

ICS 13.020.01
CCS Z 06

DB 23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB 23/T 4009—2026

寒温带及中温带矿山边坡绿化技术规范

2026 - 05 - 18 发布

2026 - 06 - 17 实施

黑龙江省市场监督管理局 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 植物选配	2
4.1 植物种类选配原则	2
4.2 植物种类配比	2
5 种苗栽种密度	3
5.1 种子播种密度	3
5.2 苗木栽植密度	3
6 种苗质量标准	3
6.1 种子质量标准	3
6.2 苗木质量标准	3
7 绿化技术	3
7.1 一般要求	3
7.2 直接种植绿化技术	4
7.3 覆土种植绿化技术	4
7.4 液力喷播绿化技术	4
7.5 生态植被毯铺植绿化技术	4
7.6 三维网绿化技术	4
7.7 浆砌石框架绿化技术	5
7.8 客土喷播绿化技术	5
7.9 土工格室绿化技术	5
7.10 鱼鳞坑绿化技术	5
7.11 生态棒绿化技术	5
7.12 植生袋绿化技术	6
7.13 团粒喷播绿化技术	6
7.14 植生混凝土喷播绿化技术	6
7.15 钢筋混凝土框架绿化技术	6
7.16 植生孔绿化技术	6
7.17 植生槽绿化技术	7
7.18 藤本植物绿化技术	7
8 植物养护	7
8.1 养护期限	7
8.2 养护技术	7
附录 A（资料性） 寒温带及中温带矿山边坡绿化常用植物名录	11

附录 B（资料性） 各生态区矿山边坡绿化常用植物名录..... 12

参考文献..... 23

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由黑龙江省自然资源厅提出并归口。

本文件由黑龙江省自然资源厅负责组织实施。

本文件由黑龙江省自然资源厅负责解释。

本文件起草单位：黑龙江省第五地质勘查院、黑龙江省全合生态环境工程有限公司、辽宁工程技术大学、黑龙江省生态地质调查研究院。

本文件主要起草人：王卓、张士超、张研、李英丽、张立东、赵忠海、相雷、李占龙、冯骥、杨钟、吴浩、张志博、于汇源、胡成明、卢欣、孟凡波、赵庆宇、张倩倩、陈其所、黄伟、董国庆、周晓光、李重阳、武鹏、苏艳民、刘新、张昕。

寒温带及中温带矿山边坡绿化技术规范

1 范围

本文件规定了寒温带及中温带矿山边坡绿化的植物选配、种苗栽种密度、种苗质量标准、绿化技术和植物养护。

本文件适用于黑龙江省（含加格达奇区、松岭区）范围内，矿区生态修复工作中边坡植物种植和养护环节的技术要求，矿区生态修复中其他工作按照TD/T 1070.1的相关要求和内容执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 6000 主要造林树种苗木质量分级
- GB 7908 林木种子质量分级
- GB/T 15776 造林技术规程
- GB/T 18337.3 生态公益林建设 技术规程
- GB/T 18744 土工合成材料 塑料三维土工网垫
- GB/T 19274 土工合成材料 塑料土工格室
- CJJ/T 292 边坡喷播绿化工程技术标准
- JC/T 2557 植生混凝土
- LY/T 2771 北方地区裸露边坡植被恢复技术规范
- LY/T 3423 生态修复用草种子质量分级
- NY/T 1342 人工草地建设技术规程
- TD/T 1070.1 矿山生态修复技术规范 第1部分：通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

寒温带

多年5天滑动平均气温稳定通过（ \geq ）10℃的天数少于100天的气候带。

3.2

中温带

多年5天滑动平均气温稳定通过（ \geq ）10℃的天数为100天至170天的气候带。

3.3

矿山边坡

在矿山开采过程中，由开采作业或排弃物堆置形成的具有一定倾斜角度的岩土体斜坡。

注1：包括露天采场、排土场、尾矿库、堆浸场、运输道路等边坡。

注2：按岩土构成可分为土质边坡、土石质边坡和岩质边坡。

3.4

矿山边坡绿化

通过在矿山边坡人工种植适宜植物，恢复植被覆盖的生态修复技术措施。

注：其目的主要包括生态修复、水土保持、景观改善等。

3.5

防寒毡

覆盖于植被表面，用于防止低温冻害、保持土壤温度的保温覆盖材料。

3.6

绑草把

采用稻草、秸秆等材料包裹树木主干，用于新植树木防寒越冬的防护措施。

4 植物选配

4.1 植物种类选配原则

4.1.1 乡土植物优先原则

应依据寒温带及中温带的气候特征、土壤特征、乡土植物资源，优先选用乡土植物；不应引入对当地生物多样性构成威胁的外来物种。

4.1.2 边坡稳定原则

岩质边坡及坡度大于 30° 的土质、土石质边坡，宜优先选用根系发达、分生能力较强、生命周期较长且株型低矮的灌木、草本、藤本植物。

4.1.3 先锋性原则

矿山边坡绿化初期应选用生长迅速的先锋植物，快速实现坡面植被覆盖并固土护坡。

4.1.4 抗逆性原则

寒温带具有低温、生长期短、剧烈冻融特征，中温带具有冬季低温、季节性干旱、集中降雨特征，矿山边坡绿化选用的植物应耐严寒、抗干旱、耐贫瘠。

4.1.5 生物多样性原则

矿山边坡绿化应构建包含乔木、灌木、草本、藤本植物的多物种复合群落，保障生物多样性；植物配置应选用速生与慢生植物结合、深浅根系搭配的方式，利用藤本植物与小灌木构建立体植物群落，充分发挥藤本植物垂直空间绿化作用；所选植物种类应具有较长绿色期或开花特性，在满足护坡功能的基础上，兼顾景观观赏价值。

4.1.6 污染风险适配原则

存在重金属（镍、镉、汞、锰等）污染风险的矿山边坡，宜选用对相应重金属具有富集能力或耐性的植物；存在酸性水污染风险的硫化矿床（铁、铜、铅、锌等）及煤炭矿山边坡，宜选用耐酸性植物。

4.2 植物种类配比

4.2.1 配比要求

应对矿山周边植物种类和组成进行调查分析，明确区域适生植物及群落特征，为寒温带及中温带矿山边坡植物配置提供科学依据；应重点考虑当地气候、边坡坡向坡度、土壤特征、地表植被组成等核心因素，为群落类型选择提供指导。

4.2.2 配比群落类型

寒温带及中温带矿山边坡，应选用乔灌混交、灌草混交、乔灌草混交等群落类型，可搭配藤本植物作为辅助配置。

5 种苗栽种密度

5.1 种子播种密度

播种时种子的用量需依据合理密度下单位面积的苗木株数、种子千粒重、发芽率、种子纯度、施工季节等条件科学核算。在寒温带及中温带矿山边坡进行种子播种时，注意事项如下：

- a) 寒温带矿山边坡种子播种，应选用高活力种子，增加补种余量，以应对生长期短和冻害风险；
- b) 中温带矿山边坡种子播种，需预留补种余量，以应对春季干旱和集中降雨导致的出苗不均。

5.2 苗木栽植密度

苗木栽植密度应依据各类苗木所需营养空间，合理配置乔木、灌木、草本植物种植密度，明确初始密度与定植密度，按照GB/T 15776、GB/T 18337.3和NY/T 1342的相关要求执行。在寒温带及中温带矿山边坡进行苗木栽植时，注意事项如下：

- a) 寒温带矿山边坡苗木栽植，应适当降低乔灌配置密度，保障单株生长空间与越冬存活率；
- b) 中温带矿山边坡苗木栽植，在满足水土保持功能的前提下，应加大草本植物与浅根灌木的栽植密度，增强对降雨冲刷和干旱胁迫的应对能力。

6 种苗质量标准

6.1 种子质量标准

植物种子的净度、发芽率、生活力、优良率、含水量等指标应符合GB 7908和LY/T 3423的有关要求。

6.2 苗木质量标准

苗木的地径、苗高、根系规格等应符合GB 6000的相关要求。寒温带矿山边坡绿化应优先选用经过低温锻炼、枝条充分木质化、芽充实饱满的健壮苗木；中温带矿山边坡绿化应选用根系发达、主根能深入土体的健壮苗木。

7 绿化技术

7.1 一般要求

7.1.1 矿山边坡进行植物栽种的主要季节为春季，于苗木萌芽前一周至两周、水热条件适宜的雨季来临前开展栽种作业；雨季栽种作为春季栽种的补充，多用于西部半干旱地区（哈尔滨市、齐齐哈尔市、大庆市等）；秋季栽种以插（压）柳作业为主，亦可直接播种大粒、硬壳种子及处于深休眠状态的种子；冬季可开展带土坨大苗移植作业。

7.1.2 不同类型矿山边坡应采用差异化的绿化技术方法。各项矿山边坡绿化技术方法要点应按照 LY/T 2771 执行。

7.1.3 寒温带矿山边坡绿化常用植物见附录 A 中表 A.1；中温带矿山边坡绿化常用植物见附录 A 中表 A.2。

7.1.4 全省划分为五个生态区：大兴安岭、小兴安岭、三江平原、松嫩平原和张广才岭-老爷岭，各生态区矿山边坡绿化常用植物见附录 B 中表 B.1、B.2、B.3、B.4、B.5。

7.2 直接种植绿化技术

7.2.1 该技术适用于坡度小于 30° 且适宜植物根系生长的土质矿山边坡。

7.2.2 绿化群落类型：乔灌型、灌木型、灌草型、草本型。

7.2.3 施工方法：在具备一定厚度且稳定土层的坡面，直接栽种植物，施入底肥。

7.3 覆土种植绿化技术

7.3.1 该技术适用于坡度小于 30°，且坡面不具备植物生长所需土壤条件的土石质和岩质矿山边坡。

7.3.2 绿化群落类型：乔灌型、灌木型、灌草型、草本型。

7.3.3 施工方法：平整坡面，随后覆盖种植土，栽种植物，追施底肥。

7.3.4 注意事项：宜优先使用矿山开采过程中剥离并保存的表层土壤进行覆土，或选用经测定可提供充足养分的种植土进行覆土作业。寒温带及中温带矿山边坡绿化覆盖所用种植土，以砂质壤土和砂质黏土为宜。鉴于冻深与坡向存在差异，矿山阴坡的覆土厚度应大于阳坡。

7.4 液力喷播绿化技术

7.4.1 该技术适用于坡度小于 30°，且坡面不具备植物生长所需土壤条件的土质矿山边坡。

7.4.2 绿化群落类型：灌草型、草本型。

7.4.3 施工方法：平整坡面后，把配制好的适生灌木和草本种子、肥料、木质纤维、胶液或合成树脂乳液黏合混合物、土壤稳定剂等与水充分混合，随后使用高压喷枪将其均匀地喷射到坡面。

7.4.4 注意事项：混合材料中，水的比例不宜过高。需于坡脚处设置围堰拦挡设施，以防止泥浆漫流。喷播作业实施完毕后，表面应采用无纺布或植被毯予以覆盖。液力喷播工程的设计、施工、养护、质量验收等工作应按照 CJJ/T 292 执行。

7.5 生态植被毯铺植绿化技术

7.5.1 该技术适用于坡度小于 35°，且坡面不具备植物生长所需土壤条件的土质、土石质矿山边坡。

7.5.2 绿化群落类型：灌草型、草本型。

7.5.3 施工方法：针对施工地点相对集中、立地条件相近且可提前开展定量设计加工的绿化工程，可在坡面铺设并固定具备五层结构（上网、植物纤维层、种子层、木浆纸层、下网）且含有种子的生态植被毯；针对施工地点分散、立地条件差异显著、运输保存条件欠佳的绿化工程，可先完成播种、施加肥料及保水剂等工序，再覆盖并固定三层结构（上网、植物纤维层、下网）生态植被毯。

7.5.4 注意事项：生态植被毯应随用随运至现场，特别要做好含有种子的生态植被毯的现场保管工作。生态植被毯铺设时应与坡面充分贴合，并使用 U 形钉或木桩予以固定。各毯之间需进行重叠搭接，搭接宽度 10 cm。

7.6 三维网绿化技术

7.6.1 该技术适用于坡度小于 35°，且坡面不具备植物生长所需土壤条件的土质、土石质矿山边坡。

7.6.2 绿化群落类型：灌木型、灌草型、草本型。

7.6.3 施工方法：平整坡面，自坡面顶部向下铺设三维网，铺于坡顶位置时应向外延伸 40 cm~80 cm，并埋于土中压实。应使三维网尽可能与坡面保持平顺贴合，网与网之间要重叠搭接，搭接长度应大于 10 cm。采用 U 形钉在坡面上固定三维网。铺设三维网后，将种植土均匀覆盖于三维网上，将网完全覆盖后，可采用撒播或液力喷播的方式进行灌草种植。

7.6.4 注意事项：三维网应在铺设的同时进行填充种植土，或采取保护措施，避免长时间遭受阳光直射。塑料三维土工网垫的技术要求应符合 GB/T 18744 的相关要求。

7.7 浆砌石框架绿化技术

7.7.1 该技术适用于坡度小于 35°，且坡面不具备植物生长所需土壤条件的土质、土石质矿山边坡。

7.7.2 绿化群落类型：乔灌型、灌木型、灌草型、草本型、藤草型。

7.7.3 施工方法：平整坡面，采用水泥砂浆就地砌筑片石，构建坡面防护框架，在框架内填种植土，栽种植物。

7.7.4 注意事项：浆砌石框架结构形态包括菱形、人字形、拱形等，依据边坡高度和地质条件差异选择适用类型。施工过程中，需遵循自下而上的顺序进行砌筑作业。应先砌筑框架节点及衔接部分，再砌筑框架梁。同时应确保框架衔接处位于同一高度。框架的埋深不小于 8 cm，且框架应与坡面紧密贴合。

7.8 客土喷播绿化技术

7.8.1 该技术适用于坡度小于 45°，且坡面不具备植物生长所需土壤条件的土质、土石质矿山边坡。

7.8.2 绿化群落类型：乔灌型、灌木型、灌草型、草本型。

7.8.3 施工方法：平整坡面，将过筛细土为主的基材和草炭、纤维材料、肥料、保水剂、合成树脂及乔灌草种子配制成混合浆，借助泵或液压喷播机将其均匀地喷附于坡面。

7.8.4 注意事项：客土喷播作业实施后，其表面采用无纺布或植被毯覆盖。客土喷播工程的设计、施工、养护、质量验收等工作应按照 CJJ/T 292 执行。

7.9 土工格室绿化技术

7.9.1 该项技术适用于坡度小于 45°，且坡面不具备植物生长所需土壤条件的土质、土石质和岩质矿山边坡。

7.9.2 绿化群落类型：灌木型、灌草型、草本型。

7.9.3 施工方法：平整坡面后，首先在坡顶固定土工格室，随后将土工格室单元与坡面之间进行固定，最后在格室内回填种植土，栽种植物。

7.9.4 注意事项：在向格室内填充土壤时，需使用夯实工具使填充的土壤达到密实状态，且填充的土壤应高出格室表面 1 cm~2 cm。塑料土工格室的材料及性能应符合 GB/T 19274 的相关要求。

7.10 鱼鳞坑绿化技术

7.10.1 该技术适用于坡度处于 30°~55° 之间，坡面平整度差的岩质或土质、土石质矿山边坡。

7.10.2 绿化群落类型：乔灌型、灌木型、灌草型、草本型、藤草型。

7.10.3 施工方法：清理坡面，用块石、混凝土向上垒砌或向下挖成坑穴。在石堰顶部处用细石混凝土抹面处理，随后在坑穴内回填种植土，并栽种植物。

7.10.4 注意事项：坑穴多为外高内低的近半月形鱼鳞坑，其长径沿等高线方向展开，呈“品”字形排列。长径 0.5 m~1.0 m，短径略小于长径，深度不低于 0.5 m。

7.11 生态棒绿化技术

7.11.1 该技术适用于坡度处于 35°~65° 之间的土质、土石质和岩质矿山边坡。

7.11.2 绿化群落类型：灌木型、灌草型、草本型。

7.11.3 施工方法：平整坡面，于坡面铺设镀锌铁丝网或土工网，并借助锚杆予以固定；将长条形袋状生态棒横向固定于防护网上以形成网状支撑结构，生态棒内部填充有种植土、种子、营养物质和保水剂等植生基质材料。

7.11.4 注意事项：生态棒绿化技术能够与客土喷播、植生混凝土喷播相结合，开展矿山边坡绿化施工。

7.12 植生袋绿化技术

7.12.1 该技术适用于坡度处于 35° ~ 65° 之间的土质、土石质和岩质矿山边坡。

7.12.2 绿化群落类型：灌木型、灌草型、草本型。

7.12.3 施工方法：平整坡面，于植生袋内装填种植土，采用错缝水平的方式将植生袋呈“品”字形堆码，在植生袋与边坡间填土，并逐层夯实。袋间用连接板连接，按照一定网度，利用锚杆将植生袋固定于坡面上，同时外覆柔性防护网固定于锚杆上。

7.12.4 注意事项：植生袋应随用随运至现场，要做好现场保管工作，注意防潮保护，以确保种子的活性；植生袋绿化技术可结合喷播技术进行矿山边坡绿化施工。

7.13 团粒喷播绿化技术

7.13.1 该技术适用于坡度小于 65° 的土质、土石质和岩质矿山边坡。

7.13.2 绿化群落类型：乔灌型、灌木型、灌草型、草本型。

7.13.3 施工方法：平整坡面，采用喷播设备，将富含有机质壤土、复合纤维、植物纤维、肥料、土壤稳定剂、保水剂、团粒剂、植物种子的喷播材料均匀喷附于坡面。

7.13.4 注意事项：团粒喷播工程的设计、施工、养护、质量验收等工作应按照 CJJ/T 292 执行。

7.14 植生混凝土喷播绿化技术

7.14.1 该技术适用于坡度小于 65° 的土质、土石质和岩质矿山边坡。

7.14.2 绿化群落类型：灌草型、草本型。

7.14.3 施工方法：平整坡面，开展坡面预处理和坡面加筋施工。运用混凝土喷射机，将富含有机质土壤、硅酸盐水泥、有机物料、保水剂、营养肥、降碱剂、纤维、植物种子的喷射材料均匀喷附于坡面。

7.14.4 注意事项：坡面加筋系统由锚固件、挂网、植生棒组成。植生混凝土的性能指标应符合 JC/T 2557 的有关要求。植生混凝土喷播工程的设计、施工、养护、质量验收等工作应按照 CJJ/T 292 执行。

7.15 钢筋混凝土框架绿化技术

7.15.1 该技术适用于坡度小于 65° 的各类矿山边坡，在浅层稳定性差的高陡岩质矿山边坡和贫瘠土质矿山边坡效果显著。

7.15.2 绿化群落类型：灌木型、灌草型、草本型。

7.15.3 施工方法：平整坡面，开展锚杆施工，浇筑钢筋混凝土框架，并于框架内进行覆土与植物栽种作业。框架内可固定土工格室，在格室内填土后进行植物栽种；或在框架内采用浆砌方式铺设预制的六棱花砖，在砖内填土后进行植物栽种。

7.15.4 注意事项：钢筋混凝土框架尺寸 $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ 为宜，埋深不小于 0.3 m 。

7.16 植生孔绿化技术

7.16.1 该技术适用于坡度大于 65° 的岩质矿山边坡。

7.16.2 绿化群落类型：灌木型、灌草型、草本型、藤本型。

7.16.3 施工方法：选点放线，清除坡面的杂物和浮石。在坡面上钻设植生孔，钻孔轴线与坡面夹角为

10°~45°。在孔内装填种植土之后，投放植物种子或放置实体苗；也可在种植孔中安装植生装置，在植生装置内装填种植土后，投放植物种子或实体苗。

7.16.4 注意事项：高陡边坡宜采用大孔种植方式，种植孔的孔径以20 cm为宜，深度在60 cm~120 cm为宜。在阳坡进行植生孔种植时，需强化遮阳与灌溉措施。在寒温带及中温带地区，鉴于岩体昼夜温差较大，适宜在种植孔中安装保温储水式植生装置，为植物生长提供稳定环境。

7.17 植生槽绿化技术

7.17.1 该技术适用于坡度大于65°，且坡面稳定的岩质矿山边坡。

7.17.2 绿化群落类型：灌木型、灌草型、草本型、藤本型。

7.17.3 施工方法：选点放线，清除坡面杂物和浮石，开挖槽位或砌石筑槽，装填种植土，栽种灌、草、藤本植物。针对不同类型的高陡岩质坡面，可采用不同的植生槽工程，具体工程方法如下：

- a) 利用微地形筑槽法：于坡面微凹之处，运用高强度水泥砂浆砌石构建植生槽，回填种植土后进行植物种植；
- b) 直接打锚杆筑槽法：在表面光滑的坡面上，以一定夹角打入锚杆，随后使用高强度砂浆或砼浇筑植生槽，使现浇植生槽与坡面形成V形或U形，回填种植土后栽种植物；
- c) 微地形与锚杆结合法：于坡面微凹处，打入锚杆，借助锚杆的支撑作用砌筑植生槽，回填种植土后栽种植物。

7.17.4 注意事项：种植槽点位的确定应根据坡面的微地形来进行，选择在凹处砌筑，有助于植生槽的稳固以及承接坡面雨水的汇流。

7.18 藤本植物绿化技术

7.18.1 该方法适用于坡度大于65°的土质、土石质和岩质矿山边坡。

7.18.2 绿化群落类型：藤本型。

7.18.3 施工方法：清除坡面杂物和浮石，在边坡坡脚种植藤本植物。为使攀援能力差的植物覆盖坡面，可设置辅助攀援设备，具体方法如下：

- a) 顺坡每间隔3 m~5 m开设一个小沟槽，钉入木桩；
- b) 在坡面安装条状或网状支架；
- c) 在坡面挂网或悬垂绳索；
- d) 在坡面安装钩钉、骑马钉。

7.18.4 注意事项：藤本植物绿化工程一般选择粗枝大叶的大中型藤本植物。

8 植物养护

8.1 养护期限

8.1.1 根据矿山自然生态条件和绿化成效确定，一般养护期限为2年~3年。

8.1.2 寒温带与中温带交界、大兴安岭山地与草原接壤的东北林草交错生态脆弱区，管护时间为3年~5年。

8.2 养护技术

8.2.1 遮盖

8.2.1.1 矿山边坡植物栽种后应及时进行坡面遮盖，遮盖材料优先选用生态环保可降解材料，宜采用稻草帘、无纺布、遮阳网等，以起到遮阳、防止坡面径流冲刷、保持土壤表层湿润、促进植物发芽的作用，待植被覆盖边坡后可适时拆除。

8.2.1.2 坡度小于 30° 的土质、土石质边坡，可采用稻草帘、无纺布等轻型材料进行坡面掩盖，遮盖材料应采用 U 形钉或木桩固定；坡度大于 30° 的土石质、岩质边坡，可采用无纺布遮盖与遮阳网悬挂相结合的措施，遮盖材料需在坡顶、坡脚采取锚固措施固定。

8.2.1.3 根据矿山开采矿种选择适宜的遮盖措施：

- a) 煤炭矿山边坡基质为煤矸石或剥离物，保水保肥能力差、易酸化，遮盖材料应选用不易腐烂、不引发二次酸化且可改善坡面微环境的类型，如椰丝毯、新型环保型土工织物，慎用易发酵腐烂的新鲜植物秸秆；
- b) 金属矿山边坡基质可能含有特定重金属或化学物质，遮盖作业宜选用惰性强的人工材料（如无纺布）进行短期遮盖，以达到保苗目的即可，后期应及时拆除，避免影响土壤监测与改良，同时不应使用可加速污染物迁移的掩盖材料；
- c) 非金属矿山土壤条件相对较好，可广泛选用各类经济环保的可降解遮盖材料，如本地来源的植物秸秆、草苫等。

8.2.2 防寒

8.2.2.1 防寒作业应在入冬前完成，对矿山边坡栽种的幼苗、幼树等易受冻伤的植物采取必要的防寒措施。寒温带矿山边坡防寒作业宜在 9 月中旬完成；中温带矿山边坡防寒作业一般在 9 月下旬至 10 月上旬完成。具体作业时间需依据当年气温波动等因素确定。

8.2.2.2 根据植物种类、栽植时间长短，选择适宜的防寒措施：

- a) 草本植物幼苗种植当年及第二年，可运用晒干的农作物秸秆、无纺布等材料对植株及土壤表层予以覆盖，以此开展防寒作业。待植被全面覆盖边坡、具备抗寒能力后，可结合当年气候及植被生长情况，适时拆除覆盖物；
- b) 苗木栽植当年及第二年，应对易受冻害的苗木主干采取缠绕防寒措施。防寒材料选用宽度 15 cm 的防寒毡，自主干基部起，以螺旋式向上缠绕，次年苗木萌芽前及时解除缠绕物；
- c) 新植未完全木质化幼树，可采用树干绑草把方式防寒，次年幼树萌芽前及时撤除草把；
- d) 栽植 1 年以上、已完成缓苗且主干基本木质化的幼树至中龄乔木，在浇封冻水前，采用刷子或喷雾器，将涂白剂均匀涂刷或喷施于树干，实现防寒效果。

8.2.3 施肥

8.2.3.1 宜在矿山边坡绿化施工当年及第二年，结合植物生长状况开展施肥作业。

8.2.3.2 施肥时间宜选择在植物生长旺季前，应根据植物生长情况选择肥料种类。

8.2.3.3 根据边坡坡度、植物类型、肥料性质，选择适宜的施肥方法：

- a) 坡度小于 30° 的矿山边坡（如露天采场边坡、排土场边坡）：可采用人工撒施、机械撒施，撒施后需配合灌溉或降雨促进肥料入渗；也可采用穴施、沟施等局部施肥法。人工撒施后需立即足量灌溉，防止肥料灼伤植株、挥发流失，避免施肥作业践踏导致坡面土壤板结；
- b) 坡度处于 30° ~65° 之间的矿山边坡（如露天采场边坡、排土场边坡、尾矿库坝面边坡、堆浸场边坡、运输道路边坡）：采用液体制剂进行叶面喷施或通过灌溉系统（喷灌、滴灌）施肥，不应人工撒施，防止雨水冲刷造成养分流失及面源污染；
- c) 坡度大于 65° 的矿山边坡（如露天采场边坡）：采用水肥一体化（滴灌施肥）方式，实现零径流施肥。

8.2.4 灌溉

8.2.4.1 矿山边坡新种植植物应及时浇透定根水，保持坡面湿润，直至种子出苗。

8.2.4.2 矿山边坡种植当年及第二年，应依据气候条件，适时浇灌封冻水与解冻水。

8.2.4.3 矿山边坡灌溉应避免日光暴晒和高温时段，结合边坡坡度、立地条件选择适宜方式，严控水量，以不出现坡面径流为宜，避免影响坡面稳定，具体要求如下：

- a) 坡度小于 30° 的矿山边坡（如露天采场边坡、排土场边坡）：采用喷灌；中温带矿山边坡春季可结合土壤表面湿度，适当增加灌溉频率与水量，确保水分渗透至植物根系深处，满足植物生长需求；
- b) 坡度处于 30° ~65° 之间的矿山边坡（如露天采场边坡、排土场边坡、尾矿库坝面边坡、堆浸场边坡、运输道路边坡）：采用微灌、滴灌，避免集中降雨期坡面积水；
- c) 坡度大于 65° 的矿山边坡（如露天采场边坡）：采用滴灌，防止雨季水流冲刷坡面。

8.2.5 刈割

当苗木生长受杂灌、杂草、藤蔓抑制时，应开展割灌、除草、除蔓作业，清除苗木周边1 m以内的杂灌、杂草、藤蔓。

8.2.6 修剪平茬

8.2.6.1 及时排查并处理影响坡面稳定性的植株。

8.2.6.2 疏除乔灌木细弱枝、病枯枝，短截徒长枝。

8.2.6.3 宜于秋季树木落叶后或春季树木发芽前开展修剪平茬作业。秋季修剪平茬：寒温带为9月上旬至中旬，中温带在9月中旬至10月中旬；春季修剪平茬：寒温带在5月中旬至下旬，中温带在4月上旬至5月上旬。具体作业时间需依据当年气温波动等因素确定。

8.2.7 间苗

8.2.7.1 边坡植物密度过大时应及时进行间苗。

8.2.7.2 间苗需遵循去劣留优、去弱留强、去小存大的原则，均衡保留植株，兼顾坡面安全稳定与绿化效果，同时及时清除入侵植物。

8.2.7.3 寒温带、中温带矿山边坡间苗技术要求如下：

- a) 寒温带矿山边坡间苗作业宜适当提前，首次间苗在春季出苗后、幼苗株高 5 cm~8 cm 时进行，避免间苗过早难以甄别苗木优劣，过晚则因竞争加剧导致苗木细弱，而错过短暂的快速生长期；
- b) 中温带矿山边坡间苗作业宜分次进行，首次在春季末（幼苗经受春季干旱考验后），第二次在夏季集中降雨前，以优化群体结构、增强通风透光、减少病害。

8.2.8 补播（栽）

8.2.8.1 植物基本出苗后，及时排查坡面，对坡面裸露较多、植被稀疏或乔灌木比例偏低的区域，进行人工补播或补栽。

8.2.8.2 补播（栽）宜在春季或秋季进行，补栽苗优先选用容器苗。

8.2.9 病虫害防治

为保障幼苗正常生长，应定期开展病虫害监测，对受病虫害危害的植株及时隔离、处置，减少病原体扩散；若发现检疫性病虫害，应立即伐除受害植株，并进行集中无害化处理。

8.2.10 灾害防治

8.2.10.1 结合寒温带冬季超低温、多雪、冻融循环频繁的气候特征，重点防控暴雪、寒潮灾害。恶劣天气期间，每3日开展1次巡查，及时排查并消除植物冻裂、雪压垮塌等隐患；雪害后，立即修剪压伤、折断枝条（保留健康芽点），并用波尔多液或石硫合剂涂刷伤口；冬季结束后，及时修剪受冻害枝条，剪除枯死部分；适时拆除防寒设施，避免植株在春季发芽期遭受二次冻害。

8.2.10.2 结合中温带冬季低温多雪、春季干旱、夏季集中降雨的气候特征，分阶段防控灾害。冬季恶劣天气（暴雪、冻雨）期间，每5日巡查1次，重点排查边坡滑塌、植株雪压隐患；雪害后，及时修剪压伤、折断枝条，并用波尔多液或石硫合剂涂刷伤口；冬季结束后，修剪受冻害枝条，结合春季干旱特点加强灌溉；夏季集中降雨前，疏通排水沟，防止积水引发根系腐烂。

附录 A

(资料性)

寒温带及中温带矿山边坡绿化常用植物名录

A.1 寒温带矿山边坡绿化常用植物

寒温带矿山边坡绿化常用植物名录见表A.1。

表 A.1 寒温带矿山边坡绿化常用植物名录

行政区域	生活型			
	乔木	灌木	草本	藤本
大兴安岭地区(漠河市、塔河县、呼中区、新林区)	红皮云杉、落叶松、樟子松、山杨、甜杨、东北桤木、白桦、蒙古栎、榆树、花楸树、山荆子	榛、毛榛、珍珠梅、胡枝子、笃斯越橘	斜茎黄芪、山野豌豆、线叶菊、羊茅、早熟禾、金色狗尾草	西伯利亚铁线莲
注:为保障矿山边坡绿化工作具备可实施性,本表寒温带以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温处于 $1\ 400^{\circ}\text{C}\sim 1\ 700^{\circ}\text{C}$ 作为划分指标				

A.2 中温带矿山边坡绿化常用植物

中温带矿山边坡绿化常用植物名录见表A.2。

表 A.2 中温带矿山边坡绿化常用植物名录

行政区域	生活型			
	乔木	灌木	草本	藤本
哈尔滨市、齐齐哈尔市、牡丹江市、佳木斯市、大庆市、鸡西市、双鸭山市、伊春市、七台河市、鹤岗市、黑河市、绥化市、大兴安岭地区(呼玛县、松岭区、加格达奇区)	红皮云杉、落叶松、黄花落叶松、红松、兴凯赤松、樟子松、东北红豆杉、山杨、甜杨、小黑杨、旱柳、粉枝柳、东北桤木、白桦、蒙古栎、辽东栎、榆树、山楂、花楸树、秋子梨、色木槭、花楷槭、东北槭、复叶槭、花曲柳、水曲柳、暴马丁香	榛、毛榛、东北山梅花、珍珠梅、山楂叶悬钩子、黄刺玫、山刺玫、山杏、胡枝子、茶条槭、红瑞木、笃斯越橘、东北连翘、紫丁香、鸡树条荚蒾、蓝果忍冬、金银忍冬	斜茎黄芪、紫苜蓿、白花草木樨、白车轴草、山野豌豆、线叶菊、马蔺、冰草、无芒雀麦、大叶章、羊茅、羊草、早熟禾、金色狗尾草、乌拉草	白藜、地锦、东北蛇葡萄、山葡萄、五味子、狗枣猕猴桃、南蛇藤
注:为保障矿山边坡绿化工作具备可实施性,本表中温带以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温处于 $1\ 700^{\circ}\text{C}\sim 3\ 500^{\circ}\text{C}$ 作为划分指标				

附录 B

(资料性)

各生态区矿山边坡绿化常用植物名录

B.1 大兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物

大兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录见表B.1。

表 B.1 大兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 西北部	漠河市、 塔河县、 呼中区、 新林区、 呼玛县、 松岭区、 加格达奇区	乔木	红皮云杉 (红皮臭)	幼年耐阴, 5年生后喜光, 耐酷寒, 不耐水淹和盐碱
			落叶松 (兴安落叶松、意气松)	喜光, 耐酷寒, 较耐干旱, 耐轻盐碱
			樟子松 (海拉尔松)	喜光, 耐酷寒, 耐干旱, 耐瘠薄, 耐轻盐碱
			山杨	喜光, 耐寒, 耐干旱瘠薄, 速生, 先锋用材树种
			甜杨	喜光, 耐酷寒, 不耐贫瘠, 干旱和盐碱
			旱柳	喜光, 耐寒, 耐旱, 耐弱盐碱, 喜水湿, 抗风
			粉枝柳 (苏古特日图-巴日嘎苏、 簸箕柳、红毛柳)	喜光, 喜湿润, 耐寒
			东北桤木 (东北赤杨)	喜光, 耐寒, 耐水淹, 不耐风沙
			白桦 (粉桦)	强阳性先锋树种, 耐严寒, 不耐庇荫
			蒙古栎 (柞树、蒙古柞、不落叶)	喜光, 幼时喜侧方庇荫, 耐酷寒, 耐干旱, 耐贫瘠, 耐空气污染和轻盐碱
			榆树 (家榆、白榆)	喜光, 耐寒, 耐干旱瘠薄和盐碱, 不耐水湿
			山楂 (山里红)	喜光, 耐阴, 耐严寒, 耐轻盐碱和大气污染
			花楸树	耐阴树种, 耐酷寒, 耐轻盐碱和大气污染
			水曲柳	喜光, 幼时稍耐阴。耐寒, 不耐旱, 稍耐水湿和盐碱
		山荆子 (山丁子)	喜光, 稍耐阴, 耐寒, 耐旱, 不耐盐碱	
		灌木	榛 (平榛)	喜光, 抗寒
毛榛	喜光, 耐寒			
珍珠梅 (山高粱)	落叶灌木, 阳性树种			

表 B.1 大兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录（续）

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 西北部	漠河市、 塔河县、 呼中区、 新林区、 呼玛县、 松岭区、 加格达奇区	灌木	胡枝子 (帚条儿)	喜光，耐酷寒，耐干旱，耐贫瘠，耐轻盐碱
			笃斯越橘 (蓝莓)	耐寒，耐旱，耐瘠薄，耐病虫害
			紫丁香	喜光，不耐阴，耐严寒耐旱，耐轻盐碱，耐瘠薄
		草本	斜茎黄芪	具有抗旱，抗寒，抗风沙，耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝
			山野豌豆	抗旱，抗寒，抗风和耐瘠薄能力都很强
			线叶菊	喜湿，耐寒
			大叶章	耐寒性强，冬季-40℃能安全越冬，不耐干热
			羊茅	喜阳，不耐阴，耐寒，耐旱
			早熟禾	耐寒，耐旱
			金色狗尾草	适应性较强，喜湿，再生性强
		藤本	西伯利亚铁线莲	较喜光照，但不耐暑热强光，耐寒，耐旱

B.2 小兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物

小兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录见表B.2。

表 B.2 小兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 中部偏北	黑河市、 逊克县、 孙吴县、 北安市、 五大连池市、 伊春市、 铁力市、 嘉荫县、 汤旺县、 丰林县、 大箐山县、 南岔县	乔木	红皮云杉 (红皮臭)	幼年耐阴，5年生后喜光，耐酷寒，不耐水淹和盐碱
			落叶松 (兴安落叶松、意气松)	喜光，耐酷寒，较耐干旱，耐轻盐碱
			红松 (朝鲜松、果松)	幼年耐阴，5年生后喜光。耐酷寒，不耐干旱，不耐高温，不耐盐碱和空气污染
			樟子松 (海拉尔松)	喜光，耐酷寒，耐干旱，耐瘠薄，耐轻盐碱
			山杨	喜光，耐寒，耐干旱瘠薄，速生，先锋用材树种
			小黑杨	喜光，喜冷湿气候，耐寒，耐旱，耐瘠薄和盐碱
			旱柳	喜光，耐寒，耐旱，耐弱盐碱，喜水湿，抗风
			粉枝柳 (苏古特日图-巴日嘎 苏、簸箕柳、红毛柳)	喜光，喜湿润，耐寒
			东北桤木 (东北赤杨)	喜光，耐寒，耐水淹，不耐风沙
			白桦 (粉桦)	强阳性先锋树种，耐严寒，不耐庇荫

表 B.2 小兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录 (续)

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 中部偏北	黑河市、 逊克县、 孙吴县、 北安市、 五大连池市、 伊春市、 铁力市、 嘉荫县、 汤旺县、 丰林县、 大箐山县、 南岔县	乔木	蒙古栎 (柞树、蒙古柞、不落叶)	喜光, 幼时喜侧方庇荫。耐酷寒, 耐干旱, 耐贫瘠, 耐空气污染和轻盐碱
			榆树 (家榆、白榆)	喜光, 耐寒, 耐干旱瘠薄和盐碱, 不耐水湿
			山楂 (山里红)	喜光, 耐阴, 耐严寒, 耐轻盐碱和大气污染
			花楸树	耐阴树种, 耐酷寒, 轻盐碱和大气污染
			秋子梨 (山梨)	喜光, 稍耐阴, 耐严寒和轻盐碱
			色木槭 (色树、五角槭、五角枫)	中性树种, 稍耐阴, 耐严寒, 不耐旱, 不耐涝
			花楷槭 (花楷子)	中性树种, 较喜阴, 耐严寒, 不耐旱, 不耐涝
			复叶槭 (糖槭、白蜡槭)	喜光, 稍耐阴, 耐严寒, 耐轻盐碱, 稍耐水湿, 不耐干旱, 耐空气污染
			花曲柳 (苦枥白蜡树、大叶白蜡树)	喜光, 耐寒, 耐旱, 耐轻盐碱, 抗烟尘
			水曲柳	喜光, 幼时稍耐阴。耐寒, 不耐旱, 稍耐水湿和盐碱
		暴马丁香 (暴马子、白丁香)	喜光, 耐中等庇荫, 耐酷寒, 不耐瘠薄, 干旱和盐碱	
		灌木	榛 (平榛)	喜光, 抗寒
			毛榛	喜光, 耐寒
			东北山梅花	稍喜阴, 耐寒
			珍珠梅 (山高梁)	落叶灌木, 阳性树种
			山楂叶悬钩子 (托盘、树莓)	阳性植物, 喜光, 耐寒, 耐贫瘠, 耐轻盐碱, 不耐干旱, 不耐水淹
			黄刺玫	喜光, 不耐阴, 耐轻盐碱, 不耐酷寒
			山刺玫 (刺玫蔷薇)	阳性树种, 喜光, 稍耐阴, 耐酷寒和轻盐碱, 喜湿, 不耐水淹
			山杏 (西伯利亚杏)	阳性树种, 喜光, 耐严寒, 耐干旱, 耐贫瘠, 耐风沙和轻盐碱, 对氟化物污染反应敏感
			胡枝子 (帚条儿)	喜光, 耐酷寒, 耐干旱, 耐贫瘠, 耐轻盐碱
茶条槭 (茶条子)	喜光, 耐严寒, 耐轻盐碱, 不耐干旱, 喜湿润			
红瑞木	较喜阴湿, 耐酷寒, 耐轻盐碱, 不耐贫瘠			

表 B.2 小兴安岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录（续）

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 中部偏北	黑河市、 逊克县、 孙吴县、 北安市、 五大连池市、 伊春市、 铁力市、 嘉荫县、 汤旺县、 丰林县、 大箐山县、 南岔县	灌木	笃斯越橘 (蓝莓)	耐寒, 耐旱, 耐瘠薄, 耐病虫害
			东北连翘 (连翘)	喜光, 耐半阴, 耐寒, 耐旱, 耐轻盐碱
			紫丁香	喜光, 不耐阴, 耐严寒耐旱, 耐轻盐碱, 耐瘠薄
			蓝果忍冬 (蓝靛果、山茄子、羊奶子)	喜光, 耐中等庇荫, 耐酷寒, 耐水湿
			金银忍冬 (马氏忍冬、金银木、玉八 骨头)	喜光, 稍耐庇荫, 耐酷寒, 耐水湿, 耐轻盐碱, 耐病虫害
		草本	斜茎黄芪	具有抗旱, 抗寒, 抗风沙, 耐瘠薄等特性, 且较 耐盐碱, 但不耐涝
			紫苜蓿	耐寒, 耐旱, 耐瘠薄, 对土壤要求不严格, 再生 能力强, 适应性较广
			白花草木樨	抗旱耐寒, 耐盐碱, 耐瘠薄, 适应能力极强
			白车轴草	适应能力强, 较耐旱, 不耐阴, 不耐盐碱, 忌长 期积水
			山野豌豆	抗旱, 抗寒, 抗风和耐瘠薄能力都很强
			线叶菊	喜湿, 耐寒
			马蔺	耐盐碱, 耐践踏, 耐干旱
			大叶章	耐寒性强, 冬季-40℃能安全越冬, 不耐干热
			金色狗尾草	适应性较强, 喜湿, 再生性强
			乌拉草	耐水湿和耐寒性较强, 耐阴, 耐践踏性差, 耐热 性较差
		藤本	白蔹	喜微潮偏干的土壤环境, 较耐旱, 耐寒
			山葡萄	耐寒, 耐旱怕涝
			五味子	喜阴凉湿润气候, 耐寒, 不耐水浸, 需适度荫蔽, 幼苗期尤忌烈日照射
			狗枣猕猴桃	耐寒, 喜潮湿

B.3 三江平原生态区矿山边坡绿化常用植物

三江平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录见表B.3。

表 B.3 三江平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 东部	佳木斯市、同江市、富锦市、桦南县、桦川县、 汤原县、抚远市、双鸭山市、集贤县、友谊县、 宝清县、饶河县、七台河市、勃利县、鹤岗市、 萝北县、绥滨县、虎林市、密山市	乔木	红皮云杉 (红皮臭)	幼年耐阴, 5年生后喜光, 耐酷寒, 不耐水淹和盐碱
			兴凯赤松 (兴凯松、兴凯湖松)	耐干旱, 贫瘠, 抗风

表 B.3 三江平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录（续）

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 东部	佳木斯市、 同江市、富锦市、 桦南县、桦川县、 汤原县、抚远市、 双鸭山市、 集贤县、友谊县、 宝清县、饶河县、 七台河市、 勃利县、鹤岗市、 萝北县、绥滨县、 虎林市、密山市	乔木	落叶松 (兴安落叶松、意气松)	喜光，耐酷寒，较耐干旱，耐轻盐碱
			黄花落叶松 (长白落叶松、海林落叶松)	喜光，耐寒
			红松 (朝鲜松、果松)	幼年耐阴，5年生后喜光。耐酷寒，不耐干旱，耐高温，不耐盐碱和空气污染
			樟子松 (海拉尔松)	喜光，耐酷寒，干旱，瘠薄，耐轻盐碱
			东北红豆杉 (紫杉)	耐腐，韧性强，不耐酷寒，干旱，风沙，不耐瘠薄与盐碱，喜湿润怕水涝
			山杨	喜光，耐寒，耐干旱瘠薄，速生，先锋用材树种
			小黑杨	喜光，喜冷湿气候，耐寒，耐旱，耐瘠薄和盐碱
			旱柳	喜光，耐寒，耐旱，耐弱盐碱，喜水湿，抗风
			粉枝柳 (苏古特日图-巴日嘎苏、簸箕柳、红毛柳)	喜光，喜湿润，耐寒
			东北桤木 (东北赤杨)	喜光，耐寒，耐水淹，不耐风沙
			白桦 (粉桦)	强阳性先锋树种，耐严寒，不耐庇荫
			蒙古栎 (柞树、蒙古柞、不落叶)	喜光，幼时喜侧方庇荫。耐酷寒，耐干旱，耐贫瘠，耐空气污染和轻盐碱
			榆树 (家榆、白榆)	喜光，耐寒，耐干旱瘠薄和盐碱，不耐水湿
			山楂 (山里红)	喜光，耐阴，耐严寒，耐轻盐碱和大气污染
			花楸树	耐阴树种，耐酷寒，轻盐碱和大气污染
			秋子梨 (山梨)	喜光，稍耐阴，耐严寒和轻盐碱
			色木槭 (色树、五角槭、五角枫)	中性树种，稍耐阴，耐严寒，不耐旱，不耐涝
			花楷槭 (花楷子)	中性树种，较喜阴，耐严寒，不耐旱，不耐涝
复叶槭 (糖槭、白蜡槭)	喜光，稍耐阴，耐严寒，耐轻盐碱，稍耐水湿，不耐干旱，耐空气污染			
花曲柳 (苦枥白蜡树、大叶白蜡树)	喜光，耐寒，耐旱，耐轻盐碱，抗烟尘			

表 B.3 三江平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录（续）

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性	
黑龙江省 东部	佳木斯市、同江市、 富锦市、桦南县、 桦川县、汤原县、 抚远市、双鸭山市、 集贤县、友谊县、 宝清县、饶河县、 七台河市、勃利县、 鹤岗市、萝北县、 绥滨县、虎林市、 密山市	乔木	水曲柳	喜光，幼时稍耐阴。耐寒，不耐旱，稍耐水湿和盐碱	
			暴马丁香 (暴马子、白丁香)	喜光，耐中等庇荫，耐酷寒，不耐瘠薄，干旱和盐碱	
		灌木	榛 (平榛)	喜光，抗寒	
			毛榛	喜光，耐寒	
			东北山梅花	稍喜阴，耐寒	
			珍珠梅 (山高梁)	落叶灌木，阳性树种	
			山楂叶悬钩子 (托盘、树莓)	阳性植物，喜光，耐寒，耐贫瘠，耐轻盐碱，不耐干旱，不耐水淹	
			黄刺玫	喜光，不耐阴，耐轻盐碱，不耐酷寒	
			山刺玫 (刺玫蔷薇)	阳性树种，喜光，稍耐阴，耐酷寒和轻盐碱，喜湿，不耐水淹	
			山杏 (西伯利亚杏)	阳性树种，喜光，耐严寒耐干旱，耐贫瘠，耐风沙和轻盐碱，对氟化物污染反应敏感	
			胡枝子 (帚条儿)	喜光，耐酷寒，耐干旱，耐贫瘠，耐轻盐碱	
			茶条槭 (茶条子)	喜光，耐严寒，耐轻盐碱，不耐干旱，喜湿润	
			红瑞木	较喜阴湿，耐酷寒，耐轻盐碱，不耐贫瘠	
			东北连翘 (连翘)	喜光，耐半阴，耐寒，耐旱，耐轻盐碱	
			紫丁香	喜光，不耐阴，耐严寒耐旱，耐轻盐碱，耐瘠薄	
			蓝果忍冬 (蓝靛果、山茄子、羊奶子)	喜光，耐中等庇荫，耐酷寒，耐水湿	
			金银忍冬 (马氏忍冬、金银木、王八骨头)	喜光，稍耐庇荫，耐酷寒，耐水湿，耐轻盐碱，耐病虫害	
			草本	白花草木樨	抗旱耐寒，耐盐碱，耐瘠薄，对环境的适应能力极强
				山野豌豆	抗旱，抗寒，抗风和耐瘠薄能力都很强
				马蔺	耐盐碱，耐践踏，耐干旱
		金色狗尾草		适应性较强，喜湿，再生性强	
		藤本	山葡萄	耐寒，耐旱怕涝	
			五味子	喜阴凉湿润气候，耐寒，不耐水浸，需适度荫蔽，幼苗期切忌烈日照射	

B.4 松嫩平原生态区矿山边坡绿化常用植物

松嫩平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录见表B.4。

表 B.4 松嫩平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 西南部	齐齐哈尔市、 梅里斯达斡尔族 区、甘南县、 富裕县、龙江县、 泰来县、大庆市、 大同区、林甸县、 肇州县、肇源县、 杜尔伯特蒙古自治 县、安达市、 肇东市、明水县、 青冈县、兰西县、 讷河市、克山县、 克东县、依安县、 拜泉县、嫩江市、 海伦市、绥棱县、 哈尔滨市、 呼兰区、阿城区、 双城区、五常市、 宾县、巴彦县、 木兰县、通河县、 绥化市、望奎县、 庆安县	乔木	红皮云杉 (红皮臭)	幼年耐阴, 5年生后喜光。耐酷寒, 不耐水淹和盐碱
			红松 (朝鲜松、果松)	幼年耐阴, 5年生后喜光。耐酷寒, 不耐干旱, 高温, 不耐盐碱和空气污染
			樟子松 (海拉尔松)	喜光, 耐酷寒, 耐干旱, 耐瘠薄, 耐轻盐碱
			山杨	喜光, 耐寒, 耐干旱瘠薄, 速生先锋用材树种
			小黑杨	喜光, 喜冷湿, 耐寒, 耐旱, 耐瘠薄和耐盐碱
			旱柳	喜光, 耐寒, 耐旱, 耐弱盐碱, 喜水湿, 抗风
			粉枝柳 (苏古特日图-巴日嘎苏、簸箕柳、红毛柳)	喜光, 喜湿润, 耐寒
			东北桤木 (东北赤杨)	喜光, 耐寒, 耐水淹, 不耐风沙
			白桦 (粉桦)	强阳性先锋树种, 耐严寒, 不耐庇荫
			蒙古栎 (柞树、蒙古柞、不落叶)	喜光, 幼时喜侧方庇荫。耐酷寒, 耐干旱, 耐贫瘠, 耐空气污染和轻盐碱
			榆树 (家榆、白榆)	喜光, 耐寒, 耐干旱瘠薄和盐碱, 不耐水湿
			山楂 (山里红)	喜光, 耐阴, 耐严寒, 耐轻盐碱和大气污染
			花楸树	耐阴树种, 耐酷寒, 耐轻盐碱和大气污染
			秋子梨 (山梨)	喜光, 稍耐阴, 耐严寒和轻盐碱
			色木槭 (色树、五角槭、五角枫)	中性树种, 稍耐阴, 耐严寒, 不耐旱, 不耐涝
			花楷槭 (花楷子)	中性树种, 较喜阴, 耐严寒, 不耐旱, 不耐涝
			复叶槭 (糖槭、白蜡槭)	喜光, 稍耐阴, 耐严寒, 耐轻盐碱, 稍耐水湿, 不耐干旱, 耐空气污染
			水曲柳	喜光, 幼时稍耐阴, 耐寒, 不耐旱, 稍耐水湿和盐碱
			暴马丁香 (暴马子、白丁香)	喜光, 耐中等庇荫, 耐酷寒, 不耐瘠薄, 不耐干旱, 不耐盐碱
		灌木	榛 (平榛)	喜光, 抗寒

表 B.4 松嫩平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录（续）

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 西南部	齐齐哈尔市、 梅里斯达斡尔族 区、甘南县、 富裕县、龙江县、 泰来县、大庆市、 大同区、林甸县、 肇州县、肇源县、 杜尔伯特蒙古 族自治县、安达市、 肇东市、明水县、 青冈县、兰西县、 讷河市、克山县、 克东县、依安县、 拜泉县、嫩江市、 海伦市、绥棱县、 哈尔滨市、 呼兰区、阿城区、 双城区、五常市、 宾县、巴彦县、 木兰县、通河县、 绥化市、望奎县、 庆安县	灌木	毛榛	喜光，耐寒
			东北山梅花	稍喜阴，耐寒
			珍珠梅 (山高梁)	落叶灌木，阳性树种
			山楂叶悬钩子 (托盘、树莓)	阳性植物，喜光，耐寒，耐贫瘠，耐轻盐碱， 不耐干旱，不耐水淹
			黄刺玫	喜光，不耐阴，耐轻盐碱，不耐酷寒
			山刺玫 (刺玫蔷薇)	阳性树种，喜光，稍耐阴，耐酷寒和轻盐碱， 喜湿，不耐水淹
			山杏 (西伯利亚杏)	阳性树种，喜光，耐严寒，耐干旱，耐贫瘠， 耐风沙和轻盐碱，对氟化物污染反应敏感
			胡枝子 (帚条儿)	喜光，耐酷寒，耐干旱，耐贫瘠，耐轻盐碱
			茶条槭 (茶条子)	喜光，耐严寒，耐轻盐碱，不耐干旱，喜湿润
			红瑞木	较喜阴湿，耐酷寒，耐轻盐碱，不耐贫瘠
			东北连翘 (连翘)	喜光，耐半阴，耐寒，耐旱，耐轻盐碱
			紫丁香	喜光，不耐阴，耐严寒耐旱，耐轻盐碱和瘠薄
			蓝果忍冬 (蓝靛果、山茄子、羊奶子)	喜光，耐中等庇荫，耐酷寒，耐水湿
		金银忍冬 (马氏忍冬、金银木、王八骨 头)	喜光，稍耐庇荫，耐酷寒，耐水湿，耐轻盐碱， 耐病虫害	
		草本	斜茎黄芪	具有抗旱，抗寒，抗风沙，耐瘠薄等特性，且 较耐盐碱，但不耐涝
			紫苜蓿	耐寒，耐旱，耐瘠，对土壤要求不严格，再生 能力强，适应性较广
			白花草木樨	抗旱耐寒，耐盐碱，耐瘠薄，对环境的适应能 力极强
			白车轴草	适应能力强，较耐旱，不耐阴，不耐盐碱，忌 长期积水
			山野豌豆	抗旱，抗寒，抗风和耐瘠薄能力都很强
			线叶菊	喜湿，耐寒
马蔺	耐盐碱，耐践踏，耐干旱			
冰草	耐寒，耐旱			
无芒雀麦	耐寒，耐酸抗碱，对土壤的适应能力强			
大叶章	耐寒性强，冬季-40℃能安全越冬，不耐干热			
羊茅	耐寒，耐旱，喜阳，不耐阴			

表 B.4 松嫩平原生态区矿山边坡绿化常用植物名录 (续)

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 西南部	齐齐哈尔市、梅里斯达斡尔族区、甘南县、富裕县、龙江县、泰来县、大庆市、大同区、林甸县、肇州县、肇源县、杜尔伯特蒙古族自治县、安达市、肇东市、明水县、青冈县、兰西县、讷河市、克山县、克东县、依安县、拜泉县、嫩江市、海伦市、绥棱县、哈尔滨市、呼兰区、阿城区、双城区、五常市、宾县、巴彦县、木兰县、通河县、绥化市、望奎县、庆安县	草本	羊草	耐寒, 耐旱, 耐碱
			早熟禾	耐寒, 耐旱
			金色狗尾草	适应性较强, 喜湿, 再生性强
		藤本	地锦	喜阴湿, 耐寒, 耐旱, 耐贫瘠, 气候适应性广泛
			东北蛇葡萄	喜光, 较耐旱, 耐寒
			山葡萄	耐寒, 耐旱怕涝
			五味子	喜阴凉湿润气候, 耐寒, 不耐水浸, 需适度荫蔽, 幼苗期尤忌烈日照射

B.5 张广才岭-老爷岭生态区矿山边坡绿化常用植物

张广才岭-老爷岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录见表B.5。

表 B.5 张广才岭-老爷岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 南部	依兰县、尚志市、方正县、延寿县、牡丹江市、绥芬河市、海林市、宁安市、穆棱市、东宁市、林口县、鸡西市、鸡东县	乔木	红皮云杉 (红皮臭)	幼年耐阴, 5年生后喜光, 耐酷寒, 不耐水淹和盐碱
			黄花落叶松 (长白落叶松、海林落叶松)	喜光, 耐寒
			红松 (朝鲜松、果松)	幼年耐阴, 5年生后喜光, 耐酷寒, 不耐干旱, 不耐高温, 不耐盐碱和空气污染
			兴凯赤松 (兴凯松、兴凯湖松)	耐干旱, 耐贫瘠, 抗风
			樟子松 (海拉尔松)	喜光, 耐酷寒, 耐干旱, 耐瘠薄, 耐轻盐碱
			东北红豆杉 (紫杉)	耐腐, 韧性强, 不耐酷寒, 不耐干旱, 不耐风沙, 不耐瘠薄与盐碱, 喜湿润怕水涝
			山杨	喜光, 耐寒, 耐干旱瘠薄, 速生, 先锋用材树种
			小黑杨	喜光, 喜冷湿气候, 耐寒, 耐旱, 耐瘠薄和盐碱
			旱柳	喜光, 耐寒, 耐旱, 耐弱盐碱, 喜水湿, 抗风
			粉枝柳 (苏古特日图-巴日嘎苏、簸箕柳、红毛柳)	喜光, 喜湿润, 耐寒
			东北桤木 (东北赤杨)	喜光, 耐寒, 耐水淹, 不耐风沙
			白桦 (粉桦)	强阳性先锋树种, 耐严寒, 不耐庇荫
蒙古栎 (柞树、蒙古柞、不落叶)	喜光, 幼时喜侧方庇荫。耐酷寒, 干旱, 贫瘠, 耐空气污染和轻盐碱			

表 B.5 张广才岭-老爷岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录 (续)

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 南部	依兰县、尚志市、 方正县、延寿县、 牡丹江市、 绥芬河市、 海林市、宁安市、 穆棱市、东宁市、 林口县、鸡西市、 鸡东县	乔木	辽东栎	喜光，较耐寒，耐旱，稍耐盐碱，不耐水湿
			榆树 (家榆、白榆)	喜光，耐寒，耐干旱瘠薄和盐碱，不耐水湿
			山楂 (山里红)	喜光，耐阴，耐严寒，耐轻盐碱和大气污染
			花楸树	耐阴树种，耐酷寒，耐轻盐碱和大气污染
			秋子梨 (山梨)	喜光，稍耐阴，耐严寒和轻盐碱
			色木槭 (色树、五角槭、五角枫)	中性树种，稍耐阴，耐严寒，不耐旱，不耐涝
			花楷槭 (花楷子)	中性树种，较喜阴，耐严寒，不耐旱，不耐涝
			东北槭 (白牛槭、关东槭)	喜光，中等庇荫，耐寒，不耐严寒，耐干旱，不耐涝
			复叶槭 (糖槭、白蜡槭)	喜光，稍耐阴，耐严寒，耐轻盐碱，稍耐水湿，不耐干旱，耐空气污染
			花曲柳 (苦枥白蜡树、大叶白蜡树)	喜光，耐寒，耐旱，耐轻盐碱，抗烟尘
			水曲柳	喜光，幼时稍耐阴，耐寒，不耐旱，稍耐水湿和盐碱
			暴马丁香 (暴马子、白丁香)	喜光，耐中等庇荫，耐酷寒，不耐瘠薄，不耐干旱，不耐盐碱
		灌木	榛 (平榛)	喜光，抗寒
			毛榛	喜光，耐寒
			东北山梅花	稍喜阴，耐寒
			珍珠梅 (山高梁)	落叶灌木，阳性树种
			山楂叶悬钩子 (托盘、树莓)	阳性植物，喜光，耐寒，耐贫瘠，耐轻盐碱，不耐干旱，不耐水淹
			黄刺玫	喜光，不耐阴，耐轻盐碱，不耐酷寒
			山刺玫 (刺玫蔷薇)	阳性树种，喜光，稍耐阴，耐酷寒，耐轻盐碱，喜湿，不耐水淹
			山杏 (西伯利亚杏)	阳性树种，喜光，耐严寒，耐干旱，耐贫瘠，耐风沙，耐轻盐碱，对氟化物污染反应敏感
胡枝子 (帚条儿)	喜光，耐酷寒，耐干旱，耐贫瘠，耐轻盐碱			
茶条槭 (茶条子)	喜光，耐严寒，耐轻盐碱，不耐干旱，喜湿润			

表 B.5 张广才岭-老爷岭生态区矿山边坡绿化常用植物名录 (续)

地理区位	行政区域	生活型	植物名称	生物学特性
黑龙江省 南部	依兰县、尚志市、 方正县、延寿县、 牡丹江市、 绥芬河市、 海林市、宁安市、 穆棱市、东宁市、 林口县、鸡西市、 鸡东县	灌木	红瑞木	较喜阴湿，耐酷寒，耐轻盐碱，不耐贫瘠
			东北连翘 (连翘)	喜光，耐半阴，耐寒，耐旱，耐轻盐碱
			紫丁香	喜光，不耐阴，耐严寒，耐旱，轻盐碱，耐瘠薄
			鸡树条荚蒾 (鸡树条子、佛头花)	喜光，稍耐阴，耐旱，耐轻盐碱，耐病虫害
			蓝果忍冬 (蓝靛果、山茄子、羊 奶子)	喜光，耐中等庇荫，耐酷寒，耐水湿
			金银忍冬 (马氏忍冬、金银木、 王八骨头)	喜光，稍耐庇荫，耐酷寒，耐水湿，耐轻盐碱， 耐病虫害
		草本	白花草木樨	抗旱耐寒，耐盐碱，耐瘠薄，对环境的适应能力 极强
			白车轴草	适应能力强，较耐旱，不耐阴，不耐盐碱，忌长 期积水
			山野豌豆	抗旱，抗寒，抗风和耐瘠薄能力都很强
			马蔺	耐盐碱，耐践踏，耐干旱
			无芒雀麦	耐寒，耐酸抗碱，对土壤的适应能力强
			大叶章	耐寒性强，冬季-40℃能安全越冬，不耐干热
			羊茅	耐寒，耐旱，喜阳，不耐阴
			金色狗尾草	适应性较强，喜湿，再生性强
			乌拉草	耐水湿和耐寒性较强，耐阴性好，耐践踏性差， 耐热性较差
		藤本	白蔞	喜微潮偏干的土壤环境，较耐旱，耐寒
			东北蛇葡萄	喜光，较耐旱，耐寒
			山葡萄	耐寒，耐旱怕涝
			五味子	喜阴凉湿润气候，耐寒，不耐水浸，需适度荫蔽， 幼苗期尤忌烈日照射
			狗枣猕猴桃	耐寒，喜潮湿
			南蛇藤	喜光，耐半阴，抗旱，抗寒

参 考 文 献

- [1] GB/T 17297—1998 中国气候区划名称与代码 气候带和气候大区
- [2] GB/T 38360—2019 裸露坡面植被恢复技术规范
- [3] GB/T 43933—2024 金属矿土地复垦与生态修复技术规范
- [4] GB/T 43934—2024 煤矿土地复垦与生态修复技术规范
- [5] LY/T 2356—2014 矿山废弃地植被恢复技术规程
- [6] TD/T 1070.2—2022 矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山
- [7] TD/T 1070.3—2024 矿山生态修复技术规范 第3部分：金属矿山
- [8] TD/T 1070.4—2022 矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山
- [9] TD/T 1070.5—2022 矿山生态修复技术规范 第5部分：化工矿山
- [10] TD/T 1070.6—2022 矿山生态修复技术规范 第6部分：稀土矿山
- [11] DB23/T 3965—2025 寒区公路路域植物恢复技术规范
- [12] 孙伟. 矿山生态修复技术方法研究与应用[M]. 北京：地质出版社，2024
- [13] 赵方莹. 边坡绿化与生态防护技术[M]. 北京：中国林业出版社，2009
- [14] 赵方莹. 矿山生态植被恢复技术[M]. 北京：中国林业出版社，2009
- [15] 贾琦飞. 矿山边坡绿色生态环境修复新型植生混凝土技术研究[M]. 南京：河海大学出版社，2024
- [16] 黑龙江省林业和草原局关于印发《黑龙江省主要乡土树种名录》的通知. 2021年1月25日
- [17] 黑龙江省林业和草原局关于印发《黑龙江省主要乡土草种名录》的通知. 2022年3月9日
-