

附表 5:

2025 年度海南省科学技术奖提名公示内容

(适用于项目主要完成单位、主要完成人所在单位)

公示单位 (公章):

填表日期: 2026 年 2 月 25 日

项目名称	菠萝全程机械化生产关键技术装备研发与应用
提名奖项及等级	海南省科学技术发明一等奖
提名者	中国热带农业科学院
项目简介 (1200 字以内)	<p>本项目属于农业机械领域。围绕菠萝种植、催花、收获生产关键环节, 针对菠萝大苗尾叶夹带苗严重、直立栽种与收获技术装备缺失、夜间催花效率和精确度低的瓶颈问题, 历经 17 年技术攻关研究, 在菠萝全程机械化生产关键环节理论及技术方面取得重大突破。</p> <p>1. 构建了菠萝高一致性机械化种植关键技术体系, 突破人工移栽效率低与标准化程度不足的产业瓶颈。创新提出菠萝大苗尾叶切割理论, 揭示了不同切割方式对菠萝大苗种植过程中土壤-鸭嘴器-菠萝苗互作机制, 创新优化适应于菠萝大苗的鸭嘴夹持、大苗杯投送、膜上入土、直立栽种关键技术, 自主开发夹持式与大苗杯导入装置组合机构等 6 项装置, 集成研制出双行起垄膜上种植(管装投苗、实时打孔)、四行平地种植、宽窄行种植、分体式种植菠萝种植机, 实现了菠萝大苗高效种植, 效率比人工提高 2.5 倍。</p> <p>2. 创制了菠萝苗心定位精准催花技术与装备。针对菠萝田间自动化催花对自主导航与精准对靶的迫切需求, 揭示了催花作业过程中行走惯性对喷施间距一致性的影响规律, 突破了行走惯性误差补偿及苗心轻量化视觉识别等关键技术, 发明了基于 PLC 控制的自走式高地隙催花作业系统, 实现了菠萝催花作业精准化与机械化, 作业效率达到 1.5-2 亩/h, 识别率达到 94.7%-95.5%, 显著降低了人工劳动强度。</p> <p>3. 揭示了菠萝低损采收力学机理, 发明了系列机械化采收装备。探</p>

	<p>明了菠萝果实花萼结合部优先断裂的低损采收力学机理，提出了柔性接触-仿生折断分离方法，基于以伪刚体模型表征柔性指大变形模拟人工采收，研发了多柔性指滚筒菠萝采收机构；通过建立装置与果柄相互作用，发明了带有曲面固定挡板和旋转单元的收获装置；建立采收过程的多体运动学仿真模型，研发了拨杆喂入式菠萝采收机构、链喂入摘辊与柔性杆联合拨断式菠萝采摘装置，在此基础上对其结构优化升级研发了双排交替齿形筛输送机构作为输送过程中的缓冲过渡机构。优化旋转梳齿与固定梳齿差速配合折断技术，研发了差速梳齿式菠萝采收机构；利用拨板输送、立式回转技术研发了自走式菠萝采收车；同时研发了切割式、弹性夹送瓣果式等系列菠萝采摘机，实现了非结构场景条件下连续低损采收，采收成功率达到 82% - 94.87%，果实损伤率降低至 5%-9%。</p> <p>通过项目实施，获授权专利 25 件（其中发明专利 22 件，美国发明专利 1 件，实用新型专利 2 件），发表论文 23 篇（其中 SCI 5 篇），出版专著 1 部，制定团体标准 2 项，获软件著作权 4 项，研制出国内首台套菠萝双行种植机。关键技术拥有自主知识产权并实现产业化，双行/四行菠萝种植机在海南、广东、马来西亚等地推广应用 22 台套，研制菠萝催化机 1 台套，研制拨杆式、差速式、拨板式等收获机 7 台套，并在广东徐闻进行应用推广。近年来国内外累计销售各类产品 22 台套，新增销售额 237 万元，累计推广应用 1.45 万亩，间接经济效益 3000 万元。项目实施为我国菠萝机械化生产关键环节提供技术和装备支撑。第三方评价项目整体技术处于国际领先水平。</p>
提名人 相关内容	<p>（一）知识产权和标准规范目录</p> <p>1.发明专利：ZL 2023102786446 一种基于刮板输送自走式菠萝采收车； 发明人：薛忠,张秀梅；专利权人：中国热带农业科学院南亚热带作物研究所。</p> <p>2.发明专利：ZL202210175065.4 一种可调式倾斜多柔性杆滚筒菠萝采收器；发明人：刘天湖,刘伟,曾霆俊,齐龙,赵文锋,程一丰,裘健,郑琰,张迪,吴金梦；专利权人：华南农业大学。</p> <p>3.发明专利：ZL202310278642.7 一种基于立式回转果叶分离的菠萝采摘车；发明人：薛忠,张秀梅；专利权人：中国热带农业科学院南亚热带作物研究所。</p>

	<p>4.发明专利: ZL202110215360.3 一种柔性对转式菠萝采收装置; 发明人: 刘天湖,吴金梦,刘伟,张迪,齐龙,聂湘宁; 专利权人: 华南农业大学。</p> <p>5.发明专利: ZL2024108435772 一种基于打孔移栽联动作业的菠萝种苗种植机; 发明人: 薛忠,张秀梅,李海亮,孙海天; 专利权人: 中国热带农业科学院南亚热带作物研究所。</p> <p>6.发明专利: ZL202210184307.6 一种带扶果器的双排刚柔性杆滚筒菠萝采收装置; 发明人: 刘天湖,程一丰,齐龙,赵文锋,郑琰,裘健,刘伟,张迪,吴金梦; 专利权人: 华南农业大学。</p> <p>7.发明专利: ZL202111540561.7 一种宽窄双行式菠萝栽植机; 发明人: 张日红,刘义存,朱立学,胡宏男,任雷,徐军荣,林学升,谢佳生,林雨铎,刘炫铄; 专利权人: 仲恺农业工程学院。</p> <p>8.发明专利: ZL202311336879.2 一种弹性夹送瓣果式菠萝采摘机; 发明人: 张日红,薛忠,高翔,李小敏,林桂潮,钟建鸣,黄泽军,陈德照; 专利权人: 仲恺农业工程学院,中国热带农业科学院南亚热带作物研究所。</p> <p>9.发明专利: ZL201010225752.X 菠萝摘果机; 发明人: 张日红,施俊侠,张瑞华; 专利权人: 仲恺农业工程学院。</p> <p>10.实用新型专利: ZL202120280079.3 一种基于 PLC 控制的自走式高地隙菠萝催花机; 发明人: 张日红,朱立学,陈天赐,刘义存,李小敏,任雷,张权,卢德贤,何凯均,王志伟; 专利权人: 仲恺农业工程学院。</p>
主要完成人 (排序、工作 单位和贡献)	<p>薛忠, 排名 1, 研究员, 工作单位: 中国热带农业科学院南亚热带作物研究所, 对本项目主要学术贡献: 为项目总负责、对创新点 1、3 做出重要贡献, 占本人工作量的 60%, 在菠萝果实力学特性、种植、收获机械化技术装备及标准体系建设, 在菠萝种植机研发推广应用做出突出贡献, 以第一完成人发布团体标准 2 项, 以主编出版著作 1 部。</p> <p>张日红, 排名 2, 教授, 工作单位: 仲恺农业工程学院, 对本项目主要学术贡献: 在创新点 1、2、3 做出重要贡献, 占本人工作量的 50%, 负责菠萝种植、催花、收获技术及装备的研发, 是菠萝宽窄行种植、机械式催花、菠萝采收等技术装备的主要发明人, 是菠萝催花软件著作权的主要发明人。</p> <p>刘天湖, 排名 3, 教授, 工作单位: 华南农业大学, 对本项目主要学术贡献: 在创新点 3 做出重要贡献, 占本人工作量的 50%, 负责菠萝收获</p>

	<p>技术及装备的研发，是柔指式、链喂式、拔杆式、滚筒式等菠萝采收装置的主要发明人。</p> <p>李海亮，排名 4，副研究员，工作单位：中国热带农业科学院南亚热带作物研究所，对本项目主要学术贡献：在创新点 3 做出贡献，占本人工作量的 40%，负责菠萝采收技术与装备的研发，标准体系建设，是差速梳齿技术与装备的主要发明人。</p> <p>孙海天，排名 5，助理研究员，工作单位：中国热带农业科学院南亚热带作物研究所，对本项目主要学术贡献：在创新点 3 做出贡献，占本人工作量的 40%，负责菠萝采收技术与装备的研发，标准体系建设，是差速梳齿技术与装备的主要发明人。</p> <p>张秀梅，排名 6，研究员，工作单位：中国热带农业科学院南亚热带作物研究所，对本项目主要学术贡献：在创新点 1、3 做出贡献，占本人工作量的 30%，负责菠萝采收技术与装备的研发过程中农机农艺融合及菠萝栽培技术数据测量与田间试验示范，标准体系建设，是机械化种植机及刮板式收获技术与装备的主要发明人。</p> <p>王涛，排名 7，副教授，工作单位：海南大学，对本项目主要学术贡献：在创新点 3 做出贡献，占本人工作量的 40%，负责菠萝采收技术与装备的研发，是自走式、手扶式采收技术与装备的主要发明人。</p> <p>陈如约，排名 8，工程师，工作单位：徐闻县诺香园农产品专业合作社，对本项目主要学术贡献：在创新点 1、3 做出贡献，占本人工作量的 30%，负责菠萝机械化种植及采收技术与装备的推广示范。</p>
主要完成单位 (排序和贡献)	<p>1. 中国热带农业科学院南亚热带作物研究所，对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：全面负责整个项目，为项目的创新点 1、3 做出了突出贡献，发明菠萝机械化生产技术体系、创建菠萝生产机械化标准技术体系，是团体标准《菠萝机械化种植/收获技术规程》第一完成单位；是著作《菠萝机械化生产技术与装备》第一完成单位；是发明专利“一种基于刮板输运自走式菠萝采收车”和论文“差速梳齿式菠萝采收机的设计及试验研究”等的第一完成单位。</p> <p>2. 仲恺农业工程学院，对本项目主要学术贡献：围绕创新点 1、2、3 在菠萝种植、催花、收获技术及装备的研发方面做出贡献；是发明专利“一种宽窄双行式菠萝栽植机”和论文“自走式高地隙菠萝催花机设计与控</p>

制”等的第一完成单位。

3. **华南农业大学**, 对本项目主要学术贡献: 在创新点 3 柔指式、链喂式、拔杆式、滚筒式等菠萝采收技术及装备的研发方面做出贡献, 是发明专利“一种带扶果器的双排刚柔性杆滚筒菠萝采收装置”和论文“链喂入摘辊与柔性杆联合拨断式菠萝采摘装置研究”等的第一完成单位。

4. **海南大学**, 对本项目主要学术贡献: 围绕创新点 3 在自走式、手扶式采收技术与装备研发和项目落地海南, 在海南建立试验示范方面做出贡献, 是发明专利“一种自走式菠萝采摘收集机”等的第一完成单位。

5. **徐闻县诺香园农产品专业合作社**, 对本项目主要学术贡献: 围绕创新点 1、3 在菠萝种植、采收技术与装备研发、推广应用示范方面做出贡献, 是论文专利的参加完成单位。

6. **潍坊久乐田农业装备有限公司**, 对本项目主要学术贡献: 围绕创新点 1、3 在菠萝种植、采收装备研发加工、改进及对外推广应用方面做出贡献, 是团体标准建设的参加完成单位。

说明: 涉及国外的人和组织科学技术合作奖可不用公示, 其余奖项必须公示至少 7 日。