

“市政公共绿地绿化智能管养及水肥滴灌一体化技术研发与应用”成果登记公示信息

成果名称:	市政公共绿地绿化智能管养及水肥滴灌一体化技术研发与应用
完成单位:	深圳市彬绿园林有限公司
完成人员:	罗斌,卓丛海,彭燕青,林玩坤,管炜,周美荣,黄树源,张怡铭,朱国福,陈晓娇,叶潮协,骆丽花,李运国,邓高杰,黄华柳
研究起止日期:	2024-01-03 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:	2025-10-23
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>本课题由企业根据市场需求及解决行业技术问题而设立,由公司进行自主研发。市政公共绿地作为城市生态系统的核心载体,具有调节城市小气候、净化空气、涵养水源、改善人居环境及维持生物多样性的重要生态服务价值与社会价值。然而,当前传统绿地管养模式以人工巡查为主、经验决策为辅,存在显著短板:人工巡查成本占总养护成本 60%以上,部分大城市养护人员人均负责 5 公顷绿地,单次巡查周期长达一周,导致土壤墒情监测滞后、病虫害预警不及时,植被存活率不足 85%;同时,水肥管理依赖人工经验,水资源浪费率超 40%,过量施肥破坏土壤团粒结构,引发土壤板结问题,既消耗大量人力物力,又难以满足精细化管理需求。</p> <p>项目针对当前行业内多维度感知覆盖不全面、土壤修复与水肥管理协同性差、管养设备缺乏统一管控、人工运维成本居高不下等突出问题,本项目旨在研发并集成市政公共绿地绿化智能管</p>

养及水肥滴灌一体化技术体系, 综合应用多维度智能感知与数据处理技术、土壤修复剂高效喷洒与翻埋技术、园林绿化水肥滴灌一体化调控技术、绿化自动化智能管养与远程运维技术等核心技术, 形成一套可复制、易推广、低成本的智能管养技术体系, 为市政公共绿地生态可持续发展提供技术支撑。

二、技术原理及性能指标

多维度智能感知与精准决策原理: 布设土壤湿度、EC/PH 值、空气温湿度等高精度传感器及智能摄像头, 形成多维度数据网络; 通过卡尔曼滤波算法剔除异常数据, 结合深度学习模型挖掘数据规律, 构建动态需水需肥与设备故障预警模型, 管养精准度较传统提升 40%以上。

土壤修复与管养协同原理: 结合感知层获取的土壤检测数据, 确定土壤修复目标与修复剂类型; 通过可旋转修复桶实现修复剂的定量填充与均匀喷洒, 搭配同步作业的翻土尖, 将修复剂翻埋至土壤深层 10-20cm, 实现修复剂与土壤充分混合, 土壤修复效率提升 50%, 资源浪费减少 35%, 为水肥吸收奠定疏松土壤基础。

水肥精准调控原理: 利用文丘里施肥器完成水肥初步混合, 串联 EC/PH 在线监测模块实时反馈浓度; 通过 PID 算法控制电磁比例阀调节肥料注入比例, 同步适配灌溉速率。实现节水 30%-40%、植物生长状况改善率达 30%, 肥料利用率提升 25%。

远程运维与故障自适应原理: 通过平台预设管养计划, 系统自动下发指令至滴灌、施肥、修复设备; 同时实时采集设备运行参数, 通过故障诊断算法识别设备故障, 并触发自适应调控, 降

低运维成本，确保管养任务连续稳定执行。

三、技术的创造性与先进性

1、绿地多维度智能感知与数据处理技术

构建灵活适配的多维度监测网络,实现对市政公共绿地环境的全面感知。根据管养区域规模和植物类型,灵活调整传感器布设区域,实现对绿地的远程监控和管理。通过深度学习模型,对不同植物在不同生长阶段以及不同环境条件下的需水需肥情况进行准确预测,自动生成适配的灌溉施肥方案,提高水资源和肥料的利用效率,减少浪费和环境污染。

2、市政公共绿地土壤修复剂高效喷洒技术

采用可旋转结构并配备电动或液压驱动系统,实现土壤修复剂的精准均匀喷洒与高效土壤翻动。在智能管养系统下,修复桶能够依据土壤检测数据自动填充并喷洒特定类型的土壤修复剂。喷洒作业完成后,翻土尖随即进行土壤翻动作业,确保修复剂与土壤颗粒充分混合,改善土壤结构,为后续的水肥滴灌提升土壤的渗透性与吸收效率。

3、园林绿化水肥滴灌一体化技术

利用文丘里施肥器水流负压完成水肥初步混合,并搭配EC/PH在线监测模块实时反馈混合液浓度,根据不同植物的生长周期与养分需求,设定肥料浓度与灌溉流量参数,通过电磁比例阀精准控制肥料注入比例,流量控制系统同步调节灌溉速率,实现水肥供应与植物需求的动态匹配,有效规避肥料过量导致的土壤污染或不足引发的生长不良问题,减少资源浪费与环境影响,促进绿地植物健壮生长。

4、绿化自动化智能管养与远程运维技术

构建市政公共绿地水肥管养的无人化与智能化运维体系，支撑系统稳定运行。管理人员可根据绿地植物种类、生长阶段、季节变化等因素，在管控平台预设灌溉施肥计划，系统支持手动或自动模式切换，无需现场操作即可完成管养任务。同时，系统实时监测设备运行状态，集成故障诊断与自适应调控系统，降低人工运维成本，保障灌溉施肥任务精准落地，避免因设备故障导致的管养中断或资源浪费，确保系统稳定运行。

四、技术的成熟程度，适用范围和安全性

本课题相关技术已经研发完成，并应用至公司的服务项目中，技术成熟度达产业化应用，适用范围广泛。

五、应用情况及存在问题

本成果已成功应用于部分市政公共绿地项目，有效解决传统管养中资源浪费、人工依赖度高、管养效率低等问题，显著提升绿地生态管理水平，满足现代化城市绿地精细化、低碳化、可持续发展的需求，具有大规模推广应用的技术基础。形成系统完整的市政公共绿地智能管养及水肥滴灌一体化技术体系，获得行业内广泛认可，同时兼具显著的经济效益与社会效益，具备较高的推广应用价值。