

“新能源园林机械高效修剪技术在市政道路公共绿地与公园综合管养中的研究与应用”成果登记公示信息

成果名称:	新能源园林机械高效修剪技术在市政道路公共绿地与公园综合管养中的研究与应用
完成单位:	深圳市滨海之都环境建设工程有限公司,深圳市梧桐山风景区管理处
完成人员:	贾彩娟,钟新荣,杨文静,赵溱源,任小娟,李碧玉,黄志楠,刘祥均,余沁锶,劳晓翠,林鹏,杨璐,李新叶,陈宇君,梁土生
研究起止日期:	2022-11-15 至 2024-10-17
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:	2025-10-24
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>随着我国城镇化进程持续深入以及生态文明建设战略全面推进,城市市政绿地及公园在规模和品质方面的要求日益提高。然而,传统人工修剪方式效率低下,高空作业、锋利刀具以及燃油机的高温部件,都给工人带来了显著的人身安全风险。此外,燃油设备在运行过程中会产生大量尾气和强烈噪音,造成局部空气污染,干扰周边居民生活。对于修剪产生的大量树枝、树叶等绿色废弃物,传统的焚烧或者填埋的处理方式不仅会产生高昂的运输和处理成本,还会占用宝贵的土地资源。在此背景下,研发节能高效的园林养护技术成为市政管理的关键路径。</p> <p>本项目旨在融合新能源技术与园林养护技术,集成太阳能光伏系统与储能单元,为整个装置提供清洁、可持续的动力,摆脱对化石燃料和市电的依赖,实现作业过程的零碳排放、低噪音。</p>

通过多自由度机械臂与高速切割齿带的设计，实现精准、快速的仿形修剪，大幅提升作业效率与质量，降低对操作人员技能的要求和劳动强度。通过高效粉碎系统，将修剪产生的枝条、树叶粉碎成细小碎屑作为有机覆盖物，有效改良土壤结构，提升地力，促进植物健康生长，减少对外部化肥的依赖，构建一个健康、可持续发展的绿地生态系统。

二、技术原理及性能指标

我单位在新能源园林机械高效修剪技术领域，通过对清洁能源、智能控制与生态循环理念进行系统性的研究，并取得了显著成效，研发出集自主供能、精准修剪与资源化处理于一体的高效修剪技术体系，有效解决了传统作业中能耗高、效率低、污染大及废弃物处置难等问题。

在清洁能源动力与智能管控方向上，构建了以高效柔性太阳能光伏板为主、锂离子储能系统为辅的一体化能源平台。通过智能充放电控制器与能源管理系统，实现电能的合理调配与冗余存储，为整机提供持续、稳定的零碳动力。该动力系统使设备减少了对化石燃料与市电的依赖，作业噪音显著降低至 65 分贝以下，实现了园林修剪作业过程的清洁化与静音化。

在精准仿形修剪执行方向上，研发了基于多自由度机械臂与高速切割齿带的智能修剪系统。机械臂可灵活适配不同规格与曲面造型的绿篱，实现三维空间的精准轨迹规划；配合高强度切割齿带的恒速驱动，形成连续、平整的切割作业面。该技术将修剪效率提升 60% 以上，作业平整度超过 95%，同时大幅降低了对操作人员专业技能的要求与劳动强度，实现了从“人工经验”到“智

能仿形”的技术跨越。

在绿色废弃物资源化处理方向上,集成了高效粉碎与原位还田系统。修剪产生的枝叶经优化设计的下料通道输送至双辊式粉碎仓,被相向转动的错位粉碎齿处理为粒径均匀的细小碎屑。随后,在负压风机作用下,碎屑通过定向喷管被均匀吹撒至绿地,转化为具有保湿、抑草及增肥功能的有机覆盖物。该技术实现了绿化废弃物就地资源化利用,预计可减少外部化肥施用量 20% 以上,有效改良土壤结构,构建“修剪-处理-还田”的生态循环闭环。

三、技术的创造性与先进性

1、基于新能源的园林机械储能技术

通过在修剪装置顶盖以及可展开的活动板上铺设高效柔性单晶硅太阳能光伏板,光伏板所产生的直流电会经过智能充放电控制器,优先为修剪、粉碎、风机、移动电机等部件提供动力,剩余的电能则储存到一个内置的锂离子储能电池组中。

2、高效智能仿形修剪技术

通过手持推杆控制设备前进与转向,修剪部分采用可多向调节的固定杆与高强度切割齿带组合,能够灵活适应不同绿篱的轮廓变化,使切割单元精准贴合修剪曲面,实现仿形作业。

3、绿化修剪枝叶资源化处理技术

通过加装下料通道使修剪过的枝叶通过进料口进入收集箱,由电机驱动的两个粉碎辊相向转动,表面错位、方向相反的粉碎齿将枝叶撕扯、研磨成非常细小的碎屑,实现粉碎后的碎屑能够被风机通过排料软管直接、均匀地吹撒在园林裸露的土地或植物

根部，实现绿化修剪枝叶的资源化处理。

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

通过集成太阳能光伏与储能技术，构建了清洁、稳定的动力供给平台，实现了作业全程的零碳排放与低噪音运行；采用多自由度机械臂与高速切割齿带协同的智能仿形修剪系统，将作业效率提升 60%以上，作业平整度超过 95%，大幅降低对操作人员技能的依赖；结合高效粉碎与风力输运技术，实现了修剪废弃物 100%就地资源化利用，有效改良土壤结构，减少外部肥料施用 20%以上。该技术体系为我国城市园林绿化提供了从能源供给、精准作业到资源循环的全链条绿色管护解决方案，具有显著的生态效益、经济效益与社会效益。