

现代物理学中的十一个重大问题

李学生

理论物理教师

xiandaiwulixue@21cn.com

摘要：(1) 经典电动力学认为加速运动的电荷能够辐射电磁波, 而量子力学指出电子在同一能级内做加速运动不能辐射电磁波, 如何把它们统一在一起? (2) 引力场与电磁场的传播速度相等, 在此背后是否有更本质的内涵? (3) 在狭义相对论中, 根据洛伦兹变换运动物体的长度在运动方向上收缩, 是观察效应, 还是本质规律, 是否具有累积效应? (4) 根据相对论空间与时间是密不可分的, 空间与时间是等价的, 并假设 $1s=3.0 \times 10^8m$, 这样可以把国际基本物理量减少 1 个, 并在此基础上根据量纲得到了质能方程, 是否正确? (5) Einstein 一直把相对论称为场论, 而人们总是把相对论称为研究时空的理论, 那么引力场和时空到底是什么关系? (6) 现代物理学的理论是根据对称产生的, 可是我们周围的世界又是不对称的。 (7) 量子隐形传态中的两个相距甚远的关联粒子之间的‘相互作用’机制是什么? (8) 现代物理学认为电磁质量是引力质量的一部分, 爱因斯坦曾经试图证明电子的电磁质量是电子引力质量的 $2/3$, 电磁质量不可能是引力质量的一部分。(9) 超导体为何无电阻, 目前超导体研究现状如何? (10) 现代物理学认为弱相互作用和强相互作用只适用于微观世界, 可是微观与宏观没有截然的界限, 这显然存在着不协调性。(11) 为什么物理学的基本方程都具有时间反演不变性? 为什么绝对零度不可达到? [New York Science Journal. 2009;2(1):86-90]. (ISSN: 1554-0200).

关键词：电动力学；电荷；量子力学；质量；引力；物理学

20 年来, 我先后查阅了大量的书籍和文献并请教了 800 多位专家, 他们对此不熟悉, 因此始终没有得到圆满的解答. 您在理论物理方面有很深的造诣, 因此特冒昧写信向您请教, 殷切地希望您能给予解答, 解答其中几个或某个问题亦可。

(1) 经典电动力学认为加速运动的电荷能够辐射电磁波, 而量子力学指出电子在同一能级内做加速运动不能辐射电磁波, 如何把它们统一在一起? 如何解释下面的理想实验: 假设在一个强引力场中有两个物体, 一个不带电荷, 另一个带有电荷, 它们的引力质量相等 (较小, 它们之间的引力作用可以忽略), 分别位于 A、B 两点, 观察者处于强引力场中, 两个物体同时由静止出发相向运动, 它们所受的力相等。按照狭义相对论, 它们的引力质量在任何时刻都相等, 引力能量相等, 可是由带电的物体将不断地辐射电磁波, 那么能量从何而来? 如果能量守恒把物体辐射的电磁波考虑在内, 由于电磁力满足宇称守恒, 因此辐射电磁波的总动量应当为 0, 由带电的物体速度应当大, 能量仍然不守恒。

(2) 现代物理学认为光子不带有电量，作为创建“量子场论路径积分”的核心人物费曼先生，认为两个静电荷之间的相互作用的传递过程是交换虚光子来完成的，可用费曼图形象地表示。洛伦兹变换中的奇点如何解释，笔者认为光子应该带有电量，只是太小，实验中可能观察不到，这样便可圆满解释洛伦兹变换中的奇点问题。现代物理学认为中微子具有引力质量，但运动速度等于光速，如何利用洛伦兹变换解释这个问题，如果是亚光速粒子，宇称守恒与宇称不守恒矛盾，如何解释？引力场与电磁场的传播速度相等，在此背后是否有更本质的内涵？

(3) 在狭义相对论中，根据洛伦兹变换运动物体的长度在运动方向上收缩，是观察效应，还是本质规律，是否具有累积效应？Einstein 曾说过：“……仅仅是外部关系的结果，不是一种真正的物理变化”。狭义相对论中‘钟慢、尺缩’属运动学效应，而广义相对论中。它们已属动力学效应，不应该是观察效应，而是物理的真实性。假设一个物体在运动方向上的长度为 1，开始由静止做加速运动，当速度达到 $0.99c$ 时开始减速直到静止，那么开始与最后的长度是否相等？如果速度相等说明不具有累积效应，时间变换也符合洛伦兹变换，为什么现代物理学的实验证明（譬如 μ 子绕地运行）具有累积效应？时间与长度的变换符合洛伦兹变换，如果仅仅是观测效应，显然不符和 Einstein 的哲学观——“有一个独立于知觉之外的客观世界是一切自然科学的基础”，您如何理解这个关系？您如何理解双生子佯谬和潜水艇悖论？笔者重新分析了洛伦兹变换，说明了其真实含义，使狭义相对论时钟收缩效应与广义相对论的时钟收缩效应统一在一起，圆满地解释了双生子佯谬和潜水艇悖论，说明了相对性原理正确的原因，不知是否正确？

(4) 根据相对论空间与时间是密不可分的，笔者认为空间与时间是等价的，并假设 $1s=3.0 \times 10^8 m$ ，这样可以把国际基本物理量减少 1 个，并在此基础上根据量纲得到了质能方程，不知是否正确？

(5) Einstein 一直把相对论称为场论，而人们总是把相对论称为研究时空的理论，那么引力场和时空到底是什么关系？笔者认为引力场的本质是时空，是相对时空。在此基础上说明了引力的传播速度等于光速，不知道是否正确？

(6) 现代物理学的理论是根据对称产生的，可是我们周围的世界又是不对称的，李政道教授把分立对称性失效的原因列为 21 世纪科技界面临的四大难题之一，您如何理解这个问题呢？笔者根据现代科技理论提出了对称的相对性与绝对性原理，不知是否正确？广义相对论认为一切参考系都等价，无法确定整个宇宙的运动状态，可是大爆炸理论却认为这个宇宙处于膨胀阶段，如何理解这一关系？能量守恒定律认为能量是不可创造，质量守恒定律认为质量是不可创造，大爆炸理论认为能量、物质（质量）、空间、时间已经被一个无限小的点爆炸创造，并且是在四大皆空发生的，如何理解这些关系？

(7) 量子隐形传态中的两个相距甚远的关联粒子之间的‘相互作用’机制是什么？电荷究竟是什么（实体？属性？运动效应？振荡模式？）？基本粒子质量谱可能与何因素有关？在大统一理论中为何存在“大沙漠”现象，其物理原因是什么

？真空破缺的动力学机制是什么？基本粒子是如何生成的？真空为何存在零点振荡能？能量来自何处？

(8) 电子的电磁质量问题。现代物理学认为电磁质量是引力质量的一部分，爱因斯坦曾经试图证明电子的电磁质量是电子引力质量的 $2/3$ ，笔者通过十八年的思考后认为电磁质量不可能是引力质量的一部分，原因有六个方面：第一，物体的静止质量是内禀的，是个常数，有人认为电磁质量是应该与静止质量有关的，电磁场的能量由电荷决定，电量与带电体的运动状态无关，引力质量与运动状态有关。当电子加速运动的时候，其电量是不会改变，所以其电磁质量不会发生改变，电磁质量不满足 Lorentz transformation，因此把电磁质量作为引力质量的一部分存在着不协调性——只要维持电子电荷值不变观念，这个问题不管怎么解释不通。这中间，要么质速关系式错了，要么就是电子电荷值不变信念错了，然而这与实验事实又高度一致。由于公式 $E=mc^2$ ，物体的引力结合能具有(负)质量，因而系统总质量不等于各部分质量之和。而在麦克斯韦理论中，作为线性理论的直接结果，电荷(类比于质量)是严格可加的。第二，电磁力存在吸引与排斥两种状态，只有物体带电时才有，而引力是永远存在的；电子、质子等带电粒子之间的电磁力远大于万有引力，电磁质量远大于引力质量，电磁质量不可能是引力质量的一部分；电子激发的电磁场的能量小于电子的电磁质量，正如物体激发的引力场能量小于引力质量的能量一样。根据质速关系引力质量可以连续变化，而电荷和电磁场呈量子化分布，现代物理学未让量子力学进入的唯一领域是引力和宇宙的大尺度结构，将引力场量子化遇到无穷大的困难。重整化可以消除无限大的问题，但是由于重整化意味着引力质量的作用力的强度的实际值不能从理论上得到预言，必须被选择以去适合观测，因此重整化有一严重缺陷。目前要取得进展，能够建议采用的最有力的方法，就是在企图完成和推广组成理论物理现有基础的数学形式时，利用纯数学的所有源泉，并在这个方面取得每次成功之后，试着用物理的实体来解释新的数学特色。第三，电磁质量具有正负，电磁质量应当相反，而物体的引力质量无此区别。电荷分为正负，但电场的能量密度却总是正的，所以积分得到的电磁能量总是正的，因而电磁质量也总是一个正值。根据牛顿第二定律，惯性质量是表征当物体受到外力作用的时候，物体运动状态改变的难易程度，即物体保持原来运动状态的本领大小的物理量。这个和电荷的正负无关，所以正负电子可以具有相同的惯性质量。当正负电荷中和的时候，电磁质量增加，引力质量没增加，但正负电荷中和会释放原来具有的电势能，即原来的电磁质量会转化为别的能量，如正负电荷中和释放两个光子，则原来的电磁质量就转化到了光子中。那么转化的机制是什么？同种电荷的电磁力相互排斥，异种电荷的电磁力相互吸引，电荷之间的作用力依靠电磁场来传递，为什么电磁场的能量都是正值？一个中性原子的电磁场的能量为 0，说明正负电荷激发的电磁场的能量相反。第四，Einstein 的广义相对论是引力理论，把引力场量子化给出引力场的量子成为引力子，它应具有自旋为 2，和 lectric field 的量子——光子性质很不相同。近年来理论上对超对称性的探讨提供了新的可能性，超对称性在自旋不同的粒子间建立了联系，因此就有可能把引力相互作用和其它相互作用联系起来，通过超对称性建立的四种相互作用的统一理论称为超大统一理论。但是根据对称的相对性与绝对性原理，超对称的工作是没有止境的。超对称要求除引力子

外, 还应当有自旋 $3/2$ 的引力微子存在, 但是实验上并没有发现它的存在。另外量子化的引力理论遇到了难以克服的无穷大困难; 第五, 引力质量都占有一定的空间, 也就是具有体积, 而电磁质量没有体积, 因此量子电动力学的点模型观点是正确的。第六, 电磁质量和引力质量可以分离, 存在 Maxwell 理论中脱离物体携带能量的场。最近, 法国里昂的科学家发现了有四个中子组成的粒子, 又称为“零号元素”。最新的实验表明, 中微子具有引力质量, 大约为电子引力质量的 50000 分之一。中微子具有引力质量但是不带有 electric charge——电磁质量。现代物理学认为除了带电介子外, 还存在中性介子, 其(引力)质量恰好等于或者近似等于(其实相等)带电介子的(引力)质量, 性质相似。Einstein 指出了波函数坍缩过程与相对论之间的不相容性, Einstein 的这一分析是关于量子力学与相对论的不相容性的最早认识。Einstein 晚年已经认识到 electric charge 没有引力质量的问题, 指明引力场和 electric field 是逻辑上毫无联系的部分。文章首先回顾了惯性质量和引力质量之间的关系, 然后分析了经典电动力学和量子电动力学对于电磁质量计算结果的差异, 从六个方面分析了电磁质量不是引力质量的一部分, 通过把引力质量与电磁质量区分开来, 说明了希格斯机制的引入是多余的, 希格斯粒子根本不存在, 把电量的度量单位库仑与质量的度量单位千克统一起来, 从而把国际基本物理量减少为 5 个, 从根本上解决了升降机中静止电荷的辐射问题和狭义相对论中的奇点问题——光子的静止质量问题, 提出了 Lorentz transformation 变换不适用于电磁质量, 量子力学的统计观点不适用于引力质量, 从根本上解决了“薛定谔猫悖论”的问题, 把质能方程从引力质量推广到电磁质量, 预言了新的能量来源, 定性地解释了类星体的爆炸, 通过电磁质量的量子化解决了夸克禁闭问题, 解释了光速不变性原理、光速为物体运动的极限速度的原因与广义相对论的红移危机, 说明了引力与电磁力的传播速度相等的原因, 预言了光子带有极其微弱的电量、质子与电子辐射的光子的能量相反以及引力波为横波, 否定了“超光速问题”, 分析了中微子问题、量子力学的基础, 根据引力场的 space-time 本质的观点从根本上解决了 Einstein 与哥本哈根学派之间关系量子力学基础之间的争论, 不知是否正确?

(9) 超导体为何无电阻, 目前超导体研究现状如何? 超导中的库柏对为何两个电子的自旋方向相反, 动量方向也相反? 高温超导的微观机理是什么? 可否发现室温超导体? 现代科学如何认识地磁场形成的原因的, 以及磁偏角? 波的衍射条件背后是否存在更本质的规律? 全反射现象说明了光在同一种介质中并非一定沿直线传播, 是否与广义相对论矛盾? 能量最低原理认为物体只有处于最低状态才稳定, 在这些现象背后是否存在更本质的规律?

(10) 现代物理学认为弱相互作用和强相互作用只适用于微观世界, 可是微观与宏观没有截然的界限, 这显然存在着不协调性。现代物理学已经把电磁力与强相互作用的统一问题起来, 可是对于电磁力同种电荷相互排斥, 而对于强相互作用作用力的方向相反, 如何理解这一关系? 笔者指明了四种相互作用力之间的关系, 万有引力与弱相互作用、电磁力与强相互作用是互为反作用力, 在此基础上分析了宇宙常数、暗物质与暗能量、引力悖论和密度悖论、太阳角动量的逃逸的问题, 从根本上否定了宇宙大爆炸理论和黑洞的存在, 定性地解释了“DI 海格立斯双星进动”问

题和轻子为何不参与强相互作用，对统一场论的研究可能会有所帮助，不知是否正确？为何基本相互作用都是汤川型强相互作用？

(11) 基本物理常数的数值会随时间改变吗？自然界的基本常数为什么具有现在的数值？为什么物理学的基本方程都具有时间反演不变性？为什么绝对零度不可达到？为什么热水比冷水冻结快些（Erasto Mpemba 问题）？运动物体的温度会改变吗？开放系统的熵具有什么物理意义？湍流形成的机理是什么？地球磁场极性颠倒的原因是什么？南极空洞是怎么形成的？生物体内有核反应吗？地震前的地光是怎么形成的？为什么闪电多‘之’字形少球形？能否解决强关联多电子系统的基态和元激发问题？能否解决低维凝聚态物理新现象的理论问题？何时能揭开狄拉克的大数之谜？可控轻核聚变能否实现？激光热核反应的点火条件（劳森判据）能否达到？常温核聚变能否实现？冷核聚变能否实现？量子混沌确实存在吗？最后一个超重元素的质子数是多少？热中子辐射俘获疑问的实质是什么？原子核磁矩能否准确计算出来？Gamow-Teller 巨共振问题 g_A （核内核子） $\neq g_A$ （自由核子）能否解决？奇异电子峰是怎样形成的？EMC 效应能否解决？质子自旋危机能否解决？电子与核散射中，纵向响应形状因子问题能否解决？有限核的结合能与能极能否一一准确算出来？夸克-胶子等离子体（G P）物质态是否真的存在？宇宙种子磁场的来历是什么？有无胶子球存在？存在第四代基本粒子吗？e-u-t 之谜何时能解开？亚夸克结构仅仅是推测吗？质子的寿命有多长？电子有无结构？光子有无结构？有无奇异物质存在？C, Ψ 物理中的 ρ π 疑难能否解决？

20 年来我把自己的思考观点写成了文章的形式，文章用rar形式压缩而成，另外有我关于数学方面的几个问题的思考。我殷切地希望读者能提出宝贵的意见，联系方式：xiandaiwulixue@21cn.com。

李学生

xiandaiwulixue@21cn.com
zhangds12@hotmail.com

2008 年 1 月