

高校实验动物集中采购系统的建设与应用实践： 以首都医科大学为例

刘晓楠, 张伟, 孟霞, 卢静

(首都医科大学实验动物部, 北京 100069)

[摘要] 高校实验动物集中采购体系网络信息化平台的建立使实验动物中心的库存供应、结算管理等变得更系统、便捷、科学。通过首都医科大学实验动物部的实际运用, 结果显示, 建立明确清晰的集中采购管理模块可以大大节约人工和时间, 提高了采购供应人员的工作效率和规范度, 提示高校实验动物集中采购体系网络信息化是十分必要的。

[关键词] 实验动物; 集中采购; 出入库管理; 结算管理

[中图分类号] Q95-33; R-332 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1674-5817(2021)05-0459-07

Design and Application of an Online Centralized Procurement System for Laboratory Animals in Universities: Capital Medical University as an Example

LIU Xiaonan, ZHANG Wei, MENG Xia, LU Jing

(Department of Laboratory Animals, Capital Medical University, Beijing 100069, China)

Correspondence to: LU Jing, E-mail: lujing@ccmu.edu.cn

[Abstract] The establishment of a network information platform for a centralized procurement system for laboratory animals in colleges and universities has made the inventory supply and settlement management of laboratory animals centers more systematic, convenient, and scientific. The application of this system in the Laboratory Animals Department of Capital Medical University was examined, and the results showed that the establishment of a clear centralized procurement management module could greatly save labor and time, improve the work efficiency, and standardize procurement and supply personnel. The findings strongly suggested that the network informatization of the centralized procurement system of laboratory animals in colleges and universities is necessary.

[Key words] Laboratory animals; Centralized purchasing; Warehousing management; Settlement management

随着高校建设规模的不断扩大和科研水平的迅猛发展, 高校对实验动物的采购品种、数量的需求越来越大, 同时对动物资源供应管理要求也逐渐增高。随着网络信息技术的不断革新与普及, 实验动物中心信息化建设已成为提升管理水平的必由之路^[1]。

作者曾对实验动物集中采购管理的优势进行

过阐述^[2]。在实验动物集中采购管理体制下, 高校实验动物信息化^[3]建设中实验动物的订购、出入库、收费、结算、统计应建立明确清晰的管理模块。本文介绍作者所在单位即首都医科大学(下文简称本校)的实验动物集中采购体系在运行管理过程中积累的相关经验, 以为国内实验动物智能化管理系统的进一步完善提供参考。

[作者简介] 刘晓楠(1988—), 女, 硕士, 主管技师, 主要从事实验动物资源供应工作。E-mail: xiaonan@ccmu.edu.cn

[通信作者] 卢静(1969—), 女, 教授, 主要从事实验动物模型研究与实验动物管理工作。E-mail: lujing@ccmu.edu.cn

1 实验动物网络信息化平台管理

实验室信息管理系统的雏形最早出现于1960年代末,1973年后作为一门新兴学科在国际上开始了研究和应用^[4-5]。现阶段,国内外的实验动物网络信息化平台已经有很多相对成熟的系统,这些系统使实验动物中心可实现一体化的管理,包括考核、伦理、协议、饲养、采购供应、结算等。许多文章对此类实验动物网络信息化平台建设的阐述很详细,但基本都是全局介绍整个实验动物网络平台体系的功能和结构,而对于详细的模块细节和流程的分享相对较少,基本没有涉及到实验动物集中采购管理模块的深入探究。下面

重点介绍本校实验动物网络信息化平台的一些细节情况。

1.1 实验动物网络信息化平台系统

本校的实验动物信息化平台结合需求分析的具体情况,通过信息网络化系统将信息化建设与实验动物订购管理工作有机结合,全面构建高校实验动物信息化管理平台。系统的设计采用B/S模式,其主要特点是方便易用,零客户端维护,基于Web2.0框架和三层结构开发,具有良好的开放性和扩展性,基于大型数据库开发,通用性强,网络共享能力强且信息交流快捷。其网络拓扑图见图1。

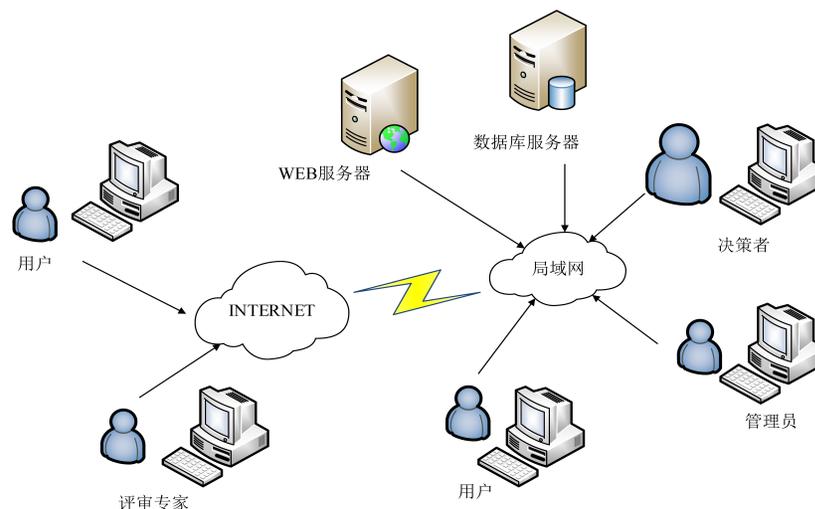


图1首都医科大学的实验动物信息化平台的网络拓扑图

Figure 1 Network topology of the laboratory animal information platform of Capital Medical University

首都医科大学的实验动物信息化建设侧重于实用,故选择了相对成熟稳定的配置。开发平台为Microsoft.NET平台,采用C#开发语言、SQL结构化查询语言,数据库为Microsoft SQL Server 2008。C#语言安全稳定,语法简洁,操作能力强大,是.NET开发的首选语言。SQL结构化查询语言是一种特殊目的的编程语言,即一种数据库查询和程序设计语言,用于存取数据以及查询、更新和管理关系数据库系统,它具有极大灵活性和强大功能;Microsoft SQL Server 2008是一个全面的数据库平台,具有使用方便、可伸缩性好,以及与相关软件集成程度高等优点。

1.2 实验动物网络信息化平台流程

2018年9月颁布的《实验动物福利伦理审查

指南》(GB/T35892—2018)对动物实验伦理审查机构、原则、内容、程序、规则等均做出了明确的要求^[6]。根据该文件,本校优化了实验动物伦理审查表,完善了网上申报、审批机制,实验动物的实际使用规格、数量必须与《实验动物福利伦理申请》一致,才能够真正落实实验动物的福利伦理。这就对实验动物的采购提出了更高要求,在申请动物订购前需要先完成《实验动物福利伦理申请》的申报与审批。因此,在实验动物集中采购网络系统建设时,应首先与实验动物福利伦理进行关联,再根据用户需求,集中采购实验动物并分发到相应的地点。具体流程见实验动物信息化平台系统的流程图(图2)。

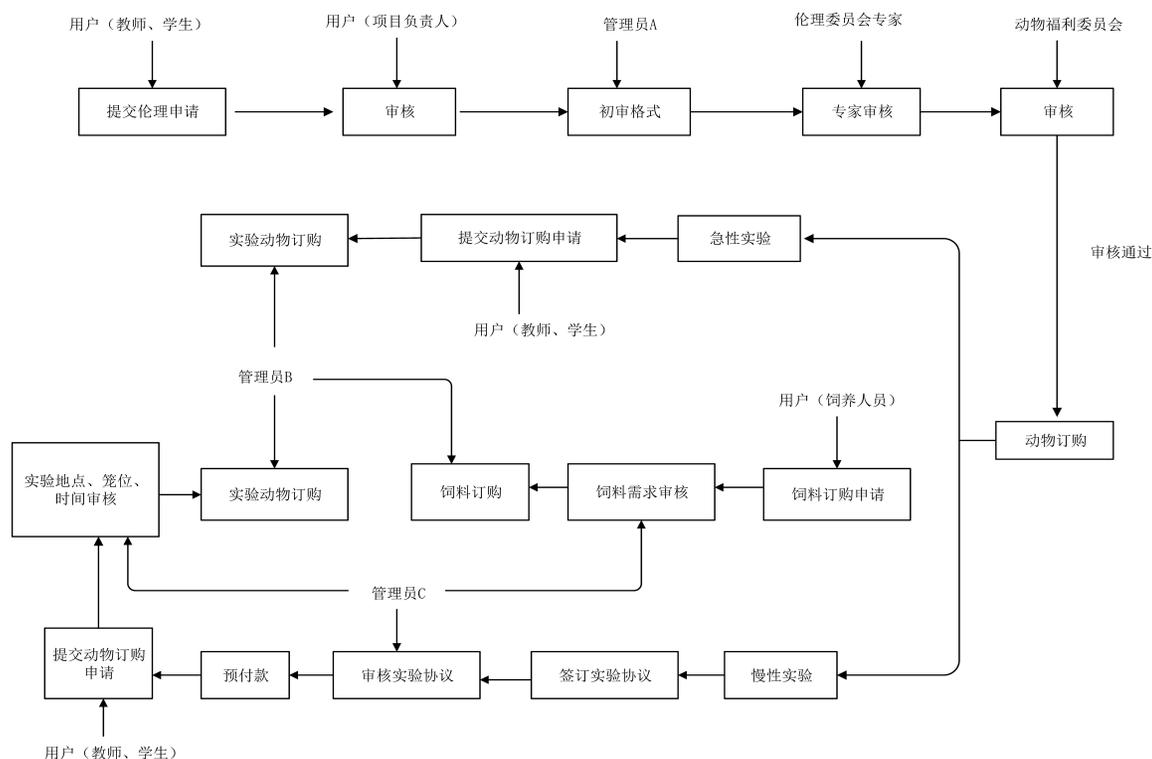


图2首都医科大学实验动物信息化平台系统的流程图

Figure 2 Flow diagram of the laboratory animal information platform system of Capital Medical University

2 实验动物集中采购信息化平台管理

实验动物及饲料的采购供应是实验动物中心的重要功能之一，实验动物供应管理水平直接关系到整个实验动物中心的后续运转。本校实验动物集中采购的管理模块分为订购管理、出入库管理、结算管理共3个模块。订购模块是指实验动物的采购和饲料的采购；出入库模块包含了动物入库、动物出库、饲料入库、饲料出库；结算模块包含了收费管理和计算管理。这几大模块涵盖了实验动物中心集中采购管理的几个核心工作，其详细功能模块见图3。

2.1 订购模块

订购管理模块是整个集中采购流程的核心，根据动物和饲料订购需要分为：动物订购审核、动物订购确认、动物订购数据回写、饲料订购审核、饲料订购确认、饲料订购数据回写。根据用户（实验人员、饲养人员）的订单，动物供应人员进行集中采购，实验人员及饲养人员需提前3个工作日提交订单。动物供应人员根据订单记

录，提取相关信息，汇总成详细的订购单，然后分别发给供应商进行采购。由于实验动物的特殊性，采购产品到货后还应进行订购数据的回写。订购模块流程见图4。

实验动物订购单信息应设置：学院名称，PI团队负责人，项目名称，经费卡号，经费来源，申请时间，动物品种、品系、微生物级别、年龄或体质量、数量，使用日期，使用人，经办人及联系电话，项目负责人及联系电话、上岗证号，实验动物送达地点、备注等。饲料订购单信息应设置：饲料名称，订购单位，数量，送货时间，送货地址，订购人，备注等。汇总实验动物及饲料信息，导出汇总表，发送给供应商。汇总效果见图5。

2.2 出入库模块

实验动物、饲料集中采购过程中，完善的库存信息是实验动物采购工作科学管理的重要内容之一，而出入库模块是网络信息化系统建设的重要内容。实验动物、饲料的库存管理主要分为动物入库、动物出库、饲料入库、饲料出库共4个

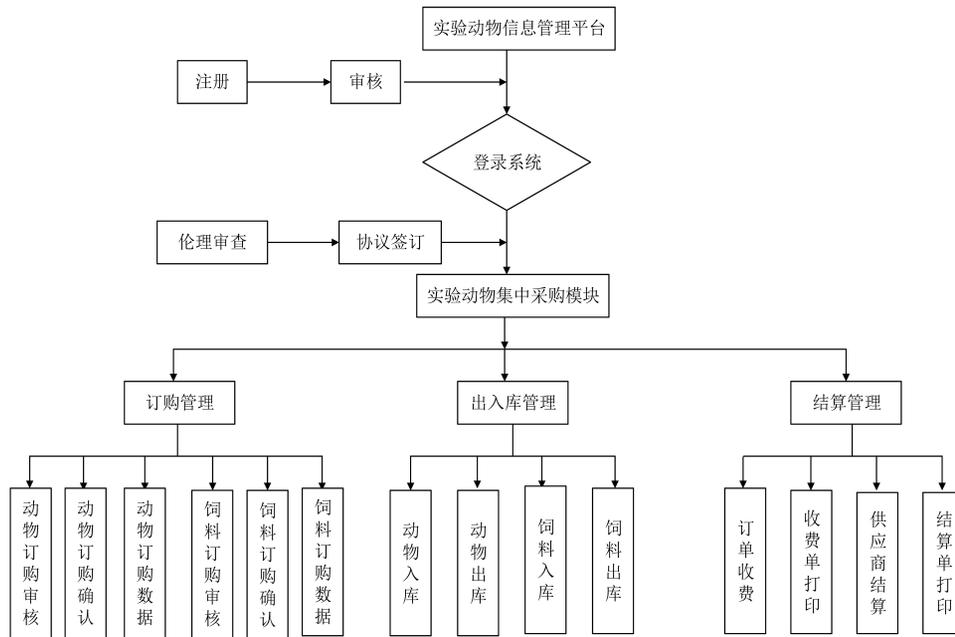


图3 首都医科大学实验动物集中采购信息化平台的功能模块图

Figure 3 Functional module diagram of the centralized procurement information platform for laboratory animals of Capital Medical University

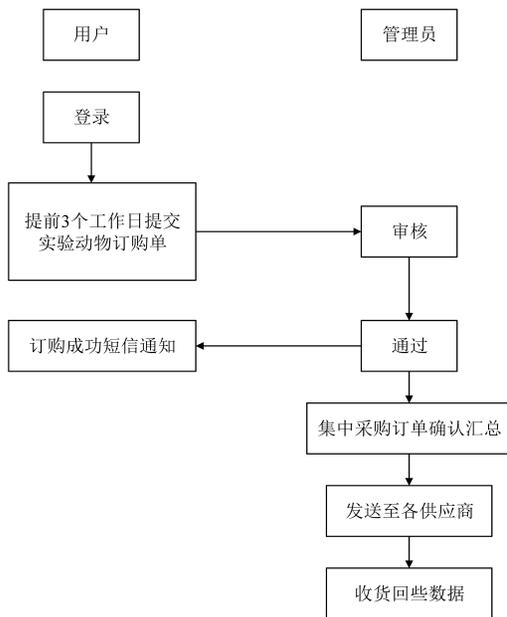


图4 首都医科大学实验动物集中采购信息化平台的订购模块流程图

Figure 4 Flow diagram of ordering module of the centralized procurement information platform for laboratory animal of Capital Medical University

模块。采购供应人员根据需求采购实验动物、饲料，收货后进行入库工作，再根据不同的实验类型进行动物、饲料的出库，生成出库单，并交予对应的出库人核对、发放、签字。出入库模块流程见图6A。

入库项目信息应设置供应商、入库时间、入库人，以及入库商品的名称、单位、数量、单价、总价等。出库单项目信息应设置供应商、订购单位及联系电话、订购商品（包括规格、数量、单价、总价），以及实验地点、使用时间、出库人和领用人等。

2.3 订购结算模块

实验动物订购结算的工作量非常大。建立完备的结算模块能够快捷有效地提取数据，进行统计总结。订购结算模块分为收费管理和结算管理。

收费管理是指采购人员需根据实验动物订购单来按季度、学期向订购动物的项目负责人、教学教研室收取动物、特殊饲料等的相关费用。采购供应人员通过选择收费的时间段和项目负责人

查看	伦理号	订单号	供应单位	价格	使用日期	动物品种	动物品系	动物级别	规格	数量
【查看】	AEEI-2019-142		维通利华	420	2021/10/8	小鼠	C57 BL/6	SPF	2月龄 20-25g 雄	10
【查看】	AEEI-2020-142		维通利华	420	2021/10/8	小鼠	C57BL/6NCrl	SPF	8周 23g 雄	10
【查看】	AEEI-2019-046		维通利华	540	2021/10/8	小鼠	C57BL/6J	SPF	新生鼠 雌雄不限	15
【查看】	AEEI-2019-014		维通利华	1260	2021/10/8	小鼠	C57BL/6	SPF	成年 雌雄不限	35
【查看】	AEEI-2021-202		维通利华	216	2021/9/28	小鼠	ICR	SPF	20±2 g 雄	12
【查看】	AEEI-2019-137		维通利华	344	2021/9/28	小鼠	BALB/c	SPF	6-8周 雌	8
【查看】	AEEI-2018-010		维通利华	2300	2021/9/28	小鼠	BALB/c裸鼠	SPF	4-6周龄 15-20克 雌	20
【查看】	AEEI-2021-051		维通利华	3450	2021/9/28	小鼠	BALB/c Nude	SPF	5周左右 雌雄不限	30

图5 首都医科大学实验动物集中采购信息化平台的实验动物订购汇总表

Figure 5 Summary of orders of the centralized procurement information platform for laboratory animals of Capital Medical University

的名字,即可导出课题组的订购信息,生成收费单。收费系统应能将收费单直接发送给项目负责人,通过收费单明细使项目负责人可以清晰迅速地了解课题组实验人员在实验动物这方面的经费使用情况。课题组进行统一核对,核对无误后进行校内转账工作。其详细流程见图6B。

结算管理是指采购供应人员需根据实验动物信息管理平台的实际订单来按季度或学期跟各个招标单位的供应商进行核对结算。采购人员通过选择结算时间段和供应单位名称,即可导出在该供应商订购的详细信息,生成结算单。与招标单位供应商所提供的对账单进行核对,无误后,招标单位供应商开具产品发票并进行结算(图6C)。

3 实验动物数据统计模块

本校实验动物信息化平台对实验动物的统计功能是建立在上述模块的基础上,对订购信息进行统计分析,为实验动物中心提供决策支持,可

以根据统计信息,进行数据分析,计算一年中教学、科研的大概用量和对动物品种、品系的需求。由于动物的特殊性,采购供应人员在采购动物时可能会遇到动物短缺、体质量不足等不确定性,有了网络信息平台的统计功能,进行数据分析,可以提前与招标单位进行相关的预留和协商。但是,目前此功能只是初步运行,未完全开发完毕,若得以拓展可以方便保证教学和部分科研的供应。

4 总结

本校实验动物集中采购系统上线将近5年,使用期间处理实验动物、饲料采购订单将近10 654笔,涉及课题约1 100个。针对使用过程中遇到的问题,该系统经过了多次修改、更新而不断完善。最终,本校的实验动物采购完全实现了全网络化和信息化,系统操作方式便捷,人机交互良好,使全校的实验动物供应工作取得不错的效果。

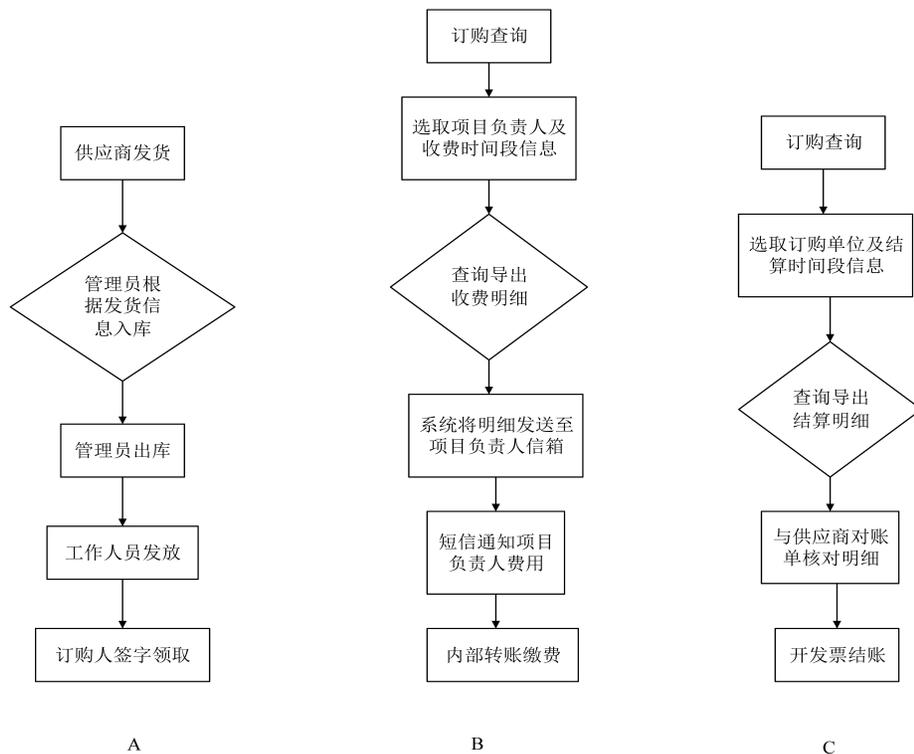


图6 首都医科大学实验动物集中采购信息化平台的出入库模块流程图(A)、收费流程图(B)和结算流程图(C)
Figure 6 Flow diagram of the warehousing module (A), charging, (B) and settlement, (C) of the centralized procurement information platform for laboratory animals of Capital Medical University

4.1 提升服务效能

系统上线后, 利用信息化手段, 提供了高效便捷的服务。实验人员无需递交纸质版订单, 可随时随地提交网络订单, 而且通过系统查询状态、逐级审批通过后也会收到短信, 有效地提升了服务效能。

4.2 优化管理程序

系统的使用令管理层级更加明确, 简化了工作流程, 提升了管理效率。通过网络化的流程, 采购人员根据提取订单采购, 避免了以前的纸质版录入错误, 保障了科研实验的有序进行。

4.3 完善信息化建设

实验动物的信息化管理平台建设可促进实验动物伦理管理、实验协议管理、集中采购管理、出入库管理、结算管理等管理一体化, 推进一站式服务, 提升服务水平。实验动物及饲料从订购、入库、审核、出库、签收、结算, 全程信息化管理, 信息规范透明, 查询统计方便, 大幅提升了管理水平。使高校实验动物集中采购工作在

科学化、规范化、制度化的良性轨道上运行。

实验动物信息化平台的数据采集功能还存在着一些不足, 数据统计模块仍需完善, 同时信息安全防护体系还需要进一步完善, 以降低风险, 提高系统的安全可靠性。

综上所述, 高校实验动物集中采购管理体系网络信息化是十分必要的^[7], 明确清晰的集中采购管理模块大大节约了人工和时间, 提高了采购供应人员的工作效率, 同时也加强了对采购供应人员业务的监控, 防止不正当的交易行为, 使实验动物采购供应流程更规范、科学、完善, 实现了高校实验动物集中采购工作的公平、公正、公开。本文分享首都医科大学信息化平台的实验动物集中采购模块或可对相关实验动物机构网络信息化管理系统的建立有所启发。

参考文献:

- [1] 张永斌, 赵文光, 黄海定, 等. 基于“互联网+”的高校实验动物中心管理[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(6):

- 233-236. DOI:10.3969/j.issn.1006-7167.2016.06.055.
- [2] 刘晓楠, 彭博雅, 杜小燕, 等. 高校实验动物资源供应管理的优化模式研究[J]. 中国医学装备, 2016, 13(10): 121-124. DOI:10.3969/J.ISSN.1672-8270.2016.10.036.
- [3] 李莉, 赵善民, 崔淑芳. 医科院校实验动物信息化管理工作的探讨与实践[J]. 实验动物与比较医学, 2018, 38(2): 149-153. DOI: 10.3969/j. issn. 1674-5817.2018.02.014.
- [4] 王萍, 邱晖, 周子荣. 上海市黄浦区实验室信息管理系统平台建设的思考[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2012, 9(2): 89-94. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5166.2012.02.020.
- [5] 邹岩柏, 刘福生, 赵明海, 等. 动物实验管理系统的特点分析[J]. 中国比较医学杂志, 2013, 23(8): 72-74. DOI:10.3969/j.issn.1671-7856.2013.08.016.
- [6] 孙德明, 李蔚鸥, 王天奇, 等. 实验动物福利伦理审查的标准化与我国新国标解读[J]. 中国比较医学杂志, 2018, 28(10): 133-137. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-7856.2018.10.023.
- [7] 徐孝平, 张利棕, 潘永明, 等. 基于浏览器/服务器模式架构的高校动物实验管理系统开发与应用[J]. 实验动物与比较医学, 2019, 39(3): 239-243. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2019.03.012.
- (收稿日期: 2021-04-26 修回日期: 2021-09-10)

《中华人民共和国生物安全法》: 病原微生物实验室生物安全

《中华人民共和国生物安全法》由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议于2020年10月17日通过,自2021年4月15日起施行。

第五章 病原微生物实验室生物安全

第四十二条 国家加强对病原微生物实验室生物安全的管理,制定统一的实验室生物安全标准。病原微生物实验室应当符合生物安全国家标准和要求。从事病原微生物实验活动,应当严格遵守有关国家标准和实验室技术规范、操作规程,采取安全防范措施。

第四十三条 国家根据病原微生物的传染性、感染后对人和动物的个体或者群体的危害程度,对病原微生物实行分类管理。从事高致病性或者疑似高致病性病原微生物样本采集、保藏、运输活动,应当具备相应条件,符合生物安全管理规范。具体办法由国务院卫生健康、农业农村主管部门制定。

第四十四条 设立病原微生物实验室,应当依法取得批准或者进行备案。个人不得设立病原微生物实验室或者从事病原微生物实验活动。

第四十五条 国家根据对病原微生物的生物安全防护水平,对病原微生物实验室实行分等级管理。从事病原微生物实验活动应当在相应等级的实验室进行。低等级病原微生物实验室不得从事国家病原微生物目录规定应当在高等级病原微生物实验室进行的病原微生物实验活动。

第四十六条 高等级病原微生物实验室从事高致病性或者疑似高致病性病原微生物实验活动,应当经省级以上人民政府卫生健康或者农业农村主管部门批准,并将实验活动情况向批准部门报告。对我国尚未发现或者已经宣布消灭的病原微生物,未经批准不得从事相关实验活动。

第四十七条 病原微生物实验室应当采取措施,加强对实验动物的管理,防止实验动物逃逸,对使用后的实验动物按照国家规定进行无害化处理,实现实验动物可追溯。禁止将使用后的实验动物流入市场。病原微生物实验室应当加强对实验活动废弃物的管理,依法对废水、废气以及其他废弃物进行处置,采取措施防止污染。

第四十八条 病原微生物实验室的设立单位负责实验室的生物安全管理,制定科学、严格的管理制度,定期对有关生物安全规定的落实情况进行检查,对实验室设施、设备、材料等进行检查、维护和更新,确保其符合国家标准。病原微生物实验室设立单位的法定代表人和实验室负责人对实验室的生物安全负责。

第四十九条 病原微生物实验室的设立单位应当建立和完善安全保卫制度,采取安全保卫措施,保障实验室及其病原微生物的安全。国家加强对高等级病原微生物实验室的安全保卫。高等级病原微生物实验室应当接受公安机关等部门有关实验室安全保卫工作的监督指导,严防高致病性病原微生物泄漏、丢失和被盗、被抢。国家建立高等级病原微生物实验室人员进入审核制度。进入高等级病原微生物实验室的人员应当经实验室负责人批准。对可能影响实验室生物安全的,不予批准;对批准进入的,应当采取安全保障措施。

第五十条 病原微生物实验室的设立单位应当制定生物安全事件应急预案,定期组织开展人员培训和应急演练。发生高致病性病原微生物泄漏、丢失和被盗、被抢或者其他生物安全风险,应当按照应急预案的规定及时采取控制措施,并按照国家规定报告。

第五十一条 病原微生物实验室所在地省级人民政府及其卫生健康主管部门应当加强实验室所在地感染性疾病医疗资源配置,提高感染性疾病医疗救治能力。

第五十二条 企业对涉及病原微生物操作的生产车间的生物安全管理,依照有关病原微生物实验室的规定和其他生物安全管理规范进行。涉及生物毒素、植物有害生物及其他生物因子操作的生物安全实验室的建设和管理,参照有关病原微生物实验室的规定执行。

(《实验动物与比较医学》编辑部摘录)