



家畜操作处理

Livestock Handling and Transport 与运输

第三版

● [美] T. Grandin 编著

● 魏 荣 葛 林 主译



Livestock Handling and Transport

家畜操作处理与运输

第三版

[美] T. Grandin 编著

魏荣 葛林 主译

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

家畜操作处理与运输/ (美) 格兰丁 (Grandin, T.)
编著; 魏荣, 葛林译. —3 版. —北京: 中国农业出版社, 2011. 7
ISBN 978-7-109-15851-1

I. ①家… II. ①格…②魏…③葛… III. ①畜禽—
饲养管理 IV. ①S815

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 144809 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 黄向阳 林珠英

印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2011 年 9 月第 3 版北京第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 印张: 17.75
字数: 427 千字
定价: 60.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

家畜操作处理与运输（第三版）

Livestock Handling and Transport, 3rd ed

© CAB INTERNATIONAL 2007.

本书中文版获得原版出版者和版权所有者 CAB INTERNATIONAL 的许可，由中国农业出版社独家出版发行。本书内容的任何部分，事先未经出版者书面许可，不得以任何方式或手段刊载。

著作权合同登记号：图字 01—2010—1025 号

编著者： T. Grandin

科罗拉多州立大学

动物科学系

牲畜管理与行为教授

美国科罗拉多州科林斯堡

翻 译 人 员

主译 魏 荣 葛 林

译者 (以姓名笔画为序)

刘陆世 刘桂琼 孙映雪 杜以军

张凡建 邵卫星 赵克斌 费荣梅

贾长明 顾宪红 柴同杰 黄 兵

常维山 彭 程 韩凌霞 董 丽

审校 孙 研 李卫华 庞素芬

[illegible]

第一版于1993年出版。此第三版于14年后出版,涵盖了最新的研究成果。绪论经多处改动后,阐述了世界各地对动物福利认识的日益提高,概述了大型公司化肉类采购商审查项目。另外,又有三位作者分章介绍了绵羊运输、生物安全以及挑选母牛和犊牛断奶的低应激方法。

本书保留了以往材料中最好的内容，其中，包括所有受欢迎的管理系统布局和行为图表。

本书包括了动物操作处理的方方面面，如兽医畜牧程序操作处理、应激生理学、限制方式、运输、畜栏和牲畜围栏的设计、屠宰场和福利管理等。动物行为的原则，涉及牛、羊、猪、马、鹿和家禽。

.....

第1章	绪论:商业要求、国际标准与市场结构对畜禽操作处理及运输的影响	1
第2章	动物应激与福利的基本原则	14
第3章	福利不良原因分析,以及处理、运输福利评估	22
第4章	粗放条件下操作处理牛和其他草食动物的行为规则	33
第5章	牛的低应激保定、管理和断奶	48
第6章	与人密切联系的牛的饲养管理	57
第7章	管理设施和对放养牛的保定	68
第8章	奶牛的行为、设备、操作处理、运输、自动化和福利	83
第9章	牛的运输	101
第10章	绵羊操作中的行为准则	116
第11章	绵羊围场和剪毛棚的设计	130
第12章	绵羊运输	137
第13章	放牧犬和护卫犬	148
第14章	猪群操作的行为学原理	159
第15章	猪的运输	170
第16章	马的管理和运输	183
第17章	鹿的操作处理与运输	205
第18章	禽的操作处理和运输	222
第19章	运输过程中动物的应激生理	234
第20章	屠宰场的动物处理和福利	247
第21章	动物卫生生物安全与食品安全	263

第1章 绪论：商业要求、国际标准与市场结构对畜禽操作处理及运输的影响

Temple Grandin

美国科罗拉多州立大学动物科学系

前言

自第二版（2000年）面世以来，畜牧业发生了巨大变化，从而改善了牲畜的操作处理和运输。促使其改进的因素既有新的国际标准，又有大型公司化肉类采购商对动物操作处理审查。麦当劳公司、温迪国际、乐购超市和其他大型公司实施审查制度，确保了肉类供应商的高标准。

本书作者曾与麦当劳公司、温迪国际、汉堡王和其他公司一道合作，在美国、澳大利亚和其他国家实施屠宰场审查项目。审查项目自1999年实施以来，已经取得了很大的进展（Grandin, 2001、2005a）。为了能继续名列顾客认可的供应商名单上，这些屠宰场不得不改进他们的做法。通过设备维护的改进，对雇员进行更好的培训和监督，以及一些简单、低成本的改进，取得了许多进展。

现在，世界许多国家，从南美到亚洲，都在实施动物操作处理和福利审查项目。在美国、加拿大、澳大利亚和新西兰，大约90%的大型牛肉和猪肉屠宰场，都要接受主要客户的审查。作者观察到，福利操作最差的就是那些未经客户审查的屠宰场。

自2000年以来，另一个显著的发展就是世界动物卫生组织（OIE）在巴黎通过了动物福利指南（OIE, 2005a）。由于畜牧业的日益全球化，越来越多的国家正在采用OIE指南来制定贸易标准。这些指南既涵盖了牛、猪、绵羊、山羊和各种家禽屠宰中的福利，也包括运输中的福利（OIE, 2005b、c）。OIE指南是最基本的世界动物福利标准。主要肉类采购商的福利要求往往更为严格。欧盟也制定了更为严格的牲畜运输规则：要求更多次的停车休息，并要求卡车司机上培训课。

第三个重要因素是，肉类进口国商业客户和政府所要求的动物标识和产地验证。各种动物必须能追溯到来源农场（Smith等, 2005）。动物标识和追溯，使生产商对淤青、黑切肉和疾病所造成的损失负责。动物标识改进的一个重要动因是，疯牛病（牛海绵状脑病）和其他动物疾病的发生，肉类采购商的要求产生了巨大的变化。政府和私营公司都要求生产商遵守严格的动物福利和食品安全指南。最有效的审查项目来自于对市场有巨大经济影响的国家公司。

指导原则和培训材料

牲畜生产者协会、管理机构和动物福利团体积极响应，公布了更多的牲畜操作处理和运输原则，刊印了更多的培训材料。欧洲的指导原则已经使用了多年，但是从2000年起，欧盟委员会又公布了动物运输福利的一个重要报告（Broom等，2002）。英国农场动物福利理事会也发布了报告（FAWC，2003、2005）。加拿大、美国和南美也从2000年起，公布了更多的培训指导原则。

现在各种指导方针和计划都一应俱全：①针对卡车司机培训的美国猪肉董事会卡车司机质量保证计划；②身体不健康的动物运输的加拿大指导原则（Fisher等，2005；Mason，2005；OFAC，2005；Ontario Beef，2005）；③针对牲畜操作处理人员培训的南美指导原则（Barros和Castro，2004；Gallo和Stegmaier，2005）。澳大利亚也有国家动物操作处理和运输的福利标准（Edg等，2005）。许多餐饮公司都已更新了审查肉厂的指导原则，现在也有了标准的审查形式（Grandin，2005b）。许多国家的零售商也正使用生产商所制定的标准来审查农场。

加拿大和美国政府对无法走动的动物运输和屠宰制定了新的规定：在美国，不能行走的牛不许进入食物供应。为了指导美国农业部（USDA）兽医实施人道操作处理，美国农业部的食品安全检测署开始了人道互动知识交流（HIKE计划），为肉类检测者操作处理实际工厂中出现的操作处理和击晕问题提供了参考。这些现实情况，对于如何执行不同的规定进行了易于理解的指导（<http://www.fsis.usda.gov>）。

客户审查对动物操作处理的作用

大型餐饮公司进行的审查，已成为美国和其他许多国家促进动物操作处理和击晕的最为重要的因素之一。最为有效的审查项目使供应商不断改进，并把多次未通过审查的工厂从客户认可的供应商名单中剔除，这样起到使工厂的管理层重视审查的作用。表1-1比较了美国57家牛肉厂审查计划开始前后的击晕和操作处理措施（Grandin，1997a、2002、2005a）。猪肉厂的情况也大大改善。对于实施客户审查计划两年甚至更长时间的工厂，牛和猪因地面光滑或者粗暴操作处理而摔倒的事件几乎避免。

严格参与餐饮福利审查项目的家禽场被要求改正其不足，同其他厂相比，他们也有更好的待遇标准。在一次审查中，已经参与严格家禽操作处理和击晕审查项目3年甚至更长时间的26个家禽复合物，没有遭受严重的虐待行为。然而，在没参与这个项目的18个复合物中，28%遭受到严重的虐待行为。虐待性的操作，包括投掷、踢打、丢弃和活烫鸡。进行严格的餐饮审查项目的家畜厂，在击晕、断翼和运输笼修理方面取得了突出成绩（表1-2）。

客户审查员与家畜场管理者都要求不断提高警惕以保持高标准。最好的猪牛肉厂有其自己内部的审查，然而许多家畜场不断出现问题，任其标准下滑。关键在于家畜场的管理层（Grandin，1988）。在几个大型审查过的家禽场，管理层的变动使其审查并未合格。另

一种情况是，家禽场失去了一位好的管理者时，其审查开始走下坡路。

在美国、澳大利亚、加拿大和欧洲，多数猪牛肉厂通过改善击晕器的维修、铺防滑地板、去除如闪光的反射物等，使动物退缩和拒绝前行的干扰物来达到并保持高标准（Grandin, 1996、2005b、2007；Grandin 和 Johnson, 2005）。他们不用建造新的工厂。往往改进动物移动所要做的，只是改变照明或者在操作走道、或者在击晕间添加坚固面。移动一个灯将去掉一个反射物，再安装一个间接的照明，将吸引所有的物种到黑暗的击晕间、限制器或者走道中去。

然而，其他国家之前并没有合适击晕设备的家禽场现在已经安装了击晕器，以此来改进其操作处理设备。自从 2000 年起，南美和亚洲家禽场的改造和更新快速发展。这些举措是为了满足客户和国际社会对动物福利和食品安全的要求（表 1-1、表 1-2）。

表 1-1 经过主要客户严格审查后屠宰场在牛击晕和操作处理的改进

屠宰场	一次击晕率（%）		通过击晕审查且一次击晕率为95%及以上（%）	操作处理应激指标—发声（击晕间中的低眸或大吼）		通过发声审查且发声率小于等于 3%
	所有场的平均值	最差的厂		所有场平均值	最差的厂	
基准—客户审查开始之前（n=10 个电晕牲畜场）	89	80	10	8	32	43
三个主要客户审查的第四年（n=53 个家畜场）	97	86*	94	2	6	91

* 屠宰牛和公牛。屠宰场每年情况有所不同，由于管理不善，或通过审查，或未通过审查。

表 1-2 主要客户对屠宰场家禽操作处理和击晕改进的严格审查

屠宰场	断翼和翅膀脱臼为 3% 及以下的场	通过击昏审查并在击晕器中鸡的击晕率为 99% 及以上的屠宰场（%）	通过审查，运输笼完好率为 95% 及以上的屠宰场（%）
并非严格餐饮审查计划部分的屠宰场（n=12 个击晕和断翼的屠宰场；n=18 个笼子修复程度）	58	42	88
至少 3 年参与严格餐饮审查项目的屠宰场（n=26 个屠宰场）*	100	96	92

* 客户非常严格，未能纠正其不足的牲畜场未列入认可供应商名册。

基于结果的客观标准的重要性

一个清晰书写的标准能够得到一贯的实施，避免诸如充分或者适当等这样模糊的措辞。一个人认为适当的操作处理，另一个人也许认为是虐待性的。措辞清晰标准的例子，如“所有的猪必须拥有足够的空间，使其能够同时全部躺下，而不是一个压在一个身上。”

餐饮计划成功的原因之一是，使用了简单客观、基于结果的数字计分系统，这样就在最大限度上减少了主观判断。基于结果的审查以审查员直接观察到的活动和事情为基础，

这就比以检验书面文件为基础的审查更为有效。家禽场的管理层明确知道人们期待什么，也知道由于计分系统客观性的本质，不同审查者的审查结果相差无几。

这个原则用来衡量相对较少但却真正重要基于结果的关键控制点（核心标准），这些关键控制点用来测量许多问题。例如，摔倒的动物就明确表明了培训不合格的操作处理者或易滑的地板。出声（低吟或大吼）表明了另一个问题：引起这个问题的原因可能是击晕器破裂，动物摔倒在地，来自限制器的过度应激，使用电子尖头棒或者把动物关在击晕间里太久。

用数字表示的五个核心标准如下：

- ◆ 使用击晕棒一次致使动物完全失去感觉的百分比；
- ◆ 保持无感觉的百分比（必须 100%通过）；
- ◆ 在操作处理过程中摔倒的比例；
- ◆ 在击晕间或者上坡走道里击晕或操作处理过程中出声的比例；
- ◆ 电子尖棒戳的比例。

每个动物都得到是/否的得分。例如，这个动物是否收到电刺棒的击昏？对于出声，每头牛或者计分为沉默，或者计分为出声。操作处理过程中牛出声的计分（低吟或大吼），都明确表明了其痛苦。Grandin（1998a）发现，在击晕间或通往击晕间的操作走道中，98%发声的牛都和不快乐的情况有关，这些情况包括避开击晕、滑到或摔倒、来自保定装置中的过度应激、单独一头牛被分隔或受电刺棒击晕太长时间。出声和应激有关（Dunn, 1990; Warriss 等, 1994; White 等, 1995; Weary 等, 1998）。

以下五个虐待行为，将自动导致其审查失败：

- ◆ 拖拉或掷扔有感觉的动物；
- ◆ 用尖头棒戳动物的敏感部位；
- ◆ 故意击打动物；
- ◆ 猛摔动物的门；
- ◆ 故意驱赶一个动物踩踏另一个动物。

下列文献中有更为完整的描述：Grandin, 1998b, 2005a、b, 2007。一些发展中国家普遍存在的限制和操作处理的虐待性方式，也自然会导致审查的未通过。下列这些做法是被禁止的：给活动物上绳套或倒挂，挖出眼睛，切除腱或 puntilla。一些国家的另一些问题是，缺乏卡车装货用的活动坡道。活动坡道很容易建成（图 1-1），而且应该成为必须的标准之一。

为了通过审查，家禽场必须就五个核心标准有让人可以接受的计分，并且没有任何虐待动物的行为。数字计分的衡量，使得管理层判断操作处理是否得到了改进。要进行不断的衡量，以防粗糙的操作处理卷土重来。计分的方式是客观的，但是最低可接受的计分是由客户或者贸易伙伴来决定的。餐饮审查明确要求如下：动物的摔倒率不超过 1%，75%或更多的动物不用电刺棒驱赶。最低可接受的计分为电击棒一次致晕率为 95%，正确的电刺棒驱赶率为 99%，牛的发声率少于 5%。在吊起之前，所有的动物必须失去知觉。任何加工（dressing）或者宰杀有意识动物的计划，都会自然导致审查的失败。

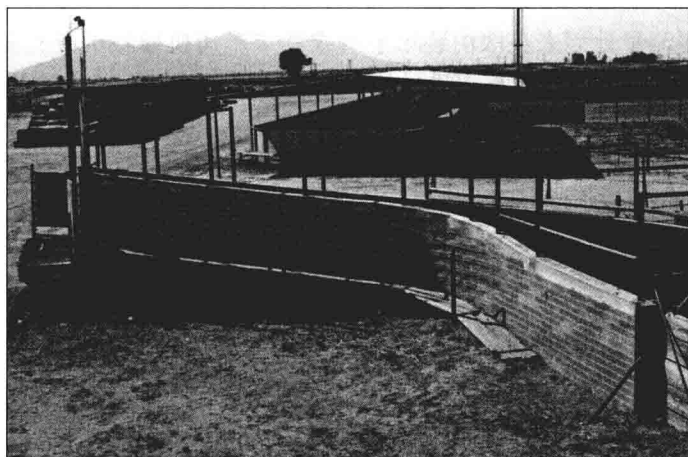


图 1-1 卡车装载坡道
(在发展中国家,当地人用可获得的材料就能
很容易建造设计美观的卡车装载坡道)

卡车装卸的审查

可以用一个相似的计分系统,来监管农场及卡车装车过程中动物的操作处理。它可以很容易地测量到牛、猪和羊摔倒的百分比,用尖头棒戳动物的百分比,跑进栅栏的百分比。Maria 等(2004)开发了一种有效的计分系统,用来测量卡车装卸过程中动物的应激。分值越高,生理测量越高。

Alvaro Barros-Restano(人际交流,2006)在测量乌拉圭市场卡车装卸及操作处理方面取得了突出的成绩。他测量了所有以前公布的测量结果和牛奔跑的百分比。走着或者慢跑的动物表明操作处理得当,而奔跑往往表明操作处理粗暴。他审查了一大型市场的1200头牛,发现99.5%是走着或者慢跑的。不断的测量促进了操作处理方式的改善。可以衡量其他结果变量有卡车中摔倒的、无法走动动物的百分比、死亡动物的百分比。

等待卸载和装载的密度,也可以用来监管卡车。卡车安排不当,延长了卸载前猪在卡车中等待的时间,从而增加了死亡数(Ritter 等,2005)。对家禽来说,断翼禽的百分比是衡量操作处理鸡标准的有效方式。许多不同国家的客户审查员,正在使用断翼或者脱白的翅膀计分。其他家禽运输有效的衡量方式为,损坏运输笼的百分比、超标笼的百分比和刚到就死亡家禽的百分比。

应用量化指标减少损失

旨在奖励减少对动物伤害程度的动物操作处理者和卡车司机的计划是行之有效的。Hartung 等(2003)回顾了许多运输研究,并建议卡车司机的薪酬应该以减少的损失为基础。这些计划必须要有精确测量损失的方法。在家畜业,每周给抓鸡小组每人多支付30美元,断翼的损失大大降低。作者收集的家畜业数据表明,与断翼测量相关的激励工资,

使得损失从 5%~6% 降到了 1%~2%。

开明的经理用测量计划来获取由装车小组或者卡车司机导致的死亡猪或鸡的百分比。McGlone (2006) 发现, 一些卡车司机导致多达两倍的死猪或不能走动的猪。测量和操作处理, 对此负责的人员减少了 48% 的死猪。测量和人员负责制, 使猪死亡率降低了 48% (Hill, 2005)。仔细的测量也表明, 工人的疲劳是很大的因素 (Ritter 等, 2005)。Hill (2005) 在美国标准化示范场 (premium standard farms) 发现, 在装完五六个大卡车之后, 卡车装车人员变得疲劳, 从而猪的死亡率也上升。为了减少死亡率, 工作量减少为每六个卡车换一次班。

家禽业和猪产业的内部数据表明, 卡车装载人员工作时间不超过 6h 是至关重要的。当操作处理者疲劳或者设备设计不合理或破损时, 虐待更有可能发生。Hill (2005) 收集了许多卡车的数据, 发现不让装车人员过度工作要引起重视。一些最为有用的信息, 来自许多动物被监管的研究。Lewis 等 (2005) 运用统计动力分析确信, 要想确认一种新的做法是否会有所不同, 需要 200 多辆的卡车装载量。另一个因素是卡车司机的疲劳: 家禽操作处理顾问詹妮弗·伍兹 (Jennifer Woods) 说, 疲劳是发生家禽卡车事故的主要原因。

审查运输装载密度与损失

关于卡车适当的储存密度, 有许多众说不一的数据。对猪和牛来说, 有数据表明, 较长的运输或者在炎热天的运输需要更多的空间。如果运输时间为 3h 或者更少, 猪将一直保持站立 (Guisse 等, 1998)。3h 之后, 它们需要更多的空间来躺下。对短途运输来说, 有数据表明, 每平方米 281kg, 即每 100kg 的猪 0.35m^2 的装车密度, 几乎没有什么危害性的后果 (Guisse 等, 1998)。Ritter 等, (2006a) 报道了类似的结果。

129kg 猪 0.39m^2 , 如此高的装车密度导致死亡动物和不能走动动物的急剧上升 (Ritter 等, 2006b)。不能走动的猪与死亡损失紧密相关 (Hamilton 等, 2003)。同样的结果也见于牛的报道中。在较短的运输旅程中, 动物保持站立, 装车密度可以更为紧密。然而, 把车装得很满以致关门都变得困难这一做法应该禁止。作者建议用诸如死亡损失、碰伤、PSE、黑切肉、腿部受伤和不能走动动物的数目等结果变量来审查运输。要用这些数据来决定不同天气、不同运输时间和不同运输工具下的储存密度。

饲养管理的重要性

许多管理者都错误地认为, 肉鸡生产线或新的时尚风扇排风卡车等技术, 将会自动解决所有的操作处理问题。先进的设备使得操作处理动物更为容易, 但是其使用又受到监管。在 35 年的职业生涯中, 作者在管理不善的先进设施中发现了严重的动物虐待行为。技术永远都不可能取代好的管理。审查和经济上的激励, 是改善动物待遇、减少损失的强大工具。

澳大利亚调研员 Paul Hemsworth 明确表示, 优秀的饲养员和细心、安静的操作处理, 应该得到公司的分红。受虐待和怕人的猪和奶牛繁殖率降低, 增重速度减缓, 产奶量

下降 (Hemsworth 和 Coleman, 1994; Hemsworth 等, 2000)。饲养员的态度也非常重要：操作处理和饲养动物的人员如果喜欢动物，那么这些动物就表现得更好 (Hemsworth 等, 1994)。

作者在许多饲养场和屠宰场的观察表明，如果电刺棒不再是主要的驱赶工具，工作人员的态度会改进，他们将很少吼叫或击打动物。自从审查开始以后，旗子、塑料袋和塑料浆等非电子驱赶助手成为主要的驱赶工具，只有在不听指挥的动物拒绝前进时才使用电刺棒。

在最好的屠宰场，引起后退或停止的分散物被移除后，95%甚至更多的牛或猪能很容易地进入击晕间或限制器中，不用电刺棒的驱赶。电刺棒不应该用于在农场饲养的猪或羊。如果动物经常后退、突然停止或后转，设施中的分散物必须去除 (Grandin, 1996)，这对于减少电刺棒的使用至关重要。

Coleman 等 (2003) 进一步研究表明，去除作为主要操作处理工具的电刺棒的重要性。如果操作处理者使用电刺棒时关掉电源，操作处理者的态度会发生一定的改进。然而，有些时候也需要电刺棒。电击优于扭尾巴 (tail-twisting) 或者殴打动物。用计分的方法对操作处理进行不断地计量，将有助于把电刺棒的使用限制到一个很低的水平。

饲养员的素质，对于减少死亡或者不能行走的猪具有很大的作用。电刺棒的多次使用和粗暴操作处理，大大增加了不能行走猪的数量，血乳酸水平大大升高 (Benjamin 等, 2001)。McGlone (2005) 对一个大型商业屠宰场上百头 115kg 的猪进行观察发现，每 14 个受电刺棒驱赶的猪中，有一头变得疲惫而不能走动。如果电刺棒用于 60% 以上的猪，那么不能走动猪的数量，将近是电刺棒用于不到 10% 猪的 4 倍。

未发布的行业数据表明，平稳启动和停止的、谨慎的卡车驾驶，将减少不能走动的猪、牛的碰伤和黑切肉的数量。经济上的奖励，是促成良好饲养员的有力动力。纵向一体化猪和家禽公司往往既有合同农场，又有公司所有的农场。在公司所有的农场，雇佣员工照看动物；在合同农场，生产者拥有农场，对动物表现行为的好坏承担较大的经济风险。两个大型公司未公布的内部报告显示，合同农场的运营超过了公司农场运营。

淤青造成的经济损失

Smith 等 (1995) 和 Boleman 等 (1998) 报告了美国饲养的肉用公牛和母牛因碰伤而致死的水平为 48%。在餐饮审查开始之后，2005 年近期数据显示，饲养牛的碰伤率已下降到了 35% (Smith 等, 2006)。餐饮公司要求改进对此的操作处理，这有助于减少碰伤事件。作者和 Vogel (2006) 在美国大型牛场的观察显示，管理者努力训练卡车司机的饲养场，出现的碰伤率比行业 35% 的平均碰伤率要低很多。在这些工厂，具有商业意义的碰伤率接近于英国调查的 4.1% (Weeks 等, 2002)。碰伤造成了巨大的经济损失 (Marshall, 1977; Blackshaw 等, 1987)。碰伤的肉必须去除，不能被人所食用。

通过市场售出的羊肉和牛肉的碰伤率，高于直接出售给屠宰场家禽的碰伤率 (Cockram 和 Lee, 1991; McNally 和 Warriss, 1996; Hoffman 等, 1998; Weeks 等, 2002)。加拿大的一项研究表明，15% 的牛有严重的碰伤，78% 的死伤都是碰伤引起的 (Van

Donkersgoed 等, 1997)。Smith 等 (1995) 发现, 美国 22% 宰杀牛都有严重的碰伤, 其中, 2.2% 的宰杀牛碰伤极为严重, 损害了身体的主要部分。如果奶牛在卡车上摔倒或者被别的牛踩伤, 那么 50% 以上的肉都会受损。

在宰杀牛身体状况很好的情况下, 将其售出会带来最大的经济效益 (Apple 等, 1999a、b; Roeber 等, 2001)。明尼苏达州宰杀猪的调查表明, 足部损伤占 67%, 肩部损伤占 4.6% (Ritter 等, 1999)。衣阿华州立大学近期对两个大型宰猪场的调查表明, 12.5% 有肩部损伤, 其中, 4.8% 为开放性伤口 (Knauer 等, 2006), 足垫损伤率为 67.5% (Knauer 等, 2006)。猪圈饲养猪所发生的肩部损伤, 会引起巨大的猪肉损伤。

由于应激所导致的肉类质量问题 (如黑切肉), 会引起更为严重的损失。全美牛肉品质审核估计, 每个屠宰的喂养动物中, 黑切肉造成的牛肉业损失 6.08 美元 (Boleman 等, 1998)。在喂养的牛肉中, 发现公牛和母牛中将近 2% 为黑切肉 (McKenna 等, 2002; Smith 等, 2006)。黑切肉比普通的牛肉颜色更深, 肉质更为干燥, 上架时间更短。对黑切肉的资料性综述见 Hood 和 Tarrant (1981), Fabiansson 等 (1988) 和 Scanga 等 (1998) 文献中。其中, The Scanga 等 (1998) 的研究特别有价值, 因为这项研究观察了数千只牛。

牛体重下降的损失和死亡的损失

奥克拉荷马州立大学的研究 (1999) 表明, 屠宰前 24h 不给养殖场的牛喂饲料, 会因为体重下降和黑切肉程度增加而造成每头牛 5 美元的损失。养殖场的管理者有时这么做, 是为了运输更多的牛而不超出卡车的载重限制, 然而这不划算。

粗暴操作处理和长时间的运输而造成畜体的减少 (体重的下降), 会造成更多的损失。Shorthose 和 Wythes (1988) 回顾了以数量表示牛和羊体重下降的许多研究。长距离小牛运输过程中的死亡损失和发病率, 也是造成巨大经济损失的原因 (Hails, 1978)。美国牛死亡损失占到喂养牛的近 1% (Jensen 等, 1976; Irwin 等, 1979; Bartlett 等, 1987; Loneragen 等, 2001)。

高死亡损失的原因是运输热——一种由运输应激和病毒细菌体综合引起的呼吸疾病。运输高烧 (牛呼吸疾病) 每年使美国牛业损失 624 百万美元 (全美农业统计服务署, 1992—1998)。1 岁幼崽发病率大约为 5% (Jensen 等, 1976), 牛犊发病率为 14%~15% (Bartlett 等, 1987; Snowden 等, 2006)。在另一项研究中, 22% 的公牛需要进行疾病的医学检查 (Waggoner 等, 2006)。

堪萨斯州立大学的饲养场专家 Dan Thomas 博士说, 在饲养场牛的项目中, 如果幼崽在送来之前未提前断奶或注射疫苗, 死亡损失将上升到 5%~10% (Ishmael, 2005)。少于 225kg 的幼崽死亡损失达到约 70% (Noon 等, 1980)。

运输到农场前 35~45 天的断奶和注射疫苗的前提条件, 使得农场因呼吸疾病 (运输高烧) 而导致的死亡损失从 0.98% 减少到 0.16% (美国养牛协会, 1994)。运输前的疫苗注射和妥善的火车运输, 使得 35h 不停歇运输的死亡损失小于 0.1% (Mills, 1987; Grandin, 1997b)。否则, 医治病牛的花费将更高, 因病牛体重下降而造成的损失将更大。

开明的牛场经营者发现，疫苗注射过程中安静的操作处理，能使牛更快地回去采食。低应激的操作处理，能减少50%的就医和医疗费用（Maday, 2005）。对牛的低应激操作处理专家 Steve Cote 说，在牛到饲养场之后，安静的操作处理能使牛患病的几率从10%减少到1%。在拥挤斜道操作处理的牛，会变得狂躁、体重下降、肉质变硬（Voisinnet 等, 1997a、b）。另有研究表明，在操作处理中变得兴奋的安格斯牛与安静阉牛相比，大理石纹得分更低，肉质下降（Vann 等, 2006）。

疫苗注射和操作处理做法的改进可以减少疾病，提高收益。美国得克萨斯农工大学的调研员们（1998—1992）发现，饲养场健康的牛收益更大，每头牛会多收益 49.55～117.42 美元不等。喂养的牛如果得病，智力就会下降，肉的质量等级就会更低。近期的研究表明，农场生病的牛比健康的牛少卖 69～254 美元（Waggoner 等, 2006）。

猪肉质量损失

运输过程中猪的死亡和苍白、松软和渗出的猪肉（PSE），会带来巨大的经济损失。Rademacher 和 Davis（2005）发现，超载的卡车使刚卸载完不久的猪死亡的数量增加1倍。白肌肉（PSE）是一种猪肉质量缺陷，由许多因素综合引起，如易受应激影响基因，到屠宰场之前粗暴的操作处理和畜体冷却。对白肌肉（PSE）及其操作处理的综述，见 Mulders（1983）、Grandin（1985）、Sather 等（1991）、Tarrant（1993）、Warriss（2003）和 Terlouw（2005）。

加拿大的一项研究表明，即使90%的猪携带有应激性基因，然而，PSE的水平仍然为14.8%（Murray 和 Johnson, 1998）。作者参观了进行这项研究的养殖场，发现滥用电刺棒的现象极为严重。在另一个操作处理得当的养殖场，情况相似的猪的PSE只有4%。美国最近的研究显示，3.34%有质量问题的猪肉都具备了PSE的所有3个特点：肉色苍白、质地松软和表面有汁液渗出（VanSickle, 2006）。

据品尝小组的评判，携带应激性基因的肥猪肉，比没携带应激性基因的猪肉更硬、更干（Monin 等, 1999）。作者发现，瘦肉率极高的猪所产的肉，比生长缓慢、大理石纹得分更高的猪所产的肉更硬、更干。Morgan 等（1993）称，在美国加工的火腿和腰梅肉中，9.1%患有PSE。在丹麦，猪的喂养和操作处理受到严格的监控：丹麦PSE猪肉水平约为2%（Barton-Gade, 1989）（见第19章）。

营销体系结构和损失

营销体系结构对于减少损失来说，既可提供积极的因素，也可提供消极的因素。欧洲和美国的猪肉业改进基因学、操作处理和运输来减少PSE。通过纵向整合系统销售的猪通常较少有PSE，因为农场按照顾客的要求来饲养猪，他们坚持低PSE基因，并改进操作处理和运输。

饲养有机牛的小生产者，现在是整合链中的一部分。他们直接和买肉的顾客签订合同，不再通过贸易商或中间人，他们饲养的家畜必须满足客户的要求。然而，美国的一些