



中国比较医学杂志
Chinese Journal of Comparative Medicine
ISSN 1671-7856, CN 11-4822/R

《中国比较医学杂志》网络首发论文

题目：非人灵长类实验动物信息管理系统设计与应用
作者：董烨，张体葵
网络首发日期：2026-07-01
引用格式：董烨，张体葵. 非人灵长类实验动物信息管理系统设计与应用[J/OL]. 中国比较医学杂志. <https://link.cnki.net/urlid/11.4822.R.20260701.1625.006>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

非人灵长类实验动物信息管理系统设计与应用

董 烨¹, 张体葵²✉

(1. 上海脑科学与类脑研究中心, 上海, 201600; 2. 临港实验室, 上海, 201600)

✉通信作者 张体葵 (1981—), 男, 本科, 实验师, 研究方向: 非人类灵长类实验动物饲养管理。E-mail: zhangtk@lglab.ac.cn

摘要 非人灵长类实验动物是生物医学研究的关键战略资源, 其管理需要兼顾科学性与合规性。针对传统管理方式存在的信息碎片化、效率低下及可追溯性不足等问题, 本研究结合上海脑科学与类脑研究中心的动物管理实践以及脑科学科研特点, 设计开发了一套非人灵长类实验动物信息管理系统。该系统整合个体档案、健康监测、检疫记录、繁殖谱系、医学治疗、批文申请、技术服务、人员培训、资源共享等模块, 通过数字化管理实现数据实时更新、动态预警及多维度分析, 并嵌入伦理审查与法规合规流程。实践表明, 该系统显著提升了动物管理效率与科研协作水平, 可为同类平台建设提供参考。

关键词 非人灵长类实验动物; 信息管理系统; 数字化管理

中图分类号 R-332; R319; Q95-33 **文献标志码** A

Discussion on the design and operational experience of an information management system for non-human primate laboratory animals

DONG Ye¹, ZHANG Tikui²✉

(1. Shanghai Center for Brain Science and Brain-Inspired Technology, Shanghai, 201600, China; 2. Lin Gang Laboratory, Shanghai, 201600)

Abstract Non-human primate experimental animals are key strategic resources for biomedical research and should be managed in a way that balances scientific validity and regulatory compliance. To address the limitations of conventional management systems, such as fragmented information, operational inefficiencies, and insufficient traceability, this study describes the design and development of an integrated information management system for non-human primate experimental animals based on the animal management practices and neuroscience research characteristics of the Shanghai Center for Brain Science and Brain-Inspired Technology. The system consolidates functional modules encompassing individual profiles, health monitoring, quarantine records, breeding pedigrees, medical interventions, permit documentation, technical services, personnel training, and resource sharing. Through digitized management, it enables real-time data updates, dynamic early-warning mechanisms, and multidimensional analytics, while embedding institutional ethical review processes and regulatory compliance protocols. Implementation experience demonstrates that the system significantly enhances operational efficiency in animal management and elevates collaborative research capabilities, offering a reference model for analogous platforms.

Key words non-human primate laboratory animals; information management system; digital management

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

非人灵长类动物作为生物医学研究最理想的实验动物模型, 在神经系统疾病研究、新药研发安全评估以及动物模型构建中具有不可替代的地位。相较于啮齿类动物, 其在生理学、解剖学、遗传学等方面与人类有更高的相似性, 能够更好地诠释人类疾病的诸多关键问题, 因此常作为疾病模型构建、药物筛选及治疗方法研究的重要工具^[1]。非人灵长类动物实验周期长, 且随着科研不断深入, 其使用数量持续增加, 数据量急剧增长, 但部分科研机构仍采用电子表格或纸质记录辅助管理, 导致数据分散存储、格式缺乏标准化, 存在版本混乱、数据丢失、统计效率低下及人工转录错误等风险, 难以满足现代科研需求^[2]。

近年来, 国内高校及科研机构已逐步建立符合自身特色的实验动物管理系统。如西南医科大学以

医学特色为导向, 提供伦理审查、疾病模型库及设施共享等服务^[3]; 浙江大学围绕项目流程开展相关管理工作, 以项目审查、项目实施、项目终审 3 个相互关联的环节构成其整个动物信息管理系统^[4]。大部分实验动物中心管理软件已成熟应用于啮齿类动物, 但针对非人灵长类动物的管理系统较少, 国内现有中国医学科学院以动物治疗、种群繁育及物料管理为重点设计动物生产管理系统^[5]。然而, 这些系统或侧重于生产繁育, 或围绕项目流程, 尚缺乏一套针对脑科学研究需求、覆盖非人灵长类动物全流程管理的综合平台。上海脑科学与类脑研究中心实验动物中心根据其单位的脑科学研究方向及动物管理经验, 建立了实验动物信息管理系统, 涵盖信息发布、项目管理、伦理审批、培训管理、啮齿类动物管理、非人灵长类动物管理、仪器设备预约及计费管理等模块。截至 2025 年 5 月底, 该系统已稳定运行两年, 本文旨在阐述非人灵长类实验动物管理系统的设计与应用, 以供同行借鉴与参考。

系统核心目标为通过模块化设计, 实现非人灵长类实验动物全周期数字化管理, 整体框架如图 1 所示。整体技术架构层面, 系统采用前后端分离设计, 后端基于 Spring Boot 框架, 利用其自动配置与 Starter 依赖管理, 实现了快速开发与标准化接口输出; 前端选用 Vue.js 框架, 通过组件化开发与响应式设计, 保障了页面交互的高效性与可维护性。核心中间件选型上, 引入 Redis 作为缓存层, 通过内存存储高频访问数据, 显著降低数据库压力并提升接口响应速度; 同时采用 Rabbit MQ 实现异步消息通信、解耦核心业务模块并提升系统吞吐量; 前端通过 Nginx 承担静态资源托管、请求负载均衡及反向代理职责, 兼顾性能优化与高可用支撑。

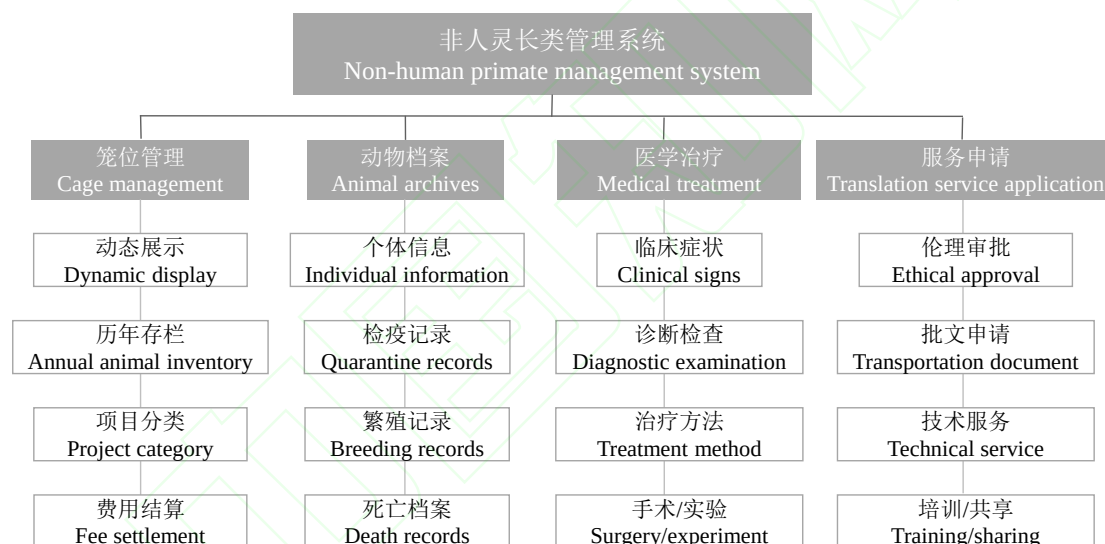


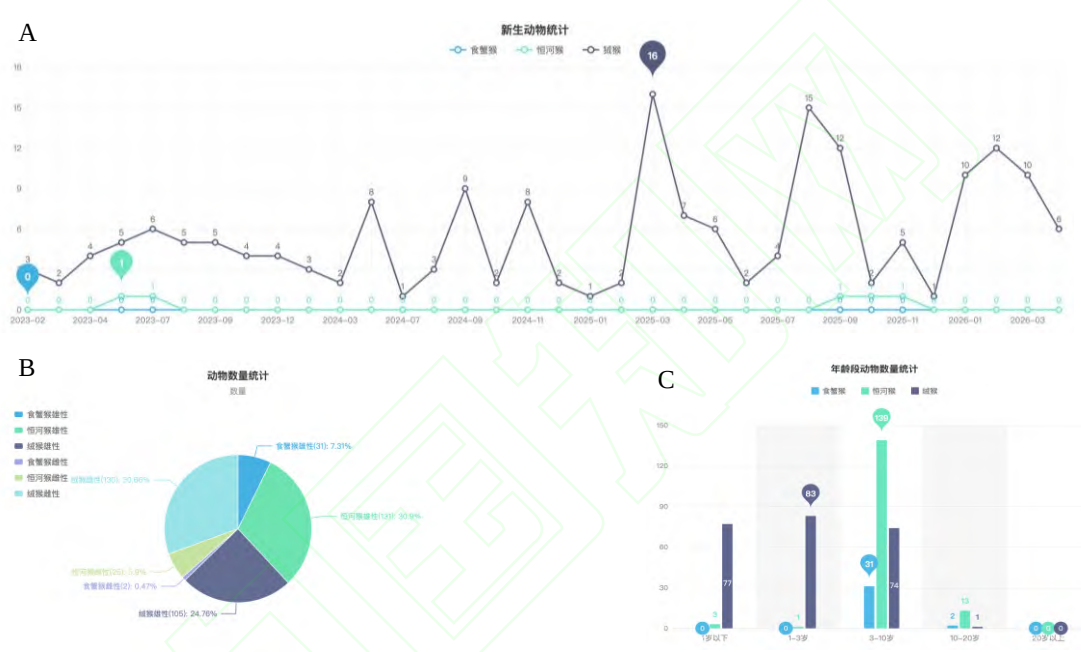
图 1 非人灵长类动物管理系统架构图
Figure 1 Architecture diagram of the non-human primate management system

系统整合了伦理审批、动物采购、动物管理、技术服务及收费数据等功能模块, 实现各模块间数据流转和信息共享, 全方位提升实验动物管理的规范化水平。首先, 全面记录动物的基本档案、健康状况、检疫记录、手术治疗、繁殖情况等数据, 以电子记录形式留存, 减少人工记录的书写错误与篡改风险, 确保数据真实可查; 其次, 支持数据高效查询和实时统计分析, 可通过关键词检索数据生成统计报告, 确保数据的完整性和可追溯性; 最后, 与其他科研管理系统对接, 关联财务和电子实验记录系统, 实现饲养费、技术服务费等数据协同, 保障动物健康数据与实验操作联动, 并通过权限管理和定期数据审计确保信息安全。同时, 系统严格落实实验动物管理法规, 涵盖动物福利、科技伦理审查、生物安全等方面。针对猕猴(*Macaca mulatta*)、狨猴(*Callithrix jacchus*)国家二级保护动物, 严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》, 在动物出售、购买、利用、饲养、实验操作和数据处理等环节建立了完善的监管机制^[6]。

1. 模块设计与功能应用

1.1. 笼位管理

清晰、实时的笼位信息统计可提高笼位管理效率，为更多场景需求提供精准数据支持。系统可根据动物种属（如恒河猴、食蟹猴和狨猴）、年龄段（幼年、成年和老年）、性别（雄性、雌性）、所属科研项目信息等多维条件进行筛选，动态统计并实时更新笼位使用情况，辅助饲养管理人员合理调整笼位。在数据追溯与合规性支持方面，系统可自动存储归档历年动物存栏量，按月记录新生或死亡动物数量、来源及其他信息，形成完整的数据台账。当林业部门开展飞行检查时，管理人员可通过系统调取对应时间段的数据，配合核查，确保符合法规要求，如图 2 所示。针对科研项目的实际需求，系统可按不同项目组、饲养区域（普通饲养区、隔离饲养区）、饲养方式（单笼饲养、群养）分类呈现动物存栏情况，为项目管理人员了解动物使用情况、结算饲养费用及申请新进动物笼位提供支持。



注：A：每月新生动物统计；B：不同种属动物数量分布；C：不同年龄段动物数量统计。

图 2 动物信息动态统计
Note. A, Monthly statistics of newborn animals. B, Distribution of animal numbers by species. C, Statistics of animal numbers by different age groups.

Figure 2 Dynamic statistics of animal information

1.2. 档案管理

动物档案是系统的核心，完善记录是实验动物科学化管理的基础^[7]。动物档案整合了个体信息、检疫记录、繁殖谱系、死亡档案等全维度数据，准确记录动物进入设施后的生长发育、配种繁殖及死亡信息，并具备精准检索与多参数筛选功能。系统支持通过动物编号、芯片号或昵称查询相关档案，也可按品种、性别、出生日期区间、项目归属、责任人、笼位编号、引入日期等关键字段联合查询，从而提升数据整合效率，确保信息完整性，如图 3 所示。

动物编号

请输入动物编号

芯片号

请输入芯片号

出生日期

开始日期

至

结束日期

品种

请选择品种

请选择动物房

请选择动物房

请选择笼位编号

请选择笼位编号

请输入课题组

请输入课题组

请输入所属人

请输入所属人

请选择状态

请选择状态

动物性别

☐ 雄性 ☐ 雌性

请选择年龄分组

请选择年龄分组

请选择类别

请选择类别

转移时间

开始日期

至

结束日期

动物来源

动物来源

引进日期

开始日期

至

结束日期

引进单位

引进单位

查询

重置

19202个体详情

个体信息

芯片号

2019-01-01

品种

食蟹猴

出生日期

2019-01-01

性别

雄性

体重

7

房舍

2309饲养间

父亲编号

07072

动物编号

19202

年龄

6岁8月14天

原猴号

体重称量日期

笼号

23

母亲编号

07855

编辑

导出

图 3 动物个体信息查询
Figure 3 Graphical illustration for animal individual information query

1.2.1. 个体信息

动物入驻时，需在系统上录入全维度核心数据，包括唯一识别编号（系统自动确认个体编号有无重复）、昵称、性别、出生日期、体质量、归属科研项目编号、伦理批文编号、具体饲养位置及完整的 3 代谱系，以避免近亲繁殖，保障实验动物遗传背景清晰。当动物发生园区内跨区域或跨项目流转时，须提交线上流转申请，注明流转原因、接收方、接收地点及流转周期，经主管及项目负责人双重审批，以确保动物全生命周期轨迹可追溯。在实验或手术开展前，实验人员可通过查看个体详情核验动物近期生理状态数据，结合实验需求优化操作方案，降低因动物生理状态不符导致的实验风险。同时嵌入智能化预警与决策支持，基于档案数据建立动态阈值模型。例如，兽医根据动物的发育特点在系统中预设动态阈值参数，当新生猕猴达到 6 月龄、狨猴达到 8 月龄时，系统自动提示兽医分群饲养；狨猴 12 月龄时触发芯片植入提醒；动物超过 9 岁时标记为老年个体，提示加强健康监测；系统基于录入的动物繁殖异常数据（如母性行为缺失、怀孕率低、不孕、连续生产，公猴睾丸异常、精子活力低等），动态生成繁殖适宜性评价。当兽医进行配对操作时，系统自动关联个体健康档案，并依据当前阈值进行风险提示，辅助科学选育。

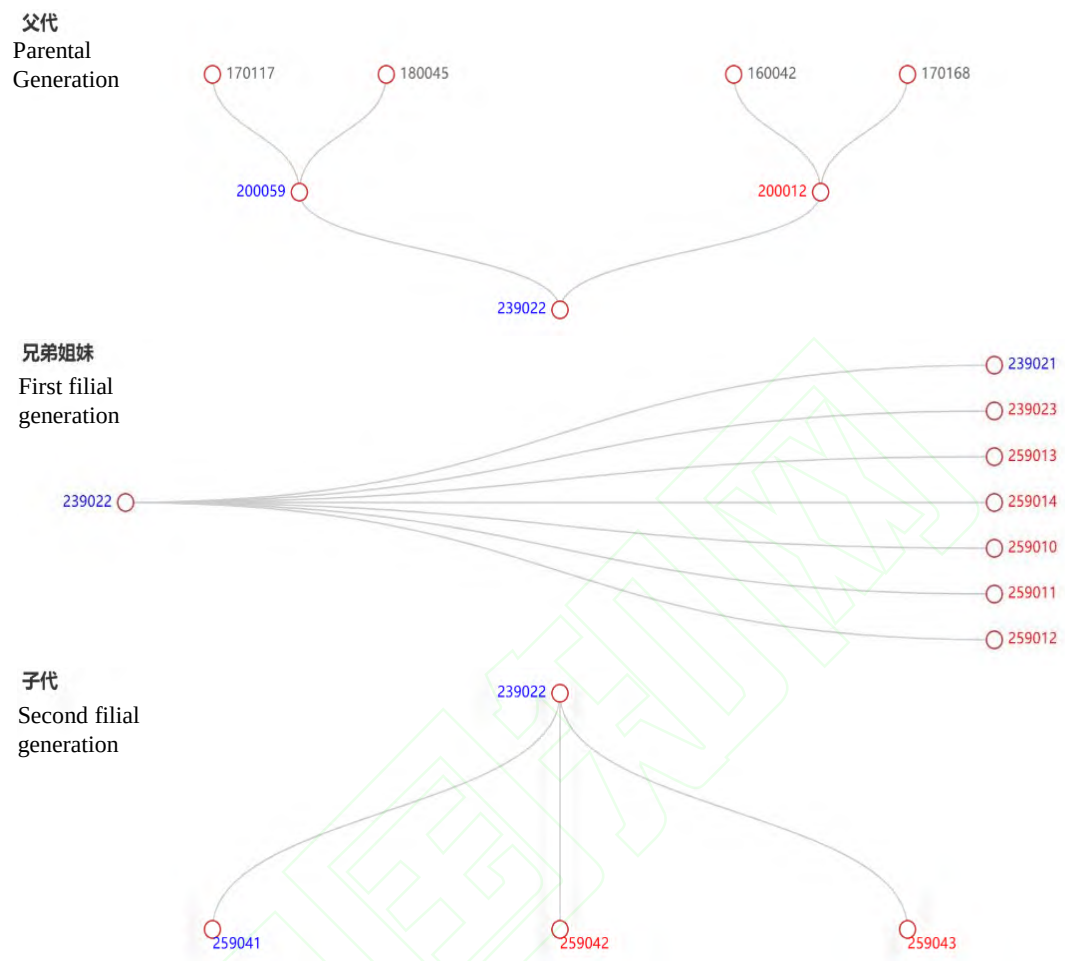
1.2.2. 检疫记录

新引入动物须严格依据国家标准《实验动物 微生物、寄生虫学等级及监测》^[8]完成病原体筛查及临床健康评估。单笼隔离检疫 45 d，检疫数据录入系统，数据涵盖动物种类、检疫类型、检疫日期、检疫负责人员、兽医、检疫项目（体内外寄生虫、皮肤病原真菌、肠道致病菌、携带病毒等）、结果判定、特殊情况及处理措施等^[9]。针对年度检疫海量数据，特别设计批量录入功能一在正常范围内的数据，可通过模块批量勾选，统一录入为正常；再单独录入异常数据并关联其检测报告附件；录入指标包括：核心生理参数体温、体质量和心率，临床评估指标五官炎症或分泌物、牙齿磨损等级、以及实验室检测血常规、生化、头部 CT 及抗原抗体等。根据 2022~2024 年检疫结果，正常检疫数据占比>92%，得益于批量录入功能的应用，系统数据录入耗时仅占检疫总工时的 10%，大幅提升工作效率。同时，系统支持组合检索，按预设 Excel 模板结构化输出数据报表，便于科研团队查阅动物健康记录及历史趋势。

1.2.3. 繁殖记录

系统基于动态更新的谱系树模型，自动比对拟配对动物的 3 代亲属关系，实时预警近亲繁殖风险。兽医开展动物配对时，系统优先推荐遗传距离≥3 代的组合，并综合动物既往健康异常数据、繁殖史等信息，筛选优质繁殖猴。确定拟配对组合后，系统自动回溯验证，排除近亲风险。配对录入后生成配种记录（含配对日期、父母代双方编号、负责兽医等）。动物生产后，工作人员录入产仔数

量、新生仔猴健康状态等信息，系统自动为新生仔猴分配唯一编号并同步更新谱系树，使亲属关系脉络清晰可见，大幅提升谱系管理效率，如图 4 所示。



注：谱系树内编号显示蓝色代表雄性，红色代表雌性。

图 4 动物动态谱系树
Note. In the pedigree tree, blue numbers indicate males and red numbers indicate females.

Figure 4 Dynamic pedigree tree

1.2.4. 死亡档案

动物死亡档案管理是实验动物全生命周期管理的重点，系统通过强制录入标准化死亡报告，确保每只动物的死亡信息完整、可追溯。报告涵盖死亡原因（如基础疾病、实验取材、意外事件）、剖检影像、病理诊断结果及尸体处置记录。如图 5 所示，动物取材需提前 2 个工作日提交动物急性实验申请，经兽医、主管及动管会主任在线审批后方可实施，签批流程节点与进度可在系统内实时查看。兽医需确认实验取材方案已通过动物福利伦理委员会审查，实验涉及的安乐死方案须严格遵循实验动物安乐死指南^[10]规定的操作方法，所有病理样本的采集与保存需关联伦理批号，确保实验全程符合伦理审查要求，避免违规操作。

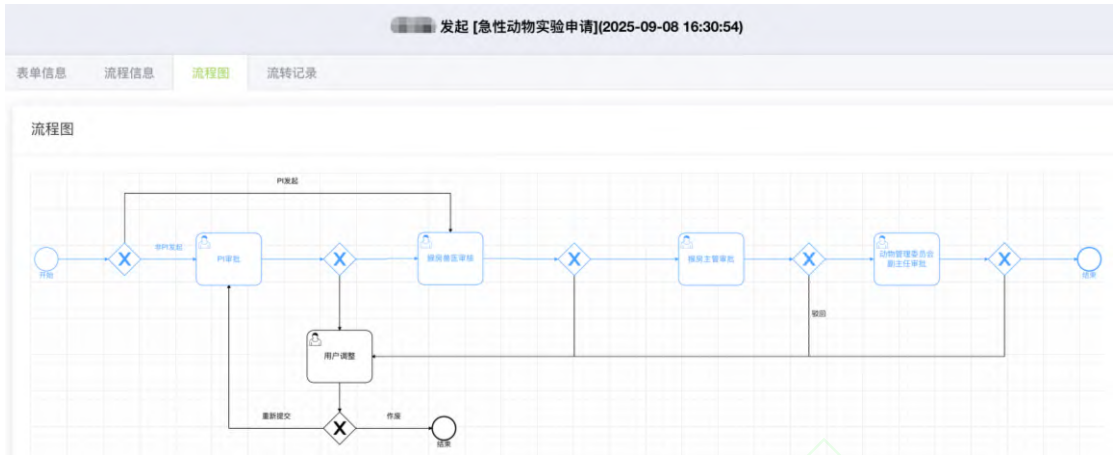


图 5 动物急性实验申请流程
Figure 5 Flow of animal acute experiment application

1.3. 医学治疗

医学治疗模块参照内部标准病历管理制度，记录动物发生疾病、损伤，兽医通过药物、手术等治疗方法，缓解动物疼痛、消除病因的完整过程。动物状态异常时，兽医需新建电子病历录入临床症状（支持文本、图片、视频等形式，确保记录直观、准确），系统自动关联该动物的基础数据。诊疗过程中，首先开展一级筛查（如血常规、生化、尿液、寄生虫、凝血功能），若无法确诊则需启动二级诊断（如电解质、脑脊液、细菌培养、药敏检测、CT 检查、B 超检查），所有检测结果和处方需录入系统。与传统档案相比，该系统在治疗记录方面具有显著优势。首先，全程操作留痕，每一步的操作和修改记录可追溯，避免数据篡改或遗漏；其次，医疗数据与科研团队开放共享，检测数据、治疗档案及手术日志等实现结构化储存；最后，可通过系统检索相似病历的诊疗方案及效果，便于兽医基于历史病历循证诊疗，为当前治疗提供参考。同时，规范药品使用（记录抗生素使用时长，避免滥用）和兽医诊疗流程，也将有效减少医疗事故，保障动物医疗安全。

A screenshot of a veterinary medical treatment records interface. It shows a '查看病例' (View Case) window with various fields for patient information, clinical history, and treatment. The '基础信息' (Basic Information) section includes fields for animal ID, age, sex, weight, and breed. The '临床信息' (Clinical Information) section includes fields for clinical history, physical examination, and laboratory tests. The '治疗信息' (Treatment Information) section includes fields for treatment history, diagnosis, and prescription. The interface is designed for easy data entry and retrieval.

图 6 动物医学治疗记录
Figure 6 Veterinary medical treatment records

1.4. 服务申请

1.4.1. 伦理审批

伦理申请和审批可通过系统全流程线上流转^[11]，实现伦理秘书当天预审、兽医及委员移动端签批、申请人实时追踪进度，审批周期提速至 5 个工作日，相比传统纸质审批平均节省 7 个工作日，效率提升 60%，有效降低沟通成本。同时，伦理审批结果线上同步归档，科研人员查询文件时间缩短至

1 min 内，为科研项目合规追溯提供高效支撑。

项目通过伦理审批后，系统会强制关联动物订购和实验动物设施权限。一方面，对于未通过伦理审查的项目，系统禁止其订购实验动物，且相关人员无法获得动物设施门禁权限及培训资格，确保实验操作在合规前提下开展。另一方面，对于已通过但需增加动物数量的项目，若累计订购数量超过原审批总数，系统将触发拦截并禁止订购。申请人需提交修订申请并重新获批后，方可继续订购。严格保证所有动物及操作均在实验开展前获得伦理批准。

1.4.2. 批文申请

实验猴的采购、跨设施手术实验及动物组织转运，均须严格遵循法规办理许可批文。相关申请通过系统线上流转，确保每一步操作合规、可追溯。流程包括：动物及组织转运申请发起、内部材料审核、林业许可批文反馈、动管会审查及动物转运执行。整体周期为 5~10 个工作日，各环节数据同步至系统，避免信息遗漏。

系统支持依据科研合作协议申请批文，单个批文可涵盖多只动物的多次转运需求，但每次转运需关联具体动物编号，形成“批文-动物-转运记录”的绑定关系。设施主管可通过系统实时查询批文执行进度与执行率，当林业部门开展合规性核查时，系统能快速调取完整批文与转运记录，高效配合核查工作。

1.4.3. 人员培训

为保障实验动物饲养环境安全，人员在接触实验动物前，须提交 γ 干扰素检测阴性报告，并完成在线培训及通过在线考试。在线理论学习包括实验动物管理规定、动物福利伦理规范、设施人员进出要求、动物防逃逸操作要点及应急处置方案、职业暴露医疗处置流程（含咬伤、抓伤分级处理）、医疗废弃物及动物遗体无害化处理等学习资料，培训资料以视频或文件形式提供。同时，设置最低学习时长，确保人员经充分学习后参加线上理论考试。考核采用“重点必选题+随机题目”组卷，重点必选题聚焦职业健康、动物福利与实验动物法规，随机题目覆盖培训全内容。考核达标者获线下实操培训资格，线下培训围绕动物保定、应急处理、设备使用规范等实操技能开展，培训合格后，系统开放对应饲养区和实验区的人员门禁权限，从源头保障人员操作的规范性与实验环境的安全性。

1.4.4. 设备共享

系统线上整合手术室、解剖室等核心功能实验室，以及高压灭菌器、烘干箱等共享设备，支持线上查看设备预约时段、预约人及用途，避免资源冲突。同时支持科研团队线上申请技术服务，如大动物 CT 扫描、疾病诊疗（如血常规、生化指标）、保育箱特护、血液检测、术前麻醉、术中监护、术后护理、给药、采样、动物保定等，实现科研资源高效配置。

2. 运行测试

系统权限管理方面，采用基于角色的访问控制模型（role-based access control, RBAC）“用户-角色-权限”3 层模型进行权限管理，权限赋予角色而非直接关联用户，简化管理并避免权限冗余。根据业务流程抽象角色（如管理员、平台主管、兽医、课题组负责人、科研人员等），每个角色绑定精确的权限集合（如模块访问、操作权限、数据范围）。安全设计方面，系统采用 JSON Web 令牌（JSON Web token, JWT）进行用户认证和授权，采用强密码策略，支持密码强度校验、支持密码过期策略、支持会话超时管理配置，超过配置时效自动退出系统。全链路采用超文本传输安全协议（hypertext transfer protocol secure, HTTPS）传输数据，防止数据窃听。日志全面记录用户操作（操作日志、登录日志、异常日志等），可追溯用户行为。

在系统测试关键阶段，需组建专项测试小组，安排专人牵头多次验证各项工作流程。例如动物异常情况上报（如突发疾病、行为异常等）、技术服务申请（样本采集、给药治疗）、伦理审查流程提交等关键环节，需组织饲养人员、兽医、实验人员、伦理委员等多角色共同参与，模拟真实工作场景反复测试系统响应及时性、流畅衔接顺畅度、权限分配合理性及数据同步准确性。集中测试通过后进入系统试运行阶段，针对不同岗位的工作特性，为兽医、饲养员、科研人员、学生及科研行政人员定

制差异化的系统操作培训方案,确保工作人员熟练掌握系统操作。建立沟通机制,建立交流群,广泛收集各个岗位人员在系统使用中遇到的问题,推动系统升级以满足不断增长的科研任务需求。数据维护方面,需定期备份系统数据,采用本地备份与云端储存双保险模式,以防数据丢失;同时,定期组织专人核查数据的准确性和完整性。

3. 讨论与展望

非人灵长类线上管理系统经过两年多的实践,核心功能已逐步运行稳定,实现管理流程标准化、科研协同效率提升、实验动物使用合规,基本达成初期目标。在谱系管理模块的设计中,可视化谱系树与近亲繁殖风险自动预警算法实现深度融合。相较于传统管理方式或已有系统,改进之处在于:一方面,通过可视化谱系树直观呈现动物3代及以上的血缘关系,将复杂的谱系数据转化为清晰的可视化图谱,解决了传统模式下谱系查询繁琐、信息模糊的痛点;另一方面,近亲繁殖风险预警可规避人工判断的主观性与滞后性,有效保障实验动物种群的遗传特性。

系统两年多的实际运行过程中也暴露出诸多不足,后续仍需不断优化以进一步提升使用体验与管理效率。例如,目前仍依赖人工录入大量数据,存在时效性延迟和准确性风险,需设计“人工录入+系统校验”双保险机制;权限管理有一定漏洞,在查看敏感数据时需开发动态权限并增加二次生物认证;线上培训效能不足,被培训人知识理解不到位且行为习惯难改变,需增加面对面示范教学,结合案例讲解规范要点。此外,通过多元化硬件升级持续提升管理效率,将独立自控系统数据接入设备设施运行监控模块。如实时监控设施运行数据;增加物联网自动采集设备,结合AI校验技术实时监管饲养员操作规范;动物检测或扫描设备数据自动转入动物档案模块,减少人工录入;增加动物社会行为AI分析、动物体质量及采食量自动采集等功能。不仅提升实际管理与科研需求的匹配度,更为其对接生物医药研究大数据生态奠定坚实基础。立足当前科研数据整合的发展趋势,系统未来的核心升级方向在于与实验室信息管理系统(laboratory information management system, LIMS)、电子实验记录本(electronic lab notebook, ELN)等科研平台的深度集成,构建“硬件采集+数据管理+实验应用+合规追溯”一体化科研数据管理生态。通过开放数据接口,可实现跨平台数据流转:硬件采集动物生理数据、环境参数自动同步至ELN,为实验记录提供客观支持;LIMS记录的样本数据同步关联至动物个体档案,形成“动物表型-样本特征-检测结果”全链条溯源;伦理审批通过的内容与LIMS、ELN的数据联动,确保实验全程符合伦理规范要求。打破数据信息孤岛,让硬件采集的数据服务于实验设计、结果分析等核心科研环节,为非人灵长类动物研究的标准化、智能化升级提供支撑,助力科研成果向临床转化的效率提升。

参考文献

- [1] 孙强. 中国实验猴产业的历史、现状、挑战与机遇 [J]. 实验动物与比较医学, 2024, 44(4): 343-356.
Sun Q. History, current status, challenges and opportunities of laboratory monkey industry in China [J]. Lab Anim Comp Med, 2024, 44(4): 343-356.
- [2] 孙泉, 孟霞, 王钜, 等. 高等医学院校实验动物中心服务内容与管理模式的初步调查研究 [J]. 实验动物科学, 2015, 32(2): 44-47.
Sun Q, Meng X, Wang J, et al. Analysis of service and management of laboratory animal facility in medical colleges [J]. Lab Anim Sci, 2015, 32(2): 44-47.
- [3] 杨倩, 彭钰钦, 余泽辉, 等. 西南医科大学实验动物信息化管理的探索与应用 [J]. 青海科技, 2023, 30(5): 122-126.
Yang Q, Peng Y Q, Yu Z H, et al. Exploration and application of informationization management of experimental animals at southwest medical university [J]. Qinghai Sci Technol, 2023, 30(5): 122-126.
- [4] 陈晓娟, 李巍, 汪溯. 高校实验动物管理流程信息化探索: 以浙江大学为例 [J]. 实验动物与比较医学, 2021, 41(6): 554-558.
Chen X J, Li W, Wang L. Exploration on informatization of laboratory animal management process in colleges and universities: the case of Zhejiang University [J]. Lab Anim Comp Med, 2021, 41(6): 554-558.
- [5] 和占龙, 夏文财, 赵远, 等. 灵长类动物生产管理信息系统的开发与应用 [J]. 实验动物与比较医学, 2009, 29(3): 201-203.
He Z L, Xia W C, Zhao Y, et al. Development and application of primate production management information system [J]. Lab Anim Comp Med, 2009, 29(3): 201-203.
- [6] 何芹, 邓有智, 周吉银. 非人灵长类动物实验现状、伦理挑战及审查要点 [J]. 中国医学伦理学, 2025, 38(4): 455-461.

- He Q, Deng Y Z, Zhou J Y. Current situation, ethical challenges, and key points of ethical review for non-human primate experiments [J]. Chin Med Ethics, 2025, 38(4): 455-461.
- [7] 贾欢欢, 王鸿飞, 吴玉娥, 等. 基于 B/S 模式架构的实验动物繁育与动物实验信息管理系统的设计 [J]. 科技视界, 2017, 7(29): 18-20.
- Jia H H, Wang H F, Wu Y E, et al. Design of laboratory animal breeding and animal experiment information management system based on B/S mode [J]. Sci Vis, 2017, 7(29): 18-20.
- [8] GB 14922—2022 实验动物 微生物、寄生虫学等级及监测 [S].
- GB 14922—2022 Laboratory animal—Microbiological and parasitological standards and monitoring [S].
- [9] 李贵, 吕龙宝. 实验动物恒河猴规模化饲养管理 [J]. 上海畜牧兽医通讯, 2014(5): 55-59.
- Li G, Lyu L B. Large-scale feeding management of experimental animal Rhesus monkey [J]. Shanghai J Anim Husb Vet Med, 2014(5): 55-59.
- [10] GB/T 39760—2021 实验动物 安乐死指南 [S].
- GB/T 39760—2021 Laboratory animal—Guidelines for euthanasia [S].
- [11] 陈若宁, 傅军, 汪浏. 高校实验动物伦理管理系统的开发与应用——以浙江大学为例 [J]. 科技管理研究, 2023, 43(16): 107-114.
- Chen R N, Fu J, WANG L. Development and application of laboratory animal ethics management system in university scientific research management: taking Zhejiang University as an example [J]. Sci Technol Manag Res, 2023, 43(16): 107-114.