

## 超导量子信息技术机理和弱力应用

### ——解密三旋理论 (2)

汤建国 苟华建 王德奎 陈天鹰 翁杰

(中铁(成) 中铁通信信号《Noah's Ark》智能化项目课题组)

**摘要:** 在超导材料和超导信息技术的设计和实验中, 超导量子传输机理实现的难点真正在哪里? 现讨论用超导、量子比特、弱力和孤子链实现共轭信息传输和超导量子信息技术。

[汤建国 苟华建 王德奎 陈天鹰 翁杰. 超导量子信息技术机理和弱力应用. Academia Arena, 2011;3(11):20-34] (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net>.

**关键词:** 超导材料 量子技术 隐形传输 弱力 孤子链

1993年, 美国物理学家贝尼特等人提出了“量子态隐形传输”的方案。2004年, 美国和奥地利的物理学家实现了原子间的量子态隐形传输。从一般的通信、信号发展到全新通信方式的超导量子通信网络, 在信息技术和高铁技术中已属于基础科学技术和前沿科学技术。目前由中国科大和清华大学实现的世界上最远距离的量子态隐形是16公里, 这已经比原世界纪录提高了20多倍。我们在超导量子信息技术及传输方面的研究工作和工程设计也取得了根本突破和技术成果, 走到了国际前沿, 也是我们为之奋斗的“中国制造、中国创意、中国设计、中国科学”指导思想的具体实践。这里只就超导量子信息技术机理和弱力应用原理作一些讨论。

### 一、超导材料技术机理与超导信息

众所周知, 研究超导和量子隐形传输在国内外都是基础和前沿研究, 超导量子隐形传输仅有理论不行。我们在超导量子信息技术及智能计算机等一系列研究工作中, 多年来做了大量的实验和创新, 精益求精地做成相关的技术设备和合格产品。

1、一切的理论, 都必须落实到基础的信息技术设备和元件的生产上, 制造超导信息技术器件要明白超导和弱力能源原理在此的应用和突破。国内在超导量子方面, 中科院、中科大、清华大学、南京大学、复旦大学等有不少成果。我们在这方面也做了大量的研究工作和工程设计。

1) 超导材料和元器件: 任何物质都是在一定的物理条件(包括温度、压强和电磁场等)下形成并存在的。拓展物理实验条件到极端状态, 可以形成许多在常规条件下不能得到的新物态; 极端条件可以拓展物质科学的研究空间, 为解决当前许多重大科学技术中的疑难问题, 发现许多在常规条件下不会出现的新现象, 从而拓展我们认识自然、改造自然和造福人类的能力, 为解决当前许多重大科学技术中的疑难问题, 以及创造新物态、合成新材料、发现新现象提供前所未有的机遇。例如, 某些金属、合金和化合物, 在温度降到绝对零度附近某一特定

温度时, 它们的电阻率突然减小到无法测量的超导现象, 是一个宏观量子现象, 其发生超导现象的物质叫做超导体。

零电阻是超导体的基本特征, 超导体还是一个完全的抗磁场体。寻找超导材料方法主要两类, 一类是混合数种金属的冶金学方法, 一类是以绝缘体为主体材料混入不纯物的化学方法, 其铜氧化物高温超导材料最具代表性。2011年日本东京大学和东北大学等研制超导材料, 是利用电场效应使绝缘材料具有超导性另一种新手段, 它能够使钽酸钾这样的原先认为不能成为超导材料的物质拥有超导性。这也能启发寻找类似隐形传输芯片具有更高临界温度的超导新材料研制。他们的办法是, 选择化学性质非常稳定、几乎不含任何杂质的钽酸钾作为绝缘材料, 然后将固体绝缘材料放置在一种含离子的液体中, 绝缘材料表面会自发形成双电层。在这种电场效应下, 绝缘材料具有了超导性, 在温度零下273.1摄氏度的环境下实现了零电阻。

超导体由正常态转变为超导态的温度, 称为这种物质的转变温度(或临界温度)  $T_c$ 。现已发现大多数金属元素以及数以千计的合金、化合物都在不同条件下显示出超导性。如钨的转变温度为0.012K, 铋为0.75K, 铝为1.196K, 铅为7.193K。由镧、铈、铜、氧组成的陶瓷材料在14℃温度下存在超导迹象。超导元素加入某些其他元素作合金成分, 可以使超导材料的全部性能提高。如最先应用的铌锆合金(Nb-75Zr), 其  $T_c$  为10.8K,  $H_c$  为8.7特。继而发展了铌钛合金, 虽然  $T_c$  稍低了些, 但  $H_c$  高得多, 在给定磁场能承载更大电流。其性能是 Nb-33Ti,  $T_c=9.3K$ ,  $H_c=11.0$  特; Nb-60Ti,  $T_c=9.3K$ ,  $H_c=12$  特(4.2K)。目前铌钛合金是用7~8特磁场下的主要超导磁体材料。铌钛合金再加入钽的三元合金, 性能提高, Nb-60Ti-4Ta的性能是,  $T_c=9.9K$ ,  $H_c=12.4$  特(4.2K); Nb-70Ti-5Ta的性能是,  $T_c=9.8K$ ,  $H_c=12.8$  特。在常压下有28种元素具超导电性, 其中铌(Nb)的  $T_c$  最高, 为9.26K。超导元素与其他元素化合常有很好的超导性能。如已大量使用的 Nb3Sn, 其

$T_c=18.1\text{K}$ ,  $H_c=24.5$  特。其他重要的超导化合物还有  $V_3\text{Ga}$ ,  $T_c=16.8\text{K}$ ,  $H_c=24$  特;  $\text{Nb}_3\text{Al}$ ,  $T_c=18.8\text{K}$ ,  $H_c=30$  特。在镧—钽—铜—氧化物中发现了  $T_c=35\text{K}$  的超导电性。钽—钽—铜氧化物中发现  $T_c$  处于液氮温区有超导电性。加拿大和德国的科学家共同合作, 通过在高压下对硅烷(一种富氢化合物)进行作用, 发现了一种作为超导新材料——分子氢化物。

周廉院士研究小组攻克高均匀  $\text{NbTi}$  合金熔炼技术和二硼化镁超导线材研究高  $J_c$  线材制备技术难关, 这一成果被国际超导界权威誉为“开创了高临界电流密度铌钛超导体研究的新纪元”, 使钽钨铜超导体材料的电学性能超越了世界纪录。超导材料制作通信电缆和天线, 其性能优于常规材料。用超导材料的约瑟夫森结作计算机的逻辑和存储元件, 其运算速度比高性能集成电路的快  $10\sim 20$  倍, 功耗只有四分之一。用超导材料的约瑟夫森效应, 可制作一系列精密测量仪表以及辐射探测器、微波发生器、逻辑元件等。

2) 超导体在强磁场中机理: 研究侧重于正常态在强磁场下的磁阻、霍尔效应、涨落效应、能带结构、费米面的性质以及  $T < T_c$  时用强磁场破坏超导达到正常态时的运输性质, 有机(包括富勒烯)超导体在磁场中的运输和载流子特性, 混合态区域的磁通线运动, 不可逆线性性质、起因及其与磁场和温度的关系, 临界电流密度与磁场和温度的依赖关系及各向异性; 强磁场下二维电子气中非线性元激发的特异属性, 低维磁性材料的相变和磁相互作用, 强磁场下的低维凝聚态特性; 低维性使得低维体系表现出三维体系所没有的特性, 低维不稳定性导致了多种有序相等。

强磁场是揭示低维凝聚态特性的有效手段。在强磁场下研究二维电子气的输运现象时, 发现了量子霍尔效应和分数量子霍尔效应(获 85 年诺贝尔奖)。超导材料的物理状态, 改变角动量(自旋)和带电粒子的轨道运动, 也就改变了物理系统的状态。磁场可以产生新的物理环境, 并导致新的特性; 低温也能导致新的物理状态, 如超导电性和相变, 但强磁场极不同于低温, 它比低温更有效。这是因为磁场使带电的和磁性粒子的远运动和能量量子化, 并破坏时间反演对称性, 使它们具有更独特的性质。带电粒子象电子、离子等以及某些极性分子的运动, 在磁场特别是在强磁场中会产生根本性变化。强磁场可以在保持晶体结构不变的情况下改变动量空间的对称性, 这对固体的能带结构以及元激发及其互作用等研究是非常重要的。

固体复杂的费米面结构正是利用强磁场使得电子和空穴, 在特定方向上的自由运动从而导致磁化和磁阻的振荡这一原理而得以证实的。固体中的费米面结构及特征研究, 一直是凝聚态物理学领域中

的前沿课题。当今凝聚态物理基础研究的许多重大热点都离不开强磁场这一极端条件, 甚至很多是以强磁场下的研究作为基础。如波色凝聚只发生在动量空间, 要在实空间中观察到此现象必需在非均匀的强磁场中才得以可能。强磁场应用于材料科学为新的功能材料的开发另辟新径, 从而促进凝聚态物理学的进一步发展和完善。由固体物理学演化为凝聚态物理学, 从周期结构延伸到非周期结构, 从三维晶体拓宽到低维和高维, 乃至分数维体系。这些新对象展示了大量新的特性和物理现象。

在极微细尺度体系中出现许多常规材料不具备的新现象和奇异特性, 这与这类材料的微结构特别是电子结构密切相关。强磁场为研究极微细尺度体系的电子态和输运特性提供强有力的手段, 不但能进一步揭示这类材料在常规条件下难以出现的奇异现象, 而且为在更深层次下认识其物理特性提供丰富的科学信息。要研究强磁场下极微细尺度金属、半导体等的电子输运、电子局域和关联特性; 量子尺寸效应、量子限域效应、小尺寸效应和表面、界面效应; 以及极微细尺度氧化物、碳化物和氮化物的光学特性及能隙精细结构等, 是因为在各种物理因素中, 外磁场是唯一在保持晶体结构不变的情况下, 改变动量空间对称性的物理因素。通过对强磁场下半导体材料的光、电等特性开展实验研究, 可进一步理解和把握半导体的光学、电学等物理性质, 从而为制造具有各种功能的半导体器件并发展高科技作基础性探索。

3) 材料、线路蚀刻操作技术和图灵原理的功能实现: 信息传输元件、芯片的线路, 用激光的光蚀刻技术改变一个原子的状态, 以及用激光冷却将原子保持操作的可靠性, 已经是一项很先进的尖端科学技术。但这一项很成熟的技术, 正如光蚀刻工艺只是一种与制造印刷电路板类似的工艺, 原理是将零件图像通过紫外线曝光而传输到涂有光刻胶的金属上, 未曝光的光刻胶被冲洗掉, 留下需要蚀刻的裸金属; 在蚀槽法蚀刻中, 将准备好的板浸没在蚀刻剂中; 在传送带法蚀刻中, 在板的上下表面喷上高压蚀刻剂; 由金属的合金和厚度确定在蚀刻剂中的曝光长度一样, 在量子隐形传输元件、芯片的生产中还是原始的。由它扩展的一些技术也同样。如纳米蚀刻技术、触摸屏线路激光蚀刻技术、光流控技术等。

说来光流控学已是将微流控技术与微型光学器件交叉集成的一门新兴学科, 但量子隐形传输元件有“芯片上的实验室”之称, 因为它是将各种量子信息实验集成在一块小芯片上的, 以上技术还难以突破。例如光流控技术虽然能为在芯片平台上产生、控制以及处理光信号提供了一种独特的解决方案, 可以应用于光刻、光开关和光学成像领域。它的核

心是发展出基于聚二甲基硅氧烷 (PDMS) 弹性高分子材料的微镜芯片。在这种芯片中, 利用灌入一个个由 PDMS 薄膜构成的微腔中以形成微镜, 通过多层软光刻技术研制出一种具有大变焦比和焦距高精度可调的液体复合微透镜集成芯片, 可解决光流控微透镜很多棘手问题, 但它与多粒子量子纠缠态隐形传输思路相去甚远。

其道理是, 多粒子量子纠缠态隐形传输是要造就多粒子量子能相互“交谈”环境的技术, 这是类似人体内的细胞通过分子通道发送和接收化学信号的交谈环境。细胞通过群体编码相互“交谈”, 2011年美国科学家确定, 一个生物化学信号通道的数据容量不足 1 比特。上世纪 80 年代确定了一些细胞生物关键的信号传导通道, 其中包括核因子  $\kappa$  B (NF- $\kappa$ B)。NF- $\kappa$ B 通道主要调控由细胞做出的各种复杂决定, 对包括压力、自由基、细菌和致命病原体等刺激做出反应。但沿着 NF- $\kappa$ B 通道行进的化学信使, 携带有多少信息? 到 2007 年研制出了微流路和测量技术, 才测量出了在 NF- $\kappa$ B 通道上一次出现在数千个细胞上的生物化学信号传输数量, 根据推出的一个公式来分析和定量计算, 实验显示该通道的信号容量不足 1 比特, 只够做出一个二进制决定: 简单的是或非。除了 NF- $\kappa$ B 以外, 测量其他的生物化学通道的信号, 结果一样。这表明, 数据容量不足 1 比特的生物通道很常见。NF- $\kappa$ B 生物化学通道其信息容量不足 1 比特, 对比外在的人类社会情形, 说明只类似我们用有线的电流传输的座机电话和用无线的电磁波传输的手机电话通讯, 生命细胞除开在已知的生物化学递质、电流等有形的通信信号传输通道外, 还有多种形式的互相“交谈”, 这就有今天人类才半掌握的多粒子量子纠缠态隐形传输。这里隐形传输也有类似有线的电流传输的座机电话和无线的电磁波传输的手机电话两种通信方式。

4) 与今天的人类生命体相比, 生命起源在原始生命的生物体阶段, 更多存在隐形传输通信方式, 如黏菌的信息素通信, 其中除“有形”的化学信息素外, 还耦合有无线的量子隐形传输。发展到人, 类似有时还可听闻的母子遗传体亲情之间的“心灵感应”、脑电波心灵相通, 就是人类生命体在有了神经系统、视觉、听觉、味觉、触觉系统等信息通道后, 还残留的功能。但仅此还远远不够。实际量子隐形传输是量子相互“交谈”并不需要人为的一种自然、自足、自组环境, 它同超导现象是共存的。这也是高温超导以及有机超导和生物超导起源、统一的基础。所以在化学的原子、分子层次上做隐形传输“交谈”环境的文章并不可取。

因为它们无法通过信号传导通道得到足够的所有信息, 生命量子计算机有时候也许会在细胞这些已知通道外互相“交谈”。DNA 类似双扶手螺旋楼

梯的双螺旋分子结构, 也联系孤子演示链。那类似楼梯的每一梯格框是一种四边形结构, 这跟面旋、线旋运动, 超导现象转座子的最佳网格图案是四边形有联系。在《三旋理论初探》书中有关“有机超导和生物超导”、“生命与量子计算机”和“双螺旋结构与量子计算机”等内容, 为多粒子量子纠缠态隐形传输, 在没有光纤联结和存在噪声干扰的情况下提供了详尽阐述。而即使体温, DNA 双螺旋结构也具有生物超导特定的功能。高温生物超导材料 DNA 晶格中的孤子链不平凡结构, 正是造成这种高温超导宏观量子机制的最重要前提。

2、类似光蚀刻制造印刷电路板的线路, 一维止于多粒子分子、原子。我们已经知道生物隐形传输需要的自然超导环境, 是分子、原子内部量子粒子的一种自然、自足、自组选择操作行为, 这当然比人为光蚀刻制造印刷电路板操作线路方便、省事、高效、先进。以此转到人为制造隐形传输元件芯片, 自然是需要寻找具有自然造就超导能隙的材料, 然而还真有此类发现。

1) 不说远了, 就说 2011 年 9 月斯坦福材料和能源科学研究所的研究生朱丽·伯特和同事与来自日本东京大学的应用物理学家哈罗德·黄一起, 将一薄层铝酸镧放置在一个钛酸锶基座上, 这是把两块不具有磁性的绝缘体粘合在一起, 相遇的接口层居然既有磁性又有超导性, 据此联系, 这是否能启发研制新奇的类似隐形传输芯片需要自然超导环境的材料呢? 隐形传输芯片当然更多需要在常温下工作最好, 而铝酸镧和钛酸锶这两种复合氧化物相遇的原子层, 虽然只是在接近绝对零度的温度下, 电流才毫无电阻地流过该处的, 这表明该原子层具有超导性, 但是铝酸镧和钛酸锶等复合氧化物材料具有磁性的新特性的新材料, 也为研制隐形传输芯片新的计算存储设备磁性和超导性等, 在正常情况下不兼容状态之间的相互作用提供了新的可能性。因为在一般情况下, 超导材料的导电性为 100%, 也会排斥周围的任何磁场。新的探索, 要弄明白这种材料内的磁性和超导性之间是相互对抗还是相互辅助? 用另一种测量方法, 美国麻省理工学院也同时证实, 磁性可存在于两个材料的接口处, 并有望研制出具有可控的、新奇有用的导电性材料新类型。例如试验查看这种材料进行压缩或在其上施加电场时, 磁性和导电性是否会出现变化, 以找出对形成这些氧化物内的磁性和超导性有帮助的物理属性。

2) 还有类似美国加州大学河滨分校发现的一种可在低温下生成电子偶素的新方法, 在获取电子偶素上较为简单也容易操作, 能揭示物质而非反物质生成内部性质方面具有重要价值, 也启发寻找类似隐形传输芯片具有更高临界温度的超导新材料的研制。这是先用激光对硅样本进行照射, 而后在硅表

面浇灌正电子。在激光的照射下，发现硅释放出来的电子与正电子形成了电子偶素。电子偶素是一个电子与一个正电子组成的短周期、类原子结构。由于电子和正电子最终会湮灭产生光子，它的半衰期非常短，电子偶素在介质中的湮灭时间可作为一种非破坏性测量手段。而且能够在非常宽的温度范围内，甚至可以在任何温度下进行，其中还包括非常低的温度，可控式的生产大量电子偶素。包含一个正电子的电子偶素，可以说是最小的原子。

它的研制表明，在正电子到达前用激光照射样品表面，可以帮助正电子离开表面以免发生湮灭，而且电子偶素从样品表面会自然生成。对电子偶素实施冷却，也可产生更多的实验用途的玻色爱因斯坦凝聚态。电子偶素 2003 年确定的半衰期为千万分之一秒多点，组成它的正负电子就同归于尽了。但它的存在时间也要比硅表面的正电子长 200 倍以上，因此很容易探测到。在不同的介质中，电子偶素的半衰期会相应发生变化，因此可以用它来测量物质内部性质。另外由于电子偶素湮灭时可以放出伽马射线，人们也设想用一群电子偶素湮灭来制造高能射线。硅作为生成材料是因为它在电子学中应用极为广泛，可靠、廉价且十分有效。

3) 美国弗吉尼亚联邦大学由于选用特殊材料，开发出一种比传统晶体管要小 4 个数量级能耗最低的集成电路，整个电路所需的能量只有 0.4 阿焦耳，它甚至没有必要为其安装电池，从周围环境获取的微量能量就已足够维持运行，可创造超低功耗、高密度、非易失性的存储器和逻辑芯片。该技术也能启发寻找类似超导量子计算机和隐形传输芯片的研制。例如这种电路使用的是一种被称为多铁性材料的特殊复合材料，由压电材料和磁致伸缩的纳米磁铁结构组成，能够将环境中的机械能或振动转化为运行所需的能量，从而实现从环境取电的功能。在数据存储和传输上，与用接通和断开来表示 0 和 1 的传统电路不同，这种集成电路利用自旋电子学中电子自旋的两种状态来代表二进制中的两个基础代码，整个切换过程中，该设备只需要非常小的能量。

智能的超导材料是一种集材料与结构、智能处理、执行系统、控制系统和传感系统于一体的复杂的材料体系。它的设计与合成几乎横跨所有的高技术学科领域。构成超导智能材料的基本材料组元有压电材料、形状记忆材料、光导纤维、电（磁）流变液、磁致伸缩材料和智能高分子材料等，称智能超导材料结构或智能材料系统。在基体材料中，嵌入具有传感、动作和处理功能的三种原始材料。传感元件采集和检测外界环境给予的信息，控制处理器指挥和激励驱动元件，执行相应的动作。

## 二、超导隐形能隙传输与弱力能源

能隙指的是在某一段能量区间，电子的态密度

等于 0。通常超导能隙是由于拆开电子对需要一定能量，根据有效能隙方程，超导体中基态和激发态之间存在能量差，即超导能隙由于态的形成，因而在系统中存在两个能隙。但能隙并不是超导性存在的必要条件，赝能隙或许是高温超导物质的另外一个相位，如二硼化镁的超导性有不只一个能带跨越费米面，而且电声耦合所造成的费米面失稳完全可能在两个能带的费米面处产生能隙。即所谓赝能隙现象，是指低能电子激发在高温超导物质中消失，而部分打开的能隙。

1、超导量子信息传输元件的制造，类似将两块不具有磁性的绝缘体如一薄层铝酸镧放置在另一薄层钛酸锶上，相遇的接口层粘合在一起既有磁性又有超导性，这里我们把两个绝缘的薄层看成类似卡西米尔效应的两个平行的平板。而类似三个或三个以上的多层薄膜叠加，是否也可以看成多个卡西米尔效应平板对呢？由于接口层相遇得再紧的平板之间也有空穴，如果比喻为超导能隙；而一个薄膜有两面，它们之间没有空穴，但也可以形成赝能隙。能隙和赝能隙里的真空空穴是如何产生超导现象的呢？

1) 几何纲领和量子纲领之间虽同为实体，但量子起伏的产生和湮灭却颠覆了几何图像原有的变化概念。如量子真空起伏的正负虚粒子对的产生和吸收；同位旋概念的赝电子交换，电子的真空极化或元激发，或能级跃迁，而出现的虚粒子包括虚电子-正电子对介质的产生和湮灭过程、虚发射和再吸收等被称为的鬼场（ghost field）、鬼态（ghost states）的现象。这里，一是可以把产生的众多超导电子库柏对看成类似的等离子体子集体激发，二是可以把电子库柏对从横向耦合，转换成是纵向集体模，再与卡西米尔效应平板联系。这是把长程库仑力包括在内的相互作用，那么能隙和赝能隙存在的超导现象，也含有量子隐形传输的意味。

2) 能隙和赝能隙卡西米尔效应平板之间的量子真空空穴，对映超导或隐形传输的量子传输巡行，能量从哪里来？难道超导性和隐形传输可违反能量守恒定律吗？这里，一是 BCS 理论认为，在超导体中由于电子和晶格振动（声子）的相互作用所提供的吸引力胜过电子之间的库仑排斥作用，从而使具有大小相同、方向相反的能量和自旋的两个电子形成了束缚的电子对。这里即使认为电子对类似一个小环圈及面旋，而像飞去来器模具，声子和库仑排斥作用力都集中在“飞去来器”上能被“散射”，成为在晶格中超导孤波式的流动；但仅用这种“飞去来器”的孤波解释也还是不够的。

3) 因此，二是这种缺失，需要把它们量子卡西米尔效应平板之间的量子真空、空穴，和时空的自然弱力相互作用联系起来，解释超导或隐形传

输存在的自然能源。例如量子鬼场、鬼态的现象，联系原子和原子核层次存在的真空量子介质的性质，类似具有普遍规范耦合的矢量介子，如  $\pi$  介子的自然弱力相互作用与电子-正电子对介质的产生和湮灭过程、虚发射和再吸收等现象。

2、如果使用孤子链模具模拟鬼场、鬼态、鬼圈、鬼顶点、鬼自由度等量子性质，还不是量子世界真实面目的忠实描述，那么我们也是为把所有理论实际存在物，当作只是为了经济描述观测到的现象的相似构造，而使用孤子链模具模拟的。

1) 微观  $1/2$  自旋费米子是标准模型必不可少的，但目前的任何实物模具很难演示，但我们的孤子链确就还能模拟。孤子链起源于三旋理论的扩容：循着由环圈耦合组成链这条思路，要模拟机械孤波滚动，需要以两条单链耦合为基础。这可用大小相同的穿钥匙用的铁圆圈 10 至更多个制作。即让两列链圈依次对应相交，在链条垂直时，段与段圈之间有上下之分，同段同级的两个圈面可以近乎平行重合；而上下不同级段的圈面也可以相互垂直，且上下两圈面垂直的交线与其过圆心的连线可重合。这种情况称为正交。且因一个铁圈的转动为半角度，要平整又顺当，相交是有严格编码要求的。这样把两根圈链耦合起来，挪动“弱轴主流”冠链圈，在垂直的时候，从“弱矢量流”顶链圈开始就会产生机械孤波滚动。我们把具有这种功能的圈链也称为孤子演示链，或孤子链。

2) 孤子链类似编时几何学的仿射联络，具体做法是，两列圈链的耦合编码，由于链圈与链圈上下之间的正交，出现左右、前后两种共轭的编码。以圈子与圈子一对一的套接设为 1，大于或小于一对一的套接设为 0，孤子演示链的编码从上往下的结构是：①弱轴主流领圈 00；②左 10，右 11；③前 01，后 10；④左 01；右 10；⑤前 10，后 01；⑥左 10，右 01；⑦前 01，后 10；⑧左 01，右 10……该共轭编码，只要让第②层的右圈变为弱矢量流领圈，即让原弱轴主流领圈自由落下，就会发生孤波滚动；反之恢复原先的领圈地位，即让后者自由落下，也要发生孤波。

这种滚动不是弱轴主流领圈真正落下，而是圈套之间传递着一种信息、能量和相位，构成类似螺旋状的搅龙轨迹。因此具有类似贝克隆变换的表达式，这是一种类似 SG（正弦--戈登）方程的非线性偏微分方程的描述。这种 SG 方程有正负扭状孤立子解，分别叫正扭和反扭。三旋理论最先把孤子链与 DNA 双螺旋结构相对应，它的左右、前后双共轭编码，对应 DNA 中腺嘌呤 A、鸟嘌呤 G、胞嘧啶 C 和胸腺嘧啶 T 等四种碱基的 T 与 A、C 与 G 必定配对的编码。因此发现孤子链不仅揭示了 DNA 双螺旋结构中存在的孤波现象，而且还揭示了自然界共轭无

处不在。只是人们还没有把共轭与双共轭和多共轭联系起来，没有把双共轭和多共轭与编码联系起来，没有把共轭编码及其强弱与孤波以及四种相互作用和贝克隆变换、SG 方程等深层次现象及现代数学联系起来。

2) 21 世纪高端科技隐形传输掌握的时空量子起伏，实际是延伸为真空涨落的。这就联系到量子力学测不准原理和互补原理。它们说明即使在最深度的真空，也会有粒子的产生和毁灭；而且越是从近处看，那里的粒子越多，但存在的时间就越短，能量就越大。这些粒子经常撞上东西，获取关于它们不期而遇的客体的信息，并把那些信息散播到环境中。所以，自然界总是在利用这些粒子进行测量，阻止自然界这样做是不可能的。即使在真空中，即使屏蔽了一切外部影响，处于未衰变/已衰变状态的叠加状态中的一个原子核，也会随时受到自然界的这类测量。这些粒子随即再次消失在真空中，这也叫真空涨落或量子起伏。但如果有证明量子起伏或真空涨落最基础的实验，或有可观感捉摸的演示工具，那么这个从宏观到微观都可观感捉摸的实验是什么？它的最基础的数学原理又是什么？这就是著名的卡西米尔效应的平板实验和超导孤子演示链。

3) 超导体是一个可捉摸的“上帝”，神奇到“反能量守恒”定律科学常识。因为它是一种实空间材料，却具有零电阻，反磁性，和量子隧道效应的奇特的性质。这与量子真空具有奇特超导体性质差不多。演示粒子之间的这些相互作用，孤子链类似拉格朗日函数的粒子的集体坐标表示式，又类似矩阵；三旋环圈则类似矩阵元。而三旋是纯动量坐标的模拟，类似哈密顿量函数。把三旋动量旋球看成彭罗斯扭量球，孤子链就类似扭量球的傅里叶展开式。实际三旋和孤子链也类似量子力学中的算符，具体模拟可针对不同对象有不同的表现形式。例如，用正弦-戈登方程描述类似拓扑性的扭结孤子和反扭结孤子传播的孤子演示链，它的每个圈子体旋是为  $1/2$  的自旋，可对应粒子系统的费米子和反费米子，其玻色子可采用一个费米子-反费米子对划段的形式出现。

4) 卡西米尔平板效应的这种超导体性质，也类似量子隧道隐形传输效应，两者都可以用费曼图表示的量子电动力学的光子对电荷响应的三个基本图示来说明，特别是该图示中的“全虚拟过程”图示：在两个电子之间交换虚光子，或在一个电子圈图之间交换虚光子，在虚光子的力线中间又可以产生电子圈图。这种虚光子的力线可以间开有多条，而虚光子的一条力线中间产生的电子圈图也可以间开有多个，这类似有孤子演示链的一些元素。但如何把它们完整地联系起来，量子色动几何的立方体和超立方体，能对应高温超导体中的氧元素：从卡

西米尔效应的平板联系真空的量子起伏、量子涨落，推导氧元素外源性量子色动力学效应，我们早有结果。平面几何和立体几何告诉我们，3个点可形成一个平面，8点可形成一个立方体。两个正三角形可形成一个6点五面体。立方体的平板卡西米尔效应比6点五面体的大。把这类“点”换成质子数，立方体变成了氧元素，六面体变成了碳元素。16个点可形成一个超立方体。

在化学元素原子中，与质子质量相近的还有中子，为什么单独把质子数，作为认定的标准呢？道理，一是，抓主要矛盾。二是质子类似领军人物。但正因是领军人物，性质就不同了。以8点的立方体和6点五面体为基础，在它们的卡西米尔效应平板的一个面上加一个点，如此堆垒扩张作各种几何体图形，并联系对应点的质子数的原子元素化学性质，作量子色动力学分析，称为量子色动几何。

5) 量子色动几何的氧标本，是卡西米尔效应的核心。从上面可以看出，6个质子的碳原子核的理想量子色动几何图案，是两个三角形连接形成的含平行的五面立体图像；我们称为碳基量子色动几何图像。而8个质子的氧原子核的理想量子色动几何图案，是两个正方形连接形成的上下、左右、前后平行的正立方体图像；我们称为氧基量子色动几何图像。由此来说量子色动化学，碳基量子色动几何图像比氧基量子色动几何图像虽然“经济”，但没有上下、左右、前后对称的3对卡西米尔平板效应作用力大。但就是这个量子相互作用力，是最基本的实验可证实的力，地壳元素中分布最多的前9个元素，氧才占据了首位。这也是几十亿年以来，地壳发生的无数次大地震和火山爆发等中的这种力量的化学微调，氧才占据了首位的。

即这个最简约的数“8”，类似正方形的8个顶点，在局域和全局也是最接近、最简约的是一对或上下、左右、前后三对卡西米尔效应平板的经验图像和先验图像。它对于所有的自然数，甚至包括所有的实数、复数来说，后者虽然是无限的多，但“8”却只有一个，这使8的概率，在自然界只是无限分之一，即类似没有奇迹能发生。但为什么在高温超导体材料中奇迹却发生了呢？这就是从量子色动力学与量子色动几何来探索高温超导体的外源性量子色动化学，就类似于风筝飞上天，不同于飞机飞上天、火箭飞上天、氢气球飞上天、孔明灯飞上天、鸟飞上天等类型，是利用外在自带的量子色荷云能的起伏效应。

6) 费曼图表示的量子电动力学的光子对电荷响应，实际两个分开的电子或在一个电子圈图，在适当的条件下也可以看成一对卡西米尔力效应平板。一个电子对实际类似一个圈态，且圈态联系自旋的三旋设计。而电子对也称库柏对，是超导理论解释

超导起因的基本概念。把这种圈图联系孤子演示链和自旋电子学。自旋超导体的电路设计，自旋电子学类似在指明缩小做电路的体积。其次，自旋电路也类似一系列相互联系的逻辑门，每个逻辑门在一层超导体层上拥有磁接触，电子自旋决定了这些接触的磁状态，它们相应于孤子演示链信息传递中的0和1。通过在其中的磁接触和超导体之间移动电子实现是可行的。

孤子演示链，圈子虚拟，可以对应卡西米尔力平板真空之间虚光子对电荷响应的无障碍；而孤子演示链，圈子的实在和圈子的堆垒编码的孤子传播无障碍，也可以对应超导、超流的无障碍。把氧基量子色动几何图像，把碳基量子色动几何图像，映射孤子演示链，映射高温超导体。单以氧基来说，它类似孤子演示链中的一条可提动的链条，每个氧原子中的质子色动几何图又类似其中的一个圈。这里，包括常规超导体的微观理论库柏对型配圈图，也在其中。而铜氧系高温超导体，到铜氧系体中的自旋波，一维铜氧系体链中的孤波；铁氧系高温超导体，到铁氧系体中的自旋波，一维铁氧系体链中的孤波，中心有氧，也类似孤子演示链中的一条可提动的链条。抓住这条主要矛盾，至于别的型配材料链，就是次要矛盾了。孤子演示链大统一常规超导体的微观理论库柏对，高温超导铜氧系、铁氧系等的微观理论，孤子演示链实际可虚拟为超导演示链、时空演示链、量子隧道隐形传输效应……。

3、用弱力能源解释超导或隐形传输的量子传输巡行，水槽模型式的孤波和孤子链模型式的孤波互为补充，但各有区别的。水槽产生的孤波虽然可以表征粒子，但和孤子演示链的单独一个圈子比起来，水槽孤波和水槽其余的水最终没有彻底切割。再说孤子的钟形弦态，与圈子的奇点孔态，在拓扑类型是不统一的。在这一点上，各类高温超导材料的机理与BCS理论并不完全一致，所以高温超导的一些定量数学描述并不如BCS在低温超导那么成功。其次，量脑和超导隐形传输设备研制，即使寻找到原子薄层相遇的接口层在常温下获得兼容既有磁性又有超导性的，类似铝酸镧和钛酸锶两种复合氧化物的新特性的新材料，但隐形传输计算存储设备，除开外界认为输入的能源外，为什么类似孤子链的能量和信息传输巡行需要的能源，对映其中的高温超导的能隙可以那么小，甚至可以忽略不计？对映隐形传输的量子传输巡行，能量从哪里来？难道超导性和隐形传输可违反能量守恒定律吗？

1) 其实超导性和隐形传输本身就是一种量子发动机。例如1914年昂尼斯将铅丝做成闭合圆环，让磁场的方向垂直于环的圆平面，然后浸在液氮中降温进入超导态后去掉外磁场，闭合超导线圈内感生的电流持久循环，就一个经典的量子发动机模型。

而超导说白了，单纯的磁场本质是什么？我们说它是暗物质其中的一种类型之一。

昂尼斯的铅丝闭合圆环浸在液氦中降温进入超导态后，去掉外磁场，圈内感生的循环流动不止的电流，又会沿着圆环自发感生出一组穿流内圈循环流动不止的磁力线，其中每一根单独的磁力线也是闭合成圆环的量子，取其中单独的一根磁力线量子，我们叫做磁单极量子，以整个铅丝闭合圆环感生磁场  $N$  和  $S$  极取向，磁单极量子的自旋可分为  $N$  子和  $S$  子两种。其次，对应电磁波传播，把变化的电场产出变化的磁场，变化的磁场又产出变化的磁场，看成双环编织态，电环变化的电场称  $D$  环；磁环变化的磁场称  $C$  环。在类似超导、量子隐形传输的双环  $D$  环与  $C$  环互感、翻转共生的电磁波传播理论中，由于引进磁单极量子的存在，类似电子对粒子的四周，会存在无数条飞舞的更微观的单链。这类单链还可选择编码，有组成双链式的孤子链的概率。

由此类似超导、量子隐形传输的真空量子起伏，产生和湮灭类似的真空鬼场、鬼态、鬼圈、鬼顶点、鬼自由度等，就能得到孤子链模具的演示。由于磁单极量子涉及暗物质，即使捕捉不到它们，但实验也能测量到它们的物理、化学、生物等效应。所以类似麦克斯韦的电磁场量子电磁波传播的磁环  $C$  与电环  $D$  圈套圈耦合，再代换为李群数学的以面旋和线旋耦合描述，称为类似  $U(1)$  局部对称性群的孤子链式的能量与信息耦合巡回运动。但孤子链不仅能演示  $U(1)$  局部对称性群，还能演示  $SU(2)$ 、 $SU(3)$  局部对称性群和  $U(1)$   $SU(2)$ 、 $SU(3)$  之间的组合选择。

微观粒子大多数都带有电荷，其电子在介子真空极化也能产生非放射性衰变式的弱力量子发动机类似的孤子链的能量与信息耦合巡回组装。具体说到超导量子发动机，经典解释说是电子与晶格振动相互作用而产生的：在超导态金属中电子以晶格波为媒介相互吸引而形成电子对，无数电子对相互重叠又常常互换搭配对象形成一个类似的孤子链孤波的整体流动。由此再联系有效能隙、赝能隙和超导体中基态和激发态，实验证实类似用高能紫外线照射二硼化镁晶体，将超导电子对从中分离出来用“角度分解光电子分光”的方法观察它的能量状态，发现有硼原子层中  $\sigma$  电子做二维运动， $\pi$  电子则按垂直于这个面的方向运动。 $\sigma$  电子的能隙比  $\pi$  电子大 3—4 倍。

2) 传递引力相互作用的媒介子为引力子，传递电磁相互作用的是光子，传递弱相互作用的是中间玻色子，传递强相互作用的是胶子。胶子只在夸克之间交换，不在核子间交换； $\pi$  介子量子色荷云只在核子间交换，而不在夸克间交换；量子色动力学

真空充满了不断出现而又迅速消逝的虚夸克-反夸克对鬼态。弱力量子发动机类似孤子链的孤波能源，正是真空屏蔽极化现象能隙和赝能隙跳跃过程的  $\pi$  介子。原子核内存在  $\pi$  介子的集体模式，一个上夸克和一个反下夸克构成一个  $\pi^+$ ，一个下夸克和一个反上夸克构成一个  $\pi^-$ ，它们互为反粒子。中性的组合是上夸克和反上夸克、下夸克和反下夸克组成  $\pi^0$ 。 $\pi^0$  的反粒子就是自己。 $\pi^+$  介子因弱作用而衰变： $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$ ； $\pi^- \rightarrow \mu^- + \nu_\mu$ 。 $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$ ； $\pi^- \rightarrow e^- + \nu_e$ 。放射性轻子型衰变，即  $\beta$  衰变，最终生成一个中性  $\pi$  介子，情况少。而由电磁力作用的衰变，是主要形式： $\pi^0 \rightarrow 2\gamma$  占 98.798%； $\pi^0 \rightarrow \gamma + e^- + e^+$  占 1.198%。

3) 孤子链能模拟鬼场、鬼态、鬼圈、鬼顶点、鬼自由度等量子性质说明环面是奇点有两种智慧。一种是把奇点看成是不可穿透的球，是一种智慧。而把奇点扩容到环面，是另一种智慧。1/2 自旋即使是一种不带电的基本粒子，但它仍是费米子，不是玻色子。群论类似一种分数自旋。环量子整体对称性向局部对称性的孤子链过渡，能用群论自旋语言描绘四种相互作用力。如环量子线旋电磁力起源于  $U(1)$  局部对称性，弱力起源于  $SU(2)$  局部对称性，而强力起源于  $SU(3)$  局部对称性。 $U(1)$  是阿贝尔群， $SU(2)$  和  $SU(3)$  都属于非阿贝尔群。量子力学传统的自旋理解，是直接薛定谔方程套用洛仑兹变换四维矢量的克莱因—戈登方程，后电子波函数演化方程的狄拉克方程，电子的 1/2 自旋成为必然的相对论要求。但狄拉克方程冲击“负能解”，即对于自旋为半整数倍的费米子，由于泡利不相容原理存在，负能量海的解释虽说得过去，但对自旋为整数倍的玻色子，负能量海意味着所有的玻色子都要无限制地跌入负能级之中。于是费曼提出了一个类似“点内空间”的赝能隙观点：反粒子是“时间向后走的粒子”，或者是逆着粒子的时间运动的粒子。从时间流逝的方向来看，这个粒子与来自  $(x_0, t_0)$  的粒子接触并双双消失，留下能量为  $2m c^2$  的光子；这个过程正是正反粒子对产生与湮灭的过程。

这种能隙因素用世界线来描述该粒子运动的话，把正电子当成是进入“点内空间”，也就是当成逆着时间方向运动的电子，它从运动  $t_1$  到那  $t_2$  段位于光锥之外，是“类空”（点内空间）的能隙路径。在这个极限的两侧点外空间和点内空间，分别存在着时间流逝方向相反的粒子。也就是说沿着时间方向看时  $t_2$  刻一个电子正在运动，在远处位  $x_2$  置突然出现了一对正负电子对；之后就是原来时  $t_1$  刻的电子与新产生的正电子湮灭，而新产生的那个电子则继续朝向  $(x_3, t_3)$  运动，这样的话新产生的电子可以看做原电子的未来。如果把“点内空间”当成是能隙因素，把这整个过程当成一个电子被能隙两次散射的话，这看起来就是该电子在能隙“点内空间”

时  $t_2$  刻完成了一个超时空的跳跃，然后时  $t_1$  刻本体才消亡。

### 三、超导隐形传输与实验设计

量子超导隐形传输实现的难点真正在哪里？郭光灿院士是我国量子隐形传输的权威之一，他和高山著述的《爱因斯坦的幽灵——量子纠缠之谜》一书和我们推导总结的隐秩序、量子计算机与双螺旋结构的三旋联系、超导量子信息技术等论著，可以作为超导量子隐形传输实现认知的基础。

1、纠缠不等于共轭，共轭不等于缠结，缠结不等于幽灵，幽灵不等于超光速，超光速不等于实数超光速，实数超光速不等于虚数超光速。量子隐形传输到底能够应用到什么程度？这里的问题是，《爱因斯坦的幽灵——量子纠缠之谜》一书（下简称《郭书》）的量子隐形传态原理图中，有发送者、EPR源和接收者三者之间类似成等腰三角形，EPR源在等腰三角形的顶点，到发送者和接收者的距离类似相等。而EPR源实际是靠近发送者一边，才好把发送者的“明文”和加密的“密钥”及时处理在一起，以便才有量子通信的实用效果。这里发送者和接收者之间实际存在有三种关系连接线：a、从EPR源分别到发送者和接收者的关系连线；b、发送者把未知量子态加进自己一方的EPR源缠结量子后，此信息隐形传输给接收者的关系连线；c、发送者测量未知量子态与自己一方的EPR源缠结量子后，用经典通信告诉接收者的关系连线。

由此，《郭书》的上述三种关系连接线都画为实线，没有无错。但分析《郭书》在上述三种关系连接线，是变为只有两条：(a)从EPR源分别到发送者和接收者的关系连线；(c)发送者测量未知量子态与自己一方的EPR源缠结量子后，用经典通信告诉接收者的关系连线。这是类似把(b)发送者在未知量子态加进自己一方的EPR源缠结量子后，将此信息隐形传输给接收者的关系连线，与(c)线合一；这也没有无错。在其次，《郭书》把上述三种关系连接线变为只有一条，也是可行的；而且郭光灿在北京和芜湖的实际运用中，也许正是只用一条线路，也达到了目的。

然而把彭罗斯的《通往实在之路》一书（下简称《彭书》）与《郭书》相比，彭罗斯更着重于量子纠缠的原理阐述。以《彭书》中显示量子纠缠的非因果性传播的“量子隐形传输”图来说，EPR源也类似在等腰三角形的顶点，到发送者和接收者的距离类似相等；从EPR源分别到发送者和接收者的关系连线，彭罗斯也画了实的线路，但实际是虚的线路。原因是从EPR源被分成纠缠对的两个量子态，分别到发送者和接收者手里后，可以各自保存很多年时间，只要不与别的量子态接触，它们仍然是原样成纠缠对的两个量子态。其次，发送者和接收者

的分离和各自带走，可以不用线路连接，而是可以用交通工具，如飞机、飞船、火车、轮船等。即这类似一条折叠的已经消失的关系连线。再其次，类似b，发送者把未知量子态加进自己一方的EPR源缠结量子后，此信息隐形传输给接收者的关系连线，在发送者的操作时间发生后，是没有的。如果这条关系连线还存在，只能是在发送者的操作时间发生之前，即那条从EPR源被分成纠缠对的两个量子态，分别到发送者和接收者手里后，发送者和接收者用交通工具，如飞机、飞船、火车、轮船等，各自带走的线路连接，因此，这只能是一条过去时线路。正是从这里，彭罗斯启迪我们把哈尔彭的《伟大的超越》一书中说的，像毛毯一样折叠的连续的多层膜世界和额外维理论，与此联系起来。

1)由此，彭罗斯也才能把EPR源不是放在到发送者和接收者的距离类似相等的地方，更不是放在靠近发送者一边，而是放在靠近接收者一边。这由此才能谈论郭光灿念念不忘的“时间分割”和“实数超光速”问题。因为如果EPR源放在靠近接收者一边，那么从EPR源被分成纠缠对的两个量子态，分别到发送者和接收者手里后的时间，接收者就在发送者之前。所以，发送者能把未知量子态与自己一方的EPR源缠结量子的合并操作，只能在接收者接收到自己一方的EPR源缠结量子的时间之后。这两者静止同时性的非纠缠性时间差，正是谈论“时间分割”和“实数超光速”问题的基础。但是对于沿接收者到发送者方向高速行进的观察者来说，彭罗斯认为，则应是发送者测量未知量子态与自己一方的EPR源缠结量子合并的时间，是发生在接收者接收到自己一方的EPR源缠结量子的时间之先。

2)其原因是，彭罗斯首创了量子发散态(U)过程和收缩态(R)过程的自主知识产权理论。U过程对应韦尔张量，R过程对应里奇张量，于是彭罗斯用韦尔张量和里奇张量清楚地简化了爱因斯坦的广义相对论引力方程，也能清楚地说明量子退相干和量子宇宙学的一些难题。所以彭罗斯是用三组平行线与一条斜线相交来说明的。斜线代表沿接收者到发送者方向高速行进的观察者。而观察者高速的出发时间，在EPR源操作之后，又在接收者和发送者分别接收到自己一方的EPR源缠结量子之前，但这之间的时空已不是静止性和非纠缠性的。我们假设接收者和发送者分开的方向是一组平行线，如果EPR源发散态(U)操作，那么在接收者和发送者分别接收到自己一方的EPR源缠结量子后的收缩态(R)操作，从两者静止同时性的非纠缠性看，只能是一组垂直于接收者和发送者方向的另一组平行线。而从观察者高速行进的不是静止性和非纠缠性看来，在接收者和发送者分别接收到自己一方的EPR源缠结量子后的收缩态(R)操作，产生的纠



缠性量子幽灵的这组平行线，是向观察者高速出发时的方向倾斜。因此按观察者的“倾斜的”同时性直线来看，自然是发送者的测量发散  $U$  操作点，和使得位于接收者的  $R$  态收缩同时点，这两点的连线与观察者高速行进的斜线的相交点，是先发生于：接收者接收到自己一方的  $EPR$  源缠结量子后发散收缩了的非缠结  $U$  操作点，和使得位于发送者的  $R$  态收缩同时点，这两点的连线与观察者高速行进的斜线的相交点的。

3) 彭罗斯虽然没有用超光速直接解释纠缠性量子幽灵，但其实他是把超光速隐藏在量子发散态 ( $U$ ) 过程和收缩态 ( $R$ ) 过程的纠缠性解释中的。这代表的是 1935 年爱因斯坦的原始  $EPR$  效应图像。实际是用虚数超光速直接解释的纠缠性量子幽灵的。因为彭罗斯把发送者的测量发散  $U$  操作点，和使得位于接收者的  $R$  态收缩同时点的这两点的连线，是用过去时联系的非因果量子纠缠态点画线标注的，这实际就是一种虚数超光速解释。这条过去时联系的非因果量子纠缠态连线，实际在哪里？我们说，就在“点内空间”，它变成了点内空间类似毛毯一样折叠的连续的多层膜路或者一种额外维。

20 世纪 90 年代后量子信息学应用型研究，超光速仍是解释纠缠性量子幽灵避不开的话题。郭光灿虽没有类似量子发散态  $U$  和收缩态  $R$  的自主知识产权理论的遮挡，也没有我们的虚数超光速解释是用点内空间、赛博空间一类的毛毯一样折叠的膜理论、额外维理论的解释。所以剩下给他的，只能是实数超光速解释。虽然在《郭书》说了从量子密码到完全保密的量子通信，从量子计算机到未来的量子互联网，量子纠缠都将大显身手，有大用处，但在《彭书》上仍然说，不清楚量子纠缠思想能够应用到什么程度。

4) 三旋模型对于爱因斯坦、波多尔斯基、罗森发现的量子  $EPR$  效应的理解是，众所周知，指南针在地球各地除两极外，都能定向相同指向南方。这个道理很简单，是因为地球磁场对指南针的作用引起的。因此也说明如航天飞机或人造卫星离开地球，或在受磁性材料干扰的地方，用指南针定向是不适用的。但科学家们找到了一种陀螺罗盘，不需靠磁力线的作用来定向，而是利用陀螺本身的多层自旋来定向的。这种自旋定向的原理，揭示了自然界中自旋调制耦合功能的  $EPR$  效应普遍存在。然而在宏观物体身上是很难做到。非粒子量子圈态线旋客体，因为三旋是它的自然属性。因此是一种天然的超级陀螺罗盘。在  $EPR$  实验中之所以曾经耦合过的光子，在分开以后还会出现整体效应，这正是因为像陀螺罗盘在出发之前经调制一样，耦合过的光子，它们像经过调制的陀螺一样，离开地面的陀螺罗盘的方位测量，是跟它调制配对时的陀螺罗盘的

方向测量一致的，因此在  $EPR$  测量中，两者的量子效应是一样的。

类圈体三旋虽能解决 1935 年的量子幽灵  $EPR$  现象的难题，但要全部解答郭光灿院士书中描述的幽灵般超距缠结和退相干问题，是不可能的。好在量子类圈体三旋的科学假说，是量子幽灵  $EPR$  现象有无虚或实超光速，都是不能或缺的。其次才是类圈体三旋的自主理论产生后，我们近 50 年的发展，三旋弦膜圈说已是建立在现有膜圈说的随意与持续组合上。例如，类似现有的发光壁纸技术与苯分子晶体管技术，和现有的  $EPR$  量子纠缠整体效应、退相干效应科学假说与三旋弦膜圈假说以全新方式组合，能否通向量子色动化学的未来低碳能源等市场化的一类应用呢？其实道理是相通的。以郭光灿书的量子隐形传态原理图为例作变换， $EPR$  源就是生产发光壁纸，其核心技术包括了类似苯分子晶体管技术的运用。其效果是这种发光壁纸必须达到能配对产生量子纠缠整体效应。接收者是买方，类似用户。发送者是卖方，这类似电力公司或电信公司的机制模式，也许还包括特殊发电厂。这种发光材料是制成薄膜的能覆盖在墙壁上的发光壁纸；当然这种材料的显示能效，比现在的标准节能灯和发电厂要更方便和更省电、更廉价。这里  $EPR$  源实际是靠近发送者一边，但用户发送需求的“明文”和加密的“密钥”处理，又好像在接收者这边；而且也需要用经典通信连线用户和卖方。

真实的发光壁纸是，这一新产品使用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板，当有电流通过时，这些有机材料就会发光。现有的产品在大面积显示、降低成本和延长使用寿命等方面都有待改进。真实的苯分子晶体管技术是，制作分子晶体管的材料是单个苯分子，苯分子在附着到黄金触点上后，就可以发挥硅晶体管一样的作用，能够利用通过触点施加在苯分子上的电压，操纵苯分子的不同能态，进而控制流经该分子的电流。其原理类似像推一个球滚过山顶，球就代表电流，而山的高度则代表苯分子的不同能态。调整山的高度，山低时允许电流通过，而山高时则阻止电流通过。由于流经苯分子的电流能够控制，因此就可以像使用普通晶体管一样使用苯分子晶体管。但这两者的实际应用，也许还需要几年或者几十年的时间。量子隐形传态发光壁纸和真实的发光壁纸与真实的苯分子晶体管还是两码事，但拿这些现有的技术为基础，以量子隐形传输全新方式组合的结果，是可能开发得出来的。

2、量子纠缠是两个(或多个)粒子的叠加态，这些粒子作为一个整体来看如果试图窃听或偷走其中一个光子的信息，你将任何信息都得不到。因为量子纠缠类似指两个粒子的自旋态类型完全相同，这类自然光，经过偏振片后改变成为具有一定振

动方向的光；或自旋态完全是正交与对称的，而不是完全的硬性连接。其次，所谓的“超光速”，对应平均速度和瞬时速度，也有平均超光速和瞬时超光速的分别。平均超光速偏重计算得出的结果，瞬时超光速偏重直接测量得出的结果。如翻山越岭过高山后的汽车平均速度和穿过这座高山的隧道口的瞬时速度可以相同，但计算穿过这座高山隧道后的汽车平均速度，就可能大于翻山越岭过高山的平均速度。类此超光速有“速度”和“点内空间”之说，相对有形的物质是一种类似虚数的暗物质。

我们把《郭书》对隐形传输提出“波函数坍缩过程的规律很可能违背相对性原理，从而导致绝对参照系的存在”，而进行的二次量子化处理解决相对论的局域性与量子力学的全域性不协调问题，称为郭光灿超光速辐射，或简称“超光速辐射”。《郭书》“探寻绝对说”的“最小本体论”，指某种事物从根本上不可测知，它便是不存在的，可以证伪相对论和量子力学。《郭书》说佩西瓦的“双贝尔实验”，最能使爱因斯坦相对性原理失效。但用超光速辐射，却能证明“双贝尔实验”并不完善：连续运动空间如齿轮传动，速度是有限的，类似不能超光速。非连续运动必然有间断，在不同性质的间断还能连续运动，称为超距作用。而超距作用本质上是具有瞬时性和非连续性，它无法利用空间传播过程来描述。数学上的无穷大速度等价于瞬时性，即实超光速类似等价于超距作用。

贝尔定理对超距作用的理解为非定域性，所以量子理论的非连续、间断性，也可理解为允许非定域性或超距作用的存在。波函数坍缩类似间断、非连续，非定域性，无法利用“空间”传播过程来描述，那么这个“空间”在数学上指什么样的“空间”？其实这才是爱因斯坦和玻尔之间的分歧。相对论说数学方程中的虚数应该去掉，而玻尔却把爱因斯坦丢掉的数学拾起来，认为这个“空间”类似希尔伯特空间，是虚数和实数兼容的复数时空，即类似“点内空间”——这可比作房子；空间的点类似房子，“点内空间”和“点外空间”构成的虚数和实数兼容的复数时空机械“连续”图像。

那么爱因斯坦和玻尔谁对谁错呢？贝尔不等式的无数实验证明，玻尔更具有辩证特色。但爱因斯坦和玻尔两人在数学上都留下洛仑兹不变性式的虚数，即洛仑兹不变性数学结构是虚数和实数兼容存在的。所以所谓的量子非定域现象不满足洛仑兹不变性，是人为造成的。简单总结一下，如果把连续性的“点外空间”正、反称为一次量子化，非连续性的“点内空间”正、反称为二次量子化，那么即是：连续性相对论一次量子化——非连续——非定域性——波函数坍缩——二次量子化——郭光灿超光速辐射——霍金辐射——相对论二次量子化。双贝尔实验的因

果回路，正是相对论的二次量子化要说明的。

即联系霍金黑洞辐射，黑洞外部附近的量子真空起伏，是指造成的一个粒子及其反粒子构成的成对粒子，在彼此湮灭并最终双双消失前，如果可以在非常短暂时间内在真空区自然出现，这是一种连续性的“点外空间”负实数或者虚数的一次相对论量子化。如果这种成对粒子在黑洞边缘附近形成，其中的粒子在被摧毁前可能掉入黑洞，反粒子则被搁浅在事件视界之外——这种一次相对论量子化的“量子纠缠”，被称为是黑洞存在“霍金辐射”。那么郭光灿超光速辐射相对论二次量子化是，光子被感光屏上处于此区域的原子吸收了，被看成类似量子落入“霍金黑洞”，那么它是分成两个过程演化的。一是，量子波粒二象性检测，粒子打在检测屏上产生的决定性结果，常常被称为退相干效应。如果我们把从量子叠加到检测屏上退相干的决定性结果的湮灭粒子，进一步导致大量临近原子的一种不可逆过程，看成类似黑洞边缘附近形成的量子真空起伏，造成由一个粒子及其反粒子构成的成对粒子，在最终产生感光屏上的一个永久记录前其中的粒子可能掉入“点内空间”，它的反粒子则被搁浅在“点外空间”，由于它也是虚数粒子，所以这个“点外空间”相对它来说，也是“点内空间”。但这实际是相对论二次量子化，这里由于留下的正虚数粒子受到真正“点内空间”另一侧正虚数粒子的排斥，而发生类似退相干“霍金辐射”的郭光灿超光速辐射，这就是 EPR 量子幽灵发生量子移物隐形传输的图像。

其次，因为这种量子波粒二象性实验检测，已经是一个实际的操作过程，那么退相干湮灭的实际的粒子，对整个实际的实验粒子和“点外空间”来说，这也类似“点外空间”狄拉克量子海洋，落入检测屏中的湮灭粒子走了，自然在狄拉克“点外空间”量子海洋一侧膜面搁浅留下一个“空洞”。如果设落入检测屏中的湮灭粒子为负虚数粒子，那么在狄拉克“点外空间”量子海洋一侧膜面留下的那一个“空洞”也类似一个实数，被分为正、负两个实数粒子。“空洞”这个负实数粒子的突然收缩消失，会进一步导致大量临近量子的一种不可逆的动力过程，造成相对论时空允许的类似顺时针和反时针相间连续传动的齿轮传动图像。这是超光速辐射补充的相对论一次量子化图像。正是有以上两种“齿轮传动”，双贝尔实验不能说明它想要说明的问题。即双贝尔实验涉及的爱因斯坦幽灵，属于“宇宙极问”难题。

1) 所谓的“双贝尔实验”，类似 A 和 B 俩亲兄弟与 C 和 D 俩亲姊妹，4 人都各自分开在不同地方工作，除开 B 与 C 因恋爱有电话联系、D 与 A 因恋爱有电话联系外，他们两个无关的不同家庭或家族的成员，但他们都有相同的社会背景或受到生存

迫害。A 先操作, B 通过家族可以听到消息。相应地, C 先操作, D 通过家族可以听到消息。按连续定域性常规逻辑的消息回路时序: 假设 A 先自杀, 通过家族传言 B 听到消息, B 通过电话告诉 C。于是 C 先自杀, 通过家族传言 D 听到消息, D 通过电话告诉 A。但在常规逻辑中也有这种情况, 由于事件 A 和 B 之间、C 和 D 之间, 仅仅是传言以及没有恋爱关系, 上面的回路时序, 可以存在不会形成逻辑上被禁止的因果回路。

如果把把这个事件引进到类似超光速辐射的量子纠缠系统中, 这两种对应的情况也存在, 按量子纠缠系统可释为“预感”。相对论一次量子化, 对应按连续定域性常规逻辑的消息回路时序, 那么郭光灿超光速辐射的相对论二次量子化类似, 假设 A 先自杀; 通过家族传言, B 还没有听到消息也自杀了, 原因是 B 对 A 的自杀早有预感, 而悲观。但 B 在自杀之前, B 通过电话告诉了 C。于是 C 悲观先自杀, 但通过家族传言, D 还没有听到消息也自杀了, 原因也是 C 对 D 的自杀也早有预感, 而悲观。当然, D 在自杀之前, D 通过电话告诉了 A。那么 A、B 之间及 C、D 之间, 存在的这种类似的量子因果“预感”连接, 使上述的时序回路形成因果回路, 也是有可能的。

2) 但这里也出现悖论: 一是 B 与 C 的电话联系, D 与 A 的电话联系, 谁先? 谁后? 如果 B 对 A 的预感先于传言, 其时间差用来填补 B 与 C 的电话联系多用出的时间; D 对 C 的预感先于传言, 其时间差用来填补 D 与 A 的电话联系多用出的时间, B 与 C 的电话联系和 D 与 A 的电话联系, 两者可以是同时的, 那么即使有因果回路, 也是等价于零的。其次, 也说明, 在宇宙极问条件下, 相对论与量子理论即使有悖论, 在实践意义上也是等价的。证明是, A 先自杀, 通过家族传言 B 听到消息, 不等价于 B 用电话与 A 联系的验证。D 先自杀, 通过家族传言 C 听到消息, 不等价于 D 用电话与 C 联系的验证。所以不管是有连续定域性常规传言逻辑回路, 还是没有非连续非定域性超光速预感逻辑回路, 可靠性仍需爱因斯坦类似机械特点的用电话联系验证。

3) 目前有争论: 多粒子量子纠缠态隐形传输, 是否真的按确定数目的是光子进行的光子量子态隐形传输? 从物理角度讲, 用不着在普朗克长度单位的范围进行单个光子的一一测量。因为比特是个两态系统, 它可以制备为两个可识别状态中的一个, 如是或非, 真或假, 0 或 1。在数字计算机中, 电容器平板之间的电压可表示信息比特, 有电荷代表 1, 无电荷代表 0。一个比特的信息, 还可以用两个不同的光偏振或原子的两个不同能级来编码。量子信息的单元称为量子比特, 它是两个逻辑态的叠加态。经典比特可以看成量子比特的特例。用量子态来表

示信息是量子信息的出发点, 有关信息的所有问题都必须采用量子力学理论来处理, 信息的演变遵从薛定谔方程, 信息传输就是量子态在量子通道中的传送, 信息提取便是对量子系统实行量子测量。在实验中任何两态的量子系统都可以用来制备成量子比特, 常见的有: 光子的正交偏振态、电子或原子核的自旋、原子或量子点的能级、任何量子系统的空间模式等。而光子是玻色子, 可以有多于两个粒子的组合。信息一旦量子化, 量子力学的特性便成为量子信息的物理基础。

4) 量子态是指原子、中子、质子等粒子的状态。如果把表征量子态的能量、旋转、运动、磁场等物理特性看作量子信息, 那么这些量子信息还包含了其物理特性的共轭态, 所以粒子的量子信息常常是多共轭的。这在基本粒子物理学中大部分是用标准模型和超对称理论处理的。由于以爱因斯坦为代表的一方始终认定量子力学不是完备的理论, 而以哥本哈根学派领袖玻尔为代表的另一方则坚信量子理论的正确性, 使宏观和微观之间的认知的矛盾尖锐起来。

一是量子力学在继承宏观物体的球量子模型时, 又抛弃了球量子的自旋概念, 另立一套与宏观不同的自旋概念。这是由于量子客体的波粒两象性, 迫使人们不得不引入波函数(量子态)来描述量子客体的状态, 量子世界的千奇百怪的特性正是起源于这个量子态。那么这个量子客体的状态, 按宏观的特性是个什么概念呢? 这是一个既似刚体又像流体、既似完整又像破裂的“模糊体”的不确定性概念。

自旋不像平动。平动类似趋向弥漫或弥散态, 自旋更像一种浓缩的“体”。环量子三旋模型不是对正统量子力学本身作出变革, 而是仅就正统量子论本身作出一点变革。即既然坂田昌一反对量子力学哥本哈根学派不可分思想的“点”模型, 主张能够分的“体”模型, 那么量子态的“体”也可以有类似宏观物体的自旋, 这使我国过早地引发了球量子与环量子之争。因为环量子与球量子的内禀自旋是不同的。例如环量子的自旋有三种“内禀”运动: 可以有体旋——绕圈面内轴线的旋转; 面旋——绕垂直于圈面中心的轴线旋转; 线旋——绕圈体内环状中心线的旋转。

三旋的体旋有二种状态(正、反)。面旋有二种状态(正、反)。线旋中的平凡线旋有二种状态(正、反); 线旋中的不平凡线旋有四种状态(左斜正、反; 右斜正、反)。环量子按单动(只做一种旋动)、双动(同时做两种旋动)、三动(同时做三种旋动), 可以有 62 种不同的三旋状态组合。而其中的线旋就类似宏观的涡旋, 所以环量子能完成既似刚体又像流体、既似完整又像破裂的“模糊体”的不确定性概念, 因此

能把波函数的本性如薛定谔认为的波动方程中，波场是集中积聚在微小空间内而形成的波群或波包的解释说清楚，也能解决类似“薛定谔猫”佯谬和“EPR佯谬”等许多宏观与微观分野的问题。这就是环量子的多种自旋类似内禀存在的多共轭量子态。

3、自然界是否确实按照环量子三旋理论的规律运行？也可以从量子信息学的角度来参加公开的较量。量子信息学是由于量子特性在信息领域中有着独特的功能，而以量子力学的态叠加原理为基础，成为量子力学与信息科学相结合的研究信息处理的一门新兴前沿科学。量子信息学包括量子密码术、量子通信、量子计算机等几个方面。量子计算的“格点”规范，量子比特可以制备在两个逻辑态 0 和 1 的相干叠加态，换句话说，它可以同时存储 0 和 1。这是环量子的三旋能办到的。这中间类似的所谓“格点规范”、“量子网络”，“固体模型”等，是又回到一种图形描述，而图形对应形状，又有基本的球面与环面之分，因此又与环量子的多种内禀自旋存在的多共轭量子态是相联系的。

潘建伟教授的量子纠缠经典信息处理的最基本单元是比特，即二进制数 0 或 1；而一个按照一定数学规则给出的随机二进制数据串构成一个密钥，经典通信中最难解决的问题是密钥分配问题。如果密钥分配不是绝对保密，经典密码通信也就不可能绝对保密。但郭光灿、潘建伟等科学家开展的研究发现，基于量子力学线性叠加原理和不可克隆定理的量子密钥分配，却可以从根本上解决密钥分配这一世界性难题。虽然目前美国马萨诸塞州技术研究所与洛斯阿拉莫斯国家实验室，研制量子计算机运算器已成事实，但由于没有完备理论的指导，西方量子计算机原理中存在有纰漏。

例如 Neil Gershenfeld 等人阐释量子计算机能同时处于多个状态且能同时作用于它的所有不同状态的量子陀螺原理图时，对量子位不动的几种陀螺旋转，就分辨不清，明显的错误是把陀螺绕 Y 轴的体旋称为“进动”，这是不确切的。其原因是体旋实际比面旋复杂。而这一点却让量子计算机原理研究的专家所忽视，这类量子计算机原理中的纰漏，与量子计算机以量子态作为信息的载体有关。

因为，人们已提出用光子、电子、原子、离子、量子点、核自旋以及超导体中的库珀对等物理系统作为量子比特的方案，这使量子行为与经典物理的联系更紧密，但它也揭示出经典物理概念天生的不足，从而，非引入三旋概念莫属。计算机可以是任何式样的东西，也可以有不同式样的算法。以量子计算机和 DNA 计算机为例，量子计算机利用的基本元件是原子和分子，依据的是电子或原子核的旋转以及量子粒子的奇异特性，即在不被观测的情况下，

量子粒子可以同时向不同的方向旋转。传统计算机采用的是晶体管，利用晶体管的开和关来表示“1”和“0”，即是取定值 0 或 1 的比特进行工作，非 0 即 1。而在量子计算机中，光子可以是水平偏振和垂直偏振的叠加态，原子的自旋可以同时处于向上向下旋转的不确定的“超态”。即量子计算机采用的是量子比特，一个量子比特可以是 0 或 1，也可以既存储 0 又存储 1。在解决问题时，量子计算机并不是依次把全部数字加起来，而是在同一时间把所有的数字加起来。

由于一个二进制位只能存储一个数据，所以几个二进制位就只能存储几个数据。而由于量子叠加效应，一个量子位可以存储 2 个数据，n 个量子位可存储 2 的 n 次方个数据，便大大提高了存储能力。此外，现在计算中基本的逻辑门是“与”门和“非”门，对量子计算机来说，所有操作必须是可逆的，就是说由输出可以反推出输入。因此现在的逻辑门多不能用，而需要使用能实现可逆操作的逻辑门。它就是“控制非”门，又叫“量子异或”门。有了存储信息的量子位，又有了用以进行运算的量子逻辑门，便可以建造量子量子计算机了。其设计思想是把一束激光或者电波照射到一些精心排列的像陀螺一般旋转的原子核上。当波或者波从这些原子上反弹时，它会改变其中一些原子核的旋转方向。分析这些旋转发生了什么改变就能够完成复杂的计算任务。

但以上仅是能处理 1 或 2 个量子比特的逻辑门的单台量子计算机。实用的关键是在两个逻辑门或处理器之间可靠地传输量子数据，这不管是在一台量子计算机内或是要通过量子网络，都是需要的。即必须实现多粒子的量子“缠结”状态，或叫用量子移物的办法解决。当然这也需要有黎曼这样的空间想象力。如果用类似黎曼的想象力来看三旋，即如果用类似黎曼度规符号建构三旋度规，根据排列组合和不相容原理，三旋可以构成三代共 62 种自旋状态，即需要在每一点引进 62 个“数”。而三旋的单动态是 10 个，它们可以包容在 10 乘 10 的方阵中。其实，三旋理论通过孤子演示链的模拟，已能提示自然界的 DNA 双螺旋结构，如何早就在进行相似计算这种最艰难的工作。

1) 量子理论虽然把任何事物包括光、物质、能量甚至时间都看成是以大量的量子形式显现的，并且这些量子是粒子和波的多种组合，以多种方式运动，但量子的拓扑几何形状抽象却长期没有统一。一种认为量子是质点，如类粒子模型；一种认为量子是能量环，如类圈体环量子模型。电子计算机属类粒子模型，因为它的微处理器是以大规模和超大规模半导体集成电路芯片为部件，这是以晶体能带 p-n 结法则决定的电子集群粒子性为基础得以开发

的。而量子计算机则属于类圈体环量子模型，因为一台台式量子计算机的基本元件如核磁共振分光计，它操纵的是量子的自旋，而类圈体环量子模型最具有自旋操作的特色。类圈体的三旋即面旋、体旋、线旋不仅可以用作夸克的色动力学编码，而且也可以用作量子计算逻辑门的建造。因为类圈体环量子的三旋根据排列组合和不相容原理，可构成三代 62 种自旋状态，并且为量子的波粒二相性能作更直观的说明：在类圈体上任意作一个标记（类似密度波），由于存在三种自旋，那么在类圈体的质心不作任何运动的情况下，观察标记在时空中出现的次数是呈几率波的，更不用说它的质心有平动和转动的情况。这与量子行为同时处于多种状态且能同时处理它的所有不同状态是相通的。而这正是量子计算机开发的理论基础，并且能提高计算速度。

例如打开一把有两位的号码锁，在电子计算机中一位的状态由 0 或 1 规定，两位就构成 4 种不同，即 0 与 0，0 与 1，1 与 0，1 与 1；随着计算过程的进行，数据位很有秩序地在众多的逻辑门间移动，因此可能需要进行 4 次尝试才能打开。而一台由极少量的氯仿（ $\text{CHCl}_3$ ）构成的两位量子计算机中，一个量子位可同时以 0 和 1 的状态存在，两个量子位也构成类似的 4 种不同状态，但量子位不需移动，要执行的程序被汇编成一系列的射频脉冲，通过各种各样的核磁共振操作把逻辑门带到量子位那里，该锁只用一步就被打开。

这一切用三旋理论很好理解：类圈体同时能作三旋，设体旋为 0 状态，面旋为 1 状态；线旋类似原子核磁场和外加磁场，它既能作方向定位又能对体旋和面旋方向进行操作，而且是远距离瞬时缠连的同时作用。这如花样游泳运动员在水中除能作各种表演外，还能听令于岸上的指挥。虽然人工制造三旋很难，但三旋却与物质的各个层次都有联系。例如在分子层次可以把 DNA 双螺旋结构看成多重类圈体，在原子层次可以把原子看成单个类圈体。在量子计算机中，至少要用到两个原子，其中一个除起逻辑测定外，这个额外的位还能起内部量子误差自动校正纠错的作用。例如利用氯仿中氢核和碳核类圈体似的三旋之间的相互作用，建造一个量子受控非门：用一个振荡频率为 400 兆赫（即射频）的磁场，可以使被置于 10 特斯拉的恒定磁场（设箭头沿垂线）内的一个氢原子核圈发生体旋。设氢圈的面旋轴向不是朝上就是朝下，即圈面在垂直于恒定磁场的水平方向；设碳圈的面旋轴向确定地朝上，即圈面也在水平方向，当一个适当的射频脉冲加上之后，可以使碳的圈面绕水平方向轴体旋到垂线方向，然后碳圈将绕着垂线方向轴继续体旋，其体旋速度将取决于氯仿分子中氢圈的面旋轴向是否恰巧朝上。而经百万分之一秒的时间，碳圈的面旋轴向

将不是朝上就是朝下，这取决于邻近的氢圈的面旋轴向是朝上或朝下。因为在那一瞬间再发射一个射频脉冲，使碳的圈面再绕水平方向轴体旋 90 度，这样，如果相邻的氢圈的面旋轴向朝上，此操作就使碳圈的面旋轴向朝下；而如果相邻的氢圈的面旋轴向朝下，它就使碳圈的面旋轴向朝上。可见量子计算是借助于类圈体的三旋转动及“受控非门”的操作，因为作为这种逻辑门三旋基础的面旋轴向可以处于朝上和朝下，以及体旋可以绕水平和垂线轴向转动这两种状态的迭加中，因此，量子计算可以同时为一组似乎互不相容的输入进行操作。

2) 超导量子通信系统的基本部件包括量子态发生器、量子通道和量子测量装置。按其所传输的信息是经典还是量子而分为两类。前者主要用于量子密钥的传输，后者则可用于量子隐形传态和量子纠缠的分发。量子力学是非定域的理论，这一点已被违背贝尔不等式的实验结果所证实，因此，量子力学展现出许多反直观的效应。在量子力学中能够以这样的方式制备两个粒子态，在它们之间的关联不能被经典地解释，这样的态称为纠缠态，量子纠缠指的是两个或多个量子系统之间的非定域非经典的关联。利用类圈体三旋模型的多态性和同时性演示，就能教育普及类似量子计算机的量子逻辑。

例如有了能启发寻找量子计算机和隐形传输芯片研制的超导办法、材料、线路的帮助，要研制出精密尖端的隐形传输实物设备，也还是一个系统工程。例如，超导量子计算机和隐形传输互为依存，其线路及运算都离不开图灵和小波分析。

3) 把小波分析看成是基于把物理直观和信号处理的三旋球，作傅里叶级数展开类似的孤子链分析，量子超导隐形传输实现需要小波分析经验建立的反演公式。即影像如被看作是二维信号，信号与影像处理统一看作是信号处理，目的是准确的分析、诊断、编码压缩和量化、快速传递或存储、精确地恢复。孤子链描述采用傅里叶办法，任一函数都能展开成三角函数的无穷级数。但傅立叶分析一般针对稳定不变的信号，隐形传输多数信号是非稳定的。把孤子链每个单独的链圈看成类似小波基概念，非稳定信号处理应用特别适用的小波分析；这是一个时间和频率的局网域变换，因而能有效的从信号中提取资讯，通过伸缩和平移等运算功能，对函数或信号进行多尺度细化分析，可以解决傅里叶变换不能解决的问题。因为小波分析，用于边界的处理与滤波、时频分析、信噪分离与提取弱信号、求分形指数、信号的识别与诊断以及多尺度边缘侦测等，有比较成功的方法。如小波包最好基方法、小波网域纹理模型方法、小波变换零树压缩、小波变换向量压缩等，其压缩比高，压缩速度快，压缩后能保持信号与影像的特征不变，

在传递中可以抗干扰。

4、精密尖端的量子信息传输设备，核心是超导体量子计算机。一般来说，无论电脑还是量脑计算，大原则还是都遵循图灵论点：即物理实在的某些部分相似于其它部分，这种相似可以是具体的，如天象仪相似于夜空；它还可以是抽象的，如印在书里的量子理论的一条陈述，正确的解释了多重宇宙结构的某个方面。图灵从这种自相似性描述的原理，引申出存在一台抽象的通用计算机，并使得通用计算机的实现成为可能；它的其全部本领，包括任何物理上可能的对象，所能完成的任何计算。量子链描述的也是虚拟现实，也是通用性物理现象，根据哥德尔不完备性定理，这种逻辑上可能的环境，很多是不可计算的。

1) 把量子链联系康托尔、哥德尔和图灵论点，量子链可以定义为一种通用虚拟现实的生成器，为描绘所有物理上可能的环境服务。在物理环境中，测量必须在有限集中取值，对于有限数字系统，不存在哥德尔式的不可判定性。所以量子链这样的演示机器能存在。把量子链与量子计算机结合，对比电脑，对付太复杂的计算，电脑所需的时间和存储量在理论上是无法得到的，只有量脑能完成。量子链的小波分析加通用量脑对图灵原理的加强，能够描绘虚拟量子现实中任何有限的物理下的环境，所需计算资源也不会随对象的规模和细节呈指数增加，因此能完成其他任何量子计算机所能完成的任何计算。也许有人会问：量子链也会思考吗？因为图灵试验是一种用于判定机器是否具有智能的试验方法，为现代计算机的逻辑工作方式奠定了“图灵机”逻辑的基础。

即图灵机可以看成是一个两端带有无穷带子的黑箱，带子由联成串的方格组成，黑箱和带子由一指针相连。图灵机只有有穷多个状态和有穷多条指令。计算的每一步中，根据机器所处的状态和指针所指的方格上的符号指令，可决定机器干什么事并转入什么状态。开始计算时，机器处于开始状态，然后一步步地根据指令进行计算，当无法继续时停止。带上讯息即为计算的结果。这是一套控制规则。它根据当前机器所处的状态以及当前读写头所指的格子上的符号来确定读写头下一步的动作，并改变状态寄存器的值，令机器进入一个新的状态。注意这个机器的每一部分都是有限的，但它有一个潜在的无限长的纸带。图灵认为这样的一台机器就能模拟人类所能进行的任何计算过程。

把量子链的每个单独的链圈和小波分析的小波基等概念，联系的时间和频率的局域网变换，有效信号中的资讯提取，它对函数或信号进行的多尺度细化分析、伸缩和平移等运算，如果对应图灵机的纸带、带子联成串的方格、符号指令、转入状态、

控制规则、读写头动作、寄存器值等等，也许是和图灵模型、丘奇演算等价的，与作傅里叶级数展开上的递归函数也有关联。所以三旋和量子链变换为可计算函数，有着丘奇-图灵环境图的意义，它可以断定某些问题是不能行地解决或不能行地判定的。

这里关键在于能否证明量子计算可以计算非递归函数。能，则表明它超越了丘奇-图灵论点的界限；不能，则表明它依然受丘奇-图灵论点的制约。因此，任何声称量子计算超越了丘奇-图灵论点界限的人，都必须严格证明量子计算机解决了一个非递归性的问题，否则这种声称就是无意义的或值得怀疑的。自丘奇-图灵论点提出后，人们不是已证实了许多不可计算的问题吗？如一阶逻辑的判定问题、丢番图方程的整数解问题、群论上的字问题、四维流形的同胚问题等；如果哪一天超导量子计算机能够解决这么一个非递归问题，那么人们一定会接受量子计算动摇了丘奇-图灵论点的观点，目前还有许多工作要做，但这是值得商榷的。

2) 因为这是一个悖论。其一，量子计算机现在还根本没有完善出来，既然讨论明确是在理论层面上，而不是在现实层面上，那么量子派要求等到哪一天量子计算机造出来了，并能够解决类似的一个非递归问题，才接受量子计算机动摇了丘奇-图灵论点的观点，可目前还没有，所以量子计算机就不能超越丘奇-图灵论点的界限，这不是违反了量子派自己设立的理论层面要高于现实层面的论证方法吗？其二，既然正式的量子计算机还没有造出来，怎么就知道它不能够解决类似的一个非递归问题呢？其三，如果把人看成类似量子计算机与电脑完美的结合，人不是也可以解决类似的一些非递归问题吗？所以，量子派的反驳，也可以看成是一个量子计算机悖论。量子派所谓量子计算机并没有超越丘奇-图灵论点的界限，只不过量子计算机有着电子计算机不可比拟的计算效率的这种看法，仅是一种表面看法。我们的“双螺旋结构与超导量子计算机”研制说明，判断是属于一种计算，人们从自己的两只手开始，学计算、做计算，两手生理的共轭带来的手征性，能给予我们人类身边许多物质以有效的判断。这联系生命，可以说生命本质上就是一种自组织计算。而超导量子计算机的出现，更从多方面揭开了这个谜底。即超导量子计算机的出现也许能揭示人脑与DNA双螺旋结构的结合，才是更为完善的电脑。

#### 参考文献

- [1] [美] 曹天予《20世纪场论的概念发展》上海科技教育出版社，吴新忠等译，2008年12月；
- [2] [英] 罗杰·彭罗斯《通往实在之路》湖南科学技术出版社，王文浩译，2008年6月；

- [3] 章立源《超导理论》科学出版社, 2006年1月;
- [4] 苟华建《超导量子信息技术》(工程设计一);
- [5] 李政道《粒子物理和物理》上海科学技术出版社, 2006年11月;
- [6] 王德奎《三旋理论初探》四川科学技术出版社, 2002年5月;
- [7] 何汉新《核色动力学导论》中国科学技术大学出版社, 2009年3月;
- [8] 庞小峰《非线性量子力学》电子工业出版社, 2009年7月;
- [9] 薛晓舟《量子真空物理导引》科学出版社, 2005年8月;
- [10] 陈蜀乔《引力场及量子场的真空动力学图像》电子工业出版社, 2010年7月;
- [11] 向涛《d波超导体》科学出版社, 2007年5月;
- [12] 庞小峰《孤子物理学》四川科学技术出版社, 2003年3月;
- [13] 扬晓松、李清都《混沌系统与混沌电路》科学出版社, 2007年8月;;
- [14] [美]奥本海姆等《离散时间信号处理》西安交通大学出版社, 刘树棠等译, 2001年9月;
- [15] 王长清《现代计算电磁学基础》北京大学出版社, 2005年3月;
- [16] 郁道银、谈恒英《工程光学》机械工业出版社, 2008年1月;
- [17] 李玉权、崔敏《光波导理论与技术》人民邮电出版社, 2002年12月;
- [18] [美]W.Stallings《密码编码学与网络安全》电子工业出版社, 月孟庆树等译, 2008年8月;
- [19] 南和礼《超导磁体设计基础》国防工业出版社, 2002年12月;
- [20] 范洪义《量子力学纠缠态表象及应用》上海交通大学出版社, 2004年7月。

11/1/2011