

# 086 | 起源：地球曾经全部被冰雪覆盖

卓克 11小时前

086 | 起源：地球曾经全部...  
13:06 6.14MB

↓

| 卓克亲述 |

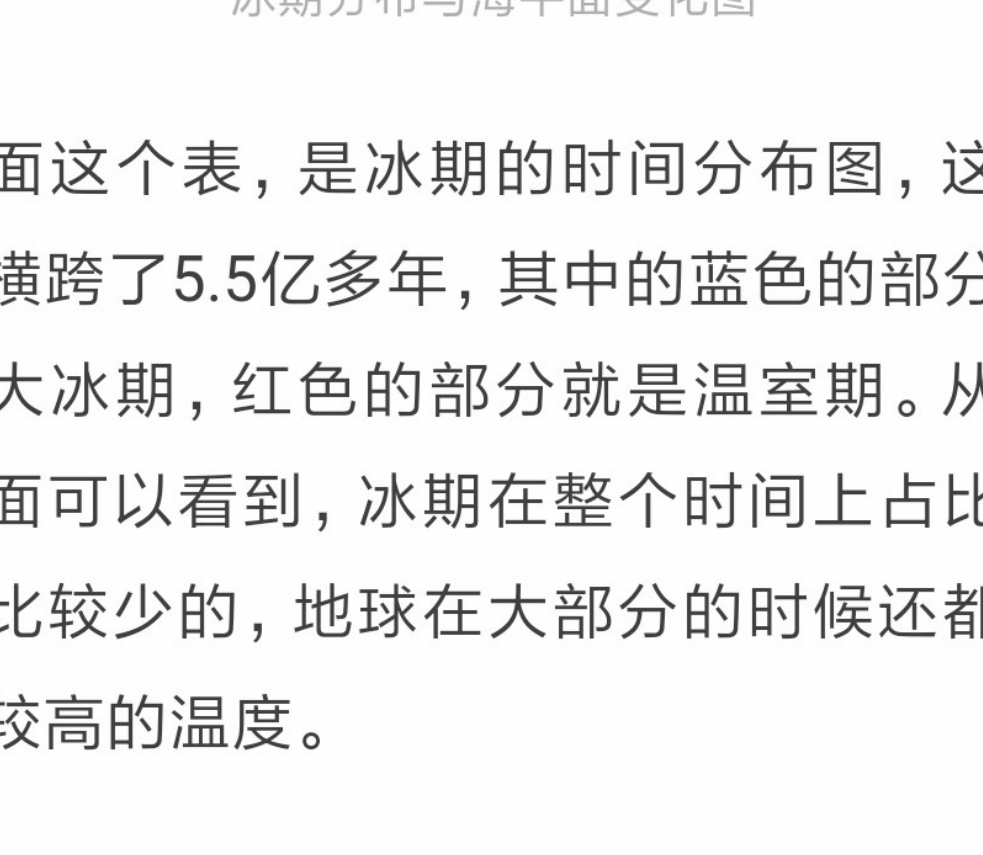
## 概念10：起源

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。

这节课我们说一说地球上冰的历史，因为地球曾经被冰雪覆盖过，而且还不止一次，这个就有助于我们了解地球的生命史，它的精彩程度不亚于外星文明到访地球。

自从地球有生命以来，一共经历过5次大冰期，在大冰期里，地球大部分地区都是冻成冰的，运气好的时候，只有沿着赤道的部分有绿色植物，这就叫冰期。

不是冰期的时间，对应的叫做温室期。温室期的标志就是南北极都没有冰盖了。不过在每个大冰期里，温度也是起起伏伏的，有高有低。温度低的时候叫小冰期，温度高的时候叫间冰期。



冰期分布与海平面变化图

上面这个表，是冰期的时间分布图，这张表横跨了5.5亿多年，其中的蓝色的部分就是大冰期，红色的部分就是温室期。从这上面可以看到，冰期在整个时间上占比算是比较少的，地球在大部分的时候还都是比较高温的。

科学家们对地球生命与气候的研究主要集中在显生宙，什么意思呢？

如果你有印象，我曾经在今年的《034 | 证据：侏罗纪白垩纪这些奇怪的名字怎么来的？》中讲过，地质年代按照宙、代、纪、世、期来划分。显生宙从名字上也很好理解，就是出现了大批生物的年代，也就是从5.1亿年前寒武纪生命大爆发开始，到今天全都是属于显生宙。你可以看到，有的时候冰期只有窄窄的一小条，就志留纪跟奥陶纪中间这一小段时间。

现在大家生活的年代是第5次大冰期的时间，它是从260万年前启动的，在那之前南北极都是没有冰的。而第5次大冰期里，还有7个特别冷的小冰期，跟7个比较暖和的间冰期，而我们今天就处于第7个间冰期，也就是稍微暖和一些的时期。

1.8万年前小冰期的地球

上一个冰期是在1.8万年前出现的，你可以看上图，这个就是1.8万年前地球上冻上的样子，上半部分几乎1/5全都被冰雪覆盖了。

1.8万年前的海岸线

你再看这中国的东部，已经找不到朝鲜半岛了，那是因为海平面下降了，整个渤海、黄海的海底在那个年代都是陆地，朝鲜也是大陆的一部分了，而且它的最东边与日本岛还连着，所以你就可以预测，最早移居到日本的人都是走过去的，不是渡海过去的。

所以你看最近几年的新闻里还报道，说渔民在渤海湾和台湾海峡还打捞到了1.8万年前的犀牛的化石、鹿的化石，还有那会儿的石器。初听之下就觉得太奇妙了，这海底竟然还有陆生的动物，还有石器，实际上就是当年这么来的。

这种大面积的被冰覆盖的情况一旦发生了，它就会止不住地加速冻住的，所以往往进展是非常快的，只需要几百年，或者上千年就可以完成。听着好像几百年上千年，这是长得不可想象，可是这种长度对比地质年代来说那简直可以用一刹那来形容。

它为什么会这么快呢？

就是因为冰雪的表面反射阳光的反射率非常高，往往超过70%，照在上面的阳光又被反射到太空中去了，热量大部分就没留住。可是像有土壤、有植被的地方，哪怕是沙漠，这反射力都很低，只有10%，所以阳光射过来就能把大部分能量留在地球上。你想，地球在宇宙中“飘浮”着，它的平均温度远远高于宇宙空间的背景温度，大约高多少呢？高了300摄氏度左右。

地球能维持这么热的温度是从哪来的呢？

主要是两部分：

- 第一个就是从阳光中来的；
- 第二个就是从地球内部很多放射性重元素中来的，这些重元素不断地进行核裂变，这个过程会发热。比如火山爆发、地震，就是由这些内部的发热导致的。

但是这两个因素对地球能维持一个高温，它们贡献的比例非常悬殊。比如说现在，对比这两者的贡献，来自太阳的热量大约是来自地球内部的5000倍，所以地球表面有多冷多热，几乎全部都是由阳光决定的。

一旦南北极出现了大面积的冰盖，入射的阳光大量地被反射，它会让温度变得更低，更低的温度导致结了更多的冰，冰面的增大又导致更多的阳光被反射，温度又再次下降。所以你发现了没有，这就叫一个正反馈。

不要以为必须得是持续增加的才叫正反馈，持续减少也是正反馈。它只要是满足，一个因素出现导致了一个现象的发生，而这个现象的发生继续促进了这个因素更频繁地出现，这个就叫做正反馈。

同样的原理也可以出现在冰面消失的过程中，消失的冰面就不再把阳光反射到宇宙空间里了，所以地球就能吸收更多的热量。吸收更多热量，地球温度就升得更高，而升高的温度又导致更多的冰面融化，所以反射阳光的冰面的面积继续减少，就这样直到所有的冰面完全消失。

关于负反馈跟正反馈，我会在后面详细作解释，这里包含了很重要的科学思维，咱们继续说地球的冰期。

至于是什么因素导致地球从一个冰期走到下一个温室期，或者又从一个温室期到又被冻上了，现在有很多的猜测。但是都属于众说纷纭，没有定论。其实这是一个比较重大的问题，谁要能够揭开这个谜底，估计我们就能对生命的弹性多一层了解。

现在的地

上面这张图，就是地球现在的样子，对比如刚才那张图，你就看到虽然冰面覆盖的面积减少了不少，但可能很多人看了还是觉得这没有太大的不同。那主要是因为1.8万年前，那次冰期不是很剧烈，持续的时间也不是很长。

曾经的大冰期有持续3000万年的，有8000万年的，1.2亿年的，最长的一次是2亿年，幸好这次是距今24到22亿年前，那会儿地球上还没有大型生物。在那几次上千万年，甚至上亿年的冰期里，地球几乎就没有蓝色的海洋了。

雪球地球

你再看上面这张图，可能你初看的时候都会吓一跳，没错，地球曾经在距今7.5亿年前到6.3亿年前就维持了1.2亿年左右的时间，就都是这个样子。当时地球表面全都被冰覆盖住了，海洋几乎没有了。这里有