

“面向市政公共绿地绿化养护的植物生长智能分析技术研究与应用”成果登记 公示信息

成果名称:	面向市政公共绿地绿化养护的植物生长智能分析技术研究与应用
完成单位:	深圳市宏浩园林建设有限公司
完成人员:	杨侶苓,李宏生,陈吉珍,任瑞峰,刘琼,钟敏,林晓婷,潘禧炀,谭珊珊,官军荣,戴荔,金婷,陈德君,张蓉,庞新
研究起止日期:	2023-02-23 至 2024-06-20
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:	2025-10-27
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>随着我国城市化进程的不断加速,市政公共绿地的规模和复杂度日益提升,传统的绿化养护管理模式已难以适应现代化城市对于绿化品质精细化、生态功能持续化、管护效率高效化的更高要求。目前,市政园林养护工作仍高度依赖人工经验,存在主观性强、标准化程度低、管理粗放等问题。尤其在植物生长的关键环节,如浇水、施肥等方面,普遍采用“一刀切”的均质化管理模式,不仅造成水资源和肥料的大量浪费,也无法精准适配不同植物种类、不同生长期及立地条件下的差异化营养与水分需求,严重限制了植物生长潜力的发挥与景观综合效益的提升。</p> <p>针对市政绿化养护中资源浪费、响应滞后的问题,本项目旨在通过技术研发与系统集成,构建一套集实时感知、智能诊断、精准决策与自动执行为一体的市政园林植物智能管护技术体系,</p>

推动城市绿化养护从依赖个人经验向数据驱动模式的根本性转变。

通过部署高清摄像设备与环境传感器网络,实现对植物生长状态与环境因子的多维度、高频次监测,构建覆盖绿地全域的实时数据底座。在此基础上,系统基于卷积神经网络等深度学习模型,对植物叶片、冠层结构与整体长势进行量化分析与智能诊断,精准识别病虫害、营养缺乏等异常状况,建立科学、客观的植物健康评估体系,为每一项养护决策提供可靠依据。

通过融合实时环境数据与历史记录,构建干旱胁迫与病虫害发生风险模型,提前识别潜在威胁并自动生成防控建议,推动养护策略由被动转为主动升级,最大限度减少生长损失与治理成本。为实现市政绿地“节约型、智慧化、可持续”的管护目标提供完整技术路径,全面提升城市绿化管理的精细化、智能化与绿色化水平。

二、技术原理及性能指标

本技术旨在解决传统绿化养护中依赖人工经验、主观性强、标准化程度低以及资源浪费严重等问题。项目通过对植物生长状态智能感知、多源数据融合诊断、预测模型与精准决策三大核心方向的系统研究,建立了完整的技术体系。

在智能感知与诊断技术方向上,本项目构建了一体化的监测网络。通过部署土壤湿度、EC值传感器及高清摄像球机,持续采集植物图像与环境数据。利用基于卷积神经网络(CNN)的深度学习模型,对叶片图像中的病斑、虫蚀痕迹、叶色异常等特征进行高精度提取与识别,实现了对病虫害与生长胁迫的早期、量

化诊断。

在预测模型与智能决策技术方向上，本项目建立了数据驱动的决策支持引擎。系统融合实时传感数据、历史养护记录与高精度气象预报，构建植物生长动态与病害发生预测模型。该模型能够分析未来 24-48 小时的根区土壤水分动态趋势与病虫害发生风险，并依据植物种类与生长阶段，自动生成差异化的灌溉与防治方案，实现按需调控、精准施策。

在决策自动执行与技术集成方向上，本项目实现了从分析到行动的闭环管理。智能决策指令通过物联网协议直接下发至现场的灌溉阀门、施肥泵等执行单元，实现水肥的精准投送。同时，系统内置知识图谱，能根据诊断结果智能推荐包含药剂选择、物理防治等在内的综合养护策略，并通过移动工单系统推送至养护人员，极大提升了作业效率与协同性。

三、技术的创造性与先进性

1、植物叶片叶绿素检测效率提升

通过内部的滑轮与绳索机构，驱动上方的光源发射器与下方的光源接收器平稳相向移动，将叶片牢固地夹在中间，确保了叶片与探测头的紧密接触，防止外界光线干扰，同时内部的压复弹簧被压缩，为后续的自动复位储备了能量。

2、基于卷积神经网络的园林植物生长智能分析技术

基于卷积神经网络的深度学习模型，系统能够对采集的植物叶片图像进行高精度特征提取和病害识别。通过端到端学习，系统自动辨识病斑颜色分布、边缘形态、纹理异常及虫蚀痕迹等微观特征，实现远超人工经验的精准诊断，有效区分生理性病害与

侵染性病害；通过融合环境感知数据，结合实时气象信息、土壤状况和历史发病记录，构建病害发生概率预测模型，该模型依据温度、湿度、光照等环境因子与病原菌生命周期的关联规律，实现从被动应对到主动防控的转变。

3、市政公共绿地绿化智能养护技术

通过在市政公共绿地部署高清摄像设备与环境传感器网络，定期或按指令采集植物叶片、枝干等关键部位的高清图像，并同步获取温度、湿度、光照强度、土壤水分、养分含量等环境参数，构建了覆盖植物生长全要素的实时监测网络。

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

本项目研发的植物生长智能分析技术体系，已逐渐应用于多个城市的公共公园、道路绿化带和社区绿地。系统运行稳定，在提升植物健康水平、实现精细化水肥管理、降低综合养护成本等方面效果显著，展现了良好的适用性与推广价值。