

《工程地质钻探规程》修订 编制说明

起草单位：中国地质调查局水文地质环境地质调查中心

二〇二二年一月

《工程地质钻探规程》修订 编制说明

计划编号： 2015024

起草单位： 中国地质调查局水文地质环境地质调查中心

起草负责： 李小杰 郑继天

标准类型： 制定 修订

提交时间： 2022年1月

目 录

一、工作简况.....	1
(一) 任务来源.....	1
(二) 主要工作过程.....	1
(三) 标准主要起草人及其所做的工作.....	6
(四) 项目取得的主要成果.....	6
二、标准编制原则和确定主要内容的论据.....	7
(一) 标准编制原则.....	7
(二) 新旧规范水平对比.....	7
(三) 确定主要内容的依据.....	16
三、主要试验(或验证)的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果.....	20
四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国际、国外同类标准水平的对比.....	21
五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系.....	22
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	22
七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	22
八、贯彻标准的要求和措施建议.....	22
九、废止现行有关标准的建议.....	23
十、其他应予说明的事项.....	23

一、工作简况

(一) 任务来源

2013年1月,中国地质调查局下达“物探化探遥感钻探技术标准制修订”地质调查工作项目任务书,其中工作内容修订《工程地质钻探规程》(工作内容编码:12120113024200),由中国地质调查局水文地质环境地质调查中心承担修订工作。

编制周期:2013年1月至2014年12月,完成《工程地质钻探规程》送审稿及修订说明。

(二) 主要工作过程

1. 项目组根据项目任务书要求和进度安排,2013年3月编写了修订《工程地质钻探规程》项目工作设计,按总体任务目标确定了工作部署方案、技术路线和预期成果。2013年2月22日通过中国地质调查局水文地质环境地质调查中心组织专家对修订《工程地质钻探规程》项目工作设计进行了初审,提出了修改意见。2012年3月3日由中国地质调查局组织专家对本规程的工作设计进行了评审,审查通过。

2. 项目组收集了“岩土工程勘察规范”、“工程地质调查规范”、“电力工程地质钻探技术规定”、“边坡勘察若干问题”、“工程地质勘察中钻探技术选用的探讨”、“工程地质钻探安全规定”、“工程地质钻探质量标准”、“浅海水域工程地质钻探技术方法和技术措施”、“静力触探技术应用研究”等资料百余份。为修订《工程地质钻探规程》奠定了坚实基础。

3. 项目组开展了北京市地质工程勘察院、山东地勘局、陕西地矿局地质工程公司、深圳地质建设工程公司、深圳孺子牛建设工程有限公司、河南水文工程二队、河北第三水文地质大队等部分基层单位进行调研,取得了第一手资料。

4. 2013年4月,在河北保定召开了《工程地质钻探规程》修订研讨会,来自自然资源部高咨中心、中国地质调查局、中国地质大学、地科院勘探技术研究所、地科院探矿工艺研究所、陕西地矿局、山西地矿局、山东地矿局、北京地质

工程勘察院、上海岩土地质研究院、地调局发展研究中心等单位 20 余名钻探行业知名专家参加了研讨会。研讨会上，专家组提出了《工程地质钻探规程》修订的内容，明确了修订题纲，确定了修订人员及分工。修订后的《工程地质钻探规程》分为 15 章，增加了声波钻进、气压封隔器压水试验等多项新技术内容。

5. 在 2013 年 7 月 30 日前编写专家完成了《工程地质钻探规程》各自编写的部分讨论稿。项目组根据编写专家编写的稿件，进行加工整理，形成了《工程地质钻探规程》工作组讨论稿。

6. 2013 年 9 月，在河北保定召开了《工程地质钻探规程》研讨会。来自国土资源部咨询研究中心、中国地质调查局、北京市地质工程勘察院、天津市地质工程勘察院、山东省地矿局、河南省地矿局、河北省地矿局、山西省地勘局、甘肃省地勘局、上海市岩土地质研究院、中勘冶金勘察设计研究院、石家庄经济学院、地调局发展研究中心、地科院勘探技术研究所、地科院物化探研究所等单位 20 多名钻探行业知名专家参加了研讨会。会议就《工程地质钻探规程》讨论稿进行了研讨。会议认为，新修订的《工程地质钻探规程》内容全面，结构合理，具有一定先进性，能够满足现代工程地质钻探工作需要。同时与会专家对《工程地质钻探规程》的编写细节提出了多项合理化建议。

7. 项目组根据研讨会专家意见，对修订的《工程地质钻探规程》进行了修改。简化了第五章工程地质勘察钻探内容，删除了工作布置部分；简化了第八章特殊条件下钻进内容，删除了水上钻场选择的部分内容，并将其并入第七章。也对《工程地质钻探规程》讨论稿的一些细节进行了修改，形成《工程地质钻探规程》征求意见初稿。

8. 2013 年 11 月，在河北保定召开了《工程地质钻探规程》研讨会，本次会议邀请了国土资源部咨询研究中心、中国地质调查局、中国地质大学（北京）、探矿工程编辑部、天津市地质工程勘察院、山东省地矿局、河南省地矿局、河北省地矿局、中勘冶金勘察设计研究院、发展研究中心、勘探技术研究所、水环地调中心等 20 多名钻探行业知名专家参加了研讨会。会议就《工程地质钻探规程》征求意见初稿进行了研讨。会上专家对《工程地质钻探规程》修订给予了肯定，并提出了一些具体意见。认为：内容全面、丰富，框架结构合理。文字有些

沉长，篇幅偏大，似有“手册”的倾向，尚需精练和简化。有不少“操作要求”条文表述不清晰、累赘、文不对题等毛病，需要进一步修改。

9. 2014年1月15日至2014年3月10日期间，将修改后的征求意见稿通过函调、网络调研等形式向全国本行业的大学院校、科研单位、专家学者、施工单位和工厂等广泛征求意见，特别是征求了基层单位有实际工作经验的一线工程地质钻探工作者及技术人员等对《工程地质钻探规程》的修改意见和建议，其间，共发出征求意见稿件64份，回执20份，共295余条意见，采纳及部分采纳290条，未采纳意见5条，意见汇总处理情况见意见处理表。将收集到的意见和建议经归纳、分析和充分讨论后，对合理的意见和建议予以采纳或部分采纳，补充到本规程中，同时完成《编制说明》初稿。

10. 2014年6月，在北京召开了《工程地质钻探规程》修订研讨会。来自自然资源部高咨中心、中国地质调查局、地科院勘探技术研究所、地科院探矿工程研究所、中国矿业联合会地质与矿山装备分会、中国地质环境监测院、山西地矿局、山东地矿局、北京地质工程设计研究院、上海岩土地质研究院、中冶山西冶金岩土勘察总公司、深圳孺子牛建设工程有限公司等单位20余名钻探行业知名专家参加了研讨会。本次会议对《工程地质钻探规程》征求意见稿进行了研讨。确定了规程中钻孔口径系列、工程地质钻探冲洗液技术参数与岩心采取率指标等技术问题。与会专家认为：《工程地质钻探规程》（征求意见稿）结构合理、内容全面，是一部完整、规范、详尽、可操作性及实用性强的标准，具有一定的科学性和先进性，对于规范和指导工程勘察钻探和原位测试技术发展，必将产生积极的推动作用。也对《工程地质钻探规程》征求意见稿提出了具体的修改意见，见附表3，形成《工程地质钻探规程》送审稿。

11. 2014年9月，在北京召开《工程地质钻探规程》送审稿研讨会。本规程编写专家和中国地质调查局、自然资源部咨询研究中心等20余名专家参加了会议。本次会议对《工程地质钻探规程》送审稿，逐条、逐段进行了审议，敲定了送审稿。

12. 2014年11月，中国地质调查局水文地质环境地质调查中心组织专家对《工程地质钻探规程》进行了初审，认为规程涵盖了工程地质钻探的各项生产技术要求及操作工艺规定，内容翔实、实用，达到了项目的预期目标。专家组一致

同意该规程做适当修改后上报审查。

13. 2015年3月，中国地质科学院在北京对《工程地质钻探规程》修订成果进行了评审，评审委员会认为，修订后的规程与原规程相比，增加了绳索取心钻进、声波钻进、直推贯入取样钻进、孔内事故预防与处理等内容，体现了现阶段工程地质钻探技术水平，对进一步规范工程地质钻探施工，推动钻探技术进步具有重要意义。**专家组一致同意通过评审，项目成果评定为优秀。**

14. 2016年-2018年，起草组根据项目成果评审会专家意见，对《工程地质钻探规程》及编制说明进行了修改完善。重点针对以下问题进行了修改：修订说明不细、不具体；文字表达不够凝练、规范；孔口径、公称尺寸、工程口径等类似内容应统一、规范；规程中一些量化的参数与原规程中的量化参数进行对比，说明性能提高或优化程度；规程是供施工单位具体操作的依据，一些含糊的表述建议进一步明确；减少不具有操作性的表述；土样质量等级的量化、与取样工具和取样方法需要仔细斟酌；钻针对不同口径的钻进建议给出转速范围等。

15. 2019年7月-2020年8月，起草组根据标委会水工环分技委秘书处初审意见，对《工程地质钻探规程》送审稿、编制说明、专家意见汇总处理表等进行了大范围修改完善。

- 1) 重新梳理规范性引用文件。
- 2) 检查、修改不符合标准编写规范内容。
- 3) 精炼了全文文字、语言。
- 4) 文本、编制说明、专家意见汇总表日期更新至提交时间至当前时间。“主要工作过程”增加了标准审查和审查后的修改阶段。编制说明中编制工作接续到当前送审时。
- 5) 按国家标准委要求的十项内容，重新梳理、完善了编制说明。
- 6) “意见汇总处理表”中：补充说明了“部分采纳”和“未采纳”理由。

将“分技术委员会审查会”上征求意见及处理情况纳入到《征求意见汇总处理表》。

16. 2020年8月20日，地质灾害防治分技术委员会在北京对《工程地质钻探规程》（送审稿）进行了审查，审查未通过。会议认为，该标准编制组提供的资料齐全，标准文本编写符合GB/T 1.1-2020的要求。标准编制组充分收集分析

了现行标准相关内容，紧密结合生产实际经验，借鉴了国际国内工程地质钻探的先进方法，确定了标准修订的主要内容和具体指标要求，在广泛征求相关部门和单位、行业专家意见的基础上编制完成，编制程序规范。该标准相比上世纪 91 版规程，在工程地质钻探技术、方法、工艺和材料方面，具有一定的先进性。与会委员一致认为，该规范需要进一步修改完善，按照专家意见（见附录）修改后再审。

17. 2020 年 9 月-2021 年 8 月，起草组根据标准审查会议意见，对标准送审稿进行大规模修改完善，形成送审稿第二稿。重点针对以下问题进行了修改：标准文本格式应严格按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则，进行逐条修改；进一步聚焦适用范围，主要面向区域工程地质调查、地质灾害勘查等；补充岩心编录、描述方法的内容，删减与工程地质钻探无关的内容；重复内容较多，需进一步优化有关章节的安排。

(1) 进一步聚焦适用范围，主要面向区域工程地质调查、地质灾害勘查等。

- 修改适用范围，聚集到个方面。
- 删除第 4 章工民建；改写了 2、3、4、5、10、12、14、15 章。
- 内容聚集：从 60 页，精简至 30 页。5 万字减少至 2 万字。

(2) 补充岩心编录、描述方法的内容，删减与工程地质钻探无关的内容。

- 增加了“地质编录”内容（见 10.4）
- 删除了第 11 章：原位测试与水文地质试验
- 删除了第 13 章：孔内事故预防与处理
- 删除了附录：动力触探修正系数表。

(3) 重复内容较多，需进一步优化有关章节的安排。

- 删除了第 4、7、8 章重复内容。
- 改写了第 2、3、5、10、12、14、15 章。
- 由 15 章 65 节，调整至 14 章 44 节。

18. 2021 年 8 月，地质灾害防治分技术委员会秘书处组织部分专家，再次征求《工程地质钻探规程》的修改建议。共收集到修改建议 47 条。起草组针对专家意见，对《工程地质钻探规程》进行修改完善，形成送审稿终稿。

19. 2021 年 9 月，地质灾害防治分技术委员会在北京对《工程地质钻探规程》

(送审稿)进行了审查,审查通过。

20. 2021年10月-今,起草组针对标准审查会专家意见,对《工程地质钻探规程》进行修改完善,形成报批稿。

(三) 标准主要起草人及其所做的工作

中国地质调查局水文地质环境地质调查中心李小杰、郑继天负责修订第四章总则、第六章钻探设备的选择与安装,负责统稿,多次修改规程版本,负责征求意见,负责编写本规程的编制说明,负责组织召开6次专家研讨会,负责标准送审、报批工作;中国地质科学院勘探技术研究所孙建华教授负责修订了第一章范围、第二章规范性引用文件、第三章术语和定义和第五章设计;河南省深部探矿工程技术研究中心卢予北教授负责修订了钻探方法与钻进工艺;山东省地质矿产勘察开发局孙丙伦教授负责修订了第八章特殊条件下钻进;中勘冶金勘察设计院有限责任公司李玉京高级工程师负责修订了第十章钻孔样品采取与地质编录;北京市地质工程勘察院张建良高级工程师负责修订了第九章冲洗液;山西省第三地质工程勘察院孙智杰教授、上海市岩土地质研究院有限公司金清山教授负责修订了第十一章质量要求和验收、第十二章健康、安全与环保、第十三章技术报告与原始资料存档。标准的编纂、修改工作由李小杰、郑继天负责。

(四) 项目取得的主要成果

1. 完成了我国第一部工程地质钻探规程(1991版)的修订,满足了行业迫切需求。

2. 规程紧密结合生产实际编制,体系了系统性和完整性和可操作性。规程对于规范工程地质钻探施工、进行科学化管理,促进科技进步、保障工程施工质量、提高工程施工效率、促进绿色勘查等,具有重要意义。

3. 规程转化应用了工程地质钻探新技术、新方法、新工艺、新材料,具有一定的先进性。

4. 初步培养了水工环地质钻探标准制修订研究团队1个,团队核心人员3人。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据

（一）标准编制原则

《工程地质钻探规程》是规范工程地质钻探施工秩序、进行科学化管理的重要依据，也是促进科技进步、提高生产效率、保证工程质量、维护人身安全和生态环境质量的指导性文件，是涵盖工程地质钻探全过程的操作技术指南。在政府部门授权下，具有技术法规的性质。

1 为使本规程修订后内容全面、翔实、合理实用，达到先进性、权威性，根据项目任务书的要求，项目组成员在充分调研、论证的基础上，采用资料收集与分析、基层地调单位调研、相关部门经验交流、专家咨询等方式，充分发挥现代计算机网络技术，汇集现有的工程地质钻探新技术、新方法、新成果与资料，经分析取舍，为制定《工程地质钻探规程》提供素材。

2 引用和参照国标、自然资源部等系统有关水文水井钻探、岩心钻探等方面的规程、规范，如《水文水井地质钻探规程》（DZ/T 0148）、《地质岩心钻探规程》（DZ/T 0227）等规程为直接引用标准，结合实际工作经验，吸收目前较成熟的工程地质钻探新设备、新材料和新技术、新工艺等，将内容作为参考采纳。召开座谈会，聘请国内本行业研究机构、知名专家、学者，就《工程地质钻探规程》编写框架和基本内容等进行讨论确定。

3 本规程在文字表达上力求准确简明、通俗易懂、逻辑严谨。按国家《标准化工作导则》（GB/T 1.1—2020）的规定作为本规程的编写制式和印制格式。

（二）新旧规范水平对比

新规范在旧规范的基础上修订，结合规范应用中遇到的问题、用到的技术方法、存在的环境问题，采用先进的工作理念，使规范更加的系统，适合当前及未来一定时期内的工程地质钻探工作。

新规范在内容上增加了直接贯入取样钻进、声波钻进和定向钻进等新技术方法的技术要求及其工作精度，修改完善了适用范围、特殊区域钻探要求、工程质量要求等，增加了地质编录、职业安全与健康、绿色勘查要求等内容。

与原规程相比，主要变化如下：

- a) 修订了 1991 版的第 1 章“主题内容与适用范围”（见第 1 章）；
- b) 修订了 1991 版的第 2 章“引用标准”（见第 2 章）；
- c) 增加了“术语与定义”一章（见第 3 章）；
- d) 增加了“总则”一章（见第 4 章）；
- e) 删除了 1991 版的第 3 章“各类工程勘查钻探的工作要点”；
- f) 增加了“工程地质钻探钻孔口径及钻具规格”内容（见 4.4）；
- g) 增加“绳索取心钻进”、“直接贯入取样钻进”、“声波钻进”和“定向钻进”内容（见 7.6、7.8、7.9、7.10）；
- h) 修订了 1991 年版的“水域钻探”（见 8.1）、“冻土层钻探”（见 8.4）内容；
- i) 删除了 1991 年版的第 8 章“钻孔原位测试与水文地质试验”；
- g) 增加了“地质编录”一章（见第 10 章）；
- k) 修订了 1991 年版的第 7 章“钻孔原状土样的采取”（见第 11 章）；
- l) 增加了“质量要求与验收”一章（见第 12 章）；删除了 1991 年版的第 9 章“工程质量基本要求”；
- m) 增加了“健康、安全与环保”一章（见第 13 章）；删除了 1991 版的第 10 章“施工安全的基本要求”一章；
- n) 增加了“技术报告与原始资料存档”一章（见第 14 章）；
- o) 删除了 1991 年版的第 11 章“机械仪器、专用工具的使用与维护”；
- p) 删除了 1991 版的第 12 章“机台管理”；
- q) 删除了 1991 年版的附录 A、B、C、D。

1. 新规范修订了适用范围

91 版规范适用范围为“区域工程地质调查和各类建筑工程场（厂）址基础工程地质勘察钻探”。新规范更加聚集到“区域工程地质调查中的钻探工作”。同时规定，“场（厂）址地基勘察、专门工程地质勘察（高层建筑基础工程、线路工程勘察等）中的工程地质钻探工作，可参照执行。”

2. 新规范更新了规范性引用文件

91 版规范引用标准包括：

GB 3423 金刚石岩芯钻探用无缝钢管

DZ 1.1 金刚石岩芯钻探管材螺纹

DZ 2.1 地质钻探金刚石钻头

DZ 2.2 地质钻探金刚石扩孔器

TBJ 12 铁路工程地质技术规则

新规范性引用文件包括：

GB 6067 起重机械安全规程

GB/T 18376.2 硬质合金牌号

GB 50021 岩土工程勘察规范

AQ 2004 地质勘探安全规程

DZ/T 0053 液动冲击回转钻探技术规程

DZ/T 0054 定向钻进技术规程

DZ/T 0227 地质岩心钻探规程

3. 新规范增加了术语和定义

91 版规范没有术语和定义，新规范定义了 3 个术语，包括声波钻进、直接贯入钻进、振动钻进等。

声波钻进：利用声波动力头产生的高频激振力、使钻具产生共振，借助压力和回转力的作用，使钻头切入土层的钻进方法。

直接贯入钻进：在不回转的情况下，通过推进或振动使取样器贯入地下，取得土样、气体样品和地下水样品的钻进方法。

振动钻进：利用振动器产生的机械振动带动钻具破碎岩石的钻进方法。

4. 新规范框架更清晰，逻辑性更强

91 版规范正文第一章是“各类工程勘查钻探的工作要点”，第二章是“钻探设备选择与安装”，第三章是“钻进方法与钻进工艺”，第四章是“水域钻探”，第五章是“钻孔原状土样的采取”。逻辑关系不是很强，可读性也不强。

鉴于此，新版规范对正文主要章节进行了梳理。从施工程序的角度，梳理出了总则、设计、准备、钻进、编录、采样、资料归档等内容，逻辑性更强，可读性更优，可操作性更好。

5. 新规范增加了总则和设计，删除了各类工程勘查钻探的工作要点

91 版规范“各类工程勘查钻探的工作要点”内容已经脱离现在的工作实际，并且内容偏向于建筑工程地基、铁路地基、道路路基工程地质工作，与新规范定位不相符。

新规范梳理了 91 版规范“各类工程勘查钻探的工作要点”内容，将有益的条款保留下来，并重新编写了“总则”和“设计”2 章内容。

“总则”一章中，包括了“钻探目的”、“钻孔布置”、“钻孔深度”、“钻孔孔径”内容。

“设计”一章中，包括了“一般规定”、“施工组织设计”、“典型钻孔单孔设计”内容。

6. 新规范删除了钻探设备选择与安装内容

新规范删除了 91 版中的钻探设备选择与安装内容，将该部分内容合并到“施工准备”一章中。

“施工准备”一章，除了保留了钻探设备选择与安装内容，增加了场地勘查、道路修整、供水和排水、开孔等内容。新规范施工准备内容更丰富、更全面。

7. 新规范增加了工程地质钻探钻孔口径及钻具规格

91 版规范缺乏详细工程地质钻探钻孔口径及钻具规格的要求。新规范要求“钻孔口径应根据钻孔取样、测试要求、地层条件和钻进工艺等确定。对于采取原状土样的钻孔，钻孔口径不小于 110mm；采取岩石力学试样的钻孔，钻孔口径不小于 75mm；进行专门性试验的钻孔口径，按试验要求确定。失陷性黄土，钻孔口径不小于 150mm。”

表1 钻孔口径及钻具规格

单位为毫米

钻孔口径	钻具规格										
	岩心管		套管			钻杆			绳索钻杆		
	D	d	代号	D	d	代号	D	d	代号	D	d
30	28	24	-	-		R-RG	25	17	-		-
38	36	30	C-EW	46	39	R-EG	33	24	-		-
48	46	40	C-AW	58	49	R-AG	43	33.5	(R-ACS)	44.5	35
60	58	51	C-BX	73	65	R-AG	43	33	(R-BCS)	55.5	46

76	73	63	C-NX	91	82	R-42L	42	33	(R-NCS)	69.9	60.3
96	92	80	C-HX	114	104	R-50L	50	39	-		-
110	108	99.5	-	127	118	R-60L	60	48	-		-
130	127	118	-	146	137	R-60L	60	48	-		-
150	146	137	C-SX	168	154	R-60L	60	48	-		-
注：D—外径，d—内径。											

8. 新规范增加了绳索取心钻进、声波钻进、振动钻进、直接贯入钻进、定向钻进等新技术新方法

91 版规范限于当时的技术条件，只是将那个时代成熟的钻探技术纳入了规范。比如人力钻探、冲击钻探、金刚石钻探、潜孔锤钻探等等。随着技术的进步，出现了绳索取心钻进、声波钻进、振动钻进、直接贯入钻进、定向钻进等新技术新方法，发展到现在，上述新技术已成熟可靠，具备纳入新规范的条件。

91 版规范的钻进技术包括：

冲击钻进

回转钻进

振动锤钻进

新规范的钻进技术包括：

洛阳铲钻进

机械冲击钻进

硬质合金钻进

金刚石复合片钻进

金刚石钻进

绳索取心钻进

振动钻进

直接贯入钻进

声波钻进

定向钻进

液动潜孔锤钻进

气动潜孔锤钻进

“声波钻进”，适用于砂土、粉砂土、黏土、砾石、粗砾、漂砾、冰碛物、碎石堆、垃圾堆积物(包括木头、混凝土、沥青等)覆盖层，砂岩、灰岩、页岩、板岩等软基岩层连续取心，钻孔最大深度可达 120 m；取心直径 100mm ~300mm。

一般，先利用内层钻管系统取心钻进约 3 m，外层套管跟进至孔底。提取岩心管时，外套管保持原位。岩心管和钻头继续向下钻进 3 m，套管跟进至孔底。重复以上步骤直至设计深度。

外层套管既可与内层钻管同时向下推进，也可超前内层钻管推进；或内层钻管先向下推进，采集非扰动的连续岩心样品并提出钻孔后，再推进外层套管。

钻进过程中的振动，使外层套管容易起拔。为了防止脱扣，内层钻管应为右旋扣，并且钻进和取样时按顺时针方向回转。外层套管应为左旋扣，向下推进时按反时针方向回转。

“直接贯入钻进”，适用于未受压密实的土层。不适于沼泽湿地、陡坡等不易安置设备及操作的场地，或坚硬的大砾石土层、岩石及硬质黏土等不易贯穿的地层。

直接贯入取样钻进无回转静压力压入岩土，遇阻力较大或不进尺时配备冲击作用的钻进方法。此种取样方法方便、简易、便于野外取样，在进行土壤污染调查取样时可优先选用。

钻进时，将采样工具连接于钻杆末端，钻杆直径略小于采样器，其适用范围在 12.7mm~54.6mm 之间（一般为 25.4mm）。采样时，将钻具贯入至预定深度进行采样。样品采集后，将采样工具同钻杆一起提出地面。如需采集另一样品，将钻杆重新连接新的采样器，贯入钻孔采样。

“定向钻进”，适用于因地形、地面建筑物无法安装钻探设备的条件。当采用定向钻进技术时，按照 DZ/T 0054 相关条款执行。

9. 新规范更新了水域钻探技术要求

91 版规范，“水域钻探”单独一章，共 4 节，102 条，约 1 万字。随着技术发展，该部分内容许多已过时，不满足现代水域钻探的要求。

新规范中，将“水域钻探”内容进行了修订和更新，并将其作为“特殊区域钻探”中的 1 节内容。

新规范要求，“江、河、湖、海等水域工程地质钻探，应借助水域钻探平台

（钻探船、小型水上平台、索桥、桁架、排筏等）完成。本着适用、安全、经济、简便的原则选择水域钻探平台。”

对于钻探时机，新规范要求，“江、河、湖上施工宜选择在枯水季节和无风季节，洪水汛期和大风季节不宜水上施工；海域钻探施工期宜选择在6月底前，台风和大风期间不应施工。”

“钻探平台受水（潮）位变化上下浮动，孔口应安装补偿导向管，跟随钻探船浮动，以控制钻进隔水保护套管不受水（潮）位变化而影响正常钻进。补偿导向管和钻进保护套管之间应采取动态止水措施，长度为水（潮）位变化差的1倍~1.5倍。钻进中，应及时观测水（潮）位变化，测算进尺数并修正因钻探船上下浮动而引起的孔深误差。应随时观察锚绳的松紧程度，发现钻探平台受外力影响而产生位移，应及时调整。”

10. 新规范增加了地质编录

在工程地质钻探工作中，地质编录是一项十分重要的工作。

91版规范没有专门章节阐述地质编录的方法和要求。新版规范增加了地质编录内容，并将其独立成章。

新版规范要求，“钻进过程中，应由经过专业训练的技术人员进行地质描述和编录。编录应及时、真实，按回次逐次编录。岩心编录、描述方法遵照GB 50021相关条款执行。”

11. 新规范增加了岩石样、水样采取技术要求

在工程地质钻探工作中，岩石样、水样的采取是一项十分重要的工作。91版规范缺乏岩石样、水样采样的技术要点。

新规范新增了岩石样、水样采取技术要求。

新规范规定，在采取岩石样时，宜采用金刚石钻头或硬质合金钻头钻进取样。软质岩石及风化破碎岩石宜采用双层岩心管钻头钻进或绳索取心钻进。易冲刷和松软的岩石宜采用双管钻具或无泵反循环钻进。硬、脆、碎岩石宜采用双管钻具、喷射式孔底反循环钻进或冲击回转钻进。需要测定岩石质量指标时，宜采用外径75mm双层岩心管和金刚石钻头取样。

新规范规定，在采取水样时，取样前，取样器应先用被取水洗涤2次~3次后，方可取样。弱含水层取样时，应先降水提干，待孔内水位上升后取样；含水

层涌水量较大时，应先抽出 2 倍以上孔内水体积后再取样。水样应能代表天然条件下的水质情况，不应含有油污等杂质。应及时送检。

12. 新规范删除了钻孔原位测试与水文地质试验内容

91 版规范重要内容之一是钻孔原位测试与水文地质试验，包括动力触探、静力触探、旁压试验、十字板剪切试验、抽水试验、压水试验、注水试验等。内容比较详尽。

然而，上述试验测试方法多有专门的操作规程，或者在成熟的技术标准中有其详细的操作要点，比如《岩土工程勘察规范》等。

新规范删除了钻孔原位测试与水文地质试验内容。读者需要相关资料时，可直接参考相关标准规范。

13. 新规范更新了岩心采取率等质量要求

91 版规范对岩心采取率要求总体较低，详细要求见下表：

表 22 岩土芯(样)采取率指标

地 层	岩芯采取率(%)		无岩芯间隔 m
	平 均	单 层	
粘性土、完整基岩	>80	>70	<1
砂类土	>60	>50	
风化基岩、构造破碎带	>50	>40	<2
松散砂砾卵石层		满足颗粒级配分析的要求	

新规范满足现代地质工作对岩心采取率的要求，提高了标准，详见下表：

表2 岩心采取率

地层	采取率 %		无岩心间隔 m
	平均	单层	
黏性土、完整基岩	>85	>70	<1
砂类土	>70	>50	<2
风化带、破碎带	>65	>40	<2
卵砾类土	>60	满足颗粒级配分析的要求	<2

14. 新规范增加了职业安全健康和绿色勘查要求

91 版规范对施工安全提出了具体要求，包括自然灾害防护、特殊地形施工安全要求、孔内事故的预防与处理等。缺少职业安全健康和绿色勘查要求。

新规范增加了职业安全健康和绿色勘查内容，并独立一章。

在职业健康方面，新规范要求，施工单位应按照劳动保护法规和标准，为现场施工人员配备相应的劳动保护用品。依据钻探施工地域、季节等特点，为现场施工人员配备相应的急救器材、应急药品和防疫用品。应建立健全现场施工人员健康检查、疾病预防、饮食卫生管理等制度，并认真执行。上岗人员在工作期间应正确佩戴、使用劳动保护用品。施工现场应保证良好的通风条件，防止有毒、有害气体对操作人员身体健康的影响。加强施工现场各类化学药品的管理，防止因泄漏、溢溅等而威胁操作人员的身体健康。

在安全生产方面，新规范要求，施工场地修建、钻塔基础加固、设备选型布设以及施工场地安全防护设施等，应符合钻探设计和安全规程的相关要求。钻机水龙头、高压胶管，应设有防缠绕、防坠落的安全装置和导向钢丝绳。施工现场的高压气、液管路，稳压罐周围及化学药品堆放场所，应进行安全防护，并设立醒目的安全警示标志。开钻前，应对设备安装情况、安全防护设施及相应的安全措施进行检查，验收合格后，方可开钻施工。升降钻具前，应认真检查升降机的制动装置、离合装置、天车、游动滑车、提吊工具及拧卸工具等，确保安全可靠。操作升降机时，应当平稳，不应猛拉猛放。在升降钻具的过程中，不应用手触摸钢丝绳。提放钻具或钻杆时，提引器切口应朝下。摘、挂提引器时，不应用手抓其底部。

在环保方面，新规范要求，施工场地确定后，应对其周围的自然环境（地质、地貌、水环境、植被、生物、大气、土壤和人文环境等）进行调查，并应依据有关法律、法规，制定实现环境保护标准和要求的具体措施。修建通往施工场地的道路时，应避免堵塞和填充自然排水通道，并尽量减小设备搬迁过程对自然环境的破坏或影响。施工场地应设置废泥浆、生活污水处理设施，包括污水沟、污水池或污水处理设备等。污水沟、污水池，应进行防渗漏和防垮塌处理。施工场地设置冲洗液循环系统时，采用铁皮或塑料箱槽，确需挖掘泥浆池或循环槽时，底部应做好防渗处理。配制钻探泥浆时，应优先选择无毒或低毒且易降解的化学处理剂，不应使用对环境和生态造成严重污染和损害的化学处理剂。在水库或水源地附近作业时，禁止使用危害人、畜健康的泥浆材料和处理剂。位于农田、湖泊或居民区附近的钻孔，禁止使用铁铬木质素磺酸盐、亚硝酸盐、红矾等对环境和

地下水易造成污染的化学处理剂，限量使用 CaCl_2 、 NaCl 等处理剂。应尽可能使用高分子聚合物或含钾类处理剂。钻孔施工中产生的废泥浆、废水、污水等，可先进行沉降隔油处理后重复利用。需要外排的废水、污水应达到排放标准。应控制和降低施工场地环境噪声，必要时安装隔音带和消声装置。施工设备和人员撤离现场后，应将宿营地、施工场地，恢复到原来的自然地貌和景观。临时占用的农田应进行复垦。

15. 新规范删除了 91 版规范第 11 章“机械仪器、专用工具的使用与维护”和第 12 章“机台管理”

16. 新规范删除了 91 版规范的附录 A、B、C、D

(三) 确定主要内容的依据

本规程是在广泛收集工程地质钻探资料的基础上，结合工程地质钻探工作现状和需求，采纳了工程地质钻探新技术、新工艺、新材料等有关技术内容。内容力求做到规程的系统性、完整性、实用性。为使本规程既简明扼要、适用，又避免规程内容冗长和与有关的手册、教材重复，许多技术参数的计算公式没有编入，只规定了选用的参数、数据区间或只注明经计算确定；规程中给出的数据或经计算得出的数据作了规整处理，因此，在选用有关参数时可查阅相关规程、手册或教材经计算确定。

对于标准中的能够查到参考资料的条款内容，按照文献资料中的内容编写，或者在参考资料的基础上进行有针对性的改写，并经过专家会议讨论最终确定条款内容。做到规程中重要数据、章节的内容都有出处、有理由、有根据。

对于没有参考资料的标准内容条款，需要先由项目组提出条款内容草案，再通过专家会议研讨确定条款最终内容。

(1) 第五章“设计”内容，依托原标准改写，专家讨论后确定。重点突出设计的可操作性，同时在实际钻探设计时，应贯彻“优质、安全、高效、低耗”的原则，根据地质条件优化钻进工艺，以施工口径和深度配备设备。

(2) 第七章“钻进方法与钻进工艺”，专家会议认为，标准应涵盖工程地质钻探所有技术方法，吸收最新、最先进的钻进方法和工艺。本章内容增加了振动钻进、直接贯入取样钻进、声波钻进、定向钻进方法和工艺。

(3) 第八章“特殊区域钻探”，与原规程不同，修订后的规程把水域钻探、岩溶地层钻探、滑坡地段钻探和冻土地层钻探列为特殊区域钻探，并着重编写了钻进技术方面的规定，更新、细化了技术要求。

(4) 第十章“钻孔样品的采取与地质编录”，内容更丰富、全面，原规程仅对原状土样采取方法、方式进行了规范，内容简单。修订后，规程对不同等级土试样采取方法、方式进行了规范，包含了土样等级、钻孔取样器、取土器规格和主要技术参数、土样的采取与送检、水样采取与送检等技术规定内容。新增了地质编录要求条款。

(5) 钻孔口径系列及钻具规格确定。经专家会议讨论和参考《地质岩心钻探规程》(见表1)、《地质调查岩心钻探技术规程》(见表1)、《建筑工程地质钻探技术标准(见表2)》和《水文水井地质钻探规程》(见表3) 钻孔口径系列，确定了工程地质钻探钻孔口径系列。工程地质钻探施工口径 $\leq 76\text{mm}$ 时，一般使用地质岩心钻探设备、机具，所以口径38mm、48mm、60mm和76mm，直接选用地质岩心钻探钻孔口径；工程地质钻探施工口径 $\geq 76\text{mm}$ 时，由于施工中取心取样的特殊性，保留了常用口径系列91mm、110mm、130mm和150mm。钻具规格参照地质岩心钻探钻具GB/T 16950进行了修订。

表1《地质岩心钻探规程》、《地质调查岩心钻探技术规程》钻孔口径系列

规格代号	R	E	A	B	N	H	P	S
公称口径	30	38	48	60	76	96	122	150

表2《建筑工程地质钻探技术标准(JGJ 87-92)》钻孔口径系列

钻孔口径 mm	钻具规格 mm										相当于DCDMA标准的级别
	岩心外管		岩心内管		套管		钻杆		绳索钻杆		
	D	d	D	d	D	d	D	d	D	d	
36	35	29	26.5	23	45	38	33	23	-	-	E
46	45	38	35	31	58	49	43	31	43.5	34	A
59	58	51	47.5	43.5	73	63	54	42	55.5	46	B
75	73	65.5	62	56.5	89	81	67	55	71	61	N
91	89	81	77	70	108	99.5	67	55	-	-	-

110	108	99.5	-	-	127	118	-	-	-	-	-
130	127	118	-	-	146	137	-	-	-	-	-
150	146	137	-	-	168	156	-	-	-	-	-

表 3 《水文水井地质钻探规程》 钻孔口径系列

序列号	钻孔口径	序列号	钻孔口径	序列号	钻孔口径	序列号	钻孔口径
1	76	6	200	11	358	16	625
2	96	7	225	12	425	17	675
3	122	8	252	13	485	18	725
4	150	9	278	14	525	19	775
5	175	10	316	15	575		

注： 1~4 引自 DZ/T 0027。

(6) 工程地质钻探岩心采取率确定。参考《水利水电钻探规程》(见表 4)、《铁路工程地质钻探规程》(见表 5)、《钻探、井探、槽探操作规程》(见表 6)、《港口岩土工程勘察规范》(见表 7)、《建筑工程钻探技术标准》(见表 8)、《电力工程钻探技术规程》(见表 8)、《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(见表 9) 等标准, 结合工程地质钻探实际工作, 进行确定。

表 4 《水利水电钻探规程》(SL 291-2003)

地层	岩心采取率%
完整新鲜基岩	≥95
较完整的风化岩层、微风化岩层	≥90
较破碎的弱风化岩层、微风化岩层	≥85
软硬互层、硬脆碎、软酥碎、软硬不均或强风化	根据地质要求确定
软弱夹层和断层角砾岩	
土层、泥层、砂层	
砂层、砾石层	

表 5 《铁路工程地质钻探规程》(TB10014-98)

岩层		回次进尺采取率 (%)
土类	黏性土	≥90
	砂类土	≥70
	碎石类土	≥50

基岩	滑动面及重要结构上下 5m 范围内	≥70
	风化轻微带、风化较严重带	≥70
	风化严重带、风化极严重带、构造破碎带	≥50
	完整基岩	≥50

表 6 《钻探、井探、槽探操作规程》(YS5208-2000)

地层	岩心采取率%
黏性土、基岩	≥80
破碎带、松散砂砾、卵石层	≥65

表 7 《港口岩土工程勘察规范》(JTS 87-2010)

岩石	一般岩石	一般随岩层
岩心采取率%	≥80	≥65

表 8 建筑工程钻探技术标准(JGJ-87-92)、电力工程钻探技术规程(DL/T 5096-2008)

地层	岩心采取率%
完整岩层	≥80
破碎岩层	≥65

表 9 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T 87-2012)

岩土层	岩芯采取率(%)	
黏土层	≥90	
粉土、砂土层	地下水位以上	≥80
	地下水位以下	≥70
碎石土层	≥50	
完整岩层	≥80	
破碎岩层	≥65	

(7) 其他技术参数确定依据

1) 硬质合金钻进技术参数(《工程地质钻探规程》表 2)确定,参考 DZ/T1048

-2014《水文水井地质钻探规程》修订。

2) 针状硬质合金钻进技术参数(《工程地质钻探规程》表 3) 确定, 参考 DZ/T1048 -2014《水文水井地质钻探规程》修订。

3) 金刚石复合片规格(《工程地质钻探规程》表 4) 确定, 参考 DZ/T1048- 2014《水文水井地质钻探规程》修订。

金刚石钻具规格代号与对应公称尺寸(《工程地质钻探规程》表 5) 确定, 参考 DZ/T0227- 2010《地质岩心钻探规程》修订。

4) 水域钻探平台(《工程地质钻探规程》表 6) 确定, 参考 DZ/T0017- 91《工程地质钻探规程》修订。

5) 双体钻探船载荷(《工程地质钻探规程》表 7) 确定, 参考 DZ/T0017- 91《工程地质钻探规程》修订。

6) 冻土试样等级划分(《工程地质钻探规程》表 8) 确定, 参考 GB50324-2001《冻土工程勘察规范》表 6.5.1 修订。

7) 各类地层所用冲洗液性能(《工程地质钻探规程》表 9) 确定, 参考 DZ/T0017- 91《工程地质钻探规程》修订。

8) 土试样质量等级(《工程地质钻探规程》表 10) 确定, 参考 GB50021-2001《岩土工程勘察规范》修订。

9) 不同等级土试样的取样工具和方法(《工程地质钻探规程》表 11) 确定, 参考 GB50021-2001《岩土工程勘察规范》修订。

三、主要试验(或验证)的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果

目前, 全国从事工程地质钻探的人员约 10 万, 每年工程地质钻探创造产值约 100 亿元, 行业迫切需要标准规范的统一指导。由中国水文地质工程地质勘察院负责起草的《工程地质钻探规程》(DZ/T 0017--91), 1991 年月颁布实施。自该规程颁布以来, 在自然资源部门以及其他相关部门的工程地质钻探工作中发挥了重要的技术指导作用。

近些年来, 工程钻探技术突飞猛进, 新的钻探设备、新的钻探技术、新方法层出不穷。在机械设备方面, 出现了动力头钻机, 直接推进钻机和超声波钻机等。工程地质钻机的性能从单一的功能向多种功能发展; 钻机的用途从单纯的钻探向

钻探和测试兼顾的多种用途发展；操作和运转从人力、机械传动向液压传动和电子自动控制的方向发展；钻机的类型从单一和分散的状态向适应不同要求和深度的系列化配套方向发展。在取心方法方面，应用了绳索取心技术等。在压注水试验中采用了充气（水）膨胀式封隔器等。新设备、新技术、新方法层出不穷。目前，1991 年月颁布实施的《工程地质钻探规程》（DZ/T 0017--91）已不能满足现代工程地质钻探工作的需求。

新修订的《工程地质钻探规程》内容包括多工程地质钻探工程中各项生产活动的技术工作要求及有关工艺操作规定，工程地质钻探规程设备配备、钻井工艺、工程质量、安全文明施工及环境保护等作出具体规定和要求，为工程地质钻探规程设计、施工、管理等各项工作提供依据和准则。为灾害地质、环境地质、城市地质等任务的完成和研究成果的提升服务。

新修订的《工程地质钻探规程》可操作性强，对全国工程地质钻探工程施工提供规范和指导；《工程地质钻探规程》结合国内工程地质钻探工程实际，依据国家和行业现行规范、标准，紧密结合生产实际编制，是系统、完整的工程地质钻探技术规程。《工程地质钻探规程》是规范工程地质钻探工程施工秩序、进行科学化管理的重要依据，也是促进科技进步、提高生产效率、保证施工质量、维护人身安全和生态环境质量与保护的指导性文件。是涵盖工程地质钻探全过程的操作技术指南，具有显著的社会效益。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国际、国外同类标准水平的对比

美国《工程地质野外手册》中，对工程地质中钻进、采样、贯入试验等都做出了具体规定。

澳大利亚的《钻进手册》中，对钻孔、扩孔、金刚石钻孔、钻进中的问题，RC 钻井、小口径钻进、地层钻进、钢丝绳钻进，钻进设备、钻井液、岩心采取率等做出了详细规定。

印度的《钻探操作规程》中也包括了钻探和安全规程、钻井液等规定。

《工程地质钻探规程》修订过程中，吸收借鉴了美国《工程地质野外手册》、澳大利亚《钻进手册》中有关声波钻进、贯入钻进等方面的先进内容。总体看，与国外同类标准相比，我国《工程地质钻探规程》内容更全面，更细致，可操

作性更强。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本规程是以 DZ/T 0017—91《工程地质钻探规程》为基础，结合技术进步和实际工作需求对其进行的修订。本次修订，总结了目前的、新的工程地质钻探技术和成果，为配合地质大调查工作的全面实施，提高我国工程地质钻探工艺水平和技术服务质量，为我国的经济建设和发展发挥重要作用。

本规程在编制中注意了与有关国家和部门（国标、自然资源部、石油部门、城乡建设环保部门）制定的《水文水井地质钻探规程》、《地质岩心钻探技术规程》等规程和操作规程的协调，不存在冲突和矛盾。在安全生产和环保方面引用借鉴了国家和有关部门相关标准的先进经验。

本规程是自然资源部地质矿产行业推荐性应用标准，是规范今后工程地质钻探施工的技术指南，符合国家法律、法规要求，在政府主管部门授权下，具有技术法规的性质。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议《工程地质钻探规程》以自然资源部行业推荐性标准的形式发布实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议

本规程在纳入自然资源部行业标准体系后，可作为工程地质钻探、设计、施工和项目管理工作中重要参考依据和准则。对从事工程地质钻探的单位和技术人员、施工人员都应严格遵守和执行。同时建议，因本规程只对当前较成熟的工程地质钻探工艺技术作了一般性和原则性的规定与要求，各施工单位在贯彻执行本规程时，可根据实际情况制定某些实施细则或补充要求；采用本规程时，还应以下列标准或规程规范配合使用：

- (1)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)、《水利水电工程地质勘察规范》(GB 500287—99)、《水文地质勘察规范》(GB 50027)、《水文水井地质钻探规程》

(DZ/T 0148)、《地质岩心钻探规程》(DZ/T 0227)等规程和《工程地质手册》、《钻探技术手册》。

(2) 各类工程地质普查、勘察规程规范。

(3) 地质钻探或相关的安全操作规程。

九、废止现行有关标准的建议

本标准为新修订的行业标准，建议发布实施后，废止 DZ/T 0017—91《工程地质钻探规程》。

十、其他应予说明的事项

无。