

# 2025 年度四川省科学技术奖提名公示内容

**1、推荐奖种:** 科技进步奖

**2、项目名称:** 山区裸露工程创面生态修复关键技术与应用

**3、提名者:** 四川大学

**4、提名意见:**

该项目通过长期科技攻关,创新了整形修复与基材维稳协同增效的创面生境建造技术,创新了资源节约、功能完善的创面基材配制工艺替代泥炭土技术,创新了针对性强、肥效持久的创面人工土壤肥力调控技术,创新了抵抗侵蚀与防护创面有机结合的植被混凝土护坡绿化技术,形成了具有自主知识产权、先进实用的山区裸露工程创面生态修复关键技术体系,提升了我国在该领域的国际影响力。该项目获授权发明专利 55 项,其中授权美国发明专利 5 项。入选国家专业技术人才知识更新工程项目 2 项。发表论文 218 篇,其中 SCI 论文 75 篇,出版专著 5 部。1 人获“全国绿化奖章”,1 人成为国家重点研发计划项目首席科学家。主编国家行业标准 3 部,入选国家绿色低碳先进技术 1 项,8 项核心技术被水利部列为水利先进实用技术,在全国 25 个省(市、区)的山区裸露工程创面上大面积推广应用,生态、经济、社会效益十分显著,对行业技术进步有重大推动作用。

提名该项目为四川省科学技术进步奖。

**5、项目简介:**

山区道路、水电、矿山等工程建设造成了大量的裸露工程创面,属于生态修复的困难立地。该项目率先研究山区裸露工程创面生态修复与植被重建的相互关系和作用机制,研发创新植生基材及其生态防护工艺,有效地突破了裸露工程创面生态修复的关键技术瓶颈,形成了先进实用的裸露工程创面生态修复关键技术体系,提升了我国在该技术领域的国际影响力。

该项目创新了整形修复与基材维稳协同增效的创面生境建造技术。建立了框架结构横梁中部设置斜率为 1/15 的汇水斜面及其设计规范,提出了生态截水沟与创面上口边缘的距离及其相关设计标准,发明了针对不同类型工程创面的生境建造方法。该技术能有效阻止持续雨水对创面的整体破坏,使框架结构降雨汇流

量增加 32.3%~35.6%，植生基材滑脱率降低 22.6% 以上，植物根系生长空间增加 10% 以上。从资源节约出发，以农业废弃物、生物制剂、农田土壤等为原材料，对基材配比与制备工艺通过长期系统筛选研究，形成了创面基材配制工艺的泥炭土替代技术，制造出了对山区裸露工程创面具有一定护坡强度和功能完善的植生基材。创新了创面人工土壤肥力调控技术，研制出了专用调理剂、专用肥料及其创面人工土壤改良培肥技术。该技术可使创面土壤养分利用率为 35.9%~76.3%、有机质含量提高 35.1%~81.5%。创新了广泛适用于裸露工程创面的植被混凝土护坡绿化技术，使植生基材的稳定性和抵抗侵蚀能力明显增强，提高了基材活性和植被防护创面的效果。

该项目获授权发明专利 55 项，其中授权美国发明专利 5 项。入选国家专业技术人才知识更新工程项目 2 项。发表论文 218 篇，其中 SCI 论文 75 篇，出版专著 5 部。1 人荣获全国绿化委员会颁发的“全国绿化奖章”。入选国家绿色低碳先进技术 1 项，8 项核心技术被水利部列为水利先进实用技术，在全国 25 个省（市、区）的山区裸露工程创面上大面积推广应用，生态、经济、社会效益十分显著。

## 6、主要知识产权和标准规范等目录：

知识产权 (标准) 类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准 编号)	授权(标 准发布) 日期	证书编号 (标准批 准发布部 门)	权利人 (标准 起草单 位)	发明人(标 准起草人)	发明专 利(标 准)有 效状态
发明专利	Method for preparing organic manganese fertilizer for engineering wound soil remediation and manganese fertilizer prepared	USA	US11136274 B2	2021-10-5	US011136274B2	Sichuan University	Ai Yingwei, Ai Xiaoyan, Rong Jianjun, Jiang Xue, Li Wei, Sheng Meihua	有效
发明专利	新型生态护坡基材构筑方法	中国	ZL 200810047821.5	2010-01-20	第593291号	三峡大学	许文年,裴得道,牛海波,周明涛,夏振	有效

							尧, 孙超, 郭萍, 张舒 松	
发明专利	适于喷播绿化的耐冲蚀基质	中国	ZL 201310 158046 .1	2015-01-28	第 1577908 号	青岛冠中生态股份有限公司	李春林, 祁传磊, 邓霞, 孙玉猛	有效
发明专利	一种强化反坡上生态环境基材稳定性系统及其构建方法	中国	ZL 201810 879445 .X	2020-04-24	第 3768511 号	三峡大学	刘大翔, 许亚坤, 张保华, 许文年, 丁瑜	有效
发明专利	Method for preparing organic complex microelement fertilizer for engineering wound soil remediation and microelement fertilizer prepared	USA	US111 80427 B2	2021-11-23	US011180 427B2	Sichuan University	Ai Xiaoyan, Ai Yingwei, Su Xiaoqiao, Ai Shenghao, Zhu Mengke	有效
发明专利	一种用于岩质边坡生态修复过程中局部凹陷部位的处理结构及方法	中国	ZL 202110 420477 .5	2022-06-17	第 5239882 号	三峡大学	刘大翔, 郭超祺, 杨悦舒, 夏振尧, 许文年, 丁瑜, 夏栋, 张修政, 刘德玉, 司晓鹏, 许阳, 刘黎明	有效
发明专利	Method for preparing organic boron fertilizer for engineering wound soil remediation and prepared organic boron fertilizer	USA	US111 86526 B2	2021-11-30	US0 11186526 B2	Sichuan University	Ai Yingwei, Yang Siqian, Ai Shenghao, Liu Jia, Ai Xiaoyan	有效

发明专利	Special fertilizer for cut side slope soil remediation in high altitude areas	USA	US10934221B2	2021-3-2	US010934221B2	Sichuan University	Ai Yingwei, Fu Dongqing, Ai Xiaoyan, Xu Dapeng, Ai Shenghao	有效
发明专利	一种预埋暗沟的面板加筋生态挡土墙结构及构建方法	中国	ZL202110512928.8	2023-03-10	第5772103号	三峡大学	刘大翔,张修政,杨悦舒,夏振尧,丁瑜,郭超祺,刘德玉,司晓鹏,许文年,肖海,许阳,赵冰琴,李铭怡	有效
国家(行业)标准	边坡喷播绿化工程技术标准	中国	CJ/T29-2018	2018-11-07	住房和城乡建设部	青岛冠中生态股份有限公司,中国公园协会,青岛市勘察测绘研究院,天津市市容和园林管理委员会,等	许剑平,李春林,于邵华,王殿斌,高军,吴刚,曲宁,王和祥,李成基,王乃强,曹志泉,等	有效

## 7、论文专著目录：

序号	论文(专著) 名称/刊名 /作者	年卷页码 (xx年 xx卷 xx页)	发表时间 (年月 日)	通讯作 者(含共 同)	第一作 者(含共 同)	国内作者	他 引 总 次 数	检索数据库	论文 署名 单位 是否 包含 国外 单位
----	------------------------	-----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	------	-----------------------	-------	--

1	Effect of different vegetation restoration types on fundamental parameters, structural characteristics and the soil quality index of artificial soil/Soil & Tillage Research/Li Ruirui, Kan Shasha, Zhu Mengke, Chen Jiao, Ai Xiaoyan, Chen Zhaoqiong, Zhang Jianjing, Ai Yingwei	2018, 184: 11-23	2018-12-11	Ai Yingwei	Li Ruirui	Li Ruirui, Kan Shasha, Zhu Mengke, Chen Jiao, Ai Xiaoyan, Chen Zhaoqiong, Zhang Jianjing, Ai Yingwei	52	web of science	否
2	Stability of artificial soil aggregates for cut slope restoration: A case study from the subalpine zone of southwest China/Soil & Tillage Research/Ai Xiaoyan, Wang Li, Xu Dapeng, Rong Jianjun, Ai Shenghao, Liu Shui, Li Chunlin, Ai Yingwei	2021, 209, 104934	2021-01-29	Ai Yingwei	Ai Xiaoyan	Ai Xiaoyan, Wang Li, Xu Dapeng, Rong Jianjun, Ai Shenghao, Liu Shui, Li Chunlin, Ai Yingwei	27	web of science	否
3	Landslide and aspect effects on artificial soil organic carbon fractions and the carbon pool management index on road-cut slopes in an alpine region/Catena/Jiang Xue, Xu Dapeng, Rong Jianjun, Ai Xiaoyan, Ai Shenghao, Su Xiaoqiao, Sheng Meihua, Yang Siqian, Zhang Jianjing, Ai Yingwei	2021, 199, 105094	2021-04-01	Ai Yingwei	Jiang Xue	Jiang Xue, Xu Dapeng, Rong Jianjun, Ai Xiaoyan, Ai Shenghao, Su Xiaoqiao, Sheng Meihua, Yang Siqian, Zhang Jianjing, Ai Yingwei	42	web of science	否

4	China's road slopes need long-term protection/Science/Ai Shenghao, Liu Zongyang, Ai Xiaoyan, Pan Yi, Ai Yingwei	2024, 384, 967	2024-05-30	Ai Yingwei	Ai Shenghao	Ai Shenghao, Liu Zongyang, Ai Xiaoyan, Pan Yi, Ai Yingwei	4	web of science	否
5	恢复年限对裸露边 坡土壤团聚体颗粒 和碳、氮、磷分布的 影响/水土保持学报/ 冯春晓, 艾应伟, 王 克秀, 郭雪姣, 肖敬 尧	2015, 29(5): 156-161	2015-10-23	艾应伟	冯春晓	冯春晓, 艾 应伟, 王克 秀, 郭雪 姣, 肖敬尧	24	CNKI	否

### 8、主要完成人:

姓名	排名	技术职称	完成单位	工作单位
艾应伟	1	教授	四川大学	四川大学
刘大翔	2	教授	三峡大学	三峡大学
艾小燕	3		四川大学	四川大学
许文年	4	教授	三峡大学	三峡大学
张建经	5	教授	西南交通大学	西南交通大学
李春林	6	正高级工程师	青岛冠中生态股份 有限公司	青岛冠中生态股份有 限公司
李伟	7	正高级工程师	中国科学院、水利 部成都山地灾害与 环境研究所	中国科学院、水利部 成都山地灾害与环境 研究所
黄成敏	8	教授	四川大学	四川大学
蒋雪	9	副研究员	绵阳师范学院	绵阳师范学院
盛美华	10		四川大学	四川大学

### 9、主要完成单位:

排名	单位名称
1	四川大学
2	三峡大学
3	西南交通大学
4	青岛冠中生态股份有限公司

5	中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所
6	成都科祥园艺有限公司
7	绵阳师范学院