



最新三体大暴发周期解超光速虚实之争 ——科学家意外走进“三体问题”及之外

黄杨梅

Recommended: 王德奎 (Wang Dekui), 绵阳日报社, 绵阳, 四川 621000, 中国, y-tx@163.com

摘要: 为获得“三体问题”海量周期解铺平道路, 是否还需要跟中国科学反潮流的一批科学家有联系? 是因“三体问题”的测量, 涉及“光速”分光速极限和超光速分“实数”和“虚数”之争, 以及测量的数据后的计算, 也涉及类似光线所走路径引发的“实数”和“虚数”之争。超光速虚实之争引领东西方新时代, 在自然科学方面人们发现, 基础科学的逻辑与实验研究的认知之一存在数学和物理方面的“0”量子力学现象。

[黄杨梅. 最新三体大暴发周期解超光速虚实之争——科学家意外走进“三体问题”及之外. *Rep Opinion* 2022; 14(8):21-36]. ISSN 1553-9873 (print); ISSN 2375-7205 (online). <http://www.sciencepub.net/report>. 04.
doi:[10.7537/marsroj140822.04](https://doi.org/10.7537/marsroj140822.04).

关键词: 三体、周期解、超光速、实数、虚数、自旋

【0、引言】

“近代物理学之父”牛顿第一次提出“三体问题”。“科学网”2022年7月25日发表于北京的《中国科学家意外走进“三体问题”, 结果引发周期解数量大爆发》一文报道: 上海交通大学教授廖世俊团队及合作者, 推动“三体问题”研究进入了一个新时代。

庞加莱说, 人类认识“三体问题”的唯一窗口, 是其周期解。理论上, “三体问题”周期解有无穷多种。但在“三体问题”提出后的300多年间, 人类只发现了3族周期解。2013年两位外国科学家凭借当时已经非常先进的计算机, 找到了11族周期解, 引起轰动。

在寻找“三体问题”周期解的进度条上, 人类一直这样“龟速”前进着。直到2017年, 上海交通大学教授廖世俊团队出现在这个赛道上, 第一批就提出了695族周期解。之后他们不断增加周期解数量: 2018年, 1349族周期解; 2021年, 135445族周期解。

“三体问题”的探究史, 牛顿后又串联起许多如雷贯耳的名字: 欧拉、拉格朗日、庞加莱、希尔伯特……由于庞加莱等科学家证实, 不存在能够预测三体运动所有情况的“通用解”, 因此很多科学家的研究重心放在了寻找三体运动的“周期解”上。特定状态下, 组成系统的3个“天体”在一段时间后都能回到最初的位置, 形成相互交织的闭环回路。描述这个周期轨道的解, 就叫做周期解。

廖世俊教授说: “人类得到的第一族‘三体问题’周期解, 是在没有计算机的时代, 由欧拉和拉格朗日手推出来的。限制性三体问题(一个天体质量远小于其他两个天体质量)周期解存在5个点, 就是

后来天文学里大名鼎鼎的‘拉格朗日点’……这应该也是唯一一组手推解。而在这之后的绝大多数周期解, 都不得不依赖计算机技术的进步”。

【1、廖世俊团队奇迹】

在2022年发表在国外《新天文学》杂志上的最新论文中, 廖世俊教授和自己的两名学生——在读博士生杨宇、暨南大学副教授李晓明一起, 提出了一个获得“三体问题”周期解的路线图。按照这个路线图, 人类迎来了能够发现海量三体周期解的时代。

面对《中国科学报》的采访, 廖世俊教授饶有兴致地讲述着大科学家们探究“三体问题”的传奇历程。而他最初并没想到, 自己也会加入这场漫长的学术接力——2009年廖世俊提出了一种新的数值模拟方法——精准数值模拟(CNS), 一个求解混沌动力系统的策略——海浪卷起的涡流, 屋顶飘出的炊烟, 飞机两翼拖曳的白雾, 亚马孙雨林一只蝴蝶引发的北美龙卷风……这些都是我们熟知的混沌现象, 不确定性、不可重复、不可预测是它们的特征。

在求解这类混沌问题的过程中, 精准数值模拟能将数值误差降到任意小, 这也是它相比传统数值模拟方法的最大优点。“三体问题”是人类研究的第一个混沌系统, 廖世俊很自然地想知道, 精准数值模拟能否先在三体系统上发现一些什么? 他说: “我始终坚信一个真正全新的方法, 总会带来一些全新的东西”。从2017年至今廖世俊团队利用精准数值模拟把“三体问题”周期解的数量提升了几个数量级。从两位数到10万+爆发的不仅仅是数量, 还有对不同条件和状况的驾驭能力: 第一批695族周期解, 对应的是等质量的3个“天体”; 第二批1349族周期

解, 限定条件是其中二个“天体”质量相等; 第三批获得的 135445 族周期解, 已包含任意不等质量的三个“天体”。

5 年前普林斯顿大学数学家罗伯特·范德贝, 点评过廖世俊团队获得三个等质量“天体”的周期解, 欣赏那些流畅繁复的模拟轨道, 形容这是“漂亮的东西”。但因为三个“天体”质量相等这个条件太过理想, 现实中难以存在, 他坦言这“跟天文学还扯不上关系”。

而今天, 随着研究方法的逐步完善, 他们已经可以获得任意质量三体问题的周期轨道。廖世俊教授期待: 或许有朝一日, 天文学家会在茫茫苍穹中发现一组天体, 正以他们模拟出的周期轨道运行着。他说: “那种感觉一定非常奇妙”。

【2、刘慈欣《三体》科幻引发巨大热度】

刘慈欣教授所著科幻小说《三体》, 在美国华盛顿州西雅图市举办的 2015 年“雨果奖”中获国外大奖——《三体》此次获奖, 是中文作品和中国作家第一次在国际科幻作品大奖中获得奖项, 引发巨大热度, “三体问题”也成为大众热点话题。

廖世俊教授说: “我自己非常喜欢《三体》这部小说”——小说中, “三体人”居住的行星, 在一个由 3 颗恒星组成的三体系统中运行。因为 3 颗恒星的运行毫无规律, 天空有时同时出现二个或者三个太阳, 有时一个太阳也没有。在混沌的自然环境中, “三体生命”不断休眠和复苏, “三体文明”不断毁灭与重生。

当被问到他的研究成果是否有助于“三体人”应对生存困境时, 廖世俊教授回答说: “非常遗憾, 不会。我想更大的可能是, 这样一个混沌的星系, 从一开始就不会孕育生命和文明。尽管如此, 我还是很为作者的想象力惊叹”——尤其让他印象深刻的, 是三体人在恶劣环境到来时, 通过脱水休眠来度过难关的“神设定”。

廖世俊教授还说: “科研人员非常需要这种强大的想象力。你要敢想别人不敢想的东西, 才有可能做出引领性的工作。我们目前的工作仅仅是开始。‘三体问题’的内涵, 绝不仅仅在于寻找更多的周期解。我们处于大数据时代。希望科学家们在拥有这样大量的数据后, 能够发现一些很漂亮的内在规律”。廖世俊教授期待建立三体问题周期轨道数据库, 他一再强调提出获得“三体问题”周期解的路线图, 虽然为探索“三体问题”的奥秘打开了一扇门, 但还有许多更深入的研究有待开展: 在为获得“三体问题”海量周期解铺平道路后, 廖世俊教授最想做的是, 建立一个“三体问题周期轨道数据库”, 向全世界三体问题研究者和天文学家开放。

他说: “科学家就是这样, 提出一个新的想法, 做一些别人不曾做的事情, 然后有人看到你的研究, 加入进来做更多的工作, 解决更难的问题……这个

过程中得到的快乐和满足感, 是其他任何事情难以比拟的。至于他人的评价、社会的关注, 不是不重要, 但这些东西都是短暂的, 不可能给你那么持久的激励。能激发科研人员长久创新激情的, 永远是对这个世界的好奇心”。

【3、三体自旋与纠缠双向奔赴反潮流】

A、三体周期解相干纠缠引力与自旋

2022 年 7 月 28 日武汉科技大学著名冶金机械专家李友荣教授对我们说: “论文谈及学术期刊, 我们涉及的一般都是自己研究领域的学术期刊。对于本研究领域的学术期刊, 全世界同行们一般会有较一致的评价。当然也有争论, 但大致评价基本相同, 这才形成学术圈的共识。目前国内中科院对 SCI 源刊的分级, 也是按此原则进行的。我所熟悉的当然只是力学、机械、控制等自然科学的期刊, 这些期刊受意识形态的影响较小”。

李友荣教授说的也是事实——“我所熟悉的当然只是力学、机械、控制等自然科学的期刊”。涉及“三体问题”, 也许在“欧拉、拉格朗日、庞加莱、希尔伯特”时代, “期刊受意识形态的影响较小”, 也是事实。但自从 1905 年“奇迹年”出现了爱因斯坦, 就不一样了。

为获得“三体问题”海量周期解铺平道路, 是否还需要跟中国科学反潮流的一批科学家有联系? 是因“三体问题”的测量, 涉及“光速”分光速极限和超光速分“实数”和“虚数”之争, 以及测量的数据后的计算, 也涉及类似光线所走路径引发的“实数”和“虚数”之争, 等等。这里先不说, 就说“科学网”报道文章公布廖世俊团队及合作者发现的三体运动周期那 4 幅轨道图, 确实很美, 数值模拟也很精准, 但这都是基于纸面简化计算进行的。

正如廖世俊教授自己说: “三体问题”是人类研究的第一个混沌系统, 他提出的新的数值模拟方法——精准数值模拟, 自然地想知道在三体系统上发现一些什么? 例如, 海浪卷起的涡流, 屋顶飘出的炊烟, 飞机两翼拖曳的白雾, 亚马孙雨林一只蝴蝶引发的北美龙卷风……这些混沌现象不可预测是它们的不确定性、不可重复的特征。

我们说, 基于纸面的简化计算, 当然可以。而且这类精准数值模拟, 能将数值误差降到任意小, 以致可获得混沌系统足够长时间内收敛的数值解, 从而显示精准数值模拟求解复杂混沌问题的有效性和潜力。在理论上还可应用于 N 体问题周期轨道的求解以及湍流研究等, 为星系演化、复杂湍流的精确数值模拟等研究, 提供了研究工具。然而正是这种类似延伸于“N 体问题周期轨道的求解以及湍流研究”, 其复杂程度会更高。还不说廖世俊教授团队在这个赛道上, 第一批提出的 695 族周期解, 第二批提出的 1349 族周期解, 第二批提出的 135445 族周

期解，是否关联到真实的三体周期解相干纠缠引力与自旋？例如，自然界类圈体存在的“三旋运动”。

1987年丘成桐和田刚，发现一种翻转变换操作，使一定的卡拉比--丘成桐空间形式可以变换成其他形式。例如想象把皮球的表面收缩到一点，使空间结构破裂，在破裂的卡拉比--丘成桐空间尖点，再“翻转”生成另一个球面。这与庞加莱猜想是紧密联系的---也接近“柯召-赵华明-魏时珍猜想”，即“柯猜弦论”，或叫“庞加莱猜想外定理”。因为按庞加莱猜想正定理，开弦能收缩到一点，等价于球面。但球面反过来扩散，却不能恢复成开弦；按庞加莱猜想逆定理，闭弦能收缩到一点，是曲点，等价于环面。但环面反过来扩散，曲点却能恢复成闭弦。这使超弦理论发生对称破缺。

超弦理论在四维时空中的具体物理预言，与紧致空间的结构有关。卡拉比--丘成桐空间能够预言紧致空间的具体结构，但它联系超弦理论预言的卡--丘流形，还有三大问题：(a) 弦理论解决了物质族分3代与卡--丘流形3孔族的对应，但仍有如何排除多孔选择的难题；(b) 弦理论解决了多基本粒子与多卡--丘流形形状变换的对应，但仍有如何排除多种形状选择的难题；(c) 弦理论解决具体的基本粒子的卡--丘流形图形虽有多种数学物理手段，但也遇到选择何种数学物理原理为佳的难题。正是在这一关节点上，三旋理论为解决弦理论中的这三大难题提供着新思路---“三旋”是依据运动的对称性定义的。

例如基于对称的认识，给自旋、自转、转动的语义学定义是：自旋指在转轴或转点两边能同时找到对称动点的旋转；自转指有转轴或转点，但即使有对称的动点也不能形成重迭的轨迹的旋转；转动指可以没有转轴或转点，又不能同时存在对称动点的封闭曲线运动。

据此，类圈体的环面比类粒子的球面旋转，在直观区别上能多出三种自旋分类，简称三旋。即面旋指类圈体绕垂直于圈面的轴的旋转；体旋指类圈体绕圈面内的轴的旋转；线旋指类圈体绕圈体内中心圈线的旋转。对照公布的廖世俊团队及合作者发现的三体运动周期那4幅轨道图，把廖世俊教授4幅轨道图中的那三个星体，拟设为类圈体上的三个“转座子”，分别代表记录线旋、面旋和体旋的周期轨道运动，也极为相似，这使也关联到真实的三体周期解相干纠缠引力与自旋。

而且要弄懂牛顿引力方程： $F=(GMm)/(R^2)$ ，和爱因斯坦广义相对论引力方程： $R_{uv}-(1/2)g_{uv}R=-8\pi GT_{uv}$ 。这里爱因斯坦引力方程左边第一项 R_{uv} 里奇张量，属全域整体收缩效应的作用量。其余式中 R 是里奇张量的迹； g_{uv} 是对距离测度的空间几何度量张量； G 是牛顿引力常数； T_{uv} 是刻画能量、动量和物质性质的张量； $1/2$ 、 8 、 π 是数。左

边第二项 $(1/2)g_{uv}R$ ，实际代表针对背着回旋卫星那一半星球的里奇张量收缩效应的作用量。等式右边的 $8\pi GT_{uv}$ ，实际属可计算和测量的引力作用量；其负号代表引力方向作用向球心，而不是向外。彭罗斯在《皇帝新脑》、《时空本性》和《通往实在之路》等书中，非常直观明白作的标准统一解释是：

a) 韦尔(Weyl)张量，是囊括类似平移运动的相对加速度，在单向的对球面客体的拉长或压扁作用。这与直线或不封闭曲线运动的牛顿力学和韦尔曲率的潮汐形变等对应。

b) 里奇(Ricci)张量，是当球面客体有被绕着的物体作圆周运动时，整体体积有同时向内产生加速类似向心力的收缩或缩并、缩约作用。即里奇曲率有体积减少效应。但这里也可以理解为：里奇张量使体积减少是一种协变效应，这种奇妙似乎也包含了韦尔张量。即在只对应一处时，也类似牛顿引力在地球的潮汐效应。

韦尔张量的韦尔是测量类似自由下落的球面的潮汐畸变，即形状的初始变形，而非尺度的变化。里奇张量的里奇是测量类似球面的初始体积改变，这与牛顿引力理论要求下落球面所围绕的质量，和这初始体积的减少成正比相合。即物体的质量密度，或等效的能量密度($E=mc^2$)，应该和里奇张量相等。彭罗斯的韦尔张量和里奇张量的标准统一解释，实际整合了爱因斯坦学派的广义相对论和量子力学的统一。爱因斯坦对里奇张量的知晓和学习应用探讨，起源于1894年爱因斯坦的父母移居意大利，1895年爱因斯坦第一次考大学失败，到意大利探望父母期间认识里奇，由此接触里奇张量。1896年爱因斯坦正式考入大学就读，围绕里奇张量的体缩效应开始广泛地自学有关数学，如结合关注黎曼和洛伦兹的数学成果，才得出引力方程的。

但要真正弄懂爱因斯坦的引力公式方程，反过来又首先必须先弄懂庞加莱猜想证明的全部推导。而且它的证明涉及微观领域，这正是量子引力的地方。《量子引力研究简史》一文第一条就说：1904年法国科学家庞加莱提出庞加莱猜想，奠定了当代前沿科学的数学基础。

即正猜想的收缩或扩散，涉及点、线、平面和球面；逆猜想的收缩或扩散，涉及圈线、管子和环面；外猜想的空心圆球内外表面及翻转，涉及正、反膜面和点内、外时空。这标志着传统科学的结束，革命科学的开始。这项工作链，是从1963年赵正旭老师从川大数学系毕业分配到今天中国科技城绵阳市的盐亭县中学当老师，传授赵正旭难题“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”开始的。后来知道这道难题跟庞加莱猜想有关，已经43年过去。

这是从随着佩雷尔曼 2006 年证明庞加莱猜想获得菲尔茨奖，可以看到里奇张量能推证庞加莱猜想；以及庞加莱猜想定理能推证四色猜想；四色猜想定理能推证夸克的色禁闭。而反过来夸克色禁闭的四色猜想定理，能推证“暗物质和暗能量”就储藏装在原子核质子和中子的“口袋”里。因为自旋作为量子色动力学，被看成编码，是一种量子符号动力学的“任意子”。而彭罗斯推证牛顿和爱因斯坦引力公式统一说：“在物理、力学中，如何针对具体问题构造引力张量效应泛函，在物理、力学问题有不同的数学信息学编辑技术”。

因为看原子核内质子量子色动力学构成的卡西米尔平板效应间的量子起伏，产生的收缩效应引力，这属于负能量作用力，发出的引力介子属于虚数超光速粒子。但对星球间的里奇张量收缩效应，发出的引力介子是分成经典的光速传输，和量子信息隐形虚数超光速传输两部分，这把回旋被绕的星球也分成了两半。一半是对着回旋的卫星，类似属韦尔张量的牛顿引力是经典的光速传输；另一半是背着回旋的卫星，由于里奇张量整体收缩效应，逼迫这一半需要量子信息隐形的虚数超光速引力介子，两半收缩才能同步。

B、电子漩涡能关注奔赴三体周期解吗

“科学网”杨新铁个人博客专栏 2022 年 7 月 20 日，发表于北京的《从物理学家看到的电子漩涡必然引出的物理追问？到底尺缩变换是由可压缩性而来还是其他？》一文，联系三体周期解相干纠缠引力与自旋的讨论，会把一批双向奔赴反潮流的科学家成果吸引过来。

西北工业大学杨新铁教授介绍的是美国麻省理工学院（简称 MIT）的电子漩涡实验，必然带来一大堆更深层的理论探讨，其中比较容易让人联想到的是：电子在材料里面的运动和流体，通过多孔介质的流动有哪些相同点和不同点？据 MIT2022 年 7 月 6 日提供的消息，物理学家首次看到电子漩涡——尽管它们是离散的粒子，水分子以液体的形式集体流动，产生流、波、漩涡和其他经典流体现象。

“电子”不是星球、天体，和“三体问题”说的星球、天体扯不上关系，但从“三体问题”到“N 体问题”周期轨道，“漩涡流体现象”为星系演化求解有帮助吗？其实，“三体问题”本身就存在“漩涡现象”。2022 年 7 月 3 日上海《文汇报》，发表中国科学院上海天文台吕行教授的《万年前邂逅搅起吸积盘中漩涡，天文学家首次实现对银河系中心原恒星盘的直接成像》一文中说：“近日，中国科学院上海天文台的科研人员与云南大学、美国哈佛-史密森天体物理中心、德国马克斯普朗克研究所合作，利用阿塔卡玛毫米/亚毫米波阵列望远镜的高分辨率观测数据，在银河系中心方向发现了一个被周围天体近距离掠过、从

而产生旋臂结构的大质量新生恒星吸积盘。这一新发现证明了大质量恒星与小质量恒星的形成过程类似，二者都会经历吸积盘和飞掠等过程。这项发现表明，在银河系中心这样的特殊环境下依然成立。更加出乎天文学家意料的是，这个吸积盘有一对明显的旋臂结构。这种旋臂结构在星系盘中常见”。

杨新铁教授介绍说：“电不是这样的。电流也是由不同粒子构成的，但电子粒子非常小，当电子通过普通金属时，粒子之间的任何集体行为都会被更大的影响所淹没。但是，在某些材料和特定条件下，这种效应会逐渐消失，电子会直接相互影响。在这些情况下，电子可以像流体一样集体流动。现在 MIT 和以色列魏茨曼科学研究所的物理学家，观察到了电子以漩涡的形式流动。这是处于这种新状态的一个明显标志，在这种状态下，电子表现为流体，而不是单个粒子”。

C、“三体”与“三国”，“质子”与“智子”

三体问题最简单的一个例子，就是太阳系中太阳、地球和月球的运动。如果以三旋环圈体转座子模拟看待：月球绕地球运动，类似细环杆作的线旋，而与大环圈体作的面旋或体旋运动，是不同的。

而很多人认识三体问题，是通过刘慈欣的一部著名的科幻小说《三体》而知的。2015 年《三体》获得了科幻文学大奖雨果奖。小说中三体人生活的行星，围绕着三颗恒星组成的三体系统运行。三体人演化出了极为先进的科技，却始终无法解决世代代困扰着他们的“三体问题”。正因如此，他们的文明无数次重建后，又被摧毁。

刘慈欣写的《三体》，虽是在《科幻世界》2006 年 5 月号刊上首先以连载的形式面世，但书中主人公之一叶文洁内容的时代背景，却是在文革 1967 年他说的“疯狂年代”（第 58-66 页）和两年后的“寂静的春天”及“红岸之一”（第 67-87 页）的地方。

《三体》关注的是“三体文明”，实际作者心中似乎关心的是“三国”——如中国、俄国、美国。《三体》书中提到“三体问题”的科学，但似乎作者心中明白，这是一个“质子”（第 243-248 页）、“智子”（第 271-291 页）和“虫子”（第 293-297 页）关乎“质子组学”与“质子组学之外”学问的研究。而且爱因斯坦广义相对论引力的提出，已经冲击到“三体问题”的纯数学讨论：“质子组学”已经摆到自然科学和社会科学研究的面前——类似第二次世界大战在德国，希特勒类似“质子”人物，那么爱因斯坦只能算“智子”。

三体问题实际是“两个质子”之间与跟随的“智子”和“虫子”组成的“三体”现象组学。刘慈欣的《三体》书中甚至写到：“1922 年冬天，爱因斯坦到上海访问”，书中主人公之一叶文洁的父亲叶哲泰，是著名大

学研究相对论的物理学家，“因德语很好被安排为接待者之一”（第 62 页）。作者哪里来的这些社会体念和认识？

早在 2000 年 2 月刘慈欣发表在《科幻世界》上的《地火》科幻小说，讲述矿工之子刘欣为改变传统、落后的煤炭工业而进行的一场气化煤实验，憧憬无限美好（“三体文明”），结局却悲恸天地。

有网文介绍：“刘慈欣的父亲从前在北京的煤炭研究院工作，后来下放去了山西。作为在山西长大的孩子，小时候常给井下的父亲送饭。刘慈欣本人从华北水利水电学院毕业后，在山西娘子关发电厂任计算机工程师。因家庭背景、童年生活经历赋予他对煤矿的熟识与特殊情感，而专业背景又让他对煤矿行业的相关科学、技术驾轻就熟”。

刘慈欣，原籍河南省罗山县，1963 年 6 月出生在北京。父亲参加过军，母亲是一名复员军人。“文革”爆发后，受叔父曾参加过国民党军队的“历史问题”牵连，他父亲转业至北京的煤炭设计研究院。再后来全家被赶出北京，他父亲下放到山西阳泉一家煤矿做矿工，母亲当小学教师。从此，刘慈欣一家就成了地道的山西人。刘慈欣在一所矿山学校上了小学、初中，“文革”结束后考入山西省重点中学阳泉一中。可见刘慈欣的经历是不可复制。在他的《三体》小说之中，三个可视为质点的天体，是三颗恒星。无论三颗恒星的质量、初始位置，以及初始速度是什么样的，要想精确计算出三体系统的运动规律，也是一件几乎无法完成的任务。

D、三体问题前世今生之谜

“三体问题”前世今生之谜主要关乎两个“智力”——牛顿和爱因斯坦。1687 年牛顿的《自然哲学的数学原理》出版，三体问题的起源虽然来自开普勒的行星运动三大定律的考虑，即是太阳和行星之间只有引力作用情况下的规律。别看开普勒把各大行星都算了一遍，其实行星之间的引力都忽略了，说白了就是两个质点在只有引力作用下的运动轨迹，用牛顿的万有引力定律公式： $F = (GMm) / (R^2)$ 和微积分，确实是可以计算出来的；然而加上月亮之后，却不一样。

牛顿得考虑太阳、地球、月亮三体之间的相互引力，他确实没有解出来。因为变成了三个质点，在只有引力作用下的运动问题，就变成三体问题了。尽管牛顿引力方程很正确，但如果再添加一个物体，那么在大多数情况下，所有的运动计算都会从根本上变得混乱。

因为三体问题的实际情况是，几乎所有起始构型的演化，都受混沌动力学支配，未来状态高度依赖于初始微小条件的变化。现在已知有数百个稳定的三体轨道，但除了欧拉和拉格朗日解之外，这些都不太可能在自然界中发生。而在刘慈欣的《三体》

小说之中，“三体人”生活的行星，围绕着三颗恒星组成的三体系统运行。

“三体人”演化出了极为先进的科技，却始终无法解决世代代困扰着他们的“三体问题”。正因如此，他们的文明无数次重建后又被摧毁。由此投射作者刘慈欣心中，关心的是地球“三国”文明：如今天“俄乌战争”发生后，各自“质子”、“量子”和“虫子”组成的“三体人”又如何呢？牛顿以后 300 多年里，第一位在“三体问题”上做出重要贡献的，便是前面已提到过的法国数学家亨利·庞加莱（1854-1942）——1885 年瑞典《数学学报》第七卷上出现了一则引人注目的通告：为庆祝瑞典国王奥斯卡二世在 1889 年的 60 岁生日，《数学学报》将举办一次数学问题悬赏大赛，奖品是一块金牌和 2500 克朗。题目一共有四道，第一道是太阳系的稳定性问题。

即著名的“N 体问题”：在已知初始条件的情况下，N 个互相之间只受到万有引力的天体，将如何运动？如果能准确地得到每个天体在未来任意时刻的位置，N 体问题就解决了。这个问题历史悠久，早在 198 年前牛顿就曾思考过这个问题：对于 2 体问题，也就是 $N=2$ 时，可以精确地给出 2 个点运动的轨迹。并且丹尼尔·伯努利是第一个完美解决 2 体问题的人，他指出 2 体运动中，天体的运行轨迹是某种圆锥曲线，又叫二次曲线，包括：椭圆、双曲线、抛物线。

然而，一旦 N 超过 2，问题就会变得极度复杂，连牛顿都说：“如果我没算错，同时考虑所有运动的起因，并根据精确的规律定义这些运动，是任何人类的智力所不能胜任的”。但庞加莱的思路，首先是将一般问题特殊化——“N 体问题”首先简化为“三体问题”，再简化为“限制性三体问题”。于是庞加莱写出一篇长达 158 页的论文，赶在比赛截止日期之前投了过去。庞加莱的这篇文章脱颖而出，已得到了评委会的高度认可，奥斯卡国王决定把奖授予庞加莱。

但庞加莱的论文即将在《数学学报》发表时，庞加莱重新研究证明过程的一些细节，发现问题越来越多，他赶紧通知杂志社把已经印刷的论文撤回，并且自己支付了重新印刷的费用。这笔印刷费高达 3585 克朗，远远超过了比赛奖金，庞加莱赢了比赛却倒赔了 1000 多克朗。然而此时他更关心的还是尚未解决的“三体问题”。

1890 年 10 月庞加莱的长达 270 页的新版本论文问世，在其中他提出多体问题中，无法用某个特定的公式，表示出物体运动的精确轨迹；初始条件微小的差异，也会让得到的结构完全不同，后来的数学家和物理学家把这个现象称之为“混沌”。

E、黄志洵教授新书开放三体问题之路吗

“科学网”杨新铁个人博客专栏 2022 年 6 月 26

日，发表的《黄志洵教授的新作〈物理学之光——开放的物理思想〉出版》一文报道：“北京航空航天大学出版社于2022年5月推出黄志洵教授的新书《物理学之光——开放的物理思想》，强调在追求真理时，既是原有理论的有所颠覆，又是对来自实践的正确观念的坚持”。

黄志洵教授在向专家学者少量赠书时，在电子邮件中说：就像本书名那样，我重视开放的思维。对学术问题有时要敢于离“经”叛“道”，而不是把某个人奉为思想界的“上帝”。教条主义和保守主义是科学研究的大敌，这就是我想要说的话！

这正当是今年很多媒体报道廖世俊教授团队出现在“三体问题”赛道上成果不断的时候，那么黄志洵教授的“开放的物理思想”新书在北航出版，会是开放“三体问题”周期解之路吗？众所周知，“智子”爱因斯坦的非欧几何运用的微分几何方法，解决天体的引力问题，避开“智子”牛顿的欧式几何运用微积分方法，解决万有引力问题，也是一种开放了“三体问题”周期解的物理思想。

但爱因斯坦的“物理之光”的离“经”叛“道”，正是黄志洵教授等视为“教条主义和保守主义科学研究的大敌的一批科学家，奔赴的前线——如杨新铁教授叫好，祝贺黄志洵教授的《物理学之光》新书出版，是“在追求真理时既是原有理论的有所颠覆，又是对来自实践的正确观念的坚持”。“科学网”武际可个人博客专栏2022年7月27日发表的《我们需要真实的名人传记——读〈爱因斯坦的错误〉》一文，北大力学系武际可教授说：他近日看2022年5月新星出版社出版的《爱因斯坦的错误：天才的人性弱点》一书，作者美国学者汉斯·C·欧翰年，在该书开始，就列出爱因斯坦学术错误“年表”。该书列出从1905年到1946年之间的学术错误，就有23处之多。

然后书中，展开指明错误所在与错误的性质。如说爱因斯坦把公式 $E=MC^2$ 方程，当作自己的专有贡献。而这个方程的普适性，是1911年为普朗克的助手冯·劳厄证明了，随后于1918年由费利克斯·克莱因给出了证明的推广。该书还说在爱因斯坦1905年发表相对论之前，在1904年已经先后有闵可夫斯基和庞加莱有关相对论的论文。

爱因斯坦肯定是看过他们的论文的。随后还有冯·劳厄、瓦尔特·考夫曼、普朗克、洛伦兹、希尔伯特、韦尔（Weyl）等在相对论方面做过十分重要的工作。包括之前揭示光速不变的实验物理学家迈克尔逊、莫雷等的工作。此外，书中还介绍了爱因斯坦在生活上不修边幅、有时懒散、有时固执、备课不够、有过已婚出轨等的情节。说明爱因斯坦在这些方面与普通人没有什么区别。在武际可教授博客该文后面，有不少赞同的跟帖。如曾纪晴教授的跟帖说：爱因斯坦“剽窃、故意隐瞒（学术不端）、搞

伪科学、抛妻弃子、风流成性、种族主义（歧视中国人）……这就是许多人心目中的天才”。

杨正瓴教授有跟帖说：“堪称人类历史上最伟大的科学家之一的爱因斯坦，尽管他没有潇洒的外表，甚至衣冠不整、蓬头散发，整天沉迷在物理学研究中，但他一生却是一个多情的人。前不久，以色列希伯来大学首次公开了爱因斯坦的一批私人信件，向世人展示了他鲜为人知的一面。这批信件中，一共提到了爱因斯坦的六位情妇，其中，有金发碧眼的奥地利女郎，有腰缠万贯的犹太寡妇，还有风情万种的花店老板、善解人意的女秘书等”。

晏成和教授有跟帖说：“在我刚发表的《核裂变，部分质量到哪里去了？》证明了核内能量，是来自核内壳层微结构的运转的动能。爱因斯坦那个质能方程是胡乱猜想”。有刘全慧教授回复文端智教授的“爱因斯坦的小提琴拉得并不好”的跟帖说：“爱因斯坦的小提琴水平肯定不高！不仅如此，他喜欢和别人（钢琴）合奏，然后自顾自地拉，根本不顾同伴”。再是刘德力教授的跟帖说：“武老师说《爱因斯坦的错误》这本书吧？如果中国人写这样的书，在国内就没有出版的可能。这个中文译本也不可能在大出版社出版”。

当然也有说些公道话的。“返朴”微信公众号网2022年7月10日发表新疆师范大学韩锋教授的《争鸣：爱因斯坦的卓识，还是爱因斯坦的错误？》一文中说：“相对性原理和光速不变原理，在庞加莱的《科学与假设》中都讨论过，洛伦兹变换是洛伦兹导出来的，长度收缩一直被称为斐兹杰惹收缩，就连爱因斯坦著名的引力场方程也是大数学家希尔伯特几乎同时从变分法推出来了。然而尽管如此，历史承认爱因斯坦的功绩，也不否定此前其他人的贡献。有人在这中间大作文章，真要怀疑他们的用心了。作者批评爱因斯坦在个人生活中的不检点，据统计他先后曾经与14个女性有过暧昧关系，其中有他柏林期间的女友、晚年的秘书、普林斯顿的图书管理员、演员，还有一个高度疑似苏联间谍的女人——说爱因斯坦有着人性的弱点，也并不为过。但《爱因斯坦的错误》一书也有一大亮点，在于可以看到，爱因斯坦创造性发现的每一步，走得都不容易，反复捉摸，一再出错，筚路蓝缕，摸索前行。这是一个痛苦的历程，绝不是天才灵光一现的产物。爱因斯坦获得今天这样的崇高声誉，自有它的道理在”。

【4、从三体引发超光速真实虚、实数之争】

上面刘德力教授的跟帖说：“如果中国人写《爱因斯坦的错误：天才的人性弱点》这样的书，在国内就没有出版的可能”。这话说得也不够客观，国内目前批评爱因斯坦出的书，发表的文章，办的专门网站也有，更不说刘慈欣的《三体》书说的那个“疯狂年代”。

问题是如何科学地面对爱因斯坦相对论中的学术疑难？“科学网”杨新铁个人博客专栏 2022 年 6 月 13 日，转载发表中国传媒大学黄志洵教授的《对麦克斯韦方程组的研究和讨论》一文，就涉及最新“三体问题”周期解暴发廖世俊教授团队发现 695 族、1349 族、135445 族周期解……因联系黄志洵教授等专家，质疑爱因斯坦相对论光速无实数类似的超光速的长期学术争论：三体会超光速吗？

A、科普为何三体引发超光速虚实数之争

有人说：聪明的人创造悖论，愚蠢的人也创造悖论。科学能创造悖论，数学能创造悖论。因此用不着担心人类命运共同体如“俄乌战争”有什么不能创造悖论？人类文明引发超光速虚实数之争正当时。

中山大学物理与天文学院王爽教授，他的博士生导师李淼教授，就是《三体中的物理学》一书的作者。2017 年他和李淼教授，合写了一本科普畅销书《给孩子讲宇宙》，他决定要挑战一下体量更为庞大的《三体》，区别于其他碎片化的《三体》。

王爽教授介绍：三体世界的原型，这涉及 17 世纪 80 年代牛顿，用引力理论证实三体问题——“三体”的轨道基本是椭圆形的。到 2014 年利用美国国家科学基金会的射电望远镜，天文学家们发现了“三体恒星系统”。但被刘慈欣创作成科幻小说的《三体》，三体世界是一个宏大奇特的外星人世界。书中详细描述了三体文明和地球人类文明在宇宙的兴衰历程——三体外星世界同地球世界的不同之处，是三体世界中恒星系有三颗恒星。三体系统的神秘之处，是物理学家们无法解释的；三体运动没有规则的运行轨道，是无法想象以及描述的。

刘慈欣写的三体文明是什么？三体是一颗围绕在三颗恒星中的行星，三体文明是一个生存在恒纪元和乱纪元的夹缝中的具有地球四光年的文明。人类第一次真正接触到三体文明，是在红岸基地，叶文洁以太阳为放大器向宇宙发射了一个信号。三体文明分四级，第三层级才可以实现超光速飞行——这是利用正反物质湮灭获取能量的文明，但有时不得不为生存发动战争，包括碳基联邦、硅基帝国、上帝文明、泡文明。三体主要是指三颗质量相似的恒星，它是一个天体力学名词，用来描述由三个质点之间，相互引力作用组成的力学关系。这三个天体的质量、初始速度及位置都是随意的，不受限制的。

对此有人说，假如宇宙膨胀速度超光速，因为根据相对论模型，超光速需要无限的能量，这又是怎样的结论呢？联系刘慈欣科幻构成的那种三体问题，“三体”可是个大学问，而结论是啥？假如斗胆玩个创新：三体悖论——这不是三体的悖论，是由三个条件所构成的“三体悖论”：三体运动的发展历程，也许类似：随着人类文明的发展，一步一步在转换。所以反思也可以说：探索世界，了解文明进步的发

展历程，也是打开我们对外界的认知、开阔我们的视野的任务。

这里从三体问题追问到宇宙命运，很多《三体》谜心中的一个疑问是：既然三体灾难的根源在于三个太阳，三体人为什么不在研发出光速飞船之后，采取光粒撞击的办法，直接用光速飞船撞毁其中的一颗太阳，彻底解决“三体”问题？三体人宣布对超光速事件负责，其实不是三体人不想，也不是三体人太蠢，而是真的不行。因为三体人的光速飞船，依靠的是曲率技术，是依靠弯曲飞船前后的空间，达到光速飞行的目的。无论聪明的还是愚蠢的人，用平面几何和算术的方法计算飞船走弯曲多个周期解路径相加起来的里程，除以同样速度走完弯曲路径两端直线距离所花的时间，得出的结果是实数的超光速。

但这只是计算，实际飞船走弯曲并没有达到超光速，甚至速度达不到光速的百分之一。而如此设计的所谓实际操作的所示：提高飞船后方空间的张力，是像形成一个陡坡，把飞船往前推；降低飞船前方的张力，就像水流中的瀑布一样把飞船往前拉，最终达到接近超光速的速度。就是说，改变的只是空间，但也达不到真实的实数超光速。

王爽教授讲三体与超光速，在《三体中的物理学》的第 7 讲人类探究光速大小的历史，以及超越光速进行星际旅行的可能性说：最主流的解释宇宙起源的理论，是暴胀理论学派的创始人阿兰·古斯，他与戴自海博士在美国康奈尔大学做他的第三期博士后时，解决磁单极子问题的关键，想到一个被称为“假真空”的概念。

这个概念说简单也简单，说复杂也复杂——真空里其实是有能量的，它的深层原因涉及到量子场论。一旦知道真空也有能量，假真空就不难理解——想象一座延绵起伏的大山，高的地方是山峰，矮的地方是山谷。如果在这座山上放一个小球，它在哪里可以静止不动呢？答案显而易见，当然是在山谷。把山的海拔高低，当成是空间本身的能量大小。那么凡是能让小球静止不动的山谷，全都处于真空的状态——真空就是一个能让置身其中的物体，稳定存在的时空区域。

如果不同的山谷，也会有海拔高低之分，即使是真空中的能量，也会有差异。在所有的真空中，有一个能量最小的真空，对应于海拔最低的那个山谷，被称为“真真空”；而其他能量较大的真空，对应于海拔较高的那些山谷则被称为“假真空”——假真空就是能量较高的真空。戴自海博士率先意识到了一个问题：如果宇宙在诞生之初，就处于一个假真空的环境里，它将会如何演化？

但就在这时戴自海博士，跑回中国参加了一个为期一个半月的学术会议。等他重新回到康奈尔的

时候，古斯已经离开康奈尔去了斯坦福，两人的合作由于那时没有手机联系而终止。古斯却做出了宇宙学历史上最重大的突破之一，他继续想到：如果宇宙诞生在一个高能量的假真空环境里，它就会被假真空的能量推动而向外膨胀。

这有点像烤箱里的面团，会由于受到烤箱的热量而膨胀成面包。更关键的是，古斯发现在这种情况下，宇宙的膨胀一定是指数式的膨胀。即暴胀。有了暴胀，磁单极子问题就变得很简单了---比方将一把花瓣撒到一盆水中，肯定能很轻易地从这盆水中，把这些花瓣都找出来。但如果把这盆水变得和太平洋一样大，还能在太平洋里把这些花瓣都找出来吗？显然就做不到；找不到磁单极子也是同样的道理。

除了能解决磁单极子问题，古斯发现暴胀还能同时解决更加棘手的平坦性问题和视界问题---宇宙既可能是平坦的，也可能是弯曲的。由于平坦的状态只有一种，而弯曲的状态有无数种，从概率的角度来说，应该是处于弯曲状态的可能性要大得多。但实际的天文观测表明，我们的宇宙是平坦的。为啥宇宙会处于可能性最小的平坦状态呢？

这就是所谓的平坦性问题。目前的天文观测表明，在足够大的尺度上，宇宙中物质分布地特别均匀，以致于到处看起来都一模一样，这说明过去一定发生过信息的交流---整个宇宙又这么大，即使是速度最快的光，也不可能跑得完，那它们如何完成了信息的交流？即宇宙如何完成超光速的信息交流的？为什么宇宙会如此平坦？

因为无论它在创生之初是什么形状，暴胀都能把它给弄平---半径越大的圆球，它的弯曲程度就越小。暴胀迅速放大了整个宇宙的尺寸，从而把宇宙创生之初的空间弯曲给抹平了---比方说，两群考生原本就呆在同一间教室，只是后来暴胀，使空间本身发生了极速的膨胀，从而让这两群考生一下就相距了 4.3 光年---但其实一开始，他们就已经完成了信息的交流。1981 年古斯发表了一篇划时代的论文，正式提出了暴胀的概念。一夜成名后，古斯很快就结束了颠沛流离的博士后生涯，成了麻省理工学院的一名正教授。

B、黄志洵教授分析挑战麦学和爱学

“Maxwell 方程组”指的就是“麦克斯韦方程组”。黄志洵教授不是学“古斯”，他说：麦克斯韦方程组是由多个矢量化偏微分方程组成的，其严格求解不仅复杂而且困难，甚至难倒了数学家。此外该方程组可能不够全面和完善。他写的上述论文分析是：对于普罗卡（Proca）电磁场方程组，他是持肯定的态度，认为这才是对麦克斯韦方程组的补充和改善。

黄志洵教授还以 2003 年中科院宋文淼教授的《电磁波基本方程组》一书中说的：“当年麦克斯韦

推出的方程组实际上无法求解，只能对标量波方程求出某些特殊解”为据，批评今天的大学教学说：“在大学里，一般无人怀疑麦克斯韦电磁理论的正确性和应用的广泛性。然而正是因为麦克斯韦理论解释不了光电效应，爱因斯坦才提出光子假说并取得成功。但是人们对光子的理解，又不能脱离麦克斯韦理论，这就形成了一种逻辑循环或悖论。光子场自由电磁场是用麦克斯韦波方程描写的，而光子学说的出现，由于麦克斯韦理论，在光电效应面前是一败涂地。2005 年笔者曾参观华中科技大学由罗俊团队，建立的位于山洞中的光子静质量测量系统，产生了深刻的印象。几年后罗俊教授，晋升为中国科学院院士。1936 年普罗卡，在假定光子静质量 $\neq 0$ 的条件下推导出与麦克斯韦方程组，是不完全相同的方程组”。

黄志洵教授说：“我们现在已经证明光子静止质量不为零，这是与狭义相对论不相容的物理理论。我们还认为‘光子无静质量假说’，造成了理论自洽性的缺失；对有质(量)光子，可用 1936 年提出的普罗卡方程组，取代麦克斯韦方程组。笔者的上述认识，来自接受光子有静质量观点的科学家越来越多，并非仅有中国物理学家罗俊院士持这种看法。2019 年黄志洵推导弥补了普罗卡的缺陷；但当时，由于发生了一处错误，王令隽教授指出了这一点，我们遂在 2021 年出版的书中，纠正了这一错误。哲学思维方法之一的辩证法教导，也导致我们对光的本质认识：光就是电磁波的一种。真空中光速，赋与真空一种电磁特性，真空可以看成一种媒质。与此类似，以声速代替光速的相对论公式，2006 年杨新铁指出：科学家们用流体力学推导电磁场方程，期望对电磁场方程的改进，他称为‘连续介质力学方程组’。空气动力学的进步，1947 年实现了使飞机以超声速飞行。因此在理论上造成超光速运动变换，是可能，也是合理的。据此杨新铁提出：要在改进高能物理加速器上，寻找超光速粒子的建议”。

黄志洵教授继续批评说：“长期以来，相对论在物理界被赋予《圣经》般的地位。任何新理论如与相对论不一致，便立即失去被吸纳入人类知识体系的资格。一方面，与相对论不同的论文常被物理学刊物拒收；但并不能阻止科学家们对相对论提出批评，指出其逻辑不自洽之处。英国诺丁汉大学马青平教授曾出版两本批评狭义相对论的书---中文的《相对论逻辑自洽性探疑》，书中充满了对狭义相对论的尖锐批判，详细指出爱因斯坦错在什么地方。又如天体物理及粒子物理学家李惕培院士，对广义相对论的批评，他说：爱因斯坦的问题在于，把描写引力场弯曲细节的广义相对论方程，当作是引力规律的表达，造成用引力现象的几何描述代替对引力规律的探寻---把物理流形的弯曲归结为时空弯曲，

把缺少运动质量引力规律的场方程冒称为引力方程。李惕碛院士还说：广义相对论中因果关系颠倒，逻辑自洽性缺乏，实际上是坚持引力特殊的‘引力霸权’。这样的东西竟在百多年里，奉为西方科学的最高成就，十分令人惊奇！”

黄志洵教授介绍国内的“反相”力量说：“早在2014年，梅晓春在国外物理学刊物上发表论文，题为《在微观粒子相互作用理论中不存在洛伦兹不变性的证明》。2022年梅晓春发表另一论文，指出爱因斯坦文章中有一个过去人们不曾注意的问题，即杜撰了电磁场相对论变换。说把爱因斯坦当上帝、把相对论当圣经，十分令人反感的，是著名电磁理论专家宋文森和他的优秀著作。宋教授是我的朋友，他认为相对论矛盾百出，缺乏说服力”。

黄志洵教授还介绍国内新近的情况说：“2022年1月13日中国科学院北京纳米能源与系统研究所，召开重大科研进展新闻发布会，由研究所所长、首席科学家王中林院士公布近期取得的重大科研成果是：将麦克斯韦方程组基于静态电磁场理论，推广到运动介质情形，成功拓展麦克斯韦方程组的运用范围，奠定了运动介质电动力学的理论基础，引发物理学界热议，出现了很多质疑声音。相比之下，清华大学王青教授的文章，没有拿相对论作‘棍子’，来打击王中林的新理论。王青教授在清华大学讲授《电磁学》、《电动力学》课程30余年，专业水平高于前述的几位教授，治学态度仍然是谦虚谨慎。当然他的文章也有需要商榷之处，例如他把介质运动对场的影响与原有电磁场迭加。但这些都作学术上的探讨，不存在相对论者的盛气凌人，是可以接受的。感谢王令隽教授、梅晓春教授和杨新铁教授的支持，以及相互间有益的讨论”。

【5、黄志洵杨新铁奔赴实数超光速不止】

A、普罗卡理论之谜

黄志洵教授上面说的普罗卡理论，是指1930年代初期罗马尼亚物理学家亚历山德鲁·普罗卡，假设光子有静质量M对麦克斯韦方程作补充提的一套方程，人称普罗卡方程。普罗卡的这种替代麦克斯韦理论的理论，也称为大规模电磁学，在普罗卡的理论中，电磁辐射的传播速度比相对论的恒定速度要慢，而传播速度取决于辐射的能量。

普罗卡理论在量子世界中，以电弱理论的中性Z玻色子的形式表现出来；这些玻色子的行为就像重光子。从那时起，许多实验已经进行以确定光子质量的上限，所有这些实验，都表明光子确实是无质量的。因此麦克斯韦方程是对电磁学的正确的经典描述。所以相对论的不变速度，确实和光速的真空速度是一样的。

但有人说这并不一定：即使光服从普罗卡的理论，而不是麦克斯韦的理论，狭义相对论都和介质

中的光速没有任何关系。事实上，这个速度，至少是光的相速度，甚至可以大于这个不变速度。这是折射率小于1的介质的情况，例如自由电子等离子体。这一切用相对论计算出来，都符合的。事实上，大质量光子在理论上是可能的，而且在某种意义上，它们确实存在于自然界中。

经典的麦克斯韦电磁学理论，可以用三个要素来构建：度量时空、四维矢量场和“无质量电流”的定义。有了这些因素，这个理论就形成了一套数学恒等式。但用“大电流”代替“无质量电流”确实是可能的。由此产生的经典理论，是被称为麦克斯韦-普罗卡理论。

这就是人们在描述麦克斯韦理论具有“无限范围”，而普罗卡理论具有“有限范围”时所谈论的，这两种理论的主要区别是，在麦克斯韦理论中，相互作用的强度随距离的平方反比而变化；而在普罗卡的理论中，存在一个由质量项决定的范围，超过这个范围，整合的强度就会迅速以指数形式消失。

B、超光速实数虚数之争明知故犯

爱因斯坦的狭义相对论，是现代科学的最重要基石。但是2011年到2012年有欧洲科学家宣布，中微子的运动是超光速的。

“科学网”杨新铁个人博客专栏，2021年3月12日发表的《超光速电子加速器方案第一部分、引言》一文中说：这是“来自欧洲核子研究中心中微子束，被意大利科学团队测量出超光速，尽管一报导就产生了很大的震动，可惜是个乌龙事件。中国科学界其实有很多讨论---20世纪的最后十年，超光速实验先在波动力学和量子隧穿的领域内展开---一提超光速，比较熟悉的会提到美国哥伦比亚大学教授用快子一词，称呼超光速粒子。然而他们的快子，静止质量是虚数的。而我国的秦元勋教授，却提出快子在超过光速以后的规律，应当是和亚光速情况下对称的，函数关系要成为双曲型，所以要把所谓尺缩因子根号里面的两项调一下符号，这样就没有了虚数”。

杨新铁教授说：“1979年张操教授提出利用推广伽利略变换研究超光速问题，建议发表在严肃的刊物上。国防科技大学谭暑生教授的标准时空理论，对亚光速运动和超运动，作统一的描述，把超光速运动理性地放在一个适当的框架之中。北京师范大学曹盛林教授提出以芬斯勒（1894-1970）几何为基础的时空不变量，可使超光速运动具有合理的物理实在性。中国运载火箭技术研究院研究员林金教授，在分析航天导航测量机制的基础上，建立时空理论的新概念，提出对应原时定义的运动真速度没有极限，超光速运动对应负质量和负能量。黄志洵于1991年指出在截止波导内的消失态情况下，可能出现负波速--负群速和负相速；又用量子力学方法分析波导，

为在超光速实验中用截止波导，作为量子隧穿中的势垒作了理论准备。2004年黄志洵对超光速作分类：物质运动的速度、能量传送的速度、广义的信息速度。前者又区分为：宏观物体速度、微观粒子速度、非实体物质速度。只有在细分条件下，超光速研究才是清晰、有意义的”。

C、黄志洵教授实数超光速宇宙航行畅想

“科学网”杨新铁个人博客专栏 2022年5月23日，转载发表中国传媒大学黄志洵教授的《再谈能否利用虫洞或曲相推进实现超光速宇宙航行》长文中说：“在超光速宇宙航行的可实现性这一问题上，许多物理学家绕开狭义相对论造成的困难，反复向广义相对论求助。本文认为不应当、也不需要这样做。因为狭义相对论对超光速运动的‘禁令’是错误的。虫洞或曲相推进，都要求极度的时空弯曲和极大的负能量，不具有可实现性。因此本文提出当前仍应把注意力放在基础研究上。例如可以借鉴航空工程中突破声障实现超声速飞行的经验，也可以改造现有的高能粒子加速器，以寻找超光速粒子等等”。

早在2022年4月16日，黄志洵教授曾就《利用虫洞或曲相推进问题实现超光速》致专家学者的函信，也在“科学网”杨新铁教授个人博客专栏转载发表。该函信中黄志洵教授说：“此文有一些特色，例如对负能量问题分析较全面深入；对超光速研究的现状有较清醒的认识……现把拙作的中文修改稿发给您，请阅正”。

在此函附件中，黄志洵教授介绍他体会此文的重点说：“首先，‘用现在加速器没有得到过 $v=c$ 或 $v>c$ 的粒子’，与‘宇宙中没有超光速粒子’，不是一个概念。根据电磁场与电磁波原理设计的加速器，其中飞行的带电粒子速度只能无限接近 c 而不能达到 c ，是很自然的，因为电磁波本征速度就是 c ；这说明不了问题。其次，中国学者进行分析，得到的结果与爱因斯坦显著不同。必须指出，在争取用高能粒子加速器寻找超光速粒子这件事情上，我们争取到加速器专家的支持，例如2017年裴元吉教授……2019年3月，笔者收到杨新铁教授发来的《超光速电子加速器探讨》。这是一份由多位专家联名（裴元吉、杨新铁、黄志洵、陈长乐、李开泰、黄艾香、周渭）的研究计划书。在‘项目的立项依据’中，提出的理由与裴元吉相似，即‘用按狭义相对论设计的仪器，不可能发现狭义相对论自身的矛盾’”。

还在2022年4月16日“科学网”杨新铁个人博客专栏，就转载过黄志洵教授的《再谈能否利用虫洞或曲相推进实现超光速宇宙航行》长文后面的跟帖中，被黄志洵教授称为“空气动力学专家”的杨新铁教授说：“黄志洵老师这篇文章是经典之作，尤其是里面阐述超光速的公式都是经过推导和深思熟虑，不是猜想和类比之类，希望同仁好好一起推敲。关

于超光速的动力学模型提出的理想气体动力学解释，其实是介质物理中间的最容易理解的一种，还有很多其他样的数学表达，用粒子群体作用来描述更深刻，但是更复杂。除此之外，我们还看到光介质传播中间的超光速现象，也就是光纤晶体里面也能够‘制造出来’光激波！这个实验前几年还是保密在很少研究者范畴，现在已经或者即将被‘广为人知’。这种光纤里面出现的光激波带来了光介质物理的强非线性，继续用非线性的量子光学不属于量子理论。非线性的光场传播不属于电动力学，这些掩耳盗铃的说法，已经无人相信了，沉舟侧畔千帆过，病树前头万木春，相信超光速理论会有一个极快的发展”。

【6、超光速虚实之争引领东西方新时代】

在自然科学方面人们发现，基础科学的逻辑与实验研究的认知之一存在数学和物理方面的“0”量子力学现象。

在《三体》第一部的“后记”中，刘慈欣教授说他是用“零道德”概念，在说明人类社会文明的这种基础科学逻辑与历史研究的认知。这是太巧合了。这里对李淼教授的评《三体》作研究，有一本可借鉴书，是圈量子引力理论的创始人之一的意大利科学家罗威利，写的《假如时间不存在？》。罗威利在书中说，弦论和圈论的一些小圆环圈，可以组成链条线、自旋网、宇宙“布”。但这已经是20世纪90年代的事情了，而在罗威利出生的20世纪60年代初，我们就想到了。

1965年在武汉钢铁学院读大学时，在《科学通报》杂志上看到对美国无线电工程师彭齐亚斯和威尔逊发现宇宙微波背景辐射发射、1927年比利时天文学家勒梅特提出称为宇宙蛋的从一次大爆炸开始的介绍后，激发我们把多年对宇宙从“无”到“有”的量子三旋环圈的线旋，类似磁场的无数磁力线，一个单圈穿过一个电流圈就像带有全自动尼龙丝粘扣带的原理一样，能组成三维空间的链条线、自旋网络、宇宙“幕布”，当断开的能断开，当合拢的要合拢等想法，写成《论宇宙的极限》一文，当年底向《科学通报》投稿。

1966年初开学不久，这篇稿子被《科学通报》杂志用挂号信寄回武汉钢铁学院，是机电系的政治指导员余老师把信转交我们的。1970年大学毕业分配到重庆，在冶金部18冶建3公司参加綦江铁矿采选厂工地建设，业余仍不放弃对《基本粒子结构不是类点体而是类圈体》的思考。18冶大公司宣传处宣传科柴志良科长，了解到我们多年给杂志投稿不能发表，就建议我们改用写成科幻小说的办法，解说基本粒子新研究。1977年我们被18冶公司机动处派去参加冶金部清产核资工作组到武汉，在冶金部一冶公司搞检查。

1978年18冶公司同事、大学同学、成都老乡的

李友荣先生，考起武汉钢院著名冶金机械专家朱海教授的研究生。一天黄昏，我们去武汉钢院看望他，进校门时有人告诉研究生住在医务室楼的招待所。因毕业后医务室和招待所几经变动，在东院和西院找了几个来回，如找到东院的医院楼，但医院里没有人；又到西院的招待所，推开好几个房间的，问住客说不知道。最后想到在母校读书时，西院有个原钢院最早的医务室；找到那儿才在医务室旁的招待所的楼梯下找到他。

此时李友荣先生一边生火做饭，还一边看书。后来他毕业留校任教，成了教授、博士生导师，1990年还当上武科大机械系主任，又被选为我国冶金机械的领军人物。但当时研究生的生活艰苦和勤奋，太使人感动；返回工作组住地的那晚，做了很多梦。由此的体验，和柴志良老师的吩咐，写成一篇八千多字的稿子《研究生遇爱因斯坦记》。

这是我们第一次写科幻小说：时间跨度从1922年爱因斯坦赴日本讲学，来回途中两次船过上海，到57年后科学春天的到来，描述年青的研究生白川和李娟夫妇从中学到大学，在文革前和文革中，对基本粒子的类圈体模型和由此自旋推导出的三维交络成立体宇宙网络模型的艰难探索。例如文革发生后，白川成为大学生中被批判的靶子，连物理系主任、李娟的父亲李效恒教授，也上台上网上线发言：“白川追随资产阶级科学家爱因斯坦反动透顶、荒谬绝伦的宇宙观”。1976年2月还有人借批判英国剑桥大学霍金的黑洞物理学，说白川也是为当前遍及西方各国的新能源危机效劳。毕竟1976年金色的十月，命运终于回到人民的手中：1978年9月白川和李娟夫妇双双得到被录取研究生的通知书。

梦境发生在我国科学界召开纪念爱因斯坦诞辰100周年大会后，李娟有一个出差的机会，从西南一个实验室来到北方的一座大城市，晚上睡在白川的床上做的。她梦见57年后爱因斯坦终于实现来中国讲学的夙愿，受到我国领导人和科学家们的热烈欢迎。

李娟的舅舅科学家杜渊，请一批学者到家里举行一个家庭宴会，欢迎爱因斯坦。杜渊的儿子杜健找到出差的李娟，说他的大伯杜鑫教授和姑父李效恒教授已住在他们家，这是来请表姐李娟去与他一同给爱因斯坦献鲜花，并讲父亲还要他去代表致欢迎词。宴会开始，该杜健致欢迎词时，上来讲的却是白川。发言是对原欢迎词留头留尾，中间夹带有他们对广义相对论第5维环量子自旋探索的简介。

当致辞完了台上的青年转身走下来时，突然手中的稿子掉了一张，他猫腰去拾。当青年站起来走去和爱因斯坦握手的时候，却分明是杜健。爱因斯坦仔细地打量了一下杜健，问：“他是谁？”杜健知道没有瞒过爱因斯坦敏锐的眼睛，只好说明是得到

伯父杜鑫教授支持的让表姐夫研究生白川代自己出场，跟爸爸和伯伯、叔叔、阿姨们开一个玩笑的表演。爱因斯坦像一个孩子一样哈哈大笑：“叫他上来！”但杜渊和李效恒教授却欲怒不能，杜鑫站在年轻人一边制止着两位弟弟的不满情绪。李娟的梦被惊醒了，这时朝阳的晨光已射进窗户。

清产核资快结束前单位有事，坐火车从武汉回重庆经成都时，我们顺路到四川省科普创作协会主办的《科学文艺》杂志编辑部，亲自把这篇《研究生遇爱因斯坦记》的科幻小说交给管办公室的中年女同志徐老师的手上。不久徐老师来信叫我们作些修改，说看得出你们写这篇东西时充满着激情；把大量的科学知识融汇在作品中，使作品有很强的科学性。但科学文艺作品毕竟不是科学发现的图解，作为小说形式，要在矛盾冲突、人物性格等方面下工夫。

遵照吩咐，改好的稿子又寄回去了，但很久没有下文。一次又路过成都，在《科学文艺》杂志编辑部见到徐老师。她直率地说：很抱歉，稿子要退还你们。因为她和一些编辑是主张发表的，但最后主编刘兴诗同志认为基本粒子与核物理相似，不存在量子圈态结构，作品存在科学性问题，不能发表。所以是等你们来，亲自告诉好一些。

从科幻小说寻路，又回到科学探索，其中也坚定了我们想调回家乡县科协，寻找科学生长之门。调回家乡后因工作干劲大，不久被选为县和市两级人大代表，由此结识绵阳市人大里同龄人的汪志先生，他正在积极筹备组织科学小说研讨会，收集科学小说作品准备主编出书。我们支持他的大人及业余工作，并把《研究生遇爱因斯坦记》交给他，请他指导。他也乐意帮助，而且表示希望很大。

汪志，1945年生，四川绵竹人，绵阳市人大教科文卫工作委员会副主任、研究室主任；绵阳市科学小说研究会理事长，号称“我国科学小说的奠基者”。1962年他从南山中学毕业参加工作，当过绵竹县小学教师、专区交通局公路测绘工、绵阳地区广播电视局干部。此间于1985年四川广播电视大学、1987年北京广播学院函授毕业，并以广播对话形式写的《沼气的制取和利用》普及本和《沼气科普挂图》受到重视。在绵阳市人大期间有《论科学小说》专著、《无名岛上》长篇小说，以及主编《中国少儿科学小说选》系列丛书等出版。

汪志主任对我们的请求渺无音讯，从旁了解，他总是说：他提出的科学小说不等于也不包括科幻小说，是要在全国创立一个学派。但大家也知道，汪主任的代表作《无名岛上》，写从蚊子能吸收一定波长的无线电波，想到研究用无线电来灭蚊的故事。他称这就算生物无线电，是熔知识性与科学性于一炉对现实科学反映的“科学小说”主要成果。然而用

无线电灭蚊，至今子虚乌有；《无名岛上》还是以科幻小说的色彩，在引人阅读。所以我们也给他解释：

《研究生遇爱因斯坦记》说是科幻小说，其实只是在梦中见到的爱因斯坦，实际的科学探索一点不虚，都是国际上正在竞争做的工作。

但后来才知汪志主任和刘兴诗教授一样，对基本粒子与宇宙的结构联系没兴趣，或对此前沿科学知识没研究。像雪域高原西藏拉萨周围及以西以北大片地区山上的土壤不生长树木一样，汪志主任的事提醒我们，以走科幻小说图解前沿科学探索的道路，自己的能力是水土不服。那么科幻小说传达科学边界的意义是什么？我们为什么会走到对基本粒子与宇宙结构联系有业余探索兴趣的这条道路去？

2013年读《南方周末》上发表的《〈三体〉中的物理学》时，对文中说：“《三体》是接近世界一流的中文科幻小说，其中涉及大量的现代物理学知识，例如，黑域在广义相对论中可能实现吗？假如真的存在高维，例如第四维，我们这些〈三体〉的三维生物到底能不能进入？”等，并没有多想，只觉得刘慈欣教授的年纪小，与我们相差一代人，但走的工科道路，以及热爱自己的本职工作相同；他小时候就喜欢看书和读科幻小说，也相同。不同的，只是业余兴趣上，类似《三体》第17章“三体问题”说“魏成”这个人物，有“无师自通”天分；刘慈欣多从文学去思考“无师自通”。而我们还留在科学边界。

这是刘慈欣在《三体》中，把科学边界原理，放在更大更尖锐的文明冲突的背景下在叙事，而又巧妙地回避现代地球文明中北约与华约对立的政治意识形态矛盾。三体问题数学不可解，即使说成立的，也只能是一种周期解的大暴发。因为1958年读初中我们学物理，课外老师就说到牛顿引力公式联系三体问题不可解。

后来1962年读高中，参加课外数学活动小组，才知道牛顿引力公式是属于韦尔张量类似简约之美的数学，但还有复杂之美类似里奇张量的数学，这就是爱因斯坦的广义相对论方程。如果说哲学类似的基础科学不用保密，技术科学含有商业、经济、军事、专利价值而有保密部分，两者之间纯粹的基础科学也不用保密，但实际前沿基础科学由于涉及复杂之美类似的里奇张量数学，它的推证运算和定量数学计算难度之深，不全是模型模具可比的：“名师出高徒”或有严格的此类数学训练，和保密是有类似的功效。2014年上海译文出版社出版的《上帝的方程式》一书，作者阿克塞尔就讲：1913年爱因斯坦创立广义共变方程，即他的引力方程后，并不是停留宇宙结果的理论，而是渴求实验肯定他的假设上。德国科学院年轻的天文学家弗罗因德利希，成为了他的合作者，热心尝试揭示这些结果的验证。

在1914年观察克里米亚的日食上，他们达成一

致意见，爱因斯坦等为弗罗因德利希，帮忙筹集到经费资助。1914年第一次世界大战爆发，弗罗因德利希的德国小组8月在克里米亚被俄国以战俘关押。到9月德俄以战俘交换，弗罗因德利希才回到柏林。但这以后弗罗因德利希成了爱因斯坦的反对派，直到1932年弗罗因德利希作为苏格兰的天文学家，给出他的日食远征结果还声称，光线偏折射大大超过了爱因斯坦的预言。爱因斯坦认为是计算错误，因1919年爱丁顿和戴森杰以来的几次别的日食远征观察，都能确认爱因斯坦的预言，所以弗罗因德利希的报道没有得到重视；可见科学实验也是分派别的。

原因也许弗罗因德利希的里奇张量，类似的数学的功底不行，这是许多反相对论者的通病。或者从1921年前，弗罗因德利希就企图用爱因斯坦的一份手稿获取钱财看，也许心理素质不行。

其实，《三体》一开始讲的“科学边界”这类概念，作为纯粹的科学或者纯粹的哲学问题看，也还是可以联系纯粹的数学模型模具来研究。例如，拓扑学中的约当定理讲：在平面上画一个圆，把平面分成两部分；作圆内外两点的任一连线，都必定要与圆周线交于一点。由于这个定理在平面和球面上是成立的，但在环面上却不一定成立，就能把“三体问题”提高到“三片问题”来讨论。不但能推动基础自然科学的发展，而且还能扩展到社会科学，如军事国防思想的视野。

例如，联系2003年3月20日在伊拉克首都巴格达炸响美国“斩首”行动的战争，我国1952年出生的军事专家、海军少将张召忠教授，在央视军事频道作分析与解说，大谈萨达姆的共和国卫队，要在巴格达街头展开巷战，预测伊拉克军队将顽强抵御，重创美军。

原因是，张教授虽有简约之美数学类似的军事解说才华，但也许缺乏复杂之美类似里奇张量数学的“环面国防”数学训练，即还不如萨达姆。军事数学，说来既复杂又简单，推理与归纳起来，可简分为球面国防数学与环面国防数学，合称拓扑军事数学，它的理论基础是球面与环面不同伦。从解放战争，上溯到三国时诸葛亮被三顾茅庐，出山就能指挥打仗，但打的也主要是“球面数学”。

因为“边界”，如果是在沿环圈面画一个圆圈，并没有把环面分成两部分，圆圈两边的点可以通过多种曲线彼此连接。这说明环面和球面是不同伦的。引进军事国防顶层设计，就有现代“环面国防”与“球面国防”所谓不对称战争的涵义。例如人们常说的国防，一般就指的是球面国防，它是以领土、领海、领空划界作基础的领疆防护与防守，没有涉及量子色动力学层次的“边界”和时间这个时空第四维的“边界”。所以可将人类的战争形态划分为五代：第一代步战；第二代车战；第三代骑战；第四代大规模火

器战(如一战);第五代机械化战争(如二战、朝战、越战)。而且“舍车保帅”,也是历来战争的策略。以上这五代主要属于球面国防,而类似环面的智能化新战争形态,可称为第六代战争,属环面国防。

伊拉克战争虽似乎仍与第五代战争有诸多相似之点,如有飞机、坦克、大规模空袭与占领伊拉克领土等现象。但实际上,这次战争是人类历史上的第一次大规模应用人工智能武器的战争,例如争夺领空、领海、领地没有固定的边界线次序推进,因而已不同于有固定边界线次序推进的、传统机械化战争的球面国防的军事特点,而是属于环面国防的战争。这有以下四点:1.伊方之雷达及地空导弹防御体系几乎完全失效。2.雷达制导反坦克弹大部分失效。3.传统空军及空战模式失效。4.传统地面战及防御模式失效。

张召忠教授仍从球面国防的第五代战争,即以固定的边界线次序推进的传统机械化战争的模式来解读此次战争,所以他一直在期待发生大规模的地面街头巷战的攻击和防御。而当这一切没有发生时,人们全都闭口不谈自己缺乏“环面国防”数学的训练。

关于现代高科技军事革命,人们在口头已讲了多年,但人们往往仅是从球面国防的个别武器发展的角度,例如某种飞机性能,某种坦克性能,某种导弹或新型炸弹的性能提升角度,孤立地看待当代军事科技的演进。萨达姆在参加大大小小的实际战役中,赛过张召忠教授,实际已成为环面战争“恐怖指挥”专家:美国与萨达姆等政权人物展开的是一场持久的“环面战争”对“环面战争”的战争。

萨达姆不愧为是一位“与时俱进”的军事家:他告别“舍车保帅”旧习的自私,以个人的被捕和实际是以“象征性抵抗”的欺骗,后发制人对抗美国总统先发制人的环面战争,尽最大限度换取和保护类似“伊斯兰国”恐怖组织等人员生命和财产的损失。从而赢得了后萨达姆时代各类恐怖战争的“胜利”,也赢得了“伊斯兰国”和恐怖分子等活动者及支持者,以环面战争式地投入今天的反美战争。

刘慈欣在《三体》第一部虽然谈到超弦、弦论等知识,但并没有深入下去,连弦论上面的夸克也没有涉及。把《三体》第31章中刘慈欣设计的“两个质子”,看成是有心计,是因两个质子对应两个量子,可涉及量子纠缠和量子态信息隐形传输。例如刘慈欣借汪淼和丁仪的口说:三体文明从四光年外半人马三星,向地球发射两个质子。

这种“射手”和用在“锁死”人类科学,不难联系对全球核战争、核讹诈、核武器等带来毁灭后果的重杀伤性武器,作“锁死开关”的研究。因为用类似量子纠缠、隐形传输等量子力学二次革命的成果,给这类武器“上锁”,那么如有新型的大国关系,和有强有力的联合国安理会执法机构,一方面有“锁死开

关”,就可以确保武器一直处于控制之下,无需采取任何军事行动。另一方面,也可以不加限制地在全球转让这类“上锁”的武器。因为“锁死开关”是与武器的核心芯片或弹药组装在一起的,要去除“锁死开关”,等于作废整个东西。

但从刘慈欣到量子隐形传输专家,也没有说透量子纠缠的神秘奇妙在哪里?只知道量子纠缠中的一个粒子,经过测量就可以了解另外一个粒子的状态;一个粒子的变化,都会影响另一个粒子。而且两个粒子之间不论相距多远,它们是相互联系的。这里“超光速”被爱因斯坦的广义相对论方程式翻译为量子隐形传态,这是测出一个粒子的全部信息,把这些信息传到另外一个地方,这个粒子本身并不过去,我们就可以在另外一个地方复制出一个量子态完全相同的粒子。

上世纪80年代钱学森院士领导搞人体科学时,强调要学习玻姆的隐秩序全息论。由此我们研究量子纠缠隐形传输后,发表的论文提出:其一是:信息量子本身就是一个类似超级陀螺仪的三旋陀螺,量子之间进行缠结,类似使用前陀螺仪进行的与标准之间作的测量调整校对,所以陀螺仪使用中间产生的任何测量信息,使用者之间都是明确的,即是“超光速”的。道理类似指南针在地球各地除两极外,都能定向相同指向南方,是因为地球磁场对指南针的作用引起的。

因此也说明如航天飞机或人造卫星离开地球,或在受磁性材料干扰的地方,用指南针定向是不适用的。但科学家们发现陀螺罗盘,不需靠磁力线的作用来定向,而是利用陀螺本身的多层自旋来定向的。

其二是,这虽揭示了自然界中,自旋调制耦合功能的EPR效应普遍存在,但超级陀螺纠缠原理还不能完全解答量子纠缠测量中,如何预先把一个粒子的信息发给对方的?所以量子隐形传输最终仍离不开三旋理论建立的弦论三公设:(1)圈与点并存且相互依存;(2)圈比点更基本;(3)物质存在有向自己内部作运动的空间属性。这里的公设(3),实际就联系里奇张量和韦尔张量。

里奇张量和里奇曲率部分属于非定域性,爱因斯坦的广义相对论方程式: $R_{uv} - (1/2)g_{uv}R = -8\pi GT_{uv}$ 。该式中左边第一项 R_{uv} ,是里奇张量,针对的是圆周运动:在两个物体中当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时,该物体整体体积有同时协变向内产生加速类似的向心力的收缩或缩并、缩约作用。不知刘慈欣教授对里奇张量曲率等类似的专业知识懂多少?因为像王令隽教授这样到美国成终身的物理教授,也仍把广义相对论方程式中的里奇张量曲率,说成只起数学计算作用,而没有实际物理效应,可知其难度。

所以刘慈欣没有想象外星人把两个质子联系量子纠缠，用来“锁死”或引爆地球人储存的原子弹、氢弹。在《三体》第31章到第34章“智子”中，刘慈欣借丁仪和外星人的口，从香烟“过滤嘴中的海绵或活性炭是三维体，它们的吸附面则是二维的，由此可见，一个微小的高能结构可以储存何等巨量的低维结构”，大谈外星人的智慧是“将一个质子进行二维展开”；“智子一号随时可以启动空间维度控制功能”。也许刘慈欣教授和外星人都清楚：时空维度的展开，是非线性的。“从一维视角看微观粒子，就是常人的感觉一个点而已；从二维和三维的视角看，粒子开始呈现内部结构；四维视角的基本粒子已经是一个宏大的世界”。但五维以上，是体积的“宏大”？还是结构复杂程度的“宏大”呢？

刘慈欣教授是够聪明的，他和外星人都知道在更高维度上，只是个形象的描述：“八维视角下，粒子是一个与银河系一样宏大浩淼的存在；当视角达到九维后，一个基本粒子内部结构的数量和复杂程度，已经相当于整个宇宙”。刘慈欣的聪明是到这里，转而只说维度的“收缩”而不说“展开”。这里转而说的“收缩”，且采用模糊手法，如说“智子从六维空间看三维空间，就像我们看二维平面上的一张画……智子阵列，连续维度收缩至11维”。

收缩应该是从高到低，这里刘慈欣没有说高维度是从多少维收缩至11维的？而李淼教授在《南方周末》评《三体》，抓出刘慈欣的漏洞了吗？他的解释就正确吗？在“神奇的水滴”一节，李淼教授批评刘慈欣假设的物质结构是由强相互作用力控制，就不可能正确。

他说如果物质的基本组成还是分子和原子，那么强相互作用力是核子（即质子和中子）之间的力，这种力的力程由介子的质量决定，距离比氢原子的大小还要小四个量级，所以强相互作用力在原子构成的材料中不会起到任何作用。另一个可能是，材料不是原子和分子构成的，而是更加基本的粒子夸克和胶子构成的，但如果假设夸克是“自由粒子”，夸克之间的距离要比中子的半径还要小，这种物质的密度就太大，水滴的物质就像夸克星中的物质。因此水滴材料的控制力不可能是强相互作用力。这正确。

但在“三维人进入四维会发生什么”一节，李淼教授说：人们喜欢类比想象，生活在三维空间中的一张二维平面画中的扁片人，在他们眼中周围的人和事物是一些长短不一的线段。只有从画中飘出来进入三维空间，才能看到画的全貌。假如存在高维，例如第四维，三维生物到底能不能进入？答案如果不是不可能，也是异常困难。

为什么？在四维空间中，无线电信号强度与距离三次方成反比；而在三维空间中，信号强度是与

距离平方成反比的。因为三维中的二维球面的面积与距离平方成正比。实验表明，在我们的世界中，信号强度确实与距离平方成反比。分子原子进入四维空间就不存在了，人当然也会随之解体。在超弦理论中，三维空间是一个三维膜，三维膜上的一些物理场被囚禁在膜上，不能进入四维空间。在弦论中，人身上的分子原子，进入四维空间是进入不了的。

这里可李淼教授讨论一些“问题”：美国费城科学大学物理与数学教授哈尔彭的《伟大的超越》一书，讲弦论和高维的最早研究的起源，说明人类生存的显宇宙，是一个4维时空的世界。1至3维是空间维度，第4维是一个时间维度。1至3维的东西本身存在于4维时空，各自也就能进入第4维空间。3D打印的实验就能证明，这是“三片”宇宙自然进化到“三体”宇宙的结果。

但人工4D打印是指加入第4维度的时间变化因素的，就有些难度了，必须掌握其中的“源代码”。哈尔彭说的“伟大的超越”，是1919年的卡鲁扎和1926年的克莱因研究将引力和电磁力统一，发现第五维的奇迹是收缩的“微小圈”，从而在 $n > 4$ 维的空间，强度与距离 $(n-1)$ 次方成反比的线性失效成非线性。

在“二向箔和空间灾变”一节，李淼教授说：威廉1982年在一个5维的理论中发现，当 $4+1=5$ 维中，4维其中一维是一个圆，剩下的三维空间是不稳定的，一种“无的气泡”会产生并膨胀，最后什么也不会剩下来。根据他对弦论的经验，原来三维空间的东西会变成碎片飞向更外层的空间，不会全部跌向二向箔。李淼教授的这个总体解释是标准、正确的，但他在解释“快子”和“无”时背离这个方向。

因为“快子”和“无”分实数“点内空间”和虚数“点内空间”。

“快子”物理学名为“超光速”。20世纪初以来，马克思主义的工人运动分裂为有国家制度的不同，有的科学家不能与时俱进，违心地认为“超光速”是实数才是“唯物论辩证法”。但像雷查德利的学生、印度物理家森等大多数科学家认为，“快子”超光速是虚数，不会破坏相对论。即多宇宙，或平行宇宙=正物质宇宙+ i 虚拟物质宇宙。

中华民族的祖先，是早已认知这种“无中生有”：无生有、有生一、一生二、二生三、三生万物，与0维生一维、一维生二维、二维生三维是联系的。这种“快子”讨论，16年前我们曾与李淼教授交换过意见。看来李淼教授仍在模糊实数“快子”论，他说：一张不起眼的二维小“纸片”，跌落二维空间，在弦论中，是存在毁灭整个人类这种可能的。这类似水变成水蒸气的相变，小水气泡的出现最后吞食整个液体。在玻色弦论中，场空间有25维，这种真空快

子场也是弦的一种振动形式；快子速度超过光速，它不破坏相对论。

因为真空气泡让真空衰变，是一个内含“无”的气泡以接近光速的速度膨胀，迅速吞并 25 维空间。计算表明，这个气泡就是无；气泡“无”以光速蚕食整个空间。这里李淼教授闭口不谈平行宇宙的平行物=物+i 物，也许他在中国科技大学的导师的教训还在影响。

1986 年 11 月 28 日他的导师给我们写信说：“来信收到。李淼报导中的超旋，即超弦。弦的思想于 60 年代初即由 Nau bv 提出，即很早就有了。1984 之后超弦理论迅速发展是由于发现这一理论可能是有限的。供参考。敬礼”。我们给李淼的中国科技大学的导师写信，源自 1965 年读大学知道西方的大爆炸宇宙论后，加快了我们对环量子三旋理论的研究。到 1981 年又知道李淼的导师在我国普及大爆炸宇宙论很有影响后，就开始断断续续把我们对环量子三旋探索的材料寄给他，但直到《华东工学院学报》1986 年第二期，发表我们的论文《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》明确“三旋”即为“超旋”时，都没有给我们回过一封信。

就在这年夏天全国性的一份报纸上报导：不到 24 岁的中国科技大学研究生李淼，两年之内在国外著名的一些物理学杂志上发表 10 多篇有关“超旋”的科学论文，由此再次写信询问：李淼的“超旋”和我们的“超旋”有什么区别？显然这时他导师才回的信，有些不实在。例如，他说：“超旋，即超弦。弦的思想于 60 年代初”提出。

但上世纪 60 年代初，与弦思想相似的是强子结构靴祥模型（自举假说）。这种观念是在 S 矩阵理论中产生的，含有“每一粒子都由其他所有粒子组成”的意思。在强子的靴祥中，所有的粒子都是彼此以自我一致的方式动态地组成。强子模型也许借鉴有鞋带、搭扣环等在靴子穿时，这种便于上提的圈形吊带之弦式模具的情形，但强子靴祥模型的自旋特征，却是不明显的。

【7、结束语】

此文已经写得过多。过长。总之，有人说，从量子力学到量子光学数理进展所谓的琐碎数学，是学会“曲径通幽”----自旋相干态与纠缠态在现代数学或计算理论的书里，也是合适的。概念是：编序，自旋，算符和纠缠自旋相关态。量子 and 相对理论，是和现代数学“纠缠”在一起，共同成长和发展的。

罗杰·斯佩里（1913-1994）1981 年获得诺贝尔生理或医学奖，获奖原因是发现了左脑是量化的；而右脑是更重要的空间、音乐的理解。即图像处理能力，主要是右半脑的功能。数学过程的机器化，大体上是右半脑智能的数学化。可以肯定，量子计算具有将右半脑的功能机械化的潜力。目前的量

子计算机，有的是第 1 类计算机，也有算是第 2 类计算机，都超过了数字计算机（第 0 类计算机）。

东西方新时代双向奔赴之后，涌现了各种各样的技术路径和解决方案，它们之中甚至有些是矛盾的，必须要顶层设计，发挥科技创新的引领作用，找到未来合理的发展路径，这是当务之急。而且这还简直有些像俄罗斯套娃的感觉：如在电气工程中，一些数学模型广泛用到复数，而复数在 15 世纪以前被认为无用甚至说它是荒谬的；我们日常生活使用的手机、电脑、互联网和网络安全，它们本质上是纯数学的应用。纯数学的结果是永远有效的，这往往勾起人们无限的遐思。

高科技如果没有纯数学的认可，则理论上就不能解释。因此如果不发展纯数学就没有实质性进步。何以蓝图，唯有通过对数学公理、证明的具体结构分析，提出一种“不做解释”的超级数学。

超级数学是现存数学的一种结构性压缩----超级数学类似计算机语言：人可以给出各种具体解释，而计算机不做解释，一切都被转化为一种确定的计算过程；尽管“数学>逻辑”。因为目前的所谓“定量”研究，实际上是以有理数、实数为基础的。当遇到复杂性层次或更高复杂性问题时，定量是没有能力的。如同现在不能用有理数（比数）来真正表示实数。目前的“严格”数学，几乎都处在“有理数”层次：因为我们的逻辑还在有理数层次。实数理论的严密性，目前还不能真正地“构造”出来；尽管可以借助无穷的过程表示出来。

数学过程的机器化，除了解决数字计算机遗留的各种问题外，以“实数”、“几何曲线”等为基本元素的自动计算机研究，以及利用它们求解问题的研究，目前人们研究的光学计算机、量子计算机，主要内容不是真正的“第 2 类计算机”；而是数字计算机的高性能版本。现在热火朝天的“量子计算”，属于数学过程的机器化。

参考文献

- [1]李晨阳、张双虎、黄辛，中国科学家意外走进“三体问题”，结果引发周期解数量大爆发，科学网，2022 年 7 月 25 日；
- [2]刘慈欣，三体，重庆出版社，2008 年；
- [2]李淼，《三体》中的物理学，南方周末，2013 年 10 月 4 日；
- [3]鄢可，研究生遇爱因斯坦记（未完），科学盐亭人（盐亭县科协主办科普铅印小报），1981 年 7 月 20 日创刊号；
- [4]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002 年；
- [5]孔少峰、王德奎，求衡论---庞加莱猜想应用，四川科技出版社，2007 年；
- [6]王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003

- 年;
- [7]陈超, 量子引力研究简史, 环球科学, 2012 年第 7 期;
- [8]王德奎、林艺彬、孙双喜, 中医药多体自然叩问, 独家出版社, 2020 年 1 月;
- [9]严河流、老骥, 读李淼评《三体》, *Academ Arena*, November25, 2015;
- [10]黄志洵, 对 Maxwell 方程组的研究和讨论, 科学网杨新铁个人博客专栏, 2022 年 6 月 13 日;
- [11]黄志洵, 再谈能否利用虫洞或曲相推进实现超光速宇宙航行, 科学网杨新铁个人博客专栏, 2022 年 4 月 16 日。

8/22/2022