

Suggestions on the Rock Blasting, Cracking and Water Storage in Karst Rocky Desertification Agricultural Park

Yonggang Li Yi Zhang Wenjie Wang Renqi Li

101 Geological Brigade of Guizhou of Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Kaili, Guizhou, 556000, China

Abstract

The soil formation process in rocky desertification agricultural park is mainly controlled by karst, the soil texture is good, more suitable for the growth of citrus, grapefruit, peach and other fruit trees, but the soil distribution area is small, the soil thickness is very limited, and the drought tolerance is poor, which seriously affects the development of fruit forest. This paper put forward chisel blasting crack water planting advice, the use of blasting capsule crack space to build local groundwater reservoir and soil storage site, provide more nutrients, water, space, etc., the method is simple, in similar rocky desertification areas, is expected to repair the ecological environment and boost the role of regional economic development.

Keywords

rocky desertification; agricultural park; ecological environment management; rock and blasting

岩溶石漠化农业园区凿岩爆破造裂蓄水种植建议

李永刚 张翼 王文杰 李仁启

贵州省地质矿产勘查开发局 101 地质大队, 中国·贵州凯里 556000

摘要

石漠化农业园区土壤形成过程主要受岩溶作用控制, 土壤质地优良, 较适宜柑橘、柚子、桃子等经果树木生长, 但土壤分布面积小, 土壤厚度非常有限, 耐旱能力差, 严重影响了经果林的发展。论文提出凿岩爆破造裂蓄水种植建议, 利用爆破形成的囊状裂隙空间构建局部地下水仓和土壤储存场所, 为植物生长提供更多养分、水分、空间等, 该方法简单易行, 在类似石漠化地区推广使用, 可望达到修复生态环境和助力地区经济发展的作用。

关键词

石漠化; 农业公园; 生态环境治理; 凿岩爆破

1 引言

岩溶生态系统中土壤一旦流失就很难恢复, 缺水少土严重影响了退化岩溶地区植被的生长发育, 导致石漠化的形成, 石漠化恶化了地区的生态环境, 加剧了地区的贫困率, 成为制约乡村振兴的瓶颈。如何有效治理岩溶石漠化成为这些地区生态重建, 助力地区经济发展和乡村振兴的当务之急。笔者依托印江县耕地质量地球化学调查评价成果, 选择印江石漠化农业公园为研究对象。通过实地

调查, 发现治理区新种植果树生长旺盛, 挂果率高, 水果品质较好, 但果树生物总量普遍较低, 这主要受限于土壤总量和储水能力, 也是石漠化治理区植被恢复重建的主要障碍因子。因此, 提出采用凿岩爆破造裂蓄水种植的建议。

2 岩溶石漠化典型特征

石漠化是岩溶地区土地退化的极端形式, 被称为“地球之癌”, 石漠化地区缺少植被, 不能涵养水源, 与水土严重流失形成恶性循环。印江县岩溶石漠化农业公园土壤类型相对单一, 其主要土壤类型包括山地黄棕壤、黄壤、石灰土等, 土层厚度一般在 20~40cm, 石砾含量 5%, 基岩裸露率达到 50% 以上。土壤多散布于石沟、石缝、石窝等岩溶负地形中, 土壤持、滞水能力小, 并且土壤与母岩之间界面明显, 缺乏过渡层, 结合力差, 非常容易水土流失(见图 1), 是典型的岩溶石漠化区。

【基金项目】贵州省地质矿产勘查开发局地质科研项目《梵净山北西部茶叶区土壤地球化学特征及特色化建议研究》(黔地矿科合〔2019〕3号)资助。

【作者简介】李永刚(1987-), 男, 中国贵州凯里人, 硕士, 高级工程师, 从事矿产地质、农业地质和环境地质研究。



(a) 朗溪镇昔蒲村的石漠化治理区；(b~e) 朗溪镇塘岸村的石漠化治理区

图1 印江石漠化农业公园部分治理区

研究区土壤母质主要为石灰岩, 养分全量高, 有效态高。土壤偏酸性, 有机质含量偏低; 土壤垂向剖面表现出 Ca、Mg 元素含量随采样深度增加而增加, 耕地质量总体较好, 耕地土壤质量地球化学综合等级优良以上占比 96.16%; 富硒耕地 198.65 公顷, 富锗耕地 320.30 公顷。评价结果显示, 农作物样品环境元素含量较低, 一般低于标准 1~2 个数量级。

有研究表明, 母质为石灰岩的土壤, 全 P 较高, 速效 P 中等, 速效 K 丰富, 有机质含量与氮含量呈正相关关系^[1]。但也有不同的观点, 蒋忠诚等在广西弄拉的研究结果表明, 母质为石灰岩的土壤偏碱、富钙镁, 尽管土壤阳离子交换量和有机质含量较高, 但土壤中 Mn、Fe、Zn、P 等元素有效性低, 即养分全量高而有效态低。本研究区土壤母质主要为石灰岩, 出现与前者类似的结果, 养分全量高, 有效态高, 有机质含量偏低, 土壤偏酸性。

总之, 研究区土壤养分元素丰富, 质量好, 但是土壤分布零散, 面积小且土层薄, 导致其保水性差, 这成为制约当地水果种植的瓶颈。为岩溶石漠化特色农业园区扩能增效和助力地区经济发展, 提出“凿岩爆破造裂蓄水种植”的应用建议。

3 凿岩爆破造裂蓄水种植建议

3.1 凿岩爆破造裂蓄水种植法及应用

3.1.1 凿岩爆破造裂蓄水种植法简介

所谓凿岩爆破造裂蓄水种植, 就是在坡度适宜且无地质灾害等不良环境地质问题的地形地貌有利地带, 按照一定网度钻取 2~3m 深的炮眼, 装上适量硝酸铵炸药及雷管, 通过爆破将岩体适当震松, 利用爆破漏斗的一系列裂隙作为地下水储集介质而构建局部地下水仓, 并在地表凿岩挖出 0.5~1m 深坑口然后培土种植 (见图 2)。是基于多裂隙的白云岩地区植树造林的成功事例^[2], 结合岩溶石山区浅表地下水赋存特征, 构建一种主动蓄积地下水的植树造林方法, 目的是为解决“缺水少土”的石漠化地区进行植树造林, 以加快石漠化地区生态修复的进程。

3.1.2 凿岩爆破造裂蓄水种植的应用

印江县岩溶石漠化农业公园基岩裸露率达到 50% 以上, 土壤容量较少, 滞水能力较差, 生态环境脆弱; 治理区新种植果树生长旺盛, 挂果率高, 水果品质较好, 但果树生物总量普遍较低。提出凿岩爆破造裂蓄水种植经果林的应用建议, 即在印江石漠化农业公园核心区, 选择已有一定经果林

种植基础,石漠化较重,交通相对较好的塘岸、河西、昔蒲、三村村作为试点。采用上述凿岩爆破方法,但在爆破前灌入原地土壤调制好的泥浆,爆破后将形成楔状泥脉,裂隙充填泥浆后形成含水水体及相对隔水体而“蓄水”;利用凿岩挖出的岩石砌墙,增加容纳土壤空间,优先使用原地土壤,但对岩石裸露区,即裸地区域,没有土壤或土壤极少,植物难以生长,将合水镇至木黄镇一带,因工程施工产生的废弃土壤,合理培育,作为客土种植果树,可望达到修复生态环境和助力地区经济发展的作用。

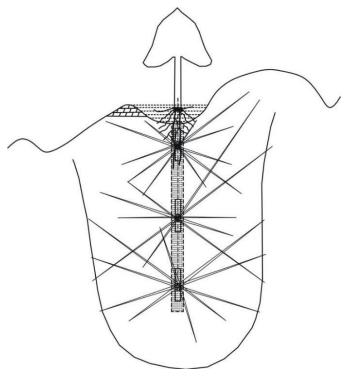


图2 凿岩爆破造裂蓄水砌墙客土种植示意图

3.2 凿岩爆破造裂蓄水种植的可行性

天然状态下,岩溶地区因为水对可溶性岩石的侵蚀以及两者之间的能量物质交换形成了该地区特有的地形地貌形态,这种地形地貌形态可以分为地下和地表两个子系统。其中管道、溶洞、地下暗河等组成了地下子系统,而峰丛、溶沟、溶槽、溶隙、岩溶漏斗、天窗、落水洞等是地表子系统的组成部分。岩溶水径流在地表发生并分配,然后在地表和地下子系统中输送和调蓄。

岩溶地下系统存在孔隙、裂隙和管道3种介质空间,孔隙流、裂隙流和管道流并存。天然状态下,岩溶地区水土流失的主要表现形式不是随降雨携带泥沙顺势而下,而是泥沙随降雨首先进入地下孔隙、裂隙和管道。在雨季,大量增加的地下水无法迅速通过岩溶裂隙向地下暗河或河流排泄,大部分地下水储存在表层岩溶裂隙带,因此表层岩溶裂隙带具有一定的蓄水功能。众多生产事例和科学研究成果都能说明这一观点,如在研究区当地果农经常利用天然形成的溶沟或溶槽储集大气降雨,及朱守谦在贵阳花溪石灰岩山丘上的观测发现雨后连续晴天4天,靠近表层岩溶裂隙带土壤含水量达到67.7%^[3]。

人工爆破制造的裂隙与天然状态下形成的裂隙是有区别的,人工制造的裂隙延伸有限,具有尖灭性;长期岩溶作用和地质构造作用下形成的裂隙,多延伸较远,随着时间的推移,多演变为孔隙或管道,相互间交错连接,地下水排泄能力较强。

通过人工爆破造裂,局部岩体的节理裂隙密度增大,雨水挟带泥沙渗入并充填于裂隙中,使爆破裂隙构成相对封闭的容水空间,阻碍地下水向周围径流疏干而蓄积较长时间,同时泥土本身赋存水分。爆破制造的裂隙既是水分和养分的储存空间和运转通道,也是植物根系穿窜的通路,根系可以从地表以下较深的岩石裂隙中不断得到量少而相对稳定的水分与养分补充。

3.3 凿岩爆破造裂蓄水种植的作用和意义

尽管印江县于2019年已经实现脱贫摘帽,但是其实现乡村振兴的任务依旧十分艰巨,其中最主要的原因在于石漠化严重制约了当地特色农业的发展。因此治理石漠化可以为当地实现乡村振兴提供巨大支撑。论文提出的凿岩爆破方法是治理石漠化的有效手段,具体内容如下:

①凿岩爆破造裂蓄水种植,增加的土壤空间和储水量,可促进植物根系发育,提高成活率及抗旱能力,实现高产投比,获得石漠化治理高附加值。在雨季,制造的裂隙可以存储相当部分雨水,起到像“海绵城市”的效果,缓解峡谷内雨水的排泄压力。达到经济效益和生态效益的双丰收,形成石漠化治理模式的良性循环。②土壤是石漠化地区生态恢复的关键因子,一旦流失很难自然恢复。因研究区呈单斜下坡地貌,有盘山公路,把裸地区域作为附近工程建设“临时排土场”,通过科学合理培土,可有效增加治理区生物总量,改善石漠化地区生态环境^[5]。③凿岩爆破造裂蓄水种植方法简单,随着国家石漠化治理的深入,结合石漠化区“石中植绿、绿上结果、果下见景、景点留人”的发展方式,可望通过土地流转等方式,大规模应用,不仅改善生态环境,减少水土流失,而且降低区域洪涝灾害的发生概率,具有重要的生态环境和社会经济多重价值。

4 结语

凿岩爆破造裂蓄水种植方法,原理简单,操作方便,适宜面广。在石漠化农业园实施,不仅能保证较高林木成活率及抗旱能力,实现高产投比,获得石漠化治理高附加值。

参考文献

- [1] 王清,喻理飞,朱金兆,等.石漠化地区不同植被类型土壤抗冲性分析[J].湖南农业科学,2011(23):57-60.
- [2] 陈洪松,冯腾,李成志,等.西南喀斯特地区土壤侵蚀特征研究现状与展望[J].水土保持学报,2018,32(1):10-16.
- [3] 熊华,刘济明,于飞,等.中度石漠化植被恢复自然障碍因子分析[J].江苏农业科学,2017,45(16):255-259.
- [4] 姚邦杰,刘琦,任标,等.典型石漠化地区岩溶水系统循环演化分析[J].工程地质学报,2019,27(5):1179-1187.
- [5] 邵珠山,杨跃宗,米俊峰,等.光面爆破的岩石裂纹扩展规律研究[J].工程爆破,2017,23(6):53-59.