

2016年广东省科学技术奖-科技进步类

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	