

伦琴对热学和电磁学的贡献

王较过 季淑莉

(陕西师范大学物理系 西安 710062)

1895年,德国物理学家伦琴发现了X射线,这是具有划时代意义的伟大发现.从此,伦琴的名字和X射线紧紧连在一起,人们称X射线为伦琴射线.发现X射线是伦琴为人类做出的最大贡献,这一成就极大地影响了人类生活的各个方面,使伦琴的名字为世人所共知.除此之外,伦琴在物理学其他方面的工作也毫不逊色,只是由于发现X射线这一巨大成就的衬托,相对而言它们却鲜为人知.本文就伦琴在热学和电磁学方面的成就做一探讨.

一、伦琴的生平

伦琴是德国著名物理学家,1845年3月27日生于德国下莱茵省的伦内普,其父是布织品工厂的厂主兼批发商.他3岁时随家一起搬到荷兰的阿佩尔多恩.1862年12月,伦琴进入乌德勒支技术学校学习,1865年,又在乌德勒支大学学习物理.为了得到一个正式学生应有的文凭,伦琴通过考试进入苏黎世工业大学学习机械工程.学习期间,伦琴听了克劳修斯的讲课,也在孔脱的实验室工作过,这两位物理学家对他影响很大.

1868年,伦琴在苏黎世大学获机械工程师毕业文凭.次年在该校获博士学位后就当了孔脱的助手.孔脱是19世纪第一流的实验物理学家,当时,他在气体理论、光学和声学等方面造诣较深,孔脱对伦琴的友好及支持使伦琴开始了一生的科学研究生涯,并且促进他在事业上的成功.

1871年,伦琴陪同孔脱到德国维尔茨堡大学,但该校拒绝给他任何职位.不久,他们又到斯特拉斯堡大学,伦琴被任命为该校助教.1875年,伦琴被接受为霍恩海姆农学院的教授职位,次年,作为特邀教授返回斯特拉斯堡大学讲授理论物理.1879—1888年间,伦琴担任吉森大学物理学教授,继任柯耳劳施的工作.

1888年,他就任维尔茨堡大学校长.1895年,伦琴发现X射线.这一巨大成就使他获得了许多荣誉.1896年,维尔茨堡大学授予他荣誉医学博士,伦内普授予他荣誉市民,柏林和慕尼黑科学院吸收他为通讯院士,英国皇家学会授予他雷福德奖章.1900年,哥伦比亚大学授予他巴纳德奖章,1901年,他获得诺贝尔物理学奖.

1900年,应巴伐利亚政府邀请,伦琴从维尔茨堡迁往慕尼黑,任慕尼黑物理研究所所长,同时担任物理讲座职位.1920年,伦琴辞去物理讲座职位退休.之后,他住在慕尼黑附近的一个乡村,这个住所有广博的藏书,伦琴继续坚持工作.闲暇时间他喜欢在乡间长途散步.1923年2月10日,这位伟大的物理学家于慕尼黑逝世.

二、伦琴对热学的贡献

1868年,伦琴在苏黎世工业大学取得机械工程师文凭.可是,他对纯自然科学的兴趣更浓.于是,伦琴决定沿着纯自然科学方向继续深造,学习了更多的数学和物理学.在孔脱的实验室工作一段时间后,选择物理学研究作为终生的事业,他的博士学位论文选择了关于气体理论研究方面的内容,跟随孔脱学习一年之后,伦琴在苏黎世大学以题为“气体的研究”的论文获得博士学位.

伦琴写作博士论文时,人们对气体的认识是盖·吕萨克的研究结论.早在1802年以前,盖·吕萨克就对气体的热胀系数进行了一系列实验研究.在1802年出版的《化学年刊》上,盖·吕萨克发表题为《气体热膨胀》的论文,文中描述他由实验测出的结果说:“就永久气体来说,各气体在冰点和汽点之间所增加的体积,根据80分度的温度计,是等于原来体积的80/21333;根据100分度的温度计,是等于原来体

积的 $100/26666$ 。”由这个测量结果求得气体热膨胀系数是 0.375×10^{-2} 。盖·吕萨克以他的实验结果断定：一般地说，所有的气体在同样的条件下在受相同热时以完全相同的比例系数膨胀。盖·吕萨克定律用公式表示为 $PV = RT$ 。

伦琴在博士论文中指出，由盖·吕萨克定律必然得出结论：气体在绝对零度时即 -273.15°C ，它的体积等于零，这是完全不可能的。他认为无论如何，原子总有一定的体积，所以气体不可能被无限压缩，以致使其体积等于零。因此，必须对公式 $PV = RT$ 进行修正。他引进了一个常数 V_0 ，将上述公式改写为 $P(V - V_0) = RT$ 。这比范德瓦斯 1873 年提出的方程 $(P + a/v)(v - b) = RT$ 早了 4 年。

19 世纪中叶，人们已经知道气体比热容有两个不同的值，即定压比热容和定容比热容，当时用分子的动力理论还不能对这一现象作出解释。在苏黎世工业大学，伦琴着手研究怎样用分子动力学理论确定气体定压比热容和定容比热容。在公布他的研究工作时，伦琴指出了德国物理学家科尔奥奇用一个特大的容器和空盒气压表测得比热容值的错误。由于孔脱坚决反对缺乏实验的理论推测，伦琴才没有对这个错误作出理论解释。

三、伦琴对电磁学的贡献

1865 年，麦克斯韦发表《电磁场的动力学理论》一文，总结了他所建立的电磁场方程组。在麦克斯韦方程组中，修改后的安培环路定理包含位移电流。根据麦克斯韦理论，位移电流和传导电流一样，按照毕奥-萨伐尔定律

的规律产生磁场。因而，如果能够用实验证明位移电流产生的磁场，也就能够验证麦克斯韦理论的正确性。1876 年，罗兰在柏林物理研究所显示运动电荷的磁效应引起了亥姆霍兹的注意，他认为既然运动电荷能够产生磁效应，那么极化电流也应当可以产生磁效应。伦琴对这个问题的研究表现出极大兴趣，他曾经设计了一个实验，检验电介质中位移电流产生的磁场。

1885 年伦琴公布：他能够演示电介质中电场的变化产生磁效应。伦琴的实验装置由两块玻璃板组成，玻璃板上附有一层薄导体板作为电极，这样就构成了一个电容器。电容器充电后，在电容器两极间插入或拔出第三片玻璃或硬橡胶板，第三片板的运动引起电容器极板间电介质的变化，从而引起电容器极板上电荷分布的变化，导致电容器间电场的变化，这样就得到位移电流。在第三块板的上面放置一个灵敏磁针，检测位移电流产生的磁场。经过上百次的反复实验，伦琴终于成功地演示了位移电流激发的磁场引起磁针偏转，这就给位移电流的存在提供了一个确切证据。伦琴首先将描述实验结果的手稿寄给赫尔姆霍茨，后来这个手稿得以发表。

荷兰物理学家洛仑兹对伦琴的实验结果做了高度评价，他把观察到电介质板中的位移电流叫做伦琴电流。伦琴认为，他一生做出了两个大的贡献，一个是 X 射线，另一个就是这个发现。这个发现之所以重大，是因为它奠定了现代电学理论的基础。

科苑快讯

日本科学家试验证明 氧气可产生超导现象

据《科技日报》报道 日本大阪

大学天谷喜一教授领导的研究小组，6 月 25 日在《自然》杂志上发表了他们研究的成果，即氧气一旦在极低温、超高压的条件下成为固体后，可产生超导现象。

在日常生活中，氧气一般呈气体状态；经冷却，氧气可变成液体；再继续冷却并加以高压，它又可以变成

固体。研究小组把氧气放入容器内，约加 100 万—125 万个大气压，温度控制在 -272.55°C 以下，这时固态的氧就可产生超导体特有的物理现象。

目前，超导技术被日益广泛地应用于医疗诊断装置等领域，各国科研人员都在积极开发新的超导材料。然而，从充溢于人类身边、司空见惯的氧气中发现超导现象这还是首次。天谷研究小组认为大气中的氢和氦随着条件变化也可能成为超导体，他们拟进行有关实验。