

2026 年山东省技术发明奖公示内容

一、奖种：技术发明奖

二、项目名称：桑树机械化高效种管与桑条低损收割
关键技术装备创制

三、提名者：山东省教育厅

四、提名意见：

该项目针对我国桑树生产管理劳动成本高、装备缺乏、机械化率低等问题，在国家自然科学基金和国家蚕桑产业技术体系等项目支持下，历时 12 年协同攻关，系统开展了桑树机械化生产关键技术与装备研究，创新了多机构一体协同式桑苗直立栽植技术、“4 槽轮十字分布式”变比配肥和“锥形体冲击式”肥料均匀掺混技术、多部件协同作业的桑条往复式和圆盘锯式低损伤切割技术及“切段-粉碎”两段式差速高效粉碎技术，创制桑树生产管理装备 15 种。

项目获授权发明专利 15 件、实用新型专利 20 件；制定国家级学会团体标准 1 项、地方农业机械专项鉴定大纲 1 项；发表学术论文 15 篇；获农业农村部农业主推技术 1 项、山东省农业主推技术 1 项；创制桑树高效种管与桑条低损收割装备 15 种，解决了我国桑树生产管理“无机可用、有机难用”的问题。近 3 年，项目成果在山东、浙江、广西和广东累计推广应用 151.64 万亩，实现节本增效 7.03 亿元；销售

装备 6285 台套，新增销售额 2.91 亿元，经济与社会效益极为显著。

提名该项目为技术发明二等奖，确认提名材料真实有效，确认相关栏目符合填写要求。

五、提名等级：二等奖

六、项目简介：

当前我国桑树种植面积 1100 余万亩，居世界首位，栽桑养蚕为我省和全国乡村振兴发挥了极大作用。然而，我国桑树生产管理装备缺乏、机械化率低，导致人工成本增加。针对这一产业问题，项目组在国家自然科学基金和国家蚕桑产业技术体系等项目支持下，历时 12 年协同攻关，开展桑树机械化生产关键技术与装备研发及应用，突破了桑树机械化高效种管与桑条低损收割关键技术，研发了桑树生产管理装备。取得以下创新成果：

1. 桑树机械化高效种植技术与装备研究。提出了桑树宜机化作业宽窄行种植模式和均行种植模式，建立了桑苗-机械相互作用力学模型，揭示了“桑苗-机构-土壤”栽植过程互作机理，发明了齿轮啮合式苗杯中心投苗机构和带缓冲功能的曲柄摇杆式直立栽植机构，创新了多机构一体协同式桑苗直立栽植技术与装置，创制了系列桑苗栽植机，桑苗栽植倒伏率 1.1%、漏栽率 2%。

2. 桑树机械化高质管理技术与装备创制。突破了桑园土壤养分多光谱智能感知检测技术与桑树病原微生物早期高效检测技术，研发了适应桑树优质高效绿色生产的新型微生物菌肥 1 种；提出了“4 槽轮十字分布式”变比配肥和“锥形体冲击式”肥料均匀掺混技术，建立了机构-肥料耦合动力学模型，明确了槽轮排肥速度、锥体结构参数和肥料特性是影响肥料变比配置与均匀掺混的关键参数，创新了曲形叶片定向撒肥装置和变径动态切削开沟施肥装置；创制了适应不同桑树种植模式的管理装备 6 种，使桑树产叶量平均提高 10%。

3. 桑条高效低损收割技术与装备创制。建立了部件-桑条动力学互作模型，揭示了“拨禾-切割-输送”耦合作用下的桑条割茬损伤机理，创新了多部件协同作业的桑条往复式和圆盘锯式低损伤切割技术及“切段-粉碎”两段式差速高效粉碎技术，发明了顶端弧形往复式切割刀片、“零前角-正后角”圆盘锯齿刀片和差速组合式桑条切段-粉碎机构，优化了往复式切割器、圆盘锯式切割器和切碎装置；创制了适应不同桑树种植模式的桑条收割装备 8 种，使桑条割茬机械化收割损伤率低于 5%。

项目获授权发明专利 15 件、实用新型专利 20 件；制定国家级学会团体标准 1 项、地方农业机械专项鉴定大纲 1 项；发表学术论文 15 篇；获农业农村部农业主推技术 1 项、山

东省农业主推技术 1 项；创制桑树高效种管与桑条低损收割装备 15 种，解决了我国桑树生产管理“无机可用、有机难用”的问题。近 3 年，项目成果在山东、浙江、广西和广东累计推广应用 151.64 万亩，实现节本增效 7.03 亿元；销售装备 6285 台套，新增销售额 2.91 亿元，经济与社会效益极为显著。经鉴定，项目整体技术达到国际先进水平，其中桑条高效低损收割技术达到国际领先水平。

七、主要知识产权和标准规范等目录：

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态	第一完成人是否为发明人（标准起草人）	第一完成单位是否为权利人（标准起草单位）
发明专利	一种多功能栽桑机及其使用方法	中国	ZL201810306867.8	2023.07.18	6147774	山东农业大学	宋占华、李法德、李建磊、陈浩然、闫银发、田富洋、李玉道、赵建磊	有效	是	是
发明专利	一种钵苗移栽机快速自动取苗投苗装置	中国	ZL201610065802.X	2017.06.23	2527479	山东农业大学	宋占华、李法德、高天浩、闫银发、宋华鲁、张丰登、夏盼盼、荆慧荣	有效	是	是
发明专利	一种多功能桑园管理机	中国	ZL201510996632.2	2017.02.08	2374769	山东农业大学	李法德、王勇斌、宋占华、闫银发、李玉道、高天浩、宿佃斌、陈超科、王敬	有效	是	是

发明专利	基于测土配方的智能变比配肥撒肥机及其控制方法	中国	ZL201611226981.7	2023.08.18	6251610	山东农业大学	闫银发、韩守强、李法德、王金星、刘双喜、宋占华、许荣浩、盖顺华	有效	是	是
发明专利	一种槽轮式变量排肥掺混装置的控制系統及其控制方法	中国	ZL201710031508.1	2023.08.18	6251611	山东农业大学	闫银发、盖顺华、宋占华、李法德、王金星、刘双喜、韩守强、宋华鲁	有效	是	是
发明专利	一种桑树病害的生防菌及其应用	中国	ZL201910282354.2	2021.08.24	4636513	华南农业大学	刘吉平、王继承、罗龙辉	有效	否	否
发明专利	一种双圆盘锯式嫁接桑收获机	中国	ZL201811298907.5	2024.03.08	6762120	山东农业大学	宋占华、李法德、郭传证、郭家乐、闫银发、田富洋、李玉道、宋华鲁	有效	是	是
发明专利	一种手扶式嫁接桑收获机	中国	ZL201811313904.4	2023.10.27	6439866	山东农业大学	宋占华、李法德、郭传证、郭家乐、闫银发、田富洋、李玉道、宋华鲁	有效	是	是
发明专利	一种割茬高度可调的杂交桑收割机	中国	ZL201610574944.9	2018.03.09	2841462	山东农业大学	李法德、高天浩、宋占华、闫银发、陈超科、王敬、王勇斌、谢雪文、陈浩然、郭庆辉	有效	是	是
发明专利	一种差速式桑条粉碎装置	中国	ZL201711269191.1	2023.06.30	6105566	山东农业大学	宋占华、张晋、李法德、闫银发、张国庆	有效	是	是

八、主要完成人：

宋占华、山东农业大学

李法德、山东农业大学

闫银发、山东农业大学

赵瑞雪、山东省农业技术推广中心

刘吉平、华南农业大学

杨庆璐、山东农业大学

钱文春、湖州市农业科学研究院

田富洋、山东农业大学

李玉道、山东农业大学

李洪迁、山东五征集团有限公司

主要完成单位：

山东农业大学

山东五征集团有限公司

山东省农业技术推广中心

潍坊圣川机械有限公司

青州市军岩农业机械有限公司

华南农业大学

湖州市农业科学研究院