ICS 93.160

CCS P13

T/CS

团 体 标 准

T/CS 448 - 2026

水利水电工程钻孔岩芯地质编录技术规程

Technical specification for geological logging of drill core for hydropower and water resources engineering

2026-09-02 发布 2026-09-02 实施

中国商品学会 发 布

目　　录

前　　言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本规定 2
5 编录内容与方法 3
6 钻探质量要求 6
7 特殊岩土编录 7
8 样品标记与保存 7
9 资料整理与成果要求 7
10 质量检查与验收 8
附 录 A 9
附 录 B 10
附 录 C 12
参考文献 13

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。

本文件由河南城建学院提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：河南城建学院、响水县水资源服务中心、河南励行企业服务有限公司、河南从容共进企业服务有限公司、易企盈（河南）企业服务有限公司

本文件主要起草人：李松峰、王勇、董文超、牛云峰、王春华、王艳娜、王国伟、刘帅龙

水利水电工程钻孔岩芯地质编录技术规程

1 范围

本文件规定了水利水电工程钻孔岩芯地质编录的基本规定、编录内容与方法、钻探质量要求、特殊岩土编录、样品采集与编录、资料整理与成果要求、质量检查与验收等。

本文件适用于水利水电工程各设计阶段的钻孔岩芯地质编录工作。小型水利水电工程可参照本文件简化执行。

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 50487 水利水电工程地质勘察规范

GB/T 11821 照片档案管理规范

SL 73.1 水利水电工程制图 第1部分：基础制图

SL 73.3 水利水电工程制图 第3部分：勘测图

SL 567 水利水电工程地质勘察资料整编规程

SL/T 291.1 水利水电工程钻探规程

NB/T 10134 水电工程岩芯收集与归档规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钻孔岩芯 drill core

通过钻探方法从地下岩层中取出的圆柱状岩石样品。

3.2

岩芯地质编录 core geological logging

对钻孔取出的岩芯进行系统观察、描述、测量、记录和初步分析的工作过程。

3.3

岩芯采取率 core recovery

某一回次或某一分层取出的岩芯总长度与该回次或该分层实际钻进进尺的百分比。

3.4

岩石质量指标 rock quality designation（RQD）

岩芯中长度不小于10 cm的完整岩芯分段长度之和与该回次钻进进尺的百分比。

注：RQD计算时，机械破碎但可原样拼接的岩芯段可计入；因钻探工艺造成的破碎不应计入。

3.5

回次 drilling run

钻具从钻孔中提升一次所完成的钻进过程。

3.6

换层 depth of layer change

钻进过程中岩性发生变化的分界面深度。

3.7

线裂隙率 linear fracture frequency

单位长度岩芯上裂隙发育的条数，单位为条/米（条/m）。

注：统计线裂隙率时，应对岩芯上所有自然裂隙进行计数，机械破碎造成的裂隙不计入。裂隙条数的统计应遵循“贯穿岩芯柱面”或“显著发育”原则，避免重复统计同一组裂隙。

3.8

岩芯块度 core block size

按岩芯长度和形状划分的规格类别。

4 基本规定

4.1 一般要求

4.1.1 钻孔岩芯地质编录随钻孔施工进度在钻探施工现场及时进行，编录人员紧跟钻探进度，在岩芯取出后及时开展编录工作。

4.1.2 由经过专业训练、具备相应地质专业知识的技术人员承担。

4.1.3 真实、准确、及时、完整、清晰，按钻进回次逐段填写。

4.1.4 编录过程中发现的异常地质现象（如破碎带、软弱夹层、涌水、漏浆、溶洞、气体逸出等），立即向地质负责人报告，并在记录中详细记载。

4.1.5 编录工作与其他勘察工作（如取样、原位测试、水文观测等）相互配合，确保资料的系统性和一致性。

4.2 编录准备

4.2.1 编录开始前，编录人员应熟悉钻孔设计书、勘察纲要及相关地质资料，明确编录任务和要求。

4.2.2 编录人员应检查钻探班报表、孔深校正及弯曲度测量记录表、钻孔简易水文观测记录表等原始记录，确认回次进尺、孔深、水文观测数据等是否齐全、准确。

4.2.3 编录现场应备齐以下工具和材料：

a) 钢卷尺、直尺、量角器、放大镜、地质锤、磁铁、盐酸等鉴定工具；

b) 岩芯箱、岩芯牌、标签、记号笔；

c) 编录表格、记录本、铅笔、橡皮等文具；

d) 数码相机或图像采集设备；

e）个人安全防护用品。

4.3 编录流程

钻孔岩芯地质编录的基本流程包括：岩芯整理排布、回次检查核对、岩芯描述记录、分层编录、岩芯标记、样品采集、摄影记录、资料校核与签署。

5 编录内容与方法

5.1 岩芯排布与整理

5.1.1 每回次取出的岩芯应按取出顺序自上而下、从左至右排列在岩芯箱中，不得颠倒次序。

5.1.2 岩芯箱内应放置回次牌，注明工程名称、钻孔编号、回次编号、孔深、进尺、岩芯长度、采取率等基本信息。

5.1.3 破碎岩芯应按原位置顺序排列，能够拼接的碎块应尽量拼接。

5.1.4 岩芯箱应标注钻孔编号、箱号、起止深度，并妥善保管。

5.2 岩芯鉴定与描述

5.2.1 岩性鉴定：应准确鉴定岩石名称，描述岩石颜色、结构、构造、矿物成分、胶结物成分及胶结程度等。

注：岩石命名应遵循“基本名称+修饰词”的原则，如“中粒花岗岩”“泥质粉砂岩”。多种矿物成分时，按含量由多至少排列。

5.2.2 颜色描述：应描述岩石的总体颜色和新鲜面颜色，按色别加修饰词描述（如浅灰色、灰绿色、紫红色等）。对风化岩石，应描述风化褪色情况。

5.2.3 结构描述：应描述岩石的结晶程度、颗粒大小、形状及相互关系，包括全晶质结构、隐晶质结构、玻璃质结构、碎屑结构、生物结构等。

5.2.4 构造描述：应描述岩石的空间排列和分布特征，包括块状构造、层理构造、片理构造、流纹构造、气孔构造、杏仁构造等。

5.2.5 矿物成分：应描述主要矿物和次要矿物的种类、含量、粒径、形态及蚀变特征。

5.3 裂隙编录

5.3.1 应详细观测记录裂隙与岩芯轴线的夹角、裂隙宽度、充填程度、充填物成分、裂隙面的粗糙程度、有无擦痕等。

5.3.2 裂隙测量应包括以下内容：

a）裂隙类型（构造裂隙、成岩裂隙、风化裂隙等）；

b）裂隙产状（倾向、倾角，或与岩芯轴线夹角）；

c）裂隙宽度（张开度）；

d）裂隙密度（线裂隙率）；

e）充填物性质（泥质、钙质、铁质等）；

f）裂隙面特征（平直、粗糙、波状、有擦痕等）。

5.3.3　线裂隙率应按式（1）计算：

$$公式\ L_f = N / L \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

L_f ——线裂隙率，单位为条/米（条/m）；

N ——裂隙条数，单位为条；

L ——测量段岩芯长度，单位为米（m）。

5.3.4　统计线裂隙率时，应对自然裂隙进行计数，机械破碎裂隙不计入；对同一组裂隙或同一裂隙在不同回次中的重复出现，应避免重复统计；对宽大裂隙（宽度>5 mm）应单独描述其产状、充填物和延伸情况。

5.4 岩芯块度与完整性描述

5.4.1　岩芯块度应按表 1 的规定进行划分。

表 1 岩芯块度划分标准

类别	长度（cm）	形状描述
长柱状	>20	长柱状
短柱状	10～20	短柱状
扁柱状	<10	扁柱状
大块状	5～10	块状
碎块状	2～5	碎块状
碎屑状、粉末状	<2	碎屑状、粉末状
注：对块状岩芯，应描述块体形态，如木楔块状、棱块状、团块状等。		

5.4.2　岩石质量指标（RQD）按式（2）计算：

$$RQD = Lc/L \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）$$

式中：

RQD —— 岩石质量指标，以百分数表示（%）；

Lc —— 岩芯中长度不小于 10 cm 的各分段长度之和，单位为米（m）；

L —— 该回次钻进进尺，单位为米（m）。

5.4.3　当需确定 RQD 值时，宜采用 75 mm 口径（N 型）双层岩芯管和金刚石钻头钻进。

5.4.4　根据 RQD 值划分岩石质量等级，应按表 2 的规定执行。

表 2 岩石质量等级划分

RQD（%）	岩石质量描述	岩体完整性描述
90～100	极好（优）	完整
75～90	好（良）	较完整

50～75	一般（中等）	中等完整
25～50	差	较破碎
<25	极差	破碎

5.5 风化程度描述

5.5.1 岩石风化程度应根据颜色变化、矿物蚀变、结构破坏程度、物理力学性质变化等综合判定，分为未风化、微风化、弱风化、强风化和全风化五个等级。

5.5.2 各风化等级岩芯特征应符合以下规定：

a) 未风化带：岩石保持新鲜状态，颜色、矿物成分、结构构造与新鲜岩石一致，岩芯完整，多呈长柱状。

b) 微风化带：岩石基本保持原有颜色，仅沿裂隙面有轻微褪色，矿物基本未蚀变，岩芯多呈柱状、长柱状，节理面有轻微风化迹象。

c) 弱风化带：岩石部分褪色或颜色变浅，母岩结构基本清晰可见，岩芯易机械破碎，多呈块状，少量碎块状、柱状。

d) 强风化带：岩芯全部褪色，易碎，大部分母岩结构被破坏，多数矿物粘土化，裂隙面上地下水活动痕迹明显（如沉淀物、水垢等），岩芯多呈碎屑状、角砾状、渗土状、砂状、粉状。

e) 全风化带：岩石结构完全破坏，矿物已彻底风化蚀变，岩芯呈土状，原岩结构已不可辨认。

5.6 水文地质编录

5.6.1 应详细观测和记录岩芯上的地下水活动痕迹，包括：

a) 含水层位置及其厚度；

b) 孔洞和裂隙的含水、透水性；

c) 地下水渗出点位置及渗水情况；

d) 岩芯表面水垢、沉淀物等。

5.6.2 终孔后 24 h 内应观测静止水位，并作好记录。

5.6.3 钻探过程中如发现钻具自动陷落、冲洗液漏失或涌水等异常现象，应及时记录其深度和特征。

5.7 特殊地质现象编录

5.7.1 软弱夹层编录：应描述软弱夹层的层位、厚度、物质成分、结构特征、泥化程度、与岩芯轴线的夹角及含水情况等。

5.7.2 断层破碎带编录：应描述破碎带的位置、宽度、破碎程度、角砾成分及大小、胶结情况、断层泥特征、两侧岩层关系等。

5.7.3 溶蚀现象编录：应详细记录溶孔、溶洞的位置、大小、形状、溶蚀深度、个数、洞壁沉淀物、充填物性质及连通情况等。

5.7.4 泥化层编录：应描述泥化层的层位、物质成分、厚度、轴夹角、泥化程度、含水状态等。

5.8 钻孔柱状图编制

5.8.1　钻孔柱状图是钻孔编录的最终成果，应依据原始记录表格、岩芯编录资料和取样测试数据进行编制。

5.8.2　钻孔柱状图的比例尺应根据勘察阶段和地质复杂程度确定，一般采用 1:100～1:200，对重点部位可适当放大。

5.8.3　钻孔柱状图应包括以下主要内容：

a）钻孔基本信息（钻孔编号、坐标、孔口高程、钻孔方位及倾角、开竣工日期等）；

b）地层年代及代号；

c）分层界线、深度及厚度；

d）岩性花纹符号；

e）岩芯采取率和 RQD 曲线；

f）岩性描述摘要；

g）取样位置及编号；

h）水文地质信息（初见水位、稳定水位等）；

i）原位测试位置及结果。

j）岩芯块度描述（柱状图侧栏标注）

6 钻探质量要求

6.1 岩芯采取率要求

6.1.1　岩芯钻探的岩芯采取率应符合下列规定：

a）完整和较完整岩体不应低于 80 %；

b）较破碎和破碎岩体不应低于 65 %；

c）对需重点查明的部位（滑动带、软弱夹层、断层破碎带等）应采用双层岩芯管连续取芯，采取率宜不低于 85 %。

注：对于钻探难度极大的特殊复杂地层（如极破碎、松散、溶蚀强烈地层），经地质负责人同意，可适当放宽采取率要求，但应在钻探班报和编录记录中注明原因，并采取补救措施（如增加物探、原位测试等）。

6.1.2　覆盖层及土层钻探，岩芯采取率应符合勘察纲要及相关技术标准的要求。

6.2 钻进精度要求

6.2.1　钻进深度和岩土分层深度的量测精度不应低于±5 cm。

6.2.2　应严格控制非连续取芯钻进的回次进尺，使分层精度符合要求。

6.2.3　每钻进 50 m 或遇主要分层界线时，应进行孔深校正，误差超过允许范围时应进行孔深修正。

7 特殊岩土编录

7.1 软土编录

7.1.1　软土编录应描述土的种类（淤泥、淤泥质土、泥炭等）、颜色、湿度、塑性状态、有机质含量、灵敏度等。

7.1.2　应特别注意描述软土的触变性、流变性、高压缩性等特殊工程性质。

7.2 膨胀岩土编录

7.2.1　膨胀岩土编录应描述其颜色、结构、裂隙发育特征、干缩湿胀现象等。

7.2.2　应注明是否存在胀缩变形痕迹（如龟裂、滑塌等），并记录含水状态变化情况。

7.3 湿陷性土编录

7.3.1　湿陷性土编录应描述土的类型、颜色、结构、孔隙发育特征、含盐情况等。

7.3.2　应注意观察和记录遇水湿陷、崩解等现象。

7.4 冻土编录

7.4.1 冻土编录应描述土的类型、冻胀性等级、含冰量、冰的产状（层状、网状、透镜状等）、冻土温度等。

7.4.2 应记录冻土的上限深度和下限深度，以及季节融化层的厚度。

7.5 盐渍土编录

7.5.1 盐渍土编录应描述盐分类型、含盐量、盐分分布特征（表层聚积、层状分布等）、盐胀现象等。

7.5.2 应注意观察和记录盐分溶解、结晶对土体结构的影响。

8 样品采集与编录

8.1 样品采集要求

8.1.1　岩芯样品的采集应符合勘察纲要和设计要求，在编录过程中同步进行。

8.1.2　样品采集位置应在编录记录中明确标注，包括取样深度、样品编号、样品名称及用途。

8.1.3　取样时应选择具有代表性的岩芯段，避免采取破碎严重或已风化的部分。

8.2 样品标记与保存

8.2.1　每个样品应在岩芯上作清晰、不易褪色的标记（如油性记号笔标记），同时填写样品标签，标签内容应包括工程名称、钻孔编号、样品编号、取样深度、取样日期及取样人签名。

8.2.2　样品采集后应及时进行包装、密封和标识，防止扰动、失水和混淆。

8.2.3　样品应按要求分类存放，运输过程中应避免振动和碰撞。

9 资料整理与成果要求

9.1 原始资料整理

9.1.1　原始编录资料应在钻孔施工结束后及时整理归档，包括钻孔原始地质记录表、岩芯编录表、裂隙统计表、样品记录表、摄影资料等。

9.1.2　各项原始资料应进行系统校核，发现错误或遗漏应及时补充修正。

9.1.3　对重要的原始资料应进行现场校核，发现问题及时解决。

9.2 成果资料要求

9.2.1　钻孔岩芯地质编录成果应包括以下内容：

a）钻孔原始地质记录表；

b）钻孔岩芯编录表（含 RQD 统计）；

c）裂隙统计表及分析成果；

d）钻孔柱状图；

e）岩芯影像资料（照片或扫描图像）；

f）取样登记表；

g）编录工作总结。

9.2.2 钻孔柱状图应符合 SL 73.1 和 SL 73.3 的制图规定，岩性花纹符号和地质代号应符合附录 A 的要求。

9.2.3 岩芯影像资料应按 GB/T 11821 的要求进行整理和归档，确保影像清晰、编号完整、与编录资料对应。

9.3 资料归档

9.3.1 每个勘察阶段结束后，应对钻孔岩芯地质编录资料进行系统整理、装订、归档。

9.3.2 归档资料应分类清晰、目录完整、签字齐全，具备可追溯性。

9.3.3 岩芯实物应按 NB/T 10134 的要求进行收集、整理和保管。重要钻孔的代表性岩芯应长期保存，一般钻孔岩芯经成果验收后可按规定处置。 岩芯箱应标注钻孔编号、箱号、起止深度等信息。

10 质量检查与验收

10.1 过程质量控制

10.1.1 编录工作应实行三级质量检查制度：编录人员自检、项目组互检、技术负责人抽检。

10.1.2 每个钻孔的编录工作结束后，应由地质负责人进行验收，确认编录资料齐全、数据准确、描述规范。

10.1.3 对质量不合格的编录资料，应责令返工或补充完善。

10.2 成果验收

10.2.1 钻孔岩芯地质编录成果应按勘察阶段分批进行验收。

10.2.2 验收内容应包括：

a）编录资料的完整性；

b）数据记录的准确性和规范性；

c）岩芯描述的详细程度和专业性；

d）图件编制的规范性和清晰度；

e）影像资料的质量和对应关系；

f）签名、日期等手续的完备性。

10.2.3 验收合格的编录成果方可进入后续勘察资料整编环节。

附录 A

（规范性）

地层年代、代号及岩土花纹符号

A.1 地层年代及代号应符合 SL 567 附录 A 的规定。

A.2 岩土花纹符号及代号应符合 SL 567 附录 A 的规定。

A.3 地质构造符号应符合 SL 567 附录 A 的规定。

A.4 地貌符号应符合 SL 567 附录 A 的规定。

A.5 物理地质现象符号及代号应符合 SL 567 附录 A 的规定。

A.6 水文地质代号、花纹应符合 SL 567 附录 A 的规定。

附录 B

（规范性）

钻孔岩芯地质编录表格

B.1 钻孔原始地质记录表应按表 B.1 的格式填写。

表 B.1 钻孔原始地质记录表

项目名称：　　钻孔编号：　　共　页 第　页

回次编号	孔深(m)		进尺(m)	岩芯长度(m)	采取率(%)	岩性描述	地层代号	备注
	起	止						
1								
2								
3								
4								
5								

编录：　　校核：　　日期：　　年　　月　　日

B.2 钻孔岩芯及 RQD 编录表应按表 B.2 的格式填写。

表 B.2 钻孔岩芯及 RQD 编录表

工程名称：　　勘测阶段：　　共　页 第　页

岩芯编号	孔深（m）	进尺（m）	岩芯长度（m）	采取率（%）	RQD（%）	岩性描述	岩样编号
1							
2							
3							
4							
5							

编录：　　校核：　　日期：　　年　　月　　日

B.3 节理裂隙统计表应按表 B.3 的格式填写。

表 B.3 节理裂隙统计表

工程名称：　　勘测阶段：　　共　页 第　页

裂隙编号	位置深度（m）	裂隙产状		宽度（cm）	裂隙性质	岩性、充填物及胶结情况	裂隙面特征
		倾向	倾角				

裂隙编号	位置深度（m）	裂隙产状		宽度（cm）	裂隙性质	岩性、充填物及胶结情况	裂隙面特征
		倾向	倾角				

编录：　　校核：　　日期：　　年　　月　　日

附录 C

（资料性）

岩芯编录常用术语及描述用语

C.1 常用颜色术语：白色、灰白色、浅灰色、灰色、深灰色、黑色、褐黄色、黄褐色、棕红色、紫红色、绿色、青灰色等，必要时可加修饰词如“浅”“深”“暗”等。

C.2 常用结构术语：粗粒结构、中粒结构、细粒结构、微粒结构、等粒结构、不等粒结构、斑状结构、隐晶质结构、玻璃质结构等。

C.3 常用构造术语：块状构造、层状构造、片状构造、板状构造、千枚状构造、流纹状构造、气孔状构造、杏仁状构造、角砾状构造等。

C.4 常用风化程度术语：未风化、微风化、弱风化、强风化、全风化。

C.5 常用完整性术语：完整、较完整、中等完整、较破碎、破碎。

C.6 常用裂隙描述术语：张开、闭合、微张、充填、未充填、平直、粗糙、波状、擦痕、镜面等。

C.7 常用块度术语：长柱状、短柱状、扁柱状、块状、碎块状、碎屑状、粉末状。

参考文献

[1] 中华人民共和国建设部. 岩土工程勘察规范：GB 50021—2001[S]. 2009 年版. 北京：中国建筑工业出版社，2009.

[2] 中华人民共和国水利部. 水利水电工程地质勘察规范：GB 50487—2008[S]. 北京：中国计划出版社，2008.

[3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 照片档案管理规范：GB/T 11821—2002[S]. 北京：中国标准出版社，2002.

[4] 中华人民共和国水利部. 水利水电工程制图标准 第 1 部分：基础制图：SL 73.1—2013[S]. 北京：中国水利水电出版社，2013.

[5] 中华人民共和国水利部. 水利水电工程地质勘察资料整编规程：SL 567—2012[S]. 北京：中国水利水电出版社，2012.

[6] 中华人民共和国水利部. 水利水电工程钻探规程：SL/T 291—2019[S]. 北京：中国水利水电出版社，2019.

[7] 国家能源局. 水电工程岩芯收集与归档规范：NB/T 10134—2019[S]. 北京：中国电力出版社，2019.

[8] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑工程地质勘探与取样技术规程：JGJ/T 87—2012[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2012.

[9] 国家市场监督管理总局，国家标准化管理委员会. 钻探工程术语：GB/T 9151—2023[S]. 北京：中国标准出版社，2023.

[10] 中华人民共和国自然资源部. 地质岩心钻探规程：DZ/T 0227—2010[S]. 北京：地质出版社，2010.