

Academia Arena

Academia Arena

Marsland Press
PO Box 180432
Richmond Hill, New York 11418, USA

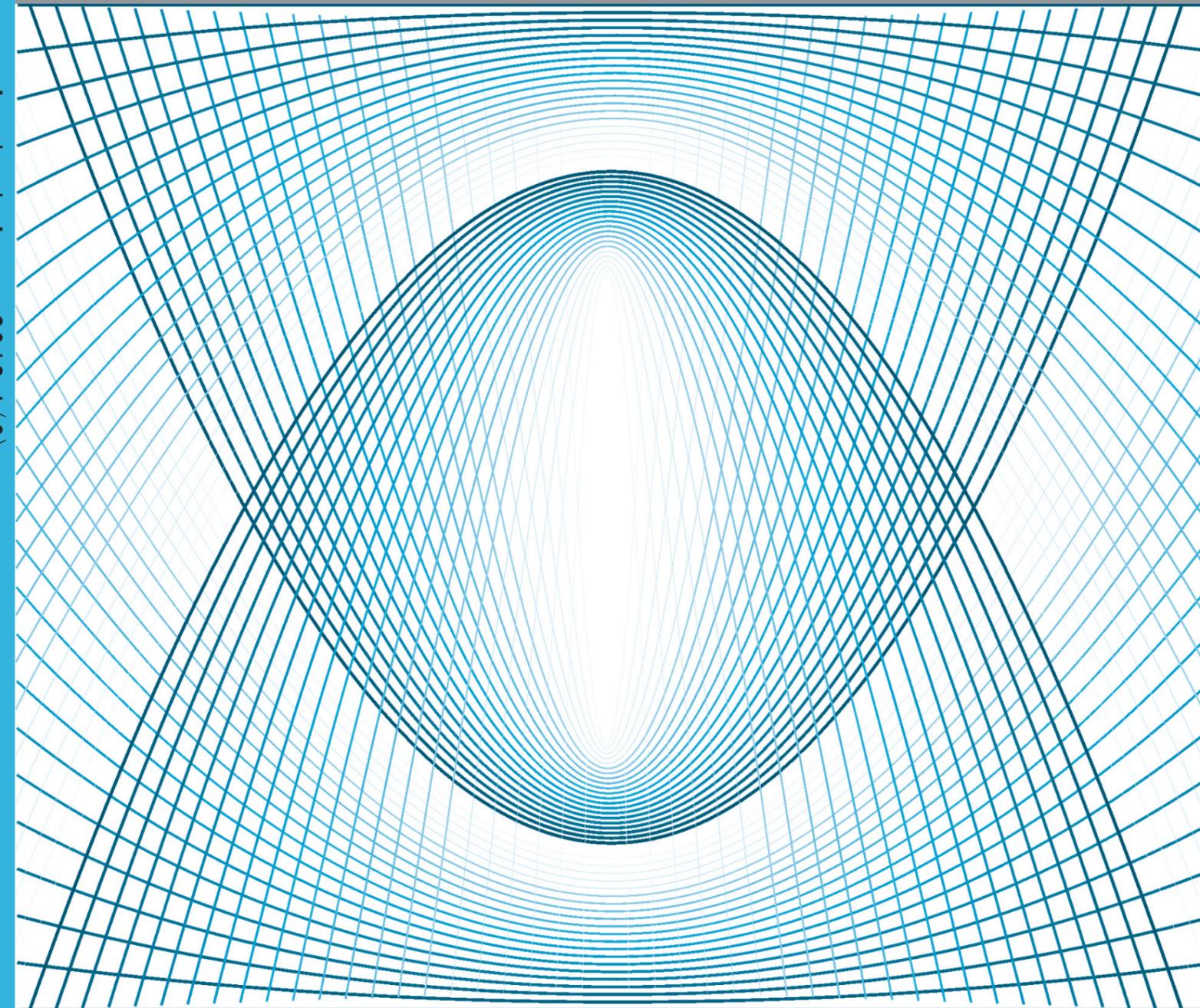
Websites:
<http://www.sciencepub.net/academia>
<http://www.sciencepub.net>

Emails:
aarena@gmail.com
editor@sciencepub.net

Phone: (347) 321-7172

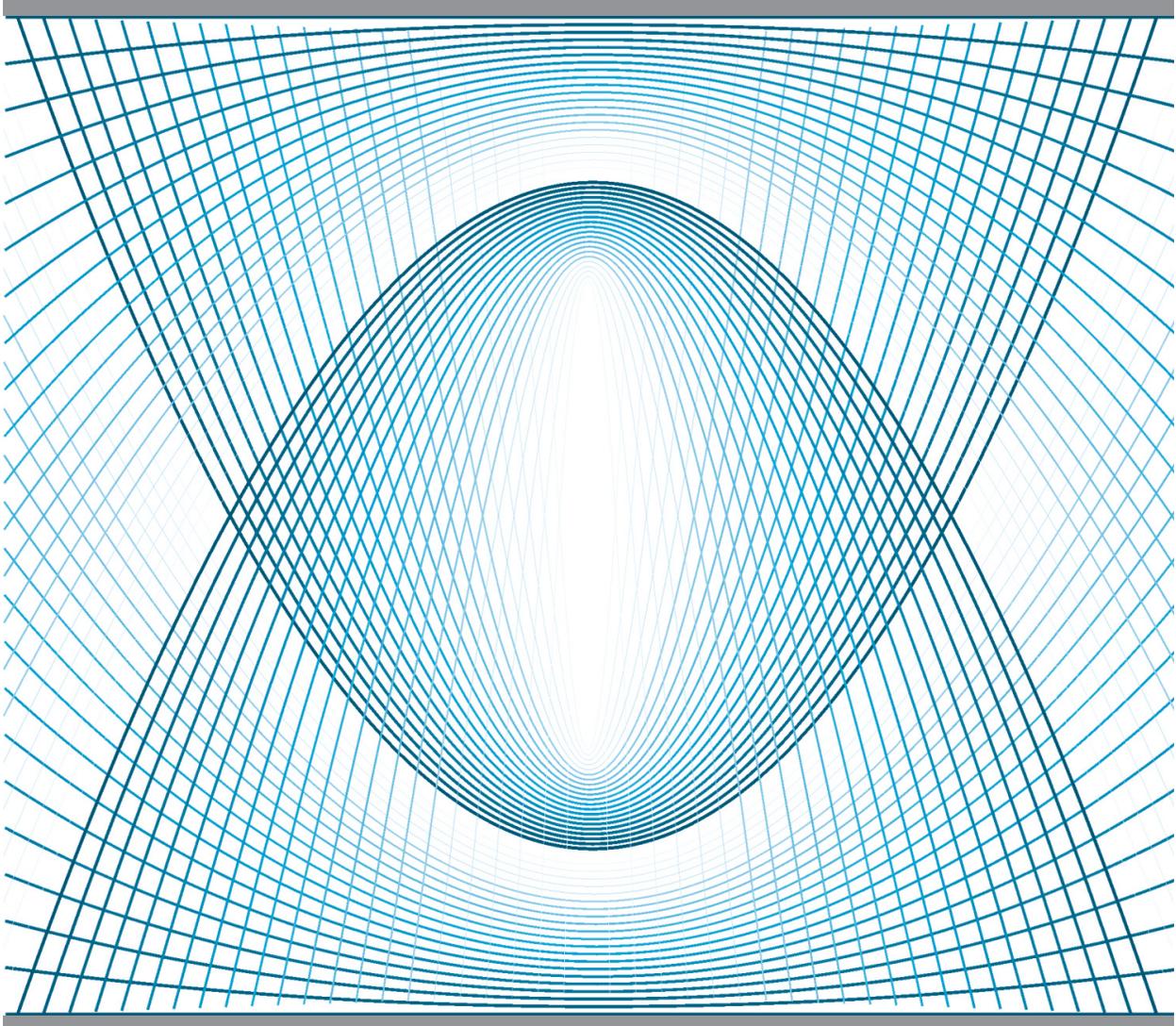
Cover design: MA, Hongbao
Photograph: YOUNG, Mary

Academia Arena 2012:4(6)



Volume 4, Number 6 June 25, 2012 ISSN:1553-992X

Academia Arena



MARSLAND PRESS
Multidisciplinary Academic Journal Publisher

Websites:
<http://www.sciencepub.net/academia>
<http://www.sciencepub.net>

Emails:
aarena@gmail.com
editor@sciencepub.net

Academia Arena

(Academ Arena)

ISSN 1553-992X

学术争鸣

Academia Arena is published bi-linguistically with English and Chinese for the scientists and Engineers. The journal founded in January 1, 2009 aims to present an arena of science and engineering. The Editor-in-Chief, Associate Editors-in-Chief and Editors have backgrounds in Philosophy, Science, Technology, Cosmology, Mathematics, Physics, Chemistry, Biology, Medicine, Civil, Electrical, Mechanical Engineering, etc. Papers submitted could be reviews, objective descriptions, research reports, opinions/debates, news, letters, and other types of writings.

学术争鸣于2009年元月1日在美国纽约马斯兰德出版社发刊, 主要目标为提供科学家与工程师及社会工作者学术辩论的发表园地, 专业领域包含哲学、科学、技术、宇宙学、数学、物理、化学、生物学、医学、土木、电机、化工、机械工程, 等, 编辑群将以最专业客观的立场为所有投稿作者服务。

Editor-in-Chief: Ma, Hongbao, mahongbao@gmail.com

Associate Editors-in-Chief: Cherng, Shen; Henry, Mark; Herbert, John

Editors: Badoni, Anoop; Chen, George; Chen, Guoren; Kalimuthu, Sennimalai; Kholoussi, Naglaa; Kumar, Anand; Ma, Margaret; Mahmoud, Amal; Tan, Tianrong; Tewari, Lalit M; Wang, Kuide; Young, Jenny; Refaat, Youssef; Yusuf, Mahmoud; Zaki, Maha Saad; Zaki, Mona Saad Ali; Zhang, Dongsheng

Web Design: Ma, Hongbao

Information for Authors

1. Manuscripts Submission

(1) Submission Methods: Electronic submission through email would be accepted.

(2) Software: The Microsoft Word file is preferred.

(3) Font: Normal, Times New Roman, 10 pt, single space.

(4) Indent: Type 4 spaces in the beginning of each new paragraph.

(5) Manuscript: Don't use "Footnote" or "Header and Footer".

(6) Cover Page: Put detail information of authors and a short running title in the cover page.

(7) Title: Use Title Case in the title and subtitles, e.g. "Debt and Agency Costs".

(8) Figures and Tables: Use full word of figure and table, e.g. "Figure 1. Annual Income of Different Groups", "Table 1. List Data".

(9) References: Cite references by "last name, year", e.g. "(Smith, 2003)". References should include all the authors' last names and initials, title, journal, year, volume, issue, and pages etc.

Reference Examples:

Journal Article: Hacker J, Hentschel U, Dobrindt U. Prokaryotic chromosomes and disease. *Science* 2003;301(34):790-3.

Book: Berkowitz BA, Katzung BG. Basic and clinical evaluation of new drugs. In: Katzung BG, ed. Basic and clinical pharmacology. Appleton & Lance Publisher. Norwalk, Connecticut, USA. 1995:60-9.

(10) Submission Address: Marsland Press

PO Box 180432, Richmond Hill, New York 11418, USA; Telephone: (347) 321-7172; Email: editor@sciencepub.net.

(11) Reviewers: Authors should suggest 2-8 competent reviewers with their name and email.

2. Manuscript Preparation

Each manuscript should be formatted to include the following components:

(1) Title: Complete article title;

(2) Author(s): Each author's full name; institution(s) with which each author is affiliated, with city, state/province, zip code, and country; and the name, complete mailing address, telephone number, facsimile number (if available), and e-mail address for all correspondence.

(3) Abstract: including Background, Materials and Methods, Results, and Discussions.

(4) Key Words.

(5) Introduction.

(6) Materials and Methods.

(7) Results.

(8) Discussions.

(9) Acknowledgments.

(10) References.

(11) Date submitted

3. Copyright and Responsibility of Authors to their Articles: When the manuscript(s) is submitted to the journal, the authors agree the following: All the authors have participated sufficiently in this work; The article is not published elsewhere; Authors are responsibility on the contents of the article; The journal and author(s) have same right for the copyright of the article and either of the journal or author(s) can use it by anyway without noting the other party.

Journal Address:

Marsland Press
PO Box 180432
Richmond Hill, New York 11418, USA
Telephone: (347) 321-7172
E-mail: sciencepub@gmail.com;
editor@sciencepub.net
Websites: <http://www.sciencepub.net>

CONTENTS

- | | | |
|---|--|-------|
| 1 | 刘路与西塔潘猜想和大亚湾中微子实验
曹建翔 | 1-19 |
| 2 | English language learning through the combination of Grammar Translation Method and Communicative Language Teaching
Nitish Kumar Mondal | 20-24 |
| 3 | Methicillin Resistance and Beta-Lactamase Production in <i>Staphylococcus aureus</i> Isolated from Different Clinical Samples in Abeokuta, Nigeria
Motayo BO, Akinduti PA, Okerentugba PO, Innocent-Adiele HC, Onoh CC, Nwanze JC, Okonko IO | 25-29 |
| 4 | Hormonal Profile during Ovarian Cycle in the Emballonuridae Female Bat <i>Taphozous Kachhensis</i>(Dobson)
CHAVHAN, P.R, DHAMANI, A. A | 30-36 |
| 5 | Application of Electrical Impedance Tomography (EIT) in the Investigation of the Impact of Solid Waste Leachate Contaminant Plumes on Groundwater
J.A. Olowofela, O.D. Akinyemi and A.S. Ogungbe | 37-47 |
| 6 | 弦论框架现代版表示讲义
单炜滕 | 48-81 |

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. Academ Arena 2012;4(6):1-19] (ISSN 1553-992X).

http://www.sciencepub.net/academia. 1

【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，它们互相连结的边有 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 的每条边都任意涂上 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(可数)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(可数)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 ，于是他猜测“ RT_2 能推出 WKL_0 ”。

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

《RT₂ does not imply WKL》，即《RT₂ 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少量溶液的杯子。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_{11} 、 θ_{22} 和 θ_{33} 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涛涛搞应用。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,但他赞同宋文焘等认为的,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、宋文焘、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,而量子色动力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,也应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 1996 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1989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，还在读大三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。还在读大四的刘路，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,主要是为国民经济建设发展服务。但联系大亚湾中微子实验,两者的取向却不同。刘来江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》,成功地解决了概率界数十年悬而未决的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)是无关系的。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，但马尔可夫追求的似乎不仅限于数学动机，名义上是对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,然后转变成肼,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，这类似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；马国梁在网上说得更露骨：要“将相对论在名声上搞臭，经济上搞垮，肉体上消灭”。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。这类相互作用受到名为“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；如是超流体液氦的量子液体，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。而费曼的部分子，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对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，即使超流性液氮的相关数值也高于此极限阈值，可以达到 $h/4\pi$ 。

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 na 和 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”本质特征类似为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,也许可以发现认知结论。这类似科学家们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,在真空管中加速到光速的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,其余的则称成为海夸克。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；许多人会走上前来围起，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，来科普提高人们对量子兴趣的氛围。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性量联系三旋，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。伽利略可举河内行舟作模具,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。这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的中微子测量。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,随后被波导引导入该微环设备中,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”,因为当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,中微子的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:

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

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

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

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

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

Note:

This paper is recommended by Chen Dekui.

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;
[6]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;
[7]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。

4/27/2012

English language learning through the combination of Grammar Translation Method and Communicative Language Teaching

Nitish Kumar Mondal

English Discipline, Khulna University, Khulna-9208, Bangladesh

Email: nitish.english@yahoo.com

Abstract: The aim of this paper is to combine the grammar translation method and the communicative language teaching for learning English language in Bangladesh. For this purpose the present study makes a questionnaire where fifty two college level students were taken as the sample of the study. The sample was selected through a random sampling method. Though some views were depicted from them, no particular method of language learning could give fruitful and transparent way of learning language in Bangladesh. Based on the current contradiction between the grammar-translation method and the communicative language teaching in English language learning, this paper, starting with clarifying the task of English language learning as well as the definition of the two teaching methods, objectively analyzes their advantages and disadvantages and proposes establishing a new idea by fusing them with an elaboration on the reasonability of combining them in the practical sense of learning English language with their complementary advantages.

[Nitish Kumar Mondal. **English language learning through the combination of Grammar Translation Method and Communicative Language Teaching.** Academ Arena 2012;4(6):20-24] (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net/academia>. 2

Keywords: English language; Combination; Grammar Translation; Communicative Language Teaching

Introduction

From the very beginning to till today a number of teaching methods like- grammar-translation method, audio-lingual method, translation method, communicative language teaching, situational language teaching, silent way, suggestopedia, competency-based language teaching, natural approach and task-based language teaching are used in the various courses in different levels of education. Among them grammar-translation method and communicative language teaching are used especially secondary and higher secondary (college) level education in Bangladesh where many methods are included and reduced, but these method are used with their full prestige. As no particular method can fulfill the demand of language learning interest, a combination of the previously mentioned two methods naming grammar-translation method and communicative language teaching is needed.

Background

Language learning is not a new subject in the modern era and it was started many years before in Latin or Greek especially in school level education where language learning was taught focusing on grammatical rules, memorization of vocabulary and of various declensions and conjugations translation of texts, doing written exercises as method (which has been called the classical method). From then a number of methods have been used for language learning in the different countries of the world even today where grammar-translation method and

communicative language teaching have created a fruitful appeal separately. But no particular method can fulfill the language learning demand alone. So, a combination is needed of the two methods like grammar-translation method and communicative language teaching for English language learning.

Advantages and Disadvantages of the Grammar-Translation Method in learning language

The grammar-translation method is a traditional method for foreign language learning prosperous in western European countries in the 18th and 19th centuries in which the target language is translated into the mother tongue, that is, grammar teaching and translation exercises are mainly relied on to teach a foreign language. Its core lies in that when learning a foreign language, its grammatical rule system should be learned and memorized and used when translating literature works and sentences from the target language to the mother tongue. In the period from 1980s to early 1990s, with the strong educational function of Bangladeshi government expected the mastery of language knowledge and people commonly regarded a foreign language as static language knowledge. With such an overwhelming educational idea, the grammar-translation method was undoubtedly viewed as the only way of foreign language teaching. At English language learning class (known as comprehensive class), teachers took grammar as the basis and translation as the basic method for their teaching and

translation and students' ability in reading foreign sample articles and imitating them to write their own ones as the purpose. We have to admit that this method had a lot of advantages when it was proposed. For example, translation helps students to profoundly understand abstract meaning of foreign words and complex sentence structures; systematic grammatical knowledge develops students' clear grammatical concepts, exact understanding of words and translation capacity; extensive reading and recitation of original works cultivate students' reading and writing abilities. Foreign language teaching is inclined to be instrumentality-oriented teaching and people have paid increasing attention to the practical use of language learning or the improvement of communicative ability. Students taught with the grammar-translation method have displayed some problems, such as emphasizing written language only while lacking in oral expressive ability or even suffering from long-term deaf-muteness to a foreign language, developing the habit of relying too much on translating everything into the mother language hence influencing their ability of communicating in a foreign language.

Advantages and Disadvantages of the CLT in learning English language

The communicative language teaching, established in the countries of Western European Community in early 1970s, is based on interdisciplinary involving modern sociological linguistics, sociological psychology, psychological linguistics and applied linguistics. Its core lies in teaching, learning as well as using language as a communicative tool instead of teaching students a set of grammatical rules and fragmentary word uses. With an emphasis on the central role of students as well as the practicability of language, this method enables students to practice language, have more language practice and better communicative ability in a variety of activities. Taking in consideration some problems of the traditional teaching method in teaching practice, the educational world has started to pay attention to the reform of teaching methods with the aim of "teaching serves practice". In this atmosphere has the communicative teaching method prospered in Bangladesh. This method has apparent advantages, such as emphasizing the cultivation of students' abilities and skills to use language, emphasizing students' initiative and application of what they have learnt to practice, encouraging thinking in English instead of Bengali, therefore enjoying popular recognition and support in the current educational world. However, something happening recently has raised a question for me: Has the application of the communicative teaching

method helped us to find a widely applicable and all-effective master key? According to what a representative for the English subject said at a recent teaching feedback meeting, students were bored with English due to the former teacher' explanation of vocabulary and grammar and they have got greater courage, wider horizon and improved interest in English after given more opportunities to communicate with others in the new teacher's class; however, they feel that they have failed to really grasp a necessary number of language points and therefore their output has been influenced by their insufficient input both in quantity and quality; as a result, despite their enthusiastic speeches their communication has nothing to rely on, just like water without a source or a tree without roots. I have realized from this instance that students' confusion and demands for basic language knowledge shouldn't be neglected. After all, "to dare to speak" is different from "to speak well". We cannot replace the former deaf-mute English with illiterate English.

Objectives

The objectives of the study were-

1. To know the pros and cons of the GT method (used in secondary and higher secondary level education in Bangladesh)
2. To know the characteristics (merits and demerits) of the CLT method and
3. To combine them getting a new idea that will make a new dimension for learning language especially in Bangladesh.

Literature review

Previous Related Researches into Grammar Translation Method

The related researches are as follows:

Stern, H. H. (1992) in his book "Issues and Options in Language Teaching" indicates "a contrastive analysis, just as the comparative linguistics studies, is indeed very important for the second language learner. Therefore translation in one form or another can play a certain part in language learning".

Brown H.D. (1994), in his Principles of Language Learning and Teaching, states "It does virtually nothing to enhance a student's communicative ability in the language."

Cunningham, C. (2000) in the paper "Translation in the Classroom- a Useful Tool for Second Language Acquisition" indicates "while there may indeed be some negative effects from using translation, there is a place in the learning environment for translation. Translation can contribute to the students' acquisition of the target language, at all levels".

Austin J Damiani (2003) in his paper “The Grammar Translation Method of Language Teaching” states “As a teacher, I liked using the grammar translation method because I could assume the intelligence of my students; I could talk to them like the intelligent people that they are, and we could talk about the grammar and vocabulary that I was teaching. In another method, I would have had to use simple language and familiar phrases to communicate in the target language, and even then, I could not be sure that my students knew and understood what it was that they were saying.”

Previous Related Researches into Communicative Language Teaching

Chang’s (2000) survey study in Taiwan investigated 110 high school English teachers’ attitudes toward CLT and their practice of CLT. The results showed that Taiwanese high school English teachers hold positive attitudes toward CLT. Moreover, the teachers who hold positive attitudes toward CLT tend to use more communicative activities in their classroom practice.

Liao (2003) investigated high school English teachers’ attitudes toward CLT in China. The first-phase survey study reported most Chinese teachers are supportive of the implementation of CLT. The findings indicated that among 302 participants, 94% responded favorably toward CLT and were willing to practice it. In the second-phase interview study, four interviewees were selected from survey participants who displayed favorable attitudes toward CLT. The teachers expressed their agreement with CLT such as, “the teacher should take into account the students’ need”, and “the aim of the class is to enable students to communicate easily in real life situations” (p. 125).

Karim’s (2004) survey study examined university-level EFL teacher’s attitudes toward CLT in Bangladesh. The findings showed that most teachers displayed positive attitudes toward the basic principles of CLT. He also interested to disclose, the teachers were aware of the features of CLT and their perceptions of CLT corresponded with their reported CLT practice.

Li’s (2004) study of Chinese teachers’ opinions at a tertiary level indicated that the teachers thought that learners must be given feedback when they produce L2 to modify their production. Since the students already knew how to negotiate meaning in their first language, what they needed to learn were words in order to use them in L2.

The interview data in Carless’s (2004) study revealed that some students used the simplest linguistic forms to complete the tasks.

Hawkey (2006), In Italy, applied both survey and face-to-face interviews to investigate whether

teachers agreed with the advantages of the communicative approach in language teaching. The teachers stated positive views about CLT such as “CLT improving learner motivation and interest”, and “CLT improving communicative skills” (p. 247). Through his research it is known that, teachers’ interviews suggested that the teachers were motivated to use pair-work activities to meet the learners’ communicative needs.

Razmjoo and Riazi (2006), Similarly, in their study would like to express that the teachers as a whole expressed positive attitudes toward the five principles of CLT. The teachers held strong views about CLT in the areas of grammar role and teacher role.

This view is confirmed by Tsai’s (2007) study. Taiwanese teachers also thought that EFL students have no immediate need to communicate in English. On the other hand, they need grammar and reading skills in order to learn content knowledge.

Making a new idea through the Combination of the GT Method and the CLT

Regardless of all criticism it has received, the grammar-translation method has been an indispensable method in English teaching as well as a necessary step in the cultivation of students’ communicative ability in a non-English environment. A person cannot have successful communication before having a correct mastery of language rules. Although the applicability of the communicative method has been widely accepted, this method is still confronted with some practical problems brought about by different language systems, learning habits and logic between East and West. As a result, it cannot be effectively applied and conducted immediately and fully at the moment. Accordingly, I think we should search for a fusion between the traditional teaching method and the modern teaching method with a more dialectic attitude based on the learner’s practical ability and request, that is, adopting a new method fusing the two methods together in one class of English language learning. By taking advantage of their complementary advantages, we can form a new idea and method suitable for Bangladeshi people’s learning of English.

Combination of the Two Methods in Practical learning and Teaching

Their combination in Different Learning Stages As to the newcomer at college, most have no strong communicative ability in English and are accustomed to accepting knowledge passively from the teacher due to the influence of exam-oriented education despite of their systematic English learning in high school (senior). When taught with a pure

communicative method, they might feel at a loss and then frustrated or even bored with English learning. Therefore, it may be better to have the grammar-translation method as the major method and the communicative method as an aid when learning these subjects in order to provide them with a solid basis which will lead to communicative training in senior grades. The ultimate goal of language learning and training still lies in achieving effective communication and fulfilling specific tasks with language as a communicative tool. With students' necessary preparation in middle and low grades, teachers are expected to offer students in senior grades with opportunities of practical communicative training in order to help and guide them to achieve the pre-set goal. At this stage, the communicative method should take the dominance while the grammar-translation method plays a complementary role.

Fusion in Different Skills

English language learning emphasizes students' comprehensive training in listening, speaking, reading, writing and translation. Due to the specialty of listening and speaking training, they are usually dealt with separately while other three skills are mainly trained through the learning of texts. As for listening and speaking, students are expected to follow classes given in English, to understand short conversations, lectures as well as reports with familiar topics and simple structure, to ask and answer and retell based on relevant listening material, to make conferred presentations based on familiar topics after adequate preparation. Obviously, the communicative method helps to achieve the teaching goal in listening and speaking practice. In practice, teachers may ask students to listen to tapes, do exercises and have discussions based on hot issues with teachers' checking and instruction; they may also analyze some difficult points in listening material and have more extensive learning of new words and expressions. However, those who have been accustomed to the traditional method tend to keep silent and think little of this method since they cannot learn sufficient knowledge and language points. As a result, teachers should use the grammar-translation method at times with the communicative method as the main line. For instance, some difficult points at the linguistic level can be explained with the traditional method. Students' reading, writing and translation skills are mainly trained in learning texts. Teachers are expected to base their teaching on texts to give students certain information and language knowledge first of all by focusing on the translation and understanding of texts and then establish new situations beyond the texts for practice of

communicative skills. I once adopted a four-step method including preparatory reading, listening and answering, communication on text and conferred communication in the text teaching process, achieving a natural transition and combination of grammar-translation training and communicative training.

1). Students are required to preview a text beforehand with their grammar-translation experience in which they can make sure about some new words, the gist of the text and some questions and therefore have the next day's class with full preparation.

2). The teacher first asks students to correct their pronunciation and intonation by imitating the tape and then plays the tape once again for students to answer questions or make judgments so as to check their preparatory reading.

3). The teacher may guide students to have communication in the context related to the text and help them to solve some problems in key words, sentences and understanding of content they displayed in the previous two steps. When explaining key words and sentences, the grammar-translation method should be used to deepen students' understanding of the text and improve their ability to use language correctly and flexibly through right communication on the text and

4). Students' enthusiasm for communication is fully encouraged. Here the communication in this step is different from that in the previous steps since teachers need to employ a variety of advanced teaching methods to create language situations and communicative tasks which originating from text while going beyond of it. Students are able to apply what they have learnt to real communication through continuing writing texts, having simulated dialogues, having role-plays, having discussions and so on, hence achieving the purpose of communicating ideas through language.

Adopting the Communicative Teaching Method in Grammar Teaching

In English language learning, grammar teaching isn't intended for studying grammar but help students to grasp language rules and fulfill listening, speaking, reading and writing practice in a better way. As a result, teachers should create situations for real activities according to students' daily life to guide students to understand, grasp and use grammar correctly in such situations. I once adopted a four-step method including introduction, imitation, summary and application to promote grammar teaching at comprehensive English class. In the introduction section, the teacher gives oral demonstration on some original or relevant sentences

related to a certain grammar rule in order to introduce it. Selected examples should be in conformity with certain communicative situations hence putting it across to students to what situations this grammar rule applies. In the imitation process, students are required to have oral imitation of some expressions fit for the given situation after understanding examples, which further establishes a pattern for correct use of grammar knowledge in a new situation as well as checks whether they have understood the given knowledge points or not. In the summary part, students are guided to sum up grammatical rules and points by analyzing specific situations themselves so that they will enjoy the joy of success. Students are expected to take notes so as to accumulate material for review. In the last step, some real situations are set to help students to practice using the learnt grammatical knowledge to have communication. Once they find that they can apply grammar to real communication and specific tasks instead of memorizing mere grammatical rules, students' learning enthusiasm will be stimulated and their ability of independent analysis and solving problems will be cultivated as well. To sum up, although it is the ultimate goal of English (foreign) language learning to fully achieve communicative teaching, we are still undergoing an indispensable stage involving the combination of the grammar-translation method and the communicative method. As the practitioner of English learning and teaching, we should combine the two to serve the purpose of English language learning.

Acknowledgements:

Author would like to dedicate the paper to God and is grateful to his family members for mental support to prepare this study.

Corresponding Author:

Nitish Kumar Mondal
English Discipline
Khulna University
Khulna-9208, Bangladesh.
E-mail: nitish.english@yahoo.com

References

1. Austin J Damiani. The Grammar Translation Method of Language Teaching: London: Longman. 2003
2. Brown, H. D. Principles of Language Learning and Teaching. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Regents. 1994
3. Carless, D. Issues in teachers' reinterpretation of a task-based innovation in primary schools. TESOL Quarterly, 38(4), 639-662. 2004
4. Chang, L. U. Communicative language teaching: Senior high school English teachers' belief and practice. Unpublished master thesis, Tamkang University. 2000
5. Cunningham, C. Translation in the classroom-: A useful tool for second language Acquisition. <http://www.cels.bham.ac.uk/resources/essay/cindyc2.pdf>. 2000
6. Hawkey, R. Teacher and learner perception of language learning activity. ELT Journal, 60(3), 242-252. 2006
7. Karim, K. M. R. Teachers' perceptions, attitudes, and expectations about communicative language teaching (CLT) in post-secondary education in Bangladesh. Unpublished master thesis, University of Victoria. 2004
8. Liao, X. Chinese secondary school teacher's attitude toward communicative language teaching and their classroom practice. Unpublished doctoral dissertation, the University of Auckland. 2003
9. Li, P. Chinese EFL teachers perceptions of implementation of communicative language teaching at tertiary level. Unpublished doctoral dissertation, McGill University. 2004
10. Razmjoo, S. A., & Riazi, A. Do high schools or private institutes practice communicative language teaching? A case study of Shiraz teachers' in high schools and institutes. The Reading Matrix, 6(3), 363. 2006
11. Stern, H. H. Issues and options in language teaching (edited posthumously by Patrick Allen & Birgit Harley). Oxford: Oxford University Press. 1992
12. Tsai, T. H. Taiwanese educators' perspective on the implementation of the new English education policy. Unpublished doctoral dissertation, Alliant International University. 2007

3/22/2012

Methicillin Resistance and Beta-Lactamase Production in *Staphylococcus aureus* Isolated from Different Clinical Samples in Abeokuta, Nigeria

Motayo BO¹, Akinduti PA², Okerentugba PO², Innocent-Adiele HC³, Onoh CC⁴, Nwanze JC⁴, Okonko IO³

¹Microbiology Unit, Pathology Department Federal Medical Center Abeokuta, Nigeria

²Department of Veterinary Microbiology, University of Abeokuta, Nigeria

³Department of Microbiology, University of Port Harcourt, East-West Road, P.M.B. 5323, Choba, Port Harcourt, Rivers State, Nigeria;

⁴Department of Pharmacology and Therapeutics, Igbinedion University, Okada, Edo State, Nigeria
mac2finney@yahoo.com; iheanyi.okonko@uniport.edu.ng; Tel: +234-80-3538-0891

ABSTRACT: The Medical Importance of *Staphylococcus aureus* cannot be overemphasized both as a commensal and a pathogen, MRSA has been a major source of serious community and hospital acquired infections world wide. Recent studies suggest an increase in the incidence of MRSA infections in Nigeria. We have therefore evaluated the current status of MRSA in isolates of *Staphylococcus aureus* in Abeokuta, Nigeria. Fifty isolates of *Staphylococcus aureus*, recovered from clinical samples were analyzed for Methicillin resistance and Beta lactamase production using acidodometric and standard disk diffusion methods. Minimum Inhibitory concentration (MIC) to Cloxacillin was also determined by standard broth microdilution method. About 38(76%) of isolates tested positive to β -lactase production, 20(40.0%) of isolates were methicillin resistant (MRSA) by disk diffusion. Females had a higher MRSA distribution than males while the paediatric age group had the highest MRSA distribution with 9(45.0%), while age group 16-30 had the lowest occurrence 5(25.0%). Distribution of Beta-lactamase production in MRSA isolates was 16(32.0%) and 22(68.0%) was recorded by MSSA isolates. Cloxacillin MIC₅₀ value for all isolates tested was 62.25 μ g/ml, while MIC₉₀ value was 250 μ g/ml. Antibiotic susceptibility distribution of MRSA isolates revealed that Gentamycin was the most active antibiotic with 75.0% sensitivity, amoxicillin and augumentin displayed poor sensitivity in both MRSA and MSSA isolates. Generally resistance was high to Erythromycin and tetracycline. We report a high incidence of MRSA in recent *S. aureus* isolates; however a major limitation to this study was our inability to identify PVL positive isolates, as this would have revealed the level of potential public health risk *Staphylococcus* infection. It is recommend that public health authorities should enforce better surveillance programs to include molecular epidemiology studies as well as routine MRSA screening in our health institutions, and improve on preventive health planning strategies.

[Motayo BO, Akinduti PA, Okerentugba PO, Innocent-Adiele HC, Onoh CC, Nwanze JC, Okonko IO. **Methicillin Resistance and Beta-Lactamase Production in *Staphylococcus aureus* Isolated from Different Clinical Samples in Abeokuta, Nigeria.** *Academ Arena* 2012;4(6):25-29] (ISSN 1553-992X).
<http://www.sciencepub.net/academia>. 3

Key words: *Staphylococcus aureus*, Beta-Lactamase, Antibiotic susceptibility, Abeokuta, MRSA.

1. INTRODUCTION

Staphylococcus aureus is a major bacteria pathogen capable of causing serious community and hospital acquired infectious diseases. It has been reported that about 20% of the human population are long term carriers of *S. aureus* (Kluytmans et al., 1997). Humans are a natural reservoir for *S. aureus* and asymptomatic colonization is more common than actual infection. The nasopharynx, skin and perineum are common sites of active *S. aureus* colonization particularly if the cutaneous barrier has been previous disrupted or damaged (Payne et al., 1966). Methicillin resistant staphylococcus aureus (MRSA) have been implicated in serious often life threatening infections and nosocomial outbreaks. MRSA strains have shown high level of resistance to a wide range of antibiotics, thus limiting the treatment options to very few agents

such as vancomycin and teicoplanin (Baron, 1992). MRSA, together with Vancomycin resistant *S. aureus*, extended spectrum beta lactamase (ESBL) are classified as Multi-drug resistant organisms (MDRO) (Siegel et al., 2006). Pathogenicity of *S. aureus* is enhanced by the possession of several virulence factors chief of which are Panton valentine leucocidin (PVL) which is capable of lytic destruction of leucocytes, exfoliative toxin(ETA) which is responsible for scalding skin syndrome, coagulase, hemolysin and toxic shock syndrome protein (Alli et al., 2011).

Resistance to methicillin a penicillin derivative is mediated in staphylococcus aureus by the acquisition of a large DNA fragment known as the staphylococcal chromosome cassette mec (SCCmec), which contains the mecA gene, that

codes for an altered penicillin binding protein (PBP2a or PBP2') which has a lower affinity for binding β -lactams (Penicillins, cephalosporins and carbapenems). This allows for resistance to all β -lactam antibiotics and obviates their clinical efficacy during MRSA infections (Shittu et al., 2011). The global epidemiology of MRSA infections has shown a steady increase in its incidence in most countries. In Nigeria several reports have demonstrated this increase in incidence of this pathogen (Esan et al., 2009; Shittu et al., 2011; Alli et al., 2011). An illustration of this fact is shown in a study done at Ilorin, that reported an MRSA prevalence of 34.7% in 2004 (Taiwo et al., 2004) and in 2010 a repeat study done reported 52.5% MRSA prevalence (Fadeyi, 2010). With the afore mentioned rates and other factors such as the importance of MRSA infections in hospital communities and its risk for rapid nosocomial spread, we therefore carried out this study to detect β -lactamase production and methicillin resistance in randomly selected *S. aureus* isolates in Abeokuta using simple but reliable laboratory techniques to determine the current status of MRSA in Abeokuta, Nigeria.

2. MATERIALS AND METHODS

Bacteria Isolates: Fifty isolates of *Staphylococcus aureus* were randomly selected, after isolation from various clinical specimen submitted for routine processing at the Microbiology laboratory of the Federal Medical center, Abeokuta. The isolates were identified by gram reaction, biochemical test following standard procedure (Cheesbrough, 2006); tube coagulase was done on all isolates. Isolates were store in Mueller-Hinton agar slopes at 40c until they were ready for use.

2.1. Antibiotic susceptibility testing and MRSA screening:

Antibiotic susceptibility testing was done on Muller Hinton agar plates following standard disk diffusion technique of Kirby and Bauer (Cheesbrough, 2006) using gram-positive multi disk (Abteck) containing, Erythromycin(15 μ g), Amoxicillin (20 μ g), Cloxacillin (1 μ g), tetracycline (10 μ g) augmentin (30 μ g), Gentamycin(μ g). Zones of inhibition were read and interpreted using NCCLS breakpoints for disk diffusion. MRSA screening was done on all selected isolated by inoculating dried Mueller-Hinton plates containing 5% NaCl inoculated with 0.5 Mac Farland standard and single disks of Oxacillin (Oxoid U.K) and Cefoxitin (Oxoid U.K) placed on the inoculated plates and incubated at 37^oc for 24hrs, the zones of inhibition were measured with a ruler and results were interpreted following NCCLS guidelines (NCCLS, 2006).

2.2. Beta-Lactamase testing:

Beta-lactamase production in isolates was tested using the acidometric method using starch iodide paper as described by Odugbemi et al. (1977).

2.3. Minimum Inhibitory Concentration (MIC):

MIC was carried out on 40 of the selected isolates positive for beta-lactamase production. Ten dilutions of varying concentrations of test antibiotic Cloxacillin were made ranging 0.625 μ g/ml to 500 μ g/ml in doubling dilutions. Dilutions were done according to standard broth microdilution technique. Inocula were standardized to obtain 0.5 Mac Farland standard of each organism. Three controls were set up along with the tested isolates, positive control (containing glucose broth and *S. aureus* ATCC 25923 strain), sterility control (Glucose broth only) and negative control (Glucose broth and antibiotic only). Microtitre plates were incubated aerobically at 37^oC for 24hrs.

3. RESULTS ANALYSIS

A total of 50 Staphylococcal isolates were randomly selected from various clinical sites consisting of 46 isolates of coagulase positive *S. aureus*. Average age of tested patients' isolates was 20 years with a gender distribution of 35(70.0%) female and 15(30.0%) male. Beta-lactase production in isolates was 38(76.0%), 20(40.0%) of isolated tested positive for methicillin resistance by disk diffusion. Distribution of MRSA by gender and age group is shown in Table 1. Females had a higher MRSA distribution than males while the paediatric age group had the highest MRSA distribution with 9(45.0%), while age group 16-30 had the lowest occurrence 5(25.0%) as shown in Table 1.

Table 1: Gender and age range distribution of MRSA isolates and beta-lactamase positivity

Characteristic		
Gender	MRSA(N[%])	β lactamase Positive (N[%])
Male	6(30.0)	5(29.4)
Female	14(70.0)	12(70.6)
Age group (Years)		
1-15	9(45.0)	8(47.1)
16-30	5(25.0)	5(29.4)
31 and above	6(30.0)	4(23.5)
Total	20(100.0)	17(100.0)

Table 2 shows the distribution of MRSA isolates by sample site. MRSA isolates was most predominant in blood samples (40.0%) and least predominant in urine and genital samples (10.0%). β -lactamase positive isolates were most predominant in blood samples (47.4%) and least predominant in ear samples (7.9%) as shown in Table 2.

Table 2: Distribution of MRSA isolates by sample site

Sample site	MRSA (N[%])	β -lactamase Positive (N[%])
Blood	8(40.0)	18(47.4)
Urine	2(10.0)	5(13.2)
Wound	4(20.0)	7(18.5)
Genital	2(10.0)	5(13.2)
Ear	4(20.0)	3(7.9)
Total	20(100.0)	38(100.0)

Table 3 shows antibiotic susceptibility pattern of Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolates. Distribution of Beta-lactamase production in MRSA isolates was 16 (32.0%) and 22 (68.0%) was recorded by MSSA isolates. Cloxacillin MIC₅₀ value for all isolates tested was 62.25 μ g/ml, while MIC₉₀ value was 250 μ g/ml. Antibiotic susceptibility distribution of MRSA isolates to six commonly prescribed antibiotics revealed that Gentamycin was the most sensitive antibiotic with 16 (80.0%) sensitivity followed by Amoxicillin with 7 (35.0%) sensitive and 2 (10.0%) intermediate, the highest level of resistance was recorded by tetracycline with 17 (85.0%). Amongst MSSA isolates the antibiotic susceptibility pattern revealed that Gentamycin displayed the highest antibacterial activity with sensitivity rate of 14 (46.7%) and intermediate susceptibility of 7 (23.3%) as shown in Table 3.

Table 3: Antibiotic susceptibility pattern of Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolates

Antibiotic	Sensitive N (%)	Intermediate N (%)	Resistant N (%)
Amoxicillin	7(35.0)	2(10.0)	11(55.0)
Tetracycline	0(0.0)	3(15.0)	17(85.0)
Erythromycin	0(0.0)	5(25.0)	15(75.0)
Gentamycin	16(80.0)	0(0.0)	4(20.0)
Chloramphenicol	3(15.0)	5(25.0)	12(60.0)
Augmentin	5(25.0)	6(30.0)	9(45.0)
Ceftrazone	6(30.0)	3(15.0)	11(55.0)

Table 4 shows antibiotic susceptibility pattern of Methicillin susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA) isolates. Augmentin also displayed a fairly good sensitivity pattern with 9 (30.0%) sensitive and 11

(36.7%) intermediate susceptibility, highest resistance was recorded by Tetracycline with 24 (86.7%) resistance (Table 4).

Table 4: Antibiotic susceptibility pattern of Methicillin susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA) isolates

Antibiotic	Sensitive N (%)	Intermediate N (%)	Resistant N (%)
Amoxicillin	8(26.7)	6(20.0)	16(53.3)
Tetracycline	0(0.0)	4(13.3)	24(86.7)
Erythromycin	5(16.7)	9(30.0)	16(53.3)
Gentamycin	14(46.7)	7(23.3)	9(30.0)
Chloramphenicol	12(40.0)	7(23.3)	11(36.7)
Augmentin	9(30.0)	11(36.7)	10(33.3)
Ceftrazone	5(16.7)	5(16.7)	20(66.6)



Figure 1: MRSA colonies on Mannitol Salt Agar

4. DISCUSSION

The medical importance of Staphylococcal infections cannot be overemphasized world-wide. Antibiotic resistance to staphylococcus aureus, has been reported to be on the increase globally (Shittu et al., 2011), methicillin resistance is the most prominent resistance property acquirable by *s. aureus* with its attendant community and institutional spread, first isolated in 1962 (Jevons, 1961), its increasing incidence has posed a major in infectious disease medicine world wide. Our study was aimed at determining the current status of MRSA infections in Abeokuta, as well as determining any other resistance properties co-acquired by MRSA isolates in hospital subjects in Abeokuta. Our study reveals an overall prevalence rate of 20 (40.0%), and a gender distribution of 6(30.0%) male and 14(70%) female. The result of

our study is in agreement with a recent done within the same region of Nigeria that reported a rate of 40.0% MRSA isolations from 2 tertiary hospitals (Alli et al., 2011), our report is also similar to a report from Oshogbo, Nigeria that recorded a prevalence rate of 47.7% (Olowe et al., 2007).

Gender distribution is indicative of a higher occurrence rate of MRSA infections to male although this is still subject to further investigation and debate because our sampling method was not representative of the entire population of the area under investigation. Beta-lactamase, production was detectable in 38(76.0%) of all isolates tested, this report is in concordance with several other reports of *S. aureus* with rates as high as 100.0% in MRSA isolates (Alli et al., 2011). The high rate of beta-lactamase production in isolates is an indication of the possession of beta lactamase resistance which could include the dreaded Extended spectrum beta-lactamase enzyme (ESBL), this shows the possibility of indiscriminate drug use and over the counter prescriptions of antibiotics in our community subjecting various bacteria including *S. aureus* to drug pressure and possible clonal dissemination of beta-lactamase resistance genes as earlier reported in a recent study in Abeokuta (Akinduti et al, 2011).

Paediatric age group recorded the highest MRSA isolations, followed by the Adolescent age group, this could be attributed to the high risk of acquisition of community and nosocomial infections with common bacteria pathogens by children, coupled with unregulated administration of various oral antibiotics such as ampicillin by mothers for mild conditions not requiring antibiotic treatment such as common colds, allowing for rapid acquisition of resistance properties by often non pathogenic colonizing staphylococcal bacteria in children. In our current study, blood culture isolates recorded the highest level of MRSA isolations, this is quite worrisome because, possession of other virulent factors particularly the Panton Valentine Leucocidin (PVL) by these could become very problematic for patients with systemic infections, because of the possibility of development of severe complications resulting from the action of PVL isolates in infections such as septicemia. This calls for regular surveillance and possible investigation into PVL *S. aureus* isolates in our environment. Our inability to investigate PVL possession of our study isolates is however regretted.

Our detection method of disk-diffusion using oxacillin and cefoxitin disks has been reported to be sufficiently reliable enough for MRSA detection (Islam et al., 2008), some investigators however have recommended the routine usage of more sensitive techniques such as *mecA* detection by PCR because of the heterogeneity displayed by *Staph. aureus* (Alli et al.

2011). MIC₅₀ to cloxacillin was 62.25µg/ml and MIC₉₀ was 250µg/ml in all isolates tested this result is confirmatory of significant number of MRSA isolations, judging from cut off values for methicillin resistance using cloxacillin MIC₅₀≥4µg/ml (NCCLS, 2006).

Antibiotic susceptibility pattern of MRSA isolates displayed fairly average activity for Amoxicillin with 35.0% sensitivity and 10.0% intermediate sensitivity. Gentamycin displayed the highest activity with 85% sensitivity, very high resistance was recorded by erythromycin and tetracycline, Augmentin also displayed a poor susceptibility with 25.0% sensitivity and 45.0% resistance, the resistance pattern of our result is not in agreement with similar large scale studies on MRSA which recorded better susceptibility profiles (Olowe et al., 2007; Shittu et al., 2011; Gracia Avarez et al., 2011). MSSA isolates also displayed a high level of resistance even to very potent antibiotics such as ceftazidime and augmentin, this is an indication of emergence of multi- resistance MRSA isolates with possibly co acquisition of novel antibiotic resistant genes such as Macrolide-streptogramin lincosamide allele(a). This call for better and more detailed molecular characterization of MRSA isolates from particularly endemic regions with poor hygiene and institutional infection control practices as recorded in developing countries like Nigeria.

In conclusion, we report a high incidence of MRSA in recent *Staph. aureus* isolates with a high level of resistance even in MSSA isolates, however a major limitation to this study was our inability to identify PVL positive isolates, as this would have revealed the level of potential public health risk *Staph. aureus* poses to the general population of Abeokuta, Nigeria. We hereby recommend to the public health authorities of the region concerned to enforce better surveillance programs to include molecular epidemiology studies as well as routine MRSA screening in our health institutions, to improve on our preventive health policy planning strategies.

ACKNOWLEDGEMENTS

We sincerely thank the management and staff of the Pathology Department of Federal Medical Center, Abeokuta. We also want to appreciate the entire staff of the Microbiology unit.

CORRESPONDENCE TO:

Motayo B. O.,
Microbiology unit,
Pathology Department
Federal Medical center Idi-Aba,

Abeokuta, Nigeria.

E-Mail: babatundemotayo@yahoo.com

REFERENCES

1. Akinduti P.A., A. Oluwadun, B.A. Iwalokun, E. Oluwasuen and K.O. Onagbesan (2011). Clonal dissemination of bla TEM β -Lactamase strains among enteric isolates in Abeokuta Nigeria. *Research J. Microbiology* 6; 919-925.
2. Alli O.A., Ogbolu D.O., Akorede. E., Omemu O.M., and B.M. Okonlanwon (2011). Distribution of mecA gene amongst *Staphylococcus aureus* isolates from South Western Nigeria. *African J. Biomedical Research* 14; 9-16.
3. Argudín M.A., B.A. Tenhagen, A. Fetsch, J. Sachsenröder, A. Käsbohrer, A. Schroeter, J.A. Hammerl, S. Hertwig, R. Helmuth, J. Bräunig, M.C. Mendoza, B. Appel, M.R. Rodicio, B. Guerra.(2011). Virulence and genetic determinants of German *Staphylococcus aureus* ST398 isolates from non human sources. *Applied Environmental Microbiology*, 77(9); 3056-60.
4. Baron E.J. (1992). The detection, significance and rationale for control of Methicillin resistance in *Staphylococcus aureus*. *Cell and Molecular Life Science*, 56; 764-770.
5. Cheesbrough M. 2006. *Microbiology: In Medical Laboratory manual for Tropical Countries*. ELBS edition. University Press, Cambridge, pp 26-58.
6. Esan C.O., Famurewa O., Johnson L., and O.S. Adebayo (2009). Characterisation of *Staphylococcus aureus* isolates obtained from health care institutions in Ekiti and Ondo States, South Western Nigeria. *African J. Microbiology Research* 3(2); 962-968.
7. Fadeyi A. (2010). Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* carriage amongst health care workers of Critical Care units in a Nigerian Hospital. *American Journal of Infectious Diseases*, 6(1); 18-23.
8. Gracia Avarez. L., Holden T.G., Lindsay H., Webb C.R., Brown F. J., Curran M.D., Homes M.A. et al (2011) Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* with a novel mec A, homologue in Bovine and Human populations in U.K., and Denmark. A descriptive study. *The Lancet Infectious Disease*. 11(8); 595-603.
9. Islam M.A., Alam M.M., Choudhury M.E., Kobayashi N., and M.U. Ahmed (2008). Determination of Minimum inhibitory concentration (MIC) of Cloxacillin for selected isolates of Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) with their antibiograms. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine* 6(1); 121-126.
10. Jevons M. P. (1961). Celbenin resistant *Staphylococci*. *British Medical Journal*. 124-125.
11. Kluytmans J., Van Belkum A., Verburgh H. (1997). Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: Epidemiology, underlying mechanisms and associated risks. *Clinical Microbiology Review*, 10(3): 505-20.
12. National Committee for Clinical Laboratory Standards (2006). *Methods for dilution Antimicrobial susceptibility test for Bacteria that grow aerobically; Approved standard-Eight edition. Document M2-A8*. CLSI/NCCLS, Wane, PA, USA.
13. Odugbemi T.O, S. Hafiz and M.G. McEntegart (1977). Penicillinase producing *Neisseria gonorrhoeae*; by Starch paper method techniques. *British Medical Journal*, 2. 500.
14. Olowe O.A., Eniola K.I. T., Olowe R. A., Olayemi A. B. (2007). Antimicrobial susceptibility and Beta-Lactamase detection of MRSA in Oshogbo South West, Nigeria. *Nature and Science*, 5(3); 44-48.
15. Payne M.C., Wood H.F., Karakwa W., Gluck L. (1966). A prospective study of staphylococcal colonization and infections in new born and their families. *American Journal of Epidemiology* 82; 305-316.
16. Shittu A.O., Okon K., Adesida S., Oyedare O., Witte W., Strommenger B., Layer F., and U. Nubel (2011). Antibiotic resistance and molecular epidemiology of *staphylococcus aureus* in Nigeria. *BMC Microbiology*, 11; 22.
17. Seigel J. D., Rhinehart E., Jackson M., Chiarello L. (2006). Health care infection control practices advisory committee. Management of multidrug resistant organisms in health care settings. Atlanta GA. CDC; Management of multidrug resistant organism in health care settings.
18. Taiwo S.S., Bamidele M., Omonigbeyin E. A., Akinsinde E. A., Smith S.I., Onile B. A., and Olowe A. O. (2005). Molecular epidemiology of Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in Ilorin, Nigeria. *West African Journal of Medicine*, 24; 100-106.

4/9/2012

Hormonal Profile during Ovarian Cycle in the Emballonurid Female Bat *Taphozous Kachhensis* (Dobson)¹CHAVHAN, P.R., ²DHAMANI, A. A¹Department of Zoology, Shri.S.S.Sci.College, Ashti 442707²Department of Zoology, N.H.College, Bramhapuri 441206

Abstract: The ovarian hormone examined during different stages of reproductive cycle in bat *Taphozous kachhensis* are describe. During estrus there is sharp increase in estrogen level is observed, while the progesterone level is decrease. This sharp increase in the level of estrogen correlates with histological observation during estrus where ovary shows well developed Graffian follicles. During the early pregnancy the concentration of progesterone is increases, while estrogen concentration decreases, this observation correlates with the histological finding of corpus luteum during early pregnancy. As the pregnancy advanced there is further decline in the level of progesterone during mid pregnancy but it is high as compare to estrogen, this decrease in the level of progesterone is due to the regression of corpus luteum during mid pregnancy. The higher level of progesterone is further maintained after the formation of placenta. During the late pregnancy there is sharp increase in the level of estrogen, while the progesterone level again decreases. During lactation sharp increase in the level of estrogen is observed, while the level of progesterone is decreases and attains the low concentration. [Chavhan, P.R., and Dhamani, A.A. **Hormonal Profile during Ovarian Cycle in the Emballonuridae Female Bat *Taphozous Kachhensis* (Dobson)**. *Academic Arena*. 2012;4(6):30-36] (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net/academia>. 4

Key words: Ovary, Estrogen, Progesterone, Pregnancy.

1. Introduction

The peripheral concentration of a hormone reflects the balance between rates of secretion and metabolic clearance, with the latter influenced by the extent to which the hormone is bound by plasma proteins.

In female bats, the major circulating ovarian hormones are oestradiol, progesterone. The two principal sources of steroid hormones are the ovary (interstitial tissue, thecal cells, granulosa and luteal cells) and placenta. While the steroidogenic activity of the mammalian ovary has been and remains an active field of research, very few studies have examined ovarian steroidogenesis bats. This is in spite of the fact that the structure of the ovary of several species poses interesting questions about ovarian steroidogenesis.

The two major sources for progesterone in bats are the corpus luteum and the placenta with the relative importance of these two organs differing both temporally within a species and between species. Additional sources of progesterone are the ovarian interstitial tissue and the adrenal gland. The most complete data are available for *Myotis lucifugus* and *Miniopterus schreibersii* and clearly illustrate these points. In both species the placenta takes over progesterone production from the corpus luteum in the final third of pregnancy (Buchanan and Younglai, 1988 and van Aarde *et al.*, 1994 respectively). Less complete data, indicating that the placenta takes over progesterone production from the corpus luteum are available for many other species. The corpus luteum of a range of species undergoes luteolysis in late pregnancy (Kayanja and Mutere, 1975, *Otomops martiensseni*; Kitchener and Halse, 1978, *Chalinolobus gouldi* and *Eptesicus regulus*; Kitchener and Coster, 1981,

Chalinolobus morio; Gopalakrishna, 1969, Gopalakrishna *et al.*, 1986, *Rousettus leschenaulti*; Towers and Martin, 1995).

2. Material and Methods

Taphozous kachhensis (Dobson) is an exclusive Indian Emballonurid bat found in caves, tunnels and temples. The bat selected for present study because of unique habits. The gestation length of adult female of the species *Taphozous kachhensis* (Dobson) is about 150 days. The collection of the specimen commenced in February 2006 and the last specimen for the present study was collected in May 2009. The specimen of *Taphozous kachhensis* were collected from Ambai Nimbi, 45 kilometers from Bramhapuri (M.S.). Many collections were made during the breeding season so as to coincide with the time of reproductive cycle and to get an accurate pregnancy record. During day time their roosting places were visited and the specimens were netted at random with the help of a butterfly net. These bats are very sluggish in nature after collection they were sexed and only the females were brought to the laboratory. Weight recorded with sensitive spring balance before they were sacrificed. After noting the weight the blood is collected from the heart or from the wing vein with the help of disposable syringe for hormonal assay.

The plasma concentration was measured by Radioimmunoassay by using RIAK-5 kit. This method involved the binding between specific antigen and the antibody. The different hormone like progesterone and estrogen, were measured by using assay kit. The method is worked out in biochemical laboratory, Health care immunoassay division, Nagpur.

Table 1: Hormonal concentration during reproductive cycle

Reproductive period	Concentration of hormone			
	Estrogen	±SEM (n=5)	Progesterone	±SEM (n=5)
Anestrus (Aug-Sept)	7.9	±0.34	6.2	±0.30
Estrus (Oct-Dec)	39.23	±0.87	4.7	±0.35
Early pregnancy (Jan- Feb)	16.73	±0.44	24.67	±0.89
Mid-pregnancy (Late Feb-Mid Apr)	5.49	±0.48	9.87	±0.46
Late-pregnancy (Late Apr-Late May)	13.60	±0.55	3.2	±0.34
Lactation (Early June-Late July)	41.24	±0.96	1.24	±0.18

3. Result

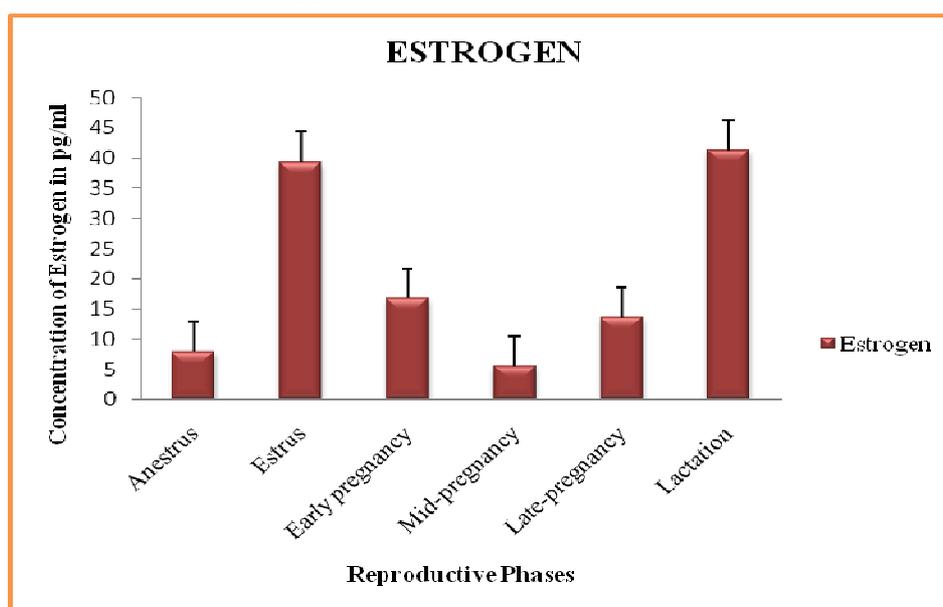
3.1. Hormonal profile during ovarian cycle

The ovarian hormone examined during different stages of reproductive cycle in bat *Taphozous kachhensis* are describe below.

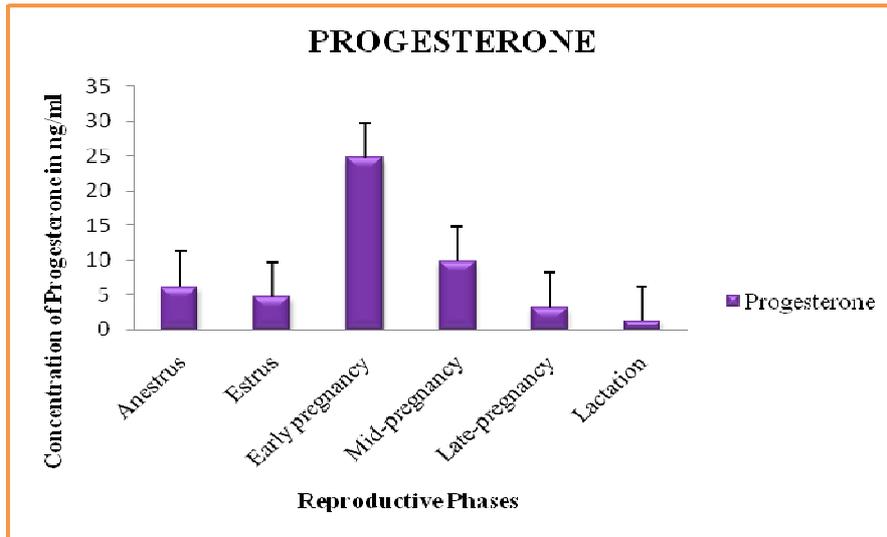
During Anestrus period the estrogen concentration is found 7.9pg/ml, while the progesterone is 6.2ng/ml. During estrus there is sharp increase in estrogen level is observed (39.23pg/ml), while the progesterone level decreases to 4.7 ng/ml. This sharp increase in the level of estrogen correlates with histological observation during estrus where ovary shows well developed Graffian follicles. During the early pregnancy, the concentration of progesterone is increased to 24.67ng/ml., while estrogen concentration decreases to 16.73pg/ml; this

observation correlates with the histological finding of corpus luteum during early pregnancy.

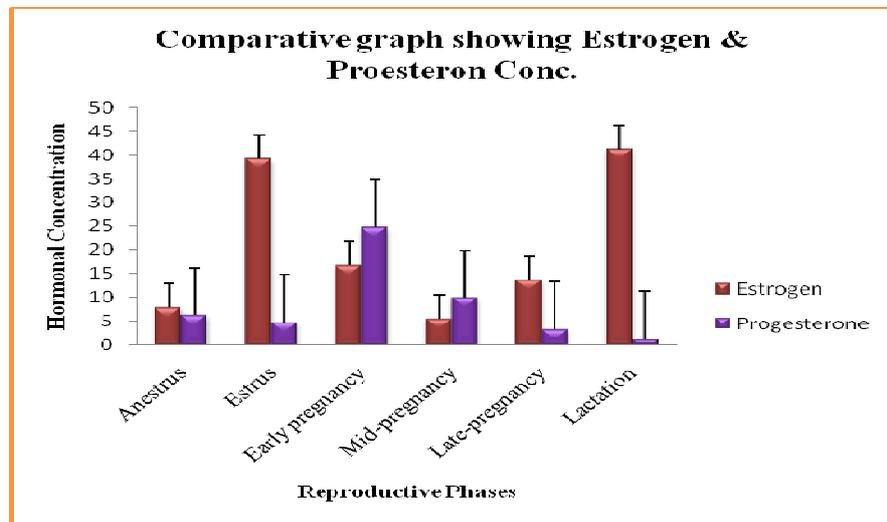
As the pregnancy advances further there is decline in the level of progesterone (9.87 ng/ml); during mid pregnancy but it is high as compared to estrogen (5.49 pg/ml) this decrease in the level of progesterone is due to the regression of corpus luteum during mid pregnancy. But the higher level of progesterone is maintained due to the formation of placenta. During the late pregnancy sharp increase in the level of estrogen is noticed (13.60 pg/ml) while the progesterone level again decrease to (3.2 ng/ml). During lactation there is a sharp increase in the level of estrogen (31.24 pg/ml) is observed. While the level of progesterone is decreased to (1.24ng/ml).



Graph 1: Estrogen concentration during various phases of reproductive cycle.



Graph 2: Progesterone concentration during various phases of reproductive cycle.



Graph 3: Comparative Graph showing Progesterone & Estrogen conc.

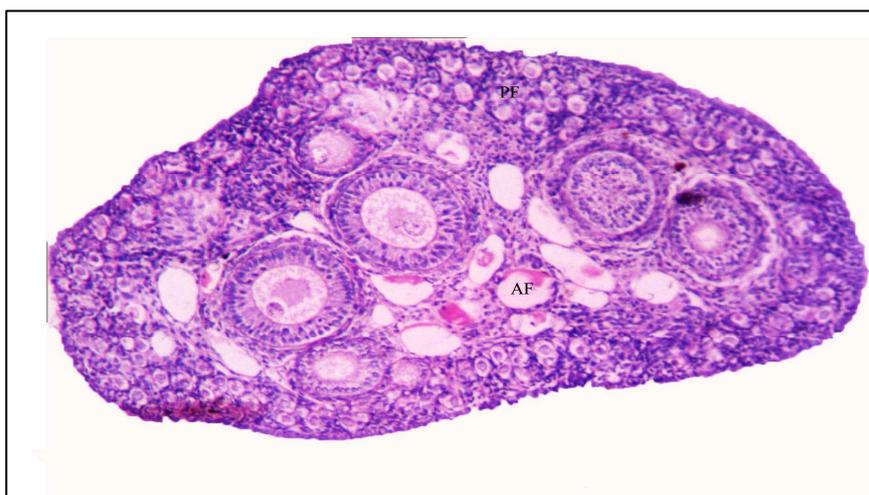


Fig. 1. Transverse section of ovary during anestrus showing primordial follicle at peripheral part of ovary while deeper part of ovary shows the presence of atretic follicles (100X)

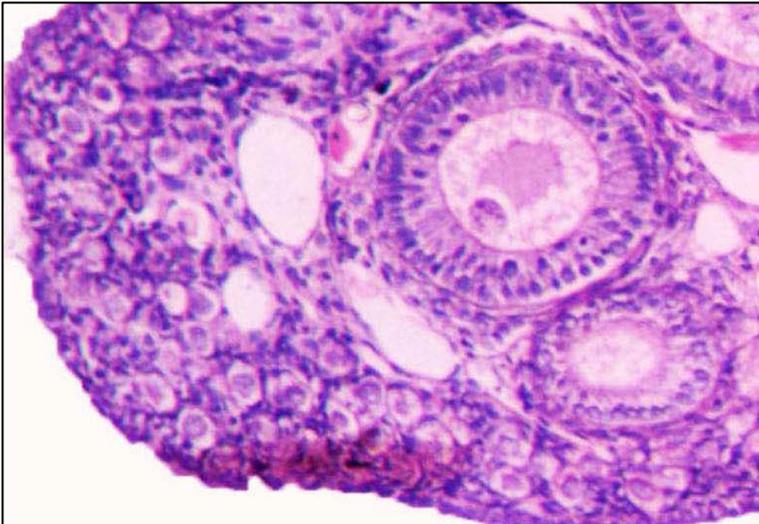


Fig. 2. A part of ovary enlarged to show primordial follicle at the peripheral part of ovary. The cortex shows the presence of bilaminar and atretic follicles (400X)



Fig. 3. Transverse section of right ovary during estrus showing the presence of primordial follicle (PF), multilaminar follicle and Graafian follicle (GF). Note the antrum (A) filled with liquor folliculi (100X)

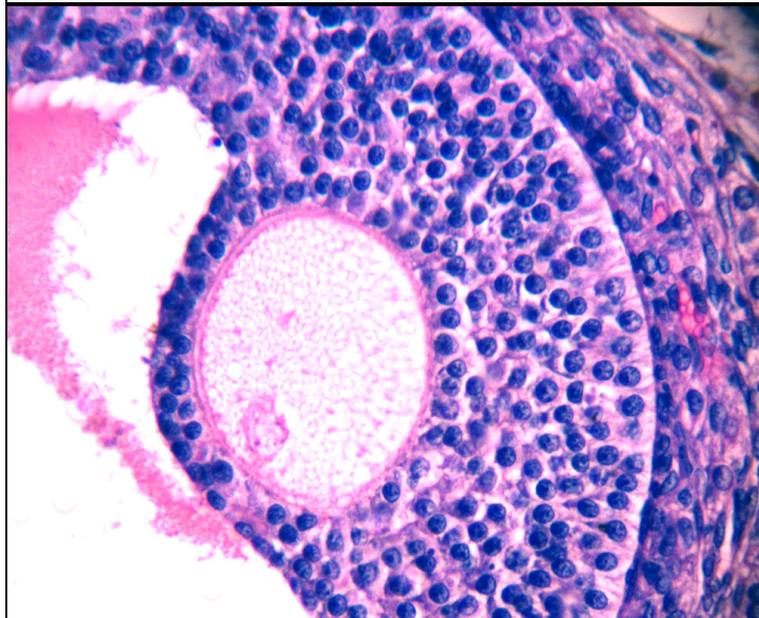


Fig. 4. A part of ovary during the estrus showing a large Graafian follicle at peripheral part of ovary. The antral cavity occupies large part of follicle due to which oocytes pushed to one side (400X)

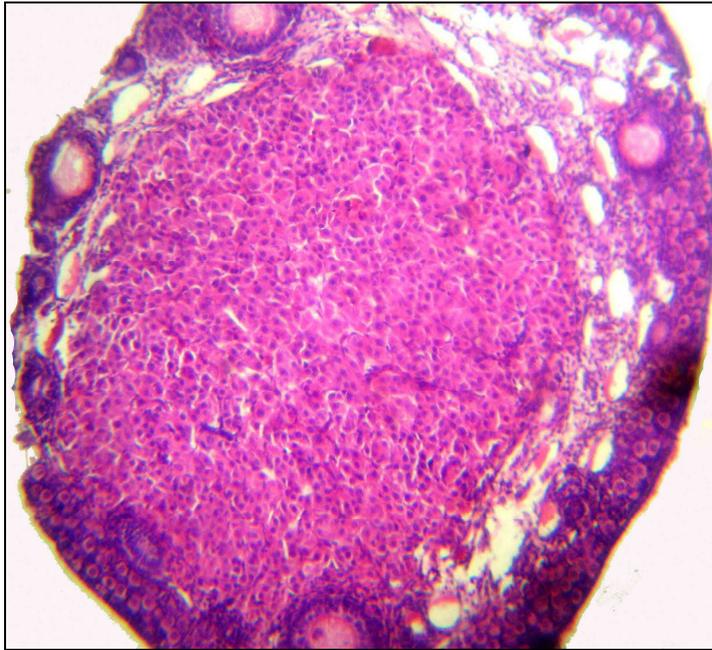


Fig. 5. Transverse section of ovary during early pregnancy showing the presence of introvert corpus luteum (100X)

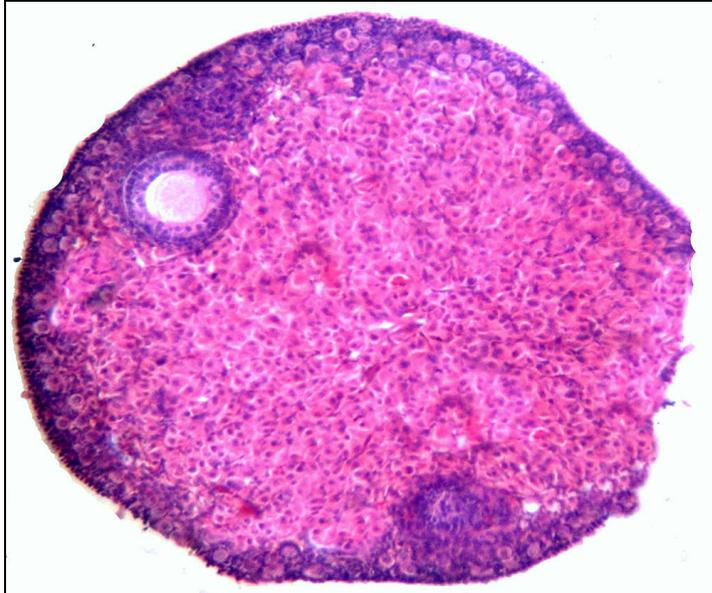


Fig. 6. Transverse section of right ovary during mid pregnancy showing the presence of well developed corpus luteum (100X)

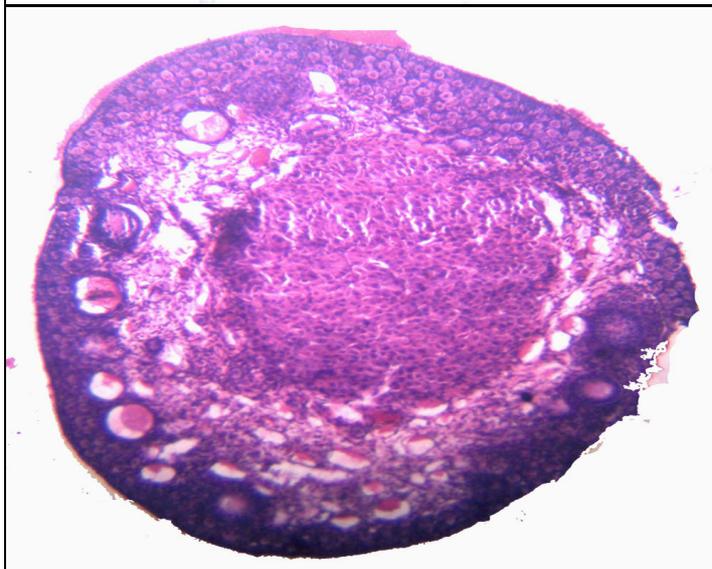


Fig. 7. Transverse section of ovary during late-pregnancy showing the presence of regressed corpus luteum(100X)

4. Discussion

In the female bat, the pattern and levels of increases in progesterone concentration and its decline after the luteal phase is similar to that found in other species of bats. The progesterone concentration remains at basal levels throughout the estrus, as observed by others (Sonwane D.D.2010; Khadiga et.al, 2005).

The cyclic pattern of progesterone concentration in bat plasma found in this study is in agreement with known changes in corpus luteum function in the bat that occur during the estrous cycle. The rapid decline of progesterone in the peripheral plasma of the bat towards the end of the cycle as well as the marked rise in concentration during the time of cl development is strong evidence for suggesting cl function can be monitored in peripheral plasma by progesterone determination. That the plasma progesterone levels would decrease rapidly with declining cl function is suggested by other researcher (Sonwane D.D.2010., Imori 1967).

Musaddin et al. (1996) reported mean progesterone concentration during the follicular phase of estrous cycle as 0.19 and 0.26 ng/ml in DorsetHorn-Malin (DHM) and Malin ewes, respectively.

During the luteal phase, the concentrations were 2.33 and 2.94 ng/ml, respectively. But in female bat *Taphozous kachhensis* the mean estrogen and progesterone concentration during the follicular phase of estrus cycle were 39.23pg/ml and 4.7ng/ml respectively. In Damascus goats, the progesterone level during luteal phase ranged from 2.6 to 5.4 ng/ml (Khadiga et al., 2005), which is comparable to the levels in *Taphozous kachhensis* during mid pregnancy.

Blaszczyk et al. (2004) reported the estradiol levels in Anglo-Nubian does at the time of estrus as 15.3 ± 5.0 and 12.2 ± 3.8 pg/ml in and outside the breeding season, respectively. While the estradiol level in *Taphozous kachhensis* dose at the time of estrus as 39.23pg/ml and 16.73pg/ml in outside the breeding season, respectively.

In *Taphozous kachhensis* during the gestation the higher level of progesterone were maintained with the wide variations. In this bat the mean plasma progesterone and estrogen concentration ranged from 6.2ng/ml to 9.87ng/ml and 7.9pg/ml to 5.49pg/ml from anestrus to mid pregnancy. The overall increase in progesterone levels during gestation and a decline towards the parturition and parturition, observed in the *Taphozous kachhensis* and also resembles with the *Megaderma lyra lyra* (Sonwane D.D.2010), Dwarf goat (Khanum et al., 2008).

Parturition decline in the progesterone levels was correlated with the onset of parturition (Laura et al., 2004).

5. Conclusion

We conclude that estrogen is essential for normal folliculogenesis beyond the antral stage. Estrogen is the first significant hormone of the estrous cycle. Rising estrogen levels result in the clinical signs of estrus. Progesterone produced by the corpus luteum prepares the uterus for the entry of the fertilized egg and keeps the uterus to maintain the pregnancy.

Correspondence to:

CHAVHAN, P.R, DHAMANI, A. A
Centre for higher learning and research, in
Zoology,
N.H.College, Bramhapuri, 441206, India.
Cellular phone: 09422128453; 09421721741

Emails: panksphd@gmail.com;
amirdhamani@gmail.com

References

- Blaszczyk, B., J. Udala and D. Gaczarzewicz, 2004.** Changes in estradiol, progesterone, melatonin, prolactin and thyroxin concentrations in blood plasma of goats following induced estrus in and outside the natural breeding season. *Small Rumin. Res.*, 51: 209-219.
- Buchanan, G.D. and Younglai, E.V. (1988).** Plasma progesterone concentrations in little brown bats (*Myotis lucifugus*) during hibernation. *Journal of Reproduction and Fertility* 83, 59–65.
- Gopalkrishna, A. and Badwaik, N. (1988).** Growth of the corpus luteum in relation to gestation in some Indian bats. *Current Science* 57, 883–886.
- Gopalkrishna, A. (1969).** Unusual persistence of the corpus luteum in the Indian fruit bat *Rousettus leschenaulti* (Desmarest). *Current Science* 38, 388–389.
- Imori, T. (1967).** The biological half life of progesterone in the peripheral blood of cows. *Jap. J. vet.Sci.* 29,201.
- Kayanja, F.I.B. and Mutere, F.A. (1975).** The ovary of the insectivorous bat *Otomops martiensseni*. *Anatomischer Anzeiger* 137, 166–175.
- Khadiga, M. G., K. G. Mohamed and F. T. Doaa, 2005.** The hormonal profile during the estrous cycle and gestation in Damascus goats. *Small Rumin. Res.*, 57: 85-93.
- Khanum, S. A., M. Hussain, M. Ali, R. Kausar, 2008.** Progesterone and estradiol profile during estrus cycle and gestation in Dwarf Goat (*Capra Hircus*) Pakistan Vet. J., 28(1): 1-4.
- Kitchener, D.J. and Coster, P. (1981).** Reproduction in female *Chalinobus morio* (Gray) (Vespertilionidae) in South-Western Australia. *Australian Journal of Zoology* 29, 305–320.
- Kitchener, D.J. and Halse, S.A. (1978).** Reproduction in female *Eptesicus regulus*

(Thomas)(Vespertilionidae), in South-western Australia. *Australian Journal of Zoology* 26, 257–267.

Laura, A. S., M. S. Kumar, G. William and L. A.Sandra, 2004. Predicting the onset of parturition in the goat by determining progesterone levels by enzyme immunoassay. *Small Rumin. Res.*, 52:203-209.

Miniopterus schreibersii natalensis. *Journal of Zoology, London* 232, 457–464.

Musaddin, K., H. S. Tan, M. Y. M. Khushry and I.Jasm, 1996. Resumption of postpartum ovarian activity in Malin, Dorset Horn Malin and Long Tailwes. *Mardi Res. J.*, 24: 31–37.

Sonwane, D.D (2010).Endocrine regulation of reproduction in the Indian female vampire bat

Megaderma lyra lyra (Geoffroy) PhD. Thesis submitted to Rashtra sant tukdoji maharaj .Nagpur University. Nagpur.

Towers, P.A. and Martin, L. (1995). Peripheral plasma progesterone concentrations in pregnant and non-pregnant Greyheaded flying-foxes (*Pteropus poliocephalus*) and Little red flying-foxes (*P.scapulatus*). *Reproduction, Fertility and Development* 7, 1163–1176.

Van Aarde, R.J., van der Merwe, M. and Skinner, D.C. (1994). Progesterone concentrations and contents in the plasma, ovary, adrenal gland and placenta of the pregnant Natal clinging bat. *Miniopterus schreibersii natalensis*. *Journal of Zoology, London* 232, 457–464.

Application of Electrical Impedance Tomography (EIT) in the Investigation of the Impact of Solid Waste Leachate Contaminant Plumes on Groundwater

J.A. Olowofela¹, O.D. Akinyemi¹ and A.S. Ogungbe¹²

¹Department of Physics, Federal University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria

²Department of Physics, Lagos State University, Ojo, Lagos, Nigeria

E-mail: ogungbea@yahoo.co.uk

Abstract: A Direct- Current Electrical Impedance Tomography (EIT) was carried out at Solous 2 open dumpsite in Alimosho Local Government area of Lagos State, Nigeria. The dumpsite is a typical non-controlled waste facility that lacks bottom liner. Four (4) profiles employing the Neighboring method of EIT were conducted at different stations on the dumpsite with the aim of investigating the depth of subsurface leachate contaminant plumes of the area. The inversion of the EIT voltage data was accomplished using the Electrical Impedance and Diffuse Optical Reconstruction Software (EIDORS) version 3.0 toolkit for MATLAB to obtain three-dimensional (3D) conductivity profiles of the dumpsite. The scheme utilized in this paper is a forward solution solved with a mesh of 768 finite elements with 205 nodes. With the aid of the 3D impedance tomograms, regions of high conductivity ranging from 2000 mS/m to 4000 mS/m were delineated. These are believed to be leachate derived from decomposed waste. Non-degraded refuse occurred as regions of high resistivity (depicted with negative conductivity values on the tomograms). The results show that the leachate contaminant plumes were found to have migrated about 50m away from the base of the dumpsite which is in agreement with those from earlier studies using conventional geophysical techniques. These revelations are alarming considering the implications on the health of the people and the environment if not checked. The study showed that the Electrical Impedance Tomography which has been used extensively in the medical field can be effective in the investigation of leachate contaminant plumes around refuse dumpsites.

[J.A. Olowofela, O.D. Akinyemi and A.S. Ogungbe. **Application of Electrical Impedance Tomography (EIT) in the Investigation of the Impact of Solid Waste Leachate Contaminant Plumes on Groundwater.** *Academia Arena*. 2012;4(6):37-47] (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net/academia>. 5

Keywords: Electrical Impedance Tomography, Solid Waste, Leachate, Contaminant plume, Groundwater

INTRODUCTION

The management of solid waste landfills has been a major problem of our urban centers in Nigeria and other developing economies worldwide. In these urban centres, wastes are generated daily and disposed indiscriminately in rivers and landfills without recourse to the underground environment, local geology and their proximity to the living quarters (Ehirim et; al, 2009, Adeoti et; al, 2011). Many chemical pollutants are associated with dumpsites depending on the sources of contamination. These are usually categorized as domestic, industrial, hydrocarbon, agricultural, etc. These pollutants may or may not alter the electrical properties of the waste, can often mix and interact, be absorbed or released from the soils, migrate and disperse rapidly or be retarded, and pool at various levels depending on the physiochemical properties and the degree of saturation. Many contaminants and operative biological processes will increase free ion concentration in the presence of soil or groundwater. These produce vertical and laterally migrating leachates, commonly reducing resistivity (Ross et; al, 1990, Ugwu and Nwosu, 2009).

Groundwater is of major importance to civilization since it is the largest reserve of potable water in regions where humans live. The health and well being of the population depend on abundance and adequate supply of this natural resource. Water forms an indispensable resource in economic activities like commerce, tourism and industry, and also for uses in domestic activities and agriculture. The result of some studies in Nigeria showed that water resources in many parts of the country especially the southern part are more than adequate to meet any demand and only need development (Egereonu and Ibe,2003; Alile et; al 2009). Groundwater is less contaminated than surface water. Pollution of this major water supply has become an increasing concern in industrialized and industrializing nations due to contamination by toxic substances (Guter, 1981, Adeoti et al., 2010). Waste metal dumps and other waste materials which are either surface or buried are known to produce leachates that penetrate the aquifer and contaminate the groundwater (Becker, 2001).

Lagos is a cosmopolitan city in Nigeria, characterized by a beehive of activities as a result of being the commercial nerve centre of the country, banking and communication sectors, and other

economic activities. It has witnessed tremendous increase in population in the recent past, as such, huge masses of diverse wastes are generated far more than could be removed and dumped safely by the relevant government agencies. As a consequence, wastes are mostly dumped on open grounds, landfills and in water bodies, constituting serious environmental and health problems (Ball and Stove, 2002). Solous 2 dumpsite is one of the most commonly used dumpsites in Lagos State and it gets wastes through household dumps, industrial wastes, nearby markets and biological wastes.

Originating from medical imaging, Electrical Impedance Tomography (EIT) is a non-invasive tomography technique that provides alternative solution in fulfilling the needs of both medical, industrial and geophysical processes. The general idea of EIT is to exploit the differences in the passive electrical properties of targeted object and generate tomographic images (Metheral, 1998). The Electrical Impedance Tomography involves the injection of current into a body using circular electrode arrangements or configuration patterns to image the internals of the medium under investigation. The method has been extensively used in the medical field to image organs of interest. It allows the generation of two or three - dimensional images of electrical conductivity for a given profile or volume of ground. The technique is suitable for non-invasive investigation of landfill sites due to its sensitivity to high electrical contrasts as caused by changes in material types, fluid saturation and ion concentration levels. Most waste fluids are highly conductive due to their elevated ion concentrations. Electrical images, or tomograms, can provide valuable insight on the distribution of waste and waste fluids within landfills as well as identify potential flow paths.

The study, therefore, aims to investigate the impact of leachate contaminant plume on the groundwater system at the landfill site using Electrical Impedance Tomography which has been used extensively in medical imaging.

Site Description and Accessibility

Solous 2 dumpsite is located at Isheri in Alimosho Local Government Area of Lagos State (Figure 1). Its geographical locations are 6.50°N and 3.31°E. The site is located along LASU-Isheri expressway. It covers an area of about 4 hectares and surrounded by residential, commercial and industrial set-ups. The dumpsite has witnessed rehabilitation which consisted of reclamation of land, construction of accessible road for ease of tipping, spreading and compaction of waste since inception. This was ongoing in the course of this research work. It receives waste from entire Lagos metropolis. In its quarterly

report, Lagos State Waste Management Authority reported that a total of 469, 202.50 tones of municipal solid waste (MSW) was land filled in 2007 alone (Longe and Balogun, 2010). It is accessible by tarred roads.

Hydrogeology and Geology of the Study Area

Two principal climatic seasons can be easily distinguishable; the dry season which is usually from November to March and the wet season which starts from April and ends in October, with a short dry spell in August. Average annual precipitation is put at about 1,700m³ and serves as a major source of groundwater recharge (Jeje, 1983).

Lagos is basically a sedimentary area located within the Western Nigeria coastal zone, a zone of coastal creeks and lagoons developed by barrier beaches associated with sand deposition. The subsurface geology reveals two basic lithologies; clay and sand deposits. These deposits may be interbedded in places with sandy clay or clayey sand and occasionally with vegetable remains and peat (Ayolabi and Peters, 2005). It is identified that the geology is made up of sedimentary rock mostly of alluvial deposits. These consist of loose and light grey sand mixed variously with varying proportion of vegetation matter on the lowland; while the reddish and brown loamy soil exists in the upland. The geology is underlain by interbedded sands, gravelly sands, silts, and clays (Akoteyon, et al, 2011). The sub-surface is made up of semi-permeable to impermeable material (Akoteyon et al, 2011).

MATERIALS AND METHODS

Data acquisition:

This requires providing a perfect circular layout for the electrode positions. This was achieved by using the thick white thread marked out at 10m distance each for 16 electrodes. The circular layout showed where to plant electrodes on a circumference of 160m. PASI terrameter (model 16 GL) was used for the acquisition of data.

In the Neighboring method (Brown and Seagar, 1987) current is applied through neighboring electrodes and the voltage is measured successively from all other adjacent electrode pairs. Here we applied current through electrodes 1 and 2 (Figure 2) and the voltage was measured successively with electrode pairs 3-4, 4-5, 15-16. From these 13 voltage measurements were obtained. All these 13 voltage measurements are independent. The next set of 13 voltage measurements was obtained by feeding the current through electrodes 2 and 3. This continued until current was fed into 16 and 1. For our 16 electrode arrangement, we obtained $16 \times 3 = 208$, voltage measurements.



Figure 1: A section of the Solous 2 dumpsite in Lagos, Nigeria

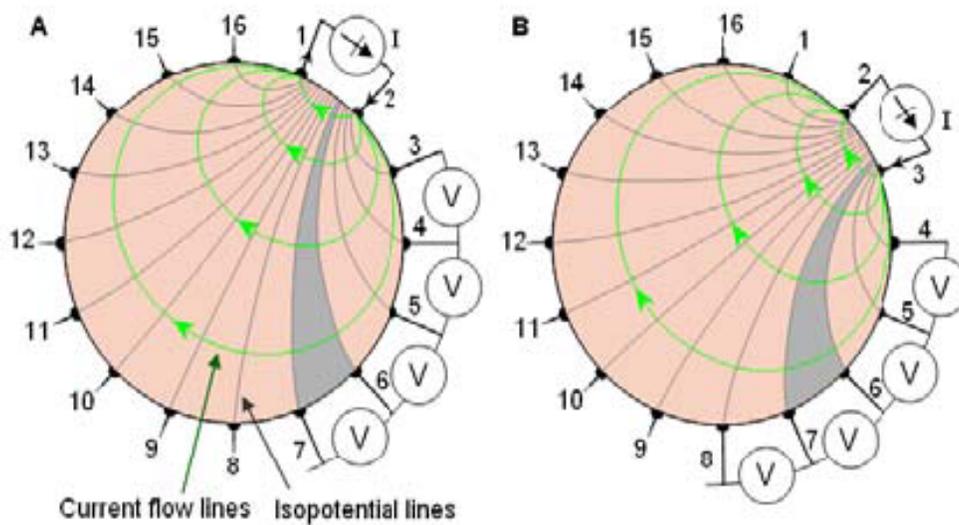


Figure 2: The neighboring method of impedance data collection with 16 equally spaced electrodes (A) the first four Voltage measurements for the set of 13 measurements are shown. (B) Another set of 13 measurements was obtained by changing the current feeding electrodes.

The same procedure was applied for all the three (3) other profiles which were carried out 20m away from each other on the dumpsite, yielding 832 voltage measurement. Because of reciprocity, those measurements in which the current electrodes and voltage electrodes are interchanged yield identical measurement results. Therefore, only 416 measurements are independent. Figure 3 shows the Base map of the study area.

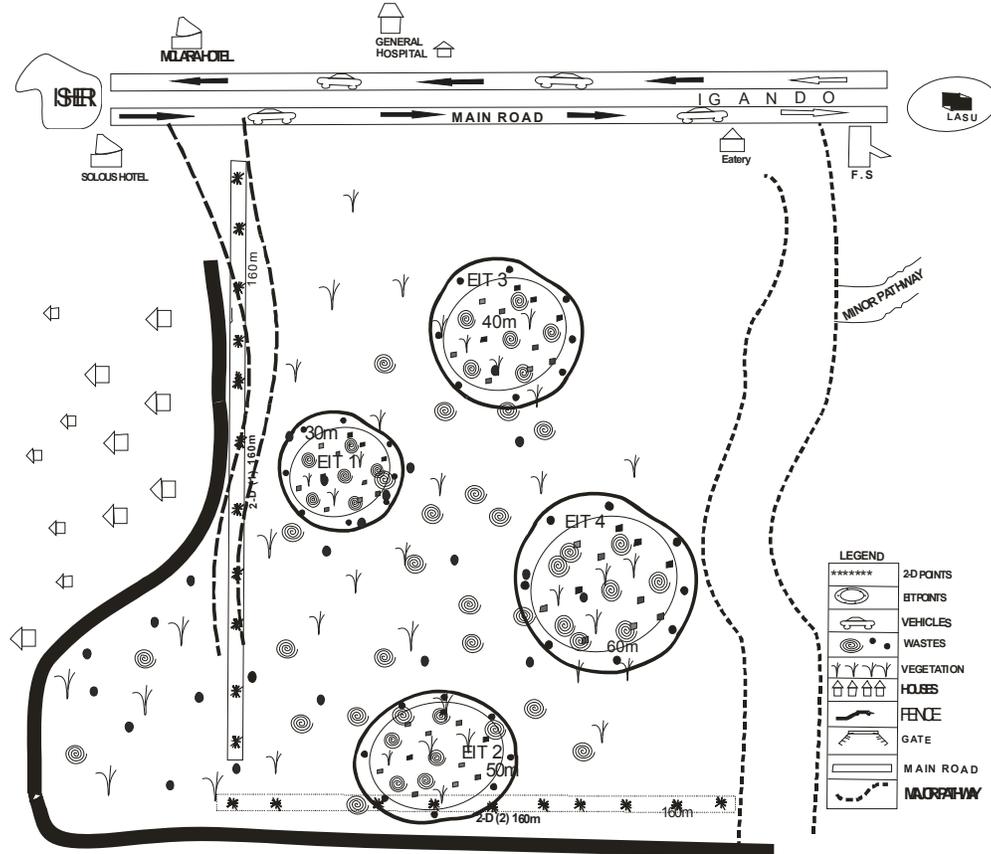


Figure 3: Base map of the study area

Data Processing and Inversion

The inversion of the EIT data was done using the EIDORS version 3.0 toolkit for MATLAB (Polydorides, 2002, Polydorides and Lionheart, 2002). The toolkit is essential because of the challenges in solving an EIT inversion problem which is nonlinear, ill – posed and is very intensive computationally. The package utilizes a finite element model for forward calculations and a regularized nonlinear solver to obtain a unique and stable inverse solution. It is equipped with a mesh generator, a graphical output and supports three – dimensional EIT systems. However, some modifications were made to the EIDORS package to use it in conjunction to our hardware in this research work. The scheme utilized in this work is a forward solution solved with a mesh of 768 finite elements with 205 nodes as shown in Figure 4. The programme then calculated the linear inverse solution iteratively by using a weighted image prior of the homogeneous solution.

RESULTS AND DISCUSSION

The scheme utilized in this work is a forward solution solved with a mesh of 768 finite elements with 205 nodes.

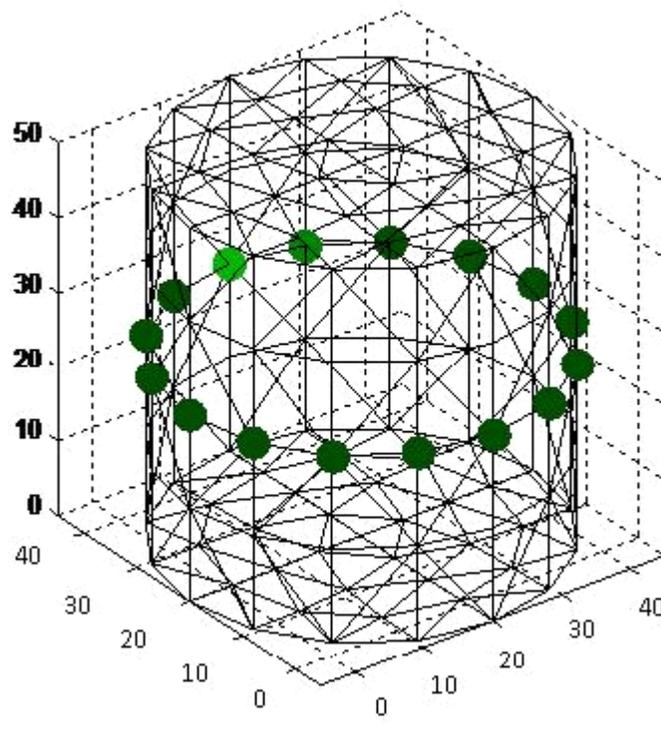
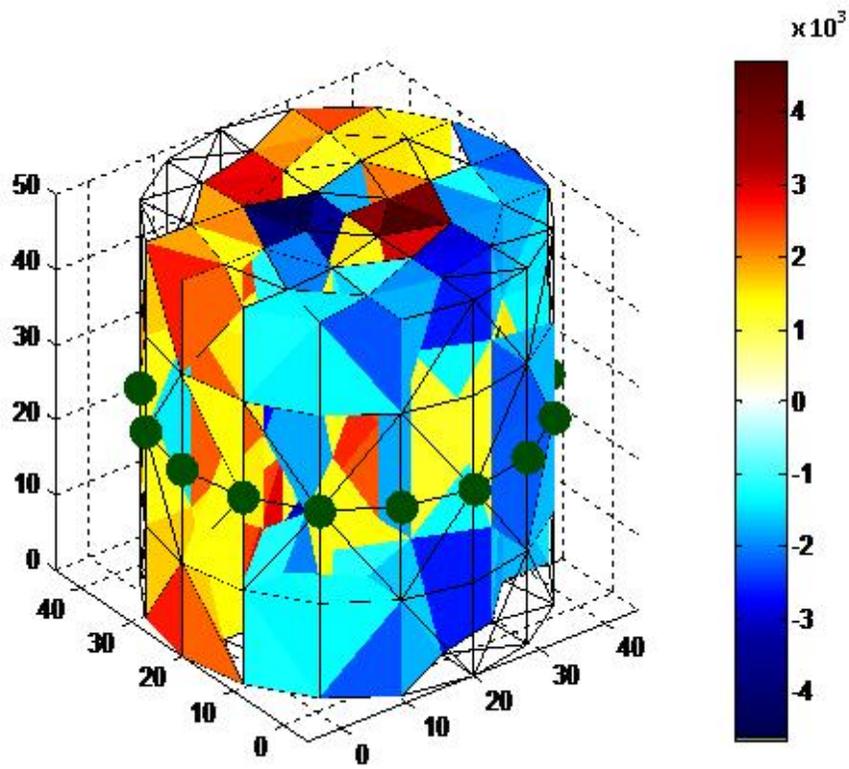
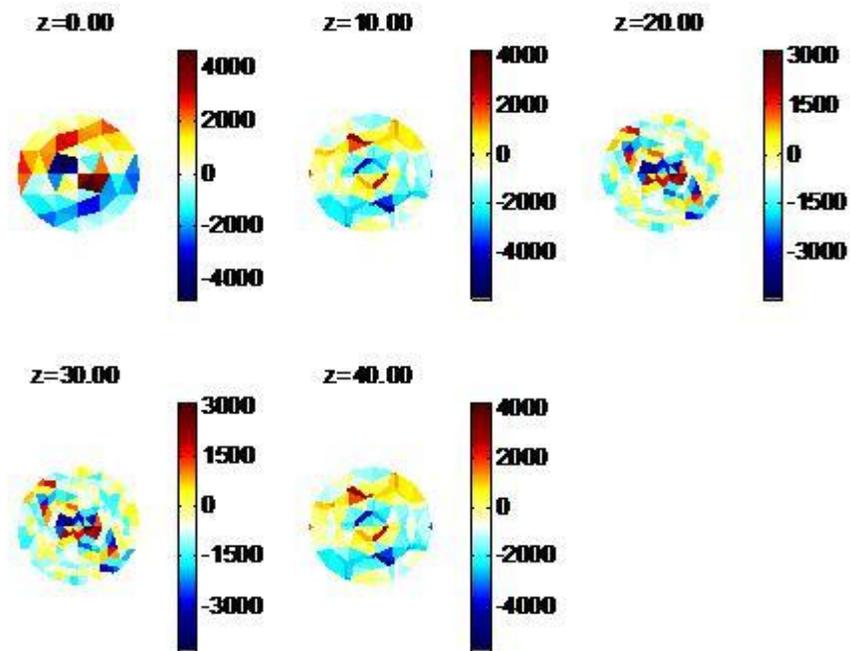


Figure 4: Mesh diagram with 768 elements and 205 nodes

Figure 5-8 show the tomograms of electrical conductivity at four separate locations on the dumpsite. The bs in these figures show contaminant plumes at various depths.

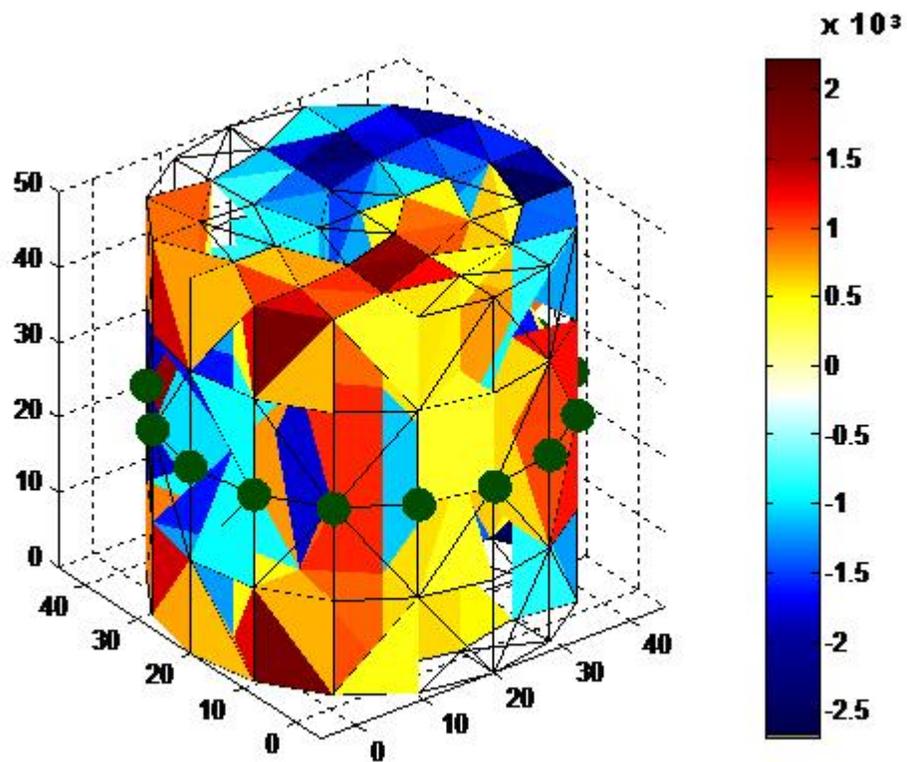


(a)

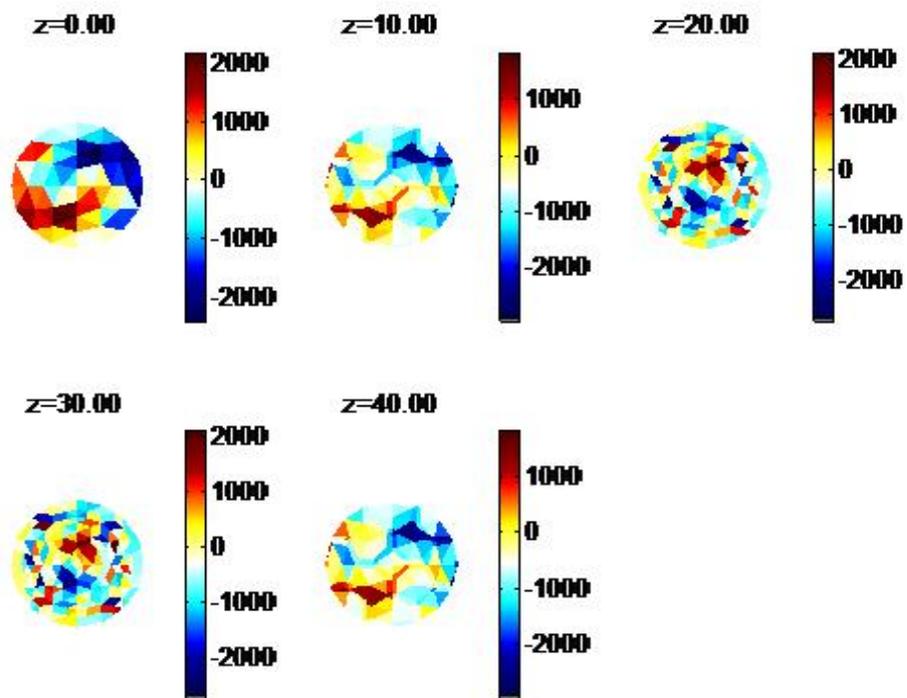


(b)

Figure 5: (a) Reconstructed conductivity profile 1(b) contaminant plumes at various depths (in mS/m)

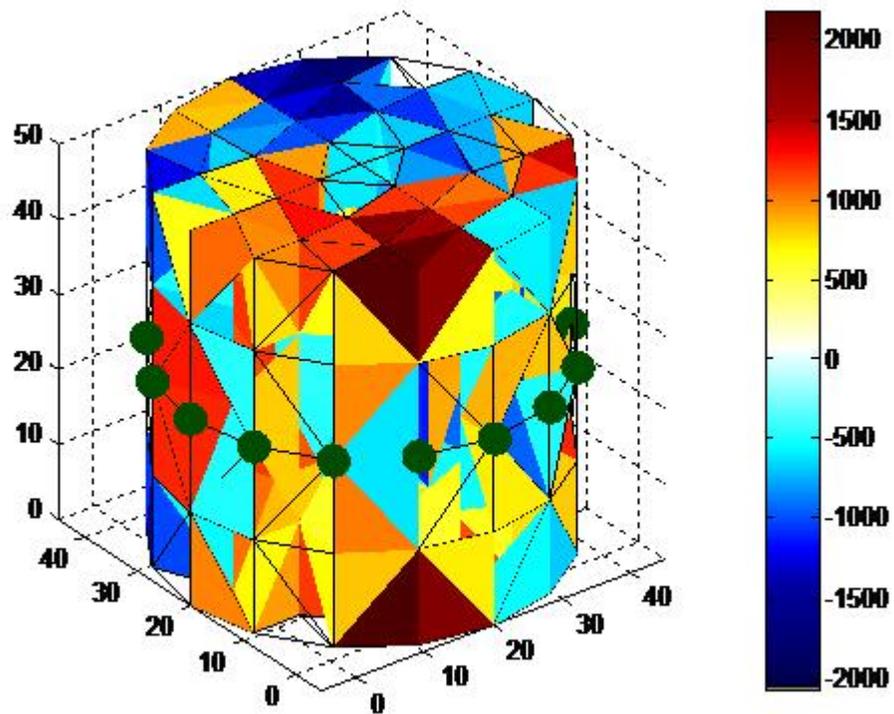


(a)

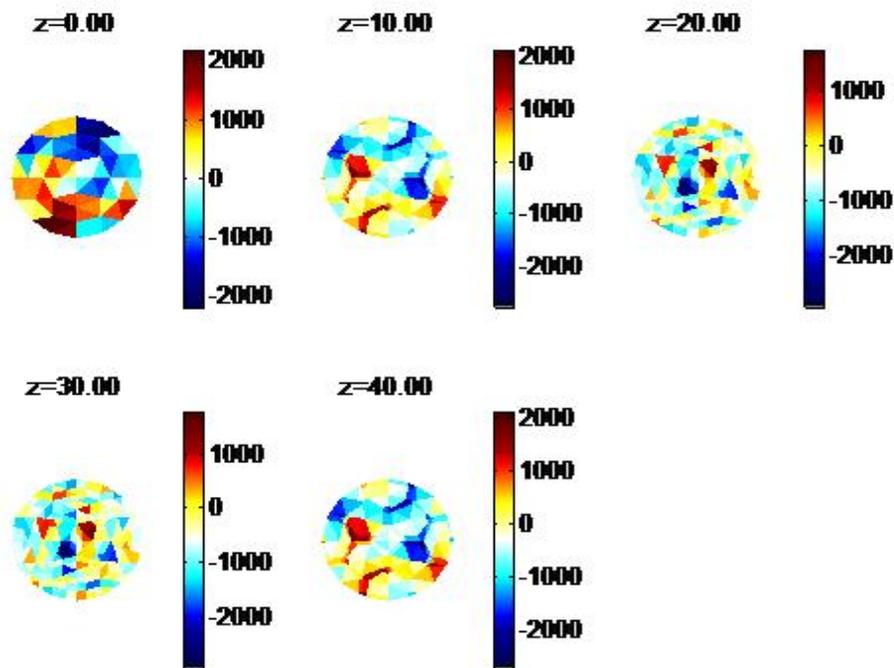


(b)

Figure 6: (a) Reconstructed conductivity profile 2 (b) contaminant plumes at various depths (in mS/m)

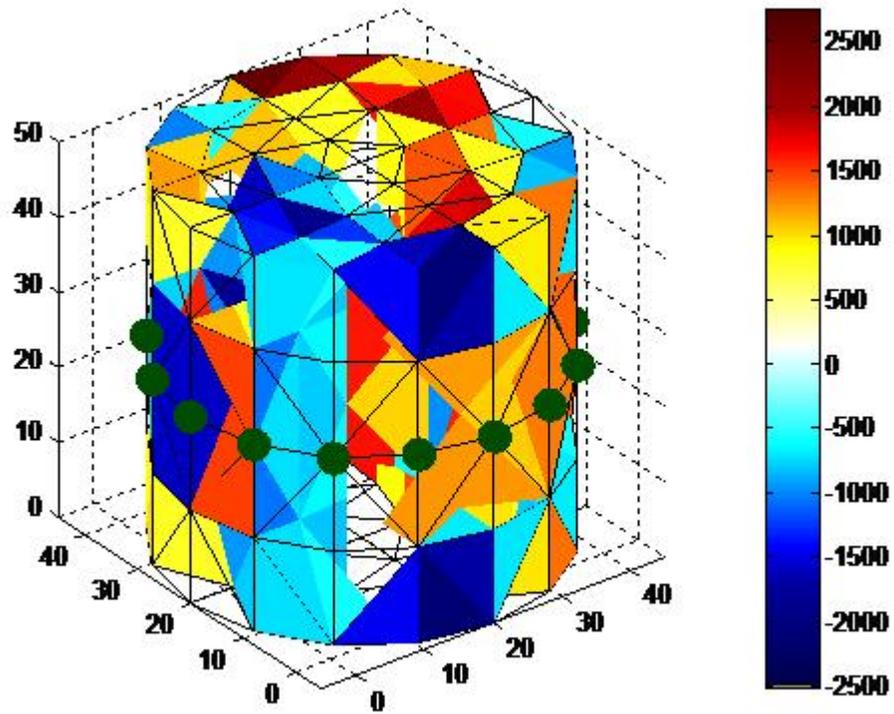


(a)

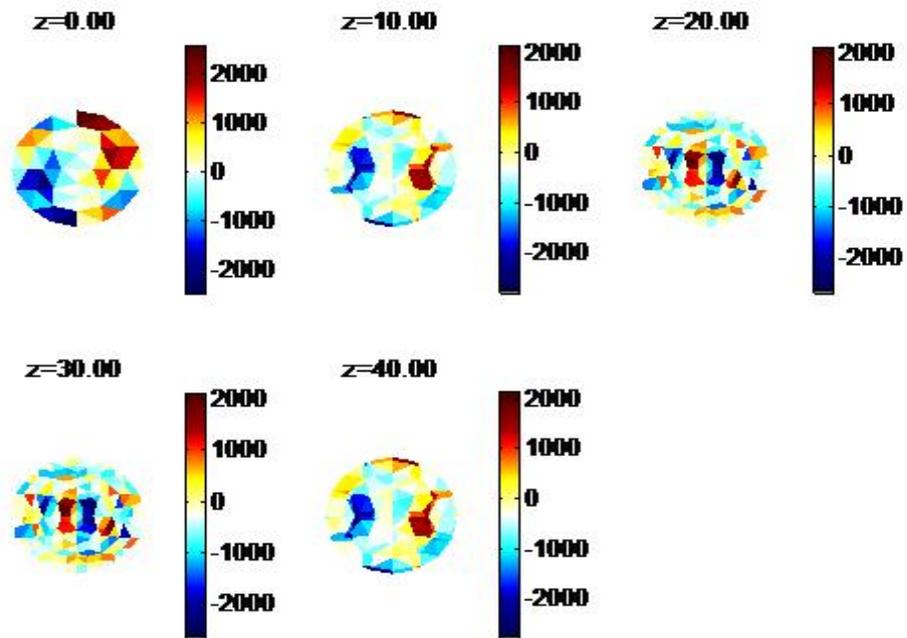


(b)

Figure 7: (a) Reconstructed conductivity profile 3 (b) contaminant plumes at various depths (in mS/m)



(a)



(b)

Figure 8: (a) Reconstructed conductivity profile (b) contaminant plumes at various depths (in mS/

Figure 5 is the reconstructed conductivity profile 1. It reveals highly conductive zones in the range of 2,000 mS/m to 4,000 mS/m in the northwestern part of the tomogram of the landfill, in which waste is presently concentrated. The high conductivity plume is about 10m width stretching from west to east to about 20m spread in the northeast. It then, spreads more widely downstream to a depth of about 50m. This is characteristic of advective transport of contaminants. These highly conductive zones (identified as pink to deep brown) were interpreted as leachate contaminant plumes which are most likely leachate from the decomposing waste materials containing dangerous pathogens, dissolved organic and inorganic constituents which were observed to have seeped from the surface to a depth of about 50m. This observed seepage may have been enhanced by the porous and permeable nature of the dominant sandy formations of the aquifer materials. The color scaling changing from pale yellow (with conductivity ranging from 500 mS/m to 1,500 mS/m) to deep brown reflects the changes in the concentration of the leachate as it seeps down due to infiltration. Other part of the tomogram, which indicates high electrical resistive zones were mapped and identified as deep blue to light blue with conductivity in the range of -4000mS/m to -1,500 mS/m. From the high resistivity response (low conductivity) of these zones, it is evident that these areas are free from leachate contaminations or could be associated with the presence of landfill gases (ammonia generated as a result of the anaerobic decomposition of the landfill municipal waste and also due to continuous burning being carried out on the dumpsite. These suspected gases have been displaced to various degrees with respect to depth due to their lower densities to the groundwater and pressure buildup within the landfill, and are migrating to the surface through the permeable and porous sandy formations. However, there is a local zone of high conductivity response of about 1000 mS/m at a depth of 20m in the southern part of the tomogram.

Figure 6 is the reconstructed conductivity profile 2. It was carried out at 20m from profile 1. Here the contaminants have spread from the surface of the dumpsite to a depth of 40m with conductivity values ranging from 1, 000 mS/m to 2, 000 mS/m indicative of leachate contamination. The only portion of this tomogram with low conductivity response can be seen from a depth of 40m. This area is free from leachate contamination and is pronounced in the eastern part of the tomogram of the site with some local response in the northwestern part.

The tomogram of figure 7 is the result of the reconstructed conductivity profile 3. It shows considerable contaminant plume ranging from 1, 000

to 2, 000 mS/m depending on the level of the concentration of the contaminants. The areas with high conductivity values potentially indicate areas of contaminant dispersion. The sections on this tomogram with very low conductivity, which indicate very high resistivity, and could be attributed to the presence of suspected landfill gases. These are flanked by high conductivity regions which may be interpreted as leachate impregnated sand and indicating severe contamination of the aquiferous zone.

Figure 8 shows the reconstructed conductivity profile 4. From east to west, we find a trend of increasing conductivity. The increase in conductivity is probably due to advanced decomposition of waste where most of the leachate invades the underlying aquifer. This could be attributed to the broken down of much of the biodegradable mass with time. The contaminant spread is more on the southern parts of the tomogram and has found its ways to a depth of about 50m.

CONCLUSION

An imaging technique called Electrical Impedance Tomography has been used to investigate the impact of solid waste contaminant plumes on groundwater at Solous 2 landfill site in Lagos, Nigeria using neighboring method of impedance data acquisition.. The inversion of the data was accomplished using the EIDORS Version 3.0 toolkit for MATLAB to obtain three- dimensional conductivity profiles called tomograms. The study has revealed that some parts of the dumpsite have been considerably contaminated due to migration of leachate which could pose some health risks to the residents. This is evident from the high values of conductivity obtained on the tomograms. The hydro geologic features of the study area showed that contaminants derived from the waste disposal site infiltrate through vulnerable sandy formations and hence to the groundwater flow.

From this work, it shows that EIT is a viable alternative to image and detect leachate contaminant plumes because it was found that the method can detect changes in the sub-surface conductivity distributions quickly and relatively accurately. The soil stratigraphy of Lagos metropolis or the existing sequence of soil types occurring in the metropolis makes land filling operation very risky especially when one considers the prevalent high water table in the state.

The use of impermeable liners made of geomembranes is recommended at the inception of dumpsites to prevent seeping of contaminants through the subsurface.

REFERENCES

1. Adeoti, L., Oladele, S and Ogunlana, F.O. (2011). Geo-electrical investigation of Leachate Impact on Groundwater: A Case Study of Ile-Epo Dumpsite, Lagos, Nigeria. *J. Appl. Sci. Environ. Manage.* Vol. 15(2) 361-364.
2. Adeoti L, Alile O.M, and Uchebulam, O. (2010). Geophysical Investigation of Saline Water Intrusion into Freshwater Aquifers: A Case Study of Oniru, Lagos State. *Sci. Res. Essays*, 5(3): 248-259. Available online at <http://www.academicjournals.org/SRE>. ISSN 1992-2248 ©2010 Academic Journals.
3. Akoteyon, I.S, Mbata, U.A and Olalude, G.A. (2011). Investigation of heavy metal contamination in groundwater landfill site in a typical sub-urban settlement in Alimosho, Lagos, Nigeria. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation.* Vol. 6(2). 155-163.
4. Alile O.M, Jegede S.I, Emekeme R.E. (2009). Subsurface Probe and Hydrochemical Analysis for the Purpose of Siting Waste Landfill. *Afr. J. Environ. Sci. Technol.*, 4(1):472-476. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJEST> ISSN 1991-637X ©2009 Academic Journals.
5. Ayolabi E. A and Peters, D. Y. (2005). Hydrochemical and electrical resistivity assessment of the impact of solid waste on the groundwater at Okealfa refuse dumpsite, Lagos, Nigeria. *Journal Science Eng.* 12 (1); 5936 – 5946.
6. Ball, J. M. and Stove, J. G. (2002). Pollution Plume migration: Coastal Park landfill. *Proc. Waste Con. International Water management biennial.* Durban South Africa.
7. Becker, C.J. (2001). Hydrogeology and leachate plume delineation at a closed municipal landfill, Norman, Oklahoma. *Water Resources Investigations Report 01-4168.* U.S. Geological Survey.
8. Brown, B. H. and Seagar A. D. (1987). The Sheffield Data Collection System. *Clini Phys. Physiol Measurement* 8 (Suppl. A): 91 – 97.
9. Egereonu, U.U, Ibe K.M. (2003). Investigation of nitrate Pollution in Groundwater of Owerri and Environs, South Eastern Nigeria. *J..Assoc. Adv. Model. Simul. Techn. Enterprises.*, 65(1): 59-76.
10. Ehirim, C.N., Ebeniro, J.O and Ogwu, D.A. (2009). A Geophysical and Hydro-Physiochemical Study of the contaminant Impact of a Solid Waste Landfill (SWL) in Port Harcourt Municipality Nigeria. *Pacific Journal of Science and Technology.* 10(2): 596-603.
11. Guter G.A. (1981). Removal of Nitrate from Contaminated Water Supplies for Public Use. *Environmental Protection Agency, Cincinnati*, pp. 41-42.
12. Jeje, L.K (1983). Aspects of Geomorphology in Nigeria. In. *Geography of Nigeria.* Heinemann Educational Books, Nigeria, 17-44.
13. Longe E.O. and Balogun M.R. (2010). Groundwater quality assessment near a municipal landfill, *Lagos-Nigeria. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 2(1): 39-44
14. Metheral, P. (1998). Three Dimensional Electrical Impedance Tomography of the Human Thorax. *Ph.D Thesis University of Sheffield.*
15. Polydorides, N. (2002). Image reconstruction algorithms for soft – field tomography. *Ph.D thesis, UMIST.*
16. Ross, H. P., Mackelprang C. E. and Wright P. M. (1990). Dipole – Dipole Electrical Resistivity Surveys at Waste Disposal Study Site in Utah. *Geotechnical and Environmental Geophysics, Ward, S. H. (Ed.). Vol. 2. Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, OK* 145 – 152.
17. Ugwu, S, A. and Nwosu, J. I. (2009). Effect of Waste Dumps on Groundwater in Choba using Geographical method. *Journal of Applied Sciences Environ Manage.* Vol. 13 (1) 85 -89.

弦论框架现代版表示讲义

单炜滕

Recommended by 王德奎, y-tx@163.com

摘要: 现代理论物理学的西方的一支大进军是舶来品的弦论, 那么也许有人会问: 什么是中国弦学? 中国弦学需要融入世界, 世界也需要中国弦学吗? 量子中国把弦学从原子论扩容到孤子链, 就是把实体与操作、粒子和场、静止与运动、波与粒、结构与交换结合在一起完整、准确认识物质的一种全息思维。

[单炜滕. 弦论框架现代版表示讲义. *Academic Arena*. 2012;4(6):48-81] (ISSN 1553-992X).

<http://www.sciencepub.net/academia>. 6

关键词: 拓扑量子 弦论 框架 内空间

一、三旋动画轻松走进弦论

弦论由来很久, 分支很多。弦论 (string theory) 也称弦理论、弦学, 是一种运用于数、理、化、天、地、生等各门科学中基础的集成的数理自然全息逻辑思维知识。但广泛流传的弦论, 一般指向理论物理学中的高能物理学分支的一门学说, 其框架类似用一段“能量弦线”, 作最基本单位, 以模拟世界上所有物质结构---大至星际银河, 小至电子、质子及夸克一类的基本粒子, 都由这一维的“能量线”所组成。或者说弦论框架的这个分支的一个基本观点, 是自然界的基本单元不是电子、光子、中微子和夸克之类的粒子。这些看起来像粒子的“能量线”, 实际是像很小很小的弦的闭合圈 (闭合弦或闭弦) ---闭弦的不同振动和运动, 产生出各种不同的基本粒子。其次尽管弦论中的弦尺度非常小, 但操控它们性质的还有存在着几种尺度较大的薄膜状物体, 被简称为“膜”、“块”。这些“能量弦线”被直观地说成, 宇宙除了传统四维度 (长、宽、高、时间) 外, 还存在我们看不见的多个维度。最少也需要 10 维, 即 9 维空间加 1 维时间; 我们所在的宇宙空间, 也许就是九维空间中的三维膜。这一分支的特点, 是迎合将自然界的基本粒子和四种相互作用力统一起来的理论, 不注意回采, 所以似乎没有什么实验。它的数学也深奥。

1、我们来看一些中国人中反对者的声音与情绪

1) 《科技日报》记者张梦然说, 大型强子对撞机 (LHC) 制造“黑洞”失败, 弦理论遭重挫。

2) 网友“Sijin2012”说, 我不懂“弦理论”, 对很多人来说可能就是“玄理论”! 这是西方人的“杰作”! 它抛弃了牛顿, 超越了爱因斯坦, 击退了玻尔, 从而登上了最高的“玄科学”理论宝座。由于描述微观的量子力学与描述宏观的广义相对论格格不入, 一些科学家试图寻找一种对宇宙的

“万能解释”时, 才对弦理论情有独钟, 甚至期望它便是梦寐以求的“终极理论”。弦理论也许尚待发现, 也许本来就大谬, 无论如何都不可能成为包罗万象的“玄”理论。咱可别拿辩证唯物主义认识论的豆包不当干粮。

3) 网友刘岳泉说, 量子力学表面上金壁辉煌, 实际属豆腐渣工程经不住强烈地震, 而相对论如此垃圾竟被主流捧为圣典, 必将成为物理学的耻辱。我认为, 虽然哲学流派很多, 历史上也有很多哲学大师的精辟力作成为启迪人类智慧宝库的钥匙, 但真正对自然科学研究具有重要指导价值的是马克思主义哲学体系。

4) 网友叶军说:, 弦理论的弦来弦去, 一直忽视波粒的粒子性而强调波动至上, 其实反了, 粒子性才是实的, 而波动仅是粒子性运动的效果。例如, 电磁性质, 难道就没有电性子与磁性子的粒子吗? 难道电磁性子就不能相互绕旋成为波状吗? 但现实上的是强调波动性, 而且波动已成为能量的化名, 难道我们不要揭开在能量产生过程是粒子的作用吗? 实际上我们仅是说波动还有粒子性的一面, 而波动中的粒子性没人能深入了。

5) 网友杨曜安说, 弦论就是信口开河的悬论, 没有任何物理意义!

6) 网友“dongmin1948”说, 10 维弦论的时空的内空间---卡拉比-丘空间是量子化的, 也就是说, 空间是不连续的。空间哪怕微小, 空间与空间之间的缝隙哪怕更小更小。这极小的缝隙不是空间是什么? 如果不能回答这个问题, 那数学物理理论是难以教人置信的。狭义相对论, 广义相对论, M 理论 (11 维的超对称的引力理论, 超弦理论) 的漏洞大得很。

7) 李子丰教授说, 不骂它们骂谁?

8) 沈致远教授说, 原先弦论只包涵玻色子, 费米子是后来根据超对称理论添加的, 弦论借此摇身一变为超弦理论。如果超对称理论错了, 超弦理

论就失去了“半壁江山”。费米子代表实物，玻色子代表相互作用，若无实物何来相互作用？那剩下的“半壁江山”也难保。探索统一场论者分为两大派，以超弦论者为主占人数 90% 的多数主流派从量子论出发，少数非主流派从广义相对论出发。40 年来，两大派从不同方向出发，筚路蓝缕孜孜以求，目标仍遥不可及，是从根本上进行反思的时候了。

9) 王令隽教授说，到底谁受到了“专政打击”，被剥夺了“人权”、“发展权”、“科学权”呢？“在美国，追求弦理论以外的基础物理学方法的理论家，几乎没有出路”。“在崇高的普林斯顿高等研究院享有永久职位的每个粒子物理学家几乎都是弦理论家，唯一的例外是几十年前来这儿的一位。在卡维里理论研究所也是如此。自 1981 年麦克阿瑟学者计划开始以来，9 个学者有 8 个成了弦理论家。在顶尖的物理学系（伯克利、加州理工、哈佛、麻省理工、普林斯顿和斯坦福），1981 年后获博士学位的 22 个粒子物理学终身教授中，有 20 个享有弦理论或相关方法的声誉。弦理论如今在学术机构里独领风骚，年轻的理论物理学家如果不走进这个领域，几乎就等于自断前程”。这是一幅活生生的学术垄断图和近亲繁殖图。在这样恶劣的大环境下，“专业从事‘核弦’”，但“私下也对自己的研究没有信心”的同仁也不得不坐在这条船上随波逐流，听其所止而休焉。在这样恶劣的大环境下，也只有名声和地位不容置疑的大师级人物如格拉肖和里奇特，以及名望不高但是认定真理的王令隽和张操等人才胆敢坦承自己看不见皇帝的新衣和皇帝的新脑。这到底是谁在专谁的政？谁没有“科学权”？

10) 肖钦羨老先生说，弦理论也许非常好，但下里巴人看不懂，金子就失去了光泽！弦论活不到 22 世纪！况且爱因斯坦不知道引力的本质情况下，盲目地把引力和电磁力统一，弄得爱因斯坦的粉丝们，纷纷扬扬去搞弱电统一，超弦及 M 理论。害苦了多少人！？爱因斯坦抛弃了以太，是他对物理学犯下的最大错误！使物理学推迟了一百年！该把爱因斯坦从神坛上请下来的时候了！老学生理解不了高深的学问。我只会自己发明一套简单的以太模型。认为宇宙中充满密度很大的以太。强力是以太的压力，而弱力是以太的渗透力。以太的压力可以把质子、中子压在一起成为重原子核，而重原子核也可以被渗透到原子核中心的以太瓦解。也就是弱力可以使原子核衰变。其实，核聚变也不一定要高温碰撞，靠像榨油的方法也可以慢慢地把两个原子压在一起。技术上是用磁场把原子核拉长，然后适当地加一点非对称压力，我称这压力为反弱力。即以的渗透力为弱力，以太的非对称压力为反弱力。地球内部存在地球磁场，也存在从上到下的非

对称压力，所以地球内部存在产生冷核聚变的条件。所以我说地震和火山爆发的能量来源于地下冷核聚变。

流传广泛的高能物理学中分支的弦论，使名望不高但认定真理的王令隽和张操等人，认为自己是被专了政，没有了“科学权”。这惹得我国一些激进的反相对论的网友“家科”，还主张用暴力的手段消灭不同意的人。如马国梁在网上就说得更露骨：要“将相对论在名声上搞臭，经济上搞垮，肉体上消灭”。而网名“拉方”的人，以“人类物理学必须要推倒重来！重建人类新世纪物理科学的唯一有效基础恰恰就是，燕山大学李子丰教授的明确的物理学时空观，一切脱离倒相对论大方向的所谓研究都死路一条”为号召，在我国组织“中国挑战相对论物理学会”的八个方面军，任命刘岳泉、申海辉、silin007、周江华、邓卓辉、濮青松、叶波、可雪等人分别为八个方面军分会的领导；其火力之猛，说要“坚决彻底推翻爱因斯坦相对论！决对不留立锥之地！”这“没有商量余地！”，不存在“偏激”/“过头”/“不妥”之处。

而王令隽教授也把不同意暴力反相，反说成就要请“超弦反恐”。但肖钦羨是位一生搞核科学实验和研究后退休下来的老科学家，没有这种激情。他们是从早期量子力学认为所有物质是由零维的点粒子所组成出发的。肖钦羨说，这在以前是很成功的解释和预测相当多的物理现象和问题的高能物理学，是值得他肖钦羨等老科学家的留念。这也就是他总结的，如目前广为被中国“家科”接受的类似“以太”的物理模型。但是此类似“以太”的理论所根据的粒子模型，被狭义相对论、广义相对论、超弦理论、M 理论等主流科学家认为遇到一些无法解释的问题，不认可，所以他们才针锋相对，加入反国际主流物理学队伍的。也有人说，弦理论的基础是波动模型，因此能够避开以前零维的点粒子理论所遇到的问题；弦理论更深的说，不只是描述弦状物体，还包含了点状、薄膜状物体、更高维度的空间，甚至平行宇宙。但他们也注意到，弦论目前尚未能做出可以实验验证的准确预测。

2、轻松走进弦论，是要先看邱嘉文先生完成的三旋动画视频

我国是弦论研究的大国、古国，但在现代科学的竞争中，却痛失弦论研究的主流地位。和谐和恐怖是当代科学社会的永恒主题。但要走出误区，这两者不是绝对的。以拉方先生等想组织的“中国挑战相对论物理学会”方面军为例，之所以不少人反弦论，一是反弦论者类似自己就人为地把弦论固定一种单一的模具上来宣传，造成自己吓唬自己、自己欺骗自己。二是弦论研究者中一部分人自己也把这种单一模具看成神圣不可扩容，造成志在必得

的假象,使自己不能做成实验,还找借口作下台阶。如沈致远教授是这样说的:“超弦理论是现代统一场论的主流,始于韦内齐亚诺和南部阳一郎。格林、施瓦茨等主导了第一次革命,威滕激起了第二次革命,沸沸扬扬已近四十年,但成果寥寥。近来更流年不利,先是斯莫林和沃依特著书提出批评,挑战其霸主地位;超弦论者进行辩解,希望欧洲大型强子对撞机(LHC)能提出实验依据”。

这里沈致远教授表达了两者的误区,一是反弦论者认为,只有韦内齐亚诺、南部阳一郎、格林、施瓦茨和威滕等人的工作才是正宗的弦论,其他开创弦论而不声张的人都不是,如费曼开创费曼图,是弦论扩容的基础,为什么不给费曼弦论正名;又如盖尔曼开创胶子引力思维,是弦论具有绳索捆绑含义的扩容应用,为什么不给盖尔曼弦论正名;还有斯莫林本来就是研究圈量子理论的,这和弦论的闭弦就有千丝万缕的联系。斯莫林著书批评弦论,实际上是玩弄反弦论者于股掌以赞扬弦论,如王令隽教授引用的“在崇高的普林斯顿高等研究院享有永久职位的每个粒子物理学家几乎都是弦理论家,唯一的例外是几十年前来这儿的一位。在卡维里理论研究所也是如此。自1981年麦克阿瑟学者计划开始以来,9个学者有8个成了弦理论家。在顶尖的大学物理系(伯克利、加州理工、哈佛、麻省理工、普林斯顿和斯坦福),1981年后获博士学位的22个粒子物理学终身教授中,有20个享有弦理论或相关方法的声誉。弦理论如今在学术机构里独领风骚,年轻的理论物理学家如果不走进这个领域,几乎就等于自断前程”的话,正是斯莫林著书讲的。斯莫林说他反弦论是“假”,争科研经费是“真”。其次王令隽说格拉肖反弦论,但格拉肖却是培养弦论者的高手。不知沈致远、王令隽等反弦论者,认真看过斯莫林的书没有?看懂了格拉肖没有?

二是弦论研究者中一部分人,也过高地孤立地估计了韦内齐亚诺、南部阳一郎、格林、施瓦茨和威滕等人开辟的这一分支弦论的能力。他们希望通过LHC的实验,能找这一分支弦论的一些预言的依据,是对的。理论物理学中有韦内齐亚诺、南部阳一郎、格林、施瓦茨和威滕等一批专攻高能物理学指向数理分析的人,也没有错;他们所使用的方法,也无可非议。问题是,类似欧洲的LHC是否一定能寻找到希格斯粒子,在支持威滕等人弦论的科学家中,本身也有分歧。例如,被王令隽教授认为受到中国多次邀请、得到了国宾级甚至元首级礼遇的霍金,是支持威滕弦论的,但他不认为LHC能寻找到希格斯粒子。其次,著名科学家李政道也不认为LHC能寻找到希格斯粒子。即LHC找不到希格斯粒子,并不等于超弦理论就一定错了。

因为大型强子对撞机,属于亚核反应。欧洲的LHC是属于人工的大型强子对撞机中的一种;而自然的大型强子对撞机也还存在。例如地外的高能天体,肖钦羨先生说“化学元素宇宙丰度表”,加上太阳系的星云气环的泛化,就是一部伟大的等价于今天说的LHC的科学畅想。而且LHC与类似太阳系的星云气环的对撞机轨道相比,只是小巫见大巫。其次,把李政道先生分析LHC实验证实产生夸克-胶子等离子体的能量威力,联系上百或上千公里的地质板块裂缝,积累起来的能量和压力形成的“岩浆幕”在点源发生大地震的能量机制,其中板块裂缝两边作用力与反作用力接触点在岩浆幕形成的一层“薄膜”,如果类似陶瓷绝缘材料超导体中的“空穴载流子”薄膜。它们如果能阻止电流的损耗,那么这层岩浆幕超导体“薄膜”就自然指向拟LHC的“地震窗帘假说”,或称“软LHC假说”。因为如果把岩浆幕超导“薄膜”在类似电磁场现象和磁暴现象等作用下,产生类似回旋加速器的机制与发生大地震和余震的几率联系,那么把大地震的结构信息原理与LHC的交换信息原理对应,这也许就是拟LHC能产生大地震和余震的几率原理。

1)既然弦论研究者内部都存在分歧,那么什么是科学?例如我们问中医药是科学吗?当然是科学,但是这不能解决西医跟中医对某味中药的争论。因为科学并不是按个人指定的某个理论指导下,使用才有效决定的。因此科学的合法性,还有一些需要得到社会公认,特别是学术界的公认的框架表示,才能被学术界接受、推广、普及。例如目前中药进入欧盟或美国,有两个最基本的框架要求:①必须说明证实确有显著疗效的是什么成分?②必须提供足够的作用机制等问题的科学依据,说明为什么有效?

也许这就是科学是什么的框架标准。即现代化、标准化、科学化、国际化的科学框架,①必须说明能显著证实的实验方法或物质成分是什么;②必须提供为什么能显著证实的科学依据或作用机制。这是不能用“保密”之类的借口,或逃避对科学框架的具体检查或辩论,对达不到科学框架标准的东西,靠大造声势、夸大宣传、自吹自擂去获取暴利或其他目的的。当然保密的东西,其中确实有科学。如有些军事、经济技术问题牵涉到保密,不能公开。但这不是许馥、王洪成说的类似“水变油”有争议的大问题。甚至许馥定理还讲:“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”。

许驭定理和科学框架谁能成立？如果许驭定理能成立，那么这种“保密”的科研，就不必大张旗鼓宣传，又暗箱操作去筹集经费。因为一是它可按保密或经济法律程序交涉；一是按国际专利公约可申请到能认可它的国家或地区中去证实。离开这两个框架，就很难说“科学”或“前科学”、“潜科学”。现代化、标准化、科学化、国际化的科学框架会使人认识到，把一种还在探索中的科学原理变成一种有显著成效的商品，推动走向世界有很大的风险和难度。有人说，即使在美国，今天要研制一种新药上市，都约要10年、投入10亿美元。所以要有雄厚的财力和技术实力的大企业或大机构，才能冒此风险。所以“科学”走向世界“公科”，一般都有很长的“家科”阶段。“家科”不要纳税人的钱，是选择走门槛低的、不保密的形式作推进。新加坡自然疗法学院院长洪世忠先生转新加坡政府的解释，“公科”代表的是国家精英在引导大众的一种动向形象，而“家科”还不代表国家的精英。即使科学原理以论文公开的形式发表，也仅是服务大众、利国利民，积累、总结成功与失败的经验，扎实研究避免走弯路，为大规模的成品探索奠定基础的需要。所以为让“公科”换取不要科学框架的“自由”，应有“公科”退出机制。

2) 弦论是科学吗？按科学框架，当然是。按斯莫林的书中介绍，许多后来成功弦论的探索者，在大学研究生、博士生毕业后，都走过漫长的“家科”阶段的考验。他们同班的学友有的都是教授、老板了，他们都还在流浪，生计无着。退出弦论研究的斯莫林了解这种经历，都有一种苦涩感。但被网名“541218”的网友称为“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”的王令隽教授骂弦论是“欺世盗名”、“神学”、“玄学”。沈致远教授骂弦论是“穷途末路”。说骂得好的燕山大学李子丰教授，要与吴岳良等竞聘中科院理论物理研究所的所长一职，完成反相大业。弦论本是连接牛顿力学和相对论及量子力学的一门学问，李子丰教授的优势是在石油工程技术方面，对牛顿力学仅是一知半解，也要“造反有理”。是什么机制在拉这些“公科”下水造反？

彭罗斯说爱因斯坦广义相对论方程的核心发展，是度规里奇张量。我们知道，里奇张量的核心，是向心加速度，杨振宁教授说圆周运动的向心加速度，与平移运动有根本区别；这也正是里奇张量和韦尔张量的区别。而且正在这一点上，是爱因斯坦建立了广义相对论方程“协变”或“缩并”的基础；联系牛顿力学的惯性定律和反作用力定律，可成为“光速”和“超光速”推导的基础。

那么看王令隽教授反驳彭罗斯，说彭罗斯犯的低级错误是“里奇=能量”。王令隽说，里奇张量不能等于能动量张量，因为能动量张量的散度为零，而里奇张量的散度不为零，而是等于黎曼曲率的一半。爱因斯坦方程应该是：爱因斯坦张量=能动量张量乘以一个常数。所谓“缩并”，通常叫做张量的指标收缩，是一种最简单的张量运算，指标收缩的结果使得张量的阶数降了二阶。一个四阶张量收缩一次就变成二阶张量，再收缩一次就变成零阶张量（常数）。爱因斯坦在试图建立他的引力场方程时，将空间的曲率和能动量张量直接联系到一起，认为能动量张量造成了空间的弯曲。描述空间弯曲的几何量是黎曼张量。可是黎曼张量是四阶张量，有256个原素；而能动量张量是二阶张量，只有16个元素。这两个张量不可能相等。如果将黎曼张量收缩，就成了一个二阶的里奇张量，至少在原素的个数上和能动量张量相同，有可能放在方程式的两边。这就是爱因斯坦为什么要将黎曼张量收缩成里奇张量的原因。由此可见，张量的收缩，仅仅是一种缩小张量阶数的代数运算，和“力”扯不上任何关系。这种代数运算是离散的操作，不是连续的操作，因为张量的阶数是整数，不可能是分数。比如说，没有1.2阶的张量。可是，力是一个连续量，可以取整数之间的任何小数，也可以是负数。力是一个矢量，而里奇张量是一个二阶张量。一个二阶张量能够等于一个矢量吗？力的量纲是牛顿，里奇张量的量纲是曲率，量纲就不对。力是变化的，能动的。指标收缩是固定的，不变的。一旦从四阶的黎曼张量收缩成二阶的里奇张量就不动了，如何产生“缩并力”？是黎曼张量从四阶收缩到二阶的里奇张量产生了“缩并力”呢，还是从里奇张量收缩到曲率常数产生了“缩并力”？还是两者都产生“缩并力”？哪一种“缩并”的力量更大？我们现在知道的有四种自然作用力。每一种作用力都是一种物理过程。而彭罗斯的“缩并力”是一种纯数学操作，没有任何物理过程与之对应。

圆周运动的向心加速度，王令隽说仅是一种最简单的数学计算原因；是一种纯数学操作，没有任何物理过程与之对应。是一种缩小张量阶数的代数运算，和“力”扯不上任何关系。王令隽真理直气壮？彭罗斯和杨振宁教授都错了？王令隽就在美国，为什么不当面与彭罗斯和杨振宁辩论？为什么在美国不用英文发表论文，与彭罗斯和杨振宁辩论，而要用中文送回国内来忽悠？

美国社会与我国香港社会制度相同，王令隽当然明白科学框架是“专政”与“自由”并存的。从天津一所大学迁居香港的张亚鹏先生现身说法讲：他在香港主编的《新科技》杂志，旨在建立新科学基础理论新体系和发现的新定律，指出类似西方科

学大师牛顿错了、爱因斯坦错了、霍金错了、威滕错了。有一位香港中文大学的教授看了，称赞很好。于是张亚鹏请他作《新科技》杂志的编委，他也答应了。但香港中文大学的校方知道这件事后，对这位教授说，如果他做了《新科技》杂志的编委，就请他自动离开香港中文大学。教授很害怕，给张亚鹏打电话，请不要把他的名字印在《新科技》杂志的编委中，也请不要把《新科技》杂志送给香港中文大学。所以王令隽在美国如果用英文大肆发表类似牛顿错了、爱因斯坦错了、霍金错了、威滕错了的论文，他不可能在大学里捞到“终身资深教授”的头衔。张亚鹏说他的杂志是在法国注册，在香港出版，在中国大陆发行的。而且在大陆能招募到很多发行员。

可见有人也在利用我国的科学框架漏洞，拉“公科”下水。因为像李子丰这种专家，在张亚鹏说的情况里，不应该在燕山大学里教书，应该调到指挥石油工程技术企业作战，同时他也有自由，但他不是代表我国的“公科”，而是企业里业余自由从事类似牛顿错了、爱因斯坦错了、霍金错了、威滕错了的宣传活动。这是一个有争论的科学事件。李子丰不在大学，大家一起作为“家科”，平等竞争这些问题的对与错，不是更好吗？但我国还要走漫长的路。因为李子丰先生理直气壮认为他是在宣传唯物主义，反对资产阶级思想，受我国的宪法、党章的保护。但我国的宪法、党章明确具体说了牛顿力学、爱因斯坦相对论、霍金宇宙大爆炸论、威滕弦论就是反唯物主义，就是资产阶级思想了吗？

而王令隽教授又说让霍金到北京宣传弦论，是我国制度没有“专政”，只有“自由”。但为什么会出文革在北京，陈伯达1970年4月亲自到北京大学召集会议，鼓动批判爱因斯坦和相对论；在上海张春桥和姚文元指使亲信在复旦大学，组织动员对爱因斯坦和相对论的批判运动呢？陈伯达、张春桥和姚文元曾是当时一些重要的国家领导人，也主动拉“公科”造反科学框架。也造成今天“公科”在职或退休，或到国外的一些人，引导我国“家科”造反科学框架。

温家宝总理有一段话类似能揭开此之谜。他说“历史告诉我们，一切符合人民利益的实践，都要认真吸取历史的经验教训，并且经受住历史和实践的考验。这个道理全国人民懂得。因此，我们对未来抱有信心。”温家宝还说，新中国成立以来，在党和政府的领导下，中国的现代化建设事业取得了巨大的成就，但是也走过弯路，有过教训。党的十一届三中全会，特别是中央作出关于正确处理若干历史问题的决议，做出了改革开放这一决定中国命运和前途的重大抉择。可见一切都事出有因。

3) 新中国成立以来，在党和政府的领导下，独立自主研究弦论，中国同样也走过漫长的“家科”阶段的考验。南京大学教授沈骊天先生说：“读罢美国弦理论家B·格林的《宇宙的琴弦》，尚在赞叹感慨之时，又有幸浏览一部中国作者的奇书《三旋理论初探》，让我知道了：在中国本土，有一位不屈不挠的探索者，经过几十年执着的追求，按自己的方式独立构建了一种不仅不同于经典物理学，不同于量子力学、相对论，而且不同于超弦理论的崭新物理学体系。它所引起的惊喜，犹如在遥望世界科学最高峰的攀登壮举之时，惊奇地发现另一面山坡上竟闪现出中国攀登者的身影”。沈骊天教授对此书的不满意是：“该书把物理学上的讨论随意推广到其他领域、乃至社会领域，是我不太赞成的；该书作者同样有太多的‘万有理论’情结，而追求包罗万象、无所不适用的所谓万有理论往往都是吃力不讨好的”。

万有理论即所谓终极理论，在温伯格的《终极理论之梦》一书看来，就是指一组简单的最具必然性的物理原理，原则上我们所知的关于物理学的一切都可以从这些原理推导出来。温伯格说，“哲学并不能对科学研究提供什么正确的概念……科学哲学也不能指导科学家如何工作……我只能认为它的目的是去感动那些混淆晦涩与深刻的人。”终极还原，不是研究纲领的指南，而是对自然本身的态度。我们似乎只能由“简单”来理解“复杂”而无法反其道而行之。不论我们从基本粒子那里学会什么，化学、热力学、浑沌和生物学仍将继续说自己的语言，但这些不同层次的科学原理之所以如此，是因为在它们背后都存在着更深层次的原理（以及某种历史事件），而所有那些原理的解释箭头都能追溯或汇聚到一组简单的定律上来，这就是所谓的终极理论。

《三旋理论初探》可以与李淼教授的《超弦史话》比较。《三旋理论初探》的核心是类圈体的拓扑与自旋研究，国内起源于1959年，该书是直到2002年以来对此的探索和应用。李淼是我国最先投入超弦理论研究这一领域的年青人之一，1962年才出生于江苏。1982年他从北大毕业，考取中科大研究生。1985年第一次出国，至此开始长达15年的留学之旅。1999年作为中科院“百人计划”入选者回国，成为中科院理论物理研究所研究员、博士生导师，中科大客座教授。

李淼回国前主要做超弦理论，回国后从2001年开始写出一系列“弦论小史”，在同事办的《超弦论坛》网站上每隔几天更新发表。2005年，《弦论小史》结集成《超弦史话》出版。该书主要是细致介绍西方弦论的缘起、发展、高峰和未来前景，以及此领域的一个个“牛人”们的历史。李淼教授

说,在美国,可能只有很大牌的教授才有机会在《纽约时报》这样的媒体上写科普专栏,而不是谁想写就可以写的。例如超弦理论的某项研究,最起码要给全部物理系的人讲明白。相反,出于职称、报酬等功利性因素的考虑,国内科学家会认为科普“得不到好处”。李淼认为,“理论物理研究是一个长期的过程,不会在短期之内就看到效益。提出一个理论,可能要在几十年后才被人验证。”至于他以前的研究,成果能否有历史性的贡献,则似乎还要看看运气。李淼在超弦理论中的研究有一定的国际影响,特别是在两维刘维尔理论、D膜以及黑洞的量子物理等方面。近年致力于研究超弦中的黑洞物理、超弦宇宙学以及暗能量等。

弦论是科学,不在于王令隽、沈致远、李子丰等教授的反对,最有说服力是目前关于跨世纪预言或将应验“拓扑量子”的新闻,显示出弦论的拓扑应用确实多有成效,并影响着我国。因为拓扑方案,有望比其他类型的量子计算机的容错能力更强。而目前国际上已有多个研究组能生长出高质量拓扑绝缘体薄膜,但由于界面反应和晶格匹配等问题,拓扑绝缘体与超导体之间的高质量的薄膜非常难以制备。

a) 拓扑量子的纠错研究。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。这也许能解决长期困扰量子计算机物理实现的最大问题,即量子计算机不可避免地与环境耦合而产生的各种噪声,使计算过程产生各种错误的“消相干效应”。

b) 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 Majorana 费米子的人工薄膜系统。

“Majorana 费米子”是意大利科学家学马约拉纳(Majorana)的预测,而被冠名的一类特殊的费米子。上海交大是在拓扑绝缘体与超导体之间,插入一种超薄的过渡层,而形成的一种由拓扑绝缘体材料和超导材料复合而成的特殊人工薄膜,超导的特性能够传递到拓扑绝缘体上,拓扑绝缘体也具有了超导体的“本领”,首次成功实现了超导体和拓扑绝缘体的“珠联璧合”。厚度只有发丝的万分之一的这种薄膜,通过精确控制,将所需材料的原子一层一层垒起来可达到产生 Majorana 费米子的要求。

C) 量子自旋霍尔拓扑绝缘体的研究。美国莱斯大学科学家杜瑞瑞、克尼兹等教授研制出的“量子自旋霍尔拓扑绝缘体”的微型设备,也是与超导体结合研制而成。因为在“拓扑量子计算”机的研制

竞赛中,各国研究人员采用了许多种制造量子比特的方法,但不管什么方法,一个普遍的问题就是如何确保将信息编码为量子比特而又不会因为量子波动而随时间变化,这就是一个容错问题。量子自旋霍尔拓扑绝缘体被用作“电子高速公路”,是量子计算机中产生量子粒子用来存储和处理数据的关键构件之一。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。

d) 我国拓扑量子计算研讨会活跃。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的“普陀论拓扑”专题研讨会,在浙江舟山举行,全国近 50 名研究人员参加。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”,在北京郁金香温泉花园度假村召开,来自于北大、北师大、人民大学、北京科技大学、中科院研究生院、北京计算科学研究中心、中科院物理研究所、北京应用物理与计算数学研究所和中科院理论物理研究所等国内知名单位 20 余位专家参与。而早在 2006 年的拓扑量子计算研讨会,就汇集了中科院理论物理所、北大、清华大学、北师大、人民大学、南开大学、南京大学和浙大的学者。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、拓扑超导体方面的研究,交流思考从传统物相理论到今天泛拓扑图像的物理背景、实验、和分类方式,对拓扑量子计算的背景、理论和实验的基础、现状以及前景等作专题讨论。说穿了拓扑量子就是三旋类圈体,是“公科”的叫法。

e) 拓扑量子在交叉科学中的应用。如《有机化学中的拓扑量子方法》一书,是湖南科技大学副校长曹晨忠教授 2010 年在科学出版社出版的专著。内容主要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、酸性和生物活性等进行定量的相关研究。又如《非相对论物理学中的拓扑量子数》,是 2000 年由世界图书出版公司出版论述拓扑量子数在非相对论物理系统中作用的专著。与普通由对称性定

义的量子数相比，拓扑量子数的特点是对系统中的缺陷不敏感。近年来，拓扑量子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。

4) 由上可见弦论已进入交叉科学领域。这不是沈骊天教授式担忧的把弦论从高能物理随意推广到其他领域。但不知李子丰教授对中科院理论物理所、北大、清华大学、北师大、人民大学、南开大学、南京大学和浙大等上述学者，在拓扑量子这种数学、物理和计算机科学的交叉领域内的研究了解否？因为另一方面从上也可以看出，“公科”从事弦论也在极力复杂化，似乎在与“家科”划清界线，搞得普通大众学习弦论并不轻松。

弦论交叉拓扑量子，那么什么叫“拓扑量子”？什么叫“拓扑”？公路交通快车道有高速公路，铁路交通快车道有高铁，信息传输快车道有“信息高速公路”互联网，量子粒子数据存储和处理快车道有“电子高速公路”量子自旋霍尔拓扑绝缘体，学习弦论、学习拓扑量子、学习拓扑有没有“高速公路”？有！邱嘉文先生做出的三旋动画视频，就是学习弦论、学习拓扑量子、学习拓扑的“高速公路”，这是历史上从来没有过的事。它可以使从幼儿园的孩子，到小学、中学、大学的学生、研究生、博士研究生，一直到教授、院士以及不能看书的老科学家，都能轻松走进弦论、走进拓扑量子、走进拓扑。

不信，你在电脑上打出“三旋动画”汉字，上网用“百度搜索”，就能找到“三旋动画集”的视频条目，点击或转播在电视荧屏上，就可以看到三旋动画视频。做这个视频的邱嘉文先生，是中国农业大学电力系统及其自动化硕士研究生毕业。目前是广东珠海威瀚科技发展有限公司副总经理，IT之源项目管理专家，珠海软件行业协会企业专家。曾任广东同望公司网络计划软件的架构设计师、同望公司首席分析师。从事软硬件项目开发和项目管理18年。是新中国通过三旋理论熏陶培养起来的第一个企业总经理。

邱嘉文先生是从《潜科学社区论坛》接触到“三旋理论”介绍的。2008年他先后邮购了《三旋理论初探》和《求衡论---庞加莱猜想应用》两书，认真阅读，联系他所在的公司企业的生产、人事、经营管理，作社会领域的交叉应用，收到了成效。他写出多篇这方面的应用研究文章，在他的博客上公开发表，引起广泛的讨论。邱嘉文先生从不少负面信息中看到，这其中的拦路虎就是三旋的“拓扑量子”图像，不能用实物模具向人们展示说明，于是他利用自己得天独厚的软件知识，解决了这道难题。

3、解读弦论、拓扑量子与三旋动画视频的联系

邱嘉文先生最近帮助张学文先生做的一个类似三旋动画视频的应用，算是简单的类圈体的应用。但这也是张学文先生在获得《三旋理论初探》和《求衡论---庞加莱猜想应用》两书后，通过学习讨论，联系他自己的工作实践想到的。这就是绘在类似救生圈(时间胎)上的地球时间坐标系的动画，即绘出了这个三维环形面上，表示一年的，有各个时间节点(每隔2小时、每隔5天)的坐标系，而且点出了春夏秋冬四季的位置。这个缠在救生圈(轮胎、镯子、环子)上的时间坐标系，具有相邻小时、相邻日期、相邻年份的时间点都相邻的优点。如果把时间看作是一条扁平的长带子，这个可以弯曲的带子在救生圈上缠满一层恰好对应一年，而下一年的时间带就在这个时间层上连续地往上缠。一日的的时间就是救生圈上时间胎上的一个小圆圈，一年是365个互相连接的小圆圈组成的一层(年层)。1000年的时间就是救生圈上1000层的时间体。还能表示气候动态变化的三维图。

这类纽结理论结合三旋，能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。纽结理论是纯数学中与拓扑学有关的一个分支，20世纪80年代纽结理论中发现新的不变量，获得1990年国际数学界的最高奖菲尔兹奖。这是1984年以来美国数学家琼斯把纽结理论与统计力学相联系，建立的一套计算纽结和纽结链的方法，其启示的道理类似：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。纽结可以用二维图(平面图)和琼斯多项式，即纽结不变式来描述。

琼斯方法的特点是，可从能量函数的角度处理纽结不变式在拓扑量子场论中的推广。但这类纽结理论更多地是从纯数学上运用自旋，因此三旋的渗透能更好地体现其真实的物理意义。例如把三旋的62种自旋态对应的纽结，可以看成是简单纽结或基本纽结，它们是各种能相或形相纽结图的62种生成元。因为即使在混沌的能相轨迹图中，也能分离这类生成元。在生成元中，类似左旋和右旋的三叶形纽结，是最简单的打结曲线，可用左斜和右斜的不平凡线旋与面旋结合的双动态来映射。像HOPE链这种带有两个连在一起的环的简单纽结，可用面旋和体旋结合的双动态来映射。BORROMEAN环是三个环的纽结，只要切断任意一个就会解开其余两个，它可用面旋、体旋与平凡线旋结合的多动态来映射。

从以上归结结合类圈体三旋取得的拓扑学中突破性结果也说明，三旋动画视频能统一量子信息领域和量子力学领域中自旋的分歧，以及量子力学领域和理论力学领域中自旋的分歧。这种统一我国早在十年前的2002年出版的《三旋理论初探》一书中，就已经对泛拓量子图像在超导、量子计算机、有机分子、非相对论物理等的物态、量子计算的背景、理论、实验、前景、相关系统和分类方式等作过专题讨论，使三旋动画视频作为泛拓量子图像，鲜明轻松地呈现在人们眼前。

因为“拓扑”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，或简单地讲几何的基本性质。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。

《三旋理论初探》第一次全面给出了三旋动画的定义：

(1) 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。

(2) 体旋：指类圈体绕圈面内的轴线作旋转。如拨浪鼓绕手柄的旋转。

(3) 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，如墨比乌斯带或墨比乌斯带形状。同时不平凡线旋还要分左斜、右斜。因此不平凡线旋和平凡线旋又统称不分明自旋。反之，面旋和体旋称为分明自旋。如果作为一种圈态编码练习，设面旋、体旋、平凡线旋、不平凡线旋它们为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。现在我们来

来看一个圈态自旋密码具有多少不同结合状态？单动态——一个圈子只作一种自旋的动作，是10种。双动态——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——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。所以我们也把三种动态叫做多动态。环量子的自旋是共计62种，比球量子的自旋的2种多60种。

从传统物相理论到三旋动画视频取得的突破是，粒子自旋不能理解为它环绕某一本征轴的旋转运动，只能说自旋粒子的表现与陀螺相似。因为宏观世界的物体，例如陀螺或汽车，不具有自旋的性质。虽然这些物体也可以环绕本征轴旋转，但是这种旋转不是它们的必不可少的性质；特别是，我们能够加强它们的旋转运动，也能停止它们的旋转运动，而基本粒子的自旋，既不能加强，也不可以减弱。那么如果提出基本粒子的结构不是通常认为的是球量子，而是环量子的图像假设，就此如果仍然站在球量子的观点，把它设想成陀螺状，它只有一类旋转的两种运动；我们设为A、a。大写A代表左旋，小写a代表右旋。但站在环量子的观点，类似圈态的客体我们定义为类圈体，我们把它设想成轮胎状，那么类圈体应存在三类自旋。

如果有人要说三旋是“伪科学”，这是他个人的自由。我们中国也允许。只要自己不满意，什么都是“伪科学”，如号称“醒起中华”的网友一句“牛顿三大定律就是伪科学”，就出口。其实从网坛暴力看现实恐怖，据英国伦敦大学国王学院精神病研究所的科学家布莱克伍德等发现，可以利用大脑扫描的方式确认和诊断精神病类暴力罪犯。因为认知和行为疗法可能对那些患有反社会人格紊乱症的人有效，但对大脑有缺陷的精神病患者无效。许多暴力罪犯都患有精神疾病，他们的大脑与常人存在生理差异，他们可能“天生就是杀人犯”。从许多暴力罪犯可能是大脑结构畸形所致看，这也是“恐怖”难以消除的原因之一。我们不会感到为难。但三旋理论是不是“伪科学”，三旋动画视频对任何神志清醒的人，不难识别。因为三旋动画是一种可感、可模拟描述自旋语言的图像，类似21世纪维尔切克说，量子维度上的运动所带来的变化不是位移，即这里没有距离的概念，而它是自旋的变化；这种“超光速平移”，将给定内在自旋的粒子变成不同的粒子。那么三旋动画如何对自旋作语境分析的呢？这是用对称概念，对自旋、自转、转动作的语义学定义：

(1) 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。

(2) 自转：在转轴或转点的两边可以有或没有同时对称的动点，但其轨迹都不是重叠的圆圈也不能同时组织起旋转面的旋转。如转轴偏离沿垂直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。

(3) 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。

网名“xtsanyuan.blog”的说：“公开公平竞争是正确的！理论学说是否对，用客观实际检验，谁的理论推导的结果与实际相吻合就对，不吻合肯定是不对！怕竞争，有什么脸面说话？”“弦论不是科学，应该用客观事实说明。从文章内容中，只看到作者绕来绕去，似一忽悠。既然作者认为弦论是科学，就摆事实、述理由和根据。可作者并无客观事实作依据去分析，也未看到作者所推理论，能解决现实客观存在的实际问题！作者说其他物理学家不对，也要有事实作依据，无事实说话，说服力在哪？”

且慢。“xtsanyuan.blog”说“公开公平竞争，谁的理论推导的结果与实际相吻合就对；说其他物理学家不对，也要有事实作依据”，我们非常赞同，问题是“xtsanyuan.blog”看不看这些事实、依据、推导？很多说“xtsanyuan.blog”类似话的人，根本就不看这些事实、依据、推导。对他举的事实、依据、推导再多，也等于0。如前面说的“拓扑量子”，十年前出版的《三旋理论初探》一书中，就有约70万字的论述，他不看不说。就是前面说明的上海交大的科学家找到的Majorana费米子，对在固体中实现拓扑量子计算将成为可能，这将引发未来电子技术的新一轮革命，人类也将进入拓扑量子计算时代，这在《三旋理论初探》一书中也有推证。拓扑量子计算是近年来出现的一个崭新的领域，它涉及利用特殊系统不受小扰动影响的拓扑量子性质，来构造量子计算机，从而可以实现容错的量子计算。拓扑量子计算类似三旋动画是基于非阿贝尔的任意子在时空中的演变来实现，而这些奇异粒子可能在特殊的分数量子霍尔态中产生。如果仅以一句“似一忽悠”，就打到十万八千里，能公开公平竞争吗？这里再谈一些拓扑量子与弦论的联系

1) 有人说，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，用以将琼斯多项式及其衍生物解释为量子物理对象。第二个由超对称杨-米尔斯场论扭变得来，用以将唐纳尔森不变量和弗勒尔瞬子同调解释为量子物理对象。第三个由超对称西格玛模型扭变得来，用以将格罗莫夫的赝全纯曲线和弗勒尔的拉格朗日同调解释为量子物理对象。

1994年威滕应用弦论学家得到的强弱对偶结果，再将唐纳尔森不变量等价于更易计算的塞伯格-威滕不变量。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，在这个大框架之下，琼斯多项式的范畴化——霍万诺夫同调被解释为量子物理对象。其共同特征是某些关联函数不依赖于背景时空流形的度量。

2) 有人说，这类量子拓扑学大致有三个主题：

a、量子群：通常以“量子泛包络代数”的形式出现。它的一个变形就是量子群。它的所有有限维表示组成一个“张量范畴”。如果李代数是半单的，它是半单范畴，即任何对象都是简单对象的直和。这个半单范畴只有有限个简单对象。利用这个范畴，可以定义出三维流形及其中扭结的Reshetikhin-Turaev 不变量。

b、三维拓扑场论：最常见的三维拓扑场论是Chern-Simons 规范场论。如果 G 是一个李群，三维流形上的 G -联络称为“规范场”。在所有联络的空间上有一个作用量泛函，Chern-Simons 泛函。由于作用量的定义不涉及三维流形上的黎曼度量，它定义的量子场论是一个“拓扑场论”，即，场论里的物理量都是三维流形的拓扑不变量。典型的物理量就是“Wilson 圈算子”的真空期望值。所谓“Wilson 圈算子”是规范场空间（即所有联络的空间）上的泛函，它在联络 A 上的取值是 A 沿着某个扭结的“holonomy”（含义为“完整”。它是规范群 G 中一个元素在某个群表示 R 中的迹。此期望值，按物理学家的解释，只跟群表示 R 及三维流形中扭结 K 的拓扑性质有关，从而是扭结不变量。这个场论可以做“正则量子化”，即把某一维当作时间，那么“空间”就是一个曲面。在“空间”上，正则量子化从一个辛流形（经典相空间）出发得到一个Hilbert空间（量子态空间）。这个辛流形由曲面上所有“平坦 G -联络的规范等价类”组成。

c、二维共形场论：前两个都涉及到一个李群（或者李代数），它也同李群有关。考虑一根闭弦在一个李群 G 中运动，其位形空间就是“圈群” LG 。圈群的元素，作为位形，是这个系统的基本力学变量。在量子理论中，态空间必然容许这些变量的作用，所以系统的态空间总是 LG 的表示，由于闭弦本身的参数化，圈群 LG 被圆圈的自同胚群作用。而圆圈的自同胚群能实现为一维复结构的变换群；容许这个群作用的场论称为共形场论。在共形场论中，物理量的计算归结为“共形块”（conformal blocks）的计算。共形块实际上是 LG 的某一类表示之间的关系。这些表示组成一个张量范畴，如半单，且只有有限个简单对象。利用这些共形块，也可以定义三维流形及扭结不变量。当李群为单连通紧半单李群时，以上三种办法得到的不变量相同。

3) 有人说在数学上, 所谓拓扑量子场论的框架, 可以统一处理这三种定义。设想一个带边界的三维流形, 其中嵌入“开扭结”, 开扭结的端点处在三维流形的边界上。这样三维流形的边界实际上是标点的曲面, 把边界的连通分支分为“过去”和“未来”两组。每一组是一个标点曲面。对标点曲面赋予向量空间(态空间), 对三维流形赋予从“过去”态空间到“未来”态空间的线性算子。如果三维流形没有边界, 那么态空间都是一维的, 线性算子就称为一个复数, 这个复数就是三维流形加扭结的不变量。那么以上三种定义都给标点曲面一个向量空间。

而通过扩展朗道二级相变理论适用范围, 揭示传统的量子相变和拓扑量子相变的内在关系, 这是在一种准一维路径上引入自旋算符的约当-维格纳变换, 证明 Kutaev 自旋模型完全等价于一个不含任何非物理自由度的自由 AOB9:020 费米子模型。通过对偶变换, 进一步证明这个系统中存在的量子相变, 可用非定域的拓扑序参量来描述; 并且这些非定域的拓扑序参量, 在对偶空间变成定域的朗道类型的序参量。

4) 用三旋动画视频联系的拓扑性质, 构造拓扑量子计算及拓扑量子计算机, 《三旋理论初探》一书指出, 类似拓扑量子场论任意子的量子计算机原理中的纰漏是, 体旋实际比面旋复杂。而这一点却让量子计算机原理研究的专家所忽视, 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, 《三旋理论初探》一书也有专题讨论。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。因为在分数量子霍尔效应中的研究表明, 二维电子气中存在着量子液体的特殊物态, 而不同量子液体由拓扑序, 而非普通对称性来描述。拓扑序的特征是量子液体体内有能隙, 体系在非平凡的表面上会表现出依赖表面拓扑结构的拓扑简并度, 而这种序可以通过无能隙的边缘激发来探测。实验上拓扑量子序可以通过测量从费米流体隧穿到分数量子霍尔流体的电流电压特性来确定。但这会受到背景杂质势和样品边缘束缚势的影响, 因而影响了隧穿特征的普适性。而破坏连续对称性的杂质虽降低了系统体内的能隙, 但不影响系统的拓扑性质。

5) 三旋动画拓扑量子计算成为交叉数学、物理和计算机科学领域的研究方向之一。从三旋动画

揭示的分数量子霍尔效应的理论出发, 三旋拓扑序导致的基态简并、分数电荷和分数统计, 以及相关的辫子群的代数上的相互联系, 如三旋拓扑序分数量子霍尔效应的有效理论是为拓扑量子场论陈数对应量子不变量如纽结的 Jones 多项式, 以及相关的图形语言重构三旋拓扑序分数量子霍尔效应边缘态的理论、边缘隧穿中电流电压指数关系的普适性、透过边缘态输运测量分数量子霍尔效应准粒子的电荷和统计提供参考。而非相对论物理学中的拓扑量子数的作用, 与普通由对称性定义的量子数相比, 拓扑量子数的特点是对系统中的缺陷不敏感。

量子计算要使量子比特完全不被环境的干扰, 是不可能的, 但可尽量减少量子比特与环境的相互作用。如果量子运算的差错率能够 10000 步计算中少于一个差错, 就能设计出有实际意义的量子计算机。原则上, 根本不需要太多的量子比特来制造强大的计算机。根据信息的密度, 一个拥有 10 亿个晶体管的硅微处理器的计算能力大概相当于一个仅仅拥有 30 个量子比特的量子处理器。三旋动画拓扑量子计算方案有望比其他类型的量子计算机容错能力更强: 在一台三旋动画拓扑量子计算机中每个量子比特, 都是由一对旋束态量子粒子制成。这种旋束态粒子可以通过量子自旋霍尔拓扑绝缘体与超导体结合研制而成。旋束态拓扑绝缘体拥有一些奇怪的特性, 尽管电流无法通过它们, 但可以在它们狭窄的外边缘周围通过。如果一小块用于生产二维莱斯拓扑绝缘体附于一块超导体之上, 或可适合制造稳定的量子比特。

二、弦论框架表示之由来

从做出拓扑量子三旋动画视频的电子计算机专家邱嘉文先生, 我们想到了电子计算机专家马文·明斯基(Marvin Lee Minsky, 1927-)。他是美国科学院和美国工程院院士、1969 年图灵奖得主。明斯基说数学教育不但要强调形式, 也要注重内容而不应忽略内容。1975 年明斯基首创框架理论, 发表《表示知识的框架》。框架理论的核心是以框架这种形式来表示知识。框架的顶层是固定的, 表示框架的概念、对象或事件。下层由若干槽(slot)组成, 其中可填入具体值, 以描述具体事物特征。每个槽可有若干侧面(facet), 对槽作附加说明, 如槽的取值范围、求值方法等。这样, 框架就可以包含各种各样信息, 例如描述事物的信息, 如何使用框架的信息, 对下一步发生什么的期望, 期望如果没有发生该怎么办, 等等。利用多个有一定关联的框架组成框架系统, 就可以完整而确切的把知识表示出来。

弦论能用框架表示吗? 从明斯基最初是把框架作为视觉感知、自然语言对话和其他复杂行为的基础提出来的看, 但他一经提出, 就因为框架论既是层次化的, 又是模块化的, 就引起了极大地反响,

被称为通用的知识表示方法，得到广泛接受和应用，这也启示了我们，弦论作为本是连接牛顿力学和相对论及量子力学的交叉科学，就应该使用框架来表示这种知识，而我国中国不应该只是把它作为一种“舶来品”。

特别 13 亿人的中国，是弦论研究的古国、大国，却没有多少人知道什么是弦论；就连是学者、院士的高级知识分子群，很多人对弦论也是一知半解。例如张崇安先生是一个如今活跃在网络论坛的山西省煤炭厅煤炭资源地质局的高级工程师、山西武能源技术有限公司的总经理，他问：“标准弦到底有多长？对什么范围的长度起到绊脚的作用？如果宇宙中到处是长长不断的弦，会不会把星体绊的停止下来？会不会把原子内的电子也绊的停止下来？”

即使“舶来品”的弦论，也涉及对从夸克到中微子，从确定标准模型中费米子混合和 CP 破缺参数到用标准模型以外框架理解味结构，从强子尺度的非微扰 QCD 到 TeV 尺度等新物理知识的交叉。弦论与粒子物理和宇宙学呈现出相互影响与促进，彼此密不可分日趋结合的研究势态。2012 年 8 月 8 日~12 日将由中科院理论物理研究所主办、山东大学承办的“2012 味物理及宇宙物理国际会议”，在山东大学国际学术交流中心召开。而已公开提出要吴岳良等竞聘中科院理论物理研究所的所长的燕山大学的博士生导师李子丰教授，竟然不知“味物理”是什么东西？李子丰问吴岳良：“味物理”是不是吴所长的发明？李子丰教授指着吴岳良的文章说：根据汉语词意，“味物理”应该是味道的物理学，而实际上，这里的内容并不是。

张崇安、李子丰等大批的人不知什么是弦论，谁之责？我们认为我国各级教育机关和科协机关的责任。例如拓扑学中讲环面与球面不同伦，就涉及拓扑量子是环面量子与球面量子的量子问题。以邱嘉文先生做的三旋拓扑量子动画视频来说，环面量子的三种自旋的排列与组合，就联系到“味物理”和“色物理”的编码。然而我国各级教育机关和科协机关的工作人员似乎大多数人都知道什么是弦论？何来教育普及中国人民？加之弦论被宣传定位为“舶来品”，大国之间的军事对抗到科学对抗成为惯性，枪杆子里出科学似乎也是一条不证自明的真理。最近梁光烈部长访美提出“打破作为大国对抗的传统思维”，很具有启发性。科学适应大国关系的发展，世界共同期待也是建立“平等互利，合作共赢”的新型关系。弦论按照这个指导性意见去把握，即使回到按汉语词意，弦论也只能是框架表示。

1、目前按汉语词意的弦，有琴弦、弦管、弓弦、弦弧、弦乐、弦脉、丝弦、弦线、弦子(三弦)、

弦音、调弦、繁弦、弦歌、弦日、弦矢、续弦、断弦、心弦、弦外之音、改弦易张等。运用于数、理、化、天、地、生等各门科学中的扩容，其自然全息集成的基础可分以下七类：

①物理：振动发力。弓弦，弓背两端之间系着的绳装物，如弯弓上发箭的绳，有弹性。

②物理：振动发声。音乐，弦乐器的弦，琴弦，弦乐，乐器上能振动发声的线，如用于发音的丝线、铜线、钢线等。也还包括管道薄膜、气柱振动发声的弦管、弦笛等乐器。

③物理：发条储能。钟弦、表弦，如钟。表等的发条上弦。

④数学：直角三角形中对直角的斜边。中国古代《周髀算经》称不等腰直角三角形中有勾三、股四、弦五的边长关系。

⑤数学：圆上两点之间的连线称为弦。如连接圆周上任意两点的线段，或直线与圆相交，夹在圆周以内的部分。或特指曲线上正割的两个交点之间的线段，即连结曲线上两点的直线。

⑥天文：月球公转的四分之一的月相变化，比喻半月月亮的月貌，如弦望，上弦月、下弦月。即上弦是月球在太阳之东 90° 时的位相，下弦是月球在太阳之西 90° 时的位相。

⑦生物、化学、生理、医学，如中医脉象名词，弦脉。中医《素问·玉机真脏论》：“真肝脉至，中处急，如循刀刃责责然，如按琴瑟弦。”

1) 按汉语词意，从上面的知识可知，弦论在中国传统中也是一个框架。其特点是交叉的、多元的、开放的和扩容的。这些特点是自然的，不是对抗的。即中国传统的弦论不是作为对抗性的传统思维，甚至一开始就出现在弦论框架的顶层，或说是超类或父类；而且主要是物理性和数学性的。如物理性的弦有绳、线，丝线、铜线、钢线、薄膜、气柱、发条等；数学性的弦有直角三角形的斜边、连结曲线上两点的直线。

弦论由此这种固定的表示，其框架的概念、对象或事件的下层，或说延伸或子类，如天文、生物、化学、生理、医学等也有类似的框架特点，以描述具体事物特征。这使得科学与自然全息是和谐发展的，打破了作为大国科学对抗的传统思维，这是可指导建立 21 世纪新弦学合作共赢的新型唯物论关系。

例如拿“舶来品”的西方弦论来对照，举沈致远教授说超弦理论是始于韦内齐亚诺和南部阳一郎。这虽源于“卢瑟福散射”的理念和方法，但韦内齐亚诺和南部阳一郎的弦论也仅仅能对照汉语词意弦论框架物理性丝线、铜线、钢线，有弹性这个类上。这也是山西煤老板张崇安先生所能理解的弦论：即“弦有多长？会不会把星体绊的停止下

来？会不会把原子内的电子也绊的停止下来？”。而从1维的线型的西方弦论来说，也不止韦内齐亚诺和南部阳一郎的弦论，按张崇安的绳、线、绊、绑理解，西方牛顿的天体的万有引力，也是弦论。法拉第的磁力线，也是弦论。安培的存在环形电流微小电荷的磁性起源假说，也是弦论。费曼的描述微观粒子交流反应的费曼线图，也是弦论。盖尔曼的强子内部捆绑夸克的胶子，也是弦论。

2) 对比西方的1维弦论，汉语弦论数学性的子类，如圆上两点之间的连线称的弦，相通联系射影几何，通过投射锥和取截景、交比、连续变等证明的一些著名定理。如与帕斯卡定理：“如果将一圆锥曲线的6个点看成是一个六边形的顶点，那么相对的边的交点共线”，和逆定理：“如果将一圆锥曲线的6条切线看成是一个六边形的边，那么相对的顶点的连线共点”等相对映，可以用来理解基本粒子体系，如标准模型描述的两组、三类、六种夸克系列，轻子系列。如1996年我们发表的《物质族基本粒子质量谱计算公式》，把质量的起源基于宇宙创生的视界模撕裂产生的，能推导计算出夸克、轻子和规范玻色子的质量。其次，泡利不相容原理也可用环圈的三旋得证：对每个电子轨道圈最多只可以容纳两个自转相反电子，是因如果该轨道圆圈作三旋，虽然面旋和线旋都能容纳多个电子，但作体旋，如决定一根圆圈面内的轴为转轴，排列在圆圈轨道上的所有电子作体旋而垂直转轴的直径，会出现从小到大对称的排列，中间最大的直径只有一条，只能容纳一对电子。如果保持该轨道上所有电子的体旋能量的一致性，其余的电子必然要发生分离。即说明多粒子三旋要保持跟圆心最大的对称原则。可见汉语弦学的深远。

3) 其次，汉语物理性的子类也不止丝线、铜线、钢线等1维的弦论，还有如钟弦、表弦等钟表的发条，上弦，即储能。如果说丝线、铜线、钢线等琴弦的弦，还是1维的线型，那么钟表上弦的发条，以及管道薄膜、气柱振动发音的弦管、弦笛等乐器，已经扩容为2维、3维的多维了。这与韦内齐亚诺和南部阳一郎以后的西方弦论的发展是一致的，如沈致远教授说的威滕激起的“第二次超弦革命”；威滕的M论，不但是框架式的，而且弦也是有各种维数，即N维弦，而不限制于1维的线型，也可见汉语弦学的深远。

2、那么汉语弦学中有没有沈致远教授说的类似格林、施瓦茨等主导的“第一次超弦革命”的东西呢？如不但有1维线型的开弦，还有环线形的闭弦呢？有，如上弦月、下弦月的月相变化，这是月球绕太阳和地球的圆周运动的变化，有近乎“闭弦”的意思。

而且“闭弦”有近“奇点”的意思，这也与“物质无限可分说”等物质结构争论问题有千丝万缕的联系。1959年徐光宪院士出版的《物质结构》一书，第一章的《绪论》就提到惠子讲的“一尺之棰，日取其半，万世不竭”；以及墨子讲的“端”，即不能在分割下去的问题。1953年毛主席就谈过：“墨子在公元前5世纪就提出‘端’是组成物质的最小成分，比外国人提得早。”毛主席还提及《庄子》一书中“一尺之棰，日取其半，万世不竭”这句话。可是半个世纪以来，国内的科学家很少或者根本没有去想，这两者结合与“奇点”的联系。即惠子和墨子的弦论，已经指向“奇点”。

美国波士顿大学著名物理学史学家、科学哲学家曹天予教授在国外学习了十年，1997年出版的《20世纪场论的概念发展》一书揭开了此迷。曹天予对“奇点”有两点理解，一是“奇点”表达的环面与球面不同伦，即环面自旋范围是虚与实两种空间共存，环面的实体部分对应实数，是无限可分的，这近乎惠子的“万世不竭”的意思；而微分几何、拓扑学的“连通”也是判别环面与球面不同伦的根据。二是反其意，环面实体以外包围的中心虚空部分，对应自然数0，不是无限可分的。即无限可分的还是等于0，这类似一个不可穿透的球，所以把离开环面的中心虚空部分也等价看成“奇点”，那么它即是不容易分割下去的东西，这近乎墨子的“端”的意思。这种奇点来源于环又不说环的智慧，微分几何、拓扑学没有讲，也没有定义。但在霍金、彭罗斯的黑洞时空讲得很多，如说裸黑洞、黑洞裸点，即黑洞坍缩出现无穷大密度的一团均匀球对称的尘埃云，就关联“奇点”。霍金说，宇宙在密度很高的早期，每个点过去都出现奇点，这是爱因斯坦的广义相对论也没有提供的准确描述。即按弦论，广义相对论也是可以修正的。但类似梅晓春教授式的一些反相对论的物理学家，并不如曹天予知道“奇点”的这种精致与限制，也就直接把均匀球对称体，混淆当作奇点。这是国内最大的一种误解。然而20世纪后期，西方的科学家正是基于这种智慧，创造了奇点、视界、黑洞等三个概念。但奇点主要是指要暗含环面，这不是出于球面与环面直观的区别。这也可见汉语惠子和墨子弦学的深远。

1) 如果说与格林、施瓦茨的“第一次超弦革命”相通，汉语惠子和墨子弦学的奇点包含旋转运动或类似实数的无限可分的环面，以及有一个相连的不可穿透的球面的智慧，还是隐蔽的，那么中国古代的阴阳五行论，其环圈及循环运动的智慧，则是明显的。但这只能与古希腊的四元素说相比较，才更突显。这里我们说我国先秦的阴阳和金、木、水、火、土五行论，是一种环圈论，是因为我国还强调阴阳五行是相生相克循环无边自转的。这也是

与惠子和墨子弦学的奇点的智慧相通的中国古代的“奇点”说，这里的“阴阳”正代表了包含旋转运动或类似实的无限可分的环面，和有一个相连的不可穿透的虚球面的意思。

但无论是无限可分及“端”的奇点论和阴阳五行的奇点论，都毕竟不是现代版的“奇点”论，所以我国现代很多人荡然无存古代的智慧。这说明即使唯物论的内容，如离开了弦论，也只能变成一种“幽灵论”。涂润生先生主张把幽灵论拿出来晒太阳，那么我们就把涂润生的“奇点”论也拿出来晒一晒。涂润生说：“奇点是不受任何规律约束的东西，它的功能非常强大；无中生有或密度无穷大，或者在最初的32秒钟内发生超光速膨胀等功能，都是根据理论本身的需要设计的，没有现实的基础（完全脱离现实）”。可见涂润生先生基本不懂什么是“奇点”的数学定义和物理定义的胡晒，所以涂润生才说大爆炸宇宙论的“奇点”就是一个幽灵。如果说涂润生是一个“家科”，自创幽灵论三条判断标准就没有什么可笑的。那么周天龙先生曾经作为中科院的一个“公科”，也是曾缺乏“奇点”论的训练，就可见我国现代大中小学教育的问题了。

2) 周天龙先生问：质子，中子是什么粒子组成的？周天龙自己的回答是：肯定是由正负电子合成的。而且周天龙的的中子结构示意图，是内外层各分布919个正、负电子。周天龙的道理是：a. 任何物质都可以不断分小，一直分到不可再分为止，这就是基本粒子，所以一切物质都是基本粒子组成的。b. 从常见粒子表中可以知道正负电子和正反中微子是质量最小，不可再分的基本粒子。c. 所以处于基本粒子上一层次的粒子（亚原子粒子）质子、中子，肯定是正负电子和正反中微子组成的。考虑到中微子质量仅为质子、中子质量的万分之一，故一般只说质子、中子是由正负电子组成的。d. 这个结论可由“正负电子对撞实验”反应式得到证明。因为进入对撞室的只有正负电子，而生成物有质子、中子、反质子、反中子等粒子。

就像进入中科院周天龙这样的“公科”，漏洞百出的数理逻辑推理是：如果他说“不断分小，一直分到不可再分为止，这就是基本粒子”；一切物质都是基本粒子组成的。这里由“小”组成“大”，这个基本道理一般可成立；一直分到不可再分为止就是基本粒子，也可成立的。但我国古代的阴阳五行的“奇点”论都知道，不断分小一直分到不可再分为止，都有“金、木、水、火、土”五种“基本粒子”，就不是一种；而且这五种“基本粒子”也不是质量都一定很小。当然周天龙的“基本粒子”也不是一种，而是两种，即电子和中微子。但按周天龙的由“小”组成“大”逻辑，电子比中微子的质量大，应该由中微子组成电子，再由电子组成质

子、中子，但周天龙说“考虑到中微子质量仅为质子、中子质量的万分之一，故一般只说质子、中子是由正负电子组成的”。可见周天龙的唯物论离开了弦论的判断内容，也就成了涂润生式的“幽灵论”。

周天龙还说，正负电子对撞实验证明了他的“基本粒子”说，是因为“进入对撞室的只有正负电子，而生成物有质子、中子、反质子、反中子等粒子”。这就是进入我国中科院一个“公科”认识的一片天？对撞实验只有正负电子对撞机吗？中国有什么对撞机，宇宙世界才有什么基本粒子吗？大型强子对撞机证明的粒子表，就不算数吗？唯物论就只有正负电子对撞机吗？

3) 量子中国开创的弦论，一开始就引导民众沿着我国传统的悠久的唯物的优秀的科学文化前进，大方向是正确的。温家宝总理在美国《科学》杂志发表的文章说，科学无国界，许多中国科学家走向国际学术殿堂，在与国际同行的相互学习和借鉴中得到了提高，同时也为世界科学技术事业的繁荣和发展做出了贡献。他坚信科学是最高意义上的革命，中国的科学技术事业需要更加广泛深入地融入世界，世界也需要在科学技术上更有作为的中国。碰撞才能产生火花，交流才能丰富想象。但王令隽教授却有疑问，对科学没有国界，不需要标上国籍，王令隽问：“纳粹德国给爱因斯坦的相对论贴上‘犹太物理学’的标签，那海森伯的量子力学是不是就应该是‘纳粹物理学’或‘量子德国’了？阿卡尼哈默得祖籍伊朗，生于美国。他的最一流的超弦理论到底是‘量子美国’呢，还是‘量子伊朗’？”

王令隽怕遇到像阿卡尼哈默得，祖籍伊朗，生于美国，其最一流的超弦理论是“量子美国”还是“量子伊朗”的问题。其实要问王令隽是中国科学家？还是美国科学家？主要还是看他在美国与同行的相互学习和借鉴中是否得到了提高？同时也为世界科学技术事业的繁荣和发展做出了贡献？而不是他要反过来问：类似量子中国开创的讨论汉语惠子和墨子弦学的奇点包含旋转运动或类似实数的无限可分的环面，和有一个相连的不可穿透的球面的智慧，是不是如纳粹德国给爱因斯坦的相对论要贴上“犹太物理学”的标签？

众所周知，文革中陈伯达、张春桥和姚文元等反爱因斯坦的相对论，这并不就是“量子中国”。因为“量子中国”融入世界的，同时世界也需要的中国科学，只包括类似我国传统的悠久的唯物的优秀的科学。当然也不是说，他王令隽教授反爱因斯坦的相对论，就如纳粹贴“犹太物理学”标签，给他贴上“量子美国”或“量子中国”标签。因为能否贴上“量子中国”标签，主要还是看是否为世界

科学技术事业的繁荣和发展做出了贡献？我国传统的悠久的唯物的优秀的科学文化，已经为世界科学技术事业的繁荣和发展做出了贡献，这是有目共睹，举世公认的，我们把它称为“量子中国”是当之无愧的。

4) 反之正是在这一点上，国内的现代“公科”如果一味把“舶来品”的弦论，看着唯一指导前进的方向，那么像张崇安支持李子丰教授竞聘中科院所长的人，就不会少。他们之所以能抓住人心，张崇安说的道理是：“中国需要有自己的物理学，自己的自然科学，李子丰的这种精神是打破旧格局的企图，我认为是可取的。仿照外国，物极必反！我看理论物理研究所所长位置确实应该由敢于有挑战性的人担当，这样才能改变建国几十年没有诺奖的局面，才能把中国的自然科学推向新高潮！我拥护李子丰的行为！要把民族的思想意识和精神信念树立起来。我不知为什么这些年一个如此众多人口的大国，如此辉煌文明的古国家，居然成天效仿别人，自己都不敢讲自己的话，可悲啊！可悲！”而且有人说：“在科学研究中，有些研究项目并不需要经费，如牛顿和爱因斯坦的重大发现，不需要一分钱。因此，当代一味地追求豪华、浮躁和铜臭味，腐蚀了大学的灵魂，致使大学精神丧失殆尽”。

问题是，为什么西方的弦论能集中智慧，能在世界扩大影响？对照我国半个世纪以来弦论的发展，也说明没有研究项目经费，许多“家科”也在自己研究。这种研究，当然不是如北京航天航空部高级工程师蒋春暄教授说的：他提出的新引力公式，超牛顿，打倒爱因斯坦广义相对论；全世界所有加速器，都应该关门；量子通讯、量子计算、弦论、夸克、黑洞、大爆炸，都是胡说八道。有人说，很多人对学术研究很迷恋；之所以迷恋，因为学术研究是人类探索未知世界的一个过程。这一探索过程实际上不仅充满了艰辛和劳累，过程本身也是很奢侈的。学术是一种高贵的奢侈，但为什么以前会有那么多的大师？看看解放前的这些大师的家庭背景，绝大多数都是出身豪门。一些学术大家，比如陈家、钱家、傅家、曾家、胡家，哪个不是富n代或官n代？欧洲近三百年来对科学做出重大贡献的人员，多数家底殷实，吃喝不愁。人只有不愁吃喝，把学术作为一种兴趣而不是职业，才有可能成为大家。但钱砸出去，并不一定能起到什么作用。在我们现阶段，绝大多数人实际上把学术作为一种职业。既然是职业，那就是饭碗，就需要通过学术的过程获得解决个人生存的问题。因而，也就出现了按照社会需求或者政府主导为导向的研究。目前国家的投入只是解决了很多人的饭碗；这些研究人员利用这个饭碗的工作，帮助解决了国家或社会需要解决的问题。如果我们的经济真正发达了，普通

人的生计已经不是问题，又有了健全的社会福利制度，真正的大家也就自然而然的产生了。

但问题也还不是这样简单。周天龙先生说：他在中科院从1975年开始花了15年时间集累资料，到1990年确定了探索“万有引力之谜”的研究题目。开场能在中科院成都分院主办的《科成报》上发表《神奇的万有引力之谜》一文，到1999年终于找到了正确答案：万有引力是一种特殊的“复合库仑力”。它是由中子、质子的特殊结构——“中子引力场元粒子结构”产生的。他的这种设想，已发展成为《电子模型》理论，已得到多项实验验证，让人们看清了物质世界是由等量正负电子组成的。它必将成为人类认识自然，改造自然的强大思想武器。他几十年如一日的对科学的执着追求没有白费！周天龙真的正确吗？我们来看邢志忠教授在2012年第5期《科学世界》杂志上怎么说的。

3、邢志忠教授说，1897年英国物理学家汤姆孙在阴极射线实验中发现了电子，之后历时一百余年科学家们费尽周折，终于勾勒出比较完整的组成物质世界以及传递相互作用力的基本粒子族谱，它包含六个夸克、六个轻子、传递电磁力的光子、传递强核力的胶子、传递弱核力的带电和中性玻色子以及与基本粒子质量起源有关的希格斯玻色子。迄今为止只有希格斯粒子还没有被探测到，但正在欧洲运行的大型强子对撞机，有望在2012年发现它。

1) 夸克和轻子在粒子物理学中被赋予“味道”含义形象的概念，是由美国的盖尔曼和德国的弗里奇1971年突发奇想而引入物理学的。当时他们二人正在美国加州一家冰淇淋店闲谈，发现冰淇淋不仅色彩斑斓而且有巧克力、草莓等不同的口味。于是他们决定用“味道”来区分不同的夸克和轻子。质量小的粒子叫做“轻味”，质量大的粒子叫做“重味”。如今味物理学已经成为基本粒子物理学的主要分支之一，它所关注的基本问题包括夸克和轻子的质量起源、不同粒子之间的相互转化以及物质与反物质的不对称性。

2) 盖尔曼除了给费米子粒子分类起名“味道”之外，诸如“夸克”、“胶子”以及“色”量子数等粒子物理学名词都出自他的妙想。为什么西方科学家的弦论研究能如此幽默和诙谐，并能取得极大成功，而中国的弦论智慧却如此不堪回首？例如邢志忠教授说，英国理论物理学家埃利斯和别人打个赌，就能把与基本粒子毫无关系的“企鹅”这个名词，用来描述夸克的味道改变过程，引入物理学。原因西方发达国家共同建立起了完整的高能物理实验体系，所有的理论物理学家和实验物理学家是自觉自愿捆绑在一起，即使有观点的分歧，并不存在唯物论没有弦学内容的共识，所有理论物理学家都是共同追逐实验物理学家的发现，实验物理学家

也是追逐追逐理论物理学家的预测。我们不是，有时科学是比地位。

请看埃利斯如何把企鹅与自己的基本粒子理论研究课题，自然而然地联系起来的？他不在乎自己的冥思苦想，而在于紧紧地盯着与他打赌的未来的哈佛大学物理系主任的女实验物理学家弗兰克林未来的实验，即使当时弗兰克林还是个年轻学生。即所有的理论物理学家和实验物理学家都是共同盯着实验和理论的国际进展，而不是像陈伯达、张春桥和姚文元等引导的一天盯着要打倒谁，对今天的科学也有一定的影响。所以类似遵循“卢瑟福散射”的理念和方法的费曼弦学用的费曼图，即使看似粗糙，也能把西方的理论物理学家和实验物理学家的智慧聚焦在一起，埃利斯正是想到这一点，就把描述两种电荷相同、味道不同的夸克之间相互转化的费曼图，画成企鹅的形状。正是有共同点，“企鹅图”也才能被理论物理学家和实验物理学家所理解。“企鹅图”不仅在味物理学中广泛应用，而且成为研究味混合与 CP 对称性破坏的经典文献。反观我国 60 多年来大中小学的弦学教材跟不上，一个类圈体具有三种自旋的动画图像，半个世纪以来都难以被国人理解，可见“家科”和“公科”哪来共同语言？

3)既然不是共同盯着实验和理论的国际进展，在探索弦学未知的道路上，我们不可避免地要经历很多长期不被人们智慧理解的寂寞和失败的考验。在这种情况下有时拿西方“舶来品”的弦论说事，作比较，也是一种策略。因为这既是一种中国弦学需要融入世界，世界也需要中国弦学的激发创造力的心灵源泉；中国弦论的健康由于易遭西方“舶来品”弦论的误读，“21 世纪新弦学”成为目前中国弦论的代名词，即弦学为弦论框架各分支的总称。

中国现代的自然科学教育，基本上是从西方较早时期所建立的元素学说基础上启蒙的，如认为所有物质是由只占 1 度空间的“点”状粒子所组成，这也是目前许多我国“家科”和“公科”追逐“以太”说或“元气”说广为接受的物理模型，并被认为是成功地解释和预测了他们遇到的相当多的物理现象及问题。但是此“点”状或说球体模型，在遵循“卢瑟福散射”的理念和方法的趋势上却遇到一些无法解释的问题。比较起来，从“点”模型的“原子论”扩容“孤子链”的弦论，却能够避开“点”状或说球体模型所遇到的问题；且更深的弦论框架不只是描述类似孤子链式的“弦”状（闭弦和开弦）物体，还包含了点状、薄膜状物体，以及更高维度的空间，甚至平行宇宙。

例如，从“开弦”和“闭弦”引出的“杆线弦”及“试管弦”、“管线弦”及“套管弦”作纤

维看，就能够编织成诸环构成的一个 3 维网络，或者作成布一样的编织态。所以无论是宇宙弦还是量子弦，它们无处不在，类似电子云、负电子海、夸克海、海夸克、胶子海、色荷云等新以太。即根据庞加莱猜想的变换和共形变换，如果把真空和时空的整体规范变换，产生的“开弦”和“闭弦”对应的球与环，称为第一类规范变换。那么庞加莱猜想定域规范变换，“开弦”产生的“杆线弦”及“试管弦”，“闭弦”产生的“管线弦”及“套管弦”，就称为第二类规范变换。

其次，在日常生活中我们看到的链条是圈套圈，这是既含间断又含连续的味道。用此扩容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，那么有类似其耦合原理的，就至少可以作 4 种扩容归类：

a) 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，有庞小峰教授的非线性量子力学阐述的孤波方程，类似可对应。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。这对应“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。

b) 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，另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。

c) 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。

d) 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。这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。

4) 以上是“原子论”扩容“孤子链”的弦论的内容，有人说目前弦论尚未能做出可以实验验证的准确预测，则主要指西方“舶来品”的弦论，但这也是遵循“卢瑟福散射”的理念和方法道路后的扩容。如沈致远教授所说始于韦内齐亚诺 1968 年和继后南部阳一郎的发现。韦内齐亚诺原本是要找能描述原子核内的强作用力的数学公式，他居然真在一本老旧的数学书里找到了有 200 年之久表达 B 函数的欧拉公式。这公式能成功地描述他所求解的强作用力。不久李奥纳特·苏士侃发现，这个函数可理解为一小段类似橡皮筋那样可扭曲抖动的有弹性的“线段”，日后南部阳一郎则进一步发展成现在称舶来品的“弦理论”。

这是一种终极统一：所有所知的基本粒子都可用一种客体来描述，那就是弦！这是南部阳一郎从最开始解出强作用力的作用模式，发现所有的最基本粒子，包含正反夸克，正反电子，正反中微子等，以及四种基本作用力的强、弱作用力粒子，电磁力粒子，以及重力粒子，都是由一小段的不停抖动的能量弦线所构成，而各种粒子彼此之间的差异，只是这弦线抖动的方式和形状的不同而已。即这种振动模式可用诸如质量、自旋之类的各种量子数来刻画。从此弦论的基本思想是每一种弦的振动模式，都携带一组量子数。

而这组量子数与某类可区分的基本粒子相对应。即弦理论带根本性的一种特性是，相互作用的世界片是一种光滑表面。这种特性使得弦理论免受无穷大奇点的困扰，而关于点状粒子的量子场论都受到了这种困扰。在关于点状粒子的场论中，类似的费曼图弦论相互作用点发生在一个拓扑奇点上（在这点三条世界线相交）。这就导致了关于点状粒子的理论在高能态下的失效性。而如是将两种基本的封闭弦的世界片相互作用胶合在一起，就能得到了一个过程。在这个过程中两种封闭弦接合成一种作为中间状态的封闭弦，而这个中间状态的封闭弦又重新分裂成两种封闭弦。这种先合后分，称为树级别下的相互作用。

微扰理论是研究微弱耦合很有用的工具，关于粒子物理图景的大部分理解以及弦论，都是基于微扰理论的，但微扰理论还远远谈不上完善。对于许多最深层次的问题，只有当拥有一套完整的非微扰性的理论描述时，才能给出问题的答案。为了利用微扰理论来计算量子力学几率幅，对来自高阶量子过程的贡献得加以考虑。只要阶数越高则贡献越小的假设成立，那么微扰理论就能给出良好的答案。

于是只须计算最初的少数几张相互作用过程图，便可获得精确的结果。在弦论中，高阶图的阶数是与世界片中的洞眼数或手柄数相对应的。在关于点状粒子的场论中，高阶所对应的图数是成指数增长的。在弦论中用微扰理论来进行计算的便利之处，是每一个阶数只对应一张图。不便之处则是从多于大约两个手柄的图中，提取答案是很困难的。这是因为要处理好这些表面在数学上是相当复杂的。

A) 南部阳一郎给出最早的作用量舶来品的“弦理论”，叫做玻色弦理论。因该作用量在场论的框架内难以量子化，此后亚历山大·泊里雅科夫给出了一个等效的作用量，其几何含义是把时空坐标视为一个世界面的标量场，并且在世界面上满足广义相对论的一般坐标变换规则。除此之外，如果要求这个作用量同时满足在韦尔变化下不变，那么自然会要求这个世界面是一个二维的曲面。南部阳一郎玻色弦理论最简单的物理图像，是认为物理粒子不是单纯的点粒子，而是由于弦的振动产生的激发态，这显然有很大的缺点。

其一，是它只简单描述了标量玻色子，没有将费米子引入框架内；其二，没有包含一般量子场论中的规范对称性；其三，是当研究它的质量谱时候发现，它的真空态是一组质量平方小于零的不稳定快子。这些问题得到很好解决，是在推广到超弦理论后，即原本包含了 26 维的玻色弦理论，加入了超对称性的超弦理论。所以目前舶来品的弦理论，一般是专指“超弦理论”，而较早的“玻色弦理论”则以全名称呼。

超弦理论包含了组成物质的基本粒子之一的费米子。1990 年代，威滕提出了一个具有 11 度空间的 M 理论，证明当时许多不同版本的超弦理论，其实是 M 理论的不同极限设定条件下的结果。这就是沈致远教授所说的威滕激起的第二次超弦革命。弦理论因为有可能成为大一统理论，以及可能是量子重力的解决方案之一，自然成功地描述了包含电磁力和其他自然界存在的各种作用力。弦论是一个正确的研究方向，它本来就存在于传统弦论框架以来的自然科学实验证实的过程中，并不需要什么证实不证实。

但有人说弦理论无法获得实验证明的原因之一，是目前尚没有人对弦理论有足够的了解而做出正确的预测，另一个则是目前说的高速粒子加速器还不够强大。但就算新一代的高速粒子加速器真的找到了超粒子，这仍不能算是可以证实弦理论的强力证据，因为那也只是找到一个本来就存在于这个宇宙的粒子而已。其实以上说法是个悖论，因为他把弦理论预先设定为一个无限实验系列要求的证实，而不承认弦论是一个框架体系。框架体系则属于继往开来，有实验证实的；有尚未证实的预测

的实验, 且有两种情况: 一是预测本身就不正确; 二是预测正确, 但实验还不成熟。

B) 有人说这个证实的三块基石是 20 世纪的狭义相对论、广义相对论和量子力学。特别是在 1923~1926 年通过德布罗意、海森堡、薛定谔和玻恩等人的努力, 建立的非相对论量子力学。70 多年来这个理论体系是自洽的, 数学形式是优美的, 物理内容和实验事实是符合的, 而且它已成为 20 世纪物理学的核心。再是量子力学和狭义相对论的结合、广义相对论和量子力学的结合, 导致的相对论量子场论产生的量子场论和规范场论。

海森堡和泡利建立的量子场论的普遍数学形式, 把传统的量子场论应用于电磁作用研究, 经过施温格、朝永振一郎和费曼提出重正化理论, 从而建立了量子电动力学。利用杨振宁和米尔斯提出的规范场论, 1967 年温伯格和萨拉姆提出 $SU(2) \times U(1)$ 弱作用和电磁作用统一模型, 从而发展成为一个自洽的与实验事实符合的弱电统一规范理论。1973 年波利策、格罗斯和维尔切克等人提出了量子色动力学, 建立了夸克间强相互作用的 $SU(3)$ 规范理论。在 70 年代后期所谓的标准模型, 已提出强作用、弱作用和电磁作用统一的 $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ 规范理论, 使得量子力学和狭义相对论的结合达到了高峰。

C) 这里 $U(1)$ 代表电磁力。 $SU(2)$ 代表弱力。 $SU(3)$ 代表强力。Gravity 是引力的意思。量子力学和广义相对论相结合, 是要建立量子引力理论, 简称量子引力。首先要解决引力场量子化, 其次是量子引力的重正化。由于引力常量具有 -1 的质量量纲, 因此量子引力是不可重正化的。即量子引力理论中将出现不可消除的发散行为, 使得所建立的量子引力是不自洽的。70 年代中期以来在超引力和超弦两个方向的探索, 就是对量子引力的研究。

超引力是超对称引力理论的简称。1971 年雷蒙德等人联系自旋为半整数的粒子 (费米子) 和自旋为整数的粒子 (玻色子) 之间的对称性, 引入超对称性。引力是通过超对称定域化而产生的, 所以又称定域超对称性, 由此建立的超引力有简单超引力和扩充超引力。在扩充超引力中, 有 10 维超引力和 11 维超引力。但由于超引力最终仍是不可重正化的, 且不能导出粒子的手征性, 在 80 年代中期后研究衰落下去。而继超引力之后, 才是沈致远教授说的格林和施瓦茨等主导的“第一次超弦革命”。它是把超对称性和弦相结合的理论, 1981 年格林和施瓦茨在玻色弦和费米弦理论基础上提出的一种同时具有 10 维时空超对称性和 2 维弦空间超对称性的弦理论, 认为构成我们物质世界最基本的组元不是点粒子, 而是具有超对称性的一维物质线段, 即弦; 这种弦称为超弦。这是对南部阳一郎的扩容。

弦明确的长度是普朗克长度, 即 10^{-33} 厘米。根据超弦理论, 引力子、规范玻色子、夸克和轻子等都是弦在弦空间中振动的不同模式。弦分闭弦和开弦两种, 闭弦零质量模式构成超引力多重态, 包含引力子、引力微子等; 开弦零质量模式构成超杨-米尔斯多重态, 包括规范场和规范费米子。此外, 弦还有无穷多高激发态模式。弦与弦之间是通过分裂和接合而相互作用的。当弦的张力趋向无穷大时, 弦理论过渡到通常的点粒子理论。这样 10 维超弦理论不仅避免了广义相对论和量子力学相结合时遇到的重正化困难, 而且还可能成为一种把引力相互作用、弱相互作用、电磁相互作用、强相互作用统一起来的理论形式, 因此它已成为 1984~1985 年粒子物理学理论最活跃的研究方向。

D) 一般而言, 具有分数自旋的费米子是构成物质的粒子, 而具有整数自旋的玻色子是传递力的粒子。当把费米子包括在弦的世界片理论中时, 就自动获得了一种新的类型的对称性, 这种新对称性叫超对称。超对称将玻色子和费米子联系起来, 在超对称性下, 费米子和玻色子相互联系而组合成超多重子。这就是“超弦”的“超”字的含义。只有在 10 维时空的条件下, 自洽的超弦量子场论才得以存在。不然的话, 某些量子效应将使得弦论不自洽而呈现“病态”。从超弦再到 M 理论, 或说大扩容, 是由 10 维超弦理论发展而来的。

这是弦论框架的继续, 它把 1984 年格林和施瓦茨的证明, 精确到一圈图。如果规范群为 $SO(32)$, 在 I 型超弦理论无反常且有限的基础上, 1985 年格罗斯等人提出杂化弦理论, 讨论规范群 $E_8 \times E_8$ 的有关问题。在 1985 年威藤等人还提出把杂化弦紧致化, 以过渡到 4 维时空超对称爱因斯坦-杨-米尔斯理论。这是一种紧致化空间, 称为卡拉比-丘流形。

至此超弦理论有 5 种不同型式, 即 I 型、IIA 型、IIB 型、杂化弦 $E_8 \times E_8$ 和杂化弦 $SO(32)$ 等。5 种又可分为三种类型: I 型, 由开弦和非定向闭弦构成, 其低能极限等价于 $N=1$ 的 10 维超引力和超杨-米尔斯理论, 规范群为 $SO(N)$ 和 $USP(N)$; II 型, 仅由定向闭弦构成, 不能描述规范相互作用, 低能极限等价于 $N=2$ 的 10 维超引力理论; III 型是 1985 年由格罗斯等人提出的杂交弦, 由 26 维空间玻色弦和 10 维空间费米弦“杂交”而成, 虽然它仅包含定向闭弦, 但由于在环面上紧致化及孤立子的存在, 可以描述规范相互作用, 规范群为 $E_8 \times E_8$ 或 $Spin(32)/Z_2$, 其中 $Spin(32)$ 为 $SO(32)$ 的覆盖群, 其低能极限与 I 型超弦相同。

I 型 $SO(32)$ 弦论, 是一种包含开放弦的弦论。在 10 维时空中, 这种理论含有一种超对称性 ($N=1$)。开放弦可在端点具备规范自由度。为了让“病态”消失, 规范群必然地被限定成 $SO(32)$ 。这种理论含

空间维数为 1、5、9 的 D-膜。

IIA 型弦论，是一种关于封闭弦的理论，在 10 维时空中含两种超对称性(N=2)。两种雌引力子(引力子的超级伙伴)在封闭弦的世界片上朝相反的方向运动，并且在 10 维洛仑兹群下，具有相反的手征性。所以这实际上是一种非手征理论。这种理论不涉及规范群，含具有空间维数为 0, 2, 4, 6, 8 的 D-膜。

IIB 型弦论，是一种关于封闭弦的理论，含两种超对称性，因此 N=2。不过在这种理论中，两种雌引力子在 10 维洛仑兹群下具有相同的手征性。所以这种理论是一种手征理论。这种理论也不涉及规范群，但包含空间维数为-1, 1, 3, 5, 7 的 D-膜。

SO(32) 杂化弦论，是一种封闭弦论。在世界片上沿某个方向运动的世界片场具有某种超对称性，而沿相反方向运动的世界片场则不具超对称性。这导致了 10 维时空的 N=1 的超对称性，非超对称的场为弦谱贡献了无质量的向量玻色子。为了让“病态消失”，这种非超对称场必须具备 SO(32)规范对称性。

E8×E8 杂化弦论与 SO(32)杂化弦论基本上相同，但是其规范群是 E8×E8。这是唯一的能使“病态”消失的别种规范群。以上杂化弦论不含 D-膜。不过它们的确包含不是 D-膜的 5-膜孤波。IIA 型和 IIB 型弦论除包含 D-膜外，也包含这种孤波。

为什么超弦理论具有 5 种不同的型式？原因是弦论框架，本身是一种多模具理论，而人们只习惯于单模具理论，才有不适应的感觉。1995 ~ 1997 年威滕等人的第二次超弦革命，还特别研究了超弦理论的对偶性、D-brane、非微扰解、矩阵理论、量子黑洞和量子宇宙等方面的问题。他们把 5 种不同型式的超弦唯象，看作起源于某个 11 维理论的第 11 维卷曲，而称为 M 理论，并预言弦可以和具有不同维数的膜存在，即 p-brane 膜超块。

弦论不光只是关于弦的理论。超块是 M 理论扩容超弦的基本思想之一，这是汤森德的创造。他认为构成世界的基本组元是块 (brane)，既包含 1 维的弦，又包含 2 维的膜，更包含 3 维的体，还含有高于 3 维的物质实体。块具有超对称性，所以把它们称为超块，写作 p-brane，即为 p 维延展体。p=1, 2, 3,....., 此种 p=1 是弦，p=2 是膜，p=3 是三维体，等等。而且还有各种具体的超块，如 Dp-brane 或 D-brane、M2-brane、M5-brane、杂化 5-brane 等。此中 D-brane 之所以重要的，是弦可以服从各类边界条件。

例如，封闭弦服从周期性边界条件(封闭弦回归自己)。开放弦可服从两类边界条件：一类叫做纽曼边界条件，另一类则叫狄利克雷边界条件。在纽曼

边界条件下，弦的端点可自由运动，不过这种自由运动的前提是没有动量流出边界。在狄利克雷边界条件下，弦的端点只允许固定在某种拓扑流形上运动。这种拓扑流形就叫做 D-膜或 Dp-膜(其中 p 为整数，它是这种拓扑流形的空间维数。)开放弦的两端或一端被固定在 2 维 D-膜或 D2-膜上。D-膜的 D 就取自数学家狄利克雷 (Dirichlet) 名字的开头那个英文字母。

D-膜的维数范围小至-1，大至我们这个时空的空间维数。例如，因为超弦存在于具有 9 维空间维度和 1 维时间维度的 10 维时空，所以在弦论中，D9-膜具备 D-膜的维数上限。在这种 D-膜为 D9-膜的情形下，弦的端点被固定在充满全部空间的拓扑流形上运动，所以弦的端点实际上可以自由移动到任何地方。这时所谓的狄利克雷边界条件实际上就变成了纽曼边界条件。当 p=-1，所有的时空坐标全被固定。这种 D-膜叫做瞬间子或 D-瞬间子。

当 p=0，所有的空间坐标全被固定。于是弦的唯一端点必然被固定在空间某一点。这种 D0-膜又被称作 D-粒子。类似地，D1-膜又叫 D-弦。D-膜实际上是动态客体，可有涨落，也可到处运动，这种特性是 1989 年由约瑟夫·波尔钦斯基首先展示的。1989 年切赫·荷拉伐也曾独立发现 D-膜。道格拉斯等人仔细研究了 D-膜的性质，一个例子是 D-膜和引力之间存在相互作用。封闭弦(引力子)与 D2-膜相互作用的一种可能的方式，是在相互作用过程的中点，这种封闭弦可变成端点固定在 D-膜上的开放弦。道格拉斯发现了在极短距离下，D-膜间的相互作用可以完全由规范理论来描述，这些相互作用也包括引力相互作用。因此，极短距离下的引力相互作用实际上是规范理论的量子效应。基于这些结果，班克等人提出的矩阵理论，就是用零维 D-膜(称点 D-膜)作为基本自由度的 M 理论的一种基本表述。

矩阵理论也是 M 理论的非微扰的拉氏量表述，这一表述要求选取光锥坐标系和真空背景至少有 6 个渐近平坦的方向。利用这一表述已经证明了许多偶性猜测，得到了一类新的没有引力相互作用的具有洛仑兹不变的理论。如果将注意力放在能量为 1/N 量级的态 (N 为矩阵的行数或列数)，在 N 趋于无穷大的极限下，可以导出一类通常的规范场理论。在大 N 极限下，理论将变得更简单，许多有限 N 下的自由度将不与物理的自由度耦合，因而可以完全忽略。所有这些结论都是在光锥坐标系和有限 N 下得到的，可以预期一个明显洛仑兹不变的表述将是研究上述问题极有力的工具。

M 理论的时空是 11 维的，其中时间是 1 维的，空间是 10 维的。多余的 7 维空间称为额外空间，一般应是紧致化的。紧致化后的空间其线度大小是

普朗克长度，所以观测不到。剩下的 4 维时空是我们的现实世界。而空间紧致化的机理通常被称为卡路扎-克莱因理论或紧致化。卡路扎阐明了假如把广义相对论建立在 5 维时空维度上，并把其中一维空间卷缩成一个圆周，那么就得到了关于 4 维广义相对论和电磁场的统一理论！原因是电磁场论是 $U(1)$ 规范理论，而 $U(1)$ 规范群就是绕圆周旋转的旋转群。如果假设电子具有对应于圆周上的点的自由度，这个点将伴随时空中的运动可在圆周上任意变化位置，就会发现这样一种理论必含光子，而这个电子服从电磁场运动的麦克斯韦方程。卡路扎-克莱因机理简单地给出了这个圆的几何解释。这对应中国传统弦学的类圈体，翻译为西方舶来品的“量子”，实际上等价于第 5 维度且被卷缩成圆。

虽然这个紧致维度太小，难于直接观测，但仍有深刻的物理含义：在量子力学中，假如某种空间维度是周期性的（如紧致圆），那么动量跃迁在这个维度上就是量子化的， $p = n/R$ ($n=0,1,2,3,\dots$)。而假如那个维度不受约束，那么动量便可取连续值。当紧致维度的半径减小(使得圆变得很小)时，所允许的各种动量值之间的间隔就变得很宽。假如圆的半径很大(这个维度未被紧致化)，那么所允许的动量值的间隔就很小而形成连续区。这些卡路扎-克莱因动量状态，会在非紧致世界的质谱图中显示出来。特别是，高维理论的无质量态会在低维理论中以质量态的形式出现。于是通过粒子加速器，或许能观察到质量间距相等的一组粒子。但即使要观察到这些有质量的粒子中的质量最轻者，也得要有一个能量很高的粒子加速器。当所在空间被紧致时，弦还有另外一种迷人的性质：它们可缠绕在紧致维度上而导致质谱仪中的种种缠绕模式的出现，封闭弦可在周期性维度上绕上某个整数次。与卡路扎-克莱因所描述的情况相类似，这些缠绕的闭弦能贡献动量 $p = w/R$ ($w=0,1,2,\dots$)。这里的根本差异是动量随紧致维度半径 R 的变化而沿另一种方向变化：当紧致维度变得很小时，缠绕模式也变得很轻。

E) 弦论是一种多模具框架理论，对偶性来源于如果两种或多种模具显现完全不同，但实际上却给出等价的物理结果，这称为对偶性。例如从用弱耦合微扰理论描述宇宙的语言这一角度来看，前面 5 种不同型式的超弦唯象看上去就很不相同，但事实上这 5 种弦论却通过各种对偶性相互联系着。当两种理论描述的是同一物理图景时，就称这两种理论具有对偶性。它还分强弱对偶性。1993 年印度科学家 A·森研究 S 对偶性；1994 年 A·基文等研究 T 对偶性；1995 年 C·胡尔和汤森德提出 U 对偶性。

T-对偶性指把紧致空间的半径为 R 的理论跟紧致空间的半径为 $1/R$ 的理论联系起来。于是当在一种理论的物理图景中有一维度被卷缩成小圆时，在

另外一种理论的物理图景中则有某一维度位于半径很大的圆上。然而这两种理论描述的却是同样的物理图景。IIA 型超弦理论和 IIB 型超弦理论是以 T-对偶性相联系的，而 $SO(32)$ 杂化弦和 $E8 \times E8$ 杂化弦也是以 T-对偶性相联系的。

S-对偶性是将一种理论的强耦合极限同另一种理论的弱耦合极限联系起来的对偶性。例如 $SO(32)$ 杂化弦论和 I 型弦论在 10 维时空就有 S-对偶性。这意味着 $SO(32)$ 杂化弦论的强耦合极限就是 I 型弦论的弱耦合极限，反之亦然。寻求强弱耦合对偶性的证据的方法之一是比较每种物理图景的轻态谱，看看两者是否一致。比如 I 型弦论的 D-弦态在弱耦合时较重（具有较大的质量），而在强耦合时较轻，这种 D-弦与 $SO(32)$ 杂化弦的世界片传播同样的轻态场。于是当 I 型弦论的 D-弦因很强的耦合而变得很轻时，就看到上述杂化弦描述的却是弱耦合的情形。

10 维时空中还有一种 S-对偶性，那就是 IIB 型弦论的自对偶性。IIB 型弦论的强耦合极限也是 IIB 型弦论的另外一种弱耦合极限。IIB 型弦论中也含一种 D-弦，这种 D-弦在强耦合下变成轻态，不过这种 D-弦看上去却象是 IIB 型弦论的另一种基本弦。在 IIB 型弦论中，运动的能量方程有两种广义解：D-弦和 F-弦或基本弦。D-弦在强耦合下同于弱耦合下的 F-弦，这就是所谓的 IIB 型弦论的自对偶性。

再说 1995 年威滕提出的 M-理论，这种新的 11 维理论将 IIA 型弦论和 $E8 \times E8$ 型弦论联系起来。而对 T-S-U 对偶性及其在不同弦真空中关联的研究，亦称 M 理论。它揭示出通过一串对偶性的努力，能把所有弦论联系起来；反之各种弦理论之间的对偶性，也为所有的弦论都是同一种根本理论的不同描述的论点，提供了强有力的证据。也说明多模具框架中，每一种描述模具，都有自己的适应范围。在某种极限上，一种模具描述失效了，另一种模具描述却可取而代之。如当 M 理论紧致化到 10 维时得到 IIA 型和杂化弦 $E8 \times E8$ ，继续紧致到 9 维时所有 5 种超弦和 M 理论合并到一个统一的框架，成为一种对偶性网络。

M-理论描述的是低能物理，这种理论有一 2-膜和作为孤波的 5-膜，但是却没有弦。那么如何得到弦呢？可以把 M-理论的第 11 维紧致在一个小圆周上而获得 10 维弦论。假如把具有环面拓扑结构的 2-膜中的一维限定在这个紧致圆上，这个 2-膜就变成了一种封闭弦。假如这个紧致圆变得极小了，那么 IIA 型超弦就会得以复原。假如把 M-理论紧致在一小线段上，也能得到自洽的 10-维理论。

所谓紧致在一小线段上，就是说让 11 维中的一维长度有限。并把线段的端点限定为与 9 维空间

交界的边界，开放型的 2-膜可以这些边界为终端。因为 2-膜与边界的交界面是弦，所以每一边界的 9+1 维世界体就能包含作为 2-膜端点的弦。这样做的结果是消除超引力理论中的“病态”，边界必须具备 $E8$ 规范(群)对称性。于是，当边界之间的距离很小时，就得到具有 $E8 \times E8$ 规范群的 10-维弦论，它就是 $E8 \times E8$ 杂化弦论。

F) 如果一个理论的真实性的特征不是依赖于近似的微扰计算，而是精确的，那么就称为是非微扰的。超弦理论是以微扰论的形式建立起来的，在超弦理论中，和紧致化相关的一个问题，是如何挑选理论众多的可能经典解中的一个为实际所取的解。而为了让 10-维超弦世界同我们这个 4-维世界交往，得把这种 10 维弦论图景的额外 6-维空间紧致在某个 6-维紧致拓扑流形上，上述卡路扎-克莱因的那一套就变得更加复杂一些。

一种简单的空间紧致化的方法，是把这 6 维额外的维度紧致在 6 个圆周上而形成 6-维环面，这种搞法却被证明会保留太多的超对称。为了在 4-维时空保留最少数量的超对称 $N=1$ ，得把 10 维超弦时空的额外 6-维空间紧致在一种特殊的 6-维拓扑流形上。这个特殊的 6-维拓扑流形叫做卡-丘(Calabi-Yau)流形，或叫卡-丘空间。从某种意义上讲，4-维低能物理世界是如何从 10 维物理世界中演化而来？这个 10 维物理世界或许在宇宙大爆炸这个高能态时期确实存在过。再就是为什么会那样演化？或许我们会发现，某种独一无二的卡-丘流形使得这种演化得以实现的。舶来品的 M 理论非微扰描述，流行形式是矩阵。

对于通过 $d=10$ 超对称 $U(n)$ 杨-米尔斯理论维数约化到的具有矩阵自由度和 32 个超荷的一个量子体系的构建，称为矩阵理论。它在大 n 的极限下，被定义为 M 理论。广义相对论和量子力学相结合处理黑洞引力系统，一方面是广义相对论所研究的对象，另一方面它进行霍金辐射时，又遵从量子力学的规律。在此情况下，探讨 M 理论把黑洞引力系统作为 brane 组合来处理，D-branes 也被解释成黑洞。1996 年普洛欣斯基、斯特洛明格和 C·范法等，应用 BPS 态和 D-branes 对黑洞熵进行量子计算，正确做出了贝肯斯坦-霍金关系式的统计推导，从而把这个困难的量子黑洞研究向前推进一步。1997 年马尔德森纳通过对量子黑洞的分析，提出“马尔德森纳猜测”，把第二次超弦革命推向顶峰。

即马尔德森纳基于 D-膜的近视界几何的研究发现，紧化在 $AdS_5 \times S^5$ 上的 IIB 型超弦理论与大 N $SU(N)$ 超对称规范理论是对偶的，有望解决强耦合规范场论方面一些基本问题，如夸克禁闭和手征对称破缺。早在 70 年代特霍夫特就提出：在大 N 情况下，规范场论中的平面费曼图将给出主要贡

献，从这一结论出发，波利考夫早就猜测大 N 规范场论可以用(非临界)弦理论来描述，现在马尔德森纳的发现将理论和规范理论更加具体化了。斯特洛明格的某些重要工作，又显示各种卡-丘流形可通过锥点变换而连续性地连接起来，而且通过改变理论参数可以实现从一种卡-丘流形运动到另一种卡-丘流形。这似乎暗示由各种卡-丘流形产生的 4-维理论图景，或许都是某种根本理论图景的不同阶段。

在这个领域中一个突出的问题是，现今具有轨形(orbifold)和卡-丘空间的可能的经典解，存在有数百万个，我们不知道该用哪一种。这就是所谓的“卡-丘疑难”，这个疑难可被中国本土弦学求衡论解决。反之也证明卡-丘流形的各种性质，确实可能对低能物理中诸如所观察到的粒子类型、质量、量子数和世代数之类的问题有重要意义。回顾 1968 年韦内齐亚诺为了解决相互作用而提出的弦理论，发现弦理论是一个可以用来统一四种相互作用力的统一理论；对偶性的研究引出了 M 理论，现在马尔德森纳的研究又将 M 理论和超弦理论与规范理论(可以用来描述强相互作用)联系起来，从某种意义上来说，又回到了强相互作用的认识。但是仍没有完全解决强相互作用的问题，也没有解决四种相互作用力的统一问题，因此对 M 理论、超弦理论和规范理论的研究，仍是一个长期和非常困难的问题。

总结舶来品的超弦理论框架有 5 点：(1) 统一四种相互作用力；即全同粒子的统计规范对称性应从一个更大的连续的规范对称性导出。(2) 弦是物质最基本的单元，基本粒子是弦的不同振动激发态；即有效引力理论的短距离(紫外)发散实际上是某些略去的自由度的红外发散，这些自由度对应于延伸在两粒子间的一维 D-膜。(3) 数学上能自洽结合广义相对论和量子力学；即时空的存在应与超对称中玻色子和费米子贡献相消相关联。(4) 能解决黑洞的本质和宇宙的起源；即可将 M 理论与宇宙学联系起来。(5) 改变对物质结构、空间和时间的认识；即当我们紧致化更多维数时，理论中将出现更多的自由度。

由于弦理论是有关时间和空间的量子理论，因此看起来象粒子的东西，实际上都是很小的弦的闭合圈(称为闭合弦或闭弦)。舶来品的闭弦，由不同振动和运动就给出不同的基本粒子。而中国本土的弦理论，是类圈体不同自旋的排列组合通过编码，给出不同的基本粒子。所以超弦闭合圈是中外物理学家追求统一理论的最自然的共同结果。它抛弃了基本粒子是点粒子的假设。这是一种激动人心的共识，从前曾尝试通过微扰理论围绕 5 种弦论和 11 维超引力这些经典极限，进行展开以得到的量子理论，如今通过利用对偶性、超对称性等来研究这

些理论的非微扰性的方方面面，似乎只有一种量子理论结论：即指向中国本土弦学求衡论解决的大量子论。

这也联系广义相对论对引力的经典描述中含有的叫做“黑洞”的解。黑洞解的种类很多，但不太严格地讲，事件视界是时空中的一表面，它把黑洞分成内部和外部。即点内和点外空间。因此经典黑洞相对而言是无特征的，不过可用一组诸如质量、电荷、和角动量之类的可观测量来描述。实际上黑洞已成为检验弦理论的重要“实验室”。这是因为即使对于宏观黑洞，量子引力效应也非常显著这一事实的缘故。黑洞并非“一团漆黑”，黑洞有辐射效应。霍金向人们展示了在事件视界，黑洞会发出热辐射能谱。超弦论也得到了某些本身是超对称的黑洞解，点内和点外空间的超对称性就寓于其中。通过考量形成黑洞的微观弦状态来推导适用于黑洞的贝肯斯坦-霍金熵公式，也能够通过点内和点外空间球面的无破裂的弦结构量子状态的简并性翻转推导出来。

这个引人注目的证据表明庞加莱猜想定理可以用来总揽 21 世纪新弦学的框架。

三、卡-丘流形内空间揭秘

舶来品的弦论是现代理论物理学中属西方的一支大进军，那么也许有人会问：什么是中国弦学？中国弦学需要融入世界，世界也需要中国弦学吗？

首先说弦学不全是舶来品的弦论，这又要回到前面按汉语词意，总结“弦”的 7 种分类的框架表示上。但这仅是自然全息的表面现象，中国弦学的核心是中国科学文化融入世界后，经过“量子中国”洗礼的“奇点”思想，它有两项：一是惠子和墨子弦论的“万世不竭”与“端”意思的实数无限可分及 0 不可分思想，二是我国先秦以来就有的阴阳和金、木、水、火、土五行论的类圈体旋回思想。丘成桐先生说，弦论是受到拓扑上强烈约束的概念；拓扑也是一种研究空间的学问，但它不涉及距离。从这角度来看，拓扑所描绘的空间并没有几何所描绘的那样精细。几何要量度两点间的距离，对空间的属性要知道更多。举例而言，甜甜圈和咖啡杯具有截然不同的几何，但它们的拓扑却无二样。同样，球面和椭球面几何迥异但拓扑相同。作为拓扑空间，球面的基本群是平凡的，在它上面的任何闭曲线，都可以透过连续的变动而缩成一点。但轮胎面则否，在它上面可以找到某些闭曲线，无论如何连续地变动都不会缩成一点。由此可见，球面和轮胎面具有不同的拓扑。丘先生说的也是中国弦学的核心，但这已经是现代版本了。

1、弦论的出发点是庞加莱猜想，弦论的归宿点也是庞加莱猜想。

这种认识是中国弦学融入世界所独具的，也是世界需要的中国弦学，虽然庞加莱猜想不是中国所创。1904 年法国数学家庞加莱提出的：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。即每一个没有破洞的封闭三维物体，都拓扑等价于三维的球面。在争夺庞加莱猜想证明的过程中，虽然俄罗斯数学家佩雷尔曼领先，但在随后解读佩雷尔曼证明的三个版本中，中国数学家田刚和朱熹平等就分别占了两个版本。2007 年在《求衡论——庞加莱猜想应用》一书中，我们已经把它扩张为 3 个定理和 1 个引理。

A、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。

B、庞加莱猜想逆定理：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。这里的“曲点”，是特指把闭弦能收缩到的极点。因为庞加莱猜想的约束条件须知是把所有封闭曲线集中，这实际是等价于封闭曲线包围的那块二维面。即庞加莱猜想只等价于超弦理论中的开弦，并不等价于其闭弦。

C、庞加莱猜想外定理：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的三维圆球，而其内同时还存在有每一条封闭的曲线都能收缩成类似一曲点，那么这个空间一定是一个三维空心圆球。这是由于规范场分阿贝尔规范场和非阿贝尔规范场，它们都有整体对称和定域对称两种区别，只是在定域对称上后者比前者有更严格的条件，代数式也更复杂化些。把整体对称和定域对称联系庞加莱猜想，超弦会出现熵流。

D、庞加莱猜想翻转引理：空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面。这是庞加莱猜想外定理改为的一道数学难题，被用三旋理论得证后的叫法。庞加莱猜想出现熵流的庞加莱猜想翻转引理，应用范围很广。《黑洞战争》一书是之一。

可以说 21 世纪以前的国际弦学，大部分工作主要集中在庞加莱猜想正定理和逆定理上，已经达到了完善的地步。在 21 世纪已经把目标转向庞加莱猜想外定理和翻转引理的探索上，这就是丘成桐先生类似说的卡拉比-丘空间的几何推演方向。这是与分子生物学从长时期研究基因，现已集中转到研究基因学组及填补化学与生命鸿沟的酶-蛋白互作图谱、病毒扩散机理、病毒机械能转换成电能机理、细胞自噬调控机理、脂类代谢调控机理等内部更深层次类似，并是与其同步的研究。丘成桐教授

曾在《数学与物理前沿》的演讲中说，近代弦论发现有不同的量子场论可以互相同构然而能标刚好相反，这就可能因此有极小的空间不再有意义的观念改变。在微分方程或微分几何遇到奇异点或在研究渐近分析时，炸开 (blowing up) 分析是一个很重要的工具，而这种炸开的工具亦是代数几何中最有效的工具。炸开就含有把内表面翻转成外表面的意思。

2006 年李政道先生在北京举办的中美高能物理未来合作研讨会的报告中说，解决诸如质量起源、电荷本质、量子引力、基本粒子世代重复之谜等，必将引发新的物理学进展。在这之后的北京 2006 年国际弦理论大会上，丘成桐先生也说，弦理论已经到了重大的革命性的前夜。我们不是干前沿科学的专业人员，只是基层的普通一兵，但追随中国弦学已有近半个世纪的漫长时间。到 2006 年当李政道的报告和佩雷尔曼的数学突破公开后，我们也才公开自己的一些研究。这缘于 1962 年，当时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 60 年代初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，由此后来学才发现它与庞加莱猜想的联系。正是我们多年潜心研究庞加莱猜想的联系，终以三旋理论得到说明。21 世纪新弦学总结了上近半个世纪以来的研究，我国接连出版了《三旋理论初探》、《解读〈时间简史〉》、《求衡论——庞加莱猜想应用》、《“信息范型与观控相对界”研究专集》等专著，但影响不大。

真正算得上“中国弦学需要融入世界，世界也需要中国弦学”的，丘成桐先生是举世公认的光辉的榜样。所以有人说，在舶来品超弦的第一、第二次革命，以及随后的快速发展中，中国都未能在国际上起到应有的作用；即中国人没有对第一、第二次超弦革命有贡献，是不真实的。即使有人说国内在弦学研究的整体水平上，与国际、与周边国家如印度、日本、韩国，甚至和我国台湾地区相比都有一定的差距；内地学术界对弦理论的认识存在较大的分歧，一些有影响的物理学家，基于某种判断，公开地发表“弦理论不是物理”的观点。受他们的身份和地位的影响，这种观点在中国更容易被大多数人接受，因而在某种程度上制约了弦理论在中国的研究和发展。如我国的世界一流大学北大、清华，在相当长的一个时期内都严重缺乏主要从事弦理论研究的人才，这种局面间接地制约了青年研究生的专业选择，直接地造成了国内研究队伍的青黄不接。这也仅是表面的暂时的现象。

1) 世界弦学大师需要丘成桐先生。在三亚·第二届国际数学论坛上，丘先生讲，1984 年他就接到著名弦论大师霍罗威茨和斯特罗明格的电话，请他

谈有关宇宙真空状态的一个模型，这模型是建基于一套叫弦论的崭新理论上的。因为丘先生在解决卡拉比猜想时证明存在的空间，得到霍罗威茨和斯特罗明格的喜爱。他们相信这些空间会在弦论中担当重要的角色，原因是它们具有弦论所需的那种超对称性。他们希望知道这种看法对不对。不久著名弦论大师威滕也打电话给他。当时威滕与凯德勒、霍罗威茨和斯特罗明格一起，希望搞清楚弦论中多出来的六维空间的几何形状。威滕为想多知道一点卡拉比-丘空间，索性还从普林斯顿飞到圣迭戈找丘先生，探究有多少个卡拉比-丘空间可供物理学家拣选。卡拉比-丘空间的热潮始于 1984 年，持续了几年后便开始减退。到上世纪 80 年代末期，由恩格林、布雷斯、凯德拉等人开始研究“镜象对称”，卡拉比-丘空间又才成为焦点。

丘先生说，两个具有不同拓扑的卡拉比-丘空间，但却拥有相同的物理定律这样关系的，才称为“镜象对”。因为在某个卡拉比-丘空间上要解决的难题，可以放到它的镜象上去考虑，所以有个悬空了差不多一个世纪的求解曲线数目的难题，被“镜象对”方法破解了，使得数学家对物理学家及弦论刮目相看。镜对称是对偶性的一个重要例子，利用它如何确定了给定阶数的有理曲线在五次面的一个卡拉比-丘空间的总数的问题，但又有一个被称为 Schubert 问题难题，是利用镜对称这种对偶性，确定给定阶数的有理曲线，在五次面的一个卡拉比-丘空间的总数。它源于 19 世纪，德国数学家舍伯特首先证明的，在五次面上共有 2875 条一阶有理曲线。

到 1986 年，卡茨证明了有 609250 条二阶曲线。1989 年前后，挪威数学家埃林斯里德和斯达姆找到了 2638549425 条三阶曲线；而以凯德拉为首的一组物理学家，却利用弦论找到 317206375 条曲线。因此这是一个让数学家与物理学家之间发生争论的难题。而且凯德拉等物理学家在寻找曲线的过程中，推导出来的适用于任意阶数曲线的公式，也需要数学家验证该公式的正确与否。这下丘成桐被推到了国际弦论物理学家和数学家的前台。

1990 年由杰文托和 Lian-Liu-Yau 各自独立地完成镜象对称的严格数学证明，包括凯德拉等人的公式后，1991 年在辛格的支持下，丘先生在伯克利的数理科学研究所主持了国际弦论物理学家和数学家联合的首次主要会议。大会上拥埃林斯里德-斯达姆和拥凯德拉团队的人分成两派，各不相让。直到几个月后数学家在他们的编码程序中发现错误，经修正后，结果竟与物理学家找到的数目完全吻合。丘先生说，由此，数学家们对弦学家深刻的洞察力不由得肃然起敬。

2) 为什么丘成桐先生会受到第一次及第二次超弦革命的弦学大师们追捧? 因为丘先生开辟的将是第三次超弦革命方向, 这是一种内源性的弦论, 丘先生称为“内空间”, 我们称为“点内空间”, 因为它实在太小。而目前我国舶来品的弦论, 仅是西方第一次及第二次超弦革命的认知, 即使威滕等人已认为, 弦理论并不止于研究振动的弦和对称性, 时空维的总数为 10, 而我们熟悉的空间是 3 维, 加上时间, 便是爱因斯坦理论中的 4 维时空; 此外, 6 维独立地暗藏于 4 维时空的每一点里, 我们看不见它, 但它是存在的。威滕等人把这 6 维卷缩成的极小的空间, 叫作卡拉比-丘空间, 因为它源于卡拉比的猜想, 并由丘先生证明其存在。但第一次及第二次超弦革命仍还是一种表面外源性的粗糙的弦论, 这仅类似分子生物学长时期研究的基因, 还没有进入内部更深的层次。那么“弦”还有内部吗? 要知它已经到了普朗克尺度。

但这只是物理, “弦”还有数学, 数学可以有虚拟生存, 它可进一步指出卡拉比-丘空间几何所谓的“内空间”的形状, 如何在决定我们这个宇宙的性质和物理定律, 如哪种粒子能够存在? 质量是多少? 它们如何相互作用? 这就需要类似分子生物学要转到基因学组及填补化学与生命鸿沟的酶-蛋白互作图谱、病毒扩散机理、病毒机械能转换成电能机理、细胞自噬调控机理、脂类代谢调控机理等更内部的深层次研究。但普朗克尺度的“内空间”真有人发现了物理学的漏洞了吗? 这是无疑的。这就是卡拉比猜想。

丘先生说, 正如黎曼所猜测的那样, 空间并不是绝对的, 它的结构与物理不能分割, 数学和物理是互动互利的, 这种关系在卡拉比-丘空间和弦论的研究中尤为突出。黎曼颠覆了前人对空间的看法, 给数学开辟了新途径。黎曼引进了更抽象的、具有任何维数的空间, 从此不再局限于平坦而线性的欧几里德空间内的物体。在这些空间里, 距离和曲率都具有意义, 在它们上面还可以建立一套适用的微积分。在黎曼之后大约 50 年, 爱因斯坦发觉包含弯曲空间的这种几何学, 刚好用来统一牛顿的重力理论和狭义相对论及广义相对论。爱因斯坦利用这种空间, 作为他研究重力的舞台; 另外爱因斯坦也引用了里奇的工作, 以他创造的曲率来描述物质在时空的分布。里奇曲率乃是曲率张量的迹, 是曲率的某种平均值, 它满足的比安奇恒等式, 奇妙地可以看成一条守恒律。爱因斯坦利用了这条守恒律来把重力几何化, 从此我们不再视重力为物体之间的吸引力。即物体的存在使空间产生了曲率, 重力应当看作是这种曲率的表现。

丘先生说, 但这半个多世纪后, 他研习爱因斯坦方程组时, 对物质只能决定时空的部分曲率心生

困惑。他提出能否找到一个真空, 即没有物质的时空, 但其曲率不平凡, 即其重力为零。丘先生知道, 解爱因斯坦方程, 有史瓦兹契德解, 这是非旋转的黑洞, 具有这些性质。这是个真空, 但具有奇点的那个解, 异常的重力会产生质量。即在奇点所有物理的定律都不适用。这个奇点也可以是黎曼切口。但丘成桐先生和所有第一次及第二次超弦革命的弦学大师们, 没有去考虑。丘先生找的是, 时空不似史瓦兹契德解所描绘的那样是开放无垠的, 反之, 它是光滑不带奇点, 并且是紧而封闭的。即是说, 有没有一个紧而不含物质的空间——即封闭的真空宇宙——其上的重力却不平凡? 这问题在丘先生心中挥之不去, 因为丘先生认为这种空间并不存在。

这是在上世纪七十年代初的事情, 当时美国几何学家卡拉比早在 1957 年已提出差不多同样的问题。但卡拉比是通过颇为复杂的数学语言表述的, 这被称为卡拉比猜想: “能否找到一个紧而不带物质的超对称空间, 其中的曲率非零, 即具有重力?” 这种空间我们称为“点内空间”。卡拉比猜想涉及到克勒流形、里奇曲率、陈类等, 看起来跟物理沾不上边, 但这个抽象的猜想翻过来可变为广义相对论里的一个问题, 即不仅指出封闭而具重力的真空的存在性, 而且还给出系统地大量构造这类空间的途径。在国内, 我们利用黎曼切口作轨形拓扑操作, 就构造了 25 种且只有 25 种的规范卡-丘空间。卡拉比猜想与丘先生的困惑是相反的。但丘先生在 1977 年证明了卡拉比猜想, 他现在的体会是: 真理总是现实的; 数学高地必定与物理有关, 并能揭开自然界深深埋藏的隐秘。而他当时懂得的物理也不多; 这也是对今天国内很多天才的写照。

3) 丘成桐先生有一个绝妙解释: “时空具有 10 个维数, 是 4 维时空和 6 维卡拉比-丘空间的乘积”。他说, 因为理论物理学家利用狄拉克算子来研究粒子的属性, 透过分析这个算子的谱, 可以估计能看到粒子的种类。因此, 当我们运用分离变数法求解算子谱时, 它肯定会受卡拉比-丘空间所左右。卡拉比-丘空间的直径非常小, 则非零谱变得异常大。这类粒子应该不会观测到, 因为它们只会在极度高能的状态下才会出现。另一方面, 具有零谱的粒子是可能观测到的, 它们取决于卡拉比-丘空间的拓扑。由此可见, 这细小的 6 维空间, 其拓扑在物理中是如何举足轻重。爱因斯坦过去指出, 重力不过是时空几何的反映。弦学家更进一步, 大胆地说这个宇宙的规律, 都可以由卡拉比-丘空间的几何推演出来。这个 6 维空间究竟具有怎样的形状, 显然就很重要了。弦学家正就此问题废寝忘食, 竭尽心力地研究。

丘先生说得非常对，在中国本土的弦学也是在庞加莱猜想外定理和翻转引理的基础上，废寝忘食，竭尽心力地研究了近半个世纪，在 21 世纪初也拿出了《三旋理论初探》、《解读〈时间简史〉》、《求衡论---庞加莱猜想应用》等三本书，其中就涉及对威滕等人称为卡拉比-丘空间的专门研究。这显示了中国弦学融入世界的智慧。众所周知，丘成桐先生 1977 年证明了卡拉比猜想，继后霍罗威茨、斯特罗明格和威滕等国际著名弦论大师证明了弦论某类特殊的 6 维卷缩成极小空间的几何形态，不是随便能以任何方式“折皱”起来的，能满足弦论那些条件的几何形态，就叫卡拉比-丘成桐形态，或卡-丘空间。但起先霍罗威茨、斯特罗明格、威滕和丘成桐等认为只考虑用少数几个卡-丘空间拓扑类，就可完成弦论决定宇宙“内空间”的任务，可是不久便发现，卡-丘空间比原来估计的来得多，于是决定内空间的任务，一下子变得无比困难。因为稍后发现有无数卡-丘空间，任务就更遥不可及。当然，丘成桐先生相信，任何维的卡-丘空间都是有限的。

被称为“卡-丘空间疑难”和这个证明，西方也许还竭尽心力地在研究；而且卡-丘空间疑难还是细分为三大难题的。即 A、弦理论解决了物质族分 3 代与卡-丘空间 3 孔族的对应，但仍有多孔选择的难题。B、弦理论解决了多基本粒子与多卡-丘空间形状变换的对应，但仍有多孔形状选择的难题。C、弦理论解决具体的基本粒子的卡-丘空间图形虽有多种数学手段，但仍遇到数学物理原理的选择难题。2002 年以来我国出版的《三旋理论初探》、《解读〈时间简史〉》、《求衡论---庞加莱猜想应用》等专著，以及《凉山大学学报》2003 年第 1 期发表的《从卡-丘空间到轨形拓扑》等论文，找到了解决三大难题的道路。反观其问题是后人对黎曼曲率及里奇曲率的研究还不精。

5) 丘成桐和纳第斯 (Steve Nadis) 的新书《内空间的形状》说，黎曼引进抽象的、具有任何维数的空间，在这些空间距离和曲率都具有意义，还可以建立一套适用的微积分。其实黎曼并没有把曲率当成神话。因为微积分和轨形拓扑是研究曲面的两种方法；微积分可以研究任何维数的曲面的曲率和挠率，但即使最简单理想的曲面，从“内空间”有孔和无孔区别的角度看，整体的静止和旋转，每一点的曲率和挠率都是不同的。例如最简单理想的球面和环面，即使在静止没有旋转运动时，球面整体每一点的曲率只有一个，但环面却是两个，我们称为“双曲率”。所以加来道雄的《超越时空》一书提到黎曼几何时，把可用微积分计算的“黎曼张量”和只能作轨形拓扑的“黎曼切口”是分开的，留下的空间也恰恰是卡-丘轨形规范研究内空间形状的基础。但赵国求教授的力著《物理学的新神曲》，

只认为用曲率可建立量子力学逻辑一致的可统一各种自然力的实在论的完整理论，反对球面和环面静止时有“单曲率”和“双曲率”之分，被刘月生教授称为“王-赵之争”。

再看爱因斯坦认识、利用黎曼与里奇的曲率张量和迹概念时，也不认为曲率是绝对的。彭罗斯说他曲率抽象空间概念描述物质在时空的分布有诡秘之处，且在奇点是失效的。

6) 由此“卡-丘空间疑难”与时空具有 10 个维数（或说弦论需要 10 维）的联系，也是诡秘的。正如 4 维时空中，不是每件事物都必需是 4 维的，直线和平面就各是 1 维和 2 维。同理，弦论描述基本粒子也不是每根弦都必需是 10 维，是矩阵需要 10 维。即丘成桐先生说时空具有 10 个维数，是 4 维时空和 6 维卡拉比-丘空间的乘积。4 和 6 的乘积是 24，这正是弦论需要描述的 24 种物质族的基本粒子，即 6 种夸克： e 、 μ 、 τ 等 3 种轻子与 ν_e 、 ν_μ 、 ν_τ 等 3 种中微子；8 种胶子，1 种光子，1 种引力子，1 种 W^\pm 及 1 种 Z^0 等 12 种玻色子。这里只有希格斯玻色子在外。即是说，如果把 4 维时空和 6 维卡拉比-丘空间的乘积变为一种 4×6 的矩阵，那么这个矩阵正好把 24 种物质族的基本粒子一网收罗其间。这也许是因为弦论至少需要 10 维的个中道理。这也是霍罗威茨、斯特罗明格、威滕和丘成桐等国际科学大师们，想用微积分的微分方程或微分几何，或炸开工具的代数几何等最漂亮、有效的分析方法，描述所有物质族的基本粒子的传统方向。而轨形操作既不算实验，也不像数学。

7) 但即使没有“卡-丘空间疑难”，即假设卡-丘空间能用微积分的微分方程或微分几何，或炸开工具的代数几何等最漂亮、有效的数学，得出内空间结构的个数不多不少，正好能描述所有物质族的基本粒子的总数，但这些内空间的结构，也就不就直接是对应所有物质族的基本粒子，而也许是这些基本粒子的超对称“超伴子”。《三旋理论初探》和《求衡论---庞加莱猜想应用》两书中证明，通过黎曼切口轨形拓扑的规范操作，确就能不多不少获得 25 种卡-丘空间模型，可编码对应夸克和轻子的规范类型，以及对应胶子、光子、引力子及 W^\pm 、 Z^0 和希格斯等 25 种基本粒子。

但在西方弦论研究的超对称外，还有实体与操作之间的超对称。牛顿惯性定律中静止与运动的对应，就是这类超对称的基础；这在微观领域还表现为一种波粒二象性。爱因斯坦利用黎曼与里奇的曲率张量和迹概念，描述的曲面结构，如在最简单理想的球面和环面上，各自在其静止与运动时的曲率和挠率趋势也是不同的。粒子与流形，实际就存在波粒二象性。把整数写成类似傅里叶级数、泰勒级数的展开式变换，也就如模拟微观自然表现在数学

中的一种波粒二象性。按卡拉比猜想,涉及到克勒流形、里奇曲率、陈类等封闭内空间,而具重力,25种轨形拓扑的规范结构是全封闭的,射影基本粒子的“超伴子”或场粒子,不与规范场论的25种基本粒子发生矛盾,是因为这些轨形拓扑的“超伴子”,也可射影流体,是可以装入泰勒桶的。这就让各类基本粒子,与其超伴子,既能分开,又是合而为一,也解答了欧洲大型强子对撞机为什么找不到超伴子。泰勒桶作为基本粒子显物质,需要配备适当的搅拌棒;用搅拌棒来筛选约占27%物质中的显物质和暗物质,也才成为可能。

2、中国弦学与舶来品弦论的不同,从原子论扩容孤子链是其又一重要发展。

薛晓舟教授的《量子真空物理导引》一书中问:在物理学中,粒子和场,谁最基本?提出全息原理的著名科学家特霍夫特说,粒子和场都不基本,最基本的应是“全息”。这怎样理解?

粒子和场对应实体与操作,即场实际是一种操作。庞加莱猜想实际也是把结构与操作结合在一起的,所以是全息的。粒子和场的结合,是微观领域表现出波粒二象性的基础。静止与运动一分为二,是物质与性质的分野;物质与性质合二为一,是粒子和场。静止与运动也是波粒二象性的基础。特霍夫特的“全息”是把“一分为二”和“合二为一”结合在一起,所以才是最基本的,也对。正是从这些基础研究出发,量子中国把弦学从原子论扩容到孤子链,就是把实体与操作、粒子和场、静止与运动、波与粒、结构与交换结合在一起来完整、准确认识物质的一种全息思维。

1) 原子论是古希腊学者早已经创造的一种物质内空间概念,形状类似不可切割的对称球式的裸奇点。这形状一直保持到近代卢瑟福的原子论。虽然卢瑟福把类似太阳系行星运动模型电子围绕原子核运动,扩容到原子论,而且也加进了圆圈运动的结构,但卢瑟福只是把古希腊学者类似不可切割的对称球式的一个裸奇点,扩容变为多个裸奇点,即电子、中子和质子等。

丘成桐先生在三亚说:“弦论的基本假设是,所有最基本的粒子都是由不断振动的弦线所组成的,时空必须容许某种超对称性。同时时空必须是十维的”。这里弦论似乎不是原子论的扩容,而是从原子论独立出来,是比原子论更基本的终极物质内空间概念形状。那么这种弦论形状脱离古希腊学者创造的类似不可切割的对称球式的裸奇点了吗?没有。

丘先生是著名微分几何学家陈省身先生的高足,当然知道虽然从表面看球式和线式形状不同,但没有孔洞的最简单理想的球式和线式形状,在拓

扑学是同伦的。正是同伦性,也才构成按汉语词意的弦的全息思维框架中的大部分。

2) 把弦论看成线式,引力的毛球、弦星与葫芦吊图像,自然是弦论的一部分。例如有科学家研究弦在黑洞内可能具有的具体排列方式,发现弦总是会联结在一起,构成一些非常松软的大弦。再计算了几个由弦构成的黑洞的整体物理图像,发现这种由大弦构成的黑洞与传统理论中的视界一样大,这实际上将意味着过去把黑洞描述为中间有一个黑点的圆洞是错误的。按照新的认识,他们把这种黑洞称为“毛球”或者“弦星”。在毛球模型中,视界是一群蓬松的弦,没有截然分明的边界,其毛球图像,实际是与牛顿的引力计算等价的。其次从葫芦吊想到引力,把葫芦吊伸长的挂钩、链条,看成是星体质量飞散在外面像蓬松的头发和网线类似的引力弦线,也能推出像牛顿引力公式的数学方程。

3) 由此,我们还可以把河流、道路交通网络,也可以联系线式弦论。例如由加拿大人类学家菲兰德把来自一些机构的数据与地球夜景卫星照片叠加在一起,制作的从太空观察地球的一段名为“Anthropocene”的视频,用错综复杂的公路、铁路、船运和空运交通路线,所展示地球人类文明脉搏延伸到世界各个角落跳动的弦乐,又类似一个巨大蜘蛛网编织成的壮观的弦图。但这种菲兰德“弦图”的层次,还不能展示认识更多的弦内空间。但它能催生联系弦的内空间。这正如丘成桐先生评论说,一般的弦论,催生了美妙的数学、精深的物理,使人相信它在物理中必有用武之地,但此弦论是否真的与原来设想的那样描述自然,还是言之过早。事实上,菲兰德“弦图”已在提示设计实验实证的方向。

以菲兰德制作的交通路线“弦图”为例,菲兰德说,在遥远的太空看地球这段视频,我们能够看到铺柏油或者没有铺柏油的公路、光污染、铁路、输电网络等人类活动给地球打上的烙印。但这和泰勒桶内结构模型相比,还不是交通路线弦图的真正“内空间”形状。那么弦论的内空间是什么形状?为什么设计出弦论的内空间就能获得更多实际信息?这也许这正是丘成桐先生和纳第斯要出版新书《内空间的形状》的原因。现在我们把地面的公路、铁路、船运与天上的空运交通路线分开说,假设公路、铁路、河流就是舶来品弦论中的弦线,再假设公路、铁路、河流类似一种管道,那么这种弦论的内空间是什么呢?众所周知如果这种“管道”跑的分别是汽车、火车、船只,那么它分别就是公路、铁路、河流。

4) 其实物质的质量,在自然界是多层次决定的。现在把菲兰德“管道”内空间的弦图,来对应

卡-丘空间弦论的内空间,那么地面公路、铁路、河流交通路线中的汽车、火车、船只,就对应泰勒桶内装的轨形拓扑卡-丘空间模型“超伴子”类似的液体分子。按卡拉比猜想和丘成桐的证明,这类汽车、火车、船只的“超伴子”是有质量的,或有重力的。但这只是从小的方面说的质量,还有大的方面说的质量,这类似场态的质量,所以希格斯粒子不同于其他 24 种基本粒子。同样,地面的公路、铁路、河流等交通路线的“管道”弦图是有形的,但天上的空运交通路线的“管道”弦图却是无形的。可见“管道”有复杂性。

其复杂是这种结合结构域联系电磁波的电场 E 和磁场 B , 这里发射源的“电荷”对应原子论、球式、闭弦圈式的自旋或圆周运动,又类似对应彭罗斯的“扭量球”图像;位移电荷、电流到电磁波的圈套圈似的起伏波动的单链式的无形传播路线,或道路、“管道”,对应“孤子链”,类似天上空运飞机的航线,是无形的,场态的,网络场态的。这种“孤子链”也类似傅里叶级数、泰勒级数展开式变换、哈密顿量函数、正弦-戈登方程描述。由此可见中国弦学从原子论扩容到孤子链,是看成一个序列。其中的孤子链仅是一种模具,是代表一种操作、一种运动。即孤子链是以能产生“孤波”而得名,而“孤波”是一种现象、一种运动,也是一种结构、一种实体,所以它同于物体这种实体和结构的物质。从原子论扩容孤子链,联系对应菲兰德“弦图”的公路、铁路、船运和空运交通路线,结构和运动也结合在一起的。物质图像从球式到包容线式或弦式组合,包括闭弦的圈式、圈链式。而且这种结合结构是平行的,不可分割的。

5) 现在我们把有形的公路、铁路、船运和无形的空运等交通“管道”,比喻为弦图内空间的形状,再变换为“泰勒桶”。汽车、火车、船只和飞机等对应轨形拓扑卡-丘空间模型中的“超伴子”,比喻为装在“泰勒桶”中的液体。“泰勒桶”是源于国外早就对“泰勒涡”的研究。泰勒桶的柱状与弦的形象直观近似,而且泰勒级数的数学也可使弦论的数学增色。如果说泰勒桶只有内筒转速大于外筒转速时,才能有泰勒桶现象;外筒转速大于内筒转速时,不会形成泰勒桶现象,这也不确切。这只能说明其中的流体需要“搅拌”。

桶的高度大于桶的半径很多的泰勒桶,称为“泰勒涡柱”。这种外表看像一根圆柱,套筒内的同心圆柱旋转,环隙纵截面上有类似泰勒涡的涡存在,可导致压力在径向和轴向都有波动。这里径向压力的波动正是里奇张量效应,而轴向压力的波动,如果还能产生传播移动现象,情况要复杂一些,因为它的传动既含有有韦尔张量作用的效应,也含有里奇张量作用的效应。如果把这种“泰勒涡柱”

流动称为“里奇流”,可联想全封闭的“泰勒球”。该球是指两个球套在一起,两球之间充满流体,一个球转一个球不转的情况。如果是单独的球形全封闭,不可能有“里奇流”。

但即使泰勒桶的“里奇流”,也需人工制造。例如在气液搅拌式反应器上,安装了一种特殊的气体分布器,通过搅拌产生离心场,从而诱导生成泰勒涡柱,使大量进入反应器的空气气泡,能保持在泰勒涡柱的内部。麦克斯韦近似揭示出里奇张量和里奇流的结合结构域,预言了虚位移电荷式的电磁波,结果引导人类制造了各种各样的无线电设备。这正是泰勒球与虚位移泰勒桶组装的机器。这里我们看重“泰勒桶”,是想把它引进到量子弦学解决 21 世纪物理学两朵乌云的研究。

在《求衡论》一书中,根据庞加莱猜想的变换和共形变换,“开弦”和“闭弦”对应的球与环,“开弦”产生“杆线弦”及“试管弦”,“闭弦”产生“管线弦”及“套管弦”。其“套管弦”类似“泰勒桶”、“泰勒涡柱”的形态结构,是因闭弦环面一端内外两处边,沿封闭线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“试管弦”管中还有一根套着的管子。此管子可以两端相通,但如试管弦也有极性。杆线弦和管线弦则没有极性。四种弦的直径也可以在普朗克尺度的数量级范围,而且也可以使它的整个长度与直径比类似一根纤维。1992 年有科学家将编织概念引入圈量子引力。表示编织的这些态,在微观很小尺度上具有聚合物的类似结构。从“开弦”和“闭弦”引出的“杆线弦”及“试管弦”、“管线弦”及“套管弦”作纤维看,是能够编织成诸环构成一个 3 维网络,或者作成布一样的编织态的。所以无论是宇宙弦还是量子弦,它们无处不在。

现代宇宙学认为,宇宙总质量(100%) \cong 重子和轻子(4.4%)+热暗物质($\leq 2\%$)+冷暗物质($\approx 20\%$)+暗能量(73%)。即整个宇宙中物质占 27%左右,暗能量占 73%左右。而在这 27%的物质中,暗物质占 22%,重子和轻子物质占 4.4%。用“泰勒桶”说明物质和能量类似是由三个部分构成的:桶、流体、搅拌棒。因流体要装桶或要流动,以杆线弦及试管弦、管线弦及套管弦等 4 种结构对应,杆线弦是全封闭。只有试管弦、管线弦及套管弦等 3 种符合,占 75%。可射影约 73%的暗能量。剩下 25%的杆线弦,如果射影约 27%的物质,说明杆线弦射影的是搅拌棒和流体。这使弦论和暗能量、暗物质及显物质有了联系。

而以黎曼切口轨形拓扑的 25 种卡-丘空间模型,编码对应的 25 种基本粒子的“超伴子”或场粒子,射影流体,是装入泰勒桶的。但还需要配上适当的搅拌棒才完善,所以用搅拌棒来筛选占约

27%物质中的显物质和暗物质成为可能。因为只用杆线弦射影搅拌棒，会有争议，即试管弦、管线弦及套管弦也可参与其竞争。所以4种参选每种只约占6.8%，这是接近占4.4%的重子和轻子物质的上限。说明宇宙要造的显物质，其精密、准确度、精确度都达到三高才能胜出。那么桶与搅拌棒的配合，有多少种组合呢？哪种组合才是合格的呢？

以里奇张量和里奇流的结合结构域要求的计算表明，只有套管弦配杆线弦的结合结构域合格，才能射影占4.4%的重子和轻子物质。因为泰勒桶指的是能形成泰勒涡柱。涡柱代表的圈套圈，既可对电磁波链，又可对量子波函数线性与非线性的孤波链。套管弦的中空部分，正对应波圈中空的“缩并”。而其他能作容器的只有试管弦，再各配杆线弦、试管弦、管线弦及套管弦作搅拌棒的组合，被淘汰原因除上说的还有如：大试管弦中配小试管弦，类似大桶中放小桶，有类似液体浮力对小桶排斥一样，是不稳定结构，使它们的得分大打折扣。其次试管弦中配套管弦也类似。反过来看套管弦的环隙中，配试管弦或管线弦，或套管弦的组合，被淘汰，还有环隙本身尺寸就小，作为搅拌棒不能比杆线弦做得更小，因此容易卡壳，使它们的得分大打折扣。实际以上细分的组合共是8种，每种入选也只约占3.4%，这是接近占4.4%的重子和轻子物质的下限。如果放宽条件，只对试管弦配试管弦、套管弦配套管弦这两种同类的组合，以违反类似泡利不相容原理为由作淘汰，就只有6种，每种入选只约占4.5%；与占4.4%的重子和轻子物质的误差只0.1%。

3、弦学应用于科学，科学统一于弦学，古往今来有严格的证明；继往开来不会改真确性。

丘成桐先生说：“就弦论而言，我们看到几何和物理如何走在一起，催生了美妙的数学、精深的物理”。“现在要作总结还不是时候，过去两千年间，几何学屡经更替，最终形成今天的模样。而每次重要的转变，都基于人类对大自然的崭新了解，这应当归功于物理学的最新进展”。按汉语词意“弦”论的框架表示，古今中外都有大量的实验设计被实证。而弦论框架的现代版表示是把弦学从原子论扩容到孤子链，它包容过去和现在。古代和现代的数学家及作实验的学者如果研究自然，他们的观点即使相似但采用的措辞也会不同。原子论是古希腊的。阴阳五行和一尺之捶无限可分及有“端”的“奇点”论，是中国古代的。阴阳五行运用于医学，在没有现代量子力学的技术手段和知识积累下，多为比类取象，所以中医对应的不是正规解剖学的概念，而是从很多具体的病症表现中提炼出来的不同部位病症和症候之间的联系和关联性，这倒类似现代量子力学而可戏称“古代量子力学”。

所以无论古代和现代的数学家或物理学家，都是以大自然的真和美作共识，重要的想法由数学和物理的比类取象互动，才相互渗透才迸发火花。因此丘成桐先生说：“弦论纵使还没有为实验所证实，它始终是现存的唯一能够统一各种自然力的完整理论，而且它非常漂亮。试图统一各种自然力的尝试，竟然导致不同数学领域的融合，这是从来没有想过的”。丘先生的话我们可以从两个方面来理解。

一是所谓弦论还没有为实验所证实，主要是舶来品的部分。它把从原子论扩容孤子链的框架分开，只取其后。这是把物质与操作分开，类似菲兰德“弦图”，看到的“弦”也是真实的，但停留在低分辨率层次，无法设计实验去证实。因此，这不是“弦”没有内空间结构。例如菲兰德的“弦图”，并不说明人造卫星拍摄的图像和收集的资料数据一定不清晰，最高分辨率的照片不能放大。因为即使有的商用卫星的照片，分辨率也可以发现港口、基地或舰船等目标。又如汽车上与卫星相连接的导航系统，能确定行驶路线和显示汽车的位置，车位显示的误差在百米以内。卫星导航装置依靠发射到空间的信标工作，当它提供的坐标信息重叠到电子地图上时，驾车人就可以看出自己目前的位置以及未来的方向。这最后一个环节叫做成图，也是车载导航系统中最重要的一环。如果国内外弦学家能齐心协力，把弦论框架的现代版表示从原子论扩容到孤子链的内空间，研究得类似汽车卫星导航系统一样先进，那么所谓弦论还没有为实验所证实的声音就会少很多。

二是弦论当然需要实验所证实，但弦论是个框架，是由很多已经证实的子理论支撑的，而且仍有多人还在发展。这种发展的子理论或预测，当然每一个也需要实验所证实；证实一个才算成功一个，没有的证实的当然不算弦论，但这不能说弦论都没有被实验所证实。

虽然一些科学家也同意，目前弦论发展在不可实验的情况下，可以把弦论看做建设模型的框架。因为在同样的形式中，量子场论也是一个框架。但一些科学家更强调一个有效的理论必须通过实验与观察，并被经验地证明；而且由于弦论所作出的那些与其他理论都不同的预测，未经实验证实的，正确与否尚待验证，严格地说应该被更多地归为一个数学框架而非科学。一些科学家甚至问，弦论是否应该被叫做一个科学理论？因为弦论或许不是可证伪的，它拥有非常多的等可能性的解决方案。也有不少物理学家支持通过一些实验途径去证实弦理论，如希望借助欧洲的大型强子对撞机以获得相应的实验数据，即使关于量子引力的理论都需要更高数量级的能量来直接探查，为了看清微粒中弦

的本性所需要的能量级，要比目前实验可达到的高出许多。

针对以上意见，这里我们要问一个问题：原子论是否要叫做科学？原子论可证伪吗？

因为舶来品的西方弦论在某种意义上是同原子论一样的东西。例如从古希腊人创立那里，原子论是指不可分的最小微粒的基本单位。这个基本点，实际是个“点”模型，弦论只不过是用一段段“能量弦线”作最基本单位，即用延展性的一维代替，相信标准模型中的基本粒子都是一些小而又小的振动的弦的闭合弦圈，所有粒子都可由闭弦的不同振动和运动来得到，引力和光滑的时空观念在比弦尺度还小的距离下失去了意义，时空量子泡沫由“弦几何”代替了。在中文文献中一般写作的“弦”或“弦”，从本质上说也是和最初的原子论对应的。如果说弦论不是科学，弦论不可证伪，弦论没有被实验所证实，那么我们是否也可以说，原子论不是科学？原子论不可证伪？原子论没有被实验所证实？

有人会说今天的原子论不是古希腊的原子论，而是扩容了的卢瑟福的原子论，那是实验证实了的。对了，原子论既然可以承认卢瑟福的扩容，那么弦论为什么不可以承认它的扩容？21世纪新弦学从原子论扩容孤子链，量子孤波已多次被实验所证实，为什么弦论不是科学？19世纪末20世纪初，为争论玻尔兹曼的原子论是否科学，即使在坚信唯物论的科学和革命的精英阵营里，都发生了大分裂，直至影响到今天。事情是玻尔兹曼在数学分析的热力学及统计力学理论上，提出以玻尔兹曼常数表示出每立方米中某种空气的“原子（分子）”数，这类“乌托子球”的原子论。坚信唯物论的马赫、奥斯特瓦尔德等科学家，攻击玻尔兹曼是先验论。分裂出来的革命物理学家爱因斯坦和斯莫卢霍夫斯基，分别于1905年和1906年给出布朗运动的理论以支持玻尔兹曼“原子”论；1908年佩兰和他的合作者通过用显微镜观察藤黄树脂微粒的布朗运动，也证实了“原子”的实在性。

社会革命也由此介入发生了分裂。如坚信唯物论的革命者列宁，把批判“先验图式”的马赫坚持的实在论看成是错。也许这其中的联系是：社会理想被古希腊称作“乌托邦”，联系玻尔兹曼的原子论思维，那是一种最简单最理想的自然物体，是绝对光滑的、不可分的、没有结构的、理想弹性材料的、均分的、虚构的类似台球的“乌托子球”。“乌托邦”和“乌托子球”两者都是没有人见到的东西，如果实在论认为不应当拿“乌托子球”的原子当真，那么是否坚信类似的“乌托邦”也不能当真？

平心而论，即使今天舶来品的西方弦论，也是一个框架。《宇宙的琴弦》一书的作者格林就解释

说，弦论目前尚未能做出可以实验验证的准确预测，但弦论的思想为物理学带来了一个建议上超越标准模型的巨大影响。弦论是物理学的分支之一，弦论也是由采用角度不同的许多小点子汇集而成的，这样才慢慢连成宏大的理论结构。而其中许多人都做出了贡献。那么听似能够解释标准模型的许多粗犷轮廓和特性的奇怪的弦论想法，联想玻尔兹曼的数学原子论就不为奇。况且弦论具有很多数学兴趣的特性并自然地包含了标准模型的大多数特性，比如非阿贝尔群与手性费米子。

量子力学认为没有任何东西是静止不动的，任何东西都有起伏涨落(测不准原理)。广义相对论认为弯曲时空是万有引力的起源。将这两个理论结合就可以导出时空本身也是每时每刻都在经历着量子的起伏涨落。在大多数情况下，这些涨落是很小很小的，但在一些极端情况下，比如说在极短距离下、在黑洞的视界附近、在大爆炸的初始时刻等等，这些量子涨落将变得非常重要。在这些情况下量子力学和广义相对论是不适用的。很显然需要一个更完备的理论。从粒子物理学中发展起来的弦理论提供了这一问题的答案。现在用弦论已经解决了有关黑洞量子力学的一些疑难，如说时空量子泡沫由“弦几何”代替了。

格林说，即使存在很多基本问题的解答不能令他满意，如弦论对背景的依赖，即它描述的是关于固定时空背景的微扰膨胀，这可能不是真正基础的。其次弦论的很大一部分仍然是微扰地用公式表达的，虽然非微扰技术有相当大的进步（包括猜测时空中满足某些渐进性的完整定义），但一个非微扰的、充分的理论定义仍然是缺乏的。因此斯莫林等人鼓吹的量子引力研究，把“独立背景”看做对于一个量子引力理论的基础要求，它可自然地推导出时空的存在。但弦论在大尺度的结构上，也可直接从爱因斯坦广义相对论方程式做到这一点。格林的说法是客观的。《三旋理论初探》和《求衡论---庞加莱猜想应用》两书也证明，时空的黎曼切口的轨形拓扑，使两种时空可以有相同的一套物理定律；空间以传统上不可置信的方式演化，微观世界中起决定作用的可能是非对易几何，在那里坐标不再是实数，坐标之间的乘积取决于乘操作的顺序。目前天文和宇宙学观察所取得的进展，对弦论的发展也在起积极的促进作用。二者的结合不仅对弦论的自身发展有着指导作用，同时对理解和解释宇宙学观察，也有很大的促进作用。

1) 如果说弦论的内空间结构指向卡-丘空间，而想到卡-丘空间来源于卡拉比猜想，但卡拉比是通过颇为复杂的数学语言表述的，要涉及到克勒流形、里奇曲率、陈类等知识，这当然和古代的数学家或物理学家沾不上边。现在我们却说中国古代的

数学家或物理学家也悟性懂得弦论的意思，中医中药学就类似采用古代语言措辞表达的古量子力学，这不是难让人理解吗？这是否应该要回答王其学先生类似的追问：现代人发现的如此细密、如此精密、如此缜密的人体经络，却早在数千年之前就被中国的古人在没有微观器具和电能、光能的落后条件下发现，莫非是最早近乎于原始的古人，有聪明到了可以用肉眼看见人体经络的神仙程度？

王其学先生说，这是怎样的本事能耐啊！神仙可以不用开刀解剖，仅仅凭着“内视功能”，就能看到包括经络在内的被今人“证实”了的结缔组织。但如今神仙为什么不出来显圣力挺中医；以致于中国有了中医、西医两种医学，对于经络是不是存在的问题，争论不休。事实当然是世界上没有神仙，推理出“神仙发现了经络”，实在是无奈之举。再重新推测，古人是看到了、感觉到了无法用正确的解剖学做出的解释，于是误认揣摩人体内存在着“经络”。从《黄帝内经》的粗浅经络描述，到《伤寒论》的“六经”系统化，再到“铜人经络像”的产生，越传越玄，越传越远，不断补充，代代臆想，逐渐细化，把这种本来是子虚乌有的东西，一直发展成不能更改、不能取消的“中医学之根本”。

其实经络就是一种波粒二象性，是一种物质与操作的结合结构域。针灸扎针，类似电磁波的发射“源”的“电荷”，是对应原子论“扭量球”的转动、振动，经络的循经感传，类似电荷电流跃迁位移，发生电场 E 和磁场 B 圈套圈似的起伏波动的电磁波无形传播。王其学先生可以不懂克勒流形、里奇曲率、陈类等知识，他能懂得电子计算机与量子计算机的强大计算功能。弦论框架的现代版表示是把弦学从原子论扩容到孤子链，《三旋理论初探》和《求衡论---庞加莱猜想应用》两书中的研究说明，判断是属于一种计算，人们从自己的两只手开始，学计算、做计算，两手生理的共轭带来的手征性，能给予我们人类身边许多物质以有效的判断。这联系生命，可以说生命本质上就是一种自组织计算。而量子计算机的出现，更从多方面揭开了这个谜底。即量子计算机的出现也许能揭示人脑与 DNA 双螺旋结构的结合，才是更为完善的类似电脑与量子计算机、云计算的结合。

而三旋理论和邱嘉文以此做的三旋动画视频，为量子计算机原理提供了更为清晰的图象。在人体细胞基因组存在类似超弦理论 DNA 环的广泛形式，也是事实。例如最近发现的一种非重复序列小环结构也许广泛存在于小鼠和人类体细胞中，研究人员从小鼠大脑组织样品中纯化了细胞核 DNA，之后靶向消化了线性 DNA，只留下了环状结构，通过富集并测序这些环状 DNA，研究人员发现这些 DNA 都比较小，大多数为 200-400 个碱基对，没有

重复序列。研究人员还回过头来分析了之前纯化筛去的线性 DNA，从而将这些微小 DNA 定位在了微缺失发生的特殊位置，指出这些 DNA 是从基因组中而来，形成的独立环。

可见生命现象中从原子论扩容到孤子链的类圈体三旋双螺旋结构，不管是人还是动物的身体，不管是古代还是现代的数学家和作实验的学者的身体，都是存在的。从而也说明人脑与 DNA 双螺旋结构的结合类似电脑与量子计算机、云计算的结合，在不管是古代还是现代的数学家和作实验的学者的身体中都是同样存在的。这为王其学先生的“神仙发现了经络”说找到了一种代换物的“变形金刚”。即不管是古代还是现代的数学家和作实验的学者的的大脑，都存在类似电脑与量子计算机、云计算的结合。其次不管是古代还是现代的任何一个神经正常的活人，无论是醒觉还是睡觉，其大脑联系的类似电脑与量子计算机、云计算的结合机制都在工作。从而类似今天人造卫星能拍摄图像和收集资料数据一样，只要有这种操作，获得类似今天弦论、量子力学意思的图片，同样会留存在不管是古代还是现代的数学家和作实验的学者的的大脑中，并且其“图像和资料数据”都是一样的。

而且即使没有仪器，自然全息的比类取像也能提供一定的启迪。例如古代经络，不用人体解剖学的神经、血管概念，而把人体类比大地，以河流、湖泊，道路、驿站的比类取像。这类似今天的弦论。再说没有先进的实验条件和充足的资金支持的情况，对这类国家以至“家科”，已成功的实验和成熟的理论结合自然全息的研究方法，不失为一种国际共识的科学惯例。各个时代至于能否被认知和解读的程度，怎样被认知解读，由谁来认知解读，用何种语言措辞表达这种认识解读，这既是一个概率问题又是一个实践积累问题。

2) 但有一点是确定的，如果把认知看作黑箱或空心圆球的内表面翻转成外表面的操作，那么认知就只能是一种信息输入和输出的交换过程的操作，从而认知也是一种量子化的。这样可以把“认知”等价于庞加莱猜想翻转引理。我们知道空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面，这是庞加莱猜想外定理改为的一道数学难题，能被用三旋理论得证。庞加莱猜想出现熵流的庞加莱猜想翻转引理，应用范围很广。例如在《黑洞战争》一书中，萨斯坎德说，只要有持球跑进的一维通道，那么多维世界、虚拟世界也能翻转。

他说考虑他正工作在那个房间，他坐在他的椅子上。电脑在他的面前，它也联结着多维世界。他零乱的桌子上堆着他舍不得扔的论文，所有的信息都用普朗克比特精确地编码，密密麻麻地覆盖在了房间的墙壁上，跟一般的全息图的情况

一样。那么通过一维电线联结的能够在一个布满量子面像素的屏幕上模拟现实的电脑，以通过来回类似庞加莱猜想的翻转，在远处的边界上编码的信息，也是这里多维原始物体的信息的“持球跑进”的表示。萨斯坎德说，这里还可以包括时间等，不确定性的翻转，类似棺材、遗体也可以考虑：设想一个包含了太阳系的巨大的封闭球面，宏观人遗体、棺材、游客、坟墓、地球、太阳，还有九大行星，这些信息都被编码并储存在这个巨大的球面上。

以此类推，直到宇宙的边缘或无穷远。每个层面包裹的所有东西都被描述成一幅全息图像。但当我们寻找全息图的时候，它总是在次级区域的外面。物理学家、数学家区别于其他人的并不是他们可以看到任意维度——高维或额外维，而是再次重新装备了自己头脑的，经过数学上艰辛的训练。但更实质的是：一维通道，可缠结伸进任意维度里去；再用庞加莱猜想翻转，就能使高维或额外维与三维统一。这里类似把皮球内表面，不破翻转成外表面，涉及更深的数学“点”问题。联系把普朗克常数的数量级比作针尖，一个数量级中从1至9可容纳9个连续自然数，即这针尖上可站9个天使。所以一个甚至几个量子态，在全部微观状态中，不是微不足道，它们可以组成海量子、量子海，它们对应的量子物联网、云计算，可以使从夸克到人着上“色”。更进一步地说，一半对一半普朗克常数的嵌合，还是属于庞加莱猜想的内外无破裂翻皮球与全息相关的重大数学物理问题。

但萨斯坎德在谈到的“持球跑进”与诺贝尔物理奖获得者特霍夫特等以全息原理保卫信息守恒这一个自然基本定律的联系时，还有一些困难。因为这里还离不开三旋理论引入其转点交换的量子模型机制，这是类似针对《羊过河》寓言的一个变通的解救办法：在空心圆球的内外表面分别取一点，作连线，类似“羊过河”的桥，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。变换这里的“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。但在三旋理论中，类圈体（如环圈）内禀自旋有三种：面旋、体旋和线旋。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。

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，全息翻转到外表的信息像素粒子，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。

3) 科学是一种认识。认识是要解答问题。解答问题必然有输出和输入。把它形容为《羊过河》的寓言图案，再变换为在空心圆球的内外表面分别取一点，作连线，类似“羊过河”的桥，这类似一根垂直的纵线弦。所以我们才说科学是寓于弦学，弦学也寓于科学。但这里有一个“视界”，或有一个“奇点”，因为假设把这根纵线弦或横线弦看成数轴，从下到上或从左到右的数轴方向，表示被从负数到0，再从0到正数占满。如果扩容这根1维的数轴到2维、3维，以至更多的维，即扩容到整个世界、整个宇宙，那么在我们今天看到的正数世界之外，都被负数占满。数轴上正数不能进入负数，负数不能进入正数，就类似活人进入死人世界不能还是活的，死人进入活人世界不能也变活的一样。即这里有一个“视界”，或有一个“奇点”，我们称为“大量子论”。

4) 我们说中医学类似今天的量子力学、量子色动力学，是古代的量子力学、量子色动力学，因为类似中医医师摸脉，即中医看脉象，是见微知著把握弦脉或脉弦的脉动，从自然全息解答人体生物、化学、生理、医学的一些从很多具体的病症表现中提炼出来的不同部位病症和症候之间的联系与相关性问题的，其人体内与人体外是类似空心圆球的内外表面，分别是两个世界，中医医师的手指接触弦脉，类似在空心圆球的内外表面分别取一点，作连线，类似“羊过河”的桥。这里比“羊过河”的桥还抽象，因为中医医师的手指只类似传感器、探测器。弦脉的起伏跳动，类似空心圆球内的量子起伏，即代表人体内的生物、化学、生理、医学联

系的量子起伏。而把脉手指连接的中医医师的大脑思维，类似空心圆球外的量子起伏。

塞费的《解码宇宙》一书认为，量子起伏涨落在某种意义上本身就是不断地对一切进行着测量，即自然界或宇宙本身，某种意义上就不断地在对一切进行着测量。而且根据量子力学中海森堡的测不准原理，量子起伏涨落可以存在于任何正反的时空中。即使在“虚无”的真空中，到处也存在着量子起伏涨落，伴随着这种起伏涨落的同时，也诞生出“虚粒子”；但“虚粒子”一出现在一瞬间马上相互湮灭并转化为能量，所以并不违反能量守恒定律。塞费说，量子起伏涨落与测量的纠缠，意味着信息就存在于环境那里，而且又带着信息形成量子波，把它送入周围环境，而不管我们的视网膜是否也在那里接收那个信息。

即量子起伏涨落与测量的纠缠，也意味着交换信息就是“分开”的信息，类似量子信息论里的“退相干”。反过来，结构信息就是“叠加”的信息，类似物质结构多元一体或双重的“纠缠”。量子起伏涨落使信息向环境流动，加之由于量子辐射和反射，一个聪明的科学家利用类似电子、红外等传感器、探测器、摄像机，能够接收到那种辐射。所以类似人类社会物联网叠加电信网、电视网、互联网等三网融合的天眼、天网工程，不管是古代还是现代的数学家和作实验的学者的身体内外，都存在信息向那个抽象为空心圆球的内外表面环境的流动和积累。那么空心圆球的内外表面分别取一点，作连线，类似“羊过河”的桥，但也有类似正数不能进入负数，负数不能进入正数的“视界”、“奇点”。这又如何解决信息交流问题的呢？有没有漂亮的数学公式可借鉴的呢？

5) 这也许就是目前弦论框架的现代版表示最聚焦的弦论内空间研究。除前面我们已说过的一维弦论的内空间，类似分别从空心圆球的内外表面通向管道内的珠子，在类似“视界”、“奇点”相遇的“转点”，可以用三旋的自旋，量子化类似的“间断”解决外，还有三种内空间研究的弦论框架的现代版表示方法，仅供参考。

A) 从观控相对界看，弦论内空间的形态通道也许同生物和物理的认识相通，即类似物质不能直接进入大脑变成为意识，物质和信息常常是结合在一起的。把大脑比作一个点，那么物质进入点内，信息即是进入点内的代表。它的观控来源于物质和信息相对观控界面是有眼孔的，这类似生物膜的离子通道。就是说，任何宏观物质要变为信息，都要类似化为微观物质，通过观控相对界的点孔进行比特计量。这里不但把宏观和微观联系在一起了，而且把物质熵和信息熵也联系在一起了。因为物质熵全息界可以像一个球面一样是封闭的，一定空间体

积的物质或能量所能包含信息量的最大可能的熵值，取决于球的边界面积而不是体积，因此物质熵 A 可设为球的边界面积：

$$A=4 \pi r \times r=4S \quad (3-1)$$

$$S=A/4 \quad (3-2)$$

这里 S 为物质熵 A 球面穿过观控相对界的圆眼孔面积 πr^2 ，可看作全息界的信息熵。想象一束短暂的光线从观控相对界的实数类一边垂直射入，这里唯一的要求就是这些虚拟的光线都是从观控界膜的类似离子通道进入或录入虚数类的。如果该物质能坍塌为信息，则最终形成的信息熵的视界表面积 πr^2 将不能大于 A/4。按照该系统的熵不能减少，因而

$$A=V \cdot S \quad (3-3)$$

(3-3) 式为通道流量公式，V 为流速，r 为观控相对界信息熵的视界通道半径。由于观控界膜的类似离子通道进入或录入的眼孔只能为点孔，即观控界膜的类似离子通道可多于一个以上，此时 r 并不是点孔的半径，而是点孔视界表面积的积分求和值 s 的换算半径；A 也为点孔视界信息熵流量的积分求和值。弦理论认为物质可分的极限为普朗克长度，即约为 10^{-33} 厘米，那么观控界膜的类似离子通道的最小切面极限也为普朗克表面积，即它的平方。由于不管虚实或正负的物质要转化为信息，都要从观控界膜的类似离子通道进入或录入，设每经过普朗克表积极限孔一次为信息单位一比特，那么一个类似普朗克长度半径的球体物质 A 的信息量，为 $H=A/4$ 比特。这与 1996 年，Rovelli 应用 K. Krasnov 观念，从环量子引力基本上导出的黑洞熵的贝肯斯坦-霍金公式相似。

B) 弦论内空间的形态的“视界”、“奇点”既不相通，又能相通，道理类似修大坝与建闸门是联系在一起的。例如把长江这根“弦”看作“泰勒桶”，那么闸门自然能联系“泰勒桶”内的那个小桶。夸克的提出和被发现，促使日本小林诚和益川敏英基于卡比博的一次“分代”思想，提出在强相互作用中存在三次的“分代”思想，认为如果质量是起源宇宙大爆炸，那么夸克的反应衰变速率不同，由此预言存在 6 种夸克。1995 年，6 种夸克都被发现证实，三次“分代”思想被称为“小林-益川理论”。联系“泰勒桶”内的那个小桶“闸门”，自然有三级段的关与放“闸门”模式。而“船闸”模型使长江既相通又不相通---试看来自长江三峡大坝上游的轮船，进入船闸的第一级段后，先关闭轮船的后面的闸门，使长江三峡大坝上游不再与下游相通。然后再放开轮船前面的闸门，使在放水的“自发对称破缺”中，轮船开进船闸的第二级段，类此逐步进入三峡大坝下游区。反之，亦然；如量子波包函数。

C) 类似我们说,“泰勒桶”是由桶、流体、搅拌棒等三部分组装的一样,弦论内空间形态的质量,也是组装的。这按人测原理计算可得出了一组公式,能够计量出物质族全部夸克、轻子和规范玻色子的质量。实际这不但是质量谱公式,也是物质能量公式和宇宙方程式。这组公式是:

$$M = G n \theta + H \quad (3-4)$$

$$m_{\text{上}} = B H \cos \theta / (\cos \theta + 1) \quad (3-5)$$

$$m_{\text{下}} = B - m_{\text{上}} \quad (3-6)$$

$$B = K - Q \quad (3-7)$$

上述公式, 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。对应每代夸克和轻子, 有两种规范玻色子, 它们的质量分别为 $m_{\text{上}}$ 、 $m_{\text{下}}$; B 为它们的质量和, 等于对应代夸克 K 与轻子 Q 的质量数相减。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 。具体情况列于下:

- (1) 上夸克 u 的质量等于对应代轻子电子 e 的质量加上对应代玻色子光子与胶子 1 的质量和;
- (2) 粲夸克 c 的质量等于对应代轻子 μ 子的质量加上对应代玻色子引力子与胶子 2 的质量和;
- (3) 顶夸克 t 的质量等于对应代轻子 τ 子的质量加上对应代 W 玻色子与 Z 玻色子的质量和;
- (4) 下夸克 d 的质量等于对应代轻子 ν_e 中微子的质量加上对应代玻色子胶子 3 与胶子 4 的质量和;
- (5) 奇夸克 s 的质量等于对应代轻子 ν_{μ} 中微子的质量加上对应代玻色子胶子 5 与胶子 6 的质量和;
- (6) 底夸克 b 的质量等于对应代轻子 ν_{τ} 中微子的质量加上对应代玻色子胶子 7 与胶子 8 的质量和。

理论计算结果与人测实验数据很好地相符。由于反粒子与它的正粒子质量相同, 同代的 3 种色荷夸克的质量也相同。该组公式能把物质族的 61 种基本粒子, 即 48 种费米子、13 种规范玻色子的质量一一算出。此外, 还能提示把产生质量的希格斯粒子, 考虑为是质量的最小单位, 即一个希格斯粒子为 $0.01 \times 10^{-11} \text{Gev}$ 。而这组基于撕裂的质量谱公式, 与射影几何通过投射锥和取截景、交比、连续变等证明的一些著名定理, 如与帕斯卡定理和逆定理等相映相通自洽, 也不难知道物质宇宙起源的弦学整体还原全息互补原理的道理。

这里还要说明的是, 撕裂是分为宇宙创生和一般的场相互作用力两级, 所以希格斯粒子不是以它的最小单位质量存在。因为宇宙创生, 真空撕裂总是以轨道能级出现, 单位的希格斯粒子是装在宇宙时空撕裂的轨形中, 因此希格斯粒子实际很重。而在一般的场相互作用中, 希格斯粒子只起作轨形面不平的摩擦支撑效应。这样希格斯粒子虽然与其它粒子共同存在, 并且在本质上一部分时间变成的是其它粒子, 但如果达不到宇宙创生级的能量, 摩擦撕裂出的亚原子粒子, 不再是时空撕裂宇宙创生的轨形组合, 因此不会出现希格斯粒子质量大到荒谬的地步。

三代夸克与轻子的粒子模型, 以及量子色动力学与电-弱统一理论, 被统称为粒子物理学的标准模型, 在概括和预言实验事实取得了非凡的成功。它预言了 62 种基本粒子, 其中 60 种已被发现, 只剩下希格斯玻色子与引力子尚待证实之中。在物质族质量谱规律表中, 我们是把希格斯粒子的质量作为弦的微单元质量看的, 即为 $0.01 \times 10^{-11} \text{Gev}$ 。按弦的对偶性, 希格斯粒子的质量既是物质族粒子的最大质量来源, 也是物质族粒子的最小质量单位。 0.01×10^{-11} 为希格斯粒子的最小质量, 它的对偶性的最大质量, 科学家们估计大于 112GeV , 这也和单位宇宙质量轨道圆最大的反 D 膜撕裂暴涨结果有关。 D 膜和反 D 膜的碰撞使得这些膜湮灭衰变成相对论性粒子, 这就是暴涨宇宙学模型中要求的重新加热, 我们的宇宙中的能量和物质起源于这个加热时期。即“大量子论”推出的物质族质量谱公式及其三旋理论, 不但能揭示大爆炸开始的宇宙暴胀, 而且能映证在时空撕裂后的时空缝合期中, 物质族夸克、轻子、规范玻色子等 24 种基本粒子的起源和质量。并且能说明宇宙“大撕裂”只发生在宇宙大爆炸的同一段时间, 前后两次各三响; 或者说, 物质类似宇宙的眼睛: 宇宙是两只一大一小的复眼, 即每只复眼包含有三只小眼睛。

“大量子论”及其质量谱计算公式, 不但能计算出夸克、轻子和除希格斯玻色子以外的规范玻色子等 24 种基本粒子的质量, 而且还能解答作为宇宙万物的质量之源的希格斯粒子的单位质量, 为什么反比所有的基本粒子的质量还重? 以及希格斯粒子的单位质量为什么是从大到小? 因为从宇宙大爆炸的“泰勒桶”大量子长江三峡大坝及其船闸闸门模型, 联系《骆驼和羊》的寓言故事, 如果把园子四面高高的围墙和围墙上有个窄又矮的门洞, 对应大坝及其船闸闸门, 骆驼映射希格斯粒子, 羊映射所有的夸克、轻子和除希格斯玻色子以外的规范玻色子, 那么大型强子对撞机寻求证明的希格斯粒子的神秘性, 并不是希格斯粒子的可有可无, 而是类似大坝的船闸闸门至少要修多宽? 大坝里的

水至少要美多深？

因为只有把所有 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，对应船只，修的大坝的船闸闸门才合适。或者说，把它们对应《骆驼和羊》寓言故事里的羊外，围墙上那个窄又矮的门洞，羊都能通过；但还考虑门洞要多宽多高，骆驼才能通得过？这就是欧洲大型强子对撞机要实验检验求证的希格斯粒子的质量，而不再用去想办法寻求更大的质量了，所以基本粒子就是最低层次了。现在 CERN 组织已经有 ATLAS 和 CMS 两项实验，得出的希格斯粒子质量区间大致相同。其次因为希格斯玻色子应该非常短命，会以很多不同的方式衰变。ATLAS 和 CMS 是基于观察它们的衰变，而不是希格斯玻色子本身。

一个质量约 125 GeV 的希格斯玻色子，能够为进入地图上未标注的地带“炸开”一条通道，即如三峡大坝的船闸闸门。我国参加 CERN 组织实验的科学家陈国明先生说，希格斯粒子如果没有找到了的话，意味着原先认识的那个大爆炸概念就可能要被颠覆。

其实，类似陈国明先生原先认识的大爆炸那个说法，已经被“泰勒桶”大量子长江三峡大坝及其船闸闸门模型所包容。对此，ATLAS 和 CMS 实验求证到的 116-130 GeV 之间或 115-127 GeV 之间的那个类似大坝的船闸闸门，或适合西格马水平骆驼通过的围墙上那个门洞，已经被证实。所以不管 2012 年 CERN 实验的情况如何，西格马骆驼只会更清晰。因为正如萨斯坎德等科学家所说，这还可以举飞机螺旋桨模型解读：飞机所有复合叶片停转，能量反而最高，质量最大；而全部复合叶片转动，质量却为 0，就如光子和引力子。现在可以明白宇宙大爆炸论的提出者和反对者，他们回避了量子场态粒子与大爆炸撕裂粒子的不同生育观，“持球跑进”得也许太快了，并没有细心地去考虑弦论内空间的形态的“视界”、“奇点”的细节，从而去分析宇宙大爆炸过程的多个步骤，发现在类似大坝船闸程序的开启过程中，质量谱的六点共圆、大坝船闸的落差分级如分代、复合螺旋桨的停与转显现，和希格斯粒子发生的相互联系。如果他们都把宇宙大爆炸，看成类似长江三峡大坝是所有的闸门一齐溃坝那种洪水汹涌似的大爆炸，可以肯定地说，这是他们的误解，以此宣传是在误导世界上所有的人。

宇宙大爆炸仅是建立的一种视界，这是一种截断和分割，类似在长江三峡修建的一座大坝。这种视界类似黑洞视界，把观察分成两种互补的视觉：一种称他们为“宏观人”，是指自然界宏观领域的人的观察；另一种称他们为“微观人”，是指自然界微观领域的人的观察。作一个垂直交叉的平面坐标表示，设水平坐标是宏观人，那么垂直坐标就是微观

人，他们之间的视觉看法，像直角是垂直一样的矛盾，但又是互补的。同理，观察微观的基本粒子的生成，除高能物理反应和做高能物理反应实验的人员外，宏观人是看不见基本粒子的细节的，他们看到的只能是这些“婴儿”后来组合的社会，这是低能自然界的一些物质。作为“微观人”自己，它们看到的船闸上游“大坝”，全是停摆的复合螺旋桨飞机。

这类似萨斯坎德的说法是，大质量的希格斯粒子是在上游大坝“船闸”的第一段，由它们生成的四种相互作用力的基本粒子，也全都站在同一条起跑线上。其次如果说上面是大爆炸的视界细节，那么大爆炸的时间细节，宏观人和微观人的看法也不同。宏观人认为宇宙大爆炸已经停止；微观人认为这种截断只是针对宏观人的，只要能量撕裂达到要求，微观类似宇宙大爆炸的反应仍可以发生，LHC 就是一例。其次，宏观人认为 137 亿光年前发生的宇宙大爆炸，类似炸弹爆炸，时间过程发生很短；但对微观人来说可等价长江三峡大坝船闸，落差行船的整个时间一样漫长，这是以它们的寿命年龄作的比较。

宇宙大爆炸是一种截断还是有循环？问此话对微观人来说毫无意义：类似长江三峡大坝船闸，它既是一种截断；而长江下游到大海的水蒸发上天，下雨落到上游流入长江，也可以说是一种循环。宇宙大爆炸论的支持者霍金和彭罗斯都认为，宇宙大爆炸的开头是低熵。如果类似巨大堰塞湖溃坝那种洪水汹涌成灾，怎来低熵？所以从熵流来说，它是不能循环的。但从信息守恒来说，它的截断和分割守恒类似交流变压器，这也可说是一种循环。

希格斯粒子是大质量单位，与前面质量谱公式和复合螺旋桨模型中的矛盾是：宏观人的常识，质量和能量计数，都是由小变到大；但微观人的分割，却类似螺旋桨模型，是从大数单位变到小。弦学的统一办法是：用“长江三峡大坝船闸模型”，可从薛定谔猫到彭罗斯的薛定谔团块的数学分析来解决解释。即假设宇宙大爆炸的撕裂，质量变化有类似轮船在船闸的位移在不同落差的分段，使同一只希格斯粒子轮船在不同的两处分段，变成类似两个团块。两个团块之间，容易缺乏同一的矢量。这种冲突，只要“自由降落”的概念在两个时空是同一的，于是令一个空间的测地线恰好与另一个空间内的测地线重合，代之以计算。时空是具有不同的可容许“时间” t 的 1 维欧几里得空间上的纤维丛。

自由降落体之间即测地线之间的差，可理解为： $Ea =$ 团块初始位置态和位移后位置态的质量分布之差的引力自能。质量分布的引力自能是获自完全弥散到无穷远的点状物质质量分布的集合能，在初始位置态和位移后位置态的每一个定义了其质量密度分布的“期望值”。二者间的差，一个为正，

另一个为负，构成引力自能为 E_a 的正、负质量密度分布。在位移后位置态仅仅是初始位置态的刚性位移的情形下，量 E_a 可理解看成是，团块从初始位置态移动一段距离到位移后位置态时，付出的代价；这里位移后位置态的位置，远离初始位置态的固定位置的引力场，类似质量谱公式中的撕裂，大坝船闸由宽变窄，类似三角函数角度由大变小；所以即使同样的希格斯粒子轮船的质量衰变组分，其质量谱公式质量单位的计数，也类似在由大变到小了。

这种角度由大变小联系复合螺旋桨叶片由停转，到由转动而看不见的原因，还可以用第二种能量测度---引力相互作用能来作为 E_a 的另一种定义。即处理衰变到其组分的初始位置态或位移后位置态的“能量不确定性” E_a ，可借助海森堡的时间/能量不确定原理：在大坝船闸，轮船在“衰变”叠加态平均时间范围内，如将初始位置态或位移后位置态取为的定态，类似电子，在其位置几乎精确确定的情形下，那么肯定不处于定态。从位置/能量不确定原理可知，这时电子具有极大的动量，将瞬间弥散开去。其次，要求初始位置态或位移后位置态都严格处于定态，那么要将上述论证完全运用到单个粒子也有一定困难。因为要考虑粒子的引力场。叠加态约在平均时间范围内自发收缩到两个组分定态之一；这里 E_a 是两个质量分布之差的引力自能 OR，表示量子态的“客观收缩”。正是在于 E_a 的这种能量不确定性，有可能冲抵了这种潜在的不守恒性，使得能量守恒并未真正被破坏。所以，粒子态收缩确实是一个客观过程，而且始终是一种引力现象。这种现象甚至会出现在导致所有实际问题态收缩的实质性的环境退耦情形中。

联系复合螺旋桨模型，虽然假设只存在一种大质量单位的希格斯粒子，但是否存在多个希格斯粒子？举撕裂得出的质量谱公式，理论上可从六种夸克和轻子序列中，以最轻基本粒子的质量的小数点后最末一位数，决定希格斯粒子的单位。还可有质量为 0 的希格斯粒子。即希格斯可以有一种、两种和七种。这也类似 2007 年台湾大学何小刚教授等

按超对称最小扩展，提出的有 7 个希格斯粒子模型；和 2010 年美国费米实验室物理学家马丁等提出的可能存在相似质量的 5 个希格斯粒子的双希格斯二重态模型。其实这个矛盾也是由宏观人和微观人的分割产生的，是个假象；一是可以由上面的数学分析解释来解决，二是可以联系由下面射影几何的解释来解决。即宏观人和微观人看到的有单位质量不同的物体或粒子，类似在两个不同的地方，用两组不同的平面，与宇宙大爆炸撕裂演化这同一个投影锥相截得到的两处不同截景。一个大质量单位的希格斯截景，是高能物理对各类粒子所做的实验。不止一种希格斯粒子组合质量单位的截景，类似在大坝下游看到的各种轮船的组合队伍的观察：接近；质量轨道角愈大，粒子的质量也愈大，与离大坝上游水的静态更相似。但对宏观人来说，要看到这一幅截景，需要匹配的撕裂能量也愈大。

参考文献

- [1] 王德奎，从卡一丘空间到轨形拓扑，凉山大学学报，2003 年第 1 期；
- [2] [英]安德鲁·华生，量子夸克，湖南科技出版社，刘健等译，2008 年 4 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；
- [6] [美] 曹天予，《20 世纪场论的概念发展》，上海科技教育出版社，吴新忠等译，2008 年 12 月；
- [7]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；
- [8] [英]罗杰·彭罗斯，通往实在之路，湖南科学技术出版社，王文浩译，2008 年 6 月。

5/22/2012

Academia Arena

(Academ Arena)
ISSN 1553-992X

学术争鸣

Call for Papers

Academia Arena is published bi-linguistically with English and Chinese for the scientists and Engineers by Marsland Press in USA. The journal founded in January 1, 2009 aims to present an arena of science and engineering. The Editor-in-Chief, Associate Editors-in-Chief and Editors have backgrounds in Philosophy, Science, Technology, Cosmology, Mathematics, Physics, Chemistry, Biology, Medicine, Civil, Electrical, Mechanical Engineering, etc. Papers submitted could be reviews, objective descriptions, research reports, opinions/debates, news, letters, and other types of writings. All manuscripts submitted will be peer-reviewed and the valuable manuscripts will be considered for the publication after the peer-review.

学术争鸣于2009年元月1日在美国纽约马斯兰德出版社发刊，主要目标为提供科学家与工程师及社会工作者学术辩论的发表园地，专业领域包含哲学、科学、技术、宇宙学、数学、物理、化学、生物学、医学、土木、电机、化工、机械工程，等，编辑群将以最专业客观的立场为所有投稿作者服务。

Here is a new avenue to publish your outstanding reports and ideas.

Papers in all fields are welcome, including articles in natural science and social science.

Please send your manuscript to: aarenaj@gmail.com

For more information, please visit: <http://www.sciencepub.net/academia>

Marsland Press

PO Box 180432

Richmond Hill, New York 11418, USA

Telephone: (347) 321-7172

E-mail: sciencepub@gmail.com;

editor@sciencepub.net

Emails: editor@sciencepub.net; aarenaj@gmail.com

Website: <http://www.sciencepub.net/academia>

Volume 4, Number 6 (Cumulative No.36) June 25, 2012 ISSN:1553-992X

Academia Arena

Marsland Press
PO Box 180432
Richmond Hill, New York 11418, USA

Websites:
<http://www.sciencepub.net/academia>
<http://www.sciencepub.net>

Emails:
aarena@gmail.com
editor@sciencepub.net

Phone: (347) 321-7172

Cover design: MA, Hongbao
Photograph: YOUNG, Mary

Copyright © 2012 Marsland Press

