

析

▶▶▶
JIE XI XIANG DUI LUN

解

相对论

王亚平 著

黑龙江科学技术出版社

解析相对论

王亚平 著

黑龙江科学技术出版社
中国·哈尔滨

图书在版编目(CIP)数据

解析相对论/王亚平著. —哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2008.9

ISBN 978-7-5388-5920-1

I. 解… II. 王… III. 相对论—研究 IV. 0412.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 144035 号

责任编辑 张红冰

封面设计 刘 晶

解析相对论

JIEXI XIANGDUILUN

王亚平 著

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电 话(0451)3642106 电传 3642143(发行部)

印 刷 牡丹江邮电印刷厂

发 行 黑龙江科学技术出版社

开 本 680×1020

印 张 9.75

字 数 130 千字

版 次 2008 年 9 月第 1 版. 2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1-3000

书 号 ISBN 978-7-5388-5920-1/Z·680

定 价 25.00 元

谨以此书献给热爱科学和关心社
会进步的人们！

“世上所有的问题都有解决之道,这个解决之道就是抓住问题的关键。有些事看起来之所以很难,是因为我们被问题的表面现象所迷惑了,没有抓住问题的关键所在。”

哲人

前 言

大家都知道相对论是现代物理学两大支柱之一,是当代物理学中最高的理论。相对论一面连结着我们日常能见到的一切相对的现象,从万物万态到物体运动,哪个现象不是相对的呢?相对论的另一边还连结着一个耀眼的名字爱因斯坦,一个伟大的天才,一个在科学中有着诸多重大发现的科学家,一个诺贝尔物理学奖和物理学中最高荣誉奖——普朗克奖章的获得者。相对论还有“光线弯曲”、“水星进动”、“引力红移”三大验证,还有“ π 介质衰变实验”、“加速器中质子质量增加”、“原子裂变质量亏损”等其它的间接的证明。尽管相对论本身的两个假设长期没有被证实,相对论也没被最终定论,但是,大多数人还是深信相对论是正确的。

然而,当我进入了相对论的世界,对相对论的概念、原理、假设有了进一步了解之后,困惑和疑问油然而生。可是爱因斯坦天才论和相对论不可战胜论又出来打劫我的理智,于是我想:肯定是因为相对论的高难,非我们凡人所能理解。正如书中所述要“倒转大脑”才能学习和理解相对论,于是我又重新回到学习相对论的道路上。仔细研究相对运动问题、绝对与相对的关系问题、洛仑兹变换问题、麦克斯韦电磁理论与经典力学的冲突问题、长度收缩与空间收缩问题、空间平坦与弯曲的问题、相对论的验证问题、物理和数学的关系问题、哲学问题等等,随着研究的深入,发现的问题越来越多,也越来越复杂。我也曾在两个假设之间久久地彷徨,我也曾在数学的推导之中

转来转去找不到东西,但是只要仔细思考,逻辑推理,自然规律和心智必然要求你离开相对论,而相对论已经炼得百年之功,我也只能感觉到存在着错误,可是却又说不清,指不明。

对于相对论的问题很多人都看到了,包括科学家们。我想科学家是以严谨的科学态度来看待相对论的,在抓不到相对论错误的真凭实据的时候是不会轻易出手的,由于他们的身份和地位所在,必然“轻易不出手、出手必得胜。”所以听不到科学家们公开的反面争论。这样的结果就给公众造成一个印象,凡是科学家都支持和承认相对论!然而一个正确的理论怎么会矛盾百出呢?很多普通人都能看出点问题,有洞察力的科学家却看不出来,这怎么可能呢?

在真理的面前,我们每一个人永远是学生,在科学探索的道路上我们每一个人都应该是高举科学精神旗帜向前冲锋的战士。我钦佩那些站在科学前沿的科学家和学者们,他们能不计个人之得失,唯真理之追求,对相对论提出理性质疑和批判。也钦佩那些被相对论者贬为“民科”的广大非相对论专业的人员,对于相对论这种看似天经地义实则囿于认识局限的猜想,能独立思考,勇于探索和坚决反击。爱因斯坦也说过:“我们比较欣赏健全而独立的思想,博学则次之。”只有更多的能独立思考的人,才能打破人们对于相对论的千篇一律、千人一面、人云亦云的僵化局面。

相对论在现实的生产和科学实践中不可应用,也决定了很少有人真正的专业研究相对论,虽然人们一边认为它是认识世界的基础,是现代物理学的重要基石,可是实际情况却是在科学研究的领域里,相对论早已被边缘化了。我们不得不问,在科学的领域中相对论重要吗?世界上有多少专门研究相对论理论的机构?有多少从事研究的人员?对于两个假设的最新研究成果是什么?哪个国家投入了多少研究经费用于相对论理论的研究?相反我们却看到某某国已经投入或正在投入多少资金,搞什么引力波探测,多少年来也毫无结果。这如同不去研究鬼究竟存在或不存在,就派人四处抓鬼一样,用这种

不科学的方法来搞科学,简直是对科学的一种嘲讽。

今年春天我陪老师去亚布力滑雪场看山景,有幸碰见一位张姓老人,他年近古稀个子不高,两眼却是炯炯有神,他健步如飞每天爬山几十公里,是方圆数百里无山不登的名人。我问他:“张老,您没有GPS、地图,怎么能在百里崇山峻岭之中不迷失方向呢?”张老告诉我说:“进山先上山,走路走山脊。山沟里林密不易行走,山脊之上树稀还便于观察山势,时间久了,每一道山脊也就熟了,自然也就记住了。”

张老的话让我寻思良久,问题复杂,方法简单。在森林中走失往往是由于进入森林之前就不清楚山势走向,进入林中一开始就走错了方向,又没有正确的方法。错误的开始往往发生在过程的初期,走错了第一个路口,往往是劈荆斩棘开辟了另一条歧途。相对论的建立何不正是如此,解决相对论问题亦如此。所以我放弃了对相对论原来的思路,重新开始梳理相对论的问题。

世上所有的问题都有解决之道,相对论也不例外。从表面现象上看,相对论是崭新的时空理论,是通过光速不变原理和相对性原理两条公理进行逻辑演绎而成的。然而仔细研究就会发现,相对论只不过是描述机械运动中两个物体之间的相对运动的现象而已。洛仑兹收缩和洛仑兹变换根本不需要光速不变原理和相对性原理两个假设,相对论中的“钟慢、尺缩”的得出,如果没有“时钟是时间”这个假定条件,“钟慢”也不会引起“尺缩”。可见相对论是建立在“长度收缩”和“时钟是时间”这两个臆想基础之上的大厦。尽管这个大厦用的是顶级的材料装饰着,两个假设、洛仑兹变换、高等数学推导、黎曼几何和张量分析等等,但是我们只要抽掉“长度收缩”和“时钟是时间”这两个臆想概念,那些高难的数学和两个假设以及坐标变换也支持不住相对论,相对论大厦只能轰然倒地。

进入相对论是我们“倒转大脑”将问题复杂化的过程,走出相对论是我们“返璞归真”,化繁为简的过程。但是,一张白纸画上东西

容易擦去难,这个理性回归的过程更是难上加难。

本书就是一本站在另外一个角度解释相对论的书,对相对论的假设、原理、性质、效应等,提出了完全不同的看法和结论。这些看法和结论是依据相对论本身自在的逻辑错误、依据相对论的结论和自然规律相悖,依据物理学中的定理、定律和普适的规律,依据天文观测的结论和科学哲学的理论,依据科学的认识论和方法论,对相对论的理性认识和思辩的结果,也是与自己从事科技工作几十年积累的工作经验相结合的结果。

100多年来相对论先入为主,久植人心,在人们的头脑中已经形成一种定式,书中的观点可能一时得不到认可,这是正常的。但是在本书中,笔者把那些假设、概念以及在相对论中的作用,相对论概念的起源,形成的脉络,问题的节点,涉及到的知识,最后结论的形成,都清楚地摆在读者的面前,每一个人自然会有自己的见解。如果在这个过程中,我们每一个人能放弃对相对论是正确的或错误的这个先决概念的话,通过思考,事实和心智会指引着我们的认识趋于共识,从而得到正确的结论。

本书的目的就是试图提出与相对论不同的观点,给人们提供从正反两个方面去认识相对论的可能。当你站在赞同和反对相对论之外的角度去研究相对论时,就如同站在两个相对运动物体之外的角度去观察运动一样,相信会对相对论有新的见解。

目 录

第一章 悖论	(1)
第一节 认识悖论	(2)
第二节 相对论的悖论	(6)
一、双生子悖论	(6)
二、时钟停止悖论	(7)
三、火箭超光速悖论	(9)
四、火箭速度比光速快悖论	(11)
五、动质量悖论	(12)
六、空间收缩悖论	(14)
小故事二则	(17)
第二章 相对论基本概念问题	(18)
第一节 时间与时钟	(19)
一、时钟不是时间	(19)
二、引力场中时钟变慢是普通的物理现象	(21)
第二节 同时性的相对性问题	(22)
一、同时性的相对性	(22)
二、视与实:对物质世界的认识的层次	(24)
三、同一参照系里同样存在同时性的相对性	(27)
四、两个不同的参照系间也存在同时性	(28)
五、判断另一个参照系同时性的实用方法——共视法	(29)
第三节 等效原理问题	(32)
一、等效原理	(32)

二、“等效原理”在相对论框架下的不等效	(34)
三、“等效原理”在经典力学框架下的不等效	(35)
第四节 空间弯曲问题	(36)
一、空间弯曲与物体运动的轨迹	(37)
二、光线弯曲并不等于空间弯曲	(38)
三、空间弯曲与万有引力	(39)
空间弯曲和科里奥利力	(40)
第五节 时钟同步与时间停止	(41)
一、时钟的“同步”问题	(41)
二、时钟停止的秘密	(44)
第六节 质量问题	(46)
一、质量是什么	(46)
二、静止质量	(48)
三、动质量	(50)
四、动质量与静质量的关系	(53)
五、惯性质量与引力质量	(54)
六、国际标准质量	(56)
第七节 困惑的时空	(57)
一、牛顿和《自然哲学之数学原理》	(57)
二、误读牛顿的时空概念	(59)
三、相对论的时空概念	(61)
四、对时空概念的认识	(63)
第三章 狭义相对论四个难题	(67)
第一节 光速不变原理	(68)
一、光相对于虚空的速度为 c 是不变的	(69)
二、无论发光体的运动有多快,观察者测到的光速不变为 c	(73)
三、光速可变的验证	(74)

第二节 相对性原理	(77)
一、如何认识相对性原理	(78)
二、相对性原理背后的错误概念	(80)
三、相对性原理的应用问题	(83)
第三节 洛仑兹变换	(83)
一、从光以太实验到洛仑兹收缩	(85)
二、洛仑兹变换	(90)
三、爱因斯坦的量杆变短和洛仑兹收缩	(96)
四、物体长度收缩与空间收缩	(99)
第四节 质能转换	(102)
一、 $E = mc^2$ 的推导错误	(104)
二、 $E = mc^2$ 是什么	(107)
三、能量的散失具有不可逆性	(109)
第四章 相对论三大验证问题	(112)
第一节 光线在引力场中偏转	(113)
第二节 水星进动	(116)
第三节 引力红移	(121)
第五章 设计一个新相对论	(124)
第一节 问题的提出	(124)
第二节 寻求体现光速不变原理的现象	(125)
第三节 求取时间膨胀系数	(127)
第四节 求取新相对论的变换式	(130)
第五节 质能关系	(131)
总释:穿越时空的思考	(135)
后记	(141)
参考文献	(144)

“不应该有禁锢提问自由的屏障。科学上没有教条的位置。科学家是自由的,而且必须自由地去提出任何问题,去怀疑任何断言,去寻求任何证据以纠正任何的错误。”

J·罗伯特·奥本海默

第一章 悖论

相对论,如今可以说是誉满天下,阅尽百年历史仍如日中天,相对论被誉为 20 世纪最伟大的科学理论。其实相对论并没有经过严格的检验,就被人们所认可,虽然这种现象历史上常见,但是发生在科学技术飞跃发展的 20 世纪,就不能不算是一种奇观了。一个带着十分明显的逻辑错误,而且不能被证明存在的理论,怎么能在科学的圣殿之上安居百年呢?

其实早在百年前就有“双生子悖论”,相对论对其不能作出回答,便称其为“双生子佯谬”,意为“看似有问题,其实并不存在问题”来回避诘问。随着时光的流逝,相对论的不自洽性便逐渐地显现出来,由于相对论的理论与客观现象之间存在着矛盾,相对论的逻辑错误也暴露得越来越多。

是人们不了解真实的情况,还是对相对论崇拜到了不加思索的程度呢?为了引起人们对相对论中存在着诸多错误的注意,今天我们重新请回著名的“双生子悖论”并和五个新的悖论连袂登场,从不同的方面诘问相对论,目的就是使相对论无论作出如何回答,其结果都是自相矛盾的;无论相对论如何回答,相对论的错误都是必然的。正是由于相对论本身存在着理论上的错误,它才能被问的如此张口结舌;正因为相对论是一种违背自然规律的理论,它才能无论如何回答都是自相矛盾的。

本章通过这些悖论的提出,让人们知道相对论错误是具在的。

它不仅不像人们传诵中的那样完美和伟大,反而是漏洞百出。只有人们充分认识到相对论存在着问题,才能勇于揭开相对论那神秘的面纱,才能寻找出那光环下掩盖着的错误。

第一节 认识悖论

我们都知道一个基本的常识:一个科学的理论应该具有客观真理性、普遍性、系统性和逻辑性。而不应该是主观臆想的、任意发明的、不能自圆其说的,更不能是“悖论”百出的。否则,它绝不是一个科学的理论。

“悖论”一词源于英语“Antinomy”,“悖论”是指一些特殊的矛盾关系。英国哲学家罗素用一个著名的“理发师诡论”来描述它,其内容是:有一个乡下理发师宣称,他不为那些自己理发的人理发,但他为所有不自己理发的人理发。有一天,他想到是否该为自己理发呢?如果他为自己理发,根据他的前半部所述,他就不该为自己理发;如果他不为自己理发,则依照他的后半部叙述,他应该为自己理发,于是陷于逻辑困境中。还有公元前5世纪著名的希腊哲学家芝诺的“阿基里斯与龟赛跑”的悖论,他那著名的悖论是:假设乌龟先跑100m,阿基里斯比乌龟快100倍。当阿基里斯跑到100m处,乌龟又向前跑了1m。当阿基里斯再跑了1m时,乌龟又向前跑了1cm。如此下去,乃至无穷。结果阿基里斯永远追不上乌龟!这显然是不可能的,这是一个典型的似是而非的例子。问题在于阿基里斯追上乌龟之前会经过无限多个时间段,但无限多个时间段加起来却不一定是无限长的时间,它启迪了无穷级数收敛的想法。还有几个著名的悖论,例如“两分法”、“飞矢不动”、“一半等于一倍”等。

虽然悖论的逻辑辨析方法可以追溯到遥远的公元前,但悖论一词一直到19世纪才出现,它已经成为一个专用词语。按美国数学家克莱因的说法,那是为了不把自相矛盾的真相摆在桌面,而采用的一种婉转的措辞。对此,流行的说法是:悖论就是指这样一个命题,由

它的真,可以推出其为假;而由它的假,又可以推出其为真。悖论(Antinomy)一词英文的原意是两种看似“合理”的原则之间的矛盾。

现在“悖论”一词出现在物理学中时却常常被称为“佯谬”,例如双生子佯谬、可逆佯谬等。认为它可以有不同的含义:例如某些看起来是矛盾的,但实际上是正确的事;某些看起来是正确的,而实际上是矛盾的事;或由一个自明的出发点经严格的推理链导出矛盾。而笔者认为无论在物理学中,还是在中文里“悖论”和“佯谬”都有完全不同的含义。“悖论”一词中的“悖”是反的意思,直译为反论。其含义应为似是而非,看起来是正确的,而实际上是矛盾的事。而“佯谬”一词中的“佯”是假的意思,如果直译则是假谬,其含义应为似非而是,看起来是矛盾的,而实际上是正确的事。可见用“双生子悖论”和“双生子佯谬”称呼的背后是反映了人们反对或肯定相对论的立场问题,也是对“双生子佯谬”的肯定和否定的问题。所以说,“佯谬”和“悖论”的概念是完全不同的。

大家都知道,物理学是一门实验科学,实验科学的特点决定了“悖论”一词出现在物理学中有特殊的含义。上面所述的“理发师诡论”,事物本身没有正确和错误之分,只是定义的条件之间的逻辑关系产生矛盾。而在物理学中是以实验来决定一个理论或是一个假设的正确与否,所以“悖论”一词在物理学中出现,说明用现有的理论解释不清楚现实问题而产生了逻辑矛盾,这类问题特别需要注意。因为物质的客观存在本身就是真理,人们只能从对客观世界认识的过程中寻找规律,逐步接近真理。正是现有理论存有重大问题,所以才不能解释清楚存在的自然现象。悖论的解决则往往是与产生新的科学理论与科学的革命性飞跃联系在一起的,悖论的解决会使科学得到突破性的发展。

对于一种理论,悖论的积极意义在于揭示了这种看似正确的理论中还隐藏着问题,指引人们去寻求、去思辩。但是悖论也存在着真假和正误之分,也并不是捡一个悖论的帽子扣到头上,就能使科学得

到突破性的发展。“佯谬”就是假的“悖论”，“佯谬”的似非而是，决定了它不能起到悖论的作用。然而，错误的“悖论”，既不是“悖论”也不是“佯谬”，而是对自然规律的错误理解。当年爱因斯坦就是凭借一个“光的悖论”打开了相对论的大门，然而打开了相对论的大门又引出了更多的悖论。这本身说明了“光的悖论”存在着问题，值得追究（见第三章第一节光速不变原理）。

在物理学中悖论一般有两类，一类是用现有的理论解释自然现象而产生的；另一类是根据现有的理论，按照逻辑或客观规律去推论而产生的，本书中的悖论则属于后者。无论悖论属于哪一种，对于我们来说都是有意义的，研究悖论能提高我们的辨析能力，尤其是通过对悖论的分析，能发现现有理论的错误。

早在公元前 300 多年，伟大的思想家、哲学家亚里士多德就说过，在自由落体的运动中，物体下落的速度和它的重量成正比。在 1900 多年的时间里，亚里士多德的话一直被奉为绝对的真理。一直到了 1590 年 26 岁的伽利略写了一本《关于运动》的书，指出了亚里士多德的观点存在逻辑上的错误。

伽利略想：按照亚里士多德的说法，如果将两个相同材料，而重量不同的物体用绳子连系起来，其重量既可以看成是两个物体的重量之和，也可以看成是两个单独物体的一重一轻，它们在自由落体的情况下又会是如何运动呢？如果认为两个相同材料的物体为一体，那么物体下落的速度将是两个单独物体下落的速度之和。如果认为它们是两个独立的物体，那么在下降的过程中，重的降落得快，轻的降落得慢，那么肯定是重的下落的速度被轻的物体拖后，最后这两个物体的下落速度是两个物体单独下落速度的平均值。

根据亚里士多德的自由落体理论，伽利略却用逻辑推理的方法推出了两个不同的结论，这证明了亚里士多德对自由落体运动的解释是错误的。在写完这本书后准备去印刷时，伽利略意识到他没有用真实的实验结果去支持他的观点，于是他收回了原稿。1591 年伽

利略带着两个助手,拿着两颗不同重量的铅球爬上了著名的比萨斜塔,站在离地面 55m 高的塔上,双手一松,两个著名的铅球“嘭”的一声砸碎了一个延续了将近 2000 年的“真理”。后来,《关于运动》一书在做了详尽的补充后也得以出版。

我们注意到在物理学中有很多悖论都是伴随着相对论的出现而产生的,如“长度悖论”、“时钟悖论”等。其中最有名的还是“双生子悖论”(百年名悖,不可不看)。这个著名的悖论于 1911 年 4 月,出自法国物理学家朗之万之口。当时在科学界里经常因为相对论而争论不休,对于时间变慢以及同时性的相对性等问题,经常采用公式推导、假设、条件,每每都是推来争去不了了之。所以他提出“双生子悖论”并在大会上演讲,造成了轰动效应。100 多年来相对论仍然拿不出一个合理的解释,却给“双生子悖论”扣上一个“佯谬”的帽子,称其为“双生子佯谬”。我们知道“佯谬”一词是似非而是的意思,也就是说“佯谬”就是一个假的悖论。相对论利用人们往往区分不开“悖论”和“佯谬”的概念,婉转地说双生子悖论提出的问题本来并不是一个问题。说穿了是把“悖论”提出的问题给软屏蔽了,放在一边不理睬了。对于相对论百年犹在的悖论,其原因是相对论本身存在着不自洽性,是与客观规律相悖的表现。并不是“悖论”的长期存在就等于相对论是合理的,更不应该把“悖论”换上“佯谬”的帽子把它束之高阁而不理,却让谬误与真理并肩而行。

“悖论的提出和解决,是科学发展的一种强有力的内在的逻辑力量。科学的发展历史已经表明:事物的辩证本性和辩证联系常常是以悖论的形式出现的。这时,思维虽不能完整地把握客观事物的辩证矛盾,但由于悖论的出现,却使人看到了旧理论同客观事物的辩证性质之间的尖锐矛盾。^①”正确的理论应该与自然现象和逻辑是和谐的,然而相对论由于本身的不自洽性或理论上存在着重大错误,在

^① 《科学悖论集》. 申先甲,湖南科学技术出版社,1999 年 4 月第 1 版. 第 15 页。

合理的推论中引出了逻辑矛盾,尤其这种矛盾是集成的,大量的,这种现象是绝对不正常的,这些悖论的存在已经暗示了风云在即。

第二节 相对论的悖论

一、双生子悖论

假设在地球上有一对同时降生的孪生兄弟,他们成年之后,弟弟在地球上生活,而哥哥成为宇航员,乘坐像光速一样快的火箭到宇宙的深处去探险。日月如梭,一晃 20 多年过去了,弟弟已经是皱纹爬上了额头。一天,听说哥哥要回来了,兄弟二人又要见面了。

根据相对论的“运动总是显示为一个物体对另一个物体的相对运动。”^①在对运动描述时,弟弟站在地球的角度看是哥哥在高速运动,而哥哥站在飞船的角度上看是弟弟在高速运动,这两种参照系的选定都是合理的。但是根据相对论的物体在高速运动的情况下会产生时间变慢的效应,以及相对运动原理和惯性系等效平权概念,却产生了两难的结果,在弟弟看来一定会是哥哥年轻,在哥哥看来一定是弟弟年轻。

这是一个不可回避的问题,俗话说的好,人怕见面树怕扒皮。孪生兄弟肯定有见面的机会,到底谁年轻,只要见面就会真相大白,遗憾的是这个实验无法成真,我们只能根据相对论的原理来做正常的推理。根据孪生兄弟的年龄变化无非存在下列三种可能:

(1) 如果哥哥比弟弟年轻,那么相对论的等效互换、平权概念是错误的。

(2) 如果弟弟比哥哥年轻,那么相对论的等效互换、平权概念是错误的。

① 《狭义与广义相对论浅说》.[美]爱因斯坦 著. 杨润殷 译. 北京大学出版社,2006 年 1 月第 1 版第 188 页。