

循序渐进： 寿期循环内产生的放射性废物管理

- 1 当核技术用于电力生产以及医学、农业、研究和工业方面的有益实践时，不可避免会产生放射性废物副产品。



(图 / Magdalena Ablanedo Alcalá)

当废物的放射性高于某一阈值时，需要使用特殊的处置方法对废物进行处置。通过广泛的研究，已为放射性废物处置的安全和可靠准备和管理制定了标准和方法。

放射性废物在从产生到处置的整个过程中经历若干处置前管理处理步骤，以便将其转变成适于运输、贮存和处置的安全、稳定和可管理的形式。



无源-有源中子微分衰减系统(PANDDA™)，废物桶监测高分辨率γ能谱系统
(图/美国Pajarito科学公司)



废物分离用的分拣手套箱
(图/敦雷场址恢复有限公司和英国核退役管理局)

2 表征

表征是一种提供废物物理、化学和放射性质信息的技术，以便确定适当的安全要求和可能的处理方案，并确保符合公认的贮存和处置标准。X射线和其他层析成像方法也可用于确认存在或寻找有害物质或违禁品。

3 预处理

预处理活动准备供处理的废物，可能包括对不同类型废物的分拣和分离以及减容或破碎，使后续处理和处置最优化。去污技术可减小需处理的废物体积，因而可使处置成本最小化。



固体废物桶超级压缩机
(图/芬兰发电公司)



塞拉菲尔德场址用水泥封装的镁诺克斯型燃料包壳
(图/英国塞拉菲尔德有限公司)

4 处理

处理活动侧重于废物减容、除去废物中的放射性核素，而且常常改变废物的物理和化学组成。目前已有液体废物和固体废物处理技术。

5 整备

整备是将废物转变成适于运输、贮存和处置的安全、稳定和可管理的形式。供处置的常见整备废物形式是将废物封装或固化在水泥、沥青或玻璃中。采用整备技术的目的是减缓处置废物包中的放射性核素释放到环境中。



低放废物长期贮存设施
(图/荷兰放射性废物中心组织)



法国奥布设施中心的低放废物处置
(图/法国国家放射性废物管理机构)



论证高放废物深地质处置可行性的地下试验研究
(图/芬兰Posiva Oy公司)

6 贮存

未经处理和处理后的废物的贮存必须是安全、可回取和有安全保证的。贮存要求取决于废物类型，可以短期贮存以利放射性衰变，也可以长期贮存至废物可转运至合适的处置场址。所有的废物贮存设施都需要有监测废物包装完整性的制度，以确保安全和保护环境。

7 处置

适当的处置方案和所需的隔离和包容程度取决于废物的性质和废物残留放射性持续的时间。在特定设施中处置废物的适宜性必须通过设施安全状况报告和相应的安全评定进行论证。