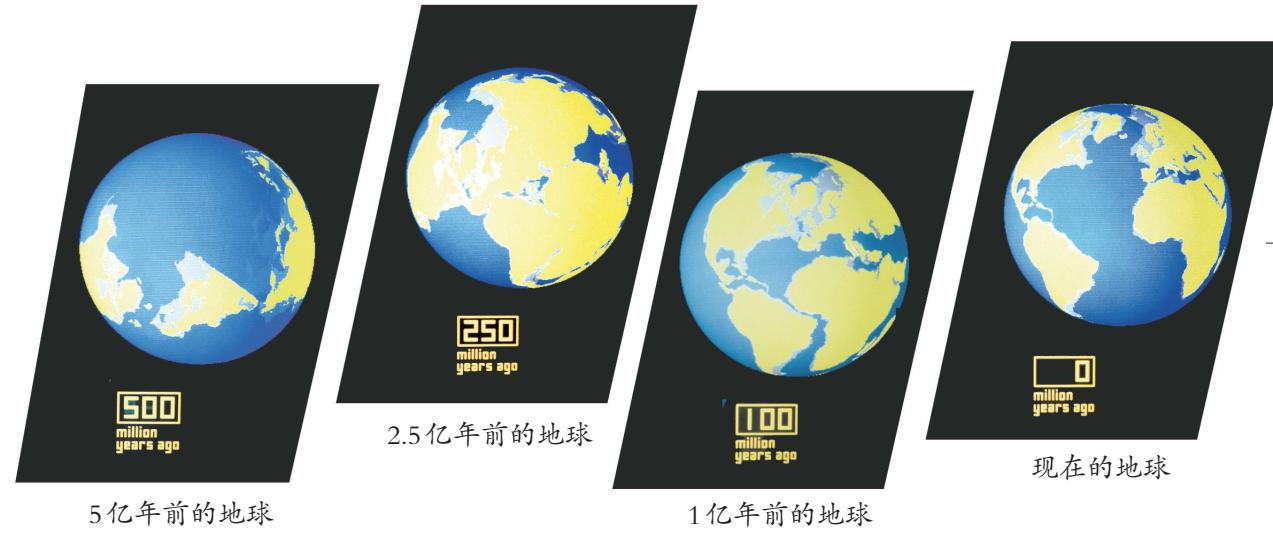


110年前,准确地说是在1912年的1月6日,32岁的德国气象学家、地球物理学家阿尔弗雷德·魏格纳在德国法兰克福的地质学会上做了演讲,题目是《从地球物理学的基础上论地壳轮廓(大陆与海岸)的生成》,随后的1月10日又在马堡科学学会上做了第二次演讲,题目是《大陆的水平位移》,并于同年发表了论文,这标志着大陆漂移理论的正式提出。大陆漂移学说发展到今天,更准确的说法叫作板块构造理论,已经深刻地影响了我们今天对世界的认识。那么110年前,魏格纳是怎样提出大陆漂移学说的?这个理论后来又经历了怎样的发展?

大陆漂移 从大胆假设到科学求证



山是怎么生成的? 旧理论称是原地升降

19世纪的时候,山是怎么来的,是什么力量让大地发生大规模的运动成了地质学的核心问题。在当时,科学家普遍认为地球起源于宇宙间尘埃物质的汇聚,汇聚碰撞的时候动能转化为热能,导致地球的温度非常高,甚至变成一个完全熔融的火球。随着时间的推移,这个火球慢慢降温,逐渐凝固就变成了固体,固体再逐渐冷却。当时的科学家已经认识到了热胀冷缩的现象,因此奥地利地质学家修斯(1831—1914年)就认为,地球其实就像一个慢慢风干的苹果,在冷却收缩的过程中,表面就会起褶皱,隆起来的部分就是山脉,而凹进去的地方就成了洋盆,聚水而成海。而随着冷却的继续,新的褶皱会继续发展,这样就发生了海陆的交替,原来的山脉可以下沉变成海洋,而海洋则可以隆盛变成陆地或山脉。海陆只在原地升降,并不会发生大规模水平方向上的移动,这在地质学史上被称为“固定论”。

修斯的理论一经提出,就受到了广泛的欢迎,尤其是欧洲科学家,因为这一理论解释了当时长久困扰地质学家的问题。“固定论”曾经非常流行,然而,在20世纪初,地质学家对欧洲的阿尔卑斯山和北美的阿巴拉契亚山进行了详细的地质填图,发现了大量的巨型褶皱,如果把这些褶皱展开,那么将会有数千公里长,也就是说地层被压缩了数千公里。根据收缩理论的计算,地球冷却带来的皱缩量不会有这么大,这显然是不可能的。

就在这个时候,阿尔弗雷德·魏格纳出场了。

魏格纳提出漂移学说 动力何来成了难解的死结

说起魏格纳,很多人都熟悉一个故事,说魏格纳躺在病床上看到一张世界地图,发现大西洋两岸的大陆几乎可以很好地拼合在一起,就萌发了两岸是不是曾经连在一起的猜想。实际情况并非如此。

魏格纳1924年再版的著作《海陆的起源》一书中谈到了大陆漂移学说的酝酿过程。作为科班出身的气象学家,魏格纳在1910年读到一张世界地图后,就察觉到了大西洋两岸海岸线相似性,但也只是像普通人一样随后丢开,并不觉得有什么重要意义。但在1911年,他在一本论文集中偶然看到一段话,说是根据古生物的证据,巴西和非洲曾经是连在一起的,这才促使他严肃地对待这个问题。

在魏格纳的著作中,特别提到了美国地质学家泰勒,他在1908年就独立提出了大陆漂移学说。泰勒认为地球上一些连绵数千千米的山脉,如亚洲的喜马拉雅山脉、欧洲的阿尔卑斯山脉、北美洲的落基山脉和南美洲的安第斯山脉,其实是地球水平方向的巨大压力挤压地表导致隆盛而形成的,他甚至进一步解释这种水平方向上的力来源于潮汐引力。1912年,相对于传统的“固定论”,魏格纳的学说被称为“活动论”。魏格纳的著作在1924年翻译成英文以后,在科学界掀起了一阵狂风,但批评远多于支持。1930年,魏格纳意外去世之后,大陆漂移学说逐渐沉寂了。

古地磁研究提供关键证据 原来海底是扩张的

但是,魏格纳的学说并未完全

消失,甚至他关于大陆漂移驱动力的理论也很快有了新的观点。爱尔兰地质学家乔利认识到,地球内部的放射性元素衰变产生的热可以让地球内部的温度很高,表现为塑性,甚至发生熔融。因此,乔利认为当地幔发生熔融的时候,地壳在非常微小的力量作用下就可以发生横向移动,并形成山脉。这其实可以解决魏格纳大陆漂移学说的机制问题。

随后,英国地质学家霍尔姆斯进一步发展了乔利的理论,认为随着地球内部热量的积累,会导致地幔发生对流,即内部热的物质上升,然后发生横向的流动,冷却以后再下沉,加热以后再上升,完成一个循环,深部地幔的对流就驱动了地球表层的地壳的运动,这也是我们目前认为的板块运动的主要动力源。但此时魏格纳已经长眠于格陵兰的冰雪之中了。

一个新理论的确立,需要过硬的证据。英国的古地磁学家朗科恩、布莱克特是在海军服役期间才开始了对古地磁的研究。二战开始以后,朗科恩、布莱克特相继组建自己的团队。当时的科学家们兵分两路,一路在海洋上,利用船只拖拽的探测仪器测量记录洋底的古地磁方向,另一路在陆地上,收集不同大陆上不同时期的岩石样品,测定它们的古地磁方向。刚开始,研究大陆古地磁的科学家目标比较明确,就是要验证大陆漂移理论是否正确。如果大陆发生过漂移,那它们上面岩石记录的古地磁方向应该是变化的,否则是固定的。

研究结果令他们惊讶,古地磁方向是变化的。那么就有两种可能性,一个是地磁极的方向是变化的,另一个是大陆是漂移的。如果是地磁极发生了变化,那么各大陆

记载的磁极变化应该是相同的。但是,布莱克特的研究结果则显示不同大陆的地磁极轨迹是完全不同的,那么可能性只有一个,大陆是漂移的!

这种观点很快得到了赫斯等人的认同。受此成果的激发,赫斯在1960年写了《洋盆的历史》一文,并正式发表于1962年。在这篇文章中,赫斯提出,大洋中绵延几千公里的海洋山脉(即大洋中脊)处的热流值比地球上其他地方都要高,因此认为这里是地幔对流上升的地方,然后随着地幔的对流传送到海沟处俯冲进入地幔。随后,迪茨进一步修改了赫斯的模型,提出在大洋中脊处喷发的玄武岩凝固形成了大洋地壳,并把这种洋壳生长的模式命名为海底扩张,这个说法沿用至今。

当然,到此时为止,赫斯关于海底扩张的论述仍旧只是猜想,验证就落到了另一支探测海洋古地磁队伍的肩上。战争期间的研究让美国政府尝到甜头,战后一口气建立好几个海洋研究所,并投入许多的资金支持开展基础研究,获得了许多有关海洋的资料,其中包括大西洋、太平洋洋底的古地磁数据。

假如洋底的产生真如赫斯预测的那样是沿大洋中脊扩张的,那么地磁极条带沿大洋中脊是应该对称的,这是英国科学家瓦因和马修斯在1963年进行的一个预测。起初他们的预测也被斥为无稽之谈,但后面越来越多的海洋古地磁证据证明了他们理论的正确性,大西洋、太平洋的古地磁条带确实如预测所言,是沿大洋中脊平行且对称的!

至此,坚实的证据无可辩驳地证明了魏格纳大陆漂移学说的正确性。

(据《北京日报》)