

DB33

浙 江 省 地 方 标 准

DB 33/T 916—2014

公路边坡植被防护工程施工技术规范

Technical specification for construction of highway side slope vegetation
protection engineering

2014 - 03 - 20 发布

2014 - 04 - 20 实施

浙江省质量技术监督局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 施工准备	3
4.1 一般规定	3
4.2 边坡整理	3
4.3 测量放样	3
4.4 植物准备	3
4.5 边坡试验段	3
4.6 施工安全防护	4
5 边坡植被防护工程施工	4
5.1 客土喷播防护	4
5.2 团粒喷播防护	5
5.3 三维植被网防护	6
5.4 土工格室植草防护	8
5.5 骨架植草防护	9
5.6 生态袋防护	9
6 边坡植被维护	11
6.1 一般规定	11
6.2 淋水养护	11
6.3 追肥	12
6.4 病虫害防治	12
6.5 杂草防除	12
6.6 修剪与补植	12
6.7 初期维护质量要求	13
7 质量等级评定	13
7.1 一般规定	13
7.2 工程质量评分	14
7.3 工程质量等级评定	15
8 质量评定方法	15
8.1 一般规定	15
8.2 边坡修整	15
8.3 客土喷播防护	16

8.4	团粒喷播防护.....	16
8.5	三维植被网喷播防护.....	17
8.6	土工格室植草防护.....	17
8.7	骨架植草防护.....	17
8.8	生态袋防护.....	18
8.9	中期植被维护.....	18
附录 A（规范性附录）	单位、分部及分项工程的划分.....	20
附录 B（规范性附录）	工程质量检验评定用表.....	21
附录 C（规范性附录）	公路边坡植被防护工程施工技术规范及质量检验评定标准条文说明.....	24

前 言

本标准依据GB1.1-2009给出的规则进行起草。

本标准由浙江省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：浙江省交通运输厅工程质量监督局、衢州市交通工程质量安全监督站、浙江黄衢南高速公路有限公司、杭州潘天寿环境艺术设计院。

本标准主要起草人：戴晓栋、邵宏、吴安宁、张慧昕、郑文俊、顾森华、姜汶泉、谢旭强、孙璟、周晖、陈妙初、王泽林、林军、韦征、蒋天恩、陈育民、姜超、张武毅、黄盛荣、刘焯俊、诸剑峰、蒋杰、王景峰。

公路边坡植被防护工程施工技术规范

1 范围

本标准规定了公路边坡植被防护工程施工技术要求和质量检验评定标准。

本标准适用于公路边坡植被防护工程施工和质量评定。

公路边坡植被防护工程施工除应符合本标准外，还应符合国家现行的有关标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

JTG B01 公路工程技术标准

JTG B04 公路环境保护设计规范

JTJ F10 公路路基施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

边坡

岩体、土体在自然重力作用或人为作用而形成一定倾斜度的临空面。

3.2

填方

路基表面高于原地面时，从原地面填筑至路基表面部分的土石体积。边坡施工时向边坡或其他地方填充的土石方。

3.3

客土

非当地原生的、由别处移来用于置换原生土的外地土壤。通常是指质地良好的种植土或人工配制能够满足种植条件的土壤。

3.4

液压喷播

将草种、复合纤维、保水剂、粘合剂、肥料、染色剂、水等拌合的混合物通过液压喷播机喷射到预定区域的施工工艺或方法。

3.5

客土喷播防护

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技术。根据工艺和材料的不同，可分为 TBS 喷播和厚层基材喷播技术等。

3.6

团粒喷播防护

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坡面的植被护坡技术。

3.7

土壤优粒剂

长链状有机高分子，用于改善土壤形态的有机材料。

3.8

生物活性剂

一种能迅速恢复工程区域内乡土微生物生存环境以及提高土壤微生物活性的有机材料。

3.9

三维植被网

也称固土网垫，是以热塑性树脂为原料制成三维立体结构网垫，具有质地疏松、柔软的特性和抗水冲刷、固土蓄水、阻风滞水等功能。

3.10

土工格室

一种主要由强化的 HDPE 片材料制成的三维网状格室结构。

3.11

骨架植草防护

采用浆砌片石、砼预制块、钢筋混凝土等在坡面上形成框架，结合铺草皮、三维植被网护坡、客土喷播等方法的一种植被护坡技术。

3.12

生态袋防护

采用生态袋、植生袋等环保软体材料按一定规则进行堆砌，形成稳定边坡结构，并结合喷草、铺草皮等方法的柔性植被护坡方式。

3.13

排水联接扣

一般为板状连接件，可安装于上下、左右生态袋之间，加强生态袋垒砌物的稳定。

4 施工准备

4.1 一般规定

4.1.1 边坡植被防护工程开工前，施工单位应在全面熟悉设计文件和设计交底的基础上，进行现场核对和施工调查，详细了解当地气象资料及土质情况。

4.1.2 根据现场收集到的情况、核实的工程数量，按工期要求、施工难易程度和设计要求编制施工组织设计，做好技术及人员、设备、材料准备和组织落实工作，并按管理规定报批。

4.1.3 开工前，应建立健全质量、环保、安全管理体系和质量检测体系，并对施工班组、施工人员进行岗位培训和技术与安全交底。

4.1.4 挖方、填方边坡应在边坡开挖、回填或加固整修达到设计要求后方可进行植被防护施工。

4.1.5 原材料应按规定报验，符合设计要求后允许使用。

4.2 边坡整理

4.2.1 坡面在喷播前，应对浮石、危石、浮根、杂草、污淤泥和杂物进行清理，对坡面转角处及坡顶的棱角进行修整；应对孔洞进行补洞，对凸出岩石，应进行凿除；填方地段还应整平压实。剥落的石、土等应自然滚落，不可乱抛、洒，有较大块石滚落前必须做好安全防护。

4.2.2 对存在渗水的坡面，应设置引排措施。

4.3 测量放样

根据施工图纸及植被防护类型的要求，划定施工边线；对锚钉、网格的间距、位置、尺寸进行放样或定位。

4.4 植物准备

4.4.1 开工前，应根据设计防护类型，备齐种子的种类和数量。

4.4.2 对使用外来物种应严格控制，不得使用侵略性物种。植物种子应有国家法定种子检验机构出具的检验合格报告，若外地调入的种子还应有符合国家种子调拨规定的检疫报告。

自行采集的乡土木本和草本种子喷播前应进行发芽试验，以确定种子质量和播种量。

4.5 边坡试验段

4.5.1 下列情况下，应进行边坡试验段施工，以检验边坡防护施工工艺：

- a) 一级及一级以上公路的边坡植被防护；
- b) 有特殊环保要求的山区公路边坡植被防护；
- c) 拟采用新技术、新工艺、新材料的公路边坡植被防护。

4.5.2 试验路段应选择在地质条件、坡面环境等工程特点具有代表性的地段，边坡长度宜不小于 20m，各项检测指标的检测频率宜为一般路段的 2 倍以上。

4.5.3 边坡植被防护试验路段总结报告应包括以下内容：

- a) 进场原材料的检测报告，进场设备及人员的配备情况；
- b) 施工主要参数：机械组合、喷播压力等；
- c) 过程质量控制指标、方法；
- d) 优化后的施工组织方案及工艺；
- e) 原始记录、过程记录；
- f) 对设计的修改和建议等。

4.6 施工安全防护

4.6.1 边坡植被防护工程施工前应选定和开设临时施工道路、道口，根据作业范围及机具作业半径，做好现场围护（栏）及警示标志。

4.6.2 高边坡、陡边坡应加强高空施工安全防护措施，配备安全带、防护栏、安全网等防护设施。索、缆、保险绳等应固定在坡面上部，达到稳定、牢固、安全后方可使用。下部防护栏、网架设置必须稳定、牢固。

4.6.3 施工结束后应有序撤离，防护栏、网等设施应一次整理完毕。

5 边坡植被防护工程施工

5.1 客土喷播防护

5.1.1 主要材料

5.1.1.1 镀锌铁丝网

镀锌铁丝的公称直径应不小于 2 mm，网孔规格应符合设计要求，网孔质量应符合相关产品质量标准要求。

5.1.1.2 锚固件

5.1.1.2.1 主锚固件

主锚固件宜选用公称直径不小于 14 mm 的螺纹钢或者圆钢，端部应做锐化处理。

5.1.1.2.2 次锚固件

次锚固件宜选用公称直径不小于 10 mm 的圆钢。

5.1.1.2.3 木锚固件

木锚固件宜选用公称直径不小于 35 mm 的硬质木桩，端部应做锐化处理，宜为耐腐烂的硬杂木。

5.1.1.2.4 防锈处理

对于钢材锚杆件，外露部分应进行防锈处理。

5.1.1.3 客土

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 2cm。外购种植土进场后应堆放整齐，采取防排水措施。

5.1.2 工艺要求

5.1.2.1 挂网施工

5.1.2.1.1 放卷：自上而下放卷，坡顶应延伸出不小于 50 cm，坡底应延伸出不小于 30 cm，坡两侧应延伸出不小于 20 cm。

5.1.2.1.2 铺网与连接：应将铁丝网自上而下铺设于整个坡面，相临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 10 cm。上网与下网不应接在同一根铁丝上，应错位连接。

5.1.2.1.3 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伏贴、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。

5.1.2.1.4 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。

5.1.2.2 配制基材混合物

将基材添加剂（黏合剂、保水剂）、复合纤维料、客土、泥炭土、有机肥、水及选定的植物种子按设计比例依次倒入搅拌机均匀搅拌，搅拌时间宜不少于 2 分钟。搅拌完成后，将基材混合物倒入喷播设备中。

5.1.2.3 喷射基材混合物

5.1.2.3.1 通过专用喷播设备将混合料喷射到坡面上，喷射厚度按设计要求控制。喷头距岩面距离宜 1.5m 左右且垂直喷射，应适当控制水压和水量。基材混合物分两次喷射，先喷射不含种子的基材混合物，后喷射含有种子的基材混合物，种子基材层厚度宜为 1.5cm~2cm。

5.1.2.3.2 部分灌木种子宜在喷射混植土中掺入，一般在喷射混植土时直接植于土层中。

5.1.2.3.3 混合基材含有物种应严格按照设计要求进行配置。

5.1.2.3.4 草本植物用种量（各品种加和总量）应按设计要求配制，一般可根据发芽率高低、喷播季节和环境、建植目标群落的不同适当增减；灌木种子植物密度成苗数每平方米不小于 3 株。

5.1.2.3.5 喷播完成后应盖上无纺布或遮荫网，以保温、保湿，促进种子发芽。

5.1.3 施工质量要求

施工质量应符合表 1 的规定。

表1 客土喷播防护施工质量要求

项次		检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
原 材 料	1	基材添加剂	符合设计要求	每进场批次检验
	2	植物种子发芽率试验	符合设计要求	每进场批次检验
	3	锚固件和网材规格和强度	符合设计要求	每进场批次检验
施 工 实 测 项 目	4	锚固件（锚钉）数量	不低于设计数量	每坡面按 20%抽查
	5	金属网与坡面间隙（mm）	±10	量测：每 100m ² 抽查 10 处
	6	基材厚度（mm）	-5~20	量测：每 100m ² 抽查 10 处

5.2 团粒喷播防护

5.2.1 主要材料

5.2.1.1 镀锌铁丝网

按本标准 5.1.1 的规定执行。

5.2.1.2 锚固件

按本标准 5.1.1 的规定执行。

5.2.1.3 客土

按本标准 5.1.1 的规定执行。

5.2.1.4 团粒土壤培养基

5.2.1.4.1 制配团粒土壤培养基应使用以下材料：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。

5.2.1.4.2 制配团粒土壤培养基用的各种材料应准确计量。

5.2.1.4.3 团粒喷播制配的土壤培养基的容重、有效持水量及化学性能应符合设计要求。

5.2.2 工艺要求

5.2.2.1 挂网施工

按本标准 5.1.2 的规定执行。

5.2.2.2 团粒喷播施工

(1) 材料配比及搅拌

应按设计比例和投料顺序依次投入各类材料，严格控制用水量和材料的搅拌时间，搅拌时间一般不少于 2 分钟。

(2) 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，试验合格后方能进行喷播作业施工。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。

(3) 团粒喷播

① 喷头与坡面宜成 45 度角抛物线型喷射，同时应自上而下均匀喷播。

② 团粒喷播应分层进行，厚度均匀，如发生流淌现象应重新喷播。

(4) 团粒喷播完成后，表面不宜铺设无纺布、遮荫网等覆盖物。

5.2.3 施工质量要求

施工质量应符合表 2 的规定。

5.3 三维植被网防护

5.3.1 主要材料

5.3.1.1 三维植被网

宜采用由热塑性树脂为原料制成的三维结构网。

5.3.1.2 U 型固定钉

一般采用 $\Phi 8$ 以上钢筋，总长度应不小于 67 cm，锚固长度应不小于 30 cm。

表2 团粒喷播防护施工质量要求

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
原 材 料	1 团粒基材添加剂	符合设计要求	每进场批次检验
	2 植物种子发芽率试验	符合设计要求	每进场批次检验
	3 锚固件和网材规格和强度	符合设计要求	每进场批次检验
施 工 实 测 项 目	4 锚固件（锚钉）数量	不少于设计数量	每坡面抽查 20%
	5 金属网与坡面垂直间距（mm）	± 10	量测：每 100m ² 抽查 10 处
	6 基材厚度（mm）	-5~20	量测：每 100m ² 抽查 10 处

5.3.1.3 客土

按本标准 5.1.1 的规定执行。

5.3.2 工艺要求

5.3.2.1 坡面处理

坡面交验后，应采用人工精致整平，清除坡面上的岩石、碎泥块、树根等垃圾和障碍物。

5.3.2.2 铺网

应紧贴坡面由坡顶至坡脚将三维植被网铺开，网的顶端固定于坡顶，相邻两卷互相搭接，搭接长度应不小于 10cm。挖方边坡三维网在坡顶应延伸一定距离，并埋入坡顶平台的土中。填方边坡三维网在坡顶应延伸约 50cm，并埋入土中。应采用 U 型钉进行固定，并将上下沟槽回填、夯实。铺设时网状面朝上，顺坡铺设，在铺网时严禁将网拉紧。

5.3.2.3 覆土

覆土应选用含腐殖土的肥沃土壤，对贫瘠土应添加腐熟的有机肥、泥炭土或肥料等提高肥力。应分层填土并充分淋水自然沉降，稳定至网包不外露为止。

5.3.2.4 播种

5.3.2.4.1 应采用液压喷播机将基材混合物均匀喷洒在坡面上，喷播程序按本标准 5.1.2 的规定执行。

5.3.2.4.2 喷播完成后可视情况撒铺少许土壤，盖上无纺布，保温、保湿，促进种子发芽。

5.3.3 施工质量要求

施工质量要求应符合表 3 的规定。

表3 三维网喷播防护施工质量要求

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
原 材 料	1	基材添加剂	符合设计要求
	2	植物种子发芽率试验	符合设计要求
	3	三维网材规格和强度	符合设计要求
施 工 实 测 项 目	4	三维网 U 型钉数量	不少于设计数量
	5	覆土厚度 (mm)	0~20
	6	基材厚度 (mm)	-5~20

5.4 土工格室植草防护

5.4.1 主要材料

5.4.1.1 土工格室

一般采用插件式连接方法连接土工格室单元，应根据不同坡度的边坡采用不同的单元组合形式连接。

5.4.1.2 锚杆

可按设计要求增设锚杆。

5.4.1.3 客土

按本标准 5.1.1 的规定执行。

5.4.2 工艺要求

5.4.2.1 土工格室施工

5.4.2.1.1 应按设计位置对固定钉或锚杆进行放样，宜采用钻杆钻孔，成孔后应将弯制好并防锈处理完毕的固定钉或锚杆打入孔内。一般先坡顶施工再坡脚施工。

5.4.2.1.2 固定钉或锚杆设置完毕后，应立即开始悬挂土工格室。悬挂时应注意各单元对齐并扭紧连接螺栓，同时应使土工格室尽量张开并紧贴坡面。

5.4.2.2 回填客土

5.4.2.2.1 土工格室固定好后向格室内填充客土。客土应选择种植土，严禁使用夹杂石块、砂砾的土源。充填前可适当湿润土体使之成团有利于施工。

5.4.2.2.2 充填时应自上而下逐层进行，充填时应使每个格室中的客土密实、饱满，并高出格室表面 1cm~2cm。

5.4.2.3 喷播施工

喷播程序按 5.1.2 的规定执行。

5.4.3 施工质量要求

施工质量要求应符合表 4 的规定。

表4 土工格室防护施工质量要求

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
原 材 料	1	基材添加剂	符合设计要求
	2	植物种子发芽率试验	符合设计要求
	3	土工格室规格和强度	符合设计要求
施 工 实 测 项 目	4	锚杆设置间距	符合设计要求
	5	客土填充厚度 (mm)	0~20
	6	基材厚度 (mm)	-5~20

5.5 骨架植草防护

5.5.1 主要材料

5.5.1.1 浆砌片石、混凝土、钢筋混凝土骨架

应按设计在坡面上设置框格骨架，采用的浆砌片石、混凝土、钢筋混凝土等材料应符合设计要求。

5.5.1.2 锚杆

按本标准 5.4.1 的规定执行。

5.5.1.3 客土

按本标准 5.1.1 的规定执行。

5.5.2 工艺要求

5.5.2.1 浆砌片石、混凝土、钢筋混凝土框架施工

在坡面上按设计的位置放样框格骨架基础，自下而上施工。对于现浇混凝土、钢筋混凝土框格骨架应准确立模，并分段浇筑。

5.5.2.2 回填客土

5.5.2.2.1 骨架施工完成后应立即向骨架内填充客土。填充时应使用震动板使之密实，靠近表面使用潮湿粘土回填。

5.5.2.2.2 可根据坡面情况增设三维植被网，三维植被网施工方法可见 5.3 中有关内容。

5.5.2.3 喷播施工

喷播程序按本标准 5.1.2 的规定执行。

5.5.3 施工质量要求

施工质量要求应符合表5的规定。

5.6 生态袋防护

5.6.1 主要材料

5.6.1.1 生态袋

生态袋应具有质量轻、强度高、耐用性长、透水性与透气性佳等性能，且宜满足以下条件：单位质量不得大于 130 g/m^2 ，断裂强度（即拉伸强度） $\geq 4.5 \text{ kN/m}$ ，CBR 顶破强力 $\geq 800 \text{ N}$ ，等效孔径 $0.075 > 0.16 \text{ mm}$ 。

表5 骨架植草防护施工质量要求

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
原 材 料	1 基材添加剂	符合设计要求	每进场批次检验
	2 植物种子发芽率试验	符合设计要求	每进场批次检验
施 工 实 测 项 目	3 骨架尺寸	符合设计要求	量测：每坡面抽查 20%
	4 骨架强度	符合设计要求	量测：每坡面抽查 20%
	5 锚杆设置间距	符合设计要求	量测：每坡面抽查 20%
	6 客土填充厚度（mm）	0~20	量测：每 100m^2 抽查 10 处
	7 基材厚度（mm）	-5~20	量测：每 100m^2 抽查 10 处

5.6.1.2 排水联结扣

排水联结扣的尖锥的抗剪切力 $\geq 360\text{N}$ 。排水孔洞直径应大于 $\phi 16 \text{ mm}$ ，孔洞透水面积大于基板面积的 $1/3$ 。联结扣基板面与生态袋（袋内装中粗砂）表面间的静摩擦系数应大于 1.3。

5.6.1.3 客土

按本标准 5.1.2 的规定执行

5.6.2 工艺要求

5.6.2.1 装袋

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。

5.6.2.2 垒砌和沉降

5.6.2.2.1 垒砌时袋体内填充客土应均匀充满袋体。袋体应摆放平整，由低到高，层层错缝，袋与袋之间相接紧密。缝线应朝向坡内，同层生态袋扎口方向应一致摆放。

5.6.2.2.2 在铺好的生态袋上面将排水联结扣骑缝放置于两袋之间的接缝上，使每一个排水联结扣骑跨两个生态袋，再用钉锤将排水联结扣下侧棘爪（基础袋下联结扣反置）敲击刺穿生态带的中腹正下面。

5.6.2.2.3 每垒砌垂直高度 2 m 应进行预沉降，预沉降一般不少于一天，且应进行人工压实处理。

5.6.3 施工质量要求

施工质量要求见表 6

表6 生态袋防护施工质量要求

项次		检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
原 材 料	1	生态袋	符合设计要求	每进场批次检验
	2	排水联结扣	符合设计要求	每进场批次检验
	3	扎口带	符合设计要求	每进场批次检验
施工实测 项目	4	垒砌、联结	压实度不低于 75%	量测:每 100m ² 抽查 10 处
	5	生态袋数量	不少于设计数量	量测:每坡面抽查 20%

6 边坡植被维护

6.1 一般规定

6.1.1 施工完成后,应对植被进行维护,并对外观质量和局部缺陷进行整修或处理、评价。

6.1.2 边坡施工完毕后,除团粒喷播护坡外均应采用无纺布或遮阳网进行覆盖,促进草种的发芽生长。无纺布覆盖时应按 40×40cm 的间距设置固定竹钉,应派专人监控注意及时补钉竹钉,补盖无纺布。

6.1.3 边坡维护分为三个阶段,包括初期维护、中期维护和远期维护。初期维护为绿化工程施工(喷播)完成后至交工验收的阶段;中期维护为交工验收后至竣工验收的阶段;远期维护为植被形成基本稳定群落后(竣工验收后)的维护阶段。

6.1.4 各种种子发芽确认形成的目标植物群落,其植物种类和数量应达到设计要求的 70%以上。

6.1.5 边坡植被维护目标

1 初期植被维护目标(交工验收前)。营造能在坡面存活并有一定护坡复绿效果的草灌结合型或草灌乔结合型,物种搭配合理的植物群落。

2 中期植被维护目标(竣工验收前)。营造能在坡面生长,物种丰富度较高,并有较强固土护坡效果的草灌结合型或草灌乔结合型生态边坡。

6.2 淋水养护

6.2.1 水源

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。

6.2.2 淋水时间

应选择一天中适宜的时间淋水,宜安排在早上或傍晚进行。

6.2.3 淋水量

边坡植被淋水应湿润到基质层深处(原边坡表面),一般察看 10cm 深度的土壤是否湿润来界定是否需要淋水和水量,淋水应一次性淋透。

6.2.4 淋水频率

一般当草本植被叶片略有萎蔫的迹象或 10cm 以下土层干燥无湿气时，应淋水并淋透；种子刚喷播完以及苗木刚种植的一个月应经常淋水，维持基材的含水量 45%~85%之间，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，应每日淋水。幼苗出土至木质化前，宜少量多次浇水，经常保持基盘表面湿润；冬季一般无需淋水。

6.2.5 淋水方式

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。

6.3 追肥

6.3.1 追肥种类

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廐肥、腐殖酸类、泥炭等一起施用。

6.3.2 追肥时间

追肥常依据植物长势来判断是否需要对植物施肥，宜在每年春季和秋季各施肥一次。

6.3.3 追肥方式

追肥可采用人工追肥或叶面喷施：

a) 人工追肥

一般采用撒施肥料，撒施后应及时淋水。

b) 叶面施肥

液体肥和可溶性肥料可使用叶面喷施。喷施应掌握好浓度，浓度过大易造成草坪灼烧。

6.4 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。

6.5 杂草防除

当杂草对边坡植被生长产生较大影响时，应采取除草措施，一般采取人工拔除或除草剂，防除杂草。

6.6 修剪与补植

6.6.1 修剪、整枝

对密度过高草本植物或木本植物应进行割修、拔苗等处理。

6.6.2 补植

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），应进行苗木补植、补种。

6.6.3 基材维护

对受冲刷和侵蚀严重的基质面应进行修补；对硬度较高、偏紧实的基质层应进行打孔；对缓坡变薄

的基质层应逐年覆盖细土；对局部裸露的陡坡面应重新喷播或人工填实。

6.7 初期维护质量要求

初期维护草灌结合型植被防护质量要求实测项目见表 7。

初期维护草灌乔结合型植被防护质量要求实测项目见表 8。

表7 初期维护草灌结合型植被防护质量要求实测项目

项次	评价项目	评价方法	
		规定值或允许偏差	检测方法
1	基材剥离状况	剥离面积<1%	目测及拍摄照片（附尺）
2	基材流失状况	流失面积<2%	目测及拍摄照片（附尺）
3	灌木类植物群落覆盖率	≥50%且满足设计要求；灌木≥3 株/ m ²	目测及拍摄照片（附尺）
4	植物群落覆盖率	≥95%	目测及拍摄照片（附尺）
5	灌木密度	≥5 株/ m ²	每 1000m ² 边坡随机抽取 10 个 1m×1m 测试，取其平均值
6	草灌植物种类	≥设计种类 70%	目测及拍摄照片（附尺）

表8 初期维护草灌乔结合型植被防护质量要求实测项目

项次	评价项目	评价方法	
		规定值或允许偏差	检测方法
1	基材剥离状况	剥离面积<1%	目测及拍摄照片（附尺）
2	基材流失状况	流失面积<2%	目测及拍摄照片（附尺）
3	乔木类植物群落覆盖率	≥50%且满足设计要求	目测及拍摄照片（附尺）
4	植物群落覆盖率	≥95%	目测及拍摄照片（附尺）
5	乔木密度	≥2 株/ m ²	每 1000m ² 边坡随机抽取 10 个 1m×1m 测试，取其平均值
6	草灌乔植物种类	≥设计种类 90%	目测及拍摄照片（附尺）

7 质量等级评定

7.1 一般规定

7.1.1 根据建设任务、施工管理和质量检验评定的需要，应在施工准备阶段按本标准附录 A 将工程划分为单位工程、分部工程和分项工程。

公路工程边坡植被防护工程为一个单位工程，每坡面防护为一个分部工程，分项工程为边坡清理、坡面的防护类型、中期维护植被生长效果。

施工单位、监理单位和建设单位应按相同的工程项目划分进行工程质量的监控和管理。

7.1.2 工程质量检验评分以分项工程为单元，采用 100 分制进行。在分项工程评分的基础上，逐级计算各相应分部工程、单位工程评分值。

7.1.3 工程质量评定等级分为合格与不合格，应按分项、分部、单位工程逐级评定。

7.1.4 施工单位应对各分项工程按本标准所列基本要求、实测项目和外观鉴定进行自检，按附录 B 中“分项工程质量检验评定表”及相关施工技术规范提交真实、完整的自检资料，对工程质量进行自我评定。

7.2 工程质量评分

7.2.1 分项工程质量评分

分项工程质量检验内容包括基本要求、实测项目、外观鉴定和质量保证资料四个部分。只有在其使用的原材料、半成品、成品及施工工艺符合基本要求的規定，且无严重外观缺陷和质量保证资料真实并基本齐全时，才能对分项工程质量进行检验评定。

实测项目的規定极值是指任一单个检测值都不能突破的极限值，不符合要求时该实测项目为不合格。

分项工程的评分值满分为 100 分，按实测项目采用加权平均法计算。存在外观缺陷或资料不全时，应予减分。

$$\Sigma[\text{检查项目得分} \times \text{权值}]$$

$$\text{分项工程得分} = \frac{\Sigma[\text{检查项目得分} \times \text{权值}]}{\Sigma \text{检查项目权值}}$$

$$\Sigma \text{检查项目权值}$$

$$\text{分项工程评分值} = \text{分项工程得分} - \text{外观缺陷减分} - \text{资料不全减分}$$

(1) 基本要求检查

分项工程所列基本要求，对施工质量优劣具有关键作用，应按基本要求对工程进行认真检查。经检查不符合基本要求规定时，不得进行工程质量的检验和评定。

(2) 实测项目计分

对規定检查项目采用现场抽样方法，按照規定频率和下列计分方法对分项工程的施工质量直接进行检测计分。

检查项目除按数理统计方法评定的项目以外，均应按单点(组)测定值是否符合标准要求进行评定，并按合格率计分。

$$\text{检查合格的点(组)数}$$

$$\text{检查项目合格率}(\%) = \frac{\text{检查合格的点(组)数}}{\text{该检查项目的全问检查点(组)数}} \times 100\%$$

$$\text{该检查项目的全问检查点(组)数}$$

$$\text{检查项目得分} = \text{检查项目合格率} \times 100$$

(3) 外观缺陷减分

对工程外表状况应逐项进行全面检查，如发现外观缺陷，应进行减分。对于较严重的外观缺陷，施工单位须采取措施进行整修处理。

(4) 资料不全减分

分项工程的施工资料和图表残缺，缺乏最基本的数据，或有伪造涂改者，不予检验和评定。资料不全者应予减分，减分幅度可按本标准 7.2.3 条所列各款逐款检查，视资料不全情况，每款减 1~3 分，总减分不超过 5 分。

7.2.2 分部工程和单位工程质量评分

附录 A 所列分项工程一般工程和主要(主体)工程，分别给以 1 和 2 的权值。进行分部工程评分时，采用加权平均值算法确定相应的评分值。

$$\text{分部(单位)工程评分值} = \frac{\sum [\text{分项(分部)工程评分值} \times \text{相应权值}]}{\sum \text{分项(分部)工程权值}}$$

7.2.3 质量保证资料

施工单位应有完整的施工原始记录、试验数据、分项工程自查数据等质量保证资料，并进行整理分析，负责提交齐全、真实和系统的施工资料和图表。工程监理单位负责提交齐全、真实和系统的监理资料。质量保证资料应包括以下四个方面：

- a) 土壤、基材层添加剂、原材料质量检验资料；
- b) 外地购入种子检疫报告；
- c) 各项质量控制指标质量检验记录及中间验收记录；
- d) 施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量影响分析。

7.3 工程质量等级评定

7.3.1 分项工程质量等级评定

分项工程评分值不小于 75 分者为合格；小于 75 分者为不合格；评定为不合格的分项工程，经维护或返工，满足设计要求后，可以重新评定其质量等级，但计算分部工程评分值时按其复评分值的 90% 计算。

7.3.2 分部工程质量等级评定

所属各分项工程全部合格，则该分部工程评为合格；所属任一分项工程不合格，则该分部工程为不合格。

7.3.3 单位工程质量等级评定

所属各分部工程全部合格，则该单位工程评为合格；所属任一分部工程不合格，则该单位工程为不合格。

8 质量评定方法

8.1 一般规定

8.1.1 基材混合物测试可参照现行林业行业标准进行。

8.1.2 植物种子应具有国家法定种子检验机构出具的检验合格报告；外地调入的种子还应有符合国家种子调拨规定的检疫报告。

8.2 边坡修整

8.2.1 基本要求

坡面应符合设计要求。

8.2.2 实测项目

表9 边坡修整实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	边坡坡度	不陡于设计值	坡度尺：每 100 m 抽查 5 处	1
2	边坡平整度	50 mm 且不大于设计值	钢尺、直尺：100 m ² 抽查 5 处	1

8.2.3 外观鉴定

8.2.3.1 对于比较光滑的边坡，应按设计在坡面上开横向槽，增加粗糙度；若无扣 1~2 分。

8.2.3.2 对于边坡表面的危石、松石、浮石应清除干净；未清理扣 1~3 分。

8.3 客土喷播防护

8.3.1 基本要求

8.3.1.1 基材添加剂、锚固件等原材料的质量应符合设计要求。

8.3.1.2 基材配合比及技术要求应符合设计要求。

8.3.1.3 植物种子品种和数量应符合设计要求。

8.3.2 实测项目

表10 客土喷播防护实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	锚固杆（锚钉）数量	不少于设计数量	量测：每坡面抽查 20%	1
2	金属网与坡面间隙（mm）	±10	量测：每坡面抽查 20%	1
3	基材厚度（mm）	-5~20	每 100 m ² 抽查 10 处	2

8.3.3 外观鉴定

客土喷播后坡面平整、均匀，无明显沟蚀、流失、剥离现象。不符合要求时，减 1~5 分。

8.4 团粒喷播防护

8.4.1 基本要求

8.4.1.1 团粒基材添加剂、锚固件等原材料的质量应符合设计要求。

8.4.1.2 团粒配合比应符合设计要求。

8.4.1.3 植物种子品种和数量应符合设计要求。

8.4.2 实测项目

表11 团粒喷播防护实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	锚固杆（锚钉）数量	不少于设计数量	量测：每坡面抽查 20%	1
2	金属网与坡面间隙（mm）	±10	量测：每坡面抽查 20%	1
3	基材厚度（mm）	-5~20	每 100m ² 抽查 10 处	2

8.4.3 外观鉴定

团粒喷播后坡面平整、均匀，无明显沟蚀、流失、剥离现象。不符合要求时，减1～5分。

8.5 三维植被网喷播防护

8.5.1 基本要求

8.5.1.1 基材添加剂、三维网网材等原材料的质量应符合设计要求。

8.5.1.2 基材配合比及技术要求应符合设计要求。

8.5.1.3 植物种子品种和数量应符合设计要求。

8.5.2 实测项目

表12 三维植被网喷播防护实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	三维网U型钉数量	不少于设计数量	量测:每坡面抽查 20%	1
2	覆土厚度 (mm)	0~20	量测: 每 100m ² 抽查 10 处	2
3	基材厚度 (mm)	-5~20	量测: 每 100m ² 抽查 10 处	2

8.5.3 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。不符合要求时，减1～5分。

8.6 土工格室植草防护

8.6.1 基本要求

8.6.1.1 土工格室、锚杆、基材添加剂等原材料的质量应符合设计要求。

8.6.1.2 基材配合比及技术要求应符合设计要求。

8.6.1.3 植物种子品种和数量应符合设计要求。

8.6.2 实测项目

表13 土工格室防护实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	锚杆设置间距	符合设计	量测:每坡面抽查 20%	1
2	客土填充厚度 (mm)	0~20	量测: 每 100m ² 抽查 10 处	2
3	基材厚度 (mm)	-5~20	量测: 每 100m ² 抽查 10 处	2

8.6.3 外观鉴定

8.6.3.1 土工格室形状整齐，无明显变形、起翘，无明显外露现象。不符合要求时，减1～5分。

8.6.3.2 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。不符合要求时，减1～5分。

8.7 骨架植草防护

8.7.1 基本要求

8.7.1.1 水泥、锚杆、基材添加剂等原材料的质量应符合设计要求。

8.7.1.2 基材配合比及技术要求应符合设计要求。

8.7.1.3 植物种子品种和数量应符合设计要求。

8.7.2 实测项目

表14 骨架植草防护实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	骨架尺寸	符合设计	量测:每坡面抽查 20%	1
2	骨架强度	符合设计	量测:每坡面抽查 20%	2
3	锚杆设置间距	符合设计	量测:每坡面抽查 20%	1
4	客土填充厚度 (mm)	0~20	量测: 每 100m ² 抽查 10 处	2
5	基材厚度 (mm)	-5~20	量测: 每 100m ² 抽查 10 处	2

8.7.3 外观鉴定

8.7.3.1 土工格室形状整齐,无明显变形、起翘,无明显外露现象。不符合要求时,减 1~5 分。

8.7.3.2 骨架覆土或种子喷播后坡面平整、均匀,无明显坑洞、流失、剥离现象。不符合要求时,减 1~5 分。

8.8 生态袋防护

8.8.1 基本要求

8.8.1.1 生态袋、结扣等材料的质量应符合设计要求。

8.8.1.2 植物种子品种和数量应符合设计要求。

8.8.2 实测项目

表15 生态袋防护实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	垒砌、联结	压实度不低于 75%	量测:每 100m ² 抽查 10 处	2
2	生态袋数量	不少于设计数量	量测:每坡面抽查 20%	1

8.8.3 外观鉴定

8.8.3.1 生态袋无缺失、表面无破损。不符合要求时,减 1~3 分。

8.8.3.2 生态袋垒砌紧密,坡面平顺。不符合要求时,减 1~5 分。

8.9 中期植被维护

8.9.1 基本要求

8.9.1.1 种子萌发、幼苗生长期间应注意浇灌,保证基质具有一定的含水率,不应出现基质和种子萌发缺水、幼苗枯死现象。

8.9.1.2 应做好病虫害防治。

8.9.1.3 物种应丰富且乔、灌、草错落有致。

8.9.1.4 植被根系应互相缠绕，根系扎入岩层裂隙根系纵横交错。

8.9.2 中期植被维护实测项目

表16 中期植被维护草灌结合型植被防护植物生长效果实测项目

项次	评价项目	评价方法		
		规定值或允许偏差	检测办法	权值
1	灌木类植物群落覆盖率	$\geq 50\%$ 且满足设计要求；灌木 ≥ 3 株/ m^2	目测及拍摄照片（附尺）	2
2	植物群落覆盖率	$\geq 95\%$	目测及拍摄照片（附尺）	1
3	灌木密度	≥ 3 株/ m^2	用 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的架子检测，每 100m^2 检测1个点	1
4	灌木类植物种类	$\geq$ 设计种类70%	目测及拍摄照片（附尺）	2

表17 中期维护草灌乔结合型植被防护植物生长效果实测项目

项次	评价项目	评价方法		
		规定值或允许偏差	检测办法	权值
1	乔木类植物群落覆盖率	$\geq 50\%$ 且满足设计要求	目测及拍摄照片（附尺）	2
2	植物群落覆盖率	$\geq 95\%$	目测及拍摄照片（附尺）	1
3	乔木类植物生长高度	$\geq 150\text{cm}$	尺量，每 100m^2 检测5棵	1
4	乔木密度	≥ 1 株/ m^2	用 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的架子检测，每 100m^2 检测1个点	1
5	乔木类植物种类	$\geq$ 设计种类90%	目测及拍摄照片（附尺）	2

8.9.3 外观鉴定

8.9.3.1 乔木、灌木无明显病虫害现象。不符合要求时，减1~5分。

8.9.3.2 坡面绿色覆盖应均匀、饱满。不符合要求时减1~5分。

附 录 A
(规范性附录)
单位、分部及分项工程的划分

单位、分部及分项工程的划分见表A. 1。

表A. 1 单位、分部工程划分表

单位工程	分部工程	分项工程
边坡植被防护工程 (每标段)	边坡植被防护工程 (每坡面)	边坡修整；客土喷播防护，团粒喷播防护，三维网喷播防护，土工格室防护，骨架防护，三维生态袋防护；中期维护植被生长效果

附录 C (规范性附录)

公路边坡植被防护工程施工技术规范及质量检验评定标准条文说明

C.1 范围

公路边坡植被防护工程在我省应用较多,但由于我国及省内还没有相应的专用施工技术规范和质量检验评定标准,这给公路边坡植被防护工程的设计、施工、监理、质量控制及检验评定带来了不便,造成施工质量水平良莠不齐,影响了公路边坡植被防护各种技术的规模推广和应用。

编制本标准的目的,是在总结相关研究成果、施工经验以及结合相关行业规范的基础上,对我省的公路边坡植被防护施工技术成果进行了梳理,使之规范化并形成质量检验评定标准,以有效提高公路边坡植被防护工程施工的整体质量水平。

本标准的适用范围为各等级公路。本标准的适用对象为公路施工单位、监理单位、建设单位、质量检测机构和质量监督部门对公路边坡植被防护工程质量的管理、监控和检验评定。

公路边坡植被防护工程施工应遵循相关国家技术标准的规定,以提高公路边坡植被防护工程施工质量。

C.2 规范性引用文件

植被防护工程包含了绿化工程的部分内容,交通运输部尚无出台绿化工程相关技术规范及标准。本标准采用的质量检验评定方法基本采用了现行公路工程中的评定与验收方法。

C.3 术语和定义

由于我国幅原辽阔,国内各地对个别施工技术的术语、名称尚未统一,从国外引入的术语如“TBS”等,在国内施工亦有所区别。因此,本章对本标准涉及的基本术语、常用型式进行了统一词解,以利于对本规范内容的正确理解和使用。

对于用词,本标准力将使用的术语给出确切的名称和内涵。

肯定已成熟的术语。如客土等均采纳使用。

C.4 施工准备

4.1 一般规定

4.1.1 植被防护工程主要依据规划和恢复设计图。植被恢复用地属于林地的,应符合林业系统规划要求。边坡植被恢复设计是植物造景和进行合理配植的依据,在施工前应熟悉设计图纸和有关文件。

4.1.2 为了在施工中充分领会设计意图,施工前,应由设计人员进行设计交底,并到现场进行核对地形,以减少施工中的失误和误差。

4.1.5 在各项准备工作完成后,经监理工程师确认并下达开工令后,方能开始施工。

4.2 边坡清理

对边坡上需要清理的对象及程度作了阐述;强调了边坡清理时应加强安全措施,对施工时所使用的索、缆、保险绳、防护网等用具设置和固定提出要求。

4.4 植物准备

4.4.2 植被、植被种子为生态恢复质量控制的关键因素，绿化选用的物种应进行确认。

植被防护主要是为了建立与工程地环境相协调的植物群落，使坡面植物群落与工程地环境相一致，基本不留开挖痕迹。因此，应进行详细的地区环境观察，以确定目标植物群落。一般根据周围环境设计成草本型、草灌结合型和草灌乔结合型。

(1) 草本型是以多种乡土草种为主，外来草种为辅建植的植物群落，适合开挖后，边坡急陡、岩石边坡等不利于乔、灌生长的环境。

(2) 草灌结合型是以灌木、草本种类为主要物种的植物群落，适合边坡开挖后较陡、易侵蚀的坡面及周围农田、山地矮林为主的环境。

(3) 草灌乔结合型以乔木、小乔木、灌木、草种混合组成建植的植物群落，植物的多样性使该生态系统更加稳定，适用于周围为森林、山地、丘陵等环境边坡。

4.5 边坡试验段

高等级公路以及在特殊地区或采用新技术、新工艺、新材料进行边坡植被防护施工时，应采用不同的施工方案做试验路段，从中选出最佳的施工方案以指导全线施工。在大力开展植被防护施工前，进行试验工程或前期工作，目的是验证和优化各项施工参数，确定施工工艺和质量控制标准。

边坡试验段应在施工前编制施工组织设计，制定详尽的施工方案。在整个试验段施工时，应加强对有关指标的检测，施工完工后应及时编写试验报告。

边坡试验段是验证喷播配合比设计、检验施工水平和确定施工工艺的必需也是必要的施工过程，不合格也即不能满足施工质量要求的试验路段应予清除，其施工确定的各种工艺参数也不能作为后续施工的依据，通过合理的试验施工过程确定出合理的施工工艺参数，以指导后续大面积施工。

4.5.2 边坡试验段施工的长度一般20m左右，按正常路段的检测频率很难检测到足够的数据，由于数据数量太少而失去代表性；因此本节规定，试验段的检测频率应是正常施工的2倍以上。

4.6 施工安全防护

本节对强调了边坡恢复施工的安全防护。在开工前，应完成对作业班组尤其是一线施工人员、机械操作人员的安全交底；在高岩石边坡、陡边坡上施工应按照高空施工安全防护的要求，加强防护措施，防止碎石滚落、人员滑落等意外情况。

C.5 边坡植被防护工程施工

边坡植被防护工程是目前高速公路边坡防护应用最广泛的一项边坡防护技术。工程防护一般指坡面防护和支挡结构防护，通常采用灰浆或三合土等抹面、喷浆、喷射混凝土、浆砌片石挡墙、锚喷护坡等以达到边坡防护的效果。

边坡植被防护一般利用植物种子和人工配制的种植材料通过机械喷播植被护坡是一项新型的机械化边坡绿化防护技术。通常利用草、灌、乔植物通过一定比例建植在边坡上，利用三者之间不同的地下根系及地上茎、叶涵水固土的防护能力和高度不一的层次感，以达到较好的边坡防护和美化效果。

植被护坡技术不是通常意义的园林绿化种植技术，而是利用植被蓄水固土的原理来稳定岩质或土质边坡，并能降低工程施工所带来的环境破坏，达到美化环境和景观的技术。该项技术涉及岩土工程学、生物学、植物学、园艺学、土壤肥料学等多种学科的综合性工程技术，是环境岩（土）体工程的一个重要组成部分。本标准是从交通建设工程的角度对边坡植被防护技术进行阐述。

国内常用的公路边坡植被防护类型，除本标准涉及的液压喷播、客土喷播、团粒喷播防护、三维植被网防护、土工格室植草防护、骨架植草防护、生态袋防护外，还有如TBS喷草灌、CS混合纤维喷灌、CF网喷灌、穴播与沟播种植、植生带种植等众多名称或类型。实际上，国内对公路边坡植被防护工程尚未形成统一的分类标准和定义准则，以上多种防护类型虽然名称不尽相同，但又相互类相似与关联。如

客土喷播可以包含TBS喷草灌与厚层基材喷播，团粒喷播与CS混合纤维喷灌相似，三维植被网护坡与CF网喷灌相似。

国内常用的公路边坡植被防护工程的分类虽然尚未统一的原则，但可以根据不同的适用范围、不同的工艺、不同的材料加以区分和分类。适用范围可具体根据岩质边坡或土质边坡、陡坡或缓坡来分类；不同工艺可具体根据铺设或喷播、湿喷或干喷来分类；不同的材料可具体根据植物群落的类型、主要施工材料的类型来分类。

本标准主要依据省内使用较多的植被防护类型，重点对客土喷播、团粒喷播防护、三维植被网防护、土工格室植草防护、骨架植草防护、生态袋防护等技术进行阐述，其他类型的施工技术要求和质量检验评价可参考本标准执行。

C.6 边坡植被维护

边坡植被维护管理是绿化防护工程的重要环节之一。植被防护工程实施后如不加以管护，将可能导致植被衰退、坡面崩塌甚至出现裸地；具有强大繁殖能力的大型杂草侵入，目标植物枯萎衰退，不能形成目标植物群落，特别是岩质边坡，更容易发生衰退，加速坡面侵蚀，对生态和行车安全造成不利影响。因此，为了营造目标植物群落，发挥其生态功能和景观功能，必须加强护坡植被的维护管理。维护管理主要有淋水、追肥、病虫害防治、除杂草等内容。

6.2 淋水养护

淋水应一次淋透，不能淋断水头，即水分没有真正达到植物能吸收的深度，再次淋水时等基材干燥后进行。

6.4 病虫害防治

边坡植被防护工程实施后，边坡上的植物常常会有病虫害。部分植被往往会由于病虫害未能到治理而发生死株。因此，应根据“治早、治小、治了”的防治原则对病虫害进行彻底的综合治理。在治理过程中还应注意周围环境的保护。

6.7 初期维护植被生长效果质量要求

公路边坡植被防护工程在公路工程交工验收前为初期维护阶段，一般三个月左右。工程交工验收前，应对植被生长效果进行评价。效果评价的依据应包括以下主要内容：

施工过程自检资料；

中间工序验收与检测资料，如表1～表6；

初期维护植被生长实测资料，如表7、表8。

本标准在总结国内的相关研究成果、省内施工经验以及结合相关行业规范的基础上，对评价我省的公路边坡植被防护生长效果的具体实测项目进行了梳理，使之规范化并形成质量检验评定标准。

通过国内尤其是我省的经验，本标准制定了表7、表8，提出了基材剥离状况、基材流失状况、灌木（乔）类植物群落覆盖、植物群落覆盖率、灌木密度、草灌（乔）植物种类等植被防护生长效果等一系列实测指标要求。

C.7 质量等级评定

7.1 一般规定

7.1.1～7.1.4 作为一般规定，质量评定包括项目划分、质量评分和质量等级评定三部分。工程质量评定等级分为合格和不合格两档。

7.2 工程质量评分

本节分别列出了分项工程质量评分方法、分部工程和单位工程评分方法。

C.8 质量评定方法

8.1 一般规定

本节对土壤基质、植被种子作基本要求说明。

8.2 边坡修整

本节对边坡修整作为一个分项工程，提出了质量评定标准，从基本要求、实测项目、外观鉴定三个方面进行质量评定。

8.3 ~ 8.8

本节对各公路边坡植被防护形式作为一个分项工程，提出了质量评定标准，从基本要求、实测项目、外观鉴定三个方面进行质量评定。

在各节实测项目表中，对工程质量影响较大的基材厚度、覆土厚度、骨架强度、压实度等关键实测项目，权值设置为2，其他一般的实测项目设置为1。在中期维护植被生长效果实测项目中，对灌木或乔木类覆盖率和植物种类等关键实测项目，权值设置为2，其他一般的实测项目设置为1。

8.9 中期植被维护

将中期植被维护后的生长效果作为一个单独分项工程，并提出了质量评定标准，从基本要求、实测项目、外观鉴定三个方面进行质量评定。

通过国内尤其是我省的经验，本节制定了表16、表17，提出了竣工验收前（中期维护1-2年左右）植被防护生长效果的一系列实测指标要求，可为公路边坡植被防护工程质量评定和工程竣工验收提供依据。