

从黑洞到夸克到量子计算机 ---关于量子不可克隆定理的扩展运用

王德奎

绵阳日报社, 绵阳, 四川 621000, 中国, y-tx@163.com

摘要: 黑洞、夸克、量子计算机, 是至今科研攻坚战中, 讨论得最为热烈, 而又类似可望而不可即的物体。但如果把量子计算机信息论的成果, 运用于黑洞、夸克、量子计算机的统一进程, 用“克隆与不可克隆”对环量子三旋作出解释, 反过来就能用环量子三旋对黑洞、夸克、量子计算机作出统一的研究。而黑洞、夸克、也类似量子计算机, 是一个把“不可克隆”的问题, 转化为一个可观察、测量的“克隆”问题。

[王德奎. 从黑洞到夸克到量子计算机---关于量子不可克隆定理的扩展运用 *Academ Arena*

2024;16(11):206-211]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online).

<http://www.sciencepub.net/academia>. 03. doi:10.7537/marsaaj161124.03

关键词: 黑洞、夸克、量子计算机、量子不可克隆定理、三旋理论

【0、引言】

黑洞、夸克、量子计算机, 是至今科研攻坚战中, 讨论得最为热烈, 而又类似可望而不可即的物体。例如, 长期以来普适的量子计算机被认为不可进入实际应用。物理学家们在研究夸克时也发现一个奇怪的现象, 那就是从没有发现过自由的单个夸克, 只有 2 个或 3 个夸克的集合体才能处于自由状态, 通常情况下夸克总是被约束在质子和中子内部。但 2004 年诺贝尔物理学奖, 却也能授给被称为“夸克世界中的一个多彩发现”的 3 位发现“渐近自由”现象的美国科学家。

而且这类给有关夸克研究授诺贝尔物理学奖已经进行过多次, 但给黑洞和量子计算机方面的研究授诺贝尔奖, 却一次也没有过。

霍金是对黑洞理论贡献最为杰出的科学家之一, 他在解释他没有授予诺贝尔奖的原因是, 天文实验还没有直接观察到黑洞。但与还没有直接观察到自由的单个夸克相比, 这并不是理由; 况且, 天文实验间接观察到黑洞现象经常有报导, 这与间接观察到夸克现象相似。

【1、黑洞、夸克、量子计算机的统一进程】

黑洞是现代科学于两百年前发现的宇宙天体, 到 1964 年美国物理学家盖尔曼提出“夸克模型”, 再到 1994 年国际上对量子计算机引起高度关注, 这三者类似可望而不可即的物体有一个共同点, 就是一些复杂的数学工具指明了它们与“量子态不可克隆原理”有联系。

有人认为, 研究黑洞的现代方法主要依赖两点: 一是天文观测, 二是用量子物理的理论方法来研究分析与计算并结论; 然而关于微观世界的科学研究方法是否可以毫无顾忌地在宏观宇宙

的研究中应用, 科学界尽管过去从未提出正式的异议, 但并不等于今后不会招致公开的反, 因为学界内关于此宏观量子的不赞同声音, 总是此起彼伏。

这些学界内持不同意见者举的对量子力学说不的最为典型的事例, 竟然是量子力学的创立者之一的爱因斯坦说的“我不相信上帝在掷骰子”。这是一个笑话。因为其实这话, 是爱因斯坦从宏观物质的清楚、精确的信息非常多, 而不可克隆, 说的对物质实体、实在、结构最为本质的看法。在信息时序与概率对偶性这一点上, 爱因斯坦和玻尔并没有本质的分歧。下面就以“克隆与不可克隆”范式, 对微观物质和宏观物质作一下对比分析研究。

1、由于事物能“一分为二”或有“双重解”结构, 例如, 物质可分为微观物质和宏观物质, 我们也把信息“一分为二”, 如结构信息观察、测量的事物, 不管是强“不可克隆”, 还是弱“不可克隆”, 一般是指“不可克隆”的结构交换。而交换信息观察、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。所谓的观察、测量, 其本质也是一个“克隆”问题。

而量子计算机的计算本质, 也不类似电脑是一个提高“克隆”质量的问题, 而是一个把“不可克隆”的问题, 转化为一个可观察、测量的“克隆”问题。因此, 信息是除物质和能量外, 还包含时序与概率的第三个“要素”, 既能包容“对与错”, 又能包容“克隆与不可克隆”的结构与交换。这里, 包容“对与错”, 就有“熵”的存在, 也有不确定性的消除或减少。

2、从时序上来说, 宏观物质“结构信息”如“人”, 只能从“活”到“死”, 不能从“死”到“活”。

这是非常清楚、精确的信息；因一个“人”的清楚、精确的信息非常多，这是不能作假的，所以这个真“人”“不可克隆”，即真品克隆就成了赝品。

但宏观物质“结构信息”的“人”的这种清楚、精确的信息虽然非常多，而类似发生从“活”到“死”的概率少，且类似发生相同信息的间隔也大，所以是一种弱“不可克隆”。

因此对“交换信息”的“人”，是可以克隆的。例如戏剧、电影，扮演真人的演员这种克隆“人”，就可以从“活”到“死”，也可以从“死”到“活”。其原因不光是改变了时序问题，而且还存在“速度”问题。从速度上来说，宏观物质一般远离“光速”，“结构信息”的“人”也远离“光速”，因此“交换信息”的“人”容易“克隆”，而且这是一种强“克隆”。

3、再说微观物质，由于存在不确定性原理，量子存在涨落，因此好似不清楚、精确的信息非常多，容易克隆，即如俗话说：“画鬼易，画人难”，因为人，大家清楚，而鬼大家不清楚，可随便画。

但事实上，从时序上来说，“结构信息”的“量子”不但能从“存在”到“消失”，而且也能从“消失”转到“存在”，这些清楚、精确的信息非常多，因此“量子”克隆既难又不容易。

其次，从速度上来说，微观物质一般接近“光速”，“结构信息”的“量子”也接近“光速”，量子涨落的速度也接近“光速”，而且这种类似相同信息发生的间隔小，概率又多，因此“量子”是“不可克隆”的；而且这是一种强“不可克隆”。是否“交换信息”的“量子”也不可克隆的呢？这要取决于具体情况。否定随机性的学者认为，随机性并非无序性；在真正的无序系统中，小误差会以几何级数迅速发展，所以类似掷骰子的随机或概率是由两个原因引起的，一是像掷骰子一样，人们不知道它的初始状态；二是它的无序运动。

量子不可克隆为量子编码的绝对安全性提供了基础，但也存在概率误差迅速发展的环节。这让我国以郭光灿、段路明教授为首的科学家独辟蹊径，避开量子不可克隆的研究方向，提出了“量子概率克隆机”。这一理论随后被国际许多著名的实验室所证明，被誉为“段--郭概率克隆机”；他们推导出的最大概率克隆效率公式，被国际上称为“段--郭界限”。其原理是，量子态在超辐射的条件下会发生集体效应，能在消相干的环境下保持其相干性，这一研究成果被国际学术界称为“无消相干子空间理论”。

他们运用“无消相干子空间理论”，在国际上首创了“量子避错编码原理”，从根本上解决了量子计算中的编码错误造成的系统计算误差问题。即这里“交换信息”的“量子”的克隆，是一种弱

“克隆”。

把量子计算机信息论的成果运用于黑洞、夸克、量子计算机的统一进程，是用“克隆与不可克隆”对环量子三旋作出解释，反过来就能用环量子三旋对黑洞、夸克、量子计算机作出统一的研究。

【2、夸克的环量子三旋模拟研究】

从 20 世纪 50 年代末起到整个 70 年代，笔者用环量子三旋研究夸克和量子色动力学，得出许多与此相似的结果。例如，以环量子三旋演示“距离”和“色力”的相互关系，类似圈套圈的结构在环圈半径的范围内，圈子之间有“渐近自由”，但要超出圈子的大范围，阻力就会突然增大。与此同时的夸克“渐近自由”理论认为，强作用力会随着夸克彼此间距离的增加而增大，因此没有夸克可以从原子核中向外迁移，获得真正的自由。

通俗地说这一现象有点像拉一根具有弹性的橡皮筋，橡皮筋拉得越长，其产生的力量越大，人拉起来也更为费劲。同样根据“渐近自由”理论，强作用力会随着夸克间距离的变小而减弱，这意味着，约束在质子等内部的夸克在彼此距离足够小时将近乎自由地进行运动。因此环量子三旋与夸克“渐近自由”理论，有异曲同工之妙的类似。

目前物理学认为，夸克等是比质子和中子等亚原子粒子更基本的物质组成单位，夸克等组成了质子和中子，中子和质子又形成原子核，最终产生原子以及今天的宇宙万物。这是在电子、质子、中子发现之后，人们普遍认为它们是构成物质的终极单元的“基本粒子”。

但随着介子和超子在 20 世纪 40 到 50 年代的陆续发现，基本粒子的家族迅速扩大，这些粒子绝大部分是强作用粒子，简称强子。

1955 年日本物理学家坂田提出了一个结构模型：强子中只有质子、中子和超子三种是基础的粒子，由它们构成其他所有的强子。

坂田模型存在一系列困难；盖尔曼的“夸克模型”就改造坂田模型，提出强子是由三种具有 SU(3)对称性的组分构成的，这些组分就称为夸克。即夸克是量子。而 1982 年，Wotters 和 Zurek 提出所谓的量子不可克隆定理，即一个未知的量子态不可能被完全精确复制，这当然也适合于夸克。环量子三旋要演示夸克态的不可克隆，基于的是球面和环面在拓扑上不一样。也就是说：把球面拉拉扯扯，只要不破不粘上其它东西，它可以变大、变小、变长、变扁，但还是个球面，总也变不成环面；反过来，环面经过弹性变形之后也变不成球面。

象球面和环面这两种在拓扑上不同的曲面区别，深化了微观物质“结构信息”的整体性观念，

通过三旋及转座子方法,可以找到一种基于对称原理的严格数理性证明的定义:

①自旋:有转点,能同时组织旋转面,并能找到同时对称的动点的旋转。

②自转:有转点,但不能同时组织旋转面,也不能找到轨迹同时重复的旋转。

③转动:可以没有转点,不能同时组织旋转面,也不存在同时对称的动点的旋转。

按以上定义,类似圈态的客体(简称类圈体)存在三种自旋:

A、面旋:类圈体绕垂直于圈面的轴的旋转;

B、体旋:类圈体绕圈面内的轴的旋转;

C、线旋:类圈体绕圈体内中心圈线的旋转。

以上三种旋,简称三旋。正是从严格的语义学出发,才证明类圈体整体的三旋是属于自旋,而类圈体的部分(即转座子)不是在作自旋,而仅是作自转或转动,即整体与部分是不同伦的。

在类圈体表面用经线和纬线画出网块,即把类圈体分成环段,再把环段分成格,做成一种象魔方那样能转动的魔环器,这种网块就是转座子(即子系统)。任取一网块都能在类圈体面上沿体内中心圈线作面旋;绕体内中心圈线作体旋;或随同圈体整体作体旋。并且这三旋还可两者、三者交叉组合运动。另外,转座子还可在圈面局部地区作圆圈运动,即局部旋。但与有26个转座子54格面的魔方相比,同样转座子数和着色的魔环器旋转,由于线旋时表面积还可变,就比魔方的4325亿亿余种图案变化还要多得多。在这里,转座子可以看成魔环器系统的子系统;反之,魔环器系统的子系统就是转座子。

在物质演变的各种层次,三旋现象都存在。微观层次,环量子三旋“不可克隆”是显然的。在宏观层次,由于魔环器线旋时转座子在内外的表面积要变化,也能证明类似的魔环器难制造,而“不可克隆”。

所以微观层次环量子的三旋,本质上是一种量子计算机;环量子三旋对夸克的理论和实验模拟研究,其本质也类似量子计算机是一个把“不可克隆”的问题,转化为一个可观察、测量的“克隆”问题。

【3、黑洞的环量子三旋模拟研究】

1982年笔者在《潜科学杂志》第3期发表的《自然全息律》一文,就提出量子圈态的线旋,是比“粒子物体”阶段更上一级的“宇宙网络”阶段的基本模式。其次,指出这种模式在太阳系、行星系、原子系统、电磁波传播、磁力线转动,超循环、耗散结构、黑洞理论、麦克斯韦的电磁场理论、爱因斯坦的几何引力场理论、杨振宁的规范场论等中,都显示出圈态自旋的影子。

即这里的黑洞理论,笔者认为环量子三旋也能对黑洞进行理论和实验模拟研究,其本质这也类似量子计算机是一个把“不可克隆”的问题,转化为一个可观察、测量的“克隆”问题。

其一,“黑洞”可以看成是一个宏观量子态。但按笔者的“点内数学”非标准分析,“黑洞”可能不存在不可分割连续统的虚与实的界面,即这里宏观量子态的“黑洞”大部分可能存在于零点界面的内部,而具有强大的吸引力,即类似负时空或暗能量;

其二,“黑洞”虽不存在波粒二象性,类似确定性的宏观物体,但由于它连光线也是只准进不准出,造成对黑洞信息观察的不确定性或几率推定;

其三,黑洞是“不可克隆”的;

其四、观察黑洞,本质只是个“信息”克隆,是求个“交换信息”的问题。

例如,有人提出在带电球对称黑洞中的量子不可克隆定理,如 Susskind 等在讨论史瓦西黑洞中提出量子克隆监督,即在史瓦希黑洞中,永无可能探测到被克隆的量子信息,并进一步得出结论,量子不可克隆定理和黑洞互补原理是两个相容的理论;但如果把讨论的范围扩大到一般球对称黑洞,在带电球对称黑洞中量子不可克隆定理和黑洞互补原理也似乎存在着不可调和的矛盾。

而有人又提出,广义相对论有三点困难:

1、引力场的量子化至今尚未解决,即使引力场与描述其它相互作用的规范场的统一尚未做到。

2、彭罗斯和霍金提出的奇性定理,产生的奇性困难,即时间有开始与终结。

3、相对论与热力学的不协调。如整个物理学、天文学中只有广义相对论中的时空是弯曲的,但它没有考虑时间方向性。量子理论同样也没有考虑时间方向性问题。热力学是物理学中唯一考虑时间方向性的一个分支,认为真实的物理过程不应该处在绝对零度,但它没有考虑时空弯曲的特性。

这里,量子计算机信息论却清楚地说明,时空弯曲的特性是属于“结构信息”,而考虑时间的方向性问题是属于“交换信息”;在整个物理学、天文学的公式计算中,消除虚与实连续统中的负时空,就是在把“交换信息”转化为一个可观察、测量的“结构信息”。

这种方法论是有效的,也是节省智力的。正因为如此,量子计算机信息论也把黑洞和环量子三旋信息再次联系起来,从黑洞熵的起源可以分为统计起源与拓扑起源;统计起源和黑洞事件

视界的面积相关,而拓扑起源和黑洞时空的拓扑结构相关,有可能解答这个长期悬而未决的问题;因为环量子三旋也是可以分为统计起源与拓扑起源的。

黑洞视界面积量子化是一个由来已久的问题,自1974年提出至今尚未完全解决。它涉及到黑洞熵的量子起源,目前仅对史瓦西黑洞和荷电静态球对称黑洞有过一些讨论。近十多年来,由诺贝尔奖获得者't Hooft的工作和理论物理学家 Susskind 的成果,人们认识到引力的全息原理,即一个 D 维时空带引力物体的自由度可以用这个物体表面上的 (D-1) 维不带引力的理论的自由度描写。

引力的全息原理是引力的普适性质,它源于普适的黑洞热力学。

将广义相对论和量子力学统一起来,即建立一个自洽、完备的引力场的量子理论,这是理论物理研究中最困难的问题之一。

但目前我国却可以利用三旋较为成功的环量子引力理论研究,对宇宙奇点问题、大尺度结构形成的初始扰动谱、宇宙常数问题、原初黑洞的量子创生、宇宙的起源等相关内容展开讨论。

【4、量子计算机的环量子三旋模拟研究】

在日常世界里,全息图形是一种特殊的胶片,当用合适的方法将它曝光时,它就将产生一个真正 3 维的影像;描述 3 维图景的所有信息都被编码到 2 维胶片上的明暗相间的图样上。用这个胶片随时都可以复现该 3 维图景。如果我们这个宇宙的物理学具有全息性,那么就会存在另外一套运作在某个时空的三维边界上的物理学定律,它们将和我们现在所知的 4 维物理学完全等效。

1959 年笔者在用自然全息探寻宇宙奥秘中,形成的弦圈观念,远远早于西方的弦理论家们。三旋理论不仅仅早在阐释西方学者后来所认为的,组成万物最基本的客体是一维的圈,即闭合的弦,而且它在一定程度上超越了西方弦理论家的视野。

超弦理论认为:弦是一维的,然而它那消失的粗细维度,又可能包含着卷缩在普朗克尺度中的卷缩维,万物归于弦的振动。

然而,振动不但能被自旋包容,并且自旋比振动更具特色。

如果说,弦振动的多样性类似人体,那么自旋的规范性就类似人的脸面;即如果说超弦类似一个 3 维的物体,那么三旋就类似它的一张 2 维的全息图。因为笔者也是认可:弦是一维这一假设的,因而,1959 年笔者早将闭合的弦(弦圈)称为类圈体;而发现一维的弦圈,除了超弦理论所说的各种外在运动,还应有三旋理论所说的体旋

----绕圈面内轴线的旋转;面旋----绕垂直于圈面的圈中心轴线的旋转;线旋----绕圈体内环状中心线的旋转。

三旋理论将表示各种基本粒子的“三旋状态组合”,称为“圈态密码”。这里类圈体的自旋,不同于宏观物体的自旋。三旋是物性的内禀运动,根据排列组合和不相容原理,三旋构成三代 62 种自旋状态。其次,设想在类圈体的质心作一个直角三角座标,一般把 x、y、z 轴看成三维空间的三个量。现观察类圈体绕这三条轴作自旋和平动,6 个自由度仅包括类圈体的体旋、面旋和平动,没有包括线旋。

即线旋是独立于 x、y、z 之外,由类圈体中心圈线构成的座标决定。如果把此圈线看成一个维叫圈维,那么加上原来的三维就是四维。再加上时间维,即为五维时空。

1、量子概率克隆机

“量子态不可克隆原理”指明了环境不可避免地破坏量子的相干性,于是学术界着眼于不精确克隆的研究。现有两种不同原理的量子克隆机:普适克隆和概率克隆。后者其原理是将么正操作和量子测量结合起来,以一定的几率克隆出保真度为 1 的量子态。其中证明只有线性无关的态集才能被概率克隆,从而推导出最大克隆效率的公式。另外还可以采用线性光学方法,在实验上研制成功普适量子克隆机。

2、量子计算机的输入态和输出态

量子计算机的输入态和输出态为一般的迭加态,其相互之间通常不正交。而电脑其输入态和输出态都是经典信号,用量子力学的语言来描述,也即是其输入态和输出态都是某一力学量的本征态。

如输入二进制序列 0110110,用量子记号,即 $|0110110\rangle$,所有的输入态均相互正交。对经典计算机不可能输入如 $C1|0110110\rangle + C2|1001001\rangle$ 迭加态,就是说,量子计算对经典计算作了极大的扩充,经典计算是一类特殊的量子计算。量子计算最本质的特征,为量子迭加性和相干性。量子计算机对每一个迭加分量实现的变换相当于一种经典计算,所有这些经典计算同时完成,并按一定的概率振幅迭加起来,给出量子计算机的输出结果。这种计算称为量子并行计算;量子并行处理大大提高了量子计算机的效率,使得其可以完成经典计算机无法完成的工作,如一个很大的自然数的因子分解。

经典计算机实际上就是一个通用图灵机;通用图灵机的操作是完全确定性的。通用图灵机是计算机的抽象数学模型,可以等价为一个量子逻辑电路,因此可以通过一些量子逻辑门的组合来

构成量子计算机。量子逻辑门按其输入比特的个数可分为单比特、二比特、以及三比特逻辑门等；它由两部分构成：

[1]具有无限多个存储单元的记录带，每个存储单元内容的变化是有限的，通常用二进制的“0”和“1”来表示；

[2]一个具有有限内态的读写头，每步操作中读写头可以在记录带上左移或右移一格或不动。图灵机在操作中，读写头根据其内态和当前存储单元的内容，按既定的规则，改变其内态和存储单元的内容，并决定下一步读写头的移动方向。

上述图灵机的模型是不可逆的，早期的量子可逆计算机，实际上是用量子力学语言表述出来的经典计算机，它没有利用量子力学的本质特性，如量子迭加性和相干性。正如经典计算机建立在通用图灵机基础之上，量子计算机亦可建立在量子图灵机基础上。

量子图灵机可类比于经典计算机的概率运算；同时经典计算机理论也证明，对解决某些问题，概率算法比确定性算法更为有效；量子图灵机就非常类似于上面描述的经典概率图灵机。

量子图灵机的性质由概率振幅函数确定；正因为现在的运算结果不再按概率迭加，而是按概率振幅迭加，所以量子相干性在量子图灵机中起本质性的作用，这是实现量子并行计算的关键；量子计算机可以等效为一个量子图灵机。

3、冷阱束缚离子方案构造计算机的具体量子逻辑门举例

在冷阱束缚离子计算机中， N 个离子经激光冷却后，束缚到一个线性势阱或环形势阱中，每个离子的两个内态作为量子比特的载体。离子受到势阱束缚势和相互间库仑排斥势的作用，在平衡位置附近作微小振动，可用简正模描述，量子化后即用声子描述。

其中频率最低的模称为质心模；每个离子可以用不同的激光束来控制，在激光束的作用下，离子内态和离子集体振动的元激发——声子发生相互耦合。通过声子传递相互作用，可实现任意两个比特之间的异或操作。类似的想法还可以用来实现多比特的量子逻辑门，但目前只有二比特的量子逻辑门得到了具体的实验证实。

量子纠错是经典纠错码的量子类比；早在上世纪三四十年代计算机中，如果任一步门操作或存储发生错误，就会导致最后的运算结果面目全非，而在实际中，随机的出错总是不可避免的。

经典计算机解决此问题，采取的是冗余编码方案。这是以最简单的重复码来说明其编码思想，如输入 1 比特信号 0，可通过引入冗余度将其编

码为 3 比特信号 000；如果在存储中，3 比特中任一比特发生错误，如变成 001，则可以通过比较这 3 比特信号，按照少数服从多数的原则，找到出错的比特，并将其纠正到正确信号 000。

这样虽然在操作中有一定的错误率；计算机仍然能进行可靠运算。Shor 的编码就是这种思想的量子类比，但在量子情况下，问题变得复杂得多。量子运算不再限制于态 $|0\rangle$ 和 $|1\rangle$ ，而是二维态空间中的所有态，因此量子错误的自由度也就大得多。而量子态不可克隆定理指出，对一个任意的量子态进行复制是不可能的。因此对 1 个单比特输入态 $|\psi\rangle$ ，无法将其编码为 3 比特输入态 $|\psi\rangle|\psi\rangle|\psi\rangle$ 。这些困难表明，任何经典码的简单类比，在量子力学中是行不通的。

但 Shor 却给出了一个完全新颖的编码，利用 9 个量子比特来编码 1 比特信息，通过此编码，可纠正 9 个比特中任一比特所有可能的量子错误。最新的结果表明，在量子计算机中，只要门操作和线路传输中的错误率低于一定的阈值，就可以进行任意精度的量子计算。

这些结果显示出一个光源发射的光子，沿一条路径射向一面半面镀银的镜子；镜子将光束一分为二，一半光线垂直射向探测器 A，将另一半射向探测器 B。但是，一个光子为一个最小的光线单位，不能被分割，因此它被探测器 A 或 B 检测到的概率相等。

即光子实际上同时向这两个方向传播，可以证明光子实际上没有被分割，光子实际上同时沿两条路径传播，只有在遇到测量时才衰减终止在一条路径上。在这个试验中，光子首先遇到一面半镀银镜，然后遇到一面全镀银镜，最后在达到探测器前遇到另一面半镀银镜。其中，半镀银镜都会造成光子沿这条或另一条路径方向传播的可能。

在经过第一面半镀银镜后，一旦光子沿两条路径中任一路径传播时都会遇到全镀银镜，因此人们会猜测光子将以相等的概率到达探测器 A 或探测器 B。但是试验证明，实际上这种情况造成探测器 A 检测到光子的概率为 100%，而探测器 B 则为零！这是怎么回事呢？

试验证明光子总是到达探测器 A，永远不会到达探测器 B！

如果一个光子垂直传播，照射在全镀银镜上，光子到达探测器 A 或 B 的概率应当相等。水平传播的光子也是如此；但是，实际结果却完全不同。因此，惟一可能的结论是：光子同时沿两条路径传播，并在交汇点上产生干涉，而干涉破坏了信号到达探测器 B 的可能性。这就是所谓的量子干涉，这是由可能的光子态或潜在路径重迭

造成的。因此尽管只发射一个光子，但好像有另一个与它一模一样的光子存在，而且这个光子沿“那条没走过的路径”传播，只有当两条路径再次相交时，这个光子与原始光子造成的干涉才能被检测到。

【5、结束语】

量子计算机正是利用这些特殊的性质，才有了成为功能强大得令人难以置信的计算设备的潜力。而联系到光谱是光子能级跃迁的事实，环量子三旋的自旋排列组合的变化，正是由能级跃迁体现出来的。这样，就可以把量子色动力学同光谱分析联系上。

并且，这就跟量子计算机也能发生联系。因为这跟今天正在研制的用光的颜色编码的光纤电话很类似；这种“颜色调制”的原理是：调制器采用一个棱镜把普通白光分成七种颜色，投向枢轴上有固定的反射镜；而枢轴的转动角度，是受打出的电话信号编码控制的，因此连着枢轴反射镜反射的颜色变化，是同打出的电话信息一致的。

不同颜色的光经过一个透镜聚焦进入光纤中，接收机将这些颜色的组合经过解码机解码，复现出话的声音，让接电话人收听。

即量子计算机也类似环量子三旋把一个“不
2024。

10/25/2024

可克隆”的问题，转化为一个可观察、测量的“克隆”问题。

参考文献

- [1]叶眺新，自然全息律，潜科学杂志，1982年第3期；
- [2]叶眺新，量子计算机与双螺旋结构的三旋联系，延边大学学报（自），1999年第1期。
- [2]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月；
- [3]王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003年9月；
- [4]王德奎，环量子理论与三旋理论，凉山大学学报，2004年第2期；
- [5]王德奎，从卡--丘空间到轨形拓扑，凉山大学学报，2003年第1期；
- [6]孔少峰、王德奎，求衡论---庞加莱猜想应用，四川科学技术出版社，2007年9月；
- [7]叶眺新，中国气功思维学，延边大学出版社，1990年5月；
- [8]王德奎、林艺彬、孙双喜，中医药多体自然叩问，独家出版社，2020年1月；
- [9]洪芯宇，走向稳态强磁场混双组合元宇宙---现代基础科学在中国之二，Academ Arena，October25，