

从量子信息到大量子论 ——评王德奎解读郭汉英《我们的宇宙与德西特相对论》

刘月生

Recommended: 王德奎, y-tx@163.com

编者按：中国杰出的自然哲学家、新疆医科大学教授刘月生先生逝世一周年，为表示对他的怀念，特转发他生前 2009 年发表的长篇重要评论，以作纪念。

【摘要】二十一世纪使我们能站在一个统一相对论、量子理论和基因理论的新高度来看弦论与超弦，但这是需要气魄和胆识的。如果：只有从单量子论升华到多量子论才能找到与相对论的统一基准；或者只有把德西特相对论评价成更符合现代天文观测，才能用精确相对论修正传统的不符合宇宙常数而导致不平衡的相对论，那么，怎样看待这不完全相同的两种方案，就成了目前推进相对论发展的两大抉择之争。王德奎用点内空间与点外空间的关系与点内外相隔的膜，重新解读了德西特相对论的最新版本。用结构信息、交换信息、观控相对界比拟了点内空间、点外空间与膜；从大量子论高度把人们的传统球量子观过渡到环量子的点内空间观。由此看黑洞辐射，使霍金的黑洞蒸发的热力学熵过程和量子信息增值过程得到统一理解，其秘密就在于环量子的三旋运动观。把传统的粒子观转换成量子信息观，把量子信息发展为大量子观，重新看广义相对论和德西特相对论，就能理解王德奎的形象描述：长江河流上下游，变成了相对论，长江三峡大坝闸门的运作，变成点内空间与点外空间的观控相对界，进而由环量子导出的三旋间相作用的信息增值。最后 D 膜和反 D 膜都将观控相对界得到新的解释。

[刘月生. 从量子信息到大量子论——评王德奎解读郭汉英《我们的宇宙与德西特相对论》. *Academ Arena* 2016;8(4):11-25]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 3. doi:[10.7537/marsaaj08041603](https://doi.org/10.7537/marsaaj08041603).

【关键词】 德西特相对论 量子信息 大量子论

一、前言——陈国海的“质疑”与我们的宇宙

一篇解读中科院研究员（两次获得国家自然科学二等奖）郭汉英的最新科研成果的大块论文，为什么一开头就引出陈国海的生命观呢？

难道王德奎真想联郭拒陈吗？

他用近五十年的岁月研究并逐步形成的“三旋理论”，在人们看来，是可以等价于当代国际流行的超弦理论。而民间网络思想家陈国海也对此理论评价很高，曾经称它可与爱因斯坦“相对论”相媲美。当理论物理学家郭汉英先生用他所阐释的“德西特相对论”挑战爱因斯坦时，读者只有用广阔的知识背景才能评价得了《三旋理论初探》和郭先生的长文。我们现在把评价归结到一点：三位先生谁的说法才是“我们的宇宙”的真实情况。国内也可能有人怀疑王德奎的学识吧，“三旋理论”是否完备，从他 2002 年出书至今七年，才出现陈国海从生命观提出的质疑；而王德奎在他的七年中，即在写出《三旋理论初探》之后，又完成了：《解读时间简史》（2003 年 9 月）、《求衡伦——庞加莱猜想应用》（2007 年 9 月）、《信息范型与观控相对界》（2008 年 5 月），并在 2008 年年底接连写出总结性的四部长篇论文：

（一）从南部阳一郎到弦论和庞加莱猜想

（2008.10.15；

（二）梅晓春“原则”与兰德“战争”（2008.11.10）；

（三）物质多元一体与理念大道归一（2008.11.30）；

（四）解读“我们的宇宙与德西特相对论”（2008.12.8）

这四篇论文既涉及诺贝尔物理学奖的南部阳一郎、小林、益川等 3 人和诺贝尔经济学奖获得者克鲁格曼，又直指国内福州原创物理研究所所长梅晓春的“八条基本原则”，最后通过中国科学院郭汉英教授论文的解读做了自己的回答：虽然德西特相对论已出现全息、全景式发展，但他能否轻松跨越爱因斯坦，还谈不上。四篇论文我虽大致看了前三篇，但在认真读了第四篇之后，偶然间，闪出这样一个影像：王德奎详细解读郭汉英的论文如果和他引出的陈国海对宇宙的生命过程相比较——难道在两人之间，民间的王德奎真想联郭驳陈（“灵魂转世现象”）吗？为什么关于宗教又一笔带过呢？难道完整的生命过程或者生命世界的大循环不正是实现霍金的三结合（相对论、量子理论、黑洞热力学）的生命信息而有可能达到未来境界的高度吗？在我看来王先生依据杨乐院士的话语也并未回答清楚宇宙的生命

过程整体。我思考再三，觉得王德奎的“解读”长文，正面是针对郭汉英及其德西特相对论，但长文背后透露出的潜在声音却是：非“大量子论”莫属！

既然在第三篇论文《物质多元一体与理念大道归》中已经提到要读者：1、读懂粒子和量子；2、读懂量子物理和广义相对论。王先生也许提前就回答了陈国海的质疑，但在我看来，还有必要对量子信息论的发展作一历史的回顾。

二、量子信息观的历史回顾

陈国海在他的《大道归一》博客网上，算是较正面的介绍了他对三旋理论的一些认识。他说，我注意到三旋理论不仅是由于它可以和超弦理论相比美，而且更重要的是，它是由中国人创立的；更了不起的是，创立它的人不是学院的教授，不是科学殿堂内的人，而是“民科”，是“不吃皇粮”、自食其力，所有科研经费都由自己承担的民间科学家。三旋理论创立者积半生之精力，上下求学、厚积薄发，最后终于形成了自己独特的学术思想：三旋理论。在理论物理学界异军突起，形成了自己独特的、堪与西方超弦理论竞争的学术观点。

三旋理论的最初构想起源于五十年代末六十年代初，那仅仅是一个关于空间破裂的想象。与当时物质无限可分的思维趋向相比，它把对物质结构的技术转移到空间结构的探索上去，这在当时的确是一个奇特的思路。当然，少年时代的奇特现象许多人都有过，但是为了一个构想的实现而穷其一生精力，锲而不舍、毫不动摇，直到使他变成科学理论的例子却是罕见的。这是一种偶然，也是一种命运。三旋理论的意义可以和爱因斯坦的广义相对论相比，因为这是关于时空观念的革命。自牛顿时代起，到爱因斯坦的相对论，物理学的时空始终是连续的，相对论就建立在连续时空结构的基础上。量子力学的建立改变了能量的连续性观念，但连续的时空观并没有改变，不管是玻尔的互补原理还是海森堡的测不准关系，都没有触及到时空的观念。直到量子场论的建立，遭遇发散困难，人们才想到空间也需要量子化，空间结构也应该是离散的，但离开三旋理论所设想的空间结构毕竟还很遥远。

量子力学和广义相对论的不协调，是二十世纪物理学的一朵乌云。矛盾的焦点就在于广义相对论所要求的连续时空和量子理论所要求的时空结构的不连续不能协调。在对量子力学测量的解释中，人们可以坚持连续时空的观念，但必须引入超光速，否则 EP.R 试验中的现象就无法理解。但用三旋理论中的环量子空间结构，就可以巧妙地加以解释。

陈先生说，评价一个学术理论是否独创，有一个简单的标准，那就是看它是否具有自己独立的言语系统。在这方面三旋理论不愧为独创。尤其是关于圈量子密码等概念，极有启发性。在生物学中，

基因是决定生物体结构的密码。三旋理论比各种大统一理论来得彻底；因为各种规范场都涉及到真空对称性自发破缺，因而必须引入希格斯场，而这纯粹是一种现象物，因为统一场需要它。而在实验没有发现希格斯粒子之前，这种场总是虚拟的。而三旋理论则直接把空间结构设定为圈量子，概念上是最简洁的。

陈国海先生的误解是，他说：“说点不恭敬的话不一定对；正像有些文章中所指出的，三旋理论目前还仅限于解释微观物理现象，无论是涉及到超导超流、电子的自旋，基本粒子的结构、同位旋，甚至双螺旋链的空间排列，他们仅仅停留在对物理（生物）现象的解释上。而一个好的物理理论，不仅可以解释有关物理现象，而且能够作出理论预言，例如在大统一理论 $su(5)$ 中，就不仅解释了强、弱、电磁相互作用，而且预言了质子的衰变。不管这种预言验证起来有多么困难，它都是理论的魅力之所在。”

另外，目前对狭义相对论提出的修正理论也很多，有一种“标准时空论”，与狭义相对论相反，它认为运动是绝对的而不是相对的，这就是引入了作为绝对参考的新以太，这种新以太以宇宙学中发现的 2.7K 微波辐射为根据，绝对运动正是相对于它的。在狭义相对论中空间是一无所有的虚空，而新以太的发现，则等于宣布了虚空不空，而是表现为一种空间局部分布不均匀的微观涨落，这种微涨落的量级是 10 的⁻³³次方 cm，不知三旋理论和这里的揭示的局部时空结构是一种什么关系？它们之间协调吗？既然都是关于时空结构的理论，它们之间是一致的吗？这种不确定的空间结构，是球量子还是圈量子？

看看怎样才能回答陈国海先生的重大质疑？下面我想“用信息语言表达全部物理”来看陈国海先生如何推动了王德奎先生必须把量子信息过渡到“大量子论”的建立，再来说明王德奎正是依靠了大量子论的确立，才抓住郭汉英挑战爱因斯坦相对论的实质。对于王先生所写的“解读”，我只想引用惠勒对玻尔的一段话的天才理解：“一个新想法的用途在于使注意力得以集中，而不在于其中可能的错误！”（《宇宙逍遥》P.297）。

（一）用信息语言表达全部物理。

从普朗克提出量子说，爱因斯坦发现光量子，人们就盼望我们将重新评价 $h = 2.612 \times 10^{-66} \text{cm}^2$ （今天已把 $C = 3 \times 10^{10} \text{cm/sec}$ 降格），把它从自然常数变成历史衍生物，从真理变成理解的对象。量子 h 的值为什么这样小，光速 c 为什么这样大？

爱因斯坦从光出发认为只有（空时）两者的统一，才是独立的实在。1908 年爱氏认识到：引力不是外在物力而是空间的曲率；1915 年爱氏发现了支

配空时几何对物质作出相应的定律----“广义相对论”的内容：空间告诉物质怎样运动，物质告诉空间怎样弯曲。究竟什么是造物最隐秘的核心原则？空间和时间、光和物质的量子特性、引力和宇宙？玻尔从量子概念开掘，人们很难预料，量子的概念在玻尔和爱因斯坦手中究竟要走多远，还要走多远，只知道典型量子现象的微小尺度和宇宙的巨大范围真是太不成比例！

但玻尔的互补原理却是 20 世纪最具革命性的科学思想，而玻尔针对的靶子则是物理学界保留的决定性。可以把爱因斯坦和玻尔的探索领域做一比较：如果说爱氏研究的一块石头的物质是由正负电荷以及 99.99% 的虚空构成，那么玻尔针对大象的外形就可以从其微观的 DNA 链中蕴含的信息获得解释----惠勒认为通过给予“万物”以比特，量子将作为信息的物理学呈现。三者形成了一个圈：物理学给出观察以参与；观察----参与给出信息；而信息又给出物理。

1、存在是一个信息---理论性的实体、

这个概念贯通了爱因斯坦、玻尔、惠勒的整个探索过程。

爱因斯坦走的是非量子几何动力学发展之路----他在 1915 年提出了至今仍然是标准的经典几何动力学，把空间和时间铸成了空时（量子）几何动力学，挣脱了空时的束缚，提出了超空间。而量子理论将会使这种几何在普朗克长度量级的限度内而涨落得非常之大，以至于如果我们不能把所有的连续体物理翻译成比特的语言，就不能做到那种对存在的解释是基本的。我们观察到什么，依赖于我们对试验设置的选择，这使爱因斯坦非常不快。因为它违背了这样一种观念：宇宙独立于所有的观察和行为存在“在那儿”（《宇宙逍遥》P.133）。

玻尔走的是一条量子观大道----量子理论的核心论点：“没有那一个基本现象是一个现象，直到它是一个被记录（观察）到的现象”（同上 P.133）。一个现象，在它被一个不可逆的放大行为锁定（如光子探测器被触发之前），还不是一个现象。我们获得的答案依赖于我们安排的实验、选择的记录设备。这也是我们称之为“交换信息”的依据。而相对于“存在是一个信息”，这里的信息则称为“结构信息”。

惠勒把玻尔的量子观发展了----他从爱--玻争论的双缝试验到等价的分光实验更为简洁，这也就从空间扩展到时间，称之为“延迟选择实验（在新的“延迟选择”版本的实验中，人们在最后一秒钟作出决定，是放入还是拿开那块半镀银镜。于是人们在光子“已经完成的旅行”时，决定了光子“将走过一条路，还是两条路”）。从某种意义上说，惠勒是一架桥，在他之后霍金继承了爱因斯坦的思路，发展了黑洞学说（黑洞这概念是惠勒提出的）；而惠勒的学生贝

肯斯坦走向黑洞热力学的信息之道----贝氏奇妙的量子发现：无论黑洞是否旋转，其视界的表面积是黑洞熵的量子度----无论是彭罗斯早期经典工作意想不到，还是霍金后来所做的完善，都不能否认贝肯斯坦数（即对视界表面积进行分区，使每一小块表面积均为 $4 h 108e^2$ ，即普朗克面积 2.77... 倍，就得到了贝肯斯坦数，N）的伟大意义。

2、惠勒奠定了从量子信息观到大量子论的发展趋向。

惠勒在《万物源于比特》一文中，不仅着重指出这句话可作为寻找物理、量子和信息之关联的指南，而且从哲学高度上做了根本概括：量子物理要求一个新的世界观。首先，他要求人们摆脱机械观，但时间很长：“尽管开普勒、牛顿和爱因斯坦已经给我们带来了世界图景的革命，从无意志世界中演化出来的生命故事也更加惊人，但是对于那些旧有成见的彻底打击或许要等到上十年、百年，甚至千年。”

其次，他明确指出，玻尔的量子观比爱因斯坦更近一步：“量子，以及作为量子思想核心的互补原理，”是 20 世纪物理学的最高原理，“从根本上改变了所有关于物理现象之绝对特性的观念。”（同上 P.329）。

最后，惠勒总结成这样的终极目标：“从对存在（existence）的理解中推出量子（quantum）。”正是凭借贝肯斯坦二进制的比特数，深察入微地确定构成这个黑洞的所有要素的配置。从而显示自己是 2 种配置中的哪一个。（大小是个物）这正是由隐含于其中的信息的比特数 N 所确定的。于是量子，h，在它出现的任何一个正确的物理公式中，都成了一盏灯。它让我们把视界看作信息的丢失，把光的波数理解为光子的动量，把场通量视为以比特记录的条纹位移。通过给予“万物”以比特，量子将作为信息的物理学呈现现在我们面前。今天只有一部分可用信息----理论方式加以翻译，明天我们将学会以信息的语言理解并表达全部物理（同上 P.333）。

惠勒认为，只需要从基本的量子事件出发，就可以对宇宙创生的各种层次的结构作出解释。而从单量子到多量子，并不需要任何科学的或者神秘主义的解释，就又回答了贝克莱“存在就是被感知”与今天量子力学对于观察者角色的结论。惠勒由玻尔讨论单个量子过程转到贝克莱讨论的日常环境下的多量子过程，就必然把量子理论和宇宙论量子起来，而后者参与黑洞的量子数无比巨大，我们将以“交换信息”的新观念来看观察行为中的不可见量子实体，可否对被观察事件造成影响：

(1) 如果基本量子过程是一种造物黑洞，任何一种其他形式的造物黑洞都必须通过这种方式才能成为“存在”=宇宙是由基本“现象”（交换信息）构造起来的。

(2) 伟大的系统,是由“现象”构成的,所有的“现象”都依赖于观察的黑洞。如果没有像我这样的基本的记录黑洞,即使你也从不存在(同上,P.144)。

(3) 最根本的要素就是观察---参与这种更加非物质的黑洞。亿复 10 亿的观察---参与黑洞就是万物的基础(可概之为“交换信息”),我们可以把意义理解为“进行交流的人们可以获得的所有证据的合成”,但不要与“量子现象”相混。

(4) 任何“一个基本现象(可称之为‘结构信息’---认为过去的全部细节都是‘已经的存在’的想法是错误的。过去并不存在,除非它在现在被记录。所以‘过去’是理论性实体)都不是现象,直到它是一个被记录(观察)到的现象”(同上 P.141)。

(5) 强调宇宙结构中的必然性,认为它能从某个第一原理中导出,就还没有领悟量子原理的首要之处,因为在量子故事中所缺失的正是这种所谓根本机制。

观察者在量子力学中的核心地位决定了回答上述问题的线索;观察者使宇宙进入存在(交换信息的存在)这一方式使我们理解这个线索---艾根等关于偶然性在生物演化中的作用,可以换句话说:如果没有盲目随机的变异和自然选择在这条路上产生出生命、意识和观察,宇宙也不能预先进入存在(《宇宙逍遥》P.56)。

(6) 量子力学作证,正是借助于“通过观察的创世”(交换信息)这个观点,把宇宙经历的过程---变异、对称、结构、人择原理、定义实在概念(结构信息)---联接成更大的统一体(同上 P.56-57)。

(7) 上述逻辑分析和观测验证(大群体的民权利要得到保证)虽然借用了宇宙学的许多片段和量子故事的许多部分来表达,但迄今没有获得想象中的“结构信息”,还没有一个整体的创世图景。但我们相信,只有从“创世通过观察而发生”这个概念推导出量子原理,才能获得创世图景的结构信息(同上 P.57)。

(8) 爱因斯坦早年为量子原理的建立做了大量工作,但是到了晚年却排斥量子理论,他试图把量子原理从相对论中清除出去,而不是把它融入到相对论之中。量子论和相对论是 20 世纪物理学的两个最高原理,大多数物理学家都是想把广义相对论(或几何动力学)量子化,从而实现两大原理的结合,并且找到了宇宙引力坍缩这样的独一无二的领域。相对论把时间作为第四维,用“空时”替换了空间,虽然使我们对自然的描述达到全新的统一,但只有经典几何动力学适合用“空时”描述。

而量子几何动力学(或者说量子化广义相对论)因挣脱了空时的束缚,却提出了一个新概念:超空间。薛定谔 1925 年奉献给世界的波动方程(从中发现氢原子能级)在物理学心脏里埋下了一颗定时炸

弹,爆炸出的革命性概念,如“几率幅”、“不确定性原理”和“互补性”等等。与此相似,量子几何动力学则是一个超级定时炸弹,如惠勒所言:“我们已经看到了一些革命性的后果:超空间;时间观念在小尺度范围的失效;空间几何的量子涨落;引力坍缩最后阶段‘宇宙不同历史之间的耦合’等。……在量子几何动力学的核心放着一个动力学方程,在关于其形成的精确细节所残存的不确定性得以澄清的时候,我们不妨称之为‘爱因斯坦-薛定谔’方程。这个方程就像所有的方程一样,也包含着初始条件”(同上 P.82)。

(9) 我们需要两个悖论。用其中一个对付另一个,才能找到新的立足点,一个是时间的边界(最容易想到的就是黑洞):物理学停下了,但是物理学在发展---悖论一号;另一个是量子。悖论=就是:宇宙独立于记录行为而存在“在哪儿”,但是宇宙并不独立于记录行为存在“在那儿”。量子原理(悖论二号)在万事万物发生过程中的核心位置,在于以下解释的恰当:它提供了世界借此进入存在的机制。“时间的边界”=变异性两个奇异性量子(不速而来,不期而至)=随机性(不可预测)谁是原初的?它能跨越空间和时间吗:新的比特尚待发现延迟选择试验,它们必定都建立在亿复亿亿个观察---参与行为的。

简而言之:在黑洞之外,穿过这两个巨大的奇异景观,在山坡的那边,它---我们期望见到一个什么样的宇宙,只有作为“现象”建立的---建立于观察之上的提问和随机的回答,一个参与的宇宙(《宇宙逍遥》P.325)。

[附:2008 年 11 月 20 日,以常进作为第一作者的论文《宇宙电子在 3000-8000 亿电子伏特能量区间发现“超”》发表在《自然》杂志上,(注:“超”的意思就是观测到的高能电子流量超过理论预计的流量)。在文中,常进论述了“超”和“暗物质”之间可能存在的某种量子:或许是暗物质粒子湮灭产生了“超”。]

3、爱因斯坦为何不走信息之道?

如何解释爱因斯坦后半生对量子非决定论的反对呢?如果说斯宾诺莎对宇宙学思考所产生的影响,爱因斯坦尚能摆脱,那么,爱因斯坦终究未能摆脱斯宾诺莎的决定论世界观。斯宾诺莎《伦理学》的第 XXIX 命题说:“宇宙之中绝无偶然,一切事物都按照神圣的自然的的要求,习惯于以一种特定的方式存在和运行。”

爱因斯坦从思想深处,从心里到从骨子里,接受了决定论。如果不是这种从斯宾诺莎那里接受过来的“设置”(set),还有什么能够解释他在后半生对量子非决定论的反对呢?解释只有一个,爱因斯坦的思想被他的哲学先辈所束缚。当他一开口说话,

参与其中的就有：莱布尼兹和牛顿、休谟和康德、法拉第和亥姆霍兹、赫兹和麦克斯韦、吉尔霍夫和马赫、玻尔兹曼和普朗克，而斯宾诺莎却是爱因斯坦青年时期乃至老年的英雄和榜样。爱因斯坦，在他的引力几何中给出了一个至今仍未被超越的模型，正是斯宾诺莎信念：自然是和谐的、漂亮的---引导走向的更高目标。

人们可以原谅他的斯宾诺莎精神的重大失误，爱氏为了使宇宙保持静止，引入了一个绝无仅有的所谓宇宙项，从而错过了弗里德曼所证明的大爆炸---大爆炸宇宙学，但仍把预言了这个膨胀的引力理论（广义相对论）的荣誉归之于他。

但必须把浩若星瀚的偶然事件作为所有物理规律的统计基础，因为只有量子信息的新范型能使我们理解变易性和时间的边界，只有从量子信息的交换信息中，才能走出爱因斯坦“上帝在玩骰子”的困境之外。“在量子物理的现实世界中，没有哪一个基本现象是一个现象，直到它是一个被记录的现象”。

后面这句话概括了量子信息论的核心戒律，其中“一个被记录的现象”。有两个关键词都来自玻尔。首先，第一关键词“记录”，在玻尔的用法中意味着“被一个不可逆的行为锁定”和“用明确的语言与人交流”。这就是说是一个不可逆的相互作用过程而且通过语言（能被对方明确地理解）达到与人（作为参与者）交流的目的地，我们将其用“交换信息”来概括。由于人的参与“记录”大多数等价于“观察”，这就明确否定了那种认为量子信息理论无论如何是建立在“意识”之上的看法。

其次，第二个关键词“现象”是玻尔在与爱因斯坦争论时不得不引入的，不被记录（没有发生交换行为）的现象，只是理论的抽象，称其为基本现象，亦可用“结构信息”来概括，但不是“现象”，玻尔是用来强调“实在”的，这就“从根本上改变了我们接受物理实在的心态，并从根本上改变了所有关于物理现象之绝对特性的观念。”玻尔是要把我们导向这样的终极目标：从对“存在”的理解中推出“量子”，可见量子的“实在”与爱因斯坦的抽象的、理论的“任何合理的实在概念”之间有多么巨大的差别啊！爱因斯坦不得不完成的奇迹是：把任何一眼看来如没有定律的定律和没有实体的实体那样暧昧不明的东西表述成公式。

也就是说他不得不用新的语言把所有的物理重新表述一遍---他的弯曲空间似乎使一切我们能够称之为坚固的东西完全失去了确定的结构。然而当物理学整个转移到新的基础上之后，它又像以往那样清晰可用。

（二）怎样看待“空时”（=连续体）与比特？

如果时间概念出了问题，那就归结到我们自身的创造出了什么问题。正如莱布尼兹所说：“.....时

间和空间不是事物本身，而是事物的次序.....”或者如爱因斯坦所说：“时间和空间是我们借以思考的模式，而不是我们赖以生存的条件。”

爱因斯坦 1915 年提出标准的经典几何动力学，把空间和时间铸成了“空时”，而量子理论却使这种几何本身发生涨落，在普朗克长度量级的限度内，涨落之大使空间连通性出现疑问，“前”“后”概念失去意义，不能把时间塞到对存在的深入解释中，也许只有用理想连续体存在时间来进行推导，空间也一样。

所以如果不能把所有的连续体物理翻译成比特的语言，就不能解释存在。这就是“空时”的致命问题！

但人们都认为信息比特是基本实体的观点是错误的。物理学在根本上是连续的；信息的比特不是基本的实体。坚持这种信念的人试图把万事万物建立在某种“大统一场论”的基础上，至少建立在爱因斯坦 1915 年提出的至今依然标准的几何动力学上。人们希望通过种种可能的自圆其说的推理线索把这个理论推导出来。于是出现了惠勒所描述的状况：“造出一个‘波动方程’，它的一个解就是描述这个宇宙的‘那个’波函数。自始至终，人们都把连续性看作是是正确的、自然的；流形是连续的；波动方程是连续的；方程的解是连续的；所预言的物理性质也是连续的。

“在这个波动方程可以得到的各个解中，人们尽可能地选择一个‘最大限度去相干的’、表现出‘最大限度的经典性’的解---最大限度的经典性，不是由于‘某种外在于波函数框架和薛定谔方程的东西’，而是由于某种‘内在于量子理论自身的宇宙初始条件’”（《宇宙逍遥》P.340-P.341）。

1、比较去相干性（decoheres）和万物源于比特（it-rom-bit）。一种连续性之上的，而把比特看作理念（idealization）；图景把波动方程和波函数看作是原初的、确定的，建立在另一种图景则把比特看作是原初的实体，而波动方程和挥挥手则是次生的、近似的---是根据信息理论从比特中推导出来的（同上 P.341）。

2、怎样推导？可以把伍特思的开创（从信息到量子理论的道路）演绎出完整的量子场论体系吗？不可以，只能作为一种理念（同上 P.341）。

（1）把两个成果量子联系起来---实与虚互补。

首先，伍特斯发现在波动力学之前，人口统计学家费希尔分析：把人群之间区分开来的工具不是各种基因出现的几率，而是这些几率的平方根（是两个几率幅，每个几率幅都是一个具有三个分量的矢量）。其次，伍特斯进一步证明，两个人群的区分度可以由两者的态矢量在希尔伯特空间中的张角来量度，这两个态矢量都是实的。如果说费希尔讨

论的是存在“在哪儿”的。那么在微观物理学中，信息并不是存在“在那儿”的。

(2) 伍特斯工具小尺度的自然给予他的革命性冲击；“没有提问，便没有回答”，这一互补规则而认识到互补性要求量子物理的几率幅必须是复数的。

伍特斯终于把这两个已有成果---互补性和区分度测量这一对要求中推出了茅屋熟悉的希尔伯特空间，以及我们熟悉的复几率幅。

(3) 为什么不能继续演绎成理论体系呢？

几率和时间一样，也是人发明的一个概念，所以概念的含混应该由人来负责。无论是把几率用频率来定义还是按照贝叶斯法来定义，含混性都存在。

据贝叶斯定理，几率不是“被解释为试验中观测到的频率，而是解释为人们分配给建立在数据之上的各种假说的拟真性程度，以及人们对先于数据的假说的拟真性的评估。依赖信念的几率呢，不同的人对同一命题指派不同的几率，或者是与这种观点量子在一起的几率，“客观实在只不过是数量巨大的人们所一致认同的一种数据阐释？”（《宇宙逍遥》P.341-342）。

(三) 从单量子到多量子。

1、相互交流的意义---存在就是供词？海森堡提请我们注意，豪特曼斯的经验，他在斯大林恐怖时期被关在哈尔科夫：“……整个囚室都聚在一起，以便制造足够的供词……（并且）他们（囚徒）互相帮助，创作他们的‘传奇’经历，他们精心措辞，尽可能少地牵涉他人。”

存在就是供词？这说法在某种意义上，启发性地阐明了万物源于比特这个命题中内在的对于相互交流的要求。这也就是“没有提问，便没有回答。”

2、超哥白尼原则---从空间到时间：如果说哥白尼从空间上坚决反对以此处为中心，那么这个原则在时间上同样拒绝在任何对实在的考虑中以现在为中心。所以说在评估观察---参与者及其数量的过程中，它否定了几乎所有对此处中心的默认。

(1) 什么是观察---参与者？

就是那个操作观察仪器并参与到意义之制造中的人。“意义就是进行交流的人们可以获得的所有证据的合成。”可获得的证据是什么？研究人员切下一片岩石---拍摄 10 忆年前随宇宙射线到来的重核子的证据。[然而，在他未与人交流他的发现前，小行星把他的一切连他本人都分裂成原子，他对意义就无所贡献，很难重建核子到达的证据]（同上 P.343）。同样那棵著名的无人森林里轰然倒地的大树，保留下如此丰富的唾手可得的物理证据。但比起被刚成立的调查组描述了所发生的一切，反而是后面这个发现才对意义的建立作出了贡献。

(2) “过去”具有超越所有观察---参与式问题的地位。

过去只有在现在的记录中才有存在的证据。今夜记录 40 忆年前的类星体赶来的光子，我们不能说此光子 30 忆年前已存在“在那儿”，哪怕一天也不能，只有当我们对对望远镜做好了设置，才记录到一个今夜的量子，经透镜左或右，或两边（双缝实验）和所有延迟选择实验都将提醒我们：

没有任何一个基本的量子现象是一个现象，要等到“它被一个可逆的放大行为”“锁定”才行。我们所说的过去是建立在比特上的。

(3) 所需要的比特数无比巨大。丰富的宇宙可用一种熟悉的推理方式转换成比特的语言：

A、所需要的比特与可实现的比特能够达成平衡吗？它们必须平衡，“世界是量子网络自成系统”的观念，但从波普尔的意义上说，面临难以预料的毁灭。

B、根据现在推出原始 2.735k(误差小于 0.05K)微波残余的熵火球熵，这个微波参与辐射充满在半径为 13.2×10^9 光年（误差大于 35%）或 1.25×10^{28} 厘米，体积为 $2\pi^2 \times$ 半径立方的三维球之中，则

比特数 = $(10g2e) \times (\text{奈特数}) = (10g1082e) \times (\text{熵/玻尔兹曼常数 } K=1.44 \dots [(8\pi^4/45) \times (\text{半径}/hc)^3]) = 8 \times 10^{88}$ （《宇宙逍遥》P.344）。

C、观察---参与者获得的信息比特数在如此巨大数字面前不值一提。通过记录仪器对一个光子历史虽给出切实意义，然而未来还有难以计数的意义建立者---同样在今天的“实在”的产生中起到不可逃避的作用。由此，还有几十亿年将会到来，还要要有亿复 10 亿的观察---参与者的位置将被占据。意义之产生的传播黑洞 5 万年能走多远？星际传播 500 亿年里能走多远。

3、从“意识”到“存在”。一条眼花缭乱的路：首先，基本的量子现象被一个不可逆的放大锁定；其次，产生的信息以比特的形式表述；第三，这个信息由观察---参与者---通过交流---建立意义；第四，从过去一直到数十亿年后的未来，如此多的观察---参与者，如此多的比特，如此多的信息交流，得以建立起我们所说的存在。

(1) 万物生于比特的存在观能否把物理世界（略有所知）解释为实体（一无所知）即意识呢？玛丽·居里告诉过我们：“物理学讨论的是物，而不是人”吗？使用了仪器---进行了测量---得到了数据，与我是谁毫无关系。任何声称进行过的“测量”在经过同行检验之前都毫无意义。巴门尼德可能会告诉我们，“所是，……与认知它的思想同一”=避开“意识”。

(2) 今天，计算机演化和发展出以一层叠一层又叠一层的逻辑结构，意识和无意识之间的界限也随之模糊。若放宽“谁”这个词的范围，就可接受费勒斯达尔方针：“意义就是进行交流的人们可以获得

的所有证据的合成。”---以此作为万物源于比特这一概念的基本部分。（这种存在观，在对“谁”这个词的使用上，即使不是人择性的，也是对生命和意识的过分强调）（《宇宙逍遥》P.345）。

（3）费氏称述提供一条通向问题的门径。人们一旦学会怎样与蚂蚁交流，获得蚂蚁对周围世界所提出的问题得到的答案，就会对意义建立做出贡献，并在封闭的、局部的交流网络和开放的网络之间划开一条界限。利用来区分现实与牌戏，游戏会比现实更真实。（没有哪一个词比“交流”（会聚）更值得让人深思，这个词是一个研究领域的标符，在雄辩中会被一再放大。）这是交换信息的增殖过程。

（4）多则异。足够大的数目的 H_2O 分子聚集在同一个盒子里，将呈现出固态、液态和气态---出于内在的必然性。计算机从小到大的演变已经产生了一个让人联想起生物学的结构，因为它的不同黑洞被分配给了专门的部件（如巨型远程交流系统）。总有一天，我们会把时间和空间以及所有其它在物理学上得以区分的物理性质---乃至存在本身---理解为类似于一个自成信息系统的自生成器官。

（5）不断追问出来的信息造就了物理学，并以比特出现，空时连续体（连续的存在本身）是不存在的，除非作为理想。因此，任何实体都不能宣称自己是描述自然的原初范畴，如果没有要提问的问题和由适当的观察仪器获得的答案，就认为这种或那种物理量能以这种或那种取值存在“在那儿”的想法完全是错误的（同上 P.346）。

在拟定大量子论数学框架之前，有必要对比爱因斯坦与玻尔的讨论在霍金与贝肯斯坦两人之间的延伸。贝肯斯坦从黑洞的暗夜中获得的比特计数表现为视界面积。可以想象，宇宙的比特是 10 的很大的幂次。在 500 亿年量级的时间中，基本的观察---参与行为也具有同样的数目。并且，除了通过我们视之为基本的观察---参与行为的那些跨越时间的量子现象，没有什么办法能够使其自身建构起我们称为“实在”的东西（《宇宙逍遥》P.347）。

（四）从奇点到黑洞。

1970 年霍金开始把注意力转移到“黑洞”的奇特天体，并再次与数学家彭罗斯合作。当年 11 月上床睡觉时，突然意识到彭罗斯与他共同发展的证明奇点技巧，大多数可应用到黑洞上。1973 年早期，霍金与彭罗斯开始用热力学来做黑洞现象的类比，以帮助他们理解如奇点中所发现的那些古怪情况，在此以前从未有人想到热力学竟然会与黑洞有关。

而当时一位年轻学者贝肯斯坦，却把霍金的想法大大向前推展；如果说霍金在黑洞物理学中使用热力学，只不过是作为一种类比模型，甚至有保留地认为若要进一步把热力学实际应用于黑洞是完全

荒谬的，那么贝肯斯坦则是认真地将热力学定律应用于黑洞中。霍金不服气（与别人合作）写出《黑洞力学的四大定律》，但在某种意义上仍停留在连续时空经典力学水平上，他与贝肯斯坦双方的论文后来均被证明并不完整。尽管大多数物理学家站在霍金的这一边，但惠勒支持贝肯斯坦：“黑洞热力学是疯狂的，也许疯狂到足以成立的地步”。

与惠勒的观念变革不同，霍金把重点放在技术上的突破，只是感到数学难度日益增加，阐释黑洞物理的方程式复杂到令人吃惊的地步，于是他必须把数学式子记在脑中，以心算来处理这些方程式。正好他的最大优势是具有极好的记忆力。故他能在与彭罗斯一起研究黑洞之外，又与艾利斯合写《时空大尺度结构》，当他花了 6 年时间完成时，已有许多领域（尤其是黑洞方面）的重要成果后来都超越了此书的内容。这本《时空大尺度结构》只能算是纯粹讨论宇宙学的古典理论，以致于当该书 1973 年出版时，霍金在黑洞的量子理论方面已迈出一大步。

正如前边所述：当普林斯顿大学的研究生贝肯斯坦，提出黑洞的视界大小可能正是黑洞熵值的量度时，却引发了一场滚雪球式的研究热潮，最后还导致了霍金发现黑洞并不一定是黑的---它们也可能爆炸（《霍金传》P.114）。

霍金开始不敢想象怎么可能在黑洞物理学与热力学之间架起桥梁，但作为黑洞领域的先锋，他愈来愈清楚黑洞的纯古典解释是有缺陷的，当他意识到量子物理与广义相对论作为 20 世纪物理学的一对支柱，却处于物理学范围的两个极端，并以不同语言来表达，为什么没有人能把这两个理论结合起来呢？霍金从这里着眼，注定了他要尝试的大事，在观念上必须具有革命性的大突破！

由于贝肯斯坦的想法，跟他与彭罗斯的理论明显地相互对立，霍金要想成功解释黑洞行为只有一条路，他经过几个月的密集工作，方程式的推论是黑洞会放出辐射，这与当时所有人都认为不可能的看法绝然相反。1973 年圣诞节后一连几个星期他都无法根除反常结论，只好 1974 年 1 月首先冒险向导师夏玛透露，就在他 32 岁生日晚宴上，彭罗斯打来电话，45 分钟报废了生日大餐，但却在彭罗斯交谈和进一步讨论中实现了数学推理的威力，“使霍金作出了不可置疑的结论，即使它与所有当前的黑洞理论大相径庭也不反悔，这个结论就是：微小的黑洞不仅会发出辐射，而且在某种条件下，它还可能爆炸！”（《霍金传》P.104）。霍金在《自然》上发表了关于这个新发现的论文。几个星期之中，全世界的物理学家都在讨论他的工作，从那时起，霍金所发现的黑洞辐射，就被人通称为“霍金辐射”。

1、黑洞研究使霍金局部统一了三个理论。

由于黑洞的确存在，使得霍金在 20 世纪 70 年代初期对于黑洞性质的研究，成为有史以来最重要的科学成果之一。这个工作的成功不仅在于局部统一了广义相对论与量子理论，而且也将 19 世纪另一个伟大的科学发展——热力学——牵扯到一起。

(1) 愈是接近宇宙的起始，大爆炸的物理化而愈简单而不是更困难。任何东西都可以制造成黑洞。无论用什么方法制成的黑洞，得到的总是一个完美的球形视界与其中的奇点，其大小（即表面积）只与黑洞的质量有关，而与制造它的原料无关。

(2) “无毛”定理。变成黑洞的星体，会以重力波——时空结构中的涟漪——的形式辐射出能量。（形状愈不规则，辐射速率愈快，辐射效应“磨平”不规则形状）。正坍缩的星体，形成黑洞时将变成完美球形。黑洞旋转与否会影响黑洞视界形状，内部物质多寡与形状无关。非旋转黑洞=完美球形，旋转黑洞赤道处鼓出。黑洞不可识别的特性（视界能看见，但无法得知由何构成）称为“无毛”定理。我们只知道黑洞的质量与转速（决定黑洞大小与形状）。通过黑洞数学研究，远比科学家担心要简单得多（《霍》P.112）。

(3) 视界面积从不减小定理。1970 年 11 月霍金正准备睡觉，突然冒出这个灵感。他与彭罗斯刚刚根据光线通过时空路径，提出一个黑洞视界的实用数学定义——两个黑洞相撞合并，表面积 \geq 两黑洞表面积之和。人们开始注意霍金这个理论的原因，是认为黑洞面积总是增加，也许与热力学有关联（《霍》P.114）。

2、热力学重要性是它引导出时间本质与宇宙命运的基本真相。

(1) 熵——极为重要的概念。

它与热量不可能“从较冷的物体流向较热的物体”的事实有直接关联。

(2) 熵与时间的流逝有直接的关系。

熵是一种消耗程度的指标。随着时间的逝去，灼热的物体会冷却下来，因为热量会从它们的内部流失，生物会逐渐衰老死亡。它们标示了过去与未来的区别，也对应着宇宙无序程度的增加，而熵所量度的正是无序的程度。

(3) 时间从过去流向未来=宇宙中的熵值总是在增加。

结论适用于任何封闭系统——熵值只能增加（或不变）但不会减少。然而，地球上生物却会从无序中创造秩序；地球并非封闭系统，它“吃”着从太阳放出的能量，使地球熵值变小。整个太阳系则可视作封闭系统，其中熵值的确不断增加，这正好符合热力学要求。这里也回答了陈国海对三旋理论的质疑。

3、两个定律等价——天才霍金最初并未想到这

种关联

研究生贝肯斯坦通过直觉，找到两个似乎是同一件事的不同表述方式，本来 1970 年 11 月晚上霍金所产生的重要概念是可以导致如下推论：黑洞面积只能保持不变或增加=封闭系统的熵值只能保持不变或增加，但霍金不敢这样想的事，贝肯斯坦却敢于提出：黑洞的视界大小可能正是黑洞熵值的量度。为什么霍金不可能想到这种关联呢？他认为熵与温度直接关联，要是黑洞表面积是熵值的量度，也必须是温度量度。黑洞有温度，热量会流向寒冷宇宙，会辐射能量。这与已知关于黑洞的最基本事实——任何东西不能从黑洞逃逸——相互抵触，直到 1973 年，霍金仍然认为这是贝肯斯坦想法中的致命伤。

4、“微黑洞”理论让霍金慢慢改变了主意。

1971 年霍金首次发表的理论认为，大爆炸可能会产生非常小的“微黑洞”：如果靠星体本身的重力坍缩来形成黑洞，当物体的质量愈小时，就愈难挤压到充分的程度，若当向时间的起始回溯时，宇宙密度愈来愈高，压力则愈来愈大，大到足以将任何大小的物质（甚至几克）都挤压成黑洞。

如果当时的宇宙具有某些不规则性，各处密度不同，就有可能在大爆炸之后某个适当阶段，比平均密度大一点的某个区域有几克的物质被挤成非常小的黑洞，存留于宇宙中，因重力吸引而由种子逐渐形成星系。按黑洞标准，微黑洞质量很轻；按日常标准，质量大约为 10 亿吨的黑洞，半径也只有质子大，微黑洞更小。要跟这样小的物体打交道必须使用量子理论，才有可能理解其中的奥秘。

(1) 旋转的黑洞会失去能量（也应该会抛出粒子）转速变慢，1969 年彭罗斯证明了。太空科学家利用行星重力场加速宇宙飞船原理与此类似。

(1990 年伽利略号利用甩抛动作靠地球供给能量，经过三次，与发射后直接飞向木星相比，要快得多。彭罗斯的证明，就是类似的重力效应会增加旋转黑洞附近电磁辐射的能量。) 1973 年两位原苏联物理学家论证与量子物理的不确定性原理有关，这使霍金由热力学过渡到了量子理论。

(2) 霍金寻找描述上面这种现象的精确数学形式。

首先霍金被他们的理论说服，相信这种效应是真实的。然后由方程式导出的结果，显示连非旋的黑洞也应该具有相同的现象。尽管他担心贝肯斯坦发现这结果会用来支持黑洞熵想法，但无法去掉使他窘困的效应，只好接受数学导出的结论：所有的黑洞都会发射高能粒子，因而每个黑洞都有温度。这个温度，与根据黑洞表面积所做的热力学预测完全一致（《霍》P.118）。

5、霍金从热力学黑洞熵到量子理论的过渡（《霍》

P.117-118)。

(1) 不确定性原理的准确表达方式。量子不确定性不仅意味仪器无法完全精确测量任何物理量，还指出宇宙本身并不“知道”任何绝对精确的量。习惯认为真空中能量为零，量子法则却指出也有不确定性。按照 $E=mc^2$ ，如果真空中那些不确定的能量真的转变为量子，又永存于宇宙中，这就会违反不确定性原理——两者现在都可以确定。能量不确定性可用两种方式表述：能量确定为零的签订不为零都是不允许的。不确定性原理的准确表达方式，应该是说：能量只能从真空“借用”十分短暂的时间。这段时间由普朗克常量决定，与时间测量本身所固有的不确定有关。

能量被转变成量子的唯一方式，是量子必须成对产生，并在宇宙未注意能量已被借走前，就因相互作用而湮灭。真空中产生量子，必以特种方式配对。反量子能在加速器中制造，也能在宇宙射线中发现。反量子是它所对应量子的镜像，量子与反量子一旦相遇会立刻互相湮灭。

(2) 真空是“虚”量子构成的沸腾海洋。根据量子法则，整体无能量产生，但虚量子却一直不断产生再消失，即使一个非旋转黑洞，也能吸收黑洞能量，再释放到整个宇宙中。当一对虚量子恰好在接近黑洞的视界外部（后面将改称为“点外空间”）产生时，上述情况就会发生。在量子不确定性允许的极短时间内，其中一个量子可以被黑洞捕获，而另一个量子就没有了同归于尽的对象，因而就会带着部分的能量逃逸。能量来自何处——它正是黑洞的重力势能。（由于两个虚量子是靠黑洞的能量所产生，但是黑洞仅捕获到其中一个，因此只回收了它损失的能量的一半，最后的结果就是黑洞失去部分质量。）

(3) 量子蒸发效应，黑洞不断收缩与绝不收缩——霍金由广义相对论到量子理论。如果黑洞未从其他地方获得质量，它会一直不断收缩=阳光下水坑一直蒸发，过程虽慢但确会发生[一个质子大小为黑洞，蒸发到爆炸要数十亿年，霍金此时就否定]早先黑洞表面积不减的推论，形成了悖论：如果仅根据广义相对论，黑洞绝不会收缩，从而确立了黑洞与热力学之间的关联；但现在霍金发现，如果再加上量子理论，黑洞与热力学的关联会更加强，而现在黑洞却必须收缩。

（一个质量为太阳 3-4 倍，视界大约像中子星表面那样大的黑洞，会不断地吞噬来自其周围，甚至天空深处的气体与尘埃。所以这一类黑洞用这种方式增加的质量，应该远大于因“霍金辐射”而是失去的质量。）

(4) 黑洞爆炸所产生的“霍金辐射”，几乎不可能证明。

微黑洞的量子蒸发效应，在物理学界产生了冲

击。霍金证明了“霍金辐射”所给予黑洞的温度，正是贝肯斯坦的理论所算出的温度。（与太阳相同质量的黑洞产生的温度大约是千万分之一升，由此黑洞产生的极端微弱的霍金辐射，很容易被落进去的物质补偿。但是对于一个质量 10 亿吨，质子般大小的微黑洞，这个温度大约高达 1200 亿开。）因为黑洞的温度反比于其质量（只要黑洞没有旋转），所以当微黑洞渐渐失去质量而变小时，就会愈来愈热，辐射能量的速率愈来愈快——最后爆炸：放出 X 射线、 γ 射线。这种微黑洞的寿命与它形成时的质量有绝对的关系。大爆炸中诞生如质子般大小的微黑洞，今天仍在宇宙各处爆炸。卫星探测器，曾侦测到偶然来自太空深处的 γ 辐射爆波。

但上述现象目前还没有一个普遍被接受的解释，（人们接收量子物理观还需一个相当过程……尽管霍金的“黑洞不黑”这一惊人发现参加了美国重力研究基金会每年举办一次有关重力本质研究的论文竞赛，并获得奖项，但该会名气不大；关于黑洞爆炸的“正式”“论文出现在 1974 年 3 月 1 日《自然》期刊上。虽然发表黑洞爆炸论文后几个星期，他就被选为英国皇家学会的会员，获得了最高荣誉，但伦敦国王学院的泰勒与戴维斯仍然共同在 1974 年 7 月 5 日的《自然》上发表反驳文章《黑洞真会爆炸吗》，并且用明确的“不”回答了他们自己的物体。）这就是当年关于黑洞爆炸所产生的霍金辐射，然而要证明这一点却几乎是不可能的。

6、霍金三结合描述黑洞物理现象的意义。

(1) 今天任何物理学家都知道什么是霍金辐射以及它的重要性何在，但都不会深入到由经典理论到大量子论的水平，这就是说要历经一个本文所提出的从量子信息论到大量子论过程。

霍金把广义相对论与量子物理学（还加上一点热力学）结合在一起，用来描述黑洞这个物理现象，获得了连他自己以前也以为几乎不可能的成果（《霍》P.121）。（他的发现必须由实验证实或观察证据，霍金的研究结果当然还没有得到证明，虽然他理论中的数学可说是既漂亮又精致，但是科学家甚至还不能证明黑洞的存在，更遑论证实霍金辐射，或者他所做的其他理论性预测）（《霍》P.151）。尽管霍金成功地利用局部统一的量子理论研究了黑洞与时间的起始，但是广义相对论，这个古典的、连续的理论，仍旧是描述重力的最好理论。

(2) 比黑洞爆炸这个想法更为重要的是这个发现背后的基础——量子物理与广义相对论可以完美地结合，产生丰硕的成果，为我们提供关于宇宙运作的新见解。

不久之后，霍金利用这种见解再次对准了时间起始奇点的这个难题。但他难题中的难题是：要讨论宇宙的起始而不提及上帝的观念是困难的。霍金

在宇宙起源方面的工作，处于科学与宗教的交界。但是，他试图站在科学这一边。上帝行事的方式，很可能无法以科学定律描述。在那种情况之下，人们就只好凭个人信仰来行事（《霍》P.134）。他的助手佩基住进他们家不久，曾试图把霍金引到宗教的讨论上，但是最后被迫放弃，他们达成协议，不再谈论个人信仰的任何形式的上帝。他的妻子最反感的便是霍金的“无边界”宇宙模型，这个模型提出了宇宙是自足的，因为它真正陈述了科学法则适用于一切，那么要不要介绍它原来是怎么出现的，霍金的回答是：不必解释---“它就是存在”。但他又不得不留下一个很暧昧的陈述。

(3) 即使只有一个可能的统一理论，它也只不过是一组法则与方程式。是什么赋予这些方程式生命，而以此造成一个宇宙（《霍》P.136）？

挑战是面对科学史的三位超级巨星，霍金自然明白自己的科学史地位。（伽利略 1642 年 1 月 8 日逝世；牛顿 1642 年出生于林肯郡。而霍金诞生于二人交接后的 300 年）。如果说理论物理学家至今仍未建立一个完整的量子重力理论，那么，霍金也并未建立，仅将注意力集中于一个特殊的难题，那就是在时间的起点，广义相对论与量子力学如何相互影响（《霍》P.141-142）？

三、大量子论的由来

玻尔与爱因斯坦长期争论的爆发第一次出现在 1927 年海森堡的文章中，同年玻尔在科莫提出“互补性”的阐释：对自然的一个侧面（例如电子的位置）进行研究，同时也屏蔽了对其互补性质（在此是电子的动量）的研究，然而，从另一角度看，这两者对于所发生事件的描述又都是必要的。（这里的具体措辞是惠勒根据玻尔的原话进行了调整，见《宇宙逍遥》P.131）。

惠勒在《创始与观察》一文中提出一个相应的论点：定律源自对称性，而对称性遮蔽了物理定律的深层结构。20 世纪以来，人们始终试图把万事万物建立在某种“大统一场论”的基础上，或者就建立在爱因斯坦 1915 年提出的依然标准的几何动力地理学上，人们希望通过种种可能的自圆其说的推理线索把这个理论推导出来。其实这就是一种对称性的需求，把边界之边界为零，作为代数拓扑学的和性原理，追求麦克斯韦电动力学，爱因斯坦几何动力学和几乎所有现代场论的致统一主题。

想从无定律中推出全部定律，难道这不是走向对称性的极端吗？为什么人们并不尝试推出量子理论呢？爱因斯坦 1915 年把空间和时间铸成了空时，量子理论将会使这种几何本身发生涨落。涨落是“前”和“后”概念完全失去意义，如果不把所有的连续体物理翻译成比特的语言，怎么能指望那种对存在的解释是基本的呢？玻尔是从对存在的理解中推出量

子（《宇宙逍遥》P.329）。所以在玻尔与爱因斯坦“这场长期争论的第一阶段，爱因斯坦试图表明，量子理论的核心包含某些逻辑上的不一致性。然而，他给玻尔设计的每一个思想实验，都反过来比以往更清晰地说明了量子理论的一致性。倘非如此，量子理论今天还不能成为理解从基本量子相互作用到原子结构、从硅的结构到冷铅的超导等所有事情的基础。

“对话的第二阶段开始于欧洲，又在美国继续，从 1936 年爱因斯坦到达普林斯顿，直到 1955 年 4 月爱因斯坦去世，在这一阶段，他试图证明，量子理论一发生什么，取决于观察者选择用什么进行测量---与任何合理的实在观念都是相矛盾的。玻尔的回答非常简洁，可以概括如下：你的实在概念太有限了”（《宇宙逍遥》P.131-132）。由玻尔讨论的单个的量子过程到日常环境下我们所有人都参与讨论的多量子过程，这就牵涉到更大系统的定态，以及一个量子系统和另一个量子系统的碰撞过程，这无疑历经了由玻尔经惠勒到跨世纪的目前新时代。

正如《宇宙逍遥》译者田松所说：“惠勒把哥本哈根学派的整体论从空间拓展到了时间”（《狂野之梦中的焰火》）。“实在，正是来自于古往今来的无数观察---参与行为。”2001 年年初，惠勒在给译者的电子邮件中指出：“未来的物理学应该来自于我们对量子理论的更深入了解，而不是来自对量子理论的评判。”（同上）。

王德奎是本世纪与惠勒思想衔接，第一个提出大量子论的民间理论物理学者，他在《解读“我们的宇宙与德西特相对论”》一文中第一部分“郭汉英先生挑战的由来”，在介绍郭汉英先生的三点分析之后，针对郭先生的“真空零点能之类的详谬”改称为“点内空间”或反德西特时空球。

他认为爱因斯坦在前人工作基础上，利用光信号来确定同时性，否定牛顿绝对时空观而提出的狭义相对论就是配合普朗克、庞加莱抛出的“大量子论”。他的这一发现是通过罗正大、孔少峰、刘月生、吴新忠等人的思想会聚促成。

首先，孔少峰发现超光速秘密：吊钟的钟摆吊杆长到一定程度，下端切向速度就会实现超光速。在伽利略变换下把伽利略变换 3 维空间全息到 1 维空间，就成了大量子 1 维弦论，如果再加上 1 维的时间，就成了大量子 2 维膜论，王先生称为爱因斯坦膜。而真实的真空（与上“伴谬”改称对应，就叫点外空间球或德西特时空球），是大量子 2 维膜论再加 1 维时间形成的伽利略变换 4 维时空立体图景。

其次，罗正大的量子外力发现是，如果真实真空是点外空间，有限而无界的宇宙模型是点内空间，那么两者分别就是两个“大量子论”，可类比宏观世界---构成类似长江河流的流动和长江三峡大坝的图

景。大坝上游为有限而无界的宇宙模型即点内空间球，大坝下游为真实真空即点外空间球。如果这一图景成为我们观测视界，从点外空间看成的牛顿定律引力和爱因斯坦广义相对论引力，不过是宇宙模型、点内空间球的一种斥力吧了。但罗称其为量子外力。罗的量子外力是一种宇宙大爆炸之前的时空研究，牛顿定律引力和广义相对论引力都是一种大量子论效应。

第三，吴新忠的量子曲率，他类比成呼波、吸波量子球，既一改赵国求的不同大小球是不同的拓扑结构类型的想法，也简化了崔珺达的复合时空思想---把复合时空分为四个大量子论。吴将其正、负、虚、实四大量子用量子曲率加呼波、吸波图像，简化为两个，从而与德西特相对论、反德西特相对论等价。

不过吴的量子球不能撕裂，不能变为环面，而环面量子论则是一种轨形拓扑论。

第四，2005年刘月生的结构信息、交换信息与王德奎的三旋理论交流后得到了统一和升华。具体关键点是认识到：结构信息---观察、测量的事物不管是强“不克隆”还是弱“不可克隆”，一般是指“不可克隆”的结构交换。交换信息---观察、测量的事物不管是能强“克隆”，还是弱“克隆”，一般是指能“克隆”的交换结构。如果把“形而上”看作是结构信息，是不可克隆的，那么必定有“形而下”，则是交换信息。

无论是罗正大、孔少峰、吴新忠等人的理论，还是爱因斯坦、德西特、庞加莱的理论，都是交换信息（可以分割），而他们研究的真实物质对象（“我们的宇宙”）则是结构信息（不可分割）。结构信息与交换信息可以有多种组合：无论是拿真实事物的特点去说明概念，还是拿真实的东西去说明概念，或拿概念去说明概念，或拿概念去说明真实的事物，都将表现出三大特性：

第一，是与时可结合的真实物质，它们的整体信息是不可克隆的，所以都算结构信息。如我们用长江三峡大坝及闸门的真实去说明大量子论思想，只是一种分割、抽象、只能是交换信息。

第二，信息是守恒的：真话就是真话，假话还是假话。

第三，结构信息和交换信息以及交换信息之间在交流、类比缠结的过程中也会产生灵感，即交换信息能增值。结构信息与交换信息相互作用的思想在与三旋理论的结合中，被升华为“观测相对界”。即类似郭汉英先生说的精确宇宙学、精确计量，但仅仅说这是“对与错”是不够的，还应该包容信息范型对信息所做作的“克隆与不可克隆”的“双重解”分类。这里包容“对与错”，虽然就有“熵”的存在，也有不确定性的消除或减少。总之，以上各种想法通过观测相对界的组合，也就是王德奎先生用会聚的技

术把4到7个学者的想法凝结为：

- (1) “大量子论”的理论框架；
- (2) 点内空间与点外空间；
- (3) 球量子与环量子（环面量子）；
- (4) 三旋与弦论（等价）；
- (5) 结构信息与交换信息；
- (6) D膜与反D膜；
- (7) 精确宇宙学与观测相对界。

并用这一框架解读了郭汉英先生和德西特是否挑战了爱因斯坦相对论？这无疑是惠勒的“超越黑洞”和“万物源于比特”的理论设想从20世纪推向21世纪。

这里的概念核心是，三旋与弦论为何等价？三旋为何是环量子的运动形态？为什么三旋既是结构信息又是交换信息？这是理解大量子论的基本框架的内在机制！我们不妨形象地用类比的方法加以说明。

（一）第一个类比的三个层次——点内空间与点外空间。

1、宇宙常数项或兰姆达力可类比大量子论的长江图像。

进一步可类比长江三峡的大坝和闸门的船闸，还可再直接类比“船闸”。这一“船闸”模型使长江既相通又不相通，解释了“点内无内，点外无外”的逻辑机制。

试看来自长江三峡大坝上游的轮船，进入船闸的第一段后，先关闭轮船的后面的闸门，使长江三峡大坝上游不再与下游相通。然后再放开轮船前面的闸门，使在放水的“自发对称破缺”中，轮船开进船闸的第二段，逐步进入三峡大坝下游区。

2、量子论和广义相对论都类似长江三峡大坝船闸的机理。

首先，从普朗克的量子论，到量子场论再到来自宇宙场论的大爆炸宇宙论，它们的数学方程描绘的，都类似长江三峡的大坝和闸门的船闸图景。

其次，再看爱因斯坦的广义相对论方程：

物质和能量的分布 = 几何结构 + 兰姆达力

公式中，几何结构只类似长江三峡大坝下游，

而兰姆达力也只类似长江三峡的大坝和闸门的船闸。但爱因斯坦却把物质和能量的分布当成长江流域。

3、郭汉英等人类比爱因斯坦出错

由于郭汉英等当代科学家们，与爱因斯坦一样，把广义相对论方程当成了整个长江流域，才出现各种形式的挑战而必然导致错判。人们探索量子力学超弦方程与广义相对论方程可加性，可将广义相对论引力方程，简单表述为：

物质和能量的分布 = 几何结构 + 兰姆达力

兰姆达力 = 超弦方程的物质和能量的分布场

力 (2)

量子力学超弦方程与广义相对论方程的可加性称为量子与引力简并大统一方程。该方程完好地说明量子力学和广义相对论的可协调性是，由于只有对于质量足够大的物体，引力相互作用才起作用，因此研究引力场只讨论宏观物体；研究量子场时，由于量子质量太小，引力一般忽略不计。从第一个宏观类比到第二个微观类比，为三旋理论的数学模型做了铺垫；第三个类比由实到虚，为信息两重性和膜的两重性寻找等价，使大量子论，找到相应数学模型。

a)第二个类比----环量子膜的深化。

1、长江三峡大坝的船闸，可看成一个环面的东西类似物：

首先类似一个特殊的环面；其次再类比成夸克模型的环量子；第三、通过环量子的三旋数学模型进行自旋编码，即它的三个旋转自由度可以产生六十二种基本组合，可称为“圈态密码”，实际等价于夸克的量子色动力学。

2、用长江三峡大坝的船闸模型可类比“小林-益川理论”。

环量子膜的轨形拓扑可构造 25 种轨形拓扑卡一丘空间模型，能和 25 种基本量子结构发生联系，这能用物质族质量谱公式的成立来说明。而质量谱公式也能说明宇宙大爆炸模型产生的 25 种基本量子的质量生成，这样用船闸模型类比“小林-益川理论”解释 CP 对称性破缺机制，就更能体会到他俩人在推广卡比博方案上的完整性。

3、而小林诚和益川敏英又是卡比博方案的推广和完善者----三论船闸模型在热大爆炸宇宙时的运用。

王德奎引用李新洲等人的说法，指出宇宙热大爆炸时，大自然不会偏袒正夸克或反夸克，不能先验地假定正量子多于反量子，但今天我们看到的宇宙中的重子物质又都是由正物质组成；既要假定原初宇宙正反量子等量，又要符合正反量子不等量的观测事实，这种疑难正好可用船闸模型于大爆炸宇宙中，卡比博提出类似的关键思想：轮船进入船闸的第一段后，先关闭轮船后面的闸门，使长江三峡大坝上游不再相通，类似的卡比博提出的那个“分代”的关键思想；在强相互作用中，存在代量子数守恒， d 和 s 夸克是强相互作用本征态。而在弱相互作用中，类似轮船进入船闸的第二段，即第一段先关闭轮船后面闸门，现在是要放开第一段轮船前面的闸门，使在放水的“自发对称破缺”中，轮船才真正开进船闸的第二段。这时类似会有代量子数不守恒， d 和 s 夸克是以一定的线性组合方式存在的。类此模式、轮船能逐步进入长江三峡大坝下游区，又能回答今天正反量子是不等量的观测事实。

李先生等人说，卡比博的这个思路，为解决弱

相互作用的普适性问题作出了巨大贡献，但卡比博只讨论了二代夸克情形，而小林-益川却推广到了三代夸克获得新的成功----描述了长江三峡大坝船闸的全景。从王德奎物质族质量谱公式可看出，宇宙大爆炸在同一段时间和点，不只发生一次，而是两次（一先一后，一大一小）大爆炸；每次大爆炸响了三声，这是因为大爆炸开始的宇宙暴胀与时空撕裂后的时空缝合期中，物质相变有三次不同。

b)第三个类比----从点内外空间到结构信息与交换信息。

对应我们宇宙，是六种夸克，不仅符合质量谱公式，也是人测原理实验告诉的。整个类比过程，我们将在第四部分详细说明。

四、德西特挑战爱因斯坦了吗？

大多数民间科学家集中在挑战爱因斯坦的光速有限和时空弯曲的直观层面上，真正进入深层的还是郭先生这种拿德西特来较量的专业科学家。

推动基础科学的发展不在于对与错，应重在参与，在于信息增值。

虽然我国科学界已肯定“夸克”标准模型，不再提层子模型，但在“层子”观点的普及中，人们也参与了“大量子论”的思考，“层子”观点为“大量子论”铺垫了基础。

郭先生不是号召我国民科和专业科学家队伍沿着“层子”观点把爱因斯坦打倒，而是沿着德西特认真学习爱因斯坦的道路，为推动 21 世纪基础科学的发展作出新贡献。从第三次超弦革命看来，德西特相对论已不只是在宇宙常数上“小打小闹”，而是出现了全息、全景式发展，民科与专业科学家已形成波澜壮阔的动人景象。在这样一个历史背景下，王德奎必然要从观念上、具体操作上以及“超越黑洞”等方面提出自己的独到见解：

(一)德西特时空与大量子论----从交换信息的观点看宇宙。

郭先生未明说爱因斯坦光速有限和时空弯曲有无问题，只提出三种狭义相对论及其局域化的引力理论，而精确宇宙学已揭示德西特相对论能更好描述我们宇宙：真实宇宙的常数为正，具有熵，因而必然选择它。它与观测相符：宇宙在加速膨胀，宇宙常数对暗能量密度起主导作用。

1、从交换信息的观点看：

(1)宇宙不能保证在某一阶段产生生命、意识和观察，它根本就不会成为存在（交换信息的存在）（《宇宙逍遥》P.48）。（按人择原理），宇宙，通过某种过去与未来的神秘耦合，要求未来的观察者赋予过去的创世以力量！（同上）。

更让人对量子力学感到震惊的观点：若无观察，宇宙亦无。

(2)何谓“观察”（同上 P.53）？

维格纳强调，一个测量只有在其结果被意识到的时候才算完成。玻尔更进一步：一个观察，只有在人们能够把结果用平易的语言与人交流时才是一个观察。（可见，观察在意义界定中的角色，是当今时代的哲学思想中的核心命题。）弗勒斯达尔：意义就是进行交流的人们可以获得的所有证据的合成（joint Product）。

(3) 把上述这些定性的思想转换成定量的概念（同上 P.53）。电子出于什么样的态函数，是由对电子的最后测量所决定的，是由一个实验决定的。但是只有当结果表达为可以交流的知识，可以分享的知识，这个实验才算得上是一个实验。那就是为什么那个电子只有一个波函数，而不是有许多？

(4) “实在”----奇特的意象：从单量子到多量子，从空间的多到时间的多（同上 P.54）。所有的参与者，过去的、现在的、将来的，它们的观察可联合起来定义“实在”。现在的观察参与了对过去的实在的定义：观察直接地卷入到创世之中。观察者之于宇宙的创生，正如宇宙之于观察者的创生，是必不可少的（同上 P.55）。

2、德西特时空与大量子论----从高维到低维的等价变换。

原始的德西特相对论，是荷兰天文学家德西特1917年根据爱因斯坦方程式导出。从全息概念看德氏时空比反德氏时空重要，原因是它拥有一个“无限”处的边界，它与日常的和庞加莱的有限而无界的宇宙模型相似。

全息论指出，物理事件可以在更低维世界的方程里来说明：1995年科学家引入D膜（德氏空间）；反D膜（反德氏空间），其中反D背景与共形场理论有对偶性，规范理论-引力等价性，又与弦论等价性，体积-边界面积对应。非对易几何体系的世界熵，远小于通常几何体系的世界熵。

(1) 反德西特空间，即为点、线、面内空间，是可积的。内外空间交界处趋于“超零”或“零点能”零，到这里是一个可积系统。如果把马尔代森那空间看作“点外空间”，那么一般点内外空间可看作球体大量子论空间；反德氏空间即“点内空间”是场论中的一种特殊极限。点内空间的经典引力与量子涨落效应，其弦论的计算很复杂，只能在一个极限下作出；从点内空间如何过渡到新时空这里只能点到为止。

(2) 把“点内空间”与“点外空间”的大量子论相对，与D膜和反D膜相对映射，可看作等价。因为把点外空间看作环量子膜，“点内空间”就是反环量子膜，再与D膜，反D膜映射，也是等价；即使“点内空间”、“线内空间”，也是多维的，只要证明“线内空间”与其垂直。D膜反D膜充满我们三维空间即点外空间，但可与各空间垂直，这就把“黎曼切口”

联通处的“喉管”拉长，即可证明。以此为基础加上宇宙暴涨模型，物质族质量谱计算公式，我们生存的宇宙是可以精确计算的。这是把人择原理，转化为人测原理的双向计算。

3、黑洞辐射与大量子论比较。

王德奎先生的大量子论与霍金的“黑洞辐射”效应不同，它是从黑洞熵进一步由量子信息进入到大量子论的“信息增值”。基本蓝图如下：

首先，确立用“船闸模型”运用于热大爆炸宇宙：既要假定原初的宇宙正反粒子是等量的，又要符合今天正反粒子是不等量的观测事实：正反物质疑难。其次，弄清卡比博提出的“分代”的关键思想：即在强相互作用中存在代量子数守恒，d、s夸克强作用本征态，弱相互作用中（类似船闸第二段）=放水的“自发对称破缺”中，代量子数不守恒，d、s夸克以线性组合方式存在。最后，经由船闸第二段后轮船进入长江三峡大坝下游区，回答了今天正反粒子是不等量的观测事实。超越卡比博只讨论了2代夸克的情形，证明小林-益川推广卡比博理论进入3代夸克描述了长江三峡、大坝、船闸全景。形象概括了物质族质量谱公式，类比了宇宙大爆炸在同一段时间，同一点，所经历的物质相变三次不同而产生的情景：对应我们的宇宙，六种夸克。符合公式，又经人测原理的实验。

这个实例，联系了点外空间、点内空间（大坝、船闸）。船闸既可看成大量子论的特殊环面，又可类比微观的夸克的环量子模型。而环量子三旋数学模型自旋编码产生六十二种基本组合，可称“圈态密码”，则等价于夸克的量子色动力学。环量子膜的轨形拓扑可构造25种卡-丘空间模型，能对应25种基本粒子的质量生成。船闸模型类比“小林-益川理论”，在规范模型的框架中解释cP对称性破坏机制，更具完整性，由此充分展示了大量子论的信息增值范型。

总结：大量子论依靠相对论、量子场论和粒子物理结合作了铺垫，才有可能把对微观物质的认识运用到宇宙学上。庞加莱为什么留了一手，只说应把惯性相对性原理作为“点外空间”球基本原理，而未把郭先生所所谓的“真空零点能之类的佯谬”称作“点内空间”球或反德西特时空球呢？这是因为今天，“大量子论”的发现是需要会聚技术，而这技术的出现是正好选择在2005年。

(二) 从德西特大量子论到D膜与反D膜----交换信息的表现形式及其增值。

近几年引力理论重大发展就是1998年和1999年提出的膜世界图景。宇宙是一个嵌入在这个高维时空中的三维膜。D（狄利克雷）膜是超弦/M理论组成部分（1995年引入D膜，亦可称德西特空间；反D膜可称反德西特空间）。现在热门话题，是要讲不稳定D膜与快子的关系：

1、快子，一般 D 膜-反 D 膜，不稳定 D 膜系统共同特征就是不稳定。

只要是不稳定系统，就存在快子。在 D 膜和反 D 膜之间存在吸引力，即使两个对象相隔较远，系统也是不稳定的。距离很近，端点分别搭在两个膜上的开弦中就会出现一个不稳定膜，其质量的平方是负的，这就是一个快子。它在相对论方程中具有“虚质量粒子”性质。

2、快子的出现并不意味着因果律的破坏，而是交换信息增值过程。

(1) 当系统出现扰动时，其增大部分就是快子激发。快子激发的表现形式是“两个物体互相湮灭”，即交换信息。

(2) D 膜和反 D 膜系统可以用两维共形场来描述：虽然单独的 D 膜或单独的反 D 膜都带有守恒荷，但整个系统的荷是零，守恒率不保证这个系统不湮灭。

(3) 在 IIA 弦论中，存在稳定的空间维度是偶然的 D 膜。D 膜的时空维度与超对称有关，空间维度是“奇数”的 D 膜在 IIA 理论中完全破坏超对称，所以不再是 BPS 态。同样，IIB 弦论中存在空间维度是“偶数”的不稳定 D 膜。上述印度科学家森，研究的新的不稳定系统，就是单个不稳定 D 膜。

3、用 D 膜构造的黑洞以及矩阵理论：

与交换的层次等价标准模型中的物质被禁闭在膜上，引力不可在整个时空传播。因为 D 膜低能涨落，由超对称规范理论描述，不稳定与真空量子场起伏等价=为“虚涨落粒子”----快子出场打了基础。1982 年印度物理学家森把广义相对论引力场方程表述成简单而精致的形式，1986 年 A·Ashtekar 认为该方程表述了核心内容；第二年给出广义相对论新的流行形式----精确数量。1990 年代以来基础物理和天文观测取得长足进步，从 D 膜与反 D 膜到德西特时空与反德西特时空，人们发现引力不同于其他相互作用的最重要本质是它具有全息性。1997 年马尔代森那提出的反德西特/共形场理论(AdS/FT)对偶性，即一种 AdS 空间中的 IIB 型超弦及其边界上的共形场之间的对偶性假设，这种对偶性对于建立量子场论和超弦/M 理论的统一，起着奠基性的作用，人称马尔代森那猜测。这一猜测说，AdS 空间上的弦理论或 M 理论与在此 AdS 空间边界上的共形场论等价。这个猜测对于我们世界的 Randall-Sundrum 模型的提出，即霍金确立果壳中宇宙的思想，都有不少的启示。

其实，马尔代森那猜测中的量子重力，就是弦论。他的猜测，基于 1998 年前弦论中的许多重要发展。

(一) 郭先生的德西特相对论与王德奎的大量子论的观控相对界。

郭先生策略：从具体问题着眼，再了解全局，探讨与观测比较；精确与新事实相参照；问题是：郭只能使用交换信息，得到真实宇宙的部分----就是一种分割抽象。通过王先生上述概括，可以说郭先生的出众才能是“双手运球”的能力。“人”的球（交换信息），“宇宙”的球（结构信息），不仅关注时代，而且关注永恒，有着描述上的广度和认识上的深度。两个球往来滚动，最终达到韵律激荡的效果。广义相对论方程不断修改，审慎精确、逻辑完美，今天新一代不是已经不提了吗？玻尔兹曼的球面量子先验图像，和庞加莱环面量子先验图像百年之争，正是大量子论和第三次超弦革命兴起之基础，但仍存在观控问题：

1、如何对待宇宙常数？

对我们天体系统的空间，忽略太阳、行星扰动，惯性原理是成立的。整个宇宙是否存在惯性系？爱因斯坦要支持普朗克“小量子论”，放弃惯性原理把引力与大量子论的惯性力等效，他提出静态宇宙，失去预言宇宙膨胀机会。但可有可无的宇宙常数，仍让他开创了现在的标准宇宙学，后来又放弃了。

2、整个宇宙是否存在惯性系？

(1) 掩盖问题的爱氏的狭义相对论既不反对伽利略惯性学，又包容了庞加莱、法拉第、麦克斯韦工作，正如他的布朗运动分析，既解决了普朗克老师玻尔兹曼的旧球面量子先验图像问题，又是对普朗克新球面量子先验图像的支持。因此爱氏的“广义协变性”也就在庞加莱的环面量子先验图像与玻尔兹曼的球面量子先验图像之间求平衡。造成郭汉英所说的“半个世纪的混乱”，尽管广义相对论及其宇宙论成功，却掩盖了问题：没有实现在任意运动坐标系之间等价的协变性下的广义相对性。

(2) 探讨宇宙尺度物理学的基准在惯性系起源问题上，不是要多出局域惯性系问题，而是人们不懂爱氏创建“大量子论”的企图。吴新忠创立量子呼波、吸波的“大量子论”，并不能避开奇点问题和环量子化问题。宇宙常数把我们的宇宙与惯性坐标系联系起来，德西特正反两个“大量子论”，是使惯性原理与整个宇宙存在或与之完整对称性一致的局域惯性学。从而正反德西特时空，也属“大量子论”。

3、如何描述引力？

郭先生认为，爱因斯坦的核心思想是具有引力的时空几何，由其中物质运动通过场方程来确定。在局域化原理中继承下来的几何量与物理量之间的动力学联系，对应于三种狭义相对论，就有三种局域对称性的引力理论；广义相对论不在此列。

(1) 我们的宇宙具有熵，必须选择德西特相对论。郭先生的这句话是事实。爱氏广义相对论引领宇宙学，其儿女众多，反过来每个儿女又有“兄弟姐妹”必然有争吵，谁都说自己是亲生，老了会“不打

自倒”，也被人说成是假的。如德西特的兄弟姐妹就有 8 个类型，今天挑战者多，其实都是交换信息的变种。

(2) 能否使得可忽略与不可忽略引力时，物理基准一致呢？只要以狭义相对论的局域化原理为基础建立引力理论，就可做到这一点。只有把狭义相对论的惯性原理连同庞加莱对称性一起局域化，即引力可以忽略时，惯性原理成立；引力不能忽略时，惯性原理局域成立。这样惯性原理与惯性系与局域惯性原理和局域惯性学，在对称性及其局域化意义上相同，引力可否忽略的物理基准也就一致了。

(3) 我们能轻松跨越爱因斯坦吗？郭汉英先生说，惯性原理及其发展存在两条不同的途径，如何更好地实现局域化，建立相应的引力理论，考虑一个以无量纲常数 g 表征引力强度的模型是合理的。

A、创立广义相对论虽艰难，但轻松：爱氏把伽利略惯性原理扩充到庞加莱惯性原理，建立狭义相对论，然后放弃惯性原理，以广义协变+等效原理，建立广义相对论、宇宙论。

B、演化的宇宙不仅渐近于德西特宇宙，且应大致是加速膨胀半径很大的三维球面，曲率在宇宙数量级。

4、关键还是一个宇宙与惯性坐标的确定，联系的坐标系的运用问题。

(1) 郭先生说：德西特等人曾注意到这类坐标系，但却错过发现正反德西特惯性原理的机会。郭又说不同的几何都有点、线、度量，各自在笛卡儿等坐标系中，度量的测地线就是直线；这些性质在各种线性变换中不变。而 4 维情形，分别对应闵氏时空、正反德西特时空，在新的坐标系中度量性质也在线性变换中保持不变。如果说在爱氏狭义相对论中，沿着直的世界线运动是惯性运动，相应坐标系是惯性系，那么，在正反德西特时空中，沿直的世界线运动也应该是惯性运动，相应坐标系也应该是惯性系。

(2) 如果说闵氏、正反德西特时空的惯性原理和坐标系的选择有关，那么其它几何的宇宙描述也

将和对应的坐标系发现密切相连。目前除三旋坐标系外，所有的坐标系都还带有割不断的静止直线、点、度量“尾巴”，能跨越爱氏密码吗？

简单地讲郭汉英挑战了吗？历史的背景告诉我们，爱因斯坦搞调和，无意之间乱了半个世纪，进入不了“大量子论”的探讨。理论上需要进入更深层次，诸如：单量子与存在，多量子与存在；结构信息与交换信息；“客体”是人类观控的历史总和等等都有待一场思想大变革。争论为“观控相对界”搭好了平台，王德奎提出大量子论，客观上把惠勒理解玻尔的思想突出了，争论不在对错，一个新想法的用途在于使注意力得以集中。也许郭汉英的破译“我们的宇宙”目的，是想达到这样一种境界：面对五花八门的字面表意，能有意无意地摆脱它、甩掉它。这种无意识的程度越深，想像空间就越能够自由拓宽，反之就要受限制。要一个“有意”的正常人彻底做到“无意”是不可能的，只能尽量接近，但不可无穷，到了一定程度，你的“有意之弦”如游丝一般纤弱，随时都可能断裂——破译宇宙奥秘的破译家的职业是荒唐的、残酷的，但对职业科学家的郭汉英先生，无疑是历史赋予的使命！

参考文献

1. 惠勒，宇宙逍遥，北京理工大学出版社，2006年4月出版；
2. [英]迈克尔·怀特、约翰·葛瑞本，霍金传，湖南科学技术出版社，2006年7月第1版；
3. 王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月出版；
4. 刘月生、王德奎等，“信息范型与观控相对界”研究专集，河池学院学报2008年增刊第1期；
5. 王德奎，解读《我们的宇宙与德西特相对论》。中国思维网，2008年12月8日 19:02。
6. Ma H. The Nature of Time and Space. Nature and science 2003;1(1):1-11. Nature and science 2007;5(1):81-96.