088｜起源：人类祖先曾经经历过极端气候？（上）

088｜起源：人类祖先曾经…

概念10：起源

一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的动力来源，或者是因为某种特殊的条件的孕育，或者是因为随机的偶现，这些就是“起源”的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

从古代胡里地感觉自己与其他生物不那么一样，也和人作为一个物种来说，在分类上太庞单有关系。行劳、行、目、科、属、种来分的话，人科没有亚科，而且下面就1个属，那就是人属，人属下面就1个种，人种，简单地对比一下，像猫科，还要分豹猫、下面有3个亚科，15个属，37个种。

不过咱们人科不是自从一开始就是这么简单的，因为发少在那里发现在1.2万年前，人科里还有3个物种，他们都是什么呢？就是刚刚跨过了白令海峡到达美洲的克劳维斯人，还有生活在云南的马鹿洞人，以及生活在印尼的佛罗勒斯人，但是他们都在一次极端的气候中灭绝了，可能有人还听说过名气更大的巴勒斯坦人，后来德特人，但是他们都没有赶上这次灾难，在这次灾难来临之前就已经灭绝掉了。他们曾经也是人科下面的另外2个种。

关于人科的其他物种，我放在其他的课里讲，这节课咱们重点说说这次极端的气候。

我在《地球曾经全部被冰雪覆盖》这节课里说到了最近一次小冰期，是属于第4纪冰期的第7个小冰期，是从1万年前，全球平均气温下降了3摄氏度，甚至是1.8万年前，就算7次小冰期每次的时候还要冷。全球又冻住了。这次极端的气候维持了1300年的时间，地质学家们管这段时期叫做“新仙女木事件”。

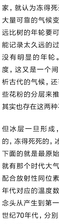
在这次事件中身亡的，甚至都不能叫身亡了，可以叫做灭绝，主要就是美洲地大部分体型比较大的动物，比如像猛犸象，剑齿虎，大树熊，洞狮，巨型狼，巨型河狸，短面熊，貘等。

所以公平地说，如果把美洲大型动物的灭绝都理在人类身上还是有点冤枉的，因为事后证实绝大部分是天气造成的，在那次大灾难之后，美洲只有一种大型的哺乳类动物幸存了，就是美洲野牛，而这个美洲野牛后来演化绝对可以把野牛叫过老祖宗的身上。

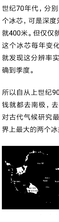
上图就是新仙女木事件影响的范围，北美洲受到了最主要的影响，其实新仙女木事件是一场全球性的气候灾难，所以在这个主要影响区之外的，该之前广泛分布在中国北方的大熊猫和剑齿虎，像大熊猫的骨骼化石曾经在北京的房山区都发现过，但是之后大熊猫就只生活在中国四川那部分了。

新仙女木事件是怎么发现的呢？

那还是全球科学家在考古的时候，他们就高度一致地在温带，甚至在热带的地区，在那些古老的沉积物里发现了似女木的花粉，似女木这种植物现在还有，但是它只出现在很冷的地方，比如到了南极，北极的夏天的时候，它们就会在刚刚融化的初雪的旁边开出小白花来，非常好看。



它是不可能生长在湿热的地方的，所以现在全球的科学家在赤道附近，在温带比较热的地方都发现了它从前的花粉，而且还是在全球范围很广泛的地区都发现了，那就说明地球曾经有过相当广泛的寒冷的天气，都冻到了赤道附近了。

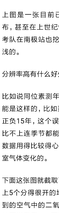


地球曾经寒冷，这一点也不稀奇，因为地质学家们知道地球曾经一度被冻成一个雪球。可是这不同，因为从花粉的似女材年代的测定发现，这次寒冷发生的年代非常近，只有1万年出头的样子，这就很值得深入研究了。

研究的下一步推进大约是在1954年左右，那是另外一些关注气候变化的欧洲科学家，就认为冻得死死的冰是里应该保留了大量可靠的气候变化的证据，而这些证据远比树的年轮要可靠得多。因为年轮不可能记录太久远的过去，而且在南方甚至都没有明显的年轮，而且从年轮身导到温度，这又是一个间接证据了，从前要想分析古代的气候，还可以从河里的淤泥里找些花粉的分层来推断那会儿气候的变化，其实也存在这两种不利因素。

但冰层一旦形成，这个结构是非常稳定的，冻得死死的，冰层是随着时间推序，是不可能发生颠倒的冰，冰块里的小气泡就有那个时代大气中的各种成分，如果再配合放射性同位素的测年法，就能把那个年代对应的温度数据重新挖掘出来，这个念头从产生到第一次动手用了12年，在上世纪70年代，分析在格陵兰和南极挖了几个冰芯，可是深度只有300多米，最深的也就400米，但仅仅就这么浅浅地一挖，一看这个冰芯每年变化的厚度，发生了什么？就发现这分辨率实在是太高了，都可以精确到季度。

所以自从上世纪90年代之后，各国只要有钱就都去南极，去格陵兰挖一挖，现在针对古代气候研究最好、最大的样本就是世界上最大的两个冰盖，南极和格陵兰。



今日内容小结

这节课关于新仙女木事件，我们先说到这儿。我们从中能得到什么科学思维呢？

就是生命史是偶然铸就的。

Aa
Annotate
Ask AI

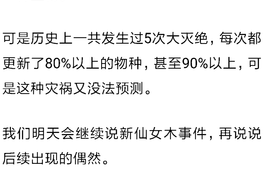
就是生命史是偶然铸就的。

在距今1.8万年前，冰河时期来了，大部分生物都是要倒霉的。可是有一部分人是受益的，就是那批先走到美洲的克劳维斯人。他们为什么能到达美洲呢？像哥伦布去美洲，那需要大航海，需要船。可是当年克劳维斯人不用，因为现在的亚洲与美洲之间的分界叫白令海峡，但是在冰河时代，那里是没有水的，那会儿的海平面低，所以那里那会儿应该叫做大陆桥，直接走着就可以过去了。

美洲是人类最后到达的大陆，克劳维斯人作为第一批抵达者，还有更偶然的事情发生，就是他们刚刚通过了白令海峡，刚走过去几百年，白令海峡就因为全球变暖，重新被海水淹没了，这中间就隔着几十公里的汪洋。所以亚洲再有人想过来都不容易了，就等于说占世界陆地一半面积的美洲就归克劳维斯人享用了。

克劳维斯人咱们开头说过，他不是人科人种人属的，他跟我们的关系就好像猫科中的狮子和老虎一样，甚至有可能是狮子和豹子一样的关系，就没法产生后代。如果大陆就这样被白令海峡分开了，克劳维斯人在一个独立的，占有这个世界一半资源的地方发展下去，大概率地说，经过1万年，也会出现高智能的文明。

因为从考古发掘中看到他们制作的工具已经很精良了，武器中的枪头都是双面打磨、双面加工的。美洲大陆这种人种和除美洲之外的这些人种各自发展几千年，那之后谁输谁赢真是说不准。



但是一个偶然事件，就是新仙女木事件的出现，让之前积累的所有的运气都化为灰烬了，这个就是从千年为跨度的视角去看的，它从一个具体的物种，一次灾难，我们可以理解生命史是偶然造就的。

那如果我们把时间拉得更久呢？比如地球的生命史接近40亿年的时间里，它也是偶然事件决定物种的存、留。

生物在地球上的生存可以分成两个明显不同的时段，一个时段是平安无事的阶段，一个时段是大灭绝的阶段。平安无事的阶段占比时长90%以上，在这些时段里，只要那些生物存在，就会以一个非常稳定的趋势，就是新物种诞生的速度略微高于已有物种灭绝的速度，就这样维持下去，几乎不会产生什么变化，大概几百万年灭绝一种生物。

可是历史上一共发生过5次大灭绝，每次都更新了80%以上的物种，甚至90%以上，可是这种灾祸又没法预测。

我们明天会继续说新仙女木事件，再说说后续出现的偶然。

今日思考题

科学家第一次从沉积物的花粉中发现了距今1万年前的时候曾经出现过全球全面冻结的情况，那之后为什么这么重视这次变冷呢？而实际上地球大小冰期经历过太多太多次了，为什么却对这次产生这么浓厚的兴趣呢？

欢迎你把思考留在评论中。

划重点

1.8万年前，克劳维斯人在冰河期步行从亚洲到达美洲大陆，随后几百年全球变暖海平面上升，克劳维斯人幸运地独占了巨大的陆地，但1.2万年前的“新仙女木事件”，骤然变冷的气候导致了物种大灭绝，从此，我们的祖先成了人科下唯一的物种。在大的时间尺度下，我们会发现，地球的生命史是偶然铸就的。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

用户留言

7:14 10%

089｜问答：晒太阳少，吃点维生素D

089｜问答：经常头疼和过...

在《人类肤色起源》的那节课，我提到了维生素 D，这次答疑我就仔细说说。

它是一种强烈依赖皮肤产生的维生素。具体的产生过程是这样的，皮肤先把胆固醇的结构稍加改变，改变之后的物质就特别容易在一种光线下发生反应，从胆固醇变成维生素 D 的前体。这个维生素前体跟真正的维生素就好像速冻饺子跟煮好了的饺子，那种区别是差不多的，长得都像饺子样，但是一个是可以吃的，一个不能吃。

那么刚才说的特定的光线是什么光线呢？

就是波长在290到310纳米之间的，这个就属于紫外光。你看，人眼可以看到的范围是400到700纳米，它是300左右，所以距离我们可见的范围并不太远。

像太阳这种处于中年的质量比较小的恒星，它向四周空间散发能量的时候，这个能量的分布是这样的，一缕阳光穿过大气层照到了地表，那所有紫外光只占了全部光能的7%，但是就是这部分紫外光才是合成维生素 D 必要的，其他波长的光主要体现的效果是给我们温暖。

通过阳光，大约能产生多少的量呢？

有专门的研究测量过，比如说夏天中午日照最强烈的时候，一个皮肤白皙的人穿泳装照15分钟的话，可以产生10000到25000个国际单位的维生素 D，这个是估算的上限。那如果冬天阳光强度减少了75%，而且还穿上了各种衣服，戴上了帽子，裸露出来的皮肤只有穿泳装时候的1/30，那上面这个数字就得再除以120了，也就是15分钟产生80到200个国际单位的维生素 D。

这就少得太严重了，因为维持一天的维生素 D 的消耗，最少也需要800个国际单位，那冬天就需要你在户外在有阳光的地方待上1个小时到2个半小时，这才不会缺，可是这条件要求太苛刻了。

维生素 D 的前体在体温下需要经过10几个小时才会变成真正的维生素 D，它们都是临时存在肝脏里，需要的时候拿出来用。这种微量元素对身体的作用非常大，现在已知的，对30多种器官上的细胞生长都有影响。统计下来，大约10%的基因表达是不是正常，都跟维生素 D 够不够有关系，所以真的要在好几十种维生素中选一个最重要的出来，那我想维生素 D 应该是拿第一的。

如果维生素 D 缺乏，那就不是对应某一种疾病了，好几十种器官工作都不太正常。我们最常听老人说的维生素 D 缺乏就是骨骼发育不好，佝偻病，罗圈腿。其实还有肌肉退化，神经发育不正常，癫痫病，免疫系统中巨噬细胞量偏少，上皮细胞更新不足等等，这些疾病全都是维生素 D 不足造成的。

那怎么办呢？通过日常的饮食补充吗？

很可惜，因为日常饮食里很少有食物中维生素 D 的含量特别高，国际营养学会推荐的成人摄入量是每天400到600个国际单位，70岁以上的中年人因为更容易发生骨质疏松，所以推荐值是1000个单位。

再看看营养成分非常合理的，我经常说是鸡蛋，还得是那种个比较大的鸡蛋，那一个里头才包含40个单位，也就是说纯靠吃鸡蛋的话，要满足每天维生素 D 的需要，需要10到25个鸡蛋才可以，那没有人可以这么吃的。

植物里就几乎更没有什么维生素 D 了，猪、牛、羊肉里的维生素 D 也很少，比例上还不如鸡蛋高。不过如果你一直认真听就会抓住我刚才说的一个重点，就是维生素 D 合成好了之后，都会存储在肝脏中，所以大部分动物的肝脏里的维生素 D 含量都是挺高的，吃2两猪肝、羊肝，那就足够一天的量了。

那你说我长期靠吃肝来补，可以吗？

这个可以，但是不好。对于吃动物的内脏来说，如果非要长期吃，最优的选择是什么？就是心脏，因为心脏几乎就是一团肌肉，那最末的选择是什么呢？最不推荐的就是肝脏跟肾脏，也就是俗称的肝和腰子，因为这两个内脏每天都需要过滤大量的血液，把有害的成分分解掉。可是环境污染本身就很严重，动物饲养的时候还有很多添加剂和药加到饲料里，所以大规模饲养的动物中，尤其是那些活得比较久的动物，它们的肝脏和肾脏往往都是有害物大量聚集的地方，只是为了补充维生素 D 就大量地吃肝得不偿失。

但是我们观察，很多地方小吃里，内脏都是一个特色，比如像北京的卤煮，还有烧烤店的腰子，这些能少吃尽量少吃，实在不行换成心也可以。

那是不是就没有什么食物维生素 D 含量多了呢？

其实也有，就是深海的鱼，像鲑鱼，金枪鱼，同质量下的含量都是鸡蛋的10倍。如果你刚刚认真听了维生素 D 的产生过程，你应该能分析出为什么鱼肉里头维生素 D 含量高了。

首先，维生素 D 是生命的基础物质，人需要它合成骨头、肌肉、神经，需要维护免疫系统，鱼也一样需要的。但是深海的鱼比人更难照射到阳光，所以它们势必有更强的能力来合成维生素 D，否则就活不下去了，所以它们的体内存货就特多。吃深海鱼是可以大量补充维生素 D 的，不过缺陷就是价格太高了。

我再举一个现实中的例子，那就是偏头疼。

我在几年前刚刚开始出内容的时候，就仔细说过这个病，这也是很多文字工作者、科研工作者的困扰，严重的偏头疼在发作之前，在视野中会出现亮线、闪光，然后才会出现视野的缺失，然后会感觉恶心，干呕。

发作起来之后，从功能性核磁共振看，动态的效果就是硬脑膜上的血管过度充盈的这种情况，是从前到后以大约每分钟几厘米的速度，最终蔓延到整个大脑的。这种血管的过度充盈，就挤压了硬脑膜上的神经，产生了剧烈的头痛。但是这种头疼的事就算是去了医院也很难查出原因。

我自己曾经也是一个典型的患者，要不我也不会在刚刚开始做内容的时候就说这些。而我自己也是一样，很长时间都找不到原因，但是后来我仔细看过维生素 D 的产生机制之后，我突然就意识到，我是典型的缺乏者。

那怎么办呢？去买鱼吗？那太麻烦了，我就直接买了维生素 D 的补充剂，这个最经济高效，自从吃了之后就再也没有出现过那么剧烈的疼痛了。科学知识给我自己的生活质量带来过很多大幅的提升，这次可以算是非常大的。

所以各位，如果你也符合这样的特征，比如说早出晚归，太阳没出来之前就到单位了，或者太阳落山之后才离开公司，中间回家路上还是在地铁或者车里头，一天很少能够保证胳膊腿都暴露在阳光之下1小时之上，平时是宅男宅女，不愿意出门，愿意出门，但总是等到太阳落山之后，才跟朋友一起去吃晚饭，，吃夜宵，或者是作家、程序员，晚上才有灵感，所以晚上工作，白天睡觉。

如果你跟你的朋友有这样的生活规律，那其实对你们来说，短期内很难在生活规律上有什么改变，所以你们即使意识到这个问题，也很难保证每天有充足的户外活动时间。而且大概率说，偏头疼也会经常光顾你们，而且还可能特别容易过敏。如果有以上这些症状，如果符合以上这些生活规律，那你完全可以试试维生素 D 补充剂，这是一个非常典型的应用场景下的补充。

具体的补充量是这样的，比如我们最容易买到的复合维生素的补充剂，善存，这一粒里有400个国际单位，这个量长期吃一点问题都没有，维生素 D 在血液中的含量根据美国内分泌学会给的指标是每毫升血液30到100纳克，这个是正常范围。大约每补1000个国际单位的维生素 D，就可以让血液中的含量提升10纳克。

那些严重缺乏的人，每毫升血液中的含量大都是只有10几纳克，所以就算他们一次补了1000个国际单位，也可能还没到达那个正常值的下限30。所以有些机构甚至还推荐70岁以上的老人每天服用2000个国际单位的量。复合维生素里这400个国际单位的量并不是很多，放心补充就可以了。

字号 请朋友读

了。

听完这些，如果你发现身边的同事跟朋友就是这样的生活规律，你可以把这篇答疑分享给他们，让他们远离一些很难查出原因的头疼跟过敏。

划重点

维生素D是生命的基础物质，人需要它合成骨头、肌肉、神经、维护免疫系统，它非常依赖皮肤晒太阳产生。那些早出晚归、经常熬夜、缺少户外运动的人容易缺乏维生素D，典型结果可能就是偏头痛和容易过敏，适当服用维生素D或者复合维生素补充剂是最好的解决方案。

卓克

好了，这次维生素 D 的答疑就到这儿。

用户留言

090丨问答：从换头术了解"科学共同体"

上周有很多同学看到一个报道，说世界上首例换头术成功完成了，希望听说换头术是不是真的，其实去年的年初《就业和解科技》中我就回答过一次，这是一项较着医学外必的个人秀，但是那个时候离他们操作手术还有一年多的时间，上周的11月17号手术终于实行了。

两个核心人物：

> 一个是意大利的神经外科专家赛吉尔·卡纳维罗；
>
> 另一个是哈尔滨医科大学第二医院的骨科医生任晓平。

不过他们对换头术这样的叫法不认可，他们总是要引证医学上的术语，比如说在2017年11月成了，他现在就是要见现之前在媒体上的承诺了，只不过11月17号他们做的这个手术是在两尸体上完成的一次试验，手术一共进行了18个小时。

那完成的是什么呢？

就是把最大的血管与最大的几根神经接起来了，于是他们就宣布，成功完成这一阶段的任务。然后，马上就是一些宣双语热点的媒体解读成换头术成功了，尽要是拿一个尸体做试验就算成功的话，那一个手术做完了，病人不幸丧生了，你要是出去跟人家家属说，我这手术成功完成了，你说对方家属能答应吗？

而从他们之前对的宣传看，他们要做的事情最终要达到的效果可不是这样的，而是要把头部移植给一个新的身体之后，这个身体可以受头的支配，这个新头和身体最后可以正常地生活、工作，他们在之前的描述中，说了太多美好的，比如像很多人身体有问题，可以换新的，就像雷金部样，那给他一个年轻的好身体，这个里面的大脑是不是又可以思考几十年了，还有像脊椎受损，再位截瘫的患者，也都是可以从中受益的。

这些宣传当然很诱人，但它离现实太远了，这就好像一个9岁的孩子，他说要努力学习，一定要当苦闹，变成3年之内说明登基势是，说句话重包含了很多积极的词汇，但实际上却是一种不务实的变型，是应该到处的。

所以，虽然媒体报道很积极，但科学界热那几乎没有人赞，甚至不太愿意公开负面评价同行的科学家们，也都给咱站出来批判这个所谓的换头术。

> 中国华山医院神经外科主任，也是中国工程院院士的周维材这个手术的评价，很简单，两个字，乱来。
>
> 卫生部副部长美满天的评价是，从科学上讲不可能实现，伦理上讲也不合情理。

当然，某位科学家怎么说，某位宣员怎么说，就算他的名气再大，也只能是作参考。

> 科学上不是说一个人说了算，而是要经过严谨的实验，伦理上讲也不合情理。

那什么是科学共同体呢？

那就是一个组织，它代表了一大群科学家的意见，它公开发表的任何观点都是经过科学家的共识，针对这个事，世界神经外科联合会发表了一个严肃的声明，大致的意思就是说，从移植技术具有一定的可能性，但目前不但在伦理学上不可接受，在科学方面也毫无至义。

卡纳维罗这个人是从5年前就宣布说这个手术出名的，不过出名的只是在媒体圈，在科学界的内部，几是有名望的期刊杂志，对他提交的关于换头术的论文一律都是退稿，且因为涉及人体实验，所以他是要通过各国和各机构的伦理审查的，卡纳维罗都在欧美做实验，需要把这两边上权神经全都在短时间内正确地接上，而且保证它们不会出现排斥反应，还能恢复。

我们当前科学界在移植肢体上能做到的最好的水平是什么样呢？

那就是双手的移植。

上面这张图，是手腕子的横截面，要想移植双手，需要把两个手腕的骨头、肌肉和神经血管都接上。

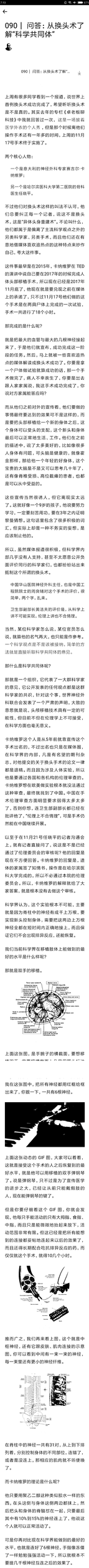
我在这张图中，把所有神经都用红框给框出来了，你数一下，一共有6根神经。

上面这张动态的 GIF 图，大家可以看看，这就是接受这个手术的人之后恢复期的最好水平，就是他可以用移植的双手弹钢琴了，说是弹钢琴，只不过是为了宣传医学的进步之大，已经让从前只能戴假肢的人，现在能弹钢琴的程度了。

但是你要仔细看这个 GIF 图，你就会发现，他每只手都活动的只有大拇指、食指、中指，而且只是能微微地抬起来放下，活动范围非常有限。但这已经是把所有能想到的连接都妥帖地连起来以后的效果了，而且还得长期配合吃抗排异反应的药，而仅仅就这个手术，就得10几个小时。

推而广之，我们再来看上面，这个就是中枢神经，还有它跟皮肤、肌肉连接的示意图，你可以看到中间有一束一束的神经，每一束里还有更小的神经纤维。

在脊柱中的神经一共有31对，从上到下排列着，分别控制身体的不同部位，连锚了，或者是没连上，那相应的肌肉就不听使唤了。



而卡纳维罗的理论是什么呢？

他只要把脊髓之二部这种类似胶水一样的东西，在头这侧与身体这侧两边都抹上，然后把头和身体的每颗型在一起，只要最后其中有10%到15%的神经连上了，他说这个人就可以正常活动了。

可是你再对比现在科学界能做到的最好的水平，也就是连好了6根神经，手指像活僵了一样勉勉强强活动一下，所以就根本不要提几千根神经互连之后的效果了。

7:20 85%

这就有点像小麦亩产现在能过800公斤，已经是非常惊人的成绩了，但一个农民说他要靠辛勤劳作，创造小麦亩产80吨的奇迹，而且还要借此大肆宣扬。如果是新闻媒体，可能农业素养比较低，不懂，不明真相。但是如果一个本门的博士，一个知根知底的业内人士也相信这个事，而且还参与其中的话，那可以说，他要从中获取的就一定不是什么科学成就了。

实现头颅的移植，我们缺少的可不仅仅是技术水平，而是缺少基础理论。这些理论也许包含着怎么让神经元再生，怎么修复，这肯定也涉及到如何在分子层面理解细胞的发育这些理论。这些内容如果解释不清，就不可能出现换头这样的应用技术。

如果谁坚持说有，那就已经走到了科学精神的对立面上，所以卡纳维罗声称，他们做的是一种非常前沿的，敏感领域的研究。现在有很多人都不了解他们，还有任晓平说的，让批评飞吧，他们对批评不放在心上，也只会让他们再也难以得到科学共同体的认可。就算之后他们放弃了换头术，不再搞了，想重新针对某一个领域做研究，他们的论文也将受到同行更严格的审核。

借这次答疑，我也说了说科学工作者对待内部出现的反科学所持有的态度，希望所有这些都能帮助大家更好地认识“科学共同体”这个概念。

划重点

科学共同体，代表了一大群科学家的意见，公开发表的任何观点，都是这群科学家的共识，对于“换头术”，世界神经外科联合会严肃声明，头颅移植技术有一定可能性，但它不仅伦理上不可接受，也缺少科学价值。因为头颅移植还缺少基础理论，技术上也达不到。

卓克

好了，关于换头术的答疑就是这样，我们明天再见。

用户留言

Aa 字号 访朋友读

091 | 起源：人类祖先曾经经历过极端气候？（下）

概念10：起源

种事物或现象的出现，或者是因为有着强大的基本，或者是因为大面积灾难后的幸存，或者是因为随机的基因，这些就是"起源"的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

上节课留的问题是，为什么科学界这么重视这次地球冰山事件的研究？

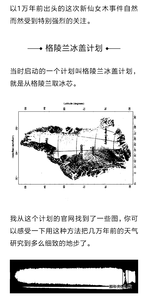
原因有两个：

第一个，就是它发生的时间点与太多学科有结合点了，仅想1万年前出头，这个年代地球上还有其他的人种呢，都说之后是不是不在了呢？那他们的灭绝是不是因为这次事件呢？所以你看考古学家、生物学家、人类学家都高出来了，这之后人类文明又开始出现了很多值今天还都见到的活动，比如做定居，种植、饲养、陶器、纺织、历法、酒，这些活动都在那个年代之后广泛出现的。这一下又跨越到文化和历史当中了，所以又能吸引一批不同领域的学者。

第二个，就是这次的冰冻和降温的剧烈程度太厉害了，虽然温度依计上也能看出来，8200多年前或者6300多年前也出现过明显的降温，但是程度都远不及这次，所以1万年前出头的这次新仙女木事件自然而然受到特别强烈的关注。

格陵兰冰盖计划

当时启动的一个计划叫格陵兰冰盖计划，就是从格陵兰取冰芯。

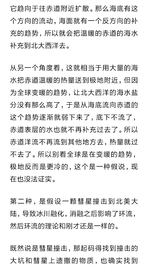


我从这个计划的官网找到了一些图，你可以感受一下用这种方法把几万年前的天气研究到多么细致的地步了。

上面这张图是一个冰柱的其中一段，我用红色框出来的那部分是1870米深的其中一小段冰芯，框出来的那些是有明显灰尘的，其实那些就是几千年前冰岛火山喷发，在冰芯上留下的痕迹。

除了那几年火山灰的影响，你还可以明显地从这段冰芯上，这个密密麻麻的竖条上看出来，其实每一个小条都是一年，这一年里的冰芯除了有气体、还会有花、还会有灰尘，所以这一小段冰芯简直就是那些年里自然环境的目录和简史了。

但是这个计划很快就没钱了，下一次挖掘就要等到上世纪80年代末了，那次是美国和欧洲的科学家联合花了5年的时间，投入很多钱，挖出了两段3000多米深的冰芯。当然这个冰柱可以说是记录了过去30000万年新形成的、最新的冰盖厚度是4000多米深，但是这里有时候到了最底下的时候会因为压力产生切向的滑动，就会导致年份的错位了。所以这冰柱现在最长的可信年份大约是在13万到15万年左右。



我也找了一些最近几年在南极挖冰芯的开挖的场景，大家可以感受一下这些科学家的执着。

新仙女木事件起因

这次剧烈的灾难为什么发生呢？

现在有两种说法：

第一种，叫做温盐环流理论。

说的就是在灾难之前，不是曾经有过一阵子全球变暖嘛，就是这段变暖破坏了维系已久的海洋环流，曾经北大西洋的海水因为温度低、盐分高变比较高，它就会沉到海底，在海底有一个巨大的流动的趋势，它趋向于往赤道附近扩散，那么海底有这个方向的流动，海面就有一个反方向的补充的趋势，所以就会把温暖的赤道的海水补充到北大西洋。

从另一个角度看，这就相当于用大量的海水把赤道温暖的热量送到极地附近，但现为全球变暖的趋势，让北大西洋的海水盐分没有那么高了，于是从海底流向赤道的这个趋势逐渐就弱下来了，底下不流了，赤道表面的水也就不再补充过去了，所以赤道洋流不再流到其他地方去，热量就过不去了，所以刮着全球最庞大的暖流的趋势，就给反而是温室。

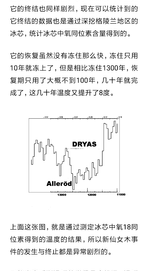
第二种，是假设一颗巨星撞击到北美大陆，导致冰川融化，消融之后影响了环流，然后环流的理论和刚才还是一样的。

既然说是巨星撞击，那起码得找到撞击的大坑和巨星上遗撒的物质，也确实找到了，就美的很多地是在新墨西哥州都看得薄薄的一层纳米金刚石，这种物质是在以碳为主要元素的巨星撞击后才能形成的，他就上通过自然环境自然形成的压力不会出现这种纳米金刚石，所以这也是是一个不小的证据，现在在科学界也第二种说法的占多数。

事件的后续影响

这次事件发生之后，冻了1300多年，但是它的终结也同样剧烈，现在可以统计到它终结的数据也是通过深挖格陵兰地区的冰芯，统计冰芯中氧同位素含量都得到。

它的恢复虽然没有冻住那么快，冻住只用10年就冻上了，但是恢复也花了300年，恢复期只用了大概不到100年，几十年就完成了，这几十年温度又提升了2度。



上面这张图，就是通过测定冰芯中氧18同位素得到的温度的结果，所以新仙女木事件的发生与终止都是异常剧烈的。

可能大家听到温暖就觉得是个好词，温暖虽然很词了更多生物在恒定的时间内的繁衍性，但是它过快的变化，始终是一种威胁因素。

比如过快分布就会导致什么呢？冰和水重新分布，温度导致的物种的种类和数量剧烈变化，微生物的剧变直接就导致植物的剧变，植物的剧变又导致食草性动物的剧变，然后就是那些食肉性动物和杂食性动物的剧变。

说了这么多，我们从中能得到什么科学思维呢？

这跟上节是一样的，那就是佩然回素。

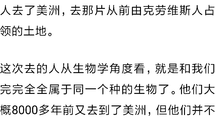
上次我们说的是突发难那人那边佩然的幸运与佩然的不幸，而这次佩然因素也体现在我们人类这边，像全球都冻住了，对谁都是艰难的，但是人类物竞在东半球属于经验老道，活了6万年了，在这6万年里也分布到世界各地了，所以肯定是有那么一小部分现在所知文明在冰事件中没有死掉，剩下这一小撮人，对他们来说生活方式就是一个巨大的改变，这个改变就是从原来的狩猎采集变成了农耕，这个农耕的变化，就是我们下节课要讲的内容。

剩下这一小撮人，对他们来说生活方式就要突变了。

从前是什么生活方式呢？

就是男人出去狩猎，女人在驻地附近采集。那现在出去也打不到猎物了，猎物全都冻死了，采集也采集不到什么东西了，植物也大面积冻死了，只能依赖从前作为辅助手段为生的方法，那就是把采集到的一些植物的种子埋到地里，等它们长出来再吃它们。实际上这种方式不是在这次灾难之后从无到有突然出现的，而是在这之前一直有，一直作为补充和辅助，只不过祖先那会儿对它们重视程度不够高，如果能长出东西来那自然好，长不出来也不打紧，就是采取这样的态度。

可是在新仙女木事件，在天寒地冻的1300年里，包括后面100年的恢复期里，是真指望不上打猎，于是农业就偶然地在新仙女木事件之后蓬勃发展起来了。



你可以看上面的这张图，你看新仙女木事件之后农业出现了，虽然8200年前和6200年前都出现过明显的降温，但是没关系，农业保证了我们食物充沛。农业使人定居，定居使人口更密集，更密集就产生了更频繁的沟通，更频繁的沟通就产生了更丰富的文化和更专业的分工，所以只要地表上有足够的土壤，农业之路是可以走得很远的。

它能远到什么程度呢？远到又支持下一批人去了美洲，去那片从前由克劳维斯人占领的土地。

这次去的人从生物学角度看，就是和我们完完全全属于同一个种的生物了。他们大概8000多年前又去到了美洲，但他们并不知道，其实等待他们的是一个残缺的未来，这个残缺的未来依然源于12800年前那场灾难，新仙女木事件。

不知道你记不记得上节课的内容，我说过，美洲经此一役，大多数体型比较大的动物，像猛犸象、剑齿虎、大树懒、洞狮、巨型袋鼠、巨型河狸、短面熊、骆驼、马，都消失了。各位注意后面这两种，骆驼和马。

有人说那不还有美洲野牛嘛？很可惜美洲野牛一直没能驯化，一直就是那么野，包括欧洲野牛也是，一直也没有驯化。可能也有人还说，美洲不是还有羊驼嘛？这种动物虽然能驯化，但是可惜它没有什么劲儿，背个四五十斤就走不动道了，还不如人背的东西多。就是因为这方面的残缺，导致美洲一直没能出现适合驯化的动物。

美洲居民在发展农业的道路上始终受到了缺少畜力的牵制，在发展交通的时候也始终受到了缺少运力的牵制。

所以，12800年前那次灾难留下来的这个后患，就决定了之后任何走到这片大陆上的文明在发展的过程中，发展到一定阶段一定会被锁住的。这种偶然是没有人能预料到的，胜出的只能是那批最幸运的人，幸运的人自己也没有意识。

我们可以得出马后炮式的总结，东半球的人是最幸运的，因为最终是这个半球的人的后代统治了整个地球，我们甚至也可以说亚洲人是幸运的，因为亚洲曾经和西方产生了文明上的差距，那些文明发展中必须的元素我们很幸运的在文化和物质可以全球范围流动的时候，补充到了亚洲的区域。

这些东西的流动性，让亚洲人没有出现美洲那种文明因为缺少了某些重要元素被卡住不动的情况。所以之后我们赶上来了，参与到了整个文明的进程中。而且在这种趋势下，可以预测，今后全世界的人，因为流动性的增加，会趋向于向着抹平差异这个方向发展，通俗来说，就是今后各国人会越来越像。

今日思考题

听了这两节课，你能了解到偶然事件是会随机发生的，无法预测，有的时候会带来更多的机遇，但更多的时候带来的是威胁。那我们怎么应对偶然事件带来的威胁呢？怎么才能保证最大限度的生存呢？

欢迎你把思考留在评论中。

划重点

新仙女木事件对人类文明的影响：

1.长达1300年的寒冷气候，让人类祖先不得不越来越依赖农业生产获得食物，为农业文明的开端打下基础。

2.美洲的多数大型动物灭绝，后来到达美洲的人类祖先没有了能够驯化为劳动力的牲畜，限制了农业文明的发展。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

用户留言

092 | 起源：五谷杂粮中的五谷都是怎么来的？

⟶ 概念10：起源 ⟵

一种事物或现象的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灾难的到来，或者是因为偶然的调和，这些就是“起源”的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

上几节课我们说到了几次地球上的冷暖交替，最后终于在新仙女木事件之后，人类的农业爆发了，现在全世界人民的三大主粮是水稻、小麦、玉米。

其中水稻和小麦是咱们传统文化中说的五谷里的东西。玉米不是，玉米实际上是1500年之后才由哥伦布从美洲大陆带欧洲的，然后再传向亚洲的，所以它既不在中国的五谷之内。

⟶ 中国的五谷 ⟵

中国的五谷是从事黎以后开始被当作一个专有名词用起来的，都是哪些呢？

我先说一个分类上比较说得通的，那就是稻、黍（shǔ）、稷（jì）、麦、菽（shū）。

稻就是水稻，做得了饭上桌就是大米饭。

黍，这个字不常用，也只是用来专门形容这种农作物的，很容易和小米、小米黍混是用这个。

黍和稷长得是有点像的，都是黄黄的，都是禾本科的植物，这个叫过一个颗粒稍微大一点，黏一点，一个颗粒小一点，不黏。

所以从前的诗经里有一段是指您农民服端役不堪重负的，这两个字都当作一个词来指代谷物。怎么说的呢？

就是“王事靡盬（gǔ），不能艺黍稷，父母何食？悠悠苍天！曷其有极？”说的就是是帝家的征役太多了，根本都做不完，根本没时间去种黍稷了，家书的口粮都没着落，老天爷呀，什么时候才是个头儿啊？就是这个意思。黍稷那个时候就指代口粮了，所以从这里就可以看出，当时吃的主要还是黍稷，像水稻，小麦反而还吃不起。

麦就是那个，只在咱们中华文明早期做过主粮，中国从唐朝开始，面粉这种农作物的产量就开始不上水稻和小麦了，所以之后种的越来越少，而水稻和小麦的供给也越来越低，比如说，每亩的水稻可以收600多公斤，而麦稷也就顶多200公斤。

⟶ 水稻起源于印度？ ⟵

我们这一系列说的是起源，五谷中的水稻的起源其实是一个非常好的例子，因为科学家对它的驯化起源也做过几次不同版本的研究，每种研究都能让我们从侧面观察到科研的过程是怎么逐渐调整的。

第一个版本就是瑞士的植物学家阿方斯·德康多尔做的，这个人1893年80多岁高龄才去世的，所以你也可以看出，那个年代的植物学家就更类似于博物学家，他的分析大都是通过植物的外形特征来的。

所以他寻找水稻的起源，主要是通过比较自己多年来在亚洲各地收集到的水稻的标本，给它们分类，比如说籽的细细长短，叶片的形状，开花的时间等等，从这些形态特征上得出的结论就是，印度的野生水稻品种非常多，所以这可以作为水稻是从印度起源的一个有力的证据。

那你说这是为什么呢？

你可以这么想，比如说一种植物它如果被人类驯化了，那它一定是从野生种驯化来的，这个为向是不会反着的。

选哪些做驯化呢？

当然是从各种各样的野生植株里选那些产量高的，或者好吃的，或者不容易被病虫害干扰到的，不容易倒伏的这些植株。一旦选定了，就开始大面积种植了，再往后这些地方的植株就渐渐只剩下一种了，所以由这个结论反方向倒推，凡是那些野生植株多的地方，就应该是起源地了。

而且那会儿得出这种结论的人还不止一个，去世界各地收集标本作分类统计的人挺多的，尤其像水稻这种主粮，关心的人就更多了，这种东西很值得关心，万一找到更适合栽种的特性呢？是不是就解决了粮食问题呀！所以，很多的植物学家收集到的证据也很时兴新得到的大致一样，所以更加强了水稻是源于印度这个说法。

而且阿方斯还不只是在形态学上，他对水稻的起源还有其他一方面的证据，就是来自语言学。印度论证得最前用皮树和芭西语来分析，找到复活节鸟最早居民是从什么时候开始的。

阿方斯的思路大概也是这样的，如果水稻的种植是出现在文字之后的，那么我们只要能看不同的文化中的水稻这两个字是怎么写的，就很可能找出最早种水稻的那个人群的，所以他就考察了波斯、叙利亚、西亚的这些国家，证明了“稻”这个字是源自古印度的梵语。

而且阿方斯还不只是在形态学上，他对水稻的起源还有其他一方面的证据，就是来自语言学。印度论证得最前用皮树和芭西语来分析，找到复活节鸟最早居民是从什么时候开始的。

阿方斯的思路大概也是这样的，如果水稻的种植是出现在文字之后的，那么我们只要能看不同的文化中的水稻这两个字是怎么写的，就很可能找出最早种水稻的那个人群的，所以他就考察了波斯、叙利亚、西亚的这些国家，证明了“稻”这个字是源自古印度的梵语。

这个梵语后来又被古代伊朗借过去了，伊朗借过去又传到了古希腊，然后拉丁语中的颁写还出现了 y 和 z，你要是对拉丁语稍有了解就知道，y 和 z 都是被 e 替换掉了，而出了语义是意大利语，法语，西班牙语这些语中的稻谷的拉丁，都是在拉丁语的基础上又进化出了一代。

但唯独西班牙的稻谷的稻它的拼写完全不一样，为什么不一样呢？

就是因为西班牙曾经一度被阿拉伯文明占领过，所以西班牙语中的稻字和阿拉伯语中的稻字的拼写是非常非常像的，而阿拉伯语中的稻谷它的词根是直接从梵语中拿过来的，就是从这第一代语言中拿过来的，所以反而是西班牙语中的稻谷的稻和梵语中的稻谷，也都是在拉丁语的基础上又进化出了一代。

你看我这么一分析，就发现西班牙用词的国家，稻谷这个词要是经过5、6代的演变才能变成现在的样子，而西班牙语中的稻谷只发生了两代的变化，就这么一看语言分

只发生了两代的变化。就这么一套语言分析下来就发现，还说得通，所以当时的研究结果，就是水稻是4000年前从古印度起源的。

这个观点其实到了1950年还是国际的主流观点，哪怕是你现在在百度上搜，还有大量的文章说水稻是起源于古印度的，其实这种观点已经过时了。

这个就是第一个版本研究水稻起源的方式，你看这种方式为什么值得介绍呢？因为它已经用了它所处的那个时代所能用到的最好的工具了。

⟶ 水稻起源于长江流域 ⟵

第二个版本就是咱们国家自己做的，大约是1915年开始，咱们中国科学家就发现，我们中国的野生稻的种类一点儿都不比印度的少，从界、门、纲、目、科、属、种上看，咱们22个，印度24个，它本身没什么明显的差距，你再仔细一找，说不准能找出26个来呢。

而你当初说起源于印度，很大的一个理由就是说印度的野生种的数量多，现在一样多的情况下，你这个结论的可靠性就不那么强了。而且，凭借野生种的数量多就说这是源地，这个逻辑也是有漏洞的。

> 咱们就假设说水稻是从成都起源的，后来这1000年里，慢慢最延到了印度，然后在印度受到了更多阳光和潮湿空气的湿养，繁衍出20多个不同的野生种来。而早先成都这个祖先可能在成都这附近没能发扬光大，它的后代只有2、3个待下来了，可是你看，实际上成都是源地，但它却是在印度生出了更多种的，结果你现在把印度当成发源地了。

所以凭借野生种的数量多少来判断哪是发源地，也是有问题的。

咱们国家的版本寻找起源突破在哪呢？就是咱们用了杂交的成功率和考古学证据这两点来判断。

咱们做这个研究就是1920年到1960年这个阶段，这个阶段咱们当然是不能做蛋白质和基因的分析，但是杂交是可以做的。如果两个不同种的植物杂交，它们不能产生后代，或者是它们的后代不能产生后代，这实际上就说明这两个种的间距太远了。通过这种方式就能鉴定亲缘关系的远近，所以它就要比数野生种的数量要可靠得多，只不过费一些时间，因为繁育一代需要几个月的时间。

另外一个就是咱们找到的考古证据，1973年，在河姆渡遗址就发现了不少碳化的谷物颗粒，然后把这些稻谷鉴定一下年龄，就发现是7000年前的，这一下就比印度起源说早了3000年。

你看，这两个证据都强大多了，一个是看生物亲缘关系基础的，另一个差不多就是化石证据了。

后来咱们国家又在1993年的时候，在湖南道县玉蟾岩遗址发现了稻谷颗粒，结果这一鉴定，比前7000年前还久远，是1.2万年前的，后来陆陆续续在广东、江西、浙江，就是长江沿线的旧石器时代末期的遗址里，发现了更大量的稻谷，大都是8000年前到9000年前的，这一下证据就坐实了，水稻的驯化起码比印度的起源要早得多得多，起码是从中国传到印度的。

而最强版本的水稻的起源的证据还是源于DNA，一九九几年的时候，DNA做分析还是很贵的。但是到了2010年的时候，测序不但快，而且还能选出很多的片段一起做研究。最终的结果是2011年华盛顿大学和纽约大学一起的，发表在《Nature》上，他们选取了水稻上630个基因片段，就发现现在全世界栽育的水稻品种都是单一起源的。

起源在哪呢？

就是大约在8500年前，在中国长江流域开始栽培的，之后过了4600年，水稻出现了一次重大的分化，分化的这一种学名叫粳米，一种叫做籼米，它们的区别就是一个煮熟了之后容易成团，黏糊一些；一个煮熟了之后不爱黏在一起，能分得开，一种是儿一粒儿的，而且就是这一粒儿一粒儿的籼米才是现在东南亚，南亚种的最多的那种泰国香米。所以到此为止，最强的证据起源就是通过 DNA 的测序来的。

⟶ 今日内容小结 ⟵

听到这儿，我们能从中了解到什么科学思维呢？

就是科学工具和科学思维已经渗透到传统的文科领域的研究中了。

如果只凭肉眼的观察和文字记录，我们搜寻到的历史证据的强度是不够强的。但是放射性同位素来记年，配合 DNA 的序列检测，这个结果是高度可信的。

科学不是数学、物理、化学、生物这些分立的学科分支，科学是一种思考方式和归动准则，它让知识沉淀得更稳固。

我们用科学这两个字称它也行，用更长的字形容它也行，比如说我们用“获得知识的新方法”这8个字来形容科学也可以，只不过因为太长了，叫起来不方便。

实际上，科学这个单词，就是 Science，这个起源就是来自于拉丁语词根的 Scire，这是个动词，就是“知道”的意思，它的名词就叫 Scientia，就是“知道”的名词，这个词转化成后来的科学 Science，所以科学的本义就是一种获得知识的方法。

不只是历史研究，凡是涉及到研究点儿什么，如果用到的方法是别人可以重复的，用到的工具是刚刚研发出来的，这个研究就很容易出价值了。我们现在可以看到非常多的例子，就是当科学思维、科学方法引入其中之后，学科进展的速度一下就是跨越式的，比如像心理学、经济学，现在甚至连传统的文科历史也离不开科学了。

⟶ 今日思考题 ⟵

刚刚我们说了，在上世纪90年代之后，我们陆陆续续在长江流域发现了8000年前到9000年前很多稻谷的颗粒。而实际上，有意思的事才刚刚揭开一角，因为咱们的历史都说我们中华文明是发源于黄河流域，这儿才是华夏民族的发源地，而现在发现了沿着长江流域竟然有这么大量的水稻种植的遗迹，所以也就说明沿着长江流域也曾经是住着不少人呢！

那谁能把这儿的人从哪儿来，又去向哪儿，简单地说说呢？

划重点

直到1950年，水稻起源于印度还是主流观点，证据是印度野生水稻种类最多，西亚、欧洲造血中的“稻”字也是源自古印度发音。但通过杂交成功率和化石证据，发现中国驯化水稻比印度更早，而DNA测序证明，水稻是起源于长江流域。使用科学工具和科学思维，研究的进展速度是跨越式的。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

用户留言

Aa 字号 | 分享 | 收藏 | 反馈 | 关闭

093 | 起源：从水稻的起源说情感因素干扰科学研究

概念10：起源

一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的幸存，或者是因为随机的涌现，这些就是“起源”的主要三种方式。从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

今天我们从水稻的起源这个争论来说说情感因素对科学研究的影响。这种情况在中国挺普遍的，大都是因为咱们在最近150年里总是被动挨打，总是遭受挫折，所以任何可以拔高自己的机会都不放过，最终就造成了情感因素影响科学研究的情况。

我们还是从水稻的起源说起，最早做研究的是那个瑞士人，一八五几年做的，水稻当时已经是亚洲国家70%以上的粮食来源了，作为一个植物学家，当然是感兴趣的，如果要是能把水稻的起源找到，说不定能从发源地找到更多可以利用的品种。所以这些远隔万里，从欧洲来到东亚、东南亚研究水稻起源的人，没有什么情感因素掺杂其中，只不过是好奇。

他们当年做研究没有高科技的工具，因为那些东西还没诞生。相比现在是吃亏的，在那个时代得出的结论，随后就被更熟悉中国南方的中国科学家丁颖给推翻了。这位科学家也是中国水稻研究的鼻祖，他出生在1888年，所以他成长在一个战乱和受压迫的年代。这个人从心底就希望研究结果可以是水稻起源于中国，他从心理上也不愿意接受水稻是起源于印度的。

他是怎么做的呢？

就是从古书、古籍入手的，就发现2000年前汉代人就把水稻分成黏的和不黏的，分别叫做粳米跟籼米。而印度当时种的都是籼米，所以就很怀疑这印度人只不过是从中国的粮里选了其中一种去种的，我们这儿才是祖先。他带着这种情感因素，也确实用了更科学的手段去验证，就是用能不能杂交来判断亲缘关系的远近，以此来判断水稻的品种谁先谁后。

但是这个情感因素始终影响着研究，比如说丁颖就力推把水稻的两个种植的品种的名字，拉丁文的学名给改掉，改成中国地区习惯用的粳稻和籼稻，就是“粳”和“籼”这两个字，要用到它的拉丁文中。而当时正式的拉丁文学名是印度型和日本型。

可能你觉得改个名字也不要紧吧！但实际上物种的拉丁文学名怎么起是有严格规定的，只要作为一个新的物种被发现了，被详细描述了，研究结果已经发表在正式的学术刊物上了，研究水稻的科学家们都已经在使用印度型和日本型这两个名字了，除非出现重大的错误了，比如说发现其中一个根本就不是禾本科的植物，比如是木本科的，那你可以改名。除此之外，这名字就这样了，当初第一个人怎么说的就这么定死了。

关于水稻的日本型和印度型这两个名字，其实是1928年日本科学家发现并且发表的研究结果，它的名字就被采纳了。但是咱们中国科学家有这种情愫，尤其是接受不了日本型这个名字，本身正在侵略我们，而且通过我们自己的研究也可以看出它是中国起源的，这种情感我想每个中国人都会有，但是命名法是为了科学研究能够顺利进行才定下来的。

谁定的呢？

就是《国际植物命名规则》规定的，而且还非常非常巧的是，《国际植物命名规则》的制定者，就是咱们这里介绍的第一个研究水稻起源的那个瑞典植物学家阿方斯。他最早是学法律出身的，结果没想到跨专业跨到植物学上了。可是原来学的这些法律的东西在自己老年之后编写《国际植物命名规则》的时候还给用上了。

命名原则里就是这么规定的，说一种植物的学名不能因为名不副实，或者个人喜好，或者其他一些和分类学本身无关的原因被废弃或者被更改。

可能有人还是体会不到不改名的重要性，其实只要是符号化的体系里，最怕乱变了。

比如说1928年这个日本植物学家发现了这两种，给它起名叫日本型和印度型，那假如可以变，到了1950年中国科学家认为这都是起源于中国的，又给它改了个名叫粳稻和籼稻，到了1970年假如说印度的科学家又有进展了，从考古证据里发现其实印度的更古老，这是咱们的假设，又给它起了一个印度语的名字。那么到了2010年，美国科学家又从 DNA 的测序中发现原来它们起源于叙利亚、伊朗，又给它们起了另外一个名字。

那么咱们设想，等到2017年的时候，不论哪个国家的植物学家讨论起水稻的起源都会吵成“一锅粥”，有人可能都没听说过那些名字。比如说他上学的那会儿只听说过日本型和印度型，后来改过了他不知道。那之后研究这种东西那简直太混乱了。

这种现象在生活中一样常见，比如说了解篮球最快的方式就是通过篮球明星。但我就发现，很多女生在入门的时候就会被卡住，卡住的原因就是名字对应不上球员。

你说这还不简单吗？

就是因为这个命名不规范，比如说最著名的身高2米17，148公斤的那个家伙，正式的名字叫 Shaquille O'Neal，中文名字叫沙奎尔·奥尼尔，这中文译音跟英文应该是对应一个人吧，应该够了吧？不行，英文里还有他的外号，叫 Shark，中文的名里也有大鲨鱼、奥胖，这就已经这么多名字了，这个是湖人队的奥尼尔。可是步行者队里也有一个内线，也是打中锋的，肤色跟奥尼尔一样，只是瘦了点，他也叫奥尼尔。之后在体育新闻里，在比赛的解说中就出现了这一个人对应了5个名字。

当这5个名字出现的时候，你得能反应过来说的到底是谁，而且还得意识到说的是不是步行者的奥尼尔。有的时候还不叫名字，叫他湖人队34号，你就更分不出来了。这还只是奥尼尔一个人，湖人队的主力8个人都是这样，怎么办呢？假设我们是一个刚刚想了解 NBA 球队的人，先发的球员名单一摆出来，每个名字都是不规范的，随意地瞎写，那你想查查这些位置的对应的球员他从前的战绩是怎么样的，你想作出一个分析，这难度太高了，第一步就被绊住了。

研究水稻的起源是一种研究，研究各队的球员实力、风格也是一种研究。但是研究植物学就好得多，因为有一个《国际植物学命名规则》约束着，所以名字才没乱套。如果把情感因素掺入到其中，一个植物的学名要是可以随意地变的话，就会大大阻碍植物学的发展了。

还有一个典型的例子，就是人类起源的研究，现在主流科学界认可的就是单一起源，就是我们都是16万年前东非某一个祖先的后代，当然现在又有更新了，就是35万年前从南部非洲起源的，但是这还有待验证，但至少仍然属于单一起源。

不过中国存在少数科学家是多中心起源的支持者，这说起来挺复杂，多中心起源，其实夹杂的情感因素就等于说是中国起源的。

为什么有这种论调呢？

其实最早还是1927年的时候，那会儿世界上没有单一起源的说法，当时德国的古人类学家魏敦瑞，这咱们之前说过，从北京的房山周口店挖出了北京猿人的化石，就证实了50万年前这里曾经生活着人类祖先。这是一个考古学的结论，但是就是因为情感因素的支配，中国考古学界就不只把它当作科学结论了，而是当作一种难得的认同和自豪，而且就很希望能研究出人类就是起源于周口店的。

因为当时那个发现远远提前于世界其他的古人类的发现，一下把直立人的历史提前了几十万年。但是后续世界各地都陆陆续续挖出了直立人的化石。再往后，到了2000年，DNA 的证据确凿无疑地显示了谁是谁的祖先，之前世界各地发现的各种直立人，也包括中国境内的蓝田人、元谋人、山顶洞人，他们都是在几十万年前就已经绝灭掉的直立人，并不是世界人民的祖先，也不是中国人的祖先。他们只不过是曾经在亚洲地区生活过的，后来又灭绝的另外一种灵长类动物。

但是中国的人类学家里就有这么一个非主流的派系，到现在还坚称中国人是中国这

字号 请朋友读

流的派系，到现在还坚称中国人是中国这边起源的，证据还是考古挖掘的证据。

大家如果听这个起源系列的课就知道，用 DNA 来验证亲缘先后关系的可信程度是高于考古挖掘的，但是没办法，就是这样的情感因素左右着科学研究的方向，也左右着结论，甚至是在研究之前就先得出结论，再找证据。

但如果深究一下，这种情感因素的根基是不牢靠的，中国人到底是不是从中国地区起源的，这都是几万年前的事了，结论是或者不是，都对现在的我们不会再产生影响了，不会因为是中国地区起源的，我们现在的国力就会更强。再退一万步说，就算是，几十万年前也没有中国这个概念，他们顶多叫做生活在巽他大陆中部的一群直立人而已，没有中国，也没有华夏民族。好，那就算是真的起源自中国，其他国家的学者面对一个科学问题也不会因为这个结论就高度评价现在生活在中国的人。

这种误解也发生在水稻的起源上，在缺乏自信的时候，好像起源自我们这儿，我们这脸上就有光似的。可是就拿水稻来说，欧美人吃水稻的量很少很少，他们一直认为水稻是经济条件比较落后的东亚、南亚、东南亚的人的主粮，另外还有像意大利比较贫穷的南方吃得比较多。所以就算你争到了水稻的发源地这个名号，那你之后会不会担心别人认为你这里是穷苦人食物的发源地呢？

带着情感因素去做科研，就是这样的两难和矛盾。如果秉承一种客观公立的态度做研究，结论得出来是什么样就是什么样，既不会自豪，也不会自卑。

其实咱们国家不只在这些细碎的领域中因为情感因素要去争一个起源，连科学是从哪起源的也要去争的。

科学作为一种文化，它能诞生在欧洲，公平地说，属于他们的幸运。这世界上同时还存在着 N 多种文化，比如中国文化、印度文化、阿拉伯文化、蒙古文化、阿兹特克文化等等等等。这些文化都没那么幸运，只有欧洲幸运，其他的文化一律全都没有产生出科学来，有些文化不幸到甚至都毁灭掉了。

咱们中国文化虽然不是科学的起源，虽然说在科学这方面离前几名稍微落后一些，但现在中国毕竟已经是世界经济体量的绝对的第二名了，行业分类也是极为齐全的一个国家。我们可以在短短的四五十年里赶上别人四五百年的发展，远比其他地区的文化发展的效率高得多，这就是我们最值得肯定的结果。我们只要想一想这一点，就已经很自信了，而带着情感因素，预设立场去做研究的方法，正好和科学方法背道而驰，它只能让我们更加落后。

今日思考题

为什么科学研究中要尽量排除情感上的判断呢？

欢迎你把思考留在评论里。

划重点

科学研究应该秉承一种客观公立的态度去做，掺杂情感因素，不仅会阻碍相应领域的发展，甚至会左右科学结论的得出。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

094 | 起源：海洋越来越酸，生物越变越白（上）

094 | 起源：海洋越来越酸，…

概念10：起源

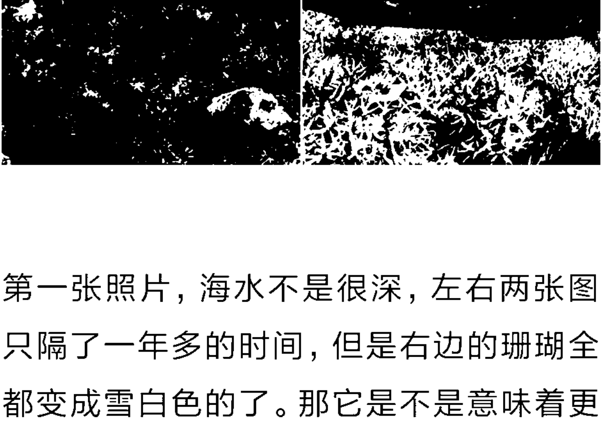
一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的幸存，或者是因为随机的涌现，这些就是“起源”的主要三种方式。从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

如果你认真听前几个星期的课——复活节岛，一部浓缩的人类史。你应该记得有一个知识点，就是那个岛上的居民和其他波里尼西亚的居民吃的东西不太一样，那就是他们不太吃鱼，鱼肉只占日常饮食10%都不到，而其他的岛民吃鱼肉超过80%，这是为什么呢？因为复活节岛周围没有珊瑚礁，而有珊瑚礁的地方才会有鱼群聚集。

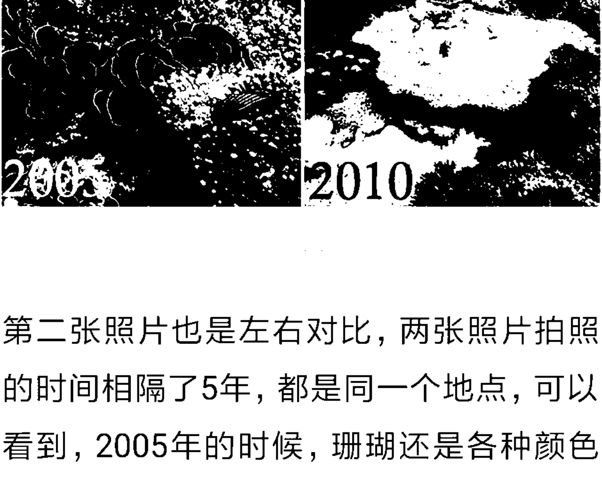
其实大海和沙漠在某种意义上是同义词，一望无际的沙漠和一望无际的海水都意味着死亡，沙漠中只有绿洲附近聚集着大量的生物，海洋中也是这样的，只有珊瑚礁附近才能聚集大量的海生物。

统计数据是这样的，拥有珊瑚礁的海域的面积占整个海洋的千分之一，而仅仅这千分之一的面积，却聚集了21%的海洋生物。所以，没有珊瑚礁分布也就没有鱼吃了。

现在世界上珊瑚礁的健康状况是什么样的呢？咱们来看下面几张图。



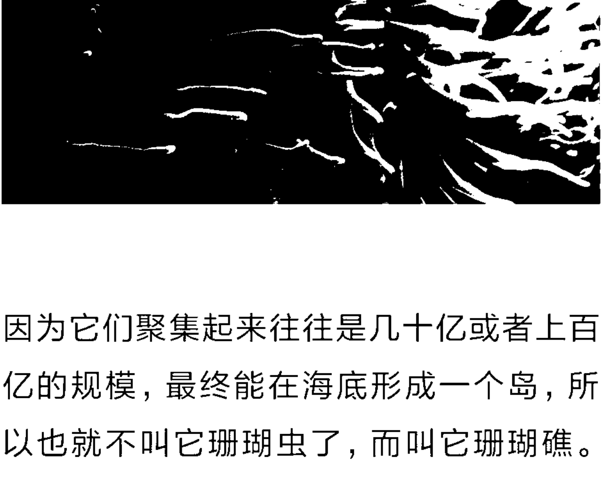
第一张照片，海水不是很深，左右两张图只隔了一年多的时间，但是右边的珊瑚全都变成雪白色的了。那它是不是意味着更纯洁，更少受污染了呢？其实不是，因为它被漂白了。



第二张照片也是左右对比，两张照片拍照的时间相隔了5年，都是同一个地点，可以看到，2005年的时候，珊瑚还是各种颜色都有，但到了2010年的时候，也是以白色为主了。

珊瑚礁=生命岛

其实珊瑚是这样的，它是一种复杂的混合物，主体是珊瑚虫的大量聚集，每一个有几毫米的直径，长的有几厘米，有水管一样的身材，就像摆动的树枝一样，看上去又有点像植物，又有点像动物，它这一辈子就随着生长，随着分泌碳酸钙的骨骼，所以会越长越长。分泌出来的东西沉积起来也是硬邦邦的。



因为它们聚集起来往往是几十亿或者上百亿的规模，最终能在海底形成一个岛，所以也就不叫它珊瑚虫了，而叫它珊瑚礁。很多海洋动物也是借着这里的缝隙躲避天敌，或者在这里做窝、捕食、吃喝拉撒。

澳大利亚的科学家曾经研究过一个排球大小的珊瑚礁，就发现里面生活着1400多只多毛纲的虫子，它们分别属于103个物种。他们还仔细研究了一个面积是1平米的珊瑚礁，这里生活着100种甲壳纲的动物，所以珊瑚礁是一种混合物，很多不同种类的生物跟它们的食物、粪便、卵还有微生物全都聚集在这里，它是一个生态系统。

珊瑚虫是活的，它每天过滤海水，吃进去浮游生物，净化自己的身体，排泄废物，它也是有免疫系统的。所以当珊瑚虫还是活着的时候，珊瑚礁是一座有生命的岛。

走向崩溃的珊瑚礁

但如果因为什么事故，比如海底火山喷发了，把这部分珊瑚虫毒死了，虽然它形成的那一大团硬邦邦的东西还在，但是由它主导的生态系统就会崩溃了。现在全球的珊瑚礁正在大跨步地往崩溃的方向奔跑，你刚刚看到的很多图，都是珊瑚虫从健康状况走向白化状态的样子。

我们再来看两张照片，这张照片上侧是一个珊瑚虫从健康到白化，最后走向死亡这三个阶段。

白化是因为海水变酸引起的，这个道理很好理解，比如说你把一个红色的鸡蛋壳泡在醋里，过了3天，你就会发现鸡蛋壳颜色发白了，而且还变软了。

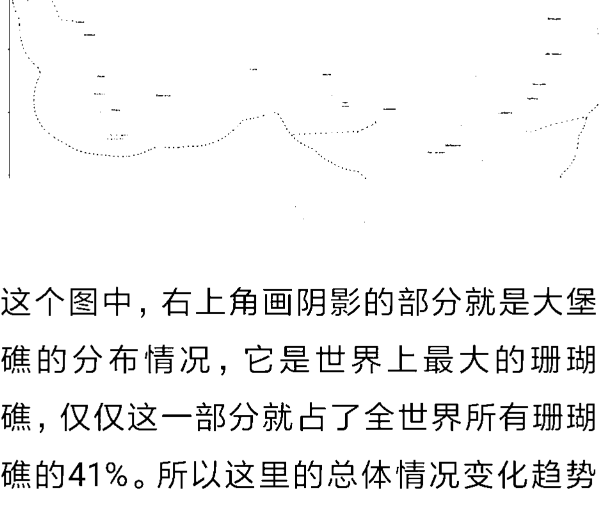
珊瑚虫也是在酸化的环境里发白变软的，但变白还不意味着没救了，它的生命力也是非常顽强的。如果这个时候，海水能够恢复，只要继续繁殖几代，又能恢复到从前健康的状态。但如果海水没能缓解，一直就这么泡在酸的环境里，不久之后，珊瑚虫就会死亡。这个时候，就是图中最右边这个状态了，这块珊瑚就彻底没有生命了。

它这个时候，成分和岩石是差不多的，但是因为活着的时候，里面生活了大量的生物，也有微生物，珊瑚虫死后它们也没地方去，于是就只能在这儿继续吃喝拉撒睡，整个环境里的毒素积累得就越来越多，它们最终也得死掉，最后只有极少部分的细菌蚕食着这里的尸体和残渣。

我们注意看，最左边这个是2014年12月的，中间这个是2015年2月，最右边是2015年8月。

被重创的大堡礁

刚刚我放的珊瑚礁的图都是来自大堡礁，它在澳大利亚的东北角，有2000多公里长，100多公里宽，是条带状。



这个图中，右上角画阴影的部分就是大堡礁的分布情况，它是世界上最大的珊瑚礁，仅仅这一部分就占了全世界所有珊瑚礁的41%。所以这里的总体情况变化趋势就足以代表全世界珊瑚礁的总体变化了。

但这里的总体情况是非常不好的，2004年的时候的统计，说有一半的珊瑚礁受到威胁，但是到了2016年，12年过去之后，统计结果是2/3的珊瑚礁已经白化或已经死亡。

不知道大家还记不记得去年的大洪水，它实际上是历史上最严重的一次厄尔尼诺现象带来的。从我们统计厄尔尼诺开始，它呈现出一个规律，就是每7年出现一次，每次大约持续8到10个月。但上次的厄尔尼诺是从2014年5月份持续到2016年2月份，还差3个月就到两年了。而珊瑚礁也是在这次长时间的温度异常中严重受损，到现在大半已经成了死亡的石头了。

再下面这张图是澳大利亚研究理事会对大

Aa 字号　　请朋友读

再下面这张图是澳大利亚研究理事会对大堡礁健康情况的统计。

红色的是已经发生白化的，这些不出意外将在5到10年内全部死亡。绿色的是还活着的，可以看到大堡礁从整体情况上看已经受到重创了。关于海水的酸化和动物的变白我们暂且举这么多例子，它的形成原因，我放在下一课里继续说。

今日内容小结

我们先说到这里，你从中能得到什么科学方法呢？

那就是怎么陈述一个现象的出现会带来多严重的后果，要把这个后果让人清清楚楚地认识到，需要从两个方面来陈述：

第一，反差极为强烈的对比。

那对比什么呢？就是这个现象出现前那里是什么样的，和等到这个现象出现之后，那里又是什么样的，然后你再把前后两个结果左右并肩放在一起，反差越大，对比就越鲜明，给人的感官的体验就越直接。

怎么做到反差大呢？就是你要控制住绝大部分的因素不变，而只让其中一个因素变，这样做的结果就是产生出一个黑，一个白。那你说如果一定要怀疑到底是什么因素导致的从黑到白，或者从白到黑，那不用考虑太久吧？大概率说，就是那个发生变化的因素导致的由黑到白，所以我们才要控制只有一个因素变化。

比如说我刚刚举例的那几张图，海还是那片海，只不过珊瑚被腐蚀得白花花的了。但如果你只放白花花的珊瑚，没有对比，那人家以为这个品种可能就是这个颜色，还觉得挺好看的。所以要呈现海水变酸，一是需要极大反差的对比。

第二，要展现事情的全貌。

也就是你要聊的这个因素可以影响到它的范围，把这个范围尽量周全地框出来，这样好能让人知道事情的影响的数量级。

比如说海底的火山口喷发，周围影响的范围也是几十平方公里，也不小。那片水域的珊瑚礁也会遭殃的，因为硫化氢融在水里，对海里生物的腐蚀可比海水的酸化带来的危害大得多，也剧烈得多，用不了10个月，可能几天就变白了。

但是如果你只把这个局部弄出来对比，这个效果看起来虽然很明显，但是有脑子的人都会经不住多问一句，整个海洋都是这样吗？还是说只有一小片区域出了事故呢？

你看，咱们这节课说到的珊瑚变白，一定要说明有多大的区域变白了，是大堡礁的2/3已经变白了，而大堡礁又占全世界珊瑚礁的41%的面积，也就是说，就算全世界其他地区的珊瑚礁全都是健健康康的，（当然，这种可能性微乎其微，因为酸化，大家都是一起酸化的，这是全球性的变化。）但就算我们往最好的情况去估计，全球也会有23.7%的珊瑚礁就在今后的10年里将要消失。

所以，整幅图景摆在你的面前，就知道它是不是个案，是局域范围的还是全球范围的。然后再结合一下规律，0.1%的珊瑚礁海域养育着全球21%的海洋生物，那这些绿洲就极为珍贵了，但它们正在快速消亡。

这就是第二个方法，我们把全景说了，把个例的对比凸显出来了，这个因素的影响有多严重，谁都可以理解得很透了。到了这儿，想把这个影响说出来，让人警醒的目的就达成了。

珊瑚礁整个变白，这个变化当然很突出，后果当然很严重，但我们并不需要煽情地对个体进行渲染，我们更需要的是一种理智思考的约束，我们需要通过这种科学方法把事情的全貌展现出来。

今日思考题

在你的生活和工作中，有没有遇到过有人想说明一个道理，但他只顾着煽情，最终的效果却没有什么说服力呢？或者他只顾着强调个案，而忽略整体？

欢迎你留在评论里。

划重点

想让人清楚地认识到现象带来的后果：一是需要反差极为强烈的对比，把现象出现后的情况与出现前进行对比；二是要展现事件的全貌，把现象会影响的范围展现出来。

对比：因为海水变酸，仅用了12年的时间，占据全球珊瑚礁总量41%的大堡礁，有2/3已经白化或死亡；

全貌：最乐观的预估，10年后全球23.7%的珊瑚礁会消失，虽然全球珊瑚礁海域仅为海洋面积的0.1%，但却养育着全球21%的海洋生物，它们也会大量死亡。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

用户留言

095｜问答：如何判断刷屏文章的真伪？

095｜问答：如何判断刷屏...

⟶ 识别内容可信度 ⟵

今天有同学问，深圳公交车无人驾驶已经出现了，怎么看这个事，那我正好利用这次答疑来教大家怎么识别一篇文章的内容是不是可信的，或者说是不是过于夸张的。

第一个方法，就是从标题中筛选。

80%内容有问题的文章，在标题上都可以看出来，如果你熟悉这类文章的标题特征，那就用不着费时间点开看这些内容了，这个新闻在同一期刊的时候，题目用的是「别了 司机，刚刚，深圳 正式 宣布！」。

从标点上分析，首先未数一数他用的感叹号的个数，如果一篇文章用了一个，那就先列入嫌疑的对象，如果标题里出现了两个感叹号，那都可以直接不用看了，对一个作者来说，标题里如果出现两个感叹号，就说明这个人在写作的时候已经不能控制住自己的情绪了，这种连情绪都控制不住的人，他写出的内容也不可能有理有据。

第二个方法，就是看标题是不是在故意地蹭热点。

比如说这篇的标题，「别了 司机，刚刚，深圳 正式 宣布！」就这中间这两个字「刚刚」，也在故意蹭热点今年高温最热的标志，所以这篇是一种蹭热点的嫌疑，虽然不是有嫌疑就100%是碰文章，但是一个嫌疑足够了，就至少代表80%是低质量的文章，那他在短短几个字的标题中就已经出现了两个碎众取宠的标签了，那么是高质量文章的可能性就是20%x20%，也就是只有4%的可能是高质量的文章，一般来说，这种文章就不用读了。

第三个方法，我们要把这方法说全，所以还是要把这篇文章点开具体来看看。看先前三行的文字：

所有人都知道，这一天会来！

但谁也没想到，来得这么快！

2017年12月2号，一声令下，深圳的无人驾驶公交车正式上路了！

你看，这又是近没把事情说清，就先来3个叹号，这就是内容不可信的标志了。

然后再看内容，说的是在深圳试点了一次“同乐法巴 智能驾驶公交系统”，这里也有一个标签，可以算是一种软营销吧，就是起名的品位，你说这个公交车起名叫“同乐法巴”，这一看就是蹭着大名鼎鼎的人工智能 AlphaGo 去的。

暂且不论这具体产品质量如何，就算是这种名字能带来更好的传播效果，但如果是我，比如说我有一个食品公司，双心品研发出来了一个新的方便面，那我是绿不思意给它起名叫康师傅的，假如我研发出一种新的好的饼干，我也不会给它起名叫奥利奇的，虽然说名字的好与坏，这是仁者见仁，智者见智，但是如果你拥有一种类似两教徒的价值观，也会让你自动远离张一鸣，卡的意思。

⟶ 事实查证动作 ⟵

再往下看，就是这篇文章内容说到的事实的查证了。

这里要注意的是，我们要去查他写下的事件是不是真实的，而不是去怀疑他的观点是不是正确的。

比如说这篇文章再下一句说的是：

路上的行人都喜笑了，这是中国首次，全球首例在开放道路上进行无人驾驶。

这句话中，“路上的行人都喜笑了”，这半句是事实还是观点呢？没错，这个是观点，这一点我们几乎没法去查证，你怎么知道当时路上的行人是不是都喜笑了呢？这就是我们为什么不要首先去怀疑文章观点，而要先去查证这文章列举的事实是不是真的。

好，那我们就从这句话中找到下三个事实方面的错误：

第一个事实上的错误：这不是中国首例。

比如说早几年，百度的掌门李彦宏就因为在五环上坐百度研发的无人汽车去开会，之后还被交警给处罚了。

第二个事实上的错误：这也不是全球首例。

因为谷歌开发的那些无人汽车已经在路上跑了7年多的时间了，而且还是在开放道路上行驶了600多万公里，在2016年的交通事故中只有10次是驾驶这个无人车的全责，也就相当于多开公里才出一次事故，这个水平就远远超过人的驾驶水平了。

第三个事实上的错误：这不是在公开道路上无人行驶。

像谷歌的无人驾驶汽车，它的驾驶位也一直坐着一个司机，但这并不仅仅是研发工作的需要，也是目前全世界对无人驾驶汽车的一个法律限制，就是不能没有司机，法律是其止在公共道路上进行无司机的自动驾驶测试的。

所以这篇文章短短说一句话，“这是中国首次，全球首例在开放的道路上进行无人驾驶”，就此现了3个事实上的错误，标题已经有96%判了它的死刑，内容一开头就是一连串的感叹号，在第4句话里出现了3个事实错误。

看到这一步，就不用再怀疑这篇文章的含金量了，几乎就是零。

⟶ 挖掘事件的真相 ⟵

那么事实又是什么样子呢？

实际上，这条新闻所说的无人驾驶公交车，是在深圳的保税区里行驶的，在那儿划了一条1.6公里的封闭的线路，设置了3站，这3站分别是深圳巴士集团，海梁科技公司和一个广汇公司的站，而深圳巴士集团这次选项目提供车辆的，海梁科技公司是负责这个项目中运营的，也就是说，照片里这些巴士只是在自己的厂区附近的那个封闭的道路，以10几公里的时速转了那么一圈。

不只是路口，每个可能穿越马路的小隔离带上的缺口都给着警察呢，就防止有人误入，如果你仔细看还会发现，那辆车在行驶中还是在进行的道路上，这个是为了能够提高效率，中间还安排了几其他车辆来辆车的话，但是本质上这是在特定封闭道路上实现的自动驾驶。

这种水平的应用，不用说和业界最顶尖的谷歌来比较了，它是什么水平呢？现在市场上已经可以用钱买到的全套的解决方案了。

比如说广州白云机场的无人驾驶摆渡车就已经在使用了，还有矿业巨头 Rio Tinto 已经在澳大利亚的矿山使用了73辆无人驾驶的卡车，这些都是比较简单些卡车，就是荷载200多吨的那种矿山在用的，这70多辆卡车的操作中心在离矿山1000多公里的位置上。

所以，周一朋友圈里刷屏的深圳无人驾驶的公交车，也许只是某个公司最初最初的测试步骤，距离无人驾驶可以全向顶尖的水平至少还差7到8年。

斗斗天网，通过我们一起来做这些事情：

1. 深圳市软科技术主要构建，来提高知识交流人智慧化；
2. 员工广深时间一周福利，全面实现公交无人驾驶化；
3. 一周福利，即能让神秘福利量正式超过你想象的范围；
4. 去到每年的时间节，这福节，也就会实现无人驾驶；
5. 交型节能大福福节，二周每年交通全面交换上工智能；
6. 分享，与朋友，亲密互动全面使用数据库，共通用能源，
7. 交通每年，快捷通信，数据福利，得到福福，提关重要；
8. 私人司机式互通用下来，无人驾驶与车辆全面开发用户；

---

1. 我能够知，我能够成，开始成长我们“新人类共同上路”；
2. 我能够知，我能够成，连接智能连接的新福利，真无比巨型；
3. 全面无人驾驶，首创交型，“智交车”，从此真无交通福利；

但是这个文章里却写，“今天开始，让我们一起来验证这个时间表，这个时间表的第一行就是2018年深圳市区所有主要线路全面实行公交无人驾驶。”这第一行就几乎不可能。就算是可能，前提也得是真实路况下的无人驾驶公交车的方案已经可以在市场上买到了。那咱们到2018年去市场上给它买回来，给装上才能用，这样才能实现。

而就算是无人驾驶行业第一名的谷歌，也不敢说2018年就让无人驾驶接替公交车司机的职能，因为在所有的车型中，对司机要求最高的，不论是国内还是国外，都是大客车，因为这一个司机就承担了全车几十人、上百人的生命安全。但是这篇文章却说，“公交司机们，是时候找个安静的地方，思考一下人生了，现在已经有公交车不要你们再握方向盘了！”

这就不由得让人想到去年5月份，媒体热炒的空中立体巴士，叫巴铁，它也是以解决交通问题抓住大家眼球的，但最终也只是建了一个几百米长的铁轨，让肉大身沉的空中巴士前后挪了几次，一年之后，巴铁之父白志明因为利用这个根本就没有技术优势的项目非法集资48亿被抓获了，被判刑了。当然这两个项目是没法比的，只不过是媒体在报道和宣传它们的时候都存在过度的夸张。

我们每个人都希望 Level5 级别的自动驾驶早点实现，5级的自动驾驶也就是在所有人类驾驶可以应付的道路环境下，均可以由自动驾驶系统完成驾驶操作，就是这个级别。

但技术的发展逃不过一个个困难和长期的积累，而且技术的竞争是很残酷的，最终只有几家公司能通吃全球市场，其他公司就会沦为提供解决方案的公司。一项技术正在热炒的时候，一旦有那么几个只通过炒作和暗箱操作就能拿到大笔的研发经费和国家资金的公司出现，那对行业里那些真刀真枪实干的研发企业是非常不公平的。

今天我们专门拿这篇文章来分析，来回答这个问题，就是希望大家今后看到这种过度吹捧的文章，即便我们不是这个专业的，也可以一眼认出它来，不被它利用。

如果你还记得这些方法，你可以现学现用，在朋友圈和微信里翻一翻，看看识别不靠谱的文章，这个方法好不好，这个效果好不好。

划重点

识别一篇文章的内容是否可信有三步：

1.识别内容可信度：标题中标点符号多的存疑；故意蹭热点的存疑；开篇渲染情感的存疑；内容夸张夸大的存疑。

2.事实查证动作：事件是否真实发生？观点是否存疑？

3.挖掘事件的真相：以无人驾驶为例，作为科技热点，相应的重要媒体的报道会有很多，几篇看下来，不是专业人员也能了解行业现状。

卓克

2.事实查证动作：事件是否真实发生？观点是否存疑？

3.挖掘事件的真相：以无人驾驶为例，作为科技热点，相应的重要媒体的报道会有很多，几篇看下来，不是专业人员也能了解行业现状。

096 | 问答：冬季皮肤瘙痒怎么办？要不要坐月子？

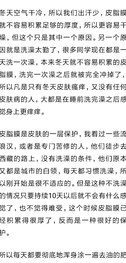
096 | 问答：冬季皮肤瘙痒...

冬季皮肤干燥瘙痒怎么办？

我的回答是：

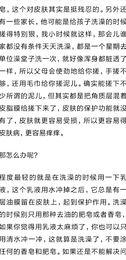
入冬之后有不少人都问我怎么止痒，就是浑身痒痒，这其实是一个很普遍的问题，尤其是中老年人更容易在入冬之后皮肤瘙痒，典型的特征就是皮肤上既没有长疹，也没有长疹子，或者哥鼻舒团也没有，就是单纯的皮肤痒，且自己看着皮都没有，只有到了冬天才明显。

这个原因直接回答就是因为皮肤干燥，解决办法就是不断地去保湿，最简单一个原则，不论你是用自己觉得舒的油，还是用护肤品里的油，涂上一层就能好。

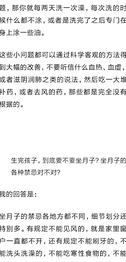


上面这张图就是正常的皮肤与过于干燥皮肤的对比。

这图中最上一层是角质层，右边干燥的皮肤已经起鳞屑了，这种状态的皮肤就更容易刺激下面的神经末梢，因为这种刺激也不太剧烈，身体感受到的也就是痒痒了。



因为在角质层上面还有一层叫皮脂膜，这个皮脂膜是由汗腺分泌的汗水，还有皮脂腺分泌的油脂混合组成的一层油膜，罩在角质层上，防止角质层里的水分流失，这样角质层就不会超起来了。



冬天空气干冷，所以我们出汗少，皮脂膜就不容易积累足够的厚度，所以更容易干燥，但这个只是其中一个原因，另一个原因就是洗澡太勤了，很多同学现在都是一天洗一次澡，本来冬天就不容易积累的皮脂膜，洗完一次澡之后就被完全冲掉了，所以几乎只有冬天皮肤瘙痒，又没有任何皮肤病的人，大都是在睡前洗完澡之后感觉身上要痒痒。

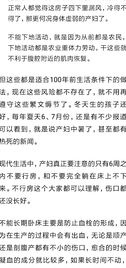
皮脂膜是皮肤的一层保护，我看过一些资深公，或者是专门答修的人，他们给步去西藏的路上，没有洗澡的条件，他们原本又都是城市的白领，为什么不洗澡，又没有任何皮肤病的人，大都是在睡前洗完澡之后感觉身上要痒痒。

皮脂膜是皮肤的一层保护，我看过一些资深公，或者是专门答修的人，他们给步去西藏的路上，没有洗澡的条件，他们原本又都是城市的白领，为什么不洗澡，都是一个星期去单位淋室子洗一次，就好像没有都精过了一样，所以父母会使劲地给你搓，手搓不够，还用毛巾给你搓泥儿，确实能搓下不少所谓的泥儿，但其实都是把角质层都搓掉了，皮肤的保护功能就没有了，皮肤就更容易受损，所以更容易感皮肤病，更容易痒痒。

那怎么办呢？

程度最轻的就是在洗澡的时候用一下乳液，不用洗头用水冲冲之后，它总是有一层油腻自皮肤上，起到保护作用，洗澡的时候别只用那种去油的肥皂或者香皂，如果你觉得用乳液之后油乎乎，它也可以只用清水冲一冲，这就算是洗澡了，不要涂任何的香皂和肥皂，如果还是不能解决问题，那你就每两天洗一次澡，每次洗的时候什么都不涂，或者是洗完之后专门在身上涂一些油。

这些小问题都可以通过科学客观的方法得到大幅的改善，不要听信什么血热、血虚，或者湿阴脾之类的说法，然后吃一大堆补药，或者去风的药，那些都是完全没有根据的。

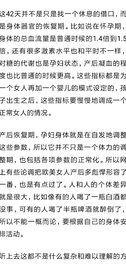


生完孩子，到底要不要坐月子？坐月子的各种禁忌对不对？

我的回答是：

坐月子的禁忌各地方都不同，细节划分还特别多，有规定不能见风的，就是家里窗户一直都不开，还有规定不能刷牙的，不能洗头洗澡的，不能吃寒性食物的，不能喝凉水的，不能下地运动的，还有专门喝鲫鱼汤，吃花母鸡之类的。

实际上，中国在最近10年，真的按照刚才说的那种坐月子的方法坐月子的人太少了，真的做的也都是那些老少边穷地区的产妇，这说明人们还是进步了，人前都种禁忌都不是完全无稽式的规定，也都是在100多年前有根有据地结合当时的环境想出来的。



不能喝凉水和吃所谓的寒性食物，主要就是因为古代农村没有干净的饮用水，直接喝生水容易感染生物感染，这对正在伤口恢复的孕妇就很不好了。

不能洗澡，它也是出于预防感染，因为我们现在洗澡都用花洒的淋头，从前不是这样，大都是坐在盆里洗，下体泡在水里就增加了感染的机会，所以不能洗澡。

不能见风，可能就是因为从前冬季取暖本身就是很差的，房屋防密封性也差，平时正常人都可能会感冒，更何况是产后，冷得不得了，那更何况身体虚弱的产妇了。

不能下地运动，就是因为从前都是农民，下地活动都是劳业重体力劳动，干这些就不利于我们现在的肌肉恢复。

但这些都是造价100年前生活条件下的做法，现在这些风险都不存在了，就不用再遵守这些繁文缛节了。冬天生的孩子还好，每年夏天6、7月份，还是有不少捉回可以看到，就是因产妇中暑了，甚至都看热死的新闻。

现代生活中，产妇也注意的月有6到2个月不要下房，和不要完全躲在床上不下来，不行房这个大家都可以理解，伤口都还没长好。

不能长期卧床主要是防止血栓的形成，因为在生产的过程中会有血，无论是顺产还是剖腹产都有不小的伤口，愈合的时候是血液比较容易凝固，如果长时间不动，血液流动得比较慢，血液会自己凝出很多血凝块，这些结痂要是随着血管流到心脏，或者是脑的话，那就危险好了。

有人说，国外的女人就不坐月子，这个也得看哪个国家，比如说我中国文化影响大的日韩，也有坐月子的说法，欧美的产妇虽然不说坐月子，但是身体早产都是人类的身体，他们普生产后的6周时间叫做产后恢复期。

这42天并不是只是找一个休息的借口，而是身体首要的恢复期，比如说在怀孕期，身体的总血流量是普通时候的1.4倍到1.5倍，还有很多激素水平也和平时不一样，好糖的代谢也是孕妇状态，产后就血的量或也比普通的时候要高，这些指标都是为了一个女人有能一个婴儿的模式设定的，我们不应该去否定，这些指标要慢慢地调成一个正常女人的情况。

产后恢复期，孕妇身体就是在自发地调整这些参数，所以它并不只是一个休力的概念，包括当地营参数的正常化，所以啊上有些说啊把就变女人产后多包带加容了，但是有过了，人和人的个体差异就是很大，比如像有的人喝了一瓶白酒都没事，可有的人喝了半瓶啤酒就醉倒了，所以不能一概而论，要根据自己的身体安排活动。

听上去说都不是什么复杂和难以理解的方法，但实际上却有很多人做不到。

法，但实际上却有很多人做不到。

划重点

1.冬季身体瘙痒大多是皮肤表面的皮脂膜不够，造成水分容易流失皮肤干燥，解决办法就是，减少洗澡频次，如果每天洗就隔三差五的使用香皂和浴液，不要天天用，另外就是洗澡的时候使用乳液或者浴后涂身体乳。

2.传统的坐月子中的不能喝凉水、不能吃寒性食物、不能洗澡洗头刷牙、不能见风、不能下地活动已经不适合现代人。产妇真正要注意的只有生产完6周之内不要行房和不要完全躺在床上不下来。

卓克

这次答疑就是这样，咱们明天再见。

用户留言

复习+预告｜科学研究要避免掺杂情感因素

本周课程复习

概念10：起源

一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的幸存，或者是因为随机的涌现，这些就是“起源”的主要三种方式。从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

091｜起源：人类祖先曾经经历过极端气候？（下）

长达1300年的寒冷气候，让人类祖先不得不越来越依赖农业生产获得食物，这为农业文明的开端打下基础。而美洲的多数大型动物灭绝，后来到达美洲的人类祖先没有了能够驯化为劳动力的牲畜，限制了农业文明的发展。

092｜起源：五谷杂粮中的五谷都是怎么来的？

直到1950年，水稻起源于印度还是主流观点，证据是印度野生水稻种类最多，西亚、欧洲语言中的“稻”字源自古印度梵语。杂交成功率和化石证据，证明中国驯化水稻比印度更早，而DNA测序证明，水稻是起源于长江流域。使用科学工具和科学思维，研究的进展速度是跨越式的。

093｜起源：从水稻的起源说情感因素干扰科学研究

科学研究应该秉承一种客观公立的态度去做，掺杂情感因素，不仅会阻碍相应领域的发展，甚至会左右科学结论的得出。

094｜起源：海洋越来越脏，生物越变越白（上）

因为海水变酸，仅用了12年的时间，占据全球珊瑚礁总量41%的大堡礁，有2/3已经白化或死亡；最乐观的预估，10年后全球23.7%的珊瑚礁会消失，虽然全球珊瑚礁海域仅占海洋面积的0.1%，但却养育着全球21%的海洋生物，它们也会大量死亡。

答疑时间

095｜问答：如何判断刷屏文章的真伪？

社会热点事件，重要媒体的报道会有很多，几篇看下来，不是专业人员也能了解情况。

096｜问答：冬季皮肤瘙痒怎么办？要不要坐月子？

1.冬季身体瘙痒大多是皮肤表面的皮脂膜不够，造成水分容易流失皮肤干燥；2.传统的坐月子中的不能喝凉水、不能吃寒性食物、不能洗澡洗头刷牙、不能见风、不能下地活动已经不适合现代人。

下周课程预告

097｜起源：海洋越来越酸，生物越变越白（下）

098｜起源：原始人现代人谁更聪明？

099｜起源：物种大灭绝中的科学思维

100｜起源：全球物种大灭绝为什么会发生？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第十七周的课程，明天见。

用户留言

董之威

卓老师，您的专栏有助于培养科学思维，信息量也是蛮大的，内容也有趣。“使用科学工具和科学思维，研究的进展速度是跨越式的”，让我这个小股民和小散户决定以新的科学思维重新审视股票市场和交易。谢谢！

12-10 20:31:51

李小平

今天看了下专栏的订阅人数不是很多，突然想到是不是订阅的90%都是男孩子，卓老师的专栏在性别上不占优势，另外就是经济学和管理学跟大家的工作相关，很多人认为科技跟自己关系不大，其实科学思维很重要，因为是超前的，相信专栏里面有很多牛人，向你们学习，也期待越来越多的人加入科技大家庭，卓老师加油！

12-10 21:29:25

作者 回复

咱们专栏是博士学位比例最高的

12-11 00:28:05

moonmyth

对这周的海水变酸，珊瑚礁变白，真的很感叹，每次去旅游，去海边或山里，都会感叹自然力量是无穷无尽的。但实际上地球的资源真的是有极限的，看似广袤的海洋，假设一种细菌每半个小时分裂一次，大概三天就能覆盖整个海洋。所以人类真的要珍惜咱们这个在茫茫宇宙中以极小概率形成的能孕育生命的地球

12-10 21:41:57

以上留言由 作者 筛选显示

097｜起源：海洋越来越酸，生物越变越白（下）

097｜起源：海洋越来越酸，...

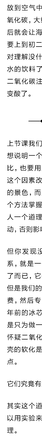
概念10：起源

一种事物或现象的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的产物，或者是因为随机的演化，这些就是“起源”的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

海洋变酸的真相

上节课我们说到海洋中的碳磺缓大面积变白，那它们为什么会这样呢？其实根源就是一个，二氧化碳的排放增加了，而且还是增加太多导致的。

你还记得前几节课我说的关于冰芯探然后研究的那个部分了吗？挖那个就是为了找到地球过往大气的状态，我找了一张超过40万年以来二氧化碳在大气中含量的变化图。



这是一条起起伏伏的线，大部分的时候都是低于 250ppm 的，但现在 32000年前还到过 300ppm，但最近200年来直线飙升，2016年的是 403ppm，其实这张图里最为了展现起来比较协调，实际上在可测的最近300万年里，地球上的二氧化碳含量从来没有今天这么高，而且从现在的屏蔽点，照当时的建果看，如果把它们再开来出来绝缘，大气中的二氧化碳最终会达到1500ppm。

这个数据如果只是短期的浮动倒也无足轻重，但现在的情况下，人类活动打破了地球几十万年以来的平衡，燃烧化石能源排放到空气中，已是一种温室气体，但是二氧化碳，大约有1/3会被海水吸收，溶解之后就会让海水变得更酸，这个化学过程要更上到初二以后才能了解，但是没上过也对理解设什么障碍，比较说咱们想喝碳酸水的饮料了，就是汽水，就可以用高压把二氧化碳注进去，这样水就带气了，它就变酸了。

验证因果关系

上节课我们讨论了一种科学方法，就是你要想说明一个因素的影响的时候，要用好对比，也要用好全局的展现，通俗地说就是这个因素改动了，我们就会看到完全不同的景色，而且还是全世界共同面内的，经过个方法学展了，这样呈现出去以后就告诉人一个道理，就是这个因素最终不受这么动，否则影响太大了。

但你发现没有，这里用到的只是相关关系，就是一个因素出现了，一个结果发生了而已，它并不能证明有什么因果关系，但是我们的科学家这么费劲地申请科研费，然后专门消到格陵兰去，挖出几十万年前的冰芯，分析里面的气泡，也们可不是只为做一个数字游戏，他们是确实严厉证二氧化碳的增加，跟生物的白化，贝壳的软化是有因果关系的，他们怀疑这一点。

它们究竟有没有因果关系呢？

其实这个道理化学上就很清楚，而且也可以用实验来做，我们先来说说化学上的道理。

我之前一直用“变酸”来表示，这是为了好理解，实际上那种变化用否头是根本容不出来的。要衡量酸度，需要用到的就是 pH 值，这是一种用氢离子（H+）和氢氧根离子（OH-）的多少来衡量水的酸碱度的方法，氢氧根离子和氢离子相等的时候，pH 值就是7，小于7就是酸性，大于7就是碱性。

地球的海洋曾经一直维持的是8.2，这属于是弱碱性，但是工业革命开始之后，现在已经猛降到8.06了，可前你觉得8.2到8.06没什么变化，所以，你如果你上过初中化学课，你就知道pH值相差1，氢离子浓度相差10倍。

所以从8.20降到8.06，实际上，这意为了浮摆度已经是过去的1.45倍了，这就相当于你平时的口味都是这一锅鸡蛋汤，你加一勺盐就觉得够咸了，但是现在，你加了一勺半的盐，所以你多半是不想继续喝了，因为你点咸，如果均匀重活你觉得咸，你是可以继续加水的，如果海洋变酸了，你是没有机会加水的，它就这么多。

于是氢离子的浓度就增加45%，多多的氢离子就去跟贝类的动物的外壳结合，溶解掉它们，海洋中其它的生物也都倒了霉，这个就是从化学原理上说的因果关系。

但是科学家们还想从更多的实验上找到证据，证明它们是有因果关系的，其实关然的实验就有，大海里变黄的动物其比比皆是，比如腰椎虫就是最典型的贺家者，因为它们就代表着生态系统的大树冠。

实验的第二种，就是一些甲壳类动物从外观上看起来，这变化就已经很明显了，而且这样的例子还不是孤立的，有人就统计过海鲜市场龙虾外壳的厚度，最近30年它们的指甲盖厚平均降低了35%。

第三个例子就是把动物带到实验室来模拟看一下，如果海洋的 pH 值持续降低，把单个的物种能造成什么样子。

于是科学家们就找来了在地中海最常见的一种贝壳，叫扇贝。科学家们就把它养在了 pH 值等于7.8的模拟海水中。

你可以看到，上图中左上角，第一个是刚放进去的时候，之后每隔8天拍照一次，到了第45天，外面的甲壳已经基本上面被掉了，所以海水的 pH 值如果真的从8.06降到了7.8，那时候就不要说睡觉了，都很难受，很多带贝壳的动物都要遭殃的。

最后一个实验的角度依然是希望通过 pH 值等于7.8，想看看在这样的海水里动物会怎么样。但是这个科学家希望看到的是一个真实的情景，最好是几百，上千种动物的情况，可是，这个在实验室就没法模拟了，应实验室里模拟3到5个品种在 pH 值等于7.8的海水中可能还行，但是这么多的动物只能在真实的海水中进行，可是海水的 pH 值不由科学家说了算，它还是8.06左右。

那怎么办呢？

有办法，最大利的科学家在那不勒斯旁边的伊斯基亚海域找到了一处海底火山口，那里就发出很多酸性物质，所以周围的海水 pH 值是棒是呢地性。这样科学家就可以跟据那不同酸度下还会有什么生物，它们该滞怎么样。

结果在 pH 值等于7.8的水域里，那些从前适应性特别强的，世界各地海水中都能看到的，海边石头上的，船底的，甚至鲸鱼的皮肤上都有的一种贝类，叫做藤壶，还有地中海独贝，含有贝都没有出现，但是其几也不是完全的死亡地带，这里还有生物，统计下来在 pH 值等于7.8的水域中，这里生存的生物种类是正常水域中的1/3。

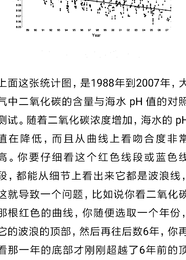
到此为止，四个角度的实验都验证过了，不但说明海水变酸是动物变白、变软的原因，而且还说明了问题的严重性。

问题的严峻性

可能有人觉得不用担心，到时候动物会自然演化出更加坚硬的外壳，这个是不可能的，因为科学家们预测，即使按照现在碳排放增加的速度，在2100年的时候，海水的 pH 值就会达到7.8，可是现在距离这个年份只差80多年了。

而一般来说，一个物种的生态变化，这个特征的变更是需要1000到2000代的繁殖才能出现的，可是像贝类这种动物，它们的寿命动的有几年，长的甚至超过150年，它们想要变更一个特别大的特征，暗们就按

它们想变更一个特别大的特征，咱们就按1000代来算，也需要3到5千年才能来得及演化出这些抵抗的特性来。但是现在只有80年，顶多只能更新三四十代，所以速度是远远赶不上海水变酸的速度的，而且海水变酸的趋势属于势不可挡的。



上面这张统计图，是1988年到2007年，大气中二氧化碳的含量与海水 pH 值的对照测试。随着二氧化碳浓度增加，海水的 pH 值在降低，而且从曲线上看确含度非常高。你要仔细看这个红色线段或蓝色线段，都能从细节上看出来它都是波浪线，这就导致一个问题，比如说你看二氧化碳那根红色的曲线，你随便选取一个年份，它的波浪的顶部，然后再往后数6年，你再看那一年的底部才刚刚超越了6年前的顶部，也就是说如果在这6年的时间段里，你是可以轻松找到很多的时间段，二氧化碳的含量是比6年前还低的。

那么能不能根据这种办法，就说二氧化碳的含量没有增长呢？当然不能。

同样的道理，我们再来看图表的下半部分，是海水的 pH 值，它的波动没有二氧化碳红色那根线那么规律，因为影响海水的还有其它因素，二氧化碳是其中一个。我们选最左边，1989年这个值，8.11，因为它是比较高的。然后我们再另外选一点，就选这个最右侧的，它是2006年的冬天比较高的部分，它也是8.11。那么你只选取这两个数据，你能得出结论说海水的pH值没有任何下降吗？当然也不能。因为我们作了详细的数据统计，海水pH值是起起伏伏变酸的，这个大趋势没有一丝一毫的改变。

那么可能有人要问，为什么会有起起伏伏呢？

那是因为地球的大陆主要集中在北半球，所以植物也大都分布在北半球。到了冬天，北半球的植物叶子都落了，光合作用就降低了，于是二氧化碳浓度升高，到了春夏季，叶子长出来了，二氧化碳的浓度又会被吸收，所以它会有小幅的下降。就是这样，才造成了每年都有一个波浪线。只不过这种波动是远不及逐年增加的这个趋势的。

刚才说，我以现在测到的数据作估算，人类在2100年的时候，海水 pH 值将下降到7.8，也就是比工业革命前海水中多了2.5倍的氢离子，说得直白一点，就是从前合适你口味的一锅鸡蛋汤加一勺盐就够了，但是现在出了事故，汤锅里头加了两勺半的盐。

今日内容小结

这就是这节课我要说的科学思维最重要的一点，那就是我们从感官上体验到的东西对科学结论来说是不值一提的，哪怕有数据的情况下，通过直觉作的判断也是不值一提的，尤其是出现了大量的数据的情况下，如果不专门分析力做好数据分析的工作，我们即便有一些零散的数据也没法利用它，也得不出什么有价值的结论。

感官上地球环境没有什么大的变化，比如说从1989年到2006年，我们还是可以找到海水同样的 pH 值。可是人生有几个17年呢？而地质变化的跨度，10万年都是一眨眼间过，缓慢的同一个方向的变化发生在巨大的时间跨度里，我们几乎是无能为力的，惟有靠科学方法才能认识到问题的严峻性。

珊瑚礁海域生活着海洋世界里21%的物种，如果21%的海洋生物完蛋了，整个海洋生态就要崩溃了，如果海洋生态崩溃了，地球上85%的光合作用就悬了，因为正是海洋中这部分藻类承担着绝大部分的光合作用。如果地球上85%的光合作用消失了，那绝大部分氧气就没有了，那个时候也许就是厌氧生物的翻身之日了，人是来不及作这个调整的。

到时候地球上的生物就要来一次大换血，厌氧生物大行其道。只不过因为没有氧气的参与，无氧呼吸提供能量的效率是很低的，所以厌氧生物的体型始终非常小，活动能力非常差。那时候地球生物的全景图大概就和我们现在肠道微生物的生存形态是差不多的。

事情有些严峻，但是我是乐观的，我觉得这个危机还是得依赖科技的发展，想办法把大气和海洋在大尺度下调整过来。

今日思考题

你能不能也举出一个例子，就是我们通过有限的生命是不能体察到的，而这件事却是往一个方向缓慢进展，而且是在大尺度下全背景地发生着，会产生巨大的影响，有没有这样的事儿呢？

希望你把它写在留言里。

划重点

人类进入工业文明后，排放了大量温室气体，大量的二氧化碳融入海水，使海水迅速变酸，海洋生态走向崩溃，地球上85%的光合作用由海洋中的藻类承担，当它们走向绝灭，地球将失去绝大部分氧气，而人类的身体来不及适应这种变化。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

098 | 起源：原始人现代人谁更聪明？

脑洞

概念10：起源

一种事物或现象的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的空缺，或者是因为随机的基因，这些就是“起源”的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

原始人比现代人更聪明吗？

一种事物或现象的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的空缺，或者是因为随机的基因，这些就是“起源”的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

这个问题听上去很好回答，大部分人都脱口而出，当然是我们更聪明，但实际上还用我们的科学思维的习惯再重新想一想，这个问题显没法直接回答的。

首先，什么叫原始人呢？其次，聪明是什么意思？你只有把这两个概念都定定清晰了才能讨论。

我们现在来规定一下，这个问题中的原始人指的就是跟现代人的基因几乎没有什么差异的那些人类祖先，大约可以划定是2万年前的人，如果我们能够乘坐时光机器回到那个时代，比如说在黄河流域，我们抛回了一个婴儿，在现代社会养大，这个婴儿只要接受了现代化的教育，一样可以成为律师、运动员、医生、教授，都没有问题，因为那个孩子跟我们的基因是异曲同工的比我们高一个当代的非洲人的差异还要小。

接下来我们要定义什么是聪明，这创是挺难的，用智商测试来衡量聪明不聪明行么？不行，因为智商测试是1905年之后才逐渐成熟的，人类已经存在了几万年了，所以不能套智商来衡量原始人。

那什么算作聪明呢？我们先不下定义，我们先来看一种说法，它说的是原始人不一定比现代人笨，这个理由就是我们跟原始人因为生活环境不同，掌握的技能也不同。

比如说你让一个原始人玩《王者荣耀》，他表现一定是很迟钝的，但如果我们让他来射，去猎杀猪，其实这都太难了，就算仅仅让我们在丛林里行走20公里，现代现代人几乎都做不到，所以在这种视点中，原始人的笨跟现代人的笨在环境大变了之后，这个笨的程度也是一样强烈的。

可是我不太同意这样的观点，因为原始人的大脑如果跟我们有同样的能力，那他们大概率还会作某个占四年之内属定出数然不相同的能力，在几万年前就出现了现代社会了，可是他们为什么没能抓住上百个几百年的机会？

我们当然不能简单时光机器去找原因，但是依然还能在现代社会中找到一些证据。

达尔文见闻

最早的描述就是达尔文于1833年到达了南美洲最南端的火地岛，在那儿看到当地的土著居民的情况，这里的土著居民虽然是已经到了现代了，但还保留了原始人的生活方式，所以是一个非常好的例子。

火地岛是南美洲的最南端，已经算得上是极寒之地了，但是那儿的人最好的情况就是往身上披一张海狸皮，晚上睡觉的时候大都是躺在潮湿，阴冷的地面上，什么遮盖都没有，就蜷缩着身子。

吃的东西主要就是从海滩上捡回来的，有的时候也会用头发做的钓鱼线穿上一些小鱼饵去捕鱼，最好最好的食物就是偶然能碰到一只海狮，把它打死，就算是那些已经死亡已久的，腐烂的鲸鱼的尸体漂到岸上，这些人也会当作盛宴一般吃。

他们也没有什么工具来运输这些鲸鱼肉，只能是割下一大块，然后在这片肉的中间钻一个窟窿，把头钻进去，把肉披在身上，就像披斗篷似的，运回去之后，那儿的人用火烤上几分钟再吃，这还是食物丰富的时候。

如果遇上了冬天食物短缺，实在没有东西吃了，那怎么办呢？先杀掉部落中的老女人，如果老太太杀完了还不够的话，再杀掉1/3，那么为什么不先杀狗呢？他们的理由就是这些狗还能捕猎。

达尔文跟小猎犬号上的船员登岛之后，最初火地岛的居民是有浓重的敌意的，一群人在岸边上冲着小猎犬号是“咦嘻哇啦”一通乱喊，虽然听不懂，但如遇老不多就是骂人或者是威胁。

但后来船员们就拿出一些东西，比如说系在头上的红色的头带，或者饼干，这些人一下就非常感兴趣了，放意就这样慢慢地消去了，再之后，一群大胆的人就跟船员们，嘴里不停地喊着“豆麻苏娜，亚麻苏娜”，嘴里喊着，手就指着船员们身上，后来这些船员就满了，大概的意思应该就是“把这东西给我”，船员们给是十一些零碎，甚至连扣子都撕下来给他们，他们就不喊了。

达尔文观察，这些人大多数的时候看着都很刷新，精神面貌，但是当到了船员们的东西之后就非常兴奋，怎么表达这种兴奋呢？就是发出像鸡一样的“咯咯”的声音，然后兄弟同时，像狗狗一样的“呜呜”一样，双手大地同时拍达尔文的前胸和后背，拍完了之后也做开胸膛等着达尔文去拍他，达尔文注意观察土著居民之间的交流，就发现他们有类似语言的东西，但是很难翻译，口齿清晰，比起写人来说，含糊多了。

脑区分层

我看到达尔文描述的这群人的情绪表达，一下就让我想起一个脑科学的实验。

在说这个实验之前，我们先补充一些脑科学的知识，如果按照简单的高低分，大脑是可以理解成像一个鸡蛋似的，它可以一层一层地剥开，最外层覆盖着很多层皱褶，这个叫做新皮质，大概是几毫米厚，它是负责所有高级的思考能力，比如像语言、计算、分析、逻辑。新质区在哺乳类动物的大脑中发现。

如果把新皮质剥开，内层有一个叫做边缘系统的，它更多的是负责情绪的表达，比如像恐惧、兴奋、担忧、自我压抑，攻击，再把这层剥开，最核心的一处叫做脑干结，也叫做我们动物结，这是所有大脑形态中最早形成的，这里负责肌肉的收缩，体内的平衡，心跳和血压，还是控制的那些动能，就是那些维护你生命的最基本的功能，把这些分开了，再说这个工作几乎不受你的意愿控制，比如说我想主动地把血压往下降一降，这事儿是也做不到。

我说的这个实验就是在新皮质区上，在1860年到1870年这10几年的时间中，人们首先发现了这个区域的两个语言区，一个叫做布洛卡区，一个叫做威尔尼克区。

从一些脑部受伤的患者身上就发现一个特有意思的情况：

> 威尔尼克区受损的患者，他也可以说话，但是他说出来很也听不懂，而且这个病人也听不懂其他人在说什么。
>
> 布洛卡区受伤的人，假如他的威尔尼克区保存完好的话，这种病人可以听得懂别人在说什么，但是自己心里的话却说不出来。

后来在更详细的对大脑的扫描中就发现，人类大脑新皮质上的一个区域都和这个语言区有联系，所以这也侧面证明上反映了那么一句话，说的是“语言的边界就是人类思想的边界”。

而更有意思的是，那些布洛卡区受损的病人，他虽然没法说话，没法讲故事，但是他写起人来，尤其是写那种最基础简单的句子，

骂起人来，尤其是骂那种最脏的骂街的话，还有那些呼来喝去的，或者是表达发怒发狂的语言，表达起来非常流利，所以这就表明，人类有两套表达语言的神经通路。

一套是随着人类社会演化出来的，它主要聚集在新皮质层，而另一套是哺乳类动物的时候就可能有了，你看布洛卡区受损的患者，他表现出来还真有点像火地岛的居民，这些人在表达原始冲动的时候，你看他看到船员的时候那种威胁，那种大骂，还有收到礼物之后高兴地“咯咯咯”学鸡叫，这些语言表达更多体现在情感冲动驱使下。而布洛卡区受损的那些病人，你看他虽然不会叙述故事，但是他骂街完全没问题。

聪明的标准

所以现在，我要说的就是这节课开头那个问题，聪明不聪明，我们是可以找到一个标准的，就是应用语言能力的高低。人类语言和原始人用的语言还有一个不同，就是人类用象征性的符号来沟通，所以可以进行抽象思维。

什么叫象征性的符号呢？

那就是一个语音、一个图标、一个字，它代表一类的事物，就是这样一对多，或者是一对一的映射关系。如果这些映射关系对于生活是至关重要、不能丢、必须存在脑子里的，那我们也必须相信它是肯定要占据一定存储空间的，而且这个空间指的是物理实体的空间。如果这种映射关系越来越多，那么需要的物理实在的空间也就越来越大，这就是人类的脑要比猿猴的脑大得多的原因。

把很多对象符号化还有一个缺陷，就是不同历史文化区域长大的人不容易沟通，同一个发音，不同的人脑子里映射出来的那个对象有可能不一样，所以再下一步进展就是文字的产生。

从这个角度来说，文字的作用就不只用于记录过去的历史了，它还有一个重要的功能就是有可能让我们实现客观的思考，任何想法、任何发音只要能够记录在纸上固定下来，才有进一步确认它是个什么东西的可能，才有进一步把它提炼成一个其它概念的可能。但是有的文字，依然没能排除不同区域文化的人对同样字的理解。甚至一个单位，一个机关里的人对同样的字的理解都是不一样的。

那你说现在为什么重要领导讲完话之后，一定要组织大家开会反复学习呢？

就是要把那些语言重新捋一遍，领导说的ABCD 跟你之前脑子里的 ABCD 是不是都映射到同一个对象上了。如果你不了解这个道理，那你看新闻联播就是一个局外人，你就会以为新闻联播都是千篇一律的东西，其实它这里每个字都是有讲究的。

文字出现之后，映射的对象固定了，哲学思考，甚至数学和科学都可以在这个基础上诞生了。所以文字可以说是脑的一种扩张，让映射关系更简洁、更准确。这个时候抽象化的价值就更大了，这会儿的抽象就不是古人对宇宙、对存在的胡思乱想了。当数学和科学出现了之后，它甚至是不需要翻译的。

所以到了这儿，让我们再回到这节课开头说的，原始人比我们更聪明吗？

我们把原始人定义成2万年前的人类，把聪明定义成对语言和抽象化的符号的应用的能力，那么答案实在是太明确了，原始人的聪明程度还差我们太远了。

今日思考题

一个当场语言表达比较混乱，但是文字却能写得很清晰、很有条理的人，对比一个面对面的时候能说善辩，但是写出的文章一团糟的人，这两个人哪个更聪明一些呢？

希望你把想法留在评论中。

划重点

讨论一个问题或一件事儿，首先要将问题定义清晰，否则很可能最后就是鸡同鸭讲，因为同样的文字和词语，在不同人的脑子里映射的认知存在差异。比如“原始人现代人谁更聪明？”这个问题，就需要先给“原始人”和“聪明”做定义，50万年前的是原始人，2万年前的也是原始人，差异巨大，对于“聪明”的认知更是千差万别。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

099 | 起源：物种大灭绝中的科学思维

099 | 起源：物种大灭绝中...

——概念10：起源 ←——

一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的空白，因为连科普杂志都知道，"动物保护"这关键词一出，这期准卖不好，但是是那"起源"的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

如果要说动物保护的话题，关注度都是非常低的，因为连科普杂志都知道，"动物保护"这关键词一出，这期准卖不好，但是是那"起源"的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

我们先来说一个典型的误区，那就是有人认为保护生物多样性保护动物，那不是一样的吗？

有这种观点的人，大多数都把人摆自然为对子，所以他们会对动物书有一种人又主义的关怀，认为母猪猫吃了，猫好我们，人和狗有亲密的情感，所以不要吃狗肉，可是自然界，随着物种的产生和灭绝，我吃你的事儿，从微生物到大型的哺乳类动物都有，这种情感因素的人之后，动物保护行为最后大都是对资源的浪费，其实也保护不了动物，顶多是情愫了不少流浪的宠物。

而我们这两天要说的是保护生物多样性的意义和价值在哪儿？

我们存在一种观点反据绝对优势的物种，也是自然界的一部分，自然界曾经在多样性上出现的规律一样也会发生在我们身上。

现在，我们从大灭绝开始讲起。

考古学家对地球上曾经出现过的物种做过一个大致的估计，就是曾经有40亿个物种在不同阶段生活在地球上，但是现在99%都灭绝了。

当然，这种估计只能当作定性的参考，不能用逆望的要求去卡它，因为谁也没有见过几亿年前的情况，而且这个估动的证据也只是从化石中来的，大家知道，化石保留的都是曾经经软组织的部分，比如说它有一个硬硬的外壳，或者有大块大块的骨头，这就很容易留下来，可是大量的甜虫、植物、软体动物，还有那些古脱物种绝大多数的微生物，它们根本没有机会在化石上留下痕迹，所以我们从化石上得到的结论一定只是冰山一角。

化石证据上还有这么一个规律，就是只是5.5亿年之前的生物化石就非常少了，这个也可能是因为留下的化石年龄中，当然也有可能就是因为历史上5.5亿年之前生物密度确实非常低，所以科学家对大灭绝事件的研究也都集中在5.5亿年之内。

←——什么是灭绝？——→

如果你习惯科学思维，你就会问，灭绝是什么意思？如果你刚刚在心里问过，就说明科学思维已经逐渐在你心中培养起来了。

我说一下灭绝，灭绝是通过统计化石中物种的数量减少的剧烈程度来判断的，比如有一些时期，化石中出现的物种的数量比前一个时期化石里物种的数量减少得非常多，那就说明这个期发了，灭绝发生了。

如果全球范围的化石一统计，原来都在同一时期里物种的数量减少了75%以上，那就可以把这个时期定义为大灭绝，而且这个时期还不能特别长，比如说2亿年的时间里减少了这么多，这不能算数，必须得是比较短的时间迅速的灭绝，比较短是多短呢？就是一两百万年之间突然减少，这就算比较短的时间的灭绝。

如果按照这个标准，地球最近5.5亿年，生命史上一共发生过5次大灭绝：

1. 4.4亿年前死了86%的物种；
2. 3.6亿年前死了75%的物种；
3. 2.5亿年前死了96%的物种；
4. 2亿年前死了80%的物种；
5. 6500万年前死了76%的物种。

而我们最最熟悉的就是6500万年前那一次，因为恐龙这种最吸引人的物种灭绝了，而且还是在小行星撞击地球下灭绝的，这个在动画片，电影里描写得特别多，但实际上，那次只有76%的物种灭绝了，远远比不上之前我说的二叠纪和三叠纪之间那次更高96%的灭绝，看一点地球的生命就重新来过了。

←——第6次大灭绝——→

我之前也提过次，第6次大灭绝，也就是人类出现后造成了生物灭绝，有科学家认为这次都堪比二叠纪和三叠纪那次，当然，也有科学家认为，这种说法是危言耸听。

那到底有多严重呢？咱们只能参考那些可依据的部分。

加州大学伯克利分校的科学家在2009年统计出一个结果，我觉得值得参考，这篇研究最终发表在2011年3月份的《自然》上，说它值得参考，是因为它开设有去超那些数据起伏可能会非常大的化石。

比如说它根本不想去统计几亿年前地球上生命里的灭绝速率，它不去关心这个，因为根本不知道几亿年前地球上一共有多少种生物，南说几亿年前了，就连现在地球上有多少种是生存在，这个数字都是比较模糊的，科学界给出的结论是100万种到1000万种这个范围，所以比较几亿年前的全部物种原现在的全部物种来说和灭绝的速率，这个太不科学了，没什么参考价值。

那么我说这篇文章特别有参考，就是因为它只统计了最近6500万年里哺乳类动物的灭绝速率，这样就排除了绝大部分的干扰，因为我们对哺乳类动物的化石，还有当前哺乳类动物生存的情况，了解的数据是非常详细的。

最后得出的结论就是：最近6500年里，一共有80种哺乳类动物灭绝了，可是对比历史上的，除去这最近的500年，在过去的6500万年里，平均每1000万年灭绝17个哺乳类动物，所以两个数据一对比，也就是自打人类出现之后，哺乳类动物的灭绝速率增加了9.4万倍。

动物为什么会灭绝？我们脑子里最先出现的一定是那种捕猎的场景，实际上更多的是来自于栖息势导致的机饿，饿死了，或者是引入了新的物生物，例死了，或者是找之前说的，人类活动引发了气候剧变，导致很多生物不适应。

那么，这个速率能不能称之为第6次物种大灭绝已经开启了呢？

在这篇研究中还是挺乐观的，它提得现在地球上仍然剩下了足够多的物种，但是它也提示了，如果现在有任何在自国国际自然保护联盟中提高动物列表里颜些栖息，濒危，易危，这3个档次的物种，如果在今后1000年里全部灭亡的话，那就可以肯定，第6次物种大灭绝开启了。

它说的是什么意思呢？

联合国国际自然保护联盟有这么一个颜危物种的名录，这个是从1963年我开始编写的，总是不断地更新内容，起码到现在为止基全世界动物园，直菌保护协成全面，最权威的统计，现在目录里一共有9万多个物种，按照濒危的程度分成了6个级别，最严重的是灭绝，然后是野外灭绝，极危，濒危，易危，近危，最后还有3个等级是物种没有到威胁的，分别是没有危险，数据缺乏和未评估。

这其中别才它说的，说这1000年中，假如极危、濒危、易危，这3个等级全都灭绝的话，第6次大灭绝就开启了。

这3个等级占了多少呢？

大概占了这个名录中20%的物种数量，自然保护联盟对这个目录也有一个解释，说它也要承认统计到了地球上5%的物种，相如说没有统计的那些物种在地球灭亡的程度上分布也跟这个比例差不多，那么，那我们最低应该能说在1000年的如果消灭了1/5以上的物种，第6次大灭绝就能标上打钩了。

关于物种多样性的解释，我们第一节课说

关于物种多样性的解释，我们第一节课说不完，这节课我们先介绍一下关他事件的全景图，下一节课再介绍物种为什么灭绝。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这节课的科学思维就是：

> 我们要搞清一个事件的时候，尽量用全景，用俯视的视角去看待一个事件的广泛影响。

我们经常会看到，在提倡保护动物的时候，更多的媒体它精心制作的素材，从根上说是一种人文关怀用在了动物身上，把动物当作一个人来对待，这种小情小爱的展现是给孩子看的，如果只有这些镜头它是没法让我们认识到保护动物所面临的严酷的现实的。

这种错误在现实中也会发现，你比如说一个政策颁布了以后，想呈现一下民众的反应，结果新闻镜头就对着那一两个市民，让他们说说感受，且不说这是不是故意要的，就算是真实的随机采访，采访的感受也对评价这项政策的影响没什么参考价值。

再比如，我就见过很多公司，他们要成立一个新的项目组，或者是产品需不需要增加一个新的功能，和去掉一个老模块，他们参考的就是某几个用户的意见，或者好一些的像像样样地做一个用户调查表让人填。可是对于一个已经有上百万用户的产品来说，这种几十份的用户调查是没有意义的，如果只是为了走一个流程，那也没说，但是如果真的依赖这些作判断的话，那大概率是要跑偏的。

你看，咱们这节课要介绍的是物种的灭绝，所以我们就只能把视角一定要地想办法去找灭绝的全景图，去从中找规律。

⟶ 今日思考题 ⟵

像物种大灭绝这种事情，第一是我们很难统计全貌，第二是我们得出的结论几乎也没法去验证。那么这一类型的研究是怎么保证它的科学性的呢？它是怎么跟科幻小说、奇幻故事中的那些观点区别开的呢？

希望你把想法留在评论里。

划重点

1.提倡保护动物，将人文关怀用在动物身上，不仅无法让人们认识到保护动物的意义，还会造成资源的浪费。
2.人类作为古脑地对优势的物种。也是自然的一部分，自然界曾经在多样性上出现的规律，一样也会发生在我们的身上。
3.描述一个事件的时候，要尽量用全景、用俯视的视角去看待它的广泛影响，才能做出有价值的参考。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

1917小组
335611成员 90人今日打卡

用户留言

徐善恬
1
看推满的思路是否符合基本逻辑，以及推演时采用的数据获取方式是否科学，理论观点是否是主流科学体系的价值观。
12-13 19:44:58

盒装团
1
今日得到，首先确定边界，在可控的范围内使用相对数据进行比较
12-13 19:44:21

月光
1
记得我在超市工作时，曾经有一次看到客服人员在自行填写《顾客调查问卷》，说是总部的要求任每个分店下发几十份调查问卷。我看了一下问卷如果把问卷填写一遍至少得二十多分钟，没有哪个顾客在这方面停留二十多分钟来填写，所以他们干脆就自己做了。正像卓老板所说的，这几十份调查问卷，根本没有实际性的参考价值。
12-13 19:41:00

Ts
1
账本：
灭绝的意思是知时间内的物种大比例的消失，

全局视角的科学，我想最好的例子之一，就是科学应用到医学上的，用大规模随即双盲测验，一点点看到 替代医学的大树。
12-13 23:06:55

王行东
1
这种统计不全的数据就得用概率统计方法保证科学性，与科幻作品中纯假设区分开，比如灭绝的标准是百万年75%以上物种灭绝，也就是说，1000年里有0.075%的物种灭绝，就可以说是灭绝了。（1*5%*20%=1%）
12-13 22:54:12

Youkey-L64778950
1
采用科学的方法，推理，论证都有事实依据，从不同的角度多方、交叉去推理，认证。
科幻小说的描述可能是没有事实依据的，或者依据的是未经验证的，在讲述时注重营造氛围、操纵感情，而科学的方法是理性的、不太惨杂个人感情，也不为痛动别人感情的。
12-13 22:50:13

想不出来啊
1
首先这个问题就很有意思，过去发生了什么事既然无法重复验证那不是一切关于过去的述不能算科学？我认同超然从来没有思考过这个问题。
然而仔细思考后发现如果用“科学是获取知识的最可靠方法”的观点来看的话其实并非如此，以前节目里说过天文科学家牛顿当时万局局长时基础假币的故事，他的各种应对策略和探求事物背后原因的精神都是科学的体现，这与科学家依靠自然规律和化石证据推测生物灭绝的过程似乎其相似！况且只要有新的证据被发现，真正的科学家也不会死死地抱着认识的理论不放，而是会依据新的证据再次完善整个生物生灭的图景，依靠证据和客观规律不断探求真相，这才是科学的核心。
12-13 22:03:16

moonmyth
1
这个思考题，让我想到大数据，现在大数据特别火，很多大的互联网公司也都在搞“云计算”，但大数据绝不是简单的数据多就叫大数据，大数据的分析也是一个很复杂的过程，现经验证的学习了数据挖掘，对数据分析之前，首先要对数据进行分类，其中一组用于training，一组用于validation，一组用于test。所以大数据分析也不可能对所有数据进行分析，而是先利用一些数据建立模型后，再用另外一些数据做验证，没问题后，还有不停地用第三组数据测试，完善这个模型，科学是可以你的是一个总原则，虽然像生物种类很难统计，但是统计模型建好后还是有方法分析模型的好坏的，也可模拟后面更多的数据验证模型的。
12-13 21:31:47

忘言
1
根据目前已知的证据，做最合理的推测，或者说大概率可能发生的事情，按照这个逻辑推测之后，后来发现的新证据，还原到这个逻辑推演或者得说服里，看看能不能说的通，后来的证据越符合这个推测，这个推测正确的概率也就越高，也就越值得相信，如果没有更好的方式，只能相信当下我们能做的最符合科学的方式。
12-13 21:14:36

s容光亮阿
1
基于已有的现实，利用数学工具（理性）做推理，不断地求证与修改。
不说别的，科幻是不需要修改的，科学思维是需要不断修正结果的，举个简单的例子，去北京你往哪儿开始都可以，发现除了现及时改个方向总会到的，以前看地图不就是这样~对了，这个问贝叶斯法到对吗？
12-13 20:58:03

以上留言由 作者 筛选显示

100 | 起源：全球物种大灭绝为什么会发生？

概念10：起源

一种事物或现象的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的事存，或者是因为随机的演化，这些就是“起源”的主要三种方式，从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

上节课最后我们留的那个问题，类似物种绝灭的事件研究，再怎么收集数据总是需难还原那个时期的原貌的，就连描述我们当前生物界的物种分布和数量，科学家都难以做到，也就是说，这类研究得出的结论，不能像物理实验那样能重复验证，我理解，去验证它。

那么这些科学研究跟科幻小说有什么区别呢？

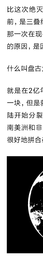
其实区别就在于，使用的研究方法和研究设备，因为有些研究就是天生触碰到了这些极限，没办法对证据求全责备，也没办法反复地验证，虽然我们明知自己手握着但一部分可以研究的证据，但我们还是要以最大的可能性，从这一小点的证据出发作逻辑判断。

比如说我们使用最先进的仪器，利用最合理的数学模型等，这里每一步仍然是可以验证的，这样做起码可以得到一个有依据的观点。

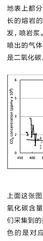
也许这个观点不能推导出几亿年前旧世界是一个什么样子，但如果这样做事情的科学家多了，等到积累到几十万个可靠的小结论之后，也许拼凑在一起，就能多少让我们看到旧世界的样子了，但是科幻小说不是这样的，它每一个道理不需要验证，它只是为了故事情节服务的。

这个问题目前完之后，今天这节课我们要说说大灭绝是怎么发生的。

之前5次大灭绝，大家都记得这最后一次，那就是小行星撞击地球造成的，而且这个研究到现在结论是板上钉钉的，因为科学家们已经在里面找的大长虹半岛找到了那次撞击之后留下的痕迹的大坑，直径180多公里，深900多米。



比这次绝灭再往前那一次，发生在2亿年前，是三叠纪的末期，这里有一个特别，完整的大陆开始分裂了，比如咱们现在可以看到，南美洲和非洲都是弯弯的形状，那是可以很好地拼合在一起的。



为什么呢？

就是因为当初它们就连在一起，后来被撕开了，这次的地壳板块巨大的撕裂也让地球上到处都是火山喷发，可能一说起火山喷发，大家印象中最著名的就是维没了庞贝城的那次惨烈喷火山的喷发，假如说那次的喷发剧烈程度是1，那么三叠纪末期几乎每次火山喷发的剧烈程度都是是100到2000这个范围，当时板块断裂的地方，在地表上都分布着几十公里，甚至几百公里长的缝裂的河流，这你都想象吗？火山喷发，喷岩浆，这个当然是局域性的，但是它喷出的气体影响是深远的，影响最大的就是二氧化碳。

上面这张图，是最近4.5亿年来，地球上二氧化碳含量的变化，你看，绿色的点是我们采集到的数据，这个数据一共83个，红色的是对应这一时期，对数据取的平均值。

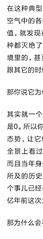
大家注意，在2亿年那个时候，出现了一根巨高无比的绿色的柱子，最高点对应的二氧化碳含量已经是5700ppm了，就算取了均值也是接近3000ppm，而现在是多少？大约是400ppm，也就是说在三叠纪末期，二氧化碳的浓度大约是现在的10多倍。

二氧化碳这种温室气体就导致了当年全球的高温灾难，大约比现在高了8到10度还多，这个高温最终导致爬行动物遭了殃。

还记得我之前说过的那节课一条武各样的性别吧？

那到底是什么影响爬行动物的性别，后码现在来看很多爬行动物生出来是男是女，要看孵化的温度，咱们假设2亿年前的爬行动物也是这个规律的话，就会因为开温造成很多种爬行动物当年生出来，要不就全都是雌性，要不就全都是雄性，这当然就没法延续了。

就算生出来的是有勇有女，而且还能交配，还能下蛋，但是不管时间的氧气含量也突然降到了历史最低，只有现在的70%，这跟现在在3000米高原上的氧含量是一样的。



所以在2亿年前，那个时候生物是活在一个天气干热得没法忍受，而且还响不上气的环境里，已经成年的动物还好说，它可以张开口，多呼吸，少活动，勉勉强强养活，但是它们生的蛋就难了，因为蛋的呼吸都是通过气体交换的，那这个蛋上就需要更多的孔，可是孔多了，水分蒸发也快，这个蛋就会在还没孵化出之前就干掉了。

上面我就简单说了最近两次的大灭绝，一次是小行星撞击造成的，一次是大陆板块裂解造成的。

生物多样性危机

但是再往前，3.6亿年前，那次大灭绝的原因，它就完全不一样了，因为它根本不存在这种角型的巨大的灾难，详细统计当时空气中的各种成分，还有气温，海洋的pH值，就发现在3.6亿年前，那一次75%的物种都灭绝了，是发生在一个风平浪静的环境里的，甚至连旧的物种的消失的速率都跟其它的时段没有太大的差距。

那你说它为什么灭绝呢？

我这就一个原因，新物种生成的速率几乎是0，所以你看，只要保持这种只减不增的态势，让它保持一百万年之后再，然后再从全景上看过去，它就是一场大灭绝事件，而且当年身处其中的任何物种在它们寿命所及的历史中，都完全没法感受到灭绝这个事儿已经在发生，所以科学界也把3.6亿年前这次大灭绝叫做生物多样性危机。

那为什么会不产生新物种了呢？

这个就要说一下新物种是怎么诞生的，它必备的条件就是要跟旧有的物种形成隔离。

离。

比如像澳大利亚大陆，它是5000万年前跟南极大陆彻底分开的，然后它跟其它的大陆也没有任何连接，这样就形成了一个很好的隔离。在澳洲大陆演化出的动物就只有澳洲大陆才有，代表性的就是有袋类的动物。隔离就限制了基因混合，所以物种就会越来越不一样。当不一样的程度足够大的时候，就能形成新的物种。

3.6亿年前之所以大灭绝，就是因为隔离的作用消失了，在那之前全球的大陆是东一块西一块的。但是在3.6亿年前，温度上升，海平面上涨，最后竟然地球上只剩下一块陆地了，那就是上节课我们说的盘古大陆，那个时候整个地球上所有的生命都在这一块大陆上竞争，所以最终只有少数几个强者胜出了，它们迁徙到哪儿，哪儿就成了它们的家，其它物种就灭绝。

在那个时代，海洋里也出现了单一物种独霸天下的情况，从现在的化石上看，占据海洋的是一种叫做海百合的动物，以至于现在挖出来的那个时代的石灰岩几乎全都是海百合的化石，找不到任何鱼类。可是，鱼类是专门吃海百合的，也就是说海百合在那个年代完全没天敌，所以在3.6亿年前，在那100万年左右的时间里，陆地跟海洋都被几个少数的物种霸占了，就这样平平静静的，几年灭绝几个物种，100万年过去之后，地球上75%的物种全都消失了。

以史为鉴，这不就是我们现在的地球吗？

虽然现在五大洲板块是分开的，但是科技发展了，就导致它分开跟没分开差不多。现在坐飞机横跨半个地球，已经不再是少数高收入人群的特权了，谁都可以买得起票。所以地理隔离对人类来说已经失效了。

而且，按照科技发展的趋势，今后跨洋旅行的成本还会更低，可是偏巧人类又是陆地上绝对的霸主，当前陆地上的生物多样性已经受到了严重威胁，海洋里，我们之前的一个系列一直在说海洋的分化，珊瑚礁大面积死亡，有21%的海洋生物将在未来80年里全部消失。

所以，我们也许正在走3.6亿年前的老路，我们不需要什么小行星撞击，或者大陆板块剧烈的活动，大规模物种灭绝照样可以发生。

今日内容小结

那么这节课中，我们从中收获了什么科学方面的思考呢？

就是：一个看上去非常显著的事件，它不一定有什么特定的显著的原因。

全球生物大灭绝的事件上亿年才遇到一次，这可以算是整个地球最最显著的事了吧。它当然是可以发生在一个直径10公里的小行星撞击之后，也可以发生在全球性的持续的火山爆发之后，这都是非常显著的。但是，它也一样可以是“润物细无声”地发生着，只要微小的变化一直朝着一个方向积累，时间久了，也能积累出一个从全局上看非常显著的大事件。

地球如此，我们身体也是如此，咱们都知道，久坐对身体不好，但我们今天上班坐了14个小时，昨天还是如此，可是今天跟昨天有什么区别吗？还有那些胡乱进补的，或者喝什么草药、凉茶的，他喝一杯跟喝两杯没什么区别，可是20年之后，肾坏了。

学习也是这样的，碎片化阅读能不能学到成体系的知识呢？这更多取决于单个人在上面投入的时间。但是如果一个人他每一个零零碎碎的时间都在看得到，或者看书，那他培养的就是一种固定方向的增长趋势，是一种生活习惯。几年之后，你再回看你自己，就会发现这种“润物细无声”的方式已经让自己变得很满意了。

今日思考题

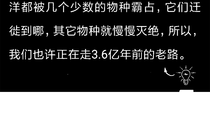
不知道你注意到没有，我一直说的是物种大灭绝，它的特征表现就是物种数量急剧减少，专业术语叫做“失去了物种的多样性”。

可是从反方面来说，你也可以说成是某一个物种形成了生存的绝对优势，所以物种大灭绝可不等于那个占据绝对优势的物种灭绝啊，它可能一直生存在地球上呢，那你说失去物种的多样性对那个优势的物种来说，是增加了它的生存可能性呢，还是减少了它的生存可能性呢？

如果你有想法就留在评论里。

划重点

物种大灭绝，是地球上最显著的事件，6500万年前是陨石撞击，2亿年前是地壳运动火山喷发，但3.6亿年前没有发生任何大灾难，只是陆地和海洋都被几个少数的物种霸占，它们迁徙到哪，其它物种就慢慢灭绝，所以，我们也许正在走3.6亿年前的老路。



卓克

我是卓克，咱们明天再见！

101 | 问答：基因检测值得做吗？

101 | 问答：基因检测值得...

很多同学都问到，基因检测是不是骗人的，是不是忽悠人的，这次就趁我们做完说说基因检测不值得做？

我先说总的原则，对一个生病，或者对一个疾病，相关基因的分型才是治疗的源头，凡是这个做到和这个做到以上的原序是可以做的，但是现在做并不痛，凡是在这个领到之下的都属于是造孽，根本不用去病，只是在这个做到之下，如果你做了，它的结果大概是静态，相图是差不多的。

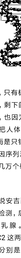
那我们要仔细理解一下上面这段话，这句的荐后好像给含着基因检测是分很的的，虽然大家都叫"基因检测"这4个字，但是正干的事情有两样，有优劣之分。

响实是这样的，这也是现在这个行业乱涨严重的表现，有很少数的公司可以提供高质量有水平的检测和解读，绝大多数公司都是在做忽悠人的事，以至于现在有很多有实力的公司也都得给想提出忽悠人的服务，和其他公司来争夺市场。

同样是叫基因检测，水平差的可能跟摸瞎算命给出的预测结果的可靠度差不多，水平好的甚是是可以帮医生在临床用药和手术中作决策。

值得做的基因检测

我们先说说值得做的那些基因检测，它们的共同特征就是实验农测了大段大段的ATCG 碱基的排序，你可能听了都觉得奇怪，基因不就是 ATCG 这些碱基的序列组成的吗，基因检测难道不是去测这些具体的序列的排布吗？



是的，只有极少部分的基因检测才会去测这个，剩下的都不测，因为测这个成本比较高，也因为测得太测，所以肯定不是一测就给人体的31个碱基序列全都给测出来，而是只针对高度怀疑有可能致病的那些基因序列测了测，它可能是一段几千或者是几万个碱基序列的数据，而不是30亿个。

比如说安吉丽娜·朱莉在2015年做的那个基因检测，后来就根据检测结果切除了双侧的乳腺，她当年就是对 BRAC1 和 BRAC2 这两个基因的全长传了检测，两个基因分别是有8万多个碱基和7万多个碱基。

是的，只有极少部分的基因检测才会去测这个，剩下的都不测，因为测这个成本比较高，也因为测得太测，所以肯定不是一测就给人体的31个碱基序列全都给测出来，而是只针对高度怀疑有可能致病的那些基因序列测了测，它可能是一段几千或者是几万个碱基序列的数据，而不是30亿个。

比如说安吉丽娜·朱莉在2015年做的那个基因检测，后来就根据检测结果切除了双侧的乳腺，她当年就是对 BRAC1 和 BRAC2 这两个基因的全长传了检测，两个基因分别是有8万多个碱基和7万多个碱基。

这种乘就算是些平时对医学，对生物完全不了解的人都忍不住继续想下去，难道这大美女乌后脚前就是早知的吗？

其实这些人可都都不知道乳腺对于乳房来说这大小的切很是什么样的，但是宣传效果确实突出了，以至于现在相当多的亚洲式的基因检测的宣传文案中都打着安吉丽娜·朱莉的旗号作宣传，比如说简就什么的。

实际情况是类似 BRAC1，BRAC2 这样突变导致乳腺癌、卵巢癌的高发，就这样一两个基因就能让定今后某种致死疾病的，这种案例非常罕见，即使有，大多数都是在出生之前不久，就因为发病关折了，根本等不到长大了去作检测才能发现，凡是有这种问题的人，他们出生之后几个月，仅凭肉眼就能观察出异常了，然后送到医院去检查，马上就能确诊，而且出生缺陷严重的时候，这个孩子可能几岁都活不过，就早早关折了，能像安吉丽娜·朱莉这样，在37岁的时候作的检测，发现会有癌症高发，然后作预防，这样的基因还真算不多见。

除了刚才说的 BRAC1，BRAC2 之外，还有像华大基因，现在有针对九十种跟癌基因的检测，除此之外，几乎就没有了。

所以真的要检测，你就去测这些，这些病的高发和基因序列的特征已经经过了大规模的广泛的医学界的确认了，它们之间不只有高度的相关性，还都找到了致病机理，也就是说表面果关系也差不多确认了，所以，这类的基因检测测完了之后，对医生要不要做手术，或者是要不要服前作预防，这都是有临床价值的。

这个虽然好，但是价格都很贵，而且，现在还有比这个更贵的，因为这个只测几个基因，要贵的就是测整个身体所有外显子的序列。

大家知道，人体的基因一共是31个碱基，其中只有2%是外显子，剩下的98%都叫内含子，外显子和内含子的差别就是外显子最终会表达成蛋白质，内含子不会。而生物实现功能的最终载体就是蛋白质，所以只测外显子也就等于间接住了主要部分，测序的工作量也就减少98%。

当然，比外显子测序更贵的，更全面的就是一个人的全基因组测序了，其实人类科学界是经在1990年的时候，100多个团体组织通力合作，完成过人类基因组计划，这个计划用了15年，在2005年才宣布完成，这就是今天我们假如去做全基因组测序，这项服务要给你做的事情。

这种测序就是不管你显外显子，还是内含子，也不管是断您已经提某些疾病有确定的要关系的，还是说只有些比较关系的，甚至是完全不知道有什么作用的片段，统统都给你测出来，可是这么测完之后，能给出的相关的解读，也仅仅是那些当前对基因非疗有价值的解读，所以它提醒只测那几个已经跟疾病有确关系的致病基因的测序给出的解读是一样多的，可是，全基因组测序多是没有了好几倍的钱，所以几乎很少有人去做全基因组测序。

基然解读少，但是你把它变测完了，今后也有用。当前基因对人体的影响，这种解读虽然还很弱，但今后这方面的发展一定是飞速的，新的成果一定能让这些已经测完的序列呈现出新的价值，所以有很多的基因测序公司都承诺终身解读，这也是你测完了，对很多种我们现在还没法被解读的一种价值上的弥补，这就好像我们看报出了一直九年前的古已比较时代的文字记录，详细记录了那个时代的一些事情，怎然我们当前只能读懂其中几个章节，那几万册书大部分都是看不懂的，但只要这些资料存在，它就是有巨大的价值的潜能。

以上这些就是可以做。

不值得做的基因检测

下面我来说说大多数基因检测，也就是那些不值得做的检测，为什么不值得做。

它们都是基于 SNP 的技术，SNP 是单核苷酸多态性的缩写。

什么意思呢？

比如说有一段基因，基因中有一个片段，这个片段叫 AAGCCT，这是大部分人的情况，但是，有一部分人的这个片段是 AAGCTT，假数第二个从 C 变成了 T，那么这两个就算作是一对具有多态性的等位基因。

我们都是人类，所以碱基的排序应该是高度一致的，但就是因为具有多态性的等位基因才让我们产生了差异，比如说有人单眼皮，有人双眼皮，有人的舌头两卷可以随起来卷舌，有人不行。

这些差异在基因上有多少呢？

大约是每1000个碱基，有1个多态位，所以人体一共有3000万个左右的多态位，这一下就比全基因组测序这30亿个要少太多太多工作量了，而且，即使是多态位，80%的多态位都是处于那些非编码区，所以真正有可能去测的位点也就是6075个。

但即使是在编码区，也不意味着不同点就可以在底层上像数学函数一样，一一映

就可以在宏观上像数学函数一样，一一映射出一个性状来。在 SNP 位上的绝大部分的不一样是很难从宏观上看出有什么差异的，但是我们也有办法，因为现在的大数据应用让科学家们对这些多态位有了新的分析方法，那就是我们不那么费劲地非得从分子生物学的机理一点一点分析，这些不同的分子层面上导致的蛋白质水平上的什么不同，然后又从蛋白质的不同再分析出在组织器官上能发挥出什么不同，这么做基本是行不通的。

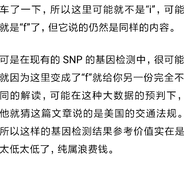
那我们现在就是通过大数据直接找不同的 SNP 位和不同人群的特质的相关性，所以这就需要两个大数据库了。一个就是对从前测过的 SNP 的一个积累，还有一个是人的特质的一个大库。希望能从 SNP 组合出来的图样的特征对应到人的特征，找到这些对应特征之后，再有人来测试的时候，发现他的 SNP 的图样跟某个已经总结好的特征是高度吻合的，那么在检测报道里就会给你写，你在某某方面比46%的人要强，这些基因检测的解读报告就是这么生成的。这些相关的映射，小公司很多都是从公开的数据库或者论文里找些资料当作依据，大公司才会自己积累足够多的数据作分析，因为他们测试的人多，所以分析也有可能做得会更好一些。

但即便是更好，测出来的结果本质上都是一些在自己定制的规则下的相关性统计，可是这些公司全都把这些相关性用了一种看上去好像是因果关系的逻辑表述了出来。

比如说某某人患某某病的概率比其他人高了75%，或者是某某人有弹钢琴的天赋，或者数学逻辑能力强、记忆能力强，或者睡眠需求强等等等等，就这些预测。

那这些预测的准确率有多高呢？

我们来举个例子，大家来看看下面这张图，密密麻麻的全是字。

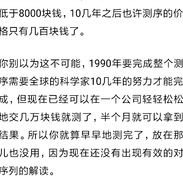


这是一篇大概包含了5000个字母的意大利语的文章，大多数人不知道这篇文章说的是什么，这就像人类也弄不清30亿个碱基对里大部分内容宏观上呈现出一个什么性状，不知道什么意思。

那么现在我们要实现一个什么模样呢？

> 就是用大数据来猜出这篇文章要说什么，而不去通过学习意大利语来弄懂这篇文章到底说的是什么。

SNP 位点的检测就是这样的，它的检测就是从这张图里，比如指定找出第2553个字符，然后只分析这个字符具体是什么，来判断这篇文章的中心思想。



用第2553个字符判断文章内容

他之前可能通过一些大数据找出了一些相关性，但这种相关性实在是太弱了，实际这篇文章说的是意大利语中名词的阴阳性和一些书写规范，在现在我截图的这个位置，它偏巧第2553个字符是“f”，但很有可能这篇文章在编辑的时候，中间我就多回车了一下，所以这里可能就不是“f”，可能就是“f”了，但它说的仍然是同样的内容。

可是在现有的 SNP 的基因检测中，很可能就因为这里变成了“f”就给你另一份完全不同的解读，可能在这种大数据的预判下，他就猜这篇文章说的是美国的交通法规。所以这样的基因检测结果参考价值实在是太低太低了，纯属浪费钱。

今日内容小结

最后总结，这类测试给出的报告，形容我们 N 种疾病的患病率比别人高多少，低多少，或者各种能力天赋上的评估，就跟我刚才说的这个例子是差不多准的，它的命中率很可能低于街边摆摊20块钱算一次命、相一次面。

真的要测，我觉得也只能考虑全基因组序列的测试。其实就算是全基因组序列的测试，我觉得也不忙着测，因为即便现在测，还要好几万块钱呢，可能3年之后价格就会低于8000块钱，10几年之后也许测序的价格只有几百块钱了。

你别以为这不可能，1990年要完成整个测序需要全球的科学家10几年的努力才能完成，但现在已经可以在一个公司轻轻松松地交几万块钱就测了，半个月就可以拿到结果。所以你就算早早地测完了，放在那儿也没用，因为现在还没有出现有效的对序列的解读。

这就有点像2006年我们花了3万块钱配的一台特别豪华的英特尔双核酷睿处理器的电脑，但是中间放了11年封存，一直没用，今年才拿出来用。这钱就糟践了，因为你今年只用花2000块钱就能买到跟这个性能一样高的电脑，可是你原来竟然多花了10几倍的钱。所以即便是全基因组测序，我觉得都不用忙着去交钱测，等它技术成熟了，成为社会主流了再参考，这样才不亏。

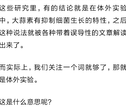
划重点

> 现阶段廉价的基因检测都是不靠谱的，因为缺少参考价值，不值得做；而数万元的全基因组序列的检测现在做为时尚早，因为我们还没有有效解读的能力，而且随着技术发展，未来几年的检测费用会大幅下降。

卓克
好了，这个问题就回答到这儿，咱们明天再见！
Aa 字号 写想法 1331 评论 1万 点赞 1万 收藏 1万 分享

102 | 问答：吃大蒜真的能杀菌吗？

卓克



有同学问，如果自己感染新出幽门螺杆菌了，多吃大蒜能不能杀灭它们呢？

这个直接回答，肯定不能。但还是有很多人都听说过，吃大蒜能杀菌，甚至很多电台的养生节目都是这么宣传的，于是，像吃海鲜的时候，吃珠蚌的时候，多要几瓣蒜，这都成了习惯。

那么大蒜能杀菌，这种说法是从哪来的呢？

其实这种说法来源还是有模有据的，世界卫生组织在1999年对那些有药用价值的植物发表过一个专论，这其中就列了大蒜，而且自此之后，也有两大获奖的研究，这些研究里，有的结论就是在体外实验中，大蒜素有抑制细菌生长的特性，之后这种说法就被各种带着误导性的文章解读出来了。

而实际上，我们关注一个词就够了，那就是体外实验。

这是什么意思呢？

就是把大蒜素从大蒜中提炼出来以后，滴到细菌的培养皿里，过几天看看滴过的皿上，那儿的细菌是繁殖得更旺盛了呢，还是没有什么变化，还是所有的细菌都消失了呢？这就要体外实验。所以，抗菌、抑菌的物质，其实是非常多的，你把洗涤灵滴上一滴，或者浓盐水滴上一滴，或者醋滴上一滴，都有抗菌抑菌的效果，但这种看上去的结果能带离我们吃下洗涤灵能治疗幽门螺杆菌的感染，我们多喝浓盐水能治疗幽门螺杆菌，那还差着十万八千里呢。那喝醋呢，咱们就不说了。

差距的这部分就叫做人体实验，而不是体外实验了。

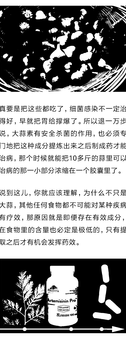
针对某种病症的治疗，要做人体实验是需要先向各国的药监局申请的，它同意了才能做，因为这涉及到伦理。而且一般只有药企有了明确的规划，才会开始做人体实验这件事，比如说在美国，任何药企动了念头，想做这个事，手里头得准备好10几亿美元的本，到时候项目启动，好往里头砸研究经费，就得准备这么多，这一旦启动了，那就是一款药物的研发开始了。

这些跟仅仅用细菌来滴一下细菌培养皿相比，两个程度上相差太大了，之所以要进入这样动众，就是因为要评价一个东西是不是能治疗一个疾病，本来就是一件投资是贵的事情，美国市场上能买到的任何一款药物，那位只是一个假药水，都是这么走过来的，所以仅仅体外实验，就更把概念引申到可以治疗某个病，这些都是错误的想法。

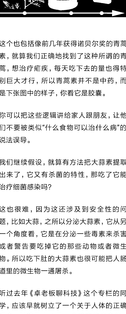
针对这样误导的结构，美国国家癌症研究所也专门发表过意见，它说不推荐用任何体外实验的结果来判别防疾病和癌症。

你还记得咱们这个课总提到科学共同体这个概念吗？

美国国家癌症研究所就是这样角色的科学共同体，凡是涉及到医学方面的建议，如果能让大多数人受益的，那就是可以的。但是，如果这个事，它的结论是自相矛盾的，或者不一定的，幽门螺杆菌是生活在胃黏膜分泌的黏液里的，这个黏液给它提供了足够的保护，大蒜素是几乎没法直接接触到它的，另外，大蒜素在大蒜里少得很，非常稀有，1公斤大蒜里头才有不到0.1克的大蒜素。

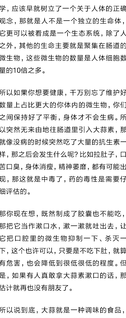


我们对照来看看另一个常用的抗生素，就是杀菌用的青霉素，如果一个人细菌感染，那大概每天用量是100万个单位的青霉素，这大概在0.6克，这样持续用药几天，就可以把感染治好了。如果大蒜素也要用到这个浓度才能杀菌的话，那你想，一天要吃62斤大蒜才够，这大约是下图里大蒜量的4倍。



真要是把这些都吃了，细菌感染不一定治得好，早就把胃给撑爆了，所以这一万步说，大蒜真有安全杀菌的作用，也必须专门地把这种成分提炼出来之后制成药才能治病，那个时候就能把10多斤的蒜提炼可以治病的那一小勺部分浓缩在一个胶囊里了。

说到这儿，你就应该理解，为什么不只是大蒜，其他任何食物都不可能对某种疾病有疗效，那原因就是即便存在有效成分，在食物里的含量也必定是极低的，只有提取之后才有机会发挥药效。



这个也包括像前几年获得诺贝尔奖的青蒿素，就算我们已经确切知到了这种所谓的青蒿素，想治疗疟疾，每天吃下去的量也得特别巨大才行，所以青蒿素并不是中药，而是下医院中的样子，你看它是处方。

你可以把这些逻辑讲给家人跟朋友，让他们不要被类似“什么食物可以治什么病”的说法误导。

我们就提倡说，就算有为法把大蒜素提取出来了，它又有杀菌的特性，那吃了它能治疗细菌感染吗？

这也很难，因为这还涉及到安全性的问题，比如说，之所以分泌大蒜素，它从另一个角度看，它是在分泌一些有害来杀害害或者是自要吃掉它的那些动物或者微生物，所以吃下肚的大蒜素也很可能把人肠道里的微生物一通屠杀。

听过去年《卓老极聊科技》这个专栏的同学，应该承就知道了一个关于人体的正确理念，那就是人不是一个独立的生命体，它更可以被看成是一个生态系统，除了人之外，其他的生命主要就是聚集在肠道的微生物，这些微生物的数量是人体细胞数量的10倍之多。

所以如果你想要健康，千万别忘了维护好肠道上占比更大的你体内的微生物，你们之间保持好了平衡，身体才不会生病，所以突然无来由地往肠道里引入大蒜素，那就像没病的时候突然往了大蒜的抗生素一样，那之后会发生什么呢？比如拉肚子，口苦口臭，身体消瘦，精神萎靡，都有可能出现，那这就是中毒了，药的毒性是需要仔细评估的。

那你现在想，既然制成了胶囊也不能吃，那把它当作调味品，放入菜或其他主食中，是不是就有效果，也会降低到很低很低的程度，但是，如果有人真敢拿大蒜素漱口的话，那估计就有些没有脑子了。

所以说到底，大蒜就是一种调味的食品，不要以为它带着神秘，它很幼，它有烧心的感觉，就以为它是在去除那黑能治病。这种源始方的医学灵感早在几百年前就萌芽了，现代的医学中的药没有一种是可以轻松证实的，如果你发现哪些网站，或者节目宣称这些都可以的话，那就请你一定要保持怀疑态度，进一步去查证。

划重点

“什么食物可以治什么病”的说法是一种误导，不只是大蒜，其他任何食物都不可能对某种疾病有疗效，原因就是即便存在有效成分，在食物里的含量也必定是极低的，只有提取之后才有机会发挥药效。

卓克

关于大蒜是不是能杀菌治病的问题我就回答这么多。

我是卓克，咱们明天再见。

复习+预告丨用演化的视角看生命的诞生与灭绝

本周课程复习

概念10：起源

一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的幸存，或者是因为随机的涌现，这些就是“起源”的主要三种方式。从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

097丨起源：海洋越来越酸，生物越变越白（下）

人类进入工业文明后，排放了大量温室气体，大量的二氧化碳融入海水，使海水迅速变酸，海洋生态走向崩溃，地球上85%的光合作用由海洋中的藻类承担，当它们走向绝灭，地球将失去绝大部分氧气，而人类的身体来不及适应这种变化。

098丨起源：原始人现代人谁更聪明？

把原始人定义成2万年前的人类，把聪明定义成对语言和抽象化的符号的应用的能力，原始人的聪明程度是远不如现代人的。讨论一个问题或一件事儿，首先要将问题定义清晰，因为即便是同样的文字和词语，在不同人的脑子里也存在认知差异。

099丨起源：物种大灭绝中的科学思维

提倡保护动物，将人文关怀用在动物身上，不仅无法让人们认识到保护动物的意义，还会造成资源的浪费。人类作为占据绝对优势的物种，也是自然的一部分，自然界曾经在多样性上出现的规律，一样也会发生在我们的身上。

100丨起源：全球物种大灭绝为什么会发生？

物种大灭绝，是地球上最显著的事件，6500万年前是陨石撞击，2亿年前是地壳运动火山喷发，但3.6亿年前没有发生任何大灾难，只是陆地和海洋都被几个少数的物种霸占，它们迁徙到哪，其它物种就慢慢灭绝，所以，我们也许正在走3.6亿年前的老路。

答疑时间

101丨 问答：基因检测值得做吗？

现阶段廉价的基因检测都是不靠谱的，几乎没有参考价值，而数万元的全基因组序列的检测现在做还为时尚早，因为我们还没有有效解读的能力，而且随着技术发展，未来几年的检测费用会大幅下降。

102丨 问答：吃大蒜真的能杀菌吗？

“什么食物可以治什么病”的说法是一种误导，不只是大蒜，其他任何食物都不可能对某种疾病有疗效，原因就是即便存在有效成分，在食物里的含量也必定是极低的，只有提取之后才有机会发挥药效。

下周课程预告

103丨起源：保护动物的意义是什么？

104丨发展：人人天生都是远视眼

105丨发展：近视眼的危害只有看不清吗？

106丨发展：统计观点下什么是最危险的癌症

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第十八周的课程，明天见。

用户留言

103 | 起源：保护动物的意义是什么？

概念10：起源

一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为天灾和灭绝后的幸存，或者是因为随机的事故，这些就是“起源”的主要三种方式。从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

上节思考题解答

上一节课最后，我给大家留了一个思考题，那就是我们一直说的物种大灭绝，它的特征就表现是物种数量的急剧减少，但如果从反方面形容，也可以说成是某一个物种形成了绝对的生存优势，所以物种大灭绝可不等于那个优势物种灭绝。

那么问题就是，失去了物种的多样性，对那个优势物种来说，是增加了它的生存可能性呢，还是减少了呢？

我的答案是，减少了它的生存可能性。

可能很多人都觉得，没有大熊猫、扬子鳄、白鳍豚，我们生活不是也没受影响吗？如果要是再没有蚊子，苍蝇，那人类的身体可能就更健康了。

没错，也许减少一两个物种，咱们不会察觉到什么变化的，但是如果物种是全球式的灭绝，这影响就像链式反应一下进行下去了。

比如说一处大型的食肉类动物的灭绝，就意味着一群食草动物失去天敌，这些食草性动物就开始过度地繁殖，直接带来的后果就是啃光了大片的植物，而植物分布大幅的改动会影响昆虫的种类和数量，而是虫和植物变量的改变马上就会影响到土壤和水中的微生物了。

在去年我的专栏《老老松聊科技》中，我曾经花了大约3个小时去讲城市水系统，如果以城市为边界，在那些人口数量10万以下的城市，上游的污水排下去，只要经过100公里左右，那些污水的影响就已经能降到可以忽略的地步了，原因就是河流有自清洁能力，这种能力主要来自河床上丰富的微生物，还有附光中的絮状体，这些微生物就充当水中的有机物，距离植得是够长，有机物被吃干净了，水就干净了。

有生态学家详细统计过长江的重点一个靶沃的饮场土壤，1.3平方米的范围，5米深的一个立体的土壤，这里面有5万只蚯蚓，5万只，只其比实验室的应给和1.2万只蚯虫，而且还统计了只土壤里有3万只原生动物，5万个藻类，40亿个真菌和细菌。

如果这些东西种类丰富，数量足够多，它就能让土壤更肥沃，就有可能长出更多的植物做光和作用，把二氧化碳固定在生物体内，也能更快地降解掉河里的各种污染。

应该抛弃世俗的价值

有些媒体为了宣传保护生物多样性，就从价值的角度去考量。

我估计你也应过这样的说法，比如说药物有很多原材料就是取自于植物，物种丰富的热带雨林就有更多的机会从中找到有效的药物，而且还有科学家对现有的药物作了统计，大约有一半最初就是从动物和植物体内提取的，这里就包括最著名的阿司匹林，这个是从柳树皮里得到的，还有治疗疟疾的奎宁，除此之外，镇静剂、利尿剂、止疼药、抗生素、避孕药，很多很多都是从植物中提取出来的，甚至抗癌的明星新秒都也是从新的树皮里提取出来的。

你看看，如果以这个植物的多样性，今后这些药就再也没有了。

在这样的思路下，有些人还会对这些材料的药用价值作一个商业评估，比如说每年仅仅家长制裁新生的抗癌药就能挽救37万人的生命，如果要是对抗衰老舒服没有出现的那种治疗成本呢？前后经济花费上就节省了370亿美元。

对动物的评估也是这样的，比如说现牛角在黑市上一根就5000美元，等到这根犀牛角再转手到真正买家手里，价格就能翠升到50万美元，结论就是，这么珍贵的动物怎么可以乱杀呢？

还有一些就是把野生动物的首宫一一植算价格的，比如说熊掌在广东一带，据说它的熊掌一个饯，熊胆得出一结论，这么有价值的生物不应该乱杀。

这样的动减跟宣传能唤起大家对生物多样性的重视吗？

我估计是不行的。

首先一个典型的描述，那就是物的研究已经不是那样了，大部分的药业大厦，比如做象固酸，欲所，口服，心理，这些现代药物，基本都不依赖于从植物中提取了，这些药物都是小分子，只要某一次从植物中确认了这种有效成分之后，我们就可以通过化学工业制造合成这些小分子，甚至是到了1990年之后，连发掘新药都不用望着从植物中找原理了。

现在的方法就只需要对着理作详细的研究，然后想生一种分子作用的腰理来，再通过化学手段创造出这种分子，比如说把原生对象个育了很强的抗药性之后，中国和美国都作了大规模的药物筛选，当然不国喻们不提，美国当年筛选的方法就是其千种药物分好子都是化学手段制造出来的，然后按个去试它们的疗效，美国人根不去发掘自己的大好河山，从植物中找有效成分，而且小分子药物的时代也在渐渐过去，之前我提，这些可能是更重要的医疗组成。

无法承受的代价

那不是世俗价值的观点是怎么看待这个问题的呢？

要说明这种价值观，我得先介绍一种对热带雨林研究的价值：

这个研究发表在2011年5月份的《生态学通讯》上，作者的核韦思斯就回答了个看上去不太起眼的问题，那就是为什么亚马逊的热带雨林里树蛙的种类那么丰富，可是对比东南亚屏美洲的其它热带雨林里，树蛙的种类就那么少呢？

大概有多那样呢？

就是亚马逊地区的树蛙的品种比除了亚马逊之外，全世界其它所有地区树蛙种类的总和还要多，这个科学家在全世界123个不同的地点采集了360种树蛙的标本，通过DNA家族树的统计方法找到了这300多种树蛙的进化图谱，再对其数据发，寄居在亚马逊丛林里，有36个品种的树蛙，它们的历史超过7700万年，而对比来看，尤其的的树蛙，超过4400万年历史的品种只有12种，所以其它地方的树蛙，单个品种的历史短，有些久历史的品种数量又少。

那是为什么呢？

根源就是人类活动造成的灭绝，亚马逊丛林的深处受到人类的干扰很少，所以现在看到的很多树蛙是在6000多万年前就定居在那儿了，在那们不断地这种物种的分化存在，也就是说，这片丛林中树蛙的多样性是需要经历至少6000万年湿长的演化时间才能出现的。

现的。

这个世界上没有任何牛人、神人，也没有任何神奇的技术可以缩短这个时间。那么这个多样性的图景一旦被毁掉了，也就彻底被毁掉了。哪怕再过6000万年的时间，能不能恢复成这样都难说。

所以最终，我们要说的，重视物种的多样性，它的价值何在呢？

因为要形成多样性的时间代价是我们没法承受的，一批新物种的形成需要的时间远比人类整个历史加起来还要长，所以一个物种灭绝的损失也根本不是几亿美元能衡量的。一个物种存在的价值不是因为它的皮毛有多贵，或者某个器官提取出来的药能治病，那是它们死后尸体的价值。而物种的价值指的是，它们几百或者几千万年以来，依然存活在地球上，是这种可能性延续下来的价值。所以任何一个物种因为人类活动灭绝了，这个损失大了去了。可是很少有人从这个角度考量物种的多样性，所以这也是为什么到现在很多人的态度还是：反正也不剩多少了，救不救都得灭亡。

这节课我们提到的新的视角，其实也是用一种演化的视角看事物，而这次我们看的是它的价值，演化的视角看问题也有其它方面，比如说看原因。之前举的例子，大熊猫为什么没有灭绝，不是因为四川卧龙繁育基地的功劳，当然也不是化肥和农药节省出来的土地的功劳，那是什么原因呢？其实它还尚存的原因是它全部历史的加和，它不好用一句话概括。

今日思考题

比如现在我们已经确认了蚊子一共18个属，其中有3个属，伊蚊、库蚊、按蚊，这是和人类传染病关系最密切的，我们被叮咬，99%都是这3个属的蚊子下的嘴。那如果现在我们把它们全部消灭了，像疟疾、丝虫病、乙型脑炎、登革热、黄热病等等，这些疾病全都能消失，那我们要不要把这些蚊子全消灭干净呢？

如果你心里有了答案，就留在评论里。

划重点

生命的演化史非常漫长，一个物种的出现，有些长达数千万年，没有技术能缩短这个过程，多样性一旦被毁，就是彻底被毁掉，新物种形成的时间远比人类的整个历史还要长，每一个物种就代表着一种可能性。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

用户留言

104 | 发展：人人天生都是远视眼？

104 | 发展：人人天生都是...

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。用发展的眼光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

从今天起，我们进入医学类的话题。凡是跟医学相关的内容，大都是跟每个人的生活密切相关的细碎的知识，想从中找出科学思维并不容易。但仍然有两个方面能明显地体现出科学思维对平日思考方式带来的影响：

> 一个就是通过比较古代医生跟现代医生是怎么描述、研究同一种疾病的。通过这种对比，就能发现在科学方法出现之后，思想的哪个方面进化了。
>
> 还有一种方法就是当我们听到了一个从没有听说过的医学结论，可是这个结论还是主流医学界现在已经认可的，这种新的医学观念对我们已有的知识也会造成冲击。这种冲击中，也许会改变我们的生活方式，或者审美取向。

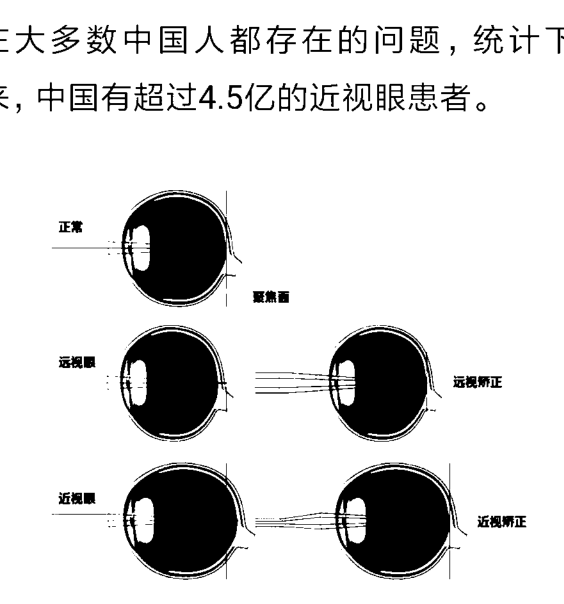
人类天生是远视眼

我们先从眼睛说起。

就像标题里说的那样，每个人出生之后都是远视眼，而且远视的情况会维持10几年，具体的统计数据是这样。比如4岁的时候，平均值是远视300度，6岁是远视200度，8岁远视150度，12岁远视100度。所以一般情况下，家长带着孩子去眼科，孩子假如是在13岁以下，他的远视在均值附近，医生是不会给什么治疗方案的，因为也不用治，长大了自然会好。

为什么会远视呢？

因为每个人的眼球发育都是逐渐拉长的，所以小的时候大家都是远视眼，等到长大，拉到一个正圆形的形状的时候，就恰到好处了。但是，现在有一部分人，他没能在恰到好处的时候停下来，还会继续地拉长，这样就会发展成近视眼了。这就是现在大多数中国人都存在的问题，统计下来，中国有超过4.5亿的近视眼患者。



为什么会出现远视，后来又变成近视呢？

看上面这张示意图，你一看就能明白，问题就出在眼球的形状上。

刚刚出生的时候，婴儿的眼球在前后方向，这个径向还没有长开，婴儿时期眼睛前后的径向平均是16毫米，侧面看过去比较瘦长，所以物体的焦距最终会落在视网膜的后面。按理说，应该是正好落在视网膜上。但是就因为眼球现在的径向没有拉开，所以只好等着慢慢发育到位，等到成年的时候，这个径向的长度会从16毫米拉长到24毫米，这样就没有问题了。

而且年龄到了20岁之后，眼睛的生理结构基本就不会再变了，就已经固定了，这以后，不管是怎么用眼，或者通俗地说，你怎么作，这近视的度数，或者远视的度数都不会怎么变了，今后眼睛再有问题，也大都是等着60岁以后老花眼了。

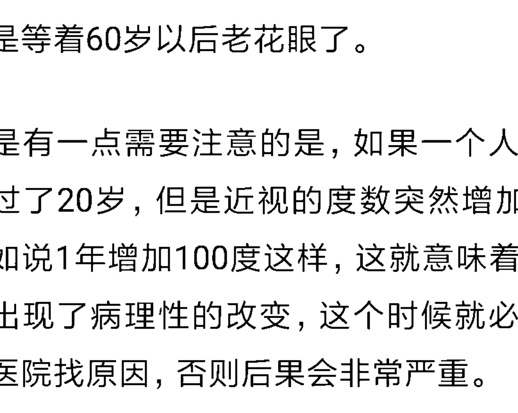
但是有一点需要注意的是，如果一个人已经过了20岁，但是近视的度数突然增加，比如说1年增加100度这样，这就意味着眼睛出现了病理性的改变，这个时候就必须去医院找原因，否则后果会非常严重。

眼睛的焦距调节

视力问题对医生来说，他们是这样看的。医生最关注的不是裸眼的视力，而是戴上眼镜之后的视力。因为这个代表着一个人的眼睛性能的上限。

刚刚我们说过，孩子的眼睛一直在快速地发育，所以医学界对矫正后的视力有一个及格线，就是看6岁以后能不能矫正到0.8，如果不能，就要归属为弱视。如果在12岁之前，视力都不能矫正到0.8，而且还没进行过特别的治疗，这结果往往就比较悲惨，就是伴随终身的弱视。

物体的焦距没有落在视网膜上，这是常有的事情。比如说我们在火车站，低头看看手机上车票的信息，然后抬头再去看大屏幕上出发站内站台的信息，这个过程中，眼睛一直在下意识地调节着视网膜的焦距。



这个调节功能可以依赖两个部件：

第一个叫做晶状体。

晶状体像一个变焦的镜头一样，镜片是软软的一层圆形的膜，它是透明的，这层膜周围一圈360度都环绕着肌肉来拉拽着这个晶体，肌肉如果向四周抻拉，晶体就会被拉得扁平一些，如果肌肉的拉拽力量小一些，晶状体就会团缩，这个形状的改变对应到镜片的度数，大约能产生200度到300度左右的效果。我们看远处和看近处的时候，眼睛内部的焦距是不同的，是需要晶状体作微调才能看清的，这个微调动作就是通过晶状体的肌肉的牵拉。

不过大部分老人在65岁以后，这个调节能力就大幅地衰退了，所以当他们看书看手机的时候，当他们低头的时候，本来应该设法把物体的焦距变长，但是晶状体没有跟着变，于是近处的东西就看不清了，这个就叫做老花眼。

老花眼戴的镜子跟远视眼戴的镜子虽然是一个类型，但是它们对应的问题是不一样的，老花镜针对的是老年人看近处的时候，眼睛失去了调节能力，而远视眼是针对这个人时时刻刻焦距都落在视网膜的后侧的问题。

在医生的评价体系里，如果眼睛一直有一个100多度左右的近视，而且还没有散光，这个是最划算的，因为在年轻的时候这种近视眼几乎不会影响到生活，看东西哪哪都还挺清楚的。尤其是现代社会，我们不再需要像大草原捕猎那样，也不再需要鹰一样的眼睛，大多数的时候能够看清屏幕，看清对方说话的眼睛和嘴就足够了，

而这部分轻度近视的人，如果到了60岁以后，一样也会因为晶状体的肌肉调节能力下降，他们看近处的东西本来应该调节不到位，但是正好因为自己有一个100多度，或者200度左右的近视，结果这部分失焦正好弥补了调节能力的失去。这些人老了之后，看手机，看书的时候，可能还用不着老花镜。

很多人配眼镜前都要做散瞳，作用就是让晶状体附近的肌肉麻痹掉，失去调节能力，这样就可以对眼球的光参数测得更准，尤其是那些年龄在11岁以下的，这些孩子调节能力很强，配眼镜的时候就更需要散瞳了。在散瞳的时候，规范中对这些孩子应该使用一种叫阿托品的药物，需要连续点3天，1%的浓度。但实际的使用中很少有人有这么大的耐心，所以即便是孩子，大部分去配眼镜的时候，散瞳也用的是另一种药物，做到快速散瞳。

大家常说的假性近视，很多也是因为这部分肌肉长期保持一个牵拉力，调节作用就不那么敏锐造成的。所以假性近视并不是因为眼球的形状造成的永久性的问题，所以往往睡一觉之后，视力就恢复了。这些假性近视形成的貌似是近视的效果也可以在散瞳的过程中剔除掉，所以11岁以下的孩子要配合适的眼镜，散瞳是一个必不可少的步骤。

以上这些就是眼睛可以调整焦距中的其中一部分，就是晶状体来调节。它在近视手术出现之前，几乎占到了调节作用的100%。

第二个调节靠的是角膜。

角膜在眼睛的最外侧，范围大约就是黑眼珠这个区域。虽然每个人的角膜形状不一样，但是基本成年以后就不会再变了，可

样，但是基本成年以后就不会再变了，可以把它当做是一种固定的东西。

固定就谈不上自动调节了，但是自从近视眼手术出现之后，我们可以通过手术调整这里的厚度。关于激光手术的部分，我在去年的《卓老板聊科技》中详细说过，简单来说这是一个已经经过了长期验证、比较可靠的手术，手术的分类比较多，但是原理大致类似，主要的区别就是价格和操作的细节，价格越高，手术效果越好，并发症也越少，但它们都是合格的手术。手术之前医生也会作详细的测试，如果眼睛条件不合适，就算你想做，医生也不会同意给你做的。在《科学思维课》的答疑中，我也仔细说过另外一种叫做佩戴 OK 镜的方法，它也是通过临时调整角膜的形状来减缓近视的发病。当然，还有一些其他可靠的方法，我会放在下一节课里细说。

富贵病：近视眼

如果要问为什么现在这么多近视，这个答案非常令人失望，因为科学界虽然已经做了大量的研究，但是还没有什么决定性的发现，在基因方面也找到了一些有其性的近视眼易感基因。

基因名称	位置	发现者	近视眼种类	遗传方式	rs#编号
MYP1	3q26	Schwartz, 1990	高度近视	主染色体性遗传	121913940
MYP2	18q11.31	Young, 1998	高度近视	常染色体显性遗传	121918648
MYP3	12q21-q23	Young, 1998	高度近视	常染色体显性遗传	121922236
MYP4	7q36	Naiglin, 2002	高度近视	常染色体显性遗传	121927187
MYP5	17q21-q22	Paluru, 2003	高度近视	常染色体显性遗传	121927185
MYP6	22q12	Dyomkin, 2004	近视		121918158
MYP7	11q13	Hammond, 2004	近视		121925146
MYP8	3q26	Hammond, 2004	近视		121925150
MYP9	4q12	Hammond, 2004	近视		121925160
MYP10	8p23	Hammond, 2004	近视		121925168
MYP11	4q22-q27	孙建强, 2005	高度近视	常染色体显性遗传	121931164
MYP12	2q37.1	Paluru, 2005	高度近视	常染色体显性遗传	121931162
MYP13	2q32-q35	孙建强, 2006	高度近视	主染色体性遗传	121931160
MYP14	1q36	Wojciechowski, 2006	近视		121932148
MYP15	10q25.1	Hallsaxey, 2007	高度近视	常染色体显性遗传	121931150
MYP16	5q15.33-q15.2	Lam, 2008	高度近视	常染色体显性遗传	121931140

易感基因跟致病基因是不同的，致病基因有一点像开关，你一打开它肯定发病，只要是关闭的就没事。而近视的易感基因就不是这样的，它只是增加了患病的几率，目前已经确认的10几个易感基因。也许有些人这16个基因全都变异了，但他也不是近视眼。但是，大概率说，这里的基因大部分都变异的人成为高度近视的比例比普通人要高非常多。

如果我们去翻古代人的资料会发现，关于近视眼的内容非常少，中外的医学文献都有这个规律，涉及到眼科的疾病大都是外科手术一样的，比如说眼球的摘除，或者处理白内障这些。

近视的问题是人类最近300年才突然爆发的，才突然成为了一个普遍的问题。想得近视眼，必不可少的就是书、笔、纸，但是这三样在人类文明史里一直以来都是很昂贵的，长期能跟这些东西打交道的，就跟现在整天捣鼓大型强子对撞机那样的人似的，一次实验，或者一个零件的费用就是几十万美元，很少很少有人能接触。那么如果在这些高能的物理学家圈里，有一种特殊的职业病，一般是不会引起广泛关注的。所以在几百年前，近视眼是一种罕见的富贵病。

书有多贵呢？

我们举个例子，比如哥白尼这位科学的鼻祖在去世之后，有人帮着整理他的遗物，藏书一共是40多本。你想那已经是1543年了，对应中国是明朝的嘉靖年间。你可以想象，那个时候在全世界谁的家里有100本以上的藏书那都是达官显贵了。

古人本来识字率就低，就算那些占比例很少的认字的人，他们严重依赖用笔、用眼，严重依赖写字的比例也不是很高的。而且古代人即便是写字，每个字的大小也比现在大很多，就算是那些严重依赖跟文字打交道的人，也不会在阅读跟写字的时候，距离纸面太近。

虽然医书里也没有详细记录近视眼了怎么办，但是文学作品里就有记录，像欧阳修、纪晓岚，他们都是近视眼，他们的解决办法就是找别人给他们读书。所以从前达官显贵们找门客，估计确实有一部分人是刚需，不然他们自己根本瞧不清书上的字写的是什么。

关于近视眼的问题，我们下一节课会详细说说另外的防治办法。

今日思考题

这节课开头我曾经提到过，医生只关注矫正后的视力情况，并不追求裸眼视力的高低。那么问题就是，为什么医生不把裸眼视力弱、矫正视力比较好的人当做是眼部疾病的患者呢？

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.人类天生都是远视眼，随着眼球的发育，视力会逐渐恢复正常，但很多人的发育没有停止，继续下去就发展成了近视。
2.虽然发现了16个近视易感基因，但医学研究上依然缺少决定性的发现。
3.11岁以下的孩子要配眼镜，一定要做散瞳，因为很可能是假性近视。

卓克
我是卓克，咱们明天再见！

用户留言

105 | 发展：近视眼的危害只有看不清吗？

一、概念11：发展

科学是从古代哲学，发展出数和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，用发展的眼光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的很多说法，其实上拓展了生命的范畴，细小了死亡的边界。

二、上节思考题解答

我们上节课留的问题是，为什么医生不走进求裸视化的人群，而只是把矫正后的视力仍然不足0.8的人当作是弱视来对待？

原因就是，如果眼球只存在规律性的趋光度的表象，戴一副眼镜就可以长期稳定达到很好的视力水平，那其实跟一些病被治愈了是一样的。

比如说我们看见了心脏变架之后，又延长了几十年的寿命，或者膝关节变成了石灰，又被了人工的关节，又可以正常活动了，那我们戴眼镜跟这些病人的情况不是也一样吗？我们都是向身体输入了一种东西，然后就不影响健康跟正常的寿命，那些从前的病人身上的那些概念下属于身体缺损的设定，但是在医学界已经不再去追求把它们完美健康的状况了。

实际去追求完美健康是无止境的，比如说东非肯尼亚生活着一个部落，叫马赛人，这个人种要么身材都超过了1米9，而且肌肉发达，大长腿，这个部落有个人，成人礼就是独自猎杀一头狮子，他们的身体状况其实很多67年前，人类出非洲之后，我们祖先的那种身体状况，所以我们要是把他们的身体指标当作是完美健康的话，他们因为要适应在草原上狩猎，所以每个人的裸眼视力都是0.2，对比现在，医学界普遍认为双眼矫正之后能够达到1.0就没问题了，现代人如果对比他们，人人都是瞎子，而且还会因此仅仅是眼睛，要是比起身体的健壮度的指标，那跟马赛人比起来我们也都是半个残废。

所以，不健康跟健康也许并没有清晰的界限，只是对时间地没有影响到有命，就都不用刻意去追求的范畴里。不是疾病，医生自然就不会动手治疗，这就是为什么我们医生只关注那些矫正后的视力还不足0.8的人。

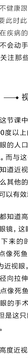
三、视网膜脱离

所以在这节课中，我们要说的近视主要是针对600度以上的高度近视，中国是全世界近视最多的人口大国，而且比例也是最高的国家，而这个数据极不相配的是，很少有人知道近视眼除了看不清东西以外，还有什么其他的坏处，很少有人知道有哪些方法可以有效地减慢近视的发展。

每个人都知道高度近视是不变光的，因为即使戴了眼镜，近视眼也比较远，可是眼镜换下来的时候，眼睛看起来也比较大，有点像死鱼眼，挺难看的，这个没办法，因为近视眼，我们上节课说过，它就是眼球在径向拉神过度了，所以看起来的效果就有点像死鱼眼似的，有人说，我可以做近视眼的手术，这样就不用戴眼镜了，是的，但是这只解决了一个看得清看不清的问题。

实际上高度近视还有一个更大的隐患是很多人不知道的，那就是视网膜脱落。

我们先来看看视网膜在哪？

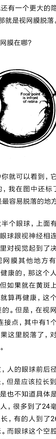


在上面这张图中你就可以看到，它是紧紧贴在眼球内侧的，我在图中还标了3个红圈，这3个地方是最容易脱落的地方。

视网膜覆盖了大半个眼球，上面有丰富的神经，尤其是在眼球跟视神经相连的那近有一个黄斑，这里对视觉起到了决定性的影响，比如说视网膜其他地方有一些问题，但是黄斑区最健康的，那这个人的视力基本没有问题，但是就在黄斑让出了很小的范围，其他地方就算再健康，这个人的视力也一定会受损的，但是，在视网膜脱落的时候，有3个连续点，其中有1个就是在黄斑区附近，如果这里脱落了，对视力的影响是非常大的。

上节课我们说过，人的眼球前后径会随着年龄增长而拉长，但是应该拉长到24毫米左右就停止，可是也不知道具体是因为什么，就代比会的人，很多到了24毫米还不停下来，继续拉长，有的人到了26毫米，甚至27，28毫米，而眼球这个空腔壁并不是空气，它是充斥着一种像肉皮冻一样的东西，这个东西叫做玻璃体，玻璃体跟视网膜不但紧贴着，而且在我刚才说的这3个点上，玻璃体跟视网膜是长在一起的。

玻璃体就是一团胶冻，它是不会因为近视眼，眼球长长而变长的，玻璃体总是那样，可是医在眼轴却被拉长了，这样一来造成的效果就是在这3个点上承受了最大的拉扯，如果拉扯的力量大了，视网膜就有可能在这3个点上逐渐地出现裂孔，如果继续拉，就有可能把视网膜拉下来。



什么人最容易脱落呢？

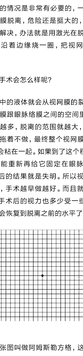
就是那些眼轴被拉得特别长的人。

那什么人的眼轴拉得特别长呢？

就是那些高度近视的，比如说800度，1000度的人，对这些人来说，半年检查一次眼底的情况是非常有必要的，一旦出现了视网膜脱离，危险还是挺大的，只有手术可以解决，办法就是用激光在视网膜的位置重新沿着边缘烧一圈，把视网膜固定住。

如果不手术会怎么样呢？

玻璃体中的液体就会从视网膜的裂孔处渗进视网膜跟眼球壁之间的空间里，液体灌进去越多，裂孔的范围就越大，手术如果一直拖着不做，最终整个视网膜就会脱落，就会越在一起，如果到了这个程度，就没有可能重新再给它固定在眼球壁上了，之后的结果就是失明，所以视网膜脱落之后，手术越早做越好，而且就算是做得早，手术后的视力也多少受一些影响，再也不会恢复到脱离之前的水平了。



上面这张图叫做阿姆斯勒方格，这张表格里横平竖直密密麻麻排了很多方格，但这里的横平竖直并不是绝对的，有少部分人，如果你现在看到的格子是有些扭曲的，就说明你已经发生了视网膜脱离的情况。

> 我想，以咱们专栏现在六位万多人的订阅量，而这个问题发现率大约是万分之二，所以本周听到这段内容的同学们，应该大约有4个人发现格子是扭曲的，如果你们发现扭曲了，需要赶快去医院处理。

视网膜脱离对高度近视的人风险本来就很高，那其实这个人要避免步行跑步运动，视网膜会进一步受到牵拉，就更容易脱落了，所以高度近视的人要避免步行跑步运动。

比如像拳击、蹦极、赛车，就永。

你可以注意观察一下咱们国家最著名的，被人家门口的那位跳水运动员，她都是做过很多次视网膜修复手术的，我们经常不乐电视里看到她，在她领奖的时候，你发现她都是戴着眼睛的，其实就是因为长眼的损伤，对视力的影响，看不太清楚的。

所以你看，高度近视的环处可近不是看不清东西，最个大搞片不为使的问题。

四、减缓近视加深的方法

⟶ 减缓近视加深的方法 ⟵

那近视了怎么办呢？

之前我们详细说过的激光手术，它只是能让人看得更清楚，但是完全没有去除视网膜脆离这个风险。但是现在医学界还存在另外三个确认有效的方法，可以大幅减缓近视眼的发展进程。

> 请注意，因为现在已经涉及到近视眼的发展进程了，也就是说明这些方法只在18岁之前坚持做才有好的效果，超过18岁也没有任何作用了。

第一，在户外待足够长的时间

这个并不是要求你在户外运动，而是保持在户外的时间足够就行，你是在台阶上不动也一样有这样的效果。实际上户外的环境它能提供给眼睛一个完全不同的大幅度变化的动态光照环境，一般室外光线要比室内强得多，而且强度是来回来去变化的。

虽然医学界不知道这种光照环境到底是因为什么基理预防了近视，但是统计学中，长时间的户外光线能明显地防止近视的发展。

长时间的户外活动，这长时间是多久呢？

国际医学界的建议值是2小时，但实验中最短到40分钟也是有效果的。可是再看，咱们在城市生活的人，不管是学生还是上班的人，一般人很难保证每天有2小时的室外光线的环境。我们上下班都是地铁、公交车，对上班族来说下班的时候天也黑了，所以这一条听上去很普通，实际却很难做到。

第二，使用阿托品类的眼药

最早的实验是用斑马鱼做的，你别看是鱼，通过筛选，也能从中找出一些患了近视眼的鱼，然后就把一定量的阿托品加到鱼缸里，观察不同浓度下，鱼眼睛的凸出程度，凸得越厉害就表明它的近视程度越严重。后来就发现，加了阿托品药水之后，鱼眼凸的程度减缓了，这个实验后来也在人体上做过，经过了10年的观察，是安全有效的，哪怕是浓度降到很低很低，也是有效的。

不过，这个眼药水是存在一些问题的，它能达到减缓近视发育的浓度是1%，这样的效果非常好。可是人是不能长期用1%这个浓度的，因为上节课我们说过散瞳的过程，散瞳就是1%的浓度连续滴3天。那现在用来减缓近视的发展，结果天天都是散瞳的状态，哪哪都看不清，还怕光，这都影响正常生活了。

所以，真正长期用药的时候，用的阿托品的浓度是0.01%的浓度，这个浓度也依然有效果，但是仍然存在一个问题，就是一旦停药，近视的情况会反弹的，而且反弹起来会比之前不用药还严重。所以一旦使用阿托品的药物，要有毅力，坚持点。

第三，使用OK镜

OK 镜的问题我曾经回答过，在这儿就不多说了，欢迎你点击下面的附加资料进行复习。

附加资料：078 | 问题：近视怎么治疗？带状疱疹怎么处理？

所以综合起来，对一个还没有成年的孩子来说，假如偏巧父母全都是双眼600度以上的高度近视，那么大概率说，孩子是高度近视的可能性是非常非常高的，如果父母僵得以上这些知识，让孩子从3、4岁开始，每天都佩戴 OK 镜，而且注意多安排他一些室外的运动。比如说参加足球队的训练，而且还能天天点阿托品的眼药，坚持15年之后，可能在这个孩子成年之后，度数仅仅增加了200度，而不是1000多度。这个就等于是用知识跟毅力尽最大的努力，把度数增长的趋势减缓了。这种持续不懈的防治工作只要能够坚持到20岁，眼睛定型了就算是大功告成了。

以上，我说的这些办法已经是被主流医学界验证过的有效的方法，而我没说的，比如像眼保健操、眼睛按摩仪、护眼贴、防蓝光灯，这些都对减缓近视发展是无效的，在这些方面花10块钱就等于亏10块钱，花10分钟就等于浪费10分钟。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这次课最重要的部分就是破除大家长久以来对近视的误解，以为近视就是看不清东西，而近视更大的害处在于眼球结构的改变造成视网膜脱离。现代医学发展到现在，对眼睛上的问题都可以明确地划分成前半个眼睛跟后半个眼睛。

前半个眼睛实现的功能就是让光线如何偏折，虽然这部分的结构很精细、零件很多，但几乎所有部分的问题医学界都有成熟的解决办法。

> 看不清可以戴眼镜；
>
> 想美，不想戴眼镜可以做角膜的手术；
>
> 度数太高，没法在角膜上做激光手术的，可以植入人工晶状体；
>
> 白内障了甚至可以换掉原来的晶状体；
>
> 角膜坏了还可以移植。

这些都属于前半个眼睛的问题。

而后半个眼睛如果出了问题，几乎都是没法解决的，因为它已经涉及到神经跟视觉信号处理的部分了，医学还没有发展到制造人工视网膜的程度。

所以我们只要有这个意识，就是保护好后半个眼球，那么眼睛上的问题总有完美的解决办法。

⟶ 今日思考题 ⟵

在眼睛的空腔里，刚才我说过，填充着肉皮冻一样的玻璃体，它是透明的，它充满了整个眼球的内部。如果这里发生问题了，比如变浑浊了，那么这个问题是算前半个眼球的问题，还是后半个眼球的问题呢？

希望你把答案写在评论中。

划重点

1.人类身体的"健康"与"不健康"，大多时候并没有清晰的界限，只要不影响寿命，对正常生活影响不大，就不在疾病的范畴之内。

2.超过600度的高度近视要避免头部做剧烈运动，比如拳击、蹦极、赛车、跳水等，因为会增加视网膜脱离的风险。

3.在18岁前，有三种医学界公认有效的减缓近视眼发展的方法：每天在户外待2小时、使用阿托品类的眼药、使用OK镜。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

106 | 发展：从统计数据了解最危险的癌症

106 | 发展：从统计数据了...

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。用发展的眼光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

最早人们注意到癌症的时候，不论中国还是外国，都认为这些肿瘤是外来的异物，比如中国的说法就是邪气入侵。

后来是从医学进展到仔细观察胚胎细胞的增殖跟分裂，这个观点才彻底转变过来，才发现，原来这些异常肿大的东西是由身体自己的细胞变化得到的。在去年的专栏里，我曾经用了一个系列4个小时左右详细说过癌症的细节。

但是，在这节课里，我们要从统计数据的角度去了解癌症。

最危险的癌症

中国人最容易患的癌症一共有6种，发病率从高到低是肺癌、胃癌、肝癌、直/结肠癌、乳腺癌。癌症按照这种器官分类，虽然有好几百种，但仅仅就这6种已经占据了60%以上的患者。除了乳腺癌以外，其他5种也都是死亡率排名最高的癌症类型，所以最危险的癌症可以说就是这以上5种。

虽然在统计数据里胰腺癌的死亡率更高，但是因为它的发病率低，这类小众但高危的疾病是不能被评为最危险的癌症的。知道这一点，我们如果能够避免胃癌、肺癌、直/结肠癌和肝癌的话，健康水平就能大幅地提升。

咱们仔细来看，这5个器官分别属于两个系统，一个是呼吸系统，一个是消化系统。我们吸入了什么，直接影响到的就是呼吸系统的癌症。我们吃进去什么，直接影响到的就是消化系统的癌症。

最新的医学结论是：

> 2/3左右的癌症都是因为细胞复制过程中的随机错误一步一步地积累出现的。

请大家注意这个重要的结论，一会儿我们就会用到这一点。

> 除了随机错误之外，还有1/3的癌症是生活习惯造成的。

用统计数据分析癌症

那么我们举一个统计学上的结论来看看，比如，食道癌在中国的西南地区的发病率是广东地区的11倍，数据上这么明显的差异一定是因为某种因素在两个地区不同导致的。比如说这个因素经常出现在西南地区，而在广东并不很普遍，所以我们就可以初步地去想想它到底是什么因素呢？

我先来作一个有错误的示范：

首先，我们知道，去年世界卫生组织更新了致癌物的分级表，其中把65摄氏度以上的热饮列入了2A级致癌物，因为它直接危害的就是食道。除此之外，甲醛、紫外线也都是这个级别里的致癌物，也就是说它们的致癌效果是有高度统一相关性的。

我们再来看中国的西南，它最爱的就是川菜中的火锅，很多人就是追求吃一个烫嘴烫心的感觉，所以长期保持这种习惯，再加上习惯喝烫开的水跟茶，所以西南地区有些省份的食道癌的发病率在100/10万以上，而整个西南地区的几个省平均的发病率都是73/10万。

我们可以再参考一下，那些基本不吃滚烫食物、不喝滚烫水的人，食道癌的发病率是多少呢？

我们就用美国白人的统计结果来看，他们食道癌的发病率是6/10万。一个是100，一个是6，那他们这一项的发病率只有我们西南部分地区的1/10。

好，那我是不是大致就能开始怀疑，我已经找到了中国西南省份食道癌高发的病因了呢？

不是的，因为我刚刚说过，这里要演示的是一个错误，因为我并没有从导致癌症影响因素最高的那一项开始分析，而是从其次的一些因素开始的。

最高的因素是什么呢？

就是我之前说的，2/3左右的癌症都是细胞复制过程中随机错误一步一步积累导致的。

那什么能代表一步一步的积累呢？

这个参数就是年龄， 年龄是影响癌症最最主要的因素。

我们举一个例子，比如说两个省份各有1亿的人口，他们在生活习惯、饮食结构、环境上都非常相似。但不同的就是人口的年龄结构，比如说一个省份65岁以上的人口有5000万，另一个省份65岁以上的人口是500万。那大概率来说，老龄化严重的那个省份癌症发病率很可能就是那个年轻省份的6、7倍。但其实这种巨大的发病率的差异体现的仅仅是年龄上的差异。

所以当我们要确认是不是中国西南省份饮食不健康的时候，应该先去查一下西南省份的人口结构，如果那里的老龄化真的非常严重，那我们就应该先评估一下西南地区因为人口老龄化而造成的癌症高发影响能有多重，那里如果是食道癌高发，就不全都是生活习惯造成的。

那我们查到的最新的人口数据，是2015年全国1%抽样人口调查的结果，四川跟重庆很不幸，都是65岁人口比例非常高的：

> 四川排第一是13.33%；
>
> 重庆排第五是12.17%；
>
> 全国的均值是10.47%，广东省是8.48%，还是一个年轻的大省。

所以即便生活习惯、饮食完全一样，四川和重庆的食道癌发病率都要比全国均值高个20%到30%的程度，比广东省大约也得高个40%到50%的样子。

这个重要的因素确定了，我们才可以把食道癌发病率西南地区是广东地区11倍这个数据拿来作参考，我们要把这个11倍排除年龄的因素，也就是大约除以一个1.5，它仍然还是高了6到7倍，所以依照这个逻辑，我们才能判断西南地区的饮食习惯确实有需要注意的地方了。

火锅和热茶都是非常受欢迎的，所以如果平时嗜火锅如命的话，还是建议晾凉了再吃。

如果再看肝癌呢？

西南地区仍然是全国最高的，肝癌的人为致病原因就是两个：

> 一是乙肝这种疾病；
>
> 二是饮酒。

四川省是全国酒产量最大的省份，像茅台、五粮液、泸州老窖都是西南地区的酒品牌。而中国西部的酒精消费也主要是以白酒为主，而不是啤酒或者葡萄酒。

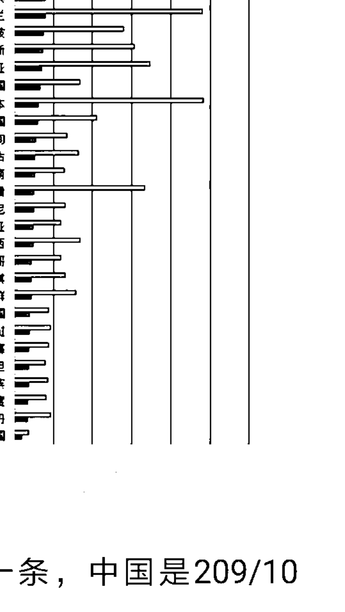
正确看统计数据

所以这节课我们从统计数据就可以看出，长期不健康的饮食带来的效果是什么。从统计数据看问题虽然可以让问题自己冒出来，不需要反反复复地做实验去找疑点，但是统计数据也会带来一些障眼法。

比如说下面这张表格，它就统计了全世界各国癌症发病率的情况。

2008年部分国家癌症发病率（人/10万人）

2008年	癌症发病率	49岁以下癌症发病率
韩国	350	121.1
比利时	559.7	106.9
丹麦	589.7	105.8
意大利	571.2	105.3
中国台湾	335.7	105
美国	461.1	98.4
荷兰	494.9	98.3
德国	583.3	95.8
加拿大	499.5	91.9
瑞士	498.7	89.6
挪威	516.1	88.5
西班牙	442.6	84.3
英国	496.9	83.5
奥地利	431.1	80.7
瑞典	484	77.9
芬兰	481.6	77.9
新加坡	279.9	73
俄罗斯	306.4	71.4
塞尔维亚	347.4	69.2
泰国	167.2	65.5
日本	483.5	59.9
中国	209.5	58.3
缅甸	134.6	53.8
蒙古	163.1	51.9
越南	128.1	51.7
希腊	333	49.4
印尼	128.7	48.4
马来西亚	118.4	47.2
巴西	167.2	45.9
墨西哥	117.5	43.4
土耳其	128.6	42.6
朝鲜	156	41.8
孟加拉国	88.2	37.3
老挝	92.3	37.1
柬埔寨	88.3	36.2
巴基斯坦	78.6	35.1
菲律宾	85.4	34.8
印度	80.3	33.6
不丹	92.8	33.3
阿拉伯联合王国	36.7	18.7



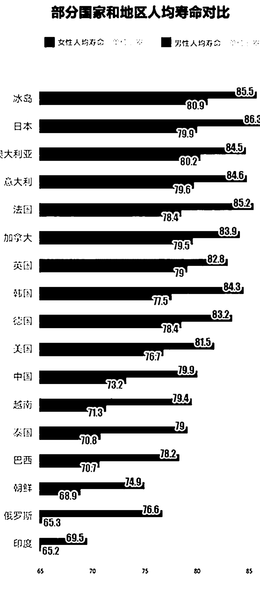
我们只看发病率这一条，中国是209/10万，日本是中国的2.3倍，是483/10万，意大利更是高得离谱，是571/10万，加拿大是500/10万，德国差不多是最高的，是

大是500/10万，德国差不多是最高的，是581/10万。

看到这样的数据，你一定很惊讶，这都是最顶尖的几个发达国家了，癌症发病率纷纷都是中国的2到3倍，所以他们的生活方式应该是有严重问题了吧？

其实这就是没从最主要的因素去考量问题，我们不能只关心统计数据，这样会造成误读的。

这个最主要因素还是年龄，癌症2/3以上都是随机突变积累造成的，积累时间越长，癌症就越容易发展出来。



而我刚刚说过的，日本、意大利、加拿大、德国，都是人均寿命排名世界最靠前的几个国家，像不丹、老挝、越南、朝鲜这些地区的很多人，他们赶不上癌症发展成熟就已经因为其他疾病死了，所以他们的癌症发病率才低很多。

而且除了年龄以外，医疗发达也是一个因素，可能有人会感觉奇怪，医疗发达怎么癌症发病率还那么高呢？

那就是因为诊断手段精确了，诊断普及了。太贫穷的国家，那里的人得了癌症也没有确诊，自己也不知道，所以并不在统计数据之内。于是，当我们仔细了解统计数据是怎么生成的之后，才能避免被统计结果蒙蔽双眼。

今日思考题

你能不能也举出一些不了解事件背后的原理，而只看统计结果，最终被统计数据带偏的情况呢？

如果你想出来了，就留在评论中，你写下的例子对其他人也会是很好的提醒。

划重点

1.统计数据是非常好的分析工具，但分析问题不能只关心统计数据，要先从问题中最主要的因素去考量，在了解了统计数据是怎么生成的之后，才能正确使用，避免发生数据正确，但结论错误的情况。

2.65摄氏度以上的热饮已经被列为2A级致癌物，既然我们如此担心同级别的甲醛和紫外线，也应该认真管理一下自己的饮食习惯了。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

1917小组
33894成员 92人今日打卡
Aa 字号
访问发读

107 | 问答：人工智能找到第二太阳系，会有外星人吗？

107 | 问答：人工智能找到...

最近有一条新闻是人工智能帮助我们发现了另外一个小太阳系，有同学想问，我们能不能用这种方法发现外星人？

| 这条新闻说的是什么？

天文学家一直在用望远镜寻找有可能存在生命条件的星球，比如大家总听说的开普勒望远镜，其实它最重要的任务就是干这个。这些年，大家凡是听说的，类地行星，可持续宜居带，这些行星的代号都是以开普勒多少多少开头的。

这些以望远镜产生的数据量是超大的，在 60 年前的天文学家从照像中找目标，那真的是肉眼级别下，一张一张一步一步的。计算机图形技术出现之后，用特定的程序从图像中筛选，分析有价值的内容，就越来越高行了。

后来，甚至从流行变成了必要，当你从各大天文台下载到的那些观测数据都是几 TB 几 TB 的级别的时候，2000 年以后的天文学博士，你要是不会写代码，你就别混了，所以使用 AI 人工智能对观测数据进行分析就是这个大趋势下非之欲出的产法。今后的天文学家可能写代码都不够，你得会用人工智能，得会用机器学习。

这次 NASA 公布的结果就使用了容易的机器学习，先确定这个程序一些正确的数据，这些数据都是过去 10 几年里已经确认的结果，是 1.5 万个经得起检验的，符合类地行星的信号，用它们来训练神经网络，之后这个系统自动识别的正确率就达到了 96%，然后才让这套系统实战演练，用的数据就是曾经已经做了初步分析的一套 670 个恒星系统的数据，那这次分析的结果显示，有 1 颗行星被另为有希望的，就是开普勒 90。

这就行星在之前的传统分析方法里也走过一遍，但是当时被认为是结构太简了，就给忽略掉了。但是这次重新发现，就引起了大家的重视，然后再分析一下这个 90 所在的恒星系统，就发现原来它所在的这个开普勒 90 恒星真然还是一个跟太阳很像的恒星，因为它和 8 颗行星，跟太阳系是一样的，所以就被称为是“第二个太阳系”被 AI 发现了，这是 AI 在新领域的又一个应用。

总的来说，通过多层级的深度神经网络学会判断一个特征，这个思路可以用在方方面面。

比如说行星的围棋棋谱：医学影像中的病症的特征判断；行星数据中类地行星特征的判断；还有面部识别必须特征判断；甚至还有语言翻译上的，等等等等，这些都是我们相信将可以的。

| AI的其他一些应用

其实还有一些更明显的特征判断，也是试着在用机器学习在做。

比如说什么是语言？在过往的研究中就发现，语言传播的特征跟正常信息传播的特征是不一样的，那么把这些传播特征给它分析出来，然后让 AI 分析传播属性中是不是满足这个特征，就也有可能在不碰数文章具体内容的情况下把语言给找出来。但这个方法是严格依赖于我们分析出的传播特征，是不是真的跟语言的特征严格合理地对应，所以这是一种间接的属性。

基至我最近还发现了一个利用 AI 来分析化学反应的应用，这个思路类似于人工智能的语言翻译。它的大概思路是这样的，它把原子当作单字符，然后把形成的分子当作单词，把化学反应的规律当作是语法，这样的应用我在已经可以求解反应物的化学成分在 150 个分子之内的情况了。从前这些反应可能都得经过脑计作分析，而现在已经可以用 CPU 来帮助我们极尽脑汗了。

以上是基础方面的考量和突破。

| 如何寻找类地行星？

我们回到原始数据方面，开普勒为了在天鹅座这个方向找类地行星的。

那什么算是类地行星呢？

就是中心恒星和太阳的质量相似，行星距离中心恒星这个距离跟地日距离是差不多的，还有就是公转周期也是相似的。

这也限制了开普勒望远镜不能乱看，必须常年盯住一个天区，就算类地行星也是 1 年绕一圈，每绕过恒星之前就会挡住一次恒星，恒星在望远镜里观测的效果就是暗一下，然后马上又会恢复亮度。我们至少得等它经过 3 遍，出现 3 次周期性的亮暗变化，才能确定行为是环绕好了。

| 如何寻找类地行星？

我们回到原始数据方面，开普勒为了在天鹅座这个方向找类地行星的。

那什么算是类地行星呢？

就是中心恒星和太阳的质量相似，行星距离中心恒星这个距离跟地日距离是差不多的，还有就是公转周期也是相似的。

这也限制了开普勒望远镜不能乱看，必须常年盯住一个天区，就算类地行星也是 1 年绕一圈，每绕过恒星之前就会挡住一次恒星，恒星在望远镜里观测的效果就是暗一下，然后马上又会恢复亮度。我们至少得等它经过 3 遍，出现 3 次周期性的亮暗变化，才能确定行为是环绕好了。

一个 AI 要能输出优质的结果是需要从算法和数据这两个方向考虑的。

| 会不会发现外星人？

物理学家费米做过这样一个假设，虽然他是几十年前的人了，但是这个假设到现在还是成立的：

就是说一个可以拥有当前人类文明等级高度的话体，是有可能设计出飞行速度是速千分之一的飞行器的。

这是什么速度呢？

就是每秒钟 300 公里，你想当前人类设计的宇宙飞行器通过胖利，引力弹弓最高可以达到 70 公里每秒，你看 70 跟 300 这差得不多。

那么再衡量一下暗银河系的直径是 10 万光年。也就是说，如果有这样的飞行器了，那一直飞，从银河系最那头飞向另一头，也就需要 1 亿年的时间。

当然没有这么长寿命的飞船存在，但是如果存在星际移民的话，样式大脑人类也先飞 9 万多年前从非洲移民到各大洲是差不多的样式，只要遗到能活下来的地球伴下实聚焰，等到这个空间的资源摘挤了，再换到其他地方。一旦有一个文明掌握了农业技术，就可以保证他们移民到大部分的地球区域上，都能活下去。

这个跳跟星际移民是差不多的，只要掌握了利用太阳帆跟资的方式，那他们的后代也可以在把当前的行星资源耗尽之前移到其他星球。

那么，从到达这个行星到把这个行星的资源耗费完，需要多少年呢？

咱们就按 1 万年的时间算，好子横跨银河系 1 亿年这个实际还是短暂的，所以大致结论就是这样的，一旦一个文明已经发展到出现星际旅行的成熟技术，可以用光速的千分之一来飞行了，那就找到宜居的星球，可以在其他的星球定居了，这个生物大概率应在 1 亿年，或者放宽条件说在 2 亿到 3 亿年就会尽使河系大部分可宜居的星球都占满，这个时间对比宇宙 137 亿年的时间来说还是比较宽松的。

可实际情况没与之相反，实际情况是我们用肝首勤，用 SETI 这些项目，怎么都没有搜到外星文明的信号，就说个等级的外星文明。

所以我也更倾向于认为，到现在为止现实系几千亿颗恒星还没有一个文明程度发展到星际旅行的地步呢，没发展到这个地步也许是因为速度度，但是更有可能是遇到了瓶颈，撞到了天花板。这就像蓝芯导在 5 纳米之前发展，没有大性能，所以他们公各都没法进入工业社会，这个天花板是一样的。

那能不能跳过，更大聚地使用能源，这种技术，这种方法存在不存在，或者说或能量存在存在存在，能不能在使用的时候毒制能在全体还能制得住，这可能就是关键因素了。

这些大致就是为什么我们说么仔细地用开普勒望远镜找，都没有发现离智能生命的迹象。

这些大致就是为什么我们说么仔细地用开普勒望远镜找，都没有发现离智能生命的迹象。

原因。

这些话题很科幻了，不过它也依然是遵循着科学的逻辑推导的，并不是小说式的漫谈。

划重点

1.利用计算机图形技术从图像中筛选、分析有价值的内容已经流行很多年了，这次使用人工智能，是因为这一轮基于机器学习的AI在处理特征参数明显的海量数据时优势非常明显。
2.人们讨论外星人有两个方向：一个是遵循科学逻辑推导的，一个是小说式漫谈的。开普勒望远镜正是在用科学的方式探索宇宙中生命的可能性。

卓克

好了，这个问题就回答这么多，我们明天见。

108丨问答：喝一碗姜糖水大姨妈就不疼了？

108丨问答：喝一碗姜糖水...

安慰剂效应

每周两次复诊之后，我总收到一些这样的问题，比如：

你说患者只会特东西没有疗效，那为什么我每次大姨妈疼受的时候，喝一碗姜糖水就不疼了呢？

还有人说，自己吃海鲜好几次就着大蒜吃就不拉肚子。

我的回复是：

都是安慰剂效应。

这个词很常见，它是一九五几年才提出来的，因为那个时候全球的药物行业正是规范化起步的时候，各种法律也出台了，FDA 开始对各种产出现的各种药做最终的动真格地监管了。

药企在研发的过程中就会遇到病人就算是没有吃上那些有效的药，吃的是跟那些有效的药物外观一样的假药，他们吃假药并不是药企专门做出来的假药，而是为了做对照实验，他们作为对照组，会获得把假药跟真药分发做得一模一样，比如说都得是差形的外观，上面假如有个字，那字母都得是一模一样的，重的糖衣的颜色都得一模一样，比如说都是亮晶晶的蓝色，结果很多药企就发现，那些吃到假药的患者一样也出现了病情缓解的情况，比那些完全不吃药的还要好一些，这样现象就叫做安慰剂效应。

不可喜的主观判断

我就找了一篇2011年在新英格兰医学期刊上发表的关于安慰剂的研究。

在国际医学界的眼中最顶级的期刊，它们分别是柳叶刀、新英格兰医学期刊、美国医学期刊和英国医学期刊。这四份期刊，假如说是一个985大学的研究者，要是在这四个期刊里一年至少都能发上去一篇的话，过不了5年，准是教授了。所以这上面的内容都属于质量很高的，可信度很高的。

那这篇文章研究的是对于哮喘来说，正经的药、安慰剂、假针灸、不治疗，这四种方法产生的效果到底谁强谁弱，而且重点要评估的就是安慰剂效应。

这里正经药指的就是沙丁胺醇，这是一款成熟的药，专门用来防止支气管痉挛导致的哮喘和肺气肿。安慰剂用的是普通的淀粉的成分，这个就不多说了。

假针灸是什么呢？

也就是使用的针灸的针头不是那么一根小银针那样的，而是外面是一层中空的塑料细管，管里才是针头，但是如果是真的针头已经戳是甲尖儿的，假的针头的头部是平的。

在扎针灸的时候是这样操作：

先把套管扎刮皮肤上，这已经有刺痛感了，然后再把针头往下捅，但是病人不知道这针头是平的，跟病人解释，这就是为了医疗的卫生措施做的这么一个新型的针，当把这平头的针往下捅的时候，针刺皮肤上，也有刺痛感，做刮这种方法来迷惑实验对象，让他们以为是正在做针灸。其实针根本就没有扎到皮肤里，所以叫做针灸。

第四组不做治疗的，这也不用多解释。

这个实验的设计细节很专业，咱们也不多说，就说一下最后的评判结果。

通过一周多次治疗以后，对治疗效果作评估，评估分成两种：

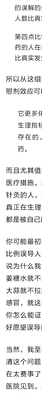
一种是来自医学上的客观评估，它是来测量患者肺活量的变化；

另一种评估是患者自己对一周之后身体情况的自我评估，这就是一种主观的评估了。

在客观医学评价中，使用了一个星期沙丁胺醇的人，改善指标是20.1%，这个是改善最多的。使用安慰剂，使用假针灸和不做治疗的，这三组人的改善指标分别是7.5%、7.3%、7.1%，也就是说这三个没有做正经治疗的改善的情况几乎是一样的。

你说没做正经治疗怎么还改善了呢？

答案是：我们作为一个生物，身体当现了疾病，它自然会往自愈的方向发展，所以大约还是有7%的人好转了。



上面就是病人自我感受的评估，使用沙丁胺醇加假药后好转的人最开始50%，吃安慰剂加假药有改善人数并到45%，扎了假针灸觉得自己好转的人是46%。不做任何治疗也觉得改善的人占40%。都赶上在客观评价中效果最好的那一组了。

这有好几个方面是有意思的，你可以看看：

第一个就是安慰剂效应产生于心理，也作用在心理，在生理指标上可以完全看不到，但是心理上已经觉得得有效果了，所以都在私信中问我，说我吃了什么，我说什么，我除了什么，我就感觉好了。你们基不是属于这类呢？

第二个有意思的点就是，因为病人总还是希望自己能更健康，所以即便参加这个实验我们不知道你是哪个组，在自我身体状态里也有7%的人觉得自己好转了。而实际上这个数字比这个组真正好转的人是多了2倍。

第四点比较有意思的是，就是即使吃了真药的人在自我评估中感觉自己好转的人也比真实发生好转的多了5.6倍。

所以从这组实验中，我们就能总结出，安慰剂效应可能是这么一种存在：

> 它更多体现在心理作用上，更少体现在生理指标上，而且它是在任何情况下都存在的，不管是吃了真药还是吃了假药。

而且尤其值得关注的，是那些已经进行了医疗措施，就是吃了淀粉片的人，扎了假针灸的人，感觉好转的人数，只有17%是真正在生理指标上好转的，剩下83%的人都是被自己的思维误导而不自知的人。

你可能最初想象不到会引发心理变量有这么大的比例误导人，所以每当我看到有人问我，我吃了什么我又碘鸡蛋变的时候喝一碗姜糖水就不疼了，为什么吃海鲜我每次大蒜就不拉肚子，为什么我被风吹到了就感冒，就这类问题，我其实更想问的是，你怎么能证明自己不是那83%被自己的安慰剂误导而不自知的人呢？

当然，我发今还没问过任何人，因为想问清这个问题，需要前面一大套的逻辑，实在太费事了，没法解释。所以你也能在天医院见到，那些如识证的朋友，经验丰富的大夫遇到病人问这些问题的时候，只要病人的做法不是自伤、自残，那病人爱怎么做，就怎么做，我其实更想问的是，你怎么能证明自己不是那83%被自己的安慰剂误导而不自知的人呢？

当然，我发今还没问过任何人，因为想问清这个问题，需要前面一大套的逻辑，实在太费事了，没法解释。所以你也能在天医院见到，那些如识证的朋友，经验丰富的大夫遇到病人问这些问题的时候，只要病人的做法不是自伤、自残，那病人爱怎么做，就怎么做，我其实更想问的是，你怎么能证明自己不是那83%被自己的安慰剂误导而不自知的人呢？

由着病人去做，他也不拦着，他也不给你解释。

安慰剂效应的应用

既然安慰剂的效果更多地作用于心理，那么在现实社会中，就有好多人把它利用上了。怎么利用的呢？生活中很多地方都能看到。

比如有那么一部分电梯，为了不夹到人，为了安全，电梯门关闭的那个动作，完全是由传感器和程序控制的，人是操作不了的。但是即便这样，照样电梯里会给人设计一个关闭的按钮，一摁还亮，这个就缓解了很多人的焦虑。因为有很多人老觉得，关门太慢了，他心里就着急。

跟这个类似的，还有行人过马路，有些路口有红绿灯的按钮，但其中确实有一些按钮是完全没用的，是摆设，是不是变绿灯让行人通过，完全是交管部门的程序自动根据车流的情况控制的，那些按钮都是假的。但是你按它，它还会变亮。但是这样的路口，设置了假按钮之后，就发现行人闯红灯的比例会大幅地下降。

类似的还有某些大厦里用的是中央空调，但是它每个房间里都给你安一个温度调控板，其实它调整的不是温度高低，而是风量的大小，甚至有的连风量大小也没有变化，装了以后，前台客服收到的关于空调温度不够高、不够低的这类投诉就少多了。

说了这么多，不知道你对三伏贴、元气袋、各种治疗晕车醉酒，各种提神醒脑的偏方还信不信了。一个有科学思想的大脑就是要在自己下判断，要说是和不是的时候有一个很高的门槛，能客观认清自己感受上的误差。

划重点

1.在判断一款药物、一个偏方、一种食疗、一种行为是否真的对身体带来好处的时候，要客观的认识到自己感受上的误差。
2.生物自身出现疾病，自然会向自愈的方向发展，人也是如此，比如类似感冒这种病，几乎都是靠自愈的，感冒药只是缓解流鼻涕、咳嗽等症状罢了。

卓克

这次的答疑就是这样，如果你觉得有用，就分享给你的家人或朋友。

复习+预告｜用发展的眼光纵观人类疾病史

——• 本周课程复习 •——

概念10：起源

一种事物或规律的出现，或者是因为有着强大的需求，或者是因为大面积灭绝后的幸存，或者是因为随机的涌现，这些就是“起源”的主要三种方式。从这三个角度，不但可以看到生命的诞生，一样可以体会物种的灭绝。

103｜起源：保护动物的意义是什么？

生命的演化史非常漫长，一个物种的出现，有些长达数千万年，没有技术能缩短这个过程，多样性一旦被毁，就是彻底被毁掉，新物种形成的时间远比人类的整个历史还要长，每一个物种就代表着一种可能性。

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。用发展的眼光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

104｜发展：人人天生都是远视眼？

1.人类天生都是远视眼，随着眼球的发育，视力会逐渐恢复正常，但很多人的发育没有停止，继续下去就发展成了近视。
2.虽然发现了16个近视易感基因，但医学研究上依然缺少决定性的发现。
3.11岁以下的孩子要配眼镜，一定要做散瞳，因为很可能是假性近视。

105｜发展：近视眼的危害只有看不清吗？

1.人类身体的“健康”与“不健康”，大多时候并没有清晰的界限，只要不影响寿命，对正常生活影响不大，就不在疾病的范畴之内。
2.超过600度的高度近视要避免头部做剧烈运动，比如拳击、蹦极、赛车、跳水等，因为会增加视网膜脱离的风险。
3.在18岁前，有三种医学界公认有效的减缓近视眼发展的方法：每天在户外待2小时、使用阿托品类的眼药、使用OK镜。

106｜发展：从统计数据了解最危险的癌症

1.统计数据是非常好的分析工具，但分析问题不能只关心统计数据，要先从问题中最主要的因素去考量，在了解了统计数据是怎么生成的之后，才能正确使用，避免发生数据正确，但结论错误的情况。
2.65摄氏度以上的热饮已经被列为2A级致癌物，既然我们如此担心同级别的甲醛和紫外线，也应该认真管理一下自己的饮食习惯了。

答疑时间

107｜ 问答：人工智能找到第二太阳系，会有外星人吗？

1.利用计算机图形技术从图像中筛选、分析有价值的内容已经流行很多年了，这次使用人工智能，是因为这一轮基于机器学习的AI在处理特征参数明显的海量数据时优势非常明显。
2.人们讨论外星人有两个方向：一个是遵循科学逻辑推导的，一个是小说式漫谈的。开普勒望远镜正是在用科学的方式探索宇宙中生命的可能性。

108｜ 问答：喝一碗姜糖水大姨妈就不疼了？

1.在判断一款药物、一个偏方、一种食疗、一种行为是否真的对身体带来好处的时候，要客观的认识到自己感受上的误差。
2.生物自身出现疾病，自然会向自愈的方向发展，人也是如此，比如类似感冒这种病，几乎都是靠自愈的，感冒药只是缓解流鼻涕、咳嗽等症状罢了。

——• 下周课程预告 •——

109｜发展：啤酒肚是啤酒造成的吗？

110｜发展：古代人和现代人怎么看待同一种病

111｜发展：天花，富人比穷人死亡率更高

112｜发展：用天花做生物武器

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第十九周的课程，明天见。

109 | 发展：啤酒肚是啤酒造成的吗？

⟶ 概念11：发展 ⟵

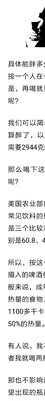
科学是从古代哲学、宗教和艺术发展出来的，了解科学演化的历程，才能客观体会科学的本质。现发展的脱光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的发展，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

啤酒肚是因为啤酒造成的吗？

答案是，有可能。

⟶ 啤酒引发肥胖的原因 ⟵

因为啤酒本身就包含了一定的热量，而且**喝啤酒的人，很少是只喝啤酒同时不吃其他零食，所以就着啤酒吃下去的加餐**是营主加重，本来，大部分人一日三餐已经摄入了不少能量，再因为晚上和电视、或者朋比赛，多吃了一顿，那肯定是要发胖的。



具体脂肪多少呢？我们可以算一算，我们按一个人在一顿啤酒加餐里能喝到的感觉是，再喝就要喝醉的地步，那什么叫喝醉呢？

我们可以简单假设，喝进去100克酒精就算醉了，以一般啤酒3.4度的度数来看，需要2944克的啤酒才能醉。

那么喝下这么多啤酒，摄入了多少能量呢？

美国农业部营经给出过单位容量，啤酒和常见饮料的热量，其中干奶、可乐、啤酒是三个比较高的，它们每百毫升的热量分别是60.8、43.7、38.9，单位是千卡。

所以，按这个热量来估算，喝进去100克酒精，摄入的啤酒包含的热量是1118千卡，而一般来说，成年男子一天需要摄入2200千卡热量的食物，那既在一顿啤酒肚已经到了1100多千卡，相当于喝酒热量摄入了一天50%的热量。

有人说，我不喝那么多，我就喝一瓶，或者我就喝两瓶。

那也不影响这段分析，你只需要按照你希望出现的概就做一个简单法就能得出自己心中啤酒酒瓶肥的效果了，而且注意，这里可摩纯地只计算了啤酒部分的热量，那些零食，下酒菜之类的都还没算进来呢。一般来说，这些菜的热量是多少呢？可以按照啤酒热量的2到3倍来核算，所以错把是一定的。

有同学可能会想，如果是冰水，那不是说食物的热量表不准吗，你怎么用刚估算中还用这个啊？

原因有这么几条：

> 一个是我只想知道这么吃，摄入的热量占日常饮食的比例是多少，它只是一个比值。
>
> 其次，就算是因为吸收效率和消化效率造成的误差起伏，我也不太关注，比如说喝们喝肝脾比率这个热量占日常全天平均的40%或者60%，它都足以说明这个对发胖的影响非常大，并不影响我们判断啤酒这锅加餐降肥的影响是大是小。
>
> 最后一个原因就是，我们分析的对象是啤酒，它是一种液体，这个东西里包含的热量几乎是稳稳定，很高效地被吸收，不太受其他的因素影响。

所以，对数据应该如何使用，科学思维也能帮你作准确的判断。总的来说，同样的容量下，啤酒的热量是可口可乐的90%，喝啤酒摄入的热量如果按算成体积法，大约就是100克酒精的2.5倍，所以，喜酒可以算是饮料中热量比较高的一种。

⟶ 能减肥的"食物" ⟵

之前也有人问过，这个世界上有没有吃了以后能减肥的食品呢？

确实有，那就是冰水。

水本身是不包含任何营养物质的热量，但是水是有温度的，如果是冰水，比如说0摄氏度的冰水喝到肚子里，我们是需要用体温给冰加热的，等于喝冰水导致我们耗费了自身的热量，于是就有减肥的效果了。

那么喝冰水的减肥效果理论上有多大呢？

我们也可以算一算，把1升0摄氏度的冰加热到37摄氏度需要37千卡的热量，那燃烧1克的脂肪是9千卡的热量，所以喝下1升冰水相当于减了4克的脂肪，人一天喝下去2升水是很正常的，假如他喝的都是0摄氏度的冰水，那就相当于消耗了8克的脂肪，这大约相当于跑步1公里的消耗。

不知道听完这个结论之后，是不是有一些向来都对冰水避之不及的女生现在打算把每天的饮用水都改成冰水了。

这是同一个人胖的时候和苗条的时候，但这种胖就不能称之为啤酒肚，因为她是全身性的肥胖，我们管这种胖叫做叫做型发胖。就就是冰果中的那个梨，这种人最容易发胖，**她的脂肪是积起来，分形像一个梨。**

我们再看下面两张图。

这种才是典型的啤酒肚，一个是得比较厉害的，一个是得微发胖的，但是度都都已经明显隆起了。不论这两个人胖瘦的程度如何，最显著的特征就是腿看变胖，脂肪并没有均匀地分布，而是更多集中在腹部。比如啤酒肚的第一张图，这类人，如果你忽略他瘦起的肚子，你只看他的腿，腿，只看他的肌和脖子，好像看不出他是一个多胖的人，这种身材也有一个专有名词，叫做苹果型身材。

对各国肥胖的研究是，亚洲女性如果发胖，普遍是苹果型的身材，欧洲女性发胖普遍是梨型的身材。

如果从美观的角度说，亚洲女性一旦发福，腿是不容易马上变难看的，但欧洲女性发福之后，大腿就会马上开始迅速积累脂肪，下半身就开始走样了，就像下面这张图一样。

虽然看着视觉效果不好，但是现在很多医学研究都观察到，就算肥胖不是什么好事，但是梨型身材的肥胖也比苹果型的肥胖风险更低。而且临床上也观察到一些人，一看就是个胖子，可是体检各项指标又都正常，这种人基本全都是梨型身材。

为什么会有梨型身材？

这就要说到人体脂肪的三种类型了：

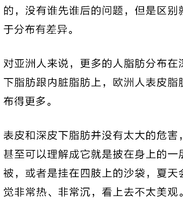
一种是表皮皮下脂肪；

一种是深皮皮下脂肪；

一种是内脏脂肪。

表皮皮下脂肪在全身的皮肤下面都有，分布最多的就是两条大腿上，深皮皮下脂肪分布在皮肤下比较深的地方，主要就是上半身的躯干部分，虽然比表皮的深，但是仍然属于皮肤下面覆盖着的一层脂肪。而内脏脂肪就不一样了，它主要挂在内脏上、大网膜上跟肠系膜上，这两种膜的作用就有点像固定的网，把内脏的位置固定住，把肠子这种又细又长的东西就很可能像耳机线一样打结，那就危险了。

当人们发胖的时候，内脏脂肪如果堆积，脂肪也都会挂在这些膜上。一旦营养过剩，营养物质会纷纷转化成脂肪。



刚才说的这三类脂肪其实是一起积累起来的，没有谁先谁后的问题，但是区别就在于分布有差异。

对亚洲人来说，更多的人脂肪分布在深皮下脂肪跟内脏脂肪上，欧洲人表皮脂肪分布得更多。

表皮和深皮下脂肪并没有太大的危害，你甚至可以理解成它就是披在身上的一层棉被，或者是挂在四肢上的沙袋，夏天会感觉非常热、非常沉，看上去不太美观。但是内脏脂肪就有明显的害处了，比如在流行病学的统计中，内脏脂肪更多的人在心血管疾病、中风、糖尿病、关节炎上的患病率明显要高。

咱们之前说过，流行病学观察到的是一些可疑的迹象，致病原因是属于因果关系的，而内脏脂肪高的人，患病率也更高，这个在病理学上也有解释，因为大量的脂肪覆盖在内脏上，所以更容易向靠近内脏的血管里释放脂肪酸，这样就会给血管引入更高的坏的胆固醇和产生胰岛素抵抗。

而且上上个月，在《 致癌基因》这个期刊上的研究也证实了，人体的内脏脂肪细胞会比其他部位的脂肪细胞释放更多的成纤维细胞生长因子2，这是一种蛋白质。这种蛋白质是需要跟受体结合作用的，但一旦缺乏这种受体，就容易导致细胞的癌变。当然，这种癌变是不能用人来做实验的。科学家们就把这种蛋白质植入到小鼠体内，确实导致了实验鼠体内更多数量的癌细胞产生。

⟶ 今日内容小结 ⟵

所以最终我们总结一下，总是习惯把啤酒小菜当加餐，会导致过度的肥胖，而过度肥胖的人中，有一部分胖起来之后是苹果型的肥胖，他们会出现啤酒肚，这样的身材，貌似四肢跟脸的比例很协调，看不出肥胖的丑，但实际却是肥胖中的高危类型，如果别无选择，一定要变胖的话，我们还是希望能够胖成梨型，就是脂肪主要堆积在屁股跟腿上的那种肥胖，这种肥胖给身体带来的危害小。而啤酒肚是一种典型的高危标志。

有的时候科学结论会改变一个人的审美取向，比如我20多岁的时候，如果非要从梨型身材跟苹果型身材中选，我肯定毫不犹豫地选择苹果型，因为我觉得梨型身材太难看了。但现在，我会毫不犹豫地选择梨型。

⟶ 今日思考题 ⟵

在你听过这么多节科学思维课之后，有没有哪些科学结论，或者思考方法改变了你的价值观或者审美取向呢？

如果有，就留在评论中吧，相信每个同学都期待看到别人不同角度的改变。

划重点

1.喝啤酒很可能会引发肥胖，因为啤酒是饮料中热量比较高的一种，大约是普通可乐的90%，而且很少有人在喝啤酒的同时不吃其他食物。

2.喝1L的0摄氏度水相当于减了约4克脂肪，大约相当于跑步500米。

3.梨型身材的肥胖比苹果型的肥胖风险更低，因为苹果型身材很可能意味着内脏脂肪较多，患各种疾病的概率更高。

卓克
我是卓克，咱们明天再见！

110 | 发展：古代人和现代人是怎么看待同一种病的？

——概念11：发展——

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。同发展的论调类似的说法就是现代医学的疾病观，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的界定。

很多疾病都一直伴随着人类文明的进程，比如斑疹、流感、天花，从中世纪的资料里就可以统计出，那个时候的欧洲居民每两个人中就有一个脸上有天花留下来的麻点，虽然不太好看，但也侥幸证明他们是幸存下来的。今后不会再被这种病毒威胁到生命了。我们接下来就会用四节课详细讲讲天花这种疾病。

在第一节，第二节课里，你要注意对比古代人跟现代人是怎么理解疾病的发生，是怎么确认什么是致病因素的。

第三节课里，你将会听到一种病毒是怎么塑造一个民族，乃至左右整个人类文明的进程的。

第四节课里，你将会知道，被我们消灭的天花是有可能卷土重来的。

——古代人对疾病的认知——

我们先来看看，古代人是怎么看待这种微生物引发的传染病的。

最早有文字记录，详细描述疾病表现形态的是美索不达米亚人，距今有5000年。那时候的楔形文字还描述过其他很多疾病，比如中风、血吸虫、心脏病、肺炎、风湿，还有这些病的治疗方法，刻着它是5000年前的。但从知道跟细菌现代医学竟然是一个路数，都是详尽地作出客观描述。

不过，也实在了不少纯思辨出来的逻辑。

比如美索不达米亚人就认为每一个人都有一个小宇宙，而天是一个大宇宙，大宇宙上的最重要化分别就代表着不同的寓意，它又跟个人的小宇宙遥相呼应。一个人生病与否就和这两个宇宙的关系不是简单或者对应，这种天人合一的理论你是不是很熟悉呢？所以在2000多年前，人们对我们为什么生病这件事的看法是看天。

而“病毒”这个词出现得比较晚，直到公元前400年，古希腊后期的时候才出现，当时希波克拉底的基础也是在这个时候初步形成的，也就是在美索不达米亚人完整详细的记录出现之后的2600年之后才出现的学问，而比这2600年早，古巴比伦人、古埃及人、古印度人、古阿拉伯人、古罗马人也都给细菌之起来自己的一大套医学理论。

那个时候的古人不论是东方还是西方，都已经开始认识到病是来源于外界入侵，这个算是一种认知的进步，因为在这个已经脱离了纯思辨，仰望星空去琢磨病因这种方式已经不流行了。

但尽管如此，认为疾症来自于外邪入侵，这种看法还是很粗糙的，比如说瘟症，它一定也是从古至今一直广泛存在的。最早我们在某一种恐龙，鸭嘴龙的大腿骨的化石上看到了瘟症的痕迹，但古人对瘟症的病因是直到最近100年才发现的，已经它是源自自身细胞的，是我们身体自己产生的，而不是外部入侵。

能够认识到这一步，可以算是认知的又一次进步，但如果只把病症按照内外分，仍然过于笼统，比如拿鼻毒引起的疾病来说，它既有外因也有内因。

——对病毒的认识——

虽然研究医学史的人可以看到人类在2500年前就使用病毒这个词了，但这个词跟现在的词义还是不同的。

现代医学中，病毒的词义要从1903年才开始使用，因为那个时候人们刚刚认识到有部分一种致病的微生物，它比能过滤细小细菌的过滤网孔还要小很多，但具体小多少，不知道。因为显微镜下也看不到，1903年，我们聪明已经知道有这种东西的存在了。

后来又过了30年，电子显微镜出现了，人们才知道，原来那种最小的过滤网的网孔比这种我们称之为病毒的微生物大约大了几百倍。

而过了20年之后，DNA的双螺旋结构被发现了，人们才知道病毒是怎么让生病的，才发现病毒原来是一种半残缺的生命体，它只有一个蛋白质膜的外壳，外壳里装着一些遗传物质，它里面缺少各种各样的工人帮它执行复制生命的工作。

等到什么时候，它入侵的细胞已经不能完成这个细胞本身应该完成的工作了，这个细胞就废掉了。当病毒耀武的细胞越多，给人体造成的影响也就越严重，最终就是从宏观上能看到各种功能的丧失，如果发展系统都受及时封锁，这人还可能会发烧、起疹子，但是并不危及生命。如果来不及清除的话，人就会死亡。

我刚才说的这些，就是在现代语义下，病毒是怎么发病的原理。你看，它简单上是完完全全的邪入侵造成的疾病，因为病毒可能只需要几粒进入身体就足够了，它们之后就能指挥身体造出几十亿、上百亿个病毒个体来，而这时候体内所有的病毒差不多都是从体内细体的原材料和能病毒打造出来的。

那么，在现代医学的视野水平下，我们已经用不着把疾病的原因扣上一个外邪入侵，或是内毒发作的帽子，它在最先进的观测下是件什么样子，你会吓一跳。那些能离了细胞的那点式的抽象化思维是有害无益的。

——最严重的疾病-天花——

从现在的 DNA 分子中来分析人类的天花病毒，可以猜测，大约是在1万年前，这种原本只在鼠身上，它或者把鼠身上的病毒发生了一次重大的变异，于是它跨越了种间的隔离，可以开始感染人体细胞了。

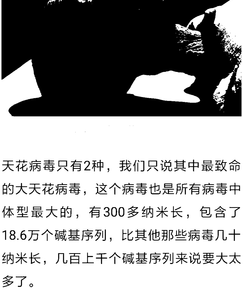
发病的人只要吸入飘在空气中的病毒颗粒，就会在身体各处长满皮疹，发高烧，皮疹后期还会长得又固又鼓，密密麻麻的丘疹，最后破裂，有1/3的人会在出现症状后3个星期内死亡，我本来想给一个天花患者照型的图片，后来发现这类图片杀伤力实在太大了，所以找了一个南瓜的示意图，大家感受一下就好了，没事千万不要自己搜天花患者的图片。

天花至少出现了1万年的时间，仅仅在1900年到1999年这100年间就造成了3亿人以上的死亡，这算得上是历史上最严重的疾病了。

历史记录中第一个天花患者是公元前1149年埃及拉美西斯五世的面部和身体，这位法老的木乃伊上的疹子清晰可见，浮身起了红色的丘疹，几天之后丘疹破裂了，拉美西斯五世得很苦恶。很多医生给他出诊，对于这些医生也没见过这种病，拉美西斯五世一想之下决定除了好几个医生，但是也没有用，几天之后连他自己都开始得病了，在被制成木乃伊的前一秒，浮身起了红色的丘疹，几天之后丘疹破裂了，拉美西斯五世得很苦恶。很多医生给他出诊，对于这些医生也没见过这种病，拉美西斯五世一想之下决定除了好几个医生，但是也没有用，几天之后连他自己都开始得病了，在被制成木乃伊的前一秒，

Aa 文字 Aa 设置 1/1 目录 ...

感染之后的痕迹。



天花病毒只有2种，我们只说其中最致命的大天花病毒，这个病毒也是所有病毒中体型最大的，有300多纳米长，包含了18.6万个碱基序列，比其他那些病毒几十纳米长，几百上千个碱基序列来说要大太多了。

天花病毒是危险级别很高的，因为它可以通过空气传播，可以通过说话、咳嗽、打喷嚏时的飞沫传到各处，可以通过脓疱结痂之后掉落的皮屑飞到各处来传播，而且病人就算没有死亡，从出疹子之前的十多天潜伏期开始，一直到出疹之后三个多星期结痂掉落，都是具有高传染性的。

从前还发生过非常有意思的事，就是研究中世纪历史文化的考古学家在研究一本书的时候，翻呀翻翻到一页，突然发现这一页还夹着天花患者皮肤上掉落的结痂呢。当时给他吓坏了，赶快去接种疫苗，还把结痂送去化验。好在这块700多年前的天花结痂上面的病毒已经没有活性了。

统计概率是这样的，家里如果有天花患者的时候，其他健康人被感染的几率是50%，其中有一些人吸入了病毒也能躲过这次灾难，很可能就是因为他们的鼻涕多，病毒刚到鼻涕里就会被黏黏糊糊的蛋白裹住，又因为鼻涕特别多，所以这个人总是往下咽，病毒还没有来得及大量繁殖就被吞到胃里了，胃酸一上，一切都安全了。

所以这也是为什么冬天才更容易感冒的原因，感冒也是因为各种病毒。空气干燥的时候，鼻腔里鼻涕也少，病毒进入鼻腔就不容易被鼻涕裹住吞到肚子里，所以维持住一个湿润的鼻腔对防御那些可以通过空气传播的病毒也是很有帮助的。关于天花的其他细节知识，我们放在之后的课里说。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这节课我们描述了天花病毒古今的观察和描述，也知道了病毒是怎么导致疾病的，这些具体知识可能对30岁以上的同学来说，只有大学里是学这个专业的才会遇到，但实际因为分子生物学的发展，这些内容现在10几岁上高中的同学应该正在学习，所以我们即便谈科学思维，也一点都不能脱离具体的知识细节。

这节课的科学思维点，就是要借古人描述疾病是怎么产生的说明一个道理，那就是：

> 如果脱离了实际的观测，对那些本来是具体的现象却只作思辨式的推演跟思考，那这些思考花再多的精力都是缺少讨论价值的。

⟶ 今日思考题 ⟵

现在对病毒属不属于生命还是有争论的，认为不属于生命的人，他们的观点是，病毒缺少工具和工人来读取 DNA，也缺少蛋白质进行新陈代谢，而且还没有任何的活动能力，所以它不是生命。还有一部分人认为它属于生命，因为它能传播生命最关键的遗传物质。

那么我的问题就是，你怎么看待这种争论呢？

如果你有想法就留在评论中。

划重点

1.人类对于疾病的认知，建立在不断的真实观测所获取的具体知识之上，随着观测手段的进步，对于同一种疾病的认知逐渐升级。
2.在现代医学的观测水平下，我们已经用不着把疾病的原因扣上一个“外邪入侵”的帽子了，在最先进的观测下，疾病是什么样子，就是什么样子，脱离了观测的思辨式的抽象化思维，是有害无益的。
3.保持鼻腔湿润，对于防御那些可以通过空气传播的病毒是很有帮助的。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

111丨发展：天花，富人比穷人死亡率更高

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，限发展的脚光似氤氲着纷扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

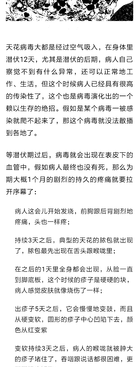
打开思考题解答

上节课最后我留了一个问题，病毒到底算不算生命体这个争论，你是怎么看待的？

> 实际上科学界相当多的人对这个问题不感兴趣，因为这本质上是在已知的信息上做一个经验的归为，这类讨论并不能增加我们对病毒的知识。我们对病毒的理解是远远不够的，所以，暂不算生命还是病同路还是何在个人喜好罢了也许。

天花发病过程

对绝大部分出现人来说，天花的发病会让年轻的医生可以用恐怖来形容，连续历过那个年代的医生都甚这么评价的。



天花病毒大都是经过空气吸入，在身体里潜伏1-2天，尤其是潜伏的后期，病人自己察觉不到有什么异常，还可以正常地工作、生活。这个时候病人已经具有病毒的传染性了。这个也是病毒演化出的一个额以生存的绝招。假如是某个病毒一被感染就黑不起来了，那这个病毒就没法散播到各地了。

等潜伏期过后，病毒会出现在表现下的血管中。假如病人最终也没有死，那么为期大概1个月的剧烈的持久的疼痛就要拉开序幕了：

> 病人这会儿开始发烫，前脚跟后背剧烈的疼痛，头也一样疼；
>
> 持续3天之后，病型的天花的脓包就出现了，那包是先出现在舌头跟鳞斑里；
>
> 在之后的1天里全身都会出现，从脸一直到脚底板，这个时候的孩子是硬硬的块，病人感觉就跟块饼干一样；
>
> 出疹子5天之后，它会慢慢地变缺，而且从硬变软，面的疹子中心凹陷下去，颜色从红变深
>
> 紫软持续3天之后，病人的粮就连碰外套衬的疹子堪堪已，吞咽原说话都很困难，更不要提吃饭了；
>
> 等到疹子都变软了之后，有一些会破病硬，于是反映上就会出现各种细菌感染，这个时候病人的体温已经超过40摄氏度，这个时候也是最痛苦的，一部分的病人在这个时候就会死于病毒血症，就算是都会没有出现并发感染的人也会极度消瘦，你想这个时候周围他都快已经有1周的时间没吃饭了；
>
> 出疹10天之后，疹子会慢慢地变干，变硬，跟疾苏始发出来，成年人的体重至少会减轻5斤，儿童就是20斤左右，这个绝虽然总的死亡率是35%，但是对儿童来说超过50%的死亡率。在脸上起满了疹子，有的时候会由于细菌继续感染来说，那么在短短10几天里一直有热的感，甚至是在疹子里下面的粮会感觉在蔓延，被卑跟身体的摩擦也会造成剧烈的疼痛。
>
> 出疹子14天之后，疹子里的液体开始慢慢地吸收，疹子干瘪下来形成了，脱落之后，皮肤天花留的痘肉也会暴露出来，有一个脓液的后都都是一个凹点，这个时候的疼痛除了病毒对神经刺激产生的那种烧灼感之外，还会有伤口造成的疼痛。如果这之前脸上的疹子特别多，这个时候就能像毁了容一样。

等到所有的疹子都干瘪了，伤口都长好了，病人这次灾难就算过去了，就会慢慢地开始复原，经过一段，他或会获得对天花病毒的终身免疫。

人类与天花的战争史

如果得了这个病怎么办呢？

我们先来说说现代人是怎么治疗天花的，其实直到现在，我们也仍然没有治疗天花的特效药。如果今天真的有人患了天花，治疗都是辅助的，比如说尽量保证全身皮肤的清洁，减少皮肤的破损，通过静脉补充营养，补充水、用抗生素的止结痂之后的细菌感染，也就是这些手段，本质上要想好，还得等待自体免疫起作用。

那么400年前的欧洲人是怎么治疗天花的呢？

有些听上去非常惊人，几百年前的医生曾经相信过红色会让病人镇静。于是病人的家里会把屋子里的家具全换成红色的，窗帘也换成红色的，甚至还特地在病床前挂起红色的帘子。有的人还会用红色的毯子把病人裹起来。

除此之外，还会用针把疹子挑破，把内容物都挤出来。有的时候甚至用烧铁去碰疹子，那就是炮烙之刑了。

而且那会儿的医生认为，阳光是导致疹子消退之后留下疤痕的原因，所以病人从发病之后就要关在一个暗不见天日的屋子里，还会往病人身上抹苏末膏、水银、弱酸、硫酸银，诸等等等等，甚至把所有知道的能减疹状的东西都敷在病人身上，再用纱布把病人整个包起来。在结痂的几天就用末板把病人固定起来，限制他们手脚的活动，防止他们挠来挠去留下疤痕。

那时候人们相信，要把体内的病灶排出去就得让疹子，于是就用厚厚的被子把病人裹住，让他尽量多地出汗，多多地把毒排出去就会恢复。

> 从这个逻辑出发，大家也能想到，让病人吐起来了，给病人放血这些方法也都在所难免，但是所有这些放在现在都是没有科学依据的，可那时候患者家里最是富裕能承担这些方法。

最终，1682年，某一个著名的医生出现了，他叫托马斯·西姆茨姆，他后来被称为“英国的希波克拉底”，“英国医学之父”。

他当时详细统计了所有患天花的患者，然后把他们按照就医、医分成两类，统计结果显示，那些花大钱请医生，用尽了各种治疗手段的富人，死亡率还明显高于负担不起医疗费，也请不起医生，只能期待病人痊愈的穷人。

所以他就提出，对于天花可能不要干预病人，只保持房间凉爽、空气清新就够了。

这之后又过了几十年，天花和人的命运就发生了根本性的逆转，因为疫苗出现了。

欧洲人跟亚洲人当时分别采用了不同的措施，他们分别用人痘和牛痘做了疫苗，虽然直到现在，真的患了天花依然没有特效药，我们已经不能仅仅把它视为一个医学病了。

今日思考题

英国的“希波克拉底”出现之前，那些富人患了天花，他们有条件花大钱请医生，有资源把病人照顾得更好，但最终统计下来，这么治疗的死亡率却更高，可能对方么这些有权有势，却是没更好的救治的人，却没有能力及现自己这边死亡率更高这个事实呢？

希望你把思考留在评论中。

划重点

1.天花病毒能广泛的传染人类，在于它能通过空气传播，而且在潜伏期就

划重点

1.天花病毒能广泛的传染人类，在于它能通过空气传播，而且在潜伏期就具有很高的传染性。而那些让宿主很快就不能移动与死亡的病毒，大多在演化的过程中已经灭亡。

2.人类不仅是对于治疗天花没有特效药，而且是针对绝大多数病毒都没有，被病毒感染后的痊愈，几乎都是等待自身免疫系统起作用。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

112 | 发展：天花是如何塑造了人类史的？

112 | 发展：天花是如何塑...

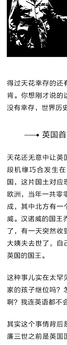
概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，用发展的眼光纵观昔经历就人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

天花诞生了1万年，感染的人不计其数，但其中谁会幸运的人，如果他们不幸成为了那35%死亡的人，历史可能就要大变了。

比如说能治愈自己就是感染天花死的，去世前他也说，作决策的一个重大影响因素，就是二儿子福全没有得过天花，今后万一得了，死了的话，皇权就不稳。而三儿子康熙小时候已经出过天花了，最终就让康熙接了位。

得过天花幸存的还有斯大林，如果你看他的照片，斯大林年会的时候，左手经常戴着一只皮手套，看着挺精神的，实际上是因为他年轻的时候得过天花，当时引发了病毒血症，在那个肌肉萎缩严重，他不想让别人看到这只不正常的手，他平时提见外宾的时候这只也经常缩在袖子里。假如当年他没有经过病毒血症的话，这个世界一定会大不同。



得过天花幸存的还有美国总统华盛顿跟林肯，你想刚才说的这几个人，如果当年都没有幸存，世界历史会是什么样子呢？

英国首相的起源

天花还无意中让英国诞生了新的政体，让殷杭博巧合发生在18世纪的神圣罗马帝国，这片国土对应现在的地图就是中部的欧洲。当年一共零零散散由70多个国家组成，其中北方有一个比较大的公国叫汉诺威，汉诺威的国王作为一世当时已经54岁了，有一天突然收到一个消息，说自己的大姨夫去世了，自己要去顶替大姨夫继承英国的国王。

这种事儿实在是太离谱了，不是应该让大姨家的孩子继位吗？怎么还能轮得上比我王一辈？我连英国都不会说话，这可怎么办？

其实这个事情背后是这样的，他大姨夫威廉三世之前是英国国王，而大姨是然费为王后，但是一辈子命苦，怀过18次孕，有13次是流产，只有5次生出了孩子，但是他们都长不了，所以两个人到老也是一个孩子都没留下。

大姨夫当年之所以能当上英国国王，他是在顺应民意的情况下，把当时自己的总兵，也是那会儿老国王詹姆士二世赶下台的，这他才当上了国王。

当时的民意是什么呢？

就是英国的普罗大众都希望信仰新教，但是詹姆士这个国王非要推行天主教，结果就被他的女婿给逼下了台，但是他女儿安妮，信仰天主教，还养活一些流产的孩子，只有活下来的这些孩子，还有英国国王也不能跟天主教徒结婚，仅仅就这一条，就把今后王位的继承范围缩小了很多。

他的大姨妈玛丽一辈子命苦不说，1694年患了天花走世了，她生下的最后一个孩子，也是第一位儿子威廉，在玛丽去世后的第7年，他已经长成了一个13岁的王子小子，结果他患天花死掉了，又过了两年，大姨夫在1702年也走世了。

接照当时的《顺位法》，应该让大姨的表兄弟姐妹继位，但大姨就一个亲妹妹，也就是我们这一位安妮女王，但这个时候，连齐治一世都54岁了，他妈妈安妮就算再也都七老八十了。而实际情况是，安妮也早就不在人世了。所以再往下轮，也就只能再治一世自己去接替大姨夫做英国的国王。

你看，之所以最终让一个连英语都不会说的汉诺威人去当英国国王，是两个因素促成的：

> 一个是不许天主教徒做国王这个限制；
>
> 第二个就是天花把能干所有可以继承王位的人都杀死了。

当国王这个事是好是坏呢？

反正对齐治一世来说，他自己不太乐意，自己已经54岁了，英语是一句都不会说，去了那儿怎么管理人家呀？最知道英国的这个王权今是什么情况啊，我这么大岁数了，去了那儿再遭了罪手，得不偿失啊。

可是没办法，最终硬着头皮去做位，等他到了位置，找了一个翻译，就触强强跑进语对付着开了三次内阁会议，再之后就做了这个会议。三个月之后，干脆就回了汉诺威，把所有的大小问题全都留给了英国内阁自己解决。

久而久之，内阁大臣中就自发地选出了一个主持会议讨论的人，内阁机制渐渐代替了英国队前的君主制，国王这个职位就名存实亡了。

后来的统计中，齐治一世担任英国国王的13年里，只去过英国7次，这种冒理方式或许好听的叫做"两手手掌式"，说好听的叫做"左右逢源"，结果英国就是因为这种模式，自发地形成了新的政体，现在英国首相这个位置，就是当年主持内阁会议中那个主持人的职位，而谁也想不到，英国政治环境上的变化，最初就是因为天花把所有英国本地的继承人全都杀死的缘故。

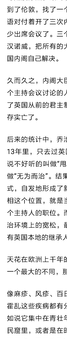
天花在欧洲上千年的文化和政策传的疾病有一个最大的不同，那就是分布非常平均。

像麻疹、风疹、百日咳、破伤风、白喉，霍乱这些疾病都有分布不平均的情况，比如说它集中在西北半岛，或者集中在某个城市，或者是在时间上，空间上的分布不平均，要不就是10几年根本见不着，一旦出现就是大片的，或者是一个城市几乎全都灭了，而围围的城市还相保持完整，这就是不平均。

而天花不是这样的，它在很长的一段时间里，欧洲或年人一半人的脸上都有麻子，所以欧洲人很多把天花看作是一种躲不过去的宿命，就默地接受。

天花大崩系

那个时候的文学作品里，情节放若幻化，很多都是描某一个主人公患了天花来转折的，普通很别的情节就是气氛转到哎，那微妙一些的还会说公众设计，比如说跨气的男主人公把心目被患病的妻子感染之后弃，于是他就在妻子患病的时候独身了家庭等等等等。



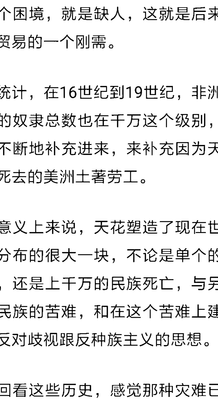
如果说印加王国和阿兹特克王国的大面积死亡是西班牙主兵侵略导致，让天花成为了武器。在200多年后，就有英国殖民者看待计划地使用生物武器？

当时的军官杰斯·阿姆赫斯特，他收到了手下的鼓舞，说在疫转营的守军自己部队里发了天花，不少士兵失去了战斗力，阿姆赫斯特就说了，那不是能让英国的士兵们去了解真他一次天花呢，所以他就写信给他的上级，假设在自己士兵无能的情况下，

著兵也来一次天花呢，所以他就写信给他的上级，保证在自己士兵不受感染的情况下，他要把2条裹过天花病人的毯子跟几个病人用过的手绢送给印第安人。

结果等真的送去之后，大面积的感染就发生了，在10几年的时间里，迅速导致90%的印第安人死亡，2000多万的人口最终只剩下了100万幸存者。而就在这10几年中，阿姆赫斯特在官场上平步青云，先被提升为陆军中尉，过了几年又进了英国枢密院，两年之后被册封为男爵，再过两年升任将军，进入了英国内阁。他一辈子都没对这上千万人的死亡付出过任何代价。

阿姆赫斯特死后22年，美国麻省以他的名字成立了一所学院，纪念他生前的战功。他在跟南美土著战斗中使用生物武器这段历史一直被当作传闻，唯一的证据就是学院里给学生提供午餐的盘子，这些都是一八几几年烧制的盘子，花边上有一个骑在马背上，挥舞着鞭子抽打奴隶的图案，有人说图案中马背上这个人就是阿姆赫斯特。



但是到了1968年，新的证据被披露了，有历史学家深挖了当年的奴隶贸易，找到了1763年6月24号皮特堡军队医院的出库单，也找到了6月13号阿姆赫斯特写给上级要打生物战的亲笔信。这段从前只是传闻的恶性事件终于坐实了，阿姆赫斯特学院的学生听说以后愤怒地把餐厅里所有印着花纹的老盘子全都砸碎了，他们不愿意相信自己的学院的建立者是这样一个屠夫。

这些比枪炮大屠杀还有效的微生物杀戮是殖民者都没有想到的，它就导致了后续的200年里，美洲大陆的殖民开发一直面临着一个困境，就是缺人，这就是后来非洲奴隶贸易的一个刚需。

现在统计，在16世纪到19世纪，非洲运往美洲的奴隶总数也在千万这个级别，非洲奴隶不断地补充进来，来补充因为天花跟麻疹死去的美洲土著劳工。

某种意义上来说，天花塑造了现在世界上民族分布的很大一块，不论是单个的历史人物，还是上千万的民族死亡，与另外上千万民族的苦难，和在这个苦难上建立起来的反对歧视跟反种族主义的思想。

现在回看这些历史，感觉那种灾难已经离我们远去了，因为天花在37年前被宣布彻底消灭了。但最近几年，科学家们却发现，天花病毒有卷土重来的趋势，这些内容我放在下一节课里说。

今日思考题

之前我说过，历史上出现的传染病大都有分布不平均的特性，要不就是集中在贫民区，要不就是集中在某一个时间段。可为什么天花却分布得如此平均呢，它不分高低贵贱呢？

如果你想到了就留在评论中。

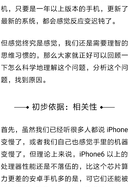
划重点

天花是人类史上造成死亡最多的疾病之一，它很大程度上塑造了人类文明史，影响最大的，可能就是重塑了美洲的人口分布。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

113 | 问答：苹果有意降低老手机性能吗？



初步依据：相关性

首先，虽然我们已经听很多人都说 iPhone 变慢了，我们自己也感觉手里的机器变慢了，甚至我们自己也感觉苹果的机器变慢了，但理论上来说，iPhone6 以上的处理器性能还是不落伍的，比这个芯片算力更差的安卓手机多的是，可它们还能被当作情调机或者入门手机大卖特卖。

那怎么可能 iPhone6s 级别的机器就变慢了呢？甚至慢得没法用了呢？

自己主观的感觉，或者是几个人的感觉最多只能作为寻找线索的方向，连依据都算不上。

最初步的依据应该是什么呢？

就是大规模统计下的相关性。

我们就得想办法从上千万、上亿人次的主观感觉来看看，是不是就能初几个感觉变慢了呢？下面就有一张图，是从2008年到2016年在谷歌趋势中，关键词为 iPhone slow，也就是苹果手机变慢这个关键词为规律的，你看，每次的峰值都刚好是跟每一代产品的发布吻合的，暗合得特别好。

那到了这儿，我们能不能得出这个结论，就是苹果每次发布新机器就会让老机器变慢呢？

不能得出这个结论，这只是呈现了两个事物高度的相关性。虽然统计的数量足够多，这是谷歌趋势中，搜索词定就是上亿次，但它仍然有可能是那些我们意识不到的原因造成的。

所以我们再来看看其他品牌的手机，是不是也有这个规律。我找了一个典型的，就是三星的 Galaxy 系列，因为它用这个名字也好多代了，而且也保持着每年更新一代的这种速度。

但是当你看到 Galaxy slow 这个关键词的趋势之后就发现，虽然这手机也是每年发布新机，大批的人也搜索“变慢”，但这个热搜变化的趋势跟三星手机销量的变化是吻合的，它不像 iPhone 手机那样每当新的一代就出现一个新的搜索高峰，不是这样的，而是从2015年年底之后，销量开始下滑，所以 Galaxy slow 这个关键词的搜索数量也逐渐地降低，所以它的规律也并不反映三星把这个问题给化解了，只不过是随着销量的下降，Galaxy 变慢这个关键词的数量也下降。

所以到这儿，我们大致得出一个结论，什么什么手机变慢，这种事情或者这种搜索会是一直以一个稳定的概率伴随着这个手机销量存在的，就像任何一种成熟稳定的产品，都伴随着一个稳定的故障率那样。

寻找进一步的证据

我们再来看 iPhone 变慢这个关键词，我们就有充足的理由怀疑，它很有一个尖峰是不包含在这两个品牌定义域之外的。

那另外的因素是什么呢？

这还真有人深挖，这个人是手机性能测试软件 GEEKBENCH 的开发者，他从前一直在做这个软件的，这次把苹果给骂了。他注意到这个问题，就从数据库里找到了不同版本的 iPhone，使用不同版本的 iOS 系统对应的性能测试分布。

对于 iPhone6s 的测试来说，在 10.2.0 的系统版本下，几乎所有的机器性能都分散分布在过2500分为一个均值的包络线里。但是系统版本升到10.2.1之后就开始有分量的分裂，就不出现在2500分了，而是出现在1000分、1500分、2200分，也就是说有少量的 iPhone6s 的性能下降了，而且下降幅度还挺大。

但是这还没完，当查询到那些已经更新到11.2.0这个版本系统的时候，并且提交了跑分的机器就发现，只有一半的用户还能维持当初2500分的性能，剩下一半的机器性能衰落得都很严重，1400分居多，1000分，1700分，2200分也不少，这是 iPhone6s 的情况。

当然，这个人也统计了 iPhone7 更新到11.2.0的情况，也同样发生了这种性能下降的情况，只不过没有 iPhone6s 那么严重，因为作统计的样时，iPhone7 发布的时间还不算久。

所以到了这儿，我们已经从比较有价值的高度相关性样本，进阶到找到了证据了，那就是确实有手机在升级了系统之后，性能大幅下降，而且越是老版本的手机更新最新的系统，性能下降越严重，大致来说，有50%的手机会出现不同程度的衰减，性能下降的幅度在60%到30%之间。

靠近事件真相

我们假设，如果前后两代产品的性能差异也值是25%的话，那有些人就因为更新了系统，性能直接降低60%，这既相当于说，你现在最热闹的是 iPhone6s，但是实际的性能大概就是 iPhone5 到 iPhone4s 之间的水平了。

苹果对这个问题有回复吗？

也有，他们的解释是锂电池在低温下或者电量较低的情况下无法稳定地提供峰值电流，这会导致手机意外关机。为了保护电子元器件就设置了要低的 CPU 频率，降低了对电池的要求。

这个说法有道理吗？

有一部分有道理，但更多的是理亏的地方。

有道理是因为锂电池的特性就是这样，即便你不用，于放着它，几年之后容量也会下降，而且任何一个电池，充放电的循环次数也是有限的，比如苹果这类的电池，1000次的循环之后，容量大约就是最初的80%了，这个时候最大的放电电流相应也会降低20%，所以他们创建值电流下降也有道理。

还有，给 CPU 降频，保证系统的稳定，这个事儿不只是苹果在做，其他家也在做，只不过其他家是在芯片厂商提供的设计规范中参考芯片的功率和温度的参数，当发热或者大点电时候降低频率，这些规律在暗们这里科学思维课的第四节就讲过，暗们不能说，这么说是有道理的错误。

理亏的地方是，电池它都是有余量的，即便是电量低的时候，大家电池流降低了20%，它依然也远远高于手机功耗的最大值。还有就是即使电量降低得没有那么快，即便是

依然也远远高于手机功耗的最大值。还有就是它电量降低得并没有那么快，即便是一天来一个完整的循环，容量要下降到80%也需要两三年的时间，而现在只有1年多的时间就开始人为地降低手机性能。

另外再退一步说，就算容量降低了20%，不作任何的调整，反映在手机上也只不过是使用起来续航时间变短了，也不应该影响性能。

因为你想，其他的手机品牌也在用类似规格的锂电池，同样在低温下或者在充电次数比较多了以后，电量也会下降，大电流放电的能力也有所下降，但并没有见到其他厂家做这种事，把性能调低这么多。

相反，其他手机品牌在制作新版的操作系统的时候，会以让老版本的机器能够顺利更新，能够正常使用，尽量兼容，把这个当作最重要的设计目标。

当前这个问题有没有解决办法呢?

也有，就是你给老的 iPhone 换新的电池，换完了之后机器就是以芯片的100%的性能工作。现在，手机维修行业已经比较规范了，线上的关键词你去找，预约换电池、换屏幕，或者是扩内存，这些都已经很容易找到了。所以真的出现了变慢，又不想换手机，你就给它换个新电池就可以解决了。

今日内容小结

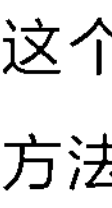
借这次答疑，我们实践了一下科学思考的习惯，就是：

> 从我感觉、他感觉、有些人说、我同学说，就这些虽然算不上证据，但是它能给我们一个往哪个方向求证的提示，我们顺着这个方向就可以找到更大规模的统计上的相关性；
>
> 更大规模的统计里出现了高度的相关，就能把它列为重点怀疑对象了；
>
> 然后就可以对它做实验，求证。实验可以是自己做的，也可以是那个领域的专家做的，找到证据之后，怀疑就被证实了；
>
> 被证实了之后，我们再聊感受、再聊策略、再聊商业道德之类的东西。

这个过程是一个探讨具体事物比较稳妥的方法。

划重点

1.一个现象或者问题的产生，绝大多数都存在诸多因素，很多看似明显的因果关系，往往只是相关而已，感觉联系紧密，其实经不过查证和检验。
2.探讨具体的事物，最稳妥的就是使用科学的思维方法，从提出问题，建立假设，收集证据，再到检验，最终才能得出相对可靠的结论。



卓克

这次答疑就是这样，咱们明天再见。

114 | 问答：手机电池用不用维护？

114 | 问答：手机电池用不...

上次答疑说的是苹果电池老化来降低手机性能的事，之后就有很多同学问，低温提使用习惯时电池有什么影响吗？那这次答疑我们就说说电池方面的基础知识。

先说个使用上的总原则，那就是：

所有终端的用户问的关于电池保养、充电的技巧上的问题，都属于是操以过度了。

因为理电池是一种非常感的东西，每个有锂电池的设备都配有专门的保护芯片，完成所有问护它的工作，用户额外的关心和操作只能增加自己的麻烦。

←— 典型的误过度 —→

1. 新手机来了，新电池来了，用不用完全充放3次把它激活呢？

答案是，这是多余的步骤，自白浪费了 3 次循环寿命。手机电池真正的激活步骤叫做“化成”，化成的过程是几个万或者上百万一台，一次激活的是一枝电池，这设备是家都没有。锂电池对用户来说根本没有激活这么一说。

2. 快充的插头会不会减少电池寿命呢？

也不会的，你根本就不用担心。必须的，手机厂商就不会用这个东西骗设自己的产品了，他们多少是我用了当之对比，可以造成大电流充电的电池，所以不会损坏电池。

3. 手机电量是不是不能总维持充满的状态啊，这样对电池不好呢？

这个也属于操心过度了，一次的循环寿命指的是全部容量损坏一次，那你单次只确坏了 0.5 级的容量，就相当于你只耗费了半次寿命的循环。

←— 电量与能量 —→

接下来，我要说一点要深入的，那就是在完全没有保护芯片的情况下，一个电池的容量和循环又是什么样的呢？

咱们先说一个跟续航关系最大的参数——能量。

很多同学都说啊，不对呀，我看手机广告里都说是 3000mAh 电量，5000mAh 大电量，怎么你不说电量，而说能量呢？

本质原因是，因为不同手机品牌的电池电压上都是高度相同的，而能让手机续航多久，决定因素虽然是电能，那电能从微观上看上去是什么？

就是单个电子以一定的速度朝一个方向运动，所以一个电子就带有一份能量，把所有的电子都叠加在一起，就是能量的总量了。

那电量对应刚才的微观过程里的什么呢？

就是有多少个电子可以加在一起。

电压对应的是在这个过程中，每个电子的运动速度是多少，只不过是因为现在所有的手机电池大都是同一个类型，所以电池中电子奔跑的速度是高度一致的，那差别就然只体现在电子数量上，所以电压的事儿我们就不提了，所以就形成一种认识的习惯，就是说到手机能量多少的时候，不说能量了，而直接说电量。

可是电量仍然有大部分人说的单位都是错的，他们说成是 3000mA 电量，3000mA 它不是电量的单位，得乘以一个时间才是电量。所以不知成编辑或，电量的单位是 mAh，有些同学和能量发现文档的，我不知道这个，但这都二就学过的。

←— 手机锂电池 —→

各种手机虽然基本都使用同一种锂电池，但是锂电池的参数其实是非常多的，每一个种类都对应着不同的电压，这些电压大都是分布在 3V 到 4.5V 之间，分类的依据就是电池正极的化学材料。

手机电池用的是什么呢？

它用的是三元材料的锂电池，其中三元指的是 3 种元素，一般是镍、钴、锰，这 3 种元素按照一定的配比加在一起，手机电池就属于是使用环境比较发好的，压力比较低的，没有长期的极高温或者极低温，也没有大电流，也不会有长期断电的放置，所以就可以把这个三元素中钴元素的占比调高一些，因为调高这个，就可以让能量密度加高。

能量密度指的就是单位重量下可以存储的能量，一般用的单位就是 Wh/kg，1000Wh 就是 1 度电。

1 度电是什么呢？

大约就是在夏天可以让空调工作 1 小时的能量。

给手机用的锂电池的极构，在能量密度上，比较好的可以到 200Wh/kg，也就是说 10 斤沉的锂电池充满了电，就可以让你们家的空调运转 1 小时，这是手机上用的电池。

但是如果是特别要原劣的环境中，用的就不是这么大密度的电池了，比如电动汽车里的电池，到现在也只有特斯拉用到了这个指标，能达到 200Wh/kg，其他的国产电动车大概都在 110 到 150 之间。而且跟大家了解的 CPU 性能提长反建不一样，电池能量密度的提升速度比 CPU 的慢得多得多，比如说最近 10 年，锂电池的能量密度在商用的领域只提升了 30% 左右，但是 CPU 的性能已经提升了 30 倍了。

←— 电池容量的底层知识 —→

电池容量是怎么规定的？

它是通过一系列工作量巨大的实验来确定的。

比如说，我们现在找到 3 种新的有潜力的材料，叫 X、Y、Z，那我们不知道把它们具体用在正极上性能会怎么样，就在实验室里试一下，把它们和其他东西配好，我们先按 1：1：1 的比例给它调配在一起，来看看它的性能。

> 我们可以从最有可能的充电的起始点 3.0V 开始给它充电，充到充，一点点，电池的电压也不断地升高，最终升高到 4.2V，也就是我们常用的这个电压，我们人为地给它停止充电，这个时候我们手里就有一个可以最高充了电的电池，但充得满不满，我们还不知道。
>
> 然后，我们再设计一个比较适中的电流给它放电，这个电流有多大呢？大概是现在 2 到 3 个小时里把电放空给可以了，我们充电也会使用这么大小的电流。
>
> 在这个放电的过程中，电压不断地降低，降到 3.0V 了，然后我们人为地停止，记录下来这次放出多少能量。
>
> 接下来就不断地重复刚才这个过程，每次都是从 3.0V 到 4.2V 振转，每次循环之后记录一下放出的能量。

为什么记录放出来的能量呢？

就是想于看那么一次的循环中，总会有一些东西损失，所以最终的规律就是随着不断地循环，每次放出的能量都会比上次的少一点儿。

那么什么时候我们把这个循环停下来呢？

就是想于有那么一次放出来的能量是第一次放出能量的不到 60% 了，那我们就停下来，我们认为我们再来数数，这段时间里一共进行了多少次充放电的循环呢？我们假设一数，才 30 次，那都表我们这 1：1：1 的材料配比有问题，那可能这材料废了，或者是这种配比就是用了。

那么假如我们一数是 5000 次，那就说明这个还有的潜，看来在充放电中，什么时

这个还有的搞，看来在充放电中，什么时候停止充电，什么时候停止放电，我们之前这两个电压点选取得有点太宽松了，浪费了材料的潜能。所以我们就可以把这两个点的电压的差距再给它拉大一点，刚才不是 3.0 到 4.2 嘛，我们现在把它拉大到 2.8 到 4.4。

这么改变一下就导致什么东西出现了呢？

就是同样容量的电池，这次再循环，就能输出更多的能量了。假如调整到这么宽，发现还是需要 4500 次的充放循环才能让电池放出来的能量衰减到最初的 80%，就说明这次充放电的起始点的电压还是有点宽松了，还可以给它继续拉大。比如说从 2.8 到 4.4 拉大到 2.6 到 4.6，然后我们再用同样的方法循环。循环测试一跑，发现这次 200 次循环就跌到了 80% 以下，就说明这次两个电压点设置得不合理了。就是这样来找它比较健康的放电起始点和充电起始点。

我刚才只是举了一个虚拟的例子，在实际情况中，估计没有电池可以做到我刚刚说的那么宽的电压范围。

比如说我们当前用在手机中的锂电池，到底该充到什么时候电压停止呢？到底该放电放到什么时候让放电截止呢？

这些重要的参数都是通过大量实验已经测得非常完备的，而且这些点是极其关键的，一旦有一次没把控到，比如说你充电充到 6V 去了，或者放电放到 1V 以下了，这个电池当场就报废了。所以，锂电池的充放电控制根本不能依靠人的经验来操作，只能由专门的控制电路来实现，所以人根本就不用操心。

⟶ 电池寿命无需担心 ⟵

知道了这些电池的底层知识之后，你就知道，要保证电池的寿命，需要让它一直处于合适的压力之下。

比如说 iPhone 的电池，如果你每次都是让电量控制在 20% 到 90% 之间循环，就相当于把它的充放电的两个电压点的间距给缩短了，电池如果长期在这种环境下循环，寿命是可能增加的，也许寿命是之前的 1.5 倍呢，这说不准。但是你总是人为地控制在 20% 到 90% 这么循环，也就相当于你一直在用一个电量只有现在 70% 的一个小电池的手机，你自己用起来也不方便。

另外，还有人担心，比如我这手机是不是不能用到电量为 0 啊，这手机已经显示只剩 10% 的电量了，对我手机是不是就有害了呢？

这也没有害处，因为这并不意味着电池没电了，它只是告诉你系统显示没电了，这两个之间是有差距的。

比如电池的特性上，它原本是 2.8V 是不能继续放电，但是在设计手机的时候，工程师会考虑把保护点设置得高一些，比如设置到 3.0V，因为它总要留出一些余量。在实际使用中，比如就会出现这种情况，有人把这手机用到自动关机了，又没有充电，就一直放了 1 周的时间，这时候因为保护点设置得比较高，所以它总还是有一定量的锂离子在负极中维持着平衡，负极是那些由碳组成的“小房子”，因为有锂离子存在就不容易塌陷，所以尽管放了 1 周，再充电，电池的容量也不会有损失。

所以你看，不论是电池的设计，还是系统的设计、产品的设计，都在尽可能地留出余量保护着电池。所以原则上，我们拿到产品之后，我们对产品做的任何的动作都触及不到电池的重要参数，一切保护和设置都有保护芯片接管了，就算是有一些技巧可以延长电池的寿命，这些技巧都是有代价的。就像我刚才说的，你用起来非常不方便，而且实际相当于你用了一个小电量的电池。

锂电池虽然脆弱，但也正因为它脆弱，保护电路的各种功能才没有任何遗漏，已经形成产品的东西在电池功能上，用户使用的所有的动作都触及不到电池的实质。那些网上所谓的小贴士，只能给自己增加不便。最实际、最管用的做法，就是随心所欲地用，不行了就换电池。尤其像现在，iPhone 换电池、扩内存的服务已经非常多了，非常稳妥了。

划重点

1.作为普通用户，对于手机电池无需进行任何维护，各种关于电池保养、充电小技巧等，不仅几乎没什么用，反而给自己带来很多麻烦。
2.锂电池很脆弱，所以在形成产品前已经经过了非常稳妥的设计，它的充放电控制根本不能依靠人的经验来操作，只能由专门的控制电路来实现，所以人根本就不用操心。

卓克

这次答疑就是这样，我们明天再见！

复习+预告｜拓展生命的范畴与安抚被禁锢的灵魂

⟶ 本周课程复习 ⟵

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。用发展的眼光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

109｜发展：啤酒肚是啤酒造成的吗？

1.喝啤酒很可能会引发肥胖，因为啤酒是饮料中热量比较高的一种，大约是普通可乐的90%，而且很少有人在喝啤酒的同时不吃其他食物。
2.喝1L的0摄氏度水相当于减了约4克脂肪，大约相当于跑步500米。
3.梨型身材的肥胖比苹果型的肥胖风险更低，因为苹果型身材很可能意味着内脏脂肪较多，患各种疾病的概率更高。

110｜发展：古代人和现代人是怎么看待同一种病的？

1.人类对于疾病的认知，建立在不断的真实观测所获取的具体知识之上，随着观测手段的进步，对于同一种疾病的认知逐渐升级。
2.在现代医学的观测水平下，我们已经用不着把疾病的原因扣上一个“外邪入侵”的帽子了，在最先进的观测下，疾病是什么样子，就是什么样子，脱离了观测的思辨式的抽象化思维，是有害无益的。
3.保持鼻腔湿润，对于防御那些可以通过空气传播的病毒是很有帮助的。

111｜发展：天花，富人比穷人死亡率更高

1.天花病毒能广泛的传染人类，在于它能通过空气传播，而且在潜伏期就具有很高的传染性。而那些让宿主很快就不能移动与死亡的病毒，大多在演化的过程中已经灭亡。
2.人类不仅是对于治疗天花没有特效药，而且是针对绝大多数病毒都没有，被病毒感染后的痊愈，几乎都是等待自身免疫系统起作用。

112｜发展：天花是如何塑造了人类史的？

1.天花是人类史上造成死亡最多的疾病之一，它很大程度上塑造了人类文明史，顺治帝死于天花，康熙帝因为得过天花继位。斯大林、华盛顿、林肯均得过天花。
2.天花曾杀死了英国本土的所有王位继承人，最后只好让欧洲大陆的汉诺威国王去继位。他的懒政让英国出现了新的政体，诞生了首相。
3.天花造成美洲印第安人的大量死亡，让后来美洲大陆的殖民开发缺少劳动力，进而导致了奴隶贸易的兴起。

答疑时间

113｜问答：苹果有意降低老手机性能吗？

1.一个现象或者问题的产生，绝大多数都存在诸多因素，很多看似明显的因果关系，往往只是相关而已，感觉联系紧密，其实经不过查证和检验。
2.探讨具体的事物，最稳妥的就是使用科学的思维方法，从提出问题，建立假设，收集证据，再到检验，最终才能得出相对可靠的结论。

114｜问答：手机电池用不用维护？

1.作为普通用户，对于手机电池无需进行任何维护，各种关于电池保养、充电小技巧等，不仅几乎没什么用，反而给自己带来很多麻烦。
2.锂电池很脆弱，所以在形成产品前已经经过了非常稳妥的设计，它的充放电控制根本不能依靠人的经验来操作，只能由专门的控制电路来实现，所以人根本就不用操心。

⟶ 下周课程预告 ⟵

115｜发展：已经灭绝的天花，卷土重来

116｜发展：感染HIV却不发病的人

117｜发展：HIV和白血病都杀不死的人

118｜发展：可以和植物人交谈吗？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十周的课程，明天见。

1917小组
34516成员 101人今日打卡

115｜发展：已经灭绝的天花，卷土重来

115｜发展：已经灭绝的天...

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，用发展的眼光纵观看待因时人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上起源于人类的恐惧，缅小了死亡的边界。

上节思考题解答

上节课最后的问题，天花为什么不分高低贵贱，不分时间空间，分布得比其他传染病要平均呢？

我看到很多人都答对了：

因为它是凭借空气传播的，所以流动性比通过接触、水源这些介质更加宽泛。

这个回答基本也能用在其他的传染病上，比如说每次 H1N1、N1N1 的流感病毒一流传，西国的医疗中心就开始严密监控，就是看这个病毒会不会变异出空气传播的特性来。

接种人痘

今天我们从医学史中挖出天花是怎么被消灭的，和之后是怎么卷土重来的。

人们一直想立志消灭天花，其中的一个逻辑就是基于我们讲过的，天花是一种太广泛的疾病了，所以16世纪以后的欧洲人，把它当作人生必须迈过的一道坎儿。既然早晚都得不过去，那如果我先这辈子过一次小孩儿，那命中注定一定会染一次的天花的幼数是不是就算提离了呢？

所以那个时候真的有人开始从病人身上提取脓痂里的液体，然后把一团棉线沾在那个脓液里，之后再刻开手臂上的皮肤，把这棉线塞进去，然后再用纱布包扎。过了24小时之后再取出这团棉线，这次亲密接触就算完成了。

当然，他们那会儿肯定我的是患病程度最轻的那些病人，但是这样做完之后，这些人等上12天后，自己也仍然会发起天花来，虽然他们大都是轻症发病，但是一旦一个人染上了这个病，仍然是要停上1个月左右，只不过起的症状是有那么轻，死掉的概率也没有那么高，后来的统计是，通过这种方式感染的死亡率大约是2%，这比普通的天花35%要低太多了。

那你说，大家都这么搞，不就可以了吗？为什么几百年来天花仍然肆虐呢？

当时这么做预防的方法就叫做种人痘，英国当时没有这么实验，它只是个旨行为。而一个弱实验种人痘的医生也世很大的患者，他们只是觉得患者体质很健康人，他之前还要让那个人进行1个月的隔离，在这1个月的时间里每天要做体身体，要保证健的饮食，保证充足的休息，这种条件，社会底层的老百姓是根本不可能拥有的，他们整天为了生计奔波基本不可能参1个月的，所以当年真的有条件做1个月的隔离，再做1个月的恢复的，只有那些贵族，接种之后很快就恢复了，他们的死亡率就低很多了。

英国人的识字率，种人痘的成本特别高，但是土耳其人不一样，他们没有这么多钱，这都可以找轻微患天花的人挤点脓，感染自己的伤口，他们也不提前1个月隔离，虽然感染不干不净的，但土耳其患天花的人就是少。

当时，英国驻土耳其的大使的妻子玛丽·蒙塔古就主意到人家的方法了，她觉得种人痘的方式不应该只在英国的贵族圈流行，应该推广给更多的民众，她这种小觉动机，就使得欧洲天花的死亡率有了巨大的变化，她曾经是一个天才女，但是天花过后就变得非常丑陋了，自己没有希望了，就只寄希望于自己三个孩子不要像她那样，于是她在伊斯坦布尔的时候，就给三个孩子也都种了人痘。

几年之后她回国，就像背负了使命一样，开始向英国社会宣传各种种种的好处跟方法，她就说服了当时的威尔士王子，给他的两个女儿都成功种了人痘，之后在英国的哲学界，种人痘就成了热点讨论，很多哲学家跟科学家都举双手赞成，比如像伏尔泰、拉扎达斯，还有奥洲大陆的本杰明·兰克林跟马斯·杰弗逊，他们也加入了声援的队伍。

所以，从1725年之后，种人痘的方式从英国作为发源地，开始传到了法国、荷兰、德国，瑞典，最后甚至传到了东欧的俄国。种卡捷琳娜女王在1768年专门找了一个英国医生给自己种了人痘，到此为止，天花在几千年的历史中第一次得到了控制，虽然当时的人根本不知道作用原理，他们只是从痘痂这个角度作解释。

牛痘实验

现在来看，人痘之所以不会造成天花那样的死亡率主要有三个原因：

一个是人们有意识地挑选那些病情最轻的人，从那儿提取该物质。

另一个就是感染的途径从鼻腔吸入改成了皮下的感染，途径原因来不一样了，本来较病性就不大强的病毒，又没有呈现在天键部位这样，就被免疫系统给抑制了。

最后一个因素就是选择去种痘的人，大都去在身体强壮的时候，免疫力更好的时候。

所以不同的病毒量，不同的感染方式就是决定疾病结局的，让死亡率从35%降到了2%。

但是这么做还是有问题，因为被种痘的人从潜伏期到痊愈这个过程的时间里，他仍然是有传染性的，他自己染病是通过皮肤上的伤口，可是他传染给别人的时候，就是通过空气传播的，所以会导致更广泛的病毒传播，为此，英国还专门设立了一个天花专用的接种医院，带隔离措施，防止那些接种的人传染其他健康人。

但即使这样，社会上还是有反对声音，因为接种人痘至少还有2%的人死亡，两国上那些没有经历过的年轻贵族可的传染，反对的人就觉得接种疗瘤比什么都不做，死的人也不少。

接下来，另一位英雄出现了，爱德华·詹纳，他一举解决了种人痘的两个问题。

他只是一个乡村医生，也正因为他这个身份才有可能观察到，在天花患病率特别高的那个时段中，各村镇里，如果有乳制品厂，这厂里的奶女工没有一个人感染天花，所以他马上就想到，这可能跟挤奶的女工常见病牛痘有关系。

其实这种现象不只他观察到了，只不过他实地地用数字去统计发病率了，而且在1796年还做了一个实验，当时有一个奶奶工得了牛瘤，他跟去把牛瘤的脓痂挤出来了，注射给了他们家园丁的8岁的儿子，等这个孩子的牛瘤病情过去了，又给这个孩子接种了天花病毒，结果这个8岁的小孩没有发病，于是就验证了牛瘤病可以预防天花。

当然，这个实验放在现代是根本通不过伦理道德审核的，但是200多年前，道德不是这样的，他正是因为这个实验在很大程度上实了伏切父亲工都不能实现是因为牛痘这个症，当时的人们不知道是为什么。

消灭天花

现在的解释是，天花病毒属于正痘科病毒，牛痘病毒也同属于这个科，所以它们表面带的蛋白质特征非常像，牛痘病毒感染人之后的症状很轻微，只是局部的红肿，但只闻要一次的感染，就能让免疫系统记住这些蛋白质外壳的形状了，于是下次即使遇到天病毒也会在短时间制造出足够多的抗体消灭病毒，于是就保护住了病毒。

而用牛痘去感染人，两个大问题都解决了：

首先，牛痘不会造成2%的死亡率；

另外，牛痘在接种期没有空气传染的问题。

于是爱德华·詹纳就把实验写成了论文发表了出去，之后英国议会看到了，就意识到这是一种高效，而且便宜的预防天花的好方法，接着就让国家政策推行接种，要实全的天花疫苗就这样大范围地推广出去

全的天花疫苗就这样大范围地推广出去了。

这次胜利也让医学界跟政府意识到，像小儿麻痹、破伤风、白喉、带状疱疹、狂犬病，是不是也能这样做呢？

于是，疫苗这个新的医学分支就出现了，新的社会分工也出现了。它让近代人的平均寿命至少提升了20岁。这种防治逐渐提升，到了1980年，世界卫生组织宣布人类彻底消灭了天花。

高致死率的猴痘病毒

这个消息听上去很令人振奋，但是现在对非洲地区猴痘病毒的感染统计就发现，发病率在猛增，从前医学界的研究就发现，正痘科病毒虽然种类特别多，像牛痘、骆驼痘、浣熊痘，绝大多数的正痘科病毒对人体的危害都很小，也就是起一个水泡就完事了。但是猴痘病毒它们完全不一样，感染人之后死亡率超过10%。

猴痘病毒高致死率是前几十年都没有注意到的，因为那个时候每个人都在接种疫苗，天花疫苗对猴痘病毒也是有效果的，但现在距离最后一次接种天花疫苗的时间都过去37年了，可以说，人类世界40岁以下的人没有一个人拥有痘科病毒的抵抗力。

猴痘病毒并不是只有猴子才带的，它只不过第一次发现的时候是在猴子身上，它大部分的时候是集中在啮齿类动物身上，也就是各种老鼠，而老鼠的适应性是极强的，森林、沙漠、都市都有，所以一旦猴痘病毒从非洲蔓延起来，人类面对的差不多就是魔力相当于疫苗出现之前，天花病毒威力1/3的一种新的疾病，它是天花病毒的兄弟病毒。

对非洲刚果人的统计是这样的，2009年，1/3的农村人口吃过他们当地森林里发现的已经死亡的老鼠，1987年到1995年8年的时间，刚果一共才有2例的猴痘病毒感染，但是1996年到1997年这1年就出现了511例，2006年到2007年出现了760例，这是一个猛增的态势。

而且依据我们对古代天花病毒 DNA 的分析，科学家们知道，最初在1万年前，跨越物种跑到人体上的天花病毒的传染性跟毒性并不像现在这么强，但是后来有几处的基因变异，让天花成了杀手，猴痘病毒现在已经跨越到人体上了，在人体环境下也很有可能出现同样的变异。

可现在世界上已经几乎没有人对正痘科病毒有免疫力了，连天花病毒最后两个样品也在2014年被销毁了。好在，我们在销毁前已经做了天花病毒的完整 DNA 测序，也好在天花病毒的新疫苗 ACAM2000 也研发完毕了。

一旦猴痘病毒接替天花病毒开始在人类世界中传播，疫苗的接种就要重新开始了，而且这一次一旦爆发，疫苗是不可能停下来了。从前天花病毒能够被消灭是因为它只局限在人类这一个物种上，我们可以通过人人来接种消灭这种病毒。但这次我们绝对做不到鼠鼠都接种，人类跟天花病毒的战斗虽然悠久，但始终不会结束。

今日内容小结

听完这段经历，我请大家关注一个点，那就是乡村医生爱德华·詹纳的发现，实际上发现得过牛痘的挤奶工不患天花，他不是第一个人，其他的乡村医生，哪怕不是乡村医生的老村民一样可以注意到这一点，他们在这一点上的灵光乍现，跃迁的程度是一样的。

但他们也有不同，就是用什么方式把这个结论验证之后讲出去，如果他用的方式是"我觉得""我猜""我估计"的话，这些现象只能跟村子里之前流传过的很多传闻是处于同一水平的存在。但是如果把科学工具用上，统计发病人数的工作也许很费体力，但是逻辑并不复杂呀。我一个孩子做活体的病毒实验也许现在是违背道德的，但本质上也不是什么复杂的逻辑。而只有这位乡村医生践行了这些逻辑，才让这个结论说出去之后比以往任何一种传言都更加可信。所以，科学思考方式，科学行事风格，在旁观者的眼中看起来就是靠谱跟可信的。

今日思考题

比如说你要向领导提涨工资的要求，你要怎么说效果才更好呢？

希望你把思考留在评论中。

划重点

1.人类能消灭天花，还能对没开始流行的猴痘做好应对准备，正是因为遵循了科学的思考和行事方式，这远远比"我觉得""我猜""我估计"要更为靠谱与可信。

2.天花分布得比其他传染病更平均，是因为它是凭借空气传播的，所以流动性比通过接触、水源这些介质的传染病更加宽泛。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

1917小组
34619成员 108人今日打卡

用户留言
Aa 字号 写留言 63 请指教送

116｜发展：感染HIV却不发病的人

医生

←— 概念11：发展 —→

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，用发展的眼光纵观卷铠团队人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，难介了死亡的边界。

依照这个逻辑，假如有那么一种病毒，如果能在长达几年甚至几十年的潜伏期不会让宿主罹患，而且这几年里还一直带着高传染性，那这种病毒是不是有点强得吓了?并挂随?

这样的病毒是真实存在的，它就是 HIV 病毒，人类免疫缺陷病毒，由它带来的疾病叫做艾滋病，也就是英文的缩写 AIDS 的音译。AIDS 全称叫"获得性免疫缺陷综合征"。

把词语拆开就能理解这是一个什么病了：

获得性提醒我天生怕对的，因为也有窝儿一出生，免疫系统就有缺陷，这一般都是跟上的问题，那这种缺陷导致天生免疫缺陷，出生没问题，后来出的问题，那就叫做获得性缺陷。

综合征就是各种症状在一起出现，综合征3个字的背后意思就是艾滋病患者身体上的病不是由于 HIV 病毒造成的，而是由其他各种各样的微生物感染着一起造成的。

←— 艾滋病的发病原理 —→

HIV 病毒外壳有一种像大头钉一样的蛋白质，它们满了整个 HIV 病毒的外层，它的作用是让我们病毒身上，这个大头钉一样的蛋白质它头部的形状，跟我们身体里一种免疫细胞叫"辅助性 T 细胞"，跟这个细胞膜上的一个受体正好可以配对，这个就有点像六角形的头大钉正好可以镶嵌在一个内六角的凹槽里那样。所以 HIV 病毒打上的靶子实际上就只有一种细胞，就是辅助性 T 细胞。

上图是电子显微镜下辅助 T 细胞正常状态和被 HIV 病毒感染之后的样子。

被感染之后的辅助 T 细胞，表面上都会聚色的小点点就是刚刚说到的来到 HIV 病毒。再下面这张图，是一个刚刚进好的 HIV 病毒从受感染的辅助 T 细胞的细胞膜里出芽的过程，在电子显微镜下，这些过程都可以被清楚地看到。

只要被感染之后，辅助 T 细胞就不再是什么"将军"了，它此后的一生的任务就是按照 HIV 病毒里的 RNA 的指令制造出更多的病毒，它作为将军的职责不在了，就那些指挥士兵攻击还是防守，伏击还是突击，已经完全忘在脑后了，所以人体虽然还有很多细胞，但就算上原活动能力上都完全应付不了外界微生物的入侵。

附才说过，接触了 HIV 病毒之后，几个星期之内，只要遇到一次感染，病毒就会被激活并输大量地繁殖了，这个时候会出现一次像流感一样的症状，就是浑身肉痛，头也疼，有时候还会起疹子，不过，这些症状两周左右就会过去，然后一切又归于平静，就好像一次流感恢复了一样。

这个平静的时期就是 HIV 病毒的潜伏期，典型的潜伏期是八个月，有的最长的能潜伏10年，这段潜伏期病毒并不是睡着了，而是一直在繁殖，它在被现每一个辅助 T 细胞里，就好像一部分辅助 T 细胞变成了这些，身体对大部分的入侵反应都是有失水准，这时候大部分患者就会反复地出现肺炎的感染，还有皮疹，还会生癌。

每毫升的血液中，T 细胞的数量从正常时候的1000亿下降到只有200亿，也就是减少了80%。这是个标志点，如果到了这种程度还不做任何治疗的话，大部分病人再拖两年左右就会出现艾滋病末期，失明、吞咽困难，这些都是典型的神经系统遭受感染的状况。

最后，病人就会死于一连串的感染，这些感染有可能是念珠菌，有可能是真特细菌的孢子导致的肺炎。因为咱们呼吸的空气就算是清洁的，每立方米都有几百个上千个细菌呢，还有可能出现卡氏肺孢菌炎，或者是结核病菌的感染。当然，更有可能是很多种感染一起发作导致的死亡，所以艾滋病患者到末期都是因为各种微生物入侵导致的死亡。

这个事实从另一个角度也可以看出，就是平时守护我们身体的免疫系统，它时时刻刻都潜要到各种攻击，如果其中有80%的工人罢工了，人就会在3年之内死亡，而绝大多数人体的免疫系统都是100%正常工作的，只是在我们健康的时候，很少有人能够感觉到有这么一个精细操作跟强大的保障时时刻刻在我们体内正常工作。

←— 非凡控制者 —→

艾滋病在全球流行了35年了，一直挑战着科学家，也挑战着人体的免疫系统，直到最近几年才能做到最过昂贵，尽量接近艾滋病的发作，予过到现在为止，仍然没有看的药物能完全去除病毒，在几十年的研究里，竟然发现了一些特例，这种特例大约占全部患者的1/300，他们被称为"非凡控制者"。

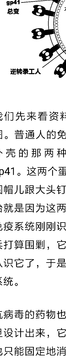
上图中的这些患者，他们都是积极参加各种医学研究的非凡控制者，患病时间最长的300多年，到现在也没有做任何的治疗，还没有发病。

这些感染了 HIV 的人为什么不患病呢?

这个研究非常不好做，因为这样的患者太难找了，很大量罕见的个例集合起来，还是在一个很荒凉的国际找到的。他们在一次大型的艾滋病学术会议上提出了非凡控制者的概念，结果提出1000多名年年研究艾滋病的专家有200多人都举手表示，自己在过往的临床经历中，确似见过这样的患者，就是他感染了病毒却怎么都不发病。

这个团队就按个地去筛每个专家联系，再找到患者资料，然后花几年的时间去世界各地查自己找这些患者，功夫没白费，几年中通通确认过有60多个人，然后就发现他们的免疫系统对 HIV 病毒的识别跟普通人是不一样的。

识别跟普通人是不一样的。



我们先来看资料中 HIV 病毒的一个放大图。普通人的免疫系统识别 HIV，靠病毒外壳的那两种蛋白，就是 gp120 跟 gp41。这两个蛋白质在图中就是大头钉的圆帽儿跟大头钉的这个针。可是艾滋病难治就是因为这两个蛋白质太容易变异了，免疫系统刚刚识别出来，刚叫来大批的士兵打算围剿，它换衣服了，免疫系统又不认识它了，于是它就能反反复复造过免疫系统。

抗病毒的药物也特别难设计，因为药物一旦设计出来，它的分子结构就固定了，它也只能固定地消灭某一种类型的外壳，这个外壳一变，药物也就失效了。

而非凡控制者的免疫系统好像不管外壳怎么变，总能识别它的芯儿是 HIV，就好像它们可以透过外壳，能直接识别到病毒的内部那几个不变的蛋白质一样。

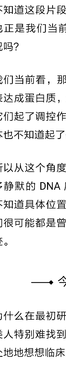
但是这说不通啊，免疫系统是不可能隔着好几层还能识别一个东西内部蛋白质的特性的，因为说到底，识别过程是什么呢？

就是一个化学结构表面的电特性的吻合与不吻合的判断，吻合就咬住你，就吞掉你。而内部的电特性不会隔着好多层膜还表现出来的。

那么是怎么认出来的呢？

在2010年的时候，找到了更多非凡控制者，一共是974位，对他们就作了基因测序，把他们的基因跟那些正常的艾滋病患者的基因作了详细的分析，这一次初步筛选出130多万个基因上的多态位，这些都是怀疑对象了。虽然嫌疑犯多了点，但总归是从30亿个碱基序列中筛选出来的，已经削减了不少了。

后来又经过几年的分析，定位在300个基因上，最终就发现了非凡控制者的一个蛋白质的突变，它跟其他的艾滋病患者不一样。这个蛋白质影响的就是病毒进入细胞膜时的入口，在非凡控制者身体中，病毒进入之后，变异后的门会在门口留下一滩标记物，这滩标记物是稳定不会变的，是它引起了免疫系统的注意。



那团紫色的弹簧你就可以看作是病毒进入之后留在门外的。

⟶ 今日内容小结 ⟵

我们现在用演化的眼光来看看 HIV 感染这件事。

假如在人类远古时期就有过大规模的 HIV 的感染，结果造成大面积的死亡，最终留下来的就是这类非凡控制者。那么到了今天，所有人都是非凡控制者的后代了，而 HIV 病毒的几个基因片段在很多人的辅助 T 细胞里都有。

当我们对 DNA 测序的时候，发现这段 HIV 序列了，这段序列也跟现在 DNA 中另外98%的序列一样，是处于静默状态的，根本不表达成蛋白质。

那个时候作为拥有非凡控制者基因的我们，估计是很难猜出这段最初源自 HIV 病毒上的序列是有什么功能的，我们可能也不知道这段片段来自于哪。而这种情况不也正是我们当前看 DNA 序列时出现的情况吗？

我们当前看，那上面就有98%的序列都不表达成蛋白质，这里的一小部分我们知道它们起了调控作用，但更多的部分我们根本也不知道起了什么作用。

所以从这个角度上看，也许我们累积了很多静默的 DNA 序列，都是由其他的，也不知道具体位置在哪的基因压制住的，它们很可能都是曾经我们身体被入侵过的痕迹。

⟶ 今日思考题 ⟵

为什么在最初研究非凡控制者的时候，这类人特别难找到呢？这个答案你需要设身处地地想想临床跟研究时遇到的情景。

如果你想到了，就把思考留在评论中。

划重点

1.艾滋病之所以危险，是因为 HIV 病毒感染的是辅助 T 细胞，它是负责指挥其他免疫细胞的“将军”，一旦它出现问题，免疫系统就会失去了战斗力。
2.艾滋病难以治疗，是因为 HIV 病毒的外壳蛋白容易变异，免疫系统难以识别。
3.感染了 HIV 的全部患者中有1/300不进行任何治疗也不会发病，他们被称为“非凡控制者”，HIV 病毒会在他们的细胞膜上留下一滩标记物，免疫系统可以识别。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

1917小组
34724成员 113人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

117｜发展：HIV和白血病都杀不死的人

⟶ 概念11：发展 ⟵

> 科学从古代哲学、宗教和艺术中发掘出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。现发展的脱氧核苷酸假说就是人类的那些疾病，你会发现，现代医学的那些，实际上拓展了生命的范畴，细小了死亡的边界。

⟶ 上节思考题解答 ⟵

昨天的课最后我留了一个小问题，就是非凡控制者最初为什么非常痛苦呢？

这个是需要设身处地的去理解的，因为，你想本身感染 HIV 的人的比例就不高，凡是感染之后能让医生接触到的，那几乎都是去参与治疗的。

那非凡控制者是什么人呢？

他是不做任何治疗，也不发病的人，既然不做治疗，医生跟研究者就很难接触到他们了，而且不治疗也不发病的人，他自己可能都是不到自己是感染者，尽想着没事儿去找医生，去查自己是不是 HIV 感染者呢？所以，虽然这类人一直以一个稳定的比例存在，但是研究实证率10几年后，人们才注意到了这类人的存在。说这个其实也在提示我们，选取科研对象的时候，是存在选择偏差的。

⟶ 感染 HIV ⟵

上节课我们说的是非凡控制者，他们即便感染了 HIV 病毒都不会发病，只不过比例很小，300个感染者里才有1个是这样的。但其实还有一个人比他们所有人都更幸运，因为这个人在治疗艾滋病的过程中还查出了白血病，但后来两种病全都治好了。

我们今天就来说说这个人，叫提摩西·布朗。

他是一个男同性恋，刚刚成年的时候，艾滋病也刚刚开始在美国爆发，也刚刚被国际医学界重视，可以说，HIV 的初级、晚经同志圈里的人有不少都因为艾滋病去世了。1995年3月份，他的前男友检查出了，他怀着忐忑的心情参加葬礼，恐痛不已是因为失去了前男友，更因为他的前男友是因为艾滋病去世的，所以他自己也危险了。去医院一检查，果真是 HIV 阳性，之后，他的反应跟他的患者很不一样，他把酒息尽量广地公开了出去，包括他的家人、同事、朋友，全都知道了，甚至连他现任的男友也都知道了。

提摩西感染确诊的时候是1995年，而人类对艾滋病开始有了比较有效的控制手段，最早出现在1996年，也就是说提摩西的运气还不错，那个时候采用的方法大家可能都听说过，叫做鸡尾酒疗法，NBA 著名的组织后卫“魔术师”约翰逊也是因为这种疗法的出现，所以到了今天还没有发病呢。

这种疗法并不是喝鸡尾酒，而是因为调鸡尾酒的那种方法，就是把几种混合物都给在一起的形式，跟治疗的方法很像，这种治疗用的是好几种抗逆转录病毒的药，有的是降低 DNA 的复制，有的是降低 RNA 的转录，有的是降低对应蛋白酶的活性。

如果简单地说，就是把 HIV 病毒复制的过程中的很多环节的蛋白质工人都给它们停工了，工人不干活，HIV 病毒复制就慢很多，但这些也并不只是针对 HIV 病毒，也多少作用在人体细胞上，所以人体细胞的更新换代，修复也会减缓，所以多少也会有些副作用。

上节课我们说过，HIV 病毒经常突异，它的变异是在药物环境跟免疫环境的双重压力下呈现出来的选择性，这样大量的活的淘汰掉能抑制产生抗药性是差不多的，比如说你一次大规模的杀伤性攻击，总会有个亿分之一的病毒因为结构上的优势活下来了，那之后的一两个月里，这个新外类的 HIV 病毒就成了主力军，上一次使用的药跟免疫系统的记忆对它都奴役了。

面对这种困难怎么办呢？

就是同时使用3到4种抗病毒的药，虽然病毒针对其中任何一种药物都有十亿分之一的存活率，但假如4种药一起上，那它几乎就活不过去了。

但病毒还是会有一些一直潜伏在细胞库里，随时等待时机，所以即使使用了鸡尾酒疗法，病人也最终带着比较低量的病毒，提摩西就这样吃着药，定期去检查身体，以为就会这样了此一生。

⟶ 患上白血病 ⟵

没想到11年过后的2006年，在他的又一次体检中，医生告诉他得了一个要死的消息，他患了白血病，而且还是生存率不大高的，骨髓移植效果不太好的那种分型。

目前给白血病按照癌症细胞分类的方法，其中只有标注了红软的这部分白血病是有高治愈率的，一般是发生在几岁的儿童身上，发达国家针对红软类这种白血病是有90%以上的治愈率的，其他的白血病在去年的 CAR-T 疗法之前，治愈率都是很低的。

提摩西的白血病就是这个表格里的第一行，也是成年人白血病最常见的类型，存活率非常低，叫急性髓细胞白血病，当时在美国即便做了骨髓移植，5年生存率也是25%。

本来自己就是 HIV 的感染者，现在又得了白血病。

⟶ 骨髓移植 ⟵

不过这个人独特的性格让他坚持下来了，比较乐观，11年前他感染了 HIV 的时候，他就跟其他的患者不一样，他到处公布自己的患病消息，这次他跟他的男朋友商量好之后，就决定按照既就地做治疗。

治疗要冒很大的风险，首先就是得把鸡尾酒疗法停掉，然后再做几个月的化疗，结果白细胞的数量根本就没有控制住，后来又调整了治疗方案，就想试试骨髓移植，即使移植，复发率也有50%，但是他还是做了。

骨髓移植是干什么的呢？

这个简要多说两句，骨髓就是骨头里中空的那部分，填充的那些东西，有的地方还会把骨头专门敲碎了，吃里面的骨髓，像烤骨髓，这是世界各地都有的名菜。

骨髓是一个重要的免疫器官，人体血液中的很多细胞，比如像红细胞、粒细胞、单核细胞、巨噬细胞、血小板、淋巴 T 细胞跟淋巴 B 细胞，它们的前期发育都是在骨髓里产生的，然后才进入了血液，骨髓移植就是要把这里的细胞全都换掉。

既然说换掉，首先就得把从前的骨髓清理干净，一般是用大剂量的毒素加上放射性的照射，以达到尽量彻底地杀死，这个对候病人的免疫力就相当于零了，这也等于把病人整个上死亡的边缘，然后再把配型合适的骨髓输进来，让新输入的骨髓产生病人血液里所需的各种细胞，等这些最再稳定了，这个骨髓移植就算大功告成。

除了要配过这个恢复的门槛，还有一个更关键的，就是能不能有合适的配型呢？有很多病人最终等了几年都没有合适的配型，就这么拖死了。

但提摩西是很幸运的，德国当时有非常完善的骨髓信息库，对他来说配型合适的当时就找到了260多个人，那还是蛮多的！

时就找到了260多个人，那选谁呢？他的主治医生就突然灵机一动，他就想既然治疗白血病是骨髓的重建，那这样一来，免疫系统就相当于重建了，而提摩西从前身体里带的那些 HIV 病毒，它们本质上就是免疫系统上的缺陷，就是辅助 T 细胞有毛病了。

现在骨髓移植，辅助 T 细胞是不是也有机会重新换掉呢？

而且，他在治疗艾滋病的这些年，还听说过几种类型的患者是不会发病的，他们是基因变异类型的病人，如果用这些人的骨髓给他移植，那说不定白血病跟艾滋病就一起治好了。

⟶ 消灭 HIV ⟵

我们上节课说的非凡控制者是其中一种，就是说接触了病毒，但不会感染。

其实还有一种，叫做 $\Delta32$。

这种变异者，他们携带了一种突变基因，就会导致辅助 T 细胞的细胞膜上供 HIV 病毒结合的部个位置都是结合不牢，总会是松动的，HIV 病毒的膜总是还没来得及跟细胞膜融合，还两者就脱离了开，所以 HIV 病毒总是没法进到里面去感染它。

而且很巧的是，产生这个突变的人虽然身体上缺少了一种蛋白质，但是并不会引发一种叫什么病症，所以是可以试试的。

提摩西的医生，他的目标就是要从这260多个合适的配型中，找出这种拥有特别基因的个体来，后来还确实找到了，之后马上就做了骨髓移植。提摩西手术之后恢复得很快，3个月后他体内所有的辅助 T 细胞检查一下，发现都是带有 $\Delta32$ 变异的基因。手术前，他每毫升血液里有几十亿个 HIV 病毒的颗粒，现在已经低于50了，已经检测不出来了。而且这3个月中，他是完完全全停掉了鸡尾酒疗法的，所以着来重建的免疫系统真的拥有了抗 HIV 病毒的属性了。

但是，HIV 病毒可并不是这么简单的，因为它还有其他的类型呢，可以跟其他的蛋白质结合，然后就能跟辅助 T 细胞抓牢，不一定非得是那种蛋白。如果提摩西体内有这种类型的 HIV 病毒的话，那他现在移植过来的这种带抗性的基因也一点也抵御不住，所以就需要观察。

等了半年之后，HIV 病毒还是没有来，看来 HIV 算是完全治愈了。

⟶ 幸运的提摩西 ⟵

但是，现在还不能高兴太早，因为还得担心他白血病的部分。因为这种骨髓移植5年的生存率只有25%。结果过了10个月，真的出状况了，提摩西的白血病复发了。从医学统计上看，这个类型的白血病如果再做第二次骨髓移植，那他的5年生存率就只有10%了。

那他做不做呢？

这次他跟医生商量完之后，竟然又冒险做了第二次骨髓移植。移植之前，医生用更大剂量的药物清扫了提摩西刚刚才建立好的骨髓，比上一次还要彻底，然后又找了上次那个人，就是带有 $\Delta32$ 变异者的那个骨髓，输入到提摩西的体内。

但这次手术之后恢复得就远没有上次那么顺利了，而且提摩西体内的白细胞还是在疯狂增加，他甚至已经常常处于昏迷的状态了。他的主治医生都有点要放弃了，可是又很想不通。

为什么第一次移植之后对癌细胞抑制得那么好，这次却不行了呢？

他又对捐赠者的骨髓作了仔细的分析，发现了一个惊人的结果，原来提摩西体内疯狂分裂的白细胞并不是提摩西本人的，而是那个捐赠者带来的，也就是说那个捐赠者虽然带有 $\Delta32$ 变异，可以抵御 HIV 病毒，但是这位捐赠者本人，他也是白血病的患者，只不过在捐赠的时候他还没有发病。

这个结论一出，你说是好是坏呢？

其实在主治医生心里是看到了一丝希望。因为原理上说，白血病的癌细胞是不会传染的，它们会逐渐地被提摩西体内，之后假如能重新建立起来的新的免疫系统杀灭掉的。

这个原因很复杂，咱们不多讲，你可以理解成：

不管是不是癌细胞，因为它的第一个属性，它是别人体内的蛋白质，所以它会被杀灭。只要提摩西能抵过这段强烈的自体免疫的反应过程，你只要能够再恢复过来，就代表他的白血病也能治愈了。再加上第一次骨髓移植已经去掉掉的 HIV 病毒，提摩西就成了全世界第一个被治愈了 HIV 感染的人，也同时治愈了他这个类型的白血病，这两个奇迹同时发生在一个人身上。

而且提摩西的幸运不止于此，在他之后还有6个 HIV 感染者也效仿了他，冒险做了一次骨髓移植，想彻底地消灭体内病毒。但是这6个人里只有一个成功了。当然，悲剧也有，就是提摩西骨髓移植的捐赠者，因为他发现原来自己是一个白血病患者。

这虽然是一个非常非常幸运的事件，但提摩西能够成为这么幸运的人，跟他对现代科学的信任是分不开的。尽管每一步的选择，他面对的成功率都是什么1/2、1/4、1/10，但是他还是选择尝试。这个行为跟很多科学家做科研的过程是很像的，虽然对科学家来说，失败的后果不是付出生命，但可能是时间白费了，或者金钱白费了。但科学家之所以要做什么尝试，可完全不是因为这些努力会拥有超过80%以上的把握，而仅仅是因为它理论上成功的可能性不为0。

⟶ 今日内容小结 ⟵

我们对比来看，在学校阶段，我们遇到的各种安排都是教学任务，按照学生认知发展的规律定制的，所以你只要是按部就班地进行，不特地跟学校对着干，大部分的体验是成功的、是顺利的，只要顺离了这个体系就会有短暂的不适应。

社会生活不是按照你的特点设计的，它是所有人行为规律的抽象总结，它不为任何一个人设计，那从中找到自己的位置跟方向是需要一定时间的。这段时间越短，之后自己就会感觉越满意。

⟶ 今日思考题 ⟵

在你的生活中有没有哪些事是这样的呢？就是有人一直依据科学精神、科学规律做事情，最后把一个不可能的事做成了呢？

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.研究艾滋病10几年后科学家们才发现“非凡控制者”，这提示我们，选取科研对象的时候，是存在选择偏差的，所得出的结论也是相对准确，因为，在科学研究中，永准是研究的，只是尚未被证明存在错误而已。
2.仅仅因为理论上的成功概率不为0，科学家们就会做出努力和尝试，而这其实就是科研的常态。

卓克

我是卓克，咱们明天再见！

118｜发展：可以和植物人交谈吗？

118｜发展：可以和植物人...

⟵ 概念11：发展 ⟶

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。用发展的眼光纵观骨经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

⟵ 植物人有很多种 ⟶

植物人在大家印象中都是那些已经被宣布脑死亡的，或者已经丧失了高级思考活动的，但是身体器官还能自己维持，或者是通过医疗器械正常工作的那些人，他们的心跳和血压还有。

但这些已经是过时了的概念，现在的医学，这个范围实在是太宽泛了，植物人与植物人之间的差距，就好像足球运动员跟围棋选手之间的差距那么大。

植物人中有非常严重的，举个例子，比如以色列的前总理沙龙，他在2006年因为脑血管的中风倒下了，到了2014年才去世，中间这7年多的时间里他一直处于深度的昏迷，只能靠营养液维持生命，人工补充养分。

他之前是因为中风昏迷的，所以大脑供血受损了，所以在退化的7年多时间里，他大部分的脑区是萎缩了，留下来正常的部分只有额干，也正因为脑干负责了最基础的生理功能，比如控制心跳快慢、呼吸的节奏、还有基础体温等等这些功能，所以沙龙这种就属于是最严重的植物人。

还有一些植物人从外观上看过去就跟沙发不太一样，他们好像没有意识过重病，躺在床上还可以睁眼、闭眼，有时候眼球还会环视范围，但是他们却完全没有任何内心活动的迹象，你跟他说话，你摸他，你做任何事，你都没有任何的回应，也就是对外界的刺激完全失去反应了。

⟵ 大脑清醒的植物人 ⟶

他们之间到底有什么区别呢？

1997年的时候，神经科学家史蒂芬·莱博里安·欧文对一个病情较轻的植物人患者凯特·班布里奇做了研究，这个女生在26岁之前一直是份研究一位老师，后来因为一次病毒感染脑炎了，昏迷之后就再也没有醒过来，就成了植物人，但是她病在病床上，眼球居可以动。

科学家们就想看看她的大脑是不是一点反应都看不了，就采用了正电子发射断层扫描这种技术，简单的说就是给予区的活动，这个技术实际依赖的是葡萄糖代谢速度的，一般来说代谢速度高的那些地方，就代表那里正在活跃，因为这是动态实时显示的，所以就算大脑的变化很微小。

从前的脑科学家也做过很多的尝试，比如说逻辑思维的时候哪个区域会被区更活跃或，或识别面孔的时候哪个区活跃呢，或者恐惧的时候哪儿更活跃呢，这些结果都是从正常人的反应中收集出来的。

当把那些话语去给患的的时候就发现，如果在她面前的屏幕里显示出她的家人，或者是她从前养过的那只猫的照片的时候，奇妙特的大脑活动跟正常的人看到家人的时候大脑活动的动象惊人的相似。

为了结底再清，艾德里安又给凯特设计了一个实验。在监控她大脑的同时，给她念两段文字：

第一段文字是一段故文：

第二段文字是一份申请任意拼凑出来的，没有任何意义。

我给大家举个例子，比如我读这样的：

“通想话地后，否事船人疾京法，零对令指区脑疼。”

就是这样无意义的话，结果发现她的大脑只在听到散文的时候语言区域才会异常活跃，而听到无意义的话的时候基不会有任何变化的。

难道这说明她只是肌肉不能活动，人却是清醒的吗？

艾德里安后来又设计了一个验证的实验，他征集了八个麻醉师，他们的工作内容是，他们完全失去意识之后也给这些麻醉师念了同样的两段文字，一段是散文，一段是毫无意义的文字，结果就发现，这些麻醉师脑部的反应也是高度一致的，也是会散的时候语言区高度活跃，念无意义的文字的时候他们没有反应。

这就挺让人失望的，因为他已经让麻醉师先去意识了，这就说明人的大脑都是这样的，语言区会自动地对语言产生反应，不论它是个无意义的，甚至你到对这语言文字的意义了解，是否意识到这段语言文字的意义了。所以，结构也许只是一个完全失去了意识的人。

但是这位神经科学家还没有放弃，他想再试试。

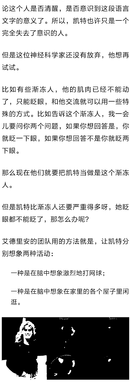
比如有些渐冻人，他的肌肉已经不能动了，只能眨眼，和他交流就可以用一些特殊的方式，比如告诉这个渐冻人，我一会儿要问你两个问题，如果你想回答是，你就眨一下眼，如果你想回答不是你就眨两下眼。

那么现在他们就要把肌特当做是这个渐冻人。

艾德里安的团队用的方法就是，让肌特分别想象两种活动：

一种是在脑中想象游烈地打网球；

一种是在脑中想象在家里的各个屋子里闲逛。



大家现在也可以自己来设想一下自己在打网球的时候，比如怎么挖的球拍，怎么切的反手死，怎么退的这个球网，也可以想象自己在家里闲逛的时候是怎么从厨房游逛到卧室的，其实当你在设么想的时候，大脑中分别有两个独立的区域开始高度地活跃了：

打网球能激运动皮层，因为这里负责运动；

闲逛的时候会激活顶叶旅海马旁回，因为这里负责导航。

那么艾德里安这种方法就是：

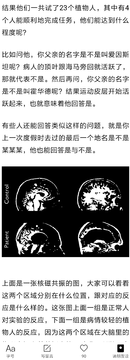
让病人想象自己在打网球，来表示病人要回答“是”；

让病人想象自己在家里闲逛，来表示病人要回答“不是”。

结果他们一共试了23个植物人，其中有4个人能顺利地完成任务，他们能达到什么程度呢？

比如问他，你父亲的名字是不是叫爱因斯坦呢？病人的脑叶脑海马旁回就活跃了，那就代表不是。然后再问，你父亲的名字是不是叫詹姆斯？结果运动皮层开始活跃起来，也就意味着他回答是。

有些人还能回答类似这样的问题，就是你上一次度假打的是后一个地名是不是某某某，他也能回答是与不是。



上面是一张核磁共振的图，大家可以看看这两个区域分别在什么位置，跟对应的反应是什么样的。这张图上面一组是正常人对实验的反应，下面一组是病情较轻的植物人的反应，因为这两个区域在头脑里的

物人的反应，因为这两个区域在大脑里的物理空间上差着挺大的尺寸呢，所以不会弄混。

植物人的这些反应让艾德里安的团队很震惊，比如就拿上一次最后在哪度假这个问题来说，实际它已经很复杂了，因为它涉及到判断、记忆、选择，好几种逻辑思维的能力，而且这些病人很多都是被关去意识几年了，但他们还能清晰地记得几年之前的事。

艾德里安在整个研究中接触了很多植物人，统计之后就发现有这样程度反应的病人大约占总数的1/5，他也发现在实验之后，医生跟护士的态度也会随着病人照顾得更好了，不再把他们当做是一具只有生命体征的身体了，而是更主动地跟病人有了更多的交流。

⟶ 让植物人与外界沟通 ⟵

每次实验，艾德里安都小心翼翼地把病人用救护车运到研究室，因为只有在这儿才能做核磁共振，或者正电子断层扫描。之后再给运回去。但是非常遗憾的是，只要送回到病房，这个病人就再也不能通过这些昂贵的仪器跟外界有交流了。

艾德里安的团队就在想，能不能设计一种便宜的方法，让病人在病房或者家里休养的时候，也能跟外界沟通呢？

其实脑电图是最好用的，它就是用好几个电极贴在头上，然后采检测10几个区域的电信号。

但是因为测量脑电波，这实在是比前两种测量太间接了，所以要想确认某种波形的组合，确确实实代表打网球，某种波形组合确确实实代表在家里闲逛，这误差特别大。而且这种识别是需要很专业的知识才能办到的。

后来艾德里安的团队专门为此还设计了一套算法，电脑通过这些图形可以直接输出结果，就不用再凭借个人的经验来识别了。至此，很多植物人的家属跟医生都可以独立使用了。

⟶ 科学的作用 ⟵

中国今天一共有40万的植物人，全世界有150万左右，如果按艾德里安长期实验中测到的这个结果，那中国应该有8万人，全世界有30万人，他们实际上是有意识的。

但是，他们的灵魂被锁在自己的身体里了，他们在那个身体里是清醒的，可以听到朋友们的告别，亲人们的哼唉跟哭泣，但是作不出任何的回应。久而久之，医生、护士、家人朋友也会逐渐失去希望，就像对待一株植物一样对待他们。这种巨大的精神折磨甚至比蹲监狱还要难过，可以想象其中不少人已经被折磨出精神疾病了，但即便他们精神分裂了，也没有人知道。

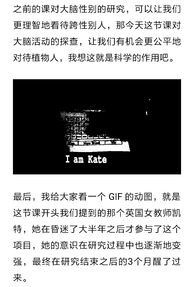
还有一些植物人是因为车祸或者外伤导致的，他们除了脑部受损，身体其他部位也有伤。身上会有长期剧烈的疼痛，但也只有他们自己知道。哪怕只是翻一下身就能舒服一些的小事，他们可能都要忍耐很久很久才能等待下一次机会，护士帮他翻身，这种疼痛才能缓解。

还有一些植物人就更悲惨了，因为长期被困在这个躯壳里，实在难以忍受精神上的折磨，希望家人停掉供氧系统，帮他放弃生命。我们暂且不论这种想法在伦理审核上能不能通过，但是现在，这些信息我们已经可以跟患者交流了，能更好地安抚他们的精神世界。

人们常问科学有什么用，在这个例子里，我们能说有了科学技术之后，用处就在于能跟植物人沟通了吗？

这确实是其中一个作用，但这弱化了科学的用处。在这个典型的案例里，科学实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。人前虽然有些家属坚持不懈地跟植物人讲话、聊天，但那更多是出于情感因素。现在家属已经确切地知道病人可以听懂，可以理解他的话了。于是，这个人就不再被列为脑死亡了。

之前的课对大脑性别的研究，可以让我们更理智地看待跨性别人，那今天这节课对大脑活动的探查，让我们有机会更公平地对待植物人，我想这就是科学的作用吧。



最后，我给大家看一个 GIF 的动图，就是这节课开头我们提到的那个英国女教师凯特，她在昏迷了大半年之后才参与了这个项目，她的意识在研究过程中也逐渐地变强，最终在研究结束之后的3个月醒了过来。

她虽然到现在还不能说话，但是已经可以用手指着字母，把要说的内容表达出来了。这张 GIF 图就是她协助 BBC 拍摄的一部关于植物人的纪录片中介绍自己的部分。如果大家感兴趣，也去搜搜“Kate's Story”这个关键词，那里她描述了自己变成植物人之后的感受。

⟶ 今日思考题 ⟵

我之前提过，人失去意识的时候，比如说被麻醉了以后，大脑的语言区仍然会对语言激活作出反应，那你对这个事实有什么想法吗？比如说你可以往这个方向想想，我们作出的任何判断是基于哪些素材呢？

如果你有什么想说的，就留在评论中。

划重点

1.很多人常问科学有什么用？在植物人这个典型案例里，科学实际上安抚了被禁锢的灵魂、拓展了生命的范畴、缩小了死亡的边界。

2.中国的40万植物人中，预估有约8万人是有意识的，但他们的灵魂被身体锁住，无法与外界交流。科学技术的进步给他们带来了希望。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

7:25 88%

119｜问答：你为什么会晕车？

119｜问答：你为什么会晕...

> 有同学问晕车、晕船是怎么发生的？怎么避免？

我的回答是：

这个问题应该是很普遍，连我自己也有轻微的晕车，而且我只是在坐别人车的时候晕车，我自己开车从来不晕，这是怎么回事呢？

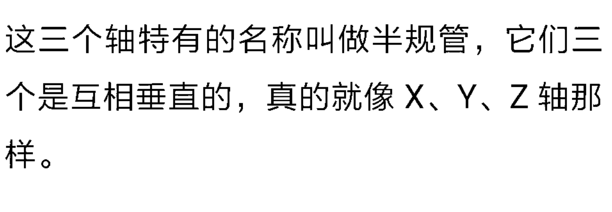
另外还有，有的人是晕车越来越轻了，长大了慢慢好了，有的是反过来越来越重，开始的时候是车行驶的时候才晕，结果到后来，车都没发动，往车里一坐就开始吐了，这又是怎么回事呢？

咱们来细说说。

晕车的原因

人体在左右耳朵里都有一个叫做前庭的器官，前庭里面有一个“陀螺仪”，就像手机里那个似的，有 X、Y、Z 这三个轴。

这三个轴特有的名称叫做半规管，它们三个是互相垂直的，真的就像 X、Y、Z 轴那样。



每一个半规管都是一个闭合的腔体，腔体里还有液体，而且液体还不是完完全全装满的，它是一瓶子不满，半瓶子晃荡，所以头部有晃动，这液体就在半规管里晃动。

这一晃，就冲刷了腔体内壁的绒毛，说是绒毛，其实只不过是长得有点像，实际上是神经末梢，液体冲刷的方向实际就是运动的反方向。一冲刷就产生了一个神经刺激，通过三个相互垂直的轴的信号强弱，X、Y、Z 三个方向一叠加，就能给大脑传递一个信号，这个信号就是告诉大脑头部现在在往哪个方向运动。

我们是非常需要这个信号的，视觉信号需要跟它匹配，然后再让大脑协调全身的肌肉，最终就能做到站稳或者走一条直线，还有就是将要摔倒的时候作出补救的动作。当然，这些复杂的神经调控还有肌肉的调控，等我们长大了之后就根本不会进入意识了，它会自然而然地完成。

但是汽车出现了以后，这个天生进化完备的功能也带来了一些麻烦，就是车辆的颠簸给你的前庭带来的刺激，会让你的眼球也跟着动，可是你视觉捕捉到的信号，因为车辆的减震设计得好，悬吊系统设计得好，结果眼睛看到的景象并没有跟着那么颠簸，这两个信号就错位了，错位之后马上就能体会到不舒服。

有些同学很自豪，说自己从没有这方面的错位体验，那是因为你的前庭跟视觉信号匹配得不那么精确。

但是，我这仍然有一个游戏可以让你深刻体会到这种错位，现在听问答的同学回家可以试试，但是你必须得保护好自己，旁边不能有障碍物，否则到时候做的时候就磕到了，一定要找一个人在旁边保护住你，准备在你摔倒的时候扶住你。

怎么做呢？

> 就是你左手先从脑后掐住右边的耳朵，然后不要松开，右手高高举起，指向天，慢慢地弯下腰，指向你的鞋尖，眼睛也看准你的鞋尖，然后你就开始弯着腰转圈，往哪个方向转都可以，连续转10圈，然后停下来，直起腰，试着往前走两步。

我见过的95%的人都会在第一步就摔倒了，所以旁边一定要有人保护，就是在他转到第10圈，准备起身的时候，你就得上去准备扶住他了。

这个就是典型的视觉信号跟平衡信号不匹配，因为当你转了10圈之后，前庭里的液体正在剧烈地晃动中，旁边扶你的人，你也可以让他看看你的眼珠，一定是滴溜溜地乱转，因为在神经的调控下，眼球往哪个方向看，就是要积极配合前庭液体给到大脑的信号。所以现在你刚直起身，前庭液体不断地乱撞，你这眼球也不断地乱转。我们平时看动画片，一个小人儿晕倒在地上了，那个眼球也是一圈一圈地转，其实就是这个样子。

到现在为止，我们只解释了晕车的第一步，简单来说就是：

> 耳朵告诉大脑，比如说现在我们左倾8度，下倾13度，后仰6度，现在又变了，左倾3度，上倾20度，前仰10度，前庭不停地告诉大脑各种变化；
>
> 与此同时，眼睛却告诉大脑，说现在角度没有变，现在角度还是没有变，还是没有变；
>
> 结果大脑就晕了，不对呀，你们告诉我的应该是大致相同的信息。

这就是晕车的第一个层次。

恶心和吐的原因

下面我们说第二个层次，为什么会恶心、为什么要吐呢？

这个是在神经调控下的一种保护机制，这部分的神经就叫做植物性神经，它负责很多根本不由意识控制的东西。

比如说我们闻到了酸辣粉的味道之后，这口水就流下来了、我们看到美女、看到帅哥，心跳就加速、一激动眼泪就流出来了。

像流口水、心跳加速、流眼泪，这些几乎都是不由主观意识控制的，它实际就是植物性神经在调控。调控的功能里不光包含刚才说的，也包含很多肠道的神经，比如说腹腔的神经节，还有胃的蠕动。

那保护作用指的是什么呢？

就是当你看到跟平衡信号不同的东西的时候，你已经感觉很不舒服了、很晕了，这种晕跟不适也被植物性神经传递给肠胃，肠胃对出现的不适状态，保护机制就是一个，就是吐。

因为一般来说，只要身体不舒服了，那很有可能就是吃了什么有毒的东西，所以赶紧给它吐出去。但实际上这次晕得难受，这次的身体不适，不是由那些毒蘑菇造成的，而是由一种1950年之后才出现的新品种的怪兽造成的，它叫做汽车。

我们的植物性神经哪知道这么多，反正先吐了再说，于是晕车的人不但晕得难受，还会吐，吐是一种保护机制。

第二个层次的原因我们说完了。

对晕车的恐惧

接着我们说第三个层次，就是为什么有的人这车都没开，车门一关、一落座就开始吐呢？

其实这第三步的原因跟我们之前讲的，就是为什么有些人一喝凉白开就拉肚子，但是喝冷饮、喝凉可乐却没事，有那么一点像。

就是因为这些人很可能之前吐得非常严重，连胆汁都给吐出来了，这些经历给他的刺激太深了，于是他就对汽车产生了无穷的恐惧，下一次跟他说要坐长途车了，他就可以跳过晕的步骤，直接吐给你看。

这种条件反射也有点像巴甫洛夫那个狗，那个狗还没见到肉，但是因为训练多次之后，只要听见响铃了也是哈喇子流一地。

晕车的方方面面

对于晕车怎么办呢？

有人说这晕车药可以吃，比如像茶苯海明、苯巴比妥，简单说这些药起了轻微地麻痹神经的作用，让跟前庭相关的、跟肠胃蠕动相关的神经不那么敏感。

这些药最初有些是抗过敏药，跟其它最早的抗过敏药一样，就是吃完了之后容易犯困，犯困其实就是神经被抑制住了，它是这种药的副作用。后来就发现，它抗过敏

字号 写留言 82 请朋友读

这种药的副作用。后来就发现，它抗过敏的效果不太理想，反而是那种让人犯困的副作用很大，这副作用能利用上，能让那些晕车的人不那么敏感。还有像苯巴比妥这种是镇定剂，也是让人安静下来，不要神经那么兴奋。

但是这些药的效果都不太强，因为从根儿上说，你真的能抑制住神经功能才能不晕车，但是神经功能多重要啊，抑制住了没准就闹出人命来了，所以这些药顶多就是上车之前吃，然后开始犯困的时候赶紧找一个座位睡，睡这一路，眼睛也不用东瞧西看的。

还有人说，我上车就闭上眼呢？

这个对于晕车特别严重的人来说效果也不太好，因为就算把眼睛闭上了，眼球依然是按照前庭传给大脑的信号滴溜溜乱转的，这种转也会带来不舒服，所以最好最好的办法也就是熟睡。

还有那个问题，就是开车的人为什么不晕车呢？

首先开车的人不是全不晕车，只有那些坐车才晕车、开车不晕的那些轻度晕车的人才这样，那些特别严重的，站在大巴车旁边，还没上车就开始吐的人，他开车也是要吐的。

那些轻度晕车的人本来就不那么严重，而且车还是由他开，所以他的精力、他的神经活动是不由自主地集中起来了。

集中在哪呢？

就是手脚的配合，眼观六路、耳听八方，虽然老司机自己不觉得需要多少调控了，那只是因为你熟练了，你不信你开四个小时，你看你困不困？你肯定非常困，那就说明你之前经历了一阵很长时间的神经高度兴奋，所以就是这样高强度的、丰富的神经活动，抑制住了植物性神经作出的保护，实际上就是通过转移注意力，让晕车部分的神经安静下来了。

所以如果你要是那种晕车不厉害的人，假如你不开车，上车之后先把眼睛闭上，然后戴上耳机，认真地听咱们得到上的专栏课，集中注意力思考讲的内容，永远不要轻易地睁开眼睛，如果你按照我说的这种方法做，绝大部分轻度晕车的人是完全可以消除难受的感受的。

说了方法，我再说几个瞬间让你晕车的感觉加倍的坏习惯，那就是在车上看书、看手机。

因为你的书、你的手机，它也在晃动，它晃动的幅度跟耳朵给到的平衡信息基本不可能是同步的，你目力所及的所有东西都在持续传输错位的信号，这比你看窗外那种错位的信号还要丰富、还要强烈，所以晕得更快。

以上，就是晕车的方方面面，知道了这些你也能知道，为什么有些人玩电脑游戏，就是第一人称视角的射击游戏，如果游戏的视角设计的晃动不合理，就会让人恶心。

这些你也能知道了，它就是反过来，前庭平衡的信息没有改变，你脑袋没动，但是视觉信号里不停地传达头部晃来晃去的动作，这两个信号又不匹配了，于是大脑就下令保护自己——吐。

划重点

1.人会晕车，是因为人耳内部负责平衡的器官“前庭”采集的移动信号与眼睛采集到的视觉信号不匹配造成的。
2.植物性神经控制着人体不由意识控制的部分，比如闻到香味流口水、激动了流眼泪。一般来说，人体的不舒服很有可能是吃了有毒的食物，所以坐车觉得“晕”的时候，植物性神经会启动保护机制，赶紧把食物吐出去。

卓克

好了，晕车的问题就是这样，希望大家都能掌握好技巧，长途路上舒舒服服，我们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

120 | 问答：反季节蔬菜水果有害吗？

120 | 问答：反季节蔬菜水...

有同学问了，冬天了，能不能吃反季节蔬菜跟水果呢？

我的回答是：

听了这么多科学思考的课，我们应该怎么面对这样的问题呢？

那就是什么是反季节蔬菜跟水果，先要把这个问题弄清，比如说北京的冬天，室外温度那么低，大部分的蔬菜，水果都没法生长，那么把福建，浙江这些温暖的地方种的蔬菜，水果都运到北京来，这算反季节蔬菜、水果吗？大多数人觉得这都不算，因为它是在它可以自然生长的环境中长大的。

那么还有另一种情况就是，在室外条件不能满足生长的情况下，利用农业技术长出来的蔬菜，水果，比如是大家通常认为的反季节蔬菜水果的概念了。

人们对它们的恐惧有两个很创的词：

——> 过于保守的错误认知 <——

比较浅的认识，就是一种窗台典的，古代的思辨的哲学，就是这东西从前长不出来，现在不管你用什么方式让它长出来了，那它就是不自然的，不正常的，不健康的。

像南城北统，这个或者就是对这种思维的精炼版总结。实际上，南城北极是一个常识性错误，它们本来就是两种不同的植物，只是古代人植物学知识实在不足，现蔡工具又不行，以为北方那个小的是南方那个的子嗣，结子不理会，所以就不行了。

其实，它们一个是营养科相植属的，一个是营养科积属的，同科不同属，桶子在北方种，结出的果子也是小桶子，积子树在南方，结出的果子也是小积。

这就有点像比如南瑞一样，人们认知水平不行的时候，就发现说两个长得很像的，那猫属这的也都属猫，所以就认为这南方环境不好，把豹子活生生饿成了猫。

持这种观点的人占比很多的，这种观点属于特别保守的，对一切新的事物都恐惧。

对他们来说怎么办呢？

就是可以去参考国家有关部门，或者你信不过国家，你觉得哪个国家可信，你就参考那个国家对同类食物采取的措施。如果它们都在广泛地提倡，就说明在这些专业部门的担保下，这些反季节的东西是没有问题的。

具体是怎么没有问题的，这些要深入的技术细节也不用关心了，这讲蓝莓下午云南一位，也允许吃，很多人也吃，那咱们蔬菜吃就没问题。

——> 关于植物激素 <——

另一个很创的认识就有一些技术含量了，因为他们听说反季节的蔬菜，水果都是激素的，而催熟用的是生长激素，而激素这个词在中国跟罐材这个词一起，可以算是顶级的老鼠屎了，好像它们天生就是有危险有害的。

那你这么理解的话，好多东西都是激素，比如像你睡觉的女生，给你一个吻，这也是激素，因为你亲过女朋友了嘛，但是这个可不危险呀，而且就然引起兴奋了，那它就是一个约束很强的条件，必须是你睡您的那个女生啦别你，才能让你兴奋，作智提现你啦不能形成，虽然都是吻，也都对健康无害。

所以那些让西红柿长得更快的营养的物质，很难让人也长得更快，因为生物种类对这个，从上到下分别是界、门、纲、目、科、属、种，西红柿从界开始就跟人种共得多很多，那你想，不论谁急助是吻，是中也不会急助的，那就更别提一个啪啦让瘤豆激助起来，所以网样的道理，让扁豆快速成长的技激素，对人是没有用的。

比如说，催熟的水果用的是乙烯，但乙烯并不是我们实验室里研发的一种让植物快速成长的药剂，它是植物果实成熟的过程中自己本身就分泌的。

如果有人担心，这个量的乙烯对你，或者是对你的孩子有害，那么到了夏天，到了秋天，果实收获的时候，你也别买水果，因为那里头也有乙烯，这不是买回家放了就没事了。

其它的所谓植物激素，也都是各种植物在各项条件满足的时候自身分泌的物质，现在通过人工给予了，它们在正事节的时候，果实里也各这些激素的。

——> 对反季节的误解 <——

但有人说呀，反季节的蔬菜味道没了，反季节的水果不甜，缺乏营养。

这是因为它们确实生长期短，光照的时间短，自然积累在糖物体内的养分就少，吃起来就是淡淡无味的，就是比正事节的食物缺少10%的养分。

好，那我们就当这个原因是说不吃反季节蔬菜了，那结果是什么呢？

那就是连另外90%的营养物质也都一起不吃了。这就有点像为了不得痘症，40多岁就自杀了一样，这么做确实是可以规避社他吃营养物质很低的食物，当然，这是同类，没人会这么做。

实际上，一个相社的反季节西红柿包含的营养物质是一个异陆副酒的小的正事节的西红柿里包含的营养物质要多得多，你要是真觉得营养要紧的话，那吃吃两个西红柿就行了，没日现在天心反季节蔬菜水果该不该吃的人里，有人产是不想减吧的吗？那现在就属于母确卡车都超载了，吗机们还担心没装满呢。

刚刚我们说的只是一些知识性服规律性的内容。那下面我说几种常见的东西，蔬菜有胡萝卜、菠菜、茼蒿、洋葱、青椒、蘑菇、芹菜、苦瓜、番茄等等，豆制品，南瓜、莲藕、这些蔬菜水果的老组织都不硬中，包括我们45%年前吃有大交换分里面，南瓜等同样的，然后再传到中国的，有些源自于中亚、近非，有些是现在几十年都那边现在中国的种植品种中。它们当年在原产地的条件服现在在中国长的环境是截然不同的，所以产格说，它们何止是营养物质，简直都是反环境，反时令，反土壤。如果你是说每边真的有人把这反季节蔬菜，那这些吃吃呢？

而真正声潘力揭荒制反季节蔬菜水果的人，要不就是想借此赚流量，就是做创意和这一点10万，要不就是想做此卖给的养生保健产品。生活在现代社会的我们，咱们不应该过这些人蒙着别了。

划重点

1.催熟水果用的是乙烯，它是植物在成熟过程中自身会分泌的一种激素，因此正事节的蔬菜都有，现在人工给按照植物的生长规律植晒调定量的乙烯，相当于在冬季吃掉了它的分泌不足。

2.人类与植物之间存在着巨大的物种隔离，植物激素很难对人体起到明显效果。

3.反季节蔬菜在营养上比正事节蔬菜低约10%，原因是生长周期短，因此积累的养分少。真觉得营养不够，多吃一些就够了。

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告｜

⟶ 本周课程复习 ⟵

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。用发展的眼光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

115｜发展：已经灭绝的天花，卷土重来

1.人类能消灭天花，还能对没开始流行的猴痘做好应对准备，正是因为遵循了科学的思考和行事方式，这远远比“我觉得”“我猜”“我估计”要更为靠谱与可信。
2.天花分布得比其他传染病更平均，是因为它是凭借空气传播的，所以流动性比通过接触、水源这些介质的传染病更加宽泛。

116｜发展：感染HIV却不发病的人

1.艾滋病之所以危险，是因为 HIV 病毒感染的是辅助 T 细胞，它是负责指挥其他免疫细胞的“将军”，一旦它出现问题，免疫系统就会失去了战斗力。
2.艾滋病难以治疗，是因为 HIV 病毒的外壳蛋白容易变异，免疫系统难以识别。
3.感染了 HIV 的全部患者中有1/300不进行任何治疗也不会发病，他们被称为“非凡控制者”，HIV 病毒会在他们的细胞膜上留下一滩标记物，免疫系统可以识别。

117｜发展：HIV和白血病都杀不死的人

1.研究艾滋病10几年后科学家们才发现“非凡控制者”，这提示我们，选取科研对象的时候，是存在选择偏差的，所得出的结论也是相对准确。因为，在科学研究中，水准最好的，也只是尚未被证明存在错误而已。
2.仅仅因为理论上的成功概率不为0，科学家们就会做出努力和尝试，而这其实就是科研的常态。

118｜发展：可以和植物人交谈吗？

1.很多人常问科学有什么用？在植物人这个典型案例里，科学实际上安抚了被禁锢的灵魂、拓展了生命的范畴、缩小了死亡的边界。
2.中国的40万植物人中，预估有约8万人是有意识的，但他们的灵魂被身体锁住，无法与外界交流。科学技术的进步给他们带来了希望。

答疑时间

119｜问答：你为什么会晕车？

1.人会晕车，是因为人耳内部负责平衡的器官“前庭”采集的移动信号与眼睛采集到的视觉信号不匹配造成的。
2.植物性神经控制着人体不由意识控制的部分，比如闻到香味流口水、激动了流眼泪。一般来说，人体的不舒服很有可能是吃了有毒的食物，所以坐车觉得“晕”的时候，植物性神经会启动保护机制，赶紧把食物吐出去。

120｜问答：反季节蔬菜水果有害吗？

1.催熟水果用的是乙烯，它是植物在成熟过程中自身会分泌的一种激素，因此正季节的蔬果都有，现在人工地按照植物的生长规律喷洒定量的乙烯，相当于在冬季弥补了它的分泌不足。
2.人类与植物之间存在着巨大的物种隔离，植物激素很难对人体起到同样效果。
3.反季节蔬果在营养上比正季节蔬果低约10%，原因是生长周期短，因此积累的养分少。真觉得营养不够，多吃一些就可以了。

⟶ 下周课程预告 ⟵

121｜发展：史上最严重的一次流感

122｜发展：贝多芬梵高都得过同一种病

123｜发展：一次长达40年的梅毒人体实验

124｜发展：大脑也会生病么？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十一周的课程，明天见。

1917小组
35075成员 93人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

121｜发展：史上最严重的一次流感（有福利）

121｜发展：史上最严重的...

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，用发展的眼光纵观看待团结人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

青灶年的高死亡率

前几节课，我们详细说过天花这种病，它是一种在时间分布跟空间分布上都非常平均的传染病，1万年来一直跟随着我们。今天我们要跟的大流感就不是了，它是一种典型的分布不均的疾病，这次流感从1918年初开始到1920年末结束，接近3年的时间里，大概5亿的人口，染病的总数一共5亿到10亿人，占当时全球人口的30%到60%，现存的前半年就死了2500万人，3年下来的总死亡数是4000万到5000万人。

有流行病学家作了一个很好的对比，这次流感在前24个星期里造成的死亡就比艾滋病在24年里造成的死亡总数还要多，所以可以这样说，这次的流感动辄程度是艾滋病的50倍。这次流感的死亡率是5%左右，而普通流感的死亡率是千分之一，整个第一次世界大战的在三总数是700万，死亡1600万，而在在一战的死亡人口中还有一半左右是因为大流感死亡的，所以这场大流感夺取与打了三场一战导致的军民死亡。

这场流感还有一个不同，就是年龄在20岁到40岁的青壮年的死亡率是非常高的。

虚线是同一时期普通流感在不同年龄阶段的死亡率，每10万人的死亡情况，大家可以看到，凡是4岁以下，70岁以上这都是流感高危，这跟他大多数的疾病特征都是吻合的，因为刚出生的婴儿免疫系统还没有建立完善，对疾病的抵抗能力差，70岁以上的老人，身体功能已经开始衰退了，对疾病的抵抗力也不好，所以死亡率高。

但我们来看实线，在25到34岁这个年龄阶段形成了一个高峰，而一般来说，这个年龄段都是身体最棒的时候，免疫力也是最好的时候，疾病的死亡率本来应该最低才对。

这节课，它就是我们的主线，我们最棒要回答这个问题。

这个源头来源上看可以归结为一战中因为士兵的召集、集结，所以更有利于病毒感染年轻的士兵，所以这部分贡献是士兵产生的，可实际统计下来就发现，在平民中年轻人的死亡率也有这个趋势，所以是年轻人有更高发病率一个因素，但是这个流感确实要容易导致年轻人的死亡，这个问题我们之后来解释，为什么在这次流感中，免疫系统要完善的人死亡率更高。

以上这些就是研究这次灾难全局得到的情况，这个也是一种理性看问题的习惯，如果你只是停留在一个案件的层面，一个死亡，一定能给理全从在细枝末节上，一定是权力去找已在全面上的统计数据。

我们再列举几个人类历史上巨大的传染病，咱们可以跟这次大流感对比一下：

> 14世纪爆发的黑死病，它在4年的时间里造成了2500万欧洲人死亡，并且在全世界其他地区造成了3700万人的死亡。甚至四处动物只能不断的宗教信仰，产生了文艺复兴的思想基础。

公元542年的东罗马帝国查士丁尼大瘟疫，这个大约在50年里造成了1亿人口的死亡。

但是大流感相比它们都要猛烈，因为它在出现之后的120天就造成了2000万人死亡。

1918大流感病毒

究竟是什么导致这次大流感呢？

想查清这件事还真是费了挺大劲，这次疫情在1920年就差不多过去了，虽然在一战之前人类就知道有一种病原体比细菌小得多得多，但那个时候没有电子显微镜，所以看不到这种病原体。直到1933年，三位英国科学家才第一次分离出流感病毒，才知道原来这还在史里比细菌小很多很多，现在人们把这种病原体，称为流感病毒。

关于那些细节的小剧透就是点就表，红色大头针一样的就是神经氨酸酶。

当人们第一次分离出病毒之后，就开始有人利用新的工具去找1918年流感中传播的那个病毒到底是什么样的。但大流感发病的时候，人们不知道怎么保留病毒的原体，今后好研究啊。当时都担心尸体引发继续的感染，所以一律是火化处理，就算那些没火化的，病毒过了这几十年也早就没有活性了，所以这也导致后来70多年里，医学进展虽然很大，但是对这次的灾难没有任何进一步的了解。

第一步的理解是在60年后的1998年，美国国防病理中心的柯妙斯加分部的研究人员就与当地爱斯基摩人的布改存争取到了一个肺灾，什么就又回？就是打开一个墓穴的就发，把里面的1918年因为大流感去世的一家三口，科学家们就想从他们身上取一些样品。

当年这个流感几乎是最猛了全球，死亡率最高的地区就是爱斯基摩人这里，统计是25%的死亡率，当时全球死亡率是5%左右，那么希望采集活体的样品，这个事还真得在极那干过，因为这儿气温低，坟墓都在冻土层里，这冻土层也不是一年四季都冻，它大部分时间是冻土的，但是爱斯基摩人住的地方也有短暂的夏天，这个暴穴深埋地下，既有可能没成，但是对这次的研究，价值目标就是要把这个流感的RNA片段给测序出来。

分析的过程那就很天了，因为那是1998年，你想人类基因组测序是1990年才启动的，几乎动用了全球所有重点的分子生物实验室的力量才能测序。所以说1918流感RNA的测序用了9年的时间。

2000年，测出来了甲编码区的序列；

2002年，测出了基质部分的序列；

2004年，测出了核蛋白部分的序列；

2005年，测出来了三种聚合酶的序列。

就完，90年前让几千万人死亡的病毒片段长什么样终于一览无余了。

←

⟶ 凶手：NS1毒蛋白 ⟵

兜了这么一大圈，我们才回到了起点，才开始着手解决那个问题，就是病毒为什么会导致年轻人的高死亡率？

在2007年的时候，加拿大公共卫生署的科学家克巴萨重建了1918年的病毒，用它来感染了7只猕猴，又用2007年流行的H1N1的流感病毒感染了另外3只猕猴，作为对照组。

把这两个组一对比就发现，这10只猴子在初期都激起了它们免疫系统的强烈反应，但是3天之后，感染了现代这个H1N1的流感病毒的3只猴子体内的病毒慢慢就减少了，症状逐渐减轻，慢慢就恢复了。

可是，另外7只感染了1918年大流感病毒的猴子，免疫反应的强烈程度是不可抑制地增长，它们的肺部组织都出现了严重的损害。

进一步分析就找到了原因，1918年大流感病毒里，包含了一种编号是NS1的病毒蛋白，它能调控人体对病毒的免疫强度，调整免疫强度像HIV这个病毒也可以，它是让我们失去保护，是反方向的，把免疫强度调弱。

可是NS1毒蛋白，是让免疫反应持续地增强。那些青壮年之所以死亡率很高，就是因为他们的免疫系统功能完善了，比较强，被病毒蛋白给利用了，所以免疫系统在发病之后非但没能保护住身体，反而成了致死的原因。

⟶ 危险的H5N1禽流感 ⟵

所以，一旦这种类型的病毒再出现，正确的治疗方法也应该至少包括从一开始就要抑制住过度兴奋的免疫系统，如果不知道这一条，百年前的大流感一旦复活，杀伤力依然是很大的。

其实这个病毒的表亲已经来过了，加拿大这组科学家之所以研究1918年的大流感病毒，就是因为他们发现07年出现的H5N1禽流感跟1918年大流感在病情描述上非常相像，虽然外表的血凝素这两种不一样，但是它不重要，重要的是2007年H5N1禽流感中也存在NS1这种能够调控免疫强度的毒蛋白。

现在的统计是，从2003年到2017年这14年里，全世界一共出现了859个病例感染了H5N1 禽流感，它们都是乌传染给人的，但是死亡率超高，有53%，是欧洲大流感死亡率的10倍。

所以，这也是为什么H5N1禽流感感染的人数如此之少，可世界各国都极为重视的原因，因为它一旦在基因上突变，或者说平移，产生了能在人与人之间传播的特性，那将会是一个世界人口3年里减半的威胁。

⟶ 今日内容小结 ⟵

听过这节课跟这一阶段的医学相关的课，不知道你发现了没有，医学跟生物学在2000年以后就进入了一个新的阶段，不论是我们对文化历史证据的深究，还是对某一个传染病致死原因的研究，或者是对治疗方法的改进，都已经离不开遗传物质里的信息了。而能更方便、更低成本地测序，这还是2015年以后的事。

在一九九几年的时候就听人说，21世纪是分子生物学的世纪，当年我高考的时候，有不少成绩最好的同学报考的都是清华、北大的生物工程，但是他们在2010年之前拿到了很高阶的学位，却找不到工作了，其实这并不代表21世纪不是分子生物学的世纪，而是这前10年可能还不是。

现在，越来越多的小规模的生物科技公司可以凭借一个狭窄领域的研发优势成为独角兽公司，这方面的内容我也推荐咱们得到的王煜全老师的专栏，他就有一个系列介绍最新的生物科技公司。我想这些观念上的提升，不论是对正在上学的你选专业，还是对正在投资的你选股票都有直接的好处。

⟶ 今日思考题 ⟵

从1918年之后，世界上就没有再出现过全球性的、短时间内的、导致大量死亡的传染病，比如说什么叫大量呢，就是在几年内全世界5%以上的人口全都死亡了，那你说这是因为我们的幸运呢，我们正好生活在两次大灾难之间，还是因为人类把握了自己的寿命呢？

如果你有什么想说的就留在评论中。

划重点

1.1918年的大流感杀死了4000-5000万人，它含有的NS1毒蛋白会让免疫反应持续增强，因此免疫系统完善的青壮年死亡率反而更高。H5N1禽流感让世界各国极为紧张，因为它也含有NS1毒蛋白，一旦它能在人与人之间传播，那将会是一个世界人口3年里减半的威胁。

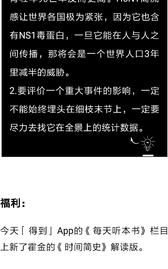
2.要评价一个重大事件的影响，一定不能始终埋头在细枝末节上，一定要尽力去找它在全景上的统计数据。

福利：

今天「得到」App的《每天听本书》栏目上新了霍金的《时间简史》解读版。

很多喜爱科普读物的同学可能知道，这本书的内容，介绍的是1990年之前的天体物理学发现，那是一个哈勃望远镜还没上天的年代。到今天已经过去了30年了，相当多的重要结论已经更新。但这也给了我们一个好机会，那就是认识到“科学”是一种自我否定、自我纠错能力非常强大的文化，这才是科学的伟大之处。

我为咱们专栏的各位同学要来了专属福利，1917份免费的《时间简史》解读版，下面是领取步骤：



卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

122 | 发展：伟大的艺术作品离不开“梅毒”？

⟵ 概念11：发展 ⟶

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，用发展的眼光纵观看待团结人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

在之前的课里，我们几次涉及到15世纪末，16世纪初，欧洲人到了美洲大陆之后发生的事。这段历史对后世的影响有一个专有名词，叫“哥伦布大交换”。现在全世界非常主流的玉米、土豆、西红柿、烟草、可可、橡胶，都是在哥伦布大交换之后才从美洲流向世界的，而牛奶、大豆、小麦、甘蔗、大米、高粱、苹果，这些是从欧亚大陆流向新大陆的。这些是农作物上的交换，当然还有疾病的，比如天花、麻疹是欧洲人带过去。

那美洲人有没有当地特有的疾病传给欧洲人呢？

有，那就是梅毒。

最近两节课，我就要说说梅毒这种传染病。因为它也是一种里面活了近代文明的传染病，尤其是对现代医学的影响更大，可以说，医学史缩作为一个学科分支出现，跟它是分不开的。

⟵ 探寻梅毒的起源 ⟶

刚刚我们说梅毒是起源自美洲的土著，然后由水手带回欧洲。这种说法非常非常普遍，但是要下这种结论，起码你得有一些证据，就是得证明1500年之前，美洲大陆有梅毒存在，实际上并没有这样证据。

另外，你还得找到当时某几个水手感染的证据，也没有。

实际上直正做医学史的考据研究，这些证据到得很，只有两个间接证据：

第一个，是两件事在年代上是吻合的；

第二个，是在1500年之前，欧洲医学文献里没有类似病症的记载。

最近几十年，医学考查动过真格的，想学研究大流感的那股科学家都干，开始古墓，不过当他们真的把欧洲的古墓给开了之后，想从尸骨上找一点生物学证据，也都失败了。因为梅毒是非常顽固的。

几十年前，还有一种主流的猜测，就是梅毒一直小范围存在于欧洲的犹太人圈子里，而欧洲直到1490年开始有组织地逐渐犹太人，才让这种病在欧洲蔓延。但是这个证据也得带疑，尤其是最近几十年，这种猜测也开始显种族主义的反犹太主义嫌疑外情绪导致这种观点，就算是有一些证据也根本没法证明。

还有就是说它源自于非洲。

不论是哪种说法，大部分的人都不愿意承认梅毒源自他们自己家乡。所以当这种病在欧洲爆发的时候，意大利人管它叫法国病，法国人管它叫那不勒斯病，俄国人管它叫波兰病，波兰人管它叫日尔曼病，日本人管梅毒叫瘟疫，而只有中国人管梅毒叫广州通病，只有中国人没往外甩锅的意思。

⟵ 梅毒与宗教 ⟶

梅毒的正式名字叫 Syphilis，这个名字又是从哪儿来的呢？

这是一个意大利医生在1531年写了一部长长的拉丁语，名字就叫《Syphilis》，梅毒。因为这首长诗描写的就是梅毒爆发那个时期社会的情景，所以特别流行。

这本书里，把梅毒形容成一种遭神诅咒之后得的疾病。在这首长诗里，第一个患梅毒的病人，名字就叫 Syphilis，他是一个牧羊人，他当年在信仰上背叛了上帝，改信了一位国王，结果上帝知道之后，就让他生了一种怪病，浑身长疮，用这种方法折磨他。

到后了，这个作者本身的身份是医生，所以可见那个时候就算是医生，对为什么发病基本不太可能有什么正确的理解。

当然，他写这部长诗还有一个重要的原因，就是歌射和攻击新教，马丁·路德因为受不了天主教的腐败，在1517年公开反对卖赎罪券，所以这部长诗发表于新教改革之后的14年，正是舆论风口浪尖上。

这个意大利医生他自己不但是天主教的信徒，也是几位红衣大主教的私人医生，所以当时也这部长诗中也是在维护天主教的人，这部诗的主人公是一个牧羊人，牧羊人Shepherd，这个单词在拉丁文中也是牧师的意思。

所以长诗的梗概也可以这么理解，就是一个不信上帝的人，把其他国王当作信仰的这么一个统领到了上帝的领域，浑身长疮，最后悬梁自尽，就是上帝对新教徒的惩戒。

⟵ 脑袋的梅毒 ⟶

而实际上梅毒到底是由什么造成的，直到第一次取证过40年之后才找到答案，就是一种细菌。可细菌有螺旋体：

它其实很脆弱，必须得在合适的体温、体液里才能生存，离开人体之后10几个小时就死亡了。比如说在有高去彩的水里，5分钟就全灭了。所以这也导致梅毒最极为依赖亲密的性接触来传播的，而且也因为它在体外去脆弱了，所以非常难做实验室的细菌培养，这就给证明它的确是梅毒之一个切确，就耽误了很多时间。

但过了这段漫长时间，一旦发病了，就是全身皮肤的皮疹跟溃疡，这时候会非常痛，因为它也是一种细菌感发展做会侵蚀到身体的各个器官，最后器官功能衰竭，人就死了。梅毒患者的阴户特别初步，我就只放了两张16世纪梅毒患者的头盖骨的照片，大家看这头盖骨可以想象一下这个病如果发生在身上会有多严重。

从这照片里大家可以看到，因为梅毒而形成的，连头盖骨都已经被梅毒螺旋体破坏到这种程度了。那身体其他地方也都遭了殃。

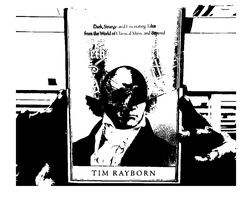
而影响最大的就是神经系统，大脑受到侵害之后会出现类似各样的神经疾病，人也变得越来越不理智，狂妄、多疑，或者是反方向的极度抑郁。患病前后完全是两种人格，甚至语言表信仰，价值观都发生了180度大转弯。

⟵ 伟大作品的背后 ⟶

很多同学从小上学就知道，贝多芬在耳聋之后还在坚持创作，但是只有少数人知道，他那会儿怎么治疗的？

听不见声音，就是用一根棍子抵在钢琴上，另一端抵住自己的下巴，然后让钢琴的振动直接传到头骨上，这样他就能听得更清楚一些，这是很少人知道的。

但是估计更少的人知道，为什么他在30岁之后会耳聋，后来在解剖中就发现，他的头骨上有明显的鼻梁凹陷和被侵蚀的痕迹，而且他耳聋发病过程也跟梅毒患者基本一样的，就是先有一侧的耳聋，在30岁左右双侧耳聋。这些都是非常符合先天性梅毒的症状的。



在贝多芬的日记里还可以看出，他经常去妓院，还专门找过好几次医生治疗梅毒，所以很可能贝多芬是先天跟后天梅毒的同时感染者。诗人海涅曾经评价贝多芬的音乐里有股幽灵般的声音，带着死亡的印记，这些很可能都是在梅毒入侵神经系统的时候留下的作品。

在贝多芬的葬礼上，举火炬的是舒伯特，但是他在第二年就去世了，原因也是梅毒。舒伯特从患了梅毒之后就很少踏出家门了，因为他非常怕别人看到自己的样子。但最终这个消息还是被他的家庭医生走漏出去。

舒伯特去世那天晚上，死讯传到了音乐家舒曼那儿，舒曼抱头痛哭，这不完全是因为舒伯特去世了，也因为舒曼本人也是梅毒患者，他一直在用水银跟砷治疗，其实这种方法跟那个时候治疗天花差不多，浑身抹满水银，希望多出汗、多拉肚子、多放血、多排尿、多呕吐，但这些都没用。舒曼那时候已经因为梅毒侵袭大脑，间歇性的神经病发作了。

当年凡是往外排泄的方法，都是医学界奉为规范的治疗方法，信奉的根源就是古希腊时期的“四体液学说”，认为病症源于体内的几种液体失衡了。

梅毒的出现，实际上对当时的医学信奉的规则有很大的冲击，因为这个病它明显是人传人的，既然有传播的属性了，那逻辑上就应该是有一个对应的实体，在人与人之间传来传去。这就像一个煤球在传递过程中，大家手都会变黑那样，所以怎么可能是一些体液不平衡导致的呢？

去世于梅毒的还有瞎子阿炳，他是梅毒性失明。除了他，还有更多的名人，比如说割掉自己耳朵的梵高，发狂的尼采，尼采的《查拉图斯特拉如是说》这种根本没有什么人看得懂的书，就是在梅毒入侵他神经系统的时候写下的。尼采很少服别人，但是他说过，世界上唯一一个可以跟他相提并论的就是诗人海涅，其实海涅也是梅毒患者。

今日内容小结

我们刚刚提到的一众音乐家、诗人、画家，你发现他们都有一个共同的特点了吗？

就是他们的作品与作品之间，情绪起伏很大，都有可以称之为癫狂的作品。

叔本华曾经评论，说近代欧洲的文明特点，第一就是梅毒。不过叔本华这句话也不能太过相信，因为叔本华本人也是梅毒患者。

钱钟书在《围城》里也写到过，说梅毒在遗传上产生白痴、疯狂跟残疾，但据说也能刺激天才。

这些历史翻出来也提示着我们，在我们感叹那些传世作品，甚至是令人费解的作品有多么伟大的时候，那里面固然有它的伟大之处，但也免不了存在这些作者在精神失常的时候创作出来的内容被后世过度解读跟过度神话的部分。

在欣赏作品的时候，如果我们能有这样矜持的态度，也是科学证据给我们提供的一种更客观公立的角度，让我们变得更理智，这是拥有科学思维之后自然而然形成的思考习惯。

今日思考题

这节课说到，各国在给梅毒起名的时候，每个国家给梅毒起的名字都带着其他国家的名字，唯独中国，管梅毒叫广东溃疡。那这是为什么呢？而这又反映出当时中国什么历史背景呢？

如果你有想法，就留在评论里。

划重点

1.梅毒侵袭大脑会引发各种神经疾病，人会出现间歇性的暴怒、狂妄、多疑，或者是反方向的极度抑郁。
2.梅毒一定程度上塑造了近代文明，贝多芬、舒伯特、舒曼、梵高、尼采、海涅等众多伟大的音乐家、画家、哲学家、诗人都是梅毒患者，免不了有很多精神失常时期的创作。
3.传世作品无需过度解读和过度神话，科学证据给我们提供了一种更客观公立的角度，让我们变得更理智。

卓克
我是卓克，咱们明天再见。

Aa 字号 写留言 90 请朋友读

请检查并添加，微信：1561277539

123 | 发展：梅毒，种族歧视与道德底线

123 | 发展：梅毒，种族歧...

——▸ 概念11：发展 ◂——

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，人们有不满现状的动机，才能创造出科学的本质，限发展的原则反映着我们对我人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

——▸ 上一节思考题解答 ◂——

在昨天的重点，我留了一个问题，其他国家都给梅毒起了其他地区的名字，为什么只有中国叫它“东渡梅毒”？

其实就是因为明天锦国之后，只开放了广东的港口，那个时候清朝人甚至说不出任何欧洲国家的名字，所以我们没有把这个病的名字往国外传播，并不是因为我们不通过，而是因为我们封闭。

——▸ 严重的种族隔离 ◂——

今天我们说的是一个真实发生在1931年阿拉巴马州梅毒县的事，它促成了现代医学伦理细则的建立，因为这次事故突破了当时人们的道德底线。

这是美国东部的一个黑人比例很高的地方，当年美国的种族隔离制度非常严重，黑人的公共福利很低，比如就以梅毒县附近来说，它给每个白人学生投入的资源是每人每年65块钱，给黑人的学生是不到1块钱。

当时有一个组织叫罗森沃尔德，发起了一个慈善项目，就是希望在全国范围根除梅毒，这个项目要分阶段进行：

第一阶段，进行梅毒发病的范围和严重程度；

第二阶段，根据统计结果制定治疗和教育大众的这些策略。

第一阶段统计下来，美国全国梅毒感染率是4%，但黑人的感染率要高多了，是25.2%。阿拉巴马州是最高的，主要原因就是梅毒县高，梅毒县多高呢？是360%。你还真别以为是我说错了，就是三个人里得有一个多感染了梅毒，它比全国的平均值高了90倍。

但这个项目进行了一年就停摆了，因为美国遇到了经济大萧条，没钱了，等到萧条期过去之后，项目再重新启动时候，美国公共卫生部提供了一份资金，也参与了其中，梅毒县被当作重点的考察目标。

他们先默认：

> 黑人跟白人是两种不同的物种，就认为白人的梅毒存在主要因素神经系统，而黑人因为脑的灰质非常少，智力低下，所以梅毒感染症状对他们的智力危害不大，主要造成的伤害是出现在骨头上。

公共卫生部在这个项目中也只关注那些完全不治疗的病人，黑人能病成什么样，所以实验的主要目标是在黑人死后检查他们的身体情况，病人不死就没有价值。

——▸ 长达40年的人体实验 ◂——

另外一个目标是有商业价值的，那个时候美国已经颁布了法令，在结婚前，人们会前，体格检查都必须得有梅毒检查，凡是染了梅毒的不能结婚，也不能入伍，但当时检测手段很落后，急需找到另外一种灵敏又准确的方法。

之前我说过，梅毒螺旋体太脆弱了，很难在体外培养，结研发带来了很大的麻烦，现在梅毒县的黑人实际上在研发人员的眼睛里，就是梅毒螺旋体的活体培养皿，随时需要用的时候就随时抽给你的。

后来还真的在这一起检察的研究中上市了两种新的检测方法：

> 一种是性病血清剂试；
>
> 另外一种是荧光螺旋体的免疫吸收测试。

参与实验的黑人能得到什么呢？

这个得分开说。在公开资料里，当年公共卫生部在梅毒县教堂贴的告示说的是：

> 征集那些认为自己有坏血的人，Bad Blood，坏血的人来接受新药治疗，但你要志愿者必须接受一个条款，就是验尿登记取药免费领取的有特殊仪式的药私，这特殊仪式指的就是尸检。

当时能认字的黑人就不多，更没有什么法律意识，只觉得有机会治疗，这是天大的好事，只要能参与到其中，自己的病就有治了。

在公开资料中承诺给黑人的还有什么呢？

就是从实验中心到他们家免费车接车送，如果赶上中午了，还可以吃一顿免费的午餐，管赶上下车就没有，这些是公开的。

而实际上，真正能够得到的，就是在刚刚承诺的那些项目里，减去接受新药治疗这一项，因为实际给这些黑人吃的只是一种贴红色的小药片，这个药片实质是吗啡而已。

在公开资料中承诺给黑人的还有什么吗？

就是从实验中心到他们家免费车接车送，如果赶上中午了，还可以吃一顿免费的午餐，管赶上下车就没有，这些是公开的。

而实际上，真正能够得到的，就是在刚刚承诺的那些项目里，减去接受新药治疗这一项，因为实际给这些黑人吃的只是一种贴红色的小药片，这个药片实质是吗啡而已。

后来一共有600个年轻人被选中了，其中399个人感染了梅毒，被分到A组，201个人没有感染，被分到B组。

实验进行了6年多，二战开打了，征兵工作开始了。在实验项目里就有400个人在征兵的名单里，刚刚我说过，入伍之前需要体检的，如果发现有梅毒，政府会插手治疗，这一治疗就破坏了这6年的实验结果了，所以公共卫生部的人特地找到了当时梅毒县负责征兵的人，就把几单参与这个实验的黑人给免除了兵役。

那个时候是1938年，1939年，那个年代就算是正规的医院接正规的方法治疗梅毒，也就是给患者涂上水银和神财，根本也不是个人能用，所以在这几年，实验方法虽然是放弃不给他们治，但据正式给予治疗的效果其实是差不多的，没有什么人能被治好。

医学界是在1936年就已经确认了，青霉素对治疗梅毒是有奇效的，但是因为那个时候青霉素成本太高了，根本不可能用于患病，青霉素的价格直到二战结束之后才降低到普通人能用得起的地步，也就是1947年之后，这些参与实验的患者是有机会康复的。

但是从1947年到1972年，这25年的时间里，公共卫生部的人专门给梅毒县的每一个医生都发了一份名单，要求他们凡是在名单上的患者，就算不了比他们看病，也不准给他们使用青霉素。到了1972年，当年399个年轻的梅毒患者只有74个人还活着，病死的还不止325人，因为他们还传给了自己的妻子，另外还有19个孩子出生就是先天性梅毒。

这个就是最终的结果。

但是这可并不是一项轮密的研究，实验小组每隔4、5年就要发一篇论文，公布他们的研究成果，前后6篇的研究报告，凡是能够找到这个项目中性病感染的情况，结果都是第一次接触到这个报告，包括不干了。当时他给国门写抗议信，要求停止这项实验，结果被驳回了。

第二年，他又继续写，被人无视，4年之后，他终心收集了完备的证据，给《华盛顿星报》的记者送展了两册，第二天《纽约时报》就在头版头条刊登了，之后一切终于停止了。

有律师承包，控告美国政府三项罪名：

> 第一，是开展这种纳粹式的人体实验；
>
> 第二，是滥用国家权力；
>
> 第三，是种族歧视。

但最后这个案子跑然是败诉和解的。和解的条件就是给在世的这74个人做免费的治疗，并且每人赔偿4万美元，这在是一

疗，并且每人赔偿4万美元，这实在是一笔非常可怜的钱。

今日内容小结

我们来说说这次医学伦理危机之后积极的部分：

在这之后，美国国会颁布了国家研究法，这里就详细规定了，涉及到人体实验应该怎么做，比如说要有知情同意权。咱们有一个前央视记者在反转基因的时候总提这个词，就是从这里来的。

知情同意说的是：

> 实验人员必须向被实验者解释清楚实验的每一个步骤跟每一个步骤的目标是什么；
>
> 实验不应该只有风险没有收益；
>
> 要征求实验者的签名同意；
>
> 仁爱原则，不能把罪犯、心智不全的人、小孩和穷人，或者弱势群体作为实验主体；
>
> 而且还有公正的原则，一个实验是否符合道德规范，不能由这个组织内部来评价，必须由第三方作客观公正的评估。像我们之前答疑说的换头术，当时卡纳维罗就说，这个手术是哈医大自己来作的评估，可以作，然后就算通过了审核，他说的这句话错就错在这条上，你不能既是裁判又是运动员，那不然怎么才算犯规呢？

从好的方面看，这次严重的恶性事故，让全球对医学伦理的规范提升了一个大台阶。最近40年以来，医学伦理的规范细则大都是建立在这次事故之后的。

我们再来看看坏的方面：

也因为这场对600个黑人长达40年的突破底线的人体实验，美国黑人群体自此之后对国家的公共卫生系统极为不信任。

1990年的时候，曾经有一项对艾滋病的调查，对黑人的统计结果是这样的，只有10%的黑人认为艾滋病是一种会导致种族灭亡的病，他们不愿意接受常规的医疗措施，比如像疫苗、体检，也拒绝捐献遗体，而且黑人中一直流行着一个谣言，直到现在还有很多人信，它说的是艾滋病是美国政府对黑人实施的迫害。这次泯灭人性的实验让黑人兄弟彻底伤了心。

这个事还没完，美国政府后续又作了赔偿，并且在1997年5月26号，总统克林顿在电视转播下为参与这项实验的人跟他们的家属举行了国家级别的道歉会。可是到了1997年，这600个参与实验的人只有8个人还健在。

我本来以为这个道歉是一种仪式很强的语言空洞的陈词滥调，但是仔细看就发现，道歉很诚恳，把最不能让人容忍的细节都直接说出来了。

道歉的内容是这样的：

美国政府做了一件大错特错，而且非常不道德的事，它对于我们保障每个公民的正义跟平等的承诺，是一次暴行。对幸存者跟你们的家人孩子和子孙来说，这个世上没有任何能够挽回逝去的生命，没有什么能够安抚多年的折磨跟愤怒的心灵。但我还是要注视着你们的双眼说，我为美国政府跟美国人民能做出这样的事感到羞耻。发起这项研究的人抛弃了最基本的道德，泯灭了人性，他们忘记了作为医生要治愈疾病的誓言，他们当初完全有能力治愈所有的患者，但他们没有这样做。

现在，我能做的只有道歉，但宽恕的权利只有在座的3位到场的受害者跟另外5位在世的受害者，只有你们才有宽恕的权利。今天你们能够站在这里，你们做的比我们政府从前对你们做的要好得多，你们没有吝啬自己宽恕的权利。我希望从今以后，每一个美国人都能记住历史教训，以此为戒。我想，这就是一个国家科学进步与文明提升最好的例子。

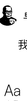
今日思考题

听了这节课，你就了解了现代医学中，现代生物学中，伦理审核上要求做到的知情同意。而很多反对转基因的人经常说的知情同意权，其实在转基因产品的上市跟销售中是说不通的，你知道为什么吗？

如果你想到了，就请你留在评论中。

划重点

1.对600个黑人长达40年的突破道德底线的梅毒人体实验，一方面展现了种族歧视的普遍存在与严重性，另一方面，这次医学伦理危机，让全球的医学伦理规范得以建立和完善。
2.虽然美国政府做了后续赔偿，总统进行了国家级的道歉，但美国黑人群体自此之后对国家的公共卫生系统极为不信任。



卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

124｜发展：大脑的寿命和身体不一致？

⟵ 概念11：发展 ⟵

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质，用发展的眼光纵观普经因统人类的那些疾病，你会发现，现代医学的现实，实际上是属了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

很多医学界的人展望行业未来都有几个共识：

第一，今后四五十年里，人类的平均寿命还会继续提高；

第二，可以被治愈的疾程会越来越多，癌症的死亡率也会持续下降，甚至有可能它变成一种慢性疾病来控制。

但是也有不乐观的方面，就是大脑的使用寿命可能跟不上身体寿命的增长，在身体不行之前，大脑就会先挂掉。

这种疯统一就叫做神经性退行疾病，最典型的叫做阿尔兹海默症，不交明的带有每等性的说法叫做老年痴呆，这个词动尽量不用，因为如果大家身边都跟谁提升15岁的话，一定都有过有那么一天被那句话刺到心窝子的疯病。

除了阿尔兹海默症，还有神经萎缩性侧索硬化症，俗称渐冻人，还有牛海绵状脑，克雅氏病，亨廷顿氏病，帕金森等等。

在这些疾中，都可以看到的是有害的蛋白质在大脑中出现，它们都属于大脑疾病。

⟵ 阿尔兹海默症 ⟵

以阿尔兹海默症来说，表现出来的最初一两年是频繁地忘事儿，这会儿主要影响的是短期记忆，比如说出了门就忘了自己要出去干什么，或者刚刚做好的一个东西又想不起来做哪儿了，这是因为阿尔兹海默症起源于海马体，这里是负责记忆功能的。

之后几年人就会出现人格的变化，再过几年连动作都开始不协调了，走路容易摔倒，再过几年连长期记忆也开始慢慢消失，不认得家人，不知道自己的名字，这个阶段往往是家里人最伤心的，因为能精心地照顾好病人几年已经不容易了，但是病人有时候会对家里人产生怀疑，甚至随时地发怒，发火，动手打人。

如果病人的身体首衰一直健康，那他可以走到阿尔兹海默症的最末阶段，就是病情会逐渐发展到爬行动物脑的部分，这个时候体温条件、心跳速度、血压的控制，这些维持生命最基础的信号也会被破坏了，人马上就是终不住了，这就是最末阶段的阿尔兹海默症，整个病程往往有10多年的时间。

家里如果有病人的话，这个病不论是从精力、体力上，还是从情感上都是一种漫长的折磨，科学家们也很想找到病因。

⟵ 血脑屏障 ⟵

但是为什么会发病？

医学界对原因的解释非常的波折，现在找到的有确定因果关系的只能解释所有患者中的5%，这极少数的人一般是在40多岁就发病了，他们是因为ApoE这个基因突变造成的。

这个基因一共有4个等位基因，等位基因你可以理解成是这项属性上它有4种选择，就好比一个盆题它有ABCD四类选项可以选，只要选中了就边着它走，就会到达不同的目的地。

这4种选项其实都表现在血管壁的样子上：

1型跟2型血管壁都有完整的保护；

3型的时候血管壁已经不太能禁得起折腾了，但是还可以凑合着正常工作一辈子；

但是到了4型，血管壁就已经很不正常了。

4型的基因表达出来就会让血管壁出现很多尖锐分子，它们叫做斑环病，也就是血管基本表没有外放入侵，但是它们已经出来保体的免疫系统，快来滋兵，这里的敌人很多。

那兵是谁呢？

就是一种蛋白质，叫做基质金属蛋白酶MMP-9，它一来就会让血管的通透性增加，这一下就会让血脑屏障的保护形同虚设。

血脑屏障可以理解成是一种大脑专门设置的多层保护供血的设施，所有的高级动物都有血脑屏障。

如果你做实验，往动物的心脏里注射一种绿色的染料，染料之后不久就会被心脏泵到身体各处，所有的细胞都会被染成绿色，但是唯独大脑的细胞还是原来的颜色。

如果你把针头扎进脊柱里，只给这里注射绿色的染料，那之后你会发现，只有脑细胞是绿色的，身体其他部位还是原来的样子。

所以对于供血来说，给大脑供血的是另外一套完全隔离的血管，这样做是为了保护大脑，凡是精锐大一些的分子，一般情况下都不能穿过这套由胶质细胞封锁的血管壁，当然这也不是绝对的，否则大脑需要的物质就运输不进来了。

咱们举一个极端的例子：

比如说有些脑部感染，就想方设法需要让药物通过血脑屏障，那这个药物本来就是专门设计好的，专门用来穿越血脑屏障的，但是即便这样，这种药物的效率大概也只有20%，所以这是保护是很厉害的。

知道了血脑屏障之后，我们回到阿尔兹海默症，在所有的阿尔兹海默症病人中，有5%的人是携带ApoE4型基因的，他们往往在40多岁就发病，于是，所以科普一种已经找到很强烈应关系的病因。

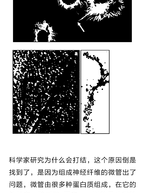
但另外95%的病人为什么会得阿尔兹海默症，这个原因就不好解释了，但现在仍在不断地更新当中。

⟵ 踏入未知领域 ⟵

那这节课我们就以这个病的发病原因来看看一个知识是怎么更新的，我们看科学家一样，感受一下踏入未知领域之后的茫然是一种什么样的体验。

我先说第一种解释，在这种发现中，对应不同时期的大脑被解剖就发现神经纤维都打成结了，乱成了一团麻，而正常的神经纤维应该是可以伸得很长很长，和其他的神经元相连。

科学家研究为什么会打结，这个原因最找到了，是因为组成神经纤维的微管出了问题，微管由很多种蛋白质组成，在它的外壁有一种叫做τ蛋白，可以算是让微管能形成固型形状的一种加固锁。

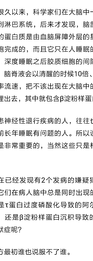


τ蛋白正常的时候，一个τ蛋白分子上会挂2到3个磷酸根，但是在病人的微管上的τ蛋白分子，一个分子上却挂了5到9个磷酸根，带电的特性就因为磷酸根一多，变

←

根，带电的特性就因为磷酸根一多，变了。这一变，神经纤维的跨壁结构也就散落一地，未来如图所示的一个蛋白相互手拉手自己形成了一团。

这个变化有一个有名词叫做c蛋白的过度磷酸化，这个是最早被当做阿尔兹海默症发病原因的一种解释。



如果你仔细听过我去年的专栏《卓老板聊科技》的话，那里面用了一个系列大概几个小时说过大脑，其中说到了睡眠的作用，之前称样蛋白其实在大脑中，它是时不时就会产生一些，大脑是需要及时把它们清理掉的。

在新陈代谢的过程中产生的蛋白质废物，在身体的其他部分也是需要清除的，它们是靠淋巴系统负责清除的，那你度的蛋白从淋巴管汇入血管中，最终排出体外。

可是很久以来，科学家们在大脑中一直没有找到淋巴系统，后来才发现，脑脓清除废弃的蛋白质是由血脑屏障外层的星形胶质细胞完成的，而后它又在人睡眠的时候工作，深度睡眠之后胶质细胞的间隙就会增加，脑脊液会以清醒的时候10倍、20倍的速率流进来，把不该出现在大脑中的蛋白质清理出去，和外就包含淀粉样蛋白。

所以患神经性退行疾病的人，往往也意发病之前长年睡眠有问题的人，所以说睡好觉也是早晨重要的，当然这些是相关因素。

那现在已经发现有2个发病的嫌疑犯了，其实它们在病人脑中总是同时出现的，那到底是T蛋白过度磷酸化导致的阿尔兹海默症，还是β淀粉样蛋白沉积导致的阿尔兹海默症呢？

这两方最初谁也说服不了谁。

但是到了二零零几年，更有力的证据出现了，它的大概意思是说：

> 是因为先出现了β淀粉样蛋白的沉积，这引发的神经炎症来才引发了t蛋白成团纠结在一起。

在研究跟争论的20年里，世界上如名的的企都尽了最大努力搬出证明尽兹海默症的直接，但非常可惜，从1998年到现在，一共有123款申请上市的药，但到现在只有5款药物通过了，通过率仅有2.4%。非常非常低，而且就算是这3种，治疗的效果也非常差。

但是在2016年，阿尔兹海默症为什么会出现，理论上有了新的突破。

哈佛大学的一个团队在科学子刊《科学-转化医学》上发表了对β淀粉样蛋白的研究，简单地说：

> 这种蛋白质在有推动轻体内异就有了，但它们一般都以溶于水的形式存在，只有这个蛋白异常折叠的时候才会凝结成淀粉样的斑块。

你还记得我之前说的肮和吧，它也是一种蛋白质异常折叠之后成团的情况。

人们最初以为这些斑块就是致病原因，是不好的，其实并不是，因为哈佛这个团队发现，异常折叠之后，它表现出了保强的抗菌性，这种杀菌效果甚至比青霉素还要好。于是怀疑这应次就到了血脑屏障上了。

所以这节课开始，我才要讲细地介绍一下血脑屏障是什么。

理论上它是不应该有漏洞的，但实际生活里，就算是AoO基因表现最应带的人，上了岁数之后，都难保证一辈子屏障都能跟老金洁，说不定就会有细生物冲破封锁进入大脑。

而β淀粉样蛋白就是在对大脑的细菌或者病毒感染的时候才出现了所谓的错误折叠，其实人家根本就没有错或行为，人家是自动生成的肌肉机。

之后这组科学家拿小鼠做了实验，他们用的是沙门氏菌感染的小鼠大脑，几度在48小时里大脑出现了β淀粉样斑块的小鼠，它们最终的寿命比那些给咋在大脑都没有出现斑块的小鼠寿命长得多得多。然后他们再把斑块拿出来，想做镜下一看，每一个斑块的中心都是一个微生物。

这一下就解释了很多问题，一个就是我们很可能错怪了β淀粉样蛋白，因为如果完全没有它们的话，一次大脑的细菌感染，如果在没有任何对抗机制的情况下，一个人死掉它个脑啊，整个大脑就会被微生物给侵入，就没有命了。但是就因为有了β淀粉样蛋白的存在，虽然点脑脾出现了漏洞，但是微生物还是被阻住了，我们的命保住了。

也许因为β淀粉样蛋白的出现大脑会新蒂地退化，10几年中人就渐渐地不行了，但是这起码也比几个星期人就挂掉好得多得多，它实际可能保护住了我们的大脑。

当然也有另外一种作用，就是大脑对入侵的过度反应，比如说并没有实际的入侵发生，但是脑袋过敏一样，β蛋白自己已经开始自顾自地搞起抢骨盘和形成了斑块，久而久之，它好心办错事的次数太多了，大脑神经无被它侵蚀得差不多了，人也就不行了。

——今日内容小结——

所以今天这节课，我们可以感受到，个不知道结果的问题，同时出现了两种可能的答案，到底哪个是正确的呢？还是说都是正确的呢？

在猜测的过程中发现，原来其中一个现象是另一个现象之所以发生的原因，于是这两个嫌疑犯终于可以合并了。

但就算接照这个理由研究的话，效果也很差，后来竟然从“血脑屏障开不一定一直几十年如一日这么坚韧”这个角度出发，发现原来那些斑块并不是造成病变的元凶，如果没有斑块，人死得更快，斑块有可能还是英雄呢。

但是从免疫的角度看，这个美国也会防卫过当，会过激反应，这个普是阿尔兹海默症发病原理上最近10年来最大的突破，也许之后会根据这个原理研发出更多的新药，效果会比从前好很多。

——今日思考题——

每节课开始都有这么一段，“如识这东西就得经常地练实和打正...”那么我给你留一个思考题，你能不能想到在自己的学习经历中遇到的一个问题的答案反复更新过很多次的例子呢？

如果你想到了，就留在评论里。

刻童点

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

125 | 问答：怎么提升免疫力？

125 | 问答：怎么提升免疫...

最近同时有好几个人问到怎么提升免疫力？

原因大概我也能猜到，因为这个冬天流感的感染人数是往年的2.5倍，而且这还是截止到去年12月份的统计，春运还没开始，一旦到了1月份还会继续猛增。医院的多间儿童中心挤的连子都放弹窗了没来，孩子在家里把父母也给传染了，所以问的人自然就多了。

首先明确一点：

> 免疫力不是一种像攻击力一样的回复，不是越高越好，免疫力更像是一种防御的动作，只有正确地防御，不防卫过当才能算好。

如果把它当作是攻击力的话，你看现在那些过敏的哮喘，红斑狼疮患者，他们都属于是防卫过当了。

另外还有一点要知道的就是：

> 把整个免疫系统的免疫功能当成病毒来做，这件事只有医生和特定的药物才能做到。

市场上一切在吹嘛走上，广告主，贴纸上宣传着能"增强免疫力"的产品，这个东西只是一出现，不但它产品无效，而且几乎马了这几个字的，就相当于是给自己贴了一个漏户的标签，这种保健品根本就不用去碰。

这个标签如果比喻起来，跟电话一接起来就问，您需不需要银行贷款呀？还有跟银信发来就是恭喜您中奖88888，是一样捏度的恶劣的标签。这样的产品最好是碰都别碰，最简单的安慰剂，所以我们要提防"增强免疫力"这五个字。

⟵ 微生物与免疫力 ⟵

免疫力是什么呢？

我们就把它定义成人体识别和抵御外来入侵的能力。

所以第一条就是，一出生尽量要保持暖产，不要刮宫产，因为要让在经过产道的过程，给会不自觉地吞咽很多产道里的微生物，他的皮肤，他身上的黏膜也会被这些液体灌注，液体里也含了大量的微生物，它们就是要以肠道微生物是每年的一批精民者。

这些微生物平时因为肢在妈妈的体内，都不是肢病菌，所以到了婴儿身上也不会病，但是它们依然对身体的免疫系统有刺激，一个人的免疫系统最早的训练就是这些细菌帮着完成的，这些细菌在婴儿的肠道里会慢慢地形成主力军，它们就会肢细之后的头入侵的软病菌。

有科学家研究过那产跟剖宫产婴儿体内菌群的差异，他们研究的这些母亲体内拥有的菌群是类似的，其中一部分采用的是剖宫产，一部分采用的是顺产，然后他们就收集这些婴儿出生15分钟之后皮肤、口腔、鼻腔上的细菌，还采集了婴儿出生24小时之后第一次的粪便。

> 凡是顺产的那些孩子，因为出生的时候被母亲的羊水冲刷了全身，所以这些婴儿身上的细菌跟肩便的细菌，主要就是乳酸杆菌、杆毛菌；
>
> 但是剖宫产的孩子身上，主要就是葡萄球菌、白喉棒状杆菌，而肠杆菌成份更低。

这是两种完全不同的微生物组成。

在微生物学家的眼中，第一种婴儿所带的菌群就是类似于女性阴道的环境，而第二种婴儿所带的菌群，如果不成菌是导入身上的，那是不多就是外科手术室、医院的环境，那么，就是这些地方的菌群。

所以孩子出生的第一步很重要，重要到还不到会阴侧切的话气，那就是要尽量在儿童时期少用抗生素，年龄越小就越要避免。

为什么幼儿时期体内的菌群这么重要呢？

就是因为它们对免疫系统来说可以算是一个训练师的角色，它们种类多，特征多，就可以训练免疫系统识别外来入侵的能力。

这就有点像一个总是生活在欢笑跟轻松环境中的孩子，有各种的玩笑，也有各种的嘲笑或者攻击、讽刺，在这种环境下长大的孩子，他今后能知道怎么跟别人开玩笑，也知道别人什么时候是跟他开玩笑，什么时候是在攻击他，他也知道怎么回答。

如果小时候严重缺少这方面的原陶和经历，长大了这个孩子在性格上可能就有问题，他可能收生性特别强，别人一句玩笑他就发怒了，他也很可能在今后的生格中就缺少幽默感。

所以依就这些建议，在孩子10岁之前还是要尽量避免过于清洁。

比如说一小时洗一次手，哪儿哪儿都不让摸，湿纸巾随时准备好，有灰尘的地方要擦得一尘不染，这样的卫生习惯是不利于孩子识别他的免疫系统的。

对孩子来说，比较重要的是，他的手指甲得剪掉，手缺缺定期要修剪整洁，动物、土壤、水中的微生物都是很好的训练师，家里也可以养宠物，养鸟，养狗，总之就是保持多样性。

说完孩子，咱们说成人。

成人的免疫力实际已经建成了，对成人来说，多洗手也没有太大的坏处，确实是可以减少生病的次数，这个方法可以总结成，就是尽量少地让脏东西触碰黏膜。

哪儿有黏膜呢？

眼睛、鼻孔、嘴、肛门、生殖器，皮肤，这都是黏膜，就是要经这些地方，也尽量洗干净手再碰。

⟵ 让免疫力正常发挥 ⟵

剩下的就是怎么保证免疫力正常发挥水平了，最重要的就是三点：

> 休息够不够？
>
> 有没有遵量的活动？
>
> 饮食健康不健康？

这三点说出来听着都很俗气，但这就是最管用的。

只是因为很多人条件有限够不到，或者放弃了自己，于是才想找其他的建议，以为吃个什么药，吃个保健品就能管用了，其实健康这件事情上有什么捷径，只能是长期地克制与积累，很多人以为的健康捷径，其实都是反保健品的人致富的捷径。

1. 充分休息

休息主要就是睡眠够不够，有的人一天睡10小时还困，有的人一天睡6小时就特精神了，这个是基因上的差异，所以一天睡多长时间是因人而异。

你可以这么把握，如果一周7天，你有4天睡晚了之后都是头疼的、眼睛肿的，那不来，那就是休息不够，时间稍微一长你就会发现，比30岁就口腔溃疡了。

有很多人问，说口腔溃疡怎么办？

其实真正因为维生素B2缺乏导致的口腔溃疡，远没有那些自身免疫问题导致的口腔溃疡多。

所以大部分人问我，反复的口腔溃疡用什么药？

其实没有药，这个你只能休息好了才行，身体那套了自然就会了，然后你再次出现，再次照查，它还会出来。

2. 合理运动

2. 合理运动

运动带来的好处很小很小是减肥，更多是全方位地增强身体指标。

简单地说，运动就相当于让身体的各种器官都接受压力测试，让它们适应压力到来的时候，我们身体应该如何保证正常工作，这样随时有一个备战的状态就有利于健康。

3. 均衡饮食

饮食健康对大部分人来说需要的就是品种样式多一些，避免直接吃糖，饭量小一点，多吃蔬菜水果，少用抗生素。

你看这些都是老生常谈，但这些做法很多成年人都做不到，要想做到只能靠自律了，也许从小养成一种自律的性格，对免疫力的影响也是很大的。

关于流感疫苗

在这个基础上，我们还可以在每年的秋季接种流感疫苗。

可能有人问，流感是不是感染一下才更好呢？这也是好的训练么？

其实不是这样的，流感是能避免就尽量避免，因为它是致病源，而且还不是说接触一次就能终身免疫，比如今年感染了H1N1，然后发烧5天，明年如果再感染H1N1，还是一样，还得按照去年那样来一次全套的感冒。

虽然感冒不是什么致命的危险病毒，但总是让人难受一周，而且还容易传染别人，孩子病毒性感冒，大多数家长识别不出来，经常还手足无措的，忍不住带去儿童医院。

我还看过这么一个统计数据：

> 上海市儿童医院平均等待时间是7小时，这期间不得休息，又容易交叉感染，然后熬上一夜，家长请假两天。

其实这是一个什么病呢？

只是一个自愈性的疾病，去医院折腾一番一个礼拜好，不去医院7天痊愈，就是这么一个病，结果搭进去那么多成本。

所以每年的流感疫苗还是值得打的，虽然之前咱们说过，流感疫苗的命中率只有50%，但是它在家旁边的防疫站就可以接种了，所以不论是从时间成本还是从花销上都挺划算的。

今日内容小结

总的来说：免疫力就是靠初期良好的训练和后期良好的生活规律造就的，没有秘方、没有诀窍。

凡是宣传吃什么可以提升免疫力，揉哪儿可以提升的，往往都留有让你掏钱的后招呢。

只有科学才能成就健康，只有理智才能远离欺诈。

划重点

1.免疫力是防御动作，只要能正常的保护身体就好了，过敏性哮喘和红斑狼疮就是防卫过当造成的。
2.任何宣称“增强免疫力”的产品，都是无效的。
3.顺产可以帮助婴儿建立自身的免疫系统，10岁之前接触各式各样的人、多接触大自然、养宠物等都有利于训练孩子的免疫系统，应避免过度清洁。
4.让免疫力正常发挥就三条：充分休息、合理运动、均衡饮食。
5.普通感冒、流行感冒，都是自限性疾病，是否治疗都是一周左右好。

卓克

这个问题就回答这么多，欢迎你转给你关心的家人、朋友和同事，我们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

126 | 问答：家长怎么帮助孩子学习？

126 | 问答：家长怎么帮助...

今天的答疑，专门给很多私信问我孩子应该报什么班，和应该怎么学习的家长们。

虽然我自己还没有孩子，但是作为一个劳取者我也有一些看法，今后如果我要有了孩子后，相信一起步的时候也会按照这些方法走的，之后随机应变地调整。

先说两个在教育过程中出现的不利于孩子的局面。

←— 保证孩子的充足睡眠 —→

首先一个就是上课时间太早了。

从人的身高发育和脑的发育的规律来看，成年之前的孩子都需要充足的睡眠，而现在很多学校早上8点上课已经是很早了，有些所谓的名校还要在这个基础上第一节课之前再一个早读，也就是从7点20开始上课，可是7点20还不睡，因为有的时候还要轮到孩子做值日，早晨大概6点钟就得起，路上堵个20到30分钟可以到，然后再留出10分钟的全家，那这个孩子至少6点20出门，因为出门前，你得穿衣服、洗漱、吃早点，就算他20分钟完成，所以最晚最晚6点起床。

父母为了照顾孩子，还要比他起得更早才行。父母的发育已经结束了，累一点这是应该的，这个咱们不多提。但假如那个学校的优秀是靠高强度的训练堆起来的，那学校有一个惯性，就是偏袒多作业，就是孩子早上6点起，可是头天晚上也许你起都写到11点了。

所以，他们有可能在这种环境下从小学开始，就长期地没有保证充足的睡眠，就算不就家长怎么辛苦吧，只从孩子这个角度出发，我都觉得上课时间应该缩短，比如我要是教育部长，我就规定，孩子最早到校时间都不能早于8点半，现在7点就开始了这种模式，实在是不科学，也不利于健康。

←— 应试教育的历史 —→

健康方面可能还算次，更多的方面是来自于应试教育那种军事化的大班上课。虽然各国的中小学都是这个模式，这也是无奈之举，因为老师跟教育资源是有限的。

我们虽然不能改变什么，但是起码心里要明白，这种模式的来源，像公立学校的统一服装、统一鞋、统一发型、统一课程内容、统一上课时间，这个方式是要追溯到1860年，把拿破仑都干掉的普鲁士军队的训练方法。

在那个之前，国家出钱设立大批的公立学校的模式是不存在的。追根上学就自己花钱，钱很昂贵的，就是一个有钱人的事情。这样一来，就不能随便一个穷打更的或者马夫的孩子，等等等等。这样大家都认为，都向推广，但是结果有点不太一样，这样话练的效果确实好，后来把拿破仑都干掉了。

这种模式在一八四几年被英国人学去了，一八八几年又被英国学去了。实际上英国在大量地实行公立学校的时候，他们国家识字率都超过90%了，这就把公立的教育作为一个专门的项目来运营，而且为此制定了很多法律，一般来说，政府强制性的规定普操作的有这个多是适行起来效率比较低的，不如自发生长出来的那些东西健康，但是没有办法，现在已经这么了。

这样一来，其实教育的本质就逐渐丢失了，很少有中小学是以提升学生能力为第一要务的，分数才是关键。所以中学的六年，你看，实际上初三那两三几乎就是在大量地浪费时间，做高强度的重复性训练，就算不考虑两年，其他的四年时间里，大部分时间全体同学也都是在做统一的同一种训练动作，一个节奏的学习。

这样的教育对两类学生是最不利的，一个是学习能力非常强的，一个是非常差的。强的吃不饱，牵制了他的成长；差的是跟不上节奏，白浪费时间。

所以对孩子的教育，最好的方式其实是私教，就是个性化的方案。

←— 个性化教育方案 —→

咱们以踢足球为例，来说说什么是个性化的定制方案。

可能有些人觉得踢球是一种头脑简单，四肢发达的人才干的事。其实不是的，这项活动里，大脑参与的内容特别多。比如说你设置几个级别的任务，这个级别从低到高：

L1级别的任务：让一个球员从左前锋的位置，带球往球门方向内切，这个是需要带球能力的，比较简单。

L2级别的任务：就是让他在内切路动的过程中，尽量只用左脚带球，而大部分人都是右脚主导，不过这就需要左脚带球的能力，这就比L1的要求更高了。

L3级别的任务：就是在左脚带球、内切路动的过程中，要求他尽量不要传球，你看这个要求更高了，他需要频繁的左脚带球能力，因为不能传了。

L4级别的任务：比L3还要高，就是再多设置一个中锋球员，这个中锋跟左前锋完成一次撞墙配合，而且是在禁区区域这个位置，两个人完成球场，这个要求比L3高在哪呢？就是他不光需要不看球就把球带到位，还得需要根据对方中锋的位置跑速度，调整自己的位置跟速度，这还不是最难的。

L5级别的任务：就是在有对位防守的情况下，完成跟中锋在禁区的穿插配合。

不知道我说完这5个级别，大家是不是都略微体会一些，足球其实很不容易，要把L5都顺利完成，你的部分项是已经技术很娴熟了，而且你脑子里必须一直想着整场测才有高位的任务，就是完成一次穿插，同时你眼睛不能总看着球，大部分时间你还要盯着几秒钟后，要跟你完成穿插的那个位置，看他跑到哪了，还能突破。

但是可惜，公立学校没有资源给他练这些东西，他只能看着大家一起练L2的这些东西，确实他左脚带球会越来越熟练，但是他的上限被人锁住了。

可是人怎么学习才能提升更快呢？

就是如果把自己掌握的内容画成一个圆，圆里的是自己掌握的，圆外的是没有掌握的，那就是时刻把自己一只脚站在圆里，一只脚踏在圆外。每当自己掌握了新的内容，两只脚都在圆里的时候，再把一只脚踏在圆外的边，这样圆逐渐增大，你掌握的东西更多，而且这样的速度更快。

一只脚在里，一只脚在外，就保证不会因为早就掌握了这些技术而感觉到无聊了，而又不至于一直学不会，一直没法突破，感觉压力特别大，所以就能感觉挑战是能频繁实现出现的，这样的训练效果就会很好。

怎么才能有这样的训练效果呢？

那就得需要专业的教练，对学生来说，是最专业的老师，他不但知识上是专业的，而且对这个孩子知道了什么也是专业的，他通过长期的跟孩子接触，准确知道那个圆已经扩展到什么程度了，那这个老师就总在根据孩子的反馈调整已知圆跟未知圆扩展的速度，让孩子总是处于一点

知圈扩展的速度，让孩子总是处于一会儿有压力，一会儿又能克服困难有收获感这个状态中。

可是想摸清一个孩子的知识边界不是那么简单的事，这知识边界本来就是动态的，需要时间积累你才能了解。而且还要求老师得随时根据孩子的变化设计新的教学方案。所以因材施教是一个高成本的事情，一个班40多个学生，可是只分配一个老师，他根本顾及不到。

公立教育中，要说最吃香的就是成绩处于班里中位数的那些孩子，他们就是一会儿跟不上了，一会儿又感觉学会了。所以他们的时间倒是一点没浪费。越是处于能力两端的同学，浪费时间越严重。

明白了这个道理，你就知道，那些绝对顶尖的社会精英，他们的孩子不参加应试教育，因为他们也不需要用分数来争取更高的更好的优质教育资源，他们可以通过捐款成为校董，让自己的孩子长大了以后能直接进入最顶级的高校。这些孩子在上大学之前，就专门请人给孩子定制教育方案，那这些孩子的时间利用率就会比接受公立教育的孩子高很多了。

另外就是，家长的素质越高，投入参与设计孩子的教育方案的时间越多，这效果就越好。因为你都是一路学过来的，你也知道学习中每个坎儿在哪儿，就能对孩子的已知圈把握得更准。

一个社会能不能产生精英，对社会进步是很重要的，所以应该有一个机制鼓励小部分有条件的家庭，就这样定制化地培养孩子。

不过，对于绝大多数的老师来说，还有反方面的一个规律，就是一位好的大学教授，也许只有1%的把握说，他能为世界培养一位真正的科学家。但是一位好的中小学老师，却有百分之百的把握为世界减少成百上千的愚昧者。

划重点

1.从人的身高发育和脑的发育的规律来看，成年之前的孩子都需要充足的睡眠。
2.教育的本质是以提升学生能力为第一要务的。
3.应试教育对两类学生不利，一类是学习能力非常强的，一个是非常差的。强的吃不饱，牵制了他的成长；差的是跟不上节奏，白浪费时间。
4.家长的素质越高，投入参与设计孩子的教育方案的时间越多，教育效果越好。

卓克

好了，这个问题就回答这么多，希望对大家有所帮助。

1917小组

35455成员 82人今日打卡

用户留言

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告｜用旁证寻找衣服、猫、狗、人的起源

⟶ 本周课程复习 ⟵

概念11：发展

科学是从古代哲学、宗教和艺术中发展出来的，了解科学演化的历程，才更能体会科学的本质。用发展的眼光纵观曾经困扰人类的那些疾病，你会发现，现代医学的出现，实际上拓展了生命的范畴，缩小了死亡的边界。

121｜发展：史上最严重的一次流感

1.1918 年的大流感杀死了 4000-5000 万人，它含有的 NS1 毒蛋白会让免疫反应持续增强，因此免疫系统完善的青壮年死亡率反而更高。H5N1禽流感让世界各国极为紧张，因为它也含有NS1毒蛋白，一旦它能在人与人之间传播，那将会是一个世界人口3年里减半的威胁。
2.要评价一个重大事件的影响，一定不能始终埋头在细枝末节上，一定要尽力去找它在全景上的统计数据。

122｜发展：伟大的艺术作品离不开“梅毒”？

1.梅毒侵袭大脑会引发各种神经疾病，人会出现间歇性的暴怒、狂喜、多疑，或者是反方向的极度抑郁。
2.梅毒一定程度上塑造了近代文明，贝多芬、舒伯特、舒曼、梵高、尼采、海涅等众多伟大的音乐家、画家、哲学家、诗人都是梅毒患者，免不了有很多精神失常时期的创作。
3.传世作品无需过度解读和过度神话，科学证据给我们提供了一种更客观公立的角度，让我们变得更理智。

123｜发展：梅毒，种族歧视与道德底线

1.对600个黑人长达40年的突破道德底线的梅毒人体实验，一方面展现了种族歧视的普遍存在与严重性，另一方面，这次医学伦理危机，让全球的医学伦理规范得以建立和完善。
2.虽然美国政府做了后续赔偿，总统进行了国家级的道歉，但美国黑人群体自此之后对国家的公共卫生系统极为不信任。

124｜发展：大脑的寿命和身体不一致？

1.医学界的共识：人类平均寿命会继续提高，癌症死亡率会持续下降，但大脑的使用寿命跟不上身体寿命的增长。
2.当下的观察与发现，总结的规律与经验，总会有它的局限和范围，科学方法之所以是人类知识迭代最好的方法，就在于它总是能不断的进行更新，不断的纠错。

答疑时间

125｜问答：怎么提升免疫力？

1.免疫力是防御动作，只要能正常的保护身体就好了，过敏性哮喘和红斑狼疮就是防卫过当造成的。
2.任何宣称“增强免疫力”的产品，都是无效的。
3.顺产可以帮助婴儿建立自身的免疫系统，10岁之前接触各式各样的人、多接触大自然、养宠物等都有利于训练孩子的免疫系统，应避免过度清洁。
4.让免疫力正常发挥就三条：充分休息、合理运动、均衡饮食。
5.普通感冒、流行感冒，都是自限性疾病，是否治疗都是一周左右好。

126｜问答：家长怎么帮助孩子学习？

1.从人的身高发育和脑的发育的规律来看，成年之前的孩子都需要充足的睡眠。
2.教育的本质是以提升学生能力为第一要务的。
3.应试教育对两类学生不利，一类是学习能力非常强的，一个是非常差的。强的吃不饱，牵制了他的成长；差的是跟不上节奏，白浪费时间。
4.家长的素质越高，投入参与设计孩子的教育方案的时间越多，教育效果越好。

⟶ 下周课程预告 ⟵

概念12：旁证

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可辩驳。这一系列我们介绍衣服、猫、狗、人的起源，就是利用了旁证。

127｜旁证：寻找衣服的历史

128｜旁证：黑猩猩还有机会变成人吗？

129｜旁证：日本人是中国人的后代吗？

130｜旁证：家猫是怎么出现的？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十二周的课程，明天见。

1917小组
35525成员 109人今日打卡

用户留言

提交留言可与专栏作者互动

请检查并添加，微信：1561277539

127 | 旁证：寻找衣服的历史

⟵ 概念12：旁证 ⟶

对历史事件的研究很难直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打瞌睡的专家，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是科普了旁证。

那这节课我们也随着科学家的逻辑判断思路一起来想一想，怎么来判断最早的衣服是什么时候出现的呢？

127 | 旁证：寻找衣服的历史

有过之前科学思考训练的同学们，如果看到这节课的题目——寻找衣服的历史，应该多少会想到，这个追根溯源的过程一定少不了使用 DNA 分子证据。没错，这次依然是少不了用它，而且还是好几个分子钟一起使用的。

那这节课我们也随着科学家的逻辑判断思路一起来想一想，怎么来判断最早的衣服是什么时候出现的呢？

人类的祖先曾经跳蚤偷运过严酷的现实，东非的森林大面积减少，森林里能容纳的猩猩比少了，有一些能力差的，或者运气差的，它们必定失去了领地，失去领地意味着失去食物跟交配权，那就留不下后代。所以被赶出森林的猩猩大部分是弹道不幸，但还是有一小撮猩猩幸运地存活了下来。它们得想办法在干旱的非洲大草原上讨生活，后来，也就是这一小撮幸运的猩猩成了我们的祖先，因而那些赶把我们祖先挤出森林的，当时生存能力普遍没有猩猩，它们却今成了原先保护动物。

在草原上讨生活指的就是随杀其他的动物，可人类始终都没有演化出时速50公里以上的奔跑能力啊，如何也没有演化出食肉动物的利爪跟牙齿，所以单对单，个对个，我们绝也活不上，很也打不过。

那凭什么能吃到草原上的动物呢？

智力就是集体的智慧跟荣辱不提的那力。几十个人对一群羚羊长时间地跟踪，包围，有的时候是几个月，有的时候甚至是几天，离材能的体力活动在没有明确的追踪下就需要想办法散热了，所以人类的组先硬去了体毛，这一下在理面的耐力事中，人类可以战胜很多动物，追击猎物的时候胜算就大很多了。

但是褪去体毛会带来两个问题：

第一个是皮肤容易感染；

第二个是容易被太阳晒伤，

第一个问题在潮湿闷热的丛林里是很不好解决的，但是在干燥的大草原上，找一个混缝滚一滚就能起不小的作用。

第二个问题就伤，我们之前说过，它是通过产生大量的黑色素来解决的，大部分动物的表皮都是棕褐色，动物身上的颜色都是有发的颜色，比如像猫，无论是黑猫，白猫还是猛猫，它的肉都是棕褐的，所以这一路下来，你就可以知道，我们是为了酷热才褪去的毛发。

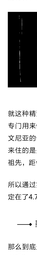
所以在此之前，我们是不会发明衣服的。

但是现在我们从 DNA 分子钟里可以发，得投入表肤色的6个基因里，SLC24A5 发生了变异，大约在距今9100万年前的时候，皮肤变成了黑的，那时候的人类祖先就是光溜溜的黑漆漆的，所以这个时间点，也就是人类褪毛有可能发明衣服的时间，因为还在研究了之前，天气如果大降温就有可能感觉冷，所以就有可能被上衣服。

⟵ 寻找最古老的衣服 ⟶

那我们再来分析衣服出现最晚的证据，那就是找到那件最古老的衣服。

可是衣服大都是兽皮或者是织物做的，不可能保留太长的时间。现在我们发现的最早的缝纫工具是用象牙原其他的兽骨做成的骨针，而且这骨针上还有针眼呢。



就这种精致的程度，完全可以确认，它是专门用来做针线活的，这些骨针是在斯洛文尼亚的一个山洞里发现的，这个山洞原来住的是丹尼索瓦人，还不是我们人类的祖先，距今有4.7万年。

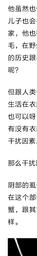
所以通过实物证据把衣服出现最晚的历史定在了4.7万年前。

⟵ 虱子DNA与衣服历史 ⟶

那么到底是这个区间里哪个时刻出现了衣服呢？

最早是100万年前，最晚是4.7万年前。

这时候 DNA 就要登场了，这次立功的是虱子，它不是非洲草原上狮子王的那个狮子，而是藏在头发里吸血的那个虱子。

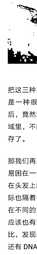


他虽然也像其他家长一样有点担心自己的儿子也会被传染上，但是作为一个人类学家，他也敏感地想到，虱子一旦脱离了体毛，在野外是活不过24小时的，那么虱子的历史跟衣服的历史会不会是紧密绑定的呢？

但跟人类一起生活的虱子可不一定非得要生活在衣服上哦，头发上也可以啊，阴部也可以呀，这两个地方的虱子是不会在意有没有衣服的，所以这两个地方的虱子是干扰因素。

那么干扰因素能不能去除呢？

阴部的虱子马上被排除了，因为它们长期在这个部位演化，长得圆圆的，有点像蟑螂，跟其它另外两个类型的虱子非常不一样。



把这三种虱子对比一看，也能发现它们也是一种很可怜的生存，因为体毛越来越少后，竞然就是以它们居在一个小小的区域里，不能爬过无毛的皮肤在其它地方生存了。

那我们再来推想，既然虱子是一种这么容易因在一个体毛高岛上的虫子，那么生活在头发上的虱子和生活在衣服上的虱子实际也隔离很远的距离呢，它们应该相当于在不同的大陆各自演化了很久，所以它应该也有着那么一点点的差异。可是，这两个地方的虱子是不是同一类虱子呢？

衣服上的虱子起名叫体虱，头发上的虱子起名叫头虱。于是就通过 DNA 的测序，研究它们是从什么时候分道扬镳的。

2003年，马克·斯托金得到了结果，生活在衣服上的体虱是在10.7万年前从头虱群里分开的。但是这个研究离 DNA 测序的技术刚刚诞生近了，所以结果现在很在很在更新。

技术刚刚诞生太近了，所以结果放在现在是比较粗糙的。

在2015年，佛罗里达大学自然历史博物馆的副馆长又用了同样的办法重新采集了数据，得到了更精确的结果，这次的结果发表在《分子生物学与进化》这个期刊上，结果是体虱是从17万年前进化出来的。也就是说，人类从17万年前就已经开始经常穿衣服了。

到此，衣服的历史，最远的证据就是17万年前。

如果我们再多想一想，我们的祖先在100万年前褪去了毛发，但是直到17万年前才穿上衣服，那中间就裸奔了80多万年的时间。可以想象，当年有一件兽袍应该跟现在有一架私人客机是差不多豪华的了。

今日内容小结

这节课我们通过分析如何找到最古老的衣服，告诉大家一种找旁证的思考方式：

要证明一个事情最理想的当然是找到直接证据，但是很多时候，尤其是阻碍太多，或者历史太久的缘故，直接证据已经消失了，所以不得不去找旁证。

那旁证怎么找呢？

就是首先找到最早、最晚两个时间点，然后再在这个区间段里，寻找跟直接证据最紧密的事物，然后把它当作是旁证。

今日思考题

你能不能也列举一些缺少直接证据，但是最终可以通过旁证来证实的例子呢？

如果你想到了，就留在评论中。

扩展资料：

009｜务实：为什么没有动物比蓝鲸的体型大？

划重点

1.要证明一个事情的事实，最理想的是能够找到直接的证据，但很多时候，会因为各种原因导致缺少这种证据，用旁证来进行证实，虽然是一种无奈，但是使用科学的逻辑和方法，就能够得出相对最为接近真相的答案。

2.通过DNA技术研究虱子的进化史，人类衣服出现的时间被定格在了17万年前，科学技术在历史研究中的应用，让历史更加坚实。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

1917小组

35597成员　88人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

128 | 旁证：黑猩猩还有机会变成人吗？

128 | 旁证：黑猩猩还有机...

—— 概念12：旁证 ——

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就显重要你跟，基层技术的比较，让历史研究中的旁证更加坚实。很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

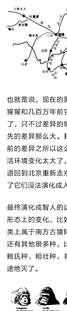
黑猩猩还有机会变成人吗？

这个问题几乎就是一个关于个为什么很到的问题，相信听了这么多节课，各位都可以顺利地答对了，这个问题。

原因是，我们跟现存的任何一种猩猩都是早在几百万年前就分道扬镳了，然后各自在不同的道路上越走越远。

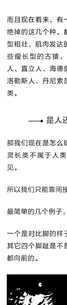
可以用一个形象的比喻：

假如演化的路径就像铁路，每个城市就相当于演化过程中出现的物种，北京人假如是人类最为神猩猩的共同祖先，上海代表着现代人类，那么我们这一支是从600万年前边晋查尔德态了过来，再其他的猩猩有的走的是京哈线，有的是京九线，有的是京包线，它们也走了600万年。当我们到达上海的时候，它们分别到达了天津、襄州、保定、张家口，它们也到达属慢一些，我们都已经到了上海了，它们才走了100多公里，但我们走的依然是完全不同的道路。



也就是说，现在的黑猩猩，红毛猩猩，大猩猩和几百万年前它们的祖先也不太一样了，只不过差异的幅度没有我们人类跟祖先的差异那么大，我们这一支是几百万年前的差异之所以这么大，是因为我们的生活环境变化太大了，其他猩猩也没有可能退回到比原重新走原沪线，所以这就注定了它们没法演化成人。

最终演化成智人的这一支，经历了好多次形态上的变化，比如说著名的露西，在行类上属于南方古猿阿尔法种，而南方古猿还有其他很多种，比如像埃塞俄比亚可耶、鲍氏种、粗壮种、非洲种，但它们都在半途绝灭了。



而且现在看来，有一点不可思议的是，灭绝掉的这几个种，都属于是南方古猿中体型粗壮、肌肉发达的，活下来的反而是颜些瘦长型的古猿，后来它们发展成了智人，直立人，海德堡人，尼安德特人，再演勒新人，丹尼索瓦人，当然还有现归人类。

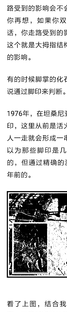
—— 是人还是猩？ ——

那我们现在是怎么确认那些几百万年前的灵长类不属于人类呢？毕竟不能亲眼所见。

所以我们只能靠间接证据。

最简单的几个例子，我们可以举一些：

一个是对比脚的样子，看看大拇趾跟脚上其它四个脚趾是不是朝一个方向，是不是都向前的。



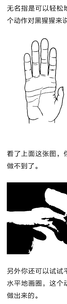
只要我们看到这一个差异，就应该意识到哪边的脚种离人更近，如果是左边脚种，一定不可能是人类，那种前还是一种适合抓握的形状，也就是说它还生活在树上，面临的生存压力跟环境选择跟其他的猴子没有什么区别。

但是如果是右边这种，起码可以说明它是以直立行走为主的，因为只有五个脚趾头全朝前，才有可能说一些简效率地向前蹬地，才有可能快速直立再跑。

而且也因为这样的模式，相对的拇指开始承担全身40%的体重了。那你现在可以不用脱鞋，想象一下，如果你现在光着脚，双脚大拇指同时受力的话，不能着地，你走路受到的影响会不会非常大呢？但是现在你再想，如果你双脚受伤只是小拇指的话，你走路受到的影响是不是小很多呢？这个就是大拇指结构上的变化对直立行走的影响。

有的时候脚掌的化石证据更加间接，比如说通过脚印来判断。

1976年，在坦桑尼亚莱托里发现了一串脚印，这里从前是活火山，火以灰落下来，人一走就会形成一串脚印，考古学家最初以为那些脚印是几千年前的人类双出来的，但通过精确的测量发现，这是350万年前的。

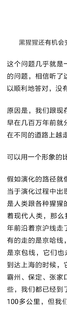


看了上面，结合我刚才说的知识分析一下，这串脚印能说明什么？

从图中可以看到这串脚印，五个脚趾头都是朝一个方向的，就说明它是直立行走的，而且大脚印旁边还有一串平行的小脚印，说明当时脚可能是一位母亲牵着自己的孩子，孩子紧紧贴着妈妈，走在当时还是滚滚一样的火山灰里，也许它犯是在玩耍的吧，也许是在回家的必经之路上。

所有这些结论，都是我们通过间接证据推导出来的，谁也没见过这对母子牵手直立行走的样子。

还有一个可以辨别是人还是猩的证据，就是对比手上的指骨。我们的拇指跟其他四个手指头距离比较近，可以做出我一算的动作，你可以试试，拇指跟小指，拇指跟无名指是可以轻松地掐在一起的，但是这个动作对黑猩猩来说是完全不能做到的。



看了上面这张图，你就知道黑猩猩为什么做不到了。

另外你还可以试试平伸手掌之后，大拇指水平地面圈，这个动作也是只有人类才能做出来的。

我们的手指能完成更精细的操作，比如说从地上捡起一根针，我们是可以用食指+拇指的指尖把它从地上捏起来的，但是黑猩猩做不到这一点，它们虽然也可以用手指在地上拾东西，但是必须用两根手指的指肚捏起来，这个动作有点像我们平时捏一张银行卡那样，必须用指肚才可以。

我们可以做到这一点，就是因为手指上每平方厘米有1400多个触觉小体，它们都紧贴在皮肤下面，每个里面都有许多神经，哪怕是在很灾密度也很高，就意这些变化，才让我们能使用每针缝衣服，使用画笔画出蒙娜丽莎。

曙乳类动物的前肢演化出分叉式的，带指

哺乳类动物的前肢演化出分叉式的、带指头的手大约是在4000万年前，那个时候灵长类最早一批动物出现了。而和现阶段人类很像的那种手，就是拇指跟另外四指可以垂直的手是在200万年前才出现的。而可以自由灵活转动，拇指跟小指、无名指对掐的手是在20万年前才出现的。

除了手跟脚上的简单特征，还有很多部分也是因为人类祖先经历的环境跟黑猩猩原本的环境相差太远，也有了大幅的变化。而要让环境筛选出这些特征，只能靠时间，可时间只能朝一个方向流动，所以错过了这个村就没有这个店了。

今日内容小结

那通过这节课的知识，我们能知道什么呢？

就是这样错过这个村就没有这个店的现象还有很多：

> 比如身体发育，如果超过了16岁，再怎么用生长激素挽救都来不及了，能长多高这件事在这个时间点之前努力才有效。
>
> 还有控制近视眼也是这样的，假如夫妻双方都是近视眼的话，想让孩子的近视度数尽量小也只能在18岁之前努力。
>
> 还有恒牙长全了之后尽早地矫正到位就可以得到一副能健康用到80岁的好牙。
>
> 性格跟习惯的养成也是这样的，一个人到了30岁总是怯懦不自信，那就很难调整了。

除了个体发育，社会文明程度的提升也是这样的，如果我们也把自由、公正、民主、法治看成是一种演化中的性状，那它们并不是凭空出现的，它们之所以能出现，也是从之前的一些性状演变而来的。

那它们之前都是哪些性状呢？这些在得到的专栏《刘苏里·名家大课》里都有详细的讲解。

个人跟社会在重要的时间节点的发育又跟灵长类动物的进化不太一样，因为我们面对的并不是一个完全不可预测的变化。

生物演化的道路上，因为环境也在随机地改变，个体是没有办法知道哪些特质保留下来，对几万年后是一个巨大的优势。比如南方古猿曾经的一大批最后活下来的全都是瘦小型的，强壮的反而没有挺下来。但是我们对个体的发育跟社会的发育是有详细了解的，如果能提前了解这些知识，对自己的后代跟人民都有巨大的好处。

今日思考题

你能不能也举出一些因为发展路径导致的不能再退回去挽救的例子呢？

不论是收获还是遗憾，都可以留在评论中，优质的评论也是好内容的一部分。

划重点

1.现存的任何一种猩猩都没有机会再进化为人类，因为早在在几百万年前，它们与人类的祖先在演化路径上已经分道扬镳。
2.生物演化的道路上，是环境的随机变化在对新的性状进行筛选，那些能够适应的生存下来，不能适应的就走向灭绝，其中的生命个体，是无法判断哪些性状在未来会是一种优势的。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

129丨旁证：日本人是中国人的后代吗？

129丨旁证：日本人是中国...

⟵ 概念12：旁证 ⟵

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就显重要依据，基层技术的出现，让历史研究中的旁证更加实证，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

日本人是中国人的后代吗？

这个问题整个要说清楚，可不是简单的一句是或者不是，因为什么算中国人，什么又算日本人，这就已经很难说清楚了，这两个问题没有标准答案。

比如说，人类祖先6万年前走出非洲，那次算是真的走遍了世界，其中走向亚洲的一支是从南亚进入到中国大陆的，但是他们并不是像现在一样，80%的人口分布在中国东部，而是往东北方向走到了蒙古、俄罗斯，甚至更北。

这些经过了东亚大陆的人算中国人吗？

历史上我们曾经只管在中原腹地居住的人才叫中国人，比如祖先后来又南下再次进入了中原腹地，但他们后来又南下到很南方的地区，可中国有了文字之后，曾这些地方叫做南人，他们算中国人吗？

每个历史变更点上都存在这样的疑问，所以什么人属于中国人，这要说起来估计能写一本书了，特别，什么算是日本人，也存在这样难以一句话说清楚的问题。

所以今天这节课，我们借这样一个标题来提醒大家：

> 要回答一个问题之前，想清楚问题里每一个元素都是什么意思，然后再考虑要不要回答。看急回答是或不是，都都是一种不健康的思考习惯。

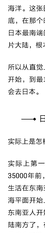
俄罗斯

北海道

想说清这个问题，我们只能从根上倒，上面是一张陶化地图，这是现在亚洲东北部分的样子。日本整体被海水包围了，最北边的叫做北海道，比较南端一些的叫九州岛，它跟朝鲜半岛大概隔着150公里的海峡。最南的是琉球群岛，它甚至快延伸到台湾岛了。但这张图里并没有画出来，这个就是现在日本的样子。

但是10多万年前日本不是这个样的，因为那个时候的绝大部分陆地都是在末次冰期，海平面很低，现在不少海底的部分在那个时候都是陆地，所以大家可以看看下面两张图。

这是2万年前的地图，其实不只是2万年前，从10万年前到1.5万年前这次冰期结束，都不多都是这个样子。日本最北边的北海道跟亚洲大陆连为一体，而且连南方的九州岛也几乎快跟朝鲜半岛接壤了，虽然没有完全接上吧，但相隔也就是四百五十公里的样子。



上面这张图就是1.8万年前陆地的样子。

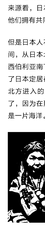
红色部分那会儿都是大陆，但是现在都是海洋了。这张图里，如今的东海、黄海的海底，在那个时候都是可以徒步走过去的。日本最南端的琉球群岛，在那个时候是一片大陆，根本不是什么群岛。

所以从直觉上我们就能知道，从石器时代开始，到最末次冰期结束，亚洲人都有机会去日本。

⟵ 日本人的祖先构成 ⟵

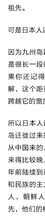
实际上是怎样的呢？

实际上第一批进入日本的人类大约是在35000年前，这批人在之前几万年里一直生活在东南亚大陆上，当时没有海水，但海平面开始上升之后，这批居民被相隔在东南亚人种如土人、布农人、高山族等。



现在日本把那一股祖先叫做绳文人，他们世世代代生活在日本的南方，创造了绳文文化。这里出现了日本最早的居民洞穴建筑，因为至少这块还是温暖潮湿，气候还不错，大陆也还连着，现在你也可以看到日本人里确实有一些皮肤颜色非常深的人，他们就是绳文人的后代，以这些人的来源看，日本人，菲律宾人，马来西亚人他们拥有共同的祖先。

但是日本人不止这一个来源，因为在这期间，从日本北方也不断地进入，他们是从西伯利亚南下的，叫做阿伊努人，他们到了日本定居在北海道原本外岛的北部，从北方进入的阿伊努人在1.5万年前就性一直了，因为在那之后大陆桥消失了，中间就是一片海洋。



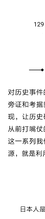
阿伊努人长的跟亚洲人差异非常大，他们眼窝深，鼻腔宽大，毛发非常浓密，皮肤非常白，跟欧洲人的特征有点像。

上面这张是阿伊努人皮肤的样子，这体毛浓密到有一点像猿人了。以这些人的来源来看，日本人，东西伯利亚人拥有共同的祖先。

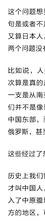
可是日本人还不止这两个来源。

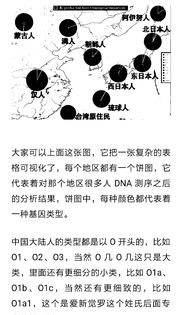
因为九州岛跟朝鲜半岛中间虽然有海，但是很长一段时间它们是没有几十公里宽，如果你还记得复活节岛的故事，你就能理解，这个距离对于生活在海边的人来说，跨越它的宽度简直易如反掌。

所以日本人还有一个来源，跟朝鲜半岛迁徙过来的人，这些朝鲜人从前也都是从中国来的，可以算是中期人，但中期人来得比较晚，大约是从15000年前到2500年前陆续到达的日本。他们形成了后来大和民族的主力，以他们的来源来看，日本人，朝鲜人，中国北方人拥有共同的祖先，他们的样子跟中国人差不多。



所以到了这儿，日本人的三大来源就说清楚了，他们的差异比较大，所有这些清晰的差异都是通过分析父系遗传的 Y 染色体 DNA 跟母系遗传的线粒体 DNA 分析出来的。



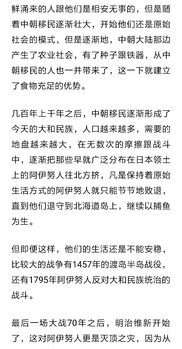


大家可以上面这张图，它把一张复杂的表格可视化了，每个地区都看一个饼图，它代表着对那个地区很多人 DNA 测序之后的分析结果，饼图中，每种颜色都代表着一种基因类型。

中国大陆人的类型都是以 O 开头的，比如 O1、O2、O3。当然 O 几 O 几这只是大类，里面还有更细分的小类，比如 O1a、O1b、O1c，当然还有更细致的，比如 O1a1，这个是爱新觉罗这个姓氏后面专有的基因型。

我们可以明显地看到，日本最北方的阿伊努人群，饼图里只有两种基因，一个就是浅绿色的 D1，一个是土黄色的 C2a。

日本从北到南几乎每一处的人都携带浅绿色跟土黄色的类型，也就是说，从几万年前从东西伯利亚南下的阿伊努人和日本全国范围都有着广泛的通婚。



所以这样就可以看出，日本原住民的基因是 D 开头的，就是那些浅绿色跟深绿色。

⟶ 原住民：阿伊努人 ⟵

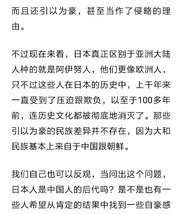
如果只从基因类型上看，我们会觉得拥有 D 型的阿伊努人应该是日本一股很强的势力吧？

但实际查看日本历史，你就会知道，阿伊努人是惨遭荼毒的。本来很久以前，从朝鲜渡来的人跟他们是相安无事的，但是随着中朝移民逐渐壮大，开始他们还是原始社会的模式，但是逐渐地，中朝大陆那边产生了农业社会，有了种子跟铁器，从中朝移民的人也一并带来了，这一下就建立了食物充足的优势。

几百年上千年之后，中朝移民逐渐形成了今天的大和民族，人口越来越多，需要的地盘越来越大，在无数次的摩擦跟战斗中，逐渐把那些早就广泛分布在日本领土上的阿伊努人往北方挤，几座保持着原始生活方式的阿伊努人就只能节节地败退，直到他们退守到北海道岛上，继续以捕鱼为生。

但即便这样，他们的生活还是不能安稳，比较大的战争有1457年的道亮半岛战役，还有1795年阿伊努人反对大和民族统治的战斗。

最后一场大战70年之后，明治维新开始了，这对阿伊努人更是灭顶之灾，因为从前的大和族只是把他们当作低劣的人种，奴役他们，压迫他们。但是明治维新中颁布了法律，禁止他们使用阿伊努语，禁止狩猎狈子鱼，禁止阿伊努传统的祭祀活动，强制他们学习日语，强制他们把名字改成日语的姓名。所以，这实来自于西伯利亚的曾经的多数民族的文化在之后被系统地消灭掉了。唯独能让21世纪的我们清晰辨认出来的，只有那些绿色的 D 型基因。



二战以后，阿伊努人的后代积极开展传统文化的拯救工作，日本政府直到1997年才颁布了一系列的法律保护当地的人权跟文化，2008年的时候日本政府才第一次承认了阿伊努人是日本的原住民。

⟶ 今日内容小结 ⟵

那这节课我们能学到什么科学思维呢？

就是我是谁，我是从哪来，我要到哪去，这三个基本的哲学问题在2005年之前，对世界上很多民族都是空白的，没法回答清楚。

直到基因技术成熟了之后，现在每个人都可以用几毫升的唾液或者一棉花棍的口腔上皮细胞就能测出来我是从哪来的。这个问题搞清楚之后，往往会让人陷入沉思。

以日本为例，日本人一直存在一种优越感，就是我们日本一直都是跟亚洲大陆分离的，四周被海隔开，所以我们的人种跟亚洲人是在不同地区分别进化的，我们的更优秀。他们也把这种差异当作是日本经济发达、国民纪律严整、素质高的原因，而且还引以为豪，甚至当作了侵略的理由。

不过现在来看，日本真正区别于亚洲大陆人种的就是阿伊努人，他们更像欧洲人，只不过这些人在日本的历史中，上千年来一直受到了压迫跟欺负，以至于100多年前，连历史文化都被彻底地消灭了。那些引以为豪的民族差异并不存在，因为大和民族基本上来自于中国跟朝鲜。

我们自己也可以反观，当问出这个问题，日本人是中国人的后代吗？是不是也有一些人希望从肯定的结果中找到一些自豪感呢？这种自豪感就好像我们的差分更高一样，其实我们跟日本人都是3万多年前亚洲祖先的共同后代。

⟶ 今日思考题 ⟵

为什么世界各地原住民的命运总是很不幸呢？

如果你有想法就留在评论中吧。

划重点

1.通过基因测序分析，日本人、朝鲜人、中国北方人都是3万多年前亚洲祖先的共同后代。
2.来自东西伯利亚的阿伊努人是日本的原住民，他们的基因广泛分布于全日本，来自中国大陆与朝鲜的移民，大约是从15000年前到2500年前陆续到达日本，形成了后来大和民族的主力。
3.回答一个问题之前，想清楚问题里每一个元素都是什么意思，然后再考虑要不要回答。着急回答是或不是，都是一种不健康的思考习惯。

卓克
我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

2018年，给你的第一封信

小师弟，你好！

这是我在2018年给你的第一封信。

首先我要感谢你的陪伴与信任。

经过100多节课程的学习，相信你已经能感受到我们这套课程想要交付的价值是什么。

就是用具体的科学知识点，讲解科学的工具和方法是如何在现实中应用的，希望你能跟着我系统化地掌握科学思维的模式。

长久以来，人们对于科学产生了不同的认知，还由此产生了群体的分化，主要有三种：

第一种，是有科学思考习惯，可以理智、客观讨论问题的人。他们认同科学，不断更新自己。

第二种，是认可科技带来的发展，但缺少科学思考习惯，容易被披着科技外衣的话术忽悠到。

第三种，是抵触科学，思维固化，崇古尚古。

咱们专栏的同学都知道，当下具体的知识，不论多精尖，也都终究有它的局限和范围，新的科学研究，大概率也会颠覆过往的科学结论。

而我最希望看到的，就是你能通过我的课，更深入地理解科学的价值，掌握科学的方法论，建立起科学思维，在生活中知道该怎么对陌生的知识做出正确的判断，不断地更新自己的知识体系。

而我更希望见到的，就是我们这群人，愿意去将科学传播出去，让第三种、第二种群体的人们也进入我们的行列。

所以，今天我发起一个活动：

征集你在传播科学知识、科学思维过程中所获得的经验：

成功的经验我们互相借鉴；

失败的案例我们分析总结。

无论是成功的还是失败的，我都希望你能分享出来，与大家进行交流，我们集思广益，一起来打磨一套传播科学知识的方法论。

活动目标：

我们一起打造一套“科普方法手册”，然后把它分享给所有得到用户。

内容形式：

内容形式不限，当然，我期待你的故事。

活动奖励：

我和得到准备了 5份 199元的《 卓克·科学思维课》专栏的兑换码，送给留下优质内容的同学。

下面，我先分享一些我在给我父母进行科普的过程中总结出的增加成功率的经验。

供你参考：

1 要针对具体的知识细节纠偏，保持交流的态度，而不是强势灌输，更不要去评价“人”。

2 对中老年人传播时，不试图改变他们的价值观，体谅老人比纠正错误更关键。

3 优先选择和对方切身利益紧密的问题说，慢慢养成他对你的信任。

非常期待你来分享你在科普过程中的故事、经验、收获和感受。

此致敬礼

2018年1月17日

1917小组
35736成员 113人今日打卡

用户留言

Aa 字号 写留言 2 请朋友读

请检查并添加，微信：1561277539

130｜旁证：家猫是什么时候出现的？

🐾

130｜旁证：家猫是什么时...

⟵ 概念12：旁证 ⟶

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打破仅的旁证，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

想知道猫为什么那么高冷，我们得先知道猫是怎么来的。这是一种从演化的角度看问题的好习惯。

⟵ 家猫源于共同祖先 ⟶

到现在为止，对家猫怎么驯化来的，最有依据的解释是这样的：

> 目前全世界所有的家猫都源于一个品种的野猫，叫非洲野猫，也叫非洲黑猫。

这个结论听着很容易，但仔细想一下，就会发现有点惊人，因为世界各地都有人类居住，外猫所需的条件也都满足，当地的小型猫科动物自然也都会成为后来家里的宠物猫，所以要自然的一种假设，应该是猫的祖先应该是多点起源的，更何况现在的宠物猫种类还特别多，有的脸特别扁，有的长耳朵，有的身上没毛，有的跟穿了一件服装大衣似的。这更预示着，家猫好像是从各种不同的野生种演化过来的。

但其实，这些假设现在都已经被推翻了，猫是单一起源的，而且起源的时间点还不远，有多远呢？咱们先保密。

家猫的祖先是哪种野猫呢？

这个确认工作不太好做，但是科学家先作了假设，就是猫是这么一种动物，它并不是一种可以在几百公里上千公里的范围内随意迁徙的食肉类动物，在自然界里如果，野猫的生活方式也是在一片小小的领土上反复生活的，这片领土里的小动物就是它的食谱范围。

如果按照这个逻辑推演下去，假如世界各地的猫都是这么生活的话，时间比较到几万年，它们一定会在各自的区域演化出不同的基因类型，就变成外貌都会有差异，可实际情况不是这样，它们确实演化出了不同的基因类型，但是外貌都还差不多。

对世界各地猫的 DNA 分析工作是从2000年开始做的，不due大学动物学的科学家丰雨斯·德里斯科尔花了几年的时间，收集了全世界各地野猫的 DNA 样本，同时也采集了很多地方家猫的 DNA，一共是979个，然后作了详细的分析。

2007年的时候，结果分析出来了，全世界的野猫一共有5系列，欧洲野猫系，荒漠猫，亚洲野猫，南亚野猫和非洲野猫，虽然最后一个它学叫非洲野猫，但实际它们生活的区域是中东和北非。

知道了这几个野生种的基因分类，再把家猫的 DNA 跟它们做个比对比就发现，原来家猫跟非洲 非洲野猫的 DNA 从遗传学上根本没法区分，所以就为止，终于找到了。全世界家猫的祖先，就是非洲野猫。

⟵ 家猫的历史 ⟶

知道了家猫的来源，接着就要再请空桑什么时候被驯化的了，这就先不下要用到分子生物学，这个工具我们在之前很多节课里都介绍过，但是用在家猫身上就特殊一点了，因为分子生物学本质上是测量基因突变的积累量，然后再再清单位变化量所需的时间。知道这两个数，然后做一下简单除法，就能把积累量对应的时间当出来了。

但是我附才讲了，家猫跟非洲野猫的 DNA 从遗传学上几乎没法区分，也就是说突变的积累量实在太少了，少到无法测量。

没有明确的结果，虽然让人很失望的，但实际上没有差异也是一个结果，因为它预示着驯化发生在距离现在很近的年代，大约也就是在三四千代繁殖周期之内。

但具体是什么时候，就得用其它的工具来分析了，什么呢？

就是考古遗址。

这节课出现的是一种原之前课里相反的逻辑，从前的课里，考古遗址总是提供更粗糙的细节，而分子生物学总是很更更难得的信息，但是到了这节课，两个工具的顺序就颠倒了一个个人。

为什么会这样呢？

因为分子生物学如果真的把它比喻成一个钟表的话，不同物种，这个钟表秒针跳动的快慢是不一样的。

像微生物它上一代和下一代只需要间隔10几个小时，昆虫需要2个月，小鼠需要大半年，那猫需要是几年，而人需要10几年或者20几年。

但每代需要的时间只是其中一个参数，如果遗传物质还是多倍体的话，那也更容易更新一些，还有影响因素，就是环境的时间也和指示是加快了分子种秒针的转速。这次发生在猫身上的事情就相当于说，分子生物钟那个秒针竟然还没有跳变一份那要轮到我们开始研究了，所以没法研究。那就只好从考古证据里找。

但也正因为它预示着发生的年代比较近，所以考古证据还是比较丰富的。

最最久远的家猫的遗迹，是2004年巴黎历史博物馆的科学家发现的，他们在塞浦路斯岛的一个洞穴里发现了一具9500年前的成人遗骨，在这个遗骨旁边40厘米，然是敬畏的，和成人的头颅朝的方向一致，还发现一具小猫遗骨骨，距离一下，这小猫还不到1岁，这又反应好得很，因为在塞浦路斯发现，就可以证明那个是一只家猫。

为什么在塞浦路发现就说明它是家猫呢？

因为塞浦路斯是一个地中海的岛屿，岛屿上是没有野生的猫的，一旦在这儿发现了猫，它一定是外来物种。那么你想，一个人能把猫专门跨海带进来，下两的时候还把猫一起种上，那就足以说明这不是普普通通的野猫，这猫是和一定是驯主人相伴的，关系还不错。而且，能把心爱的小猫跟自己合葬，做到这种地步，也就是说人类有了安业之后，在1万年前就开始有余粮了。

余粮不但让人类过得更好，也让老鼠获到了机会，找到了能稳定的食物来源，而且就是这猫鼠的食物来源，于是猫就可以长期生活在人类附近了。也就是在人类有了余粮之后，家猫出现了，这个时间点就是农业出现后，大约距今1万年。

这个时间点也跟目前已经有很多间进的新石器时代考古遗址的，新仙女木事件发生在12800年前，后来在12000年前全球才逐渐地暖和起来，也只有全球温暖起来之后，人类才有机会定居。

在那次农业的爆发当中，改变的不只是人类，还有像原来只是附属那一样的那种植物变成了小麦的培化，现在已经成了全球数量最多的植物。固量的野生种祖先也获得了巨大的优势，它们从前只是野外众多啮齿类动物的其中一种，靠其它的动物分享生物资源，并没有着这一丝一毫的优势。但是现在，全球大约有200亿只到500亿只和人类一起生活的家猫了，猫也是如此的。

那猫为什么不能像狗一样对我们绝对忠诚，心系主人，而大都是比较高冷的性格呢？咱们下节课再说。

⟵ 今日内容小结 ⟶

这节课我们做了家猫最早是什么时候出现的"这个问题，和大家介绍了分子生物学和考古遗迹作考证的时候出现的一个反假。

在这个特殊的领域，一个技术更先进的工具反而不太好用，还需要传统相结的手段配合使用才行。

这种情况还可以出现在很多其他领别，比如说前每经验的修理师可以通过听发动机的声，看排气的状态来判断引擎的故障点在哪。

看排气的状态来判断引擎的故障点在哪。但如果只是让他使用各种检修设备，从最终测得的参数上找问题，虽然每一个数据都是准确的，但效果还真比不上经验。

今日思考题

在你的生活中有没有遇到过类似的例子呢?

如果你想到了，就把答案留在评论中。

划重点

1.通过对世界各地猫的 DNA 进行分析发现，全世界所有的家猫都源于一个品种的野猫，叫非洲野猫，也叫非洲斑猫。

2.家猫跟非洲野猫的 DNA 从遗传学上几乎无法区分，因为突变量的积累还太少，少到无法测量。因此，要确认家猫的驯化史，考古遗迹这种更粗糙的证据反而更有效。

3.在有些特殊的场景下，一个技术更先进的工具反而不太好用，还需要传统粗糙的手段配合使用才行。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

131｜问答：家鸡是怎么被人类驯化出来的？

131｜问答：家鸡是怎么被...

——— 概念12：劣冠 ———

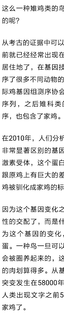
对防史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服、猫、狗、人的起源，就是利用了这。

回答一些有意思的问题，moonmyth 是咱们栏目的老用户，每天内容下面都有他的评论，基本是回答的时候想到的。

鸡雷区在太有用了，很想知道人类驯化鸡的过程，怎么就找到这么优良向又高产的蛋白质来源了呢？

仔细回答是这样的：

家鸡的野生祖先来自两种原鸡，大部分基因是从一种叫红原鸡那里取得的，少部分基因从灰原鸡那里得到的，比如鸡冠有颜色的鲜就是灰原鸡中得到的。



它们长得都有点像鹌鹑的感觉，更加色彩斑斑丽的公鸡。这两种鸡主要生活在热带森林，是杂食，成群活动，而且飞行能力还很强，晚上在树上睡觉。

这么一种猪鸡类的鸟类是什么时候被驯化的呢？

从考古的证据中可以发现，它们在8000年前就已经经常出现在印度恒河流域的人类居住地了，在基因技术诞生之后，我们原子很多不同动物的基因，在2004年，国际鸡基因组测序协会完整地测到了原鸡的序列，之后相关类的鸟类不少都作了测序，也包含了家鸡。

在2010年，人们分析出家鸡跟原鸡有一个非常显著区别的基因突变，叫做促甲状腺激素受体，这个蛋白质对应的基因在家鸡跟原鸡上有巨大的差别，甚至可以作为原鸡被驯化或者驯养的标志。

因为这个基因变化之后，原鸡就不是季节性的变化了，而是什么时候都可以，也因为这个基因的变化，母鸡全年都可以下蛋，一种鸟一旦可以整年下蛋，它一定是会被圈养起来的，这可比赤说它，吃它们的肉划算得多，从基因树上看，这个基因突变发生在58000年前，所以很可能早在人类出现文字之前5万年原鸡就被驯化成家鸡了。

除了这个基因之外，还有一个基因TSC1D1 也发生了突变，它是影响胰岛素信号通路的一种蛋白质，变异之后对健的吸收率有提高。

——— 鸡蛋争夺战 ———

自从鸡被驯化之后，大多数的好候都是用它产蛋，那时候农村为了让母鸡多下蛋，会用很多方法鼓它：

比如它不是下一个蛋就开始孵，而是一窝凑够7只、6只蛋以后，母以果再不干涉它的活，它就开始一起孵，20多天之后就能有很多小鸡生出来，但是在这20多天之内，它可是一个蛋都不下的。

为了让它总下蛋，人们可以在母鸡下了蛋“嘻嘻哈”叫的时候，拿一把米出去，引诱母鸡到院子里吃米，然后趁其不备去菜里偷偷拿走几个蛋，但是你不能拿光，总得让里面保持有一两个，这样母鸡回来之后它才会发现，还差3、4个蛋才能开始孵呢，于是又努力下蛋，这样蛋就每天下一直有。

有的时候，也可以把蛋都拿走，然后放进两个假鸡蛋然后都塞不多的塑料石，母鸡也会把它当蛋孵，这算是一种偏母鸡的现象。

人是不能当着母的面从它窝里拿走蛋的，尤其是有公鸡看着的时候，那样一定会引发战争的，就算是人类最终胜出了，把所有的蛋都拿走了，母鸡看母鸡的都拿走了，那这只母鸡也会非常愤怒，之后10几天都食欲不振，也不再下蛋了。

有的时候，人真的以为是母鸡不下蛋了，其实很多时候它们还在下，只不过两也不到这个鸡窝下了，兴许在野外找一个安稳的窝窝，在那里下，而且也说不定1个月之后还能领着一窝小鸡回家。

这些算是负责任的鸡，或者还没有丧掉原始本能的鸡。

另外还有少数的鸡，它心里好像对下蛋这件事毫不在意，就算下了也根本不去孵，但被人拿走了也呆若木鸡的，可能笑若木鸡这个成语就是从这样一类鸡中来的。

——— 一种聪明的鸟 ———

后来的科学研究发现，鸡是一种智力水平比较高的鸟，说它们是食鸟有点冤枉它们。

比如现在发现，鸡有时间感念和自控力。

这实验是这么做的：

鸡会看到一个美味食物，只要它触摸到了，屏幕就出现一个鲜艳的画面提醒，同时秒表开始计时。如果它能够将5秒钟以上，第二次喙那个触摸屏，就能获得食物奖励，几次实验之后，鸡就逐渐明白了这个规律，之后就能发现它确实有意识地等很久才会第二次啄触摸屏，最后的统计是，你从第一次啄了屏幕之后，等的时间超过6分钟以上再第二次啄屏幕的行为越来越频繁了。

所以你看，它对6分钟这个时间是有观念的。

后来实验继续做：

让这只鸡有两种吃饭的选择，一种是等待2分钟，然后得到3秒钟的吃饭时间。第二种是等待6分钟，获得20秒的吃饭时间。所以你看，多等了2倍的时间，却多得了5倍多的吃饭时间，这还是挺划算的。实验结果，大部分鸡在实验中都甘愿忍上6分钟以上再吃饭。

这个实验很聪明的，鸡有一些逻辑判断能力。

鸡是群居生活的，不论公母，居住的鸡窝附近，应总是聚在打一架，目的是区分出等级，这样在今后开饭的时候，可以按照等级的高低来决定谁先啄食，等级高的先吃，等级低的再吃。

现在这实验是这么做的：

先找一对已经区分出等级高低的母鸡，让等级低的那只母鸡看到一个场景，就是等级比自己高的那只母鸡被另外一只陌生的母鸡给打败了。这个时候等级低的这只鸡根本就不会去挑战那只陌生鸡，因为它知道，那个陌生鸡比自己打不过的那只母鸡还要厉害呢。

继续这个实验：

让这只母鸡亲眼看到一只新来的母鸡比自己等级高的鸡打败了，之后它去跟这只新来的鸡过招的几率就大大增加了。

这个实验继续做：

让三只实验鸡生的鸡，先让其中两只打架，分出输赢，另一只旁观。等前两只打架的鸡分出输赢之后，再把这只旁观的鸡放进

架，分出输赢，另一只旁观。等前两只打完了分出胜负，就看这只旁观的鸡它怎么选择，就发现它肯定去选那个刚刚战败的鸡去过招，因为它可能知道自己这一仗胜算的比例比打另外一只更大。

你看，这种对胜负关系跟等级高低的判断，它是不是一种逻辑分析能力呢?

现在全世界数量最大的脊椎类动物就是鸡，大约有200亿只，比全球人口还多了2倍。虽然数量这么庞大，但是非常可惜，它们现在99%都生活在大型的养鸡场里，关在只有一个身位的笼子里，一辈子都在下蛋，甚至都还没来得及回头看一眼自己下的蛋是什么样，这些蛋就被流水线给运走了。

我刚刚说的人跟鸡的斗智斗勇，还保留的原始天性，这些鸡都不具备了。也许科技发展到一定程度，我们可以通过人造方式产出各种低成本的蛋白质，到那个时候，猪、牛、羊、鸡的命运就有机会改变了。

好，关于鸡是怎么驯化来的，这个问题就回答到这儿。

划重点

1.家鸡的野生祖先来自两种原鸡，大部分基因是从一种叫红原鸡那里取得的，少部分基因从灰原鸡那里得到的，比如家鸡现在黄色的脚就是灰原鸡中得到的。
2.鸡是一种智力水平比较高的鸟，它们有时间观念和自控力，也有一些逻辑判断能力。

卓克

我是卓克，咱们明天再见!

请检查并添加，微信：1561277539

7:31 93%

132｜问答：感冒药怎么选，怎么吃？

132｜问答：感冒药怎么选...

关于流感疫苗

今年流感比往年严重很多，很多生了病的同学都后悔没打疫苗，一般来说，疫苗接种以后要有2周左右时间，保护性的抗体才能达到足够的浓度，所以现在已经是1月下旬了，就算是听了这期答疑马上去打，最少也要2月份才能生效。但那个时候，今年的流感高峰期已经过去60%多了，算起来就有点晚了。

但其实订阅咱们栏目的同学，很多都已经占得了先机，避免了这次流感。

最早是在9月12号那节课——《鸡蛋还能预防流感》中，我就提醒过大家，今年的流感疫苗马上就要上市了，可以趁着秋天接种。而且我提醒了不止这一次，后续说到感冒时也推荐大家接种疫苗。

不过也一定有不少人接种了疫苗之后还是得了流感，为什么呢？

这是因为，流感一共有170多种，而每年的疫苗只能针对其中的4到5种做预防。

疫苗是春天开始制作的，那个时候没人知道半年之后流行什么，只能依靠经验+流行病学的模型去猜。

比如上一年的疫苗中有 H3N2 这个类型，这其实是个主流的型号，它经常会出现。如果上一年它就是主力军，那下一年疫苗中还针对它做预防的话，那在下一年里，差不多能够命中 H3N2 的概率大约跟上一年是维持不变的。在这种情况下，如果下一年把 H3N2 这种预防去掉，就会造成命中率的大幅下降。

这些是针对最主流的病毒型号的预测的一种经验。

但是像小众一些的流感型号，比如像 H5N1，如果上一年有，下一年再加入它的话，其实命中率就不会很高了，因为它是没有群众基础的。平均来说，每年的命中率是在30%到50%之间浮动。

所以，打了流感疫苗之后还中招，这种事并不新鲜，这是一个运气问题。

就拿今年的情况来说，大陆的三价的疫苗针对的是 H3N2、H1N1 和 BV 型这3种。前两种是甲型流感的两种，后面的 BV 型是乙型流感中的一种。但实际今年在中国爆发的流感有55%的人感染的是乙型流感中的另外一种，叫做 Yamagata 型，简称叫 BY 型，可是今年咱们的疫苗只能预防 BV 型。所以，今年流感疫苗的命中率它上限就是45%了。

其他国家的流感疫苗有更好的，它是四价的，增加了BY型，所以今年欧美流感还是主要以 H3N2，H1N1 为主。

设计流感疫苗的科学家，真的像是考试押题的老师，押不中这是本分，押中了是运气。

怎么选药、吃药？

首先，感冒药不杀灭病毒，它只是让免疫系统在战斗中尽量温和一些、克制一些，这样我们人体就不太难受了。

市场上的感冒药非常多，非处方的药应该选哪种呢？

虽然我仔细说过不同的成分起了不同的作用，比如：

> 扑尔敏是阻止鼻涕分泌的；
>
> 右美沙芬是抑制咳嗽的；
>
> 对乙酰氨基酚是降体温、减少头疼的；
>
> 伪麻黄碱是让鼻子通气的。

但是我们没必要针对每一个功能挨个成分地去买对应的药，因为这个市场上像白加黑、泰诺、康泰克、芬必得，这些药大都同时含有这些成分，他们早已经帮咱们混合好了。他们的配方其实也都是大同小异的，买什么都差不多，所以买这些药就足够了。

至于说是胶囊，还是片剂，或者咀嚼片，这个对成年人并不重要，只要按照药品的说明书，按时按量地吃就行。

对儿童来说有区别，比如咀嚼片很多就是专门给儿童设计的，几岁的小孩吞服胶囊、药片经常特别费劲。吞不下去的时候，我看有的家长就会把胶囊拆开，把里面的粉倒出来，或者把药片给磨碎了，混在水里头喂给孩子喝，其实这些手法或多或少地削弱了药效。

现代药品的研发是这样：

> 它必须标明有效成分是什么，不但要用文字写清化学式，还要把化学结构也给写清楚。你可以拿说明书看一下，就是标着各种图案的，那个就是它的化学结构。因为同样的成分，是完全可以有不同结构的，结构不同，功能就完全不同。

咱们举个简单的例子，比如石墨，那就是铅笔上用的，可是金刚石那就贵了呀，它们的成分是一样的。所以这就是化学式相同，可是结构功能完全不一样。

其实当一个药企把有效成分的化学式跟化学结构都标出来之后，这款药物对任何企业就没有什么秘密可言了。可是，这些分子结构之所以能够对某种病有效，它是经过10几年的研发，最终在大量的实验中被确认是有效的。

法规要求标出，那其他厂商一看，马上就知道怎么做了，直接想办法把这种分子合成出来不就行了吗？

所以为了防止这种不公平，药品都有专利保护期，是20年，这期间其他厂商就算知道怎么合成这种小分子了，也不允许制造生产。只能等到专利保护期过了，这时候大家才可以生产，而这个时候已经卖了十几二十年了，该赚的利润，该收回的研发成本也已经收回了。

假如说这个时候某种药已经过了专利保护期，仿制的药厂 A、B、C、D 四家厂子同时生产同一种分子结构的药，这个药效可不是一样的，它的差异往往会很大。

能大到多少呢？

假如说这4家的药企都按照新药的模式去送测 FDA 申请上市的话，那很可能 A 的效果就会允许批准上市，B、C、D 药厂做出的那个药可能就不允许上市，通不过 FDA 的审核。

那你说有效成分都一样，怎么药效不一样呢？

这就是因为辅料的作用。

> 一款药可不是全凭有效成分治病的，包裹在有效成分外面的，比如淀粉糊、胶囊的壳，还有酸碱度调节剂、保湿剂、抗氧化剂，甚至香味剂、糖、色素，它们都影响着药效，它们共同决定着最终会有多少有效成分被人体吸收，共同决定着这个药在预定时间里能不能均匀缓慢地释放出来。

比如刚刚咱们打比方的那另外3家，B、C、D 药厂没有通过，可能就是因为这个药还没有崩解呢，就大量地排出体外了，所以有效成分浪费了，药量不够，所以药效不好。

知道这些，你就能明白，家长把已经封好的药拆开之后，会影响原本的药物溶解时间跟有效成分在血液中浓度高峰的这种设计初衷。

而且，因为这些胶囊本来设计的就是让我们吞下去的，所以根本就没有顾及到这个味道苦不苦、辣不辣，所以拆散了吃，对孩子来说往往更加难以下咽。这些药能保持原样吃就保持原样吃，如果实在保持不了，孩子也吞不下去，最好的方法就是多花一些钱，买专门的儿童款的药物。

比如咀嚼片就是一个典型的专门为儿童设计的，它的外观看着就有点像糖果，亮晶晶的，滑溜溜的，那个外观一看，连成人都觉得可能会很好吃，而且吃进嘴里的味道也是专门设计过的，是孩子喜欢的，那种甜甜的呀，凉凉的呀。吃下去的药效也是在设计的目标范围之内，所以这些药就专门设计给还没有吞咽能力、嗓子眼小的，和怕苦的孩子们，让药效在孩子身上发挥到最极致。

良药口苦利于病？

有人说这老话叫"良药苦口利于病"，这药就得是苦的才能治病呢。

这句话是古人对古代药物的描述，它离科

字号 写留言 106 请朋友读

这句话是古人对古代药物的描述，它离科学理智客观都比较远，除了没有科学依据之外，它还包含了一些隐含的逻辑，就是说病让你受苦，但是治愈你必须得付出点什么，而药材的苦到极致就是治愈过程中你的付出，所以越苦就相当于在吃的时候付出的越多，那付出的越多，这病不就越容易好嘛。

但是这些顶多只能当作一个地理观点去看待，在“良药苦口利于病”这句话流传的年代里，人们不知道病因跟治疗的过程。

现在有了现代医学，虽然我们始终不能对某个病的发病原因说彻底地了解了，但是我们已经有了务实的理念跟证实的手段，治疗的目标就是尽量追求好的药效，让那些咀嚼片更好看，吃起来更美味，就会导致小孩服药的效果提升。

既然提高药效是目标，就不要用什么“良药苦口利于病”这样模糊的文化观点削弱本该不错的药效了。

⟶ 吃药能用茶水吗？ ⟵

影响药效的还有饭前吃或者饭后吃，但是我查了一下，感冒药大都没有标注这一项，也就是说饭前吃、饭后吃影响不大，只要按量吃就行。

吃药能不能用茶水呢？

其实， 最好是用白开水，茶水中成分太多太复杂，不能一概而论，但是理论上说，这些复杂的物质就有可能跟药物分子发生作用，影响药效。

但这个只是理论上的， 实际情况因为浓度很低，反应物之间的混合度很难说有多充分，所以实际的影响也几乎没有。

⟶ 哪些药不要吃？ ⟵

以上是针对已经经过严格的安全认证跟药效验证的感冒药而言的。

而这个市场上还有一些感冒药，我们是应该拒绝吃的，它们的特征就是这个药名里已经包含了暗示的药效。

举例来说：

> 比如像感冒什么什么颗粒，或者感什么什么康，或者感冒什么什么胶囊，或者感冒什么什么冲剂，这些药首先是不便宜；
>
> 其次，它之所以能够起效是因为它加入了本身就有效的，像扑尔敏、右美沙芬、对乙酰氨基酚、伪麻黄碱等等这些已经证明有效的西药成分。但问题是它们加了这些有效成分，很多并不标注出来，你不知道它加了什么。就算有少部分标注出来了，也是只标注名称，没有含量，容易出现服用过量的情况。

这些药除了刚才说的这些标注不清，还加了很多古代人认为有效的成分，这些成分安全性不明，没有做过严格的科学实验。

本来感冒就是一种不用药都能好利索的病，所以吃这种药的风险就太高了，所以这些药都不要吃。

⟶ 今日内容小结 ⟵

有人问我在这次流感爆发之前打没打疫苗，我其实没打，原因是我根据自己的情况。

因为我每天写稿查资料，不用去其他地方，我在公共场合待的时间，我估计是普通人群平均值的1/50，甚至1/100。而去医院接种疫苗也是有一定百分比交叉感染的，我觉得就这个交叉感染的风险值已经高于我接种疫苗获得的收益了，所以我没有接种。

但我这么选择是依据我自身的情况。

如果我是一个银行柜台的工作人员，或者我家里有老人，有孕妇，有儿童，那我一定会接种的。在接种的同时，我也清楚地知道，我最多只是把风险值降低了50%，我接种了疫苗我还感冒，我也不会抱怨。你别看我不接种流感的疫苗，但是我根据自己情况也会特地地补充一下维生素 D。

你看，科学地根据自身情况设计一套健康的生活方式，不但有必要，而且有成就感。我在咱们专栏的评论里已经看到很多同学都体验过这一点了，他们的一致感觉就是对生活更有把控感了。

好了，最后祝大家身体健康。

划重点

1.流感一共有170多种，而每年的疫苗只能针对其中的4到5种做预防，平均来说，每年的命中率是在30%到50%之间浮动。
2.感冒药不能杀灭病毒，它只是让免疫系统在战斗中尽量温和一些、克制一些，让人体不太难受。
3.家长把胶囊拆开、把药片磨碎喂给孩子，这些手法或多或少地削弱了药效。
4.虽然茶水可能对药物几乎没影响，但吃药最好用白开水。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告｜给提问和回答设置门槛

⟶ 本周课程复习 ⟵

概念12：旁证

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服、猫、狗、人的起源，就是利用了旁证。

127｜旁证：寻找衣服的历史

1.要证明一个事情的事实，最理想的是能够找到直接的证据，但很多时候，会因为各种原因导致缺少这种证据，用旁证来进行证实，虽然是一种无奈，但是使用科学的逻辑和方法，就能够得出相对最为接近真相的答案。
2.通过 DNA 技术研究虱子的进化史，人类衣服出现的时间被定格在了17万年前，科学技术在历史研究中的应用，让历史更加坚实。

128｜旁证：黑猩猩还有机会变成人吗？

1.现存的任何一种猩猩都没有机会再进化为人类，因为早在在几百万年前，它们与人类的祖先在演化路径上已经分道扬镳。
2.生物演化的道路上，是环境的随机变化在对新的性状进行筛选，那些能够适应的生存下来，不能适应的就走向灭绝，其中的生命个体，是无法判断哪些性状在未来会是一种优势的。

129｜旁证：日本人是中国人的后代吗？

1.通过基因测序分析，日本人、朝鲜人、中国北方人都是3万多年前亚洲祖先的共同后代。
2.来自东西伯利亚的阿伊努人是日本的原住民，他们的基因广泛分布于全日本，来自中国大陆与朝鲜的移民，大约是从15000年前到2500年前陆续到达日本，形成了后来大和民族的主力。
3.回答一个问题之前，想清楚问题里每一个元素都是什么意思，然后再考虑要不要回答。着急回答是或不是，都是一种不健康的思考习惯。

130｜旁证：家猫是什么时候出现的？

1.通过对世界各地猫的 DNA 进行分析发现，全世界所有的家猫都源于一个品种的野猫，叫非洲野猫，也叫非洲斑猫。
2.家猫跟非洲野猫的 DNA 从遗传学上几乎无法区分，因为突变量的积累还太少，少到无法测量。因此，要确认家猫的驯化史，考古遗迹这种更粗糙的证据反而更有效。
3.在有些特殊的场景下，一个技术更先进的工具反而不太好用，还需要传统粗糙的手段配合使用才行。

答疑时间

131｜问答：家鸡是怎么被人类驯化出来的？

1.家鸡的野生祖先来自两种原鸡，大部分基因是从一种叫红原鸡那里取得的，少部分基因从灰原鸡那里得到的，比如家鸡现在黄色的脚就是灰原鸡中得到的。
2.鸡是一种智力水平比较高的鸟，它们有时间观念和自控力，也有一些逻辑判断能力。

132｜问答：感冒药怎么选，怎么吃？

1.流感一共有170多种，而每年的疫苗只能针对其中的4到5种做预防，平均来说，每年的命中率是在30%到50%之间浮动。
2.感冒药不能杀灭病毒，它只是让免疫系统在战斗中尽量温和一些、克制一些，让人体不太难受。
3.家长把胶囊拆开、把药片磨碎喂给孩子，这些手法或多或少地削弱了药效。
4.虽然茶水可能对药物几乎没影响，但吃药最好用白开水。

⟶ 下周课程预告 ⟵

下周，我们先从驯化的角度来分析：猫为什么那么孤冷，而狗却十分粘人？然后再通过“乌龟为什么长寿？”这个问题，学习如何用科学思维来思考问题。最后，我们讲讲人类祖先是如何分布到全球的。

133｜旁证：猫为什么那么孤冷？

134｜旁证：狗是怎么出现的？

135｜旁证：乌龟为什么长寿？

136｜旁证：人类是怎么分布到全球的？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十三周的课程，明天见。

1917小组
35971成员 94人今日打卡

用户留言
Aa 字号
写留言
31
请朋友读

请检查并添加，微信：1561277539

133｜旁证：猫为什么那么孤冷？

—— 概念12：旁证 ——

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打城位的角色，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

网上有很多讨论猫狡生活的内容，猫好像对人并不怎么依赖，有的甚至把主人的家当成是临时的落脚点，天气暖和了就不回家，那些不离开家的猫也有很多不让人抱，抚摸也不能太久，像主人上了一天班，打开家门，很少很少见到一只猫热情地扑上来，人们对它的好，被它当作理所应当。

但上节课我们已经严密地分析出，猫大约是在17万年前被驯化的。那为什么这么久了，还是不能跟人建立起紧密的情感细带呢？

其实在人类到化的所有动物中，猫确实属于一个特例，因为像狼、牛、羊、鸡、鸭、狗，它们要不就是能给人类提供蛋白质，要不就能给人类提供动力，反正总有一个实际用的用处，唯独猫这个猫，好像并没有给人类带来什么直接的好处，反而是我们要为它付出很多，护屎工这个职业都是为猫而存在的。

—— 猫在人类社会的位置 ——

实际上，猫是这样获得自己在人类社会中的地位的。

一万年前的谷仓给了老鼠机会，不专客地借，老鼠已经吃掉了人类粮食仓产量的1/10，所以人类视老鼠为大敌。

而猫的祖先，非洲野猫又是这样一种生物，它的体型不大，不是群居动物，最好的食肉动物是可以通过协同作战，捕捉比自己体型大的食草类动物的，非洲野猫不是，它是单独行动的，所以对猫来说，老鼠那个穴的身材是刚刚好能做猫的物的，所以猫儿的老鼠丰富，哪儿就有可能出现猫。

而野猫又是这样一种生物，它虽然是纯食肉类动物，但是体型对人类又几乎没有威胁，这个猫小小的身材没法威成大规模的破坏，甚至连人类妥儿都不在它的食谱里。

而且当人类发现，它们主要的食物就是那些糟蹋粮食储备的老鼠的时候，那就更不介意猫生活在他们周围了。

于是，猫就成了一种可以在人类群落周围得到足够多好处，又能避免被人类集中猫杀的食肉性动物。

从我刚刚的描述，不知道你能不能体会出一种感觉，好像猫能够成为人类的伙伴是因为它找到了自己的定位，而且定位极高。

当然，这仅是理解猫是谁，这并不是猫主动找，而是人类在农业社会出现之后，时造出来一个稳定的生存状态，它能给一个生物提供稳定的食物来源和生存空间，这个生存机会看一个专有名词，叫做生态位。

一个生态位就会有它的高度的限制，比如说同是食肉类动物，像如拿大北部的城市里，现在也会在清晨发现有翻找人类垃圾箱，吃那些残留剩菜的北极熊，但是它们肮永远不可能成为人类驯化的好象，因为它虽然也是自给自足吃点垃圾，或者也能捕捉一些大老鼠，但是它对人类的威胁太大了，所以人类看到北极熊，下意识地就要把它们赶走，如果赶不走，就要把它们杀死。

所以猫正好是在各方面的限制条件中满足了条件，占据了这个由农业社会创造出来的生态位。

—— 猫孤冷的原因 ——

但是猫仍然很孤冷，因为自从非野猫起，它们就是独居生活的，永远都是独来独往。

而人类则化的牛、马、羊、狗，它们在野生物种的年代就是群居生活的，它们早就对拥挤的生活习以为常了，基本上生活对于它们来说只要有足够的食物，有地方可待就够了。生存空间转变一些这都不是问题，所以它们跟人住在一起也没有障碍。

群居生活的动物还有一个特点，就是有鲜明的阶层结构，这个结构规定了在食物过程了之后谁先吃，谁后吃，在队伍行进当中谁打头阵，在外敌入侵的时候谁首先出击等规范，在这些群居动物里，头羊、头牛、头马、头狼，在到化之后，这个头领就都成为了人，于是从第一次它们误认为人是它们的头领之后，就开始对人产生了一种错位的信任和服从，这种生活习性上的特够最终也是它们对主人出现感情依赖的基础。

这种信任跟依赖的原形就是头领带着团队在艰苦环境下讨生活的习性，这种习性不断强化，就形成了我们今天所见的这个这个物种在几百万年中一直存活到现在。

所以对这些已经被驯化的动物来说，人一旦全部消失，它们如果不能马上找出一个头领的候选人来，也许会在人消失后不久，因为其他的动物竞争而死去。

但猫基不一样的，猫原人共同生活的生存基础并不是建立在人一定存在的基础上，而是建立在甚至部多的基础上，所以环境中始终没有什么压力能让猫一定要对人产生出依赖的情感。

所以我们甚至可以猜测，最早一批家猫不过是当时那些胆子比较大的，不太介意在自己猫食的时候有人在旁边看着的那么一群非洲野猫。

所以说到这儿，你就可以理解为什么猫总是那么孤冷了，因为它们的祖先是独居动物，后来的环境也没有出现让它们农耕世也诸就依赖的压力，尤其是在现在，同底是谁向谁献媚这个问题上，双方好像已经调了一个个人，那今后就更难说猫会同着心系主人这个方向来化了。

让我们再回到一个关键问题上，那就是世界各地不都是有小型猫科动物吗？世界各地不都有人往徒之后形成的农业社会吗？那为什么全世界目前所看的猫都只有一个非洲野猫的祖先呢？

其实简单地说是因为这一小撮非洲野猫占得了先机，农业文明的人许最早在1万年前出现在新月沃地，之后由那儿的人带向了亚洲、欧洲，在早期农民出走的时候，那些刚刚学习驯养动物的人的野猫也随着迁徙了。于是这些被驯化的非洲野猫的后代也先后成了每一片新区域中对应的生态位，非常有效地形成了在那个新区域里本土野猫被驯化的大门，这个机会已经失去了。

—— 家猫单一起源的原因 ——

假如真的有一种机制，让非洲野猫没有跟随当时的农民迁徙的话，那其实到了现在，亚洲、非洲、美洲的小体型的本土的野猫，也一样都有会跟那个生态位，猫的祖先就有可能有很多很多了。但是可惜，当初非洲野猫已经占得了先机。

现在寻找各大陆最早的猫，时间顺序大约是这样的，新月沃地是在9500年前，也就是说是在4000年前，埃及是在3600年前，希腊是在2500年前，欧洲中部是距离大陆是在2000年前，美洲大陆还要不足，传说最早是哥伦布带过去的。

说到这儿，可能还是有些同学学问，猫现在的品种差异挺大的，难道家猫真的就是单一起源吗？

关于宠物猫的育种专门有基因分析，国际猫协会现在认可的品种一共是58个，但通过基因分析可以发现，这58种，它们只在10几个基因点位上有改变，而这些位点都影响基因是毛、毛的长短，发质这些属性，它们之间的差异不足以记它们分成A、B、C、D这些不同的物种。

这种差异之小，就跟中国人眼日本人的差异那么小一样。

而且即便是这些毛色上的差异，也仅仅是在1400年之后才出现的，也就是说在明朝之前，在文艺复兴之前，全世界上所有的家猫大致都是非洲野猫那个样子。

—— 今日内容小结 ——

今日内容小结

这节课我们说到的科学思维就是生态位。

这个概念跟现代商业竞争下的环境中出现的机会也很像，公司跟企业不是非要在核心城市才能有的经营。作为比喻，像商业环境中的那些沼泽、沙漠，一样有资源跟需求，把它们匹配在一起就是一种商业生存模式，就是一种生态位。

而一旦这种模式在那里出现了之后，后来者，即便自身条件完全满足，也很难跟第一个竞争了，这也是为什么小米可以活，小辣椒、大米、大麦这些手机活不下去的其中一个原因。

今日思考题

为什么同样是驯化的动物，狗在体型上、外观上差异那么大，远比猫要大得多呢?

如果你想到了就写在评论中。

划重点

1.猫以糟蹋粮食的老鼠为食，体型小对人类不构成威胁，因此在人类群落周围获得了稳定的食物来源和生存空间，这种生存机会的专有名词，叫做生态位。

2.家猫的祖先非洲野猫是独居动物，与人类共同生活时也依赖于自己捕食，因此没有形成对人类的忠诚和依赖，这可以理解为猫总是那么孤冷的原因。

3.非洲野猫最早占领了与人类共同生活的“生态位”，它们跟随人类祖先迁徙到全球各地，让其他野猫没有了机会。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

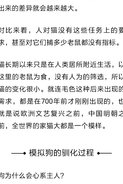
134 | 旁证：狗是怎么出现的？

⟵ 概念12：旁证 ⟶

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就显重要依据。我们不能说没有证据，以历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打模糊仗的，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服、猫、狗、人的起源，就是利用了旁证。

⟵ 上节思考题解答 ⟶

上节课留下的问题是，为什么同是驯化的动物，猫的差异基本只体现在毛色上，而狗的差异却有那么大呢？



其实根源就是人要派给狗的任务多种多样，有些需要放牧，有些需要骑猎，有些需要拉雪橇，有些需要看家，有些需要救援等，有些需要做陪伴。有些只是为了欣赏，执行不同的任务，需要的特点不一样，在优选中狗出来的差异就会越来越大。

对比来看，人对猫没有这些任务上的要求，甚至对它们捕多少老鼠都没有指标。

猫长期以来只是在人类居所附近生活，以这里的老鼠为食，没有人为的筛选，所以猫的变化很小，就连毛色这种后来出现的颜色，基本是在700年前才刚刚出现的，也就是说欧洲文艺复兴之前，中国明朝之前，全世界的家猫大都是一个模样。

⟵ 模拟狗的驯化过程 ⟶

狗为什么会心系主人？

这个问题上节课已经有答案了，那是因为它们自古以来就是一种群居的，带有阶层的动物，中层跟下层都严格遵守记律，听头领的指挥。人类驯化它们的过程，就是让人代替它们心头领位置的过程。

通过对全球范围内犬科动物进行 DNA 测序，得到的结果很难说狗是怎么进化来的，因为狗的祖先不是一种，而是散落在各地的灰狼，野、狐狸的混血后代，比较强的证据可以说是现可以追溯至约 6.1万年前，狗在中东地区最早被驯化了，1.4万年前，南亚、东欲出现了驯化的狗。

我们知道，农业出现在1万年前，所以狗跟人出现都要的关系并不是棒棰多得瘦。

那些狗都是两全的食肉性动物，跟猫的基因都不一样了。全世界的猫只有一个祖先，而且之所以它现家猫是因为出现了农业。

可是现在 DNA 的证据发现，在农业社会之前出现的狩化的狗，现在已经都绝种了，那些狗都是两全的食肉性动物，跟猫的基因都不一样了。全世界的猫只有一个祖先，而且之所以它现家猫是因为出现了农业。

可是现在 DNA 的证据发现，在农业社会之前出现的狩化的狗，现在已经都绝种了，那些狗都是两全的食肉性动物，跟猫的基因都不一样了。全世界的猫只有一个祖先，而且之所以它现家猫是因为出现了农业。

如果说得更细一些，这个过程大约是这样的：

在16000年前的某一天，当时中东地区的人类祖先猎杀了比自己力气大、雨得快的各种动物，虽然不能说是战无不胜，但是跟当时的他们身的材颜疾的对比来说，多少还是有那么一点点优势的，这些优势就是凭借着石头武器跟大建设起来的。

当时部落里肌肉弱下的骨头肌的在一个地方堆起来，就是这个道理，把离人群最近的那批狼驯化过来了。

狼是一种消化能力、咀嚼能力非常强的动物，只有骨头也能吃得很香，所以那大的狼往往超人不备在夜里翻入类的垃圾堆。人类祖先团队协作能力强，守夜的人发现之后就会把它们赶走，但是偶尔有几只没来得及跑的小狼被抓起来了。这东西吃起来也不够分的，而且看着它毛茸茸的，还有一双大眼睛，挺萌的，于是就留下来了。

狼是一种社会化的犯居动物，小的时候被人类领养之后，在成年之前会在发地表现出对人服从，年幼无知的小狼就把人当作了头领，当作了父母，养的时间长了，还能看懂它变，人类成年前的那段异常动静，它们就会先察觉到，然后“酷酷”地服管，有的时候甚至是冲击老嘿使的其他肉食类动物赶走。

不过最初，通过这种方式领回来的小狼只是在完全成年之前还听人的话，等到一年多它们个头好就翻脸了，就会去抓跳战人的权威，这种行为在狼群中也有，但是一般都会被狼群中身强力壮的头狼狠狠地教训一顿，再往后就都老实了。

但是生活在人类群落里的被长大之后，可能就算不去理睬这些人类社会，照样也能得比较过分收伤了孩子，后果可能就是被杀掉。

如果不那么过分，仅仅是不再听人的话，不再完成人类交给它的任务，那之后的下场也就是再也得不到食物了，它们可能就得去找别的食物，而且还会把它们的领位自己被人养大，对人的环境还是很亲昵的，所以也许今后有了少狼，也会带着它们继续到垃圾堆里找吃的，而这些小狼展开基特的狼事了，它们会效仿母亲的行为，当它们再被人抓住之后，攻击性就会更小一些，就此循环，逐渐地，人也知道，家里时这些吸的狼里确实有一些是攻击性不那么强的。

于是狼选择不攻击，不离开，人选择更温顺的个体，双方互相选择，这样用不了多久就能出现狗的雏形了。

⟵ 幼态延续与其生进化 ⟶

这个过程真的那么简单吗？

这个还真有前辈的科学家做过一个长达40年的实验，他们想用野生的狐狸还原狼被驯化成狗的过程。

在1959年，130只银狐被带到了实验，它们每天都跟人频繁地接触，而且还会给它们设计出各种的训练，让它们跟人建立起信任的关系。

然后，把训练中表现出更加亲人，更加温顺的那些个体挑出来，再让它们繁育下一代，之后循环这个过程。

狐狸在野生的时候是一种非常谨慎、非常小心的动物，但就算这样，在35代以后的狐狸已经完全没有狐狸样了，体上的皇味儿都没了，它们通到实验室的人员会高兴地摇尾巴，还会主动给陌人的舱衍好，也会通过可怜的眼神来撒娇，而且样子都有点像狗了。据可能当年狄德变成狗的过程也是这么发展过来的。

在对狗的研究中，有一个最值得说的，这也是狗区别于狼最大的不同，专业名词叫做幼态延续。

这是什么意思呢？

就是一个物种它总会有一些特点只在幼年的时候展现出来，一旦成年了，这种特点就会完全消失了。

> 幼态延续说的是，因为环境的改变，或者是基因发育出现了一些问题，有些个体即使到了成年，幼年的特点还会非常明显，不会消失。

比如说有些男人都40多岁了，还长着一张娃娃脸，而不是那种脸角分明的满脸胡子皱纹的样子，这个就算是一种幼态延续。

对于最初一批将来说，它们不愿上是灰狼，灰狼在成年之后就会自然而然地展现出攻击性，就会试图不断地挑战头狼的地位，就会对食物有发狂的追求。

但这些在人类社会是不能被接受的，所以在狗的演化中，凡是展现出幼态延续的个体都会被摇下来，因为它们没有攻击性，不会对头狼，也就是它们的主人产生威胁，也不会对食物发狂。它们甜是一辈子都是一颗童心，明明自己有英明的最子，但是只要主人不给它指明哪有吃的，它一般都是切切实实地干主人，等着主人把食物在哪给它指出来。

在实验室中的狼跟狗也有明显的区别，比如说面一个早期版的装置，箱一下就会掉出一块肉，人先拍两滚示一下，一段一块肉掉出来了，这完两高兴兴地把肉给吃了。但再之后，人下就变个狗做想的肉啊，但是

人不踩了，可是这个狗很想吃肉啊，但是它只是乖乖地坐着，用热切的眼神乞求人再给它踩一下。

如果这个实验把狗换成成年的狼，它只要看过一次装置是怎么出肉的，之后就自己踩了起来，直到把肉吃光，根本不在乎人的看法。

在幼年时期的狼跟狗，都会产生对人的亲近感，尤其是人离开几天之后再回来，小狗跟小狼都高兴得不得了。但是等它们成年之后，人如果再离开几天再回来的时候，狗还是跟小时候一样冲过去扑进人的怀里，但是狼对这个消失了几天的人已经不太在意了，它这时候甚至已经在自己的小群落选出一个新的头领了，而且这个头领还会对回来的主人怀有敌意，甚至试图攻击他。

这个就是狗展现出幼态延续，而狼没有的最好的例子。

人把灰狼驯化成狗，影响了狗的发育模式，产生出幼态延续的特征。

而反过来，因为狗的出现，人的生存质量也大幅提升，在原始社会恶劣的条件下，又经历了像新仙女木事件，同是智人的其他物种都有冻死的了，但是人类这一支还幸存，这里多少有狗的贡献，它们能帮助人类提升狩猎的成功率，提高了休息时候的安全性，还能提高放牧的时候的生产率，像北极圈以内的环境，如果没有爱斯基摩狗存在的话，人类只有死路一条，但是有了狗，人们生活得还挺安逸。

所以实际上，人跟狗在1.6万年的时间里，是共生进化的。有的时候我们甚至可以把带着一队狗的原始人，看作是一个由两个物种组成的新物种，他们在互惠互利的关系中一起进化，而不是像分离的物种那样，总是在你死我活的竞争关系中一起进化的。

今日内容小结

那这节课我们得到的科学思维点就是共生进化。

演化的过程中，个体间的关系不都是你死我活的挤压，还有大量手牵手共赴美好生活的方式。

在自然界里，这样共生进化的物种有很多，比如像吃动物身上寄生虫的那种鸟，它们自己得到了食物，也给那些大型食草动物提供了危机预警，一有狮子接近，它们就叫唤。还有植物根系上的根瘤菌，它借根系延伸，在土壤中找到食物，同时也把自己的养分一部分匀给植物。更加基础的就像叶绿体、线粒体，它们曾经都是原核生物，就像一些单细胞生物那样。但是入侵到其他真核生物体内之后，竟然机缘巧合，没有被免疫系统干掉，也没有干掉宿主，反而成了宿主的一部分，给宿主提供能量，宿主也给它们提供庇护。

今日思考题

如果我们把 AI 当作是一个物种的话，那参考曾经猫、狗和人类的互动，你觉得我们今后跟AI会是什么关系呢？

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.人和狗是在互惠互利的关系中“共生进化”的，人为狗提供食物，而狗提高了人类的狩猎成功率、休息时的安全性、放牧的生产率等。
2.人委派给狗的任务多种多样，为了执行不同的任务，在优选的过程中造成狗的差异越来越大。
3.在驯化狗的过程中，展现出幼态延续的个体被保留下来，它们对人类既忠诚又依赖。
4.幼态延续，是指因为环境改变和基因突变，狗中的有些个体即便到了成年，幼年的特点不会消失，而且还非常明显。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

135 | 旁证：乌龟为什么长寿？

135 | 旁证：乌龟为什么长...

—— 概念12：旁证 ——

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

中国有千年王八万年龟的说法，国外也有龟的寿命能活过一个世纪的说法，看来全世界各地的人都主意到龟是一种寿命比较长的动物。

所以自然有这个问题，龟为什么长寿？

但听了这么多节科学思维课，我们应该对问题回答都设置一些门槛：

对提问来说，门槛在于，只有陈述上没有错误的问题才值得回答。

对回答来说，门槛就在于，只有找到依据之后才能再回答。

那你仔细想想这什么是寿命吗？

对人类来说，因为有高水准的科技器社会的合作关系，所以最近200年来，我们可以详细地统计大多数个体的寿命，记住他们的出生和死亡日期，然后统计寿命用。

但是动物界是没法这样做统计的，那寿命又是什么呢？是我到一个更长的寿命就把它当作这个物种的寿命吗？那这种寿命间似乎就很不稳定，但这样的做法不是太极谱了吗？有些比较常见的动物，我们都不能统计一个群落里活得最长的那和10%的个体的平均寿命呢？

这两个数字是不一样的，前者要比后者大得多。

比如以人来说，吉尼斯世界纪录里寿命最长的是法国的一个老太太，123岁，但如果统计中国寿命的前10%，那估计也就是90岁，这两个数字相差了1/3呢。

那在这个问题里，我们暂且认为活得最久的那个数字，就是最大值那个数字是寿命的意思，但是这个问题要想回答，还有其他的问题。

对于乌龟为什么长寿，问题中就包含了一个论据，就是乌龟是长寿的，可是乌龟又有非常多的种，于是这个问题里已经包含了一个比较严苛的论断了，就是要求所有的乌龟都是长寿的。

这个我们就要格外留意，看这个论据是不是正确的，我们偶尔就会被问到一些问题，这些问题里隐含的一些题设是错的，但是又不太容易意觉，比如说以下这个问题：

中国队在2018年的做梦前的夏天，能不能夺回世界杯冠军呢？

这个问题就包含了两个预设条件：

第一个就是中国队曾经夺过世界杯冠军，所以才能说得上“夺回世界杯冠军”这个说法；

第二个就是中国队这次还要参加世界杯决赛阶段的比赛。

可实际情况是这两个条件一个都不成立，所以这样的问题是没有这过提问的门槛，它不能成为问题，不值得回答，因为它里面实际上已经包含了两个事实上的错误。

那么乌龟是不是长寿呢？

接照刚才的思路，具体查一查，乌龟是有很多种的：

寿命比较短的像蘑香龟，钻纹龟，西部绿龟，巴西龟，猪鼻龟，它们的寿命都是10几年20多年，它们肯定算不上长寿；

中等寿命像红鳍龟龟，苏卡达龟，鹰嘴龟，锯缘龟，小鳄龟，寿命在40岁左右，也算不上长寿；

只有那些像海龟、大鳄龟、加拉帕戈斯象龟，它们的寿命在80岁到180岁之间，这个算是长寿的。

如果真的有人问这个问题，我们就得帮他梳理好各种补充条件，在他问完之后可以补充问一句：你要问的是不是那些寿命超过100岁的龟为什么长寿？

可是我们往往见到的回答问题的人也没有这个意识，通常能见到的貌似有科学味道的答案就是这样的，说：

科学家们发现，生物的寿命跟细胞老化速度有关，端粒是一种在真核细胞里，位于线状染色体最末端的特殊的重复序列，每次细胞分裂复制 DNA 的时候，稀松都会减少一份，直到最后一份也用光的时候，细胞就不再分裂了，那不再分裂就意味着没有相续生长和修复受损地方的可能性了，所以寿命就到此止了。人类细胞的端粒可以使用50次，乌龟寿命有天地厚的长寿基因，它们的端粒可以支持细胞分裂110次以上，所以乌龟天然长寿。

其他的动物寿命更长。

大约就是这样一段解释。

虽然咱们这个专栏的同学对这种段别的描述，我估计是不太会满意的，但不得不说，这种很圆的描述对很多中老年人来说都是一听就懂，一学就会，而且还说得通。

这样传播具体知识有什么坏处呢？

就是说我们已经知道了龟体的科学知识，但是没有科学思想。

那生活中最常见的就是什么什么生物科技公司生产的请粒酶保健品，389块钱一瓶，产品介绍里还会有，比如说2009年诺贝尔生理学医学奖的主要内容，功效是细胞三高、慢性肠炎、细胞衰老，几大问题一并解决。

如果中老年人听完之前的逻辑思维没收到了什么知识，那么接下来对这些长寿功效的药就很难抵御了。这就是只有一些不扎实的科学知识而没有科学思想带来的弊端。

实际上海龟，象龟为什么长寿，和照猫为什么还没有鸡蛋属于一个性质的问题。它就涉及到乌龟的祖先是从什么动物演化来的，它新陈代谢的特点跟其他爬行类动物有什么不同，尤其是能表现为寿命更长的那些特点又是怎么产生的。

这非但不是一篇文章能解释清楚的问题，甚至是一个目前为止也没有完美答案的问题。

可制造这么多富有营养的卵也是一个耗费巨大的任务，所以长寿命是难以维持的。它只能在长期身体型大而不被人吃掉两者之间选一头，选子孙满堂这个选项，体型小的动物寿命一般就短。

反过来说，蓝鲸那么大只寸的动物，寿命能到200岁呢，哪怕出生的第一天，别人妈妈肚子里游出来就是7米长，6吨重，比世界上绝大部分的动物都大很多，根本不愁被人吃掉，所以几年才生一胎，一胎生下来一条，怀孕一年多的时间，这对它来说不是问题。它要考虑生长到30米才开始生产，这是非常耗时间的。但是因为它不会被人吃掉，所以无所谓。这是一种完全不同的生存策略，而寿命就是不同生存策略中的其中一个属性。

当然也有特例，比如像裸鼹鼠，它的寿命有30岁，虽然这个岁数不长，但是据它同一个尺寸的，跟它同一个科的动物的寿命大都只有它的1/10，甚至比收服的蛤蜊，叫蚌，最老的有400多岁，300多岁以上的哨比比皆是。

对种种个案的研究，也有科学家们试图找出关键的因素。

比如像端粒酶的结构是不是能有效防止自由基泄露啊，或者细胞膜吸氧化的难度啊，还有端粒缩短的速度啊，DNA 的修复速度啊，新生产能的速度啊，等等等等，都是关键的影响因素。

都是关键的影响因素。

今日内容小结

这节课我们说了一个貌似很简单的问题，用科学的思考习惯仔仔细细地分析了一番。

有些人可能觉得，这么做太较真了，如果你平时跟别人聊天都是这么说话的话，那活得太累了。

这个说得很对，所以，这只是一种思考习惯，我们并不是要在生活里，每一次遇到类似的，连门槛都没有迈过的问题，都要跳出来指出其中 N 个方面的概念定义不清，事实陈述错误，或对象指代不明。通常情况下，我们一听就知道对方真正要表达的意思，或者要问的问题是什么。在实际的交流场景中，我们只要去体谅对方的本意，尽量领会内容里的核心就好了。

这个道理很简单，像刘翔在生活中，他上下台阶的时候也不会使用标准的跨栏动作，但是这个动作他是掌握的；还有像一个外科医生，在家里补袜子的时候也不会用持针器配合5×12的针头去用，他也不会用那种手法，他们都是跟普通人一样正常地走路，正常地补袜子，掌握科学思维习惯的我们也是应该这么做的。

但是我们拥有科学思维的好处很多，因为你脑子里已经对那些逻辑关系了然于胸，知道有些内容想完全没有问题地描述出来，其实门槛挺高的。

那么一旦在平时听人讲话的时候，你听到一个人在演讲或者在文章中，他没有被任何一个门槛绊倒，那这个人就是高人，所以我们关注一下他的微博，这起码是一个高质量的信息来源，你甚至可以在私下跟他进行观点的交流，也许就能结交到一个知识渊博的兄弟。

同样的道理，一个人在陈述内容的时候，很低的门槛都没有迈过去，那他还在滔滔不绝，那这种人就应该敬而远之了。

简单地说，一套科学思维方法让人心里有底。

今日思考题

都说猩猩和人在基因上是高度类似的，有98%都是相同的。而且除了猩猩，还有说猪跟人的基因也有90%的相似度，实验中的小老鼠跟人有80%都一样，这些说法其实在很基础的科普内容里都能见到，你觉得有什么问题吗？

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

生活中的一些问题存在“错误的题设”，比如龟为什么长寿？这个问题，实际上龟有很多种，有些寿命短，有些长。这种问题看似无需深究，但只有掌握了科学的思考习惯，才能更好地察觉常见问题中的错误，获取有价值的讯息和知识。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

136 | 旁证：人类是怎么分布到全球的？

⟵ 概念12：旁证 ⟶

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就显重要很多。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打赋化的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

这个系列我会给大家讲人类祖先的历史，首先从一个相比这一些科学想象的旁证，你可能觉得，这是太过久远的事情，跟我们没关系，分娩重没有关系，但当你知道我们的祖先是怎么一点一点分布到全球的，那以大见小，你也多少能用科学的视角来看待人口流动，或者农民工进城这些当代社会的现象，也是大众史的角度看待一个故展现世人口必须来或必须走，会产生什么影响。

我们当前所在的地质年代，细说起来属于是显生宙的新生代的第四纪的全新世，比较复杂。

全新世是从11700年前到现在，也就是我们之前课里讲过的，从那个仙女木事件之后几百年，全球暖和起来开始算的，这叫全新世，在全新世晚期，智人就只有我们人类一种了。

不过在第四纪有两个世，一个叫全新世，一个叫更新世。

更新世可就比较长了，它是从259万年前到11700年前，这个跨度中间出现了很多的直立人，尤其是晚期智人，有些甚至跟我们一样也产生了语言和表始的绘画艺术，不过最终也们都灭绝了。

⟵ 大气环境的影响 ⟶

其实不只是人类，其他类型的生物历史大致也是这么过来的，几百万年下来，大多数都灭绝了，只有少数幸运地留了下来。

之所以会这么动荡，大环境，主要就是气候变化，尤其是冰期跟温室期的交替，造成温湿度几个量级度地上下浮动，造成海平面1、2百米的起伏。

这些剧变对有颌有脚的动物当然不是立即致命，但是对那些不能活动的植物，就是灭顶之灾了。而植物属于食物链的底层，它们大面积遭毁之后，上层的食草动物和吃食草动物的食肉动物也会在后续的几百年里陆续遇难。

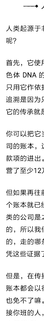
而地球为什么会一会儿冰住，一会儿冰又融化了呢？

你别以为大幅改变地球表面化学成分的只有人类，所有碳仔泛分布在地球表面上的生物都干过这件事。

比如说几十亿年前那个菜类，他们发明出大气层的化学性质全新倒了一次，从还原性变成了现在的氧化性，用广氧做"可能还是个好词，我们也可以换一种说法，叫做向大气里一氧抵抗导，最终改变了大气层的性质，把它们自己也都毒死了。

改变大气层成分的事，在植物大量出现之后也出现过，比如氧含量的剧烈浮动。

像7亿年前，地球的氧含量只有3.5%，那现在是多少呢？现在是21%。后来就开始慢慢飙升，到了3亿年前，浓度已经是35%了，这一下就是4亿年前的10倍。但是35%的浓度维持了很短的时间，到了2.5亿年前，突然又减少了60%。在9000万年前又复到30%，这是两次大波动，现在是稳定在21%。



大气环境跟海平面的这样大幅度的波动，天然就是一种物种大过渡的机制，就像一堂（p）罗豆子，一空个给九地降，凡是那些不满足条件的，没几下全都被筛出去了。

被筛出去的就包括170万年前的元谋人，110万年前的蓝田人，和50万年前的北京人，他们和我眼前的人都不是一个种，这种差异有点像猫跟狗子的区别。

我们的祖先可以追溯到12万年前，或者现在最新的结论是20万年前，生活在东非的那群智人的身上，他们后来分了好几批走出非洲，在他们第一次走出非洲之前的几十万年，我刚才说的那些被淹没的元谋人、蓝田人、北京人早就灭绝了几十万年了，根本就没有后代留下来。

不知道现在的中文学历史书上是不是还把北京猿人写成是中国人的祖先，那就属于是非主流科学观点了。

⟵ 人类起源于非洲 ⟶

人类起源于非洲，这凭什么就是主流观点呢？

首先，它使用了最先进的工具，就是Y染色体 DNA 的分析技术。科学家们最开始只用它作镇层，因为它的稳定性好，它能追溯是因为只有男人才有Y 染色体，所以它的传承就是一条父系的脉络。

你可以把它当作是一个世世代代记录的父母的脚本，这个脚本里只记录了一个公司的联动的进出，那我们人类这个公司一直运营了至少12万年都没有倒闭过。

但如果再往前追溯，比如说13万年前，那个脚本就已经丢了。我们12万年前那个人类的公司是之前几个新神的公司重组过来的，所以我们分析人类祖先遗传走出非洲的，走的那条路，后来怎么分的又，就变凭这些证据了。

但是，在传播的过程中，每个员工抄写的脚本都会以很小的概率抄错个别地方，谁也免不了滴，只要你抄错了，那从你之后接你班的人，等他抄你的脚本的时候，他不知道你那地抄错了呀，所以大概率说，他也会把你抄错的那个地方照单全抄，于是他的脚本不生理带着有你前辈设的标记。可是他自己也是人呀，他大概率也会发生点错误，这个错误就是发生在其他地方，这个错误可以代表他自己的标签。

那么，当我们沿着这些标签倒回去的时候，就能知道不同标签是谁先谁后，是是从谁那儿抄的呀，是没抄谁的呀，这种标签，就叫做人类遗传树状图里的单倍型。

比如说，我们现在花几百块钱上干块钱弄点唾液，或者自己按很简单的基因检测盒，里面肯定有一团是你祖先的未来，那里使用的不是这么通俗的词语，而是用了单倍型。

Y 染色体 DNA 的单倍型从大类分有 A、B、C、D、E、F、G，一直到 T，然后每个字母下面还有子型，比如说 A1 型，A2 型，A3 型，B1 型，B2 型，B3 型，A1 下面还有更小的子型，比如说 A1a，A1b，A1c。而且还都是核苷酸上不分，只要这个类型还有后续分支，就可以一直这样分下去。

除了父系的 Y 染色体 DNA，还有母系这一单链的线粒体 DNA，它也有自己的一套命名方法，它使用的字母跟 Y 染色体还有重复的，所以分析母系家人类基因图谱的时候，得说清是在哪个方法下的分析结果。

之所以叫做单倍型，这个单倍型因为这些数字只来自于父系的一支，或者母系的一支，是单条 DNA 链上的数据，但是像咱们普通人身体上的体细胞，这个 DNA 都是双链互补的，这个叫双倍体。

虽然现在对古人类的研究中，对于人类到底起源自哪，还有争论，还有新的发现。比如最近就发现现即是不是源自于东非，要有可能是源自于西非，是200万年前的。

但是人类祖先是单一起源，这个反对的声音几乎没有，即使是反对的，就是支持非一起源的科学家，他们的观点大都可以简化成一种意思：

就是他们希望发现，至少有一支是从他自己的故乡起源的，这类情绪在科研的领域里，

己的故乡起源的，这类情绪左右科研的例子不但使得科研结果做不好，甚至连情绪表达的初衷都难以满足。

这就好像一个1米65的男生，他走哪都穿一个10厘米高的厚底的鞋，步态都有点不稳了，可是走哪都跟人特别强调说自己的身高是1米8，这非但不会让人觉得他个子高，反而会引来更多的嘲讽。而对比来看，你像足坛巨人马拉多纳，他就是1米65，他从来不说自己1米7，任何比赛他都是对方盯防的重点。

做研究也是这个道理，你如果能用最完备的数据跟最先进的工具把人类祖先是怎么来怎么去的给分析出来了，不论这个结论是在哪起源的，今后凡是你的研究被提到了，都难免是这样的介绍：

某国科学家谁谁谁的研究显示，人类祖先起源自哪哪哪，在这种评论中出现的国名，那不是更荣耀嘛。

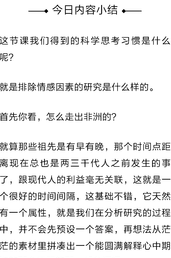
不过，愿意往自己脸上贴金的国家还挺多的，比如对于印欧语系这种语言到底是哪儿起源的，德国语言学家就有很多坚信是日尔曼起源的。

这种情绪是一种不自信，而且就算表达出来之后，效果也适得其反，别人非但不信，反而知道你是不客观的。就像我们听到韩国人说，秦始皇跟孙悟空都出自他们那儿是一样的，我们的第一反应跟其他国家的科学家听到我们说人类至少有一支是起源自中国的，听后感是一样的。

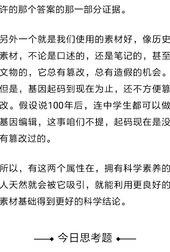
⟶ 被迫走出非洲 ⟵

说到人类是怎么分布到全球的，起始点要从11万年前说起，因为那个时候，人类的共同祖先被玉木冰期逼得不得不大批出走了。

玉木冰期也是距离现在最近的一次，它是从11万年前开始变冷的，到了3万年前达到了最冷，最终在1.1万年前暖和起来了。新仙女木事件就是包含在这个冰期里最剧烈的一次波动的时间。



11万年前，最原始的两个类型，A 跟 B 出现了，它只是在非洲内陆移动了一下，一个去了非洲的西南，一个去了非洲的中部。



接下来就过了5万年的时间，出现了第一种突变，叫做 M168。

M168 的突变包含了 C 跟 D 两个型别。

C 从东非大裂谷的最南端沿着海岸一直往东北走，可能一路上吃的东西也都是海味。过了阿拉伯半岛之后，在中亚继续沿着海，然后沿着印度海岸线绕了一圈，到了孟加拉。在这里，C分成了两路：

> 一路从孟加拉北部进入云南，然后沿着长江走到了中国沿海，然后继续北上，到了蒙古；
>
> 另外一路在孟加拉继续沿着海岸线走，这个规矩还没破，在冰期从印尼走到了澳大利亚。

还有一路是 D，是从东非大裂谷的最北端走的，没沿着海岸线走，一直在内陆走，到了孟加拉以后，才开始沿着海岸线走，然后也是在冰期，从印尼走到了澳大利亚。

C、D 这两支就是后来东亚跟澳洲人种血脉的最初来源，这发生在6万年前。涉及到中国的部分咱们后面细说。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这节课我们得到的科学思考习惯是什么呢？

就是排除情感因素的研究是什么样的。

首先你看，怎么走出非洲的？

就算那些祖先是有早有晚，那个时间点距离现在总也是两三千代人之前发生的事了，跟现代人的利益毫无关联，这就是一个很好的时间间隔，这基础不错，它天然有一个属性，就是我们在分析研究的过程中，并不会先预设一个答案，再想法从茫茫的素材里拼凑出一个能圆满解释心中期许的那个答案的那一部分证据。

另外一个就是我们使用的素材好，像历史素材，不论是口述的，还是笔记的，甚至文物的，它总有篡改，总有遗漏的机会。但是，基因起码到现在为止，还不方便篡改。假设说100年后，连中学生都可以做基因编辑，这事咱们不提，起码现在是没有篡改过的。

所以，有这两个属性在，拥有科学素养的人天然就会被它吸引，就能利用更良好的素材基础得到更好的科学结论。

⟶ 今日思考题 ⟵

其实在11万年前，还有一批人类祖先就在冰期到来的时候，他就先穿越了现在的撒哈拉沙漠，走到了欧洲东部，就直接往北去了。他从南到北，贯穿了整个撒哈拉沙漠。其实你想这件事到现在都很少有人能做到，那11万年前的祖先是怎么做到的呢？

如果你想到了答案，就留在评论中。

划重点

1.曾经广泛分布在地球表面上的生物，都曾经大幅改变地球表面的化学成分，造成气候变化，带来灭顶之灾。
2.大气环境和海平面的大幅度变化，是一种天然的物种大过滤，元谋人、蓝田人、北京猿人都是这样走向灭绝的。
3.通过DNA分析技术，科学家们确认了人类起源于非洲。
4.科学研究中应该排除情感因素，科学的价值在于它的结论源于有事实的基础。

卓克
我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

7:38 56%

137 | 问答：人和黑猩猩的基因只有1%差异？

137 | 问答：人和黑猩猩的...

这周我留了一个稍微复杂一些的问题，都说猩猩跟人在基因上高度类似，有99%都类似，这个真假对错很多人是拿不准的。

但是如果你细心的话就会发现，往往还有这样的后续内容，就是说猪跟人基因的相似度是90%，实验中小老鼠的基因跟人类相似度都有80%。

好，确实，猪比小老鼠更像人一些，所以相似度一个是90%，一个是80%。我们也默认这个是对的，矛盾并没有出现。

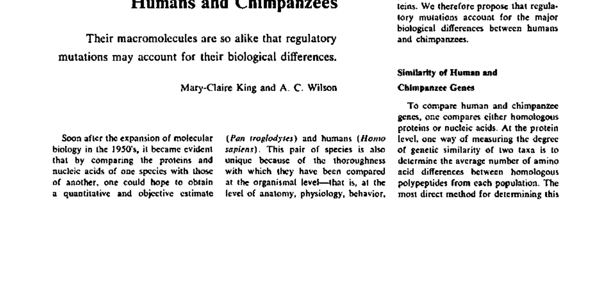
但是我们还能见到有一些介绍遗传病的科普里是这么说的：

> 异卵双胞胎拥有50%相同的基因，因为兄弟间每个人都各自从父母那儿取得了一半的染色体，相当于两个人各做了46次二选一，所以最终总体上看来，大约有50%是相同的。

这下矛盾来了，难道我们跟小老鼠的相似度要远高于我跟我哥哥吗？这个问题出在哪呢？

就在于定义不清晰的词语和不加质疑地相信传言。

人跟黑猩猩有99%的相似度，这种说法确实不是瞎编的，是来自于1975年《 科学》杂志上的一篇对比人跟黑猩猩体内大约43种蛋白质的相似度的这么一篇论文。



11 April 1975, Volume 188, Number 4184 SCIENCE

Evolution at Two Levels in Humans and Chimpanzees

Their macromolecules are so alike that regulatory mutations may account for their biological differences.

Mary-Claire King and A. C. Wilson

Soon after the expansion of molecular biology in the 1950's, it became evident that by comparing the proteins and nucleic acids of one species with those of another, one could hope to obtain a quantitative and objective estimate (*Pan troglodytes*) and humans (*Homo sapiens*). This pair of species is also unique because of the thoroughness with which they have been compared at the organismal level—that is, at the level of anatomy, physiology, behavior, evidence concerning the molecular basis of evolution at the organismal level. We suggest that evolutionary changes in anatomy and way of life are more often based on changes in the mechanisms controlling the expression of genes than on sequence changes in proteins. We therefore propose that regulatory mutations account for the major biological differences between humans and chimpanzees.

Similarity of Human and Chimpanzee Genes

To compare human and chimpanzee genes, one compares either homologous proteins or nucleic acids. At the protein level, one way of measuring the degree of genetic similarity of two taxa is to determine the average number of amino acid differences between homologous polypeptides from each population. The most direct method for determining this

这篇论文最终的结论就是：

> 人跟黑猩猩体内多肽的检测发现，平均来说，有99%以上都是相同的。

多肽是什么呢？

其实就是蛋白质的雏形，多肽连在一起折叠好，就是蛋白质了。

但是我们完全不能把刚刚那个结论理解成人跟黑猩猩体内的蛋白质的相似度是99%，因为在这篇论文中，只比较了40多个多肽。

可人体究竟有多少种蛋白质，多少种多肽呢？

现在还有争论，但起码种类不会低于10万种。我们对于人的了解都是如此，我们就更不知道黑猩猩体内到底有多少种蛋白质了。所以这项研究，当时只是一个小小的尝试，只是充分利用了那个年代刚刚诞生的，确定氨基酸序列方法的一种小尝试。

从科学技术进展的角度来看，人类最早在什么时候才能说人跟黑猩猩的基因相似度有多高呢？

至少也要等到人类基因组跟黑猩猩基因组全部测序完才行，而这两个时间点差不多都是2005年。

那怎么比呢？

比如说先从承载基因的染色体入手，结果就发现：

人有23对染色体，黑猩猩有24对，这个相似度的比较有点像什么呢？

其实就有点像两本书的相似度的比较，比如说对比1990年高二的数学课本跟2010年高二的数学课本，你就发现90年版的一共23章，10年版的一共24章，这就不一样。那你说我不管多少章，也许只是因为重新打散了、重新排的原因，所以章数不一样，它们的内容也许还是高度一致的。好，那咱们就不管多少章，咱们只对比具体的内容。

在基因相似度的对比中，就有选“转座子”来作对比的。

什么是转座子呢？

通俗来说就是一段基因，它可以到处地挪动位置，但是这段基因的序列内部是不会变的。

我们还用教科书来举例子，转座子就有点类似于像概率论这样的知识，比如说从5个小球里选出2个，有几种可能的方案呢？这部分知识你放在高三学也可以，你放在初二学也行，甚至小学三年级也可以，要学懂这块知识并不需要什么前置条件。

那么我们就统计，在两个版本的教科书里，这种类型的整块的知识分别有多少个，每个知识点的字数是多少。

比如像 Alu（基因中特征明显的片段） 这个知识点，黑猩猩有2340个，人有7000多个，在这个知识点的数据量，黑猩猩是0.7兆，人的数据量是2.1兆，你看这就有很大区别。还有像小卫星的片段（基因中特征明显的片段），黑猩猩有7000多个，人类有11000多个，这样不同的转座子非常非常多，它们都属于不匹配的。

那么在黑猩猩所有的序列中，凡是可以和人匹配的都给它算上，这些数据量占比人类基因组数据的总量大约是多少呢？

最终的结果是75%左右。

所以你看，在这种对比方法下，所谓的 DNA 相似性是有它自己的定义的，而且还是比较明确的。就是先在黑猩猩的序列中，把所有人跟黑猩猩都有的序列挑出来，然后再除以人类的数据总量，就是相似性了。

但是，什么能算作匹配，什么不能算匹配呢？

其实也是有很多弹性空间的。比如说有这么一段基因，它仅仅由3个碱基组成，当然实际情况中不可能这么少，可能至少都得有3000，30000个，那咱们就用3个来举例：人是 CCC，黑猩猩是 CCA，狗是 CAA，猪没有这个基因。

那可能在某一种判断方法里，会简单粗暴地认为，人、黑猩猩、狗都拥有这个基因，只不过是基因的多肽性造成的差异，这不能算作不匹配，所以，人、黑猩猩、狗在这个基因的相似度上是100%，而猪因为没有这段基因，所以猪跟人在这段基因上的相似度是0。而在另外的评价标准中，黑猩猩跟人的这段序列相差了1/3，所以相似性是66%，狗是33%，猪是0。

所以即便是细致地比较基因序列，相似度的弹性空间也是比较大的。现在的研究结果，人跟黑猩猩在基因序列上相似度是72%到89%之间，不论它是大是小，都肯定不会有98%或99%这么高。

知道这个道理，我们就可以回想，有些人介绍人类祖先的内容的时候就会说到，人类到现在还有4%左右的 DNA 源自于尼安德特人。

那这句话是怎么来的呢？

就是因为当年在测试尼安德特人的 DNA 的时候并不轻松，都是从一些化石上，比如化石的小指骨上取一些材料，来测定这份已经碳化的骨骼里的 DNA 序列，这里当然可能有尼安德特人的 DNA，那还有可能有其他动植物，或者是微生物的 DNA。

人类学家在研究的时候一定会尽量地排除其他干扰因素，但最终确定是尼安德特人的 DNA，这个序列也不可能是全基因组的序列，也许只是一个尼安德特人全序列的5%，10%啊，那么把这个已经测定好的序列作为模板，拿到人类的 DNA 序列中去碰，看看和这一小部分相同的序列能够占到人类 DNA 序列总量的多少呢？这样就能得出一个数据。比如说，人类至少还包含有4%的尼安德特人的 DNA。

其实，我们从道理上也能明白，我们在遗传距离上一定是离尼安德特人更近，离黑猩猩更远，数据完备的情况下，黑猩猩和我们至少都有72%是相同的，那我们跟尼安德特人的相似度至少会高于这个数字。

所以你看，一个问题要有像样的答案，真要仔细琢磨问题中出现的每一个词语的含义，这个思考习惯咱们专栏的用户应该已经慢慢地有意识地建立起来了。在跟朋友聊天谈话的时候，虽然没必要较真，但真到了一定要说出个123的时候，还是免不了要弄清所有的概念。

划重点

1. 人跟黑猩猩有99%的相似度，说的

字号 写留言 50 请朋友读

划重点

1.人跟黑猩猩有99%的相似度，说的是“人跟黑猩猩体内多肽的检测发现，平均来说，有99%以上都是相同的”，但这是1975年的研究结论，当时只比较了40多个多肽，而人体至少有不低于10万种。

2.在不同的对比方法下，基因相似度的弹性空间比较大，比如现在的研究结果，是人跟黑猩猩在基因序列上相似度在72%到89%之间。

3.一个问题要有像样的答案，就要仔细琢磨问题中出现的每一个词语的含义。

卓克

好了，这个问题就回答这么多，咱们明天再见。

1917小组
26257成员，89人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

138丨问答：献血对身体有害处吗？

138丨问答：献血对身体有...

有同学问献血方面的知识，他自己在网上查了很久，有说好的，也有说坏的。但他觉得说的都太片面了，这次答疑，我们就来仔细说说。

我先给出答案：

献血对个人的身体健康来说，按照现在，健康的成年人一次献200毫升到400毫升是量，两次献血的间隔在6个月以上，只要满足这些条件，既没有找到对身体有害的足够的证据，也没有找到对身体有益的足够的证据。

——> 献血的害处有多大？ <——

能统计的害处大约是多少呢？

我一定要把这个说清，因为只有把害处明白了自己的知情决定后，才能让人明白，献血的风险到底有多高。

这个统计数据是统计的，初次献血产生不良反应，这都包括哪些呢？

第一个统计数据：像头晕、虚汗、无力，这些都算上，大概是占比2%。

第二个统计数据：因为献血，结果出现了后面长期的发症，这种严重比例是单项低的，美国统计了1999年到2003年，这4年期间，一共19.4万个献血者，其中只有1个人出现了。

第三个统计数据：美国在2008年10月份到2009年9月份，整整一年时间里，这个30多人口的国家，一共在血站出现了6起死亡事故，但是其中有5起是终调查跟献血是无关的，所以实际算起来，一年只死了一个人，这个风险比例，比出门发生交通事故的死亡率要少非常多了。

所以，如果只是针对个人，献血就算是有害，害处也比自己开车上路要安全得多的多。

而献血这件事，它是需要针对全体人群的话，那就是最处要大的事了，所以把社会效益综合考虑进来，在自己健康的情况下，献血的好处是更多的。

那为什么献血对身体没有造成明显的伤害呢？出了那么多血，对吧？

咱们举两个例子：

比如像女性，她的月经也是出血，6个月经血的量大概也有300多毫升了，所以一次献200到400毫升对身体起码不是一个沉重的负担。

献血跟受伤出血是不同的，受伤出血的危险最大的是伤口感染，而献血就一个针眼，不用担心感染。

不知道你有没有体会过生病的时候，比如像发烧、感冒，就浑身酸痛，那你知道这是为什么吗？

其实这就跟血液有关系。

人体的血液中有很多类型的细胞，它们完成的功能都不一样，主要就是携带氧气，还有抵御外敌入侵。

所有的血细胞都是由骨髓细胞分化出来的，而我们献的那些血，其实最大量的就是补充其他人因为失血造成的红细胞的数量下降。其他类型的细胞在失血的时候，虽然一样也是按比例的减少，但那些细胞一般是不能储备起来，用别人的血来补充的，因为会发生严重的输血反应，会发生严重的过敏事故，造成死亡，而红细胞携带起型的时候，只要大概检血型分一下就可以共用了，所以红细胞是献血中用的最多的。

红细胞是哪来的呢？

它是红骨髓产生的，其实大部分的血细胞都是红骨髓产生的。

红骨髓在哪呢？

就在身体那些最大块的骨头里，像大腿骨，还有上肢的骨头。

红骨髓对任何人来说都是供大于求，只是在小的时候，咱们因为长得快，在长时间里，一直处就是非常多，充满红骨髓与脂肪状结构里，等到成年之后就不需要这么多了，绝大部分的红骨髓就会被黄骨髓取代，黄骨髓基主要的成分就是脂肪，已经没有分化成血液细胞的能力了，但是这个是在正常状态下的。一旦人受伤了，失血了，生病了，黄骨髓还会在伤口信号的刺激下重新变回红骨髓，担任起制造血细胞的工作。

发生感染其实也是一种受伤，致病的微生物会不断地刺激人体释放一些炎症因子，这些因子又不断刺激人体，然后并始大量的造血，造血是因为血液里有免疫细胞，是需要用这些免疫细胞来杀灭外敌入侵，而正是这些大量的炎症因子要免疫细胞大量产生之后，释放的细胞因子。

可就在这个过程中，因为各种因子是成千倍，成百倍地增加，也在刺激神经系统，所以表现起来就是让感觉到特别疼，因为神经受刺激了，肌肉疼、骨头也疼。

——> 献血是一种压力训练 <——

好，刚才咱们说了一个月经的例子，又说了一个感冒发烧的例子，大家就知道，损失200到400毫升血液，对健康的成年人并不是大太压力，所以其实我们可以把献血比喻成是一种额外制造压力的过程。

额外的压力生活中有没有呢？

当然有啊。

比如像轻断食的饮食方法，就是每周挑那么一天，饿自己一天，这个不吃饱就是一种压力，因为饥饿给身体一个信号，就是让身体准备好过苦日子了，所以这会占的身体就会调起那些吃饱撑睡的时候不会动用的资源。

除此之外，像运动健身也是一种压力训练，比如跑步的时候，需氧量就大大超过平静时候的状态，长期锻炼，身体就特别干生血压、心跳、耗氧量都很吃力的时候还能正常工作的方向发展，这个就是压力。

所以献血也一样是压力，身体是按照受伤的模式启动了应急措施，影响最大的就是免疫系统。

但是压力是好是坏，这个说不准，比如像是抗菌素，就有在早期炎的时候突然的不管用了，这个大家都听说过。本来身体是弱，作息都不规律，你让他轻断食，那就有饿荒过去的。

所以，献血的时候我们受少要保证自己的状态很好才没有危险。

虽然现在献血好像好还是坏没有什么确面的证据，但是如果今后在献血对身体是否有益这个问题真的出现某一个方向上的结论，让我下注的话，我还是倾向于捐献对身体有益这个选项。

——> 献血的好处 <——

献血还有什么好处呢？

直接的好处，因为也不是你要献就一定能献成的，它之前要做一个疾病筛查，跟输的收益就是检查一遍身体，尤其是转肠膜正常不正常，有没有乙肝、丙肝、艾滋病、梅毒，就这四项。

献血过后，人的反应很不一样，有人完全没感觉，有人就心慌、气短、头晕，好有反应的人什过过后，七成以上是精神紧张造成的，就是因为平时那个样子，突然让献血传充气这样的评论，所以在针头拔出来以后，就格外敏感，就格外地专心身体的每一个变化，最终总能找出一些不舒服，然后把它跟献血联系在一起，其实实验室，出汗这些症象就是在精神神经的调控下表现出来的。

下边咱们说说无偿献血对社会，对公众的好处。

首先是对曾经很过无偿献血的人，如果他的量到了一定程度，今后如果需要用血的时候，而且还是在当初献血的那个本地用血，那这次献血的费用就可以全部不用花，可以医保报销的，而且不只是献血者，连献血者的直系亲属在本地用血也有优惠。

不过说是这么说，真的报销起来的话还是挺麻烦，拿着一大摞的资料，复印件，然后跑三个地方还把钱报销掉给拿到手，虽然麻烦，但是一般去报销的人得可能都是大量用血的人，如果能因为自己之前献血的量才用去全部免费，或者给家属减免的话，这真的还是挺划算的。

话，这真的还是挺划算的。

别看献血这件事并不稀奇，但是各地的血库大都是缺血的。

献血的主力人群是大学生，往往一辆采血车停在校园里，做好宣传工作，就能出现挺多的志愿者。而血液严重短缺也更多发生在寒假、暑假。

血液总是短缺，所以用血也有一定的规则，原则上是这样的，它是按照紧急程度分。

最紧急的就是急诊里的大出血需要输血，这个是最优先保障，基本上当地的血库有多少血都优先保障急诊手术。你说这也太浪费了，但是没办法，全球的规则都是这样，否则公民对整个国家医疗体系的信任就崩溃了。

次一级紧急的就是那些血液病患者，他们因为自身的骨髓细胞有问题，没法产生血小板、白细胞、红细胞，总是需要输血。他们虽然一次用量没有急诊手术那么恐怖，但是因为是持续性的，总量上依然很难满足。

现状比较残酷一些，就是在每年的寒假、暑假里，血库断血的那几天，血液病病房里马上就能空出好几个病床出来。这些人用的血，一半是献血的人给到的，还有一半是他们的家人持续地献血给到的。

最不紧急的就是那种已经预定好的手术需要用的血，这些血医生大都是通过劝说家属献血得到的。

如果家属非常非常不配合，最终很可能的局面是什么呢？

就是某天早上，你就发现，医院的献血窗口里，有一排穿着白大褂的医生都挽起了袖子，排着队给手术患者献血。所以你看，医生的伟大，可不仅仅是限于他们工作范畴里的。

那我们无偿献的血都献给谁了呢？

其实绝大部分都是输进了严重外伤，各种大出血的急诊病人的血管中，少部分是给了血液病患者，他们一天断血都难活命。

所以总的来说：

> 我们献的血都可以算得上是用在了挽救生命这件事上。

也许从这个角度出发，血库、血站在宣传中应该想方设法地让献血者找到挽救生命的体验。

因为现在道理上即便是这么说，但是仍然是没有感觉，不觉得自己挽救了谁。这在从前，难度上很大。今后也许可以通过互联网跟数据库来实现，到了那个时候，凡是追求成就感的，有科学素养的人，都会成为献血者了。

划重点

1.献血对个人的身体健康来说，既没有找到对身体有害的足够的证据，也没有找到对身体有益的足够的证据。
2.献血对人体是一种“压力训练”，要保证自己的状态很好才没有危险。
3.献血往小了说是免费做了一次疾病筛查，自己以后需要用血可以医保报销。但它更大的意义在于，挽救了生命。

卓克

好了，这个问题就回答这么多，如果你身边有对献血存在疑虑的朋友，希望你能将这篇内容分享给他，我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告丨人类祖先的故事

本周课程复习

概念12：旁证

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服、猫、狗、人的起源，就是利用了旁证。

133丨旁证：猫为什么那么孤冷？

1.猫以糟蹋粮食的老鼠为食，体型小对人类不构成威胁，因此在人类群落周围获得了稳定的食物来源和生存空间，这种生存机会的专有名词，叫做生态位。
2.家猫的祖先非洲野猫是独居动物，与人类共同生活时也依赖于自己捕食，因此没有形成对人类的忠诚和依赖，这可以理解为猫总是那么孤冷的原因。
3.非洲野猫最早占领了与人类共同生活的"生态位"，它们跟随人类祖先迁徙到全球各地，让其他野猫没有了机会。

134丨旁证：狗是怎么出现的？

1.人和狗是在互惠互利的关系中"共生进化"的，人为狗提供食物，而狗提高了人类的狩猎成功率、休息时的安全性、放牧的生产率等。
2.人委派给狗的任务多种多样，为了执行不同的任务，在优选的过程中造成狗的差异越来越大。
3.在驯化狗的过程中，展现出幼态延续的个体被保留下来，它们对人类既忠诚又依赖。
4.幼态延续，是指因为环境改变和基因突变，狗中的有些个体即便到了成年，幼年的特点不会消失，而且还非常明显。

135丨旁证：乌龟为什么长寿？

生活中的一些问题存在"错误的题设"，比如龟为什么长寿？这个问题，实际上龟有很多种，有些寿命短，有些长。这种问题看似无需深究，但只有掌握了科学的思考习惯，才能更好地察觉常见问题中的错误，获取有价值的讯息和知识。

136丨旁证：人类是怎么分布到全球的？

1.曾经广泛分布在地球表面上的生物，都曾经大幅改变地球表面的化学成分，造成气候变化，带来灭顶之灾。
2.大气环境和海平面的大幅度变化，是一种天然的物种大过滤，元谋人、蓝田人、北京猿人都是这样走向灭绝的。
3.通过DNA分析技术，科学家们确认了人类起源于非洲。
4.科学研究中应该排除情感因素，科学的价值在于它的结论源于有事实的基础。

答疑时间

137丨问答：人和黑猩猩的基因只有1%差异？

1.人跟黑猩猩有99%的相似度，说的是"人跟黑猩猩体内多肽的检测发现，平均来说，有99%以上都是相同的"，但这是1975年的研究结论，当时只比较了40多个多肽，而人体至少有不低于10万种。2.在不同的对比方法下，基因相似度的弹性空间比较大，比如现在的研究结果，是人跟黑猩猩在基因序列上相似度在72%到89%之间。
3.一个问题要有像样的答案，就要仔细琢磨问题中出现的每一个词语的含义。

138丨问答：献血对身体有害处吗？

1.献血对个人的身体健康来说，既没有找到对身体有害的足够的证据，也没有找到对身体有益的足够的证据。
2.献血对人体是一种"压力训练"，要保证自己的状态很好才没有危险。
3.献血往小了说是免费做了一次疾病筛查，自己以后需要用血可以医保报销。但它更大的意义在于，挽救了生命。

下周课程预告

我们透过基因技术，看看科学家们利用 Y 染色体 DNA 和线粒体 DNA，都挖掘出了人类祖先的哪些历史？在文字还没有出现的旧石器时代，我们的早期智人祖先是怎么一步步从非洲迁徙到全球的呢？语言是怎么诞生的？又有哪些重要的因素塑造了人类的历史？

139丨旁证：最早的语言听上去什么样？

140丨旁证：人类的祖先是怎么活下来的？

141丨旁证：文字诞生前的人类文明

142丨旁证：酵母菌变异了也致命

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十四周的课程，明天见。

1917小组
36514成员 109人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

7:22 ... 57%

139 | 旁证：最早的语言听上去什么样？

←— 概念12：旁证 —→

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据，基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打模仪的专家，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服、猫、狗、人的起源，就是利用了旁证。

←— 上节思考题解答 —→

上节课最后留的问题是，就算我们以现在的技术保障他能测出两证来，那么从南到北流着穿越整个地球之后，那11万年前的祖先是怎么做到的呢？

其实11万年前，撒哈拉沙漠如果真的是沙漠的话，他们一样也穿不过去。

原因就是，沙漠还处于一个极其干燥的状态，就算玉木冰期的初期，再极地区普遍冰冻了，赤道附近才会暖和，有水，所以撒哈拉沙漠不像现在这么大范围的干燥，类热，沙漠面积最小的时候只有现在的1/3。

当时的人类祖先是沿着这里的伊哈尔河，萨哈拉河湿库盆地这样一条主流的，每一次撒哈拉从沙漠变成湿润带的时候，都经人类祖先提供了一个时间窗口穿越它，每一次的时间窗口大概是几千年的时长。

←— 给"迁徙"下定义 —→

另一个要强调的是，在这一系列课中，只是我们要强调穿越、走到或者到达这些词语，都是属于在几千或者上万年的跨度上看到的一种全部的变动，而实际在那个时候，古人并不是那种拉家带口，迁徙似的日夜奔袭，往一个目的地去，不是这样的。

所谓的迁徙只不过是从前在一个地方迁往远方，几年后发现食物不好找了，那就扩大觅食的范围，结果发现也许在10几公里外有一条新的河流，有一片绿洲，那儿的食物充足，最开始可能是每隔几天两到那边去找点东西再回来，几年之后干脆决定把整个家都搬到10几公里以外去。

就这样，一代一代人的累引生息，只要他们的平均速度有每年2公里，那1万年的时间就足够形成一个全球迁徙的图像效果了。

←— 走出非洲 —→

11万年前，第一次去欧洲的人类应该也没有想到，他们竟然在那儿遇到了另外一种人，那儿的人获益颜色也比较们浅，个子比他们矮，但是四肢粗壮得多，肌肉也发达得多，这些人的话，他们基本听不懂，其实他们遇到的这种人，是在50多万年前赶着露地珍立猿走不是沙漠的时候迁徙走过去的，后来几十万年时间那一直生活在那儿，他们就是大名鼎鼎的尼安德特人。

11万年前，人类祖先跟那批尼安德特人应该是发生过战争，也可能发生过爱情，到了现在，这批最早出去的人类已经消失掉了，他们没能活在欧洲军的人的组织。

这就是走出非洲的一次失败。

不过，距今6万多年前，还有一次，在那一次机遇说好了，尼安德特人逐渐劣难，而知道6万年前这次胜利，也是因为现代人的一个新的特质，这些人的话，他们基本听不懂，其实他们基因的智商竟争这当地的主要，只是脑下个一些属的结构上的机，否则，我们连这段历史也无从得知了。

这就是走出非洲的一次失利。

不过，距今6万多年前，还有一次，在那一次机遇说好了，尼安德特人逐渐劣难，而知道6万年前这次胜利，也是因为现代人的一个新的特质，这些人的话，他们基本听不懂，其实他们基因的智商竟争这当地的主要，只是脑下个一些属的结构上的机，否则，我们连这段历史也无从得知了。

这就是走出非洲的一次失利。

不过，距今6万多年前，还有一次，在那一次机遇说好了，尼安德特人逐渐劣难，而知道6万年前这次胜利，也是因为现代人的一个新的特质，这些人的话，他们基本听不懂，其实他们基因的智商竟争这当地的主要，只是脑下个一些属的结构上的机，否则，我们连这段历史也无从得知了。

这就是走出非洲的一次失利。

不过，距今6万多年前，还有一次，在那一次机遇说好了，尼安德特人逐渐劣难，而知道6万年前这次胜利，也是因为现代人的一个新的特质，这些人的话，他们基本听不懂，其实他们基因的智商竟争这当地的主要，只是脑下个一些属的结构上的机，否则，我们连这段历史也无从得知了。

这就是走出非洲的一次失利。

←— 强势的O、N扭先 —→

咱们现续说，ON 组合只有一部分留在了苏美尔，还有一部分依然走的是从前 D 支线的老路，但已是高原进入东南亚，在这几千年里又下单我到这儿1万多年的 D 组

D。

这段时间，智人的文明程度应该是发展了很多，C 在东南亚应该是落后了，结果是在距今3万年的时候，C 的数量大幅下降。ON 组合看来是一个强有力的入侵型，这个过程可能类似于16世纪欧洲人灭掉了南美土著那样。而就是这批入侵者，奠定了如今东亚黄种人的主要血统，包括我们中国人。

但 D 的系列并没有灭种，他们的生活空间不断地往东压缩，最后都被挤到现在的台湾岛上，又从台湾岛往东北方向走到了琉球群岛。当然那个时候，琉球是陆地。然后又从琉球继续往北，走到了现在日本的九州岛，这群身材矮小、皮肤黝黑的 D 分支就是在我们之前课里说到的日本最早的祖先，绳文人。

ON 组合别看驱除了 C 跟 D，他们互相也在激烈地竞争。O 分成了 O1、O2、O3，这3支是中国人最主要的祖先。

O1 主要生活在中国的南方，长江中下游就是他们长期盘踞的位置，而在之前我们讲五谷杂粮中水稻的来源的时候，最后我提了一个问题，都说华夏民族起源自黄河，那为什么后来在考古的证据中发现，距今9500年前到7000年前，有大量的碳化的水稻颗粒在长江流域被发现了？因为有这些颗粒保存就说明那个时候已经出现农业了，其实答案就落在今天这里。

那是 O1 这批人祖祖辈辈在这里生活留下来的，这批人后来被叫做百越人。

而 O2 那一批生活在内陆的人规模比 O1 还要大，他们叫做百濮人，一直生活在中原地区的百越跟百濮后代形成了华夏民族的主体，没有融入到这边的百越跟百濮人，在周朝时代主要偏居在云贵地区跟越南缅甸。等文字出现了之后，百越跟百濮这两个词反而是专指西南地区的少数民族了，其实他们在3万年前跟我们是一家。

今日内容小结

这节课的年代跨度很大，我们能从中得到什么规律呢？

你发现没有，不论是我们走出非洲沿着哪条路，还是使用哪种语言，这些最终的选择都谈不上是谁规划的，或者是某位领袖、某位祖先的创举，都谈不上。

我们更应该转变思维，从另一个角度想，几万年前一定也有很多人试图走出非洲，没有从东非沿着海岸线走，也没有到达过巴勒斯坦这个位置再分流，但他们会在半路遇到更大的困难而团灭。也一样出现过没有“踢踢踏踏”发音的语言，但那种交流方式会把动物们都吓走，自己没有了食物，也更容易团灭。

所以一种民族的出现，一种语言的出现，都是在各种限制的夹逼下，自然而然展现出来的那些可能性，这些可能性几乎没法提前预知，它在大跨度的历史时间中基本就是由大的背景参数筛选得到的。比如季风常年怎么刮，哪里的地势低容易存水，哪儿是盆地，哪儿更容易干旱，它们塑造着地球的生物，也塑造着人类历史跟语言。

今日思考题

在19世纪末，当时为了沟通更顺畅，矛盾更少，世界语被发明出来了。它的发音简单清晰，语法明了，和世界上的其他语言都不一样，比如像拉丁语系的语言有一个特点，就是发音上是没有特例的，只要你会说，一定就会写，不会像咱们中文会说跟会写中间还差着一大截呢？但是拉丁语系的语法是很复杂的，也会有很多特例。相比来说，英语就是在发音跟语法上都有大量的特例，从学习难度和掌握的速度上看，世界语确实是容易多了。

那么如果你参考我们这节课说的规律，你是如何看待世界语的呢？

希望你把思考留在评论中。

划重点

1.人类祖先的迁徙，不是那种日夜奔袭，前往一个目的地的搬家，而是在几千、上万年的时间里，随着觅食范围的变化而自然发生的居住地变迁。

2.一种民族的出现，一种语言的出现，都是在各种自然条件限制的夹逼下，自然而然展现出来的那些可能性，这些可能性几乎无法提前预知，它在大跨度的历史时间中，基本就是由大的背景参数筛选得到的。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

140｜旁证：人类祖先是怎么逃过大灾难的？

⟵ 概念12：旁证 ⟵

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基欧技术的出现让我们在史实的旁证更加坚实，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

⟵ 上节思考题解答 ⟵

上次我留下了一个跟语言有关的问题，就是听过人类祖先的经过跟语言的发展，你怎么看待世界语呢？

我看到很多同学说的都挺好，其实它作为一种19世纪末被人为设计出的语言，固然有它的优势，比如说语法规则非常稳定，发音清晰。

但上节课我们也知道，一种语言是在各种环境叠静的交融下，自然而然地演化出来的。就像长江、黄河，经常可以看到九转十八弯地流过，那你说它直着流不是更好吗？其实它开发者非得做着流，它只不过是顺到哪算哪。

语言也是这样的，在捕猎中不能高声喊呼，还能让对方听高，在考察条件的实施下，流出来的自然是那种"扑哧咕嘟"的发音。世界上后来出现的任何一种语言都经历了这样无数苛刻的条件。

而对比世界语来说，它打不产生于一种自在眉睫的原动力，它基本上只经历了一种条件的约束，就是尽量要表它好学，简单，而且国力国际会议，就算是从法语改成了英语，在这个过程中没有产生"让英语使用世界语，所以世界语后将还是一种非常不强壮的语言。

虽然不能现在就给它判死刑，但是它要想成为一门真正的语言，必定要经历所有和存语言经过的那些阵痛，那些更改，直到阵痛的次数足够多了，它也许可能成为一门跟世的语言存在。但那个时候，它已经经历了无数次的修改，它的样子也会跟阿丁语、英语很像的，也一样不会有简单的语法规律了。

知道这个道理，我们也能知道，一个复杂系统，尤其是触及文化很心理元素的复杂系统，它是很难任意人去干预，意然是由一个人或者一组人做总设计师给搞出来的，那运行起来的结果基本都会让人非常失望。

因为文化跟工程不一样，工程，尤其是计算机语言的那些工程，它有清晰的边界跟确定的过程与之对应的做事过程，结果是可以控制在一定误差范围里的。但一群人包含他们的文化那心理形成，这个复杂系统不是这样的，它不是一个稳定的系统，结果完全无法预测。这种无法预测，甚至比蝴蝶效应形容的那个天气无法预测还要更加神秘莫测。

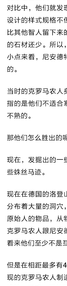
⟵ 克罗马农人 ⟵

我们回到人类祖先，在距今3万年前，又有一批智人走进了欧洲，现在从考古发掘中给他们定名叫克罗马农人，这组人遇到了一些生活在欧洲的尼安德特人，双方的相貌差别很大，尼安德特人是那种四肢粗壮、身材不高的壮记，这是他们长期生活在寒冷地区演化出来的体型特征。

之前的科学课里你也知道，阿样体重的变化，长成一个球一样的身材会比长成细长一样的身材暖和得多得多，因为球是在面相同的情况下表面积最小的状态，表面积最小，散热就最小，而质量相同动词发热大致相同。

可是相比来看，克罗马农人是那种修长的身材，估计平均身高跟现在的荷兰人差不多，力量适中，头脑发达，他们的脑容量甚至比现代人还要大一些。

如果你看过一部动画片叫《疯狂原始人》的话，那部片里的男主角就是克罗马农人，女主角就是尼安德特人。



上一次尼安德特人遇到从寻洲走来的智人的时候，那群智人没能留下后代，但是这一次克罗马农人胜出了，而克罗马农人是谁呢？

在现在的研究中，有人认为他们可能就是之前我们提到的F系的一部分，F系就是几乎最早走出非洲的那一批人，他们后面才有的G、H、J、I、K。

至于尼安德特人为什么在这次没有胜出呢？

有人说是智力上的差距，但实际上也真的有一组科学家用年研究不同的智人留下的切割用的石器工具，他们不但多次证实多后安德特人当年造过的工具，也大量地复原这些工具，拿到各种应用场合下，在对比中，他们就发现，尼安德特人的工具设计的样式规格不但最多，而且切割起来比智智人留下来的刀片效率要高，耗费的石材还少，所以，仅仅从切割工具这个小点来看，尼安德特人这点是手艺更娴熟的。

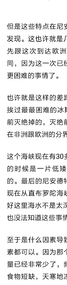
当时的克罗马农人身材上不占优，不占优势的是他们不适合寒冷的天气，又生物来不熟的。

那他们怎么胜出的呢？

现在，发掘出的一些石刻雕像给我们了一些线性马造。

现在在德国的洛登山谷里和临近的山谷里分布着大量的同穴，这些洞穴出了很多原始人的物品，从物品的分析看，当时的克罗马农人跟尼安德特人是长期混居的。着来他们至少不是互相残杀的同类见类。

但是在相距最多有40公里的不同的山谷发现的克罗马农人制造的手工艺品，它们在人之间已经出现了有效的沟通，而且形成了共识，任何人视窗的合作的基础。就是这到一定程度中有效沟通，和达到一定人口数量的共识。



但是这些特点在尼安德特人的遗迹里没有发现，这也许就是几万年前下天的人类祖先跟这次到达欧洲的人类祖先最大的不同，因为这次它已经可以协同起来一起做更困难的事情了。

也许就是这样的差距，让尼安德特人不能挨过最最困难的冰期，他们在27000年前灭绝掉的，天绝前最后的聚集点就是现在非洲跟欧洲分界处，直布罗陀海峡。

这个海峡现在有30多公里宽，当年在冰期的时候是一片低矮的陆地，周围是临海的，最后的尼安德特人的遗存，遗物都是现在直布罗陀海峡的海底绝上来的，掌好这里海水不是太深，30多米，否则我们也没法知道这些事情。

至于是什么因素导致的灭绝，其实什么因素都可以，因为那个时候，他们的群体数量已经非常少了，细繁的近亲结婚，或者食物短缺，天寒地冻，都会让他们灭去的。

但是唯一可以确定的是，他们不是被人类祖先干掉的，因为人类祖先走到直布罗陀海峡生活，那还是在尼安德特人全部绝灭之后又过了5000年才发生的。

←

之后又过了5000年才发生的。

从没有广泛的共识这个角度来看，尼安德特人很可能没有语言，有的话也是一些极其简单的模式。所以，就算是27000年前他们没有灭绝，在之后拼智力的时代也很难逃脱厄运。

⟶ 适不过的灾难：冰期 ⟵

这些干支的完整马农人，就是欧洲的祖先了吗？

不是的，现在的欧洲人的血统中，这批最早踏足安德特人一起居住的人只贡献了10%。

另外都是什么呢？

比较复杂，有7个母系的来源跟5个父系的来源。其中有一个是28000年前从中东的「系列进来的，他们曾经有一部分甚至走到了澳大利亚。这部分人表现出来更大的共识，他们留下了很多生殖器崇拜的艺术品，很多崇拜女性的工艺品，还有骨笛这样的乐器。这种遗迹从发掘中东到东欧，到中欧，到西欧都有，而且设计还是高度相似的。

也就是说，在那个时期，由「系列发展出的后代，在整个欧洲跟西亚都受到同一种文化的策略。

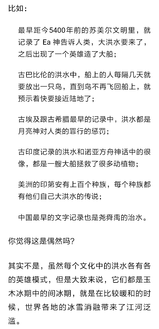
但是这种大统一的情况也只持续了4000年，在距今22000年前，冰期又来了，这次冰冻的范围最南达到了欧洲的中部，像柏林、汉堡、伦敦，全都是在几百米深的冰雪以下了，那就是不要提比它们更北的地方，那冻得就更厉害了。

可能你就忍不住问，怎么总是冰期呀？

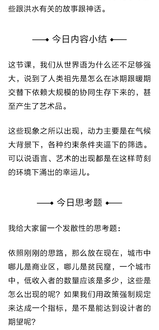
没错，听过之前的课你就知道，地球自从出现生命之后到现在一共出现过5次大冰期，这些都是在大跨度下看到的，每一次冰期最少也有几万年，其中离现在最近的一次叫做第四纪冰期。

但如果把时间刻度拉长去看细节，这里还是能分出温度极低跟相对暖和一些的时间，所以第四纪冰期里如果细分还有7个小冰期跟7个间冰期，就是暖和一些的日子。

其中离现在最近的一个叫做玉木冰期，玉木冰期是从12万年前到距今1万年前，中间这11万年的时间里还能再分出3个亚冰期。而我财才提到的24000年的这个冰期就是这3个亚冰期中的第二个。



这一次，大部分的人类祖先也没能逃过灾难，只有很少的人在南欧的洞穴里找到了生活空间，他们在漫天大雪的日子里，在岩壁上画了很多画，直到现在还有很多艺术家从这些壁画里取材做成现代艺术品。



上图就是24000年前的古人的艺术作品，那个时候甚至连文字都没有出现。

⟶ 语言与大洪水 ⟵

我们再来想一下，有文字出现之后，世界各地最原始的文章里都记录了什么呢？

它们都有一个共同点，就是里面都描述了滔天的大洪水，都有神话中的人物拯救生命，或者治理洪水的创举。

比如：

> 最早距今5400年前的苏美尔文明里，就记录了 Ea 神告诉人类，大洪水要来了，之后出现了一个英雄造了大船；
>
> 古巴比伦的洪水中，船上的人每隔几天就要放出一只鸟，直到鸟不再飞回船上，就预示着快要接近陆地了；
>
> 古埃及跟古希腊最早的记录中，洪水都是月亮神对人类的盲行的惩罚；
>
> 古印度记录的洪水和诺亚方舟神话中的很像，都是一整大船搭救了很多动植物；
>
> 美洲的印第安有上百个种族，每个种族都有他们自己对洪水的传说；
>
> 中国最早的文字记录也是尧舜禹的治水。

你觉得这是偶然吗？

其实不是，虽然每个文化中的洪水各有各的英雄模式，但是大致来说，它们都是玉木冰期中的间冰期，就是在比较暖和的时候，世界各地的冰雪消融带来了江河泛滥。

大概率说，在5万年前，人类就已经有了语言，可是那会儿还没有文字，这些偶暗心痕的灾难记忆口口相传，这些灾难又不断地发生，才塑造了最早的文字记录中那些跟洪水有关的故事跟神话。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这节课，我们从世界语为什么还不足够强大，说到了人类祖先是怎么在冰期跟暖期交替下依赖大规模的协同生存下来的，甚至产生了艺术品。

这些现象之所以出现，动力主要是在气候大背景下，各种不同类型的筛选。可以说语言、艺术的出现都是在这样苛刻的环境下涌出的乘运儿。

⟶ 今日思考题 ⟵

我给大家留一个发散性的思考题：

> 依照刚刚的思路，那么放在现在，城市中哪儿是商业区，哪儿是贫民窟，一个城市中，低收入者的数量应该是多少，这些是怎么出现的呢？如果我们用政策强制规定来达成一个指标，是不是能达到设计者的期望呢？

希望你把思考留在评论里。

划重点

1.触及文化和心理元素的复杂系统，没有清晰的边界、确定的过程和稳定解，人为地设计与限制，需会付出极高的成本，因为始终都要跟新的趋势抗衡。

2.人类祖先面临极为严苛的生存条件，除了我们都灭绝了。通过发展古人的语言和艺术品，是大规模协同让人类存续至今。

3.苏美尔、古巴比伦、古埃及、古希腊、古印度、古中国都有大洪水的记载或神话，这源自地球在比较暖和时期的冰雪消融，由此推断，人类在5万年前就有了语言。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

141 | 异说：文字诞生前的人类文明

概念12：旁证

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证要更加坚实，很多从前打碗仗的官司，现在变得无可争议。这一系列我们介绍农板、猫、狗、人的起源，就是利用了旁证。

上节思考题解答

上节课留的问题是，一个城市哪几座商业区，哪几是居民区，能不能通过一个公益讲师规划出来呢？或者一个城市的低收入人群的数量应该是多少，能不能通过发廊来实现大致的估算？

答案是，可以的。

但是前提是不论成本地耗费外界输入的资源，如果把这个条件去掉，一个城市规划者下达的命令，在现实中，也一样会让这个城市生成一种图景，我们可以把这些城市设想成：或者就是成熟概成是环境中的一种约束条件。

一个自然演化的城市，在有约束条件存在的情况下，自然会往约束少的地方流动流化。

但因为有太多的因素相互作用，对那些有很多人参与的，有很多不可面的因素在里面的时候，那最终形成的图景大概率说，听完跟老师的初衷非常不一样。

比如说，世界现行在这几十年来，一直对非洲扶贫，目的是什么呢？就是让他们脱贫，但是到现在为止，非洲依然很贫穷，甚至越扶越穷的现象。

再比如，这么多年以来，房价还是在抑制房价的各种政策下上涨。

被搞死的原因分析

这节课我们来说说从新仙女木事件之后，人类文明产生的过程。

我们知道，在这次事件之后1000年，农业出现了。不过农业并不是突然出现的，它的出现大约经历了2000年的时间，在那之后，才成为了我们祖先的主流生活方式。

在那之前，他们是从迁徙狩猎的方式转变成定居狩猎的方式。那个时候，他们大概是一群几十个人，迁徙狩猎的方式虽然生活很不稳定，但是搬家这件事对于他们来说是小菜一碟。

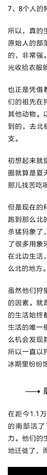
旁证1：考古发现

比如最重要的就是房子，房子都是稀饭。比如说50多根长杆子，每根都有3到4米长，外加8，9张缝在一起的兽皮，这些就是房子的基础设施。同样的设备，拔营起寨的时候，大家一起动手，10分钟左右就可以把所有的东西都带好，整个部落一起出发，一旦找到合适的地方，水也好，动物也多，马上就把所有搭建房屋起来，方法也是很简单，就是7、8根杆子，有一头用绳子系住，另外一头散开撑在地上，就形成了一个圆锥形的，然后得兽皮在表面上拿一圈，留出出入口，这就是一个可以容纳7，8个人的标准了。

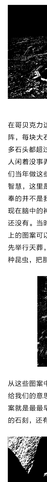
所以，真的生活在那个年代，你就发现，原始人的部落迁徙的能力是超乎我们想象的，非常强，再看现代人搬家，有些女人光收拾衣服就得好几个时。

初想起来就觉得很奇怪，你说冰期里比极圈其实是更大，也会非常冷，他们干嘛去那儿找营吃喝？

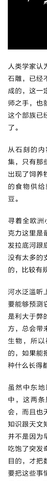
旁证2：最早的三大文明



在那个1.1万年前，有一支祖先在土耳其的南部活了下来，现在这儿叫做哥贝克石丘，他们的生活模式和农业，不再是那么迁徙了。



在哥贝克力这块遗迹有一个非常大的石头阵，每块大石头上都刻着复杂的图案，很多石头都超过10吨重，这些东西并不是古人闲着没事弄出来的，而是完全相反，他们当年做这些是用尽了所有可能的资源服务，这里是他们的神殿，但是神殿中间不断的开不是我们现在理解的，我们现在脑中的神话里要塑抽象的思维，当时还没有，当时他们供奉的是祖先，从石刻上的图案可以知道，部落当时为死去的祖先举行天葬，把祖先带到高处，还有各种昆虫，把那些去世的祖先的身体吃掉。



从这些图案中，我们都能读到古人要表达给我们的意思了，所以其实这些复杂的图案就是最基础最早期的象形文字。除了浮雕式的石刻，还有非常立体的石雕作品。

人类学家认为，要能达到这种规模程度的部落，已经产生出原始国家——个雏建人可以完成的。这一定是出现过专业训练的雕刻师之手，也就是说，在这个社会形态中，这个部族已经有能力供养专门的手工艺人了。

从石刻的内容上看，依然只有狩猎采集的场景，只有那些年代比较近的石刻图案里才出现了饲养牲畜和种植，当时，发掘他们的食物供给就是小麦、黄瓜、豌豆。

寻着全欧洲小麦 DNA 去找，就发现研究元方这里最早的起源，而这里这时是幼发拉底河提前两河的上游，这两条河没有太多的支流，所以河水还温是周期性的，比较有规律。

河水泛滥听上去不是什么好事，但其实只要能够预测它什么时候泛滥，这种事情还是利大于弊的，因为只是被河水淹过的地方，总会带来上游很多土壤中的养分跟营养，所以被淹过的土壤总是非常肥沃的，如果能把这部分土壤利用好，在土面种什么长得都好。

虽然中东地区普遍干旱，但是两河流域中，这两条周期泛滥的河流给了农业机会，而且也天然地训练出人们最早的管理知识跟天文知识。如果说记个历以产生，并不是因为早期的人类祖先虚无缥缈地，给地下冥灵来尊祭，而是更是切利性很强的目的，才把数学跟历法搞明白的。因为只要把这些事情搞明白，农业就会成为一个基本很多吃的，真的就能少淹死几口人。

有了吃的，有了人，其他的附属点有机会

有了吃的，有了人，其他的困难总有机会克服。

比如说从前住的都是长杆子撑起来的帐篷，但是在两河流域这里基本没有树木，那这会儿要避风避日可怎么办呢？那就用石头垒呗。但是在那个地方，也没有现成的大石头，怎么办？那就用小石头垒。但是小石头垒不稳怎么办呀？最终就逼着他们用小石块跟晒干的河泥做成了砖结构的房屋，这就比从前资源丰富的森林中搭出的帐篷强太多了。

所以你看，资源丰富也不一定全都是好事，一个困境，只要保证了最低的生活条件，最终竟然长成了一个新的行业，就是建筑业。在距今8000年前，哥贝克力这里就进入了大型的农耕社会的阶段，美索不达米亚这里的文明就出现了。

古埃及的模式跟他们很像，为什么呢？

因为埃及也有这么一条类似的河流，也没有太多的支流，它就是尼罗河，那就意味着尼罗河也是定期泛滥的，所以农业也将在埃及出现，确实是这样。古埃及的王朝时代的雏形大约在距今6000年前出现了，而且从纸草文稿的细节中看，古埃及能迅速形成文明，很可能是由两河流域的人Copy过来的，因为这两个地方在地理上距离不太远。

类似的情况也发生在印度，因为印度河在北纬30度附近，也是流经了一片干旱的沙漠地带，那在距今4600年前，印度出现了大的城邦，城邦里都是砖盖的房子，而且还是两层的，城里还有排水系统。

以上就是世界上最早的三大文明。

⟶ 文明的诞生与运气 ⟵

可能有人要问了，不是说四大文明古国吗？

是的，古代中国确实是一支不能忽视的文明古国，但是相比刚刚说的那三个，年代还要晚一些。朝代表里，第一个叫夏朝，但是夏朝这个概念最早出现在西汉时的司马迁的《史记-五帝本纪》中，考古遗迹的证据相比那三个文明是比较弱的。

那么我们就算夏朝是中国古代王朝最早的开端，那最早也是距今4100年前才出现的。所以这样对比，我们可以知道，苏美尔人发明了楔形文字之后又过了3000年的时间，中国这边才出现了文字，埃及开始建造大金字塔的时候，中国这边的人基本还处于狩猎跟采集的原始社会生活状态。

知道这些，就有两个观念我们要摆正了。

首先就是那些热烈赞扬中国文化源远流长，甚至要借此把古代中华文明吹上天的那种思路，这就是一种不自信导致的夸大。因为至少有好几个比我们都早了几千年的文明存在过。

但是，还有另外一个相反的观念要摆正，就是我们的文字出现得比别人晚了3000年，我们的文明比别人晚了4000年，那是不是因为我们的祖先不如别人呢？

也不是的，因为文明出现它依然是一个运气问题，有人先遇到了干燥气候中的大河，有人后遇到了。

那谁先遇到的呢？

就是那些卡在了走出非洲必经之路的那个交通要道附近的，他们在早期走出非洲的时候正好遇到了符合的条件，自然就更早地孕育出文明来。而东亚地区，中国南方确实是森林很多，空气很湿润，物产比较丰富，所以直到那些自然资源不够维持狩猎跟采集生活的时候，直到有一支部落在黄河这个比较干燥的地区碰到类似的环境时，才产生了古代中国的文明。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这一系列课"人类是怎么分布到全球的"就到这里，时间再往后推演，就是文物大量出现、文字可考的时代了，这些内容在咱们得到的大师课《中国史纲50讲》里都有更详细的内容。

而我们说的这部分是利用Y染色体DNA跟线粒体DNA发掘出的早期智人在旧石器时代的历史。

科学是一个客观理性的工具，它可以纠正历史记录中的偏差，客观上拉近了世界民族之间的距离，降低了民族主义中无来由的优越感。

⟶ 今日思考题 ⟵

在整个石器时代中，冰期跟间冰期对人类的文明影响非常大，甚至可以说是左右了生杀大权，但是这些都是考古记录中才出现的。那么当我们有了文字记录之后，到现在也已经经历了7000年了。那在这7000年中，有没有哪些小的冰期，或者是子冰期严重影响过有文字记录以后的人类文明呢？

如果你想到了或查到了，那就把它留在评论中。

划重点

1.一个自然演化的体系，在有约束条件存在的情况下，自然会往约束少的地方流动演化。
2.资源丰富也不一定全都是好事，一个困境，只要保证了最低的生活条件，就能产生各种可能性。
3.科学是一个客观理性的工具，它可以纠正历史记录中的偏差，客观上拉近了世界民族之间的距离，降低了民族主义中无来由的优越感。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

1917小组
36679成员 99人今日打卡

Aa 字号 | 写留言 | 82 | 请朋友读

请检查并添加，微信：1561277539

142 | 旁证：酵母菌也能致命吗？

—— 概念12：劣证 ——

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就显得更为重要。基段技术的出现让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打碾仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服，猫，狗，人的起源，就是利用了旁证。

酵母菌一直伴随着人类文明，在文字还没出现的年代，人类就已经开始使用它做馒头和酿酒了。据考证，人们最早分离的酵母菌用的是葡萄表面的那层白霜，现在很多人还认为那层白霜是农药的残留呢，实际上，那是葡萄自己分泌的糖醇，它们可以防止果实里的水快速蒸发，而最早的人类使用的酵母菌就是在这层白霜里，葡萄糖醇酒也要依赖于它们。

也不知道是因为人类喝酒的年头太长了，还是因为经常吃面包，吃馒头，吃发面饼的缘故，酵母菌在人体的肠道中也是常客。

肠道菌群是我们一起吃饭，它大概占0.1%，虽然不多，但每个人体内都有，在那里它们既不会因为竞争不过其它的细菌而灭绝，也不会危害人体，这就是所谓的精准的动态平衡。

既然是平衡，那就有打破的时候，要不就是我们人体变弱了，要不就是酵母菌变强了，都会让天平倒向另一方。

比如，很多做过器官移植的，或者是艾滋病患者，他们因为服了抑制免疫力的药，或者因为 HIV 病毒攻击导致免疫力下降，这个时候平时和我们相安无事的那些细菌，就都有可能变成致命的感染。

那有没有可能酵母菌变强了呢？

当然也有可能。

在2001年的夏天，温哥华岛上的海岸发现了一条死去的海豚，当地的皮皮门*做了例行的检查，发现它胸手泪正常死亡，因为这对海豚的肺脏组得非常严重，大约是正常海豚的3倍，可是即便是这么大的肺，也几乎没有空间容纳空气。这只海豚实际上是憋死的，它的肺里充满了酵母菌。

酵母菌是一种真菌，真菌虽然在自然界非常非常常见，但是它还多人做的就是皮肤表面，比如说脚丫跟球子的附近，还有脚趾头缝里。之所以大部分在皮肤上，主要是因为这里温度合适，人体外部的温度对大部分真菌来说还是太高了，它们进到里面就会被杨死。

但酵母菌不是，它可以算是一种适应性超强的真菌。

比如，它完全可以在无氧的环境下生活，而一旦有了氧气就如快累猪。

我们酿的酒是什么呢？

其实就是在这一阶段酵母菌的排泄物。

而且它对温度也不是很敏感，0到55摄氏度都是活蹦乱跳的，只有60到66摄氏度让才会死亡，就算是零下20摄氏度，冻上几天，死亡的也不多。所以对它来说，环境恶劣一些不是问题，顶多就是慢跟悬殊，等到温度合适的时候再醒过来就行了。

而2001年，不止死了一条海豚，因为后来在温哥华岛上还有其他人家里的猫猫狗狗也都出现了呼吸困难的情况，而且有几只猫的情况更不好，酵母菌甚至消化猫的头骨了，从头上的伤口往外渗着液体。

当地的宠物医院接到了好几个这样的病例，都没有办法处理。而且这种情况又很罕见，于是就反映给了防疫部门。之后，病症开始在岛内传播，一些人开始出现持续的咳嗽、发烧，就像肺炎一样的症状，可给他们使用抗生素，治疗的效果又很差，从 X 光片检测，可以发现这些病人的肺部跟脑部都有症候一样的东西，怀疑是酵母菌形成的团块。

这些菌株是怎么出现在人类生活区的呢？

假如你是防疫部门的研究员，你怎么找到多乎的来源呢？答案也可以想想。

实际上当时他们是这么做的，就是先搜索论文库里，从里面找出人感染的案例，然后看这几个案例中，人接触的环境是怎么样的，就对照着论文中曾经感染的案例都是发生在澳大利亚，然后再在温哥华岛上挨类似的场景。

最初分析，可能是事生在特树皮或者根上的酵母菌感染的人，但是他们也去当地的患者家里，就是种了核树的那些患者家里，并没有发现植物物种酵母菌。

那继续找怎么找呢？

就得从患者身上入手了，找那些非本地的居民，他只是来旅游，结果就患病的那些人，那么很可能他这次来岛上去了哪儿，哪儿就有可能是感染源，就要重点地怀疑。

结果，还真找到了这样的临时旅客，他们都去过岛上的一个国家公园，研究员们就从公园的蚊蝇树下的土壤中真的采集到了格特滕球酵母菌。

从2001年夏观之后，这种病岛上的感染率是十万分之三，虽然发病率跟白血病差不多，但是因为它是屠发，而白血病是长久以来稳定的数值，所以这种感染更值得研究。

5年之后，有一位住在华盛顿的老人在当地的医院被收治了，确诊他也感染了格特滕球酵母菌，看来这种真菌已经有蔓延之势。

我们来看看地图，温哥华岛再往南200公里就到了美国的华盛顿（非美国首都），格特滕球酵母菌已经开始往更遥远的地方发展了。

科学家们后来给1999年到2006年期间，全球发现的所有的格特滕球酵母菌的 DNA

科学家们后来给1999年到2006年期间，全球发现的所有的格特隐球酵母菌的 DNA 测序，然后就发现澳大利亚是发源地。这些菌原本只能在温暖的地方生活，寒冷的地方虽然不会死，但是活动能力非常弱。

这种真菌大约在40到70年前开始在温哥华地区繁衍，而这里从前是很冷的，但是由于这几十年，全球变暖，让这里也适合了格特隐球酵母菌的生长。温度的升高也让温哥华加速了经济发展，比如大量地砍伐森林、修建高速公路、翻挖加冻土层，在上面盖楼，修别墅。从前只有微生物活动的区域，现在跟人重叠了。

更详细的统计是最近60年以来，由于全球变暖，真菌栖息地在地球两极迅速地扩展，速度是平均每年向纬度更高的地方发展7.5公里。虽然大部分真菌跟人是相安无事的，但是还会有像格特隐球酵母菌这样高危的品种。

今日内容小结

这节课我们要说的科学思维点在哪呢?

那就是平衡。

酵母菌在肠道中的比例是0.1%，别看这么少，它跟其它细菌相安无事，跟人也和谐相处，自己又不会被杀灭。而服用免疫抑制剂的人往往舍去了这种平衡，你想有得必有失嘛。

那他们得到的是什么呢?

就是让外来的移植的器官跟身体的免疫系统平衡。

范围扩大到全球，温度、湿度重新分配，把人跟微生物的活动区域同时扩大了，它们曾经只在各自隔离的区域活动，现在区域重叠了，免不了还要有一波你来我往的谈判与妥协，最终也会形成一个平衡。

能让我们从各个层次认识到动态平衡是遵循着科学方法观察到的，和应用统计工具得到的。

追求平衡这件事，从古希腊就有哲学家提出来了，各国历代的哲人也都提到过。不过他们的说法大都因为缺少可证实的内容，很多言论放在现在只能被看作是一种思维游戏。

所以科学是认识世界更扎实的工具。

今日思考题

如果用科学的思考习惯去想，你有没有发现过一个平衡被打破，或者一个平衡建立起来的例子呢?

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.酵母菌是适应性超强的真菌，可以在无氧环境下生存，在有氧状态下快速繁殖，60摄氏度以上才会死亡，零下20摄氏度冻上几天，死亡也不多。
2.人体内的肠道菌群处于精准的动态平衡状态，但人体变弱、微生物变强都可能打破这种平衡。
3.格特隐球酵母菌是一种高危真菌，随着全球变暖，它的繁衍开始扩散，与人类的生存空间产生了更多重叠，在形成新的平衡前免不了带来疾病与死亡。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

143 | 问答：猪肉打激素了吗？

143 | 问答：猪肉打激素了...

——今日内容看点——

通过阅读今天的内容，你将会掌握以下2个问题的答案：

1. 猪肉、鸡肉里到底有没有打激素？
2. 瘦肉精被广泛偷着用吗？它对人体有多大危害？

之前有一次答疑，我们说了反季节蔬菜对身体有没有害的问题，评论中就有网友问，他听过以后，确认植物激素对身体基本不会有害，那他又问：

> 动物激素有没有害？比如像猪肉里加的素，听说，还有那些40多天就长成，而激素催熟的啥，这是不是有害呢？孩子能不能吃呢？

这个问题简单回答：

> 猪和鸡的快熟猛长，不是靠激素催熟的，它是靠一代一代育种筛选来的。那些专门用来吃肉用的品种，天生长得就是那么快。

理论上说，正规渠道买到的肉类制品应该都是安全的，孩子可以吃。

——规模化养殖——

养猪，养鸡这个行当到了今天已经是一门非常专门的社会分工了，超市电商能买到的肉大都是大型的肉联厂批发的，几乎不存在小作坊养出来的，因为规模化才有低成本，规模化才有品质的一致性。

一致性这个概念值得说一下：

> 它不代表优质，也不代表劣质，它代表的是相似度高。

比如说全铭有2000个学生，一考试全都是97分到99分之间的，这就是一致性高的表现。还有，全校2000个学生一考试，全都是47分到49分的，这一样也是一致性高的表现。是公平了，一个分都不及格，但它们仍然在一致性这个维度是一样高的。

一致性高有什么好处呢？

就是它可控。

如果一个环节从前的效率不好，那这个环节改善之后，产品的分散就会一致地整体地提高一大块，也因为数量巨大，所以必然也带来监管的乏便，所以这些企业几乎是不敢往肉里添加乱七八糟的东西的，他们也会严格把控供货渠道，因为一旦贪图某一个小利惹上了官司，那个影响就是全局的了。

像小作坊，虽然很可能为了盈利在猪肉里加所谓的瘦肉精，但就算把多长出来的那些瘦肉的利润也算进去，他们的成本仍然会比那些大规模一致性高的生产成本还要高。实际上，现代中国城市里的肉铺仍然占，已经没有小作坊的生存空间了。

上面是从社会合一的角度来看，下面我们看看，那下面咱们具体说说猪跟鸡具体都是怎么养的。

——瘦肉型商品猪——

咱们一般吃的猪肉，都是瘦肉型商品猪，背膘薄度，就是指猪后脖上脂肪的厚度，这个标准是8到10毫米，到了这个指标就可以算是瘦肉型。

但实际上，肉猪猪肝不是那种一长就浑身肥油的生物，它经过几十年的育种，现在的肉猪都是在130天左右出栏的，那个时候它们的体重会到刚超过100公斤，130天就是4个半月，所以这是一个非常大的生长速度，比如猪的野生品种，也就是野猪，它需要一年多的时间才能长到这种规熟度。

瘦肉型猪在这4个月里靠生忙饲地长到这个体重，它其实根本来不及积累脂肪。

从生长发育的角度看，在这短短的4个半月时间里，它只够把骨头、肌肉和其它器官长成熟，脂肪堆积的过程是在140天之后才刚刚开始的。如果在140天之后一直能够吃饱喝足，脂肪就堆积得快，否则就落积得慢。

而对商家来说，这个时间也是个关键点，因为养的猪如果到了140天还没卖出去，这个猪的体重再往上长，饲料的成本就比之前要高。

所以最终结论就是，屠宰场这种猪的瘦肉比例比较高，不是因为吃了瘦肉精，它这个品种的生长规律就是这样。这个品种的猪不吃瘦肉精，长的肉也是这种脂肪比例不太高的。

——瘦肉精——

“精”这个字是中国特有的，它不具体描代什么化学成分，使用“精”这个字就代表人工的。

比如食调味的就是香精、味精，甜味的就是糖精，它们都做代着一类食品添加剂。瘦肉精实现的功能，就是让猪肉的蛋白质含量增加。

曾经确实使用过的瘦肉精有两种，一种是非法的，一种是合法的。

非法指的是什么物质呢？

就是盐酸克伦特罗，这种成分最早是治疗哮喘用的，据说治疗效果一般。

到后来偶然就发现，它会让猪长得更精壮，然后就有人在商未批准的情况下就偷加到饲料里去了。这个成分在猪的体内代谢比较慢，半衰期30个小时，也就是说吃下去过了一天半的时间，才有一半的盐酸克伦特罗被分解。而猪在出栏的前几天宰定还论现呢，这个药物就积累在猪的产下。

对成年人的安全剂量是一天超过10微克就会有心悸的情况，10微克这是一个比较小的单位，很容易就超了，所以食品监管部门依据科学的证据给宰杀上使用盐酸克伦特罗，所以这个是非法的。

合法指的是什么呢？

就是某类多巴胺这种物质，把它加到饲料里，原产生精壮的效果比盐酸克伦特罗要用量少得多得多，而且猪代谢这个东西速度特快，半衰期4个小时，所以都可以不用设置停药期。

这个物质对成年人来说安全剂量是盐酸克伦特罗的上千倍，所以非常安全。

> 国际食品法典委员会给的指标，是肌肉脂肪颗粒组成的最每公斤不超过10微克，肝是40微克，肾是90微克，在这个标准之下都是合格的。

所以，美国、东南亚的很多国家都在使用，但是欧盟、中国是明文比较保守的，到目前还不允许使用，台湾是不允许使用，但是进口的肉制品是允许有。

而国内之前据出的瘦肉精事件，它添加的是莱克多巴胺这种物质，这种药属于多巴胺兴奋剂，所以这种兽新闻里经常能听说，有的运动员误吃了什么什么猪肉，然后尿检不合格。

但对普通人来说，它危险不危险呢？

反正美国是允许使用的，中国是禁止用的，其实禁止反而要容易导致滥用，比如说刑量超标，那也不知道，没有监管嘛。所以说，要想真正达到超标，对身体有害，要达到这种量几乎是不可能的，但还是有监管要的。

那瘦肉精前瘦是多少比例的厂家在偷偷地添加呢？

那次事件最终的罪魁祸果是：

> 50头以上规模的养殖场当时排查了6万户，其中有60个偷加了，50头以下的散养的场里，当时排查了77万家，有8个偷加了。

所以，瘦肉精即便是偷加，也不是一个普遍现象，因为这些物质在中国，连生产都是违法的，根本就不容易买到，即便买到，价格也比较高。

——担心激素是多余的——

说到这儿，大家还是要注意，瘦肉精可不是激素。

很多家长担心：

> 既然猪长这么快，那我的孩子还吃了它们，会不会也长得这么快？

这个担心是多余的，因为人和猪的生长发育机制是不一样的，人的生长发育是由下丘脑-垂体-肝脏轴来调控的，而猪的生长发育是由下丘脑-垂体-肌肉轴来调控的，这两个轴是不一样的，所以人吃了猪肉，并不会导致人的生长发育。

很多家长担心：

> 鸡和猪长这么快，那我的孩子吃了它们，是不是也要长得这么快了？
>
> 长得这么快，这不就是早熟吗？
>
> 早熟，那差不多就是性早熟吧？

就这么一步一步地推演下来，最终就推演到，说明我们吃了含有性激素的鸡肉跟猪肉。

其实刚刚这段推导完全是错的，性激素那可不是什么混合饲料，这东西的价格可不便宜。想让几万头猪都有效地注射性激素产生效果，这笔花销足够让养殖场倒闭。

另外，性激素分泌过量导致的早熟，这种发育过程恰恰跟体重长得快是相反的，正因为是性激素过早地出现了，它就给身体一个信号，这个信号的意思就是，不用继续长肉了，我已经成熟了。

所以你看，凡是那些性早熟的个体，要不就是体型很小，要不就是身材很瘦弱。而那些130天就出栏的猪，它的体内性激素水平一定很低才疯长的。

猪肉是这样，鸡肉一样也是这样的。

现在选用的白羽鸡，它就是一种拥有42天就能让体重快速长到2420克体重能力的那么一个品种。

实话说，这些鸡是经不起折腾的，它们来到这个世界的使命就是给人类快快地长肉，快到以至于身体的很多方面的发育都还存在问题，有缺陷，对它们来说，寿命超过45天之后死亡率就特别高了。

你给它们注射激素，这个激素成本高得吓人先放在一边，光是把这些白羽鸡折腾得死去活来，这个比例就已经不低了。

所以，对牲畜养殖来说，根本不用担心什么激素的问题，反而是另外一个问题更关键，那就是抗生素的滥用。

抗生素的滥用

这个问题，我在去年的专栏《卓老板聊科技》，在微生物系列有一期内容里仔细说过。

那些育种育出来只知道长肉的品种，它其它器官发育不太好，这是其中一个因素，免疫系统没有发育完全，就容易生病，所以天生就需要大量的抗生素来维持。

这个问题不只是中国，它是全世界范围的。欧美虽然坚决不给人滥用抗生素，但是他们给动物用的那些抗生素都是可以用公开来购买的，这个渠道让几乎所有养殖场都在长期大量地使用抗生素。抗生素不仅用来治病，它还有一种副作用，就是长期低剂量地给动物吃的话，它们的体重会增加。

双管齐下的利益，就导致全球牲畜养殖中抗生素滥用的情况。虽然现在美国跟欧盟都重视了这个问题，但是要彻底解决，还得靠新的更健壮的养殖品种诞生。

在中国，现在要想彻底地躲开抗生素滥用下的猪、牛、羊、鸡、鸭、鱼的话，其实并没有什么办法。

划重点

1.猪和鸡的快熟猛长，是靠一代一代育种筛选出来的品种。正规渠道买到的肉类制品应该都是安全的，大人孩子都可以放心吃。
2.养殖业不太可能使用“激素”对牲畜进行催熟，因为它不仅贵，而且会抑制生长。
3.美国、东南亚的很多国家都在使用合法的瘦肉精“莱克多巴胺”，但中国是禁止的。另外，它在猪肉中的含量几乎不可能对人产生危害。
4.瘦肉精在中国也禁止生产，因此不容易买到，价格也贵，偷加的养殖户很少。

卓克

好了，这个答疑就是这样，我们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

144｜问答：养殖场滥用抗生素，肉还能不能吃？

144｜问答：养殖场滥用抗...

今日内容看点

通过阅读今天的内容，你将会掌握以下3个问题的答案：

1.我们会不会吃到肉里面的抗生素？

2.养殖业为何滥用抗生素？能禁用吗？

3.滥用抗生素真正的危害是什么？

之前答疑，我说到了养殖场用不用各种激素来催肥的事儿，结论是几乎不可能用激素的。

但是很多同学都追问另一个细节，就是我最后说的：

> 牲畜过量地使用抗生素的问题，应该比使用的肉眼不能吃呢？

简单回答：

> 这种肉对身体没有直接的害处，当然可以吃，而且我们也几乎找不到不使用抗生素养殖的畜牧，所以也就相当于不吃吃，没的可选。

它没有带来直接的伤害，但是它的伤害是间接的，就是滥用上它们在大量地制造耐药菌，这种杀势如果发展下去，可能在10几年后，一次肺炎或者一次中耳炎，对任何人就都是无药可用的地步，只能依靠自身免疫。

我查了一下去年的专栏，在《卓老板聊科技》里的第7、8、9节的120号那期问《人类与抗生素的大乱斗》，我做分两个部分介绍了耐药菌的产生。

> 一个是人体滥用抗生素导致的耐用菌；
>
> 另一个是动物体内滥用导致的。

点击阅读：《人类与抗生素的大乱斗》

如果谁有兴趣，可以找相识的同学分享一下，当然，我也推荐你们阅上一季。

我后来又搜集了一些有用的介绍，咱们补充在这次答疑中，你会对这个现状有更全面的了解。

抗生素的滥用

首先，给牲畜大规模地使用抗生素，是农场主不得不做的一件事。

有这样一个统计，反映的是养殖场的密度越来越高，1992年的时候，美国超过2000头规模的生猪养殖场占全部养殖场的比例是多少呢？大约30%。可到了2015年，这个数字已经将近80%了，就是说养殖场规模低于2000头的，几乎没有什么生存空间了。

这些密度越来越高的猪聚在一起，只要有一个生病了，病菌马上就会传播开来，所以必须得用抗生素来对付感染。

农场主对抗感染的措施除了使用抗生素，还包括隔离，像猪生活的环境跟人生活的环境是不能混用的，人要进去，得养员要进去，都要穿上鞋套，戴上口罩。

造成这个局面的原因还有一些经济行为上的，比如说大的肉制品厂按照合同给养殖场支付费用，它是这么付费的，就是依照养殖场的面积结钱，而不是依照数量。那这样的合同等同是上就促进了生产效率，但是同时也造成了农场主不得不一再地增加猪的密度，所以抗生素也不得不大量使用。

其次，2014年，美国的统计数据是这样的，当年的抗生素使用总量是11000吨，其中有9000吨用在了动物养殖上，有2000吨用在了人的医疗上。

而使用的时候，对牲畜群体的人员的完全不一样，对人是这样的，起码美国是极为谨慎的，你不病得危及生命，医生是不会给你用抗生素的，那健康人就根本不可能接触到了。

但是牲畜用抗生素没法针对个体，没法判断哪头猪是感染了，但是可以不生那么多，甚至是哪头猪是健康的，这根本区分不出来，所以根本也就不区分，而是统一地在饲料里或者在牲畜饮用水里加抗生素。

这个过程其实相当于批量地制造耐药菌。

基因平移和耐药菌

耐药菌是在随机变异中幸存下来的那些菌的后代，最典型的一种叫做 MRSA，全称叫做抗甲氧西林金黄葡萄球菌。

甲氧西林这种东西普及一种加强版的青霉素，青霉素大家知道，这是最早的最有效的抗生素，但是使用的年头多了后，很多细菌就生出了永解青霉素的能力，这青霉素对它们就失效了。

而甲氧西林就是青霉素的加强版，原来可以水解青霉素的细菌现在不能对付甲氧西林，所以甲氧西林对它们还是有效的。但是现在 MRSA 这种菌连甲氧西林也可以分解，所以是一种典型的耐药菌。

这个菌在牲畜体内有多普遍呢？

> 有实验部门专门统计过：
>
> 他们是用棉签刮一下猪鼻子，然后检测是否感染了 MRSA，结果感染率是70%，可以这么说，猪流活的空间到处都有这种的耐药菌；
>
> 他们还检测了养殖场员工靠前的结果，有64%的员工靠前是 MRSA；
>
> 后来他们也检测了运猪肉的货车，在这车厢空气里也有，万向盘上、换挡杆上也有。

耐药菌的坏处，不只是它们自己对抗生素有抵抗了，它们还会把抵抗的基因横向转移，这个动作叫做基因平移。

我们在咱们专栏第64节课里仔细地说过，耐药菌是通过质粒把耐药基因直接复制给其它还没有耐药能力的菌种的，这种耐药基因实际的传播情况是什么样的呢？

> 美国塔夫茨大学对150只鸡做过一个详细统计；
>
> 这些鸡之前都是从没有服用过抗生素的，然后在实验中统一喂它们低剂量的四环素饲料，一周以后，这150只鸡肠道内所有的大肠杆菌都出现了耐四环素的基因。
>
> 4个月过后，除了这150只鸡之外的其它的鸡，这些鸡也从来没有服用过抗生素，结果，4个月后一检测，它们体内的菌群也都产生了对四环素的耐药性。而且不只是鸡，检测一下这个养殖场的员工，他们体内有36%的细菌都产生了对四环素的耐药性。

所以可见，这个基因平移的效率是非常高的。

通常养猪场、养鸡场会收集粪便，然后卖给农场种肥料，所以猪粪里的耐药菌会通过这种方式进入到农场的土壤中，然后进入到植物中。虽然这些农民是不参与牲畜养殖的，所以他们也是耐药菌感染的高发人群。

抗生素真正的危害

你说这样的措施能不能遏制呢？

其实难上加难，管理比较严格的，像荷兰、丹麦这些国家。

比如丹麦，它从1999年限早就开始禁止，不许对健康的猪使用抗生素，规定是规定，执行是执行，监管部门根本就没确认抗生素是不是用在了病猪身上。

美国也已经颁布了禁令，就禁止养殖场利用抗生素给健康猪用，一切牲畜用的抗生素也需要兽医开处方才能拿到。但其实这种禁令是形同虚设的，原来的抗生素是随便买，不需要处方，那现在增加了一个限制，但是谁家钱不出几只病猪啊，处方仍然可以很容易地拿到，理由就不说是把用，而是说给猪治疗用。

可能有人会问，这么多耐药菌产生，猪跟养殖场的工作人员怎么都没病死呀？

其实我们抵御外敌入侵，绝大部分的工作都是由我们自身免疫系统搞定的，那些耐药菌携带着也是非正常的免疫系统才抵御住它们的侵袭，危险的时候就是那些大面积感染的时候，免疫系统的军力不足，可以用抗生素帮忙做助攻战的轰炸，但如果这会儿抗生素不管用了，那就只好听天由命了。

命了。

那对我们来说，猪、牛、羊、鸡、鸭、鱼还能吃吗？

答案是还是能吃。

比如说麦当劳前几个月就宣布，要逐步地停止使用抗生素鸡，不过首批停用的国家名单里没有中国，很多人就觉得受到了歧视。其实不是这样的，麦当劳只是在那些国家要求供货商停用最高级别的抗生素，其他的抗生素该用还是得用。这种最高级别的叫做粘菌素，那些国家供货商只是不用了粘菌素，像什么头孢类啊，磺胺类，这些抗生素还是在大量地用。

那你说抗生素能不能完全禁止呢？让我们吃放心肉。

首先，我还是得重复这一点：

> 我们不用担心肉里面有抗生素，因为在生猪屠宰之前，按规定是要有几天的停药期的，就在这几天里，药物会在猪的肝脏、肾脏里代谢完全，最终我们吃到嘴里的那些肉都是不含抗生素的。

抗生素给我们带来的危害不是身体上的，而是把养殖场跟农场改造成了一个耐药菌的制造基地，而这种耐药菌在通过各种意想不到的途径感染人类，这个才是危害。

牲畜过量地服用抗生素按理来说是不会进入人体的。

其次，抗生素也是养殖环节里不能禁止的，禁用之后的效果就是大面积的猪瘟，到了那时候，我们吃到的只能是病猪跟死猪了，那个危害更大，更直接。所以，猪、牛、羊、鸡、鸭、鱼，这些都是可以放心吃的。

但是，唯一注意的就是它们的肝脏、肾脏属于高危食品。我之前答疑说到瘦肉精大家还记得吧，像肝肾部位的残留比脂肪跟肌肉组织里的残留要高10倍、20倍，因为这两个器官都在不停地对全身血液进行过滤，留下有害的物质，再通过自己分泌一些酶呀，把这些有害物分解掉，最后排出体外，所以这两个器官总是动物体内残留的有害物密度最高的地方。

还有我们之前说的，补充维生素D的时候，也建议过大家，不要通过吃动物的肝脏来补充维生素D，也是同样的道理。所以真的要有意识地避免吃的不是动物的肉，而是动物的肝跟肾。

你如果担心动物的肌肉跟脂肪组织有害的话，那公平地说，你应该以10倍、20倍的担心程度拒绝吃烤串里的腰子，拒绝吃小吃里的卤煮，炖吊子这一类东西。

划重点

1.不用担心吃到猪肉里的抗生素，因为在屠宰前，会有几天停药期，药物会在猪的肝脏、肾脏里代谢完。
2.抗生素禁用后，就是大面积的猪瘟，到时只能吃到病猪和死猪，危害更大，所以在养殖环节，抗生素是不能禁止的。
3.滥用抗生素真正的危害，是把养殖场变成了耐药菌工厂，细菌的耐药性还会通过基因平移转给其它菌种，虽然人体的免疫系统能够抵御，但是一旦免疫系统出现问题，再被耐药菌感染时，可能就找不到有效的抗生素了。

卓克

好了，这次答疑就是这样，我们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告丨分析事物时如何避免被情绪影响？

⟶ 本周课程复习 ⟵

概念12：旁证

对历史事件的研究很难有直接证据，所以旁证和考据就是重要依据。基因技术的出现，让历史研究中的旁证更加坚实，很多从前打嘴仗的内容，现在变得无可争议。这一系列我们介绍衣服、猫、狗、人的起源，就是利用了旁证。

139丨旁证：最早的语言听上去什么样？

1.人类祖先的迁徙，不是那种日夜奔袭，前往一个目的地的搬家，而是在几千、上万年的时间里，随着风食范围的变化而自然发生的居住地变迁。
2.一种民族的出现，一种语言的出现，都是在各种自然条件限制的夹逼下，自然而然展现出来的那些可能性，这些可能性几乎无法提前预知，它在大跨度的历史时间中，基本就是由大的背景参数筛选得到的。

140丨旁证：人类祖先是怎么逃过大灾难的？

1.触及文化和心理元素的复杂系统，没有清晰的边界、确定的过程和稳定解，人为地设计与限制，需会付出极高的成本，因为始终都要跟新的趋势抗衡。
2.人类祖先面临极为严苛的生存条件，除了我们都灭绝了。通过发掘古人的语言和艺术品，是大规模协同让人类存续至今。
3.苏美尔、古巴比伦、古埃及、古希腊、古印度、古中国都有大洪水的记载或神话，这源自地球在比较暖和时期的冰雪消融，由此推断，人类在5万年前就有了语言。

141丨旁证：文字诞生前的人类文明

1.一个自然演化的体系，在有约束条件存在的情况下，自然会往约束少的地方流动演化。
2.资源丰富也不一定全都是好事，一个困境，只要保证了最低的生活条件，就能产生各种可能性。
3.科学是一个客观理性的工具，它可以纠正历史记录中的偏差，客观上拉近了世界民族之间的距离，降低了民族主义中无来由的优越感。

142丨旁证：酵母菌也能致命吗？

1.酵母菌是适应性超强的真菌，可以在无氧环境下生存，在有氧状态下快速繁殖，60摄氏度以上才会死亡，零下20摄氏度冻上几天，死亡也不多。
2.人体内的肠道菌群处于精准的动态平衡状态，但人体变弱、微生物变强都可能打破这种平衡。
3.格特隐球酵母菌是一种高危真菌，随着全球变暖，它的繁衍开始扩散，与人类的生存空间产生了更多重叠，在形成新的平衡前免不了带来疾病与死亡。

答疑时间

143丨问答：猪肉打激素了吗？

1.猪和鸡的快熟猛长，是靠一代一代育种筛选出来的品种。正规渠道买到的肉类制品应该都是安全的，大人孩子都可以放心吃。
2.养殖业不太可能使用“激素”对牲畜进行催熟，因为它不仅贵，而且会抑制生长。
3.美国、东南亚的很多国家都在使用合法的瘦肉精“莱克多巴胺”，但中国是禁止的。另外，它在猪肉中的含量几乎不可能对人产生危害。
4.瘦肉精在中国也禁止生产，因此不容易买到，价格也贵，偷加的养殖户很少。

144丨问答：养殖场滥用抗生素，肉还能不能吃？

1.不用担心吃到猪肉里的抗生素，因为在屠宰前，会有几天停药期，药物会在猪的肝脏、肾脏里代谢完。
2.抗生素禁用后，就是大面积的猪瘟，到时只能吃到病猪和死猪，危害更大，所以在养殖环节，抗生素是不能禁止的。
3.滥用抗生素真正的危害，是把养殖场变成了耐药菌工厂，细菌的耐药性还会通过基因平移转给其它菌种，虽然人体的免疫系统能够抵御，但是一旦免疫系统出现问题，再被耐药菌感染时，可能就找不到有效的抗生素了。

⟶ 下周课程预告 ⟵

下周，我们深入到科学细节，掌握在分析事物时如何避免被情绪影响。

145丨旁证：钢铁侠会成真吗？

146丨边界：电影为什么每秒只有24帧画面？

147丨边界：恐怖记忆居然能遗传？

148丨边界：为什么镜子里不是上下颠倒的？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十五周的课程，明天见。

1917小组
36876成员 89人今日打卡

用户留言
Aa 字号 写留言 33 请假型读

请检查并添加，微信：1561277539

145 | 边界：钢铁侠会成真吗？

Ekoo

—— 概念13：边界 ——

人类很擅世界的边界，是由所能使用的最好的工具决定的，面对任何问题，只有尽可能多找一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

大脑控制的假肢可以让人成为钢铁侠吗？

答案是，除了那些战斗功能以外，助力的功能部分是可以实现的。

—— 工业用外骨骼 ——

而且现在已经有产品可以在市场上买到了，比如说福特汽车公司在底特律的总装车间就给一些装配工买了外骨骼穿心。如果 Ekoo，这里面没有任何电子设备，只是弹簧式的机械连杆，可以让人始手的时候更轻松，弯腰的时候帮助更有外力支撑，这些背心的价格是6500美元，有8斤沉，到现在已经很多人在穿了。

可能你忍不住要问，这是不是一个临时作为实验用的价格？不会是真打算给每个工人都配一套吧？

还真不是。福特确实有计划给每个人都来一套，这样后的原因就是饿。

因为仔细核算下来，徒手操作的工人比较的背伤、腰伤、肩伤很多，尤其是那些老员工，一旦受伤之后，一两年都难以恢复正常，在达朗闭工作效率低不说，还有大把的医药费要报，而使用这套背心，可以让装配车间的疼痛指标降低80%，算下来比给工人掏医药费划算多了。

—— 军用外骨骼 ——

比这个更高级的外骨骼是用在军事上的，希望能在战场上发挥作用，比如说徒手士兵的作战能力跟生存机会，而一般来说，还化到军用了，也就比到了这个技术的最高峰。

比如现在美国洛克希德·马丁公司开发的通用型负载外骨骼，它可以在负重45公斤的情况下，让士兵以4公里每小时的速度行走20公里，最快的冲刺速度可以达到每小时16公里，这个速度大概跟咱们中速跑的速度差差不多的。这个机械外骨骼既有液压的零动子，能够增加人体力量，它甚至还配备了可携带的燃油发电机，如果把油加满了，这套设备可以提供24小时的助力。现在，这套外骨骼的设计目标是把负重提升到100公斤以上。

研发这个档次的产品背后最大的动力依然是金钱，因为军方的要求高，费用也多。

—— 医用外骨骼 ——

而比这个更高级的外骨骼也还有，那就是用在医疗上的。

终极目标就是让那些高位截瘫的人恢复正常行走能力，可以上下楼梯，可以下跨越叉，这背后的动力也依然是钱，因为这样的病人实验每可能都要花一万多块钱，如果一套设备可以让他们恢复行动能力，那十几万到几十万块钱的价格应该还是值得的。

不过，到了这儿，难度就大了，因为有的人只是关节或者软组织受损，力量不足，这些可以通过之前介绍的两个设备改进。但更多的人是因为脊柱神经受损，导致大脑没法控制躯体了。

脊柱一共有31对神经，从上到下是颈椎、胸椎、腰椎、骶椎、尾椎，每一段都分别控制身体的一个区域，从哪断开了，断复处以下就失去了控制，也失去了知觉。

对于完全不能活动的肢体来说，助力是不够的，而是要求外骨骼全面接管所有的动作。如果只是单纯地完成双脚行走，像波士顿动力这样公司研发出来的两足机器人也能完成。

但行走的过程中，组节怎么决定呢？

比如说步幅有多大，走多快，往哪个方向走，如果让组暗确知，显是不是要很再一些，这些就需要大脑参与了。虽然健康人完成这些很简，甚至连自己都察觉不到，但是脑正确地行走，大脑跟神经无时无刻不在做精细的调控。而这种程度的人机结合就比刚铁侠还要复杂了，因为实际上这属于局脑机接口。

我们曾经在之前的课里说过，被宣布脑死亡的患者其实里面还有1/5的人是有意识的，只不过是因为无法沟通，被困在躯壳里了，他们的思维是可以通过正电子断层扫描跟外界沟通的，甚至后来还可以通过脑电波跟外界沟通。

尽管是沟通，但是信号非常简单，只有Yes 和 No。我们已经可以把它看作是脑机接口最简单的形式，但是要控制行走这个动作，光有 Yes 和 No 是没法完成的，它需要更多的指令。

于是，脑机接口就猫准了运动皮层，负责运动的神经主要分布在额叶眼顶叶。额叶管经咱们在颈锚的调贝尔受那里的运动，前额叶切除术说的就是那个额叶，顶叶就是头顶处的区域。

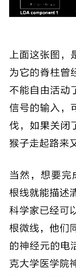
最初的实验是把猴子的颅骨打开，用电极直接采集这两个区域的信号，让猴子反反复复地完成规定动作，然后记录 N 多次动作之后产生的信号是什么样的。

实验的目标是争取找到一种算法，把运动描述输入进去，从另一端输出的是对应的皮层的脑电图，或者反过来，在计算机里输入皮层的脑电图，经过算法处理之后，另一端输出的是动作描述。如果这一步真的实现了，那我们就能把编辑好的信号输入进猴子的脑，也许它就能在很多明显下停下去做矛上的那类，或者是让猴子的大脑想象出这个过程，把皮层脑电图的信号传输出去，操纵真正的机械手臂动作。

这一步实现的难度非常大，这个问题就好

这一步实现的难度非常大，这个问题就好比你看到资料中猴子行走的时候，皮层那8路像噪音一样的信号，你光看这8路信号，你怎么确定它是一只正在爬行的猴子呢？

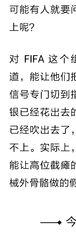
这个问题卡住了科学家很久，不过，最近两年，随着机器学习的出现，这类工作已经可以做得比较好了，因为人工智能最擅长干这种抓取特征的任务了。



上面这张图，是正在实验的一只猴子，因为它的脊柱曾经受过伤，右腿已经残废得不能自由活动了，但是通过运动皮层神经信号的输入，可以调整这只残废的腿的步伐，如果关闭了皮层的脑电波信号，这只猴子走起路来又成了残废的样子。

当然，想要完成复杂的活动，绝不只是8根线就能描述清楚的，在2009年的时候，科学家已经可以在猴子的脑皮层植入1000根微线，他们同时监控着大约6000个左右的神经元的电活动。做这项研究的人是杜克大学医学院神经科学家米格尔·尼可莱里斯，他在2012年的时候向巴西政府申请做人体的实验，并且从那时候开始，面对各大媒体都公布，自己的团队要选一个高位截瘫的患者，让他在2014年世界杯，巴西对克罗地亚的首场比赛上穿戴着他们研发的外骨骼，从轮椅上站起来走到球场的中圈里，给两队开球。

不得不说，这是一个非常棒的宣传方案，各大媒体都翘首期待着世界杯开幕式上由一个机械外骨骼支撑的残疾人开球的那一刻。



可是到了2014年6月12号下午，真正的这一幕只持续了3秒钟，摄像机镜头从全场的开幕式突然就切到了场边，一个人穿着比宇航服还重2倍的所谓的外骨骼，左右还分别由一个工作人员搀扶着，地上还蹲着一个工作人员，好像是用手把足球撞在那个外骨骼的腿部，然后球就弹开了。马上一个球童就把球捡起来，跑进了场内。这个隆重的仪式就这样尴尬地一闪而过，甚至绝大部分国家的电视解说员都不知道这个场景是干什么的，观众也没有反应过来，一切就结束了，比赛就开始了，后来也没有人追问这一步到底是什么。

实际上，这套设备在世界杯开打的时候根本没法顺利工作，只好把平时用到的设备都吊在一个高尔夫球车上，现场让几个工作人员假装模拟一下，在球被弹开的时候，赶快把电视转播信号切过来。看上去就好像在开球一样，其实根本连草坪都没走进来，那个患者也根本不能从轮椅上站起来走到球前。

可能有人就要问了，实验失败为什么还硬上呢？

对 FIFA 这个组织有了解的同学一定知道，能让他们把世界杯开幕式的一个转播信号专门切到指定的对象，这都是真金白银已经花出去的，所以就算是不成功，牛已经吹出去了，钱已经花出去了，也不得不上。实际上，到现在也还没有哪个机构能让高位截瘫的患者通过脑机接口操控机械外骨骼做的假肢。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这节课我们看到的是一个什么规律呢？

那就是，科技路径上每一个推进都是跟经济利益挂钩的需求推动的。

> 那些企业购买昂贵的外骨骼，不只是为了提升工作效率，更多的是因为买外骨骼省下的钱比给员工掏医药费划算得多。
>
> 有些企业研发可以续航24小时、负重45公斤的外骨骼，是因为军方的财力雄厚。
>
> 在世界杯开幕式上，宁可演碰了也要硬上，也是因为掏了钱，也是因为看好今后医疗设备销售的前景。

就连量子力学创立的第一步，那个描述了光的能量是不连续的普朗克公式，背后的需求也是提升灯泡的发光效率。

其实除了数学以外，很少有什么重大的科学突破是纯粹的智力挑战，很少有重大的研究，当时是脱离了实际利益的环境下研究出来的。也正是因为有了真金白银的驱动力，才有了源源不断的突破出现。而也正是因为还仍然存在着极少数的纯粹的智力挑战，人类才有了文明的资本。

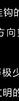
⟶ 今日思考题 ⟵

你能不能举出一些例子，就是一些重大的科学突破是在脱离经济利益的情况下做出的呢？

如果你想到了就留在评论中。

划重点

> 1.科技路径上每一个推进，都是跟经济利益挂钩的需求推动的，科技选择往哪个方向突破，背后是成本的考量。
>
> 2.数学等极少数的纯粹的智力挑战，是人类文明的资本。



卓克

我是卓克，咱们明天再见。

1917小组
36949成员 106人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

146 | 边界：电影为什么每秒只有24帧画面？

Ken

人类观察世界的边界，是由前赅使用到的最好的工具决定的，面对任何的问题，只有尽可能多找一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

概念13：边界

电影为什么播放的时候每秒才24幅画面，高一些不是效果更好吗？

这个问题的回答就是，人们已经习惯了这个规格，从设备到想法都非常难改变。

电影放映机的发明人

最早的电影放映机如果去查的话，几乎所有的结果都说是爱迪生发明的，以爱迪生公司的视频获胜而为荣，确实在放映发展的各个环节都起到了很大的推进作用。但是在爱迪生之后，还有更早的人，他就是法国人路易斯·勒普林斯，因为他的影响力小，又在发明公布前夜莫名其妙地失踪了，结果在历史上几乎找不到这个人的名字。

勒普利斯本行是化学家，也是艺术家，还擅长摄影，就凭借他在科学上的功底，他知道应该是怎么选底片，怎么曝光才能有最好的效果，他也知道怎么设计各种透镜。

在1888年的时候，他就用自己发明的摄像机拍了一段大桥上过马车的片段，两年之后他解到放映机也成熟了，准备开一个隆重的发布会，向全世界公布他的发明。

当时他在纽约租了一栋楼，但就在他为了发布会拒绝一些必要的素材的时候，有一天火车到达了，负责接站的人发现他没有出站，然后等不着按个地找也没发现，他特别在法国寻找上是有争创名人，可以铁路管理论也会都仔细核对，确认他在之前已经把票登专了，后来组织警力沿着铁轨去找，也没有发现尸体。这个大活人和一堆设备就这么离奇地消失了。

后来勒普利斯的家人去美国打官司，希望能把发明权要回来，因为当时他们确实连发布会的请柬都印好了，但是发明人早已经失踪了，法院经过了几年的核实，也承认了勒普利斯是电影放映机的共同发明人。后来还有人怀疑，是爱迪生策划了这起谋杀，不过证据还是不足。

昂贵的胶片

也就是从勒普利斯开始，电影胶片改用了一种阿玻塞璐酯的材料，在这之前用的材料是玻璃片，胶放或者铜镭都非常非常不便。赛璐璐虽然方便，但是有一个问题是非常容易着火，播放的时候热量一高，一旦烧起来，燃烧还极为迅速。

在1888年，当时的电影人自己也在困惑，后来我到一个比较像一样的结论，就是每秒钟至少要播放16张图片，看上去的效果才能算是流畅，所以16帧就是最初电影的标准。

我们现在看到一九三几年卓别林的电影，就好像是在看快镜头一样，为什么呢？

就是因为我们当前使用的是每秒24张的播放速度，播放了当初每秒16张的录制画面，所以就相当于我们在阿林的时间里播放了多的画面，所以看起来才像快镜头一样。

那个时候的电影胶片实在太贵了，所以能少用是尽量少用，没人愿意超过16张的速度播放，最早的电影都是没有声音的，后来希望加入声音同步录制，结果就发现想要把录制画面和播放同步起来，还得继续往上提高帧数，所以16帧就是最初电影的标准。

我们现在看到一九三几年卓别林的电影，就好像是在看快镜头一样，为什么呢？

就是因为我们当前使用的是每秒24张的播放速度，播放了当初每秒16张的录制画面，所以就相当于我们在阿林的时间里播放了多的画面，所以看起来才像快镜头一样。

那个时候的电影胶片实在太贵了，所以能少用是尽量少用，没人愿意超过16张的速度播放，最早的电影都是没有声音的，后来希望加入声音同步录制，结果就发现想要把录制画面和播放同步起来，还得继续往上提高帧数，最终确定24帧是一个比较合适的速度，这样的录音同电影之间可以用硬切的方式剪辑，最终24帧成为了标准。

胶片贵这个因素其实直到一九九几年还是电影拍摄中最让导演头疼的，所以那个时候，哪个演员要是因为闹没导演，演技不过关导致反复地重拍，就会遭到整个剧组的谴责，这种约束直到电影人们可以用硬盘存储拍摄画面之后，记录信息的成本大幅下降之后，这个巨大的约束才消失，但是随之而来的就是演员的水平急剧下降，因为他们再也不怕浪费胶片了。大约是在1995年之后，胶片成本的压力才逐渐地消散。

提高帧频的努力

不过，看电影的人也没有静静地等着，所以影院没有动力花大价钱改进设备，提高播放频率。

虽然影院基本没有动静，但是导演群体对不时有人愿意作突破。

比如说早在1956年上映的叫《环游世界80天》就采用30张/秒拍摄的，可惜这个速度当时的影院都不支持，还是只能以24帧播出。

还有1999年的 Maxivision 48这个新的电影格式诞生了，这个是以48帧每秒拍摄的，有几位大导演都出面支持，还是得不到足够支援最后就放弃这项设备。

时间到了2001年，任先锋个别偷拍偷也都不同能片了，所以一些大片就开始测试用48帧来拍摄，比如说2012年的《霍比特人 意外之旅》，但是非常可惜，全球当时只有1/150的影院的屏幕支持这个格式，比如说动物的眼睛，在中国就放性没能播放出来，而那些看了48帧版本的人的反应也是出入意料的手静，好像他们根本没体会出有什么不同。

最近一次以提升帧频为宣传热点的电影是2016年年底李安拍摄的《比利·林恩的中场战事》，他用到了120帧。中国当时只有几块银幕支持播放，不过现在已经一年过去了，没什么反应，所以想见到更高帧频的电影，我估计至少再等5年。

现在提升帧频的阻碍只剩下影院的积极性不强，不愿意投入改造的成本，而100年来长期约束电影不能提高帧频，胶片成本大贵的这个因素已经取消了。我估计只要有一部大片能够合理地利用更高的帧频，让视觉效果凸显出来，这一波改造的热潮就可以启动了。

视觉残留

凡是涉及到电视、电影画面的帧频的解释，我们都常听到的就是视觉残留。

比如说现在你点亮手机，看一眼屏幕，然后马上闭眼，明亮的屏幕就好像还停留在脑中，这个就叫做视觉残留。

这幅画面能停留在脑中多久呢？

说法不一，我看强调的是，这个时间它不是简单的1/24秒，在人体实验中，不同强度的光，不同颜色的光，甚至不同的人，不同的年龄，视觉残留的时间都不一样。

比如说最近两年上市的不少120赫以上的液晶显示器就是给电脑用的，那看上去是什么感觉呢？

没有显示器的你是感觉不出来的，但是我知道的是，很多人买过120赫以上的显示器，就是为了打第一人称视角的射击游戏，流行的就是《吃鸡》，只是单纯地提高了一个显示器，枪战中的命中率就能提升10%，所有买了的人都有这样的评论，就是

升，空间还是挺大的。

那多少帧频才是上限呢？

这个不好说，也许从120帧提升到240帧，我们仍然可以感受到那种细腻度的提升。你看现在电子竞技的比赛里，很多选手用的显示器刷新率都是240帧的。虽然这些显示器在很多其他方面表现很差，比如说色彩的还原度，还有可视角度，那都是很差的，但是这些极限选手们为了能在比赛中瞄得更准，就不顾这些了。他们起码是可以感受到120帧跟240帧之间的差别的。

今日内容小结

这节课我们最终能得到什么科学思维呢？

就是有一些现象它看上去不合理，但是它并不能算是一个错误。

错误是什么呢？

它可以形容成像一个程序中出现的 Bug 一样的东西，是可以删掉的，是可以修正的。

实际上那些看上去的不合理是，当你仅仅用一个指标去衡量它的时候，这个庞大的体系在你衡量的这个分项上，它的得分表现不高。而它之所以没有表现出最优的形式，是因为它所有的方方面面都源自于积累，它下一步要变成什么样，只能在原有的基础上修补，而很难推倒重来。

你看，这个电影的帧频就是这样，如果我们只从这帧频的角度去评价，它确实是有一个大幅度提升的空间。

但为什么没提升呢？

就是因为它牵涉到了所有的拍摄工具，还有院线播放的设备，还有跟这些设备相关的技术人员。这些设备、这些人分布在全球各地，他们语言也不通，也不是一个机构的，盈利情况也不一样，工作效率也不一样。想让他们按照统一的规划升级，那几乎是不可能的。

想要看到翻天覆地的变化，只能等待真正电影行业的危机来临，或者出现一种必要的强大的需求，才可能产生变化。

这样的规律在庞大复杂的系统里都有体现，所以你看，医疗系统中的各种不合理，税收体系里的各种不合理，都很难改变，也是这个原因。

今日思考题

你有没有遇到过哪些环节，明明是有很大的提升空间，却因为系统的演化限制，而很难达成这一步的改进呢？

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.帧频越高，就要耗费更多的胶片，高昂的成本形成了巨大的约束，让电影的帧频维持在最低限度的能够满足观影需求的水平。
2.数字时代，胶片的成本约束消失了，但使用高帧频的电影并没有带给观影者显著的视觉冲击，影院缺少升级设备的动力。
3.一个事物所表现出的现状，源于方方面面的积累，看似不合理，存在提升空间，但只要没有遇到危机或者强大的需求，大多就是很难改变。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

147 | 边界：恐怖记忆也能遗传吗？

147 | 边界：恐怖记忆也能...

一、概念13：边界

人类观察世界的边界，是由前能使用到的最好的工具决定的，面对任何问题，只有尽可能多找一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

2013年，《自然·神经科学》上登了一篇文章，题目起得挺有文采，叫：来自父亲的原罪。

这篇文章一登出，马上就被各大媒体给转载了。其实文章里说的是一老鼠父亲的原罪，这个原罪指的就是对某乙酮的恐惧，这种恐惧居然还传给了自己的儿子们，孙子们。

一、基因序列异常

事情是这样的，科学家们想弄清到底哪些东西能遗传，像我们听说过的遗传病就可以遗传，地中海贫血、色盲等等，那就是上一代的 DNA 上某个基因序列异常导致的。

当然，还有很多基因序列上的差异呈现出的特征并不是病，比如有的人舌头可以卷起来，有的人就不行，还有不同的肤色。这么多不同，我们一直以来以为都是基因序列不同导致的，所以诱大家注意这个词，就叫做序列不同。

具体什么意思呢？

就拿地中海贫血来举例：

指导如何生产血红蛋白的这个基因，它就有一个氨基酸，把3个碱基排1个氨基酸这个规律来说，这里本该是 CTT，对应的是做（xiǎ）氨酸，但是不幸，这些地中海贫血的患者在这个位置上，这3个碱基从 CTT 变成了 CAT，于是最后表达的肽不是做氨酸，而是谷氨酸，这就是序列不同，而且还可以遗传。

二、表观遗传

氨基酸的不同就导致最后生成的蛋白质结构略有不同，不过事运的是，这种不同的蛋白质仍然保留了从前血红蛋白绝大部分的功能，只有在非常苛刻条件的下，这些人的血红蛋白才会破裂，破裂之后就堵住了血管，导致生命危险。这个就是 DNA 序列不同，而且还可以遗传。

但是在上世纪90年代之后发现了越来越多的反例，就是像 ATCG 这些序列没有变，但是表现出来的特征就跟不同，而且这种特征还能够遗传下一代，所以这一下就让科学家们意识到，基因并不是胜上一代的特征传递给下一代的唯一途径，还有其他的途径。

于是，专门研究这些遗传的学科就诞生了，这个现在叫做表观遗传。

我们回到了《自然》上那篇文章"父亲的原罪"。

当时，给父亲的小鼠闻的是一种带有杏仁香味的酯类，叫做苯乙酮，但是闻这种好闻的味道是有代价的，就是遭电击，也是那小老鼠为人类科学做的贡献。

具体电击是这样的：

> 就是3天的时间里，每天电5次，先释放香味，然后就电击小老鼠的脚丫，电击比较轻微，就是会疼一下，3天过后，试验小老鼠只是闻到到苯乙酮，照就是一般照惊觉的样子，看来这种恐惧已经植印在它的脑子里了。
>
> 之后停10天，让它过10天的正常生活，10天之后让它又闻，又能后不久就生下了第二代小老鼠，这第二代小老鼠一直生活在正常的环境里，从没有接触过什么苯乙酮，也不电击它们。

结果等第二代小老鼠长大了之后，各方面都发育完全之后，第一次实验让它们闻了一下苯乙酮，这个味道刚一出现，它们就高度紧张，如果在释放香味的同时，周围还很嘿香的话，那它们就已经呈呼得不行了。

但是对比上一代父母没有遭过电击的小老鼠来说，这种香味的出现只会引起它们的闻，一点恐慌的表现都没有。

所以从表面上看过去，害怕某种东西的记忆好像被遗传了下去。

知道这个实验之后，确实免不了联想很引申，比如说我们的记忆是不是也能这样遗传呢？比如说我喜欢吃甜甜圈酸，后来我从闻为振家到天津了，那我的儿子今后出生了，是不是也还能遗传我喜欢吃甜甜圈酸的特征呢？那像我现在这么爱看奇异片，是不是跟我爹妈当年百欢探险有关系呢？种种这些是不是也都是表观遗传带来的效果呢？

我们当然可以这么想，但却不能这么说，因为这些结论到底对不对，用官方的表述，那就是有待验证。如果是用从下的话，那就是这些引起的记忆是不靠谱了。想确认这些引申是不是真的这样，需要做的工作往往非常多，甚至工作量还远多于验证小老鼠的恐惧记忆是不是能遗传给父子代务。

四、DNA的甲基化

那么小老鼠这个貌似看上去是恐惧遗传的锅象，要揭节一些的道理是什么呢？

这就要钻到它们的鼻腔里去了。

从嗅电击的第一代，到遗传了恐惧记忆的第二代，第三代小老鼠，它们都有一个共同特点，就是鼻腔里的 MT1 神经纤维球比正常小老鼠都是大很多，而这个 MT1 神经纤维球是专门能感受苯乙酮气味的。MT1 之所以专门负责闻苯乙酮，是因为它上面有苯乙酮的受体，后来科学家们还找到了 苯乙酮 受体 对应 的 基 因，叫 Olfr151，要是仔细对比这三代的小老鼠的这个基因，就是 Olfr151 的基因，这个序列跟正常的小鼠没有什么差异，差别就体现在这个基因的甲基化程度。

甲基化，就是表观遗传的一种重要方式，也是最早发现的一种方式。

简单来说，它就是像在 ATCG 这些碱基序列上挂了一些小的装饰品，而且甲基化是只挂在 C 这个字母上的，C 就代表胞嘧啶，而这一挂就往往阻碍了这一段基因被"最自由工人"按照图纸把它加工成蛋白质的过程，所以甲基化实际上是在阻止基因序列表达成蛋白质。

它们为什么沉默不语呢？

其中很大一部分就是被甲基化锁住了，而且我们跳算看这2%表达出来的蛋白质，也不一定在身体哪都表达出来。

比如说我们脸上的皮肤细胞如果受损的话，这个细胞在修复的时候只能让脸上的细胞按照皮肤细胞的样子生长出来，它只能表达出像皮膜蛋白之类的蛋白质，不能让脸上的细胞表达出其它的蛋白质，变成了一个骨细胞，或者神经元细胞。

人体有200多种不同的细胞，但是每个细胞里可都是有全套的 DNA 图纸，所以难确地指挥某一个细胞不生长成什么细胞，比让它们变成什么细胞要重要，因为一不留神，你有一处没有禁止到，那它可能就长错了。

那这些限制是由谁来完成呢？

甲基化，就是其中最重要的一部分工作。

那现在，你知道了什么是 DNA 的甲基化，你就错误到，那些阀了毒味儿又接了电击的小老鼠，这第二代小老鼠一直生活在 Olfr151 这个基因上的甲基化，它应该是被甲基化锁住的，这个基因，一点点的苯乙酮就可以让它受到足够的刺激了。

结果第一个没遭的苯乙酮对普通的小老鼠来说可能还是比较香的，还是让它比较愉悦，但是在这一些小老鼠闻起来，已经是非常刺鼻了，已经能让它们感到到里的空气弥漫着异样的味道。所以如果说会儿再伴随着什么噪音，那后的就是印神操头就钻回窝里去了。

五、今日内容小结

今日内容小结

这节课讲到现在，我们能得到什么科学的思考习惯呢?

就是在感慨一件事之前，多找一些可验证的细节，不要过度地理解，不要过度地解读。这种事情经常发生在我们看到了一个耸人听闻的标题，或者听谁说了一个新奇的观点，之后我们就忍不住大谈特谈。

我们再回头来对比一下，这个深入科学细节的研究成果，跟我们刚刚知道这个研究成果之后的感觉，这两种感觉差别是挺大的。

最开始，我们可能看了标题，可能感觉就是，哦，天，恐怖记忆可以遗传了。

而实际上，所谓的恐怖的记忆仍然是落实在生物实体上的，它先发生在甲基化变弱了，结果解放了苯乙酮受体蛋白质的表达，让受体大量地出现，然后才让这些小老鼠对苯乙酮超级敏感，过度的刺激让它们的表现在人类的眼中看着好像是恐惧被遗传了那样。

今日思考题

如果我们仅仅把目光集中在第一代闻香味儿后遭电击的小老鼠身上，经过了3天折磨之后，它们表现出的恐惧，表现出的惊慌失措，一般人的理解甚至可能拟人化，把它作为小老鼠的一种心理状态，是一种恐惧的心理状态。

但是有科学思维的人，应该多想一步，就是这样的状态背后能落在哪些生物实体上呢?

当然，这些细节也许会涉及一些比较专业的知识，但就算你没条件去细查，你能不能大概说说，假如往落在生物实体上这个方向去想的话，有什么好的想法吗?

如果有，就请你留在评论中。

划重点

1.基因序列不变，但表现出的特征却不一样，而且这种特征还能遗传给下一代，就叫做表观遗传。
2.每个细胞中都拥有完整的DNA图纸，却能分化出几百种不同的细胞，是因为很多基因被“甲基化”锁住了。
3.小鼠实验中，“恐惧”能够遗传，是负责苯乙酮受体的基因的甲基化变弱了，让小鼠对苯乙酮变得更为敏感，过度的反应，被人理解为恐惧记忆遗传了。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

148｜边界：为什么镜子里的像不是上下颠倒的？

概念13：边界

人类观察世界的边界，是由所能使用到的最好的工具决定的，图灯任何问题。只有尽可能多找一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

为什么镜子里的东西都是左右颠倒的？

这个问题可能很小的时候大家都遇到过，你举起右手，镜子里的人举起的是左手，你衣服胸前如果印着一段字，那从镜子里看每个字都是反着的，都很难认出来。

但是你想过这个问题没有？为什么镜子没把我们上下颠倒一下呢？

既然上下左右都是标识位置的，凭什么不能颠倒100次呀，其中有那么几次是上下颠倒，剩下90多次都是左右颠倒呢？难道作为位置来说，左右这一对位方向，在大自然里天生就比上下有更高的优先级吗？或者说上下是一个虚假的概念？

关于方向的优先级我们先放在一旁，我们再想另外一个问题，为什么我们面对镜子，平移的时候我们往左边移，镜子里的像也是跟着我们往同一个方向动了，如果镜子可以把左右颠倒的话，当我们往左边移的时候，镜子里的像应该跟我们往相反的方向运动才对啊。

好，我们再来想下一个问题，如果我们是在天花板上放了一面镜子，那么我们颠倒的是左右，还是上下呢？

可能有些同学会脱口而出，如果装在天花板上，那就是颠倒了上下，前后左右都没有颠倒。

那么现在再来一个终极问题，就是如果在天花板上有镜子的时候，再透一面墙装上一面镜子，那两问你，镜子到底是把左右颠倒了，还是把上下颠倒了呢？

也许你就会发现，无论答案是左右颠倒还是上下颠倒都是错的。

那正确答案是什么呢？

应该是镜子把与镜子垂直方向的东西颠倒了一下。

有了这个解释，我们就知道，如果镜子是装在一面墙上的，那当我们照镜子的时候，它们实际上是把我们的前后颠倒了一下，如果镜子是在天花板上，那当我们照镜子的时候，它们是把我们的上下颠倒了一下。

为了方便，我们现在只说镜子在墙上的情况，之前的直播如果你前自了，那你就会知道，镜子里的东西我们上下居然，也没有左右颠倒，而是前后颠倒了。

可能还会有人忍不住问，那为什么我站在镜子前面举起了右手，镜子里的人明明是举起了左手，这不就是左右颠倒吗？这个情况你怎么解释呢？

这个问起来是一种大脑对视觉的再加工过程。

你听说节课的时候，你也可以试试，比如站在一面镜子前，看着镜中的自己，只需要几秒钟的时间，你就会发现，自己在自然而然地想象着跟镜子里的你调换位置，自然而然地要把镜中的像理解成是一个人。

当你真的这么做的时候，相当于你自己在脑中做了一个思维游戏，你会以你现在的角度转180度来对比，对于任何水平的东西来说，以中心轴转180度之后，左边的东西都会跟到右边，所以我们才会认为左右颠倒了。

但实际上左右颠倒的步骤始终没有出现在镜面反射过程里，而是出现在我们的大脑里，我们的大脑是如何在做了一个对镜像180度的加工，这个过程如果你还不理解的话，你甚至可以把镜子完全去掉，自己转身转一个180度，这个时候，普经举起的右手在转过180度之后，就已经出现在身体的左侧了。

所以，感觉上貌似是左右被镜子颠倒了，而实际上是我们的大脑在想象过程中把自己的左右颠倒了。

方向上的优先级

但是细想深问的话，还有一个问题，我们的脑部为什么偏偏是把左右旋转了180度，为什么我们的大脑不把上下旋转180度呢？

这个问题就涉及到这节课开头说的那个方向上的优先级了。

对地球这个环境来说，生物的大脑在处理方位的时候，左右是要比上下更加优先的，因为引力的方向一直维持稳定，所有的生物生活的模式都极少出现头脚朝下的东西和容未走地换，哪怕是那些飞上天的鸟，哪怕是那些在树枝上荡来荡去的猴子，它们仍然是在三维空间里完全去神，自己转身转一个180度，这个时候，普经举起的右手在转过180度之后，就已经出现在身体的左侧了。

所以，感觉上貌似是左右被镜子颠倒了，而实际上是我们的大脑在想象过程中把自己的左右颠倒了。

方向上的视觉盲点

其实这种现象还有，比如你觉得我们看到的东西就是看到的？错了！

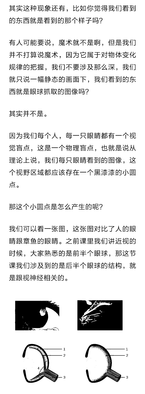
有人可能要说，魔术就不是啊，但是我们并不打算说魔术，因为它属于对物体视觉规律的把握，我们不要涉及那么深，我们就只说一个最静态的画面下，我们看到的东西就是眼球抓取的图像吗？

其实并不是。

因为我们每个人，每一只眼睛都有一个视觉盲点，这是一个物理盲点，也就是说从一个角度上，我们每只眼睛看到的图像，这个视野区域都应该存在一个黑漆漆的小圆点。

那这个小圆点是怎么产生的呢？

我们可以看一张图，这张图对比了人的眼睛跟单色的眼睛，这里面我们讲近视的时候，大家熟悉的是前半个眼球的结构，那这节课我们沙及到的是后半个眼球的结构，就是跟视神经相关的。



左边是人眼，黄色的小线毛一样的是各种视觉细胞，有播长神识颜色的视锥细胞，也有播长神识明暗的视杆细胞。

但是你发现没有，在人眼的线毛外侧还有一层密密麻麻的导线一样的东西，那些就是神经纤维，也就是说，一束光射入眼睛之后，先到到了神经纤维上，当然，幸亏这些纤维也都是透光的，然后光线投射过这层纤维之后，才射到了视觉细胞上，才会引发视觉信号，这些信号才能从神经纤维传出去。

这个设计你听着就有点纤巴，毕竟光线是先被阻隔了一层，但要大的道理来自于，请你注意看，左边人眼的小线毛，它在右下处中断了，这里开设存台有任何的视觉细胞，就没有小线毛，也就是说就算光线射过来了，射到了这部分，也不会引发任何视觉信号，这个部分就是盲点。

射过来了，射到了这部分，也不会引发任何的神经信号。

所以，如果我们原原本本地把视觉信号给导出来，视野的下侧是应该有一个黑色的圆点区域是什么都看不到的。

但是你见过有谁说自己发现了视觉盲点吗？

没有，所有健康人看到的图像都是完整的，哪怕我们闭上了一只眼睛，只用一只眼睛看，视野里也依然没有这个盲点。

这是什么原因呢？

就是因为，我们感受到、看到了什么，并不是最初眼睛收集到的那些粗糙的原始信息，所谓的我们看到的东西已经是大脑深加工后的内容了。

盲点对应的区域可以通过另一只眼睛看到，然后补充上去。就算我们只有一只眼睛，大脑也会想方设法把缺失的内容补上，让图像看上去是连续的，不出现那个黑点。

我们既没有办法阻止大脑把镜中的像左右颠倒，更没有办法阻止大脑对视觉进行深度加工。

而我们看对比图中，章鱼的眼睛，它的视觉细胞就暴露在最外层，根部才连着神经纤维。光线是直接照在视觉细胞上的。如果我们是章鱼的话，这个世界看起来图像应该清澈很多，因为视觉细胞就在最外侧，而且到了眼球的根部，并不需要断开，让神经纤维先走，不需要的。所以章鱼的眼睛没有盲点。

那你说，是不是章鱼这种软体动物的眼睛比人类更先进呢？

其实也不好说，只能说更适合它生存的环境。因为不只是人，几乎所有脊椎类动物的视觉细胞都被神经纤维挡在后面了，这样做也有好处，因为视觉细胞在这种结构下离血管比较近，也许视觉效果上好像是手机贴了膜，没那么清澈，但是供血快就导致了视觉反应速度快。

这么一想，你就可以知道，脊椎类动物在生命史上经历的竞争起码在动作频率上要远快于生活在水中的章鱼。所以最终这个特性它保留下来了，甚至还进化出脑补盲点的功能。

⟶ 今日内容小结 ⟵

这节课，我们能得到什么科学思考呢？

就是我们是不是能时刻意识到现象和我们看到的现象并不一致呢？因为这个现象被我们看到的时候，它至少已经被大脑深加工过了。

当然，因为我们都是人类，所以在最最最基础的层面上，基础到我们的意识都无法控制的地步上，即便大脑对原始素材进行了深加工，全人类至少说还得有一个共识，这个共识可能是在跨物种的时候，比如我们跟章鱼对比的时候，它就已经不是共识了。

但是你想，假如不是那么底层的情况，我们一样会有大脑参与的深加工，比如说我们本人的性格，我们的精力、体力的情况，接收信息的时候，我们情绪出一种什么状态，甚至接收信息之前我们吃了什么，喝了什么，是不是也不可避免地影响到对一个事情的理解呢？

刚才我们从最底层的角度看，我们可以站在章鱼的视角假想，它们的世界中应该是一个什么样子。

那当我们不站在那么底层的视角去看，是不是也能从别人的角度出发看问题，而发现在其他人眼中不同的世界呢？

也许我们这样的念头在别人看来就属于是体谅别人，或者有同理心的一种表现。这个也许是科学思考的一个副作用，就是让你具有更多的视角，别人眼中的你更加具有同理心了。

⟶ 今日思考题 ⟵

假如有那么一种生活在宇宙空间中的生物，因为在宇宙空间里并没有任何星球的重力影响它，它周围的伙伴也从来没有体验过重力，谁都没有固定的姿势，那么它们照镜子的时候会有怎样的体验呢？

大家可以设想一下，如果你有答案了，就留在评论中。

划重点

1.镜子里的像既没有上下颠倒，也没有左右颠倒，而是前后颠倒了。

2.自然界并没有哪个因素限制了生物在前后左右方向上的挪动，所以不只是人，连其他动物的视觉也是更习惯处理这几个方向上的运动。

3.我们感受到、看到了什么，并不是最初眼睛收集到的那些粗糙的原始信息，所谓的我们看到的东西，已经是大脑深加工后的内容了。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

149 | 问答：男人的Y染色体要消失了？

149 | 问答：男人的Y染色...

⟶ 今日内容看点 ⟵

通过阅读今天的内容，你会掌握以下3个问题的答案：

1. Y染色体为何会越来越短？
2. 没有了Y染色体，雄性会消失吗？
3. 我们有必要担心Y染色体消失吗？

有个同学问到一个听上去挺恐怖的问题，就是Y染色体会不会消失？

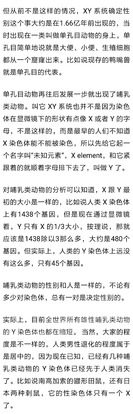
他最近看到一篇文章，说Y（最给男人的时间不多了），这篇文章说的是男人的性染色体XY的组合，结果照片拍出来一看，Y染色体明显比X染色体小好多好多，而且更让人担忧的是，人类按照现在的趋势发展下去，460万年过后，Y染色体可能会完全消失。他就想问问，这是不是危言耸听的？

简单一句话回答：不是危言耸听，这种观点叫做“Y染色体退化论”。

⟶ Y染色体退化 ⟵

最近是2015年10月份的时候，澳大利亚的 La Trobe 大学分子科学研究所的科学家，在国际基因组学会议上发表一个演讲的时候公布的研究成果，这个研究结果通俗地说就是 Y 染色体在萎缩。

其实这已经不是这个团队第一次发表这样的观点了，早早在2002年的时候，他们就在《Nature》上发表过一篇文章，叫做《人类精子：性别的未来》，那个时候他们预测，在1000万年内，人类的 Y 染色体会完全消失。



我们先来看一张图，这个是在显微镜下，某人第23对染色体的样子，可以看到Y是明显小的，大约只有 X 的1/3。

但从前不是这样的情况，XY 系统确定性别这个事大约是在1.66亿年前出现的，当时出现在一类叫做单孔目动物的身上，单孔目简单地说就是大嘴，小便，生殖和粪都从一个腔窦出来，比如说现存的鸭嘴兽就是单孔目的代表。

单孔目动物再往后发展一步就出现了哺乳类动物，叫它 XY 系统也并不是因为染色体是简单的形长得有点像 X 或者 Y 的字母，不是这样的，而是最早的人们不知道 X 染色体都不能被染色，所以先给它起一个名字叫“未知元素”，X element，和它紧跟着的就都要用字母了：叫做 Y 了。

对哺乳类动物的分析可以知道，X 跟 Y 最的小伙伴一样的，比如说人类 X 染色体上有1438个基因，但是现在通过显微镜看，Y 只有 X 的1/3大小，按理说，都既应该是1438除以3那么多，大约是480个基因。但实际上，人类的 Y 染色体上远没有这么多，只有45个基因。

哺乳类动物的性别不是一样的，不论有多少对染色体，总有一对是决定性别的。

实际上，目前全世界所有哺乳动物染色体的 Y 染色体都在缩短。当然，大家的程度是不一样的，人类男性遗传的程度属于是居中的，因为现在已经，已经有几种雄乳类动物的 Y 染色体已经充无人类消失了。比如说南高加索的潜那田鼠，还有白本两种鼹鼠，它的性染色体只有一个 X 了。

那没有了 Y 染色体之后，雄性会不会消失呢？

不会的，现在的研究发现，决定性别的基因会从 Y 迁移到其他的染色体上，但是具体是怎么迁移的，迁移之后是由什么决定性别的，这个还在研究当中。

为什么 Y 染色体会越变越短呢？

这个答案是，Y 染色体会跟 X 染色体上的基因发生重组。

重组是另一个概念，重组的方式很多的，最常见的是在有性生殖的时候，精子跟卵子从单倍体体组成多倍体的过程，但是通成下来的 Y 染色体的基因重组不是在这个过程发生的，是它形成了体细胞之后才发生的。如果他不是男性，她是女性，两个 X 的话，那一个上面发生了损坏，那后得修复啊。

怎么修呢？

就是通过另外一条上的复制版给它修复一下。这个过程有点像 Ctrl+c 再 Ctrl+v 这个过程。但如果是细胞的话就修复不成了，Y 染色体只有单边一条，它没有形成对，所以一旦损坏就不太好修。不太好修也不是说完全不能修，它可以通过在 Y 染色体自己这条上找重复的序列把它 Ctrl+c，再 Ctrl+v 一下。

可是毕竟不是每个片段都有重复的备份，所以这真的就有一些在损失之后彻底损失掉了，这样的速度大约是每100万年损失掉5个基因的速度。但是最核心表达男性功能的基因没有真的，而且这个基因应该是属出现制衡细胞发生的机制，所以这个机制就保护着最后45个基因。

⟶ 性别的价值 ⟵

那我们用不用担心 Y 染色体消失呢？

从自然繁殖的角度来说，不用担心，因为就算 Y 染色体消失了，也要460万年的时间，退一步说，就算 Y 染色体消失了，性别照样还会存在的。

我们之前的课里也讲过三节跟性别有关的内容，这个问题带着我们从另外一个角度来认识性别，性别是在严酷环境面前的物种间的竞争下，展现出的一种更有优势的繁殖策略下的策略，对复杂的动物来说，性别是一定不会消失的。

那些消失了 Y 染色体的疆鼠，它们不是也在一直传宗接代嘛，只不过我们不知道它们是怎么表现性别的。

Y 染色体的消失只会让性别从其他的渠道表达出来，至于是什么渠道，我们现在还在观察那些已经消失了的疆鼠们，也许这就是今后猫性哺乳类动物的未来，所以从自然发展角度，我们不用担心 Y 染色体消失。

⟶ 吸烟的又一大危害 ⟵

可是还是要担心一下的，那就是从健康的角度，在2014年，《Science》上就刊登了一篇跟痛鸟导群的研究：

他们在10几年中跟踪了7153名老男人，定期采集他们的血液，就发现年龄超过80岁的人，有8%的男性的自细胞会有不同度丫染色体丢失的情况。

而且那些长期吸烟的男性 Y 染色体丢得更严重，最高是普通人的4倍。

最严重的情况是，有2%的长期吸烟者，他们的血液中有1/3的白细胞里压根儿就没有 Y 染色体，统计中，Y 染色体丢失的男性平均寿命比正常人要少5.5年，死于癌症的风险是正常人的3倍。这些是统计学上相关的因素。

但是，如果你把 Y 染色体不见了和癌症联系起来，你就会发现，这个研究成果也可以反过来说，因为这个会让它立刻消失。

咱们再说回性别跟调控它表达的 Y 染色体上的基因。

如果我们在中小学的时候能从生物的角度理解性，对今后对这一个话题可能的人生就很世界观和价值观会有很大的帮助。

Aa 字号 | 写笔记 | 写笔记 | 收藏 | 分享 | 举报

7:34 ... 92%

象中的沧海一粟，多从基因的角度了解性，你就会得到超越世俗的理解。

划重点

1.全世界所有雄性哺乳类动物的 Y 染色体都在缩短，人类Y染色体的退化程度属于是居中的。

2.没有了 Y 染色体，雄性不会消失，因为决定性别的基因会从 Y 染色体迁移到其他的染色体上。

3.性别是在严酷环境和激烈的物种间的竞争下，展现出的一种更有优势的繁殖和生存的策略，对复杂的动物来说，性别是一定不会消失的。

4.长期吸烟的男性 Y 染色体丢得更严重，最高是普通人的4倍。

卓克

好了，这个问题就回答到这儿，我是卓克，咱们明天再见。

1917小组

37137成员　83人今日打卡

Aa 字号　写留言　57　请朋友读

请检查并添加，微信：1561277539

150｜问答：口臭怎么办？

150｜问答：口臭怎么办？

——今日内容看点——

通过阅读今天的内容，你将会掌握以下2个问题的答案：

1. 人为什么会口臭？
2. 如何解决口臭问题？

有听众问到为什么会口臭，怎么办？

简单回答：

80%口臭的人都是口腔里的问题，而不是胃里的问题，其中绝大多数都应该马上去看看牙医。

绝大部分牙齿问题都会导致口臭的，比如像牙周炎、智齿、牙龈炎，但我们大部分都是那种恶臭的味道。

具体是什么味呢？

不知道大家有没有塞过牙，而且还是那种上厕塞的牙，这周才剔出来，那个残渣的味道就是口臭的来源了。

——食物残渣引发的口臭——

凡是牙齿出现这些问题，要不就是食物残渣经过细菌分解之后产生的臭味，要不就是牙龈组织化脓了，那些臭味主要就是硫化物、吲哚之类的。

假如说一个人他不知道自己牙齿有问题，但是他有长期的口臭，其实就是一个很好的早期提示了。一般来说，等到意识到自己牙齿出问题了再去治疗，不但费时间，费钱，一般治疗效果也不如早动手好。

医生都是建议塞牙之后用牙线把它取出来，而尽量不用牙签，其实你只要用过一次牙线，很好地处理过塞牙的问题，你就会完全离开牙签了。

牙线无其对一些牙齿比较整洁，没有缝隙的人是最好的，一旦塞牙之后，用牙签很难彻底去，硬周还会把牙龈弄伤，也许今后不一定会引起口臭，就是说为了后面避免的，牙齿缝比较小，我觉得带状的更好用一些，那么你在办公室备一盒，只有车钥匙那么大，带方便，吃完饭，把每颗牙买的缝隙用牙线勒一遍，再漱一下口，把残渣吐出去，那么塞牙导致的口臭问题也就不存在了。

——唾液少引发的口臭——

当然，80%都是口腔里的问题，它不只集中于牙齿，因为口腔里还有其它东西，比如像舌头，粘膜。

有些人早上一睁眼就有口臭，之后就好了，这个就不是牙病导致的，主要是因为唾液在睡觉的时候分泌量很少，唾液正常分泌的时候口腔的菌群是一个样子，唾液量减少之后，菌群就会有变化，有些就会产生臭味。

那怎么办呢？

其实等到起床之后刷一下牙，唾液量也正常了，自然就会好。

不过，有一些中老年人，因为高血压，或者是因为神病，他们吃的药其中副作用就是抑制发感神经的，抑制交感神经，唾液就会分泌很少，所以这些老年人在正常活动的时候可能嘴液也比较少，所以这些人要多喝点喝水，让口腔里保持湿润。

——舌苔引发的口臭——

除了口水少，另外一大原因，就是舌头臭了也会口臭的，那怎么办呢？

就是在刷牙的时候顺便刷刷舌头，刷舌头这事好像很少人做，但其实正确的刷牙方法里就是包含刷舌头的。

舌头上的小点点叫做舌乳头，这里是凹凸不平的，很容易藏污纳垢，逐渐就会形成舌苔。舌苔的下层就积累了大量的厌氧菌，舌苔越厚，口臭的可能性就越高。

舌苔上还有很多细菌，它们就是造成令后牙病的细菌，就生活在这个舌面上，舌头前面的部分滋生的细菌比较少的，而根部分比较多，比较厚，所以刷的时候尽量把舌头往外伸，不需要用牙膏，只要牙刷蘸清水，蘸着一个方向往前刷，刷10几次就可以了，而且有些牙刷的背面是专门设置了刷舌头的一些凸起，用那一面刷也可以，如果没有这一面，用前毛那一面刷也没有问题。

刷舌头的好处，除了清除口臭之外，也能让你的味蕾更敏感，吃东西更有味道，所以那些只有早上才刷牙之后的人，起床刷刷牙，刷刷舌头就足够了。

——其他问题引发的口臭——

口臭还不一定非得是口气造成的臭，鼻子里喷出来的气如果臭的话，也会表现出口臭。

但是这个占比就比较少了，所以像一些慢性鼻炎的人，鼻腔里总是有青绿鼻涕的人，口臭的可能性也挺高的。

鼻涕是青绿色的，其实就代表着鼻腔的细菌感染，正常的鼻涕应该是无色透明的，有绿色就代表着有大量的嗜中性粒细胞存在，这个只能等细菌感染结束了才能好，所以你只能是先治病，然后自然就没有青绿鼻涕了，所以自然地就没有口臭了。

口臭原因里，比起最少的就是一些严重疾病导致的。

这些人肯定是没有心思先解决口臭问题的，他们可能都没有正常的生活了，比如像晚期的胃癌患者，他的胃里已经很不正常了，经常胃酸反流，再加上潜疡，胃里的气味就很臭，所以都上来的味道肯定不正常。

正常人的胃里，只可能有幽门螺杆菌，甚至连这种细菌都没有。其他的细菌在胃里是根本活不下来的，所以胃里头很难有什么味道跟鼻上来。

除此之外，还有身体产生大量丙酮的患者，比如像糖尿病人和那些听信了谷物对人体有害，所以就狂吃肉，不吃蔬菜，不吃粮食的人，他们呼出的口气里都会有一股烂苹果味儿，那个就是丙酮的味道。

口臭的人因为一直沉浸在自己的味道里，所以不容易意觉到。

那怎么确定自己有没有口臭呢？

要不就是让别人帮你闻一下，要不就是用舌头的中间部位舔一下自己的手腕，或者手指，然后再闻闻这个味道，或者是用塑料勺勺背压一下舌头的后部，伸出来之后你再闻闻那个勺的味道，这个味道就是别人闻到你口气的味道了。

以上这些大致就是所有口臭的原因了。

说口臭是胃火导致的是没有科学依据的，大部分的臭味就是口腔部位产生的，把对应的问题解决了，一切就解决了。

要是依据一些不明不白的理论，吃下了蜂蜜猪的药，那根本解决不了牙齿问题的，反而有根多所谓的去火的草有产重肝肾毒性的。

划重点

1. 食物残渣、唾液少、舌苔是引发口臭的主要原因，解决办法就是用牙线、合理喝水、刷牙时要刷舌苔。
2. 说口臭是胃火导致的是没有科学依据的，大部分的臭味就是口腔部位产生的，把对应的问题解决了，一切就解决了。

卓克

好了。关于口臭的问题就聊回答这些。我是卓克，咱们明天再见。

1917小姐
3万3钻成员 94人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告丨新的一年，面向科学，看透世界

下周就是春节了，在这里先恭祝你新春快乐，在假期里吃好、喝好、玩好，当然，咱们科学思维课的同学可能比普通人要多一项，那就是“学好”。

对于一些同学来说，很可能下周的课，都是在过年回家的路上听完的，一定要注意安全。

过节了，咱们回到家里，就要开开心心的，照顾好家人，多和家人交流。可不要因为学了科学思维课，掌握了很多科学知识，就和家里人在一些传统观念上产生分歧，科学知识和科学思维的传播，在于日常的多交流，不急于这一时。

我在这里真心的祝愿你，在新的一年里，学到更多的科学知识，能够更了解这个世界，当然，更重要的，是建立起自己的科学思维。

⟶ 本周课程复习 ⟵

概念13：边界

人类观察世界的边界，是由所能使用到的最好的工具决定的，面对任何问题，只有尽可能多找一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

145丨边界：钢铁侠会成真吗？

1.科技路径上每一个推进，都是跟经济利益挂钩的需求推动的，科技选择往哪个方向突破，背后是成本的考量。
2.数学等极少数的纯粹的智力挑战，是人类文明的资本。

146丨边界：电影为什么每秒只有24帧画面？

1.帧频越高，就要耗费更多的胶片，高昂的成本形成了巨大的约束，让电影的帧频维持在最低限度的能够满足观影需求的水平。
2.数字时代，胶片的成本约束消失了，但使用高帧频的电影并没有带给观影者显著的视觉冲击，影院缺少升级设备的动力。
3.一个事物所表现出的现状，源于方方面面的积累，看似不合理，存在提升空间，但只要没有遇到危机或者强大的需求，大多就是很难改变。

147丨边界：恐怖记忆也能遗传吗？

1.基因序列不变，但表现出的特征却不一样，而且这种特征还能遗传给下一代，就叫做表观遗传。
2.每个细胞中都拥有完整的DNA图纸，却能分化出几百种不同的细胞，是因为很多基因被“甲基化”锁住了。
3.小鼠实验中，“恐惧”能够遗传，是负责苯乙酮受体的基因的甲基化变弱了，让小鼠对苯乙酮变得更为敏感，过度的反应，被人理解为恐惧记忆遗传了。

148丨边界：为什么镜子里的像不是上下颠倒的？

1.镜子里的像既没有上下颠倒，也没有左右颠倒，而是前后颠倒了。
2.自然界并没有哪个因素限制了生物在前后左右方向上的挪动，所以不只是人，连其他动物的视觉也是更习惯处理这几个方向上的运动。
3.我们感受到、看到了什么，并不是最初眼睛收集到的那些粗糙的原始信息，所谓的我们看到的东西，已经是大脑深加工后的内容了。

答疑时间

149丨问答：男人的Y染色体要消失了？

1.全世界所有雄性哺乳类动物的 Y 染色体都在缩短，人类Y染色体的退化程度属于是居中的。
2.没有了 Y 染色体，雄性不会消失，因为决定性别的基因会从 Y 染色体迁移到其他的染色体上。
3.性别是在严酷环境和激烈的物种间的竞争下，展现出的一种更有优势的繁殖和生存的策略，对复杂的动物来说，性别是一定不会消失的。
4.长期吸烟的男性 Y 染色体丢得更严重，最高是普通人的4倍。

150丨问答：口臭怎么办？

1.食物残渣、唾液少、舌苔是引发口臭的主要原因，解决办法就是用牙线、合理喝水、刷牙时要刷舌苔。
2.说口臭是胃火导致的是没有科学依据的，大部分的臭味就是口腔部位产生的，把对应的问题解决了，一切就解决了。

⟶ 下周课程预告 ⟵

151丨边界：为什么没有绿色的恒星？

152丨边界：剧痛真的会疼死人吗？

153丨边界：从科学角度理解情感

154丨流变：煤和石油挽救了森林？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十六周的课程，明天见。

用户留言

请检查并添加，微信：1561277539

⟵ 概念13：边界 ⟵

人类观察世界的边界，是由前能使用到的最好的工具决定的，面对任何的问题，只有尽可能多找一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

为什么没有绿色的恒星？这个问题怎么回答呢？

首先我们得意识到这个问题本身就包含了一个预设的前提，就是没有绿颜色的恒星，如果这个前提是对的，才值得我们尝试寻找它的原因。

那这个前提对不对呢？

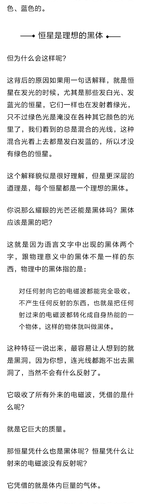
它确实是对的。

⟵ 没有绿色的恒星 ⟵

有这么一张图可以说明，叫做赫罗图，全称就是赫罗普恩-罗素图，这两位，一个是丹麦天文学家，一个是美国天文学家，他们独立地发现了恒星光谱和光度之间的关系，在之后的100年里不断地有科学家把测到的恒星填在这个表格里，就差加印证了赫罗图的规模。

刚刚那句话有一点专业，那什么叫恒星的光谱和光度呢？

为了大家能听懂，不很严谨地说，就是赫罗图研究了恒星的颜色和亮度的关系。

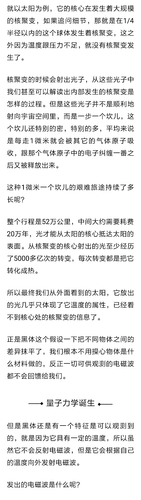


上面两张赫罗图，一张是示意图，一张是真实测到的。

真实测到的图把上百颗有名有姓的恒星按照光谱和光度的关系标注在图中，可以看到图表中从左上角到右下角有一道很闭一样的带状物，这条带状物上布满了各种恒星，其实我们前面发现的大约90%的恒星都处于这条带上。

你可以简单理解成凡是处于这条带上的恒星，它一生的命运都是按部就班的，从诞生到壮年。整个过程不论是几万年还是十亿年，对我们来说就像都不能生。我们的太阳也在这条带中。

这条带的上方出现了一大堆红色的恒星，它们叫红巨星，凡是从壮年往衰老发展的恒星都在这里，如果继续变化，从衰老走向死亡，那就要跌到这条带的下方了，就是发白发蓝的恒星。



就是这条赫罗图，让我们确认确实没有绿色的恒星。所有恒星都是红色、黄色、白色、蓝色的。

⟵ 恒星是理想的黑体 ⟵

但为什么会这样呢？

这得启的跟因如果用一句话解释，就是恒星在发光的时候，尤其是那些发白光、发蓝光的恒星，它的光辐射在发射峰值处，只不过绿色光是淹没在各种其它颜色的光里了，我们看到的恒星总的光线，这种混合光看上去都是发白发蓝的，所以才没有绿色的恒星。

这个解释貌似是很好理解，但是更深层的道理是，每个恒星都是一个理想的黑体。

你说那么耀眼的光芒还能是黑体吗？黑体应该是黑的吧？

这就是因为普言文字中出现的黑体两个字，里物理意义中的黑体不是一样的东西，物理中的黑体指的是：

> 对任何射向它的电磁波都能完全吸收，不产生任何反射的东西，也就是把任何射过来的电磁波都转化成自身热能的一个物体，这样的物体叫做黑体。

这种特征一说出来，都容易让人想到的就是黑洞，因为它的那些，连光线都跑不出去黑洞了，当然不会有什么反射了。

它吸收了所有外来的电磁波，凭借的是什么呢？

就是它巨大的质量。

那恒星凭什么也是黑体呢？恒星凭什么让射来的电磁波没有反射呢？

它凭借的就是体内巨量的气体。

就以太阳为例，它的核心在发生着大规模的核聚变，如果追问细节，那就是在1/4半径以内的这个球体发生着核聚变，这之外因为温度降压不足，核聚变不会发生了。

核聚变的时候会射出光子，从这些光子中我们甚至可以解读出内部发生的核聚变是怎样的过程，但是这些光子并不是顺利地射向宇宙空间里，而是一步一个吹儿，这个吹儿还特别的密，特别的多，平均来说是每走1微米就会被其它的气体原子吸收，跟那个气体原子中的电子纠缠一番之后又被释放出来。

这种1微米一个吹儿的艰难旅途持续了多长呢？

整个行程是52万公里，中间大约需要耗费20万年，光才能从太阳的核心抵达太阳的表面。从核聚变的核心射出的光至少经历了5000多亿次的转变，每次转变都是把它转化成热。

所以最终我们从外面看到的太阳，它放出的光几乎只体现了它温度的属性，已经看不到核心处的核聚变的信息了。

正是黑体这个假设一下把不同物体之间的差异抹平了，我们根本不用担心物体是什么材料做的，反正一切可供观测的电磁波都不会回馈给我们。

⟵ 量子力学诞生 ⟵

但是黑体还是有一个特征是可以观测到的，就是因为它具有一定的温度，所以虽然它不会反射电磁波，但是它会根据自己的温度向外发射电磁波。

发出的电磁波是什么呢？

就是多种颜色的光混合。

当然，为了理解，我特意说成是光，实际上有相当一部分光因为频率太低或者频率太高，人眼是根本看不到的。如果要定量地描述一个黑体放出的光在不同颜色下分别有多强，这种描述光强的分布就叫做光谱。

光谱可以把它简单理解成一种混合颜料的配比，就像太阳这样的恒星，它表面是5900多摄氏度，那对应的颜料可能就是30%的蓝、15%的绿、10%的黄、5%的红等等等等。

离我们最近的红矮星就不是这种配比了，它可能是黄色要多一点，绿色要少一点，温度就是这样颜光谱扯上关系的。

这个对应关系从一八九几年开始就有人研究了，当时研究它是为了生产出更好的灯泡，灯泡在那个年代几乎是每一个家用电器，电费在那个时候也是高得离谱，只有最富的家庭才用得起电灯泡。所以，如果谁能提高灯泡的发光效率，那更能电的灯泡就是超级大卖点。虽然灯泡不是理想的黑体，但是它还是比较接近了。

> 1893年，维恩对光谱和温度的规律言出了一个经验公式，用它来预测温度比较低的物体放出的光谱比较准，但是不能适用。

1900年，瑞利跟金斯开出另外一个公式，用它预测温度比较高的物体放出的光谱比较准，但是不能适用。

1901年的时候，普朗克只是通过一些数学技巧把这两个公式硬合在一起，写出了普朗克公式，效果却出奇的好，瞬实验的情况高度吻合。

普朗克公式成立的前提条件有一个就是粒子的能量是一份一份的，不是连续的，这个就是量子力学的开端。

普朗克公式成立的前提条件有一个就是粒子携带的能量总有一个最低值，能量的增减最小台阶都是这个最低值。于是，就在这个洞见的基础上，量子力学诞生了。

今日内容小结

当我们重新回头看那个问题，为什么没有绿色的恒星，完整的答案应该是什么呢?

听完上面的内容，它应该至少回答出3个层级：

第一个层级：恒星可以看作是一个黑体，它只通过温度向外散发它的电磁辐射。

第二个层级：某一种温度的黑体对应的电磁波是一个光谱，俗话说就是一组各色光的混合。恒星的光谱有的时候是包含绿色的，但只不过因为还混合了其它的颜色被盖住了，所以眼睛看不到绿色的恒星。

第三个层级：恒星是什么颜色，可以用普朗克公式精确地描述，而普朗克公式最精髓的洞见就是能量变化有最小的台阶，但并不是连续的。

大部分人对量子力学是没有了解的，这确实也不是作为现代人必须要懂的知识细节。但是我们至少要知道，整个半导体工业，也就是我们手机电脑里的处理器，全都是基于这个学科的基础知识。

今日思考题

之所以挑这个问题来回答，就是想说，有些看似简单的问题，背后的答案它触碰到的是整个世界的框架是什么样的，这样深邃的内容。

比如今天我们问到的恒星为什么没有绿色的，它背后触及到的是，恒星是黑体，能量是量子化的。类似的问题还有为什么夜空是黑色的，那背后的答案是宇宙在膨胀。

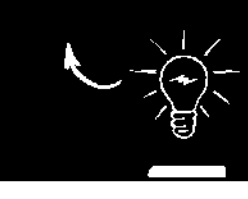
表面上看过去，这两个问题只不过是问了问颜色为什么是这样，为什么不是这样。但相比其它问颜色的问题，比如说白天的天空为什么是蓝色的呢？可能回答就没有这么深邃了。

这样问出来是平淡无奇的，但背后却包含着深邃道理的问题，你在生活中遇到过吗?

如果想到了，就留在评论中。

划重点

1.恒星在发光的时候，尤其是那些发白光、发蓝光的恒星，一样也在发射着绿光，只不过绿色光被淹没在各种其它颜色的光里了。
2.有些看似简单的问题，背后的答案触碰到的是整个世界的框架是什么样的，这样深邃的内容。



卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

152 | 边界：人会疼死吗？

152 | 边界：人会疼死吗？

⟵ 概念13：边界 ⟶

人类观察世界的边界，是由所能使用到的最好的工具决定的，面对任何问题，只有尽可能多接一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

牙疼，急性阑尾炎，带状疱疹、骨折，分娩痛，这些都是人一辈子能遇到的最疼的事了。

我也经常听人说"疼死我了"，就像这节课的标题，那真的能疼死人吗？

答案是，可以的。

但那是一种极端的长时间的疼痛，它会导致神经性休克，这种休克状态发生之后，如果一直得不到变革，就有可能因为心脏、大脑缺血而死亡。所以，极端剧烈的疼痛虽然不会直接导致死亡，但是如果没有及时终止的话，会间接导致死亡的。

所以说，还是会疼死人。

⟵ 疼痛的定义 ⟶

我们先说说疼痛怎么感觉到的，才能知道神经性休克是怎么出现的。

比如当我们切菜的时候，不小心切到了手指头，当然切得不严重，就是那种如可贴裹一下，几天之后就能好利索的那种伤口。

除了出血，你会马上感觉到疼痛，而且疼痛是在不断变化的：

> 最开始会立刻感觉到尖锐的疼痛；
>
> 几秒钟之后，疼痛就没有那么剧烈了，稍微缓和了一些，但是它是持续的；
>
> 等你把伤口冲洗干净，再用创可贴贴好了之后，一般3分钟已经过去了，这个时候疼痛就已经很微弱了。

这个过程在每个人的身上都发生，每次的进展大概也都是这样的规律，不论是谁割了头，还是如厕了舌头。

但你发现没有，想准确地描述疼痛到底有多疼，还是一个挺难的事，以至于到现在，疼痛研究国际协会对疼痛的定义还是：

> 与实际或潜在的组织损伤相关联的不愉快的感受器情感体验。

这就是疼痛的定义。

你发现没有，这里面有两个可能与我们之前想象的什么是疼痛不太一样：

一个是没有发生实际损伤的时候也可能有疼痛。有些孩子一看到拿着针管的医生就已经开始痛得了，其实医生并没有把针扎到皮肤里头。

另外一个是，疼痛属于一种情感体验，它并不是客观的神经系统，既然它是这么主观的感受，也就预示着它很难准确测量。

⟵ 疼痛的传递 ⟶

但即便如此，科学家们还是千方百计地想从生物的实体上找到跟疼痛有关的可测量的证据。

比如从触觉开始，找到了3类能感知疼痛的感受器，它们分别是：

> 机械感受器；
>
> 机械/热感受器；
>
> 多元痛觉感受器。

前两个传递的信号速度特别快，最后一个传递的速度信号特别慢。

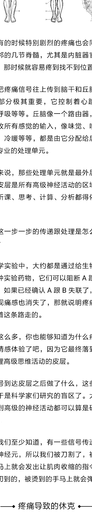
像刀切到手指头之后，机械感受器和机械/热感受器会同时把刺激传入到脊髓，与此同时，免疫细胞在伤口那儿就开始释放炎症因子。

炎症因子是什么呢？

说白了就是专管人间不平事的朝阳群众，它们看到了事故之后，看到了入侵，就去叫人，就去报警，让血管壁的通透性增加，让营养因子使劲从血管壁钻出来，到受伤的组织附近抓人侵者。

当然，刀割导致的受伤可能并没有什么细菌可抓，但是想当初不了那么多，免疫系统还是按照以往的经验，该叫人叫人，该报警报警，像前列腺素、组胺、缓激肽等等物质这分泌就得分泌。

在伤口聚集大量的朝阳群众跟警察的时候，神经信号早早就激活了对应受损部位那一节的脊髓，入侵一共31对脊神经，所以大部分的时候哪儿疼定位还是比较准的。



不过有的时候特别厉害的疼痛也会同时激活相邻的几节脊髓，尤其是内脏器官疼的时候，那时候就容易带有到处不知疗痛。

脊髓把疼痛信号往上传到脑干和丘脑，脑干这部分极其重要，它控制着心跳、血压、呼吸等等，后脑像一个调由器，它负责接收所有感觉的输入，像味觉、嗅觉、触觉、冷暖等等，都是由它分配给后一级更加专业的处理单元。

对人来说，那些处理单元就是最外层的皮层，皮层是所有高级神经活动的区域，像我们听课、思考、计算、分析都得依赖皮层。

刚刚这一步一步的传递路处理是怎么确认的呢？

在医学实验中，大约都是通过给生物体注射某种实验药物，它们可以阻断人跟 B 的连接，如果已经确认 A 跟 B 失联了，这时候发现痛感也消失了，那就说明疼痛管经是顺着这条路走的。

说了这么多，但也能够知道为什么疼痛是一种情感体验了，因为它最终落到了专门处理高级思维活动的皮层。

但信号到达皮层之后做了什么，这些细节就属于是科学家们研究的首区了。大部分涉及到高级的神经活动都可以算是研究的首区。

不过我们至少知道，有一些信号传递到了运动神经元，所以我们被刀割了，被火烫了，马上就会发出让肌肉收缩的指令，这样被切到的，被烫到的手马上就会弹开。

⟵ 疼痛导致的休克 ⟶

与此同时，传递信号速度慢得多的那个多元痛觉感受器，还会不断地把伤口附近的炎症因子释放的刺激信号传递来，所以疼痛还是在持续中。

那些炎症因子里，前列腺素起的作用非常大，这个物质虽然最初是在男性的前列腺发现的，但实际上女性也有，甚至所有的哺乳类动物都在受伤的时候分泌这种物质。

它的出现会让人感觉更疼了，也因为受伤的信号跟炎症因子释放的信号总要从脑干经过，之后传递给丘脑才能传递给皮层，所以脑干这个对生命来说最最重要的部分在疼痛中也免不了受到影响。

那些炎症因子里，前列腺素起的作用非常大，这个物质虽然最初是在男性的前列腺发现的，但实际上女性也有，甚至所有的哺乳类动物都在受伤的时候分泌这种物质。

它的出现会让人感觉更疼了，也因为受伤的信号跟炎症因子释放的信号总要从脑干经过，之后传递给丘脑才能传递给皮层，所以脑干这个对生命来说最最重要的部分在疼痛中也免不了受到影响。

这种影响就是，除了给心脏和脑供血的部分，其他所有的血管都在收缩，血流会聚集在心脏，心跳也会加快，血压上升，这个时候人体会处于警戒状态，疼痛的出现让人自然而然地紧张起来了，随时准备着逃跑或者拼死一搏。

但如果疼痛的时间太长了，比如说持续了几十分钟，那么过度紧张的交感神经也会因为慢慢缓得太累了而松弛下来，再也紧张不起来，这个时候交感神经所做出现了，四肢和躯干部位的血管舒张了，心脏里的血大量地外流，血压下降。

这种生命基础体征的此消彼长，背后的原理是交感神经与副交感神经的相互抑制，但一旦血液长时间地离开了心脏，血压持续地下降，心脏跟脑就出现供血不足的情况，休克就发生了。

休克可以看作是供血可以看作是供氧的一种，当人意识失去之后，副交感神经的兴奋又会逐渐恢复正常，血液又流回心脏跟大脑了，人就能再醒过来。

再醒过来。

但有的时候，剧烈的疼痛或者受伤出血比较多，会让休克的人在血往哪流、血该不该凝固这些基本问题上乱成一锅粥，时间拖长了，一个长时间剧烈的疼痛导致的休克就有可能让人再也醒不过来，这就是人会疼死的原因。

今日内容小结

那知道了这些科学知识，对我们有什么用呢?

这个用处可大了。

我们刚刚说过，在疼痛这个问题上，信号进入脑皮层之后，具体的处理细节我们就很难研究了，这涉及到很多高级复杂的思维活动。

但也正是因为有了这个特性，也能让我们知道一个伤口会让你有多疼，可不是一个客观的不变量，在一定程度上说，你认为它疼它就会更疼，你的注意力不在伤口上，也许晚上洗澡的时候你才发现，手指头上怎么破了一个口子呀。

知道了这些，再受伤的时候，你就有可能不那么疼了。

你可能会说，我受的不是物理损伤，是我的心受伤了，我的心都碎了，这种伤痛是你这种科学思考习惯没法抚平的。

其实这种观点也不一定，抚平不敢说，但是减轻还是可以做到的。因为说到底，疼痛是一种不愉快的感觉跟情感体验，所以情感伤害中的那些伤痛，还说不定真有疼痛的成分。情感上遭到重挫，一样可以休克过去，但这种高级的思维活动一样可以在注意力转移，或者有更加美好的自我暗示之下，把感受到的痛苦体验弱化一些。

听完今天这节课，我们不但能增加一些物理防御，也能让情感更加强壮。

今日思考题

你觉得人能不能笑死呢?

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.疼痛属于情感体验，它并不一定是客观的神经刺激，即便没有发生实际损伤也可能产生疼痛，这也就预示着它很难准确测量。
2.极端剧烈的疼痛虽然不会直接导致死亡，但是如果没有及时终止的话，会间接导致死亡的。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

153｜边界：从科学角度理解情感

153｜边界：从科学角度理...

概念13：边界

人类观察世界的边界，是由前能使用到的最好的工具决定的，面对任何问题，只有尽可能多找一些可能的组合，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

上节思考题解答

上节课我留的那个问题是，人真的能笑吗？

如果那节课你听懂了就知道，真的是有可能，持续地刺激情绪表达，停不下来就会影响到控制心跳，血压，呼吸的植物性神经，同样，伤心死了，吓死了也都会真实地发生。

比如有一种叫做意鱼恋心肌病，发作的时候就是无法忍受的痛，心电图上也可以看到明显的异常，表面上看过去跟心肌梗塞是差不多的，但实际做心血管的造影却发现，记没有任何地方堵塞了，影像上可以看到的东西左心室失去了正常的收缩和扩张，几是出现整急急心肌病的，这个患者一般都是经历了像亲人去世，期货爆仓等等惨痛的事故。

同样，动物也有这种情况，它叫做捕获性心肌病，像小老鼠，小马，这些动物在被抓到的时候极度地惊恐，将上膜炎分泌过量，最后也被环心脏的动能。

如果从另一个角度观察痛痛，我们也可以说它是一种进化过程中筛选出来的更有竞争力的能力。

没有痛觉的孩子

在医学记录中，世界上曾经出现过100多个没有痛觉的孩子，他们大都没有成年就夭折了，这些患者大部分身体功能都正常，冷暖也可以感知，但就是不知道疼。

小时候不懂事，把手伸进正在工作的堵塞里头，没有感觉，所以对他们来说，哪怕危险不能接近，这个概念是模糊的。尽管从小他们的龄段和他爱思考的年纪，什么情况下，你能熬感觉不到疼痛，你应际上你的身体可能已经受伤了，所以你一定要注意，但是对他们来说，仍然有很多情况注意不到。

去年 BBC 就报道过一个5岁的小男孩儿，叫伊萨克·布朗，他就是无痛觉患者，他已经眼科地长到了能上学的年纪，这已经常不容易了。

但是有一天，他在操场上摔倒了，爬起来摸摸膝盖的碗，检查了自己的器官，膀胱，头，发现没有出血，可是起身往教室走的时候发现，步态跟以往有些不一样。晚上回家睡自己的卷妈说，自己有可能摔伤了，结果一检查，是骨盆骨折。

骨折痛一般可以算是疼痛级别中最高的一级，但是对这个孩子来说，他只能轻微地感觉到有那么一点不同，疼痛还是感觉不到的。如果没有现代社会的保障体系，这样无痛觉的个体在自然环境中是很难长大的，所以痛觉对刺激会我们不注接近邪风，不冻触碰暖火。

人出生前就会晕厥

那疼得自己去，或者吓得过去，气管过去有没有必要呢？这些是不是作为人类，拥有一种高级的情感体验才出现的器官还去的情况呢？

其实也不是。

我先举一个反例，在海滩战争的时候，当时伊拉克用飞毛腿导弹轰炸以色列，导弹当时由中下特检夫幻产医院，当时产科里有3个产妇同时在分娩，按照医院的统计，在导弹袭击时，在这3个孩子之都哪了一个专门用来监测胎儿心跳的仪器。

当时那颗飞毛腿导弹击中医院以后，幸好没有炸毁分娩室的墙壁，但是这个时候的空气警报已经大作了，警铃也响起来了，几个护士赶忙给自己，给孕妇戴上了防毒面具，但与此同时，监控器也把胎儿的心跳记录了下来。

健康情况下，这些胎儿的心跳应该是每分钟100次到120次，但是就在那关键上，一下子，3个还没出世的宝宝心跳同时降到了50次以下，这也就是说他们的身体跟大脑离发育完全还得便，但也然可以自主地对外界的刺刺激作出反应，这个反应中心跳的次数跟普过去心跳的次数是差不多的。

而更巧的是，2分钟以后，各种报警安静下来了，3个 BB.儿同时恢复了正常的心跳，也就是说，这3个还没有离开子宫的胎儿同时跟子宫之外就之分钟左右。

我们当然没法确认这次有惊无险的事故里，胎儿到底是自发产生的影响，还是特的紧张情绪导致的，比如说一些激素通入了胎儿体内产生的影响，还是还有别的某种情况，都能说明早在出生之前，人类的身体就已经可以自发地对应各种复杂的情况，不知道为什么，这种无痛觉的个体的生存概率比较低，但也然可以自主地对外界的刺激作出反应，这个反应中心跳的次数跟普过去心跳的次数是差不多的。

晕倒是一种技能

其实普过去的这种现式，在很多动物身体上也有。

比如说鱼类，动作比较夸张的是一种家里头鱼缸中常见的，叫地图鱼，这种鱼性格有点像狗，喜欢跟人亲近交流，你要喂它，它就会高兴地摇尾巴，甚至高兴地在水中表演，你把手指头伸进去，它还会轻轻地啃。

但是刚好给养的时候，它跟人不熟的时候，比如说给鱼缸换水，它的心理压力就很大，吓得整条鱼就倒身平躺在缸底，动也不动，身上的颜色也从五颜六色变成发白的了，急眼一张一合的速度也变慢了，甚至基本上不动了。

这个时候，就算你用手捏一碰它，它就像昏死过去一样。就有科学家专门测量过地图鱼的心跳，这个时候它的心跳还不足正常状态下的1/5。对这种躺在缸底一动不动的宠物来说，连人都失去兴趣了，不再碰它。

其他的猫食者也会如此，很多水中的鱼手都有一个首音，叫做罗伦氏壶瓶，它能感受到其它鱼心脏跳动时候发出的微弱的电场信号。

比如金鱼鱼，鲶鱼都有，它们在捕食的时候就会静静地倾听水中的心跳声，如果哪种鱼能把这个信号隐藏掉，那它的生存几率就大大地增加，而鲨鱼的身体结构大概是从2亿多年前就基本没太变过了，它们倾听其它鱼的心跳的这种技能早在很早很早之前就已经有了，其实猫鲨的鱼类也很可能早在2亿年前就已经进化出骨骼的技能了。

这种通过植物神经调节心跳显点压的功能，早在生物的大脑进化出高级思维活动之前就已经出现了。

像陆生的动物，比如像小老鼠受到的惊吓，那真的像吓死了一样，还有像蛇，后虫也会装死，其实有些让牛也会吓得四脚朝天，昏倒在地。它们并不是像演员那样假装作出昏倒的动作，而在被下头脑活透露，不是这样的，而是真的在生理很标上昏倒了。

今日内容小结

这周连续几节课，我们讲的内容都是同一个科学思考，就是那些看上去应该是自于纯粹思维活动，或者是那些好像应该没有人类这种高级智慧体验的生分会有的情感体验，它们背后都是有实实在在的生物基础的。

比如说对一个气体分子的受体蛋白的甲基化变弱了，它特别容易进行下一步，再有高脂肥的肥，你就看起来就好像是某一个当你的记忆或者了下来那样，

个恐怖的记忆遗传了下来那样。

高强度持续的神经刺激导致的植物神经紊乱，血都流出了心脏跟大脑之后导致的休克，旁观者的解读可能就是伤心欲绝，或者哀大莫过于心死，这些带着文化的理解。

我们的记忆，我们对事物的判断，我们的喜怒忧思悲恐惊，是不是也能看作是多种激素、神经传导、信号处理、蛋白质参与调控的一个综合在一起的电学过程，化学过程，催化过程呢?

而我们一直以来，一直习惯用文化角度去理解这些情绪表达，这些高级的思维活动，它们是不是也能解释成是这些化学现象、电现象的一种外部特征的抽象呢?

我偶尔会看到有些人把这样看问题的方式说成是机械论或者是唯科学主义，其实并不是，机械论或者唯科学主义的典型特征，是排斥或者拒绝接受除了科学角度以外的其它所有的解释，甚至对所有东西的变化都要套用公式。

而我们科学思维，是在原有的文化理解上增加一个维度，这个维度提供了更多实物证据上的落脚点，把这些内容跟我们从前情感的体验相印证，可以对我是谁，我从哪来，我要到哪去有更丰富的回答。

今日思考题

你能不能举出一些例子，它表面上看上去是一种情感的释放和表达，但其实背后的主导是一些具体的生理过程?

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.持续地刺激的情绪表达，停不下来就会影响到控制心跳、血压、呼吸的植物性神经，大笑、伤心、惊吓都可能造成死亡。

2.昏倒在统计规律上是一种更有可能让物种活下来的策略，因为可以帮助躲过捕猎者。

3.从科学角度理解情感，不是唯科学主义，而是在文化的基础上增加一个维度，寻找更多实物证据，得到更准确的解答，更为理解情感。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

154 | 流变：煤和石油挽救了森林？

卓克

今天是大年三十，恭喜你快乐的度过咱年龄最后一天，迎接新的一年。

咱们的课上我到现在已经180天了，理论上讲，我自己对内容的满意度也在不断的提高，不知道大家听完科学思维的前半程，有没有感到这种思考方式的味道？

比如像把事实跟观点区分开，或者学会看坐标跟图表，或者在讨论问题的时候把每个词的含义都界定清晰再讨论，而且在看书期间还学到很多知识点，还有在讨论问题的时候，这些问题中基于概率没法说的部分呢？如果有的话就不讨论了，还有像用模板或者是用公式来理解复杂的事物，还有就是要求找论据的是说法证据放字上面，这些都属于科学思维的习惯。

我在春节期间也会回看这些在去年夏天列下来的课表，把现在这半年中遗漏的部分的素材替换上优化上，希望你听完全年的科学思维课之后，会对这个世界和周围的人有理智客观地思考。

除了你自己学到了很多科学知识，还包括了科学思维以外，你有没有对家人朋友产生那些好的影响呢？他们有没有在你的影响下也越来越靠近科学呢？

欢迎你在今天的留言区分享你的故事。

不过今天得上正量放炮竹，吃饺子，看春晚的时间，陪伴家人最重要，如果你有什么想分享的故事，几天之后再来看一下吧，千万不要因为自己穿到了一些我的科学知识和科学思维方式，和家里人辩论中医和转基因之类的话题。

——▸ 概念14：流变 ◂——

一个事物所表现出的样子，源于方方面面的影响，在复杂系统里，下一步如何发展，只能靠建立在原有的基础上，几乎无法推倒重来。

虽说新能源这个词城了10几年，但是2017年《财富》杂志统计下来，世界500强前12名里还是有5家石油企业，但是这个也只统计了财务状况透明的上市公司，事实上，还有一些非常神秘的石油巨头没有上市，比如沙特的阿美石油，现在猜测它的估值至少是2万亿美元，这是苹果公司规模的4倍。

尽管如此，在人类历史上，使用时间最悠久的能源却是生物能源，而不是这些石化能源。

人类祖先有意识地使用火加工食物、取暖可以追溯到100万年前，从那么久远的过去到200多年前的1800年，我们基本只烧树干、树枝、树叶，或者加工成木炭再烧。

——▸ 煤炭的使用 ◂——

在19世纪的时候，人们终于找到了替代品，那就是煤炭。

煤炭作为燃料，其实早就出现过几千年了，考古发现，在不列颠岛上，那里比较冷，早在4500年前就有古人烧煤，像布莱顿，古中国在2000年前也有人烧过煤，但那个时候的煤几乎都是就露在地表的，很浅，煤大部分在很深的地层中，所以始终没有成为主流。

因为从非常深的地下挖煤这种活，它的复杂程度跟直接砍倒树木烧的复杂程度是不可同日而语的，所以长久以来，人类只砍树而不怎么挖煤，但也正是因为科技在200年前推进到了某一步，就是从地下大规模地取以煤的花纺已经和砍树是不差多了，所以能源终于有了机会切换。

而且煤这种东西好得很，它的热值高。

热值是什么呢？

就是1公斤这种东西烧完了之后能放出多少能量，一般一公斤煤，大约就是2000万焦耳每公斤的度，处理成标准煤之后大约就是3000万，但是树木收割以后，那个树干，树枝算在一起，大约是500万焦耳每公斤，只有煤的1/4。

所以，只要解决了怎么把煤便宜地挖出来，挖出来的成本足够低，那烧木头就很不划算了。

——▸ 石油的使用 ◂——

但是，就在煤成规模地投入深层的地下取出来之后，人们又把注意力转移到了石油上，发现这个东西更好。

> 普先，就是热值更高，烧起来大约是4300万焦耳每公斤，是煤的2倍。
>
> 其次是杂质容易提炼，提纯之后，石油烧起来不粘人。

所以1908年，福特生产的第一批汽车，它选用的就是热值更高的，更适合轻巧发动机的柴油做能源。

汽车出现之后，能源的切换速度非常快：

> 1908年才第一批车下线，这个时候但约有10万匹马车。
>
> 仅仅4年之后，其中就有一半变成了汽车。
>
> 又过了5年，但价最后一辆马拉车在曼哈顿停靠了，这一天可以作是石油登上了能源舞台的一天。
>
> 到现在正好101年。

到了今年，全球使用的能源里头大约有90%是化石能源提供的，剩下10%主要是核能和太阳能，植物作为燃料几乎不再用了。

化石燃料的储量远远多于森林资源，这可以从两方面理解：一个是时间方面的，一个是空间方面的。化石能源是那些生物资源在几亿年中积累出来的，而森林资源是在最近几十年积累下来的，总量上一定是相差很多的，那第二是从空间角度，化石能源它分布在这个三维空间里，高度至少是下几公里，而森林资源只是在一个几十米高的范围里头分布的。

所以从这两个角度看，化石能源一定会比森林的资源丰富得多得多。从这个角度来说，化石能源也挽救了地球上的森林。

我们很幸运，能在森林大规模地消失前发展出一个能成规模地开采出来的，和低成本地使用化石能源的技术出来，否则地球的态态估计早就沉没没入海里的无疑了。

——▸ 石油的形成过程 ◂——

石油是怎么形成的呢？

这个问题最早猜是恐龙的尸体形成的，因为当时很多大油田的地层是1-2亿年前形成的，而这个年份刚好跟恐龙兴盛的年代重叠。

> 石油是恐龙留给2亿年后人类的礼物，这种说法听起来也很科幻，不过在上世纪80年代之后，这种带有传奇性的说法基被否决了。

现代主流科学界认为，石油来源是远古时代水生的动物、植物的尸体形成的。其中以水生植物为主，浮生要是陆生植物的尸体形成的。

我们先说石油，它不太可能是由陆生生物形成的，主要就是因为陆生的生物一旦死去，它会直接暴露在空气中，氧化得会比较充分，其他动物跟陆生物也会把它吃得比较干净。

而化石能源是，恐龙的遗骸最高的，所以它更有可能是在没有那空气充分接触的环境下产生的。石油里头含有相当多本来可以作为其他生物吃下去的东西，而却没有被分解，还保留着。

深入到化学结构，就是指这碳氢元素之间压缩到化学前，其实也就表征着今后还石油的热值。

你甚至可以把碳氢元素手拿手中蕴含的化学能理解成一个被压缩了的弹簧，只要弹簧的模数特别多，而且每根弹簧还是被压缩的，那么它总有机会今后释放开来。一旦外界，能量就释放出去了，碳原氢都分别跟氧结合变成了二氧化碳跟水之后，弹簧就彻底松开了，能量就被全部释放出去。

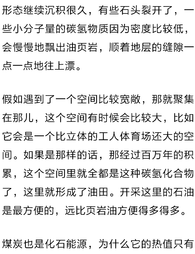
了。

知道这个过程，你就能理解，石油为什么是海洋动植物形成的。

那就是因为，它们死后会沉到海底，氧气虽然溶于水，但也只是溶在表面。再往下，比如说2000米以下的海底，就没有什么氧气了。所以，碳氢都不跟氧牵手。而且海底几千米也没有生物去吃它们，去分解它们，它就可以顺利地保存很多年，沉积得越来越多。

在地质运动中，有些沉积就被周围的岩层压住了，这些尸体也慢慢地跟岩石融为一体，变成像岩石一样的东西，这个过程叫做岩化。

最终，这些尸体看上去跟石头就没有什么区别了，只不过它这里边包含着很多没有分解掉的有机物。这些岩石如果拿到了，是直接可以烧的，跟烧煤是差不多的。



上面两图是最近几年著名的油页岩，美国已经掌握了从油页岩里头采集大量石油的技术，简单说就是用高压水注入到岩石里头，让岩石裂开，这样它缝隙里的那些有机物，那些油和气就飘出来了。

油页岩这种石头是石油的初步形态，这种形态继续沉积很久，有些石头裂开了，一些小分子量的碳氢物质因为密度比较低，会慢慢地飘出油页岩，顺着地层的缝隙一点一点地往上漂。

假如遇到了一个空间比较宽敞，那就聚集在那儿，这个空间有时候会比较大，比如它会是一个比立体的工人体育场还大的空间。如果是那样的话，那经过百万年的积累，这个空间里就全都是这种碳氢化合物了，这里就形成了油田。开采这里的石油是最方便的，远比页岩油方便得多得多。

煤炭也是化石能源，为什么它的热值只有石油的一半呢？

就是因为它是陆生的植物沉积下来形成的。陆生植物总是有充分的机会跟氧接触，比如说一棵参天大树倒下了，这虽然是一个令人惋惜的事情，但其实对树下的其它的生物来说，简直是一片新的乐土。

比如说树干上会生满真菌、长蘑菇，这些蘑菇又给其它的昆虫提供了食物，昆虫的聚集又给植物的生长提供了机会，有植物，有昆虫，很多小动物都会来这吃饭。这样，动植物、微生物就会围绕着这棵倒下的树，在之后的10几年形成一个小的生态系统。直到有那么一天，连大部分的树干都被消化掉了才算完结。

这些煤炭都是机缘巧合，没有被这些小生命体完全分解掉就被深埋的植物。

今日内容小结

这节课我们最先说到了，我们很幸运，找到了取代木头的更好的燃料，森林保住了一命。

之后又说了，煤跟石油都是怎么来的。

整节课背后都有一个标尺，那就是热值。

我们更喜欢使用石油，一部分原因就是它的热值更高。我们用煤取代木头也是这个理由。不但如此，为什么陆生植物形成煤，海洋动植物形成石油，而不是反过来呢？

也可以依照热值这个理论来理解。

今日思考题

这节课开头我给过大家煤、石油的热值，那么现在新能源汽车它使用的是锂电池，如果我们也把这个电池从单位质量提供的能量这个角度去考虑的话，新能源汽车使用的锂电池的热值大约是多少呢？

我先给大家一个参考值，就是现在新能源车里头使用的电池的密度大概是250瓦时每公斤。

如果你算出来了，那我再多问一句，就是除了这个热值，我还想问你，它跟煤还有石油的热值的差距反映出一个什么问题呢？

好，今天的问题可能略有点难，希望你能把答案留在评论中。

划重点

1.在人类文明史上，曾多次出现因为森林面积大幅减少，缺少了燃料，导致的人口大幅减少。

2.人类找到了煤和石油，一方面找到了可靠的能源，另一反面也避免了大量森林的砍伐。

3.现代主流科学界认为，石油来源是远古时代水生的动物、植物的尸体形成的，其中以水生植物为主，煤主要是陆生植物的尸体形成的。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

155｜问答：补钙很难，但也有办法

155｜问答：补钙很难，但...

卓克

各位科学思维课的朋友大家好，今天是大年初一，拜年的第一天，祝大家春节快乐。

可能很多和后听到这个背景音乐有一点耳熟，这个是上世纪90年代每天晚上6点到6点半的《动画世界》的片头曲。

是巧合，也是必然，每年放长假的时候，我都会冒出一些一年来都没有的灵感，这可能跟学业的变化有关。

今年给我灵感的就是这首歌，在我的印象里，这首歌结束之后，就有一个叫做《名人故事》的动画片，这是一共讲了好几十个著名的人物，他们大都是科学家，因为每集的时间很长，有40多分钟，所以都会分成上下集来播。

除了这部动画片，还有一部叫做《林姆》的动画片，也是一部以科学家传记为主的节目，它们都是咱们国家在上世纪80年代末90年代初从日本翻译过来的动画片。

现在回想起来，可以说它们是导引让我对科学感兴趣的引路人，到了今天，制作这两部动画片的公司早就都不在了，尤其是《名人故事》，这部动画片最初是上世纪70年代末在日本都不太多的，当时还配有漫画书，但现在，就连日本人都基难淘到这套漫画书了。

现在看到学弟上的这些制片人、翻译、配音的人名，这里面绝大部分都是我小时候在经常在报纸上看到过，但他们当年从真辛勤地工作，影响的人里头，说不定有不少已经成为真正的科学家了，还有像我这样做科普的人，这些影响是他们当年不会想到的。

同样，我可能也不会想到，现在做的某些事情会让一些正在求学路上的同学们决定选择那个专业方向，或者一些更小一点的同学们，这些内容开启了你们对科学的兴趣。

想到这一点，我就觉得应该把科学中最即最美的部分挑出来做到内容里，吸引更多人的好奇心，让每个有可能成为科学家的孩子都不错过这次跟我接触的机会。

不多说了，最后再祝大家春节快乐。

⟶ 今日内容看点 ⟵

通过阅读今天的内容，你将会掌握以下2个问题的答案：

1. 为什么骨头汤、虾皮、钙片都无法很好的补钙？
2. 最好的补钙方式是什么？该怎么做？

有同学问，父母一年人首当有骨质疏松，想问问怎么补钙？

简单回答，怎么补钙，尤其是50岁以上的中老年人怎么补钙来解决骨质疏松，这是一个世界性的难题，现在来看，效果最好的就是喝加钙这种最初级饮食。

这句锦句老生常说的增加运动量，健康饮食，它背后的含义就多了，它包含什么呢？

它包含了喝骨头汤不能改善骨质疏松，吃虾皮不能改善骨质疏松，吃钙片也不能改善骨质疏松等等，几乎你听听前的这些内容的话，对改善老年人骨质疏松都没有什么用处。

那我们先来说说为什么几乎没有用，再来说说最可能有用的，增加运动量和健康饮食。

⟶ 骨头汤无法补钙 ⟵

最没用的就是喝骨头汤。

直觉上，钙是骨头很重要的成分，那么喝不动骨头汤，用骨头熬汤总能补钙了吧？

但实际上，骨头中的钙极少极少能溶于水，有过营养学的实验，它用了1公斤的肉骨头熬了2个小时的汤，结果最终溶在汤里的钙仅仅是0.02克。

而我们每天需要的钙是多少呢？

是1到1.3克，所以真要通过喝骨头汤来满足每日的钙的需求，那至少得喝上50公斤到70公斤的骨头熬成的汤才够呢。你想，骨头熬已经这么重了，那汤怎么也得150公斤吧，所以别说补钙了，这些汤喝不完就去医院救急了。

如果更形象地描述，就比如说我们每天都要求吃一颗腰果，但现在不直接吃腰果，也想法到吃了一粒腰果的效果，那怎么实现呢？

结果有人就琴望通过喝当过腰果的那个白来水，因为他相信，理论上来说，自来水里至少有颗粒一了一点腰果渣滓的成分吧。但是任何正常的人大致估算一下也能知道，那得喝下多少自来水才能顶得上一颗腰果啊。

所以，第一种喝骨头汤补钙的饭法不是不合适的问题，而是从根上就没有用呢。

原因就是汤里头压根儿就没有什么钙。而且汤里头不但没有什么钙，甚至连其他任何营养物质都低得可怜。蛆们熬熟的蛋白质、碳水化合物、纤维，各种维生素跟微量的金属元素都低得可怜。

唯一含量稍微丰富一些的就是脂肪和含脂肪低的可溶性的蛋白质，也正是因为脂肪的小颗粒形成了悬浊液或者乳浊液，才让我汤里得那么浓，那么稠，还是白色的。喝这种汤跟喝油水混合物没有太大区别，只不过因为水可以溶解很多带有挥发性气味的物质，才让人们觉得这个汤味道浓，好像内容物特别丰富。

⟶ 虾皮无法补钙 ⟵

下面一个经常听说的方法，就是吃虾皮。

它跟喝骨头汤是不一样的，骨头汤里头压根儿是没有钙，但是虾皮里头含钙还是比较高的，比如说1公斤的虾皮含钙大概有10克，这个浓度就是骨头汤的500倍了，你想一下一碗，高了这么多，竟然还是不能很好地补钙吗？

还真是。

大家可以想想，虾皮我们平时是怎么吃的，都是在做汤或者炒菜的时候放那么一点，那（ kuài）那么一丁的虾皮，大概就是5克，所以含钙量就是0.05克。

可是再看，我们每天需要的钙是1克到1.3克，所以想凹通过吃虾皮来补钙要吃下26克的虾皮才说得回。

你说，这可以啊，二三十克的虾皮并不多呀，我一口就吃了。

你如果这么说，就说明你真的没有白嘴吃过虾皮，因为虾皮是很咸的，每100克虾皮里头含有的钠如果会超成食盐的话大概是13克，所以26克的虾皮一口吃下去，就相当于半汤勺的食盐一口闷，这绝对是一个挑战。

而且这样的饮食习惯再这么一直吃，吃虾皮是无助于补充钙的。

⟶ 钙片补钙效果不佳 ⟵

那么最后一个办法，吃钙片总可以了吧？这是营养科学指导下专门生产出来用于补充钙的，还不行吗？

我实话实说不好，起码是对中老年人预防骨质疏松，预防骨折是没有用处的。

这是一个非常反常识的结论，这个结论大约是从2010年之后就逐渐冒出水面了，在2018年12月，美国医学会期刊，这个期刊可是全球四大医学期刊之一，它就刊登了一篇文章，这篇文章统计了超过10年的论文库里33篇50岁以上的人补钙的情况，他们专门统计了这些人随着骨折的情况。

这个论文是个综述性的，就是说他自己并没有做实验的研究，而是在文章质量最高的期刊中刨去千扰因素，挑出满足他设置的条件的那些研究，然后把这些研究放在一起，作一个更高一层的概括跟统计。

那这33篇被入选的论文里头，一共涉及了5万多人，结果是长期吃钙片的人和不吃的人，他们跟骨骨折的概率是一样高的。即便有一些人注意钙跟维生素 D 一起吃，也依然是这样的。

因为这篇研究的价值它主要体现在严格地通选出符合条件的人群，跟他们骨折发生概率之间的相关性，重点并不是解释为什么补钙没用。

所以我们大可以先不去追问为什么吃了没用啊，我们先不追问这个。

我们回想一下，当初为什么要熬骨头汤喝，为什么特地要吃虾皮，为什么要买钙片跟维生素 D 一起吃？那不就是希望上了岁数之后不要一个跟头摔倒之后就骨折吗？因为老年人骨折之后愈合得比较慢。

有一种说法是，70岁如果髋骨骨折，那一定是人生中最后一次骨折，因为统计数据是这样的，老年人髋骨骨折之后，一年生存率是50%。也就是说70岁的老人如果发生了髋骨骨折，有一半人会在一年之内去世了。这个情况甚至比大部分晚期的癌症还要恐怖。

很多中老年人也是听说过这样的说法才养成了提续补钙的习惯，但可惜的是，这么补，无论中间环节是怎么干扰的，最终是不能达到目的的。

虽然到现在为止，主流的科学界仍然是推荐吃钙的补充剂，但是我刚才说的这个结论箱看这个方向的研究越来越多，证据越来越确凿，关于怎么补钙的建议很有可能会被这类研究在今后大幅更改的。

但如果一定要问原因，为什么吃了钙片还是缺钙呢？

我们可以这么理解：

人体的骨密度它是处于动态中的，一边是通过成骨细胞生成骨头，这个时候就需要钙作为其中一种原料。

那另一边还有 N 种机制，骨头会损失掉的，比如说破骨细胞就是一种分解骨头的细胞。女性的雌激素对破骨细胞是起到抑制作用的。在更年期之前，骨密度是可以维持正常的，但是更年期之后，雌激素大幅下降了，破骨细胞的抑制作用已经没有了，所以破骨细胞活跃起来了。

所以，这边虽然补充着钙，那边流失更多的骨质，就会造成补钙仍然没有什么用。

另外，补钙是一回事，钙仅仅是形成骨头 N 种成分中的一种。那想要增加骨密度，需要这些钙大比例地参与构建骨头的过程才可以。但实际上，老年人吃的很多钙并没有参与到形成骨骼的过程中，而是沉积在软组织里头，那些每天都补钙，而骨密度却没有增加的人，这些钙大都去了肾脏，然后形成了草酸钙的结石。

所以这个就提示我们，有些人认为，即便我钙的吸收率比较低，那我就吃更多的钙呗，我每天吃 10 克，那总有 1 克能吸收吧，凭借这1克的量也足够了。那实际上这样做最昔着更大的盲宫结石的风险。

好，以上都是几乎没有什么用处的补钙方法。那下面的方法就是效果稍微好一些的，但要想真正达到效果也需要持续地坚持。

正确补钙的方法

首先从吃来说，牛奶是补钙最好的方法，牛奶大约是每1毫升就有1毫克的钙，一袋鲜奶有200多克，一天早上一袋奶就相当于补充了200多毫克的钙。人一天需要的量是1000到1300毫克，实际上补充了200已经不少了。如果觉得不够，下午或者晚上再来一袋。

食物中的钙吸收率就比较高，比如最大众的那种钙片，都是碳酸钙的形式，这个吸收率只有30%左右，可是牛奶中的钙吸收率就有80%左右了。

有人知道，亚洲人普遍是乳糖不耐受，这个比例超过90%。乳糖不耐受的意思就是对牛奶中的乳糖消化能力比较弱，所以乳糖就积累在肠道中，这肠道的水分就滋出来，所以喝完了牛奶之后容易拉肚子，这就是乳糖不耐受的表现。

但实际情况是，不耐受跟完全不能消化，这是不一样的。

不耐受指的是不能一口气喝下一升牛奶还跟没事人似的，中国人即便是对牛奶不耐受，一次喝下200毫升的牛奶，一定会拉肚子的比例也是很低的，因为200毫升的牛奶里头乳糖不是很多，消化道还是能够接受的，最终不会引起腹泻。

在这种情况下，如果两袋奶还是分开喝的，早上一次，晚上一次，就更没有这个问题了。如果真的存在严重的不耐受的问题，喝一点奶都拉肚子，也有解决办法，就是你喝酸奶就行了，因为酸奶里的乳糖已经被酸奶里的乳酸菌完全分解掉了。牛奶或者酸奶的摄入量足够，也都保证很好的吸收率。你想，80%的吸收率嘛。

但还是那个问题，吸收到人体内的钙真的能够构建到骨头上吗？还是说很多都沉积在不是骨头的器官里形成钙化的结石了呢？

要在这一步提升，就只有靠运动了。

这其中过程很复杂，涉及到很多原理，简单说：运动带来的效果就是给骨组高于常态的压力，这种压力就会刺激成骨细胞的工作，骨组织要受到这样的刺激，就经向于积累骨的密度，这是身体的正常反馈。这样的话，身体才能适应更为负重的生活。

所以根据这个大方向，怎么运动呢？

就是应该去选那些力量型的运动，而像慢跑、打太极拳，这些运动动加骨密度的效果就不太好。但是力量型运动又跟中老年人的身体状况存在一个矛盾，所以中老年人一定要根据自己身体老化的程度，选择合适的方式做力量训练，不能带着粗暴地跟年轻人一样，跑到健身房练卧推去。

那以上就是关于为什么补不上钙服怎么补钙的回答，希望每个人的身体都能硬朗。

划重点

1.骨头中的钙极少能溶于水，通过喝骨头汤补钙从根本上就是没有希望的，而且99%以上的其他营养物质也都在肉里。

2.虾皮虽然含钙量比较高，但贴含量过高，用其补钙得不偿失。

3.人体的骨密度处于动态中，钙只是其中一种原料，单纯吃钙片补钙，或者添加维生素D，对中老年人预防骨质疏松、预防骨折没有用。

4.通过喝牛奶，以及适量的运动，是最好的保持骨密度的方式。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告｜科学中的泡沫

本周课程复习

概念13：边界

人类观察世界的边界，是由所能使用到的最好的工具决定的，面对任何问题，只有尽可能多找一些可验证的细节，不过度地理解，不过度地解读，才可能了解真相。

151｜边界：为什么没有绿色的恒星？

1.恒星在发光的时候，尤其是那些发白光、发蓝光的恒星，一样也在发射着绿光，只不过绿色光被淹没在各种其它颜色的光里了。
2.有些看似简单的问题，背后的答案触碰到的是整个世界的框架是什么样的，这样深邃的内容。

152｜边界：人会疼死吗？

1.疼痛属于情感体验，它并不一定是客观的神经刺激，即便没有发生实际损伤也可能产生疼痛，这也就预示着它很难准确测量。
2.极端剧烈的疼痛虽然不会直接导致死亡，但是如果没有及时终止的话，会间接导致死亡的。

153｜边界：从科学角度理解情感

1.持续地刺激的情绪表达，停不下来就会影响到控制心跳、血压、呼吸的植物性神经，大笑、伤心、惊吓都可能造成死亡。
2.昏倒在统计规律上是一种更有可能让物种活下来的策略，因为可以帮助躲过捕猎者。
3.从科学角度理解情感，不是唯科学主义，而是在文化的基础上增加一个维度，寻找更多实物证据，得到更准确的解答，更为理解情感。

概念14：流变

一个事物所表现出的样子，源于方方面面的积累，在复杂系统里，下一步如何发展，只能是建立在原有的基础上，几乎无法推倒重来。

154｜流变：煤和石油挽救了森林？

1.在人类文明史上，曾多次出现因为森林面积大幅减少，缺少了燃料，导致的人口大幅减少。
2.人类找到了煤和石油，一方面找到了可靠的能源，另一反面也避免了大量森林的砍伐。
3.现代主流科学界认为，石油来源是远古时代水生的动物、植物的尸体形成的，其中以水生植物为主，煤主要是陆生植物的尸体形成的。

答疑时间

155｜问答：补钙很难，但也有办法

1.骨头中的钙极少能溶于水，通过喝骨头汤补钙从根本上就是没有希望的，而且99%以上的其他营养物质也都在肉里。
2.虾皮虽然含钙量比较高，但盐含量过高，用其补钙得不偿失。
3.人体的骨密度处于动态中，钙只是其中一种原料，单纯吃钙片补钙，或者添加维生素D，对中老年人预防骨质疏松、预防骨折没有用。
4.通过喝牛奶，以及适量的运动，是最好的保持骨密度的方式。

156｜问答：贫血了怎么补？

1.全球统计，世界人口中1/5的人有贫血，主要集中在6岁以内的儿童以及妇女，只有成年男性的贫血率是比较低的。
2.贫血最常见的种类叫做缺铁性贫血，还有少量是严重疾病和基因缺陷导致的。
3.几乎所有植物性食物含铁都是非常低的，大枣、花生皮、菠菜等都不能补铁，阿胶则完全不含铁。当归、何首乌等中草药不仅不能补血，而且对身体有害。
4.食物中真正好的能补铁的只有动物的肉和肝脏，血豆腐则可能造成补充过多。

下周课程预告

157｜流变：石油什么时候用光？

158｜泡沫：尼斯湖水怪是伪科学的典型案例吗？

159｜泡沫：怎么识别民科？

160｜泡沫：怎么识别伪科学？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十七周的课程，明天见。

请检查并添加，微信：1561277539

157｜流变：石油什么时候用光？

157｜流变：石油什么时候…

概念14：流变

一个事物所表现出的样子，是方方面面的积累，在复杂系统里，下一步如何发展，只能是建立在原有的基础上，几乎无法推倒重来。

上节思考题解答

上节课的最后我留的那个问题是，如果从单位质量可以放出多少能量的角度去看锂电池的话，那这个理解角度就算评论化石燃料的热值很像了。

树木大约是500万焦耳/公斤，标准煤是3000万，汽油是4300万，锂电池跟它必不可少的膨胀配套设备加一起，大约算完了是90万焦耳/公斤，也就是说，它大约只有树木的1/6，只有汽油的1/47，这是通过刻意的膨胀算的结果可以知道的。

一般来说，在同一类事情中，如果 A 跟 B 的效果相差了50倍，像47倍也差不多，那么 A 跟 B 就属于是完全两个阶层的东西了，或者是两个时代的东西。

所以，知道了这个比值，我们再看新能源汽车，就对它面对的劣势有了一个更深的了解，就是它携带能量的密度太低了，即便是带着一个800公斤的电池，才能跑300多公里，它还不如一辆只装了50公斤汽油的传统车的续航的一半远。

可是，在研发中，我们又观察到很难提升电池中的能量密度。

能在电池系统中出现的能量，好像只能这样温和地存储着，密度太高，要不就是不稳定，容易爆炸。要不就是太稳定了，以至于只有一次的吸电，一次放电之后，变成了另外一种化学物质，它还得再还原了，也就是很难再给它充上电了。

我想，这就是新能源汽车遇到的各种困难之一。

有人说，像瓦时，焦耳这种能量的变换实在是太难了，这都是搞科研的人应该了解的。

所以这方面内容如果需得非常非常多，当许就是我们被后一代人甩下去的原因。

石油终究会用光

我们说现石油，自从我们广泛使用石油之后，对石油会不会用的讨论一直存在，最早的讨论甚至是1930年的时候，因为那会儿汽车大量出现了，油价大幅飙高。

这种恐慌，跟我比较全的讨论是一九七几年，那个时候，石油输出国组织，也就是欧佩克（OPEC），一起减产黑金，石油危机。

1975年的时候，美国著名的地质学家汉布托（地球动力系统）这本书提仔细计算过，按当时石油的消耗量和已经发现的储量，两个数字一除是31年，但如果把每年新发现的储量算进来，大约是可以满足50年的需求，也就是在他的理论中，2025年全世界就没有石油可用了。

2003年的时候，美国石油公司得出的结论是还能用110年到120年，他们的依据是：

已知的储量是1万亿桶，这些储量按照每年通常的消耗增度，可以使用38年；

在这38年里，我们还会发现新的储量，如果我们探明新储量的技术还是2003年的技术的话，那石油资源还会再发现1万亿桶，这样又多了38年；

但是这都后76年中，发现新的油田，探明新储量的技术还会再更新，它不会停留在2000年，所以把这个技术的进展也考虑进去，他认为还会再发现1万亿桶的石油。

所以如起来大约是114年，这一下比1975年预测的50年又长了一倍的时间。

但不论是悲观的50年，还是稍微乐观一点的120年，这石油终究是要用光的，而会被用光是基于石油产生的基于这个理论。

我们先介绍一个主流理论，就是生物源理论：

石油是由古生的海生物物沉淀形成的。

但这个理论是不是站得住脚呢？

它一直存在质疑最验证。

比如一种全球性的证据是，世界上几乎所有的油田都位于沉积岩分布的地区，在沉积岩里还经常发现很多古代海生动物的遗迹，这个证据是所是全球性的，但它提供的只是两者的相关关系。

因果关系有没有呢？

也有，就是实验室里也确实有科学家模拟了地下几公里处的环境，然后把藻白质，碳水化合物，把它们混合放在这样的环境里一段时间，之后确实也形成了跟石油中碳氢化合物很像的一种物质，所以这个主流理论现实是很强动得住脚的，以至于这个观点都已经写进了教科书。

通过上亿年漫长的过程沉积的东西，再被人类高速开采几百年，与此同时又补不过来，所以确实是有可能枯竭的。

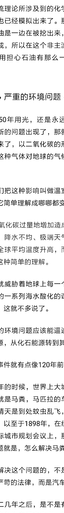
那真的一点希望也没有了吗？

也不是的，因为关于石油是怎么形成的，还有其他没能写进教科书的理论，也就是非主流的。

它的说法就是，石油中那些碳氢元素，在自然界给予一定的条件之后，它能自发地形成，尤其是在地壳下几公里处，在地表下几公里，本来就拥有大量的碳氢元素，这些东西并不是什么动植物沉积造成的，因为实际上宇宙中每一个岩石星体都必不了碳氢元素，它们在宇宙中的丰度本来就非常高。

在地下温度比较高的地方，比如说几百摄氏度的环境下，有水跟着岩石一点一点渗透进来，在这里面混合碳氢化合物接触之后，就会生成各种有机物，这些有机物就是石油的雏形。

严重的环境问题



这种非主流理论所涉及到的化学反应，在实验室中也已经模拟出来了，那在这个理论下，石油是一边在被挖出来，另一边在不断地生成，所以在这个非主流理论中，我们就不用担心石油有那么一天会被用光。

那关这是50年用光，还是永远都不会用光，现在新的问题出现了，那就是碳从固体里面出来了。以二氧化碳的形式释放到空气中，这种气体对地球的气候影响实在太大了。

最早，人们把这种影响叫做温室效应，后来多人都把它简单理解成暖即都叫温热。

其实，二氧化碳过量地吸加造成的效果是冷热不均、异水不均、极端天气密集、海水酸化，全球平均温度升高，而不只是密即都变成这种简单的理解。

这种变化就威胁着地球上每一个物种，在我们之前的一系列海水酸化的课中已经详细说过了，这就不多说了。

下个重的环境问题应该都是说普人们利用新的能源，从化石能源转到其他类型。

其实这个事件就有点像120年前的情况：

一八九几年的时候，纽约市的马匹数量已经达到了一百万匹，城市人口的一半都是马匹，而天要是下雨，马粪就到处都是，污水横流，以至于1898年，在纽约举行的第一届国际城市规划会议上，那次会议最主要的议题就是，怎么解决马粪。

可是最终解决这个问题的，不是高级的清洁工或者严苛的法律，而是汽车。

那么二零二几年之后，是不是有一些新的技术能像当年汽车横空出世一样，让碳排放降下来呢？

降下来有两种途径：

第一种途径，是想方设法地把已经排到空

第一种途径，是想方设法地把已经排到空气中的二氧化碳再从空气中固定下来。

这个工作其实地球上所有的植物都在做，否则植物中的淀粉、糖，这里的碳都是从哪儿来的呢？但农作物、植物，它的种植量是远远赶不上我们碳的排放量的。

现在研究的新技术是利用水中的一种藻类，它利用二氧化碳的效率比普通的农作物高了30倍，不过它成本特别高，只是停留在实验室中。所以，把空气中的碳固化出来的这种途径，现在前景并不是太好。

第二种途径，就是想方设法不排放二氧化碳，所以就要尽量少地使用化石能源。

常见的方式就是通过汽车引擎的更新，从传统的燃油车切换到电动车，然后再设法把发电的部分转换成非化石能源的类型。全球石油的消耗中，有50%用在了交通上，这其中包括汽车、飞机、轮船。而汽车又占这50%中的一半。

从经济角度分析，有机构算过，现在的电动汽车成本高是厂商积极性不高的主要原因，能让电动汽车比传统燃油车购买使用的成本更便宜，大量的需求才会出现。

现代的电动汽车每千瓦时的电池组成本是140美元，以这个水准，石油要达到130美元一桶，两者的成本才能持平。可是最近的石油很便宜，一直是在40美元到65美元间浮动。

所以，新能源汽车在成本上很难拼过传统车。即便是有大量的政府补贴，我们也只能寄希望于借助于有利的政策，撑到石油价格飞涨的那一天，或者是撑到电池成本减半的那一天。

到时候，我们再讨论的问题，就不是石油什么时候会用光这样听着就让人恐慌的问题。而是，我们什么时候就不再用石油了。

也许，等我们不再用石油的时候，全世界石油的储量还有几亿桶，但我们已经不太关心了。

今日内容小结

这节课最后，我们回头再看这个问题，全世界石油还能用多少年？

它的答案竟然跟石油的消耗、石油的产出关系并不大，关系最紧密的是气候变化。

工业时代来临之后，人类总的耗能飞涨，从前看起来还是很清洁的能源，在使用量增加了几十、上百倍之后，之前那些无关痛痒，甚至几乎观察不到的副作用就已经显现出来了。

比如像煤，它里面的杂质远比石油要多，但只有用量非常巨大的时候才会出现像伦敦的雾都，北京的雾霾这样的情况。

等它切换到石油跟天然气之后，在燃烧的时候虽然已经很清洁了，但用量再提升个几十倍，那个时候甚至连无色无味，对身体没有害处的二氧化碳都变成了危险因素，而人类的耗能总是在飞涨的。

今日思考题

那在这种趋势下，下一代的新能源应该具有哪些特征呢？

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.二氧化碳过量排放，造成的效果是地球的冷热不均、降水不均、极端天气密集、海水酸化、全球平均温度升高，这些变化会威胁每一个物种。

2.降低碳排放量有两种方法：一种是想办法将二氧化碳固定下来，比如植物中的淀粉和糖；另一种就是减少化石能源的使用，比如发展新能源汽车。

3.曾经的清洁能源，在被巨量使用后，那些观察不到的副作用开始显现，带来严重的环境问题，这需要我们对新能源进行新的思考。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

158｜泡沫：尼斯湖到底有没有水怪？

158｜泡沫：尼斯湖到底有...

⟶ 概念15：泡沫 ⟵

一项新的科研成果出现，总会引发很多人的热情，有些人是为科学欢呼，有些人则希望从中找寻利益，于是泡沫从中诞生，识别出泡沫，不但有利于保护我们自己，也能在识别的过程中进一步理解科学的本质。

小时候最吸引我的几个科学问题是：

外星人是不是就是美国国防部给造起来了？

百慕大三角的海底有没有魔鬼？

尼斯湖的水怪到底是哪种恐龙？

那时候还专门有一本介绍外星人的杂志叫《飞碟探索》，我经常看完了，夜里不敢去上厕所。

可以说2000年之前，对科学有兴趣的人，大都看过这些内容。但是，《世界十大未解之谜》之类的书也是科普类书籍销量的第一名，就连2018年的今天，京东科普书排行榜前10名里还有一本是《世界未解之谜》入选了。

但是，我要说的是，这类内容非但不是科学，反而是伪科学和反科学集中的重灾区，这些书内容的重复度还非常高，除了我刚刚说的三个最著名的，一定还会有UFO的解密，麦田怪圈、大西洲的沉没、法老的诅咒，等等等等。

人们之所以趋之若鹜地阅读，主要是因为科学素养还没有及格。有人认为，我不过是有一颗好奇心而已，只是看看。

其实，科学素养的高低也决定着一个人会对什么东西好奇，会对什么东西无感。

⟶ 尼斯湖水怪传说 ⟵

这些讨论我们先放一放，我们先来聚焦在尼斯湖水怪上，把一段这个文明世界的传说是怎么出现的。

苏格兰北部的尼斯，从一九二八年就开始有人陆续地说，在尼斯湖里看到了奇怪的东西，当地的报纸就会专登这些奇闻怪事。

1933年，海军中卫詹伯特·古德尔开始跟踪一些，一共收集了1923年到1933年这10年间442篇目击者的口述记录。这本书出版之后，英国人也像咱们一样就怀着猎奇的心态买回家读。

其中有些人还真想找证据，这个人就是当时正在苏格兰尼斯地区巡回演出的马戏团老板伯特哈·米尔斯。人家还真是干什么吆喝什么，他当时发公告，悬赏2万英镑捕捉尼斯湖水怪，因为他相信，只要把它捉住了，马戏团之后的收入就有保障了。

一本畅销书，一个悬赏，就让这个新闻爆发了。

⟶ 恶作剧 ⟵

第二年，有一个外科医生向罗伯特·威尔逊，他拍摄到了水怪的照片，而这张照片后来也成为尼斯湖水怪最出名的证据，那就是在一个昏暗的水面，有一个动物弯着长长的脖子，样子说起来它的上半身有点像斯龙，当时《每日邮报》都从伦敦派来了记者去采访，之后这个消息铁快速散到了全世界。

尼斯这个一般来说根本不会有人去的寒冷城市就成了旅游圣地，所有的游客都是奔着水怪来，就连一直在尼斯湖一带的渔民，从1934年到今天，80多年过去了，到现在来尼斯旅游的人仍然还是这个目的。所以说，尼斯湖水怪的出现绝对的传奇只要不被击碎，对当地的旅游业是有巨大好处的。

但是，这个传说还是在1994年的时候被当事人给揭穿了。1994年3月14日，英国人性遗传了一个90岁的老人的临终忏悔，这个老人名叫克里斯蒂安·斯堡林，他的继父是马杜克·威塞雷尔。

1933年的时候，他的继父还是一个年轻力壮的优秀猎人，那个时候他听说了尼斯湖水怪，就去调查，结果他的动作快，竟然在湖边发现了一串巨大的脚印，他拍下了照片，宣布自己找到了证据。

但是，这个证据后来被大英博物馆的人分析过后，发现是伪造的，是那种专门固定遛狗冬的底座拓印下来的，而自大英博物馆还专门找到了售卖这种仿制成河马大象脚印的底座，然后这份辟谣就有图有真地刊登在《每日邮报》上。

他的继父其实也是被其他人恶作剧骗到了，但是作为一个热衷于动物的猎人，竟然连真假的脚印都分不出，脸上就挂不住了。一怒之下，打算报复一下《每日邮报》，然后就跟他的养子，也就是这位临终忏悔的90岁老头，他们一起用塑料、木头，还有灰色的油漆弄了一个玩具雷鳐。

这个雷鳐有一个大约30厘米高的“脖子”露出水面，尼斯湖最著名的照片就是被这父子俩做下来的。

但是，拍完之后，他的继父不想暴露自己的身份，可是又想增加报道的可信度，于是就找到了他继父的好朋友，也就是那个1934年发布照片的外科医生。

之后《每日邮报》的记者联系到了这位医生，专程从伦敦大老远赶来，这位记者也真的上了这位老骗人的钩。不过，医生的素质毕竟很高啊，他知道这个事情是作假，可是他父亲活了他的好朋友，所以当年他就要求记者别在文章里公布自己的名字。所以，当年的报道题目这张照片都是以外科医生的照片，以这个指代的。

可是，老骗人根本没有想到，这次报复的影响力是如此之大，马上就轰动了全世界。之后他为了自己跟医生的名誉，直到去世也没有说出口。但是他的养子在90岁高龄去世前几个月，还是把这场没法挽回的恶作剧揭开了谜底。

老头还给出了当时拍照的原始照片，这个原始照片跟刊登在《每日邮报》上的照片一对比才发现，确实是放意考了。

原版照片

虽然这是一个恶作剧，但围绕尼斯湖水怪的调查可真没停。

1962年，英国成立了尼斯湖现象调查局，他们找了6年都没有结果。

1967年，伯明翰大学对尼斯湖底做了为期2周的声纳研究，却次只找到一些鱼群。

1987年，一个名为深度扫描的科研团体组织了24艘配备了声纳探彩器的船，终于找到了一个体型较大的动物，经来确认这是一只从入海口游进来的海豹。

2003年，BBC还组织过一次大规模的搜索，动用了600多声纳设，扫描了整个尼斯湖，没有发现任何大型的动物。

美国也用最专业学院联合 MIT 的一组研究者，对这个问题相当感兴趣，在1972年、1975年、2001年、2008年分别做了4次长期的研究，用尽了各种的设备，像声纳探测、雷达回波、泛光灯照相机，最终也只找到了一些模糊的信号，分析说有可能是鲟鱼的鱼群，但最终也没有确凿的证据。

2008年，这个组织做了最后一次的搜索，工作组说我算是尼斯湖最彻底的调查过程，但是这种生物肯定早已经灭绝了。

⟶ 遥言粉碎 ⟵

谣言粉碎

其实，尼斯湖到底有没有水怪，从科学原理上也可以解释清楚。

尼斯湖在苏格兰的北部，它是不列颠群岛的最北边。说是湖，其实更像是条大河，平均宽度1.6公里，然后它分出的一些支流流入到北大西洋。下面的地图中，标红的地方就是尼斯湖，你也可以把它理解成尼斯河。所以，尼斯湖不但小，而且非常冷。

这个地方的水温，水下5米的时候就只有5摄氏度了，几乎所有的鱼都生活在5米以上的水层里，而且即便这样，也因为温度太低，鱼都很少。

假如真的有蛇颈龙一样的水怪，这里的食物总量顶多只能满足几只水怪的食物需求。但是，一个物种要延续，物种的数量是有硬性指标的。

比如，大型的动物至少需要几百只的规模才不会因为近亲结婚，最终导致了基因恶化，种族灭绝。

尼斯湖里，如果80多年来一直有水怪存在，那就说明它的种族还在延续，所以这个湖里应该至少有几百只水怪。可是几十年来，翻天覆地地找也没有发现哪怕是一只存在的证据，所以从理论上说，这里头不可能有大型的食肉动物。

到此为止，尼斯湖水怪的谣言就算是被系统地粉碎了。

今日内容小结

这节课我们能得到什么科学思考习惯呢？

就是对什么东西好奇，这个事有点像口味，比如一个穷苦的朝鲜人，30岁之前都没有吃过饱饭，那当他来到中国，就算是给他最廉价的散装方便面，他不用就水，直接干嚼，吃完了还会感觉是终身难忘的味道。

但是，他在中国生活的时间久了，像兰州拉面、武汉的热干面、北京的炸酱面等等，已经吃遍了中国各地的小吃之后，再让他吃散装方便面的话，他起码是不会对这种油炸食品评价非常非常高了，因为他知道好味道是什么样的，健康食品都是什么样的。

那这个道理，一样可以用在判断一个人的科学素养上。

像那些《世界未解之谜》的书里，都夹杂着半真半假的科学术语，确实常常被不明真相的图书商人当作科普类的图书归类。但如果一个人认真读过《十万个为什么》，一个人习惯看《环球科学》杂志的话，这些内容质量极差的书是没法满足他们对信息量跟信息刺激强度的心理需求的，他们的大脑已经习惯于分析更有逻辑性的，更有思维深度的内容了。

比如像咱们《科学思维课》专栏的订阅用户，很多人都是有这样的特质的。在你们眼中，那些一聊起 UFO 就兴致大增，把《法老的诅咒》当作科普书看的人，那些本该在小学高年级就因为知识水平进展，就应该渐渐失去兴趣的内容，竟然对一些人依然能产生较强的刺激，依然能够愉悦他们的大脑，那就只剩一种可能了，就是这些人还没有迈过阅读的最低门槛。

中国近20年，随着科技跟教育的提升，这类内容虽然已经不是科普书的主流了，但还没有完全退出科普的领域。

今日思考题

我给你布置一个比较宽泛的任务。像百慕大三角的秘密，你能不能查到一些粉碎谣言的内容呢？

如果你有了答案，就留在评论中。

划重点

1.科学素养的高低，决定着一个人会对什么东西好奇，会对什么东西无感。
2.从科学角度分析，尼斯湖不仅小，而且非常冷，鱼类稀少，最多只能满足几只水怪的食物需求，但一个大型物种的延续，至少需要几百只的规模。

卓克
我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

159 | 泡沫：怎么识别民科？

卡尔

——— 概念15：泡沫 ———

一场新的科研成果出现，总会引发很多人的热情，有些人是为科学欢呼，有些人则希望从中赚钱，于是泡沫从中诞生。识别出泡沫，不但有利于保护我们自己，也能在识别的过程中进一步理解科学的本质。

怎么识别民科？

这个问题的答案简单来说：

> 就是用学术门槛来识别。

听说这节课，你就会知道，在今天，科学家已经是一个职业了，就像任何职业一样，都有行业内部的从业资格，甚至有一些职业已经设置了极高的门槛。

比如，没有律师资格证，就不可以成为律师，没有执业医师资格证，也不可以成为医生。

科学家这个职业虽然没有国家颁发的证件，但一样有严格的职业门槛。

你的朋友圈上一次被民科刷屏，应该是2016年的春节之后，引力波第一次被发现的时候。有一篇微信文章说，中国有一个民间科学家叫郭英奇，他早在2012年就推算了引力波，他的才能被埋没了之后，民科这个概念就渐渐流去了。

我们作为科学思维的课，重点跟这个点，并不是为了疯初它，也不是为了批评，而是借这个概念，把科学家这个职业的高度分工的特点介绍出来，帮助大家从另一个角度看看，科学家如何识别另一个人是不是科学家。

——— 民科的定义 ———

什么才算民科。在中文世界里有一段说得不但全面，还特别逗，说：

> 民科注意民间科学家，多含有贬义。一般没有受过科学训练，也无意接受科学训练，不懂科学理论，不了解科学知识和问题，并致力于研究，在一些民间科学家对科学发起划时代重作用的同时，大部分民间科学家成了伪科学理论的创造主体。

我说记录，是因为这段描述把民科的行为模式说得很到位，没受过科学训练，也无意接受科学训练，不懂科学，但是对科学感兴趣，还要致力于研究科学，这是一种多矛盾的生活状态。

说它全面，是因为这段说没有一棒子打死，也就是没有的时候民间科学家不是贬义的，这个不带贬义的民科，还有另一个词来形容，就是民间科学爱好者。

> 这些人的职业不是做科研的，也就是说不是以做科研养家糊口，但业余时间还能坚持自己那只存在于神话传说里的地球引力波，他最终挑战为考古学的一位大师。

不过我刚才举的这两个例子，这样的人实在是凤毛麟角之少了，所以我才说这段对民科的解释是很全面。

中文的民科概念说完了，我们看看英文的。

英文中对民科的说法就复杂了很多，这里就不包含那些为科学事业做出了贡献的，之前是业余科学家的人，所以民科的定义在维基百科上的内容要简洁，更准确，它是这么说的：

> 不使用严格的科学方法去描述获照资自然和社会的一种人，叫做民科。

在这个定义下，即使这个人是以科研为生的，但只要他不是用严格的科学方法描述跟预测自然，那这位自然业余是普科学家，也是已经成了民科，而只要他使用的是严格的科学方法，即使他的职业是一个保安，他也是民科。

对比这两个定义，共同点就在于：

> 没有受过科学训练，不使用严格的科学方法。

——— 科学家的门槛 ———

这个关键的判据对现在的标准来说是什么呢？

就是，一个正经的科学家至少应该具有博士学位，和在国际公认的学术期刊上发表过论文。

这个标准是针对当下的，不同时期会有变化。

比如说咱们国家现代意义上的大学，最迟120年才建立，最初的30年和咱们国家特殊年代的时候，制度不完善，有些人实际上已经在参与科学研究了，学识能力都不错，但是没有学历，这样的，那这些人也许只是顾问，学术，但也属于科学家。

如果用代更早，比如像哥白尼那个年代，压根儿就没有通过在大学里聘研究来评上的人，也就是说，科学家这个职业根本就没有出现，那些人也可能有顾问的学位，但只不过是神学的，法学的，医学的，但是他们只要依照严格的科学方法在研究，他们也是科学家。

哥白尼就是这样的，他一辈子正经的职业是一个牧师，还有做德博学位之父道德示，他一辈子的职业也是牧师。

这种博先尤其发生在1500年到1700年这200年里，因为这个时候，学科的各种分支还没有大分又，就连现在看起来是最根基的一种分类方法，数学、物理、生物等等这么分，还这些前都还没有用来给学科分类呢，那个环境的自然哲学，其实就是后来的现代科学。

比如科学家的头号人物牛顿的《自然哲学的数学原理》，虽然是牛顿逆律的完整阐述，但是书里却没有物理这个词，连学科分类都没有出现，那个年代就要求是严格上公学术期刊了。

所以，别看现在的标准是"博士学位+学术期刊发论文"，但是300多年前是不能这么要求的。

——— 学术期刊 ———

学术期刊是在学科分类之后出现的，最早是一些大学内部的研究者互相分享研究成果的刊物，后来，逐渐发展到整个行业的期刊。

随着期刊数量增加，它们之间也有激烈的竞争，就像现在微信公众号一样，虽然号称2500多万个，但活跃的，每周发少有一篇更新的，估计也就100万左右，这100万里，还能维续分出优劣。

学术期刊和微信公众号的运营策略是不一样的，微信公众号以流量为王，在这个基础上才可以发挥个性化的优势，比如某一个领域的专业，或者比较个性的风格。

学术期刊的运营策略跟这个完全不一样，它主要就是名誉，要想让名誉提高，这就一个漫长而无边的积累过程。如果一个期刊的投稿人，编辑团队，审稿人在三五十年里一直保持高水准，那么营销食者越来越多的高水平的人愿意把自己的成果发在这儿，而当其他人看到自己不熟悉的人在这种刊物上发表了文章，也会整体调高对这个期刊上学术档次的评价。

学术期刊的运营规则难系了200年左右，可以说，当今世界上任何一个流科研的人，如果没有在自己的领域最高信誉度的刊物上发表过文章，那就可以说也在事业上是不同调的。

互联网从2000年开始正地应用，对传统凭借销量运营的纸质期刊影响是最大的，但学术期刊并不是靠销量来盈利的，所以即便是纸质期刊，受到互联网的冲击比流行的杂志要小很多很多。

对了，最近几年，这种影响还是出现了，一些新的事物即能是下一代科学家交流学术观点的平台。

比如像 arXiv 这个资料库，最早只是一个给科学家们发表即印本的平台，经常在有

给科学家们发表预印本的平台，甚至在互联网都不存在的时候它就出现了，它的优势就是快和门槛低。

最早谁都可以把自己写的东西入库，并没有谁来审稿，有些科学家为了赶时间，正式的论文审稿可能会非常久，比如说稿子寄过去之后，3个月到1年之后才能刊登，他怕首先发现的荣誉被别人抢走了，所以在他提交正式论文的时候，也一并存一份在arXiv上，今后就来证明他做出发现的时间点。

而且最近20年里，论文库被商业机构操纵了之后，不论是刊登还是阅读，费用是非常非常贵的。不少科学家为了省钱，所以大段的证明过程，或者是彩色的图片就都往 arXiv 上放了，而最终往那些期刊上放的也许只是一个 arXiv 上的链接。

但是别忘了，科学家这个职业是有门槛的，所以到了现在，就连 arXiv 上也有变化了，它不是像初期那样谁都可以发了。

到了现在，要提交论文是需要提交者做认证的，认证的方式就是邮件，而且要求你的邮件地址是大学的邮箱，这个地址往往都是以 edu 为后缀的那么一个邮箱。

而且到了2004年，这个要求就更严格了，它要求首次提交论文的人必须要有一个已经在 arXiv 上活跃的人来推荐才可以。

谷歌学术也很可能是打破纸质期刊速度慢跟垄断的一个很有希望的平台，虽然它现在绝大部分的数据还是基于已有的纸质期刊，但是很多地方都可以利用网络的优势。

比如说它创造出一个新的评价体系，除了传统的引用数之外，还有另外两个标签，一个叫做 Highly Cited Paper，这个代表的是当年引用次数进入前1%的文章，另外一个叫做Hot Paper，这个标签代表的是过去两年引用次数排在前千分之一的文章。

今日内容小结

那听完这节课，你能知道什么呢？

就是科学家是一个独立专业的职业，这个职业的门槛比较高，需要有博士学位，在优质的期刊上发表过论文。

虽然职业标准会随着年代变化，但趋势是越变越严的，越变越让外行难以冒充。

这个越来越难、越来越严格的趋势并不特殊，在高度分工的社会中，任何一个能做大做强的行业都具有这个特征。

比如像物流行业中，如果现在还没有高度自动化的分拣机器，没有强大的数据库跟庞大的客服来支撑的话，只靠聘用大量的快递员，你是没法进入这个行业的。

所以在现代社会中，一个外行想伪装成哪一行都更加困难了。

今日思考题

在你从事的行业里，职业门槛有哪些呢？尤其是那些国家没有颁发职业资格的行业。

如果你想到了，请把答案留在评论中。

划重点

1.没有受过科学训练，不使用严格的科学方法进行科研的人，称为民科。
2.现在，一个正经的科学家，至少应该具有博士学位，并在国际公认的学术期刊上发表过论文。
3.科学家是一个门槛比较高的“职业”，发展趋势是“职业标准”越来越严格，外行越来越难以冒充。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

160 | 泡沫：怎么识别伪科学？

160 | 泡沫：怎么识别伪科学？

⟵ 概念15：泡沫 ⟶

一项新的科研成果出现，总会引发很多人的热情，有些人是为科学欢呼，有些人则希望从中渔利，于是泡沫从中诞生。只要出现泡沫，不但有利于保护我们自己，也能在识别别的证明中一步理解科学的本质。

伪科学是什么？

这个问题如果细究起来，是很容易陷入到严声的分析当中，可是我们不这么做，我们用最通俗的话说，就是：

> 自己不是科学，却硬要标榜自己是科学，这个就叫做伪科学。

⟵ 科学理论与伪科学 ⟶

那么标识伪科学？

其实是一个太过宽泛的问题，因为曾经有不少很世俗的科学理论，在它们最初最生的时候，是被那个领域的一部分科学家称之为伪科学的。

举一些例子，离现在比较近的：

比如说基述史宙原则的兹理论，最早是上世纪70年代的有人研究的，大致的意思就是，所有的能量形式都可以用一根小小的弦的振动最细得到最终的效果，实际上小说是宣义在9个空间维度中的，9个维度并不为了数学处理方便才作出了一些计算上的调整，它是要求空间真实存在9个维度，其中3个是我们熟悉的长、宽、高。

另外6个维度呢？

为了符合观测的现实，就只能是极其极其微小，小到我们根本没有能力观测的程度。因此，基述史超弦理论的提出，就是要把这个理论给依然测不到的地方。

上世纪70年代，这种言论是很难被其他物理学家接受的，所以那个时代研究弦理论的人，就有时能被人称作是研究伪科学的，其实这个假设到了现在也还没有找到任何观测的证据，即使是80年代之后，这论成了研究的热门，我们这样的外行听上去仍然是觉得走无懂意的。

这样的例子还有很多，比如说我曾经说的霍白超的巨小卖，最后的集合论，还有我们没有说到过的量纲场的大统源数学说，孟德尔的遗传学说，阿佛加德罗的分子理论，在当年它们诞生的时候，都被扣上过伪科学的帽子。

现在得学们听，觉得这理论好像是比较小众，集合论，大统源都说，那不过是因为它很难理论学。当年它们面对的质疑一点也不比弦理论少。

只要是处于这个时代科学圈边界的理论，好不有待突破，找到新证据的理论，都有可能被扣上一层"伪科学"的帽子。把它们分出个是非来，这是科学家们的事，我现在不是科学家，一般也基不到这些难题。

⟵ 识别伪科学 ⟶

所以我下面来说说普通人在生活中能遇到的事情上，怎么识别伪科学。

这有两种方法：种是比较普遍的，一种是对能力有比较高的要求的。

第一种方法，就是看它有没有这个特征：就是它写的这个内容围绕着疾病展开它，而且它还在制造恐慌跟焦虑。

像我们生活中看到的健康养生的谣言就是这一类的，它说么说我响圈最大，如果这篇文章后面连提供了一个缓解焦虑跟恐惧的解决方法，那么保健品商商的生意成交率就更高了。即使这内容是不直接卖保健品，但也依然可以借此赚到关注度跟流量，而这两样东西，在互联网上跟现金没有什么区别。

这个特征对门阅咱们专栏的同学应该是很容易识别出来的，但是对老年人就不一定了。

⟵ 学术期刊背书 ⟶

识别伪科学，我们主要说第二种方法，因为它需要的能力比较高，符合咱们专栏同学的特点。

那就是，伪科学在声称自己是科学的方式上，往往通过名人、名流来背书，而不是在有关质量的学术期刊上发表论文。

比如说有一些老年人，在上世纪80年代的中国兴起气功热的时候被点燃了热情，此后这30多年，一直致力于研究人体特异功能这些理论，这些人就是我们上节课说到的科学，他们都出来说过就是从前和现在那些有关专家能看得出，或者和某些名人的合影，还有像什么部长曾经对他说他这个研究很有潜力，都是这样的说法，初听之下，好像这真是得这些都是一些很难得的背书，这样的资源都是可遇而不可求的。

但是不是科学，这个事不论是在中国还是世界其他国家，都不是领导说了算，也不是名人说了算，甚至也不是某一个或某几个科学家说了算的。

如果想证明一个理论是科学的，其实只要去检查一些难度更低的期刊投稿就行了，甚至像《自然》《科学》《细胞》这样的杂志，都是跨领域的杂志，你只要看一篇文章在这样级别的杂志上登出了，什么领导的来信件书都不需要，科学家的同行们就会认可你，这个理论就不会是伪科学了。

越是世世级别的杂志，就越是需要证实可靠的证据。所以第二个级别来识别伪科学的方法，就是看他的理论是否已经发表在高水平的期刊上了。

这就涉及到另一个问题，怎么知道是不是高水平的期刊呢？

我们先从水平最高的分类上来说，那就是SCI 界面里的那些期刊，SCI 是"科学引文索引表"的意思，这个书表里一共有3500多份期刊，追重了几乎现代所有科学分类，如果能在这3500份中的任何一个期刊上发过论文，就说明已经证到科学圈里了，得到了同行的认可。

SCI 还有一个扩展列表，叫 SCIE，这里有近5600多个期刊，但既然叫做扩展列表，那就证明核心的那么高水平了，但就是在扩展列表里的刊物上，也说明这篇论文中研究者的观点得到了科学界的认同。

SCI 跟 SCIE 两个加起来就9000多份期刊了，但是它们里面90%以上都是要用英文写论文的，尤其是对中国现在科学的定位来说，英语写作绝对是一个大过滤器。

而现实生活中，谁可以达到这样的水平，在这上面发论文呢？

大概来说，咱们国家985的很多院系，硕士生想拿学位证的话，发少要求在毕业前有一篇发在 SCI 或者 SCIE 上。

这个要求不但是对学生在科研能力上的一个考验，就是说来说证一下你是不是研究这块料，这个要求同样也是对学生在英文阅读跟英文写作上的考验，因为确实有些同学看惯了国内低水平的论文，如果照着这个思路投稿 SCI，那是不可能过关的。

所以你知道没有，这个标准就是同一句，它这个理论发表在 SCI 的期刊上了吗？

如果发了，其实这篇文章和作者在这个话题上已经属于科学圈内的人了。如果还没发，那么这个理论最高最高的水平只到了，也离咱们国家985正经统招统分的硕士研究生还差着一点。

但是有些学科，比如像人类学、经济、法律、哲学，就这些学科，因为它跟数学的关系不是很紧密，紧密度远远不如物理、化学，它们得到的证据有时候受条件所限，也很难说可以量化，或者再说，但是这些学科发表有很高的含金量，这些研究就不应在 SCI 的列表中了，而是在 SSCI 列表中。

你看它们的名字很像，其实它们都是同一个单位整理出来的，那就是美国科学信息研究所，我把官方的列表放在文末的扩展阅读了，你如果感兴趣可以去看看，不

资料里了，你如果感兴趣可以去看看，不过这些内容都是网上随时可以查到的内容，它又是特别长，100多页的表格，所以我们知道怎么找就行了，不用保存这些东西。

除了这两大列表之外，最高水平的还有一个 EL，这个是工程期刊的评价体系，不过伪科学一般还是跟理论相关的内容，工程细节方面伪科学几乎是不涉及的，所以这个咱们就不多说了。

⟶ 核心期刊 ⟵

门槛最高的说完，那门槛降低一些呢？

就是咱们国家称之为核心期刊的那些刊物。这里我并不是贬低咱们自己，因为像 SCI 有3500多种刊物，只有120多个是中国的期刊，占比是3.4%，这个比例放在这儿。我们再来看，咱们国家拿出任何一个数据，比如像经济体量、人口数量、科研人口的数量，反正是任何一个项目，在世界上的比例都远远超过3.4%这个数值。

那这个核心刊物是什么呢？就是咱们国家的图书馆要收录资料，可是十几万种或几十万种期刊，把哪些当馆藏呢？不能说都收藏吧？

所以还是得从中选出一些比较优质的，作为核心期刊。

核心期刊在咱们国家主要有三个，一个是北大核心刊物，一个是南大核心刊物，还有一个叫做 CSCD，全称是中国科学引文数据库。

那什么样的人有能力在这些刊物上发论文呢？

大约就是那些非985或者非211大学的，那些大学的学生硕士毕业的时候，就要求他们必须在这些列表中发过论文。

如果门槛再放宽，那就是虽然名字里叫做学术期刊，有些名号甚至叫省级期刊，其实每个大学在给科研人员评定 KPI 考核的时候，每个人不都有科研指标嘛，但是如果你的论文发表在这些刊物上，不论发多少篇也不算数，因为这些刊物往往是收了钱就刊登，根本就没有不通过这么一说。

可是学术期刊，咱们之前说过，评定的指标就是一个，美誉度。所以给钱就能发的期刊一定是最没有美誉度的。

那哪些人可以在这里发论文呢？

差不多就是那些搞伪科学的，或者民科就都可以在这上面发。

⟶ 今日内容小结 ⟵

听完今天的课，可能你会想问，怎么识别伪科学几乎完全等价于论文索引库的水平高低啊？

你还记得我们之前给伪科学下的定义吗？不是科学，非要说自己是科学。所以我们要用论文索引列表的方式来划定它是不是科学。

还有人要进一步问，论文索引就是科学的边界吗？

还真差不多，虽然从哲学角度去看，“科学是什么”这个问题回答起来简直是复杂死了，但是如果一定要找一个最好的方式、最简单的方式界定什么是科学，那就是科学史上一切优秀的研究，把它们综合在一起，它们就叫做科学。而这个综合，这个集合也正好就是那些高水平的期刊列表。

⟶ 今日思考题 ⟵

伪科学是自己不是科学，而偏要把自己称之为科学，这个我们知道了。

那么那些自己不是科学，也不称自己是科学的内容是什么呢？你又是怎么看待这些内容的呢？

如果你想到了，就把思考留在评论中。

划重点

1.处于这个时代科学圈边界的理论，处于有待突破、找到新证据的理论，都有可能被扣上一顶“伪科学”的帽子。
2.生活中那些围绕着疾病和死亡展开的内容，而且还在制造恐慌和焦虑的，往往就是伪科学。
3.伪科学在声称自己是科学的方式上，往往通过名人、名言来背书，而不是在有美誉度的学术期刊上发表论文。
4.越是惊世骇俗的言论，就越是需要坚实可靠的证据。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

161 | 问答：换硬盘增加工作效率

161 | 问答：换硬盘增加工...

有同学问到了电脑运行非常慢的问题，那情况个问题，我们说说怎么提高电脑的速度来增加工作效率。

⟵ 机械硬盘的工作方式 ⟵

电脑慢有一半以上体现在开机的过程中，影响最大的就是机械硬盘的性能，机械硬盘指的就是那种带盘片的硬盘。

大概的样子咱们这个课第3节就说过，是一个机械臂，最狠装安装一个读写的磁头，所有的数据都是以扇形区块小磁条的方式码放在磁盘的盘面上，需要读哪儿的数据，就需要确定那个数据在哪儿，然后给机械臂一个信号，告诉它应该伸到哪儿去读或者去写，等到机械臂惦记了之后，再把那的磁条信号读出来，转化成电信号，最终给了处理器。

你听这个过程是不是够复杂的？

所以机械硬盘只适合当仓库，不太适合频繁地读写。

像电脑在启动的时候，它面临的是一个什么局面呢？

就是把各种一会儿可能用到的东西准备好，比如操作系统得准备好，各种设备的驱动得事先加载好，这样启动后我们的鼠标、键盘、显示器才能正常工作。同时启动的还有软件们，比如说杀毒软件、输入法、播放器等等一些，原则就是它们得事这个键盘大管了。

⟵ 机械硬盘不总是慢 ⟵

电脑使用的时候久，就越有可能有大量的东西需要在开机的时候准备好，这需要硬盘在开机的时候做大量的工作，所以说电脑开机慢，大概率都是卡在硬盘的这个瓶颈上了，但是硬盘卡一定总是这么慢。

刚刚我说过它的工作方式，你一听大致顺寒觉到，这里最费时间的，就是让机械臂挪来挪去找数据这个动作。

这就有点像我们在国家图书馆里，比如说你一个任务，让你找20本书，如果这20本都是有人精心给你安排好的，都放在了一进门右手边的一个格子上，整整齐齐，当我们对照任务一看，比如说《关系双雄》有了，《诗华冒理课》有了，《谷歌方法》也有了，《算兵丰的经济学课》也有，等等，那太好了，相起来一课就可以出图书馆了，任务完成。

但是如果刚刚这任课，有的在古文献里头，有的在工楼，有的在电梯的第八间流室，那我们要把这20本全找齐至少得花一个上午的时间。

知道这个道理我们就能明白，机械硬盘也不是总那么不争气，只能怪当仓库，也不是的，如果偶尽所有一会儿要执行的任务都已经排好队了，整整齐齐地按照顺序，这个机械臂就不用东一根头西一棒槌地来就去，它只要顺着读写就能完成所有了，所以这种情况下机械硬盘读写效率还是比较高的。

⟵ 机械硬盘慢的原因 ⟵

好，如果刚刚的过程你都听懂了，你对机械硬盘大致的工作方式也就有了了解。

但我们一直在用快慢这些形容词，我们是科学课的答疑，所以就直看多少，看多慢，我得给你量化一下。

我最早说的快慢就是，说多长段序都复制一个的硬盘，还是得要求硬盘完成读写操作，那效率就是这么低，而计算机们都已经好多年了，整整齐齐地按照顺序，这个机械臂就不用东一根头西一棒槌地来就去，它只要顺着读写就能完成所有了，所以这种情况下机械硬盘读写效率还是比较高的。

⟵ 机械硬盘慢的原因 ⟵

好，如果刚刚的过程你都听懂了，你对机械硬盘大致的工作方式也就有了了解。

但我们一直在用快慢这些形容词，我们是科学课的答疑，所以就直看多少，看多慢，我得给你量化一下。

我最早说的快慢就是，说多长段序都复制一个的硬盘，还是得要求硬盘完成读写操作，那效率就是这么低，而计算机们都已经好多年了，整整齐齐地按照顺序，这个机械臂就不用东一根头西一棒槌地来就去，它只要顺着读写就能完成所有了，所以这种情况下机械硬盘读写效率还是比较高的。

硬盘的读写速度，说的是数据在那颗东一个的硬盘下面，还是得要求硬盘完成读写操作，那效率就是这么低，而计算机们都已经好多年了，整整齐齐地按照顺序，这个机械臂就不用东一根头西一棒槌地来就去，它只要顺着读写就能完成所有了，所以这种情况下机械硬盘读写效率还是比较高的。

大概能达到 30000MB/s 这种传输速度，也就是像那种 1080p 的高清电影，它一秒钟可以传输10部，而且内存中的数据无所谓用对整齐不整齐，假如说全都是零散着，大概也是这样的吞吐速度。

那硬盘里的速度呢？

大约是 0.6MB/s-200MB/s 的速度。

你可能不一样，我们得手机的 4G 信号下载东西，1秒钟的下载速度都有 3MB、4MB，怎么硬盘最慢的时候才 0.6MB/s？

没错，这种超慢的速度就是在数据东一个的硬盘下面，还是得要求硬盘完成读写操作，那效率就是这么低，而计算机们都已经好多年了，整整齐齐地按照顺序，这个机械臂就不用东一根头西一棒槌地来就去，它只要顺着读写就能完成所有了，所以这种情况下机械硬盘读写效率还是比较高的。

硬盘的读写速度，说的是数据在那颗东一个的硬盘下面，还是得要求硬盘完成读写操作，那效率就是这么低，而计算机们都已经好多年了，整整齐齐地按照顺序，这个机械臂就不用东一根头西一棒槌地来就去，它只要顺着读写就能完成所有了，所以这种情况下机械硬盘读写效率还是比较高的。

但是那个最慢的时候，硬盘最牛的性能也还只是内存的1/150，所以操作系统把它比喻成一个智障还算正常的管理者，它就会把一会儿要用到的所有东西，能往内存放就往内存放，因为它是很擅存硬盘速度的。

但是我们想，电脑硬盘在家庭中广泛使用是从1995年到2008年，这是咱们中国。这也有20多年时间了，硬盘的速度这么慢，这么严重的问题多少也得有一些改善的法子，还真有，那就是硬盘的碎片整理。就是把那些很可能连续用到的数据给它归拢到一起，让数据对应实际的物理扩寸小一点，这样机械臂在读取的时候来回移动就少，不过这种提升性能优化的原理，也只是在这一块硬盘用了很多年，一直都没整理过的时候，整理一次才有明显的提升。

实际上，很多人即使新买的电脑头一次装软件，那些软件安装完之后，本来都已经是能优化的状态了，都是整开码放的，但还是会让人觉得慢。

⟵ 固态硬盘SSD ⟵

于是2008年之后，在家用电脑的市场里就出现了一种叫做固态硬盘的新品种硬盘，缩写叫SSD。

这个硬盘里就没有飞速旋转的碟片了，也没有机械臂，所有的数据都存在一个微小的半导体单位中，叫做 NAND，这里保存着一堂里的电子来标记它已经是0还是1，也就是以一个有点类似电动部件的一种新结构来存储数据。

这次读写不用乱找了，只要告诉控制器，我需要第 N 行第 M 列的数据，然后电路一通数据就读出来了，速度比传统的机械硬盘快多了。

量化一下，快多少呢？

速度大约是 30MB/s-600MB/s，它之所以是一个范围，还是因为如果数据是分散的，每一次都要重新做一次寻找的动作，沟通次数多，时间成本也稍微高一些，所以还是有时间上的差别。

但是比起传统硬盘只有 0.6MB/s 来说，在这个最最影响使用体验的点上已经提升了50倍，所以把传统硬盘换成 SSD 的话，最明显的提升就是开机变快了，从原来几分钟到现在三四十秒或者是更短，而且只要电脑没有频繁关机，再次进入登录过入这的程序，很多东西，比如说像 Word、Photoshop、浏览器，都会让人感觉是秒开。

我自己的第一块 SSD 是2009年 春节买的，是一块 64GB 的，当时是1400多块钱。单位容量比当时的机械硬盘贵了30倍，现在1400块钱可以买正经大牌的512GB 的产品了，同样价格容量已经是我那会儿的8倍了，不过单位容量还是比传统的机械硬盘贵了12倍。只不过是因为硬件产品的价格总是随摩尔定律下降，所以比例上即便贵，但是 512GB 的容量我们现在拿下已经没有压力了。

可以说到现在为止，凡是用过 SSD 的人再

可以说到现在为止，凡是用过 SSD 的人再也回不去只用机械硬盘的年代了，他不论是买笔记本还是台式机，固态硬盘至少都得要求它是 C 盘，固态硬盘的好处还不只性能，还有它结实。

我见过很多人用移动硬盘的时候，很少人特别地轻拿轻放，咱们可以这么说，比如说你坐在桌前，拿着手机，你举到鼻尖这个位置，然后撒手，让这个手机自然状态下掉在桌子上，如果这个动作换成是机械硬盘的话，如果这个硬盘正连着电脑，正在工作状态，那这样掉下来，不用犹豫，一定会出故障。数据虽然可以在维修的时候通过特殊的手段读出来，但是这个硬盘是没法维修了，也就算废了。

如果这个硬盘在这个高度掉落下来没有插在电脑上，是处于非工作状态，那即便是这个高度这么摔一下，三次里头也会有一次出问题的，究其原因就是因为机械硬盘太依赖于机械臂的磁头精准定位了，经不起太大的震动。

SSD 在这一点上就好很多，像我们手机里头存储芯片，它也是这种东西，如果你想知道 SSD 有多抗震，你就可以参考手机，摔手机很常见，但是摔坏的顶多是屏幕，基本上没听说过摔了以后东西读不出来的事。

所以你看年底各种促销活动，如果你纠结自己电脑太慢的话，可以考虑用一块 SSD 来代替你现在的 C 盘，速度上准会有惊喜的。

划重点

1.电脑运行慢，有一半以上体现在开机的过程中，影响最大的就是机械硬盘的性能，因为它是靠磁头在盘片上寻找磁条读取数据的，数据越分散，速度就越慢。

2.固态硬盘SSD是将数据存储在微小的半导体中，没有机械结构，速度比传统的机械硬盘快多了。

卓克

好了，这次答疑就是这样，我们明天再见。

1917小组

37908成员 85人今日打卡

请检查并添加，微信：1561277539

162 | 问答：什么硬盘用起来最爽？

数字尾巴

上次答疑被问了这个，但大家提开使用体验，有同学问了很多使用中的问题，这次我再更全面给大家一个。

它无其是适合笔记本，笔记本对工作的人来说，很多时候已经不是游戏利器了，就是一个出差途中的办公工具，所以笔记本总是拿来拿去，每天24小时随，这个时候你换一个 SSD 硬盘上去就很稳妥，因为它不怕颠簸。

除此之外也要省电，比如说你原来的笔记本用的机械硬盘，假如续航时间是4个小时，换成 SSD 之后，大约可以增加到5小时。

结合我们上一节课说的优点，SSD 已经越来越普及了，现在的比例大概是每卖出10块硬盘，其中2块是 SSD，所以虽然电脑发烧友可能享受它带来的极利已经很，9年了，但实际上这个东西对至少一半的用户来说还是陌生的。

这些就是它的优点，但是缺点也有。

第一个就是，贵。

你看看现在笔记本的配置就知道，4000多块钱的笔记本是 1000GB 以上的硬盘都多得是，但是8000块钱以下很少见到有用512GB SSD 的型号，当然我们也可以买一个便宜的笔记本，自己换一个 SSD 上去。

还有一个缺点就是它的寿命是有理论上限的。

你看看现在笔记本的配置就知道，512GB 这个数一个单元，但这是给企业级用户用的，同样容量的价格可能是民用产品的5-10倍。我们常用到的 SSD 大概都是1000-2000次这个范围，但是这个只是理论值，实际上还很多因素有关，比如说主控芯片的算法，还有硬盘已经帮先留出的保留空间的大小等等。

那具体能写入多少的量，硬盘大都会在自己的产品上有一个最大写入量的标签，比如以 Intel 3 系列的 SSD 为例，240GB，它标称写入量最大的是2.2万 GB。

那我们怎么会算它的寿命呢？

大概一个硬盘每天 5GB，所以2.2万除以5，天数正好是12年，也就是说这个 SSD 用12年之后才有可能坏。

但是这个只是普通的工作强度，如果我们考虑一种只是用来中比较偏的情况，比如说拿它当下载盘，下载速度是每秒钟10MB 的速度，每天24小时不停地下，那我有大家算完，这个就是26天有终正寒，当然这么下载的用户实在是罕见，你要是真不知道 SSD 有这么一个隐患，那那么一天你一冲动，记比较高的转速连续下了10个小时的电影，然后把这个硬盘给下满了，那机相当于用掉了这个硬盘1/60的寿命。

这些是从理论值上算的，那实际情况是不是这样呢？

跟完了还真不是，国外有几个硬件测试的网站真做过长期，就是把 SSD 买来之后，一直给它写入数据，直到它挂掉，看看它在寿命周期中一共写入了多少。

我 查 到 的 是 Hardware.Info ， 还 有 TechReport 一直在做的长期测试，比如说刚刚用个 Intel 3 系的 SSD，它标称是22TB，但竟然是在 750TB 的情况下才崩溃的，实际寿命超过了标称值的30多倍。

那你可能都不理解，Intel 干嘛标得这么保守呢？

估计是因为单位质量上的，那买标称完是不是这样呢？

这个特征不一样是特殊了数据有可能会在 SSD 报废之前丢失，换句话说就得可以用掉 SSD，当然我是说当气不好，我遇到了苏州的厂商，用的是相次品的芯片，但是就是这两次让我有了警惕，SSD 的环神就是突然坏掉，上一秒还跟刘用一样两好，下一秒就完全报废了，弹窗出现各种错误提示，然后再怎么重启都启不来了，而且里面的数据就完全丢了。

传统机械硬盘不是这样，它在寿命的末期开始出现坏道了，然后是可以使用，但是总是奇奇怪怪地老出错误提示，或者是响应变得越来越慢，稍微有一点经验的人，这时候会把重要的资料往出导了，之后再用几个月，这个问题越来越严重，越来越多，最后这块机械硬盘才算寿终正寝。

但是正因为之前有那么几个月的种种迹象，很多重要资料我们已经备份出来了，能给我们一个缓冲，给我们时间做口把重要的资料备份出来。

SSD 在这点上是非常非常突然的，为了防范这一下，每家品牌都会给他们的产品配一个专用的软件，它可以监控 SSD 的健康状态，看看已经有多少不可修复的错误了，它会在寿命指到某之前提醒用户备份数据的。

⟵ 硬盘技术突破 ⟵

以上就是 SSD 的优缺点大全，这些知识其实在2015年之前就早有定论了，此后的 SSD 基本只是在存储密度上继续提升，并没有出现让人们眼前一亮的技术大爆炸。

这种状态持续了两年多的时间，一款新的硬盘横空出世了，完全解决了 SSD 的寿命隐患，它就是 Intel 从2010年开始研发的，叫做 3D XPoint 闪存，寿命是现在 SSD 的1000倍，速度也是1000倍，存储密度是现在的10倍。

实际中，Intel 已经推出了基于这个技术的实物产品，中文名叫傲腾。相同容量的产品价格大约是 SSD 的4-5倍，价格正能比 DRAM 的，性能大约是它的2-3倍，寿命只有现在的10倍，所以距离理论上限附近的1000倍还差太远。

什么时候可以做到现在的50倍到100倍的时候，我们再出手不迟，所以现在不用考虑，那一天应该就在几年之后到来。

如果一定想尝尝鲜，我们可以先试试它16GB 的版本，价格是199，跟咱们得到的专栏一样，只不过是需要非常强的动手能力，把它跟现有的硬盘组成阵列，并且设置成一种比较特殊的开机启动方式。

这个 16GB 版本的傲腾可以带来最大的提升，就是如果用它配合一块传统的机械硬盘一起使用，最终表现出来的效果就跟一块高性能的 SSD 是一样的，可是价格只比传统的机械硬盘贵了199，等过几年傲腾真的值得买的时候，我也会在基础中告诉大家。

划重点

1.SSD硬盘的优点除了快，就是不怕颠簸，也更省电，非常适合笔记本电脑使用。

2.SSD硬盘的缺点是价格贵，寿命有理论上限，在临近报废的时候会无某一刻突然崩溃，造成数据丢失，而机械硬盘会在寿命末期一点点损坏，有经验的用户都能抓住时间窗口提前导出数据。

3.最新的闪存技术已经解决了SSD的寿命隐患，但是价格也是机械硬盘的5倍，等过几年傲腾真的值得买的时候，我也会在基础中告诉大家。

出数据。

3.最新的闪存技术已经解决了SSD的寿命隐患，但距离理论性能还有距离，普及应用还需要数年时间。

卓克

好了，这次的回答就是这样，希望大家在工作中都有更高的效率，我们明天再见。

1917小组

37956成员 76人今日打卡

用户留言

请检查并添加，微信：1561277539

复习+预告｜实事求是的科学思考习惯

本周课程复习

概念14：流变

一个事物所表现出的样子，源于方方面面的积累，在复杂系统里，下一步如何发展，只能是建立在原有的基础上，几乎无法推倒重来。

157｜流变：石油什么时候用光？

1.二氧化碳过量排放，造成的效果是地球的冷热不均、降水不均、极端天气密集、海水酸化、全球平均温度升高，这些变化会威胁每一个物种。
2.降低碳排放量有两种方法：一种是想办法将二氧化碳固定下来，比如植物中的淀粉和糖；另一种就是减少化石能源的使用，比如发展新能源汽车。
3.曾经的清洁能源，在被巨量使用后，那些观察不到的副作用开始显现，带来严重的环境问题，这需要我们对新能源进行新的思考。

概念15：泡沫

一项新的科研成果出现，总会引发很多人的热情，有些人是为科学欢呼，有些人则希望从中渔利，于是泡沫从中诞生。识别出泡沫，不但有利于保护我们自己，也能在识别的过程中进一步理解科学的本质。

158｜泡沫：尼斯湖到底有没有水怪？

1.科学素养的高低，决定着一个人会对什么东西好奇，会对什么东西无感。
2.从科学角度分析，尼斯湖不仅小，而且非常冷，鱼类稀少，最多只能满足几只水怪的食物需求，但一个大型物种的延续，至少需要几百只的规模。

159｜泡沫：怎么识别民科？

1.没有受过科学训练，不使用严格的科学方法进行科研的人，称为民科。
2.现在，一个正经的科学家，至少应该具有博士学位，并在国际公认的学术期刊上发表过论文。
3.科学家是一个门槛比较高的“职业”，发展趋势是“职业标准”越来越严格，外行越来越难以冒充。

160｜泡沫：怎么识别伪科学？

1.处于这个时代科学圈边界的理论，处于有待突破、找到新证据的理论，都有可能被扣上一顶“伪科学”的帽子。
2.生活中那些围绕着疾病和死亡展开的内容，而且还在制造恐慌和焦虑的，往往就是伪科学。
3.伪科学在声称自己是科学的方式上，往往通过名人、名言来背书，而不是在有美誉度的学术期刊上发表论文。
4.越是惊世骇俗的言论，就越是需要坚实可靠的证据。

答疑时间

161｜问答：换硬盘增加工作效率

1.电脑运行慢，有一半以上体现在开机的过程中，影响最大的就是机械硬盘的性能，因为它是靠磁头在盘片上寻找磁条读取数据的，数据越分散，速度就越慢。
2.固态硬盘SSD是将数据存储在微小的半导体中，没有机械结构，速度比传统的机械硬盘快多了。

162｜问答：什么硬盘用起来最爽？

1.SSD硬盘的优点除了快，就是不怕颠簸，也更省电，非常适合笔记本电脑使用。
2.SSD硬盘的缺点是价格贵，寿命有理论上限，在临近报废的时候会在某一刻突然崩溃，造成数据丢失，而机械硬盘会在寿命末期一点点损坏，有经验的用户能够抓住时间窗口提前导出数据。
3.最新的闪存技术已经解决了SSD的寿命隐患，但距离理论性能还有距离，普及应用还需要数年时间。

下周课程预告

163｜泡沫：这世上的“神药”会越来越少

164｜泡沫：放血疗法也不是全都不靠谱

165｜泡沫：牙膏真的能防蛀和美白吗？

166｜泡沫：宇航员在太空里可以看到长城？

卓克

我是卓克，明天我们开始进入第二十八周的课程，明天见。

1917小组
37999成员 86人今日打卡
Aa 字号 写留言 33 请朋友读

请检查并添加，微信：1561277539

163 | 浊沫：这世上的“神药”会越来越少

163 | 浊沫：这世上的“神药”...

—— 概念15：泡沫 ——

一项新的科研成果出现，总会引发很多人的热情，有些人是为科学欢呼，有些人则开始考虑入场，于是泡沫从中诞生，识别出泡沫，不但有利于保护我们自己，也能在识别的过程中进一步理解科学的本质。

这节课我们下一个判断，这个世上的神药会越来越少。

那神药是什么呢？

它指的就是仍在雷轰很多疑难杂症，号称可以治疗一些现代医学不能治愈的疾病，其实说白了就是骗子的假药。

举个例子：

> 比如像什么什么泡子标，说是抗癌、防癌、治疗慢性病的诸多领域的当之无愧的明星，提高免疫力，清除自由基，提高 DNA、RNA 和蛋白质的能力，提高肝脏排毒解毒的能力，提高血液供氧能力，降低血液粘稠度，增加心肌收缩能力，抑制肿瘤生长，防血栓。

这样的描述就是典型的神药。

听上去很美好，但是不幸的是，这些神药会越来越少，原因是，现代社会，信息越来越透明，科学越来越发达，监管却来越严格，更高效，骗子的空间越来越少。

上两节课我们说的是什么呢？

就是怎么识别民科，怎么识别伪科学，我们分别从科学家是怎么获得这个称号的，跟科学研究水平的高低是怎么确认的来讲的，一个讲的是人，一个讲的是论文。

那今天我们讲的是第三种，叫“药”。

那些优质的好药是怎么筛选出来的，知道了这些，你就知道那些疯狂收钱的神药为什么会越来越少，这样，三节课，我们就知道在科学的评价体系中，人、论文跟药的体平高低是怎么确定的，听完之后，大家最中对什么东西要科学，体会就深了。

——— 值得信赖的FDA ———

之前我们提到过，如果一个人在这3份杂志上，《科学》《自然》《细胞》上任意一个发过论文的话，那他起码是一位科学家，这真文章起码是受其他科学家高度认可的，国内高校给员工评定科研成果的时候，这3份杂志是权重最高的，好像这3份杂志已经走到了科学领域的绝对话语权。

但是仔细想想，《科学》杂志只不过是一家美国的杂志，《细胞》跟《自然》也只不过是美国有些钱没地花，但是既然就是如此，这3份期刊我可以代表科学圈来发言了。

同样的道理，在医药领域中，也有这么一个超级话语权的代表，那就是 FDA，美国食品药品管理局。虽然它只是一个国家的药监部门，但现状是，世界上所有的药企，都以自己的产品通过 FDA 审核为荣。

为什么 FDA 这么值得信赖呢？

在2015年的时候，《美国医学会会刊》曾经统计过：

> 2001年到2010年，这是整10年当中，FDA 批准的所有的新药一共是222款。

也就是说，全世界那么多的药企，平均每年只有22个药能够通过他们的审核。

我们可以换一个行业对比一下，比如像互联网行业，那一年也都是巨头林立，全世界所有的互联网巨头，你想他们一年推出的新的App大概有多少呢？

虽然没有统计，但是我估计上千是肯定有了，而药企最终造出来的只有22个，所以这个竞争的激烈程度可想而知。

而更让人意外的是，2001至2010这10年之中，FDA 批准的所有的新药一共只有11款是安全性非常好。

什么叫安全性非常好？

简单说，就是 FDA 发现这些已经考过关的药，后续在使用中存在没有发现的风险，但是这个风险极别有高有低的，因为安全问题就制要求造市，不许卖了，这个是最严重的。

次一级的就是，FDA 要求药企在药物上添加黑框的警告语，这些警告是上市以后才发现的风险，只不过尽管又发现了一些风险，但是跟药效比起来，吃它的收益还是远远多于风险的，所以没有要求退市，其实到这一步，已经不太严重了。

最最不严重的安全性事件，是 FDA 发布的安全性通告，这些通告是专门给医生看的。

什么叫安全性事件呢？

简单说，就是 FDA 发现这些已经考过关的药，后续在使用中存在没有发现的风险，但是这个风险极别有高有低的，因为安全问题就制要求造市，不许卖了，这个是最严重的。

次一级的就是，FDA 要求药企在药物上添加黑框的警告语，这些警告是上市以后才发现的风险，只不过尽管又发现了一些风险，但是跟药效比起来，吃它的收益还是远远多于风险的，所以没有要求退市，其实到这一步，已经不太严重了。

最最不严重的安全性事件，是 FDA 发布的安全性通告，这些通告是专门给医生看的。

什么目的呢？

就是让医生在用药的时候，需要留意一些细节。其实对一般人来说，只会关注第一种，就是本来都已经上市了，后来因为问题严重不得不退市。

但这样的药在222款里头有多少呢？

就3款。

这篇统计性的研究发表之后，曾经一度被其他媒体戏谑的称之为一个狼人听闻的标题，恐怕传播之后，当时这个标题大概就是这样的，说《FDA 批准的药物中有1/3 上市之后发生过危险》。

这个标题初一看好像是 FDA 太不靠谱了，批准上市的药物出问题的概率这么高。

但这样的药在222款里头有多少呢？

就3款。

这篇统计性的研究发表之后，曾经一度被其他媒体戏谑的称之为一个狼人听闻的标题，恐怕传播之后，当时这个标题大概就是这样的，说《FDA 批准的药物中有1/3 上市之后发生过危险》。

这个标题初一看好像是 FDA 太不靠谱了，批准上市的药物出问题的概率这么高。

可是实际关注细节，你就会发现，情况正好相反，因为被通告的公司，都是上市的药企，一个政府机构在没有确凿证据的情况下，公开发布一个上市公司和以生存的媒体产品有安全性问题，这个东西等于市，这事可不是随便发发微信公众号，被举报了再删，再发分就能搞定的，这样做是要负法律责任的，大概率说，如果再搞了，还要赔偿巨额的损失。

但实际情况是怎么样的呢？

10年里，通告了总数1/3的药存在大大小小的安全隐患，而且没发现被骗，这些风险咱们按照概率判断，一定是药企不想公开的，但仍然对以这样大面积地被有限曝地新出来，绝出来，它不但不能说明 FDA 是不可靠的，恰恰相反，它正好说明 FDA 在药物上市之后的监管是非常非常严格而系统的，而且上市之后的监管肯定是有一套完善的流程的，有法律的授权，它才能查得这么极致。

细想一下就能发现，上市以后的药物出了问题，除了药企的责任之外，其实连审核的机构同样也有可能不愿意公开，因为：

> 当年是谁允许上市的？
>
> 上市之前怎么没有发现这个问题呢？
>
> 出了事故谁来承担责任呢？

这些全都是麻烦事，不好解释，也都会让审核的人脸上无光。

但是，在 FDA 的管理制度下，这个暗显瞒却的事情我现在已经以最直白的方式相露出来了，这个就是一种典型的反面觉，反倒情的理智的做法。

FDA 这么做，是在主动告诉你它之前的各种遭漏，和所有药企做过的那些小动作。

我们可以点开看看具体的内容，具体的药品的召回通告，就有品牌名、作用描述，是什么作源因召回的，是哪个公司的，写得清清楚楚。

召回的理由，大都是发现产品里有故意隐瞒或分的问题，或者是药品或者食品上的标签有误导人的嫌疑，比如说明书是错标难填，结果标签里写的好像是一个能治百病的神馆，或者明明只是能缓解疼痛，结果标签里写的好像是一个能治百病的神馆。

这些问题只要出现了，就足以让它成为不及格，需要召回。

在美国销售药物的企业来说，以为审核过了，上市了就万事大吉，想出那些。

⟶ 严厉的监管与惩罚 ⟵

也许大家觉得，故意隐瞒有效成分，或者标签里带着误导的词汇，这是要小滑头。

可是 FDA 的惩罚是非常严厉的，比如说：

> 2013 年，强生公司的医药代表收受回扣，被罚了23亿美元。
>
> 2012年葛兰素史克被罚了30亿美元。什么原因呢？就是有一款上市的抗抑郁的药，说明书什么的都正规，但是销售代表夸大了效果，把它描述成是一个让人快乐、威猛、苗条的小药丸，结果被 FDA 抓出来了，最终葛兰素史克以30亿美元跟美国政府达成了赔偿和解协议。
>
> 2008年，辉瑞制药虚报药物的疗效被罚了10亿美元的刑事赔偿，加13亿美元的民事赔偿，合起来23亿美元。而且这个虚报疗效，还不是说在药品的包装盒或者说明书里头夸大，而是一些销售偷偷摸摸地在给医生提供资料的时候，他故意筛选的是实验效果比较好的，更有利于体现这个药的效果好的内容，实验不好的那些数据他们没有提供给医生。

稍微想一下就知道，刚才我说的这几种都不是很好找到证据的，它并不是在说明书里或者电视广告里头已经印刷出来了、已经播出来了，没法悔改了，一抓一个准，并不是这样的证据。

其实 FDA 的监管，发展到现在也根本就没有大药企敢明目张胆地这么做了。要的这些滑头都是属于公司运营环节中的一些不正规，但是只要被抓出来了，那也罚到公司肉疼。

这些可不是什么小企业，就拿刚刚咱们说的一个药企来说，上世纪40年代，第一款青霉素上市，还有后续第一款土霉素上市，还有大家都熟悉的“伟哥”，都是这家药企研发出来的。

但即便这么大一个巨头，一样处于高压监管之下，而且美国司法部负责调查那次事故的人就说，它是个惯犯，惯犯说明什么呢？就是利益的丰厚。

有监管的情况下都尚且如此，更何况没有什么实质性的监管环境下，那些地方的药企是根本不可能自觉自愿地遵守规定的。

我之前说过比较多跟 FDA 药物实验的内容，那些都是属于上市之前的环节，严格程度已经是令人发指了。从申请做实验，到完成3期的临床试验、最终上市，平均需要10年跟10多亿美元的成本。

今天，我们讲的是上市之后的环节，你发现没有，一点都不比上市之前宽松。也正是因为整套流程的漏洞很少，对 FDA 的授权很大，美国又有着全球最好的科研环境，比如学术期刊的高水平、丰富程度，所以 FDA 在全球医药行业享有绝对权威的发言权，它是一个榜样。

其他国家也效仿它建立起自己国家的食品药品管理部门。比如咱们国家对应的部门，最早是1978年成立的国家医药管理总局，后来在1998年跟卫生部的药政司合并成立了国家药品监督管理总局。

欧洲每个国家之前都有自己的监管部门，后来随着欧盟的成熟，欧洲药品管理局也在1995年成立了。

像美洲、亚洲的一些小国，自己根本就没必要花大笔的费用建立这么完善的管理系统的时候，往往就会直接采纳 FDA 的药品目录跟召回的指令。实际上它们是更完整地继承了 FDA 的工作成果。

可是，你知道吗？

就算是药品监管的鼻祖FDA，也是到了1962年的时候，才在监管权限上有了实质性的改变。

比如说现在要求的每款药上市之前要做完3期的临床实验，是1962年才强制实施的。对已经上市的药物作严密的监管还要更晚，甚至可以说，直到最近几年，有了详细的电子病历，有了医学院、医院、疾控中心的数据联网，有了大数据的处理分析技术之后，药品上市之后的监管措施才能实施到位。

药品监管这些方面是美国首创的，到现在依然还是超级领先。中国，也或早或晚地一定能够追平美国现在的程度。其他国家也是这样的，所以真到了那个时候，这个世界上的神药会越来越少的，带着欺诈性质的药品生存空间也会越来越小。

⟶ 今日思考题 ⟵

中间我提到过，已经批准上市的药，又出现了安全问题让它下市，把这些细节事无巨细地公之于众，这件事初看起来对药企跟 FDA 都没有什么好处，一个是损失钱，一个是打自己脸。

那是什么因素的驱动，让这套流程执行得这么彻底呢？

如果你想到了，就留在评论中。

划重点

1.一种药物，药效覆盖很多疑难杂症，号称可以治疗一些现代医学不能治愈的疾病，均是骗人的假药。
2.现代社会，信息越来越透明，科学越来越发达，监管起来就更方便、更高效，骗子的空间越来越少。
3.在全球医药领域，异常严格的新药审批流程，以及上市后的持续监管，让FDA有着绝对权威的发言权。

卓克

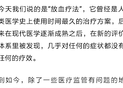
我是卓克，咱们明天再见。

请检查并添加，微信：1561277539

7:30 5%

←

164 | 泡沫：放血疗法也不是全都不靠谱



—— 概念15：泡沫 ——

一项新的科研成果出现，总会引发很多人的热情，有些人是为科学欢呼，有些人则希望从中渔利，于是泡沫从中诞生，识别出泡沫，不但有利于保护我们自己，也能在识别的过程中进一步理解科学的本质。

今天我们说的是“放血疗法”，它曾经是人类医学史上使用时间最久的治疗方案，后来在现代医学逐渐成熟之后，在新的评价体系里被发现，几乎对任何的症状都没有任何的疗效。

到如今，除了一些医疗监管有问题的地方，已经没有医生使用放血疗法了。

但放血疗法真的到了“过街老鼠人人喊打”的地步吗？

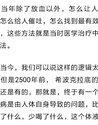
也不是，其实还是存在几种病症需要用到它。

这节课，我们通过放血疗法的兴衰，来看看同一政府的前后政策是怎么被否定，又是怎么被捧上去的。承认与否定的标准其实就体现着科学的思考方式。

—— 放血疗法的理论基础 ——

放血疗法可不是我们中国独有的，它从2500年前就是西方最盛行的常用方法，希波克拉底的四体液学说里，血液就是其中一种，另外三种是粘液、黄胆汁、黑胆汁。

这四种液体分别对应着气、水、土、火，这四种是古希腊认为最重要的组成世界的元素，一切疾病都是这四种体液失衡造成的，哪个体液过多，那就要把它放出来一些，放出来的方法就叫“放血”。



所以当年除了放血以外，怎么让人拉肚子，怎么给人催吐，怎么找到最有效的利尿剂，这些方法就是当时医学治疗中的核心方法。

站在当今，我们可以说这样的逻辑太荒谬了，但是2500年前，希波克拉底的先进之处还是有的，那就是，终于有一个人承认疾病是由人体自身导致的问题，这已经多吃了什么，少喝了什么，这个体液才失衡，而不是由后动，所以如果找最不可能，就会“赔罪”在身体各处，产生血液过多的问题，血液过多，发烧、头疼，中风就会相继出现。

具体什么病该怎么放血，那也是一套非常琐碎复杂的理论，要根据星象的位置，根据昼夜人的体质，根据患病的地点，来决定在身体哪个部位放血，比如说：

金星出现的时候，要放右手动脉的血来治疗肝脏的问题；

火星出现的时候，放左手静脉的血可以治疗脾的问题。

疾病越严重，放血量就应该越多，当年欧洲的医书拿来一看，一再百种疾病的治疗方法，全都是放血。

可现在说起这些理论，我们很多人听着不觉得很诡异，那是因为喜剧时代变了，咱们国家在三年科技的东西没有从医疗体系中清扫出去，他们的理论一样是复杂和详细的，但是水平跟2000年前对医学几乎一无所知的古人是一样高的。

文明的程度并不是一直增长的，古希腊之后达到过一次巅峰，之后在古罗马陆续慢慢衰退，直到公元4世纪，东西罗马帝国分裂了，文明开始断崖式地下跌，这次跌落总共经历了1700年，才又重新涨回了古希腊巅峰时期的高度，在这种大的文化背景下，医学也不例外，医论的前一套天马行空的理论，但是水平跟2000年前对医学几乎一无所知的古人是一样高的。

—— 放血疗法的残留 ——

那些年放血用的不是针管，针管这种东西是在1853年之后才开始使用的，那个时候放血用的是带弹簧的小刀片儿，放血的时候，这就是那根盒里的东西划一道，这个方向是顺从血管的，因为如果要是垂直着刺血管，把血管刺断了，那就会出现生命危险。

这个小刀片的形状像柳叶，后来改名，就管这种刀叫柳叶刀，干嘛以来一直用的这个名字，以至于柳叶刀就变证教授品，放血就象征着医学，所以柳叶刀自然而然也就象征着医学。

长久以来的关联后来延续到了1823年，医学期刊《柳叶刀》创刊发行了，这本刊物至今医学界的影响力那是是超过《Nature》跟《Science》在科学界的影响力的，但道能想到，当初它是用来给病人推行放血疗法出名的呢？

身体上有些地方用柳叶刀割起来方便，有些地方不那么方便，但是也要放血，怎么办呢？

就用吸血的水蛭，《柳叶刀》创刊那年，仅仅法国的医生用掉的水蛭就有几千万只，以至于水蛭也很出名。它的英文leech 和古英语中的“医生”是同一个词，所以曾经如日中天有一本著名的医学期刊能够活到现在的话，那大概率会叫，这份期刊的名字叫《水蛭》的可能性就非常高。

放血疗法广为流传到现在，还有一个痼疾残留着，那就是在理发馆的门口都会看一个红白条旋转的圆筒，这其实就是中世纪的时候给人们提供放血服务的地方，当年那里主要的业务两个，一个是理发，另外一个是放血，理发师的防卫还好可以给人放血，理发师对刀的运用也比较娴熟，所以自然而然放血也就在理发馆里。红色的代表着哪里上的血动，白色的代表还没染上血迹的绷带。

—— 放血疗法失去市场 ——

历史上当然有相当多的案例记载着，某个病人得了什么怪病，疑难杂症，然后经过放血疼愈了。这样的例子可以说要多少有多少，但从现在的眼光来看，它们只是单层反应的事情。

先得了病，后放了血，然后恢复了，这个病疼愈跟放血不是因果关系啊？

没有机会证明了，因为没有人愿意再得一次病，所以如果愿意，我们可以找出无数这样的假设治愈的例子出来。

但同样，也有因放血疗法死掉的，但是死掉的那些人也一样没法确认是放血放死的，还是病入膏肓，无药可医死的。

最著名的要属美国第一任总统华盛顿，他当年就是死在放血疗法上的。1799年12月14号，华盛顿生病了，发烧之外还有呼吸困难，他的管家跟医生在一天之内先后4次给他放血，总共放掉了3.5升血，这大约就是华盛顿体内血液总量的60%，当天晚上华盛顿就死于实负性休克了，后来的人研究华盛顿当时患的病，大概是普通的细菌部分感染，要不是放血过多，肾应是不会这命的。

但同样，也有因放血疗法死掉的，但是死掉的那些人也一样没法确认是放血放死的，还是病入膏肓，无药可医死的。

我们可不是因为一个东西使用的时间久，就会对它有深刻的认识，相当多的东西都是我们跟过以后认识了，但仍然停留在表面，没有进入到本质上，像新大神、赌博，还有，这些都是我们认识了几千年的活动，但真正认识它们的本质，也才是最近100年才发生的。

其实在一六几九年，已经有医学界的人质疑放血疗法了，那篇是最早的论质通过近代认知门槛的尝试。最早质疑放血疗法的数字对比中，接受放血疗法后死亡的人数是不采纳放血疗法的10倍到20倍之多，这在当时属于非常反常识的结论。

“最近朝的医生都用的方法通通错了吗？怎么可能？”或者“已经使用了上千年的治疗方法，怎么可能是错的？”

这些质疑在当年都是经常听到的。

这些质疑在当年都是经常听到的。

第一个一锤定音，给放血疗法判死刑的是法国医生皮埃尔·路易斯，他花了7年时间统计了2000个病人，发现放血疗法非但没有效果，反而10几倍地增加了死亡率。

这2000多个病人都是有名有姓，有病历可查的，按说这个研究成果也险些像从前的质疑那样被淹没。但另外一个医学界的大牛在那个年代发现了，细菌才是导致很多疾病的发病原因，这位大牛就是微生物学之父路易·巴斯德。

人们在那个年代才突然认识到，原来很多疾病是微生物导致的，与此同时又看到了放血疗法死亡率是不放血的10倍到20倍，双管齐下才醒悟。但微生物学上的进展其实只是让人们醒悟的催化剂，没有它，只有可量化的，可查询的病历跟死亡记录，已经足够说明疗效是否可靠了。

但要认识到这一步，跨过这个门槛，我们竟然花了2000多年的时间。推着我们走到这一步的原因，就是现代科学中对研究对象可量化的思想。在牛顿出生之前，西方人也就是在数钱的时候才会有数字量化的意识，其他方面都是凭主观判断。

自从1850年之后，放血疗法在西方越来越没有市场，凡是现代科学传播到的地方，就没有医生再这么做了。到了20世纪后，如果还有医生给病人实施放血疗法，会被人当作骗子看待的。

⟶ 放血疗法也有用 ⟵

但放血疗法真的是一无是处了吗？

也不是，真的还有正经医院和正规的医生在用。

比如像血色素沉着症，简单说就是身体里沉积了过量的铁元素，这些铁会附着在各种器官上，比如像肝脏、胰腺，它就会造成肝硬化和糖尿病，还会沉积在皮肤下，这人的皮肤你看上去就是灰黑色的。

其实这些人平时也没有拼命地吃动物的血液做成的食物，主要原因是基因缺陷，让他们没法代谢掉铁。对他们来说，放血疗法就是一个正规的医疗手段。

还有一些高血压和肺水肿的患者，是可以通过放血达到临时降血压和给肺排水的效果的。

⟶ 今日内容小结 ⟵

我们这节课体会到的科学思维的方式是什么呢？

那就是关于放血疗法，表面上看过去，好像有矛盾的地方，就是现代医学怎么又重新拾起了之前被它一棍子打倒了的理论呢？这是不是代表着现代医学也不靠谱呢？自己打了自己的脸？

不是的，这反而说明：

> 现代医学不依赖于面子、情感、经验，它只讲证据。

在现代医学里，使用了放血疗法，并不能说明古人放血放得对，因为在放血疗法大行其道的时候，古人根本不知道血液里还有铁这回事，甚至还没有人知道血压的正常值是什么，肺里面什么时候会出现大量的水。只有在可量化，可对照的现代科学的思想下，我们才能作出正确的判断。

所以可以说，这套思考方式是一种超越了情感冲动驱使下的思考行为，是一种超过人的动物本性的行为，也是因为我们有了这种能力，才让我们成为更文明的人。

⟶ 今日思考题 ⟵

你能不能举出某一个例子，在古人的思维中认为是正确，后来随着科学的出现，一度否定了它，但是在更细致的研究中发现，其实还是有用的。

如果你想到了这样的例子，就留在评论中。

划重点

1.除了极少数的个别疾病，只有在一些医疗监管有问题的地方，才会使用放血疗法。
2.放血疗法在诸多古文明中都出现过，最早也算是一种进步，因为那时人类至少已经发现疾病跟人体有关，而不是因为厄运、诅咒和天谴。
3.现代医学告别了面子、情感、经验，只讲“证据”，只有在可量化、可对照的现代科学的思想下，我们才能作出正确的判断。
4.放血疗法依然是血色素沉着症，以及某些高血压和肺水肿患者的正规治疗手段。

卓克

我是卓克，咱们明天再见。

用户留言

请检查并添加，微信：1561277539