

梅晓春教授评量子计算机等之殇（5）（摘录《量子计算机是当代永动机》等）

梅晓春（福州原创物理研究所所长）

Recommended: 王德奎 (Wang Dekui), y-tx@163.com

Abstract: 梅晓春教授，目前是福州原创物理研究所所长；办有《原创物理研究论文网》。他有在福建师大物理系和北大物理系等高校游学多年的经历，和长期从事物理学基础问题研究的能力。但他涉及的量子力学、量子场论、粒子物理学、非线性物理学、热力学与统计物理学、时空引力理论与宇宙论等学科，以及在国内外刊物上发表多篇基础物理学的论文的研究活动，大部分是以挑战西方科学界主流认知，到国内前沿基础科学王贻芳、潘建伟等院士“跟跑”、“并跑”和“领跑”的实践工作，为其显著特点的---这种背道而驰，与国际科学界主流走过 1869 年门捷列夫研究的元素周期表 150 周年的实践，和走过 1919 年卡鲁扎研究的五维及后弦物理 100 周年的实践，不是走到尽头，而是与时俱进，都已一齐走进了拓扑物理学量子色动力学-超弦理论人工智能“量霸”的广阔天地不同。因为他从 2018 年-2019 年以来，寄过不少写的文章和选的材料，学习之余，感到梅晓春现象不是孤立的，则摘录编辑如下。

[梅晓春. 梅晓春教授评量子计算机等之殇（5）（摘录《量子计算机是当代永动机》等）. *Academ Arena* 2019;11(4):55-102]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 11. doi:10.7537/marsaaj110419.11.

Keywords: 梅晓春; 量子计算机; 量子力学; 量子场论; 粒子物理学; 非线性物理学; 热力学; 统计物理学; 时空引力理论; 宇宙论

摘录《梅晓春教授评量子计算机等之殇》编后（2） ---未来引力量子通信智能手机的理论与实践 王德奎

笔者摘录编辑《梅晓春教授评量子计算机等之殇》中的部分文章，是想为写《量子计算机与量子通信》一书作准备---因为我们学习、研究“量子计算机与量子通信”最少已有 20 年了---1999 年《延边大学学报（自）》第一期，发表《量子计算机与双螺旋结构的三旋联系》的论文是公开的第一篇，接着是公开出版了三本书和发表了数十篇论文---如果说“绿水青山，是金山银山”，那么“量子计算机与量子通信，就是科学文化开拓的金山银山”---其实我们和“量子计算机与量子通信”是有缘还是无缘，在这条数十年不舍的业余学习、研究的道路上，我们并不是与主流的“量子计算机与量子通信”人群的认识完全一致，但我们不像梅晓春教授那种排斥王贻芳、潘建伟等院士“跟跑”、“并跑”和“领跑”的实践工作态度。

一、科学前沿各层面有巨大的想象空间

重庆师范大学物理与电子工程学院胡锋教授，1976 年生。2002-2006 年获中科院理论物理研究所博士学位。2010-2011 年在悉尼大学生物学系做访问研究。2007 年调入重师大。2019 年 4 月 13 日他在“科学网”的博客上发表《新发现的人和首次观测到的黑洞》的文章中说：“物理学是一门很成熟的科学，她研究的系统是相对简单的系统，经过了长达几百年的理论和实验检验，要推翻难度非常非

常高的，远远高于拿着一把刷子满世界寻找股骨头的人类学”---物理学和古人类学虽然都叫做科学，但是其研究方法有很大的区别。最近物理学为发现了一个新的黑洞欢欣鼓舞，这是国际上实验物理学家在世界上多个地区通过望远镜观察到的。黑洞的概念在 100 年前爱因斯坦的广义相对论中已经提出过，这一次是在宇宙中第一次发现了伟大的爱因斯坦---当然这个发现会带来新的数据，给黑洞做更详细的研究---今天的 BBC 科学报道，又把在印尼岛上发现新的人种 13 块骨头放在了一起，这两项研究的背景差异巨大啊---古人类学中，常常会因为其发现了几块新骨头，而会挑战已有的理论，从而又对人类进化史有了一次大的改写。我知道中国北京，还有几位科学家对人类走出非洲的理论还有怀疑，他们反对人类的“非洲单一起源说”。

胡锋教授不理解为啥 BBC 的科学报道，把“首次观测到的黑洞”和“印尼岛上发现新的人种”这两件风马牛不相及的事情放在一起？其实我们看来，这种关联，正如王贻芳院士等建议我国搞“大型强子对撞机”和潘建伟院士搞“量子计算机与量子通信”，也类似是两件风马牛不相及的事情，是关联的一样---即使像梅晓春教授那种排斥王贻芳、潘建伟等院士“跟跑”、“并跑”和“领跑”实践工作的人，和像“北京还有几位对人类走出非洲的理论怀疑---反对人类非洲单一起源说的科学家”，是两件风马牛不相及的反对的事情一样，但这种“挑战的态度”是同一的，也更能说明王贻芳、潘建伟等院士的“领跑”工作不是错了，而类似“量子计

算机与量子通信”的这种创新，道路是宽广的，和主流原先的方向还有漏洞或还有不完善的地方。

例如，2019年4月14日《科技日报》记者李大庆，发表的《那并不是黑洞……顶多算是黑洞的背景图》的文章说：“笔者有些失望”——因为这张“照片”模模糊糊的，跟以前科学家们所预测的黑洞附近的模样大致相同，甚至还没有根据预测所绘的图片更清晰更好看。科学家发布的黑洞“照片”没有让人感到与之前对黑洞的认识有任何意外，失去了悬念——尽管他们“拍摄”的“照片”有些模糊，但却是人类创纪录的“拍摄”精度。准确地说这次天文学家们不是拍摄了黑洞的照片，而重构了黑洞的图像——记者李大庆“吹毛求疵”，宣传到了“本末倒置”——黑洞看不见是一个事先的理论定义；但它的存在理论有推测——“气体在被黑洞撕扯到身边时产生了旋转，那个红红的转圈，那个像被炸黄的焦圈样的东西都是黑洞导致的。科学家也正是通过这个旋转的圈来推断黑洞的存在”——国家天文台副台长薛建指指着“照片”中那个红黄圆圈中的黑色部分说：我们对这里，对黑洞现在是一无所知，黑洞正等待着我们去认识了解。

宏观大的，如进入视界的黑洞看不见；微观小的，如进入奇点的单个夸克、中微子、引力子也是看不见的——这类似虚数；马克思、恩格斯、列宁等革命导师是承认虚数的存在——科学家们正是根据理论事先所推测和预测的能看见，或能用仪器测量到现象来证实它们的——这种科学创新，不是基础理论的再创新，而是人工智能的再创新——这也十分不容易。《科技日报》记者李大庆所说的这张人类创纪录“拍摄”精度的、模模糊糊的“照片”黑洞，据《人民日报》海外版2019年4月13日发表的《关于“摄猎”黑洞的八大天问》文章说：“从理论上讲，任何能够产生辐射的黑洞都是适合拍照的，但受技术限制，我们只能选择拍摄到那些看起来非常大的黑洞，这样才有可能看到黑洞周围的一些细节”——中国大陆的望远镜，没有直接参与到视界面望远镜的观测当中，原因在于大陆两个建好的亚毫米波望远镜（青海、西藏）不具备相关技术的联网功能。但位于夏威夷的麦克斯韦望远镜有中国科研机构参与其中，部分中国科学家也参与了后期的数据分析和讨论——“以苏解马”打着马列主义的旗号，反马列主义容易——使用暴力，但科学不是用暴力。

2019年4月10日发布的为世界上第一张黑洞照片，做出贡献的是世界多国的科研人员；参与“事件视界望远镜”项目——该项目用于联合观测黑洞，是分布在全球六地的8台射电望远镜；特别是发挥作用至关重要“拍摄”黑洞照片的大功臣“相机”，是在智利的阿塔卡马大型毫米波/亚毫米波阵列望远镜（ALMA）。黑洞成像需要观测毫米波和亚毫

米波，其次，阿塔卡马沙漠拥有全世界绝佳的天文观测条件。在过去10多年间，美国麻省理工学院的科学家们联合了其它研究机构的科研人员，开展该项目——全球多地的一系列亚毫米射电望远镜同时对黑洞展开观测；事件视界望远镜由位于四大洲的数个射电望远镜所组成，构建了一架和地球大小相当的望远镜。它们北至西班牙，南至南极，向选定的目标撒出一条大网，捞回海量数据。

观测要求的不仅仅是分辨率，还有灵敏度。其次为了保证结果的准确性，在最终数据处理的时候，严谨的科学家们在两个不同的地方分别处理、分别验证——全世界范围内设立了两个数据中心，一个是位于美国的麻省理工学院，另外一个位于德国的马普射电所。二者彼此独立地处理数据，也彼此验证和校对，保证了最终结果准确可靠。为此努力，十多年的时间利用望远镜阵列当中的几个进行了联网尝试，结果确实在亚毫米波段探测到了黑洞周围的一些辐射。在此之前，尽管科学家们已经掌握了很多证明黑洞确实存在的电磁观测数据，但是这些证据都是间接的——少数科学家会提出一些怪异的理论，来作为黑洞的替代物，如“以苏解马”的科学家。直到2016年探测到的双黑洞合并产生的引力波，更是让人们愈加相信黑洞的存在。但引力波是类似于声波的“听”的方式，而电磁方式是一种“看”的方式，对于更倾向于“眼见为实”、“有图有真相”的人类而言，以直观的电磁方式探测到黑洞还是非常让人期待的。

所以在2016年初引力波被直接探测到之后，视界面望远镜并没有放弃观测，反而以全球联网的方式，把这一探测技术推向了极致——以此反观潘建伟团队搞“量子计算机与量子通信”，也类似正是如此——东西方科学家联合——潘建伟和他的在奥地利的导师蔡林格合作，量子通信实验稳打稳扎，步步为营，彼此独立地处理数据，也彼此验证和校对，保证了最终结果准确可靠——2017年底潘建伟教授及其同事团队，联合我国相关机构，与奥地利科学院蔡林格研究组合作，利用“墨子号”量子科学实验卫星，在中国-奥地利之间首次实验距离达7600公里的洲际量子密钥的分发，并利用共享密钥实现加密数据传输和视频通信。该成果标志着“墨子号”具备了洲际量子通信保密的能力，为未来构建全球化量子通信网络奠定了坚实基础。相关成果以封面论文的形式发表在2019年1月19日出版的国际权威学术的期刊《物理评论快报》。2019年1月10号在美国犹他州盐湖城举行的48届量子电子物理学科学大会上，潘建伟教授被授予代表国际激光科学和量子光学最高成就的“兰姆奖”，以表彰他在量子信息前沿研究领域的开创性实验贡献。

如今地面“京沪干线”和天上的“墨子号”星地链

路已经进行了整合。2017年9月底世界首条量子保密通信干线——“京沪干线”正式开通，全长2000公里，贯穿济南和合肥。而兴隆地面站通过光纤接入了北京的多个量子通信网点。政府机构、银行和保险公司正通过实际应用测试量子通信骨干网络——中国潘建伟团队带领“中国队”迅速走到了量子通信的前沿领域；中国在基础科学研究上不计风险的投入，使得我们率先尝到成功的果实。

事情是1996年年轻的潘建伟来到奥地利因斯布鲁克大学攻读博士学位，师从量子科学界“大牛”安东·蔡林格（Anton Zeilinger）。当时蔡林格教授已经筹建了一间先进的量子实验室，1997年蔡林格在室内首次完成了量子隐形传态的原理性实验验证，成为量子信息实验领域的经典之作。正是在那里潘建伟跟随导师蔡林格参与了整个实验，完成了光子的量子隐形传输实验，这个实验被认为是量子信息实验领域的开端。2001年潘建伟回国组建实验室，向中科院申请了200万经费，当时的中科院基础局直接拨了400万给他。在中科院的重视和支持下很快就有一批由中国人完成的量子信息领域的重要成果——2005年量子调控成为国家重大研究计划；近年来中科院启动量子卫星项目、国家发改委启动“京沪干线”项目，为量子通信技术的跨越式发展注入极大的动力——潘建伟回国后经十余年耕耘，已成为世界范围内量子信息实验领域的领头羊——潘建伟的老师蔡林格，也是量子科学领域的权威；在量子通信领域，潘建伟和他曾经的导师既是师生，也是竞争对手。但潘建伟在中国的境遇比蔡林格要好得多——正如蔡林格有说：建立量子卫星的计划这项“烧钱”的计划，面临异常复杂的申报手续，“它在（欧洲空间局）太慢了，根本没有作出任何决策。”蔡林格看到学生在中国干得热火朝天，就主动向潘建伟提出，要加入到中国的量子卫星计划中来，潘建伟欣然接受。于是奥地利就成了量子科学实验卫星项目的第一个国际合作伙伴。

维也纳大学坐落在奥地利首都维也纳，已经有650年的历史。曾经培育过15名诺贝尔奖获得者。其中量子力学的奠基人薛定谔就曾在维也纳大学理论物理研究所教学，直到去世。“墨子”量子卫星背后的科学家之一蔡格林，也长时间在维也纳大学进行研究；他带领的维也纳量子科学与技术中心的研究小组占据这片领域的前沿；在加拿大、日本、意大利和新加坡，科学团队也有量子太空实验的计划。再看潘建伟，1970年3月11日生于浙江东阳，先后毕业于马宅镇雅坑小学，吴宁镇中学。1987年从东阳考入中国科技大学近代物理系。1996年硕士毕业经导师推荐，潘建伟赴奥地利攻读博士学位，师从蔡林格教授（奥地利科学院院长）。1997年开始潘建伟每年都利用假期回到中国科技大学讲学，

为中国在量子信息领域的发展提出建议，并带动一批研究人员进入该领域。他1999年获维也纳大学博士学位；1999-2001年历任奥地利维也纳大学实验物理所博士后研究员、高级研究员——1999年潘建伟作为第二作者的量子态隐形传输实验取得“量子信息实验领域的突破性进展”，这个实验被公认为量子信息实验领域的开山之作，欧洲物理学会将其评为世界物理学的年度十大进展，美国《科学》杂志将其列为年度全球十大科技进展。2003年潘建伟首次实现纠缠态纯化以及量子中继器的成功实验；首次成功地实现了自由量子态隐形传输。2005年潘建伟与杨涛、彭承志等同事们发表了题为“13公里自由空间纠缠光子分发：朝向基于人造卫星的全球化量子通信”的研究论文后，13公里-这个目前国际上自由空间纠缠光子分发的最远距离，其纠缠的特性是仍能保持的实验结果。

“量子计算机与量子通信”这一领域的技术，在各种层面的利用，存在巨大的想象空间，王贻芳、潘建伟等院士“跟跑”、“并跑”和“领跑”的实践工作不是结束，这段征途望不到尽头。中国也并不打算竖起藩篱——例如，潘建伟谈量子通信，是欢迎基于科学实验的严肃质疑的。但美国政府中有人是不喜欢潘建伟的，如2019年2月14日由潘建伟领衔的“墨子号”量子卫星科研团队凭借为下一代的安全通信网络奠定基础而获得美国科学促进会授予克利夫兰奖，这也是中国科学家团队在该奖项设立的90多年来首次获得这一重要荣誉。但中国科学家代表潘建伟院士因签证被告知无法入境未能出席，这显然与2019年美国科学促进会年会“科学超越界限”的主题不符。

2019年4月25日梅晓春教授还在发电子邮件《郭光灿再破量子密钥，潘建伟要不要给赏？》，特别是2019年4月9日梅晓春教授还在发电子邮件《潘建伟团队的辩解和悬赏100万有用吗？》，其中他说：“潘建伟们把仍然是传统激光理论和技术做成的、保密等级低下的东西，套上量子力学的外衣，说成牢不可破的钢铁长城，并做成国家工程，是极其荒唐的事——试图用所谓的量子通讯来取代现有的通讯加密系统，是自不量力的，即无知又狂妄。因此我们根本不需要另搞一套量子通讯。与传统的光纤通讯相比，量子通讯工程没有任何优势，还是为国家和社会省些钱吧，别劳民伤财，不做也罢”——如果说梅晓春教授的这种批评还是“轻”的话，那么在美国的王令隽教授曾对潘建伟的批评就过“重”了。如他曾发文说潘建伟与奥地利科学院蔡林格研究组合作，是出卖国家科技情报；蔡林格在奥地利曾见过达赖哪嘛，有“政治问题”，潘建伟是蔡林格的学生，也就牵连有“政治问题”，等等——王令隽教授不想自己是中科院公费留学派去

美国的，虽说国家没有强调公费留学一定要回国工作，但这种陷别人于“政治险境”的猜测，能报答公费的培养？

还有王令隽教授借杨振宁院士反对王贻芳院士提搞大型强子对撞机的建议，认为王贻芳院士的建议就是错的。但杨振宁院士和李政道院士都同时得过诺贝尔物理学奖，杨振宁院士曾反对建北京正负电子对撞机，而李政道院士当时是支持建北京正负电子对撞机的，那李政道院士错了吗？中国政府建北京正负电子对撞机后错了吗？

“量子计算机与量子通信”领域的技术，在各种层面的利用，存在巨大的想象空间，如胡锋教授不理解 BBC 科学报道的“印尼岛上发现新的人种”这件事情上的科学创新，也能给予启示——不是国内主流中像“北京有几位科学家对人类走出非洲的理论持怀疑”就一定对，也不是国际像“西方科学家主张人类非洲单一起源说”就一定完善。因为他们的共同特点，都着重放在人类非洲起源走陆路的探讨方面。但打破“瓶颈”如果探讨还存在走海路的特定情况——打开地图看早在遥远的古代，虽然印度洋上的阿拉伯海和孟加拉湾是阻碍东西方来往的一片难以逾越的水域，它们上面的亚非大陆——索马里、阿拉伯、波斯和印度西部沙漠一直伸展到海边，成为早有古人就开始从海上开辟“第二个孵抱期”的一条更直接便利的道路可考虑的方向。

先说在 3000 多年以前，阿拉伯人顺着红海航行到了东非，还曾在波斯湾上航行过。因此，追溯到更遥远的古代，在第一个孵抱期世代代在海边和海上生活的智人，其结果是使他们逐渐发现了印度洋的秘密——如发现每年的 11 月到第二年的 3 月，风总是从东北方的大陆上吹来，拂动着海水向西南流去。这时的海上总是晴空万里，积云和雨水都很少。4 月至 11 月则恰恰相反，出现西南风，驱赶着云涛和海流不断驰向东北方，海上的雷雨也比较多。而横渡阿拉伯海，航海到远方的印度去的办法，也许早就能遇到夏、秋两季西南风，乘独木舟之类的工具，就能飘航到印度；冬、春季两季遇到东北风，再返回阿拉伯半岛和非洲，而建立起连接东西方非洲和印度联系的海路。

因为在第二个孵抱期，从《山海经》描述诞生的远古联合国盆塞海洋文明和山寨城邦文明时开始，我国便流传有许多远方的异国。例如，东方海外的黑齿国，那里的人们牙齿是黑色的，喜欢吃蛇，也能玩蛇；南方海外的灌头国的人嘴部突出，以捕鱼为生；西方海外的奇肱国会捕捉各种飞鸟；北方海外的聂耳国的人，耳朵较长，住在海岛上，是猎虎的能手。这些有趣的传说，看起来仿佛都是充满了幻想色彩的荒诞神话，但是仔细加以分析，便会觉得其中的一些国度与印度洋及阿拉伯半岛和非

洲上的许多地方相似。传说往往以现实为基础，其中有一些很可能是古人在海上的见闻实录，或在航途中从其他民族古人那里听来的，也许有一部分是真实的情况。总之，如果是 20 万年前生活在非洲的人类祖先，离开非洲，有一部分迁移来到阿拉伯海的也门和阿曼海岸边生活。

例如，据欧洲、美国和南非科学家的报告，他们在南非印度洋沿岸的“布隆博斯洞穴”中就发现，距今约 7.5 万年前，人类就开始佩戴由贝壳制成的珠链饰物。这一贝壳珠链的发现，不仅提供了人类最早开始在大脑之外存储信息的确切证据，而且提供了早期人类早在南非印度洋沿岸生活的确切证据。他们如果在数万年间能发明一些用蒙着海豹和海象皮的小舟，或用芦苇捆扎成的小船，或者就是用独木舟，在缓缓漂浮木块的洋流水道上跟随着行进，又顺着风一桨又一桨地用力划行着，向着迷茫不清的海面驶去，虽到处都潜伏着不可捉摸的危险，但他们世代都生活在阿拉伯海岸，尽管许多古人曾经葬身在变幻无常和神秘莫测的海里，可是他们之中有人却汲取了更多的经验教训，勇敢地划着小皮舟或芦苇舟或独木舟，在东方的海面上越驶越远。而且，也许经验告诉他们，有一股海水从印度那边滔滔不绝地涌入，在这股海流下面，隐藏着数不清的鱼。这对捕鱼为生的海上古人来说，也是一种强烈的诱惑！终于有一次，他们驶行得比以往任何一次都远，逐渐驶入了那股夹藏着大量游鱼的暖流悄悄向东偏移，丝毫不觉驶近了迎面而来的另一条陌生的印度海岸。后来又把他们送到了纳马达河和恒河流域，从印度到缅甸，缅甸到我国云南。如果遇上这一股是从印度通向阿拉伯半岛的洋流，反之亦然。

这项研究曾有探险家注意到太平洋上的土阿莫图群岛的民族起源，再仔细察看埃及一座大金字塔内壁画上的芦苇船图形；与此相似的芦苇船，至今还在南美高原上的的喀喀湖上应用。他们认为大洋可能不足以成为古人类往来的障碍，古人很可能就是乘坐芦苇小船漂航能到印度去的。于是他们在青尼罗河发源地的达拉湖边砍了 12 吨芦苇，按照从金字塔里抄绘来的图纸捆扎了一条小船，大约一个月就漂航了 3300 公里。而关于独木舟，大约在 17 世纪末，英格兰中部兰开郡的马丁湖被排干了，当人们在开挖湖底的时候，无意中掘出了一只独木舟，接着又是一只……，就这样一共挖出了 8 只。最初人们以为这几只独木舟不过是英国古代原始人类的遗物，但是经一位名叫李依的学者仔细研究和比较分析这些独木舟的式样和大小，发现竟和当时美洲印第安人使用的没有什么不同。如果鉴定没有错，这唯一的可能性只能是古代的美洲印第安人曾经到达过英国。

难道古代的印第安人就是凭借这种原始的独木舟漂过辽阔的大西洋到英国来的？其实要回答这个问题并不难，从美洲中部炎热的墨西哥湾，也有一股宽达几个公里的墨西哥湾流，以每昼夜 150 公里的流速偏向北西，流到英伦三岛的西岸，然后再向北流到挪威的海面，最后消失在北极圈里。这股巨大的海上“河流”曾卷带着一些美洲的热带树木流到北欧沿岸，给古人以启发。独木舟漂洋过海虽然充满了危险，但是在顺利的情况下，却不是不可以成功的。

千百年来，不知有多少迷航的独木舟在漂洋越海的途中被大海所吞噬，真正到达印度海岸的只是其中很少的一部分。有趣的是，在与大海完全隔绝的巴蜀各地区考古，都发现有一种像船的棺材悬在悬崖上，而并非发现于中国东南的海边。很可能，5000 多年前巴蜀还是内陆盆塞海，那些侥幸逃生的人类的非洲祖先，经阿拉伯海的洋流乘独木舟之类的工具到印度，从印度到缅甸，缅甸到云南，云南到广西，北至内蒙古，特别是进入中国后，就迁居到水草丰美、适宜于渔猎生活的巴蜀内陆盆塞海，并按照曾在阿拉伯海湾生活的方式制造了这些像船的悬棺的独木舟。在四川省盐亭县天垣乡盘垭村发掘出的“盘古王表”和盘古王退位后南迁的传说，以及在四川发掘出的三星堆、金沙等古遗址发现的远古文明，和巴比伦古苏美尔人是蜀人等，也为这种东西方往来的远古交流提供了证据。因此，20 万年前生活在非洲的人类祖先迁徙到中国，如果走的是海路，就不需要 10 到 15 万年，用年差挑战“非洲起源”说难于成立。因为柳江人和鄂尔多斯人的时间测定在 10 到 15 万年区域，说明也可能是从海路来中国的。

由此不难想象人类和人类文明的起源有两个孵抱期：一是非洲到中东的地区，一是古巴蜀盆塞海及周边东南西北中的地区。人类的大迁徙曾在这两个方向有过多次的来回，但在非洲起源，有杂交分子人类学 DNA 交叉的过硬测量证据，而远古联合国起源于第二个孵抱期有这种证据吗？虽然在这第二个孵抱期是游团、部落、酋邦组织形态都有的集成体，类似今天的联合国的民族组成，难以找到一个统一的基因样本。但远古联合国的地域核心毕竟只是在古巴蜀盆塞海四周，比今日联合国组成小得多，即使在这四周都有争抢的本土文明起源说与演化论。现拿复旦大学王传超博士的中国人三个超级祖先起源看，起底王传超分子人类学的真实观，其实正是他的《川西羌语支人群的遗传结构》一文，他给我们提供了远古联合国起源于第二个孵抱期的 DNA 基因考量，即使这工作做得很难。

分析完胡锋教授的疑问，再看梅晓春教授的《潘建伟团队的辩解和悬赏 100 万有用吗？》的文

章，排除梅晓春教授对潘建伟团队恶意攻击的话外，我们来理智顺着梅晓春教授反对“量子计算机与量子通信”说的三个问题技术，存在巨大的想象空间在各种层面还可利用参考的地方。首先是梅晓春教授说：“量子密钥采用的是物理方法，用光子的偏振来编码。然而光的偏振是很容易测量的，而且可以用多种方法测量，其安全性根本没有保证”——什么叫“偏振”？与球量子的自旋对照，在“三旋理论”中属于类似“体旋”。在量子引力信息隐形传输通信理论上，正是靠围绕“实验星球”作圆周运动的量子纠缠对中的一个“实验粒子”，一边要作“体旋”的“偏振”运动，类似光纤通信发信息的旋转运动在进行编码一样——但即使这样，发主要内容一开始也还不能“实时通信”，而类似发电报或发微信，要等到双方都实时同时开通机子才行。2019 年 4 月 17 日著名科幻作家刘慈欣在上海“观察者”网发表的《对量子通信，公众百分之七八十都有误》的文章中，他回答科普作家汪诘关于星球之间量子纠缠“实时通讯是建立不起来的”问题时说：“肯定是一开始就建立实时通讯”——这有一点量子力学的背景，你要拿什么“波之类的实时通讯”？

刘慈欣说：“在现实中其实量子纠缠也同样不能进行实时通讯。比如墨子号卫星和地面是不能通讯的，但是你注意墨子号的研制团队，其实，现在公众百分之七八十都有个误解，认为墨子号能用量子地面通信，但是我注意到墨子号的研制团队在对新闻媒体的时候，当然他不承认这一点，没有明确承认这一点，也没有明确否认这一点，他没有明确地跟公众说明，明明白白地说明，我这个不能通讯，只能加密。没有这样说，或者说也很少，所以我理解好像这就是跟科幻一样，可能是有意地在回避某些东西”。刘慈欣的理解有一半是对的——墨子号卫星和地面是不能“实时通信”，但不是“不能通讯”。

梅晓春教授说的第二点是：“激光就是光子的克隆，谁说量子态不能克隆？潘建伟承认，量子密钥用的不是单光子，而是弱激光束。如果采用弱激光束，还是量子通讯吗”——梅晓春说“激光就是光子的克隆”也有一半对——激光理论是说在组成物质的原子中，有不同数量的粒子（电子）分布在不同的能级上，在高能级上的粒子受到某种光子的激发，会从高能级跳到（跃迁）到低能级上，这时将会辐射出与激发它的光相同性质的光，而且在某种状态下，能出现一个弱光激发出一个强光的现象。这就叫做“受激辐射的光放大”，简称激光。“激光原理”，即为物质在受到与其分子固有振荡频率相同的能量激发时，都会产生这种不发散的强光——激光——这种“克隆”离不开“电子”，也离不开“电

子”绕原子核的旋转----这与量子引力信息隐形传输通信理论上的里奇张量效应有相同的地方。

但量子引力信息隐形传输的里奇张量效应使用的“信道粒子”是明确的----是引力子----是类似正、负的虚数或复数的量子----这在超出光速的距离范围外就会起作用；在小于或等于光速的距离范围内，量子引力信息隐形传输的韦尔张量效应使用的“信道粒子”，是类似正、负的实数或复数的量子。因此潘建伟的“量子通讯”使用的“信道粒子”也是明确的----梅晓春替潘建伟说的是：“不是单光子，而是弱激光束”----即不是“电子”，也不是无线电通讯，而是弱激光束无线通讯。梅晓春问：“如果采用弱激光束，还是量子通讯吗？”

我们替潘建伟回答：“是”----它之所以不是“传统激光的方法仅仅披上量子力学外衣的传统激光保密通讯”，是因“传统激光保密通讯”成熟的，仅是“有线”的类似光纤的激光通讯；其二，传统激光的方法不是在“量子信息隐形传输”上下功夫，而潘建伟团队这样做了，而且宣称是从国际承认正统的否定贝尔不等式不成立实验的量子通讯大师蔡林格教授那里学得方法----这在中国科学家中没有第二个。潘建伟团队超越蔡林格团队，是我国墨子号卫星首先做了和地面的“量子通讯”实验----即使不是“实时通信”，但它超出光速的距离范围，就是说它涉及量子引力信息隐形传输的里奇张量效应使用的“信道粒子”，是类似正、负的虚数或复数的量子----而不是之前蔡林格团队在地球上做的“量子通讯”实验----这是在小于或等于光速的距离范围内，是量子引力信息隐形传输的韦尔张量效应使用的“信道粒子”----是类似正、负的实数或复数的量子。

“量子通讯”的成熟，是以量子引力信息隐形传输人工智能成功为最高标准----假设定为是 100G 智能互联网通信，它目标类似“量子引力信息隐形传输智能手机”的使用----它的意义在于快速、大信息量的全球、全太阳系的全覆盖的万物互联网通信。那么潘建伟团队的“弱激光束无线通讯”的量子通讯做成熟，也算 10G 智能互联网通信----它赛过目前 5G 和 6G 智能手机与互联网通信的前景。为啥潘建伟团队不说他们的量子通讯“信道”中的“弱激光束，要包含多少个光子？传输 200 公里后，仍然有没有信号？光子被光纤吸收多少个？剩下的几个中偏振值不变仍然有效的有几个”----连这种数字都不公布？也许是他们对量子信息隐形传输实验中从韦尔张量效应到里奇张量效应的认识还没有把握，甚至对量子纠缠信息隐形传输实验中的“第二信道”韦尔张量效应的弱激光束量子密钥，在具体操作作用传统激光方法时也遇到很多困难，但不妨碍他们已走进“量子通讯”。

梅晓春教授说的第三点是：“量子密钥分配只能采用点对点的模式，因此不能在互联网上进行非点对点的传送。除了要求发送和接收两端同时拥有专用的量子通道和发送接收设备，还不允许线路中间有任何中继器、交换机和路由器的存在，因为这些都是可能产生泄密的部位”----即量子密钥的安全传输问题。其实这个问题在实现“量子引力信息隐形传输智能手机”使用的时代也存在----这不完全是“安全”问题，而是“社会”问题，出路也在于“社会”。

例如，这可类比联系人工智能造假来解决。2019 年 4 月 16 日《科技日报》记者张佳星发表的文章说：“人工智能的发展，使得网络对抗从人与人的对抗，进化为智能化、自动化的平台间对抗，作为数据保护和隐蔽通信中的关键技术，信息隐藏技术必须有所改变”----生成对抗网络，简称“GAN”的新兴技术，是一种生成模型，通过将两个神经网络的对抗作为训练准则，可以自动生成图像，包括自动篡改图像。GAN 的魔力，在于两个神经网络之间的竞争，除了自动生成之外，GAN 的开源性，也带来巨大的隐患。开源代码，意味着谁都可以用，代码一经开源将“变幻无穷”----非法用户除了借助视频编辑工具复制后再修改，甚至未经授权拍视频内容。这些操作都是为了得到可以任意修改的“白板”。防造假需嵌入抗编辑水印----抖音等微视频 APP 的普及，使得视频的发布非常频繁。据统计，大量的合成信息占据了互联网，如合成声音、生成图像、AI 合成不存在的人像等，约占网络信息的 30%----人工智能造假，将在尽可能“自然”的前提下，完成自动生成。例如，自动生成带来的危机是规模性、密集度的大幅增加----在社会事件的舆论方面，机器人水军如果操纵舆论，将使国家安全置于风险之中。

技术都有两面性，人工智能的“造假术”也可被加以利用----通过让两个神经网络对抗，人工智能深度学习从识别事物升级到有能力创造事物。这就意味着对这一代码的研究，必须比对手更透彻，才能以不变应万变。这就要求水印在视频中是隐藏着的，而且不能够被编辑，人工智能的深度学习技术被用来嵌入这些“入木三分”的水印----希望能够完成嵌入和检测两方面的技术输出。深度学习在许多模式识别领域取得了巨大的成功，给信息隐写和隐写分析带来新的方法和挑战。信息隐藏技术可以借用人工智能技术和思路，利用神经网络的对抗生成隐藏信息，获得人工智能相关技术与生俱来的自适应、海量等特点。所以转换到对于“量子计算机与量子通信”的基础研究者来说，可以看到因为“思路不同”，传统分析的无线电信息传输和光纤激光信息传输手段，难以发现量子纠缠信息隐形传输实

验中“量子计算机与量子通信”是一起结合隐藏在量子引力信息隐形传输中---这是类似“天下”型第三极科学“从0→1→无穷大”的深度学习“三旋理论”模式下，才被轻易破解的；以下就来初步介绍这方面的成果。

二、里奇张量和韦尔张量的产生原理

彭罗斯阐述的里奇张量和韦尔张量这种结合结构域的产生原理,他说要理解还可以射影麦克斯韦的电磁场方程电场E和磁场B的结合结构域。因为韦尔张量,韦尔实际是引力场的测定;韦尔的“源”是能量张量,这与麦克斯韦的电磁场的电场E和磁场B的源,是麦克斯韦电磁场理论的电荷和电流的结合结构域的情形相似。这种观点实际是将“麦学”引向“里奇张量”和“里奇流”统一的结合结构域;这里“电荷”对应里奇张量圆周运动的“源”效应,是类似彭罗斯的“扭量球”图像。“电流”类似“里奇流”,对应韦尔张量平移运动的“流”效应,可联系类似傅里叶级数、泰勒级数展开式变换的“孤子链”,以及隐形传输与宇宙弦。

电场E和磁场B,以及电荷和电流这种结合结构域中的平行性、不可分割性,好理解,因为它们客观存在。但它们反过来也射影里奇张量和韦尔张量,以及里奇张量和里奇流这种结合结构域中的平行性、不可分割性。如果你理解其中缩并、缩约这种结合结构域的不可分割性有困难,不妨映射人生或电脑的投入做类比:人的生与死是一种结合结构域;在人出生到死亡这段时间圆周域里,正如一台电脑。电脑要使用,就要充电,这只类似上电网,对应韦尔张量,是直接的;也如人要吃饭是直接的。但电脑还可上互联网,使用的价值更大。这对应里奇张量,是整体效应,其中的一切似乎都编上了密码,而且同样的东西可以是多种密码控制。例如,电脑上的同样一个汉字的编码,还可以有大小、字体、颜色的编码。你只要随时在入网,在转帖、复制、打字的过程中,别人对某些字的大小、字体、颜色的编码也就容易混进你的电脑里,即使你的帖子字的大小、字体、颜色按你的想法在写字板上作过一般的处理,但如果你转贴到互联网别的论坛上,直接显示出来后,有时你会发现某些字的大小、字体或颜色变了,这就类似里奇张量的效应---世界不是由你个人完全控制的。

人生如电脑,你不但要吃饭,你还要入世,融入社会,才能生存,这类似有入互联网的整体效应,对应社会对你会有无形的影响。也许你说使用电脑可以只上电网不上互联网,人也可以只要有吃的,逃进深山野林不入世。但这不是绝对的。电脑上电网,电网也可以和互联网融合。深山野林也会受到人类社会进程的干扰。同样直线也没有绝对的,例如地球上北半球南北向的河流,是直线,但地壳是

圆的,使它的水平线不是直的;地球在旋转,使它在空间的轨迹不是直的。

门捷列夫说过:“一个人要发现卓有成效的真理,需要千百万个人在失败的探索和悲惨的错误中毁掉自己的生命。”相对论的成功,是人类社会有里奇、韦尔、麦克斯韦和牛顿等人这样的积累。我们拭目以待新的时空定义出现在中国,不是和全人类、全社会积累的卓有成效的成果割裂,打倒别人,抬高自己。今天正是在掌握“里奇张量”上,展开着激烈的竞争,显示出国内外科学家各自水平的分野---这是在佩雷尔曼证明庞加莱猜想成功的问题上揭示的。

1982年瑟斯顿发现每一个三维空间都只可以分成八种几何对应的部分。这个猜想被称为几何化猜想。瑟斯顿的洞见将导致庞加莱猜想的证明,因为一个球面只是八种符合平凡基本群的不同几何中的一种。再联系早期微分几何学家格里高里·里奇-柯巴斯特罗的发现,汉密尔顿把自己提出的引导流的一个以物理学中的热方程为模型的几何演化方程,命名为“里奇流”。但在三维中,里奇流的“颈”有时会被拉断,把空间分成具有不同特定几何的部分,因此虽然汉密尔顿有发展,但在里奇流上还是未能处理好奇点问题。1995年29岁的佩雷尔曼在结束美国三年的学习前,掌握了里奇流;坚持到2002年,他的《里奇流作为梯度流》的论文已找出了汉密尔顿漏掉的一个重要细节:一个随流总是递增的量给出了这个流的方向---类似柯召-魏时珍猜想空心圆球内外表面不撕破的翻转---内外随流有表面积不同。

佩雷尔曼是将其与统计力学、热动力学规则下的数学作类比,并将这个量称为“熵”。“佩雷尔曼熵”虽排除了难住汉密尔顿的几种特定奇点,但仍然需要确定剩下的奇点中可能有问题的种类,且必须说明一次只会有一种情况,而不是多种无限的叠加累积。然后对每一种奇点,还必须说明如何在它可能使里奇流破坏之前修剪和使其光滑。但这些证明庞加莱猜想的步骤已经足了,只是佩雷尔曼对其最后的步骤解释太过概括。美国里海大学的曹怀东和中国中山大学的朱熹平称的完成庞加莱猜想和瑟斯顿几何化猜想证明的论文,只是填补上佩雷尔曼证明里那些没写下的关键细节的三篇独立的论文之一。

彭罗斯和佩雷尔曼的里奇张量与里奇流的研究,彻底改变了爱因斯坦的广义相对论的命运。因为从牛顿力学的韦尔张量立场上看,里奇张量使广义相对论也具有一种“超距作用”和“不确定性”,而有类似量子纠缠的隐形传输的隧道效应和EPR效应。因为里奇张量纯粹向内的加速产生向心力,类似整体的扩张或收缩作用,是类似在欧几里德空间

中，以运动的起点到最远点的直线距离为直径，所绕着的圆周上同时在产生类似对称向心力的整体扩张或收缩作用。

里奇张量不仅能说明电磁波的发射源作用，还说明电磁波脱离发射源后为什么能产生电场生磁场，磁场生电场这种圈套圈的图景。这是一种圈套圈起伏似波动的单链式传播。即物理学上麦克斯韦的圈套电磁场，从变化的电场产生变化的磁场；变化的磁场产生变化的电场也在暗含联系圆周运动对应里奇张量的性质，这就不是牛顿力学的类似平移运动加速对应的韦尔张量性质。这种物理学中平移运动与圆周运动的区别，从数学到进化数学，有的计算是可行，但应用却不可行。由此涉及的韦尔张量和里奇张量的标度、度规、规范，可以把牛顿力学称为“牛学”；把麦克斯韦电磁理论称为“麦学”；把爱因斯坦的相对论称为“爱学”；把量子力学的薛定谔波函数方程称为“薛学”。而且还可延伸把1948年盖莫夫支持勒梅特1927年从独立推导出的弗里德曼-勒梅特-罗伯逊-沃克方程，得出宇宙是从一个初级原子爆炸而来的观点，而预测宇宙有微波背景辐射的存在，否定流行的稳恒态宇宙论完善和第一个建立的宇宙热大爆炸论，称为“盖学”。

宏观中的不动与可动，把生物分成植物和动物。宏观中的平移与转动把物理学分成“牛学”和“麦学”。我们说，只有彭罗斯阐述的“爱学”，才实际是部分统一和规范了“牛学”和“麦学”。这是卡鲁扎和克林的五维引力方程已能证明的事实，而“薛学”的量子波函数方程又进一步统一和规范了“牛学”、“麦学”和“爱学”。出现“盖学”，正是牛学、麦学、爱学和薛学的应用。

1、解读张守晟和文小刚

从里奇张量和韦尔张量实际的起源，看黄秀清教授说：“新生代海外华人物理学家中也有两位杰出代表，一位叫张守晟，另一位就是文小刚，他们被认为是诺奖级别的大牛”。令人惊讶的是，张守晟和文小刚他们的理论，与应完整可以整合起来，可构筑中国理论物理学的图景。据罗会仟教授说，我们生活的这个宇宙世界，充斥着许多地球人不了解的暗能量、暗物质，剩下的只是可怜的人类自以为认识的小小世界。从这个小小世界告诉你，宇宙这个大世界是什么样的？

凝聚态物理学家文小刚教授已经在大胆推测：我们生活在一锅“面条汤”里，用更具有量子味道的语言来说，就是我们生活在一个量子信息世界，整个世界就是一个巨大的量子计算机----科幻黑客帝国里的矩阵世界，可能比真实的物质世界“更真实”；前提是，你得进化到量子世界里去。1981年文小刚选择了普林斯顿，但去后才发现原来高能物理很热闹，于是他转而搞高能物理，弦论的理念就此在他

脑中扎根。博士后期间在加州大学圣巴巴拉分校，他的著名的诺奖得主同事、超导BCS理论中的施里弗，又用超导研究的魅力吸引他回归到凝聚态物理领域。1989年回到普林斯顿的文小刚，已经变换追求物理之美的兴趣。如凝聚态物理理论框架最重要的就是朗道的费米液体理论和对称自发破缺理论，但文小刚认为，这个理论框架不够完美，或者，没有到物理最底层的实质。于是他展开了漫长的寻找世界本源的历程，找到了“一锅面条汤”和“量子信息世界”。

如他写的《量子多体理论：从声子的起源到光子和电子的起源》。在凝聚态物理学家们眼中，文小刚的理论曲高和寡，常人难以理解，有点像粒子物理学家看那些做弦论或膜论的科学家。那“面条汤”到底是啥？就是一百多年前，当年经典物理陷入的危机之一，就是光的载体----以太到底是否存在？迈克尔逊-莫雷的实验证明光速是各向同性的，也就是说经典的以太并不存在。但一百余年后的今年，已经是量子力学的物理时代，量子形式的以太会有么？我们清楚地知道光是一种电磁横波，但是什么东西的振动产生了电场和磁场，又是什么东西的振动产生了光？文小刚带着一个从本科时期就孕育的物理问题，思考出了新形式的以太----弦网液体。

这个想法很简单，因为光是横波，而液体是不能传播的----液体里只有如声波等的纵波，固体里面不止有横波也会有纵波，所以必须寻找到一个既不是液体也不是固体的物质。文小刚借用弦理论中的思想，在那里基本粒子都从零维的点模型变成了一根根一维的弦，弦的振动、卷曲、缠绕的方式决定了粒子的质量、电荷、自旋等性质。如果假设我们的世界是由无数根看不见的“弦”组成，弦在不断随机波动地涨落，就像一锅开水中的面条一样（有的面条是个圈），形成了“面条汤”--弦网液体。找到了量子世界的以太，那么光就是弦网的密度波（只有横波分量）。文小刚很显然认为，他对弦网世界里电磁场也很容易得到解释----也不过是弦网端点分布造成的结果而已。

即他的这锅“面条汤”巧妙地利用弦的概念，统一了光子和电子/夸克。而电子和夸克可以组成一切原子，这些都是凝聚态物理中最基本的研究对象！就像粒子物理学中的弱电统一模型甚至大统一模型，无处不在的希格斯场让粒子拥有了质量。在凝聚态物理学中，无处不在的弦网液体形成了光子和电子，我们的世界因这锅“面条汤”而变得鲜活。而且对弦网究竟是什么？文小刚说，其实就是量子世界的“长程纠缠”。用这种长程纠缠的概念，可以推导出麦克斯韦方程和狄拉克方程----这是现代物理学中最基本的方程，也很有希望统一描述所有的基本粒子。进一步为了更清楚地描述弦网凝聚思想，

文小刚借用了量子计算机中的量子比特概念——量子比特其实代表的就是空间中的量子相互作用信息。量子比特的元激发，就像固体中声子元激发一样，会产生准粒子。不过这里的“准粒子”就是光子和费米子，由于长程纠缠弦网凝聚的作用，光子和费米子可以稳定存在。我们的空间充斥着无数量子比特（好比一个巨大的量子计算机），其基态就是真空，而其激发态就是基本粒子，其运动造成的结果就是电磁波。

但有人说，文小刚的《量子多体理论：从声子的起源到光子和电子的起源》确实有启发性，但他的弦网液体理论解释电子，是讲“如果面条不是个圈，那么它的端点就正好对应一个带电荷的费米子——它就是电子或夸克”，这对“把电子、光子解释成像声子那样的低能激发，可能确实是事实，但这个图像还是不会令人满意（即它不可能是终点）。弦网凝聚又是什么呢？打一个比方，声子是格点的振动激发，声子是解释清楚了，但格点的物质承担者是什么？是原子分子，其本质是什么，这还是需要解释。最终，这是一个无限循环的无法穷尽的解释。古印度认为世界就在一只乌龟上，那么乌龟在什么上面？又在另一只乌龟上面，...，无法穷尽的乌龟，等于没有解释。可能世界在乌龟上确实是事实，但这幅图景还是没有穷尽”。

我们认为：文小刚在西方学习——作为中国的有识之士——恨不得打赤脚追赶欧美等西方高歌猛进的夸克与弦论物理，是正确的。文小刚从本科时期就孕育的光子和电子起源的物理问题，发展弦论也是合符人们的习惯的。但文小刚要弦的概念统一光子和电子/夸克，道路也许还漫长。因为文小刚只知一维的弦的振动、卷曲、缠绕的方式，决定了粒子的质量、电荷、自旋等性质，这仅是一种科普解说。由于电子等轻子和夸克费米子，各是6种；基本粒子的质量起源有生成说和组成说之分，从一维的弦走到6种电子等轻子和夸克费米子，数学还有许多具体问题。这正类似张首晟在单量子上所做的具体工作。

在西方创建夸克与弦论的早期，中国也有类似的起步，当然如果没有世界别的主要国家的这类主流科学研究，我国的那些探索也不会被发表。相比文小刚是理论，张首晟就类似借用弦理论中的应用。

做基础研究不容易，搞理论应用也不容易。张首晟教授提出的“量子自旋霍尔效应”新理论研究，已被纳入《科学》杂志2007重大科学发现之一。据普遍认为，摩尔定律将因为计算机芯片过热问题而失效，是否有其它创新方法或概念改变而持续定律？张首晟领导的研究团队提出“量子自旋霍尔效应”，已被德国的维尔茨堡大学实验室小组进行实验，确认量子自旋霍尔效应利用电子的自旋性质、

电流在边缘流，创造新电路而不会产生太多热能。张首晟教授和他的学生胡江平等所开展的研究工作，为在半导体系统材料不变，而改变原理情况下，可留下过去20几年的半导体产业投资，仅在更换不同材料下重新开始投资，在半导体系统找到新的工作原理，还为建立“大统一场理论”提出了一个新方向。他们找到的这种方法，可窥视使表面上看去互不相容的量子力学和广义相对论相互统一起来。这就是从固体物理的量子霍尔效应出发，来解决“大统一场理论”问题的。

量子霍尔效应发生在二维空间，张首晟则利用量子液体模型，将量子霍尔效应扩大到4维空间。这正是文小刚和张首晟的结合点。爱因斯坦的狭义相对论是解释电磁力的，而爱因斯坦的广义相对论是解释引力的。有人说：“张首晟的研究工作是将量子力学同广义相对论相互统一起来，从量子力学出发进行推导。在爱因斯坦广义相对论中的引力方程有两部分：一是线性方程，二是非线性方程。目前张首晟等人已推导出线性方程，下一步若推导出非线性方程，即将现代物理学的三大支柱量子力学、狭义相对论和广义相对论统一起来”，他感到有点玄乎。而且张首晟也说，要推导出非线性方程，还是会遇到很多预料不到的数学困难。其实这是不知道，这种非线性方程，是属于里奇张量的原故。里奇张量数学揭示的是：匀速直线运动和匀速圆周运动虽然两者都是匀速运动，但本质是不同的。

这就是加速度会产生力效应。匀速圆周运动由于方向处处在变，所以存在加速度。这叫做向心加速度。与此会产生整体向内的收缩或缩并、缩约作用。彭罗斯说，里奇（Ricci）张量是：不管平移或圆周运动，两个物体中当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整体体积有同时协变向内产生加速类似的向心力的收缩或缩并、缩约作用。即在非定域或多维路径，存在体积减少的引力效应，而对应里奇曲率。因此从里奇张量和能量出发，可以严格定量计算出产生超光速联系的圆周运动半径，即被绕着物体及作圆周运动物体的半径与质量之间的比例关系。这种产生超光速联系，因为和物体之间没有自旋或圆周运动类型的纠缠没有关系，由此可以推断，宏观物体之间的可分离性，或定域性，是由于宏观物体的半径都小于光速距离，而只有星球级别的物体自旋或圆周运动类型的纠缠，才能产生定域性或全域性的量子纠缠点内空间式超光速的引力隐形传输。

但同理按比例引申到微观级别，可证明在微观领域的粒子之间的自旋或圆周运动类型，也能产生量子态纠缠类似的定域性或全域性的点内空间式超光速的信息隐形传输。其实宏观星球级别的隐形传输，也还是通过这种微观的机制在起作用，这类似

微积分一样。这种隐蔽，可以再回过头来检查克劳泽用李态光子的偏振实验和阿斯珀克特升级版的克劳泽-贝尔不等式的实验，其中他们所用的李态光子，或者纠缠电子或其他粒子，即使以偏振类似为主，但这类光子、电子或其他粒子都存在内禀的自旋性，所以他们作的对贝尔不等式的实验操作，实际是和微观粒子之间的自旋或圆周运动类型的量子态纠缠分不开的。因为这是采用陀螺仪的自旋方向不变的性质，被引进到量子三旋机制的对照检查中，是我们特别关心的。

我们知道克劳泽和阿斯珀克特类似李态光子的偏振实验，需要通过相当复杂的计算才能求出实际概率数值。这一点恰恰是在检查李态光子从纠缠的出发点，因分离后，两者与出发点的距离不对等时，其自旋的波形曲线的偏差，与考不考虑粒子之间的自旋或圆周运动类型的偏差是有联系的，即使它们之间很微妙。这里相对论、量子论与牛顿论的统一路线图，是“杨振宁范式”，因为它能完成和推证计算相对论和量子论可以在牛顿论（第二定律）下的统一：

经典物理物体可分离性遇量子物质不可分离性---爱因斯坦EPR效应---量子玻姆隐秩序---量子贝尔不等式及实验---量子态纠缠信息隐形传输潘建伟实验---点内空间虚数超光速传输---里奇张量熵流整体收缩效应---牛顿第二定律加速度是力---向心加速度---圆周运动（升维全息）---直线运动（降维全息）---韦尔张量不可积因子---杨振宁规范场旋论---三旋环弦量子旋论---三旋符号编码量子色动力学多因子旋束态---孤立子链生物超导现象---超导BCS电子对---等价三旋圆圈运动---高温超导材料杂质---能隙不对称---粒子波场衍射干涉振荡现象---高温超导电子再配对---拉曼光散射振荡变频效应---三类中微子振荡质量变频---上帝粒子类似希格斯质量变频振荡---大量子论长江三峡大坝船闸变频模型---巴尔末光谱线公式---物质族质量谱三旋公式。等等，都有联系。

有人要问：三旋理论具体方程和数学推演是什么？这里要说1996年《大自然探索》杂志第3期上发表的《物质族基本粒子质量谱计算公式》的论文，这是第一次的交代尝试---物质科学的最大难题，曾经也是新机械科学的最大难题---电、磁、光、热、声、四种相互作用力等物理现象都有规律，只有各种基本粒子的质量谱是乱的。虽然希格斯等的数学公式，能解答质量起源，但并不能计算各种基本粒子的具体质量---大学工科机械系学《材料力学》，其中的断裂应力公式选作对应求质量分野的参考---作类似的数学模型，把质量起源分为组成说和生成说两类---单位是由小变到大的称为组成说，如元素原子核、介子以上的物质。单位是由大变到小的

就称为生成说，如母亲生的一些孩子，母亲是大人，兄弟姐妹都一样平辈。

如此说，基本粒子全部的费米子，如6种夸克K和6种轻子Q的质量归于生成说。而规范玻色子作为是传递作用力的基本粒子有些不同；大致说来，对应每代夸克和轻子，有两种规范玻色子，质量分别为 m_+ 和 m_- ；B为它们的质量和($B=m_++m_-$)，等于对应代夸克K与轻子Q的质量数相减($B=K-Q$)。即对应代夸克的质量K等于对应代的两种规范玻色子的质量和B，再加上对应代的轻子的质量Q。按自旋和电荷量子数的不同，夸克和轻子各分为两组。其计算公式是： $M=GtgN\theta+H$ ； $m_+=BH\cos\theta/(\cos\theta+1)$ 。其中M为夸克和轻子的质量；G为质量轨道模数；n为物质族基本粒子的代数，取1、2、3； θ 为质量轨道基角；H为质量模参数。

上述公式也包含联系学习巴尔末和玻尔的结果。巴尔末是瑞士科学家，在1854年巴尔末给出氢的可见光谱波长之前，没有人能预测氢谱线的波长。他发现的氢光谱波长规律的巴尔末公式 $\lambda_n=b[m^2/(m^2-n^2)]$ ，当其中 $n=1$ 时，表示的是跃迁到基态的谱线，即莱曼系，是物理学上氢原子的电子从主量子数n大于等于2跃迁至 $n=1$ 的一系列光谱线。当 $n=2, 3, 4$ 时，称为巴尔末线系、帕邢线系、布拉克线系等---但1996年的质量谱公式，与巴尔末公式减少基本常量数的量很大相比，减少基本常量数很有限。

众所周知，在标准模型中存在28个基本常量。这是一个非常大的数字。因为基本常量是一个出现在自然定律中而且无法被计算的量，只能通过实验来测定。所以一直有不少人试图减少基本常量的数目，但迄今为止没有取得任何成功。28个基本常量中包括有电子、u夸克和d夸克等稳定粒子的质量，和不稳定粒子由w和z玻色子， μ 和 τ 轻子、3个中微子，4个重夸克s、c、b、t等的质量以及携带的类似精细结构常数的自由参数、混合角和相位参量等，都要求人类实验给出。从巴尔末时代到玻尔时代，物质模型无论是实体还是壳体结构，都一样视为球核或行星轨道模型。1803年的道尔顿的原子模型，原子是微小的实心球体，这也是巴尔末时代的水平。

1913年的玻尔电子分层排布模型，这是玻尔把光谱线巴尔末公式覆盖在卢瑟福的行星模型上，这是将量子数概念引入核式弦图，它包含了定态假设、跃迁假设和轨道量子化假设，而这与原子线状光谱不连续的实验事实相符。如果把巴尔末给出的经验公式 $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$ ，看作是一种不定方程式的勾股数公式。由于勾股弦是直角三角形，就涉及圆形类似的轨道。这正与说明氢原子光谱为不连续的线光谱氢是氢原子内的电子，在不同能阶跃迁时所

发射或吸收不同波长、能量的光子而得到的光谱相联系。1996 年的质量谱公式中含的 $\text{tg}N\theta$ 的公式，也和巴尔末及玻尔一样是“核式弦图”。

如果硬要投影到巴尔末公式的表叙平面，使质量谱被作为波长谱的一个新系列，那么它是量子数 n 的基态为 0 的特例，在 $\text{tg}45^\circ$ 和 $\text{tg}N\theta$ 这两种正切函数同时存在的情况下是互不相容的。因为质量起源还有巴拿马运河船闸-马蹄形链式量子数轨道弦图，简称“链式弦图”。

1996 年的质量谱计算公式 $M=G\text{tg}N\theta+H$ 运用裂纹弦或“船闸”模型的顺次模数、基角、参数等 14 个主要新参量，来计算总共 61 种的夸克、轻子和规范玻色子的质量，虽然它们先要实验测量或设定，但这 14 个新参量的数目比 28 个基本常量中包括的稳定与不稳定夸克、轻子和规范玻色子的质量，以及它们携带的类似精细结构常数的自由参数、混合角和相位参量等的总数目，已少一点，即已减少了 28 这个数字的总量，虽还比不赢巴尔末公式运用的勾股数。

索末菲的超对称量子数，是在玻尔的主量子数 n 基础上，引入的新的两个量子数 k 和 m ，解释了塞曼效应，由此也启发了对夸克质量谱公式能否从裂纹弦“核式弦图”，延伸到巴拿马运河船闸“链式弦图”的想法，是要分类排出夸克质量谱量子数，这也类似巴拿马运河当局那套复杂管理规则的设计。于是如果从希格斯场公式的基础是希格斯海“度规格子”出发，把机械撕裂，温和为“船闸”模型---希格斯海“度规格子”和类似长江三峡大坝的“船闸格子”或巴拿马运河的“船闸格子”是可以相通的。希格斯粒子类似希格斯海中的拖船、驳船或起重吊船、锚泊船。这样就出现了对称和超对称两类质量谱生存模具：

对称型是长江三峡大坝船闸模具，船闸存在于长江中段；超对称型是巴拿马运河船闸模具，它类似运河两端进出都有三座三级船闸，围起巴拿马地峡的热带雨水，形成一种高高的悬河，河道可以双向通行，让船只在其中来来往往，好像一幅宇宙物质世界图景---拿长江作类比宇宙能量长河的模具---在小河只能看到小船，但在大河，轮船、小船都能看到。小河全国都有，但长江只有一条。光子、电子类似小船，质量大的底夸克 b 和顶夸克 t 不是大型强子对撞机就难见到---从长江三峡大坝船闸联系到巴拿马运河大坝船闸，因为希格斯质量粒子是大单位，是“母亲”。

巴拿马运河船闸的尺码极大，是进靠的船舶的极限，而成为造船工程师的首选。这是一幅生动的希格斯场、希格斯机制、希格斯粒子和其他基本粒子质量起源的类似写照。以此把所有 24 种的夸克、轻子和除希格斯玻色子以外的规范玻色子等基本粒

子，类似对应船只，那么修的大坝的船闸闸门，要照应也才合适，这就可知希格斯船闸的极限型。由此可以把巴拿马比作希格斯王国，巴拿马运河的船闸限定大船的机制，与希格斯王国生成大量量子弦的机制连接，这就不难知道始于 137 亿年前的宇宙大爆炸。反观 1996 年的质量谱公式，先是以玻尔-卢瑟福的“核式弦图”的三个同心圆，来图示夸克质量谱系列的一组裂纹弦，这类似求解光谱线公式和复合裂纹弦应力断裂公式的相结合一样。如果夸克质量谱计算公式，按基本粒子系质量 M 与原子系波长 λ 等价的巴尔末公式来计算，即带上量子数多项式 $[\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]$ ，公式应为 $M = G [\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]\text{tg}N\theta+H$ 。

巴尔末公式 $\lambda=b [\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]$ 类似求勾股数量子化的意义不同寻常，因为科学中很多实在的东西，也需要实际的测量才能准确知道，但巴尔末只用一个常量 $b=364.56$ 纳米，就能得出埃斯特伦测量出的阿尔法、贝塔、伽马和德尔塔的四条光谱线，这很了不起。对于氢原子谱线的波长数据，用从原子系量子数轨道圆弦图和正切基角 $\theta=45^\circ$ 出发的数据处理方法出发，1996 年的质量谱公式也能合乎逻辑地导出 $\lambda=fN^2[\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]\text{tg}45^\circ$ 这样的巴尔末公式。上世纪 60 年代中期，普遍已知道质子、中子等核子的下一个层次是夸克，那么物质族的质量谱公式是否也有类似巴尔末公式的物质族基本粒子质量谱计算公式呢？由于 $\text{tg}45^\circ=1$ ，所以 $\text{tg}45^\circ$ 乘以巴尔末公式 $\lambda=b [\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]$ 的两边，其值不变---即与 $\lambda=b [\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]\text{tg}45^\circ$ 形式的公式是等价的，但它的意义却大变。因为在一个直角三角形中， $(\text{m}^2 - \text{n}^2)\text{tg}45^\circ$ 是意味求切线上的那条直角边长。而这里又类似已经知道了一条斜边为 m ，一条直角边长为 n ；由于 45° 直角三角形的两条直角边长是相等的，所以 $(\text{m}^2 - \text{n}^2)=\text{n}^2$ ；代入 $\lambda=b [\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]\text{tg}45^\circ$ 得： $\lambda=b (\text{m}^2/\text{n}^2)$ ，说明了有巴尔末公式类似的量子勾股数的规律。

三旋理论 1996 年的量子数质量谱公式，也称“物质族基本粒子质量谱计算公式”，对巴尔末公式和玻尔对巴尔末公式转向量子弦论的再发现分析，可得到了一种类似的结论：决定一个粒子在三旋规范夸克立方周期编码全表中的位置的，是基本粒子量子数的弦数，而不是基本粒子的质量（能量或希格斯场）。量子数与量子弦性质相同，普朗克常数是量子弦的单位。这样原子系中的放射性元素，对应等价基本粒子系的超对称粒子现象就不足为怪；在当时的条件下，门捷列夫周期表的认识，就像 1996 年的物质族基本粒子质量谱公式一样。反之，也把巴尔末公式 $\lambda=b [\text{m}^2/(\text{m}^2 - \text{n}^2)]$ 中 m 和 n 看成链式量子数，那么 m 和 n 为何物？由三旋规范夸克立方周期编码全表中的位置，可知一个具体的基本粒子，

是它的量子数决定的，而不是它的希格斯场的质量在作决定，这里 m 和 n ，就类似三旋规范夸克立方周期编码全表中激发态分类的代数的起点和终点位置。

如果说这也是受玻尔对巴尔末公式必需转向量子弦论的再发现分析的启发，那么 1913 年青年的玻尔，没有完全按照导师卢瑟福的“原子对撞机”类似的实验及其粒子是连续运动的弦路前进，而是有意忽略卢瑟福的核式模型的原子核从旁经过的阿尔法粒子的任何影响，把注意力集中在原子的电子量子弦数上。即玻尔放弃电子可以在任何给定的距离上围绕核运转的观念，提出电子只能占据几个选定的轨道弦，也就是“稳定态”，而不是经典物理学所允许的所有可能的轨道弦，于是他把电子的轨道弦给量子化了。

总结以上全部的研究和分析，从 1996 年发展到 2012 年又得出的新量子数质量谱公式---在格林夸克质量谱中，对应的正切函数的角度 $\angle\theta_n$ 的分数值 θ_n 公式是： $\theta_n = \theta f S \pm W^2$ 。式中 $\theta = 15'$ ，称为质量基角。f 称为质量繁殖量子数， $f = 6^2$ 或 6^0 。S 称为首部量子数，W 称为尾部量子数； $S = n \times m$ ， $W = m \times n$ ，但大多数时候 $S \neq W$ ，少数时也可 $S = W$ ；其中 $m = 1, 2, 3, 4, 5$ ， $n = 1, 2, 3, 4$ 。由此格林夸克质量谱公式为： $M = G \text{tg} \theta_n = G \text{tg} (\theta f S \pm W^2)$ 。由于 $G = 1 \text{Gev}$ ，上式可写为 $M = \text{tg} (\theta f S \pm W^2)$ 。这里新量子数质量谱公式只需要用一个质量基角常量 $\theta = 15'$ ，就可以求出格林夸克质量谱中的 6 个夸克质量值。而作为勾股数量子化传奇，巴尔末也没有想到只需一个基本常量的秘密。

正好张首晟教授的主要研究领域包括高温超导、量子霍尔效应、自旋电子学、强关联电子系统等，他的代表性工作为高温超导的 SO(5) 理论、4 维量子霍尔效应、室温无耗散自旋流等。众所周知，BCS 超导理论认为要实现零电阻，电子必须两两配对。黄秀清教授说，配对电子是被一种叫“声子”的无形弹簧（可长可短）束缚在一起，即黄秀清把这种“配对电子”说成像软棍子（无形弹簧连接）图像。所以他认为电子配对只会增加电阻，不可能减小电阻，更不让电阻消失。黄秀清说要实现超导，电子晶格在垂直超导电流方向，最好能形成正三角点阵，这样系统的稳定性和能量损耗极小。

但黄秀清没弄明白，两两配对的“配对电子”图像，除了像软棍子外，还可以形成小三旋圈的图像，即环圈实际可以等价于两个动量相同且自旋相反的电子形成的束缚图像。继而与做整体旋转运动的小磁陀螺相似，再由此电路中产生的电磁场，也容易把这些小磁陀螺排列成转轴方向整齐一致的点阵图像，这时才会和黄秀清说的有系统的稳定性与能量损耗极小的有序点阵图像一致。而衍射振荡说明高

温超导，是拉曼在中国“显灵”。因为从低温到高温超导材料晶格形态及转换的统一机制，在高温超导模式的铜基超导和铁基超导的情况，还要加上类似拉曼的双缝和多缝不对称衍射振荡变频机制。

即类似要有双缝实验产生衍射相干的振荡因素，才能导致电子成对。即在 BCS 理论中，这种电子对运动的小三旋圈，是形成超导的必要条件，但 BCS 仅是用当温度降低到临界温度以下时，电子间的间接作用力克服了库仑排斥力，才使动量和自旋方向相反的两个电子结成了库柏电子对圈的。运用拉曼理论，是在铜基超导和铁基超导材料中，铜基或铁基的“杂质”，类似空穴和能隙，对应双缝实验中的双缝和多缝；而产生震荡的原因，是衍射的对称破缺。拉曼理论联系长江三峡大坝船闸模型，还能说明上帝粒子---对称振荡是电子的小孔衍射实验---电子从源发出，电子希格斯质量场发生扩散，到屏遇到小孔，振荡第一次发生庞加莱猜想收缩，成为第二次“源点”。但出了小孔，又重复电子希格斯质量场扩散，反映在屏幕上衍射的对称同心圆图像。而电子的双缝干涉实验，电子从源发出，电子希格斯质量场发生扩散，到屏遇到双缝，这是两个小孔。

这对只有一个小孔来说，这是“对称破缺”---电子希格斯质量场扩散不能收缩为一点，只能一分为二：一部分匹配能量随质量体通过一条狭缝，另一部分匹配能量穿过另一条狭缝。这类似一笼蜂子，蜂王类似质量体，蜂王外的蜂群蜂子类似匹配能量，穿过双缝，蜂子要归笼。这是其一；其二，穿过双缝，质量体通过的那条狭缝成为第二次“源点”要扩散，另一部分匹配能量穿过的那条狭缝成为第二次“源点”也要扩散，这要产生衍射干涉。这种振荡称为是“对称破缺振荡”。反映在屏幕上，不是单纯的同心圆衍射，而是衍射干涉图像。反映这种衍射干涉的作用，由于参数不同，虽然在铜基超导和铁基超导的材料中的具体计量有异，但它们都有类似电子间的作用力克服了库仑排斥力，使动量和自旋方向相反的两个电子能结成库柏电子对圈。

这里还能回答希格斯粒子能够衰变成两个 z 玻色子，怎么能叫基本组成部件呢？其实根据三旋理论两两配对的“配对电子”可以形成小三旋圈的图像，即环圈实际可以等价于两个动量相同且自旋相反的电子形成的束缚图像。继而与做整体旋转运动的小磁陀螺相似，再由此电路中产生的电磁场，也容易把这些小磁陀螺排列成转轴方向整齐一致的点阵图像---由此来看量子场论，不管是费米子还是玻色子的基本粒子，都可以变换为两个动量相同且自旋相反的量子的纠缠束缚图像，这两者它们都是基本的。如一个光子，可以衰变为正负电子对，光子仍旧是基本的。这里特别要强调张守晟的应用意义，

2006年张守晟小组预言在量子结构中通过调节智能一体化孔的厚度,有可能实现二维拓扑绝缘体,被德国在实验上证实是一个重大突破。

因为这是发现拓扑绝缘体,是一种新的宏观有序的量子物态,其电子结构带有特殊的突破性质,在拓扑绝缘体的边缘会形成导电层,具有奇异的性质。导电离子的有效质量规律,其运动规律类似于过去只在高能物理中出现,由相对论所描述的一种离子,这种离子的出现受到突破对称性的保护。与二维拓扑绝缘体相比,三维拓扑绝缘体更是一个重要的研究领域,2006年几个国外的理论小组几乎同时在理论上提出了三维拓扑绝缘体,但预言的合金不仅有很多项,而且电子结构的能隙比较小,不适合在电子企业上的应用。而来自中科院物理所的方忠、戴希、张海军等人组成的团队,和张守晟小组合作在理论上预言:有可能实现室温低能耗电子器件的第二代三维拓扑绝缘体,并很快在试验上得到了非常纯净的高品质样品。

清华大学物理系的贾金峰等人组成的团队,和中科院研究员马旭村领导的研究所合作,在三维拓扑绝缘体材料制作方面取得进展,被认为这一系列拓扑绝缘体与第二代拓扑绝缘体相关的试验和理论工作,会引发国际凝聚态物体实践对第二代三维拓扑绝缘体的研究热潮。拓扑绝缘体的这些奇异性质,体现了物理所遵循的统一的自然规律,具有重要的科学价值。同时,拓扑绝缘体表面的奇异性质不受局部干扰的稳定性使它有望成为下一代微电子器件的材料。

而拓扑绝缘体的理论与应用,与1938年意大利理论物理学家马约拉纳早就认为:微中子有质量,并提出马约拉纳方程式有关。马约拉纳生于1906年,21岁时他加入罗马大学物理研究所由费米领导的研究组,1928年他发表的第一篇探讨有关原子光谱的论文,是费米提出的原子结构统计模型,即汤马斯-费米模型的早期应用。他除预测了中微子有质量外,还提出过类似路径积分公式的论点,被费曼在十年后的1948年给以发展---任一可跟踪的粒子在任意时刻的状态是无限多路径的总和。1932年他发表的研究在随时间变化的磁场下的原子光谱的论文,开启了原子物理无线电波频谱理论的新分支。

1937年马约拉纳写的另一篇探讨相对论性粒子的文章,为了允许带任意动量的粒子,他发展并应用了洛伦兹群的无穷多维表示,打下了有关基本粒子质量的理论基础。但这篇文章近十几年来才受到拓扑绝缘体研究的广大注意,因为自旋轨道耦合引起的能带反转以及材料表面的狄拉克型费米子,根据理论预测,拓扑绝缘体和常规超导体的结合,拓扑绝缘体在p波超导体界面,有可能产生马约拉纳费米子,其特性是它与电子、正电子完全不同,

它的反粒子就是它本身。

基本粒子是构成一切物质实体的基本成分,其中质子、中子和电子构成一切稳定的物质;质子、中子、原子核,最终是原子,都是有质量的。大型强子对撞机如果发现希格斯粒子,这将暗示我们生存在"质量"充满所有时空的背景场世界,"质量"是统一电弱理论到人类的起源等几乎所有宇宙物质理论皇冠上的明珠。中国科学的梦想就是要用"质量"统一世界---虽然汉语词意对"质量"的泛化,使它比物理量的定义更广,但也使这种统一之梦更广阔。如2012年度华人物理学会亚洲成就奖,授予中科院物理研究所研究员方忠、戴希,因为他们预言了铁基超导母体材料中的自旋密度波不稳定性,极大的促进了铁基超导机理研究的进展;他们提出了磁性拓扑绝缘体中的量子化反常霍尔效应;发现了硒化铋(Bi_2Se_3)、碲化铋(Bi_2Te_3)等三维强拓扑绝缘体等,带动了世界范围内关于拓扑绝缘体的研究热潮的出现,为自旋-轨道物理和新奇量子效应计算研究,做出了杰出贡献。

这里再看中国清华大学兼任教授张首晟,在2006年提出的实现拓扑绝缘体理论的材料方案,在次年德国维尔茨堡大学的实验中得到证实,成为世界上第一个以实验结果来证实拓扑绝缘体理论的学者。这一成果让他在2010年获欧洲物理学会颁发的欧洲物理奖,2012年获美国物理学会颁发的凝聚态物理最高奖奥利弗巴克利奖,2012年8月8日获得本年度国际理论物理学领域最高奖的狄拉克奖等国际物理学界的三大顶级奖项。那么到底什么是借用弦理论应用的拓扑绝缘体?它与文小刚的量子多体理论---从声子的起源到光子和电子的起源的弦理论,到底有些什么联系?因为联系拓扑绝缘体的"拓扑",现代成千上亿的学者,连"球面"和"环面"不是同一个拓扑类似都不知道;学者之间还有"球面"和"环面"之争,即不排除有空谈和在"自毙"。

从理论上说,目前拓扑绝缘体的基本性质,是由"量子力学"和"相对论"共同作用的结果---小三旋圈图像类似的弦图,也如同高速公路上运动的汽车一样,电子运动规律性的自旋轨道耦合作用,如正向与反向行驶的汽车分别走的是不同的道,互不干扰,不会相互碰撞,因此能耗很低。所以拓扑绝缘体的这种小三旋圈图像类似的弦图,也对理解凝聚态物质基本物理有着重要意义,而且由于它所具有这类平行、正与反合一的弦图特性,也许让专家对制造未来新型的计算机芯片等元器件充满了期待,并希望由此能引发未来电子技术的新一轮革命---从产品上说,目前拓扑绝缘体是一种新的量子物态。

与传统的"金属"和"绝缘体"不同,这是一种内部绝缘,界面允许电荷移动的材料。例如传统的固

体绝缘体材料,在费米能级处存在着有限大小的能隙,因而没有自由载流子;金属材料在费米能级处只存在着有限的电子态密度,而拥有自由载流子。但拓扑绝缘体完全是由材料的体电子态的拓扑结构所决定,体电子态是有能隙的绝缘体,而其表面则是无能隙的金属态,是由对称性所决定,与表面的具体结构无关,所以它的存在非常稳定,基本不受杂质与无序的影响。即在拓扑绝缘体的费米能级,位于导带和价带之间,存在着能隙,然而在该类材料的表面则总是存在着穿越能隙的狄拉克型的电子态。在表面存在的这些特殊的量子态,是位于块体能带结构的带隙之中,从而允许导电。这可以用类似拓扑学中的亏格的整数表征,是拓扑有序的一个特例。亏格说到底,用三旋弦图解释就是"圈比点更基本"---类似同样质量、品牌的拓扑绝缘体,也许碳烯薄膜、网笼比实心的性能好。

霍尔效应是当电流垂直于外磁场通过导体时,在导体的垂直于磁场和电流方向的两个端面之间会出现电势差,这一现象便是霍尔效应。这一现象是美国物理学家霍尔在1879年发现的,属于一种磁电效应,即霍尔效应的产生是由于在磁场中运动的电子会感受到洛伦兹力的影响。由于霍尔效应的大小直接与样品中的载流子浓度相关,故在凝聚态物理领域获得了广泛的应用,成为金属和半导体物理中一个重要的研究手段。反常霍尔效应是在霍尔效应以后,发现电流和磁矩之间的自旋轨道耦合相互作用也可以导致的霍尔效应。

这是霍尔1880年在一个具有铁磁性的金属平板中发现,即使是在没有外加磁场的情况下(或弱外场),也可以观测到霍尔效应而被称之为反常霍尔效应。反常霍尔效应与正常霍尔效应的差别是,因为在没有外磁场的情况下不存在着外场对电子的轨道效应,反常霍尔效应的出现直接与材料中的自旋-轨道耦合及电子结构的贝里(Berry)相位有关。在具有自旋-轨道耦合并破坏时间反演对称性的情况下,材料的特殊电子结构会导致动量空间中非零贝里相位的出现,而该贝里相位的存在将会改变电子的运动方程,从而导致反常霍尔效应的出现。磁现象,可以看出是一种类似正负虚数的量子空间。量子霍尔效应是霍尔效应的量子对应。二维电子气在强磁场中会形成能级分离的朗道能级,当温度足够低时就能观察到量子化的霍尔电导,这称为量子霍尔效应。在量子霍尔效应中,因为没有散射,电子可以在样品的边界沿一个方向无耗散地流动。它是一种全新的量子物态---拓扑有序态,磁场并不是霍尔效应的必要条件。在量子霍尔效应中不存在局域的序参量,对该物态的描述需要引入拓扑不变量的概念。对于量子霍尔效应而言,该拓扑不变量就是整数的陈数(Chern-number)。

量子反常霍尔效应是在不需要外加磁场的情况下,就能够观察到的量子霍尔效应,称为量子反常霍尔效应。量子反常霍尔效应与在低温强磁场下的二维磁性拓扑绝缘体中观察到量子霍尔效应的差别是,后者的出现需要借助于外加的强磁场,或者说需要有朗道能级的出现。而量子反常霍尔效应材料量子阱中无需外加磁场,也无需相应的朗道能级,就可能存在着量子化的反常霍尔效应,其边缘态可被看成是一根"理想导线"。

2、量子咖啡环效应与量子霍尔效应

以霍尔效应为基础的拓扑绝缘体理想导线量子态,存在允许内部自由载流子穿越能隙到界面移动,其剖面图类似咖啡环效应。然而咖啡环效应是与霍尔效应独立的,它类似在运动中会遇到更多阻力的希格斯场产生质量一样的机制。在这两者独立的效应之外,是第三种。

量子咖啡环效应是这两种效应的结合,能为光子、引力子、碲化汞/碲化镉(HgTe/CdTe)拓扑绝缘体以及碳烯球笼、碳烯纳米管、石墨烯薄膜等提供极小子流形的量子色动力学的新解读。那什么叫咖啡环效应?它与希格斯场和霍尔效应有什么区别?所谓咖啡环效应,是人们早已看到的一种现象:类似滴落在桌面或是纸张上的咖啡溶液,当液滴蒸发时,有些不会从圆周向内一点一点收缩,而会直接变平;这个变平的动作将促使溶液内的所有颗粒都悬浮起来,最终留在液滴边缘,到溶液完全蒸发时,大多数颗粒都抵达了液滴的边缘,并沉积在表面上,从而形成了一个深色的圆环。

2011年美国宾夕法尼亚大学物质结构研究实验室主任阿琼亚德以及博士研究生彼得雅克和马修洛尔等发表的研究说明,问题主要聚焦在悬浮的球形颗粒形状上。为实现均匀沉积固体颗粒层提供新的途径,他们从破坏这种咖啡环效应入手,改变溶液中的颗粒形状,竭尽全力寻找能在蒸发后生成均匀固体颗粒层的方法。而这只需简单改变悬浮颗粒的形状,就能去除这种效应。因为不同的颗粒能够改变空气和液体交界面上的薄膜的性质,这对蒸发过程可造成巨大影响。

咖啡环效应提供的是普适对称性作用,它揭示出了自发对称破缺性:即一滴咖啡蒸发后,会在液滴的边缘形成一个比中间区域颜色深得多的暗环这种不均匀的沉积现象。这与众多需要固体颗粒均匀沉积的应用都相关,如喷墨打印、光子元件组装以及脱氧核糖核酸(DNA)芯片制造等许多溶有固体小颗粒物质的溶液,在液体蒸发后也都会涉及类似特别现象。宾夕法尼亚大学在实验中,使用了大小一致的塑料颗粒;这些颗粒最初是球形的,但可以拉伸至离心率各异的椭圆颗粒。球形颗粒很容易从界面中分离出来,它们能轻易越过另一个同类颗粒,

因为这种颗粒基本上不会改变空气和液体的界面。

而椭圆颗粒则能引起交界面的起伏波动，并可由此引发椭圆颗粒之间强烈的吸引作用，抵消液滴蒸发时将球状颗粒向液滴边缘“驱赶”的动力。因此椭圆颗粒更容易被“卡住”。而“卡住”的颗粒能在蒸发过程中，继续沿液滴所在的表面流动，它们越来越多地阻碍了同类颗粒，造成了粒子“大塞车”，从而最终均匀覆盖在液滴的表面。实验数据表明，当球形颗粒的拉伸比达到 20% 时，颗粒就会一致地沉积在物体表面。他们在完成关于悬浮颗粒形状的实验后，又向液滴中添加了一种表面活性剂，以证明发生在溶液表面的相互作用就是“咖啡环效应”的幕后推手。他们同样采用了球形颗粒和椭圆颗粒混合在一起的溶液，在含有表面活性剂的液滴中，椭圆颗粒的“咖啡环效应”可以恢复，而“设计”出的球状颗粒和椭圆颗粒的混合物亦能均匀沉积。这里颗粒形状可理解在液滴变干的过程中所起的作用，但通过改变悬浮颗粒形状去除“咖啡环效应”的效果还不很稳定。

在探寻解决物质质量谱公式的道路上，我们发现咖啡环效应也适用于希格斯机制的孤子链理解。例如，类比豆浆变干后，不会出现咖啡环效应，这是为什么呢？因为咖啡环的形成是需要一定条件的：咖啡溶液里的咖啡颗粒，是干加工，容易研磨趋圆；而豆浆的颗粒相比是带条形，是因多为湿加工，在浓度比较高时，蒸干后没有明显的环状。但沉积后的图案还是有厚度不均匀的现象，边缘处的厚度相比要厚一点。另外咖啡环的形成和液滴下基板的导热性能也有一定的关系，如玻璃和木材就有一点区别。量子粒子王国，即使用电子显微镜观察，也难像宏观物体那样看清楚它们的结构和相互作用，况且能使用类似电子显微镜条件的人也很少，所以用原子、分子层次以上比较宏观的观察作模具、模型，来说明量子粒子王国里的结构、现象、机制，成为必由之路。咖啡环效应不很复杂，一般人很容易懂，因此我们把它作为模具来导引说明量子粒子王国，也许比霍尔效应更直观，但问题因为它是模具、模型，难使人相信。

例如，光子、引力子、碲化汞/碲化镉(HgTe/CdTe)拓扑绝缘体以及碳烯球笼、碳烯纳米管、石墨烯薄膜等里的极小子流形机制，能用咖啡环效应直观解读吗？因为这是包括有量子色动力学对其结构、性质的影响，而霍尔效应仅是一种磁电效应。但是磁电效应却是用物理实验现象直接来说明的，它们本身不再需要什么模具、模型，成为研究量子粒子王国的标杆方法。但导体中类似洛伦兹力，电子态能隙、能级、轨道、贝里相位等解读，并不是不要量子图像的模具、模型就能让人懂。其实电磁效应

类型的霍尔效应，它在凝聚态表面间平行、正反两者的移动现象，其模具联系卡西米尔平板效应，也有点类似卡西米尔力的机械原理。所以作为的模具的希格斯场解读，我们说它是和咖啡环效应作为的模具，是属于同一级的。

例如说，希格斯场是一种包罗万象的实体，所有粒子都从中通过。有些粒子，如光子，可以不受阻碍地从中通过，它们是无质量的。而其他一些粒子则更像被困糖浆中的蝇子一样必须用力才能通过。这个“希格斯场”与各种粒子相互作用，其活动有强有弱，互动强烈的粒子，在运动中会遇到更多的阻力，显得更重。从经验上说，物体有多重，取决于它位于何处。例如，在陆地上沉重的物体，在水中就会轻一些。同样，如果你在糖浆中推动一个汤匙，感觉一定比在空气中移动它更费劲一些。所以一切物质的质量都由“希格斯场”的存在而决定，理论上希格斯粒子的质量约为质子质量的 100 倍，是希格斯场的最基本单位。那么希格斯粒子的模型还可以像些什么呢？

希格斯粒子为无向量的玻色子，在巡游中所经过的场没有什么优先方向，跟磁场的情况不一样。相对论讲，没有任何信号可以比光跑得更快，相对论与量子力学结合，场的力量实际上是各种粒子在物体间的传播。粒子传输力量的方式有点像“接球游戏”：如果我丢一球，你抓住了它，我会因投掷行为的后推力向后退几步，你也会因接球的动作向后退几步。因此，如果我们双方都有所行动，那么我们会互相排斥。即如果存在有一个希格斯场，那么也一定存在有一种与这个场相关的粒子，这种粒子就是希格斯粒子。这类似萨斯坎德在《黑洞战争》一书中，以“持球跑进”类比全息原理，使质量像人与信息、人与思想，反过来信息、思想也像球，可以量子化。人有各种人种，人生下来不会有多少思想，但人是存在于社会、自然界，不带人的思想，也会带动人的思想。

在三旋理论中，“部分”被称为“转座子”；从严格的拓扑学意义上说，“部分与整体相似”只存在于魔方这类球面体。类圈体由于存在 62 种三旋态，所以它的“部分”更重要的是自旋。设想染色体基因转座子象是一种魔方类似的移动，那么魔方虽只有 26 个转座子 54 格面的旋转器，由于色彩图案变化竟有 4325 亿亿（约 4×10^{19} ）余种之多，可见它包容的信息量很大，用来对应染色体上基因的变换是有价值的。如果进一步把魔方类比改换成魔环称之为类圈体，做成一种象魔方式的转座子魔环器，那么这些转座子随着魔环的三旋，变化还比魔方的 4325 亿亿余种变化多得多。三旋理论的这种转座子全息，已有被得到证实的麦克林托克的转座因子理论作基础。

而类圈体的 62 种三旋态作符号动力学, 可编码对应规范夸克立方周期表, 被称为量子色动力学的先声。生物全息律的部分与整体相似, 是产生于受激光全息照片现象的启发。这里的"全息"也类似一种模具, 且存在多模具的综合。例如, 除"部分与整体相似"外, 还有激光摄影把 3 维物体变为 2 维胶片, 联系的"减维靠界"一种; 以及两束相干光线的"两者相干"联系的"全息照相"一种。

部分与整体相似延伸研究的极小子流形规律, 和基因学说有类似之处。而且如果能追问子流形的排序和组学, 也许能说清获得性遗传和基因遗传的差别。正是从以上角度考虑, 1983 年才有说生物全息律是开创我国科学未来的先声。但在今天看来, 当时还不够大胆。因为到 1993 年荷兰的特霍夫特提出的全息原理, 就是与激光把 3 维物体变为 2 维胶片, 又能从胶片复现该 3 维图景联系的。到 1994 年美国的苏士侃 (Susskind) 进一步阐述, 有引力的量子系统, 都按全息不需要整个三维空间, 二维描述就够了。到 1997 年阿根廷的马德西纳用全息推测, 在一个 5 维反德西特时空内运作的宇宙, 可以和超弦理论在该时空边界上的量子场描述完全等效。到 21 世纪特霍夫特学派的宇宙全息论宣布, 宇宙中起作用最基本的不是粒子, 也不是场, 也不是粒子和场的结合, 而是全息。这里的"全息"也含多"模具"综合。

为什么是多"模具"的综合或说"共生", 这是有特定的类似"盲人社会"与非盲人的严格限制。"盲人摸象"的成语讽刺的是社会中看问题的片面, 以偏代全。但社会中盲人只是少数, 所以"模具"说到底"实事求是"。即宏观的人作为非盲人, 对现实事物有唯一性认识的追求; 确定性是模具的特征之一, 但到微观王国, 现实的人与量子社会的"微观人"相比, 全部变成了"盲人", 怎么办? 这里"盲人摸象"实事求是用多"模具", 比睁眼说瞎话更接近成真理---模具是唯一好? 还是全息好? 极小子流形切割到那里?

萨斯坎德在《黑洞战争》一书中说的马德西纳等的全息原理, 不止步于或定位于"部分与整体相似"全息律, 而涉及极小子流形的微观认知太深奥的数学和量子物理---这也是三旋理论上世纪 60 年代初诞生以来追随的方向。原因是什么? 是历史上及第二次世界大战中, 北方和日本一次次疯狂的侵略, 造成数千万中国人的牺牲; 其次也有大跃进三年自然灾害时期, 类似数百万人饥荒的发生。这两种中华民族历史上的刻骨铭心的大事, 给中国科学灌注了"实事求是"的灵魂, 也带来人文的巨大分离和反作用---战争和饥荒, 带来科学太深奥的数学和量子物理, 把量子中国推进到类似高能物理学---但其多模具涉及太深奥的数学和量子物理, 使大多数人太

生疏, 留恋于传统文化, 对数学化的东西不感兴趣, 尤其第四次工业革命的发生, 产生了一些新兴技术、新技术公司、新媒体互联网平台的崛起, 已不是一个简单的经济事件---新技术环境中也有一些成为排斥民科在前沿基础科学与国际主流相向而行"跟跑"、"并跑"和"领跑"创新的屏障。

例如, 中科院高能所吴水清教授告知: 他在"新浪"网的博客, 因转载了前沿基础科学与国际主流相向而行的民间"跟跑"、"并跑"和"领跑"创新的文章, 如《门捷列夫元素周期表 150 周年纪念总结》, 他的博客就被"新浪"网吊销。事后他只得再向"新浪"网申请, 保证只转载与国际科学主流相背而行的文章, 才得以恢复。可见新技术环境的崛起, 不管是对世界, 还是对中国来说, 都是一个现象级的政治、科技影响---新时代即使有好政策, 也会被走样。

3、解读量子卡西米尔平板效应的机械原理,

从宏观深入到微观, 我们也可以把咖啡环效应和卡西米尔平板效应, 看着全息有"部分与整体相似"现象中要讲的有成效应用。因为研究量子色动力学数十年发展出三旋、量子色动化学等一套处理方法---三旋量子色动力学, 就是一种多模具, 而适用的有成效的运用放在纳米原子级以上, 联系元素原子有效成分的识别, 是原子核中的质子数。联系咖啡环效应, 极小子流形应是球形粒状最好。

应用费曼的粒子遍历求和方法, 以多面体的顶点数代换质子数, 趋圆性删繁就简最好的是规则的多面体, 而规则的正多面体只有 5 种。即正 4 面体、正 6 面体、正 8 面体、正 12 面体、正 20 面体。对应化学元素原子的质子数, 分别是质子数为 4 的铍原子、质子数为 8 的氧原子、质子数为 6 的碳原子、质子数为 20 的钙原子、质子数为 12 的镁原子。费曼的粒子遍历求和方法的意思是"所有", 包括可能的情况, 甚至是想象的路线, 都应对它们逐一"关照"。即把 5 种正多面体顶点数逐一加倍, 再对应化学元素原子的质子数, 可做成第一类量子色动化学元素周期表。

联系卡西米尔平板效应, 极小子流形应是平行平面最基本的多面体或平行平面数最多最基本的正多面体最好。检查第一类量子色动化学元素周期表, 平行平面最基本的多面体是顶点数为 6 的五面体, 对应化学元素原子质子数为 6 的是碳原子; 它区别于碳原子质子数为 6 做成的正 6 面体。把质子数为 6 逐一加倍, 再对应化学元素原子的质子数, 可做成第二类量子色动化学元素周期表。

平行平面数最多最基本的正多面体极小子流形, 联系卡西米尔平板效应最好的多面体, 检查第一类量子色动化学元素周期表是 8 顶点数的正 6 面体, 对应化学元素原子质子数为 8 的是氧原子。把

质子数为 8 逐一加倍,再对应化学元素原子的质子数,可做成第三类量子色动化学元素周期表。其中汞原子核的质子数为 80;镉原子核的质子数为 48,都能被 8 整除。联系碲化汞/碲化镉这两类拓扑绝缘体,是很能说明问题的。

从费曼的粒子遍历求和的费曼图方法,到伯恩、狄克逊和科索维尔等人的么正方法,并没有分明的对与错,代表的是同一基本物理过程在不同描述层次的不同表述,看重的都是所有可能路线加起来的概率,只是么正方法删繁就简比费曼方法能极大地减少计算规模。今天量子色动化学方法也开始加入这场“奥运赛”,删繁就简选择分辩是看在量子色动化学元素周期表的三种类表中,出现的失效概率占多少?由此更能极大地减少寻找超导、拓扑绝缘体以及碳勒烯球笼、碳烯纳米管、石墨烯薄膜等材料的计算规模,对其机理进行简要的解读。

化学元素原子核作为一个独立系统,原子核内的质子群落有没有类似的晶体结构?2019年4月2日《科技日报》刘霞报道,《大型强子对撞机团队发现第三种“五夸克”粒子》讲清华大学工程物理系张黎明教授所在的大型强子对撞机(LHCb)团队,已发现了第三种“五夸克”粒子。此前五夸克态的物质存在只停留在理论阶段---2015年LHCb宣布发现首个“五夸克”粒子;如今该团队在对该五夸克粒子进行检查时发现,它已一分为二---原来最初的五夸克,实际上是两个独立的五夸克,被称为第一种和第二种五夸克粒子,它们质量相近,宛若一个粒子---现在拥有的数据比2015年多十倍,这能看到更精细的结构---此次发现的第三种五夸克,质量略小于前两种;但三者都由一个底、两个顶、一个粲和一个反夸克组成。

夸克理论是粒子物理学标准模型的关键组成部分,该理论认为,存在上、下、粲、奇、底和顶6种夸克,它们都拥有自己的反物质。夸克和反夸克结合会形成“强子”。强子分两类:由3个夸克构成的“重子”(包括质子和中子)和由夸克、反夸克组成的“介子”。科学家也提出了其他更奇特的夸克组合,比如,由两个夸克和两个反夸克组成的四夸克粒子,以及由四个夸克和一个反夸克组成的五夸克粒子。那么已被发现的三种“五夸克”内部结构如何?它们是五个夸克均匀混合?还是由一个重子和一个介子粘在一起形成的松散“分子”?LHCb团队目前倾向于后者---五夸克的内部结构无法直接测量,进一步测量这3个五夸克粒子的更多性质(如自旋等),为其寻找更多“同伴”,研究其性质可以为“原子核内的质子群落有没有类似的晶体结构”,更好地理解物质构成的量子色动化学秩序。

因为量子色动化学此类的探索,外围的最新实

验可联系用于量子计算的核自旋观测:核自旋与电子自旋不同,核自旋与环境有很好的隔离。实验让我们看到,内置于一个单分子磁体中的一个金属原子的长寿命的核自旋,且能够确定自旋状态的动态。实验在短时间内可重复2000次阅读同样的原子核自旋数据,证明对存储信息来说,原子核自旋比电子自旋更好。因为电子自旋容易被周围的电子和原子内的温度所改变。而坐落在原子中心的原子核的自旋不会被电子云所影响,能更好地长时间存储信息。而复旦大学的龚新高小组的实验,也发现32个金原子可组成一个笼形分子。

32这个笼形顶点数,正能被8整除,使卡西米尔平板效应具有很高的识别度。因为卡西米尔效应拉力类似一种振动,极大地增强了量子粒子咖啡环效应向界面的扩散、翻转能力。而6这个正六边顶点数,能被6整除,同理使石墨烯薄膜、碳勒烯球笼、碳烯纳米管等也成为卡西米尔效应和咖啡环效应合流的名片---可以进一步大胆设想:原子核外围所谓的电子轨道或电子云圈层,是否也有电子颗粒的模具属圆球形状的因素,而悬浮沉积停留在原子边界面的各层呢?

在基本粒子模型中,电子和光子都分别属于一种独立的粒子,但在粒子散射或衰变反应中,一个光子可以变成一个正电子和一个负电子,反过来一个正电子和一个负电子湮灭可以又变回一个光子,这似乎与基本粒子模型有矛盾。但从多模具论出发,也可以进一步大胆设想:光子像航空母舰,一个正电子和一个负电子类似它配备的两种航母飞机,就不和基本粒子模型有矛盾,而且还能与大量子论的巴拿马船闸的希格斯场模型联系起来。希格斯粒子是一种大质量的量子,光子却没有静止质量,恰形成了一种大小的对偶。类似的对偶,可以设想希格斯粒子像潜艇,两个引力子像马约拉纳费米粒子是潜艇配备的类似两鱼雷。如此,在粒子的形态模具上,光子像航空母舰,希格斯粒子像潜艇,也正好属于同一级的对应。

而125.9GeV的希格斯粒子质量与顶夸克质量175GeV在大型强子对撞机上的矛盾,也可用类似“谷仓内的标枪悖论”的讨论。由此把希格斯运河的船闸模具,调换成“希格斯谷仓”模具,但如果光子像航空母舰,可以配备搭载一个正电子和一个负电子类似的两架航母飞机,那么和光子像航空母舰对应,是否希格斯粒子作为一种特殊的玻色子也能配备搭载类似两架航母飞机的基本粒子呢?这里可联系的:一是希格斯粒子本身藏在希格斯场,类似核动力潜艇可以长时间不出水面;另外希格斯场能产生质量,而引力联系重力与质量相关,那么这两者结合起来,希格斯粒子是否类似核动力潜艇,而且类似光子配备搭载两个电子,也能配备搭载两个引力

子作类似鱼雷的发射呢？即希格斯粒子还有核动力潜艇的模具描述，和不同的费曼图描述呢？

在伯恩、狄克逊和科索维尔等三人的么正方法中，他们已经证实了这种想法：从么正方法得到的结果，引力子看上去像是交织在一起的两个胶子。这种双胶子特征为科学家提供了一个全新的视角：在希格斯粒子类似核动力潜艇发射鱼雷的模具描述下：“一种新的统一引力途径的费曼图，一个引力子，可以看成是一个胶子与它的孪生兄弟的合体，就像两人三足赛跑一样，步调一致地协同运作”。

《三旋理论初探》一书从点邻域到圈邻域，是原子论到孤子链推导的理论基础，其内核与极小子流形有关。牛顿原子论与马赫孤子链的自发对称破缺的咖啡环效应，起源于当代物理学中最着迷的是规范不变性与时空几何结构的关系。对此，曹天予教授主张综合科学发展观，和以概念革命转换新旧理论之间的变化。以此出发，当代物理学中的前沿理论物理学综合之一，是弦膜圈说。普朗克尺度的“线元”弦论，规范不变性扩容为局域不变性的电磁量子相位的不变性。这里表达弦论线元的单位是长度；而扩容的相位不变，实际类似“圈”旋的圈论。普朗克的量子论，实际类似原子论的概念革命的转换。那么在前沿理论物理学综合的弦膜圈说中，代替原子论的模具扩容，就是中国原生态的“孤子链”。但这两者联系的量子场纲领和规范场纲领的场论的“场”，实际类似“膜”——以上弦膜圈说，也许太抽象和数学化。

现实中，原子论、量子论、弦膜圈说，最可定量观测的是物体可称重量的质量。质量从何而来？联系原子论、量子论、场论就涉及马赫的惯性概念革命。如果把牛顿的质点惯性几何看着原子论图像，那么细想马赫的时空惯性几何，实际类似已扩容为孤子链图像。

孤子链如何与质量起源联系，1997年美国物理学家西德尼纳高和托马斯威滕等人在《自然》杂志上，发表的关于“咖啡环效应”的论文，如果把希格斯机制联系“咖啡环效应”现象，玄机是针对暗藏的普适对称性与自发对称破缺原理。而孤子链在规范场论的“膜”中的地位，正类似咖啡环效应的玄机。量子极小子流形的咖啡环效应，是否也类似极性效应的倒向实验随机超微分方程？如是把内部悬浮的大多数颗粒排斥或吸引抵达到液滴的边缘且最终留在液滴边缘，到溶液完全蒸发时，并沉积在表面上，从而形成的一个深色的圆环，而不是因悬浮颗粒为趋圆形减少的机械摩擦阻力，以及有量子卡西米尔效应振荡助力合流推动的结果？

例如，有疏水策略的猪笼草，在雨后其叶子表面也会变得几乎无摩擦。一方面这种叶子像水杯的食虫植物，是用散发出的甜味，吸引蚂蚁、蜘蛛、

甚至小青蛙；另一方面是它能在顶部形成一件光滑的外衣，把液体本身变成了疏水面。这种策略不同于荷叶效应的疏水，荷叶利用的是表面特殊纹理结构，使水滴聚集滑落。而且荷叶效应对一些有机物或复杂液体无效，表面刮擦后或在极端条件下液体反而会黏附或沉积在上面。应用仿猪笼草技术，可研究出将来用于运输燃料和水的管道，如导尿管和输血系统的医用导管、自动清洁窗、无菌无垢表面、排斥冰的材料以及不留指纹或乱画痕迹等的抗粘表面。

目前美国哈佛大学艾森伯格实验室将一种润滑油注入具有纳米微结构的透气性材料中，制成“灌注液体的光滑透气表面”（SLIPS）的疏水表面。这是一种极为光滑的SLIPS涂层材料，就像猪笼草不仅能滑倒昆虫，还能排斥多种液体和固体，几乎毫无阻滞，极轻微的倾斜都会让液体或固体从它表面上滑下来。

疏水策略的极性联系极小子流形，延伸到二次量子化和点内空间概念，极性也能用庞加莱猜想定理创新的弦膜圈说阐述。因为超弦理论的“开弦”和“闭弦”二次量子化，数学模型极性更直观。这是把整体对称和定域对称联系庞加莱猜想，设庞加莱猜想熵流有三种趋向：

庞加莱猜想正定理：在一个三维空间中，假如每一条封闭的曲线都能收缩成一点，那么这个空间一定是一个三维的圆球。

庞加莱猜想逆定理：如果一个点连续扩散成一个“闭弦”，它再连续收缩成一点，我们称“曲点”。那么在一个三维空间中，假如每一条封闭的曲线都能收缩成类似一点，其中只要有一点是曲点，那么这个空间就不一定是一个三维的圆球，而可能是一个三维的环面。

庞加莱猜想外定理：“点内空间”是三维空心圆球外表面同时收缩成一点的情况，或三维空心圆球外表面每一条封闭的曲线都收缩成一点的情况。即它不是指在一个三维空间中，假如每一条封闭的曲线都能收缩成一点的三维圆球，而且指三维空心圆球收缩成一个庞加莱猜想点的空间几何图相。这里数论的自然数、实数、虚数和复数如能映射物质、真空、量子起伏和“点内、点外”时空，有空心圆球内外表面不破裂的类似一维线的对接翻转，就一定离不开“三旋”的问题。

“庞加莱猜想熵流”，也有来源于逆庞加莱猜想之外的“曲点”和“点内空间”的。“曲点”类似轮胎的三维环面，不撕破和不跳跃粘贴，是不能收缩成一点的，它的图相等价于“闭弦”，亦称为庞加莱猜想环或圈。庞加莱猜想中封闭的曲线能收缩成一点，是等价于封闭曲线包围的那块面，它类似从封闭曲线各点指向那块面内一点的无数条线，它的图

相亦称为庞加莱猜想球或点；"点内空间"类似空心圆球内外表面不破裂的类似一维线的对接翻转，也仍属拓扑球面。用“黎曼切口”唯象规范超弦理论，从“开弦”产生“闭弦”，从“闭弦”产生“开弦”，这属于“轨形拓扑学”。因为不能撕破和不能跳跃粘贴的规定，是拓扑学的严格数学定义之一。而轨形拓扑学，则可有限地撕破和粘贴。

庞加莱猜想同时联系超弦理论的开弦和闭弦---按庞加莱猜想正定理，开弦能收缩到一点，就等价于球面。按庞加莱猜想逆定理，闭弦能收缩到一点，是曲点，就等价于环面。它们都是整体对称的。同时，庞加莱猜想球点和曲点反过来扩散，也分别是球面和环面，也是整体对称的。奇异超弦论是指，类似开弦能收缩到一点，等价于球面，但球面反过来对称扩散，如设定球点扩散不是向球面而是向定域对称的杆线扩散，称为“杆线弦”。其次化学试管类似的三维空间，也是能收缩到一点而等价于球面，所以球面的一条封闭线如果不是向自身内部而是向外部定域对称扩散，变成类似试管的弦线，称为“试管弦”。这样开弦的定域对称就有两种：杆线弦和试管弦。

同理，闭弦等价的曲点扩散不是向环面而是向定域对称的管线扩散，称为“管线弦”。套管类似的双层管内外层一端封底，这类三维空间也是能收缩到一点而等价于环面，所以环圈的一面内外两处边沿封闭线，如果不是向自身内部而是分别向外部一个方向的定域对称扩散，变成类似套管的弦线，就称为“套管弦”。即闭弦的定域对称也有两种：管线弦和套管弦。“杆线弦”及“试管弦”，“管线弦”及“套管弦”，都可把它们看成类似一根纤维；这样把众多的这些纤维分别捆扎起来，也可以分别叫做杆线弦、试管弦、管线弦、套管弦“纤维丛”，而且还可以像纺纱织布一样地进行编织，而称为量子“编织态”。

“杆线弦”纤维丛类似一面墙或屏幕，两边是无极性的。但“试管弦”纤维丛的墙面或屏幕，两边有类似亲水性和避水性的极性。这种一个表面的疏水性和另以一个表面的亲水性共存的结构特点，使得试管弦这种结构表面同时具有超疏水和高粘附特性。同理，“管线弦”的可透性，使它无极性；但“套管弦”由于套管一端部分封了口，使墙面或屏幕也有强弱极性之分的有类似疏水性和亲水性共存的结构特点。

极性的量子极小子流形，除开上面二次量子化的“开弦”和“闭弦”分析与展开外，还可以从微观王国的界面分水岭来理解量子力学“点内空间”的视界---这里包含虚数世界，而且根据量子起伏的实验也可证明---因为视界能量接近的0，不确定原理认为可以在瞬间，变为实数或虚数的正负对称，然后又瞬间湮灭回0。所以经典物理学使用的动量、能量

等，要变为用算符计算动量、能量等物理量。

越近点内空间的视界，虚数出没，是经典物理的“点外”世界少有的。视界的极性来自量子起伏，原因也有它推动了这里的量子咖啡环效应和卡西米尔效应。这可延伸说明花状石墨烯/硅纳米锥复合纳米材料，有表面超疏水兼超高粘附力的特性。这也在联系“拓扑”是什么？拓扑是整体性研究之一的工具，专门研究几何形象在几何元素的连续变形下保持不变的性质。小小的扰动不会改变几何对象的拓扑性质，连续形变的操作，如拉伸、弯曲、压缩等，不会改变一个连通区域的拓扑或说是几何的基本性质---非连续的改变，如切割、剪断等，才会引起性质的改变。因此如果构成量子比特的物理元素是拓扑不变，基于这些量子比特进行运算的结果，也具有拓扑不变的性质。

4、解读三旋理论的“拓扑量子全息”

《三旋理论初探》一书将原子论到超弦论能轻松自如地统一运用，是因为从咖啡环到拓扑量子，已经解决了什么是“拓扑量子”，并且给出了图像。这就是三旋理论最早给出了“拓扑量子全息”部分与整体相似，“部分”最重要的是自旋的三旋定义：

面旋：指类圈体绕垂直于圈面中心的轴线作旋转。如车轮绕轴的旋转。

体旋：指类圈体绕圈面内的轴线作旋转。如波浪鼓绕手柄的旋转。

线旋：指类圈体绕圈体内中心圈线作旋转。如地球磁场北极出南极进的磁力线转动。线旋一般不常见，如固体的表面肉眼不能看见分子、原子、电子等微轻粒子的运动。其次，线旋还要分平凡线旋和不平凡线旋。不平凡线旋是指绕线旋轴圈至少存在一个环绕数的涡线旋转，如墨比乌斯体或墨比乌斯带形状。

21世纪初维尔切克说，量子维度上的运动所带来的变化不是位移，这里没有距离的概念---它是自旋的变化。这种“超光速平移”将给定内在自旋的粒子，变成不同的粒子。这里用对称概念，对自旋作的语境分析，自旋、自转、转动的语义学定义是：

自旋：在转轴或转点两边存在同时对称的动点，且轨迹是重叠的圆圈并能同时组织起旋转面的旋转。如地球的自转和地球的磁场北极出南极进的磁力线转动。

自转：在转轴或转点的两边可以有或没有同时对称的动点，但其轨迹都不能同时组织起旋转面的旋转。如转轴偏离沿垂线的地陀螺或迴转仪，一端或中点不动，另一端或两端作圆圈运动的进动，以及吊着的物体一端不动，另一端连同整体作圆锥面转动。

转动：可以有或没有转轴或转点，没有同时存在对称的动点，也不能同时组织起旋转面，但动点

轨迹是封闭的曲线的旋转。如地球绕太阳作公转运动。

用电脑能做出拓扑量子三旋动画视频,但人工用实物模拟三旋只是其中部分的自旋运动。三旋动画视频与弦论、拓扑量子联系,还可以是从能量函数处理纽结不变式的角度推广。其道理是:一个物体作平动,取其一标记点的轨迹,可以看成一条流线,能与一条未打结的绳线对应;自旋一周则与未打结的绳圈结应。用这种思想处理类圈体三旋的62种自旋状态,单动态是未打结的环或封闭线的纽结结构;双动态和多动态是不只一个环的纽结结构。如此用二维图(平面图)和琼斯多项式类似的纽结不变式描述,可将某些场的能相图变为形相图来计算,也能将形相图改为对能相的计算。因此三旋的渗透能更好地体现其真实的物理意义。"部分与整体相似"不管是生物基因绕组,还是物理的量子纠缠,最终通向的是极小子流形的拓扑。

有拓扑量子就有拓扑量子场论---这类量子场论开始于20世纪70年代施瓦茨的阿贝尔的陈-塞黑斯场论研究。80年代末在阿蒂亚启发下,弦论学家威滕发展了三个拓扑量子场论研究:一个就是非阿贝尔的陈-塞黑斯场论;第二个由超对称杨-米尔斯场论扭变得来;第三个由超对称西格玛模型扭变得来。进入21世纪,威滕等人又研究了具有更多超对称的杨-米尔斯场论的扭变,并将数学中的几何朗兰兹对偶解释为量子场论中的强弱对偶。威滕等人进一步发现,西格玛模型、陈-塞黑斯场论,以及超对称杨-米尔斯场论之间有千丝万缕的联系,它们都可以包含在弦论或者M-理论中。这类量子拓扑学有三个主题:a、量子群;b、三维拓扑场论;c、二维共形场论。

用三旋动画视频联系的拓扑性质,可揭示传统的拓扑量子场论任意子的量子计算机原理中的纰漏。因为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,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。

三旋动画拓扑量子视频联系崔琦分数电荷量子霍尔效应研究,三旋动画可以直接观察到类似具有分数电荷和分数统计的粒子,它们在时空中的演变,提供了理解量子计算的快车道。如三旋拓扑序导致的基态简并、分数电荷和分数统计,以及为相关的辫子群代数联系对应的量子不变量纽结、边缘态隧穿、输运等测量提供参考。

拓扑量子的纠错研究,如中国科技大学微尺度物质科学国家实验室潘建伟及陈宇翱、刘乃乐等教

授,成功制造出并观测到了具有拓扑性质的八光子簇态,并将此簇态作为量子计算的核心资源,实现了拓扑量子纠错。拓扑量子的薄膜研究,上海交大低维物理和界面工程实验室贾金锋、钱冬、刘灿华、高春雷等教授,已经制备出最适合探测和操纵马约拉纳费米子的人工薄膜系统。

量子自旋霍尔拓扑绝缘体的研究,拓扑量子计算在美国得到极大的重视,微软公司在其加州的研究所中网罗了大量理论人才,从事拓扑量子计算方面的开创性研究,并每年投入数百万美元直接支持加州理工学院、芝加哥、哥伦比亚、哈佛等大学相关的分数量子霍尔效应的实验研究。《三旋理论初探》出版后,我国拓扑量子计算研讨已呈现活跃,如2011年5月21至22日,由上海微系统所蒋寻涯研究员、上海交大刘荧教授和浙大万歆教授联合牵头开的"普陀论拓扑"专题研讨会;2011年11月25日至27日,由理论物理国家重点实验室资助的"理论物理前沿研讨会-凝聚态物理中的拓扑物态和量子计算研究专题研讨",其目的就是要推进我国在拓扑量子物态与拓扑量子计算、拓扑绝缘体与相关系统、拓扑超导体等研究。

拓扑量子在交叉科学中的应用,如非相对论物理学中的拓扑量子数,特点是对系统中的缺陷不敏感---此数在物理量的精确测量中变得非常重要,并提供了最好的电压和电阻的标准---在有机化学中,包括基团极化效应参数和拓扑立体效应指数的计算;有机分子拓扑量子键连接矩阵的构造以及分子结构特征参数的提取,矩阵特征根、拓扑量子轨道能级、原子电荷、化学键的键级等参数的计算;应用上述分子结构参数,对烷烃、单取代烷烃、链状烯烃、含C=O键和N=O键有机化合物、芳香烃和极性芳香化合物等各类有机物的热力学性能、化学反应性能、光学性能、色谱性能、价电子能量、酸性和生物活性进行的相关研究,等等。这可读文小刚的《量子多体理论:从声子的起源到光子和电子的起源》一书。

5、多重物质空间与三旋理论讨论

研究里奇流与协变的非线性希格斯粒子数学,俄国数学家佩雷尔曼的研究里奇流论文,2006年震惊学界。但对佩雷尔曼,只不过是数学家才在关心他的研究,因为此后的有关研究论文和专著,基本上集中在数学界。里奇流问题的初等表达方式是: $dg/dt = -2Ricci(g)$ 。这是说:一个封闭流形上的度规张量的演化(随时间参数的变化)是由里奇张量决定的,而里奇张量本身又是由度规张量场决定的。

研究这样一个问题的意义,是看你是持有何种物理、力学运动概念。在里奇流问题中,度规张量的演化就是物理学、力学中运动。这种运动表现为流形的几何"变形",与连续介质力学的变形概念是

类似的。在经典弹性力学中，研究的是： $[g(1)-g(0)]/2=e$ （应变）。即只比较两个位形，而里奇流研究的是连续的变化。

在三维流形上，运动的概念是一个二阶度规张量，而不是位移矢量。这个物理、力学的运动概念是由爱因斯坦建立的。换句话说，是广义相对论下的运动概念。如果一个人抱定位移矢量的运动概念，则他是无论如何会对张量运动表达持反对态度的。所以佩雷尔曼的研究成果的核心意义在于，为把这种运动概念应用于普通的连续介质中的物质微元（封闭流形）打开了道路，如微元的位形演化、微元间的界面相互作用等。决定里奇流的另一个方程式是一个与里奇曲率有关的泛函，在物理、力学中如何针对具体问题构造这个泛函，是地地道道的物理、力学问题。但这方面的研究并没有得到物理学界重视。

问题的起因很简单：里奇流问题相关数学工具在物理、力学学界的普及性不足。还有一个问题就是：人们偏爱于简单、直接、直观的概念体系，尽可能拒接复杂的数学概念。这种偏爱足阻挡前沿科学前进的原因之一——抽象的数学的研究工作，在力求最广泛的概括性下的进展作为一个极端，这和尽可能简单、直接、直观的概念体系下的另一个极端间，有巨大鸿沟。正是在这一个要点上研究工作严重不足：里奇流问题论文基本上发表在抽象数学集团的期刊上，而物理、力学中针对具体问题的论文发表在传统期刊集团上，二者间几乎没有正确、有效的交流，追求两个极端的人群是越来越背道而驰。

加之即使像掌握科学网、新华网、人民网、新浪网等新技术网络平台的一些高层次科学论坛版主，他们即使在国内受过大学、研究生、博士生教育，实际对类似里奇流问题相关数学、物理、力学等前沿其实并不一定清楚，而成为排斥民科在前沿基础科学与国际主流相向而行“跟跑”、“并跑”和“领跑”创新的高层屏障——连续介质力学对 dg/dt 可以作出应变的对应解释，在几何上对于曲率变化，也可做出局部内在转动的解释。如果把里奇流方程的左边的低阶近似，完全对应于应变概念，则对里奇流的力学几何解释就是：内在的曲率变化就是封闭流形的度规变化的原因，从而把局部内在转动归结为封闭流形位形几何演化的内在原因。由一个泛函 f 引入的完整的、在外场作用下的 Ricci（里奇）方程为： $dg/dt = -2Ricci(g) - 2ddf(R)$ 。

这样对特定的外场，与连续介质力学不同，应力的概念被一个依赖于曲率的泛函局部二阶微分特性给定了。在连续介质力学中，物质微元是封闭的 3-流形，从而 Ricci 流方程把微元闭流形的变化与连续介质的宏观位形变化连续了起来。但一个长期以

来的难题是，如何定义物质微元的几何属性。我国力学家陈至达教授建立的理性力学理论体系，事实上就是按引入先天性的 3 个独立矢来构造的，但是只完成了几何部分，没有建立相应的外场介入形式，而 Ricci 流方程恰恰是一个最为有力的补充。Ricci 流概念建立于上世纪 80 年代，在物理原因的描述上，的确是超前于理性力学。

Ricci 流概念为理性力学与现代物理的结合，打开了一扇大门；在经典的连续介质力学中，微元物质是被隐涵的假定为三个 1-流形的直和。此时各向同性假定是必须引入的，但是各向异性就象一个幽灵，紧随大变形而来。如接受，就与前提矛盾；如不接受，又与客观事实矛盾。因而，理性力学一直在这个问题上纠结不清。具有某种旋转对称性的各向异性介质，旋转对称轴是 1-流形，旋转曲面是 2-流形。对任意的微元为 3-流形的介质，唯一的办法是引入先天性的 3 个独立矢或是任意的 3-流形 $g(0)$ ，而这就是 Ricci 流。

福州原创物理研究所的所长梅晓春教授，在微积分运算上确实是有功底。但梅晓春在物理学基础与前沿领域得到的具有颠覆性研究结果如何呢？梅晓春和俞平博士 2012 年 6 月在美国发表的题为《量子力学普适动量算符的定义与微观粒子自旋的本质》的文章，称阐明了微观粒子自旋的本质，给出贝尔不等式得不到实验支持的原因，其中类似针对 Ricci 流说的理由，归结有 4 点：在曲线坐标系中，一直无法合理地定义动量算符。在直角坐标系中，将角动量算符作用任意波函数，得到的都是虚数；只有反之，动能算符对任意波函数作用结果是实数，逻辑才完备，且必须是实数。

然而这只是被转移，因动量算符的复数平均值被消除，但本征态波函数展开，复数平均值问题又出现，问题实际上没有被解决。梅晓春说用实数的“普适动量”概念，转移里奇张量，导出的普适角动量概念一切可阐明：a) 微观粒子自旋的本质；b) 贝尔不等式得不到实验支持，原因是自旋投影概念理解有误，采用的投影公式不成立；c) 贝尔不等式与隐变量是否存在无关；d) 贝尔不等式与是否破坏定域性无关；e) 可解决量子力学复数非本征值和平均值问题；f) 改变曲线坐标系中动量算符的定义；g) 改变动能算符的一致性。

但里奇张量真不存在吗？而且里奇张量的整体协变是类似进入点内空间，联系虚数超光速的。梅晓春说，微观粒子波函数的全同性、对称性，可导出波函数的叠加原理。量子纯系综起源于粒子波函数的全同对称性交换，量子纠缠实际上是波函数全同对称性交换的结果；不同粒子之间的纠缠也存在波函数全同对称性交换的背景，所以量子纠缠不存在在非定域关联和破坏因果关系，EPR 佯谬被彻底

消除。

但量子隐形传输不存在吗？梅晓春说，有两种等价的方式描述微观粒子的衍射和干涉现象：第一种是经典理论中宏观波的叠加方式，不考虑粒子与环境的相互作用，是唯象的、非本质的。第二种是量子力学方程的微观描述，要考虑粒子与环境的相互作用，是本质的波动性的本质能。但第一种宏观自旋不是真自旋，需要外力，只有第二种微观粒子的自旋才是真自旋，不需要外力。粒子自旋普遍存在指向里奇张量才是普适动量，是真空波动的本质。梅晓春说有一个唱红清醒的经典事实是：无论是在火花室还是气泡室中，微观粒子的轨道运动都是清晰可见的，如带电粒子在经典洛伦兹力作用下沿什么轨道运动，在什么位置上达到什么速度，什么加速度；在什么位置上以什么速度碰撞，所有的事情都一清二楚，凭什么说微观粒子没有确定的轨道运动？凭什么说它们的位置和动量不能同时确定？

梅晓春还说：问题的实质是物理学家们，经过近百年的哥本哈根意识洗脑后，对事实视而不见。爱因斯坦就自白，是理论决定我们看到什么。但梅、俞的“颠覆性研究”，能代表强子对撞机的实验吗——对照彭罗斯的《皇帝新脑》、《时空本性》等书中，对模具韦尔张量和里奇张量的标准统一解释，无论是曲线坐标系还是直角坐标系的研究，都需要争论需要什么样的模具生产——有没有类似奥运会机械流和策士流的统一标准？需不需要这种国际的统一标准？

联系对照葛森的《完美的证明》一书，看《三旋理论初探》一书从传统文化的自然全息开始的独立探索，这是把里奇张量与类圈体三种自旋结合，变成弦图框架理论体系的“魔杖”——反过来看梅晓春与佩雷尔曼的“砍砍杀杀”，梅晓春使用“相对性洛变式”、“相对性伽变式”和相对性“惯性系”等东西，依旧是相对论使用的模具。梅晓春说他拿这些“刀子”，也能证明：a) 暗能量不存在；b) 希格斯粒子不存在；c) 引力几何化描述不可能；d) 奇异性黑洞不存在；e) 根本不存在量子力学解释的不确定关系，或测不准关系是误解；f) 爱因斯坦的相对性原理是错的，等等。如果真是这样，梅晓春也能与佩雷尔曼“并驾齐驱”。但梅晓春教授认为：庞加莱猜想的证明纲领，佩雷尔曼仅仅是跟进了哈密顿和丘成桐发明的里奇流这把“刀子”，宣告“这一纲领的完成”。但事情是哈密顿和丘成桐没有早于佩雷尔曼就证明了庞加莱猜想。

庞加莱猜想是说如果伸缩围绕一个苹果表面的橡皮带，那么可以既不扯断它，也不让它离开表面，使它慢慢移动收缩为一个点。另一方面，如果想象同样的橡皮带以适当的方向被伸缩在一个轮胎

面上，那么不扯断橡皮带或者轮胎面，是没有办法把它收缩到一点的。即苹果表面是“单连通的”，而轮胎面不是。佩雷尔曼证明了庞加莱猜想及引起的风波，尘埃落定之后，标志着后佩雷尔曼时代的到来。葛森的《完美的证明》一书是对其前时代的回顾与总结。

三、韦尔、马约拉纳费米子与引力子量子通信

量子纠缠作为宇宙时空的“结构单元”，揭示“0”量子平行宇宙无论距离长度的单元“大和小”，质量、能量的单元“多和少”，可以没有区别。这就为量子卡西米尔效应平板提供了全域性的现实选择的实体或抽象理论模型，同时也为量子引力隐形传输提供了全域性的现实选择的实体或抽象理模型。由此真空量子起伏的“点内空间”，在量子纠缠联系原子轨道核外电子回旋的里奇张量效应时，因与核内量子起伏的质子卡西米尔效应韦尔张量产生的负能量发射，两者本末出候天衣无缝结合在此类量子引力信息隐形传输上，成为认识韦尔（Weyl）费米子和马约拉纳费米子到新型费米子三重简并费米子，突破传统分类，是涉及引力子量子通信的先声。

1、三重简并费米子涉及引力子

我国科学家发现的新型费米子三重简并费米子，突破传统分类，我们认为涉及引力子。作为量子卫星首席科学家的潘建伟院士，与量子纠缠的人生，是想证明量子纠缠与引力有关。这个目标不但宏大，更在实用、适用、使用，也许将是中国网信未来事业的指导方针。因为从网络地址、内容的“双轮驱动”分类看，在绵阳市的中国工程物理研究院（九院）的李幼平院士，有一个很形象的说法：叫作网络是“一体两翼、双轮驱动”。为啥？世界首颗量子卫星“墨子号”从太空建立了迄今最遥远的量子纠缠，但它还不属于量子引力信息通信。

因为它证明的在 1200 多公里尺度上，爱因斯坦都感到匪夷所思的“遥远地点间的诡异互动”依然存在，是只属于光子、电子、电磁波等实数的量子信息通信和量子密钥分发的量子信息通信。

潘建伟院士的更大目标是，在地月间建立 30 万公里量子纠缠，检验量子物理的理论基础，并探索引力与时空的结构。这是因为它才能说明，利用引力子的量子引力信息通信，两点的距离必须大于 30 万公里以上，即超过每秒光速的距离。但在 30 万公里以下的量子信息通信，也存在量子态信息隐形传输的引力信息通信。

这类似牛顿万有引力的韦尔张量效应。宇宙间网络通信的最高接顶传输“介子”，是光子和引力子。因为它们静止都为“0”，能够检测的速度都为光速。所以宇宙间的网络通信，接顶的“一体两翼、双轮驱动”就是光子和引力子。重庆出版社 2011

年出版的《量子纠缠》一书，作者是拥有剑桥大学物理学学位的克莱格，他在此书的开篇就说：“什么是纠缠？它是量子粒子之间的连接，是宇宙的结构单元……不管它们是在同一间实验室，还是相距数亿光年”。把量子纠缠说成是宇宙时空的“结构单元”，这是第一次颠覆作为微观和宏观的“量子”长度单元单位，有“大小”区别的常识。即长度不管“小”到同在一间实验室，在实验中的两个量子粒子分开的距离非常接近，还是“大”到相距数亿光年，都是同一个长度单元单位。

那么什么才有这种类似“长度”，却不分长度“大小”区别的宇宙时空“结构单元”呢？是“平行宇宙”。确切地说，是“0”量子平行宇宙。它们无论是两个平行宇宙，还是无数个平行宇宙，距离的长度“大小”都是相等的。因为“0” = “0” + “0” = “0” + “0” + “0” + …… = “0”，是相等且平行的。

这就为量子弦、宇宙弦、虫洞和“点内空间”等现实性之间选择的实体，或是抽象的理论构造模型，提供了实验和理论基础是相等的平台。所以“量子纠缠”的提出真是了不得。其次，由于“0” = “0” + “0” + …… = [1+(-1) + [2+(-2) + [30+(-30) + …… = “0”，也是相等且平行的，这就为宇宙时空“结构单元”的质量、能量单元单位，有“多和少”的区别又不确定。

因为“量子纠缠”提出在真空量子起伏的全域性的“瞬间”，也是可以没有“多和少”、“大和小”的区别的。这就为量子卡西米尔效应平板提供了全域性的现实选择的实体或抽象理论模型，同时也为量子引力隐形传输提供了全域性的现实选择的实体或抽象理论模型。因为这能说明真空量子起伏的“点内空间”，与量子纠缠联系原子轨道核外电子回旋的里奇张量效应，因核内量子起伏的质子卡西米尔效应韦尔张量产生的负能量发射，两者本末出候是天衣无缝结合在此类量子引力信息隐形传输上，成为认识韦尔费米子和马约拉纳费米子，到新型费米子三重筒并费米子，突破传统分类涉及引力子的先声。

把电子、光子和引力子牵涉在一起的，是彭罗斯解释爱因斯坦广义相对论引力方程 $R_{uv} - (1/2)g_{uv}R = -8\pi GT_{uv}$ 中，左边第一项 R_{uv} 里奇张量，属全域整体收缩效应的作用量。其余式中 R 是里奇张量的迹； g_{uv} 是对距离测度的空间几何度量张量； G 是牛顿引力常数； T_{uv} 是刻画能量、动量和物质性质的张量； $1/2$ 、 8 、 π 是数。左边第二项 $(1/2)g_{uv}R$ ，代表针对背着回旋卫星那一半星球的里奇张量收缩效应的作用量。等式右边的 $8\pi GT_{uv}$ ，属可计算和测量的引力作用量；其负号代表引力方向作用向球心而不是向外。

自从汤川秀树创立“介子论”以来，物理学中相互作用力无超距作用，所以引力相互作用力的“介子”也要称引力子。英国数学物理学家彭罗斯的《皇帝新脑》、《通向实在之路：宇宙法则的完全指南》、《时空本性》等书中，彭罗斯至少从1998年开始用里奇张量解读爱因斯坦的广义相对论引力方程，是当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用。这在世界科学家中，彭罗斯是第一个把里奇张量和韦尔张量结合，清楚、完整、简化地解释了爱因斯坦广义相对论引力方程的人。

由此联系《量子夸克》一书中的“对电子-正电子散射有贡献的一级费曼图”：等值反向速度的一对正负入射电子相遇，湮灭产生一个光子，然后这个光子又立马产生变成一对等值反向速度的正负出射电子。这里可以不涉及到引力子。但《量子纠缠》一书，在第1章《纠缠的开始》中说：玻尔刚刚提出原子结构的行星模型时，就存在一个问题，这也是爱因斯坦注意的地方，就是沿轨道运行并不断改变速度的电子，会发射光线。虽然玻尔想象电子沿固定路线运动的轨道，被称为定态，它限制住了光子，防止能量外泄——电子可以从一个轨道跳跃到另一个轨道，同时发出或是吸收光能。以后的波动力学、量子力学也证明费曼图，一个正负电子对的湮灭可以生成一个光子。

但这里没有提到引力子问题，而电子绕着的原子核作圆周运动，却涉及里奇张量的量子引力隐形传输，因此电子还有引力子的释放，是所有科学书籍被遗漏说明的地方。但现代的量子纠缠科学实验，最终是不会遗漏说明此现象的。例如，在上海张江国家科学中心的国家大科学装置上海光源，装置的软X射线自由电子激光，是全球顶级中能的第三代同步辐射大科学装置，外形酷似巨大的“鹦鹉螺”。圆形的“螺壳”内，3台加速器负责“出产”同步辐射光。无数电子以近乎光速昼夜不停地高速旋转。每每转弯，就会沿切线方向放射出一束束不同波长的高品质同步辐射光，通过光束线最终照射在各个实验站的样品上。虽然2019年才正式投入使用，但试运行中“同步辐射光源+X射线自由电子激光”的实验能力已有显示。

2014年以来，就有中科院物理所丁洪课题组，利用上海光源“梦之线”的同步辐射光束照射钽砷（TaAs）晶体，发现了韦尔（H. Weyl）费米子。这正涉及与彭罗斯说的里奇张量引力圆周运动产生的引力子有关。1928年狄拉克提出描述相对论电子态的狄拉克方程，第二年韦尔指出，当质量为零时，狄拉克方程描述的是一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子，这就是韦尔费米子。

钽砷家族材料呈体心四方结构，韦尔点附近的

贝里曲率呈刺猬状分布，与实空间中点电荷产生的电场分布类似，表明它们与原子中电子行星轨道圆周运动模型的量子引力里奇张量动量空间中的引力子有关。彭罗斯创立的正是里奇张量，与韦尔张量引力结合的解读。丘成桐曾戏说，爱因斯坦与格罗斯曼在 1912 年和 1913 年，合写的两篇论文就用里奇张量，定义空间中物质分布的物质张量；但因里奇张量并不满足守恒律，而物质张量满足守恒律，所以此时的方程组不兼容，解释物理现象并不成功，如无法解释水星近日点进动和牛顿方程预言的偏差问题。丘成桐说爱因斯坦算出水星的运行轨道具有微小偏差的进动，是在 1916 年。

此时史瓦西发现爱因斯坦方程用的里奇张量描述最终成功，是因边界条件早有初始条件的一组解，涉及星系重力是球形对称的影响。所以彭罗斯的里奇张量引力解读，更接近爱因斯坦 1916 年的广义相对论方程，认为行星沿着测地线移动，必须是圆周运动，但又可不一定是闭合的圆周。里奇张量和里奇曲率是一种全域性或非定域性的体积收缩的引力效应，而不同于后来韦尔张量和韦尔曲率是针对不管平移或曲线运动，体积效果仍与直线距离平移运动作用一样，只类似是一维的定域性的拉长或压扁的潮汐或量子涨落引力效应。

另外量子卡西米尔平板间也有韦尔张量收缩效应，但这与被绕离子核，在量子回旋间非定域性的里奇张量收缩效应的量子引力信息隐形传输，机制是不同的。里奇张量引力圆周可包括韦尔张量，所以是统一的。爱因斯坦的引力方程，有牛顿引力常数，原因就在此。彭罗斯对量子引力经典通道实数光速或亚光速传输部分的“量子信息隐态传输”，也是划归韦尔张量的。这指不管是圆周运动，还是直线运动，都可以按牛顿引力公式或“韦尔张量”来计算测量。它属于规范场和标准模型，与牛顿引力计算范畴等价。所以韦尔费米子，与彭罗斯说的韦尔张量引力非圆周运动产生的引力子也有关。

从韦尔到列维·齐维塔和嘉当最初创的规范场，也是它的依据。但韦尔用的不保持长度的规范群，没有想到引力子。韦尔费米子变换狄拉克方程描述，是一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子。韦尔构建了阿贝尔规范场相位联络理论，令人遗憾的是，十年后，量子力学更是偏离还能涉及的量子引力信息传输，这是一味只去联系广泛方式的向量相位理论---这是沿着封闭环路没有里奇张量、韦尔张量。

线旋是固定的局域空间移动规则；虽然在数学上，从嘉当、霍普夫、惠特尼等推广规范场，提出“向量丛”观念，给空间中的每一点都赋予一个线性空间，可以任意扭曲，但可惜缺乏彭罗斯说的扭量圆环自旋---这也类似三旋中的线旋的图像。诚

然，数学上的向量丛，应用于粒子物理学的量子化，辉煌反哺的结果，是杨振宁和米尔斯，将韦尔的阿贝尔相位联络，从交换的规范群泛化到非交换的规范群，这影响了相互作用基本力的整个高能物理。

类似“电子-正电子散射有贡献的一级费曼图”，一对正负入射电子相遇，湮灭产生一个光子，然后这个光子又立马产生变成一对等值反向速度的正负出射电子。原子中电子回旋轨道圆周运动中的量子引力，也可以使一对正负入射电子相遇，湮灭产生一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子的一个作光速运动的韦尔引力子，然后这个韦尔引力子又立马产生变成一对等值反向速度的正负出射电子，出现连接不同手性韦尔费米子投影的费米弧，能被实验直接观测到。

上世纪量子力学知道的电子态和光子态等新发现，导致了芯片、计算机、激光、互联网等等的出现。现在认识的韦尔费米子态和韦尔引力子态，未来会产生量子引力信息隐形传输工具吗？世界首颗量子卫星“墨子号”，在太空建立迄今最遥远的量子纠缠，证明在 1200 多公里尺度上，爱因斯坦都感到匪夷所思的“遥远地点间的诡异互动”依然存在。由此潘建伟团队等已在展望，量子纠缠和量子引力通信的发展。潘建伟说，他们下一步希望在地月拉格朗日点上放一个纠缠光源，向地球和月球分发量子纠缠。通过对 30 万公里或更远距离的纠缠分发，来观测其性质变化，也能对相关理论给出实验检测。

这里量子纠缠会受到引力影响，通过不断地扩展量子纠缠分发的距离，在实验上探寻量子物理和相对论的边界，这是对时空结构和引力开展的前瞻性研究。如在地月间建立 30 万公里以上的量子纠缠，探索引力与时空的结构，才能检验量子物理理论的正误。科学理论与实用技术不能割裂，也不应被割裂。正类似有新型费米子三重简并费米子的发现，而能竭尽全力推动量子引力通信的发展。这是中国科学院物理研究所为固体材料中电子拓扑态研究，开辟新方向中发现的。这种新型费米子的发现，是继“拓扑绝缘体”、“量子反常霍尔效应”、“韦尔费米子”之后的事。它不但能促进人们认识电子拓扑物态，开发新型电子器件外，也促进认识理解里奇张量、韦尔张量等结合的量子引力信息隐形传输。

2016 年中科院物理所的翁红明、方辰、戴希、方忠等专家预言，在一类具有碳化钨晶体结构的材料中，存在三重简并的电子态。其准粒子是三重简并费米子，这不同于四重简并的狄拉克费米子，和两重简并的韦尔费米子的新型费米子。物理所的石友国教授，由此指导博士生冯子力，迅速制备出碳化钨家族中的磷化钼单晶样品。丁洪和钱天教授，

也指导博士生吕佰晴，在上海光源“梦之线”和瑞士保罗谢勒研究所，经过几个月的实验测量，成功解析出磷化钼的电子结构。这也与翁红明教授指导博士生许秋楠，计算出的结果高度吻合。

但实验发现的突破传统分类的三重简并费米子，翁红明教授等人的理论工作，还只停留在说与狄拉克费米子和韦尔费米子态的不同上。他们认为三重简并费米子态，对外加磁场的方向敏感，使得含有它的母体材料，具有磁场方向依赖的运输性质。但物理所的陈根富教授研究组，在碳化钨中观测到与狄拉克半金属和韦尔半金属，显著不同的方向是依赖输运行为。这正类似彭罗斯说量子引力信息里奇张量和韦尔张量的方向，是各自依赖输运行为的解说。

德国普朗克研究所的科学家，也在磷化钼中观测到极低电阻行为。这种类似韦尔引力子的新型费米子的独特表现。以上他们都认为，从基本粒子组成虽然是分为玻色子和费米子看，但宇宙中存在狄拉克费米子、韦尔费米子和马约拉纳费米子三种类型的费米子也有可能。然而他们都没有去联系彭罗斯说的量子引力里奇张量和韦尔张量，各自产生的引力子来深度联系，与深度学习。

正因为电子、光子、引力子等三重简并费米子态或玻色子态，与时空连续的宇宙空间不同，电子所处的“固体宇宙”只满足不连续的分立空间对称性，导致传统理论四维时空中没有的新型费米子，而虚数和复数时空的引力子是可以穿越四维以上多维时空和高维时空的。寻找新型费米子拓扑物态延伸进引力子玻色子领域，是一个挑战性的前沿科学问题，下面先说我国和国际竞争焦点之一的韦尔费米子。

2、韦尔费米子理论前奏

德国科学家韦尔(H.Weyl,1885-1955),又译名为“外尔”或“魏尔”，他是希尔伯特的学生。德国出生的韦尔，是20世纪杰出的数学家、理论物理学家之一。同样，在韦尔之前的意大利，里奇(Ricci-Curbastro, Gregorio, 1853-1925)是黎曼(Bernhard Riemann, 1826-1866)的学生，也是20世纪前后杰出的数学家、理论物理学家、张量分析创始人之一。1892年里奇最早开始将黎曼几何学运用于实际研究，1900-1911年里奇和他的学生T.列维-齐维塔推动了这一学科的发展。但直到爱因斯坦在广义相对论中使用了里奇理论之后，张量分析才受到普遍的重视。

费米和海森堡学类似里奇和列维-齐维塔的张量分析，他们从质子和中子近似，类比引力质量与惯性质量相等近似，那么引力效应本身也可以被等价于时空坐标的变换L。由此任何物体都受到引力作用L联络，就是普适性；这也影响到希尔伯特和

他的学生韦尔。正如日本物理学家汤川秀树，用介子模型解释无超距作用，虽然复杂化了相互作用力解释，但复杂化的背后是更简单。但介子论不能具体说明引力如何类似拉力，以及为何引力子可以穿过多维时空。引力理论出现韦尔张量、里奇张量、庞加莱双曲张量和贝里张量的区别，以及分段协同的解释。这虽然复杂化了，但背后仍然是更简单清晰。如牛顿万有引力定律公式，联系韦尔张量。爱因斯坦广义相对论引力方程联系里奇张量，实数光速引力子和虚数超光速引力子是成一半对一半的，且是以实数光速引力子最先到后的引力开始计时。再是暗物质的引力，可联系庞加莱双曲张量和夸克禁闭量等。

拓扑学上“有限、无边界、有方向”的二维闭曲面，是用“亏格”来描述和分类的。对实闭曲面，亏格是曲面上洞眼的个数：球面无穿孔亏格为0；面包圈有一个穿孔亏格为1，两个穿孔亏格为2……不同的亏格对应的不同拓扑。更妙的是“空心圆球”，不但包括内外、虚实，而且把它作为“元空间”，还能回答宇宙空间膨胀。然而物质、星球却因引力可以收缩、坍塌，那么物质可无限可分和物质可无限压缩是悖论，还是同一？虚拟空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，这类似“8”字一个“0”，凹陷装入另一个“0”内面，像口袋内再装口袋，或者像一个空心圆锥体放到另一个空心圆锥体内部顶对顶的2维曲面空间示意图。这种顶对顶的交点变成“壳层”类似的翻转，这里“零锥”的点移动，可以是一维的弦或虫洞。但有两种不同的区别，从拓扑结构和庞加莱猜想来说，只在空心圆球壳层一处，有一条连通内外表面的一维的弦或虫洞，这种展开类似试管的曲面，空心圆球仍属于与球面同伦。

但如果有两处两条，及以上连通内外表面的一维的弦或虫洞，这时空心圆球如圈体，就属于与环面同伦，不是与球面同伦了。这种区别很重要。例如，把庞加莱外猜想空心圆球外表面向内表面翻转，比喻龙卷风，磁单极可以说就像龙卷风。但龙卷风与池塘水底有漏洞，产生的水面漩涡外表虽一样，但拓扑结构类型却不同伦。有漏洞的池塘水面漩涡场，与平凡的普通带圈及不平凡的墨比乌斯带圈，都等价于环面拓扑类型；只有一个曲面的克莱因瓶也如此。而点内空间类似空心圆球内外表面翻转的庞加莱猜想外定理，空心圆球内外表面也类似一对平行宇宙，就如阴与阳、有与无、大与小共生的宇宙。而从“零锥”翻转须有一维的弦或虫洞来说，又能推演膜弦共生的统一。因为内外表面翻转在“虫洞”的交汇的“交点”，必须要量子化。而且不管量子是球量子还是环量子形状，自旋必须存在体旋或有体旋的组合，才能翻转。球量子或环量子的自

旋存在自旋编码组合，这种自旋循环编码组合可以是一种标度无关性，而只联系三旋。

“空心圆球”略影“元空间”，是兰德尔的《暗物质与恐龙》一书说，暗物质类似透明的玻璃——如果略影“元空间”，类似透明的玻璃“空心圆球”，那么宇宙空间膨胀，类似透明的玻璃“空心圆球”膨胀，由于“空心圆球”壳层，外面壳层曲率为正，三角形内角和大于 180 度；内面壳层曲率为负，三角形内角和小于 180 度。在“空心圆球”外面看物质、星球，类似在吹气球一样，自然是宇宙的红移现象。如果物质、星球是在这种“元空间”内或内面，那么引力使之的振荡起伏，自然会发生收缩、坍塌。兰德尔——在薛晓舟教授的《量子真空物理导引》一书 162 页中的《兰德尔-桑德拉姆膜世界模型》就提到，说兰德尔提出我们的宇宙是一个五维世界。而且兰德尔从做粒子散射实验中，还想到额外维。

彭罗斯的《宇宙的轮回》新书，不同于他第二个阶段的《皇帝新脑》、《时空本性》、《通向实在之路》等三本书，他不提里奇张量引力而转向宇宙轮回。但这里遇到的熵增不能轮回的难题，他用尽平生的学问，得出他认为最好的结果——但彭罗斯还是没有解决熵增为何能轮回的问题，且里奇张量仍关键——因从彭罗斯的熵增轮回的“零锥”上，可以看出他对“川学派”的数学难题：“空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面”称之为的庞加莱猜想外定理，没有认识。而且从数学上说，即使步骤是拓扑的类似庞加莱猜想正定理——这个世界数学难题，是“千禧难题”之三的庞加莱猜想，2006 年世界承认虽被佩雷尔曼解决，但庞加莱猜想之外还延伸的逆猜想到外猜想，应该也属于是同一个系统，但佩雷尔曼的解决没有提及。

庞加莱猜想是如果伸缩围绕一个苹果表面的橡皮带，既不扯断它，也不让它离开表面，使它慢慢移动收缩为一个点。另一方面，如果想象同样的橡皮带以适当的方向，被伸缩在一个轮胎面上，不扯断橡皮带或者轮胎面，是没有办法把它收缩到一点的。所以说苹果表面是“单连通的”，而轮胎面不是。大约在 1904 年前庞加莱已知道，二维球面本质上可由单连通性来刻画，他提出三维球面（四维空间中与原点有单位距离的点的全体）的对应，使这个问题立即变得无比困难。从那时起数学家们为此的奋斗，佩雷尔曼只完成正猜想的证明。

庞加莱猜想的外猜想指空心圆球，实际也联系“千禧难题”之四的黎曼假设。《黎曼博士的零点》一书提到“临界线”的庞加莱双曲空间二维张量模型，是从空心圆球内表面看，试图分离一对粒子-反粒子，所需能量随分开的距离而线性增长，说明距离也不是固定的：空心圆球内的点，离圆心越远，与该空间中点的距离收缩得就越多。两者结合的所

有方程 $\zeta(s)=0$ ，有一条 $z=1/2+ib$ 的直线临界线。项中 $1/2$ 实际类似四舍五入。这才可以对应空心圆球内表面向外表面翻转——在一维虫洞中交遇，需要体旋的量子点球，而内外合成的普朗克尺度为无穷级数。这使黎曼假设延伸为的庞加莱双曲张量，实际与中科院物理所的科学家所说发现的新型费米子三重简并费米子有关。

即宇宙中，存在狄拉克费米子、韦尔费米子和马约拉纳费米子三种类型的粒子，而与引力有关。因为我们就在宇宙中——把我们的宇宙看成类似“空心圆球”，要从类似的钽砷晶体家族中分离一对粒子-反粒子的韦尔费米子或马约拉纳费米子，空心圆球内的点，离圆心越远，与该空间中点的距离收缩得就越多，所需能量随分开的距离而线性增长，而不是随距离固定的。这里把狄拉克费米子区别开，是电子属于狄拉克费米子，它有静止质量，应与静止质量等于 0 韦尔费米子和马约拉纳费米子有区别。理由是，有静止质量的基本粒子，可以用有质量的物理定理定律去处理。而类似没有静止质量的光子和引力子，才是有条件可以在宇宙内自由穿行的基本粒子。这是其一。

其二，费米子和玻色子的区分，是以自旋为 $1/2$ 整数和自旋为整数定义的。在《时空本性》一书中，霍金在《第一章经典理论》篇中，说他与彭罗斯采用类似顶对顶圆锥技巧，证明的“奇性定理”，能足以捕获一个区域的引力。因虽在正常的闭合二维面上，从该面出发的向外零性射线发散，而向内零性射线收敛。但在闭合捕获面上，这是一种弯曲面，无论是向内还是向外的零性射线，都收敛的——引力子至今还没发现，道理在于此——引力波和引力方程式都不是引力子——三重简并费米子态中韦尔费米子态和马约拉纳费米子态，涉及引力子闭合捕获面，是佩雷尔曼没有看到庞加莱猜想，延伸的逆猜想到外猜想，有三重简并二维与三维面——这能突破传统基本粒子分类。

从霍金与彭罗斯采用类似顶对顶圆锥技巧，从类似钽砷晶体家族中分离出的粒子-反粒子对的韦尔费米子或马约拉纳费米子，可以涉及玻色子类引力子。道理与圆锥曲线方程对应的曲线有关——这里一个圆锥体的拓扑结构，等价于一个球面，它们又都是一个 2 维曲面空间。同理，两个圆锥体顶对顶，是属于 3 维曲面空间。两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串，也是一个 3 维曲面空间。

费米子类似理想的顶对顶圆锥体的 3 维曲面，它才有自旋为 $1/2$ 整数的量子态。而玻色子类似理想圆球的 2 维曲面，它才可以有自旋为整数的量子态。像宇宙一样，一个球面可以无限膨胀，可与变大没有关系——这种无限大，或无限多，类似整数、自然数、偶数、奇数、素数等的无限多。但如果从

数学到物理，自然真仅是这样就太简单无趣了。这里事情没完，与空心圆球内外球面也是一个2维曲面有关---如果像“8”字一个“0”凹陷装入另一个“0”内面，像口袋内再装口袋，或者像一个空心圆锥体放到另一个空心圆锥体内部顶对顶的示意图，这种空心圆内外表面只有一“点”在连接；这个点即使拉长变为一维的线段，从拓扑结构和庞加莱猜想来说，却仍是与球面同伦的；可以说是一个3维曲面，内外球面是“同位旋”的。

此研究还没有完---事情是1958年开始的“大跃进”，伟大领袖毛主席号召解放思想，略高一筹的川大数学家们，决定解决新中国1949年解放不久，1953年毛主席就开始选定的“物质无限可分”的命题---这也是毛主席在集中古今中外争议的一个科学大智慧，交给全党内外的干部、学者、科学家和群众，希望去研究。从后来部分主流精英所创的“层子模型”来看，多数是顺着“无限可分”的逻辑，来思维的，这当然不符合毛主席本意的效果。

因为“可分”，可以不是把量子分割开，而是“可数”，类似整数、自然数、偶数、奇数、素数等，是无限多。那么把整数、自然数、偶数、奇数、素数等的无限多，分散在类似空心圆内外的球面上，甚至像“8”字一个“0”凹陷装入另一个“0”内面，类似口袋内再装口袋的球面上，也是合符逻辑能想象思维的。正是从这里，理解毛主席的大智慧，川大数学家们于是从毛主席的著名论断“政治是灵魂，政治是统帅”的高度出发，把后者加进“物质无限可分”的命题，化西方数学的庞加莱猜想和苏联数学的灵魂猜想，为“空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面”的证明，从而开创了第三次超弦革命现代量子色动弦学的先声---奠定了世界科学的第三极。

因为如果把对空心圆球内外表面的翻转，看成类似把一个空心圆锥体，放到另一个空心圆锥体内部且是顶对顶的图像，这也类似大宇宙中装小宇宙，两者无限变大还是无限变小，都能成立---而且能够把宏观与微观统一，这是通过一维的联络和在虫洞点的三旋交变能成立的---这里交变“交点”的要害，是一个圆锥体的表面与另一个圆锥体的表面翻转，必须经过顶对顶的交点---把它看成是量子点，普朗克尺度的级数是10进位制，可分只有四舍五入的有限可分。

这类著名寓言故事《羊过河》，选择山羊，是过不了河的。但选择的是人，懂得合抱转身（类似懂得“三旋”就不是“羊”而是“人”），就过得了河。当然，川大的数学家柯召院士和魏时珍教授等要解决类似“羊过河”的焦点和交点，这不关“羊”也不关“人”，而是高能物理和基本粒子涉及的量子，甚至是夸克或暗物质“火墙”壳层---

柯召院士和魏时珍教授等虽然能推论空心圆锥体内装空心圆锥体，对应类似“空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面”的证明，也等价于古今中外争议的科学大智慧“物质无限可分”命题。

这到今天也还能联系推论到电磁作用力和弱相互作用力---也类似两个圆锥体顶对顶属于3维曲面---这中间单独的一个圆锥体，是属于2维曲面，又类似一个磁单极，空心圆锥体可以内外表面交流翻转，但强力的胶子，和引力的引力子，也类似“磁单极”吗？在变相上说，夸克的色禁闭和引力没万有斥力。夸克是费米子，类似的这种3维曲面空间圆锥体顶对顶，跟着的不是0质量或0电荷粒子，而是类似黑洞火墙的暗物质和暗能量壳层。它们的另一半圆锥体，夸克色禁闭里的是夸克海、海夸克、胶子海、海胶子。

引力子是玻色子，没万有斥力却可过宇宙常数面的额外高维和多维---顶对顶的交点，变成“壳层”口袋类似空心圆球内外表面无破的翻转。这种两个圆锥体顶对顶属于双曲面的3维曲面，构成口袋“壳层”的量子或粒子，是类似量子密钥冗余码的暗物质，涉及的是多转子的束旋态。由于时代的局限，当年的川大数学家柯召院士和魏时珍教授等还不能具备这些知识，再加上其他种种原因偃旗息鼓了。但庞加莱猜想的外猜想，实际使弦论与暗能量、暗物质及显物质有了联系。其实在原子、原子核、质子、中子和夸克胶子等离子体的“壳层”等内，发现如夸克禁闭，联系暗能量、暗物质效应，类比黑洞火墙的“壳层”---这是类似“试管弦”管口是朝向“壳层”外排列。

反之，把装夸克、反夸克和胶子组成的强相互作用粒子看作“口袋”，朝向口袋“壳层”内排列的是“试管弦”管底。这种无“开口”的一端，形成的类似空心圆球的内膜面，它的“极性”其实类似弹簧，越接近“壳层”，反弹力越大---这类庞加莱双曲空间二维张量模型，距离并不是固定的：圆圈内的点，离圆心越远，与该空间中点的距离收缩得就越多。由此分析夸克禁闭，不管量子色动力学（QCD）说它与强力有关，其实这还与强相互作用粒子“口袋”壳层，类似“火墙”的暗物质和暗能量试管弦“壳层”---跟庞加莱双曲空间二维张量也有联系。所以，对比观察研究宇宙中大尺度结构形成，以及微波背景辐射等发现暗物质，微观认识夸克禁闭是暗物质，“世界科学的第三极”也并不就迟多少。

量子色动力学作为分析夸克禁闭的理论框架，强相互作用的SU(3)规范场论，自1973年以来认为，夸克受到被称为色荷的强力的束缚，两个或三个组成一个粒子的带色荷夸克，被限制与其他夸克在一

起,使得总色荷为零;由此不可能从核子中单个地分离出来。这种奇特性质被称为夸克禁闭或色禁闭,它能将粒子结合为无色的状态。但从庞加莱双曲空间二维张量暗物质和暗能量模型看,各种实验从未见到过的孤立夸克,原因是,如果试图分离一对夸克-反夸克,即 π 介子,所需能量,是随夸克与反夸克间的距离而线性增长的。

结果是,为了将夸克-反夸克分开,距离 R 所需能量随 R 增加。但量子色动力学只认为能量完全储存于不断增长的通量管内,夸克之间的距离愈大,它们之间的作用也愈大,夸克之间的距离愈小,它们之间的作用也愈小。但没有想到“口袋”壳层还有暗物质和暗能量的存在和作用---这是“世界科学两极”的败着---把暗物质的引力联系庞加莱双曲张量和夸克禁闭量,解答数学难题,暗物质和暗能量也可以就藏在质子和中子内部,量子数熵可被四色定理“约束”的球面表面积,和最大圆周切面面积计算出来。

这里用四色定理可以说明原子核内的质子和中子等“口袋”里,夸克的色禁闭表面是三色,实际是四色图形。如在平面上画一个圆,从圆心作三条半径分圆面积为三等分,模拟代表三种颜色的夸克,实际这只类似去黑洞视界的裸黑洞。而图中的圆心是类似裸黑洞的裸奇点,这是一种隐藏着大量虚粒子的夸克和胶子的“海洋”。

按庞加莱猜想正定理,它可以扩张为一个圆内接三角形的区间。所以强作用粒子“口袋”壳层“火墙”的色禁闭,是四色问题不是三色问题。说是三色问题,是没有计算强相互作用粒子“口袋”壳层内,被“火墙”表面包裹着的颜色---用四色定理证明“口袋”壳层里的夸克禁闭,所需三色只是球面或平面等表面积所需要的颜色,还必须引用1972年以色列学者贝肯斯坦,通过霍金证明的公式提出黑洞熵的概念和公式---它等于黑洞视界的面积。黑洞公式 $S = (AkC^3) / (4hG)$ 。A=黑洞事件视界的面积, h =普朗克常数, G =牛顿引力常数, c =光速, S =熵, k =玻尔兹曼常量。

以上如果设 h 、 G 、 c 、 k 等常数都为1,那么黑洞熵 $S=A/4$ 。这里把黑洞事件视界的面积联系球面的面积公式 $A=4\pi R^2$,设球体的最大截面的面积为球体赤道截面的圆面积 $S=\pi R^2$ 。黑洞熵像一个球面一样,是封闭的所能包含信息量的最大可能的熵值,这取决于球的边界面积而不是体积,因此 $A=4\pi R^2=4S$,反之, $S=A/4$ 。这里的证明,还要引用萨斯坎德的《黑洞战争》“持球跑进”,与特霍夫特的全息原理,以及对更大范围的物质和信息观控相对界计算熵公式 $S=A/4$ 的应用---以及还要联系庞加莱猜想外定理的虫洞隧道里,类似“羊过河”图像作的交点“三旋”量子旋转选择。

众所周知,在原子核、质子、中子、夸克里的强相互作用力是短程力,根本作用不到原子核外和原子外面去,所以对原子核外的电子和电子云有行星式轨道旋转引力作用,没有决定性影响;只对夸克和强子本身,有引力作用的决定性意义。正因为如此,是用胶子来行使强相互作用力的。其次,胶子也是只有三种颜色,说明它们也是一种表面共振传力作用。另外,一般认为胶子是没有质量,也说明质量在强相互作用力中,并不需要展示。可见胶子即使有“熵”作用,也仅是在原子核、质子、中子、夸克、夸克胶子等离子体里,起切除修复和错配修复机制的作用。

量子色动弦学认为,装在原子核质子和中子“口袋”里除三个味夸克外,还有暗物质。一是暗物质类似“量子冗余码”,有“不合法”体旋造成的质量希格斯机制的翻转频率及混合角的存在。希格斯机制造就的质量,也有产生引力子穿出质子和中子壳层,吸引核外绕原子轨道作旋转运动的电子。虽然原子核内质子数目与作旋转运动的电子数目相等,或成比例增长表明,是电磁力对电荷的吸引,但只这一项是不够的。二是还有大量的自由电子,存在于金属物体内或原子外层,它们绝大多数也并不脱离金属物体。这种吸引力,仅靠价夸克的质量总和作用是不够的;也有类似星系边缘运动得快的恒星,是暗物质暗能量的作用。正是夸克色禁闭强相互作用力因量子色动力学解释不完备和不充要,量子色动弦学出现才自然瓜熟自落。

所以利用对庞加莱猜想外定理的获证,以及对三旋理论第三公设“物质存在有向自己内部作运动的空间属性”,和里奇流的联系等研究,发现“千僖难题”这七大难题都属于同一个系统。例如,“千僖难题”之一“ $P=NP?$ ”的 P 多项式算法问题对 NP 非多项式算法问题,联系魔方的数学建模,对应“冗余码”的暗物质,类似魔方是属于多转座子的“束旋态”;而“避错码”的显物质是类似陀螺,属于单转座子的“旋束态”。由此解决类似“ $P=NP?$ ”的任何 N 阶魔方,类似一个 N 值的魔方的阶数,描述 N 阶魔方的转动,要看几何概型。

又例如,“千僖难题”之二的霍奇猜想:霍奇断言的代数闭链的有理线性几何部件组合,类似彭罗斯说韦尔张量引力是卡西米尔效应平板链线,和里奇张量引力是转动互绕的卡西米尔效应平板堆链,它们各有自己的维数和程序清晰的几何出发点……,等等。而冷却至几乎绝对零度的钽铌晶体,发现内部存在韦尔费米子的材料称为韦尔半金。费米子是组成物质的基本粒子之一,韦尔在1929年预言韦尔费米子的存在,他说无“质量”电子,可以分为左旋和右旋两种不同“手性”,这种电子被命名为“韦尔费米子”。

2012 年和 2013 年中科院物理所的科学家，也预言在狄拉克半金属中可实现无“质量”的电子。2014 年他们再预言在钽单晶材料体系中，可实现两种“手性”电子的分离。这为现代物理学引力子这种基本粒子和准粒子的内在统一，打开了一个窗口---引力子难发现，不奇怪---因为理论基础并没有完善到，引力子类似一个内外表面可翻转的空心圆球，没有翻转时类似一个理想的圆球，是个 2 维曲面，它的自旋为整数的量子态，属于玻色子。当空心圆球内外表面可翻转为类似两个圆锥体顶对顶---也类似两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串时，这是一个 3 维曲面，它的自旋为 1/2 整数的量子态，就属于费米子了。

因为引力子作为类似负实数开平方和虚数开平方定义的基本粒子，其实表象是一种虚数大量子的粒子，属于玻色子类，也可简化看作“虚大量子粒子”，它主要参加虚数超光速的量子引力信息隐形传输作用。而作为韦尔张量引力，主要是靠规范场的时空间隙量子卡西米尔效应平板链，在传递牛顿万有引力。但量子卡西米尔效应平板链每处间隙内外的量子起伏，参加的有实数和虚数两类的多种不同组合的量子对，而要统一协调间隙链“点内空间”的量子起伏的引力作用，仍是虚大量子的引力子的功能。所以不管韦尔张量和里奇张量的引力，是分是合，引力子仍然是引力波不可离开的话题。

这类似复数，实部和虚部可分可合。1884-1894 年里奇通过研究黎曼、李普希茨以及克里斯托费尔微分不变量的理论，萌发了现称张量分析的绝对微分学思想。1900-1911 年里奇和他的学生列维-齐维塔，研究黎曼几何和黎曼代数---现在来联系光速研究的韦尔张量的“变量”和“不变量”，几乎成了类似引力子的“分水岭”。

列维-齐维塔是 1890 年考入帕多瓦大学数学学院，师从里奇；1894 年毕业后，就留校任教的。当时因为已有了超光速存在实数超光速和虚数超光速之争---实数光速如果作为“不变量”，它只能存在于实数类似的时空；它作为实在事物，这是一个可测量计算的唯一标准。但实数超光速，也可以类似或只可以作为谎言、戏说、假设或实验与计算错误等存在---在科学理论中，这成两难问题---以牛顿万有引力和麦克斯韦电磁场波计算为例，光速不变，就难以解决“如设绕着星球作圆周运动物体的半径为 1 米，它到星球表面最近距离为 30 万千米，当星球的半径大于 30 万千米时，要速度只有光速大的引力子，传到星球表面的信息才开始让里奇张量引力，产生整个星球体积的同时理想收缩，那么就不能使星球直径另一端的表面也同时开始收缩”。

因此必然有产生一半对一半的实数光速引力子和虚数超光速引力子，并以实数引力子到达时间

为准才行---引力是拉力，不是推力，说到底类似“收缩”。里奇要用“收缩”解释黎曼张量包含的引力，但说不清楚具体的收缩机制。列维-齐维塔主张现实，说不清楚就模糊化。但两人矛盾并没有公开。爱因斯坦写出物质分布影响时空几何的引力场方程，不容易---要图说非欧黎曼-里奇张量的“变通”，更不容易---因为里奇张量引力的整体收缩效应，牵连时空难以言说。

爱因斯坦不明言列维-齐维塔的变通手法，就是证据---爱因斯坦是把时空的协变、联络，类比纤维网织，从非欧黎曼时空本身明言是四维弯曲时空出发，空间弯曲结构自然仅取决于物质能量、动量密度，在时空中的分布。反过来时空的弯曲结构，会决定物体的运动轨道。这类似当沿着茶碗侧面抛入一个玻璃球时，玻璃球就不会马上落入碗底，而是沿着侧面滚动一会儿。同理，地球会沿着太阳所造成的时空弯曲，滚向太阳周围，又因地球是在几乎为真空的宇宙空间里公转，所以不会停止运动。

3、韦尔费米子和马约拉纳费米子

韦尔费米子和引力子的相同点在那些？韦尔 1929 年提出线性色散无“质量”电子的设想，是为左旋和右旋两种不同“手性”，而被称为“韦尔费米子”。但手性是属于“奇性”，具体来看这种“韦尔费米子”，也有类似霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧证明“奇性定理”的性质：这是在正常的闭合二维面上，从该面出发的向外零性射线发散，而向内零性射线收敛。在闭合捕获面上，无论是向内还是向外的零性射线，都收敛。这类似引力效应现象，所以与引力子有牵连---2015 年中科院物理所方忠教授团队，理论计算在拓扑半金属钽单晶里，发现具有“手性”的电子态，也就顺理成章沿袭传统，称呼为“韦尔费米子”；预言藏身于钽单晶当中有韦尔费米子。

物理所的陈根富教授小组能制备出具有原子级平整表面的大块钽单晶。而有同步辐射光束照射钽单晶，更容易把“韦尔费米子”展现在人们面前。由此我国的“韦尔费米子研究”，就被入选欧洲物理学会《物理世界》新闻网站，成为 2015 年度国际物理学领域的十项重大突破之一的新闻亮点。但“韦尔费米子”的发现，如只被说是电子学的基本建筑单元，那 2015 年英国皇家化学协会网站则报道，就有两个国际研究组在争夺首创权---中科院物理所团队和美国普林斯顿大学物理学家扎伊德·哈桑团队。

事情没完的是，2015 年 2 月 17 日中科院上海丁洪研究小组，把“韦尔费米子”被发现的这项学术成果，提交给了国际著名《科学》杂志，然而到 7 月 16 日《科学》杂志在线，只刊登了哈桑小组和麻省理工学院的这项学术研究成果。中科院的发现，

被《科学》期刊意外拒稿。所以有科学家说：如果中国在相关领域也有影响力大的高水平学术期刊，中国科学家的学术成果发表便不再受制于人。

然而在“韦尔费米子”发现上说句公道话，由于多年排斥或不看重川大数学家柯召院士和魏时珍教授等的“柯召-魏时珍猜想”或称“庞加莱猜想外定理”的研究成果，中科院等并没有在韦尔 1929 年提出的线性色散无“质量”电子设想上，有重大的基础理论创新突破---如探讨“韦尔费米子”涉及引力子，在闭合捕获面上类似霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧证明“奇性定理”的性质，此效应能与引力子有牵连---加之即使像掌握科学网、新华网、人民网、新浪网等新技术网络平台的一些高层次科学论坛版主，即使在国内外受过大学、研究生、博士生教育，实际对类似里奇流问题相关数学、物理、力学等前沿其实并不一定清楚，而成为排斥民科在前沿基础科学与国际主流相向而行“跟跑”、“并跑”和“领跑”创新的高层屏障。

只有《环球科学》杂志 2012 年第 7 期，陈超教授发表的《量子引力研究简史》，可看出此被压抑的情况---当然中科院等中国科学家，首次通过理论计算发现的钽砷晶体家族的这种半金属，以及首次通过角分辨光电子能谱，发现“韦尔费米子”的存在，也是对柯召院士和魏时珍教授等的“柯召-魏时珍猜想”或称“庞加莱猜想外定理”的研究成果的证实和支持，值得大书特书---寻找“韦尔费米子-引力子翻转”的科学竞赛，也是世界各国的科学激烈“中性竞赛”。

众所周知在物理学界，一个通过理论推导和公式推算出的结论，必须通过实验验证才能被承认。1928 年狄拉克提出描述相对论电子态的狄拉克方程，到 1929 年韦尔指出，狄拉克方程质量为零的解，描述的是一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子。但 90 多年以来一直没有在实验中发现“韦尔费米子”，也没有发现“引力子”。事情没完的继续，是丁洪研究小组的论文，在未作修改的情况下，已被国际著名的《物理评论 X》期刊接受发表。而且丁洪研究小组又在瑞士光源，观测到钽砷晶体中的韦尔点及其附近的四维韦尔锥。

这与霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧证明的“奇性定理”，发现在闭合捕获面上，无论是向内还是向外的零性射线，都有收敛的性质，是一致的吗？也许丁洪小组没有讨论和注意。这种韦尔半金属的另一个根本特性研究，成果能在国际知名刊物上发表吗？当然这方面也得力于拓扑半金属领域中开创的理论原创工作，丁洪等中科院科学家能找到韦尔费米子的产生和观测，就得益于此提供的新思路和途径。如早在 2011 年南京大学万贤纲教授，就与几名国际研究者合作，通过理论计算，预

言一种复杂磁结构的铋氧化物，可能是韦尔半金属。同时中科院物理所的方忠、戴希等科学家，也预言铁磁尖晶石 HgCr_2Se_4 ，可能是韦尔半金属。但是由于磁性材料的复杂性，这两个理论预言的实验验证，都变得非常困难。

失败使得变为寻找一种非磁韦尔半金属，成为方忠等科学家的想法。在 2012 年和 2013 年两年里，他们先后从理论上预言钠三铋晶体 (Na_3Bi) 和三砷化二镉晶体 (Cd_3As_2)，是狄拉克半金属。里面存在的三维无质量狄拉克电子，是由一对重叠在一起的具有相反手性的“韦尔费米子”构成。2014 年他们先后在《科学》和《自然--材料》发表一篇论文。理论预言的证实，是首次被称为发现的“三维版本的石墨烯”。这为实现相互分离的手性韦尔费米子，提供了新思路 and 途径。翁红明教授还从发表于 1965 年的一篇实验文献中，获得灵感。他通过第一性原理计算，认为砷化钽 (TaAs) 晶体等同结构家族材料，可能也是韦尔半金属。这类材料能够合成，并且没有磁性，打破了中心对称，是实验制备、检测，都非常便捷的绝佳材料。翁红明与戴希、方忠等合作，在确认了这一结论后，2014 年他们将此理论预言，在 arXiv 网站率先向国际公开才受到同行的关注---包括中科院、北京大学、普林斯顿大学等众多实验小组，都投入实验验证工作。

四、量子通信涉及引力子的证明与应用

韦尔费米子和马约拉纳费米子涉及引力子的证明，更联系中国的量子引力通信和量子计算机等产业---量子引力通信与量子计算机合体的双结构，最终才能真正共同组成“一体两翼、双轮驱动”的网信事业---作为量子卫星更大的目标，是在地月间建立 30 万公里以上的量子纠缠，才能检验量子物理的理论基础，并可探索引力与时空的结构---这里涉及量子纠缠的意思是，两个处于纠缠状态的量子就像有“心灵感应”，无论相隔多远，一个量子状态变化，另一个也会改变。

但将一对有“感应”的量子分置于两地，适用于保密通信，还有一项工作，是光速量子密钥的分发；以往的量子纠缠分发，实验只停留在百公里的距离。所以潘建伟院士就说：上世纪 90 年代中国缺乏开展量子实验的条件，但现在条件具备，量子纠缠在时空中的无限延展，就是量子引力通信---至少现在理论是这样。因为量子纠缠会受到引力影响，它的品质会下降。对时空结构和引力开展前瞻性研究，通过不断地扩展量子纠缠分发的距离，在实验上可探寻到量子物理和相对论的边界---物理学终究是门实验科学，再奇妙的理论若得不到实验检验，无异纸上谈兵。潘建伟院士希望：在地月拉格朗日点上放一个纠缠光源，向地球和月球分发量子纠缠；通过对 30 万公里或更远距离的纠缠分发来观测其

性质变化，对相关理论给出实验检测。

前面已经说过是彭罗斯的引力里奇张量效应解释，和玻尔的电子圆周运动收发光子的联系---彭罗斯说爱因斯坦的广义相对论引力方程中，里奇张量是指当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用。这种里奇张量联系两者引力效应的“中介”，应该有引力子共振。而玻尔说物质原子中的电子和电子云，就有绕原子核的圆周运动，只是没有说有引力子---玻尔只是想象电子沿定态运动的轨道，可以从一个轨道跳跃到另一个轨道，同时发出或是吸收光能、光子玻色子。但两者对应，这里也应有引力子玻色子。沙寅岳教授曾说，量子力学是电子轨道不变，电子的运动速度可变。在两个不同的过渡状态，会产生多余的能量，多余的能量会以光的形式释放出来，并且两个不同运动状态前后的频率之差就是光的频率，用公式表示： $F_p = F_b - F_a$ 。

式中 F_p 为光子的频率， F_b 为电子发出光子之前的频率， F_a 为电子发出光子之后的频率。这里电子的频率是指电子的分子轨道频率，或从一个原子向另一个原子运动发生轨道改变而发出。光子是正负带电粒子组成的旋转电偶极子，旋转轴的方向与运动方向垂直。如果考虑氢原子基本半径轨道上的电子发射光子的频率，那么电子的速度等于光速乘以精细结构常数，电子绕质子运动的频率是光的频率的二倍。电子的动能与电子的基本频率之比是普朗克常数，电子的基本频率是氢分子轨道的频率，电子的轨道频率与光子的频率存在非常精确的关系。量子霍尔效应和分数量子霍尔效应更加证明，电子存在同频共振和异频共振的稳定状态。这样量子力学也被称为玻尔量子力学，但沙寅岳教授没有谈它的里奇张量效应的量子引力行为，也不完善。

光子玻色子和引力子玻色子的牵连，区别和相同点又在哪里呢？区别是光子已经被发现，而引力子至今未找到。相同点有三：运动速度一样，是光速；静止质量一样，都为0；中性一样，不显电性。光子玻色子和引力子玻色子的牵连，重要的是引力透镜现象。这是由于时空在大质量天体引力附近会发生畸变，使得光子光线经过大质量天体引力附近时发生弯曲。如果在观测者到光源的直线上有一个大质量的天体引力，则观测者会看到由于光线弯曲而形成的一个或多个像。

那么光子玻色子和电子费米子的牵连，除玻尔原子模型和沙寅岳说的情况外，还有哪些根据呢？这就是中科院翁红明、方辰、戴希、方忠等科学家说的存在三重简并的电子态的新型费米子，其准粒子就是三重简并费米子，即狄拉克费米子、韦尔费米子和马约拉纳费米子。但最为经典和广泛认知的

还是狄拉克的电子方程的四重简并的狄拉克费米子。这个过程是，现代物理对电子的自旋如面旋，是球就不能取 z 和 y 两个空间方向同时作面旋，而是对球电子转轴只能一个方向取如 $-z$ 和 $+z$ 两个相反的值。这在三旋理论的环量子上，是面旋正反转，加上体旋的倒轴向。

1925年海森堡，创新出量子力学的“矩阵版本”后，泡利立即配合，说电子自旋不能同时取两个空间方向正好对应。不仅如此，他们还把这类只作面旋的球量子自旋编码，说成是“不对易”概念的数理特征。量子力学有了“不对易关系”矩阵表示联系后，泡利再翻新电子的自旋描述，可用 $SU(2)$ 群的2维矩阵来表示。那么贯穿整个粒子物理发展的 $SU(2)$ 群的2维矩阵，与球量子表示的4维时空有什么样的迷魂之处呢？玄机是曲面的“边界”既可以说是2维曲面，也可以说是3维曲面。这是2维球面可以考虑为是将2个圆盘的“边界”，无缝的粘合起来形成的封闭球面。同理，3维球面可以考虑为是将这种2个2维球面，像数字“8”那样在一个“点”处，无缝的粘合起来，形成“球串串”类似的封闭图形的“边缘”。

常识是，2维球面这种单独的一个球体，转一圈是360度。图说3维球面转一圈是720度，是自旋类型不同的独特之处。如泡利就说：从 $SU(2)$ 群的一个2维矩阵，表示回到自身需要经过720度的旋转，可考虑3个矩阵。后来泡利、海森堡、狄拉克、洛伦兹等，更是在 $SU(2)$ 群的一个2维矩阵的数学大戏上作编排---例如，在类似球点三角坐标 xyz ，因三处都有 $1=1$ ， $1=(-1)$ ， $(-1)=(-1)$ ； $0=0$ ， $1=0$ ， $(-1)=0$ 等多种配搭，即选择何种2维矩阵都行---以上这3个矩阵，就构成了 $SU(2)$ 群的一个2维基础表示，这3个矩阵的线性组合可以构成3维球面上的任何一点。由此把2维表示联系电子的波函数需要的2分量的向量，正好一个分量描述电子自旋向上的状态，另一个分量描述自旋向下的状态，且可从一个分量连续变化到另一个分量。

但环量子三旋标准，对此评说是只知自旋类似球量子的面旋描述，没有体旋描述。狄拉克发现的向量描述，需要4分量的“完整的电子波函数”，被说成这个4分量向量，对应洛伦兹群的4维表示的基，也被称为“旋量”。这多出的2个分量形成的向量，用于描述正电子，这个球量子是空洞；并且对要旋转720度的三维球面的“8”字形的“球串串”，还可以由一个电子和正电子，有间隙似地无限靠近组织完成。从洛伦兹群的2个 $SU(2)$ 群的张量积，看该向量，可作为 $SU(2)$ 群的2维表示的基，以暗示球量子面旋不变动位置，但转轴方向倒位的上、下“自旋”，也就是“同位旋”，正好是电子所处的两个不同状态。由此泡利、海森堡、狄拉克

等，为核子理论铺平了道路。海森堡反过来还类比泡利的 SU(2) “自旋”理论，将 SU(2)群用于描述核子。海森堡是最先把球量子面旋转轴方向——倒位的上、下自旋，仍坚持类比“自旋”，提出“同位旋”概念的。

如此说来，引力子应该雷同光子一样普遍存在，但又为什么测不到引力子呢？引力子没有地位的原因，主要是量子引力共振纠缠量子传输接顶，不管韦尔张量和里奇张量是分是合，引力子虽然仍是共振量子色动引力学不可离开的话题，但量子引力共振的复杂，不同于音叉共振共鸣的无形传播——“听”，只是利用无形介质空气传送共振的原理对声振动的谐波作分析——而引力共振，类似量子纠缠隐形传输，是将原物信息分成经典速度传输和量子隐形传输信息两部分的。

这又分别经由经典通道和量子通道，传送给接收者的。经典信息，是发送者对原物进行某种测量而获得的。量子信息，是发送者在测量中未提取的其余信息，通过纠缠来传送的；接收者只有在获得经典传输的信息之后，才可以制造出原物量子态的完全复制品。这种两者统一的不可分，是量子引力涉及经典通道、经典光速的引力子，与量子引力涉及隐形传输的量子通道、量子虚数超光速的引力子。但又是以前者经典通道、经典光速的信息，传送给接收者时才为准开始认知。这使绝大部分引力子，好像没有了地位。

这里经典通道、经典光速的引力子，类似静止质量为 0 的中性光子或中微子——做引力实验对比，两物体之间的距离需要 30 万公里以上，地面上无法达到——所以即使存在量子里奇张量引力效应，这种引力子也被忽视，由此引力子看起来很少——反之能做的实验，是以经典通道、经典光速的引力子为准，自然超前的量子虚数超光速的引力子就没有了意义。而最近的地球与月亮之间的距离虽够，但无法去做此类实验，测量引力子也就是空话。

这里还要说明的是，引力子为光速，是测量决定的。而“测量”本身本质，是指传统经典光速范围。其次量子的概率，本身本质也是指传统经典光速和测量行为。这里虽然实数超光速不存在，但引力子虚数超光速是存在的。理论根据是：从爱因斯坦质能转化公式 $E=MC^2$ ，到希格斯质量场方程 $E=M^2\Phi^2+Ah\Box$ ，可证引力子，是类似负实数开平方和负虚数开平方定义的基本粒子。由此，引力子不同于电磁力、强力、弱力等其他三种相互作用力的“介子”的地方，是唯一它才具有穿过时空四维以外的额外维，有通过高维和多维的多层时空功能。这关系到里奇张量解读：因为当星体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕星体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用，就不管韦尔和里奇

是分是合，引力子类似复数，实部和虚部可分可合。这种对称与对称破缺的统一，是必然要求产生一半对一半的类似实数光速引力子和虚数超光速引力子，而且开始收缩，只能是以实数引力子最先到达的为准。这就不违反相对论的逻辑，和实验观测的事实；也是杜绝暗物质、暗能量的乱用乱套的关卡。其次，这里由于经典的光速测量引力子是韦尔张量引力效应，即使测量到引力子，也难与光子或中微子区别而被忽视。

引力子难于发现，还可以类比磁场和磁力线，测量到磁力线，但人们并没有普遍发现磁力子或磁单极。从宏观和显物质，延伸到微观和暗物质，量子信息隐形传输往往有无形介质暗物质在从中配合，但人们不易发现。因为虚数超光速是约每秒 30 万千米以上，人们接触的距离和大小没有超过光速尺度。但量子纠缠，无论是在定域中发生，还是在非定域中保持，发生纠缠的量子之间必须要通过一种东西来联系。在量子之间起联系作用的这种东西，也类似磁力线。

磁力线有一定的刚度，对于无静质量（即无惯性）的光量子而言，不论这个磁力线本身的刚度真值是多么的小，它相对于无静质量的光量子而言，其刚度的相对值便是“无穷大”，所以才会发生只要改变其中一个光量子的状态，另一个光量子的状态也同时作改变的情况——光量子的纠缠，表面上看起来象鬼魅一样，实际上是因为光量子无静质量引起的。光量子无静质量，也即光量子无惯性，连接光量子的磁力线的“刚度”不管其值是多么地小，只要这个值不为零，这个值相对于无静质量的光量子而言，便是“刚度”无穷大。因此，发生纠缠的光量子即使被分开到相距很远的距离处时，人为地改变其中一处的量子的状态，这个状态就会通过具有“无穷大刚度”的磁力线，引起在另一处的无静质量的光量子，作同时性的状态改变。

以上便是量子发生纠缠时，量子的状态改变具有“同时性”的原因——根据的实验和理论，是量子卡西米尔效应平板现象——但引力子普天下都是，为什么检测不到引力子？这可类比磁铁吸铁的磁现象为什么似乎罕见？按理磁性起源的经典理论和实验，从安培电流或环形电流说，在物质中电子绕原子轨道作旋转运动自旋的环形电流很普遍，电子存在自旋也就是自身具有磁性，可以说磁性是无物不有、无处不在——由于磁铁的 N 和 S 磁极，就源自无法再分割的电子，它具有 N 极和 S 极，所以无论把磁铁分割得多么微小，它都有 N 极和 S 极——但磁铁吸铁的磁现象的稀少，道理是一个原子有多个电子，如果排列有序变乱，它们的自旋相互抵消，使多数电子的自旋与磁性无关，物质整体也就不会显磁力。

同理，单从里奇张量显引力效应的现象看，当星体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕星体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用，自然界和宇宙中产生的引力子很多。但正如地球上的人很多，然而同一时间各个人或各群人做的事有不同一样，各种里奇张量引力效应产生的引力子，针对的是不同的“圆周运动”，类似编码了一样，各批引力子走各自的道。如果没有类似编码的区别，引力效应就会乱套。但至今物理学认为：引力子没有内在的区别。由此也就不能遵循各种里奇张量引力效应情况下的引力子密码，去检测引力子，所以引力子至今未找到。

其次，引力子的引力效应，本质是一种量子纠缠。这种量子通信很容易受环境条件等因素影响而屏蔽，引力子也就不容易检测到。而且实验制作检测引力子的材料，也如同实验制作检测韦尔费米子和马约拉纳费米子的材料很困难一样，不容易也就难去检测。引力波不是引力子，而是引力效应。引力方程不是引力子，仅是计算产生引力子的韦尔张量和里奇张量效应的结果。从引力子密码学和引力子材料学看，传统到现代对引力子的本质本征的理论认识，仍然缺少，所以难以指导引力子的检测。这里我们提出量子引力全息自旋纠缠原理和量子引力密码记忆储存原理，来阐述这类问题---这些研究30多年已经公开发表了多篇论文和出版了多本专著，但没有被重视。

例如，1985年湖南省《自然信息》杂志第三期发表的《隐秩序和全息论》，是阐述量子引力全息自旋纠缠原理的，获四川省思维科学学会优秀论文一等奖。1986年南京《华东工学院学报》第二期发表的《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》，是解决以色列魏兹曼科学院院长哈热瑞1983年提出的夸克和轻子内质量“奇迹般”相消的难题。《北京科技报》、《信息报》等，以“一道世界物理难题获解”作过报道。这个难题的延伸，实际联系量子引力密码记忆储存原理。道理是，物质质量直观认识来源重力，重力与引力相关。哈热瑞在解决了零质量问题后，却遇到了超对称使质量的手征性，发生对称性自发破缺的问题。

这个问题的解决，能把质量与量子自旋联系起来，最终与体旋和偏振相关。道理是，体旋存在“偏振”过程而有多个向量。这在网文《夸克禁闭四色定理新解》中有说明。这里体旋与“偏振”实际成为一种量子密钥密码，与此引申出量子引力密码记忆储存原理；反过来，也能统一量子引力全息自旋纠缠原理。道理就如为什么陀螺，比指南针的定向更基本？这个道理明白后，为什么量子纠缠隐形的虚数超光速传输和实数光速传输是两种形态，又是统一的，也就能明白。

即量子纠缠隐形的虚数超光速传输的本质原理是什么？本质原理简单说就是拓扑球量子的自旋自身有手征性，无须外环境影响去识别。道理类似指南针能定向，在地球各地除两极外，都能定向相同指向南方，是外环境地磁场貌似全域性，在地球各地除两极外，都能对指南针定向相同指向南方起作用。但离开地面、地球，指南针也就不起作用。即使地磁场也依赖地球自旋的手征性，但这个球量子太大了；而安培环形电流有磁场手征性，这个环量子又太小了。因此如果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。但陀螺罗盘不需靠磁力线的作用，在宇宙太空能定向，是利用陀螺本身的多层自旋来定向的。

陀螺类似球量子，这种球量子自旋定向的原理，也能揭示自然界中自旋调制耦合功能的EPR效应普遍存在。量子引力通信也如此。

1、引力子有自旋和手征性吗？

先说有人认为1994年格林伯格实验，是用严格实验证明类似人脑之间存在量子超光速影响的“心灵感应”---把量子缠结看成是超光速，这不是严格证明。一是三旋理论指出，任何量子本身就是一个类似超级陀螺仪的三旋陀螺，量子之间进行缠结，类似陀螺仪使用前进行的测量与标准之间作的调整校对，所以陀螺仪使用中间产生的任何测量信息，在使用者之间都是明确的，即是“超光速”的。这跟爱因斯坦、波多尔斯基、罗森提出的量子EPR效应一样---这种被迷惑的量子力学非定域性，有纠缠---量子纠缠所谓粒子间神秘的联系奇妙，就在其中的一个粒子经过测量，就可以了解另外一个粒子的状态，一个粒子的变化都会影响另一个粒子。

即两个粒子之间不论相距多远，它们是相互联系的；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，都将任何信息得不到。这种特性也是它的保密安全性之所在。而量子信息隐形传输，就是借助于两个粒子之间的纠缠作用，将待传输粒子的未知量子态传送到另一个地方。其基本思想是：将原物的信息分成经典信息和量子信息两部分，它们分别经由经典通道和量子通道传送给接收者。经典信息是发送者对原物进行某种测量而获得的，量子信息是发送者在测量中未提取的其余信息，通过量子纠缠来传送。接收者在获得这两种信息之后，就可制造出原物量子态的完全复制品。这个过程中传送的仅仅是原物的量子态，而不是原物本身。发送者甚至可以对这个量子态一无所知，而接收者是将别的粒子(可以是与原物不相同的粒子)处于原物的量子态上。原物的量子态在此过程中已遭破坏。但这如何来说明引力子通信的量子纠缠和量子隐形

传输呢？

无论是拓扑球量子还是拓扑环量子的自旋，自身就有手征性，定向不讲外面环境的区域性。特别是环量子因为存在面旋、体旋和线旋等三旋，自旋手征性更复杂，因此量子力学非定域性特性与三旋的关系更丰富。在 EPR 实验中，之所以曾经耦合过去的光子，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另一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。

再说量子概率克隆应用于量子信息提取和量子态识别，虽然是目前量子通信处理的一个好办法，但类似电子传真、电子邮件和基因复制，量子概率克隆并不等于能类似已经超光速地追上复制真品的时间。正是从量子不可克隆的基础出发，潘建伟、陆朝阳、朱晓波、王浩华等专家能够用 3 个基本部件构建出单光子量子计算机：纠缠粒子、量子移物器和每次处理单个量子比特的门。例如，从移物器制造两量子比特的方法，是采用经仔细修饰的缠结对把两个量子比特从门的输入传送到门的输出，而修饰缠结对的方法恰好是让门的输出接收适当处理的量子比特。这样，对两个未知的量子比特执行量子逻辑的任务，就简化为准备预先定义的特殊缠结对并进行传输的任务。

显然，使移物成功率达到 100% 所需的完整贝尔态测量本身，就是一种两量子比特的处理过程。由于各个粒子的状态彼此紧密相关，一旦某个粒子的状态因受到测量而确定下来，其它粒子的状态也随之确定。但区区几个量子比特，不足以实现任何稍微复杂的运算功能，要制造实用的量子计算机，多粒子纠缠的操纵就成制高点。

现在我们来说决定引力子是否有量子纠缠和量子信息隐形传输？从定向来判断，曾经调整校对过手征性纠缠的一对陀螺类似的球量子，不管它在地球上，还是远离地球多远，测量最好至少要远隔 30 万千米以上。当然陀螺定向的原理，主要是陀螺必需转得够快，或惯量够大(即角动量要够大)等条件，旋转轴才会一直稳定指向一个方向。陀螺仪是装置在除了要定出东西南北方向，还要能判断上方跟下方的交通工具----只要把高速旋转陀螺的转轴指向，与飞行器的轴心比对后，就可以得到飞行器的正确方向。而指南针罗盘不能取代陀螺仪，道理也是指南针只能确定平面的方向，利用的是地球磁场定向，会受矿物分布干扰和受飞行器含铁物质的影响；而且在地球两极，地理北极跟地磁北极的不同而出现很大偏差。

但以上这些对引力子纠缠机制判定的条件，如

高速旋转都是自带的，就不说。从最简单的拓扑球量子自旋，说它自身有的手征性，定向此时是不分太空环境的区域性，道理是球量子自旋以类似的球体描述，自旋转轴有箭头向“上”、箭头向“下”、箭头向“倾斜”等区别。这里暂不管“倾斜”，只把自旋方向和自旋轴向“上”或向“下”，以及加上手征性，作为它自身行为的一个方向性识别不变组合，是四种情况的避错码。由此类比太空陀螺仪定向，与地面曾纠缠过的陀螺仪定向，是不需要经典通道和量子通道，以及介质或介子传送，两处陀螺仪之间的定向判断，也类似虚数超光速联系的。但这种虚数超光速联系，不能说明远隔 30 万千米以上的引力效应，不需要经典通道和量子通道，以及介质或介子传送。

因为量子引力的引力子经典通道传送信息给接收者，是牛顿引力公式的扭秤实验证明的。而彭罗斯是用韦尔张量和韦尔曲率，即针对不管平移或曲线运动，体积形变仍是与直线距离平移运动作用一样，只类似一维的定域性的拉长或压扁的潮汐或量子涨落的引力效应说明的。这种韦尔张量和韦尔曲率的经典通道传送给接收者，是决定性的，而且有类似有线电话和无线通讯的区别，以及是这两种形式的结合。但量子引力的引力子量子通道传送信息给接收者，是爱因斯坦广义相对论引力公式的引力透镜观测证明的。而彭罗斯用的是里奇张量和里奇曲率，即当星体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕星体整体体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用的引力效应说明的----这里不管韦尔张量和里奇张量的引力效应，是分是合，引力子类似复数，实部和虚部可分可合。但在物质和星球体内说到底，还是一种量子卡西米尔效应平板对堆链----走向有序也必然像铁、镍、钴等元素的磁力线那样，形成像一串重叠的圆环饼子组成的极性走向的圆弧极限，最终爆发也像北极出南极进的磁力线转动循环，是一种全域性或非定域性的体积形变引力效应----但它走出铁、镍、钴等物质，就类似进入的是“点内空间”或称“虚数时空”，像虚数粒子一样。

引力效应量子卡西米尔平板间的韦尔张量收缩效应，与被绕离子核，在量子回旋间非定域性的里奇张量收缩效应的量子引力信息隐形传输机制，本质虽有不同，但“里奇张量”和“韦尔张量”又是统一的。这是牛顿万有引力和爱因斯坦广义引力这两种引力机制在路径积分的路线间隙上，以及双方物体内部，有无数的量子卡西米尔效应平板对，和形成有量子卡西米尔效应平板对堆链----由于量子卡西米尔效应平板对，间隙内外有真空量子起伏----有实数对量子起伏，虚数对量子起伏，复数对量子起伏----这种“里奇张量”和“韦尔张量”的经典通道与量子通道，它们之间路径的实数光速和虚数超

光速量子信息隐形传输联络，类似虫洞。

韦尔张量的引力效应，虽能靠时空规范场的间隙量子卡西米尔效应平板链在传递牛顿万有引力，但量子卡西米尔效应平板对链在每处间隙，相因子的量子起伏参加的，是实数和虚数两类的多种不同组合的量子对。而要统一间隙量子卡西米尔效应平板堆链内，空间的量子起伏的引力作用，仍是两种机制中的虚数超光速引力子，才具有的超前组织协调的强大功能---即量子卡西米尔效应平板链类似有线电话通信的经典通道和电流；但引力子类似无线通讯的电磁波，是用等价于虚数超光速“相因子”的里奇张量编辑的量子通道和传送者。

里奇张量和韦尔张量，都是一些等于“0”量子真空起伏能量的可观效应---卡西米尔效应，是两个平行平板间隙内外的压力差不平衡，才造成的两个平行平板之间的相互吸引或排斥---在宏观中，像波浪推动物体前行靠近的引力或排斥，压力差只来自外力。这种引力机制，本身就类似常识用柔性的绳子拉，和用刚性的棍子推等一样，但量子引力卡西米尔效应，与两个物体本身之间的联系不是直接的。

那么众多的引力子在各种不同的里奇张量与韦尔张量引力任务中，如何知道各自或各群的分工配合的呢？这就要讨论量子引力信息传输需要的密码和密钥。在目前实践的地面量子通信和星地量子通信中，为防止泄密需要的量子密码和量子密钥及分发，是采用光速量子传输，只需涉及光子、电子、电荷，所以引力子看起来也就不重要，而不被重视---但其实不然，引力子比光子、电子、电荷的量子通信广泛得多，而且也能把量子通信和量子计算机结合起来，对人类社会未来有深远的影响。

量子引力信息传输，从球量子自旋和手征性定向调整校对纠缠现象上看，叫做“量子自然全息自旋纠缠原理”。道理是，类似陀螺，只有整体形态一致的量子，自旋才有避错码的存在。反之，类似魔方的非整体形态一致的量子就不行。魔方只可与类似球量子自旋编码的冗余码联系。暗物质原子量子就是被看成属于冗余码的量子编码物质，所以不容易发现，即使暗物质很重、很多。里奇张量引力的量子传输普遍存在，一处里奇张量的引力子是如何设定它们的引力行为呢？这也是引力子和量子计算机统一量子信息传输考虑的问题。实践提示的是，现代量子计算机和量子纠缠的测量，利用的是类似光子的偏振行为，而不仅是转轴方向的手征性区别。

况且对众多各种情况的引力传输设定，球量子自旋转轴方向手征性编码的数目太少了。但如果加上球量子偏振，就能大大增加编码符号设定的基本单元。例如，球量子偏振进动，在环量子的三旋理论中，是属于体旋范围。用垂直于球量子体旋轴作

切面，大圆有 360 度的角度方向可分。其次，过球量子体旋轴作切面，大圆也有 360 度的角度方向可分。把 360 个方向作为符号编码设定，两个切面的组合，编码信息量是 2 的 (2×360) 次方。把其中相同的两个符号的编码，看作静止不动点或冗余码，只有 (2×360) 个。从中减去后，仍是宇宙级数量的编码数。这也成为“量子信息记忆储存原理”的基础，以及量子引力通信传输内容发报和接收的基础。

由于量子引力纠缠编码各种引力子区域性不会混乱，这不仅是球量子可行。如果是环量子，因它除体旋和面旋外，还有线旋。线旋又分平凡线旋和不平凡线旋。不平凡线旋还可分左斜和右斜两类。而左斜和右斜这两类，各自还分上下两种方向性转动。所以对自然、宇宙、点内与点外空间的任何量子引力行为，用来编码都是足够的。这也是人类大脑的量子信息记忆储存原理的一部分。但须要说明的，联系垂直于球量子体旋轴的切面，和过球量子体旋轴的切面，统一韦尔费米子和马约拉纳费米子，也能用这种剖面图来说明，而且对三重简并的狄拉克费米子也能说明。

例如，过球量子体旋轴作切面，剖面图是个大圆，设定为是一个垂直平面。那么垂直于球量子体旋轴的大圆切面，就是一个水平面；它在垂直的剖面图上，投影是过大圆圆心的水平线，与大圆边线相交的左右两点，就代表“韦尔费米子”，以及可分为左和右两种不同设定的“手性”。而此垂直的大圆剖面图上的圆心，就代表“马约拉纳费米子”，以及它的反粒子就是自己本身。这虽是同一点，但实际这个圆心点，是过水平线直径的中点，和过水平面剖面图大圆边线，与垂直的过球量子体旋轴的切面的交点，在垂直剖面上的投影。

而狄拉克费米子，是用垂直剖面大圆边线与垂直的过圆心的直径的上下交点代表的不同手征性。从体旋联系量子质量来说，狄拉克费米子质量可以为 0 和不为 0。不为 0 即为狄拉克电子。而在水平面剖面上的韦尔费米子和马约拉纳费米子，质量都为 0，是此时体旋与面旋的正交点。至于韦尔费米子和马约拉纳费米子的自旋为 $1/2$ ，与引力子类似空心圆球内外表面翻转有关---空心圆球是个 2 维曲面，自旋为整数引力子是玻色子。但类似空心圆球内外表面翻转成类似顶对顶的圆锥体像“8”字形的“球串串”，就是一个 3 维曲面，自旋要旋转 720 度，就是费米子。

狄拉克费米子的自旋情况也如此，还可以是由一个电子和正电子，有间隙似地但又是无限靠近在组织完成 $1/2$ 自旋的。

3、涉引力子外科学简史

如何将量子理论和引力子结合在一起，其实引

量子现象本身就是自然、宇宙管理万事万物的“天网工程”、“天眼工程”----“天网恢恢疏而不漏”，也适用于自然、宇宙、地球的机制----量子引力通信，地球、宇宙本身就处在引力全息之中。

用激光全息摄影成像原理的三种性质来比较，引力全息也有类似特征。例如，激光摄影中需要两束相干光线的结合聚焦，这与引力效应研究需要完善引力子的功能和传输信道有联系。因为类似磁场和电场存在引力和斥力现象；电磁场纠缠、共振、传输可以用电磁波含虚数光子、电子解释。但引力产生引力波，引力波不是引力子，而是衍生时空和衍生几何现象。引力没有斥力，引力波能使两个物体靠近，也是靠物体后面的推力。但引力子是靠拉力，所以用绳子模型或棍子模型，可直观说明产生拉力要使用的工具和方法----这也仅是引力的拉力直观模型。

因为类似“超距”的引力现象，还可以用无形的类似声音、电磁波、信件等信息、命令传输，结合类似战场战争指挥抓人、捕人、取物的模型，来说明韦尔张量和里奇张量的量子引力信息隐形传输机制。以及韦尔费米子和马约拉纳费米子涉及引力子，是类似前线的指挥员、组织者的角色----这里不需要绳子、棍子，只需要有类似经典、传统的信道传输，及社会追随的群体、个体纠缠，前线战争的指挥员、组织者，自然在后方的指挥平台的驱使下，就会组织自己的队伍去完成类似引力的任务。

这里要说明类似激光摄影成像，存在两条量子传输相干光线和路线，对应的量子引力信息隐形传输，信道仍然是两种----经典的是路径积分上的量子卡西米尔效应平板对链，以及真空量子起伏的虚、实量子对----这类似物资后勤运输部队、民众支援前线队伍及路线等。

量子信道是指合在经典信道中的引力子，以及虚数超光速传输的信息----这类似战争后方指挥部和前线指挥所之间，有时仍然有少量的指挥员、组织者在交流、协调来往一样。即在引力现象中，引力子在路径上的少，聚在实体上的多。再说激光摄影成像第二个特征的减维原理，是激光全息摄影描述的3维图景的所有信息，都能降维被编码到2维胶片上的明暗相间的图样上；反之，用这个胶片和两条相干光线又可以复现该3维图景。引力现象从这种三维变二维功能出发，提供了韦尔费米子和马约拉纳费米子的材料制作和产生方法的方向。

第三是激光摄影的图像，还有“部分与部分、部分与整体相似”的全息特征，联系引力现象类似“天网工程”、“天眼工程”、“天网恢恢疏而不漏”----联系类似自然、宇宙万事万物的规律、机制的完整性、可分性、不确定性、精确性等对称的统一性，与自发对称破缺的统一性。从深度学习全息

原理的角度去看待量子信息，也许能衍生时空模拟及量子拓扑物态的成果。例如，复旦大学吴咏时教授，是既研究引力理论又研究凝聚态物理的专家，他认为量子计算机能联系衍生时空和衍生几何，这是中肯的。

因为产生量子里奇张量引力的机制，能把量子计算机和量子引力通信连接在一起，可以用来研制“量子色动纠缠引力智能手机”----潘建伟院士等的星地量子通信实践，已解决了量子通信中的类似光速信道的量子密钥分发。如果“量子色动纠缠引力智能手机”能成功，实际这是一场“新工业革命”，其普及推广也是一项全球的“科学天眼工程”。薛其坤院士早指出，研究拓扑量子物态是制造更好电子器件的基础，韦尔费米子和马约拉纳费米子的发现，已说明这一点。

复旦大学万义顿教授曾跟随加拿大圆周物理研究所的理论物理学家李·斯莫林攻读博士学位，斯莫林教授的圈量子引力论研究，就涉及环量子。万义顿教授如果重视拓扑量子物态凝聚态物理，可从体现在量子信息和量子计算方面的量子技术未来的方向去发展----如南方科技大学和北京大学的俞大鹏院士强调的对单光子、单电子等单粒子的控制，这与北京师范大学寇谡鹏教授研究的冷原子到拓扑绝缘体有关。这类研究是实现量子信息和量子计算开初的基础性工作，但引力子可以不是低温。操纵好、用好量子手段，还有如做原子钟、精密测量，甚至可用来做癌症的早期诊断等应用，为人类带来福祉。

潘建伟院士说：“量子信息到了破土而出的时候”----这基础到宏观和微观显物质粒子的共振、喷射、辐射，共鸣----借助粒子之间的碰撞、弹跳，棍子、绳子的推、拉等模型，理解的共振无超距作用的介子论----如音叉共振、声音共鸣是空气分子的碰撞----即使麦克斯韦方程组中，用复杂的旋度、梯度、散度简化处理的电磁波，不需要另外的介质，也要用涡旋式线旋的圈套圈的链线，来类似解释是振荡电路中，变化的电场产生变化的磁场，变化的磁场产生变化的电场，由近及远地往复循环传播。

说电磁波类似池塘水面投石产生的同心圆的水波，这是需要介质的。而电振子辐射的球形波阵面，是单个粒子作直线运动，粒子群则呈球面向外扩散。电磁粒子质量部分的韦尔张量引力波，才类似绳线振荡的横波和纵波。把这种绳线振荡放在同心圆扩散的水波面，引力波图像的介子是什么呢？这是含有显物质粒子的实量子起伏和暗物质粒子的虚量子起伏，而不是甘为军教授说的是：涡旋引力场由变化的动力场所产生，动量场也可由变化的涡旋引力场产生。

因为引力子是一种复数量子的粒子，属于玻色

子类，它主要参加虚数超光速的量子引力信息隐形传输作用。其实共振纠缠的是能量，而能量本身属于量子。在一个特定频率下，共振可产生比其他频率以更大的振幅做振动，但它的能量来自哪里呢？或贮藏在哪儿呢？

实际就与物质的引力有关。引力又与暗物质有关。但暗物质不是随便可用的，否则就会乱套。当前的公开解释量子通信，是指利用量子比特作为信息载体来传输信息的通信技术。量子通信的内涵很广泛，量子隐形传态、量子密钥分配等都属于量子通信。但量子隐形传态是一种以量子叠加态编码的传递量子信息的技术，它首先要在信息传递的“本地”和“远方”两地间，建立量子纠缠，将要传递的“目标量子信息”与量子纠缠的本地方进行测量，远方的纠缠量子状态随即改变，即可将远方的量子态，重构成为“目标量子信息”。

在这个过程中，原先携带“目标量子信息”的物理载体却留在原处，不必被传送。这里联系密码学最基本的概论是“明文”与“密文”。密文是基于密码的“代替”和“换位”进行的。引力子和光子是物质世界的宝贝，也是物质发展的顶峰。物质的基本粒子、生物的基因结构、社会的语言文字，类似三大类型的密文密码，在这三大类型的各自领域，都实行的是公钥体制。体外可见的物体，都是“明文”。所谓公钥体制，是讲该体制的加密算法和加密密钥均可以公布于众，供加密者选择使用。而解密密钥由用户 A 自行秘密保管。

从某种意义上说，在这三大类型各自领域属于的“明文”，是用“代替”和“换位”加密来区分的。如人类社会除基因、地缘和信仰不同外，是以语言文字的不同，划分的民族、国家。“解密”是要懂得他们的语言文字，才能知道这种语言文字的公钥加密与自然“明文”的对应。通过引力子的虚数超光速量子态隐形传输，安装的第一道“科学天眼工程”，具有全息、统一性。但引力子只是作为公共信道，没有加密与解密功能。量子真空的起伏，才对具有量子卡西米尔平板效应的各种粒子结构，起有间接作用的加密与解密，以及量子密钥分发的调控。所以天然的“量子色动纠缠引力智能手机”，在地球的任何角落，对任何自然物质原子量子来说，比人类使用高级智能手机还平等——它的微信流量，在地球任何角落可使用且不用限制，也不收取任何通话费——自然引力通信与人工智能引力通信的是不同的。

当然自然引力通信，类比用无线通信技术与电子计算机设备互联，构成可互相通信和实现资源共享的网络体系，它还超越无线局域网——如家里电脑无线射频上网，和手机或平板电脑无线保真上网等，还要无线网卡、无线 AP、无线天线等硬件设备的构

建和终端。无线局域网也有不用通信电缆或光纤将电子计算机与网络连接，其移动通信灵活、可靠、兼容、保密、节能、小型化、低成本，电磁环境无要求，数据速率快等优点；但自然引力通信也比此还更好。

把人工智能引力通信，对比自然引力通信如何呢？作为人工智能引力通信尝试——如果我国的量子卫星上天，真的实行的是量子引力里奇张量隐形通信，而不单是做量子密钥分配文章，那么天地一体化对接，建立星地链路属于经典通道光速的量子叠加态编码，那么隐形传递高速量子密钥分发的、可使用“量子色动纠缠引力智能手机”的时代已经不远。这种量子色动纠缠引力智能手机，即使今后有量子计算机，也不能解密通信的内容；能解密的也仅是接收方的代码。

五、再论偏振量子数与量子通信马约拉纳熵

引力中，时空实数域和虚数域或复数域是不相同的。道理是，韦尔张量涉及连续中的微观间断，这种间隙类比引进卡西米尔效应，就有两个关节点：一是需要平行平板对，这包含 3 和 4 这种最低的量子数。二是真空包含一定的能量，这指量子起伏；如果可以把量子韦尔张量引力效应与量子卡西米尔效应的平行平板对的间隙联系起来，再与我国古代自然国学的易经八卦阳爻“—”和阴爻“- -”符号图示联系，也可以把阳爻“—”和阴爻“- -”，看成是微观世界动与静并存的阴阳互根的卡西米尔效应平板链单元。

张崇安高工的空实二源观实际存在二次量子化讨论：如果说在实数的空与实领域，实比空更自组织、更受约束，而熵更低的话，那么在虚数的空与实领域，相对实数的一片空，这种空的连续也有微观间断的话，这里的间隙就类似虚数的空与实部分；而且是反过来，虚数的空比实，比实数的空比实部分，熵更低。

这里的熵，类比阴爻实的部分，以及阳爻，是因为阳爻与阳爻的连接之间，阳爻和阴爻的连接之间，阴爻和阴爻的连接之间等相对有间隙，熵更低。为啥？这是因原子核内“质子”数为 3 和 4 这种最低的量子数，在形成量子卡西米尔效应的平行平板对后，还有类似量子色动化学的比拼博弈。传统的化学元素周期表，是以原子核内的质子数在排列编序，但只有 3 个量子数才能形成一个平面，6 个量子数才可形成一个平行平板对。而 4 这种量子数，形成的一个平面可以是正方形，8 个量子数可形成一个正立方体，就有 3 个平行平板对，所以它比 3 为中心形成的平行平板对的引力振荡更好。

盖尔曼论所有强子的夸克组成是，一对夸克-反夸克组成介子，三个夸克才组成重子。今天发现了 4 个夸克组成家族，对此量子色动化学厘清的

是，宇宙起源标准理论认为，物质与反物质遗留下来的不对称答案，就在于庞加莱张量在原子核层次与纯夸克海、海夸克层次，存在二次量子化正反物质对称性破坏（对称破缺），这是一种自然的现象。但事实是反物质不足，并不等于暗物质就是少。

量子色动化学的卡西米尔效应的平行平板对，解释的正粒子与反粒子的组合和衰变略有不同的是，量子数 3 的吸引力小于量子数 4 组成的结构，而熵大；反之在夸克海、海夸克的自由组合空间，量子数 4 组成的结构吸引力大而熵小，更有利夸克禁闭而对物质的组成更“安全”，这在数量上足以解释为何现今反物质的消失。

在《伟大的超越》一书中，讲阿卡尼哈默得、马德西纳等科学家，提出的“膜世界”、“反德西特共形对偶全息场”、“额外维”等平行折叠的多流形宇宙时空，引力是可以自由地穿越的，而与电磁作用、弱相互作用和强相互作用等所有其它作用力的性质不同。但在爱因斯坦广义相对论中，引力解释的实在，是用类似斜面使东西会下落聚集，但这种下落是因重力（引力）的作用，使爱因斯坦的解释成类似的引力循环悖论。再说彭罗斯的里奇张量引力，类似热力学熵解释盒子里空实二源的熵，仍用介质波类似的微观粒子的弥散与聚会在解释。

对有许多种正反分布不同的微观结构，从微观结构的总数 $W=2^{50}$ 可知，该宏观系统的熵正比于粒子数 n ($n=50$)。微观状态数是一个无量纲的量，与状态空间或者相空间是多少维也没有什么关系。因为对理想气体而言，分子运动的“相空间”维数，如果考虑的是单原子分子，每个分子的状态由它的位置（3 维）和动量（3 维）决定，有 6 个自由度， n 个分子便有 $6n$ 个自由度。如果是双原子分子，还要加上 3 个转动自由度。所以张天蓉教授说，经典热力学和统计物理使用的相空间是连续变量的空间，不像硬币状态空间是离散的。因此，熵是相空间中某个相关“体积”的对数，这个相关体积中的点，对应于同样的宏观态。

但实际在量子里奇张量分形卡西米尔之链中，连续熵和间隙熵是可以整合起来的。因为熵如果作为一种介质波或非介质波物质粒子状态性质的信息编码，本身就已经自然带上类似“负熵”的有序信息，例如自然数的顺序编码。然而如何把“熵”和“引力”具体统一起来？在自然科学，有些方面的研究，至少也需要提供五种证明。众所周知，在热力学中，“熵”的特征由热量不可能自发地从低温物体传到高温物体。在绝热过程中，系统的“熵”总是越来越大，直到“熵”值达到最大值，此时系统达到平衡状态。

从概率论的角度来看，系统的“熵”值，直接反映了它所处状态的均匀程度，即系统的熵值越小，它所处的状态就越有序，越不均匀；系统的熵值越

大，它所处的状态就越无序，越均匀。而系统总是力图自发地从熵值较小的状态，向熵值较大（即从有序走向无序）的状态转变，这就是封闭系统“熵值增大原理”。这使得“熵”值增大表现在整个宇宙当中，当一种物质转化成另外一种物质之后，不仅不可逆转物质形态，且会有越来越多的能量变得不可利用，宇宙本身在物质的增殖中走向一种缓慢的熵值不断增加的“热寂”。

难道物质结构的组成，引力没有自己的“安全”防御吗？引力是极其微弱的，但它又是如何能够超越其他三种基本相互作用力，可以自由地进出“膜世界”、“反德西特共形对偶全息场”、“额外维”等平行折叠的多流形宇宙时空的？如果我们坚持把量子色动化学的引力卡西米尔效应平行平板链运用到底，就会引出马约拉纳费米子（与反粒子相同的粒子），且会看出韦尔张量与里奇张量是平行的。

物理学不但有韦尔量子论，还有里奇量子论和庞加莱量子论、贝里洞量子论；不但有韦尔张量熵，还有里奇张量熵和庞加莱张量熵、贝里洞张量熵。因为涉及庞加莱猜想，庞加莱张量熵，还要分庞加莱正熵、庞加莱逆熵和庞加莱外熵。原因是把庞加莱张量双曲面的对称，引进张崇安高工的时空二次量子化的“0”量子起伏，在实数的空与实部分，就有实数空的“0”量子起伏，和实数实的“0”量子起伏平行宇宙。在虚数的空与实部分，就有虚数空的“0”量子起伏，和虚数实的“0”量子起伏平行宇宙。

而恰好暂时停在点外空间和点内空间的交界处，就还有“0”点的“0”量子起伏平行宇宙，这类似马约拉纳说的费米子与反粒子是相同的粒子。为什么要这样“钻牛角尖”？这是因为量子卡西米尔效应另一个关节的“0”量子起伏平行宇宙还会起作用，即除开平行平板需要特定的量子数外，它也是最重要的。正是在这两个关键点上，量子色动化学超越了量子色动力学的很多解释。

第一是，20 世纪 30 年代意大利物理学家埃托雷·马约拉纳，提出中微子可以作为自己的反粒子。如果中微子是自己的反粒子，那么它们会在双衰变之后瞬间彼此湮灭只会看到电子。如果说找到中微子，能帮助解释反物质-物质不对称；这说的是中微子有的轻、有的重，目前存在的是轻中微子，重中微子只在大爆炸后的一瞬间存在。

人们发现香蕉内包含的少量的钾-40 这种钾，是发射正电子的放射性同位素。钾-40 是钾的天然同位素，会在衰变过程中释放正电子。但按量子力学自己解释的化学元素放射性量子数的限定，是说不通的。而用量子引力卡西米尔效应平行平板链，在类似马约拉纳粒子的“0”量子起伏的帮助下，有柯尔莫哥洛夫熵概率，把引力信息从点外空间与点内空

间的交界处渗透进入点内，又有可能把点内的反粒子引力信息渗透进入点外；这可说明马约拉纳熵是不对称熵。

第二是，解决费米子负符号量子蒙特卡罗精确数值模拟方法的问题，在有费米子负符号问题的系统，随着温度的降低或系统体积的增加呈指数增长，量子蒙特卡罗模拟的计算误差失去了这种方法的可靠性。一般认为负符号问题起源于费米子交换的反对易性，对于大多数相互作用费米子系统，负符号问题总是存在。但在负 U 哈伯德模型或一些其它格点量子模型中，负符号问题可以被消除。

这是为啥？有人认为，一个系统如果存在 $O(n, n)$ 对称性，那么这个系统就不存在负符号问题。例如，魏忠超博士在中科院物理所/北京凝聚态物理国家实验室（筹）T06 组的导师向涛教授指导下，与在美国的吴从军和张世伟教授等合作，证明相互作用费米子系统只要存在马约拉纳反射正定性等，就没有负符号问题。这个证明包含了具有 $O(n, n)$ 对称性的系统，涵盖了目前已知的所有不存在负符号问题的费米子格点模型，并使得甄别和发现新的无负符号问题的费米子格点模型变得更为便捷，提高了对费米子负符号问题的认识层次。

但我们认为，如果不能提供韦尔熵、里奇熵、庞加莱熵、贝里熵、爱因斯坦熵等五种数学上的证明，彭罗斯熵是不够的——物质粒子和其反粒子伙伴携带的电荷相反，使其很容易区分彼此；由于中微子也几乎没有质量，更没有电荷，很少与其他物质相互作用，马约拉纳首先提出中微子如果是自己的反粒子，那么就可以定名为“马约拉纳费米子”，它们在双衰变彼此湮灭后只会看到电子。

1、从夸克到宇宙按照夸克模型分类

引力子（Graviton）在物理学中，是一个传递引力的假想粒子，又称重力子。为了传递引力，引力子必须永远相吸、作用范围无限远及以无限多的型态出现。在量子力学中，引力子被定义为一个自旋为 2、质量为零的玻色子。然而目前引力子是否存在，仍是物理界的一个神圣话题。有许多学者试图用仪器来探测它存在的真实性，最终都没有得到理想的结果。从量子引力的观点出发，引力子是必定存在的。引力在量子化时，引力能量可以是一份一份的，引力能量必须由引力子作为载体将能量传递到无限远处。这是存在引力子的一种理由。

例如，光子是一种传递电磁波能量的媒介子。引力子与光子的行为极其类似，也同其它媒介子一样，是传递能量的粒子，它以传递引力波能量而存在。理论上带两个正电荷的双粲重子，是对撞粒子的动能、角动能转换为粒子对能的过程。根据能量守恒定律，对撞粒子的动能、角动能之和，必须大于 3621 MeV 的两倍。根据电荷守恒、重子数守恒、

轻子数守恒定律，带两个正电荷的双粲重子还应该有一个对应的带两个负电荷的反重子，或者带负电荷的一个反重子和一个负电荷的介子。根据夸克模型，由 u, d, s, c 夸克可以组成的自旋为 1/2 的基态重子，由两个甚至是三个重夸克组成的重子还有很多没有被发现。但从 2010 年欧洲大型强子对撞机 LHC 开始运行以来，LHCb 实验在强子性质和电荷宇称对称性破缺等实验上，发现双粲重子质量大约是 3621 兆电子伏特，通过弱相互作用衰变到 Λ_c^+ 重子和三个轻介子 $K^-\pi^+\pi^+$ 。

从 2015 年 LHCb 主导发现的五夸克态到 2017 年发现双粲重子，LHCb 的中国科学家都对这些发现做出过关键性的贡献。现在转向在宇宙中，引力波实质上是引力的扰动。天体的旋转，坍塌，相撞等方式都会产生引力波，引力波实质上是引力的扰动，引力波在宇宙中的普遍存在的，这也是涉及引力子存在的必定理由。重子由三个夸克组成，质子和中子为重子。自然界中存在六种不同夸克： u, d, s, c, b, t 。前三种较轻，后三种较重。理论预期存在很多种具有不同组分的重子。这联系宇宙中必定存在引力子，宇宙否则不会是人们看到的这个样子。问题是，从数据对比电磁波预言到探测，历时 23 年；引力波从预言到探测是历时 100 年可见——引力波的探测，已经比电磁波的产生或接受困难多了。其次，电磁波和引力波探测设备，相差也非常大，其根本原因也都是由于两者的强度相差非常大。

世界上存在着 4 种基本相互作用。其中的强相互作用和弱相互作用都是“短程力”，意味着它们只在微观世界很短的范围内起作用。4 种相互作用中，引力是强度最弱的，它比电磁作用至少要小 10^{-35} 倍。加速运动的电荷 q 辐射电磁波，加速运动的质量 m 辐射引力波。电磁波的强度能够容易地在实验室中被探测到，但从现在的技术观点看起来，强度比电磁波小 30 几个数量级的引力波，不可能在实验室中测量到，也不太可能在近距离的普通天体运动中观测到。

正负电荷间有同性相斥、异性相吸的特点，使得电磁力既有吸引力，也有排斥力。但引力却只有吸引力一种。也正因为电荷有正负之分，可以利用这个正负抵消的性质来屏蔽电磁力。而引力场不能靠类似的方法屏蔽。广义相对论将引力场解释为几何效应，在局部范围内，可以用等效原理，借助一个自由落体坐标系将引力场消除。电磁场则不能几何化。度规就像是度量空间的一把尺子，或者可以把它与坐标关联起来，这也就是为什么在解释时空弯曲时，经常用类似坐标的“网格”来比喻的原因之一。因为所谓时空弯曲了，就是度规张量扭曲了，或可以看成是，坐标格子变形了。因此，电磁波是电场（磁场）矢量场的波动；引力波是度规张量的

波动。这也说明了电磁波源和引力波源辐射类型的区别。

从量子理论的角度来看,电磁波是由静止质量为零,自旋为1的光子组成,而引力波是由静止质量为零,自旋为2的引力子组成。电磁波能与物质相互作用,被反射或吸收,但引力波与物质相互作用非常微弱,会引起与潮汐力类似的伸缩作用,但在物质中通过时的吸收率极低。四种相互作用中,只有引力和电磁力一样,具有“长程”的性质。长程力才有可能用于远距离的观测和测量。电磁波的方程从麦克斯韦理论得到,引力波的方程从广义相对论得到。麦克斯韦方程是线性的,引力场方程本来是非线性的,引力波的情形,波动的物理量及波源的情况都比较复杂一些,它们都是2阶张量,或简称张量。如果矢量用一个指标表示,张量用两个指标表示。张量就比矢量有更多的分量。广义相对论中用度规张量来描述引力场,但它没有坐实引力子,由此有量子引力学之说。

我们是从文革前受“层子模型”的科普熏陶中走出来的人,在文革后才更喜欢对比世界科学共同体共建的科学前沿---但我们有一点与仅仅受层子模型熏陶的不同,是1963年从“川大学派”---“柯召-魏时珍猜想”传人赵正旭(赵本旭)老师讲的类似“庞加莱猜想外定理”,已知国家科学共同体并不是铁板一块---但这也正如蝉的生活史,是分阶段需要的。所以我们当时只集中精力专注学习老科学家们编著的教材和相关资料,但并不是说接受的知识就正确---我们注意到,引力场和量子场,除能量守恒、哈密顿原理等要遵守的定理、规律外,爱因斯坦、玻尔和“川大学派”都有自己的核心思辨武器---如爱因斯坦的许多发现都受里奇张量的“收缩”启示;玻尔及其学派的量子论是与“不确定性”相联系。

由此看人类社会发展的历史,对具有像爱因斯坦、玻尔、韦尔、里奇、庞加莱、亚历山德罗夫和佩雷尔曼等类似抽象数理思维能力现象的“超人”,科学在远古联合国、游团部落酋邦和王国国家等三个时期的分别,其实对他们来说并没有什么不同,只是与时俱进表达的语言“编码”不同罢了---例如,古希腊时期的学者,已发现圆锥曲线及方程规律,可分为圆和椭圆、抛物线及双曲线等三大部分。其中特别是至今人们对“双曲线”,认识也还不到位和用得太多。

其实圆锥曲线及方程,是把宇宙和思维中的对偶、有限、无限和有界性统一在一起的。特别是“双曲线”决定宇宙---分为物质、能量、信息与暗物质、暗能量、暗信息。其次在物质、能量、信息与暗物质、暗能量、暗信息两部分领域中,把非圆二次曲线的抛物线映射无限,把圆和椭圆映射有限,人们如此熟悉和用得最多,好像有限无限难以统一---

但面对“双曲线”,有限和无限却都是有界的---在物质、能量和信息的世界里,人们都认为物质、能量比信息更基本、更重要。错了,信息比物质、能量更基本、更重要;当然这个基本和重要,是必须进行“编码”来说的物质、能量、信息与暗物质、暗能量、暗信息---在对偶、有限、无限和有界中作的转换,即“编码”是一切物质、能量、信息与暗物质、暗能量、暗信息的前提。

例如,郭光灿院士的“量子力学二次革命”人生,也是从学“编码”起步,就如是一部“编码”的人生---郭光灿院士在业余时间对《易经》、《道德经》、《黄帝内经》产生浓厚兴趣---其实,古今科学也同源---这些古代经典,正是远古联合国巴蜀盆塞海洋及山寨城邦文明时期的科学“编码”延伸的普及本---人类不但基因、语言和宗教,有共同的起源,科学抽象思维从古至今也有统一不变的部分。

郭光灿院士曾告诉记者,刚开始接触量子信息时,懂得量子但不懂信息,他带着几个学生从最基础的理论开始学习、钻研---1997年他完成的第一项重要工作就是“量子编码”。量子性需要量子编码来保护,量子纠错码、量子避错码、量子防错码等成果发表后,曾引起国际轰动。这是从“0101”开始学的编码,但他们找的只是量子编码之一。量子性很容易受干扰而被破坏,人工很难作量子编码。他们当时所做的编码、量子比对,都是独立的消相干。一个量子信息不能克隆成两个一模一样的量子信息,叫做量子不可克隆。

对一个量子信息进行克隆,克隆出的信息与原信息的相似程度叫保真度。保真度小于1,就不一样;保真度等于1,就完全一样。新的克隆原理是:克隆机成功克隆一个信息就留下来;不成功的丢掉。郭光灿课题组算出了这个最大效率的极限。2000年郭光灿教授研究组凭借“利用光腔制备两原子纠缠的方案”研究,引起世界瞩目---2012年法国科学家沙吉·哈罗彻,因用实验做成该方案而获得了诺贝尔物理学奖。其实量子编码,宇宙是和自旋与生俱来的。

现代量子色动符号动力学的弦论卡-丘空间翻转编码说明,物质的物理-数学模型量子编码是定量的---因为环量子色动符号动力学的三旋编码,最终能联系万事万物,而且编码还涉及万事万物的量子信息隐形和显形传输。例如,对应圆圈自旋的正反转,拿一种环圈态作编码练习,设面旋、体旋、平凡线旋、不平凡线旋等的正、反符号字母分别为: A、a, B、b 和 G、g, E、e, H、h。

其中大写代表左旋,小写代表右旋。那么一个圈态自旋密码具有多少不同结合状态呢?单动态是一个圈子只作一种自旋的动作,是10种。双动态是一个圈子同时作两种自旋动作,但要排除两种动作

左旋和右旋是同一类型的情况，是 28 种。三动态是一个圈子同时作三种自旋动作，但要排除其中两种动作是同一类型的情况，是 24 种。一个圈子同时作四种自旋动作，其中必有两种动作左旋和右旋是属于同一类型，这是被作为“禁止”的情况。所以环量子的自旋是共计 62 种，而能作标准模型 62 种基本粒子符号动力学编码。

在郭光灿院士的《爱因斯坦的幽灵——量子纠缠之谜》一书中，量子编码也有矛盾的地方——例如，在“超光速狂想曲”这章中的“探寻绝对”这一节，他提出“波函数坍缩过程的规律很可能违背相对性原理，从导致绝对参照系的存在”问题——这是该书一反前面的推证逻辑，成为今天中国最新的既批爱因斯坦又批玻尔——用非连续性批爱因斯坦，用“最小本体论”批玻尔——但这也是该书最精华也是最矛盾之处。蒋春暄高工说他 2009 年 10 月 2 日买到《爱因斯坦的幽灵》一书，读后发表评论说：郭光灿院士这本书是讲“量子通信、量子计算机等广泛应用，是和超距、超光速联在一起的”。

蒋春暄高工 1975 年曾在《物理》杂志上发表证明有实数超光速的文章——当时蒋春暄高工还和重庆大学杨学恒教授等学者一起，搞实数超光速，他们也叫快子。实际从爱因斯坦到印度科学家森等国际科学主流，搞的是虚数超光速——并在虚数超光速中再分正、负，且叫正、负快子——这和郭光灿院士等我国一部分科学主流和民科说的实数超光速正、负快子，是不同的。这是一场没有完结的国际科学智力大比拼——蒋春暄高工到现在都还再说：“超光速在静止系统是不可测量的，因为我们周围都是超光运动，因此我们没看见。引力速度是超光速，超距即是无限大速度。今天仍无人回答他说原子核力是超光速力，原子核中心有超光速；超光速把宏观和微观统一起来，超光速弦永远在运动，超光速世界占宇宙半边天。”

如果蒋春暄高工把这话中的实数超光速，改为虚数超光速，我们是赞成的。郭光灿院士在书中“探寻绝对”一节对爱因斯坦的批判，郭光灿院士说：“双贝尔实验”最能使爱因斯坦相对性原理失效。但反过来用郭光灿超光速辐射，也能证明他的“双贝尔实验”分析并不完善——郭光灿院士一开始论证相对论和量子理论的水火不相容，是相对论属连续运动图像，量子理论属非连续运动图像——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。从牛顿时代就开始知道，连续运动图像是任何作用和影响，都是由空间连续地传播的，都是在时空中可以描述的；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——因为爱因斯坦青年时在比利时与列宁接触，从简单地理解革命者和唯物论出发，舍去虚数计算，只留下类似的实数时空——这是唯物实践在世界能立竿见影证明的，但他忘了列宁是信仰共产主义理想的。从“庞加莱猜想外定理”定义类似三旋弦膜圈说“点外空间”，不是相对论说数学方程中的虚数应该去掉，而是玻尔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——类似三旋说的“点内空间”。

所谓“点内空间”类似一个绝对参照系：三旋弦膜圈说借助庞加莱猜想熵流，用空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面，可证时间之箭的起源，即霍金大爆炸宇宙论就依据的绝对参照系。其次，“点内空间”和“点外空间”构成的虚数和实数兼容的复数时空似机械“连续”传播图像——一是可以类似费曼著名的反粒子运动“折线图”，或粒子/反粒子时间倒流-顺流打折图。

二是可以用多列齿轮的连续传动图像来演示：相对论允许的时空，类似顺时针和反时针相间连续传动的齿轮传动图像。量子理论的非定域允许的时空，类似顺时针和反时针相间连续传动的齿轮传动图像分成了两个序列：一是如全部顺时针传动的齿轮的转轴，都安装在“水面”上这个序列；这些齿轮都很大，但齿轮之间留下的距离很小，它们不允许再与“水面”上的其它齿轮连接——这称为“点外空间”。三是全部反时针传动的齿轮的转轴，都安装在“水面”下这个序列；这些齿轮都很小，齿轮之间留下的距离都很大，但它们还可以再连接多个齿轮传动序列——这称为“点内空间”。

正是这种图像，解读了费曼量子力学，反过来费曼量子力学巩固了弦膜圈说。自 20 世纪物理学最惊心动魄的相对论和量子力学的发现以来，它们虽然使人类获得了对自然界前所未有的深刻理解，同时所引发的如激光的发明、电子计算机的出现等技术革命，大大改变了人类的生活，但怀疑它们是错误的理论的人不少。特别是赞成和反对两方的人，都认为相对论和量子力学不能“和睦相处”。这是一个误读误判——量子隐形传输态的应用，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，还远远不够。

再论郭光灿院士念念不忘的“时间分割”和“实数超光速”问题，涉及量子信息隐形传输的所谓 EPR

源现象---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，接收者是在发送者之前。所以，发送者能把未知量子态与自己一方的 EPR 源纠缠量子的合并操作，只能在接收者接收到自己一方的 EPR 源纠缠量子的时间之后---这两者静止同时性的非纠缠性时间差，正是郭光灿院士论“时间分割”和“实数超光速”问题的基础---但是对于沿着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 源纠缠量子合并的时间，是发生在接收者接收到自己一方的 EPR 源纠缠量子的时间之先。

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。当然彭罗斯也没有用超光速直接解释纠缠性量子幽灵，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---这代表了 1935 年爱因斯坦的原始 EPR 效应图像。

20 世纪 90 年代初期，国际前沿转向量子信息学应用型学科的研究，实际是用虚数超光速直接解释的纠缠性量子幽灵的。因此彭罗斯才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的点画线标注的---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。这里的“点内空间”，也类似人们常说的“赛博空间”。

2、彭罗斯教授与郭光灿教授的不同

彭罗斯教授与郭光灿教授代表的是 20 世纪 90 年代后量子信息学应用型研究，但因超光速是解释纠缠性量子幽灵避不开的话题，郭光灿教授却没有掌握类似量子发散态 U 和收缩态 R 的自主知识产权理论，也没有用虚数超光速解释的“点内空间”、赛博空间一类像毛毯一样折叠的膜理论、额外维理论，造成我国“量子力学二次革命”论坛长期部分学者之间不断地死斗---“以苏解马”哲学自主知识产权的实数超光速传留解释，是我国基础科学落后原因。

量子里奇张量效应勾起对张轩中博士《相对论通俗演义》一书 19 章中之错的回忆---《相对论通俗演义》出版发行后好评如潮，其中也确实不错；但对比彭罗斯出书指出里奇张量的量子引力要害是：引力还指有星球，是当有被绕着的小卫星作圆

周运动时，才发生的体积减小变形效应---这类似在社会政治中，普遍存在的“小组织”带动“大组织”的现象---彭罗斯在《皇帝新脑》、《时空本性》和《通往实在之路》等书中，非常直观明白作的标准统一解释是：a) 韦尔(Weyl)张量，是囊括类似平移运动的相对加速度，在单向的对球面客体的拉长或压扁作用。这与直线或不封闭曲线运动的牛顿力学和韦尔曲率的潮汐形变等对应。b) 里奇 (Ricci) 张量，是当球面客体有被绕着的物体作圆周运动时，整体体积有同时向内产生加速类似向心力的收缩或缩并、缩约作用。即里奇曲率有体积减少效应。

但这里也可以理解为：里奇张量使体积减少是一种协变效应，这种奇妙似乎也包含了韦尔张量。即在只对应一处时，也类似牛顿引力在地球的潮汐效应。而能说明射影里奇张量整体效应的，是麦克斯韦的电磁场方程：变化的电场产生变化的磁场；变化的磁场产生变化的电场。所以彭罗斯的解释是：“黎曼=韦尔+里奇”。韦尔张量的韦尔是测量类似自由下落的球面的潮汐畸变，即形状的初始变形，而非尺度的变化。里奇张量的里奇是测量类似球面的初始体积改变，这与牛顿引力理论要求下落球面所围绕的质量，和这初始体积的减少成正比相合。即物体的质量密度，或等效的能量密度 ($E = m c^2$)，应该和里奇张量相等。1915 年 11 月 25 日爱因斯坦写的广义相对论引力的方程式是： $R_{uv} - (1/2) g_{uv} R = -8\pi G T_{uv}$ 。

此式中左边第一项 R_{uv} ，是里奇张量，如果是针对的是圆周运动，正如李政道先生说：物理学不是数学；数学比较容易，物理更难。如果真正从物理读懂相对论的，是彭罗斯的话，那么从里奇张量出发，广义相对论的引力在国际可分为两大学派：爱因斯坦学派和彭罗斯学派。爱因斯坦学派是国际最大的主流之一，包括国内外的反相反量反中医者所持的模型。因为从弹性膜模型你会感到，爱因斯坦对引力里奇张量效应的模拟解释，非常直观明白好懂：是空间弯曲，也是时空弯曲。而且联系韦尔张量，还能联系上量子论。

更重要的是，时空弯曲用弹性膜面弯曲模型解释引力波也很漂亮，它突破彭罗斯把里奇张量定制在小客体绕着大物体作圆周运动的局限内，更能好检测引力波：如两个大黑洞碰撞并发出引力波的信息。当然彭罗斯的韦尔张量和里奇张量的标准统一解释，实际也整合了爱因斯坦学派的广义相对论和量子力学的统一。彭罗斯学派把里奇张量定制在小客体绕着大物体作圆周运动的局限内，有它的好处：是能更好地运用量子论和正负虚实数量子环圈模型及点内空间模型。

爱因斯坦学派的大尺度大范围的弹性膜面里奇张量机制解释，不管有介质还是非介质的连续运

动现象，在宏观和微观中都存在，但它不能有超过光速长度类似的“切片”观察。虽然宇宙弦理论似乎在突破这种限制；但量子论的普朗克尺度，对一维线段的宽度和长度本身也隐藏有悖论。例如，宇宙弦的长度虽然超过普朗克尺度的限制，但因宇宙弦的宽度是在无限接近普朗克尺度或甚至低于普朗克尺度，实际宇宙弦是测量不到的。然而这种解决悖论，仍有宇宙弦遇到阻挡时会发生的断裂，难如何解答？因为在超弦理论，是用它们能自动连接起来一搭了之，但这不是连接机制的说明。

要“钻牛角尖”也许麦比乌斯圈的从中线剪开，会自动产生圈套圈的现象---但这一系列的圈套圈并不能按序展开排布。然而爱因斯坦学派仍为国际最大主流学派，张轩中博士等提到研究“引力波”的中国应用数学家，除开郭汉英教授已经去世，他生前一直是批评爱因斯坦相对论的，就不说了；文革前后包括的专家有：曹俊、张双南、苟利军、华罗庚、龚升、陆启铿、吴可、赵峥、刘润球、周培源、丘成桐、王世坤、杨乐、张晓、梁灿彬、曹周键、龚雪飞、潘奕、陈雁北、罗子人、张轩中、尚煜、王葵、彭秋和、黄超光、徐鹏、范锡龙等。

在实际应用中，广义相对论张量计算公式最终要求给出标量，即要有数值解才好进行具体测量和检验。张量讨论的是变标量和变矢量的微分与积分，进入到张量计算虽然已经程式化，但具体做矢量的逆变分量和协变分量、矢量分量的变换、斜角笛卡尔坐标系中的矢积等运算是很复杂的。延伸到里奇张量，有程式化但不是僵化的，而是开放和发展的。如里奇张量可对应闭弦式弦图，韦尔张量可对应开弦式弦图。按彭罗斯学派把里奇张量定制在小客体绕着大物体作圆周运动的方法上，会不会产生爱因斯坦学派称的时空弯曲类似于水面上的涟漪的引力波呢？拿双星的引力波辐射，以两个黑洞互绕旋转直到碰撞并合为例，分析发出的引力波和时空弯曲引力涟漪，也同样明显：两个黑洞互绕旋转好像不是一个小客体绕着大物体作圆周运动，而类似两个电子互绕方向相反形成的一个电子对的空心圆环圈旋转运动。

但圆环圈旋转的中心“空心”，仍可视为一个被绕着的“大物体”。按彭罗斯里奇张量定制方法处理，而显出“空心”这里的“大物体”的整个体积收缩，也可联系时空弯曲及引力涟漪引力波。其次说明这种“虚质量”因里奇张量，也能使双星互绕靠近直到碰撞并合。其实这种里奇张量计算假设的“虚质量大物体”，今天也能意识到，可以设想为是大质量星体已经烧尽核燃料后，通过“塌缩”所达到的一个状态；有的这类时空结构已经被命名为“黑洞”。而且这种求解爱因斯坦广义相对论方程数学结构的方法，早在求解球对称下的史瓦西解和轴对称下的克尔解中

运用。这些解所对应的时空中，没有任何质量，貌似是纯时空几何的弯曲。但目前研究“引力波”的中国应用数学家，是不是也会用彭罗斯学派方法不清楚。张轩中博士只是说，已经做出“数值相对论的模拟，简单得就像码农一样写数值广义相对论的源代码，从事一些引力波模拟数据的分析”。那么他们经历怎样的过程呢？

对相对论的认识不在于你反对还是没有反对过，而在于你有没有科学工匠精神，跟上国际科学主流做一些实在的比试合作共赢工作。无可讳言，张轩中博士说，因为文革当时政治形势的需要，中科院也有相对论的批判组“十三室”，分为三个小组，分别叫做引力理论研究小组与引力波实验小组，和粒子物理研究小组。但批判相对论的政治需要，反而给陆启铿、吴可等人一个学习相对论的机会。

相反量反中医的极端组织，不可能走向国际科学成为的主流。苏联解体是一个事实；其次文革结束后的“科学的春天”，周培源院士等非常支持相对论的研究；而国际的相对论学术圈内，也发生了丘成桐与舍恩证明了广义相对论的正质量定理的大事。其实正质量定理也可以用牛顿力学三定理，和刘月生教授的信息增殖猜想获证。陆启铿教授在丘成桐的影响下，是用旋量分析的方法处理引力波的数学结构---在旋量分析的角度来看，引力波可看成是时空中的韦尔曲率的波动；而韦尔曲率的反对称性质，可以写成很清晰的旋量形式。

1987年国外学者出版的《旋量与时空》一书中，有类似的结果，但陆启铿教授用的旋量分析方法比此早；然缺点也都如韦尔张量，不能揭示量子信息隐形传输。陆启铿教授熟悉复变函数论中的“黎曼--希尔伯特”方法，通过求解恩斯特方程这种非线性的偏微分方程，在稳态轴对称的情况下等价于爱因斯坦引力场方程，可求爱因斯坦场方程的解。但这是把里奇张量这种复杂的高度非线性的偏微分方程，变换为了另外相对简单的一种非线性的偏微分方程，这当然会丢信息。

而王世坤教授加入进去后，研究上述爱因斯坦场方程的精确解，他们也终于找到一个精确解，被剑桥大学出版社出版的书中收录。1994年刘润球和王世坤在中科院应用数学所组团研究，刘润球教授开始做“渐近平坦时空结构与相关黑洞理论”的研究，张晓教授也来数学所一起研究。1999年张晓教授给出了一个广义相对论角动量的定义，这个定义与坐标选取无关而且没有奇点。在这个定义的基础上，张晓教授证明把角动量定义包括在内的正质量猜想也成立。这个“带角动量的正质量定理”的文章，当年也发表在丘成桐和舍恩曾发表关于正质量猜想文章的那个权威学术期刊上。

2004年到2005年，刘润球和梁灿彬与赵峥教

授等人教学，培养的曹周键、龚雪飞等一批年轻的相对论学子，也跟刘润球做数值广义相对论。特别是曹周键做的两个黑洞碰撞并合发出引力波的数值模拟，还与美国加州理工学院的潘奕的结构进行相互标定比对。2007年刘润球组的龚雪飞、尚煜和南京大学的王葵组团，参加美国宇航局 lisa 科学计划项目空间引力波探测的数据分析挑战赛，中国代表队也取得了不错的成绩。而且南京大学的彭秋和在2006年至2009年，组织过4次引力波数据处理相关的暑期学校。其次，中科院空间中心和刘润球小组等的空间引力波的预研究项目（太极计划的先导研究），2009年还发布了空间引力波探测的路线图：确定先做重力卫星，再做引力波的两步走路线。当时研究组的研究成果，还发表在空间引力波探测 lisa 计划的会议文集《经典与量子引力》专刊上，赢得了国际同行的关注；2011年后这篇文章基本上成为“太极计划”的原型。

“太极计划”最终的目标，是做出探测引力波的“收音机”。据刘润球研究组的徐鹏博士讲，现在这个“收音机”的设计图已画完了，接下来就要真的去制造这台“收音机”。这个从陆启铿、刘润球等人开头的引力与引力波研究，延展的引力波中国故事，会越来越精彩吗？但这里我们还想要补充一点意见的是，爱因斯坦学派和彭罗斯学派要结合，正如相对论和量子论要结合，黎曼张量是韦尔张量和里奇张量的结合一样。甚至能量、宇宙、信息、物质等，四者也是结合的。

彭罗斯说，爱因斯坦场方程还有许多技术细节，只需知道存在一个称作能量-动量的张量，将有关的物质和电磁场的能量，压力和动量组织在一起就行。所以最好不去搞分裂纠缠。从“能量”的张量来说，彭罗斯认为爱因斯坦是在他的场方程中，非常粗略地写作：里奇张量=能量张量。而正是在能量张量中“压力”的出现，以及为了使整体方程协调的条件要求，才使压力对体积缩小效应有所贡献。但彭罗斯这种解释引力产生的机制，同引力波解释引力机制一样，并没有说清楚引力何为产生收缩的拉力的。从“信息”的隐形量子传输来说，有韦尔张量和里奇张量的结合，才有光速和虚数超光速的配合。

信息力量，还来源宇宙分形的痕迹和夸克色禁闭间隙的泄漏。从“宇宙”的暴涨来说，能量可以靠宇宙弦连续大尺度均匀布局；在此宇宙开端时不会遇到障碍物而发生破断。但暴涨宇宙弦半径也有限度，在暴涨结束后的分形宇宙，变物质的大小两个方向上成团结块的过程中，分形宇宙留下的这类痕迹，其实就是今天霍金等人称的“软毛发”，它们是不平等宇宙起源的基础。从“物质”的原子结构电子行星轨道模型和原子核质子量子数决定元素序列来说，原子轨道结构是对应里奇张量。而原子核质子

量子数中的碳核 6 和氧核 8, 6 可构成一对卡西米尔效应平板，8 可构成立方体而有三对卡西米尔效应平板；卡西米尔平板链对应韦尔张量。由此生命、智力、信息不是偶然的发现，它们说明引力的收缩量子信息隐形传输，就藏在量子结构，且是自带光速和虚数超光速两部分。

引力无处不在，主导了天、地、宇宙、星系、恒星、行星、苹果、鸟类，等等，有序地形成和演化。但在微观上，引力又和其他基本相互作用不能融合。陈雁北教授说，爱因斯坦广义相对论的方程数学结构，比苹果表面的几何复杂很多。爱因斯坦方程解的全局性质，以及物理学家所用的数值解法的收敛性问题，至今也还是数学研究的前沿问题。陈雁北和范锡龙教授的解读是：引力波所对应的时空几何，只需要把光滑的苹果想象成粗糙的橘子。橘子表面有两种弯曲的几何结构。大尺度的时空几何对应橘子的半径，代表了相对论宇宙空间中的引力。而量子论的小尺度的几何，如粗糙的“点点”，代表了引力波。

应该说，把这类“点点”量子涟漪去联系对应分布反映在被围绕旋转的星球表面，如彭罗斯说的里奇张量体积收缩的效应信息，是很恰当和形象，而且也说明了相对论与量子论完全能够结合。可惜陈雁北和范锡龙教授还不是大数学家，他们说大尺度的空间弯曲，像橘子的球形；引力波的量子涟漪，像橘子皮上的小皱纹，还不能囊括尽整个大千世界的形状数学分类，其次也没有说到如何去计算这类里奇张量“点点”量子涟漪信息的方法。

而顾险峰教授作为美国纽约州立大学石溪分校终身教授、清华大学丘成桐数学科学中心访问教授、计算共形几何创始人，也许提供了参考信息。他说，微分几何的中心是空间弯曲，空间弯曲的精确表示是各种各样的曲率张量。曲率本身是抽象而费解的概念。直观而言，几何中的曲率就是物理中的力。比如，我们沿着一条空间曲线速度恒定地开车，所感受到的力，就是曲线的曲率。高斯曲率是内蕴的，通过法丛和曲率微分形式，将其转换为外蕴。法丛理论统一了离散和光滑曲率理论，而庞加莱猜想的证明，虽然雪崩效应还没被大众所察觉，但雪崩已经不可逆转地开始。

作为拓扑学最为基本的问题，庞加莱猜想的突破，是给定一个拓扑流形四面体网格的组合结构，可为每条边指定一个长度，使得每个四面体都是一个欧式的四面体，这样就给出了一个黎曼度量。所谓黎曼度量，就是定义在流形上的一种数据结构，使得可以确定任意两点间的最短测地线。黎曼度量自然诱导了流形的曲率。曲率是表征空间弯曲的一种精确描述。给定曲面上三个点，用测地线连接它们成一个测地三角形。如果曲面为欧几里德平面，

那么测地三角形内角和为 180 度。球面测地三角形的内角和大于 180 度，马鞍面的测地三角形的内角和小于 180 度。测地三角形内角和与 180 度的差别就是三角形的总曲率。给定一个拓扑流形，能否选择一个最为简单的黎曼度量，使得曲率为常数吗？答案是肯定的，这就是曲面微分几何中最为根本的单值化定理。

单值化定理是说大千世界，各种几何形状有数目繁多的变种，但是万变不离其宗，解答的方法必须借助于共形几何和经典的计算几何。共形变换是保持角度不变，从某种意义上说，共形变换就是保持德洛内 (Delaunay) 三角剖分角度不变。共形几何中的单值化定理是说：各种曲面千变万化，不可穷尽；但是在共形变换下，都归结为三种标准曲面中的一种：球面，欧式平面，双曲圆盘，即单位球面，欧几里德平面和双曲平面。单值化定理也断言所有封闭曲面可以配有三种几何中的一种：球面几何，欧氏几何和双曲几何。

曲面微分几何中，几乎所有的重要定理都绕不过单值化定理。但顾险峰教授作为拓扑学家和微分几何学家，也有顾此失彼的地方。例如，环面与球面，拓扑学有不同论之说，微分几何有亏格之分。用庞加莱猜想定理可证单位球面和单位平面是同伦的，而与环面不同伦。由彭罗斯非常直观明白的韦尔张量和里奇张量统一标准解释，单值化定理也可以断言：球面几何和欧氏几何归属韦尔张量。环面几何归属里奇张量。双曲几何归属庞加莱张量；后者是因庞加莱设计过一种有限而无界的双曲空间宇宙模型，它把正负虚实零配对的全域宇宙张量空间都包括进去了，为正负虚实零的量子信息隐形传输提供了坚实的数学基础，值得永远尊敬。

而大千世界的万有引力，实际环面和球面是包含在一起，如原子和原子核。陈雁北教授说，为了建立引力波信号的理论模型，人们要求解爱因斯坦的引力方程。爱因斯坦方程作为自然科学中最为复杂的方程之一，针对现实引力波源解析求解基本没有希望，于是人们就寻求数值求解之道。数值相对论是理论研究方向；但对于“过分复杂”的爱因斯坦方程，即使是数值求解也已经折磨得人们痛哭流涕。经过约半个世纪的苦苦挣扎，数值相对论在 2005 年后得到突破性发展，并在 2005 至今年的这十多年来日臻完善。最终结合广义相对论的后牛顿近似，为成功探测到引力波信号，量身打造的有效单体数值相对论理论模型，才被建立起来。

而且望眼欲穿的引力波，可以用 4 对在真空中，相距 4 公里的 40 千克的玻璃镜子的距离，以原子核尺寸千分之一大小的振幅振动的瞬间十几次的测量，观察微乎其微的振动被打在这些镜子上的 100 千瓦的激光读出。这种人类第一次“近距离的接触”

到黑洞的引力波探测的成功，为人类观察宇宙提供了一个崭新的窗口。这是在一个自由下落的物体参照系中，引力波可以看成是一个“潮汐引力场”。距离这个物体越远的物体，它感受到的引力场越大。在自由物体之间，潮汐引力场会引起它们相对位移按比例的“应变”。引力波的振幅 h ，通常就用这个应变来代表。虽然地球上产生的引力波很微弱，但宇宙空间天文现象导致足够强的引力波用共振法测量，具体也是用一个很大的金属物体，利用引力波在物体的谐振频率上引起共振的特点，从这个物体的振动中提取引力波的信号。

由于引力波对物体之间距离的变化，和物体之间本来的距离成正比。如果把物体之间的距离拉的很远，并且把它们做成镜子，然后用激光测距的方法测量镜子之间的距离，就可以成倍的提高对引力波测量的精度。如 1975 年天文学家发现一对脉冲双星，1982 年通过其轨道频率的演化，推断出了这个双星正在丢失能量，而这个能量丢失率和引力波导致的是一致的。这给引力波的存在提供了一个强有力的间接证据，引力波终于从纸上走了出来。美国普林斯顿大学的赫尔斯和泰勒在 1993 年因此获得诺贝尔奖，以表彰他们对新型脉冲星的发现为研究广义相对论和中子星系统，开辟了新的可能性。

这里我们还要补充的是，2016 年见证的虚拟现实/增强现实 (VR/AR) 技术的实际应用，不但为微分几何提出了新的理论挑战，也涉及研究宇宙“软毛发”、暗物质暗能量的直接相关的逼近理论、几何数据压缩理论、映射和变形理论等方法。在计算机中，光滑曲面都是用三角形多面体网格来近似逼近。由于硬件计算和存储能力有限，所用的三角网格尽量简单，三角面片尽量少的。但如何用简单的离散三角网格来逼近复杂的光滑曲面，成为 VR/AR 应用中的技术关键。

顾险峰教授说，历史上有一种错误的观点：认为只要采样密度足够高，三角面片足够小，那么离散曲面自然会逼近光滑曲面。但数学家许瓦茨 (Hermann Schwartz) 早在 1880 年构造了一个反例，被后世称为许瓦茨的灯笼。许瓦茨的灯笼是对光滑圆柱面的离散逼近：假设在光滑柱面的等高线上采样，每个等高线上取个采样点，然后建立三角剖分，如此趋向无穷得到一系列离散曲面。可以证明离散曲面到光滑曲面的豪斯道夫距离趋于零，但是离散曲面的面积并不趋于光滑曲面的面积，离散高斯曲率测度并不收敛于光滑高斯曲率测度，离散平均曲率测度也并不收敛于光滑平均曲率测度。

数学本质上是因为离散法丛并没有收敛到光滑法丛，但物理上三角剖分的凹陷处暗影，也许是间隙外泄漏出的暗物质暗能量——《求衡论——庞加莱猜想应用》一书是研究庞加莱猜想外定理的，她

还说明：面旋和线旋不是万能的——因为从空心圆球内外表面不破和撕裂的翻转，联系试管有底的这种形状，等价于试管封口只留下一维的一段弦线的类似“通孔”。这时按萨纳坎德的《黑洞战争》一书中，第19章“底层上的弦”一节说的“沿着线移动的点”，类似弦线上穿的算盘珠子的办法，可严格证明球量子与环量子的面旋和线旋，都不能实现空心圆球内外表面不破和撕裂的翻转。而且把这段弦线变换为类似“虫洞”的圆孔通道，球量子与环量子的面旋和线旋，也不能实现空心圆球内外表面不破和撕裂的翻转。但此时球量子与环量子的体旋，却能够实现空心圆球内外表面不破和撕裂的翻转，而化解里奇流量量子熵。

把“量子色动电磁学”的通电螺旋管线圈，引起的相位因子 ϕ 是贝里相位的图像，及永磁静态发电原理的条形磁铁与导线螺旋线圈组合的图像，对比“量子色动引力学”中，彭罗斯用里奇张量解读爱因斯坦的广义相对论引力方程，是当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整个体积，有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用的图像。这两者间的不同，是“量子色动电磁学”在磁场N和S磁极之间，要作旋转切割磁力线的矩形导线圈或圆形导线圈，它们作为闭圈存在，是实线可见的；只有导线圈内的电荷或电流，是不可见的。

相反在“量子色动引力学”中，作圆周运动的物体，是可以看得见的。但这里物体作圆周运动的轨道，是要实际连续存在；而且类似行星绕日式的运动，在整个宇宙时空中，因还有绕银河系等运动，这种行星圆周运动因可虚拟为螺旋线轨迹，也不是完全对口封闭的。这里就有一个疑问：这种不是人为作接有连线早安排的圆周运动，何以见得一个单独物体的绕行，会继续下去变为圆周运动？因为没有绕着的物体作圆周运动，也没有里奇张量解读的引力效应。由此可以反推，作里奇张量解读的引力效应，宇宙或自然界间，也类似人为先计划有连线的圆周运动，于是早就有安排此类的迹象吗？

再从里奇张量解读的引力效应本身就有产生一半对一半的实数光速和虚数超光速引力子，且以显形量子信息传输的实数引力子到达时为准开始收缩，所以虚数超光速引力子，它们作为隐形量子信息传输，是从量子卡西米尔效应平板间隙内的量子起伏，分离出来补充引力效应的。因为量子起伏也包括暗物质、暗能量粒子的量子起伏，它们不但能执行里奇张量引力和韦尔张量引力的作用，且同时有起调节被绕物体整个体积协变向内，产生类似向心力的收缩作用。类比量子色动力学，这可称为“量子色动智力学”；推理到人，称为“量子色动生命智力学”——传统科学前沿，沿着克林开创的环圈弦论，类比“量子色动力学”，推进爱因斯坦、里奇、韦尔、

卡西米尔、彭罗斯等的引力攻关，类似牛顿统一天上的引力和地上引力。

“量子色动引力学”也能统一宏观宇宙中的暗物质和暗能量，与微观原子核中的暗物质和暗能量。“量子色动弦学”，从“卡鲁扎-克林”式，到规范场和标准模型利用类比矩阵、群论、对称和超对称等传统方法，可看到理论与实验的“熵与色”、“球与环”、“电与磁”、“电与动”等组合拓扑，如何统一的电磁力 \rightarrow 弱力、弱力 \rightarrow 强力、引力 \rightarrow 电磁力等三大区间，以及后来如何被“量子色动引力学”所突破。

所以解答暗物质的存在之谜，从“贝里洞”认识“熵与色”、“球与环”、“电与磁”、“电与动”等组合拓扑，也就是暗物质从理论到实验成功之时。量子卡西米尔效应是因一对平行平板间的真空量子起伏，与平板外的起伏波长、数目的大小不等，而产生的压力差导致的收缩。韦尔张量、韦尔流、韦尔曲率、韦尔熵流等收缩效应联系此情：这是两个物体质心连线之间，类似有卡西米尔平板链，从物体自身开始发生的收缩差效应，传递的结果。这类似牛顿引力效应，实际也是一种直线运动产生引力效应。如果说牛顿是用微积分做的万有引力计算证明，虽然牛顿还不知道韦尔张量的“相因子”编辑技术；因为牛顿和莱布尼茨在首创微积分学时，虽然他们知道还有圆周运动，但当时还没有拓扑学和微分几何学，不知道环面与球面不同伦。

但在20世纪初，韦尔做微积分计算，发觉任何光滑直线或曲线积分，都不是连续的，而是类似量子化的要做可微分；由此连续中的间隙，也有类似卡西米尔效应：间隙中的“真空量子起伏”，就是“相因子”。以后杨振宁和米尔斯脑洞大开，把“相因子”引入复数和虚数，带进量子力学微积分方程，标准化为规范场；让后继者们再一统基本粒子和高能物理学的天下：凡是经典物理学中原先可用微积分计算证明的公式，同样能用韦尔张量的微积分计算方法，推导证明得出。

这在21世纪初，终于引出了“量子色动化学”和“量子色动几何学”。这不禁让人们想起与此相似的上世纪20年代，玻尔、海森堡、泡利、狄拉克、薛定谔、德布罗意等物理学家，创新出量子力学的“矩阵版本”——翻新电子的自旋描述——用SU(2)群的2维矩阵贯穿整个粒子物理——“完整的电子波函数”发展向量，描述需要4分量，被称为“旋量”、“同位旋”，表示电子所处的两个不同状态，从而把原先的量子论和相对论拉上核子理论研究的道路。

“科学的春天”发展到1984年，国内已开始普及介绍卡鲁扎-克林理论——这是把第五维看成是弦线放大，类似圆柱；再在圆柱面上绕圆周画圈线。由此来简化河流或管道中的流体运动，也看成类似沿着一条圆柱面。再把圆周圈线切片看成圆环，那

么流体不管是直线还是曲线运动，运动方向上的每段断面的截面同心圆环，因存在三旋的内禀空间动力学性质，其线旋本身就类似涡旋；再加之还有面旋和体旋，每段、每个同心圆环，发生法向方向的湍流旋波或挠率旋波，也不奇怪。对此，还会涉及广州大学曹广福教授说的“几何概型”：“如果样本空间是无限的，且样本点具有“等可能性”，这样的概率模型就称为几何概型”---联系环量子三旋色动编码的几何坐标选择，这里因中学数学里讲的几何概型，如三角坐标，只是几何概型的特例，它不讲环面自旋的翻动体旋和线旋，因此设定的角度随机就太少。

如果角度随机，样本空间中的样本点，就不是“等可能性”的几何概型，它的有矛盾，就不奇怪---色动几何概型中的样本点，可以是任何东西，只要它们具有“等可能性”特征就行。但这是相对于非等可能性分布而言的，对求某个事件的概率，要区分这个事件是指样本空间中的事件还是其他的事件---事件域与样本点是一个相对的概念，在一个样本空间中是事件域，但在另一个样本空间中就可能是样本点，关键是选择什么样的样本空间，即你是选择三旋理论的拓扑物理学，还是先前书本理论的拓扑物理学？

几何概型联系用三旋几何拓扑研究湍流和涡旋，更有助于超级并行计算机模拟由自由粒子组成的炽热夸克胶子等离子体“汤”---对这种“完美”几乎无粘滞液体的数值认识，华中师范大学和美国伯克利国家实验室任职的王新年教授等人，在《物理评论快报》发表的文章讲，对这种夸克胶子等离子体的数值模拟，在偏心原子核对撞中，显示产生的膨胀流体具有丰富的局部涡流结构。这些甜甜圈形状的涡流，类似于旋转的烟圈。还有一种来自等离子体中热点的横向膨胀集体流，形状像车轮向外发散的辐条。这种带有涡流的流体像火球一样爆裂，朝外喷射出粒子流。从存在三旋内禀空间动力学性质，看高能原子核碰撞实验的数据显示出的类似甜甜圈的涡流结构，并不出人意料。

在夸克胶子等离子体的温度，可以达到7万亿摄氏度下，质子和中子都被融化，释放出通常禁闭在核子内部的夸克和胶子。胶子的主要作用，是将夸克粘合在一起组成原子核中的质子和中子等核子。2005年美国布鲁克海文国家实验室的相对论重离子对撞机实验，和2014年欧洲大型强子对撞机的实验等，已确认夸克胶子等离子体表现出完美流体的现象。但要分析黑洞火墙的“壳层”，和原子核、质子、中子的夸克胶子等离子体的“壳层”等，是否有暗物质和暗能量这类弦粒子，还需要掌握“量子色动弦学”的情况，才能把暗物质的引力联系庞加莱双曲张量和夸克禁闭“庞加莱洞”，解答数学难题。

3、结尾：验证马约拉纳费米子和超导量子比特真纠缠

1937年，意大利物理学家马约拉纳曾预测一种神奇的粒子：其反粒子就是它本身，人们便把这种神奇粒子称为“马约拉纳费米子”。然而，不久后，他便离奇失踪，再无踪迹，但他的预测真假与否却成了一桩“悬案”。由于马约拉纳费米子具有一种极优的特性---当它以准粒子的形式出现在固体材料表面时，就会变成马约拉纳任意子（一种量子状态），这可以用来构造拓扑量子比特，应用于自容错、高稳定性的拓扑量子计算机。

不过马约拉纳费米子是否真的存在，直到2014年丁洪团队与国外科学家合作发现了某些“蛛丝马迹”。张首晟院士生前，2017年将马约拉纳费米子命名为“天使粒子”，进一步预测了出现马约拉纳束缚态可能合适的条件---寻找马约拉纳费米子是物理学界最前沿的热点之一，美国、荷兰、中国、丹麦等多个研究团队都曾宣称找到了马约拉纳任意子或者费米子的证据。结果高鸿钧和丁洪联合研究团队的观测，被称为是一项里程碑式的发现，也成为人类攻克拓扑量子计算机难题中的重要一步。这是第一次在单一块体超导材料中发现高纯度的马约拉纳费米子，相比其他体系，该体系拥有更高温、更纯净、结构更简单的优点，同时为马约拉纳费米子的研究开辟了新方向。

这一重要的发现，使铁基超导材料有可能应用于构建对环境干扰免疫的拓扑量子计算机。2019年年初，这项成果被列为“2018年中国十大科技进展”之一。马约拉纳费米子的发现，只是万里长征迈出的第一步，它的特性还需要探索研究。可喜的是2019年4月“12个超导量子比特的真纠缠首次制备并验证”，在国际《物理评论快报》发表，这是中国科大潘建伟团队在基于光和超导量子体系纠缠态制备方面的两项实验成果，她实现了综合性能最优的量子点确定性纠缠光源和国际上最大规模超导量子比特纠缠态12比特“簇态”的制备。

双光子纠缠是可扩展光量子信息处理的核心资源，其性能的主要衡量指标有纠缠保真度、产生和提取效率以及光子全同性。中国科大潘建伟教授及其同事陆朝阳、霍永恒等与国家纳米中心戴庆研究员合作，利用自组装半导体铟镓砷量子点实现了目前综合性能最优的确定性纠缠光源。他们通过设计宽带“靶眼”谐振腔，利用双光子脉冲共振激发，首次实现了保真度90%、产生效率59%，提取效率62%，光子不可分辨性90%的纠缠光源。该实验中发展的高品质纠缠光源技术，未来可应用于高效率多光子纠缠实验和远距离量子通信等方面。

此外制备更大规模纠缠态的超导量子计算系统，潘建伟教授及其同事朱晓波、陆朝阳、彭承志

等通过设计和加工高品质的 12 比特一维链超导比特芯片，采用并行逻辑门操作方式避免比特间的串扰，以及热循环操作去除不需要的二能级系统对于比特性能的影响，首次制备并验证了 12 个超导比特的真纠缠，保真度达到 70%，打破了 2017 年由中国科大、浙江大学、物理所联合研究组创造的 10 个超导量子比特纠缠的记录，成为固态量子系统中规模最大的多体纠缠态，也为实现大规模随机线路采样和可扩展单向量子计算打下基础。

References

1. Baidu. <http://www.baidu.com>. 2019.
2. Google. <http://www.google.com>. 2019.
3. Journal of American Science. <http://www.jofamericanscience.org>. 2019.
4. Ma H. The Nature of Time and Space. Nature and science 2003;1(1):1-11. doi:10.7537/marsnsj010103.01. <http://www.sciencepub.net/nature/0101/01-ma.pdf>.
5. Marsland Press. <http://www.sciencepub.net>. 2019; <http://www.sciencepub.org>. 2019.
6. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. 2019.
7. Nature and Science. <http://www.sciencepub.net/nature>. 2019.
8. Stem Cell. <http://www.sciencepub.net/stem>. 2019.
9. Wikipedia. The free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org>. 2019.

4/25/2019