

# 辽西地区采石场生态修复技术——以凌源小孤山采石场生态修复为例

高拓新

凌源市林业局

DOI:10.18686/as.v1i1.1429

**[摘要]** 在调查分析辽西凌源小孤山采石场岩质山体裸露特点的基础上,以小孤山采石场生态修复实践为例,筛选出侧柏、沙棘、山杏、地锦、紫穗槐为造林苗木的首选树种,总结出破损岩质山体的造林技术措施,实现了人工强制绿化向自然植被的自我繁衍转化,达到了矿区与周边生态环境的协调统一,对辽西裸露岩质山体的生态修复起到了示范作用。

**[关键词]** 岩质山体; 采石场; 碎石边坡; 生态修复; 技术研究

小孤山采石场位于凌源市万元店镇铁匠炉村孤东组境内,为闭坑矿,是70年代当地村民自用的采石场,现在岩质山体的边坡上存在着大量的裸岩和碎石。根据《辽宁省青山保护条例》,为有效保护矿山生态环境,进行闭坑矿生态修复治理,一是进行闭坑矿边坡危岩体清除率达100%,二是开展植被重建作业,达到人工强制绿化向自然植被的自我繁衍转化,矿区自然生态环境与周边生态环境相协调统一的目的,为辽西裸露地表的生态修复起到了示范作用。

## 1 自然、气候及森林植被概况

### 1.1 自然概况

小孤山采石场植被恢复治理工程面积150亩,其中采石坑49.25亩,排岩场占地100.75亩。该项目总投资420.445万元,主要用于工程费用、其他费用等。小孤山采石场植被恢复治理项目位于凌源市万元店镇铁匠炉村小孤山,矿区中心地理坐标:东经119.38°,北纬41.36°。矿区在凌热线路公路迎面山,采石场有简易生产道路,交通尚属方便。采石场位于低山丘陵地带,地形起伏较大,矿区所在地侵蚀基准面标高450m左右,最高海拔560m,最低海拔430m,最大高差约130m,山顶多呈穹窿状,较平缓,地面坡度在10-30度之间。小孤山采石场在全国热量带及干湿分区中,处于东亚季风区与西北干旱非季风区的迂回区域内,由暖温带向温带、半湿润向半干旱的过渡地带。四季分明,光照充足,雨热同期。气温、降水年季变率大,地域性差异明显,年平均气温8.4℃,极高温40.5℃,极低温-30.5℃,无霜期146天。尽管受东南部海洋暖湿气候影响,但由于北部蒙古高原的干燥冷空气经常侵入,形成了半干燥半湿润易干燥地区,年均降水量463.7mm,年蒸发量2097mm。日照时数2850h,年≥10℃积温3255℃。总的气候特点是十年九旱,风、雹、洪涝、霜冻等灾害频发,有时甚至几种气候同时或交错发生。

### 1.2 森林植被概况

小孤山采石场矿区属大凌河流域,矿区及其附近无河流或其它地表水体,附近冲沟为表流汇水和泄水通道。只有在雨季时呈暴急消的季节性河流。小孤山采石场矿区内植被

为华北与内蒙古植物区系过渡型特征,属森林草原过渡地带,区内植被以人工油松林为主。区域内没有国家重点保护野生动植物资源。所在区域凌源市万元店镇林业用地面积3313.6公顷,在林业用地中:森林面积1873.1公顷,疏林面积0.4公顷,灌木林地(包括山杏)面积1089.5公顷,未成林地面积11.8公顷,宜林地等其他林地面积338.8公顷。活立木总蓄积95975立方米。主要树种有油松、刺槐、杨树、柳树、榆树等。

## 2 生态修复技术

### 2.1 矿体修复技术

小孤山采石场植被恢复面积150亩,采矿坑面积49.25亩,排岩场面积100.75亩。采坑下坡山石护角,高大乔木遮挡,排岩场平整成水平阶,全面客土造林绿化。小孤山采石场排岩场利用机械平整成5个水平阶地,每个阶面宽大约10米,原有植被尽量保留,与新植树种混交。利用原采石场散乱石材在采坑下脚砌石墙,规格80m\*1m\*1m,防止山坡堆积的碎石滑坡。采石坑和排岩场统一标准整体客土,客土厚度(自然沉实后)0.5m,客土土壤PH值范围5.5-8.5,客土土壤盐分含量小于0.3%,土壤的其他理化指标达到植物正常生长所需标准。

### 2.2 造林技术

根据造林地块的立地条件和树种的生物学特征,以及适地适树的原则,选择的造林树种首先具有抗旱性、耐寒性、多根性等特点,经过筛选,紫穗槐、侧柏、沙棘、火炬为该矿区造林首选树种,造林采取穴状整地,坑底坑上覆膜,中心植苗,栽后埋土堆的方式进行。选择1级苗木,紫穗槐要求地径0.6cm以上,火炬要求胸径达到2cm,截干高度2m以上。造林密度1.5×1.5m,需栽植火炬296株/亩;边坡造林密度1×1m,需栽植紫穗槐、沙棘子660株/亩。修整好的平台造林采取混交造林方式,混交形式采取均匀或块状混交,混交比为1:1。造林前采取50cm\*50cm\*50cm穴状整地,坑底覆膜,顶部采取山杏树与沙棘株混造林;从上到下第二阶梯栽植带土坨小侧柏树(规格冠幅≥40cm H≥1m)与沙棘株混。株行距

1\*2m; 第三、四阶梯栽植火炬树与沙棘株混, 注意保留原有灌木。株行距 1\*2m, 第五阶梯(底部)栽植带土坨大侧柏(规格胸径 10-12cm, H $\geq$ 3m)遮挡采石场挖损部分, 大坑整地, 用架杆固定。大树造林前根据树种、苗木特点和土壤墒情, 对苗木进行剪梢、截干、修根、修枝、剪叶摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理; 也可以采用 ABT 促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。采矿坑底部坡脚选用地锦混栽, 挖沟每米栽植 8 株。造林季节选择在春季的 4 月 16 日-5 月 15 日, 雨季、秋季进行补植。

### 2.3. 苗木养护技术

造林中的“三分种, 七分管”, 表明了绿化工程的苗木养护和管理的重要性, 一年四季的养护管理工作其内容有: 浇水、除草、中耕、施肥、修剪整形、病虫害防治、防风防寒。

2.3.1. 浇水: (1) 保活水: 即是在新植物定植后, 为了养根保活必须浇足水分, 加速树根与土壤的结合, 促进树根的生长, 保证成活。(2) 生长水: 夏天是植物生长旺盛期, 大量干物质在这时生成, 需水量大, 此时气温高, 蒸腾量也大, 雨水不充足时要浇水, 如久旱无雨时二至三天必浇足一次水。(3) 冬水: 为了防寒, 于入冬前浇一次冬水, 冬水的作用: 一是水的比热大, 热容量高, 可适当提高地温、保护树木免受冻害; 二是提高地温可推迟根系休眠, 使根系能充分吸收水分, 供蒸腾消耗需要; 三是浇足冬水, 使土壤有充分的贮备水, 翌年春干旱时也不至于受害。除上述浇水期外, 植物施肥后也需立即浇水, 即促使肥料渗透到土壤内成水溶液供植物吸收, 同时浇水可使肥料浓度稀释而不至于烧根。

2.3.2. 施肥: 栽植的各种植物, 将长期从一个地方吸收养料, 即使原来肥力很高的土壤, 肥力也将逐年消耗而减少, 因此应不断增肥力, 确保所栽植株旺盛生长。施肥最佳的时间的开春时候, 万物复苏, 树木在春季发叶、发梢, 扩大树冠需大量的肥料, 另外是植物开花的时节也需要大量的养料, 这需根据植物的生长特性来确定。

2.3.3. 中耕除草: 中耕是指采用人工的方法使土壤表层松动, 从而增加土壤的透气性, 提高土壤温度, 促进肥料的分解, 有利于植物根系发展, 中耕还可以切断土壤表层毛细管, 增加孔隙度, 以减少水分的蒸发和增加透气性。杂草消耗大量水分和养分, 影响植物生长, 同时传播各种病虫害。除草是一种繁重的工作, 一般用手拔或小铲, 结合中耕也可以除去杂草。中耕除草的最佳时期在雨后。

2.3.4. 整形与修剪: 整形与修剪是园林栽培过程中一项十分重要的养护措施, 整形的目的除了可以调节和控制园林植物生长和开花结果、生长与衰老更新之间的矛盾外, 重要

的是在于满足观赏的要求, 整形往往通过修剪, 故通常将二者称整形修剪。园林植物整形修剪受植物自身和外界环境等诸多因素的制约, 因而整形修剪要根据树木生长的自身特点以及对预期达到的观赏要求不同进行, 树木修剪常年可进行, 如结合抹芽、摘心、除蘖、剪枝等, 但大规模修剪在休眠期为好, 以免伤流过多影响树形。

2.3.5. 病虫害防治: 绿化植物在生长发育过程中时常遭到各种病、虫害, 轻者造成生长不良, 失去观赏价值, 重者植株死亡, 损失惨重。因此, 有效地保护观赏植物, 使其减轻或免遭各种病、虫害, 园林绿化工程中重要的任务之一。由于病、虫害的种类较多, 没有统一的规律, 因而应提高自我的水平, 做到准确识别病、虫害, 进行彻底的消除。

2.3.6. 防寒措施: 为了防止北方的寒潮, 或早春树木萌芽后, 遭受晚霜之苦, 为了防止冻害发生, 常常采取以下措施: (1) 加强栽培管理, 增强树木的抗寒能力。在生长期适时适量施肥、浇水、促使树木健壮生长, 使树木体内积累较多的营养物质, 可以增强树木的护害能力, 但秋季必须尽早停止施肥, 以免徒长, 枝梢来不及木质化反遭冻害。(2) 树干包裹: 入冬前用稻草绳将树木的主干包起来, 包裹高度 1.5cm 或包至树木的分枝处。(3) 树干涂白: 用石灰水加盐或石硫合剂对树干涂白, 可反向阳光, 减少树干对太阳辐射热的吸收, 降低树木的昼夜温差, 避免树干冻裂。涂白还可以杀死树木内越冬的害虫, 涂白时做到一条干道涂白均匀, 涂白高度一致, 不漏涂。

### 3 结论

山杏、侧柏、沙棘、地锦和紫穗槐是破损山体植被恢复的首选树种, 从目前调查数据显示: 栽植成活率阔叶树种 95% 以上, 针叶树种达到 98%, 修复时间应该以春季为好, 原因是栽植的苗木越早植株生长越旺盛, 覆盖率越高。造林整地上采用 (50cm\*50cm\*50cm) 穴状整地, 坑底坑上覆膜, 侧柏带土坨栽植的方法, 并用支架固定, 成活率较高; 山顶采用山杏与沙棘混交造林, 中间栽植火炬树, 秋季树叶形成五彩斑斓的多彩的效果, 生态绿化的同时更是增加了人们的视觉美感, 形成一条亮丽的风景线。

### [参考文献]

[1] 金一鸣. 矿山废弃地工程绿化技术模式生态修复效益研究——以黄院采石场为例[D]. 北京林业大学, 2015(10):62.

[2] 田涛. 北京典型边坡立地条件类型划分研究[D]. 北京林业大学, 2011(05):129.

[3] 张艳, 赵廷宁, 史常青, 等. 北京山区采石场边坡植被恢复动态研究[J]. 干旱区资源与环境, 2013, 27(6):61-66.