

降低医用密封放射源带来的风险¹

密封放射源普遍用于诊断和治疗等各种医疗应用。医用放射源的放射性水平一般较高，因此，如果使用不当或出于恶意，有可能对人造成严重和危及生命的伤害，或如果丢失或被盗将会带来风险。

用于治疗各种疾病的密封放射源包括为治疗癌症而从患者体外放射源发出精确辐射剂量到人体清晰界定区域的远距离治疗放射源。配有密封放射源的远距离治疗设备广泛采用钴-60作为辐射源，而某些较老的设备采用铯-137。远距离治疗设备可安全而有效地用于治疗癌症肿瘤。为保持其有效性，放射源必须恰当地安装、校准、保养和维护，并且只能在恰当的医务监督下由娴熟的人员操作。钴-60源还需要定期更换，且仅能由具有执照的放射源供应商来操作。适当管理废弃源的最佳方案是将此类被更换的源还还原供应商。如果不可能，废弃源应根据国家监管要求进行处置。

密封放射源另外一种普遍的医疗应用是近距离放射治疗，密封放射源直接与患者接触。手动或利用特殊设备遥控将密封放射源插入肿瘤。远程操作变得更加频繁，因为这种方法能降低医务人员的受照风险，并降低患者的风险。由于要植入并且随后撤出近距离放疗源，因此必须格外小心，以确保治疗完成后放射源不再植于体内。

根据制造厂商的说明书，某些近距离放疗源需要每10~15年更换一次。这导致不仅在更换和转移过程中需要适当的辐射防护程序，而且在处置所有永久废弃的近距离放疗源中也需要适当的程序和设施。

近年来，密封放射源也已用于立体定向放射外科手术，即利用一种被称为 γ 刀[®]的装置对脑肿瘤及其他脑异常进行非侵入式治疗。此技术尚未广泛应用，2012年全世界仅安装了约200台此类装置。在该装置中，多重钴-60密封放射源以环形排列，以便将许多细小的放射线束聚焦于颅内的某个定点。这些密封放射源必须定期更换，且只有经过培训和授权的制造厂商代理才能进行此操作。在更换放射源后，被取出的用过的放射源应返还供应商或制造厂商，或安全妥善地加以处置。

密封放射源还被用于医用灭菌装置，对置于射线束中的物体进行辐照，以使受照材料失去活性或被灭菌。此方法已用于人类的常规输血及其他各种目的。这些辐照器包括一个钴-60或铯-137高放射性源，装于一个直径约1米、高约1.5米（尺寸因制造厂商而异）屏蔽良好的容器内。

受照物体被置于为此目的设计的专用小室内，然后小室紧闭，并使放射源曝露于小室内达到杀菌剂量所需的时长。辐照器可包含若干独立的按设计排列的放射源，以便在小室内发出均匀的辐照场。这些放射源通常在几年后需要更换。更换此类源仅由经过培训和授权的制造厂商的代理进行，取出的放射源返还制造厂商处置。

¹复载自原子能机构2013年10月出版的出版物《密封放射源——为防止密封放射源失控向关键人群提供的信息、资源和建议》。

防止放射源丢失和被盗

尽管在使用密封放射源时，适当的培训和经验将减少辐射受照的风险，但绝大多数严重事故和事件通常都是辐照装置及其放射源失去或被盗引发的。良好的运行实践和程序可首先通过防止源的丢失或被盗来减少这种情况的出现。

近距离放疗源的体积小和便携特点，对于实现它们的预期功能至关重要，同时也使它们更容易丢失、误放或被盗。远距离治疗仪及辐照源显然较大，不太可能因疏忽而使整个装置丢失。

但可能发生下述情况，即这些装置闲置于某设施内几年，它们在未首先拆除密封放射源的情况下被卖给废金属回收者。这些情况下造成的放射源失控多归因于记录保存不详和库管疏忽，工作人员忘记了在装置内还装有密封放射源。要求对这些装置作出含放射性的标记，但此类标记可能被无意揭掉或因磨损或破损而难以辨认。

最有效的防止密封放射源事故或事件的手段是养成良好的工作习惯并采取适当措施，以降低放射源失去或被盗的可能性。使用放射源的组织 and 公司在每一次涉及密封放射源的作业中负责采取必要步骤来保护公众、环境及他们自身。不再使用的放射源应返还制造厂商，如可能将作为放射性废物加以处置，或经国家监管部门同意后进行安全长期贮存整备。

放射源内的放射性物质被密封于保护容器内。这些放射性物质发出被称为电离辐射的高能粒子或波。放射源中发生的辐射被用于特定目的—例如，它可被医生用于治疗癌症，被放射照相师用于检查管线的焊接或被专家用于食品辐照防腐。

通常可操作放射源的专业人员之所以可安全操作它们是因为他们具有相关技能并接受过培训，还因为他们熟知所使用设备的安全特性和设计。

但当这些放射源丢失或被盗时，它们很可能会落入未受过此类培训和不具备此类知识的人或希望利用它们故意造成伤害的人之手。在这种情况下，尤其是当这些放射源被损坏时，放射源将对太接近它们、接触它们或捡到它们的任何人构成严重危险。