ICS 65.020.40
B 64

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2771—2016

北方地区裸露边坡植被恢复技术规范

Technical regulation on slope revegetation in the north of China

2016-12-21 发布　　2017-03-01 实施

国 家 林 业 局　发 布

目　次

前言 …… Ⅰ
引言 …… Ⅱ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 2
4　基本规定 …… 3
5　调查 …… 5
6　设计 …… 6
7　施工 …… 12
8　养护 …… 15
9　检验 …… 16
附录A（资料性附录）　裸露边坡植被恢复基本工作流程图 …… 18
附录B（资料性附录）　裸露边坡调查表 …… 19
附录C（资料性附录）　岩石风化程度及破碎程度基坡质量修正表 …… 20
附录D（资料性附录）　北方地区裸露边坡植被恢复工程植物选择参考表 …… 21
附录E（资料性附录）　播种量计算公式 …… 28
附录F（资料性附录）　作业现场交接表 …… 29
参考文献 …… 30

信息所用户专用

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意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。

本标准由北京市园林绿化局提出。

本标准由国家林业局科技司归口。

本标准起草单位：北京市首发天人生态景观有限公司。

本标准参加起草单位：北京林业大学、北京市园林科学研究院、交通运输部科学研究院、中铁第五勘察设计院集团有限公司、北京绿之源生态科技有限公司、贵州交勘生态园林有限责任公司、内蒙古山水绿景生态建设有限公司、云南今禹生态工程咨询有限公司。

本标准主要起草人：王英宇、孔祥杰、赵平、孟强、陈兵、韩丽莉、韩烈保、杨建英、李一为、关超、赵斌、郭宇、李江锋、张春禹、王月宾、史常青、宋桂龙、曹波、耿雪萌、朱立娟、王建军、晁建强、周祥。

信息所用户专用

引　言

随着我国国民经济的持续高速发展，基础设施建设与矿产资源开发利用强度日益加剧，加之自然灾害导致的坡体损毁与植被损坏，裸露边坡急剧增加，亟待进行植被恢复。而裸露边坡特殊的立地条件使得常规造林绿化技术及其标准已经难以满足这类裸露边坡植被恢复的需要，急需制定相应的技术标准，以规范我国北方地区裸露边坡的植被恢复工程，提高工程质量与生态效益。

裸露边坡植被恢复需要融合地质地貌、岩土工程、土木工程、材料工程、林业装备、水土保持、土壤、森林培育、植被、生态、水文、景观和环境等多个学科，是综合应用工程机械、工程材料、工程措施与植物措施的林业工程技术领域。本标准是在综合目前国内外裸露边坡植被恢复最新研究成果与成熟技术的基础上，组织国内相关科研教学机构与企业联合提出的。

信息所用户专用

北方地区裸露边坡植被恢复技术规范

1 范围

本标准规定了裸露边坡植被恢复调查、设计、施工、养护及检验的技术要求。

本标准适用于北方地区坡度25°(含)以上,由于人为或自然因素造成的地表植被损毁或土壤母质层丧失的裸露边坡植被恢复。

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。

GB/T 1040(所有部分) 塑料 拉伸性能的测定
GB 6000 主要造林树种苗木质量分级
GB 6141 豆科草种子质量分级
GB 6142 禾本科草种子质量分级
GB/T 6274 肥料和土壤调理剂 术语
GB 7908 林木种子质量分级
GB 15063 复混肥料(复合肥料)
GB/T 15163 封山(沙)育林技术规程
GB/T 15776 造林技术规程
GB/T 15789 土工布及其有关产品 无负荷时垂直渗透特性的测定
GB/T 16422(所有部分) 塑料实验室光源暴露试验方法
GB/T 17639 土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布
GB/T 17689 土工合成材料 塑料土工格栅
GB/T 18247.4 主要花卉产品等级 第4部分:花卉种子
GB/T 18247.7 主要花卉产品等级 第7部分:草坪
GB/T 18744 土工合成材料 塑料三维土网垫
GB 18877 有机-无机复混肥料
GB/T 18921 城市污水再生利用 景观环境用水水质
GB 20287 农用微生物菌剂
GB 50021—2001 岩土工程勘察规范
GB/T 50085 喷灌工程技术规范
GB/T 50218—2014 工程岩体分级标准
GB 50330 建筑边坡工程技术规范
GB/T 50363 节水灌溉工程技术规范
GB 50433 开发建设项目水土保持技术规范
GB/T 50485 微灌工程技术规范
GB/T 50596 雨水集蓄利用工程技术规范
GB 51018 水土保持工程设计规范

信息所用户专用

CJ/T 24　城市绿化和园林绿地用植物材料　木本苗
CJ/T 340　绿化种植土壤
JT/T 516　公路工程土工合成材料　土工格室
JT/T 528　公路边坡柔性防护系统构件
LY 1000　容器育苗技术
LY/T 2142　喷播用木质纤维
NY 525　有机肥料
NY/T 798　复合微生物肥料
NY 884　生物有机肥
NY 886　农林保水剂
TB/T 3089　铁路沿线斜坡柔性安全防护网

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基坡　base slope

稳定坡体经过整治(去除危岩、浮石等异物)表面达到存留基质和物种等植被恢复工程基础要求的边坡。

3.2

裸露边坡　bare slope

坡度25°(含)以上、由于人为或自然因素造成的地表植被损毁或土壤母质层丧失的边坡,包括土质边坡、土石边坡和岩质边坡。

——土质边坡 earth slope

由松软土、普通土构成的边坡。

——土石边坡 earth-rock slope

由坚土、砂砾坚土、松石构成的边坡。

——岩质边坡 rocky slope

由次坚石、普坚石、特坚石构成的边坡。

3.3

基质　growing media

为满足植物生长需要而配制的人工土壤,以土或土砂为主要成分,根据裸露边坡及植被恢复技术的要求,可以适当添加粘结剂、保水剂、植物纤维、化肥、有机肥、生物有机肥、复混肥、有机-无机复混肥、微生物肥、微生物菌、土壤调理剂等中的几种。

3.4

飘台　bay pedestal

在稳定岩质陡坡上沿水平方向设置的横截面呈三角形或梯形向坡外凸出,上口开敞,可以承纳基质、栽植或播种植物的人工构筑物。

3.5

目标植被　objective vegetation

以边坡所在地自然植被类型为依据,结合边坡立地条件、工程经济技术因素等所确定的将要实现或达到的植被恢复类型。

2019年02月12日

信息所用户专用

4 基本规定

4.1 一般要求

4.1.1 裸露边坡植被恢复应以地质灾害防治为前提，控制水土流失为基础，建立目标植被为核心，重构边坡自然景观为目标。

4.1.2 项目地域跨度大、建设周期长、行业关联多、边坡类型差异大且涉及土地性质变更等综合要素时需增加规划阶段内容。

4.1.3 本标准所指的裸露边坡植被恢复应在基坡上进行，植被恢复设计施工前的边坡稳定性应达到各行业标准规定的要求。

4.2 工作流程

4.2.1 裸露边坡植被恢复工程基本工作流程包括调查阶段、设计阶段、施工阶段、养护阶段和检验阶段，其基本工作流程参见附录 A。

4.2.2 依据地质、地貌、气候条件的不同，工程复杂程度及工程量大小，工作流程及工作内容可做适当删减或增补调整，但不允许缺漏项。

4.3 裸露边坡分类

4.3.1 裸露边坡分类以土壤及岩石（普氏）分类为基础，可分为土质边坡、土石质边坡和岩质边坡等 3 类，裸露边坡分类见表 1。

表 1 裸露边坡分类表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">边坡性质</th><th colspan="6">边坡名称</th></tr>
<tr><th>缓坡
＜25°</th><th>陡坡
25°～35°</th><th>急坡
35°～45°</th><th>险坡
45°～55°</th><th>崖坡
55°～75°</th><th>崖壁
75°～90°</th></tr>
<tr><td rowspan="2">土质</td><td>松软土</td><td rowspan="9">—</td><td rowspan="2">土质陡坡</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="2">—</td></tr>
<tr><td>普通土</td></tr>
<tr><td rowspan="3">土石质</td><td>坚土</td><td rowspan="3">土石陡坡</td><td>坚土急坡</td><td>坚土险坡</td><td>坚土崖坡</td><td rowspan="3">—</td></tr>
<tr><td>砂砾坚土</td><td rowspan="2">土石急坡</td><td rowspan="2">土石险坡</td><td rowspan="2">土石崖坡</td></tr>
<tr><td>松石</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岩质</td><td>次坚石</td><td rowspan="3">岩质陡坡</td><td rowspan="3">岩质急坡</td><td rowspan="3">岩质险坡</td><td rowspan="3">岩质崖坡</td><td rowspan="3">岩质崖壁</td></tr>
<tr><td>普坚石</td></tr>
<tr><td>特坚石</td></tr>
</table>

注 1：表中简要列出了 13 类典型边坡名称，必要时可根据坡度细分坡质，反之亦然。

注 2：由于＜25°边坡满足一般农林工程技术条件，故不做特别约定；剔除＞90°不符合植物生态要求的反坡。

注 3：＜35°边坡含堆积边坡，必要时可单独列出。

注 4：坚土特指稳固密实的母质（或老黄土）土层。

注 5：边坡不包含盐渍岩土、膨胀土、污染土等特殊岩土，涉及到时需根据基坡专项设计调整。

4.3.2 植被恢复设计坡度与建设工程设计常用坡比对照见表 2。

2019年02月12日

信息所用户专用

表 2　植被恢复设计坡度与工程设计常用坡比对照表

植被恢复设计坡度	25°	35°	45°	55°	65°	75°	85°
建设工程设计常用坡比	1∶2	1∶1.5	1∶1	1∶0.75	1∶0.5	1∶0.25	1∶0.1

4.4　裸露边坡植被恢复技术体系

裸露边坡植被恢复技术由固土技术、集排水技术、建植技术和养护技术组成，其技术内容见表 3。

表 3　裸露边坡植被恢复技术体系表

分部	分类	分项	常用技术
固土技术	表面固结	平面网	金属网、土工格栅、主动防护网
		立体网	三维网
	分区固结	格室	混凝土格构、预制格室、现浇格室、土工格室
		穴槽	飘台、种植槽、鱼鳞坑、刻槽、洞穴
	水平拦挡	隔挡	生态棒、T 型板
		阶台	水平阶、水平沟、水平台、栅栏
集排水技术	截排水	截水沟	浆砌石截水沟、生态截水沟
		排水沟	浆砌石排水沟、生态排水沟
	集蓄水	集水设施	人工集水面、天然集水面
		蓄水设施	蓄水池、水窖
建植技术	基质配制技术	结构改良	粘结剂、保水剂、珍珠岩、木纤维
		肥力改良	化肥、有机肥、复混肥料、有机-无机复混肥料
		活力改良	微生物菌剂、微生物肥料、生物有机肥、土壤调理剂
	播种技术	喷播	干法喷播、湿法喷播
		人工播种	点播、穴播
		枕袋	植生袋、生态袋(棒)
		毯垫	植生毯(垫)、植生带、植生模袋
	栽植技术	苗木栽植	裸根苗栽植、容器苗栽植(含保育块)
		营养体栽植	扦插、埋条
		草坪建植	人工草皮、自然草皮
	植被诱导技术	自然恢复	封禁恢复、封育恢复
		干预恢复	表土回用、有机物料铺覆
养护技术	生境控制技术	遮盖	无纺布、草帘、遮阳网、地膜
	水肥控制技术	施肥、浇水	氮肥、磷肥、钾肥；喷灌、微灌
	生物量控制技术	刈割、修剪、间苗、补播(栽)	—

2019年02月12日

信息所用户专用

表 3（续）

分部	分类	分项	常用技术
养护技术	植物保护技术	林业有害生物防治	—

注 1：固土技术是指为植物生长发育，采用土木工程及其相关材料创造和保持稳固土壤层或植生基质层的系列工程技术。

注 2：刻槽是指为增大喷播基质层与裸露边坡之间的摩擦力，在高陡边坡上按一定间隔沿等高线开挖的宽约 5 cm～10 cm 的浅槽。

注 3：集排水技术是指为稳定边坡、维持植物生长所必需的截排水、集蓄水等工程技术。

注 4：基质配制技术是指在土壤内加入粘结剂、团粒剂、保水剂、珍珠岩、木纤维、有机肥、化肥、pH 调节剂等多种物质，在无土壤或表土的裸露边坡上形成吸水、保水、透水、益于植物生长成活，且可防止表面水土流失的土壤配制措施。

注 5：播种技术是指利用人工播种、机械播种、枕袋、植生模袋或毯垫等恢复植被的技术。

注 6：喷播是指用压力机械以喷射方式将含有或不含有植物种子的植生基材输送到裸露边坡进行植被恢复。

注 7：枕袋是指采用工业材料（含工业化生产的棕、麻等制品）制成形如枕状的网或袋，内填含有或不含植物种子的土壤或基质，或配合压条、扦插，全覆盖或水平带状铺设、堆叠于裸露边坡进行植被恢复，包括植生袋和生态袋。

注 8：植生袋是指以种植为主、固土为辅，用聚乙烯等塑料织物制作内含植物种子的枕袋。

注 9：生态袋（棒）是指以护坡为主、种植为辅，用长纤土工布制作透水不漏土易于扦插、压条、喷播施工的枕袋。

注 10：毯垫是指利用各种天然和化学纤维质材料等制成的，内含植物种子的毡状产品，覆盖于裸露边坡进行植被恢复。

注 11：植生模袋是指利用棉麻、棉线等天然纤维及尼龙线等人工纤维带状交互编织成的，具有规则分布相互连通袋囊的模型垫，通过锚钉单独铺设或结合格构（框格）铺设在裸露边坡，将具有流动性的植生基质机械灌注并充满全部袋囊，以进行植被恢复的技术。

注 12：栽植技术是指通过种植苗木或嵌入保育块，扦插或压条，铺设人工草皮或回覆自然草皮等技术措施，进行裸露边坡植被恢复的技术。

注 13：植被诱导技术是指通过工程技术措施在基坡上为植物群落种和生根发芽创造生境条件，促进裸露边坡自然恢复植被的技术。

注 14：有机物料铺覆是指利用工程建设现场或附近的伐除物、间伐材粉碎物、腐叶肥等，覆盖于坡度较缓的裸露边坡或已喷播基质的边坡，防治水土流失、蓄水保墒，促进植被恢复。

5 调查

5.1 边坡调查程序

5.1.1 边坡调查宜按照先收集内业相关资料，再进行现场调查的顺序开展。

5.1.2 在现场调查中，宜先调查边坡周边的自然环境和植被现状，然后调查边坡的土壤、植被、地质水文条件及立地条件，最后查明边坡的工程治理措施和施工条件。

5.2 资料收集

5.2.1 边坡区域技术资料收集应包括：

a) 地质勘察报告以及边坡治理相关设计文件；

b) 边坡所属项目地质灾害危险性评估报告及治理方案、环境影响评价报告书（表）报批稿及水土保持方案报告书报批稿；

c) 边坡所在区域地理位置图、地形图、遥感影像、植被类型图、土壤类型图、水文地质图和土地利

2019年02月12日

信息所用户专用

用现状图等；

d) 前期工作的函件、会议纪要、项目建设单位的指导性意见等；

e) 调查时应保留边坡周边环境照片和录像，调查表样式参见附录 B。

5.2.2 项目所在区域气象资料收集应包括：

a) 20 年以上月平均气温、年最高气温、年最低气温、无霜期，大于 10 ℃年积温以及 0 ℃上下温度变化情况；

b) 20 年以上年平均降雨量、各月降雨分布；

c) 20 年以上年平均风速、月平均风速、主导风向及最大风速。

5.3 自然环境、地质水文、边坡立地条件及工程治理措施现场调查

5.3.1 对质地不均匀或生境复杂的边坡，宜分区进行调查。

5.3.2 项目所在区域周边植被现场调查包括：植被群落类型、优势植物种类、常见植物种类等。

5.3.3 采用野外调查和实验室分析相结合的方法，对边坡周边开展土壤调查，调查内容应包括：土壤剖面特征、土壤类型、土壤质地、pH 值、土壤有机质含量、土壤速效氮、土壤速效磷、土壤速效钾、氨态氮和硝基氮等。

5.3.4 地质和水文现场调查应以集水区为单元，调查内容包括：

a) 边坡所在区域崩塌、滑坡、塌陷、泥石流、地裂缝等地质灾害情况；

b) 边坡表层或者边坡以下小于 2 m 范围内的浅层不良地质情况，并判断有无剥落、落石、崩塌、堆塌、表层滑塌、风化剥落和浅层滑坡等现象，并估判危害程度；

c) 边坡的破坏类型，并判断有无崩塌、滑动、蠕变、流动等现象；

d) 导致边坡失稳的因素，并判断有无爆破、开挖、加载、降雨和水位变化等因素对边坡稳定造成潜在危害；

e) 坡体空隙有无涌水；

f) 判别边坡岩石风化程度应按照 GB/T 50218—2014 中表 3.2.2 的规定执行；

g) 判别边坡岩石结构类型应按照 GB 50021—2001 附录 A 表 A.0.4 的规定执行。

5.3.5 边坡立地条件调查应包括：坡向、坡高、坡率、粗糙度和分级数。

5.3.6 边坡工程治理措施调查应包括：边坡工程防护状况、浅层防护状况、深层防护状况、支挡措施状况及截排水措施状况。

5.4 施工条件调查

5.4.1 查明当地近期工程造价信息，用工状况及劳务信息。

5.4.2 查明工程主材市场供应情况、价格和运距。

5.4.3 查明道路交通、电力、水源、场地等情况。

6 设计

6.1 设计原则

6.1.1 指标应合理、措施得当，不产生新的水土流失及生态破坏，并符合项目所属行业及所在区域产业发展规划要求。

6.1.2 设计应在确保基坡稳定的前提下进行，复杂条件裸露边坡宜分区设计。

6.1.3 植被恢复措施及施工工艺的选择，应综合考虑项目所处自然、社会环境，工程条件及植被恢复目标等因素，降低施工及养护成本。

6.1.4 宜根据工程条件，采取工程与生物相结合的综合措施恢复植被。

2019年02月12日

信息所用户专用

6.1.5 除符合本标准要求外，还应符合项目所属行业的有关设计要求。

6.2 一般要求

6.2.1 设计对象为裸露边坡植被恢复单项工程，技术内容一般包括固土技术、集排水技术、建植技术、养护技术，设计深度一般包括方案设计、初步设计、施工图设计。

6.2.2 裸露边坡存在崩落、碎落、滑移等浅层不稳定状况时，植被恢复前应采取必要的支护工程措施进行处理，达到满足植被恢复设计、施工要求的基坡状态。

6.2.3 裸露边坡无法满足植物恢复的土壤条件时，应采取必要的覆土、固土措施，固土技术应与建植技术结合使用。

6.2.4 边坡植被恢复应根据项目所在区域的气候、立地条件和植物种类，采取适宜的养护措施。

6.2.5 裸露边坡植被恢复设计可参照附录C修正岩石质量等级。

6.2.6 不同类型裸露边坡植被恢复技术选择见表4。

表4 不同类型裸露边坡植被恢复技术选择

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">边坡类型</th><th rowspan="2">固土技术</th><th colspan="4">建植技术</th></tr>
<tr><th>基质配制技术</th><th>播种技术</th><th>栽植技术</th><th>植被诱导技术</th></tr>
<tr><td rowspan="2">土质边坡</td><td>土质陡坡</td><td>立体网、阶台</td><td rowspan="12">结构改良类、肥力改良类、活力改良类</td><td>人工播种、喷播、毯垫</td><td>苗木栽植、营养体栽植、草坪建植</td><td>自然恢复、干预恢复</td></tr>
<tr><td rowspan="10">土石质边坡</td><td>土石质陡坡</td><td>立体网、格室、阶台</td><td>喷播、枕袋</td><td>苗木栽植、容器植苗、营养体栽植</td><td>自然恢复、干预恢复</td></tr>
<tr><td>坚土急坡</td><td rowspan="2">平面网、格室、槽穴、阶台</td><td rowspan="2">喷播、枕袋</td><td rowspan="2">苗木栽植、营养体栽植</td><td rowspan="2">自然恢复、干预恢复</td></tr>
<tr><td>土石质急坡</td></tr>
<tr><td>坚土险坡</td><td rowspan="2">平面网、隔挡、格室、槽穴</td><td rowspan="2">喷播、枕袋</td><td rowspan="2">苗木栽植、营养体栽植</td><td rowspan="2">干预恢复</td></tr>
<tr><td>土石质险坡</td></tr>
<tr><td>坚土崖坡</td><td rowspan="2">平面网、隔挡、槽穴</td><td rowspan="2">喷播、枕袋</td><td rowspan="2">苗木栽植、营养体栽植</td><td rowspan="2">干预恢复</td></tr>
<tr><td>土石质崖坡</td></tr>
<tr><td rowspan="5">岩质边坡</td><td>岩质陡坡</td><td>平面网、格室、槽穴、阶台</td><td>喷播、枕袋</td><td>苗木栽植、营养体栽植</td><td>干预恢复</td></tr>
<tr><td>岩质急坡</td><td>平面网、格室、槽穴、阶台</td><td>喷播、枕袋</td><td>苗木栽植、营养体栽植</td><td>干预恢复</td></tr>
<tr><td>岩质险坡</td><td>平面网、隔挡、格室、槽穴</td><td>喷播、枕袋</td><td>苗木栽植、营养体栽植</td><td>干预恢复</td></tr>
<tr><td>岩质崖坡</td><td>平面网、隔挡、槽穴</td><td>喷播、枕袋</td><td>苗木栽植、营养体栽植</td><td>干预恢复</td></tr>
<tr><td>岩质崖壁</td><td>槽穴</td><td>枕袋</td><td>苗木栽植、营养体栽植</td><td>干预恢复</td></tr>
</table>

6.3 固土技术

6.3.1 金属网设计要点如下：

a) 金属网常与喷播法建植工程结合使用，适用于高陡石质边坡；

b) 金属网应进行镀锌或浸塑等防腐处理，金属丝线径不应小于2.2 mm，网孔尺寸宜为50 mm×50 mm；

c) 金属网沿边坡铺设时在坡顶位置应有不小于50 cm的埋压长度，网与网之间搭接不应小于

2019年02月12日

信息所用户专用

10 cm，横向搭接不应小于 5 cm，网与网之间用细铁丝绑扎；

d) 金属网宜用锚杆与边坡固定，主锚杆钢筋直径不宜小于 16 mm，辅锚杆钢筋直径不宜小于 8 mm，长度依据边坡质地、坡度及荷载情况确定。

6.3.2 土工格栅设计要点如下：

a) 土工格栅技术要求按照 GB/T 17689 的规定执行；

b) 双向土工格栅宜与喷播法建植工程结合使用，适用于高陡石质边坡；

c) 应采用纵横向拉伸强度不小于 20 kN/m 的双向土工格栅，网孔尺寸宜为 40 mm×40 mm；

d) 土工格栅沿边坡铺设时在坡顶位置应有不小于 50 cm 的埋压长度，网与网之间搭接不应小于 10 cm，横向搭接不应小于 5 cm，网与网之间用细铁丝绑扎；

e) 土工格栅宜用锚杆与边坡固定，主锚杆钢筋直径不宜小于 16 mm，辅锚杆钢筋直径不宜小于 8 mm，长度依据边坡质地、坡度及荷载情况确定；

f) 单向土工格栅常与生态袋、植生袋等结合使用，适用于高填方边坡或挡土墙等。

6.3.3 主动防护网设计要点如下：

a) 主动防护网技术要求按照 TB/T 3089 及 JT/T 528 的规定执行；

b) 主动防护网可单独或与喷播工程结合使用，适用于存在崩塌和风化剥落危险的高陡石质边坡。

6.3.4 三维网设计要点如下：

a) 三维网常与机械播种结合使用，适用于土质边坡；

b) 三维网沿边坡铺设时在坡顶位置应有不小于 30 cm 的埋压长度，网与网之间纵向搭接不应小于 10 cm，横向搭接不应小于 5 cm；

c) 三维网应用 U 型钉与边坡结合牢固，U 型钉一般采用 ϕ6 mm～8 mm 钢筋或 8#铁丝制作，长度不应小于 20 cm；

d) 三维网材料要求按照 GB/T 18744 的规定执行。

6.3.5 格室类设计要点如下：

a) 采取预制格室、现浇格室及土工格室固土时，应对坡脚处做基础设计；

b) 格室与边坡应平整、贴紧，格室与格室之间连接紧密；

c) 格室厚度不应小于 12 cm，土工格室材料应按照 JT/T 516 的要求执行。

6.3.6 飘台、种植槽设计要点如下：

a) 常用工艺有预制构件组装和现浇两种，实施方式和尺寸按工程需求设计；

b) 排列方式宜在边坡上呈品字型，排列密度根据设计预期覆盖度确定；

c) 应采用锚杆固定或悬挂等方式固定于边坡，固定锚杆的尺寸、强度等应通过力学计算确定。

6.3.7 鱼鳞坑设计要点如下：

a) 布置方式在边坡宜呈品字型，布置密度应根据设计预期覆盖度确定；

b) 鱼鳞坑面应水平或向内倾斜，尺寸宜根据边坡类型及目标植被类型确定；

c) 鱼鳞坑底部应采取防渗措施；

d) 与边坡结合处应设计导水口。

6.3.8 隔挡类设计要点如下：

a) 生态棒、T 型板应结合金属网及喷播工艺设计；

b) 生态棒、T 型板尺寸视工程需要设计；

c) 生态棒设计选材应符合生态袋材料技术要求；

d) 鱼鳞坑底部应采取防渗措施。

6.3.9 阶台类设计要点如下：

a) 水平阶、水平沟、水平台应按一定距离沿边坡等高线布设，横向排水比降宜为 0.3%～0.5%；

b) 布设水平阶、水平沟、水平台后形成的种植槽尺寸宜根据边坡类型及目标植被类型设计确定。

2019年02月12日

信息所用户专用

6.4 集排水技术

6.4.1 截排水设计要点如下：

a) 依据恢复区上部汇水面特征及水文条件进行坡顶截排水设计；

b) 植被恢复区边坡分级平台应根据上级边坡的汇水特征进行横向截水及纵向排水设计，横向截水沟的比降宜为 0.3%～0.5%；

c) 在满足截排水要求的前提下，设计宜采用生态型截排水技术；

d) 截排水措施设计应按照 GB 50433、GB 51018 中的相关规定执行。

6.4.2 集蓄水设计要点如下：

a) 宜根据植被生长需水要求及边坡实际场地情况进行集蓄水设计；

b) 集蓄水工程设计应按照 GB/T 50596 相关规定执行。

6.5 建植技术

6.5.1 植物选择设计要点如下：

a) 因地制宜，应以具有良好水土保持功能的乡土植物为主，非生物入侵性的植物可适当采用；

b) 应根据边坡立地条件选择覆盖能力强、根系发达、抗逆性强的植物；

c) 采用喷播方式时应选择适宜喷播的植物品种；

d) 种源容易获取、商品化程度高的植物品种应优先选择；

e) 植物种子质量应符合 GB 6141、GB 6142、GB 7908、GB/T 18247.4、GB/T 18247.7 等的要求；

f) 栽植苗木质量应符合 GB 6000、LY 1000、CJ/T 24 等的要求；

g) 不同区域裸露边坡植被恢复工程植物选择参见附录 D。

6.5.2 植物配置设计要点如下：

a) 目标植物配置参照周边自然植被群落构成进行；目标植被群落应符合生物多样性及生态位原理；物种间应具有良好的共生性且能形成稳定的生态系统；

b) 目标植被宜具有多层次、多色彩、多季相的景观特点，能与周边自然生态环境相融合；

c) 目标植被可设计为乔灌草型、灌草型、灌丛型、草本型等类型；

d) 坡度大于 45°及有安全要求的边坡不宜采用大型乔木；

e) 配置方式应深根系与浅根系植物相结合。

6.5.3 基质配制技术设计要点如下：

a) 植被恢复前应根据裸露边坡坡度、质地构成及植被恢复要求采取适宜的基质改良措施；

b) 改良基质宜满足 CJ/T 340 对表层营养土的规定，其厚度及理化性质应满足植物生长要求，厚度设计需要考虑坡度、坡质、坡向、降雨量、目标植被等；

c) 改良基质应满足自身整体稳定性及与边坡依附的稳定性，在暴雨条件下不发生因饱和持水失稳导致的泄溜、滑塌等现象；

d) 结构改良措施包括添加粘结剂、保水剂、木纤维等。粘结剂应对人畜无害无毒，pH 值 6.0～7.5；保水剂应符合 NY 886 的要求；木纤维应符合 LY/T 2142 的要求。主要结构改良措施可参照表 5 选择；

e) 肥力改良措施包括施用有机肥、复混肥料和有机-无机复混肥料、化肥等。施用量根据边坡表层土壤或基质肥力情况确定，施用方法根据肥料特性确定，肥料产品应符合以下要求：

   1) 有机肥应符合 NY 525 的要求；

   2) 复混肥料应符合 GB 15063 的要求；

   3) 有机-无机复混肥料应符合 GB 18877 的要求；

   4) 化肥应符合国家或行业相关标准的要求。

2019年02月12日

信息所用户专用

f) 活力改良措施包括应用微生物菌剂、微生物肥料、生物有机肥和土壤调理剂等。在不影响表层土壤或基质安全性和稳定性的情况下，宜采用活力改良措施，活力改良产品应符合以下要求：
   1) 微生物菌剂应符合 GB 20287 的要求；
   2) 微生物肥料应符合 NY/T 798 的要求；
   3) 生物有机肥应符合 NY 884 的要求；
   4) 应根据边坡表层土壤或基质 pH 值选取适宜的土壤调理剂，土壤调理剂应符合 GB/T 6274的要求。

表 5 主要结构改良措施选择

材料	边坡名称					
	缓坡 <25°	陡坡 25°～35°	急坡 35°～45°	险坡 45°～55°	崖坡 55°～75°	崖壁 75°～90°
粘结剂/(g/m²)	—	2.6～2.9	2.7～3	2.8～3.1	2.9～3.3	—
保水剂/(g/m²)	—	1.65～2.1	1.7～2.15	1.75～2.2	1.8～2.4	—
木纤维/(g/m²)	—	190～260	190～280	200～290	210～310	—

注 1：表中数值为理想状态下每厘米厚度客土层的添加量。
注 2：工业木纤维可按添加量下限配置，草本纤维及其他替代品可按添加量的上限配置。
注 3：设计用量应结合改良材料特性根据气候条件、边坡质地和边坡基本特性综合确定。

6.5.4 播种技术设计要点如下：

a) 播种量要求如下：
   1) 喷播和人工播种的用种量应综合考虑种子千粒重、发芽率、发芽速度和苗木生长速度等因素，并根据边坡的岩性、坡向和坡率等立地条件确定。播种量可参考附录 E 播种量计算公式确定；
   2) 枕袋类、毯垫类播种可根据目标植物群落，由加工单位在制作过程中加入种子，不适宜直接加入的大颗粒木本植物种子可采用锥孔植入，每孔内种子不少于 2 粒，孔间距根据目标植物群落设定。

b) 配比要求如下：
   1) 应合理配置先锋植物种子用量和目标植物种子比例，多用目标植物种子；
   2) 采用乔灌型边坡绿化设计时，种子配比中乔木比例不宜小于 30%；
   3) 采用灌草型种子配比时，灌木种子比例不宜小于 70%，草本植物比例不宜大于 30%。

c) 喷播设计要点如下：
   1) 干法喷播适用于岩质及土石质边坡，湿法喷播适用于坡度小于 55°的土质边坡；
   2) 厚度大于 6 cm 时宜采取分层法喷播，底层基质可不含种子；
   3) 坡度陡于 45°时应在采取固土措施基础上喷播。

d) 枕袋类设计要点如下：
   1) 植生袋制作材料应符合 GB/T 1040 及 GB/T 16422 的规定，生态袋制作材料应符合 GB/T 17639和 GB/T 15789 的规定；
   2) 植生袋适用于坡度缓于 45°边坡，当坡度陡于 45°边坡时，应与骨架等工程护坡措施相结合设计使用；
   3) 生态袋适用于坡度陡于 55°的石质边坡及有特殊景观要求的边坡，依据垒砌坡度和高度情况增加袋体之间的横向连接及袋体与坡体之间的纵向连接措施。

2019年02月12日

信息所用户专用

e) 毯垫类设计要点如下：

1) 毯垫类适用于坡度缓于35°的土质松软边坡；

2) 植生毯、植生带和植生模袋等，自然降解时间均应不少于两年。

6.5.5 栽植技术要点如下：

a) 洞穴植苗适用于坡度缓于45°的土质边坡；

b) 容器植苗适用于坡度陡于45°的土质边坡，或与喷播技术组合设计使用；

c) 营养体栽植适用于坡度缓于45°的土质边坡，或与植生袋、生态袋组合设计使用；

d) 草坪建植技术适用于坡度缓于35°的土质边坡。

6.5.6 植被诱导技术设计要点如下：

a) 对于远离城市、城镇的裸露边坡，且周边具有均匀分布、萌生能力强的散生乔、灌、草等，植被恢复宜局部或整体采取封禁恢复或封育恢复，封禁恢复和封育恢复应按照GB/T 15163执行；

b) 生态脆弱地区的裸露边坡，植被恢复时应局部或整体采用表土回用，表土回用应与其他植被恢复工程相结合一并设计；

c) 其他地区的裸露边坡植被恢复时，在不影响景观情况下，宜采取表土回用，表土回用应与其他植被恢复工程相结合；

d) 水土流失严重或生态脆弱地区，有机物料易获取时，植被恢复宜局部采取有机物料铺覆且应与其他植被恢复工程相结合。

6.6 养护技术

6.6.1 应根据边坡植被恢复区域气候、立地条件及植物生长需要进行浇水设计；浇水可采用喷灌、微灌等方式，喷灌工程设计应符合GB/T 50363及GB/T 50085中的相关规定，微灌工程设计应符合GB/T 50485中的相关规定。水质应符合GB/T 18921中城市绿化用水的要求。

6.6.2 苗期宜采取遮盖措施，遮盖材料应根据工程所在地的气候条件和边坡条件选用。如遮盖材料影响边坡植被生长时应及时去除，草帘厚度小于1 cm的可保留。

6.6.3 施肥、刈割、修剪、间苗、补播(栽)、林业有害生物防治等其他养护措施，应围绕目标植被建植进行。

6.7 设计成果要求

6.7.1 裸露边坡植被恢复工程设计应根据项目地域跨度、建设周期、土地性质、建设目标等要素划分设计单元，协调专业设计层次、确定专项设计目标。

6.7.2 设计阶段一般分为方案设计、初步设计和施工图设计三个阶段。

a) 方案设计阶段要求如下：

1) 完成相关设计基础工作，进行现场调查分析，编制方案说明；

2) 根据边坡立地条件，划分不同边坡类型；

3) 针对不同边坡类型选择相应植被恢复技术方案；

4) 确定植物选择的原则、目标植被类型等；

5) 边坡植被恢复的预期效果，宜绘制效果图；

6) 结合设计方案，提出工程估算。

b) 初步设计阶段要求如下：

1) 应提交设计说明、工程量及投资概算、设计图纸等；

2) 根据边坡类型及选取的植被恢复技术方案进行总体布局图的绘制；

3) 形成平面图、侧视图及正视图等；

4) 确定选择的植物品种、规格、平面布局等。

2019年02月12日

信息所用户专用

c) 施工图设计阶段要求如下：
   1) 工程措施实施点细部设计；
   2) 植物种植设计；
   3) 编制设计预算。

7 施工

7.1 施工前准备

7.1.1 在施工前应了解工程施工图、工期、质量要求、安全要求和进度要求等。

7.1.2 设计人员应向施工单位进行设计交底，包括：设计意图、植被工程施工图技术要点等。

7.1.3 现场踏勘内容包括：

a) 现场进行实地勘查，包括：周围环境、施工条件、电源、水源、土源、道路交通、堆料场地和生活设施位置等；

b) 施工人员应及时与业主单位和其他相关单位进行资料对接。

7.1.4 施工单位根据施工图、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。

7.1.5 施工单位在工程开工前应对各类施工班组、施工人员进行岗前培训和技术、安全交底。

7.1.6 施工单位按设计要求准备所需的施工机械设备及材料，并在现场按规定进行报验。主控材料进场按规定报验，符合设计要求方可使用。

7.1.7 建设单位应会同相关单位参与边坡交接工作，边坡基础应安全稳定，边坡稳定性应符合设计或相关规定。作业现场交接要求参见附录F。

7.2 固土技术施工

7.2.1 金属网、土工栅格施工要点如下：

a) 施工前，应清除边坡所有石块及其他杂物，保证边坡平整；

b) 采用从上而下的铺设顺序，将网片自然平铺在边坡上，网片之间搭接应符合设计要求；

c) 锚杆和网片之间使用扎丝固定，或采用U型销钉将网固定在相应的边坡上；

d) 坡顶反包宽度应符合设计要求；

e) 网材、锚杆质量应符合设计要求；

f) 与喷播法结合时，网片与边坡距离宜为设计喷播总厚度的1/2。

7.2.2 三维网施工要点如下：

a) 三维网的选择和固定均应符合设计要求，保证工程质量；

b) 为保证三维网与边坡紧密结合，应整平边坡、清除石块、碎泥块、植物地上部分和其他可能引起网层在地面被顶起的障碍物，填平凹槽；

c) 在坡顶及坡底沿边坡走向开挖矩形沟槽，沟槽规格符合设计要求；

d) 三维网剪裁长度宜比边坡长100 cm～150 cm，顺坡铺设。铺网时，应让网尽量与边坡贴附紧实，防止悬空，并应使网面保持平整，不产生褶皱，网之间应重叠搭接，搭接宽度符合设计要求。

7.2.3 格室类施工要点如下：

a) 施工前应清理边坡杂草、树根、碎石等，孔洞、淤泥和凹陷体处应填土夯实，使边坡平整，格室基础密实度符合设计要求；

b) 现浇格室应按设计要求进行放样，控制平面位置及标高，模板支撑稳定，确保格室的结构几何尺寸；

c) 混凝土原材料质量标准及配比应符合设计要求；浇筑中应振捣密实，浇筑完成后应及时覆盖并养护；

2019年02月12日

信息所用户专用

d) 钢筋的制作安装，规格、型号、间距、布置形式等均应符合设计要求；
e) 固定锚杆的平面布置、埋深、规格等均应符合设计要求；
f) 固定锚杆与上边坡夹角应符合设计要求；
g) 锚杆应做防锈处理；
h) 土工格室铺设时，应先在坡顶用固定钉或锚杆进行固定，然后固定坡脚；
i) 土工格室铺设完成后应填土压实。

7.2.4 飘台、种植槽施工要点如下：

a) 施工前进行人工修坡，清除边坡杂物，保持边坡平整；
b) 按照设计要求进行放样，飘台、种植槽平面布置密度应符合设计要求；
c) 现浇飘台、种植槽时模板应支撑稳定，确保结构几何尺寸符合设计要求；钢筋的制作安装，规格、型号、间距、布置形式均应符合设计要求；
d) 固定锚杆的平面布置、埋深、规格均应符合设计要求；
e) 固定锚杆与上边坡夹角应符合设计要求；
f) 锚杆应做防锈处理；
g) 现浇飘台、种植槽时，混凝土原材料质量标准及配比符合设计要求；浇筑中应振捣密实，要求种植槽与岩面完全密封；浇筑完成后应及时覆盖并养护；
h) 将土壤或基质填入种植槽内，按设计要求栽种选定的苗木或表层播种；
i) 飘台、种植槽整体质量应符合设计要求。

7.2.5 鱼鳞坑施工要点如下：

a) 施工前，应清除边坡的石块、枯枝等，并将边坡整理平顺；
b) 采用自上而下的顺序挖掘土坑，密度及坑径大小应符合设计要求；
c) 挖出的弃渣刨向下方，成弧形埂，用碎石码放成围埂，埂高 0.2 m～0.3 m，坑内回填土壤；
d) 苗木栽植应符合设计要求。

7.2.6 阶台类施工要点如下：

a) 施工前，应清除边坡的石块、枯枝等，并将边坡整理平顺；
b) 应按设计要求在边坡上修筑水平阶梯。然后在水平阶梯上按一定距离开凿种植槽，种植槽的尺寸应符合设计要求；
c) 在槽内回填土壤、有机质肥料和保水剂等；
d) 苗木栽植应符合设计要求。

7.3 集排水技术施工

7.3.1 截排水技术施工要点：

a) 截水沟、排水沟施工应在建植工程施工前完成；
b) 截排水工程施工应按照 GB 50330 标准执行。

7.3.2 集蓄水技术施工要点：

a) 集蓄水工程施工应与建植工程同期完工；
b) 集蓄水工程施工应按照 GB/T 50596 标准执行。

7.4 建植技术施工

7.4.1 点播、穴播施工要点如下：

a) 点播、穴播宜使用温水或赤霉素溶液浸泡种子；
b) 播种后覆土厚度宜不大于 2 cm；
c) 播种后根据土壤墒情，及时浇水，保证种子萌发及幼苗生长。

2019年02月12日

信息所用户专用

7.4.2 干法喷播施工要点如下：

a) 施工现场附近设置拌料场进行基材拌合。拌料场场地应平整、排水顺畅；

b) 应选择当地山坡地表层土或根据设计具体要求选择种植土，土源应干燥，含水率宜控制在30%以下；

c) 基材所需材料应按照设计比例进行混合，拌合均匀；

d) 混合均匀后的基层基材应在有效期内使用完毕，如遇降雨等情况应覆盖保护；混合均匀后的种子层基材应在 24 h 内使用完毕，如遇连续降雨等情况，酌情添加种子，重新拌合均匀后使用；

e) 喷播时应采取多层喷附方式。下层为基材底层，喷播厚度依据设计要求进行；上层为植物种子层，喷播厚度不宜低于 2 cm；

f) 喷播完成后根据土壤墒情，及时浇水，保证种子萌发及幼苗生长。

7.4.3 湿法喷播施工要点如下：

a) 将基材按设计比例配好后装入专用机械并喷射到边坡上；

b) 基材混合均匀后存放在设备内时间不应大于 30 min；

c) 湿喷法采取多层喷附方式，单层喷附厚度宜小于 2 cm；

d) 喷播完成后根据土壤墒情，及时浇水，保证种子萌发及幼苗生长。

7.4.4 植生袋施工要点如下：

a) 植生袋堆码应错缝水平叠放呈“品”字形，码放层与基坡之间的缝隙应及时回填，逐层夯实，不应出现沉降缝或渗流暗沟；

b) 高陡边坡垂向每隔 1 m～2 m 应设置叠压格栅（堆积坡）或骑缝锚杆（开挖坡），不应出现蠕动鼓肚现象。

7.4.5 生态袋施工要点如下：

a) 生态袋强度和寿命期应符合设计要求；

b) 基础层应铺垫平整、夯实以保证堆码层的稳定。

7.4.6 植生毯施工要点如下：

a) 施工前应平整边坡，清除边坡上的石块和杂质，填平较大的坑穴，打碎土块，耧细耙平压实；

b) 将植生毯垫用钎子固定在边坡上，使其与边坡紧密接触；毯垫顶端部应固定牢固；

c) 在植生毯施工结束后应注意苗期维护，及时喷水保墒。

7.4.7 植生模袋施工要点如下：

a) 施工前应平整边坡，除去施工场地的各种突起物（树根、岩石、锐利的碎石类等）；

b) 确认植生模袋铺设的位置，将其平整展开置于边坡，用钢管穿入已缝制好的模袋顶端，保证整个袋体均匀展开，以方便灌注；

c) 将灌注软管插入灌注口，用压送车将植生基材灌入植生模袋中；

d) 在灌注过程中为保持植生模袋的水平稳定，应使用手摇吊车调整，保证植生模袋铺设与现场地形相贴合；

e) 灌注植生基材至饱满后封紧灌注口；

f) 根据坡度和稳定性要求，从垂直于植生模袋方向打入钢筋柱，将其固定于边坡。

7.4.8 栽植技术施工要点如下：

a) 栽植前应对苗木进行必要的断根和剪枝处理；

b) 按照设计要求开挖种植穴，规格应符合设计要求；

c) 结合生态袋码放进行植株活体扦插及压条，完毕后应进行边坡覆盖；

d) 人工草皮铺设时用竹签或木签将草皮卷固定在边坡上并压实；

e) 将自然草皮移植到临时设置的苗床，并进行养护，待基础工程实施完毕后移回边坡；

2019年02月12日

信息所用户专用

f) 根据土壤墒情及时浇水，保证幼苗生长；浇水时应避免冲刷边坡，栽植后应浇足透水；
g) 反季节栽植应选用容器苗。

7.4.9 植被诱导技术施工要点如下：

a) 封禁恢复施工：将裸露边坡用围栏整体进行围挡；在围栏处设置标识牌，明示禁止人畜干扰；
b) 封育恢复施工：将裸露边坡用围栏整体进行围挡；将含有种子的有机质按照设计要求铺设到边坡上；在围栏处设置标识牌，明示禁止人畜干扰；
c) 表土回用施工：在基础工程施工前收集含有乡土种子的表层土壤；表土收集完后应单独堆放并进行覆盖；基础工程完工后将表土回覆到边坡上；
d) 有机物料铺覆施工：应在边坡基础工程施工前收集有机物料；有机物料应单独堆放并进行覆盖；基础工程完工后将有机物料按照设计要求均匀铺设到边坡上。

8 养护

8.1 养护原则

8.1.1 养护为交工前的养护，养护期限不低于1年(植被恢复困难地区可根据实际情况延长)。

8.1.2 边坡植物应达到设计要求，绿化效果良好，边坡安全稳定。

8.1.3 边坡植被养护措施包括遮盖、施肥、浇水、刈割、修剪、间苗、补播(栽)、林业有害生物防治和其他措施。

8.2 遮盖

8.2.1 施工完毕待喷播层稳定后应及时进行边坡遮盖，遮盖材料包括草帘、遮阳网、无纺布、地膜等。

8.2.2 以保温、保湿为主的遮盖，宜选用草帘、无纺布等材料进行覆盖，当植物覆盖边坡时可视情况进行揭除。

8.2.3 以遮阳、防冲刷为主的遮盖，宜选用无纺布、遮阳网等材料进行覆盖，当植物覆盖边坡时可视情况进行揭除。

8.2.4 在不影响周边环境的情况下，生态型环保降解遮盖材料可适时保留。

8.3 施肥

8.3.1 宜在施工后1年～2年内根据苗木生长情况进行追肥。

8.3.2 施肥时间宜选择在植物生长旺季前进行，应根据植物生长情况选择氮肥、磷肥或钾肥。

8.3.3 施肥宜将所施肥料溶入水中，结合灌溉方式进行；在降雨前或灌溉前也可进行人工撒施。

8.4 浇水

8.4.1 应根据气候特点、边坡立地条件、植物长势等情况进行浇水；浇水可以采用喷灌、微灌等方式进行。

8.4.2 发芽期浇水，土层湿润深度宜为2 cm～3 cm。

8.4.3 幼苗期浇水，可依据不同植物根系发育逐渐增加浇水量。

8.4.4 浇水时应避开日光曝晒，以不出现表面径流为宜，避免水流直接冲刷边坡。

8.4.5 寒冷地区应根据气候条件适时浇封冻水和解冻水。

8.5 刈割

8.5.1 当草本植物影响植被生长，或先锋植物抑制目标植物生长时，或控制杂草时，刈割高度宜低于目标植物。

2019年02月12日

信息所用户专用

8.5.2 植被群落出现人为难以控制的病虫害情况时，以全部割除植物地上部分为宜。

8.5.3 冬季防火期及防火带刈割，以割除草本植物地上部分为宜。

8.5.4 雨季或植物生长旺盛期应加强杂草刈割。

8.6 修剪

8.6.1 乔灌木应适当疏剪弱枝和病枯枝，短截徒长枝控制地表生物量。

8.6.2 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。

8.6.3 北方地区修剪宜在秋季落叶后或春季发芽前进行。

8.7 间苗

8.7.1 边坡植被密度过大时应及时间苗。

8.7.2 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。

8.8 补播(栽)

8.8.1 当边坡裸露较多或乔灌木比例较低时，应进行人工补播或补栽。

8.8.2 补播(栽)时间以每年 4 月～8 月为宜。

8.8.3 补栽苗宜优先选择容器苗进行栽植。

8.9 林业有害生物防治

8.9.1 应按照国家林业有害生物防治的要求，配置林业有害生物防治的设施和设备。

8.9.2 林业有害生物发生情况应按照 GB/T 15776 的规定执行。

8.9.3 应优先采用生物防治措施进行林业有害生物防治，减少化学药剂使用；宜采用喷施生物和植物源类制剂无公害防治措施灭杀，不应使用有机磷类药剂。

8.10 其他措施

8.10.1 汛期前应排查和维护边坡防汛设施，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。

8.10.2 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。

8.10.3 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)。

9 检验

9.1 一般要求

9.1.1 根据具体项目所属行业，参照相应行业的检验要求执行。

9.1.2 质量检验均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

9.1.3 植物材料与绿化辅助材料的质量与规格应在施工前分批进行检验与控制，各项指标按照本标准第 6 章设计中具体条文执行。

9.1.4 苗木成活率、植被覆盖率、物种丰富度的检验评定应在一个年生长周期满后进行，调查时间限在植物生长季节，根据具体地域确定相应时间。

9.1.5 观感质量检验应由项目相关人员现场检查，并应共同确认。

2019年02月12日

信息所用户专用

9.2 检验指标

9.2.1 符合设计文件的要求。

9.2.2 符合本标准和相对应行业检验要求的规定。

9.2.3 检验指标应符合表 6 的要求。

表 6 裸露边坡植被恢复质量检验指标

项目	检验指标		检验方法
	不合格	合格	
植被覆盖率	不符合设计要求	符合设计要求	每 1 000 m^2 检查 3 处，每点面积为 16 m^2，不足 1 000 m^2 检查不少于 2 处，取其均值
物种丰富度			目测及拍摄照片
基质层厚度	厚度平均值小于设计要求或最小值小于设计值的 90%	厚度平均值大于设计要求，最小值应不小于设计值的 90%	每 1 000 m^2 边坡随机抽取 20 个点测试，取其均值
基质层状况	有明显沟蚀、剥离严重	有少量流失、有少量剥离	目测及拍摄照片(附尺)
栽植苗木规格与数量	不符合设计要求	符合设计要求	每 100 株检查 10 株，每株为 1 点，少于 20 株全数检查
栽植苗木成活率			每 1 000 m^2 检查 3 处，每点面积为 16 m^2，不足 1 000 m^2 检查不少于 2 处，取其均值

2019年02月12日

信息所用户专用

附 录 A
（资料性附录）
裸露边坡植被恢复基本工作流程图

裸露边坡植被恢复基本工作流程图见图 A.1。

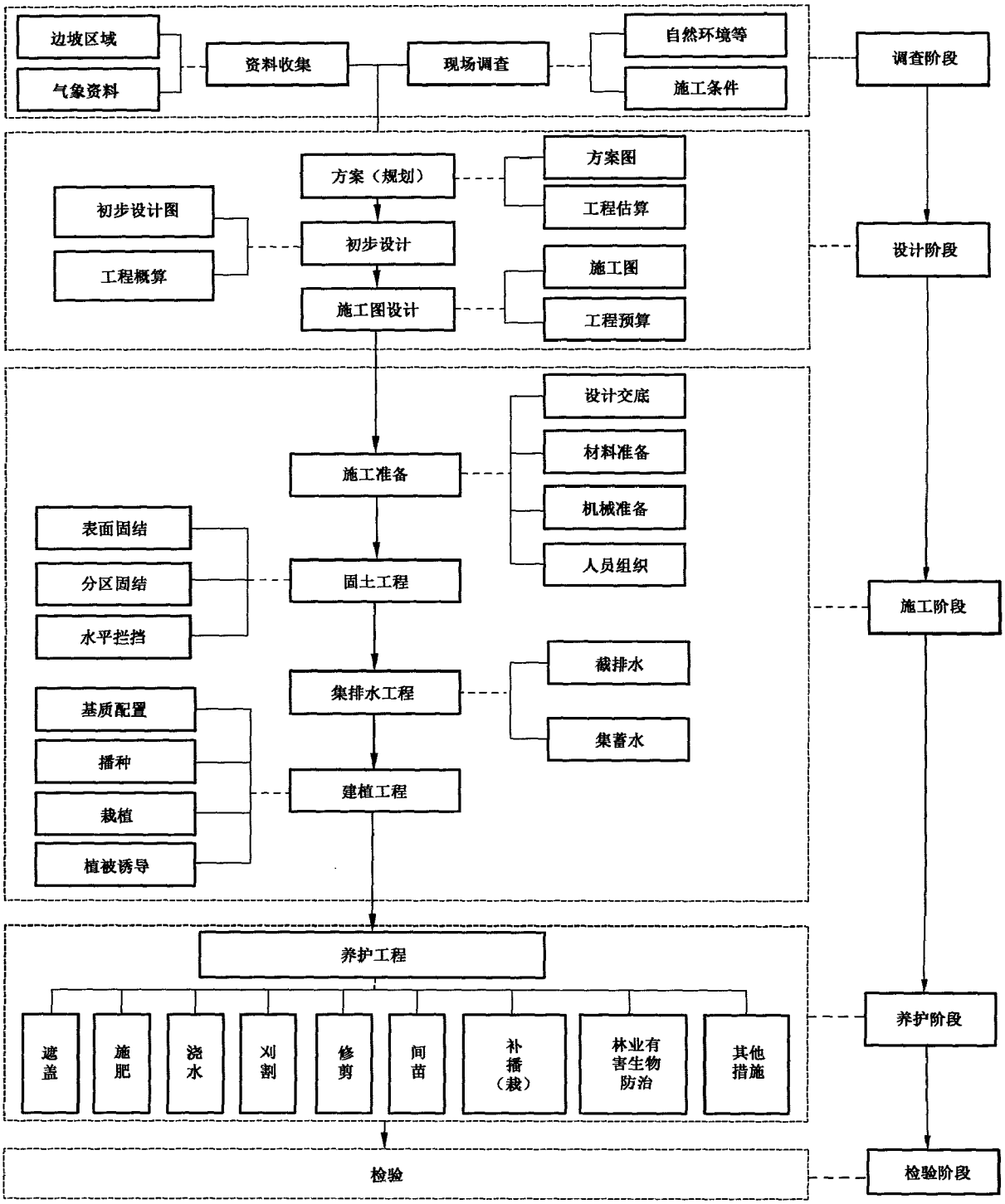

图 A.1 裸露边坡植被恢复基本工作流程图

2019年02月12日
信息所用户专用

附　录　B
（资料性附录）
裸露边坡调查表

裸露边坡调查表见表 B.1。

表 B.1　裸露边坡调查表

调查日期：		调查人：
建设项目名称		
边坡地理位置	海拔，坐标（桩号）	
地质水文条件	浅层不良地质状态	
	坡质类别及状态	
	边坡地下水状况（干燥、潮湿、渗水等）	
立地条件	高度	
	坡率	
	坡长	
	坡向	
	粗糙度	
	分级数	
	斑块（有/无）	
	边坡裸露面积和比例	
工程治理措施	边坡防护（有/无）	
	浅层防护（有/无）	
	深层加固（有/无）	
	支挡措施（有/无）	
	截、排水措施（有/无）	
植被调查	边坡植被状况（植被类型、优势种、覆盖度）	
	周围植被状况（植被类型、优势种、覆盖度）	
	类似工程恢复后植被状况	
周边土壤调查	土壤剖面特征	
	土壤类型	
	土壤质地	
施工条件调查	交通道路	
	电力	
	水源	
	场地	
	土源	
	植物种源	
影像资料	照片	
	录像	
边坡总体描述		

2019年02月12日
信息所用户专用

附 录 C
（资料性附录）
岩石风化程度及破碎程度基坡质量修正表

C.1 岩石风化程度基坡质量修正表见表 C.1。

表 C.1 岩石风化程度基坡质量修正表

岩石类型	未风化	微风化	中等风化	强风化	全风化
特坚石	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
普坚石	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ
次坚石	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
松石	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
砂砾坚土	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
注：表中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ分别对应特坚石、普坚石、次坚石、松石和砂砾坚土。					

C.2 岩石破碎程度基坡质量修正表见表 C.2。

表 C.2 岩石破碎程度基坡质量修正表

岩石类型	完整	较完整	较破碎	破碎	极破碎
特坚石	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
普坚石	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ
次坚石	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
松石	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
砂砾坚土	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
注：表中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ分别对应特坚石、普坚石、次坚石、松石和砂砾坚土。					

2019年02月12日

信息所用户专用

附 录 D
（资料性附录）
北方地区裸露边坡植被恢复工程植物选择参考表

D.1 北方地区裸露边坡植被恢复工程植物选择参考表见表 D.1。

表 D.1 北方地区裸露边坡植被恢复工程植物选择参考表

自然植被区域	地带	主要行政区域	植物类型			
			乔木	灌木	草本	攀援植物
寒温带针叶林区域	南寒温带落叶针叶林	黑龙江省大兴安岭地区，内蒙古自治区根河市、鄂伦春自治旗的中北部	兴安落叶松、白桦、蒙古栎、樟子松、红皮云杉、甜杨、山杨、东北赤杨	松江柳、东北山梅花、珍珠梅	线叶菊、冰草、冷蒿、早熟禾	蛇白蔹、山葡萄、北五味子
温带针阔混交林区域	温带北部针阔林混交林	黑龙江省黑河市、伊春市、鹤岗市、佳木斯市、双鸭山市、鸡西市、七台市和牡丹江市的中东部，吉林省吉林市	长白落叶松、红皮云杉、樟子松、兴凯松、小黑杨、小钻杨（赤峰杨）、白桦、旱柳、粉枝柳、秋子梨、水曲柳、花曲柳、花楷槭、色木槭、糖槭（梣叶槭）、百花山花楸、辽东栎、蒙古栎、山杨、红松、侧柏、刺槐、元宝槭、暴马丁香、山里红（山楂）	山刺玫、黄刺玫、珍珠梅、紫丁香、金银忍冬、长白忍冬、蓝靛果忍冬、黄花忍冬、松江柳、东北连翘、毛榛、紫穗槐、东北山梅花、红瑞木、茶条槭，山杏、珍珠梅、胡枝子	狗尾草、线叶菊、冰草、冷蒿、紫羊茅	蛇白蔹、山葡萄、五叶地锦
	温带南部针阔林混交林	吉林省辽源市、白山市、通化市和延边朝鲜族自治州，辽宁省丹东市宽甸满族自治县、本溪市桓仁满族自治县、抚顺市的新宾满族自治县和清原满族自治县，以及铁岭市的西丰县、清河区和开原市	长白落叶松、樟子松、兴凯松、小黑杨、小钻杨（赤峰杨）、樟子松、白桦、旱柳、粉枝柳、秋子梨、水曲柳、花楷槭、色木槭、糖槭（梣叶槭）、百花山花楸、辽东栎、蒙古栎、山杨、侧柏、刺槐、元宝槭、暴马丁香、山里红（山楂）	山刺玫、黄刺玫、珍珠梅、紫丁香、金银忍冬、长白忍冬、蓝靛果忍冬、黄花忍冬、松江柳、东北连翘、毛榛、紫穗槐、东北山梅花、红瑞木、茶条槭，山杏、珍珠梅、胡枝子	狗尾草、线叶菊、冰草、冷蒿、紫羊茅	蛇白蔹、山葡萄、五叶地锦
温带草原区域	温带西北部草原地带	新疆维吾尔自治区西北部的阿尔泰地区的阿尔泰市、富蕴县、清河县、吉乃木县等地区	新疆杨、小黑杨、旱柳、大果榆、国槐、刺槐、小叶朴（黑弹树）、皂荚、沙枣、杜梨、核桃、梭梭、柽柳、元宝槭	毛樱桃、沙柳、枸杞、紫穗槐、中国沙棘、白刺、胡枝子、荆条、小叶锦鸡儿、沙地柏（叉子圆柏）、黄杨、优若藜、花棒（细枝岩黄耆）、沙拐枣、沙冬青、毛黄栌	草木犀、鸢尾、紫苜蓿、白三叶（白车轴草）、啤酒花、沙打旺（斜茎黄耆）、马蔺、冰草、无芒雀麦、早熟禾、	葡萄、三叶地锦

2019年02月12日

信息所用户专用

表 D.1（续）

自然植被区域	地带	主要行政区域	植物类型			
			乔木	灌木	草本	攀援植物
温带草原区域	温带东北部草原地带	内蒙古自治区东部呼伦贝尔市西南地区大部分、兴安盟、通辽市和赤峰市的大部分地区，以及内蒙古自治区中部的锡林郭勒盟、呼和浩特市、包头市、鄂尔多斯市、乌海市、巴彦淖尔市等地，黑龙江省哈尔滨市西部、绥化市、齐齐哈尔市和大庆市，吉林省白城市、松原市、长春市、四平市，辽宁省铁岭市北部、沈阳市北部、阜新市北部	落叶松、樟子松、油松、水曲柳、花曲柳、花楷槭、色木槭、糖槭（梣叶槭）、茶条槭、小黑杨、小钻杨（赤峰杨）、旱柳、龙爪柳、榆树、辽东栎、蒙古栎、油松、侧柏、刺槐，白桦、山杨	胡枝子、松江柳、小叶锦鸡儿、树锦鸡儿、紫穗槐	狗尾草、草木犀、沙打旺（斜茎黄耆）、紫苜蓿、冰草、冷蒿、早熟禾、紫羊茅、地榆	蛇白蔹、山葡萄、五叶地锦
	温带东南部草原地带	内蒙古自治区赤峰市的松山区、红山区等地，河北省承德市隆化县、丰宁满族自治县、围场满族蒙古族自治县，以及张家口市北部和西部地区甘肃省的白银市、兰州市、临夏回族自治州、定西市中部和北部，宁夏回族自治区，陕西省榆林市、以及延安市的吴起县、志丹县、安塞县、子长县、延川县和宝塔区等地区，青海省的西宁市和海东地区，甘肃省天水市北部、庆阳市和平凉市，山西省大同市北部和朔城市北部	油松、白皮松、杜松、侧柏、刺柏、白榆、构树、臭椿、新疆杨、小黑杨、旱柳、榆树、大果榆、辽东栎、国槐、刺槐、小叶朴（黑弹树）、皂荚、沙枣、杜梨、核桃、紫叶李、梭梭、山桃、柽柳、元宝槭、扁桃、桑树	文冠果、山杏、毛樱桃、沙柳、紫穗槐、中国沙棘、白刺、胡枝子、荆条、小叶锦鸡儿、黄杨、优若藜、花棒（细枝岩黄耆）、沙拐枣、沙冬青、毛黄栌、酸枣、狼牙刺、宁夏枸杞、枸杞、沙枣、杨柴、沙冬青、沙地柏（叉子圆柏）、沙棘、紫穗槐、柠条、踏郎	燕麦、草木犀、鸢尾、紫苜蓿、白三叶（白车轴草）、啤酒花、沙打旺（斜茎黄耆）、马蔺、冰草、无芒雀麦、百喜草、早熟禾、黄花菜、甘草、紫苜蓿、披碱草、四翅滨藜、小冠花、三七景天、高羊茅、波斯菊、狗尾草	三叶地锦、五叶地锦、山葡萄、葡萄、南蛇藤、扶芳藤
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带北部落叶栎林	北京市，天津市，辽宁省的大连市、营口市、鞍山市、辽阳市、沈阳市、盘锦市、锦州市、葫芦岛市、阜新市、朝阳市的大部分地区、抚顺市的抚顺县，丹东市的凤城市和东港市，内蒙古自治区赤峰市的喀喇沁旗和宁城县等地区，山西省大部分地区，陕西省中部、渭南、西安、宝鸡等地区，河南省北部焦作、新乡等县市，河北省大部分地区，山东省西北部聊城、德州、滨州等地区，甘肃省庆阳、平凉等地	油松、侧柏、毛白杨、河北杨、白榆、栾树、构树、臭椿、刺槐、桑树、山桃、元宝槭、五角枫（色木槭）大果榆、春榆、桑树	山杏、金银木、沙棘、酸枣、小叶锦鸡儿、紫穗槐、荆条、柠条、胡枝子、华北绣线菊、连翘、黄栌	紫苜蓿、沙打旺（斜茎黄耆）、小冠花、三七景天、高羊茅、无芒雀麦、披碱草、白三叶（白车轴草）、波斯菊、草木犀、狗尾草、诸葛菜	扶芳藤、金银花、凌霄、山葡萄、五叶地锦、三叶地锦

2019年02月12日

信息所用户专用

表 D.1（续）

自然植被区域	地带	主要行政区域	植物类型			
			乔木	灌木	草本	攀援植物
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带南部落叶栎林	甘肃省甘南藏族自治州东北部、定西市南部、天水市南部和陇南市中北部，陕西省宝鸡市、汉中市、安康市、商洛市等地区，山西省南部临汾市南部、运城市和晋城等地区，河南中部和南部大部分地区，山东省大部分地区	小叶杨、侧柏、榆树、国槐、元宝槭、银杏、辽东栎、桤木、白桦、刺槐、水曲柳、黄檗、山桃、花椒、核桃、胡桃楸、野皂荚、桑树	文冠果、毛樱桃、榆叶梅、山杏、山桃、扁桃、华北绣线菊、黄蔷薇、连翘、白刺、沙棘、紫穗槐、酸枣、宁夏枸杞、枸杞、沙枣、沙拐枣、杨柴、沙柳、荆条、沙冬青、狼牙刺、珍珠梅	草木犀、沙打旺（斜茎黄耆）、紫苜蓿、冰草、披碱草、四翅滨藜、野豌豆、无芒雀麦、野菊花、荷兰菊、甘草、黄芪	三叶地锦、五叶地锦、山葡萄、葡萄、南蛇藤
温带荒漠区域	温带半灌木、矮乔木荒漠	新疆维吾尔自治区北部乌鲁木齐市、吐鲁番地区、昌吉回族自治州伊利等地区	油松、白皮松、杜松、侧柏、刺柏、新疆杨、小黑杨、旱柳、沙枣、杜梨、核桃、紫叶李、梭梭、柽柳、银中杨	沙柳、枸杞、紫穗槐、中国沙棘、白刺、小叶锦鸡儿、沙地柏（叉子圆柏）、杨柴、优若藜、花棒（细枝岩黄耆）、沙拐枣、沙冬青、毛黄栌	草木犀、紫苜蓿、沙打旺（斜茎黄耆）、冰草、无芒雀麦、披碱草、早熟禾	
	温带半灌木、灌木荒漠	新疆维吾尔自治区东部哈密地区，甘肃省西部武威市、金昌市、张掖市、酒泉市和嘉峪关市等地区，青海省北部的海北藏族自治州、海西蒙古族藏族自治州和海南藏族自治州等地，内蒙古自治区西部的阿拉善地区	侧柏、刺柏、新疆杨、小黑杨、旱柳、沙枣、杜梨、核桃、梭梭、柽柳、银中杨	沙柳、枸杞、紫穗槐、中国沙棘、白刺、小叶锦鸡儿、沙地柏（叉子圆柏）、杨柴、优若藜、花棒（细枝岩黄耆）、沙拐枣、沙冬青	草木犀、紫苜蓿、沙打旺（斜茎黄耆）、冰草、无芒雀麦、披碱草	三叶地锦
	暖温带半灌木、灌木荒漠	新疆维吾尔自治区南部和田、阿克苏、喀什、巴音郭楞蒙古自治州等地，以及甘肃西部、青海省西北部分地区	新疆杨、小黑杨、旱柳、沙枣、梭梭、柽柳	沙柳、紫穗槐、中国沙棘、白刺、小叶锦鸡儿、杨柴、优若藜、沙拐枣、沙冬青	草木犀、紫苜蓿、沙打旺（斜茎黄耆）、冰草、无芒雀麦、披碱草	

D.2　北方地区裸露边坡植被恢复工程植物拉丁名对照表见表 D.2。

表 D.2　北方地区裸露边坡植被恢复工程植物拉丁名对照表

植物类型	植物中文名	科属（拉丁名）	拉丁名
乔木	兴安落叶松	松科 Pinaceae 落叶松属 *Larix*	*Larix gmelinii*
	白桦	桦木科 Betulaceae 桦木属 *Betula*	*Betulaplatyphylla*
	蒙古栎	壳斗科 Fagaceae 栎属 *Quercus*	*Quercus mongolica*

2019年02月12日

信息所用户专用

表 D.2（续）

植物类型	植物中文名	科属(拉丁名)	拉丁名
乔木	樟子松	松科 Pinaceae 松属 *Pinus*	*Pinus sylvestris*
	红皮云杉	松科 Pinaceae 云杉属 *Picea*	*Picea koraiensis*
	甜杨	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populus suaveolens*
	山杨	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populus davidiana*
	东北赤杨	桦木科 Betulaceae 桤木属 *Alnus*	*Alnus mandshurica*
	长白落叶松	松科 Pinaceae 落叶松属 *Larix*	*Larix olgensis*
	兴凯松	松科 Pinaceae 松属 *Pinus*	*Pinus takahasii*
	小黑杨	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populus χ xiaohei*
	小钻杨(赤峰杨)	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populu χ xiaozhuanica*
	旱柳	杨柳科 Salicaceae 柳属 *Salix*	*Salix matsudana*
	粉枝柳	杨柳科 Salicaceae 柳属 *Salix*	*Salix rorida*
	秋子梨	蔷薇科 Rosaceae 梨属 *Pyrus*	*Pyrusussuriensis*
	水曲柳	木犀科 Oleaceae 梣属 *Fraxinus*	*Fraxinus mandschurica*
	花曲柳	木犀科 Oleaceae 梣属 *Fraxinus*	*Fraxinus rhynchophylla*
	花楷槭	槭树科 Aceraceae 槭属 *Acer*	*Acer ukurunduense*
	色木槭	槭树科 Aceraceae 槭属 *Acer*	*Acer mono*
	糖槭(梣叶槭)	槭树科 Aceraceae 槭属 *Acer*	*Acer negundo*
	百花山花楸	蔷薇科 Rosaceae 花楸属 *Sorbus*	*Sorbus alnifolia*
	辽东栎	壳斗科 Fagaceae 栎属 *Quercus*	*Quercus wutaishanica*
	红松	松科 Pinaceae 松属 *Pinus*	*Pinus koraiensis*
	侧柏	柏科 Cupressaceae 侧柏属 *Platycladus*	*Platycladus orientalis*
	刺槐	豆科 Leguminosae 刺槐属 *Robinia*	*Robinia pseudoacacia*
	元宝槭	槭树科 Aceraceae 槭属 *Acer*	*Acer truncatum*
	暴马丁香	木犀科 Oleaceae 丁香属 *Syringa*	*Syringa reticulata*
	山里红(山楂)	蔷薇科 Rosaceae 山楂属 *Crataegus*	*Crataegus pinnatifida*
	落叶松	松科 Pinaceae 落叶松属 *Larix*	*Larix gmelinii*
	油松	松科 Pinaceae 松属 *Pinus*	*Pinus tabuliformis*
	糖槭(梣叶槭)	槭树科 Aceraceae 槭属 *Acer*	*Acer negundo*
	茶条槭	槭树科 Aceraceae 槭属 *Acer*	*Acer ginnala*
	龙爪柳	杨柳科 Salicaceae 柳属 *Salix*	*Salix matsudana*
	榆树	榆科 Ulmaceae 榆属 *Ulmus*	*Ulmus pumila*
	杜松	柏科 Cupressaceae 刺柏属 *Juniperus*	*Juniperus rigida*
	新疆杨	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populus alba*
	沙枣	胡颓子科 Elaeagnac 胡颓子属 *Elaeagnus*	*Elaeagnus angustifolia*

2019年02月12日
信息所用户专用

表 D.2（续）

植物类型	植物中文名	科属(拉丁名)	拉丁名
乔木	核桃	胡桃科 Juglandaceae 山核桃属 *Carya*	*Carya cathayensis*
	杜梨	蔷薇科 Rosaceae 梨属 *Pyrus*	*Pyrus betulifolia*
	紫叶李	蔷薇科 Rosaceae 李属 *Prunus*	*Prunus cerasifera*
	梭梭	藜科 Chenopodiaceae 梭梭属 *Haloxylon*	*Haloxylon ammodendron*
	柽柳	柽柳科 Tamaricaceae 柽柳属 *Tamarix*	*Tamarix chinensis*
	毛白杨	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populus tomentosa*
	河北杨	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populus hopeiensis*
	小叶杨	杨柳科 Salicaceae 杨属 *Populus*	*Populus simonii*
	银杏	银杏科 Ginkgoaceae 银杏属 *Ginkgo*	*Ginkgo biloba*
	黄檗	芸香科 Rutaceae 黄檗属 *Phellodendron*	*Phellodendron amurense*
	山桃	蔷薇科 Rosaceae 桃属 *Amygdalus*	*Amygdalus davidiana*
	花椒	芸香科 Rutaceae 花椒属 *Zanthoxylum*	*Zanthoxylum bungeanum*
	胡桃楸	胡桃科 Juglandaceae 胡桃属 *Juglans*	*Juglans mandshurica*
	野皂荚	豆科 Leguminosae 皂荚属 *Gleditsia*	*Gleditsia microphylla*
	桑树	桑科 Moraceae 桑属 *Morus*	*Morus alba*
	甘蒙柽柳	柽柳科 Tamaricaceae 柽柳属 *Tamarix*	*Tamarix austromongolica*
	构树	桑科 Moraceae 构属 *Broussonetia*	*Broussonetia papyrifera*
	臭椿	苦木科 Simaroubaceae 臭椿属 *Ailanthus*	*Ailanthus altissima*
	大果榆	榆科 Ulmaceae 榆属 *Ulmus*	*Ulmus macrocarpa*
	春榆	榆科 Ulmaceae 榆属 *Ulmus*	*Ulmus davidiana*
	小叶朴	榆科 Ulmaceae 朴属 *Celtis*	*Celtis bungeana*
灌木	白刺	蒺藜科 Zygophyllaceae 白刺属 *Nitraria*	*Nitraria tangutorum*
	沙棘	胡颓子科 Elaeagnaceae 沙棘属 *Hippophae*	*Hippophae rhamnoides*
	紫穗槐	豆科 Leguminosae 紫穗槐属 *Amorpha*	*Amorpha fruticosa*
	酸枣	鼠李科 Rhamnaceae 枣属 *Ziziphus*	*Ziziphus jujuba*
	狼牙刺	豆科 Leguminosae 槐属 *Sophora*	*Sophora davidii*
	宁夏枸杞	茄科 Solanaceae 枸杞属 *Lycium*	*Lycium barbarum*
	枸杞	茄科 Solanaceae 枸杞属 *Lycium*	*Lycium chinense*
	沙拐枣	蓼科 Polygonaceae 沙拐枣属 *Calligonum*	*Calligonum mongolicum*
	杨柴	豆科 Leguminosae 岩黄耆属 *Hedysarum*	*Hedysarum fruticosum*
	荆条	马鞭草科 Verbenaceae 牡荆属 *Vitex*	*Vitex negundo*
	沙冬青	豆科 Leguminosae 沙冬青属 *Ammopiptanthus*	*Ammopiptanthus mongolicus*
	沙地柏	柏科 Cupressaceae 圆柏属 *Sabina*	*Sabina vulgaris*
	山杏	蔷薇科 Rosaceae 杏属 *Armeniaca*	*Armeniaca sibirica*

2019年02月12日

信息所用户专用

表 D.2（续）

植物类型	植物中文名	科属(拉丁名)	拉丁名
灌木	金银木	忍冬科 Caprifoliaceae 忍冬属 *Lonicera*	*Lonicera maackii*
	小叶锦鸡儿	豆科 Leguminosae 锦鸡儿属 *Caragana*	*Caragana microphylla*
	柠条	豆科 Leguminosae 锦鸡儿属 *Caragana*	*Caragana korshinskii*
	胡枝子	豆科 Leguminosae 胡枝子属 *Lespedeza*	*Lespedeza bicolor*
	华北绣线菊	蔷薇科 Rosaceae 绣线菊属 *Spiraea*	*Spiraea fritschiana*
	连翘	木犀科 Oleaceae 连翘属 *Forsythia*	*Forsythia suspensa*
	黄栌	漆树科 Anacardiaceae 黄栌属 *Cotinus*	*Cotinus coggygria*
	截叶铁扫帚	豆科 Leguminosae 胡枝子属 *Lespedeza*	*Lespedeza cuneata*
	尖叶铁扫帚	豆科 Leguminosae 胡枝子属 *Lespedeza*	*Lespedeza juncea*
	花棒	豆科 Leguminosae 岩黄耆属 *Hedysarum*	*Hedysarum scoparium*
	文冠果	无患子科 Sapindaceae 文冠果属 *Xanthoceras*	*Xanthoceras sorbifolium*
	毛樱桃	蔷薇科 Rosaceae 樱属 *Cerasus*	*Cerasus tomentosa*
	中国沙棘	胡颓子科 Elaeagnaceae 沙棘属 *Hippophae*	*Hippophae rhamnoides*
	黄杨	黄杨科 Buxaceae 黄杨属 *Buxus*	*Buxus sinica*
	珍珠梅	蔷薇科 Rosaceae 珍珠梅属 *Sorbaria*	*Sorbaria sorbifolia*
	松江柳	杨柳科 Salicaceae 柳属 *Salix*	*Salix sungkianica*
	东北山梅花	虎耳草科 Saxifragaceae 山梅花属 *Philadelphus*	*Philadelphus schrenkii*
	山刺玫	蔷薇科 Rosaceae 蔷薇属 *Rosa*	*Rosa davurica*
	黄刺玫	蔷薇科 Rosaceae 蔷薇属 *Rosa*	*Rosa xanthina*
	紫丁香	木犀科 Oleaceae 丁香属 *Syringa*	*Syringa oblata*
	金银忍冬	忍冬科 Caprifoliaceae 忍冬属 *Lonicera*	*Lonicera maackii*
	长白忍冬	忍冬科 Caprifoliaceae 忍冬属 *Lonicera*	*Lonicera ruprechtiana*
	蓝靛果忍冬	忍冬科 Caprifoliaceae 忍冬属 *Lonicera*	*Lonicera caerulea*
	黄花忍冬	忍冬科 Caprifoliaceae 忍冬属 *Lonicera*	*Lonicera chrysantha*
	毛榛	桦木科 Betulaceae 榛属 *Corylus*	*Corylus mandshurica*
	红瑞木	山茱萸科 Cornaceae 梾木属 *Swida*	*Swida alba*
	茶条槭	槭树科 Aceraceae 槭属 *Acer*	*Acer ginnala*
	文冠果	无患子科 Sapindaceae 冠果属 *Xanthoceras*	*Xanthoceras sorbifolium*
草本	沙打旺(斜茎黄耆)	豆科 Leguminosa 黄耆属 *Astragalus*	*Astragalus adsurgens*
	紫苜蓿	豆科 Leguminosae 苜蓿属 *Medicago*	*Medicago sativa*
	冰草	禾本科 Gramineae 冰草属 *Agropyron*	*Agropyron cristatum*
	披碱草	禾本科 Gramineae 披碱草属 *Elymus*	*Elymus dahuricus*
	野豌豆	豆科 Leguminosae 野豌豆属 *Vicia*	*Vicia sepium*
	无芒雀麦	禾本科 Gramineae 雀麦属 *Bromus*	*Bromus inermis*

2019年02月12日

信息所用户专用

表 D.2（续）

植物类型	植物中文名	科属(拉丁名)	拉丁名
草本	甘草	豆科 Leguminosae 甘草属 *Glycyrrhiza*	*Glycyrrhiza uralensis*
	黄芪	豆科 Leguminosae 黄耆属 *Astragalus*	*Astragalusmembranaceus*
	线叶菊	菊科 Compositae 线叶菊属 *Filifolium*	*Filifolium sibiricum*
	早熟禾	禾本科 Gramineae 早熟禾属 *Poa*	*Poa annua*
	冷蒿	菊科 Compositae 蒿属 *Artemisia*	*Artemisia frigida*
	狗尾草	禾本科 Gramineae 狗尾草属 *Setaria*	*Setaria viridis*
	紫羊茅	禾本科 Gramineae 羊茅属 *Festuca*	*Festuca rubra*
	燕麦	禾本科 Gramineae 燕麦属 *Avena*	*Avena sativa*
	地榆	蔷薇科 Rosaceae 地榆属 *Sanguisorba*	*Sanguisorba officinalis*
	鸢尾	鸢尾科 Iridaceae 鸢尾属 *Iris*	*Iris tectorum*
	白三叶	豆科 Leguminosae 车轴草属 *Trifolium*	*Trifolium repens*
	啤酒花	桑科 Moraceae 葎草属 *Humulus*	*Humulus lupulus*
	马蔺	鸢尾科 Iridaceae 鸢尾属 *Iris*	*Iris lactea*
	黄花菜	百合科 Liliaceae 萱草属 *Hemerocallis*	*Hemerocallis citrina*
	波斯菊	菊科 Compositae 秋英属 *Cosmos*	*Cosmos bipinnata*
	诸葛菜	十字花科 Cruciferae 诸葛菜属 *Orychophragmus*	*Orychophragmus violaceus*
	小冠花	豆科 Leguminosae 小冠花属 *Coronilla*	*Coronilla varia*
	三七景天	景天科 Crassulaceae 景天属 *Sedum*	*Sedum aizoon*
	四翅滨藜	藜科 Chenopodiaceae 滨藜属 *Atriplex*	*Atriplex patens*
攀援植物	蛇白蔹	葡萄科 Vitaceae 蛇葡萄属 *Ampelopsis*	*Ampelopsis heterophylla*
	山葡萄	葡萄科 Vitaceae 葡萄属 *Vitis*	*Vitis amurensis*
	北五味子	木兰科 Magnoliaceae 五味子属 *Schisandra*	*Schisandra chinensis*
	五叶地锦	葡萄科 Vitaceae 地锦属 *Parthenocissus*	*Parthenocissus quinquefolia*
	葡萄	葡萄科 Vitaceae 葡萄属 *Vitis*	*Vitis vinifera*
	三叶地锦	葡萄科 Vitaceae 地锦属 *Parthenocissus*	*Parthenocissus semicordata*
	南蛇藤	卫矛科 Celastraceae 南蛇藤属 *Celastrus*	*Celastrus orbiculatus*
	扶芳藤	卫矛科 Celastraceae 卫矛属 *Euonymus*	*Euonymus fortunei*
	金银花	忍冬科 Caprifoliaceae 忍冬属 *Lonicera*	*Lonicera japonica*
	凌霄	紫葳科 Bignoniaceae 凌霄属 *Campsis*	*Campsis grandiflora*
	葛藤	旋花科 Convolvulaceae 银背藤属 *Argyreia*	*Argyreia seguinii*

2019年02月12日

信息所用户专用

附 录 E
（资料性附录）
播种量计算公式

播种量计算见公式(E.1)。

$$W = G \times Q/(1\ 000 \times T \times C \times D \times P \times R) \qquad \cdots\cdots(E.1)$$

式中：

W ——植物种子的播种量，单位为克每平方米(g/m^2)；

G ——期望的植株密度，单位为株每平方米(株/ m^2)；

T ——含种子层的基质层(土壤)厚度校正率，根据含种子的基质层(土壤)厚度对种子发芽和成苗的影响而确定的校正率。基质层(土壤)厚度 2 cm～3 cm 的校正率为 1，随着基质层(土壤)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。坡度大于 45° 校正率为 0.7～0.9，阳坡校正率为 0.7～0.9，岩质边坡校正率为0.8～0.9；

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，单位为克(g)。

2019年02月12日

信息所用户专用

附　录　F
（资料性附录）
作业现场交接表

作业现场交接表见表 F.1。

表 F.1　作业现场交接表

项目名称			
边坡位置			
边坡情况描述	描述内容包括坡率、坡向、有无涌水、边坡防护措施是否到位、截、排水措施是否到位等		
交接意见			
交接参与人员	建设单位	监理单位	相关施工单位
交接日期	年　月　日		年　月　日

2019年02月12日

信息所用户专用

参 考 文 献

[1] DB11/T 213 城市园林绿化养护管理标准
[2] DB11/T 1112 高速公路边坡绿化设计、施工及养护技术规范
[3] DBJ52/T 058 喀斯特地区灌木护坡技术规范
[4] DB13/T 1246 主要矿山废弃地植被恢复技术规范
[5] DB21/T 2429 矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范
[6] DB21/T 2523 矿山地质环境恢复治理规程
[7] DB51/T 1806 林业治山调查规划设计技术规程
[8] SZDB/Z 31 边坡生态防护技术指南

2019年02月12日

信息所用户专用

中华人民共和国林业
行业标准
北方地区裸露边坡植被恢复技术规范
LY/T 2771—2016
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 64 千字
2017年3月第一版 2017年3月第一次印刷
*
书号:155066·2-31410 定价 40.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

LY/T 2771-2016

2019年02月12日
信息所用户专用