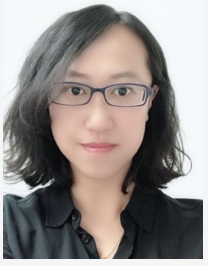
DOI:10.12300/j.issn.1674-5817.2022.095

夏长友，硕士，研究员，中国农业科学院哈尔滨兽医研究所党委副书记兼纪委书记、国家禽类实验动物资源库主任、国家兽医生物技术重点实验室副主任、农业部暨黑龙江省实验动物质检监督检验站主任，分管实验动物与动物实验等相关工作。兼任黑龙江省实验动物学会副理事长。主要从事实验动物饲养与培育和净化、动物试验监督指导等工作，承担国家“十三五”重点研发课题1项、黑龙江省科技攻关项目等5项，参与国家和省部级项目12项，其中《SPF种鸡群培育研究》于2004年获黑龙江省科技进步二等奖（第2完成人），《黑龙江省实验动物管理条例立法研究》于2011年获黑龙江省科技进步三等奖（第3完成人）。发表科研和管理方面论文50余篇，其中国家级刊物32篇（第一作者15篇）；主编《SPF鸡饲养管理与质量控制》《实验动物学概论》《优质高产蛋鸡的饲养与饲料配制》《饲料分析与质量检测》等专著5部，参编《实验动物质量控制》等专著4部；获得实用新型专利2项。

于海波，硕士，中国农业科学院哈尔滨兽医研究所副研究员，国家禽类实验动物资源库副主任，长期从事实验动物研究、管理工作，建设了国家禽类实验动物资源库在线服务系统，并负责国家禽类实验动物资源库日常运行工作。SPF禽培育工作先后获得哈尔滨市科学技术奖、黑龙江省科学技术奖、中国实验动物学会科学技术奖。获得软件著作权1项，参与11项国家标准和地方标准的起草工作，参与“十二五”国家科技计划、国家科技支撑计划、黑龙江省科技计划等多个项目的研究工作。



周　洁，预防兽医学博士，上海实验动物研究中心三级研究员，同时兼任中国实验动物学会灵长类实验动物专业委员会委员、中国实验动物学会农用实验动物委员会委员。研究方向为实验动物病毒学，主持国家重点研发计划项目子课题1项，上海市科委项目9项；近年来在国内外期刊以第一作者或通信作者发表论文19篇，优秀会议论文4篇；获得国家发明专利授权3项，实用新型专利4项；制定团体标准4项，地方标准2项，参编著作2部；荣获第33届上海市优秀发明奖金奖（第一完成人）。

SPF鸡福利伦理指南团体标准的制定和解读

于海波[1]，周　洁[2]，李剑虹[3]，李昌文[1]，高彩霞[1]，夏长友[1]

(1. 中国农业科学院哈尔滨兽医研究所，兽医生物技术国家重点实验室，国家禽类实验动物资源库，黑龙江省实验动物与比较医学重点实验室，哈尔滨 150069；2. 上海实验动物研究中心，上海 201203；3. 东北农业大学生命科学学院，哈尔滨 150030)

[摘要] SPF鸡是一种主要的禽类实验动物，主要用于生物医学、畜牧兽医等领域，是科学研究和多种人、畜、禽生物制品的生产、检验中不可缺少的实验动物和原材料。本文介绍了中国实验动物学会团体标准《实验动物 SPF鸡福利伦理指南》的编制背景、编制目的、SPF鸡福利伦理的范围、SPF鸡福利伦理的内容、标准实施的意义等主要内容。此标准中规定SPF鸡在组织机构、动物设施、动物环境、日常管理、实验操作、运输过程等方面必须满足的福利条件。新编制的SPF鸡福利标准旨在规范SPF鸡实验动物管理，提高SPF鸡实验动物整体质量，更好地为科研和生产服务，促进科学发展、保障人民健康，并且使我国SPF鸡实验动物行业与国际接轨。

[关键词] SPF鸡；福利伦理；组织机构；动物环境；日常管理

[中图分类号] Q95-33　[文献标志码] A　[文章编号] 1674-5817(2022)06-0572-05

Establishment and Interpretation of Group Standard for Laboratory Animal—Guideline for the Welfare of SPF Chicken

YU Haibo[1], ZHOU Jie[2], LI Jianhong[3], LI Changwen[1], Gao Caixia[1], XIA Changyou[1]

(1. Harbin Veterinary Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, State Key Laboratory of

[基金项目] 国家重点研发计划项目“实验动物质量评价关键技术研究(指南方向)”(2021YFF0703000)

[第一作者] 于海波(1978—)，女，硕士，副研究员，研究方向：实验动物与比较医学。E-mail：yuhaibo@caas.cn；
周　洁(1978—)，女，博士，研究员，研究方向：实验动物标准化。E-mail：zhoujie0526@163.com

[通信作者] 夏长友(1972—)，男，硕士，研究员，研究方向：实验动物与比较医学。E-mail：xiachangyou@caas.cn。ORCID：0000-0002-2701-1143

Veterinary Biotechnology, National Poultry Laboratory Animal Resource Center, Heilongjiang Provincial Key Laboratory of Laboratory Animals and Comparative Medicine, Harbin 150069, China; 2. Shanghai Research Center of Laboratory Animal, Shanghai 201203, China; 3. College of Life Sciences, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

Correspondence to: XIA Changyou (ORCID: 0000-0002-2701-1143), E-mail: xiachangyou@caas.cn

[ABSTRACT] Specific pathogen free (SPF) chickens are the main laboratory poultry used in biomedicine and animal husbandry. SPF chickens are used for scientific research, production and testing of biological products for humans, livestock and poultry, so they are indispensable laboratory animals and raw materials. This paper introduced the background, purpose, scope, content, and significance of the group standard Laboratory Animal—Guideline for the Welfare of SPF Chickens. This standard provides the necessary welfare for SPF chickens in institutions, animal facilities, animal environments, daily management, experimental operations, and transportation. The implementation of the standard is aimed at regulating the management of SPF chickens, improving the quality of SPF chickens, and providing better services for research and production. It also promotes scientific development, protect human health, and bring the SPF chicken laboratory animal industry in line with international standards.

[Key words] Production and use of SPF chicken; Welfare; Institution; Animal environment; Daily management

实验动物是指经人工饲育，对其携带的微生物和寄生虫实行控制，遗传背景明确或来源清楚，用于科学研究、教学、生产和检定及其他科学实验的动物。实验动物有别于其他动物，它是以科学研究为目的，在一定严格要求条件下饲育的动物，整个完整的生命过程受到人为的控制[1]。无特定病原体（specific pathogen free，SPF）鸡作为一类被严格控制的用于各类实验的动物，明显区别于其他用途饲养的鸡，其福利伦理状况也备受世人关注。

2019年，经全国实验动物标准化技术委员会批准立项，中国农业科学院哈尔滨兽医研究所组织起草了团体标准《实验动物SPF鸡福利伦理指南》（以下简称SPF鸡福利标准）。该标准于2020年12月1日由中国实验动物学会发布，2021年1月1日正式执行。

1 SPF鸡福利标准的编制背景

国际上，实验动物福利伦理实行严格的法制化管理，各国有关动物福利的法规目前有200多部[2]。我国实验动物福利工作开展较晚，国家科学技术委员会于1988年颁布的《实验动物管理条例》规定了实验动物的质量、管理及对从业人员的要求，是我国首部实验动物法规，其中也涉及了实验动物福利的内容。

2006年科技部颁发《关于善待实验动物的指导性意见（国科发财字〔2006〕第398号）》，明确提出了保护实验动物福利、保障实验动物的5项自由，倡导3R原则。近年，我国实验动物福利工作进一步发展，先后出台了相关的国家标准、地方标准、团体标准，如GB/T 35892—2018《实验动物 福利伦理审查指南》、GB/T 39760—2021《实验动物 安乐死指南》、DB11/T 1734—2020《实验动物福利伦理审查技术规范》（北京市）、DB32/T 2911—2016《实验动物 福利伦理工作规范》（江苏省）、T/CALAS 73—2019《实验动物 福利伦理委员会工作指南》、T/CALAS 73—2019《实验动物福利伦理委员会工作实施指南》、RB/T 173—2018《动物实验 人道终点评审指南》等，实验动物福利工作逐渐提升。

随着科学的发展，实验动物作为一种完整的生物型研究工具和试验对象，应用数量和领域在不断扩大，科学饲养和利用实验动物是人类健康和科技发展的有效保障。实验动物福利伦理的实施，一方面保证实验动物处于康乐状态，从而得到更准确的实验或试验结果，保障科技的持续发展；另一方面，实验动物福利伦理水平是反映一个国家的社会文明进步水平和国际认可度的大事。发达国家相继制定并执行了实验动物福利的法律公约，一些有影响的国际组织也制定了涉及动物福利内容的各种形式的条款，并且将这些条款在国际贸易中当作技术壁垒来应用。在科学研究工作中，国际科技界在生物医药研究中越来越重视福利伦

理问题，实验动物福利伦理的执行情况将决定我国研究成果是否被国际认可。

2 SPF鸡福利标准的编制目的

禽类实验动物主要为SPF鸡，主要用于生物医学、畜牧兽医等领域，用作科学研究和多种人、畜、禽生物制品的生产、检验，是不可缺少的实验动物和原材料。SPF鸡的应用与养殖业、食品安全乃至人民健康息息相关。SPF鸡使用量巨大，据不完全统计，每年养殖业需要的活疫苗，仅鸡传染性支气管炎疫苗一种的需求量就达到220亿羽份，而全部活疫苗的所需数量更为可观，这些活疫苗都必须使用SPF鸡胚生产。我国现有30多家SPF鸡生产单位，年保有量约30万只。尽管保有量和使用量巨大，但我国SPF鸡实验动物福利伦理方面无相关专门的依据，各单位实际情况参差不齐。

新编制的SPF鸡福利标准旨在规范SPF鸡实验动物管理，提高SPF鸡实验动物整体质量，更好地为科研和生产服务，促进科学发展、保障人民健康，并且使我国SPF鸡实验动物行业与国际接轨。

3 SPF鸡福利伦理的范围

SPF鸡指经人工饲育，遗传背景清晰，排除了国家标准规定的主要影响鸡、人类健康并潜在影响科学研究、生物制品生产的疫病病原及抗体的鸡。SPF鸡广泛应用于生物医学、畜牧学、兽医学、比较医学、病毒学等多个领域。

SPF鸡行业分为生产和使用两大领域，生产领域主要开展育种、保种、饲养工作，提供SPF鸡及胚、血等衍生产品，作为科研、生产、检定、教学等的原材料；使用领域主要开展以SPF鸡为试验对象的动物实验工作。本标准的内容包括组织机构、动物设施、动物环境、日常管理、实验操作、运输等几部分的福利伦理要求，覆盖SPF鸡生产和使用的所有过程。

4 SPF鸡福利标准的内容

4.1 组织机构

组织机构及从业人员是动物福利伦理实施的主体，决定了动物福利伦理实施的目标、内容、方式和评价。因而，从业人员的素质、培训、评价、考核直接影响着动物福利伦理的实施效果。

新制定的SPF鸡福利标准中组织机构部分参照GB/T 35823—2018《实验动物 动物实验通用要求》[3]和GB/T 35892—2018《实验动物 福利伦理审查指南》[4]的相关条款，与两部国家标准保持一致。本标准规定了SPF鸡生产和使用机构的人员构成、人员资质、管理文件，以及实验动物管理和使用委员会(Institutional Animal Care and Use Committee，IACUC)的内容。

该标准要求，SPF鸡的生产和使用机构应制定管理文件，明确实验动物福利伦理的指导方针和实际操作规程；对从业人员进行福利伦理方面的培训并进行考核，保证从业人员熟悉实验动物福利伦理有关的规定和技术标准，了解善待实验动物的知识和要求，掌握SPF鸡的习性和正确的操作技术；IACUC需对SPF鸡生产和使用机构进行指导、审查和监管，保障SPF鸡生产和使用的全过程符合福利伦理要求。

4.2 动物设施

SPF鸡生产和使用设施包含场所的环境条件、建筑物和必要的设备等，按净化级别要求，需要达到屏障环境或隔离环境级别。动物设施是保障微生物级别和福利伦理的必要硬件基础。

本标准规定SPF鸡生产和使用设施的选址、建筑和区域布局及各项环境指标应符合GB 1492—2010《实验动物 环境及设施》[5]和GB 50447—2008《实验动物设施建筑技术规范》[6]的要求。SPF鸡生产和使用设施需要取得相应资质，持有实验动物生产许可证或实验动物使用许可证，设施应有足够的净化空调机组，并有备用电源系统，保障SPF鸡处在适宜的环境中。

4.3 动物环境

动物环境指SPF鸡身处的小环境，即其所在的隔离器或笼具以及其可感知的周边环境。SPF鸡需生活在使其感知舒适的环境中，且其自然需求须得到满足。基于专家调查和动物行为评估结果，为达到动物福利和实验利益的平衡，本标准参照GB 14925—2010《实验动物 环境及设施》的相关条款，对动物环境部分提出了具体要求，推荐了SPF鸡生产和使用环境的各项参数数据，与国际相关要求一致。

本标准规定SPF鸡的笼具材质应无毒、无害、无放射性、耐腐蚀、易消毒灭菌；笼具内外边角应圆滑、无锐口，无尖锐的突起，以免伤害到SPF鸡；笼具底部的网格尺寸合理，避免夹住SPF鸡的脚趾。确保SPF鸡生活的环境安全，不会造成意外伤害。

本标准规定了每只SPF雏鸡和SPF成鸡的占据面积和笼具最低高度。SPF雏鸡的每只占据面积不应小

于230 cm^2。SPF成鸡的每只占据面积不应小于750 cm^2，任何一处的笼具（包含蛋箱、饲料桶）高度不低于20 cm。结合生活空间要求可确定饲养密度，使每只SPF鸡可以表达站立、转身、俯卧、交配等自然习性，满足生理及行为需求，保证动物的健康和舒适度。

本标准规定了环境温湿度，确定不同日龄SPF鸡的适宜温湿度。SPF雏鸡1日龄饲养温度为37 ℃，SPF成鸡适应的温度范围为20～25 ℃，保证SPF鸡在全部生活周期均处于舒适环境。同时需要确保温湿度平衡，温湿度调节在综合考量能源消耗、经济利益、生产性能的同时，优先考虑动物舒适度。并且需注意雏鸡适宜温度到成鸡适宜温度的过渡，每两天下降1 ℃，注意避免温度波动过大引起SPF鸡不适。

本标准规定了SPF鸡所处环境的空气质量，净化级别需符合要求。氨浓度应控制在14 mg/m^3以下，换气次数不少于10次/h。同时应衡量温湿度和动物密度对换气效果产生的影响，保证SPF鸡处于卫生舒适的空气环境。

本标准规定了SPF鸡所处环境的光照。光照强度应为5～10 lx，满足SPF鸡对低光照强度的要求。光照时长从出雏时的全天光照逐渐缩短，直到保持8 h光照；到产蛋期光照时间宜逐渐延长至16 h，保证取得生产性能和自然需求的平衡。光照时间的延长应缓和过渡，使SPF鸡逐步适应。

本标准规定了SPF鸡所处环境的噪声和振动，环境噪声不应大于60 dB。在设施设备的设计和使用时，应尽量减轻对SPF鸡所处环境的振动；同时注意人员操作时，避免不必要的振动。控制噪声和振动，使SPF鸡处于平和不惊恐的状态中，有利于其积极行为的表达和维持活泼的状态。

4.4 日常管理

日常管理指人员对SPF鸡的饲喂、给水、清洁等日常管理操作，满足SPF鸡的营养需求，同时减少对其干扰影响。

本标准中日常管理部分参照GB 14924.2—2001《实验动物 配合饲料卫生标准》[7]和GB 14924.3—2010《实验动物 配合饲料营养成分》[8]的相关条款，参数数据与国际相关要求一致。

本标准规定了SPF鸡应饲喂全价配合无菌饲料，饮水为无菌水。根据不同阶段SPF鸡的营养需求，提供充足、适口性好、营养均衡的饲料，并且不限饲，以满足生长发育和繁殖需求，保证动物健康。同时为了保障采食饮水自由，规定了器具间距，饲喂器具可使用投料间距不小于10 cm/只的料槽，也可使用投料间距不小于4 cm/只的料桶；鸡乳头式饮水器间距不小于2.5 cm/只，饮水器的最低数量为每10只SPF鸡配备一个。

本标准规定，为了维持SPF鸡舒适的环境需要，应及时清理粪便和污物，定时清理笼具及配件，保持环境的清洁卫生；同时取消不必要的操作和干扰，避免引起SPF鸡的恐慌和惊群。

4.5 实验操作

动物实验设计首要满足3R原则和动物的5项自由。在实验设计、实验审查、实验操作、实验中止的全过程中均需满足动物福利伦理要求。

本标准实验操作部分参照GB/T 35823—2018《实验动物 动物实验通用要求》和GB/T 35892—2018《实验动物 福利伦理审查指南》的相关条款，与这两部国家标准保持一致。

本标准规定使用SPF鸡进行动物实验时，实验方案应经IACUC论证并批准后方可实施。对于限制动物需求的实验，如限制SPF鸡饲喂和饮水的实验方案，在设计和开展实验时，应符合使用尽可能少的限制达到科学研究目的，同时保证SPF鸡福利的原则。操作中尽可能减少SPF鸡的不适、痛苦和应激反应。对SPF鸡进行实验操作时，应避免被其他动物看到或感受到，避免其他动物受到惊吓。对SPF鸡进行手术、解剖时，必须是有效麻醉。并且应尽早选择仁慈终点，除实验必须的极少数情况外，死亡不应该作为动物实验计划的终点。判定仁慈终点后，应对SPF鸡施行安死术，并妥善处置尸体。

4.6 运输

SPF鸡的运输应保证舒适性，尽量减少对环境的应激反应。到达目的地后应有护理和观察程序。

本标准运输部分参照GB/T 35892—2018《实验动物 福利伦理审查指南》的相关条款，并提出了具体要求。

本标准规定SPF雏鸡运输应有净化系统的运输笼具，保证适合的温度、足够的空间。如运输过程超过3 h，应在笼具中准备适宜的饲料和饮水。到达目的地后，应立即进行检疫隔离，同时给予饮水、饲料和密切观察、良好照料。

5 标准实施的意义

目前，实验动物的福利和伦理已经成为科研成果

能否被国际认可的重要条件。因此，建立可被国际认可的SPF鸡生产和使用福利伦理标准，对获得国际科研界的互认互通，打破国际上因动物福利要求而设置的壁垒，赢得国际市场的更高经济效益，是非常必要的。团体标准《实验动物 SPF鸡福利伦理指南》，2020年12月1日由中国实验动物学会发布，2021年1月1日正式实施。标准中规定了SPF鸡在组织机构、动物设施、动物环境、日常管理、实验操作、运输过程中必需的福利条件，强调了对影响动物健康、安乐、舒适度甚至影响生命的各种不良因素的有效控制和条件改善。本标准的实施将提高SPF鸡实验动物整体质量，改善SPF鸡的福利，保障SPF鸡实验结果的科学、可靠，更好地为相关科研和生产服务。

[作者贡献 Author Contribution]

于海波、周洁参与讨论并确定主体框架，查找及筛选相关文献，撰写初稿并修改；李剑虹参与讨论并确定主体框架，查找及筛选相关文献，参与文稿的修订；李昌文、高彩霞参与讨论并确定文章主体框架，参与文稿修订；夏长友参与讨论并确定文章主体框架，审核初稿并给予修改意见。

[利益声明 Declaration of Interest]

所有作者均声明本文不存在利益冲突。

[参考文献 References]

[1] 陈洪岩, 夏长友, 韩凌霞. 实验动物学概论[M]. 长春: 吉林人民出版社, 2016.
CHEN H Y, XIA C Y, HAN L X. Introduction of laboratory animal[M]. Changchun: Jilin Publishing Group, 2016.

[2] 冶冬阳, 孙静, 李日飞, 等. 实验动物福利实施研究进展[J]. 实验动物与比较医学, 2017, 37(2):166-170. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2017.02.016.
YE D Y, SUN J, LI R F, et al. Research progress on implementation of laboratory animal welfare[J]. Lab Animal Comp Med, 2017, 37(2):166-170. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2017.02.016.

[3] 实验动物 动物实验通用要求: GB/T 35823—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018:1-5.
Laboratory animal—general requirements for animal experiment: GB/T 35893 – 2018[S]. Beijing: China Standards Press, 2018: 1-5.

[4] 实验动物 福利伦理审查指南: GB/T 35892—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
Laboratory Animals—Guideline for ethical review of animal welfare: GB/T 35892 – 2018[S]. Beijing: China Standard Press, 2018.

[5] 实验动物 环境及设施: GB 14925—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
Laboratory Animals-Requirements of environment and housing facilities: GB 14925 – 2010[S]. Beijing: China Standard Press, 2011.

[6] 实验动物设施建筑技术规范: GB 50447—2008[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008.
Architectural and technical code for laboratory animal facility: GB 50447 – 2008[S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2008.

[7] 实验动物 配合饲料卫生标准: GB 14924.2—2001[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
Laboratory animals—Hygienic standard for formula feeds: GB 14924.2–2001[S]. Beijing: China Standard Press, 2002.

[8] 实验动物 配合饲料营养成分: GB 14924.3—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
Laboratory animals—Nutrients for formula feeds: GB 14924.3 –2010[S]. Beijing: China Standard Press, 2011.

（收稿日期：2022-06-29 修回日期：2022-09-17）
（本文编辑：张俊彦，富群华，崔占鼎）

****

致谢本刊2022年支持单位

2022年本刊的支持单位致谢名单（排名不分先后）如下：

苏州大学实验动物中心
南方医科大学实验动物中心
广东省医学实验动物中心
华南农业大学实验动物中心
扬州大学比较医学中心
上海开纯洁净室技术工程有限公司
上海亓上生物医学科技有限公司
苏州冯氏实验动物设备有限公司
江苏协同医药生物工程有限责任公司
瑞特培斯生物科技启东有限公司
哈尔滨兽医研究所
上海交通大学医学院实验动物科学部
中国科学院上海药物研究所实验动物室
浙江省实验动物中心
山东省实验动物中心
江苏苏净集团苏州苏净节能科技有限公司
泰尼百斯实验室设备贸易（上海）有限公司
苏州市苏杭科技器材有限公司
上海天焕科技发展有限公司
上海久天生物科技有限公司
大连医科大学实验动物中心
浙江中医药大学动物实验研究中心
西安交通大学医学院实验动物中心
杭州师范大学实验动物中心
上海斯莱克实验动物有限责任公司
安维迪生命科学（浙江）有限公司
上海业腾机电工程有限公司
上海必凯科翼生物科技有限公司
上海鸣励实验室科技发展有限公司

《实验动物与比较医学》编辑部