

第五章

放射性同位素年代测定法

肯定有许多人以为，放射性同位素测年法已经证明地球有几十亿年之久，而且这类测年法能确定古岩石的年龄。然而正如一篮子土豆的比喻，这些测年法存在很多问题，涉及许多有争议的假设。

在探讨这些方法之前有必要首先说明，放射性同位素测年法只适用于火成岩或变形岩，这类岩石曾经很热，有些甚至呈液态，后来冷却成固体岩石，包括玄武岩（一种凝固的熔岩）——现在很坚硬，但曾经以炽热的流质或半流质状态存在。此类测年法的倡导者认为熔化过程将年龄的时钟调回零点，所测出的年期反映了从岩石冷却到现今的时间。

一般地讲，沉积岩，例如石灰岩、砂岩和页岩，是不能用放射性同位素测年的。（有些科学家提出一些方法，试图测定沉积岩内的矿物质或结晶，但这些方法很少使用，不在这里讨论的范围之内。）顾名思义，沉积岩就是从流动的液体中沉淀下来的，由碎石和其他杂物组成，已经在别处存在过，被流水冲蚀或溶解，又被重新积淀在目前的地点。换句话说，岩石是从原先存在的古老材料形成的，因为二次沉积，已经被污染，所以无法准确地鉴定年龄。要评估含有化石的沉积岩的年龄最终要靠里面的指标化石，而指标化石的组织、排列和年代鉴定都是依赖进化的假设（这个假设是错误的）。通常，当沉积岩层附近有火成岩层时，沉积岩的年龄参照火成岩层，而火成岩层的年龄则由放射性同位素测定，但我们很快会看到，这种方法有许多弱点。



铀-铅法是第一个放射性同位素测年技术，已经研究得比较透彻，是所有其他方法的基础。铀-238是一种不稳定的放射性同位素，经过一系列中间步骤，自动衰变成为铅-206。古老地球倡导者认为，铀-238和其他放射性元素并不是在地球上形成的，而是很久以前在星体的内部从较小的原子聚合而成的。在剧烈的超新星爆炸过程中，这些同位素被挤在一起并甩向太空。他们揣测大原子和小原子都是星际尘埃的成份，几十亿年前聚集形成地球。许多大原子不稳定，经过放射性衰变而成为稳定的小原子。

如图所示，铀-238经 α 衰变而成为钍-234。大原子的质量从而减少，变成小原子。其他类型的衰变，包括 β 衰变，并不显著地减少原子的质量。在 α 衰变中放射出的 α 粒子其实就是由两个质子和两个中子构成的。铀原子释出 α 粒子后，其质量减少四个单位，就成了钍-234的质量。然后钍-234释出一个电子而变成镤-234，后者又变成铀-234，而后又变成钍-230，如此沿图中的次序一直衰变下去，经过镭、氡、钋、铅和铋的多种同位素，最终



大峡谷深处的卡德纳斯玄武岩

成为稳定的铅-206原子。每当一个原子变成另一种原子时，它就会放出一定的能量，通过这种能量就可以鉴别衰变的具体类型。在这个过程中，铀被称为“母”物质，经过多个中间过渡后，蜕变成稳定的“子”元素——铅。

铀经过一系列衰变而成为铅的速率是可以测量的，这在过去数十年中已经精确地测量过多次。衰变速率以半衰期表示，即半数的铀-238原子变成铅-206原子所需的时间。实际上，每一个中间步骤也都有其特定的半衰期，但这些步骤进行得快得多，它们对整个衰变进程的影响被最慢的第一步（铀-238至钍-234）涵盖了。在接下去的讨论中，请记住测量半衰期并不是测量时间，而是指衰变的速率。

简单地讲，当科学家要鉴定岩石年龄的时候，他/她只能测量岩石现今的状态和岩石内部正在进

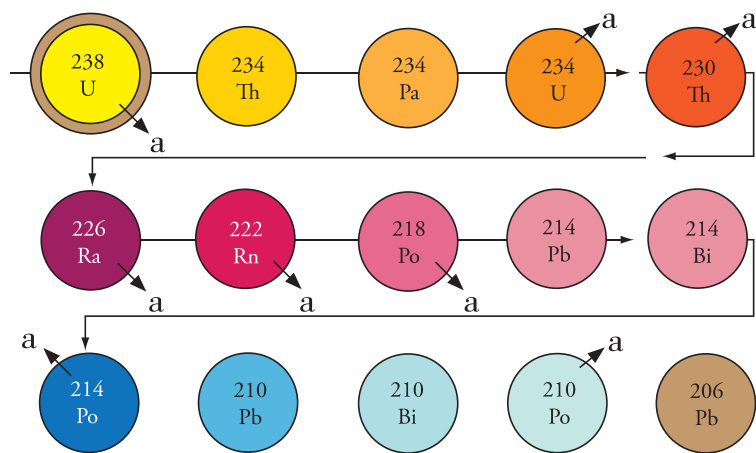
行的过程，其实就是测定岩石中每一种相关同位素的含量，包括铀-238和铅-206。这类测量可以做到十分精确。既然我们已经知道母元素铀衰变为子元素铅的速率，就可以开始回答这个问题：岩石究竟有多么古老？换句话说，按照现在的衰变速率，要形成目前测到的铀和铅的含量需要多少时间？

然而这样我们就能得到岩石的实际年龄吗？你大概已经怀疑，年龄计算的可靠性极大地依赖于其背后之假设的真实性。想想一篮子土豆的比喻和相关的假设。标本是否处于封闭状态而无污染？标本的初始状况如何？过程的速率是否一直保持恒定？除非所有的假设都正确，否则算出的年龄必然不准确。

多少年来，创造论者对放射性同位素测定法的批评只着眼于两个假设：关于系统对环境开放程度的假设和关于系统初始状态的假设。但到了1997年，创造研究院发起了对放射性同位素测年法的深入研究。该领域的许多专家被招募来参与这项基础研究并对结果进行严格审查。他们的目的不仅是要考察放射性同位素测年法的可靠性，而且要尽可能改善相关技术。其中一个明确的目标就是要解释：

既然圣经提示地球和宇宙都是年轻的，为什么岩石中会含有如此大量子元素？子元素是否可能由其他途径产生？该项目的题目叫做“放射性同位素和地球的年龄”（Radioisotopes and the Age of the Earth, RATE）。在项目结束之前，课题组已获得几项重大发现，这些发现将贯穿于下面的讨论中。本作者并不是研究负责人之一，但参与了从最初计划到最后结论的每一次会议，可以为每位科学家无可指责的严谨诚实的精神作见证。¹

1. Larry Vardiman, Andrew A. Snelling, and Eugene F. Chaffin, eds., Radioisotopes and the Age of the Earth: A Young-Earth Creationist Research Initiative (El Cajon, CA: ICR, 2000); Larry Vardiman, Andrew A. Snelling, and Eugene F. Chaffin, eds., Radioisotopes and the Age of the Earth: Results (El Cajon, CA: ICR, 2005); Don DeYoung, Thousands...Not Billions (Green Forest, AR: Master Books, 2005), 亦见于附带的同名纪录片。



铀²³⁸衰变系列



水平方位的沉积岩层不可以用放射性同位素测定年龄。图中侵入其他岩层的深色倾斜岩层是汉斯激流（Hance Rapids）附近的一个辉绿岩床，是一种火成岩，已经被测定。

第一个假设

让我们再一次考虑所有的年代测定法背后的三项主要假设。使人怀疑放射性同位素测定结果的第一个假设涉及岩石与周围环境隔离的程度。该假设认定在岩石的整个历史中母元素、子元素以及从铀到铅所有的中间产物（其中一种是高度流动的气体氦）的浓度除了放射性衰减以外，并无其他因素影响；即使有其他因素造成流失或添加，流失量或增加量也是可知的。这个假设没有问题吗？

确实，科学家收集用于实验室分析的样本时，会尽量寻找在历史上没有被地下水淋溶或其他过程污染过的样本。这一步都会十分仔细。有这类痕迹的样本被认为不适于分析。既然一切有问题的样本都已经被筛选掉了，人们当然期望用好样本得出的结果会合理可靠。

但事与愿违。很多很多次，当数份样本被鉴定的时候，得出的结果彼此不一致，或与化石评估的年龄不一致，或与地层位置不一致。如果报回的结果有误，检测结果则会被抛弃，归咎于污染。可是所检测的材料已经经过挑选，有污染、流失、或添

加痕迹的标本已经被去除了。

比如，大家都知道铀或铅很容易被地下水淋溶。所有的城市饮用水必须经常监控有毒重金属的存在。重金属超标时，水即不能饮用。必须清除重金属，否则要关闭供水系统。

让我举一个实际的例子。创研院地质学家斯奈林（Andrew Snelling）博士研究过从澳大利亚一个铀矿中得出的年代测定结果和同位素比例。他写道：

仅从以上观察就可以看出铀—钍—铅系统是一个开放系统，由此得出的任何“年龄”信息都是毫无意义的。此外，黑尔斯（Hills）和斯奈林都发现铀和铅还多次迁移过，而且在主要矿带中的迁移是大规模的，最近一次元素重新分布产生了表层次生沥青铀矿，这种次生铀矿常形成胶状带，充填于缝洞之中……以及石英和矽石颗粒之间……考虑到如此反复大规模的铀迁移，一切“年代测定”的尝试必归于徒然，尤其是在整块岩石标本中，几代沥青铀矿“济济一堂”。事实上，不论选择哪一块沥青铀矿来做鉴定，要确切具体地了解其现状和历史几乎是不可能的。鉴于大量的元素迁移的

证据，即使在选择矿粒的时候采取了一切可行的防范措施，我们如何能确定所测到的铀和铅以及各种同位素的比例代表了“原始状态”，而没有受到大规模迁移的影响呢？在那些用于测定年期的沥青铀矿颗粒或矿石样本中，从放射性衰变而来的铅总是以两种形式存在，一种存在于矿石的晶格之中，另一种存在于矿石内所包含的肉眼见不到的细小的方铅矿粒和矿脉中，我们如何能确定所有的铅都是在原位上从铀衰变而来呢？在任何情况下，沥青铀矿颗粒和矿脉的成份都不是清一色（不论是在颗粒之间还是在颗粒之内），所以当测定颗粒或矿脉的不同部分时必会得出完全不同的铀-铅比例和铅-铅比例，就是说，即使从同一个颗粒或矿脉测出的“年龄”也各不相同。从以上事实可以得出一个自然而然的结论，正如其他学者已经指出，对于许多矿物质、岩石和矿石来说，铀-钍-铅的比例可能与“年龄”没有多少关系。所以，不仅这些同位素呈现出明白无疑的开放系统行为（系统的开放性从矿石结构、矿物化学、次生改变、铀与子元素的失衡、地下水与土壤地球化学等方面得到分别印证），而且表象上的“等时线”和由此得出的“年龄”都统统没有地质学意义。总起来说，用于阐释铀-钍-铅系统以得到“年龄”的各种假设没有一个是有用的……因此，当有人声称铀-钍-铅放射性“测年法”已经“证明”了古久的地球、地质年代柱中古久的岩层、古久的化石的时候，创造论者不应被唬住。²

以上证据有力地证明，铀/铅系统，包括其中间产物，尤其是镭和氡，是相当开放的，反复发生大规模的元素迁移，以至于要确定任何一块选出来做年代测定的沥青铀矿的具体现状和历史都是不可能的。即使地球年代学家选择沥青铀矿颗粒做测定的时候采取了一切可能的防范措施，但基于以上证据，没有人能肯定他们所测到的铀和铅是“原始的”，而未受所观测到的明显的元素迁移影响。用作检测的沥青铀矿颗粒总是含有铅，有些位于晶格之内，

2. Andrew A. Snelling, "The Failure of U-Th-Pb 'dating' at Koongarra, Australia," *Creation Ex Nihilo* 9, no. 1 (1995): 88, 91.

有些以肉眼见不到的微小的方铅矿包含体的形式存在，这样就不可能肯定所有的铅都来自铀的放射性衰变。此外，沥青铀矿的成份并不划一，以至于任何一个颗粒的不同部分都会给出截然不同的铀/铅比值和不同的“年龄”。从这些数据中可以引申出一个合理的推论，正如有人已经提出，铀/铅比值可能与矿物质的年龄无关。虽然“流行”的测定结果看起来有道理，但证据显然提示这些年期是毫无意义的。³

我的问题是，如果会发生肉眼不能察觉的淋溶和污染，我们怎能确定这些情况没有发生于其他看似干净的样本中，而它们的测定结果又与这些科学家的设想一致？⁴

第二个假设

第二个假设是放射性同位素测年法的要害，这就是各种同位素的初始量，特别是子元素。如果一开始就有一些子元素存在，岩石“看”起来古老，事实上刚形成不久，其历史只是表面上的。

这个假设的合理性其实可以测试，因为现在还会形成可以测定的岩石。比如说我们可以从新近火山爆发的地方取样测试。如果测试过程准确的话，结果应近于零，或者由于太新而无法检测。科学文献中经常有对已知年龄岩石的测试结果报告。几乎每一次，刚形成的熔岩在实验室测出的年龄都太高，而不是预期的接近于零。

让我举几个例子。大家都知道亚利桑那州北部的落日火山口（Sunset Crater）是近期一系列火山爆发的产物。在最后一次火山爆发形成的岩石中发现了印第安人的文物和残骸。这些岩石首先来自火山口流出的岩浆，然后是倾泻而下的火山渣。这次爆发好像并没有造成多少居民死亡，但他们的村庄和农田被掩埋了。印第安人匆忙转移到安全地点，并留下了关于这次火山活动的传说，好像是940年前。根据树木的年轮准确地计算出这次爆发是在约公元1065年。把这一历史时期和放射性同位素测年

3. Andrew Snelling, "The Age of Australian Uranium," *Creation Ex Nihilo* 4, no. 2 (1981): 44-57.

4. John Woodmorappe, "Radiometric Geochronology Reappraised," in *Studies in Floral Geology* (Santee, CA: Institute for Creation Research, 1993). 文中汇集了许多不可用的鉴定结果。

法得出的结果相比较，就能看出一些问题。⁵

用钾－氩法测定了两层熔岩流，得出的结果令人惊奇，熔岩的“年龄”竟是 21 万年和 23 万年！⁶ 如何解释？“测得的年龄过于古老是因为氩过量”。我们知道岩石并非那么古老，只是表象古老。氩－40 的含量确实比预料中的高，但这并不成其为什么解释。

再考虑一个例子。澳大利亚昆士兰省的一个煤矿需要一个垂直通风孔为矿工送空气，钻机打通了一层玄武岩，发现下面有尚未成为化石的木屑。对木屑进行多次碳-14 测定，发现其“年龄”在 3 万年到 4.5 万年之间，但是玄武岩用钾－氩法测定，其年龄为 3900 万年到 5800 万年！⁷ 所有的测试都是为达到最高质量的结果而设计的，但这些自相矛盾的年龄证明里面有错误。

说起“地下”的事情，斯奈林博士曾鉴定过新西兰一座火山的岩石。该火山名叫高麓埃山（Mt. Ngauruhoe），近几十年经常爆发，而他采集的都是最近形成的岩石，用多种方法测定了年龄。钾－氩模型法测出的年龄从 27 万年至 350 万年不等，铷－锶等时法得出的年龄超过 1.33 亿年，钐－钕法测得将近 2 亿年，而铅－铅比值法给出一个 39 亿年的高龄！⁸ 这都是从 60 年以内的石头测出的数字。放射性同位素测年法的结果还值得相信吗？

第三个假设

第三个假设与母元素衰变成子元素的速率有关。测量衰变率只是近几十年的事情，据此而假设衰变率几十亿年来都不曾改变过，这是否合乎科学道理呢？的确，自二十世纪初我们能够准确地测量衰变率以来，衰变率一直没有发生改变。科学家曾做过多种实验试图改变衰变率，在自然界可能发生的范围内改变多种参数，都不能使衰变率发生明显的变化。但由于铀－238 变为铅－206 的半衰期是 45.1 亿年（就是说，衰变得很慢），我们能把握说这个半衰期在过去所谓的几十亿年间一直保持恒定吗？

在创造论研究的早期，一直没有人认真地挑战恒定衰变率的假设。有几位创造论理论家，根据切

近期火山爆发形成的岩石标本及其“年龄”⁹

地点	已知年龄	测定年龄
瓦拉莱（Hualalai）	200 年	160 万年
埃特纳山（Mt. Etna）	2100 年	25 万年
埃特纳山（Mt. Etna）	29 年	35 万年
拉森山（Mt. Lassen）	85 年	11 万年
落日山口（Sunset Crater）	950 年	27 万年
基拉韦厄（Kilauea）	<200 年	2100 万年
基拉韦厄（Kilauea）	<1000 年	4300 万年
基拉韦厄（Kilauea）	<1000 年	3000 万年
基拉韦厄（Kilauea）	40 年	850 万年
斯特龙博利山（Mt. Stromboli）	38 年	240 万年
瓦拉莱（Hualalai）	200 年	2280 万年
朗伊托托（Rangitoto）	<800 年	15 万年
埃里伯斯山（Mt. Erebus）	17 年	64 万年
埃特纳山（Mt. Etna）	37 年	70 万年
药湖（Medicine Lake）	<500 年	1260 万年

放射性同位素测年法的假设

1. 母元素与子元素均无流失或添加（封闭系统）
2. 知道初始状态的子元素含量
3. 衰变率保持恒定

5. Steven A. Austin, Grand Canyon: Monument to Catastrophe (Santee, CA: ICR, 1994), p. 215-126.

6. G.B. Dalrymple, “40 Ar/36 Ar Analysis of Historical Lava Flows,” Earth and Planetary Letters 6 (1969): 47-55.

7. Andrew A. Snelling, “Conflicting ‘Ages’ of Tertiary Basalt and Contained Fossilized Wood, Crinum, Central Queensland, Australia,” Creation Ex Nihilo 14, no. 2 (2000): 99-122

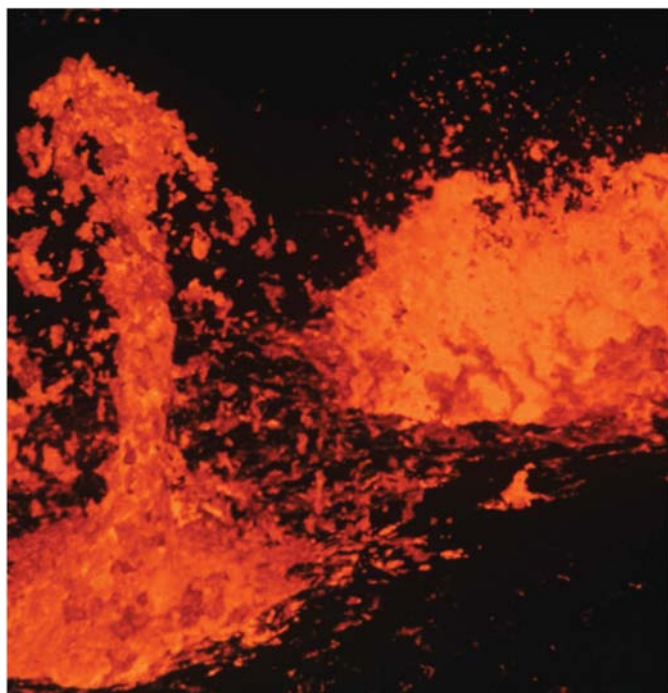
8. Andrew A. Snelling, “The Cause of Anomalous Potassium-argon ‘Ages’ for Recent Andesite Flows at Mt. Ngauruhoe, New Zealand, and the Implications for Potassium-argon Dating,” in Proceedings of the Fourth International Conference on Creationism, ed. R.E. Walsh (Pittsburg, PA: Creation Science Fellowship, 1998), p. 503-525; Andrew A. Snelling, “The Relevance of Rb= Sr, Sm-Nd and Pb-Pb Isotope Systematics to Elucidation of the Genesis and History of Recent Andesite Flows at Mt. Ngauruhoe, New Zealand, and the Implications for Radioisotope Dating,” in Proceedings of the Fifth International Conference on Creationism, ed. Robert L. Ivey, Jr. (Pittsburg, PA: Creation Science Fellowship, 2003), p. 285-303.

9. Andrew A. Snelling, “‘Excess Argon’: The ‘Achilles’ Heel’ of Potassium=Argon and Argon=Argon ‘Dating’ of Volcanic Rocks,” Impact 307 (January 1, 1999).

实的观察数据，用圣经中的提示引导研究方向，猜测衰变率曾经改变过，可能与圣经中经常提到的，在创造周内“铺张穹苍”有关，也可能与大洪水有关。非创造论者也曾对衰变率的变化进行过猜测。RATE 研究（1997–2005）彻底改变了局面。在项目结束之前，科学家已经发现，至少三个方面的证据提示过去曾发生过阶段性的加速衰变，研究人员对衰变加速的物理性质做出了推测。其中一个方面的证据尤其耐人寻味。¹⁰

RATE 研究证明，历史上确曾发生过大量的放射性衰变。此后 RATE 课题组开始探索这么多衰变究竟是在什么时候发生的。其中有一个方面的研究涉及一个多年未解的谜团。埋藏在地球深处的（古老的）花岗岩中含有一些细小的锆石结晶，在锆石中含有较多的铀，1980 年代曾有人在锆石晶体中发现高浓度的氦。这种含氦的花岗岩是在新墨西哥州的一个三英里深的钻孔中提取出来的。当铀发生 α 衰变的时候，放射出的 α 粒子含有两个带正电荷的质子和两个中子，相当于一个氦原子核。锆石周围的基质常常是黑色片状的云母矿石，称作黑云母。 α 粒子从黑云母中获得两个带负电荷的电子而成为中性氦原子。氦原子极其微小，而且作为惰性气体，也不与其他原子经化学反应而结合。它的小体积、高自由度（不反应性）、再加上它的高能量（因地热而进一步增强），使它得以穿越晶体，从晶格中逃逸，进入周围的黑云母和外部的岩石。锁在晶格内的铀颗粒不断地放射出氦，氦元素马上向外移动。过了足够的时间，氦元素产生的速度和逃逸的速度应该达到平衡。

根据对晶体中铀与铅含量的测量和现今铀的衰变率，此前的科学家已经算出这块岩石的标准铀–铅年龄大约有 15 亿年。测定了岩石内现存的铀和铅的含量，也就知道了在同时期内按现今的衰变率应该产生的氦的总量。然而研究发现花岗岩中含有过量的氦，滞留的氦气竟然高达全部氦产量的 80%！漏出的极少。由于氦元素在大多数固体中很容易扩散，尤其是在地下花岗岩内的高温环境中运动得更快，RATE 团队意识到如此高的滞留率强烈提示大量的核衰变必然发生在近期内，其时间范围远短于



火山爆发将岩浆带到地表

15 亿年，¹¹ 否则漏出的氦会多得多。

RATE 团队用实验测得了氦在这些晶体内的扩散速率，结果提示岩石的氦扩散年龄只有 6000 ± 2000 年。就是说，仅在过去数千年内，铀元素的衰变量就相当于按现今的速率需要 15 亿年的衰变量。这些数据似乎证明在不久以前发生了极度加速了的爆发性衰变。衰变率恒定的假设分明是错的。

从创造论的观点看来，爆发性衰变是为圣经所许可的。在创造、诅咒和 / 或挪亚的大洪水时期，圣经明确地提示上帝使用了超自然过程来补充或取代一般的自然过程。自然过程遵循自然定律，从古到今一直运行不息，但在圣经中提到的非常时期是否也是这样呢？作为创造论者，我们最好不要用奇迹干预来解释我们所不能完全理解的事情，除非圣经中明说是奇迹。然而当圣经明确地提示确实发生了特殊事件时，我们则有理由提出超自然解释。也许上帝在特别时期使用了他如今不再使用的特别“定律”，也许在特殊时期，我们所知道的定律的速率、规模和强度，是今天所见不到的。放射性同位素的衰变似乎在过去改变过。这个想法被其他的 RATE 实验结果所印证，在下面的章节中我们会讨论。

我们已经看到，第一条假设，关于封闭系统，

10. D. Russell Humphreys, “Young Helium Diffusion Age of Zircons Supports Accelerated Nuclear Decay,” in *Radioisotopes: Results*（见脚注 1），p. 25=100.

11. Humphreys, “Young Helium Diffusion Age,” *Radioisotopes: Results*（见脚注 1），p. 25=100.

是有问题的，因为那里面隐藏着一个均变论观念，认为地壳中从来没有发生什么事件，会将岩石戏剧性地暴露于环境的影响之下。但是如果在挪亚洪水的时候，地壳发生剧变，使得污染和淋溶成为很普遍的现象，同位素衰变系统的开放性就不足为奇了。这个假设合理吗？能假设像挪亚时期的大洪水那样的灾变并不曾发生吗？即使是局部性灾变（已经被所有的地质学家所普遍认同），也会打破所涉区域地质过程的均一性。

第二条假设，关于初始状态，也相当经不起检验，很多情况下可能出错。事实上，每测试一次，这条假设就失败一次，几乎所有近期形成的岩石都给出了放大的年龄。我们岂敢认定它在没有办法检验的时候是可靠的呢？再者，这条假设基本上否定了创造的可能性！它声称知道我们所不知的，把上帝的选择圈定在我们的经验之内。

否定创造

且让我进一步说明第二条假设如何否定了创造的可能性。圣经记载：第一日，“神创造天地”（《创世记》1:1）。第三日，上帝叫陆地从全球性海洋中露出（第九节）。显然，岩石或者是由上帝直接创造的，或者是在这些早期过程中快速形成的。

假如一位科学家在第八日来采集一个新造的岩石样本，岩石实际上只存在了几天。假如这块石头被带进实验室，用上述这套假设来鉴定年期，它的年龄看来会有多少呢？换一种问法，上帝创造地球的时候有没有铅-206存在？铅的浓度是否异常地高？矿物中正在发生着什么过程？速率是多少？石头刚出现的时候同位素的含量是否保持稳定？这种稳定会持续多久？同位素是什么时候开始衰变的？显然，如果有人假设铅-206只能来自铀的衰变，而且衰变率从来一致，那么显然，岩石可能会带上历史表象，这种意会的历史，并未真正发生过，而是由人局限的经验和观察强加上的。

圣经说在创造结束时，一切都“甚好”。当时有没有铅原子存在？可能有。铅的各种同位素确实

很有用；事实上，铅在古代和现代文明中的用途比铀更多，铀的使用只不过是近几十年的事情。为使地球“甚好”，它肯定含有铅，并可能包括铅的各种同位素。我猜想，如果用这些有问题的假设来鉴定的话，即使是新造出来的岩石也会显得苍老。

这并不是像某些人指责的那样，是上帝的欺骗行为。圣经明确地记载，创造只是数千年以前的事情，唯恐我们会误解同位素的含量比。而且，如前所述，如果地球真的十分古老，上帝就欺骗了我们，因为他所启示的话语明白地教导，他所创造的世界是年轻的！他在圣经中的讲述要比石头中的信息清晰得多。请记住，放射性同位素测年法假定：大部分，甚至全部子元素的同位素都是来自母元素的衰变，这就否定了上帝创造许多种同位素的能力。换句话说，它否定了真理，所以只能导致谬误。

第四个假设

还有一条假设是整个测年法的大背景，那就是假设地球是古老的，其年龄至少足以让铀元素按照现今的衰变率产生出全部现有的铅。如果我们已知地球是古老的，放射性同位素测年法就有可能帮助我们测定它究竟有多老，但这类方法对于区别古老地球和年轻地球并无用处。它假定地球是老的。

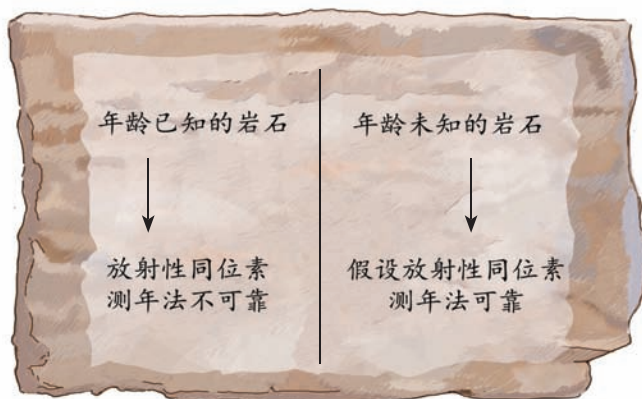
总结起来，放射性同位素测年法假设古今一致，假设从来没有发生过改变世界的灾难，假设从来没有超自然的创造，并且假设地球是古老的。

由于这些假设都有问题，而且不符合圣经，你会怀疑这样得出的结果不会很有用，确实如

此。很多时候实验结果莫名其妙：与预测不一致，彼此不一致，与近旁的化石年龄不一致，与地层学分析不一致。即使相信放射性同位素测年的人也经常放弃这类结果，以为不可用。

鉴定大峡谷的年龄

让我举一个所有的科学家都感兴趣，尤其是我





大峡谷的地层

们创造研究院的科学家特别感兴趣的例子——大峡谷。¹²

大峡谷中最受瞩目、最著名的岩层是含有化石的水平性沉积岩。构成沉积岩的材料是从其他地方侵蚀而来，已经被污染，所以不能用放射性同位素来测定年龄。然而还有几个火成岩层可以用放射性同位素来鉴定，除了铀 / 铅法以外，还可以用钾 / 氩法、铷 / 锶法、钐 / 钕法和其他相关的方法。

下面我们着重讨论三个已经用这些方法反复测定过的岩层。其中一层叫作卡德纳斯（Cardenas）玄武岩，它是一系列的玄武岩层，被认为属于大峡谷中最古老的岩层之一。它被定为前寒武纪系统，在地层学上位于含有化石的寒武纪塔皮茨（Tapeats）砂岩之下。根据进化论的思维方式，塔皮茨砂岩的年龄大约是 5.5 亿年，而卡德纳斯玄武岩则更古老。

大峡谷之上的高原上曾有火山活动，喷出了一层年轻的玄武岩。均变论者论断整个大峡谷是于最近一百万年内被急速流动的河水强力冲蚀出来的，这些火山是在大峡谷形成之后爆发的，因为有熔岩沿谷壁流下，甚至一度堵塞了河道。美洲土著很可能在过去数千年内目睹了一部分火山爆发。这些熔

岩既然处于其他所有的岩层之上，也就相对地年轻。但是究竟年轻多少？怎样的年龄会合理？

此外，熔化的岩浆被挤入岩石之内，或侵入地下岩层之间水平或垂直的缝隙中，形成岩床和岩墙。岩床和岩墙等同于侵入性的玄武岩，也可以被测定，至少理论上如此。显然，侵入的材料必然比被侵入的岩石年轻。但是，年轻多少？究竟多大年龄？

这些都被详细地研究过了，结果已发表在地质学文献中。此外，RATE 团队也收集了新鲜样本，试图复制原始的结果，并做进一步的研究。每项研究中都使用了被广泛接纳的放射性同位素方法，并应用了前文讨论过的（有问题的）假设。这些大规模的研究可以说提供了一个很好的检验。放射性同位素的方法能否准确地测定岩石的年龄？

卡德纳斯玄武岩

通常深埋于地下的卡德纳斯玄武岩最早是于 1972 年用钾—氩法鉴定的年龄（该方法被认为适用于这种岩石）。¹³ 根据当时测得的同位素含量，使

12. See Steven A. Austin, *Grand Canyon: Monument to Catastrophe* (Santee, CA: ICR, 1994).

13. T.D. Ford and others, "Name and Age of the Upper Precambrian Basalts in the Eastern Grand Canyon," *Geologic Society of America Bulletin* 83 (January 1972): 223–226.



卡德纳斯玄武岩和科罗拉多河

用刚刚修正过的衰变常数,算出的年龄是 8.53 ± 0.15 亿年。不久以后再做测试,得出的年龄是 8.20 ± 0.20 亿年和 8.00 ± 0.20 亿年。¹⁴ 再后来的研究测出的年龄是 7.91 ± 0.20 亿年和 8.43 ± 0.34 亿年。¹⁵ 根据以上结果,考虑误差范围,卡德纳斯玄武岩的实际年龄应该在 7.71 亿年到 8.77 亿年之间。上述测试只分析岩石里的一种同位素,其结果称为模型年龄。模型年龄研究的结果常常表现不协调,与其他放射性同位素分析结果有差异;甚至用同一种方法测试同一块岩石的不同样本,结果也各不相同。在另一些情况下,根据同位素算出的年龄与根据地层分析或化石研究得出的年龄不符合。很多时候,如果一个年期与总体认识不符合,就会被简单地放弃,根本不会发表。

上述情况部分地是源于岩石内部结构的不均一,以及模型测年法内在的难以确定的假设。近年来,人们试图减小这两种因素的影响,并尽量将零散的估计结果归纳成一个更可信赖的数字。“等时线”技术就此发展出来,这是基于对同一地质单元中多个岩石和矿物标本的多重分析。从理论上讲,该方

法不仅会给出一个地质单元的真实年龄,而且能断定子物质的初始含量。如果各种数据都落在一条直线上,其结果就被认为是可靠的。直线的斜率揭示年龄,而截距则显明子元素的初始含量。

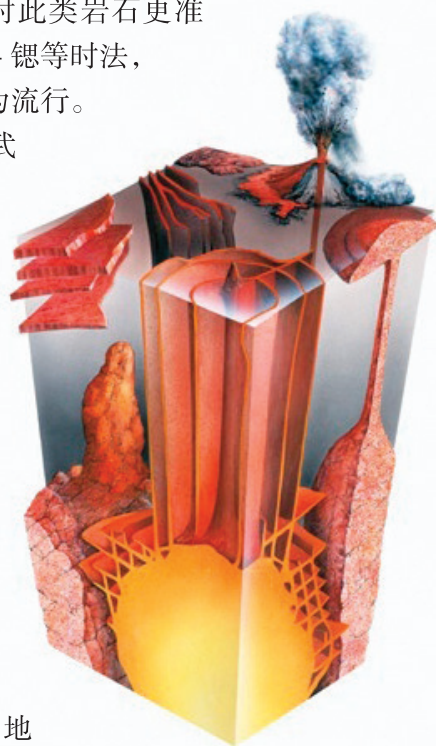
上述卡德纳斯玄武岩的五个模型年龄可以用等时线技术重新处理。该方法似乎证实了模型法的结果,因为这五个数据落在一条直线上。等时线显示岩石的年龄只有 7.15 ± 0.33 亿年;同时根据等时线与坐标轴的截距可以算出氩-40 的初始含量。我们知道,模型法计算年龄时假设最初没有氩,但是新的更受信赖的等时法显示开始时确实有子元素存在,模型法的假设是错误的。模型法得出的年龄比等时法大许多,却已经被接受多年了。

目前认为,对此类岩石更准确的鉴定要靠铷-锶等时法,该方法近年来颇为流行。

有人从同一层玄武岩采取了六个样本,¹⁶用该方法测得的年龄是 10.7 ± 0.7 亿年,比早先被接受的根据钾-氩等时法算出的 7.15 亿年古老了许多,¹⁷尽管两组数据都呈直线。显然两个数字不可能都正确。现在地

质学界一般地接受铷-锶等时法的结果,而放弃了钾-氩法得出的较小的年龄,称钾-氩等时线是伪等时线。

RATE 科学家介入以后,加深了我们对卡德纳斯玄武岩的理解。当时公认的年龄是 11.03 ± 0.66 亿年,是基于已公布的铷-锶等时法测定结果。¹⁸然而 RATE 课题组用钾-氩模型法测出的年龄自 5.77



14. E.H. McKee and D.C. Noble, "Age of the Cardenas Lavas, Grand Canyon, Arizona," Geological Society of America Bulletin 87 (August 1976): 1180-90.

15. D.P. Elston and E.H. McKee, "Age and Correlation of the Late Proterozoic Precambrian Grand Canyon Disturbance, Northern Arizona," Geological Society of America Bulletin 93 (August 1982): 681-699.

16. McKee, "Age of the Cardenas Lavas," p. 1188-90.

17. Austin, Grand Canyon: Monument of Catastrophe, p. 120-122.

18. E.E. Larson, T.E. Patterson, and F.E. Mutschler, "Lithology, Chemistry, Age and Origin of the Proterozoic Cardenas Basalt, Grand Canyon, Arizona," Precambrian Research 65 (1994): 255-276.

岩石单元	地点	公认年龄	RATE 年龄测定结果（亿年）					
			模型年龄		全岩石等时年龄			
			钾－氩 最低	最高	钾－氩	铷－锶	钐－钕	铅－铅
近代 高麓峨山安山岩	新西兰	历史记载 1949, 1954, 1975	<0.0027	0.035 ± 0.002	—	1.33 ± 0.87	1.97 ± 1.60	39.08 ± 3.90
温卡来特高原 玄武岩	亚力桑那大峡谷西	<0.0116 ± 0.0018	0.0119 ± 0.0018	0.207 ± 0.013	—	11.43 ± 2.20	9.16 ± 5.70	—
中生代 萨默西特坝辉长岩	澳大利亚昆士兰	2.16 ± 0.04 2.25 ± 0.023	1.827 ± 0.09	2.528 ± 0.09	1.74 ± 0.81	3.93 ± 1.70	2.59 ± 0.76	14.25 ± 10.00
前寒武纪 卡德那斯玄武岩	亚力桑那大峡谷东	11.03 ± 0.66	5.77 ± 0.12	1.013 ± 0.37	5.16 ± 0.30	8.92 ± 0.82 11.11 ± 0.81	15.88 ± 1.70	13.85 ± 9.50
巴斯激流 辉绿岩床	亚力桑那大峡谷村	10.70 ± 0.30	6.56 ± 0.15	10.53 ± 0.24	8.415 ± 1.64	10.07 ± 0.79 10.55 ± 0.46 10.60 ± 0.24 10.75 ± 0.34	13.30 ± 3.60 13.36 ± 3.80 13.79 ± 1.40	12.50 ± 1.30 13.27 ± 2.30 15.84 ± 4.20
亚帕基群玄武岩	亚力桑那中部	11.00	5.13 ± 0.13	9.689 ± 0.25	—	22.95 ± 3.00	—	13.04 ± 0.69
亚帕基群 辉绿岩床	亚力桑那中部	11.20 ± 0.10 11.40 ± 0.40	2.675 ± 0.14	8.558 ± 0.17	—	20.67 ± 3.80	—	11.42 ± 0.98 11.46 ± 0.59
梵天闪岩	亚力桑那大峡谷村	17.40–17.50	4.051 ± 0.10	25.742 ± 0.73	—	8.40 ± 0.86 12.40 ± 0.84	16.55 ± 0.40 16.78 ± 0.60	18.64 ± 0.78 18.83 ± 0.53
精灵谷花岗 闪长岩	亚力桑那大峡谷村	18.40 ± 1–	—	—	—	15.12 ± 1.40	16.64 ± 2.00	19.33 ± 2.20
贝尔图斯闪岩	怀俄明东北	27.90 ± 0.35	15.20 ± 0.31	26.20 ± 0.53	—	25.15 ± 1.10	28.86 ± 1.90	26.894 ± 0.086

± 0.12 亿年至 10.13 ± 0.12 亿年不一，各种全岩石等时分析的结果自 5.16 ± 0.30 亿年至 15.88 ± 1.70 亿年不一。¹⁹ 每种方法都得出一个不同的年龄，若

从低到高排列，钾－氩法得出的伪年龄最低，铷－锶法略高，然后是钐－钕法、铅－铅法最高。

辉绿岩岩床和岩墙

对岩床和岩墙鉴定的结果也常常同样地参差不齐。即使是经过正确地筛选和处理的一个岩石标本，当使用多种方法鉴定时，得出的年龄也鲜有一致的情况。RATE 团队不仅发现了结果的不一致，而且尝试着寻找其背后的规律和原因。我们知道，侵入性的岩墙和岩床必然要比被侵入的岩石年轻。侵入

19. S.A. Austin and A.A. Snelling, “Discordant Potassium–argon Model and Isochron ‘Ages’ for the Cardenas Basalt (Middle Proterozoic) and Associated Diabase of Eastern Grand Canyon, Arizona,” in Proceedings of the Fourth International Conference on Creationism (见注 8), p. 35–51; A.A. Snelling, “Isochron Discordances and The Role of Inheritance in Mixing of Radioisotopes in the Mantle and Crust,” in Radioisotopes: Results (见注 1), p. 393–524.

Steven A. Austin, “Do Radioisotope Clocks Need Repair?” in Radioisotopes: Results (见注 1), p. 325–92; Andrew A. Snelling, “Isochron Discordances,” in Radioisotopes: Results (见

注 1), p. 393–524; Andrew A. Snelling, Steve A.

过程进行得很快，熔化的岩浆彻底地混合。因此，从整块岩石得出的年期和从各种矿物质得出的年期应该一致，等时线也应该一致。

巴斯激流岩床（Bass Rapids Sill）在大峡谷村以西沿河水露出地面。RATE 团队使用模型法和等时法对岩床中的整块岩石样本及其中的各种矿物质进行了年龄测定，还很少有人针对任何露出岩层收集到如此丰富的资料。不出所料，结果参差不齐，多数毫无意义。钾-氩模型年龄自 6.56 ± 0.15 亿年至 10.53 ± 0.24 亿年不一。他们还用多种元素绘制了多条等时线，包括钾-氩、铷-锶、钐-钕、和铅-铅；所有结果均呈直线，似乎提示可靠的年龄。每种方法的结果内部也可认为一致，但与其他方法不一致。得出的年龄散分于 8.415 ± 1.64 亿年（钾-氩）至 13.79 ± 1.40 亿年（钐-钕）之间，其绝对值的次序与前述相同。有趣的是，所用的元素半衰期越长，给出的年龄越古老，无一例外。²⁰

以上结果均列于上页表内。用放射性同位素测定大峡谷中岩石的年龄，创造研究院的科学家可能比任何人做得都多。

RATE 团队也对怀俄明州贝尔图斯山的岩石进行了类似的研究。还是用这三种等时法，从同一个闪岩（一种变形岩）标本的矿物质中得出三个互不协调的年龄，其次序还是与以前相同。在每一对放射性同位素内部，从全岩石和个别矿物质中得出的年龄显得和谐，²¹ 倡导者认为这意味着结果准确，但“准确”的方法之间互不一致。RATE 团队提议衰变率在从前可能真的改变过，而每种不稳定同位素的改变不一样。

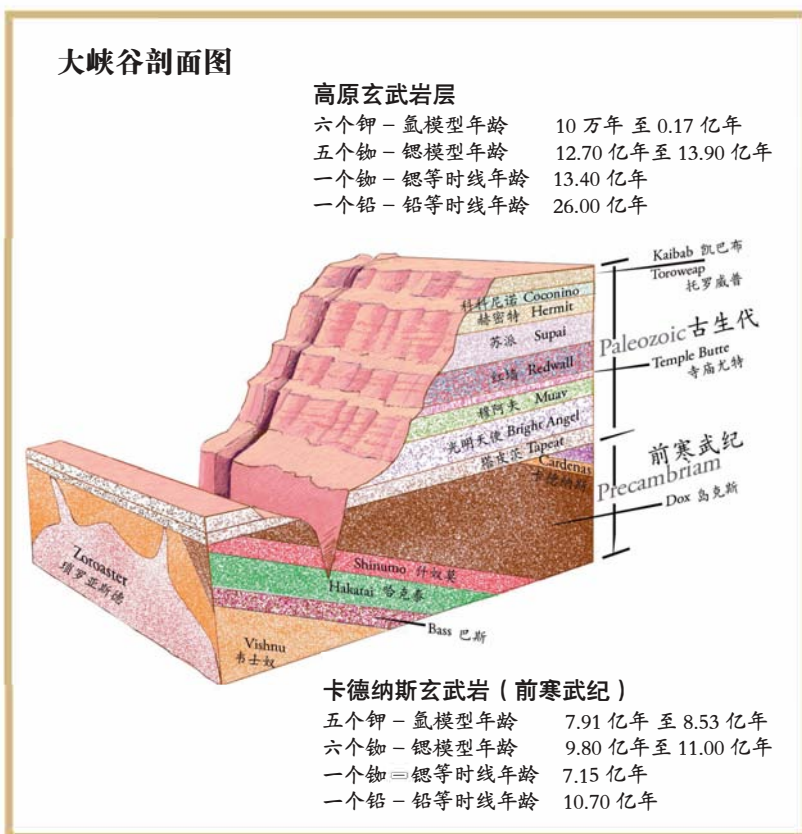
大峡谷边缘的玄武岩

现在让我们把这套方法运用于大峡谷边缘近期形成的火山岩。这些高原玄武岩看起来极其新鲜，而且位于大峡谷中所有其他的岩石之上，

有些甚至是在大峡谷形成之后才喷发出来的。美洲土著可能目睹过，它们显然是大峡谷中最新近的岩石单元。

如前所述，有一个钾-氩模型测定出的结果是一万年，但是用同一块岩石中的橄榄石矿物质测出的钾-氩模型年龄是 1.17 ± 0.03 亿年。²²（有人提出橄榄石矿物来自一个老矿体，可能被裹挟进新熔岩里面。）附近其他的样本用同样的方法鉴定为 367 万年、263 万和 360 万年。²³

RATE 研究员奥斯丁（Steve Austin）博士对同一地区采集的五个显然属于近期（第四纪）的熔岩样本，用铷-锶法研究，得出了完美的等时线，算出的年龄是 11.43 ± 2.2 亿年！²⁴ 这条等时线显然与钾-氩年龄不协调，且也与地层学参照不符合。地层学将这一整层岩石的年龄置于数百万年以下，很



22. P.E. Damon and others, "Correlation and Chronology of the Ore Deposits in Volcanic Rocks," US Atomic Energy Commission Annual Report, No. C00-689=76 (1967).

23. Reynolds and others, Compilation of Radiometric Age Determinations in Arizona (Tucson, AZ: Arizona Bureau of Geology and Mineral Technology, 1986), p. 14, 16.

24. Andrew A. Snelling, "Isochron Discordance and the Role of Inheritance in Mixing of Radioisotopes in the Mantle and Crust," in Radioisotopes: Results (见注 1), p. 393=524.

20. Steven A. Austin, "Do Radioisotope Clocks Need Repair?" in Radioisotopes: Results (见注 1), p. 325-92; Andrew A. Snelling, "Isochron Discordances," in Radioisotopes: Results (见注 1), p. 393-524; Andrew A. Snelling, Steve A.

21. Steven A. Austin, "Do Radioisotope Clocks Need Repair?" in Radioisotopes: Results (见注 1), p. 325=392.

可能不过数千年。

另外，这层熔岩不可能比卡德纳斯玄武岩更古老，尽管两层岩石都给出了同样完好的等时线。进化论者会把高原玄武岩的铷-锶等时线称为虚拟等时线，认为其斜率与实际年龄无关。那么，用类似的方法得出的在下层的卡德纳斯玄武岩的等时线（已被接纳为正确）会不会也是虚拟的呢？我们又如何得知呢？我们又如何可能得知呢？

当用铅同位素比率测试高原玄武石时，问题更为突出。把高原各处多个熔岩流的 55 个样本，²⁵ 将铅-铅测定结果绘成等时线，得出的年龄是 26 ± 2.1 亿年！这是前所未有的高龄，却来自最年轻的岩层！这些样本来源不同，但因为落在同一条直线上，证明它们是同时形成的，通常认为这显示结果可以接受。奥斯丁博士也复制出这一趋势。²⁶ 虚拟等时线确实存在，但不管是虚拟等时线还是被接受的等时线，似乎都不能给出待测岩石的真实年龄。

必须承认，下层的岩石通常比上层的岩石古老（如前所述，也不是百分之百地如此）。即使是有选择地发表测定结果，真实的年龄仍然不明。这背后一定有些因素，无论是创造论者还是进化论者，至今还不完全明白。均变论者因为急于建立古老地球的观点，误解这一系列神秘莫测的同位素，以为是高龄的证据。RATE 科学家研究发现，一般地讲，通过释放 α 粒子而衰变的同位素（如铀-铅、钍-钷-钷）比通过释放 β 粒子而衰变的同位素（如钾-氩、



铷-锶) 倾向于给出更古老的年龄。

另外，用原子序数大的重同位素算出的年龄常常比用轻同位素算出的年龄古老。继 RATE 之后，又有一些创造论者在研究这个问题，将来可能会有更多的答案。但在有结果之前，相信圣经的基督徒一定不要被放射性同位素测年法吓倒。

陨石年龄还是地球年龄

历年来，对地球年龄的估计变化很大。

1930 年代“证明”了地球的年龄为 20 亿年，但近几十年随着放射性同位素技术的应用，地球的年龄增长了一倍以上。现今接受的地球年龄约 46 亿年。这个数字从何而来？显然来自某种放射性同位素技术，但测定的哪块石头、哪种石头在地球形成的时候就存在，故而可以给出地球的年龄？²⁷

有关地球形成的理论多种多样，但所有的理论（除了特别创造论以外）都认为地球在形成期间或形成之后，曾经是一个融化了的火球，当时并无固体物质存在。早期即使有什么岩石，也会发生了严重的变态，所以不会有什么测年法能鉴定变形以前任何物质的年龄。地球上最古老的岩石现在据称有 38 亿年左右。那么 46 亿年是从哪里来的呢？

答案？陨石！从天而降的石头。有时这些陨石的年龄被鉴定为 46 亿年左右，一般地是由铅-铅等时法得出的。²⁸ 然后这个数字被转用作地球的年龄。

有关太阳系起源的理论指出，太阳及其行星几乎是同时从星际尘埃中凝结而成的。大多数人认为陨石的来源有两种可能，一是未聚合成行星的“微行星”残余，一是凝聚成行星后又散开的碎片。因此，陨石的年龄与地球相同。据称，鉴定陨石的年龄就是鉴定地球的年龄。显然这里有假设的成份，真相不得而知。

25. J.E. Everson, "Regional Variation in the Lead Isotopic Characteristics of Late Cenozoic Basalts from the Southwestern United States," (Ph. D. Diss., California Institute of Technology, 1979), p. 454; C. Alibert and others, *Geochimica et Cosmochimica Acta* 50 (1986): p. 2735-2750.

26. S.A. Austin, "Isotopic and Trace Element Analysis of Hypersthenenormative Basalts from the Quaternary of Uinkaret Plateau, Western Grand Canyon, Arizona," *Geologic Society of America Abstracts with Programs* 24 (1992): p. A26 1; Austin, *Grand Canyon: Monument*, p. 125-126.

27. Stephen G. Bush, "The Age of the Earth in the Twentieth Century," *Earth Sciences History* 8, no. 2 (1989): p. 170-182. 文中对年代测定的历史有很好的叙述。

28. Faure, *Principles of Isotope Geology*, p. 311-12. 书中有对该技术和它作为年龄证据的综述。

阿延戴陨石

有一块叫做“阿延戴（Allende）”的陨石曾经备受瞩目，对这位天外来客的研究可能比对地球上其他任何一块石头都透彻。多种放射性同位素技术曾被用来测定它的年龄，然而还是用铅-铅法把这块陨石的年龄定在 46 亿年，这也被认作地球的年龄。可是这块陨石究竟告诉我们什么？不同的测定方法是否相符？你可能猜着了，绝非如此。

最全面的一项研究²⁹是一个对几种放射性同位素测定结果的综合分析，包括铅-206/铀-238、铅-207/铀-235、铅-207/铅-206、铅-208/钍-232 和铯-87/铯-86。他们使用以上每一种方法（还有其它方法，但没有得出有意义的数字），为岩石整体样本、岩石中至少 50 种包含体（具有特定化学成分的矿物颗粒）及岩石基质进行了年代测定。

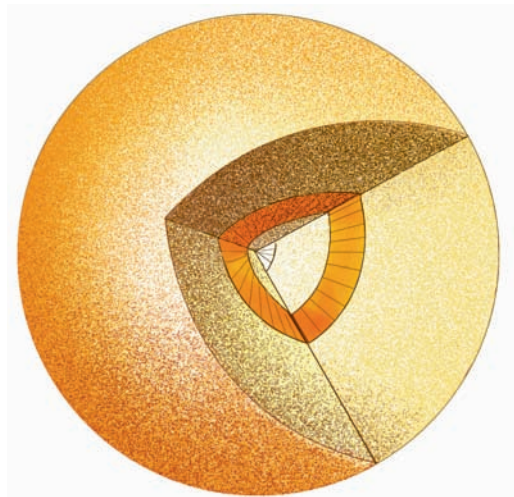
对包含体的铀-钍-铅系列测定得出的结果从 39.1 亿年到 117 亿年不等。对基质的年龄测定结果从 44.9 亿年到 164.9 亿年不等；虽然把估计出的子同位素初始含量减掉，在 18 个结果中还是有 13 个高得不合理。减掉的数量是基于另一块叫做“魔鬼谷”（Canon Diablo）的重要陨石中陨硫铁（硫化铁）矿物里的铅含量。没有能作出等时线。

魔鬼谷陨硫铁内放射源性铅与非放射源性铅的比例被认为有代表性，可用于计算子同位素的初始含量，以便从总含量中减去。当然，每个原子都是一样的，无法辨识哪个是初始存在的，哪个是放射源性的。所有陨石内子物质初始含量的理论值只是简单地采用魔鬼谷陨硫铁中的比例。而这个比例之所以被认为正确，又是因为它与已被接受的太阳系年龄相符合。

但事实是，陨石中似乎含有过量的铅，或者说铀和钍的含量太低。一般地讲，这么多的铅不可能全是从陨石里的铀和 / 或钍衰变而来的。所以，必须对子物质的初始含量作出估计。即使这样，陨石仍然倾向于得出高得离谱的年龄。

对阿延戴来说，铷-锶系列技术得出的结果也

29. M. Tatsumoto, D. Unrich, and G. Desborough, “U-Th-Pb and Rb-Sr Systematics of Allende and U-Th-Pb Systematics of Orgueil,” *Geochimica et Cosmochimica Acta* 40 (1976): 616-634.



放射性包含体造成的破坏带呈同心球状，每个直径都可鉴定为特定同位素的衰减。

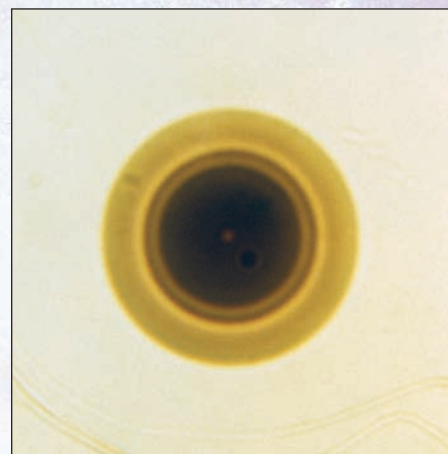
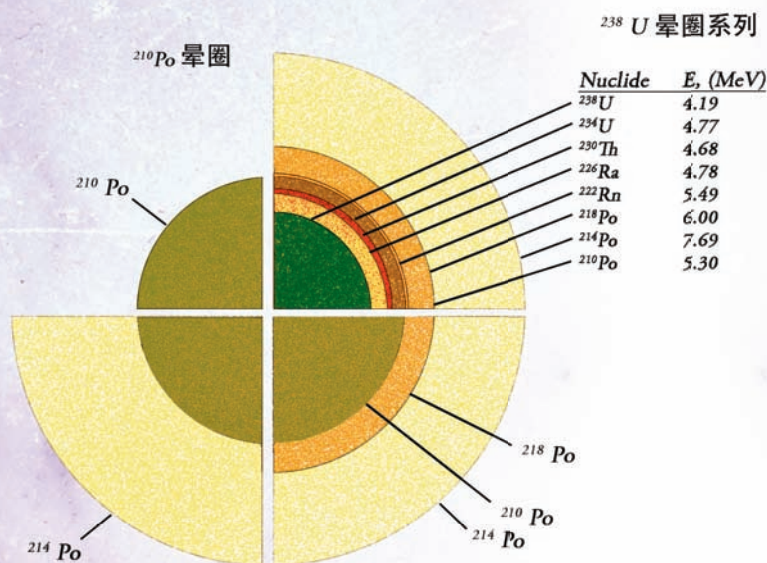
各不相同。（报告中只提及铯-87/铯-86，其他方法的结果被认为太难以置信，并没有列出。）包含体的年龄从 7.0 亿年到 48.4 亿年，大多数结果都明显地比预期低。即使对子同位素初始含量作了最好的估计，基质的年龄仍得出 46.0 亿年和 48.4 亿年。等时线也做不出。

虽然测定矿物包含体的年龄被认为是标准做法，其结果多数会被接纳，但出现分歧也可想而知。于是全岩石模型年龄受到优先考虑。从下表可见，这里也没有一致的结论，另外还有许多数值比假设中的太阳系年龄还高——完全不可能的情况。

阿延戴的“年龄”

铅-207/铅-206 =	45.0 亿年
铅-207/铀-235 =	55.7 亿年
铅-206/铀-238 =	88.2 亿年
铅-208/钍-232 =	104 亿年
铯-87/铯-86 =	44.8 亿年

在这篇报告的讨论部分，作者提出结果分歧的原因，包括最初形成太阳系的星云中元素浓度反常、后续的干扰性事件造成某些同位素被滤除或增加、高动度同位素铷和铅从基质向包含体转移、各个包含体中同位素的比例高度地不一致、陨石撞击地球时影响了元素比例、以及陨石从太阳星云中隔离。如果结果不符合，就把它解释掉！然而一个 20 世纪的研究员怎可能知道 50 亿年前太阳星云的某个游离的角落里发生了什么事情？谁会对那少数几个被接受的年龄抱有信心？也许它们也被污染了，而真



由数个圆圈构成的多色晕

实的年龄不得而知。如此看来，测得的年龄被接纳或者被拒绝，全看它们是否符合一个有关太阳系形成的未证实也证实不了的观念。数据的分散是真实的，而且似乎比与理论勉强的吻合更让人印象深刻，也更重要。

另外有人对阿廷戴进行了钾-氩年龄测定，但也无济于事。研究的是同样的矿物包含体，得出的年龄平均为 52.9 亿年，也比假设的太阳系年龄高。³⁰ 据怀疑是太阳星云中的钾流失所致。

至少，我们可以说，陨石中同位素的比例并不能令人信服地证明地球的年龄是可知的。即使是一些进化论者也倾向于同意。注意以下结论：

“我们怀疑不协调（数据分散）的原因可能部分地是由于对原始铅同位素比例的选择（根据魔鬼谷陨硫铁假定的子物质初始含量），而不是由于铅的添加或铀的流失。因此可以说，对于陨石中铅同位素数据的一整套传统解释都值得怀疑，而靠放射性同位素对地球年龄所作的估计也处于岌岌可危的境地。”³¹

但是发表的数据是经过相当选择的。虽然很多结果被放弃了，但是“相互独立”的方法还是能显

示相似的、符合低年龄的同位素比例；这可能意味着整个宇宙都同样年轻，都在同一时期被造，被造时就功能全备，其中各种同位素的含量都是上帝命定的“甚好”。

放射晕圈

放射性元素还留下另外一个耐人寻味的证据。近年来，创造论物理学家罗伯特·金特里（Robert Gentry）唤起我们对一个不寻常现象的注意，他解释说这一现象指向花岗岩的瞬时创造。他的结论发表于相关科学期刊和他的著作《创造的细小谜团》。³² RATE 团队证实了他的发现，并大力加以扩展，回答了许多一向未解的问题。

科学家早已知道，当一个放射性原子衰变的时候，它会释放出特征性的能量。在 α 衰变过程中，这种能量爆发会破坏原子周围的矿物基质；破坏带的大小反映了所释出能量的水平。以铀/铅系统为例，由于铀常在某些矿物中形成几十亿原子的团簇（每个团簇占据极微小的一点空间），当这些不稳定的原子随时间而衰变时，会围绕放射中心造成球形破坏带。

如前所述，铀经过一系列中间步骤衰变成铅，每一步衰变都有其特征性的能量水平。如果含铀的微小结晶蕴藏于规范的晶体结构（如常见于花岗岩中的黑云母矿石）内，破坏带就会表现为铀簇周围

30. Heinrich D. Holland, *The Chemical Evolution of the Atmosphere and Ocean* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1984), p. 6. 书中讨论了 T. Kirsten 1980 年的研究。

31. N. Gale and others, “Uranium-Lead Chronology of Chondrite Meteorites,” *Nature* (Physical Sciences) 240, (November 20, 1972): 57.

32. Robert Gentry, *Creation's Tiny Mystery*, 2nd ed. (Knoxville, TN: Earth Science Associates, 1988).

岩石的传统年龄	岩石样本数 (切片数)	晕圈计数				
		钍-210	钍-214	钍-218	铀-238	钍-232
第三纪 100 – 6500 万年	8 (400)	9	0	0	2	0
每张切片晕圈平均数 = 0.028						
古生代 – 中生代 0.7 – 4.9 亿年	70 (3,485)	15,847	1,350	426	11,092	286
平均 = 8.32						
前寒武纪 6 – 29 亿年	31 (1,510)	1,788	23	2	510	3
平均 = 1.54						
变形岩 1 – 17.5 亿年	21 (1,051)	8,999	53	11	2,971	3
平均 = 11.45						

的一系列同心球面。当人们在显微镜下观察球面的切片时，就会见到一系列同心圆。这些圆圈被称为多色晕，或放射晕。每一种元素都有源于其独特的 α 衰变能量的特征性晕圈尺寸。通过观察特定晕圈系列，可以推断母元素和中间子元素的成份。

有几个中间衰变步骤的半衰期极短，比如当氡-222（半衰期 3.82 天）经 α 衰变成为钍-218（半衰期 3.05 分钟）后，后者几乎立刻就变成铅-214。类似地，当铋-214（半衰期 29.7 分钟）经 β 衰变成为钍-214（半衰期 1.6×10^{-4} 秒）后，后者迅即变成铅-210。再者，当铋-210（半衰期 5 天）经 β 衰变成为钍-210（半衰期 138 天）时，后者也比较快地达成稳定的铅-206 形式。显然，钍的三种同位素半衰期都不长，一个原子变成钍之后很快就成为衰变链条中的下一个同位素。

奇妙的是，钍同位素的特征型晕圈系列有时会单独存在，并无看似缓慢形成的铀晕相伴随；不见母元素铀的迹象，只有钍作为母元素。这些位置上从不曾有铀存在过，短寿的钍一定是以某种方式在这里集结了，然后才快速衰变，产生了这些钍晕。

传统上认为花岗岩的形成需要千万年的时间，从最初的熔岩状态逐渐冷却，才能在它内部形成多种多样的矿物结晶。但是对每种矿物质来说，一旦温度降到它的临界点，这种矿物就会较快地凝固，尤其是当浓度高的时候。即使是常在花岗岩内以矿脉形式出现的颗粒粗大的伟晶岩，其凝结也不需要

多长时间。由于钍同位素的半衰期是如此地短暂，很难想象钍晕会单独存在，而没有其母物质的痕迹。只有两种可能性：第一种可能性，花岗岩是在瞬间内创造，被造时已经硬化，里面藏有钍包含体，然后钍衰变造成晕圈；另一种可能性，钍或其母元素（如氡、铋）在极短时间内经某种途径转移到新的衰变中心，然后发生了衰变并留下晕圈。

第一种可能性被 RATE 研究彻底推翻了。³³ 很多含放射晕的花岗岩显然是在创世以后的某个时期形成的，有些甚至见于大洪水造成的沉积岩之间。钍元素肯定是在花岗岩凝固以后以某种方式浓集，并同时进行着快速的衰变。钍衰变的时候花岗岩必然已呈固态，这样在晶体中才能留下破坏带的迹象；而球形

破坏带形成以后岩石一定没有经历过高温，否则放射晕会因高热而消失。至少从表面上看，钍的植入和岩石的冷却都必须极其迅速，如果花岗岩冷却太慢，由于钍的衰变太快，孤立的钍晕绝难形成。进化论者称之为“细小的谜团”。

谜底何在？我们显然无从确知。上帝并没告诉我们一切的细节。但是钍晕大量存在，需要有个解释。正确阐释的唯一希望，在于回到《创世记》中寻求基本的模式。难点之一在于所有的钍晕都来自钍元素，而钍是天然铀原子和钍原子衰变链中的一环。再者，为什么在钍晕的旁边，在同一个晶体中，总可见到完整的铀晕？铀晕由多个晕圈组成，反映了放射链中的多个阶段，其形成过程所需的时间要长得多。

以斯奈林博士为首的 RATE 研究人员做了大量的繁琐工作，在几个大洲的多个地点采集了数十个花岗岩样本，并清点了每个样本中的放射晕。有些样本来自前寒武纪岩石，被认为自创造周就存在。古生代和中生代岩石肯定来自大洪水，而第三纪岩石可能是洪水后形成的。RATE 团队发现，除了第三纪（洪水后）的岩石以外，各类岩石都含有大量放射晕。从表中可见，放射晕最集中的是在洪水期形成的岩石中。在快速形成的钍晕旁边，总能见到

33. Andrew A. Snelling, “Radiohalos in Granites,” in *Radioisotopes: Results* (见注 1), p. 101=208.

按今天的速率需要长时期才能形成的完整的铀晕。乍一看，这两种放射晕在一起出现似乎是不可能的，因为它们的历史互不兼容。唯一可能的解释是放射性原子的快速移动，以及阵发性的加速衰变。

在每个铀-238 晕圈的中心，至今仍有一个含铀和铅原子的晶粒。但是在钍晕的中心是个空洞，说明转移到那里的只能是液体或气体。铀衰变系列中有一个中间同位素是

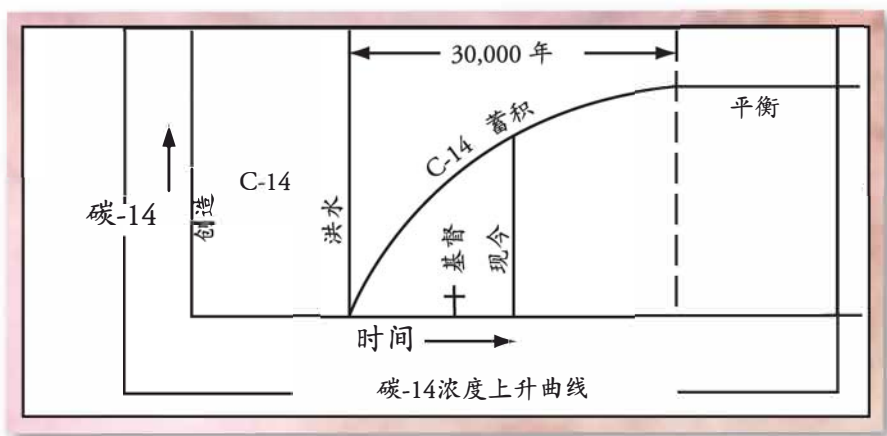
一种游离的惰性气体（氦）。再者，已知钍受硫和氯吸引，而通常在晕圈所处的矿物中也有微量的硫和氯。显然，流动的液体或放射性气体被吸引到新的位置，然后衰变。

已知在冷却过程中的花岗岩内有急速流动的热液存在。很可能地，放射性元素的原子经过这种机制被带到新位置去继续衰变。我们知道，有一种气态中间产物很容易移动；还要注意一点，所有的放射晕都沿晶体内的分割面分布，而且附近矿物内常有细微的裂痕。这类流动的液体可能还有一个重要的作用，那就是传导和散发岩石中过量的热能。放射晕令人瞠目的证据否定了放射性同位素测年法的两个假设：封闭系统和恒速衰变。它也部分地解决了热能的问题。

虽然这些发现令人鼓舞，但我不想给人留下一种印象，以为放射性同位素测年法已经被推翻了。放射性同位素测年法已经被质疑，其基础上的缺陷已经暴露，测出的结果也不一致，一句话，问题多多。但这种测年法在许多人心目中仍是一个非常牢固的概念。还有很多研究要做，创研院和其他机构也正在做。

碳-14

很多人误以为碳-14 测年法将地球的年龄定为几十亿年，将各种岩石的年龄定为几亿年。但实际上，碳-14 方法仅适用于“近期”的年代。它的半衰期只有 5730 年，意味着在人类历史中它就已经发生了大量的衰减。经过约 10 个半衰期（57300 年）之后，碳-14 基本上就没有剩余了。即使对它最热衷的倡导者也不会说碳-14 对鉴定 10 万年以前的材料有任何价值，碳-14 用于远期鉴定的不准确性是公认的。



它的衰变是如此之快，即使我们所观察到的宇宙中全部物质都是由碳-14 组成的，只要过了 150 万年，就会连一个碳-14 原子也剩不下。任何样本中只要含有碳-14，其年龄一定不会高于 150 万年。

所幸，碳-14 技术对于最近数千年内的材料还是有些应用价值。如果标准假设有效（即碳-14 衰变率恒定，样本内母物质和子物质都没有添加或流失，子物质的初始含量已知），该方法或许可告诉我们历史文物的具体年期。它唯一真正的用途是在考古学，而非地质学。

首先，要明白碳-14 测年法仅适于含碳的物质。它无助于鉴定无机岩石，而只能用于鉴定以碳元素为基本结构的生物残留，如骨骼、植物材料或软组织。例如，一棵被熔岩包埋的树可以用碳-14 测年，但硬化的熔岩本身就不可以。

现在我们可以简短地介绍一下碳-14 测年。宇宙射线在外大气层产生中子，中子与氮-14 相互作用，就形成碳-14。碳-14 形成的速率是已知的。放射性碳同位素只占全部碳原子的一小部分。在一万亿个碳原子中只有一个碳-14 原子。放射性碳（碳-14）和稳定碳（碳-12）的这个比例在今天的环境中可以测到。该比例会因碳-14 衰变回氮-14 而改变。但只要经过三万年，空气中碳-14 形成的速率就会与衰变的速率相等，所以通常人们假定大气层必然处于碳-14 平衡状态，其形成量等于衰变量。

碳的这两种形式都分布于大气、海洋和陆地中。当碳-14 原子成为二氧化碳分子的一部分时，它会进入食物链，先经过植物，然后进入食草动物，然后进入食肉动物。植物或动物死后，便不再通过呼吸、进食或吸收而与环境发生相互作用，因此它就不再摄入正常比例的碳-12 和碳-14。随着不稳定



狐尾松

的碳-14衰变回氮-14，体内碳-12 / 碳-14比例就会逐渐发生变化。死亡之后通过测量这个比例，人们可以推测植物或动物何时停止了从外界摄入碳-14，并借此计算死亡的时间。

许多过程，如地下水的淋溶、细菌的作用等，都会改变母物质或子物质的浓度，因此要谨慎筛选样本。一般地也都会这样，只鉴定那些看起来没有污染或淋溶的样本。碳-14的衰变率相当恒定，而且通过将测定结果与已知的历史日期对照，该测定法可得到进一步校正。但是对初始浓度的假设仍然是该技术的一个弱点。

别忘了，如果一开始大气中没有碳-14，只需三万年左右碳-14的形成和衰减就会达成平衡状态。通常，人们假设这一平衡在过去始终存在，因为多数人认为地球大气层远不止三万年的历史。这一假设为生物死亡时的碳-14浓度提供了一个数值；然而该假设现在已经被推翻了。现在所有的研究人员都知道碳-14并不是处于平衡状态，其浓度还在增加中。因此碳-14年龄必须用校对曲线调整，该校对曲线是通过测定已知年龄的样品而建立的。

可惜的是，很多时候即使是调整了的碳-14年龄也与历史学得出的日期不符。记得有一次我和宾西法尼亚大学一位著名的考古学家谈话，当时他正在土耳其进行一项发掘。他发现了一座有木材的古墓。我问他是否曾将木材样本送去做碳-14年代测定。他坦诚的回答令我吃惊。他当然将样本送去鉴定，但是声称他永远不会相信从任何一个碳-14实

验室发回的报告。他也不晓得世界上哪一位考古学家会接受这类日期。如果报告与他的历史学知识相符合，结果就会被发表，否则就忽略不理。他不得不为文物进行碳测定，以求继续得到经费。他一直就是这样做，但他不相信这种方法及其结果。

另一次，我在美国考古协会的全国大会上就年代鉴定过程与一位进化论者辩论。我指责在场的考古学家，说他们应当诚实，承认自己从不相信碳-14年期。听众中到处是尴尬的笑声，但没有一人尝试反

对我。

说完全不信这种方法的确有些过头，还是有许多人认真地看待碳-14测年法。但很少情况下会有人把它当作确据，尤其是在缺少其他方法（通常是历史学鉴定法）印证时。

据说树木年代学（年轮测年法）的校正挽救了碳-14技术。通过比较年轮中的碳-14/碳-12比例，可以画出一个校对曲线。据信该曲线可以为研究人员提供年轮形成时大气中碳同位素的精确资料；知道了某一年的碳-14/碳-12比例，就能够测定该年死亡的生物材料的年期。

该技术十分精确且有说服力，但也有一个严重的弱点，一个尚未解决的问题，关乎研究人员发展出来的树木年代学方法的可靠性。现今存活的最古老的树木被认为大约有4500年，然而该技术的倡导者宣称年轮记载可以将这个数字延长近两倍。显然，由于没有一棵树在这期间一直存活，树木年代学者必须找出被认为生长期重叠的树木，将这些树的年轮模式相对照以寻找重合期，如此把年轮系列向历史远处延展。这里当然困难重重，充满主观分析。即使今天生活在同一片森林里的树木也不总有同样的年轮模式。基于与水源的距离、主要光照方向、土壤中的养分、雨水特征等因素，树与树之间的年轮模式各不相同。研究人员在年轮模式中寻找有特色的短期序列，以作对比。虽然处处谨慎，但问题仍然存在。重合序列绝非完美。

在松树中，如果说有什么分别，狐尾松比杜松更不可靠……我们有很多狐尾松树干来自加利福尼亚州的白山，该地区在内华达山脉以东，海拔一万英尺，雨水甚少而且不稳定。还有些狐尾松树干来自犹他州西南高地和亚利桑那州旗杆镇的三藩山顶。比较年轮测量的图表，它们并无任何相似之处。³⁴

然而要建立确切的狐尾松年代表不无困难。这些树生长极其缓慢，每厘米见到 40 条年轮的例子都很平常。在年轮如此狭窄的材料中，灾害年景就会造成局部年轮的阙如。事实上，在任何树干中，缺失的年轮可高达总年轮数的百分之五。要克服这个困难，就必须要有多个树干，要有树木之间的重复。³⁵

树木年代学和碳-14 尺度都高度依赖于一个前提，那就是在所涵盖的整个时间跨度里环境的均一性，至少表面上的(伪)均一性。考虑圣经里的大洪水，这当然是不可能的。若洪水诚如圣经记载的那样发生，没有一棵树会活下来。再者，洪水必然剧烈地改变了世界上碳的存在形式，因为洪水留下了大量的石灰岩沉积物(碳酸钙)、煤矿和油页岩。洪水时期，大量的碳从大气和海洋中消除，不再能被动植物摄入，因而打破了自然界里任何均一性的表象，也打破了制定一条延伸到洪水前的校正曲线的任何希望。要为洪水后最初的几个世纪建立这样的校正曲线也是不可能的，因为事物还在重建过程中。如前所述，大气中碳-14 的累积至今还没有与衰变达成平衡。

我们不晓得大洪水时期和之后不久(可为动植物吸收的)碳发生了什么变化，也不晓得环境究竟发生了什么样的变化。很可能地，洪水后数百年内有强烈的气候变迁和大量的火山活动。在不稳定的



古墓内的木材

极端气候条件下，一年之内产生多条年轮，也不足为怪，尤其是在挪亚洪水后尾随而来的冰川期中。此外，大洪水后期和之后普遍的火山爆发也可能向大气中释放了大量的原始二氧化碳，其中碳-14 含量较低。树木从大气中摄入了这种碳-14/碳-12 比例非常之低的二氧化碳，其碳-14 年龄就会被高估。同时地球的磁场也在重新平衡中，造成宇宙射线的侵入量发生难以预料的波动，这也会改变碳-14 形成的速率。要将不同树木的年轮序列进行交叉比较，这种可能性根本不存在。

“古老”岩石中的碳-14

故事并不到此为止。近年越来越多的人注意到“古老的”含碳岩石构造中有碳-14。根据传统的测年法，这些岩石年代久远，早应该“碳-14 死亡”了。例如，煤基本上是碳元素组成的。石灰岩的化学结构是 CaCO_3 ，即碳酸钙。石灰岩经高温高压就变成大理石。这几种构造都被认为太过古老，决不会有碳-14 残存。但多年来，研究人员注意到有碳-14 存在，尤其是在煤中。科学家并不是要为煤“测定年代”，他们自认为已经知道煤的年龄，只是偶尔进行同位素分析，碳-14 被列为一个次要组分。

从前，用来测试原子组成的仪器没有能力鉴定较古老的样本中极少量的碳-14。近年来，高度敏感的加速质谱仪常规地发现碳-14 存在。许多后继试验试图发现碳-14 “污染”是如何发生的。他们

34. Harold S. Gladwin, "Dendrochronology, Radiocarbon and Brislecones," *Anthropological Journal of Canada* 14, no. 4 (1976): 5.

35. M.G.L. Baillie, *Tree-ring Dating and Archeology* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 1982), p. 36.

碳 - 14 测定结果			
煤矿地点和地质时代	煤层	传统地质学年龄 (亿年)	碳 - 14/ 碳 - 12 (pMC $\pm$ 1 σ)
新生代			
德克萨斯	底部	0.34 - 0.55	0.30 $\pm$ 0.03
北达科他	比尤拉 (Beulah)	0.34-0.55	0.20 $\pm$ 0.02
蒙大拿	普斯特 (Pust)	0.34 - 0.55	0.27 $\pm$ 0.02
中生代			
犹他	阳面下层 (Lower Sunnyside)	0.65 - 1.45	0.35 $\pm$ 0.03
犹他	瞎谷 (Blind Canyon)	0.65 - 1.45	0.10 $\pm$ 0.03
亚利桑那	格林 (Green)	0.65 - 1.45	0.18 $\pm$ 0.02
古生代			
肯塔基	肯塔基 9 号	3.00 - 3.11	0.46 $\pm$ 0.03
宾西法尼亚	莱肯斯谷 (Lykens Valley) 2 号	3.00 - 3.11	0.13 $\pm$ 0.02
宾西法尼亚	彼茨堡	3.00 - 3.11	0.19 $\pm$ 0.02
伊利诺	伊利诺 6 号	3.00 - 3.11	0.29 $\pm$ 0.03
10 个煤样的平均值为 0.247 $\pm$ 0.025 pMC (percent modern carbon, 即现代碳 14/ 碳 12 比值的百分数)			

始终没有找到污染源，但发表的结果具有说明性。

每次分析“古老”的含碳材料，都发现这些材料中有碳-14，尽管它们应该已经“碳-14死亡”了。在地质柱各层中采集的样本，从前寒武纪的大理石和石墨到古生代的石灰岩和木材，甚至在中生代的恐龙骨骼中都发现含有碳-14。用均变论的校正曲线，它们的年龄通常是在三万年到六万年之间，而不是预料中的那样“太古老，测不出”。

RATE 团队收集了所有已经发表的资料，而且通过做自己的检测而证实了从煤碳得出的结果。他们从北美多个煤矿中取得了样品，煤样的采集都是

请政府的研究人员做的，采集的过程中尽量避免污染，并保存在原始状态，送去做加速质谱分析。虽然这些样本都“非常老”（按常规的说法在五千万年到三亿年之间），但它们都无例外地含有碳-14。所有的煤矿，不管是创研院测定过的还是别人测定过的，都含有短寿的碳-14，说明它们最多只有数千年的历史（见左表）³⁶。

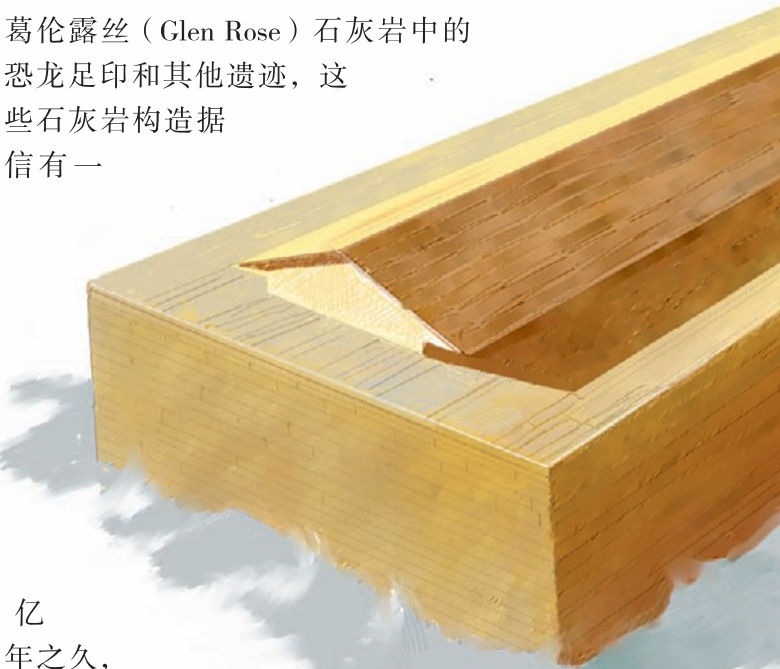
除此之外，碳-14 也见于各种化石中，从鲸鱼骨骼到无脊椎动物外壳，到有孔虫类（微小的海洋化石）。每个标本都被认为年代久远，而测出来都只有数千年。被研究的样本没有“碳-14死亡”的，所以说，没有一个样本早于十万年！这一事实对进化论者是不可思议的。

最近有人发现许多恐龙化石还保存着骨质材料，有些甚至还有柔软的成份。由于发现者持进化论观点，这些骨骼还没有做过碳-14 检测，但我希望尽早做。

然而，在过去几十年间，一些创造论者曾经测定过恐龙骨骼、古木材等，但那时还没有应用新型的加速质谱仪。有几年我在德克萨斯中部考察葛伦露丝 (Glen Rose) 石灰岩中的恐龙足印和其他遗迹，这些石灰岩构造据信有一

亿年之久，含有大量的木片。那些年间，我和其他的研究人员测定过几个样本，发现每一个都只有数

36. John R. Baumgardner, “C-14 Evidence for a Recent Global Flood and a Young Earth,” in Radioisotopes: Results (见注 1), p. 587-630.



RATE 发现的加速衰变的证据

- 锆石中存留的氦原子
 - 测定为 15 亿年的岩石显示扩散年龄只有 6000 年
- 铀晕和钍晕并存
 - 见于各个时代的岩石，包括大洪水中形成的岩石
 - 快速流动的液体将原子冲到新衰变中心，然后迅速形成晕圈
- 古老的含碳岩石中残留着碳 - 14

千年的历史。³⁷ 虽然这些数据不如最近用加速质谱仪测出的结果有力度，但样本确实只有数千年！没有一个“碳 -14 死亡”的，这说明岩层只能是近期起源的。由于所研究的岩层覆盖了美国西南大部，并且恐龙足印的保存见证着快速的沉积，让人想起可能是挪亚的大洪水造成的沉积。

钻石：创造论者最好的朋友

RATE 团队还研究了碳的另一种形式，一种从来没有测定过的形式。钻石是碳的结晶，被认为是在地球最早期的极端环境中形成的。由于它据称历史悠久，从无机物中起源，而且完全不可通透，

在 RATE 研究之前，从来没有人想到钻石中会有碳 -14。RATE 项目从几个不同的地点获取了钻石加以测定。不出所料，每个样本中都检出碳 -14，算出的年龄只有数千年。

有几种可能的解释。是污染吗？不可能，因为钻石是自然界最坚硬的物质，完全不可通透。碳 -14 会在钻石内从氮 -14 自然形成吗？也许，但是还从来没有见到过，需要特殊条件。再者，即使碳 -14 形成了，它也像所有的碳 -14 原子那样会自发衰变，过了几个半衰期就全部消失了。会不会有一个持续的放射源导致钻石内部不断地产生碳 -14？若如此，它是如何延续的？如果碳 -14 会在原位自然形成，

来源国家	钻石位置	碳-14/ 碳-12 (pMc ± 1 σ)
中南非洲的博茨瓦纳	奥拉帕 (Orapa) 矿	0.06 ± 0.03
	奥拉帕 (Orapa) 矿	0.03 ± 0.03
	莱萨凯恩 (Lethakane) 矿	0.04 ± 0.03
	莱萨凯恩 (Lethakane) 矿	0.07 ± 0.02
南非	金伯利 (Kimberley) 矿	0.02 ± 0.03
西非的几内亚	康康 (Kankan) 砂 矿	0.03 ± 0.03
西南非洲的纳米比亚 (6 个样品)	砂矿	0.31 ± 0.02
		0.17 ± 0.02
		0.09 ± 0.02
		0.13 ± 0.03
		0.04 ± 0.02
		0.07 ± 0.02
12 颗钻石的平均值为 0.09 ± 0.025 pMC (percent modern carbon, 即现代碳 14/ 碳 12 比值的百分数)		

37. John Morris, Tracking Those Incredible Dinosaurs (Nashville, TN: Thomas Nelson Publishers, 1980) .



我们怎能鉴定任何样品？在上述任何一种情况下，碳-14鉴定的任何年期都被推翻了！如果说近期内曾有一个加速衰变的阶段，那倒是更合乎道理。会不会是这样：地球是在不久以前形成的，从创造时钻石中就含有碳-14，而至今还没有足够的时间让它全部衰变掉？这好像是最好的解释，与数据最切合。

洪水后灾变论

亚当犯罪以后，混沌初开的环境不再“甚好”。他听见造物主说：“地必为你的缘故受诅咒”（《创世记》3:17）。然而，万物还发挥着功能，直到大洪水时期，才一切都变了。大渊的源泉吐出内部的蕴藏，天窗大开。创造的平衡被打破了。地球无疑用了几百年的时间才恢复到今天我们所享受到的相对平衡。在过渡年代中，地球的磁场波动，气候规律变化莫测（此间发生了冰川纪），碳-14又开始在外大气层蓄积。圣经中的《约伯记》写于这一混乱的时代，常提到北方的冰雪（如 38:22-23, 29-30），又提到穴居者（30:1-8）和恐龙（40:15-41:30）。对这些后果我们还不能完全理解。

放射性同位素测年法的假设与现实的对照	
封闭系统	RATE 发现岩石受污染的渠道很多。炽热的岩石中产生的蒸汽可能比地下水更有效地转移同位素。不协调的年期很常见。
初始状态	RATE 分析了许多有诞生记录的熔岩的年龄。它们几乎都显示一开始就有子元素。
恒速衰变	RATE 发现了衰变率曾经改变的三条明确证据。 ● 铀衰变产生大量氦，但氦还没有足够的时间逃逸。 ● 短寿的钋产生的放射晕紧靠（按现今的速度）需要长时间才能形成的铀晕。 ● 从同一块岩石用不同方法测得的结果表明，α 衰变比 β 衰变加速显著，重元素的衰变比轻元素的衰变加速显著。



冰川学家在瑞典采冰核。不同的风暴类型常被误解为冬夏循环。

创研院的莱瑞·瓦迪曼（Larry Vardiman）博士正在研究格陵兰和南极洲的冰层中记载着的类似的不稳定状态，他所用的材料是从冰层中提取的冰核。冰川的形成是由于过量的降雪沉积和压缩。冰川的内部常有水平条带，看上去好像树木的年轮，均变论研究者声称这些条带代表着许多冬夏循环。如果每一层被解释为一年的话，冰层代表的总时间能上溯几万年。然而瓦迪曼博士的研究显示，冰层的证据更支持历史上曾有频繁火山活动和异常的风暴类型，条带中记载的总时间只有数百年，期间常有变幻的风暴，在一年内造成许多伪冬夏循环。这当然就是《创世记》洪水造成的冰川期。地球上的过程显然被全球性洪灾严重打乱，需要几百年的时间才得以重新稳定下来，³⁸ 冰川纪就在这一时期发生。这一环境危机对树木和年轮造成了什么影响？³⁹ 会

38. Michael Oard, *An Ice Age Caused by the Genesis Flood* (El Cajon, CA: ICR, 2002) .

39. Larry Vardiman, *Ice Cores and the Age of the Earth* (Santee, CA: ICR, 1993) .

不会在一年内产生多重年轮？

有些创造论者研究了年轮和碳-14校正的问题，得出结论说，即使我们接受了标准的年轮时代表，要真正理解碳-14资料的唯一方法是接受一个全球重建的事件，该事件不早于公元前12000年，它彻底改变了世界碳平衡。⁴⁰ 纵然这个日期可能太遥远，但注意碳-14资料与任何古老地球模型都不符合。我们还没有全部答案，但证据强力支持年轻地球/洪水的整体模式。研究还要继续，尤其是对于年轮和碳-14校正的问题。在所有的放射性同位素测年法中，碳-14是极少数有可能告诉我们真实历史的方法之一。其他的方法对于几百万年以内的年龄基本上不敏感。

且让我重申，请勿以为放射性同位素测年法已经被否定了，因为它确实经常给出与标准的古老地球观一致的结果。早期地球的组成、大洪水的动态、

40. Gerald Aardsma, *Carbon-14 and the Age of the Earth* (Santee, CA: ICR, 1991) .

以及洪水后数世纪内的情形也还没有十分清楚；在获得更多的知识之前，我们还不能完全明白这些同位素比值的真正意义。

然而，正如已经看到的，我们可以有把握地说，放射性同位素测年法并不是像说的那么准确，对于倡导年轻地球的人来讲并不吓人。尤其当我们认清了所有这类方法的基本假设时，就更是如此。这些假设在本质上否认圣经所记载的创造和洪水的事实。当我们认识到这类方法常给出不协调、不符合或虚拟的日期，其结果被一次又一次地舍弃时，我们就更不信任它们。

放射性碳测年法的麻烦无可否认地深重。尽管有 35 年的技术改良和理解上的进步，其背后的假设还是受到强烈挑战，有人警告说放射性碳的方法可

能会很快陷入危机。现在的做法靠不断的修修补补，这里有污染，那里有分馏，只能尽力校正。所以，虽然足有一半的日期被拒，也不足为怪。倒是另一半的结果还会被接受，倒真令人费解了。

诚然，不管如何“有用”，放射性碳的方法仍然无法做出准确可靠的结果。数据显著分歧，得出的年代不合一、只是相对的，被接受的日期实际上是挑选出来的。⁴¹

41. Robert E. Lee, "Radiocarbon, Ages in Error,"
Anthropological Journal of Canada 19, no. 3 (1981): 9, 29.



全球性洪水的圣经依据

洪水的深度和时间范围——洪水覆盖了山岭，水面在山顶以上的高度起码超过了挪亚方舟的吃水线（《创世记》7:19-20）。今天在亚拉腊地区的山岭包括亚拉腊山，海拔 17000 英尺。洪水持续了一年，高潮是在第 150 天（7:11; 8:3-4），然后开始消退。淹没山岭达一年之久的洪水不是局部水灾。

洪水的物理原因——圣经解释说，“大渊的源泉都裂开了”和“天上的窗户也敞开了”（7:11）是主要的原因。“渊”即是海洋；所以“大渊”造成的不会是有限的局部洪灾。“窗户”好像是指“空气以上的水”（1:7）。这都是全球性的原因，产生全球性的效果。

关于洪水之全球性的许多描述——对大洪水描述的诚实解读，会发现其中有很多词汇和词组最好从全球的意义上去理解。这些词汇共同成为相互之间的语言背景，其含义不容置疑，简列如下：

《创世记》第六章：“人在世上多起来”（第 1 节）。“人在地上罪恶很大”（第 5 节）。“造人在地上”（第 6 节）。“我要将所造的人和走兽，并昆虫，以及空中的飞鸟，都从地上除灭”（第 7 节；而非如有人说的那样只除灭牛群羊群）。“世界在神面前败坏”（第 11 节；上帝能看多远？）。“地上满了强暴”（第 11 节）；“神观看世界”（第 12 节）。“凡有血气的在地上都败坏了行为”（第 12 节；原文无“人”，不限于人）。“凡有血气的”（第 13 节）。“地上满了他们的强暴”（第 13 节）。“把他们和地一同毁灭”（第 13 节）。“使洪水泛滥在地上”（第 17 节）。“毁灭天下”（第 17 节，“天”不只是两河流域的大气层）。“有气息的活物”（第 17 节；不止家畜）。“凡地上……的活物，无一不死”（第 17 节；若是局部水灾，远处的动物不会受影响）。“凡有血肉的活物”（第 19 节；不会只是挪亚的牛羊）。“好在你那里保全生命”（第 19 节）。“飞鸟各从其类……好保全生命”（第 20 节；鸟类肯定能逃过局部洪水）。

《创世记》第七章：“可以留种”（第 3 节）。“活在全地上”（第 3 节）。“我所造的各种活物”（第 4 节）。“都从地上除灭”（第 4 节）。“洪水泛滥在地上”（第 6 节）。“躲避洪水”（第 7 节）。“洪水泛滥在地上”（第 10 节）。

思考题

1. 列举放射性同位素测年法的三个主要假设，并与一篮子土豆的比喻和你自己的比喻相比较。

2. 哪些因素会导致近期形成的、起源已知的火山石显示极古老的同位素年龄？

3. 为什么大峡谷中常见的岩石不能用放射性同位素鉴定？

4. 总结一下 RATE 科学家提出的氦扩散测年法。

5. 总结 RATE 科学家从碳 -14 研究中得到的发现。

6. 用碳 -14 发现钻石看起来年轻，这一结果令人侧目。在鉴定钻石的过程中，放射性同位素测年法的三个假设是否适用？