

泉州市石材矿山采场特征与石壁复绿治理

何志锦

(福建省 197 地质大队,福建 泉州 362011)

摘要:通过对泉州市石材矿山开采方式与采场等特征分析,并综合以往调查成果,泉州市石材矿山开采方式主要为山坡式+凹陷式露天开采,开拓运输方式主要为公路开拓汽车运输、公路汽车与桅杆起重机联合开拓运输等。开采后形成的采场边坡以垂直面(石壁)为主,石壁高度一般为 20~80 m,部分大于 100 m。采用 V 型槽绿化法,利用藤本植物爬山虎、凌霄、常春油麻藤的攀缘特性,进行石壁的绿化治理,以恢复植被,达到复绿目的。

关键词:石材矿山;石壁;复绿治理;V 型槽绿化法;藤本植物

中图分类号:TD353 文献标识码:A 文章编号:1006-8759(2016)06-0028-03

QUANZHOU STONE MINING CHARACTERISTICS AND STONE WALL VIRESCENCE GOVERNANCE

HE Zhi-jin

(Fujian 197 Geological Brigade, Quanzhou 362011, China)

Abstract: by way of quanzhou stone mining and stope characteristics analysis, and combining previous research results, quanzhou stone mining ways mainly for open-pit mining slope type + sag type, explore the mode of transportation is mainly for the highway transportation and road car exploit transport associated with mast cranes, etc. After formation of stope mining slope is given priority to with vertical plane (rock), rock highly generally is 20~80 m, part of the more than 100 m. USES the method of V groove greening, Boston ivy vine plants, dedicated, evergreen climbing properties of mucuna, wall greening of governance, to restore vegetation, to achieve the complex green.

Key words: Stone mining; Stone wall; Virescence governance; V groove greening method; vines

矿山复绿治理日益成为社会普遍关注的问题之一,它关系到人类生活质量、经济发展与环境保护的协调。矿山开采中或开采后必须进行“地质环境恢复治理”与“土地复垦”,一般采用工程措施与植物措施对开采产生的环境、土地破坏进行恢复治理,其中常用植物措施对裸露的基岩进行复绿治理,以恢复植被等生态环境。

1 矿山概况

1.1 自然地理

泉州市石材矿山主要分布在南安市、晋江市、石狮市与惠安县等地,东经 118°10'~118°50'北纬 24°45'~25°10'之间,地处闽东山地中段与闽东南沿海丘陵平原中段,属亚热带海洋性季风气候,年平均气温 19.5~21℃,年平均降水量为 1 048~1 763 mm,春夏季为雨季,最大降水量为 160~270 mm。地形地貌以低山、丘陵为主,主要土壤为红壤,次为水稻土及砖红壤性红壤。

1.2 开采简况

泉州市各类花岗岩和火山岩广泛分布,花岗岩出露面积约占 26%^{[1]53}。石材矿山主要开采花岗

收稿日期:2016-08-06

作者简介:何志锦(1963-),男,福建泉州人,地质正高,从事固体矿产资源勘查与地质环境恢复治理工作。

岩、凝灰岩及变质岩,产品主要为花岗石饰面石材荒料以及建设用碎石等。开采方式为露天开采,分为山坡式(图1)、凹陷式(图2)与山坡式+凹陷式(图3)三类,以山坡式+凹陷式露天开采为主^{[2],[3]},开拓运输方式主要为公路开拓汽车运输、公路汽车与桅杆起重机联合开拓运输等。

1.3 采场特征

矿山开采生产后形成的采场基岩面,可分为垂直面(石壁)、斜面(石坡)、水平面(采场底面)三部分^{[4][6]},泉州市石材矿山采场边坡基岩面主要为垂直面(石壁),石壁高度一般为20~80 m^{[2],[3]},部分大于100 m。石壁表面光滑,为坚硬基岩面,无土壤或松散基质,直立或近直立(坡角80~90°),是石材矿山复绿治理中最难的部分。垂直面(石壁)分为地上石壁与地下石壁(石窟),地上石壁为山坡式露采形成的垂直或近垂直基岩面(图1),地下石壁为凹陷式露采形成的垂直或近垂直基岩坑壁(图2),大部分石壁为山坡式+凹陷式开采形成的地上与地下连续石壁(图3)。石壁形成的基岩面,破坏植被致使水土流失,给周边的生态环境和景观带来危害。



图1 南安市百丈岩矿山山坡式开采方式



图2 石狮市俄壁山矿山凹陷式开采方式



图3 石狮市锦尚奈矿山山坡式+凹陷式开采方式

1.4 石壁特征与绿化治理

根据采石场残留石壁的高度,石壁坡高可分为低坡、中坡和高坡(表1)^{[5],[6]}。低坡可采用单层配置法复绿,即只需在石壁底部种植植物,利用上爬植物的攀缘能力达到绿化;中坡可采用双层配置法复绿,即分别在石壁的底部和顶部同时种植相同或者不同的植物,利用上爬植物的攀缘能力与

悬垂植物的延伸下垂,达到快速绿化;对于高坡,由于多数植物一般难以攀缘到此高度,可采用多层配置法,即按30 m分层,底部种植上爬植物,中部同时种植上爬植物和悬垂植物,顶部种植悬垂植物(图4)。

表1 石壁坡高类型

类型	坡高(m)
低坡	≤15
中坡	>15, ≤30
高坡	>30



图4 南安市石壁V型槽法石壁绿化工程

2 绿化治理原则

2.1 地域性原则

不同的区域具有不同的自然地理条件,而不同的自然地理条件特别是气候、地貌、水文、土壤和植被等对所在区域的生态恢复与重建存在着不同程度的影响,地理条件和生态环境的地域性和特殊性,是采石场绿化治理、生态恢复的主要原则^[1]。

2.2 可行性原则

对采石场边坡坡度、破坏程度、水文地质条件和地形、地貌、水文等基本状况进行分析研究,充分论证绿化治理、生态恢复与重建方案的可行性。主要包括环境的可接受性和技术的可操作性两个方面。前者重点考虑种植植物对区域环境中生态的适应性,后者则主要考虑工程技术、生物技术与经济的可行性。

2.3 生态性原则

矿山开采使原来稳定的区域生态系统受到了破坏,通过植物重建等恢复治理,使之成为一个具有一定结构和一定生产力水平,能维持相对稳定的生态平衡并与周边景观协调的生态系统。

2.4 政策规定

2012年泉州市政府出台《关于进一步推进矿山生态治理工作的若干意见》,要求开采一片,整治一片。对单个凹陷采坑体积小于10 000 m³的,原则上应采取回填治理,改造成绿地或者园地;对高陡岩石边坡,原则上应采用V型槽治理、滴灌

养护等治理技术。

3 石壁绿化治理技术

3.1 国外技术

植物措施是国内外采石场绿化治理生态恢复使用较广的方法,美国、德国、英国和日本等,较早开始重视坡壁绿化,并开创了一系列的坡壁绿化工程技术^[7],主要有种子喷播法、客土喷播法、植生吹附法、钢筋水泥框格法、植生卷铺盖法、纤维绿化法、厚层基材喷射绿化法、生态多孔混凝土绿化法以及客土袋液压喷播植草法等。

3.2 国内技术

国内石壁绿化技术主要有飘台法、鱼鳞穴法和燕窝法^[8]。飘台法主要适应于特别陡峭平滑的石壁,在岩壁上钻孔灌浆,用钢架支撑飘台,在飘台中填土种植;鱼鳞穴法是利用壁面上较大的石缝,经小面积定向爆破等方法形成鱼鳞状洞穴,在洞穴中放置竹筐,在竹筐中填土种植;燕窝法是利用石壁的凸出部位所形成的石台,在其上砌筑围栏,形成燕窝状巢穴,穴中填土种植。

V型槽绿化法为飘台法的一种(图4),即通过在坡面上沿水平方向按一定密度锚入锚杆,锚杆与水平方向成45°角,并加横筋,形成种植槽的钢筋骨架,在钢筋骨架下安装模板,用混凝土现浇种植槽,槽中填土种植。

4 垂直绿化植物种类

4.1 植物种类

泉州市城区用于垂直绿化的植物有33种,隶属32属18科^[9]。其中常绿类21种,占总数的63.6%,落叶类12种,占总数的36.4%;攀缘植物25种,占植物种类的75.8%,攀缘植物占主导地位,其中应用最多的有爬山虎、常春油麻藤^[10]、凌霄等。

4.2 植物措施

石壁藤本垂直绿化是利用藤本植物的攀缘特性,进行石壁的垂直绿化。在采石场的下部或中部设置水平种植带,加客土和肥料,用藤本植物混交种植(图5)。为突出景观效果选择常绿藤本与落叶藤本相结合,如爬壁先锋植物—爬山虎、景观藤本—凌霄、常绿藤本—常春油麻藤,株间混交。利用爬山虎的爬壁先锋作用,为凌霄、常春油麻藤作棚架,形成“绿墙”。



图5 南安市石壁石壁分层绿化治理效果

4.3 植物配置

植物配置方式以爬山虎、常春油麻藤、凌霄混交种植^{[4]64},混交方式以株间混交,适当密植,密度以(40~50)cm×(40~50)cm为宜。

爬山虎为落叶藤本,枝条粗壮、多分枝,小枝上生有多数短小而分枝的卷须,卷须顶端具圆形黏性吸盘,吸附于其他物体上。爬山虎的木质部导管发达,气生根多,再生能力强,具有很强的吸附和攀缘能力,即使较光滑的垂直岩面也能牢固附着。爬山虎耐贫瘠,对土壤要求不高,生长旺盛,迅速,短期内能收到良好的绿化效果。1年生苗高可达1.5~2m,多年生的藤茎长可达20~50m,当年栽植的爬山虎行、株间距密度合适,土质好,1年后覆盖度可达50~60%,2年后覆盖度可达70~80%,3年后可实现100%覆盖。

凌霄为落叶攀援藤本,性喜温暖,好阳稍耐荫,不甚耐寒。适生于排水良好、背风向阳、肥沃湿润的土壤,忌积水,耐旱,适于中性微酸性土,萌生力、萌蘖性强。

常春油麻藤为常绿木质藤本,喜温暖湿润气候,耐干旱,但攀援光滑石坡能力较差,需要依附其它植物或棚架攀援。

4.4 苗木培育与管护

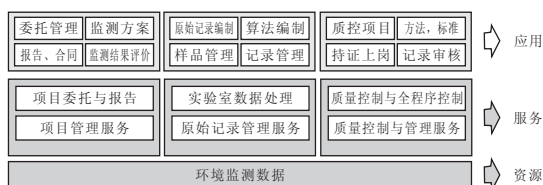
爬山虎、凌霄以扦插育苗为主,常春油麻藤以种子播种育苗为主。扦插育苗于梅季或秋季选择当年生半木质化的枝条,在营养钵中进行扦插,并进行日常管理,培育合格的营养钵苗木。常春油麻藤种子采收后及时处理,进行沙藏,于翌年3月上旬进行浸种催芽,然后放入较大的营养钵中进行营养钵育苗,同时加强日常管理,及时修剪,控制一定长度,培育多头、根系粗壮的苗木。

在生长期要及时除草、浇水,追施速效肥,先期藤本植物要进行人工牵引导向,引向目的石壁,促进植物向石壁生长。

5 结论

(下转第43页)

到有效的分离也可以为数据应用提供更自由的数据表组结构与统计计算服务。当前,几乎所有的环境监测业务系统都采用了固定数据表组应用,这样的调用方式尽管可以统一数据填报与统计,但无法向用户提供自定义数据处理应用,或者,由于操作的复杂程度,普通用户几乎无法进行自定义的数据统计方式。采用分离的数据服务与应用后,数据表组结构与统计应用服务就可以开放为自由的作业的方式,集群化处理可以支持更多复杂的运算形式,在原始记录、统计记录、计算输出等多个环节中都可以支持更复杂的计算统计方法,同时,也可以为其提供额外的第三方服务,例如GIS集成、APP应用服务、专业统计软件插件服务等。



由于采用了集群化数据处理服务,实验室数据可以进一步实现多层次的数据管理,特别是在实现省、市、县等多级机构间数据服务的建立,在各层次数据应用中,服务层可以为各个不同的机构提供个性化的服务,以满足本单元或机构的数

据处理习惯,在以统一的数据服务标准的前提下可以实现地区性的数据处理服务,为流域、地区或者全局环境监测数据统计提供支持。

4 结论

实验室数据处理平台化和结构化是近年来环境监测业务信息化研究的重点方向,由于环境监测业务的特殊性与数据处理方式的多样性要求,平台服务研究一直以来都停留在数据处理层面。本文通过结构化设计并结合现实应用,实现了服务化应用与数据处理的结合,可以实现环境监测实验室数据的多元化应用,解决目前实验室系统只能处理固定使用环境的难题。同时,环境监测数据的平台化可以解决当前日益加强的区域性环境监测数据统计需求,为决策机构提供更即时更有效的监测数据服务。

参考文献

- [1] 王合生. 环境监测信息化建设分析《环境监测管理与技术》, 2006, 18(5):1-3
- [2] 张璠,石爱军. 环境监测信息化建设的问题分析与对策建议《中国环境管理》, 2012(6):41-44
- [3] 解释. 对环境监测信息化建设中软件项目管理的思考《环境监测管理与技术》, 2015, 27(6)

(上接第30页)

泉州市石材矿山开采方式为山坡式、凹陷式与山坡式+凹陷式露天开采方式,以山坡式+凹陷式露天开采方式为主;开拓运输方式主要为公路开拓汽车运输、公路汽车与桅杆起重机联合开拓运输等。

采场边坡以垂直面(石壁)为主,石壁高度一般为20~80 m,部分大于100 m,以高坡为主。

石壁复绿治理适宜采用V型槽绿化法,其中中、高坡石壁应进行分层绿化。

选择爬山虎、凌霄、常春油麻藤等藤本植物,混交配置恢复植被,进行复绿治理。

参考文献

- [1] 李建成,陈大涌,丁琳霞,等. 泉州市洛江废弃采石场的生态恢复与重建[J]. 内江师范学院学报, 2012, 27(10).

- [2] 福建省闽东南地质大队. 石狮市废弃石窟地质环境治理规划[R]. 福建泉州:石狮市国土资源局, 2014.
- [3] 郑志强. 泉州市部分石材矿山地质灾害调查分析[J]. 福建地质, 2006, 25(4):216.
- [4] 陆志敏,吴鹏敏,汤社平,等. 废弃采石场绿化树种选择及其配套技术研究[J]. 浙江林业科技, 2006, 26(3).
- [5] 沈彦,沈文雅. 藤本植物在深圳采石场边坡生态修复中的应用[J]. 亚热带水土保持, 2012, 24(2):41.
- [6] 胡振华,王电龙. 攀援植物在北方水土保持生态修复中的应用[J]. 水土保持通报, 2007, 27(1):100.
- [7] 杨冰冰,夏汉平,黄娟,等. 采石场石壁生态恢复研究进展[J]. 生态学杂志, 2005, 24(2):182.
- [8] 汤惠君,胡振琪. 试论采石场的生态恢复[J]. 中国矿业, 2004, 13(7):40-41.
- [9] 陈璐,周金火,李荣彩,等. 泉州市城区垂直绿化现状调查[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(27):16893.
- [10] 黄碧丽,陈璐,李荣彩,等. 福建泉州垂直绿化植物引种筛选[J]. 亚热带植物科学, 2013, 42(1):80-81.