**2016年广东省科学技术奖-科技进步类类**

**项目名称：数字化种猪育种关键技术研发与产业化应用**

**主要完成单位：**中山大学、华南农业大学、广州市艾佩克养殖技术有限公司、广东省畜牧技术推广总站、广东壹号食品股份有限公司、广西扬翔股份有限公司、佳和农牧股份有限公司

**主要完成人：**刘小红、陈瑶生、李加琪、王希斌、张哲、陈赞谋、袁金锋、莫德林、张从林、宋德清、陈清森、唐凡、曾检华、谢水华、罗艳凤

**项目简介：**

 我国是世界第一大生猪养殖国和猪肉消费国，养殖、消费数量均占世界总量的50%以上，猪肉指数成为我国平衡世界贸易、国家货币政策调整等的重要参考。近年来，我国生猪养殖从家庭副业逐步向生猪产业方向转变，由分散饲养逐步向集约化饲养转变，商品化种猪的需求不断增加，如何实现种猪性的持续提高成为行业的关键。早期阶段，许多养殖户采用见母就留、甚至把商品母猪留作种用，生产效率受到极大影响。随着种猪市场的不断成熟，全国先后建成了8223家种猪场，但由于种猪选育技术手段落后、规模小、分散、各自为政等因素影响，种猪育种长期采用以体型选择为主，结合部分性能表型性能进行选育，种猪遗传性能进展缓慢甚至退化，严重影响生猪产业的行业竞争力和国际竞争力。为此，项目组自2006年以来，针对上述问题，以数字化种猪育种关键技术研发为突破口，提出以种猪选配计划吻合度、种公猪配种均衡度、种猪性能测定均衡度、种猪选留频率等关键指标来量化种猪育种效率，同时，研发了基因组育种值最佳线性无偏预测技术，实现常规性能测定与分子标记信息的数字化转变，标准化了种猪育种流程；为提高现场种猪育种效率，项目组研发了网络化育种与生产管理系统。实现了我国数字化种猪育种的重大转变，为今后我国规模化种猪育种与生产水平的提升奠定技术基础。主要创新点包括：

 一是首次系统研发了数字化种猪育种关键技术体系，创制了种猪选配计划吻合度等4个关键指标来量化种猪育种效率。通过持续跟踪华南区为主的11家国家生猪核心育种场10年的育种进程，结合国家种猪育种数据库部分数据，系统研发了成套数字化种猪育种关键技术，从种猪育种现状与问题、核心群建设与维护、选配计划制订与监控、性能测定计划制订与实施、种母猪选育与监控、种公猪选育与监控、育种过程管理与监控、选育效果评价与绩效管理、育种方案制订与实施等9个方面，深入地论述了种猪育种与生产数字化管理关键技术流程、监控要素、实施过程可能遇到的问题及处理措施等，创制了种猪选配计划吻合度、种公猪配种均衡度、种猪性能测定均衡度、种猪选留频率等4个关键指标来量化种猪育种效率，应用该技术种猪遗传进展提高10%-40%以上。

 二是首次研发了选种选配模型化、多性状多个BLUP 模型联合遗传评估的快速计算、种猪育种与生产指标的标准化等关键技术，并将上述技术应用于种猪育种与生产管理信息系统，解决了依据追踪系统进行选配、依靠中（大）机进行 BLUP 育种计算以及场间种猪性能比较等实际问题，为种猪选育提供了高效、便捷的手段。应用超大规模正定稀疏矩阵最小度算法技术，首次攻克了选种选配模型化、多性状多个BLUP模型联合遗传评估的快速计算、种猪育种与生产指标的标准化等，实现集团化种猪育种与生产分层、分组、分类管理，在此基础上研发的信息管理软件占全国规模化猪场管理软件50%以上。

 三是研发了基因组育种值最佳线性无偏预测技术，实现常规性能测定与分子标记信息的数字化转变，标准化了种猪育种流程，通过分子标记信息的导入，预计估计育种值的准确性提高30%以上。研发了CART 基因等评定猪脂肪沉积性能的分子标记，优化了不同分子标记与BLUP联合评估技术，在传统遗传评估基础上提高了种猪评估准确性。同时，在地方猪资源保护、育种中应用上述分子标记，系统研发了地方猪本品种选育时的测定方法、遗传参数、遗传评估模型、资源保护管理系统等。

**知识产权情况:**

（1）知识产权明细

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 授权国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 有效状态 |
| 发明专利 | 一种评价猪的脂肪沉积性能的方法 | 中国 | ZL201110451463.6 | 2013.12.25 | 第1325415号 | 中山大学 |  | 有效 |
| 发明专利 | 一种用于猪背膘厚标记辅助选择的分子标记的方法 | 中国 | ZL201110448950.7 | 2014.6.25 | 第1427545号 | 中山大学 |  | 有效 |
| 发明专利 | 一种优化的硫化物醌氧化还原酶基因及其表达载体 | 中国 | ZL201210197611.0 | 2014.7.30 | 第1454028号 | 华南农业大学 |  | 有效 |
| 软件著作权 | 简易化猪场生产系统 | 中国 |  | 2015.12.30 | 软著登字第1237084号 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 |  | 有效 |
| 软件著作权 | 开福猪场生产信息管理系统 | 中国 |  | 2015.12.20 | 软著登字第1237431号 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 |  | 有效 |
| 软件著作权 | 猪场生产与育种信息管理系统 | 中国 |  | 2015.1.29 | 软著登字第0904225号 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 |  | 有效 |
| 软件著作权 | 资源保护信息管理系统 | 中国 |  | 2015.1.29 | 软著登字第0904230号 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 |  | 有效 |
| 软件著作权 | 种猪良种登记系统 | 中国 |  | 2016.3.21 | 软著登字第1236902号 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 |  | 有效 |
| 软件著作权 | 种猪遗传性能联合评估管理系统 | 中国 |  | 2016.3.21 | 软著登字第1237187号 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 |  | 有效 |

**注：授权发明专利需同时附上专利证书及其摘要。本表所填知识产权指在国内外获得的专利、计算机软件著作权和其他知识产权。对于专利以外的知识产权，根据实际情况填写相应栏目，发明人一栏可不填。**

（2）知识产权统计

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A．发明专利 | B实用新型 | C．著作权 | D．计算机软件著作权 | E．新药证书 | F．动植物品种权 | G．行业许可证 |
| 3 |  |  | 6 |  |  |  |

**推广应用情况：**

|  |
| --- |
| 应就本项目的生产、应用、推广等情况进行概述：近3年来，项目技术通过政产学研技术推广模式在全国范围推广应用，根据华南区10家养猪企业的直接应用3年累计新增产值168.27亿元，累计新增产利润11.9亿元。项目关键技术体系在全国10 多个省市、60 多家核心育种场全面使用，应用核心群种猪规模超过8 万头，覆盖800 万头商品代母猪、1.6 亿头商品猪生产体系，预计每年带来社会效益72.8 亿元。 |

**应用单位列表:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 应用单位名称 | 应用技术名称 | 应用起始时间 | 应用单位联系人及电话 | 应用情况 |
| 1 | 广东华农温氏畜牧股份有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 刘敬顺/13503060206 |  |
| 2 | 广东壹号食品股份有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 宋德清/13670991690 |  |
| 3 | 广东广三保畜牧有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 陈汉伟/13503013454 |  |
| 4 | 深圳市农牧实业有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 郑华/13510362488 |  |
| 5 | 广东源丰农业有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 孙奕南/13809636905 |  |
| 6 | 中山市白石猪场有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 余丽明/13902826471 |  |
| 7 | 清远市龙发种猪有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 李剑豪/13808849531 |  |
| 8 | 广西扬翔股份有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 陈清森/18776639739 |  |
| 9 | 广西农垦永新畜牧集团有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 吴志君/13707811208 |  |
| 10 | 佳和农牧股份有限公司 | 整体应用 | 2013年1月 | 唐凡/18684916932 |  |

**主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目的主要贡献** | **主要贡献支撑材料** |
| 刘小红 | 1 | 研究员 | 中山大学 | 中山大学 | 整体规划和数字化种猪育种技术 |  |
| 陈瑶生 | 2 | 教授 | 中山大学 | 中山大学 | 数字化种猪育种技术 |  |
| 李加琪 | 3 | 教授 | 华南农业大学 | 华南农业大学 | 数字化种猪育种技术 |  |
| 王希斌 | 4 | 无 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 | 种猪选种选配模型化设计 |  |
| 张哲 | 5 | 副教授 | 华南农业大学 | 华南农业大学 | 基因组育种值最佳无偏预测 |  |
| 陈赞谋 | 6 | 副教授 | 华南农业大学 | 华南农业大学 | 种猪育种与生产指标标准化 |  |
| 袁金锋 | 7 | 无 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 | 广州市艾佩克养殖技术咨询有限公司 | BLUP 育种值快速计算 |  |
| 莫德林 | 8 | 副教授 | 中山大学 | 中山大学 | 分子标记挖掘 |  |
| 张从林 | 9 | 无 | 广西扬翔股份有限公司 | 广西扬翔股份有限公司 | 数字化种猪育种技术 |  |
| 宋德清 | 10 | 无 | 广东壹号食品股份有限公司 | 广东壹号食品股份有限公司 | 地方猪选育与资源保护 |  |
| 陈清森 | 11 | 研究员 | 中山大学 | 中山大学 | 数字化种猪育种技术 |  |
| 唐凡 | 12 | 无 | 佳和农牧股份有限公司 | 佳和农牧股份有限公司 | 数字化种猪育种技术 |  |
| 曾检华 | 13 | 无 | 广东壹号食品股份有限公司 | 广东壹号食品股份有限公司 | 地方猪选育与资源保护 |  |
| 谢水华 | 14 | 高级畜牧师 | 广东省畜牧技术推广总站 | 广东省畜牧技术推广总站 | 数字化种猪育种技术 |  |
| 罗艳凤 | 15 | 无 | 广东壹号食品股份有限公司 | 广东壹号食品股份有限公司 | 地方猪选育与资源保护 |  |