

2025 年度青岛市科学技术奖励 提名项目公示材料

一、项目名称

计算机视觉农产品 AI 智能检测关键技术与应用

二、申报奖种及等级

青岛市科技进步奖一等奖

三、提名者及提名意见

提名者：青岛农业大学

提名意见：该项目围绕农产品的物料多样性致使农产品采后检测环节劳动密集，工作环境恶劣，自动化程度低，农产品安全实时检测困难。①阐明了农产品品质 AI 视觉检测的解析机理：针对恶劣工作环境下检测中的物料多样性、空间差异性和光谱变异性等重要科学问题，系统阐明了生物视觉感知机制、深度学习注意力机制、迁移学习领域适应性、模型剪枝与知识蒸馏等解析机理，并建立了农产品外观品质检测和农产品安全关键指标 AI 视觉检测新方法，较传统机器学习方法检测准确率提高了 10%以上；②攻克了农产品安全高光谱 AI 检测关键技术：针对油料作物黄曲霉毒素早期检测难题，以花生籽粒为对象，发明了诱导荧光弱信号增强与关键波长提取技术，创立了深度学习检测模型和高光谱成像定量反演方法，设计了 AI 光学检测模组，创制了检测样机，实现了花生黄曲霉毒素产前早检测，技术推广应用于农残、重金属检测领域，形成农产品安全 AI 检测技术体系；③发明了农产品外观品质视觉 AI 检测系列装备：针对手工分拣的低

效性和准确率差等问题，以胡萝卜为对象，突破了线阵推扫快速成像、三级加速物料传输、高速精准气动控制等关键技术，创制了胡萝卜 AI 视觉检测系列化装备，实现了条型果蔬分选智能化，并应用到马铃薯、洋葱、种子等产品，研发了 4 个系列 12 种新型装备，在根茎类作物分选领域实现了国产替代。

提名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。

该项目已征求了相关领域 5 名专家意见，同意推荐提名该项目为 2025 年度青岛市科技进步奖一等奖：

四、项目简介

本项目属于现代高效农业中的高端装备制造领域，农产品物料的多样性致使农产品采后分选检测环节自动化程度低、工作环境恶劣、劳动密集、农产品安全实时检测困难。项目组针对计算机视觉农产品智能检测中的关键科学和技术问题，以计算机视觉为基础，联合深度学习与人工智能基础理论，光、机、电、控多学科融合，形成了“机理解析-关键技术攻关-装备创制”体系化创新，并进行了产业化示范和推广应用。在国家自然科学基金、山东省重点研发计划等项目支持下，历时 10 年，代表性成果如下：

①阐明了农产品品质 AI 视觉检测的解析机理：针对恶劣工作环境下检测中的物料多样性、空间差异性和光谱变异性等重要科学问题，系统阐明了生物视觉感知机制、深度学习注意力机制、迁移学习领域适应性、模型剪枝与知识蒸馏等解析机理，并建立了农产品外观

品质检测和农产品安全关键指标 AI 视觉检测新方法，较传统机器学习方法检测准确率提高了 10%以上；

②攻克了农产品安全高光谱 AI 检测关键技术：针对油料作物黄曲霉毒素早期检测难题，以花生籽粒为对象，发明了诱导荧光弱信号增强与关键波长提取技术，创立了深度学习检测模型和高光谱成像定量反演方法，设计了 AI 光学检测模组，创制了检测样机，实现了花生黄曲霉毒素产前早检测，技术推广应用于农残、重金属检测领域，形成农产品安全 AI 检测技术体系；

③发明了农产品外观品质视觉 AI 检测系列装备：针对手工分拣的低效性和准确率差等问题，以胡萝卜为对象，突破了线阵推扫快速成像、三级加速物料传输、高速精准气动控制等关键技术，创制了胡萝卜 AI 视觉检测系列化装备，实现了条型果蔬分选智能化，并应用到马铃薯、洋葱、种子等产品，研发了 4 个系列 12 种新型装备，在根茎类作物分选领域实现了国产替代。

上述研究成果共获授权知识产权 53 项，其中发明专利 19 项，其他知识产权 34 项，发表学术论文 130 篇（其中 SCI 收录 60 篇，EI 收录 25 篇），出版学术专著 3 部。成果整体达到国际先进水平。

五、主要知识产权和标准规范等目录

知 识 产 权 （ 标	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 单 位 是 否 参 与	第 一 完 成 人 是 否 参 与
----------------------------	------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------	--------------------------------------------------	------------------------------------------------	-------------------------------------------

准) 类别										
学术专著	计算机视觉农产品智能检测	中国	ISBN : 9787512419476	2016.7	北京航空航天大学出版社	青岛农业大学	韩仲志	有效	是	是
学术专著	Computer Vision-Based Agriculture Engineering	美国	ISBN : 9780367254308	2019.2	Taylor & Francis Group	青岛农业大学	韩仲志	有效	是	是
发明专利	基于多元宇宙优化的黄曲霉毒素像素级检测方法	中国	202411061829.2	2025.03.04	中国专利局	青岛农业大学	韩仲志,王聪,赵逸凡	有效	是	是
发明专利	一种使用多面转镜光谱检测花生黄曲霉毒素的装置与方法	中国	2018101889181	2023.08.11	中国专利局	青岛农业大学等	韩仲志,王大伟	有效	是	是
发明专利	一种基于深度学习的黄曲霉毒素智能检测方法	中国	202011433931.2	2022.07.14	中国专利局	青岛农业大学等	韩仲志,高霁月,吴薇	有效	是	是
发明专利	一种具有黄曲霉素检测功能的农产品智能分选机	中国	201510092630.0	2019.2.05	中国专利局	青岛农业大学等	韩仲志,耿琪超,刘杰,邓立苗,冯永莲,魏蕾	有效	是	是
发明专利	一种改进型胡萝卜计算机视觉精细分级上料与下料装置	中国	201611268400.6	2022.10.11	中国专利局	青岛农业大学等	韩仲志,耿琪超	有效	是	是
发明专利	一种新型胡萝卜机器视觉精选分级生产线	中国	201510092649.5	2019.3.15	中国专利局	青岛农业大学等	韩仲志,耿琪超,邓立苗,扈志强,高超,宫龙杰,刘德,冯永莲,魏蕾	有效	是	是

发明专利	一种具有旋转果托的胡萝卜智能分选机	中国	201510092652.7	2019.4.16	中国专利局	青岛农业大学等	韩仲志,姜春辉,耿琪超,邓立苗,杜宏伟,扈志强,冯永莲,魏蕾	有效	是	是
发明专利	一种新型全自动苹果网套包装机	中国	201810310104.0	2023.7.1	中国专利局	青岛农业大学等	韩仲志,耿琪超,孙智强	有效	是	是

.....

六、主要完成人情况表（姓名、国籍、身份证号、排名、技术职称、工作单位、二级单位、完成单位、参加本项目的起止时间、对本项目技术创造性贡献、曾获省级以上科技奖励情况）

1. 姓名：韩仲志；国籍：中国；排名：1/5；技术职称：教授；行政职务：院长；工作单位：青岛农业大学；二级单位：理学与信息科学学院；完成单位：青岛农业大学；参加本项目的起止时间：2015-2025；具体贡献：对创新点 1-3 均有贡献；曾获奖励情况：山东省“泰山学者”青年专家，2022，1/1，编号 tsqn202211192。农业农村部“神农英才”，2023，1/1，编号 SNYCQN186-2023. 山东省科技进步三等奖，2019，1/5，编号 JB2019-3-6-R01.

2. 姓名：邓立苗；国籍：中国；排名：2/5；技术职称：副教授；行政职务：无；工作单位：青岛农业大学；二级单位：理学与信息科学学院；完成单位：青岛农业大学；参加本项目的起止时间：2015-2025；具体贡献：对创新点 1-3 均有贡献；曾获奖励情况：山东省科技进步三等奖，2019，3/5，编号 JB2019-3-6-R03.

3. 姓名：魏蕾；国籍：中国；排名：3/5；技术职称：工程师；行政

职务：无；工作单位：青岛青农智能技术研究院有限公司，青岛大谷农业信息有限公司；二级单位：无；完成单位：青岛青农智能技术研究院有限公司，青岛大谷农业信息有限公司；参加本项目的起止时间：2015-2025；具体贡献：对创新点 2、3 均有贡献；曾获奖励情况：山东省科技进步三等奖，2019, 5/5, 编号 JB2019-3-6-R05。

4. 姓名：赵龙刚；国籍：中国；排名：4/5；技术职称：副教授；行政职务：部长；工作单位：青岛农业大学；二级单位：统战部；完成单位：青岛农业大学；参加本项目的起止时间：2015-2025；具体贡献：对创新点 2 有贡献；曾获奖励情况：无。

5. 姓名：刘菲；国籍：中国；排名：5/5；技术职称：工程师；行政职务：科长；工作单位：青岛农业大学；二级单位：党政办；完成单位：青岛农业大学；参加本项目的起止时间：2015-2025；具体贡献：对创新点 3 有贡献；曾获奖励情况：无。

七、主要完成单位情况表（单位名称、排名、对本项目科技创新和推广应用情况的贡献）

“计算机视觉农产品 AI 智能检测关键技术与应用”为青岛农业大学、青岛青农智能技术研究院有限公司、青岛大谷农业信息有限公司紧密合作，形成了良好的“产、学、研、用”合作团队。

1. **青岛农业大学**：对本项目创新点 1-3 均有贡献。参与了项目所有研究工作，具体体现在：（1）对本项目进行全程管理、监督，合理部署工作方案。组织专家对项目的设计、项目成果报告进行论证、审查，对项目的实施过程和完成质量进行检查和监督。为项目研究提供所需

经费、实验室及相关仪器设备。(2) 阐明了农产品品质 AI 视觉检测的解析机理, 攻克了农产品安全高光谱 AI 检测关键技术, 发明了农产品外观品质视觉 AI 检测系列装备。

2. 青岛青农智能技术研究院有限公司: 对本项目创新点 3 作出了贡献。在本项目研究过程中, 组织参与了项目监督和指导工作, 在人员配备、研发场地和设备条件等方面均有贡献, 有力支撑了项目研究工作的顺利完成, 具体体现在: (1) 与第一完成单位共同攻克了农产品安全高光谱 AI 检测关键技术, (2) 与第一完成单位共同完成了视觉检测技术体系化应用和通用化示范推广。(3) 与第一完成单位共同申请国家专利 3 项。

3. 青岛大谷农业信息有限公司: 对本项目创新点 2 作出了贡献。在本项目研究过程中, 组织参与了项目技术工作, 在人员配备、数据模型和挖掘创新内容等方面有贡献, 支撑了项目研究的顺利完成, 具体体现在: (1) 与第一完成单位共同发明了农产品外观品质视觉 AI 检测系列装备。(2) 与第一完成单位共同完成了视觉检测技术体系化应用和通用化示范推广。(3) 与第一完成单位共同申请国家专利 5 项。