

《高寒地区路桥过渡段差异沉降施工动态控制技术规范》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《高寒地区路桥过渡段差异沉降施工动态控制技术规范》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

针对高寒多年冻土、季节性冻土环境，统一路桥过渡段差异沉降施工动态控制全套技术要求，规范地基处理、路堤填筑、加筋补强、施工期动态监测、沉降分级预警调控、应急处置、质量验收与档案管理，建立“监测-分析-调控-验证”闭环动态管控技术体系，降低路桥过渡段工后差异沉降，保障线路平顺运行。

（二）意义

高寒地区冻土具备冻胀、融沉、热敏性特征，路桥过渡段是路基工程病害高发部位，差异沉降易造成桥头跳车、轨道不平顺，直接影响公路、铁路行车安全与服役寿命。本标准实施后，将统一寒区路桥过渡段动态施工管控尺度，规范冻土保护、填筑压实、加筋补强、自动化监测、分级预警处置流程，减少过渡段沉降病害，提升高寒地区交通基础设施建设质量与长期服役性能。

（三）必要性

目前国内公路、铁路冻土相关规范多侧重于静态设计，缺少面向施工全过程的动态控制成套团体标准。高寒项目现场对于冻土保护措施、填筑速率管控、监测布点、沉降地温联合预警、停工复工判定执行尺度不一；不同项目监测频次、预警阈值、补强处置措施没有统一依据，极易出现过渡段后期沉降超标病害。为补齐施工阶段动态管控标准短板，统一冻土区路桥过渡段全流程技术指标，亟需编制本团体标准。

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，赴国内高寒多年冻土、季节性冻土区多条公路铁路项目开展实地调研，梳理路桥过渡段融沉、冻胀、差异沉降等典型病害，收集地基处理、加筋补强、自动化监测现场应用痛点；

系统梳理国内外相关标准与技术文献，分析冻土路基、公路铁路路基施工相关国标行标；

召开研讨会，邀请冻土工程、道路施工、监测检测领域专家召开专题研讨会，确定标准目次框架与关键技术阈值。

（二）立项阶段

2026年8月，中国西部开发促进会发布标准立项通知，正式启动《高寒地区路桥过渡段差异沉降施工动态控制技术规范》团体标准编制工作；

组建由施工单位、科研院所、设计单位、检测机构构成起草工作组，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，搭建标准整体框架，包含基本规定、地基处理、路堤填筑、加筋补强、施工动态监测、沉降调控应急处置、质量检验验收、档案管理共11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，细化填料指标、分层压实标准、监测布设、三级预警阈值、工后沉降限值等量化参数；

完成标准草案初稿，组织内部研讨会，优化冻土保护措施、停工复工、隐蔽验收、档案归档条款，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、科研院所校等多方意见和建议；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

选取多年冻土区、季节性冻土区两类典型路桥过渡段工程开展现场试点验证，覆盖保温换填、热棒、土工格栅、土工格室多种处理补强方案；重点验证地基处理效果、填料压实指标、加筋层施工质量、自动化监测采集可靠性、黄橙红三级预警触发与调控处置、工后沉降控制效果。

2. 试验结果

地基处理：多年冻土保温防护、季节性冻土换填隔冻措施可有效抑制冻胀融沉；

填筑与加筋：填料指标、分层压实、加筋布设参数适配高寒工况，刚度渐变效果良好；

动态监测：沉降、地温、位移监测点布设方案、采集频次可及时捕捉冻土变形发展趋势；

预警调控：三级沉降-地温联合预警机制有效，停工、复工判定条件可规避风险继续扩大；

验收指标：过程检验、工后沉降控制限值可落地检测，隐蔽工程管控可追溯。

3. 综述结论

高寒现场试点证明，本标准规定的地基处理、填筑压实、加筋补强、动态监测、分级预警调控、质量验收全套技术指标科学可行，适配多年冻土、季节性冻土公路铁路路桥过渡段，具备国内高寒交通工程推广条件。

（二）技术经济论证

1. 技术可行性

标准涉及的地基换填、热棒、格栅格室加筋、沉降地温自动化监测均为高寒路基成熟工艺与设备，无需特殊定制装备；压实、变形模量、沉降观测均可采用道路工程常规检测仪器，施工、监理、检测人员经过简单培训即可落地执行。

2. 经济合理性

通过施工期动态监测预警提前干预沉降风险，减少后期桥头病害返工处置；标准化填料、压实、加筋要求减少现场随意处置带来的后期维修；全过程档案闭环管理降低运维阶段病害排查成本，延长过渡段路基服役年限。

（三）预期效益

1. 经济效益

工程层面：降低路桥过渡段差异沉降病害，减少后期桥头跳车病害返工整治费用；通过动态管控合理控制施工节奏，减少无效工程处置投入；

产业层面：规范高寒冻土路桥过渡段施工管控，推动寒区路基监测、冻土防护相关技术产业规范化；

运维层面：降低线路后期养护维修频次，减少长期运维投入，延长路基工程使用寿命。

2. 社会效益

安全保障：有效控制路桥过渡段差异沉降，提升高寒地区公路、铁路行车平顺性，保障高寒交通线路运营安全；

行业规范：填补高寒冻土路桥过渡段施工动态控制团体标准空白，为设计、施工、监理、检测提供统一技术评判依据；

工程建设：助力高寒地区交通基础设施高质量建设，支撑偏远高寒区域路网建设发展。

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

明确标准适用于多年冻土、季节性冻土新建改扩建公路铁路路桥过渡段；界定路桥过渡段、差异沉降、多年冻土、动态监测、工后沉降等术语；提出“主动冷却、被动保护、动态调控、渐变过渡”总体原则，明确施工准备、“监测-数据分析-分级调控-效果验证”闭环动态控制工作流程，建立沉降地温联合三级预警机制。

（二）地基处理与基底施工

区分多年冻土、季节性冻土两类工况，分别规定保温换填、热棒通风管、非冻胀换填、排水隔冻等地基处置技术要求；明确基底清理、快速作业及时覆盖冻土保护要求；规定地基承载力、动态变形模量检测与隐蔽基底验收要求。

（三）路堤填筑与压实

明确过渡段填料选型、碎石 / 砾石 / 轻质 / 保温换填填料各项技术指标；规定水平分层填筑、台背受限区域小型机具补强碾压、填筑速率管控要求；区分多年冻土、季节性冻土对施工温度、日填筑高度的限制，给出分层压实度、 E_{vd} 、 K_{30} 控制指标。

（四）加筋补强结构施工

分别规定土工格栅、土工格室两类加筋材料进场检验、铺设锚固、搭接固定施工要点；明确靠近桥台加密布置，实现刚度由桥台向路基平稳过渡；明确主控、一般验收项目及检验批抽样、隐蔽影像留存要求。

（五）施工期动态监测

规定高寒耐低温监测设备基本性能；明确沉降、分层沉降、地温、水平位移监测点布设位置、深度、断面数量；区分填筑期、常规期的监测采集频次；要求开展数据整理、绘制曲线、趋势研判，形成日报周报，为预警调控提供原始依据。

（六）沉降动态调控与应急处置

建立黄色、橙色、红色基于沉降速率、差异沉降、冻土上限变化的联合分级预警机制；分别规定各等级预警对应的加密监测、降速填筑、停工处置措施；明确施工暂停条件、多方联合评估复工流程；制定冻土融化、沉降突增、边坡失稳场景下的应急预案与闭环处置要求。

（七）质量检验与验收

实行实体指标与沉降指标双控；规定分层过程检验、隐蔽工程验收内容；明确公路、铁路工后差异沉降、年沉降速率控制限值、最低观测周期；规定分项、分部验收组织、主控一般项目判定准则。

（八）档案管理

明确勘察设计、施工记录、监测调控、验收四大类归档资料清单；要求纸质电子档案同步、异地备份，沉降监测预警调控记录长期归档，保障工程全生命周期可追溯。

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