

科技进步奖提名号：101-416

项目名称	蛋种鸡高效福利养殖关键技术创新与应用
提名单位	邯郸市科技局
项目简介	<p>项目属于畜禽养殖技术领域。</p> <p>良种是畜牧业的核心和灵魂，蛋种鸡是我国蛋鸡产业健康稳定发展的基石，是保障鸡蛋日常充足供应的基础。河北省是我国蛋种鸡的主产区，供种量占全国 50%以上，目前我国蛋种鸡产业科技投入低、生物安全体系不健全、福利养殖设施匮乏等问题存在，严重制约了蛋种鸡产业高效健康发展。在国家现代农业产业技术体系提供 950 万元资金，公司投资 1600 万元资金支持下，课题组以蛋种鸡高效、福利、健康养殖为目标，历经 10 余年持续攻关，通过“种鸡种质创新-精准营养调控-科学疾病防控-福利本交笼养”关键技术研究示范，创新了蛋种鸡高效福利养殖技术，并产业化推广应用，经济和社会效益显著。</p> <p>主要技术内容及创新点：</p> <ol style="list-style-type: none">1.挖掘蛋清质量和疾病抗性遗传位点，创制高产耐寒鸡配套系，提升了种质核心竞争力。国内外首次提出利用鸡蛋内容物扩散面积精确评价种蛋新鲜度的方法，鉴定到 11 个蛋清质量改良基因；首次估计了鸡沙门氏菌携带状态遗传力，鉴定到 <i>FBXW7</i> 与 <i>LRBA</i> 两个关键抗性基因；发明了一种高产耐寒鸡配套系制种方法，促进了种质资源开发利用。2.构建种鸡均衡营养与蛋品提升一体化质量控制体系，实现了种蛋内外部质量全面提升。创建了 13 阶段精准营养配制方案，实现了全程均衡体重和蛋重的目标，种蛋合格率提高了 1.5%。揭示了酵母培养物、大蒜精油和多酶复合物调控种蛋内部质量的作用机制，研发了均衡油脂、微量元素和褪黑素提升种蛋外部质量技术，实现了营养水平与种蛋质量协同提升。3.国内率先实施种鸡免疫减负程序，创研疾病净化技术，构建了全方位立体化生物安全体系。建立了“健康监测、科学免疫、无抗防治”综合防控体系，创新提出“1211+44”免疫减负方案，创研并制定了重大疾病净化技术规程，健全了生物安全体系，有力保障了商品代雏鸡健康水平，项目单位获评“国家动物疫病净化创建场”、“国家级禽白血病净化场”。4.创建适于蛋种鸡叠层本交笼高效福利饲养模式及主要指标体系，熟化了本交笼养生产工艺和饲养管理关键技术。探明了种鸡行为、空间配置、公母配比等参数对种鸡性能的影响，开发了本交笼养配套智能装置，改进了产蛋窝、磨爪垫等福利设施，制定了本交笼养技术规程。 <p>项目发表论文 118 篇，其中 SCI 28 篇，EI 3 篇，著作 1 部；授权专利 39 件，其中发明 1 件；参与制定农业行业标准 1</p>

项、团体标准 1 项，制定企业标准 5 项；建成院士工作站 1 个，河北省蛋鸡繁育技术创新中心、河北省蛋鸡产业技术研究院、河北省企业技术中心 3 个科技创新平台，经刘秀梵院士组成的专家小组第三方评价，项目整体达到国际先进水平。

通过上述技术集成与应用，种鸡生产性能与国际饲养标准相比，72 周龄入舍种鸡产蛋数增加 19 个，死淘率降低 3 个百分点，种蛋合格率提高 4 个百分点，孵化率、健雏率分别提高了 0.6 和 0.7 个百分点。成果在河北、江西、重庆等 10 多个省市累计推广应用蛋种鸡 1781.40 万套，新增销售额 8.31 亿元，新增利润 5.40 亿元，大幅带动了我国蛋种鸡产业转型升级，提升了国际竞争力。

主要完成单位及创新推广贡献

主要完成单位：华裕农业科技有限公司

创新推广贡献：华裕农业科技有限公司是该项目主导和实施单位。在项目实施过程中，熟化了蛋种鸡本交笼福利饲养管理技术，国内率先同步实施了种鸡免疫减负程序，构建了健康监测、科学免疫、无抗防治的综合防控体系。本单位作为依托单位，与中国农业大学共同搭建了河北省蛋鸡高效繁育创新团队，并与中国农业大学、河北农业大学、河北工程大学共建了河北省蛋鸡繁育技术创新中心、河北省蛋鸡产业技术研究院等省级科技创新平台。同时，在项目实施过程中对所创新的各项技术进行推广应用，实现规模化生产，在我国江西、重庆、宁夏、甘肃等主要蛋种鸡养殖区域进行大范围的推广应用，经济和社会效益显著。

主要完成单位：河北农业大学

创新推广贡献：河北农业大学是该项目的合作单位。在项目实施过程中，研究了褪黑素与蛋鸡卵巢衰老关系，深化了胚胎早期行为干预调控技术研究。与华裕农业科技有限公司共同创建了 13 阶段精准营养配制方案，并与华裕农业科技有限公司等单位共建了河北省蛋鸡产业技术研究院。

主要完成单位：中国农业大学

创新推广贡献：中国农业大学是该项目的合作单位。在项目实施过程中，鉴定了鸡沙门氏菌遗传抗性标记，与华裕农业科技有限公司共同开展了酵母培养物、多酶复合物调控种蛋内部质量，及 LED 光源、产蛋窝、磨爪垫福利设施设置研究，并与华裕农业科技有限公司等单位共建了多家省级科技创新平台。

主要完成单位：河北工程大学

创新推广贡献：河北工程大学是该项目的合作单位。在项目实施过程中，与中国农业大学共同创建了一种利用鸡蛋内容物扩散面积精确评价蛋清质量的方法，并与华裕农业科技有限公司等单位共建了多家省级科技创新平台。

推广应用及经济社会效益情况

以政府部门为主导，产学研企结合，技术标准化引领、示范与辐射带动相辅相成，加快了成果的转化应用，在该成果支撑下搭建了河北省蛋鸡高效繁育创新团队1个，承建了河北省蛋鸡繁育技术创新中心、河北省蛋鸡产业技术研究院和河北省企业技术中心3个省部级科技创新平台。采取试验、示范和应用相结合，整套技术在江西华裕家禽育种有限公司、重庆华裕耀新农业科技有限公司、衡水河牧牧业有限公司、四川正鑫农业科技有限公司、宁夏九二零生态农牧有限公司等大型种鸡养殖基地累计推广应用蛋种鸡1781.40万套，每只种鸡产合格种蛋数提高19个，每只种鸡可多提供8只健母雏，累计多提供1.43亿只雏鸡，新增产值8.31亿元，新增纯收益5.40亿元。

主要知识产权和标准规范等目录

1. 专利

- 1.1 一种高产耐寒鸡配套系的制种方法，ZL 201710514039.9，河北容德家禽育种有限公司，宁中华,赵玲,高亚辉
- 1.2 带公鸡单独啄食装置的本交笼，ZL 201821308858.4，华裕农业科技有限公司，赵会利,曾丹,王亚涛,王智,王连增,张瑞莎
- 1.3 一种蛋种鸡本交笼用拆卸式磨喙磨爪垫，ZL 202123013740.3，华裕农业科技有限公司;涉县华裕家禽育种有限公司，曾丹,高亚辉,韩晓飞,闫文亮

2. 代表性论文

- 2.1 Yeast culture improves egg quality and reproductive performance of aged breeder layers by regulating gut microbes. 刘禹辰,程雪,甄文瑞,曾丹,曲鲁江,王忠,宁中华. *Frontiers in Microbiology*, 2021, 12: 633276.
- 2.2 Multi-enzyme supplementation modifies the gut microbiome and metabolome in breeding hens. 刘禹辰,曾丹,曲鲁江,王忠,宁中华. *Frontiers in Microbiology*, 2021, 12: 711905.
- 2.3 Genetic parameters and characterization of egg content spreading area in White Leghorn chickens. 高亚辉,李兴华,王德贺,郑传威,侯卓成,宁中华. *Poultry Science*, 2018, 97(10): 3429-3434.
- 2.4 The relationship between the mTOR signaling pathway and ovarian aging in peak-phase and late-phase laying hens. 郝二英,王德贺,陈一凡,周荣艳,陈辉,黄仁录. *Poultry Science*, 2021, 100(1): 334-347.
- 2.5 Male mating behaviour and fertility of layer breeders in natural mating colony cages: LED light environmental effects. 石海鹏,李保明,童勤,郑炜超,曾丹. *Applied Animal Behaviour Science*, 2021, 236: 105257.
- 2.6 笼内产蛋窝布置方式对蛋种鸡行为生理及死淘率的影响, 石海鹏,郑炜超,童勤,张智,李保明,王连增. *农业工程学报*, 2019, 35(08): 245-251.
- 2.7 鸡沙门氏菌病的生物预防和控制研究进展, 阚刘刚,赵丽杰,曾丹,王忠. *动物营养学报*, 2018, 30(09): 3432-3443.

主要完成人情况表（姓名、排名、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目技术创造性贡献、曾获科学技术奖励情况）

姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目技术创造性贡献	曾获科学技术奖励情况
陈辉	1	教授	河北农业大学	河北农业大学	项目负责人，负责技术路线制定、总体方案设计并组织实施。熟化了蛋种鸡本交笼福利饲养管理技术，研究了褪黑素与蛋鸡卵巢衰老关系，深化了胚胎早期行为干预调控技术研究。	获河北省科技进步二等奖1项，三等奖1项，农业部农牧渔业丰收二等奖1项，河北省山区创业二等奖2项。
曾丹	2	无	华裕农业科技有限公司	华裕农业科技有限公司	优化完善了蛋种鸡本交笼养模式下的关键饲养管理技术，制定了垂直传播疾病净化规程，参与实施了种鸡免疫减负程序，参与制定行业标准1项。	无
宁中华	3	教授	中国农业大学	中国农业大学	创制了高产耐寒鸡配套系，指导完成了酵母培养物、多酶复合物提升种蛋内部质量研究，参与完善蛋种鸡本交笼养模式关键饲养管理技术，进行技术培训与推广工作。	获国家科技进步二等奖2项，省部级科技奖一等奖3项、二等奖2项、三等奖2项。
高亚辉	4	讲师	河北工程大学	河北工程大学	主要完成种蛋蛋清质量改良的研究与应用，参与完善蛋种鸡本交笼养关键技术工作。	无
赵会利	5	畜牧师	华裕农业科技有限公司	华裕农业科技有限公司	主要完成蛋种鸡本交笼养模式下精准营养的研究与应用，指导13阶段精准日粮调控技术的建立与实施，参与开发了蛋种鸡本交笼养公鸡单独饲喂装置。	无
石海鹏	6	无	北京市华都峪口禽业有限责任公司	中国农业大学	主持完成蛋种鸡本交笼养模式下福利设施产蛋窝、磨爪垫、LED光源等技术研究，指导完成福利设施技术的现场应用。	无
韩晓飞	7	兽医师	华裕农业科技有限公司	华裕农业科技有限公司	主要参与高效装置研发、蛋种鸡本交笼养关键技术完善、制定禽白血病净化技术规程以及推进现场实施。	无
周守长	8	兽医师	华裕农业科技有限公司	华裕农业科技有限公司	主要指导实施了种鸡免疫减负程序，制定了禽滑液囊支原体和沙门氏菌疾病净化技术规程。	无
王连增	9	高级兽医师	华裕农业科技有限公司	华裕农业科技有限公司	主要完成蛋种鸡饲养管理高效装置的设计与应用，并对该成果的推广与应用做出了较大贡献。	全国农牧渔业丰收奖一等奖1项。

刘禹辰	10	无	中国农业大学	中国农业大学	主要完成了酵母培养物和多酶复合物对种蛋内部质量提升技术研究。	无
-----	----	---	--------	--------	--------------------------------	---

完成人合作关系说明

该成果是第 1 完成人陈辉与曾丹、宁中华、高亚辉、赵会利、石海鹏、韩晓飞、周守长、王连增、刘禹辰协同合作完成，完成人合作关系说明如下：

项目第 1 完成人陈辉与第 2 完成人曾丹、第 3 完成人宁中华、第 4 完成人高亚辉、第 5 完成人赵会利、第 6 完成人石海鹏、第 7 完成人韩晓飞、第 8 完成人周守长于 2019 年共同完成了“蛋种鸡高效福利养殖关键技术创新与应用”科技成果评价，达到国际先进水平。

项目第 2 完成人曾丹与第 5 完成人赵会利、第 9 完成人王连增于 2018 年共同申请了“带公鸡单独啄食装置的本交笼”实用新型专利 1 项，并获得授权。

项目第 2 完成人曾丹与第 4 完成人高亚辉、第 7 完成人韩晓飞于 2021 年共同申请了“一种蛋种鸡本交笼用拆卸式磨喙磨爪垫”实用新型专利 1 项，并获得授权。

项目第 2 完成人曾丹与第 3 完成人宁中华、第 10 完成人刘禹辰于 2018-2020 年共同开展了酵母培养物对蛋种鸡繁殖性能和种蛋质量影响的研究，共同发表论文“Yeast culture improves egg quality and reproductive performance of aged breeder layers by regulating gut microbes” 1 篇。

项目第 2 完成人曾丹与第 3 完成人宁中华、第 10 完成人刘禹辰于 2019-2021 年共同开展了多酶复合物调节蛋种鸡肠道微生物组和代谢组的研究，共同发表论文“Multi-enzyme supplementation modifies the gut microbiome and metabolome in breeding hens” 1 篇。

项目第 2 完成人曾丹与第 6 完成人石海鹏于 2017-2020 年共同开展了本交笼养模式下 LED 光色和光照强度对蛋种鸡交配行为和受精率影响的研究，共同发表论文“Male mating behaviour and fertility of layer breeders in natural mating colony cages: LED light environmental effects” 1 篇。

项目第 3 完成人宁中华与第 4 完成人高亚辉于 2017 年共同申请了“一种高产耐寒鸡配套系的制种方法”发明专利 1 项，并获得授权。

项目第 3 完成人宁中华与第 4 完成人高亚辉于 2013-2019 年共同开展了鸡蛋清质量的表型和遗传分析，共同发表论文“Genetic parameters and characterization of egg content spreading area in White Leghorn chickens” 1 篇。

项目第 6 完成人石海鹏与第 9 完成人王连增于 2017 年开始蛋种鸡本交笼福利设施产蛋窝和磨爪垫的应用研究，共同发表论文“笼内产蛋窝布置方式对蛋种鸡行为生理及死淘率的影响” 1 篇。

项目第 1 完成人陈辉与第 2 完成人曾丹、第 3 完成人宁中华、第 4 完成人高亚辉、第 5 完成人赵会利、第 7 完成人韩晓飞、第 9 完成人周守长、第 9 完成人王连增、第 10 完成人刘禹辰于 2018 年共同参与完成了“河北省蛋鸡产业技术研究院”建设工作。

项目第 2 完成人曾丹与第 3 完成人宁中华、第 9 完成人王连增于 2018 年共同参与完成了“河北省蛋鸡高效繁育创新团队”建设工作。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	科技成果评价	陈辉/1、曾丹/2、宁中华/3、高亚辉/4、赵会利/5、石海鹏/6、韩晓飞/7、周守长/8	2019	蛋种鸡高效福利养殖关键技术创新与应用	3.3	
2	共同知识产权	曾丹/2、赵会利/5、王连增/9	2016-2018	带公鸡单独啄食装置的本交笼	1.2	
3	共同知识产权	曾丹/2、高亚辉/4、韩晓飞/7	2020-2021	一种蛋种鸡本交笼用拆卸式磨喙磨爪垫	1.3	
4	论文合著	曾丹/2、宁中华/3、刘禹辰/10	2018-2020	Yeast culture improves egg quality and reproductive performance of aged breeder layers by regulating gut microbes	2.1	
5	论文合著	曾丹/2、宁中华/3、刘禹辰/10	2019-2021	Multi-enzyme supplementation modifies the gut microbiome and metabolome in breeding hens	2.2	
6	论文合著	曾丹/2、石海鹏/6	2017-2020	Male mating behaviour and fertility of layer breeders in natural mating colony cages: LED light environmental effects	2.5	
7	共同知识产权	宁中华/3、高亚辉/4	2017-2020	一种高产耐寒鸡配套系的制种方法	1.1	
8	论文合著	宁中华/3、高亚辉/4	2013-2019	Genetic parameters and characterization of egg content spreading area in White Leghorn chickens	2.3	
9	论文合著	石海鹏/6、王连增/9	2017-2020	笼内产蛋窝布置方式对蛋种鸡行为生理及死淘率的影响	2.6	
10	平台建设	陈辉/1、曾丹/2、宁中华/3、高亚辉/4、赵会利/5、韩晓飞/7、周守长/8、王连增/9、刘禹辰/10	2018	河北省蛋鸡产业技术研究院	5.1	

11	团队建设	曾丹/2、宁中华/3、王连增/9	2018	河北省蛋鸡高效繁育创新团队	5.1	
----	------	------------------	------	---------------	-----	--

注：所填报内容必须与推荐书中提交的完全一致，否则责任自负，可自行调整行间距。