

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/UGEHB XXXXX—XXXX

工程地质钻探数字岩芯技术规程

Code of Practice for Digitalised Core
In the Geological Engineering

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

湖北省地下工程学会 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	3
5 准备工作	3
5.1 人员与设备	3
5.2 环境及辅助措施	4
5.3 区域标准地层数据库	5
6 数据采集	5
6.1 岩芯数字编录	5
6.2 岩芯图像拍摄	5
6.3 岩芯现场检测	6
7 成果整理	6
7.1 岩芯编录归档成果	6
7.2 岩芯图像归档成果	7
7.3 岩芯检测归档成果	7
7.4 岩芯柱状图成果	7
7.5 数字防伪	8
8 质量控制	8
8.1 基本要求	8
8.2 质量检查	9
9 成果报告编写	9
10 共享服务	9
10.1 基本要求	9
10.2 数据格式	9
10.3 数据安全、保密和权限管理	9
10.4 人工智能样本库	10
10.5 钻探数字资产	10
附 录 A 岩芯编录记录表	11
附 录 B 钻探属性表	12
附 录 C 岩芯图像记录表	13
附 录 D 岩芯检测记录表	14
附 录 E 岩芯柱状图成果	15
附 录 F 质量检查记录表	16

附 录 G	数字化技术报告	17
附 录 H	权限管理分级表	18
附 录 I	岩芯样本标签表	19
参 考 文 献	20

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。

本文件由湖北省地下工程学会提出并归口。

本规程技术条款由中铁第四勘察设计院集团有限公司负责解释，在采用过程中如发现需要修改或补充之处，请将意见和资料寄送中铁第四勘察设计院集团有限公司（地址：中国湖北省武汉市武昌区和平大道745号，邮编：430074，E-mail： ）。

本规程主编单位：

中铁第四勘察设计院集团有限公司

本规程参编单位：

本规程主要起草人：

本文件为首次发布。

工程地质钻探数字岩芯技术规程

1 范围

本文件规定了在工程地质钻探岩芯数字编录过程中利用数字岩芯技术的基本要求、准备工作、数据采集、成果整理、质量控制、成果报告编写、共享服务等。

本文件适用于工程地质钻探岩芯编录、岩芯拍摄、岩芯检测等现场工作，以及相关信息处理、成果制作与数据分享。

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 55017	工程勘察通用规范
GB 50021	岩土工程勘察规范
GB/T 50585	岩土工程勘察安全标准
GB/T 9151	钻探工程名词术语
DZ/T 0017	工程地质钻探规程
JGJ/T 87	建筑工程地质勘探与取样技术规程
SL/T 291	水利水电工程钻探规程
TB 10014	铁路工程地质钻探规程
GB19425	防伪技术产品通用技术条件
T/GSC007	长大深埋铁路隧道智能化地质编录技术规程
GB/T50585	岩土工程勘察安全标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 工程地质钻探数字岩芯技术 core digitizing technology in engineering geological drilling

在工程地质钻探过程中，综合运用岩芯数字编录、岩芯图像采集、岩芯现场检测等现场数字化技术手段，以及数字化成果整理制作等内业数字化技术方法，对岩芯信息进行全面、系统的采集、处理和封装的技术体系。该技术形成的数字岩芯成果，旨在服务成果核查、数字化管理、数字资产交易、人工智能模型训练等应用场景。

3.2 岩芯数字编录 digital core logging

记录钻探现场每回次钻取岩芯的起止深度，利用野外鉴定方法观察鉴定岩性，按要求进行岩性描述，最后通过电子设备录入相关信息的过程。

3.3 岩性描述 core description

描述岩芯项目包括名称、颜色、层次与层厚、颗粒的矿物组成、级配（分选性或晶粒、颗粒大小）、（颗粒、晶粒或）形状、夹杂物及含量、岩芯完整性、密实程度、稠度（潮湿程度）、结果及构造、风化程度、节理裂隙发育状况、气味、其他性状（结核、包裹体、化石、孔洞等）。

3.4 岩芯图像拍摄 core image capture

利用数码相机或手机，以岩芯箱内岩芯为对象的图像信息采集工作。

3.5 单幅拍摄 single-frame image capture

指单设备单次拍摄画幅覆盖整个标准岩芯箱范围，形成单幅图像包含整个标准岩芯箱的岩芯拍摄形式。

3.6 多幅拍摄 multi-frame image capture

指单设备单次拍摄画幅覆盖标准岩芯箱一部分，通过移动拍摄或多设备同时拍摄，形成多幅图像覆盖整个标准岩芯箱的岩芯拍摄形式。

3.7 白平衡 white balance

通过调整电子影像彩色通道增益或通过影像处理，使得具有相对光谱能量分布的影像辐射与被摄对象的光源被补偿为视觉上无彩色时被摄对象的辐射相一致。

[来源：GB/T 29298-2012, 3.10]

3.8 岩芯现场检测 in-site core test

在钻探现场针对钻取岩芯，以获取岩芯物质组成、结构特征或力学性质为目的的测试工作，包括现场开展的岩性鉴别测试、回弹测试、里氏硬度测试、波速测试、光谱测试等，其中岩性鉴别测试包括刻痕硬度测试、浸水测试、稀盐酸反应测试等。

3.9 数字防伪技术 digital anti-counterfeiting technology

指采用计算机技术、网络通信技术和信息安全编码技术等手段，为商品或文档赋予独一无二的数字化身份信息，并通过安全算法加密生成难以复制和仿造的数据特征，以达到验证产品真伪目的的一种防伪措施。

3.10 钻探数字资产交易 drilling digital asset trading

通过数字化方式买卖、交换或转让具有一定价值的钻探相关数字化资产的过程。

3.11 人工智能模型训练 artificial intelligence model training

利用大量的数据或样本数据，通过特定的算法和方法，使机器学习模型逐步优化和改进，从而使其能够进行预测、分类、识别等任务。

3.12 数据集 data set

一种由数据所组成的集合，通常以表格形式出现，其中每一列代表一个特定变量，每一行则对应于某一成员的数据集记录，可以包含各种类型的数据，如数字、文本、图像、音频或视频等，用于多种领域，如机器学习、数据挖掘、统计分析等。

3.13 数据样本 data specimen

从研究对象的全部数据中随机抽取出来的一部分数据点或实例的集合，即数据总体的一个子集，是数据集中最基本的单位，由特征和标签组成。

3.14 数据标注 data annotation

对原始数据进行标记或注释，以使其具备机器学习或人工智能模型所需的结构化信息的过程。

4 基本要求

4.1 数字岩芯技术应符合安全可靠、稳定高效、经济合理、适度超前的原则，实现工程地质钻探现场一手岩芯信息的规范记录与整合。

4.2 数字岩芯流程（图1）形成的岩芯数字归档、岩芯柱状图和报告用于钻探成果核查，人工智能样本库、钻探成果数字资产用于共享服务。

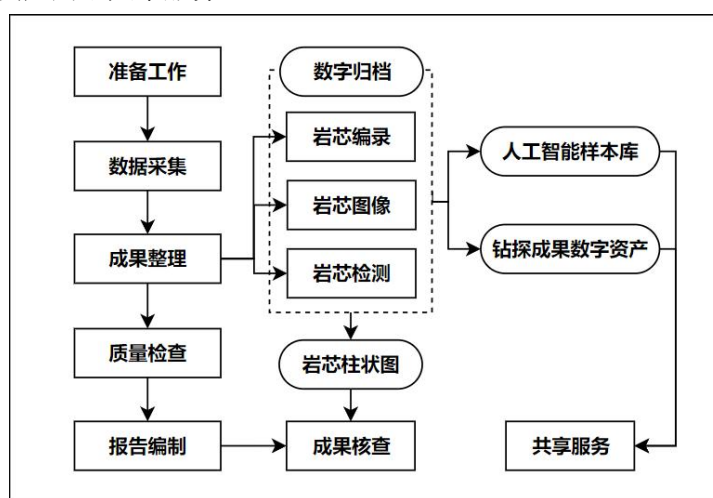


图1 数字岩芯流程图

4.3 有钻探成果核查或数字资产交易需求时，应形成包含数字编录、岩芯拍摄两个项目的数字岩芯成果。

4.4 有岩性鉴别或关键地层划分核查需求时，宜形成包含数字编录、岩芯拍摄、岩芯检测三个项目的数字岩芯成果。

4.5 数字岩芯工作实施时应做好安全防护措施，并符合 GB/T50585 的规定，确保人员和设备安全。

5 准备工作

5.1 人员与设备

5.1.1 人员要求

5.1.1.1 数据集采人员应通过钻探、数字岩芯、质量控制等方面培训。

5.1.1.2 成果整理人员应通过数字成果制作、质量校核等方面的培训。

5.1.1.3 数据标记人员应通过岗前培训，考核须包含岩芯图像数字样本的辨识。

5.1.2 数据采集设备基本要求

5.1.2.1 设备应为适应户外工作的移动设备，便携性、续航性和防污防水性与钻探需求相适应。

5.1.2.2 设备应具备数据采集、时间记录、坐标采集和数据联网传输功能，如果不具备，需要搭配其他设备实现。

5.1.2.3 设备应在计量检定或校准周期的有效期内，性能符合相应技术要求。

5.1.3 岩芯拍摄设备

5.1.3.1 设备的图像拍摄分辨率应不低于 100PPI。

5.1.3.2 拍摄前须开展实验性图像拍摄，以确认其是否满足要求，如果样片色彩失真，需要借助标准白板，进行白平衡测试和色度校准。

5.1.4 岩芯检测设备

5.1.4.1 回弹仪

应符合现行国家标准《回弹仪》（GB/T 9138）和国家行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23第3.1.3节的规定。

5.1.4.2 里氏硬度计

应符合现行国家计量检定规程《里氏硬度计》（JJG 747-1999）。

5.2 环境及辅助措施

5.2.1 岩芯箱

一米长五槽，内径990mm×100mm×90mm规格，行格数5格。

5.2.2 岩芯摆放

5.2.2.1 按由浅到深的顺序依次将岩芯在岩芯箱内摆放整齐。

5.2.2.2 整理、清洁岩芯，保证表面无污渍，岩芯茬口对接紧密且中轴线基本位于一条直线上。

5.2.2.3 如遇岩芯高度不一致，应将高度明显偏低的岩芯垫高至与其他岩芯同一个水平高度，减少因高低不平影响数据质量。

5.2.2.4 应明显标记箱号、起止深度，岩芯牌应置于岩芯箱侧面，不应遮挡岩芯。

5.2.2.5 针对岩溶、采空等成因的空洞，顶底板应做标签记录其所处深度，对于无填充的空洞应根据顶底板深度间隔摆放岩芯。

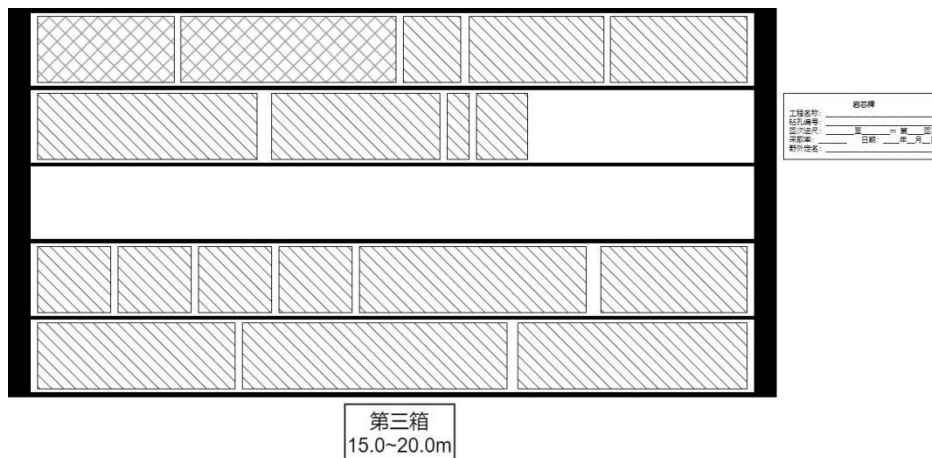


图 2 岩芯摆放示例

5.2.3 岩芯拍摄环境

场地应平整，光线宜充足、无环境阴影、无阳光直射。

5.2.4 岩芯拍摄辅助措施

应准备皮尺、标准白板、补光板或日光类补光灯。

5.2.5 岩芯检测回弹仪辅助措施

应准备能稳定放置岩芯样品的刚性基座和率定钢砧，回弹仪和基座宜配套导向稳定辅助装备（导向要求见6.3.2）。

5.3 区域标准地层数据库

5.3.1 基本要求

5.3.1.1 区域标准地层应覆盖在工程区域内代表性地层，并在岩芯鉴定和岩性描述上起到指引作用。

5.3.1.2 区域标准地层数据库应至少包括岩芯编录和岩芯图像信息。

5.3.2 区域标准地层数据库的构建步骤

- a) 收集区域地质图、区域既有钻孔资料等参考资料；
- b) 布置开展控制性工程地质钻探，初步建立区域地质钻探数字岩芯成果；
- c) 综合分析确定标准地层及其相应岩性描述和岩芯图像；
- d) 通过地质专业专家组检查与标准化校对；
- e) 整理形成与数字岩芯归档数据形式一致的数据库。

6 数据采集

6.1 岩芯数字编录

6.1.1 基本要求

6.1.1.1 在开始岩性描述前，应加载区域地质标准层数据库，供地层定名和岩性描述参考。

6.1.1.2 每个回次钻取岩芯应及时编录，完成数字编录信息上传以后，才能开始下一个回次的编录。

6.1.2 岩芯数字编录步骤

- a) 登记钻探基本信息；
- b) 取出当前回次的岩芯依次摆放入岩芯箱；
- c) 填写摆放回次起止深度标签；
- d) 填写摆放变层深度标签；
- e) 野外鉴定岩芯，核对标准地层表，进行岩性描述；
- f) 如果当前回次取样，须记录取样深度、标签等信息；
- g) 如果当前回次孔内试验（标贯、动探），须记录试验深度、结果等信息；
- h) 录入岩芯编录信息，检查无误后上传；
- i) 下一回次依此循环，直至终孔。

6.2 岩芯图像拍摄

6.2.1 基本要求

岩芯图像应接近岩芯的肉眼观察效果，明暗度和色彩不失真；图像颜色和纹理由清晰，能够清晰地观察到主要结构构造等地质特征。

6.2.2 岩芯图像拍摄流程

- a) 登记钻探基本信息；
- b) 当取出岩芯摆满一个岩芯箱时，立即经清洁、整理后拍摄；
- c) 完成一幅岩芯图像拍摄后，通过放大图像等方式查看图像及回次标识拍摄效果，如果效果达不到 6.2.1 要求的，或回次标识不清晰的，须重新拍摄；
- d) 录入图像包含拍摄时间、坐标信息；
- e) 岩芯箱未装满而钻进因故中断时，须及时拍摄并录入当前岩芯图像。

6.2.3 岩芯图像拍摄实施要求

- a) 拍摄角度应调整使得岩芯在图像画幅中横向展示，并且画幅从左到右、从上到下岩芯深度依次增大，岩芯箱画幅内左上角岩芯埋深最浅（高程最大），右下角岩芯埋深最大（高程最小）；
- b) 可采用单幅拍摄和多幅拍摄两种形式，其中多幅拍摄应使相邻图像重叠率 30%以上；
- c) 拍摄距离应适配拍摄设备性能和拍摄形式，保证单根岩芯原始图像横向宽度不小于 512 像素；
- d) 拍摄角度应尽量正对岩芯，减少图像畸变；
- e) 拍摄中应采用补光板、日光类补光灯等措施，减少环境和设备投射到岩芯上的阴影；
- f) 对于空洞顶底板等特殊岩芯，应单独拍摄岩芯断面图片。

6.3 岩芯现场检测

6.3.1 基本要求

岩芯现场检测应明确记录检测岩芯的位置深度，以及所测试岩芯长度。

6.3.2 回弹测试要求

- a) 在检测前后，均应在钢砧上做率定试验；
- b) 岩芯应稳定置于刚性基座上，回弹仪的轴线应始终垂直于基座平面，且垂直于岩芯轴线，缓慢施压，准确读数，快速复位；
- c) 测试位置宜处于一节岩芯的中部，距离两端 1 倍岩芯直径以上的位置。

6.3.3 硬度测试要求

- a) 每次测试前，需使用标准铸件对仪器进行校准；
- b) 样品表面的粗糙度影响测试精度和冲击球头的使用寿命，应选择样品（岩石）表面平整部位进行测试；
- c) 测试环境无振动、无强烈磁场，样品本身磁性也应小于 30 高斯；
- d) 测试过程须保持设备平稳，不得晃动，被测试位置不应有悬空状态；
- e) 操作冲击装置稳态压至被测工件表面，双手操作冲击过程，冲击方向应与测试面垂直。

7 成果整理

7.1 岩芯编录归档成果

岩芯编录归档成果包括岩芯编录记录表（附录A）、钻探属性表（附录B）。

7.2 岩芯图像归档成果

7.2.1 基本要求

7.2.1.1 岩芯图像归档成果包括岩芯图像、岩芯图像记录表（附录C）。

7.2.1.2 岩芯图像归档成果经过纠正、亮度调整、色度调整、阴影消除等处理。

7.2.1.3 岩芯图像归档成果文件为单箱单幅岩芯图像文件，一般图像属性包含钻孔编号、岩芯起止深度、拍摄时间和拍摄坐标。

7.2.1.4 岩芯图像归档成果包含补拍、重拍的岩芯图像，并在属性中注明。

7.2.2 图像处理要求

7.2.2.1 图像纠正应以标准岩芯箱的四个角标记点为基准，确保图像的几何精度。

7.2.2.2 若设备在采集前未进行白平衡校正，应使用标准白卡标定进行色彩调整，确保图像的色彩真实还原。

7.2.2.3 图像处理过程中，应避免进行图像压缩或其他可能影响分辨率的操作，以保证图像质量。

7.2.2.4 对于单箱岩芯图像，应沿岩芯箱外缘进行裁剪，去除多余区域，保留必要的岩芯信息。

7.2.2.5 多幅图像拼接时，应根据重叠区域进行合理对接，确保拼接后的图像完整性与连续性。

7.3 岩芯检测归档成果

7.3.1 基本要求

7.3.1.1 归档成果包括岩芯检测原始数据、检测成果数据、岩芯检测记录表（附录D）。

7.3.1.2 岩芯检查成果数据为归档可选内容，须注明数据处理方式。

7.3.2 回弹测试成果数据处理

可采用如下岩石表面测区回弹值与岩石单轴抗压强度的经验公式：

$$\lg \sigma_c = (0.000863 \rho_d \cdot N + 1.01) \quad (1)$$

式中： ρ_d 为岩石的干密度（ g/cm^3 ），可通过简单的室内试验获取或查取经验值； N 为回弹值； σ_c 为单轴岩石抗压强度（ MPa ）。

[来源：T/GSC007-2024，9.2.4.1]

7.3.3 硬度测试成果数据处理

可采用如下里氏硬度值与单轴饱和抗压强度的经验公式：

泥岩类：
$$Y = 2 \times 10^{-5} X^2 + 0.0393X - 5.9433 \quad (2)$$

砂岩类：
$$Y = 7 \times 10^{-4} X^2 - 0.5726X + 139.81 \quad (3)$$

式中 Y ：单轴饱和抗压强度（ MPa ）， X ：里氏硬度值（ HL ）。

[来源：T/GSC007-2024，9.2.4.2]

7.4 岩芯柱状图成果

7.4.1 岩芯柱状图成果应包含工程地质柱状图的基本要素。

7.4.2 岩芯柱状图成果应标记岩芯图像、岩芯检测的归档成果位置标记和索引（附录 E）。

7.4.3 岩芯柱状图成果索引的岩芯图像宜经过裁剪拼接，实现沿钻孔深度的查看和索引。

7.5 数字防伪

7.5.1 基本要求

7.5.1.1 数字岩芯防伪由防伪验证系统实现，旨在提供数字岩芯成果的数据真实性验证途径，杜绝数据篡改和造假。

7.5.1.2 数字岩芯归档成果应在数据采集、成果整理环节为原始文件和成果文件添加数字标签。

7.5.1.3 数字标签包含明文标签（如文本、二维码）和防伪编码，内容包含项目名称、钻孔编号、采集时间、采集坐标等基本信息。

7.5.1.4 防伪验证须依赖防伪编码数据库完成。

7.5.1.5 防伪编码数据库的监管，应涵盖数字岩芯成果（产品）从生产到使用的全流程，至少需由生产方、监管方和使用方三方共同参与，形成全方位、多层次的监管体系。

7.5.2 防伪编码

7.5.2.1 防伪编码根据基本信息和随机因子按特定算法生成，确保唯一性和不可预测性。

7.5.2.2 防伪编码在原始文件或成果文件创建时同步生成，编码和文件直接存在严格关联关系。

7.5.2.3 防伪编码在图片、表格和文档中以不可见的数字水印形式与文件绑定。

7.5.2.4 防伪编码生成后存储于专门的数据库中，数据库应具备高安全性，采取加密存储、访问控制等措施，防止编码信息被非法获取或篡改。

7.5.3 防伪验证

7.5.3.1 用户或相关机构可通过扫描数字防伪标签，将获取的编码信息传输至防伪验证系统。系统将对编码进行实时核验，比对数据库中的存储信息，判断岩芯数据的真伪。

7.5.3.2 验证系统应及时反馈验证结果，若数据真实、完整且未被篡改，则提供岩芯的基本信息和相关证明；若数据异常或疑似伪造，则发出警示，并记录异常信息，为后续的调查和处理提供依据。

7.5.4 安全管理与维护

7.5.4.1 防伪验证系统应采用防火墙、入侵检测、数据加密等技术手段，防止系统遭受黑客攻击或恶意破坏。

7.5.4.2 数字防伪系统应进行定期的维护和升级，及时修复系统漏洞，更新加密算法和防伪技术。

7.5.5 违规处理

擅自篡改、伪造或冒充数字岩芯成果信息的行为，一经查实，将依法追究相关责任人的法律责任，并对违规单位或个人进行相应的处罚，包括但不限于取消其参与项目的资格、追回已获得的成果或资金等。

8 质量控制

8.1 基本要求

8.1.1 原始数据录入后禁止修改、删除。

8.1.2 数据质量检测须填写《质量检查记录表》（附录 F）。

8.1.3 检查流程包括自检、互检和抽检，抽检比例不低于 20%。

8.1.4 发现问题，应及时记录并整改。

8.2 质量检查

8.2.1 完整性检查

8.2.1.1 检查原始数据、成果数据及相应属性信息是否齐全。

8.2.1.2 检查岩芯图像是否覆盖完整钻孔，是否有漏拍的情况。

8.2.1.3 检查岩芯现场检测数据记录是否完整，检测位置是否可查。

8.2.2 规范性检查

检查各级文件夹的组织是否符合要求，检查各类文件命名是否规范。

8.2.3 准确性检查

8.2.4 检查岩芯图像是否清晰，色彩及明暗度等是否真实，岩芯与图像之间是否一一对应。

8.2.5 检测检测数据是否有效，检测位置是否符合 6.3.2 要求。

9 成果报告编写

9.1 数字岩芯工作完成后，应以项目或钻孔为单元编写数字岩芯技术报告。（附录 G）

9.2 报告提交内容如下：

- a) 数字岩芯技术报告（纸质和电子版）；
- b) 包含数字化原始数据、归档成果数据及元数据说明；
- c) 包含数字化过程记录、质量检查记录的各类记录表（纸质和电子版）。

10 共享服务

10.1 基本要求

10.1.1 共享数据质量应具备准确性、完整性和一致性。

10.1.2 共享数据存储、传输应采用通用的数据格式，应遵循行业标准。

10.1.3 共享服务平台应具备高可用性和可靠性。

10.1.4 共享服务平台应具备数据安全、保密和权限管理机制。

10.1.5 共享服务平台应提供快捷的数据访问体验，提供稳定、高效的数据传输服务。

10.2 数据格式

10.2.1 图像数据可采用 TIFF 格式、JPEG2000 等格式。

10.2.2 文本数据可采用 XML、JSON 等格式。

10.2.3 表格数据可采用 CSV、XLSX 等格式。

10.3 数据安全、保密和权限管理

10.3.1 数据在传输过程中应采用加密技术。

10.3.2 在数据共享协议中明确规定数据使用者的数据安全与保密责任，要求使用者不得将敏感信息用于未经授权的目的，并且对数据的使用范围进行严格限制。

10.3.3 服务器应具备访问控制功能，通过用户认证和授权机制对用户分级分类管理，获得授权才能进行录入、访问或修改操作（附录 H）。

10.3.4 超过访问权限的信息应进行数据脱密，如对坐标信息进行模糊处理，对人员身份、项目信息进行匿名处理。

10.3.5 服务器应定期进行安全漏洞扫描和修复，以防止数据泄露风险。

10.4 人工智能样本库

10.4.1 为服务人工智能模型训练，数字岩芯进行标注制作样本前，须进行访问权限对应的脱密处理。

10.4.2 数字岩芯样本标记，宜采用适用图像、曲线和文本数据的通用工具和标签存储格式。

10.4.3 数字岩芯样本制作

10.4.3.1 应基于区域标准地层数据库制作样本标签（附录 I）。

10.4.3.2 标签类别应设置合理，并形成标注要求说明。

10.4.3.3 应给标注人员分配标注账户，方便标注质量评价。

10.4.3.4 应为标注人员提供标签参考，采用标注工具对图像、曲线不同类别数据进行框选标注。

10.4.3.5 应建立标注过程反馈机制，当标注要求未详尽覆盖数据时，及时反馈确保标注要求与数据的匹配度。

10.4.3.6 标注样本应安排地质专业人员进行抽样复核，抽样率不低于 20%。

10.5 钻探数字资产

10.5.1 数字岩芯作为钻探数字资产被采购前，应进行采购方资质和用途审核，并签署数据安全与保密责任协议。

10.5.2 数字岩芯作为钻探数字资产，应存储于生产方管理的服务器上，由生产、监督和用户三方共同监督服务器访问权限和数据访问情况。

附录 B 钻探属性表
(规范性)

表 B.1 钻探属性表

工程名称	
里程 (线性工程)	××××线××段 里程 Ckxx+xxx 左 (右) ××米
地面标高	
钻孔编号	
钻孔经纬距	北坐标 X (m) : ×× 东坐标 Y (m) : ××
勘察单位	
机组编号	
钻机类型	
施钻时间	××××年×月×日

附 录 C 岩芯图像记录表
(规范性)

表 C.1 岩芯图像记录表

项目名称					项目编码				
单位名称					拍摄人				
钻孔号					总盒(箱)数				
设备型号					拍摄日期		年 月 日		
序号	盒/箱号	图像命名	起止深度/m		进尺/m	岩芯长/cm	岩芯直径/cm	层位	备注
			起始深度	终止深度					
核对人					核对日期		年 月 日		

附录 D 岩芯检测记录表
(规范性)

表 D.1 岩芯检测记录表

项目名称:

仪器型号:

第 页/共 页

序号	岩芯箱编号	测点深度	岩芯描述	装置类型	原始数据	解译结果	解译方法	备注

测试人:

测试日期:

测试时间:

检查人:

附录 E 岩芯柱状图成果
(资料性)

岩芯柱状图成果 (示例)

工程地质岩芯柱状图

第 1 页 共 X 页

项目名称		XXX项目		工程名称		XXX工程		孔口标高		XXXX. XX m			
钻孔编号		JZXXXXXXXXXX		位置		K0+000中心		开工日期		XXXX年XX月XX日			
				坐标		X: XXXXXX. XX Y: XXXXXX. XX		完工日期		XXXX年XX月XX日			
层次	时代成因	岩层说明		岩层剖面 1:200		层深	层厚	层底标高	地下水位	试件编号	标贯击数	基本承载力 kPa	附注
(4)1-3		花岗闪长岩：青灰色，弱风化，不等粒花岗结构，块状构造，节理裂隙较发育，岩芯呈短柱状、柱状，节长5-65cm，RQD=85%，岩质硬，锤击声脆。其中XX-XXm、XX-XX段，节理裂隙发育，岩芯呈短柱状柱状，节长5-35m，部分呈块状，块径2-8cm。								26 XXX~XXX			图008
(4)2-3	XXX	花岗岩：浅肉红色，弱风化，不等粒花岗结构，块状构造，节理裂隙较发育，岩芯呈短柱状、柱状，节长5-45cm，RQD=80%，岩质硬，锤击声脆。				XX	XX	XX		27 XXX.XX~XXX.XX 28 XXX.XX~XXX.XX		XXX	图009 检004
(4)1-3		花岗闪长岩：青灰色，弱风化，不等粒花岗结构，块状构造，节理裂隙较发育，岩芯呈短柱状、柱状，节长5-45cm，RQD=90%，岩质硬，锤击声脆。				XX	XX	XX		29 XXX.XX~XXX.XX 30 XXX.XX~XXX.XX 31 XXX.XX~XXX.XX 32 XXX.XX~XXX.XX		XXX	图010 检005 图011
(4)2-3						XX	XX	XX		33 XXX.XX~XXX.XX		XXX	

制图：

复核：

XXXX年XX月XX日

注：附注中标记岩芯图像、岩芯检测深度，且关联成果文件索引。

附录 F 质量检查记录表

(资料性)

表 F.1 质量检查记录表

项目		钻孔编号	
工点名称			
操作人员		检查人	
检查类型	<input type="checkbox"/> 自检 <input type="checkbox"/> 互检 <input type="checkbox"/> 抽检		
数据采集时间		检查时间	
	检查内容		结果
数据完整性	原始数据、成果数据及相应属性信息是否齐全		
	岩芯图像覆盖完整钻孔		
	岩芯现场检测数据记录是否完整，检测位置是否可查		
数据规范性	数据的整理与组织是否规范		
数据准确性	拍摄图像是否清晰、真实		
	检测位置是否满足要求、检测数据是否有效		
整改情况			

附 录 G 数字化技术报告

(资料性)

数字岩芯报告提纲

G.1 第一章 前言

简述数字岩芯工作基本情况(包括承担单位、工作时间、技术人员等情况),开展数字岩芯工作的目的和任务。

G.2 第二章 工作区及钻孔(井)概况

G.2.1 第一节 工作区情况

钻孔所属工作区的范围及自然地理情况,工作区的地层、岩浆岩、构造、矿产等情况;应填写行政区划到省、(市、区)、县,标明工作区坐标。

G.2.2 第二节 钻孔(井)基本情况。

钻孔的名称或站位号、孔深、岩芯长、所属勘探线编号及岩芯的代表性等基本情况。

G.3 第三章 工作方法及质量评述

简述数字岩芯方法选择、仪器设备型号及主要技术指标、质量控制等。

G.4 第四章 工作总结

G.4.1 第一节 任务完成情况

简述数字岩芯信息采集、数据处理、数据解译等各项工作任务完成情况。

G.4.2 第二节 认识及建议

简述数字岩芯工作获得的认识及对下一步工作的建议等。

G.5 第五章 成果提交

提交的数字岩芯数据、记录表格、报告等成果情况。

附录 H 权限管理分级表
(规范性)

表 H.1 权限管理分级表

主体	场景	钻探			数字岩芯												共享服务		
		属性表			原始数据			归档成果			柱状图成果			样本信息			权限		
		录入	访问	修改	录入	访问	修改	录入	访问	修改	录入	访问	修改	录入	访问	修改	录入	访问	修改
机组编录员	钻探作业	√	√	○	√	√	×	√	√	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
质量管理员	钻探复核	×	√	○	×	√	×	×	√	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
信息化专员	信息化成果制作	×	×	×	×	√	×	×	√	×	√	√	○	√	√	√	○	√	○
监管第三方	数据安全与保密	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	√	○
样本库授权用户	样本库共享服务	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	√	×	×	√	×
钻探资产授权用户	钻探信息共享服务	×	√	×	×	×	×	×	√	×	×	√	×	×	×	×	×	√	×

注：√-许可；○-有条件许可；×-禁止。

附录 I 岩芯样本标签表

(资料性)

表 H.1 岩芯样本标签表

序号	标签类别	标签内容	备注
	岩性	花岗岩	
	岩性	泥岩	
	岩性	砂岩	
	岩性	
	节理裂隙		
	风化界面		
	土-岩分界面		
	空洞		
	空洞填充物		
	

参 考 文 献

- [1] GB9151-88 钻探工程名词术语
 - [2] GB55017 《工程勘察通用规范》
 - [3] TB10012 《铁路工程地质勘察规范》
 - [4] TB10027 《铁路工程不良地质勘察规程》
 - [5] TB10014 《铁路工程地质钻探规程》
 - [6] TB10077 《铁路工程岩土分类标准》
 - [7] JTG C20 《公路工程地质勘察规范》
 - [8] Q/CR743 《铁路数据服务平台技术要求》
 - [9] CRBIM1002 《铁路工程信息模型数据存储标准》
 - [10] Q/SIYUAN-T040-2023 《铁路工程地质勘察数字化产品标准》
 - [11] GB/T42755-2023 《人工智能 面向机器学习的数据标注规程》
 - [12] DZT 0441.1-2023 《岩芯数字化技术规程 第1部分 总则》
 - [13] DD2022-1.1 《岩芯数字化技术规程第1部分：总则》
 - [14] DD2022-1.2 《岩芯数字化技术规程 第2部分：表面图像数字化》
 - [15] GB19425-2003 《防伪技术产品通用技术条件》
-