

新黑洞理论之 4

==用作者的「新黑洞理论」和公式建立新的「黑洞宇宙学」==

==本文摘录改编自《黑洞宇宙学概论^[4]》==

张洞生

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

zhangds12@hotmail.com; zds@outlook.com

<前言>; 本篇摘录改编自拙作《黑洞宇宙学概论^[4]》一书的第二篇, 但是改用另外一种不同于原书、而较简明的论证方法, 可谓殊途同归, 相互印证。‘我们宇宙从哪里来, 往哪里去。’, 这是人类永远要想知道的神秘命题。本篇是要用作者建立的「新黑洞理论」的 5 个基本公式来建立新的「黑洞宇宙学」的理论基础。为此, 必须首先证明我们‘宇宙视界’以内的宇宙就是一个真实的‘巨无霸史瓦西宇宙黑洞-- Cosmo-BH 或者 CBH’。其次, 既然我们宇宙是史瓦西黑洞, 就必须证明它的膨胀收缩的规律和命运就应该完全与任何黑洞的规律相同, 只不过我们‘宇宙黑洞’的总质量-能量 M_{ub} 比我们宇宙中的其它黑洞的总质量-能量 M_b 大得多而已, 即其区别仅仅是 $M_{ub} \gg M_b$ 。这样, 我们就可以按照「新黑洞理论」中的许多公式, 准确地计算出我们宇宙在‘诞生、膨胀降温、演变发展’的全过程中, 各个时间节点的物理常数的数值, 和形成不同的物质形态和能量。因此, 我们宇宙的真实历史, 即其<时间简史>, 就由其任一时间的黑洞的物理参数的准确的数值所构成。这是‘广义相对论方程’建立 100 年来学者们‘绞尽脑汁’、想做而从未做到的事情。

[张洞生. 新黑洞理论之 4, 用作者的「新黑洞理论」和公式建立新的「黑洞宇宙学」, 本文摘录改编自《黑洞宇宙学概论^[4]》. *Academ Arena* 2017;9(3):1-6]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 1. doi:[10.7537/marsaaj090317.01](https://doi.org/10.7537/marsaaj090317.01).

<关键词>: 我们宇宙; 我们宇宙是真实的‘史瓦西宇宙黑洞’; 我们宇宙诞生于最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 普朗克粒子, 而不是广义相对论方程解的‘奇点’; 我们宇宙的演变规律和命运完全符合任何黑洞的演变规律和命运; 以「新黑洞理论」的公式为基础建立起来的「黑洞宇宙学」; 哈勃定律是反映‘我们宇宙黑洞’, 是由无数最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 不停地合并、而形成的在以光速 C 的膨胀规律;

罗曼罗兰: 「我们只崇敬真理-自由的, 无限的, 不分国界的真理, 毫无种族歧视或偏见的真理。」
哥白尼: 「人的天职在勇于探索真理。」

<1>: 作者的「新黑洞理论」是以 5 个基本的经典公式为基础建立起来的。

第一; 本节来源于《黑洞宇宙学概论^[4]》第一篇第 1 章, 作者提出和推导出下面 5 个在黑洞视界半径 R_b 上的公式, 描述黑洞的 4 个基本参数 M_b , R_b , T_b , m_{ss} 在 R_b 上的变化, 完全取决于 4 个物理常数 h , C , G , κ 的不同组合, 可精确地用于决定每个黑洞 R_b 的变化和其最后的命运。 M_b —黑洞的总质能量; R_b —黑洞的视界半径; T_b —在视界半径 R_b 上 m_{ss} 的绝对温度; m_{ss} —黑洞在视界半径 R_b 上的‘霍金量子辐射’的相当质量; λ_{ss} 和 ν_{ss} 分别表示 m_{ss} 在 R_b 上的波长和频率, κ —波爾茲曼常數 = $1.38 \times 10^{-16} \text{ g}\cdot\text{cm}^2/\text{s}^2\cdot\text{k}$, C —光速 = $3 \times 10^{10} \text{ cm/s}$, h —普朗克常數 = $6.63 \times 10^{-27} \text{ g}\cdot\text{cm}^2/\text{s}$, G —萬有引力常數 = $6.67 \times 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{s}^2\cdot\text{g}$ 。

下面 5 个公式完全适用于球对称无旋转无电荷的、任何大小的史瓦西黑洞。

(1a)是霍金的黑洞温度公式, 这是霍金对黑洞理论

最伟大的贡献。

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

下面是按質-能轉換為輻射能 E_r 的閏溫的能量等價公式,

$$E_{ss} = m_{ss} C^2 = \kappa T_b = \nu_{ss} h / 2\pi = Ch / 2\pi \lambda_{ss} \quad (1b)$$

(1c)式是史瓦西 (Karl Schwarzschild) 对爱因斯坦‘广义相对论方程’得出的第一个特殊解, 它规定了黑洞存在的‘充要条件’。

$$GM_b/R_b = C^2/2; M_b = 0.675 \times 10^{28} R_b^{[2]} \quad (1c)$$

将 (1b) 的 $m_{ss} C^2 = \kappa T_b$ 代入 (1a), 可得到作者在 R_b 上一个普适的新公式,

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

由‘部分不可能大于整体的公理’, 即可得到另一个普适的新公式,

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

作者用上面的 5 个公式共同组成了本书「新黑洞和宇宙学理论」的理论基础和基本公式, 它们决定了任何黑洞的形成条件、变化规律, 所有黑洞的最终命运都是因为在外界无能量-物质可吞食时, 就会不停地发射霍金辐射 m_{ss} , 而收缩成为最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 消亡在普朗克领域。

相对应地, 按照上面的公式, 得出最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 普朗克粒子的其它参数 R_{bm} , T_{bm} , t_{sbm} ,

ρ_{bm} 的公式和数值如下，

$$\therefore R_{bm} = L_p^{[3]} \equiv (Gh/2\pi C^3)^{1/2} \equiv 1.61 \times 10^{-33} \text{ cm (1g)}$$

$$\therefore T_{bm} \equiv T_p^{[3]} \equiv 0.71 \times 10^{32} \text{ k (1h)}$$

\therefore 最小黑洞 M_{bm} 的康普顿时间 Compton time t_c = 史瓦西时间 t_{sbm} ，于是，

$$\therefore t_c =$$

$$t_{sbm} = R_{bm}/C = 1.61 \times 10^{-33}/3 \times 10^{10} = 0.537 \times 10^{-43} \text{ s, (1j)}$$

$$\therefore \rho_{bm} = 0.6 \times 10^{93} \text{ g/cm}^3 \quad (1k)$$

下面 ρ_b 是任一黑洞的平均密度。运用球体公式 $M_b = 4\pi\rho R_b^3/3$ 于(1c)式，可得出另外一个与(1c)式等价的、普适的史瓦西黑洞的公式如下：

$$\rho_b R_b^2 = 3C^2/(8\pi G) = \text{Constant} = 1.6 \times 10^{27} \text{ g/cm (1m)}$$

第二：根据(1c)可知，当一个黑洞 M_b 形成之后，无论它因吞食外界能量-物质而膨胀，还是因发射霍金辐射 m_{ss} 而收缩，在它最后收缩成为最小黑洞 M_{bm} = 普朗克粒子 m_p 之前，它将永远是一个不同质-能量 M_b 的黑洞。

$$\text{将(1c)式变为, } 2GM_b = C^2 R_b \quad (1c)$$

$$\text{将(1c)式微分, } 2GdM_b = C^2 dR_b \quad (1n)$$

$$(1c) \pm (1n),$$

$$2G(M_b \pm dM_b) = C^2(R_b \pm dR_b) \quad (1p)$$

从(1p)式可知，无论黑洞 M_b 是吞噬外界能量-物质而膨胀，还是因为发射霍金辐射 m_{ss} 而收缩，只有因不停地发射霍金辐射而最后收缩成为最小黑洞 $M_{bm} = (hc/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5} \text{ g} = m_p$ 之前，它将永远是一个黑洞。

因此，当黑洞在其视界半径(Event Horizon)上因发射霍金辐射 (Hawking Radiations) m_{ss} 而收缩或者因吞噬外界能量-物质而膨胀时，其视界半径 R_b 上各种物理量(参数)的变化，与其内部结构与物质密度的分布和状态无关，而只与黑洞总质-能量 M_b 的量有关。从而证明：黑洞的视界半径 R_b 最后只能因不停地发射霍金辐射而收缩成为最小黑洞 $M_{bm} = (hc/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5} \text{ g} = m_p$ ，即成为普朗克粒子时，才会在普朗克领域爆炸解体消亡。因此，黑洞就不可能如霍金等人所说，在其视界内部的中心出现“奇点”

看看下面如何以「新黑洞理论」为基础建立新的「黑洞宇宙学」

<2>：首先根据天文观测的最新资料，初步证明我们现在的宇宙是一个能量-质量为 $M_u = 10^{56} \text{ g}$ 的真实的巨无霸‘史瓦西宇宙大黑洞’ (Cosmic-BH, CBH)。

2009.5.7，美国宇航局 NASA 发布最新的 Hubble 常数测定值，根据对遥远星系 Ia 超新星的最新测量结果，该常数被确定为 $(74.2 \pm 3.6) \text{ km/(s} \cdot \text{Mpc)}$ 。还有天文学家通过使用美国宇航局斯皮策红外空间望远镜，最新测定迄今最精确的哈勃常数，并对哈勃常数进行精确计算后，得出最新的数值为 $74.3 \pm 2.1 \text{ (km/s)/Mpc}$ 。另外有近代测定的 Hubble 常数的数值是， $H_r = (0.73 \pm 0.05) \times 100 \text{ kms}^{-1}$

Mpc^{-1} ，3 者数值相差甚小。取误差较小的最后面的数值，由此算出宇宙球体的实际密度 $\rho_{ur} = 3H_0^2/(8\pi G) \approx 10^{-29} \text{ g/cm}^3$ 。并得出宇宙球体史瓦西时间 $t_{ur}^2 = 3/(8\pi G\rho_r)$ ，

$$\therefore t_{ur} = A_u (\text{宇宙年龄}) = 0.423 \times 10^{18} \text{ s} / 3.156 \times 10^7 \text{ s} = (134 \pm 6.7) \text{ 億年。故宇宙的视界半径 } R_{ur} = 1.27 \times 10^{28} \text{ cm, 算出宇宙的总质-能量为 } M_{ur} = 0.675 \times 10^{28} R_{ur} = 8.6 \times 10^{55} \text{ g。}$$

如果仅依赖于威尔金森微波各向异性探测器 WMAP 所得的数据，最佳符合的宇宙年龄值 $A_u = (1.369 \pm 0.013) \times 10^{10}$ 年。而根据 2013 年普朗克卫星所得到的最佳观测结果，宇宙大爆炸距今 137.98 ± 0.37 亿年。所以宇宙真实可靠的年龄 A_u 的观测数值可定为， $A_u = 137$ 億年。由此可计算出，其视界半径 $R_u = C \times A_u = 1.3 \times 10^{28} \text{ cm}$ ，其平均密度 $\rho_u = 3/(8\pi G A_u^2) = 0.958 \times 10^{-29} \text{ g/cm}^3$ 。

\therefore 宇宙的总质-能量 $M_u = 4\pi R_u^3 \rho_u / 3 = 8.8 \times 10^{55} \text{ g}$ 。上面两种不同的精确观测资料得出 $t_{ub} = A_u$ 完全一致，其它数据也相差很小。

从上面几种近代精确的观测数据，可得出我们宇宙的平均密度 ρ_b 和视界半径 R_b 的几乎相等的 2 组精确数值。从上节的公式(1m)可知，凡是符合公式(1m)的球体就是史瓦西黑洞，将上面 2 组数值代入(1m)即可证实确实如此。

$$\rho_{ur} R_{ur}^2 = 10^{-29} \times (1.3 \times 10^{28})^2 = 1.7 \times 10^{27} \text{ g/cm (2a)}$$

$$\rho_u R_u^2 = 0.958 \times 10^{-29} \times (1.3 \times 10^{28})^2 = 1.62 \times 10^{27} \text{ g/cm (2b)}$$

结论：上面(2a) (2b)的 2 组实测数值与上节(1m)的数值几乎完全相等，如是可证明我们宇宙视界 R_u 之内的球体是一个真实的‘史瓦西宇宙黑洞 (Cosmic-BH, CBH)’。更由于所取的哈勃常数 H_r 与 A_u 的黑洞的计算数值相吻合至少说明：1；我们宇宙还在以光速 C 膨胀，所以现在 H_r 为上述数值；2；我们宇宙的视界半径 R_u 内的球体，却是‘史瓦西黑洞’，所以 $\rho_{ur} R_{ur}^2 = \rho_u R_u^2$ 。

为了下面的计算方便，可统一规定为：我们‘宇宙黑洞’的各种物理常数值为：总质量-能量 $M_{ub} = M_{ur} = M_u = 8.8 \times 10^{55} \text{ g}$ ； $R_{ub} = R_{ur} = R_u = 1.27 \times 10^{28} \text{ cm}$ ； $\rho_{ub} = \rho_{ur} = \rho_u = 0.958 \times 10^{-29} \text{ g/cm}^3$ ；相应地，根据前面已有的黑洞公式的计算，可得出其它的物理常数值，在 R_{ub} 上霍金辐射的相当质量 $m_{ssu} = 10^{-66} \text{ g}$ ；在 R_{ub} 上霍金辐射的温度 $T_{ub} = 10^{-39} \text{ k}$ ；霍金辐射 m_{ssu} 的波长 $\lambda_{ssu} = 2.5 \times 10^{28} \text{ cm}$ ； m_{ssu} 的频率 $\nu_{ssu} = 10^{-18} \text{ Hz}$ ；

<3>：哈勃定律 (Hubble Law) 证明我们宇宙 (黑洞) M_{ub} 的视界半径 R_{ub} ，从诞生起到现在，一直都在不停地以光速 C 在膨胀。

现在将我们一直膨胀的宇宙黑洞往回看，从逻辑上即可推论我们‘宇宙黑洞’只能起源于最小黑洞 = 普朗克粒子，即 $M_{bm} = (hc/8\pi G)^{1/2} = m_p = 1.09 \times 10^{-5} \text{ g}$ ，(《黑洞宇宙学概论》^[4]) 一书的第

一篇)。

第一; Hubble 定律所反应的是宇宙视界半径 R_u 一贯的膨胀速度 $R_u/A_u = C$ 的规律。Hubble 常数 H 是我们宇宙在某一时刻的平均密度为 ρ 时的常数:

$$V=HR \quad (3a)$$

$$H^2 = 8\pi G\rho/3 \quad (3b)$$

在我们宇宙黑洞 $M_{ub}=M_u$, 当其视界半径 $R_{ub}=R_u=Ct_u=CA_u$ 上的膨胀速度 $V=C$ 时, 将(3a) (3b) 式代入下面的球体公式, 得,

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

再由(1n)式, $2GdM_b = C^2 dR_b$, 将 $M_b=4\pi\rho_u R_u^3/3$ 和(3b)式 $H^2 = 8\pi G\rho/3$ 代入, 可直接得出(3a)式, 即 $C^2=H^2 R_u^2$;

因此, (3c)与上面的(1c)和 (1n)式完全相符合, 证明了哈勃定律所证实的‘宇宙膨胀’规律完全符合‘史瓦西公式(1c)’, 证明我们宇宙作为‘史瓦西宇宙黑洞’的膨胀与其它所有‘史瓦西黑洞’的膨胀规律是完全相同的。因此证明‘我们宇宙’就是一个‘名符其实’的‘史瓦西巨无霸黑洞’。

第二; 我们宇宙黑洞 M_{ub} 的视界半径 R_{ub} 的膨胀, 就是我们宇宙从诞生时的最小黑洞 $M_{bm} = (hc/8\pi G)^{1/2} = 10^{-5}g = m_p$, 到现在‘宇宙黑洞 $M_{ub} = 8.8 \times 10^{55}g$ ’的 R_{ub} 一直以光速 C 的膨胀。

从(1p)式可知, 既然我们现在的宇宙黑洞 M_{ub} 的 R_{ub} 是一直在以光速 C 膨胀, 那么, 它只能由过去的许许多多小黑洞合并的‘超光速 C 的空间暴涨’后, 再以光速 C 膨胀而成。因为一个黑洞只靠吞噬外界的能量-物质, 其 R_{ub} 的膨胀速度不可能达到光速 C 的。由此可见, 从现在一直往后面推下去, 推到最后, 只能是我们现在的宇宙黑洞 M_{ub} 是来源于(诞生于)无数最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 。因为在普朗克领域, 是宇宙中极高能量的能量子, 比 $M_{bm} = m_p$ 更小的黑洞不可能存在。

1; 从上面(1n)式, $2GdM_b = C^2 dR_b = C^2 C dt_u$, 当 $dt_u=1s$ (秒)时, 即当任何黑洞 R_{ub} 以光速 C 膨胀时, 所增加的总能量-质量 dM_b 应该是,

$$dM_b = C^3/2G = 2 \times 10^{38}g = 10^5 M_0 \quad (3d)$$

太阳质量 $M_0 = 2 \times 10^{33}g$ 。从上节知道, 我们宇宙年龄 $A_u = 137$ 亿年 $= 1.37 \times 10^{10} \times 3.156 \times 10^7 = 4.32 \times 10^{17}s$, 于是我们现在宇宙的总能量-质量 M_{ub} 应该是,

$$M_{ub} = C^3/2G \times 4.32 \times 10^{17} = 8.74 \times 10^{55}g \quad (3e)$$

(3e) 的 M_{ub} 与上面第一节 M_{ub} 的数值几乎完全相等, 证明‘我们宇宙黑洞’确实是由许许多多‘最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ ’合并、而以光速 C 膨胀而来。

2; 再证明我们宇宙黑洞 M_{ub} 来源于许许多多 $M_{bm} = m_p$ 不停地合并的结果。

按照上面的计算, 取我们宇宙黑洞的总质-能量 $M_{ub} = 8.8 \times 10^{55}g$ 。

如果是 $M_{ub} = N_{ub} \times M_{bm}$ 合并而成, 按照第一节(1c)式 $GM_b/R_b = C^2/2$,

$$N_{ubm} = M_{ub}/M_{bm} = 8.8 \times 10^{55}/1.09 \times 10^{-5} = 8.07 \times 10^{60};$$

由(1c)式, $R_{ub} = 2GM_{ub}/C^2 = 1.3 \times 10^{28}cm$;

$$\text{则必定 } R_{ub}/R_{bm} = 1.3 \times 10^{28}/1.61 \times 10^{-33} = 8.07 \times 10^{60} \equiv N_{ubr}$$

$$M_{ub}/M_{bm} \equiv R_{ub}/R_{bm} \equiv 8.07 \times 10^{60} \equiv N_{ubm} \equiv N_{ubr} \quad (3f)$$

(3f)完全证明我们宇宙黑洞 M_{ub} 确实是由 $8.07 \times 10^{60} \equiv N_{ubm}$ 个 M_{bm} 以光速 C 膨胀合并而成。

第三; 现在来谈谈上面 (3d)式的意义。(3d)式告诉人们, 对于任何一个大小的黑洞 M_b , 当它吞噬外界能量-物质, 如要使得其视界半径 R_b 以光速 C 膨胀 1 秒时, 其在黑洞 R_b 外的延长半径 $R_o = 30$ 万 km 的环球形空间里, 就必须有 $M_o = 2 \times 10^{38}g$, 即 $10^5 M_0$ 个太阳质量的能量-物质(同样, 如果在 10^{-10} 秒里, 则 $R_o = 3cm$, 就必须要有 $M_{o0} = 2 \times 10^{28}g$ 能量-物质)。如果 能量-物质 M_{o0} 少于此数, 就只能以小于光速 C 的速度膨胀。如果 M_{o0} 大于此数, 多余的能量-物质是无法在 1 秒时间里被吞食进黑洞里去, 会被暂时排斥到黑洞外面而造成黑洞暂时的空间膨胀。

现在接着简单谈谈我们宇宙诞生时‘原初暴涨—Original Inflation’产生的机理: 在我们宇宙诞生时, 至少有多于 $N_{ubr} \equiv 8.07 \times 10^{60}$ 个最小黑洞 M_{bm} 在极高温极高密度下紧贴在一起。因此, 它们的合并只能在 M_{bm} 的 R_{bm} 以光速 C 膨胀时吞食进极少量的能量, 因为 M_{bm} 的史瓦西时间仅仅是 $10^{-44}s$, 就是说, 一个 M_{bm} 最多只能吞食进 $10^{38/44} = 10^{-5}g$ 的外面的能量。那么, 那些极大量暂时无法被吞食进黑洞内的、极高密度的紧贴在一起能量, 在宇宙极高温极高密度下的能量就会造成‘超光速的空间膨胀’, 以把所有的 M_{bm} 连接在一起, 形成‘原初暴涨’, 在完成‘原初暴涨’的‘许许多多最小黑洞连成的宇宙包球体’后, 即会再以光速 C 膨胀到最后, 成为一个真实的、包涵我们宇宙内现有 N_{ubr} 个‘最小黑洞 M_{bm} ’的‘巨大的史瓦西宇宙黑洞’ $--M_{ub} = 8.8 \times 10^{55}g$ 。

第四; 我们现在‘史瓦西宇宙黑洞 $--M_{ub} = 8.8 \times 10^{55}g$ ’的 3 种可能的最终命运

我们‘宇宙黑洞’从诞生起, 一直以光速 C 膨胀到现在, 其最后结局的可能性有: 1*; 如果我们‘宇宙黑洞’外已经没有能量-物质可被吞食进来, 就会停止膨胀而变为极其缓慢一个接一个地发射极其微弱、现在无法探测到的霍金辐射 $m_{ssu} = 10^{-66}g$, 此时哈勃常数 H_r 会变为极小而接近于 0。从下面 (3g)式可见, 我们‘宇宙黑洞’的寿命应是 $\tau_{bu} = 10^{-27} M_{bu}^3 = 10^{-27} (8.8 \times 10^{55})^3 \approx 10^{133}$ 年 yrs. 2*; 然而实际上,

从上节看，我们宇宙现在实测的哈勃常数值为： $H_1 = (0.73 \pm 0.05) \times 100 \text{ kms}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ ，说明我们宇宙还在以光速 C 膨胀，表明我们宇宙诞生时，这个‘宇宙包’内实有的最小黑洞 M_{bm} 的数 $N_{ubmr} \gg (N_{ubm} \equiv N_{ubr} \equiv 8.07 \times 10^{60})$ ，见(3f)式。因此，这个‘宇宙包’内实有的‘宇宙黑洞’的总能量-质量 $M_{bur} \gg M_{bu}$ ；其 $\tau_{bur} \gg (\tau_{bu} \approx 10^{133} \text{ 年 yrs})$ 。如何求出 M_{bur} ？只有在未来的某一时间的哈勃常数 $H_1=0$ 时，就可计算出那时的宇宙年龄=宇宙黑洞的史瓦西时间，而得出那时的 M_{bur} 。3*；如果在遥远的未来，有可能我们‘宇宙黑洞 M_{bur} ’与宇宙外的其它宇宙碰撞合并，就会形成一个‘超级巨无霸宇宙黑洞’，其年龄就会更长更长。

总之，黑洞无论大小，如果‘该黑洞’外还有能量-物质可被吞噬，它就会因吞噬外界能量-物质而以小于光速 C 的速度膨胀，直到吞噬完外界所有能量-物质后，不再膨胀，转而一个接一个地发射极其微小的霍金辐射 m_{ss} ，而极其缓慢的损失能量-物质，经过极长时间发射霍金辐射后，所有黑洞最后的命运就是收缩成为 $M_{bm} \equiv m_p$ 而爆炸解体消亡在普朗克领域。‘我们宇宙黑洞’从宇宙最高温最高密度的许多能量子 $m_p \equiv M_{bm}$ 诞生合并膨胀到最后，因发射霍金辐射 $m_{ss} \equiv M_{bm} \equiv m_p$ 而爆炸消亡，完成了‘我们宇宙’生长衰亡的生命过程，这是一个不可逆过程。按照佛教的基本观点，宇宙有無量無邊那麼多的世界，每一個世界包括‘我们宇宙’在內，都會經過「成住壞空」四個步驟，這叫一個大劫。

按照霍金黑洞的壽命公式： τ_b 是从黑洞某一确定能量-质量 M_b 发射霍金辐射到最后收缩成为最小黑洞 M_b 消亡在普朗克领域的总时间（秒）--寿命：
$$\tau_b \approx 10^{-27} M_b^3 \quad (3g)$$

<4>：「前辈宇宙」的‘大塌缩’（Big Crunch）后，是如何转变为诞生我们现在的‘新宇宙（黑洞）’的？

第一：前面已经说过，我们现在的宇宙就是一个按照哈勃定律膨胀而来的‘巨无霸史瓦西宇宙黑洞’，而它又只能是过去无数‘最小黑洞’合并后以光速 C 膨胀而来。追到源头，我们现在的‘宇宙黑洞’只能来源诞生于无数的最小黑洞 $M_{bm} \equiv m_p$ 。

既然普朗克粒子 $m_p \equiv M_{bm}$ 最小黑洞，已经达到宇宙最高温度 10^{32} k ，其内部能量子之间因无足够的引力和时间传递引力以对抗其最高热抗力，因而只能在普朗克领域爆炸解体。那么，在我们宇宙诞生前，它就应该有一个「前辈宇宙」的‘大塌缩’（Big Crunch）状况，这个「前辈宇宙」的状况也不可能将其全部物质-能量压缩成‘无穷大密度的奇点’，而只可能塌缩成为无数的普朗克粒子 $m_p \equiv M_{bm}$ 最小黑洞而在普朗克领域爆炸解体消亡。就是说，作者的「新黑洞理论」认为，我们「新生宇宙」不可能

诞生于虚无，或者「前辈宇宙」的‘奇点’或‘奇点的大爆炸’，而只能诞生于新生的无数 $m_p \equiv M_{bm}$ 最小黑洞产生的合并‘大爆炸’。这是本书唯一一条合乎因果律逻辑的假设。

只有在「前辈宇宙」大塌缩后，无数新生的 $m_p \equiv M_{bm}$ 最小黑洞 ($M_{bm} = 1.09 \times 10^{-5} \text{ g}$ ， $R_{bm} = 1.61 \times 10^{-33}$

cm ， $T_{bm} = 10^{32} \text{ k}$) 才能不断地合并膨胀，才能使我们‘宇宙黑洞’的视界半径 R_b 保持以光速 C 膨胀到现在，哈勃定律就是量化地描述我们‘宇宙黑洞’的膨胀定律。因为任何黑洞吞噬外界物质-能量的膨胀，只能使其视界半径 R_b 的膨胀速度远远小于光速 C 。

第二：「前辈宇宙」是如何在普朗克领域消失的？我們的物質-能量宇宙不可能來源於虛無，‘因果律’是宇宙有序转化的根本规律。按照時間對稱原理，假設有個「前辈宇宙」有一次「大塌缩--Big Crunch」，是符合宇宙‘因果律’逻辑的。很顯然，其最後的塌缩規律只能與我們‘宇宙黑洞’的收缩規律相同，即「前辈宇宙」的「大塌缩」，只能塌缩出无数的最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ ，而爆炸解体消亡在普朗克领域。我们宇宙誕生時 $M_{bm} = m_p$ 的‘膨胀規律’，應該与「前辈宇宙」「大塌缩」时 $M_{bm} = m_p$ 的‘塌缩規律’極其近似，其塌缩與膨胀都應是處於高温高密度理想狀態，只不过 2 者的方向相反而已。因此，「前辈宇宙」最後塌缩的結果在时空上，只會同時產生 3 種狀態：产生无数的 $M_m = M_{bm} \equiv m_p$ ；相鄰能量粒子 M_{bm} 之間在極其高温下的失去引力（引力斷鏈）； $M_{bm} = m_p$ 只能爆炸解体消亡在普朗克领域。這是前輩宇宙塌缩成普朗克粒子的一次「大塌缩」式的「前大爆炸」，即所謂「Big Crunch」。

「前辈宇宙」塌缩成為 $M_{bm} = m_p$ 在普朗克领域的前「大爆炸」，在时空上造成的 3 種結果為我們宇宙的誕生提供了充分和必要的條件：1；「前辈宇宙」「大爆炸」使前輩宇宙發生「相變」，即從「塌缩相」轉變為「膨胀相」，其最高的密度就会‘不增反減’，從而阻止「前辈宇宙」繼續塌缩成為「奇點」。2；前輩宇宙的‘大塌缩’最後的前「大爆炸」使宇宙密度和溫度的少許降低而使宇宙中能夠產生比 M_{bm} 稍大、壽命比 M_{bm} 的史瓦西時間稍長的「次小黑洞-- M_{bs} 」，他們才能成為我們新生宇宙的、能夠穩定成長的‘次小黑洞’。3；前「大爆炸」使 $M_{bm} = m_p$ 解体後的全部能量-物質碎末，為在普朗克领域，轉變組成新宇宙的「新細胞」（新的次小黑洞 M_{bs} ）提供了所有的能量-物質，它們是全部转化为誕生我們新宇宙能量-物質的來源。

第三：我們‘新宇宙’是如何从「前辈宇宙」的廢墟中誕生的？关键是产生新的稍大的‘次小黑洞-- M_{bs} ’，它們是我們宇宙的‘新生細胞’。

關鍵在於從‘前輩舊宇宙’解體的廢墟中的能量-

物質，能夠重新集結成為新的稍長壽命的‘次小的引力(史瓦西)黑洞 $M_{bs} \approx (2M_{bm} = 2m_p)$ ’。其實，在 $10^{32}k$ 和密度 $10^{93}g/cm^3$ 如此高的普朗克領域，本來就是能量與粒子隨時都在湮滅和產生而互相轉換的。我們知道它們湮滅和產生的時間就是康普頓時間，即 Compton Time $t_c =$ 史瓦西時間 t_{sbm} 。因此，只有當在 M_{bs} 形成時刻，恢復引力的新生稍大粒子的‘次小黑洞 M_{bs} ’的壽命 τ_{bs} 大於其康普頓時間 t_c 時，那些粒子才能存活下來，合并長大下去，成為穩定的新的‘次小黑洞’。上面已論證過，黑洞一旦形成，除因不停地發射霍金輻射 m_{ss} 而最後變為普朗克粒子 m_p 而爆炸消失外，它將永遠是一個黑洞。按照霍金黑洞壽命 τ_b 公式：

$$\tau_b \approx 10^{-27} M_b^3 \text{ (s)}^{[1]} \quad (4a)$$

$$t_c = t_s = R_b/C \quad (4b)$$

因此，只有在黑洞的 $\tau_b > t_s$ 時，即 $10^{-27} M_b^3 > R_b/C$ 時，新產生的‘次小黑洞 M_{bs} ’才能存活，並互相合併或吞噬外界能量-物質而不斷地長大。從(4a)(4b)和上面(1c)公式， $GM_b/R_b = C^2/2$ ，可得出：

$$M_b = M_{bs} = 2.2 \times 10^{-5} g = 2M_{bm} \quad (4c)$$

$$\therefore M_{bs} = 2M_{bm} \text{ 的壽命為: } \tau_{bs} = 10^{-27} M_{bs}^3 = 10^{-27} (2.2 \times 10^{-5} g)^3$$

$$\therefore \tau_{bs} = 1.06 \times 10^{-41} s \quad (4d)$$

$$\text{於是 } \tau_{bs}/\tau_{bm} = \tau_{bs}/t_{sbm} = (2.2/1.09)^3 = 8 \quad (4e)$$

$$\therefore \tau_{bs}/t_{sbm} = 1.06 \times 10^{-41} / 1.07 \times 10^{-43} = 100 \quad (4f)$$

M_{bs} 的视界半径 $R_{bs} = 3.2 \times 10^{-33} cm$; M_{bs} 的平均密度 $\rho_{bs} R_{bs}^2 = 1.6 \times 10^{27} g/cm^3$;
 $\therefore \rho_{bs} = 0.16 \times 10^{93} g/cm^3$; 而 M_{bm} 的平均密度 $\rho_{bm} = 0.6 \times 10^{93} g/cm^3$; 可見 M_{bs} 的密度比 M_{bm} 的密度降低了 3.75 倍。

可見，此 M_{bs} 的壽命 τ_{bs} 比最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 的壽命和史瓦西時間 $-\tau_{bm}$ 和 t_{sbm} 增長約 8 倍多。這就是 $M_{bm} = m_p$ 在合并後，能增大變為許多新生的穩定的 M_{bs} 、能繼續互相合併，而不會像最小黑洞 M_{bm} 一樣，因發射霍金輻射消亡、而持續長大的原因。

可見，在「前輩宇宙」塌縮成「無數 M_{bm} 形成的宇宙包」裡，在如此高密度 $\approx 10^{93} g/cm^3$ 下，密度和溫度因「前大爆炸」的膨脹而少許降低後，很容易形成稍大的 $M_{bs} \approx 2M_{bm}$ 新次小黑洞的。

我們‘新宇宙’誕生時的「大爆炸」：一旦大量的新 M_{bs} 形成後，它們仍然是在極高溫極高密度下緊貼在一起的，於是無數的 M_{bs} 立即合併互相連在一起，而產生「原初暴漲」造成超光速的空間暴漲，此即我們新宇宙的「大爆炸」。此後，無數 M_{bs} 在‘原初暴漲’後，迅速暴漲成許許多多較大的「原初小黑洞 $M_{bo} = 10^{15} g$ 」，但是它們仍然緊貼著又會不停地以光速 C 合併膨脹，造成了我們宇宙以光速 C 膨脹到現在。直到 137 億年後，成為現在還在膨脹的‘我們宇宙黑洞’。(關於「原初暴漲」的詳細證明，請見《黑洞宇宙學概論》^[4] 第二篇第 7 章)

第四；結論：

我們新宇宙誕生的幾個必要條件和過程是：

1; 必有「前輩宇宙」‘大塌縮’形成由無數的最小黑洞 $M_{bm} = m_p = 1.09 \times 10^{-5} g$ 組成了一個極高溫極高密度‘宇宙包’，它們在普朗克領域爆炸解體消亡，為我們‘新宇宙’的誕生提供了充足的能量-物質。

2; 「前輩宇宙」最後在普朗克領域爆炸解體，使前宇宙從「塌縮相」轉變為「膨脹相」，密度轉而降低，從而阻止了宇宙出現「奇點」。

3; 「前輩宇宙」及其舊的最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 的爆炸使「宇宙包」裡的溫度密度有少許降低，而能夠產生較大的較長壽命的穩定的新的‘次小黑洞 $M_{bs} \approx (2M_{bm} = 2m_p)$ ’，它們就成為產生新宇宙的胚胎。只有極大量的 $N_{bu} > 10^{61}$ 個 M_{bs} 胚胎形成後，它們的合併才造成宇宙空間的‘超光速暴漲’後，才能接着使宇宙一直以光速 C 膨脹，成為現在的‘ $M_{ub} = 8.8 \times 10^{55} g$ 的宇宙黑洞’。

4; 從「前輩宇宙」最後的「大塌縮」，使 $M_{bm} = m_p$ 在普朗克領域爆炸解體後，到在普朗克領域形成新的‘次小黑洞 M_{bs} ’，是一個密度下降的過程，不可能使宇宙密度增加達到無限大，而該領域就成為一座‘極高溫極高密度’的橋，使舊的「前輩宇宙」直接在普朗克領域，降低密度和溫度，而過渡演變到新的「現在宇宙」，從而避免了宇宙‘密度增加到無限大’的「奇點」。

<5>：分析和結論：從以作者「新黑洞理論」為基礎，到建立成新的「黑洞宇宙學」，可得出以下結論：

第一；什麼是作者的‘新宇宙學’？由上面的論證可見，作者新建立的‘宇宙學’就是‘黑洞宇宙學’。作者證明了‘我們現在的宇宙’就是一個巨無霸的‘史瓦西宇宙黑洞’ $-M_{ub} = 8.8 \times 10^{55} g$ ，這完全符合近代的最新的天文觀測數據。它來源誕生於普朗克領域無數的最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 的合併，所引起的‘超光速空間暴漲’的‘原初暴漲’後，而以光速 C 的膨脹，一直到现在。宇宙膨脹的哈勃定律就是我們宇宙從 $M_{bm} = m_p$ 的、由最小黑洞不停地合併到現在‘宇宙黑洞’的、一直以光速 C 膨脹的規律，它就是與所有其它黑洞有相同的膨脹規律。我們‘史瓦西宇宙黑洞’与其它所有黑洞一樣，都遵循史瓦西公式(1c)，當外界有能量-物質時，會因吞噬外界能量-物質以低於光速 C 的速度膨脹，在無外界能量-物質可吞噬時，就會一個接一個地發射霍金輻射 m_{ss} 而不停地收縮，直到最後收縮成為最小黑洞 $M_{bm} = m_p$ 而在普朗克領域爆炸消亡。

第二；只有作者的「新黑洞理論」及其公式才能證實我們宇宙 M_u 是一個真實的‘史瓦西黑洞’ $-M_{ub}$ ，即 $M_u = M_{ub}$ 。只有在‘宇宙黑洞’中，其平

均密度 ρ_{ub} 的确定性与唯一性只决定于其 $M_{ub} \equiv M_{ub}$ 的量, 才能证明我们宇宙的平直性 $\equiv 1$, 这是宇宙‘微波背景辐射图’的均匀性所证实的, 即我们宇宙是一个不断膨胀长大的球状宇宙黑洞。可见, 弗里德曼由对广义相对论方程的解, 以临界密度与实际密度只比, 即 ρ_r/ρ_c 得出是否等于 1, 以判断我们宇宙是开放还是闭合, 完全是一个背离实际的、错误的、误导人们近 100 年的‘伪命题’。因为对于任何大小的‘宇宙黑洞’, 其 ρ_r/ρ_c 永远等于 1。

第三; 如果现在哈勃常数 $H_r=0$, 说明我们宇宙现在已经停止了膨胀。但是现在哈勃定律仍然有效, 而且哈勃常数 H_r 的实测数值仍然大到, 能计算出‘我们宇宙黑洞’的视界半径 R_b 还在以光速 C 膨胀。从上面<3>第二节可推论得知, 这证明‘我们宇宙’诞生时的最小黑洞 M_{bm} 的数目 N_{ubm} , 一定比 8.07×10^{60} 大得多, 所以现在还有超出 N_{ubm} 的大量的 M_{bm} 合并到‘我们宇宙黑洞’中来, 造成它还在继续以光速 C 膨胀, 而且其总能量-质量还在以每秒增加 $2 \times 10^{38}g$ 的速度增长, 见 (3d)。因此, 只有在今后什么时候哈勃常数 $H_r=0$ 时, 才能计算出‘我们这个宇宙黑洞’究竟是由多少个 N_{ubm} 的 M_{bm} 组成, 才能计算出我们宇宙的总能量-质量 M_{ub} 究竟有多大? 但是根据 2 年前观测到我们宇宙早期的‘微波背景辐射’的异常, 科学家们推测断定, 我们宇宙外, 确实还有其它的‘宇宙’存在, 它的重力牵引导致它的引力使我们宇宙早期的‘微波背景辐射’发生异常, 这是首次发现在‘我们宇宙’之外, 有其他宇宙存在的切实证据。这就表明, 在遥远的未来, 这 2 大宇宙有可能碰撞合并为一个超大型的新宇宙(黑洞)。

第四; 既然我们宇宙是真实的‘史瓦西宇宙黑洞’, 而按照霍金-彭罗斯对‘广义相对论方程’的错误特殊解, 他们错误地断定在黑洞内部有 3 种性质: 1; 时空颠倒; 2; 黑洞内部是真空; 3; 黑洞内所有能量-物质都集中到其中心, 塌缩成为密度无限大的‘奇点’。然而, 生活在‘宇宙黑洞’中的人类, 如果黑洞符合霍金-彭罗斯所描述的 3 条规律, 根本就不可能出现和存在, 他们怎么能从‘奇点’中生长出来呢? 又怎么能不被‘奇点’反复无穷的‘大爆炸’和‘大塌缩’所毁灭呢? 可见, 霍金-彭罗斯的解是‘背离实际的谬论’。因此, 在‘我们宇宙黑洞’内部各部分的物质运动状态, 只能是完全符合美国数学家 G.B. Birkhoff 定律^[2]: ‘在球对称物质系统中, 任意半径 r 球面上物体 A 的运动状态, 只取决于球内物质的质量, 而不考虑球外物质的质量。’其实, 哈勃定律就是宇宙内 G.B. Birkhoff 定律的实证和运用。我们人类和各种星体

能在‘宇宙黑洞’内出现生存运动和发展, 正是因为完全符合 G.B. Birkhoff 定律, 即哈勃定律的。

第五; 由作者「新黑洞理论」为基础建立的「新宇宙学」, 只有唯一一个「前辈宇宙」有「大塌缩」的、合乎‘因果律’和‘时间对称’的最简单假设。按照“奥卡姆剃刀”原则, 作者合乎近代天文观测数据的「新宇宙学」, 可能是简单而较正确的「宇宙学」。反观以‘广义相对论方程’为模式建立的旧「宇宙学」, 霍金-彭罗斯等在解‘方程’前, 需要设定一大堆的假设前提条件, 比如什么‘宇宙学原理’, ‘宇宙监督原理’, ‘封闭系统’, ‘可逆过程’, ‘等压宇宙模型’‘质-能无法互换’等等, 不一而足, 才能勉强解出一个特殊解, 其结果结论必然‘背离实际’, 甚至‘荒谬无比’, 而得出‘奇点’谬论。(可参看原书《黑洞宇宙学概论》第三篇第 3 章和第 4 章)

第六; 霍金-彭罗斯等解‘广义相对论方程’得出的特殊解, 往往能够给人们制造许多迷(骗)人幻想, 如白洞虫洞穿越宇宙时空等等。但很遗憾的是, 在作者‘新黑洞理论’基础上建立起来的‘黑洞宇宙学’, 可能符合我们现在‘物理世界’的现实, 能解释解决‘黑洞’和‘宇宙学’中的一些重大的实际问题。作科学研究的学者们, 也不得不感慨: ‘梦想很丰满, 现实很骨感。’

====全文完====

参考文献:

1. 王永久: <黑洞物理学>. 湖南师范大学出版社. 2000 年 4 月. 公式 (4.2.35)。
2. 苏宜: <天文学新概念>. 华中科技大学出版社. 2000 年 8 月。
3. 何香涛: <观测天文学>. 科学出版社. 2002.4。
4. 张洞生: <黑洞宇宙学概论> 台湾 簡臺出版社 2015.11, ISBN-EAN 978-986-5633-13-1.
1. 网上看全文: 谷歌或者百度搜索《李学生博文》, 再从其中搜索<黑洞>, 或者上网 <http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=2892843&do=blog&view=me&from=space>
2. 台湾书店邮购: 台湾博客网络书店购书: E-MAIL: books5w@gmail.com 或 books5w@yahoo.com.tw 电话: (852) 2150-2100, 传真: (852) 2356-0735.
3. 有亲友到台湾香港旅游时, 可托他们代买带回, 台湾香港各大书店都在卖。台币 380, 港币 140。