

安徽实验动物信息

ANHUI LABORATORY ANIMAL INFORMATION

2021 年第 5 期总 44 期

安徽省实验动物学会

2021 年 9 月 10 日

目 录

[工作动态]

《实验动物学（第 5 版）》出版……………1

溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用……………3

[会议通知]

第二十届中南地区实验动物科技交流会通知（第二轮）

……………9

[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十八——我国实验动物福利伦理工作的发展与成果…………… 11

责任编辑：田军 刘骅 周宁

地址：合肥市梅山路 81 号

E-mail:945651787@qq.com ahmulh@163.com

电话：0551-63368779

邮编：230031

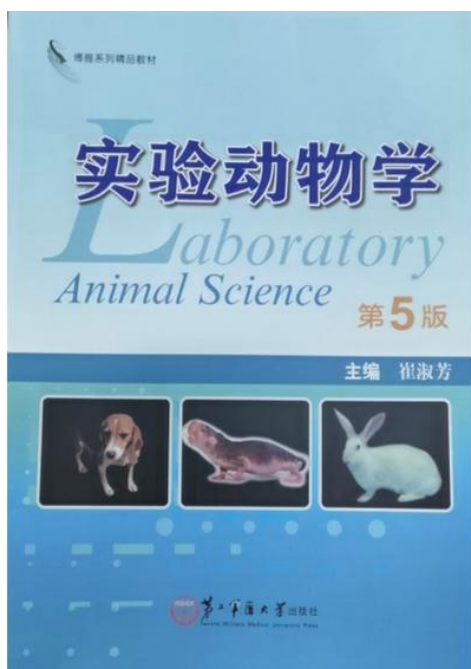
632333919@qq.com

工作动态

《实验动物学（第 5 版）》出版

摘要：本书密切结合医学院校“实验动物学”教学现状与需求，参考国内外最新文献在第 4 版基础上进行修订再版。全书共 10 章，包括：绪论、实验动物的分类和质量控制、实验动物环境质量控制、实验动物营养与饲料、常用实验动物、动物实验设计及常用实验动物技术、免疫缺陷动物、生物工程动物、实验动物与动物实验生物安全、实验动物福利、实验动物常用生物学数据等内容。

本书密切结合医学院校“实验动物学”教学现状与需求，参考国内外最新文献在第 4 版基础上进行修订再版。全书共 10 章，包括：绪论、实验动物的分类和质量控制、实验动物环境质量控制、实验动物营养与饲料、常用实验动物、动物实验设计及常用实验动物技术、免疫缺陷动物、生物工程动物、实验动物与动物实验生物安全、实验动物福利、实验动物常用生物学数据等内容。以实验动物与动物实验为主线，在系统阐述实验动物科学的基本概念、基本理论与基本技术的基础上，对实验动物及动物实验相关科学概念按最新典籍进行了更新，增加收录了使用较广的新型实验动物、动物实验技术和实验操作内容等，融入了近年来“3R 原则”、生物安全、动物福利、比较医学等领域的最新研究成果。



本书在前版的基础上做了较大篇幅的修订,在确保经典的情况下,大大提高了前沿性和实用性:①内容更加系统、全面,结构框架更加合理,能适合不同层次和不同专业学生的需要以及广大科技工作者的需求;②既有系统的理论阐述,又有详细的动物实验操作技术,理论与实践相结合,可兼用于实验课,如动物实验技术章节中增加了使用广泛的外科手术基本操作、行为学实验、影像学检测等技能;③注重加强多学科相互交融,尤其是在实验动物应用和动物实验技术方面,充分体现了多学科、多层次相结合的特点;④专业内容更先进,能充分反映实验动物科学最近 5 年的新成果、新技术、新思路、新应用、新法规、新标准,尤其是夯实了实验动物新资源的开发(如裸鼹鼠、稀有鲫、诸氏鲮鲤虎鱼、非洲爪蟾)、动物实验技术(如增加 CRISPRCas9 基因编

辑技术等)等备受关注领域的内容。⑤案例更加翔实、新颖。查阅大量文献,增加近 3 年动物实验案例,详细描述实验动物的基因特点和应用情况、科普总结,力求帮助学员(或读者)深入理解相关概念。

简言之,本书内容系统、新颖,理论与技术、科学研究与行业规范并举,层次清晰,既适于医学院校、农业院校不同层次的学历教育,又适于实验动物从业人员岗前培训,同时也可作为动物实验研究人员的参考工具书。

(转自《中国实验动物信息网》)

溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用

摘要: 本文实测和分析了溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用情况,从环境控制效果、系统配电、运行能耗、排气处理、安装条件以及使用维护等方面,将其与传统环境控制设备进行了对比。

近年来溶液式环境控制设备在实验动物设施建设中逐渐得到了应用和推广。

本文实测和分析了溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用情况,从环境控制效果、系统配电、运行能耗、排气处理、安装条件以及使用维护等方面,将其与传统环境控制设备进行了

对比,为进一步促进溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用提供参考。

Apr. 2021, 41(2)

实验动物与比较医学 Laboratory Animal and Comparative Medicine

161

DOI:10.12300/j.issn.1674-5817.2020.199

• 实验动物设施与技术 •

溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用

张 婷, 陈亮亮, 李海翔, 黄发洲, 蔡武凯

(北京华创瑞风空调科技有限公司, 北京 100084)

[摘要] 近年来溶液式环境控制设备在实验动物设施建设中逐渐得到了应用和推广。本文实测和分析了溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用情况,从环境控制效果、系统配电、运行能耗、排气处理、安装条件以及使用维护等方面,将其与传统环境控制设备进行了对比,为进一步促进溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用提供参考。

[关键词] 实验动物设施; 溶液式环境控制设备; 传统环境控制设备

[中图分类号] R-331; Q95-33 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1674-5817(2021)02-0161-05

Application of Liquid Desiccant Environmental Control Equipment in Laboratory Animal Facilities

ZHANG Ting, CHEN Liangliang, LI Haixiang, HUANG Fazhou, CAI Wukai

(Sinorefine Air Conditioning Technology Co., Ltd, Beijing 100084, China)

Correspondence to: ZHANG Ting, E-mail: zt@sinorefine.com.cn

[Abstract] In recent years, liquid desiccant environmental control equipment has been gradually applied in the laboratory animal facility settings. This study measured and analyzed the application of liquid desiccant environmental control equipment in laboratory animal facilities and compared it with traditional systems for environmental control, power distribution, energy consumption, exhaust air treatment, installation conditions, use and maintenance, in order to provide a reference for promoting the application of liquid desiccant environmental control equipment in laboratory animal facilities.

[Key words] Laboratory animal facilities; Liquid desiccant environmental control equipment; Traditional environmental control equipment

近年来,实验动物设施建设发展迅速,实验动物设施的能耗和环保问题也得到越来越多学者和建设者的关注^[1]。为保证医学实验的精密性和药物试验的可靠性,实验动物设施对环境控制的要求较高^[2]。实验动物设施普遍采用全新风系统,全年 24 h 昼夜运行,传统环境控制设备运行能耗大,且对排气的环保处理能力较弱^[3]。溶液式环境控制设备(liquid desiccant environmental control system)利用盐溶液(氯化钙、氯化锂等溶液)的吸湿、放湿特性,实现新风和排风之间热量和水分的传递过程^[4];其具有强控湿、低能耗、高效除氨等多方面的优势,近年来在实验动物设施建设中得到广泛应用,并取得了良好的环境控制、节约能量和排气处理效果^[5]。

本文以北京某实验动物设施为例,从环境控

制效果、系统配电量、运行能耗、排气处理效果和安装条件等方面,对溶液式环境控制设备与传统环境控制设备进行了对比分析,为促进溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用提供参考。

1 实验动物设施概况

1.1 基本信息

北京某生物科技有限公司新建实验动物设施约 3 262 m²,其中小动物屏障区面积约 2 600 m²。项目采用溶液式环境控制设备,于 2020 年投入运行。设计要求参照 GB 14925—2010《实验动物环境及设施》,室内设计温度 20~26℃,相对湿度 40%~70%,换气次数≥15 次/h,空气洁净度 7 级,氨浓度≤14 mg/m³。作者对溶液式环境控制设备进行了测试,并以厂区内另一栋具有相

[作者简介] 张 婷(1979—),女,硕士,暖通工程师,研究方向:实验动物设施环境控制。E-mail: zt@sinorefine.com.cn

同设计要求的旧设施作为对照,比较新旧设施的运行效果。旧设施于 2009 年投入运行,大鼠、小鼠屏障区面积约 2 140 m²,采用传统环境控制设备。

1.2 溶液式环境控制设备

新建设施采用溶液式环境控制设备,设备集冷热源、风机、全热回收^[6]、初中效过滤、排风除臭等功能为一体,系统形式如图 1 所示。送风侧空气处理过程:室外新风—初效过滤段—溶液全热回收和溶液除湿段—风机段—中效过滤段—送入室内。排风侧空气处理过程:室内排风—初效过滤段—溶液除臭段—溶液全热回收和溶液再生段—风机段—排至室外。

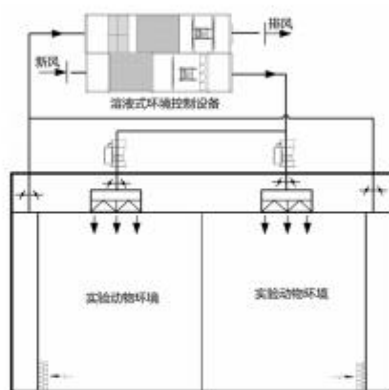


图 1 溶液式环境控制系统示意图

Figure 1 Schematic diagram of liquid desiccant environmental control system

溶液式环境控制设备由溶液空调段和溶液除臭段两部分组成。溶液空调段采用氯化钙盐溶液作为工作介质,来自室外的新风进入除湿塔与溶液逆流接触,进行热湿传递,被冷却除湿到送风状态点;机组采用回风再生,来自室内的回风先经过喷淋酸溶液去除氨气,之后进入再生塔与溶液接触,带走溶液中水分,从而完成溶液的浓缩再生,吸水后的再生空气被排放到室外;溶液空调段内置热泵系统,热泵系统蒸发器为溶液提供冷量,用于对空气的降温 and 除湿,热泵系统冷凝器为溶液提供热量,用于溶液的浓缩再生。实验动物设施排气的的主要有害成分为氨气。针对氨气,溶液除臭段采用磷酸稀溶液作为工作介质,利用喷淋酸性溶液高效吸收排风中的氨气。设备原理如图 2 所示。

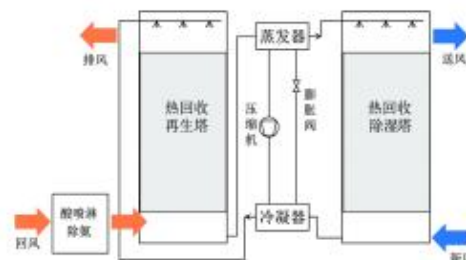


图 2 溶液式环境控制设备原理示意图

Figure 2 Principle of liquid desiccant environmental control equipment

1.3 传统环境控制设备

旧设施采用传统环境控制设备,由风冷热泵制取冷冻水提供给组合式空调机组,由空调机组将室外新风处理至适宜的温湿度状态后送入室内。组合式空调机组包含初效过滤段、两级表冷段、蒸汽加湿段、电加热段、中效过滤段和风机段。排风经过水喷淋塔除臭后排至高空。系统形式如图 3 所示。

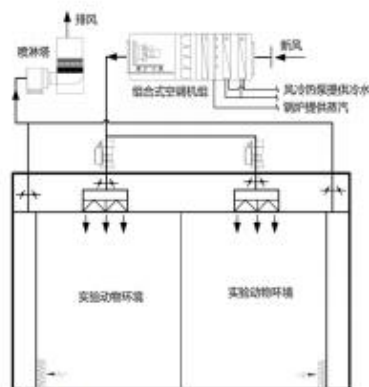


图 3 传统环境控制系统示意图

Figure 3 Schematic diagram of traditional environmental control system

2 测试结果比较

2.1 室内温湿度环境控制效果

选取 2020 年 8 月份新设施与旧设施室内温湿度环境控制参数进行比较(图 4)。从图中可以看出,新旧设施都很好地满足了 20~26℃ 的温度控制要求,但旧设施室内的空气相对湿度偏高,部分时段旧设施室内的相对湿度甚至超过了 70%。

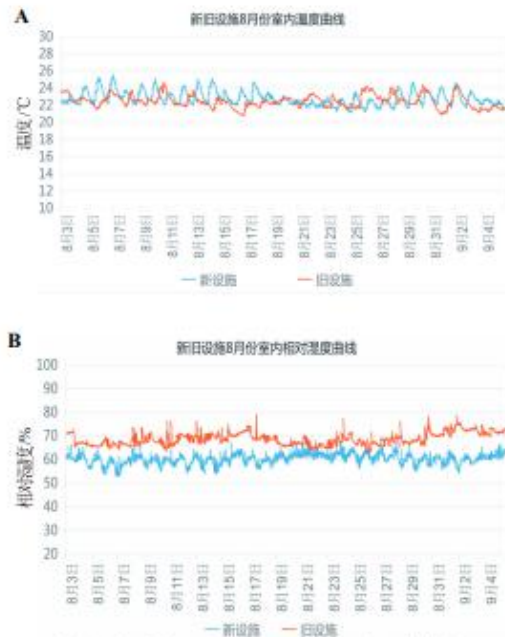


图 4 新旧设施室内温度曲线 (A) 和相对湿度曲线 (B)
Figure 4 Indoor temperature curve (A) and relative humidity curve (B) of new and old facilities

2.2 配电量

计算同等面积和风量下新旧设施的配电量。从表 1~2 可以看出, 旧设施配电量为 1 300 kW, 其中空调配电量为 1 198 kW; 新设施配电量为 654 kW, 其中空调配电量为 552 kW, 即新设施比旧设施整体配电量节约 50%, 其中空调配电量节约 54%。

2.3 运行能耗

选取 2020 年 8 月 3 日至 9 月 4 日电表实测数据, 对比新旧设施的耗电量, 详见表 3。由于实验动物设施的能耗与新风量相关, 在能耗比较时采用单位风量、单位时间的能耗指标。测试时, 设备风量均未满负荷运行, 实际运行风量小于设计风量。从表 3 可以看出, 新设施的运行能耗明显低于旧设施, 单位风量、单位时间的能耗指标下降 50%, 效果显著。

2.4 排风氨浓度

旧设施采用了水喷淋塔除臭的方式, 将排风通过水喷淋后高空排放, 主要利用氨易溶于水的原理进行除氨。新建设施采用了溶液喷淋除氨的

表 1 旧设施的配电量

Table 1 Power distribution of old facility

用电设备组名称	功率/kW
照明	67
空调机组(30 000 m ³ /h, 共 4 台)	
送风机(共 2 台, 其中 1 台备用, 每台 30 kW)	120
排风机(共 2 台, 其中 1 台备用, 每台 22 kW)	88
电再热(每台 89 kW)	356
螺杆式风冷热泵机组(共 3 台, 每台 156 kW)	468
冷冻水泵(共 3 台, 每台 22 kW)	66
轴流风机(共 4 台, 每台 15 kW)	60
除臭设备(共 4 台, 每台 10 kW)	40
高压灭菌器(共 4 台, 每台 5 kW)	20
动物饮水机(共 2 台, 每台 4 kW)	8
弱电设备预留	7
合计	1 300

表 2 新设施的配电量

Table 2 Power distribution of new facility

用电设备组名称	功率/kW
照明	67
溶液式环境控制设备	492
(30 000 m ³ /h, 共 4 台, 每台 123 kW)	
轴流风机(共 4 台, 每台 15 kW)	60
高压灭菌器(共 4 台, 每台 5 kW)	20
动物饮水机(共 2 台, 每台 4 kW)	8
弱电设备预留	7
合计	654

表 3 新旧设施运行能耗对比

Table 3 Comparison of energy consumption between two facilities

项 目	旧设施	新设施
运行风量/(m ³ ·h ⁻¹)	64 000	87 000
运行时间/h	768	768
总电耗/kWh	199 400	136 457
单位时间电耗/(kWh·h ⁻¹)	260	178
单位风量单位时间	40.6	20.4
电耗/(kWh·10 ⁴ m ⁻³ ·h ⁻¹)		
新设施单位风量节能率/%		50

方式, 利用氨气水合物呈碱性的特征, 采用酸性溶液进行喷淋吸收。含氨排风进入溶液除臭段后, 与磷酸稀溶液充分进行反应, 空气中的氨气(NH₃)以铵根(NH₄⁺)的形式进入吸收液中, 反应生成磷酸二氢铵, 空气中的氨气含量大幅减

少,降低至国家排放标准允许范围后排至室外。吸收液中的磷酸二氢铵通过结晶生成固体沉淀,最终过滤去除,实现彻底除氨。磷酸二氢铵属于一般固废,收集后交由物资回收公司利用。

采用氨浓度计对两种除氨方式进行测试对比,结果见表 4。从实测结果可以看出,酸溶液喷淋的除氨效果优于水喷淋塔的除氨效果,酸溶液喷淋的除氨效率可以达到 90% 以上。

表 4 两种设备除氨方式效果对比

Table 4 Comparison of ammonia removal effect between two equipments

除氨方式	区域	设备进口空气氨气含量/(mg·m ⁻³)	设备出口空气氨气含量/(mg·m ⁻³)	除氨率/%
喷淋塔	动物饲养区	4.18	2.88	31
	SPF 级动物区	3.80	3.58	6
溶液喷淋	车间一	4.70	0.42	91
	车间二	4.30	0.34	92
	车间三	3.50	0.24	93

注:动物饲养区、SPF 动物区以及车间一~三均为屏障环境实验动物生产间。

2.5 设备安装条件

溶液式环境控制设备集成了冷热源、除臭装置、输配系统等于一体,因此单机设备体积较大,以 30 000 m³/h 设备为例,设备尺寸为 10.6 m (长)×5 m (宽)×4.2 m (高)。以本项目为例,共选用 4 台 30 000 m³/h 设备,机房面积约为 300 m²。同时,由于设备集成度较高,因此设备安装较为简单,只需连接风管、电源、补水管即可。

若采用传统环境控制系统,设备数量相对较多,施工安装相对复杂,但单机设备体积较小,且设备高度一般不超过 2.5 m,同样设施条件下,所需机房总面积约为 260 m²。相比溶液式环境控制设备,传统环境控制设备所需机房占地面积更小,对机房层高要求低。

2.6 系统造价对比

溶液式环境控制设备的造价高于传统环境控制设备。综合考虑设备费用的增加,水系统安装和配电费用的减少等,通常初投资增加 20% 左右,投资回收期在 1~2 年。

2.7 使用维护

溶液式环境控制设备集成度较高,相对传统环境控制系统而言,设备少,系统简单,因此,实际使用中更易操作,管理更为方便。但溶液式环境控制设备对于大多数用户尚属于新技术,可能对设备缺乏了解,操作经验不足。

溶液式环境控制设备与传统环境控制系统相比,压缩机及氟系统、风机、过滤器等主要部件维护工作基本相同,不同的是前者增加了溶液系统的维护,减少了水系统的维护。对于溶液空调段,氯化钙盐溶液长期使用后不需要补充和更换,溶液中氯化钙含量不变则其空气处理能力不会衰减,但需定期过滤清洁溶液,去除空气带入溶液中的灰尘和颗粒物。对于溶液除臭段,需定期补充机组磷酸溶液用于除氨,需定期处理产生的固废磷酸二氢铵。

由于氯化钙盐溶液具有腐蚀性,因此溶液式环境控制设备内部与溶液接触的部件必须采用耐腐蚀型材料,对设备耐腐蚀性、防泄漏性等生产工艺要求较高。同时,设备须严格满足国家标准 GB/T 27943—2011《热泵式热回收型溶液调湿新风机组》中对送风携带溶液离子量的要求,保证不会对环境造成不良影响^[7]。溶液式环境控制设备虽然在民用及工业行业中应用时间已有 20 余年,但近 10 年才开始应用于实验动物设施中,目前项目最长应用时间为 8 年,机组使用寿命初步得到验证。

3 结语

本研究实测了溶液式环境控制设备在实验动物设施中的应用效果,从室内环境控制、配电

量、运行能耗、排风除氨效果、安装条件和使用维护等方面,与传统环境控制设备进行了对比分析。研究表明:①溶液式环境控制设备由于除湿能力强,在湿度控制方面体现出明显的优越性,在高湿度地区可能有较大应用价值。②采用溶液式环境控制设备的实验动物设施配电量明显下降,设施整体配电量可下降 50% 左右,空调配电量可下降 54% 左右。③采用溶液式环境控制设备的设施,运行能耗显著下降,单位风量、单位时间的节能率达到 50%,节能效果显著。④排风采用酸溶液喷淋除氨的效果优于水喷淋塔,酸溶液喷淋除氨率可达到 90% 以上。⑤溶液式环境控制设备集成度高,安装简单,但单机设备体积较大,机房占地面积增加,对机房层高要求高。⑥与传统环境控制设备相比,溶液式环境控制设备初投资增加 20% 左右,投资回收期一般为 1~2 年。⑦溶液式环境控制设备操作简单,但用户对新技术缺乏了解,操作经验不足;除溶液系统外,主要部件的维护与传统设备基本相同;设备对溶液的耐腐蚀性和防泄漏性要求较高,目前该

设备在实验动物设施最长的运行时间为 8 年左右,机组使用寿命初步得到验证。

参考文献:

- [1] 王一航. 实验动物房投资现状及减少运行费用的探讨[J]. 中国实验动物学杂志, 2001, 11(3): 188-190. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7856.2001.03.017.
 - [2] 何婧, 沈晋明, 汪亚兵. 实验动物房环境特点与空调设计[J]. 洁净与空调技术, 2003(1): 32-37. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3298.2003.01.006.
 - [3] 丁德, 杨毅, 曹志刚, 等. 浙江大学动物实验中心空调设计[J]. 暖通空调, 2013, 43(9): 19-23.
 - [4] 江亿, 李震, 陈晓阳, 等. 溶液式空调及其应用[J]. 暖通空调, 2004, 34(11): 88-97.
 - [5] 李海翔, 张婷, 从琳, 等. 溶液式空调系统在实验动物中心的应用[J]. 暖通空调, 2017, 47(3): 85-89.
 - [6] 韩俊召, 裴清清. 溶液全热回收装置在 SPF 实验动物环境中的应用分析[J]. 洁净与空调技术, 2007(1): 46-48. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3298.2007.01.014.
 - [7] 吴蔚兰, 王蕊. 溶液调湿空调系统在电子厂房中的应用分析[J]. 暖通空调, 2012, 42(12): 75-80.
- (收稿日期: 2020-11-23 修回日期: 2021-01-18)

(上接第 147 页)

- [15] NETO W K, CIENA A P, ANARUMA C A, et al. Vertical climbing for rodent resistance training: a discussion about training parameters[J]. Int J Sports Sci, 2016, 2016(61A): 36-49. DOI: 10.5923/s.sports.201601.07.
- [16] CONSITT L A, DUDLEY C, SAXENA G. Impact of endurance and resistance training on skeletal muscle glucose metabolism in older adults[J]. Nutrients, 2019, 11(11): 2636. DOI: 10.3390/nu11112636.
- [17] NICASTRO H, ZANCHI N E, DA LUZ C R, et al. An experimental model for resistance exercise in rodents[J]. J Biomed Biotechnol, 2012, 2012: 457065. DOI: 10.1155/2012/457065.
- [18] DOS SANTOS J L, DANTAS R E, LIMA C A, et al. Protective effect of a hydroethanolic extract from Bowdichia

- virgilioides on muscular damage and oxidative stress caused by strenuous resistance training in rats[J]. J Int Soc Sports Nutr, 2014, 11(1): 58. DOI: 10.1186/s12970-014-0058-3.
 - [19] TAKEGAKI J, OGASAWARA R, KOTANI T, et al. Influence of shortened recovery between resistance exercise sessions on muscle-hypertrophic effect in rat skeletal muscle[J]. Physiol Rep, 2019, 7(13): e14155. DOI: 10.14814/phy2.14155.
 - [20] TAVASSOLI H, HEIDARIANPOUR A, HEDAYATI M. The effects of resistance exercise training followed by detraining on irisin and some metabolic parameters in type 2 diabetic rat model[J]. Arch Physiol Biochem, 2019: 1-8. DOI: 10.1080/13813455.2019.1673432.
- (收稿日期: 2020-06-26 修回日期: 2020-11-13)

(转自《中国实验动物信息网》)

会议通知

第二十届中南地区实验动物科技交流会通知 (第二轮)

各有关单位：

受湖北省科技厅委托，“第二十届中南地区实验动物科技交流会”由湖北省实验动物学会承办，现将会议有关事项通知如下：

1、会议时间：2021 年 9 月 27 日-9 月 29 日，会期 3 天，27 日报到（14：00-22:00），28 日交流，29 日离会。

2、会议地点：武汉市洪山宾馆。

3、注册费：1000 元/人，注册费包括会务费、资料费、讲课费、优秀论文奖励、会议期间餐饮等费用，请按下列账户网上汇款注册（缴费时请备注缴费人员信息），也可现场注册（建议提前缴费，如现场注册发票只能会后寄送或发送电子发票）。

收费单位：湖北省实验动物学会

开户银行：中国工商银行武汉科技支行

银行帐号：3202 0069 0900 0076 317

4、住宿费：洪山宾馆普通单、标间 350 元/间（含单早），商务单、标间 480 元/间（含单早）。因会期临近十一，酒店用房紧张，请参会代表于 9 月 10 日前将回执发回联系邮箱，逾期如房满只能安排就近酒店住宿。

5、会议主题：实验动物与生物医药产业

6、交流形式及要求：大会交流、壁报交流与论文摘要集交流。其中，大会交流论文由各省按交流论文总数的 10%比例推荐（最多 5 篇/省），报告者须提交 PPT 电子版材料；壁报交流论文按长 110cm*宽 56cm 的规格制作自备，现场张贴；所有交流论文一律按照《中国比较医学杂志》对论文撰写的格式要求撰写，并于 9 月 15 日前提交到联系人邮箱，过时将无法保证编入会议论文集。

7、会议内容：开展实验动物科技发展规划、立法、许可证、专业认证、专业培训、产业化等相关管理工作经验介绍；实验动物饲养管理、实验动物设施节能、动物实验技术研究、动物实验管理规范、种质资源的保护和利用、人类疾病动物模型、实验动物应用、实验动物伦理研究；实验动物抗疫工作进展等。

8、论文交流奖励：大会交流论文及优秀的壁报交流论文均将给予奖励，其中壁报交流优秀论文将由中南六省联合专家组投票产生。

9、会议赞助：诚挚欢迎与实验动物及生物医药产业相关的企业积极参加本次交流会议，可设展台或提供赞助，相关事宜请直接与会议联系人联系，截止时间为 9 月 10 日。

10、会议联系人及邮箱

会务：黎炎梅（13507116990）、张金明（13971317411）、范明霞（13667249721，负责会议赞助），会议参会回执（word 版）发送到张金明邮箱：754717240@qq.com

论文投稿：袁水桥

(15527507840, shuiqiaoyuan@hust.edu.cn)

11、防疫要求：请密切关注湖北省和出发地的疫情防控要求。

(转自《中国实验动物信息网》)

综合资讯

写在《实验动物管理条例》发布实施三十周年 系列篇之十八一

我国实验动物福利伦理工作的发展与成果

摘要：随着社会的发展和人类的进步，尤其是随着人类文明程度的提高，如何正确认识和对待实验动物生命，何谓实验动物福利与伦理，如何科学、合理、人道地使用实验动物并维护实验动物福利等一系列问题引起了人们的深思——实验动物福利伦理问题引起了人们的关注。在国外实验动物福利伦理工作开展较早且非常普遍，实验动物科学事业人人皆知，经过长期的教育、科技、人文的熏陶以及法制的完善，全社会已基本形成爱护动物、尊重生命的氛围，较好地维护和保障了实验动物福利水平。而我国实验动物福利伦理工作起步较晚，人们对实验动物生命的理解以及实验动物立法体系建设仍相对落后。

编者：即使在我国科技发展和社会经济发展水平不高的上世

纪 80 年代,《实验动物管理条例》提出了“从事实验动物工作的人员对实验动物必须爱护,不得戏弄或虐待”。随着生命科学研究飞速发展和实验动物使用量不断增加,使实验动物福利、动物实验伦理和替代方法的研究备受关注。

1997 年科技部《关于“九五”期间实验动物发展的若干意见》第一次将 3Rs 的基本概念写进实验动物工作管理和科技发展的法规性文件,并将实验动物替代研究列入实验动物基础性研究的重点内容,提出予以重点资助。

2001 年科技部《科研条件建设“十五”发展纲要》更加明确的提出在全面推行实验动物法制化管理的同时,“推动建立与国际接轨的动物福利保障制度”。这为我国科技领域开展实验动物福利和动物实验替代方法研究提供了有力的政策保障。

2006 年科技部在“关于印发《“十一五”科学仪器设备发展规划》等四个规划文件的通知”(国科发财字[2006]553 号)的附件 3 “十一五”实验动物发展规划”提出:“3.重视实验动物福利:加大宣传力度,贯彻落实《关于善待实验动物的指导性意见》;支持相关领域开展研究工作;推动适合我国国情并与国际接轨的实验动物福利制度的建立。”

2012 年科技部在“关于印发《科研条件发展“十二五”专项规划》的通知”(国科发计[2012]89 号)中再次强调“……开展动物实验替代方法研究,保障实验动物福利。”

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。

回顾自《条例》发布实施以来 30 年的发展，在政府和科技界的共同努力下，我国对实验动物福利在科学层面上的认同、对提升突破学术交流中的壁垒能力的必要性、对经济发展和社会进步的重要性等有了充分的认识，并为此做出了很大的努力，取得了显著的进步和可喜的发展。

为此，借“科技资讯”之窗，对我国实验动物福利科学的发展进行回顾，并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。

我国实验动物福利伦理工作的发展与成果

一、国内外实验动物福利伦理发展现状

随着社会的发展和人类的进步，尤其是随着人类文明程度的提高，如何正确认识和对待实验动物生命，何谓实验动物福利与伦理，如何科学、合理、人道地使用实验动物并维护实验动物福利等一系列问题引起了人们的深思——实验动物福利伦理问题引起了人们的关注。在国外实验动物福利伦理工作开展较早且非常普遍，实验动物科学事业人人皆知，经过长期的教育、科技、人文的熏陶以及法制的完善，全社会已基本形成爱护动物、尊重

生命的氛围，较好地维护和保障了实验动物福利水平。而我国实验动物福利伦理工作起步较晚，人们对实验动物生命的理解以及实验动物立法体系建设仍相对落后。

1、国外实验动物福利伦理发展现状

西方发达国家较早关注实验动物福利伦理问题，所涉及的领域和研究内容十分广泛和深入。自 1822 年英国第一部动物福利的法律面世之后，到目前为止，已有 100 多个国家制定了实验动物福利伦理法规。2000 年，国际经济合作与发展组织发布《识别、评估和使用临床症状对实验用动物在安全状态下实施仁慈终点的指导文件》，对实验动物承受的痛苦进行评估和管理；2003 年，欧盟通过了动物运输相关法案，全面提高动物运输过程中的福利；英国在实验动物福利伦理立法方面，最先提出“3R”原则，并于 2010 年创设“动物研究：体内实验报告”指南，得到广泛赞同；澳大利亚于 2000 年制定《动物福利保护法》，均涉及实验动物福利伦理问题；美国于 1966 年颁布《实验动物福利法》，至 2013 年已进行 8 次修订，最终形成现在的《动物福利法》，被誉为美国动物保护中的“宪法”；《美国公共卫生署人道管理和使用实验动物政策》最早于 1971 年制定，并由美国 NIH 下属实验动物福利办公室于 2015 年 6 月进行修订；美国《实验动物管理和使用指南》于 2011 年进行大规模修订，有的甚至将虐待实验动物的行为上升到刑事案件层面；日本已颁布三十多部实验动物福利方面的法规，并于 2006 年连续发布三部关于实验

动物福利伦理的法规：《动物实验基本方针》、《动物实验的基本指南》以及《合理实施动物实验指南》；自 2009 年，欧盟禁止从国外进口与销售用动物进行安全性检测的化妆品；德国在宪法中赋予动物权利。实验动物福利伦理上升到立法层面所涉及的内容范围很广，包括要求给实验动物添置玩具、播放轻松愉快的轻音乐以及长途运输中途休息等。以上这些法律法规对我国在实验动物立法这一方面有很好的启示作用。

2、国内实验动物福利伦理发展现状

我国实验动物福利伦理发展总体呈现不平衡的态势。经济科技发展比较好的省市，实验动物福利理念和执行力度相对较好。经济发展较慢的地区实验动物福利理念和执行力度存在明显不足；在实验动物福利伦理立法方面还相对滞后；关于实验动物福利伦理的科技立项研究极少，领域不够广，研究不够深；社会公众尤其是科技人员对实验动物福利伦理的了解有待加强。

近几十年来，在政府和科技界的共同努力下，实验动物相关部门与人员积极融入国际实验动物科学发展洪流，在实验动物福利伦理方面有了巨大进展，基本形成以《实验动物管理条例》为核心，以各省市实验动物管理条例为基础的实验动物管理体系。从宏观立法工作，再细化到多年前实验动物纪念碑的出现、杂志中动物实验福利专栏的设置以及实验动物福利伦理国际论坛等都是我国关注实验动物福利伦理的主要表现。1988 年经国务院批准，《实验动物管理条例》颁布实施，涉及实验动物福利内容

甚少；2002 年，我国科技主管部门立项支持开展“与世界接轨的实验动物福利方案及技术规范研究”；2006 年，科技部发布《关于善待实验动物的指导性意见》，这是专门规范实验动物福利的法规，结束了我国没有专门动物福利法规的历史；另外，很多地方性法规也相应规定了实验动物福利内容，自 1996 年北京市颁布我国首部规范实验动物管理的地方性法规《北京市实验动物管理条例》，湖北、广东等多个省市陆续通过立法发布实施《实验动物管理条例》，其中集中体现实验动物福利要求的法规是《云南省实验动物管理条例》；2006 年，北京市专门制定《北京市实验动物福利伦理审查指南》，对实验动物的福利伦理审查工作进行法律规定；2008 年 12 月 1 日国家标准《实验动物 设施建筑技术规范》颁布，对维护实验动物福利提出了明确的指导；2008 年《江苏省实验动物管理办法》颁布，将实验动物科普与福利单列为一章；近年来，多省市制定实验动物福利伦理审查指南及规范，尤为突出的是 2018 年 2 月 6 日国家颁布《实验动物 福利伦理审查指南》，2018 年 9 月 1 日正式实施，内容涉及实验动物疼痛管理、安乐死、运输、饲养环境和设备、人员培训等方面，这一指南填补了从事实验动物工作人员及科技人员具体遵循标准的空白，管理部门也可按法律标准监督实验动物福利的实施。以上都促进了我国在实验动物管理方面与国际接轨。尽管国家和地方的政策法规陆续出台，但执行情况尚不理想，其中，实验动物福利伦理审查工作，作为维护实验动物福利伦理的重要措施之

一，在很多单位尚停留在制度和形式上。因此，立法不足、执法不严依然是限制我国实验动物福利伦理发展的重要瓶颈。

实验动物福利伦理工作除了通过立法进一步完善现有实验动物法制管理体系以外，为了提升公众实验动物福利伦理意识，还通过研讨会、网站等形式，推动实验动物福利理念的普及与应用，如“中英实验动物福利伦理国际论坛”，推动了中国实验动物福利伦理管理和科技水平的提升；动物福利暨动物实验替代方法为主题的国际研讨会的举办，推动了活体实验动物替代技术的进步，改善了实验动物福利伦理状况；中英合作共同翻译制作了“实验动物福利操作技术规范网站”，是中国首例实验动物福利领域在线学习网站。

二、实验动物福利伦理与现代科技发展

关爱实验动物就是关爱人类自身。维护实验动物福利不仅可以保障实验动物自身健康和快乐生活，更有助于在科技发展中取得准确、可靠、可重复的研究结果，并得到国际认可。表面上看，维护实验动物福利在一定程度上限制了人类使用动物的自由；长远看来，实验动物福利的保障和发展对科技发展有着巨大的推动作用，同时，科技发展对实验动物福利也发挥着巨大的促进作用，科技发展较好的省市，实验动物福利伦理执行力度相对较好。两者相辅相成、协调发展。因此，对科技发展与实验动物福利伦理的探讨将是人类社会发展中的热门主题。

1、科技推动实验动物福利伦理的进步

科学技术的进步和标准化水平的提高,可以有效降低甚至避免实验动物的某些福利损伤。实验动物独立通风笼盒是一种微型隔离技术,通过向动物饲养笼具内部输送三级过滤的洁净空气,操作简便、能耗低、隔绝病原传播、保护动物及人员健康等。计算机技术的发展推动了规模化实验动物环境设施和设备的系统管控。科技促进了实验动物环境丰富化的发展,紧扣实验动物不同特性,通过环境丰富化技术,模拟动物自然生活环境,例如,针对啮齿类动物的玩具,可让其充分发挥天性,缓解情绪紧张、提高繁殖率。DNA 检测技术可利用血液或部分组织进行遗传质量检测,具有快速、准确等优点,直接提高了实验动物质量,保证了实验动物健康,有效保障和提高实验动物福利。

替代技术是实现实验动物福利的重要途径,随着生命科学技术的快速发展,与实验动物相关的替代技术蓬勃发展。细胞培养一直被看作是动物实验最有希望的替代载体,例如空斑实验敏感性高,条件易控制,还可减少实验动物的使用量。再如转基因动物的建立和应用,解决了灵长类动物来源困难、标准化程度低等一系列问题。细菌、真菌等低等动物的使用,可以减少高等动物的使用量。生物反应器技术很好地解决了在生物制品生产时需要大量动物的问题,具有经济、简便、高效实用和良好的放大性,都体现了“3R”原则。

大数据时代,随着信息技术的发展,电子化、网络化的传播成为了数据资源传播的主要途径,对于动物实验相关科学数据的

共享利用，大大降低动物实验重复次数。许多国家相继建立诸多实验动物专业网站，2000 年，我国科技部批准建立中国实验动物信息网，成为中国实验动物信息发布和共享的主要窗口。2005 年，国家自然科技资源共享平台实验动物资源数据库建成并运行，这是国内保存实验动物生物学特性数据最为丰富的资源数据库。这些科学数据的交流共享为动物实验提供了优化方案，可以避免不合理的实验，在减少动物使用方面发挥重要的作用。计算机模拟技术已经广泛应用于各个领域，可提高医药研发的速率，能够一定程度上替代整体动物实验，减少动物的使用量，践行了“3R”的动物福利原则。

2、实验动物福利伦理的要求促进了科技发展

实验动物福利伦理的探讨，贯穿于饲养到实验结束整个过程，期间要求从业人员和科技人员按各类标准和指南操作，尽量减少实验动物的痛苦，从而最大程度控制外界操作对实验结果的干扰，是科学研究结果准确性的重要保障。不仅如此，实验动物福利伦理还会深深地影响从业人员和科技人员对科学问题的认知，提高了相关人员的科技素养。为了更好地满足实验动物福利伦理要求，传统影像技术发展而来的分子影像技术被科技人员运用到动物实验过程中。该技术可作为模型分期诊断的定位、定性、定量的可靠依据，能够反映细胞或基因表达的时间空间分布。与传统技术相较，可以减少动物的疼痛和使用数量。另外，传统外科手术很大程度上干扰实验结果和动物的精神状态，引发实验动

物福利损伤。而实验动物微创技术包括内镜、腔镜等技术，目标是通过各种先进技术，最大程度地减少外科操作对机体的创伤，同时，在这一过程中，也促进了微创科技自身的改良与进步。

相反，某些科技成果若不符合实验动物福利伦理要求，将严重阻碍科技与经济的发展和进步，终究会被淘汰。在很多国家，甚至制定和实施实验动物福利法规已经成为某些商品及某些科研成果进入国际市场和学术界的通行证。这进一步说明了实验动物福利伦理的要求促进了科技发展。

实验动物是人类科技发展的阶梯，在保障实验动物福利伦理促进科技发展的同时，科技发展也推动了实验动物福利伦理的进步，二者相辅相成。

三、我国实验动物福利技术的研究与成果

近年来，随着对实验动物福利伦理问题的深入了解，其受重视程度日渐增加，国内在此方面与国际同行的交流不断增多，对于实验动物福利伦理问题的研究也不断深入，此方面的研究报道也不断出现。

首先，在国际交流方面，有许多外国学者就实验动物福利伦理问题同我国的实验动物工作者们进行了深入探讨，并在许多方面同中国进行了多种合作。比如由中国实验动物学会牵头与英国政府共同合作，推出了中英实验动物福利伦理国际论坛。该论坛构建了一个沟通平台，中英双方的学者可以在此就实验动物福利伦理及相关方面问题进行交流和分享。论坛到目前为止已举办

了五届,从刚开始的第一届到如今的第五届,会议规模不断增加,会议议程不断丰富,会议内容从小动物到大动物再到灵长类,从实验动物的生产过程到使用实践,从设施建设到药物使用,可以说涵盖了实验动物研究的多个领域,十分的全面。国内外的实验动物业内人士可以在参会过程中了解新兴的实验动物科技动态,与同行交流心得经验,还可以接触到许多国际国内知名的生产实验动物用品的公司,观看他们的产品演示。如今,论坛已成为中英双方实验动物福利伦理问题交流的重要桥梁,可以说每一次论坛的举办都是一次实验动物业内的盛会。

其次,对于实验动物福利伦理问题的研究更加深入,许多国内学者认识到了实验动物福利对动物实验的重要影响,对实验动物福利损伤的发生、机制及程度等都进行了深入的探索,并在福利损伤的预防和福利水平改善方面也进行了不少努力,取得了一定的成果。以前,国内对实验动物福利伦理问题的重视度确有欠缺,但随着科学研究水平的不断进步,国际文化交流的日渐增加,实验动物福利伦理方面研究不断深入。从上世纪末到本世纪初开始,大量的研究报道出现,阐述了实验动物福利伦理问题的重要性,倡导重视和保护实验动物福利,并且能够认识到除了生理福利外,在实验动物福利伦理研究中心理福利的同等重要地位,与以前相比已经有了长足的进步。在福利损伤的发生、发展机制和对实验结果的影响方面也有了进一步的发展。比如李华等通过对饲养笼具、饲养密度及垫料的研究,探索了外环境中有可能对实

验动物福利造成损害的因素;胡樱等观测了常规实验操作和运输应激对实验动物福利相关指标的影响,并尝试使用营养干预的方式改善受损的福利水平,取得了一定的效果。丰富环境具有缓解实验动物应激压力和释放天性的作用,因此在对抗福利损伤的发生、发展以及改善福利水平方面具有不错的效果,在实验动物福利伦理研究中一直都比较受到关注。梁磊等观测了不同丰富环境条件干预对福利相关指标的影响,并对常用环境丰富手段在啮齿类实验动物中的应用现状进行了归纳、总结和分析,同时对福利损伤的发生机制进行了初步的探索,具有一定的参考和借鉴价值。

再次,在实验动物福利技术的许多方面,国内的研究人员也都进行了努力的探索,有了长足的进步,并取得了一定的研究成果。比如实验操作技术方面,血样采集一直是一个对动物有较大刺激的实验操作,会引起动物福利损伤的发生,吴筱琴等首次使用 CD-1 小鼠,建立了后肢隐静脉微量采血法。该技术相比于传统的眶静脉丛采血法、尾静脉采血法,克服了血样成分混杂,操作繁琐等缺点,同时减少了血液使用量从而使动物数量大大降低,且血液采集时创伤小,动物受到的痛苦更少,更加符合“3R”精神和实验动物福利的要求,具有一定的推广前景。又如在实验动物垫料方面,张延英等使用坡缕石与玉米芯混合,加工制作出凹土玉米芯片,并对其理、化及生物特性进行研究,发现其硬度适中,吸水性高且细胞毒性小,是作为实验动物接触性垫料的理

想材料。李树梅等介绍和分析了一些新兴实验动物垫料的特点,如秸秆、稻壳、复合材料等,并对实验动物垫料的质量控制以及对实验的影响进行了思考和探讨,综述了现阶段国内外实验动物垫料的研究进展,为其他实验者在进行实验动物饲养与使用时的垫料选择上提供了理论参考。再如,随着经济合作与发展组织(OECD)的多个国家和地区于 2013 年全面禁止使用动物实验评价化妆品这一禁令的实施,使光安全性评价体外替代方法的发展和应用成为了必然。目前国际上光毒性的常规评价方法仍是动物皮肤光照实验,为了遵循这一禁令,近年来光毒性评价的体外替代实验方法得到了极大的发展,3T3-NRU-PT 就是其中的一种。3T3-NRU-PT,全称为体外 3T3 成纤维细胞中性红摄取光毒性实验(3T3 neutral red uptake phototoxicitytest),是唯一通过欧洲替代方法验证中心(ECVAM)验证并被 OECD 接受的体外替代方法,并于 2004 年正式作为 OECD 指南 TG432 发布。中国于 2008 年将其转化为国家标准(GB/T21769-2008),用于化学品的光毒性检测。2015 年我国涂宏刚等使用 Balb/c3T3 小鼠成纤维细胞成功建立符合国际规范的体外 3T3 细胞中性红摄取光毒性实验方法,随后于 2016 年 11 月,中国国家食品药品管理监督总局(CFDA)将该方法正式纳入《化妆品安全技术规范》。这充分表明,我国的光毒性评价不再仅仅依赖于活体动物皮肤光照实验,我国的光毒性评价体外替代技术达到国际水平。

四、我国实验动物福利伦理工作发展面临的机遇和挑战

虽然,近几年来我国的实验动物福利伦理工作在各方面都取得了长足的进步,但不能否认,与世界发达国家相比,我国仍然存在不小的差距。为了缩小差距,继续发展,国内的实验动物工作者们必须要清楚的认识我国实验动物福利伦理工作的欠缺、弱点,克服现有困难便是国内实验动物福利伦理工作所要面临的挑战。但换个角度来说,压力之下求发展、求进步,努力与国际要求相接轨,这未尝不是一个促进国内实验动物福利伦理积极发展的机遇。因此,可以说目前国内实验动物福利伦理工作的形势是挑战与机遇并存,那么究竟存在哪些挑战,福利伦理工作又应该向什么方向推进呢?

首先,应该从最基层做起,做好实验动物福利伦理观念的普及。平民大众对实验动物福利伦理不了解、不清楚尚可以理解,毕竟中国是一个人口大国,对全民进行实验动物福利伦理观念的普及尚需要时间,但作为实验动物工作者以及与动物实验密切相关的医务工作者来说,应该深刻理解实验动物福利伦理工作的重要性。当今世界,生命科学与实验医学两者密不可分,在我国基础医学实验也是医学院的必修科目。但在进行医学实验教学的同时,动物伦理学的知识并没有同步跟上。发达国家,如美国和欧盟许多国家是十分重视动物伦理学教育的。我国医学专业的教学大纲中虽然基本都有医学伦理学这一课程,讲述了伦理学的相关内容在医学领域内的应用,但动物伦理只是其中很小的一部分,涉及的内容非常少,再加上我国在动物伦理学上本身就与发达国

家存在一定差距,导致大部分医学生处于对实验动物伦理学基本不了解的状态。由此引发的后果就是教学时,学生基本处于两种极端,一是因为畏惧或是思想观念上的原因逃避甚至拒绝操作实验动物,另一种是完全忽视动物感受,超出实验范围滥用甚至虐待实验动物。由此可见,在基础实验医学中加强动物伦理学教育,对医学生建立动物伦理观念,提高对动物伦理的认识和动物保护意识以及提高实验医学教学质量具有重要的意义。除此之外更重要的是,在教学过程中帮助医学生竖立正确的动物实验伦理观,有助于增强医学生对生命的尊重,加强医德培养,在成为医务工作者以后能更好的感病人之所感,痛病人之所痛,真切领悟健康所系、生命相托的重要意义。

其次,实验动物福利伦理研究不能闭门造车,而是要开阔眼界,多了解其他领域的科技发展动态,吸收别人的优势,将其他领域的科技成果引入实验动物福利伦理研究中来,获得自己的发展。就如前文所提及的后肢隐静脉微量采血法,其诞生依托于生物分析技术的不断进步。其实验中血样分析所涉及到的三重四极杆灵敏度, Triple Quad 5500 相比 API 4000 提高了 5-10 倍,完全能够实现微量血液样本的分析,这就是技术后盾。引入了新技术后,再从操作方法、样本量上以福利要求和“3R”原则为指导进行优化、改进,这才有了微量采血法的产生。还有,实验动物福利伦理研究也不能一味的埋头苦干,还要联系实践活动。不可否认,任何学科的基础和理论研究都十分重要。对于实验动物

福利伦理研究来说,福利损伤的机制、对动物造成的不良后果和对实验结果的影响以及垫、饲料的质量控制等都有十分重要的研究意义,但更重要的是将研究成果转化为实际应用。例如,实验动物的运输应激是公认的福利损害过程,对此的研究不应停留于观测福利损害过程、动物应激后的受影响时间以及对实验结果的影响上,更应关注如何缓解运输应激,如何提升实验动物的运输福利。曾晖等采用独立通风笼具整体搬运的形式一次性运输了 1500 多只转基因小鼠,运输完成后所有小鼠存活率 100%,应激发生率仅为 8.68%,可以说是实验动物运输方式改良方面一次良好的尝试。

再次,中医药一直是我国引以为傲的国粹,是中华优秀传统文化宝库内的瑰宝。但是在整个国际社会大力推行动物福利的形势下,中医药的位置却略显尴尬。中医药自诞生至今几千年来,已经形成了自己较为完整的药理体系,其中动物入药是不可或缺的一个重要组成部分,在中医和国人心中具有十分重要的位置。但正是这种动物入药的行为遭到了国际社会的强烈抵触,许多发达国家甚至希望中国完全停止动物入药行为。据相关文献统计,在《中医方剂数据库》内收录了九万六千余种中医临床方剂,其中动物入药如地龙、蝎子、熊胆、牛黄、海马、穿山甲、龟壳以及牛、鹿角等约占整体药物的 10%,但由于中药方剂大多为复方药剂,即多种药物配合使用,使得约 30%的方剂内或多或少都含有动物成分。如果真如国际社会呼吁的那样,一下子完全禁止

动物入药，对中药来说无疑是巨大打击，会对大量现有方剂的疗效产生影响，动摇了中医药的根本。那么如何才能改善这种尴尬的现状呢？笔者认为，“3R”原则是动物福利研究中的金标准，要想走出中药产业中动物用药的

伦理困境，还是首先应以“3R”原则为指导对中药产业中的动物利用进行改革。活体动物的原料采集，如熊胆等，要注意动物的日常生活符合福利要求，采集操作时的麻醉、原料取得、镇痛等应手法精准、药物使用得当，并做好术后的护理工作，使动物尽量受到较小的伤害并能有良好的恢复。同时致力于替代品的研发，比如人工牛黄、人工麝香等。然而无论如何做好福利保障工作，活体原料采集时动物受到的伤害是难以避免的，同时许多动物入药的人工替代品不仅原材料上仍无法脱离动物资源，实际使临床效果也与天然药物存在差距。在西方医学高度发达并大力宣扬动物福利的形势下，中医药的出路究竟在哪里，是在国际舞台上偃旗息鼓、黯然退场，还是在逆境中求发展，博得中医的全球化应用，这是一个值得国人深刻思考的问题。

最后，也是最重要的一点，立法问题。欧美发达国家很早就开始重视动物福利问题，并通过法律法规来保障动物的权利。比如英国，英国是最早提出动物权利观点的国家，1822 年的《马丁法令》是世界上第一部防止虐待动物法律。美国在动物福利方面起步也很早，19 世纪中后期便已成立了多个动物福利组织，1877 年就已将人道对待动物的相关条文写入了联邦法，如今每

个州都有自己的《反虐待动物法》。同在亚洲地区，我们的近邻日本，如今已颁布了超过 30 部动物福利方面的法规。反观国内，1988 年通过了我国的动物保护法，不过是针对野生动物的。其后我国也颁布了《实验动物管理条例》，并经北京市牵头，许多省市也分别制定了自己的地方性实验动物管理条例，但其中关于实验动物福利方面的条款只有零星涉及。直到 2006 年国家科技部终于出台了《关于善待实验动物的指导性意见》，这才真正结束了我国一直没有实验动物福利方面法规的尴尬局面。法律，表明了国家的态度，实验动物福利相关法律法规的制定，表明了国家对实验动物福利工作的重视。有法可依，实验动物福利工作才能名正言顺。所幸的是，自从我国的实验动物工作者认识到福利伦理问题的重要性后，就一直在为立法问题不懈努力。在第十届人大会议上就有代表呼吁出台《动物福利法》；2009 年，我国法律专家已开始起草《动物福利法》；2018 年 2 月 6 日发布《实验动物 福利伦理审查指南》（国家标准 GB/T 35892-2018）。这些现象表明，我国专门针对动物福利伦理方面的相关法律可能很快就要诞生了。

总的来说，我国的实验动物福利伦理工作起步较晚，进展较慢，与欧美发达国家相比仍有不小的差距，要想使动物福利的观念深入平常百姓的生活之中，融入国家文化里，还有漫长的路要走。面对挑战，中国的实验动物工作者应化压力为动力，借此契机，迎头赶上，努力与国际接轨，使我国的实验动物福利伦理工

作再上新台阶。

(转自《中国实验动物信息网》)

报：省民政厅、省科协、省科技厅

送：理事长、本会各位领导、常务理事、理事、会员
