

云南省工程建设标准

DB

DB/TXX—2023

备案号：XXXX

粘土灌浆材料应用技术规程

(Technical specification for clay grouting material)

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

云南省住房和城乡建设厅发布

1 总 则

1.0.1 为规范粘土灌浆材料在灌浆工程中的应用，保证灌浆工程质量，做到安全适用、经济合理、技术先进、节能环保，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于粘土灌浆材料的料源选择、浆液配制、质量控制及灌浆施工。

1.0.3 粘土灌浆材料在工程中的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行标准的规定。

2 术语

2.0.1 粘土灌浆材料 clay grouting material

以粘性土为主要原材料按一定比例添加水、掺合料、固化剂、外加剂等制成的具有一定流动性与固结强度的浆液。

2.0.2 粘土稳定浆液 clay stabilized slurry

浆液拌制后 2 小时的析水率不大于 3%的粘土浆液。

2.0.3 膏浆流动度 paste-slurry fluidity

表示膏浆流动性的一种量度，流动度以膏浆在流动桌上扩展的平均直径表示，单位为毫米（mm）。

2.0.4 粘土膏状浆液 clay paste slurry

流动度小于 150 mm 的粘土浆液。

3 基本规定

3.0.1 粘土灌浆材料宜运用于土石坝与堤身充填与防渗灌浆、地基防渗灌浆、岩溶充填灌浆、各类堵水工程、临时性防渗工程等。

3.0.2 粘土灌浆材料的应用应综合考虑工程要求、地质条件、工程经验以及相关试验成果等因素，因地制宜选择粘土料源，合理选择固化剂等组分，并进行浆液配比试验与现场配制试验。

3.0.3 粘土料场选定、取料、制浆与灌浆施工应符合当地整体开采规划与国家环保要求。

1 粘土料场开挖取料工作结束后，应及时做好覆盖处理，避免水土流失；

2 现场制浆站应设置弃浆污水排放沟、池，并进行沉淀处理达标后方能向外排放；

3 适时做好制浆现场废弃杂物清理、清除，保护好现场施工环境，灌浆施工完后，应对灌浆施工现场进行全面清理，消除残留污染物，避免对环境造成污染。

3.0.4 粘土灌浆材料现场浆液拌制宜配备成套设备。

4 粘土料

4.1 粘土选择

4.1.1 粘土灌浆材料所用粘土宜优先就近选择粘性土料。

4.1.2 采用外购粘性土料时，应对粘土原产地进行现场考察，收集与灌浆相关的质量指标检测资料，并取样复核。

4.1.3 采用当地粘土料时，应对当地的粘土资源进行地质普查，按照质量可行、就近取材、统筹规划、方便运输、集中开采、保护生态要求合理选定粘土料场。

4.1.4 粘土料场选定后，应进行料场的详查工作，查明料场的分布范围、粘性土质量储量，开采运输条件。

4.1.5 粘土料场勘察可采用地质钻孔、洛阳铲钻孔、槽坑开挖等方法，勘探深度应不小于可能的开采深度。

4.1.6 每个钻探孔与坑探点应分层进行取样。

4.1.7 选定的粘土料场储量应为粘土灌浆设计需要量的 1.5 倍以上。

4.2 质量技术要求

4.2.1 粘土质量检测应符合现行国家标准 GB/T50123《土工试验方法标准》要求。

4.2.2 粘土检测项目宜包括但不限于以下内容：

- 1 粘粒含量；
- 2 含水率、密度；
- 3 液限和塑限；
- 4 主要矿物成分；
- 5 颗粒级配；

6PH 值;

7 含砂量

8 有机物与可溶盐含量

4.2.3 用于防渗灌浆的粘土物理性质应满足下列规定:

- 1 粘土塑性指数宜>10;
- 2 粘粒含量不宜小于 20%，粉粒含量不宜小于 30%，
- 3 含砂量不宜大于 5%;
- 4 有机物含量应不大于 3%;
- 5 水溶盐分含量应不大于 3%。

4.2.4 用于充填和堵水灌浆的粘土其物理性质应满足下列规定:

- 1 粘土塑性指数宜>8;
- 2 粘粒含量宜不小于 10%，粉粒含量宜不小于 30%;
- 3 含砂量不宜大于 10%;
- 4 有机物含量应不大于 5%。
- 5 水溶盐分含量应不大于 5%。

5 固化剂、掺合料与外加剂

5.1 固化剂

5.1.1 粘土灌浆材料宜优先采用水泥作为固化剂，并应符合下列规定：

1 一般可采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，当有抗侵蚀或其它要求时应使用特种水泥。

2 水泥强度等级宜不低于 42.5，水泥细度宜为通过 80 μ m 方孔筛的筛余量不大于 5%，水泥品质应符合现行国家标准 GB175《通用硅酸盐水泥》的规定。

5.1.2 粘土灌浆材料采用其它固化剂时，应符合下列规定：

1 固化剂材料应满足国家环保要求，不应对人体、生物、环境造成有害影响。

2 粘土浆液添加固化剂后应具有流动性好、稳定性好、析水率小、初凝与终凝时间可控等特性。

3 粘土浆液结石体宜具有微膨胀性，主要性能应符合本规程 6.1.8 规定。

5.2 掺合料

5.2.1 粘土灌浆材料根据工程需要可在浆液中加入下列掺合料：

1 膨润土，宜选用钠基质膨润土，膨润土品质应符合现行国家标准 GB/T5005《钻井液材料规范》的规定。

2 砂，质地坚硬的天然砂或人工砂，粒径不宜大于 2.5mm，细度模数不宜大于 2.0；

3 粉煤灰，品质应符合现行国家标准 GB/T1596《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》的规定；

5.2.2 当使用其它掺合料时，应经试验确定。

5.3 外加剂

5.3.1 根据灌浆需要，可在粘土浆液中加入下列外加剂：

- 1 水玻璃等速凝剂，水玻璃模数宜为 2.4~3.0，浓度宜为 30~40 波美度；
- 2 萘系高效减水剂、木质素磺酸盐类减水剂、聚羧酸高性能减水剂等减水剂；
- 3 膨润土及其它高塑性粘土等稳定剂；
- 4 其它外加剂。

5.3.2 粘土浆液中加入速凝剂、减水剂、稳定剂等外加剂时，各种外加剂的质量应符合现行行业标准 SL564《土坝灌浆技术规范》有关规定，其掺加量应通过室内试验和现场浆液配比试验确定，所有能溶于水的外加剂应以水溶液状态加入。

6 浆液配比与试验

6.1 浆液配比设计

6.1.1 应用粘土灌浆材料进行灌浆前，应根据灌浆工程要求进行专门的配比设计与浆液性能试验。

6.1.2 应用粘土灌浆材料进行灌浆时，宜采用成熟可靠的新型固化剂材料。

6.1.3 粘土灌浆材料组分可根据灌浆工程要求，可按表 6.1.3 选择使用。

表 6.1.3 粘土灌浆材料常用浆液材料选择表

工程类型	添加材料组分						
	水泥	其它 固化剂	粉煤灰	膨润土	砂	减水剂	速凝剂
土石坝与 堤身防渗	▲	△	△	△	○	△	○
地基防渗	▲	△	△	▲	○	△	○
充填灌浆	▲	△	△	△	▲	△	△
堵水工程	△	▲	△	△	▲	△	▲
临时防渗	▲	△	△	△	△	△	△

▲：应加，△：可加，○：不加

6.1.4 采用水泥作为粘土灌浆材料固化剂时，水泥掺量宜大于 10%；

6.1.5 防渗灌浆宜采用粘土稳定浆液，浆液水固比宜为 0.8:1~1.5:1，标准漏斗粘度宜为 25s~35s。

6.1.6 岩溶充填灌浆与堵水灌浆宜采用粘土膏状浆液，浆液水固比宜为 0.5:1~0.8:1。

6.1.7 粘土灌浆材料中加入水玻璃用作改善浆液流动性时，其加量宜为粘土质量的 0.5%~1%，且宜通过试验确定。

6.1.8 粘土灌浆材料浆液结石体性能，应根据工程要求确定，主要性能宜满足下列规定：

1 用于防渗灌浆的浆液结石体渗透系数应不大于 $i \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，

2 土石坝与堤身充填与防渗灌浆，结石体 28d 抗压强度应不小于 1.0MPa，且具有一定的变形协调性。

3 地基防渗灌浆，结石体 28d 抗压强度宜不小于 3.0MPa。

4 岩溶充填灌浆，结石体 28d 抗压强度宜不小于 1.0MPa。

5 堵水工程，结石体 28d 抗压强度应不小于 1.0MPa。

6 临时性防渗工程，结石体 28d 抗压强度应不小于 1.0MPa。

6.2 配比试验

6.2.1 针对设计拟采用的粘土、水、水泥、固化剂、外加剂、掺合料等组分材料，应进行配比试验。

6.2.2 粘土灌浆材料配比试验宜包括粘土稳定浆液试验与粘土膏状浆液试验，每组试验项目宜包括但不限于以下内容：

- 1 浆液配制程序及拌制时间；
- 2 浆液比重；
- 3 浆液流动性或流变参数；
- 4 浆液稳定性；
- 5 浆液初凝时间和终凝时间。

6.2.3 取样、制备、养护、测试应按照相关试验要求进行。

6.2.4 试验记录应详细、真实，试验完成后应按时提交配比试验报告。

7 制浆与灌浆

7.1 现场制浆

7.1.1 现场粘土原浆拌制宜采用集中制浆方式，水泥作为固化剂时宜采用集中制成纯水泥浆方式，掺合料、外加剂宜由各灌浆站加入。

7.1.2 粘土原浆集中制浆站应设置满足施工需求的粘土存放场地，并宜搭建防雨水设施，场地周边设置排水沟。

7.1.3 制浆用水应符合拌制混凝土用水要求。

7.1.4 粘土原浆拌制宜采用具备粉碎、上料、搅拌、除砂功能的成套制浆设备。

7.1.5 原浆在使用前应连续搅拌，不应出现分层、离析。

7.1.6 粘土原浆制备，水土比宜为 2:1~1.5:1；纯水泥浆液制备，水灰比宜为 0.5:1~0.6:1。

向灌浆站供浆前，应进行比重测定与记录。粘土原浆记录表格宜符合本规程附录 A 要求。

7.1.7 现场各灌浆站粘土灌浆材料宜按以下顺序加入：

①粘土原浆→②水泥浆液或粘土固化剂→③掺合料→④外加剂→⑤膏浆剂、速凝剂。

7.1.8 粘土灌浆材料浆液配比均采用重量比，计量误差应小于 5%。

7.1.9 粘土原浆泵送可采用离心式泥浆泵或柱塞式泥浆泵，泵送管路内径不宜小于 30mm；纯水泥浆泵送宜采用柱塞式灌浆泵，泵送管路内径宜为 20mm~25mm。

7.1.10 灌浆站制浆宜设置制浆配制表牌，根据设计配比要求按照制浆搅拌桶容积大小，分别计算出每桶中应加入的粘土原浆、水泥净浆、固化剂、添加剂、掺合料等。粘土原浆与水泥净浆应以升（L）计量，固体物应以千克（kg）计量。

7.1.11 粘土浆液宜采用高速制浆机进行拌制，搅拌时间应大于 30s；若采用普通搅拌机时，搅拌时间应大于 3min。浆液在使用前应过筛，浆液自制备至用完的时间不宜大 6h。

7.1.12 充填灌浆采用膏状浆液灌注时，膏浆外加剂、速凝剂等宜在连通灌浆泵的搅拌桶中

加入，搅拌均匀后及时灌注。

7.2 灌浆施工

7.2.1 应用粘土灌浆材料进行灌浆施工，应根据灌浆工程对象，因地制宜合理选择灌浆方法与施工工艺。

7.2.2 采用粘土灌浆材料进行灌浆施工前，应对施工人员进行有关浆液材料质量控制、现场浆液配置、浆液性能检测等方面的技术培训。

7.2.3 粘土灌浆材料进行土石坝体与堤身充填与防渗灌浆时，宜采用控制性灌浆技术，浆液宜采用稳定浆液。

7.2.4 粘土灌浆材料进行坝基、堤基等防渗灌浆时，宜采用“孔口封闭法”灌浆工艺，浆液宜采用稳定浆液，灌浆过程中出现大耗浆、不起压时，宜变换浆液。

7.2.5 应用粘土灌浆材料进行灌浆施工，灌浆参数控制、结束标准、质量检查与验收应符合相关行业现行标准要求。

8 质量控制与验收

8.0.1 粘土灌浆材料的组分、配比选用应根据设计、施工等的要求确定。

8.0.2 当受灌体有不明地下水时，应考虑地下水对浆材的强度影响。

8.0.3 当在含有可溶蚀水、侵蚀环境等条件下进行灌浆，应进行耐久性专项试验。

8.0.4 灌浆施工时，灌浆部位温度宜为 5℃~35℃。当温度低于 5℃或高于 35℃施工时，应采取保证工程质量的措施。五级风及以上、雨天和雪天的露天环境条件下，不应进行粘土灌浆材料施工。

8.0.5 灌浆施工时，应按设计批次要求保留检测试样，在标准养护条件下进行抗压强度测试，留样试件尺寸及试验方法应按现行行业规范的相关规定执行。

8.0.6 粘土灌浆材料应用工程施工完毕后，应按设计要求、现行国家与行业相关规程进行竣工验收。

本规程用词说明

1. 为便于在执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样作不可的用词：正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样作的用词：正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词：采用“可”。

2. 条文中指明必须按其它有关标准和规范执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/738047001057006076>