



# 千百年难得一遇的“伟大的人”

程民治

20 世纪的物理学界可谓是群星灿烂,人才辈出。超级天才人物爱因斯坦,正是这个科学家群体中的一颗最光彩夺目的巨星。为了缅怀伟人,激励今人,惠及来者。笔者特意在爱因斯坦逝世 50 周年和他的彪炳史册的狭义相对论创立 100 周年的日子里,撰写此文。籍以光扬爱因斯坦那种至今仍然具有振聋发聩的精神力量。毋庸置疑,爱因斯坦的巨大科学成就、严谨的治学态度、精辟的思想见解、完美而高尚的品格等,必将对 21 世纪科学的进步、社会的发展和人的自我完善,产生不可估量的影响。

只有他才能与牛顿相媲美

爱因斯坦 1879 年 3 月 14 日生于德国乌耳姆,1955 年 4 月 18 日卒于美国普林斯顿,享年 76 岁。他是犹太血统,于 1901 年和 1940 年分别取得瑞士和美国国籍。爱因斯坦自幼受到良好的教育,可以说是倾听着父亲朗读席勒、海涅的诗歌,母亲弹奏贝多芬的音乐,并在叔父影响下受到科学和哲学的启蒙长大的。1900 年他从苏黎世瑞士联邦理工大学毕业后失业两年,1902 年才在伯尔尼瑞士联邦专利局找到一个专利审核员的职位,1905 年通过了分子物理学论文答辩,爱因斯坦获得苏黎世大学博士学位,1908~1914 年先后在瑞士和布拉格几所大学任教。1914~1933 年任柏林威廉皇家学会物理研究所所长,同时并为普鲁士科学院院士,在当时这是德国的最高声誉。1933 年因受纳粹迫害,爱因斯坦流亡到美国,此后一直到 1945 年,担任普林斯顿高等研究院研究员。

自幼就勤奋好学、具有强烈的好奇心和惊奇感的爱因斯坦,从 26 岁(即 1905 年)开始,就在 20 世纪的科学交响中,谱写了一串又一串美妙的音符,奏响了思想领域里最高的音乐神韵。其主要贡献有:

(1)解决液体中悬浮粒子运动(布朗运动)的理论问题,提出测定分子真实大小的新方法(1905 年)。这一理论 3 年后为佩兰的实验所证实,从而得出了“分子的客观现实性是很难否定”的结论,为原

子的存在提供了直接证据。迫使原子论的主要反对者奥斯瓦耳德公开承认原子的存在,从而平息了由实证论者挑起的历时半个世纪的关于原子实在性问题的激烈争论。

(2)提出了光量子学说(1905 年)。从这一学说出发,爱因斯坦讨论和阐释了包括光电效应在内的 9 个具体问题。它的重要意义在于不仅使沉寂了 4 年之久的普朗克的辐射量子论得以复活,而且拓展到光现象的研究之中,使历时了 3 个多世纪的关于光的波动说和微粒说的争论,被光的波粒二象性所代替。它甚至直接导致了 1924 年德布罗意物质波的概念和 1926 年薛定谔波动力学的诞生。

(3)创立了狭义相对论(1905 年)。它从根本上改变了传统的时间、空间观念,建立了崭新的时空观。它揭示了质量和能量的内在联系,给出了高速运动物体的运动规律。这一理论不仅被大量的实验所证实,而且已经成为诸如原子能的开发和利用等近代高新科学技术不可缺少的理论基础。它“像光彩夺目的火箭,在黑暗的夜空里突然划出一道短促而又十分强烈的光辉,照亮了广阔的未知领域”(德布罗意语)。

(4)从 1907 年开始致力于引力理论的研究,并于 1915 年完成了广义相对论学说。它的逻辑形式严谨雅致,囊括的内容丰富而新颖。它把牛顿引力理论和狭义相对论作为极限或特例包容于其中。深刻地揭示出空间、时间、物质、运动的统一性,几何学和物理学的统一性;发现了空间的结构和性质取决于物质的质量及其分布。广义相对论圆满地说明了使人类长期迷惑不解的“水星轨道近日点的进动”;他所预言的“光谱的引力红移”于 1924 年被通过对天狼星的密度很大的伴星的观测确定地予以证实;尤其是 1919 年,英国科学家在日全食时观测到星光经过太阳附近时确实发生偏折,正好与爱因斯坦关于“光线在引力场中的偏转”相吻合。从此,爱因斯坦名扬四海,举世轰动。他的广义相对论自然也被誉为“是人类认识大自然的最伟大的成果,它把哲学的深奥、物理学的直观和数学的技艺令人惊叹地结合在一起”;它也“是一件伟大的艺术品,供人远远欣赏和赞

美”(波恩语)。

(5)开创了现代科学的宇宙学(1917年)。根据广义相对论来考察整个宇宙太空,提出了宇宙是有限无界的假说,这一假说由后继者发展成为宇宙膨胀理论(1922年)和大爆炸理论(1946年),深刻地改变了人们传统的宇宙观。

(6)在爱因斯坦科学生涯的最后30年,他把主要的精力和科学兴趣全部投入到统一场论的研究。试图把引力场和电磁场统一起来,把相对论和量子论统一起来,为它们谋求一个统一的空间结构并在逻辑上满意的基础,一举消除场和粒子分立的丑陋的二元论。这就是爱因斯坦自以为的相对论发展的第三个阶段。令人遗憾的是当时他始终没有成功。他告诉朋友:“我完成不了这项工作了;它将被遗忘,但是将来会被重新发现。”果然,过了二三十年后,爱因斯坦这一壮志未酬的“统一”事业,被后辈们以空前高涨的热情发展着,使其重新显露出无穷的生命力。在继弱电统一理论被实验证实以后,不仅弱电强三种相互作用的“大统一”模型层出不穷,而且“超弦”也风靡论坛。所有这些大胆的尝试,正可告慰作为先驱和祖师的爱因斯坦的“在天之灵”。

爱因斯坦给我们留下了丰厚的科学遗产。为此,他因对理论物理学所做的贡献,特别是因发现了光电效应定律而获1921年度诺贝尔物理学奖。由于种种原因,爱因斯坦其他的杰出贡献虽然没有获此殊荣,但仍然在很大程度上决定了20世纪物理学的发展方向,同时对推动21世纪物理学的进步同样具有感人至深的力量。

这里尤其值得一提的是,爱因斯坦于1905年在德国《物理学年鉴》17卷中所发表的著名的“三合一”论文,即如上所述的关于论述“光量子、布朗运动、狭义相对论”的三篇论文,是他在8周内一气呵成的,当时他只是瑞士伯尔利专利局一名默默无闻的小职员。真可谓是无名之辈做出了惊天动地的巨大贡献。

#### 博采众长的哲学家思想家

爱因斯坦不仅仅是能与牛顿比肩的卓越的科学泰斗,也是一位博采众长(如受斯宾诺莎、康德、马赫、普朗克等人的深刻影响)的、极富探索精神的伟大的哲学家和思想家。他的科学哲学意蕴深邃、气象万千。它熔温和经验论、基础约定论、意义整体论、科学理性论、纲领实在论于一炉;集本体论、认识论和

方法论于一体,显现出一个异彩纷呈的、多元化的科学哲学理论体系。无疑,爱因斯坦的科学哲学顺理成章地成了指导科学家们进行宇宙奥秘探索的纲领性文献。例如,值得后辈物理学家借鉴并使其获益匪浅的是爱因斯坦头脑中各司其职的理性论的实在论和经验约定论思想。二者不仅不相互排斥,而且珠连璧合、相得益彰。这在创立狭义相对论的过程中能够明显看到:其中怀疑的经验论是他破旧的锐利武器,理性论的实在论是他立新的坚实基础,而经验约定论则是他构筑新理论框架的有力工具(参阅李醒民《哲学是全部科学研究之母——狭义相对论创立的认识论和方法论分析》,载《社会科学战线》1986年第2、3期)。

爱因斯坦的科学思想也异常丰富。首先,他关于时空、质能的科学思想改变了人们的思维方式和世界观。其中,以研究时间、空间和物质运动相互联系为宗旨的狭义相对论,它是人们对于物质运动是时间和空间的本质的认识过程中的一次飞跃,它否定了经典物理学的绝对时空观,精确地揭示了作为物质存在形式的空间和时间在本质上的统一性以及空间、时间同物质运动的联系,从而令人信服地揭示了辩证唯物主义关于时间、空间及物质运动的不可分割原理的丰富内容,时间和空间不再是独立的实体。因此,所谓“物质在四维时空中运动”这种表述严格说来是不准确的,因为这容易产生歧义。而质量能量关系式则揭示了自然界的物质形态,不仅具有质量,而且具有能量,同时总能量和总质量成正比,比值是 $c^2$ 。只要这两个物理量之一发生数量改变,就会引起另一个相应的数量改变。但是这并不意味着质量和能量之间可以相互转变,因为它们是物理意义上相异、量纲根本不同的两个概念。质能关系式只是说明了质量和能量之间在数量上的紧密联系,它们不具有等同的意义。因此,从这个关系式更不能够得出物质和能量相当的论断,“物质转化为能量”的说法是没有根据的,“只剩下能量”的唯能量论观点也是违背科学事实的。由于与两者紧密联系的光速不变,自然也就逻辑地得出质量也可取为物质运动的一种量度。实际上这个论断的物理本质,在于惯性乃是物质的运动守恒或保持不变的一种固有属性的表现。

其次,爱因斯坦关于统一性、对称性、相对性、简单性、几何化的科学信念,他的探索性的演绎法、逻辑简单性原则、真理的美学标准和形象思维的方法,

也成为现代科学的精华和科学家共同的思想财富。如爱因斯坦提出的关于真理的美学标准当今已成为现代科学理论评价中的一个主要尺度。正如杨振宁所说：“爱因斯坦的工作表露出他的有力的深刻的物理洞察力，他有强烈的美感和结构感……他的研究工作是之后的科学家的灵感和勇气的源泉。”

与此同时，爱因斯坦的社会哲学内容丰赡、意义巨大而深远。他那开放的世界主义、战斗的和平主义、自由的民主主义、人道的社会主义、远见卓识独树一帜的科学观以及别具慧眼的教育观，至今仍然焕发着理性的光华和理想的感召力，从而成为当今世界谱写和平与发展主旋律的美妙音符。如他非常关心青年人的成长、关心学校教育，指出“学校的目标应当是培养有独立行动和独立思考能力的人，不过他们要把为社会服务作为自己人生的最高目的”。“对于学校来说，最坏的事是，主要靠恐吓、暴力和人为的权威这些办法来进行工作。这种做法摧残学生的健康的感情、诚实和自信；它制造出来的是顺从的人”。“发展独立思考和独立判断的一般能力，应当始终放在首位，而不应当把获得专业知识放在首位”。这些语重心长的精辟见解，对于我国当今的教育改革、实施素质教育，有着十分重要的现实意义。

爱因斯坦也沉思了人生的目的和人的价值、生命的意义和永恒。他认为，照亮人生道路的生活理想是真善美。那种把追求财产、权力、虚荣、奢侈、安逸、享乐视为生活的目的，是庸俗的、可鄙的“猪栏的理想”。“一个人的真正价值首先决定于他在什么程度和什么意义上从自我解放出来”。“人只有献身于社会，才能找出那实际上是短暂而有风险的生命的意义”，生命的永恒在于人类共同创造不朽事物的过程和结果中。

#### 仁爱的人性和高洁的人品

爱因斯坦指出：“人类有充分的理由把那些崇高的道德标准和道德价值的传播置于客观真理的发现之上”。为此，他从不把自己的注意力局限在科学研究和哲学抽象思维的小天地里，而是身体力行，走出象牙塔，以一个社会普通成员的身份，义无反顾地投身到各种有益的社会政治活动中去，他对真善美的古道热肠，对假恶丑疾恶如仇，具有高度的社会责任感和永不泯灭的科学良心。在资本主义无法制止甚至某些资本主义国家纵容 20 世纪最大的瘟疫——

沙文主义、种族主义、法西斯主义的时候，爱因斯坦将希望寄托于代表人类理想的社会主义运动和社会主义事业。他曾冒着生命危险在两次世界大战期间为和平竭力呼号和奔走，以各种方式抗议军国主义和法西斯主义。面对法西斯主义的卑鄙威胁，面对朋友要他保持沉默的善意劝告，爱因斯坦斩钉截铁地回答：“眼看着凶手杀人却要保持沉默，这样的明哲保身，不就等于是同谋犯吗？”“我对我所说的话，没有一个字感到后悔。”当法西斯主义在欧洲和世界象祸水一样横行的时候，爱因斯坦呼吁美国总统决策研制原子弹以防止法西斯德国首先拥有核武器，提出了“防范应该是储存原子弹的唯一目的”之主张。待到第二次世界大战结束后，爱因斯坦又主张销毁核武器，宁可受到美国政府的猜疑也坚决反对美国利用核武器对社会主义国家实施核威胁和核讹诈。爱因斯坦对后来的前苏联体制也曾多次提出充满善意的批评。如他早在 1949 年就指出：“计划经济还不就是社会主义。计划经济本身还可能伴随着对个人的奴役。”今天看来，这真是一条高瞻远瞩的真知灼见。

对于中国人民来说，爱因斯坦也是一位最忠实的朋友，抗日战争时期他对备受侵略和苦难的我国人民怀有兄弟般的情谊。1931 年“九一八”事变之后，他一再向全世界呼吁，用联合经济抵制的办法制止日本对中国的侵略。1937 年，他就“七君子事件”——沈钧儒、邹韬奋、史良等因主张抗日被捕，热情参与正义的营救和声援。1922 年，爱因斯坦访华，他对受到外来入侵者残酷地虐待、奴役的中国劳苦大众，深表同情和关爱，愤怒谴责欧洲人在上海成了统治者，严厉斥责英国人在香港过着奢侈的寄生虫生活。并对中国的前途和中国人民的未来寄予了诚恳的厚望：“再过 50 年，中国人必定能够赶上外国人。”爱因斯坦常说：“人们努力追求的庸俗目标——财产、虚荣、奢侈的生活，我总觉得是可鄙的”。他的做人和为人，就赢得了人们的广泛尊敬和仰慕。他为人谦和，从不以大科学家的身份自居，也从不张扬自己。如，在他创立的相对论经观测或实验得到论证而名扬全球后，他表示“厌恶为相对论大叫大嚷”，认为相对论热是“赶时髦”。他多次宣称自己不愿作头顶花环的像征性的领头羊，只愿作纯朴羊群中的一只普通羊。又如，1929 年 4 月 26 日，纽约犹太教堂牧师戈尔茨坦从纽约发了一个海底电报到柏林，询问

# 大师 教师 平凡的人

——1910年诺贝尔物理学奖获得者范德瓦尔斯

韦中燊

## 一、范德瓦尔斯其人

1910年诺贝尔物理学奖授予了荷兰阿姆斯特丹大学的范德瓦尔斯(Johannes Diderik van der Waals, 1837~1923),以表彰他对气体和液体的状态方程所作的工作。

范德瓦尔斯1837年11月23日出生在荷兰的莱顿。他是一个木匠的儿子,而且还是这个家庭中10个孩子的老大。关于范德瓦尔斯童年和少年的生活,没有文献记载。人们只知道他家境贫寒,只接受过小学教育,后来又到一个三年制的高级小学上过一阵子课。1856年,19岁的范德瓦尔斯通过自学开始参加HBS(当时荷兰的一类适合于有能力的中产阶级家庭孩子上的级别较高的中学,有5年制和3年制两种)职位资格申请考试。1860年10月,在海牙通过了荷兰南方地方小学委员会为小学教育举行的考试,获得了“教师资格”能力证书,第二年他又获得了“主讲教师”资格证书,从而使他成为一所小学的校长。因为不懂古典语言,他不能参加大学入学考试(掌握古典语言为当时进入大学的必要条件),但仍于1862年,以非普通学生的身份注册到了莱顿大学,并于1865年

以优异的成绩通过了所有的考试,取得了与数学或物理学博士相同的资历。同年9月,范德瓦尔斯被聘为代芬特尔镇HBS学校的物理教师。1866年,到海牙的HBS学校任教。1868年,成为迪利蒂亚物理协会的一名成员。

1871年1月新的政府上台后,修正了管理高等教育的法案,降低了对古典语言的要求。于是,这一年的3月,范德瓦尔斯参加并通过了莱顿大学的入学物理和数学考试,正式跨进了大学学习。1873年,他以《论气体和液体的连续性》为题取得了博士学位,而正是这篇论文,使得他立刻进入了第一流物理学家的行列。

1874年1月,范德瓦尔斯成为海牙HBS的代理主任,1877年5月,正式担任主任职务。6个月之后,他担任了新成立的阿姆斯特丹大学的第一位物理教授,并一直到退休。1875年,他成为荷兰皇家科学院数理所的成员,1883年春,成为该所的副所长,1896年起接替退休的奥德曼斯出任所长,直到1912年。1908年,范德瓦尔斯正式退休。1910年获得诺贝尔物理学奖。1923年3月8日去世。

范德瓦尔斯获得许多荣誉,他是剑桥大学的荣

爱因斯坦:“你相信上帝吗?”爱因斯坦当日就发了回电,进行了答复。正因为爱因斯坦如此平易近人的生活作风而深得人心,因此,有人曾问普林斯顿的一位普通老人:“你既不理解爱因斯坦的科学理论,又不明白爱因斯坦的抽象思想,你为什么敬慕爱因斯坦呢?”老人回答说:“当我想到爱因斯坦的时候,我有这样一种感觉,仿佛我已经不是孤单单一个人了。”一位不知名的来信者或许道出了众人的心里话,他称爱因斯坦是“上帝的使者,人类的仆人”。

作为爱因斯坦献身社会的升华,主要体现在他生前立下的遗嘱中:遗体由医学界处理,不举行公开的追悼仪式,不要坟墓,也不要纪念碑,工作过的办公室一定要让别人使用,寓所不可成为“朝圣”的纪念馆。

20世纪虽然已经悄然逝去,但是,20世纪产生的人类最伟大的科学家、思想家和人——爱因斯坦,却依然活在我们心中。著名的物理学家朗之万曾经这样评价他:“在我们这一代的物理学史中,爱因斯坦的地位将在最前列。他现在是并且将来也还是人类宇宙中有头等光辉的一颗巨星……因为他对于科学的贡献更深入到人类思想基本概念的结构中。”我们纪念爱因斯坦,就是要学习和弘扬他的科学精神和伟大的人格。特别是在当今党和国家赋予了人才概念以新的时代内涵更应该如此,更有其深远而巨大的现实意义。即“品德、知识、能力和业绩”是衡量人才的主要标准,“不唯学历、不唯职称、不唯资历、不唯身分,做到不拘一格降人才”。

(安徽巢湖学院物理系 238000)