



超对称超引力多体解读引力子---四川宽窄科学研究之 17

叶眺新

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

Abstract: 摘要: 科学是国际化的, 但科学传播却应该具有本土特色---一切拿来主义都有可能因为水土不服而丧失掉理论的指导意义, 所以科学传播应该是“全球本土化”的, 即消化吸收并结合本土实践, 创新性地提出具有中国特色的科学传播理论---超对称超引力多体的一系列中国科学殿堂内外数十年的交流博弈, 揭示了这一幕的曲折艰辛。

[叶眺新. 超对称超引力多体解读引力子---四川宽窄科学研究之 17. *Academ Arena* 2020;12(6):1-20]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 1. doi:[10.7537/marsaaj120620.01](https://doi.org/10.7537/marsaaj120620.01).

Keywords: 关键词: 超对称 超引力 量子曲率 电子云图 等密度面

0、引言---从赵国求到徐光宪

2019年11月16日至17日, 武汉2019量子力学基础专题讨论会在武钢宾馆召开, 来自中国科学院大学、武汉大学、华中科技大学、华南理工大学、上海交通大学、武汉理工大学、中山大学、上海海事大学、武汉科技大学、九江学院等20余位专家学者参加---讨论会由湖北创新研究会、原华中科技大学-WISCO联合实验室赵国求教授发起, 湖北创新研究会承办; 围绕赵国求教授作的“波函数的实质与量子概率的起源”和“论宏观因果关系及量子平行态”两个大会报告涉及的“双4维时空量子力学”, 再次进行了深入讨论。

赵国求, 1944年生, 湖北黄梅人。1969年华中工学院无线电系毕业。1985-2006年任武钢大学(武汉工程职业技术学院)研究员、教授、学报主编, 科研处、高教研究室主任。2006年退休后至2012年仍留校专职从事课题研究。2014年为华中科技大学-WISCO联合实验室特聘教授, 出版著作、国内外发表论文400余万字。特别是2016年6月由湖北科学技术出版社, 出版了他的《双4维时空量子力学基础---量子概率的时空起源》一书之后, 成为他的又一个新起点。

“双4维时空量子力学”描述虽然采用了很多高等数学微积分方法, 实际作者的着力点在“相互作用实在论是双4维时空量子力学描述的哲学”。为啥? 在“科学网”赵国求教授的博客平台“物理学哲学”网, 2019年2月6日发表的《论物理时空的建构特征---兼论量子力学双4维时空及统一场论新构想》一文中, 赵国求教授说: “目前, 微观量子世界没有引入新的物理时空……尤其是广义相对论之间存在许多不协调, 至今难以解决。遵循卡鲁

扎-克莱因路线, 人们试图用弦论、圈论来统一量子力学与相对论, 尤其是广义相对论, 目前看来并不理想, 数学形式太复杂, 而物理内涵不清晰……如果用双4维时空描述微观量子现象就比较理想, 且量子力学与相对论之间存在的许多矛盾, 也可以得到合理解决”---这是真的吗?

赵国求教授《物理学的新神曲》一书的合作者之一---上海交通大学的吴新忠教授, 在“武汉2019量子力学基础专题讨论会”作的报告《双4维时空量子力学的发展前景》一文中说: “赵国求教授在量子力学曲率解释基础上, 提出了用双4维复数时空场物质球几何结构或场物质密度波来界定量子波函数的物理意义, 大大推进了量子力学解释研究的深入, 有助于解决量子力学在理论解释与实际应用方面出现的一系列概念困难与哲学难题, 特别是量子力学与相对论的协调问题。但要解决量子力学与量子场论的大量疑难问题, 并最终整合到广义相对论或类似的引力理论的时空框架中, 还需要有更深入的物理直觉与哲学洞察, 更艰巨的数学空间突破以及更前沿的实验验证”---吴新忠教授说的“还需要有更深入的物理直觉”, 与徐光宪院士1959年由人民教育出版社出版的《物质结构》一书, 66页“图2-17 d 电子云的空间分布图”等7幅图联系, 可给予“双4维时空量子力学”更直观的感觉; 而背后是“柯召-魏时珍猜想”空心圆球翻转在支撑。

1、从徐光宪院士说柯召院士---无于声处听惊雷

2019年11月28日“世界华人UFO联合会”官网“前沿科学-量子力学”专栏, 发表《我国学者可重整量子引力的引力波验证(连载1)》一文---说来源: 湖北大学; 作者是: NES量子与宇宙。接

着 2019 年 11 月 29 日“统一的宇宙统一理论”网，也发表相同的《我国学者可重整量子引力的引力波验证（连载 1）》一文。这说明，如果说赵国求教授对“弦论、圈论统一量子力学与相对论”有微辞的话，可就在武汉，研究“圈量子理论”的邵常贵教授团队---NES 团队的活跃，并不比研究“双 4 维时空量子概率”的赵国求教授团队逊色---量子多体是“一元多体”，而基础科学研究也是“一元多体”---在湖北武汉，除开“赵国求教授团队和邵常贵教授团队”外，从事“量子与宇宙理论研究”单打独斗的，例如还有湖北大学物理学家甘永超教授，江汉大学物理学家余其云教授的学生王春教授，等等。

2019 年 12 月 5 日甘永超教授给笔者来信说：“文小刚教授的《量子多体理论---从声子起源到光子和电子起源》书中第 3 章第 3.3.4 节《波也是粒子》，1995 年我就正式提出了这个观点……其实，我的理论基础就是这个东西---从‘逆康普顿散射’研究、‘经典电磁场按光子分解’、‘第三种波粒二象性’的揭示，到‘三种波粒二象性的和谐统一’，最后是该理论的实际应用---拦截核导弹的超级武器、航母杀手‘巨光子炮’的设计与制造……”。甘永超教授的“自我介绍”是：“甘永超，1962 年生，湖北省公安县人。上海科技大学研究生毕业。历任湖北大学物理学与电子技术学院党委委员、物理系书记、系副主任。主要从事理论物理、光物理、核物理等方面的教学与研究工作，公开发表学术论文 40 多篇。2013 年接受央视华人频道 25 分钟专访《甘永超：解密‘甘永超公式’》并受到人民网、新华网、《科技中国》、《科技文摘报》、《中国新闻》、《中华儿女-海外版》等诸多媒体的推介和宣传”。而王春教授早在 2011 年 6 月 18 日，也曾给笔者寄来他的《星旋态宇宙模型》一书……

1) NES 量子圈团队研究与进展

笔者读过邵常贵教授寄来的《空间时间的量子理论》一书，但对“NES 团队”、“NES 量子与宇宙”等中的“NES”不明白。查网搜索“NES”，有说类似“家族式”游戏、网络方案、新系统、信息输出等意思。联系邵常贵教授和他的儿子邵丹、邵亮等父子三人，都是研究圈量子引力理论的国内高手，也许带有“家族式圈量子研究交流”的含义吧。湖北大学教授、博士生导师邵常贵，1941 年生，吉林省吉林市人。1961 年高考成绩虽优异，却因他家庭成份原因被录取到东北大学拖拉机系。1966 年大学毕业因“文革”，推迟到 1968 年被分配到湖北汽车制造厂当技术员。1980-1983 年邵常贵将多年来潜心研究的关于超引力与量子纤维丛统一理论等相关内容整理成文，在《科学探索》、《数学物理学报》、《华中师范大学学报》等期刊上，发表了《超引力理论的探讨》、《纤维丛表述的两种 de Sitter 引力

的探讨》等多篇文章，由此逐渐在理论物理研究界崭露头角。

湖北大学时任校长徐章煌盛情邀请邵常贵前去任教的真诚，打动邵常贵而正式进入湖大任教。1997 年邵常贵主持完成的引力（含超引力）规范场的研究课题，获联合国技术信息促进系统中国国家分部颁发的“发明创新科技之星奖”。在湖大 2004-2006 年间，邵常贵教授还发表了《平直宇宙背景下的引力单圈发散抵消项》、《平直 Robertson-Walker 宇宙背景的场方程》等多篇学术文章。2011 年邵常贵教授与儿子邵亮、邵丹合著的《空间时间的量子理论》出版---邵常贵教授的一对双胞胎儿子邵丹、邵亮，在理论物理研究界同样造诣颇深。兄弟俩 1971 年生于武汉，1998 年共赴日本留学深造，双双获日本国立茨城大学数理科学专业博士学位。我国在量子引力方面拿到博士学位的人寥寥无几，拿到博士学位后邵丹、邵亮双双回国。2004 年邵丹受聘为江汉大学教授，邵亮受聘任武汉科技大学理学院教授。

有人说：如今国内高校很少有研究量子引力的，因为量子引力实在是一门枯燥的学问；但邵常贵教授和两个儿子邵亮、邵丹一起出版了 9 本专著书---即使第 6 本《解密宇宙之谜》为科普专著，也是围绕近年的热点“引力波”展开，涉及引力波的虚与实形态、性质等在探讨。邵常贵教授说：“现在理论物理研究的人很少，时代不需要理论物理了，可我就是搞，就算不挣钱也要搞”。邵常贵教授正是有着 50 多年的准备和积累，才有了邵丹、邵亮如今在理论物理方面的成就---邵常贵教授带领儿子们在量子引力方面做出了“家族式”贡献---“两个儿子何以如此优秀？”邵常贵教授的摆谈是：“我其实也没有怎么花大力气培养，我们经常一起进行研究，他们在外国也收集了不少资料和前沿问题。儿子学习量子引力虽然受到了我的影响，但更多的是靠兴趣”。而他的夫人吴秀梅却说：我们两个儿子从小就经常趴在邵常贵的膝头，听他讲那些神秘玄奥的知识，有时候他们听不懂了，不想听了，邵常贵也还是不管不顾地只管讲。吴秀梅是湖北大学的高级会计师，也因为邵老才来到湖大任教。

有人说：“虽然科学是国际化的，但是科学传播却应该具有本土特色，一切拿来主义都有可能因为水土不服而丧失掉理论的指导意义，所以科学传播应该是‘全球本土化’的，即消化吸收并结合本土实践，创新性地提出具有中国特色的科学传播理论”。我们也是多年在关注国际国内的“弦论、圈论量子力学”等研究，但更重视它们的“全球本土化”。从这个方面来看“NES 团队”，邵常贵教授出版的 9 本专著和发表的近百篇研究论文，还是很正统地随国际科学主流按部就班在进行阐述---这

与文小刚教授的《量子多体理论---从声子起源到光子和电子起源》一书相似---书中也充满复杂规则组合的图形,和高等数学微积分的阐释推证。

就拿邵常贵教授最近和江汉大学邵丹教授、北方工业大学李小坚教授、山西农业大学黄保国教授和新加坡南洋理工大学吴龙凯教授等五人一起,发表的《我国学者可重整量子引力的引力波验证(连载1)》的文章来说,其中按部就班也如国内科学主流的方法惯例,对爱因斯坦的广义相对论引力方程中的里奇张量项和韦尔张量项,除进行重新调整等解析外,该文的“全球本土化”解读也说的很直白:他们添加多出的“双变量量子引力组合度量项”,来源自然存在,其引力扰动圈线有如绣线穿过织物质地一样,要占量子引力里奇张量项和韦尔张量项类似的空间“体积”---这种图景,使广义相对论成为了真正意义上的外部引力扰动规范理论,而打破了广义相对论不能区别绣线和质地体制上的局限---只能将二者混为一体的做法。他们说:广义相对论被认为不能重整化,只是一种宏观唯象理论;而他们析合的度量组份,用于消去引力相互作用中的发散可重整,也可供验证。

2) 量子力学从单曲率到双曲率(双4维)解释的进步

以个人前后时间十年的观点对照看,应该说量子力学从单曲率到双曲率(双4维)解释,赵国求教授的进步还是要大一些---2004年1月《物理学的新神曲---量子力学曲率解释》一书由武汉出版社第2次印刷出版发行,我们读完该书后曾与赵国求教授作过交流---对《物理学的新神曲》一书的293-294页赵国求教授说的相对论与量子力学,表现在定域性与非定域性的不协调,他的量子力学的曲率解释采用的消除此矛盾的办法是:“指出EPR实验中两个远离的没有相互作用的粒子之间自旋向上、向下的超光速联系,是曲率波曲面方向变化超光速的体现”。当然他解释“影子相速超过了光速,不与相对论矛盾”,也对;但他的量子力学类似“单曲率”(球量子)解释实数超光速的存在,反对类似虚数超光速“双曲率”量子时空信号的存在。

在2016年6月《双4维时空量子力学基础---量子概率的时空起源》一书出版之前,2014年3月21-28日曾在上海就组织过四次专题“双四维时空量子力学描述”的“上海-武汉学术活动”---这是在复旦大学张操教授生前回国的主导下,由上海老科协主办的研讨会。“双四维时空量子力学描述”课题主持人赵国求教授,对安排这次学术活动的张操教授、胡昌伟先生、殷业教授等表示感谢,对上海老科协等对这次活动的支持与帮助表示敬意。对这四次讨论中,更有关注点的是第三次讨论会3月27日在上海宣化路华宁广场茶厅举行的情况---会议

由张操、殷业教授主持,建议赵国求教授将所述理论名称改为:量子力学球理论,以对应学术界公认的膜理论和弦理论。赵国求教授回答认为:量子球的半径已得到多种能级的实验证实,可以仿照弦理论、膜理论、圈理论,把由“场物质球模型”变到“双四维时空量子力学描述”。这可见他与张操教授的实数超光速,已有不同。

到2016年正式出版的《双4维时空量子力学基础》一书中,内容简介说是作者认为微观量子世界:“采用复数空间转动场物质球(旋转曲率矢量)的运动,推演出德布罗意物质波表达式……物质波传播在双4维复时空,复数本质地进入了时空认知领域……量子测量导致微观客体存在时空、表现形态、物理模型、理论结构的转换,量子概率来源于微观客体场物质球的空间分布,体现双4维复时空到4维实时空,球模型到点模型的转换。物理现象、现象实体、物理时空、物理模型及其理论结构,都必须是内在逻辑一致的”。

再到2019年11月16-17日的“量子力学基础专题讨论会”,《双4维时空量子力学基础》书中从量子力学“单曲率”(类似单球量子)到双4维时空(“双曲率”量子)解释的进步,就更明显。例如,在赵国求教授的“波函数的实质与量子概率的起源”报告中说:描述微观世界,质点模型不适用……由此建构双4维时空描述微观量子现象,有明显的理论优势。双4维时空中,物质波是物理波,量子概率起源于微观客体的有形结构及质量密度分布,且在物理时空的转换中得到体现……曹天予教授认为双4维时空与闵氏空间有相同价值与意义,美国达特茅斯大学物理学院知名教授刘易斯指出双4维时空是一个很有前途的研究方向,条件许可还可以与弦论比较研究。曹天予教授对《微分几何》书中环面存在“奇点”定义的发展,是他《20世纪场论的概念发展》一书,对环面中心空白处类似的球体的真空,从“奇点”是一种不可再分割的微分几何定义出发,认为这种真空球面也属于“奇点”---这也是一种进步和对科学的贡献。

赵国求教授说《波函数的意义与量子概率的起源》一文,已在《国际量子基础杂志》的增刊创刊号“量子理论”上发表:“它提供的信息表明,我们的研究课题已经得到世界有关专业专家认同,并提醒相关专家学者的关注”。在赵国求教授第二场的“论宏微观因果关系及量子平行态”报告中,他说:“宏观世界内在定域因果性,力是因,状态改变是果;微观量子世界内在非定域因果性,类空间隔是因,自由微观客体平行量子态出现是果。宏观世界没有量子世界相同意义的平行世界存在……它对厘清微观量子现象的神秘性有关键性作用”。

武汉大学桂起权教授也是赵国求教授的《物理

学的新神曲》一书的合作者之一，他除了会上有即时评论外，还有会后的文字点评：“看到赵国求老师，从量子力学曲率解释到双四维复数时空解释又有新进展特别高兴”——赵老师从曲率到双四维复数时空和对波函数的实在论解释，明确地提出了，时空本质上是复数的。至于诗人式的形象思维、图像思维能力，则也曾成为他发挥创造性有力的启发式辅助工具。唐朝诗人唐求，又名唐球——此刻，求与“球”，两者对等。而今赵国求与“球”，也有不解之缘。“质子球”、“中子球”，都有曲率半径……现在又有了“复数时空的场物质球”。

3) 赵国求量子双4维“球”与徐光宪物质结构“球”

赵国求教授1969年华中工学院无线电系毕业，不是搞量子力学专业的专家，他搞量子力学是自学成才，是发挥余热——这是我国的国情和普遍现象，我们不能强求赵国求教授把“量子力学曲率解释”都搞完善。华为任正非总裁说：“我们改变不了世界规则，也改不了外部环境，但是可以改变自己能够在这种环境中取得胜利的机制。自己取得胜利就行了，改变机制、改变社会环境是极其艰难的。在其他科技领域，美国处于领先的状况在相当长的历史时间内不会改变……他们可以充分利用美国的科技创新的成果，可以得到美国理论创新的氛围影响，甚至喝咖啡时听到旁边的一句闲聊，得到极大的启发，因为美国遍地是人才。这种氛围我们是没有的”——中国“科学春天的到来”，就是中国人不但要站起来，还要富起来、强起来的冲劲。

那是1977年首先恢复“研究生考试”招生的消息传来，我们也想大学是从学机电系毕业，在工地劳动多年后去报考中科院的“基本粒子与量子场论”的研究生招生考试。在很多老师和朋友的帮助下，我们才找到所需专业的部分教科书。首先得到的是徐光宪院士1959年12月由人民教育出版社出版的《物质结构》一书上下册；1959年发生过“庐山会议”的斗争，体现在《物质结构》一书开头第一章的《绪论》中，突出“政治”也很浓。例如认为物质结构认识存在两派斗争，批判质能公式受唯心主义影响认为“质量可以转变为能量”。但以后书里各章的内容，还是按部就班照国际主流科学方式在阐述。

1977年我们正住在重庆市中心石板坡修建长江大桥，一天要工作16个小时。但正是1959年我们读初中时知道物质结构认识存在两派斗争和“唯能论”起，对量子力学产生神往，才在1977年想去考研究生的。当然失败是预知不说，因读《物质结构》书中第二章《量子力学基础和氢原子的状态函数》，及66页“图2-17d电子云的空间分布图”等终生难忘，由此特别联系到赵国求教授《物理学的新神曲》书中第11章第1节《氢原子中电子的径向

曲率函数》：两相比较虽然都用到数学公式在推证，但赵国求教授说“电子的空间图像由动量的变化给出，且以曲率来量度，而曲率半径又由测不准关系决定……球面曲率随电子在原子中能级的增大而减小”。他的“单曲率”（类似单球量子）引用的数学还是太省略了——有旧量子论之嫌。

但徐光宪院士不是这样，他从旧量子论到量子力学，第一步是把薛定谔方程写出来，再讨论氢原子或类氢离子基态一组比较简单的特殊解，势能虽是球形对称的，但发现电子在整个空间的几率必须等于1。这涉及表示电子云几率分布的几种方法——电子云的界面是一等密度面，描写电子云角度 θ 分布可用立体极坐标图。从“图2-11电子云的角度分布”可以看出，角度分布是球形对称的，在xy平面是上下的两个圆球，xy平面是它的节面。薛定谔波动方程的波函数用 Ψ 表示，假定 Ψ 可以写作两个函数 ψ 和 ϕ 的乘积，其中函数 ψ 是坐标函数，另一个函数 ϕ 是时间函数。求解波函数 Ψ 方程等于0的各点，即驻波函数的节点，或称节面或电子云的径向分布密度最大的最外圆球壳的界面。假定波函数 ψ 是 r 、 θ 、 ϕ 等三个独立函数的乘积，引进角量子数 l ，分别求得三个独立函数微分方程解后，可以合并得到若干氢原子或类氢离子的波函数 $\psi(r, \theta, \phi)$ ——用表列出描写电子云的径向分布函数 D 随角度 θ ，以及电子与原子核距离的半径 r 的变化，即可绘出在不同 θ 角的径向分布函数曲线图。

作了以上这些准备工作以后，就可以画电子云的等密度面。沿 z 轴旋转，电子云的径向分布函数 $D=0$ 的等密度面为 $x-y$ 平面。画出电子云的空间分布在 $x-y$ 平面的等密度面的上半部和下半部的剖面，形如两个球对称的西瓜形。把 z 轴换成相应的 x 轴或 y 轴旋转，即可画出电子云的径向分布函数 $D=0$ 的等密度面为 $y-z$ 平面或 $x-z$ 平面，以及电子云的空间分布在 $y-z$ 平面或 $x-z$ 平面的等密度面的上半部和下半部的剖面，形如两个球对称的西瓜形。这也符合赵国求教授的双4维时空的想法。

如果计算氢原子或类氢离子的薛定谔波动方程的一般解，《物质结构》书中“图2-17d电子云的空间分布图”，画出了7幅d电子云形状图。前面是引进主量子数 n ，角量子数 l ，磁量子数 m ，求解出若干氢原子或类氢离子的波函数 Ψ 数值的列表画成了5幅d电子云形状图。这其中一种如中间带圆环的哑铃。其余四种电子云的形状完全相同，好像放在一个平面上排成十字形的四个橄榄，所不同的是在空间的取向；如这其中三种电子云的橄榄十字都与坐标轴成 45° 角，另一种在 $x-y$ 平面上，但橄榄十字的方向与坐标轴的方向一致。这也仍然符合赵国求教授的双4维时空的想法。

现回过头看赵国求教授的《物理学的新神曲》

和《双4维时空量子力学基础》两书中说的量子曲率、量子概率解释，联系他说的“单曲率”（类似单球量子）到双4维时空（类似“双曲率”量子）自身有联系——映射徐光宪院士说的电子在波尔半径的原子球壳内发现的几率，也是对应的，但徐光宪院士推证的图像，却要具体、清晰得多——用小黑点表示电子的几率分布称为电子云；电子的几率密度也叫“电子云密度”。而电子云的界面是一等密度面，也对应赵国求教授说的量子曲率。但徐光宪院士书中采用了众多量子力学大师的数学公式，推导和数据完整。更重要是，徐光宪院士推证出类似排成十字形的橄榄d电子云形状图，还能为量子还是分成费米子和玻色子两大类型开路，如费米子为啥是1/2自旋就与唯象的十字形橄榄图形有关。

2、从徐光宪d电子云图到柯召-魏时珍猜想

1) 量子力学曲率解释的困境

赵国求教授《物理学的新神曲》书中第11章第1节《氢原子中电子的径向曲率函数》，推证的量子曲率主要由“电子的空间图像由动量的变化给出，且以曲率来量度，而曲率半径又由测不准关系决定……球面曲率随电子在原子中能级的增大而减小”得出，实际只属于d电子云形状图引进主量子数n，角量子数l，磁量子数m求解若干氢原子或类氢离子的波函数 Ψ 数值中，量子曲率只联系到主量子数n的情况。众所周知，德国物理学家索末菲改进1913年波尔的原子模型，在发现精细结构常数中，实验结果发现氢原子光谱线具有的精细结构，原来的一条谱线实际上由好几条谱线组成。

于是索末菲在波尔原子模型的基础上做了一些改进，建立了索末菲模型。索末菲的主要观点是认为电子绕原子核运动的轨道不一定是正圆形，而是椭圆形。波尔模型中的圆形轨道对应于主量子数n，而椭圆轨道的引入导致了另外的几个量子数。为此，索末菲首先提出了第二量子数（角量子数l）和第四量子数（自旋量子数s）的概念。因为这些额外量子数的引入，使得电子轨道的能级不仅与主量子数n有关，也与角量子数l，以及自旋量子数s有关。此外还有一个第三量子数（磁量子数）m，是角量子数l在Z轴上的投影。它的作用表现在当原子受外磁场作用时的谱线分裂，即正常塞曼效应。其中三个量子数n、l、m，都取整数值，互相有制约。角量子数不能超过主量子数，磁量子数不能超过角量子数。而自旋量子数s，则只能取1/2和-1/2两个值。可见2004年《物理学的新神曲——量子力学曲率解释》书中，量子曲率只联系到主量子数n，在三个量子数n、l、m中，电子绕原子核运动的轨道不一定是正圆形，而是多个椭圆形。量子力学曲率类似“单曲率”（球量子）解释，必然会走到《双4维时空量子力学基础——量子概率的时空起源》书

的多量子力学曲率解释——包括类似复数多量子曲率解释，那么类似虚数超光速的“双曲率”量子时空信号，也会自然存在。

原子轨道概念中的电子如何与经典观测量对应？磁量子数m可以解释正常塞曼效应，自旋量子数s则可用于解释反常塞曼效应。从索末菲的原子模型可知：不同角动量量子数l的轨道之间的能级差正比于某个无量纲常数的平方。索末菲在解释光谱的精细结构时引入了这个常数，即现在所说的“精细结构常数”。精细结构常数的数值约等于1/137，非常奇妙地将电荷e、普朗克常数h、以及光速c联系在一起。这e、h、c三个常数分别表征现代物理中三个不同的理论：电动力学、量子力学和相对论。它们（e、h、c）组成在一块儿构成了一个无量纲的常数。海森堡认为，原子模型中电子的轨道（包括位置x(t)、动量p(t)等）是不可测量的量，而电子辐射形成的光谱（包括频率和强度）则是宏观可测的。在轨道概念中，电子绕核作圆周运动，波尔认为有多种可能的轨道，如(1n、2n、3n……)。那么可以将位置x(t)及动量p(t)表示成这些轨道的线性叠加，或者说，将它们作傅立叶变换。频率和强度是由两个能级(n和m)决定的。每两个任意能级间都有可能产生跃迁，因此，n和m是两个独立的变量。计算结果解释光谱实验结果（光谱线的强度和谱线分布），使得电子运动学与发射辐射特征之间具有了关联。

海森堡对波尔模型的轨道的说法是，波尔模型基于电子的不同轨道；但也许轨道根本不存在，存在的只是对应于电子各种能量值的状态，只有量子态！量子态之间的跃迁，可以精确地描述实验观察到的光谱。1925年海森堡的论文发表，算是量子力学——新量子论发明之日，距离普朗克旧量子论的诞生，已经过去了25年。

2) 徐光宪电子云十字形橄榄图巴蜀唯象解释

索末菲对波尔原子模型的改进，提出的第四量子数（自旋量子数s）的概念——电子自旋量子数s，只能取1/2和-1/2两个值，为啥？

徐光宪院士的《物质结构》一书中没有解答，但他采用了众多量子力学大师的数学公式，推证出类似排成十字形的橄榄d电子云形状图，能为量子还是分成费米子和玻色子两大类型开路，如费米子为啥是1/2自旋？我们说这与唯象的十字形橄榄图形有关，这话怎讲？

现代自然科学基础理论中，理论力学以刚体的似乎严密的逻辑在推证“自旋”概念，以及以后的量子力学拟设的“自旋”概念，但这却足以说明，文小刚教授的“自旋液体”概念才完整和具有的新意。

为啥？宏观粒子有自旋，量子力学也把类似数

学“点”的粒子拟设有自旋，并且说成是基本粒子的重要属性，用来作量子粒子的标识和分类——如果每种基本粒子都有特定的自旋，那么自旋量子数的不同，就是不同种类的粒子。但基本的粒子自旋，并不对应把宏观上的物体自转说成的自旋，比如地球的自转。因为“点”粒子没有轴，没有更小单元围绕质心自转。所以量子自旋是唯象的描述，仅能将自旋视为一种内在性质，是粒子与生俱来带有的一种角动量。它具有可观测的量子化数值——无法被改变，但其方向可以透过一些操作来改变。

角动量——是质点矢径扫过面积的速度大小，或是刚体定轴转动的剧烈程度。量子力学自旋的发现，是在实验中发现了电子经过磁场产生了偏转，这说明电子自带磁矩。而磁矩，就是磁场中的磁性力矩，通常在磁场中形成闭环电流，才能产生。因此一定是电子自旋，形成了闭环电流，才产生了磁矩，而这个磁矩就称为——自旋磁矩。并且实验还发现，这个磁矩的强度，与电子自旋的角动量相关——即正电子自旋产生正磁矩，负电子自旋产生负磁矩。

可见微观粒子有自旋——如果带电荷，就会有磁矩，且正电荷磁矩方向与自旋方向相同，负电荷磁矩与自旋方向相反。另外有些复合粒子如中子，对外显电中性，但内部有微量电荷，就会有自旋磁矩。不同自旋的意义和区别是，粒子的自旋角动量是可观测的量子化数值——“自旋量子数（粒子自旋）” \times “ $h/2\pi$ （ h 为普朗克常数）”。这其中自旋量子数，是整数或半整数，可正负（代表了自旋是顺时针还是逆时针）。自旋为0的粒子，从各个方向看都一样，就像一个点（如希格斯玻色子）。自旋为1的粒子，在旋转360度（1圈）后看起来一样（如光子、胶子）。自旋为2的粒子，在旋转180度（1/2圈）后看起来一样（如引力子）。自旋为1/2的粒子，在旋转720度（2圈）后才会看起来一样（如电子、中微子、夸克）。

目前发现的粒子中，自旋为整数的最大自旋为4；自旋为半整数的，最大自旋为3/2。自旋1/2反映到波函数上，就是粒子转一圈之后，波函数的相位会与原来的正好相反，只有转2圈，波函数才能彻底恢复原状——直接测量波函数的相位是不可能的，但可以测量相位差——就像双峰干涉实验一样，相位差不同的两束波，叠加在一起会发生干涉现象。通过干涉条纹的分布，就可以计算出相位差，也就可以证明粒子自旋确实是1/2。

相位是对于一个波特定的时刻，在它循环中的位置——一种它是否在波峰、波谷或它们之间的某点的标度。波函数——是量子力学中，定量描述微观粒子状态的函数（数学结构）。其代表的是粒子空间位置与动量的一种概率分布，呈现了波动性，可以形象化成“电子云”或是“概率云”。在数学上波

函数是空间和时间的复函数，满足薛定谔方程——处在具体微观条件下，可由相应的薛定谔方程解出。

而波函数所表示的波，也被称为概率波或几率波、德布罗意波或物质波。复合粒子是指由基本粒子构成的；基本粒子是指不可再分的点粒子——这里不可分割的意思，是指没有体积与模型图像，无法检测到其内部结构，比如光子、电子和夸克。那么复合粒子的自旋，——就是指其内部各组成部分之间，相对轨道角动量和各组成部分自旋的向量和——即按照量子力学中角动量相加法则求和，比如质子的自旋，可以从夸克和胶子的自旋得到。

总之，量子态通过多个量子数，描述了微观粒子的运动状态。量子数代表的，就是微观粒子，最小的不可分割的一个状态性质，可以称之为“自由度”——自由度可以理解为状态呈现的一些数值，这些数值是量子化的，即不连续、跳动、随机的，显然是非常“自由”的。而在众多量子数中自旋性质，是所有微观粒子所普遍共有的。

那为什么所有的粒子都要自旋呢？对应这个未解之谜，量子力学认为或许有不自旋的粒子，只是无法观测到它们而已。但有一种性质是所有的微观粒子都具有的，那就是波粒二象性；或许自旋与波粒二象性之间有着不为人知的关系，更或许正是有了自旋，才有了粒子的波动性——三旋理论就能自然说明波粒二象性：在环量子圈上的一个“标记”，在质心不动的情况下作三旋，在视界一处观测“标记”出现的次数即成“几率波”的。其次波粒二象性两者之间，在量子化的时候，自旋的圈是波动轨迹的单元，粒子的粒子性指不现自旋类似的轮回；在非量子化的时候，粒子的波动性呈现出与波动轨迹的类似。

三旋理论及其编码群论是刚性自旋液体、玻色自旋液体、费米自旋液体、代数自旋液体的普适性质，在中国已经存在了半个多世纪。

最早是上个世纪50年代，四川大学数学物理学家柯召院士和魏时珍教授团队，讨论研究的“柯召-魏时珍猜想”，即“庞加莱猜想外定理”——这可说它是超前揭示，有改变宇宙芯片“引力熵”的拓扑学“翻转”的科学基础理论——它奇妙在球面与环面的模糊，虽然费米子与玻色子是有严格的数学和定量要求的。但拟设的空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，类似“8”字一个“0”，凹陷装入另一个“0”内面，像口袋内再装口袋这种顶对顶的交点，再变成“壳层”类似的一点翻转。这里“零锥”的点移动，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，空心圆球才与球面同伦。如果两处有两条或更多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

再是与球面同伦了。这种区别很重要---这种“点内空间”类似的空心圆球内外表面翻转必然联系三旋，而成为庞加莱猜想外定理。

徐光宪院士的《物质结构》一书中推证出类似排成十字形的橄榄 d 电子云形状图，能联系费米子为啥是 1/2 自旋？道理是，如果把虚拟的空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，看成像“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像。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。而且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，仍是与球面同伦的。现在把空心圆球内表面比喻的“0”或空心圆锥体，收缩到一“点”；因为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；把它看成量子点，实际类似普朗克尺度级数是 10 进位制的“里奇流球”，只可四舍五入有限可分成的一半对一半。由于三旋包括体旋，量子点“里奇球”体旋翻转，内表面变的那个“半点”，翻转为外表面的那个“半点”。再虚拟这个翻出的“半点”，经过两个“半点”组合放大成球面，这也仍是与球面同伦的。

此时像两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串，即类似 d 电子云形状图引进主量子数 n，角量子数 l，磁量子数 m，求解出若干氢原子或类氢离子的波函数 Ψ 数值，画成的 d 电子云形状图中，有一种如中间带圆环的哑铃。也有四种电子云的形状完全相同，好像放在一个平面上排成十字形的四个橄榄，所不同的是在空间的取向---如这四种中，有三种电子云的橄榄十字都与坐标轴成 45° 角，另一种在 x-y 平面上，但橄榄十字的方向与坐标轴的方向一致。

这里，那一种如中间带圆环的哑铃，正类似空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，其中一种像两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串。而那四种电子云的形状完全相同，好像放在一个平面上排成十字形的四个橄榄，所不同的是在空间的取向，也可以看成类似空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，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像。

如果对应空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，像两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串出现排成类似十字形的四个橄榄的情况，有时还要分清一种是在多个时间阶段，或前后顺序不同的翻转类型。以及另一种如四个橄榄在平

面坐表四个象限各自所处位置，这里实际也还有联系，类似有实数的正和负走向，或者虚数的正和负走向，及其混编组合翻转的类型。这里也许如口袋内再装口袋，顶对顶内外表面翻转，其中袋内装的口袋表面可分成个多的部分，从同一“点”多次翻出成“8”字十字交叉排列在一起一样。

像两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串，类似完整自旋要转两次 360° ---这里像“8”字一个“0”这是“同位旋”，属于一个 3 维曲面，是最简单的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。而原来未翻转的单独空心圆球，等价于一个球面，属于一个 2 维曲面，自旋只要转一次 360° ；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。

3) 量子超对称翻转柯召-魏时珍猜想传奇

1949 年新中国成立后，我国科学家自主研究产生的“柯召-魏时珍猜想”---“空心圆球内外表面不撕破能翻转”，也称“庞加莱猜想外定理”，2012 年第 7 期《环球科学》杂志发表陈超教授的《量子引力研究简史》一文，已把“庞加莱猜想外定理”列入量子引力起源的首项，其科学价值之大，早奠定了从量子论、相对论到现代宇宙学的第三极基础---例如，现在还可以用“柯召-魏时珍猜想”的空心圆球壳层，来代换福田伊佐央在《科学世界》杂志 2017 年第 8 期发表说的超弦理论引进的“膜”和“立体”，那么空心圆球的中心“内部”，就类似[美]兰德尔在《暗物质与恐龙》一书中说的暗物质盘---空心圆球的“外部”视界，就类似兰德尔说的暗物质晕。

而我们平时说的 4 维时空及其包涵的所有类似实数（包括负实数）的事物，都居住在空心圆球外表面和内表面之间的壳层中。“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”，在此是类似“暗物质晕”和“暗物质盘”的东西的翻转。如果早把霍金的黑洞辐射，看作是“0”点能涨落的量子起伏不确定性等性质相同的一种辐射，那么深层次是与我国早期“柯召-魏时珍猜想”的量子空心圆球内外表面奇点翻转反演是联系的，而且还能推演到与量子“退相干”、“坍缩”、纠缠，以及多元宇宙、多世界、平行宇宙、共形宇宙轮回等理论的联系。例如，霍金的老师和战友[英]彭罗斯教授 2010 年出版的、后由湖南科技出版社 2014 年翻译出版的《宇宙的轮回》一书，为了解决时间熵流不可倒转，他把宇宙生死演化的轮回，设想设计为类似一条条平行线，分割成的严格的一个个平行的共形循环宇宙。在一对平行线之间，是标志为从宇宙大爆炸奇点开始，到宇宙膨胀结束的质量坍塌奇点的时间流箭头的不可倒转。

这里两端的奇点的拓扑结构因有差异，前一代和我们世代的奇点，在共形图中那条间隔线上并不相遇，由此来解决前世代及下一世代的一对平行线之间从宇宙大爆炸奇点开始，到宇宙膨胀结束的质量坍塌奇点的时间流箭头不可倒转。即每一条平行线类似点内空间，时间流箭头倒转都是在点内空间操作的，由此来回避，就不要再去过问它的原理是什么了。但我们认为这是彭罗斯成功一辈子，到头来却收获一个最大的“不完美”。

“柯召-魏时珍猜想”能弥补彭罗斯设计的严格的一个个平行的共形循环宇宙：这类似把点内空间也看成类似的一条条的平行线。因为“柯召-魏时珍猜想”属于庞加莱猜想延伸的外猜想定理---空心圆球内外表面不撕破，能将内表面翻转到外表面。即空心圆球内外表面所包围的时空映射点内和点外，共形循环翻转，本身就内禀自然构成严格的一个个平行的共形循环宇宙---空心圆球内外表面在奇点作反向包围翻转。但我们认为“柯召-魏时珍猜想”的突破，只解决了彭罗斯的平行共形循环宇宙在那一条条分割的平行线内的具体图像这个重大问题，还没有解决它的翻转原理的动力学问题。

而正是受霍金的黑洞辐射原理启发，可拟设“时间辐射”：设点内空间也是在一对平行线之间重演前一代从大爆炸奇点开始到膨胀快结束质量坍塌奇点的翻转，但点内空间是类似虚数时间的地方。时间流逝带着类似黑洞的点内空间部分前行，正虚数时间粒子多。对留下的时间消失部分类似完全“0”的点内空间的时间量子真空，也设想会有量子起伏类似的虚数正、负对的分离。那么在这种时间前行部分膨胀翻转坍塌时，类似黑洞时间宇宙的表面外附近，时间真空的这类量子起伏，因黑洞外界面是显正虚数时间粒子多的零位膜，所以它也吸引量子起伏负虚数时间粒子落入此黑洞，而正虚数时间粒子则向偏离此黑洞方向的远处逃逸，而完成前一代时间不能倒流的使命。我们把这种时间辐射原理，称为共形循环宇宙时间辐射原理。

这种“柯召-魏时珍猜想”不但涉及宇宙大的引力收缩的起源，因也涉及量子坍塌和量子退相干的起源，由此可以用实验检验是否成立？例如，2018年第8期《环球科学》杂志发表的《量子力学割裂现实》文章中说：“几十年来，大多数物理学家将波函数坍塌视为量子理论中一个本质不可能检验的东西。但CSL和其他坍塌模型已经改变了这一观点。例如，CSL模型预测坍塌会让粒子产生轻微的抖动。进而产生一种无所不在的背景振动，这可能在实验中检测到”。

CSL是一种称为连续自发局域化的理论，认为波函数坍塌在微观世界中发生的随机事件，为经典的世界在确定结果。如果“柯召-魏时珍猜想”类似

的空心圆球内外表面翻转的“庞加莱猜想外定理”的自然机制成立，它涉及时间流逝和粒子坍塌的起源。目前在荷兰的代尔夫特理工大学的实验室里，已制造出了这种测试仪器。

而“柯召-魏时珍猜想”联系《物理学的新神曲》书中量子力学曲率解释的困境，和徐光宪院士推证出类似排成十字形的橄榄d电子云形状图费米子为啥是1/2自旋等解决，实际类似超对称、超引力办法的一种新的“量子超对称”翻转传奇---量子曲率只联系到主量子数n的情况，索末菲提出电子绕原子核运动的轨道不一定是正圆形，而是椭圆形，而椭圆轨道的引入导致了另外的几个量子数，如角量子数l，自旋量子数s，磁量子数m，其中三个量子数n、l、m，都取整数值，互有制约，这实际是量子超对称、超引力办法的先声。

在量子场论里，核力乃是强力的局部到全局对称性之间的平衡引发的作用力，核力的SU(2)同位旋对称性是一种全局对称性。四种相互作用中强、弱、电磁的统一如何再和引力子统一，通过与索末菲多椭圆轨道类比，也可以分析出量子场论的中心法则遗漏的引力子是什么？量子场论里场函数遵从由拉氏量导出的微分波动方程，量子场论可以用这些量子场论中已经存在的对偶关系作为登陆点。用普里高津的话说耗散结构，是对称性被破坏了---强力与引力都有非局域性特征，这些是传统的微扰方法无法解释的，比如说强力中的色禁闭和渐近自由现象，引力的非局域性引出的问题就更多。强力和引力场都是在二阶上递归的力，引力有可加性，所以必须引入加法算符。但从逻辑上就知道这种引力理论一定是不可重正的，因为加法算符与递归算符是不相容的，而直观地理解量子引力理论一定的超可重正的。

无穷大是量子场论的一个包袱，量子场论是不自洽的。将无穷大变换成射影空间中的无穷远点，从而量子场论在逻辑上是自洽的。另一方面，由于有了无穷远点，量子场论和马德西纳理论站到了同一条起跑线上，但马德西纳理论却需要另外的5个维度。另外对偶性是量子场论的基本原理，量子场论大大简化了传统量子场论用到的数学，递归条件已经蕴含了费米子场是寥寥的。所谓量子化，是推测粒子是一种自对偶的。具有粒子性也具有不确定性，既有粒子的特点也有场的特点。因此想象粒子有一个与之伴随的对偶粒子是在空间中随机分布的，也不需要虚空间中充满了检测不到的希格斯粒子。量子场论中只有一种对称性，即洛伦兹对称性，而对偶性可以有多种；量子只需要携带能够产生四种基本力的信息就足够了，这与那个神秘的M理论的中心观点不谋而合。洛伦兹群是非紧致群，当要求物理空间必须是紧致的，射影群引出的联络必须

约化成 $U(1)$ 、 $SU(2)$ 和 $SU(3)$ 群，也就是标准模型中定义联络的几个群。

量子如带有极性，极性是力的根源，极性满足很好的代数规则，对费米子而言满足费米-狄拉克统计，对玻色子而言满足爱因斯坦-玻色统计。还有就是极性可以满足布尔代数中的吸收律： $A+A=A$ 和消去律 $AA=A$ ；费曼的路径积分法认为粒子经由所有可能的路径由一点到达另外一点，但这些所有可能路径的贡献加在一起仍然是只要由一个量子数表征就足够了。现在我们知道为什么自然界中没有无质量的标量粒子了，由对偶性导出的标量粒子总是被隐藏在对称性当中；在电磁场中，标量光子总是被隐藏在矢量光子中，这相当于 Gupta-Bleuler 量子化方法。射影空间中有点与线的对偶性，投射到物理空间，可以自然地引出玻色子的纵向极化分量。

所以说，量子场论是一种最简单的同时满足可重正化要求又能引入玻色子质量的模型。量子场论通过射影空间的对偶性发现了一条重要的关系：力=对偶性。自对偶性与彭罗斯的扭量理论有关，也与共形不变性有关；可以证明在任意的偶数维中只存在场强为自对偶的自由共形理论；在任意奇数维中自由共形理论只存在标量与旋量。这个定理说明了在量子场论中为什么包括引力子在内的规范玻色子的测地线遵守的是庞加莱双曲几何模型，当且仅当在这种情况下规范场强才是自对偶的并且是共形不变的，这条定理可以作为量子场论的一条基本定理。量子场论与量子色动力学的观点是一致的。

爱因斯坦的质能关系式反映的实际上是一种隐藏在对称性背后的质能对偶性。将高能区的核子比喻为鸡蛋，将低能区的核子比喻为已经孵化成型的小鸡；在低能区，夸克主要由能量构成，它们之间是渐近自由的，在高能区，夸克主要由质量构成，它们之间的相互作用力会很大；这一点上量子场论与量子色动力学仍然是一致的。量子场论中存在两种类型的“超对称性”：一种类似于超对称场论中费米子与玻色子之间的对称性，是无穷远点或元素与普通点或元素之间的对称性，这种对称性是射影空间的完备性的自然推论。

另一种是由对合关系导出的，介子中的正、反夸克构成对合关系，而夸克禁闭现象已获得大量实验的支持，所以量子场论中的这种超对称性也一定是正确的。在超引力和弦论中，超对称性导出了没有实验依据的超伙伴粒子，量子化方式却是自然地引入了超对称性。实际上，自旋在量子的世界里是有对应物的周期，能量循环只是一种逻辑上的旋转的物理波动。对于量子而言，自旋、递归和量子分裂是严格等价的，这是狭义相对论所要求的；狭义相对论是一种超等的理论，洛伦兹对称性是严格成立的。量子场论是从最为基础的量子力学假设导出

类似的结果，而且与 Wilson 的格点理论以及圈量子引力都是有联系，位置与动量的本征值也都是连续的，但由于量子周期的存在，能量或者其它算符的谱是不连续的，如果要求黑洞内各个量子之间的周期同步的话，那么自然也可以得出自旋网络或者 Knot 等结论。

又因规范场是相位因子场，而相位因子与量子周期是等价的概念。非对易几何的创始人是孔涅。非对易几何用到的数学非常复杂。回想地心说时代发现很多星星，观测轨道与理论不符，只能加进一个一个的本轮试图自圆其说。到了哥白尼时代，开普勒发现行星的轨道可以不必是圆，还可以是椭圆。西模仿射变换具有保持平行性和面积不变的特点，在相当于开普勒行星运动第二定律。假如允许中间矢量玻色子也可以沿椭圆旋转，质量隙就自然地显现出来；再者，如果玻色子的轨道是抛物线型的，就可以解释弱相互作用下的 CP 破缺问题。不过量子场论中不需要一个充满 Higgs 粒子的背景场，点线对偶性引出的光子的纵向极化分量满足的方程类似于声波的方程，所以也可以将量子场论中的标量光子称为声子，不过这和量子场论中的声子有一个很大的不同，量子场论中的声子属于集体激发模式，也称为元激发，需要一个背景场的参与；而量子场论的声子完全是由狭义相对论基本假设引出的。之所以产生这种差别的原因在于，量子场论中的闵可夫斯基空间是不完备的，而量子场论中的爱因斯坦空间是完备的。这样就给出了一个质量隙起源的较完美的答案，它与庞加莱猜想、NP 完全问题等并列称为二十世纪七大难题之一。

4) 学柯召-魏时珍猜想先研究柯召

柯召-魏时珍猜想说的“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”；这也叫庞加莱外猜想。庞加莱外猜想联系的里奇流 (Ricci) 的要害是“收缩”，等价于里奇研究黎曼张量，发展的张量简并方法。“柯召-魏时珍猜想”翻转传奇，回答引力子从玻色子变费米子，联系量子力学曲率解释类似排成十字形的橄榄 d 电子云形状图费米子为啥是 $1/2$ 自旋等解决，类似新的“量子超对称、超引力”办法，其主创成员是四川大学数学教授柯召院士。

在 1965 年前我们在四川偏僻山区农村读中小学的时候，柯召教授的名字虽然也听说过，而且如雷贯耳，但“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”的柯召-魏时珍猜想，却闻所未闻。而且即使在 1963 年下学期开学，听到从川大数学系毕业分配来盐亭中学初中班教书的赵正旭老师，蜻蜓点水般地说了一下“柯召-魏时珍猜想”是道拓扑数学难题，也没有多想和多问。

然而要想学懂量子超对称翻转的“柯召-魏时珍

猜想”，要先研究柯召。因为 20 世纪 20 年代，一批留学海外学习数学的川籍学者回到四川，着手开创四川的数学事业。他们首先作的是建立大学的数学系（算学系），培养专门的数学人才。1926 年魏时珍在成都大学（四川大学的前身）建立了数学系，1932 年何鲁在重庆大学建立了算学系，从此开启了四川的数学高等教育事业。进而构成了以成都和重庆两地为核心，向周边、乃至向我国西部地域辐射的格式，连续至今。

死不瞑目的川大数学家们研究亚历山德罗夫空间拓扑数学延伸的灵魂猜想、灵魂定理，再产生的“柯召-魏时珍猜想难题”，也许今天才明白是在等着看量子引力超对称发现研究这一天的到来。这是自康托尔研究欧氏空间的点集开始，在上世纪 20 年代初，这一新的数学分支就有两个中心课题。一个是拓扑空间的紧致性问题，另一个是拓扑空间的度量化问题。这来自亚历山德罗夫 1917 年在莫斯科大学物理-数学系毕业，在 1922 年开始他和乌雷松在拓扑学领域的创造性工作，才奠定的莫斯科拓扑学派的基础。而中国有何难不能？

柯召（1910-2002）1910 年出生在浙江温岭一个布衣家里。父亲柯伯存在当地一家小布铺中当店员，母亲是家庭妇女，家景困顿。柯召 5 岁时，父亲即教他认字。1921 年柯召 11 岁，本可升中学，因年幼，父亲便让他在故乡读了一年私塾。1922 年柯召入杭州安宁中学读书，1926 年毕业，同年考入厦门大学预科。1928-1930 年就读于厦门大学数学系。1930-1931 年任浙江海门东山中学教师。1931-1933 年就读于清华大学算学系，获学士学位；当时在系里任教的有熊庆来、孙光远、杨武之、胡坤升等，和柯召一起听课的有陈省身、华罗庚、吴大任等。1933-1935 年柯召应姜破夫的聘任，去南开大学数学系当助教。1935-1937 年就读于英国曼彻斯特大学数学系，获博士学位。

A、柯召在曼彻斯特大学留学

柯召在曼彻斯特大学的导师、著名数学家莫德尔(Mordell)的指点下研究二次型，在表二次型为线性型平方和的问题上，取得优异成绩，并应邀在伦敦数学会作讲演，受到当代著名数学家 G. H. 哈代(Hardy)的好评。1937-1938 年柯召在曼彻斯特大学数学系领导研究生。在英国 3 年，柯召为他终生从事数学的教养和研究打下了坚实的基础。到 1938 年为止，才干横溢的柯召在《数论学报》、《牛津数学季刊》、《伦敦数学会杂志》、《伦敦数学会会报》等国际一流杂志上发表了 10 多篇极为出色的论文，除了包含二次型方面的一系列深入工作外，还包括了中国最早的代数数论和数的几何方面的研究成果。当时（193-1938 年）在曼彻斯特大学聚集了一批数论新秀，除柯召外，还有 P. 爱

尔特希(Erdős)、H. 达文波特(Davenport)、K. 马勒(Mahler)等人，后来他们都成了国际上的著名数学家。柯召与爱尔特希在曼彻斯特大学期间合写了 3 篇重要论文，结下了深沉的友情。52 年后，爱尔特希在《四川大学学报》为庆贺柯召 80 诞辰出版的专辑上发表文章，满怀蜜意地回想和柯召在英国同学的美妙日子。

B、1938 年至 1946 年柯召在四川大学

柯召不顾老师莫德尔的再三挽留，1938 年夏满怀报国之心决然回到正受日本侵犯军践踏的祖国。柯召和留英的李华宗(1911-1949)来到成都，受聘为四川大学教授，讲授代数和几何方面的课程。翌年夏他任四川大学数学系主任。1939 年为躲避日本侵略军的空袭，川大由成都迁往峨嵋，尽管极为艰难，他仍教书育人，积极从事科学研究。在此期间他与李华宗合作，进行了矩阵代数方面的研究。他和李华宗合作的论文，以及和他的学生朱福祖合作的二次型方面的论文，都是这个期间研究课的产物。这里要说最早“柯召-魏时珍猜想”的蕴釀，还涉及我国很多著名数学家在川大偶然集中教学也有影响。

例如，中国函数论学科的主要奠基人之一的李国平(1910-1996)抗日战争初期由巴黎回国应四川大学之聘到峨嵋讲学---1937 年李国平经熊庆来提名推荐任中华教育文化基金会研究员，派赴法国巴黎大学庞加莱(Poincaré)研究所工作；1939 年回中国任四川大学数学系教授。李华宗 1938 年初到川大数学系时，系主任安排他教射影几何、微分方程、黎曼几何等课，且对射影几何一课指定教材为霍尔盖特(Holgate)所著。李华宗对张量计算的方法和技巧十分熟练且有创造，他回国不久就在川大开过以“代数几何”命名的几何课---这是以张量代数为工具，讲授通常的解析几何及射影几何。他曾用张量为工具，把古典的行列式论重新改写，对某些著名定理都已简捷地作了新的证明。其中他还把张量应用于力学，如当时还较新颖的量子力学，特别是对旋量的钻研较多。1939 年秋川大由成都迁到峨嵋山，李华宗开始在国内介绍嘉当及其活动标形法，自编讲义，讲授黎曼几何这门课的数学教授。他以嘉当的活动标形法讲授黎曼几何一课，也许是最早的一个。著名数学家陈省身教授曾说：“李华宗教授是一位富于开创性的微分几何学家，他的关于酉几何、辛几何及许多李群与微分几何的工作成于 50 年前，现在已都成了热门的课题”。

李华宗不仅在微分几何方面作出很多创造性工作，而且在克黎福特代数(Clifford Algebra)及其表示、二次型合成的胡尔维茨-拉冬(Hurwitz-Radon)问题，以及量子力学中的本征值和埃尔米特(Hermite)算子问题也做出了很好的成果。1942 年李

华宗在毕业班还开设过当时是一门新兴学科的“旋量论”(Theory of Spinors)一课。柯召、李华宗、李国平从1939年起,在川大分别讲授数学系的几何、代数和解析的主要课程。在此期间柯召分别与李华宗和李国平合作,在矩阵代数和数学分析方面做出了很好的工作。他们志同道合,又都年富力强,工作严肃认真,把数学系办得很有生气。

C、1946年至1953年柯召在重庆大学

1946年柯召应聘到重庆大学数学系任教授;原因是重大第四任校长张洪沅(1902-1992)“请”他到重大。张洪沅,著名化工专家,四川华阳县人,1930年获美国麻省理工学院博士学位,1941年9月至1949年11月任重庆大学校长。1946年8月柯召携家从宜宾动身,乘船前往重庆。他盘算到重庆稍事停留后便去杭州,他是到浙江大学任教的---他来四川已有七个年头,固然也有一些研究成果,但并不如意---内地的大学起步晚,较之当年的清华和南开,学术氛围、师资气力、办学环境等都不如。他想进一步到浙江大学去,但船行江上,两岸的风景又勾起柯召留恋在峨眉山下,和李华宗、李国平志趣相投,莫逆于心,一起研究问题的情景,还有和那多位青年助教和学生朝夕共处,开学术探讨会的热烈气氛,都令人倍感温馨。四川是个人杰地灵的好处所,作育了不少栋梁之材。柯召熟习的很多友人,都是留学海外成绩斐然的川籍学者。他们学成回国后,到四川颇有精卫填海的精力境界。柯召刚到川大时就据说,为了这个愿望,任鸿隽不当中心大学校长而断然毅然地来做四川大学校长,吃了不少苦头的事。现在行将离开四川,他对这片土地又有几分难舍和歉然。

到了重庆朝天门码头后,时任重庆大学校长的老友人张洪沅即时前来探访,邀请柯召上岸小叙一番。柯召不想到,这一个邀请居然改变了他的行程。在川大时,张洪沅和柯召交谊甚厚。特别是在峨眉山期间,他是理学院院长,柯召是数学系主任,工作上也相处得很好,他对柯召的才能和学识特殊懂得。作为重庆大学校长,于公于私,当然都愿望柯召到重大去。不过,柯召已经决议去浙江大学了,怎么才能让他改变主张留下来呢?张洪沅不得不出一个“下策”。张洪沅对柯召说:“好几年不见了,你得玩玩再走吧”。柯召让夫人留在船上行李,筹备随张洪沅上岸去小叙一番。张洪沅接着说:“嫂夫人,大哥要留下住几天,我们叙话旧,你也上来算了”。就这样张洪沅把柯召全家请上岸来,行李也叫人搬上来代为保存。

张洪沅向柯召介绍了重大这几年的情形,他开门见山地进入主题,要柯召留下来赞助建设重大数学系。难堪之处在于他已经接了浙江大学的聘书,那怎么能反悔呢?张洪沅把柯召的行李扣下来,继

续劝他留下。柯召当然清楚老朋友的一片苦心,重大的确更需要人,他不忍再推脱了,便许可了去重大。他们约定,柯召留下来干几年,把重大数学系搞好后走---重大算学系始建于1932年,是始建于1929年的重庆大学理学院下设的数、理、化三个系之一。段调元是首任系主任。1936年算学系与物理系合并为数理系,潘璞任系主任。1940年数理系分为数学与物理两个组。1947年数理系分为数学系与物理系,胡坤升任数学系主任。1946年柯召到重大时,数学教授有何鲁、段调元、郭坚白、谢昌璃等。胡坤升是与柯召同时到重大学的。

两年后,原中央大学教授周雪鸥留美归国,也来到了重大;那时重大数学系的教师阵容颇为可观。1946年8月柯召来到重庆大学数理系任教授,并担任重庆大学数学研究所所长。在这里柯召见到了他在清华大学时的老师胡坤升。胡坤升1933年回国后,应熊庆来之邀到清华大学算学系作专任讲师,那时柯召、陈省身、吴大任等都是学生,他们与这位年轻的老师相处很好,多年来始终保持着美好的印象。抗日战役时期,胡坤升随中央大学内迁重庆,作数学系主任。抗战成功后中大迁回南京,胡坤升不愿离开四川,便留下来到重大做教授。1947年胡坤升出任数学系主任。重大数学系的教授中,何鲁、段调元、郭坚白和谢昌璃是与熊庆来、姜立夫同时期的数学家。

在他们的辛苦经营下,重大数学系已初具规模。但他们面临的状态相似柯召刚到川大数学系时的情形,即教学上已具必定水平,但科研却难以开展。柯召和胡坤升都是科研上很有成绩的教授,重庆大学数学研究所与数理系的教师队伍颇多穿插,并不离开。柯召主要从事代数和数论方面的研究,讲授近似代数,线性代数,群论,数论,矩阵论等课程。胡坤升主要的研究方向是变分学,讲授的课程主要是剖析体系的,包括函数论、变分学、微分方程等。重庆那时物价暴涨,教员生涯十分清苦,柯召成天奔驰赶课,所得也只能勉强糊口。但柯召教学精心讲解“群论”、“数论”等课程,深受学生的欢送。在重大七年之间,柯召培养了一批优秀的数学人才,他们之中有李平渊、陈庭槐、陈重穆,张昌铨等教授。

1947年冬周雪鸥从美国学习归来,预备把家眷接到南京去。在胡坤升的邀请下,周雪鸥于次年8月来到重大。他的到来,对提高重大数学系的教学质量起到了积极的作用。柯召、胡坤升和周雪鸥的私情甚笃,两两之间又有良多共同之处,随时随地都能非常投入地研究问题。1949年新中国诞生,1950年柯召开端担任重大副教务长;这年他经友人谢立惠介绍加入九三学社,1952年入选为九三学社中央委员。柯召在重大阅历了思维改革、三反运动

等，倒没有受到什么冲击。20世纪50年代全国掀起学习苏联的高潮，号令学习俄语。

柯召在英国留学时就学了一点俄语，这时正好派上用场。在教务处上班时，柯召一边复习俄文，一边翻译苏联的数学教材。1953年北京商务印书馆出版了柯召翻译А. И. 马尔采夫(Мальцев)的《线性代数基础》一书。1953年全国的高等学校进行大范围的院系调整，重庆大学理学院取消，并入四川大学，柯召等数学系和物理系的大部分师生迁入四川大学。

B、1953年至2002年柯召在四川大学

1953年柯召调回四川大学任教起，历任四川大学教学、教务长、副校长、校长(1980-1984年)、名誉校长、博士导师。从1950年参加九三学社，他还先后担任九三学社第三、四、五届中央委员会委员，第六、七届中央委员会副主席，第八届中央委员会常委，第十届中央委员会名誉副主席。历任九三学社四川省主委，四川省政治协商会议副主席。柯召还是第1至第7届的全国人民代表大会代表。

柯召是我国杰出的数学家、教育家和社会活动家，中国科学院资深院士。他从20世纪30年代起发表了近百篇卓有创见的论文，在国际上产生了很大的影响，被称为中国“近代数论的创始人”。他重视基础理论研究数学的应用开拓，范畴波及数论、组合数学与代数学、二次型、不定方程等领域获众多优良结果：a. 表平方和问题；b. 不可分问题；c. 类数问题不定方程的研究背景；d. 爱尔特希猜想的否定；e. M. 维尔纳(Werner)猜想的证明；f. 柯氏定理，卡塔朗猜想的重大突破；g. 爱尔特希-柯一拉多定理相关补充解释等。

在40余年间柯召在川大，在解放初又继续翻译出版了A. Г. 库洛什(Курош)的《高等代数教程》、Ф. Р. 甘特马赫(Гантмахер)的《矩阵论》等苏联的数学教材，被当时各大专院校数学系广泛采取。1972-1973年柯召带领一些中青年教师到四川的泸州、广元、峨嵋、成都等地去推广优选法，举行讲座。1974-1975年他亲身编写了国内第一部组合论讲义，作为军队学生培训班的教材。1981年柯召与魏万迪配合编写出版了《组合论》(上册)。1986-1987年他和孙琦合作出版了《数论讲义》。从上世纪30年代到80年代，柯召发表了上百篇卓有创见的论文。他是中国二次型研究的开拓者。1990年4月《四川大学学报》(自然科学版)为庆祝柯召80寿辰出版了专辑，包括爱尔特希、格雷厄姆、R. 蒂德曼(Tijdeman)，以及王元、陈景润、万哲先、潘承洞等一批国内外著名数学家撰写了优秀论文，充足表明他在数学界享有的高尚名誉。但他不愿意公开的“柯召-魏时珍猜想”，是有多种因素。

这实际超越苏联数学家亚历山德罗夫的研究---包括亚历山德罗夫从开始的实变函数论和描述集合论，之后又引进的一系列基本概念和拓扑结构，建立的本质映射定理和同调维数论，导出的一系列对偶性原理规律，发展的连续映射理论等方法。例如，亚历山德罗夫和霍普夫合作的专著《拓扑学》，是集合论方法与组合拓扑学方法有机结合的拓扑学经典之作，也使佩雷尔曼对灵魂猜想和庞加莱猜想得以证明---“柯召-魏时珍猜想”与灵魂猜想和庞加莱猜想，都在阐释联系类似宇宙相对显现的那一面的能量和物质。

但“柯召-魏时珍猜想”---庞加莱外猜想的空心圆球神秘和怪异的翻转难以预料，不仅能满足爱因斯坦方程表现出的某种内在的对称，更有待在量子引力通信与量子计算机的结合运用上。例如，这可比丘成桐院士和他的学生田刚院士，在研究微分方程或微分几何遇到奇异点时，联想采用过的“炸开(blowing up)”分析工具---炸开，确也存在翻转。炸开与灵魂猜想和灵魂定理类似“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。

3、超对称超引力多体解读全球本土化引力子

本土化的“三旋理论”虽然萌生在1959年“大跃进”和遭遇“三年自然灾害”期间，从宏观液体的涡旋去拟设微观粒子，对环圈面自旋“一元多体”或“多元一体”原理的叩问。其间是1963年听到从川大数学系毕业分配来盐亭中学初中班教书的赵正旭老师，提到“柯召-魏时珍猜想”关于拓扑数学的难题，才知国内有“正儿八经”的科学家，采用“拓扑学”也在拟设探寻从宏观到微观类似宇宙相对显现的那一面的能量和物质，存在对称和对称自发破缺，以及超对称的“一元多体”或“多元一体”的原理规律，而增强了信心---三旋可以结合柯召-魏时珍猜想，终属“全球本土化”的基础科学拟设创新。

1) 超对称翻转不公开到超引力量子化公开研究

A、液态自旋量子

宇宙相对显现的那一面的能量和物质从宏观到微观，存在类似固体自旋这种科学概念---翻转的“自旋液体”概念。它的公开是2003年由牛津大学出版社出版的文小刚教授的《量子多体理论》一书。自此以后到2019年12月25日，我国媒体已有“液态自旋量子”公开报道---美国麻省理工学院的麻省理工学院的物理学教授李杨(Young Lee)等发现了以此命名拥有的第三种基本磁性状态的这种新物质。

研究证明存在的液态自旋量子，虽是一种固态晶体，但它的磁态确呈液态---与其他两种磁性不同，液态自旋量子的单个粒子磁性取向，始终处于

变化之中，与真正液体中的分子运动类似。这种物质内部没有静态磁性取向，粒子之间存在强烈的相互作用，由于量子效应，它们不会固定在某个地方。这种怪异的状态很难进行测量，或者说很难证实它的存在——这种现象过去只存在于理论家的模型中。

在现实的物理系统内发现这种现象——铁磁性，是指磁铁或者指南针的简单磁性。这种现象，古代中国人早就已经有发现。而反铁磁性，为现代电脑硬盘读头的基础，是指金属或者合金的离子磁场相互抵消——无论是哪一种情况，它们只有温度冷却到一个确定温度之后才能具有磁性。预测这种现象，让路易斯·奈耳在 1970 年获得诺贝尔物理学奖；也让麻省理工学院的名誉教授克利福德·沙尔在 1994 年斩获诺奖。而在 1987 年物理学家菲利普·安德森，首次提出存在第三种磁态；李杨教授说：安德森认为这种状态，可能与高温超导体有关；自此之后物理学家便希望制造出这种磁态。

液态自旋量子是一种被称之为“herbertsmithite”的矿物晶体，以矿物学家赫伯特·史密斯(Herbert Smith)的名字命名——1972 年史密斯在智利发现了这种矿物。2011 年历时 10 个月，李杨教授及其团队首次合成这种物质的一个大尺寸纯晶体。随后对这种晶体的性质进行细致研究，发现绝大多数物质，都拥有不连续的量子态；量子态的改变用整数表达，相比之下，液态自旋量子表现出碎片式的量子态——这种被称之为“自旋振子”的量子态，能够形成一个连续体引人注目。但可能需要很长时间，才能让这种非常基础的研究转化成实际应用——它有助于改进数据存储或者通讯，可能的方式是利用一种被称之为“远距离缠结”的怪异量子现象——这是指两个相隔很远的粒子，能够同时影响彼此的状态。此外它也有助于研发高温超导体，这需要进一步研究这种现象，为多主体系统内的量子缠结打开一扇窗口。

三旋理论环量子自旋中线旋，也是一种自然的量子缠结机制，并与“柯召·魏时珍猜想”说的“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”有相似。为啥它们都属于“全球本土化”的科学研究？是因早在六千多年前的伏羲时代，人类尚处于原始阶段，居住无定，流动觅食；这种变动不居的生活给思维留下的印记，便是从运动观察运动，从内部的纷乱探知外部离合，以动把握动，以动把握静。这种基础思考的底蕴延续到《周易》、《老子》和《庄子》等书中，动静问题和物质无限可分问题便成为其学说的重要组成部分。

日往则月来，月往则日来；寒往则暑来，暑往则寒来；夫阴阳交媾，阳泄阴收，动静、出入、上下，循环迭至、循环无端等自然现象观测，所认识到的圈态环转循环，正是三旋运动内在秩序积淀的

综合形式。这种蕴含三旋运动主要数学关系的代数几何数学结构，虽然被概括地或近似地表达了出来，甚至到宋代朱熹还直接提到过“旋”，但这种“旋”，与三旋理论吸收的弦圈“量子体”等波动的“旋”，还不一样的。今天人很多人仍把“易学太极”，只看作是原始人在长期的仰观俯察过程中，将天地万物宇宙人生的种种认识综合抽象，凝聚于卦象的形式之中，然后用以解决人们的社会实践诸问题的处理思维。虽然太极思维就是关于实践与其自发破缺的可行性解决办法的数学处理思维，但今天看来还不够；即使按从历代典籍的记载看，伏羲教民作网渔猎、发明制陶煮饭，也能看到河塘水面的漩涡，锅中心液体翻转线旋的影子。但自旋与液体结合，六千多年来没人公开讲过。

B、量子液体散射理论解释内外翻转实验之路

六千多年来没有人公开讲把自旋与液体结合的困境，是因为许多物理学家没有分清楚古典力学和量子力学有不同的基本概念，却有性质相同之处。2019 年 11 月 29 日“科学网”的“张东才的博客”专栏，发表香港科技大学理学院张东才教授的《我的量子物理探索之路》文章。张东才教授提到超液体的“量子液体”(quantum fluid)的散射理论，也可知认识自旋与液体结合之路的漫长与艰辛。

张东才教授说的是他和一些量子力学发展中大师级人物的学生的故事与经历——海森堡和泡利都出自德国物理学家索末菲的门下，张东才教授说：“我在莱斯大学的老师豪斯顿教授年轻时，在慕尼黑大学做研究，索末菲也是他的导师……豪斯顿教授在美国的近代物理领域也算是一个有名的人物。他从德国回到美国后，长期在加州理工学院工作，后来被莱斯大学请去当校长。当我是莱斯大学的研究生时，他已经从校长的位置上退下来，留在物理系当教授。我当时读量子力学使用的教材，就是他写的书。我在莱斯大学时主要是做实验物理，导师是哈罗德·罗夏教授。我当时的研究题目是用自旋回波核磁共振，研究氦 3 原子在低温超液体里的运动性质。我那时做两个工作，一是建立一个专用的核磁共振仪器；另一个就是学一些在超液体——也称‘量子液体’里面的散射理论，来解释我的实验结果——氦 3 被当作为一种粒子与超液体里面的‘声子’和‘旋子’交互作用。

在豪斯顿和索末菲的工作里，电子虽然是一种有质量的粒子，其在金属中的运动可以作为一种波来看待。而相反的，在我的低温物理研究中，‘声子’和‘旋子’都是凝聚态物质不同的振荡波；但是在计算的时候，这些振荡波却被当作一个一个的粒子”。张东才教授说他的认识是：“量子的概念只是表示宇宙中的质和能有一个最小的单位，符合了一种‘整数和 0 原理’。这个原理的物理基础是

什么呢？

有很多物理实验，包括电子的散射实验，显示电子（和其它有静止质量的粒子）都的确具有波的物理性质，与光子没有两样。另外如果一个粒子是一个质点，为何一种粒子会蜕变成另一种粒子？为何一种粒子会从真空中产生或湮灭？这些现象很难解释。但是如果把一个粒子当为真空的一种激发波，以上的问题就很容易解释了。

在古典力学里，真空被认为是一个空无一物的空间；但在量子力学的世界里，真空并非是一个空无一物的空间，而是具有物理性质的介质。而不同的粒子，只是真空不同的激发波”。这显然张东才教授还没有到达文小刚教授的《量子多体理论---从声子起源到光子和电子起源》一书，说存在拓扑序和量子序“自旋液体”散射的深度。

“全球本土化”已经统一了相对论和量子论的出路，成功的例子很多。例如，2016年8月18日新华社报道，已在实验室中观察到了“霍金辐射”效应---8月15日《自然·物理学》杂志发表以色列理工学院斯泰恩豪尔教授的论文，介绍他创造出了一个能够捕获声音的声学黑洞，是用一根长长的管子作为“事件边界”，并用于束缚“声音粒子”---“声子”，论证了“霍金辐射”这一量子效应。早在2014年斯泰恩豪尔教授就发现，视界处不定时会有声子出现。2015年他在实验室重建了一个模拟黑洞，研究了粒子在黑洞边缘的具体表现，黑洞边缘相当于“黑洞视界”。2016年他的最新的研究结果显示，这些逃逸出来的声子是相互关联的配对声子中的一个，从而证实了霍金辐射的量子效应。如果承认时间类似虚数，是在点内空间，类比“空间辐射”还有“时间辐射”，能解决彭罗斯的共形循环宇宙轮回中，时间在“点内空间”调头机制为啥的难题。

那么我们也正是，在学习霍金书中讲的黑洞辐射之后，联系多年研究的“柯召-魏时珍猜想”的空心圆球内外表面能不断翻转，得出霍金辐射在真空区点外空间，黑洞的辐射也还只属于“空间辐射”。

C、应用于芯片的自旋波驱动磁矩翻转

自旋翻转的多样性，在三旋理论环量子自旋中，线旋类似磁场磁力线南极出北极进的翻转，还可以与体旋类似磁场南北极磁轴颠倒的翻转结合，是有更重要价值的应用---2019年12月2日《中国科学报》记者刘万生和马坤报道，大连理工大学物理学院、三束材料改性教育部重点实验室的王译教授，与新加坡国立大学的 Hyunsoo Yang 教授合作，创新性提出利用自旋波---准粒子：磁振子来驱动磁矩翻转，解决了阻碍当前器件发展的一个严重问题---利用自旋波翻转磁矩实现数据存储与逻辑运算，解决现代电子器件尺寸越来越小，芯片中因

电荷高速运动和频繁碰撞引发严重发热，不仅造成高能耗，而且限制芯片处理速度与集成密度提高的困难。

这里的“自旋波”，类似“自旋固体”的面旋。磁振子的准粒子磁矩磁场类似“自旋液体”的体旋，这里磁矩翻转实现的是芯片“0”和“1”的信息存储和逻辑运算，已完全不同于以往通过有热耗散电子自旋注入的传统技术---这种类似扩大了超对称的自旋波，不局限于电子导体，可以用“波”的方式在多种介质中无热耗散、低阻尼、长距离传播自旋信息。其重要是该过程不需要导电电荷参与，因此这种“超对称”新机制可以突破传统芯片发热、耗电等瓶颈。

王译教授等设计的异质薄膜结构，用反铁磁绝缘体 NiO 作为磁振子高效传输通道，拓扑绝缘体 Bi₂Se₃ 作为高强度磁振子产生源，利用磁振子转矩效应，使商业广泛应用的 NiFe 和 CoFeB 铁磁薄膜，自旋磁矩 180° 翻转---器件在室温下运行，磁振子转矩效应实验证实，自旋波有效翻转自旋磁矩能为促进后摩尔时代器件革新，开辟实现低功耗、高速度信息存储和逻辑运算芯片走新途。

2) 攀登超对称超引力全球本土化

人类距离物理规律大统一只差一个超引力吗？2019年8月6日美国基础物理学突破奖评选委员会宣布，该奖授予超引力的提出者，物理学家塞尔吉奥·费拉拉、丹尼尔·弗里德曼和皮特·范尼乌文赫伊曾---这三位物理学家在1976年创建了非常具有影响力的理论，将引力与量子场论整合在一起，使宇宙之浩渺与粒子之微小能用统一的物理规律解释。到2019年10月8日瑞典皇家科学院又将2019年诺贝尔物理学奖一半授予詹姆斯·皮布尔斯，另一半授予米歇尔·马约尔和迪迪埃·奎洛兹，以表彰他们在宇宙学和地外行星相关领域的研究贡献---詹姆斯·皮布尔斯的理论发现有助于理解大爆炸后宇宙的演化；而米歇尔·马约尔和迪迪埃·奎洛兹在对未知行星的找寻中，探索了我们的宇宙邻居---他们的发现，改变了我们对世界的观念。

塞尔吉奥·费拉拉、丹尼尔·弗里德曼和皮特·范尼乌文赫伊曾，以及詹姆斯·皮布尔斯、米歇尔·马约尔和迪迪埃·奎洛兹的研究，都涉及天文学、宇宙学中有关引力和超引力、超对称等概念。攀登超引力、超对称全球本土化的高峰，超引力理论的提出要追溯到1973年为了改进标准模型，而提出的一种想法：超对称---标准模型里包含两种类型的粒子：构成物质的费米子和传递相互作用的玻色子，两者满足不同的自旋统计性质---费米子具有半整数自旋，满足反对易量子统计；玻色子具有整数自旋，满足对易量子统计。

超对称是一种新的对称，在超对称转动操作

下，费米子和玻色子可以互相转化。如何转化？在分子理论物理中，有一种论述一个高分子单链统计问题的“自回避行走”方法，说是在玻色场论的框架下，写成一个 n -矢量玻色场朗道-金兹堡-威尔逊标准场论的 $n=0$ 极限。取 $n=0$ 极限，原因是将该玻色场论的格林函数微扰展开时，费曼图里包含很多非物理（不对应自回避行走）的圈图。这些圈图的贡献是比例于 n 的，因此采取 $n=0$ ，可以将所有非物理的图形去除。

然而将原先为自然数的 n 解析延拓到实数，可能仍会有一些数学上的问题。而且研究发现通过引入满足 Grassmann 代数的反对易费米场，构造一个高分子链的超对称场论模型，则可以不必取 $n=0$ 极限，这是因为费米场展开的费曼图，正好可以将原来玻色场展开的非物理图抵消掉。超对称的想法在统计物理的问题中，早有很多的。如在统计玻色场论模型中，引入满足 Grassmann 代数的费米场，写出一个超对称的场论模型，可以解决许多原本在玻色场论框架下很难处理的问题。我们在前节《从徐光宪 d 电子云图到柯召-魏时珍猜想》，已提到的唯象图形的拟设，能提供它们转换的深层次机制。

但塞尔吉奥·费拉拉、丹尼尔·弗里德曼和皮特·范尼乌文赫伊曾等物理学家们，认可的费米子与玻色子这二者的对称，是指每一个粒子具有一个比自己的质量更大的超对称伙伴——在超对称场论中，玻色子和费米子分别由玻色场和费米场描写，两者分别具有对易与反对易性。为了描述反对易性，需要引入反对易数，满足 Grassmann 代数。如标准模型，超对称的想法在提出之时，并未包含引力。1975 年塞尔吉奥·费拉拉、丹尼尔·弗里德曼和皮特·范尼乌文赫伊曾等将超对称的想法应用于引力的研究，是将描述引力的广义相对论与超对称的想法结合起来，提出了广义相对论的超对称版本：

超引力——在超引力理论中，时空获得了一种费米性，时空的动力学描述需要引入反对易代数，原先传递引力相互作用的玻色子引力子，获得了一个费米子超对称伙伴的引力微子。

3) 引力量子化三旋夸克立方周期表拟设超引力

如果说费米子和玻色子可以互相转化，与前节《从徐光宪 d 电子云图到柯召-魏时珍猜想》提到的唯象拟设的深层次机制有关，还不是明了、清晰，那么量子色动三旋理论的《三旋规范引力量子化理论比较表》，与塞尔吉奥·费拉拉、丹尼尔·弗里德曼和皮特·范尼乌文赫伊曾等的超对称伙伴引力微子理论，有更直接的对接。

它的原理是，费米子和玻色子虽然可以互相转化，但激发这种转换的机制不管来自外部还是内部，其把关的会谈到量子色动三旋的体旋——这类似湖南科技出版社 2010 年出版的萨斯坎德的《黑洞战

争》一书中，说的“持球跑进”——按萨斯坎德的“持球跑进”的本意，类似代表持球运动员的微观的“引力子人”，和代表费米子和玻色子“信息”的球，是同一层次，或平等的整体。费米子和玻色子互相转化不但类似实体变化，也是一种信息的变化。萨斯坎德把此拟设为类似持球跑进的翻转，如果推理到普朗克尺度的视界，只给在一维的沿着线地移动的类型“点”微观的“引力子人”——萨斯坎德是用一个高倍显微镜来观测类似费米子和玻色子可以互相转化生活的世界，但萨斯坎德是把微观的“引力子人”看成算珠的一些小珠子，试着不用其他维度去想象线和珠子，那么它们能持球跑进相互穿越交流发送信息吗？不能。凤凰涅槃的科学在哪里？解救的办法只有三旋理论。

从庞加莱猜想翻转引理，试着不用其他维度去想象线和珠子。这里的“线”不再是圆柱面的线材，而是圆柱面的管子；珠子也不是在圆柱面外移动类似的算盘珠子，而是在圆柱管内移动的，类似球面或环面的珠子。当然如果珠子的自旋只有面旋和线旋，要持球跑进相互穿越交流发送信息也不行。萨斯坎德说，理论物理学家常用来交流的是专业的数学语言。但要区分持有的是他们先前经验的脑海景象，还是重新装备的数学公式——如在量子色动三旋理论中，球体的内禀自旋有两种：面旋和体旋。面旋是，设大指姆指与其余四指垂直，左手或右手握住球体，大指姆指的方向规定为球体的轴线，那么其余四指的方向标示的运动为“面旋”。它有正反两类状态： A 和 a 。体旋是，设大指姆指与其余四指垂直，左手或右手握住球体，大指姆指的方向先设为球体的面旋轴线，如果其余四指的方向无运动，而是大指姆指弯曲指示的方向才有转动，此运动称为“体旋”。它也有正反两类状态： B 和 b ；此时体旋的转轴与面旋的转轴垂直，并可在面旋平面转动 360 度。面旋和体旋还可两两组合，就有四类状态： AB 、 Ab 、 aB 、 ab 。按张学文研究员的组成论，一个(或 N)“庞加莱猜想球点”的标志值的个数 n 就是 8 ；根据他的复杂程度公式，复杂程度是与概率联系对应的一种平均值；对数以 2 为底，其复杂程度值是：

$$C = (n) \log (n/N) = 8 \log 8 = 24 \text{ bit (3-1)}$$

而类圈体（即环圈）内禀自旋有三种：面旋、体旋和线旋。面旋和体旋跟球体相似，只是线旋是多出的。线旋类似通电磁线圈磁场的磁力线转动；它还分平凡线旋 (G 、 g) 和非平凡线旋 (E 、 e ； H 、 h)。类圈体的面旋、体旋和线旋还可两两组合，或三三组合，合计的标志值个数就是 62 ，对数以 2 为底，其复杂程度值是：

$$C = (n) \log (n/N) = 62 \log 62 = 353 \text{ bit (3-2)}$$

空心圆球内表面翻转成外表面，把管道及珠子

推理到普朗克尺度,只给一维的沿着管线内壁移动。内外各自持球跑进的珠子相遇,在转点的普朗克尺度上,由于还可以各占一半合成一个球体,作体旋翻转后,各自再分开,恢复原来各自的形态。此前,“转点”的“庞加莱猜想球”自旋,如果是作纯面旋,那么从内向外或从外向内的交流就会被阻塞;不堵塞只能作纯体旋和四类组合旋。只不过纯体旋的转轴方向,与管柱壁的管长方向的中心线垂直。空心圆球内表面翻转成外表面,在庞加莱猜想球式的“转点”自旋这里,存在量子论类似的“间断”性。原因是,其一,即使球体的纯体旋不阻塞从内向外或从外向内的交流,但由于“转点”外的交流是在同一段线上运动,根据广义泡利不相容原理,它们必须“间断”交换才能进行。

其二,如果是四类组合旋有一个被选择,本身也产生“间断”,原因是它有旋到纯面旋位置的时候,这种阻塞即使时间是短暂的,因双方运动的速度或频率差,也要用普朗克尺度来截止可能涉及小数点后面的无理数或有理数的位数计算。由此,费米子和玻色子虽然互相转化全息翻转到外视界的信息像素粒子,排列的点阵列色调图案,不管是全黑色噪声、全白色噪声、全棕色噪声、全粉色噪声,还是一半对一半、表面均匀与不均匀,或雪花点的那种随机的杂乱无章,所有这许多不同方式的重组,并不改变系统的信息守恒的基本特征。

2002年四川科技出版社出版的《三旋理论初探》一书中16-17页,类似表1.4的《三旋规范夸克立方周期全表》可看出,“持球跑进”的基本粒子的自旋信息编码标记,即使在视界内的合理组合,也

仅占62种自旋态中极少一部分,但量子色动三旋模型确能联系两种不同途径的引力量子化理论。例如,超引力理论的局部超对称性,使广义相对论得以扩展时,每一个自旋为整数的粒子都有一个自旋为半整数的粒子伙伴,反之亦然。这样就产生出千变万化的新粒子级联:自旋为 $3/2$ 的引力微子,自旋为1的引力光子,自旋为 $1/2$ 的引力金微子和自旋为0的引力标量子。

引力光子和引力标量子,会传递新的力。而称为度规理论的另一类想法,则是用时空曲率来描述各种引力,但也提出了与前者极为相似的预言。维数更高的自旋为2的引力子,分解成通常四维时空内的一个自旋为2的引力子,和一个或多个自旋为1的引力光子,以及自旋为0的引力标量子。这里,它们中的两类引力子,又正好与三旋分明和不明自旋对应。《三旋理论初探》一书中19页表1.5的《三旋规范引力量子化理论比较》,给出与超引力标准模型完整的对照。

这里超引力标准模型的引力量子化理论,只对

照两种:超引力理论和度规理论。它们各自又分为两组:“超引力理论”的自旋为半整数的重费米子,对应“度规理论”的更高的维数;“超引力理论”的传送力的自旋为整数的粒子,对应“度规理论”的分解成四维时空。而“三旋理论”属于分明自旋的体旋和面旋这一组,可对照超引力理论的自旋为半整数的重费米子和度规理论的更高的维数这一组;“三旋理论”属于不明自旋的平凡线旋和不平凡线旋这一组,可对照“超引力理论”的传送力的自旋为整数的粒子和“度规理论”的分解成四维时空。量子“超引力理论”的两组因超引力有 $3/2$ 、 $1/2$ 、2、1、0等5类自旋量子数,所以它的超对称引力子也是5类:引力微子、引力金微子、引力子、引力光子、引力标量子。下面是引力微子、引力金微子、引力子、引力光子、引力标量子和“度规理论”的4类超对称引力子的对应,以及“三旋理论”的体旋、面旋、平凡线旋和不平凡线旋等共5类自旋,与引力微子、引力金微子、引力子、引力光子、引力标量子的对照。

A、“超引力理论”的引力微子自旋为 $3/2$

对应“度规理论”的更高的维数中,自旋为2的引力子。

可对照“三旋理论”属分明自旋中的体旋(A,a)。

B、“超引力理论”的引力金微子自旋为 $1/2$

对应“度规理论”的更高的维数,自旋为2的引力子。

可对照“三旋理论”属分明自旋中的面旋(B,b)。

C、“超引力理论”的引力子自旋为2

对应“度规理论”的分解成四维时空,自旋为2的引力子。

可对照“三旋理论”属不明自旋中的平凡线旋(G,g)。

D、“超引力理论”的引力光子自旋为1

对应“度规理论”的分解成四维时空,自旋为1的引力光子。

对照“三旋理论”属不明自旋中不平凡线旋的左斜(E,e)。

E、“超引力理论”的引力标量子自旋为0

对应“度规理论”的分解成四维时空,自旋为0的引力标量子。对照“三旋理论”属不明自旋中不平凡线旋的右斜(H,h)。

4、从柯召-魏时珍猜想到克利福德曲面和扭量

叫庞加莱外猜想的柯召-魏时珍猜想,说的是“不撕破和不跳跃粘贴,能把空心圆球内表面翻转成外表面”,也许还与类似克利福德平行线分层翻转的克利福德曲面和扭量有相似之处。

1) 柯召-魏时珍猜想从彭罗斯到克利福德平行线

彭罗斯的《通向实在之路》一书11.5节“克利福德代数”中说:“克利福德代数之所以重要的一

个原因,是它对定义旋量有重要作用”。在该书 33.6 节“作为无质量自旋粒子的扭量的几何”中,彭罗斯提到的“克利福德平行线”。在本土的《三旋理论初探》一书 313-314 页中解释说:“在球面上两条平行线会产生两个交点,但是在环面上如果仔细调整扭转的平行线,就会产生不同的效果。图 4.53 是被称为填满全部 S^2 的克利福德平行线,它是非零扭量的直观图象。这种克利福德平行线就象一组互相环绕的圆。这些圆以扭转的形式位于一组套装的环面上。环面是形如轮胎表面的曲面,套装在意思是这些环面依次穿入另一环面。逆时间运动,若从正时间进入负时空,由于量子不等性,就有类似这种环面套装的层次效应。在三旋多环路时空中,负能量、负时间、负空间是自然存在的,但界面的量子不等性和量子利息效应也存在,它们类似把球面或环面一半浸没在负能量、负时间、负空间的海洋中(包括模糊宇宙)”。

因为时空三旋在不同的能量曲面层次上,类似洋葱有一层层的曲面、曲线和斜率的这种层面变化。彭罗斯的扭量理论能说明这是矢量、张量和旋量概念的一种推广---扭量理论模型类似克利福德平行线分层翻转,称为“扭量球”。非数学专业的本科生,从小就学习代数,在上大学之前基本上学习的是初等代数,加减乘除四则运算,求解一元、二元方程以及方程组等,在大学里学习高等代数,主要内容微积分、线性代数、常微分方程以及偏微分方程等而已。克利福德代数博大精深,与数学和物理的许多领域有联系,广泛应用于广义相对论、量子力学、量子场论、射影几何、微分几何、共形几何等。三维伊辛模型是一个非常重要的物理体系,求解其精确解对理解其他物理体系具有重要的指导价值,特别是对理解多体相互作用、时空的本质意义重大,而克利福德代数在其中起到的关键性作用。

三维伊辛模型的数学结构与克利福德代数密切相关,三维伊辛模型的克利福德代数方法由于求解的三维伊辛模型的转移矩阵,具有克利福德代数的数学结构,求解方法顺理成章地被称为克利福德代数方法。如果进入三维伊辛模型的数学结构中,有李代数、四元数代数和约当代数。在求解三维伊辛模型的精确解的过程中,理解到只要按照一定的代数法则构建一个封闭集合,就可以建立一种代数。克利福德代数与四元数代数和约当代数有非常紧密的联系,它们的一些数学性质是相通的。克利福德代数应用于许多领域,如微分几何、物理学等。外代数的一个基本的的应用是在微分几何中定义一个光滑流形上的微分形式的丛。在一个(伪)黎曼流形情况下,切空间具有一个由度规引起的自然的二次型。所以,与外丛类似可以定义一个克利福德丛。它在黎曼几何,特别是应用在自旋流形和自旋子丛。

2) 超对称从重正化、非重正化到克利福德

广义相对论被认为是不能重整化的,只是一种宏观唯象理论,当向微观尺度深入发展时,它的经典体制将不再适应。这样一样,在广义相对论与双变量度量量子引力之间,将存在观念上和方法上的不同。而这些不同能得到验证,将在引力理论发展上具有重要意义。

超对称性将费米子和玻色子的特征联系起来,扩展到包括引力,成功地构建了一个包括“引力微子”的超对称理论。但也有对时空另是不同的看法,例如有人认为:时空是由许许多多具有量子特性的量子比特来描写的,而不是由对易的实数和新的反对易数来描写的。当构成时空的量子比特海具有一种由弦网来描写的量子纠缠时,弦的端点可以是费米子(其对应于电子夸克等费米子),而弦的密度波是描写各种相互作用的规范场(其对应于光子胶子等传播力的粒子)---这种量子时空是一种同时带有费米性和规范性的量子时空,但这种量子时空没有超对称,当然也不同于超引力理论的描写。

这种不同于西方的超引力理论,国内有邵常贵教授父子三人的《量子引力---空时与引力的新体制》、《空间时间的量子理论》等著作,及其团队的新圈量子引力理论。他们是在研究和发展西方圈量子引力(LQG)、圈引力(loop)之后,完成的空间量子化、时间的量子化、引力的量子化等重整化的结果,可消除引力的发散性。

关于 loop 理论的一个中心,是加拿大的圆周研究所(PI)的核心人物李.斯莫林教授。2009 年 8 月在一次北师大圈引力(loop)会议上,有加拿大圆周物理研究所的学者,讲解用扭量理论,构造微观粒子拓扑形态的假说模型。李小坚教授说:“这与国内的量子色动三旋密码的论证类似”。当然该学者的扭量模型探索的出发点与结论,是不相同的,且进行的费曼路径积分未必能得到可计算的有效结论。但邵常贵教授团队采用圈量子理论,将引力的量子化、重整化成功,是将量子引力与宏观引力实现统一。而且所发现的空间张量与引力扰动量相等,在宏观上就是宇宙膨胀量与引力的相等。

克利福德代数与韦尔代数密切相关---可以把克利福德代数看成外代数的量子化(量子群),这与韦尔代数是是对称代数的量子化类似,可以被统一成一个超代数的偶数项和奇数项。克利福德代数的例子有:实数克利福德代数、复数克利福德代数、四元数和双四元数等。最重要的克利福德代数是那些在实数和复数向量空间具有非简并二次型;实数克利福德代数的几何解释是几何代数。对于复数向量空间的实数克利福德代数,复数向量空间的每个非简并的二次型等价于标准的对角化项。重正化简并,从低维到高维常常要涉及一些关联尺度的相似

相变, 这应算作一种维数简并。它有两种自然发生的过程: 一种是从大变到小, 一种是从小变到大。从大变到小如湍流大涡可以分裂成小涡的分层模式; 从小变到大, 如一块处于高温下的磁铁, 微观粒子的磁矩杂乱无章地排列着, 在宏观上表现不出磁性。

一般说来, 重正化群方法特别适用于研究一个系统在尺度变换下的不变性质。这些重正化变换的整体(集合)就构成“重正化群”。而非重正化简并, 在三旋时空中还有一种界面共轭的相似关联, 它是不同常识的基底空间的维数简并, 例如负能量、负时间、负空间、负质量、负物质问题就属于这种情况。两个能量脉冲之间的时间隔得越长, 正能量脉冲就必定越大。这一“量子利息”效应现象, 决定了负能量脉冲与正能量脉冲永远也不会刚好互相抵消, 正能量脉冲必定永远占主导地位。这类似民间人们并不是轻易地就到银行去贷款, 因为这里存在一种正负不等的界面, 人们要考虑这种效果的偿还能力和合算程度, 不然社会中人人都可以到银行去借钱成为百万富翁---把钱从银行中借出来, 放一段时间又还回去。因此我们把类似量子利息引进的曲面变换称为非重正化简并。

克利福德(1845~1879)英国数学家, 他在非欧几里得几何与射影几何方面有许多贡献, 在数学和物理学中的影响都很大, 1870年他发表的《物质的空间理论》发展的黎曼空间观念, 所定义的一类二阶直纹曲面, 后经F.克莱因等人进一步研究而以克利福德-克莱因空间著称---克利福德将黎曼等人的非欧几何引入英国, 并在有关四次方程、轨迹分类、黎曼曲面的拓扑结构等方面有独到见解, 还创设了一种具有特殊性质的二阶曲面来研究曲面的几何结构, 被称为“克利福德曲面”。这些成果对克莱因等人的工作有所帮助, 也为相对论的建立提供了理论依据。克利福德在代数方面继W.R.哈密顿之后, 引进新型超复数---八元数(又称复四元数), 后又推广为更一般的克利福德代数, 并将其成功地应用于非欧几里得空间中运动的研究。

3) 超引力超对称全球本土化认知简史

超对称性将费米子和玻色子的特征联系起来, 作为一种潜在对称性的表现形式---就像不同的形状可能是同一个物体在镜子中的不同的反射一样。其次, 它还为标准模型中一些令人困惑的谜题提供了解决方案, 其中包括解释粒子微小质量的机制, 以及暗物质的自然候选者---暗物质就像是假设中的“超玻色子”一样, 质量大但不可见。

再用超对称性来描述周围所确实看到的比如苹果落地, 那就必须将超对称性扩展到包括引力。这也正是塞尔吉奥·费拉拉、丹尼尔·弗里德曼, 始于1975年在巴黎高等师范学校的多次讨论; 接着

是他们与皮特·范尼乌文赫伊曾的合作, 最终通过当时最先进的计算机上一系列冗长繁复的计算, 成功地构建了一个包括“引力微子”的超对称理论, 引力微子是引力子(携带引力的玻色子)的超对称伙伴粒子, 它是一种规范费米子---超引力理论问世40多年, 超引力理论提出者获奖, 也因全世界物理学家的终极梦想是能有一个“大统一理论”物理规律“驯服”引力---1973年引力量子化乘“超对称”之风, 超引力应运而生---物理学家朱利叶斯·韦斯和布鲁诺·祖米诺提出时空对称理论---“超对称”概念。这是认为每个基本粒子都有一个对应的“伙伴”, 如每个玻色子都伴随一个“超费米子”, 而每个费米子又都伴随一个“超玻色子”---看似更复杂的超对称理论, 有改进标准模型的诸多不足之处。

但超对称理论在提出之时, 并未考虑引力因素, 然而却为费拉拉、弗里德曼、范尼乌文赫伊曾3人提供了启发---通过引入引力子的概念来量子化引力, 弗里德曼等人受超对称的启发, 为引力子增加了一个伙伴---引力微子, 这催生了超引力理论。1976年超对称问世仅3年后, 超引力出世震惊理论物理学界。但问题是超引力需验证, “大统一理论”转向“超弦”---相比“圈引力”等理论, 超引力最有可能解决的是, 发现超对称粒子。虽然到现在为止芝加哥的费米实验室、日内瓦附近的欧洲核子研究中心, 都没有发现超对称粒子。

通过高能加速器发现超对称粒子, 但现有加速器因为能量不足, 很难直接打出超对称粒子。加速器通过粒子对撞, 只产生了“希格斯粒子”。而因希格斯粒子与超对称理论紧密相关, 可以使用“希格斯粒子工厂”精确测量希格斯粒子的性质, 判断其与标准模型是否有所差别, 从而推断超对称理论是否成立。如果间接验证成功, 就可以建设更大规模的加速器, 争取直接打出超对称粒子获得直接验证。

至于有没有可能借助加速器发现引力微子, 为超引力理论提供最直接的证明---在对撞机实验中引力微子表现为“丢失的能量”, 是不可见的。加速器如果能够产生超对称粒子, 这些粒子最终都会衰变成质量最低的引力微子。而衰变的过程会产生希格斯粒子等可见粒子, 就可以通过观察这些可见粒子推断引力微子, 是否真的存在? 中科院理论物理所, 研究员、博士生导师杨金民教授认为, 美国物理学家威滕领衔的“超弦理论”, 现在被认为最有希望成为终极大统一理论---该理论认为, 自然界的基本单元不是粒子, 而是很小很小的“弦”。弦的不同振动模式, 产生出各种不同的基本粒子。

威滕等人已经证明超引力理论恰是超弦理论的低能近似, 即超弦理论统一了超引力理论---超引力理论表明, 超对称性能够解释在现实世界中所看

到的所有现象，包括引力。但超引力理论不是广义相对论的替代理论，而是广义相对论的超对称版本：这个理论中使用的代数包含了表示部分时空几何的变量---在爱因斯坦的理论中构成引力的几何。1981年威滕证明超引力理论可以用来，为广义相对论中一个极其复杂的定理给出一个相当简单的证明后，超引力被整合到弦理论中。当描述低能量的相互作用时，弦理论实际上等价于超引力。

这是1984年迈克尔·格林和约翰·施瓦茨的证明的一个极为关键的组成部分，使得超弦理论得以建立在稳固坚实的数学基础上。超引力在库姆伦·瓦法和安德鲁·斯特罗明格关于量子黑洞的研究，以及后来在胡安·马尔达西纳等人的“全息”引力理论的发展中，也发挥了重要作用。如今物理学家寻找新粒子的非传统特征，包括超对称性和超引力预测的那些特征，在预测存在希格斯玻色子之后花了将近60年的时间才发现它---对于超引力也许需要差不多同样长的时间。

杨金民教授1964年生，河南人。1985年河南大学本科毕业，1988年硕士于河南师大；1995年博士毕业于中国科学院理论物理研究所。1995-1996年作河南师大教授。1996-1998年留学美国西北大学、Iowa州立大学；1998-2000年作日本东北大学JSPS博士后。2003-2004年作日本东北大学，JSPS访问教授；2000-2020年作中科院理论物理所研究员。杨金民教授说：中科院“率先行动”计划专项一期部署发射的“悟空”“墨子”“慧眼”“实践十号”等科学卫星，已取得一系列重大科学成果。在此基础上该专项二期部署有引力波暴高能电磁对应体全天监测器、先进天基太阳天文台、爱因斯坦探针、太阳风-磁层相互作用全景成像卫星等计划，有望在引力波暴电磁对应体探测、太阳爆发活动、时域天文学、太阳风与磁层相互作用等方面取得重大成果。

5、结束语

2019年12月17日“统一的宇宙统一理论”网转载发表《曹天予：丘--杨分歧及其语境---对撞机的价值与利益集团的忽悠》一文，谈论今天类似“超对称超引力多体解读引力子”等前沿基础科学的拟设研究，在我国顶级科学家之间也存在有对立情绪。听谁的？

科学院没有办法的解决办法，2019未来科学大奖周上，中国科学院院士、中科院高能物理研究所所长王贻芳教授，面对《中国科学报》的提问如是说：“顶级科学家不是一个人，在这个领域至少有10个、20个。我们还要重点听取顶级科学家中那些正在一线工作的人的意见……过去是顶级科学家，不代表现在依然是顶级科学家”。科学院这种没有办法的解决办法好。原因是对立的双方，都类似说自己在代表“人类命运共同体”，而指责对方是“利

益集团”。

例如，曹天予教授说：“正为存活挣扎的高能实验物理共同体，正是一个值得警惕的利益集团。这个集团的利益是否与全社会的利益一致，不能由它自己说了算……从几千万离乡背井打工蚁居的农民工身上挤出来的上千亿元应该怎么花，能让几个实验专家说了算吗？”曹天予教授的另一说法是：“对建造对撞机的科学价值，丘成桐提到了‘中国国际形象的提升’。但杨振宁看得清楚，对撞机的设计、运转与分析的主导权必定落在外国人手里。也就是说，中国只能成为花钱让外国高能实验界撞大运、保饭碗的冤大头，这种国际形象，对中国有什么社会价值？！”---这是曹天予教授在为“几千万离乡背井打工蚁居的农民工”的利益说话吗？

曹天予，1941年生。1962年9月考入北大哲学系就读本科。改革开放后出国留学。现任波士顿大学哲学系教授。曾是剑桥三一学院，牛津万灵学院的研究员，并在美国哈佛大学、麻省理工学院和伦敦经济学院做过访问研究；史密森学会的高级研究员，普林斯顿高等研究院自然科学院和史学院的成员。主要研究方向为当代理论物理学中的概念问题及其历史演变。其实“几千万离乡背井打工蚁居的农民工”无论改革开放后，能出来打工；还是改革开放前，不能出来打工，都不是他们说了算，而是代表他们掌权的“顶级政治家，在这个领域至少有10个、20个；重点听取顶级政治家中那些正在一线工作的人”说了算---这种没有办法办法好---因为有“物极必反”的规律存在。

“超对称超引力多体解读引力子”也类似属于粒子物理还原论意义上的最基础的拟设，对其它领域的研究不可能提供什么帮助吗？曹天予教授说：粒子物理自身的发展，其最大成就，就是从上世纪60年代到80年代逐步确立起来的标准模型；但这一粒子物理史上最伟大的成就---使用还原论的方法，通过引入恰当的对称性，可以得到弱电统一理论实际上，统一弱电理论和（处理超强相互作用的）色动力学的种种努力，统归失败，把粒子物理带入了最深刻的危机---粒子物理学家面临的形势是：在标准模型范围内，一切都对，因此已经没有什么开创性的工作可以做；而一旦超出标准模型，则什么都错，即除了数学玄思以外，也无从做起。后者更因粒子物理的内部发展而强化。这里指的主要是对称破缺、重整化群、脱耦定理和有效场论。但脱耦定理和有效场论的兴起，支持涌现论---即就自然规律而言，物理世界是个由大体上相互独立的层次构成的等级结构。

曹天予教授说：“如果在粒子物理领域内，高能过程对低能区的影响可以忽略不计（脱耦），那它们对其它物理领域就不可能有任何影响。仅此就

使上为对撞机做还原论说辞，失去了依托……这类研究象听歌剧那样的纯粹支出：享受起来很舒服，但它是提取而不是增加经济资源。其次，成功还带来了幻觉，以为公众和政府还会象‘黄金时代’（战后到 60 年代）一样，毫无保留地支持对无穷无尽物质奥秘的一切奢华探索。而实际上，由于冷战的结束和苏联的消失，粒子物理的进一步发展对美国残留的唯一价值，已经毫无意义。小打小闹的诺贝尔奖得主不算，就标准模型的几位主要创立者而言就离开了粒子物理。问其原因，是说粒子物理已经成熟，没有什么开创性的工作可做了。能做的，既没有实用价值，也不能在理论上真正推进人们对物理世界的认识。上 LHC 后来 Higgs 粒子终于发现，那又怎样？但宇宙的奥秘就此打开了吗？当然没有。理解质量起源，质量仍然只是经验参数，只不过改头换面，以耦合常数的面目出现而已”。

这里要说，我们就是那“几千万离乡背井打工蚁居的农民工”农村家庭中走出来的成员，业余对“超对称超引力多体解读引力子”类似的粒子物理还原论探索，纯属是一种对自然基础科学的兴趣和爱好---纯受熏陶于类似中华民族的先人，那时也没有什么条件做今天粒子物理还原论意义上的科学实验，但他们在中医药的实践过程中，主要靠类似粒子物理“拟设”的方法，构建起“阴阳五行气血经络”等一套类似现代量子力学的基础理论，又在不断

断行医的应用过过程中，作比较改进，终于发展到现在中西医能够结合，这有什么不好？科学“全球本土化”就是这样你追我赶，在相互学习交流中前进的吧。

参考文献

1. 文小刚，量子多体理论---从声子起源到光子和电子起源，高等教育出版社，2017年6月（第4次印刷）；
2. 王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月；
3. 孔少峰、王德奎，求衡论---庞加莱猜想应用，四川科学技术出版社，2007年9月；
4. 王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003年9月；
5. 陈超，量子引力研究简史，环球科学，2012年第7期；
6. [英]罗杰·彭罗斯，皇帝新脑，湖南科技出版社，许明贤等译，1995年10月；
7. 邵亮、邵丹、邵常贵，空间时间的量子理论，科学出版社，2011年9月；
8. 赵国求，双4维时空量子力学基础---量子概率的时空起源，湖北科学技术出版社，2016年6月。