

废物管理的解决方案



芬兰在实心岩石中建造了一个设计至少维持十万年的地下隧道系统。这座最终处置库将位于赫尔辛基西北约300公里的奥尔基洛托。

(照片由芬兰Posiva公司提供)

为安全妥善地处置长寿命高放废物，需要将这种废物长期贮存，时间长度远远超于我们的生存时间。需要在合适的地质条件下设计和建造地下处置设施，要有把握地证明这种地质条件能够对这种有害废物进行几十万年的包容和环境隔离。

在贮存期间，必须确保地下废物处置系统的安全，废物的放射性将衰变到不会对人或环境构成危险的水平。考古记录有助于使这一贮存时期可视化。在十万年期间，气候会发生变化，海洋会升起和消失，物种会不断演变。岩石是所有这些变化的见证。寻找长期处置高放废物的安全处置库的地质学家已发现证明几百万年稳定不变的岩层。这些地质构造预计几百万

年保持稳固，能够作为废物处置库的主地层。

放射性含量最高的废物包括被宣布为废物的乏燃料和核燃料后处理产生的废物。必须仔细地将这类高放废物与生物圈隔离。国际专家一致认为，高放废物安全处置的最终处置库应建在深地层中。目前，许多国家正在寻求高放废物的地质处置。德国和美国已建有处置中低放废物的地质设施。

芬兰、法国和瑞典正在开发高放废物和乏燃料处置的其他场址，一旦获得监管部门的批准，预计将于本世纪20年代开始废物安放作业。

在一些国家，科学家正在专门建造的地下实验室中测试处置技术和调查地质条

件，以确信处置库中的废物将在今后100万年内始终与人和环境保持隔离。通常，安全专家对处置库的安全评定时间跨度长达100万年甚至超过100万年。

在这些地下实验室进行的研究已证明在盐岩（德国）、晶质岩（加拿大、日本、瑞士和瑞典）、塑性土（比利时）和黏土岩（法国和瑞士）中进行处置是可行的。俄罗斯正在计划从2015年开始在西伯利亚中部克拉斯诺亚尔斯克地区建造一座地下研究实验室。中国也在计划建造一座地下研究实验室并在2020年投入运行。

在比利时，已在超过220米深的泥土岩层中建造了一座高放处置实验地下研究设施。这是比利时用于放射性废物深地质处置实验研究的主要研究设施。

捷克共和国正在研究将在花岗石岩体或类似环境中安置高放废物的地质处置库方案，该方案可与瑞典和芬兰的设计相似。

在芬兰，科学家20世纪70年代就开始了最终废物处置库的研究。2012年12月，负责乏燃料处置库选址和实施的芬兰公司Posiva提交了拟在赫尔辛基西北约300公里的奥尔基洛托建造一座处置库的许可证申请。如果监管机构授予许可证，计划于2020年开始废物安放。

在位于法国东北部布尔实验室外部的一座地下实验室，法国国家放射性废物管理局正在对岩石在数十万年内容纳和隔离高放废物的能力进行试验。

在日本，瑞浪地下研究实验室正在调



查、分析和评定深地质环境以及开发深地下应用的工程技术。位于北海道幌延的另一座实验室正在研究沉积岩中的深地质环境。

在瑞典，瑞典核燃料和废物管理公司已选定乌普兰东海岸福斯马克附近的一个处置设施场址，并于2011年3月提交了建造乏燃料处置库的许可证申请，目前正在接受监管审查。

瑞典乌普兰东海岸福斯马克村地下隧道中的工作人员。（照片由瑞典核燃料及废物管理有限公司SKB提供）

国际专家一致认为，
高放废物安全处置的最终
处置库应建在深地层中。

瑞士拥有两座地下研究实验室，一座位于瑞士阿尔卑斯区格里姆瑟尔试验场，另一座位于蒙特泰里，两座设施为真实地试验高放废物处置的地质条件、设备和处置方案提供了环境。