

《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》
(报批稿)

编制说明

中国地质科学院勘探技术研究所

二〇二一年三月二十日

目 录

| | |
|-------------------------------|----|
| 一、工作简况..... | 1 |
| 1.1 任务来源..... | 1 |
| 1.2 起草单位..... | 2 |
| 1.3 标准主要起草人及其所做的工作..... | 2 |
| 1.4 主要工作过程..... | 3 |
| 二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据..... | 11 |
| 2.1 标准编制原则..... | 11 |
| 2.2 确定标准主要内容的论据..... | 13 |
| 三、主要试验(或验证)的分析和预期的经济效果..... | 15 |
| 四、采用国际标准和国外先进标准的程度..... | 16 |
| 五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系..... | 16 |
| 六、重大分歧意见的处理经过和依据..... | 17 |
| 七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议..... | 19 |
| 八、贯彻标准的要求和措施建议..... | 19 |
| 九、废止现行有关标准的建议..... | 19 |
| 十、其他应予说明的事项..... | 20 |

《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》

编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

子项目名称：《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》制定

子项目编码：121201108000150012-09；DD20160096-09

任务书编号：2016-1.11.10.2-09；物化探所[2017]0079-09

承担单位：中国地质科学院勘探技术研究所

子项目所属项目名称：地质调查标准制修订与升级推广

项目实施单位：中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所

子项目起止时间：2016年~2017年

项目经费：64万元

主要目标任务：制定《地质钻探事故预防与处理技术规程》，使新的技术方法和工具在钻孔事故处理过程中得到规范化应用，填补地质钻探孔内事故处理技术标准空白。

部年度标准制修订工作计划：本标准已列入《国土资源标准体系（2016年版）》勘查技术方法标准中的探矿工程通用标准，编号为4344-08；下达标准计划文件名称及文号《自然资源部办公厅关于印发2018年度自然资源标准制修订工作计划的通知》，自然资办发〔2018〕14号；计划编号为2018030。

1.2 起草单位

中国地质科学院勘探技术研究所、中国地质大学（北京）、中国地质科学院探矿工艺研究所

1.3 标准主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人如下：刘秀美、李国民、杨甘生、刘宝林、吴金生、孙建华、马汉臣、王年友、尹浩、王志刚、李小洋、张永勤。

主要起草人对应承担工作见下表：

| 序号 | 姓名 | 年龄 | 职称 | 单位 | 项目分工 |
|---------|-----|----|-------|-------|-------------------|
| 勘探所在职成员 | | | | | |
| 1 | 孙建华 | 58 | 教授级高工 | 勘探所 | 项目负责人，主持项目实施 |
| 2 | 刘秀美 | 40 | 高级工程师 | 勘探所 | 第二负责人，标准编制 |
| 3 | 马汉臣 | 35 | 工程师 | 勘探所 | 常见孔内事故处理工具规格及结构编制 |
| 4 | 李小洋 | 35 | 工程师 | 勘探所 | 资料整理 |
| 5 | 尹浩 | 34 | 工程师 | 勘探所 | 资料性附录编制 |
| 6 | 王志刚 | 35 | 工程师 | 勘探所 | 公式测算 |
| 7 | 张永勤 | 61 | 教授级高工 | 勘探所 | 一般要求编写 |
| 外聘专家 | | | | | |
| 1 | 王年友 | 62 | 教授 | 勘探所 | 孔内事故处理器具配置编制 |
| 2 | 刘宝林 | 58 | 教授 | 地大北京 | 埋钻、烧钻事故编制 |
| 3 | 杨甘生 | 54 | 教授 | 地大北京 | 卡钻事故、套管事故编制 |
| 4 | 李国民 | 55 | 教授 | 地大北京 | 钻具事故编制 |
| 5 | 吴金生 | 47 | 教授 | 成都工艺所 | 测井事故编制 |

1.4 主要工作过程

(一) 标准草案起草阶段

1. 提纲拟定

2015年8月，搜集资料，编写项目立项论证报告及预算。

2015年12月，标准起草组通过网上、图书馆等搜集国内外地质钻探孔内事故处理相关文献资料40余份，包括标准、报告、论文及相关书籍等；经过调研，拟定出《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》标准提纲。

2016年1月29日，标准起草组就钻探施工现场孔内事故预防与处理技术现状进行调研，发送专家意见函十余封。征求意见如：孔内事故是否出现新情况、新特点；事故类型、事故危害、处置时间长短和经济损失严重程度等标准划分。

2016年2月，标准起草组就专家返回的意见进行汇总总结，完善标准拟制定提纲。

2. 初稿编制

2016年3-4月，进行子项目方案和预算编制工作，并参加项目单位组织的设计评审，对子项目实施细节进行明确。项目实施方案确定后，依据项目拟制定提纲进行人员分工，并开始着手标准初稿的编写工作。

2016年5月25-27日，标准起草组尹浩、李小洋两名青年骨干参加中国国土经济研究院举办的标准编制培训，新培养标准化人才两名。

2016年6月，签订事故处理工具采购相关合同，并就刘宝林、杨甘生、李国民、吴金生和王年友几位特聘专家的劳务合同进行签订，并开具相关劳务发票。

2016年8-10月，进行《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》初稿的汇总和编制。

() 二) 征求意见阶段

1. 讨论稿修改

2016年11月，在北京召开标准起草组第一次特聘专家讨论会，形成《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》工作组讨论稿（第二稿）。标准起草初期，部分专家认为钻孔坍塌、掉块、漏失等属于自然因素，不应归属于孔内事故，但是从钻探者的经历和积累的经验来看，造成这几种事故的人为因素仍占据主导地位，只要认识和理论水平提高了，这类事故是可以减少或避免的。



2016年12月，召开《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第二稿第一次讨论会。两天会期，各位编委对标准文本进行逐字逐句的修改，进度也相对慢些，只讨论至第八章。将原第五章孔内复杂情

况与事故种类列入第四章一般规定中，术语条目由 13 条缩减为 5 条，总章节数目调整为 14 章。



2017 年 1 月份召开《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第二稿第二次讨论会。会期两天，从第八章讨论至十三章，按照事故征兆、原因、预防和处理四部分对套管等事故逐条进行修改完善，包括标点符号等。

2017 年 2-4 月，编制《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》制定续作项目设计书及预算。经讨论，标准拟制定题目由《钻探工程孔内事故处理技术规程》改为《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》。

2017 年 5 月份召开《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第二稿第三次讨论会。会期两天，主要集中讨论第十三章孔内事故常用处理方法。钻探施工早期，为了方便教学和记忆，一般将事故处理方法按照提、打、震、捞、冲、抓、吸、粘、窜、顶等一字方针进行分类，虽然简单明了但不够清晰确切。通过专家交流讨论，最后以强力拉拔、打捞、套铣、磨削、震击、倒扣、切割、浸泡解卡和侧钻绕

障等两到四字词语进行充分描述，使之更加准确形象。并就附件 A 中部分事故处理工具内容与本章节合并，避免重复冗长。



2017 年 6-8 月，对讨论后的标准《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第二稿进行修改完善，包括格式、标点符号、术语等，形成《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第三稿。

2017 年 9 月在北京召开第三稿讨论会，会议就《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》的第 13 章事故处理方法进行讨论。会议伊始，各位专家通过沟通交流，制定大概方针结构，将最新汇总的 23 种事故处理方法进行精简，保留常用的几种，像滑块式打捞矛打捞、多功能打捞器使用不多的打捞方法在正文中删除，附录中是否保留待定。



2. 意见征求

2017年11月，对完善后的《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第四稿进行讨论完善。如钻孔弯曲改为全角变化率超标，孔内异物改为孔口落物，钻孔坍塌改为钻孔坍塌掉块；起重机修改为起拔器等。形成《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第五稿，即征求意见讨论稿。



2017年11月23日，对《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》第五稿，即征求意见讨论稿发送科研院所、地勘单位等行业内专家、主管领导近50人进行意见征询。

2017年12月-2018年2月对征询的专家意见进行汇总和整理。共计收回16位专家128条意见，其中采纳107条，不采纳21条（具体见附录）。标准起草组以内部讨论会的型式，于2018年1月23-24日和2018年2月6日，分两次就专家征集意见进行讨论修改。形成《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》送审稿。



（三）标准送审稿形成阶段

2018年4月26日，标准起草组组织钻探行业专家及标准主管领导对《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》送审稿进行意见征询，到场22位专家畅所欲言，提出了很好的建议和意见。



会后标准起草组和特聘专家及时对专家意见进行了总结，于5月15日在地大办公室进行连续7个小时讨论，汇总专家意见共计49条，其中采纳45条，不采纳4条，并将格式进行修改完善，形成《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》送审稿。



（四）标准审查阶段

2018年5月24日，物探所组织专家就“《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》制定”项目进行验收审查。经过与会专家问询，

项目顺利通过审查，并评为优秀；专家建议将标准题目修改为《地质钻探孔内事故预防与处理方法》。



2018年7月，标准经修改完善后，提交报批稿，标准名称改回至立项时名称——《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》。

2018年9月12日-13日，《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》标准起草组参加在北京铁道大厦举行的地质勘查技术方法标准审查工作。通过审查和质询，专家们认为《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》标准格式规范，予以通过审查，同意报批行业标准。

（五）标准报批阶段

审查会后，标准起草组根据专家意见建议对标准送审稿进行修改完善，并就附录公式中的K值进行校核，形成《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》标准报批稿（第九稿）。

2018年12月9日，组织召开专家讨论会，对标准资料性附录进行进一步讨论，包括事故处理工具的图片及其规格和结构选择，以及常用解卡液种类与浸泡解卡程序。会后，标准起草组对标准文本进行修改完善，形成《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》标准第十稿，即标准报批稿。

2021年1-3月，根据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》最新要求，对标准文本进行规范，提交标准报批稿。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

2.1 标准编制原则

《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》制定过程中，严格按照国家《标准化工作导则》、《标准化工作手册》和标准化工作导则 第1部分《标准的结构和编写》（GB/T 1.1-2009）有关规定的程序和方法进行编制，遵守其规定的五项基本原则（统一性原则、协调性原则、适用性原则、一致性原则和规范性原则）；并在此基础上，注意把握以下具体内容：

1) 在钻探施工中，由于种种原因常发生孔内事故，不仅影响钻探进尺，还造成不必要的人力、物力的浪费，因此施工中必须引起高度重视，积极预防，贯彻“预防为主，处理为辅”的方针，把事故尽量杜绝于发生之前，对已发生的事故要加以分析，及时排除，使事故

处理时间降到最低限度。然而，钻探工程是一项极其隐蔽的地下工程，存在着大量的模糊性、随机性、复杂性和不确定性。在处理过程中变化极大，要随时掌握情况，摸清变化规律，否则会造成处理方法上的错误，反而使孔内事故复杂化，延长处理时间，影响生产。这就要求钻探工作者必须熟悉一般孔内事故的预防和处理方法，特别是要从思想上重视，严格遵守操作规程和采取有效的预防措施，把事故消灭在萌芽状态。显然，新制定的《地质钻探孔内复杂情况和事故预防处理方法》将改变一线施工人员缺乏专门处理事故方法的现状，成为保障钻场安全的重要指导性文件和操作技术指南，和规范事故预防处理方法的重要依据。在自然资源部授权和颁布实施后，该规程将具有一定的技术法规性质。

2) 尽管在《地质岩心钻探规程 (DZ/T 0027-2010)》、《水文水井地质钻探规程 (DZ/T 0148-2014)》等新修订的标准中有所体现，但不够细致全面，有些内容没有统一协调。兼容性和实用性不尽合理；其他一般文件又比较陈旧，缺乏新的事故处理工具、方法，如可退式打捞矛、套铣钻具、定向绕障工具、套管开窗工具、事故探查仪器等。所以，该标准在内容上注意了与其他钻探技术标准（规程）的协调和匹配，并注意与石油钻井行业以及各工业部门地勘单位事故预防与处理的技术和工艺的差异，适时融合取舍，有利于构建和完善科学合理的地质钻探技术标准体系。

3) 该规程应符合国家和自然资源部有关标准化工作的法律、法规和方针、政策。力求技术上先进适用，经济上相对合理，有利于提

高孔内事故处理的效率，有利于钻探工艺创新及科技成果产业化；能满足地质勘查和地球科学研究需要，有利于提高资源勘查的社会效益、经济效益和环境效益。

4) 要特别重视与钻探技术研究工作紧密联系，与钻探事故处理工具的设计、研发、加工单位、部门或人员密切沟通，确保规程的权威性。

5) 近年来，随着地质钻探孔深的增加和钻孔结构的复杂化，各种孔内事故屡见不鲜。准确把握我国国情、钻探事故现状与技术进步的关系，在技术和应用层面应具有一定的前瞻性，同时又具有可操作性。要跟踪钻探技术发展，及时将孔内事故预防与处理的新技术成果吸纳到规程里，如近些年发展和应用较多的有可退式捞矛、可退式倒扣捞矛、水力割刀等，要积极促进钻探新技术、新工艺、新方法和新产品的推广应用。

6) 组建的项目团队骨干人员均为钻探技术行业学术带头人，青年人员即为标准优秀人才，知识结构互补、年龄结构合理。在编制过程中，亦通过会议、电话、邮件、短信、微信等方式鼓励邀请行业内专家多层次、多方式参与，广泛征求意见和建议，加强地勘行业的交流，提高标准的适用性。

2.2 确定标准主要内容的论据

1) 关于标准名称

项目申报时，标准拟制定题目为《钻探工程孔内事故处理技术规

程》，后经多次专家和编写组讨论交流，似乎略有不妥。一是感觉范围偏大，钻探工程涵盖范围较广，包括地质岩心钻探和水文水井钻探等，而我们其实真正想表达和诠释的是地质岩心钻探方面的事故处理。二是没有涵盖事故预防部分内容。所以，最终讨论决定，拟将标准题目更名为《地质钻探孔内事故预防处与理方法》。

2) 补充事故预防措施

为贯彻以预防为主的方针，通过讨论决定，标准中除含有地质钻探孔内事故处理技术外，还包含事故预防措施，防患于未然。

3) 增加孔内复杂情况

标准起草初期，部分专家认为钻孔坍塌、掉块、漏失等属于自然因素，不应归属于孔内事故，但是从钻探者的经历和积累的经验来看，造成这几种孔内复杂情况的人为因素仍占据主导地位，只要认识水平提高了，技术对策合理，是可以减少或避免的。因此，将孔内复杂情况纳入到《地质钻探孔内事故预防处与理方法》标准中。并按照钻孔漏失、钻孔涌水、钻孔坍塌掉块、钻孔缩径、钻孔超径、钻孔弯曲、全角变化率超标、孔内沉渣、钻具刺漏和孔口落物等进行分类。

4) 对孔内事故进行具体分类

目前，孔内事故还没有一个明确的定义，就其分类来说更是仁者见仁。对此，我们经过调研和意见征询及分析，最终将孔内事故分成钻具事故、卡钻事故、埋钻事故、烧钻事故、套管事故、取心事故和测井事故等七种类型。

5) 增加新型事故处理工具

传统的一些钻探事故类型，随着钻探技术、冲洗液技术的不断提高，以及技术施工人员经验等的不断积累，事故发生次数正越来越少，处理周期也越来越短。而新出现的一些事故及问题，以及新型事故处理工具正在实践中不断摸索总结。通过搜集整理，本标准拟定将最新研制的可退式倒扣捞矛、套铣钻具、定向绕障工具、事故探查仪器等事故处理工具一并列入，并以资料性附录的型式详细介绍其结构和适用范围，供钻探施工现场技术人员参考。

6) 明晰事故处理方法

钻探施工早期，为了方便教学和记忆，一般将事故处理方法按照提、打、震、捞、冲、抓、吸、粘、窜、顶等一字方针进行分类，虽然简单明了但不够清晰确切。通过专家交流讨论，最后以起拔、打捞、套铣、磨铣、震击、爆炸、割管、浸泡解卡和侧钻绕障等两到四字词语进行充分描述，使之更加准确形象。

7) 确定编写结构

通过查阅资料和调研，最终确定每种事故处理方法基本上按照事故征兆、事故原因、事故预防和事故处理四部分进行描写，结构清晰。

8) 附录

对事故处理比较关键的卡点给出计算公式，并以附录的形式进行详细描述。

三、主要试验(或验证)的分析和预期的经济效果

2016年7月，赴勘探所组织实施的羊D1#井施工现场参观学习。

在井深 1137 米时，上一级的 $\Phi 146$ 悬挂套管脱扣，取出 118.73m，孔内余留 31.23m，并有多处断裂。下套管对扣不成功，套管丝扣在挤压下劈裂。现场备用的 $\Phi 114$ 钻杆用可退式倒扣捞矛外径小，不能打捞 $\Phi 146$ 套管。根据捞矛和套管的尺寸差距，选取了合适尺寸的丝杠，焊接在卡瓦上，使其外径能够打捞 $\Phi 146$ 套管。此时下入加工过的可退式倒扣捞矛进行打捞，分 4 次成功将脱开的套管全部捞出。



《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》制定后将以行业标准的型式颁布实施，在行业内推广应用，提高地质钻探孔内事故预防和处理的效率，提高规程的实用性和可操作性，规范地质钻探事故处理技术，从而更好地服务地质钻探生产。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

无。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准为新制定标准，标准内容符合国家有关标准化工作的法律、法规和方针、政策要求，技术先进、切实可行，有利于促进科技

进步与创新及科技成果转化，有利于建立和完善科学合理的自然资源技术标准体系。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

6.1 标准题目

项目申报时，标准拟制定题目为《钻探工程孔内事故处理技术规程》，后经多次专家和编写组讨论交流，感觉范围偏大，钻探工程涵盖范围较广，包括地质岩心钻探和水文水井钻探等，而我们其实真正想解释的是地质岩心钻探方面的事故处理。此外，标准题目没有涵盖事故预防部分内容。

另外，还有部分专家认为这些都不足称为事故，并未造成人身和生命安全或大型设备损坏等，只是影响钻进作业正常进行的复杂情况而已。最终讨论决定，拟将标准题目更名为《地质钻探孔内事故预防处与理方法》。

6.2 事故涵盖范围

部分专家认为，我们所列事故种类过多，通篇看来都是事故，似乎钻探工程已没有办法实施。实际上，本标准所指的事故为广义的“事故”，即只要是影响或中断正常钻进的情况，都归属其中；而不是传统意义上的人身和安全损伤等事故。

另外，有些专家指出，像岩心堵塞、岩心脱落和绳索取心打捞失败等不应称之为事故。而我们将其放在事故范畴里，并以取心事故命名，主要是想就取心时发生的问题给予规范，用以提高钻探工程效率，

降低钻探成本,而非单一强调其弊端,突出其对钻探工程的负面影响。

当然,为了使整个规程看起来更加协调,我们只在章的题目上标出事故预防和处理,而在小节或者条的表述中不再赘述,从而弱化“事故”率,这样既达到最初标准编制的目的,也不至于整个标准看起来突兀,不合时宜。

6.3 孔内复杂情况

标准起草时,部分专家认为钻孔坍塌、掉块、漏失等属于自然因素,不应归属于孔内事故,但是从钻探者的经历和积累的经验来看,造成这几种事故的人为因素仍占据主导地位,只要认识和理论水平提高了,这类事故是可以减少或避免的。因此,将孔内复杂情况纳入到《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》标准中。并按照钻孔漏失、钻孔涌水、钻孔坍塌掉块、钻孔缩径、钻孔超径、全角变化率超标、孔内沉渣、钻具刺漏、孔口落物、其他孔内复杂情况等进行分类。

6.4 章节结构

《地质钻探孔内事故预防与处理技术规程》核心内容是事故处理方法。在章节结构上,是按照事故处理方法,还是按照事故种类进行编制,标准起草组也有过纠结。最开始,事故处理方法搜集相当全面,有几十页,类别相当之多,类似百科书的型式。后来经过反复斟酌,采取了事故分类、事故处理方法和事故处理工具分开表述的方式。其中,孔内事故按照事故征兆-原因-预防-处理的顺序表述,在处理措施中会涉及到处理的方法和先后顺序;在第14章事故处理方法中,对起拔、打捞、套铣、磨铣、震击、爆炸、割管、浸泡解卡和侧钻绕

障等依次进行规范，且只列到二级标题，即不同种打捞方法不再单独细分，而是与其他处理方法并列为一级；并只摘录最主要事故处理方法。在附录 A 中给出所列事故处理方法涉及到的事故处理工具结构图及适用范围等。这样一环扣一环，使整个标准更加紧凑、实用和规范。

七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议《地质钻探孔内事故预防处与理方法》作为行业标准颁布实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议

本标准编制过程中做了较深入的调研和论证，信息比较丰富。新的标准颁布后，建议自然资源部有关业务主管机构，及时组织并委托本标准的起草单位进行标准的宣传贯彻和培训工作。

本标准的起草单位会主动跟踪标准的实施情况，积极配合自然资源部有关业务主管机构对标准实施工作进行监督和指导。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。