

## 2020 年申报（提名）山东省科技进步奖项目公示

**项目名称：**大蒜机械化播种与收获关键技术及装备

**主要完成单位：**山东农业大学、山东省农业机械技术推广站、济南华庆农业机械科技有限公司、临沂市建领模具机械有限公司、山东德州春明农业机械有限公司

**主要完成人：**侯加林、耿爱军、吴彦强、江平、崇峻、包建领、王玉亮、霍德义、牛子孺

**项目简介：**大蒜是我国重要的经济作物，常年种植面积约 1200 万亩。但因大蒜生产过程中播种和收获两个关键环节的机械化水平低、劳动强度大、生产成本低，成为制约我国大蒜产业发展的主要瓶颈之一。在国家特色蔬菜产业技术体系等项目支持下，针对大蒜播种和收获关键技术难题，经项目组协同攻关与系统研究，创建了大蒜机械化播种与收获技术体系，研制推广了系列新型农业装备。主要技术内容如下：

**1. 创建了大蒜机械化播种技术体系。**针对大蒜播种过程中的单粒取种效率低、取种效果差、鳞芽朝上率低、蒜种直立率不高等问题，创新研究设计了双排勺链取种、三爪取种、勺链式取种、板链勺式取种、指夹式取种及气吸式取种等取种技术与装置；研究设计了大螺距弹簧定向、料斗机械定向、双鸭嘴蒜种定向及圆箍定向等蒜种定向技术与装置；研究设计了独立鸭嘴插播、联动鸭嘴插播、旋转打穴直立播种等直立播种技术与装置。形成了针对不同区域、不同蒜种及不同种植模式的多种大蒜播种装备。

**2. 创建了大蒜机械化收获技术体系。**针对大蒜收获过程中的挖掘阻力大、收获深度不一致、蒜土分离效果差等问题，创新研究设计了动力圆盘式挖掘、翼型三角棱面振动挖掘技术与装置；研究设计了挖掘-拔取-夹持输送技术与装置。形成了针对不同区域和不同种植模式的多种大蒜收获装备。

**3. 成功实现了农机农艺融合。**提出了大蒜机械化生产农机农艺相融合的策略。构建了国内首个大蒜机械化机具优化配备系统和仿真演示培训系统，为大蒜机具区域优化配置和快速推广打下基础。

成果获授权国家专利 85 项，其中发明专利 13 项，发表论文 17 篇，制定企业标准 4 项，软件著作权 1 项。研发的 13 种装备已通过省级鉴定部门检测，11 种列入山东省农机购置补贴目录，成为全国推广应用的主导机型。累计培养农机人员 5000 余人，培养硕博研究生 45 人，为实现大蒜全程机械化和农民增收做出了重要贡献。

**客观评价：**

### 1. 技术检测报告

研制的机型全部通过省级农业机械试验鉴定部门的性能检测，相关指标均达到或超过国家和地方标准的相关要求。

### 2. 鉴定结论

(1) 2019 年 12 月 15 日，山东省农业农村厅邀请有关专家组成专家组，在泰安市对山东农业大学承担的 2017 年山东省农机装备研发创新计划项目“大蒜生产全程机械化技术装备研发创新（编号：2017YF001）”进行了鉴定验收。专家组认为：该项目完成了申报（合同）书规定的各项指标，同意通过鉴定验收。

(2) 2018 年 12 月 21 日，山东省科技厅委托山东省教育厅组织有关专家对山东农业大学主持的山东省重点研发计划项目“大蒜播种装备研制（编号：2016GNC112004）”进行了验收。专家组认为：完成了项目任务书指标，一致同意通过项目验收。

### 3. 重要科技奖励

项目成果“大蒜播种机（专利号：ZL201510449033.9）”获得第二十一届中国专利优秀奖；研制的“庆华牌”播种机被评为“山东名牌”。

#### 4. 成果评价

2019年12月15日，山东农学会邀请国内同行专家，对山东农业大学主持完成的“大蒜机械化播种与收获关键技术及装备”成果进行了评价。评价委员会听取了课题组的汇报，审阅了有关资料，进行了质询和讨论，一致认为，该研究成果整体居国际先进水平，其中大蒜单粒取种和正芽播种技术居国际领先水平。

##### 应用情况：

本项目产生的技术成果在该项目完成单位济南华庆农业机械科技有限公司、临沂市建领模具机械有限公司、山东德州春明农业机械有限公司以及合作单位金乡县通达机械有限公司、临沂凤林农机制造有限公司5家企业实现了产业化、规模化生产。近三年，累计新增销售额17649.3万元，新增利润3529.86万元。本项目成果突破了大蒜机械化种收的关键技术瓶颈，推进了大蒜生产产业链条的协同创新，加快了大蒜机械装备的产业化和标准化进程，提升了农业机械装备行业和大蒜产业的综合竞争力。

##### 主要产权目录：

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
发明专利	一种横向往复切削式大蒜收获机	中国	ZL201510497608.4	2016-9-21	第2246719号	山东农业大学	侯加林；吴彦强；李天华；耿爱军；刘中正；刘敬伟	有效
发明专利	一种大蒜收获机	中国	ZL201510497335.3	2016-11-30	第2301218号	山东农业大学	侯加林；吴彦强；李天华；耿爱军；刘中正；刘敬伟	有效
发明专利	一种自动投种投苗装置及其控制方法	中国	ZL201610920071.2	2018-8-28	第3048991号	山东农业大学	耿爱军；吕安琪；李逸冰；耿龙峰；侯加林；李威；栗晓宇；张姬	有效
发明专利	一种智能蒜种盒提取投放装备	中国	ZL201610959424.X	2018-8-28	第3050965号	山东农业大学	耿爱军；吕安琪；耿龙峰；侯加林；张姬；栗晓宇；董瑞；李增然；周广岩	有效
发明专利	一种大蒜播种机	中国	ZL201610603909.5	2018-6-26	第2977701号	济南华庆农业机械科技有限公司	崇峻；张光辉；崇璐	有效
发明专利	一种全自动大蒜切根机	中国	ZL201511006667.3	2018-5-8	第2915056号	济南华庆农业机械科技有限公司	崇峻；张光辉；崇璐；乔庆勇；苏甲；郭玉蕾	有效
发明专利	一种大蒜播种机	中国	ZL201510810579.8	2016-9-30	第1804505号	临沂市建领模具机械有限公司	刘新田；包建领	有效
发明专利	一种大蒜凹式切根机	中国	ZL201510667347.6	2017-7-28	第2568683号	济南华庆农业机械科技有限公司	崇峻 张光辉 乔庆勇 崇璐	有效

发明专利	一种应用于大蒜播种机的补种扶正系统	中国	ZL201510811187.3	2016-9-30	第1803442号	临沂市建领模具机械有限公司	刘新田 包建领	有效
发明专利	一种基于液压传动的履带式大蒜播种机	中国	ZL201510890445.6	2017-8-25	第2585620号	临沂市建领模具机械有限公司	包建领 刘辉 时元鹏	有效

### 主要完成人

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	对成果创造性贡献
1	侯加林	男	1963.01	教授	研究生	山东农业大学	项目第1完成人，负责项目总体设计，对创新点一、二、三做出了创造性贡献
2	耿爱军	女	1973.04	副教授	研究生	山东农业大学	项目第2完成人，对创新点一、二、三做出了创造性贡献
3	吴彦强	男	1992.02	讲师	研究生	山东农业大学	项目第5完成人，主要研究了大蒜收获技术，对创新点一、二、三做出了创造性贡献
4	江平	男	1966.11	高级经济师	大学	山东省农业机械技术推广站	项目第4完成人，主要进行技术与装备推广，对创新点三做出了创造性贡献
5	崇峻	男	1968.09	高级工程师	大专	济南华庆农业机械科技有限公司	项目第5完成人，主要研究了大蒜自动定向播种、分段收获技术，对创新点二、三做出了创造性贡献
6	包建领	男	1971.7	高级工程师	大专	临沂市建领模具机械有限公司	项目第6完成人，主要研究了大蒜自动定向、分段收获技术，对创新点二、三做出了创造性贡献
7	王玉亮	男	1979.11	副教授	研究生	山东农业大学	项目第7完成人，对创新点三做出主要贡献。
8	霍德义	男	1966.5	工程师	/	山东德州春明农业机械有限公司	项目第8完成人，主要研究了大蒜收获技术，对创新点二、三做出了创造性贡献
9	牛子孺	男	1980.10	副教授	研究生	山东农业大学	项目第9完成人，主要研究了大蒜播种技术，对创新点一、二做出了创造性贡献

### 成果完成人合作关系说明

成果完成人为侯加林、耿爱军、吴彦强、江平、崇峻、包建领、王玉亮、霍德义、牛子孺。侯加林是国家现代农业产业技术体系岗位科学家，耿爱军、吴彦强和牛子孺为该体系核心成员，长期合作承担科研课题。吴彦强为侯加林的博士研究生，合作成果为在山东农业大学攻读硕士和博士研究生期间所发表的论文和申请的专利。侯加林与王玉亮合作完成了大蒜生产装备优化配备系统。侯加林与崇峻、包建领、霍德义共同合作利用成果研发的相关技术生产大蒜机械。侯加林与江平合作完成项目研发成果的推广和应用。