**关于申报2020年度山东省科学技术奖项目公示**

根据山东省科学技术奖励委员会办公室《关于2020年度山东省科学技术奖励推荐工作的通知》的要求，现将我单位参与申报2020年度山东省科技进步奖项目“猪呼吸系统重要传染病防控关键技术及应用”予以公示。

公示内容包括：项目名称、提名者及提名意见、项目简介、客观评价、应用情况、主要知识产权和标准规范等目录、主要完成人情况、主要完成单位及创新推广贡献、完成人合作关系说明等。

任何单位和个人若对推荐项目有异议，可在2019年12月31日17时前，以书面形式直接送交至本单位。异议应当签署真实姓名或加盖单位公章，并注明联系方式，否则不予受理。

联系电话： 联系人：

附件：山东省科学技术进步奖拟推荐项目公示表

单位名称：\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

2019年12月25日

山东省科学技术进步奖拟推荐项目公示表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称** | | 猪呼吸系统重要传染病防控关键技术及应用 | | | | | | | |
| **提名者** | | 青岛农业大学 | | | | | | | |
| 提名意见：  该成果研制了猪伪狂犬病抗体免疫金标检测试纸卡，实现了现场快速检测，制订了3项农业行业标准，为流行病学监测提供了产品和技术支撑。在全国29个省份系统监测分析了猪呼吸系统重要传染病的分子流行病学动态，阐明了各病原基因型（亚型、谱系）和血清型特征、来源及污染面，为我国有效应对高致病性蓝耳病（2006年）、猪伪狂犬病（2011年）等疫情提供了快速监测预警及重要的基础数据和决策依据。筛选培育了猪伪狂犬病毒、猪胸膜肺炎放线杆菌、猪肺炎支原体等免疫原性良好的疫苗种毒，为兽用生物制品开发提供了种质资源。突破了猪呼吸系统重要传染病新兽药创制和生产关键技术，创制了具有自主知识产权的5种猪用疫苗、1种猪脾转移因子注射液和6种抗感染中药组合物，为猪呼吸系统重要传染病的防控提供了重要的产品保障。该成果共获得国家新兽药注册证书4项、国家发明专利12件、计算机软件著作权2项、行业标准2项、学术论文85篇、出版著作4部。该成果近三年累计新增销售额7.94亿元，新增利润2.47亿元，成果自推广以来累计经济效益60.7亿元，为提升我国猪呼吸系统重要传染病的防控能力及促进养殖业增收做出了重要贡献。该成果经中国农学会评价，整体达到国际先进水平，部分成果国际领先。  对照山东省科学技术奖励办法授奖条件，提名该项目为山东省科技进步奖一等奖。 | | | | | | | | | |
| **项目简介** | | | | | | | | | |
| 本项目属于畜牧兽医领域。生猪产业是我国畜牧业的支柱产业（占比47%），是我国肉类食品的主要来源（占比60%以上），每年因生猪患传染病直接导致经济损失上百亿元。猪瘟、猪伪狂犬病、猪蓝耳病、猪流感、副猪嗜血杆菌病、猪传染性胸膜肺炎、猪支原体肺炎等猪呼吸系统重要传染病的暴发和流行不仅危害养殖业健康发展，而且影响和威胁动物源食品安全、公共卫生安全和生态环境安全。该项目针对猪呼吸系统重要传染病防控的关键技术难题，开展了诊断技术开发、流行病学监测、生物制品创制等研究。取得以下主要创新成果：  1. 研制了猪伪狂犬病抗体免疫金标检测试纸卡，实现了现场快速检测，制订了3项农业行业标准，为流行病学监测提供了产品和技术支撑。建立了猪瘟和猪附红细胞体病原鉴别诊断技术、多药耐药cfr基因LAMP检测技术，填补了上述猪呼吸系统重要传染病流行病学监测的技术空白。研制了猪伪狂犬病抗体免疫金标检测试纸卡，获得国家新兽药注册证书，实现了猪伪狂犬病的现场快速诊断。制定了2项行业标准《NY/T 541-2016兽医诊断样品采集保存及运输规范》、《NY/T 1186-2006猪支原体肺炎诊断技术》，实现了疫病诊断的标准化与规范化。  2. 在全国范围内系统开展了猪瘟等猪呼吸系统重要传染病的流行病学调查监测，揭示了流行病学规律，实现了疫病监测的快速预警。系统监测分析了猪呼吸系统重要传染病的分子流行病学动态，阐明了各病原基因型（亚型、谱系）和血清型特征、来源及污染面，为我国有效应对高致病性蓝耳病（2006年）、猪伪狂犬病（2011年）等疫情提供了快速监测预警及重要的基础数据和决策依据。筛选培育了猪伪狂犬病毒、猪胸膜肺炎放线杆菌、猪肺炎支原体等免疫原性良好的疫苗种毒，为兽用生物制品开发提供了种质资源。  3. 突破了猪呼吸系统重要传染病新兽药创制和生产关键技术，创制了具有自主知识产权的5种猪用疫苗、1种猪脾转移因子注射液和6种抗感染中药组合物，为猪呼吸系统重要传染病的防控提供了重要的产品保障。攻克了抗原位点选择与优化、重组蛋白高效表达关键技术，分别研制了猪流感和猪蓝耳病亚单位疫苗。攻克了疫苗抗原高密度培养、抗原浓缩关键技术，创制了副猪嗜血杆菌病、猪传染性胸膜肺炎、猪支原体肺炎灭活疫苗，获得2项国家新兽药注册证书。攻克了猪脾转移因子注射液制备和抗感染中药组方优化关键技术，建立了系统、科学的效力评价方法，获得猪脾转移因子注射液国家新兽药注册证书，获得6种抗感染中药组合物国家发明专利。  本项目共获得国家新兽药注册证书4项、国家发明专利12件、计算机软件著作权2项、农业行业标准2项、学术论文85篇、出版著作4部。项目成果近三年累计新增销售额7.94亿元，新增利润2.47亿元，成果自推广以来累计经济效益60.7亿元，为提升我国猪呼吸系统重要传染病的防控能力及促进养殖业增收做出了重要贡献。 | | | | | | | | | |
| **客观评价** | | | | | | | | | |
| 成果评价：2019年3月3日，中国农学会组织专家对本成果主要技术创新内容“猪禽重要传染病防控关键技术创制与应用” 进行成果评价。以印遇龙院士为组长、丁铲和冯力研究员为副组长的评价委员会认为：该成果针对猪呼吸系统重要传染病防控中存在的问题，从综合防控技术着手，进行了病原学、免疫学、流行病学及诊断试剂和疫苗研究，获得了流行病学调查、疫苗创制等关键性成果，建立了国内首家系统化、覆盖面最广的猪传染病预警技术平台，成果整体达到国际先进水平，在猪流感病毒HA蛋白抗原性研究方面达到国际领先水平。  科技查新报告：2019年4月18日，山东省农业科学院科技信息研究所对该项目主要成果进行了国际查新（编号201935310357），查新结论：国内本课题组报道了猪传染性胸膜肺炎二价蜂胶灭活疫苗（1型CD株+7型BZ株）、猪脾转移因子注射液等新兽药。国内未见有容量达10.02万份猪临床血清库的报道；国外未见有猪临床血清库的报道；未见有未见有猪繁殖与呼吸综合征病毒不同分离株的重组变异的报道；未见有猪传染性胸膜肺炎二价蜂胶灭活疫苗（1型CD株+7型BZ株）、猪脾转移因子注射液等新兽药的报道。  成果鉴定：2013年10月28日，山东省教育厅组织对“山东省现代产业技术体系生猪创新团队岗位专家-疫病控制”等项目进行了鉴定。以蔡宝祥教授为主任的鉴定委员会认为本课题对猪主要传染病CFV、PRRS、PCV2、PED等进行流行病学调查并建立多种检测方法，为各项工作奠定了基础。该项目总体达到国际先进水平，部分达到了同类研究国际领先水平。  成果验收：2016年4月16日，科技部委托中兽药产业技术创新联盟组织专家对青岛农业大学承担的“十二五”国际科技支撑计划“防治畜禽感染性疾病中兽药的创制与应用示范”进行了验收。以魏彦明教授为组长的专家组一致认为：课题组研制了抗感染中兽药产品，建立了中兽药制剂生产线并进行示范推广。该课题完成了各项任务指标，同意通过验收。 | | | | | | | | | |
| **推广应用情况** | | | | | | | | | |
| 该项目技术成果在山东华宏生物工程有限公司、青岛易邦生物工程有限公司等实现了产业化、规模化生产。生产的产品农牧企业和规模化养殖场推广应用，降低发病率和死亡率在2%~3%，节约生产成本在3%~5%，用户反应使用效果良好。诊断试剂敏感特异、检测结果稳定可靠。节约了生猪养殖的人工、饲料、用药成本。项目成果近三年累计新增销售额7.94亿元，新增利润2.47亿元，成果自推广以来累计经济效益60.7亿元。为提升我国防控猪呼吸系统重要传染病的能力及促进养殖业增收做出了重要贡献。 | | | | | | | | | |
| **主要知识产权和标准规范等目录**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 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 | 一种流感病毒通用疫苗及其制备方法 | 中国 | ZL201410173067.5 | 2016-03-23 | ZL201410173067.5 | 青岛农业大学 | 单虎；李桂梅；黄娟；张传美；刘焕 | 有效 | | 发明专利 | 一种新的猪繁殖与呼吸综合征病毒变异株GP5蛋白及其制备方法及应用 | 中国 | ZL201510309808.2 | 2019-01-29 | ZL201510309808.2 | 青岛农业大学 | 黄娟；单虎；任颖超 | 有效 | | 发明专利 | 一种提高畜禽免疫力的药物组合物及其制备方法 | 中国 | ZL201310456659.3 | 2016-03-23 | ZL201310456659.3 | 青岛农业大学 | 单虎；张传美；秦志华；任桥；杨海燕；周传凤 | 有效 | | 发明专利 | 一种猪脾转移因子注射液的生产方法 | 中国 | ZL 201110126248.9 | 2013-03-20 | NY/T 1186-2006 | 青岛易邦生物工程有限公司 | 刘蕾；范根成；杜元钊；胡潇；陶晓珊；邹敏；申洪银 | 有效 | | 其他 | 猪伪狂犬病抗体免疫金标检测试纸卡 | 中国 | (2006)新兽药字62号 | 2006-11-08 | (2006)新兽药字62号 | 中国动物卫生与流行病学中心 | 中国动物卫生与流行病学中心 | 有效 | | 其他 | 猪传染性胸膜肺炎二价蜂胶灭活疫苗（1型CD株+7型BZ株） | 中国 | (2012)新兽药证字13号 | 2012-05-08 | (2012)新兽药证字13号 | 山东华宏生物工程有限公司 | 山东华宏生物工程有限公司 | 有效 | | 其他 | 猪支原体肺炎灭活疫苗 | 中国 | (2015)新兽药字11号 | 2015-02-26 | (2015)新兽药字11号 | 北京生泰尔生物科技有限公司；北京华夏兴洋生物技术有限公司；齐鲁动物保健品有限公司；瑞普（保定）生物药业有限公司；北京市兽医生物药品厂；武汉科前动物生物制品有限责任公司；四川华派生物制药有限公司；山东华宏生物工程有限公司 | 北京生泰尔生物科技有限公司；北京华夏兴洋生物技术有限公司；齐鲁动物保健品有限公司；瑞普（保定）生物药业有限公司；北京市兽医生物药品厂；武汉科前动物生物制品有限责任公司；四川华派生物制药有限公司；山东华宏生物工程有限公司 | 有效 | | 其他 | 猪脾转移因子注射液 | 中国 | (2014)新兽药证字32号 | 2014-08-01 | (2014)新兽药证字32号 | 青岛易邦生物工程有限公司 | 青岛易邦生物工程有限公司 | 有效 | | 其他 | 高等农林教育“十三五”规划教材《兽医传染病学》 | 中国 | CIP数据核字（2017）第004410号 | 2017-04-01 | CIP数据核字（2018）第228571号 | 青岛农业大学 | 单虎 | 有效 | | 其他 | “十三五”国家重点图书《改革开放40年中国猪业发展与进步-猪病防控》 | 中国 | CIP数据核字（2018）第228571号 | 2018-10-01 | CIP数据核字（2018）第228571号 | 青岛农业大学 | 单虎；朱连德 | 有效 | | | | | | | | | | |
| **主要完成人情况** | | | | | | | | | |
| 第（1）  完成人 | 姓名 | | 单虎 | | 行政职务 | 院长 | 技术职称 | 教授 |
| 工作单位 | 青岛农业大学 | 完成单位 | 青岛农业大学 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对第 2、3 项创新做出了创造性贡献，项目主持人，负责整个项目的总体规划、制定研究方案、组织实施，项目推广应用的组织实施。获得发明专利5项，出版专著 2 篇，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。 | | | | | | | | |
| 第（2）  完成人 | 姓名 | | 董雅琴 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 助理研究员 |
| 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 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对该项目“主要科技创新”栏中所列第 1、2 项创新做出了创造性贡献，负责系统开展全国猪呼吸系统重要传染病的流行病学调查监测工作，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 70%。 | | | | | | | | |
| 第（3）  完成人 | 姓名 | | 张洪亮 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 助理研究员 |
| 工作单位 | 青岛农业大学 | 完成单位 | 青岛农业大学 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对项目“主要科技创新”栏中所列第2、3项创新做出了创造性贡献，主要负责猪呼吸系统重要传染病流行病学调查、动物新型疫苗和中兽药组方的开发与产品注册工作，并协助项目主持人进行课题方案制订、研究任务的实施、项目验收鉴定。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的70%。 | | | | | | | | |
| 第（4）  完成人 | 姓名 | | 齐静 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 副研究员 |
| 工作单位 | 山东省农业科学院畜牧兽医研究所 | 完成单位 | 山东省农业科学院畜牧兽医研究所 |
| 对本项目技术创造性贡献：  负对项目“主要科技创新”栏中所列第3项创新做出了创造性贡献。进行了PRV的病原学研究，利用CRISPR-Cas9技术将抗病毒基因RNase L从PK-15细胞成功敲除，发现敲除该基因的细胞系能够明显增强PRV疫苗毒株Bartha-K61的滴度，为PRV疫苗的生产提供了生产用细胞系，能够大幅降低生产成本。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。 | | | | | | | | |
| 第（5）  完成人 | 姓名 | | 王永明 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 副研究员 |
| 工作单位 | 山东华宏生物工程有限公司 | 完成单位 | 山东华宏生物工程有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对项目“主要科技创新”栏中所列第 2、3 项创新做出了创造性贡献。参与猪传染性胸膜肺炎二价蜂胶灭活疫苗（1型CD株+7型BZ株）的研制，协助猪呼吸系统重要传染病的流行病学调查及诊断试剂的推广应用，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。 | | | | | | | | |
| 第（6）  完成人 | 姓名 | | 赵卓 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 高级兽医师 |
| 工作单位 | 北京生泰尔科技股份有限公司 | 完成单位 | 北京生泰尔科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：  项目“主要科技创新”栏中所列第 3 项创新做出了创造性贡献。主持并全程参与了猪支原体肺炎灭活疫苗的研制与国家新兽药注册申报，并获得了猪支原体肺炎灭活疫苗国家新兽药注册证书，证书编号：（2015）新兽药证字11号，目前该成果已经成功投入生产和推广应用，填补了国内该产品的空白。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的50%。 | | | | | | | | |
| 第（7）  完成人 | 姓名 | | 邹敏 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 副高级 |
| 工作单位 | 青岛易邦生物工程有限公司 | 完成单位 | 青岛易邦生物工程有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对第 3 项创新做出了创造性贡献，完成猪脾转移因子注射液的开发和应用推广。获得新兽药证书1项，发明专利1项，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的50%。 | | | | | | | | |
| 第（8）  完成人 | 姓名 | | 吴发兴 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 副研究员 |
| 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 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对该项目“主要科技创新”栏中所列第 1、2 项创新做出了创造性贡献，负责猪呼吸系统重要传染病的诊断及防控技术研究等工作，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。 | | | | | | | | |
| 第（9）  完成人 | 姓名 | | 李桂梅 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 副教授 |
| 工作单位 | 青岛农业大学 | 完成单位 | 青岛农业大学 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对该项目“主要科技创新”栏中所列第 3 项创新做出了创造性贡献，负责流感病毒抗原性分析，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。 | | | | | | | | |
| 第（10）  完成人 | 姓名 | | 黄娟 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 副教授 |
| 工作单位 | 青岛农业大学 | 完成单位 | 青岛农业大学 |
| 对本项目技术创造性贡献：  项目“主要科技创新”栏中所列第 2、3 项创新做出了创造性贡献。参与猪呼吸系统重要传染病流行病学调查，参与猪繁殖与呼吸综合征病毒变异株GP5蛋白制备等研究。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的60%。 | | | | | | | | |
| 第（11）  完成人 | 姓名 | | 李晓亮 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 中级兽医师 |
| 工作单位 | 北京生泰尔科技股份有限公司 | 完成单位 | 北京生泰尔科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：  项目“主要科技创新”栏中所列第 3 项创新做出了创造性贡献。主要参与了猪支原体肺炎灭活疫苗的研制中的实验室研究和临床试验评价研究，成功探索出了支原体的培养发酵工艺，确定了猪支原体肺炎的发病模型，为产品的新兽药注册证书申报提供了大量的实验室和临床数据。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的60%。 | | | | | | | | |
| 第（12）  完成人 | 姓名 | | 李晓成 | | 行政职务 | 无 | 技术职称 | 研究员 |
| 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 |
| 对本项目技术创造性贡献：  对该项目“主要科技创新”栏中所列第 1、2 项创新做出了创造性贡献，负责系统开展全国猪呼吸系统重要传染病的流行病学调查及防控技术研究等工作，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。 | | | | | | | | |
| **主要完成单位及创新推广贡献** | | | | | | | | | |
| 第（一）完成单位 | | | | 青岛农业大学 | | | | | |
| 负责猪呼吸系统重要传染病流行病学调查，分离鉴定了猪呼吸系统重要传染病致病菌（毒）株，形成了毒种库和基因库，广泛筛选效价高、抗原性好的菌毒株作为种毒，为生物制品企业提供抗原性优异的种毒毒株。开展新型疫苗及新型中兽药组方研究，研制了猪蓝耳病、猪流感等新型基因工程亚单位疫苗，负责协助企业疫苗、诊断试剂、转移因子等产品的市场应用和推广。 | | | | | | | | | |
| 第（二）完成单位 | | | | 中国动物卫生与流行病学中心 | | | | | |
| 主要负责猪呼吸系统重要传染病的流行病学调查、采样监测、病原遗传演化分析、预测预警及防控技术研究等，为有效应对、控制高致病性猪蓝耳病（2006年）、仔猪腹泻（2011年）等重大突发疫情提供了及时、有效的科技支撑。单位提供了工作场地、各种必要仪器设备，在资金、人力、物力等方面给与了全力支持，确保该项目达到预期目标。 | | | | | | | | | |
| 第（三）完成单位 | | | | 青岛易邦生物工程有限公司 | | | | | |
| 主要负责猪脾转移因子注射液的开发和应用推广，建立规模化生产工艺，提高产品生产效率和产出率，建立了系统、科学的效力评价方法，提高了产品质量标准，拓展了适用范围。为本项目提供人力、物力等方面支持，保证该项目达到预期目标。 | | | | | | | | | |
| 第（四）完成单位 | | | | 山东华宏生物工程有限公司 | | | | | |
| 主要负责疫苗和诊断试剂研制、研发和生产等。研制了“猪传染性胸膜肺炎二价蜂胶灭活疫苗（1型 CD株+7型BZ株）”等，获得新兽药证书1个，单位提供了试验用地和各种必要设备，在资金配备、人力、物力方面给予了全力支持，保证该项目达到预期目标。 | | | | | | | | | |
| 第（五）完成单位 | | | | 北京生泰尔科技股份有限公司 | | | | | |
| 负责猪支原体肺炎灭活疫苗研制过程中的动物试验，包括产品的靶动物猪安全性和效力评价，负责产品的生产工艺和中间试制生产研究。为项目的应用推广提供了规模化生产的工艺参数。 | | | | | | | | | |
| 第（六）完成单位 | | | | 山东省农业科学院畜牧兽医研究所 | | | | | |
| 在本项目中进行了PRV的病原学研究，为PRV新型疫苗的研发提供了候选毒株；利用CRISPR-Cas9技术将抗病毒基因RNase L从PK-15细胞成功敲除，发现敲除该基因的细胞系能够明显增强PRV疫苗毒株Bartha-K61的滴度，为PRV疫苗的生产提供了生产用细胞系，能够大幅降低生产成本；建立了快速检测多药耐药基因cfr的环介导等温扩增（LAMP）方法。 | | | | | | | | | |
| **完成人合作关系说明** | | | | | | | | | |
| 本项目主要完成单位和主要完成人有：  青岛农业大学：单虎、张洪亮、李桂梅、秦志华、黄娟；中国动物卫生与流行病学中心：董雅琴、吴发兴、李晓成；青岛易邦生物工程有限公司：邹敏；山东华宏生物工程有限公司：王永明；北京生泰尔科技股份有限公司：赵卓、李晓亮；山东省农业科学院畜牧兽医研究所：齐静。  青岛农业大学与中国动物卫生与流行病学中心在猪呼吸系统重要传染病流行病学调查以及检测技术研究方面具有长期的合作关系，并共同承担了科技部科技基础性工作专项“畜禽重要疫病流行病学调查”，编号：2012FY111000。  青岛农业大学与青岛易邦生物工程有限公司在兽用生物制品开发方面具有多年的合作关系，共同承担了青岛市战略新兴产业培育计划等科研项目，协助开展猪脾转移因子注射液等产品的产品效力检验及市场推广。  青岛农业大学通过前期项目研究，广泛筛选效价高、抗原性好的猪传染性胸膜肺炎菌株作为疫苗种毒。山东华宏生物工程有限公司利用筛选所得抗原性优异的猪传染性胸膜肺炎疫苗株进一步研发，开发出猪传染性胸膜肺炎二价蜂胶灭活疫苗（1型CD株+7型BZ株），获得新兽药注册证书，并进行生产推广。  青岛农业大学与北京生泰尔科技股份有限公司开展了猪支原体肺炎的相关研究。筛选鉴定了培养抗原效价高、免疫原性好的猪肺炎支原体作为疫苗种毒，利用进一步优化支原体培养和生产工艺，开发出猪支原体肺炎灭活疫苗，获得新兽药注册证书，并进行生产推广。  青岛农业大学与山东省农业科学院畜牧兽医研究所进行了PRV的病原学研究，并且利用CRISPR-Cas9技术将抗病毒基因RNase L从PK-15细胞成功敲除，这为PRV疫苗的生产提供了生产用细胞系，能够大幅降低生产成本。  本项目完成单位包括高校、科研院所和国内知名的兽药企业，形成了完善的产学研合作体系，项目成果进行了快速的产业化开发，并在全国范围内进行推广应用，取得了良好的经济效益和社会效益。 | | | | | | | | | |