

漫游科海

主编：于今昌

X光与走私犯

北方妇女儿童出版社



X 光与走私犯

主 编	于今昌		
副主编	于 洋	于 雷	
撰 稿	姜澍勤	高 坡	
	魏 心		

北方妇女儿童出版社

X 光与走私犯

于今昌 主编

*

北方妇女儿童出版社出版发行

长春市第四印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 4.375 印张 85 千字

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 本册定价:4.60 元

ISBN 7-5385-1477-5/G·860 全套定价:46.00 元

目 录

伦琴的发现·····	(1)
X 光线拿走私犯·····	(6)
神探爱克斯·····	(8)
机器人当上了守门员·····	(12)
宛如镜子一般的平静的湖面·····	(14)
“鬼屋”的秘密·····	(16)
钢刀切人的秘密·····	(18)
远处的高山看起来不如近处的楼房 高·····	(20)
绚丽多彩的霓虹灯·····	(22)
荧光高压汞灯·····	(24)
球形鱼缸内的金鱼会变形·····	(26)
笑破肚皮的哈哈镜·····	(27)
灯下不观色·····	(28)
夏天穿什么样的衣服好·····	(30)
山中幻影·····	(31)

耀眼的户外景物	(32)
“沙漠绿洲”和“海市蜃楼”	(34)
向往的“佛光”	(36)
幻日	(38)
杯中彩蝶翩翩起舞	(40)
在黑夜中闪光的猫眼	(42)
夜光玉	(44)
穿着独特红袍的宝石	(46)
水晶眼镜养目吗	(48)
难以计量的宇宙钻石	(49)
手表的钻数越多越好吗	(51)
手表多戴在左手腕上	(52)
能够灭菌杀虫的紫外线	(54)
色彩艳丽的烟火	(58)
电风扇摇头的科学	(60)
人与鸟能比翼齐飞吗	(62)
人在空中不能再跳第二次	(64)
大气压力压不破的灯泡	(66)
用头顶东西省力	(68)
有用的阻力	(69)
对牧师的忏悔	(71)
喇叭声声	(73)
不同的钟响声也不一样	(74)
和尚屋里的磬不敲自鸣	(76)
爱纪的特桥突然坍塌	(78)
声音强弱的计量	(80)

中幡不倒的秘密	(82)
惊险的飞车走壁	(84)
火柴盒上能站人	(87)
不扎脚的钉子板	(89)
铁锤砸肚子	(90)
椅子造型不倒的秘密	(91)
冰上芭蕾舞演员高速旋转之谜 ...	(92)
朱建华在月球上能跳过 14.28 米	
吗	(94)
铁路“热坏了”	(96)
昆虫和飞机赛跑	(99)
一箭送三星	(101)
钢化玻璃杯炸裂之谜	(103)
陀螺不倒之谜	(105)
跟人形影不离的摩擦	(108)
特别方便的鸭嘴暖瓶和气压暖	
瓶	(110)
为什么要在水下发射运载火箭	
.....	(112)
楼房搬家	(114)
人在水中游泳的物理学	(116)
液化石油气瓶不宜加热	(118)
奇形怪状的闪电	(120)
使人瞠目结舌的球形闪电	(124)
“雷公墨”之谜	(126)
让雷电造福于人类	(128)

伦琴的发现

1895年11月8日，德国的一位大学教授伦琴在暗室中做放电实验。他用黑色硬纸把放电管密包起来，无意中发现离放电管不远的纸屏（一张涂有铂氰酸钡的纸）放出微弱的荧光。他切断电源荧光立即消失，说明激发荧光的东西来自放电管。由于阴极射线不能穿透玻璃管，肯定荧光不是阴极射线所致。这使伦琴惊讶不已，他决定仔细研究研究。他把书放在放电管和纸屏之间，屏仍然发光，说明这种看不见的射线可以穿透书本。接着他又把木板、瓷器等拿去试验，结果都一样。后来，他把手放在管、屏之间，屏上竟出现了一只手的骨骼。这些现象使伦琴惊呆了。他又连续地进行了7个星期的紧张研究，进一步发现这种射线在磁场中不偏转，所以，它的行为有点像光，但却未发现它具有光所具有的反射、折射、干涉、衍射及偏振等特性，伦琴因此把它叫X射线（在数学中常常以X表示未知数）。在反复试验，仔细分析的基础上，伦琴于年底写出了一篇关于X射线的论文。12月28日，在德国的维尔次堡大学宣读了这篇论文，详细地阐述了X射线的性质、产生的原因及其在各种物质中的透射率。他指出：阴极射线打

在固体上就会产生 X 射线，固体元素越重，产生的 X 射线越强；X 射线几乎能穿透所有物质，当把手放在管、屏之间时，由于肌肉对 X 射线的吸收比骨质弱得多，所以在屏上可以看到手指骨骼的图像。伦琴的报告引起与会者极大的兴趣，不久以后就传遍了整个德国和全世界的科技界，大家奔走相告，许多实验室纷纷重复这一实验，并向听众宣讲示范。仅仅三个月后，在维也纳的一家医院里，便开始应用 X 射线拍片诊断外科疾病。

X 射线是一种波长很短的电磁波，它以每秒钟 30 万公里的速度沿直线行进，并能穿透一般可见光所不能透过的物质，可以用它来对人体内部器官进行物理检查。

通过 X 射线的照射，能看清人体各组织器官。由于构成人体各组织器官的自然密度大多数不一样，因此，当 X 射线穿透密度不同的组织器官时，被吸收的多少也不同，显示出来的影像也就不一样。比如，人体的骨骼密度大，肌肉密度小，因此，X 射线穿透时，骨骼吸收多，肌肉吸收少。这样，在透视荧光屏上，骨骼显示出来的影像就是暗黑色，肌肉显示出来的影像就是白色。但也有密度相同的组织器官，如食道、肠胃、血管、脑室等，对 X 射线吸收率都很低，在荧光屏上难以与周围组织相区别。这时就必须将一些密度大的碘油、硫酸钡等造影剂引入被检查者的器官，人为地造成这些组织器官与周围组织的密度差别，从而使荧光屏和胶片上能留下鲜明的影像，供医生做诊断疾病的参考依据。

不过，到放射科进行 X 射线检查的病人，常常询问医务人员有关 X 射线对人体损害的问题，有的人甚至不愿或

不敢接受 X 射线检查。这种担心主要还是缺乏对 X 射线的正确认识。X 射线检查是不可缺少的辅助诊断工具，它对很多疾病的诊断起着决定性的作用。从 1895 年伦琴发现 X 射线到现在，X 射线在医学上已为人类作出了巨大贡献。的确，X 射线对人体组织有一定程度的损害，这是由 X 线的特性所决定的，这种特性就是被医学上称为的“生物效应”，这种“生物效应”可使细胞的生长受到阻碍或破坏，其损害程度则以所接受 X 射线量的大小而决定。如一次或几天之内接受大量 X 射线的照射，就有可能得急性放射病，如长期超安全剂量接受 X 射线者，就有可能得慢性放射病。

那么病人一次接受多大 X 射线照射量对身体影响不大呢？人体对 X 射线的接受有一个“容许照射剂量”范围，不超过这个范围叫做“安全照射量”，也就是说人体受到这样剂量的照射不会招致显著的损伤。大量资料证实：病人的“安全照射量”是一次或几天内全身接受 X 射线的量不超过 100 伦。“伦”是 X 射线的测量单位。

据测定，拍一张胸片病人所接受 X 射线的量约 0.16 伦；拍一张腹部平片病人所接受 X 射线的量约 5.8 伦；拍一张四肢或头颅平片病人所接受 X 射线的量约 1.8 伦。常规胸部透视，X 射线连续照射 1 分钟病人所接受 X 射线约 8.3 伦；胃肠钡餐透视 X 射线照射 1 分钟病人，所接受 X 射线量约 11 伦。透视 X 射线是间断照射的，做一次常规胸透 X 射线连续照射时间最多是 1 分钟；胃肠钡餐透视 X 射线连续照射时间一般不超过 5~7 分钟。

由此可见，病人做一次 X 射线检查，一般都不会超过

“安全照射量”。从事放射专业的技术人员都具有一定的防护知识，他们会严格掌握病人 X 射线的受射量，无特殊情况一般不允许超过“安全照射量”。同时病人自己不要盲目要求做 X 射线检查，以防超量。你如果在最近做过 X 射线检查，来看病时最好把前次 X 射线检查的结果也带来，好让医生考虑是否有必要再做 X 射线检查。

自 1895 年 X 射线发现以来，最大的一次进展是 CT 的发明。“CT”是“电子计算机 X 射线断层扫描技术”的简称。自从 1972 年问世以来，CT 已完成了第四代更新，技术日臻完备。从 CT 可以得到一个彩色的人体立体图像，清晰地看到病变的所在。CT 的应用使 X 射线诊断来了一个飞跃，过去不能用一般 X 射线检查的部位与脏器，现在都可以用 CT 进行检查。

CT 是美国的科尔麦克与英国的洪斯费尔德发明的。科尔麦克是美国塔夫斯大学物理学教授。他对放射医学很感兴趣。他发现人体各种不同组织对 X 射线的透过率是不同的，并得出了一些计算公式，这些研究结果为以后 CT 的应用奠定了理论基础。洪斯费尔德是一位电子工程师，专门研究电子计算机。1967 年，他开始研究一种 X 射线扫描法。当时他并不知道科尔麦克的研究，他与科尔麦克素不相识，从无交往，他们各自独立地进行着研究。洪斯费尔德把电子计算机技术与 X 射线扫描技术结合起来，在 1972 年设计出第一架 CT 机器，首先用于脑部疾病诊断，获得了成功。以后 CT 技术不断改进，自 1974 年起扩大到胸腹以及全身的检查，并广泛用于临床，积累了丰富的经验。

CT 根据人体不同组织对 X 射线吸收与透过率不同，

应用高度灵敏的光学探测仪进行测量，把测试数据输入给电子计算机。电子计算机对数据分析处理后，就可以给出受检查部位的断面或主体图像。由于是使用极其灵敏的光学探测仪，又经过电子计算机的处理，所以各种组织间细微的差别也可充分地显示出来。

CT 对各种不同组织的分辨能力比一般 X 射线检查大 100 倍。CT 对脑瘤诊断的正确达 90% 以上，对脑囊肿、脑脓肿、脑积水、脑萎缩的诊断率也很高。在 CT 指导下可以精确地进行脑囊肿穿刺、脑脓肿切开引流，可以把穿刺针精确地刺入直径只有 1 厘米的深部脑瘤进行活组织检查。对于脑血管疾病可以正确区分是出血性中风，还是缺血性中风。对于胸部肿瘤一般 X 射线检查无法发现的小肿瘤，或位于心脏后、脊柱旁难以发现的肿瘤，CT 也可以诊断。CT 还能鉴别是胸膜增厚还是胸腔积液，是积血还是积水。对于肝肿瘤、肝脓肿、肝囊肿、肾囊肿、多囊肾、肾盂积水，CT 也有诊断价值。对肾移植病人定期作 CT 检查可以及早发现排斥反应。不用造影剂 CT 可以发现胆道疾病。对于妇科盆腔肿瘤、纵隔与后腹膜肿瘤、眼眶内肿瘤以及心血管疾病，CT 也有一定帮助。CT 方法简单，不用造影剂；检查迅速，作一次检查仅几秒钟；病人承受的 X 射线剂量要比普通 X 射线检查少；病人无痛苦及任何危险，因而 CT 受到医生与病人的欢迎。

为了表彰科尔麦克与洪斯费尔德对于 CT 研究作出的贡献，他俩被授予 1979 年诺贝尔医学奖金。

X 光缉拿走私犯

据报载,在第十二届世界杯足球赛的新闻中心门口,执勤人员荷枪实弹,戒备森严,记者出示证件后,所带的行李还要经 X 光检查。

为什么搞得这么森严?据了解,因观看足球大赛涌入西班牙的人甚多,加之西班牙国内情况并不乐观。前不久,就发生过四次爆炸。为了这一届足球大赛顺利进行,西班牙政府作了严密的布置,在新闻中心门口安装 X 光机,就是措施之一。

为什么行李还要照 X 光?这是因为 X 光最重要的特性之一,就是具有高度穿透能力,它可以穿透人体、墙壁、木板等;其特性之二是,凡是遇见化学药品它可以产生荧光。只要所照射的物体密度不同,就能在荧光屏上产生不同的阴影,根据阴影的形态,就可以判断所带物品属哪一类别。

X 光用于诊断疾病,早已为人所知,用于工业检查金属设备,也是比较常见的。观在用于治安保卫和边境海防也越来越多的。行李中若夹带武器,只要 X 光一照,就可以显露出来;走私犯把金子吞入胃肠道中;高级手表藏于密封的罐头中,也都逃不过 X 光的眼睛。

随着科学技术的发展，把 X 光线与电视结合起来，还可不用底片就在电视屏幕上显示出图像。

神探爱克斯

十几年前，伊拉克曾发生过一起砷中毒死亡案件，保留下来的只有死者几根头发。面对这些微不足道的证据，侦探们都感到束手无策。正在这当口，神探爱克斯应邀前来侦破。

他对头发中砷的含量及其在头发不同部位的分布进行分析，结果发现在靠近发根 5.1 厘米处，砷的含量达到高峰，对比事先保存的资料再进行推断，死者是在取样前 183 天中毒的。

神探爱克斯初出茅庐是在 1947 年。当时发生了一起轰动世界的名画伪造案，荷兰一名三流画家米格伦复制了 17 世纪的名画家杰·弗美尔的作品，然后以高价转手卖给别人。由于米格伦的复制技巧十分高超，他不仅在绘画技巧上模仿到家，而且在伪造前代颜料上也弄得难辨真伪。警察当局费尽九牛二虎之力也难以定案，最后只得请来神探爱克斯。

神探爱克斯认为，不同地方、不同时期的绘画纸张和颜料中的元素成分不可能全部相同，如果对历代名画都进行系统的分析鉴定，我们就能得到不同画家在不同时期和

不同地点所使用的纸张和颜料的微量元素谱。以此为依据，就可以对新发现的历代名画进行鉴定。从这一思想出发，神探爱克斯对米格伦的赝品进行颜料成分的微量元素分析，结果证明是复制品。

1965年，我国出土了著名的越王勾践剑。后来，在出国文物展览期间，各主展国都不惜用重金保险这把古剑。

这把2500年前的古剑，至今闪闪发光，锋利无比，能够同时剖开10张一迭的报纸。是什么原因使它长眠地下而不生锈的呢？

1977年，经神探爱克斯精心研究终于揭开了这个谜。原来，勾践剑是由含铅量较少的锡青铜制成的，其中还含有少量镓。在勾践剑的剑格上镶嵌有一块像玻璃似的东西，难道在那么久远的年代，工匠们已经懂得融制玻璃了？经神探爱克斯鉴定，表明它确是钾、钙玻璃，而且由于掺进了铜离子而发出蓝光来。这一鉴定结果，充分显示了我国古代劳动人民的智慧和创造力。

爱克斯虽然是著名的神探，但有时也干些偷偷摸摸的间谍勾当。

例如，有的厂商想要仿制别人的精密仪器或大型精密机械，那么，全部工作的第一步就是要了解这些设备所用材料的组成成分。碰到这样的难题，他们往往求助于神探爱克斯。他干这样的活非常内行，几乎是立等可取。他可以把各种材料的元素成分，按原子序数的次序给你分析，什么元素占多少，什么元素没包含，都列得明明白白。

神探爱克斯那精确的分析工作，经常能纠正人们对材料性质的错误判断。一个工厂的一种被怀疑为铝合金的精

密仪器部件，经神探爱克斯分析之后显示，它含有大量的硅而不含铝。它的成分除硅以外，还含有钛、钒、铁、铜、硒等十多种元素，是一种复杂的合金钢。如果按照铝合金的判断去仿造，岂不坏事。使人更为惊讶的是，神探爱克斯干完这全部定性分析工作，只花了不到半个钟头。

读到这里，你也许为他的高超本领赞叹不已，也许想见见这位神探。可是神探爱克斯是个“隐身人”，你是看不见他的。原来神探爱克斯就是 X 射线。

X 射线为什么有这般高超的本领？这要从原子讲起，原子中有很多个电子围绕着原子核运动，它们分布在离原子核远近不同的“壳层”上。当原子中离原子核较近的内壳层电子被外来的高速电子打出去时，会留下一个空穴，就会发射出特征 X 射线。

所谓特征 X 射线，是一种波长很短的电磁波，不同元素的原子所发射的特征 X 射线的波长各不相同。因此，这些特定波长的 X 射线，就成了不同元素原子的特征标记。一定波长的 X 射线具有一定的能量，只要用一种硅（锂）半导体探测器，测特征 X 射线的能量和强度，就可以知道这种 X 射线是什么元素的原子发射的，它的含量多少。这样一种分析方法叫“能量色散 X 射线分析法”。

世界上的无数物体所以千差万别，性质迥异，就是因为它们所包含的元素种类和多少各不相同。在某些场合下，决定事物差别的是含量极微的“痕量元素”。“痕量”的意思是比微量还少得多，大约在 10^{-8} 克以下。要测定这么一点元素的性质，能量色散 X 射线分析法，也是一种行之有效的工具。

例如，人的毛发是排泄人体中金属废物的器官，因此，测定头发中痕量元素的含量，就可以发现人体内重金属积累的情况，这对防治金属中毒有很重要的意义。从测定锰铁冶炼工人头发样品的能量色散 X 射线谱中可以看出，锰的含量是高的，这表明工人因与锰接触而使体内锰的积累增加。不仅如此，铅的含量也比非接触者高，这是为什么呢？原来锰铁矿石中，不仅含锰和铁，而且还有铅和锌。因为铅的沸点比锰和铁低得多，所以铅比锰容易气化，被工人吸人体内。

能量色散 X 射线分析法不仅灵敏度高，速度快，能一次分析多种痕量元素，还具有分析样品处理简单，要求的数量少，分析时不破坏样品等优点。美国的阿波罗飞船从月球上带来了一些珍贵的岩石标本，美国政府向其他国家赠送的这种月岩标本都是以克计算的。因此，接受礼品国家的科研人员分析这种月岩标本时，所用的样品只能以毫克计。这么一点样品要作多种元素的含量分析，而且要求是非破坏性的，即分析完毕后样品仍完好无损，这是一般的化学分析方法所达不到的，而能量色散 X 射线分析法却能施展它的本领。

正因为有这些优点，所以，从 90 年代以来，能量色散 X 射线分析法发展异常迅速，成为现代分析技术中崭露头角的一枝新秀，X 射线也就成了一名成绩卓著的神探。