

美国高放废物的管理

实施1982年核废物政策法的进展

Ben C. Rusche

自1957年美国第一座民用核反应堆开始发电以来，乏核燃料和高放废物的安全处置逐渐成为全国关心的大事。鉴于认识到了需要有一个高放废物管理协调计划及一个安全与环境容许的永久处置方法，美国国会颁布了1982年核废物政策法（NWPA，以下简称政策法）。

政策法确定了计划进度和一步一步进行的过程。据此，总统、国会、各州、受影响的印第安人部落、能源部（DOE）和其他联邦机构必须合作对处置民用核反应堆产生的高放废物的地质处置库进行选址、设计、建造、发放许可证和经营。为了鉴定和选择处置库的场址以及在必要时鉴定和选择联邦中间贮存场址，政策法提供了一些对策，更重要的是规定了联邦政府、各州和公众之间从未有过的相互关系。

· Rusche 先生是美国能源部（华盛顿）民用放射性废物管理局局长。

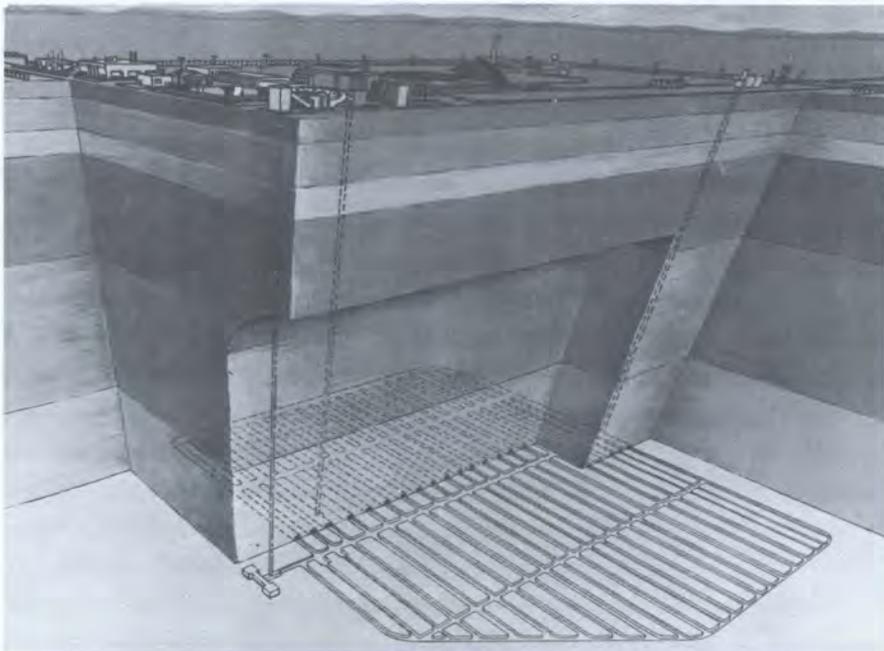
政策法有五条关键条款：（1）1998年处置高放废物的处置库的选址、审批、建造和经营；（2）设置核废物基金，使废物的拥有者和产生者支付计划费用；（3）建立联邦政府、各州及印第安人部落之间的合作关系；（4）提供有限的联邦中间贮存能力和（5）研究有监测可回收贮存的必要性和可行性。

能源部为实施政策法而采取的措施来自下列目的：

- 人们必须保护公众的健康和安全，必须保护环境。
- 计划必须以其自身的完善和采用技术的先进而得到公众信赖。
- 计划对作为能源的核动力必须既不资助也不处罚。
- 必须按代价-效益的方式实施计划，从高放废物和乏燃料的产生者和拥有者那里完全收回费用。

能源部为实施政策法条款，由上述政策目的而产生的计划目标有：

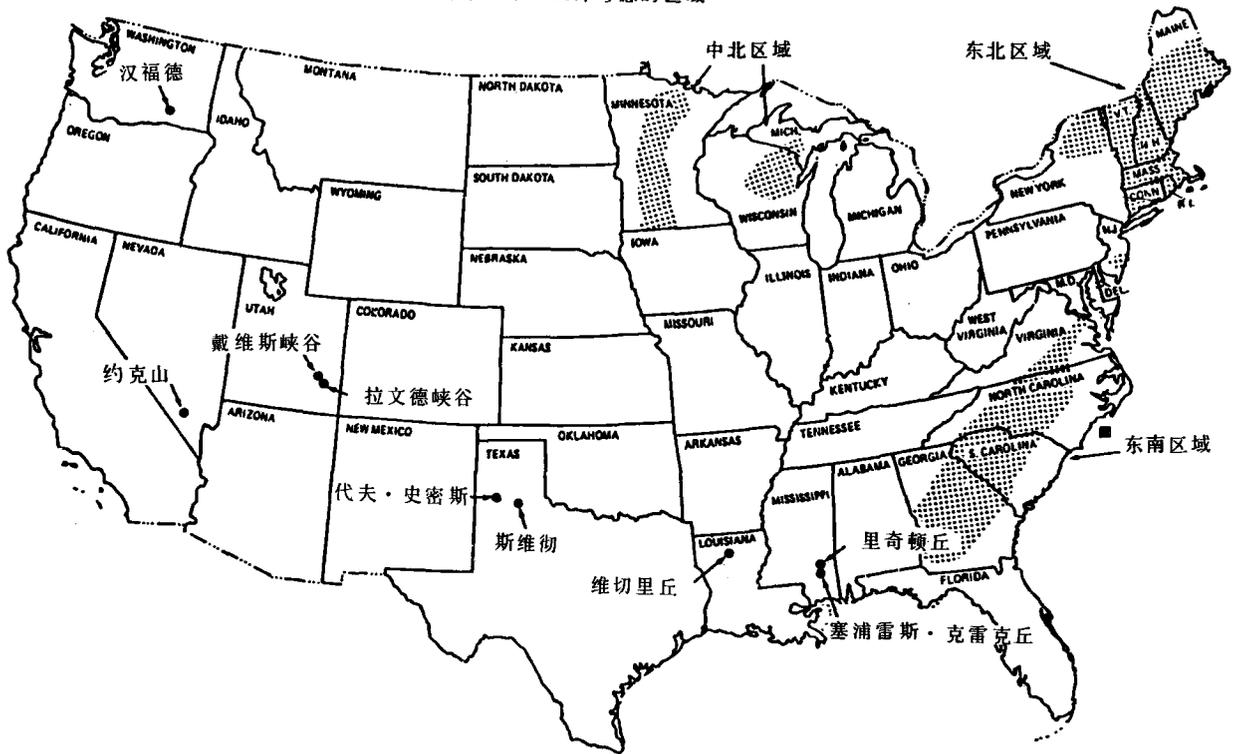
- 深地质处置库的选址、获准、建造和经营以及保证按安全和环境容许的方式完成废物到处置库的运输和



画家绘制的容纳高放核废物的处置库的地面辅助建筑物及地下设施。（来源：美国能源部）。

美国规划概略图

- 第一个处置库可能选用的场址
- 为第二个处置库考虑的区域



示出的场址中有五个已被提名为适合进行特性鉴定的场址。它们是：戴维斯峡谷（层状盐）、里奇顿丘（穹形盐）、约克山（凝灰岩）、代夫·史密斯郡（层状盐）和汉福德（玄武岩）。初步推荐后三个场址进行详细的特性鉴定。

废物在处置库中的处置。

- 向国会提交建造一个或几个有监测可回收贮存设施的建议。
- 遵照政策法并按照与电子公司签订的能源部标准处置合同所规定的接收安排，来确保1998年接收要处置的废物。
- 帮助电力公司在乏燃料运往能源部之前提供充分和安全的反应堆现场贮存能力，并且为核管理委员会（NRC）认为适合这项工作的电力公司提供有限的联邦中间贮存能力。
- 对技术计划和为处置和贮存服务而筹集的资金，或通过拨款提供的其它资金以可行的、综合的和有效的方式进行管理。

任务方案

在1985年7月提交给美国国会的总体任务方案中阐述了实施政策法所采用的方法。

任务方案包括，但不限于，现行计划的目标和战略的阐述，以及就地质处置库、有监测可回收贮存设

施、其他可选用的贮存方法、运输和系统综合体等对现行计划方案作概要说明。该方案被看作是可随时修改的规划性文件，将接受定期复查，以便根据需要加以修改。

核废物基金

为了给高放废物和乏燃料处置计划提供资金，政策法设立了核废物基金（NWF）。核废物基金的主要来源是，对民用核反应堆从1983年4月7日开始所发的全部电力，向核电力公司收取的1密耳每千瓦小时（0.001美元/kWh）的费用。政策法规定，每年都要对向核发电收取的费用进行复查和调整，以使收取的费用如命令所要求的那样足以全部收回支出。我们的头三次复查表明，该项收费足以支付目前预计的开支。除了从1983年4月7日以来产生的乏燃料外，在此之前产生的高放废物和乏燃料也按相当于1密耳每千瓦小时的平均费用收取。

第一个处置库

根据政策法，能源部拟定了用于推荐处置库场址的导则交核管理委员会审查和认可。经过很长的审查过程之后，包括在国内多处举行了几次公众意见听证会，同受影响的各州、印第安人部落和关键的联邦机构协商，核管理委员会同意了该导则。发表在1984年12月6日《联邦纪事》上的那些导则规定了地质处置库系统的性能要求，确定了候选场址必须满足的技术和环境质量条件，并详细说明了能源部将如何进行场址选择。

1984年12月20日，能源部公布了第一个处置库的9个可供选用场址（见附图）的环境评价（EA）草案。共收到了20000多条对上述环境评价草案的意见，这些意见已记入意见-答复函件，其中适当的已写入最后的环境评价中。

该环境评价可望于1986年春，在国家科学院放射性废物管理委员会完成了场址选择方法学及方法学应用的审查后发表。为了正式推荐第一个处置库的三个场址，三个场址的提名权将交给总统。

场址特性鉴定

场址特性鉴定是对可能作处置库的场址进行水文地质学、地质力学和地球化学的勘查、调查研究和评价。为了收集地下数据，在被推荐作特性鉴定的三个场址都建造勘探竖井将是必要的。能源部计划在每一个场址建两个竖井。这些竖井应达到建议的处置库深度，约300至1200米深。在三个场址建竖井约需两年时间，接着于1987年底到1990年中就地进行已规划的试验。

政策法要求能源部在被批准作特性鉴定的场址上着手建竖井前，对三个场址每个都制定出一个特性鉴定方案。这些方案要提交给核管理委员会，供受影响的各州和印第安人部落审查和评议，并且将公诸于众。将在每个候选场址附近举行公众意见听证会，以便把鉴定方案通告当地居民并接受他们的评议。

大约在1991年，能源部将在场址特性鉴定的基础上对每个场址进行评价，并向总统推荐一个场址，以开发为第一个处置库。这个推荐将附有一份环境影响报告书，该报告书将按政策法和国家环境政策法的要求撰写，这种要求包括公众审查、评议及意见听证会。按照这样的安排，到1998年将可以开始接收要处置的废物。

第二个处置库

虽然政策法没有授权建造第二个处置库，但是能

源部确实需要为准备建造这个设施进行必要的选址和研究工作。全国性的调查结果确定，分布在三个区域的17个州（见附图）的近地面的和裸露的结晶岩层可以进一步研究。1985年9月发表了区域特性鉴定报告（RCR），报告概括了现有的地质和环境资料，它是在与17个州协商后写成的。

能源部将于1986年初发表地区推荐报告草案，该草案使用了有限的现场研究结果，区域特性鉴定报告和从区域至地区的筛选方法学（1985年4月出版，同各州协商撰写），为在几个州选择一些地区来进一步进行场地试验和研究作出鉴定和提供鉴定文件。

财政资助

到1985年底，能源部已给参与第一个和第二个处置库计划有关活动的受影响各州和印第安人部落补贴了2000多万美元。与第一个处置库有关的各州和印第安人部落以及包括在考虑作为第二个处置库区域内的16个州都已得到补贴。

有监测可回收贮存

根据政策法，能源部将于1986年初向国会提交关于开发有监测可回收贮存（MRS）的建议。起初是按照一旦处置库的建造延误，就将有监测可回收贮存当作处置库的备用措施这种基本思想来开展它的设计和规划工作的。但是，后来的分析表明，在乏燃料运往处置库之前，把有监测可回收贮存设施当作接收、固化、包装和提供中间贮存的联邦废物管理系统的一个组成部分来经营，它会具有更大的效益。1984年秋，能源部曾按这个原则提出过建造有监测可回收贮存设施的建议。1985年4月，确定了田纳西州的三个场址供建造一个有监测可回收设施时考虑。三个场址被确认后，田纳西州从能源部接受了140万美元，以参与和审查有监测可回收贮存计划的活动。

运输系统

运输系统的发展是处置库的开发和选址以及进行整个废物处理系统中其他活动的重要组成部分。运输系统规划将规定研制和采购适当类型与数量的设备和辅助装置以及研究适当的体制安排。

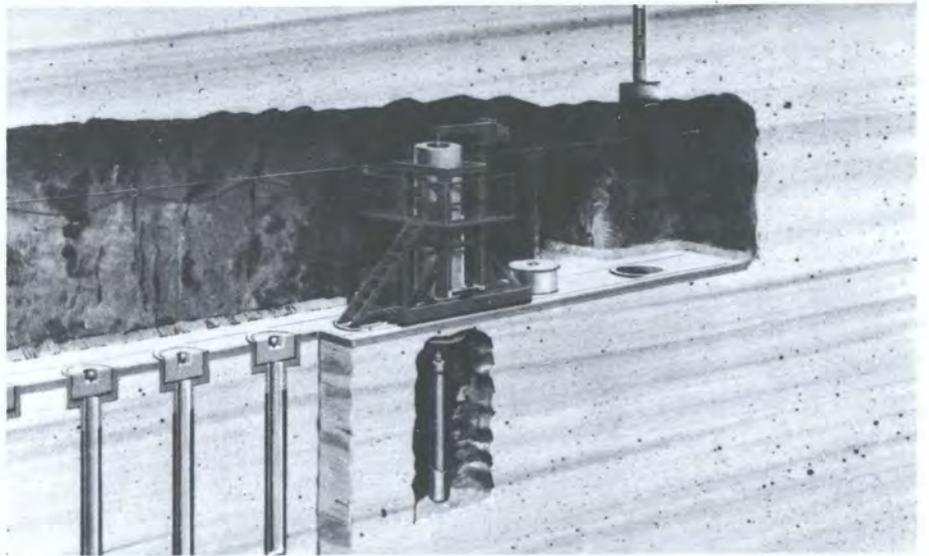
1985年11月发表了运输业务计划草案，它通过提供背景材料和说明按核废物政策法管理运输的法规和政策，规定了运输业务的战略决策范围。该草案包括置办运输容器和运输辅助设备的战略。此外，按核废物法精神，整个计划强调尽量利用私营部门。

能源部预计于1986年春发表运输体制计划。该计



作为美国核废物管理工作的一部分，曾进行乏燃料“极点”试验，以评价在内华达试验场地下1400英尺结晶岩层中贮存反应堆乏燃料的效果。图为运输车辆把废物包装运往垂直钻入坚实花岗岩坑道地板的竖井。

（来源：美国能源部，原子工业公会）



划规定在实施政策法的运输方案中，与可能受影响且有关的团体工作的过程和安排。

其他联邦机构

环境保护局（EPA）按政策法要求颁布了乏核燃料、高放废物和超铀放射性废物的管理和处置的环境标准（美国联邦法规第40篇第191部分）。该标准曾国际原子能机构通报， 1986年春季

作为草案经受了广泛的审查和评议，后于1985年9月19日公布。

1983年核管理委员会按政策法要求颁布了《在地质处置库中处置高放废物的法律和规则》（美国联邦法规第10篇第60部分），对程序上和技术上的要求作了详细规定。核管理委员会目前正在复查它的法规，以确保与环境保护局的最新标准一致。

美国内政部地质调查局正在积极着手研究和评定

内政部的地质活动。行家的这种帮助进一步增强了人们的信心：我们的工作和技术上是可信的，完全可以满足核管理委员会的审批程序要求。

为了保证这些工作与其他联邦机构的行动协调一致，能源部公布了项目决议安排草案，提请联邦机构审查和评议。该草案列出了联邦政府的每个机构所要求的活动。

已完成的工作和今后的问题

1982年核废物政策法的通过提供了一个机构，把美国政府的力量集中于管理高放废物和乏核燃料永久处置的全国性计划。政策法确定了必须从事的活动和遵循的安排，以便发展安全处置高放核废物和乏燃料的技术方法并使各州、印第安人部落和当地公众参与这项计划。如“任务方案”那一段所述，我们在实施政策法规定的要求中采用了最优化的方法。我们连续满足甚至多次超过政策法所制定的高标准。

如果安排有所改变，那是因为我们想有更多的时间让公众有更多的机会参与这项计划，或者是因为我们认为对计划要作出一个决议必须取得更多的资料。我们一再说明，我们不会打乱按顺序进行的高质量过程去满足一些过渡性的安排。重要的是，每一重大的步骤和相应的文件通常要经过与受影响的公众及其地方政府协商和协调后才能被接受。

我愿意着重指出，我深信核废物的深地质处置是可以保证长期安全的一种切实可行和环境容许的方法。不过，我们中许多人已认识到并且相信的事物还没有变成公众中我们的许多朋友都乐于接受的可靠的和可理解的事物。今后的问题是不仅要确立技术的可靠性，而且要提供有关我们打算做的工作的资料，使有关的公众能检验该资料的可靠性并最终和我们一样地相信它。强调向公众扩大宣传计划是我们工作的成功必不可少的。我们正继续按我们所知道的最好的方式并且总是在寻找更好的方式来回答公众对计划的质询和关心。

自从政策法通过以来，该计划的工作已完成了许多。但仍然存在很多问题。场址特性鉴定工作已经开始，我们期待着国会很快对建造受监测的可回收贮存设施问题进行审议；第二个处置库可能场址的筛选工作也正在进行。尽管我们面前还有很多工作，但我坚信，由于这项计划有许多具有技术专长和天才的工作人员，通过同各联邦机构、各州政府、印第安人部落和公众一起工作，将能成功地解决这些问题。

技术读物和参考文献

- *Annual Report to the Congress*, DOE/RW-0004, Office of Civilian Radioactive Waste Management (January 1984).
- *Initial Implementation Plan for Deployment of Federal Interim Storage Facilities for Commercial Spent Fuel*, DOE/RW-0003, Office of Civilian Radioactive Waste Management (January 1984).
- *Spent Fuel and Radioactive Waste Inventories, Projections and Characteristics*, DOE/RW-0006, Office of Civilian Radioactive Waste Management (October 1984).
- *Transportation Business Plan: Strategy Options Document*, DOE/RW-0007, Office of Civilian Radioactive Waste Management (October 1984).
- *Cash Management Policies and Procedures, Nuclear Waste Fund*, DOE/S-0032 (November 1984).
- *Commercial Nuclear Power 1984, Perspective for the United States and the World*, DOE/EIA-0438 (84), Energy Information Administration (November 1984).
- *Nine Draft Environmental Assessments*, DOE/RW-0009 through 17, Office of Civilian Radioactive Waste Management (November 1984).
- *General Guidelines for the Recommendation of Sites for the Nuclear Waste Repositories: Final Siting Guidelines*, 10 CFR 960, Office of Civilian Radioactive Waste Management (December 1984).
- *Radioactive Waste Management System Project Decision Schedule*, DOE/RW-0018, preliminary draft, Office of Civilian Radioactive Waste Management (December 1984).
- *An Evaluation of Commercial Repository Capacity for the Disposal of Defense High-Level Waste*, DOE/DP-0020, Office of Defense Programs (January 1985).
- *Fee Adequacy Report*, DOE/RW-0020, Office of Civilian Radioactive Waste Management (February 1985).
- *Need for and Feasibility of Monitored Retrievable Storage - A Preliminary Analysis*, DOE/RW-0022, Office of Civilian Radioactive Waste Management (March 1985).
- *Screening and Identification of Sites for a Monitored Retrievable Storage Facility*, DOE/RW-0023, Office of Civilian Radioactive Waste Management (March 1985).
- *Analysis of the Total System Life Cycle Cost for the Civilian Radioactive Waste Management Program*, DOE/RW-0024, Office of Civilian Radioactive Waste Management (April 1985).
- *Analysis of the Total System Life Cycle Cost for the Civilian Radioactive Waste Management Program*, DOE/RW-0025, Office of Civilian Radioactive Waste Management (April 1985).
- *Annual Report to the Congress*, DOE/RW-0004-1, Office of Civilian Radioactive Waste Management (May 1985).