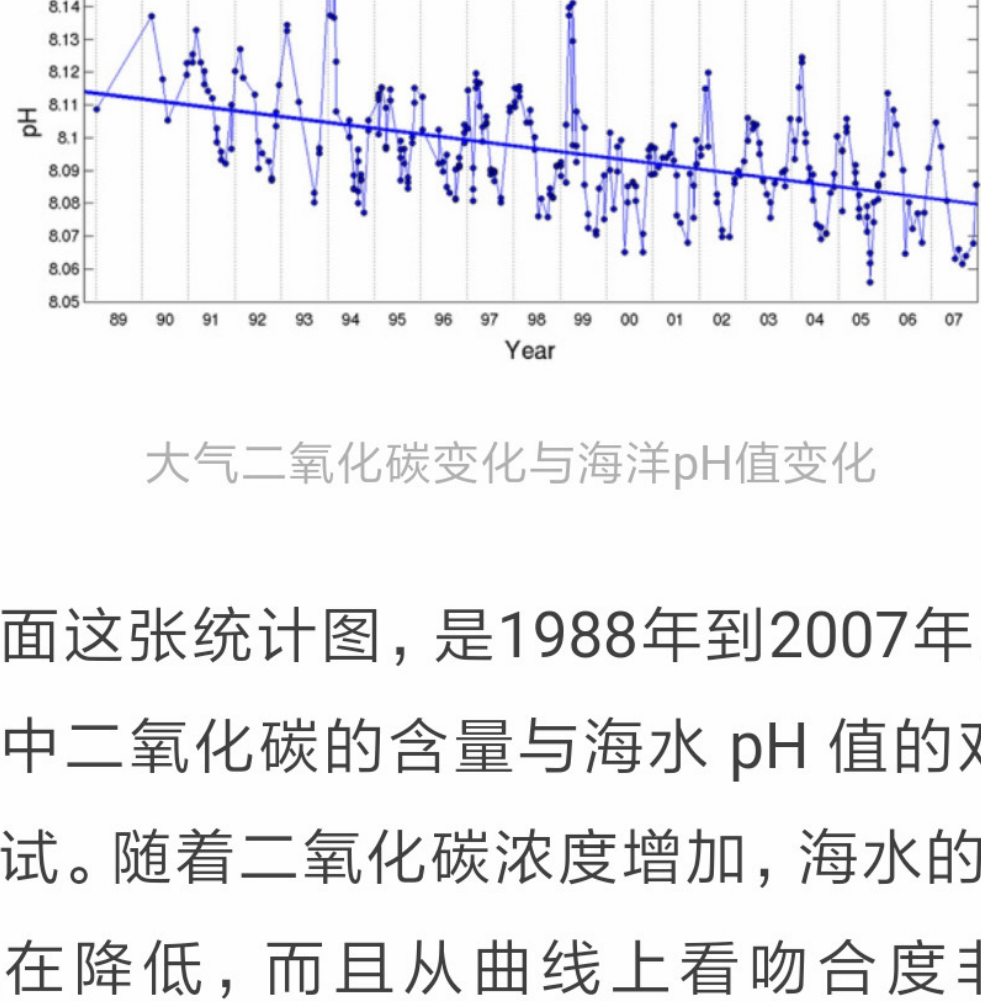




它们想变更一个特别大的特征，咱们就按1000代来算，也需要3到5千年才能来得及演化出这些抵抗的特性来。但是现在只有80年，顶多只能更新三四十代，所以速度是远远赶不上海水变酸的速度的，而且海水变酸的趋势属于势不可挡的。



大气二氧化碳变化与海洋pH值变化

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，而且从曲线上看吻合度非常高。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。那么我只选取这两个数据，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，如果不专门分精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，也得出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。

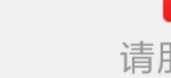
—— 今日思考题 ——

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！

Aa



写留言



74



请朋友读