

团 体 标 准

T/HNGEA 0002—2025

土壤、地下水污染调查钻探技术规程

2025 - 04 - 03 发布

2025 - 07 - 03 实施

河南省地质灾害防治和生态保护修复协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般规定 1

5 钻探 2

6 成井与洗井 5

7 样品运输与保存 5

8 质量保证措施与环境保护 5

附录 A（资料性） 常用钻探设备、钻进方法和钻具 7

参考文献 9

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河南省地质灾害防治和生态保护修复协会提出并归口。

本文件起草单位：河南省地质局生态环境地质服务中心。

本文件主要起草人：张敬凯、刘亚南、刘涛、杨金伟、李书托、张俊、郭嘉祺、邢向渠、史真、焦宇洋、张佳佳、张博、张娅、邓晓颖、王书宏、王庆超、侯合明、邓珂、裴生祥、郑严、张秋冬、齐庆超、王佳。

土壤、地下水污染调查钻探技术规程

1 范围

本文件规定了土壤及地下水污染调查钻探的一般规定、钻探、成井与洗井、样品的运输与保存、质量保证措施与环境保护等相关要求。

本文件适用于河南省对有污染或污染外溢风险的工厂、矿区、采油区、生活污水集中排放区、垃圾填埋场及周边区域、农用地等易造成土壤及地下水污染的区域开展调查取样钻探工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50021—2022 岩土工程勘察规范
DZ/T 0017—2023 工程地质钻探规程
DZ/T 0270—2014 地下水监测井建设规范
HG/T 20717—2019 污染场地岩土工程勘察标准
HJ 25.1—2019 建设用地土壤污染状况调查技术导则
HJ 25.2—2019 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
HJ 164—2020 地下水环境监测技术规范
HJ 166—2004 土壤环境监测技术规范
JGJ/T 87—2012 建筑工程地质勘探与取样技术规程
T/CAEPI 14—2018 污染地块勘探技术指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

交叉污染

在连续取样过程中，与样品接触的钻探设备、取样装置及其他采样工具等在取样后，不经清洗、处理继续进行采样工作，从而对后续样品造成的污染。

3.2

二次污染

采集后的样品因暴露在自然环境中，样品中的污染物改变原有的性质，或与环境中的物质发生反应，形成新的污染物。

3.3

采样钻探

使用钻机、专用工具等进行取芯钻探，并按照要求在地下不同深度采取土壤、地下水等样品的活动。

4 一般规定

4.1 根据污染场地类型、特征，如污染源强度、影响程度、范围等要素，按照 HJ 25.1—2019、HJ 25.2—2019 的要求选择合适的点位确定方法确定调查监测点位、数量、密度。

4.2 根据场地条件、地层岩性及结构、钻探深度、污染类型、采样要求等选择合适的钻探设备、钻具组合及钻进方法。

4.3 采样过程中应采取隔离、保护等措施，避免污染扩散，防止交叉污染及过程污染。

4.4 如因长期监测需要，可通过原位扩孔、成井等工艺建成地下水监测井。

4.5 以采样为目的钻孔应采用无污染、低渗透材料及时回填封孔，恢复原地貌。

4.6 土壤取样钻孔工作程序包括：钻探设备及钻具选择、钻前准备、设备安装及验收、钻进及取芯钻进、采样、样品包装、储存与运输、终孔、钻孔回填。

4.7 采样井、监测井工作程序包括：钻探设备、钻具选择、钻前准备、设备安装及验收、钻进及取芯钻进、采样、样品包装、储存与运输、扩孔、清孔、成井、洗井、抽水试验、采集水样、孔口处置、井口装置制作安装、场地恢复、现场验收。

5 钻探

5.1 钻前准备

5.1.1 在编制钻探设计前，应根据污染调查实施方案中相关内容认真分析目标任务，针对疑难、关键问题进行现场踏勘并展开研究。

5.1.2 全面分析和梳理调查区的相关资料，包括自然地理、气象、地形地貌、区域地质、水文地质、产业经济、风俗等。

5.1.3 一般只需进行总体设计，如项目有特殊功能钻孔（如地质剖面孔）等要求进行单孔设计时，则按照准确划分地层结构、深度及岩性特征等要求进行针对性的钻探设计，试验钻孔需要进行单孔设计。

5.1.4 现场人员在上岗前应经过安全培训，并通过安全考核合格。培训内容包括但不限于：钻探安全生产技术、各岗位安全操作规程、安全用电、出行交通安全等内容。

5.1.5 对采样钻探人员进行安全、技术交底，对各岗位人员进行专业技术培训。

5.1.6 做好钻探中需要的物资、材料、工具、简易打捞工具等准备。

5.2 钻探技术基本要求

5.2.1 常用采样钻探技术有回转加压钻探、机械直推钻探、声波震动钻探、套管护壁冲击钻探等，应根据调查区的岩土类别、钻孔深度、孔径、污染物类型及采样要求等合理选择，具体可参照表 A.1。

5.2.2 土壤取样钻孔应首选机械直推钻探、声频振动钻探方法，其次可选择套管护壁冲击钻探、回转加压钻探方法。

5.2.3 采样井、监测井施工时，可根据场地条件、孔深、孔径、地层岩性及结构特点选择合适的钻探设备和钻进方法。

5.2.4 不同污染物类型对应的钻进方法参照表 A.2 选择。

5.2.5 应根据设备选型、采样工艺、样品要求等选择钻具组合，参见表 A.3。

5.2.6 钻探工作应结合污染地块特征、污染物类型，采取有针对性的人员健康和安全防护措施。

5.2.7 当需钻穿多层污染含水层时，宜采用多级套管分层隔离、分层止水及回填方式进行。

5.2.8 钻孔直径应能满足采样、测试、建井等要求。

5.2.9 钻探用冲洗液应符合下列规定：

- a) 地下水位以上钻进不应使用冲洗液，根据污染物类型可选用空气作为冲洗介质；
- b) 地下水位以下钻进时，如允许可使用三类以上优质水作为冲洗液，若钻遇不稳定地层，可采用套管护壁，所用工具、套管及连接应清洗除污；
- c) 用于环境质量分析的土壤采样钻探不应使用冲洗液。

5.2.10 地下水采样井、监测井钻探宜采用优质清水或保护套管跟管钻进。

5.2.11 采取土壤样品时，应避免敲击钻杆、采样器等以减少震动，以保证样品完整性。

5.3 钻进技术措施

5.3.1 钻孔直径应根据钻孔采样、测试要求、地层条件及钻进工艺等确定，并应符合下列要求：

- a) 用于采取土壤污染样的钻孔直径应比使用的取土器外径大 1.5 mm~6 mm；
- b) 用于原位测试的钻孔，其成孔口径应满足测试探头的工作要求。

5.3.2 钻探深度应根据鉴别岩土类别、地层、地下水埋深及满足污染分析判定的需要确定，孔深测量及校核应符合下列要求：

- a) 为确保样品维持原状，采样钻进前的孔深应小于采样上限一定深度（一般 80 mm~150 mm）；

- b) 每回次钻进深度不应超过岩芯管有效长度, 钻进深度和岩层分层位置的测量最大允许误差为 50 mm, 采取土样的起始深度与钻进深度的误差不得超过 50 mm;
- c) 每钻进 25 m、终孔、典型岩性变化位置应校正孔深。
- 5.3.3 钻进成孔应符合 JGJ/T87—2012 的要求外, 还应符合下列要求:
 - a) 开孔前应对钻具、采样器进行清洗, 每次采样钻探前, 应对采样装置进行清洗, 避免造成交叉污染;
 - b) 在多层地下水地区, 宜使用多级套管、分层灌浆回填等止水方式, 防止交叉污染及二次污染;
 - c) 按照污染物类型合理选择保护套管, 选取的套管不应吸附岩土层中的化学物质, 也不应有物质淋滤进入地层中;
 - d) 套管跟管钻进时, 套管连接处不得采用可能引入污染的粘接剂。
- 5.3.4 冲击钻探应使用套管护壁, 并应符合下列要求:
 - a) 采样前应将孔内残留清除干净, 采样钻进时, 应尽量减少扰动;
 - b) 采样器内可采用嵌入方式安装衬筒, 衬筒应使用不与污染物发生反应的材料制成。有机污染地块宜使用金属衬筒, 重金属污染地块宜使用塑料衬筒;
 - c) 钻进参数与操作要求按照 DZ/T 0017—2023 的 7.2 执行。
- 5.3.5 声频振动钻探应符合下列要求:
 - a) 钻杆与换能器应采用螺纹连接, 合理选择弹簧刚度及长度便于再次起振, 以减少自由质量在传递过程中能量损耗并提高动量传递效率;
 - b) 频率选择: 当钻探粉土、黏性土时, 应使用较低频率 (<50 Hz)、较大偏心力矩的压缩剪切方式; 对于砂土、碎石土中的圆砾、角砾时, 采用较高频率 (>50 Hz) 以振动液化方式钻进;
 - c) 岩芯管宜超前保护套管 60 mm~115 mm, 提取岩芯后应将套管跟进至取芯深度以保护孔壁, 并隔离含水层;
 - d) 声波钻探操作技术要求按照 DZ/T 0017—2023 的 7.7.2 执行。
- 5.3.6 机械直推钻探应符合下列要求:
 - a) 土壤采样器分为开放式和封闭式, 根据地块条件、污染特征、采样器特点等因素合理选用;
 - b) 地下水采样器包括过滤器开放式 (或封闭式) 采样器、连续采样器, 应考虑地块条件、污染特征进行选择;
 - c) 取芯钻进时应避免交叉污染、以防扰动含水层;
 - d) 机械直推钻探操作要求按照 DZ/T 0017—2023 的 7.10.2 执行。
- 5.3.7 回转加压钻探应符合下列要求:
 - a) 地下水位以下土层钻探, 宜采用无冲洗液或空气钻探。当必需使用冲洗液时, 应采用优质清水或对地层无影响的冲洗液, 优先选用反循环钻进工艺。通过控制循环泵功率调整孔底冲洗液压力, 以防冲洗液向孔底和周边地层渗透;
 - b) 当污染物类型为挥发性有机物时, 不宜采用空气作为循环介质;
 - c) 当污染物为有机物或汞时, 为避免污染物因温度升高而挥发, 所取的岩土样直径不宜小于 91 mm;
 - d) 为避免因冲洗液渗透对孔底土层污染物样品的影响, 采样时, 应达到孔底以下不少于 0.5 m。
- 5.4 取芯
 - 5.4.1 取芯准备:
 - a) 根据设计的地质概况、相邻钻孔实钻资料与本钻孔对比, 确定取芯位置;
 - b) 根据设计钻孔结构、取芯质量要求、相邻钻孔取芯情况确定取芯工具型号、长度及取芯钻头型号;
 - c) 取芯前确保钻孔孔壁稳定、底部无残留, 起下钻畅通;
 - d) 设备和仪表性能良好, 备用不同长度的短钻杆。
 - 5.4.2 工具检查:
 - a) 岩芯管的直线度不超过 0.1%, 丝扣完好无损, 管内外壁平整无过度划痕, 最小外径符合使用要求;
 - b) 钻头出刃均匀完好、水眼通畅, 直径应符合有关要求;

- c) 稳定器外径应小于取心钻头外径 1 mm~2 mm, 岩芯管、稳定器相连接的螺纹、台肩应进行防粘处理;
- d) 岩芯管卡钳、钻头装卸器、提升短节等辅助工具配套齐全完好。

5.4.3 下钻:

- a) 岩芯管吊起、下放应缓慢平稳, 严防与钻机、工具、管材等发生碰撞;
- b) 岩芯管与钻杆间螺纹连接应涂抹无污染的密封脂, 并上紧丝扣;
- c) 安装钻头用钻头装卸器, 并上紧丝扣;
- d) 控制下钻速度, 缓慢平稳下钻, 遇阻时分析原因并采取措施如上下活动钻具下放, 否则起钻通孔, 然后重新下钻;
- e) 钻具下至孔底探孔, 孔底残留物不超过 0.15 m。

5.4.4 钻进:

- a) 回转加压钻进时, 采用中低转速、中钻压、低泵量的钻进参数;
- b) 机械直推钻进时钻进参数为: 低频冲击、高压力;
- c) 声频振动钻进宜采用中、高频, 中压力的钻进参数;
- d) 冲击钻进时宜采用的钻进参数为: 重锤、低频;
- e) 螺旋钻进时钻进参数宜为中低转速、中压力;
- f) 操作上压力应逐渐增加, 送钻均匀, 切忌一次到位。先采用低转速, 然后逐步过渡到正常的取芯钻进参数。

5.4.5 在回转加压钻进时, 钻到预定深度或岩芯管即将装满时, 需要割心。常用采用关闭泥浆泵, 干钻至岩芯管装满停止, 卸开孔口钻杆投入密封钢珠, 待钢珠到达岩芯管上部台肩后, 再上提钻具。

5.4.6 起钻:

- a) 起钻速度适当, 操作平稳, 用孔口拧卸器、手动工具卸扣;
- b) 孔内有冲洗液的, 应及时向孔内灌注冲洗液, 防止孔壁坍塌;
- c) 检查并测量使用后的取心钻头, 若发现异常, 应采取相应措施补救或直接更换。

5.4.7 岩芯安放:

- a) 取出的岩芯进行编号, 按照顺序放到岩芯盒中, 茬口对准;
- b) 岩芯管内置 PVC 管取芯时, 内管取出用专用刀具切开后将岩芯按顺序放入岩芯盒内;
- c) 用钢卷尺沿岩芯自上而下的方向丈量岩芯总长, 并结合回次进尺计算回次岩芯采取率;
- d) 将岩芯按照回次、上下顺序进行编号, 描述岩芯、合理划分地层。

5.5 采样

5.5.1 采样时应进行详细记录与标识, 内容包括样品编号、日期、采样点坐标、深度、水位标高、周边环境、气温、湿度等信息, 并对采样过程拍照。

5.5.2 用于污染物检测的样品, 采样前宜采用现场快速测试方法进行选取。

5.5.3 污染物检测现场采样:

- a) 为防止交叉污染, 每完成一次采样, 应将采样工具清洗干净, 非扰动采样应采用一次性采样器;
- b) 土样和地下水样品应按 10% 的比例采取现场平行样, 每批次送检样品设置不少于 1 个现场空白样和 1 个留存空白样。

5.5.4 土壤采样:

- a) 采样深度应考虑污染物可能释放和迁移的深度(如地下管线和储槽埋深)、污染物性质、土壤质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素, 可利用现场探测设备辅助判断采样深度;
- b) 用于检测土的物理力学性质的样品数量及要求应符合 GB 50021—2022、JGJ/T 87—2012 等标准的相关规定;
- c) 用于潜在污染物检测的土壤试样的采样, 根据采样深度合理设置采样间距: 0 m~3 m 深度以内采样间距应为 0.5 m, 3 m~6 m 采样间距应为 1 m, 6 m 以深采样间距应为 2 m;
- d) 当遇到同一地层污染严重且变化较大时, 可适当加密采样频次; 相邻两个样品之间遇到地层变化时, 应在变层界面±0.5 m 范围均进行采样;

- e) 钻遇地下水位时,原则上应在水位线 ± 0.5 m范围内和水位下首个含水层中各采集一个土壤样品。当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时,可适当增加土壤样品数量;
- f) 采取挥发性有机物、半挥发性有机物污染的土壤样时,应采用无扰动的采样方法、洁净的采样工具;
- g) 当使用现场压入法采样时,宜选用机械静压直推连续采样器采样,贯入速率宜保持为 0.1 m/s;
- h) 采样器中衬管材质不应与土试样中潜在污染物发生反应;
- i) 土壤采样应采用一次性手套、经严格清洗的工具进行采样、密封包装并分批送检,防止样品二次污染。

5.5.5 地下水采样:

地下水采样条件应符合HJ 164—2020要求,采样方法要求按照HJ 164—2020执行。

6 成井与洗井

6.1 成井

当污染调查钻探深度超过地下静水位,需要采取水样进行检测时,应建设地下水采样井或监测井,并按照DZ/T 0270—2014、HJ 164—2020等规范中关于采样井、监测井建设的有关规定执行。

6.2 洗井

6.2.1 地下水采样井或监测井建成至少24 h,待井内的填料充分沉淀、稳定后才能进行洗井。

6.2.2 小水量井洗井时,为防止交叉污染,用贝勒管洗井应一井一管;大水量井用气囊泵、潜水泵洗井,洗井前要清洗泵体和管线,产生的废水要收集并场外处置;避免使用大流量抽水泵、空压机等洗井设备,以免损坏滤水管和管外过滤层。

6.2.3 洗井要求按HJ 164—2020的6.3.3、DZ/T 0270—2014的8.6执行。

6.2.4 如果洗井仍达不到要求,应考虑多种洗井方法如联合洗井,当地下水中含有非纯液相物质时,不得采用反冲、气洗方式洗井。

6.2.5 对于低渗透性含水层井采用贝勒管、气囊泵洗井时,洗井至少洗出3倍井体积的水量。

6.2.6 洗井效果判定:现场连续3次测量出水含砂量体积比不宜大于 $1/20\ 000$;若使用便携式水质测定仪测定时,浊度小于或等于10 NTU或者连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内;电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内;PH连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内,以上三者具备其中之一即可判定为达到洗井效果。

6.2.7 当采样井、监测井出水量具备抽水试验条件时,洗井结束后应进行至少一个落程的稳定流抽水试验,抽水实验结束前在出水口采集水样。

7 样品运输与保存

土壤与地下水样品运输与保存按照HG/T 20717—2019执行。

8 质量保证措施与环境保护

8.1 质量保证措施

8.1.1 根据设计方案委派专业人员负责核定钻孔位置、判定目的层位、采样数量和质量,岩性的野外定名和描述,终孔等事宜。

8.1.2 实际钻孔位置与设计坐标不符时,应及时反映在地质草图上。如现场不具备布点条件,无法满足钻探采样要求时,可与设计方协商沟通后进行调整。

8.1.3 在钻孔施工前,技术人员按要求应向所有人员进行技术交底。

8.1.4 采样人员应经过上岗培训,经考核合格后方可上岗。

8.1.5 按照HJ/T 164—2020、HJ/T 166—2004进行质量判定,对所有岩(土)芯和具有代表性岩(土)芯拍摄照片,便于核查。

8.1.6 按照 HJ/T 164—2020、HG/T 20717—2019、T/CAEPI 14—2018 等规范要求建设地下水监测井，确保成井质量，成井管材、连接、成井材料符合要求。

8.1.7 采样人员严格按照设计方案要求采取不同类型的检测样品，平行样、空白样数量符合有关比例要求，如设计无要求或不详，地下水样品的平行样、空白样采取数量可参照 HJ/T 164—2020 的 10.2 的要求执行。

8.1.8 样品容器、样品采集工具满足 HJ/T 164—2020、HJ/T 166—2004 的要求。

8.1.9 岩芯长度、分层位置、编号、数量、类型等信息应与“土壤采样记录单”保持一致；地下水样品编号、数量、类型应与“水样采样记录单”相一致；样品重量或体积应满足设计方案要求，如无要求应按照 HJ/T 164—2020、HJ/T 166—2004 执行。

8.2 环境保护

8.2.1 根据现场环境条件、地方法规、部门规章要求，制定相应的环境保护施工方案，并在施工过程中不断完善，严格监督并执行。

8.2.2 施工前向施工人员开展环境保护知识宣传教育和培训，增强职工环保意识。

8.2.3 钻探设备到场后，对钻机、钻杆、采样钻具等设备工具进行清洗，防止对取心工作造成交叉污染。

8.2.4 施工现场布置合理、紧凑，钻具、管材和其他物品分类有序摆放，保证场地清洁。

8.2.5 施工用柴油机、汽油机，应注意用油卫生，防止油品泄露污染场地。在维修、保养时，注意采用专门的容器搜集废弃柴机油、润滑油等，委托具有处理能力的有关方进行妥善处理。

8.2.6 保持设备性能良好，外观整洁，无油污、泥污。

8.2.7 施工中使用水质良好的水源、不污染地层的处理剂调制、维护冲洗液，以保护孔壁、地下水、岩芯不受污染，井场的污水、废泥浆按要求集中排放，搜集后集中处理。

8.2.8 柴（汽）油机、发电机、空压机的排气管应安装消音降噪设施。

8.2.9 起钻、下管等关键工序尽量在白天进行，晚上防止锤击管材产生噪声污染。

8.2.10 职工生活区的垃圾要集中堆放，定期清理。

8.2.11 钻机、人员撤离前，应对施工现场、生活区进行彻底清理以恢复原貌。

8.2.12 借鉴国内外“绿色勘查”成功经验，结合本地实际，多采用新设备、新材料、新技术、新工艺，推行节能、环保、高效化的绿色钻探模式。

附 录 A
(资料性)
常用钻探设备、钻进方法和钻具

A.1 表 A.1 给出了常用土壤及地下水污染调查钻探设备选择参照表。

表A.1 常用土壤及地下水污染调查钻探设备选择参照表

钻探类型	代表设备	性能参数				钻进方法	特点及适用领域	适用条件
		功率 KW	机重 kg	钻深 m	孔径 mm			
回转 加压 钻探	鲁恒旺 HWED-30 中地装 GDL-1	42 50	1800 9000	30 50	40~120	回 转+动 力 头 加 压 模 式	需冲洗液配合,50 m 以浅物化探、 地质取样、环境调查取样等各类地 质调查	圆砾、角砾、各类砂土、粉土、黏性 土、除未风化外各类风化(硬度为较软 岩及以下级)岩石,冰碛物等扰动非扰 动采样
机械 直推 钻探	直推(冲击)钻机 Geoprobe7822DT 苏盖亚 GY-SR600	42 60	2770	23 50	30~108	静压、静压+冲 击模式,大直径 螺旋钻回转钻进 建设监测井	无需冲洗液,避免样品交叉污染、 二次污染,采样完整。50 m 以内物 化探、地质填图、环境及农业地质 调查	各类砂土、粉土、黏性土,部分角砾、 圆砾土。适用于交通便利、干旱缺水、 对水体生态有保护要求地区
声频 振动 钻探	声波钻机 荷兰 SRS-PL 金帆 YGL-S100	49 170		100 100	76~168	高频振动冲击 钻进	振动和低转速,钻速快,地层适 应范围广,对地层扰动小,可连续 采集岩土样,适于各类地质调查	各类砂土、粉土、黏性土、除未风化 外各类风化(硬度为较软岩及以下级) 岩石,冰碛物、填方和建筑堆积物、垃 圾堆积物,扰动非扰动采样
冲击 钻探	机械冲击钻机 探工所 TGQ-30C 济宁奥科 200	1.8 3.8	159	30 20	40~110	高 频 冲 击 钻 进,频率分别为 1380、2600	利用冲锤冲击钻进,采样效率高 效果好,对地层扰动小,采样完整; 物化探等各类地质调查,特殊领域 如沼泽、土壤污染、考古等调查	卵砾石、圆砾、角砾、各类砂土、粉 土、黏性土,风化程度为中、强、全风 化岩石、杂填土、填方、建筑垃圾堆积 物等,扰动采样
螺旋 钻探	机械螺旋钻 新天和 ZXL 履带式	80		15	76~220	液压或钻具自 重加压,机械旋 转	节约劳动力,空心螺旋钻具采样。 土壤、农业调查等重复采样	各类砂土、粉土、黏性土,部分圆砾、 角砾土。因有扰动,适宜扰动采样

A.2 表 A.2 给出了不同污染物类型的采样钻进方法。

表A.2 不同污染物类型的钻进方法

钻进方法	适用特征污染物类型				
	重金属 污染物	有机污染物		重金属和有机复合污染物	
		挥发性 有机物	半挥发性 有机物	化学性质 不稳定的 污染物	化学性质 稳定的 污染物
回转加压钻探	++	-	+	-	++
机械直推钻探		++	++	++	++
声频振动钻探	++	++	++	++	++
冲击钻探	++	+	++	+	++
螺旋钻探	++	-	+	-	+
注：++：适用；+：部分适用；-：不适用。					

A.3 表 A.3 给出了钻探设备配套钻具参考表。

表A.3 钻探设备配套钻具参考表

单位为毫米

钻具 类型	(外) 管体参数		钻头参数		扩孔器外径		配套钻杆		岩芯直径
	外径	壁厚	外径	内径	外径	壁厚	外径	内径	
硬质合金 单管钻具	34	3.5	37	24	37	5	33	23	24
	44	3.5/6.25	47.5	30	47.5	5.85	42	32	30
	57	3.75/6.25	59.5	44	60.5	6/7	50	39	44
	73	3.75/6.5	75	59	75.5	6.5/7.5	50/60	39/48	58.5
	89	4/6.5	91.5	77	91.5	6.75	50/60	39/48	76
	108	4.25/6.75	110	96	110	7	50/60	39/48	95
	127	4.5/7.25	130	116	130	7.5	50/60	39/48	114
PDC 复 合片单 管钻具	89	4/6.5	96	74			50/60	39/48	73
	108	4.25/6.75	115	89			50/60	39/48	88
	127	4.5/7.25	133	107			50/60	39/48	106
手持式 采样 钻机用钻具	33	3	33.5	27			32	25	26
	41	2.5	42	36			32	25	36
	52	3	53	46			42	32	46
直推式 液压采样 钻机用钻具	73	6.5	77	45			73	59	45
	89	9.19	95	45			89	73	45
注：因设备不同，生产厂家不同，在钻具配套方面根据各地习惯、原材料的差异等，生产的配套钻具有所不同，表中所列只是其中有代表性的配套钻具配合形式，在实际采样钻进中根据项目采样技术要求，由厂家合理配置，表中各类钻具仅供参考。									

参 考 文 献

- [1] DZ/T 0064.2—2021 地下水水质分析方法 第2部分：水样的采集和保存
 - [2] DZ/T 0362—2021 浅层取样钻探技术规程
 - [3] DZ/T 0420—2022 地下水采样技术规程
-