

安徽实验动物信息

ANHUI LABORATORY ANIMAL INFORMATION

2024 年第 1 期总 55 期

安徽省实验动物学会

2024 年 1 月 26 日

目 录

[工作动态]

- 安徽省实验动物学会第五次会员代表大会在合肥召开…………… 1
- 安徽省实验动物学会 2024 年学术年会成功举办…………… 4

[综合资讯]

- 写在《实验动物管理条例》发布实施三十周年系列篇之二十九—融水小型猪的标准化与应用…………… 7

责任编辑：孙嵩 周宁 严尚学

电话：0551-65165122

地址：合肥市梅山路 81 号

邮编：230031

E-mail:song:sun@ihm.ac.cn ,632333919@qq.com, 522679648@qq.com

工作动态

安徽省实验动物学会第五次会员代表大会在合肥召开

2024 年 1 月 13 日，安徽省实验动物学会第五次会员代表大会在合肥安徽饭店召开。各单位会员推荐的会员代表、第四届理事会理事、监事等 187 名代表参加了会议。大会开幕式由安徽省实验动物学会副理事长李庆林主持，学会依托单位安徽医科大学副校长张智教授，业务主管部门省科协科技创新部副部长张佳佳、省科技厅基础研究处处长胡光、省高新技术发展中心主任徐溪红及相关负责人出席会议并致辞。

本次会议在安医大副校长张智教授的祝贺与致辞下拉开帷幕。张校长就安徽医科大学和安徽省实验动物学会的相关情况作了介绍。他指出，实验动物及相关技术在现代科学研究中发挥重要作用，实验动物的学科发展是推动学校以及安徽省科技事业高质量发展的助推器，希望学会为我省实验动物事业引入新技术、新理念，实现学科教育、科研服务、产业融合等多方面协同发展。

张佳佳副部长对安徽省实验动物学会第四届理事会 5 年来的工作给予了充分肯定，希望新一届理事会在未来几年工作中，一要强化政治引领，坚持正确的办会方向；二要加强能力建设，履行“四服务”；三要弘扬科学家精神，增强服务意识；四要改革创新，秘书处施行实体化运行。最后，张部长祝愿安徽省实验动物学会在新一届理事会班子的领导下取得更大的成就。

胡光处长对安徽省实验动物学会为我省科技创新和社会发展作出的积极贡献表示感谢，并希望学会结合国内外发展现状，推出新举措，促进实验动物标准化、产业化，动物实验专业化、社会化，为生物医药及生命科学的发展提供有力技术支撑。

大会分三个阶段议程进行。第一阶段召开会员代表大会：会议听取、审议并通过了理事长李俊教授的《安徽省实验动物学会第四届理事会工作报告》、王丽娜监事长的《第一届监事会工作报告》和《第四届理事会财务收支审计报告》、陈丽理事的《安徽省实验动物学会章程修订说明》、周宁秘书长的《安徽省实验动物学会第五次会员代表大会换届选举工作报告》及选举具体事宜。大会通过了《安徽省实验动物学会章程》和《安徽省实验动物学会会费标准和管理办法》。选举产生了 50 名理事，3 名监事，形成第五届理事会、第二届监事会。



第二阶段召开新一届理事会、监事会、党员理事会会议：严尚学理事主持第五届理事会第一次会议，选举产生了 16 名常务理事、学会领导机构。安徽医科大学科技产业处处长王华教授当选理事长；李庆林、谢忠稳、周宁、白丽、严尚学、高宇当选副理事长；严尚学当选秘书长。确定王华兼任学会法定代表人，确定周宁为常务副秘书长，杜天玺、孙嵩、周秀红为副秘书长。

第二届监事会选举黄德武为监事长，刘骅、戴陈伟为监事。

谢忠稳副理事长主持党员理事会议，由中共党员的理事、监事审议通过产生中共安徽省实验动物学会第二届理事会党委办法，组成新一届党委：谢忠稳任党委书记，周宁任副书记，严尚学、朱再满、王兆明为党委委员。



大会依序完成各项议程。王华理事长发表就职讲话。王理事长表示将继续发挥学会的行业引领作用，与全体理事一起勇于担当，加强学会自身能力建设，服务会员，奉献社会。号召全体会员在各自工作岗位上团结奋斗，开拓创新，积极作为，在推动安徽省生物医药产业发展的新征程中做出新的、更大贡献！

附录 安徽省实验动物学会第五届理事会理事名单

(排名按姓氏笔画)

王华	王兆明	王丽娜	王岩	叶红兵
田军	白丽	朱再满	齐紫平	江龙
许雷鸣	严尚学	杜天玺	李庄	李庆
李庆林	李玮	李舜	李静	吴风瑞
吴华勋	吴爱菊	汪来友	汪模正	张进京
张敬梅	张磊	张蕾	陈丽	罗胜勇
岳挺	金成	周宁	周秀红	赵辉
姚红谊	夏斯明	夏新	顾冉冉	钱大青
奚光明	高宇	高阳	高根发	梅小强
程莹	鲁晓蓉	谢忠稳	解迪	潘学营

(安徽省实验动物学会 秘书处)

安徽省实验动物学会 2024 年学术年会成功举办

在召开安徽省实验动物学会第五次会员代表大会之际，由安徽省实验动物学会主办、安徽医科大学承办的 2024 年学术年会于 1 月 13 日在合肥安徽饭店成功举办。来自省内从事生命科学研究和实验动物行业专家、管理共 240 余名

科技工作者参加了年会，年会由王华理事长、谢忠稳副理事长主持。年会围绕着实验动物人类疾病模型研究，以及实验动物生产和使用管理中存在的热点、难点问题进行了学术交流与经验分享。

本次年会邀请了中国食品药品检定研究院实验动物资源研究所贺争鸣研究员、南京医科大学医药实验动物中心主任施爱民教授，分别以“基于支撑能力提升的我国实验动物资源建设”、“推进实验动物福利伦理评价 提升实验动物机构管理水平”做了精彩的学术报告；国家生猪技术创新中心副主任葛良鹏研究员、中国科学院分子细胞科学卓越创新中心动物平台主任吴宝金研究员、浙江省实验动物中心主任应华忠研究员、中国科学技术大学白丽教授分别以“无菌猪的培育、特性及应用”、“Plcd1^{-/-}修饰基因的发现、筛选与鉴定”、“感染性动物实验及其管理”、“实验动物在固有免疫 T 细胞研究中的应用”为主题进行了演讲。





此外，实验动物行业的优秀企业家也就净化工程、设施管理、动物模型及新技术等方面进行了展示。



大会期间，国内各大实验动物设施设计与建造、实验动物专用装备生产等众多企业也在交流展区设立了展台，向实验动物科学及相关领域的专家和同仁们展示了他们在实验动物模型资源、养殖保障、技术设备、服务管理和工程净化等方面的创新成果。

此次学术年会为省内外实验动物科技工作者提供了一个科技成果展示平台和交流切磋机会。相信在今后工作中，

安徽省实验动物学会将继续发扬优良传统，在学会党委指导和理事会全体理事共同努力下，坚持不懈地组织和团结广大会员同志们，全力发挥搭建科技桥梁纽带的作用，提升学会工作服务水平，积极为安徽省实验动物科技创新需求不懈努力，为我省生命科学研究和生物医药高质量发展做出新的更大贡献。



(安徽省实验动物学会秘书处 供稿)

综合资讯

写在《实验动物管理条例》发布实施三十周年系列篇 之二十九—融水小型猪的标准化与应用

摘要：我国具有丰富的小型猪资源，数十家机构对近 10 种小型猪开展了实验动物化研究，培育出五指山小型猪、版纳微型猪、贵州小型猪、巴马小型猪、中国农大小型猪、西藏小型猪、蕨麻小型猪等实验用小型猪[1-7]。本课题组在广西融水县苗寨发现了一种体型小、性情温驯的小黑猪。课题组于 2012 年 5 月将该品种引种到广东佛山三水乐平镇的小型猪基地进行实验动物标准化研究。现将系列研究情况及应

用作一概述。

编者：资源增量是实验动物科技发展的核心任务，是实验动物对生命科学研究提供支撑和服务的基础和保障。自上世纪 80 年代以来，我国老一辈实验动物科学家苦心孤诣，在实验动物资源研发工作中取得的多项开创新成果。

1988 年《实验动物管理条例》发布实施，在实验动物工作规范化、法制化管理，保障实验动物和动物实验的质量，推动我国科技发展和民生保障等方面发挥了重要作用。特别是在实验动物资源标准化、新品种/品系开发和动物模型创制方面，取得了令人瞩目的成果。

为此，借“科技资讯”之窗，陆续推出我国实验动物专家在此领域所作的工作及取得的应用成果。

融水小型猪的标准化与应用

唐小江^{1,2} 施赫赫²

1.珠海百试通生物科技有限公司，珠海，519040

2.广东省医学实验动物中心，佛山 528248)

融水小型猪的种源来自广西融水县苗寨，2012年5月被引种到广东，课题组将其建立基础群繁育至今。期间对该猪种的种质特性、线粒体DNA结构和系统进化、体重与体尺、血常规、血生化与电解质指标、主要脏器及自发性病变组织学、群体遗传结构等基础数据进行研究。参照北京地方标准，在饲养繁育过程中初步建立了融水小型猪微生物与寄生虫、环境与设施、饲料、病理学、遗传学等质量控制标准。上述研究表明融水小型猪是中国传统猪种中比兰屿猪更为古老

的猪种，能适应广东当地气候，繁殖良好，体型小，性情温驯，通过标准化的饲养管理与质量控制，具有培育成实验用小型猪的基本条件。融水小型猪应用于世界首例亨廷顿舞蹈症基因敲入猪的成功研究，说明在科研应用上具有一定的价值。

我国具有丰富的小型猪资源，数十家机构对近10种小型猪开展了实验动物化研究，培育出五指山小型猪、版纳微型猪、贵州小型猪、巴马小型猪、中国农大小型猪、西藏小型猪、蕨麻小型猪等实验用小型猪[1-7]。本课题组在广西融水县苗寨发现了一种体型小、性情温驯的小黑猪。课题组于2012年5月将该品种引种到广东佛山三水乐平镇的小型猪基地进行实验动物标准化研究。现将系列研究情况及应用作一概述。

1、融水小型猪的来源

融水小型猪的种源来自广西壮族自治区融水县杆洞乡百秀村苗寨。该猪在当地被称为“香猪”、“大苗山香猪”、“苗猪”、“融水黑香猪”等。该苗寨地处崇山峻岭之中，交通十分不便，因此该猪是近亲繁殖，基本没有引入外来基因，经过数千年繁育，遗传性状稳定，属于自然形成的典型封闭群。

2、引种、繁育、标准化管理

2010年，基于当时尚无该猪种质资源特性的研究报道的情况，本课题组决定引进该猪种，希望通过实验动物化，将该猪种驯化成医学实验小型猪并推向科研市场。2010年～2012年，课题组在三水乐平镇选好猪场场址，兴建起小型猪

猪舍。2012 年 5 月，从融水县开始分批引进融水猪。经过 4 次引种，在 2012 年 12 月，成功建立了基础种群 130 头（F0 代），其中公猪 10 头，母猪 120 头。当月开始，对 F0 代种猪进行配种繁育。经过约 4 个月的时间，F0 代母猪基本完成第一次配种。至 2014 年 3 月，F1 代母猪约保有 570 头，公猪约保有 510 头。

在此期间，以实验用小型猪北京地方标准（DB11/T 828.1、2、5、6-2011）作为参考依据，进行繁育管理，定期进行免疫接种和驱虫，并进行检测。依据标准定制生长料，哺乳料及维持料，开食料则采用厂家提供的教槽料。环境及设施方面，为融水小型猪建造封闭式猪舍，门窗加装防蚊纱窗，防鼠挡板。利用湿帘通风系统和局部保温灯控制舍内温湿度。排污采用环保处理，设计为雨水与粪尿污水分流。

建立融水小型猪的谱系记录，用于查明猪群血统关系，近交的有无和程度。融水小型猪采用横式系谱格式记录，猪只编号规则为公司代号+出生年月+当月第 X 窝+每窝第 X 只+性别，如 B13040906M，表示广东贝格生物科技有限公司小型猪基地 2013 年 4 月出生的第 9 窝的第 6 只，为雄性。示例见图 1，每一组为 1 只公猪配 2 只母猪。

由于实验用小型猪封闭群的建立需要至少 4 代[8]，实验动物化的过程长，投资大，在资金遇到困难的情况下，2015 年课题组决定将 F1 代种猪进行少量活体保种至今。

新组号	F1代公猪	父/母	F1代母猪	父/母	F1代母猪	父/母
1	B13040906M	192	B13040405F	162	B13040503F	147
		185		199		214
2	B13051007M	192	B13040504F	147	B13041002F	193
		212		214		175
3	B13060702M	179	B13040901F	192	B13050303F	147
		227		185		204

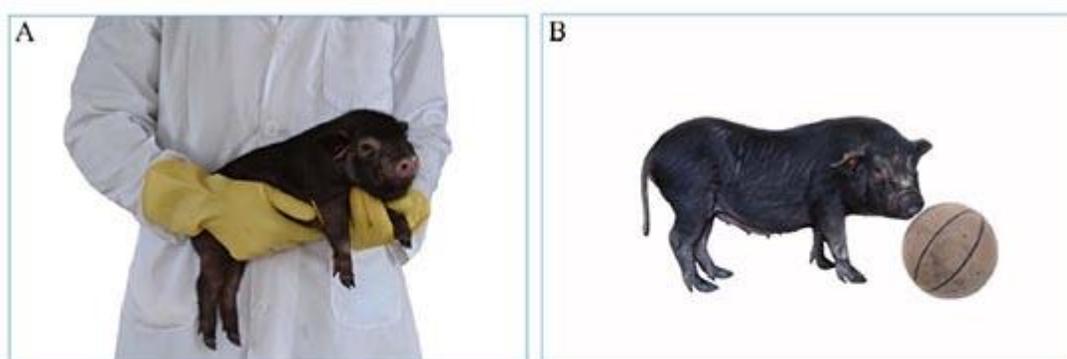
图 1 融水小型猪谱系记录

Figure 1: Pedigrees of Rongshui miniature pigs

3、融水小型猪种质特性

3.1 体型外貌

融水小型猪体型外貌见图 2。该猪体躯矮小，被毛全黑，少量有唇白和肢端白。头较大，面平直，额面有纵行皱纹，耳较小薄，略向前伸，稍下垂或两侧平伸。颈部短而细，背腰平直或微凹，腹较大下垂但不拖地，尾巴细长。母猪乳头多为 5~6 对，少量能达到 7 对。后躯丰满，四肢短细紧凑，肢端常见为卧系[9]。



注：A：2 月龄；B：10 月龄。

图 2 融水小型猪体型外貌

Note: A: 2 month old; B: 10 month old.

Figure 2: The body conformation of Rongshui miniature pig

3.2 繁殖性能

母猪发情症状明显，一个情期的自然交配受孕率较高，约 88.3%；引进母猪配种后妊娠期平均 112d，初产平均胎产仔 6.1 头，活仔数 5.9 头；经产平均产仔 7.9 头，活仔数 5.9 头。仔猪 45~60 天龄断奶[9]。

4、标准化研究

4.1 线粒体 DNA 结构和系统进化的分析

2012 年 8 月，选取了全基因组鸟枪法的测序策略对 F0 代雌性融水小型猪的外周血液样本进行测序，使用 Illumina 基因组分析测序技术构 paired-end 文库进行末端测序，最后进行拼接及分析。结果显示融水小型猪的完整线粒体序列呈环形，总长为 16888 bp，由 13 个编码蛋白基因、22 个转运 RNA 和两个核糖体 RNA 构成。线粒体 DNA 的 GC 含量约为 44%。通过系统进化分析、遗传多样性分析和中性检验，证明在融水小型猪、兰屿猪、海南野猪和滇南 7 号这一类群中，发生了种群扩张。该项研究表明融水小型猪是中国传统猪种中比兰屿猪更为古老的小型猪[10]。

4.2 F1 代体重和体尺

2013 年至 2014 年，选取第一胎的 F1 代融水小型猪 83 头(雌性 48 头，雄性 35 头)，测定初生至 12 月龄的体重、体长、体高、胸围、胸宽、胸深、管围、腿围、嘴裂长度共 9 个生长发育指标，并应用 SPSS 统计软件和 Logistic 非线性

生长模型进行分析。结果显示融水小型猪 F1 代的初生体重雌雄分别为 0.61 ± 0.14 kg 和 0.55 ± 0.13 kg, 6 月龄体重雌雄分别为 17.21 ± 5.20 kg 和 16.35 ± 5.23 kg, 12 月龄体重雌雄分别为 26.97 ± 6.49 kg 和 26.53 ± 5.65 kg。雌雄比较, 9 项指标所测结果接近, 除了初生体重和体长、10 月龄胸宽有差异 ($P < 0.05$), 其余指标同月龄雌雄之间均无明显差异。应用 Logistic 模型分析, 体重生长拐点在 5~6 月龄间, 体长和腿围生长拐点在 2~3 月龄间, 体高、胸围、胸宽、胸深、管围和嘴裂长度的生长拐点在 1~2 月龄间。从各性状生长拐点月龄可看出, 融水小型猪生长发育规律先骨骼, 后肌肉和脂肪。该项研究表明融水小型猪 F1 代成年体重轻, 性情温顺, 具备培养成实验用小型猪基本条件[11]。

4.3 F1 代血常规、血生化与电解质指标

2014 年, 选取 4 月龄 F1 代融水小型猪 85 头, 其中雌性 43 头、雄性 42 头; 选取 12 月龄 F1 代融水小型猪 36 头, 雌雄各半。颈静脉采血, 分析血常规、血生化与电解质等 22 项指标。结果显示融水小型猪相同月龄时, 两性的血常规指标、血生化和电解质的大部分指标差异不大, 但同性别在不同月龄之间的部分指标差异明显。12 月龄比 4 月龄融水小型猪, 血常规指标中的白细胞数、血小板数下降, 血红蛋白含量升高 ($P < 0.05$), 而红细胞数变化不大 ($P > 0.05$); 血清 ALT、AST、ALP、CK(雄性)、LDH(雄性) A/G、BUN、GLU

(雌性)、CHOL(雄性)和 K^+ 下降 ($P < 0.05$)；血清总蛋白、TBIL、CR、 Ca^{2+} 升高 ($P < 0.05$)，而血清 CHOL(雌性)、TG、HDL-C，LDL-C 变化不大。有 19 项生化、电解质指标在或接近人类正常值范围，占 86.4%(19/22)。从该项研究获得的资料看，融水小型猪的血常规、血生化和电解质指标多数接近人类，数据标准差小，且月龄变化与人类相似，部分指标显著优于哥廷根等小型猪，提示融水小型猪具备培育成实验用小型猪的优越条件[12]。

4.4 F1 代主要脏器及自发性病变组织学观察

2014 年，选择 6 月龄 F1 代小型猪雌雄各两头，麻醉后测体重，进行大体解剖，颈动脉取血测定全身血量、血浆量，记录脊柱数量和恒齿齿式，取出主要脏器进行拍照、称重及测量，切取脏器的部分组织，用福尔马林固定后做组织切片，在显微镜下观察并拍照，获得了融水小型猪的 29 个脏器形态图片、组织学显微图片、主要脏器重量、脏器系数及其他基础数据。各脏器组织外观未见明显病理异常，仅肺颜色有点暗红；组织学检查中发现，肺脏细小支气管周淋巴细胞浸润，其他器官均为正常，未发现病理性变化。由于融水小型猪在普通级环境下饲养，而呼吸系统各器官属于管腔器官，容易与空气中物理性、化学性物质如粉尘、氨气等接触，刺激引起小支气管、细支气管的病理变化。另外，小支气管、细支气管黏膜细胞浸润，存在病原体影响的可能性。在融水

小型猪的肺脏组织切片中，只发现小支气管、细支气管周围淋巴细胞浸润，肺内未发现尘细胞，其他结构未发现病理性变化，这也说明了饲养环境中的刺激因素比较小，或者病原体对肺脏的影响较小。该项研究表明，使用的融水小型猪总体健康状况良好，其组织器官外观正常，组织切片检查基本正常，可以作为融水小型猪病理性检查的正常组织切片参考依据[13]。

4.5 微卫星 DNA 标记技术对融水小型猪群体遗传结构的分析

2015 年，选用北京市地方标准封闭群实验用小型猪的遗传质量监测提供的 25 个微卫星位点[8]对小型猪研究基地 30 头 F1 代融水小型猪基因 DNA 进行 PCR 扩增，对扩增产物进行 STR 扫描，运用 popgene32 软件对该融水小型猪进行群体遗传结构分析。试验所选取的 30 头 F1 代融水小型猪个体年龄在 1 年到 3 年之间，样本选择尽可能避免亲缘关系较近个体，基本能够反应目前融水小型猪群体的总体遗传概况。结果显示，融水小型猪 F1 代群体平均观测等位基因数为 9.4400，平均有效等位基因数为 5.2966，说明群体非近亲繁殖，基因较稳定。平均香隆指数为 1.8085，是属理想范围，这也与微卫星多态性丰富的数据分析结果相吻合。平均有效杂合度为 0.7737。一个理想封闭群的平均有效杂合度在 0.5~0.7，该试验的平均有效杂合度略偏高，这可能与种源个体来

源，及该种群引入后第一代采用分组交配方式繁殖，封闭繁育代数较少，还未形成封闭群相关，同时说明建立融水小型猪封闭群还需进一步培育、繁殖[14]。

5、应用成果

新浪科技报导，2018年3月30日，生物学顶尖学术期刊《Cell》在线发表，我国科学家领衔的国际研究团队首次利用基因编辑技术和体细胞核移植技术，成功培育出世界首例亨廷顿舞蹈症基因敲入猪（HD KI Pig）。“HD KI Pig”能精准地模拟人类神经退行性疾病——亨廷顿舞蹈病，为我国脑科学与类脑研究提供了最新手段，也标志我国大动物模型研究走在了世界前列[15]。在此项研究中，融水小型猪为科研作出了贡献。研究者利用了雌性融水小型猪的胚胎成纤维细胞培育出 F0 代亨廷顿舞蹈症基因敲入猪，并将雌性 F0 代猪与野生型的雄性巴马小型猪交配，培育 F1 代猪（融水/巴马）。雄性的 F1 代基因敲入猪与野生型雌性巴马小型猪交配，生产 F2 代猪。通过这种繁育方式，在过去两年内共生产出 15 只 F1 代猪和 10 只 F2 代猪，均为阳性[16]。

6、小结

回顾对融水小型猪的引种、繁育、管理及标准化研究的整个历程，本课题组深深体会到，虽然融水小型猪兼具体型小、性情温驯的难得的优点，具有很大的发展前景，但小型

猪的研究与标准化是一个资金投入大，市场需求尚不明确，回报慢的项目。尽管本课题组已经对融水小型猪的研究和标准化方面做了部分基础性工作，但离建立起符合标准化的实验用小型猪种群的目标仍然任重而道远。我们希望能进一步与有关企业及科研院所开展合作，让融水小型猪这个十分难得的品系能尽快完成实验动物化、市场化，发挥其重要的应用价值。

参考文献详见：[国家实验动物专家委员会简报2018年第49期](#)

(转自《中国实验动物信息网》)

报：省民政厅、省科协、省科技厅

送：理事会、常务理事、党委、监事会
