



普通高等教育农业部“十二五”规划教材
全国高等农林院校“十二五”规划教材

家畜环境卫生学

Jiachu Huanjing Weishengxue

精简版

刘继军◎主编



普通高等教育农业部“十二五”规划教材
全国高等农林院校“十二五”规划教材

家畜环境卫生学

精简版

刘继军 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

家畜环境卫生学：精简版/刘继军主编. —北京：
中国农业出版社，2016.12
普通高等教育农业部“十二五”规划教材 全国高等
农林院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-109-22230-4

I. ①家… II. ①刘… III. ①畜禽卫生—环境卫生学
—高等学校—教材 IV. ①S851.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 250742 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

策划编辑 何 微

文字编辑 何 微

北京万友印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月北京第 1 次印刷

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：18.25

字数：430 千字

定价：34.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材是普通高等教育农业部“十二五”规划教材、全国高等农林院校“十二五”规划教材。主要涵盖三方面内容：一是家畜与环境的互作规律，即外界环境因素的组成、特征、相互关系、变化规律及其对家畜生理机能、生产性能和健康的影响，包括家畜的适应与应激、热环境、光环境，以及空气、水、土壤等其他环境因素。二是畜牧场环境控制，阐述畜牧生产工艺、畜牧场建设等内容，通过环境工程和环境管理技术措施，为家畜创造适宜的环境条件，提高畜牧生产水平和劳动效率。三是畜牧场环境保护，阐述畜牧场废弃物的种类及危害、畜禽粪污养管理管理与土地承载力，以及畜牧场废弃物的处理与利用，防止环境污染。文后还附有家畜环境卫生学实验指导。

与其他同类教材相比，本教材增加了家畜的适应与应激、畜禽粪污养管理管理与土地承载力等相关的内容，减少了畜牧机械和家畜行为学的内容。

本教材既可作为全国高等农业院校动物科学专业本科教材，也可供畜牧工作者及其相关行业人员参考。

编审人员名单

- 主 编** 刘继军 (中国农业大学)
- 副主编** 吴中红 (中国农业大学)
- 参 编** 齐德生 (华中农业大学)
赵芙蓉 (河南科技大学)
鲁 琳 (北京农学院)
吴银宝 (华南农业大学)
仲庆振 (吉林农业大学)
贾存灵 (西北农林科技大学)
张妮娅 (华中农业大学)
- 审稿者** 王新谋 (中国农业大学)
温书斋 (北京农学院)

本教材是根据普通高等农业院校家畜环境卫生学教学实际情况、结合普通高等教育农业部“十二五”规划教材的要求编写的。

目前，全国高等农业院校动物科学和动物医学专业“家畜环境卫生学”课程学时数量不断压缩，而家畜环境在畜牧生产中的作用越来越重要。为了满足教学和生产实践的需求，急需编写一部内容简明且实用的教材。通过广泛征求本学科教学科研人员，以及生产者的意见，编者反复推敲确定体系结构并组织编写。

本教材编写分工如下：绪论、第六章，刘继军；第一章，吴中红；第二章，齐德生、张妮娅；第三章，赵芙蓉；第四章，仲庆振；第五章，贾存灵；第七章，吴银宝、吴中红；实验指导，鲁琳。王新谋先生与温书斋先生作为审稿者，不仅对教材的体系结构提出建设性意见，还对编写的文字进行认真修改。老先生治学严谨、一丝不苟的态度，令晚辈敬仰，在此表达我们最诚挚的谢意！此外，陈昭辉、杨坤、靳薇在书稿整理、图表编制方面做了大量工作，在此一并致谢！

本教材的编写者都是从事本专业的教学、科研人员，为保证书稿质量花费了大量的时间与精力，但由于水平有限，不免有疏漏之处，望读者多提宝贵意见，以便今后进一步修订完善。

编者

2016.8

前言	
绪论	1
一、家畜环境卫生学的研究对象及其作用	1
二、家畜环境卫生学的发展历程	2
三、家畜环境卫生学的研究内容、相关学科及其研究方法	2
四、家畜环境卫生学的学科发展方向	3
第一章 家畜的适应与应激	4
第一节 家畜的适应	4
一、适应的概念	4
二、适应的类型	5
第二节 家畜的应激	11
一、应激的概念	11
二、应激发展的阶段	12
三、应激反应的机理	13
四、应激对家畜的生产力与健康的影响	17
五、畜牧生产中常见的应激源	19
六、应激的诊断与预防	20
复习思考题	22
第二章 热环境	23
第一节 家畜的体热调节	23
一、体温、皮温与平均体温	23
二、畜体的产热	24
三、畜体的散热	26
四、畜体热平衡与畜体热调节	29
第二节 空气温度	31
一、空气温度的来源与变化规律	31
二、家畜的等热区与临界温度	32
三、气温对家畜生产性能的影响	35
四、气温对家畜健康的影响	39
第三节 空气湿度	39

一、空气湿度的概念、表示指标与变化规律	39
二、气湿对家畜的影响	41
第四节 气流	42
一、气流的来源与变化规律	42
二、气流对家畜的影响	44
第五节 热辐射	45
一、热辐射的来源与变化规律	45
二、热辐射对家畜的影响	46
第六节 空气热环境的综合评定	47
一、有效温度	47
二、温湿指数	48
三、热负荷指数	49
四、等温指数	49
五、风冷指数	50
六、湿卡他冷却力	51
复习思考题	51
第三章 光环境	52
第一节 概述	52
一、光源	52
二、光周期与光钝化	53
三、光照强度	54
第二节 生物节律与光周期	54
一、生物节律的概念	54
二、光周期与生物节律	54
三、生物节律的作用	55
四、生物节律的机制	55
第三节 可见光	55
一、可见光作用的机理	55
二、可见光因子对家畜的影响	56
第四节 红外线与紫外线	61
一、红外线对家畜的作用	61
二、紫外线对家畜的作用	62
复习思考题	65
第四章 其他环境因素	66
第一节 空气环境	66
一、大气中的有害气体、微粒与微生物	66
二、畜舍中的有害气体、微粒与微生物	70

第二节 水与土壤环境	78
一、水环境	78
二、土壤环境	85
第三节 噪声	87
一、噪声的概念与来源	88
二、噪声对家畜的影响	88
三、噪声的卫生指标	89
复习思考题	89
第五章 畜牧场场区环境控制	90
第一节 畜牧场生产工艺	90
一、畜牧场的性质与规模	90
二、生产工艺参数	91
三、畜群的组成与周转	92
四、饲养管理方式	97
第二节 畜牧场场址选择	101
一、自然条件	101
二、社会条件	103
第三节 场地规划与建筑物布局	104
一、场地规划	104
二、建筑物布局	108
复习思考题	111
第六章 畜舍环境控制	112
第一节 畜舍的基本结构与类型	112
一、基础与地基	112
二、墙	113
三、屋顶	114
四、地面	114
五、门与窗	115
六、其他结构与配件	116
七、畜舍类型及其特点	117
第二节 畜舍的保温与隔热	120
一、建筑材料的物理特性	120
二、围护结构的传热	122
三、畜舍的保温与供暖	124
四、畜舍的隔热与降温	127
第三节 畜舍的通风	131
一、畜舍通风量、换气次数的确定	131

二、畜舍的自然通风	135
三、畜舍的机械通风	138
第四节 畜舍的采光	144
一、自然光照	144
二、人工照明	148
第五节 畜舍的给排水	150
一、畜舍的给水	150
二、畜舍的排水与粪便清除	151
复习思考题	157
第七章 畜牧场环境保护	158
第一节 畜牧场废弃物的种类与危害	158
一、畜牧场废弃物的种类	158
二、畜牧场废弃物的危害	161
第二节 畜禽粪污养分管理与土地承载力	163
一、畜牧场的养分管理	164
二、根据土地承载力规划畜牧养殖	168
第三节 畜牧场废弃物的处理与利用	172
一、畜牧业固体废弃物的处理技术	173
二、畜牧业污水的处理技术	177
三、畜牧场恶臭的控制技术	182
第四节 畜牧场环境管理	183
一、消毒	183
二、灭鼠	184
复习思考题	186
实验指导	187
实验须知	187
实验一 气象因素的测定	188
一、空气温度的测定	188
二、空气湿度的测定	191
三、气流的测定	198
四、气压的测定	200
实验二 辐射热、照度、畜舍采光与噪声的测定	200
一、辐射热的测定	201
二、照度的测定	203
三、采光系数的测定	203
四、噪声的测定	204
实验三 空气卫生状况的测定	205

一、空气中 PM _{2.5} 的测定	205
二、空气中 PM ₁₀ 的测定	208
三、空气中总悬浮颗粒物的测定	209
四、空气中二氧化碳的测定	210
五、空气中氨的测定	213
六、空气中硫化氢的测定	215
实验四 污水的测定	219
一、水样的采集与保存	219
二、溶解氧的测定	220
三、氨氮的测定	221
四、亚硝酸盐氮的测定	223
五、硝酸盐氮的测定	224
六、耗氧量的测定	226
七、化学需氧量 (COD) 的测定 (重铬酸钾法, GB 11914—89)	227
八、五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 (稀释与接种法, GB 7488—87)	230
实验五 畜牧场设计图的识别	233
一、地形图	233
二、建筑施工图	235
附表	240
主要参考文献	269

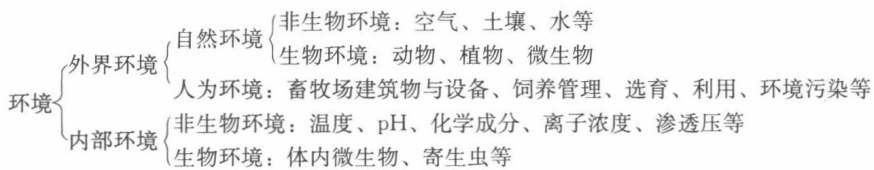
绪 论

一、家畜环境卫生学的研究对象及其作用

家畜环境卫生学是研究环境因素对家畜作用和影响的基本规律，并依据这些规律制定出利用、控制、保护和改善环境技术措施的一门学科。目的是为家畜创造良好的生活和生产条件，保证家畜健康和较高的生产水平，实现高效生产；同时，还要做到避免环境污染，保护人类的生存环境。本文中的“家畜”为广义概念，也包括家禽。

广义的家畜环境指遗传因素以外的一切因素，包括内部环境和外界环境（表绪-1）。内部环境指机体内部一切与生存有关的非生物因素（物理因素、化学因素）和生物因素，这些都有专门的学科研究。人们常说的家畜环境，一般主要是指家畜的外界环境，即指周围一切与家畜有关的事物的总和，包括自然环境和人为环境。也有学者将自然环境因素分为物理因素（如温热、光、噪声等）、化学因素（如空气中氧气、二氧化碳以及水和土壤中的化学成分）、生物学因素（如饲草料霉变、寄生虫等）。人为环境也称为社会因素，包括畜牧场建筑物与设备、饲养管理、选育、利用、国家政策法规等。

表绪-1 环境分类



在家畜生命活动中，其内部环境相对稳定，而其赖以生存的外界环境是不断变化的，对于外部环境的变化，家畜在一定范围内有调节能力，使其内部环境保持稳定，超过这个范围，机体则出现机能障碍，直至死亡。19世纪后期，法国学者 Claud Bernard 提出“动物机体的内部环境在变化的外界环境中必须保持恒定”的观点。1929年，美国学者 Walter B. Cannon 提出了体内平衡（homeostasis）的概念，即在变化的环境中，机体通过适应机构调解和代偿过程，保持内部环境的相对恒定，包括能量平衡、化学平衡和心血管系统平衡。这一概念说明：动物机体与环境之间是统一的，即虽然外界环境条件不断变化，机体与环境之间随时进行着物质和能量的交换，机体内部环境却相对稳定，并与环境之间保持动态的平衡。但家畜的适应性调节能力有限，一旦这种平衡与统一被破坏，家畜的生产力和健康就会受影响，引起疾病或死亡。可见，家畜与环境的关系实质就是家畜内部环境和外界环境的关系。

在畜牧生产中，品种、饲料、防疫、环境因素共同影响畜牧生产水平，畜禽生产力水平，20%取决于品种，40%~50%取决于饲料，20%~30%取决于环境条件。因此，通过工程手段或设施设备为家畜创造适宜的环境条件，是非常必要的。

二、家畜环境卫生学的发展历程

19 世纪末法国学者 Claud Bernard 和 20 世纪 20 年代美国生理学家 Walter B. Cannon 先后提出并发展了动物机体内稳态的理论。20 世纪 30 年代加拿大病理学家 Hans Selye 提出了应激理论, 为家畜环境卫生学的发展奠定了基础。20 世纪 20~30 年代, 苏联畜牧兽医学为适应国营与集体畜牧业的巩固和发展, 解决在畜牧场建设与生产中遇到的有关空气、土壤、水和畜舍等环境问题, 开展了广泛的研究, 并逐步形成一门以广义环境为基础的独立学科——“家畜卫生学”, 以斯科罗霍金科 (A. K. Скорходько) 的《农畜卫生学》(第 8 版, 1950) 为代表作。此时的环境卫生学主要以预防疾病为目的, 属于预防医学的范畴。

20 世纪 40 年代, 欧美国家的学者利用家畜人工气候室 (animal climatic chamber) 模拟各种环境, 开展对家畜生理和生产性能影响的研究, 推动了家畜环境生理学的发展。1945 年美国学者 S. Brody 的著作《生物力能学和生长》被认为是这个新兴学科的经典著作。20 世纪 60~70 年代, 家畜环境学科在理论上不断深入与系统化, 在生产上环境理论及环境工程手段的不断应用, 促进了现代化畜牧业的发展。20 世纪 70 年代末, 作为一门新兴学科, “家畜环境学” 逐步独立、完善, 代表性著作有: 《家畜生物气象学的进展》(1976, H. D. Johnson)、《家畜的环境原理》(1978, M. L. Esmay)、《家畜健康与畜舍》(第 2 版, 1979, D. Sainsbury)、《人和家畜对热环境的适应》(1979, L. E. Mount) 以及《家畜环境管理》(1983, S. E. Curtis) 等。其间美国农业工程师学会于 1974 年、1982 年及 1988 年先后召开了 3 次“国际家畜环境学术讨论会”, 所收的论文分别以《家畜环境》I、II、III 公开出版。此时, 家畜环境卫生主要研究环境因素对家畜的生产性能的影响以及为家畜创造适宜的环境条件, 实现高效生产。

我国关于家畜环境的记载可追溯到公元前 2000 年以前。殷墟出土的大批甲骨卜辞中可以见到“家”“牢”等象形字; 战国时期《吴子》(一卷) 中“夫马必居其处所, 适其水草, 节其饥饱, 冬则温厩, 夏则凉庑”, 记叙了家畜环境卫生的重要性。近代中国, 家畜环境卫生学相关的知识与技术是通过各种家畜的饲养管理措施来体现的; 新中国成立以后, 随着计划经济的实施, 国营和集体农牧业的发展, 高等农业院校借鉴苏联的课程设置, 在畜牧、兽医专业开设了“家畜卫生学”课程。1964 年, 汤逸人和杨诗兴在其编著的《畜牧学进展》中发表《家畜生态学》《家畜气候生理学的进展》以及介绍世界各国建立和使用家畜人工气候室情况的《家畜用人工气候室》3 篇论文, 对本学科的发展具有一定的推动作用。1981 年, 东北农学院主编的《家畜环境卫生学》由农业出版社出版, 至今已有 10 多部关于家畜环境卫生方面的教材和著作。中国畜牧兽医学学会家畜环境卫生学分会在老一辈专家许振英、安民、王庆镐、黄昌澍等教授吁请下, 于 1987 年 8 月正式成立。现在, 家畜环境卫生学在环境与营养、应激生理、环境控制、畜牧场与畜舍设计、畜牧环境检测技术和畜牧环境保护等方面的研究都获得了重大进展, 标志着我国家畜环境卫生学学科发展迅速与壮大。

三、家畜环境卫生学的研究内容、相关学科及其研究方法

家畜环境卫生学是环境科学和畜牧科学交叉渗透形成的新学科, 其内容主要包括三方面: 一是家畜与环境因素之间的相互关系, 讲述外界环境因素的组成、特征、相互关系、变化规律及其对家畜生理机能、生产性能和健康的影响; 二是家畜环境控制, 阐述畜牧生产工

艺、畜牧场建设等内容,通过环境工程和环境管理技术措施,为家畜创造适宜的环境条件,提高生产水平和劳动效率;三是畜牧环境保护,主要研究畜牧场粪污的养分管理与土地承载力、废弃物的无害化处理与有效利用,避免环境污染。

家畜环境卫生学是畜牧兽医学科的重要组成部分,与家畜饲养学、家畜各论、家畜病理学、兽医传染病学等联系紧密;动物生理学、动物生物化学、家畜生态学、家畜行为学等有关理论也是家畜环境卫生学的理论基础;此外,还涉及环境保护、农业气象、建筑学、经济管理 etc 等学科。可见,家畜环境卫生学是一门综合性很强的学科。家畜环境卫生学在畜牧生产中关系到畜牧生产水平的高低、家畜福利与健康养殖、畜牧业现代化程度和食品安全。总之,家畜环境卫生学从学科到生产都是极其重要的。

家畜环境卫生学的研究方法分为:①调查研究法,主要了解畜牧生产各种环境因素的性质、来源及其变化规律,分析它们对家畜健康和生产力的影响,提出环境控制与管理措施。②试验研究法,在实验室(如人工气候室)模拟各种环境条件,或在实际生产中进行科学实验,研究环境因素对家畜生活、生产与健康的影响过程和程度,探索机制或环境控制技术措施。③监测法,以实验室手段对环境的物理特性、化学特性和生物学特性进行监测,掌握其变化规律,以便及时采取防治措施,确保家畜外界环境的安全。在实践中,可以根据科研课题的性质、设备条件、技术力量等,酌情选择使用。

四、家畜环境卫生学的学科发展方向

根据家畜环境卫生学学科的现状和综合性强的特点,必须加强与相关学科的渗透,加深环境基础理论研究,同时研发环境相关的应用技术措施,解决畜牧生产的环境问题,提高生产水平和劳动效率,为畜牧产业服务。

1. 基础理论研究 可以利用生物学科的研究方法,从细胞水平和分子水平上研究环境因素使家畜机体产生适应性反应的机理及预防措施。也可以研究环境因素与家畜遗传育种、营养调控、繁育与疾病之间的相互关系,揭示环境因素影响家畜的本质。这些研究不仅促进了家畜环境卫生学的发展,也丰富了家畜生理学、行为学等学科的内容,还为家畜福利和健康养殖提供理论依据。

2. 应用技术研究 根据各地区的气候特点,研究制定适合家畜生物学特点的舍饲环境参数和生产工艺要求,为家畜环境工程设计与设备研制提供依据;研究适应现代化畜牧生产的环境控制技术和措施,解决在饲养管理中的环境问题;根据我国资源条件,建立适合于不同地区条件的集约化或家庭牧场的畜禽生产模式,提高畜牧生产水平。在环境保护方面,根据土地承载力,研究畜牧业合理布局;提出适合我国畜牧场的粪污无害化处理与利用技术措施,节能减排措施,促进农牧良性循环,解决畜产公害问题。为畜牧业可持续发展起到技术支撑作用。

(刘继军)

第一章

家畜的适应与应激

本章提要 本章主要介绍了家畜适应和应激的概念、适应的类型、适应与应激的关系、应激的调节机理和对家畜的影响，以及应激的诊断和预防等内容。

适应和应激都是动物对环境变化的刺激所产生的反应。早在公元前 450 年，就有关于“内稳态”的文献记载。公元前 400 年有 Hippocrates 关于扰乱“内稳态”和“应激源”的记载，他认为健康是一种和谐状态，威胁、干扰内稳态的力量被称为“应激源”，而抵消这种应激源的影响并重新建立内稳态的反作用力被称为“适应性反应”。到 19 世纪早期，法国生理学家 Claude Bernard 认为生物有机体独立于其环境，能通过许多复杂途径在变化的外界环境中维持内环境的恒定。内环境的稳定性使人们认识到了适应机制的重要性。随后，Walter Cannon 扩展了该理论，提出了内稳态（或称体内平衡，homeostasis）的概念，他指出面对外界挑战时，动物交感肾上腺系统协调机体做出“战斗或逃跑”反应。Cannon 的研究表明身体上和情绪上的刺激均能引发机体相同的反应，并指出根据应激的程度和持续时间，有一应激“临界”水平，超出该“临界”水平机体内稳态机制失效，并导致机体死亡。

家畜的适应和应激是家畜个体和种群在复杂的环境中生存、繁衍的保证，研究家畜的适应和应激是家畜环境卫生学的基础，是指导制定科学的生产工艺、改进饲养管理、改善家畜环境、加强疫病防治、丰富良种选育内容、提高畜群生产和健康水平等工作的依据。

第一节 家畜的适应

一、适应的概念

广泛地适应环境是一切生物最突出的特点之一。达尔文在《物种起源》一书中认为“适应是机体有益变化的总和”。

低等动物机体结构和功能比较简单，当外界环境变化超出其要求的最适宜值（适应原点）时，它们就改变自身的内部环境，降低代谢强度，以保持机体与环境的平衡和统一，这种适应称为“被动适应”。如青蛙、蛇等变温动物的体温随环境温度的变化而改变，冬季低温时停止活动进入冬眠，有些动物在高温季节进入夏眠。高等动物的内部环境是相对恒定的，当外界环境变化超出其适应原点时，动物可以改变外界环境或机体自身的机能状况，以保持其内环境的相对恒定，并保障机体与环境的平衡和统一，这种适应称为“主动适应”，如家畜的体温在相当大的环境温度范围内都是相对恒定的。适应（adaptation）是指动物对内部或外界环境刺激产生的有利于生存的生物学的变化。动物对环境变化表现在行为、生

理、形态解剖上的一些适应特征随环境的变化而改变，环境变化复原，这些特征变化也恢复。如果这些变化是在个体水平上的动物机体变化，通常时间相对较短，或仅限于个体一生，变化的特征是可逆转的，此为表型适应。当环境的持续、继代作用使其遗传基础发生改变并可以遗传给后代而表现出新的适应性特征时，这些变异则称为基因型适应。

还有几个有关适应的名词分别描述了适应的不同模式和过程。

气候服习 (acclimation)：是指动物个体在实验条件下为减轻环境变化，尤其是减轻特定气候因素变化对自身的压力而产生的生理变化。气候服习用来描述发生在动物个体一生，为适应人工控制实验环境，尤其是特定气候因素（如环境温度）的变化产生的适应性变化，一般指实验室人工控制环境下的适应过程。

气候驯化 (acclimatization)：是指动物个体为减轻自然气候（如季节性或地理性）变化的压力而产生的生理变化。气候驯化用来描述生物体一生应对自然气候变化所产生的适应性变化。是将动物置于新的环境中，发生在动物个体中的一个快速的生理生化变化过程，例如迁徙到高山地区需要适应低氧和低气压，从寒冷地区到炎热地区需要适应炎热气候，动物机体对冬季和夏季等季节间的变化进行的调节等。气候服习和气候驯化一般都是可逆的。

习惯化 (habituation)：多用于动物在精神上和行为上对外界刺激的反应。某种刺激的强度保持稳定无“强化”时，该刺激的反复出现造成了动物对该刺激的反应的持久性削弱。如动物对雷声、树枝摇动、落叶等失去反应，小鸟习惯于田间稻草人，路旁放牧的畜群不再惧怕来往车辆等。

二、适应的类型

1. 表型适应

(1) 行为适应：动物的行为是动物对某种刺激的反应或与其所在环境互动而构成的生活方式。行为是在遗传因素和个体发育过程中对环境刺激所积累的经验形成的。行为适应是利于有机体在其自然栖息地生存的特殊行为方式（如在夜间活动、攻击和逃跑、改变姿势以调节体热等）。

遗传因素决定的行为是长期选择（对环境的长期适应）形成的天赋行为，通常称为本能，如仔畜吸吮乳头、雏鸭雏鹅的浮水、雏鸡的啄食、老鼠打洞等。动物在后天的生长发育过程中，某些特殊的环境或反复的刺激，在大脑皮层参与下，通过学习和记忆的过程，积累经验和建立条件反射，可形成相应的行为，这也是动物对环境适应的结果。如集约化养殖中喂料机的使用可使家畜在听到其启动声音时产生求食行为，电围栏的使用使放牧家畜形成对电围栏的躲避行为；经过人工调教还可以训练动物形成相当复杂的行为，如马术比赛中赛马的舞步、马戏团动物的表演等。针对某些特殊的行为经过许多世代的定向选择，也可以培育出具有该行为特点的动物品种，如斗鸡、赛马、牧羊犬等。

家养动物在人类驯养过程中逐渐适应了人类饲养环境，其躲避天敌的行为、采食行为、繁殖行为、社会行为等与同类野生动物相比也有较大改变。由于人类给家养动物提供饲料，与野生状态的动物相比，其没有觅食或鉴别食物品质的需求，似乎也不能适应在变化的环境中调整觅食方式。大多数家养动物比同类野生动物更早熟，这种差异可以部分归因于主动选择。例如对提高蛋鸡产蛋率的选育，使蛋鸡开产日龄提前。对家养动物的主动选择以及提供人工控制的环境条件，家养动物后代即使在不利的季节出生，人为环境也能确保幼龄动物存