

广义相对论方程的根本缺陷是没有热力学效应，既无热力以对抗引力

张 洞 生

1957年毕业于北京航空学院,即现在的北京航空航天大学

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

Email: 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。

[张洞生. 广义相对论方程的根本缺陷是没有热力学效应，既无热力以对抗引力. Academia Arena 2010;2(12):1-5]. (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

《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 $M_{bm} = (\hbar C/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5} \text{g} = m_p$ ，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 censorship)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/cm^3 。^[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对抗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_0 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”。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）在实际过程中，符合热力学定律的收缩。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熵而降温膨胀，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（然而在实际中，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_u 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半径的收缩，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)， $T_b = (C^3/4GM_b) \times (h/2\pi k) \approx 0.4 \times 10^{-6} M_0 / M_b \approx 10^{27} / M_b$ [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 $M_{bm} = m_{ss} = (hC/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5} g = m_p$ [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。而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，就无需用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。实力上，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。

《14》. 推而广之，任何现在物理学家所热心的各种终极理论，如 T.O.E(Theory Of

Everything), 弦论, 膜论等, 如果不与热力学效应联系在一起, 不可能成功而有普适的意义。据作者推论, 当物质密度达到 $\leq 10^{53} \text{g/cm}^3$ 时, 即当自由夸克结合成质子时, 热效应必然会产生, 而成为一种不可忽视的热压力。也就是说, 上述那些新理论的 适应范围充其量只能在密度 $\geq 10^{53} \text{g/cm}^3$ 物质范围内, 即自由夸克以至普朗克领域。

===全文完===

【附注】。

全文见

http://sciencepub.net/academia/aa0207/08_1319aa0207_64_95.p

5/5/2010