

对广义相对论方程和当代科学界一些主流的新观念的理解和质疑

——对广义相对论与许多近代物理学新观念的质疑，比如，奇点，黑洞，霍金辐射，宇宙起源，普朗克领域，宇宙黑洞，真空能，宇宙常数——

张洞生

Dongsheng Zhang

新 1212 1/24/2010

1957年毕业于北京航空学院,即现在的北京航空航天大学

E-mail: ZhangDS12@hotmail.com

【内容摘要】：现在爱因斯坦的广义相对论方程几乎与所有当代的物理学的新观念联系在一起。比如，宇宙起源，奇点，黑洞，零点能，真空能，N维空间等等。然而，已经观测到的物理真实往往证实这些与广义相对论方程相结合的新观念的虚幻性和谬误。其中最明显而困惑科学家们数十年的“奇点”问题就是其中之一。宇宙中根本没有具有无穷大密度“奇点”存在的任何迹象。再如，按照J. Wheeler等估算出真空的能量密度可高达 10^{95}g/cm^3 。^[9]这些都是不可思议的。在本文中，作者改采用霍金的黑洞量子辐射理论和公式，只研究黑洞在其视界半径上的收缩和膨胀，而不研究黑洞的内部状态。结果，**黑洞只能收缩成为普朗克粒子 m_p** ，而在普朗克领域爆炸消失，不可能最后收缩成为“奇点”。作者并由此证实许多新观点和结论比现代故弄玄虚的科学新观念显得更为可信可靠。[Academia Arena, 2010;2(7):64-95] (ISSN 1553-992X).

【关键词】：广义相对论，黑洞；奇点；宇宙黑洞；黑洞的霍金辐射；宇宙起源；宇宙监督原理；普朗克领域；零点能；真空能；宇宙常数；N维空间；宇宙加速膨胀；多宇宙；

【前言】：广义相对论方程的根本缺陷是没有热力学效应，既无热力对抗引力

《1》. 科学研究的结论和结果取决于研究方法。

不同的研究方法会得出不同的结果和结论。但是不同理论的结论的正确与否只能根据是否符合观测和实验的数据予以确证。本文是将宇宙产生的膨胀和收缩都用霍金的黑洞理论和予以论证。当黑洞在其视界半径(Event Horizon)上因发射霍金辐射(Hawking Radiation)而收缩或者因吞噬外界能量-物质而膨胀时，其视界半径上各种物理量(参数)的变化，与其内部结构和物质密度的分布无关，而只与黑洞质量 M_b 有关。从而证明：黑洞的视界半径最后只能因不停地发射霍金辐射而收缩成为最小黑洞 $M_{pm} = (hc/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5}\text{g} = m_p$ ，即普朗克粒子时，就在普朗克领域爆炸消失。因此，黑洞就不可能在其视界内部的中心出现“奇点”。作者这种简单而有力的证明方法无需解复杂的广义相对论方程，避免了该方程中因单纯的引力收缩而最终产生“奇点”的荒谬结论。(附注：本文只分析广义相对论方程与真实物理世界差异所产生的问题，不涉及诸如惯性质量与引力质量等同性和所有参照系的等效性之类的抽象原理。)

《2》。现在爱因斯坦的广义相对论方程几乎与所有当代的物理学的新观念联系在一起。比如，宇宙起源，奇点，黑洞，零点能，真空能，暗能量，N维空间等等。或者说，所有这些新观念都被新潮的物理学者塞进广义相对论方程以便能披上一件合乎主流理论的外衣。然而，已经观测到的物理真实往往证实这些与广义相对论方程相结合的新观念的虚幻性和谬误。其中最明显而困惑科学家们数十年的“奇点”问题就是其中之一。宇宙中根本没有具有无穷大密度“奇点”存在的任何迹象。然而，近四十年前，R·彭罗斯和霍金发现广义相对论存在空时失去意义的“奇性”；星系演化经过黑洞终结于奇点，宇宙开端有奇性。甚至可能存在“裸奇性”，于是不得不提出“宇宙监督原理”(hypothesis of cosmic

ensorship) 来, 以规避理论的错误。奇性, 这一理论病态的发现是理论研究的重要进展, 却又与等效原理不协调。^[17]再如, 按照J. Wheeler等估算出真空的能量密度可高达 10^{95} g/cm³。^[9]这些都是不可思议的。

《3》。既然由推导广义相对论方程得出“奇点”的结论不符合物理世界的真实性, 这证明广义相对论方程本身有无法克服的缺陷。广义相对论方程是爱因斯坦头脑中的产物, 不是建立在坚实可靠的实验基础上的。从哲学上来讲, 广义相对论方程中只有物质引力而无反引力的斥力是先天不足的。是无法解出物体内部粒子的运动状态的, 因为宇宙中任何物体的稳定存在都是其内部物质的引力与斥力相平衡的结果。而后来从外部加进出的具有排斥力的宇宙常数 Λ 也是后天失调的。爱因斯坦于1915年建立了广义相对论。尽管他的假说甚至有错误, 但是广义相对论方程将时空结合的宇宙观却有划时代的哲学和科学意义, 仍是划时代理论。按照爱因斯坦通俗的解释, 如同钢球会把绷紧的橡皮膜压弯, 太阳会使其周围的空间时间弯曲。由此, 他说明了牛顿引力无法解释的水星近日点的剩余进动, 预言经过太阳附近的光线会偏折等。牛顿体系是一个没有完成的理论体系。爱因斯坦以狭义相对论为基础, 发展到广义相对论, 进而建立相对论性宇宙论的相对论体系, 包含了牛顿体系的合理内容, 克服了牛顿体系的一些重大疑难。爱因斯坦之后, 有关广义相对论和宇宙论的研究也取得了一些进展。但是, 这个体系也是一个没有完成的伟大体系。^[17]晚年的爱因斯坦写道: “大家都认为, 当我回顾自己一生的工作时。会感到坦然和满意。但事实恰恰相反。在我提出的概念中, 没有一个我确信能坚如磐石, 我也没有把握自己总体上是否处于正确的轨道。”这位创造了奇迹, 取得划时代伟大成功的科学巨匠, 以他的辉煌, 谦虚地陈述着一个真理。^[17]

《4》. 广义相对论方程本身的根本问题和无法克服的缺陷是没有与热力学联系在一起, 也就是说没有时间方向。因此得出一团物质粒子自身的引力收缩会成为“奇点”的荒谬结论。霍金黑洞理论的优越性就在于将黑洞视界半径 R_b 上的物理状态始终与热力学联系在一起, 从而证实我们宇宙的生长衰亡规律符合黑洞的理论和规律。热力学定律是宇宙中最根本的规律, 是因果律在物理学中的化身, 任何普遍(适)性的理论如果不与热力学结合在一起, 必然难以成功。现有的广义相对论方程的各种解都有2个最主要的假设前提: 一是质量守恒。二是零压(恒压)宇宙模型, 即不考虑温度变化而产生的热压力改变。正是这2个假设违反了热力学定律, 而最终导致用广义相对论方程解出一团物质的自然收缩到会成为违反热力学定律“奇点”。律的。

假设有一大团定量物质粒子 M 收缩时,

1*. 当 M 在绝热条件下由状态 1 改变到状态 2 时, 根据热力学第二定律, 热量 Q , 熵 S 和温度 T 的关系为 $\int TdS = C + Q_2 - Q_1$ 。在 $Q_2 - Q_1 = 0$ 时, 因为熵总是增加的, 所以温度 T 必然降低。这就是说, 假设有一大团定量物质粒子 M 在自由绝热状态下改变其状态时, 只能降温膨胀, 绝对不可能靠其粒子的自身的引力产生收缩。

2*. 在 $M = M_1 + M_2$ 时, 根据热力学定律, 如 M 在绝热过程中, 当其中 M_1 部分收缩而使得其温度增高和熵减少时, 必然使其另一部分 M_2 的熵的更多的增加。这就是说, M_2 必须作为能量或物质从 M_1 中抛射出去, 才能使 M_1 收缩和提高温度减少熵。如能继续收缩, 结果就是 M_1 会愈变愈少, 而发射出去的 M_2 愈来愈多。这就是宇宙中一团物质(包括黑洞)符合热力学定律的实际, 在收缩过程中的普遍规律。即当物体中的热量无法排出或有外界供给足够的热量时, 物体是不可能收缩的。

3*. 当 M_1 因发射能量-物质而收缩到史瓦西条件时, 即 $M_1 = C^2 R_1/2G$ 时, M_1 就成为黑洞。其视界半径将能量-物质 M_1 都禁锢在黑洞内, 并吞噬外界的能量物质。当外界没有能量-物质可被黑洞吞噬时, 黑洞只能不停地逐个的发射霍金辐射量子。使 M_1 收缩变小的

极限就是最后成为最小黑洞 $M_{bm} = (hc/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5} \text{g}$ 时，在普朗克领域爆炸消失。可见，彭罗斯和霍金是假定在质量守恒和零压宇宙模型的条件而得出广义相对论方程会出现“奇点”的结论的。这是违反实际过程中的热力学定律的。

《5》. 在真实的宇宙或者一团定量的 M 物质粒子中，状态和温度的改变是如何影响粒子 m_s 在外部和内部的运动的？假设有质量为 M 的物质粒子在半径为 R 的橡皮球内，温度为 T 。设橡皮球的弹力忽略不计。

1*. 当 m_s 在 R 的外面，距离球中心为 R_s ，因此 m_s 受 M 的引力作用在 M 外作测地线运动， R_s 的曲率半径为 K_s 。当 M 绝热膨胀到 T_1 时，半径增大为 R_1 ，即 $R_1 > R$ ，这表明 M 距离 m_s 更加近了，引力也加大了，所以此时在 M 外面的 m_s 运动的曲率半径变成为 K_{s1} ，于是 $K_{s1} > K_s$ 。

2*. 当 M 因排热收缩到 T_2 时，半径减小为 R_2 ，即 $R_2 < R$ ，这表明 M 距离 m_s 更加远了，引力减弱了，所以此时 m_s 运动的曲率半径变成为 K_{s2} ，于是 $K_{s2} < K_s$ 。

3*. 如果 m_s 在 M 内部，当 M 膨胀或收缩时，由于 R 的增大或减小， m_s 的位置和其运动的测地线也会随着改变。可见，解广义相对论方程所假设的“零压宇宙模型”是与真实的物理世界不相符的。温度对物质粒子在外部和内部运动的影响在任何情况下都存在，而且是不可以忽略的，忽略就会出现“奇点”。其实，这就是定性的将宇宙常数 Λ 引进广义相对论方程中的能量-动量张量内部进行分析的结果，这相当于引进一种能量密度为 $\rho_\Lambda = \Lambda/8\pi G$ ，压强为 $p_\Lambda = -\Lambda/8\pi G$ 的能量动量分布，问题还在于这种 ρ_Λ 与 p_Λ 不仅与温度有关，而且与一定温度下的物质结构有关。因此所有解该方程的学者们不得不简化和加进许多限制条件以求解出方程。但是自由绝热状态下的物质粒子团只会增加塌而降温膨胀，这表明任何时候物质粒子的热压力都超过其引力。只有当其内部的剩余热量流出到外界后，该团物质才会收缩。因此，假设任何一团物质粒子会收缩本身就是一个与物理真实相违背的伪命题。该团物质粒子能够收缩成为“奇点”的充分必要条件必须是该团物质在任何条件下都能将内部热量排除除去，而这是不可能的。特别是物质团被压缩成为黑洞后，因无法向外排出热量，黑洞内部的物质就更无可能靠其自身的引力继续收缩，更绝无可能收缩为“奇点”。所以“奇点”是广义相对论学者们在解方程时违背热力学规律的假设所造成的荒谬恶果。

《6》. 我们宇宙本身和其内部任何物质物体的结构的稳定存在都是在一定温度的条件下，其内部的引力和斥力相对平衡的结果。所以广义相对论方程中只有引力而无斥力是违反我们宇宙和其内部物体物质结构稳定存在的普遍规律的，也就是违反热力学定律和因果律的。

第一；宇宙中任何小于 10^{15} 克的物体，其中心不一定有一个较坚实的核心，因为该物体本身的化学结构就可以对抗自身的引力塌缩。但是质量大于 10^{15} 克的行星，恒星，致密天体，星团，星系等等，其中心一定存在着对抗其自身引力塌缩的较坚实的核心。地球和行星的中心有坚实的铁质流体或固体。太阳和恒星的中心有提供高温的核聚变坚实中心对抗中心外的物质的引力塌缩。白矮星的中心有密度约 10^6g/cm^3 的电子简并的坚固核心。中子星的中心有密度约 10^{16}g/cm^3 的中子简并的坚固核心。每个星系的中心都有密度较大的巨型黑洞。

第二；在我们宇宙内，最实际的关键问题是，现在我们宇宙中所能产生的最大压力是强烈的超新星爆炸。而这种压力也只能将物质粒子压缩到约 10^{16}g/cm^3 的高密度，而形成恒星级黑洞，但还不能破坏质子中子的结构，将其压垮。估计物质粒子的密度达到 10^{53}g/cm^3 才能压垮中子（质子），而压垮夸克的物质密度估计应达到 10^{93}g/cm^3 。宇宙中恒星级黑洞的内部因无可能再产生超新星爆炸，靠黑洞内部物质本身的引力收缩不可能克

服质子和夸克的泡利不相容斥力的对抗。因此，更绝无可能塌缩出无穷大密度的“奇点”。

第三；因为爱因斯坦建立广义相对论方程时，只知道 4 种作用力中的 2 种，即引力和电磁力，而不知道尚有弱作用力和强作用力（核力）。当大量的物质粒子因引力收缩而密度增大时，它们的弱力，电力和核力所构成的物质结构对引力收缩的对抗作用会随着密度的增大而显现出来。这就是上面所说的靠大量物质自身的引力收缩是不能逐一压垮这些力所构成的物体的坚实结构的。

《7》。原先只有 2 项的广义相对论方程实际上是一个动力学方程，它在什么样的条件下能够得出较准确的结果？即其有效的适用范围是什么？为什么水星近日点的进动，光线在太阳引力场中的偏转会成为广义相对论方程较准确的验证？一个不加任何限制条件的广义相对论方程能解出来吗？

如果用广义相对论方程研究我们宇宙视界范围以内的宇宙或者宇宙中的某一足够大的区域或定量物体M时（在忽略其内部温度改变的条件下），这应该能够得出其外部较远的物体或粒子 m_s 所作的较准确的沿测地线的运动轨迹。因为在这一定量物质场M的能量-动量张量的作用下，可以看作与其内部为恒温（然而在实际上，M内部的温度会影响其外围尺寸R的大小，从而影响 m_s 运动的曲率半径），因此，在描述M外的较远的粒子 m_s 沿爱因斯坦张量的时空几何特性作测地线运动时，而能得出比牛顿力学较准确的结果。

1*。比如，当解决水星近日点的进动时，广义相对论方程之所以能够得出比牛顿力学较准确的计算数值，是因为牛顿力学将太阳质量 M_0 当作集中于中心一点来处理的。而广义相对论是将 M_0 的质量当作分布在其太阳半径 R_0 的转动球体内的。这就使得同等的 M_0 对水星引力产生差异。这就是广义相对论方程对牛顿力学的修正，和比牛顿力学较准确的原因。

2*。当光线在太阳附近的引力场外运动发射偏转时，因为已经按照狭义相对论，规定了光子没有引力质量，而将太阳作为恒温定直径球体，所以光线只能按照广义相对论的解释，在太阳外围作较准确测地线运动。这是牛顿力学无法解决的问题。但是，如果不按照狭义相对论的观点，而假设光子也有相当的引力质量，用牛顿力学解决光线在太阳外围附近的偏转运动也是有可能的。

结论：广义相对论对以上 2 个问题的解决之所以能够得出较正确的结果，主要原因在于；1*。水星和光线都是在太阳 M_0 的外面运动，因此，在解方程时可以将 M_0 当作恒温的状态（即不是正在收缩或膨胀的状态）来处理，2*。既然 M_0 是在一定（恒温，表明 M_0 中的粒子此时并未向奇点塌缩）温度下（核聚变供热）的稳定状态，就可以忽略温度改变对 M_0 本身所能造成的影响和改变。这就使得水星和光线在太阳 M_0 的外面能有较准确的测地线运动。

《8》。如果限定我们宇宙视界内的 M_0 质量温度恒定不膨胀，就可用广义相对论方程研究我们宇宙视界外的物质粒子 m_s 沿测地线的运动，但因我们无法观测到宇宙视界之外的物体运动，所以这对我们毫无意义。

《9》。当用广义相对论方程研究宇宙内部或者宇宙内部分区域或物体的（比如星系或者星体）内部运动状况时，因为假设只有纯粹的物质引力，而无内部斥力（这些斥力包括有引力收缩时所产生的物质分子的热抗力，物体的结构抗力，核聚变的高温热抗力和物质粒子间的泡利不相容斥力等）与其引力相对抗，即所谓的“零、恒压宇宙模型”。所以任何物体或者粒子团在其内部只有引力收缩的条件下，就只能一直塌缩成为荒谬的“奇点”。这就是 R·彭罗斯和霍金必然会得出的结论。因此，将无宇宙常数的广义相对论方程应用于

研究宇宙内部和物体内部各处粒子的运动状况时，其内部任何一点的粒子的测地线运动都是很难从方程中解出来的。这是因为物体内部物质粒子在单纯的引力作用下，都处于正在向“奇点”塌缩的不稳定的运动状态过程中。而爱因斯坦 1917 年在忽略温度（实际上是恒温条件）影响的条件下，就其场方程给出了一个稳定态宇宙的解(1b)和(1c)，其实也是处在不稳定的在向“奇点”的塌缩过程中。

《10》. 因此，如果要想使广义相对论方程可以用于解决宇宙或其中的某物体内部的运动状态，就必须要在方程的能量-动量张量项内部引入与引力如影随形的斥力，即热力。同时还要在物体的中心加入某温度下足够大的坚实核心作为附加条件。即一方面要将热力学与其能量-动量张量紧密的结合在一起，使每一个有引力的物质粒子同时具有上述的内部斥力，另一方面还要知道在不同半径上的温度分布和密度分布（不同的质量），即引力和斥力平衡所形成的物质结构，这样才有可能正确地解出物体结构（核心）外的各处粒子的真实运动状况，并且避免其内部“奇点”的产生。但如此一来，这方程就会变得极其复杂而现在完全不可能解出来。反之，如果已经知道了物质团的内部温度分布（斥力）和其核心的结构状况，就不需要广义相对论方程了。这就是广义相对论方程到现在为止，除了作为一种宇宙观之外，而没有得出许多具有普遍性的科学结论的根本原因。由于解方程时的简化，反而得出许多的谬论，如“奇点”。

《11》. 广义相对论方程中本无斥力，所以无法解释宇宙膨胀。而有排斥力的宇宙常数 Λ 是爱因斯坦后来加进方程中去的。 Λ 是加在具有引力物质粒子的外部，而不是能量-动量张量的内部，所以 Λ 的作用在本质上只能引起该物体的外在运动，而难以从广义相对论方程解出物体内部质点的运动轨迹，即测地线。因此，从理论上讲，只有 Λ 进入能量-动量张量项的内部，使其内部的每一个粒子具有确定的引力和斥力，才能从该方程中解出物体内部各处粒子的测地线运动。但这种广义相对论完整体系的数学方程尚未建立。

《12》. 本文的下面就是要运用霍金的黑洞量子辐射理论研究黑洞视界的收缩，从而避免了上述广义相对论单纯的引力收缩而导致“奇点”的缺陷的谬误。

霍金的公式(3b), $T_b = (C^3/4GM_b) \times (h/2\pi\kappa) \approx 0.4 \times 10^{-6} M_\odot / M_b \approx 10^{27} / M_b$ [2] 是黑洞量子辐射理论的最大成就。作者在此基础上只前进了一小步，就得出任何黑洞质量 M_b 与其视界半径 R_b 上量子辐射粒子 m_{ss} 的普遍公式(3d), $m_{ss} M_b = hC/8\pi G = 1.187 \times 10^{-10} g^2$ [1][6], 再根据部分不可能大于整体的公理，在极限的条件下，只能是 $m_{ss} = M_b$ 。因此得出 (3e) 式，即 $M_{pm} = m_{ss} = (hC/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5} g = m_p$ [1][6]。由此证明了黑洞因发射霍金辐射只能收缩成为普朗克粒子 m_p 而在普朗克领域爆炸解体消亡。在第【五】节中，用粒子 m_{ss} 在视界半径上的热动力学的平衡佐证了(3d)式的正确性。

由于霍金的黑洞量子辐射理论不需要宇宙学原理，恒量物质的引力收缩和零压宇宙模型等许多假设，所以霍金理论比广义相对论简洁正确，不会出现“奇点”。并进而能得出符合宇宙真实性和近代天文观测数据的许多重大的正确的科学结论。

《13》. 因为黑洞在其视界半径 R_b 上的状态参数 (M_b , R_b , T_b , m_{ss}) 只与黑洞质量 M_b 有关，而 M_b 的量是与黑洞内部的状态和结构无关的。因此，在解决黑洞本身的生长衰亡问题时，就无需广义相对论方程解决黑洞内部结构、状态参数的分布、粒子的运动等问题。而这些黑洞的内部问题只能用牛顿力学、热力学和结构力学等分别予以解决。实际上，解广义相对论方程的过程，也就是将广义相对论方程分解、简化、还原为牛顿力学、热力学和结构力学等的过程。所以，广义相对论方程除了作为时空统一观有重大的意义外，它没有什么特别重大的功能，也就是说，它既不能将牛顿力学、热力学、结构力学和

量子力学等综合统一起来，也解决不了分别为牛顿力学、热力学、结构力学和量子力学等所无法解决的问题。所以，实际上广义相对论方程是近代科学上的一个花瓶工程，好看不管用，因为它对物体物质的结构和状态及其转变过程没有提出什么新的观点和变化方程。反而使人们在解方程时，为简化而提出许多违反热力学和真实世界的假设，造成出现“奇点”的重大谬误。

【一】。下面具体分析为什么由广义相对论方程会推导出“奇点”的错误结论。

因为在最早解广义相对论方程时，所得出的弗里德曼(Freidmann)方程，R-W 度规 (Robertson-Walker 度规) 和史瓦西度规等加入了许多的附加条件，而造成对宇宙和黑洞的解释都与物理世界的真实状况不相符合。由于本文题目中所有的近代的科学新观点都与广义相对论有关，因此，下面先从广义相对论方程谈起。以论证绝无可能塌缩出无穷大密度的“奇点”。

$$G_{\mu\nu} + \chi T_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = 0 \quad (1a)$$

上面(1a)式就是爱因斯坦广义相对论方程，该方程原来只有左边的2项。引力场方程是非线性的，很难精确求解。 $G_{\mu\nu}$ 是描述时空几何特性的爱因斯坦张量。 $T_{\mu\nu}$ 是物质场的能量-动量张量，其中 $\chi = 8\pi G/C^4$ 。 $g_{\mu\nu}$ 是度规张量。不幸的是，这样的模型与广义相对论的初衷却是不相容的。这一点从物理上讲很容易理解，因为普通物质间的引力是一种纯粹的相互吸引的中心力，而在纯粹吸引作用下的物质分布是不可能达到静态平衡的，只能向其中心收缩。为了维护整个宇宙的“宁静”，Einstein 后来不得不忍痛对自己心爱的广义相对论场方程作了修改，增添了一个所谓的“宇宙学项” $\Lambda g_{\mu\nu}$ ，其中 Λ 被誉为宇宙学常数。 $\Lambda g_{\mu\nu}$ 具有排斥力，它是爱因斯坦为了保持我们宇宙中引力和斥力的平衡后来才加进去的。^[3]

1917年爱因斯坦就其场方程给出了一个稳定态宇宙的解，即宇宙半径R不随时间的变化， Λ 可以取为 $\Lambda_c = 64\pi^2/(9\chi^2 M^2) \square$ ^[3] (1b)

$$\text{而 } R_c = \Lambda_c^{-1/2} \quad (1c)$$

$$4\pi R^3 \rho/3 = M = \text{Const} > 0 \quad (1d)$$

$$(dR/dt)^2 = 2GM/R + \Lambda R^2/3 - KC^2 \quad (1e)$$

从(1e)可看出，当 $\Lambda=0$ 时，只要给出的R受到任何的微扰，即dR/dt一旦不为零，它就会随着时间的改变，宇宙或者膨胀，或者收缩，总是处在加速或减速运动的状态中。

《1》。弗里德曼(Freidmann)方程--符合宇宙学原理的“零压宇宙”模型(无热力学效应)，无法解释 $\square\square$ 为什么会非常接近于1。在宇宙学原理和零压宇宙模型下得到的R-W度规 (Robertson-Walker度规) 如下。

$$ds^2 = C^2 dt^2 - dl^2 = C^2 dt^2 - R^2(t)[dr^2/(1-Kr^2) + r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\phi^2)] \quad (11)$$

上面(11)中， $R(t)$ 仅仅是时间的函数，与坐标无关，在一定的意义下， $R(t)$ 可以理解为“宇宙的半径”，决定宇宙究竟是膨胀还是收缩， K 是空间曲率，决定于究竟是有限还是无限。(11)中， r 所表示的只是测量距离 l 与尺度因子 R 的比，所以 r 并不是观察者($r=0$)到天体的距离 l ，而是所谓的径向共动距离坐标。^[3]在(1e)式中当 $\Lambda=0$ 时，就得到，

$$(dR/dt)^2 - 8\pi G\rho R^2/3 = -KC^2 \quad (11a)$$

$$d^2 R/dt^2 = -4\pi G\rho/(3R^2) \quad (11aa)$$

$$(dR/dt)^2/R^2 + 2(d^2R/dt^2)/R = -KC^2/R^2 \quad (11b)$$

式(11a)是关于 $R(t)$ 的最基本的方程式。这是一个典型的微分方程。对应于方程中常数项的不同取值，便得到 $R(t)$ 的不同形式的解。这些解分别对应于不同的宇宙模型。在推导该方程时，是忽略了宇宙中压力项的影响的。因此，由该方程给出的宇宙模型都属于“零

压宇宙”模型，而且都要符合宇宙学原理。^[3] (11b) 就是弗里德曼(Freidmann)方程，是弗里德曼直接从爱因斯坦场方程得到的。(11a)和(11b)两式是完全一致的。(11a)可以改写为，

$$\rho = 3 [(dR/dt)^2 + KC^2]/(8\pi GR^2) \quad (11ab)$$

从(11ab)可以看出，在 $R(0) = 0$ 时， $\rho \rightarrow \infty$ 。所以 $R(0) = 0$ 是空间“奇点”，无论K为何值，该点的空间曲率和密度都是 ∞ 。这就是广义相对论得出的宇宙产生于无限大密度的“奇点”结论的根源。

由(1e)和(11b)式，可以得到，在宇宙总物质 M 不变的条件下，即符合(1d)式时，即 $M = 4\pi R^3/3 = \text{const}$ ，

$$\rho = -(d^2R/d^2t)/4\pi G R = 3 H^2 q/4\pi G \quad (11c)$$

上式(11c)通常将宇宙的物质密度 ρ 用哈勃常数 H 和减速因子 q 来表示。定义一个宇宙的临界密度 ρ_c ，令，

$$\rho_c \equiv 3H_0^2/8\pi G \quad (11d)$$

设宇宙目前的密度值为 ρ_0 ， H_0 是宇宙目前的哈勃常数， q_0 是目前宇宙的减速因子。

$$\rho_0 = 3q_0 H_0^2/4\pi G \quad (11e)$$

相应地定义一个密度参数值 Ω ，

$$\Omega \equiv \rho_0/\rho_c \quad (11f)$$

广义相对论就是用 Ω 的值来判断宇宙的最终命运的。当 $\Omega > 1$ ，即 $\rho_0/\rho_c > 1$ 时，宇宙是闭宇宙，闭宇宙是有限的。当 $\Omega < 1$ ，即 $\rho_0/\rho_c < 1$ 时，宇宙是开宇宙。开宇宙是无限的，没有有限半径。当 $\Omega = 1$ ，即 $\rho_0/\rho_c = 1$ 时，是临界情形，宇宙是平直的无限宇宙。由于 q_0 和 H_0 的实际准确值很难测定，而 Ω 的值又非常非常地接近于 1，所以用广义相对论的这种方法很难判断出宇宙是封闭还是开放。

上述的标准宇宙模型，即FLRW(Freidmann -Lemaitre-Robertson-Walker)模型，也就是弗里德曼(Freidmann)模型，^[3] 这是一个没有考虑热压力(零压宇宙模型)的定质量的纯引力收缩模型。它无法解释宇宙为什么会膨胀。因此，它用 $\Omega \equiv \rho_0/\rho_c$ 去判别宇宙是封闭还是开放实质上是一个伪命题。下面作者将以黑洞宇宙模型完满地解释我们宇宙的生长衰亡规律。并得出结论： $\Omega \equiv \rho_0/\rho_c = 1$ 是黑洞宇宙的本质属性。当今较准确的观测值是： $(\Omega = 1.02 \pm 0.02)$ ，这完全证实了黑洞宇宙观念和理论的正确性。

《2》。约四十年前，彭罗斯和霍金发现广义相对论方程存在空-时失去意义的“奇点”。霍金写道：“罗杰·彭罗斯和我(霍金)在 1965 年和 1970 年之间的研究指出，根据广义相对论，在黑洞中必然存在无限大密度和空间—时间曲率的奇点。这和时间开端时的大爆炸相当类似”^[8]。所以“奇点”成为爱因斯坦的广义相对论一个必不可少的组成部分。^[7] 因为普通物质间的引力是一种纯粹的相互吸引，而在纯粹吸引作用下的物质分布是不可能达到静态平衡的。广义相对论认为星系演化经过黑洞最后还会塌缩成为“奇点”，宇宙开端有“奇点”。甚至可能存在“裸奇点”。爱因斯坦自己写了一篇论文，宣布恒星的体积不会收缩为零。所以罗杰·彭罗斯和霍金在爱因斯坦死后对“奇点”的证明是违反爱因斯坦的初衷的。事实上，在真实的宇宙中和物理世界，没有发现“奇点”存在的蛛丝马迹。为了避免理论与实际矛盾的尴尬，彭罗斯于是不得不提出“宇宙监督原理”来加以避免。这和牛顿的“第一推动力”的错误思想如出一辙。“奇点”，这一理论病态的发现是理论研究的重要进展，却又与等效原理不协调。

从上面的分析和论证可见，广义相对论方程得出“奇点”的必然结论是基于几个假设：**第一**。引力塌缩时的质量守恒。**第二**。忽略了引力收缩时所产生的热压力和辐射压力的对抗作用。**第三**。忽略了物质结构及其物质粒子间的不相容对引力收缩的对抗，和物体中心所形成的坚实的核心对其引力的对抗。因此，在该方程中，恒定量（即使是一块石头）的物质的纯引力收缩必然会一路毫无对抗地在收缩形成黑洞后再直接收缩达到“奇点”。这就

是彭罗斯和霍金在从广义相对论方程推演出“奇点”的过程中必须遵循的前提条件。如前言中所述，这些假设条件使广义相对论方程所描述的收缩过程违反了热力学定律。

《3》。广义相对论是只假设恒质量M物质的引力收缩，而没有考虑引力收缩时所引起的热压力的对抗。所以当一定质量的M收缩到史瓦西解成为黑洞时，即达到 $M = M_b = C^2 R_b / 2G$ 时（附注：在后面的第【2】节中，还要证明，恒量的M物质不可能收缩成为 $M = M_b = C^2 R_b / 2G$ 的黑洞，更不可能收缩成为“奇点”），M仍然会一带而过地变成继续在黑洞内部收缩，而且按照彭罗斯和霍金的解释，在黑洞形成后的瞬间，黑洞内部突然变成时空颠倒，所有黑洞内的能量-物质一下收缩到中心成为密度无限大的“奇点”，并使黑洞内部空间成为真空。这就是罗杰·彭罗斯和霍金证明后的结论。其解释的根据是史瓦西度规，这个度规也是零压宇宙模型并符合宇宙学原理的，即，

$$ds^2 = (1 - r_b/r)dt^2 - dr^2/(1 - r_b/r) - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2\theta d\phi^2 \quad [4] \quad (12a)$$

A**。下面从第一到第四是近代的广义相对论学者们对(12a)式的解释，在该式中， $r_b = 2GM_b/C^2$ ， r_b 是质量 M_b 的引力半径或史瓦西半径。对于太阳， $r_{bs} = 295\text{cm}$ ，对于地球， $r_{be} = 4.33\text{mm}$ 。^[4]

第一. 当 $r_b < r$ 时，即从黑洞外面观察黑洞对外界物质或物体的引力作用时，(12a)式是正常的。广义相对论的解释是可以被接受的。也就是说，黑洞的质量 M_b 与具有相同质量的物体所产生的中心力对外界所产生的引力场没有什么本质地不同，实际上是将 M_b 当作中心力来看待的。

第二. 当 $r_b = r$ 时，按照广义相对论对(12a)式的解释，称为坐标奇点。它可以通过坐标变换而去掉。尽管如此，它还有许多异乎寻常的性质。当 $r_b = r$ 时，(12a)式变为 $ds^2 = 0 \times dt^2 - \infty \times dr^2$ ，这就是说，在黑洞的视界半径 r_b 上，一个事件无论经过多么长时间 dt ，事件的信息也传不出去，因为光在 r_b 上被禁锢，不能逃出 r_b 之外。广义相对论的这种解释可以认为是正确的。

第三. 按照霍金等对广义相对论的史瓦西度规对(12a)式的解释，因为他们假设，当 $r = 0$ 时，成为内禀奇点。全部质量集中于此点，密度为无穷大，时空曲率无穷大，物理定律失效。这只是他们按照(12a)式的数学方程而作出的一种无可奈何的假设性的错误解释，也就是一种曲解。他们是假设黑洞内的物质在没有任何对抗力的条件下，按照单纯的引力收缩必定成为“奇点”而得出的结论。按照他们的这种假设，黑洞外的物质的引力收缩的条件也应该是同样的，也可以收缩为奇点。由此推而广之，就可以得出结论，凡是有物质存在的地方，都会塌缩出来“奇点”。这是把“奇点”当作事实上已经存在于黑洞中心后所作出的错误解释。

第四. 当 $r_b > r$ 时，按照霍金等对广义相对论的解释，(12a)式变为 $ds^2 = - (r_b/r - 1)dt^2 + dr^2/(r_b/r - 1) - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2\theta d\phi^2$ ，因为式中 dt^2 为“-”而 dr^2 为“+”，所以得出黑洞内时空颠倒的结论，以便进一步得出黑洞内所有物质塌缩集中到其中心成为“奇点”的荒谬结论。

上面第三，第四中，按照霍金等对广义相对论的史瓦西度规对(12a)式的解释，就得出了黑洞中心出现“奇点”，时空颠倒，内部真空的结论。但是其解释的理由是错误的。

B**。作者认为他们对(12a)式的解释和推理是不对的，理由如下。首先必须指出的是广义相对论学者们解释的 2 个根本的错误前提：第一；他们对黑洞的定义是以错误的假设作为先决条件的，他们说：“由视界包围的，含有奇点的封闭时空区域叫黑洞”^[4]。而在真实宇宙中，黑洞内外都无奇点。第二；在(12a)式中，因为所规定的 r_b 与 r 都决定于其内所包含的物质质量 m ，而广义相对论学者们在解释(12a)式时，故意混淆其中 r_b/r 的含（定）义。在黑洞内，如果按照他们的说法，物质都已经全部集中于中心成为奇点，那么， r_b 与 r 内的质

量就是同样的 M_b ，即 $r_b/r=1$ ，而不是如他们所说的 $r_b/r > 1$ 。所以他们按 $r_b/r > 1$ 得出黑洞内时空颠倒的结论是他们自相矛盾的结果，是根本不可能出现的。也就是说，他们的结论是在用循环假设来循环论证而得出的错误结论。他们是在假设黑洞内能量-物质的引力已无对抗力而塌缩成为“奇点”的条件下，来证明黑洞内部的“奇性”。

1#。按照霍金等对广义相对论的史瓦西度规(12a)式的解释，即当 $r_b < r$ 时或者 $r_b = r$ 时，即对上面A***节第一，第二项的解释之所以能较正确的符合真实情况，是因为他们假定 r_b 内的质量 M_b 和 r 内的质量 m 符合真实情况，即此时 $m \geq M_b$ ，所以 $r \geq r_b$ 。而且此时他们故意含糊在 r_b 的中心是否存在“奇点”，只承认 r_b 内的质量为 M_b ，他们实际上并未将 M_b 当作已经塌缩成为“奇点”来看待。因为黑洞内的 M_b 是塌缩成为“奇点”，还是分别在 r_b 内，其引力的效果对于大于 r_b 的 r 来说是同样的。

其次，如果按照霍金等所强调的， r_b 的中心也已经有密度为无穷大的“奇点”出现，而因为“奇点”不可能稳定的长时期的存在， r_b 内的质量在变成“奇点”后是否会增长爆炸到大于 M_b 呢？若果如此，在第一，第二项的某些情况下，(12a)式中也会出现 $r_b > r$ 的情况而变成与第三，第四中的状况完全一样，形成时空颠倒。霍金等从未谈到会出现这种情况。可见，霍金等此时是在作有利于他们结论的有选择性的解释。

2#。如果仅从数学观点来分析(12a)式，也可以作如下解释：在 $r = 0$ 时，因 ds 只能在 r_b 内，此时， $ds^2 = -\infty \times dt^2$ ，首先的直接结论应该是 ds^2 为负，是虚数，是无意义。即在0点，无论 dr 或者 dt 是“—”或“+”，都与 ds 无关，即永远隔绝，所以在 $r = 0$ 点的物质质量也只能看作为0。{因为从(12a)式可见，在 r_b / r 中，既然 $r_b = 2GM_b/C^2$ ，就是说， r_b 中包含有 M_b ，则 r 中就一定包含有 m 。所以在 $r = 0$ 点，应该是 $m = 0$ 。}而不必看成是广义相对论所述的 ∞ 。所以没有引力对 ds 产生影响。再者，如果按照他们的假设， M_b 已经在 $r = 0$ 点处成为“奇点”，则 $r_b/r=1$ 。因此，广义相对论认为在 $r = 0$ 处“密度为无穷大，时空曲率无穷大”的解释是先入为主的相互矛盾的假设，是为他们先假设“在 $r = 0$ 处存在奇点的先决条件下”作补充循环论证。或者说，他们的解释比作者的解释至少更为不合理。

3#。上面霍金等 A***节第三，第四项中对公式(12a)解释的根本错误在于：当将(12a)式用于黑洞内部时，他们没有按照具体情况正确地分析究竟 r_b 和 r 代表什么？意味着什么？ r_b 内的质量和 r 内的质量是什么？。

在实际上，当黑洞形成之后，如果还要对黑洞内部状况用(12a)式加以运用和解释的话，就只能出现以下几种状况：

{a}。假设黑洞内部中心再出现 1 个小黑洞，其史瓦西半径为 r_{b0} ，然后将(12a)式全部用于黑洞内，(12a)式中的 r_b/r 现在就会变成 r_{b0}/r_b 或者 r_{b0}/r ，此时 $r_b > r > r_{b0}$ ，即将 ds 也放在 r_b 内，这样，对于用(12a)式的解释就回归到A***节中第一，第二的真实情况。此时黑洞内除了小黑洞 r_{b0} 之外，其余的空间并不是黑的。

{b}。在黑洞形成以后，一方面，内部密度大大的增加了，此时不能再作为零压模型来考虑，而黑洞又将所有能量物质禁锢在黑洞内。另一方面，密度的增加又使得粒子间的泡利不相容的排斥力增加。这些对抗力和增高的温度一起完全能够对抗原有物质引力的继续收缩，而在一定的条件下达到平衡，并在黑洞中心出现一个能够对抗 M_b 的引力塌缩的坚实核心。设其核心的引力半径为 r_0 ，则应用(12a)式中的情况与{a}段中相似。只不过 r_0 内的质量与密度小于 r_{b0} 内的质量和密度而已。此时黑洞内就并不黑。

{c}。按照宇宙学原理和伯克荷夫 (G.B.birkhoff) 定律，物质自身的引力是中心力。一大团均匀和各向同性的物质的引力塌缩只决定于物质粒子在所规定的周边处的势能，即 GM/r 。因此，在均匀和各向同性的宇宙（黑洞）内部某一大尺寸区域是 $4\pi r^3 = 3m$ ，在 $\rho = \square \text{const}$ 时， m 是以 r^3 在急剧地减少，所以在该区域的各处 $r_0 = 0$ 处，只能是 $m = 0$ ，因此，在该区域内，不可能出现“奇点”。

对于我们宇宙（黑洞）内某处如果塌缩出来的一黑洞 r_b ，其中心一定存在着一个较高温高密度的核心 r_{bb} 能对抗住 r_b 内物质的引力塌缩。所以除了在 r_{bb} 的中心 $r = 0$ 处，只能有 $m = 0$ ，不可能出现 ρ 为 ∞ 的“奇点”。

{d}。如果按照彭罗斯和霍金的解释，黑洞内部除了中心集中所有能量-物质的奇点之外，其余的空间全是真空。那么在能量-物质绝对真空内应用公式(12a)，就只能得出 ds ， r_b ， r 等根本不可能发生任何联系，是完全隔绝的结论。而且因奇点集中黑洞内所有的能量-物质，所以只能是 $r_b/r = 1$ ，即(12a)不适用于黑洞内部的结论。而所谓黑洞内部“时空颠倒”就是毫无根据和毫无意义的。可见，黑洞中心存在“奇点”根本就是一个假设性的相互矛盾的伪命题，是用等质量物质在无热力对抗条件下引力可以无限塌缩的结果。

{e}。如果按照霍金等对广义相对论的解释，黑洞中心已经成为“奇点”，这个无限大密度的“奇点”为什么不即刻大爆炸呢？这种大爆炸如果能破坏黑洞的视界，黑洞就解体消失了，会变成另外的宇宙了。如果这种大爆炸不能破坏黑洞的视界，就表示黑洞仍然牢不可破，“奇点”在大爆炸后的物质又会按照广义相对论的解释，重新塌缩到中心再次成为“奇点”。这样，黑洞内部就会不停地产生反复的“奇点”大爆炸，永远没完没了，真实的物理世界是这样吗？

4#。结论：综合上面所述，可以得出如下结论。在黑洞形成过程中，质量并不守恒更非零压。当黑洞形成之后，黑洞的视界将其内外分隔成 2 个不同性质和状态的区域。这 2 个区域是不均匀的和各向不同性的。黑洞内更不符合零压宇宙模型。因此，就不能按照广义相对论学者们那样，直接将公式(12a)从黑洞外搬进黑洞内运用，而造成黑洞内出现“奇点”，时空颠倒和内部真空的错误结论。因此，如要公式(12a)用于黑洞内部，就必须 a。只能将(12a)中在外面所用的 r_b/r 改成为在黑洞内部用的 r/r_b 。b，承认黑洞内一定存在对抗其引力塌缩的坚实核心。3，将 r_b/r 与其内所包含的质量和密度联系在一起考虑。

《5》. 下面具体的分析一下由广义相对论推导出来的“奇点”不可能在真实的物理世界出现和存在的原因：

1*。宇宙中稳定的物质结构是在不同的温度下构成不同的物质层次的。当物质结构从某一层次转变为另一层次时，会发生“相变”，两层次的结合处是“临界点”。适合于某一物质结构层次的数学方程达到其“临界点”后就会失效，正如流体力学方程不适用于其“沸点”和“冰点”一样，也只能用于流体，而不能用于气体和固体。作者在下面将会证明，当黑洞只能因发送霍金辐射而收缩到密度 $\approx 10^{93} \text{g/cm}^3$ 时，就达到了宇宙的最高极限温度，即 10^{32}k ，即达到时空不连续的普朗克领域 (Planck Era)，这就是“临界点”。此时广义相对论就失去了作用。因此，黑洞不可能再继续收缩和增高密度，而达到无限大密度的“奇点”。

2*。(12a)式是在“等质量和零压宇宙模型”的条件下从爱因斯坦的场方程中得出的。即没有考虑引力收缩时的热压力的增加，在真实的物理世界，宇宙中的温度不可能达到无限高，当热压力增加到某种程度时，是完全能够对抗引力的继续收缩的。能量-物质密度的增加会造成的热压力的增加。所以，温度是对抗引力收缩的如影随形巨大力量，任何一团定量物质不可能绝热收缩，在不散热的高密度高温下的热抗力更是不能忽略的。当黑洞因发射霍金辐射而收缩到宇宙的极限高温时 (10^{32}k)，物质粒子都变成普朗克粒子 m_p ，必然在普朗克领域消亡。实际上宇宙学项中的排斥作用就应当包括引力收缩时所产生的高温压力增高的排斥对抗作用。

现代宇宙学中通常把宇宙学项并入能量动量张量，这相当于引进一种能量密度为 $\rho_\Lambda = \Lambda/8\pi G$ ，压强为 $p_\Lambda = -\Lambda/8\pi G$ 的能量动量分布，这样的广义相对论方程应该比原来的方程正确得多，但为了得出近似解，又不得不加进一些简化假设。这是一种十分奇特的能量动量分布，因为在广义相对论中，当能量密度与压强之间满足 $\rho + 3p < 0$ 时，能量动量分布所产生的“引力”实际上具有排斥的作用。因此在一个宇宙学常数 $\Lambda > 0$ 的宇宙学模型

中存在一种排斥作用，这种排斥作用与普通物质间的引力相平衡使得 Einstein 成功地构造出了一个静态宇宙学模型，其宇宙半径为 $R=\Lambda^{-1/2}$ ，即公式 (1c)。这说明宇宙膨胀到密度很小的情况下，温度的斥力也还是不可忽略的。考虑了温度的斥力，就可能得出较符合实际情况的结论。虽说静态宇宙模型的构造是如愿以偿了，但 Einstein 对所付出的代价却很耿耿于怀，他在那年给好友 Ehrenfest 的信中说自己对广义相对论作这样的修改“有被送进疯人院的危险”。几年后，在给 Weyl 的一张明信片他又写道：“如果宇宙不是准静态的，那就不需要宇宙学项”。可见爱因斯坦为了他的理论的完美，是宁可不接受实验的检验和纠正的。

但是，必需指出，这种 ($\rho_\Lambda=\Lambda/8\pi G$ ，压强为 $p_\Lambda=-\Lambda/8\pi G$) 的能量动量分布的假设只能勉强用于黑洞外的物质粒子的收缩，而不能用于发射霍金量子辐射的黑洞视界半径。更不能将同一广义相对论方程无条件地连续地直接用于黑洞视界半径的外部 and 内部。

3*. (1a) 是一个等式，从因果关系来看，应该是无限大的物质密度才能产生无限大时空曲率的“奇点”。但是，现在我们银河系，无数恒星级黑洞和星系中心的巨型黑洞已被观测所证实，而且我们的宇宙就是一个巨无霸黑洞。在宇宙黑洞内，我们没有感受到“奇点”大爆炸的威胁，和感受被“奇点”吞噬的危险。这说明彭罗斯和霍金根据爱因斯坦广义相对论方程得出的有关“奇点”的结论是一个违背实况的虚构怪物。

4*. 排除“奇点”的广义相对论有什么不好？现代科学家的头脑中都有一个怪物，就是终极理论 T.O.E. 由此可见，科学家们的病态不在于他们的数学理论，而在于他们的思维方式和认识论。他们是在把自己掌握的数学方程当作自己的上帝来信仰的。他们宁可迷信和服从自己的数学方程，也不相信不符合其数学方程的真实的物理世界。科学家们不应该抱残守拙，用一些不合实际和不合逻辑的稀奇古怪的新观念去修补其数学方程中的缺陷。特别是许多科学家坚持认为宇宙和黑洞内存在“奇点”的事实，只是因为他们的事业，荣誉和权威就是建立在这个理论上的，为此我感到很困惑。更特别玄乎的是他们首先将广义相对论方程推崇为具有无限的和绝对的正确性，而又隐瞒他们在解方程时的假定条件，然后以自己的新观念符合该方程为荣以证明自己的正确性。

5*. 由此可见，本身只有物质的引力广义相对论方程是有根本缺陷的。在真实的物理世界，如果没有对抗引力收缩的各种排斥力，一块铁，一个人，一池水，一座山，地球等等都完全可以靠其自身的引力收缩成为“奇点”，这是多么荒谬的结论。物理学是建立在实验的基础上的，其结论应该符合物理世界的真实性和热力学定律，而不应该顺从有许多假设条件的数学方程的荒谬解释。广义相对论的学者们用“宇宙监督原理”以解释宇宙中不存在“奇点”的事实表明他们是很无能和很无奈的。宇宙中物质粒子的引力和及其如影随形的温度斥力是一对永不分离的矛盾体，它们在各种不同条件下的平衡就构成宇宙中不同的稳定存在物体和天体。

【二】。宇宙中真实存在的恒星级黑洞的形成的过程：

所有的恒星级黑洞都是是靠大量物质的引力收缩到引发核聚变完成后，通过超新星的强烈爆炸而形成的。靠恒质量物质的自身引力不可能收缩成为同等能量—物质质量的黑洞。在恒星级黑洞内部因绝无可能再产生超新星爆炸和在热量无法向外散去的情况下，根本不可能靠其自身引力直接塌缩成为更小的黑洞，更不可能塌缩出无穷大密度的“奇点”。

《1》. 宇宙中一团原始星云为什么会在其引力的作用下收缩？物质的热压力(温度)和引力是一对永不分离的矛盾体，如影随形。在宇宙的持续膨胀过程中，物质密度偏高的星云团内辐射成分比例的相对下降和热量向外流散造成了温度降低，造成了物质团块引力收缩。

$$R \propto 1/T_r \qquad R \propto 1/T_m^2 \qquad (21a)$$

上面(21a)式中, R 是宇宙尺度, T_r 是宇宙的辐射温度, T_m 是宇宙中物质的温度。从(21a)式中可以看出, 在宇宙膨胀时, 物质的温度 T_m 的降低比 R 的膨胀要快一些。这就是说, 星云膨胀中物质温度较快的降低(排温)是引起物质粒子引力收缩的主要原因。反过来, 当星云中的物质粒子收缩即 R ,减少时, 由于粒子收缩的位能转变为热能后不停地向外辐射造成 R ,的继续收缩, 温度 T_m 的持续上升。当 R ,收缩到一定程度, 使星云中心的温度 T_m 达到约 $2 \times 10^7 \text{k}$ 时, 就达到了产生核聚变的温度。在星云内一定尺度的中心就点燃了核爆炸, 于是一颗恒星就诞生了。恒星中心核聚变的热能所产生的持续的高温高压就成了维持其外层物质引力塌缩的对抗力量, 使恒星能够在数亿 ~ 数百亿年内维持稳定, 不会塌缩。直到中心的核燃料耗尽, 不再能够产生高温高压以对抗其引力塌缩时, 恒星中心的残核按照其质量的大小分别可以塌缩成为稳定的长寿命的白矮星, 中子星或者黑洞, 也可能白矮星经过吸收外界能量-物质而达到钱德勒塞卡极限产生激烈的Ia型超新星大爆炸将残骸全部爆炸成为微粒子而喷发散布到宇宙空间。

物质结构和其内部物质粒子在不同温度和尺寸范围内都有不相容的斥力能对抗引力收缩。白矮星内的电子简并压力, 中子星内的中子简并压力都能有效地对抗其本身物质引力的收缩。许多学者认为, 当恒星内部核聚变完成后, 其中心残骸变成为铁时, 就无力对抗引力塌缩而收缩成为黑洞了。^[4]这种看法是不对的。我们知道, 中子星的核心密度约达到 $5 \times 10^{15} \text{g/cm}^3$, 而且外壳所形成的铁层比普通铁的密度要大上亿倍。在如此高的密度下, 中子星中心的物质粒子已经变成为超子或固态中子, 其内部质子和夸克之间的不相容还能承受更高密度的引力。而 $(1.5 \sim 2) M_{\odot}$ 质量的中子星不能塌缩成为黑洞不是因为其核心密度不够高, 而是因为其高密度核心的质量较小, 其所产生的引力还无法使其内部的超子或固态中子核心外的物质继续收缩。所以一旦中子星吸收其伴星和其外围的物质, 质量增加到超过奥本海默极限而达到 $(2.5 \sim 3) M_{\odot}$ 质量时, 变大的 $5 \times 10^{15} \text{g/cm}^3$ 高密度核心的引力增大到使其视界半径 R 上辐射能量无法逃出 R 时, 就成为恒星级黑洞了。

一旦恒星级黑洞形成, 由于它就会吸收存在于外界的能量-物质而扩大视界半径, 并同时降低其密度了。所以恒星级黑洞内的最高密度可能就是约为 $(5 \times 10^{15} \sim 10^{16}) \text{g/cm}^3$ 了。而比 $3M_{\odot}$ 质量更大的黑洞, 其密度就比 $(5 \times 10^{15} \sim 10^{16}) \text{g/cm}^3$ 更低了。因为黑洞的形成是在其核聚变彻底完成后, 靠超新星爆炸的巨大的内压力使其残骸塌缩而成, 或者是中子星吸收其伴星物质超过奥本海默极限塌缩而成。无论是由哪一种情况所形成的恒星级黑洞, 其内部都不可能再产生比核爆炸或者超新星爆炸的更加巨大压力。更因为黑洞内的热能无法外泄, 恒星级黑洞内的密度又高, 因此, 在达到某种温度时, 热压力就能对抗其内部自身物质引力的继续收缩而达到平衡, 正如恒星内核聚变的高温阻止其物质引力塌缩的道理一样, 其内部连出现更小的黑洞都不可能, 更绝无可能塌缩成为无限大密度的“奇点”。

《2》. 从上面可以大致了解到恒星级黑洞的形成过程。关键在于: 我们必须重新考虑真实世界与其所描述的广义相对论数学方程之间的不同关系, 了解到在某些假定条件下物理方程的解并不一定存在于真实世界中, 而只是一种数学游戏。因此就要如何正确认识广义相对论与黑洞和“奇点”三者之间的关系。

第一; 罗杰·彭罗斯和霍金根据广义相对论场方程证明黑洞内能够塌缩出“奇点”的前提条件是: **1***. 在质量守恒和其自身纯引力作用下收缩。**2***. 要符合宇宙学原理(密度均匀和各向同性)。**3***. 零压力宇宙模型, 即物质收缩时, 温度升高所产生的热压力可以忽略不计, 即收缩时引力位能所转变成的热能要全部辐射到外界。**4***. 忽略了核聚变的高温对引力塌缩的对抗力。**5***. 忽略物质结构及其内部粒子不相容所产生的巨大排斥力完全能够对抗其自身的引力收缩。**6***. 即使宇宙中最强烈的超新星爆炸所产生的内压力也只能压缩成密度约 10^{16}g/cm^3 的中子星核心或恒星级黑洞的核心, 即成为超子或者固态中子, 这

是宇宙现实中密度最大、温度最高的物质粒子团。而这还离压垮质子所需的高密度约 10^{53}g/cm^3 和高温度相差的非常之大。

由此可见，宇宙中真实的最高密度的物质团是恒星级黑洞，其真实的形成过程完全不符合罗杰·彭罗斯和霍金解广义相对论场方程时规定的前提条件，从而使他们得出“物体引力塌缩最终形成奇点”的谬论。

第二：从纯粹的数学观点看，广义相对论方程不仅可以用于宇宙，按照罗杰·彭罗斯和霍金根据广义相对论场方程的论证，任何一团大小的物体或物质粒子都可以在其自身物质的引力作用下，毫无阻碍地可以收缩成为“奇点”。这就是彭罗斯和霍金关于“任何物体受到引力塌缩必须最终形成一个奇点”的定理。然而真实的物理世界却完全否定了罗杰·彭罗斯和霍金的推理和论证。一块石头，一个人，一座山的分子结构，地球铁质核心，太阳和恒星中心的核聚变所产生的高温，白矮星的电子简并斥力等等都能对抗其引力收缩。恒星级黑洞内部的高温度高密度和中子星靠中子的简并斥力都能够更加有效地对抗其引力收缩。而大黑洞和巨型黑洞的内部密度反而是大大地降低了，其物质粒子本身的稳定和原子分子结构就能承受其全部物质的引力。这也就是说，由广义相对论数学方程所描述的给定的一团物质在其自身的引力作用下能够塌缩成为一个黑洞是一个伪命题，更不可能塌缩成为“奇点”。只要考察一下宇宙中众多的白矮星的状况就可以知道，由于白矮星极难向空间散发出其内部的热量，释放能量以降低温度和冷却的速度极其缓慢，所以白矮星是非常稳定的，经过数千亿年之后，白矮星才会冷却到无法发光，而成为黑矮星。因此，现在宇宙中尚无一颗黑矮星。

第三：最近天文学家借助于“钱德拉”X射线观测望远镜在位于天坛星座的年轻的Westerlund 1 星团中，发现了这样的星。Westerlund 1 星团拥有几颗巨大恒星，它们的质量超过太阳 40 倍。根据现有的恒星演变理论，巨大恒星在密实星团中的碰撞会导致“中等”黑洞的形成。但是在Westerlund 1 星团中没有找到任何“中等”黑洞，而是出现了一颗中子星，其正式编号为J164710.2-455216。天文学家根据中子星的特性可以确定生成它的原始恒星的参数：它的质量至少超过太阳质量 40 倍。也就是说，它属于非常巨大的恒星。这说明无论多大的恒星的超新星爆炸所产生的巨大的内压力最多也只能产生一个 $(1.4\sim 2) M_0$ 的中子星，而几乎不可能产生比中子星密度更大的一个 $(1.4\sim 2) M_0$ 的小黑洞。因为其爆炸力只能压缩物质粒子成为密度约 10^{16}g/cm^3 的中子星核心，即超子。

“美宇航局戈达德太空飞行中心天文学家尼古拉·沙波什尼科夫及同事在加州洛杉矶举行的美国天文学会高能天体物理分会的会议上公布了这一发现。所发现的这个“小”黑洞的代号为XTE J1650-500，现这个黑洞的质量仅仅是太阳质量的 3.8 倍（附注：其密度约为 10^{16}g/cm^3 ），比之前保持着最小质量记录的黑洞小了不少，它是太阳质量的 6.3 倍。那么最小黑洞的质量究竟有多少？按照天文学家估计，应是太阳质量的 1.7 倍至 2.7 倍。比这还小的天体只能是中子星了。找到逼近这一下限的黑洞，有助于物理学家更好地理解物质在这种极端环境下被碾碎时的表现。”^[14]

《3》. 结论：1*。在我们现在和遥远将来的真实宇宙中，无论是极强烈的超新星爆炸所形成的 $(1.4\sim 2) M_0$ 的中子星或者 $(2\sim 3) M_0$ 的恒星级黑洞内部，其爆炸所产生的最大的内压力也只能压缩成密度约为 10^{16}g/cm^3 的超子物质（浆团），或者是形成固态的中子核心，或者是形成中子流体中的 π 介子凝聚。而不可能产生密度更高的核心物质，所以在宇宙中不可能出现比恒星级黑洞更小的黑洞。

2*。可见，现在宇宙中还没有一种力量可以破坏质子，这个就是质子的寿命能够长过 10^{31} 年的原因。因此，密度约为 10^{16}g/cm^3 的超子或者固态中子就是我们现在宇宙中最高密度的物质，它们只能存在于中子星或者恒星级黑洞内部。恒星级黑洞以及比其更大得多的巨型黑洞是宇宙中真实存在的实体。一定质量黑洞 M_0 在宇宙中的形成并不是靠其同等质

量 M_b 自身的引力，而是靠比 M_b 大得多 M (即 $M \gg M_b$)的物质引力的收缩，最后再加上核聚变完成后所产生的超新星爆炸的极大压力而形成中子星，再由中子星吸收其伴星和周围的物质，长大到超过奥本海默极限而变成恒星级黑洞。

3*。在恒星级黑洞内部，因为再无可能发生超新星爆炸，而热能又极难外泄，质子远未被压垮。压垮质子的密度可能约 10^{53}g/cm^3 。即使质子被压垮了，还有更强的夸克之间的泡利不相容斥力，其密度会达到 10^{93}g/cm^3 。无穷大密度的“奇点”只有在压垮密度 10^{93}g/cm^3 的夸克后，才有一点可能出现。可见，恒星级黑洞内部连出现更小的黑洞都不可能，怎么可能靠其物质自身的引力塌缩出无穷大密度的“奇点”呢？黑洞的质量愈大，其密度反而愈小。所以大于 $3 M_b$ 的黑洞内就更无可能出现“奇点”了。

在爱因斯坦建立广义相对论的时代，他只知道引力和电磁力这 2 种长程力，在其作用下，物质所能达到的最大密度，是太阳中心的密度约为 10^2g/cm^3 。那时，不知道还有核心密度为 10^6g/cm^3 的白矮星和密度为 10^{16}g/cm^3 的中子星。更不知道弱作用力和强作用力可以组成密度为 $10^{16} \text{g/cm}^3 \sim 10^{53} \text{g/cm}^3$ 的质子，和密度为 $10^{53} \text{g/cm}^3 \sim 10^{93} \text{g/cm}^3$ 的夸克。因此，那时爱因斯坦和其他的科学家们想当然的认为，物质粒子的引力可以自由而无休止地收缩。这是可以理解的。然而，现在主流的科学家们固执的坚持物质粒子的引力可以收缩成为“奇点”，却是盲目而失去理智的。

4*。所有宇宙中星系中心几乎都存在(着) $(10^5 \sim 10^7) M_b$ 巨型黑洞或者 $(10^9 \sim 10^{12}) M_b$ 超级黑洞，它们都是在宇宙早期形成的，是由巨大的类星体或者星云在庞大的外围物质的引力作用下由其相对较小的中心核塌缩而成，而不是由中心核自身的引力可以塌缩而成的。但是在其中心还是可能形成恒星级黑洞的。由于它是在大黑洞内的小黑洞，我们是无法观测到的。宇宙中，包括我们地球上的重原子，如铁铀等都是强烈的超新星爆炸形(合)成的。

5*。宇宙中最强烈的引力收缩是黑洞不停地向外发射霍金辐射而产生的收缩。因此所有黑洞的最后命运都是收缩成为最小黑洞 M_{bm} ，即普朗克粒子 $m_p = M_{bm}$ ，而在普朗克领域(Planck Era)爆炸解体消亡，而不是收缩成为密度无限大的“奇点”，这说明由于量子效应，奇异性会消失。也同时表明：宇宙中物质结构的“相变”会阻止“奇点”的产生，而不是什么“宇宙监督原理”阻止了“奇点”的出现。

6*。罗杰·彭罗斯和霍金根据广义相对论场方程证明，一定量的均匀和各向同性的物质(质量守恒)在其自身引力的作用下，必然会塌缩成为“奇点”，而不是黑洞。所以“奇点”是广义相对论方程的必不可少组成部分。这是霍金和彭罗斯在错误假设的条件下从数学中推导出的证明和贡献。但真实的宇宙中找不到“奇点”的踪影。宇宙中真实的恒星级黑洞的形成过程是与罗杰·彭罗斯和霍金解广义相对论场方程时所假设的条件完全不相符合的。因此，罗杰·彭罗斯和霍金的“奇点”只是高超的数学游戏的结果。

7*。所谓“裸奇点”，“宇宙监督原理”都只不过是忽悠人们的一些观念，不可能是宇宙中真实存在的实体。虽然在 1990 年代早期，物理学家开始考虑气体压力的效应。以色列技术学院的欧瑞(Amos Ori)与耶路撒冷希伯来大学的皮兰(Tsvi Piran)进行数值模拟，证实了具备真实密度与压力关系的恒星，是能够塌缩成“裸奇点”的。约莫同时，意大利米兰理工大学的马格利(Giulio Magli)与日本大阪市立大学的中尾健一的两支团队，都将塌缩的恒星内由粒子旋转所产生的一种特殊型态的压力加入计算，也显示了在许多情况下，模拟的坍塌都会产生“裸奇点”。

问题在于：(A)。他们的计算模拟模型无法考虑到宇宙中物质结构的“相变”及其内部粒子间的泡利不相容的排斥力，他们没有考虑到恒星引力的收缩力不可能压垮质子和夸克，宇宙中最强烈的超新星爆炸所产生的内压力也只能将物质压缩成密度约 10^{16}g/cm^3 的中子星或恒星级黑洞的核心，即超子或者固态中子。而且当物质收缩到密度达到 10^{93}g/cm^3 时，物质就进入了时空不连续的量子化的普朗克领域，它只能解体，而不可能在继续塌缩

以增高密度达到数学中的“奇点”。(B)。但是，必需指出，这种只考虑 ($\rho_\Lambda = \Lambda/8\pi G$, 压强为 $p_\Lambda = -\Lambda/8\pi G$) 的能量动量分布的假设，只能勉强用于黑洞外的物质粒子的收缩，而不能用于发射霍金量子辐射的黑洞视界半径 R_b 的收缩。就是说，“裸奇点”的出现是由于上述模拟试验者，错误的假定“黑洞内外的收缩可以运用一组相同的公式连续的通过黑洞的视界半径 R_b ”的结果。而且，按照爱因斯坦曾说过，他的广义相对论方程完美到无法在加入任何东西。

8*。为什么许多科学家忙于论证和迷信虚无缥缈的“奇点”的存在？因为他们可以从“奇点”的存在进而推论或者幻想出“白洞”“虫洞”等许多迷人的幻想。

9*。我们宇宙的物质世界之所以如此丰富多彩和千姿百态，就在于物质物体内部有较完好的对称平衡，宇宙中不存在一种无敌的超强而没有与之相对抗相平衡力量，爱因斯坦的广义相对论方程的先天不足就在于只有一种物质的引力，而无与引力相对称平衡而又如影随形的热压力和在不同温度下的物质结构所产生的对抗力。后来虽然爱因斯坦加入了一个有排斥力的宇宙常数 Λ ，但是这个后加入的 Λ 不能与物体内每一个物质粒子所产生的微引力相抗衡。加入的 Λ 是一种后天失调的补救措施，只能对外界粒子的运动起作用。这就是将广义相对论方程用于宇宙学和其它方面得出许多不合真实物理世界情况的根本原因。

【三】。在黑洞已经形成之后：黑洞视界半径 R_b 上的霍金辐射。

黑洞内部不可能出现“奇点”，这是由霍金量子辐射理论可以直接推导得出的结论。因为黑洞在其视界半径 R_b 上的状态参数 (M_b, R_b, T_b, m_{ss}) 只与黑洞质量 M_b 有关，而 M_b 的量是与黑洞内部的状态和结构无关的。因此，在解决黑洞本身的生长衰亡问题时，就无需用广义相对论方程来解决黑洞内部结构、状态参数的分布、粒子的运动等问题。下面只证明黑洞 M_b 因发射霍金辐射而造成其视界半径 R_b 的收缩状况。无论黑洞内部的能量-物质是何种状态和分布规律，它都不可能影响视界半径 R_b 上的状态，也不可能从 R_b 逃出外界。因此，在现实的宇宙中，任何黑洞都是在吞噬外界的能量-物质而膨胀，只有外界无能量-物质可被吞噬时，才只能因发射霍金辐射使 R_b 收缩，其最后命运就是 M_b 收缩成为 2 个 $M_{bm} = (hC/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5} \text{ g} = m_p$ 的最小黑洞在普朗克领域(Planck Era)爆炸解体消亡。

黑洞在其视界半径上的各种物理量的守恒公式。按照罗杰·彭罗斯和约翰·惠勒的观点和论证，任何非旋转的恒星，不管其形状和内部结构如何复杂，在引力塌缩之后，都将终结于一个完美的球形黑洞。其大小仅依赖于它的质量。^[8] 这就是史瓦西 Schwarzschild 对广义相对论方程的特解的意义。见公式(12a)。从而得出了球对称，无旋转，无电荷黑洞的史瓦西公式如下， M_b 是任一黑洞的质量， R_b 是黑洞 M_b 的视界半径， G 是引力常数， C 是光速， h 是普朗克常数， κ 是玻尔兹曼常数。下面是史瓦西黑洞 M_b 和视界半径 R_b 的公式，恒

$$GM_b/R_b = C^2/2 \quad [1][10] \quad (3a)$$

霍金的黑洞 M_b 在其视界半径 R_b 上的温度 T_b 的公式如下，

$$T_b = (C^3/4GM_b) \times (h/2\pi\kappa) \approx 0.4 \times 10^{-6} M_0 / M_b \approx 10^{27} / M_b, \quad [2] \quad (3b)$$

设黑洞在其视界半径上 R_b 所发射的霍金粒子的质量为由 m_{ss} ，根据能量在视界半径上 R_b 转换的熵温公式可得出，

$$m_{ss} = \kappa T_b / C^2 \quad (3c)$$

此时，由以上的(3b)和(3c)个公式，可得出，

$$\underline{m_{ss} M_b = hC/8\pi G = 1.187 \times 10^{-10} \text{ g}^2} \quad [1][6] \quad (3d)$$

(3d)式是任何一个黑洞的质量 M_b 和在其视界半径 R_b 上发射的霍金辐射粒子质量 m_{ss} 必须遵守的普遍公式。而且，黑洞 M_b 所发射的霍金粒子的质量 m_{ss} 是不可能大于 M_b 的，这是根据部分不可能大于整体的公理所得出的正确结论。因此，在极限的情况下，只能是最大的

$m_{ss} = \text{最小的 } M_b = M_{bm}$, 这就是说, 当黑洞发射霍金辐射而收缩到最后极限时, 只能分裂成一对宇宙中的最小黑洞 M_{bm} 而爆炸解体消失在普朗克领域。此时, 由 (3d) 得出,

$$\underline{M_{bm} = m_{ss} = (hC/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5}g = m_p} \quad [1] [6] \quad (3e)$$

根据以上结果, 可以求出最小黑洞 M_{bm} 在其视界半径 R_b 上的其它的物理量如下。 m_p 是普朗克粒子。

$$\text{由(3c), } T_{bm} = m_{ss}C^2/\kappa = (hC^5/8\pi\kappa^2G)^{1/2} = 0.652 \times 10^{32}k, \quad (3fa)$$

$$\text{由(3a), } R_{bm} = (hG/2\pi C^3)^{1/2} = 1.61 \times 10^{-33}cm, \quad (3fb)$$

由球体公式求最小黑洞 M_{bm} 的密度 ρ_{bm} ,

$$\begin{aligned} M_{bm} &= 4\pi\rho_{bm}R_{bm}^3/3 \\ \rho_{bm} &= 3M_{bm}/4\pi R_{bm}^3 = 0.57 \times 10^{93}g/cm^3 \end{aligned} \quad (3fc)$$

光穿过黑洞 R_{bm} 的时间 $t_{bm} = R_{bm}/C$,

$$t_{bm} = (hG/2\pi C^5)^{1/2} = 5.39 \times 10^{-44}s \quad (3g)$$

$$\underline{m_{ss}R_b = h/4\pi C} \quad (3h)$$

结论: (3d), (3e) 和(3h)式是作者直接从霍金黑洞辐射公式和史瓦西公式推导出来的。既然任何黑洞的视界半径因发射霍金辐射而最后收缩成为 2 个宇宙中的最小黑洞 M_{bm} 而爆炸解体消失在普朗克领域, 那就不可能如广义相对论方程所推导的, 在黑洞内部出现“奇点”。假设黑洞 M_b 内出现小黑洞 M_{b0} 的话, M_{b0} 的寿命必定小于 M_b , 所以 M_{b0} 也只能最后收缩成为 2 个宇宙中的最小黑洞 M_{bm} 而先消失在黑洞 M_b 内部。最后 M_b 会同样以收缩成为 2 个宇宙中的最小黑洞 M_{bm} 爆炸消失在普朗克领域。

用广义相对论的方法研究黑洞与采用作者用霍金的黑洞究竟有什么不同? 广义相对论场方程没有热辐射和热力学定律, 所以就没有在视界半径 R_b 上的霍金辐射。因此, 一旦宇宙中出现一个黑洞, 它就永远是一个顽冥不化的黑洞怪物。这是不符合我们宇宙的普遍规律和因果律的。而在霍金提出黑洞的霍金辐射之后, 黑洞才与宇宙中其它任何物体的变化一样, 符合热力学定律。具有生长衰亡的普遍规律。这又是本文下面将要证明的。

【四】。最小黑洞 $M_{bm} = m_p = \text{普朗克粒子}$ 。本节的计算完全来自参考文献[3]。

量子引力论是将量子力学中的测不准原理引入到引力理论中, 由测不准原理给出, [3]

$$\Delta E \cdot \Delta t \approx h/2\pi \quad [3] \quad (4a)$$

将上式用于两个基本粒子的反应过程,

$$\Delta E = 2mC^2 \quad [3] \quad (4b)$$

则产生或湮灭两个基本粒子的时间量级为,

$$\Delta t = t_c = h/4\pi mC^2 \quad [3] \quad (4c)$$

t_c 称为康普顿时间(Compton time), 光穿过质量为 m 的基本粒子的史瓦西半径的时间为,

$$t_s = 2Gm/C^3 \quad [3] \quad (4d)$$

t_s 称为史瓦西时间, 一般来说, $t_c < t_s$, 当 $t_c = t_s$ 时, 对应的质量为,

$$m_p = (hC/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5}g \quad [3] \quad (4e)$$

m_p 称为普朗克质量。由测不准原理, 与普朗克质量对应的时间为

$$t_p = (Gh/2\pi C^5)^{1/2} = 5.39 \times 10^{-44}s \quad [3] \quad (4f)$$

t_p 称为普朗克时间, 相应地长度 L_p 为普朗克长度

$$L_p = (Gh/2\pi C^3)^{1/2} = 1.61 \times 10^{-33}cm \quad [3] \quad (4g)$$

宇宙在普朗克时间时, 温度达到了 $T_p = 10^{32}k$, 粒子的平均能量为 $10^{19}GeV$. [3]

最小黑洞 M_{bm} 的物理量与普朗克领域粒子 m_p 物理量的比较和结论如下。

从上面【三】节可见，当任何一个黑洞因为发射霍金辐射而逐渐损失质量和收缩其视界半径时，收缩到最后极限是分裂成一对宇宙中 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 的最小黑洞。而 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 的最小黑洞完全等于普朗克质量 m_p ，即 **(4e) = (3e), (4h) = (3h)**,

$$M_{bm} = m_p = (hC/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5}g$$

$$T_p = m_{ss}C^2/\kappa = (hC^5/8\pi\kappa^2G)^{1/2} = 0.652 \times 10^{32}k, \quad (4i)$$

$$\rho_{bm} = \rho_p = 3M_{bm}/4\pi R_{bm}^3 = 0.57 \times 10^{93}g/cm^3 \quad (4j)$$

$$m_p L_p = h/4\pi C \quad (4h)$$

$\rho_{bm} = \rho_p$ 为普朗克密度。从上面可以清楚地看到， $M_{bm} = 10^{-5}g$ 的最小黑洞的各种物理量与普朗克领域的各项公式和数值完全相等。即证明 M_{bm} 已经完全进入到普朗克领域，最小黑洞 M_{bm} 就是普朗克粒子 m_p 。

【五】。黑洞的霍金辐射是如何从其视界半径 R_b 上发射到外界的？

用牛顿力学和热力学求解黑洞霍金辐射粒子 m_{ss} 在黑洞 M_b 的视界半径上 R_b 的平衡和发射。霍金辐射粒子 m_{ss} 在 R_b 上的热力学平衡，其最后结果同样会收缩成为 $M_{bn} \equiv m_p \equiv 10^{-5}g$ 的最小黑洞，即普朗克粒子。只有用经典力学才能正确地解释霍金辐射，证明霍金辐射就是直接从黑洞视界半径上跑出来的辐射粒子。这说明霍金的黑洞理论和公式虽然正确，但是霍金用真空能量的虚粒子对解释黑洞的霍金辐射是在故弄玄虚。并再次确证了(3d)式 $m_{ss} M_p = hC/8\pi G = m_p = 1.187 \times 10^{-10}g^{2/3} [11][6]$ 的正确性。

《1》。先来看 Tolman-Oppenheimer-Volkoff 方程，简称 T-O-V 方程如下，

$$-R^2 dP/dR = GM(R)\rho(R)[1 + P(R)/\rho(R)][1 + 4\pi R^3 \rho(R)/M(R)][1 - 2GM(R)/R]^{-1} \quad (5)$$

上面(5)式，即T-O-V方程，来源于解爱因斯坦场方程。是在假定恒星内部是静态球对称理想流体的状态下得出的。(5)式右端 3 个方括号因子是广义相对论对牛顿力学的修正。用它讨论恒星的内部结构时，恒星内部的压力P与密度 ρ ，比熵s（每个核子平均的熵）及化学成分有关。如果不考虑(5)式右端 3 个方括号因子的修正，使其均 = 1，则T-O-V方程还原为牛顿方程，即下面的(5a)式。但要解出(5)式，需要作出许多简化假设条件，以便近似的求出P(R)， $\rho(R)$ ，M(R)的分布，是很不容易的。因此，(5)式仍然是在零压模型状态下导出来的。如果在解出(5)式时，用气体的状态方程以考虑温度的横向抗力，要解出(5)式就更加困难了。

《2》。下面我们干脆用牛顿力学与热力学只解出黑洞 M_b 的各个物理参数在视界半径 R_b 上的平衡，而不管黑洞内部的状态，因为黑洞内部的任何状态都不可能超出其视界半径或改变视界半径的状态，而只有 M_b 的量与视界半径上的参数有关。因此，只研究黑洞视界半径的收缩或膨胀，问题就变得极其简单而易于解决了。

当黑洞 M_b 收缩或者膨胀时，在其视界半径 R_b 上的粒子 m_s 所受的力的作用与宇宙中原始星际星云的收缩过程中粒子所受到的作用力是相同的，即 m_s 粒子在视界半径 R_b 上处于热力学平衡状态，下面的(5a)式正确地规范了辐射粒子的压强P与其在同一处的引力F相平衡。如将(5a)用于规范粒子在史瓦西黑洞 M_b 视界半径 R_b 上的平衡也应该是适合的，根据牛顿方程和热力学；

$$dP/dR = -GM\rho/R^2 \quad (5a)$$

$$P = nkT = \rho\kappa T/m_s \quad (5b)$$

$$M = 4\pi\rho R^3/3 \quad (5c)$$

其实，(5a)式与前面的(5)式中去掉了右边 3 项修正项后的结果是完完全全一样的。上式中，M为R内的质量， ρ 为M在R上的密度； m_s 为粒子在R上的质量；T为对应于R处的温

度；波尔兹曼常数 $\kappa = 1.38 \times 10^{-16} \text{g} \cdot \text{cm}^2 / \text{s}^2 \cdot \text{k}$ ；引力常数 $G = 6.67 \times 10^{-8} \text{cm}^3 / \text{s}^2 \cdot \text{g}$ ；光速 $C = 3 \times 10^{10} \text{cm/s}$ ；普朗克常数 $h = 6.63 \times 10^{-27} \text{g} \cdot \text{cm}^2 / \text{s}$ ； $n =$ 单位体积内的粒子数。(5a)，(5b)和(5c)式也可用于黑洞内任意半径上 R 上的各处。

史瓦西对广义相对论方程的特解，得出了球对称，无旋转，无电荷的黑洞公式如下，

$$GM_b / R_b = C^2 / 2 \quad [1][10] \quad (3a)$$

霍金的黑洞在其视界半径上的温度 T_b 的公式，

$$T_b = (C^3 / 4GM_b) \times (h / 2\pi\kappa) \approx 10^{27} / M_b \quad [2] \quad (3b)$$

将(3a)和(3b)式代入(5a)后，并将(5b)，(5c)代入，求解的结果得出的就是各个参数在黑洞视界半径 R_b 上的守恒公式。

$$P = \rho\kappa T / m_s = \kappa / m_s \times (3M / 4\pi R^3) \times (C^3 / 4GM) \times (h / 2\pi\kappa) = 3hC^3 / (32\pi^2 GR^3 m_s),$$

$$dP/dR = d[3hC^3 / (32\pi^2 GR^3 m_s)] / dR = -(9hC^3) / (32\pi^2 Gm_s R^4), (\therefore dP/dR \text{ 正比例于 } R^{-4}), \quad (5aa)$$

$$-GM\rho/R^2 = -(GM/R^2) \times (3M / 4\pi R^3) = -(3G / 4\pi R^3) \times (M^2 / R^2),$$

由(1c), $M_b / R_b = C^2 / 2G = M/R$. 故

$$-GM\rho/R^2 = -3C^4 / (16\pi GR^3), (\text{正比例于 } R^{-3}) \quad (5ab)$$

将(2a)，(12b)代入(1a)，

$$-(9hC^3) / (32\pi^2 Gm_s R^4) = -3C^4 / (16\pi GR^3),$$

$$\text{或 } 3h / (2\pi m_s R^4) = C / R^3$$

$$R_b = 3h / (2\pi C m_s), \text{ 或者 } R_b m_s = 3h / (2\pi C) \quad [1] \quad (5d)$$

将(5d)式 $R_b m_s = 3h / (2\pi C)$ 与(3h)式 $m_{ss} R_b = h / 4\pi C$ 和(4h)式 $m_p L_p = h / 4\pi C$ 向比较，

可以得出，

$$m_s = 6 m_{ss} \quad (5e)$$

为什么 $m_s = 6m_{ss}$? 是(5d)正确还是(3h)，(4h)式正确? 当然是(3h)，(4h)是正确。因为在推导(3h)式时，所有运用的公式都是在 R_b 上，而(4h)式则来源于量子引力论。在推导出(5d)时，所用公式(5a)，(5b)和(5c)中的密度 ρ 和温度 T 是 M_b 在 R_b 内平均密度 ρ ，而不是 R_b 上的密度 ρ_{br} 和 T_b 。而 $\rho_{br} < \rho$ ， $T_b < T$ (黑洞内的平均温度)。· ρ 和 T 的综合效应使得 m_s 就会成为 $m_s/6$ ，这样，(5d)就变成与(3h)式完全一样了。

根据(5a)式，可见是 m_{ss} 在黑洞视界半径 R_b 上达到了引力与其热压力瞬时的平衡。由于 m_{ss} 是黑洞 M_b 的霍金辐射粒子， m_{ss} 必须符合视界半径 R_b 上温度 T_b 作为阀温，而与(3c)式相一致。因此，

$$m_{ss} = \kappa T_b / C^2 \quad (5f)$$

《3》。 m_{ss} 作为是黑洞 M_b 的霍金辐射粒子是怎么能从 R_b 上逃出黑洞呢? T_b 是黑洞视界半径 R_b 上的温度，

第一. 当黑洞外界附近的温度 $T_w < T_b$ ，或者如果外界粒子的质量 m_{ssw} 均小于 m_{ss} 时，此时外界的能量-物质不能被吞噬进入黑洞内部。而在 R_b 上面的黑洞辐射能量和 m_{ss} 粒子，根据热力学的观点，它们是围绕在 R_b 内外附近来回地震荡，因而会很自然地脱离 R_b ，由高温逃向外界的低温，由高能奔向低能，而以霍金辐射的形式逃出黑洞的 R_b 进入外界（而 $>T_b$ 的辐射能量和 $>m_{ss}$ 的粒子只能留在黑洞的 R_b 之内）。而后，黑洞由于失去 m_{ss} 而相应地缩小了 R_b 和提高 R_b 上阈值温度 T_b ，这样，先前逃出黑洞的那个 m_{ss} 的能级就更低于新 T_b 的能级，能级差距的增大使得 m_{ss} 无法再回到黑洞， m_{ss} 就这样成为逃出黑洞的霍金辐射。此后，黑洞就一直不停地向外界发射霍金辐射，收缩体积和提高温度和密度，直到最后收缩成为2个质量 $m_{ss} = M_{bm} = m_p \approx 10^{-5} \text{g}$ 的最小引力黑洞，即普朗克粒子，在强烈的爆炸中消亡于普朗克领域。

第二. 当黑洞外界附近的温度 $T_w > T_b$ 时，或者如果外界粒子的质量 m_{ssw} 均大于 m_{ss} ，此时外界的高能量-物质就会流进低能量的黑洞内，而被黑洞吞噬。黑洞 M_b 会因此增加质量

和扩大 R_b ，并相应地降低温度 T_b 。由于与外界温度差距的增大，黑洞会继续吞噬外界能量-物质，直到所有外界能量-物质被吞噬完为止。然后，黑洞才能向外不停地发射霍金辐射，减少质量和收缩其视界半径，直到最后收缩成为2个最小的黑洞 $m_{ss} = M_{bm} = m_p = 10^{-5}g$ 而爆炸消亡在普朗克领域。

第三. 当黑洞外界附近的温度 $T_w = T_b$ ，或者如果外界粒子的质量 $m_{ssw} = m_{ss}$ 时，因为 m_{ssw} 与 m_{ss} 在黑洞 R_b 上可互相来回进出于（震荡） R_b 内外。黑洞 R_b 上的温度 T_b 只对应一个确定值 m_{ss} 。就是说，在一个确定的时间，黑洞只发射一个确定的 m_{ss} ，但是外界的 m_{ssw} 却可能存在许多个。因此，黑洞 M_b 会因吞噬更多的 m_{ssw} 而增加质量和扩大 R_b ，并相应地降低温度 T_b 。于是与外界温度差距的增大，变成黑洞外界附近的温度 $T_w > T_b$ 的状况，回归到上面第二的状况。

第四. 霍金和所有现在的科学家们都用高深莫测的“真空海中的虚粒子对”的瞬时的产生和湮灭来解释黑洞发射霍金辐射。他们认为：“由于能量涨落而躁动的真空就成了所谓的狄拉克海，其中偏布着自发出现而又很快湮灭的正-负粒子对。量子真空会被微型黑洞周围的强引力场所极化。在狄拉克海里，虚粒子对不断地产生和消失，一个粒子和它的反粒子会分离一段很短的时间，于是就有可能使正-负粒子对中的负粒子与黑洞 R_b 的相等的能量的正粒子湮灭，使黑洞减少了1个正粒子。而原来在黑洞外面的虚粒子对中残留的那个正粒子就成为黑洞向外界发射的霍金辐射。^[7]但是这种曲折的怪异的解释既无法自圆其说也无法观测到的。所以是不能成立的。因为不同质量 M_b 的黑洞有不同的 R_b 和不同质量的 m_{ss} ，并且 m_{ss} 相差极大。真空中怎么能有如此大量的不同质量的虚粒子对随时都存在于各处而等待着与黑洞视界半径上的具有确定温度的粒子去配对呢？再说，只有微小黑洞才有能力激化附近的真空，而大黑洞的视界半径处的能量极其微弱，如果无能力激化其附近的区域，那就不能发射霍金辐射了，这不就违反黑洞的普遍规律了吗？

【六】。我们宇宙起源于普朗克领域，而不是起源于无限大密度的“奇点”。

广义相对论方程根本不能解释宇宙的膨胀。本文用在普朗克领域的大量最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 的碰撞和合并成大黑洞来解释我们宇宙的膨胀，认为这种膨胀是黑洞的本性，是自然而然的事。

1**. 约翰·格里宾：“我们宇宙可能就是从这样一个粒子（普朗克粒子 m_p ）起源的”^[5]，“普朗克密度 ρ_p 是对应着普朗克时代的密度，实际上就是宇宙创生时所处的状态”。^[5]约翰·格里宾的猜测实际上是对的。作者在《对宇宙起源的新观念和新的完整论证:宇宙不可能诞生于奇点（下篇）》^[6]一文中，充分有力地证明了我们现在的宇宙诞生于前辈宇宙在普朗克领域Planck Era有一次大塌缩，而不是诞生于“奇点”或“奇点的大爆炸”。我们现在的宇宙就是起源于大量的这种原初最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}g$)的碰撞和合并，它们所造成的膨胀形成了我们现在宇宙的原初暴涨和宇宙现在的膨胀。^[6]我们宇宙黑洞^[6]在吞噬完外界能量-物质后，就发射霍金辐射而收缩，其最后命运就是收缩成为无数的原初最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}g$)，即普朗克粒子 m_p 而消亡。这就是我们现在宇宙黑洞的生长衰亡规律。

2**. 作者在《对宇宙起源的新观念和新的完整论证:宇宙不可能诞生于奇点（下篇）》^[6]一文中，根据时间对称原理，由于前辈宇宙发生的一场大塌缩，根据作者推导出来的公式，原文章中的公式是(3b)，即 $t \leq T(2G\kappa)/(C^5)$ ，^[6]当前辈宇宙塌缩到 $t = 0.5563 \times 10^{-43}s$ ^[6]时，形成了3种状态，即达到了粒子间的引力断链状态，而这些粒子又完全 = 最小的 $M_{bm} = 10^{-5}g =$ 普朗克粒子 $m_p = (hC/8\pi G)^{1/2}$ 。这3种状态相对应的参数值完全相等。^[6]正是这3种状态共同阻止了前辈宇宙塌缩到“奇点”，而止于普朗克领域。并在普朗克领域转变成无数新的最小黑洞 $M_{bm} = 10^{-5}g$ ，它们之间的碰撞和合并所造成的膨胀就形成了我们现在膨胀的宇宙。^[6]

3**。按照爱因斯坦最初的广义相对论方程，是没有宇宙常数项 Λ 的，他最初认为宇宙是稳恒态而不膨胀的。只是哈勃在 1929 年发现宇宙膨胀之后，爱因斯坦为了达到宇宙的平衡，才在场方程中加入宇宙常数项 Λ ，后来他后悔，认为这是他一生中最大的错误。这说明最初的广义相对论方程根本不能解释宇宙的膨胀，而只能加入一个有排斥力的 Λ 才能描述宇宙的膨胀。这也说明用广义相对论方程定量的描述宇宙内部的运动状态就显得先天不足。而场方程又极其复杂难解，所以弗里德曼和史瓦西等只能用零压模型求解。如果将气体的热压力和辐射压力作为有排斥力的 Λ 加进场方程中的能量-动量张量中，其复杂的程度恐怕就无人能解了。根据爱因斯坦的说法，他的广义相对论方程完美到不可能再加进入任何东西的（大意）。本文上面用许多最小黑洞的碰撞和合并成大黑洞来解释我们宇宙的膨胀就成为符合宇宙的真实状态。

4**。“奇点”只是将广义相对论方程推演到极点所出现的虚拟的数学“符号”。数学方程（公式）中的参数往往都可以从 $0 \rightarrow \infty$ ，或者从 $-\infty \rightarrow +\infty$ 。但是，这不符合物理世界的真实性。因此，物理世界总是要求其数学方程在一定的区域性内有解。在真实的有限的物理世界和现实宇宙中，绝对不可能出现和存在能量-物质密度为无限大的“奇点”。而且，宇宙中的物质结构是分层次的，特定的数学方程只适用于某些特定的物质结构层次。正如流体力学方程不适用于固体一样。广义相对论方程也不例外，它在普朗克领域就失效了。所以黑洞塌缩到普朗克领域时，就不能再继续塌缩了，黑洞的物理概念本身也失效了。

“奇点”本身就是违反因果律和能量守恒等一系列定律，所以不可能在真实的物理世界出现：按照广义相对论方程（即假设质量守恒，纯引力而无热压力）得出的“奇点”是极不稳定的。如果考虑到“奇点”会有极高的密度和温度，那么，“奇点”一旦形成，就会造成一种宇宙大爆炸，或者会产生一个新宇宙，而一个小黑洞就可以生出一个大宇宙来了。在我们宇宙中有无数个黑洞，如果按照广义相对论的论证，每个黑洞的中心都产生过“奇点”，则我们宇宙中早已又生出了无数个宇宙了。

5**。我们宇宙本身就是一个巨无霸黑洞，^[6]各种黑洞内如有“奇点”的大爆炸，为什么我们没有感受到和观测到呢？这说明我们宇宙中和黑洞中根本就没有出现过“奇点”，因为“奇点”的出现会违反因果律和能量质量等一系列不可动摇的宇宙的普遍规律。

【七】。黑洞的本质属性。史瓦西特解对黑洞的真实意义。宇宙黑洞。

我们现在的宇宙就是一个巨无霸黑洞，它生长衰亡的规律与黑洞完全一致。因此，用广义相对论 $\Omega \equiv \rho_0 / \rho_c = 1$ 的观点判断宇宙最后是闭合收缩还是开放膨胀就显得既无意义也不适用。只有用黑洞的规律才能判断宇宙的最后命运。一个封闭的黑洞是膨胀还是收缩只取决于它是吞噬外界能量-物质还是发射霍金辐射，与其内部的密度毫无关系。哈勃定律就是描述我们宇宙吞噬其视界外的能量-物质而产生膨胀的规律。^[6]

《1》。一旦一个黑洞形成之后，无论他是吞噬外界能量-物质而膨胀，还是发射霍金辐射而收缩，在它最后收缩成为 2 个最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}$ g) 而爆炸消亡之前，它会永远是一个黑洞，

假设已经形成了一个黑洞 M_b ，按照史瓦西公式， R_b 为 M_b 的视界半径，

$$2GM_b = C^2 R_b \quad (71a)$$

如果该黑洞 M_b 在吞噬外界能量-物质或者发射霍金辐射的质量增减与其视界半径增减的关系如下，

$$2 GdM_b = C^2 dR_b \quad (71b)$$

假设有另外一个黑洞 M_{b0} ，其视界半径 R_{b0} ，当 M_{b0} 与 M_b 发射碰撞而合并时，

$$2GM_{b_0} = C^2 R_{b_0} \quad (71c)$$

于是, $2G(M_b + M_{b_0} \pm dM_b) = C^2(R_b + R_{b_0} \pm dR_b)$ (71d)

(71d)式表明, 当一个黑洞形成之后, 无论它是向外发射霍金辐射, 还是吞噬外界的能量-物质, 还是与其他的黑洞碰撞合并, 直到它因发射霍金辐射最后收缩成为 2 个最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}$ g) 而爆炸消亡之前为止, 它将永远是一个黑洞。这就是史瓦西特解对黑洞的真实物理意义。

《2》. 我们宇宙是一个真正的巨无霸宇宙黑洞。哈勃定律就是我们宇宙黑洞吞噬其视界外的能量-物质时的膨胀规律。

现将哈勃定律用于宇宙因吞噬外界能量-物质而膨胀的球体 M_u , t_u 为宇宙年龄, R_u 为宇宙的视界半径,

$$\begin{aligned} M_u &= 4\pi\rho_0 R_u^3/3 = 4\pi(3H_0^2/8\pi G)C^3 t_u^3/3 = 4\pi(3H_0^2/8\pi G)C^3 t_u/3H_0^2 = C^3 t_u/2G \\ &= C^2 R_u/2G \end{aligned} \quad (72a)$$

再从史瓦西对广义相对论 (GTR) 的球对称黑洞的解可得, $C^2/2 = GM_b/R_b$, 这是黑洞存在的必要条件。因为 $R_b = C t_u = R_u$, 于是,

$$M_b = R_b C^2/2G = C^3 t_u/2G = R_u C^2/2G \quad (72b)$$

结论: 上面由黑洞推导出的 (72b)式与由哈勃定律推导出的(72a) 式是完全相等的。因为宇宙的年龄与黑洞宇宙的年龄是一样的。

我们宇宙既诞生于大量的原初最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}$ g) 碰撞和合并, 它就会永远是一个黑洞, 哈勃定律所描述的宇宙膨胀规律就是我们宇宙在吞噬其视界外的能量-物质时的膨胀规律。^[6] 因此, 我们宇宙这个巨无霸黑洞的密度就只能有一个。如果实际密度 ρ_0 测量得准确的话, 它就应该完全与计算密度 ρ_c 相等。所以, 我们宇宙作为一个巨无霸黑洞, $\Omega \equiv \rho_0/\rho_c \equiv 1$ 是宇宙黑洞的本性, 是必然的结果。^[6] 只有宇宙黑洞才符合我们宇宙的平直性要求, 即符合现在实际测定的 $\Omega \equiv \rho_0/\rho_c = 1 \pm 0.02$ 。^[6]

作为一个宇宙黑洞来说, 它的收缩或者开放 (膨胀) 只取决于它是在发射霍金辐射呢还是外界仍然有能量-物质在被吞噬。可见, 现在主流的科学家们几十年来仍然用广义相对论的观点 $\Omega \equiv \rho_0/\rho_c \neq 1$ 去判断我们宇宙是闭合还是开放是一种自欺欺人的伪命题。科学家们几十年来为证明 $\Omega \equiv \rho_0/\rho_c = 1$ 的努力是毫无意义的。

《3》. 下面是黑洞因发射霍金辐射而收缩的寿命公式,

$$\tau_b = 10^{-27} M_b^3 \quad [2][1] \quad (73a)$$

现在我们黑洞宇宙的总质量大约为 10^{56} g。如果现在宇宙视界外是空空于也, 即无能量-物质可被吞噬, 我们宇宙将逐渐不断地发射霍金辐射而收缩, 直到约 10^{134} 年之后, 收缩成为 2 个 $M_{bm} \approx 10^{-5}$ g 的最小黑洞在普朗克领域爆炸成一簇高能量的 γ 射线。如果现在宇宙视界外还有能量-物质可被吞噬, 我们宇宙就还会因吞噬外界能量-物质而继续增加质量和膨胀体积, 直到吞噬完所有外界能量-物质后, 再向外界不断地发射霍金辐射而逐渐收缩, 直到最后收缩成为 2 个 $M_{bm} \approx 10^{-5}$ g 的最小黑洞在普朗克领域爆炸成一簇高能量的 γ 射线。但是其最后的年龄就会 $\gg 10^{134}$ 年。

结论: 黑洞的生长衰亡规律: 既然我们宇宙本身就是一个巨无霸黑洞,^[6] 那么, 它的诞生, 生长 (膨胀), 衰落 (发射霍金辐射) 和死亡也就应当完全与黑洞的生长衰亡一样。作者在上面已经论证了我们宇宙诞生于前辈宇宙在普朗克领域Planck Era有一次大塌缩, 从而造成了无数的原初最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}$ g), 大量的这种原初最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}$ g)的碰撞和合并所造成的膨胀形成了我们现在膨胀的宇宙黑洞。我们宇宙的膨胀就是最小黑的之间的合并和吞食外界能量-物质所造成的, 黑洞的收缩只能是由于黑洞在吞噬完所有外界能量-物质后, 发射霍金辐射而损失能量-物质所造成的。黑洞最后的死亡也只能是由于它收缩到最后形成最小黑洞($M_{bm} \approx 10^{-5}$ g) 时, 再无任何霍金辐射可以发射, 而爆炸解体成为一

簇高能量的 γ 射线。

【八】。用霍金的黑洞理论对黑洞内部不可能出现“奇点”的再分析和结论:

当任何一个黑洞因为发射霍金辐射收缩到最后极限分裂成一对宇宙中 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 的最小黑洞后还能再继续收缩成为“奇点”吗? 答曰: M_{bm} 绝对不可能再收缩, 只能爆炸消亡。

《1》。霍金已经明确地指出 M_{bm} 只能爆炸成一簇强烈的 γ 射线。

第一: 因为 M_{bm} 已经进入普朗克量子领域, 所以必须服从测不准原理, 就是 $\Delta E \cdot \Delta t \approx \hbar/2\pi$, 现在普朗克粒子 m_p 的 $\Delta E = M_{bm}C^2 = 10^{-5} \times 9 \times 10^{20} = 9 \times 10^{15}$, $\Delta t = 5.39 \times 10^{-44}s$, $\Delta E \cdot \Delta t = 9 \times 5.39 \times 10^{-29} = 0.48 \times 10^{-27}$. 而 $\hbar/2\pi = 6.63 \times 10^{-27}/2\pi = 10^{-27}$. 如果 M_{bm} 再继续收缩, 必然造成, $\Delta E = M_{bm}C^2$ 和 Δt 都缩小, 从而造成, $\Delta E \cdot \Delta t < \hbar/2\pi$, 这就违反了测不准原理。

第二: 由于黑洞有温度, 那么它必定会辐射。每一个辐射粒子的能量为 κT 。当黑洞最后收缩成为 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 的最小黑洞时, 整个黑洞的粒子数为 $N_{bm}=1$,

$$N_{bm} = M_{bm}C^2/\kappa T_{bm} = 10^{-5} \times 9 \times 10^{20}/(1.38 \times 10^{-16} \times 0.652 \times 10^{32}) = 1 \quad (8a)$$

当 1 个黑洞内有许多个粒子时, 它们之间的引力会形成向中心的收缩力。但由(8a)式可见, $M_{bm} = 10^{-5}g$ 最小黑洞整体就是 1 个 $10^{32}k$ 的极高温能量的孤立子, 没有任何其它的粒子与之产生引力而造成收缩。1 个将自己全部的引力能 ($M_{bm}C^2 = \kappa T$) 转变为宇宙最高温度的热能和辐射能的孤立粒子不可能自己再收缩的, 而只能将整个粒子变成霍金辐射发射出去而剧烈地爆炸后解体消亡。因此, 它只能在 $10^{32}k$ 的温度下爆炸解体, 使 1 个 M_{bm} 爆炸分成许多个粒子 n , 每个粒子 n 都是降低了温度的 γ 射线。

第三: 根据霍金的黑洞寿命公式, 黑洞的寿命 $\tau_{b\Box}$ 与质量 M_b 的关系如下

$$\tau_{b\Box} \approx 10^{-27} M_b^3 \quad (8b)$$

当 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 是最小黑洞时。其寿命 $\tau_{b\Box} \approx 10^{-42}s$ 。可见 $\tau_{b\Box}$ 与前面的 $t_{bm} = t_p = 5.39 \times 10^{-44}s$ 在同一个数量级, 这就是说, 当任何一个黑洞最后塌缩成为最小黑洞 M_{bm} 时, 温度高达 $10^{32}k$, 其辐射能量的速率也非常快。所以 M_{bm} 的寿命 $\tau_{b\Box}$ 短至与 t_p 几乎相同。因此, M_{bm} 只能爆炸消失在普朗克领域。

《2》。结论: 既然任何一个黑洞因为发射霍金辐射的最后命运是收缩成为一个 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 最小黑洞, 而 $M_{bm} = m_p$ 又不可能再继续收缩, 只能在普朗克领域爆炸解体消亡。那么, 在任何一个黑洞的内部就绝对不可能出现和存在比 M_{bm} 密度温度更高的“奇点”。

第一: 假如在一个大黑洞 M_b 内有一个小黑洞 M_{bs} 。则 $M_b > M_{bs} > M_{bm}(=10^{-5}g)$ 。按照寿命公式(8b), M_{bs} 将会比 M_b 要早得多收缩成为 M_{bm} , 于是 M_{bs} 就会立即在普朗克领域爆炸消失成为一簇高能的 γ 射线。这些 γ 射线然后在 M_b 内与其它粒子相互碰撞降低能量, 逐渐转变为 M_b 内的一般粒子。最后, 当 M_b 收缩成 M_{bm} 时在普朗克领域爆炸消亡。

第二: 当大黑洞 M_b 内万一由于某种特殊条件突然地造成大塌缩, 塌缩出一个小黑洞 M_{bx} 内有许多的更小的黑洞 $M_{bxn} > M_{bm}(=10^{-5}g)$ 。按照(8b), 由于每一个 M_{bxn} 的寿命都相当的短, 这些更小的黑洞 M_{bxn} 就会先相互碰撞和合并后, 与 M_{bx} 融为一体, 成为一个整体的小黑洞 M_{bx} 。或者, 在大黑洞 M_b 内由于某种特殊条件突然地造成大塌缩, 塌缩出许多个大小不同的小黑洞 M_{bx} 。那么, 这些个 M_{bx} 的寿命由于比 M_b 短得多, 它们就会先碰撞合并, 然后与 M_b 融为一体。无论是哪一种情况, M_b 最终的命运都是都是由于发射霍金辐射而最后塌缩成为 2 个 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 最小黑洞爆炸消失在普朗克领域。

第三: 为什么罗杰·彭罗斯和霍金根据广义相对论方程推导出黑洞收缩必然会出现“奇点”呢? 因为他们在推导时是假定质量守恒的纯引力收缩, 而没有考虑引力收缩时必然产生的温度升高的辐射压力, 更没有考虑物质收缩到普朗克领域时, 会产生时空的不连续而无法继续收缩。这样, 当然会出现“奇点”。

结论：上面的推导和结论都是根据霍金黑洞的量子理论得出的。霍金黑洞的量子理论认为：黑洞有温度，它就会从其视界半径上发出热辐射，即霍金辐射。当黑洞收缩而质量减少时（质量不守恒），黑洞的质量 M_b 愈小，其温度 T_b 愈高，其热辐射粒子的质量 m_{ss} 就愈大。所以，当任何一个黑洞 M_b 收缩到最后成为 $M_{bm} = 10^{-5}g$ 最小黑洞时，其温度达到宇宙的最高温度 $10^{32}k$ 。因此， M_{bm} 只能在普朗克领域爆炸消亡（物质和时空结构相变）。所以绝不可能再继续塌缩成为“奇点”。

【九】。黑洞的霍金量子辐射 m_{ss} 与真真空能，零点能。

《1》。对宇宙中每一物质质点引力的对抗必然使得真真空能变得非常巨大。

量子理论告诉我们，真空并非一无所有。真空会发生涨落，即不断有虚的正反粒子对产生，其中一个粒子有正能，另一个有负能。它们产生后很快湮灭。由于存在的时间极短，我们观测不到它们。假如有人试图去观测，由于虚粒子对存在的时间极短，时间-能量测不准关系导致的能量增量，会掩盖住它们，使我们测不到它们。霍金指出，如果上述真空涨落发生在黑洞表面附近，则会导致黑洞发射霍金辐射的明显的物理效应。

量子理论预示，真空中蕴藏着巨大的本底能量，它在绝对零度条件下仍然会存在，称为真空零点能。对卡西米尔（Casimir）力（一种由于真空零点电磁涨落产生的作用力）的精确测量，证实了这一物理现象。关于卡西米尔效应的最新实验结果证明，真空中确实存在零点能。关于零点能的设想来自量子力学的一个著名概念：海森堡测不准原理。该原理指出：不可能同时以较高的精确度得知一个粒子的位置和动量。因此，当温度降到绝对零度时粒子必定仍然在振动；否则，如果粒子完全停下来，那它的动量和位置就可以同时精确的测知，而这是违反测不准原理的。这种粒子在绝对零度时的振动（零点振动）所具有的能量就是零点能。狄拉克从量子场论对真空态进行了生动的描述，把真空比喻为起伏不定的能量之海。

《2》。霍金和现在所有的科学家们将黑洞的霍金辐射用“真空能的虚粒子对”的瞬时的产生和湮灭来解释。他们认为，由于能量涨落而躁动的真空就成了所谓的狄拉克海，其中偏布着自发出现而又很快湮灭的正-反粒子对。量子真空会被微型黑洞周围的强引力场所极化。反粒子被黑洞捕获而正粒子留在外部世界显形。因此造成黑洞自发地损失能量，也就是损失质量。在外部观察者看来，黑洞在蒸发，即发出粒子气流。”^[7]

但是各种大小不同的黑洞的霍金辐射能量范围从 $(10^{16} \sim 10^{-45}) \text{ erg}$ ，即从 $10^{19} \text{ GeV} \sim 10^{33} \text{ eV}$ ，温度从 $(10^{32} \sim 10^{-29}) \text{ K}$ 。^[13] 如果这些黑洞可以在宇宙空间随意分布的话，那就要求宇宙空间各点的真真空能所具有的能量范围和温度范围完全符合上面的广泛的要求，这种状态有可能存在吗？如有可能，真空中的能量就应该以分立的互不相干的涨落形式存在。这样，就使得范围如此之广的宇宙背景谱线所包含的能量极其巨大。这可能就是J. Wheeler估算出真空的能量密度可高达 10^{95} g/cm^3 而等于普朗克粒子 m_p 的密度的原因。^[9]

《3》。“大家可能不相信真真空能有这么大的力量，但是实际上真真空里蕴含的能量非常之大，有国外的科学家计算过，他们当时用量子力学的观点来进行计算，说是一立方厘米里蕴含着 10^{95} 次方克的能量。”^[11]。如果J. Wheeler和其他著名的量子学者们关于真真空能密度的计算可高达 10^{95} g/cm^3 是正确的话，则，按照量子场论所计算的真空能值比现在真空中实际密度的观测值要大 10^{122} 倍，^[17] 因为我们宇宙空间现在实际的能量物质密度 $\approx 10^{-30} \text{ g/cm}^3$ ，因此，专家们计算出的真空能的密度就 $\approx 10^{93} \text{ g/cm}^3 = \text{实际上普朗克密度} = \text{最小黑洞 } M_{bm} \approx 10^{-5} \text{ g}$ 的密度 = 我们宇宙诞生时的密度。

这就是真空能 $\approx 10^{93} \text{g/cm}^3$ 比宇宙现在实际的能-量物质密度大 $\approx 10^{122} \text{g/cm}^3$ 的来由。如果这种观念，理论和计算都正确的话，我们现在的宇宙空间的各处每 1cm^3 内有多少个宇宙的总质量呢？我们现在宇宙的总质量 $\approx 10^{56} \text{g}$ ，当它处在 10^{93}g/cm^3 密度时， $10^{93}/10^{56} \text{g} \approx 10^{36}$ 。这就是说，我们现在的宇宙空间各处的 1cm^3 内就有 $\approx 10^{36}$ 个现有宇宙 $\approx 10^{36}$ 我们现有的宇宙的总质量。这可信吗？这可能吗？

《4》. 如果 J. Wheeler 们估算出真空的能量密度可高达 10^{95}g/cm^3 计算是正确的话，则真空能的状态就是：1*. 我们宇宙诞生时的状态；2*. 最小黑洞 $M_{\text{bm}} = 10^{-5} \text{g}$ 的状态；3*. 普朗克领域的状态。

普朗克时间是仍然有意义的最小可测时间，比这更短的时间没有任何意义。所以在我们今天理解的物理定律框架内，我们只能认为宇宙创生时，它的年龄就已经是 10^{-43} 秒，而它的密度就是普朗克密度（1 普朗克质量除以 1 普朗克体积，为约 10^{93} 克每立方厘米）。而要重现宇宙创生时的条件，制造出普朗克粒子 m_p ，地球上目前最大加速器的威力需要再提高 1 亿亿倍。^[5]

《5》, 现在许多国家的科学家们都在绞尽脑汁的设计真空能发动机或发电机，企图从真空中提取无限大的和无赏的能量。

如果如此巨大密度 10^{93}g/cm^3 的真空能可以被提取，无疑将是人类所能够利用的最佳能源了。它不但廉价无污染，而且，可以说取之不尽用之不竭。目前，尽管大多数物理学家认为不能从真空中提取能量，但美国得克萨斯州奥斯汀高级研究所的成员们却坚信宇宙中有“免费的午餐”，他们的目标就是要向真空中索取能量。该所所长 Puthoff 甚至指出：“对于这个领域的狂热分子（比如我们自己），我们认为 21 世纪可能是零点能的世纪。”^[9] Moray B. King 坚持认为零点能是可以提取的，并在这方面做了长期的研究工作。他的专著“Tapping the zero-point energy”受到普遍欢迎。King 的依据主要来自普里高津的耗散理论。根据普里高津的理论，非线性非平衡体系在一定条件下，可以产生自组织效应，从混沌走向有序。由于挠场相干等原因，可以使随机背景的电磁场产生自组织，从而提取零点能。

更多的人，从电化学异常、非平衡磁场及引力场的角度出发，探索提取零点能的有效而简单的途径，并取得了某些成就。1997 年，美国航空航天局主办了一个名为“突破性推进物理”学术研讨会，据与会者称，零点能成了这些探讨何种“突破”的人的中心话题。美国航空航天局甚至制订了详细的研究开发计划。2001 年 1 月 20 至 22 日，第一届国际“场推进”会议在英国召开。世界各地的科学家齐聚英国，研究“利用零点能推动宇宙飞船引擎”的可能性，一旦成功，人类将可在太空中自由来去，而且不需要耗费任何燃料，飞行数百年之久也没有问题。2001 年 6 月 23 日，在瑞士的 Weinfelden 召开未来能源和引力研究国际会议，200 多位科学家讨论了多种新能源和反引力研究的进展。^[9] 当然，还存在着许多真假难辨的实验。

许多发明家很早就研制成效率大于 100% 的能源装置，如：美国有许多类似于水泵的效率大于 1 的能源装置，已经申请专利（US Patent: 5188090, 5279262），**但由于不能解释其机制，得不到科学界的承认而不能推广。**还有许多类似的例子，或由于技术不成熟，或造价太高，或发明家本人过于追求经济利益而不能产业化。美国黑光能源公司 R.L. Mills 研制的镍/钛电解系统，热效率可达 850%。曾吸引到 2000 万美元的投资。他用新的氢氧化物和聚合态理论解释过量熵的出现，遭到以诺贝尔奖得主 P. Anderson 等人的反对。由于学术上的争执导致商业利益的损失，引起了法律诉讼。Nature 杂志曾以“新氢能挑战怀疑主义（New form of hydrogen power provokes skepticism）”为标题报道了这件事。由此可见，阐明物理机制，进行科普宣传，得到广泛认同，是重要的。国外有许多学术杂志对零点能研究进行宣传报道，如 Journal of New Energy, Infinite Energy, New Energy Times,

New Energy Technologies 等。^[9] 有人认为，二十一世纪是真空工程的世纪，物理学的发展趋势是研究宏观宇宙和微观粒子相结合，研究自旋及由自旋产生的挠场的性质，利用零点能，开发零点能。^[9]

《6》. 问题是：真空能究竟是多大？是否有确定的数值？如果这个问题不能首先解决，其它的一切都是空谈。

第一；如果真空能就是真空中正-负虚粒子对很快的产生后湮灭的零点能，那么宇宙中最大的基本粒子就是普朗克粒子 m_p ，即最小黑洞 $M_{bm} = 10^{-5}g = m_p = (hc/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5}g$ 。而 $M_{bm} = m_p$ 产生和湮灭的时间只有 10^{-43} 秒，如果有更小的黑洞粒子，其产生和湮灭的时间则更短。可见，人们不能像黑洞的霍金辐射一样提取真空能，它只是向空间发射（输出）能量的方式。因此，霍金用真空能解释黑洞的霍金辐射是难以解释通的。还不如【五】节中用牛顿力学的介绍来得正确。

第二；可见，人们要提取存在于真空中的能量（这不是暗能量，暗能量定义为负能量）所存在的重大疑难问题在于：

1*. 如果按照 J. Wheeler 和所有权威科学家们估算出真空的能量密度可高达 $10^{95}g/cm^3$ 是正确的话，在这样高的密度下，真空能就应该有 $10^{32}k$ 高的温度。果如此，真空能就会自然地不用提取就能由真空流向我们宇宙，但是，为什么没有这种情况发生呢？

2*. 霍金既然用真空能解释黑洞的霍金辐射，说明真空能的性质与我们宇宙中的能量-物质的性质是相同的，能够相互起作用的。而按照真空的能量密度可高达 $10^{95}g/cm^3$ ，我们宇宙中每一个 $1cm^3$ 的空间内就有 10^{36} 个我们宇宙（总质量），为什么在一般的情况下，真空能不与我们宇宙中的能量-物质发生作用呢？

3*. 既然如此多的真空能实际上不与我们宇宙中的能量-物质发生作用，说明这些真空能既无引力也无电磁力，而是具有与我们宇宙中的能量-物质不同作用力的能量-物质。若果如此，我们怎么能提取这些能量-物质为我们所用呢？我们有什么能力改变他们之间的作用力性质以为我们所用呢？

4*. 既然真空能与我们宇宙中的能量-物质现在还不起作用，这表明是相互绝缘的，那么，计算出它的密度= $10^{95}g/cm^3$ 又有什么根据和意义呢？用对我们宇宙能量-物质的计算方法为什么对它们也适用呢？

5*. 如果真空能有 $10^{95}g/cm^3$ ，它怎么能长期地稳定而不膨胀爆炸随时产生出无数新的宇宙呢？

6*. 如果用一个 1000 吨大小的动力装置能够提取 $R = 10^{-12}cm$ 原子大小的这种密度= $10^{95}g/cm^3$ 的真空能，其总质量即达到我们现有宇宙的总质量 10^{56} 克，这么多的能量将如何有效地控制呢？怎么能够控制这么小的能量和高温度不从现有的物质装置中泄露呢？

《7》. 关于卡西米尔效应的最新实验结果证明，真空中可能确实存在零点能。但是这种能量是很微弱的。 而惠勒等所计算出来的能量密度达到 $10^{93}g/cm^3$ ，连他们自己都不愿意相信，所以千方百计力图降低。但是效果仍然欠佳。这就表明，真空能的概念和理论存在着重大的缺失，不是简单的修修补补所能解决的。因此，需要首先解决的问题是真空中究竟有多少真空能？如果这个问题不解决，其它的一切都是空谈。

最有可能的情况是真空能只与宇宙中的暗物质有关。如果是这样，则真空能的密度就很难大于宇宙的现有密度 $10^{-30}g/cm^3$ 的若干倍。

S·温伯格在 80 年代末做过一个研究，假设星系的存在是产生智慧生物的前提，那么，要形成星系就会给宇宙常数一个很大的限制，他的计算结果是，宇宙常数不能超过临界密度的 100 倍。和量子场论相比较，这是一个很好的结果了。

【十】。如果人造黑洞定义为符合史瓦西公式的引力黑洞，它们也许永远不能被人类制造出来。

20 多年来，各国的一些科学家发表了对人造黑洞许多耸人听闻的不适宜的言论和文章。俄罗斯科学家阿力山大·陀费芒柯(Alexander Trofeimonko)指出迷你小黑洞可以在实验室内制造出来作为“黑洞炸弹”，可以杀死上百万的人。在 2001 年 1 月，英国的理论物理学家伍尔夫·里昂哈特(Wolf Leonhart)宣布他和他的同僚会在实验室制造出一个黑洞。

作者曾在《人类也许永远不可能制造出任何真正的人造引力(史瓦西)黑洞》^{[14][13]} 一文中对各种大小不同黑洞的参数值作了计算，并得出结论：**人造引力黑洞是不可能被制造出来的。**我们只能认为宇宙创生时，它的年龄就已经是 10^{-43} 秒，而它的密度就是普朗克密度，为约 10^{93}g/cm^3 。而要重现宇宙创生时的条件，人为地制造出 10^{-5} 克的普朗克粒子，地球上目前最大加速器的威力需要再提高 1 亿亿倍。更重要的问题是：在对撞机上的物质团碰撞时，并不是两团中的所有粒子在准确的同一时间发生碰撞。因为粒子之间有距离，所以一对粒子碰撞后，轮到下一对粒子碰撞时，需要经过时间 t ，

$$t = d_p / C \quad (9a)$$

上面(9a)式中， C 为光速， d_p 为相邻的原子之间的距离。当对撞机上的物质是中子星物质时，其相邻原子间的距离约是 10^{-14}cm 。这样， $t \approx 10^{-24} \text{s}$ 。如果碰撞后形成的小黑洞的寿命 $\tau_{\text{bh}} > 10^{-24} \text{s}$ ，黑洞才有可能得到补充的物质而存在和长大。但是 10^{-5} 克的普朗克粒子的寿命仅有 10^{-43}s ，而想制造出比普朗克粒子小得多的质子 10^{-24}g 时，根本不可能在碰撞后吸收到任何的物质粒子而成长为更小的黑洞。即使假设其能够成为小黑洞，它的寿命 $\ll 10^{-43} \text{s}$ 。因此。即使这类小黑洞能在对撞机上暂时碰撞出来，也会因其寿命太短得不到临近物质粒子的补充而立即变成高能量的 γ 射线而消失。如要制造出比 10^{-5} 克的普朗克粒子的寿命更长的更大的小黑洞，使其寿命达到 $> 10^{-24} \text{s}$ ，该小黑洞的质量大约要达到 10 克，但是对撞机的能量就应比现有的最大对撞机的能力约大 10^{32} 倍。即使人类未来能够制造出如此大能量的对撞机，**但如何能够保证这个 10 克中的所有粒子能在真正准确地在对撞机上同时准时地产生碰撞呢？**

【十一】。宇宙常数 Λ 与真空能；零点能；暗能量。

真空能”在国外称为“Zero Point Energy”。如果把宇宙常数当作真空能量，以相对论和量子论为基础的计算结果，如上所述，却比现在宇宙密实际度的观测值大了 122 个数量级；想尽各种已知办法，理论计算的数值也要大几十个数量级。问题还在于，这些数据分析的理论框架，恰恰是爱因斯坦引力场方程和宇宙学原理。我们对于观测宇宙竟然如此束手无策，以至于 **2004 年物理诺贝尔奖获得者格罗斯提出：“知识的最重要的产品是无知。”**

“Letts-Cravens”效应：用激光照射电解池阴极会激发过热的产生，这一现象由三个科学家小组各自独立地观测到 (Michael Mckubre, Edmund Storms, 和 Mitchell Swartz)。此实验结果有两个特点。1*。实验的输出功率是输入功率的 30 倍；例如：当输入激光束功率为 30 毫瓦时，电解池输出为 1 瓦。2*。这一实验重复性很好。来自佛罗里达的 James Patterson 博士和他的同事们向公众展示了一种结构简单、坚固和构思巧妙的气相“冷聚变”反应器，该反应器能持续不间断地产生过热输出。而且该装置的全部细节均无保留地向公众公开。

现代宇宙学中通常把宇宙学项并入能量动量张量，这相当于引进一种能量密度为 $\rho_\Lambda = \Lambda / 8\pi G$ ，压强为 $p_\Lambda = -\Lambda / 8\pi G$ 的能量动量分布，**这就变成为了非零压宇宙模型。**这是一种十分奇特的能量动量分布，因为在广义相对论中，当能量密度与压强之间满足 $\rho + 3p < 0$ 时，能量动量分布所产生的“引力”实际上具有排斥的作用。因此在一个宇宙学常数 $\Lambda > 0$

的宇宙学模型中存在一种排斥作用。这种排斥作用与普通物质间的引力相平衡使得 Einstein 成功地构造出了一个虚拟的静态的宇宙学模型，其宇宙半径为 $R=\Lambda^{-1/2}$ 。见公式 (1c)。但是，必需指出，这种只考虑 ($\rho_\Lambda=\Lambda/8\pi G$ ，压强为 $p_\Lambda=-\Lambda/8\pi G$) 的能量动量分布的假设，只能勉强近似地用于黑洞外部的物质粒子的收缩，而不能用于发射霍金量子辐射的黑洞视界半径 R_b 的收缩。就是说，错误的假定“黑洞内外的收缩可以运用一组相同的公式连续的通过黑洞的视界半径 R_b ”的结果，必然导致“裸奇点”的出现。

虽说静态宇宙模型的构造是如愿以偿了，但 Einstein 对所付出的代价却很耿耿于怀，他在那年给好友 Ehrenfest 的信中说自己对广义相对论作这样的修改“有被送进疯人院的危险”。几年后，在给 Weyl 的一张明信片他又写道：“如果宇宙不是准静态的，那就不需要宇宙学项”。

爱因斯坦说过没有幻想的民族就是没有希望的民族，科学需要有幻想。这就是说，所有上面的具有 Λ 能量作用的东西，如真空能；零点能；暗能量，都可以单独地或者集合地装进爱因斯坦的宇宙学常数项 Λ 中去，虽然这违反了爱因斯坦的本意，但后世的广义相对论学者们是可以按照自己的意愿为所欲为的发挥自己的幻想的。特别是这种可大可小的真空能，零点能，暗能量等，也许最适合于装入 Λ ，这并不难，难的是现在尚无人能够取适当的数值或者关系式作为准确的排斥力装入 Λ ，使广义相对论方程达到与其引力的平衡而解出来。所以现在有关真空能，零点能，暗能量等问题主要的已经不是理论问题而是实验的问题，即如何用实验证实它们具有确定值的存在而不是幻想，它们是有确定的数值呢还是变化莫测地可大可小？

【十二】。N 维空间。数学上的 N 维空间与真实的宇宙 N 维空间是什么关系？ 如何证实？

1944 年 9 月 18 日，美国亚历山大群岛上的艾勒蒙多夫空军基地的一架 C47 训练机执行一项飞往阿拉斯加的安德鲁空军基地的飞行任务，途中将飞越塔肯拿山，进入北极圈，航程近 1000 英里。柯勒机长是艾勒蒙多夫空军基地首屈一指的飞行专家，何况那天是晴空万里。C47 训练机载着全机 19 人在暮色中起飞，不久，地面航空站接到柯勒机长的报告，C47 机正在飞越 9000 英尺的塔肯拿山，此后地面站值班人员再也没有接到 C47 机的报告。一种不祥的预感向地面站的值勤人员袭来，他将 C47 机失去联系的消息通知了美国空军的有关部门。美国空军和民航应急营救机构都迅速派出营救直升机在塔肯拿山区进行长时间的搜索。不久，在离塔肯拿山不远的狄斯阿波峰的悬崖峭壁上发现了 C47 训练机的残骸。但飞机上 19 个人（或 19 具尸体）以及他们的背囊行李却无踪影。仿佛是上帝把 19 条生命以及与生命相关的所有信息都带到了天堂上去。这一不解之谜几十年来一直无法揭开，使得狄斯阿波空难成为人类空难史上最大的悬案。

于是“四维世界论”者提出，目前人类只认识了三维空间，对四维世界还一无所知，他们认为四维世界是客观存在的，只是未被我们发现而已。世界上的万物都可进入四维世界，从而离开我们人类所能感知的世界，从我们的视野中消失。他们解释说，一维定位线段，二维定位平面，三维则定位立体空间，那么四维世界是什么？连“四维世界论”者自己也说不清楚，目前他们没有完整的理论，拿不出什么有说服力的证据，于是狄斯阿波空难事件成了他们的依据之一。“四维世界论”者认为，在极其寒冷的极圈内存在着四维世界，C47 机无意间闯到了四维世界与三维空间的临界面，19 名机上人员及其随身背囊进入四维世界而从我们的视野中消失了，飞机则被挡在三维空间，坠落于悬崖。他们说，惟有“四维世界论”才能解释清楚这看似离奇的狄斯阿波空难事件，反之，狄斯阿波空难事件也证实了四维世界的客观存在。

类似于上述那些无法证实的理论或假说是不科学不可信的，为了让真相大白于天下，科学家们感到有必要重新组织一次事故现场搜索调查。2008 年 6 月，由各学科的专家组成

的科学考察团重新登上了狄斯阿波峰，借助高科技的冰下探测仪等先进设备对当年的事故现场及其周边地区进行了大规模的搜索调查，令人遗憾的是，结果仍然一无所获。

数学上有多少维是以其有多少个独立参数来决定的。所以，1*。真实的空间有多少维和物体在几维上运动是两回事。物体在几维空间运动决定于如何选取坐标。2*。物体在有多少个独立参数的作用下运动和在真实的几维空间上运动又是两回事。3*。在N维之间有多少维是相互独立的，等价的和可以相互转换的？一个站立不动的人如将坐标原点放在其足下，如何？那就是 0 维。如将该人所走的直杆放在X轴上，就是作 1 维运动。如将直杆放在X-Y平面上，该人就在 2 维空间运动。同样，如将直杆放在 2 维空间，他就在作 3 维运动。爱因斯坦在广义相对论方程中将时间作为 1 维与空间的 3 维并列合成为 4 维时空。但是这 4 维并不是对等的。要用数学公式来描述一个物体的运动，必须有时间这 1 维再配合空间的 1 维或 2 维或 3 维。而时间维的正反决定了事物运动的因果关系，是不能颠倒的。在广义相对论方程里，时间维与空间维是分立的，不等价的，不能相互转换的，只是相互配合地作用。在其它理论所定义的N维空间（比如，11 维，26 维等）里，关键是各维空间之间又是什么样的关系？它们之间有多少维是等价的，独立的，能够相互转换的呢？如何证实真实的物体在N维空间的具体形象和运动状况？

【十三】。宇宙加速膨胀与暗能量和多宇宙。多宇宙的实质就是各层的大黑洞内部套有一个或多个小黑洞。

在 1998 年,由美国加利福尼亚大学的劳仑斯伯克莱国家实验室的 Saul Perlmutter 教授和澳大利亚国立大学的 Brian Schmidt 所分别领导的两个小组通过对遥远的 Ia 型超新星爆炸的观测发现了我们宇宙的加速膨胀，他们指出那些遥远的星系正在加速地离开我们。现在，**多数的科学家们认为我们宇宙的加速膨胀是由于宇宙中存在具有排斥力和负能量的神秘的暗能量所造成的**，某些科学家们正为获得以后的诺贝尔奖而努力寻找这种暗能量。

根据最新观测的结果分析,我们宇宙诞生于 137 亿年前,那时暗能量并没有随宇宙诞生而出现,而暗能量却是在大约 90 亿年前蹦出来的。究竟什么是暗能量呢?现在还无人知道。中国科技大学物理学教授李淼就幽默地说过:“有多少个暗能量的学者,就能想像出多少种暗能量”^[16]那么,我们宇宙的加速膨胀就只能用具有排斥力和负能量的神秘的暗能量来解释吗?按照黑洞的原理和其本性,任何一个黑洞的膨胀产生于吞噬外界的能量物质或其它黑洞的碰撞,它所吞噬的能量物质愈多,就膨胀得愈快。作者在《对宇宙加速膨胀的最新解释:这是由于在宇宙早期所发生的宇宙黑洞间的碰撞所造成的》^[15]一文中,对我们宇宙早期的加速膨胀将用一个宇宙黑洞和另一个宇宙黑洞在其早期的碰撞来解释。虽然本文中的论证可能相对地简单粗糙,但比现有的其它各种理论的论证更为合理。

上述的观测表明,所谓的“暗能量”并不是随宇宙的诞生而出现,而是在宇宙的诞生后约 50 亿年才蹦出来的;由于它的出现造成了宇宙的加速膨胀。这就清楚地表明暗能量不是我们宇宙所固有的,而是来自我们宇宙黑洞视界的外界,即外面的宇宙。这就是多宇宙存在的强有力的证据。

况且,“近来,在我们的宇宙空间的星系中心,发现了许多超重大级黑洞。一个超重大级黑洞的质量约等于 $(10^9 \sim 10^{12})$ 太阳质量。据此计算,其平均密度约小于 10^{-12}g/cm^3 。这些超重大级黑洞往往处于星系的中心,在这些黑洞的中心之外,也可能远离中心处会有许多恒星及其行星存在。在几十亿年之后,就可能有智慧生物出现在其内的某些行星上。而他们将无法知道他们本黑洞外的世界。这就是说,甚至在我们同一个宇宙内,未来在不同的超重大级黑洞内的智慧生物之间或许也无法互通信息。因为每一个黑洞就是一个完全独立的封闭宇宙。因此,在这些之后生物的眼里,他们的宇宙只能是他们的所处星系中心的黑

洞，连其外面星系他们都无法知道。幸好我们的太阳系不在银河中心的超重级黑洞内，否则，我们连整个银河都无法知道，更不会知道我们整个的宇宙了。

因此，我们宇宙中各星系的超大级黑洞之间的关系是和我们宇宙黑洞与其它宇宙黑洞之间的关系是一样的。因为我们宇宙一直就是一个真实的超级巨型黑洞。我们宇宙内的某 2 个星系的超大级黑洞也可能在未来发生碰撞而产生加速膨胀，正如我们宇宙黑洞与其它宇宙黑洞在 90 亿年前发生的碰撞一样。再比如，我们的银河系就正在与仙女座星系接近与合并。它们中的某 2 个黑洞在遥远的未来就有可能发生碰撞。这与我们宇宙在 90 亿年前所发生的与另外一个宇宙的碰撞的性质是一样的。只不过发生碰撞的黑洞有大小不同和层次不同而已。因此。简单的说，多宇宙的实质就不过是黑洞之外有黑洞，一层一层地大黑洞内套有许多小黑洞的另外一种说法而已。

【十四】总的分析和结论：

《1》。自从爱因斯坦发表了狭义相对论和广义相对论后 100 年来，给科学研究开辟了一条新路，形成了一种新模式。大批的科学家们热衷于搞理论，作纯粹的理论研究，用数学公式提出新观念和新理论。现在这种研究模式已经成为科学研究的潮流，甚至成了主流。究其原因，主要有两条，第一，现在做科学实验需要昂贵的科学设备和仪器，还要一群科学家集体的配合工作才能完成。而个人无此能力。第二，作纯理论研究不需要资金，可以自己一人单干。所以现在各种新理论模式五花八门的，符合实验结论的就成为新理论，如夸克模型。而现在尚无实验验证的就只能作为一种假设或者猜想，比如弦论，膜论和N维空间等。虽然那些新观念新理论的创始人都很有宝贵的思想和大胆的幻想，但是往往也有许多虚幻的成分、不切实际的成分，和自我吹嘘的成分。如果后继的研究者没有深厚的科学理论功底和正确的哲学观，迷信的追随前人留下一些不真实的思想观点，就可能一辈子误入歧途。以爱因斯坦的天才智慧，后半辈子约 40 年研究统一场论，企图统一广义相对论和量子力学，尚且无果而终。难道不值得后人深思吗？

普朗克非常重视上个世纪之交以爱因斯坦和他自己为代表的革命性的思想方法，他指出：“这种新的思维方式远远高于理论科学研究，甚至知识论研究所取得的任何成就。”对普朗克来说，“相对论引发的一场物理学观念的革命。在深度与广度上只有哥白尼体系引发的天文学革命可与之相比”。

《2》。从第【三】节可知，从霍金的黑洞量子辐射理论，就可以得出宇宙中不会出现“奇点”的结论。再从【十二】节可知，在我们视界范围以内的宇宙并不是一个孤立的宇宙。多宇宙的存在是可以确信的。哈勃定律本身就证明我们宇宙随时间增加和视界的扩大，我们宇宙的物质总量在不断地增加。宇宙还在膨胀，我们宇宙黑洞视界内的物质总量并不是一个恒量，也许还在继续增加。因此，用恒质量研究宇宙的广义相对论方程和所推导出的临界密度的概念都是不符合实际的。只有黑洞理论及其吞噬外界物质（包括与其它宇宙黑洞的碰撞）和发射霍金辐射的观念来解释和推算我们宇宙黑洞的生长衰亡规律才比较正确。

《3》。广义相对论方程必须修正：物理学本来就是实验的科学，是建立在可靠的实验的基础上的。牛顿的万有引力定律是建立在克普勒 3 定律的基础上的。同样，狭义相对论是建立在迈克尔孙-莫雷实验和劳伦兹变换的基础上的。但是，广义相对论方程确是纯粹想象出来的。由该方程直接导出“奇点”结论是不符合我们宇宙和物理世界的真实性的，是违反热力学定律的。因此，广义相对论方程中的能量-动量张量内应该包括对抗引力收缩的热压力（温度）。请看(21a)式， $T_r \propto 1/R$ ， $T_m \propto 1/R^2$ ，恒量的绝热的物质团的引力收缩

必然会引起其温度的升高的。这就是说，1*。广义相对论必须与热力学紧密的联系起来。霍金的黑洞理论之所以比较成功有效，就是因为符合热力学的各种定律和量子力学。2*。同时，还必须按照具体温度和密度情况在物质团的中心加入一定半径R的对抗引力塌缩的坚实核心。但如此一来，广义相对论方程就变质变种变丑了，而且今后能不能解出来也成问题。

《4》. 显然，广义相对论方程中之所以会出现“奇点”，是因为将物质粒子当作点结构来处理的结果。所以弦论，膜论，终极理论（T.O.E—Theory Of Everything）等新理论将物质粒子假设成为弦或者膜等非点结构就可以避免“奇点”在数学方程中出现。但是弦或膜的尺度都是在普朗克尺度，即 10^{-33}cm ，因此弦论和膜论者也许永远也提不出任何实验验证，只是纸上谈兵，只是物理学家在玩数学游戏而已。这是爱因斯坦研究广义相对论思路的发展。这也可能是爱因斯坦开了一个坏的头的结果。他们是在数学中找物理学规律。目前国际有一批庞大弦理论队伍。他们还要继续研究下去，但是这个题目可能没有任何实际的用途。下一步物理学将走向何处？同样，这许多新理论虽然避免了“奇点”的产生，但是如果不与热力学结合在一起，将来仍然难得成功。

《5》。物理学的未来将走向何处？

第一：现在的物理学家们对 3 种场—引力场（质量），电磁场（电荷），扰场或旋场（物体的角动量和粒子的自旋）及其相互之间的 4 种作用力（引力，弱作用力，电磁作用力，强作用力）的相互关系并没有搞清楚。特别是粒子的微观运动受热运动的强力干扰使其运动变得非常复杂。这使得粒子复杂的微观运动与物体的宏观运动的统一变得极度困难。物理学家有能力用数学方程统一宏观运动与微观运动，整体运动与个体运动吗？

微观的物质粒子和宏观的物体都有一致的或者说同样独立的 3 要素：引力质量，角动量（自旋）和电荷。小至基本粒子，如夸克，电子，质子等都有质量，自旋和电荷。大至任何物体，如行星恒星星系和大小黑洞等也都有质量，角动量和电荷。它们本身还都产生一定强度的引力场，自旋场和电场。实际上，温度也可以看成是 1 种场。所以任何一个微粒子（量子）是也同时受引力场，扰场，电磁场和温度场 4 种场的相互作用并在其中运动。它们之间的相互作用不仅仅使它们能够产生复杂的运动，而且能结合成结构复杂的物体。这就使得微观的物质粒子的运动和宏观的物体的运动产生巨大的差别。物体的宏观运动决定于该物体处在场位置的势，即该点场的强度和方向。这是比较容易解决的。

而粒子的微观运动就太复杂了。粒子除了受外界强场的作用作宏观运动之外，它还有 1*，与其它粒子之间所产生的场发生作用而相互影响其微观运动。2*。特别是每个粒子都在一定的温度下作不规则的热运动。3*。粒子与其它许多粒子在所组成的复杂结构内在其特定的位置上作微震荡。所以量子力学只能对特殊物质内的特殊粒子的运动作特殊的处理，比如各种半导体，激光等。对粒子群的运动只能运用概率函数来处理。

第二：电子间相互作用的复杂性。我们现在这个五彩缤纷的物质世界和人类的高级智慧都是由许多原子中的电子的复杂结合所产生的和复杂的运动和相互作用而形成的。现代物理学，量子力学中的许许多多的混乱观念和理论均可能来源于对电子及其复杂运动认识的缺乏；现代科学既不了解电子的内部结构，也不了解它的运动状态和规律，特别是热运动的影响，更不了解电子之间的相互作用和发射吸收电磁波的状况，许多物理学家还将电子当作点结构来处理。因此，也就不知道它有多少的正常态和受激态。事物的“突变”就可能是电子们在非正常状态下受特殊的激发作用所引起的后果。混沌系统对外界刺激的倍增反应就可能类似于电子的某稀有震动频率所受的共振效应。如果新的理论连电子的复杂作用都不能解释，那么，这种新理论又能够起什么用呢？

第三：光子和电磁波有无引力质量？中子、质子、电子，光子等所有微观粒子都存在自旋。使电子自旋有序排列的力量称为交互作用力，此力可能完全是量子力学效应，其作用范围只有数埃，电子在物质内运动会因散射、热扰动等因素，使得自旋平均值为零。光子也有自旋。既然如此，光子为什么没有质量呢？光子为什么在恒星附近发生偏折呢？光子的偏折可以用广义相对论来解释，说明光子的运动路线要走测地线。但这只是一种解释。是否是唯一正确的解释？何况广义相对论并不完善，缺点很多。所计算出来的光的偏折值比实际的观测值相差还不小。

第四：光在真空中的速度是否是恒定值？光(量)子有自旋,其结构是怎样的？同样，中微子的结构是怎样的？爱因斯坦：“整整 50 年的自觉思考，没有使我更接近解答‘光量子是什么’这个问题”。

第五：热力学定律是我们宇宙中最主要最根本的规律，它们规定了物质物体和事物生长衰亡的变化方向，是因果律在物理学中化身。温度的变化是破坏事物结构内部平衡和稳定的主要因素，是改变事物结构的主要原因。但是，粒子的热运动只符合概率规律，所以是最难解决的问题。因此，任何新理论如果不能与热力学结合在一起，终会难以成功。

所有的新理论，弦论，膜论，终极理论等必须面对和解决至少上面的这些问题，而且实验物理学对上述问题的解决应该走在理论的前面。否则，那些新理论可能只是一堆美丽的高超的数学公式游戏。

====全文完====

参考文献：

- [1]. 张洞生：《对黑洞的新观念和新的完整论证：黑洞内部根本没有奇点（上篇）》。
New York Science Journal, 2009.2(3). <http://www.sciencepub.net/newyork/0203>
- [2]. 王永久：《黑洞物理学》湖南科学技术出版社,2000， 4
- [3]. 何香涛：《观测天文学》科学出版社,2000， 4
- [4]. 吴时敏：《广义相对论教程》。北京师范大学出版社。1998.8.
- [5]. 约翰·格里宾：《大宇宙百科全书》湖南出版社,2001,9.
- [6]. 张洞生：《对宇宙起源的新观念和新的完整论证:宇宙不可能诞生于奇点（下篇）》。
New York Science Journal,2009.2(3). <http://www.sciencepub.net/newyork/0203>.
- [7]. 约翰—皮尔卢考涅：“黑洞,”湖南科学技术出版社,2000
- [8]. 霍金：《时间简史》。湖南科学技术出版社，1994.
- [9]. Pikou: 《关于量子真空零点能》 Copyright 2006-2009 Powered By Kongqian.com 空前探索
09/01/19.
- [10]. 苏宣：《天文学新概念》（第二版）。华中科技大学出版社，2002.2.
- [11]. 高歌：《新浪航空在航展现场有幸邀请到北京航空航天大学高歌教授进行访谈。
2008.11.4~9.》 china.com, 2009-01-07 22:03:06.
- [12]. 卢昌海: 宇宙常数,超对称和膜宇宙论. <http://www.changhai.org/2003-08-17>
- [13]. 张洞生：《只有用经典理论才能正确地解释黑洞的霍金辐射》。 <http://www.sciencepub.org/>
- [14]. [8]尼古拉·沙波什尼科夫： 期刊：《天体物理学杂志》 发布时间：2008-4-2 13:13:2
<http://www.sciencenet.cn/htmlpaper/2008421428593631704.html>
- [15]. 张洞生：《对宇宙加速膨胀的最新解释:这是由于在宇宙早期所发生的宇宙黑洞间的碰撞所造成的》 Academia Arena,1(1).2009. <http://www.sciencepub.org/academia/0101>.
- [16]. 王义超：《暗能量的幽灵》中国 <财经> 杂志,总 176 期, 2007-01-08.
<http://www.caijing.com.cn/newcn/econout/other/2007-01-06/15365.shtml>
- [17]. DNA-RNA: 相对论体系面临变革,这个体系面临极其尖锐的来自我们宇宙的观测事实的挑战。
<http://phys.cersp.com/JCJF/sGz/ZJXKT/200612/1826.html>, 08-08-03 14:58:16

The General Theory of Relativity (GTR), Singularity, Black Holes, Hawking Radiations, The Origination of Our Universe, The Universal Black Hole, Zero Point Energy, Vacuum Energy, Dark Energy, Planck Era, The Universal Constant Λ , etc,

==Querying whether many current new theories and concepts in modern physics can be relied on==

Dongsheng Zhang

Graduated in 1957 From Beijing University of Aeronautics and Astronautics. China.

Permanent address: 17 Pontiac Road, West Hartford, CT 06117-2129, U. S. A.

Email: ZhangDS12@hotmail.com

【Abstract】 : Right now, almost all current new theories and concepts in modern physics, such as black holes (BH), vacuum energy, dark energy, etc, are linked with The General Theory of Relativity (GTR). About 40 years ago, Roger Penrose and Hawking had demonstrated that Singularity is an indispensable component part of GTR. However, no any Singularity indication would exist in the real physical world, it shows GTR could have some important defects and be impossible to get correct conclusions for studying our Universe and black holes, etc. One of the important defects of GTR equation is not to link with thermodynamics, which has the most important laws in nature and is the embodiment of the law of causality in physics. In this article, author would study our Universe and BHs with Hawking's theories of BHs, which is linked with thermodynamics all along. As the result, only owing to emitting hawking radiations, any BHs would finally abstract to minimum BH of $M_{\text{bm}} = m_p = (hC/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5}\text{g}$ (3e) and explode in Planck Era. m_p is Planck particle, and no Singularity could appear and exist in nature. [Academia Arena, 2010;2(7):64-95] (ISSN 1553-992X).

【Key Words】 : The General Theory of Relativity (GTR), Singularity; black Holes; Hawking radiations; the origination of our Universe; Zero Point Energy; Vacuum Energy; Dark Energy; N dimension spaces; the universal black hole; Planck Era; The Universal Constant Λ ;

马博士：请将此新文替换 **Academia Arena 2010 2(5)**上的旧文。谢谢。由于此文在该杂志的最后一篇，所以我将此文冒昧地改成 11 号字体。虽增加了篇幅，但是更方便阅读。不知可否？如您不同意，请告知。我可改回 10 号字体。谢谢。祝好。张洞生拜托。

This article orrignally published in [Academia Arena, 2010;2(5)] (ISSN 1553-992X).. <http://sciencepub.net/academia/aa0205>.