

“面向城市公园与道路绿地的生态花卉景观构建与智慧养护关键技术研究与应用” 成果登记公示信息

成果名称:	面向城市公园与道路绿地的生态花卉景观构建与智慧养护关键技术研究与应用
完成单位:	深圳市绿雅生态发展有限公司
完成人员:	张红珠,刘海燕,唐峰,叶根新,麦嘉伟,邓满妮,彭达福,李承廉,刘丽芳,肖玉妮,刘保宁,蒋三明,刘乾发,蔡会娟,李晓洋
研究起止日期:	2024-01-02 至 2024-12-31
主要应用行业:	水利、环境和公共设施管理业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	中科汇创(河南)科技评价中心有限公司
评价日期:	2025-09-11
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>本课题来源于我公司为解决行业发展共性问题、满足市场需求而立项,并独立完成研发。</p> <p>城市化进程的加速推进给全球生态环境带来了前所未有的挑战,其中热岛效应、空气污染、生物多样性丧失等问题日益凸显。城市公园与道路绿地作为城市生态基础设施的核心组成部分,不仅承担着改善城市生态环境质量、调节区域小气候的重要功能,还为居民提供了必不可少的休闲空间和生态服务。然而,传统绿化方式在应对高强度城市化带来的生态挑战方面存在明显不足,亟需向精细化、智能化、生态化方向转型。</p> <p>二、技术原理</p> <p>1、花卉生态微环境精准改良与复壮技术</p> <p>该技术基于土壤学、植物营养学和环境工程学原理,通过多</p>

参数传感器网络获取土壤理化性质数据，结合植物生长需求模型，确定土壤改良目标参数。利用专用改良设备实现土壤调理剂、有机质和微生物菌剂的精准投放，改善土壤团粒结构，提高肥力水平，优化根系生长环境。

2、模块化多功能智慧养护作业平台

该平台基于机电一体化、自动控制技术和物联网架构，采用模块化设计理念。通过标准化机械接口、电力接口和数据接口，实现不同功能模块的快速切换与协同作业。平台集成多传感器融合系统、导航定位系统和决策控制系统，能够根据环境感知信息自主完成养护作业任务。

3、苗木容器苗智能光温水驯化培育技术

该技术基于植物生理学、生态学和环境控制理论，通过精确调控光照、温度、水分等环境因子，引导苗木适应目标生境条件。采用传感器监测植物生理指标和环境参数，建立环境因子与植物生长的响应模型，通过闭环控制实现培育环境的精准调节。

三、技术的先进性与创造性

1、花卉生态微环境精准改良与复壮

构建了一套“精准诊断-智能处方-变量执行”的闭环土壤治理体系，实现了从传统粗放经验式管理向现代数据驱动式精准管理的根本性转变。在多维度、立体化的检测诊断技术上，综合运用近地传感、高光谱遥感以及移动式快速检测平台，突破了单一参数检测的局限，能够同步获取土壤的物理（紧实度、含水量）、化学（pH值、NPK含量、有机质、盐分及重金属污染指数）及初步生物（微生物活性指示指标）属性，并基于地理信息系统

（GIS）生成高分辨率的“土壤健康数字地图”，实现了对绿地土壤状况的全面量化评估与可视化诊断，为精准改良提供了前所未有的科学依据。

2、模块化多功能智慧养护作业平台

采用高度集成的模块化架构与“云-边-端”协同的智能控制机制，彻底改变了传统养护设备功能单一、协同性差、自动化程度低的局面。成功开发了具备高精度导航与自动驾驶能力的通用底盘和一系列功能化的“精准喷药模块”、“智能修剪模块”、“水肥灌溉模块”等独立作业模块。这种设计使得单一底盘能够通过快速换装对接不同模块，瞬间转变为执行特定任务的专用设备，极大地提高了设备的功能弹性、利用率以及经济效益，降低了综合采购与维护成本。

3、苗木容器苗智能光温水驯化培育技术

推动了苗木培育范式从传统“环境驱动”向现代“生理需求驱动”的深刻变革，并通过程序化逆境驯化前瞻性提升苗木的适应性与成活率。基于植物本体生理反馈的闭环控制策略突破了传统育苗仅依赖环境参数（如空气温湿度、光照强度）进行调控的局限，通过引入非侵入式的植物生理传感器（如叶绿素荧光监测仪、茎秆微变化传感器），直接、实时地监测苗木的光合效能、水分胁迫状况等内在生理状态，并将这些生理反馈信号作为控制系统的核心输入参数。系统据此动态调控可调光谱 LED 光源、变频雾喷、湿帘风机等执行机构，实现光、温、水、气等环境因子的协同优化与精准供给，确保环境调控真正响应植物的内在需求，而非僵化的预设程序，从而培育出生理状态更健康的优质苗

木。

四、应用情况及存在问题

1、应用情况

本课题在广东地区的应用将推动城市绿地管理从“传统经验型”向“智慧精准型”转型，预计可实现年均节约养护成本20%-30%、提升生态效益30%以上，同时促进绿色产业发展和市民生活品质提升，为广东实现“绿美广东”目标提供核心技术支撑。

2、存在问题

尽管课题研发的技术在示范点取得了成功，但其在不同城市、不同气候带及极端天气条件下的普适性仍需长期验证。广东地区高温高湿，技术方案在其他环境可能面临适应性难题。