

时空巨人爱因斯坦

杨新宇

(云南中甸五中 674400)

19世纪末经典物理学的理论已基本建立完整。许多物理学家认为物理学的理论已足够完美。在这种观点的影响下,物理学的工作处于消极状态之中。

如果说实验物理学的三大发现——X射线、电子、放射性的发现动摇了这种观点,普朗克在1900年为解决热辐射中的“紫外灾难”而创建的“量子论”对这种观点提出了挑战。那么爱因斯坦在这方面所作出的贡献却彻底地将这种观点送入了坟墓。下面让我们对爱因斯坦的生平、主要贡献及成功的原因作一简要的回顾。

一、爱因斯坦的生平

1879年3月14日爱因斯坦出生于德国南部小城乌尔姆一个犹太人家庭。父亲海尔曼·爱因斯坦是一位电气设备制造商。母亲波林·科克是一位富商的女儿。文化素养很高。她爱好文学。具有极高的音乐修养。爱因斯坦1岁左右,由于父亲经营失败,举家迁往慕尼黑。1889年爱因斯坦在当地的路提波德中学上学。1894年6月,爱因斯坦父亲的工厂又不景气了。除爱因斯坦因要上学外,全家迁到了意大利。临近中学毕业,爱因斯坦因对路提波德中学的“军国主义教育体制”极端厌恶。毅然不要中学文凭,离开慕尼黑,到意大利与家人团聚。

1895年秋天,爱因斯坦在第一次参加苏黎世联邦理工学院的入学考试失败之后,走进了阿劳中学。在阿劳中学清新自由的校风熏陶下,第二年爱因斯坦以优异的成绩毕业了。并且获得免试进入苏黎世联邦理工学院学习的资格。1900年爱因斯坦以优异的成绩毕业了。由于未找到合适的工作,只好以家庭教师为业。直到1902年在朋友的帮助下,他才在伯尔尼联邦专利局得到一个三等技术员的职务。

1905年爱因斯坦在《物理学年鉴》杂志上连续发表了4篇论文。1908年在众多赏识他的学者的帮助下,受聘为伯尔尼大学的兼职“编外讲师”。1909年爱因斯坦受聘为苏黎世大学的理论物理副教授。正式进入大学教书。1911年被聘为布拉格德意志大学的教授。1912年爱因斯坦回到母校——苏黎世联邦理工学院任教授并主持物理学讲座。1913年普朗克和能斯特两度到苏黎世,将爱因斯坦争取到柏林。爱因斯坦被聘为柏林威廉皇家物理研究所所长、柏林大学教授和普鲁士科学院院士。

1921年爱因斯坦获诺贝尔物理学奖。1932年12月,由于环境恶劣爱因斯坦离开了德国。1933年爱因斯坦到普林斯顿高等研究院任教授。他在此过着十分宁静的生活。

三、奥斯特在物理学其他方面的贡献

奥斯特从事电学、声学、分子物理方面的研究。奥斯特是最早提出光是电磁现象的科学家之一。1822年在实验上研究了液体、气体的压缩性,测定了水的压缩系数。1822—1823年与傅里叶各自独立地发现温差电效应,并制成第一个温差电偶。最先分离出金属铝。在声学方面,试图发现声所引起的电现象。奥斯特不只是一位著名的物理学家,还是一位优秀的教师,他的讲课有表演、有分析,建立了丹麦第一个实验室,促进了丹麦物理学的发展。

现代化的今天,电磁学已突飞猛进地发展起来了,奥斯特作为第一个打开电磁学大门的科学家,他的影响是巨大的,他的贡献是一流的,是永远值得我们纪念的。

都是从实验开始的。”现代物理学的知识范围越来越广泛,研究的方法越来越复杂,物理工作者如果没有理论知识与实验技能的融会贯通,要想取得大的突破是很难的。这就要求我们既要重视理论学习,又要注意培养实验技能,做到理论与实验相结合。

3. 成功的背后需要付出艰辛的劳动

自然界任何现象的发现、定理的提出、定律的建立都不是偶然的,都需要付出艰辛的劳动。奥斯特也不例外,他自1807年开始研究电磁关系,总共花费了13年的时间,从理论到实验,再从实验到理论,从每一次实验中总结经验教训,付出的劳动、花费的心血是巨量的,如果没有持之以恒、吃苦耐劳的精神,而是半途而废,则将一事无成。从中我们也体会到了科学的艰辛,成功的背后需要付出艰辛的劳动。

1939年爱因斯坦在西拉德等人的说服下,写信给罗斯福总统警告他关于制造原子弹的可能性。并催促美国研究。在晚年他还积极致力于和平行动。因为强烈地支持犹太复国主义事业,1952年哈伊姆·魏兹曼死后,他曾被推举为以色列总统。但他拒绝了。

1955年4月18日,爱因斯坦这位20世纪最伟大的物理学家的生命停止了跳动。12位亲朋好友在特伦敦的小教堂里为他举行了一个简朴的葬礼。

二、伟大的贡献

爱因斯坦于1905年在《物理学年鉴》杂志上发表的4篇文章中任何一篇都可以说对20世纪物理学的发展有指导性的意义。

第一篇文章“由分子运动论论平衡态液体中悬浮微粒的运动”。在文章中爱因斯坦给出了布朗粒子在时间 t 内的位移在 X 轴上投影的方均值公式。这个公式在1908年由佩兰所证实。这是有一定大小的原子和分子存在的第一个直接证明。

第二篇文章“关于光的产生和转化的一个启发性观点”,在这篇文章中爱因斯坦将普朗克的量子论引入光电效应,成功地解释了光电效应。得出光电效应方程: $\frac{1}{2}mV^2 = h\nu - w$ (m 、 V 分别为电子的质量和速率, h 为普朗克常数, ν 为光子的频率, w 为逸出功)。这是爱因斯坦获诺贝尔物理学奖的主要理由。

第三篇文章“论运动物体的电动力学”。在这篇文章中爱因斯坦抛弃了绝对空间和绝对时间的概念。提出了狭义相对论的两条公设——“光速不变原理”和“相对论的相对性原理”。根据狭义相对论,运动物体的长度 L_V 和静止长度 L_0 之间有 $L_V =$

$L_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}$ 的关系。运动物体的时间 t 和静止的时间 t_0 之间有 $t = t_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}$ 的关系。运动物体的质量 M 和静止的质量 M_0 之间有 $M = M_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}$ 的关系。这些结论似乎让人不可思议。但它们已被实验所证实。在同步回旋加速器中被加速的粒子的质量增加已经观察到。同样,不稳定粒子的寿命在高速运动时有所增加。

第四篇文章“物体的惯性同其所含能量有关吗”。在这篇文章中爱因斯坦提出了著名的质能方程 $E = MC^2$ 。这是计算原子核结合能的理论依据。

1907年爱因斯坦把加在狭义相对论上的“静

止”或“匀速运动”的限制去掉,提出了广义相对论。给出了等式:惯性质量 \times 加速度=引力质量 \times 引力场强度。接着又进一步指出:“引力场同参照系的相当的加速度在物理上完全等价”的“等效原理”。由于广义相对论引入了一种新的数学工具——曲面几何和张量分析。所以许多人的初始印象都是看不懂。加之广义相对论很难用实验来验证。所以人们在一段时期内对它失去了兴趣。

1915年,爱因斯坦提出3个可供实验验证的推论。(1)水星轨道近日点的反常进动;(2)光谱线的引力红移;(3)太阳引起的光线偏折。80多年来这三大推论不断被验证。广义相对论在天体物理和宇宙学上的成功应用又日益显著。

三、成功的原因

回顾爱因斯坦的科学生涯。我们可以发现,他之所以能取得那么大的成就,和下列几个方面是分不开的。

第一、良好的学习习惯和优秀的个人品质。爱因斯坦从小就喜欢沉思,热爱学习。12岁时就已开始阅读欧几里得几何的书籍。到16岁时就已熟悉了基础数学,包括微积分原理、解析几何、无穷级数。爱因斯坦不喜欢强制性的考试。他曾说过:“兴趣是最好的老师。”在大学里学习时,他认为自己在物理方面更能发挥才能。所以在物理和数学之间,他偏重于物理的学习。可见他的学习目的明确。学习主动性强。爱因斯坦谦虚好学。著名物理学家劳厄等曾说过:“凡有幸和爱因斯坦接近的人都知道,在尊重他人的文化价值上,在为人的谦逊上,在对于一切哗众取宠的厌恶上,从来没有人能超过他”。

第二、勇于开拓、敢于创新的精神。爱因斯坦建立相对论的意义远远不止于相对论本身的建立。而更重要的是它彻底地摆脱了牛顿的时空观。将物理学引领到了一块广阔的新领域。事实上,在爱因斯坦之前洛伦兹和斐兹杰已提出了洛伦兹-斐兹杰变换。但它仅仅只是为解释迈克尔逊-莫雷实验的以太零结果而从数学上拼凑出来的。因为他们对牛顿的时空观深信不疑。因此相对论的创建者必须具有开拓进取、敢于向权威挑战的精神。毫无疑问,爱因斯坦具有这种精神。所以是他创建了相对论而不是别人。

第三、不懈努力、执著追求的精神。爱因斯坦从16岁还在上中学时就已产生这样的想法:“如果人以光的速度在运动,将会看到什么现象?”以16岁到

激光技术在引信中的应用

王为奎 唐 浩 方延平

(空军后勤学院 江苏 221000)

激光就是对受激辐射的光源采取适当的措施后,获得光强度极高、光能量集中在某一方向上,而且相干性极好的传播光源。激光的特性可概括为:单色性、相干性、方向性和高亮度。

激光测距是激光技术在军事方面的最早应用。当激光器和激光技术刚跨出实验室之时,激光在引信中的应用发展,与激光在测距中的应用发展一样受到各国的重视。

一、激光引信工作原理

激光引信目前大多采用主动式,发射部分由激光器和发射装置组成,激光朝着目标发射后,碰到目标而被漫发射,其中的一部分就沿着原路返回,进入激光接收系统。激光器是激光引信提供激光辐射场的场源。激光发射装置将激光器产生的激光发射出去,激光接收装置会聚激光的功率并构成对目标的定向和定距探测的基本环节。光电探测器(光电器件)是把目标激光反射能转变为电信号的敏感元件,是激光引信光电探测系统中的一个重要元件,对探测系统的性能影响很大。由于信号一般很弱,所以必须由电子线路放大,并进行波形整形和真伪识别,才能获得有用信号。当弹丸接近目标至最佳炸点时,信号强度就达到一定程度,从而使执行机构执行起爆任务。

二、激光引信特点

目前,无线电近炸引信应用较多,但它的电波信号易被对方察觉和截获。而且它的保密抗干扰能力也差,导致定位精度较低,影响最佳炸点的精确控制。早炸问题,在红外引信中亦较难处理。而对于激光引信来说,由于激光的单色性和方向性好而使其具有保密抗干扰性能;同时方向性好又使引信的

定位精度大大提高,高亮度特性则提高了引信的灵敏度;还便于和激光雷达等协同作战。

三、激光技术在引信中的应用

目前实用的激光引信几乎都是近炸引信。激光近炸引信在对目标的探测和定距性能方面与激光测距和激光雷达非常类似,不同之处在于引信在近场区域内工作,并且是在动态条件下输出适时引爆信号的。

正是由于激光引信在控制 and 定距原理上与激光测距的类同性,所以激光近炸引信也很快研制成功。70年代初期至中期,美国先后研制出配用于火箭弹、导弹的激光近程探测器和激光近炸引信,当时用于“猎鹰”空空导弹和“小懈树”地空导弹上。70年代后期,“响尾蛇”空空导弹 AIM-9L 配用了 DSU-151B 型激光近炸引信。80年代初,瑞典埃立克森公司研制的激光近炸引信可配用于多种“响尾蛇”空空导弹上。激光近炸引信用在空空导弹上,克服了早期红外近炸引信只适宜尾追攻击飞机目标的战术使用局限性,在对抗阳光干扰或敌方主动干扰方面也显示出它比红外引信或无线电引信的优越性。

国外也极为重视在新一代反坦克导弹的空心装药破甲弹和串联战斗部破甲弹上发展激光近炸引信。如法、德的中程“崔格特”反坦克导弹,美国的串联战斗部反坦克导弹“龙-III”M47、“陶-2B”均准备以激光近炸引信替换老式的机电触发引信。据称,由于激光近炸引信良好的引战配合性能、高的定距精度和正常作用率,可使反坦克导弹的威力提高 25%~30%。

建立狭义相对论时的 26 岁。其间 10 年,爱因斯坦经历了大学的学习,毕业后当家庭教师,在专利局当技术专利员等人生的坎坷。然而无论怎样却没有一天停止过自己所喜爱的物理学研究工作。正是这种孜孜不倦的追求,才使他取得了丰硕的成果。

有人曾问爱因斯坦成功的秘密是什么?爱因斯坦说:“成功=勤奋+正确的方法+少说废话。”对于这句话并不像相对论一样让人费解。然而真正领悟这句话的真谛,并将其付诸于实践的人却不多。因此,成功也就只属于少数能将其付诸于实践的人们。