

成果名称:	作物生产多维信息感知大数据平台示范应用
登记日期:	2023-04-04
完成单位:	华南农业大学, 北京农业信息技术研究中心, 北京物资学院, 广东省农业科学院茶叶研究所, 中山大学, 广州华农大智慧农业科技有限公司
完成人员:	王春桃, 张大斌, 宋晓宇, 唐劲驰, 胡延庆, 孙立, 肖德琴, 王甲海, 李珍萍, 段丹丹, 凌立文, 郭庆文, 梁炜健, 甘雨, 李振海, 冯海宽, 李伟国, 王琦, 赵海涛, 杨玺, 李锋, 金仁浩, 李洁, 郑豪, 林探宇, 卞智逸, 欧周才, 梁颖轩, 黎健龙, 唐颖, 周波, 陈义勇, 刘嘉裕, 谢家荣, 沈宏, 甘海华, 肖磊, 冯健昭, 杨锦, 崔丹丹, 陈文康, 马硕, 符怀元, 张连宽, 谭穗妍, 王子豪, 郭浩捷, 张杰, 岳继博, 赵发, 朱耀辉, 明世康, 董震, 付元元, 陶惠林, 吴彻, 杨兴召, 肖馥楦, 詹思婷, 张乐
研究起止日期:	2019-01-01至2021-12-31
主要应用行业:	农、林、牧、渔业
高新技术领域:	现代农业
评价单位:	广东省科学技术厅
评价日期:	2023-02-17

成果简介：

本项目在多方面取得了良好的成果。具体如下：（1）研发集成了土壤、长势、大气传感设备以及一个植物根系与地上部的同步原位观察装置。其中，土壤、长势、大气传感设备可用于作物生长与环境信息数据的实时采集，并经物联网传回至大数据中心；植物根系与地上部分的同步原位观察装置包括地下根系部和地上监测部；地上监测部设于地下根系部上，用于监测地上植物的叶片尺寸等指标；地下根系部包括由上至下依次设置的种植层、根系观察层和底部层；根系观察层呈透明状，种植层和底部层均采用透明材质包裹。（2）研发集成了一种植物根系与地上部的同步原位观察装置，利用作物生长原位观察技术能够实现作物的原位观察。根据所捕获的田间黄板害虫，提出了3种南方重大害虫检测方法，包括基于田间黄板的改进Faster R-CNN害虫检测算法、利用显著性图及增强非最大值抑制的黄板害虫检测及计数算法和利用显著图构建注意力深度网络检测诱虫板蔬菜害虫的算法；利用所制定的害虫智能监测模型能辅助实现水肥药的决策。基于试验数据开展了三类模型构建，包括基于冠层光谱和农学参数水稻产量模型、基于水稻冠层光谱数据及氮素参数的籽粒蛋白含量模型、基于关键生育期“植被指数-农学参数-气象因子”模式的水稻品质综合监测预测模型。本研究得到的三种模型分析与决策速度均达到秒级，精度均达到90%以上。具有较好的应用前景。（4）发表了36篇学术论文，其中第一标注的学术论文有17篇；第一标注的投稿论文5篇；申请了31项专利，其中发明专利和实用新型分别24和7项，并授权发明和实用新型专利2和7项；登记了14项软件著作权。（5）已制定我省主产作物生理生长与环境数据采集的企业标准4项，并获批广东省地方标准1项；制定物联网接入的企业标准1项；制定大数据平台数据采集规范企业标准1项。此外，还制定了病虫害绿色防治、金萱绿茶安全生产和紫莲红茶安全生产方面的企业标准各1项。因此，本项目总共制定了企业标准9项，广东省地方标准1项。（6）本项目在3年执行期内，为丝苗米、蔬菜、果树、茶叶等主产作物的精准生产提供了582.7万条生产服务数据。因此，本项目达到并大幅超过了本核心指标的任务要求。根据作物大数据各项规范标准及实际示范基地建设情况，针对水果、水稻、蔬菜、茶叶等主要种植品类，分表建立了环境、生理、生长、病虫害防控预警等数据库表76个。（7）广州华农大智慧农业科技有限公司负责实际在17个农业种植园开展了示范应用，广东省农业科学院茶叶研究所实际在3个茶园开展了示范应用。其中，大田水稻种植基地有6个，分布在增城和肇庆；蔬菜种植基地有6个，分布在梅州、连州、珠海；果园种植基地有5个，分布在梅州、云浮和清远；茶叶种植基地有3个，分布在潮州、梅州、揭西。已构建了一套广东省作物生产重要信息感知与生产大数据平台，覆盖水稻、蔬菜、水果和茶叶，构建了76个数据库表。这些数据库表主要涵盖环境、生理、生长、病虫害防控预警等方面，这些构成了生产信息基础数据库。水稻、蔬菜、水果和茶叶共4类主产作物，每类都有4方面的生产信息基础数据库，因此总共的生产信息基础数据库在16个，超过了“水稻、蔬菜、水果和茶叶等不同品类生产信息基础数据库10个以上”的要求。开发了墒情预警、病虫害预警、长势监测预警、气象灾情预警系统，一共4套田间“四情”监测预警系统。因此，本项目达到了“田间‘四情’监测预警系统2-4套”的要求。（8）借助于所研发的广东省作物生产重要信息感知与生产大数据平台，实现长势监测站、虫情监测站、重点场所监测站、物联网捕虫灯、性诱捕虫灯、虫情测控杀一体装置、土壤监测站（4种传感器）、气象监测站（9种传感器）、水质监测站等感知装备的互联互通。因此，本项目实现了“支持大田水稻、蔬菜、水果和茶叶等作物生产管理20类以上先进感知应用装备与系统的互联互通”的要求。开发了物联网平台，能够通过该平台实现与物联网感知与设备的调用和按需闭环控制。经测试，物联网感知与解析设备的调用在秒级，且能实现按需闭环控制。（9）在本项目开展期间，共有21名研究生先后参与本项目课题的研究工作，最后以本项目课题相关研究内容为核心研究方向的研究生共有10人。其中2021年12月前毕业的研究生有6人（1博士及5硕士），2022年7月前毕业的研究生有1人（1硕士），2022年11月毕业的博士生1人，还有未毕业的研究生2人（2硕士）。（10）撰写科技报告。首先介绍了项目研究背景，然后描述了研究内容和绩效指标，接着给出了整个项目的技术路线和研究方案，随后汇总了本项目取得的研究成果，最后进行了总结。综上，围绕我省主产作物精准生产的行业需求，本报告详细给出了项目的研究内容，列出了研究需要达到的绩效指标，描述了明晰详细的技术路线和研究方法。在各课题单位的协同推动下，取得了良好的研究成果，并进行了相应的示范应用。这三年的执行期，各课题单位都落实了各课题的研究内容和研究方案，达到了本项目的研究目的。