

·环境地质·

世界各国高放废物地质处置最新进展

沈珍瑶

北京师范大学环境科学研究所, 北京 100875)

中图分类号 P5 文献标识码 A 文章编号 1000-3657(2001)12-0019-03

核废物的安全处理处置问题一直是困扰核工业全面发展的关键因素,而其中高放废物的处置尤为突出。对于高放废物的处置问题,目前国际上主要倾向采用深地质埋藏的方法,本文根据最新资料(截止2000年10月)介绍世界上各主要有核国家在此方面的研究进展。目前已经有3个候选高放废物处置库:芬兰的Olkiluoto、美国的Yucca Mountain与德国的Gorleben,但德国的Gorleben由于政治方面的原因从而存在问题^[1]。

俄罗斯:俄罗斯正在进行高放废物深地质处置库的选址工作,目前正在进行大规模的场址调查工作,希望找到能够处置大量核废物的场址。他们计划将高放废物玻璃固化体及液体废物储存在4 000 m深的地下。自从1972年以来,俄罗斯已经在450 m深度的岩石中注入了高放废液,这项技术包括利用高压将废液直接注入为一定厚度黏土层所包围的砂岩中。

加拿大:加拿大准备将乏燃料处置在花岗岩中,采取的处置方法与KBS-3相类似。1989年加拿大政府委任了一个独立的小组负责处置概念的设计与场址的选择。这个小组发现目前的处置概念在技术上是可行的,但是执行这个计划没有得到公众的足够支持,因此他们建议政府成立一个独立的机构,改变选址程序,以便更切实地听取公众的意见。加拿大政府认为核废物的产生者应该负责处置乏燃料,应该成立一个独立的公司来处理各种放射性废物。

法国:在法国,国有公司ANDRA负责处理高放废物的处置工作,并在80年代即开始选址工作。1983年,在不同的地层中选取了30个可能的场址,对其中的4个场址进行了调查。然而公众的强烈抗议致使该项工作不连续,而且法律也进行了相应修改。1991年新法律实施,指出进一步的活动基于自愿参加的原则,在以下3个方面进行了初步的调查:黏土岩、黏土及覆盖有沉积物的花岗岩。1999年6月,ANDRA得到政府许可在黏土岩地区建立地下实验室。同时,长期近地表临时储存方法(监控储存)及嬗变方法也在研究中,这几种可选方法的详细背景材料将在2006年提交政府与国会以决定如何管理与处置高放废物。

收稿日期 2001-06-14 修订日期 2001-10-26

作者简介 沈珍瑶(1967-),男,浙江鄞县人,副研究员,从事水环境、水资源、核环境及三废治理等研究工作。

芬兰 芬兰电力公司TVO在Olkiluto拥有核电站,进行地质选址研究。1993年对4个场址进行了场址特性调查,所有的场址都在花岗岩中,采取的处置方法建筑在KBS-3基础上。1998年,地质调查报告与环境影响评价及安全评价报告提交给政府,安全评价报告显示4个场址均满足安全要求。1999年5月,Posiva (芬兰核燃料与废物管理公司)与Eurajoki市政当局签署了一份合同,他们保证建造与Olkiluto核电站有关的处置库,前提是得到政府与法规当局的同意。其后Posiva提交了关于4个场址各自的环境影响评价报告,并推荐Olkiluto作为首选。为了开始建造最终处置库,还必须得到芬兰政府的许可,其前提是得到STUK (芬兰辐射与核安全当局)与当地政府同意,而后议会通过政府的决定,Eurajoki市议会才会同意最终处置库。STUK发现原则上没有安全问题,这个决定原计划在2000年某个时候要确定,但是由于Eurajoki市有人起诉市政当局的决定而被推迟了,最高法院发现对于这样的起诉目前没有适用的法律。政府与议会的决定会在2001年提出并寻求获得通过。如果获得通过,将开挖至500 m深度,目的是验证场址调查的结果。此项工作需要3~4年,大概在2020年开始进行实际的处置。

西班牙 西班牙准备将来自后处理厂的乏燃料与高放废物处置在花岗岩、黏土或盐岩中,1986年开始寻找合适的处置场所,并计划在2025年投入运行。场址调查包括一般场址调查及可行性研究两个阶段,选择了30个场址。但1996年西班牙废物处置执行机构Enresa宣布无限期地推迟处置库投入运行的时间,Enresa将在2010年以后再开展场址调查工作,主要的研究工作集中在后处理及直接处理方面,估计最早在2035—2040年地质处置库才能投入运行。

英国 场址选择工作是不连续的。1999年3月英国国会上院的一个委员会公布了一项调查结果,结论是现有政策太零散,需要建立一个新的组织负责找到能被广泛接受的解决方案。

德国 早在60年代就有政策要求所有类型的核废物都应进行深地质处置,同时寻找合适的处置场所的工作也开始了。最初感兴趣的是盐岩,在1977年Lower Saxony州政府就指定Gorleben的盐矿作为最终处置场。Gorleben盐矿的地质调查工作原计划在2003年结束,但是4个核电站与政府之间的协议推迟了这项工作。Gorleben盐矿的地质调查工作将推迟3~10年,根据协议一些关于将来计划与长期安全性的未回答的问题将首先澄清。

美国 美国计划在内华达州Yucca Mountain的凝灰岩中建造处置库,处置库位于地下水面之上,此处包气带厚度达700余米。如果场址合适,USDOE将在2001年推荐其作为最终处置库,2002年向NRC申请运行的执照,根据目前的计划2010年会投入运行。

瑞典 瑞典对废物的地质处置工作已进行了20余年,计划在2002—2006年进行场址特性调查,2007—2008年申请进行场址建造,2009—2013年进行详细的特性调查与建造工作,2013—2015年进行处置的准备工作,大概在2015年进行初步的运行。

中国^[1] 高放废物处置研究工作始于1985年,1985—1986年全国筛选阶段,1986—1989年为区域筛选阶段,1989年以来为地区筛选阶段,重点为西北干旱地区。已基本确定预选场址为甘肃北山地区,陆续开展了相关工作,目前正在进行深部地质环境研究。

其他国家 立陶宛、比利时、瑞士等国希望建造国际处置库,一些公司也在推动这样的联合项目,但是由于都不愿意接受别国的废物,因而是不可行的。希望建造国际处置库的国家,一般是废物量很小,而且由于受国土的限制,很难找到合适的处置地层,通过合作可以充分利用现有知识与经济资源。

高放废物的处置工作是一项复杂的系统工程,其关键是保证处置库的长期安全性(至少 10 000 年),这也正是研究了这么多年至今没有建成一座处置库的直接原因。高放废物处置问题向人们提出了许多急待解决的新问题,这些新问题也成为目前的研究热点。希望通过与高放废物处置有关问题的研究,既丰富科学研究理论本身,又切实为高放废物处置服务。

参考文献:

- [1] SKB. Integrated account of method, site selection and programme prior to the site investigation phase [J]. SKB TR-01-03, 2001.
- [2] 郭永海,王驹,金远新. 世界高放废物地质处置库选址研究概况及国内进展 [J]. 地学前缘, 2001, 8 (1) 327~332.

(上接第4页)

Main results and significance of multi-purpose geochemical survey in the Jiangnan plain

ZHANG De-cun and ZHANG Hong-tai

Hubei Institute of Geological Survey, Wuhan 430030, Hubei, China)

Abstract: This paper mainly introduces the staged results obtained by a multi-purpose geochemical survey of the cover area in the Wuhan trial area in the Jiangnan plain. This survey was a trial work of the fundamental and public welfare project of soil resources and environment survey. The authors have summed up its results in five aspects, i.e. soil geochemical map compilation and geochemical interpretations of Quaternary geology, soil types and distribution, present state of soil environment and soil use in agriculture. Thus with practical data this paper demonstrates the important role of the multi-purpose geochemical survey of the cover area in the investigation of China's soil resources and environment and its practical significance in the economic life of the society.

Key words: geochemical survey in the cover area; Jiangnan plain; soil resources and environment; results