

刘路与西塔潘猜想和大亚湾中微子实验

曹建翔

【摘要】把西塔潘猜想与大亚湾中微子实验联系起来，实属偶然，也是必然。解读刘路和中南大学重奖刘路的现实意义，可以说是大亚湾中微子实验的升级版。

【曹建翔. 刘路与西塔潘猜想和大亚湾中微子实验. Academia Arena, 2012;4(4):71-88】 (ISSN 1553-992X).
http://www.sciencepub.net/academia. 10

【关键词】中微子; 格点; 西塔潘猜想; 刘路

一、刘路与高能物理学家群

我们把西塔潘猜想与大亚湾中微子实验联系起来，实属偶然，也是必然。有人说：“假如一个文科背景的校长去严格审查邢志忠老人家测量到的最小的中微子混合角 θ_{13} 是否正确，刘路小童鞋的‘西塔潘猜想’解决的是否圆满，其结果就是这位校长被人贻笑大方”。但这种说法缺乏一个前提：校长是否属刘路“大学先修课”型？

1、西塔潘猜想推动第三次超弦革命

西塔潘猜想是英国数理逻辑学家西塔潘 1995 年在一篇论文中，提出的一个反推数学领域关于拉姆齐二染色定理证明强度的猜想。在组合数学中，1930 年英国数学家拉姆齐在《形式逻辑上的一个问题》的论文，证明了 $R(3,3)=6$ 。

$R(3,3)$ 等于 6 的证明如：在一个 K_6 的完全图内，每边涂上红或蓝色，必然有一个红色的三角形或蓝色的三角形。任意选取一个端点 P ，它有 5 条边和其他端点相连。根据鸽巢原理，3 条边的颜色至少有两边相同，不失一般性设这种颜色是红色。在这 3 条边除了 P 以外的 3 个端点，它们互相连接的边有 3 条。若这 3 条边中任何一条是红色，这条边的两个端点和 P 相连的 2 边便组成一个红色三角形。若这 3 条边中任何一条都不是红色，它们必然是蓝色，因此，它们组成了一个蓝色三角形。而在 K_5 内，不一定有一个红色的三角形或蓝色的三角形。每个端点和毗邻的两个端点的线是红色，和其余两个端点的连线是蓝色即可。这条定理被命名为“拉姆齐二染色定理”。

其中拉姆齐数的定义，用图论的语言有两种描述：对于所有的 N 顶图，包含 k 个顶的团或 1 个顶的独立集。具有这样性质的最小自然数 N 就称为一个拉姆齐数，记作 $R(k, 1)$ 。在着色理论中是这样描述的：对于完全图 K_n 的任意一个 2 边着色 (e_1, e_2) ，使得 $K_n[e_1]$ 中含有一个 k 阶子完全图， $K_n[e_2]$ 含有一个 1 阶子完全图，则称满足这个条件的最小的 n 为一个拉姆齐数。拉姆齐证明，对与给定的正整数 k 及 1， $R(k, 1)$ 的答案是唯一和有限的。拉姆齐数亦可推广到多于两个数：对于完全图 K_n 的每

边都任意涂上 r 种颜色之一，分别记为 $e_1, e_2, e_3, \dots, e_r$ ，在 K_n 中，必定有个颜色为 e_1 的 l_1 阶子完全图，或有个颜色为 e_2 的 l_2 阶子完全图……或有个颜色为 e_r 的 l_r 阶子完全图。符合条件又最少的数 n 则记为 $R(l_1, l_2, l_3, \dots, l_r; r)$ 。

这个定理也被通俗称为友谊定理。用非形式的语言可以叙述为任何一个对边进行 2-染色的含 (k) 无穷个顶点的完全图都有一个单一染色的含有无穷个顶点的子完全图，而弱柯尼希定理则是说任何一个 (k) 无穷二叉树都有一条无穷长的路径。这两条都是二阶算术中的陈述，说的是一个类中满足某种性质的子集存在，可以粗暴地认为它们在某种程度上都是在表现或者替代二阶算术中的选择公理。用文字来表述就是“要找这样一个最小的数 n ，使得 n 个人中必定有 k 个人相识或 1 个人互不相识，这个数 n 记为 $R(k, 1)$ ”。即在一群不少于 6 人的人中，或者有 3 人，他们互相都认识。在反推数学中，研究的其实是二阶算术的各个子系统以及它们的强度关系。经过若干数学家的研究，他们发现了一些子系统间存在强弱的比较关系。而 1995 年西塔潘发现 WKL_0 并不强于 RT_2^2 ，于是他猜测“ RT_2^2 能推出 WKL ”。

这一猜想引发了大量研究，困扰了许多数学家 16 年之久，直到刘路的出现。刘路的论文《 RT_2^2 does not imply WKL 》，即“ RT_2^2 推不出定理 WKL ”，从而给该猜想一个否定的回答。单纯从数学而言，“西塔潘猜想”如香港浸会大学数学系讲座教授、香港数学会理事长汤涛所说：数学上这种水平的猜想很多。

有人还说，该猜想的提出者西塔潘并不是什么“著名数理逻辑学家”！数理逻辑学也不是他的职业！在上世纪 90 年代，也只能找到西塔潘发表的两篇论文。他是 1995 年从加州伯克利博士毕业，1996 年去投资银行瑞士信贷做期权交易，几个月后去了伦敦的高盛，后来有回瑞士信贷。但很快给瑞士信贷亏损了近 1 亿美元，1998 年被解雇。之后去拉斯维加斯玩二十一点桌，又去佛罗里达深海捕鱼。

但这并不能说明西塔潘猜想引起产生联系的应用不重要。因为这已经不关西塔潘的事，而要问为什么数理逻辑领域的国际权威杂志《符号逻辑杂志》要重视？为什么该刊主编、逻辑学专家、芝加哥大学数学系汉斯杰弗德教授要重视？他在给刘路的论文评审意见的信中说：“我是过去众多研究该问题而无果者之一，看到这一问题的最终解决感到非常高兴，特别如你给出的如此漂亮的证明，请接受我对你的令人赞叹的惊奇的成果的祝贺！”

要问美国芝加哥大学数学系主任 Denis Hirschfeldt, 为什么致信刘路要说：“我和其他许多人一直在为这个问题而努力，但 16 年来未取得成功。现在这个问题被你解决了，我感到非常高兴”这样的话？要问威斯康星大学的数学家，为什么要称刘路的论证“非常完美，非常简明，为反推数学的发展作出了杰出贡献”？要问美国人在 2011 年 9 月 16 日，为什么要邀请刘路到芝加哥大学数理逻辑学术会议上作 40 分钟的学术报告？要知刘路是这次会议上亚洲高校的唯一参与者。

如果西塔潘猜想联系的应用，真的如汤涛所说的那么平庸，难道美国人真的傻了？

真如王令隽教授在美国指挥“唱红”说的：“中国搞超弦理论的人不多，不是坏事，更不是中国落后的标志”；“中国的物理科研重心，应该放在能源（包括核能尤其是可控核聚变），材料（凝聚态物理，低温超导和激光材料）和空间科学方面（不是大爆炸宇宙学和黑洞理论）”；“在数学创造论方面落后于人，没有什么丢脸的。神学的落后正意味着科学的健康发展”。进而可推证美国制造的大型的最先进的武器都不如中国？

但中国为何要喊着买美国的大型的最先进的武器？这也许要问符号逻辑是干什么的？符号如 A、B、C，既可以代表一个人，也可以代表一个数，还可以表示一种基本粒子，类似具体表示电子型中微子、缪子型 μ 中微子和陶子型 τ 中微子等三种中微子。

在初等几何和代数中有一个最基本的公设：A=B, B=C, 那么 A=C。

这个符号逻辑是不容置疑的。用此简单类比西塔潘猜想，A 认识 B, B 认识 C, 那么 A 一定认识 C 吗？刘路说，A 不一定能认识 C。原因是“认识”与“=”的符号并不相等。类此用三角形顶点联系三种类型的中微子，如果它们都没有固定的质量，只有它们的一些混合才有固定的质量。假设用 θ 角表示这三种中微子有固定质量，1、2、3 代表不同的 θ 角代表不同的质量，而不同类型中微子振荡之间的变换关系，例如 θ_{12} 就与电子型中微子和第二个质量中微子之间的混合有关。假设这些混合角都

是基本物理学常数，在深层次上，与宇宙中的物质起源有关。这里我们把电子中微子、 μ 中微子和 τ 中微子，按顺序编码为 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ，以三角形的三个顶点按序定位，并以此按序标识三种中微子两两组合之间的相互振荡编码为 θ_{12} 、 θ_{23} 、 θ_{13} ，那么：

θ_{12} 应为为电子中微子和 μ 中微子之间的相互振荡；

θ_{23} 应为为 μ 中微子和 τ 中微子之间的相互振荡；

θ_{13} 应为为电子中微子和 τ 中微子之间的相互振荡。

在用“水杯弦论”与“泰勒桶弦论”衔接整合这种符号逻辑中，把三种中微子看成是三个水杯，因为它们存在两两组合之间相互变换的 θ_{12} 、 θ_{23} 、 θ_{13} 三种标识的振荡，必然存在有一个是极小量溶液的杯子。先暂时设为空杯子。再反推，三个水杯的容器样子也必然大致是一样，区别应在于水杯的溶液有差别：至少有两个杯子中的溶液类型或数量，或者类型和数量都不相同。

现假设以数量区别来标识，空杯子设为 θ_1 ，对应电子中微子；中间容量的杯子设为 θ_2 ，对应 μ 中微子；容量最多的杯子设为 θ_3 ，对应 τ 中微子。再把振荡比作倾斜倒水，那么 θ_{12} 和 θ_{13} 之间的相互倾斜倒水，比 θ_{23} 之间的相互倾斜倒水，就较容易一些。为什么？因为不需要另外的空杯子。已知 θ_{12} 对应的是太阳反映的中微子测量， θ_{13} 对应的是大亚湾核电中微子的测量，剩下的 θ_{23} 已知对应的是穿越大气中微子的测量。刘路在这里可以问：大亚湾实验如果没有测到了准确的电子中微子和 τ 中微子的质量，那么 θ_{13} 是否还有别的值吗？因为对应 θ_1 、 θ_2 和 θ_3 等三种杯子的溶液，而和整体上的电子中微子、 μ 中微子和 τ 中微子三种基本粒子也不矛盾。

可见西塔潘猜想联系的应用是否平庸？汉斯杰弗德、Denis Hirschfeldt 等美国官方科学家，用不着去问没有大型核反应应用的香港和香港数学会理事长汤涛搞应用。因为现代加速器技术和探测器技术随着卢瑟福发现原子核结构 100 多年来的发展，西方遵循卢瑟福的方法和理念，从发现“有核原子”到“核内夸克”已经跨进“质量超弦”研究，实验方法越来越窄，实验结果从经典物理的“明文”越来越变为微观的“密文”，并在“破密”方面不断取得新的重大突破。然而卢瑟福早年发现“有核原子”时，使用的“卢瑟福散射”核探针是放射性元素发出的射线。

但随着对原子核认识从大尺度到小尺度的深化，要求核探针越来越“细”，所谓实验观测分辨能力越来越强，实际得到的是更多的“密文”。例

如今天美国的连续电子束加速器设施（CEBAF），已能提供高品质、高亮度、高能量分辨率的电子束流；50 余年来的实验表明，电子探针是研究原子核组成和性质的最佳工具，已经和正在提取大量有关原子核结构与核子结构的信息，但这只是针对弹性、准弹性、非弹性以及深度非弹性散射等实验取得数据流或图像流。正是因为分析这些实验数据流或图像流时，要靠包括类似《符号逻辑杂志》发表的一些数学算符工具，所以把高能物理和数理逻辑两个似乎不相关的领域联系起来。而高能物理是干什么的？仅仅是探索物质结构的秘密吗？

高能物理涉及未来无化学与核污染的新能源、材料、环境等的运用和开发，甚至包括两大意识形态阵营的政权的巩固，所以更突显了高能物理和数理逻辑等现代科学打的一场类似的“密码战”。但大型高能加速器等实验的研究需要大量的投入，加之解密的理论研究跟不上，使实验研究一方面大量花钱，另一方面实验数据流或图像流又在被大量地浪费，迫使类似美国这样的政府，也不得不关闭这类实验。但他们能把这些存封的实验数据白白交给我们来“解密”吗？将心比己说大亚湾中微子实验，这容易吗？

中国传媒大学信息工程学院黄志洵教授主张实数超光速，他说：“应该首先研究中性粒子（中子、原子）以超光速飞行的可能性。由于如何使不带电的粒子加速（且达到高速），即使是在高能物理领域工作多年的专家也是茫无头绪；加速器专家不认为获得以超光速运动的粒子的加速装置有可能设计出来，多年来加速器的实践也是如此”。但黄志洵坚持认为：“人们虽然无法用电磁力将带电粒子加速到超光速，但这并不排除用其他手段把中性粒子加速到超过光速的可能，只不过人类目前暂未掌握这一手段而已”。

他说没有人知道该如何测量中微子的飞行速度，但他赞同宋文森等认为的，即使在真空的自由空间，任何电磁波束（光束）的空间分布都是扩散的，即不存在真正的平面波、球面波等既非平面亦非球面的相面；因此波长（因而波速）会随位置而变，亦即光速与空间情况有关，得到超光速是平常的事。他还例举谭暑生、张操、艾小白、杨本洛、杨新铁、马青平、董晋曦、曹盛林、郭汉英、宋文森、阴和俊、陈绍光、林金、郝建宇、王汝涌、刘显钢、雷锦志、江兴流、季灏等跟他站在一起的我国大批科学家。

那么大亚湾中微子实验要考虑他们的意见吗？要知在这些人的推动下，主张实数超光速甚至上升为类似巩固红色意识形态阵营政权的“保卫战”。但为什么大亚湾中微子实验又不能考虑他们的意见呢？曹俊教授是大亚湾中微子项目的副经

理，他解释说：“要论证超光速中微子的发现，最重要的是要进行重复实验，但是同样原理的实验，在中国没有办法实现，美国、日本则有条件可重复实验”。曹俊是个诚实的科学家，他说，重复这个实验需要大的质子加速器，产生中微子束流，中国现在没有大的质子加速器，“首先是很贵，几十亿到几百亿的造价，然后建好一个实验室一般需要十年时间。”

“密码战”和“保卫战”之间的矛盾，突显了两大意识形态阵营的政权下的科学和科学人物采取的策略最终又会走在一条道上。例如，2012年3月11日曹俊教授在自己的“caojun 的个人博客”，发表的《大亚湾中微子实验结果的简单解释》中说：“D1,D2,L1-4 是大亚湾核电站的六个反应堆。AD1-6 是大亚湾中微子实验的六个中微子探测器”。但同一个曹俊，2012年3月21日在《北京日报》发表的《大亚湾中微子振荡新发现，反物质消失之谜有望破解》的文章中却说：利用大亚湾核电站发出的中微子来寻找这第三种振荡模式，“挖了3公里的隧道，建立了三个地下实验厅，研制了8个110吨重、却异常精密的中微子探测器，放置在实验厅内巨大的水池中”。这里到底是6个还是8个探测器，也成需要局外人破解的“大亚湾猜想”。

2、大亚湾中微子实验的升级版

现在来解读刘路和中南大学重奖刘路的现实意义，可以说是大亚湾中微子实验的升级版。联系大亚湾中微子实验现象来说，刘路的“RT_2”推不出定理 WKL”也许能推动第三次超弦革命，而量子色动化学在第三次超弦革命的指导下，将给未来无化学和核污染的能源、材料、环境等的运用和开发，带来广阔前景。但意义还不仅仅在于此。

刘路和我国大亚湾中微子实验的高能物理学家群，都是一批年青科学家，这象征我国高能物理和数理逻辑等现代前沿科学有无限的前景、生机。但我国大亚湾中微子实验的高能物理学家群在重奖刘路之前，和刘路是分属于两个系统。田松教授把此定位为“官科”和“民科”。但从振兴中华民族的科学角度上看，则定位为“公家科学院”系统和“家庭科学院”系统，简称“公科”和“家科”。

从纯学术角度上看，“家科”是指靠自己工资或家庭负担的不以赚钱为生计，业余不懈研究科学的人。例如刘路在重奖之前，他虽然在大学读书，正式的大学和科研院所虽属“公家科学院”，学校即使对每个学生有补助，但不是对他自由钻研的科研项目的补助。或指退休后不担任公职，全靠退休或社保金生活，不以赚钱为生计业余不懈研究科学的人。这两类人及科研活动也称“家庭科学院”。这是一种“后效”机制。

相反,“公家科学院”是指为公众服务,工作人员有稳定合法工资的不以赚钱为目的公办或民办的合法科研院所和大学等类的公益性单位。这里公职人员即使做出的科研成果不属于个人的专业领域,或者单位没有对其成果有补助,也仍属于“公科”。一是在这类单位的成员有从事科研的义务;二是在这里比“家科”有更多公共的图书、资料和实验等条件可利用;三是发表、评审和申报成果易受到上级的奖励。所以我们把“公科”归属于“前效”机制。

在“公科”和“家科”之间还有“经科”,这指以经济赚钱为生计的单位和个人的科研。“经科”合法,但前者一般不包括,是和“民科”与“官科”定义有区别的地方。

我国的国家科技奖实际操作,主要在于“前效”机制。当然属于“后效”的情况也普遍存在。如“后效”有属于公家机构认可的科技成果,也能升学、升官、升职称。我国公家或由公家承认开设的科学殿堂,公家设立或支助的科研项目,60多年来其成员或迟或早,能获公家大奖。而对“后效”机制的公家大奖则少有。即我国没有收购“家科”科技成果的实际操作机制。所以目前我国有很多“民科”要求对其科研项目,给予提前支助,或者出现强迫“公家科学院”承认其科研的怪现象。

而资本主义国家重视“后效”机制,即使“前效”机制存在。例如美国莱特兄弟发明飞机,在成功之前所有的费用是由自己及家庭承担的。迈克尔逊和莫雷做否定以太存在的实验,也是由自己筹集的经费,所以花费了多年时间。李政道和杨振宁在美国提出宇称不守恒,也是由自己找人做实验,如找吴健雄。如果我国有和国际接轨的“后效”机制,像黄志洵、谭暑生、张操、艾小白、杨本洛、杨新铁、马青平、董晋曦、曹盛林等主张实数超光速,也由自己筹集经费或找人做实验,也许早有结果,不会闹得凶。

由于国防和重大国计民生的经济、公益等事业的需要,国家科技奖主要在于“前效”机制是必行的,也说明设立“公家科学院”的重要性和必要性。但这并不能说公家科学院才只是唯一性的和绝对权威性的。家庭科学院与公家科学院比不一定差,且是公家科学院不可替代的自然补充,也许张英伯教授的书《对称中的数学》,介绍的伽罗华可为证。且该书中提到的平移与格点、带饰与面饰等研究,与弹性、准弹性、非弹性以及深度非弹性散射实验产生的中微子等基本粒子的识辨有联系,也可联系刘路的研究。

伽罗华是比刘路岁数更小的数学奇才和“家科”,在20岁死之前提出用群论彻底解决根式求解代数方程的问题,由此发展了一整套关于群和

域的理论,创立了抽象代数学,把代数学的研究推向了一个新的里程。伽罗华曾三次向世界著名的法国科学院寄去数学论文,审稿人有世界著名的数学家柯西、傅立叶、泊松,当时不被理解或无法理解;他死后,论文抄本还送交给过高斯、雅可比等世界著名的数学家,但此后14年直到被世界著名的数学家刘维尔领悟,才得到承认。刘维尔将这些论文编辑发表在他的极有影响的《纯粹与应用数学杂志》上,并向数学界推荐。1870年法国数学家约当根据伽罗华的思想,撰写了《论置换与代数方程》一书,他在这本书使里伽罗华的思想得到了进一步的阐述。而刘路与伽罗华天赋相似,但比后者幸运。

伽罗华开创的群论已逐渐渗透到数学其它分支,以及结晶学、理论物理学等领域。有人评论说:不少数学或科学理论,即使那理论的创建者没有发展出那理论,日後总会有其数学家或科学家发展出该理论。例如,牛顿和莱布尼茨几乎同时而独立地发展出微积分。然而,有些数学或科学理论,难以相信其创建者以外有人能发展出那理论。例如,费曼就怎样也想不到爱因斯坦是如何创建广义相对论的。而伽罗华和刘路,都有这种别出机杼的神来之笔。所以中南大学重奖刘路,是破天荒地第一次突破我国“公家科学院”这种“前效”格局,也是21世纪在我国响起的一声春雷,它使“家科”和“公科”能走在一起为中华民族的振兴效力,好的很!

3、“公家科学院”高能物理学家群的轨迹

中南大学给刘路100万元的奖金和聘为正教授,是国家和人民的双赢。值得!不存在“棒杀”。为此我们来比较刘路和大亚湾中微子实验高能物理学家群的成长路线。这个高能物理学家群的选择标准,是根据目前媒体介绍在公开场所作过报告收集到的名单。如类似(1)大亚湾反应堆中微子实验建设进展(王贻芳);(2)中心探测器研制与调试取数(刘江来、衡月昆、);(3)反符合探测器研制与测试(杨长根);(4)大亚湾反应堆中微子实验物理分析(邢志忠、曹俊)等6人的一些材料。

1)王贻芳,中科院高能所所长、研究员,1963年生于南京。1984年获南京大学物理系原子核物理专业学士学位,同年为丁肇中教授选中,赴其领导的L3实验深造,1991年获意大利佛罗伦萨大学博士学位。1991年9月至1992年6月在意大利国家核物理研究所任研究人员,1992年6月至1896年3月在美国麻省理工学院核物理实验室任研究人员,1996年4月至2001年2月在美国斯坦福大学物理系任副研究员。2000年入选中国科学院“引进国外杰出人才”,2001年12月回国。在国外期间,在中微子物理、 $e+e-$ 对撞物理、宇宙线与天体物理、探测器设计与建造、数据分析方法等方面

发表了一百多篇文章。在国外领导完成了多项实验工作,如 Palo Verde 中微子实验的电子学、触发、数据获取、离线软件系统以及物理分析,AMS 与 KamLAND 实验的蒙特卡罗模拟与设计等。

2) 刘江来,上海交大研究员,1976 年出生。1998 年南京大学物理系本科,2006 年美国马里兰大学物理学博士; 博士论文获杰弗逊国家实验室 2006 年度最佳论文奖。2006-2009 年加州理工学院博士后、资深博士后。研究生期间在杰弗逊国家实验室从事毕业论文研究,第一次在多个距离尺度测量了奇异夸克在质子电磁结构中的作用。在加州理工博士后期间,参加大亚湾国际中微子振荡实验。2010 年回国被聘为上海交通大学物理系特别研究员、博士生导师,并继续为大亚湾工作。在该项目的立项过程中做了关键性的模拟计算,重点在实验本底计算与对系统误差的控制。现任自动标度系统分项负责人。在交大工作的重点是对主探测器系统的调试、标度和物理分析。

3) 邢志忠,中科院高能所研究员、教授、博导,1965 年 6 月生于黑龙江省密山市。1987 年毕业于北京大学物理系,1993 年获得中科院高能所博士学位,之后在德国慕尼黑大学和日本名古屋大学从事基本粒子物理学理论研究。2001 年初回国,是中科院“百人计划”引进的国外杰出人才。2008 年应邀在第 34 届国际高能物理会议上作中微子理论的大会综述报告,2011 年发表中微子物理学专著《Neutrinos in Particle Physics, Astronomy and Cosmology (中微子的粒子物理学、天文学和宇宙学)》。提出轻子混合角的“双大一小”模式,比超级神冈大气中微子实验结果早了近三年,相关工作得到了国际同行的广泛认可和较高评价。

4) 曹俊,中科院高能所研究员,大亚湾中微子项目副经理、中心探测器系统负责人,1972 年出生于湖南。1993 年毕业于武汉大学物理系,1998 年在高能所获理论物理专业博士学位。1998 年至 2000 年在法国奥塞直线加速器实验室作博士后。2001 年至 2004 年在美国密歇根大学任研究助理,参与费米实验室的中微子振荡实验;自 2003 年起从事大亚湾中微子实验的研究。2004 年作为“引进国外杰出人才”入中科院。回国后一直从事大亚湾反应堆中微子实验,先后负责软件与物理分析、中心探测器研制。

5) 杨长根,中科院高能所研究员。1962 年生于山西省太原市,1982 年、1985 年毕业于中科大近代物理系,获理学学士、硕士学位,1993 年在高能物理所获博士学位。1995 年任高能所副研究员,现从事大亚湾反应堆中微子实验 $\sin^2 2\theta_{13}$ 的精确测量和相关的中微子物理实验研究、长基线中微子振荡物理前期研究等工作。

6) 衡月昆,中科院高能所研究员。1970 年生于北京,1993 年于吉林大学获学士学位,1996 年于北京师范大学获硕士学位,1999 年于中科院高能物理研究所获博士学位,之后做了两年博士后。负责大亚湾中微子实验的中微子探测器的研制。

4、“家庭科学院”成功人士刘路的轨迹

从以上 6 人看出,他们都是按“公科”正常途径培养出的最优秀的年青一代科学殿堂内的科学家,也做出最优秀的科研工作。刘路与他们相比,走的是类似伽罗华的自学道路。当然刘路与陆家羲、陈景润等上世纪五、六十年代直到文革前招收的最后一批大学生的那一代人相比,刘路的成功还跟与改革开放给予创造的良好条件,也还分不开;这就如著名艺术家张艺谋说的,也许“土壤比种子更重要”。

刘路,数学奇才,因解决了“西塔潘的猜想”而引发各界关注,是 2012 年“影响世界华人大奖”获评“希望之星”的中南大学学生;已收到芝加哥大学、加州大学伯克利分校等一流大学的出国留学邀请,获加州大学伯克利分校的全额奖学金。2012 年 4 月 1 日受邀赴美国威斯康星大学出席国际学术会议,并带去“西塔潘猜想”研究的最新成果。刘路 1990 年生于辽宁省大连市,2008 年考上中南大学数学科学与计算技术学院。

2010 年刘路在第二届丘成桐数学竞赛中获代数与数论优秀奖。西塔潘的猜想是关于反推数学中的一个猜想。通常数学大致是从公理到定理的研究,而反推数学则是从定理到公理的研究,二者正好方向相反。在上世纪 80 至 90 年代,反推数学还比较活跃,后十年中有些衰落,目前又有了一点生气。现在全球研究人员估计超过 20 人。目前国内南京大学对反推数学有相当研究。2010 年 8 月大三的暑假,刘路在自学数理逻辑的一个分支反推数学中,第一次接触到拉姆齐二染色定理和关于该定理证明强度的西塔潘猜想:类似在一群不少于 3 人的人中,若任何两人都刚好只有一个共同认识的人,这群人中总有一人是所有人都认识的。

2010 年 9 月刘路在研究这个相关问题时发现一个方法,意识到该方法可能对解决这一猜想有帮助,但不敢相信这一方法能直接用来解决这一猜想。10 月的一天刘路在看书时“灵光一现”,突然想到如果利用之前学到的一个方法稍作修改,便可证明西塔潘猜想。他立即跑回宿舍,连夜用英文写出证明过程,投给了数理逻辑领域国际权威杂志《符号逻辑杂志》。该刊主编汉斯杰弗德教授一直是西塔潘猜想的研究者,他看到刘路的证明后很感兴趣,但因之前从未听说过中国数学界有这号人物,所以也有些疑虑。

汉斯杰弗德教授将刘路的研究介绍给了其他几位同仁和专家，他们一起审读，反复商讨，如同发现了新大陆。恰在这期间，新加坡国际大学教授庄志达在芝加哥大学访问，汉斯杰弗德问庄志达是否知道刘路这位中国中南大学的学生。庄志达是丁德成的学生，他打电话向丁德成询问刘路的情况。而在这之前刘路联系到南京大学的一名副教授，与该学者进行了几次沟通后，到2011年2月刘路又联系到南京大学数学系博士生导师、数理逻辑专家丁德成教授，与他交流过考研的想法。

所以在2011年5月，北京大学、南京大学和浙江师范大学在杭州联合举办逻辑学术会议时，在丁德成的提议下，还在读大二的刘路能被请到会场，现场报告了对“西塔潘猜想”的研究成果，在场的一批数学家被眼前这个似乎并不善言辞的年轻人的研究成果震惊了。2011年6月，刘路也接到最终获得汉斯杰弗德教授高度评价的表示祝贺的回信。这时中南大学博士生导师、数学家侯振挺教授在南京见到了丁德成，丁教授也兴奋地告诉侯教授：“你们中南大学出了个好学生！”

侯振挺回到长沙立即要求与刘路见面。而刘路也仰慕侯教授很久，只因自己本科生的身份，没有机会接近。刘路与侯教授谈话，报告了自己的研究方向。侯教授听后十分高兴，随即有一个想法，想接收刘路做他的学生。2011年9月16日，刘路在芝加哥大学数理逻辑学术会议作40分钟的学术报告。2011年，还获宝钢优秀大学生特别奖。2011年10月，时任中南大学校长的黄伯云特批刘路硕博连读。这是学校为他“量身打造”的培养方案，从而提前通过了本科论文答辩，以及博士阶段的学习。

中国科学院院士李邦河、丁夏畦、林群等得知刘路的成就后，分别向教育部有关部门负责人写信推荐。还在读大二的刘路，2011年3月20日中南大学校长张尧学宣布，学校决定破格聘任攻克国际数学难题的在校学生刘路为中南大学正教授级研究员，同时获得100万元的奖励，其中50万元用于改善科研条件，50万元用于改善生活条件。现在，22岁的刘路成为我国目前最年轻的正教授级研究员，已经进入侯振挺教授研究所，从事研究工作。

二、中微子实验西塔潘猜想

从表面上看，王贻芳、刘江来、邢志忠、曹俊、杨长根、衡月昆是通过考研、留学等一路攀登的“捷径”，才进入“公家科学院”大亚湾中微子实验高能物理学家群。至少他们在学生阶段也是处在“家庭科学院”，他们很年青，即使很杰出，但升副教授、正教授，相对刘路还是漫长和艰辛的。而一个“西塔潘的猜想”就成了刘路学术一路

攀登的“捷径”，从“家庭科学院”一下跃进“公家科学院”，这里有法则吗？

中南大学校长张尧学的回答只是说：“你能说年龄小就不能算大师吗？这与年龄无关。”他表示，刘路解决了世界数学难题，得到了世界公认，其研究水准已超过一些美国教授的水平。这足以说明：在数理逻辑这一领域，年仅22岁的刘路已跻身国际一流研究者行列，从某种程度上讲，已可称得上是该领域的“大师”。但这难以说明刘路“招安”的意义和标杆的作用。因为王贻芳、刘江来、邢志忠、曹俊、杨长根、衡月昆等虽然是花国家的钱，但已率先测量到了最小的中微子混合角 θ_{13} ，得到了世界公认，解决了世界高能物理学难题，研究水准已超过一些美国高能物理学家的水平，但他们能称得上是高能物理学的大师吗，称得上是已跻身国际一流高能物理学研究者的行列了吗？多样的基本粒子系统中精妙自是不少，物质世界的奇妙正在于此，路漫漫兮。

1、西塔潘猜想延伸刘路与侯振挺

反电子中微子的消失，新的中微子振荡的发现，将对研究物质世界的基本规律和建立更基本的理论模型，提供更可靠的实验数据。2011年3月12日核探测与核电子学国家重点实验室，成立揭牌仪式在中国科学技术大学举行，说明“卢瑟福散射”的理念和方法向大学交流，在联合凝聚更多人才。这使我们有兴趣把中南大学和上海交大作对照。

因为这两所大学性质都一样，主要是为经济建设发展服务。但联系大亚湾中微子实验，两者的取向却不同。刘江来等上海交大的物理学家掌握着物质结构散射的大量实验数据和探测器的制造操作，侯振挺和刘路等中南大学数学家也许掌握着联系这类高深的数据取样和解密的计算和纠错方法，如果“老死不相往来”就悲哉。

侯振挺和刘路的数学联系大亚湾中微子实验的应用，和高能物理学家群中如曹俊教授打造的“大亚湾猜想”中微子探测器是放置6个还是8个？是不一样的深奥。

这可用刘路的导师侯振挺教授获得1978年度国际戴维逊奖研究的马尔可夫链来解读。众所周知，侯振挺教授发表于1974年《中国科学》第2期的论文《Q过程唯一性准则》，成功地解决了概率论数十年悬而未决的Q过程的唯一性问题，此成果被国际同行称为“侯氏定理”。英国数学家、剑桥大学统计数学研究所所长惠特尔教授致函中国科学院院长提出：“长沙铁道学院的侯振挺，在所谓‘Q过程的存在问题’中，建立了唯一性准则”；“直到这位天才的年轻人发表他的论文以前，所有努力都失败了。他的杰出论文引起了广泛的注意，这是因为他的答案具有完整性和最终性。”为此，1978

年的英国皇家学会戴维逊奖颁发给了还是普通教师的侯振挺，成为中国第一位获此殊荣的数学家，其研究成果被国际数学界称为“侯氏定理”；同年还获得全国科学大会奖。

从马尔可夫链看侯教授对马氏过程、半马氏过程、逐段确定的马氏过程等分支进行分析概括，取得的一系列深刻而丰富的科研成果，并完成湖南省能源模型、决策系统软件开发、消费市场趋向分析与需求预测等科技攻关项目，取得显著的社会效益和经济效益来说，还没有涉及与高能物理弹性、准弹性、非弹性以及深度非弹性散射实验产生的中微子等基本粒子的识辨相联系的应用和研究。这不奇怪，我们也不必强求。侯振挺教授的马尔可夫链和刘路教授的反西塔潘的猜想链结合，运用于王贻芳、刘江来、邢志忠、曹俊、杨长根、衡月昆等高能物理学家群手中掌握的非弹性散射等过程的实验数据流或图像流，作类似中微子等基本粒子的数学算法识辨，一定会如虎添翼；反过来在经济、社会、生物的应用也许还有更大突破。

2、马尔可夫链

马尔可夫链因俄罗斯数学家马尔可夫（1856—1922）1906年首先提出得名，而将此一般化到可数无限状态空间是由柯尔莫果洛夫在1936年给出的。马尔可夫链描述了一种状态序列，其每个状态值取决于前面有限个状态。一个简单的马尔可夫链，如在一个随机过程中，如果事件发生概率在 t 时刻所处的状态为已知时，它在 $t+1$ 时刻只与 t 时刻的状态有关，而与之之前所处的状态无关，则称该过程具有马尔可夫性。该过程中，在给定当前知识或信息的情况下，只有当前的状态用来预测将来，过去（即当前以前的历史状态）对于预测将来（即当前以后的未来状态）是无关的。在马尔可夫链的每一步，系统根据概率分布，可以从一个状态变到另一个状态，也可以保持当前状态。状态的改变叫做过渡，与不同的状态改变相关的概率叫做过渡概率。

即时间和状态都是离散的马尔可夫过程称为马尔可夫链。简记为 $X_n = X(n)$, $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ ，马尔可夫链是随机变量的一个数列。这些变量的范围，即它们所有可能取值的集合，被称为“状态空间”，而 X_n 的值则是在时间 n 的状态。随机漫步就是马尔可夫链的例子。随机漫步中每一步的状态是在图形中的点，每一步可以移动到任何一个相邻的点，在这里移动到每一个点的概率都是相同的（无论之前漫步路径是如何的）。马尔可夫链与布朗运动以及遍历假说这两个二十世纪初期物理学重要课题是相联系的，但马尔可夫寻求的似乎不仅于数学动机，名义上对于纵属事件大数法则的扩张。

物理马尔可夫链通常用来建模排队理论和统计学中的建模，还可作为信号模型用于熵编码技术，如算术编码。马尔可夫链也有众多的生物学应用，如帮助模拟生物增殖过程的建模；隐蔽马尔可夫模型还被用于生物信息学，用于编码区域或基因预测。马尔可夫链用在基于观察数据的二到三维离散变量的随机模拟。类似于“克里金”地理统计学应用，被称为“马尔可夫链地理统计学”。马尔可夫链还被用于谱曲。可见马尔可夫链在经济学、社会学、生命科学等领域有着广泛的应用。

对很多实际问题来讲，马尔可夫链这种模型是一种很粗略的简化。但在现实生活中，很多事物相互之间的关系可能是交叉的、错综复杂的，显然无法用一个链来表示。把上述关系简化为有向图，且看成一个网络，它就是贝叶斯网络。其中每个圆圈表示一个状态。状态之间的连线表示它们的因果关系。这些关系可以有一个量化的可信度，用一个概率描述。在网络中每个节点概率的计算，可以用贝叶斯公式来进行，贝叶斯网络因此而得名。由于网络的每个弧有一个可信度，贝叶斯网络也被称作信念网络。

和马尔可夫链类似，贝叶斯网络中的每个状态值取决于前面有限个状态。不同的是，贝叶斯网络比马尔可夫链灵活，它不受马尔可夫链的链状结构的约束，因此可以更准确地描述事件之间的相关性。即马尔可夫链是贝叶斯网络的特例，而贝叶斯网络是马尔可夫链的推广。而隐性马尔可夫链，基本的问题是这样的：有两个序列，一个序列是原因，一个序列是结果。现在，已经知道了结果，问，这个序列的原因是什么？如果对概率论比较熟悉，你肯定知道，由结果推导原因就是贝叶斯推断问题。反转马尔可夫链，也类似于应用贝叶斯定理来反转一个条件概率。

3、说“链”

马尔可夫链既然带“链”字，我们就来说“链”。常用于排队理论和统计学建模的马尔可夫链，是时间和状态都是离散取数据的过程，含有在日常生活中看到链条的圈套圈，既间断又含连续的味道。如此扩容马尔可夫链，看彭罗斯阐述的里奇张量和韦尔张量这种结合结构域，如麦克斯韦的电磁场方程电场 E 和磁场 B 结合结构域，其耦合原理有类似的，那么就至少可以作4种扩容归类：

1) 孤子链：单链扩容成双链，是类似电磁波传播的多对单链，有的编码可成为类似正弦-戈登方程描述的“孤子链”。这在我国，有类似庞小峰教授的非线性量子力学阐述的孤波方程，可对应。电磁波传播，其实“源”效应的“电荷”，对应里奇张量圆周运动是类似彭罗斯的“扭量球”图像。电

磁波的“流”效应可作韦尔张量平移看；对应“电流”，类似“里奇流”，可联系类似傅里叶级数、泰勒级数展开式变换的孤子链。

2) 电磁波链：从双链反观单链也许是两个类型：a) 麦克斯韦的电磁场方程描述变化的电场产生变化的磁场；变化的磁场产生变化的电场，电磁波也类似圈套圈起伏波动，是一种单链式的传播。b) 量子隐形传输，如量子纠缠和量子关联的隧道效应和 EPR 效应，类似两条平行的电磁波单链，一条需光速或亚光速传播，一条类似存在点内超光速传播。链路图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。中微子或参与弱衰变的粒子，也许就包含有此现象。

3) 泰勒涡柱链：泰勒桶是指两个水桶套在一起，两桶之间充满流体，一个桶转一个桶不转。涡柱链前置冠名“泰勒”，是因该“涡”结合泰勒级数展开法，可推导出新的壁涡公式，使得涡量流函数法能够更方便、更准确的用于微尺度下二维不可压缩气体滑移流动的计算。泰勒桶产生泰勒涡、泰勒涡柱，还可变形为泰勒球，可联系彭罗斯的“扭量球”图像。联系薛定谔量子波函数方程的“波包”图像，有线性和非线性之分。

4) 卡西米尔效应链：立方体延伸到超立方体的套娃式的链柱。把立方体的 3 对平面对应卡西米尔平板效应，看成是时空能量振荡整合的最佳结合结构域，是 8 个顶点数，以此联系门捷列夫元素表的 8 周期律，构成量子色动化学的分析基础。还可联系勒梅特解释宇宙是从一个初级原子爆炸而来的大爆炸推导，和霍金黑洞物理涉及的高维时空场链。这和用图论语言描述的拉姆齐数有相似之功，而把西塔潘猜想联系起来。

以上可见马尔可夫链延伸的广阔天地，但主要在物质结构领域，且比侯振挺教授在经济学领域的应用更集中、更单纯，也更复杂化。如侯振挺教授现在能得诺贝尔奖，也只是经济学奖；但如在量子结构的运用有重大突破，也许就是物理学奖。而量子粒子认识上的突破，应用于经济有转型的价值。可现实比喻的机型如：

A) 类似纳米技术制成的神奇“剪切增稠液”的液体防弹衣。这是喷涂于两层凯夫拉尔纱线织物之间，制成的超强超薄防弹衣。当液体因为被子弹冲击而被搅乱时，其中的特殊粒子相互碰撞，形成对这种搅动的抵抗力。当搅动力足够大时，这些粒子其实就已被相互“锁定”。当子弹高速撞击这种材料时，“剪切增稠液”防弹衣就会吸引撞击能量，将吸引冲击能量的区域扩大化，并迅速变得极其坚硬。

B) 类似纳米技术制成的比蜘蛛网更薄的非常

柔软的太阳能电池。这种超薄、超轻、超柔韧的太阳能电池，可用于包括便携式电子充电装置或用于制造电子纺织品。

C) 类似纳米技术使废水转变成可以饮用的水，或从废弃物中提取能量。在人类的废弃物中就包含有大量的能量。包含细菌和微小金属纳米颗粒混合物的装置，可以和污水进行反应，从中获取氢，然后转变成胼，剩下水过滤生成清洁的水。

D) 类似纳米技术打造的量子网络。原子的量子态可通过单光子的偏振态读出，多个原子腔节点可构成一个规模化的量子系统。两个节点之间的量子纠缠，可利用激光让位于 A 节点的原子发射一个光子，其量子态会映入光子的偏振态。光子通过光纤抵达 B 节点并被吸收，量子态就会转移到位于 B 节点的原子。通过调整激光束将原子捕获在光学腔中，并实现了对被困原子发射单光子的控制。这种单原子腔系统是一个在单光子中存储信息编码的完美接口，信息经过一定的储存时间后，可被传递到第二个单光子。

真真实实地面对实践，以上的纳米技术要变为量子色动技术的升级版，要有实在的机型和应用效果才能取信。不是许驭、王洪成的“水变油”说要保密；也不是拿“以太”炒作微观机理的那类“空对空”。侯振挺教授在社会效益和经济效益上的马尔可夫链应用，需要有探测器取数据才能搞计算。这与王贻芳、刘江来、邢志忠、曹俊、杨长根、衡月昆等高能物理学家利用粒子对撞的探测器相比，微观量子是第一级的。侯教授面对的高级，也只类似借助返回式火箭着陆月球或火星，采集土壤、大气等标本的探测器。

4、说实验

这种差异反映了粒子对撞及放射的单一实验方法，容易把前沿科学同源系列，分化成两组分道扬镳遵循着不同的认知路线，并直接影响到相关问题的探讨。例如物理学家也极难发现和分辨，促成宇宙形成各类物质粒子分野的重要因素质量之弦。

但具有传奇色彩的质量超弦和量子色动力学，却因随着近年来 25 种共 62 个基本粒子中，有 61 个均得到实验的验证，最后 1 个的希格斯玻色子也在得到支持，证实标准模型对大部分微观构想的正确后，再给予不断注入新的活力。今天我国大亚湾实验，为揭示三种中微子质量振荡取得引人注目的最新研究成果，也在为研究探讨前沿科学提供了新的重要资料。这说明进行实验及解密其数据和图像，才是科研关键性的节点。

因为遵循“卢瑟福散射”的理念和方法，实验及解密单一，但并不代表马尔可夫链的应用和延伸单一。其实这里才算冲刺“圣杯”的大学，想进入这所大学的“家科”和“公科”很多。但不是所有

人都想像刘路一样，自觉通过“大学先修课”，贴近今天主流“公科”的实验，获得专业“公科”的重奖，甚至诺贝尔科学奖，以改变“钱学森之问”。当然获得今天前沿科学专业原版的数理化“大学先修课”本，有难度；自学对绝大多数“家科”更有很多难度。而我国翻译爱因斯坦的书很多，很多人觉得自学了，就能打倒爱因斯坦。其实哺育爱因斯坦的数理化书，如里奇张量及里奇流和韦尔张量的书，我国图书馆里更难找；我国专业的高能物理学家做真正科普的也很少，何谈打倒？

高能物理科普传播的难度，在于同源系列的实验及其解读、解密的模型、模具的多样性和复杂性，很多研究已经没法去做科普。刘光裕教授说，中国有的科普正沦为无头脑谣言散布。他指的是“果蝇失恋”也会“借酒浇愁”的科普新闻。他说不同生物之间的机理千差万别，如苍蝇喜欢臭的东西，而果蝇主要是食腐烂的水果。腐烂的水果中富含酒精，果蝇在长期以腐果为食的历史长河中，做的是对酒精的选择。这显然说的是媒体离开专业做科普。“质量超弦”被科普谣言散布的情况也一样。

如网名“541218”的网友称：“世界一流的理论物理专家”、“横跨热力学、统计物理、量子力学、相对论等多个学科的理论权威”、“乃国际上至高无上热统界学术权威”的王令隽教授，说“像超弦和超对称理论这样的所谓前沿科学、基础科学……和核物理也扯不上任何关系”。还有很多“家科”、“公科”科普弦论，局限于说如小提琴上的弦，把宇宙所有的基本粒子看作是由一根看不到的细小的振动的弦或多维的弦，区别只在于振动的频率和方式；因为人类没有足够先进的粒子对撞机，这是一个目前仍停留在数学层面上而无法试验证实的最多是哲学的理论。这种宣传，类似说人童年吃妈妈怀里的奶，但即使人已经长大，仍说是吃妈妈怀里的奶的人一样的超弦科普。

“家科”刘路“先修大学课”获重奖，一跃进“公科”，引起争论。因为反对重奖刘路的人不懂，实际刘路的这种自主选择行为，特别是遵循“卢瑟福散射”理念和方法的“先修”，并不是所有的“家科”像刘路一样，都能潜力得到充分的挖掘。如果混淆不同层次“家科”的任务，就会违背与人的发展相适应的规律。所以不应强调人人为获重奖去“先修”遵循“卢瑟福散射”的理念和方法，加重负担，尽管这种愿望是美好的。反之也反对，因为大多数“家科”的个人条件不行，就宣传“先修”是要自行封闭建立一套各就其位、各安其位、各美其美的反自然、实验、认知发展规律的理念和方法，其愿望是要打倒爱因斯坦，或速成类似纳米技术变量子色动技术的升级版。

其实自然、实验、认知发展规律走向“卢瑟福

散射”的理念和方法，是和密码学的自然、实验、认知发展规律的理念与方法一致的，即不人为制定的。刘木兰教授的《密码并不神秘》一书讲：基于算法和密钥的密码体制有两类，一类是对称密码体制或私钥密码体制；这大多数地方都在使用。另一类是非对称密码体制或公钥密码体制，是现代密码体制独有的。因为现在所谈的密码，是基于计算机、互联网及上千万用户的环境，所以前者应付不了巨量信息的快速加密，现在的高级发展已经不用了。

由此联系“钱学森之问”，我国的“家科”、“公科”也类似在对应这两种密码体制或高中与大学的区别。事情已明白不过：假设高能物理的“先修大学课”类似量子色动力学和质量超弦，一手想获大奖，一手又想另立一套自行认知高能物理的理念和方法的“家科”、“公科”，想绕开“先修课”速成，这种地方的科学不会不乱。

1) 半个世纪以来，显著提高的原子核物理实验技术，为深入认识核子与核结构的性质。提供了丰富的实验数据。因为卢瑟福的“有核原子”模型，认为可将原子核视作无内部结构的点粒子，但实验很快认识到原子核是具有有一定形状大小的非点结构，迫切需要了解核尺寸大小、核内电荷分布、磁荷分布和核物质分布的精确知识。

2) 1950年代初的电子-核(eA)散射研究，如1955年美国斯坦福大学直线加速器电子弹性散射实验，才测量了核与核子大小。今天美国的连续电子束加速器设施(CEBAF)已能提供高品质、高亮度、高能量分辨率的电子束流。实验表明粒子探针和通过弹性、准弹性、非弹性以及深度非弹性散射等过程，才是已经和正在提取大量有关原子核结构与核子结构信息的理念和方法。从发现“有核原子”到“核内夸克”、“孤子链质量超弦”，认识尺度要求核探针越来越“细”，实验观测分辨能力越来越强。

3) 迄今低能电子探针只有动量交换，原子核中的正电荷使电子路径偏转，已能相当精确测量电子弹性散射微分截面随动量转移的变化。同样可利用“电子-质子”(ep)散射实验，研究质子大小、形状、结构、基态和激发态性质等。夸克到底是不是实物粒子？它是否真实存在？用高能电子束和中微子束作“炮弹”，轰击核子靶，分析被散射粒子的角分布后得出结论，与夸克模型理论预言一致。

4) 由高能电子引起的核子反应除弹性散射外还有各种非弹性散射和反应过程，这些核子反应早已成为了解核子内部复杂的夸克-胶子结构的基本工具之一。由于电子与核系统在碰撞过程中发生虚光子交换，以及多种多样的动量转移过程，靶质子引起的散射截面可以与质子自旋联系起来。质子

自旋为 $1/2$ ，这个数值理应由其内部的夸克自旋、胶子自旋、夸克轨道角动量和胶子轨道角动量的总和所贡献。但质子内全部夸克自旋仅贡献质子自旋的一部分，其余部分贡献应来自胶子自旋，以及在质子内高速运动的夸克和胶子的轨道角动量。后来的一系列实验进一步提出了许多理论模型，这些理论模型多带有唯象性质，如何给出合理的物理解释，迄今仍是物理难题。

5) 但这并不等于要另立一套自行认知的高能物理理念和方法，而恰是我国“家科”和“公科”为多模具做理解，和做模具自身的修补与模具之间衔接整合提供舞台的基础。模具是第一唯象性的“机型”，而“以太”则不是。以太比液体、气体、真空、弦、环圈等唯象性的机型模具，还要模糊些，所以还要进一步用唯象性的“机型”解释。很多“家科”和“公科”喜爱用“以太”说事，这类人童年在妈妈怀里吃奶的事，我们不是说它不存在，而是说这类似把今天的前沿科学，混同于类似它在妈妈怀里吃奶吃的“童年”期。有些反相对论的网友，还主张用暴力的手段消灭不同意的人；王令隽教授也把不同意暴力反相，反说成就要请“超弦反恐”。

6) 也不是说专业的“公科”，或做过实验，就能处理好“卢瑟福散射”理念和方法。上世纪六、七十年代肖钦羨、周天龙、王守义等教授都是这种“公科”，他们说自己就从事核子或电子的实验研究，但到今天也反对有夸克存在，认为基本粒子是由以太或电子组成。一批著名“公科”，如杨本洛教授认为 20 世纪的主流自然科学不是中国人创立的，都是错的；只有他才是属于中华民族的实实在在的独立贡献。在谢绳武校长等人的支持下，他出版类似“绝对不是量子力学的建构，才使探索中的微观世界得以存在或呈现”的科学哲学书多部。宋文淼教授鼓励和支持蒋春暄与怀尔斯争费马大定理证明权，认为欧拉公式中的数 e 与 i ，不是数字，也不是运算符。这明显和数学家李忠教授的《复数的故事》和许以超教授的《角能三等分吗》等书说 e 与 i 是数相悖。

李子丰教授怀念文革反爱因斯坦和相对论，针对“否定相对论”网友说：“如果就事论事的话，四人帮组织批判相对论是非常正确的。在这一点上，我支持四人帮”，李子丰也找理由说：“难道文化大革命的所有东西都是颠倒黑白了吗？文化大革命期间，人用腿走路，现在就禁止用腿吗？文化大革命期间，我国出了两弹一星，现在都该抛弃吗？文化大革命期间，封山造林，绿化祖国，错了吗？文化大革命期间，生了一代新人，难道都应该消灭吗？”这难道不是反证这些人“乱极了吗”？

5、刘路规范

刘路的出现，对我国“家科”和“公科”的科

研行为与遵循“卢瑟福散射”的理念和方法的拨乱反正，都有标度、度规、规范的作用。

1) 单纯从学术而言，刘路的论文《RT₂²推不出定理 WKL》，虽不是长篇大作，但正像伽罗华开辟的抽象代数群和域理论，把代数学的研究推向了一个新的里程一样，刘路给出西塔潘猜想的否定答案，在反推数学中开辟了“拈错”原理。如能移植在遵循“卢瑟福散射”理念和方法的多模具理解，和做模具自身的修补与模具之间衔接整合中，就具有拨乱反正的标度、度规、规范的作用。我们在下节以中微子等具体说明。

2) 从科研行为而言，刘路的规范是，强化掌握英语，直接向该成果领域的国际权威杂志投稿，和与有相当研究的国内专家、单位联系，以示有“家科”在行动。这是学习伽罗华和陆家羲。伽罗华三次投稿法国科学院，审稿人柯西、傅立叶、泊松都有失误，但伽罗华并没有大闹科学院，去把他们杀掉。伽罗华与另外的人决斗，在临死之前仍不忘叫友人帮助自己投稿。陆家羲也是这样，多次投稿中国科学院无果，当发现国外在这之后已有人追上发表，就另再选难题求解以示超越。这些都不是为“招安”，因为推进基础科学也是为人民服务，是义务。即使让主流“招安”，也不是每奖必得。也不是像许驭定理讲：“在任何国家，无论国家拨款的原始创新，还是民间自发自费的千辛万苦原始创新，一旦事关国家兴衰成败，都会被列为国家级保密项目；自觉遵守国家保密法规并作出了重大贡献，国家绝对不会亏待个人；相反，如果在一定时期不谨慎造成泄密，除了给国家造成损失，个人的人身安全也无法得到保障”。这如果认为保密目的良好就可以不择手段、对胸怀大志就不能用一般道德、法律评判“保密科研”，这种作法筹集经费不可取。科技也不是像政权，有的夺取或巩固是靠暴力。

3) 从知识准备而言，“家科”和“公科”不管是读过大学、研究生、博士生，还是发表过论文，在类似遵循“卢瑟福散射”的理念和方法的道路上，没有达到该领域国际权威的现有水准，就不要轻言不需要像刘路一样，要“大学先修课”，甚至轻言还可轻松获得诺贝尔科学奖。即使你有类似谢绳武、宋文淼等教授支持的杨本洛教授之才，可轻言类似遵循“卢瑟福散射”理念和方法的“约定论”、理性、逻辑全是错的。

三、非弹性衍射散射与格点

结构函数传奇与总结话分两头。侯振挺教授的马尔可夫链研究是取数据，和用数学方法计算数据。刘路教授在组合数学和反推数学中的西塔潘猜想研究，涉及的拉姆齐数也是取数据，还有“拈

错”。但遵循“卢瑟福散射”的理念和方法的还有图像。

评论曹俊教授等大亚湾中微子实验的结果解释，是否是“拈错”？我们来看刘路。他否定西塔潘猜想，是“拈错”。但刘路的“拈错”像伽罗华一样，是开辟了与下面两者“拈错”在关键点分道扬镳的标度、度规、规范。一如不少“家科”和“公科”的拈错，是老想着和前沿科学主流领域的国际权威“打架”；二如杨本洛教授的拈错，是类似说遵循“卢瑟福散射”理念和方法的约定论、理性、逻辑全是错的。

1、从模具谈识弦

《圣经》“创世记”神话说，人类语言相同，听懂可齐心协力联合建造通天的巴别塔。上帝迁怒，令人间有万种语言。说不同的语言，人类相互之间不能沟通，自此通天塔计划失败，各散东西。但把通天塔故事移植到量子粒子结构函数，这里的“上帝”不是用多种语言，而是用“单模具”离间，让一些家科、公科只看好自己的“模具”各抱着与别人“打架”。齐心协力能造通天塔者们的后裔，即使如黄志洵、谭暑生、张操、艾小白、杨本洛、杨新铁、马青平、董晋曦、曹盛林、郭汉英、宋文淼、阴和俊、陈绍光、林金、郝建宇、王汝涌、刘显钢、雷锦志、江兴流、季灏等教授能人，也为血统的“单模具”论所困。当然这不是微观“上帝”不作美。

这是量子世界本身就用“公钥密码体制”打造基本粒子在使然，即使遵循“卢瑟福散射”理念和方法收集的数据和图像的明文，到高能物理学家手里也还是密文。即使人人都知道一点，但一些家科和公科仍只想用非实验的“以太”解密。当然即使多模具能理解，但也有模具自身的修补与模具之间衔接的整合。其实“单模具”在家科和公科手里集中起来也是“多模具”，模具的约定、理性和逻辑在哪里？

我们把杨本洛和刘路教授作比较，就清楚如何来平衡？如何来拈错？杨是上海交大的教授，刘按正常上课才是中南大学的学生，且比杨小近40岁？杨本洛教授认为自己是不需要“大学先修课”的，但正是刘路教授成功地运作的“大学先修课”，能说清楚什么是对应杨本洛的约定、理性和逻辑？中国的震源在哪里？

刘路和南京大学丁德成教授等研读的“大学先修课”，其中反推数学有类似：如果知道 $X = 3$ 这一条件，那么可以推出 $x^2 = 9$ ，这是通常的数学。但如果知道 $x^2 = 9$ ，要问什么条件可以保证这个结论成立？那么可选择就很多： $X = 3$ 可以； $X = -3$ 也可以； $X + 1 = 4$ ； $X - 1 = 2$ 等等都可以。不过或许 $|X| = 3$ 更合适，因为求证的套路少，而其

余的则差些。但也容易发现 $X = 3$ 和 $x^2 = 9$ 两个陈述其实有所差别，当然这与语境有关：如是在全体整数或者实数的范围中考虑。如果是在正数的范围中考虑，那么这两个陈述的蕴意，没有差别，则恰好相当。也许这个“大学先修课”很简单，即陈述很简单，蕴意比较起来很容易。如果陈述是实数的确界定理和闭区间套定理，那么要判断这两个陈述的蕴意就要麻烦一些，对于可能更复杂的两个陈述，判断起来则更不容易。

对应杨本洛的约定、理性和逻辑，上面的 X 和 $x^2 = 9$ 类似约定； $X = 3$ 、 $X = -3$ 、 $X + 1 = 4$ 、 $X - 1 = 2$ 类似理性、逻辑和模具。但到底那类模具好？ $|X| = 3$ 感觉好一些。但这也有语境、逻辑前提。对应杨本洛的“大学先修课”具体到反推数学，是要探讨在一个基本体系中，一个陈述的证明论强度的精确蕴意，既不能多一点也不能少一点。

为求精确，约定用一些符号：如存在一个基本体系 S 以及一个陈述 T （它不能被 S 所证），目标是要在 S 上添加适当的公理（也有可能是一些规则），使得新的体系 S' 恰好能证出 T ，“恰好”体现为一则 S' 要能证出 T ，二则同时 S 和 T 本身就蕴含 S' 。这里的拈错道理和遵循“卢瑟福散射”的理念和方法十分密切，也才奠定了国际高能物理领域主流的权威和地位的。例如核理论的发展要借助于各种模型，在粒子对撞中，所有粒子都沿着某一特定方向被加速并发生对撞，产生的等离子体从一开始就不是各向同性的。这种性质的差异，取决于观察者所处的不同角度。这必然会出现多模具论。

例如费米液体就是科学家们用来作模具，解释原子甚至亚原子粒子之间复杂的相互作用的两类量子液体之一。费米子广泛存在于原子核、金属、半导体和中子星内，包括夸克、电子、质子和中子等。这类互作用受到名为“量子多体物理学”的量子力学的支配。而且即使用液体模具，看待对撞产生的等离子体，如说蜂蜜，是高粘滞度液体显得比较浓，具有较高的内部摩擦系数；如是超流液体氦的量子液体，则显示出极低的粘滞度。又如分别由不同的人提出的夸克和分子，在各自手里是个单模具，但盖尔曼和费曼不相互打架，为什么不像杨本洛、梅晓春、周天龙等拿起自己的模具，就大吵大闹？

这里盖尔曼的夸克，是着眼于从整体，分析多个实验积累的粒子数据提出的。而费曼的分子，则是抓住一些具体实验的深挖。盖尔曼和费曼的理性、逻辑显示给我们的是什么？他们的理性、逻辑和模具不是立足于前进中的实验吗？因此自然能接受多模具和谐论，各自发展得很好，并有共同的超弦后来人。炒作以太的多如奶娃的哭闹。

以费曼对照, 费曼的部分子和比约肯及斯坦福直线加速器中心(SLAC)加速器的传奇, 都因 SLAC 是做实验, 并与卢瑟福所做的验证原子核式模型的实验贴近。即如像卢瑟福由于大量 α 粒子的大角度散射现象的观察, 预言原子中有核存在一样, SLAC 由前所未料的大量电子的大角度散射现象, 证实核子结构中有点状组分, 这种组分现在被理解为夸克。而在 1964 年盖尔曼已预言过夸克的存在。

1962 年始建的 SLAC 大型直线加速器, 后来能量可达 50GeV, 还建造了两个能谱仪, 一个是 8GeV 的大接受度能谱仪, 另一个是 20GeV 的小接受度能谱仪。那时物理学主流认为质子没有点状结构, 所以预想大角度散射将会很少。在 SLAC 做的实验之前, 没有人能拿出令人信服的动力学实验, 证实质子和中子中有夸克存在。当时理论学家对夸克所扮演的角色还不清楚, 且夸克假说不是唯一的模型, 如叫靴祥的“核民主”模型, 就是一个, 它是弦模型的前身。但 SLAC 的理论家比约肯, 是特别强调实验及数据对高能物理学发展所起的作用。他虽然运用流代数研究过中微子散射, 没有结构。

流代数也可说是弦模型的前身, 也类似刘路研究的反推数学, 是属抽象代数。比约肯用流代做非弹性散射研究, 这是 1961 年盖尔曼把流代数引进场论, 抛弃了场论中的某些错误而保持了流代数的对易关系; 非弹性散射研究质子中瞬时电荷分布的方法, 理论说明了电子非弹性散射怎样给出原子核中中子和质子的动量分布。而阿德勒用定域流代数, 还导出了中微子反应的求和规则。比约肯花了两年时间用流代数研究高能电子和中微子散射, 以便算出结构函数对整个求和规则的积分, 并找出结构函数的形状和大小。他用了许多并行的方法, 其中最具有思辩性的是点状结构。流代数的求和规则暗示了点状结构, 但并不是非要求点状结构不可。如液体模具仍可发挥作用。

比约肯就是根据这种暗示, 结合“雷诺数”极点等其它一些使求和规则收敛的强相互作用概念, 自然地得出了结构函数标度无关性。但很多人不相信。他们认为比约肯说的只是一大堆废话。在 SLAC 的实验中, 实验者已用各种理论假设来估算计数率, 但这些假设中没有一个是包括组元粒子。其中一个假设使用了弹性散射中观察到的结构函数, 但实验结果和理论计算相差一个到两个数量级。有人建议去找夸克。

因为如果把电子-质子深度非弹性散射和电子-质子弹性散射以及电子-电子弹性散射分别进行比较, 就会发现随着散射角增, 电子-质子弹性散射截面急剧下降, 而深度非弹性散射截面与电子-电子弹性散射截面之比却变化不大。这表明, 电子以极大的能量深入到质子内部时, 遭遇到的不是“软”的

质子靶, 而是和电子类似的点状“硬”核。但包括发明夸克的盖尔曼和整个理论界, 并不这么看。这主要是因为夸克的点状结构与它们在强子中的强约束有矛盾, 夸克理论不能完全唯一地解释实验结果。

即实验表明质子还包含有电中性的结构, 不久发现这就是“胶子”。在质子和其它粒子中, 胶子把夸克胶合在一起, 所以物理学界接受夸克用了好几年的时间。但在 1967 年末和 1968 年初, 关于深度非弹性散射的实验数据已开始积累, 按照旧方法描出的图, 数据很散, 就象鸡的爪印一样布满坐标纸; 而按比约肯的标度无关变量方法处理数据时, 能用一种强有力的方式集中起来, 如同巴尔末发现氢光谱的波长被绝对精确的拟合, 即是说遵守比约肯的标度无关性。所有这些分析结果, 直到今天仍然是正确的。

可见弦论是从粒子对撞实验中发展起来, 不是空穴来风。弦联系液体模具描述粒子对撞, 粘滞度定量和分出区间后, 仍是可变的, 所以是多模具论, 有多个分支。如果说弦论是跟随实验发展在变化, 也是多模具的, 那么反弦论者把类似人童年在妈妈怀里吃奶吃的行为, 当成“弦学”是不可变的科普, 不是很可笑吗? 比约肯从中微子散射转而研究电子-质子深度非弹性散射, 运用流代数求和规则对实验结果作了分析, 并提出的标度无关性, 实际是“弦学”的先声, 也对 SLAC 实验的结果作出很好的解释。

但比约肯的弦学直到今天也未全被人们理解。1968 年费曼来到 SLAC 实验小组, 他对比约肯的标度无关性“弦学”解释很感兴趣。因为费曼图本身也就联系“弦学”, 把弦理解为“粒效团”, 即把质子看成是“粒效团”部分子的复合体, 把电子-质子深度非弹性散射看成是电子与部分子发生弹性散射, 经过计算, 可证明标度无关函数正是部分子的动量与质子动量之比。费曼就这样从深度非弹性散射和标度无关性, 找到了“弦学”扩容成部分子模型的重要证据。可见弦论或量子色动技术是一种操纵夸克、中微子、希格斯粒子等物质族基本粒子的科学。费曼弦学贴近微观高能物理实验是靠粒子对撞, 而各种探测器输出的是数据或图像, 如大亚湾反应堆中微子振荡实验, 测量最后一个未知的中微子混合角 θ_{13} , 所利用大亚湾核反应堆强大的电子反中微子和地下大型液态闪烁体探测器, 精确测量电子反中微子随距离和能量的振荡, 就实为弦学的运用。

费曼弦学分支的正宗, 是早在上世纪 60 年代初, 费曼就用直观的弦线图像来描述高能强子之间的相互作用。弦线图像描述相互作用是通过交换强子内部的组成部分来完成的, 他把这些“粒效团”

组成部分称为部分子。费曼弦模具一方面直观简练，另一方面它实际是因类似夸克-胶子等离子体产生的粘滞度，其行为表现极其复杂，因而需要应用到一些极为复杂的方法，有的无法进行直接计算。不用弦论，扩容改说“液态”，原先物理学界对粒子碰撞造出的流体极限存在有约定。但目前欧洲核子中心(CERN)的大型强子对撞机(LHC)的实测，却又分出粘滞度最低的“完美”液体、粘滞度高的液体和粘滞度低的液体弦学。这不空穴来风，早在2004年采用弦理论给出的方法，理论界就给出量子液体粘滞度更低的下限阈值，这是液体粘滞度相比熵密度的最低值预计，即使超流性液氦的相关数值也高于此极限阈值，可以达到 $\hbar/4\pi$ 。

费曼弦学部分子模型，能较好描述有关轻子对核子的深度非弹性散射、电子对湮灭、强子以及高能强子散射等高能过程，并在说明这些过程中逐步丰富了强子结构的费曼图像。费曼弦学部分子模具和盖尔曼球面夸克模具，从不同角度用不同方法达到了相同的自然。但盖尔曼并非拒绝弦学，1962年他针对电子-质子深度非弹性散射实验，提出可能存在电中性粒子的“胶子”模具，表明他也在贴近实验扩容弦论。到1979年丁肇中小组，首先找到支持盖尔曼弦学胶子模具的证据。弦论扩容的量子色动力学(QCD)，还能解读轻子对强子深度非弹性散射的异常现象、喷注现象以及夸克的色禁闭问题。

QCD弦论解读夸克由于带色荷而产生强相互作用，夸克之间交换胶子。这与量子电动力学解读电磁相互作用不同，那里光子是不带电荷的，而胶子是带色荷的，因此胶子之间还可直接有强相互作用。所以一种模具并不需要完善了才能出场；不完善也并不意味该模具就一定死亡。因为模具也能做自身的修补，和与别的模具之间的衔接整合。例如QCD就是一个至今仍然没有被完善的模具。弦学有多模具和谐论助力，不像“窝里斗”家科、公科。完善QCD提出了许多处理方案，如手征微扰理论。但其中最直接有效的还是肯尼斯·威尔逊的格点场论。因为贴近深度非弹性散射实验，弦学原子核的核子内部，也具有弥散的、不连续的、带电的部分子“粒效团”结构。对应夸克模型，弦学原子核的核子，是由3个价夸克和称为海夸克的虚的夸克-反夸克组成的；传递核子间相互作用的介子，是由价夸克和价反夸克及海夸克与胶子组成的。

2、散射与格点

完善QCD的中国方案称为“三旋理论”，三旋类圈体“粒效团”的旋束态，能量发散的圈量子就联系着海夸克、夸克海、胶子海、电子海等真空能量海。SLAC的电子非弹性散射实验，显示的夸克的点状行为，只是QCD“粒效团”实验的一个基

础。盖尔曼早在1972年第16届国际高能物理会议上就挑明说：“理论上并不要求夸克在实验室中是真正可测的，在这一点上象磁单极子那样，它们可以在想象中存在”。即模具也一种想象存在，这也刘路否定西塔潘猜想和反推数学走出，找到了物理学根据。

数学与物理学异曲同工之妙，威尔逊的格点场论表现在张英伯教授的《对称中的数学》一书中。如果把张英伯讲的格点与平移、带饰与面饰等研究，联系今天高能物理实验外在的表现如此单一和集中，即只能通过粒子探针与弹性、准弹性、非弹性以及深度非弹性散射等过程，提取大量有关量子物质结构与各类粒子的高品质、高亮度、高能量分辨率的粒子束流信息，那么内在的表现却十分多彩和丰富。这不靠测量的数据计算，就能直接从粒子束流散射的图像照片中，有效初选出部分可识别认知的是何种粒子。

这门“大学先修课”，张英伯教授也许能提供启示的，是一些司空见惯的对称现象中的人体、蝴蝶、拱桥、裙子花边、旋转对称的风车和凤凰卫视台标等，其实这正对应着海夸克、夸克海、胶子海、电子海等真空能量海包围着的各种基本粒子和亚原子粒子。

张英伯教授从中分析定义出的“格点”既深奥，又贴近实践：“平面加法群形式的离散子群称为格点”。子群的生成元叫做格点基。这与最简单的初中格点，把在平面直角坐标系中横纵坐标均为整数的点称为格点，或如果正方形网格中的每一个正方形边长都是1，这每个小格的顶点叫格点的定义不同。但格点具体运用也很直观，可把平移、带饰、面饰与粒子对撞散射的图像照片联系。可见格点是现代弦学的又一扩容和分支。

弦学格点扩容带饰，指一个平面夹在两条平行直线中间的部分中图形。带饰具有在横轴方向的平行移动，与粒子对撞散射的轴向移动不同，但单独一条轨迹看，也相似之处。如带饰单位指带饰一部分，经过平移可以生成全部带饰。使带饰不变的动作也就是带饰的对称，组成带饰的对称群。其特点或性质如有：①只有平移是对称；②对于横轴的反射也是对称；③对于一纵轴的反射是对称，因此也就有无穷多个线轴也是反射轴；④有对称中心；⑤前面的各种对称都具有；⑥有滑动反射；⑦前面的③④和⑥都具有。其次对于带饰所在的平面还可引进反射的对称，组合成群的可能共有31种。通常在花带上、在花边上，以至于在敦煌壁画卷首彩图上都可看到。

弦学格点扩容面饰，指平面中图形，由一面饰单位(即单位格子)经过两组不相平行的平移 \mathbf{na} 和 \mathbf{mb} 得来。面饰特点或性质如有，平面中使一面饰

不变的动作(包括平移, 旋转, 反射)组成面饰的对称群。除去平移不计, 旋转以及反射都使单位格子不变, 因此是绕定点的旋转, 这种可能性是有限的, 不变单位格子的动作共 10 种, 此外没有其他可能性。不变面饰的动作, 还可以加上: ①平移; ②滑动反射。面饰和它的对称群共有 17 种。如再加平面的反射, 就有 80 种; ③绕过中心的轴的旋转。平移和旋转相合, 得螺旋运动。面饰如晶体的外形, 或不变单位格子的对称群, 共有 32 种。晶体的内部构造, 或不变空间格子的对称群, 共有 230 种。

带饰、面饰与晶体, 在结构上集对称之大成。而探究弹性、准弹性、非弹性以及深度非弹性散射图像, 用以确定识别是何种粒子, 就是跳过具体图案的丰富性, 捉住“无限图形”本质特征类似于通过平移不变性来实现的无限延展性的拼嵌与堆砌的“点阵+基元”规范。这里它的最小平移单元是, 可以分解成更小的重复单元, 这是一个轴对称图形。粒子空间群平移单元对称群与带饰群、面饰群的基本重复单元, 能够通过对称群的迭代, 在生成整个图形的粒子的整体与局部的, 以及与不是二者“同形”的对比中, 也许可发现认知结论。这类科学家通过分析粒子碰撞的“碎片”, 来探究物质的结构、空间和时间, 是天经地义的事一样不可更改, 只能配合。

例如对电子费米子液体使用散射技术, 科学家们观察到了高频率的、波长非常短的密度波——零声波振荡。在费米氦液体中发现这类高频密度振动, 这有望让高温超导研究大受启示。又如从顶夸克的发现、W 玻色子质量的精确测量到 τ 中微子的发现等取得过许多重要成果的, 已关闭的美国费米国家加速器实验室始建于 1983 年的万亿电子伏特加速器 (Tevatron), 在 1/4 世纪里是世界能量最强的原子对撞机——质子和反质子对撞机。加速器轨道将质子和反质子按相反方向, 在真空中加速到光速的 99.9999954%, 然后在两个 5000 吨的探测器中对撞。这种接近光速的高能量碰撞, 产生了大量全新的亚原子粒子, 然后很快衰变。这里核“环境”从粒子散射“格点”构图的新观点看, 核内核子的夸克和胶子的密度分布在“格点”构图上, 有什么样的影响? 能统一处理大尺度时夸克作用核子的部分子图像和夸克图像吗?

这里组分夸克和流夸克是不同的两种概念, “大学先修课”也许被低看的大多数家科和公科, 是否知晓? 因为类似弦的流夸克概念出现在组分夸克之后, 且不同于组分夸克。核子结构函数的标度无关性揭示, 部分子就是流夸克和胶子的总称。核子中可以激发出无数个流夸克, 其中有 3 个具有组分夸克相同的量子数, 称为价夸克, 其余的则称为海夸克。一般设想组分夸克周围“凝聚”了海

夸克和胶子后, 形成的准粒子。这种凝聚与 QCD 真空有关, 真空中弱力和强力各自的相互作用衰变, 都存在分解与聚合两种虚的类似夸克-反夸克等准粒子生成的变化, 这不同于核裂变和核聚变。

部分子比夸克更能表达出“粒效团”的含义。1979 年丁肇中小组发现, 电子-正电子对撞过程中除了两个主强子束外, 有时还有一个或两个较小的强子束, 呈现三喷注或四喷注现象。这里, 小的强子束可能是由胶子发展形成的。实验上发现的这种喷射现象, 对夸克-部分子模型是一个有力支持。且从部分子通过强作用发展形成的强子束, 也是可见的。按照夸克-部分子模型, 核子是一个孤立子, 其中包含着许多部分子。

轻子和核子的深度非弹性散射, 可以分解成轻子与组成核子的各夸克部分子的弹性碰撞过程; 当轻子能量足够高时, 每一次碰撞可以看成是轻子与原子核中的一个核子碰撞, 这就是所谓的脉冲近似。在轻子与夸克部分子弹性碰撞以后, 该夸克部分子再与其他夸克部分子或袋碰撞, 形成许多终态粒子。借助弦理论, 夸克-胶子等离子体的量子场论可以被和更高维度下的黑洞物理相联系起来。因此现在所做的是尝试解决弦理论中给出的方程, 将得到的结果应用到夸克-胶子等离子体物理中。

这里原始的作用, 是通过夸克-部分子进行的。比如在高能电子-正电子对撞过程中, 首先通过电磁作用产生一对部分子, 而后通过强作用发展成为两束强子。根据动量守恒定律, 一对部分子应当向两个相反方向射出去。因此, 由这一对部分子发展成的强子将形成明显的向相反方向射出的两束, 这叫做喷射或喷注。如果不是通过部分子对这个中间阶段, 强子应当向四面八方飞出, 很难设想会形成方向相反的两束。

在电子-质子深度非弹性散射实验中, 代表过程发生概率的散射截面只与一个量有关, 这个量是电子传递给粒子的能量和传递给离子的动量之比, 而以往能量低于深度非弹性散射的轻子与核子碰撞实验的散射截面, 与传递的能量和动量都有关。比约肯把轻子与核子深度非弹性散射截面的这种特征称为无标度性, 并认为无标度性反应出电子轰击质子时撞到了其中一些点状结构中的一个。费曼认为这些点状结构就是夸克。

这是电子探测到的小尺度区域的质子内部空间。无标度性表现的是夸克相互无关的自由态。而量子电动力学, 是标度依赖的。比约肯认为的那个既不具有质量的单位, 又不具有能量的单位, 是一个无量纲的数值, 是直接包含在结构函数当中的。比约肯指出, 在小尺度空间, 能量和光子的波长互相纠缠, 结构函数依赖于同入射电子经由光子传递给质子的能量有关。其实, 这个模具虽是小尺度空

间的无标度性的无量纲的数，但也是有宏观大尺度空间液体模具的“雷诺数”为基础的，即雷诺数也是一个无量纲的数值，是流体的密度、流体的速度、涉及的某些固有长度的乘积，再除以流体的黏滞度。

3、从中国弦说与中微子

微观粒子需要模具，是天经地义的，并且可以是多种的，这可举希格斯粒子。

1964年英国粒子物理学家希格斯写了两篇文章，《物理评论快报》用了第一篇不用第二篇。南部阳一郎看了第二篇，建议希格斯用模具解释他的“希格斯场理论”。于是希格斯说：“希格斯场的激发，将会犹如海洋中的波浪一样，产生一种新的粒子”。

这篇被修改为“希格斯玻色子”或“希格斯粒子”的文章，发表了，但到1993年英国科学家要钱还是很难向政府解释希格斯所描述的这一现象时，于是发起了对希格斯场最好最通俗解释的全国竞赛的寻找。获胜者中米勒的模具比喻是：在一个房间内正在举行政治团体的聚会，当一个普通人走进时，不会引起注意，他会没有任何阻力地在房间走动。但如果走进来的是英国首相撒切尔夫人，情况会大变；许多人会走上围起，使得撒切尔放慢脚步，这像给了撒切尔一种“质量”，而惯性正是质量的物理属性。

获胜者中埃利斯的模具比喻则为：把希格斯场想象成一片雪地，如果徒步穿越，会陷入雪地，且要花很长时间才能走出。若是穿上雪鞋，速度将加快。如果使用雪橇，则可以轻松快速地穿过雪地。对应到物理学上，粒子的质量来源于某种基本的物理属性，意义上等同于雪鞋或雪橇，这种属性直接影响到粒子穿过希格斯场的方式。希格斯粒子是希格斯场的“海洋”中掀起的“波浪”的这些模具，赋予的自然全息的这种属性，只是说明决定一个粒子是如光子一样，在空中轻松飞行还是像笨重的质子那样的运动。

中国弦“家科”对希格斯粒子也有大量子论的两种模具解读，也经历过的类似超弦的两次革命。当然这不是直接遵循“卢瑟福散射”理念和方法，收集的数据和图像。但其很多结果，可以说是和超弦殊途同归。这发生在上世纪五十年代末六十年代初。

国际上，科学家通过宇宙线和加速器已发现大批新粒子，希望通过类似元素周期表规律性的排列和组合，对数百种粒子找到它们之间有何联系？何种更基本？量子中国声东击西，外围形式奇特，是以物质无限可分的古代庄子之问，来科普提高人民对量子兴趣的氛围。作为中学生是通过老师把这种氛围传达给了我们，参与进行排列和组合的探索。

那是大跃进中的1959年，一方面因初中物理课告诉的平移和圆周运动有加速度的区别，得到理论武装，增强了我们从密码学方向找元素编码微观粒子的想法。另一方面

当时大片农村恰遇大饥荒，从争吵分吃东西的撕裂，使我们想到时空撕裂元素，结合物理学而联系上了三旋类圈体图像自旋的这种编码元素。其实这就是三旋“环量子”。

今天看，量子电动力学和阿贝尔群是以球量子图像的电子自旋为基础，设想的同位旋，而统一了质子和中子。以此类推，QCD和非阿贝尔群又以量子电动力学同位旋的球量子图像为基础，增加编码元素，设想色荷同位旋，而统一了夸克费米子和胶子玻色子。这里质子和中子的同位旋，夸克费米子和胶子玻色子的色荷同位旋，虽说自然意义是真实的，但从数学上舍弃三旋类圈体，在球面自旋图像上并不能表现QCD。

为从大量的图片中初选出有价值的信息，从粒子散射构图寻求“格点”类似三旋环量子识别神秘难测的粒子，这种创新比对构图着色、变声的识别更能智能程序化。例如LHC对撞机是以可怕的每秒4000万次的速度处理数据，以彩色图像的形式输出数据。它模拟“宇宙大爆炸”后的散射状态，之先是对以不同方向喷射的彩色粒子作拍摄，之后又将生成的海量数据图像转换为声音。然而目前也并不能从这些声音了解到确切的希格斯粒子的质量信息。类圈体有着面旋、体旋、线旋等三大类62种自旋状态的旋束态量子图像的结构信息，能对应QCD和非阿贝尔群，而比球量子图像的色荷同位旋更真实，可以统一描述量子电动力学和量子色动力学联系的同位旋。

这可以说是量子中国以物质无限可分普及以来的第一次中国弦革命。西方的弦论可简化为量子图像研究费曼图，如（1）通过交换光子能传递简单的量子电动力学相互作用的费曼图；（2）在QCD理论中也存在交换胶子的等价过程的费曼图；（3）QCD理论的这种过程还包含夸克颜色的交换费曼图。但这三类费曼图其交换的相互作用力或衰变产生的虚粒子，也可以看成是加入的旋束态。所以这三类费曼图可以等价于无标度性的旋束态量子隧道图。隧道是一种类圈态，第一次中国弦革命主要借助自然全息的模具。

如果把这种量子隧道无标度量联系三旋，可分析类似电子传递给粒子的能量和传递给离子的动量之比。如果再把旋束态量子隧道存在的能量和动量，与使风筝在天空飘荡起来的气流对应。这种对应，可联系时空包含有大量弃物似的量子色动能量。这是把

自然全息模具延伸到QCD和海夸克、电子海、胶

子海，对应在大面积天空无风，但有的地区无中生有的气流也能使风筝飘荡起。把这看成类似“风筝隧道”，反过来对应时空废弃的能量流，即有如狄拉克说正电子像负电子海洋中的空穴类似的模具比喻。

由此可见第一次中国弦革命，就开进了“大学先修课”高速公路的快车道。有两点可说明。自然全息模具取的是人感受的直观性，而不直观一般称模型。相对论和量子论是 20 世纪物理学的基石，反相者多认为相对论的光速不变，采用的洛仑兹变换不对。确实洛仑兹变换不如伽利略变换直观。伽利略可举河里行舟作模具，洛仑兹说的却不是模具。但伽利略变换也不是唯一性的模具。反相者坚持伽利略变换的唯一性，是中单模具论的“毒”。自然全息是多模具论，它解释光速与声速不同，还可联系惯性定律：动者恒动，静者恒静。这从坐车，人可直观感受，说明惯性定律具有模具性。

伽利略变换联系惯性，说明也是模具性的。但说它不是唯一性，是因为惯性定律有两个速度，静者速度为 0 是一个极限，动者速度的极限是什么呢？如动者属极限速度类型，如光子，那么即使放进真空中恒动，不违反能量守恒定律吗？即光子可不消耗能量违反守恒吗？由此看来，能量守恒定律也只是从人类活动的环境中总结出来的，人类活动的环境并不是正反宇宙的全部。当然正反宇宙也是有模具可循的，如人的生与死是虚实两个界，活人不能说清楚人死后的感受。我们假设存在一种点内空间，是虚数出没的地方，如大脑梦幻与现实的重叠，类似虚数与实数的叠加，由此能联系上量子论。

量子也是出没于点内或点外空间区间的物质。可见能量守恒定律要保持，就必须说明光子在真空运动何有“加油站”？其实惯性定律本身就已说明有“加油站”，只是人们不愿把惯性动者的极限速度，和类似人的生与死这种虚实两个模具联系起来，具体一种量子物质上。诚然，量子起伏效应和卡西米平板效应可验证真空“加油站”，道理如前面量子隧道无标度性，联系风筝气流对应的海夸克、电子海、胶子海的说明。这也如鸽子能飞上天空，是地面空间本身就有空气。鸽子没有空气是飞不起来的。由此我们说相对论的光速不变原理坚实，是有鸽子模具，而不是洛仑兹变换。

而和伽利略变换模具不矛盾。

例如我们设鸽子在天空放飞的速度为光速 C 符号，人在地面行走的速度为小速度 v 符号，火车在轨道行走的速度为大速度 V 符号。人带着鸽子行走的速度，鸽子不动，速度为 v ，合符伽利略变换。鸽子放进火车行走，鸽子不动，速度为 V ，合符伽利略变换。而人走放飞鸽子，鸽子速度为光速 C ，合符相对论原理。火车开着放飞鸽子，鸽子速度为

光速 C ，合符相对论原理。可见洛仑兹变换的基础是类似的“鸽子模具”，而和伽利略变换模具不矛盾。可见 20 世纪以来的冷战、恐怖，说相对论与量子论有不可调和的矛盾，是坚持单模具思维挑动起来的。其实广义相对论的时空弯曲，也是在为能量守恒找模具。而圆周运动加速度从里奇张量看是协变的，由此存在对点内空间的缩并收缩力，其点内空间反作用就是超光速的虚快子。爱因斯坦却忽视了这一点。

存在就是一种破缺。量子物质有“加油站”可从真空中显现，透露出前沿科学大有用武之地，弦论不是没有应用，而是早在应用。特别是庞加莱猜想的运用引来的第二次中国弦革命，这是到 2006 年庞加莱猜想获证后才公开说的。1962 年，从川大数学系分配到四川盐亭县中学教初中的赵本旭老师，把当年川大一些数学导师带他研究的空心圆球内外表面不破，能翻转的难题，转而传达给了我们来攻坚，由此后来自学，也才发现中微子振荡与庞加莱猜想有联系的。第一次中国弦革命，类圈体的三旋模型，实物手工不能做出来，但目前邱嘉文先生做的“三旋动画集”的视频，却能直观地表达出来。

同样第二次中国弦革命，根据庞加莱猜想的变换和共形变换，球与环对应的“开弦”和“闭弦”为第一类的规范变换，产生的第二类规范变换，如“开弦”产生的“杆线弦”及“试管弦”，“闭弦”产生的“管线弦”及“套管弦”，用动画集视频也能表达出来。再从杆线弦、试管弦、管线弦、套管弦到泰勒桶、泰勒涡柱的形态结构，用动画集视频也能表达出来。中微子之间的振荡联系福井谦一的前线分子轨道理论与伍德沃德和霍夫曼分子轨道对称守恒理论，可用一杯水的模具比喻：放在水平的桌面上，杯子里的水溶液界面，类似前线轨道；液面低水就流不出来。但如果倾斜水杯，前面的水就倒出来了。中微子的振荡联系上面水杯倾斜，溶面低的前头的水也能倒出来。

把此唯像图形联系中微子作两次“微分”。第一次在物质族中，把中微子看成是基本粒子前线轨道前头的“水”。第二次把三种中微子看成是三个水杯，因为它们存在两两组合之间相互变换的 θ_{12} 、 θ_{23} 、 θ_{13} 三种标识的振荡，前面我们说过，已知 θ_{12} 对应的是太阳反映的中微子测量， θ_{13} 对应的是大亚湾核电中微子的测量，剩下的 θ_{23} 已知对应的是穿越大气中微子的测量。最小的轻子味混合角 θ_{13} ，是基本粒子物理学的重要参数之一。它类似包括电子和它的姐妹，以及与它们相关的中微子情侣的轻子之间，相互转化的可能性和程度，或者说就像情人之间在多大程度上能够腻歪到你中有我、我中有你的境界。那么大亚湾实验测到

的 θ_{13} 是经验公式的数据, 还是理论推证出的数据? 并没有解释。有人说, 人类目前尚未得到一个单个的电子, 何况光子、中微子乎! 所以要拿出证据告诉人家, 你是怎么切割出单个的光子的?

法国的 Double Chooz 反应堆实验、日本的 T2K 加速器实验、美国的 MINOS 加速器实验和韩国的 RENO 反应堆实验, 都在紧锣密鼓地寻找这个神秘的小角。由于人类不能控制中微子, 发出者和接收到的根本就不是一回事, 接收者张冠李戴, 欧核中心的超光速中微子实验已是证明。这种说法不是没有道理, 在北京大学和中科大内部都有质疑能测量到单个光子或电子之说的物理学教授。事情的真相外人难知, 但单个光子或电子的操作测量技术外国时有报导, 然也是模糊。如:

(1) 瑞典查尔姆斯理工大学的“量子麦克”探测器是一种压电耦合单电子晶体管, 这种晶体管中通过电流时, 一次只过一个电子。探测灵敏度在单个声子水平, 频率为 932 兆赫兹, 其性质像是光。但没有说明是否就对应单个光子。

(2) 美国堪萨斯大学说能直接“看”到电子的运动并测出电子的速度。这是高能激光器发出的用人眼看不见的红外激光脉冲, 照射在一种含有移动电子的纤薄的砷化镓晶体材料上时, 会产生人眼可见的红光, 这正是二次谐波产生过程出现的信号。通过朝整块晶体施加电压, 让电子以特定的速度在晶体内流动。而红光的亮度与电子的速度成比例, 也就是说电子运动速度越快, 红光越亮; 而当电子没有直接运动时, 没有红光出现。通过探测红光, 能精确测量电子的速度。但也没说明是针对单个电子的测量。

(3) 美国普渡大学研制出一块能将连续激光转变为大量超短脉冲的连续波激光器, 即单频激光器的微环光梳生成器, 其发出的红外光通过一根光纤进入芯片, 随后被波导导入该微环设备中, 并被转化为包含多种频率的高频脉冲, 其频率范围为每秒数千亿次。这些不同频率的高频脉冲被称为“梳状线”, 因为它们出现在一个图形中时, 就像梳子上的梳齿。而激光在微环内会遇到“非线性交互作用”, 产生新频率的光梳, 并可通过另一条光纤从该设备中发射而出。对于光梳的产生来说, 利用非线性, 能获得拥有很多频率的光梳, 其中包括起源光的频率, 其余则是微环中产生的新的频率。使用“光任意波形技术”对这些频率进行了处理, 能控制每个光谱线(光谱镊制机或分光计在焦平面上捕捉到的狭长状图形)的波幅和相位, 从而了解到存在两类光梳——“高相干”和“部分相干”。但这也只是希望能提取单个光梳线的相位。

然而问题不在这里。因为如果原子、电子、中子等概念只是一种物质实体的客观存在的粒子, 那

么和“量子”的概念就不一样。单个光子或电子之说的“量子”概念, 不是指一种粒子, 而是一种观念。类似隐形传态提到“量子”时, 实际上指的是微观世界的一种倾向: 物质或者说粒子的能量和其他一些性质都倾向于不连续地变化。即类似“粒效团”概念。如说一个“光量子”, 是因为一个光量子的能量是光能量变化的最小单位, 光的能量是以光量子的能量为单位一份一份地变化的。单个光子仅类似“粒效团”操作, 其他的粒子情况也是类此。

但这说法终究有矛盾。例如, 宏观中, 一个粒子可以在一段距离连续移动, 在微观中也应存在。但这也可以说如电磁波的圈套圈, 是在交换与变换中, 连续又不连续式移动。即如角动量也不再是连续变化的。这里的圆周运动因可以引进里奇张量、缩并、协变、点内空间、虚数超光速、量子隐形传输。所有这一切微观唯象, 直观是看不见的, 所以和经典物理学的观点是截然不同的。但这不意味着背叛了经典物理学。

大亚湾的实验是测量中微子三个混合角中的一个, 如果能给出精确的数值, 可以对中微子质量给出更严格的限制, 可能会否定一些关于中微子质量方面的模型。而中微子实验有许多问题需要研究, 如“中微子拥有质量”这一发现只在实验中得出, 标准粒子物理学模型并未预测这种现象。其次中子是一特别的粒子, 中子衰变放出的电子能量可以不符合量子力学, 这样, 中微子存在问题需要重新确认。

但从反推数学来说, 我们有电子中微子、 μ 中微子和 τ 中微子的质量的准确理论推算公式, 这是 1996 年在《大自然探索》第 3 期发表《物质族基本粒子质量谱计算公式》的论文, 和 2002 年出版的《三旋理论初探》与 2007 年出版的《求衡论——庞加莱猜想应用》的两本专著中, 都有详细地论证。只要 6 种夸克和 8 种胶子的质量数据准确, 电子中微子、 μ 中微子和 τ 中微子的质量数据。根据质量超弦时空撕裂公式:

$$M = G \tan \theta + H \quad (3-1)$$

$$m_{\pm} = BH \cos \theta / (\cos \theta + 1) \quad (3-2)$$

$$m_{\mp} = B - m_{\pm} \quad (3-3)$$

$$B = K - Q \quad (3-4)$$

就能计算得出。由此可比较大亚湾实验等处测到的 θ_{13} 的数种数据, 求出最佳候选者。

参考文献

1. 曹俊, 大亚湾中微子实验结果的简单解释, caojun 的个人博客, 2012-3-11;
2. 张英伯, 对称中的数学, 科学出版社, 2011 年 6 月;
3. 王德奎, 三旋理论初探, 四川科学技术出版社, 2002 年 5 月;

4. 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；[5]王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003年9月；
5. 桂杰，22岁研究员刘路：我坚持了自己的兴趣，中国青年报，2012年4月8日；
6. 刘月生、王德奎等，“信息范型与观控相对界”研究专集，河池学院学报2008年增刊第一期，2008年5月。

4/20/2012