

全球洪水沉积的沉积岩层

洪水灾害能否沉积出均匀的沉积岩层？

关于洪水灾难后会留下怎样的证据，这无疑是一个值得探讨的合理问题。因为如今局部洪水的水流通常富含沉积物且流速很快，人们普遍认为在这种条件下不会形成整齐均匀的沉积层。所以，这个问题需要仔细研究，首先要考察我们在岩层记录中看到的证据。

我们在地质记录中能找到整齐均匀的沉积岩层吗？

无论是从大峡谷边缘的观景台眺望，还是徒步或乘筏穿越大峡谷，这个问题的答案显然都是肯定的。洪水时期沉积下来的富含化石的沉积层清晰可见，层层叠叠，宛如一堆巨大的煎饼。无论从哪个角度观赏大峡谷，看到的景象都大同小异。因此，从大峡谷地区的尺度来看，洪水灾难期间沉积的沉积岩层清晰可见，且结构规整。

在地球表面的许多其他地方都可以观察到类似的现象。这种模式常见于路堑和山区，在这些地方，侵蚀作用使构成这些地层的岩层序列暴露出来。因此，几乎无需赘述，洪水灾难期间沉积的含化石沉积层通常整齐均匀，并以清晰可见的序列堆叠，这一论断在地球各大洲的许多地方都有体现。

认为这些含化石沉积层形成于洪水灾难期间的说法很容易辩护。¹ 显而易见的观察是，许多含化石沉积层中包含的生物化石，如今生活在环绕大陆的浅海海底，而不是生活在大陆上——尽管无数生物被埋葬在这些沉积层中。事实上，如今在海底既找不到含有相同化石的沉积岩层，在环绕大陆的大陆架上也找不到规模相当的沉积岩层。然而，我们今天在各大洲发现的大量含海洋化石的沉积层，与海洋在全球范围内淹没大陆，将海洋生物从其浅海海底栖息地卷走并裹挟沉积物，然后将这些生物埋葬在这些沉积物中，最终形成覆盖整个大陆的大量沉积层的说法相符。这与圣经中对洪水的描述一致。

许多地质学家早已知道，北美大陆存在六层厚厚的含化石沉积地层，称为巨型层序。这一发现早在五十年前的 1963 年就已被记录在案²，随后又经大量观测证实，如今已广为人知。20 世纪 80 年代初，美国石油地质学家协会 (AAPG) 开展了一项研究，将当地露头测绘所得的地质层“柱状图”以及钻孔数据绘制成图表，以展示北美大陆含化石沉积岩层的层序³。

识别这些巨型层序的依据是对北美大陆保存完好的岩石记录进行测绘。这些厚层的含化石沉积岩层序列或组合很容易识别，因为它们被侵蚀面（称为不整合面）

所界定。这些侵蚀面是由于海洋在大陆上推进并沉积沉积岩层，然后又退缩而形成的（图 1）。

⁴ 因此，这些不整合面与海洋在沉积沉积物后于大陆上往复运动时水位的升降相吻合，并且通常也与进化地质学家所称的大规模灭绝事件中生物的大规模埋葬同时发生。值得注意的是，这些巨型层序中的一些含化石沉积层还可以追溯到北美以外的其他大陆。⁵

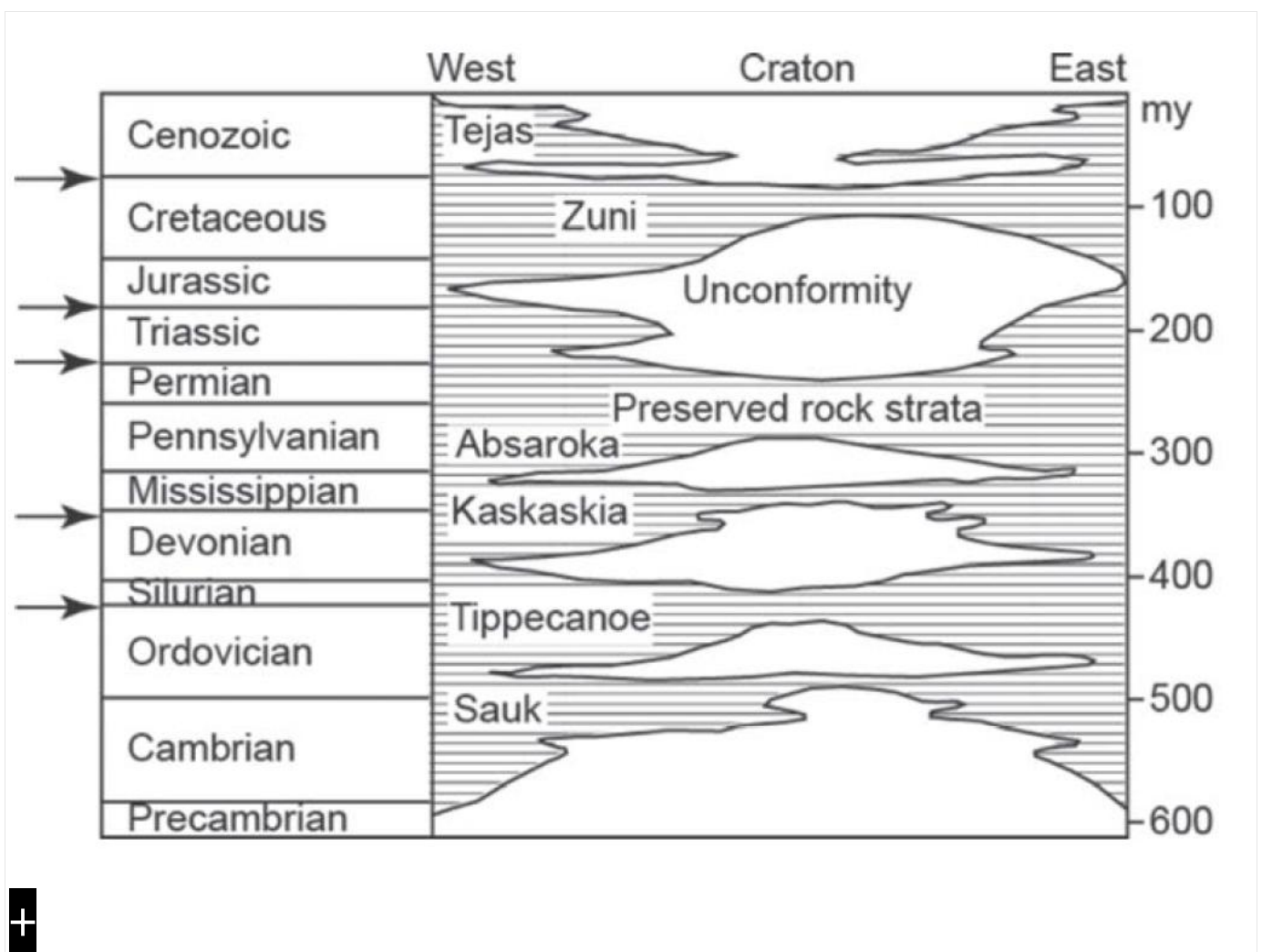


图 1. 北美大陆主要不整合面和大规模灭绝事件（箭头所示）之间保存下来的岩石记录，由已命名的巨型层序组成。

每个巨型层序内都包含多个已命名的地层单元。例如，大峡谷地区最底层的巨型层序——索克巨型层序

(Sauk Megasequence) ——由塔皮茨砂岩 (Tapeats Sandstone)、布莱特安吉尔页岩 (Bright Angel Shale) 和穆阿夫灰岩 (Muav Limestone) 组成。最初，地质测绘仅限于局部地区，因此，识别和测绘的岩层单元也仅以当地名称命名。所以，即使一个岩层单元延伸到邻近甚至更远的地区，它在相邻地区也常常有不同的名称。因此，在 20 世纪 80 年代，当美国石油地质学家协会 (AAPG) 对整个大陆的局部地层柱状图进行统计时，人们才发现，一些在不同地区被赋予不同名称的特定岩层单元，实际上是同一个单元，可以跨越整个大陆的广阔区域。大峡谷地区的塔皮茨砂岩就是其中之一，它从亚利桑那州一直延伸到北部的加拿大边境，甚至更远，向东北方向横跨美国，直至缅因州。⁶ 在以色列南部也发现了完全相同的砂岩单元，其地质层位也完全相同，从那里可以追溯到约旦和埃及，然后横跨北非。⁷ 因此，塔皮茨砂岩是同一巨型层序中的一个单元，由于其成分均一，因此很容易在广阔的大陆范围内识别。

然而，尽管巨型层序中的一些单元横跨大陆，但许多其他单元只能在特定区域内识别和追踪，尽管与当地相比，其范围仍然十分广阔。例如，在大峡谷地区，科科尼诺砂岩 (Coconino Sandstone) 位于第四个巨

型层序——阿布萨罗卡巨型层序（Absaroka Megasequence）中，其分布范围从亚利桑那州北部和中部延伸至新墨西哥州，再到科罗拉多州、堪萨斯州、俄克拉荷马州和德克萨斯州，覆盖面积近 20 万平方英里。不过，亚利桑那州西南部一处孤立的残余部分表明，该单元曾经分布范围更广，但由于侵蚀作用而缩小（图 2）。

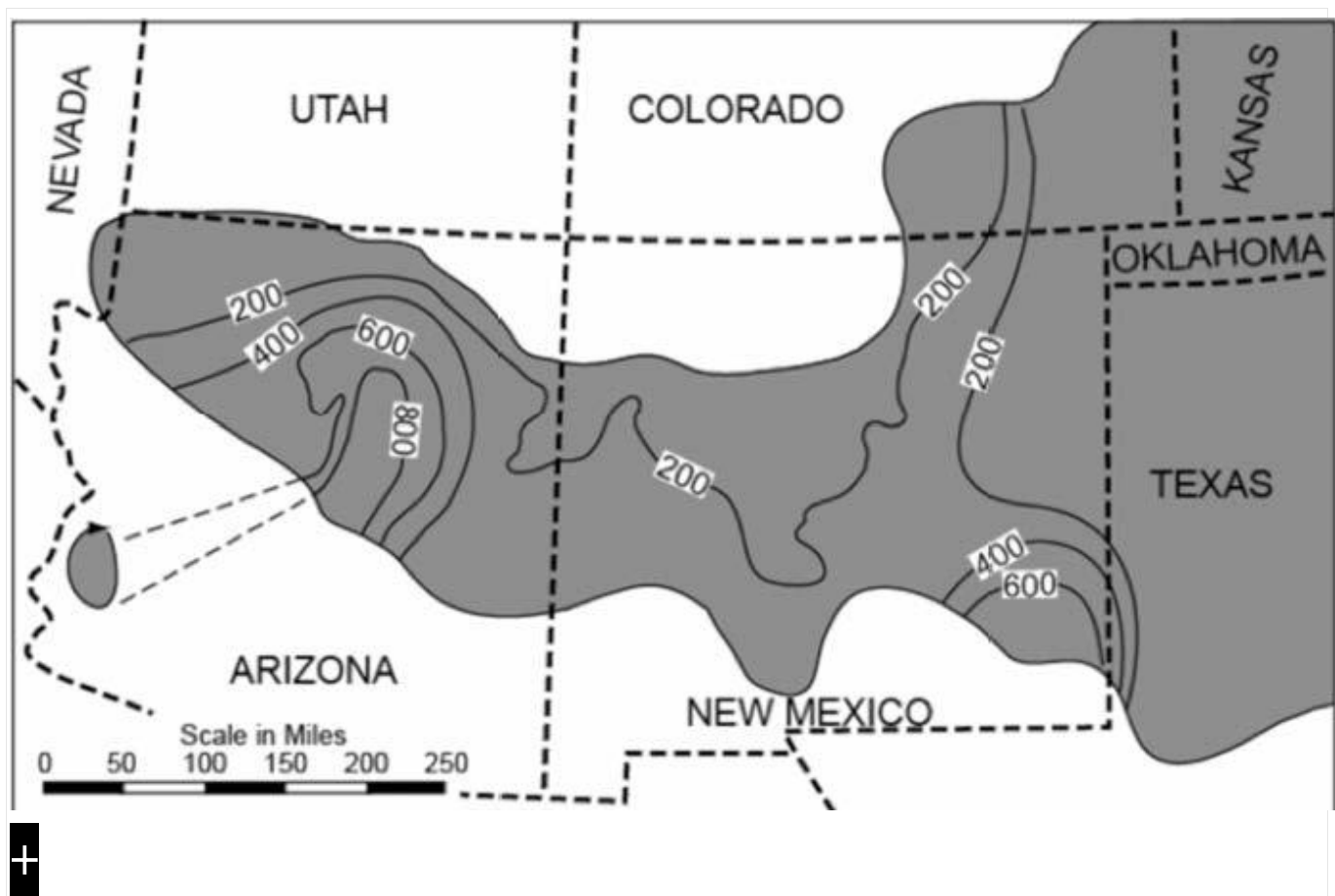


图 2. 科科尼诺砂岩及其对应物从亚利桑那州北部到邻近各州的分布，显示了其厚度的变化（等高线以英尺为单位）（据 Austin 8）。

然而，并非所有地层单元都相同，岩石单元的特征会因后期的变化而改变。例如，托罗威普组（Toroweap

Formation) 在大峡谷地区是石灰岩，但向西南方向横向延伸时，它就变成了砂岩，西部还存在局部变化，包括石膏层。事实上，许多地层单元的岩石特征会横向发生变化，这反映了海洋携带的沉积物在大陆上沉积时所混合的沉积物的类型和成分。此外，沉积物的成分不仅与沉积物的来源有关，而且沉积物的成分也会发生变化。当海洋携带沉积物向上并横跨大陆时，它们有时会侵蚀不同成分的下伏沉积层，将其添加到自身的沉积物负荷中，最终沉积下来。

这个问题的另一个方面是遍布各大洲的含化石沉积岩层的厚度。即使在局部尺度上，也能观察到地层单元厚度的变化，有时甚至还能观察到成分的变化。例如，尽管科科尼诺砂岩在大峡谷地区的平均厚度为 315 英尺，但其厚度在大峡谷的长度方向上却有所变化，向西变薄，向东南方向甚至增厚至 1000 英尺。此外，一些岩层单元由成分交替的岩层组成，例如辛辛那提地区的一些地层单元就由石灰岩和页岩交替组成(图 3)。

¹⁰ 有时，即使在路堑的露头尺度上，这些较薄的岩层也会发生增厚和变薄的变化。因此，尽管我们在各大洲都发现了整齐、均匀的含化石沉积岩层，作为大洪水的记录，但沉积过程产生并留下了局部变化，不仅体现在已命名地层单元内岩层和层的厚度上，也体现在成分上，从局部到区域尺度上的变化。

湍急的洪水是否也在翻腾？

在洪水灾难期间，有四个主要原因导致了汹涌的水流裹挟着沉积物涌上大陆，并最终沉积了含化石的沉积岩层。

首先，潮汐涨落的正常周期性波动是存在的。随着洪水扩散至全球，这些大约每天两次的潮汐涌动的影响会逐渐增强。研究表明，在全球海洋上，由于连续两次高潮和低潮之间大约 12-13 小时的间隔导致潮汐峰和谷紧密重叠，会产生共振效应，使得潮汐涌动的高度逐渐增加，从而增强每次涌动的强度和影响。

¹¹



图 3. 肯塔基州北部辛辛那提地区路堑中费尔维尤组地层中石灰岩（硬）和页岩（软）交替层。（照片：安德鲁·A·斯内林）

在这些潮汐和涌浪之上，还会叠加由反复发生的灾难性地壳运动引发的地震所造成的反复海啸。“深渊的泉源”破裂（[创世记 7:11](#)），引发了灾难性的板块构造运动，最终导致了洪水事件。

¹² 全球地壳破裂，引发了大规模地震，随后地壳碎片（称为板块）以每秒数英尺的速度在地球表面加速运动。随着洪水事件的推进，板块相互碰撞，或者一些板块被推入其他板块的边缘之下。所有这些地壳运动都会引发多次灾难性地震，而这些地震又会反复引发大规模海啸。随着这些海啸的移动，它们会涌向并淹没大陆。

此外，除了潮汐和海啸之外，海底还会持续抬升。随着海底板块的分离，地壳内部的熔岩上升，形成新的海底岩石。这些新生的温暖海底岩石密度较低，会不断上升，从而推高海平面。海平面的上升反过来又会导致海水涌向大陆，最终淹没大陆。

最终结果将是水位剧烈波动，以及从开阔海洋区域涌向大陆并席卷大陆的灾难性巨浪。推动这些汹涌水流的另一股力量是超级风暴。这些风暴是由地壳断裂带的超音速蒸汽喷射在大气层中产生的，将海水抛向高

空，然后以全球暴雨的形式落回地球表面（正如《创世记》7:11 中所描述的“天上的窗户或闸门”打开了）。据估计，这种超级风暴及其在洪水表面肆虐的狂风，会将水流推至每小时 100 英里甚至更高。

¹³

因此，毫无疑问，当时存在着足够的机制，能够驱动来自海洋的快速移动、威力巨大的水流和涌浪，使其涌向大陆并冲击大陆。这些水流和涌浪能够携带沉积物和生物，最终被埋葬在遍布大陆的含化石沉积岩层中。这些沉积岩层由于水位波动和潮汐涨落而层层堆积。

正如今天所观察到的，在开阔的海洋中，除了波浪之外，海啸、风暴潮和快速流动的水流对海面不会产生重大影响。真正产生影响的是水体底部，也就是海面以下深处，流动和涌动的水流会从海底卷起松散的沉积物，或者冲刷和侵蚀海底沉积物，然后将其裹挟在富含沉积物的泥浆中输送。

在洪水时期，这些汹涌快速的水流底部的水体状况取决于多种因素，而这些因素又会产生不同的结果。虽然有些过于简化，但如果水流过崎岖不平的海底地形，就会产生湍流（翻腾的水流）。但如果水流过平坦的表面，水流就会呈层流状，任何侵蚀都将由空化作用造成——快速的水流会产生真空气泡，这些气泡会冲

击岩石表面，迅速粉碎岩石。如果水流经过的表面有松散的沉积物，一旦水流达到临界速度，就会卷起这些松散的沉积物并将其带走。通常情况下，一旦这个过程开始，即使水流经过的表面只有极小的向下坡度，重力也会主导一切，形成泥石流。岩层记录中的许多地层单元都证明了它们是由重力驱动的水下泥石流沉积而成的。

输送的沉积物数量和类型取决于这些松散沉积物的成分和粒径，因此通常来说，水流速度越快，能够被带走和输送的颗粒就越大。低于临界速度时，水流不会带走任何沉积物。湍流的临界速度可能较低，而层流的临界速度可能较高，但重力驱动水流带走沉积物形成泥石流的情况除外。在更高的流速和更多的沉积物输送下，水体底部的水体侵蚀性会增强。水体携带的沉积物越多，其对水体的磨蚀和侵蚀能力就越强。然而，在极高流速下，当水中沉积物的含量大于泥浆混合物中的水量时，泥浆的密度会非常大，甚至连巨石也会悬浮在泥浆中被输送。

快速流动的水流当然能够沉积沉积物，洪水时期岩层记录中的许多地层就是以这种方式沉积的，正如横跨大陆的沉积地层所证明的那样。此外，当水流在流经大陆时速度开始减缓，水流就会将剩余的沉积物卸下，沉积成新的沉积层，同时也掩埋了被水流携带的生物。

例如，据推测，随着洪水推进，塔皮茨砂岩、布莱特安吉尔页岩和穆阿夫灰岩在内华达州、亚利桑那州和新墨西哥州逐渐同时沉积，回流过程中底部水流速度降低，因此粒径逐渐减小的沉积物也逐渐沉积下来。

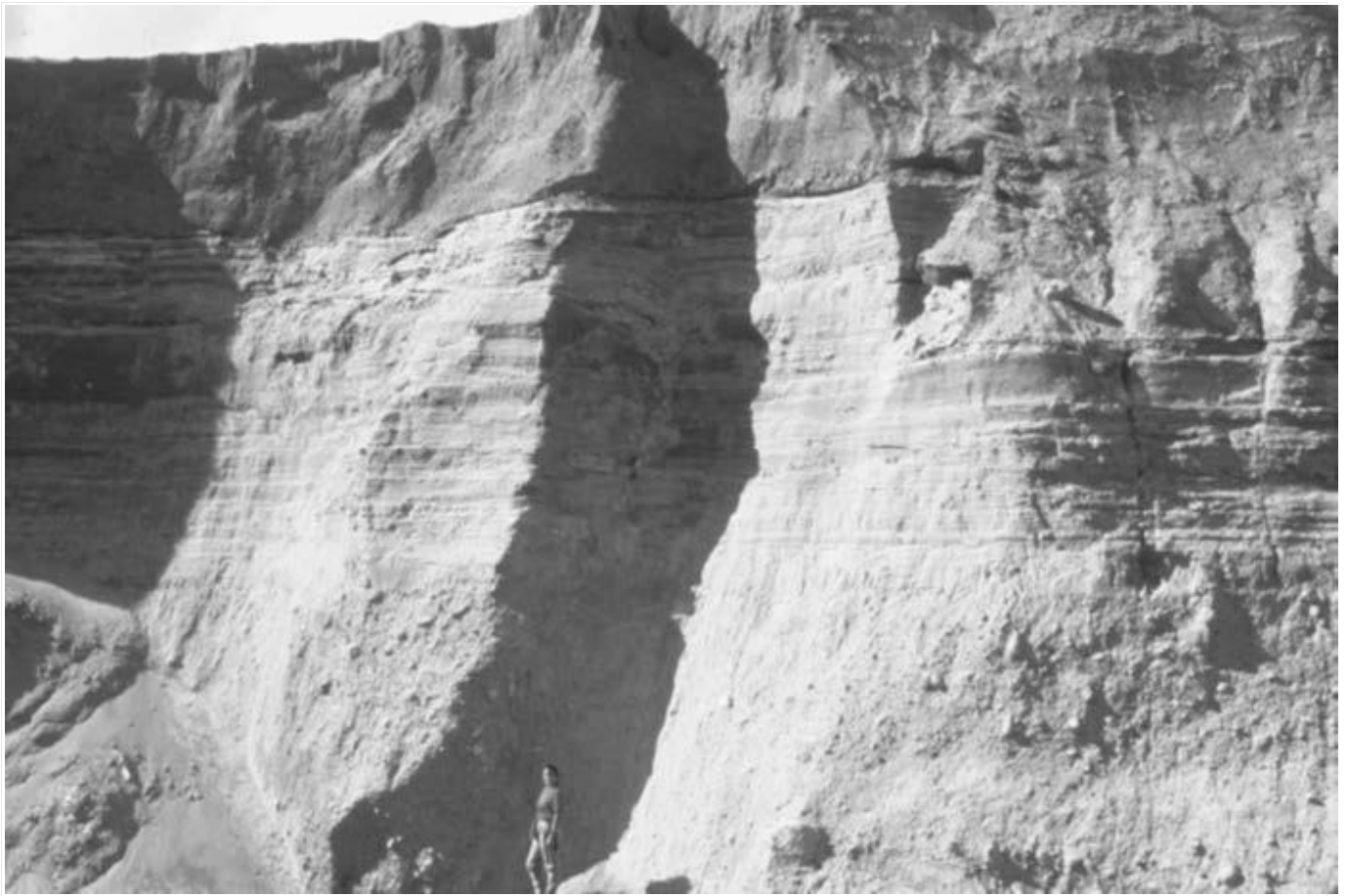
¹⁴随着水流速度减缓，它侵蚀先前沉积层的可能性也降低，尤其是在先前沉积层的表面开始凝聚、胶结作用开始将沉积物颗粒粘合在一起（硬化过程的第一阶段）的地方。

最终结果是，随着水流速度的增加，洪水流底部的源区会逐渐发生侵蚀；而当水流流经大陆并开始沉积其携带的物质时，侵蚀作用则开始转变为沉积作用。因此，当水流速度随后减缓，沉积物继续沉积时，侵蚀作用将不再发生。最终，随着水流逐渐扩散并沉积其携带的物质，会在穿越大陆的过程中形成均匀的沉积层。当然，沉积物的类型可能存在横向变化。有时，当水流速度减缓时，较重的颗粒会首先沉淀。然后，随着水流速度的降低，较细的颗粒会沉积下来，因此，当同一岩层单元沉积在整个大陆时，沉积物的粒径可能会发生横向变化。在某些地层中，沉积物粒径的分级顺序与此相反。但许多地层并不表现出任何分级层理。相反，水流涌动之间的变化意味着沉积物负荷的变化，不同成分和类型的沉积物，每种沉积物都由大小相似的均匀颗粒组成，例如石灰泥与石英砂，正如

前面提到的，大峡谷地区的托罗威普组沉积在科科尼诺砂岩之上。

自然与实验实例

1960年，飓风唐娜掀起滔天巨浪，洪水淹没了佛罗里达州南部沿海地区，淹没范围达五英里，持续了六个小时。¹⁵ 结果，飓风在洪水流经的区域沉积了一层整齐均匀的六英寸厚的泥层，其中夹杂着许多薄层。1965年6月，科罗拉多州的一场风暴导致比茹溪洪水泛滥，湍急的河水冲刷出新的沉积层，其中也包含细密的层理。¹⁶ 随后，1980年6月12日，圣海伦斯火山爆发，喷发出飓风般速度的火山灰，在不到五个小时内堆积成一层整齐均匀的25英尺厚的层状火山灰层，其中包含均匀整齐、粗细交替的沉积物层理（图4）。¹⁷



+

图 4。这层厚达 25 英尺的沉积物暴露在悬崖中央。1980 年 6 月 12 日，圣海伦斯火山喷发时，火山口喷出的飓风般高速的熔岩流在数小时内形成了这层沉积物中精细的层理。（照片：史蒂文·A·奥斯汀）

在对大峡谷地区红墙灰岩中一层七英尺厚的岩层进行的详细研究中，奥斯汀 18 号令人信服地论证了证据与重力驱动的泥石流沉积相符。这层岩层的中部覆盖面积超过 11600 平方英里，其中包含数十亿个长短不一的直壳鹦鹉螺化石。虽然大部分化石呈水平方向埋藏和化石化，但也有一些化石以不同角度呈现，甚至有些是垂直的。这些化石以及普遍存在的垂直接体喷出

结构，都与泥石流的快速掩埋相吻合，在这次大规模生物死亡事件中，一些鹦鹉螺化石被湍流抛掷。然而，在这片广阔区域内，整个岩层整体上却整齐均匀。

上述三个实例表明，局部区域性自然灾害确实会沉积出整齐均匀的沉积岩层，即便在大多数情况下，水流和气流都十分迅猛，有时甚至湍急翻滚。值得注意的是，在三个实例中的两个，汹涌澎湃、快速移动的含沙流并没有侵蚀其流经的表面，即便这些表面是由松散的物质构成（分别是土壤和沙子，以及先前沉积的火山灰）。相反，这些水流在其沉积的整齐均匀的沉积层底部留下了光滑、整齐、均匀的边界。这些由局部区域性自然灾害形成的沉积层，在较小的尺度上与洪水过后留下的整齐均匀的沉积层极为相似，它们整齐地堆叠在一起，彼此之间也具有光滑、均匀的边界。

我们不仅有许多现代实例表明，局部或区域性的自然灾害事件会导致整齐均匀的沉积层迅速堆积，而且还有大量的实验室实验使研究人员能够记录相同的过程。例如，利用圆形水槽进行的研究表明，高速水流会根据重量、密度和形状对沉积物颗粒进行分选和沉积，并且随着高速水流速度的降低，颗粒的分离会在最终形成的整齐均匀的沉积层中形成一系列薄而平行的层理。¹⁹其他利用快速水流携带沙粒进行的线性水槽实验表明，随着携带沙粒的水流推进，会

逐渐沉积出整齐均匀的沙层。²⁰这些例子表明，在较高（高）流速下流动的水能够迅速形成平坦的床面。事实上，这种水槽实验的结果与潮汐通道、洪水和其他灾难性事件中快速流动的水的自然沉积过程密切相关，并且在较小的尺度上准确地复制了大陆地质记录中保存的整齐均匀的沉积岩层的特征。

水槽实验与观测到的局部区域性自然灾害之间，以及观测到的局部区域性自然灾害与全球性洪水灾害之间的区别，在这两种情况下都在于沉积规模。然而，沉积规模是一个从水槽实验到观测到的局部区域性自然灾害，再到全球性洪水灾害的渐进过程。尽管如此，已有研究表明，水槽实验和局部区域性自然灾害都会产生整齐均匀的沉积层，这是由于快速流动的水体在层流（片流）作用下沉积所致，而非湍流（翻滚）作用下沉积所致。因此，由于洪水灾难期间沉积的大陆尺度沉积岩层在各大洲上都整齐均匀，显然，即使在全球灾难性的洪水条件下，造成这些整齐均匀的沉积岩层的也是快速流动的水的层流，而不是湍急或翻腾的水。

结论

针对提出的问题，即在洪水灾害期间，在水流湍急的情况下，如何能够沉积出整齐均匀的沉积岩层，我们已经看到，无论是在水槽实验中还是在更大规模（局

部或区域性)的自然灾害中,观测到的沉积过程都会导致由快速层流(片流)水体沉积出整齐均匀的沉积层。因此,有人认为,在世界各大洲发现的由全球洪水灾害造成的整齐均匀的沉积岩层,也可以推测是由类似的快速层流水体沉积作用形成的。换句话说,我们可以有把握地将这种沉积作用的规模外推到全球洪水灾害的巨大规模。尽管水槽实验是在各种小规模条件下进行的,但将其结果外推至观测到的大范围自然灾害,仍然会得到相同的观测结果:快速流动的水流会整齐地依次沉积出均匀的沉积层。这使我们确信,在洪水灾难的全球尺度上,同样的沉积过程也会导致我们观测到的整齐均匀的沉积岩层层堆叠,并保存在大陆地质记录中,即使洪水水流速度通常很快。

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。