

唐山市地方标准

DB1302/T XXX—20XX

金属矿山废弃地生态治理技术规程

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

唐山市市场监督管理局 发布

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。

本文件由唐山市自然资源和规划局提出并归口。

本文件起草单位：遵化市自然资源和规划局、遵化市鑫增辉林果种植专业合作社、遵化市市场监督管理局。

本文件主要起草人：任淑艳、郝鑫鑫、孙志联、刘鹏飞、李学芳、李士平、袁中华、崔凤敏、董海洲、周芳、穆旭东、王丽娜。

金属矿山废弃地生态治理技术规程

1 范围

本文件规定了金属矿山废弃地生态治理原则、修复前准备、植物生态修复、混凝土植草修复、微生物生态修复治理的技术要求。

本文件适用于已具备治理条件的金属矿山废弃地修复。。

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/T 15776 造林技术规程

GB/T 16453.4 水土保持综合治理规范 小型蓄排引水工程

CJ/T 340 绿化种植土壤

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿山废弃地

采矿活动所破坏的,非经治理而无法使用的土地。

3.2

采场

用来直接大量采取矿石的场所。

3.3

废渣堆放地

堆放采矿过程中形成的废料及剩余物的场地。

3.4

裸露地

矿山工业场地、专用道路等裸露地面。

4 基本原则

4.1 符合所属区域的相关规定。

4.2 以安全为前提,坚持生态优先,兼顾景观效果。

4.3 因地制宜,根据不同的地质、土壤特性采取不同的修复技术。

4.4 自然修复和人为措施相结合,依靠大自然的力量实现自我修复。

5 修复前准备

5.1 分类整地

5.1.1 采场

5.1.1.1 修整坡面

将陡坡放缓，坡面角度修整到 25° 左右。

5.1.1.2 地表截排水

在边坡潜在塌滑区边界 5 m 以外的稳定斜坡面上设置截水排水沟，边坡表面设地表排水系统。排蓄工程的建设符合 GB/T 16453.4 的规定。

5.1.1.3 砌筑挡土墙

在边坡下部沿坡脚构筑一堵浆砌块石挡土墙，挡土墙高度 1.5 m，下底宽度 1.0 m，顶边宽度 0.5 m，外侧倾角 80° 左右。挡土墙内回填种植土。

5.1.2 废渣堆放地

5.1.2.1 边坡沟状梯田整地

沿等高线布设沟状梯田，宽度为 2 m，清除其中的石块放在沟的下方，相邻两条沟状梯田之间，保留 2 m~3 m 的原石坡作为隔坡，并将石块做吻合平砌处理，防止沟状梯田崩塌。工程建设符合 GB 50330 的规定。

5.1.2.2 修建排、蓄水系统

在山体与渣台连接处修筑排水沟，后缘与山体结合部位修筑蓄水池。排蓄工程建设符合 GB/T 16453.4 的规定。

5.1.3 裸露地

拆除不可利用的硬化路面、场地，清除枯枝、石块等杂物，整平场地。

5.2 土壤基质改良

5.2.1 土壤要求

种植土壤应符合 CJ/T 340 绿化种植土壤要求，如土壤不符合要求，应进行土壤改良。

5.2.2 异地取土

在不破坏异地土壤的前提下，取适量土壤，移至矿山受损严重的部位，对受损土壤进行修复。

5.2.3 增施有机肥

肥力低的土壤，增施有机肥料。

5.2.4 种植绿肥

种植豆科类固氮草本植物，增加土壤中腐殖质和氮素肥料。

5.2.5 化学改良

施用熟石灰、酸性肥料改良土壤酸碱度。

6 植物生态修复

6.1 树种筛选

6.1.1 选择原则

根据立地条件，适地适树，以抗旱、抗性强、根系强大、固土能力强、对重金属元素有吸附能力的成熟乡土树种为主，乔、灌、草合理搭配。

6.1.2 植物品种选择

平地选择乡土树种，辅以草本。边坡选择根系发达，适应环境强的树种、草种。常用树（草）种和特性参见附录 A。

6.2 苗木选择

选择根系饱满健壮、枝干粗壮有劲、无病虫害的优势苗木。具体可按 GB 6000 主要造林树种苗木质量分级而确定。

6.3 栽植

6.3.1 栽植时期

春季在 4 月上旬至 5 月下旬；秋季在 10 月下旬至 11 月上旬。

6.3.2 栽植密度

主要植物栽植株行距参见附录 B。

6.3.3 栽植方法

带土球栽植或裸根栽植。常绿树和落叶树非休眠期采用带土球栽植，生长期栽植选择裸根栽植，保持苗木根系完整。栽植方法符合 GB/T 15776 规定。

6.3.4 栽后管理

6.3.4.1 浇水

浇透定根水，根据土壤墒情适时适量浇水。

6.3.4.2 除草

除去苗木周边 1 m 以内的杂灌杂草和藤蔓。采用化学药剂除草的，应执行 GB/T 15783 的规定。

6.3.4.3 松土

在苗木周围 50 cm 范围内进行，里浅外深，不伤害苗木根系。

6.3.4.4 病虫害防治

对苗木进行严格植物检疫，避免引进有病虫害的苗木；发现病虫害及时进行防治。

6.3.4.5 防止人畜破坏

加强日常管护，防止人为冬春火烧和牲畜啃食损害。

7 混凝土植草生态修复

7.1 坡面清理

清理片石、碎石、杂草，刷平坡面。

7.2 铁丝网铺设

在岩体上铺 12 号或 14 号铁丝，网眼直径 4 cm ~ 5 cm，坡顶固定好，自上而下铺设，网与网之间平行对接，用直径 1.8 cm ~ 1.0 cm 锚杆固定。

7.3 喷射材料的制备

将植物种子、肥料、保水剂、水、黏结剂、土按一定比例混合成泥浆，用搅拌机充分搅拌。常见树（草）种特性参见附录 A。

7.4 混凝土喷播

将搅拌后的混凝土原料自上而下喷射到岩石坡面，分两次进行，先喷射不含种子的混合料，厚度 7 cm ~ 8 cm；接着喷射含有种子的混合料，厚度 2 cm ~ 3 cm。

7.5 喷后管理

喷射完毕后，覆盖一层无纺布防晒保墒，及时洒水养护，青草覆盖坡面后，揭去无纺布，使青草自然生长。

8 微生物生态修复

8.1 接种抗污染细菌

在污染区接种抗污染菌，把污染物质分解成无污染物质，或是把高毒物质转化为低毒物质。

8.2 接种营养微生物

接种能提供营养的微生物，促进对废弃地的生态恢复。

8.3 利用土壤动物

利用蚯蚓在土壤中的活动如吞食、挖掘以及排泄、生产蚓粪和建造洞穴体系等，加速土壤结构的形成和改变，改善土壤通透性和化学性质。

附 录 A
(资 料 性)
常用树 (草) 种和特性

表 A.1 给出了常用树 (草) 种及其特性。

表 A.1 常用树 (草) 种和特性

种类	名称	特性
乔木	侧柏	常绿乔木或呈灌木状。耐贫瘠，对土壤酸碱度的适应范围广，抗污染、抗 SO ₂ ，对 Cl ₂ 及 HCl 气体有中等抗性。具有强大的固土作用。
	油松	深根性，主根、侧根发，达耐贫瘠、抗风。
	桧柏	常绿乔木。耐贫瘠，耐寒、耐热，对土壤要求不严，耐旱亦稍耐湿，耐修剪。
	栎树	耐寒，对土壤要求不严，耐盐渍土壤，耐干旱贫瘠，对SO ₂ 有较强抗性。
	刺槐	耐干旱贫瘠，耐盐碱能力强，生长迅速，具有根瘤，能提高土壤的保水保肥能力。
	国槐	耐贫瘠，石灰性及轻度盐碱地可正常生长，有很好的固土能力，抗 SO ₂ ，对 Cl ₂ 及 HCl 气体有较强抗性。可净化空气。
	白蜡	耐高温及低温，耐干旱贫瘠，耐酸性土壤及轻度盐碱，根系发达，固土能力强。
	臭椿	耐低温、耐盐碱，极耐干旱、贫瘠土壤，根系庞大，具有良好的水土保持功能，抗 SO ₂ 、Cl ₂ 能力强。
	桑树	稍耐荫，较耐寒，耐旱，耐贫瘠，对土壤的适应性强。
	山桃	耐高温，较耐寒，较耐盐碱，具有较强的固土能力和保持水土的作用。
	山杏	耐高温，极耐寒，耐贫瘠，耐粘质土壤，耐烟尘毒气，根系发达，是荒山造林的先锋树种和优良的水土保持树种。
	花椒	适宜温暖湿润及土层深厚肥沃壤土、沙壤土，萌蘖性强，耐寒，耐旱，喜阳光，抗病能力强，隐芽寿命长，故耐强修剪。
	杜仲	极耐寒，适应性很强，对土壤没有严格选择，在瘠薄的红土，或岩石峭壁均能生长。
	火炬树	耐旱，耐盐碱，能生于干旱、石砾多的山坡荒地，具有很强的截持水流和减少地表径流的能力，是荒山绿化的先锋树种。
	合欢	耐寒，耐旱，耐土壤贫瘠，耐轻度盐碱，具有根瘤，能改善土壤，是良好的水土保持能力。对 HCl、NO ₂ 抗性强。
灌木	锦鸡儿	耐寒、耐旱、耐贫瘠，有根瘤，可改良土壤、增加土壤蓄水量、减少径流量和冲刷量。
	胡枝子	耐荫，抗严寒，耐干旱，耐贫瘠，有根瘤，能改良和提高土壤肥力，对减少地表径流、防止土壤侵蚀有一定作用，是优良的水土保持和改良土壤树种。
	紫穗槐	较耐阴，耐严寒，耐旱，耐水湿，耐贫瘠，耐沙压，耐盐碱。
	荆条	耐寒、耐旱、耐贫瘠，在酸性、中性和微碱性土壤均能生长，具有固土作用，水土保持能力极强，是优良的矿山植被恢复先锋树种。
藤本	野葛	耐干旱、贫瘠，根系发达，固土能力强，有根瘤，为优良的改良土壤、增加土壤肥力及保持水土树种。
	中国地锦	喜荫，耐寒，适应性强，生长快，管理粗放，常用作矿山废弃地创面垂直绿化。
草本	牵牛花	适应性强，耐干旱，耐盐碱，根系较深。
	三叶草	对土壤要求不高，耐旱耐寒，侧根须根发达，能固定空气中的氮素。
	紫花苜蓿	根系发达，抗干旱，耐寒，固土能力强。

附 录 B
(资料性)
主要植物株行距

表 B.1 给出了主要植物的。

表 B.1 主要植物株行距

植物种类	株距（m）	行距（m）	数量（株/亩）
杨、柳、榆、刺槐、火炬树、榉树、小叶白蜡、蒙古栎、油松、侧柏、樟子松等乔木	1.00 ~ 1.50	1.00 ~ 1.50	296 ~ 666
锦鸡儿、胡枝子、紫穗槐、荆条、柠条等灌木（小乔木）	0.50 ~ 1.00	0.50 ~ 1.00	666 ~ 2664
野葛、中国地锦等藤本植物	0.25 ~ 0.50	1.50 ~ 2.00	666 ~ 1776

参 考 文 献

- [1] GB 6000 主要造林树种苗木质量分级
 - [2] GB 50330 建筑边坡工程技术规范
-