

《戈壁卵石层顶管施工技术规程》团体标准编制说明

一、任务来源

2026年8月，中国西部开发促进会发布《戈壁卵石层顶管施工技术规程》团体标准立项通知，开展团体标准的编制工作。

二、项目背景

（一）目的

针对西北戈壁地区卵石层地质条件，统一顶管工程从前期地质判别、施工准备、井体施工、顶管机选型始发、顶进作业、综合减阻、测量监测到质量验收、安全环保的全套技术要求；明确戈壁卵石地层地质分级、顶进力估算、中继间设置、触变泥浆、熔蜡复合减阻等专项技术指标，形成适配戈壁卵石层非开挖顶管施工的标准化技术体系。

（二）意义

戈壁卵石地层具有卵石粒径大、颗粒骨架含量高、渗透性强、摩阻力大、易坍塌、易卡机等典型工程难点，顶管施工极易出现刀盘磨损、卡管、泥浆套失效、洞口坍塌、轴线偏移等工程病害。本标准实施后，可规范戈壁卵石层顶管全过程施工管控，降低卡机、坍塌、管道错口渗漏风险，提升非开挖管道工程施工质量、作业安全水平，助力西北戈壁地区市政给排水、油气、电力通信管廊非开挖建设高质量推进。

（三）必要性

现行顶管相关规范多针对普通黏土、砂土类地层编制，缺少针对戈壁大粒径卵石层的专项施工技术要求。工程实践中，各地对戈壁卵石层地质分级、顶进力取值、刀盘选型、复合减阻工艺、洞口地层加固、中继间布设、监测管控的执行尺度差异较大，经常出现参数选取不合理引发施工事故。为补齐戈壁卵石地层顶管施工团体标准空白，统一地质判别、设备选型、施工工艺、质量安全管控指标，亟需编制本规程。

三、起草单位和主要工作成员及其所作工作

（一）起草单位

本文件由由中建新疆建工（集团）有限公司、中建新疆建工土木工程有限公司、中交一公局第六工程有限公司提出，中国西部开发促进会归口。

本文件由由中建新疆建工（集团）有限公司、中建新疆建工土木工程有限公司、中交一公局第六工程有限公司等共同起草。

（二）主要工作成员及其所做工作

本文件主要工作及工作职责见表1。

表1 主要起草人及工作职责

起草单位	工作职责
牵头单位	项目主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准大纲和内容的编制确定；负责项目的整体决策、方向把握、资源协调。
参与单位	配合牵头单位，共同研制标准大纲，负责分配到不同章节部分的技术编写工作，在标准起草过程中提供真实、客观的数据和案例。

四、标准的编制原则

标准编制小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照GB/T1.1—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》的规定及相关要求编制。

五、标准编制过程

（一）预研阶段

组建专项调研小组，赴西北多个戈壁区域开展实地调研，收集戈壁卵石层顶管卡机、洞口坍塌、泥浆套失效、轴线偏差等工程痛点；

系统梳理顶管、基坑、油气管道穿越相关国标行标；

邀请非开挖工程、岩土、顶管设备、戈壁生态环保领域专家召开专题研讨会，确定标准完整目次框架和关键量化技术指标。

（二）立项阶段

中国西部开发促进会发布标准立项通知，正式启动《戈壁卵石层顶管施工技术规程》团体标准编制工作；

组建由施工单位、设计研究院、设备厂家、检测机构组成起草工作组，明确分工职责，制定“调研-起草-研讨-征求意见-定稿”的编制工作计划；

完成立项论证报告，明确标准适用范围、核心技术方向，报归口单位审核通过。

（三）起草阶段

起草工作组结合调研数据与专家意见，包含基本规定、施工准备、工作井接收井、顶管机选型始发、顶进施工、减阻措施、测量监测、质量验收、安全环境保护共12个章节；

依据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》规定，细化地质分级、顶进力取值、刀盘选型参数、洞口加固范围、触变泥浆指标、熔蜡减阻要求、中继间布设、主控一般项目等量化参数；

完成标准草案初稿，组织内部研讨会，优化复合减阻、有限空间作业、戈壁风沙环境施工、泥浆处置相关条款，形成工作组讨论稿。

（四）征求意见阶段

通过协会、全国团体标准信息平台等渠道公开征求意见，定向和非定向征求行业内相关企业、科研院所等多方意见和建议；由起草工作组逐一梳理反馈意见，最终形成征求意见稿。

六、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）试验验证分析

1. 试验验证方案

选取Ⅰ～Ⅳ级不同难度戈壁卵石层顶管工程开展试点验证，覆盖泥水平衡顶管、不同管径、不同顶进长度工况；重点开展地质判别、顶管机选型、洞口加固、触变泥浆、熔蜡复合减阻、中继间启用、施工测量监测、实体质量验收、废泥浆处置多维度验证。

2. 试验结果

地质分级：本标准的戈壁卵石层分级指标可准确划分施工难易等级，为设备选型提供依据；

设备与始发：刀盘选型、洞口加固范围参数可有效抑制洞口卵石坍塌，降低始发阶段卡机风险；

顶进与减阻：触变泥浆配合管节熔蜡的综合减阻工艺可显著降低管-土摩阻力，中继间启用顺序、间距设置适配戈壁卵石高摩阻特征；

测量监测：测量控制网、沉降监测布设方案可及时捕捉地层变形；

质量安全：主控、一般项目验收指标可有效管控管道轴线、高程、接口密封性；戈壁工况下安全防护、废浆处置、防风沙措施具备可实施性。

3. 综述结论

多个戈壁卵石层现场试点证明，本规程规定的地质判别、设备选型、全套施工工艺、质量安全环保指标科学可行，适用于戈壁地区给排水、油气、电力通信各类顶管工程，具备行业推广应用条件。

（二）技术经济论证

1. 技术可行性

规程涉及的泥水平衡顶管设备、触变泥浆配制、管节熔蜡、中继间技术、监测手段均属于非开挖行业成熟技术，不需要特殊定制装备；施工、监理、检测单位依托现有人员、仪器设备即可落地执行。

2. 经济合理性

前期地质分级、设备合理选型可减少卡机、坍塌等重大事故带来停工损失；复合减阻工艺降低中继间投入数量；标准化验收减少返工返修；规范泥浆处置，规避环保处罚，降低工程全周期综合成本。

（三）预期效益

1. 经济效益

工程层面：降低戈壁卵石层顶管卡管、洞口坍塌事故概率，减少停工、返工、抢险费用；优化减阻及中继间配置，节约设备租赁与材料投入；

产业层面：填补戈壁卵石层顶管技术标准空白，推动西北非开挖管道施工、顶管装备、管节材料行业规范化发展；

运维层面：保障管道轴线、接口密封质量，降低后期管道渗漏维修成本，延长管道服役寿命。

2. 社会效益

安全保障：规范戈壁卵石层顶管洞口加固、有限空间、起重、泥浆处置等安全管控，降低坍塌、中毒窒息等安全事故风险；

行业规范：为西北戈壁地区管道非开挖项目设计、施工、监理、检测提供统一技术依据；

基础建设：服务西北戈壁地区市政、油气、通信管线建设，助力区域基础设施发展。

3. 生态效益

坚持戈壁脆弱生态保护，明确废泥浆分离处置、渣土外运、扬尘控制、完工地貌恢复要求，减少顶管施工对戈壁地表扰动，降低水土、土壤污染风险，契合干旱戈壁区域生态保护要求。

七、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况。

无。

八、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

无。本文件自主制定。

九、标准主要内容

（一）总则

界定标准适用戈壁卵石层市政给排水、油气、电力通信管廊顶管工程；定义戈壁卵石层、顶进力、中继间、触变泥浆、熔蜡减阻等术语；明确施工总体原则、戈壁卵石层地质分级判别方法、顶进力估算方法。

（二）施工准备

明确技术、材料、设备、人员准备工作；要求完成地质复核、地下障碍物探查；对管节、膨润土、石蜡、中继间构配件进场验收；顶管机、拌浆注浆、泥水分离设备进场调试，建立测量控制网。

（三）工作井与接收井

规定工作井、接收井支护选型、底板导轨、后背墙技术指标；明确戈壁卵石层洞口必须实施地层加固，规定加固范围、加固指标、洞门破除要求。

（四）顶管机选型与始发

按照戈壁卵石地质分级给出顶管机、刀盘、扭矩储备选型要求；规定地面组装调试、吊装下井、始发准备；严格控制始发阶段顶进速度，缩短洞口土体暴露时间，防范卵石坍塌。

（五）顶进施工

规定连续顶进作业要求；明确顶进速度、泥水/土仓压力控制指标；勤测勤纠的纠偏原则与操作要求；中继间布置间距、启用、回缩复位规则；出渣输送、泥水分离、出土量管控要求。

（六）减阻措施

针对戈壁卵石层渗透性强、泥浆套易失效特点，规定触变泥浆、管节熔蜡、二次注浆三位一体综合减阻体系；给出泥浆全套性能指标、熔蜡涂覆工艺、二次注浆时机与压力控制。

（七）测量与监测

区分施工测量与外部环境监测；明确地面及井下控制网布设、复测要求；规定地面沉降、周边建筑物、地下水位监测布点、频次与预警思路。

（八）质量检验与验收

划分主控项目、一般项目；明确管道轴线、高程、接口错口、接口严密性、闭水（闭气）试验指标；规定隐蔽工程、检验批、竣工验收的资料与组织要求。

（九）安全与环境保护

明确戈壁地区风沙、温差环境下通用安全管理；细化有限空间作业、起重吊装、井下电气安全；对废泥浆处置、渣土运输、扬尘噪声、戈壁地貌恢复提出环境保护要求。

十、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件的制定过程中符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

十一、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十二、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十三、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本文件首次制定，没有特殊要求。

十四、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准工作组
2026 年 8 月