

团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—2024

高原寒区公路建设期原生草皮移植回铺利 用技术规范

Technical specification for transplantation and repaving of native turf during
construction of highways in alpine cold region

（送审讨论稿）

（本草案完成时间：2023.8.17）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国交通运输协会 发 布

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 基本规定 3

5 调查 4

6 设计 4

7 草皮剥离 5

8 草皮存放及保养 6

9 草皮回铺 8

10 草皮回铺后养护 9

11 质量控制 9

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。

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这些专利的责任。

本文件由中国交通运输协会低碳与碳交易促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：四川久马高速公路有限责任公司、四川省交通勘察设计研究院有限公司、成都理工大学、四川藏区高速有限责任公司、四川省林业科学研究院、四川省草原科学研究院、四川省林业和草原调查规划院、西北大学、中交第一公路勘察设计研究院有限公司、中交第二公路勘察设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：彭书明、朱明、张玉利、李谨宵、裴向军、范波、邓东周、谢大军、李达旭、蒲永波、吴蔚、桂阳、黄进进、蔡先庆、夏洪吉、黄曼雪、何玮、朱宏亮、陕栖、黄家辉、张小雨、代明。

高原寒区公路建设期原生草皮移植回铺利用技术规范

1 范围

本文件规定了高原寒区公路建设期原生草皮回铺利用的基本规定、调查、设计、草皮剥离、草皮存放及保养、草皮回铺与养护、质量控制等要求。
本文件适用于高原寒区公路建设期沿线原生草皮的移植回铺利用。

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 36197 土壤质量 土壤采样技术指南
- DB51/T 3099 高寒草地植物多样性调查与评价技术规程
- CJJ/T 82 园林绿化工程施工及验收规范
- NY/T 1905 草原鼠害安全防治技术规程
- NY/T 2736 蝗虫防治技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高原寒区 alpine cold region
海拔3000 m以上、常年低温、冻土常年不化的地区。

3.2

高寒草地 alpine grassland
分布在海拔3000 m以上、常年低温、冻土常年不化的地区的天然草地。
注：主要包括高寒草甸、高寒草甸草原、高寒荒漠草原、高寒荒漠等。

3.3

原生草皮 native turf
自然生长在某个地区的草种组成的草皮。

3.4

草皮移植 turf transplantation
将原生草皮按照特定规格和形状进行剥离、保养和回铺利用的技术。

3.5

根系深度 root depth
原生草整个根系最大垂直深度。

4 基本规定

4.1 原则

原生草皮移植回铺利用应遵循以下原则：
a) 降低公路建设对沿线原生草地生态系统的影响；
b) 保护草地资源、减少水土流失，防止土地荒漠化，维护生物多样性。

4.2 总体要求

- 4.2.1 禁止破坏公路工程建设用地范围以外的草地，工程建设用地范围内草皮应能剥尽剥。
- 4.2.2 科学合理组织施工，缩短剥离、存放保养、回铺工序间的时间间隔，就近回铺。
- 4.2.3 草皮存放后不允许在其范围内进行活动，应实施封育管理。

5 调查

5.1 植物调查

植物调查采用样方法进行，应明确草地群落现状、生长特性。详细记录海拔、经纬度、植物种类、盖度、高度等群落结构特征。具体方法参照DB51/T 3099执行。固定样地调查信息见附表A.1，群落现状调查见附表A.2。

5.2 土壤调查

5.2.1 土壤调查采用环刀混合取样法，测定土壤包括 pH、有机质、全氮、速效钾、有效磷、容重等理化性质。土壤调查方法参照 GB/T 36197 执行。

5.2.2 调查后土壤养分级按照表 1 进行划分，共分为六级。

表 1 土壤养分级标准

分级	有机质g/kg	总氮g/kg	总磷g/kg	总钾g/kg	有效磷mg/kg
急缺（六级）	<6	<0.5	<0.2	<5	<3
很缺乏（五级）	6~10	0.5~0.75	0.2~0.4	5~10	3~5
缺乏（四级）	10~20	0.75~1	0.4~0.6	10~15	5~10
中量（三级）	20~30	1~1.5	0.6~0.8	15~20	10~20
丰富（二级）	30~40	1.5~2	0.8~1	20~25	20~40
极丰富（一级）	>40	>2	>1	>25	>40

5.3 根系剖面调查

选取公路建设区域沿线典型样地，进行土壤根系剖面调查。使用环刀在土层剖面从上至下相同间距取土样，烘干后测定植物根系分布特征。环刀土层剖面取样见图2。

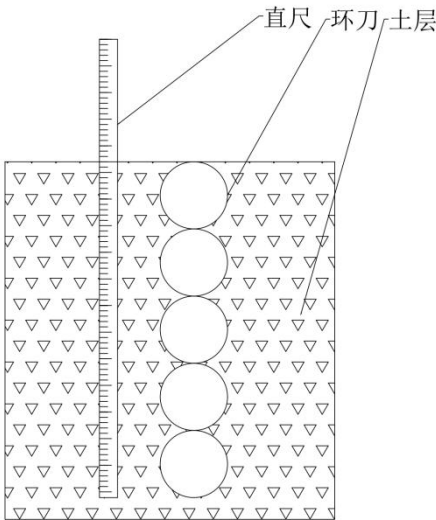


图1 环刀采集土样剖面示意图

标引序号说明：

- 1——直尺；
- 2——换刀；
- 3——土层。

6 设计

6.1 剥离方案

6.1.1 剥离范围

应按以下要求确定：

- a) 草皮剥离严格限制在公路建设用地范围内；
- b) 排除不具备剥离回铺利用价值的劣质草皮区和人工草地区，明确公路建设占用 范围内可剥离利用草皮面积数量。

6.1.2 剥离大小

应按以下要求确定：

- a) 草皮根系发育较深且土层厚度 $\geq 30\text{ cm}$ 时，宜以 $50\text{ cm}\times 50\text{ cm}$ 为模数进行草皮块剥离；
- b) 根系发育浅且土层厚度不足 30 cm 时，宜以 $30\text{ cm}\times 30\text{ cm}$ 为模数进行草皮块剥离。

6.1.3 剥离厚度

应按以下要求确定：

- a) 浅根系草地类型要求剥离厚度大于根系深度至少 $3\text{ cm}\sim 5\text{ cm}$ ；
- c) 深根系草地类型剥离厚度宜 30 cm 。
- d) 草皮土层与下覆砂砾石土层存在明显易分离界限时，一般宜剥离草皮土全厚。

6.1.4 剥离时间

应按以下要求确定：

- a) 剥离不宜在土层上冻后掘取；
- b) 剥离后直接回铺或临时存放不超过3个月的草皮，可结合工程进度在植物生长季掘取；
- c) 剥离后需存放时间超过3个月时，宜在植物进入休眠期后掘取。

6.2 存放方案

如剥离后草皮不能及时回铺而需要临时存放时，应确定以下方案：

- a) 存放地点：根据公路工程建设情况，就近选取地形平坦、易于养护的区域；
- b) 存放方式：根据草皮剥离量、存放空间和存放时间等因素确定适宜存放方式；
- d) 存放保养：根据存放方式、自然环境条件等因素确定日常保养、越冬存养和有机土保养方案。

6.3 回铺方案

应按以下要求确定：

- a) 综合考虑施工组织、回铺区条件、就近原则等确定回铺区域；
- b) 根据回铺区域情况，计算回铺草皮数量，并确定适宜的回铺方法。

7 草皮剥离

7.1 剥离措施

7.1.1 剥离方式

宜采用以机械为主，人工为辅的方法进行。

7.1.2 剥离工具

剥离机械可采用在装载机或挖掘机的作业端加装或换装专用前铲方式实现，前铲的长、宽、高参照6.1.2和6.1.3确定。

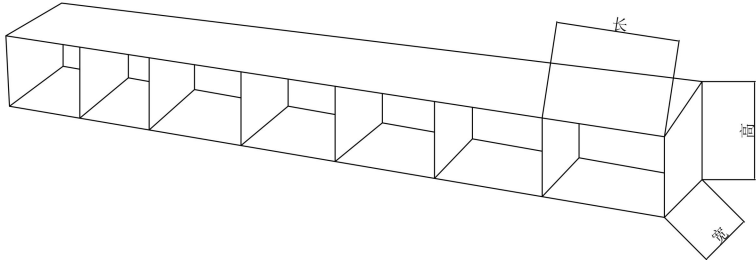


图2 前铲示意图

7.2 施工

7.2.1 划定区域和放线

根据公路工程建设设计，划定挖掘区域并放线，包括：

- a) 圈定施工位置，确定挖掘剥离区域，严禁超出公路用地红线。

- b) 根据6.1.2剥离块大小，采用白灰放线，标示切割线。
- 7.2.2 切缝
采用人工配合机械进行切割。
- 7.2.3 挖掘
可采用小型机械和人工挖掘。人工挖掘可采用花锹、十字锹、铁铲等工具进行。
- 7.2.4 转运
可用拖拉机或履带运输车转运到指定存放区。

8 草皮存放及保养

8.1 草皮存放

结合公路建设实际情况、工程需要和自然环境条件等因素综合考虑草皮存放方式。

8.1.1 平铺存放

占地比较宽裕的区域，剥离的草甸可就近平铺存放在不影响施工和交通运输的空地区域时，可选择平铺存放。具体包括：

- a) 将剥离的草皮单层平铺在指定位置上，存放时腐殖土堆放在下部，每块草甸间留3-5cm的间隔，间隔之间覆土；
 - b) 存放场地要求为草地或者裸地，草地存放时间不超过30天；
 - c) 为防止积水烂根或地表水冲刷，在平铺场地内布置临时截排水沟。
- 平铺存放如图3所示。

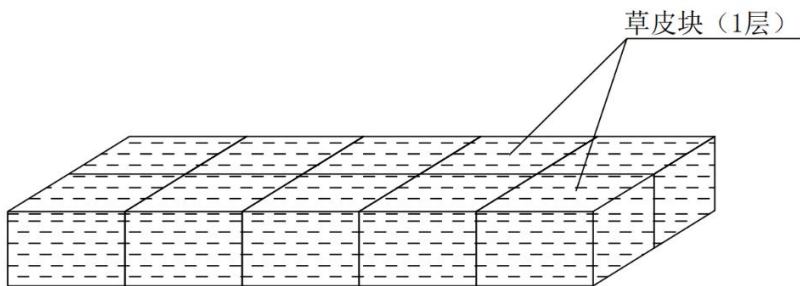


图3 平铺存放草皮示意图

8.1.2 堆叠存放

施工时间较短，或存放时间不超过30天，宜采用堆叠存放。堆叠存放包括重叠堆放和镂空堆放。

8.1.2.1 重叠堆放

- a) 一般为2~4层草皮为宜，草皮与草皮之间、层与层之间基本无空隙；
 - b) 为防止积水烂根或地表水冲刷，在场地内布置临时截排水沟；
 - c) 存放时间应尽量控制在30天内。
- 重叠堆放如图4所示。

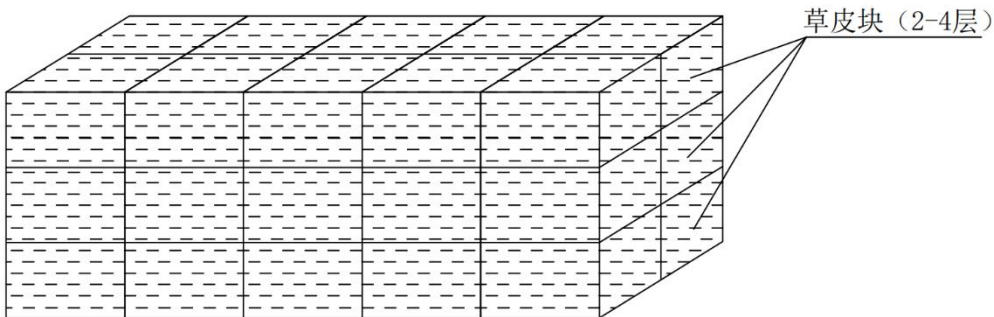


图4 重叠堆放示意图

8.1.2.2 镂空堆放

- a) 将草皮隔空堆叠存放，避免上层草皮覆盖在下层草皮之上，利用草皮自身的刚度保证上下层草皮之间镂空，一般为2-4层草皮为宜；
 - b) 最下部堆放腐殖土，草皮及腐殖土堆高1.0~1.5米；
 - c) 为防止积水烂根或地表水冲刷，在场地内布置临时截排水沟；
 - d) 出现折断或者其他不能支撑情况，应采取有效的措施保证层草皮之间有效空间。
- 镂空堆放如图5所示。

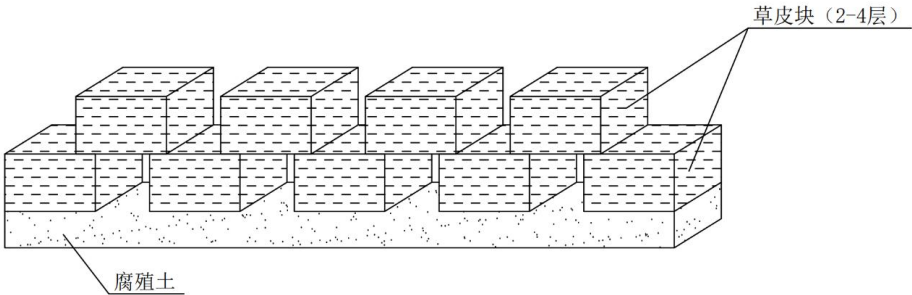


图5 镂空堆放示意图

8.1.3 支架存放

- 存放时间较长，剥离草皮数量大，且临时存放场地较少时，宜选择支架存放。
- a) 可采用钢管搭建三角支架，钢丝、木板或其他板材形成3~4层架空层，层间间距大于草皮厚度1.2~1.5倍，每层采用竹板或者其他材料铺设，满足能承载草皮的重量；
 - b) 支架架空层每层堆放约10 cm厚腐殖土，然后将草皮分层存放在腐殖土上，草皮之间间隔3~5 cm，并覆腐殖土；
 - c) 每层隔板每隔20 cm留直径为2 cm的漏水孔眼；
 - d) 隔板边缘设置20cm高挡坎，挡坎留适当的排水孔。
 - e) 支架法存放示意图如图6所示。

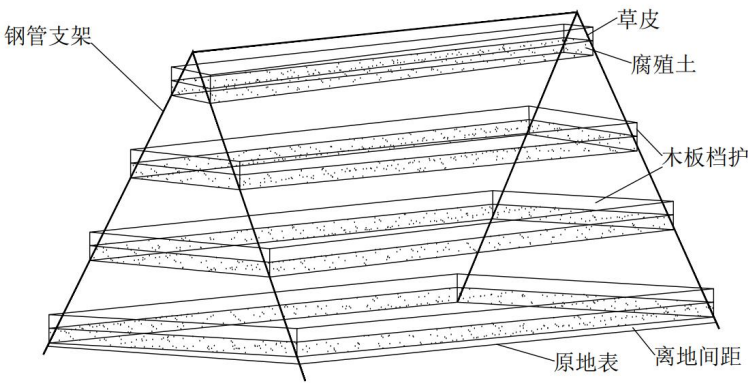


图6 钢管支架存放法示意图

8.2 保养

8.2.1 日常保养

- 日常保养包括：
- a) 应使用遮阳网、纤维毯等将堆放的草皮完全覆盖，遮阳防风。
 - b) 应洒水保持草皮湿润。洒水量和洒水次数根据草皮土壤湿润度灵活调整，通常以土壤含水率在20%左右为宜，若风力较大、光照强烈，可适当增加洒水频率。
 - c) 遇降雨天气，应检查截排水沟是否通畅，采取措施避免积水浸泡导致草皮烂根。

8.2.2 越冬存养

草皮越冬应覆盖严密，观测草皮含水量和温度，适时洒水，保持分层码存的草皮蘖节、根茎不干枯、不冻结。

8.2.3 有机土保存

应将草皮剥离后下方有机土集中堆放，并进行遮盖，防止雨水冲蚀。

9 草皮回铺

9.1 一般规定

9.1.1 回铺施工应符合 CJJ/T 82 的要求。

9.1.2 回铺面应保持整洁和平整，无阻碍植物生长的物体。

9.1.3 优先铺筑公路平缓绿化区、低缓边坡等覆土土质区域。

9.2 草皮回铺面核查

9.2.1 轮廓线核对

应按以下要求进行：

- a) 首先应核查草皮回铺面既有轮廓线、回铺后设计顶面轮廓线和拟回铺草皮的基本厚度；
- b) 可通过覆土、坡面修整等确保设计最终轮廓线。

9.2.2 土壤检测

在进行草皮回铺作业之前，应进行回铺面土壤检测确保草皮回铺的质量和持久性。土壤检测按照 NY/T 1211 执行。

9.2.3 嵌缝种植草种选择

应综合当地气候、土壤、植物抗逆性、适应性等因素，确定嵌缝种植草种。

9.3 草皮回铺时序

应综合草皮存放批次、存放时间、生长状况，合理安排回铺时序。

9.4 草皮回铺工序

草皮回铺施工工艺包括：基底处理、草皮回铺、浇水保湿、遮阳网或亲水性无纺布苫盖。

9.4.1 基底处理

9.4.1.1 人工清坡

可用六齿耙等设备清除有碍施工的建设垃圾、突石等杂物，平整公路边坡坡面；及时排除施工区内低洼积水。

9.4.1.2 洒水湿润

洒水湿润按照以下要求实施：

- a) 要充分考虑土壤的类型与含水量，如轻质砂质土壤浇水量应多于重粘土土壤浇水量；
- b) 洒水湿润时土壤应保持均匀湿润，但不应过湿。可用手指粗测土壤湿度，若指尖感觉到湿润但不至泥泞，湿度为合适；
- c) 浇水时需达到湿润土层 5 cm 以上。当土壤过分干旱时，则土层的湿润度增至 8~10 cm 以上；
- d) 浇水的时间宜为早、晚各一次，不宜中午阳光曝晒下进行浇水。

9.4.1.3 覆种植土

覆种植土应满足以下要求：

- a) 草皮回铺前，宜在草皮回铺的基底面上铺一层不少于 10 cm 厚有机土，压实度为 1.0~1.5 t/m³；
- b) 有机土应掺和一些适宜所选草类生长的有机肥；
- c) 覆种植土后应及时洒水保持有机土层湿润。

9.4.2 草皮回铺

9.4.2.1 铺植草皮

铺植草皮需充分考虑坡面冲刷情况、边坡坡度、坡面水流速度等具体条件，可采用平铺、水平叠铺、垂直叠铺、斜交叠铺等形式进行铺叠。铺植草皮应满足以下要求：

- a) 在草皮块铺植前，回铺面上的覆土应松软湿润，草皮底部与覆土土紧密接触；
- b) 草皮中部明显凹坑对应的铺植区域，铺植前宜适当补土；
- c) 草皮搬运应轻取轻装轻放，不随意切割草皮；
- d) 宜挂线铺植作业，由低到高分段码砌草皮，草皮块与块相互挤紧，上下块要错缝，铺植草皮顶面基本平顺、边界基本顺直，禁止草皮通缝；

e) 草皮要及时回铺，不宜过夜，防止草皮裸露处根系被冻死和水分蒸发。

9.4.2.2 压实固定

- a) 可使用草坪滚压机等压实设备，轻轻压实，防止压力过大对草皮造成损伤；
- c) 坡比大于 1:1.75 坡面上铺植草皮，应采用竹木锚钉予以固定。

9.4.2.3 嵌缝种植

应按照以下要求：

- a) 铺植后周边悬空区域，应培土填塞，草皮块间间隙应用种植土密实填充；
- b) 草皮回铺块间缝隙应保持均匀，缝隙宽度不宜超过3 cm；

9.4.3 浇水保湿

浇水标准应符合9.4.1.2。

9.4.4 遮阳网或亲水性无纺布苫盖

刚回铺的草皮宜用透水、透气的遮阳网或亲水性无纺布进行苫盖。

10 草皮回铺后养护

回铺作业完成后，应适当拍实，并根据季节、土壤墒情、草皮生长状态等，适时适量浇水施肥养护。

10.1 草皮回铺后养护期

草皮回铺后养护期应有以下要求：

- a) 养护期一般至少设置一个生长季；
- b) 干旱少雨、高温风大时节和铺植后的养护初期（一般为第一个月）宜覆盖遮阳网或亲水性无纺布养护；
- c) 针对长期保存（1年或1年以上）的草皮，根据实际情况，必要时采取封闭环境保存养护；
- d) 养护过程中，若草皮块出现局部死亡，应适时撒播草籽补种。

10.2 浇水施肥养护

宜按照如下要求：

- a) 施肥后，应及时进行浇水，浇水时要一次浇透浇足，不应只浇土层表面，应达到湿润土层5 cm 以上。当土壤过分干旱时，土层的湿润度需增至8~10 cm 以上；
- b) 浇水应安排在早、晚进行，不宜在中午阳光曝晒下进行；
- c) 在草皮成活的生长期根据需要再追加1~2次有机肥，以保证草皮的再生和成长；
- d) 草皮回铺后第一年应严格做好草皮的洒水、覆盖养护，在温度低于0℃时严禁洒水，避免将草皮根系冻死。

10.3 禁牧封育

回铺后草皮较为脆弱，禁止放牧或其它活动，可采用隔离栅栏防护。

10.4 病虫害防治

回铺后草皮宜进行虫害和鼠害防控，具体措施按照 NY/T 2736、NY/T 1905 执行。

11 质量控制

11.1 回铺作业完成后，应根据季节、土壤墒情、草皮块生长状态等，可一年一期通过土壤指标、根系指标、群落指标对草皮回铺进行评价。

11.2 质保期内草皮剥离的回铺率不低于 90%，草皮盖度不低于 90%，存活率不低于 80%，物种保存率不低于 80%。

附 录 A

(资料性)

剥离草皮回铺试验信息

表 A. 1 固定样地调查信息表

群落编号	调查地点	总盖度/%	平均高/cm	总物种数	北纬/°	东经/°	海拔/m

表 A.2 群落现状调查表

群落编号	总盖度/%	平均高/cm	总物种数
北纬/°	东经/°	海拔/m	调查地点
物种名	盖度/%	平均高/cm	
其他物种			

**《高原寒区公路建设路域原生草皮移
植回铺利用技术规范》团体标准
编制说明**

标准起草组

2023 年 5 月

目录

一、工作简况	1
二、制定标准的目的、意义及必要性	4
三、标准编制原则和主要内容	6
三、制定标准的原则及与现行法律、法规、标准的关系	6
四、主要标准内容	6
五、采用国际标准和国外先进标准的程度	8
六、与国内外同类标准的对比情况	8
七、标准中涉及知识产权情况说明	8
八、重大分歧意见的处理经过和依据	8
九、标准性质的建议说明	8
十、贯彻标准的措施建议	8
十一、其他应予说明的事项	9

一、工作简况

（一）任务来源

1、《G0615 线久治(川青界)至马尔康段高速公路工程可行性研究报告》(以下简称《工可》)及工可批复文件有关文件要求。

2、《G0615 线久治(川青界)至马尔康段高速公路两阶段初步设计》(以下简称《初设》)及初设批复文件有关文件要求。

3、国家和交通运输部颁发的现行路线、路基、路面、地质、水文、桥涵、交叉工程、交通工程及沿线设施、环境保护、概预算等相关专业的勘测、设计、施工技术的“政策”、“强制性条文”“技术标准”、“规范”、“规程”及“设计文件编制办法”等有关要求。

4、交通运输部《关于进一步加强公路勘察设计工作的若干意见》、《交通运输部办公厅关于实施绿色公路建设的指导意见》(交办公路 2016(93 号))、《践行绿色交通推进公路转型发展--关于实施绿色公路建设的指导意见》、四川省交通运输厅《关于在高速公路勘察设计工作中贯彻落实品质工程建设有关要求的通知》等相关管理文件有关要求。

5、在大量前期研究工作的基础上，经多方努力，2023 年 1 月，由四川久马高速公路有限责任公司、四川省交通勘察设计院有限公司、成都理工大学、四川省林业科学研究院主导，多家单位参与，向中国交通运输协会标准化技术委员会申报立项《高原寒区公路建设路域原生草皮移植回铺利用技术规范》，旨在为高原寒区高速公路建设草皮移植利用提供系统化、规范化、标准化的草皮移植前期准备、草皮剥离、草皮存放及其养护、草皮回铺与养护原则与技术规范，保护好高原的独特生态环境，实现良好的生态保护与恢复。

（二）起草单位

四川久马高速公路有限责任公司、四川省交通勘察设计院有限公司、成都理工大学、四川省林业科学研究院。

（三）协作单位

四川藏区高速有限责任公司、四川省草原科学研究院、西北大学、中交第一公路勘察设计研究院有限公司、中交第二公路勘察设计研究院有限公司。

（三）主要工作过程

1、工作进度安排

本标准的编制具体工作安排进度如下：

2023 年 1 月中旬，形成标准立项草案、建议书、立项申请表等材料，提交立项申请；

2023 年 2 月初，完成标准立项，完善标准草案；

2024 年 4 月中旬，召开标准起草组内部讨论交流会，进一步修改完善标准，形成标准征求意见稿并在团标网站公开征求意见，同步定向征求相关企业意见；

2024 年 11 月上旬，召开专家研讨会，修改形成标准送审稿；

2024 年 11 月中旬，召开标准审查会，修改完善标准报批材料；

2024 年 12 月底，完成标准发布工作。

2、前期工作

在前期查阅国内外公路建设草皮移植资料，对高原寒区公路建设生态恢复项目进行充分调研的基础上，参编单位共同开展标准制定前期研究与制定准备工作。

（1）2022 年 5-8 月，经广泛调查研究，编制组全面总结了我国高原寒区公路建设原生草地生态保护实践经验和设计文件编制经验，为本标准编制奠定了基础。

（2）2022 年 9-10 月，编制组拟定了标准大纲、完成了各章节内容编制，并通过内部审查。

（3）2022 年 1-12 月，编制组完成了相关参编单位意见征集及修改工作。

(4) 2023 年 1 月，编制组完成了标准立项材料、草案、工作大纲编制。

(5) 2023 年 2 月 1 日，本标准通过了中国交通运输协会标准化技术委员会组织的团体标准立项审查。

(6) 2024 年 3-4 月，编制组完成了标准大纲、草案、征求意见稿编制工作。

(7) 2024 年 4 月 25 日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《高原寒区（公路建设）原生草皮移植及保护利用技术规范》团体标准的大纲审查会议。与会专家（名单附后）听取了起草组汇报，经质询、讨论形成以下审查意见：

一、起草组提交的工作大纲编写思路清晰，标准章节设置基本合理，内容齐全，符合《中国交通运输协会团体标准管理办法》的要求。本标准适应当前国家双碳背景下高质量生态环境保护发展的形势，对推动高原寒区公路建设环境保护技术的发展，规范指导高寒生态脆弱区公路建设具有指导意义。

二、起草组人员组成、进度安排基本合理，满足编制工作需要。

三、建议：

- 1.名称修改为《高原寒区公路建设期原生草皮移植回铺利用技术规范》；
- 2.调整章节结构，并增加“质量控制”章；
- 3.扩大调研范围，增加有代表性的参编单位。

专家组一致同意《高原寒区原生草皮移植及保护利用标准》编制大纲通过审查，建议按照专家意见修改完善后尽快开展下一阶段工作。

(8) 2024 年 5 月 20 日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《高原寒区公路建设期原生草皮移植回铺利用技术规范》团体标准征求意见稿草案审查会议，与会专家（名单附后）查阅了相关资料，听取了起草组汇报，经质询讨论，形成纪要如下：

一、起草组总结了高原寒区公路建设原生草皮调查方法、移植剥离、存放养护、回铺利用等技术措施、施工工艺，提出了适用于高原寒区公路建设过程中沿线原生草皮的剥离、回铺利用技术的要求，并形成了征求意

见稿草案。

二、征求意见稿草案结构基本合理，内容较全面。

三、征求意见稿草案的编制过程符合《中国交通运输协会团体标准管理办法》规定的程序和要求，文本格式基本符合 GB/T1.1—2020 的要求。专家组同意通过审查。

四、修改意见建议：

1.调整章节结构，将第八章“草皮回铺与养护”拆分为“草皮回铺”和“草皮回铺后养护”；

2.梳理精炼草皮回铺、养护的流程和作业内容；

3.按照专家意见及 GB/T 1.1—2020 的要求作编辑性修改。

二、制定标准的目的、意义及必要性

（一）必要性

面对当前碳达峰碳中和目标达成的时间要求，坚持生态保护第一着力创建国家生态文明高地，制定统一的《高原寒区公路建设路域原生草皮移植回铺利用技术规范》十分必要，主要体现在以下几个方面。

1、国家生态文明建设的需要

交通是兴国之要、强国之基。近年来，公路建设积极践行绿水青山就是金山银山理念，持续深化交通领域生态环境保护，着力将生态优先、绿色低碳贯穿于公路建设全过程，加快节能降碳先进技术研发和推广应用。2019年9月19日，中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》明确提出“强化交通生态环境保护修复”。为深入贯彻这一要求，以工程建设与运营的重大技术需求为导向，紧扣久马高速公路工程特点，开展科技创新与工程应用技术研究，解决工程中面临的生态环境保护关键技术难题，破解工程建设面临的高原生态极其脆弱的难题，为工程建设顺利开展与安全高效运营提供有力的技术支撑，对于全面提升公路建设理念、转变公路建设发展转型升级方式具有十分重要的作用。

2、高原寒区植被恢复和生物多样性保护的需要

我国历来重视公路植物保护利用与工程创面生态恢复研究，针对高寒区的研究相对较少，技术还不成熟。高寒地区生态恢复缓慢，植被存活率低，而高原草皮是天然珍贵的植被，一旦破坏很难恢复。为深入贯彻落实生态文明建设发展理念，以工程建设与运营的重大技术需求为导向，紧扣公路工程特点，开展科技创新与工程应用技术研究，解决工程中面临的生态环境保护关键技术难题，破解工程建设面临的高原生态极其脆弱的难题，为工程建设顺利开展与安全高效运营提供有力的技术支撑，对于全面提升公路建设理念、转变公路建设发展转型升级方式具有十分重要的现实意义。

3、高原寒区公路建设行业的需求

目前缺乏高原寒区草地移植保护的相关技术标准。交通行业在公路建设设计、施工过程中，缺乏高原寒区原生草皮植被移植保护和利用技术标准，生产企业主要参照城市、中低海拔区植被恢复和草皮移植技术，现有技术极难保障高原寒区草皮移植后的存活率和利用率。本标准的制定，依托久马高速建设，规范高原寒区草地移植及保护利用，以支撑和指导该区域复杂环境因子下的草地植被移植与保护。

（二）意义

（1）根据国家关于生态文明建设的战略部署及高原寒区公路建设实际需求，结合党的十九大以来树立和践行绿水青山就是金山银山的理念、党的二十大报告强调提升生态系统多样性、稳定性、持续性的要求，针对高原寒区生态恢复缓慢、植被存活率低的现状，开展高原寒区草地草皮剥离研究，制定中国交通运输协会团体标准，确保高原寒区公路建设生态环保规范有序。

（2）推动绿色发展，促进人与自然和谐共生，保障川西北高原地区生态安全，落实久马高速绿色工程、品质工程建设，引领行业发展趋势。为川西北高原未来高速公路建设提供技术储备和支撑，对西藏、青海等类似地区类似工程的修建具有重要推广价值，对全面提高高原高速公路建设生态环保水平具有重要示范意义。

三、标准编制原则和主要内容

三、制定标准的原则及与现行法律、法规、标准的关系

（一）标准编制原则

（1）从国家生态文明建设的战略方向和高原寒区公路建设新的需求出发，根据高原寒区公路建设特点，统筹考虑高原寒区生态保护、交通发展、先进技术应用和模式探索等因素。

（2）对照分析国内外相关标准的各自特点及差异性，根据与高原寒区公路建设的适应性择优参照。

（3）降低公路建设对沿线原生草地生态系统的影响；保护草地资源、减少水土流失，防止土地荒漠化，维护生物多样性。

（4）进行三个审视维度的检验：是否满足基本功能要求（技术可行、高效利用、融合创新、规范适用）；是否满足高原寒区公路建设生态保护要求；是否满足高原寒区公路高质量发展要求。

（二）与现行法律、法规、标准的关系

本标准是以现行国家层面相关法律法规、指导意见为基本遵循，编制过程中，结合国家和交通运输部颁发的有关高速公路建设规划、设计、施工技术标准 and 规范综合考虑高原寒区（公路建设）原生草皮移植及保护利用技术的特点，为草地资源保护，水土流失防治，土地荒漠化减少，生物多样性维护而制定。所以，本标准将与国内相关标准协调，并不与现行法律、法规相冲突。

四、主要标准内容

1、范围

本标准规定了高原寒区公路建设期原生草皮回铺利用的基本规定、调查、设计、草皮剥离、草皮存放及保养、草皮回铺与养护、质量控制等要求。适用于高原寒区公路建设期沿线原生草皮的移植回铺利用。

2.规范性引用文件

规范性引用文件 5 个，其中国标 1 个，地标 1 个，行标 3 个。

3.术语和定义

为了使本标准易于理解，本标准规定了 5 个重要的术语和定义，分别为：高原寒区（alpine cold region）、高寒草地（alpine grassland）、原生草皮（native turf）、草皮移植（turf transplantation）、根系深度（root depth）。

4.基本规定

确定了原生草皮移植回铺利用应降低公路建设对沿线原生草地生态系统的影响、保护草地资源、减少水土流失，防止土地荒漠化，维护生物多样性等原则；规定了原生草皮移植回铺利用禁止破坏建设用地范围外草地，且范围内应能剥尽剥、科学组织施工，缩短工序间隔就近回铺，以及存放后实施封育管理的总体要求。

5.调查

规定了调查内容包括植物调查、土壤调查和根系剖面调查，以及各自对应的调查方法、调查成果的内容和要求。植物调查采用样方法，明确草地群落现状和生长特性，记录海拔、经纬度等群落结构特征等。土壤调查用环刀混合取样法测定理化性质，并进行土壤养分级。根系剖面调查选取典型样地，用环刀在土层剖面取土样和根系分布调查。

6.设计

规定了剥离方案、存放方案、回铺方案的设计内容和要求。该条款主要明确剥离方案设计要求的剥离范围、剥离大小、剥离厚度和剥离时间，存放方案设计要求的存放地点、方式和保养，回铺方案设计要求的回铺区域和方法。

7.草皮剥离

规定了草皮剥离措施和施工工作的相关要求。该条款主要明确了剥离措施的剥离方式和剥离工具，划定区域和放线、切缝、挖掘、转运等施工过程。

8.草皮存放及保养

规定了草皮三种存放方式和保养三个方面的相关要求。

9.草皮回铺

规定了一般规定、草皮回铺面核查、草皮回铺时序、草皮回铺工序的相关要求。

10.草皮回铺后养护

规定了草皮回铺后养护期、浇水施肥养护、禁牧封育、病虫害防治的相关要求。

11.质量控制

规定了草皮回铺作业完成后效果评价的周期和质量的要求。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准是对高原寒区公路建设路域原生草皮移植回铺利用技术规范，在起草过程中参考了部分国内外相关标准，达到了国家级水平。

六、与国内外同类标准的对比情况

本标准的编制未参考国际标准和国外先进标准，国内未见相似技术标准，本标准制定在高寒区高速公路建设具有国内领先水平。

七、标准中涉及知识产权情况说明

本标准中未涉及知识产权问题。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

标准的编制过程中没有遇到重大的分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准建议作为推荐性标准发布实施。

十、贯彻标准的措施建议

本标准为针对高原寒区公路建设期原生草皮移植回铺利用技术的团体

标准，并且为推荐性标准。标准正式发布后建议国内高原寒区公路建设采用该团体标准规范其公路建设中原生草皮移植及保护利用。

本文件规定了高原寒区公路建设过程中原生草皮回铺利用的基本规定、调查、设计、草皮剥离、草皮存放及保养、草皮回铺与养护、质量控制，因此，各设计、施工单位在遵循该团体标准过程中出现问题以及有好的改进建议均可进行反馈，我们将进一步完善本标准。

十一、其他应予说明的事项

无。