

# 14

## 放射性同位素测年法是怎么回事？

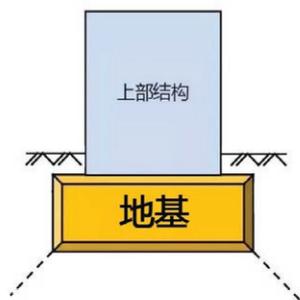


### 地球年龄的重要性

地基没有打稳，房子就不牢固。地球的年龄就相当于房子的地基。如果房子的地基没有打稳，一段时间后，这座房子就会坍塌。同样的，如果对于地球年龄的认识不全备，那么我们信仰的根基也会有坍塌的危险。可见，认识地球的真实年龄是多么重要！

关于地球，圣经明确地说，见出埃及记20章11节。在上两节课中，我们已经学习到有大量科学证据支持地球是年轻的。

但会不会有些同学的心里还有一个疑问：既然地球是年轻的，那么当下那些扑面而来的、动辄千百万年或是几十亿年的数据是怎么来的？难道它们都是错的吗？通过这一课的学习，你就有答案了。



mocah.org



出埃及记20:11

11 六日之内，耶和华造天、地、海和其中的万物。

### 看照片、谈证据的比例

在这张照片中，我们观察到有很多迹象表明女孩是年轻的。例如：她的身高明显比其他人矮、她的头发乌黑发亮、她的皮肤没有皱纹；还有，她的发型、穿着、打扮都是小孩子的样子。基于这些迹象，我们可以做出一个结论说：女孩是年轻的。

但还有人发现：女孩穿的鞋子看起来和老人家的



wantubizhi.com/image.aspx

很像。嗯，如果把女孩脚上的鞋子和现在市面上的老人鞋对比一下，发现它们的确挺像的。

尽管如此，几乎不会有人因为这双鞋子就下定论说：这个女孩是个老年人。因为已经有 90% 的明确迹象表明这个女孩是年轻的。因此哪怕这双鞋子有些争议，我们还是能依照 90% 表明年轻的迹象，得出合理的结论说：“这个女孩是年轻的！”

## 放射性同位素测年法

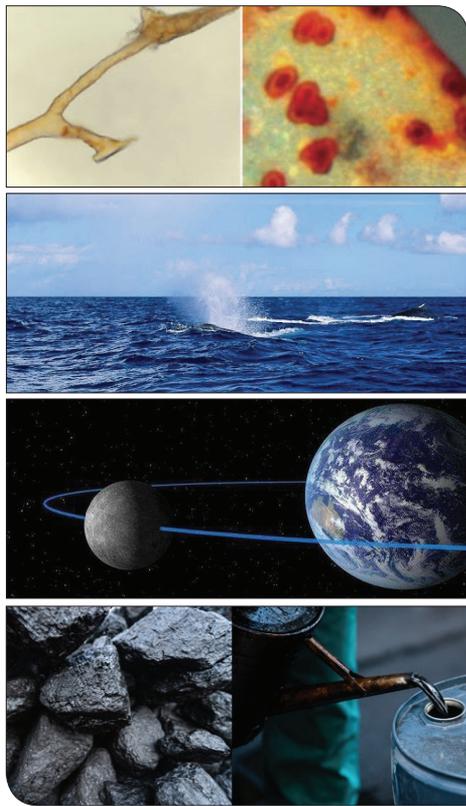
其实在判断地球年龄的问题上也是一样的。我们已经观察到自然界有大量证据支持地球是年轻的。例如我们已经学过的：恐龙骨头中的软组织、海洋的盐、地月距离、煤、石油等。

除了这些，还有许多我们没有学过的证据，例如：基因退化、彗星、快速形成的化石等等。这些自然现象都支持地球是年轻的，而且和圣经 6000-10000 年的时间框架也可以兼容！

物理学博士罗塞尔·汉弗莱斯教授在研究了各种自然界的证据后，他总结说：“知道地球大致年龄的方法……有几百种。而在这几百种方法中，最多有几十种支持地球有几十亿年，其余 90% 的方法告诉人们地球绝对没有几十亿年。”

按道理说，90% 指向年轻的数据完全足以说明：地球是年轻的。就好像我们在照片中所观察到的迹象足以说明：那个小女孩是年轻的一样。

但遗憾的是，因为“年老地球论”和“进化论”是当下的主流思想，大多数人几乎没听说过这 90% 指向年轻地球的数据。相反，那 10% 指向年老地球的数据却被广为宣传，尤其是碳-14 和其他放射性同位素测年法得出来的结果。这样一来，公众就很容易误以为地球是古老的了。



dinodata.de/animals/dinosaurs



知道吗？现在大家常听到的“某某岩石经鉴定有 6500 万年或 2.5 亿年之久”等说法，基本上都是使用放射性同位素测年法得出来的结果。

但这里有一个问题：当石头形成的时候，科学家并没有在场。他们是怎么使用放射性同位素测年法得出石头年龄的呢？这种方法可靠吗？准确吗？我们暂且不看放射性同位素测年法的运作原理，而是先从这种方法的测量结果入手，试着来回答这些问题。



放射性测年法准确吗？

biblioplaces.com/cedar-of-lebanon/

### 透过实例、看放射性同位素测年法的准确性

大家都知道当火山爆发的时候，会有岩浆和火山灰迸发出来。当岩浆冷却下来后，就形成了新的岩石。也就是说，火山爆发的时间就是新岩石“出生”的时间。

#### 圣海伦火山

美国的圣海伦山是一座活火山，曾在 1980 年爆发过一次。从 1980 年到现在，只有不到 75 年的时间。

图中的小穹丘是在 1980 年爆发之后形成的。也就是说，这个小穹丘里的新岩石是在 1980 年“出生”的，因而它的实际年龄也不到 75 岁。

有些科学家想出了一个检验的好方法。他们从圣海伦火山这个新形成的穹丘里采集了一些石头，送去给主流科学家开办的实验室检测。这些实际年龄不到 75 岁的石头经放射性同位素测年法得出的结果会是多少呢？

实验室公布的数据是：34 万 -240 万年。这明显和事实不符，因为这块岩石的真实年龄其实不到 75 岁。

这个结果说明放射性同位素测年法不准确。但有没有可能圣海伦火山是个特例呢？我们要继续观察，看这种不准确性是不是一个普遍现象。



圣海伦火山

cincinnati.com/



pinterest.com/

## 新西兰瑙鲁赫伊火山

让我们从美国转到新西兰，看看瑙鲁赫伊山吧。瑙鲁赫伊山也是一座活火山。据观测，它在 1949-1975 年间共爆发了 5 次。从 1949 年到现在，只有不到 100 年的时间。



dinosauria.de/animals/dinosaurs

新西兰瑙鲁赫伊火山

那当我们把这些实际年龄不到 100 岁的石头，送去给主流科学家作放射性同位素测年法检测后，会得出多大的年龄呢？结果同样令人意外，因为实验室公布的结果是：27 万 -350 万年，比实际年龄“100 岁”大了至少几千倍。

像圣海伦火山一样，这个例子也说明放射性同位素测年法测出来的结果不准确。但有没有可能这两个例子都是特例呢？接下来，就让我们通过阅读材料一来找答案。



### 阅读材料一：放射性同位素测年法准确吗？

圣海伦火山和新西兰瑙鲁赫伊山的放射性测年结果都说明：为主流科学家所推崇、被主流媒体反复宣传的放射性同位素测年法，它所测出来的结果并不准确。那到底这种不准确性是个别现象还是普遍现象呢？回答是：这种不准确性是普遍现象！因为全世界各地都有许多例子说明：放射性同位素测年法不准确。

进化论	形成时间	实际年龄	放射性测年法测定结果	最小放射年龄
南极洲，艾里伯斯山在火山弹中的歪长石	1984年	<75年	61-67万	61万

比如说南极洲艾里伯斯山上的歪长石，它是在 1984 年的火山爆发中形成的，实际年龄只有不到 75 岁。但用放射性同位素测年法测出来的年龄却是 61 万 -67 万年，这个结果和实际年龄不符。

进化论	形成时间	实际年龄	放射性测年法测定结果	最小放射年龄
南极洲，艾里伯斯山在火山弹中的歪长石	1984年	<75年	61-67万	61万
意大利斯特龙博利山火山弹	1963年	<100年	40-440万	40万

再比如说意大利斯特龙博利山上的火山弹，它是在 1963 年的火山爆发中形成的，距今不到 100 年。但用放射性同位素测年法测出来的年龄却是 40 万 -440 万年之间，这 and 实际年龄完全不符。

进化论	形成时间	实际年龄	放射性测年法测定结果	最小放射年龄
南极洲，艾里伯斯山在火山弹中的歪长石	1984年	<75年	61-67万	61万
意大利斯特龙博利山火山弹	1963年	<100年	40-440万	40万
夏威夷，霍阿拉拉玄武岩	1800-01年	<300年	630-3930万	630万

还有美国夏威夷的霍阿拉火山上的拉玄武岩，它是在 1800-1801 年间的火山爆发中才形成的，实际年龄只有不到 300 岁。但用放射性同位素测年法测出来的年龄却大得惊人，有 630 万 -3930 万年那么古老！这个结果和实际年龄严重不符。

除了这些，还有更多案例表明：主流科学家用放射性同位素测年测出的结果和事实不符（见表格）。类似的例子还有更多，这里就不一一列举了。

进化论	形成时间	实际年龄	放射性定年法测定结果	最小放射年龄
夏威夷，基拉韦厄玄武岩	1959年	<100年	170-1530万	170万
意大利，埃特纳玄武岩	1964年	<100年	69-71万	69万
夏威夷，霍阿拉拉玄武岩	1800-01年	<300年	630-3930万	630万
加洲,玻璃山黑曜岩	<500年前	<500年	810-1710万	810万
夏威夷，基拉韦厄玄武岩	<1000年前	<1000年	3870-4710万	3870万
			2700-3360万	2700万
夏威夷，基拉韦厄玄武岩	<200年前	<200年前	1300-2900万	1300万
<b>问：放射性测年法的结果准确吗？</b>				

这些案例足以让我们得出一个合理的结论：放射性同位素测年法并不准确，因而我们不应该相信！

### 一、请按步骤完成提纲

论题：请举例说明放射性同位素测年法准确吗？

第一步：给出论点：我认为放射性同位素测年法\_\_\_\_\_。

第二步：仿照例子、给论据。

例：在圣海伦火山中部的穹丘中，石头的真实年龄为：不到 75 岁。这块石头经放射性同位素检测出的年龄是：34 万 -240 万年。放射性测年法得出的结果和事实不符！

• 论据一：在\_\_\_\_\_，石头的真实年龄为：\_\_\_\_\_岁。这块石头经放射性同位素检测出来的年龄是：\_\_\_\_\_年。放射性测年法得出的结果和事实\_\_\_\_\_。

• 论据二：在\_\_\_\_\_，石头的实际年龄为：\_\_\_\_\_岁，经放射性同位素测年法得出来的最小年龄是\_\_\_\_\_年，这个结果和事实\_\_\_\_\_。

第三步：重申论点：基于以上这些证据，我认为放射性同位素测年法\_\_\_\_\_。

## 21 世纪的基督徒该如何应对放射性测年法的结果？

放射性同位素测年法的结果不准确，因而它的测年结果不应该成为一个拦阻我们相信年轻地球的障碍。但现在，因为放射性同位素测年法给出的“古老数据”被主流媒体和书本宣传得太多了，所以绝大多数的人都因此误以为地球是古老的。

地球明明很年轻，但现在绝大多数人都说它是年老的。面对这么巨大的群众压力，我们 21 世纪的基督徒该怎么办？请把你的回答写在横线上。

\_\_\_\_\_

上帝早在 2000 年前就告诉我们该怎么办了。彼得后书 3:17 亲爱的弟兄啊，你们既然预先知道这事，就当防备，恐怕被恶人的错谬诱惑，就从自己坚固的地



步上坠落。

上帝通过彼得告诉我们：作为 21 世纪的基督徒，我们并不需要陷入主流思想的错误泥潭里，也不需要因为“年老地球”的公众压力而妥协。相反，因为已经“预先知道”年老地球论和放射性测年法的错误，就要“防备”这些打着科学名义的错谬结论，牢牢靠靠地守住自己“坚固的地步”。



不用动摇对于年轻地球的信心

lakencosho.org

“年轻地球”的根基是坚固的，因为这既是圣经的教导，又有科学数据已经证明放射性同位素测年法不准确、不可靠。所以我们大可不必因为这种方法给出的地球古老结果，就动摇对于年轻地球的信心。

放射性同位素测年法的结果并不准确，那究竟是什么原因导致这种方法不准确呢？其中一个很重要的原因是：这种方法的运作原理是基于假设。

### 同位素放射性测年法的假设

我们知道当石头形成的时候，科学家并没有在场，所以他们并不知道石头开始的状态怎样。而在石头形成后，科学家也没有追踪记录这些石头的状态，所以他们也不能知道石头过去的变化。

因而在使用放射性同位素测年法时，科学家只能凭借对于过去的假设来推算出石头大概的年龄。

但我们知道假设都具有很大的不确定和不准确性！如果假设不准确，那么基于假设得出的计算结果也不会准确！这是为什么放射性同位素测年法得出的结果普遍都不准。

但这并不意味着主流科学家不能知道地球的真实年龄，他们只要像罗塞尔·汉弗莱斯博士一样，暂且跳出他们原有的年老地球论框架和放射性测年法得出的结果，探究一下自然界的其他现象，就可以知道地球并不古老。

当这些科学家实事求是地考量了自然界的所

假设不成立！



有证据后，基本都能得出结论说：地球是年轻的。但如果他们只盯着放射性测年法的结果不放，同时又拒绝去考量自然界的其他证据，那么他们就只能得出“古老地球”的结论了。

这就好像在全家福的照片中，如果我们查看包括鞋子在内的所有证据，我们很容易发现女孩是年轻的，因为 90% 的迹象都指明女孩很年轻。



但若我们事先已经认定这双鞋子的主人是个老人家，同时又拒绝观察其他迹象，而是选择只通过这双鞋子来判断出主人年龄的话，那我们也多半会得出结论说：“鞋子的主人是个老年人”。同样的，因为科学家已经有了一个先入为主的观点；加上只看那些经挑选后的证据；那得出的结论自然是：年老地球。

可见，做科学家真的很不容易。他们要常常有意识地放下自己先入为主的假设，才能实事求是地得出合乎科学的结论。

对于放射性测年法中涉及的假设感到好奇的同学，可以阅读附录一。

## 了解碳-14 测年法

碳-14 测年法也是放射性同位素测年法的一种。和其他放射性同位素测年法一样，碳-14 年龄的计算也是基于假设，所以碳-14 的测量结果也不一定准确。这是我们要清楚的第一点内容。

关于碳-14，我们要了解的第二个重点是：和很多其他放射性同位素测年法不一样的是，碳-14 测年法只能被用来鉴定含碳物质的年龄，例如：动、植物的遗骸等。



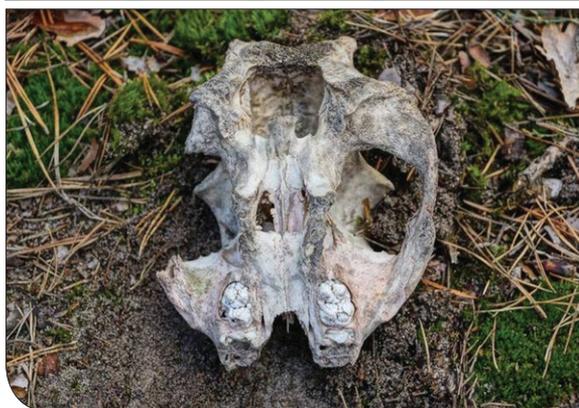
碳-14 只能用来鉴定含碳的物质

科学家发现碳-14 只适用于检测年代比较近期的样本。碳-14 的半衰期很短，只有 5730 年。几乎所有科学家都公认：碳-14 测年法的测量极限是 12 万年以下。也就是说：凡是超过 12 万年的样本，实验室在这个样本里就检测不到任何碳-14 原子了。

## 碳-14 测年法能说明什么？

为什么会这样？看这幅图，因为碳-14 会随时间的流逝而衰变，所以时间过去越久，碳-14 的含量就会越少。一个生物刚死的时候，它体内的碳-14 含量比较高。它死了一段时间后，碳-14 的含量就因为衰变而减少。死了更久后，碳-14 就更少。过了 12 万年后，生物体内的碳-14 就几乎都衰变完了，到一个程度，实验室的设备也检测不出了。

所以如果实验室在任何样本里还检测到了碳-14，那就说明：那个样本年龄小于 12 万年这个“上限”。



观察：还有碳-14

知道了这一点，现在我们来思考一个稍微难一点的问题。这里有一些岩层，经放射性同位素测年法测定，已经有 2 亿年的历史。按道理说，在“2 亿年”的地层里挖到的化石也应该是 2 亿岁。2 亿岁的化石里不可能还有碳-14，因为碳-14 早就衰变完了。

但是如果检测人员在这些化石里还检测出了碳-14，这最起码能说明：

一、这个被定年为“2 亿岁”的化石其实连 12 万岁都没有。

二、这些含有碳-14 的化石强有力地证明埋藏它们的岩层也没有“2 亿年”那么古老。

## 经碳-14 检验的例子

我们来看一些真实案例吧。这是一个已经石化的树桩，是在一个被定年为“2.5 亿年”的煤矿中找到的。按道理说，如果“2.5 亿年”是准确的，那么在这个树桩化石里应该已经完全检测不出碳-14 了，因为碳-14 过了 12 万年之后就已经几乎衰变完，到一个



在一个“2.5 亿年”的煤矿中，找到的化石树桩

程度，实验室的设备根本检测不出。

但当研究人员对这个化石的树皮部分进行碳-14检测时，却发现树桩里还存有碳-14。碳-14检测的树桩年龄为：33300-34100年，连2.5亿年的千分之一都不到。

这个结果说明：一、这个树桩化石其实连12万岁都没有。二、同时，这些含有碳-14的化石强有力地证明埋藏它的煤层也没有“2.5亿年”那么古老。主流科学家怎么回应这个结果呢？他们说：树桩化石的样本被污染了。

表面上看，“污染”似乎也许可以成为一个摒弃这个结果的合理理由。但随着越来越多的样品被测年，人们发现“污染”已不能作为一个否认碳-14测量结果的理由。因为几乎每一次分析古老的含碳材料，都发现这些材料中还存留一些碳-14。通过阅读材料看看科学家的发现吧。



## 阅读材料二：知道吗？碳-14支持年轻地球！

### 案例一：恐龙骨头里的碳-14



恐龙被主流科学家公认为是6500万年至2.3亿年前的古老动物。如果恐龙真有那么古老，那么化石里原有的碳-14早已衰变完了。但是研究人员却在许多恐龙骨头里都检测到了碳-14。

2012年，科学家在新加坡召开了一次西太平洋地球物理大会。会上，一群研究人员公开表明他们对八个恐龙标本中的许多骨头

都进行了碳-14的检测。同时，他们也公布了碳-14测出来的结果：恐龙骨头才有2.2万-3.9万年。这是恐龙骨头的年龄上限。（资料来源：[creation.com/c14-dinos](http://creation.com/c14-dinos)）

这个结果说明：一、被定年为“6500万-2.3亿年”的恐龙化石其实连12万年都没有。二、同时，这些含有碳-14的恐龙化石强有力地证明埋藏它们的岩层也没有那么古老。年轻的恐龙化石吻合年轻地球模式。

## 二、完成填空题

1. 关于恐龙，主流科学家的定年是：\_\_\_\_\_年。
2. 碳 -14 对于恐龙化石的检验结果是：\_\_\_\_\_年。这是恐龙骨头的年龄上限。
3. 碳 -14 的检验结果说明：曾被认为“古老”的恐龙其实\_\_\_\_\_。年轻的恐龙化石吻合\_\_\_\_\_地球模式。

### 案例二：地质表地层

这是传统科学家制作的地质年代表。用放射性同位素测年法测定后，始新世地层有 3600 万 -5700 万年，白垩纪地层有 6600 万 -1.5 亿年，而宾夕法尼亚地层被宣称有 2.86 亿 -3.20 亿年。

如果主流科学家对于这些地层的定年是准确的，那么在来自这么古老的地层里的化石，应该已经完全测不出任何碳 -14 了，因为碳 -14 只要过了 12 万年，就会衰变到连实验室也检测不到的程度。

但是，当科学家从这些“古老”的地层拿出一些化石，对它们进行碳 -14 测年时，结果测出来的年代都小于 7 万年。“7 万年”是一个年龄上限。（资料来源：<http://www.icr.org/i/pdf/technical/Carbon-14-Evidence-for-a-Recent-Global-Flood-and-a-Young-Earth.pdf>）

这强有力地说明：这些化石和埋藏这些化石的岩层都不古老！年轻的化石和年轻的岩层吻合年轻地球模式。



### 三、完成填空题

1. 关于宾夕法尼亚地层，主流科学家通过放射性同位素测年法的定年是：  
\_\_\_\_\_年。
2. 但碳-14对这个地层的化石的检验结果是：\_\_\_\_\_。这是化石年龄的上限。
3. 碳-14的检验结果说明：曾被认为“古老”的地层其实 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。年轻的化石和地层吻合 \_\_\_\_\_ 地球模式。

因为几乎每一次分析古老的含碳材料，人们都在这些材料中发现了一些碳-14，所以显然“污染”已不能再作为一个否认碳-14测量结果的理由。而且，自然界还有一种材料能为碳-14彻底洗脱“污染”的罪名。是什么材料呢？看完阅读材料三，你就知道了。



### 阅读材料三：钻石为碳-14洗脱“污染”罪名



钻石是碳的结晶，被认为是在地球早期形成的。钻石是自然界最坚硬的物质，是一种任何液体、甚至气体都无法渗入的材料，所以不可能存在污染。主流科学家对于钻石的定年是：约10亿年。按道理说，在古老而坚硬的钻石里，肯定不可能还有碳-14，因为碳-14早就衰变完了。

但当研究人员对钻石进行碳-14检测时，却发现里面还有碳-14，而且测得的钻石年龄只有大约5万8千年。“5万8千年”是个上限。这个结果在为碳-14彻底洗脱了“污染”罪名的同时，也间接说明：钻石远没有10亿年那么古老。可见，人们过去对于钻石的定年并不准确！（资料来源：CRSQ 2019 Spring 55:212-222. Vernon R. Cus and Brian D. Thomas.）

### 四、完成简答题

1. 主流科学家估计钻石的年龄是多少？

---

2. 钻石经碳 -14 检验的年龄是多少？（这个年龄是个上限）

---

3. 为什么钻石能说明碳 -14 的检测结果显示不是“污染”导致的？

---

---

4. 碳 -14 的检验结果显示：曾被认为“古老”的钻石其实不古老，这吻合哪一种地球模式？

---

通过以上这些案例的学习和分析，我们看到碳 -14 其实是支持年轻地球模式的证据。

## 总结

如果你曾因为放射性同位素测年法得出的数据而误以为地球是古老的，那么希望这节课的讨论已经让你消除了这个误解。地球是年轻的！

关于地球年龄的学习，到此就告一个段落了。希望你已经看到：基督徒相信一个年轻地球是完全合理的，因为年轻地球既有大量科学证据的支持，又有圣经明确的话语说：出埃及记 20:11 六日之内，耶和华造天、地、海和其中的万物。

## 附录一：放射性同位素测年法的假设

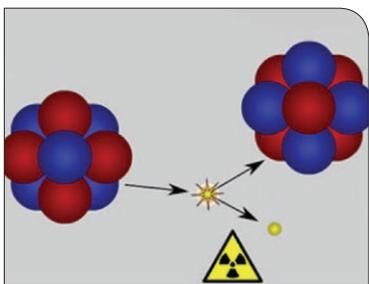
我们在初中的化学课本上就见过元素周期表，知道大自然有各种元素，比如说氢元素、碳元素、铀元素等。

族→ ↓周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 氢																	2 氦
2	3 锂	4 铍											5 硼	6 碳	7 氮	8 氧	9 氟	10 氖
3	11 钠	12 镁											13 铝	14 硅	15 磷	16 硫	17 氯	18 氩
4	19 钾	20 钙	21 钪	22 钛	23 钒	24 铬	25 锰	26 铁	27 钴	28 镍	29 铜	30 锌	31 镓	32 锗	33 砷	34 硒	35 溴	36 氪
5	37 铷	38 锶	39 钇	40 锆	41 铌	42 钼	43 锝	44 钨	45 铼	46 钨	47 银	48 镉	49 铟	50 锡	51 锑	52 碲	53 碘	54 氙
6	55 铯	56 钡	镧系	72 铪	73 钽	74 钨	75 铼	76 铂	77 铱	78 铂	79 金	80 汞	81 铊	82 铅	83 铋	84 钋	85 砒	86 氡
7	87 钫	88 镭	锕系	104 钬	105 铪	106 铪	107 铪	108 铪	109 铪	110 铪	111 铪	112 铪	113 铪	114 铪	115 铪	116 铪	117 铪	118 铪
	镧系元素	57 La 镧	58 Ce 铈	59 Pr 镨	60 Nd 钕	61 Pm 钷	62 Sm 钐	63 Eu 铕	64 Gd 钆	65 Tb 铽	66 Dy 镱	67 Ho 钬	68 Er 铒	69 Tm 铥	70 Yb 镱	71 Lu 镥		
	锕系元素	89 Ac 锕	90 Th 钍	91 Pa 镤	92 U 铀	93 Np 镎	94 Pu 钚	95 Am 镅	96 Cm 锔	97 Bk 锫	98 Cf 锿	99 Es 镄	100 Fm 镆	101 Md 镎	102 No 镅	103 Lr 镗		

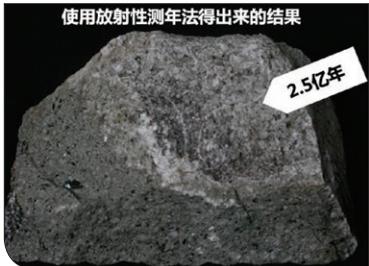
在这些元素中，有些元素的原子核比较稳定，有些元素的原子核不稳定。原子核不稳定的元素就具备放射性，它们会通过放射粒子，衰变成另外一种子元素。例如碳-14 会衰变成氮-14。

这个从一种元素衰变成另一种元素的过程就被称作元素衰变。科学家把开始衰变的元素称为母元素，衰变后的元素称为子元素。

当科学家把这种元素衰变的原理使用在测定年龄时，就把这种方法称为“同位素放射性测年法”了。



使用放射性测年法得出来的结果



现在大家常听到的“某某岩石经鉴定有 6500 万年或七亿年之久”等说法，基本上都是使用放射性测年法得出来的结果。遗憾的是，由于这些数字被当作科学事实来呈现，因而缺乏思辨的人也很容易把这些结论当作事实来接受。但很少有人静下来想想：这种方法是否可靠呢？

很多时候我们接受专家的评论，是因为我们对那个领域不甚了解。但一旦了解了，就有可能发现那个评论不一定可信。放射性同位素测年法也是一样的，你一旦了解了这个方法背后的原理，就会发现这个方法其实并不十分可靠，因为它是建立在假设之上的，这些假设至少包括：

1. 岩石刚形成的时候，里面的子元素含量为 0；
2. 岩石从形成一直到现在，里面矿物元素的衰变速度是恒定的。

### 3. 从过去到现在，岩石都是一个封闭的系统，外界没有矿物元素渗进石头，石头里的矿物元素也没有渗出去。

在现实环境中，主流科学家承认岩石刚形成时可能已经含有子元素。科学家也承认在水流经过时，有元素可能会渗进或离开岩石。这些变化会直接导致测量结果的改变。

这听起来有点抽象，让我们用一个实例来说明吧。一天，你发现学校一个角落里的水龙头在滴水，水龙头下还有一个水桶。你在水龙头前站了一个小时，观察到水龙头的滴水速度是每小时 1 升，并测量出目前水桶里面有 6 升水。这时你想要知道水桶在水龙头下放置了多久？

其实这个问题正是科学家在研究岩石年龄时所问的问题：这块岩石存在了多久？看左图，你看到有水在滴进水桶，你想要知道水龙头要滴多长时间，才能达到目前水桶里的水量。同样的，看右图，石头里有铀元素在一点点衰变，你想要知道铀到底衰变了多长时间，才能达到目前这块石头里的铅元素的含量。

要回答水龙头滴水的问题，人们通常给出的答案是： $6 / 1 = 6$  小时。但其实这个计算是基于很多假设做出来的。

这些假设包括：

1. 桶原本是空的；
2. 滴水的速度是恒定的；
3. 中途没有人在桶里加水或拿水。

如果这三个假设中的任何一个出现了改变，那么得出的结果也会马上跟着改变。

比如说第一个假设是桶原本是空的。但如果原来桶里已经有了升水，那么就根本不需要 6 小时，就可以滴到 6 升水的量。

再比如说：第二个假设是滴水速度恒定。你只观察到过去一小时的滴水速度，但如果在你来之前的滴水速度是 1 小时滴 0.5 升，那就需要 12 个小时才能滴满 6 升水。

第三个假设也是一样的道理。如果你来之前有人已经从桶里拿了水去浇花，那桶里的水就减少了。你也难以衡量滴到 6 升水要多长时间了。

基于这个日常案例，我们得出的结论是：这三个假设也许是合理的，但不一



定是准确的。因为过去是观察不到的。

同样道理，计算一块石头的年龄也是一样的，需要对初始状态、衰变速度和过程三个条件做出假设。

1. **初始状态**：在“一桶水”的例子中是假设桶原本是空的，在“一块岩石”的例子中是通常会假设：岩石刚形成时子元素的起始含量为零。
2. **速度恒定**：在“一桶水”的例子中是假设滴水速度恒定，在“一块岩石”的例子中是假设：母元素的衰变速度恒定。
3. **过程封闭**：在“一桶水”的例子中是假设中途没有人在桶里加水或拿水，而在“一块岩石”的例子中是假设：母元素和子元素在过去漫长的时间里没有流出或流入。

在一桶水的例子中，我们已经看到如果这三个假设中的任何一个出现了改变，那么得出的结果也会马上跟着改变。在测量岩石年龄的问题上也是一样的，如果对于过去作的假设发生了改变，那么得出的岩石的年龄也会跟着改变。也就是说：如果我们对于过去的假设和过去的事实不符，那么我们现在得出的就是错误的结论。

所以接下来要问的是：我们是否能准确地知道一块岩石在过去的元素含量、在过去的衰变率、和在过去的元素变化呢？不能，因为过去的历史是观察不到的。

在现实环境中，主流科学家承认岩石刚形成时可能已经含有子元素。科学家也承认在水流经过时，有元素可能会渗进或离开岩石。这些改变会直接导致测量结果的变化。

请问科学家能准确地知道这些改变吗？也不能！因为岩石刚开始形成的时候，他们不在现场；而这块岩石的元素在衰变的时候，他们也没有观察到。



既然没有人能知道岩石过去的情况，那科学家对于岩石过去状态的理解是从哪里来的呢？从假设来的，是对于未观察到的历史做出的假设。那这些假设100%准确吗？不。如果这些假设出错了呢？那么结果也是错的。

可见，同位素放射性同位素测年法的原理既然是建立在假设之上的，那也就有出错的可能性。所以从科学原理上讲，放射性同位素测年法并不是一个衡量地球年龄的绝对准确的方法。