

2026 年山东省科学技术奖公示内容

一、奖种：科技进步奖

二、项目名称：黄淮海地区设施蔬菜宜机化高光效生产关键技术创新与应用

三、提名者：李天来 院士，沈阳农业大学，教授，设施园艺学

四、提名意见：黄淮海地区是我国设施蔬菜优势产区，山东是我国设施蔬菜第一大省，但发展早，老旧低效设施占比高，传统设施结构、栽培模式导致机械化生产水平和光热利用效率“双低”，严重制约产业高产高效和可持续发展。本项目以宜机化、高光效为目标，创新了适宜黄淮海地区的日光温室和塑料大棚结构，创制了满足大跨度棚室需求的宽幅长寿命专用功能棚膜，创建了适宜黄淮海地区的果类蔬菜宽行高畦种植模式，成果在山东、河南、河北等地得到大面积推广应用，取得显著经济、生态和社会效益。

五、提名等级：一等奖

六、项目简介：

黄淮海地区设施蔬菜种植面积约占全国 50%。但发展早，老旧设施占比高，机械化生产水平和光热利用效率“双低”，严重制约了高产高效和可持续发展。为此，在国家和省部级重大项目支持下，以宜机化高光效为目标，开展协同攻关，取得以下创新成果：

1. 创新了适于黄淮海地区的宜机化高光效日光温室和塑料大棚，打破了传统棚室不适宜机械化作业瓶颈，农机作业覆盖率达 100%，采光量增加 6%以上。

①构建了设施“结构-作物-环境”多场耦合模型，探明了三者间关系，创立了设施结构多目标优化设计方法，开发出参数化智能设计系统。②发明了宜机化高光效日光温室，优化了关键构型参数，采光量增加 6%以上，夜均气温提高 2℃~4℃；明确了南北/东西走向高采光大跨度保温塑料大棚高跨比和脊位比，采光量分别增加 6%~9%和 14%~17%。③发明了表冷器-热泵联合集热、单机分段内保温等控温系统装备，提高大跨度保温塑料大棚冬季夜温 5℃以上，实现了最低气温-15℃以上地区喜温蔬菜越冬生产。新型棚室入选农业农村部主推棚型和主推技术，近两年在山东新建和改造设施蔬菜园区占比超过 50%。

2. 创制出宽幅长寿命果类蔬菜专用转光棚膜，满足了宜机化大跨度棚室对棚膜功能需求，提高蔬菜光合效率 10%~15%。

①明确了促进果类蔬菜生长发育及产量品质形成的适宜光质配比，探明了番茄、茄子、甜椒对紫外光和绿光的吸收差异。②发明了高稳定转光材料制备技术，创制绿转红、紫外转（远）红、紫外转蓝等高效转光剂 6 种，首创双转光剂，率先实现紫外转红/紫外转远红、紫外转蓝/绿转红同步转换。③发明了多层共挤转光棚膜制备方法，创新了转光剂复配调控光质技术，创制出幅宽 22m、使用寿命超 5 年的果类蔬菜专用转光棚膜，增加红橙光 13%~17%，增产 13%~16%，提高果实 Vc 和可溶糖 8%~16%。新型棚膜出口 10 余个国家，国内市场占有率超过 40%。

3. 创建了适宜黄淮海地区的设施蔬菜宽行高畦宜机化高光效种植模式，破解了传统种植模式不适宜机械化作业难题，日光温室蔬菜生产机械化水平提高至 72.3%。

①构建了设施果类蔬菜个体/群体功能-结构模型，揭示了宽行距种植通过株型改变增加群体受光量进而增产机制，发明了设施蔬菜宜机化高光效种植方法，增加冬季番茄群体受光量 18%~20%，提高光合效率 19%~22%。②创建了设施主要果类蔬菜宜机化高光效种植模式，确立了合理行株距及高畦规格，“设施-农机-农艺”融合将日光温室蔬菜生产机械化水平提高到 72.3%。③发明了行距动态调整、整体自动落蔓、四杆平面整枝等宜机化高光效管理技术，提高蔬菜光合效率 10%以上。设施蔬菜宜机化高光效种植模式连续 5 年入选农业农村部 and 山东省农业主推技术。

本项目授权发明专利 39 件、实用新型 43 件、软件著作权 14 件，制定国家、行业、地方和团体标准 19 项，发表论文 107 篇，出版著作 6 部，入选农业农村部主推技术 4 项、山东省主推技术 5 项。成果在山东、河南、河北等黄淮海地区大面积推广应用，取得显著经济、生态和社会效益。

七、代表性论文专著目录：（提名书一致，“作者”列或“发明人”列

加粗标注出完成人）

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	一种热泵耦合土壤-空气热交换系统及运行方法	中国	ZL202210616393.3	2024-12-10	7593154	山东农业大学	魏珉 ;王传清;管梦真;段绪胜; 李天华 ;王少杰;曹欣	有效	是	是
发明专利	Tomato Planting Mode with High Light Efficiency Suitable for Mechanization in Solar Greenhouse	尼日利亚	F/PT/NC/O/2024/15055	2024-11-06	F/PT/NC/O/2024/15055	山东农业大学;中国农业大学	魏珉 ;李仪曼; 杨凤娟 ;张 大龙 ;宋卫堂;赵淑梅	有效	是	是
发明专利	Anti-Mildew Greenhouse Wall Material	欧洲	2034718	2024-05-08	2034718	山东省寿光蔬菜产业集团有限公司;潍坊科技学院;山东农业大学;山东省蔬菜工程技术研究中心有限公司	田素波 ; 魏珉 ;丁俊洋;胡永军;林桂玉;王腾;王鲲鹏;张兴国;张荣焕	有效	是	是
发明专利	一种宜机化光温高效型日光温室	中国	ZL202510472313.5	2025-07-04	8049920	山东省寿光蔬菜产业集团有限公司;全国蔬菜质量标准中心;山东农业大学	田素波 ;夏海波;王玉; 胡莹莹 ;王延泽;周帅;林桂玉;亓焱; 王少杰 ;辛晓菲; 张大龙 ;胡永军	有效	否	是
发明专利	内添加型聚烯烃七层共挤转光防尘高温抗农药长效流滴消雾棚膜及其制备方法	中国	ZL202411725541.0	2025-07-18	8079055	山东农业大学	米庆华 ;庄新;徐静;宁堂原	有效	否	是
发明专利	一种基于表冷器-风机的日光温室温度控制方法	中国	ZL202010119495.5	2021-02-26	4267541	中国农业大学	宋卫堂 ;何雪颖;李明	有效	否	否
发明专利	一种双波段紫外光激发的红色荧光粉及其制备方法和应用	中国	ZL202111460792.7	2024-03-08	6765081	湖南师范大学	廉世勋 ;丁帆	有效	否	否

国家标准	农业社会化服务温室建设服务规范	中国	GB/T 43182-2023	2023-09-07	国家市场监督管理总局;国家标准化管理委员会	全国蔬菜质量标准中心;中国标准化研究院;山东省寿光蔬菜产业集团有限公司;寿光恒蔬无疆农业发展集团有限公司;山东农业大学;中国农业科学院蔬菜花卉研究所	胡永军;夏海波;云振宇;田素波;胡莹莹;魏珉;马晓蕾;桑毅振;温常龙;国家进;高旭辉;王仁杰;徐东辉;付乐启;曹忠新;王明钦;丁俊洋;张海平;刘天英;亓焱;王凯燕	有效	是	是
山东省地方标准	拱圆大棚建造技术规范 第2部分:大跨度外保温型	中国	DB37/T4682.2-2023	2023-12-28	山东省市场监督管理局	山东农业大学;山东省农业技术推广中心;兰陵县蔬菜产业发展中心;济南莱芜安信农业科技有限公司;寿光恒蔬无疆	魏珉;高中强;丁习武;李清明;付成高;郝国芳;韩亚楠;李炜嵩;王晓婷;段绪胜;王传清;曹欣;孟伦;王明钦;宋刚;王红英	有效	是	是
论文	In-situ testing and analysis of aerodynamic characteristics of tomato plants in large-span arched greenhouse	美国	10.1016/j.compag.2024.109891	2025-02-05	Computers and Electronics in Agriculture	山东农业大学	Bo Lin; Haoran Song; Guiyuan Liu; Zihao Qi; Renhui Guan; Min Wei; Guanshan Zhang; Yanyan Jia; Shaojie Wang	有效	是	是

八、主要完成人（工作单位、完成单位）（每名完成人一行，按顺序填写）

- 1.魏珉：山东农业大学 山东农业大学
- 2.杨凤娟：山东农业大学 山东农业大学
- 3.高中强：山东省农业技术推广中心 山东省农业技术推广中心
- 4.宋卫堂：中国农业大学 中国农业大学
- 5.田素波：山东省寿光蔬菜产业集团有限公司 山东省寿光蔬菜产业集团有限公司
- 6.王少杰：山东农业大学 山东农业大学

- 7.施国英：山东农业大学 山东农业大学
- 8.廉世勋：湖南师范大学 湖南师范大学
- 9.胡莹莹：全国蔬菜质量标准中心 全国蔬菜质量标准中心
- 10.史宇亮：青岛农业大学 青岛农业大学
- 11.李 岩：山东农业大学 山东农业大学
- 12.米庆华：山东农业大学 山东农业大学
- 13.李清明：中国农业科学院都市农业研究所 山东农业大学
- 14.张大龙：山东农业大学 山东农业大学
- 15.徐 蕾：青州市鲁冠塑料有限公司 青州市鲁冠塑料有限公司

九、主要完成单位：（每个完成单位一行，按顺序填写）

- 1.山东农业大学
- 2.中国农业大学
- 3.山东省农业技术推广中心
- 4.山东省寿光蔬菜产业集团有限公司
- 5.湖南师范大学
- 6.青岛农业大学
- 7.全国蔬菜质量标准中心
- 8.青州市鲁冠塑料有限公司