

2023 年度青岛市科学技术奖提名公示

一、项目名称

蔬菜机械化精量播种关键技术及装备

二、提名单位（专家）及提名意见、提名等级（不超过 600 字符）

青岛农业大学为本项目第一提名单位。

我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。

按照要求，我单位及完成人所在单位均进行了公示，确认完成人、完成单位排序无异议。

针对我国蔬菜机械化播种存在播种精度低、功能单一、适应性不高等问题，结合胡萝卜、菠菜等典型蔬菜的种植农艺及生产要求，历经 6 年持续研究，攻克了蔬菜精量播种关键技术，研发、推广了具有自主知识产权的 8 种蔬菜播种机型，形成了不同作业模式下的主导播种模式，解决机械化播种存在的理论方法薄弱、共性技术不足、主导模式不明等难题，实现了关键装备的国产化。

该项目获得国家发明专利 1 项、实用新型专利 20 项，外观专利 4 项，软著 2 项，发表 EI 等论文 4 篇，获山东省农业机械学会二等奖 1 项，在蔬菜机械化播种关键技术方面实现了重大突破。创制的 8 种产品销售 20 多个地区，销售额达 4532.7 万元，对促进蔬菜产业经济增长、农民增产增收做出了巨大贡献。

对照青岛市科学技术奖推荐条件，推荐该项目为青岛市科学技术进步奖二等奖。

三、项目简介

我国蔬菜的种植面积仅次于粮食作物，约占农作物总播种面积的 12%。但我国的地形多样、种植方式多变，且蔬菜品种多、种子尺寸及外形差异大，使得蔬菜机械化播种存在播种精度低、功能单一、适应性不高等问题，限制了我国蔬菜种植产业的发展。针对我国胡萝卜、菠菜等典型蔬菜的种植农艺及生产要求，历经 6 年持续研究，攻克了蔬菜精量播种关键技术，研发、推广了具有自主知识产权的 8 种蔬菜播种机型，形成了不同作业模式下的主导播种模式，解决机械化播种存在的理论方法薄弱、共性技术不足、主导模式不明等难题，提高了蔬菜的机械化播种效果及机械化生产水平。

主要技术内容为：

（1）发明了基于种子、土壤有序运移机理的低损精量播种方法、平稳整形方法、等深开沟方法的理论体系。明确了种子受载机制及运动规律，发明了基于种子流动特征的包络交错、串联路径的低损精量播种方法，破解了伤种、漏种的精量播种难题，节约种子成本及劳工 270 元/亩。揭示了土壤流动机理及控制条件，提出了基于土壤流动控制机制的抛翻滚压成型、扰动镇压整形的平稳整形方法，节约工时 400 元/亩结合蔬菜播种要求及土壤耕作条件，确定滚动切割、

钝角滑切的低阻开沟方式，形成基于土壤流动特征的滚切、滑切的等深开沟方法，保障不同作业条件的开沟效果及播种质量。

（2）创建了基于种子、土壤及机具互作关系的有序播种技术、组合整形技术、窄 V 开沟技术的共性技术体系。围绕种子与排种器的互作机制，创新了帽式种孔结构、错位播种方式及滚动推种结构，形成了基于种子运动轨迹的有序、串联路径播种技术体系，伤种率降低 1%，播种合格率提升 3.9%。借助土壤变形规律及机构受载机制，创新了旋抛滚压、推土滚压的起垄形式，确定了扰动压实及错位整形结构，形成了基于土壤流动控制条件的低阻起垄、扰动整形的组合整形技术，提高垄高合格率 5%，减少了土壤与机具的黏附。针对蔬菜窄沟浅种的播种要求，探究了开沟原理及土壤流动特性，创新了滚动侧切、滑动挤切的开沟方式，形成了不同工作原理、适应性强的窄 V 开沟技术，使得开沟平稳、沟形整齐、开沟合格率优于同类机型，市场占有率达 90%以上。

（3）创制了集成关键技术的系列化播种机 8 种，构建了适应不同蔬菜种植要求的播种模式。针对蔬菜的种植农艺要求，集成关键技术及作业方式，创制机械式播种机 4 种、气力式精量播种机 4 种，全方位、系统的解决了蔬菜机械化播种的关键技术瓶颈。围绕蔬菜种植条件及播种要求，提出了轻简化播种模式、多功能播种模式，适应不同地形地域、

灌溉条件、农民购买力的需要，形成了当前蔬菜机械化播种的主导机型。

项目授权国家发明专利 1 件、实用新型专利 20 件，外观专利 4 件，软著 2 件，发表 EI 等论文 4 篇。研究的成果已在 20 多个地区销售应用，成为我国蔬菜种植区的推广应用的主导机型。近年来，累计销售推广播种装备 2300 台，作业面积超 92000 余公顷，企业新增产值达 4532.7 万元，新增利润 398.4 万元，培训农业技术人员及专业技术人员 4000 余人，培养学生 9 人，达到了较好的经济、社会及生态效益。经专家评议，研发产品达到了市场推广的标准。

气力式胡萝卜播种机一次完成起垄、开沟、播种、覆土、镇压等作业，实现了胡萝卜窄行距的机械化播种作业，技术指标赶超发达国家。机械式播种机结构紧凑、性价比高，标准化及轻简化强，具有较好的市场竞争力。

四、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	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
------------	--------------	--------	-----------	------------	-----------	-------------	------------	--------------

					发布 部门)			
论文	气吸式胡 萝卜起垄 播种一体 机研制	中 国	/	202 0 年 09 月 农 业 工 程 学 报 第 17 期	100 2-6 819 (20 20) -17 -00 35- 11	青 岛 农 业 大 学	王 方 艳、杨 亮、鲍 余、余 江、景 涛、锋	
论文	电控锥盘 式蔬菜播 种机设计 与试验	中 国	/	202 1 年 04 月	100 0-1 298 (20 21)	青 岛 农 业 大 学	王 方 艳、孙 广、全 张、钦	

				农 业 机 械 学 报 第 04 期	04- 007 0-1 0			
论文	蔬 菜 种 子 精 密 播 种 装 备 研 究 进 展 与 发 展 趋 势	中 国	/	202 1 年 4 月 农 机 化 研 究 第 04 期	100 3-1 88X (20 21) 04- 024 7-0 8	青 岛 农 业 大 学	鲍 余 峰 王 方 艳 江 景 涛 陈 付 东	

论文	胡萝卜播种技术及装备探析	中国	/	2021年12月农机化研究第12期	1003-188X(2021)12-0001-08	青岛农业大学	杨亮、方王艳、王红提	
发明专利	电驱气力播种机	中国	ZL202010405481.X	2022.06.14	5235969	青岛农业大学	方王艳	有效
实用新型	刮种距离可调的气力式蔬菜播种机	中国	ZL201820923419.8	2019.3.13	8580209	青岛农业大学	刘家凯、刘彬隆、方王艳、方员玉良、张瑞、郑孟	

							昆、黄 新平	
实用新 型	螺旋气道 搅种的气 力式蔬菜 播种机	中 国	ZL201 82092 3420. 0	201 9.3 .12	858 148 5	青 岛 农 业 大 学	王 方 艳	
实用新 型	一种自走 式小颗粒 种子播种 装置	中 国	ZL201 92105 9884. 2	202 0.0 6.1 6	107 614 68	潍 坊 乐 田 农 业 科 有 限 公 司	魏 明 涛	
实用新 型	蔬菜播种 机	中 国	ZL202 02260 0886. 7	202 1.9 .7	141 289 34	青 岛 大 精 工 有 限 公 司	郑 江 山、曹 艳秋	
实用新 型	一种气吸 式排种器	中 国	ZL201 92151 1214. X	202 0.5 .22	105 914 20	青 岛 大 精 工 有 限 公 司	郑 江 山、董 金勇、 曹艳秋	

五、主要完成人情况

1. 王方艳，第一完成人，无职务，教授，工作单位为青岛农业大学，完成单位为青岛农业大学，对本项目的贡献为，负责项目总体设计，对创新点一、二、三做出了创造性贡献，主要研究了低损精量播种、平稳整形、等深开沟等方法，提

出串联路径播种、低阻起垄、扰动整形等技术，形成了蔬菜种植的主导播种模式和播种机型。主持研制了系列蔬菜播种机，授权专利 7 件，首位 4 件，实用新型专利 6 件，作为第一作者或通讯作者发表论文 3 篇。

2. 江景涛，第二完成人，无职务，教授，工作单位为青岛农业大学，完成单位为青岛农业大学，对本项目的贡献为，负责关键技术研究，对创新点一、二做出了创造性贡献，主要提出了包络交错播种方法、扰动镇压整形方法，形成了低阻起垄、扰动整形的组合整形技术，攻克蔬菜种子播种过程中吸种、排种困难及排种量准确率低的问题。发表论文 2 篇。

3. 刘兴华，第三完成人，学院党委副书记，副教授，工作单位为青岛农业大学，完成单位为青岛农业大学，对本项目的贡献为，负责项目技术方案讨论及装备创制，对创新点一、三做出了较大贡献，主要归纳了蔬菜播种技术瓶颈，提出了串联路径播种方法，协助完成蔬菜播种机的制作和推广。参与 2 项课题，发表 1 篇论文。

4. 王红提，第四完成人，无职务，讲师，工作单位为青岛农业大学，完成单位为青岛农业大学，对本项目的主要贡献为，负责项目关键技术提升及装备创制，对创新点一、三做出了贡献。提出了基于土壤、机构互作关系的窄 V 开沟技术、滚切侧挤开沟技术、滑切双行开沟技术。参与了蔬菜播种机关键部件的研制及蔬菜播种机的推广。参与 2 项课题，发表 1 篇论文。

5. 郑江山，第五完成人，总经理，无职称，工作单位为青岛大顺精锋工贸有限公司，完成单位为青岛大顺精锋工贸有限公司，对该项目的主要贡献为，负责系列化播种机的研发，对创新点二、三做出了创造性贡献，主要提出了旋抛滚压、推土滚压的起垄形式，提升了低损精量播种技术，并集成关键技术、研发 4 种播种机。参与播种机的研发，并对样机进行生产、试验、推广，授权专利 14 项。

6. 魏明涛，第六完成人，总经理，无职称，工作单位为潍坊乐田农业科技有限公司，完成单位为潍坊乐田农业科技有限公司，对该项目的主要贡献为负责研制系列化播种机，

对创新点二、三做出了创造性贡献，创新了帽式种孔结构、错位播种方式，形成了基于种子运动轨迹的有序、串联路径播种技术体系，集成关键技术加工 4 种播种机。参与了蔬菜播种机关键部件的研制、推广，授权专利 4 项。

主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	青岛农业大学	排名	1
对本项目应用推广情况的贡献： 青岛农业大学作为第一完成单位，负责项目总体方案及技术内容实施。针对我国胡萝卜、菠菜等典型蔬菜的种植农艺及生产要求，攻克了蔬菜精量播种关键技术，研发、推广了具有自主知识产权的 8 种蔬菜播种机型，形成了不同作业模式下的主导播种模式，解决机械化播种存在的理论方法薄弱、共性技术不足、主导模式不明等难题，提高了蔬菜的机械化播种效果及机械化生产水平。重点发明了基于种子、土壤有序运移机理的低损精量播种方法、平稳整形方法、等深开沟方法的理论体系；创建了基于种子、土壤及机具互作关系的有序播种技术、组合整形技术、窄 V 开沟技术的共性技术体系。研究成果在国内得到了广泛的推广和应用，为现代蔬菜种植业的发展提供了重要的技术支持，并取得了较好的经济效益。			

单位名称	青岛大顺精锋 工贸有限公司	排名	2
------	------------------	----	---

对本项目应用推广情况的贡献：

青岛大顺精锋工贸有限公司作为第二完成单位，协助青岛农业大学进行气力式蔬菜播种机的研发、试制及生产，参与了低损精量播种方法、组合整形技术、窄 V 开沟技术的提升。研制的气力式排种器实现了小粒种的精量播种作业，确定的抛翻式起垄技术提高了起垄高度和质量，钝角滑切结构保障了开沟效果和稳定性。企业生产研制的气力式蔬菜精量播种机在我国菠菜与胡萝卜等蔬菜主产区得到了应用、推广，并取得了良好的社会好评和经济效益。

单位名称	潍坊乐田农业科技有 限公司	排名	3
对本项目应用推广情况的贡献：			
潍坊乐田农业科技有限公司作为第三完成单位，协助青岛农业大学进行机械式蔬菜播种机的研发、试制及生产，参与了平稳整形方法、有序播种技术、窄 V 开沟技术的探索。发明的扰动整形方式，保障了播种前地面质量；串联路径提高了播种质量；滚切开沟技术提高了机具对作业环境的适应性。企业生产研制的机械式蔬菜精量播种机结构紧凑、适应性强、性价比高，在我国蔬菜主产区得到了应用、推广，并取得了良好的社会好评和经济效益。			