

放射性测年法能证明地球很古老吗？

许多人接受放射性测年法作为地球已有数百万年历史的证据，这与圣经的时间线相悖。迈克·里德尔揭露了这些计算中使用的不符合圣经的假设。

漫长的年龄这一前提是进化论模型的标志性特征和基础。几乎所有教科书和媒体期刊都宣称地球已有数十亿年的历史。

利用放射性测年法，科学家确定地球大约有 45 亿年的历史，这个年龄足以让所有物种通过进化形成。

地球目前的年龄被认为在 45 亿至 46 亿年之间。

科学家测定地球年龄的主要方法是放射性同位素测年法。进化论的支持者大力宣传放射性同位素测年法，称其为一种可靠且一致的测定岩石绝对年龄和地球年龄的方法。教科书和媒体上这种看似一致的宣传，使许多基督徒相信地球很古老（已有 46 亿年历史）。

什么是放射性同位素测年法？

放射性同位素测年法（也称放射性测年法）是利用岩石中放射性元素的衰变来估算其年龄的方法。自然界中存在一些不稳定的原子，它们会自发衰变成其他类型的原子。例如，铀会经历一系列放射性衰变，最终

衰变成稳定的铅元素。同样，钾也会衰变成氩元素。最初的元素被称为母元素（在本例中为铀和钾），最终的衰变产物被称为子元素（铅和氩）。

放射性同位素测年的重要性

直接阅读圣经可知，创世记 1 章中所说的“日”指的是字面意义上的“日”，地球的年龄只有几千年，而非数十亿年。圣经与放射性同位素测年法所报告的年龄之间似乎存在根本冲突。既然上帝是万物的创造者（包括科学），祂的话语是真理（“求你用真理使他们成圣；你的道就是真理。” 约翰福音 17:17），那么地球的真实年龄必然与祂的话语相符。然而，许多基督徒并没有接受圣经中关于创世的记载，而是接受了放射性同位素测年法得出的数十亿年的地球年龄，并试图将如此漫长的岁月强加于圣经之上。这种做法的影响深远，波及圣经的许多部分。

放射性同位素测年法的工作原理

放射性同位素测年法常用于测定火成岩的年代。火成岩是由炽热的熔融物质冷却凝固形成的。常见的火成岩包括花岗岩和玄武岩（熔岩）。沉积岩虽然含有世界上大部分的化石，但通常不用于放射性同位素测年。沉积岩是由许多先前存在的岩石颗粒组成，这些颗粒经过搬运（主要由水流搬运）并在其他地方重新沉积而成。常见的沉积岩包括砂岩、页岩和石灰岩。

铀到铅的衰变序列

铀-238

钍-234

镤-234

铀-234

钍-230

镭-226

氡-222

钋-218

铅-214

铋-214

钋-214

铅-210

铋-210

钋-210

铅-206（稳定型）

铀-238 (^{238}U) 是铀的一种同位素。同位素是指原子核内质子数相同但中子数不同的元素的不同变体。例如，碳-14 (^{14}C) 就是一种特定的同位素。所有碳原子都含有 6 个质子，但中子数可能不同。 ^{12}C 的原子核内有 6 个质子和 6 个中子。 ^{13}C 有

6 个质子和 7 个中子。 ^{14}C 有 6 个质子和 8 个中子。额外的中子通常会致^{原子核}不稳定或产生放射性。同样，所有铀的同位素（变体）都含有 92 个质子。 ^{238}U 含有 92 个质子和 146 个中子。它不稳定，会先发生放射性衰变，先衰变为 钍⁻²³⁴ (^{234}Th)，最终衰变为铅-206 (^{206}Pb)。有时，放射性衰变会导致原子失去 2 个质子和 2 个中子（称为 α 衰变）。例如，铀⁻²³⁸ 衰变为^{钍-234} 就是一个 α 衰变过程。在这种情况下，原子质量会发生变化（从 238 变为 234）。原子质量是指原子相对于氢的重量，氢的质量被设定为 1。另一种衰变类型称为 β 衰变。在 β 衰变中，要么失去一个电子，一个中子转化为一个质子（ β^- 衰变），要么获得一个电子，一个质子转化为一个中子（ β^+ 衰变）。在 β 衰变中，总原子质量不会发生显著变化。 ^{234}Th 衰变为 ^{234}Pa （镤-234）是 β 衰变的一个例子。

放射性同位素测年法的计时始于岩石冷却之时。在熔融状态下，人们认为高温会迫使氦等气态子元素逸出。岩石冷却后，人们认为不再有原子逸出，岩石中发现的任何子元素都是放射性衰变的结果。测年过程需要测量岩石样本中子元素的含量，并了解其衰变速率（即母元素衰变为子元素所需的时间，例如铀衰变为铅或钾衰变为氩）。衰变速率以半衰期来衡量。半衰期定义为放射性母元素剩余原子衰变一半所需的时间。例

如，每个半衰期后，剩余的放射性母元素含量将减少一半（ $1 \rightarrow 1/2 \rightarrow 1/4 \rightarrow 1/8 \rightarrow 1/16$ ，以此类推）。如今，即使是极慢的半衰期，其测量精度也非常高。也就是说，数十亿年的半衰期可以在短短几个小时内进行统计测量。下表列出了一些不同元素的半衰期示例。

父母	女儿	半衰期
钋-218	铅-214	3 分钟
钍-234	镤-234	24 天
碳-14	氮-14	5730 年
钾-40	氩-40	12.5 亿年
铀-238	铅-206	44.7 亿年
铷-87	锶-87	488 亿年

科学与假设

科学家利用观测科学来测量岩石样本中子元素的含量，并确定母元素的当前可观测衰变率。年代测定方法还必须依赖于另一种科学——历史科学。历史科学无法直接观测。确定岩石最初形成时的环境条件只能通过历史科学来研究。确定环境如何影响岩石也属于历史科学的范畴。这两种条件都无法直接观测。由于放射性同位素测年法同时运用了这两种科学，我们无法直接测量物体的年龄。我们可以利用现代科学技术，结

合对历史事件的假设来估算年龄。因此，放射性同位素测年法中必须做出一些假设。以下三个关键假设会影响放射性同位素测年法的结果：

1. 岩石样品的初始条件是精确已知的。
2. 样品中母元素或子元素的含量没有因放射性衰变以外的过程而改变。
3. 自岩石形成以来，母同位素的衰变率（或半衰期）一直保持不变。

沙漏插图

用沙漏作比喻可以更好地理解放射性同位素测年法。如果我们走进一个房间，观察一个上下都装满沙子的沙漏，就可以计算出沙漏运行了多长时间。通过估算沙子下落的速度并测量底部沙子的量，我们可以计算出自沙漏翻转以来经过的时间。我们所有的计算都可能是正确的（观察科学），但结果却可能是错误的。这是因为我们忽略了一些关键的假设。

1. 第一次将沙漏翻过来时（初始状态），沙漏底部是否有沙子？
2. 沙漏里有添加或取出过沙子吗？（与岩石的开放系统不同，密封的沙漏不可能进行这种操作。）
3. 沙子一直都是以恒定的速度落下的吗？

由于我们没有观测到沙漏计时开始时的初始条件，因此必须做出假设。这三个假设都会影响我们的时间计算。如果科学家忽略了这三个关键假设中的任何一个，放射性同位素测年法就可能得出错误的年龄结果。

事实

我们知道放射性同位素测年法并非总是有效，因为我们可以用已知年龄的岩石进行测试。1997年，一个由八位科学家组成的研究团队，即 RATE 小组（放射性同位素与地球年龄研究组），着手调查标准放射性同位素测年方法（也称为单样本放射性同位素测年法）中常见的假设。他们的发现意义重大，直接影响了数百万年来的演化年代。³

利用钾氩测年法对圣海伦斯火山 1986 年新形成的熔岩穹丘的岩石样本进行了年代测定。结果显示，这块新形成的岩石中不同矿物的年龄介于 50 万年至 280 万年之间。⁴ 这些测年结果表明，岩石凝固时存在大量的氩（子元素）（假设 1 不成立）。

瑙鲁霍伊火山位于新西兰北岛，是该国最活跃的火山之一。研究人员从凝固的熔岩中采集了 11 个样本并进行了年代测定。已知这些岩石形成于 1949 年、1954 年和 1975 年的火山喷发。这些岩石样本被送往一家信誉良好的商业实验室（位于马萨诸塞州剑桥市的

Geochron Laboratories)。测定出的岩石“年龄”范围从 27 万年到 350 万年不等。⁵由于 已知这些岩石的年龄不足 70 年，显然第一个假设再次被推翻。当放射性同位素测年法无法准确测定已知年龄岩石的年龄时，我们又怎能相信它对未知年龄岩石的测定结果呢？在每一种情况下，岩石的年龄都被大大高估了。

等时线测年

还有一种测年方法叫做等时线测年法，它需要分析来自同一岩层的四个或更多样本。这种测年方法试图通过使用比值和图表而非计数原子来消除单样本放射性同位素测年法的一个假设。它不依赖于子元素的初始浓度为零。等时线测年法被认为绝对可靠，因为它理论上消除了对初始条件的假设。然而，这种方法对初始条件本身也存在不同的假设，因此可能会给出错误的测年结果。

如果单样本测年法和等时线测年法客观可靠，它们的结果应该一致。然而，实际情况往往并非如此。当一块岩石采用多种方法测年时，可能会得出截然不同的年龄。例如，RATE 研究小组从十个不同的地点获得了放射性同位素测年数据。为了消除任何潜在的偏差，这些岩石样本由多家商业实验室进行分析。结果显示，等时线测年法测得的年龄与单样本放射性同位素测年

法测得的年龄均存在显著差异。在某些情况下，差异甚至超过 5 亿年。RATE 研究小组得出的两个结论包括：

1. 单样本钾氩测年结果显示出很大的差异。
2. 使用不同的親子分析方法，等时线法发现年龄存在显著差异。

如果不同的方法得出的年龄不同，即使是同一种方法也会有差异，科学家如何才能确定任何岩石的年龄或地球的年龄呢？

在一个具体案例中，研究人员从卡德纳斯玄武岩（东部大峡谷最古老的岩层之一）采集了样本。随后，他们分析了西部峡谷玄武岩熔岩流的样本，这些熔岩流是峡谷中最年轻的地层之一。利用铷锶同位素等时线测年法，研究人员测得最古老的岩石年龄为 11.1 亿年，而最年轻的熔岩流的年龄为 11.4 亿年。最年轻的岩石的年龄竟然与最古老的岩石相同，都是 10 亿年！教科书和期刊上给出的年代数据准确客观吗？如果将各种假设因素考虑在内，并且不忽略不一致（相互矛盾或不可接受）的年代数据，放射性同位素测年法往往会得出不一致且偏高的年龄结果。

两个案例研究

RATE 团队选择了两个地点采集岩石样本，并采用多种放射性同位素测年方法进行分析。地质学家认为这两

个地点都属于前寒武纪时期（据推测距今 5.41 亿至 46 亿年前）。这两个地点分别是怀俄明州西北部靠近黄石国家公园的熊牙山脉，以及亚利桑那州大峡谷中部的巴斯急流岩床。所有岩石样本（包括整块岩石和岩石中的分离矿物）均采用四种放射性同位素方法进行分析，包括钾氩（K-Ar）、铷锶（Rb-Sr）、钐钕（Sm-Nd）和铅铅（Pb-Pb）同位素。为了避免任何偏差，测年工作外包给了位于科罗拉多州、马萨诸塞州和加拿大安大略省的商业实验室。

为了确保年代测定的可靠性，用于测定岩石样本年龄的不同放射性同位素方法所得出的年龄应该高度一致。当这种情况发生时，样本年龄被称为一致年龄。相反，如果对同一岩石样本的多个测定结果年龄不一致，则称之为不一致年龄。

熊牙山脉样本结果

地质学家认为，熊蹄山脉岩层包含美国最古老的岩石之一，估计年龄为 27.9 亿年。下表总结了 RATE 测试结果。⁷

同位素测年	数百万年	数据类型（整块岩石或岩石中的单个矿物）
钾氩 （单样	1,520	石英-斜长石矿物
	2011	整块岩石

品)	年	黑云母矿物
	2,403	角闪石矿物
	2,620	
铷锶 (等时 线)	2,515	5 种矿物质
	2,790	先前发表的结果基于 30 个全岩 样品 (1982 年)
钐钕 (等时 线)	2,886	4 种矿物质
铅-铅 (等时 线)	2,689	5 种矿物质

结果显示，不同矿物的年龄以及不同同位素测年方法之间的年龄差异显著。在某些情况下，岩石整体年龄大于矿物年龄，而在另一些情况下则相反。钾氩矿物的测年结果介于 15.2 亿年至 26.2 亿年之间（相差 11 亿年）。

巴斯急流堰样本结果

研究人员还利用最先进的放射性同位素技术对大峡谷的 11 个岩石样本进行了商业年代测定。普遍接受的年龄为 10.7 亿年。RATE 测定结果汇总于下表。8

同位素 测年	数百万年	数据类型（整块岩石或岩石中的 单个矿物）
钾氩	841.5	11 个全岩样品
	665 至 1,053	根据单块完整岩石的年龄模型 计算年龄
铷锶 （等时 线）	1,007	从 7 个岩石样本中提取的磁铁 矿矿物颗粒
	1,055	
	1,060	11 整块岩石
	1,070	7 种矿物质
	1,075	先前发表的年龄数据基于 5 个全岩样品（1982 年）。
		12 种矿物
铅-铅 （等时 线）	1,250	11 整块岩石
	1,327	6 种矿物质
钐钕 （等时 线）	1,330	8 种矿物质
	1,336	从 7 个岩石样本中提取的磁铁 矿矿物颗粒
	1,379	6 种矿物质

RATE 的测定结果与普遍接受的 10.7 亿年的年龄存在显著差异。尤其值得注意的是，多块岩石的钾氩等

时线年龄为 8.415 亿年，而钐钕等时线年龄为 13.79 亿年（相差 5.375 亿年）。

对这种不一致性可能作出的解释

对于同位素测年结果不一致，可能有三种解释。

1. 火山熔岩流与熔岩侵入的岩体之间可能发生同位素混合。有一些方法可以确定是否发生了这种情况，并排除这种可能性。
2. 某些矿物质可能是在不同时间凝固的。然而，没有证据表明熔岩会在同一地点以如此缓慢的速度冷却凝固。因此，这种解释可以排除。
3. 过去的衰变速率与现在不同。下一节将说明，这能最好地解释年龄测定结果不一致的问题。

新研究

RATE 研究小组的最新研究提供了证据，表明放射性衰变支持地球年轻论。其中一项研究涉及花岗岩中氦的含量。花岗岩中含有微小的锆石晶体，这些晶体含有放射性铀（ ^{238}U ），铀会衰变为铅（ ^{206}Pb ）。在这个过程中，每有一个 ^{238}U 原子衰变为 ^{206}Pb 原子，就会生成八个氦原子，这些氦原子会迅速从锆石和花岗岩中迁移出来。

在锆石 9 晶体内部，远古时期核衰变产生的氦原子本应早已向外迁移并逸出晶体。人们会预

期氦气最终会向上扩散出地表，然后消失在大气层中。然而，出乎所有人意料的是，人们在锆石内部发现了大量的氦。¹⁰

^{铀-238} 衰变为铅是一个缓慢的过程(半衰期为 45 亿年)。由于氦会迅速从岩石中迁移出来，因此锆石晶体中应该几乎不含氦。

为什么花岗岩中还残留着如此多的氦？一种可能的解释是，在过去的某个时期，放射性衰变速率曾大幅加快。衰变速率加快到氦的产生速度超过了其逸出的速度，导致大量的氦残留在花岗岩中。RATE 研究小组收集到的证据表明，历史上核衰变速率确实在某个时期大幅加快。

RATE 项目委托进行的实验已明确证实了我们创世模型的数值预测……数据和我们的分析表明，相当于十亿多年的核衰变发生在非常近期的时期，即 4000 至 8000 年前。

¹¹

花岗岩中同一片黑云母薄片内同时形成的相邻铀和钋放射性晕证实了这种加速核衰变的发生。

¹² 放射性晕是由铀及其中间子体钋的放射性衰变造成的物理损伤形成的，因此它们是地球历史上发生大量放射性衰变的可观测证据。然而，

由于子体钋原子寿命很短（例如，钋-218 的衰变时间仅为 3 分钟，而铀-238 的衰变时间则长达 447 万年），钋放射性晕必须在数小时到数天内形成。但为了在如此短的时间内提供足够的钋原子来形成这些放射性晕，附近的铀原子必须以加速的速率衰变。因此，相当于数亿年的铀衰变（与今天的缓慢衰变速度相比）必须在几小时到几天内发生，才能在花岗岩中产生这些相邻的铀和钋放射性晕。

RATE 小组认为，这种加速衰变发生在**创世**周或洪水期间。如此剧烈的加速衰变会在岩石中产生巨大的热量。探究这些热量是如何散发的，为创造论研究提供了一个令人兴奋的新契机。

结论

了解历史和地球年龄的最佳途径是查阅宇宙的历史书——**圣经**。许多科学家和神学家都接受圣经的直接解读，并认同地球大约有 6000 年的历史。与其为了迎合基于人类易错假设的“科学”而篡改**神**的话语，不如以神无误的圣言作为科学假设的依据。真正的科学永远会支持 神的话语。

根据测得的氦滞留量，统计分析得出锆石的估计年龄为 $6,000 \pm 2,000$ 年。该年龄与圣经记载的历史相符，并且比锆石的传统年龄 15

亿年短约 25 万倍。结论是，氦扩散数据有力地支持了年轻地球论的历史观。

¹³

因此，必须得出结论：由于已证实熔融岩石形成、结晶和冷却过程中核衰变速率显著加快，基于地球历史上核衰变速率始终保持缓慢这一错误假设的放射性测年法，根本无法准确测定这些岩石的年代。因此，放射性测年法极不可靠，也无法证明地球的古老。

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，

今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告，阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。