

2024年度青岛市科学技术奖 提名项目公示材料

一、项目名称

畜禽超级细菌智能化流行病学监测与防控技术创新及应用

二、申报奖种及等级

青岛市科技进步二等奖

三、提名者及提名意见

提名者：青岛市动物疫病预防控制中心

完成单位：青岛市动物疫病预防控制中心、青岛农业大学、中国动物卫生与流行病学中心、青岛英赛特生物科技有限公司、华南农业大学

提名意见：该推荐成果针对畜禽超级细菌防控和保障公共卫生安全的重大科技需求，系统开展了畜禽主要耐药病原菌的流行病学调查、智能化监测及其有效减抗替抗技术等创新性研究。取得以下科技创新：

1. 构建了青岛市首个畜禽超级细菌的智能化监测网，采集了青岛市2812家规模化养殖场信息，并以监测网为平台构建了覆盖青岛市6区524家养殖场4种主要病原菌的菌种库和耐药性数据库，开发了多种耐药病原菌的提取及快速诊断方法，明晰了畜禽超级细菌的流行动态、产生机制及传播特征，为明确畜禽耐药性监测与防控的重点奠定基础。
2. 创新性集成针对畜禽超级细菌的防控技术，有效实现畜禽养殖中抗菌药的减量。开发了噬菌体+抗菌药联用技术模式，研发出

5种高效协同的噬菌体+抗菌药组合物；研发出一款升级版畜禽养殖环境消毒机；开发出3种基于中药提取物的抗菌增效技术；以上技术已在5家规模养殖场推广，实现猪、鸡死淘率平均降低了2.9%，牛、羊平均增产16.3%，抗菌药平均减量30.3%，为畜禽超级细菌的综合防控提供了技术和产品保障。

本项目获得国家发明专利10件、实用新型专利1件，仪器设备4款，发表学术论文17篇，软件著作权2项，发布青岛市农业主推技术2项。本项目成果应用后，实现畜禽新增销售额4.7亿元，产品新增销售额2708.8万元，为促进畜禽养殖业健康发展及保障食品安全发挥了重要作用，也推进了“人病兽防，关口前移”理念的践行。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。

该项目已征求相关领域5名专家意见，同意推荐提名该项目为2024年度青岛市科技进步二等奖。

四、项目简介

本项目属于畜牧兽医领域。我国是畜禽源细菌耐药最严重的国家之一，也是畜禽养殖大国，多重耐药等超级细菌给我国的畜禽养殖业造成了严重的损失，也严重威胁动物源性食品安全和人类健康。为从源头控制耐药菌感染带来的威胁，亟需从养殖端减少耐药菌的产生与传播。针对畜禽养殖中存在部分耐药病原菌基础研究薄弱、耐药病原菌快速精准诊断方法缺乏、缺少具有地区特异性的涵盖畜禽主要耐药菌的菌种库及其耐药动态监测网、减抗替抗等耐药菌防控有效手段缺

失等“瓶颈”问题，本项目系统开展了畜禽超级细菌智能化流行病学监测与防控技术创新及应用研究，在畜禽主要超级细菌的流行及耐药传播特征研究、耐药监测网与数据库建设、新型减抗替抗技术等方面取得了如下创新成果：

1. 在青岛等地规模养殖场系统地开展了畜禽中大肠杆菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌和弯曲杆菌等超级细菌的流行病学调查分析，明确了耐药菌在各种畜禽的分布状况、流行动态；获得了畜禽主要耐药菌的耐药特征，阐明了畜禽超级耐药大肠杆菌、超级耐药沙门氏菌、超级耐药金黄色葡萄球菌和超级耐药弯曲杆菌对 β -内酰胺类、多黏菌素和四环素类等在内的多种药物产生耐药的机制，明确了以上病原菌对多种药物耐药传播的机制，为畜禽耐药防控提供了重要的数据支撑和理论依据。

2. 根据畜禽疫病特点，基于自动算法创建了青岛市首个立体化、覆盖面广的畜禽耐药菌智能化监测网，采集了青岛市 2812 家规模化养殖场信息，并以监测网为平台构建了覆盖青岛市 6 区 524 家养殖场 4 种主要病原菌的菌种库和耐药性数据库，构建了耐药监测预警技术平台，实现了畜禽主要病原菌的全面、持续、系统性监测，有效的支撑了精准用药和防控技术的开发。

3. 开发了沙门氏菌、致病性大肠杆菌等耐药病原菌的快速诊断方法 11 种和核酸全自动化提取仪、病原核酸提取检测一体机，检测时间缩短至 40min，准确率达到 99.5%，实现了畜禽病原菌的快速精准诊断，弥补了我国耐药病原菌快速诊断方法和仪器的不足。

发明专利	一种沙门氏菌病原体分离纯化设备	中国	ZL 2023 1 0840706.8	2023 0912	第 631646 9 号	青岛市动物疫病预防控制中心	李彦、段笑笑、付红蕾、邴啟政、马帅、张严琦	发明专利
发明专利	用于食源性金葡菌的恒温快检取样装置	中国	ZL 2023 1 0869488.0	2023 0922	第 634662 7 号	青岛市动物疫病预防控制中心	李彦、段笑笑、付红蕾、杨胜男、尹斐斐、江强世	发明专利
发明专利	一种宽谱沙门氏菌噬菌体 vB-SenS-S1 及包含该噬菌体的组合物	中国	ZL 2023 1 0902113.X	2024 0426	第 694084 4 号	青岛农业大学	刘宝涛、李芳玉、顾秀磊	发明专利
发明专利	一种多重耐药基因检测的液态芯片引物组及其应用	中国	ZL 2021 1 0107734.X	2022 0715	第 530802 0 号	中国动物卫生与流行病学中心	曲志娜、韩天飞、赵建梅、王君玮、刘俊辉、王娟、赵格、刘娜、王琳、张喜悦、李月华、黄秀梅、张青青、高玉斌	发明专利
发明专利	7,8-二羟基黄酮作为铁稳态扰动剂在制备多粘菌素增效剂中的应用	中国	ZL 2022 1 1500686.1	2022 1128	第 650419 6 号	华南农业大学	孙坚;钟子星;任昊;周双	发明专利
发明专利	一种全封闭核酸提取检测一体化试剂盒	中国	ZL 2020 1 0126647.4	2021 0622	第 450307 3 号	青岛英赛特生物科技有限公司、青岛	李贵阳、李彦、王熊、曲心怡、王振华、杨中	发明专利

						市动物疫病预防控制中心	兴、郑军贵、汪琼、沈巍	
发明专利	用于细菌耐药性检测分析的菌原液处理装置及使用方法	中国	ZL 2024 10191496.9	2024 0503	第 6963060 号	青岛市动物疫病预防控制中心	李彦、邴啟政、段笑笑	发明专利
SCI 论文	The Occurrence and Genomic Characteristics of mcr-1-Harborin g Salmonella from Retail Meats and Eggs in Qingdao, China	瑞士		2022. 11.29	10.339 0/foods 112338 54	青 岛 农 业 大 学、 山 东 省 农 业 科 学 院 畜 牧 兽 医 研 究 所、 青 岛 市 动 物 疫 病 预 防 控 制 中 心	李长安， 顾秀磊， 张利平， 刘玉庆， 李彦， 邹明， 刘宝涛	SCI 论文
SCI 论文	Comprehensive profiling of serotypes, antimicrobial resistance and virulence of Salmonella isolates from food animals in China, 2015–2021	瑞士		2022. 04.04	10.338 9/fmic b.2023. 113324 1	青岛农业大学、青岛博霖生物科技有限公司、广东省兽药饲料质量检验所、青岛市动物疫病预防控制中心、华南农业大学	郭莉莉， 肖田安， 吴荔琴， 李彦， 段笑笑， 刘文华， 刘凯迪， 靳文杰， 任昊， 孙坚， 刘雅红， 廖晓萍， 赵永达	SCI 论文
软件著作权	动物疫病预防控制中心家禽	中国	2024SR0572626	2024 0426	软著登字第	青 岛 市 动 物 疫	李彦、曲志娜、段	软件著作权

	多源耐药基因数据库查询与比对软件				129764 99号	病预防 控制中 心	笑笑、邴 啟政	
--	------------------	--	--	--	---------------	-----------------	------------	--

六、主要完成人情况

1. 姓名：李彦；国籍：中国；排名：1/10；技术职称：研究员；行政职务：主任；工作单位：青岛市动物疫病预防控制中心；完成单位：青岛市动物疫病预防控制中心；参加本项目的起止时间：2016-2024；具体贡献：对创新点 1-4 均有贡献。

2. 姓名：刘宝涛；国籍：中国；排名：2/10；技术职称：教授；行政职务：无；工作单位：青岛农业大学；二级单位：动物医学院；完成单位：青岛农业大学；参加本项目的起止时间：2016-2024；具体贡献：对创新点 1、2、4 有贡献。

3. 姓名：段笑笑；国籍：中国；排名：3/10；技术职称：高级兽医师；行政职务：副主任；工作单位：青岛市动物疫病预防控制中心；完成单位：青岛市动物疫病预防控制中心；参加本项目的起止时间：2016-2024；具体贡献：对创新点 1、2、3 有贡献。

4. 姓名：杨胜男；国籍：中国；排名：4/10；技术职称：高级兽医师；行政职务：副主任；工作单位：青岛市动物疫病预防控制中心；完成单位：青岛市动物疫病预防控制中心；参加本项目的起止时间：2020-2024；具体贡献：对创新点 2、3 有贡献。

5. 姓名：曲志娜；国籍：中国；排名：5/10；技术职称：研究员；行政职务：无；工作单位：中国动物卫生与流行病学中心；完成单位：中国动物卫生与流行病学中心；参加本项目的起止时间：2020-2024；具体贡献：对创新点 1、2、3 有贡献。

6. 姓名：李贵阳；国籍：中国；排名：6/10；技术职称：助理研究员；行政职务：总经理；工作单位：青岛英赛特生物科技有限公司；完成单位：青岛英赛特生物科技有限公司；参加本项目的起止时间：2020-2024；具体贡献：对创新点 3、4 有贡献。

7. 姓名：赵永达；国籍：中国；排名：7/10；技术职称：教授；行政职务：无；工作单位：青岛农业大学；二级单位：动物医学院；完成单位：青岛农业大学；参加本项目的起止时间：2020-2024；具体贡献：对创新点 1、2 有贡献。

8. 姓名：郭莉莉；国籍：中国；排名：8/10；技术职称：高级兽医师；行政职务：无；工作单位：青岛农业大学；二级单位：动物医

学院；完成单位：青岛农业大学；参加本项目的起止时间：2020-2024；具体贡献：对创新点 1、2 有贡献。

9. 姓名：孙坚；国籍：中国；排名：9/10；技术职称：教授；行政职务：副院长；工作单位：华南农业大学；二级单位：兽医学院；完成单位：华南农业大学；参加本项目的起止时间：2020-2024；具体贡献：对创新点 1、4 有贡献。

10. 姓名：王娟；国籍：中国；排名：10/10；技术职称：副研究员；行政职务：无；工作单位：中国动物卫生与流行病学中心；完成单位：中国动物卫生与流行病学中心；参加本项目的起止时间：2020-2024；具体贡献：对创新点 1 有贡献。

七、主要完成单位情况

“畜禽超级细菌智能化流行病学监测与防控技术创新及应用”为青岛市动物疫病预防控制中心、青岛农业大学、中国动物卫生与流行病学中心、青岛英赛特生物科技有限公司、华南农业大学紧密合作，形成了良好的“产、学、研、用”合作团队。

1. **青岛市动物疫病预防控制中心**：对本项目创新点 1~4 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) 创建了青岛市首个立体化、覆盖面最广的畜禽耐药菌智能化监测网，并以监测网为载体构建了主要病原菌的菌种库和耐药性数据库，构建了耐药监测预警技术平台，实现了畜禽主要病原菌的全面、持续、系统性监测，有效的支撑了精准用药和防控技术的开发。

(3) 获得专利 5 项，软件著作权 2 项，发表学术论文 6 篇，发布青

岛市农业主推技术 2 项。

2. 青岛农业大学：对本项目创新点 1、2、4 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) 负责畜禽中大肠杆菌、沙门氏菌等主要超级细菌的流行规律和耐药特征及其传播机制研究，为智能化监测网菌株库及耐药数据库的构建提供菌株和耐药基础数据，负责沙门氏菌噬菌体联合抗菌药防控超级细菌相关技术研究。

(4) 发表文章 11 篇，与第一完成单位共同发表学术论文 4 篇、发布主推技术 2 项；与第五完成单位合作发表文章 2 篇。授权国家发明专利 1 项。

3. 中国动物卫生与流行病学中心：对本项目创新点 1、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) 负责畜禽中金黄色葡萄球菌、弯曲杆菌等主要超级细菌的流行规律和耐药特征及其传播机制研究，为智能化监测网菌株库及耐药数据库的构建提供菌株和耐药基础数据，负责噬菌体联合抗菌药防控超级细菌相关技术研究。

(2) 获得国家发明专利 1 项，发表学术论文 4 篇，其中与第一完成单位合作发表 2 篇、合作软件著作权 2 项。

4. 青岛英赛特生物科技有限公司：对本项目创新点 3、4 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) 开发了沙门氏菌、致病性大肠杆菌等耐药病原菌的快速诊断方法 11 种和核酸全自动化提取仪、病原核酸提取检测一体机，实现了畜禽病原菌的快速精准诊断，弥补了我国耐药病原菌快速诊断方法和仪器的不足，开发了畜禽环境消毒剂。

(2) 获得发明专利 2 项，其中与第一完成单位合作专利 1 项，取得国家许可资质设备 2 台，参与发布青岛市农业主推技术 1 项。

5. 华南农业大学：对本项目创新点 1、4 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) 获得了超级细菌对四环素类药物耐药的产生与传播机制，开发出黄酮类化合物增效多粘菌素杀菌等 3 种基于中药提取物的抗菌增效技术，实现减量抗菌药清除超级细菌；

(2) 发表文章 4 篇，其中与第二完成单位合作发表 2 篇，授权发明专利 3 项。