

巨型恐龙生存和灭亡的条件

在所有已知的动物中，恐龙对人们的印象最为深刻，因为它们巨大。这种巨大的动物在当今世界里根本就不可能生存。当然也有发现较小的恐龙，那不是我们讨论的范围，我们谈论的是巨大。

我们所说的巨型恐龙的体重在几百吨里，现在陆地上的大型动物要差许多等级了。大象大概是陆上最大的动物了，它们行动缓慢不便，幸亏有它们的长鼻子，否则连吃东西、喝水都困难。它们的体重已经达到骨骼能够承压的极限。若要再向更大体积进化，其生存能力那就更难了。

当今世界还有比大象更大的鲸鱼。生活在水里嘛，水的浮力抵消了地球的引力，再庞大也无妨。

恐龙的骨骼像是陆上动物，于是人们都想当然地认为它们也都生活在陆地上。科学家为我们描绘的恐龙形象，如此的庞大的体积居然还能生活、奔跑、争斗。以现在的生物力学来计算，几乎是不可思议。有许多幻想电影或绘画都把它们画成直起身子奔跑自如，它们的腿能有那么大的强度和力量，承受如此巨大的身躯？几百吨重的家伙集中压在土壤上，简直像是在沼泽地里。是不是在思路搞错了？

是不是还有一种可能，生活在浅水里，照样是靠肺呼吸，靠腿走动，也减弱了地球的引力？

当时也有大陆也有岛屿，长颈巨龙在水里能够伸长脖子去吃岸上的植物。通常在岸边水较浅，长颈巨龙必须在较远的地方伸长脖子才能够着，否则没必要进化那么长的脖子。

有许多恐龙都是蜥臀目，有着往前突出的耻骨。它们不像爬行类的爬行，而是后腿发达，前腿相对较小，这有利于在较深的水域里直起身子呼吸、观察，爬在岸边吃陆地生物，以及像是不会游泳的人在浅水池里跳着行走，也像袋鼠一样在水里跳跃，还有可能跳出水面，以增加其迅猛速度。那相对较小的前肢用于抓取食物、搏斗，也用于在跳跃、行走时的划水。

还有一些恐龙例如剑龙类，它们的脊背上有像鱼类的脊，行走时摆动身子，就像鱼类一样划水。

都说鸟类的祖先也是恐龙的一种，而且巨大。它们的“翅膀”当时大概先是为了划水，后来为了拍打水面，以便冲出水面。有的例如斑比盗龙在尾巴上也有“羽毛”，也是为了划水。跃出水面后的动物能增加前进速度。这些都为进化成今天的鸟类作了准备。

当今人们画的恐龙都是“皮包骨头”，充其量在腿上再加些肌肉。那是画家过多地拘泥于眼前的化石骨骼。水生动物在表面上都很难见到骨头。如果真是泡在水中的恐龙，其形象应该很臃肿。

它们不会游泳，只能在浅水中生活。这样的生活环境条件是很苛刻的。水不能很深，这样它们会被淹死，也不能很浅，那就生活困难。必须要有大面积的水底相当平整的地方，相当稳定的地质条件，起码几代都不会改变其水的深度。我们知道，现在的湖或浅海都会有不断增多的沉积物。

这样一来，当时的地球应该有超大面积的浅水区，大到当今世界都没有的那种。现在的浅水区，比如湖泊、沼泽或大陆架，都过于狭小，不利于它们大面积地繁衍，以至扩散到今天地球上各大洲。

那时应该还没有或极小落差的潮汐。

人们熟知的侏罗纪，是巨型恐龙的成长壮大时期。取侏罗纪的名称的地方有很多大规模的海相石灰岩。西欧海岸也发现了许多的海洋生物，著名的地点包含英国南部的侏罗纪海岸，以及德国的晚三叠纪侯斯玛登与索伦霍芬地层，显示该地区当时是热带的浅海地区。北美洲在侏罗纪晚期，森丹斯海在美国北部与加拿大都有许多海相沉积层。

巨型恐龙最辉煌、也是行将灭亡的时候是在白垩纪。提出“白垩纪”名称的比利时地质学家，就是意指上地层里常见的白垩，由海生非脊椎动物身上甲壳的碳酸钙或海生颗石藻的钙质外壳微粒沉积而成。

在恐龙时代末期，极区并没有冰帽，海平面比现在高出 100 到 250 米。我想，水都蔓延到现在的大陆中去了。现在挖掘出的巨型恐龙化石，大多就生存在大陆上的水域里。

我们在内蒙古、新疆等地发现恐龙化石。在现在看来较高的地方，没有多少沉积物深埋。这也不能说当时那些地方较高，这些今天看来较高的地方都是板块碰撞时的隆起部分。其他地方，例如长江中下游的下面可能也有恐龙化石，只不过那些冲击平原的地区都被沉积物深埋了。

各个地理教科书，都有大陆从盘古大陆分裂、漂移到现在的行进路线图。我本人也多次为书籍而参与绘制这个插图。在绘图时我就在想，原创这个图的科学家可能是被现在的大陆形状所误导，以为早期的盘古大陆到现在就是“拼图”的游戏。其实各个大陆的面积也是在演变的。盘古大陆时的大陆在向着侏罗纪方向发展的时候，各个大陆是向着面积膨胀、密度稀疏、由风化造成平坦的方向发展。在侏罗纪、白垩纪时，现在各个“大陆”的轮廓面积应该更大。这个加引号的大陆指的是，有许多部分那时都淹在浅水里。整个地球比现在的平坦得多

在侏罗纪时代和之前，地球的南北向总有某处一直连接在一起，也就是说在地球上没有东西向连贯全球的水域，于是海洋没有或很小潮汐。

大陆明显分裂的时候是在白垩纪，地质活动开始动频繁，由于板块的漂移、碰撞，有的地方逐渐隆起了高山，有的地方下沉为深谷。恐龙灭亡的可能之一，是大陆分裂的某个时候，海洋在东西方向连贯一体，于是出现了恐龙从未见到的潮汐。按理说大陆分裂、漂移是个缓慢的过程，但那初次“大坝决口”，凶猛的水流会加速这个海峡的扩大过程，从没有潮汐到有潮汐的时间应该只有几百或几千年。

在出现大潮汐时，刚出生的小恐龙在涨潮的时候会被淹死，大恐龙会在退潮时被自己的体重压死。巨型恐龙都是卵生的，它们的蛋应该产在较浅的地方，以便在出生后能呼吸到水面的空气。但突然出现的潮汐会干扰它们原先繁殖的行为，导致它们断绝了后代。

突然出现的潮汐也会改变洋流，造成了气候环境的变化。与巨型恐龙同时灭亡的还有许多海洋爬行动物、无脊椎动物、浮游生物等，大概就是这个水温以及气候的变化引起的。

由于地质活动开始动频繁，大陆中的有些浅水区可能成为湖。它们不受潮汐的干扰，但由于外营力、风化、河水外流的影响，这些湖的面积会逐步减小。巨型恐龙需要大面积的浅水区，日益缩小的水域最终会把巨型恐龙赶到某一个区域。这就能解释有许多地方有大量恐龙化石聚在一起，给人以“集体死亡”的现象。在中国内蒙古曾发现有 20 多个中国似鸟龙化石死在一起，有人认为它们是在集体行动中陷在沼泽地中死亡。比利时也发现过 31 个在一起的禽龙化石，这种“集体死亡”被认为是由于洪水造成的尸体堆积。而我感到它们是死在正在消失的湖里。中国似鸟龙或禽龙善于靠拍打

水面而越出水面，在日益缩小的湖群中，它们比其他巨型恐龙有较多的优势选择生息地，它们也许是这些湖中坚持到最后的巨型恐龙。

没错，在有些恐龙化石的附近是发现过陆地植物化石。事实上，某个内湖变干的过程是很快的。有的恐龙就是吃陆上植物为生的，就在恐龙生活的地方边缘也许也有岛屿或陆地。恐龙边上的陆地植物不能说明恐龙就是生活在陆地上。甚至干旱植物化石在恐龙化石的边上也不能说明恐龙就生长在旱地里。今天的撒哈拉沙漠的边上就是海。同时，植物也会演变，当初的一些植物，例如蕨类植物可能就是生活在浅水或潮湿的沼泽地里。在白垩纪时代，开花植物已经成为优势植物之一，但根据恐龙的粪化石显示，大部分食草性恐龙仍以裸子植物为主。可能是因为开花植物是真正生活在较干的陆地中间。

人们谈论最多的是它们的突然灭亡，当然由地球以外突如其来的天灾的可能性也很大。最为广泛的假设是有块小行星砸到了地球的陆地，造成了地球上罕见的大地震，大量熔浆、灰尘被抛到高空，遮住了太阳。许多植物由于没有阳光、寒冷而死亡，造成了食物链的中断。我总感到这个假设的提出与当年的“核冬天”的假设联系在一起，有着“核恐怖”的暗示。如果真是如此的话，也很难解释在这时期其他物种的幸存和发展，如哺乳动物、鸟类。由大气变化引发地区温度突然变化，影响幅度最大的应该是陆地，而不是能够自发调节温度的海洋。

如真是小行星的到访，另外的可能倒是概率更高：

一是那小行星根本没有砸到地球，而是在地球附近划过，造成了大规模的潮汐；

二是那小行星砸到地球上的海洋，造成了全球性的海啸；

这些结果让依赖浅水的巨型恐龙首当其冲。当然这些也会影响洋流、大气环流和气候，于是还有许多海洋的生物和部分陆上生物的灭亡。

大量火山喷发所造成的大气变化也有可能。白垩记的后期地质变化很频繁。但我不想过多讨论它们的突然灭亡，我关心的是，在地球演变时，当初产生巨型动物的条件，和现在的地球上绝对不可能出现巨型动物的原因。

今天的地球是个“水滴形”。南极洲是水滴的“尾部”，北半球有较多的大陆，在北极是相对低洼的北冰洋。今天的板块运动似乎是在加强这个水

滴形。各个较小的板块都是向北运动。还有许多板块在东、西方向运动，以让水滴旋转得更均匀。

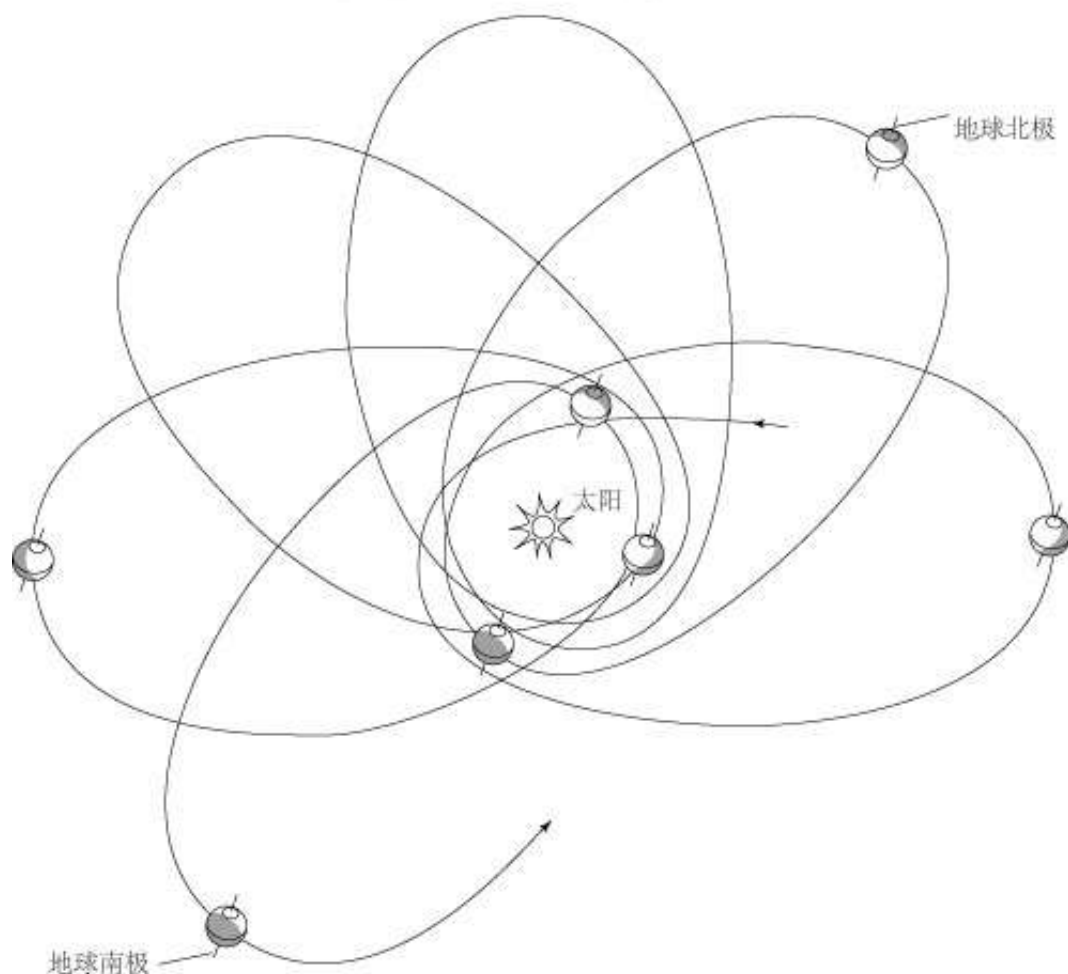
造成这个现象的原因当然是在地球内部。在地球中，地核质量最大，受到外来引力的影响也最大。现在的地核正被什么力量向南牵引。地核中起码是外核是液状的，它的向南流动必然会带动地幔的对流运动，由此产生复杂的地壳运动。那些质量较小的大陆会跟着地幔向北漂流。说它复杂，除了我们不知道的原因外，还有地幔各处的密度、质量差别，造成的“涡流”，还有由于地球的自转加快造成板块的东、西方向的运动。

最早让我想到那个神秘引力，是来自太阳。地球绕太阳运行的椭圆轨道，它的最近点正好是南半球的夏季（1月初），由于地球赤道和其公转的黄道有个倾角，南极有点对着太阳，质量最大的地核受其影响最大。把整个地球公转的过程中累计起来，地核流体总体应该会偏向南面运动。

广义相对论在提出后，最能验证这个理论的证据是水星轨道，在围绕太阳运动时，其椭圆轨道本身也在旋转运动。水星离太阳的最近点，质量所造成的空间时间变化大一些，造成了水星轨道在每一圈后都有些偏差，在 300 百万年内完成一次椭圆轨道的旋转。谈到这个水星轨道旋转的证据，所有书籍都不屑用于地球，因为地球离太阳更远些，牛顿的定律还有效。水星是离太阳最近的行星。但是如真的把这个用于地球，也许就能解释为什么当时能够出现巨型恐龙。

如果地球自转和绕太阳轨道的倾角方向也保持一样（倾角的角度大点小点可能变化，这个不管），那么在地球绕太阳轨道上最近点也有个从北半球是夏天，逐步过渡到南半球是夏天的过程；或者说，离太阳最近点的时刻，任何半球都会有机会碰到春、夏、秋、冬各个季节。也就是说，地核受太阳引力影响，有个有时向南，有时向北的过程。

地球椭圆轨道的旋转



按上述说的，板块漂移是由于地核向南流动所造成的，我们把时间往过去推，在侏罗纪或在侏罗纪前不久就开始了，地球离太阳的最近点是在春季（或秋季？这个没搞清，反正下面所说的情况是一样的），这段时间太阳对地核引力的影响在南北是均衡的。那时地球内部很稳定，地幔很少运动，地核的热能量只能均衡地向四处往外推，地球的体积应该大于现在。地壳很稳定，长期的外营力使得地球表面光滑，地球更接近圆形，而不像现在。现在的地球不仅是水滴形，而且赤道的周长大于两极之间的周长。

由于地面光滑，在地球表面就有更多浅水水域，可能占地球最大面积，而且长期不变。这就有利于生活在浅水的动物生长，而且在竞争中可以向着越来越大的方向进化。

直到地球南极方向有个引力的出现，地核的流体开始向南流动，带动地幔的对流，然后带动地壳运动，板块活跃了。地幔的启动可能先是有个长期积累过程，然后突然来个总爆发，板块开始分裂了。这个运动的过程有机会让地核的部分热能量传到外面。不仅是火山，也有地幔在运动时也把热能量

传到地壳、大气。于是地球表面开始收缩，引起地球自转加快，带动了板块向北、向东西方向运动。这种运动让板块挤出了山脉，挤出了海沟。分裂后的大陆面积被挤压缩小，大陆上升。大陆板块原先有浅水区域迅速减少，海洋的深度迅速加大。这种趋势发展到今天，总有一天让巨型恐龙难以生存，无论有没有那个小行星的碰撞地球。