**2022年度云南省科学技术奖拟提名项目公示**

**一、项目基本信息**

**项目名称：**抚仙湖生态保护区矿山生态地质环境恢复治理对策研究

**完成单位：**玉溪师范学院

**提名单位：**玉溪市科学技术局

**提名等级：**技术进步奖三等奖

**二、项目简介**

矿山废弃地生态恢复是将受损生态系统恢复到接近于矿山开采前的自然状态，或重建成符合人类某种有益用途的状态，或是恢复成与其周围环境（景观）相协调的其他状态。本项目自2018年以来在云南省玉溪市红塔区北城、大营街等街道的废弃矿山的生态环境修复中得到应用，并结合北城、大营街等街道城乡建设用地增减挂钩项目，对原梅园石料厂采矿区域及废弃物堆放区（北城街道）、原莲池水沟箐采石场采矿区域及后期废弃物堆放区（北城街道）、原公石洞水泥用灰岩矿采区及废弃物堆放区（大营街街道）进行生态环境修复，有效提高土地利用率，保持了水土，改善生态环境，为红塔区的生态环境建设起到积极作用。不完全统计，项目的实施为红塔区增加土地复垦面积20.83公顷，增减挂钩置换土地近24 公顷，产生了相应的经济效应。

**三、主要创新点**

1、打造历史遗留矿山、矿山废弃地生态修复多元化发展模式，本着因地制宜实施改造升级，实现消除地质灾害、生态环境修复，采用多种多用的恢复模式进行治理：（1） “生态修复+土地复垦利用”模式；（2） “生态修复+乡村振兴”模式；（3） “生态修复+建设用地改造”模式。

目前正在研究探讨以“生态恢复力”为核心的生态修复评价体系，细化修复工程的环节、内容和评价标准。

1. 本项目利用植物群落探究主要树种种间联结，研究结果为生态修复过程中修复中期探究群落的生态稳定性提供参考，也可衡量生态修复成效，确定生态修复的目标和制定有效的生态修复措施与技术。不同物种在空间分布上的相互联结称种间联结性，是因为群落生境的差异影响物种的分布而引起的种间联结性是衡量森林群落中植物数量和结构的重要指标，是群落结构形成和演化的重要基础，在群落学研究和恢复治理过程中具有重要的作用。一般来说，群落成熟度越高，物种种对之间的正联结性越强，多物种共存的稳定性越强。

3、使用了遥感和地理信息系统技术支撑了矿山废弃地生态修复。常用的卫星数据有高时间频率的MODIS数据集，高空间分辨率的高分一号卫星数据。本项目开发了对MODIS进行批量重投影，批量提取植被和土壤相关的遥感指数的软件，便于利用卫星影像资源对修复前期的规划，后期的评估提供技术支撑。此外，本项目开发的流域提取软件、土壤类型和土地利用类型编码转换软件可以用于确定分水岭，小流域的范围，为相关的环境影响范围界定，生态修复的前期规划等提供技术支撑。

**四、代表性论文（软件著作权）**

（1）Zhou, R., Zhang, Y., Song, Q., et al. (2019). Relationship between gross primary production and canopy colour indices from digital camera images in a rubber (Hevea brasiliensis) plantation, Southwest China. Forest Ecology and Management, 437: 222-231.

（2）Zhou, R., Li, W., Zhang, Y., et al. (2018). Responses of the carbon storage and sequestration potential of forest vegetation to temperature increases in Yunnan Province, SW China. Forests, 9(5): 1-15

(3)吕伟.(2015年).星云湖流域磷矿区废弃地生态环境质量问题及恢复治理研究.科技创新与应用,28(1): 67-168.

（4）赵敏慧, 杨礼攀, 杨中宝, 等. (2011). 抚仙湖流域磷矿开采废弃地恢复滇油杉群落的物种配置研究. 水土保持研究, 18(6): 260-264.

（5）赵敏慧, 杨礼攀, 杨中宝, 等. (2010). 抚仙湖流域磷矿开采废弃地恢复灌草丛的物种配置研究. 水土保持研究, 17(6): 169-176.

（6）赵敏慧, 杨礼攀, 杨中宝, 等. (2010) 抚仙湖流域磷矿开采废弃地恢复华山松群落的物种配置研究. 水土保持通报, 30(1): 100-103.

（7）赵敏慧, 杨礼攀, 杨中宝, 等. (2010). 抚仙湖流域磷矿开采废弃地恢复元江栲群落的树种配置研究. 水土保持通报, 30(2): 239-242.

（8）赵敏慧, 杨礼攀, 杨中宝, 等. (2010). 抚仙湖流域磷矿开采废弃地恢复云南松群落的物种配置研究. 学术园地, 1-6.

（9）赵敏慧, 杨礼攀, 杨中宝, 等. (2010). 抚仙湖流域磷矿开采废弃地恢复竹林群落的物种配置研究. 水土保持研究, 17(2): 229-232.

（10）赵敏慧, 杨礼攀, 杨中宝, 等. (2009). 抚仙湖磷矿开采区废弃地恢复旱冬瓜群落的物种配置研究. 云南环境研究, 14-21.

（11）王泉,葛鑫,玉溪师范学院,土壤类型转换脚本软件,国家版权局-软件著作权,登记号:2020SR0350782,证书日期:2020.04.20

（12）王泉,赵琳,玉溪师范学院,基于DEM的全自动流域划分脚本软件,国家版权局-软件著作权,登记号:2020SR0345767,证书日期:2020.04.20

**五、客观评价**

1、2021年05月21日，本项目经科学技术部西南信息中心查新中心相关成果科技查新报告指出：综合分析检索到的相关文献，并与委托项目的查新点进行对比分析，除委托项目报道外，得出如下结论：

（1）检出文献中分别见有历史遗留废弃矿山生态修复，以及废弃矿山复绿、复垦、景观再造、土壤改良、植被恢复、乡村振兴、建设用地改造等开发利用措施及修复模式等方面的报道，但关于本项目所述建立历史遗留矿山、矿山废弃地“生态修复+土地复垦利用”模式：从景观、生态、环保、发展高效农田等进行高标准治理修复；“生态修复+乡村振兴”模式：依据历史遗留矿山和正在开采矿山的废弃矿区周围环境，结合地方产业发展需求，对原矿区进行土壤改良；边坡进行植被恢复；“生态修复+建设用地改造”模式：对原采空区进行土地平整，在完善配套基础设施同事，利用城乡建设用地增加挂钩政策予以土地置换后，用于实现土地二次开发利用，在所检文献以及时限范围内，国内未见文献报道。

（2）检出文献中见有矿区植物群落种间关系研究报道，但关于本项目所述利用植物群落主要树种种间联结，在矿山恢复治理当中：使用联结系数 (AC) 、Jaccard (JI) 指数以及点相关系数 (φ)等联结指数指示在矿山植被恢复治理过程中群落种间联结程度的高低，通过联结程度的高低判定生态恢复过程中群落是否稳定，监测恢复群落中期的生态演替过程，在所检文献以及时限范围内，国内未见文献报道。

2、由玉溪市红塔区自然资源局组织的对北城、大营街等街道的废弃矿山的生态环境修复项目的验收表明，抚仙湖-星云湖流域矿山地质生态环境恢复治理对策能够满足、并能对目前玉溪市红塔区范围内废弃矿山生态环境修复提供重要技术支撑。将为玉溪市、乃至云南省典型矿山生态环境修复提供借鉴。

**六、主要完成人基本情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 性别 | 技术职称 | 文化程度(学位) | 工作单位 |
| 1 | 吕伟 | 男 | 副教授 | 工学学士 | 玉溪师范学院 |
| 2 | 周瑞伍 | 男 | 讲师 | 博士 | 玉溪师范学院 |
| 3 | 赵敏慧 | 女 | 教授 | 硕士 | 玉溪师范学院 |
| 4 | 王泉 | 男 | 讲师 | 硕士 | 玉溪师范学院 |