

陕西省工程建设标准

湿陷性黄土地区建设工程边坡  
植被防护技术规程

Technical specifications for vegetation protection of  
construction slopes in collapsible loess areas

(征求意见稿)

《湿陷性黄土地区建设工程边坡植被防护技术规程》

编制组

2025年2月

## 前 言

根据陕西省住房和城乡建设厅、陕西省市场监督管理局《关于下达 2023 年度工程建设标准制订计划的通知》（陕建发〔2023〕1050 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外标准，结合陕西省实际，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 勘察；5 设计；6 施工；7 检验与验收；8 养护。

本标准由陕西省住房和城乡建设厅负责归口管理，陕西省建设标准设计站负责日常管理，中煤西安设计工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈至中煤西安设计工程有限责任公司（地址：陕西省西安市雁塔路北段 66 号，邮编：710054 电话：029-85257801，邮箱：276071760@qq.com）

**本标准主编单位：**中煤西安设计工程有限责任公司

**本标准参编单位：**长安大学

机械工业勘察设计研究院有限公司

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

陕西工程勘察研究院有限公司

信电综合勘察设计研究院有限公司

陕西金路工程材料有限公司

西北大学

陕西中祥基础工程有限责任公司

陕西省禾草沟煤业有限公司

陕西延长石油靖边煤业有限公司

本标准主要起草人：吕远强 姜海波 赵金刚 刘红卫 董国良  
刘志伟 黄强兵 李向阳 黄立新 谢婉丽  
冯中华 张广乾 刘奋军 柴 卓 李 鹏  
胡 昕 吴 博 杜 明 马 驰 谢 莉  
张 豹 马军战 付 卫 曹冬冬 史 佳  
王 磊 李 凯 常一伦

本标准主要审查人：

# 目次

1 总 则 .....	1
2 术 语 .....	2
3 基本规定 .....	4
4 勘 察 .....	6
5 设 计 .....	8
5.1 一般规定 .....	8
5.2 人工种草防护 .....	9
5.3 铺设草皮防护 .....	9
5.4 穴植防护 .....	10
5.5 团粒喷播防护 .....	10
5.6 客土喷播防护 .....	12
5.7 生态袋防护 .....	13
5.8 植被网防护 .....	14
5.9 土工格室防护 .....	14
5.10 格构防护设计 .....	15
5.11 植被选型设计 .....	15
5.12 植被配置设计 .....	16
6 施 工 .....	19
6.1 一般规定 .....	19
6.2 人工种草 .....	20
6.3 铺设草皮 .....	20
6.4 穴 植 .....	21
6.5 喷 播 .....	22

6.6 生态袋.....	23
6.7 植被网.....	25
6.8 土工格室防护.....	26
6.9 格构防护.....	27
7 检验与验收.....	29
7.1 一般规定.....	29
7.2 质量检验.....	29
7.3 验 收.....	32
8 养 护.....	34
附录 A 陕西地区边坡植被常用植物种类推荐一览表.....	38
附录 B 喷播基质的质量标准.....	44

# Contents

1 General Provisions .....	1
2 Terminology .....	2
3 Basic Requirements .....	4
4 Geological Investigation .....	6
5 Design .....	8
5.1 General Requirements .....	8
5.2 Artificial Vegetation Planting Protection .....	9
5.3 Turf Protection .....	9
5.4 Hole Planting Protection .....	10
5.5 Aggregate Spraying Protection .....	10
5.6 Soil Spray-sowing Protection .....	12
5.7 Ecological Bag Protection .....	13
5.8 Vegetation Mesh Protection .....	14
5.9 Geocell Protection .....	14
5.10 Lattice Protection Design .....	15
5.11 Vegetation Selection Design .....	15
5.12 Planting Configuration Design .....	16
6 Construction .....	19
6.1 General Requirements .....	19
6.2 Artificial Vegetation Planting .....	20
6.3 Laying Turf .....	20
6.4 Acupoint Planting .....	21
6.5 Spray Broadcasting .....	22

6.6 Ecological Bag .....	23
6.7 Vegetation Mesh .....	25
6.8 Geocell Protection .....	26
6.9 Lattice Protection .....	27
7 Inspection and Acceptance .....	29
7.1 General Requirements .....	29
7.2 Quality Inspection .....	29
7.3 Completion Acceptance .....	32
8 Maintenance .....	34
Appendix A Recommended List of Common Plant Species for Slope Vegetation in Shaanxi Region.....	38
Appendix B Quality Standards for Spray MediaMaintenance.....	44

# 1 总 则

1.0.1 为了规范湿陷性黄土地区建设工程边坡植被防护工程勘察、设计、施工、检验与验收、养护与维护等工作，做到安全可靠、技术先进、经济合理、保护环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于陕西省湿陷性黄土地区房屋建筑与市政基础设施工程边坡植被防护工程。

**【条文说明】**：在国家相关设计、施工、质量验收标准中，对黄土地区建设工程边坡植被防护的规定条文较少。根据各参编单位工程经验，目前陕西省边坡防护多以工程防护为主，不仅破坏了原有的生态植被、导致生态环境失衡，后期工程措施逐渐失效，衍生新的地质灾害的情况也时有发生。同时，建设方对黄土建筑边坡植被防护工作也不够规范，各关键环节存在诸多问题。为了强化边坡生态修复的重要性，倡导坡面防护以生态防护为主、工程措施为辅的原则，也为了进一步规范边坡植被防护工程的设计、施工、质量验收及后期养护工作，做到植被防护工程各环节都有据可依，制定本规程。

1.0.3 湿陷性黄土地区建设工程边坡的植被防护，应根据边坡的工程地质条件、水文地质条件和生态环境条件，并兼顾建设工程场地环境，因地制宜，选择合适的植被防护类型。

1.0.4 湿陷性黄土地区建设工程边坡防护工程勘察、设计、施工、检验与验收、养护与维护等工作除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家、行业及陕西省相关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 立地条件 site conditions

是指边坡与植被生长发育有关的自然环境因子的综合,表现为边坡因处于不同的地形位置、气候、土壤、水文及其它环境因子状况而存在的差异。

### 2.0.2 基坡 base slope

在自然状态或经人工处理后能够安全固土和建植植被的稳定坡面。

### 2.0.3 边坡植被防护 vegetation on slope

利用植物与岩土体的相互作用(如根系锚固作用)对边坡表层进行防护和加固,使之既能满足对边坡表层稳定的要求,又能恢复被破坏的自然生态环境、改善自然景观的边坡防护方法。

### 2.0.4 直植防护 direct planting protection

在适合生长的坡面上直接或间接种植花草、灌木、藤本或小乔木,达到坡面防护目的的方法,主要包括人工种植和铺设草皮等。

### 2.0.5 喷播防护 spray seeding protection

运用工程机械将植物种子、基质或覆盖物等喷射到坡面上建植植被,达到坡面防护目的的方法。

### 2.0.6 铺砌防护 paving protection

运用各类土工网、空心砖、生态袋等材料对坡面满铺或满砌防护,在其空隙或表层进行植生绿化达到边坡防护目的的方法。

### 2.0.7 固土防护 soil consolidation protection

用各类土工网、空心砖、生态袋等材料对坡面满铺或满砌防护,并在其空隙或表层进行植生绿化,防止边坡表面土壤侵蚀和水土流失,增强边坡稳定性,同时促进生态恢复和环境保护的过程。

### 2.0.8 客土喷播 soil spray-sowing protection

通过液压喷播方式在边坡坡面上喷附一层结构类似于自然土壤的绿色护坡方法。

#### 2.0.9 团粒喷播 aggregate spraying protection

将客土、有机质添加料、复合纤维料、土壤稳定剂、土壤优粒剂、生物活性剂、肥料、种子、水等材料按比例拌和，混合物发生团粒化反应后通过喷播设备喷射到边坡的植被防护方法。

#### 2.0.10 喷播基质 spraying medium

按照一定的配比均匀混合的土壤、有机质、肥料及其它添加材料，用于边坡植物生长的载体。

### 3 基本规定

3.0.1 边坡植被防护工程的勘察、设计、施工、验收和维护工作应与边坡治理工程相结合。

**【条文说明】**：边坡植被防护设计必须在边坡稳定的基础上进行，边坡应满足 GB 50330 规定的稳定安全系数要求，对于欠稳定的或存在不良地质因素的边坡，应先对边坡进行治理。

边坡治理设计应包含边坡植被防护设计，已完成边坡治理工程的项目、边坡植被防护设计难度较大或所处生态环境恶劣时，应进行专门边坡植被防护设计。植被防护设计应考虑黄土自身遇水易湿陷、受扰动强度极具降低的特性，必要时可与固土措施结合进行，确保边坡浅表层土体的稳定性。

3.0.2 边坡植被防护应在基坡安全稳定的前提下进行，并确保完工后植被护坡和基坡的整体安全稳定。

3.0.3 建设工程边坡植被防护勘察应符合《岩土工程勘察规范》GB 50021、《湿陷性黄土地区边坡工程勘察规范》DBJ 61/T192、《湿陷性黄土地区建筑边坡治理技术规程》DB 61/T 5053 的相关规定，以资料收集与分析、现场调查为主，并辅以必要的现场勘察。

**【条文说明】**：既有边坡的植被防护设计，通常在工程边坡治理时已开展了岩土工程勘察工作，因此边坡植被防护勘察主要以收集与分析既有资料为基础，结合植被防护的需求开展特定的现场调查及必要的勘察即可。勘察主要服务于了解土壤的营养状况和理化性质，结合植被防护类型确定勘察与取样深度。

3.0.4 边坡植被防护设计应符合下列规定：

- 1 设计内容包括植被防护类型、植被选型、种植配置、浇灌措施。
- 2 根据边坡立地条件选择经济合理的防护措施及方法。

**【条文说明】**：边坡植被防护应综合考虑项目所在地区自然环境条件、边坡

特征（坡比、土体物理力学性质等）、工程条件、场地整体景观协调性及经济性等因素，选择合适的坡面植被防护材料及措施，降低施工及后期养护成本。

3 选择适合当地生长的乡土植物。

**【条文说明】：**边坡植被防护设计应优先选择适合当地生长的、易成活、根系发达、固土能力强的乡土植物，要因地制宜，坚持生物多样性，不得使用外来入侵物种。

4 养护的浇灌设计应考虑湿陷性黄土遇水湿陷的特性，对浇灌水量、时长和频次进行控制，确保边坡的稳定性。

3.0.5 边坡植被防护施工宜选择在春季或秋季进行。

3.0.6 植被在交付与验收之前应进行养护，成活率应满足国家现行相关规范的规定或设计要求。

## 4 勘 察

4.0.1 建设工程边坡植被防护勘察应查明防护区及周边区域的地质环境条件、植被现状、施工条件以及环境制约因素。

**【条文说明】：**工程边坡植被防护能够在保证边坡稳定性的基础上最大程度的恢复被扰乱的自然环境，美化视觉景观，使工程边坡与周围的环境融为一体。工程边坡植被防护主要通过边坡上种植植物，利用植物的根系固定土壤，减少水土流失。这种防护方式既可美化环境，又能降低工程造价。植物生长需要水分、光照、温度、空气、土壤等条件。因此，工程边坡植被防护勘察首先需查明区域水文气象条件、边坡支护与植被现状、立地条件、周边环境与施工条件等。

4.0.2 黄土边坡按土黏粒含量和塑性指数等可分为砂黄土边坡、粉黄土边坡及黏黄土边坡。

表 4.0.2 黄土边坡按土的性质分类表

边坡类型	砂黄土边坡	粉黄土边坡	黏黄土边坡
黏粒含量 (<0.075mm)	<15%	15%~25%	<25%
塑性指数( <i>I<sub>p</sub></i> )	5~6	6~10	≥10

**【条文说明】：**根据各参编单位多年在陕西黄土地区的物理试验成果积累，同时参考已有研究成果，对湿陷性黄土地区的砂黄土、粉黄土和黏黄土进行划分（见下表），为边坡植被防护工程提供基础条件。

表 1 陕北地区黄土按粒度分带表

序号	类别	地区	涉及市、县区
I	砂黄土带	榆林地区	榆阳区、横山区、神木市（县级市）、府谷县、靖边县、定边县、绥德县、米脂县、佳县、吴堡县、清涧县、子洲县等地。
II	粉黄土带	延安地区	宝塔区、安塞区、子长市（县级市）、延长县、延川县、志丹县、吴起县、甘泉县、富县、洛川县、宜川县、黄龙县、黄陵县。
III	黏黄土带	关中地区	西安市、周至县、蓝田县、户县（现鄠邑区）、长安县（现长安区）、宝鸡市、凤翔县、岐山县、扶风县、眉县、陇县、千阳县、麟游县、兴平市、乾县、礼泉县、武功县、三原县、泾阳县、渭南市、华阴市、韩城市、蒲城县、大荔县、白水县、合阳县、澄城县、潼关县、铜川市、永寿县、淳化县、长武县、旬邑县、彬州市、

#### 4.0.3 建设工程边坡植被防护勘察应收集以下资料：

1 坡面所在区域地理位置、水文地质、地形、土壤、植被和土地利用现状及景观规划等相关资料。

2 项目所在区域年平均气温、年最高气温、年最低气温、极端低温、无霜期、冻土深度、年平均降水量、年最大降水量、蒸发量等气象资料。

3 边坡治理工程勘察、设计、评估及监测等相关资料。

4 收集黄土边坡防治措施、坡面病害等现状特征。

5 临近区域类似边坡植被防护工程经验、水源及取（弃）土场条件。

**【条文说明】：**黄土高原是中国黄土的主要分布区、其气候特征不同，黄土边坡条件也不尽相同，本条规定了工程边坡植被防护勘察需收集的相关资料，主要包括以下内容：

1 区域水文气象资料：主要包括年平均气温、极限高温、极限低温、无霜期天数、早霜晚霜出现日期、10℃以上天气持续天数、年降水量、年蒸发量等。

2 区域立地条件和植被状况：立地条件主要包括工程所在区域的经纬度、海拔、地形地貌、土壤特征等内容；植被状况包括适合区域气候条件的植物种类，乔木、灌木、草本植物的分布特征等内容，对植物的选定具有重要价值。

3 边坡勘察资料：边坡的高度、坡率、边坡形态、朝向、岩土构成、边坡上部汇水面积等，重点收集与边坡稳定性相关的数据，对选定植被防护施工方法、防护层厚度和截排水系统具有重要意义。

#### 4.0.4 边坡植被防护勘察应查明黄土边坡土壤质地、有机质、肥力和 pH 值等指标。

**【条文说明】：**检测方法可参照现行《土壤检测》（NY/T 1121）系列标准或其它国家、行业及陕西省相关规定执行。

# 5 设计

## 5.1 一般规定

5.1.1 边坡植被防护类型应根据工程区域气象、水文、地形、地质条件、材料来源等，并结合下列因素综合确定：

- 1 坡面风化、冲蚀、冻胀、干裂作用；
- 2 植物生长效果、环境效应；
- 3 其他需要考虑的因素。

5.1.2 边坡植被防护设计前应取得下列资料：

- 1 边坡现状地形图、工程用地红线、边坡治理设计图；
- 2 场地和边坡岩土工程勘察资料；
- 3 边坡周边自然环境和工程环境资料。

5.1.3 边坡植被防护设计应包含设计文本、附图、附表等内容；

5.1.4 地下水和地表水较为丰富地段的边坡植被防护应结合排水措施进行综合设计。

5.1.5 坡面植被防护类型的选择应综合考虑土质类别、单坡坡比等因素按表 5.1.5 内容选用。防护类型宜优先选用直植防护、穴植防护、喷播防护、铺砌防护，边坡浅表层土体不满足稳定性要求时，可选用固土防护。

**【条文说明】：**本规程倡导坡面防护以生态防护为主、工程措施为辅的原则，格构防护是以浆砌片石或混凝土材料为基础的防护设计，故在直植防护、穴植防护、喷播防护和铺砌防护能满足植被防护设计的条件下，应优先选择上述方法，当须要必要的固土设计措施时，可采用固土防护。

表 5.1.5 黄土边坡植被防护类型适用范围表

防护类型		土质类别	单坡坡比	备注
直植防护	人工种草	砂黄土、粉黄土、黏黄土	≤1:1.75	
	铺设草皮	粉黄土、黏黄土	≤1:1.00	
穴植防护	穴植	粉黄土、黏黄土	>1:0.50	点播、扦插、栽植
喷播防护	团粒喷播	黏黄土	<1:0.50	
		粉黄土、砂黄土	<1:1.00	
	客土喷播	黏黄土、粉黄土	<1:1.00	
		砂黄土	≤1:1.50	
铺砌防护	生态袋	黏黄土	≤1:1.00	与格构组合使用坡度可适度增大
		粉黄土、砂黄土	≤1:1.50	
	植被网	黏黄土	≤1:0.50	与格构组合使用坡度可适度增大
		粉黄土、砂黄土	≤1:1.00	
固土防护	土工格室	砂黄土、粉黄土、黏黄土	≤1:1.00	
	格构	砂黄土、粉黄土	≤1:1.00	
		黏黄土	≤1:0.75	

5.1.6 边坡总高度大于 15m 时宜选用喷淋设计。

5.1.7 边坡进行植被防护后，植被成活率应达到 90%以上，坡面植被覆盖率不应小于 70%。

## 5.2 人工种草防护

5.2.1 人工种草前边坡宜进行松土，深度不宜小于 100mm，土层瘠薄的边坡宜覆盖 100mm~300mm 种植土。

5.2.2 宜将两种及以上种子混播，均匀撒播覆盖整个坡面。

## 5.3 铺设草皮防护

5.3.1 坡面冲刷严重、径流速度大于 0.6 m/s 或需要迅速绿化时，宜采用铺设草皮防护。

5.3.2 铺设草皮前宜对边坡进行松土，深度不小于 0.05m，土层瘠薄的边坡宜覆

盖厚度 100mm~300mm 种植土。

5.3.3 单块草皮短边尺寸不宜小于 200mm，铺设时可选择平铺、叠铺、方格铺、间铺等方式，方格铺和间铺缝隙应均匀，并充填种植土。

5.3.4 裸露斑块单块面积宜小于 25cm<sup>2</sup>，杂草及病虫害面积占比不应大于 5%。

## 5.4 穴植防护

5.4.1 穴植防护适用于土质坚实的坡面，穴槽内应设置种植土生态袋及储水装置。

5.4.2 穴植防护包括构建种植穴、种植槽、楔形阶梯种植沟等种植空间形式。

**【条文说明】**：楔形阶梯种植沟是通过开挖坡面表层土体形成类似阶梯状的空间结构，在阶梯平台上进行绿化种植的一种防护形式，断面呈“楔形”形状。

5.4.3 穴植防护设计应符合下列规定：

1 种植穴位置宜与坡面形态相结合，错开排列，可为圆形、半圆形、鱼鳞型。穴内土面宜外高内低，纵横间距不宜大于 1.0m。

2 种植槽应沿水平方向连续设置，槽端头距离其他构造水平距离不小于 0.5m；槽深不宜小于 300mm，当坡体陡峭坚硬不易开挖时，种植槽深度可适当减小，且不宜小于 200mm。种植槽竖向间距不宜小于 2.0m。

3 楔形阶梯种植沟沿水平方向连续设置，沟端头与其他构造水平距离大于 0.5m；阶梯种植沟内回填基质、枕袋时，宜与坡面一体施工。

## 5.5 团粒喷播防护

5.5.1 团粒喷播防护适用于单级坡高小于 10m 的边坡。

5.5.2 喷播基质厚度应考虑喷播绿化施工方法、坡比、年降水、岩土性质、边坡朝向等因素，按表 5.5.2 选用。

表 5.5.2 团粒喷播基质厚度建议

边坡坡比	年最大降水量 A (mm)	基质厚度 (mm)	离析度 (%)
1: 0.50~1: 0.75	A≤400	80	5~30
	400<A≤800	70	
	800<A≤1200	60	
1: 0.75~1: 1.00	A≤400	70	
	400<A≤800	60	
	800<A≤1200	50	
1: 1.00~1: 1.50	A≤400	60	
	400<A≤800	50	
	800<A≤1200	40	
1: 1.50 以下	A≤400	50	
	400<A≤800	40	
	800<A≤1200	30	

5.5.3 团粒喷播防护设计应符合下列规定：

1 材料应在客土中添加有机质添加料、复合纤维料、土壤稳定剂、土壤优粒剂、生物活性剂、肥料、种子等成分，制成的结构稳定团粒结构土壤培养基在喷播后应能在坡面形成一层均匀包裹种子的纤维植生团粒结构毯，喷播厚度不小于表 5.5.2 中规定。

2 挂网用网钉包括主网钉和次网钉，网钉材质、规格及数量应综合边坡土质、坡比、网材及喷播基质的荷载等因素确定，网钉的材质和规格应符合表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3 网钉材质和规格

网钉材质	金属网钉		硬木网钉		高密度聚乙烯/改性高分子 HDPE	
	主网钉	次网钉	主网钉	次网钉	主网钉	次网钉
规格						
直径 (mm)	≥16	≥10	≥35	≥30	≥35	≥30
长度 (mm)	≥2000	≥500	≥1000	≥500	≥1000	≥500

3 主锚杆宜采用螺纹钢，长度应根据边坡土层及坡比综合确定，每 100m<sup>2</sup> 锚杆数量不宜小于 30 根，辅助锚杆每 100m<sup>2</sup> 锚杆数量不宜小于 80 根。

4 挂网网材宜采用金属网片或土工格栅，网片或土工格栅型号应结合边坡单

坡坡度选取，网材能紧贴坡面且不宜太重，保证边坡浅层土体的稳定性。

5 金属网片应进行镀锌或浸塑等防腐处理，金属丝线直径不应小于 2.2mm，网孔直径宜为 50×50mm。沿边坡铺设时在坡顶位置应有不小于 0.5m 的埋压长度，网与网之间搭接不应小于 0.1m，横向搭接不应小于 0.05m，网与网之间用细铁丝绑扎。

6 土工格栅的设计符合《土工合成材料 土工格栅》（GB/T 17689），应采用纵横向拉伸强度不小于 20kN/m 的双向土工格栅，网孔尺寸宜为 40mm×40mm。沿边坡铺设时在坡顶位置应有不小于 0.5m 的埋压长度，网与网之间搭接不应小于 0.1m，横向搭接不应小于 0.05m，网与网之间用细铁丝绑扎。

## 5.6 客土喷播防护

5.6.1 客土喷播防护适用于单级边坡高度不大于 10m 的边坡。

5.6.2 喷播基质厚度应考虑喷播绿化施工方法、坡比、年降水量、岩土性质、坡向等因素，按表 5.6.2 选用。

表 5.6.2 客土喷播基质厚度及离析度设计建议表

单坡坡比	年最大降水量 A (mm)	基质厚度 (mm)	离析度 (%)
1: 1.00 ~	A≤400	70	<60
	400<A≤800	60	<60
1: 1.50	800<A≤1200	60	<40
1: 1.50 以下	A≤400	60	<60
	400<A≤800	50	<60
	800<A≤1200	50	<40

5.6.3 喷播防护设计应符合下列规定：

1 当边坡坡比大于 1:1.2 时，客土喷播防护宜与土工网（镀锌网）、三维植被网、土工格室、格构等边坡铺砌或固土防护措施联合使用；当边坡坡比小于 1:1.2 时，且不存在积雪或冻土层时，可不挂网。

2 边坡喷播基材应具有良好的团粒结构，总空隙度应大于 40%，密度应在

0.8g/cm<sup>3</sup>~1.2g/cm<sup>3</sup>，有效持水量应大于 40%，具有良好的渗透性、保水性和保肥性；有机物含量宜为 40%~50%，pH 值应为 6~7.5，喷播基材中植生基质的比例应不小于 30%，基材干后不应出现明显的收缩和龟裂，不应板结，不应出现明显的分层现象。

3 挂网用网钉、网片、锚杆设计应符合本规程 5.5.3 相关要求。

## 5.7 生态袋防护

5.7.1 生态袋防护采用生态袋材料对坡面满铺或满砌防护，在其空隙或表层进行绿化防护。生态袋码砌不满足稳定性要求时，应采用锚钉或土工筋带等措施对生态袋进行加固处理。

5.7.2 生态袋适用于土壤贫瘠的稳定坡体，坡比大于 1: 1.0 时，应与其他护坡技术结合。

**【条文说明】**：生态袋在不同行业标准内的叫法和定义也有所不同，通常有土工袋、工程袋和植生袋，其功能都基本相同，在本标准内统称为生态袋。尺寸也根据实际需要有标准大小或根据实际情况进行定制。

5.7.3 生态袋袋体材料以聚丙烯（PP）或聚酯纤维（PET）为主原料的长丝无纺土工布，克重不小于 100g/m<sup>2</sup>，拉伸强度不小于 4.5kN/m，纵、横向断裂伸长率为 35%~100%，紫外线光照 500h 断裂强度保持率不小于 70%，使用年限不宜小于 5 年。技术参数参照国家现行标准《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》GB/T 17639。

5.7.4 生态袋铺设宜采用人工铺设或机械铺设，单个生态袋的重量不宜超过 50kg，生态袋充填率宜控制在 75%~85%。

**【条文说明】**：采用人工铺设的生态袋，袋体摊平尺寸一般为长 0.50m~0.75m，宽 0.4~0.55m；采用机械铺设的生态袋，根据施工机械的不同，可设计为长 1.0m 宽 1.0m 厚 0.3m、长 1.2m 宽 1.2m 厚 0.35m 等规格。

5.7.5 生态袋每层铺设排数宜为 2~5 排，应结合边坡坡比、岩土特性以及边坡浅层稳定性综合考虑。内侧生态袋主要为稳定坡面浅层土体，外侧生态袋为装有植物种子的营养土植生层。

5.7.6 生态袋铺设方式宜按照下列要求：

1 边坡单坡坡度小于 1: 1.75，生态袋宜顺坡挤密展铺或阶式压边扣紧平铺，并宜通过连扣或锚钉扞插入边坡基体内；

2 边坡坡比在 1: 1.75~1: 1.0，生态袋宜分层退台叠砌，退台宽度宜为 0.10m~0.20m，上下层应丁顺搭配。粘有种子的面朝上，袋间采用 U 型钉、连接扣等固定，必要时可采用土工格栅进行反包固定，反包设计每 1.5m~2.0m 高度设置一层，折回包裹的长度不宜小于 2.0m。

## 5.8 植被网防护

5.8.1 植被网宜满铺，铺设不满足自身稳定性要求时，应采用锚固沟、锚钉、锚杆等措施对植被网进行加固处理。

5.8.2 植被网防护设计应符合下列规定：

1 用于护坡的植被网包括土工合成材料、三维植草网以及植被卷材等。植被防护设计应对网材的主要特性、抗拉强度、材料自然降解时间等下限技术参数提出设计要求，有建植功能的卷材使用年限不宜低于 2 年，有固土功能的材料使用年限不宜低于 5 年。

2 土工合成材料适用于坡面平整、环境条件基本一致的边坡；三维植草网适用于做喷播绿化的基质附着网，包括钢丝网片、土工格栅等；土工合成材料护坡适合坡比小于 1: 1.0 且土质好的边坡，能快速恢复绿化效果。

## 5.9 土工格室防护

5.9.1 土工格室防护设计采用联锁植草格、塑料土工格栅等格状构造体以满坡铺

设的形式对边坡坡面进行防护，在格状空间内进行植被种植绿化，也可结合喷播绿化联合使用。

5.9.2 填埋土应掺入适量的化学肥料，化肥成分含量：氮不应低于 10%，磷酸钾不应低于 15%，施肥量每 1000m<sup>2</sup> 不少于 70kg；填埋土的高度应高于格室 20mm，压实系数不小于 0.90。草籽密度不小于 20g/m<sup>2</sup>。

5.9.3 其余要求应参照国家现行标准《土工合成材料塑料土工格室》(GB/T 19274) 相关要求。

## 5.10 格构防护设计

5.10.1 格构防护形式可选用窗孔型格构、格构梁、框架梁或多种联合使用。

5.10.2 格构内植被种植可采用人工种草、铺设草皮、喷播、生态袋和植被网防护等形式。

5.10.3 植被种植及绿化不应影响格构主体结构的安全稳定。填埋土应符合本规程 5.9.2 条相关规定。

## 5.11 植被选型设计

5.11.1 植被选型应综合考虑项目区种植规划、生态绿化、立地条件、气候条件和土壤特性等，以草灌绿化为主，且应符合下列规定：

- 1 适合当地气候条件；
- 2 适应工程实施地的土壤水分、pH 值、土质等条件；
- 3 有较强的抗旱性、耐热性、耐寒性、耐瘠薄、抗病虫害等性状；
- 4 易成活，叶茎矮壮、根系发达、固土能力强、生长迅速，宜有匍匐茎，能在短时期内覆盖坡面；
- 5 低成本易维护，能自播，能生产适量种子。

5.11.2 植物种类应优先选择乡土植物品种，不应造成负面的生态问题，种类选型

宜符合附录 A 的规定。

5.11.3 植物种子质量等级应符合现行国家标准《豆科草种子质量分级》GB 6141、《禾本科草种子质量分级》GB 6142、《林木种子质量分级》GB 7908 的相关规定。

## 5.12 植被配置设计

5.12.1 植被配置应包括配置模式、种植方式、种植密度、成活率、草籽播种量测算等内容。

5.12.2 植被配置模式应结合边坡部位及防护类型进行选择。边坡平台宜选取木本型为主，边坡坡面植被配置根据表 5.12.2 选取。在边坡周边有对景观要求的建筑物或有景观设计要求的，宜参照景观设计植物种类进行设计。

表 5.12.2 植被配置表

防护类型		植被配置
直植防护	人工种草	草本型
	铺设草皮	草本型
穴植防护	穴植	灌丛型
喷播防护	团粒喷播	灌草型
		灌草型
	客土喷播	灌草型
		灌草型
铺砌防护	生态袋	灌草型
		灌草型
	植被网	灌草型
		灌草型
固土防护	土工格室	灌草型
	格构	灌草型
		灌草型

5.12.3 喷播的用种量应综合考虑种子千粒重、发芽率、期望植株密度、发芽势和苗木生长速度等因素，播种量可按式 5.12.3 计算。

$$W=G \times Q (1000 \times T \times C \times D \times P \times R) \quad (5.12.3)$$

式中： $W$ ——植物种子的播种量（ $\text{g}/\text{m}^2$ ）；

$G$ ——期望的植株密度（株/ $\text{m}^2$ ）；

$T$ ——种子层喷播厚度的校正率，根据种子层喷播厚度对种子发芽和成苗的影响而确定的校正率。种子层喷播厚度 2cm~3cm 的校正率为 1，随着喷播厚度的增加，校正率相应降低；

$C$ ——立地条件校正率，根据边坡土质、坡率、坡向等立地条件对种子发芽和成苗的影响而确定的校正率。坡率大于 1 校正率为 0.7~0.9，阳坡校正率为 0.7~0.9；

$D$ ——施工期校正率，根据施工时间对种子发芽和成苗的影响而确定的校正率。非季节施工期植物校正率为 0.7~0.9；

$P$ ——种子纯度（%）；

$R$ ——种子发芽率（%）；

$Q$ ——种子千粒重（g）。增加人工种草用种量。

5.12.4 乔木栽种间距宜为 2m~3m，苗木要求宜按《主要造林树种苗木质量分级》GB 6000 和《造林技术规程》GB/T 15776 相关规定设计。

5.12.5 灌草结合型灌木种子配比不小于 50%，每平米种子质量宜为 15g~25g。

5.12.6 灌木扦插间距宜为 30cm~50cm，灌木苗高度宜选择 50cm 高。

**【条文说明】：**根据主编单位在黄土地区边坡植被恢复经验，坡面种植首次宜采用灌草结合的形式。考虑到黄土暴露在外易失水且易受冲刷破坏的特点，结合草、灌的生长特点，坡面植被恢复当年由于草种发芽快、短期成活率高且生长快的草本为主，快速覆盖坡面。第二年草本植物的成活率会大大降低，而灌木的根系可以深入土体深部，成活率高，故第二年及以后坡面的植被覆盖应以灌木为主，可保证坡面植被的永久成活率。故首次大面积种植时，灌木种子配比不应

低于 50%，并在首次种植完成后约 1 个月的时间内，对坡面进行扦插灌木树苗，通过养护保证灌木的成活率。

## 6 施 工

### 6.1 一般规定

6.1.1 施工前应进行技术交底和安全交底，包括设计意图、设计方案的重点、难点和施工控制要求等。

6.1.2 施工过程应执行工程建设程序，遵守现行有关法律法规，并符合质量、进度、安全、文明施工、环境保护等方面的要求。

6.1.3 施工单位应组织相关人员进行现场实地踏勘，包括周边环境、施工条件、水源、电源、土源、道路交通、堆料场地等。

6.1.4 施工单位应根据设计文件、合同要求和现场情况编制施工组织设计和施工方案，并按规定进行报批。

6.1.5 主控材料应按规定进行报验，符合设计要求方可使用。

6.1.6 材料储存应采取防水、防晒、防腐、防污染、防高温、防霉变等措施。

6.1.7 施工前应清除基坡表面的松石、浮土、树根、杂草等杂物，修整坡面，整平后的坡面不应长时间暴露，应尽快开展下一工序的施工。

**【条文说明】**：在修整后的坡面上进行场地处理，清除石头、杂草、垃圾等杂物后平整坡面，使坡面流畅，宜适当人工夯实，不应出现边坡凹凸不平、松弛现象，出现倒坡时，用浆砌石等找平。施工前作业面的凹凸度平均为 $\pm 10\text{cm}$ ，最大不超过 $\pm 15\text{cm}$ 。

6.1.8 种植土应去除土壤中杂物和石块，并进行破碎过筛，筛网孔径宜不大于 $2\text{cm}$ 。

6.1.9 应在坡面渗水位置设置导水管等排水措施将地下水排至坡外。

6.1.10 施工季节宜符合植被生长和移栽要求。

6.1.11 植被浇灌时应根据土壤墒情控制水量和时长，施肥应根据植被生长情况控制施用量，保证种子萌发及幼苗生长。

**【条文说明】：**播种后根据天气情况每天或隔天喷水，等幼苗长至 3cm~6cm 时可停止喷水，宜保持土壤湿润施工完成 3 周后，全面普查播种植物生长情况，对于生长明显不均匀的位置补种。发现幼苗颜色变浅、泛黄、生长发育缓慢，应施以复合肥和尿素，施用量为 3.5 kg/亩~4 kg/亩，宜少量多次，不应一次施用量太大，每次施肥后应立即喷灌一次水。应集中人力在草种幼苗期及时拔除杂草。

6.1.12 施工过程中出现与设计不符的情况，及时与设计单位沟通。

6.1.13 施工期间应定时对边坡坡体及周边进行巡查，确保施工人员在边坡安全稳定的条件下施工。

6.1.14 植被成活率和坡面覆盖率未达到设计目标时，可采用扦插灌木幼苗的形式进行补种。

## 6.2 人工种草

6.2.1 施工前应对表土进行翻松和施基肥。

6.2.2 人工种草前，草种宜在水中浸泡催芽，并与肥料、保水剂、砂按比例混合后搅拌均匀。

6.2.3 播种后覆土厚度宜不大于 20mm。

6.2.4 播种应自上而下均匀进行，并在表面洒水后覆盖无纺布。

6.2.5 人工种草防护施工流程见图 6.2.5。

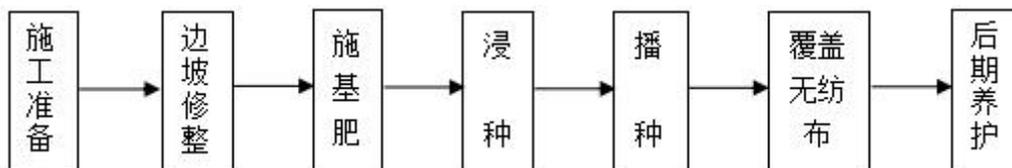


图 6.2.5 人工种草防护施工流程图

## 6.3 铺设草皮

6.3.1 施工前应对边坡表层土体进行松土，形成草皮生长床，坡面松软土层应轻振 1 次~2 次压实，洒水形成湿润坡面。

6.3.2 准备的草皮应有足够的水分，并采取合适的盛装和运输措施。

**【条文说明】：**起草皮前一天应给草皮浇水，保证草皮卷有足够的水分。起出的草皮为块状，应放在同面积的胶合板制成的托板上，长条形草皮可卷成地毯卷，装卸至运输车中应保护根系，防止草皮破碎。

6.3.3 铺草皮时应避免过分地伸展和撕裂，铺好的草皮四周用尖桩固定，并与地面贴实，铺设时宜从坡脚向上逐排错缝铺设。

6.3.4 铺草皮防护施工流程见图 6.3.4.

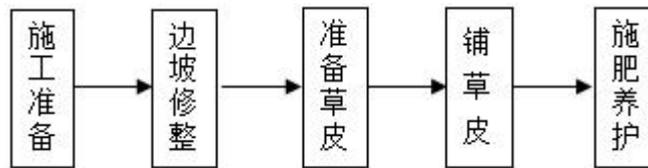


图 6.3.4 铺草皮防护施工流程图

## 6.4 穴 植

6.4.1 开挖土穴直径宜为植物根系的两倍，土穴的边缘应整齐。

6.4.2 幼苗种植前根部应保持潮湿，植入应避免根系出现交叉和缠绕。

**【条文说明】：**树苗取出，清除根系上的泥土和杂草。对于生长较长的根系，可以适当修剪一些细根，以促进植物的营养吸收。对于根系较小的幼苗，可以用手轻轻拨开根系，使其能够更好地伸展。根部应该处于潮湿状态，在植树前，应该将树苗浸泡在水中，以保持其根部湿润。将幼苗根系放入挖好的穴中，让根系自然展开，避免出现过多的交叉和缠绕。

6.4.3 填土宜采用挖出土壤，且应使湿度、密实度处于适中状态。

**【条文说明】：**将挖出的土壤重新填入穴中，填土时要轻轻拍实，使土壤与根系紧密结合。填土时要注意土壤的湿润程度，避免土壤过于干燥或过于湿润。填土后，可以用水进行浇灌，使土壤更加紧密。

6.4.4 穴植防护施工流程见图 6.4.4。



图 6.4.4 穴植防护施工流程

## 6.5 喷 播

6.5.1 铺网作业应自上而下进行，网应牢固固定于坡面。

**【条文说明】：**放卷：自上而下放卷，坡顶应延伸出不小于 50cm，坡底应延伸出不小于 30cm，坡两侧应延伸出不小于 20cm。

固定：主锚固件主要用于坡顶、搭接等主要受力处，其他位置可采用次锚固件；锚固件应按坡面变化布置，一般以铁丝网与坡面敷贴、固定牢固为准。施工时，应及时调整铁丝网与坡面的间距，使铁丝网与坡面的距离满足设计要求：当边坡较平滑时，应使用垫块把铁丝网垫起，垫块厚度宜为设计的喷播厚度的三分之二左右。对于个别不平顺的坡面，为保证铁丝网贴附坡面，应增加锚钉密度；对风化程度较高的松动类坡面，应增长锚钉并以木制锚钉辅助固定，以加强铁丝网与坡面的牢固结合。

6.5.2 横向和竖向网之间应搭接，搭接宽度宜为 100mm~150mm，周边采用锚固件进行锚固。

**【条文说明】：**连接：相邻两卷铁丝网应采用铁丝连接，网间应重叠搭接，搭接宽度宜不小于两个网孔且应不小于 10cm。上网与下网不应接在同一根铁丝上，应错位连接。

6.5.3 喷播前应按设计比例和投料顺序进行团粒配比，并应进行团粒化反应试验，试验合格后方可进行喷播作业施工。投料搅拌时间不宜少于 2min；基材混合均匀后存放在设备内时间不应大于 30min。

**【条文说明】：**每进场一批次的新材料或者变更喷播地点后，在喷播作业前，

应进行团粒化反应试验，试验合格后方可进行喷播作业施工。试验应在喷播现场实地进行，从使用的喷播机中提取泥浆混合料和团粒剂溶液进行试验。

6.5.4 喷播时应自上而下均匀喷播，根据喷播设计厚度采取多层喷附方式，单层喷附厚度不宜大于 20mm，最上层为种子层，种子层厚度宜为 20mm~30mm。

6.5.5 喷播完成后，表面宜铺设无纺布、遮荫网等覆盖物对种子层进行保墒、保温和防侵蚀保护。

6.5.6 喷播完成后应及时浇灌，直至出苗成坪。喷水设备应取用摇臂喷头移动喷洒，严禁高压水头直接喷射。

6.5.7 喷播防护施工流程见图 6.5.7。

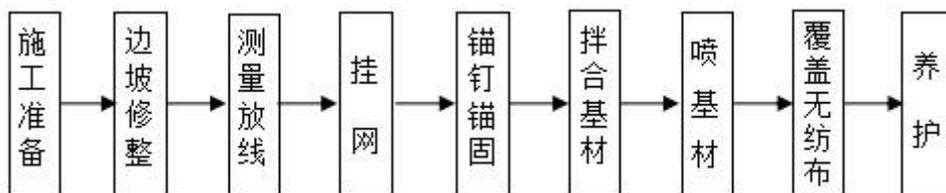


图 6.5.7 喷播防护施工流程图

## 6.6 生态袋

6.6.1 装袋前应根据拟装填的袋内材料、土工袋尺寸以及设计厚度等确定合适的土工袋充填率，填充土壤后应饱满且具有扁平稳定形状。

6.6.2 生态袋的制备主要包括生态袋的装袋与封口。装袋宜采用装袋机或其它方式，封口可采用缝线和扎带两种方式。生态袋缝口线至袋口边缘的距离不宜小于 3cm，不应漏缝、错缝。

6.6.3 生态袋根据码砌位置分为内侧生态袋和外侧生态袋，内侧生态袋内装场地内土，外侧生态袋装拌有草籽的种植土。

**【条文说明】：**种植土干燥后运至加工处理场内，应采用粉碎机粉碎至粉细土状。将粉碎至粉细土状的种植土内掺入有机长效肥、全效复合肥后，用搅拌机搅拌均匀。将拌好的精筛客土装填在生态袋内，应装满填实，并用扣口带封好。

装好的袋应当天垒完，如遇降雨应进行遮盖处理。

#### 6.6.4 生态袋码砌应符合下列规定：

- 1 码砌时袋体内均匀填充土壤后，应沿坡面一侧由低到高依次堆叠生态袋。
- 2 生态袋自下而上分层码砌，基础的底层生态袋应夯实，坡面应错缝码砌，缝袋线或扎口带的袋边应朝向坡体内侧。
- 3 生态袋与坡面之间空隙应填充种植土或砂砾石土，并夯实，间隙不大于1cm。
- 4 生态袋之间应采用联结扣进行固定。

**【条文说明】：**垒砌时袋体内客土应均匀充满袋体。袋体应摆放平整，由低到高，层层错缝，袋与袋之间衔接紧密。缝线应朝向坡内，同层生态袋扎口方向应一致摆放。

6.6.5 施工过程中应检查生态袋自然沉降密实情况，顶部出现沉降缺口，应及时填补袋体。

6.6.6 有排水、反滤设施要求的，应按设计要求施工。

6.6.7 施工期间如遇特殊情况不能连续施工，应根据天气情况对施工层面与制备好的生态袋采取遮盖措施，避免其受到雨水冲刷与阳光曝晒。

6.6.8 喷播防护施工流程见图 6.6.8。

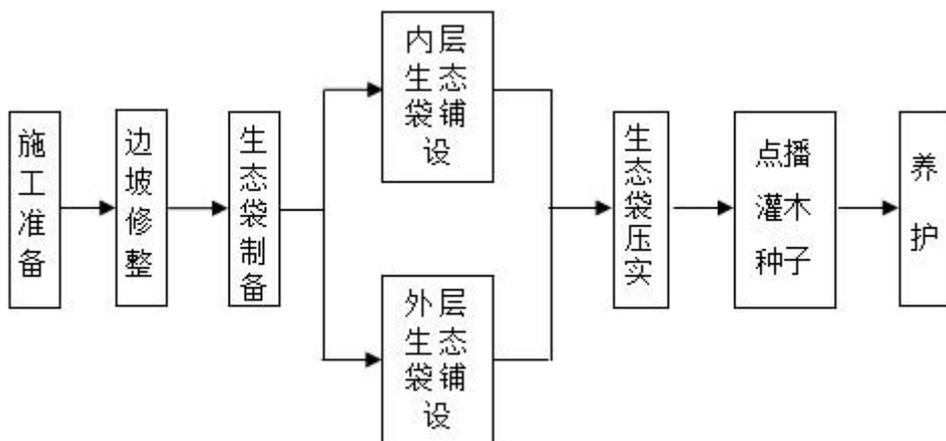


图 6.6.8 生态袋防护施工流程图

## 6.7 植被网

6.7.1 边坡坡面平整后，植被网铺设坡面应由上至下，网与坡面之间保持平顺结合，坡顶处应采用锚固沟或锚固件固定。

**【条文说明】：**植被网网包上应按设计要求覆土，并使覆土和网下坡面融为一体，铺设植被网的坡面应尽量平整，以确保网与坡面的紧密结合。

植被网在坡顶处应采用锚固沟固定，锚固沟宜不小于 200mm、深宜不小于 300mm，并确保坡口线的截水沟间不形成积水，坡脚处三维网埋入平台填土内。

植被网用 U 型钉钉住，钉子间距宜不小于 300mm。网垫在坡顶端铺设时，网垫纵向连接处应有 60°夹角，埋入土中 30cm，顶有 50cm 以上的水平面。

6.7.2 坡面宜采用锚钉固定植被网，锚钉长度及密度应符合设计要求。

**【条文说明】：**采用锚钉将植被网钉入坡体中，疏松地表则应加长锚钉长度，挖方边坡使用的锚钉长度应大于填方边坡锚钉的长度。

地形突变或地形较复杂处应注意保持网垫平整，并增加锚钉密度。

搭接处应注意搭接长度不小于 2cm，搭接处锚钉应顺势钉入，锚钉密度应增加一倍，搭接处上层网垫要靠紧，不留间隙。

锚钉上端宽度应大于网孔径 2 倍，以便同时发挥垂直镇压作用。

6.7.3 喷植厚度应达到设计要求，分基层和面层二次喷植，在喷植过程中应注意找平。

**【条文说明】：**采用液压喷播绿化技术，喷播后视情况撒少许土，以覆盖网包为宜。喷植施工中应控制好用水量，保证基质有足够的含水量而不流淌。

设计采用人工种草的植被网，直接撒播草种，完毕后用扫帚轻扫一遍以保证草籽全部落入网垫内部，在其表层覆土，覆土厚度约 20mm，最后进行遮盖并养护。

6.7.4 喷植完成后表面宜铺设无纺布、遮荫网等覆盖物对种子层进行保墒、保温和防侵蚀保护。

6.7.5 植被网防护施工流程见图 6.7.5。

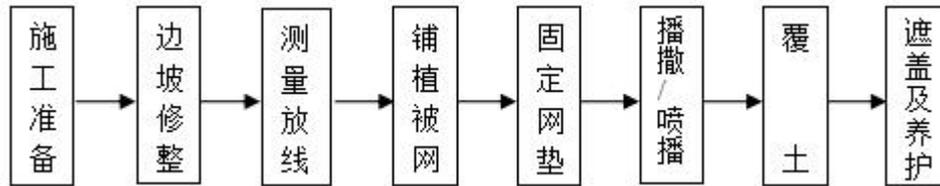


图 6.7.5 植被网防护工作流程图

## 6.8 土工格室防护

6.8.1 土工格室应自上而下铺设，将格室的端部槽孔置于锚固沟中。

6.8.2 应采用专用锚杆（钎）或 L 型钢筋钉固定土工格室，锚固长度、竖直间距、水平间距应满足设计要求。

**【条文说明】：**土工格室应采用专用锚杆（钎）或 L 型钢筋钉固定，根据坡体土质、坡度、坡高确定锚固方式、锚固长度、竖直间距、水平间距等，选用专用锚杆（钎）应满足专业厂家二次设计。

铺设锚杆（钎），进行格室端部槽孔固定作业。将锚杆铺设在 U 型锚固沟的底部。

对坡面中间的网格进行锚固作业。顶部固定后，首先将张拉后的土工格室左右两侧的边部予以固定，再将其最下端的底口用锚杆（钎）暂时固定。然后，对坡面中间的网格进行固定。

锚固最低端网格。将最低端的土工格室格之边缘，埋入坡底填压沟，并用 L 型锚杆（钎）固定，对于最低端的土工格室格之边缘进行锚固。填土后，拔掉最下端固定所用的 L 型锚杆。

6.8.3 回填客土应密实、饱满，坡面坡比大于 1:1.50 时，回填土宜与格室齐平；小于 1:1.50 时，回填土宜高出格室不小于 3cm。

**【条文说明】：**土工格室固定好后向格室内填充客土。充填前可适当湿润土体使之成团有利于施工。充填时应自上而下逐层进行。

6.8.4 土工格室内种草、喷播应符合本规程 6.2、6.5 相关规定。

6.8.5 草种播完后应立即覆盖无纺布对其养护，草苗长至 3cm~5cm 时应及时掀去无纺布。

**【条文说明】：**草种播完后立即覆盖无纺布。无纺布搭接处及每片无纺布的头尾均用铁丝丁或竹签加以固定，并撒上少量的细砂或细土压边。当草苗长至 3~5cm 时应趁阴天或下午 3 点以后，及时掀去无纺布。

喷播结束后的头两个月内，须进行日常养护工作，对局部出芽不齐和没有出芽的坡面要进行补植。

6.8.6 土工格室防护施工流程见图 6.8.6。

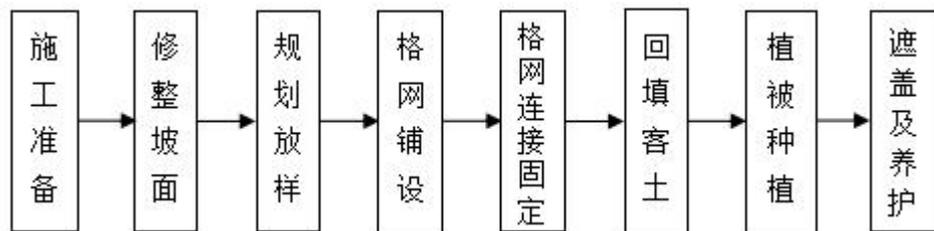


图 6.8.6 土工格室防护施工流程图

## 6.9 格构防护

6.9.1 格构骨架应自下而上准确立模、分段施工。

6.9.2 骨架施工完成后应立即向骨架内填充种植土，采用震动板捣振密实。

6.9.3 格构内植被种植按本规程 6.2~6.7 节内容执行。

6.9.4 植被种植完成后应立即覆盖无纺布对其养护，草苗长至 3~5cm 时应及时掀去无纺布。

6.9.5 格构防护施工流程见图 6.9.5。

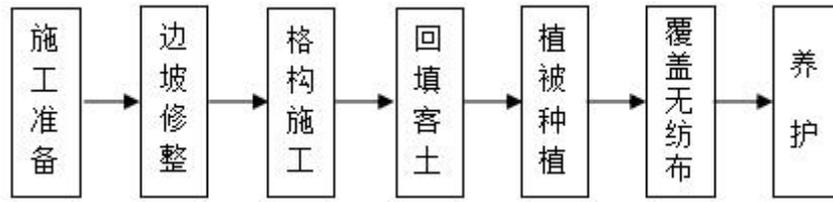


图 6.9.5 格构防护工作流程

## 7 检验与验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 边坡植被防护工程质量检验评定标准，适用于中间质量检验和竣（交）工验收。

7.1.2 施工单位应在每道工序完成后进行相应的自检和验收，监理工程师或建设单位代表参加工序验收，并做好隐蔽工程记录。不合格时，不允许进入下一道施工工序。

7.1.3 工程完成后，施工单位应对工程质量进行自检和评定，自检合格后，将竣工报告和有关资料提交建设单位。由建设单位组织工程质量监督部门、监理工程师、设计代表进行竣工资料、工程数量和质量的检查、验收。

7.1.4 主控项目必须全部符合检测标准，一般项目的验收合格率不应低于 80%。

### 7.2 质量检验

7.2.1 植物种植质量检验标准应符合表 7.2.1 的规定如下要求。

表 7.2.1 植物种植质量检验项目表

项	序	项 目	质量要求 (允许偏差)	检查方法和频率
主控项目	1	植物种子质量等级	不低于二级	参照 GB/T 2930.1 系列规范执行
一般项目	1	植被覆盖率	符合设计要求	量测:样方法,每 1000m <sup>2</sup> 抽查 3 处
	2	植物种类	符合设计要求	目测及拍摄照片(附尺)
	3	栽植苗木规格与数量	符合设计要求	每 100 株检查 10 株
	4	栽植苗木成活率	符合设计要求	每 1000m <sup>2</sup> 抽查 3 处
	5	草皮	长宽尺寸基本一致,厚度均匀,杂草不超过 5%,草高适度,根系好,草芯鲜活	按面积抽查 10%,每 5 m <sup>2</sup> 为一点,不少于 5 个点
	6	外观鉴定	乔、灌木无明显病虫害现象;坡面植被绿色覆盖均匀、饱满。	每 1000m <sup>2</sup> 抽查 3 处

【条文说明】：质量等级划分及要求参照现行《禾本科草种子质量分级》GB 6142。

7.2.2 穴植防护质量检验标准应符合表 7.2.2 的规定如下要求。

表 7.2.2 穴植防护质量检验项目表

项	序	项 目	质量要求 (允许偏差)	检查方法和频率
主控项目	1	植物种子/幼苗	质量等级不低于二级；数量符合设计要求。	参照 GB/T 2930.1 系列规范执行
一般项目	1	穴孔直径、深度、数量	符合设计要求	量测：每坡面抽查 20%
	2	外观鉴定	穴植防护后坡面平整、均匀，无明显坑洞、流失、剥离现象。	观测：每 100m <sup>2</sup> 检查 1 处

7.2.3 喷播植被防护质量检验标准应符合表 7.2.3 的规定如下要求。

表 7.2.3 喷播植被防护质量检验项目表

项	序	项 目	质量要求 (允许偏差)	检查方法和频率
主控项目	1	喷播基质	符合附录 C 的规定，设计有要求的应符合设计要求	量测：现场称量，每坡面抽检 3 次。
	2	植物种子	质量等级不低于二级；数量符合设计要求。	参照 GB/T 2930.1 系列规范执行
一般项目	1	锚杆（锚钉）数量	不少于设计数量	量测：每坡面抽查 20%
	2	金属网与坡面间隙 (mm)	±10	量测：每坡面抽查 20%
	3	基材厚度(mm)	-5~20	量测：每 100m <sup>2</sup> 抽查 10 处
	4	外观鉴定	平整、均匀，无明显沟蚀、流失、剥离现象	观测：每 100m <sup>2</sup> 检查 1 处

7.2.4 生态袋植被防护质量检验标准应符合表 7.2.4 的规定如下要求。

表 7.2.4 生态袋植被防护质量检验项目表

项	序	项 目	质量要求 (允许偏差)	检查方法和频率
主控项目	1	生态袋质量	符合设计要求	抽查：每 100 个袋子检查 10 个
	2	植物种子	质量等级不低于二级； 数量符合设计要求。	参照 GB/T 2930.1 系列规范执行
一般项目	1	生态袋装填料、填充率	符合设计要求	量测：每 100m <sup>2</sup> 抽查 10 处
	2	生态袋铺设	平整压实，无间隙，层间错缝	每层检查 1 次
	3	生态袋护坡体坡度	1: (1±2%) n	量测：每 100m <sup>2</sup> 抽查 10 处
	4	外观鉴定	生态袋无缺失、表面无破损；生态袋垒砌错缝堆叠，平整压实，坡面平顺。	观测：每 100m <sup>2</sup> 检查 1 处

7.2.5 三维植草网防护质量检验标准应符合表 7.2.5 的规定如下要求。

表 7.2.5 三维植草网防护质量检验项目表

项	序	项 目	质量要求 (允许偏差)	检查方法和频率
主控项目	1	三维网网材	符合设计要求	量测：每坡面抽查 20%
	2	植物种子	质量等级不低于二级； 数量符合设计要求。	参照 GB/T 2930.1 系列规范执行
一般项目	1	三维网 U 型钉数量	不少于设计数量	量测：每坡面抽查 20%
	2	覆土厚度(mm)	0~20	量测：每 100m <sup>2</sup> 抽查 10 处
	3	基材厚度(mm)	-5~20	量测：每 100m <sup>2</sup> 抽查 10 处
	4	外观鉴定	三维网覆盖且种子喷播后坡面平整、均匀，无明显坑洞、流失、剥离现象。	观测：每 100m <sup>2</sup> 检查 1 处

7.2.6 土工格室植被防护质量检验标准应符合表 7.2.6 的规定如下要求。

表 7.2.6 土工格室植被防护质量检验项目表

项	序	项 目	质量要求 (允许偏差)	检查方法和频率
主控项目	1	材料质量	符合设计要求	量测：每坡面抽查 20%
	2	植物种子	质量等级不低于二级； 数量符合设计要求。	参照 GB/T 2930.1 系列规范执行
一般项目	1	锚杆设置间距、数量	符合设计要求	量测：每坡面抽查 20%
	2	客土填充厚度 (mm)	0~20	量测：每 100m <sup>2</sup> 抽查 10 处
	3	基材厚度 (mm)	-5~20	量测：每 100m <sup>2</sup> 抽查 10 处
	4	外观鉴定	土工格室形状整齐，无明显变形、起翘， 无明显外露现象；土工格室铺装或种子 喷播后坡面平整、均匀，无明显坑洞、 流失、剥离现象。	观测：每 100m <sup>2</sup> 检查 1 处

## 7.3 验 收

7.3.1 边坡植被防护工程验收程序及相关管理规定应符合《裸露坡面植被恢复技术规范》GB/T 38360 和《水土保持综合治理验收规范》GB/T 15773 的要求。

7.3.2 工程验收时间应根据设计要求的边坡植被防护工程施工后管理期限确定。在施工养护不少于 1 个水文年后进行工程验收。

7.3.3 工程验收应取得下列资料：

- 1 勘察报告、设计施工图和设计变更通知、重大问题处理文件及技术洽商记录。
- 2 施工组织设计、施工方案、施工记录、隐蔽工程检查验收记录、各分项、分部工程验收记录。
- 3 进场原材料出厂合格证及复检报告。
- 4 相关试验报告及检测报告。
- 5 竣工图及竣工报告。

7.3.4 工程验收技术指标应满足下列要求：

- 1 植被覆盖率、植被物种丰富度符合设计要求。
- 2 规格与数量满足设计要求。
- 3 成活率 90%以上。

## 8 养 护

8.0.1 养护期应加强坡面植物保护，进行有害生物防控，有害生物防治措施按《造林技术规程》GB/T 15776 的规定执行。

8.0.2 应安排专人定期巡视，及时清理枯枝、落叶、杂草、垃圾，防止占压、损坏植被护坡，做好防汛、防火、防强风、干热、越冬防寒等工作。

**【条文说明】：**植被养护中，重点防火期应为当年 11 月 1 日至翌年 5 月 31 日，平时定期进行防火巡查，及时清理坡面区域内各种易燃物，消除火灾隐患，火灾过后应及时清除坡面受灾区域内死树枯枝及灰烬，并及时补植或补喷。

8.0.3 汛期前应做好边坡排水设施的排查和养护工作，确保边坡排水设施正常运行。汛期中应巡查和清理边坡排水设施，出现问题及时修缮。

**【条文说明】：**水对边坡浸泡会破坏岩土体结构，劣化其工程性质，降低边坡稳定性，因此要经常检查排水系统是否正常，以防止排水系统坍塌、淤堵等造成边坡失稳。

8.0.4 特殊季节的养护作业应采取防晒降温、防水防塌等措施，适当调整作业时间，宜避开不利时段。

8.0.5 边坡植被养护措施包括遮盖、追肥、浇水、刈割、修剪与补植、基材养护、病虫害防治和其他措施。

8.0.6 遮盖应符合下列要求：

1 施工完毕待喷播层稳定后应及时进行边坡遮盖，以便更好地防风、遮荫、保湿和防冲刷，遮盖材料包括草帘、遮阳网、无纺布、地膜等，优先选择生态型环保降解材料。

2 当植物幼苗植株高度达 6~7cm 或出 2~3 片叶时揭掉无纺布。

8.0.7 追肥应符合下列要求：

1 追肥应使用富含氮、磷、钾的复合肥，也可在施用复合肥时混合有机肥料

如厩肥、腐殖酸类、泥炭等一起施用。

2 追肥时间宜在施工后 1~2 年内根据苗木生长情况进行，宜在每年春季和秋季各施肥一次。

3 追肥方式可采用人工追肥或叶面喷施，人工追肥一般采用撒施肥料，撒施后应及时淋水，叶面施肥喷施应掌握好浓度。

**【条文说明】：**喷施的时间一般选择在半阴天，如晴天应选择上午十点以前或者下午三点以后。喷施前，用小桶装满井水（不含盐碱），水质需符合 GB 5084 规定，加入叶面肥，搅拌至完全溶解后（用肉眼看不能有浑浊），可多次溶解直至所喷施叶面肥完全溶解，将溶液倒入喷药罐，注满水后进行喷施，喷施时应保证雾状，避免成水滴。

#### 8.0.8 浇水应符合下列要求：

1 应采用蓄积降雨或附近溪流湖泊中的淡水，严禁使用污染后的工业废水。

2 浇水时间宜在早上或傍晚进行，避开日光暴晒，寒冷地区应根据气候条件适时浇封冻水和解冻水。

3 浇水量应以 10cm 深度的土壤是否湿润来界定，浇水应一次性浇透，避免表面径流直接冲刷坡面。

4 浇水频率以维持基材的含水量 45%~85%之间为宜，不得出现缺水致使幼苗回缩或枯死现象；夏季高温干旱下的种子萌发、幼苗生长期的阳坡、陡坡，宜每日浇水。幼苗出土至木质化前，应保持基盘表面湿润；冬季一般无需浇水。

5 浇水可以采用喷灌、微灌或淋水等方式进行，淋水养护时应避免喷枪正面对准边坡，应使水滴发散，以雨状降落坡面，宜淋匀淋透。

**【条文说明】：**为防止出现由于灌溉用水而造成土壤污染情况出现，应根据植被生长情况和季节调整浇水频率，夏季浇水宜少量多次，尤其在阳坡、陡坡地带，保持基盘表面湿润，冬季一般无需浇水。

#### 8.0.9 刈割应符合下列要求：

- 1 当先锋植物抑制目标植物生长时，刈割高度宜低于目标植物。
- 2 植被群落出现人为难以控制的病虫害情况时，宜全部割除植物地上部分。
- 3 冬季防火期及防火带刈割，宜割除草本植物地上部分。
- 4 雨季或植物生长旺盛期应加强杂草刈割。

#### 8.0.10 修剪与补植应符合下列要求：

##### 1 修剪应按以下要求进行：

- 1) 乔灌木应适当疏剪弱植和病枯枝，短节徒长枝控制地表生物量。
- 2) 应及时排查可能影响坡体稳定性的植株并处理，可在秋季通过平茬调控地下与地上生物量，  
  
3) 修剪宜在秋季落叶后或春季发芽前进行，边坡植被密度过大时应及时间苗，在不影响边坡安全稳定及边坡植被绿化效果的基础上，应按去劣留优、去弱留强、去小存大的原则进行均衡间苗，并及时清除入侵植物种。

2 在质量缺陷责任期内苗木成活率或种子萌发率过低以及出苗数数量不够（依照设计进行对比），应进行苗木补播、补栽。

#### 8.0.11 基材养护应对受冲刷和侵蚀严重的基质面应进行修补。

8.0.12 病虫害防治应根据“治早、治小、治了”的防治原则对病虫害进行综合治理。养护中应对农药的使用、保管以及作业区域内的人员防护要有专人管理、指挥。农药喷洒作业中应穿防护服装，在有大风时应停止作业。病虫害防治宜采用环保型农药和对环境无污染的物理防治防治措施。

**【条文说明】：**开展病虫害防治使用农药时，应当遵守农药安全、合理使用制度，严格按照农药标签或者说明书使用农药。除草时，应当防止除草剂危害当季和后茬作物；农田灭鼠时，应当防止杀鼠剂危害人畜安全。

#### 8.0.13 其他措施应符合下列要求：

1 应做好边坡及周边区域保洁工作，清除与目标植被无关的杂物。

2 及时清理边坡区域内各种异常易燃物，消除火灾隐患；发生火灾后及时清理过火区域，并及时补播（栽）。

8.0.14 养护阶段根据植被恢复情况，定期巡察监测，发现植被生长不良、枯萎、裸地面积较大时应采取浇水、补播（栽）、病虫害防治措施，控制木本、草本植物生长，形成目的植物群落。

## 附录 A 陕西地区边坡植被常用植物种类推荐一览表

### 附录 A.1.1 黏黄土分布地区边坡植被常用木本植物（乔灌木）种类推荐一览表

序号	学名	拉丁名	生物学特性
1	油松	<i>Pinustabuliformis</i> Carr.	常绿乔木，强阳性，耐寒、耐旱，耐瘠薄，深根性。喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。
2	构树	<i>Broussonetiapapyrifera</i> (L.) Vent	落叶乔木，强阳性树种，适应性特强，抗逆性强。根系浅，侧根分布很广，生长快，萌芽力和分蘖力强，耐修剪。抗污染性强。
3	臭椿	<i>Ailanthusaltissima</i> (Mill.) Swingle	落叶乔木，喜光喜温暖，畏寒、旱，喜中性、微酸性沙壤土、轻壤土及含钙质较多的粘土；根系深，有萌蘖能力；抗烟尘及自然灾害的能力强。
4	刺槐	<i>Robiniapseudoacacia</i> L.	落叶乔木，强阳性，喜干燥，耐干旱、耐贫瘠，土壤适应性强。
5	桑树	<i>Morusalba</i> L.	落叶乔木，喜光，耐旱，耐寒，耐瘠薄，适应性很强；根系发达，抗风力强；萌芽力强。生长快，不耐水湿。
6	山桃	<i>Amygdalusdavidiana</i> (Carr.) C.deVoss.exHenry	落叶灌木或小乔木，喜光，耐寒，对土壤适应性强，耐干旱、瘠薄和盐碱土壤，生于山坡、山谷沟底或荒野疏林及灌丛内。
7	紫穗槐	<i>Amorphafruiticosa</i> L.	落叶灌木，固氮能力强，抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压，耐瘠薄土壤。
8	荆条	<i>Vitexnegundo</i> L.var. <i>heterophylla</i> (Franch) Rehd.	落叶灌木，根系发达，耐干旱、耐贫瘠、耐热、耐寒，耐土壤瘠薄，适应性强。
9	柠条	<i>Caraganakorshinskii</i> Kom.	落叶灌木，喜生于固定、半固定沙地，在流动沙地、覆沙戈壁或丘间谷地、干河床边均能生长。抗寒、耐热，根系强大，抗旱性强。抗逆性突出。
10	胡枝子	<i>Lespedezabicolor</i> Turcz.	落叶灌木，耐旱、耐寒、耐瘠薄，萌芽力强，适应性广。
11	水蜡	<i>Ligustrumobtusifolium</i> Sieb.et.Zucc.	落叶灌木，适应性较强，喜光照，稍耐荫，耐寒，对土壤要求不严。
12	马棘	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum	落叶半灌木，耐干旱、耐瘠薄，繁殖能力极强，用于护坡绿化和水土保持。
13	连翘	<i>Forsythiasuspensa</i> (Thunb.) Vahl.	落叶灌木，喜光、较耐寒、耐干旱瘠薄土壤、常生长于山坡、山谷，对土壤适应性极强。

附录 A.1.2 粉黄土分布地区边坡植被常用木本植物（乔灌木）种类推荐一览表（补充草的分类）

序号	学名	拉丁名	生物学特性
1	侧柏	<i>Platyclusorientalis</i> (L.) Franco	常绿乔木，喜光，较耐寒，抗风力较差。耐干旱，喜湿润，但不耐水湿。耐贫瘠，可在微酸性至微碱性土壤生长。
2	白榆	<i>Ulmuspumila</i> L.	落叶乔木，喜光、耐寒、耐旱、耐盐碱、不耐水湿。抗风、水土保持能力强，喜排水良好、微碱性土壤。
3	刺槐	<i>Robiniapseudoacacia</i> L.	落叶乔木，强阳性，喜干燥，耐干旱、耐贫瘠，土壤适应性强。
4	山杏	<i>Armeniacavulgaris</i> Lam.var. <i>ansu</i> Maxim.	落叶灌木或小乔木，喜光、耐寒、耐高温、耐干旱、耐瘠薄，深根、适应性较强。
5	山桃	<i>Amygdalusdavidiana</i> (Carr.)C.deVoss.exHenry	落叶灌木或小乔木，喜光，耐寒，对土壤适应性强，耐干旱、瘠薄和盐碱土壤，生于山坡、山谷沟底或荒野疏林及灌丛内。
6	沙棘	<i>Hippophaerhamnoides</i> L.	落叶灌木或乔木，适应性强、耐寒、耐旱、耐高温、耐水湿、耐瘠薄。
7	酸枣	<i>Ziziphusjubavar.spinosa</i> (Bunge)HuetH.F.Chow	落叶灌木或小乔木，耐寒、耐旱、耐瘠薄，适应丘陵、石坡、河滩等贫瘠土壤。
8	紫穗槐	<i>Amorphafruticosa</i> L.	落叶灌木，固氮能力强，抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压，耐瘠薄土壤。
9	荆条	<i>Vitexnegundo</i> L.var. <i>heterophylla</i> (Franch)Rehd.	落叶灌木，根系发达，耐干旱、耐贫瘠、耐热、耐寒，耐土壤瘠薄，适应性强。
10	胡枝子	<i>Lespedezabicolor</i> Turcz.	落叶灌木，耐旱、耐寒、耐瘠薄，萌芽力强，适应性广。
11	水蜡	<i>Ligustrumobtusifolium</i> Sieb.et.Zucc.	落叶灌木，适应性较强，喜光照，稍耐荫，耐寒，对土壤要求不严。
12	马棘	<i>Indigoferapseudotinctoria</i> Matsum	落叶半灌木，耐干旱、耐瘠薄，繁殖能力极强，用于护坡绿化和水土保持。
13	连翘	<i>Forsythiasuspensa</i> (Thunb.) Vahl.	落叶灌木，喜光、较耐寒、耐干旱瘠薄土壤、常生长于山坡、山谷，对土壤适应性极强。

附录 A.1.3 砂黄土分布地区边坡植被常用木本植物（乔灌木）种类推荐一览表

序号	学名	拉丁名	生物学特性
1	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	常绿乔木，喜光，较耐寒，抗风力较差。耐干旱，喜湿润，但不耐水湿。耐贫瘠，可在微酸性至微碱性土壤生长。
2	白榆	<i>Ulmus pumila</i> L.	落叶乔木，喜光、耐寒、耐旱、耐盐碱、不耐水湿。抗风、水土保持能力强，喜排水良好、微碱性土壤。
3	山杏	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam. var. <i>ansu</i> Maxim.	落叶灌木或小乔木，喜光、耐寒、耐高温、耐干旱、耐瘠薄，深根、适应性较强。
4	黄栌	<i>Cotinus coggygria</i> Scop. Var. <i>cinerea</i> Engl.	落叶灌木或小乔木，喜光耐半荫；耐寒，耐干旱瘠薄和碱性土壤，不耐水湿。根系发达，生长快，萌蘖性强，对二氧化硫有较强抗性。
5	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	落叶灌木或乔木，适应性强、耐寒、耐旱、耐高温、耐水湿、耐瘠薄。
6	酸枣	<i>Ziziphus jujubavar. spinosa</i> (Bunge) Huet & F. Chow	落叶灌木或小乔木，耐寒、耐旱、耐瘠薄，适应丘陵、石坡、河滩等贫瘠土壤。
7	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i> Lam.	落叶灌木，喜光，耐旱、耐寒，耐瘠薄土壤。喜通气良好的沙地、沙丘及干燥山坡地。在固定及半固定沙地上均能生长。忌涝，根系发达，有根瘤，萌芽力强。
8	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	落叶灌木，固氮能力强，抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压，耐瘠薄土壤。
9	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i> (Franch) Rehd.	落叶灌木，根系发达，耐干旱、耐贫瘠、耐热、耐寒，耐土壤瘠薄，适应性强。
10	柠条	<i>Caragana korshinskii</i> Kom.	落叶灌木，喜生于固定、半固定沙地，在流动沙地、覆沙戈壁或丘间谷地、干河床边均能生长。抗寒、耐热，根系强大，抗旱性强。抗逆性突出。
11	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz	落叶灌木，耐旱、耐寒、耐瘠薄，萌芽力强，适应性广。

表 A.2.1 黏黄土分布地区边坡植被常用草本植物种类推荐一览表

序号	学名	拉丁名	生物学特性
1	紫花苜蓿	MedicagosativaL.	多年生草本，主根发达，侧根多，适应性广，喜温暖、多晴少雨的干燥气候。耐寒性强，有较强抗旱能力，忌渍水。
2	野菊花	ChrysanthemumindicumL.	多年生草本，观赏性、适应性极强。
3	小冠花	CornillavariaL.	多年生草本，耐寒、耐旱，耐土壤贫瘠，根系发达，繁殖率高，覆盖度大。
4	金鸡菊	Coreopsistinctoria	多年生草本，适应性强，耐寒、耐旱，喜光耐半荫，对二氧化硫有较强抗性。适生温度 15℃~30℃，适宜疏松肥沃中性土。
5	高羊茅	Fwstucarundincea	多年生草本，耐旱、耐寒、耐盐碱、耐贫瘠，是较耐高温的冷季型草种。
6	白三叶	TrrifoliumrepensL.	多年生草本，性喜温暖湿润气候。较耐瘠薄、耐高温，不耐干旱，主根短，侧根发达，匍匐茎发达(长约 30cm~60cm)。
7	波斯菊	CosmosbipinnatusCav.	一年生或多年生草本，喜温暖和阳光充足环境，耐寒，不耐半荫和高温，忌积水，需疏松肥沃和排水良好的土壤。
8	狗尾草	Setariaviridis	一年生草本，喜光、抗干热，耐践踏，侵占能力强，繁殖能力强，与杂草的竞争能力强。

表 A.2.2 粉黄土分布地区边坡植被常用草本植物种类推荐一览表

序号	学名	拉丁名	生物学特性
1	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.	多年生草本，主根发达，侧根多，适应性广，喜温暖、多晴少雨的干燥气候。耐寒性强，有较强抗旱能力，忌渍水。
2	沙打旺	<i>Astragalus adsurgens</i> Pall	多年生草本，抗逆性强，适应性广，不耐涝。抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄，较耐盐碱。
3	小冠花	<i>Cornillavaria</i> L.	多年生草本，耐寒、耐旱，耐土壤贫瘠，根系发达，繁殖率高，覆盖度大。
4	金鸡菊	<i>Coreopsis tinctoria</i>	多年生草本，适应性强，耐寒、耐旱，喜光耐半荫，对二氧化硫有较强抗性。适生温度 15℃~30℃，适宜疏松肥沃中性土。
5	高羊茅	<i>Festuca arundinacea</i>	多年生草本，耐旱、耐寒、耐盐碱、耐贫瘠，是较耐高温的冷季型草种。
6	草木樨	<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.	二年生或一年生草本，性喜光，对土壤要求低，适应性强，耐寒、耐旱、耐高温、耐酸碱和土壤贫瘠。
7	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生草本，喜光、抗干热，耐践踏，侵占能力强，繁殖能力强，与杂草的竞争能力强。

### A.2.3 砂黄土分布地区边坡植被常用草本植物种类推荐一览表

序号	学名	拉丁名	生物学特性
1	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.	多年生草本，主根发达，侧根多，适应性广，喜温暖、多晴少雨的干燥气候。耐寒性强，有较强抗旱能力，忌渍水。
2	沙打旺	<i>Astragalus adsurgens</i> Pall	多年生草本，抗逆性强，适应性广，不耐涝。抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄，较耐盐碱。
3	三七景天	<i>Sedumaizoon</i> L.	多年生草本，喜阳，稍耐荫，耐旱，耐盐碱，生命力强。
4	高羊茅	<i>Fwstucarundinacea</i>	多年生草本，耐旱、耐寒、耐盐碱、耐贫瘠，是较耐高温的冷季型草种。
5	无芒雀麦	<i>Bromus inermis</i> Leys.	多年生草本，最适冷凉干燥气候，耐干旱，耐寒，耐盐碱能力较强。不适高温、高湿环境。
6	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz.	多年生草本，适应性强，抗寒、耐旱、耐盐碱、抗风沙，耐盐碱。
7	草木樨	<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.	二年生或一年生草本，性喜光，对土壤要求低，适应性强，耐寒、耐旱、耐高温、耐酸碱和土壤贫瘠。

## 附录 B 喷播基质的质量标准

项目	单位	要求
容重	g/cm <sup>3</sup>	0.4~1.3
黏聚力	kPa	>25
离析度*	%	≤60
最大持水量	%	>40
有机质	%	≥5
pH 值	—	5.5~8.5
速效氮	mg/kg	≥100
速效磷	mg/kg	≥10
速效钾	mg/kg	≥100

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

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：

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做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他标准执行的写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55003
- 2 《工程勘察通用规范》 GB 55017
- 3 《工程测量通用规范》 GB 55018
- 4 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》 GB 55032
- 5 《建筑与市政工程施工现场安全卫生与职业健康通用规范》 GB 55034
- 6 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523
- 7 《主要造林树种苗木质量分级》 GB 6000
- 8 《豆科草种子质量分级》 GB 6141
- 9 《禾本科草种子质量分级》 GB 6142
- 10 《林木种子质量分级》 GB 7908
- 11 《水土保持综合治理验收规范》 GB/T 15773
- 12 《造林技术规程》 GB/T 15776
- 13 《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》 GB/T 17639
- 14 《土工合成材料 土工格栅》 GB/T 17689
- 15 《土工合成材料塑料土工格室》 GB/T 19274
- 16 《裸露坡面植被恢复技术规范》 GB/T 38360
- 17 《岩土工程勘察规范》 GB 50021
- 18 《湿陷性黄土地区边坡工程勘察规范》 DBJ 61/T192
- 19 《湿陷性黄土地区建筑边坡治理技术规程》 DB 61/T 5053
- 20 《土壤检测》 NY/T 1121