



家禽养殖 福利评价技术

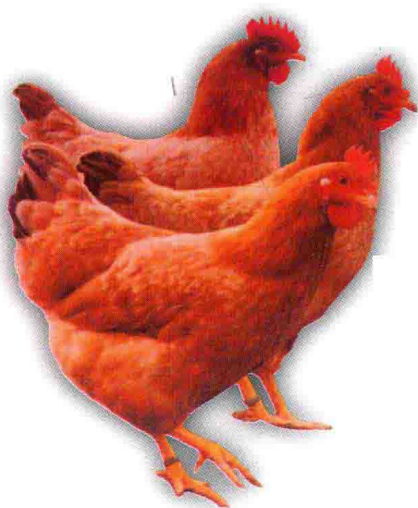
林海 杨军香 主编

中国农业科学技术出版社

S83
87

家禽养殖 福利评价技术

林 海 杨军香 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

家禽养殖福利评价技术 / 林海, 杨军香主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2014.12
ISBN 978-7-5116-1917-4

I. ①家… II. ①林… ②杨… III. ①家禽—饲养管理—评价—
技术规范 IV. ①S83-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 275182 号

责任编辑 闫庆健

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电话 (010) 82106632 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传真 (010) 82106625

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京华正印刷有限公司

开本 787 mm × 1092 mm 1/16

印张 9

字数 219 千字

版次 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

定价 39.80 元

———— 版权所有 · 侵权必究 ————

家禽养殖福利评价技术

编委会

主 任：石有龙

副主任：刘长春 杨军香

委 员：林 海 童海兵

主 编：林 海 杨军香

副主编：童海兵 赵景鹏

编 者：（按姓氏笔画排序）

王 强 王晓鹃 卢 建 田双喜 杨军香

宋志刚 林 海 赵景鹏 施寿荣 倪迎冬

黄萌萌 焦洪超 童海兵

前言

改革开放以来，我国蛋鸡生产从传统农户散养迅速发展为集约化、专业化、标准化的规模养殖，为优化我国畜牧业产业结构，加快畜牧业转型升级，推动农村经济社会发展起到重要作用。

我国鸡蛋总产量不断攀升，蛋鸡产业结构得到不断调整和优化，产业竞争能力明显增强。据统计，2010年我国家禽出栏110亿只，存栏53.5亿只，禽肉产量1656.1万吨，禽蛋产量2762.7万吨，全国年存栏0.2万~5万只蛋鸡规模化养殖比重达到88.3%，年出栏5万只以上规模的肉鸡场比重达35%以上，有效保障了肉蛋供应。但不容忽视的是，当前我国家禽生产正处于产业升级、转型的关键时期，我国家禽养殖总体上仍存在饲养管理不规范、疫病控制能力不强、生产效率不高、福利重视不够等问题。西方畜牧业发达国家在规模化工厂生产中的家禽福利经验与教训必须引起足够重视。家禽福利是将动物福利理念应用于家禽生产组织和管理过程中，体现了对家禽基本生物学需求的满足，是保证家禽健康、安全生产的关键。家禽福利关注的是家禽在饲养、运输及屠宰过程中的生理与行为反应，涵盖了健康养殖理念，是健康养殖的进一步发展。在《中华人民共和国畜牧法》中，也体现了对畜禽福利问题的关注，提出“畜禽养殖场应当为其饲养的畜禽提供适当的繁殖条件和生存、生长环境”，这一法规



的落实与实施还需要相应技术作为支撑。

全国畜牧总站组织山东农业大学动物科技学院和中国农业科学院家禽科学研究所等有关专家，认真梳理我国家禽养殖福利评价技术，并借鉴国外家禽福利评价经验，编写了《家禽养殖福利评价技术》一书。该书主要内容包括家禽福利现状、家禽福利评价体系、蛋鸡养殖福利评价、肉鸡养殖福利评价、家禽运输与屠宰福利评价等5个方面，对于提高我国家禽标准化养殖水平、提高基层畜牧技术推广人员科技服务能力等具有重要指导意义和促进作用。

该书图文并茂，内容深入浅出，技术先进适用，可操作性强，是各级畜牧技术人员和养殖场（小区、户）生产管理人员的实用参考书。

编者

2014年7月

目 录

第一章 家禽福利现状	001
第一节 科学内涵	002
第二节 福利现状	012
第二章 家禽福利评价体系	017
第一节 体系概述	017
第二节 体系构建	021
第三章 蛋鸡养殖福利评价技术	027
第一节 饲喂条件	028
第二节 养殖设施	031
第三节 健康状态	040
第四节 行为模式	051
第五节 操作规程	065
第四章 肉鸡养殖福利评价技术	067
第一节 饲喂条件	067
第二节 养殖设施	072
第三节 健康状态	080
第四节 行为模式	085



第五节 操作规程 090

第六节 屠宰场测定 091

第五章 家禽运输与屠宰福利评价技术 099

第一节 饲喂条件 099

第二节 运输设施 102

第三节 健康状况 104

第四节 行为模式 109

第五节 操作规程 111

附录 A 家禽福利评价表 112

附录 B 蛋鸡养殖福利评价数据记录表 114

附录 C 肉鸡养殖福利评价数据记录表 123

附录 D 家禽运输与屠宰福利评价数据记录表 129

参考文献 133

第一章 家禽福利现状

在现代规模化与集约化畜牧生产系统中，对生产效率和投资效益（投入 / 产出比）的追求决定了其对畜禽福利问题的忽视。在家禽育种中对生长速度、生产性能和饲料转化率的片面追求，也使现代品种、品系的家禽对环境愈加敏感。如肉鸡类 PSE 肉的产生、环境因素诱发肉仔鸡腹水症、呼吸道疫病的易发等都是其后果。近年来，亚洲地区禽流感的暴发与高密度饲养条件和应激现象普遍存在有关。病原体、传播途径与易感动物是疫病传播的三个不可或缺的要 素。集约化家禽生产中拥挤、断喙、高温、转群、氨气等应激源充斥于饲养全程中，造成家禽免疫机能下降，对疫病的易感性增加。同时由于我国的标准化生产水平低，环境控制设备设施不齐全，环境控制水平较低，应激现象更是层出不穷。因此，重视家禽福利饲养和生产环境，关心其福利状态，提高家禽的免疫功能和健康水平是疫病防治的重要手段。

国际上动物福利理念的提出已有 100 多年历史，自 1980 年以来，欧盟、美国、加拿大等国家和地区都进行了动物福利方面的立法工作，并在畜禽福利饲养、运输和屠宰过程中实施。随着全球经济一体化进程的加快，畜禽生产中的动物福利理念对国际贸易的影响日渐显现。在家禽生产领域，随着集约化程度的提高，蛋鸡笼养、肉鸡环控以及屠宰方面存在的种种福利问题对家禽健康和肉品质的影响已逐渐显现。提高畜禽福利水平是降低应



图 1-1 2006 年 7 月 1 日正式实施的畜牧法



激、促进家禽健康和改善产品品质的有效途径。关心家禽福利，既可提高家禽的生产水平和健康水平，也可保证食品安全和人类健康。

我国政府对养殖生产过程中的畜禽福利问题给予高度重视，《中华人民共和国畜牧法》第 42 条明确规定：“畜禽养殖场应当为其饲养的畜禽提供适当的繁殖条件和生存、生长环境。”第 53 条规定，“运输畜禽……采取措施保护畜禽安全，并为运输的畜禽提供必要的空间和饲喂饮水条”（图 1-1）。因此，关注动物福利，统筹考虑人与动物的关系，实现养殖业的可持续发展，是我国畜牧业未来发展需解决的关键问题。当前我国畜牧业亟待转型升级，利用畜禽福利的理念研发有利于提高畜禽健康水平和生产水平的设施设备和管理技术，实现健康、安全生产，对保障畜牧业可持续发展具有重要的现实意义。家禽福利就是利用福利的理念，为现代家禽生产提供满足其基本生物学需求的适宜生产环境，生产健康、安全、优质的肉蛋产品。

第一节 科学内涵

一、家禽福利的概念

动物福利理念的提出可追溯至 1822 年英国通过的防止虐待动物的“马丁法令”，受其影响法国在 1850 年也通过了反虐待动物法案。1964 年英国 Harrison 女士发表了《动物机器》（Animal Machines）一书，提出畜禽的工业化生产模式中对动物的态度和方式有悖于人类的伦理道德理念。该书的出版极大地推动了家畜（禽）福利的发展。据此，英国政府组织了对现代养殖模式下动物生存状态的调查，奠定了欧洲动物福利发展的基础。接下来《动物、人和道德》（Animal, Men and Morals, 1971）和《动物解放》（Animal Liberation, 1976）两部著作的出版，从哲学与社会学的角度，分析了动物与人的关系，阐述了动物的意识和道德位置问题，奠定了家畜（禽）福利的政治基础。上述运动的开展导致了家畜福利委员会（Farm Animal Welfare Council, FAWC）于 1979 年成立。FAWC 提出动物具有 5 项权益：享有舒适的自由，免于饥渴，免于痛苦和伤病，免于恐惧与沮丧，享有正常地展现其行为的自由。以上内容诠释了动物权利或动物保护运动的观念，即人如何对待动物，或者动物应具有什么权利和权益。畜禽福利不同于动物权利，其关注点在于如何在现代畜禽生产模式中，关注人如何为畜禽提供适宜的生产环境，保证畜禽良好的健康状态和适宜的生产性能。其着眼点不再是对畜禽高产的追求，而是对健康、安全、优质生产的关注。

自 20 世纪 60 年代以来，国内外许多学者和动物保护组织从不同角度阐述了对动物福利的理解。Fraser 和 Broom 认为，动物福利是其个体试图适应环境时的一种身体和精神状态（Fraser and Broom, 1990）。Brambell 认为，动物福利是一个非常宽泛的概念，主要包括动物生理和精神两方面的需要，因此评估动物福利必须从动物的机体功能及其行为表达来进行科学判断（Brambell, 1965）。Wiepkema 认为，周边环境变化

及对动物造成伤害性刺激必然引起动物严重的挫折感,使动物遭受痛苦,福利水平低下(Wiepkema, 1982)。Lorz认为,动物福利意味着动物在身体、心理和环境方面协调一致(Lorz, 1973)。Dawkins认为,动物福利好坏取决于动物的感觉(Dawkins, 1990)。可见,以上动物福利的概念涉及动物生活质量的各个方面。动物福利定义中的伦理道德因素一直是科学界争论的焦点,一些科学家认为动物福利能够客观的评价,不需要伦理道德方面的内容(Broom, 1991),反面观点则认为,动物福利应该同时考虑科学和伦理价值(Tannenbaum, 1991)。

世界动物卫生组织(World Organization for Animal Health, OIE)将动物福利定义为动物的一种生存状态,良好的动物福利状态包括健康、舒适、安全的生存环境,充足的营养,免受疼痛、恐惧和压力,表达动物的天性,良好的兽医诊治、疾病预防和人道的屠宰方法。世界动物保护协会(The World Society for the Protection of Animals, WSPA)强调动物是有感知的,动物福利就是反对虐待动物。英国防止虐待动物协会(The Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, RSPCA)强调拯救动物,防止残酷虐待动物的行为。动物实验替代方法“3R”原则为科研中动物的使用提供有用的指导,分别是减少实验动物数(Reduction)、改进动物实验方法(Refinement)、替代实验动物(Replacement)。

英国政府在1965年成立了Brambell委员会,提出动物福利“五项自由”基本原则(简称5F原则),也是目前国际公认的动物福利评价准则,分别为:提供新鲜饮水和日粮,以确保动物的健康和活力,使它们免受饥渴;提供适当的环境,包括庇护处和安逸的栖息场所,使动物免受不适;做好疾病预防,并及时诊治患病动物,使它们免受疼痛、伤害和病痛;提供足够的空间、适当的设施和同种伙伴,使动物自由地表达正常行为;确保提供的条件和处置方式能避免动物的精神痛苦,使其免受恐惧和苦难。迄今为止,各国的学者或组织并没有形成统一的概念,但有一点是相同的,就是保障动物健康、反对虐待动物、人与动物和谐相处。动物福利应是个综合的概念,即包括伦理道德上的主观价值,又包括科学评价上的客观价值,要科学的评价和定义动物福利,需要根据试验获得各种必要的参数来推测动物的主观体验,并使这个过程程序化,从而形成具有可操作性的动物福利定义。这一定义应同时涉及道德和科学两个方面。

家禽福利的理念来源于动物福利,其关注的重点是家禽对其营养状态、生产环境适宜程度、健康状态的生理和行为反映。这一定义仅涉及其科学层面。家禽福利不同于动物权利,是将动物福利中关注畜禽的基本生物学需求用于指导现代畜禽养殖生产而产生的一门科学。规模化畜禽养殖,是将工业化生产和管理方法应用于畜禽生产,在这一生产模式中忽视了动物的生物学需求(精神、行为和健康等,图1-2)。畜禽福利是将动物福利的理念应用于畜牧业生产的组织和管理过程中,体现了对畜禽基本生物学需求的满足,是保证畜禽健康、安全生产的关键。畜禽福利的内涵是关注畜禽的营养状态、生产环境、健康状态和行为状态,这些内容涵盖了健康养殖的理念,是健康养殖的进一步发展,是我国现代畜牧业的重要内涵。



图 1-2 关注家禽的产蛋与栖息行为

二、家禽福利的应用

对畜禽福利状态的关注，业已导致家禽生产方式的改变，尤其是在欧洲。例如，关于层架式鸡笼中母鸡的福利问题研究在欧洲开始于 1965 年。1966 年，欧盟兽医科学委员会的报告指出，无任何附加设备的单调型层架式鸡笼不利于蛋鸡的充分活动，因而需要更好的蛋鸡饲养系统。鉴于此，欧盟制定了《1999/74/EC》指令。该指令要求自 2003 年至 2012 年，逐步取缔传统的“集中笼养”蛋鸡饲养模式。指令规定自 2012 年 1 月 1 日起在欧盟成员国禁止使用传统的笼养蛋禽模式，并且要求自 2003 年 1 月 1 日起停止安装这样的设备，所有的传统笼养系统必须替换成环境丰富型笼具（enriched cage）、大笼（aviary system）或自由放养系统（free-range system）。在美国，加利福尼亚州已经通过法律于 2015 年禁止完全笼养方式。在肉鸡生产中，饲养密度大、空间有限及环境单调等因素，使得肉仔鸡缺乏充分的活动空间，影响了其福利状态，增加了腿部疾患的发生率。欧盟规定肉鸡的饲养密度不得超过每平方米 33 kg，当温湿度、氨气和二氧化碳浓度处于允许范围内时，饲养密度可适当提高至每平方米不超过 39 kg，在各阶段肉鸡死亡率保持在一个较低的水平时，饲养密度还可以适当增加。这些法规的制定，也反映出了福利标准和家禽健康及饲养环境的关系。在我国蛋鸡生产中，叠层笼养模式的快速发展和推广，显著改善了鸡舍内的空气质量，提高了鸡群的健康水平；夏季湿帘降温系统的推广应用，显著降低了肉鸡、蛋鸡等的热应激程度。这些均体现了对家禽适宜生产环境的改善和控制，是家禽福利理念的应用（图 1-3）。



蛋鸡叠层笼养设施



鸡舍湿帘降温系统

图 1-3 家禽福利养殖设施与环境控制设施

畜禽福利状态对畜产品安全也产生了重要影响，主要表现为消费者对畜禽生产环境的关注，动物福利已成为食品安全的一个重要方面。1974 年欧共体通过了其第一个动物福利方面（屠宰前致晕）的立法（74/577/EEC）。1976 年由 20 多个欧洲国家率先通过的《保护家畜的欧洲公约》，于 1979 年被欧共体批准（78/923/EEC）；关于动物福利、动物健康以及食品安全之间的联系在 1999 年欧共体食品白皮书中得到了重视。1998 年通过的《关于保护家畜的理事会指令》（98/58/EC）界定了欧盟关于畜禽福利的框架。在 2007~2013 年新动物健康战略中，动物福利与食物链政策实现了一体化。2005 年世界动物卫生组织（Office International Des Epizooties, OIE）颁布了其第一个动物福利（主要是关于动物的运输与屠宰等）的全球性指导方针。鉴于动物健康与动物福利之间的清晰联系，OLE 已将动物福利纳入其工作方案内。

三、家禽福利的内容

畜禽福利关注畜禽是否具有良好的营养状态、适宜的生存环境、健康的身体状态和正常的行为状态。畜禽福利状态的实质是畜禽对人类提供的生产环境的生理和行为反应。随着对畜禽福利问题科学研究的深入开展，畜禽福利逐渐发展成为一门科学（图 1-4）。畜禽福利不仅是一个理念，也是一门科学，本书所关注的正是后者——对畜禽福利的科学评价。作为科学的一个领域，畜禽（Farm animals）福利科学的研究出现在 20 世纪 60 年代，动物权利与畜禽福利也自此逐渐分道扬镳。畜禽福利是动物尝试适应其生存环境的状态（Broom, 1986），即关注畜禽对环境的感知和反应，表现在行为和生理等方面。目前，对于畜禽福利的研究主要集中于环境及设施对畜禽心理、生理和行为的影响及其神经内分泌基础。畜禽的福利状态反映了动物对环境异态或应激荷载（Allostasis load）所表现出的适应能力，这取决于动物对外界环境及其变化的感知与反应强度。在畜禽生产中，动物的福利状态实际上反映了环境、饲养管理、营养等多个层面因素的综合影响。因此，通过福利评价可以发现饲养管理过程中存在的问题，为提高畜禽健康、生产性能和畜产品品质



提供依据。

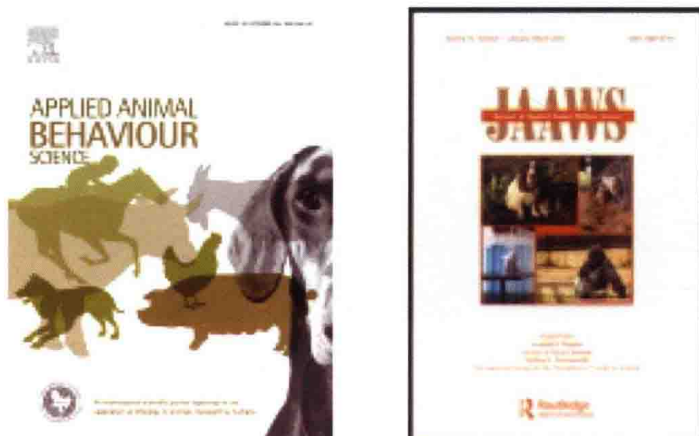


图 1-4 家禽福利研究的相关学术期刊
(应用动物行为学、应用动物福利科学)

(一) 感觉

近几十年来,动物福利科学的进步提供了强有力的证据,表明动物是有感觉的,换言之,动物可以体验到快乐和不快乐。随着人们日益相信这一点,其道德责任感逐渐被唤起。在对待动物的整个过程中,必须充分考虑动物的感情。对动物福利的关注就是对其感受的关注,感觉包括视觉、听觉、味觉、触觉,这些是与外部感受器相联系的。其次动物机体通过分布在体表及各器官的感受器,向大脑提供关于身体状态的各种信息,如疲劳、不适、恶心、疼痛等。最后是与大脑思想和情绪相关的意识,如焦虑、害怕等。

神经学和行为学的研究已经证明家禽具有感觉。例如,研究发现跛足的肉鸡选择更多含有止痛剂的食物,而非跛足的肉鸡不选择含有止痛剂的食物。但是,对这些感觉做出判断较为困难。例如,在确定我们所设计的养殖设施是否符合家禽的生物学需要时,很难通过一些生理指标和生产反应做出判断。通过行为学分析,则可分析出是否符合家禽的生物学学习性,例如,如果鸡群中存在严重的啄癖现象,则提示在饲料和饲养环节中存在问题。再者,例如,疼痛,根据神经学、行为学的研究,以及人类自身的疼痛体验,可以对家禽的疼痛体验作出判断。因此,对家禽行为学的研究可以分析生产中存在的福利问题,并加以改善。

(二) 疼痛

疼痛是家禽无法适应环境时的生理、心理和行为状态,与实际或潜在的组织损伤有关,常由疾病和损伤引起。在疼痛条件下,动物常表现为心跳加快,血压体温升高,性情暴躁,采食和饮水减少,免疫力低下,内分泌代谢紊乱,行为异常。

动物遭受伤害性刺激后,在中枢神经系统识别和作用下,机体对刺激产生了一系列的有规律的应答反应,包括行为反应、局部反应和反射性反应(孙忠超和贾幼陵,2013)。

行为反应是动物最常见的缓解疼痛应激的方式，表现为在伤害性刺激时逃跑、反抗、攻击和躲避等。疼痛初始阶段所引起的反应具有保护作用，反应速度快且明显，容易观察。例如，跛行的肉鸡改变了运动方式以使患病的肢体得到恢复（图 1-5）。另外，声音反应也具有提示意义，急性疼痛的动物发出尖叫声，慢性疼痛的动物发出叹息和呻吟声，声音可以警示其他动物或人类，也可以唤起同类的同情。局部反应无需中枢神经系统参与就可以完成，是身体局部对伤害性刺激做出的一种简单的反应方式，如皮肤出现红肿、血管扩张等。反射性反应是在中枢神经系统的参与下，机体对伤害性刺激做出的有规律的应答反应。其反应强度与伤害性刺激的持续时间有关，长时间的刺激引起骨骼肌连续收缩，通常牵扯到全身其他部位，还会诱发一系列的生理机能变化，例如心率加快、血压升高、瞳孔放大、汗腺和肾上腺髓质分泌物质增加，其意义在于尽可能地使动物处于防御和进攻的有利地位。



图 1-5 跛足的肉鸡

急性疼痛通常由伤害性损伤和炎症反应所致，当损伤痊愈或者炎症消失后，疼痛即可消失，一般情况下急性疼痛需要止痛药物的治疗。生产实践中，断喙、剪冠、去趾和阉割会引起家禽急性疼痛。长途运输或屠宰对动物的损害也很大，急性疼痛如果不及时治疗很容易发展成为一种慢性疾病。慢性疼痛多由顽固的慢性疾病或机体的免疫神经系统异常所致，疼痛持续时间长，生产性能和经济效益低下。跛行是最常见的影响家禽的慢性疾病，临床上多表现为行动迟缓、关节肿大、长期俯卧。肉鸡生长速度过快造成骨骼变形，关节积水，严重影响行走能力（图 1-5）。

（三）生物学需求

生物学需求是动物为获取特定资源的生物学表现（Broom and Johnson, 1993）。生物学需求包括两个方面，一是生存所必需的生物学需求，如充足的食物和清洁的饮水；二是特殊生理阶段或时期的生物学需求，例如，母鸡的筑巢和抱窝。

生物学需求的重要性可以通过这些需求在得不到满足时表现出的异常生理现象和行为得到确认。例如，家禽在缺乏蛋白质时会表现出生产性能或者繁殖性能下降，在缺乏微量元素时会表现出异食癖，笼养蛋鸡在环境贫乏时会表现出啄癖等等。通过生理测定和行为



分析的方法，可以定量地描述这些生物学需求的重要性。例如，频繁出现的某一种行为表明了其需要的程度。例如，在生产中频繁地观测到鸡只热喘息现象（图 1-6），则证明鸡舍内温度偏高；如果鸡只频繁出现惊群时的叫声，则提示鸡舍内有老鼠或其它异常问题。



图 1-6 夏季高温造成鸡的热喘息

当动物的生物学需求不能得到满足或受到限制时，就可能出现异常的行为和生理反应。例如，出现营养缺乏症、异常行为如刻板行为、啄癖等。在现代家禽生产设施中，家禽的部分行为或生物学需求难以得到满足，例如，沙浴和筑巢行为。这些行为模式受大脑的神经调控，这些行为的限制是否会影响到蛋鸡的神经内分泌功能并影响到其产蛋性能的维持还需要进一步研究（图 1-7）。



图 1-7 户外散放饲养的鸡正常表达其行为

（四）动物应激

当今绝大多数集约化家禽生产系统中的饲养条件和管理模式都不可避免地给家禽带来各种应激（图 1-8）。例如，鸡群饲养密度高，活动空间小，自然行为不能很好地表达，导

致身体和心理的应激增加；饲养人员造成的惊吓和驱赶；抽检、抓捕和免疫注射等。研究发现，人与动物近距离接触而引起的恐惧、害怕，不仅影响动物的生产性能，使生长和繁殖能力下降，还损害动物的福利，引起刻板行为的增加和免疫抑制（Hemsworth and Goleman, 1998）。

家禽生产中主要的应激现象

- 管理应激：免疫、断喙、换料、消毒、运输、转群、扩群、抓捕等
- 环境应激：高温、拥挤、争斗、惊吓、噪声、有害气体与通风不良、光照过强、霉菌毒素、重金属污染等

图 1-8 家禽生产中的主要应激现象

1. 应激概念

应激（stress）这一概念首先由加拿大学者 Selye 提出，Selye（1936）首先观察到生物个体对一系列有害刺激（包括温度、电离辐射、精神刺激、过度疲劳、中毒等）的定型反应。这种定型反应并未因刺激源的不同而改变。Selye 将这种反应称为“全身适应综合征”（general adaptation syndrome），后改称为应激，并将之划分为 3 个阶段：警戒阶段或动员阶段（alarm reaction）、抵抗或适应阶段（stage of resistance or adaptation）和衰竭阶段（stage of exhaustion），动物在应激过程产生适应或者不能适应而衰竭、死亡。在 Selye 的应激概念中应激反应被定义为机体在受到内外刺激所产生的非特异性应答反应。随着对应激现象的广泛研究，对应激生物学认识的逐渐深入，研究发现，并非不同的应激均会引起完全相同的非特异性反应。目前，广泛接受的应激定义为：当机体内环境稳态受到威胁或扰乱时，机体为维持产生新的稳态而针对应激源所产生的特异性和非特异性反应。

动物在受到刺激时总是表现出特异性和非特异性的适应性反应。特异性的反应是指在特定条件下激发的与该刺激性质有关的特异的反应，如对温热环境作出的出汗、体表血管扩张、热性喘息等反应；而非特异性反应则是指机体以一种普遍性的方式进入应激状态，它与刺激源无关，例如，下丘脑 - 垂体 - 肾上腺（HPA）轴激发、免疫器官萎缩等现象。Siegel（1995）指出这两种调节过程并不是相互独立的，它们可以同时发生，一者可以对另一者产生影响，并且它们都受机体遗传潜力的限制。

近年来，随着对应激生物学的认识不断深入，发现原有的应激理论对于慢性应激反应缺乏有效的解释。McEwen（1998）在前人研究的基础上提出“非稳态荷载（allostatic load）”的概念。环境刺激是否会成为不同动物个体的应激源，取决于两个方面，一是个体对环境的认知方式，二是机体的生理状态（表 1-1）。动物机体的衡稳机制包括结构和功能上的变化，使动物个体能够在变化的环境条件下维持其生理与行为上的稳定。非稳态（allostate）是指机体偏离自身稳态的程度，而非稳态负荷则是指机体通过调整达到稳态