

《公路高边坡生态防护技术指南》 (征求意见稿)

编制说明

《公路高边坡生态防护技术指南》编写组

2023 年 11 月

目 录

1 工作概况.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 目的意义.....	1
1.2 主要工作过程.....	1
1.3 主要编制单位及其工作.....	2
2 标准编制原则和标准主要内容.....	4
2.1 标准制订指原则.....	4
2.2 标准的适用范围与主要内容.....	5
3 实证研究.....	6
4 知识产权说明.....	8
5 采标情况.....	8
6 重大意见分歧的处理.....	9
7 其他应说明的事项.....	9

1 工作概况

1.1 任务来源

根据陕西省市场监督管理局下发的《陕西省市场监督管理局关于下达 2022 年地方标准制修订项目计划的通知》（陕市监函〔2022〕380 号），由陕西交通控股集团有限公司主持承担陕西省地方标准《公路高边坡生态防护技术指南》的起草工作。

承担单位：陕西交通控股集团有限公司。

参编单位：陕西交通控股集团有限公司、陕西交通控股集团有限公司宝坪高速公路建设管理处、西安理工大学、中交第一公路勘察设计研究院有限公司、陕西西部联盟生态工程有限公司。

1.2 目的意义

（1）对于公路高边坡的防护，一般单纯采用工程措施，但是这种方式造价过高，应用范围有限，影响公路沿线生态环境和自然景观。公路边坡生物防护可以保持水土、稳定边坡，美化环境，但是缺乏标准化施工。本指南可以促进公路高边坡生态防护工程质量的全面和稳步提高。

（2）由于国内目前还没有公路高边坡生态防护规范，本标准的编制可以进一步推动公路高边坡生态防护技术在我省的发展，指导公路高边坡生物防护设计与施工标准化。

（3）本项目组由科研企业和高校联合组成，并结合交通科技支撑计划的研究成果，可以促使陕西省相关技术规范的制定更标准、更合理，以规范和引导陕西省公路高边坡生态防护的发展。

1.3 主要工作过程

标准编制过程中，开展了资料成果收集和典型工程调研工作。通过广泛调研，为标准编制工作奠定了坚实基础。开展资料成果收集，收集了国内外关于公路高

边坡生态防护设计要求，规定了高边坡调查内容：植物资源调查、地形、地质及水文调查和气象资料调查；植物类型的选择；边坡生态防护施工工艺选择。分析了公路高边坡生态防护施工技术，规定了液压喷播施工、客土喷播施工、植生袋施工等施工材料、施工流程、验收标准等内容。

(1) 资料成果收集

通过文献检索，收集了关于公路高边坡生态防护设计和生态防护施工技术的文献资料。查阅了不同公路生态高边坡调查因子、植物类型、工程类型。

(2) 典型工程调研

针对典型工程，开展了现场调查，掌握了公路高边坡生态防护设计和公路高边坡生态防护施工技术中存在的问题及解决方案，为规范编制提供了依据。

调研对象：涵盖设计单位、科研单位、行业主管部门等。

典型工程：宝坪高速公路、陕西沿黄公路、西汉高速公路、西商高速公路、延西高速公路。

1.4 主要编制单位及其工作

本标准由陕西交通控股集团有限公司主编，参编单位包括：陕西交通控股集团有限公司、陕西交通控股集团有限公司宝坪高速公路建设管理处、西安理工大学、中交第一公路勘察设计研究院有限公司、陕西西部联盟生态工程有限公司。

编制组以陕西交通控股集团有限公司、中交第一公路勘察设计研究院有限公司技术人员为主，并吸收行业内有公路高边坡生态防护工程设计、施工及建设管理经验的人员参加。

单位及人员分工如下：

单位分工表

序号	单位名称	分工
1	陕西交通控股集团有限公司	标准编制的承担单位，负责标准的起草，资料的搜集、调研，相关指标的验证，组织省内外专家的研讨。

序号	单位名称	分工
2	陕西交通控股集团有限公司宝坪高速公路建设管理处	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与公路高边坡生态防护施工工艺相关指标内容的编写。
3	西安理工大学	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与公路高边坡生态防护设计相关指标内容及施工技术标准内容的编写。
4	中交第一公路勘察设计院有限公司	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与公路高边坡生态防护设计相关指标内容及施工技术标准内容的编写。
5	陕西西部联盟生态工程有限公司	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与公路高边坡生态防护设计相关指标内容及施工技术标准内容的编写。

编写组分工一览表

序号	姓名	职称	主要分工
1	黄会奇	正高	起草组组长。对标准编制进行全面审核；对一些关键指标进行研究；组织定期召开标准编制讨论会议，研究进展和实施深度，并根据标准编制进展情况对下阶段重点工作进行布置。
2	赵超志	正高	起草组副组长。对标准编制进行全面审核；对公路高边坡生态防护技术进行研究和把控。
3	董长松	正高	起草组主要成员。参与编制本标准，对一些关键施工工艺进行研究。
4	时鹏	教授	起草组主要成员。参与编制本标准，对一些关键指标进行研究。
5	富志鹏	正高	起草组成员。参与编制本标准。
6	景贵升	正高	起草组成员。参与编制本标准。
7	仵 涛	正高	起草组成员。参与编制本标准。
8	高景伟	正高	起草组成员。参与编制本标准。
9	张伟	工程师	起草组成员。参与编制本标准。
10	王杨	工程师	起草组成员。参与编制本标准。

11	毛金沙	高工	起草组成员。参与编制本标准。
12	赫连超	工程师	起草组成员。参与编制本标准。
13	赵力国	正高	起草组成员。参与编制本标准。
14	尹静	工程师	起草组成员。参与编制本标准。
15	郭美丽	工程师	起草组成员。参与编制本标准。
16	王选斌	工程师	起草组成员。参与编制本标准。
17	同鑫	工程师	起草组成员。参与编制本标准。
18	苟静波	工程师	起草组成员。参与编制本标准。

2 标准编制原则和标准主要内容

2.1 标准制订指原则

（1）制订工作要突出重点、有的放矢

重点针对公路高边坡生态防护设计要求和公路高边坡生态防护施工工艺等，开展标准制订工作。

（2）技术内容要科学、合理、可靠、具科学性和实用性

吸纳最新科研成果、工程经验和做法，按照规定的格式要求，合理编排章节与条款内容，广泛征求主管部门、建设单位、设计、施工单位等的意见，凝聚共识。制订的技术内容要充分考虑工程设计、实施的可行性和可操作性。

（3）与相关规范要协调一致

目前，国标、行标及规范中均没有规定公路高边坡生态防护技术。该指南的编制为我省乃至我国公路高边坡生态防护指南的制定提供了参考。

（4）用语标准、简洁、明确

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》的要求规范编写，进一步规范用语、细化条款，形成适用于公路高边坡生态防护技术指南。

2.2 标准的适用范围与主要内容

（1）拟制定地方标准的适用范围：本文件适用于陕西省境内各等级公路高边坡的生态防护。

（2）拟制定地方标准包含以下主要内容：前言、引言、范围、规范性引用文件、术语和定义、一般规定、公路高边坡生态防护设计原则、公路高边坡生态防护施工技术要求。

全文共 6 章，分别是：

第一章 范围

对本标准的制订目的、适用范围、共性要求等进行了规定。

第二章 规范性引用文件

对本标准的引用文件进行了说明。

第三章 术语与定义

明确了适用于本标准的术语和定义。

第四章 一般规定

对本标准的制订原则、共性要求等进行了规定。

第五章 公路高边坡生态防护设计原则

对边坡调查、植物类型选择、高边坡生态防护工程类型及适用条件、高边坡生态防护工程设计要求进行了规定。

第六章 公路高边坡生态防护施工技术要求

对公路高边坡生态防护施工一般技术要求、植草（灌）防护、植生袋护坡、三维土工网垫植草、土工格室植草灌、框格网护坡、液压喷播、客土喷播、植被

生态混凝土护坡、维护管理和养护的要求进行了规定。

第七章 公路高边坡生态防护工程验收

对公路高边坡生态防护工程验收的标准、程序和验收时间要求进行了规定。

3 实证研究

针对宝坪高速土石混合边坡（路堑）、土质边坡（路堑）、土质边坡（路堤）等不同工段，确定了液压喷播、客土喷播等生态防护工程设计和施工工艺流程，提出了相应的施工工法。

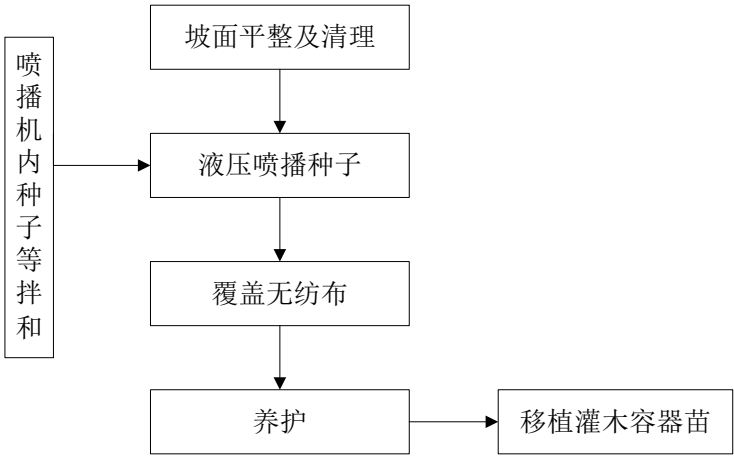


图 1 液压喷草/液压喷草植灌工艺流程

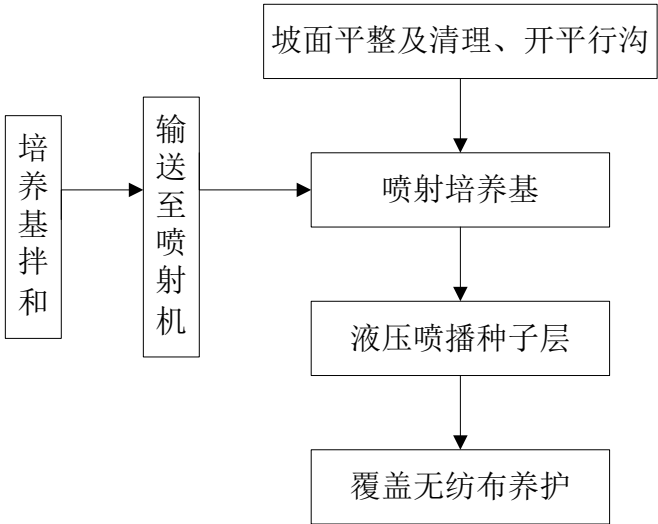


图 2 客土喷草/客土喷草植灌工艺流程

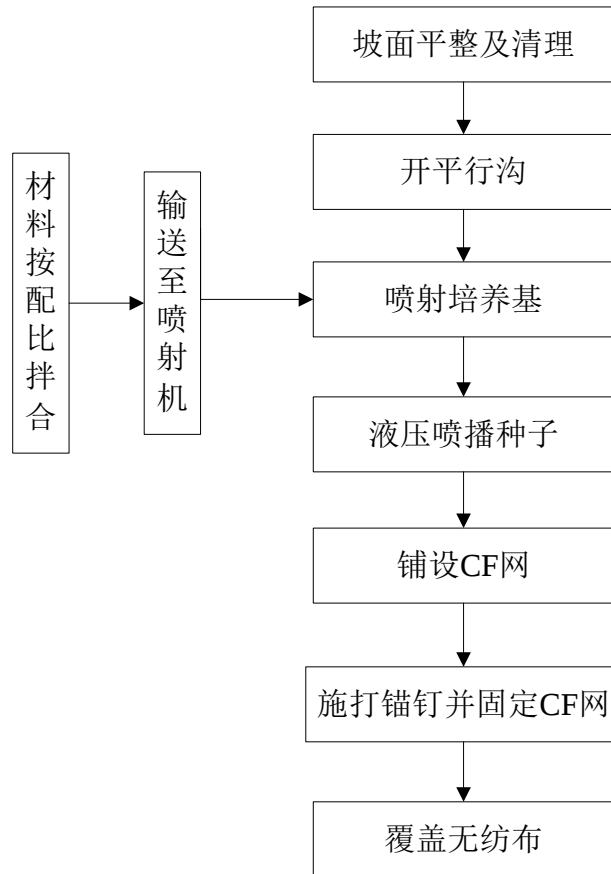


图 3 三维土工网喷灌工艺流程

表 1 宝坪高速高陡边坡施工工法

边坡类型	坡率	厚度（cm）	推荐工法	喷射方式
石质坡(路堑)	$\geq 1: 0.5$	9	TBS 喷草（灌）	干喷法
	1:0.5~1: 1.0	8	TBS 喷草（灌）	湿喷法
		7	CS 混合纤维喷灌	湿喷法
	$\geq 1: 1$	30	工程防护结合码砌植生袋（绿网袋）	
	$< 1: 1.0$	30	打穴植灌（草）	应用较少
土石混合边坡（路堑）	$\geq 1: 0.5$	7	TBS 喷草（灌）	干喷法
	1:0.5~1: 1.0	6	TBS 喷草（灌）	湿喷法
	1: 1.0~1:1.5	4	客土喷草（灌）	湿喷法

	$\geq 1: 1.0$	30	工程防护结合码砌植生袋（绿网袋）	应用较少
	$< 1: 1.0$	30	打穴植灌（草）	应用较少
	$< 1: 1.0$	30	CF 网喷灌（草）	湿喷法
土质边坡（路堑）	$1: 0.5 \sim 1: 0.75$	5	TBS 喷草（灌）	湿喷法
	$1: 0.75 \sim 1: 1.0$	2~3	客土喷草（灌）	湿喷法
	$< 1: 1.0$	30	打穴植草（灌）	应用较多
	$< 1: 1.0$	30	CF 网喷灌（草）	湿喷法
	$\geq 1: 1$	30	工程防护结合码砌植生袋（绿网袋）	网袋填土后栽植灌草
土质边坡(路堤)	$1:1 \sim 1:2$	5	液压喷草（灌）	湿喷法
	$< 1: 1.0$	30	混播草籽	应用较多
	$< 1: 1.0$	30	栽植灌木	应用较多
	$< 1: 1.0$	30	栽灌播草	应用较多

4 知识产权说明

本标准依托陕西省交通运输科技项目《下穿宝鸡秦岭 32km 公路隧道群建设与运营关键技术研究》（2015-11K），涉及相关知识产权如下：

实用新型：一种高速公路边坡防护喷播装置（ZL202022205520.X）。

5 采标情况

目前，国标、行标及规范中均没有规定公路高边坡生态防护技术。《坡面防护工程设计规范（试行）》（T/CAGHP027-2018）涉及到公路边坡生态防护的相关规定极为有限，仅限于坡面稳定计算、柔性防护网坡面防护、种植和喷播坡面防护的基本设置原则和总体要求，但是针对高边坡的分类、生态防护工程类型、生态防护工程设计要求、施工工艺要求等，没有明确规定。本指南将围绕上述问题，结合既有工程实践和科技成果，做出相关规定，以有效指导工程应用。

6 重大意见分歧的处理

无。

7 其他应说明的事项

无。