

矿山环境评价与修复

种植孔绿化在福山区下官矿区生态修复中的应用

袁芳¹,殷焘¹,原华山¹,李莎²,祝丽媛²

(山东省第三地质矿产勘查院,山东烟台 264004;2.山东省第七地质矿产勘查院,山东临沂 276006)

摘要:高陡岩质边坡绿化一直是废弃矿山复绿工程中的难题,该文结合烟台市福山区下官矿区高陡边坡现状,提出种植孔边坡绿化方法,分析研究了种植孔设计方法、植物选择及养护管理办法等,为破损山体高陡边坡绿化进行了有益探索。

关键词:种植孔绿化;高陡边坡;下官矿区;福山区;烟台市

中图分类号:X171.4;U418.9

文献标识码:B

历史上重开发、轻保护的矿业开发,在促进经济发展的同时也给地质环境造成很大负面影响。特别是露天开采形成的残破山体,既存在地质灾害隐患,也严重影响了当地的地形地貌景观。传统的边坡绿化技术主要有削坡绿化、坡脚种植藤蔓攀援植物(如爬山虎等)^[1,2],但削坡会破坏原有植被,而坡脚种植藤蔓攀援植物对边坡高度有一定限制,且见效慢,难以达到快速绿化的目的。近年来,山东省破损山体治理也引进了喷混植生、格构梁等新技术^[2],此类技术对边坡坡度有一定要求。种植孔绿化技术是利用钻孔技术在边坡上开凿一定大小、深度和方向的钻孔,为植物营造生长环境,是钻孔技术工艺与园林种植的有机结合。种植孔技术的产生解决了高陡岩石边坡绿化的难题,为残破山体绿化开辟了新的途径、新的方法,在岩石边坡治理中具有较大的优势。

(Ⅲ)和明清治理分区(Ⅳ)(图1)^①。

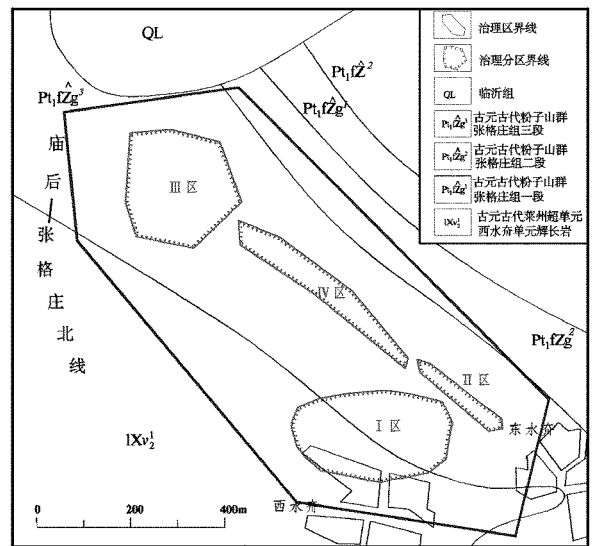


图1 治理区位置图

1 项目区概况

1.1 项目区位置

烟台市福山区下官大理岩矿区矿山环境治理与生态修复项目是山东省财政厅、山东省国土资源厅批准的第二批省矿山环境治理与生态修复示范县项目,项目区位于福山区张格庄镇东水乔村、西水乔村、下官村之间,面积约0.35 km²。分为东水乔治理分区(Ⅰ)、西水乔治理分区(Ⅱ)、下官治理分区

1.2 边坡特点

西水乔治理分区、下官治理分区和明清治理分区中边坡倾角50°~60°,在边坡上开挖种植坑即可达到绿化效果。而东水乔治理分区属高陡边坡,垂直高度最高31 m;坡长最大36 m,多为15~25 m,坡面横向宽165 m,坡面面积约4 930 m²。坡面整体倾向NE,坡角80°~85°,局部直立。坡面岩石较完整,局部裂隙发育,岩性为张格庄三段大理岩。该段大理岩走向NW,倾向NE,与边坡倾向一致,倾角37°(图2)。

收稿日期:2013-06-24;修订日期:2013-08-29;编辑:王秀元

作者简介:袁芳(1983—),女,山东曹县人,助理工程师,主要从事水工环地质环境等方面工作;E-mail:yatou1221@126.com。

①山东省第三地质矿产勘查院,袁芳、原华山等,山东省烟台市福山区下官大理岩矿区矿山环境治理与生态修复工程设计,2013年。

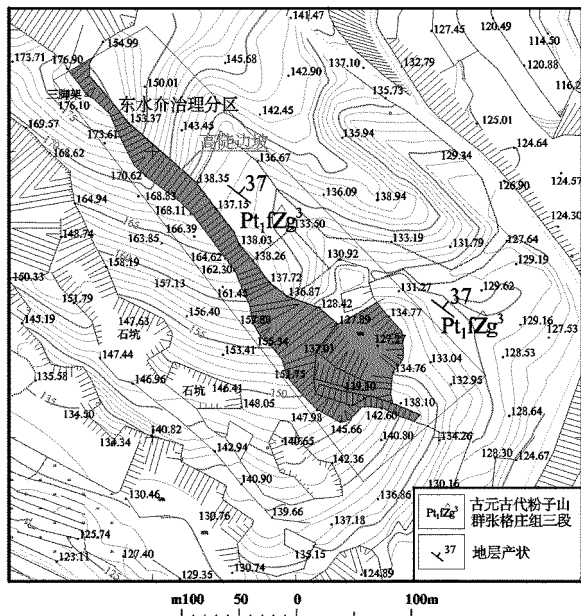


图 2 东水沔治理分区地形地质图

2 生态修复方案选择

东水沔治理分区高陡边坡倾向 NE, 附近无村民耕种活动, 距离东南部的东水沔村约 110 m, 地质灾害危险性小; 高陡边坡在景区哈山卢寺的可视范围内。决定了该区治理以边坡绿化为主, 削除地质灾害隐患为辅。目前边坡绿化技术比较常用的主要有以下几种。

2.1 人工削坡绿化

所谓“削坡”绿化, 就是将原来陡峭的岩石立面削成 50° 左右的坡面, 然后在上面种植植物。而该边坡近直立, 若进行大量削坡将会严重破坏边坡背面原有植被, 据当地居民介绍, 原有植被在当地已生长近 50 年, 若将之破坏有违生态修复宗旨, 且该方案亦不被当地政府认可。

2.2 “遮挡型”绿化方案

在坡脚种植藤蔓攀援植物(如爬山虎等), 用于遮挡山体, 施工简单, 且造价低。但这种绿化见效慢, 难以达到快速绿化的效果, 并且存在绿化高度极限的问题。

2.3 其他新技术

目前边坡绿化引进了许多新技术, 如喷混植生技术、格构梁技术等, 但是这些新方案对边坡坡度都有一定要求。在岩质高陡边坡及立面边坡上施工难

度较大, 效果较差, 且造价高^[3]。

2.4 种植孔绿化

种植孔绿化技术就是利用潜孔锤钻机在边坡上打出许多具有一定孔径、深度、方向的种植孔, 在孔内种(栽)植耐瘠薄、抗干旱、耐严寒的植物, 使坡面迅速恢复植被的一种边坡生态治理技术, 进而解决高陡边坡绿化难的问题。种植孔作业设备占地面积小, 工作量小, 施工简单, 且操作时远离植被, 不会对现有植被造成破坏。钻孔后基本不会改变原岩石坡面的力学性质, 亦不会形成地质灾害隐患。结合治理区边坡特点, 选用种植孔绿化技术作为该处高陡岩质边坡的主要绿化方案。

3 种植孔设计

3.1 种植孔三要素

(1) 孔径: 种植孔大小主要取决于植物的根系特点、施工工艺和施工成本。原则上孔径较大为好, 但会加大施工难度, 不易操作, 同时加大生态修复成本。

(2) 深度: 主要取决于岩石边坡的风化程度及裂隙发育程度, 若边坡为强风化岩质, 深度一般小于 50 cm 即可。若岩石裂隙较发育, 孔深 0.5~1.0 m 即可; 若岩石裂隙不甚发育, 为保证种植孔透水透气, 需揭露更多岩石裂隙, 深度要适当大一些。

(3) 方向: 种植孔的方向决定了植物的生长姿态、植物可直接利用的有效体积及孔内盛接自然降水、人工浇水的体积。因此, 综合考虑各项因素平衡, 种植孔的方向与坡面夹角为 $10^\circ \sim 45^\circ$ 为宜。

3.2 种植孔布置

为保证施工的安全性, 首先应清除局部高陡边坡危岩体及松动岩石, 确保坡面没有松动的危石, 无大的突出石块与其他杂物存在。为保证植物在坡面上可利用的有效面积达到最大化, 种植孔分上、中、下 3 层在边坡坡面上进行钻孔, 行距和孔距设计为 2 m, 呈梅花形布置, 种植孔直径 130 mm^[4]。

3.2.1 上部种植孔

种植孔与坡面方向呈 10° 夹角, 为使种植孔能够充分贯通岩石裂隙, 设计孔深 2.00 m。为了有利于孔内盛接自然降水、人工浇水, 孔口略微凹陷。

3.2.2 中部种植孔

在边坡中部设计种植孔直径为 130 mm, 与坡

面呈 45° 夹角,孔口略微凹陷,深度2.00 m。

3.2.3 下部种植孔

在边坡的下部,设计种植孔直径130 mm,与坡面夹角为 60° ,设计深度为2.00 m。

为确保种植孔内透气性,栽种时在孔内上部放一根长1.2 m,直径为20~30 mm的上下通透的裂纹细竹竿,这种设置一方面有利于孔内的植物吸收更多的养分、水分,同时也有利于植物的根系呼吸,确保其成活,并且保证在降雨、降雪及人工浇水时水分能够及时运输到种植孔底部(图3)。

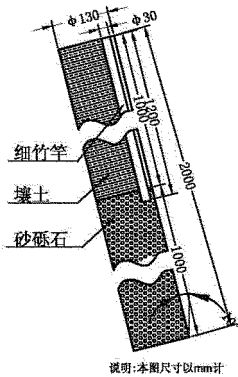


图3 种植孔结构图

3.3 种植孔种植

3.3.1 种植土选择

由于种植孔较深,为确保孔底透气,在种植孔的中下段(孔深1 m以下)选择粒径为2~3 mm的渣石,并捣实。中上部土壤选择配制好的基土(富含有机质且有良好的团粒结构的营养土,包括壤土、有机质、复合肥、保水剂、粘结剂、土壤调理剂、生物肥)。

3.3.2 苗木选择与栽植

香花槐,又名“富贵树”,耐干旱、耐瘠薄、耐盐碱,对土壤要求不高,酸性土、中性土及轻盐碱土均能生长,香花槐具有四大生物学特性:一是易生性,通过埋根十分容易成活;二是速性好,当年埋的几厘米长的根条,当年苗木可高达2~3 m,并形成树冠;三是再生性,当年埋的种根,当年可在旁边长出许多株幼苗;四是适应性,从平原至海拔2 100 m的山区,从城市到乡村都可栽植。

爬山虎亦可种植于种植孔内^[5],且实践证明,深孔种植爬山虎比平地种植的生长速度快2~3倍。爬山虎吸附攀缘能力非常强。它有随生根和吸盘,因而能牢固地附在石坡上。且爬山虎生命力相当顽强。它具有广泛的适应性和较强的抗逆性,能够在

土层极其脊薄、自然环境较为恶劣的地方生长繁衍。

3.4 养护管理

3.4.1 浇水

香花槐栽植后必须及时浇足透水,最好用喷灌机进行逐孔淋喷或自动雾状喷灌,切不可大水猛灌。以后根据实际墒情适当浇水,每次浇水应浇透。冬季的“封冻水”和早春的“春融水”必不可少。

3.4.2 施肥

一般根据香花槐的生长情况结合浇水进行施肥,雾状喷灌水中可按1%~2%添加尿素进行浇水施肥,7月底尿素比例可适当加大,促进木质强壮,顺利越冬。

4 结语

(1)目前种植孔绿化在高速公路两侧的土质边坡绿化中应用比较广泛,在高陡岩质边坡上应用需满足一定的条件:设计前应保证边坡稳定性较好,若边坡稳定性较差,施工前应首先消除地质灾害隐患;为保证孔内透水透气,边坡内部岩石需有一定的裂隙发育;种植孔有一定深度,确保能够和深部岩石裂隙贯通。

(2)种植孔绿化不但解决了高陡岩质边坡绿化难的问题,而且具有一定的经济环境效益:①种植孔施工只在坡面进行,不需要进行大量削坡,基本不会破坏原有植被。②施工时不会产生化学污染,属于环保型施工方法。种植孔作业不需要炸药,不会产生化学污染;且工作量小,施工进度快,工作设备占地面积小。钻孔后的原有崖面几乎不变,不会引发地质灾害。所以,对整个环境几乎没有负面影响。③可操作性强,动用的工程量小。

(3)种植孔在施工过程中需要注意问题:①种植孔设计前需要了解边坡岩石性质、风化程度、裂隙发育情况,还应了解边坡地质灾害发育程度及危险性。②要根据施工难度和选择的植物类型决定孔径大小;③施工中应严格控制种植孔的方向。

参考文献:

- [1] 唐学山,李雄. 园林设计[M]. 北京:中国林业出版社,1996.
- [2] 赵世伟,张佐双. 园林植物景观设计与营造[M]. 北京:中国城市出版社,2001.
- [3] 赵入臻,赵鹏,赵环金. 济南破损山体概况及生态修复技术研究[J]. 山东国土资源,2012,28(9):35-36.

[4] 邵国栋,许鹏彦,张勇,周光水.浅谈种植孔在岩石边坡治理中的优势[J].山西林业科技,2012,41(3):34-35.

[5] 李西,罗承德,陈其安.岩石边坡植被护坡植物选择初探[J].中国园林,2004,(105):52-53.

Application of Planting Holes Greening in Ecological Restoration in Xiaguan Mining Area in Fushan District

YUAN Fang¹, YIN Tao¹, YUAN Huashan¹, LI Sha², ZHU Liyuan²

(1. No. 3 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Yantai 264004, China; 2. No. 7 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Linyi 276006, China)

Abstract: High steep rock slope greening has been a problem in greening engineer in abandoned mine area. Combining with present condition of high and steep slope in Xiaguan mining area in Fushan district in Yantai city, planting hole greening method has been put forward. Design, plant selection and maintenance management have been analyzed. It will provide some references for damage steep mountain slope greening.

Key words: Planting holes greening; high and steep slope; Xiaguan mine; Fushan district; Yantai city