

何谓放射性和辐射？

当不稳定同位素释放能量（这些能量以所谓辐射的不可见波或粒子存在）时即产生放射性。

电离辐射包括宇宙射线、X 射线和来自放射性物质的辐射。非电离辐射包括紫外光、辐射热、无线电波和微波。

电离辐射按其产生的能量粒子或波的类型分为 5 大类： α 粒子、 β 粒子、 γ 射线、X 射线和中子。本工具箱将把电离辐射简称为“辐射”。

辐射有什么效应？

辐射的效应将取决于其穿透能力，而这种穿透能力又取决于所释放的能量粒子或波的类型。

α 粒子（氦核）仅能穿透人体皮肤的外层，因此，只有当 α 粒子经过呼吸或饮食或通过伤口而进入人体时才会有危害。 β 粒子（电子）仅能穿透大约 1 毫米厚的组织，因此，它们对于表皮组织是有危害的，但对内部器官并无危害，除非它们也已进入人体。 γ 射线、X 射线和中子能够穿过人体。

放射性物质的用途是什么？

由于辐射能够穿透物质，因此，放射性和放射性物质在医学、农业、工业、采矿和石油勘探以及研究中有着许多应用。

可以给医疗患者施用放射性药物，以检查器官正常功能的变化。利用放射性碘可以治疗甲状腺疾病。利用辐射可以杀死癌细胞，辐射也可用来消毒医疗设备。

在农业方面，可以对食品进行短脉冲辐射照射以杀死有害细菌而不影响食品质量。利

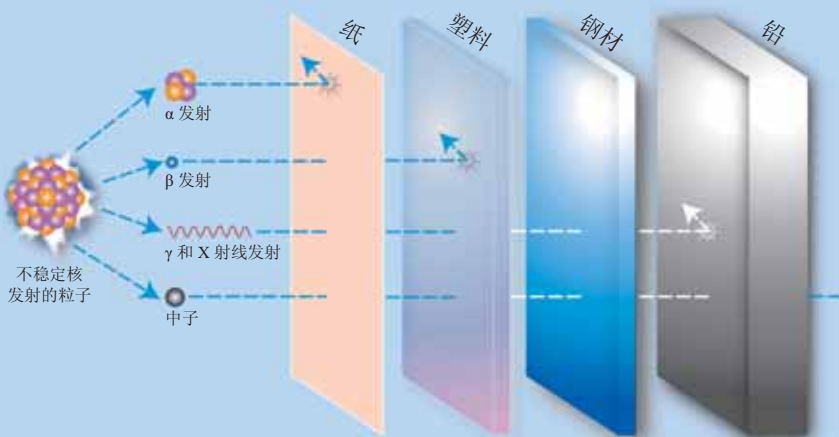
用辐照可以防止种子提前发芽，也可利用辐照使地中海果蝇等害虫失去生育能力，从而在将其释放到环境后不能繁殖。

在工业方面，在某些专门测量仪表中利用了放射性物质，以测量材料厚度、液体流速和贮罐中材料的料位。在 γ 射线照相方面，在一些用来监测建造期间气体管道和水管道焊接质量的特种装置中使用了放射性物质。由于放射性物质能与各种物质发生不同的相互作用，因此，可以在特种设备中利用放射性物质来勘探地下土壤和岩石结构，以寻找矿物、石油和水资源。

辐射有哪些危害？

利用辐射的技术像任何其他技术一样，既能带来好处，同时也有风险。风险程度取决于所产生辐射的类型和辐射量。大剂量辐射能够损害人体的健康组织，引起皮肤烧伤和

更大的癌症风险。为了避免过量照射，需要采取放射防护措施，包括设备设计、用户专用程序和限制辐射剂量的管理规定。最终目标是确保照射量合理、可行、尽量低并在可接受的限值内。



怎么知道放射性物质正在使用？

由于电离辐射是不可见的，因此，需要有专门设备来探测它。大多数国家的管理条例都规定凡是使用放射性物质都需要进行辐射监测。能够产生辐射和放射性物质的设备应有辐射警告标志。经常使用放射性物质的区域，例如医院癌症治疗室，也应设有警告标志。三叶形是全世界通用的辐射符号。也可在标志上标出辐射或放射性字样。

什么是密封放射源？

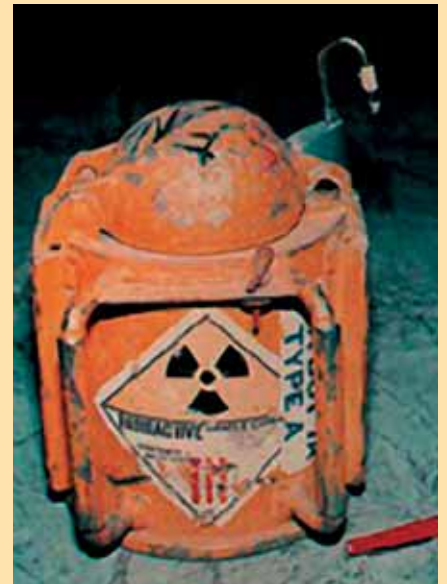
密封放射源是指永久性被密封在盒器或以固体形式粘接的放射性物质。密封源的盒器有很高的强度，足以在源设计条件包括可预见的意外情况下保持密封性。

密封放射源是怎样使用的？

密封源作为辐射源在全世界医学、农业和工业中有着广泛的应用。在医学方面，利用辐射杀死癌症患者体中的肿瘤。产生这种辐射的密封放射源是称作远距治疗机设备的一个特殊部件。癌症患者躺在远距治

疗机附近接受对肿瘤部位的短脉冲辐射照射。另一种称作近距治疗的癌症治疗法采用了能被植入或靠近肿瘤的小放射源，采用这种方法时，患者应住院治疗。

在农业方面，利用密封放射源来辐照种子和食品。为了防止提前发芽，可以在辐照器内对作物种子进行短脉冲辐射照射。辐照器也可用来对食品进行灭菌和防止由食品传播的疾病。



自上而下：

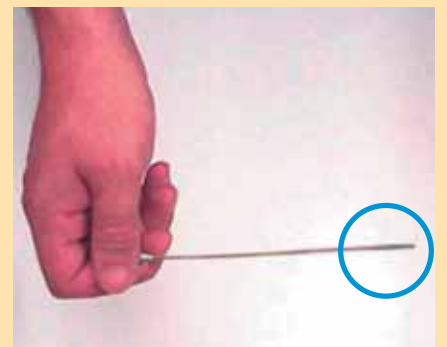
国际原子能机构援助工作组访问期间回收的一个早期的放射性物质运输容器
格鲁吉亚，2002年/
原子能机构



三叶形符号用来表示有辐射存在

用于盛装约0.1居里镭-226的工业射线照相源盒器
橡树岭联合大学，1999年

一个曾用于插入患者鼻腔以使淋巴组织萎缩的镭敷贴器
橡树岭联合大学，1999年





在工业方面，在铺路期间测量沥青层平坦度的测量仪器中使用了密封放射源。在 γ 射线照相中也使用密封源来检查管道焊缝。将这种源放在管道内焊接处，通过远距离控制使源移出防护屏蔽层，辐射将穿过管道并影射到特种胶片上（放射照相）。在放射照相胶片被冲洗后将可看到焊接处的缺陷。



自上而下：

带有徽章剂量计的医学放射照相仪

带有热释光徽章剂量计（装在专用支架上的热释光材料）的工业放射照相仪

2002年6月在格鲁吉亚调查期间，一个工作组成员利用手提式辐射探测器测量辐射水平
P. Pavlicek/原子能机构

远距治疗设备利用强放射源杀死癌细胞



密封放射源有哪些危害？

在多数国家中，密封放射源的使用受到监管，用户必须接受辐射安全和防护方面的适当教育和培训。设备本身的制造也要受到监管，因此，用户、旁观者和患者接受的辐射剂量受到严格控制。国际组织在第115号“安全丛书”《国际电离辐射防护和辐射源安全基本安全标准》（基本安全标准）中已经规定了个人剂量限值。

当密封源丢失、被盗或在不受监管控制的情况下就会出现重要风险。如果某人得到或发现这些所谓的无看管源（无看管源意指不再受到适当控制的放射源）并且不了解这种源具有放射性，这时就有可能造成显著危险。当有人发现放射源并且无意中将其带回家中或设法打开的时候，则有可能造成伤害或死亡。

已被废弃的密封放射源



怎样识别密封放射源？

不幸的是，密封放射源看上去并无危害，通常象一小块金属。识别密封放射源唯一确定的方法是看其是否标有三叶形的辐射标志。视放射源大小，也可能在源上或其容器上刻有“放射性”字样。有时，密封源可能被置于某个较大设备部件的内部，并用重型铅屏蔽加以保护。由于铅屏蔽很重，这种设备的实际重量要比它外表看起来的重量重得多。如果你发现一个异常重的金属容器，则有可能在其内部有一个密封源，因此，不要打开这个容器。应当寻求专家帮助。



如果发现密封放射源，怎么办？

远离任何带有辐射标志的物体。不要触摸它或者把它捡起来。如果发现带有辐射标志的物体或者发现一个特别重的金属设备部件，应立即与适当的部门或警察联系。在训练有素的人员到达之前，不要让其他任何人靠近该物体。如果你感觉不适，应立即去看医生。一定要告诉医生你曾经接近过一个可能的辐射源。辐射损伤看上像烧伤，但不会痊愈。辐射中毒的症状包括恶心、腹泻和呕吐。



欲了解更多信息，
请与贵国国家监管当局或国际原子能机构联系：

International Atomic Energy Agency
Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
<http://www.iaea.org>

国际原子能机构 2005 年 9 月在奥地利印制
IAEA/PI/A.85/05-09545