

黑洞理论和宇宙学的一些新进展

——作者完善了的黑洞理论和改善了的宇宙学——

张洞生 (Zhang Dongsheng)

zds@outlook.com

11.12.2012

《前言》。作者在<对黑洞学、宇宙学的一些新观念、新公式、和新结论>^[1]一文和其它的文章中，根据经典理论物理的基本原理，推导出来了一系列有关黑洞、宇宙学和信息的新公式。其中最重要的是推导出来了黑洞总质量 M_b 和在其视界半径 R_b 上的霍金量子辐射 m_{ss} 的准确公式(1d)，即 $m_{ss}M_b = hC/8\pi G = 1.187 \times 10^{-10} g^2$ 。霍金第一个将量子力学用于黑洞，证明在黑洞视界半径 R_b 上有温度，会发射霍金量子辐射。黑洞的基本原理本来是经典理论的产物，但是霍金用非经典理论的狄拉克海来解释黑洞发射量子辐射 m_{ss} 。霍金解释说，由于真空是大量的虚粒子对不断快速产生和湮灭的真空海洋，这就使得粒子对中的负粒子被黑洞捕获而正粒子在外部世界显形，这就是黑洞中正粒子逃出黑洞的原因。^[2]更重要的是，由于宇宙中黑洞的 M_b 相差约 $10^{60} g$ 等级，所以其 m_{ss} 也应相差约 $10^{60} g$ 等级，这样，真空中各处的虚粒子对也应相差约 $10^{60} g$ 等级才能与 m_{ss} 配对，这怎么可能呢？所以，霍金是在用无法证实的新物理理论‘故弄玄虚’来解释黑洞的霍金辐射，又无法将霍金辐射量化，从而使霍金误入歧途，没有找出 m_{ss} 的公式(1d)，使黑洞理论仍然是一个跛脚理论。作者因为得出了精确的 m_{ss} 公式(1d)，不仅完善了黑洞的基本理论，还将黑洞理论与宇宙学、普朗克领域和信息学的基本原理能自洽地联系起来，得出了许多重要的结论。1.本文的目的在于利用在<对黑洞学、宇宙学的一些新观念、新公式、和新结论>^[1]一文和其它的文章中论证、推导出来的许多重要新结论，对作者得出的黑洞和宇宙学的新观点作一个系统的、有重点的介绍和补充，以便大家能清晰地认识黑洞理论和宇宙学的最新进展和尚未解决的问题。至于对许多较复杂的公式的推导和证明，和对一些观点的论证，请看参考文献[1]中作者的有关黑洞和宇宙学的文章。2.本文只探讨研究论证球对称、无旋转、无电荷的史瓦西(Karl Schwarzschild)黑洞。

[张洞生. 黑洞理论和宇宙学的一些新进展. *Academ Arena* 2012;4(11):23-30] (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net/academia>. 4

Keywords: 黑洞学; 宇宙学; 理论物理; 信息; 质量; 辐射

《1》. 黑洞理论的起源、发展和完善

§ 1-1; 拉普拉斯 Laplace(1749 - 1827)提出了黑洞概念。1796年，拉普拉斯在<宇宙体系论>里有一段话，‘天空中存在着黑暗的天体，像恒星那样大，也许也像恒星那样多。一个具有与地球同样的密度而直径为太阳250倍的明亮星球，它发射的光将被自身的引力拉住而不能被我们接收。’^[3]按照牛顿力学，假设人造卫星的第一宇宙速度 v_1 的公式，由地球引力与离心力的平衡，可出卫星绕地球表面的飞行速度 v_1 ：

$$v_1 = (GM_e/R_e)^{1/2} = 7.9 \text{ km/s}^{[4]} \quad (1a)$$

上式中 M_e 是地球质量， R_e 是地球半径。而人造卫星的第二宇宙速度即为逃逸速度 v_2 ，根据机械能守恒原理，可得，

$$v_2 = (2GM_e/R_e)^{1/2} = 2^{1/2}v_1 = 11.2 \text{ km/s}^{[4]} \quad (1b)$$

上面的公式即可用于拉普拉斯的黑洞观念。由于1676年丹麦天文学家罗默(O. C. Romer)已经测出光速，所以如果取地球密度为 5.5 g/cm^3 ，太阳半径为 $7 \times 10^{10} \text{ cm}$ ，将拉普拉斯假设的天体半径和质量代入(1b)式将拉普拉斯假设的天体半径(直径为太阳250倍)和质量代入(1b)式，计算其表面的逃逸速度 v_2 刚好大于光速 $-C--3 \times 10^{10} \text{ cm}$ 。^[3]当然，当时拉普拉斯是根据牛顿的光粒子学说将光看成粒子的。

这只是拉普拉斯想象的、虚构的、不可能在自然

界存在的黑洞，因如此庞然大物而有 5.5 g/cm^3 的地球密度，在其形成前，必然早已塌缩成无数单独的恒星级($3M_0$ —太阳质量 $2 \times 10^{33} \text{ g}$)小黑洞。

§ 1-2; 史瓦西(爱因斯坦, 引力)黑洞, 建立了黑洞 M_b 和视界半径 R_b 的史瓦西公式。

1915年12月，爱因斯坦广义相对论刚发表一个月，德国天文学家卡尔·史瓦西(Karl Schwarzschild)即得到了一个用广义相对论弯曲空间概念描述的球状物体周围引力场的精确解。史瓦西指出，如果致密天体的全部质量压缩到某一半径 R_b 范围内，它周围的空间就因引力而足够弯曲到任何物质和辐射都逃不出来，这一天体就成为黑洞。后人称这一半径 R_b 为史瓦西半径，也称引力半径或视界半径 R_b 。如 M_b 为黑洞质量， G —万有引力常数 = $6.67 \times 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{s}^2 \cdot \text{g}$ ， h —普朗克常数 = $6.63 \times 10^{-27} \text{ g} \cdot \text{cm}^2/\text{s}$ ， C —光速 = $3 \times 10^{10} \text{ cm/s}$ ，波尔兹曼常数 $\kappa = 1.38 \times 10^{-16} \text{ g} \cdot \text{cm}^2/\text{s}^2 \cdot \text{k}$ ，史瓦西公式为：

$$C^2/2 = GM_b/R_b \quad (1c)$$

(1c)式就是黑洞存在的必要条件。根据这个解的物理意义可知，粒子或辐射只能在 R_b 上作圆周运动，而受 M_b 的引力作用，不能离开 R_b 而逃到黑洞外界，如用广义相对论的观点表示，粒子或辐射只能以 R_b 为圆

周的侧地线上的运动。将(1c)式与(1a)(1b)式作比较,可以看出(1c)与(1a)的运动状况相同,但是(1c)与(1b)的公式却完全一样。就是说,黑洞的(1c)表示对粒子或辐射有更大的引力,在相同的质量和半径的情况下,黑洞能使粒子或辐射有更大的弯曲度。为什么会这样?因为在牛顿力学,物体的总质量都集中到中心作为点引力,而在相对论中,物体的总质量是作为均匀分散在整个半径的球体内的质点来处理的。比如,距离求中心为a的2个对称粒子对其半径R上粒子的引力和就大于将2个对称粒子放到中心所产生的引力,用二项式展开可证实下式(1ca)的正确性,即,

$$1/(R-a)^2 + 1/(R+a)^2 > 2/R^2 \quad (1ca)$$

由于黑洞连光都逃不出黑洞,所以他只能吸收外界能量-物质而膨胀增大,一旦黑洞生成,它就会在宇宙中永不消失。所以由广义相对论得出的黑洞是一个在宇宙中只会长大而永不消失怪物。它违反宇宙中任何事物都有生长衰亡的普遍规律。所以,它就不符合宇宙的真实情况。

§ 1-3; 霍金黑洞, 霍金建立了黑洞 M_b 与视界半径 R_b 上的温度 T_b 的公式。霍金对黑洞理论的伟大贡献,就是将量子力学运用于黑洞,得出了黑洞在其视界半径 R_b 上存在温度 T_b ,其温度公式为:

$$T_b M_b = (C^3/4G) \times (h/2\pi\kappa) \approx 10^{27} \text{gk}^{[1]} \quad (1cb)$$

霍金证明了黑洞跟黑体一样,发射霍金量子辐射,因而得出了黑洞熵、寿命等一系列重要公式。唯一的遗憾是没有推断出霍金量子辐射 m_{ss} 的公式。正所谓‘智者千虑,必有一失’。这才使作者捡了个便宜,正是‘愚者千虑,必有一得’吧!

霍金的黑洞理论证明,黑洞会因发射霍金量子辐射而会缩小消亡,使黑洞与宇宙中的任何物体和事物一样,具有生长衰亡的普遍规律。所以正是霍金的黑的理论挽救了广义相对论的黑洞理论。

但是,霍金没有推导出霍金量子辐射 m_{ss} 的量和公式,这使黑洞理论仍存在重大缺陷。

§ 1-4. 作者完善了黑洞理论,根据粒子的引力能转化为辐射能的公式 $m_{ss}C^2 = \kappa T_b$,代入公式(1cb)式,建立了黑洞 M_b 和霍金辐射 m_{ss} 的公式,才首创地使黑洞理论成为一整套完整的理论。

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

由此,在史瓦西黑洞视界半径 R_b 上的物理量(物理参数)和黑洞的物理量之间的确定关系完全可以由确定的公式表示出来,即 M_b --黑洞总能量-质量, R_b --黑洞视界半径, T_b --黑洞视界半径上的温度, m_{ss} --黑洞在视界半径 R_b 上的霍金量子辐射的能量-质量。

黑洞是宇宙中最简单的物体实体。从以上可见,4个黑洞的物理量,即 M_b , R_b , T_b , m_{ss} 可以完全由3个独立队公式(1c), (1cb), (1d)得出。具有如下特点:

(1); 都是简单的单值关系, (2); 在4个物理量中,

只要1个确定了,其它3个也跟着单值地被确定了, (3); 各个物理量都与4个自然常数 h , C , G , κ 相对应,与它们有某种确定的关系。(4); 4个物理量只影响黑洞在视界半径上的状态,而与黑洞内部的状态和结构没有关系。所以,同等 M_b 黑洞的状态、性质和4个物理量是完全相同的,与其内部的状态结构无任何关系。(5); 决定黑洞4个物理量的3个公式(1c), (1cb), (1d)中,公式(1d)是作者推导出来的,由于有了这个公式,黑洞理论才趋向完善。

可见, **黑洞是经典理论, 牛顿力学, 相对论和量子力学的产物。黑洞理论是建立在综合经典理论的基础上的。**

《2》. 史瓦西黑洞的本质属性及其生长衰亡规律

§ 2-1; 既然黑洞在视界半径上的3个物理量 R_b , T_b , m_{ss} 只与黑洞的总质量 M_b 有关,只随 M_b 的变化而变化。那么,研究黑洞的状态和生长衰亡的规律就不需要研究黑洞内部的复杂状态和结构的变化,只研究 M_b 的增加量和减少量就可以了。这样,对黑洞的研究就变成一件非常简单的事。就是说,3个公式(1c), (1cb), (1d)就完全能决定黑洞视界半径 R_b 和 T_b , m_{ss} 的量,从而确定黑洞的生长衰亡。

由于这4个物理量中的 T_b , m_{ss} 不可能为零,因此 M_b , R_b 也就不可能为零,由这个简单的结果就可以推论出来,黑洞内部和宇宙中都不可能存在‘奇点’。‘奇点’只是广义相对论方程中,错误的假设粒子只有引力,而没有温度即无热抗力而收缩的结果。

§ 2-2; 按照任何球体包括球对称黑洞的体积公式, ρ --黑洞内的平均密度,

$$M_b = 4\pi\rho R_b^3/3 \quad (2a)$$

黑洞的视界半径 R_b 将黑洞内外分隔成2个不相干的世界。黑洞的内部状态、结构和变化是取决于其内部平均能量-质量密度 ρ 的,而 ρ 又完全由 M_b 所决定。可见,当黑洞 M_b 的确定后, ρ 对 R_b , T_b , m_{ss} 的变化完全没有影响。因此,研究 M_b 的增减就成为研究黑洞变化,即 R_b , T_b , m_{ss} 的最关键问题。

§ 2-3; 黑洞的长大和缩小规律。无论黑洞是因从外界吞食多少能量-物质而增加 M_b ,还是因发射量子辐射多少 m_{ss} 而减少 M_b ,黑洞永远是黑洞,只是改变其大小而已。

既然连光都不能逃离黑洞,而光的相当质量是很小很小的。所以,黑洞就是一个极强大的引力场,几乎可以吞食其视界半径 R_b 外附近的任何能量-物质,而增加其 M_b 和膨胀其 R_b 。根据霍金的黑洞量子辐射理论,黑洞只向外发射量子辐射 m_{ss} 而减少 M_b 和缩短 R_b ,这虽然只改变 M_b , R_b , T_b , m_{ss} 的量,但它们仍然是一个真正的黑洞。从式(1c)推导出来的(2b)就是证明。

$$C^2/2 = GM_b/R_b \quad (1c)$$

$$\begin{aligned} C^2 R_b &= 2GM_b \\ C^2 dR_b &= 2GdM_b \\ C^2 (R_b \pm dR_b) &= 2G(M_b \pm dM_b) \end{aligned} \quad (2b)$$

§ 2-4; 黑洞只能解体死亡于最小黑洞。宇宙中可能没有最大黑洞，只有更大黑洞。由(1d)，

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

从上面公式(1d)可见， m_{ss} 在巨无霸宇宙级黑洞中，也不可能为0，因此，宇宙中可能没有最大黑洞，只有更大黑洞。

但是，当黑洞 M_b 因发射量子辐射 m_{ss} 而逐渐减小时， M_b 是逐渐变小，而 m_{ss} 是逐渐变大，**当到达其极限，即 $m_{ss} = M_b$ 时， M_b 就再也无法发射比自己大的 m_{ss} ，黑洞就只能解体爆炸消亡**，这就是每个黑洞同样的、最后的命运。所以，最大的霍金辐射 $m_{ssm} = M_b = M_{bm} =$ 最小黑洞。所以，

$$M_{bm} = m_{ssm} = (hC/8\pi G)^{1/2} = 1.09 \times 10^{-5} g \quad (2c)$$

但是，实际上 $M_{bm} = m_{ssm}$ 是黑洞发射 m_{ssm} 后分解的状态，这实际上已经不是黑洞了。而黑洞 M_b 在最后发射 m_{ssm} 前的状态，才是**真正的最小黑洞 M_{bmz}** 。

$$M_{bmz} = 2.2 \times 10^{-5} g = 2M_{bm} = 2m_{ssm} \quad (2d)$$

§ 2-5; 最小黑洞 M_{bm} 就是普朗克粒子 m_p

由于我们习惯于将 $M_{bm} = m_{ssm}$ 当成最小黑洞看待，是因为 $M_{bm} \equiv m_p$ —普朗克粒子。下面是对应于 $M_{bm} = m_{ssm} (hC/8\pi G)^{1/2} = 1.09 \times 10^{-5} g$ 的其它的物理量 R_{bm} ， T_{bm} 推导和计算出来的数据。

$$M_{bm} \equiv m_{ssm} \equiv m_p \equiv (hC/8\pi G)^{1/2} = 1.09 \times 10^{-5} g \quad [5] \quad (2c)$$

$$R_{bm} \equiv L_p \quad [5] \equiv (Gh/2\pi C^3)^{1/2} \equiv 1.61 \times 10^{-33} cm \quad (2ca)$$

$$T_{bm} \equiv T_p \quad [5] \equiv 0.71 \times 10^{32} k \quad (2cb)$$

下面提出史瓦西时间 t_s ，即光穿过基本粒子的史瓦西半径(黑洞的视界半径 R_b)的时间，即表示黑洞的引力能够传递到整个黑洞边界的时间。另一个是康普顿时间 t_c (Compton time)，表示两个基本粒子产生和湮灭的时间。由于最小黑洞 $M_{bm} \equiv$ 普朗克粒子 m_p 。

$$t_s = t_c = R_{bm}/C \equiv L_p/C = 1.61 \times 10^{-33}/3 \times 10^{10} = 0.537 \times 10^{-43} s(\text{秒}) \quad (2cc)$$

最小黑洞 $M_{bm} \equiv m_{ssm} \equiv m_p$ 只能在普朗克领域解体爆炸消亡，因为其温度达到了宇宙的最高温度 $T_{bm} \equiv T_p \quad [5] \equiv 0.71 \times 10^{32} k$ ，它只是一粒能量粒子。

§ 2-6; 均匀的黑洞内不可能存在黑洞。G. B. Birkhoff 定理

按照(1c)公式， $C^2 = 2GM_b/R_b$ 可以变为 $3C^2 = 8G\pi\rho R_b^2$ 。在均匀密度的黑洞内 $\rho =$ 常数，如内部出现一个半径为 r 的黑洞，就要符合 $3C^2 = 8G\pi\rho r^2$ ，但是 $r < R_b$ ，所以 $3C^2 = 8G\pi\rho r^2$ 式不成立，**这证明均匀密度的黑洞内不能出现黑洞**。所以，在均匀密度的黑洞里，可以运用G.B. Birkhoff定理，也就是说，公式(1a)和

(1b)可以完全运用在均匀密度的黑洞内部。

§ 2-7; 如果我们太阳 $M_0 = 2 \times 10^{33} g$ 塌缩成为一个黑洞，它将是一个半径为3公里的球，其霍金辐射 $m_{ss} = 5 \times 10^{-44} g$ ，这 m_{ss} 应该小到属于引力波的范围了，其视界半径上的温度 $T_b = 4 \times 10^{-7} k$ 。宇宙中的能量-物质粒子绝大多数都大于 $m_{ss} = 5 \times 10^{-44} g$ 。太阳级质量的黑洞是我们宇宙中现实存在的最小黑洞。更大的黑洞，其 m_{ss} 比 $5 \times 10^{-44} g$ 更小。所以我们只能观测到宇宙中的黑洞在吞食外界的能量-物质而变大，我们现在尚无法观测到黑洞发射的引力波(m_{ss})。

所以，当黑洞在吞噬外界能量-物质时，其 M_b ， R_b 增大，其 T_b ， m_{ss} 变小降低。当黑洞外界无能量-物质可吞噬时，才发射霍金辐射，其 M_b ， R_b 会不断收缩变小，其 T_b ， m_{ss} 会不断增大增高，直到最后收缩成为最小黑洞 $M_{bm} \equiv m_p$ 而在普朗克领域解体消亡。这是任何黑洞的最后命运。

§ 2-8; 黑洞的寿命 τ_b ，而霍金根据其黑洞发射量子辐射的理论，得出 τ_b 的公式为：

$$\tau_b \approx 10^{-27} M_b^3 (s, \text{秒}) \quad [7] \quad (2e)$$

最小黑洞 $M_{bm} = 1.09 \times 10^{-5} g$ 的寿命 $\tau_{bm} = 10^{-42} s$ 。这与上面 $t_s = t_c = 0.537 \times 10^{-43} s$ 是极接近的。这再次表明 M_{bm} 只能解体消亡。但 $2M_{bm}$ 的寿命 τ_{b2m} 是，

$$\tau_{b2m} = 10\tau_{bm} > t_{s2m}, \quad (2ea)$$

所以，当 $2M_{bm} = M_{bmz}$ 在外界附近有能量-物质或者有黑洞时，它只能吞噬外界能量-物质或其它黑洞合并而膨胀，它不会因发射量子辐射而解体。当其外交无能量-物质时，只能分解出2个 M_{bm} 在普朗克领域解体消亡。

对于太阳恒星级黑洞 $M_0 = 2 \times 10^{33} g$ ，其寿命 $\tau_{b0} \approx 10^{64}$ 年。而我们现在宇宙的年龄才 $= 1.37 \times 10^{10}$ 年呢！可见，大黑洞发射霍金辐射是很小很慢的。

§ 2-9; 黑洞 M_b 是如何发射量子辐射 m_{ss} 的？也就是说 m_{ss} 是如何掏出黑洞 M_b 的？

再看(1d)式， $m_{ss} M_b = hC/8\pi G = 1.187 \times 10^{-10} g^2$ ，可变成，

$$F_{bs} = GM_b m_{ss}/R_b^2 = hC/8\pi R_b^2 \quad (2f)$$

F_{bs} 即表示黑洞 M_b 在视界半径 R_b 上对 m_{ss} 引力，但是由于 m_{ss} 是量子，它就既是粒子，又是波。所以，它下面的能量关系；

$$m_{ss} = \kappa T_b / C^2 = h/2\pi C \lambda_{ss} \quad (2g)$$

它作为粒子，其动能(温度)是在视界半径 R_b 上的温度 T_b 有上下微小的波动；如它作为波，其振幅所代表的能量也会有微小的波动的。因此，当外界的温度稍低于 T_b 时， m_{ss} 就会离开 R_b 而顺势流向外界，此时，黑洞 M_b 会因失去 m_{ss} 而减少质能，并同时相应的缩小 R_b 和提高 T_b ，这样，滞留在外界的那个较低能量(温度)的 m_{ss} 就回不来了。这就是黑洞向外界

射霍金量子辐射的简单道理。^[2]这与太阳向外发射光的道理是同样的,都是高能量(高温)向低能量(低温)自然流动的过程。

§ 2-10; 上面的 $M_{bm} \equiv m_p$ —普朗克粒子, $R_{bm} \equiv L_p$ —普朗克长度, $T_{bm} \equiv T_p$, $T_{bm} \equiv T_p$ —普朗克温度。这完全证明,当黑洞能量因发射霍金发射,而收缩成为最小黑洞 M_{bm} 解体爆炸死亡时,实际上就是进入了物质世界的另一个领域—普朗克领域(Planck Era),这是宇宙更低层次的领域,也许是人类永远无法探测到、从而也可能无法完全认识到的领域。普朗克领域的时空、能量物质和信息等等之间的关系和规律与我们现在所处的和所认识的领域(或可称之为黑洞领域)可能是完全不同的,黑洞概念不可能存在于普朗克领域。我们在后面将证实,我们的宇宙就是起源于无数最小黑洞 $M_{bm} \equiv m_p$ 的合并,也就是说,起源于普朗克领域,而我们的宇宙就是一个巨无霸的宇宙黑洞。因此,我们认识了黑洞的生长衰亡规律,就是认识了我们宇宙来龙去脉和生长衰亡规律。

§ 2-11; ‘奇点’是爱因斯坦广义相对论方程的必然结果。因为方程中只有能量-物质粒子的引力,有引力的粒子又是‘点结构’,而没有粒子本身的温度,即热压力与引力对抗,所以单纯的粒子引力收缩的结果,必然导致在黑洞中心和宇宙中,最后出现光有质量没有体积、密度为无限大的‘奇点’,^[6]这就是霍金和彭罗斯在六七十年代所证明的结论。既然他们得出了单纯粒子团引力收缩必然产生‘奇点’,结果,我们膨胀的宇宙诞生于‘奇点’就是他们合理的推论。科学家们六七十年多年来,为了避免方程中‘奇点’的出现,针对广义相对论方程中的宇宙学项提出了各种新理论和假设,但是这宇宙学项是加在物质场的能量-动量项的外部的,不可能‘如影随形’地始终对抗物质粒子的引力收缩,所以无法消除‘奇点’。只有‘弦论’‘膜论’等新理论是非‘点结构’,可以避免‘奇点’的出现,但这些理论离解决现实物理世界的问题还很遥远。霍金提出黑洞发射量子辐射理论之后,作者推导出黑洞的视界半径最后收缩为 $M_{bm} \equiv m_p$ 的最小黑洞 = 普朗克粒子,而在普朗克领域消亡消失,就完全否定了宇宙中有‘奇点’存在的状况。

《3》。我们宇宙的起源和诞生,宇宙的膨胀和演化,

它是一个真正的巨无霸宇宙黑洞 CBH。

§ 3-1; 用黑洞的新观念证明我们宇宙诞生于在普朗克领域 Planck Era 新生成的大量原初最小黑洞 $M_{bm} \equiv m_p = (hC/8\pi G)^{1/2} \equiv 1.09 \times 10^{-5} \text{g}$ 的合并;而不是诞生于“奇点”或“奇点的大爆炸”。^[8]根据近代宇宙天文学和物理学的最新成就,对我们宇宙的演化规律,即其参数 t , R , T 之间的数值关系可以用公式准确的表示出来。 t —宇宙的特征膨胀时间, R —宇宙的特征尺度或大小, T —宇宙辐射温度, k_1, k_2, k_3 —常数。当宇宙从我们所知道和假定的诞生时刻 Planck Era, $t = \pm 10^{-43}$ 秒到宇宙膨胀到辐射时代 Radiation Era, $t = 1/3 \times 10^6$ 年结束,其膨胀的规律公式如下,

$$Tt^{1/2} = k_1, R = k_2 t^{1/2}, RT = k_3, \quad (3a)$$

如果我们的宇宙不是起源于 $t=0$ 的‘奇点’,从宇宙在辐射时代的膨胀规律(3a)式,倒退回去,我们就可以找到宇宙诞生的非‘奇点’时刻 t_m 。

下面将论证 $t = 10^{-43}$ 秒是不是要找到的 t_m ? 根据何原理来确定我们宇宙准确的诞生时刻 t_m ?

我们宇宙之所以能够连成一个整体,就在于宇宙中所有物质粒子之间有足够的^{时间传递他们彼此之间的引力}。其充要条件是 $R \leq Ct$, C 为光速。再看上面的(3a)式,在宇宙诞生后很长的时间里是按 $R = k_2 t^{1/2}$ 的规律膨胀,而不是 R 与 t 成正比。

由 $R = k_2 t^{1/2}$ 式可知,当 t 往后缩小 4 倍时, R 才缩小 2 倍。这样,当 t 一直缩小下去时,就会达到一个极限时刻 t_m , 使 $R \geq Ct$, 既造成相邻粒子之间无足够时间传递彼此的引力,也造成任何粒子的中心引力无法传递到其边界,而形成宇宙内所有粒子内外的引力断链,而爆炸解体变成能量的碎末。在此时刻的 t_m , 宇宙就无法继续收缩成为‘奇点’了。如果是这样,在宇宙最高密度(约 10^{93}g/cm^3)时的能量粒子又会聚集收缩成为无数的 $2M_{bm} = M_{bmz} = 2.2 \times 10^{-5} \text{g}$ 的最小黑洞(见(2d)和(2ea)式)。它们因寿命过长而有互相紧贴在一起,不仅不会爆炸解体,反而会继续相互合并膨胀而形成一直膨胀的现在宇宙。

$$t_m = 0.5563 \times 10^{-43} \text{s} \quad [8] \quad (3b)$$

根据上面 t_m 计算出来的粒子物理量的数据,与 M_{bm} 和 m_p 的比较如下面的表一,可见,宇宙在诞生早期 t_m 所形成的粒子就是 $M_{bm} = m_p$ 。这表明我们宇宙起源于普朗克领域无数的 $M_{bm} = m_p$ 的合并。

表一: M_{bm}, m_p 和 m_m 的各种参数的比较^[8]

m_m —无引力状态	M_{bm} —最小黑洞	m_p —普朗克粒子
$m_m = 1.125 \times 10^{-5} \text{g}$	$M_{bm} = 1.09 \times 10^{-5} \text{g}$	$m_p = 1.09 \times 10^{-5} \text{g}$
$t_m = 0.5563 \times 10^{-43} \text{s}$	$t_{bm} = 0.539 \times 10^{-43} \text{s}$	$t_p = 0.539 \times 10^{-43} \text{s}$
$T_m = 0.734 \times 10^{32} \text{k}$	$T_{bm} = 0.71 \times 10^{32} \text{k}$	$T_p = 0.71 \times 10^{32} \text{k}$
$r_m = d_m/2 = 1.67 \times 10^{-33} \text{cm}$	$R_{bm} = 1.61 \times 10^{-33} \text{cm}$	$L_p = 1.61 \times 10^{-33} \text{cm}$

在我们宇宙起源的 t_m 时刻, 那些碎能量粒子从哪里来? 我们只能假定有个巨无霸 ‘前辈宇宙’, 它有一个大 ‘塌缩’, 在塌缩到 $-t_m$ 时, 因粒子之间的引力断链而解体成为无数的能量粒子。那些能量粒子在普朗克领域, 从 $-t_m$ 到 $+t_m$ 时间里, 总有机会收缩成为 $2M_{bm} = 2.2 \times 10^{-5}g$ 的稳定的小黑洞, 无数的这些小黑洞的合并所造成的膨胀, 就形成一直膨胀的我们现在的宇宙。

§ 3-2; 我们现在宇宙是一个质量为 $10^{56}g$ 的真正的巨无霸宇宙黑洞 (CBH), 它起源于 $t_m = 0.5563 \times 10^{-43}s$ 时, 所形成的无数的 $M_{bm} = m_p = 1.09 \times 10^{-5}g$ 的最小黑洞的合并。(严格的说, 应该是无数的 $M_{bmz} = 2M_{bm} = 2.2 \times 10^{-5}g$ 小黑洞的合并)。但是为了计算的方便, 我们采用 $M_{bm} = m_p$ 已有的数据, 结果与采用未计算出来的 $2M_{bm}$ 的数据是一样的。

已知我们宇宙真实可靠的年龄 $A_u = 137$ 亿年。Hubble 常数的实际的可靠的观测数值是 $H_0 = (0.73 \pm 0.05) \times 100 \text{ kms}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ [81], 由此算出宇宙的实际密度 $\rho_r = 3H_0^2 / (8\pi G) \approx 10^{-29} \text{ g/cm}^3$ 。于是, 由此计算出, 宇宙的视界半径 $R_u = C \times A_u = 1.3 \times 10^{28} \text{ cm}$, 密度 $\rho_u = 3 / (8\pi G A_u^2) = 0.958 \times 10^{-29} \text{ g/cm}^3$ 。所以, 可以算出我们宇宙的总质量 $M_u = 8.8 \times 10^{55}g$ 。假设我们现在的宇宙 M_u 由原始的 N 个 M_{bm} 组成,

$$N = M_u / M_{bm} = 8.8 \times 10^{55}g / 1.09 \times 10^{-5}g = 8.07 \times 10^{60} \quad (3c)$$

按照黑洞的规律, 如果 M_u 由 N 个 M_{bm} 组成, 则其必然是 $R_u = N$ 个 R_{bm} , 于是,

$$N = R_u / R_{bm} = 1.3 \times 10^{28} \text{ cm} / 1.61 \times 10^{-33} \text{ cm} = 8.07 \times 10^{60} \quad (3d)$$

(3c)与 (3d)式中, N 完全相等, 证明我们宇宙是一个真正的巨无霸宇宙黑洞(CBH), 由 $N = 8.07 \times 10^{60}$ 个 $M_{bm} = m_p$ 最小黑洞合并膨胀而来 (或者说由 4.07×10^{60} 个 $2M_{bm}$ 小黑洞合并膨胀而来)。

§ 3-3; 宇宙膨胀的 Hubble 定律就是宇宙黑洞吞噬外界能量-物质和小黑洞合并而膨胀的规律。现在将 Hubble 定律运用到我们宇宙球体的视界,

$$M_u = 4\pi\rho_u R_u^3 / 3 = 4\pi(3H_0^2 / 8\pi G) C^3 t_u^3 / 3 = 4\pi(3H_0^2 / 8\pi G) C^3 t_u / 3H_0^2 = C^3 t_u / 2G = \frac{C^2 R_u}{2G} \quad (3e)$$

从史瓦西公式, $2GM_b = C^2 R_b$, 于是,

$$M_b = R_b C^2 / 2G = C^3 t_{bu} / 2G = \frac{R_{bu} C^2}{2G} \quad (3f)$$

现在由于 $t_u = t_{bu}$, $M_u = M_b$, 所以 $R_{bu} = R_u$, 即 (3e) = (3f)。从而再一次证实了我们宇宙是一个真正的宇宙黑洞。因黑洞只有在吞噬外界能量-物质或者与其它黑洞合并才产生膨胀。因此 Hubble 定律所反应的宇宙视界半径随时间的增长而正比例增长的规律, 正是黑洞吞噬外界能量-物质的膨胀规律。什么时候 $t_u \neq t_{bu}$? 一旦黑洞吞噬完外界能量-物质, 黑洞就会停止膨胀, 此时 t_{bu} 就几乎不变 (因发射霍金辐射的 m_{ss}

很小), 但是宇宙时间 t_u 却继续增加, 此时 Hubble 定律也就失效了。因为此时 $t_u \neq t_{bu}$ 。

§ 3-4; 作者用宇宙诞生于 “最小黑洞 M_{bm} 的合并” 原理, 对宇宙 “原初暴涨” 的机理、过程和终结提出了最新最简单的解释和计算。认为宇宙 “原初暴涨” 终结的时间 t_0 就是宇宙 M_u 内所有 ‘原生最小黑洞’ $-M_{bm}$ 连成一体, 而造成宇宙黑洞 ‘空间暴涨’ 的宇宙时间。请参看<参考文献 1>中的第二章第 7 节里的详细论证。[81]

§ 3-5; 我们宇宙黑洞的命运。

我们宇宙在 137 亿年以前诞生于无数宇宙最小黑洞 $M_{bm} \approx 10^{-5}g$ 及其后的碰撞与合并, 膨胀而成为现今 $M_u = 10^{56}g$ 的宇宙大黑洞 (CBH)。如果现今宇宙大黑洞外面已无能量-物质可被吞噬, 宇宙黑洞就会一直发射霍金辐射, 减少能量-物质 M_u , 缩短 R_u , 在经过约 10^{134} 年以后 (由公式 (2e) 得出), 收缩成为 $M_{bm} \approx 10^{-5}g$ 的最小黑洞, 消亡在普朗克领域。如果宇宙黑洞外尚有能量-物质可供吞噬, 那么, 宇宙黑洞就会在吞噬完所有外界能量-物质后, 发射霍金辐射而收缩, 最后收缩成为 $M_{bm} \approx 10^{-5}g$ 的最小黑洞而消亡。但宇宙的寿命就会大大的增加, 而寿命 $\gg 10^{134}$ 年。

§ 3-6. 从宇宙演化膨胀过程中的 7 种黑洞 M_b 的不同参数值, 去分析黑洞宇宙的演变。

1; 表二中的数据是研究黑洞和宇宙起源的资料宝库, 并将黑洞理论和宇宙起源学紧密地联系在一起。表二中黑洞质量 M_b 从 $10^{-5}g \sim 10^{56}g$ 就是我们宇宙从诞生到现今的膨胀过程和演变历史。宇宙在连续膨胀过程中, 出现过不同大小的黑洞, 列举上面 7 种黑洞, 各有其代表意义。

2; 从 #1-#6 的 6 种原生黑洞都不可能存在于过去和今后的宇宙中。宇宙中现在存在的黑洞是 #5 恒星级黑洞, #6 巨型黑洞和 #7 我们宇宙黑洞。#5 和 #6 黑洞, 都是在宇宙演化到物质占统治时代后, 由巨量的能量-物质塌缩而成。#2 微型黑洞 = 原初宇宙小黑洞 $M_{bom} \approx 10^{15}g$, 其密度 $\rho_b = 7 \times 10^{52}g/cm^3$ 。它的寿命与宇宙的年龄相当。霍金在 70 年代曾预言它们可能存在于宇宙空间。经过科学家们 10 多年的努力搜索, 一无所获。因为在宇宙整体膨胀过程中, 在如此高密度下, 一团能量-物质内部, 在无法排出热能的情况下, 它是不可能收 (塌) 缩的。

3; #3 中型黑洞 $M_b \approx 10^{19}g$; 其霍金辐射粒子 m_{ss} 的质能 $= m_e \approx 10^{-27}g \approx$ 电子质量。

4; #4 月亮质量黑洞 $M_b \approx 10^{26}g$; 它们在其视界半径 R_b 上的温度 $T_b \approx 2.7k$, 即宇宙的微波背景辐射的温度 $2.7k$ 。这就是说, 如果在宇宙空间有一个孤立的 $M_b < 10^{26}g$ 黑洞, 其温度 $T_b > 2.7k$, 它就无法吞噬宇宙中的能量, 只能向宇宙空间发射相当于 $m_{ss} > 10^{-27}g$ 能量的辐射, 而收缩其体积, 直到最后收缩成

为 $M_{bm} \approx 10^{-5}g$ 最小黑洞在普朗克领域产生一阵最强烈的 γ 射线暴而消亡。如果这个孤立的 $M_b > 10^{26}g$ ，其温度 $T_b < 2.7k$ ，它就会吞噬完其周围的能量后，再发射霍金辐射而收缩，最后收缩成为 $M_{bm} \approx 10^{-5}g$ 最小黑洞在普朗克领域产生一阵最强烈的 γ 射线暴而消消亡。

5; #5 恒星级黑洞 $M_b \approx 6 \times 10^{33}g(3M_0)$; 这类黑洞是后生的、它们是确实存在于宇宙空间的实体。它们是由于新星或超新星的爆炸后，其中心的残骸在爆炸时巨大的内压力下塌缩而成。也有可能由于双星系统中的中子星在吸收其伴星能量-物质后，当质量超过 $3M_0$ 的奥本海默-沃尔科夫极限时，就会塌缩成一个恒星级黑洞。由于宇宙中多双星系统，此类黑洞大多数隐于双星系统中。由于其温度 $T_b \approx 10^{-7}k$ ，即 $T_b \ll 2.7k$ ，所以它只会吸收其伴星和其周围的能量物质而继续增长其质量。它的寿命一般大于 10^{66} 年，而所发射的金辐射的能量非常微弱，相当于 $m_{ss} \approx 10^{-44}g$ 。

6; #6 巨型黑洞 $M_b \approx (10^7 \sim 10^{12}) M_0$; 此巨型黑洞存在于星系团和星系的中心，在宇宙进入物质为主的时期后的早期形成。巨型黑洞内还可能存在着恒星级黑洞。类星体是其中的一些巨型黑洞的少年时期。由于它们都处在星系团的中心，其外围尚有大量的能量-物质可供吞噬，因此，它们还在继续长大。直到吞噬完外围所有的能量-物质后，才会极慢地发射极微弱的霍金辐射。其寿命将大到 10^{76-101} 年。

7; #7 我们宇宙巨无霸黑洞 $M_{bu} \approx 10^{56}g$; 上面已

完全证实我们现在的宇宙就是一个宇宙大黑洞。哈勃定律所反映的宇宙膨胀规律就是我们宇宙黑洞吞噬外界能量-物质所造成的膨胀规律。我们宇宙黑洞现在还在膨胀，这表明宇宙外面还有能量-物质可供吞噬。我们看不见宇宙外面还有多少能量-物质可被吞噬。我们宇宙黑洞现在发射的霍金辐射粒子 $m_{ss} \approx 10^{-66}g$ ，约隔 10^{12} 年才发出另外一个 m_{ss} 。而 10^{12} 年比宇宙现在的年龄 137 亿年还长很多呢。

8; 不同大小质量黑洞 M_b 的霍金辐射 m_{ss} 有不同的本质和特性。

第一; 孤立的#1 最小黑洞只能爆炸解体在普朗克领域，爆炸产生最高能量 γ 射线。

第二; #1 最小黑洞~#2 微型黑洞 $10^{15}g$: 它们的霍金辐射 $m_{ss} \geq$ 质子质量 $p_m = 1.66 \times 10^{-24}g \leq$ 最小黑洞 $10^{-5}g$ 。它们是高能量的 γ 射线。

第三; 在#2 微型黑洞 $10^{15}g \sim$ #3 中型黑洞 $2 \times 10^{18}g$ 之间的黑洞，它们所发射的霍金辐射 m_{ss} 的质量是介乎质子质量 $p_m \sim$ 电子质量 e_m 的 γ 射线。

第四; 在#3 中型黑洞 $2 \times 10^{18}g \sim$ #5 恒星级黑洞 $6 \times 10^{33}g$ 之间的黑洞，它们所发射的霍金辐射 m_{ss} 的波长是介乎 x 射线 \sim 最长的无线电波的阶段。

第五; #5 恒星级黑洞 $6 \times 10^{33}g \sim$ #7 我们宇宙大黑洞之间的黑洞，它们所发射的霍金辐射 m_{ss} 的波长应该是引力波。

表二: 7 种不同类型黑洞其在视界半径 R_b 上的性能参数值的计算结果^[8]

黑洞	#1 最小黑洞	#2 微型黑洞	#3 中型黑洞	#4 月亮质量黑洞	#5 恒星级黑洞	#6 巨型黑洞	#7 我们宇宙黑洞
$M_b(g)$,	$10^{-5}g$	$10^{15}g$	$2 \times 10^{18}g$	$10^{26}g$	$6 \times 10^{33}(3M_0)$	$10^{42}g(10^9 M_0)$	$10^{56}g$
$R_b(cm)$,	1.5×10^{-33}	1.5×10^{-13}	3×10^{-10}	1.5×10^{-2}	9×10^5	1.5×10^{14}	1.5×10^{28}
$T_b(k)$	0.8×10^{32}	0.8×10^{12}	0.4×10^9	8	1.3×10^{-7}	7×10^{-16}	7×10^{-30}
$\tau_b(s,yrs)$,	$10^{-42}s$	$10^{10}yrs$	8×10^{27}	$10^{44}yrs$	$10^{66}yrs$	$10^{92}yrs$	$10^{134}yrs$
$\rho_b(g/cm^3)$,	7×10^{92}	7×10^{52}	2×10^{46}	7×10^{30}	1.5×10^{15}	7×10^{-2}	7×10^{-30}
$m_{ss}(g)$,	10^{-5}	10^{-24}	10^{-27}	10^{-36}	1.6×10^{-44}	10^{-52}	10^{-66}
ni ,	1	10^{39}	4×10^{46}	10^{62}	4×10^{77}	10^{94}	10^{122}
$\lambda_{ss}(cm)$,	3×10^{-33}	3×10^{-13}	6×10^{-10}	3×10^{-2}	1.8×10^6	3×10^{14}	3×10^{28}
$d\tau_b(s)$,	$3 \times 10^{-42}s$	3×10^{-21}	10^{-18}	3×10^{-11}	1.7×10^{-3}	3×10^5	$10^{12}yrs$
$v_{ss}(s^{-1})$,	10^{43}	10^{23}	0.5×10^{20}	10^{12}	0.17×10^5	10^{-4}	10^{-18}
$t_s(s)$,	0.5×10^{43}	0.5×10^{23}	10^{20}	0.5×10^{12}	3×10^{-5}	0.5×10^4	0.5×10^{18}
$E_r(erg)$,	10^{16}	10^{-3}	10^{-7}	10^{-15}	10^{-23}	10^{-31}	10^{-45}
$t_c(s)$,	0.6×10^{43}	0.6×10^{24}	0.6×10^{21}	0.6×10^{12}	0.6×10^{-4}	0.6×10^4	0.6×10^{18}
$I_m(I_0)$,	I_0	$10^{39} I_0$	$4 \times 10^{46} I_0$	$10^{62} I_0$	$4 \times 10^{77} I_0$	$10^{94} I_0$	$10^{122} I_0$

§ 3-7; 关于我们宇宙的“平直性”问题，即 $(\Omega = \rho_r / \rho_0 \approx 1)$ 问题。这是由于广义相对论方程中只有物质粒子的引力、而无热力对抗的错误观念，而提出的错误的命题 $(\Omega = \rho_r / \rho_0 \neq 1)$ 。它已经导致许多科学家六七十年以来提出一些错误的观念，比如最明显地是“寻找宇宙丢失的能量-物质”，其次“零点能”与“暗能量”等

也与此有关，并误导许多科学家们为测量出 ρ_r 与 ρ_0 的不同而浪费他们的时间和生命。因此，从前面的公式 $(3e) = (3f)$ 来看，我们宇宙黑洞 CBH 一点能量-物质也未丢失，一点也不少，当然一点也不多。

用黑洞理论来看宇宙，我们宇宙就是一个真正的宇宙黑洞 CBH，就是一个密封的巨大球体。其平均密度 ρ_0 在确定的黑洞质量 M_b 下只有一个确定值。所

以($\Omega = \rho_r / \rho_0 = 1$) 是黑洞的本性, 是必然的结果。因此, 六七十年以来, 科学家们根据广义相对论中的弗里德曼方程引出了一些错误观念, 即得出 $\rho_r > \rho_0$ 时, 宇宙是闭宇宙, 是有限的宇宙; 而当 $\rho_r < \rho_0$ 时, 宇宙是开宇宙, 是无限的宇宙等错误的、不符合宇宙真实情况的结论。科学家们数十年来用不同的测量和计算方法, 所得出的 $\Omega = \rho_r / \rho_0 = 1 \pm 0.02$, 只能证明宇宙是个封闭的球形黑洞。

《4》.任何黑洞 M_b 和其霍金辐射 m_{ss} 信息量 I_0 和 I_m 。第一; 无论 M_b 和 m_{ss} 的大小, m_{ss} 的信息量 $I_0 = h/2\pi =$ 最小黑洞 M_{bm} 和普朗克粒子 m_p 的信息量 = 宇宙中最小的信息量 = 1 比特。其熵 $S_{Bbm} = \pi$ 。第二; 黑洞 M_b 的总信息量 $I_m = I_0 M_b / m_{ss} = 4GM_b^2 / C$, 其总熵 $S_{BM} = (\pi / I_0) I_m = 2\pi^2 R_b^2 C^3 / hG$ 。

§ 4-1. 信息 = 存在 = 能量 × 时间. 最小黑洞 M_{bm} 和其霍金辐射 m_{ss} 信息量 I_0

按照海森伯测不准原理说, 互补的两个物理量, 比如时间和能量, 位置和动量, 角度和角动量, 无法同时测准。它们测不准量的乘积等于某个常数, 那个常数就是普朗克常数, 即是 $h = 6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳秒 = 6.63×10^{-27} g·cm²/s。于是,

$$\Delta E \times \Delta t = h/2\pi \quad (4a)$$

(4a) 式即是测不准原理 uncertainty principle 的数学公式。现在将前面最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 的参数代入 (4a) 式, 可见, $2t_s$ 对应于 Δt , $\Delta t = 2t_s = 2R_{bm}/C$ 是时间测不准量, $m_{ss} C^2$ 对应于 ΔE 是能量测不准量, 而 $R_{bm} \equiv (Gh/2\pi C^3)^{1/2}$, $M_{bm} = m_{ss} = m_p = (hC/8\pi G)^{1/2}$ 。于是,

$$2R_{bm}/C \times m_{ss} C^2 = 2(Gh/2\pi C^3)^{1/2} \times (hC/8\pi G)^{1/2} C = h/2\pi \quad (4b)$$

为什么量子化的常数, 普朗克常数, 会不多不少, 刚好是我们知道的这个数值? 这个常数的具体数值到底有什么意义? 这说明普朗克常数 $I_0 = h/2\pi$ 就是宇宙中最小黑洞 $M_{bm} =$ 普朗克粒子 m_p 的信息量, 这也是宇宙中不可分割的最小信息量。比 $h/2\pi$ 更少的信息量在宇宙中不可能存在。

$$\therefore I_0 = h/2\pi = \Delta E \times \Delta t \quad (4c)$$

方舟的女解释说: ‘这个是什么意思呢? 哲学上说, 存在即是被感知, 感知也就是信息的获得和传递, 一样不携带信息的东西, 是无法被感知的, 所以信息也就是存在。

信息 = 存在 = 能量 × 时间.

普朗克常数 = 能量测不准量 × 时间测不准量

那么为什么存在 = 能量 × 时间呢? 这个反应了存在的两个要素, 存在的东西必须要有能量, 没有能量, 那也就是处于能量基态的真空, 是不存在的。存在的东西也必须要持续存在一定的时间, 如果一样东西只存在零秒钟, 那便是不存在。’ 作者同意她对信息的理解, 认为是正确的。

普朗克常数单位是焦耳, 对于辐射波, Δt 表半个波长的时间, $h/2\pi$ 示光波 $1/2$ 波长的能量。

§ 4-2. 无论黑洞 M_b 和其霍金辐射 m_{ss} 的大小, 任何 m_{ss} 的信息量 $I_0 = h/2\pi =$ 最小黑洞 M_{bm} 和普朗克粒子 m_p 的信息量 = 宇宙中最小的 (基元) 信息量 = 1 比特。

按照(1d)式, $m_{ss} = hC/8\pi GM_b$,

$$2t_s \times m_{ss} C^2 = 2R_b/C \times hC^3/8\pi GM_b = 4GM_b/C^3 \times hC^3/8\pi GM_b = h/2\pi = I_0 \quad (4d)$$

可见, 任何大小黑洞 M_b , 大至我们宇宙黑洞 CBH, 小到最小黑洞 M_{bm} , 所发射的每一个霍金辐射 m_{ss} 的过程就是将能量-物质量子化的过程。每一个霍金辐射 m_{ss} 的能量测不准量大小相差虽然很大, 但相应的其时间测不准量 $2t_s$ 也相差很大, 所以其乘积都相等 = $h/2\pi = I_0$ 。

因此, 在宇宙中, 黑洞在吞噬外界能量-物质时, 是最贪婪的饥饿鬼, 当它向外界发射霍金辐射 m_{ss} 时, 是最小气的吝啬鬼, 每次只向外吐出一份最小的信息 I_0 。黑洞愈大, 愈吝啬, 因发射两相邻 m_{ss} 的间隔时间愈长久。我们现在的宇宙黑洞12年才向外发射一个霍金辐射粒子 m_{ss} 。

§ 4-3. 黑洞 M_b 的总信息量 I_m 。

$$I_m = n_i I_0 = I_0 M_b / m_{ss} \quad (4e)$$

$$I_m = I_0 \times 8\pi GM_b^2 / hC = 4GM_b^2 / C$$

§ 4-4. 最小黑洞 M_{bm} 的熵 S_0 。黑洞 M_b 的熵 S_B 。

按照有名的 Bekenstein-Hawking 公式, 黑洞 M_b 的熵 S_B 。

$$S_B = 2\pi^2 R_b^2 C^3 / hG \quad [7][9] \quad (4g)$$

(4g) 式可变为 $S_B \times h/2\pi = \pi R_b^2 C^3 / G$, 再变为 $S_B \times h/2\pi = \pi \times (2t_s \times R_b C^4 / 2G)$ 。于是,

$$S_B \times h/2\pi = \pi \times (2t_s \times M_b C^2) \quad (4h)$$

当 S_B 为最小黑洞的熵 S_{bm} 时, 则 $M_b = M_{bm} = m_{ss}$, 于是,

$$S_{bm} \times h/2\pi = \pi \times (2t_s \times m_{ss} C^2) \quad (4i)$$

由(4d)式可知, $2t_s \times m_{ss} C^2 = I_0 = h/2\pi$, 所以最小黑洞的熵 S_{bm} 为,

$$S_{bm} = \pi \quad (4j)$$

$S_B \times h/2\pi = \pi \times (2t_s \times M_b C^2)$, $S_B \times h/2\pi = n_i \pi \times (2t_s \times m_{ss} C^2)$, 于是,

$$S_B = n_i \pi = n_i S_{bm} = \pi M_b / m_{ss} = 8\pi^2 GM_b^2 / hC \quad (4k)$$

$$\therefore (4k) = (4g)$$

§ 4-5: m_{ss} 的波长 $\lambda_{ss} = 2R_b$ (黑洞 M_b 的视界半径)

$$\text{由(2g)公式, } m_{ss} = \kappa T_b / C^2 = h/2\pi C \lambda_{ss}, \text{ 得, } \lambda_{ss} = Ch / (2\pi m_{ss} C^2) \quad (4l)$$

由(4d)公式, $m_{ss} C^2 \times 2t_s = h/2\pi = I_0$, 所以,

$$\lambda_{ss} = 2C t_s = 2R_b \quad (4m)$$

而频率 $\nu_{ss} = C/\lambda_{ss} = C/2R_b$ (4n)

于是回到 $t_s = R_b/C$

再用 $m_{ss} = \kappa \Gamma_b / C^2 = h/2\pi C \lambda_{ss}$ 验证 $\Delta E \times \Delta t$, $\Delta t = 2t_s = 2\lambda_{ss}/C$, $\Delta E = m_{ss} C^2 = Ch/2\pi \lambda_{ss}$, 于是

$$\Delta E \times \Delta t = \lambda_{ss}/C \times Ch/2\pi \lambda_{ss} = h/2\pi = I_0 \quad (4o)$$

很有意思的结论: 任何黑洞 M_b 所发射任何一个霍金辐射量子 m_{ss} 的波长 λ_{ss} 正好等于黑洞的直径 $2R_b$ 。

《5》。简单的小结:

作者上面对黑洞的新理论、新观念和新公式的论述是发展和完善了黑洞理论, 并将黑洞理论与宇宙学、普朗克领域和信息学有机地联系在一起, 得出了许多新的、有重要意义的结论, 同时指出了爱因斯坦广义相对论方程的一些基本的缺陷和错误, 其根本性缺陷在于方程的能量-动量张量项中, 粒子只有引力而无‘如影随形’的热抗力, 从而导致方程中出现宇宙中根本不存在的‘奇点’及其它许多错误, 如弗里德曼度规史瓦西度规所导致的许多错误等。

无论是牛顿爱因斯坦和霍金的理论有多么的伟大, 但总会有缺陷或不足之处。因此, 当理论与真实的情况不相符合时, 不应盲目地抱着理论不放, 因为任何理论和公式在建立时在运用过程中, 为了简化, 都会加进一些不合实际的假设和限制条件, 当一个人能够找出理论不符合实际的条件原因时, 他就会取得进步和成就。

也许有人会说, 你作者得出 (1d) 式也太容易了吧! 如果, (1d) 一眼都能被看得出来, 早就被许多无孔不入的学者们推导出来了, 哪里会轮到学问浅薄的作者头上。首先, 作者得知道现有的黑洞理论的问题出在哪里吧! m_{ss} 对黑洞理论有所重要? 能不能找出来? 其次才是如何找出霍金辐射 m_{ss} 了。要知道, 这个 m_{ss} 还是作者定出的呢! 最后, 当得出公式 (1d) 后, 对不对? 敢用吗? 只有 (1d) 式能广泛地用到黑洞、宇宙学、普朗克领域、信息等各个领域, 而作出了许许多多的计算, 各种数据与新旧理论所计算数据都没有冲突后, 才能确认 (1d) 的正确性、适用性和

因果性。看看表二及其中的整篇计算数据, 就会知道确认 (1d) 正确性的过程, 需要作很多很多事情, 并不那么简单。

====全文完====

《参考文献》。

[1]. 张洞生: 对黑洞学、宇宙学的一些新观念、新公式、和新结论

张洞生论文选专辑: 第一部分—黑洞宇宙学

http://www.sciencepub.net/academia/aa2011suppl/aa0303s/01_1363_aa0303s_1.pdfhttp

http://www.sciencepub.net/report/report0306/07_6367report0306_32_46.pdfhttp://www.sciencepub.net/report/report0306/07_6367report0306_32_46.pdf

<http://www.sciencepub.net/academia/aa0304/>

[2]. 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://sciencepub.net/academia/aa0202/02_0935_aa0202_23_32.pdf

[3]. 苏宜: 天文学新概论。华中理工大学出版社。2000.8.

[4]. 向义和: 大学物理系导论上册。清华大学出版社。1999.2.

[5]. 何香涛: 观测宇宙学。科学出版社, 2002.4.

[6]. 张洞生: 为什么广义相对论方程及其解产生诸多错误和不符合物质世界的真实?

http://www.sciencepub.net/academia/aa2011suppl/aa0303s/01_1363_aa0303s_1.pdfhttp

<http://www.sciencepub.net/academia/aa0212/>

[7]. 王永久: 黑洞物理学。湖南师范大学出版社, 2000.4.

[8]. 参考文献[1]中的第二篇 对宇宙学中的一些新观点和新探讨

[9]. 张洞生: 黑洞 M_b 的霍金辐射 m_{ss} 的信息量 $I_0 = h/2\pi$, 一个黑洞的总信息量 $I_m = 4GM_b^2/C$.

<http://sciencepub.net/academia/aa0303>.