

云南农业大学科技成果转化公示〔2026〕42号

根据《云南农业大学科技成果转化管理办法》（校政发〔2017〕48号）规定，现对我校“医用级多基因编辑异种器官移植供体猪的开发及临床转化”科技成果转化相关信息公示如下：

成果名称：医用级多基因编辑异种器官移植供体猪的开发及临床转化

成果类型：核心发明专利 13 件（其中授权发明专利 9 件，实质审查 3 件，国家阶段 1 件），基因编辑异种器官移植供体猪 9 种。本次拟公示的 13 件专利中，包含《云南农业大学科技成果转化公示》（〔2026〕39 号）已公示的 5 件专利。鉴于本次新增 8 件专利及 9 种基因编辑异种器官移植供体猪，现将上述成果一并以公示。

项目来源：国家科技重大专项、国家重点研发计划、云南省重大科技专项计划及云南省基础研究重大项目等共计 24 项

核心发明专利信息如下：

1、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、赵恒、赵红业、王娇祥、角德灵、郭建雄、魏太云、徐凯祥，专利名称：一种十基因编辑异种器官移植供体猪的构建方法，专利号：ZL202410034211.0，授权公告号：CN117987465B，专利申请日：2024 年 1 月 10 日，授权公告日：2024 年 11 月 15 日，法律状态：有效；

2、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、赵红业、赵恒、角德灵、范柠粼，专利名称：一种快速筛选基因编辑猪阳性细胞系的

方法，专利号：ZL202110557343.8，授权公告号：CN113249456B，专利申请日：2021 年 5 月 21 日，授权公告日：2023 年 5 月 23 日，法律状态：有效；

3、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、姜河海、卿玉波、潘伟荣、陈关雄，专利名称：卵丘-卵母细胞复合体刀切过滤法，专利号：ZL201010140832.5，专利申请日：2010 年 4 月 7 日，授权公告日：2012 年 5 月 30 日，法律状态：有效；

4、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、角德灵、赵恒、王娇祥、徐凯祥、赵红业、郭建雄、魏太云，专利名称：一种八基因编辑异种器官移植供体猪的构建方法，专利号：ZL202311457371.8，授权公告号：CN119177256B，专利申请日：2023 年 11 月 3 日，授权公告日：2025 年 7 月 25 日，法律状态：有效；

5、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、徐凯祥、角德灵、王娇祥、赵红业，专利名称：一种构建猪内源性逆转录病毒失活异种移植供体猪的方法，专利号：ZL202511372426.4，授权公告号：CN120866423B，专利申请日：2025 年 9 月 24 日，授权公告日：2026 年 5 月 29 日，法律状态：有效；

6、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、王文、卿玉波、赵红业、角德灵，专利名称：一种利用体细胞克隆技术培育地方优良家畜品种的方法，专利号：ZL201611224097.X，授权公告号：CN106755112B，专利申请日：2016 年 12 月 27 日，授权公告日：2019 年 7 月 12 日，法律状态：有效；

7、专利权人：云南农业大学，发明人：赵红业、魏红江、申友锋、李鸿辉、赵恒、角德灵，专利名称：通过敲除 P53 基因获得淋巴瘤小型猪疾病模型的方法，专利号：ZL201510717721.9，授权公告号：CN105177044B，专利申请日：2015 年 10 月 29 日，授权公告日：2019 年 3 月 15 日，法律状态：有效；

8、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、赵红业、赵鲁，专利名称：一种利用连续克隆技术生产孤雌生殖克隆猪的方法，专利号：ZL201310295393.9，专利申请日：2013 年 7 月 15 日，授权公告日：2017 年 7 月 25 日，法律状态：有效；

9、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、李鸿辉、赵红业、卿玉波、角德灵，专利名称：一种构建过量表达 Leptin 基因的克隆猪的方法，专利号：ZL201510715885.8，授权公告号：CN105238817B，专利申请日：2015 年 10 月 29 日，授权公告日：2019 年 3 月 5 日，法律状态：有效；

10、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、角德灵、王娇祥、徐凯祥，专利名称：一种内源性转录病毒完全敲除的九基因编辑猪胎儿成纤维细胞系及其应用，申请号：202511372566.1，申请日：2025 年 9 月 24 日，法律状态：在审；

11、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、王娇祥、徐凯祥、角德灵，专利名称：一种十一基因编辑猪成纤维细胞系、构建方法及应用，申请号：202511372494.0，申请日：2025 年 9 月 24 日，法律状态：在审；

12、专利权人：云南农业大学，发明人：魏红江、温萌、陈宏满、徐凯祥、王娇祥、角德灵，专利名称：一种猪内源性逆转录病毒的拷贝数检测及敲除后供体猪基因组脱靶扫描诊断的方法，申请号：202611299063.0，申请日：2026年8月26日，法律状态：在审；

13、专利权人：云南农业大学，发明人：Hongjiang Wei、Kaixiang Xu、Deling Jiao、Jiaoxiang Wang、Hongye Zhao，专利名称：Method of Producing Donor Pig with Inactivated Porcine Endogenous Retrovirus (PERV) for Xenotransplantation（国际专利），申请号：PCT/CN2025/127304，申请日：2025年10月13日，法律状态：在审（国内审查阶段）。

项目涉及基因编辑异种器官移植供体猪9种，信息如下：

1. 云农小白猪

- ①三基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO
- ②四基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/PERVKO
- ③六基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/hCD47/hB2M/hHO-1
- ④七基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/PERVKO/hCD46/HLA-E/hEPCR
- ⑤十二基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/hCD55/hCD46/hTBM/hCD47/hEPCR/hA20/hB2M/HLA-E/hHO-1

2. 滇南小型猪

- ⑥八基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/hCD46/hCD55

/hCD59/hTBM/hCD39

⑦九基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/PERVKO/hCD46/hCD55/hCD59/hTBM/hCD39

⑧十基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/hCD46/hCD55/hCD59/hTBM/hCD39/hCD47/hEPCR

⑨十一基因编辑供体猪：GTKO/CMAHKO/ β 4GalNT2KO/PERVKO/hCD46/hCD55/hCD59/hTBM/hCD39/hCD47/hEPCR

24 项项目信息如下：

- 1、项目名称：国家科技重大专项“医用级供体猪培育及异种器官移植临床转化技术研究（2025ZD0552200）”，项目主持人：魏红江，立项经费：14400 万元（其中云南农业大学分配 4370 万元，目前已到账 1322 万元），起止年限：2025.11-2029.10；
- 2、项目名称：国家重点研发计划“异种移植用人源化基因编辑供体猪的构建及临床前研究（2019YFA0110700）”，项目主持人：魏红江，立项经费：2771 万元，起止年限：2019.10-2023.12；
- 3、项目名称：转基因重大专项“重要性状基因克隆及功能验证（2016ZX08009-003-006）”，子课题负责人：魏红江，立项经费：100 万元，起止年限：2016-2021；
- 4、项目名称：国家自然科学基金地区项目“孤雌哺乳动物发育致死与异常的分子机制研究及其在动物有性生殖中的人类遗传疾病基因中的意义（31560637）”，项目主持人：魏红江，立项经费：48 万元，起止年限：2016.1-2019.12；

- 5、项目名称：国家自然科学基金项目“通过基因敲除（TALENs）和过表达技术验证版纳微型猪克隆胚早期死亡相关基因PIK3C3的功能（31360549）”，项目主持人：魏红江，立项经费：52 万元，起止年限：2014.1-2017.12；
- 6、项目名称：国家自然科学基金项目“版纳微型猪近交系体细胞核移植胚胎早期死亡相关基因的筛选（31060308）”，项目主持人：魏红江，立项经费：27 万元，起止年限：2011.1-2013.12；
- 7、项目名称：云南省重大科技专项计划“人类重大疾病小型猪模型的构建及平台建设（202102AA100054）”，项目主持人：魏红江，立项经费：6000 万元，起止年限：2021.7-2024.6；
- 8、项目名称：云南省重大科技专项计划“猪-非人灵长类异种器官移植关键技术的创新与应用（202102AA310047）”，项目主持人：魏红江，立项经费：1250 万元，起止年限：2021.1-2023.12；
- 9、项目名称：院士及科技领军人才专项-科技领军人才项目“云农小白猪新品种培育与育种新材料创制（202505AB350004）”，项目主持人：魏红江，立项经费：960 万元，起止年限：2025.1.1-2029.12.31；
- 10、项目名称：云南省重大科技专项（生物医药）“云南省生物医药重大研发平台构建（2018ZF018）”，项目主持人：魏红江，立项经费：500 万元，起止年限：2018.1-2020.12；
- 11、项目名称：云南省应用基础计划研究重大项目“抗免疫排斥转基因猪的构建及异种移植功能性研究（2014FC006）”，项目主持人：

魏红江，立项经费：100 万元，起止年限：2014.10-2017.9；

12、项目名称：云南省对外科技合作计划“巴基斯坦肉羊扩繁技术集成应用与推广（2016IA024）”，项目主持人：魏红江，立项经费：100 万元，起止年限：2016.8-2019.7；

13、项目名称：云南省科技创新人才计划“云南农业大学动物基因编辑和体细胞克隆技术省创新团队”，项目主持人：魏红江，立项经费：100 万元，起止年限：2017.8-2020.8；

14、项目名称：云南省教育厅科技人才计划“云南省高校动物基因编辑和体细胞克隆技术科技创新团队”，项目主持人：魏红江，立项经费：60 万元，起止年限：2017.1-2019.12；

15、项目名称：云南省基础研究重点项目“版纳小型猪体细胞核移植胚胎早期死亡的分子机制研究（2013FA016）”，项目主持人：魏红江，立项经费：40 万元，起止年限：2013.9-2016.8；

16、项目名称：云南省教育厅重大专项“H19 基因在猪孤雌生殖中的作用及分子机制（ZD2013003）”，项目主持人：魏红江，立项经费：20 万元，起止年限：2013.11-2015.10；

17、项目名称：“云南省高端科技人才引进计划“基因修饰版纳微型猪动物模型的建”（2011HA011），项目主持人（共同主持）：魏红江，立项经费：200 万元，起止年限：2012.1-2014.12；

18、项目名称：973 计划项目“发育与生殖重要哺乳动物模型的建立（2011CB944200）”，子课题负责人：魏红江，立项经费：200 万元，起止年限：2011.1-2014.8；

- 19、项目名称：昭通市彝良县人民政府资助的“彝良大黑山羊和地方黄毛猪品种提纯及快速扩繁”项目，项目主持人：魏红江，立项经费：200 万元，起止年限：2016.07-2020.06；
- 20、项目名称：内蒙古临河市人民政府资助的“优秀山羊、绵羊快速扩繁关键技术集成与示范”项目，项目主持人：魏红江，立项经费：700 万元，起止年限：2017.03-2020.03；
- 21、项目名称：云南农业大学“科研启动费（A2002087）”，项目主持人：魏红江，立项经费：14.5 万元，起止年限：2002-2007；
- 22、项目名称：云南省科技厅“第四批‘云岭学者’人才项目”，项目主持人：魏红江，立项经费：200 万，起止年限：2018.1-2022.12
- 23、项目名称：云南省科技厅“云南省 George Church 院士工作站（2019IC010）”，项目主持人：魏红江，立项经费：360 万，起止年限：2019.1-2021.12；
- 24、项目名称：云南省科技厅“云南省动物基因编辑与体细胞克隆技术重点实验室补助（2019DG008）”，项目主持人：魏红江，立项经费：660 万，起止年限：2019.01-2020.12。

成果简介：云南农业大学魏红江教授领衔的科研团队历经 20 余年发展，围绕医用级供体猪培育及异种器官移植技术临床转化开展系统攻关，搭建了集医用小型猪新品种培育、以猪为主的基因编辑和体细胞克隆技术的创新与利用、异种器官移植供体猪开发、猪到非人灵长类异种器官移植和术后护理、百级异种器官移植手术室、大动物杂交手术室、高标准饲养设施及大动物试验等为一体的完整

技术链及与之对应的技术平台。自主培育了 1 个基因到 12 个基因同时编辑的异种移植供体猪 20 余种，其中自主研发的 PERVs 失活基因 10 基因编辑供体猪，实现了猪基因组上有 73 处编辑，是迄今为止全球动物基因编辑量最大的个体，彻底清除了 PERVs 感染的生物安全风险。完成猪-非人灵长类异种器官移植手术 80 余例，与安徽医科大学第一附属医院合作完成了世界首例猪-人辅助肝移植，被国际权威期刊《肝脏病学杂志》誉为“世界肝病学领域的里程碑”。

本成果涉及核心发明专利 13 件，其中，“一种十基因编辑异种器官移植供体猪的构建方法”在猪胎儿成纤维细胞中完成 3 个抗原基因敲除、7 个人源化基因成功敲入，培育了无 47 种病原体的医用级 10 基因编辑异种移植供体猪；“一种快速筛选基因编辑猪阳性细胞系的方法”通过 50 个细胞对基因编辑阳性细胞系鉴定，细胞筛选周期缩短 15 天，获得阳性细胞系的成功率提高了约 4 倍，可大大提高多基因编辑异种移植供体猪的生产效率；“卵丘-卵母细胞复合体刀切过滤法”是一种主要用于动物卵巢采集的体外成熟前处理技术，可高效分离完整卵丘卵母细胞复合体并去除组织碎片，用于多基因编辑异种移植供体猪克隆的受体卵母细胞采集；“一种八基因编辑异种器官移植供体猪的构建方法”可用于构建 GTKO/ β 4GalNT2KO/CMA HKO/hCD39/hCD46/hCD55/hCD59/hTBM 八基因编辑异种器官移植供体猪；“一种构建猪内源性逆转录病毒失活异种移植供体猪的方法”及“Method of Producing Donor Pig with Inactivated Porcine Endogenous Retrovirus (PERV) for Xenotransplantation（国际专利）”

（国内审查阶段）”用于构建 PERVs 全部失活异种移植供体猪，彻底清除了猪-人异种移植 PERVs 感染的生物安全风险；“一种利用体细胞克隆技术培育地方优良家畜品种的方法”可批量复制存量极少的具有优良经济性状的家畜个体，最大限度保持遗传和表型稳定性，缩短育种周期、提高选育成功率，实现优良地方品种资源的快速扩繁和产业化利用；“通过敲除 P53 基因获得淋巴瘤小型猪疾病模型的方法”和“一种构建过量表达 Leptin 基因的克隆猪的方法”构建涵盖多基因编辑设计、阳性细胞高效筛选、体细胞核移植、胚胎移植及基因编辑猪创制的全流程技术体系；“一种利用连续克隆技术生产孤雌生殖克隆猪的方法”建立连续体细胞核移植克隆技术，可通过多代克隆突破胚胎发育受限问题，获得存活克隆猪，为复杂基因编辑猪的稳定扩繁和个体创制提供关键技术支撑；“一种内源性转录病毒完全敲除的九基因编辑猪胎儿成纤维细胞系及其应用”和“一种十一基因编辑猪成纤维细胞系、构建方法及应用”通过多基因协同编辑，兼顾 PERV 相关生物安全风险控制与异种移植免疫兼容性提升，为医用级异种器官移植供体猪创制提供核心细胞资源和技术支撑。“一种猪内源性逆转录病毒的拷贝数检测及敲除后供体猪基因组脱靶扫描诊断的方法”实现 PERV 整合位点和拷贝数的精准检测，并对基因编辑供体猪进行全基因组脱靶扫描，为供体猪遗传安全性评价提供关键技术保障。

上述成果拟以作价入股的方式实施科研成果转化，成果转化后可开展第三类医疗器械生产；第三类医疗器械经营；实验动物生

产；实验动物经营；检验检测服务；动物饲养；动物诊疗；种畜禽生产；种畜禽经营；转基因种畜禽经营；转基因种畜禽生产。一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；医学研究和试验发展；细胞技术研发和应用；自然科学研究和试验发展；第一类医疗器械销售；第二类医疗器械销售；技术进出口；货物进出口；农业科学研究和试验发展；信息技术咨询服务；生物基材料技术研发；生物基材料销售等业务。

成果拥有者及单位：魏红江；卿玉波；李鸿辉；成文敏；赵红业；赵恒；贾宝瑜；角德灵；徐凯祥；王娇祥；曾巍；王配；陈宏满；奎华；李加宇；李汪阳；郭建雄；魏太云；邹丽；张雄；赵红芳；云南农业大学

转化方式：作价入股

转化成果按学校 25%、团队 75% 的比例分配科技成果权益，学校权益由校属企业云南农业大学资产经营有限公司持有，团队权益由科技成果所有权属人员按规定分配报学校公示、批准后予以变更登记。

特此公示，公示期 15 个工作日，自 2026 年 9 月 30 日起至 2026 年 10 月 28 日。如有异议，请于公示期内以书面形式实名向社会服务处(科技成果转化中心)反映。

联系人：董文汉

联系电话：0871-65227715

云南农业大学科技成果转化中心

2026 年 9 月 30 日