

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

盐水泥浆护壁技术规范

Technical specification for salt cement grout wall protection

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

河北省质量信息协会 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 总体要求 1

5 施工流程 1

6 泥浆参数 2

7 复杂情况的处理 4

8 地质层保护 4

9 环境保护 5

内部讨论资料 严禁非授权使用

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。

本文件由河北省地质矿产勘查开发局第四水文工程地质大队提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：河北省地质矿产勘查开发局第四水文工程地质大队、河北省地质矿产勘查开发局第三水文工程地质大队、河北水文四队地质勘查有限公司、XXXXX。

本文件主要起草人：李伟、廉欣、冯健、付金明、赵珍珍、常林祯、景龙、贾志强、申晓雷、李永练、齐文建、吴希杰、杜言峰、王金谱、张岩峰、张诚、贾云峰、毕迎强、李兵、于伟民、XXXXX。

盐水泥浆护壁技术规范

1 范围

本文件规定了盐水泥浆护壁技术的总体要求、施工流程、泥浆参数、复杂情况的处理、地质层保护、环境保护。

本文件适用于深部盐矿及同类复杂地层的钻探工程中用盐水泥浆护壁技术施工。

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/T 9151 钻探工程术语

GB 30000.1 化学品分类和标签规范 第1部分：通则

NB/T 11151—2023 地热钻井液技术规范

SY/T 7298 陆上石油天然气钻井环境保护技术规范

SY/T 7336 钻井液现场工艺技术规程

3 术语和定义

GB/T 9151界定的术语和定义适用于本文件。

4 总体要求

- 4.1 应符合国家、行业等相关标准的健康安全环保的规定。
- 4.2 应满足钻探地质目的的要求。
- 4.3 应满足钻探工程安全施工、井身质量控制及施工效益的要求。
- 4.4 盐水泥浆护壁技术施工前宜进行设计，设计书与实际情况不符时，应及时变更设计书并报批。盐水泥浆护壁技术施工按照设计书要求进行。

5 施工流程

5.1 施工准备

施工准备工作包括但不限于以下几项：

- 常规准备工作应符合 NB/T 11151—2023 的 6.1；
- 收集钻探区域地层分布数据，明确各孔段岩性、埋深及物理力学特性；
- 梳理地层复杂情况，包括盐岩溶蚀风险、泥岩造浆特性、孔壁失稳隐患等；
- 准备泥浆材料与处理剂，包括核心材料和辅助材料；

- 振动筛、旋流除砂器、离心机，单机处理量应匹配钻探规模；
- 泥浆罐、搅拌机、剪切泵、配药漏斗，确保材料混合均匀；
- 密度计、漏斗粘度计、失水仪、pH计、摩阻仪等，用于实时监测泥浆性能；
- 依据地层特性制定分段泥浆方案，明确各孔段泥浆体系及性能控制指标；
- 编制泥浆转换程序、技术难点应急预案。

5.2 配制工艺

盐水泥浆配制工艺要点包括但不限于以下几项：

- 现场配制前，进行泥浆配方的优选试验；
- 按照 SY/T 7336 的规定，根据膨润土、氯化钠、聚合物处理剂、降滤失剂、表面活性剂等材料依次配制形成基浆，检测并调整基浆性能；
- 在不断搅拌和循环情况下，补足含盐量、各种处理剂，需要加重时，计算加重剂用量，循环均匀加重，持续搅拌或循环至泥浆均匀、性能稳定，检测盐水泥浆的性能。

5.3 维护处理

5.3.1 含盐量控制

采用盐水泥浆取心钻进期间及时测定氯离子含量，降低时及时补充盐粉及处理剂。

5.3.2 泥浆性能控制

5.3.2.1 粘度、密度

5.3.2.1.1 降粘采用铁铬木质素磺酸盐，每次处理一般加入量为 1%；提粘采用聚阴离子纤维素，每次处理加入量为 0.5%~0.1%。最终漏斗粘度控制在 60 s 以内。

5.3.2.1.2 通过粘度调整，稳定泥浆密度，必要时通过离心机或加入凹凸棒土控制，密度一般控制在 1.4g/cm³ 以内，施工期间应稳定无突变。

5.3.2.2 失水量

现场采用的降失水剂主要为磺甲基酚醛树脂。钻进中按照 1.5%~1.1% 加入量及时补充，确保盐水泥浆体系中含量为 3%~4%，使失水量控制在 14 ml/30 min 以下。

5.3.2.3 pH 值

加入火碱控制泥浆的 pH 值，并选择对应的稳定剂降低耗碱量。

5.3.2.4 起泡控制

加入柴油，待粘度不大于 45 s 时，使气泡自逸。

5.3.2.5 泥浆固控

采用振动筛、旋流除砂器、离心分离机对泥浆进行固控，满足常规取心钻进的要求。

6 泥浆参数

6.1 松散层

松散层泥浆参数见表1。

表 1 松散层泥浆参数

项目	参数
密度/ (g/cm^3)	1.08~1.24
马氏漏斗粘度/s	27~32
失水量/ ($\text{ml}/30\text{min}$)	11~15
泥皮/mm	1.0~1.5
pH	7~9
含砂量/%	2~4

6.2 松软及弹塑性层

松软及弹塑性层泥浆参数见表2。

表 2 松软及弹塑性层泥浆参数

项目	参数
密度/ (g/cm^3)	1.14~1.21
马氏漏斗粘度/s	36~50
塑性粘度/ ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)	8~15
动切力/Pa	5~11
静切力/[($G_{10'}/G_{10'}$) Pa]	1.5~5/5~10
失水量/ ($\text{ml}/30\text{min}$)	15~6
泥饼/mm	0.5
含砂量/%	1~0.6
PH	7~9

6.3 盐膏地层

盐膏地层泥浆参数见表3。

表 3 盐膏地层泥浆参数

项目	参数
密度/ (g/cm^3)	1.34~1.38
马氏漏斗粘度/s	38~51
塑性粘度/ ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)	13~20
动切力/Pa	3~5
静切力/[($G_{10'}/G_{10'}$) Pa]	1.5~4/3~7
失水量/ ($\text{ml}/30\text{min}$)	5~9
泥饼/mm	0.5

表3 盐膏地层泥浆参数（续）

项目	指标
含砂量/%	1~0.6
PH	8~9

7 复杂情况的处理

7.1 地层强造浆问题处理

针对地层强造浆问题主要采用替换法将淡水泥浆转换为盐水泥浆控制泥浆固相，钻进过程中主要采用化学-机械分离法控制泥浆固相，具体操作方法如下：

- 钻进中岩屑被循环的泥浆带到地面，为了净化泥浆，需将泥浆中含有的固体按照其颗粒的大小，逐一地去除，并对净化后的泥浆成份再次配比，使其达到可以重复利用；
- 从孔口返出的带有大量钻屑的泥浆依次经过振动筛、除砂器、除泥器、高速离心机的处理，对泥浆进行逐级净化，去除其中的有害固相，达到泥浆再循环利用；
- 泥浆成份需要再次配比，则剪切泵从配药罐吸入泥浆，对从配药漏斗加入的药品进行反复剪切混合，再将混合后的药品注入配药罐，需要使用的时候，可以将剪切混合后的处理剂药品可以打入总泥浆管线，或任意泥浆罐，再经泥浆泵通过高压管汇打入钻孔。

7.2 pH 值衰减处理

在勘探孔转换泥浆后，采用处理剂复配方案，加入表面活性剂影响泥浆老化处理后pH值的变化。

7.3 泥浆起泡问题处理

由于起泡体系和使用条件不同，所用的消泡剂也不同，为满足工区施工条件，消泡剂在其物理及化学性质方面应符合下列条件：

- 消泡剂对起泡体系有高效的消泡作用，比起泡介质更低的表面张力，不溶于起泡介质，且不受起泡体系增容作用和降解作用的影响；
- 消泡剂对起泡体系是惰性的，不起化学反应，不影响泥浆性能；
- 满足钻井过程特殊条件，如 pH 值和温度的要求；
- 消泡剂在使用时操作方便，易处理、自身有较好的贮存稳定性、长期存放不变质，对人和自然环境安全。

8 地质层保护

8.1 根据地质层的物理力学特性，制定相适应的地质层保护技术和措施。

8.2 正常施工情况下，目的层钻进宜使用盐水泥浆密度设计下限进行压力平衡钻进。

8.3 加强固控设备的使用和维护，严格控制含砂量、膨润土含量、低密度固相含量、岩屑等固相含量。

8.4 进入地层前加入足量屏蔽暂堵剂等地质保护剂。

8.5 进入易漏地层前做好防漏措施，采用暂堵性防漏材料，不宜在地层进行堵漏作业。进入地层后，若发生井漏，应首先考虑降低泥浆密度，必须堵漏时应优先选择不伤害地层的堵漏措施，选用可酸化和可解堵的材料，不宜使用会造成地层空隙永久堵塞的惰性材料堵漏。

- 8.6 钻开目的层后，起下钻操作要平稳，控制速度，减小井底抽吸压力或激动压力，避免诱发井喷或井漏事故发生，减少产层伤害。
- 8.7 目的层钻完井施工，应做好井漏、井塌、卡钻及井喷等各项复杂事故的预防工作，确保目的层钻完井施工顺利进行。完钻前要充分循环洗井，提高裸眼井段电测一次成功率。
- 8.8 目的层钻完井施工中，应加强管理和生产组织协调，维护好设备，快速钻穿目的层并快速完井，避免在钻开地层后组织停工，缩短地层段各项施工时间，缩短钻完井液对地层的浸泡时间，减少钻完井液对地质层的污染。

9 环境保护

- 9.1 在钻探的全周期过程中应不污染井场及其周围自然环境。在盐水泥浆设计和施工方案中，应有对处理剂材料的环保要求、施工的环保要求以及完井后废弃泥浆和岩屑的处理和处置要求。
- 9.2 配制盐水泥浆应优先选择无毒或低毒处理剂。
- 9.3 有毒化学品按照 GB 30000.1 规定分类管理。
- 9.4 执行不落地零排放零污染环保管理政策，施工过程中采用专用罐、专用池收集和储存废弃物和岩屑等污染物。
- 9.5 钻探过程中或施工后，对于废弃泥浆和岩屑等废弃物应进行分离、固化或无害化处理，处理后可以回收利用的可用物，将废弃物运到允许填埋、倾倒或存放的地方，并定期监测。完工后井场除了必要的设施场地，其余部分宜恢复原貌。废弃泥浆和岩屑的处置污染控制技术要求应符合 SY/T 7298 的规定。
- 9.6 泥浆废物处理处置过程宜使用环境友好的材料。泥浆废物处理处置过程中采取必要措施，保护处置场地周边地表水、地下水、土壤、空气、植被以及野生动植物栖息环境，不造成环境污染和生态破坏。
- 9.7 泥浆废物处理单位应建立泥浆废物管理台账和记录，包括废物名称、处理数量、处理时间、处理方法、处理施工单位、负责人、处理结果等，做到处理状况可查，处理后果可追溯。
-