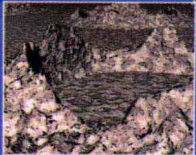


KEXUEMUJIZHE

科学目击者

神奇射线

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

神奇射线

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

神奇射线

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

伦琴的发现.....	1
揭开射线之谜.....	4
绝无仅有的诺贝尔奖.....	7
原子的“指纹”	10
霍夫斯塔的妙方	19
切伦科夫的功劳	22
文物鉴定与射线技术	25
广泛应用的射线技术	28
演绎生命历程的“史书”	33
阴极射线管	37
揭开庐山真面目	40
射线大家族	45
星裂与簇射	50
来自“天蝎座”的射线	53
γ 射线的爆发	56
沃尔夫冈·泡利的假设	61

进军宇宙	64
“世袭”教授	70
“捉”镭记	73
探索放射性物质	78
放射家族	83
早逝的天才	87

伦琴的发现

19 世纪,是人类历史上一个非常重要的发展时期。工业革命的兴起,带动了基础理论的研究。反过来说,基础理论的研究成果,又进一步推动了工业的发展。特别是 19 世纪中期,随着电力的广泛应用,人们对于生产过程中出现的放电现象,产生了浓厚的兴趣,其中对阴极射线的研究,到 19 世纪的后期,已经形成了热潮。

这一研究领域中,具有代表性的人物当属德国杰出的科学家伦琴了。威廉·康瑞德·伦琴于 1845 年 3 月 27 日出生在莱茵河靠近荷兰边界的伦内普,从小伦琴就喜欢到野外活动和参加一些手工劳动。1862 年,年满 16 岁的伦琴进入乌德勒支技术学校学习。两年以后,他考取了苏黎世科技学校,成为一名机械专业的学生。

在校学习期间,他的一位老师——物理学教授孔脱,希望他能够放弃技术职业方面的学习,专门从事纯科学方面的研究工作。孔脱教授的指引,对于伦琴一生跋涉科学旅途起了决定性的作用。常言道:有千里马,还需要有伯乐;做千里马难,做伯乐更难。

1868 年伦琴取得了机械工程文凭之后,第二年他又

取得了哲学博士学位。完成学位以后,他作为孔脱教授的助手,开始从事教学和科学研究。在孔脱老师的支持与帮助下,加上自己的刻苦努力,伦琴的事业取得了极大的成功,他先后被霍恩海姆农学院、施特拉斯堡大学、乌德勒之大学、维尔兹堡大学等院校聘为教授。1894年,伦琴担任了维尔兹堡大学的校长。1895年,伦琴在前人工作的基础上,继续深入研究阴极射线的有关问题。在一个严冬的夜晚,伦琴正在维尔兹堡大学的实验室里全神贯注地做实验,实验中,他发现了一种意想不到的现象,这使他感到格外的兴奋。

实验的过程是这样的:当伦琴把高压线圈产生的几万伏特的电压,接到真空玻璃管内的电极上时,在两个电极之间产生了一种看不见的,但性质又非常特别的射线。这种射线,能够使涂在玻璃管壁上的荧光物质——氰化铂钡发出黄绿色的光。若把涂有这种物质的屏幕离开玻璃管一段距离,并且中间用一块硬纸板把玻璃管挡住,依然可以看到屏幕上发出的荧光,这是以前实验中从未遇到过的现象。

根据有关阴极射线的实验,人们已经知道,阴极射线是一种粒子流,它绝不会跑到玻璃管外面来,更没有本事穿过这样厚的硬纸板。伦琴对这一实验结果感到很奇怪,他觉得真是难以理解。

为了进一步研究这种新射线的性质,搞清楚这个不速之客的真实“身份”,伦琴在玻璃管与屏幕之间放了一本比较厚的书,结果照样可以看到荧光。随后,他又把一

块薄木板放在了书的后面,仍可清楚地观察到荧光,只是荧光的亮度有所减弱。

通过这一连串的实验,我们不难看出,这种新射线具有相当强的穿透能力。因此,伦琴断定,这种射线绝不是从阴极发射出来的,它是以前人们从未遇到过的一种新的射线。

伦琴继续进行实验时,更有趣的事情发生了,当他把自己的左手放到玻璃管与屏幕中间时,惊奇的一幕展示在他的面前:他的手指骨清晰地出现在屏幕上,好像是五根黑糊糊的干树枝拼凑起来的一样。毫不夸张地说,这是他一生中最惊奇的发现。实际上,伦琴是世界上第一位透过人的皮肤和肌肉组织,能够直接看见骨头的人。

后来人们为了纪念伦琴为科学事业做出的重大贡献,便以他的名字命名这种新射线,即“伦琴射线”,伦琴也因为发现伦琴射线而荣获了1901年度诺贝尔物理学奖。他是自诺贝尔奖颁发以来第一位获此殊荣的人。伦琴把获得的奖金赠送给了维尔兹堡大学,用以促进学校科学研究事业的发展。

伦琴的一生,致力于物理教学和科学研究工作,发表的论文达365篇。在物理学的不少领域,特别是力学、电学、热力学等方面,取得的成就尤为突出,为物理学的发展做出了杰出的贡献。引起社会广泛的关注和极大的兴趣。尤其是医学界,更为重视,很快给医学领域带来了一场深刻的革命,这也是给世人带来的福音。伦琴做出的贡献,是向人类、向新世纪奉献的最可贵的礼物。

揭开射线之谜

伦琴发现的新射线到底是什么呢？为了认清它的本质，人们从各方面对射线的性质进行了深入的研究。然而，许多年过去了，仍然没有给出肯定的答案。于是，人们便采用了数学语言中的未知量“X”，赋予这种射线一个奇怪的名字——“X射线”。这样一来，使这种新射线从发现时起，就披上了一层神秘的面纱，而这个名称却一直沿用至今。

德国物理学家劳厄在前人工作的基础上，继续对X射线进行仔细地研究。他将X射线照射到晶体制作的靶上，于是，他在屏幕上观察到了非常熟悉的衍射图样。依据这种衍射现象，劳厄指出，X射线不是别的，而是一种波长非常短的电磁波。这一重要论断，犹如拨开乌云见晴天，困惑人们多年的谜团终于被揭开了。劳厄由于发现了X射线在晶体中的衍射现象，并进一步揭示了X射线的本质，因而在科学界享有很高的声誉，并且荣获了1914年度的诺贝尔物理学奖。

如今，人们对于X射线已不陌生，已经知道它是高速运动的电子与固体相撞时产生的一种电磁辐射。同人

们熟悉的可见光相比,X射线的波长是非常短的,一般在0.001,纳米到10纳米之间。人们把波长大于0.1纳米的称为软X射线;而把波长小于0.1纳米的叫做硬X射线。

X射线除了具有可见光波的一般特征,诸如反射、折射、干涉、衍射等现象以外,它还具有一些特殊的性质,主要表现在:

第一,由于X射线波长非常短,因此,它具有很强的穿透本领。在伦琴发现X射线的实验中,我们已经看到了这一点,它能够穿透比较厚的硬纸板和书。X射线的这一重要特征,有着广泛的应用。伦琴把发现X射线的实验过程和观察到的现象写成了论文,发表在医学杂志上,并将他夫人手指骨的照片也公布于世,这引起了各方面强烈的反响,特别是医学界,对此尤为重视。X射线发现后仅3个月的时间,维也纳的一家医院在外科治疗中,首先采用X射线给患部拍片,用来诊断病情。这一方法的应用,不仅缩短了诊断时间,而且使病情的诊断也更加准确,这样更有利于疾病的治疗。从X射线发现到实际临床应用,周期如此之短,这在科学技术发展史上是前所未有的。

第二,X射线具有很好的感光作用。它能够使氯化锌、硝酸银等荧光物质发光,也很容易使照相胶片感光。X射线的这一性质,也得到广泛的应用,为医生做胸透、断层分析、诊断外科病情等提供了简便而有效的方法,对于病人来说,也没有任何痛苦的感觉。

第三,X射线有很强的电离作用。当X射线从气体中穿过时,它能够使气体电离,从而将中性的气体变成了带电的离子。X射线的这一作用在纺织、印刷等行业中有着重要的意义。纺织、印刷等生产过程,由于摩擦使物体及周围空间积累大量的电荷,气体电离后产生的电子和离子,能够将这些电荷中和掉,从而消除了静电隐患,保证了生产安全进行。另外,还常常运用这种方法进行静电除尘,使周围环境得到净化,有益于人们的身心健康。

绝无仅有的诺贝尔奖

在劳厄研究工作的基础上,英国著名的物理学家亨利·布拉格和劳伦斯·布拉格父子俩对 X 射线在晶体中的衍射现象,进行了更加细致的研究,并做出了突出的贡献,为揭示晶体内部的结构,开拓了新的途径。

劳伦斯·布拉格 1890 年 3 月 31 日,出生在澳大利亚南部的阿德莱德。他在阿德莱德大学学习期间,数学学习非常出色,成绩名列前茅。1909 年,年轻的劳伦斯·布拉格来到了英国剑桥大学三一学院学习,他希望把自己培养成为一名出色的数学家。然而,一年之后,布拉格改变了自己原来的想法,他对物理学产生了浓厚的兴趣。这一改变,对于他后来的成长产生了非常大的影响。兴趣爱好,对一个人来说,在他成长过程中所起的作用,往往是难以估量的。这方面的事例不乏其人。每一位年轻的读者,都会从布拉格的成长经历中获取有益的启迪。

1912 年,劳伦斯·布拉格在三一学院获得了第一级荣誉学位。这一年的秋天,他开始研究劳厄关于 X 射线在晶体中的衍射问题,并取得了新的进展。在以后的两

年中,他又与其父——亨利·布拉格密切合作,共同研究 X 射线在晶体衍射中更深层次的问题。

他们通过这一衍射现象发现,在晶体内部,原子或离子都是按照一定的格式,在空间有序地排列着,形成了一组组平行的平面,也就是前面谈到的“空间点阵”结构。它是人类运用 X 射线技术,研究晶体结构取得的重大成果。

在以后的工作中人们还发现,利用同样的方法,借助于 X 射线的衍射结果,还可以研究大分子的结构特征。在大量实验工作的基础上,布拉格父子还总结出了认识晶体结构的重要规律,被世人称为“布拉格公式”,从而为人们开展这方面的研究工作提供了有益的理论依据。

由此可以看出,X 射线的发现,为透析晶体结构、探索物质微观的奥秘提供了非常好的方法和手段。另一方面,如果人们知道了某种晶体的结构,那么,反过来也可以利用布拉格公式,很容易计算出 X 射线的波长。由此,人们找到了一种能够测定 X 射线波谱的有效方法,通常称为“晶体法”。

随着研究工作的深入,布拉格父子于 1913 年的 3 月创造性地研制出了第一台 X 射线摄谱仪。这台仪器有着多方面的用途,用它既可以进行 X 射线的光谱分析,也可用来探求 X 射线与普朗克常数之间的关系等。不仅如此,他们还把复杂的晶体结构有关问题进行简化,然后制成标准程序,并编写成书——《X 射线与晶体结构》,为人们从事这方面的研究,提供有益的方法和理论依据。

鉴于布拉格父子利用 X 射线分析研究晶体结构方面做出的卓越贡献,他们二人共同分享了 1915 年度诺贝尔物理学奖。获此殊荣时,劳伦斯·布拉格年仅 25 岁。时至今日,他依然保持着诺贝尔奖获奖者中年纪最轻的记录,成了年轻一代学习的楷模。

父子俩共同研究、探索同一个课题,并且同时获此殊荣,这在诺贝尔奖颁发的历史上尚无先例。这也成为科学史上的一段佳话。从前人那里发现智慧,从前人那里受到启迪,对于青少年一代的成长将是有益的。

原子的“指纹”

在人类探索物质微观结构的进程中，人们认识最早的粒子便是原子。从15世纪下半叶起，随着自然科学的不断发展，人们通过对大量的物理现象和化学现象的深入研究，已经认识到了原子的实在性。特别是通过物质化学运动方面的研究，人们不仅认识了原子许多基本的特性，而且，也认识到原子本身是多种多样的。但是，那个时候人们一向认为，原子是构成世间万物的、不能够再分的“原始物质”。正是这些原子构成了天体、我们的地球以及自然界中的一切，也包括了声、光、电，甚至连社会现象和思维现象都可以归结为原子的机械运动。总之，人们认为原子是构成世间一切一切的最小单元。这幅“原子世界图景”，虽然可以使人们了解到原子世界的绚丽多彩，但是它却制约着人们对物质世界更深层次的认识与探索。

按照原子论的学说，各种原子没有质的区别，只有大小、形状和位置的差异，这些原子始终处于永不停息的运动之中，它们以各种不同的方式相互结合，从而可以构成五颜六色的大自然。