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：实验动物设施建设常见问题与规范化提升路径探讨
作者：陈弘正，王德军，张燕勤
收稿日期：2026-05-20
网络首发日期：2026-11-03
引用格式：陈弘正，王德军，张燕勤．实验动物设施建设常见问题与规范化提升路径探讨[J/OL]．中国比较医学杂志．
https://link.cnki.net/urlid/11.4822.R.20261103.1330.002

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。

实验动物设施建设常见问题与规范化提升路径探讨

陈弘正[1]，王德军[2]✉，张燕勤[1]✉

（1.浙江中医药大学校园建设与资产管理处，杭州 310053；2.浙江中医药大学动物实验研究中心，杭州 310053）
✉通信作者 王德军（1975—），男，正高级实验师，研究方向：实验动物与动物实验科研、教学与管理。E-mail：wdj@zcmu.edu.cn
张燕勤（1971—），女，高级会计师，研究方向：实验室管理与审计。E-mail：19951003@zcmu.edu.cn

摘要 结合《实验动物 环境及设施》（GB 14925—2023）等最新国家标准要求，从建设方和使用方角度，系统剖析实验动物设施在工艺布局、施工及验收全环节的常见问题，围绕规划设计、施工管控、许可证验收、模式选型等核心维度，结合功能分区、流线设计、环境控制等关键要素，提出针对性的优化措施与实践方案。研究旨在为实验动物设施的规范化建设、标准化运营提供理论依据与实践指导，助力提升设施建设的科学性、生物安全性与合规性，为相关建设运营工作提供参考。

关键词 实验动物设施；工艺布局；施工管控；许可证验收
中图分类号 Q95-338；R-332；TU244.5 文献标志码 A

Difficulties in construction management and strategies for improving the standardization of laboratory animal facilities

CHEN Hongzheng[1], WANG Dejun[2]✉, ZHANG Yanqin[1]✉

（1. Department of Campus Construction and Asset Management, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, China;2. Laboratory Animal Research Center, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053）

Abstract In accordance with the latest national standards, including Laboratory Animal – Environment Requirements and Facilities (GB 14925—2023), this paper systematically analyzes typical problems and management difficulties throughout the processes of layout design, construction, and acceptance inspection of laboratory animal facilities from the perspectives of both construction entities and facility users. Focusing on the core dimensions of overall planning and design, construction management and control, qualification and licensing acceptance, and operational model selection, and considering key technical elements, such as functional zoning optimization, standardized workflow design, and precise control of environmental parameters, this paper proposes targeted optimization measures and practical engineering solutions. The findings may provide a solid theoretical basis and practical guidance for the standardized construction and routine operation of laboratory animal facilities. Furthermore, they may help improve the scientific rigor of facility construction, ensure biosafety and compliance throughout the entire process, and provide strong technical support for the construction, operation, and management of laboratory animal facilities.

Key words laboratory animal facilities; process layout; construction management; license acceptance

实验动物设施是生物医学研究的核心支撑平台，其建设质量与工艺布局的科学性，直接关乎实验结果的可靠性、实验动物福利的保障水平和生物安全的防控效能，同时深刻影响设施运营管理效率及相关许可证的验收合规性[1]。随着生命科学研究的不断深入和行业监管的日趋严格，《实验动物 环境及设施》（GB 14925—2023）等国家标准的正式实施，对实验动物设施的建设标准、功能配置、安全管控提出了更高、更细致的要求[2]。值得关注的是，若布局设计存在本质缺陷，即便配备先进的实验设备，也会在科学性、安全性与合规性上形成难以弥补的短板。因此，在设施规划初期开展科学的、前瞻性的工艺布局设计，具有至关重要的现实意义与行业价值。

收稿日期：2026-05-20
作者简介：陈弘正（1984——），男，高级工程师，研究方向：实验室建设与管理。E-mail：1647757378@qq.com
网络首发时间：2026-11-03 15:33:01 网络首发地址：https://link.cnki.net/urlid/11.4822.R.20261103.1330.002

然而，当前我国实验动物设施建设领域仍存在诸多问题，多数设施在实际建设与运营过程中，受设计疏漏、施工不规范、验收把关不严等多重因素影响，导致设施运行受阻、维护成本增加，存在各类安全与质量隐患，不仅严重影响实验工作的有序开展，还可能造成人力、物力、财力的浪费，制约了实验动物行业的规范化发展[3,4]。基于此，本文从建设方和使用方角度，系统梳理实验动物设施在工艺布局设计、施工实施与验收核查中的常见问题，结合行业最新标准提出优化思路与发展展望，为相关建设与运营从业者提供切实可行的参考，助力推动实验动物设施建设向规范化、标准化、科学化方向发展。

1 工艺布局设计中的常见问题

1.1 建设流程本末倒置，新建设施按改建模式实施

建设流程的科学性是保障实验动物设施功能适配性的前提[5]，而当前诸多新建实验动物设施项目存在明显的流程本末倒置问题，未遵循“工艺先行、土建跟进”的基本原则，照搬改建项目的建设模式，贸然启动土建施工后，再根据土建现状被动调整平面布局。这种不合理的建设模式，极易造成空间严重浪费、功能布局被迫妥协、核心实验功能缺失等问题，导致建成后的设施难以匹配实际科研、教学或生产使用需求。

新建实验动物设施的规范建设流程一般应遵循：调研分析→功能定位（专家咨询）→功能布局设计（专家咨询）→净化工程施工方案设计（多个施工单位审核）→土建设计与施工（改建项目可省略此阶段）→装饰装修与净化工程施工→竣工验收。其中净化工程施工方案涉及暖通、装饰装修、给排水、强弱电、自控系统等多个专业领域，建议委托专业资质公司进行审核论证，从源头规避施工阶段的设计漏项、技术错误等问题。

1.2 设施规模与功能定位模糊，规划缺乏科学依据

设施规模与功能定位的科学界定，是实验动物设施合理规划的基础。当前部分建设单位在设施建设前期未开展充分的行业调研与需求论证，对设施建设规模的可行性研究不足。从行业层面看，区域缺乏统一规划，同类实验动物设施重复立项；从单体建设单位层面看，部分建设方仅凭主观判断盲目追求体量，脱离实际科研、教学使用需求，极易引起资源闲置与投入浪费。此外，不少项目前期功能定位模糊，未能明确服务对象、业务范围与建设目标，导致建成后功能配置与实际使用需求脱节，资源利用效率低下，造成大量人力、物力与财力浪费，违背设施建设的实用性原则[6,7]。

设施的建设规模与运营模式，其核心取决于功能定位、学科方向、学科规模三大要素。在功能定位上，需明确核心服务对象：高校实验动物设施是仅满足校内教学科研需求[8]，还是兼顾对外社会服务，二者的功能配置存在显著差异[9]；若兼顾社会服务，需结合周边生物医药产业发展现状，在满足校内基础需求的基础上合理预留设施规模，并配置齐全的实验动物种类，匹配不同客户的多样化使用需求。学科方向直接决定实验动物设施的动物种类配置与功能实验室设置；PI 科研任务体量与数量则为小鼠笼位数等核心硬件指标的规划提供重要参考依据。

1.3 工艺设计功能不全，未达标准化运营要求

GB 14925—2023 对实验动物设施的平面布局提出明确底线要求，就实验动物屏障环境设施而言，其工艺布局必须设置缓冲间、饲养间、消毒后室等基本功能区域，为设施建设提供合规依据[10]。但该国家标准仅为托底性要求，未针对不同类型、不同用途的设施制定精细化、针对性规范。实际设计过程中，因设计人员对实验动物设施的实际工况不熟悉、过度依赖使用方需求，而使用方相关人员的专业水平参差不齐，导致工艺设计顾此失彼，功能区域配置不全，无法满足实际科研与标准化运营需求，影响设施的合规性与实用性[11]。

完整的实验动物设施功能分区依据建设目的与设施定位按需配置，一般主体分区包含三大板块；同时可根据科研需求增设配套功能用房，各区域可由以下组成（需根据实际需求有所选择）：（1）动物饲养与实验区：基因修饰动物保种区、扩繁区、免疫缺陷动物区、小动物实验区、小动物暂养区、动物生物安全二级（animal biosafety level-2，ABSL-2）区（开展病原微生物实验时按需增设）、

普通级动物实验区（兔、豚鼠、大动物等）、大动物手术区（配套专用恢复室）等；（2）辅助区域：洗消区、辅助房（饲料、垫料专用储存）、冷库、脏垫料暂存间、动物尸体暂存间、制水室、机房、蒸汽发生器（锅炉）、监控自控室等；（3）办公区：办公室、学术交流室、档案资料室、人员更衣室、卫生间等。

平台可另行独立建设配套实验室，包含解剖室、生物净化实验室、精子冻存室、血液生化实验室、分子生物学实验室、病理室、实验准备室等。

1.4　功能区域规划无序，空间利用效率偏低

功能区域规划不合理是工艺布局设计中最普遍、最突出的问题，也是导致设施运营效率低下、安全隐患增多的重要原因，核心体现在量化设计缺失、布局未规避建筑缺陷、洁净度分区混乱等方面。具体表现为洗消间、脏垫料处理室未按日最大处理容量进行科学的空间设计，导致日常处理能力不足；布局时未避开建筑结构柱，形成大量空间死角，造成资源严重浪费；兼作物流通道的缓冲室深度不足，影响物品转运效率与操作安全性；不同洁净度要求的区域混杂布置，未进行分层或递次隔离，存在严重交叉污染风险；解剖室未做功能分区，仅设单一操作间，未区分准备间与实验操作间，不符合实验动物福利相关规范要求等。

1.5　流线设计不规范，洁污交叉潜藏安全隐患

人流、物流、气流的科学规划与严格的洁污分离，是实验动物屏障环境布局设计的核心原则，也是保障设施生物安全、实验结果可靠的关键。但实际设计过程中，常因流线设计不合理、洁污分离不彻底，给设施的质量控制与生物安全带来较大风险。具体问题包括：洗消间的脏笼盒与干净笼盒未设置独立存储空间，二者混杂摆放，易造成交叉污染；物品传递窗未设置单独通道，直接布置在洁净度要求最高的消毒后室，人员频繁进出导致消毒后室洁净度大幅降低；ABSL-2 区的进排风未设置单向流，气流组织混乱，无法满足生物安全防护要求；检疫室未按规范设计为相对负压，可能无法有效规避交叉感染；设施内的异味未通过压差、缓冲、气闸等方式进行有效控制，影响实验环境与工作人员操作体验等。

2　施工与验收过程中的常见问题

2.1　施工环节的质量问题

施工阶段是将设计蓝图转化为实体工程的关键环节，也是保障设施功能达标、安全合规的核心阶段[10]。若施工质量把控不严，将直接导致设施功能失效、合规性不达标，埋下长期运营隐患。结合行业实践调研发现，当前实验动物设施施工中存在的常见问题，主要集中在建材选用、设备安装、密封处理、细节施工等方面，具体包括但不限于：（1）屏障环境的地漏未采用专用洁净地漏；冲水式兔实验室的地漏规格偏小，易引发堵塞、积水问题。（2）消防栓箱体内的缝隙未做专业密封处理，导致屏障内外空气互通。（3）屏障内围护结构的天花板与墙体接缝处未进行专业打胶处理，排风管仅采用彩钢板围护未与排风口有效连接，管井孔未及时堵塞，引发漏风、管道啸叫、气味外溢等问题。（4）门的朝向未按规范设计，未向压力高的方向开启；门、围护材质不耐常规消毒剂腐蚀，易老化破损。（5）冲水式大动物、兔实验室的墙体采用普通涂料，地面采用聚氯乙烯材料，无法满足防水、耐损坏、易清洁的专业使用要求；饲料、垫料储存室未设置控温、控湿设备，易导致霉变、变质。（6）监控点布设不合理，存在监控盲区；高效过滤器未检漏，影响洁净度。

2.2　验收环节的常见问题

许可证验收是设施投入使用前的最后一道把关环节，需严格按照国家标准与设计要求，开展系统性、精细化核查，确保设施各项指标均符合使用需求与合规要求[10]。但许可证验收工作中，常因功能布局不到位、施工质量缺陷、细节核查疏漏等问题，导致埋下多重安全隐患，影响设施的长期稳定运营，常见问题包括：（1）动物尸体暂存间为开放式设计，未设置密闭与专业防护设施，存在生物安全风险；（2）设施各进出口未设置挡鼠板、昆虫防护设施，不符合生物安全防控要求；（3）高压灭菌器等特种设备未完成官方备案，未办理特种设备使用登记，缺乏运营合规性；（4）功能区域标

识、安全警示标识未按规范标注，存在标识缺失、混乱、不清晰等问题；（5）笼盒数量与灭菌器容量不匹配，灭菌能力无法满足设施日常运营需求；（6）定制的大动物笼、兔笼等笼器具不符合 GB 14925—2023 标准要求，影响实验动物福利与实验操作的规范性。

3 实验动物设施建设规范化提升路径

3.1 统一规划设计，预留功能升级空间

实验动物设施建设需具备前瞻性与可持续性，结合生命科学领域的发展趋势与使用需求的动态变化，开展统一规划布局，并在设计阶段预留充足的功能升级与改造空间，避免后期重复建设与资源浪费[12]。以兔实验室设计为例，当前虽以普通级实验兔饲养为主，但随着疫苗研究等领域的快速发展，SPF 级实验兔的使用需求将逐步增加，设计阶段可直接按屏障环境进行功能布局，仅暂不安装高压灭菌器、高效过滤器等核心设备，后期需升级为 SPF 环境时，仅完成核心设备安装即可，大幅降低升级改造成本，提升设施的可持续运营能力。

3.2 科学选型单双走廊模式，兼顾安全与运营效率

根据 GB 14925—2023 要求，实验动物屏障设施可根据实际需求采用单走廊、双走廊或多走廊模式，而药物非临床研究质量管理规范认证对新建设施明确建议采用双走廊模式。两种模式各有优劣，需结合设施的功能定位、运营需求、管理水平综合选型，具体对比见表 1。

表1 单走廊与双走廊模式对比

Table 1 Comparison between single-corridor and dual-corridor modes

模式 Mode	优点 Advantages	缺点 Disadvantages
单走廊 Single-corridor	空间利用率相对较高，日常运营成本较低 Space utilization rate is relatively high with low daily operating costs	洁污走廊共用，存在交叉污染风险，对现场管理要求极高 Shared access corridor for clean and contaminated area carries cross-contamination risks, imposing stringent requirements on on-site management
双走廊 Double-corridor	单向流设计，物理空间上有效避免交叉污染，生物安全性高 One-way flow design physically avoids cross-contamination with high biosafety	空间利用率低，有效运行成本高 Low space utilization rate and high effective operation cost

3.3 合理选择送排风模式，适配建筑与运营需求

实验动物屏障设施的送排风系统，按空气处理与输送方式，主要分为集中送排风与主机送排风（即独立通风笼具（individual ventilated cages，IVC））两大类。前者由建筑层面的中央空调/新风系统统一处理空气，再通过管道分配至各饲养间，笼架无独立动力单元，笼盒空气直接取自房间或通过房间内支管接入集中系统；后者以 IVC 为核心，由笼架自带的送/排风机（主机）直接对每个笼盒进行空气处理与输送，房间仅提供环境背景通风，不直接参与笼盒级空气循环。二者在初期投入、建筑要求、运行效果、维护管理等方面差异显著，需结合设施的建筑条件、资金状况、运营规模科学选型，具体对比见 2。

表2 集中送排风与主机送排风模式对比

Table 2 Comparison between centralized ventilation mode and main unit ventilation mode

模式 Mode	优点 Advantages	缺点 Disadvantages
集中送排风 Centralized supply and exhaust unit	无 IVC 主机，节省空间且无设备运行噪音；全新风模式，进风质量有严格保障；温湿度调控与房间送排风系统分离，受房间环境影响小；房间消毒时，不受消毒液刺激影响 Without IVC main unit, it saves space and produces no operation noise. It operates a full fresh-air mode with tightly controlled inlet air quality. Temperature and humidity regulation is decoupled from of the room supply and exhaust system, reducing susceptibility to ambient fluctuations. It is not impacted by irritants from disinfectants during room decontamination	初期机组及管道投入较大；对设备技术夹层空间要求高；管道分布不均易导致笼架间送排风压力及换气量存在差异，调节难度大；故障为整体性故障，对安全防护措施要求高；送风温湿度与房间差异较大时，笼盒内可能产生凝结水珠；断电瞬时易出现空气倒灌，存在交叉污染风险 High initial investment is required for air handing units and pipelines. Strict space requirements apply to the equipment technical interlayer. Uneven pipeline distribution leads to differences in supply and exhaust pressure and ventilation rate between cage racks, which are difficult to adjust. Failures tend to be systemic, imposing high requirements on safety protection measures. Condensation may from inside cages boxes when there is a substantial difference in temperature and humidity between supplied air and room air. Instant air backflow may occur upon power outage, bringing a risk of cross-contamination
主机送排风 Rack-mounted IVC supply and exhaust unit	对建筑要求相对较低；初期可根据业务发展分步投入，降低资金成本压力；单笼架的换气、压力调节可直接在主机完成，操作便捷、灵活性高 Lower requirements for building conditions. Phased investment can be made alongside business growth to ease capital pressure. Ventilation and pressure adjustment of each cage rack are directly controlled via the main unit, delivering convenient and flexible operation	IVC 主机运行存在噪音，多台同时运行时噪音污染更为明显；从房间取风，进风质量受房间环境参数影响较大；房间消毒时，刺激性气味可能进入笼盒，对实验动物造成应激影响 IVC blowers generate operation noise, which intensifies when multiple units run simultaneously. Air is drawn from the room, so supply air quality is largely subject to indoor environmental conditions. Irritant fumes may penetrate cages during room disinfection and induce stress in laboratory animals

3.4　优化清洗模式配置，平衡空间利用与运营效率

实验动物屏障设施的笼具清洗模式主要分为集中清洗与分层清洗，两种模式的差异体现在空间利用、设备投入、运输效率、维护成本等方面，需结合设施的楼层布局、运营规模综合选择，具体对比见 3。

表3 集中清洗与分层清洗模式对比

Table 3 Comparison between centralized cleaning and layered cleaning modes

模式 Mode	优点 Advantages	缺点 Disadvantages
集中清洗 Centralized washing	仓储、堆放、工作回转空间综合利用性高；仅对一个区域有结构降板、承重、地面和墙面防水防潮等特殊技术要求；供应点集中，管道空间占用少，控制部件少；清洗设备及附属、除臭设备配置数量少，利用效率高；脏垫料收集系统投资低，管道疏堵、维护工作量小；自动化布置更灵活 High comprehensive utilization rate of storage, stacking and operation turnover space. Only a single area needs special treatments including structural slab lowering, load bearing, floor and wall waterproofing and moisture prevention. Centralized supply points occupy less pipeline space with fewer control components. Fewer cleaning, auxiliary and deodorization devices are equipped with high equipment utilization. Lower cost for soiled bedding collection system, and less workload of pipeline dredging and maintenance. Flexible layout design for automation	笼盒运输路径长，人工运输工作量大（可通过 AGV 小车有效解决）；需要专门为笼具周转配置专用电梯 Cages have long transportation routes with heavy manual handling workload, which can be greatly improved by AGVs. Dedicated elevators are required for cage transportation
分层清洗 Floor-divided washing	笼盒周转仅需水平运输，效率高，运输人员工作量小；无需专门为笼具周转配置专用电梯 Cages are transported horizontally only with high turnover efficiency and low labor burden. No dedicated elevator for cage transit is needed	空间综合利用性低，各分区均需做结构降板、承重、地面和墙面防水防潮等特殊技术要求；供应点分散，管道空间占用多，控制部件多；清洗设备及附属、除臭设备配置数量多，前期投资高；脏垫料收集系统投资高，管道疏堵、维护工作量大 Low overall space utilization rate, each floor area requires special construction of structural slab lowering, load bearing, floor and wall waterproofing and moisture prevention. Dispersed supply points lead to more pipeline occupation and control components. Large quantity of cleaning and supporting deodorization equipment brings high initial investment. Higher cost of soiled bedding collection system and heavy pipeline maintenance work

3.5　强化施工全流程管控，保障工程建设质量

针对施工环节质量管控疏漏、细节施工不到位等问题，需建立覆盖建材选用、设备安装、密封处理、现场监管的全流程质量管控体系，确保设计落地。建材选型方面，严格选用符合 GB 14925—2023 标准的专用材料，委托专业资质团队安装设备，重点核查排风管与排风口的连接密封性、门的朝向合

理性等细节；对墙体接缝、管井孔等关键部位进行专业处理，建立工序专项核查机制，从源头杜绝施工隐患。

3.6 严格落实验收标准，规范验收核查流程

针对验收标准执行不严、细节核查疏漏导致设施带“病”运营等问题，需严格遵循 GB 14925—2023 国家标准，构建系统性、精细化的验收核查体系。明确环境参数、生物安全、特种设备合规性、功能区域标识规范性[13]、笼具与灭菌器容量匹配度等核查指标，规范核查流程，建立问题整改与二次核查机制，确保设施各项指标均符合使用需求与标准化要求，方可投入运营。

4 未来展望

近年来，生物技术与信息技术的融合越来越深入，实验动物设施的建设与运营，也在逐渐朝着高度智能化、自动化的方向转型[14-15]。这种转型不只是为了提升设施运营效率，更核心的目标是可以保障实验动物福利与研究数据的可靠性。

未来，机器人饲养系统将与模块化设施深度融合，机器人将逐步承担笼具更换、垫料清理、动物转运等重复性、机械性的工作，在降低工作人员劳动强度的同时，显著提升操作的一致性，同时还可以减少因人为操作引发的实验动物应激或数据误差。数字化管理平台也将成为实验动物设施运营的中枢神经，通过实时监控饲养环境的温湿度、压差、光照周期，还能分析动物的行为影像，识别每只动物的身份，甚至能追溯实验动物从出生到实验结束的全生命周期数据。依托该平台，科研人员无需耗费大量时间手工录入与整理数据，可实时查阅设施的运行参数和动物的相关信息，既可节约人力成本，又能获得大量客观、可追溯的高质量数据，保障研究结果的可靠性。从行业发展层面来看，智能化调控有助于实现实验动物福利的个性化管理。智能化系统可实时监测实验动物的生理指标和行为学特征，自动调控饲养环境参数如调整光照时长、控制饲养密度等，为实验动物提供更贴近其自然生存需求的饲养环境，有效缓解动物应激反应，提升健康饲养水平[16]。

总体而言，实验动物设施的智能化与自动化并非简单的技术替代，而是通过技术赋能，更好地服务实验动物工作人员与科研工作，将工作人员从重复性体力劳动中解放出来，提升科研工作的效率和可靠性，同时为实验动物提供更加妥善的照料，最终推动生命科学研究高质量发展。

5 结语

本文相关论述均提炼于现有项目的实践经验，考虑到实验动物设施实践场景的多样性与复杂性，文中内容可能无法全面覆盖行业内所有应用场景，仅旨在为后续同类设施的规划、建设与运营，提供切实可行的参考和借鉴。实验动物设施的成功运营，根本上依赖于覆盖设计、施工、验收、运营全生命周期的精细化管理体系。在设计阶段，需以 GB 14925—2023 等国家标准为框架，结合实际工况优化工艺布局，科学规划人流、物流和动物流，同时秉持前瞻性理念，充分兼顾行业发展和功能升级需求；在施工阶段，需对建材选用、施工工艺、设备安装等环节，进行全流程严格质量控制，确保设计蓝图被准确、完整地转化为实体工程；在验收环节，需开展系统性、精细化的核查，确认每一处细节均符合国家标准和实际使用要求，从源头规避后续运营过程中可能出现的风险。

未来，智能化与数字化技术的深度应用，将成为实验动物设施发展的核心驱动力。通过应用自动化饲养系统、物联网环境监控、大数据分析平台等前沿技术，设施不仅能显著提升运行效率与数据的可追溯性，更能实现对饲养环境参数的精准调控，以及对实验动物行为的客观评估，进而在更高水平上保障实验动物福利与研究结果的可靠性。

后续应持续推进实验动物设施建设与管理的标准化、精细化发展，推动全生命周期的精细化管理与智能技术的深度融合，不断优化设施的工艺布局、施工管控和运营管理水平，推动实验动物设施朝着更安全、更高效、更符合伦理规范与生物安全要求的方向持续发展，为生命科学研究与生物医药产业创新发展提供更坚实的支撑。

陈弘正，王德军，张燕勤. 实验动物设施建设常见问题与规范化提升路径探讨 [J]. 中国比较医学

杂志, 2026, 36(23): 00 – 00.

Chen HZ, Wang DJ, Zhang YQ, et al. Difficulties in construction management and strategies for improving the standardization of laboratory animal facilities [J]. Chin J Comp Med, 2026, 36(23): 00 – 00.

参考文献：

[1] 左培培， 王加黛， 吴孟歌， 等. 医院实验动物设施的建设与运行实践 [J]. 中国比较医学杂志， 2025， 35（12）： 110-115.
Zuo P P, Wang J D, Wu M G, et al. Construction and operation of laboratory animal facilities in hospitals [J]. Chin J Comp Med, 2025, 35(12): 110-115.

[2] 仇丽娉， 赵力， 王清勤， 等. 强制性国家标准 GB 14925—2023《实验动物 环境及设施》修订内容解读 [J]. 暖通空调， 2025， 55（8）： 12-16.
Qiu L P, Zhao L, Wang Q Q, et al. Interpretation of revised content of mandatory national standard GB 14925-2023 Laboratory animal—Environment and housing facilities [J]. Heat Vent Air Cond, 2025, 55(8): 12-16.

[3] 林健， 黄宗锈， 赵康涛， 等. 实验动物设施修建时使用方需关注的问题探讨 [J]. 海峡预防医学杂志， 2021， 27（4）： 90-92.
Lin J, Huang Z X, Zhao K T, et al. Discussion on the problems that users should pay attention to when building experimental animal facilities [J]. Strait J Prev Med, 2021, 27(4): 90-92.

[4] 黄跃， 董烨， 舒加乐. 实验动物设施运行维护和保养模式探讨 [J]. 实验动物与比较医学， 2024， 44（1）： 92-96.
Huang Y, Dong Y, Shu J L. Discussion on the operation, maintenance and care modes of laboratory animals facilities [J]. Lab Anim Comp Med, 2024, 44(1): 92-96.

[5] 刘琪帅， 李朝， 任晓霞. “双一流”高校建设背景下新型实验动物中心的建设与管理 [J]. 实验技术与管理， 2022， 39（9）： 266-268.
Liu Q S, Li Z, Ren X X. Construction and management of new laboratory animal center under background of “Double First-Class” university construction [J]. Exp Technol Manag, 2022, 39(9): 266-268.

[6] 蔡菁， 汪宏， 李峰， 等. 小型实验动物屏障设施的设计与建设 [J]. 实验室科学， 2022， 25（5）： 174-177.
Cai J, Wang H, Li F, et al. Design and construction of barrier facilities for small laboratory animals [J]. Lab Sci, 2022, 25(5): 174-177.

[7] 林惠然， 刘朝霞， 冯小彪， 等. 适用于高校及科研院所的实验动物设施建设经验探讨 [J]. 实验动物与比较医学， 2022， 42（5）： 453-457.
Lin H R, Liu Z X, Feng X B, et al. Discussion on the construction experience of laboratory animal facilities in universities and research institutes [J]. Lab Anim Comp Med, 2022, 42(5): 453-457.

[8] 李莉， 赵善民， 崔淑芳. 高等院校实验动物管理中面临的问题及对策 [J]. 实验动物与比较医学， 2018， 38（1）： 65-68.
Li L, Zhao S M, Cui S F. Problems and countermeasures in the management of laboratory animals in colleges and universities [J]. Lab Anim Comp Med, 2018, 38(1): 65-68.

[9] 张静， 刘苗苗， 唐倩倩， 等. 实验动物质量保障体系和服务体系建设 [J]. 实验动物科学， 2023， 40（4）： 62-68.
Zhang J, Liu M M, Tang Q Q, et al. Construction of laboratory animal quality assurance and service system [J]. Lab Anim Sci, 2023, 40(4): 62-68.

[10] GB 14925—2023 实验动物 环境及设施 [S].
GB 14925—2023 Laboratory animal—Environment and housing facilities [S].

[11] 曾晓虹. 实验动物屏障设施工艺布局设计思路探讨 [J]. 化工与医药工程， 2022， 43（6）： 1-5.
Zeng X H. Discussion on process layout design of laboratory animal barrier facilities [J]. Chem Pharm Eng, 2022, 43(6): 1-5.

[12] 亚太建设科技信息研究院有限公司， 中国建筑科学研究院有限公司， 中国实验动物学会组织. 实验动物设施建设与发展报告 [M]. 北京： 中国建筑工业出版社， 2025.
Asia-Pacific Institute of Construction Science and Technology Information Co., Ltd., China Academy of Building Research, Chinese Association for Laboratory Animal Sciences. Report on the construction and development of laboratory animal facilities [M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2025.

[13] GB 2894—2025 安全色和安全标志 [S].
GB 2894—2025. Safety colours and safety signs [S].

[14] 王佳. 面向建构主义学习的高校数字化实验教学平台建设探索 [J]. 信息与电脑， 2026， 38（2）： 236-238.
Wang J. Exploring the development of a digital experimental teaching platform for higher education aligned with constructivist learning [J]. Inf Comput, 2026, 38(2): 236-238.

[15] 黄雪琳， 罗钰雯， 丁运萍， 等. 智慧实验室建设背景下动物房屏障环境智能管理平台建设研究 [J]. 实验科学与技术， 2025， 23（6）： 135-139.
Huang X L, Luo Y W, Ding Y P, et al. Research on the construction of an intelligent management platform for barrier environments in animal facilities under the context of smart laboratory development [J]. Exp Sci Technol, 2025, 23(6): 135-139.

[16] 李杨锦. 动物实验室智能化系统设计的基本要求与实践 [J]. 福建畜牧兽医， 2024， 46（2）： 36-39.
Li Y J. Basic requirements and application of animal laboratory intelligent systems design [J]. Fujian J Anim Husb Vet Med, 2024, 46(2): 36-39.