

第六届 废物地下处置学术研讨会 论文集

主 编 王 驹 等



中国原子能出版社
China Atomic Energy Press

第六届废物地下处置 学术研讨会论文集

主编 王 驹 刘月妙 刘森林
张志刚 杨华庭 王旭宏

中国原子能出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

第六届废物地下处置学术研讨会论文集 / 王驹等主编.

—北京: 中国原子能出版社, 2016.9

ISBN 978-7-5022-7411-5

I. ①第… II. ①王… III. ①废物处理-地下处置-
学术会议-文集 IV. ①X7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 165958 号

内 容 简 介

为进一步推动废物地下处置研究的发展, 促进学术成果的交流, 在国家有关部门和上级学会支持下, 将于甘肃召开第六届废物地下处置学术研讨会。本次会议论文集收录了围绕废物地下处置的理论、实践探索、工程实例、新技术与新方法、国际进展等方面的内容。

第六届废物地下处置学术研讨会论文集

出版发行 中国原子能出版社 (北京市海淀区阜成路 43 号 1000048)

责任编辑 韩 霞

美术编辑 赵 杰

技术编辑 冯莲凤

责任印刷 潘玉玲

印 刷 北京市青云兴业印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 880 mm×1230 mm 1/16

印 张 21

字 数 700 千字

版 次 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5022-7411-5

定 价 120.00 元

网 址: <http://www.aep.com.cn>

发行电话: 010-68452845

E-mail: atomep123@126.com

版权所有 侵权必究

学术及组织委员会

主 席：王 驹

副主席：（按姓氏拼音字母顺序排列）

柴国早	陈正汉	费洪澄	贾明雁	康玉峰	李晓昭	刘春立	刘森林
刘晓东	刘新河	罗嗣海	潘 苏	荣 峰	谭国焕	庾先国	王旭宏
毋 涛	杨春和	杨华庭	杨掌众	叶国安	叶为民	张志刚	周宏伟

委 员：（按姓氏拼音字母顺序排列）

常向东	陈 宝	陈 亮	陈伟明	陈晓秋	陈益峰	陈云敏	陈正汉
崔玉峰	董俊华	高克玮	郭永海	方祖烈	胡 威	黄来喜	康明亮
雷奇峰	李金轩	李连崇	李 涛	李玉成	刘才华	刘建锋	刘开武
刘泉声	刘新华	刘月妙	卢应发	马成辉	马利科	潘 蓉	潘英杰
庞忠和	彭盛恩	乔 兰	秦 冰	商照荣	尚彦军	余诗刚	苏 锐
孙德安	孙庆红	孙占学	汤荣耀	万国江	王金安	王 拓	韦昌富
吴世军	吴王锁	熊先祥	徐文立	杨球玉	姚仰平	易发成	于青春
张虎元	张 华	张 钧	张玉升	张展适	张振涛	赵 兵	赵星光
周 平	周启友	宗自华					

秘书长：刘月妙 孙庆红 罗 楠 王丽娟 詹良通 方祥位

秘书处：王贵宾 唐朝生 马利科 田 霄 李云峰 张 璐 孙昱淼

会议议题：

1. 高放废物地质处置
2. 中低放废物地下处置
3. 城市及工业废弃物填埋处置
4. CO₂ 地质处置
5. 污染场址修复
6. 其他废物地下处置与环境保护

第六届废物地下处置学术研讨会

2016年8月22—26日 甘肃

主办单位:

中国岩石力学与工程学会废物地下处置专业委员会
中国核学会辐射防护分会
中国环境科学学会核安全与辐射环境安全专业委员会
中国核学会核化学与放射化学分会环境放射化学专业委员会
中国土木工程学会土力学及岩土工程分会环境土工专业委员会
中国土木工程学会土力学及岩土工程分会非饱和土与特殊土专业委员会

承办单位:

中科院武汉岩土力学研究所
南京大学
核工业北京地质研究院
中核高放废物地质处置评价技术重点实验室

会议主席:

钱七虎 潘自强

协办单位:

中国原子能科学研究院	中国核电工程公司
中国辐射防护研究院	中核第四研究设计工程有限公司
同济大学	香港大学
中国科学院金属研究所	中国矿业大学(北京)
东华理工大学	核废物与环境安全国防重点学科实验室
南昌大学	江西理工大学
北京大学	兰州大学
浙江大学	核资源与环境教育部重点实验室
中国人民解放军后勤工程学院	北京分子科学国家实验室

顾问委员会: 王思敬 李焯芬 谢和平 鲜学福 柯伟 邓起东 赵鹏大
彭苏萍 陈云敏 蔡美峰 何满潮 冯夏庭 唐春安 傅冰俊 徐国庆
赵亚民 孙东辉 罗上庚 万力 周创兵

前 言

自 2006 年废物地下处置专业委员会成立以来，已成功组织召开了五届废物地下处置学术研讨会，首届(2006 年，北京)、第二届(2008 年，敦煌)、第三届(2010 年，杭州)、第四届(2012 年，南昌)、第五届(2014 年，绵阳)为进一步推动废物地下处置研究的发展，促进学术成果的交流，在国家有关部门和上级学会支持下，第六届废物地下处置学术研讨会于 2016 年 8 月 22 日至 26 日在甘肃召开。

近年来，我国废物地下处置研究取得了一系列重要成果，尤其是高放废物地质处置场址评价和地下实验室研究工作取得了突破性进展。本次会议将围绕废物地下处置的理论、实践探索、工程实例、新技术与新方法、国际进展等方面进行广泛的学术交流。届时，还将邀请国家有关部门领导、院士、专家和国外科研机构代表作专题报告，高放废物地质处置重点研究项目的承研单位就项目进展和成果进行交流，并在我国高放废物地质处置库北山预选区召开现场技术研讨会。

热诚欢迎废物地下处置相关领域的广大科研工作者、管理干部、企事业经营者以及相关协会、学会、报纸杂志工作者等参加本次会议。



2015年9月4日，国防科工局王毅韧副局长考察比利时地下实验室



2014年3月28日，中核集团孙勤董事长访问瑞士国家放射性废物管理机构



2015 年 6 月 26 日，北山坑探设施开工仪式



2016 年 3 月 18 日，甘肃北山地下实验室场址评价钻孔（BS32 号钻孔）开工仪式



甘肃北山BS28千米深孔开工仪式

2016年3月18日，甘肃北山地下实验室场址评价千米钻孔（BS28号钻孔）开工仪式



2015年9月14日，中国工程院潘自强院士和钱七虎院士考察甘肃北山



2015 年 9 月 12 日，中国工程院钱七虎院士考察甘肃北山



2015 年 9 月 14 日，中国工程院潘自强院士考察北山坑探设施



2014年7月3日，中国科学院柴之芳院士考察甘肃北山



2014年7月18日，国防科工局刘永德司长考察甘肃北山



2014 年 11 月 28 日，国防科工局段六一副司长考察甘肃北山



2014 年 12 月 2 日，地下实验室战略规划和实施方案专家研讨会



2016 年 1 月 12 日，地下实验室场址筛选专家咨询会在北京召开



2015 年 9 月 21 日，国际原子能机构专家考察甘肃北山

国际原子能机构地下实验室设计、建造及研发技术培训班 IAEA Training Course on URL Design, Construction and R&D 2014-11-3~11-7, BRIUG, Beijing China



2014 年 11 月，国际原子能机构地下实验室设计、建造及研发技术培训班在北京举行



2015 年 11 月，核地研院和核四院技术人员在芬兰地下实验室培训



2015 年 11 月，核地研院和核四院技术人员在瑞士 GTS 地下实验室培训



2015 年 11 月，核地研院和核四院技术人员在法国地下实验室培训

第五届废物地下处置学术研讨会留影

四川·绵阳 2014.8.24



2014 年 8 月，第五届废物地下处置学术研讨会合影



2014年8月，第五届废物地下处置学术研讨会开幕式现场



2015年11月，两岸放射性废物地质处置研讨会

目次

选址及场址评价

我国高放废物地质处置地下实验室场址筛选进展

..... 王 驹, 苏 锐, 陈伟明, 赵宏刚, 何建国, 董艳辉, 陈 亮 (1)

高放废物处置岩体适宜性定量评价方法($Q_{m,w}$)及其应用研究

..... 陈 亮, 王 驹, 刘 健, 宗自华 (11)

高放废物地质处置库北山预选区区域断裂分布与活动时代 云 龙, 王 驹, 杨晓平 (20)

甘肃北山预选区地下水动态特征及其水文地质意义

..... 郭永海, 苏 锐, 季瑞利, 周志超, 李杰彪, 刘淑芬 (28)

高放废物处置库北山预选区新场岩体东段深部地质特征

..... 陈伟明, 罗 辉, 金远新, 赵宏刚, 王锡勇, 李云峰, 王 驹 (35)

算井子地段原位渗水试验及包气带渗透性能分析

..... 刘淑芬, 郭永海, 董建楠, 周志超, 李杰彪, 季瑞利, 张 明 (41)

高放废物处置库沙枣园预选地段包气带土壤渗透性研究

..... 李杰彪, 苏 锐, 周志超, 马力弘, 董建楠 (47)

饱和与干燥状态下北山花岗岩断裂韧度变化研究

..... 李 莹, 陈 亮, 刘建锋, 王春萍, 王 驹 (53)

北山花岗岩岩爆特征分析 徐杨梦迪, 刘建锋, 卓越, 向 高 (60)

花岗岩水分特征曲线试验研究 赵 鹏, 刘 健, 陈 亮, 王春萍, 马利科, 王 驹 (69)

北山花岗岩裂隙注浆特性数值模拟研究 徐 强, 荣 峰, 雷明信 (76)

黏土岩处置库预选区初步调查研究 赵帅维, 李洪辉, 毛 亮, 贾梅兰 (83)

台湾潜在场址 THM 试验之概念模型配置 杨长义, 陈文泉, 万明宪, 吴劲颐 (90)

三维离散裂隙网络流动及传输不确定性分析 李奕贤, 倪春发, 吴元杰, 余允辰 (98)

非均匀岩体自由场及地基—核结构复杂系统三维地震反应分析 李金艳, 荣 峰 (109)

基于断层位移的概率地震危险性分析方法 荆 旭 (114)

地质处置 EDZ 的演化过程及关注点

..... 贾梅兰, 李洪辉, 赵帅维, 毛 亮, 刘 伟, 孙庆红, 崔安熙 (118)

工程屏障

高放废物竖直处置洞室间距分析 赵宏刚, 罗鹏程 (125)

半圆形高压实膨润土密度均匀性研究

..... 刘月妙, 马利科, 曹胜飞, 谢敬礼, 高玉峰, 佟 强 (133)

缓冲回填材料加工特性及其改良研究 彭 宇, 陈香波, 张虎元, 马国梁 (139)

缓冲材料膨润土组合砌块界面特性及其阻隔性能研究现状 吴树高, 李 涛 (145)

高放废物地质处置缓冲材料试验台架研究进展 曹胜飞, 刘月妙, 谢敬礼, 马利科 (151)

压实膨润土气体渗透特性研究 高玉峰, 刘月妙 (159)