

诺贝尔物理学奖获得者中的父子

韦中

诺贝尔物理学奖是诺贝尔奖最初设立的五大奖项之一。自1901年12月10日颁发第一届诺贝尔物理学奖以来,100多年中已有160多位物理学家获此殊荣。有趣的是,获奖者中竟有好几对父子。

共享一届诺贝尔物理学奖的父子

在这些获奖父子中,有一对是因为同一课题而共享殊荣的。他们就是英国的亨利·布拉格(Sir William Henry Bragg, 1862~1942)和他的儿子劳伦斯·布拉格(Sir William Lawrence Bragg, 1890~1971),因创立极其重要的科学分支——X射线晶体结构分析,而分享1915年的诺贝尔物理学奖。

亨利·布拉格,1862年7月3日出生在坎伯兰的威斯特瓦。1881年成为剑桥大学三一学院的进修生,主攻数学。1885年以优异成绩通过数学毕业考试。这一年,亨利·布拉格有一段时间在卡文迪什实验室学习物理学,并于年底被选为南澳大利亚阿德莱德大学的数学物理教授,后来相继担任利兹大学的卡文迪什物理学教授、伦敦大学学院的奎恩讲席物理学教授、皇家研究所的弗莱林化学教授。一战期间,亨利·布拉格主要研究与潜水艇有关的水下声音探测,并取得佳绩。1923年,亨利·布拉格任戴维-法拉第实验室主任。他从1907年开始就一直是皇家学会会员,并于1935年被选为皇家学会主席。亨利·布拉格一生获得16所大学的名誉博士学位,此外还有很多奖章和奖金,其中最著名的是1916年获得的伦福德奖章和1930年英国首相授予的柯普利奖章。亨利·布拉格一生成就卓著,于1942年3月10日逝世。

劳伦斯·布拉格,1890年3月10日出生于南澳

大利亚阿德莱德,早年在出生地的圣彼得学院完成学业后,进入阿德莱德大学学习。1908年以优异成绩获得数学学位。1909年随父亲来到英国后,考取艾伦奖学金进入剑桥大学三一学院,并在1912年的自然科学考试中获得优异成绩。就在这一年的秋天,他开始研究X射线衍射现象,并于11月在《剑桥哲学学会学报》上发表了关于这个课题的第一篇论文。1912~1914年,他和父亲一起工作,其研究成果在1915年以摘要形式发表,题为《X射线和晶体结构》。1919年任曼彻斯特大学荣誉物理学教授,直至1937年。1921年他被选为英国皇家学会会员,1938~1953年任剑桥大学卡文迪什实验室的实验物理学教授,1958~1960年任频率顾问委员会主席,1971年7月1日病逝于英国。他和父亲一样,也获得了很多荣誉博士学位,同时还是包括中国在内的许多国家的名誉院士。劳伦斯·布拉格1915年获得诺贝尔物理学奖时,刚刚25岁,他也因此成为历史上最年轻的诺贝尔物理学奖获得者。

在X射线衍射的研究工作中,劳伦斯·布拉格获得了重要的理论成果,而其父亨利·布拉格则亲自动手做实验,把儿子的理论成果付诸实践。父亲善于动手,儿子善于动脑,两人珠联璧合、相得益彰。

与原子结下不解之缘的父子

因《原子结构和原子光谱》获1922年诺贝尔物理学奖的尼尔斯·玻尔(Niels Bohr, 1885~1962)和因《原子核理论》获1937年诺贝尔物理学奖的阿格·玻尔(Aage Bohr, 1922~),则是一对与原子结下不解之缘的父子。

尼尔斯·玻尔,1885年10月7日生于哥本哈

的、局部的、有条件的,不能把这种类似理解为刻板的一一对应,不能以原有知识简单地诠释类比,不能随意推广。如牛顿把光看成微粒流,用一种纯力学过程来类比光的折射,得到的却是错误的结论。惠更斯的光波动说没有战胜牛顿的微粒说,其中一个重要原因就是他在应用类比法时没有充分注意到光与声的不同点,他走得太远了,以致使自己陷入困境。

综上所述,类比法在教学方面确实具有严格逻

辑推理难以取代的功效。但在使用类比法时,要注意各种不同事物之间的差异和区别,在引进新概念、新规律时,应当进一步把它们的本质讲清楚。只有这样,才能使學生更好地理解所学习的内容,启发学生的思维和加深其对学习内容的理解,在教学中起到举一反三的效果。

(临汾市山西师范大学物理与信息工程学院 041004)

根。父亲是哥本哈根大学的生理学教授。父亲在他上中学时就尽力激发他对物理学的兴趣。1903年, 尼尔斯·玻尔通过中学考试进入哥本哈根大学, 在大学期间获得哥本哈根科学院为有一定科学成果人士设立的奖金。他于1909年获得物理学硕士学位, 1911年获得博士学位之后, 尼尔斯·玻尔得到一个基金会的资助到英国深造1年。他于1911年9月底到达剑桥, 本来打算进入卡文迪什实验室跟着J. J. 汤姆逊做金属电子论方面的研究, 但当时J. J. 汤姆逊对他似乎也并不怎么热情。于是, 尼尔斯·玻尔于1912年3月从剑桥转到曼彻斯特大学。在此期间, 他到卢瑟福的实验室工作4个月, 正值卢瑟福组织大家对有核原子模型理论进行检验。尼尔斯·玻尔参加了 α 射线散射的实验工作, 帮助他们整理数据、撰写论文, 并逐渐成为这个集体的理论核心人物。

他在熟悉卢瑟福原子模型及其困难的同时, 也开始酝酿自己的原子模型。1912年7月, 尼尔斯·玻尔回到丹麦继续原子模型方面的研究。但到1912年底在处理氢原子时遇到困难, 他的工作随之陷于停顿。1913年在朋友汉森的提示和劝说下, 尼尔斯·玻尔开始考虑巴耳末公式, 并将其与斯塔克著作中有关价电子跃迁产生辐射的思想联系起来, 后来写出题为《原子结构和分子结构》的论文, 并发表在1913年《哲学杂志》上, 这就是尼尔斯·玻尔著名的“三部曲”。玻尔理论主要包括两个重要假设: 一是原子中电子的稳定轨道不是任意的, 电子只能在一系列分立的轨道上运动, 在这些轨道上运动的电子不辐射电磁波; 二是只有电子在不同轨道间跃迁时才发生光的辐射和吸收, 辐射和吸收的光子频率由两轨道的能量差决定, $h\nu = |E_{末} - E_{初}|$, 这种跃迁没有中间态, 也不需要时间。玻尔理论也被称为量子理论, 该理论为近代量子力学和量子论的建立奠定了基础, 开辟了物理学的新时代。1921年, 尼尔斯·玻尔出任由他本人倡议成立的哥本哈根理论物理学研究所所长。二战期间, 尼尔斯·玻尔离开纳粹占领的丹麦, 逃到瑞典, 后来又到了英国和美国, 并于1939年参与美国的原子弹研制工作。1962年11月8日, 尼尔斯·玻尔在哥本哈根逝世。

阿格·玻尔, 1922年6月19日生于丹麦的哥本哈根。他是尼尔斯·玻尔的第四个儿子, 从小就在父亲身边接受科学熏陶, 经常与父亲及父亲的朋友们

共享讨论的乐趣。1940年阿格·玻尔进入哥本哈根大学学习物理, 正值父亲在关注原子核的结构问题, 阿格·玻尔也经常参加讨论。1946年, 阿格·玻尔以父亲关注的“带电粒子在物质中的阻止本领”问题作为硕士论文题目。获得硕士学位后, 他就开始在父亲主持的哥本哈根理论物理研究所工作, 1948年赴美国进修。1950年, 阿格·玻尔回到哥本哈根, 开始与莫特森的长期合作。1951~1953年, 他们联名发表了一系列论文, 讨论原子核内集体运动以及集体运动与个别粒子运动之间的关系。1954年, 阿格·玻尔获得哥本哈根大学博士学位, 博士论文的题目是《原子核的转动态》。1975年与莫特森、雷恩沃特一起分享当年的诺贝尔物理学奖。

1956年, 阿格·玻尔被聘为哥本哈根大学教授; 尼尔斯·玻尔去世后的第二年(1963年), 继任理论物理研究所所长, 直至1970年; 1975年离开哥本哈根理论物理研究所, 出任北欧理论原子物理研究所所长。在这两个地方, 阿格·玻尔都发扬了父亲所倡导的哥本哈根精神——善于合作和发挥集体力量。

与电子结下不解之缘的父子

在这些父子诺贝尔物理学奖获得者中, 还有一对与电子结下不解之缘的父子。J. J. 汤姆逊(Sir Joseph John Thomson, 1856~1940)因为在气体导电理论和实验研究中的重要成果(即发现电子), 获得1906年的诺贝尔物理学奖。而其子G. P. 汤姆逊(Sir George Paget Thomson, 1892~1975)也因电子衍射的实验发现, 获得1937年的诺贝尔物理学奖。

J. J. 汤姆逊, 1856年生于英国曼彻斯特近郊。14岁进入曼彻斯特的欧文斯学院攻读工程。后来由于父亲去世, 经济困难, 无法缴纳工程实习所需的保险费, 就改学他一直喜爱的物理学和数学。他以工程学位毕业后, 靠奖学金到剑桥大学三一学院继续深造。1884年, 年方28岁的J. J. 汤姆逊开始担任卡文迪什实验室的实验物理教授(即实验室主任)。J. J. 汤姆逊对物理学的经典理论有着很深的造诣, 尤其在热学和电磁学方向。他自己虽然不擅长动手实验, 但他熟悉实验中的实际工作, 善于设计和判断, 思想活跃, 在选择研究课题, 指导别人开展工作, 组织和调配集体力量等方面, 都能很好地发挥导师的作用。他担任卡文迪什实验室主任长达35年, 使该实验室成为世界一流的物理学研究基地, 从这里走出的诺贝尔奖获得者就有7人, 可以说J. J.

汤姆逊的工作对物理学的发展起了重要作用。1918年J. J. 汤姆逊成为三一学院院长, 1940年8月30日逝世于剑桥。

G. P. 汤姆逊是J. J. 汤姆逊的独生子, 1892年5月3日生于剑桥, 在剑桥读中学, 后来又进入剑桥大学三一学院, 先学数学、后学物理, 并在父亲指导下进行科学研究。一战期间, G. P. 汤姆逊在女王步兵团短期服役后, 就开始从事飞机稳定性和空气动力学问题的研究。战后, 他在剑桥神学院做了3年研究员和讲师, 就又继续他的物理学研究。1922年, G. P. 汤姆逊成为阿伯登大学自然哲学教授, 在这里, 他继续做父亲从事的正射线研究。1927年, 他用高速电子在晶体上发生衍射的实验成功证明了物质波的存在, 并观测到电子的波动性。这个实验发现证实了粒子的波动性, 为薛定谔在德布罗意物质波假说基础上建立起来的波动力学, 以及海森伯创立的矩阵力学等微观体系基本理论, 提供了有力的实验证据。1952年G. P. 汤姆逊任伦敦大学荣誉退休教授, 1975年9月10日逝世于剑桥。

在物理学的发展史上, 粒子和波曾经互不相容, 但科学的发展最终证明这两者是有机的统一, 而汤姆逊父子的工作正是为粒子性和波动性的统一理论再次提供了有力的证据。

与 X 射线结下不解之缘的父子

这里介绍的最后一对父子, 也出自著名的物理世家。他们就是因 X 射线光谱学领域的研究与发现获得 1924 年诺贝尔物理学奖的曼尼·西格班(Karl Manne Georg Siegbahn, 1886~ 1978) 和因 X 射线光电子能谱学领域的贡献而获得 1981 年诺贝尔物理学奖的凯·西格班(Kai Manne Broje Siegbahn, 1918~)。

曼尼·西格班, 1886 年 12 月 3 日生于瑞典的厄勒布鲁, 1906 年中学毕业后, 进入隆德大学, 并于 1911 年以《磁场测量》为课题获得博士学位。1907~ 1911 年, 他在隆德大学物理研究所任助教, 1923 年任乌普萨拉大学物理学教授, 1937 年任瑞典皇家科学院实验物理学教授, 同年, 瑞典皇家科学院诺贝尔研究所物理部成立, 曼尼·西格班担任第一届主任。曼尼·西格班早期的工作是研究电磁问题, 后来在 1912~ 1937 年主要致力于 X 射线光谱学的研究。1937 年之后开始将注意力转移到核物理领域。曼尼·西格班于 1964 年退休, 1978 年 9 月 26 日去

世。尽管曼尼·西格班的许多工作是凭借自己的聪明才智和努力完成的, 但在更多时候, 他非常善于与别人合作。他将许多优秀的学生和学者吸引到自己周围, 在许多项目的研究过程中, 积极发挥领导作用。

凯·西格班, 1918 年 4 月 20 日出生于瑞典的隆德, 小时候在乌普萨拉上中学, 1936~ 1942 年在乌普萨拉大学学习物理、数学和化学。1944 年获斯德哥尔摩大学博士学位, 1954 年任乌普萨拉大学物理学教授, 并兼任该校物理研究所所长。凯·西格班从 20 世纪 40 年代~ 60 年代初, 一直从事能谱学的研究。不过, 从 50 年代开始, 他已经开始将研究重点转移到新的课题上, 他和同事们致力把研究 β 衰变的谱仪用于研究 X 射线光电子。正是在这一领域的开创性工作, 为他带来了 1981 年的荣耀。凯·西格班和父亲一样, 很善于组织和领导手下的科研人员, 他的成就正是通过合作而获得的。他工作勤奋, 无论平时、还是假日, 总是坚持工作或是到各个实验室巡视。凯·西格班不喜欢空谈理论, 勇于在实践中探索真理、善于在实践中总结经验。

父子均获诺贝尔物理学奖决不是简单的遗传因素所致, 因为科学的精神、态度和思想并非遗传所得, 而是源自良好的家庭传统和氛围。因此, 从这些获奖父子身上我们会发现, 为后代创造和谐的家庭环境, 比为他们留下物质财富更重要!

(北京市大兴区第一中学 102600)

科苑快讯

减少结块的球形氯化钠晶体
物理学有时也能解决简单的日常问题, 比如如何防止普通的盐结块。在盐的储存过程中, 这一问题尤其突出, 专家认为这是由于氯化钠晶体互相接触后发生粘连造成的。阿马尔·巴拉(Amar Ballabh) 与印度古杰拉特邦中央盐水和海洋化学研究所(Central Salt & Marine Chemicals Research Institute) 和班加罗尔市印度利华研究中心、印度联合利华研究中心的同行发现, 向普通盐水中加入少量甘氨酸, 析出的盐结晶将是正十二面体, 而不是正方体。这种形状几乎为球形, 减少了盐晶体的接触面积; 不但能减少盐结块, 还可改善盐水的流量特性。研究者说, 这一方法可进一步推广到天然盐的晒制生产中, 而且甘氨酸在生产过程中还能反复使用。

(高凌云译自 CERN Courier, 2006 年第 8 期)

现代物理知识