

## 第十一章

# 大陆漂移学说又怎样呢？

- 大陆真的曾经分离吗？
- 跟圣经记载的历史有何关系？
- 是否与挪亚时代的大洪水有关系？

1960年代之前，大多数地质学家坚信，大陆是静止不动的。有一些支持大陆会移动的人，主张大陆漂移 (continental drift) 学说，却被大多数人指斥为拥护伪科学。时而世易，现在的主导思想反而主张包含漂移学说的板块构造 (plate tectonics) 学说。

事有巧合，创造论者安东尼奥·斯奈德 (Antonio Snider) 在 1859 年首次提出，《创世记》的大洪水期间可能出现灾难性的大陆水平运动 (horizontal movement)。<sup>1</sup> 《创世记》1:9-10 记载，天下的水要积聚在一处，意味着原本地和水可能属于同一大片陆地，这个记述对他的思想产生了影响。

---

1. 斯奈德-佩莱格里尼 (Snider-Pellegrini, A.)，1858/9 年，《*Le Création et ses Mystères Devoilés*》(创世与揭露其神秘面纱)，Franck and Dentu 出版·巴黎

地质学家举出几条线索，证明大陆与大陆之间曾经接连，也曾经分开，证据包括：

- 大陆之间互相连合（考虑到大陆架的问题）；
- 海洋盆地之间的化石种类互为相关；
- 中洋脊裂谷有火山岩石沿裂谷口形成，而与它平行出现的，是地磁逆转所造成的交替相间条带（zebra-striped pattern），意味着海底扩张的运动沿着裂谷展开；
- 在地球内部找到的海床，经地震观测认为是前海地板块

结合海底扩张和大陆漂移学说的理论，现统称为“板块构造学说”。<sup>2</sup>

## 板块构造学说

板块构造学说的基本原则，以下会详细说明。<sup>3</sup>地球表面由多片坚硬的板块拼合而成，每一片都跟旁边的板块相互地移动，板块的边缘会出现三种水平运动导致板块变形：一、拉张（extension，又称裂开或分开）；二、转形断层断裂（transform faulting，沿断层线作水平横向滑动）；三、挤压（compression），大多数是一片板块沉降到另一片板块之下，又称为隐没或俯冲作用（subduction）。

1. 当海底的裂谷分开或分离，就会出现拉张；
2. 当一片板块水平地滑过另一片（例如：加州的圣安德烈亚斯断层 San Andreas Fault），造成转形断层断裂；

---

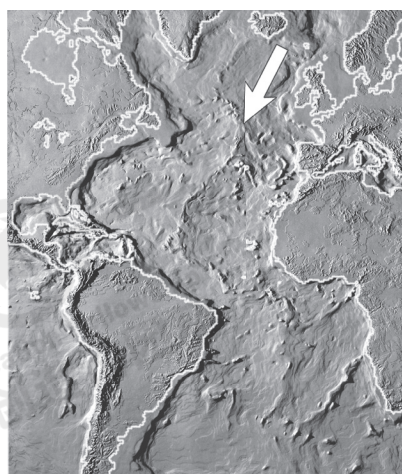
2. 有些地质学家仍然对板块构造学说的不同方面存疑

3. 内文斯 (Nevins, S.E. [奥斯汀Austin, S.A.])，1978年，“Continental drift, plate tectonics, and the Bible”（大陆漂移、板块构造学说与圣经），收录于《Up with Creation!》（崇尚创造！），由吉什 (D.T. Gish) 及罗勒 (D.H. Rohrer) 编辑，Creation-Life出版，圣迭戈，173-180页；另见《Longman Illustrated Dictionary of Geology》（朗文地质图解词典），朗文出版，埃塞克斯，英国，1982年，137-172页

3. 当一片板块沉降至另一片之下，例如：太平洋板块陷于日本之下，或科科斯板块 (Cocos Plate) 沉降到中美洲之下，就出现挤压变形的现象；此外，当两片大陆板块相撞形成山脉，就会出现如印度—澳大利亚板块与欧亚板块相撞，形成喜马拉雅山脉的情况。在这种隐没的地带也常出现火山。

## 海底扩张

这种海底扩张 (sea-floor spreading) 的观念支持板块构造学说。在中洋脊海洋盆地，例如：大西洋中洋脊 (Mid-Atlantic Ridge) 和东太平洋海岭 (East Pacific Rise)，两地所进行的一些地质观测，结果都指出，海底的板块不断地拉开，有熔岩物质从地幔<sup>4</sup>涌上来，在板块之间的缝隙中流出并冷却，形成海底一片新生的地壳。若以山脊为轴线作分野，越远离



图片：Mountain High Maps @ <www.digivis.com>

在地形图上，大西洋中洋脊（箭头显示位置）清晰可见

轴线，岩石的年龄越老，即位于山脊轴线之上的地壳是最年轻的。据目前估计，全球每年约有20立方公里的熔融岩浆向上涌流，形成新生的海洋地壳。<sup>5</sup>

---

4. 地球的横切面，由外至内分为：地壳、地幔和地核，地幔（是地壳之下，地核之上的中间部分）深达约2,900公里

5. 卡恩 (Cann, J.)，1998年，“Subtle minds and mid-ocean ridges”（隐舍的思想与中洋脊），《Nature》393：625, 627

在岩浆冷却期间，一些岩石的矿物受地球的磁场影响产生磁性，并记录了当时磁场的方向。有证据显示，地球的磁场过去曾多次南北逆转。因此，当一些海洋地壳冷却时也产生逆向的磁性。如果海底扩张持续，海底就会出现一个正反交替的条带状磁性记录 (magnetic tape-recording)，显示逆转的情况。

其实，这种与中洋脊顶平行排列的条带，在许多地方都发现得到，它显示了磁场正反交替转变的条带状“磁性异常” (linear magnetic anomalies) 现象。<sup>6</sup>

## “缓慢而渐进的” 板块构造学说的问题

虽然人们已确认海底地壳出现交替相间的条带，但从钻探海底山脊旁的玄武岩得知，玄武岩样本中没有那些由山脊上磁强针记录下来的整齐纹理。磁场的两极转变只会在地底部分出现，而地底深度跟纹理的一致性没有必然关系。<sup>7</sup>这可想像由于玄武岩是迅速形成，配合磁场快速逆转所致，并非如均变论者所假设，经缓慢而渐进的过程配合缓慢的磁场逆转所致。

物理学家拉塞尔·汉弗莱斯 (Russell Humphreys) 博士预计，从稀薄的熔岩流 (稀薄得只需数星期就能冷却) 可以找到快速逆转的证据。<sup>8</sup>他认为在挪亚大洪水期间，可能发生了快速的磁场逆转。后来，资深的研究员科 (Coe) 及普雷沃 (Prévo) 发现快速磁场

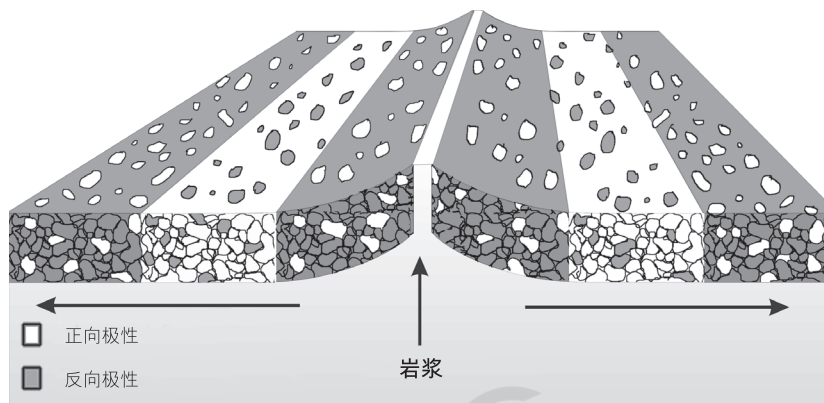
---

6. 考克斯 (Cox, A.) 编辑，1973年，《Plate Tectonics and Geomagnetic Reversals》(板块构造学说与地磁逆转)，W.H. Freeman and Co.出版，三藩市，138-220页

7. 霍尔 (Hall, J.M.) 及鲁宾逊 (Robinson, P.T.)，1979年，“Deep crustal drilling in the North Atlantic Ocean” (北大西洋深海地壳钻探)，《Science》**204**: 573-586

8. 汉弗莱斯 (Humphreys, D.R.)，1986年，“Reversals of the earth's magnetic field during the Genesis Flood” (创世记大洪水的地球磁场逆转)，《Proc. First ICC》，匹兹堡，宾夕法尼亚州，**2**: 113-126

逆转的证据。<sup>9、10</sup>之后，他们的著作<sup>11</sup>确认这些发现，并指出磁场逆转得“异常快速”。



在中洋脊海底形成的火山岩出现磁性纹理，表示形成过程非常迅速，不需数以百万年时间。带有极性的纹理组合是岩石快速形成的证据

## 圣经观点

有证据显示，过去各个大陆都曾经分离。现时大陆的漂移速度估计是每年2至15厘米，但是否能按此推算很久以前的速度呢？现在的情况是否真如均变论者所称是过去的钥匙呢？这种推论意味着海洋盆地或山脉需要约一亿年才能形成。

9. 科 (Coe, R.S.) 及普雷沃 (Prévot, M.)，1989年，“Evidence suggesting extremely rapid field variation during a geomagnetic reversal”（地磁逆转中极为快速的磁场转变证据），《*Earth and Planetary Science Letters*》（地球与行星科学通讯）92：292-298
10. 详见奈林 (Snelling, A.A.)，1991年，“‘Fossil’ magnetism reveals rapid reversals of the earth’s magnetic field”（“化石”磁性显示地磁快速逆转），《*Creation*》13 (3)：46-50
11. 科 (Coe, R.S.)、普雷沃 (Prévot, M.) 及坎普斯 (Camps, P.)，1995年，“New evidence for extraordinary rapid change of the geomagnetic field during a reversal”（地磁逆转期间异常快速转变的新证据），《*Nature*》374：687-692；评论请看奈林 (Snelling, A.A.)，1995年，“The ‘Principle of Least Astonishment!’”（不作标奇立异之说！），《*Journal of Creation*》9 (2)：138-139

圣经没有直接提到大陆漂移学说和板块构造学说，如果像《创世记》1:9-10所述，大陆曾经是同出一源，而且现在分离了，那么这种思想如何跟圣经认为的几千年地质时间观吻合呢？<sup>12</sup>

约翰·鲍姆加特纳 (John Baumgardner) 博士在美国洛斯阿拉莫斯国家实验室 (Los Alamos National Laboratory) 利用多台超级计算机去模拟地球内部地幔的活动情况，而模拟实验显示，板块的运动可以迅速地“瞬间”地发生。<sup>13、14、15、16、17</sup> 这个概念称为“灾难性板块构造” (catastrophic plate tectonics) 学说。鲍姆加特纳博士是一位支持创造论的科学家，以发展全球最顶尖的三维超级计算机模拟板块活动模式而见称。<sup>18</sup>

## 灾难性板块构造学说

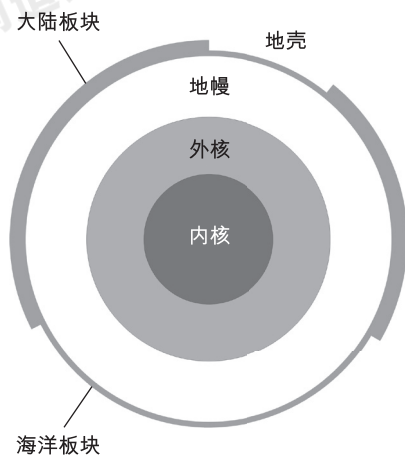
鲍姆加特纳提出的模拟情况，大前提是以大洪水前的超级大陆 (创世记 1:9 “天下的水要聚在一处”) 和高密度的海底岩石作开始。低温高密度的海底，下沉到较软和密度较低的地幔里去。海底

- 
12. 有人认为，各个大陆 (充斥着大洪水的沉积物和满布化石的岩层) 是在巴别塔时代才被分开至现在的位置，因为在法勒 (Peleg) 的时代，如《创世记》10:25说：“人就分地居住” (和合本) / “地就分界” (吕振中)。然而，希伯来文的“地”更容易理解为人 (国家) 因为巴别塔事件而分散，却不是大陆。此外，这样短促的时间难以释放足够的热能，更遑论破坏地球的表面，促进快速的大规模大陆移动。这种全球性大灾难的规模，其破坏力与挪亚时代的大洪水应不相伯仲
  13. 鲍姆加特纳 (Baumgardner, J.R.) : 1986年, “Numerical simulation of the large-scale tectonic changes accompanying the Flood” (大规模板块转变与大洪水的数值模拟分析), 《Proc. First ICC》2: 17-30
  14. 鲍姆加特纳, 1990年, “3-D finite element simulation of the global tectonic changes accompanying Noah's Flood” (全球板块转变与挪亚大洪水的三维有限元模拟分析), 《Proc. Second ICC》2: 35-45
  15. 鲍姆加特纳, 1994年, “Computer modeling of the large-scale tectonics associated with The Genesis Flood” (大规模板块学说与创世记大洪水的计算机模拟分析), 《Proc. Third ICC》: 49-62页
  16. 比尔德 (Beard, J.) : 1993年1月16日, “How a supercontinent went to pieces” (超级大陆如何粉碎), 《New Scientist》137: 19
  17. 鲍姆加特纳, 1994年, “Runaway subduction as the driving mechanism for the Genesis Flood” (失控的俯冲作用推动创世记大洪水), 《Proc. Third ICC》, 匹兹堡, 63-75页
  18. 见注脚16

下沉（尤其边缘部分）的磨擦力产生强大热力，把毗邻的地幔物质软化，减少海底下沉的阻力。<sup>19</sup>海底边缘会下沉得较快，然后把其余的海底都拖进去，如输送带一般。移动速度越快，磨擦力越强，地幔周围的热力也越大，进一步减少下沉的阻力，令海底下沉得更快，如此类推。当热力上升至顶点，出现热失控（thermal runaway）的不稳定情况，海底的俯冲力度可以加剧至每秒数米的速度。这个重要概念称为“失控俯冲作用”（runaway subduction）。

下沉的海底取代了地幔的物质，在整个地幔内部作大规模的运动。不过，当海底下沉并快速地隐没于毗连的大洪水前超级大陆的边缘时，整个地壳便受到巨大的张力，地壳被扯开（或裂开），把大洪水前的超级大陆和海底都分开了。

因此，地壳出现一个扩张带，可以沿海底缝隙快速裂开扩张，并扩展至一万公里以外。炽热的地幔物质被俯冲而下的板块侵占了空间，便沿着扩张带上升，冒出表面。在海底，这些炽热的地幔物质会把大量的海水蒸发，形成一道长形的超热蒸汽泉，沿着整个扩张的中心带喷发出来（是否如同创世记7:11、8:2“大渊的泉源”所描述的一样？）。当蒸汽四散、凝结在大气中，并以一场全球性的滂沱大雨落下（是否如同创世记7:11“天上的窗户也敞开了”所描述的一样？），这就能解释四十昼夜持续下雨的景象（创世记7:12）。



地球目前的结构（不按比例）

19. 见注脚17

鲍姆加特纳为地球历史<sup>20</sup>设想出一个针对全球性大洪水的灾难性板块构造模拟理论，该理论较传统板块构造模式（鼓吹数以百万年才能形成）所能解释的地质数据还要多。例如：大洪水前的海底快速下沉到地幔去，形成温度异常高的新生海底，尤其是表层100公里的范围，处处都非常高温，并非局限于扩张中的山脊里。由于温度升高，新生海底的密度较低，可以抬升至高出原本1,000至2,000米的高度，这意味着一个大幅度的全球性海平面上升。

海平面升高，海水把大陆的表面淹没，令平常高于海平面的陆地浸于水中，成为大范围沉积物堆积的地方。美国大峡谷（The Grand Canyon）层叠的层块状（layer-cake character）沉积地貌就是最好的示范，许多相同的沉积景观持续不断逾1,000公里。<sup>21</sup>那幅员广阔、厚叠而连续的大陆性沉积现象，是均变论式（以缓慢和渐变为宜）的板块构造学说所不能解释的。

另外，大洪水前低温的海底快速下沉到地幔去，增加地幔里黏稠的液态岩石（注：塑性岩石，不是熔岩）的循环。这种地幔的流动（在地幔内部的“搅动”）突然把地核与地幔交界的温度改变，令接近地核的地幔部分明显地比地核外围的温度更低，形成地核的对流现象和热散失加剧。该理论认为，地核出现急速的对流现象，可引起地磁的高速逆转，而地磁逆转同时会记录在地表上，就是

---

20. 奥斯汀 (Austin, S.A.)、鲍姆加特纳 (Baumgardner, J.R.)、汉弗莱斯 (Humphreys, D.R.)、斯奈林 (Snelling, A.A.)、瓦迪曼 (Vardiman, L.) 及怀斯 (Wise, K.P.)，1994年，“Catastrophic plate tectonics: a global Flood model of earth history”（灾难性板块构造学说：地球历史上一个全球性的洪水模拟理论），《Proc. Third ICC》，匹兹堡，609-621页

21. 奥斯汀 (Austin, S.A.) 编辑，1994年，《Grand Canyon: Monument to Catastrophe》（大峡谷：灾难志），Institute for Creation Research（创造研究院）出版，Santee，加州



所谓的“磁性条带”(magnetic stripes)。<sup>22</sup>然而，按数据显示<sup>23</sup>，也如均变论科学家早期所引述的数据所示，磁性纹理是由漂砾局部和不规则地拼合，作水平或垂直方向衍生而成。

这个理论构想出一个机制，解释板块如何在地幔和隐没区里作相对快速的(只消几个月)移动。理论预计，今天板块与板块之间，可量度的移动非常轻微，甚至没有移动，因为整片大洪水前的海底都已下沉隐没，令移动停止。由此推断，现在隐没区附近的海沟里，充满着原封不动的大洪水晚期、或大洪水之后出现的沉积物，这跟观察出来的结果吻合。



地壳板块在“失控俯冲作用”下的移动

22. 汉弗莱斯 (Humphreys, D.R.)，1988年，“Has the earth’s magnetic field ever flipped?” (地球磁场曾倒转吗?)，《Creation Research Society Quarterly》(创造论研究学会季刊) 25 (3)：130-137；萨尔法提 (Sarfati, J.)，1998年，“The earth’s magnetic field: evidence that the earth is young” (地球磁场：年轻地球的证据)，《Creation》20 (2)：15-17，<creation.com/magfield>

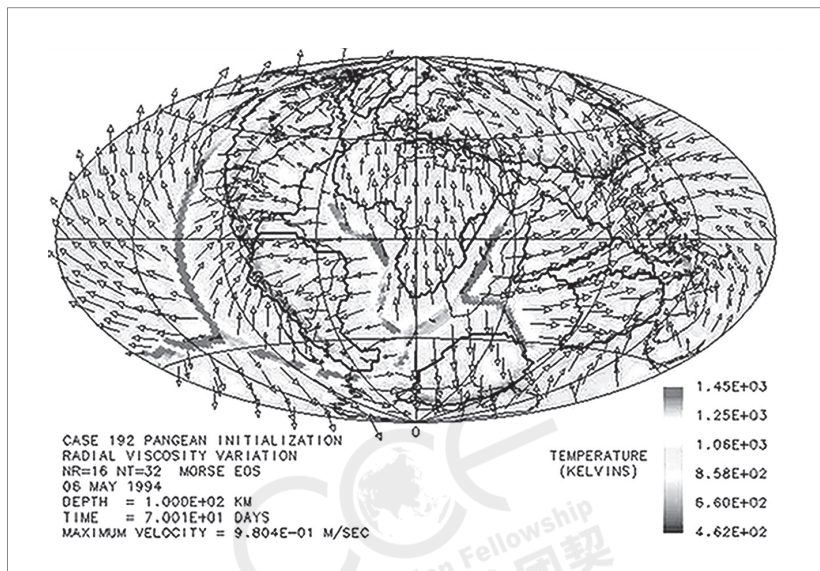
23. 见注脚7

有关鲍姆加特纳的地幔模拟理论的各方面，已经分别被复制，并由独立人士作核实。<sup>24、25、26</sup>此外，该理论也预计，由于低温的海底地壳板块出现热失控俯冲作用的时间相对较近代，是在大洪水期间，约5,000年前左右，那些板块应该没有足够时间完全在地幔里销化，以及完全融入周边的地幔，于是在介乎地幔与地核边界上面（就是板块沉落的地方）现在应该尚存一些还没销化的板块证据。事实上，有地震研究曾发现那些还没销化而温度相对较低的板块证据。<sup>27、28、29</sup>

这个理论也提供一个机制去解释大洪水水退的问题。《诗篇》104:6-7描述消退的诸水高过山岭。第8节很自然地就译成“诸山升上，诸谷沉下”，<sup>30</sup>意味着出现了垂直发展的陆地运动，在大洪水

- 
24. 温斯坦 (Weinstein, S.A.)，1993年，“Catastrophic overturn of the earth’s mantle driven by multiple phase changes and internal heat generation”（由多重阶段转变和内在热力导致地幔的灾难性翻覆），《*Geophysical Research Letters*》（地球物理研究通讯）**20**：101-104
  25. 塔克利 (Tackley, P.J.)、史蒂文森 (Stevenson, D.J.)、格拉兹麦尔 (Glatzmaier, G.A.) 及舒伯特 (Schubert, G.)，1993年，“Effects of an endothermic phase transition at 670 km depth on spherical mantle convection”（在670公里深的球面地幔对流中吸热的阶段变化所造成的影响），《*Nature*》**361**：699-704
  26. 莫尔斯 (Moresi, L.) 及索洛马托夫 (Solomatov, V.)，1998年，“Mantle convection with a brittle lithosphere: thoughts on the global tectonic styles of the earth and Venus”（脆弱的岩石圈与地幔对流：地球和金星的全面板块构造的深思），《*Geophysical J. Int.*》（国际地球物理研究杂志）**133**：669-682
  27. 格兰德 (Grand, S.P.)，1994年，“Mantle shear structure beneath the Americas and surrounding oceans”（美洲和邻近海域之下的地幔切变结构），《*Journal of Geophysical Research*》（地球物理研究杂志）**99**：11591-11621
  28. 维达尔 (Vidale, J.E.)，1994年，“A snapshot of whole mantle flow”（整体地幔流动剪影），《*Nature*》**370**：16-17
  29. 沃格尔 (Vogel, S.)，1995年，“Anti-matters”（反物质），《*Earth: The Science of Our Planet*》（地球：这个行星的科学），1995年8月，43-49页
  30. 有些圣经的英文译本，会跟随英王钦定本 (KJV) 沿用第6节的主语“*the waters*”（诸水）作为第8节动词“*go up*”（升上）及“*go down*”（沉下）共同指涉的主语。据语言学家查尔斯·泰勒 (Charles Taylor) 称，第8节最自然和最直接的理解，是“*mountains*”（诸山）配升上，“*valleys*”（诸谷）配沉下。就连公元前250年成书的旧约希腊文圣经译本七十士译本 (The Septuagint (LXX))、较英王钦定本更早的马丁路德的德文译本、法文和意大利文译本也是如此诠释。至于如此诠释的英文译本还有ASV、RSV、NASB。见泰勒 (Taylor, C.V.)，1998年，“Did the mountains really rise according to Psalm 104:8?”（诸山是否如诗篇104:8所述升起呢？），《*Journal of Creation*》**12** (3)：312-313

接近尾声时，这是主要的构造力量，反观扩张阶段，主要是水平力量。



其中一个展示板块移动的鲍姆加特纳计算机图像

板块相撞形成群山；新生的海底因冷却而密度增加，因而往下沉，加深新海底盆地的深度，去盛载退去的大洪水。这对于大洪水发生第150日之后、方舟的停泊处——“亚拉腊（群）山上”（创世记8:4）也许很重要，因为有人相信亚拉腊群山位处于板块的活跃带，介乎三片地壳板块的交界。<sup>31</sup>

如果按照均变论者的做法，以目前每年一、两厘米的移动幅度为基础，去推断和估计过去发生的运动幅度，那么，他们的传统板块构造学说，解释事情的能力也就很有限。譬如：即使每年移动的速率是十厘米，所激发的力量也不足以让印澳和欧亚板块相撞，

31. 杜威 (Dewey, J.F.)、皮特曼 (Pitman, W.C.)、瑞安 (Ryan, W.B.F.) 及博宁 (Bonnin, J.)，1973年，“Plate tectonics and the evolution of the Alpine System”（板块构造与阿尔卑斯山脉系统的演化），《Geological Society of America Bulletin》（美国地质学会通报）84: 3137-3180

以致形成喜马拉雅山脉。另一方面，灾难性板块构造理论套入大洪水的环境，却能解释板块由于突如其来的巨大外力，可以在短时间内，插入稠密的地幔里，然后迅速地稳定下来变成现在的移动速度。

大陆的分理解释了许多明显的地质学疑团，例如：解释了美国东北部和英国两地的沉积层异常相近的情况，而介乎两者之间的北大西洋盆地却欠缺相同的岩层，同时也解释了澳大利亚、南非、印度和南极洲拥有相近的地质元素的因由。

## 总结

早期质疑板块构造学说的人，大部分已销声匿迹，因为这个理论框架有很强的解释能力。为大洪水而设的灾难性板块构造理论，不只解释个中关键，还为陆上出现大规模洪水和灾难性地质现象的证据作分析。理论框架若进一步调整，甚至有助分析化石记录所呈现的化石次序和分布，是符合《创世记》大洪水（见本书第十五章）的前提。

圣经没有提到板块构造学说。不过，许多创造论者相信这个概念可以用来解释地球的历史，也不乏采取审慎态度的人。这门相对崭新、激进的思想，还有很多细节有待追寻，或有更大的改变，才能为理论带来更坚实的解释能力。也许，未来的新发现会推翻这个理论。这是科学前进的常规：科学理论先定立后推翻。“唯有主的道是永存的。”（彼得前书 1:25）