

生物大灭绝与宇宙大爆炸原因分析

兰进胜¹ 齐乃娟²

1. 山东华海人防规划设计有限公司 山东济南 250000

2. 山东建科建筑设计有限责任公司 山东济南 250000

摘要: 地壳运动是因陆壳分合引发。地壳运动与生物大灭绝、海陆变迁、地震成因、地壳形成、冰川消长、气候变化等息息相关。自寒武纪生命大爆发以来,共出现过五次全球生物大灭绝,均与地壳运动有关。陆壳分合与宇宙大爆炸,二者在受力模式上相似。“奇点”并非宇宙的起点。宇宙没有边际。

关键词: 大灭绝;地壳运动;弹性势能;温度应力;“陆壳膨胀”;“量子斥力”

Analysis of the causes of mass extinctions and the Big Bang

Lan Jinsheng¹ Qi Naijuan²

1. Shandong Huahai Human Defense Planning and Design Co.,Ltd. Jinan City, Shandong Province 250000

2. Shandong Jianke Architectural Design Co., Ltd. Jinan City, Shandong Province 250000

Abstract: Crustal movement is caused by the separation and combination of continental crusts. Crustal movement is closely related to mass extinction, natural phenomena such as sea land transition, earthquake causes, crust formation, glacier growth and decline, climate change, etc. Since the outbreak of Cambrian life, there have been five global mass extinctions, all of which are related to crustal movement.

The separation and combination of continental crusts and the Big Bang are similar in force mode. "The singularity" is not the starting point of the universe. The universe has no boundaries.

Key words: Mass extinction; Crustal movement; Elastic potential energy; Thermal stress; "Continental crust expansion and cracking"; "Quantum repulsion";

引言:

如果将地球比作鸡蛋,地壳就好比蛋壳。地球从外向内由地壳、地幔和地核三部分构成,地壳仅占地球体积约0.5%,又分陆壳和洋壳,陆壳厚,洋壳薄,均由固态岩石构成,地幔上部有一圈软流层,地壳浮于其上。地壳一旦破裂,高温地幔物质就会涌出将其胶结修复,形成熔岩或火山。

据地质学家分析,寒武纪生命大爆发以来,发生过

作者简介:

兰进胜,籍贯:山东省烟台市,单位:山东华海人防规划设计有限公司,1985年出生,男,本科,高级工程师,建筑学,邮箱:412744901@qq.com;

齐乃娟,籍贯:山东省日照市,单位:山东建科建筑设计有限责任公司,1987年出生,女,本科,高级工程师,建筑学。

五次全球生物大灭绝事件:

奥陶纪生物大灭绝,发生于约4.4亿年前的奥陶纪末期;(洋壳弹性势能释放)

泥盆纪生物大灭绝,发生于约3.6亿年前的泥盆纪末期;(陆壳大规模融合的开始)

二叠纪生物大灭绝,发生于约2.5亿年前的二叠纪末期;(陆壳融合末期,极度炎热干旱)

三叠纪生物大灭绝,发生于约2.0亿年前的三叠纪末期;(陆壳膨胀)

白垩纪生物大灭绝,发生于约6600万年前的白垩纪末期。(陆壳膨胀)

五次全球生物大灭绝均伴有大规模的地震、火山和熔岩。二叠纪末、三叠纪末、白垩纪末的三次大灭绝,恰好与显生宙3次最大的喷溢玄武岩事件吻合[1]213;三叠纪之末和白垩纪之末因“陆壳膨胀”,发生了恐怖的大

规模地震[2]。简单通俗地讲，地壳运动、海陆变迁、地震成因、地壳形成、冰川消长、古气候变迁、生物大灭绝等，其实都是由陆壳分合引发的一系列连锁反应[2]。

1 “板块学说”的不足

“板块学说”对地壳运动和地震成因的解释缺乏说服力，也无法解释陆壳为什么会裂开，又为什么会聚合？动力机制是什么？关于深源地震的成因、生物大灭绝的原因、各陆壳漂移速度逐渐变慢的原因（如印度[1]111）等等，都无法做出合理解释。



图1：6600万年以来，印度的漂移速度逐渐变慢[1]111
（“陆壳膨裂”后由于惯性，印度如一只逆旋的冰壶[2]）

2 陆壳分合的动力机制

地球自转产生指向赤道的离极力，万有引力引发潮汐力，二力（简称“聚合力”）对全球陆壳产生聚合（聚集和融合）作用，使全球陆壳在赤道附近聚合成超大陆（简称“陆壳聚合”，分为“陆壳聚集”和“陆壳融合”两个阶段）；温度应力会引发超大陆或次超大陆膨裂（简称“陆壳膨裂”）；造成“陆壳膨裂”的温度应力（简称“膨裂力”）是瞬间作用于陆壳的内力，“聚合力”是持续作用于陆壳的外力，“膨裂力”远大于“聚合力”。

“聚合力”很小，是一直存在的；“膨裂力”极大，是瞬间的。“膨裂力”可引发撕裂作用[2]。

“陆壳膨裂”，不含洋壳，不可以理解为地壳或地球的膨裂[2]。

陆壳所受膨裂力垂直于膨裂裂缝（参照图3、图4），膨裂裂缝的形状决定膨裂力的方向，膨裂力的方向决定陆壳的运动方向、运动方式、以及数千万年甚至上亿年陆壳的走向。膨裂动能引发的地震，可持续数千万年甚

至上亿年，例如，现如今的构造地震基本都是白垩纪末期“陆壳膨裂”地震的余震[2]。

“陆壳膨裂”，陆壳巨大内能转化为巨大动能，动能迅速达到峰值，之后逐渐变小，因巨大惯性，陆壳的膨裂动能可持续“数千万年甚至数亿年”[2]，参考印度漂移速度的变化[1]111（根据动量定理，冲量等于物体动量的增量，即 $Ft = \Delta mv$ ，“巨大作用力”在“极短作用时间”引发“巨大的动量增量”）。

陆壳聚集阶段，陆壳动能逐渐变大（根据动量定理，冲量等于物体动量的增量，即 $Ft = \Delta mv$ ，“微小作用力”持续“数千万年甚至数亿年”引发“巨大的动量增量”）。参考志留纪、泥盆纪和石炭纪的地壳运动、气候特征和大灭绝事件。（“陆壳融合”并非同步，泥盆纪和石炭纪，陆壳的聚集和融合现象并存[1]201，238）

陆壳融合阶段，陆壳产生挤压，陆壳巨大动能转化为巨大内能和热能（动量定理 $Ft = \Delta mv$ ，“短时间内”“动量大量减小”产生“巨大挤压力”；高温高压使陆壳融合），将引发海侵，陆壳融合产生的巨大热能会加速水汽的蒸发，使气温骤降（蒸发制冷），继而引发海退和全球性干旱，再之后聚合大陆的气候将以炎热干旱为主（气候先变冷，再变暖）。参考早泥盆世至早三叠世的地壳运动、气候特征和大灭绝事件[1]201-238，244。

在“陆壳膨裂”和“陆壳聚合”的作用下，地壳产生拉力、压力、剪力、扭力等受力形式，并发生弹、塑性形变，弹性形变将产生弹性势能（应变能），尤其是因受压力或扭力形成的“洋壳拱”，蕴含巨大的弹性势能[2]。弹性势能释放会造成地壳的剧烈运动，引发大灭绝事件，如奥陶纪生物大灭绝。

3 地壳运动影响气候变化[2]

地球热量变化影响全球气候变化。地球热量主要来自地热和太阳辐射热。陆壳分合引发地壳运动、地壳形变和拉伸、挤压、扭转、摩擦等作用。地热主要由陆壳分合引发的拉伸、挤压、扭转、摩擦等作用产生，还包括地幔物质的辐射热。

水对气候有调节作用。水吸收热量使气温不至过高、释放热量使气温不至过低，因此，炎热高温易引发降水增多，继而降温。海侵、海退、持久降水、降水大量蒸发等，是水对气候的“大力度”调节。

即，地热、太阳辐射热和水汽调节共同决定气候环境。如果太阳辐射热无大波动，则气候主要取决于地热变化与水汽调节。地热值升高，因水汽调节作用气候会先变冷，再变暖。如早泥盆世、晚石炭世至早二叠世的

冰期。二叠纪中后期，陆壳融合引发的“超高地热”将冰川和海侵击退，海退后的气候仍是炎热干旱（注意：水汽吸收了如此巨大的热量都没有出现冰期）。“超高地热”贯穿的二叠纪中后期和中生代，水汽调节无论如何的“大力度”，都难以形成冰期。

4 地壳运动引发大灭绝

“膨裂力”和“聚合力”是全球地壳运动（地质构造运动）和构造地震形成的主要动力来源[2]。地壳运动，数亿年为一个轮回。

约6.0亿年前，次超大陆“陆壳膨裂”，地壳剧烈运动，全球地震，熔岩和火山爆发，释放大量温室气体和

热量，引发大规模降水和海侵，地球从此步入了新的地质年代，寒武纪。寒武纪时期，全球气候以温暖潮湿为主，为生命大爆发创造了优越条件（“膨裂”后迎来生物的繁荣）。

4.1 奥陶纪生物大灭绝（弹性势能释放）

“陆壳膨裂”，洋壳因受压力或扭力形成的“洋壳拱”蕴含巨大的弹性势能。随着“陆壳膨裂”动能逐渐减小，弹性势能在约寒武纪末至奥陶纪末陆续释放。陆壳漂移状态的改变，引发地壳剧烈运动，造成奥陶纪生物大灭绝。约奥陶纪中后期至志留纪早期陆壳陆续开始聚集。（弹性势能释放通常可助力陆壳聚集）

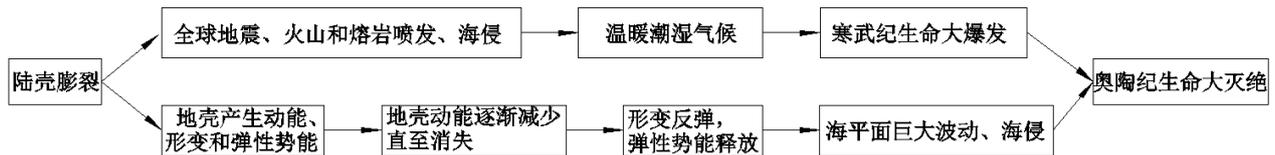


图2：奥陶纪生物大灭绝原理图

4.2 泥盆纪生物大灭绝（陆壳大规模融合的开始）

陆壳聚集，陆壳动能逐渐变大，陆壳之间的间距逐渐缩小。志留纪末泥盆纪初，一些陆壳之间开始出现挤压作用[1]238，陆壳的动能开始变小，气候先变冷再变暖，冰川出现又消失[1]201，“陆壳融合”的序幕被拉开。之后更多陆壳的漂移状态发生改变，泥盆纪末期，陆壳开始大规模融合，海平面大规模升降[1]203，造成了泥盆纪生物大灭绝。（“陆壳融合”并非同步，泥盆纪和石炭纪，陆壳的聚集和融合现象并存[1]201，238）

4.3 二叠纪生物大灭绝（陆壳融合末期，极度炎热干旱）

陆壳聚合期的动能峰值出现在泥盆纪末期至石炭纪早期，早石炭世，全球巨大海侵（陆壳大规模融合的初期，融合力度极强），晚石炭世，海洋的波动依旧频繁（陆壳大规模融合的力度减弱）[1]203。（“陆壳融合”并非同步，泥盆纪和石炭纪，陆壳的聚集和融合现象并存）

石炭纪陆壳大规模融合，在高强度挤压下，陆壳巨大动能转化为巨大内能和热能。陆壳融合的热能，通过陆壳表面逐渐释放，水汽蒸发，海退开始，晚石炭世至早二叠世，全球气温显著降低，冰川形成[1]202-203；

二叠纪末期“超高地热”，陆壳处于热熔状态，全球性持续海退，干旱气候带扩展，火山熔岩不断大规模喷涌[1]213，地震频发，释放大量温室气体和热量，水温上升，水体酸化，盘古大陆以极度炎热干旱的姿态初次呈现，地

球末日般萧条，发生了地质史上最严重、规模最大、影响最深远的二叠纪生物大灭绝事件[1]203，238。

“陆壳融合”产生的巨大热量的绝大部分，是在石炭纪和早二叠世产生的，高强度挤压和“超高地热”又引发了二叠纪末期熔岩大规模喷溢[1]213，以致中生代全球气候温暖湿润与炎热干旱交替[3]175。

4.4 三叠纪生物大灭绝（陆壳膨裂）

中生代（陆壳融合期）全球气候温暖湿润与炎热干旱交替（陆壳温度高，不易出现冰期）。早、中三叠世，盘古大陆干旱广布[3]175（“陆壳融合”引发）。约2亿年前的三叠纪末期，全球气候潮湿[3]175，因温度应力（水大量蒸发，高温陆壳的表层温度下降，产生温度应力），盘古大陆突发“陆壳膨裂”（以下简称：三叠纪末期“陆壳膨裂”，即三叠系/侏罗系事件[1]44），引发老阿尔卑斯造山运动和三叠纪生物大灭绝[1]251，古地中海、拉布拉多海、戴维斯海峡、巴芬湾等“自东向西”相继开启；许多大型两栖动物灭绝，大型爬行类动物遭重创[1]251；地壳剧烈运动，全球地震，火山和熔岩喷发[1]213，释放大量温室气体和热量，引发大规模降水和海侵，潮湿气候一直持续至中侏罗世[3]175。（阅读本段时，参照图3绿线）

“陆壳融合”产生巨大热能，会引发全球性干旱气候，如晚二叠世和早中三叠世；中三叠世早期海侵出现，中三叠世晚期大规模海退（拉丁期大海退）[3]167，形成温暖潮湿气候。（无论是降水或海侵，水都会快速蒸发）



图3：三叠纪末期（膨裂之前）盘古大陆示意图

4.5 白垩纪生物大灭绝（陆壳膨裂）

晚侏罗世至白垩纪（陆壳融合后期），全球气候以干旱为主[3]175（陆壳融合引发）。6600万年前的白垩纪之末是恐龙种类最多的时期，全球气候潮湿[3]175，“陆壳膨裂”再次发生（以下简称：白垩纪末期“陆壳膨裂”，即白垩系/古近系事件[1]44），引发新阿尔卑斯造山运动和白垩纪生物大灭绝[1]252；大西洋“自南向北”相继开启；非洲、印度向东北漂移，对古地中海壳和欧亚大陆产生挤压，古地中海闭合，阿尔卑斯山系和喜马拉雅山系逐渐形成；大型爬行类动物再遭重创，非鸟类恐龙全部灭绝；地壳剧烈运动，全球地震，火山和熔岩喷发[1]213，释放大量温室气体和热量，引发大规模降水和海侵。后期在降水和海退的影响下，全球气候在晚第三纪由温暖渐趋寒冷（步入冰期）[3]182。（阅读本段时，参照图3红线和图4）

白垩纪末期“陆壳膨裂”（次超大陆“陆壳膨裂”）之后，地球步入了新的地质年代，新生代（“膨裂”后迎来生物的繁荣，可视为“寒武纪2.0”）。

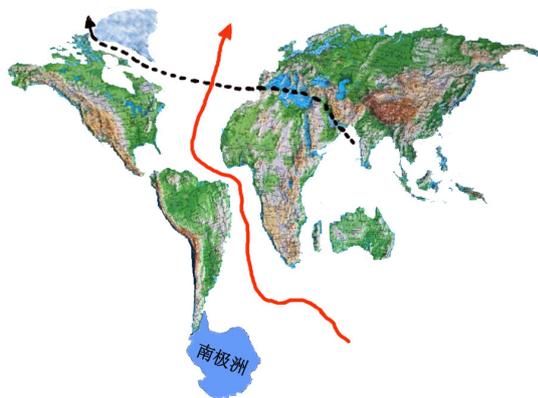


图4：白垩纪末期“陆壳膨裂”示意图（大西洋开启）

5 生物大灭绝原因简析

五次全球生物大灭绝均伴有大地震，三叠纪末和白

垩纪末的“陆壳膨裂”地震更恐怖。抗震能力的强弱直接决定物种的命运。地震作用与自重和刚度成正比。自重和刚度越大，吸收的地震能量越大，地震作用就越大[4]。在水中相当于减小了刚度，从而可有效地减弱地震作用。即：体重越小，抗震越有利，体重越大，抗震越不利；在水中要比在陆地抗震有利。

高度越高、顶部刚度越小，地震作用时“鞭梢效应”越明显[4]。即：身高越高、颈部距地越高、颈部越长，抗震越不利；身高越矮、颈部距地越矮、颈部越短，抗震越有利。

恐龙通常都具有体重大（质量大），身高高、颈部距地高、颈部长（“鞭梢效应”明显），陆地上活动（刚度不减弱）的特点，因此抗震能力非常弱，是其物种灭绝的主要原因。

三叠纪生物大灭绝中，许多海洋生物灭绝，许多兽孔目、大型两栖动物、大型鳄类、大型镶嵌踝类主龙灭绝[1]251。

白垩纪生物大灭绝中，许多海洋生物灭绝，许多大型鳄类灭绝，非鸟类恐龙全部灭绝。但有一些蛇类、鳄类和蜥蜴类侥幸逃过了大灭绝[1]252。（质量较小、“整个身体紧贴地面”身高矮、颈部距地矮、颈部短、刚度小或刚度减弱）

“陆壳膨裂”或“陆壳聚合”引发火山和熔岩喷发释放大量热量和二氧化碳，造成全球暖化和水体酸化[1]252。水体的高温和酸化造成许多水生生物灭绝；“陆壳膨裂”或“陆壳聚合”引发大规模降水、海侵和极端气候，也是生物大灭绝的重要原因之一。

5.1 “膨裂”与“融合”大灭绝的不同

陆壳“融合”与“膨裂”均伴有火山和熔岩喷发，产生巨大热量，深度影响全球气候。不同的是：1、“膨裂”后陆壳快速漂移，海侵来的快，去的慢，且规模大（“冷却水”及时且充沛），形成以温暖潮湿为主的气候，而“融合”时海侵来的慢，去的快，气候则以炎热干旱为主；2、“融合”并非同步，融合期较长，“膨裂”是瞬间完成的。“膨裂”的影响相对分散，膨裂裂缝周边影响最大，“融合”的影响很集中。（二叠纪生物大灭绝最严重、规模最大、影响最深远的主要原因）

“陆壳聚合”与“陆壳膨裂”均会造成全球生物大灭绝、海陆变迁、地震、地壳形成、冰川消长、气候变化。导致三叠纪与白垩纪生物大灭绝的最大因素是地震（“膨裂”），虽气候发生巨变，但不是最大因素；导致二叠纪生物大灭绝的最大因素是地壳挤压热熔和气候环境变化

(“融合”引发大规模火山和熔岩,气候极度炎热干旱),虽然也引发了全球性的大地震,但不是最大因素。

“融合”预示着严重的、大规模的、有深远影响的大灭绝事件的发生;“膨裂”虽也会引发大灭绝,但“膨裂”后将迎来生物的繁荣,如寒武纪、侏罗纪和新生代。

6 其他补充说明(对照和参考文献[2])

6.1 非洲大裂谷、卡尔斯伯格海岭是因印度向东北漂移形成的(受拉破坏);中印度洋海岭是因澳大利亚向东漂移形成的(受拉破坏);大西洋-印度洋海岭、太平洋-南极海岭、智利海岭是因南极洲向西南漂移形成的(受拉破坏)。红海、亚丁湾可能是三叠纪末期“陆壳膨裂”的裂缝。

6.2 自寒武纪生命大爆发以来,最炎热的气候出现在“二叠纪之末三叠纪之初”。二叠纪末持续海退,气候先变冷又迅速变得炎热。地壳挤压热熔引发的气温冷热骤变和极度炎热干旱,是二叠纪生物大灭绝的最主要原因。早三叠世,无海侵痕迹,因此必有巨量降水冷却地表,否则地球生物都将因炎热干旱灭绝(水对气候的“大力度”调节作用,减弱了二叠纪生物大灭绝的灭绝程度)。

6.3 “陆壳融合”造就了高温炎热的中生代,变温动物食量增大、几乎不冬眠,以致大多数的变温动物向巨型化演化。

6.4 “陆壳膨裂”引发的地震,可理解成:拉应力崩开大裂缝,引发巨震。膨裂裂缝的长度关联“膨裂力”的大小,决定膨裂地震的影响范围;膨裂裂缝的深度决定膨裂地震的震级和烈度。

根据花岗岩和玄武岩抗拉强度来估算(陆壳主要由花岗岩和玄武岩组成),白垩纪末期“陆壳膨裂”膨裂力的大小估计在 10^{19} N的数量级上。此震或为地史上影响范围最广(膨裂裂缝长度约1.85万千米,即图3中绿线以南红线的长度)、震级最大、烈度最大的地震。现如今的构造地震大都是其余震。巨震发生后,余震频发,随着时间的推移,余震频率逐渐降低(余震的频率取决于膨裂动能;余震频率是指每百万年的余震频率)。

白垩纪末期“陆壳膨裂”引发的地震,可从史料记载的郯城大地震来揣测其地震烈度和影响范围。(郯城大地震主要为拉应力和水平剪切应力形成的地震,也产生了较长的裂缝[2]。虽裂缝的长度和深度二者相差甚远,但找不到更好的参照了。)

6.5 现如今的构造地震基本都发生在:拉伸、挤压或扭转作用下的“危险截面”、“危险点”、剪应力集中或较大的部位(水平剪切、“斜向下剪切”、双剪切)以及

“洋壳拱”的拱起部位。拉伸、挤压下的脆性破坏通常体现为“斜截面”剪切破坏(正断或逆断)。

6.6 我们当下生活的地质年代可视为“寒武纪2.0”的中后期,是“陆壳膨裂”形成的弹性势能将要陆续消失的时期,但地壳的受力(主要指压力)却在逐渐增大,是目前全球气候变暖的主要原因之一(气候变暖原理同“陆壳融合”)。

7 陆壳分合与宇宙大爆炸原因分析

陆壳分合与宇宙大爆炸,二者在受力模式上相似。同样相似的是,宇宙融合也预示着大灭绝;宇宙大爆炸后也将迎来万物的繁荣。

“聚合力”对全球陆壳产生聚合作用,使全球陆壳在赤道附近聚合成超大陆;“膨裂力”会引发超大陆膨裂;“膨裂力”是瞬间作用于陆壳的内力,“聚合力”是持续作用于陆壳的外力,“聚合力”表现为引力,“膨裂力”表现为斥力,“膨裂力”远大于“聚合力”。“陆壳膨裂”,陆壳巨大内能转化为巨大动能;“陆壳融合”,陆壳巨大动能转化为巨大内能和热能。

万有引力对天体有聚合作用,使天体聚合成一个“密度极大的点”(简称“奇点”);“量子斥力”(因“大暴缩”引发的超大斥力)可引爆“奇点”;引爆“奇点”的“量子斥力”(简称“爆炸力”)是瞬间作用于“奇点”的内力,万有引力是持续作用于天体的外力,“爆炸力”远大于万有引力。

陆壳或天体的聚合是不同步的、陆续的,“陆壳膨裂”或“奇点”爆炸是瞬间完成的。(目前宇宙的膨胀与收缩、融合现象并存。)

“聚合力”与万有引力,相对来说是很小的,是一直存在的;“膨裂力”与“爆炸力”是极大的,是瞬间的。

大爆炸后,宇宙不断膨胀。由牛顿第二定律可知:宇宙膨胀的负加速度不断变小(万有引力 $F=G*M_1M_2/R^2$),膨胀的速度逐渐变小;天体的运行轨迹因万有引力通常为弧线、螺旋线;一些质量小的天体因受到较大天体吸引,可形成恒星系、星团等(以万有引力为向心力绕转)。

宇宙会因万有引力停止膨胀,并开始收缩。宇宙收缩时,收缩加速度不断增大(万有引力 $F=G*M_1M_2/R^2$),收缩越来越快。宇宙变得炽热而稠密,星系间彼此合并,恒星间碰撞频繁。“聚合天体”的密度不断增大。

“聚合天体”因密度增大而坍缩($F=G*M_1M_2/R^2$,引力随密度的增大而增大),因坍缩而密度继续增大……“聚合天体”的密度足够大则会形成黑洞。黑洞与黑洞

之间也会彼此合并。宇宙收缩最后会进入“大暴缩”，周边一切物质和辐射被吞进一个密度无限大、空间无限小的区域，又回到大爆炸前的“奇点”状态。不断坍缩过程，是引力与斥力对立相持的过程，也是引力与斥力不断巨增的过程。在这里，即使是原子、中子也会被压碎，斥力也由原子斥力、中子斥力、夸克斥力……不断升级，当坍缩进入“量子态”，斥力随之升级为“量子斥力”。正是引力与斥力的对抗，为“奇点”的引爆（宇宙大爆炸）提供了能量。“奇点”可被“量子斥力”引爆……

宇宙大爆炸后膨胀，是宇宙蓬松的过程，宇宙的动能和密度不断变小；宇宙因万有引力收缩，是宇宙压缩的过程，宇宙的动能和密度不断增大。大暴缩和大爆炸时的速度超过了光速，动能无限大；大暴缩时宇宙巨大动能转化为巨大内能和热能，大爆炸时宇宙巨大内能转化为巨大动能，“奇点”的动能为零，内能和热能无限大。“奇点”以及大暴缩和大爆炸过程，仅是一个瞬间，宇宙处于虚无的“量子态”。

包罗真切万物的宇宙聚合形成虚无的“奇点”，虚无的“奇点”爆炸生成包罗真切万物的宇宙。“奇点”并非宇宙的起点。宇宙没有边际，总是从虚无到万物，再从万物到虚无，如此往复循环。

8 结束语：

本文对《引发海陆变迁与构造地震的原因分析》[2]

关于“陆壳聚合”的时间节点加以修改（修改后观点：陆壳的“聚集”和“融合”是陆续的、不同步的。“陆壳膨裂”形成的弹性势能在约寒武纪末至奥陶纪末陆续释放，造成奥陶纪生物大灭绝；随着膨裂弹性势能陆续消失，约奥陶纪中后期至志留纪早期，陆壳陆续开始“聚集”；“陆壳融合”开始于志留纪末泥盆纪初，陆壳大规模融合开始于泥盆纪末期，引发海平面大规模升降和泥盆纪生物大灭绝。泥盆纪和石炭纪，陆壳的“聚集”和“融合”现象并存。“陆壳融合”引发了早泥盆世、晚石炭世至早二叠世的两次冰期，以及泥盆纪末、二叠纪末的两次生物大灭绝），并增加了一些其他补充说明，两篇论文宜结合阅读。望能在生物大灭绝、海陆变迁、地震成因、冰川消长、气候变化、宇宙形成等领域的研究上起到抛砖引玉的作用。

参考文献：

- [1]陈建强,王训练等.地史学简明教程[M],2018.
- [2]兰进胜,齐乃娟.引发海陆变迁与构造地震的原因分析[J].Universe scientific publishing地质研究,2022,4(2): 28-36.
- [3]杜远生,童金南.古生物地史学概论[M], 2009.
- [4]黄十敏,王亚勇,戴国莹等.建筑抗震设计规范 GB50011-2010[S].2016; 35-41.

