

美国现代食品科技系列

12

食品工业手册

(第二十四版)

[英] M.D. Ranken R.C.Kill C.G.J.Baker 著
张懋 等译

FOOD INDUSTRIES MANUAL



中国轻工业出版社

CHINA LIGHT INDUSTRY PRESS

美国现代食品科技系列 12

食品工业手册

(第二十四版)

[英] M. D. Ranken R. C. Kill

C. G. J. Baker 著

张 懋 等译

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品工业手册/(英)兰肯,基尔,贝克尔著;
张懋等译. —北京:中国轻工业出版社,2002.1

(美国现代食品科技系列 12)

ISBN 7-5019-3359-6

I. 食… II. ①兰… ②基… ③贝… ④张…
III. 食品工业-手册 IV. TS2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 059778 号

《食品工业手册》(第 24 版, M. D. Ranken, R. C. Kill 和 C. G. J. Baker)一书的
中文版经英文版权所有 ASPEN PUBLISHERS, INC., Gaithersburg, Maryland,
USA 许可, 由中国轻工业出版社出版发行。版权所有, 翻印必究。

责任编辑: 李亦兵 鲁莉蓉

策划编辑: 李炳华

责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云

版式设计: 智苏亚

责任校对: 李 靖 责任监印: 胡 兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 44

字 数: 1017 千字 印数: 1—4000

书 号: ISBN 7-5019-3359-6/TS·2019

定 价: 88.00 元

著作权合同登记 图字: 01-1999-2753

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

译 者 的 话

食品工业的发展水平是一个国家或地区文明程度和人民生活质量高低的重要标志。食品的质量和供应状况,直接关系到民族的体质,影响到国家或地区的政治安定和社会进步。食品工业的发展对促进国民经济的持续发展具有重要的战略意义。因此世界上发达国家的各级政府都十分重视发展食品工业。

1998年在法国举行的巴黎国际食品展资料表明,食品工业已成为目前世界上第一大产业,其每年的营业额高达12万亿法郎(约21800亿美元),远远超过汽车工业、航天工业及新兴的电子信息工业。我国目前的食品工业也已成为国民经济的重要支柱。1996年完成的全国第三次工业普查结果表明,我国食品工业总产值在全国工业部门总产值中所占的比重,首次攀升到了第一位。1997年食品工业全行业总产值5317.86亿元(按1990年不变价计算),占全国工业总产值比重的9.38%,比上年同期上涨12.16%,高出全国工业总产值增长速度1.98个百分点,食品工业完成工业附加值2386.79亿元,比上年同期增长12.29%,食品工业新创产值占工业总产值的比率32.88%,高出上年同期水平,这表明食品行业的投入产出比进一步提高。近年来,食品工业产值的构成中,食品工业结构有了良好的调整,如:农产品加工和食品制造业,由1990年的57.5%上升为61%,饮料制造业的比重由17.5%上升为22%,烟草加工业由23.3%下降到17%。与此同时,与人民生活健康有益的营养食品和食品制成品比例正在不断上升。我国目前农业总产值已达到24500亿元,而食品工业产值仅为8000亿元左右,农业产值与食品工业产值的比例为1:0.3左右,而发达国家已达到1:4,中等发达国家也大于1:2。如果到2020年我国的食品工业与农业的产值比达到1:1,那么食品工业产值与农业产值将会一起突破3万亿元,食品工业将成为名副其实的第一大产业,其发展空间是非常巨大的。食品工业的发展为国家积累资金,也为扩大出口创收作出了巨大贡献,1997年全国食品工业创造的利税总额达1157亿元,占同期全国工业总额的20%,其税额达到了800多亿。其出口量也在逐年扩大,到1997年食品出口创汇金额达到了125.93亿美元,占全国商品出口总额的6.9%。仅在“九五”期间,我国就有河北、河南、江西、浙江等15个省区把食品工业作为地方经济的支柱产业或重要产业加以扶持发展。

本书是欧美食品工业手册类畅销书,版本已达到第24版,被称为当代食品工业的“圣经”。本书的特点之一是编者大多来自生产和科研第一线(如:国际知名食品企业的顾问、首席科学家、技术经理、企业研发部门的科学家、学术刊物编辑等),实际经验丰富,因此内容贴近实际;特点之二是此次再版根据流程图逻辑上的先后顺序对各章进行简化和重编,相信会满足国内读者对该手册系统性的要求。该书还具有内容丰富、编写形式新颖、信息量大、跟踪发展趋势等特点,我们相信它的中译本对我国的有关专业技术人员会起到启迪思路、开阔视野的作用。中国已加入WTO,中国的食品工业面临的问题是如何迅速与国际接轨,迎接机遇和挑战,本书的中译本无疑将起到此类桥梁的作用。

本书由无锡轻工大学张懋(教授、博士生导师)、陈正行(副教授、博士)、王兴国(副教授、博士)、郇延军(副教授)、陶谦(副教授)、童群义(博士后)、王海鸥(副教授、硕士)、李春丽(编辑、硕士)、吕兵(讲师、硕士)、陈卫(讲师、硕士)、肖功年(博士生)、段振华(博士生)、陈德慰(硕士生)、王亮(硕士生)翻译完成,其中张懋、李春丽、肖功年、段振华、陈德慰、王亮译第2章、第4章、第6章、第15章、第16章、第18章、第19章、第1章的第6~8节和第5节的一部分、第11章的第3节和第2节的一部分以及目录和序言;陈正行译第5章、第12章;王兴国译第8章;郇延军译第17章、第1章第1~4节和第5节的一部分;陶谦译第10章和第11章的第1节和第2节的一部分;童群义译第7章;王海鸥译第9章;吕兵译第3章;陈卫译第13章、第14章;全书由张懋汇总统稿。无锡轻工大学食工97级部分同学也参与了部分初译工作,在此一并表示感谢。

由于本书原版编者众多、风格迥异,给翻译带来了不少困难,译稿中错误和不妥之处在所难免,敬请广大读者批评和指正。

译 者

供稿者及地址

Keith G. Anderson CBiol, FIBiol, MFC,
FIFST, FRSH
Consultant
Ventress Technical Services Ltd
341 Reigate Road
Epsom Downs
Surrey KT17 3LT

David Arthey MSc, PhD, FIFST
Consultant
Spindlewood
Collin Close
Willersey
Broadway
Worcs WR12 7PP

Christopher G. J. Baker BSc (Eng),
DIC, PhD, CEng, FICChemE
ArvaTec(UK)Ltd
Long Acre
East Hanney
Wantage
Oxfordshire OX12 0HP

R.G. Booth BSc, PhD, CChem, FRSC,
FIFST, FRSMed
Consultant Food Scientist
19 Homewood Road
St Albans AL1 4BG

Roger Broomfield ANCFT, FIFST
Food Control Officer
Hereford & Worcester County Council
Trading Standards Service
28/30 Foregate Street
Worcester WR1 1DS

Alan J Campbell

Campden & Chorleywood Food RA
Chipping Campden
Gloucestershire GL55 6LD

M.N. Clifford PhD, MIFST
Reader in Food Science
University of Surrey
Food Safety Research Group
School of Biological Sciences
Guildford GU2 5XH

J.M. Conner BSc, PhD
Research Fellow
University of Strathclyde
Dept of Biosciences and Biotechnology
204 George Street
Glasgow G1 1XW

D.A. Cruickshank CBiol, MIBiol
Chocolate Development Manager
Cadbury Ltd
Bournville
Birmingham B30 2LU

John Gordon BSc, PhD, DIC
Consultant
Croft Cottage
71 Tilehouse Street
Hitchin
Herts SG5 2DY

S. D. Holdsworth BSc, MSc, CEng,
FICChemE,
CChem, FRSC, FIFST
Consultant
Withens
Stretton – on – Fosse
Moreton – in – Marsh

Gloucestershire GL56 9SG
Ron C. Kill BSc, PhD, FRIPHH, FIFST
Consultant Food Technologist
Micron Laboratories
Suite 3 Clarence House
30 Queen Street
Market Drayton
Shropshire TF9 1PS

Sri Parkash Kochhar MSc, PhD, FIFST
Consultant, Edible Fat and Oil
Technology
SPK Consultancy Services
48 Chiltern Crescent
Earley
Reading RG6 1AN

E. R. E. Meersman
Laboratory Manager
Bavaria bv
P O Box 1
5737 Lieshout
Netherlands

G. G. Oliphant MIFST, MInstM
Technologist
Micron Laboratories
10 Greenwood Court
Ramridge Road
Luton LU1 0TN

Fiona J. Palmer BSc, PhD, MIFST
Analytical Laboratory Manager
Central Technical Services
Britvic Soft Drinks Ltd
Widford Industrial Estate
Westway
Chelmsford CM1 3LN

John R. Piggott PhD, FIFST
Reader in Food Science
University of Strathclyde
Dept of Biosciences & Biotechnology

204 George Street
Glasgow G1 1XW

M. D. Ranken BScTech, CChem, MChemA,
MFC, FRSC, FIFST, FInstM
(Retired, previously Consultant Food
Technologist
Micron Laboratories
10 Greenwood Court
Ramridge Road
Luton LU1 0TN)
29c Albert Road
Hythe
Kent CT21 6BT

D. A. Rosie BSc, PhD, FIFST
Manager in Food Development Centre
Whitbread plc
Whitbread Technical Centre
Park Street
Luton LU1 3ET

S. P. E. Simon MA(Cantab), MW
Director
Pat Simon Wines Ltd
15 Sutcliffe Close
London NW11 6NT

Derek Stansell BSc, CChem, MRSC
Consultant
42 Maerdy Park
Pencoed
Bridgend
Mid Glamorgan CF35 5HX

Michael J. Urch DipFoodTech
Editor
Seafood International
Meed House
21 John Street
London WC1N 2BP

Peter J. Wallin BSc, MSc, PhD, MIFST
Technology Manager

Dalgety Food Technology Centre
Station Road
Cambridge CB1 2JN
David J. Wallington BSc, MIFST
Chief Scientist
Weston Research Laboratories Ltd
Vanwall Road

Maidenhead SL6 4UF
W.E. Whitman BSc, FIFST
Consultant
Food Solutions
19 Park Green
Great Bookham
Surrey KT23 3NL

前 言

作为食品工业快速变化的标志之一,《食品工业手册》2 个版本间的出版间隔相对缩短。像以前一样,能参与编写此书是一件幸事。我们希望本书将继续对那些想知道食品工业内涵(做什么,如何做,为何做)的读者有参考价值。

在本版书中,我们采取了与以前版本编写布局不同的方式。以前版本的各章以一系列特定主题的词条构成,并按字母顺序排列词条,与百科全书编写方式一样。这样的编写方式对寻找特定主题信息的读者是有用的,但对总体浏览一个相对复杂的食品加工制造过程却帮助不大。因此我们根据加工制造过程中的逻辑上的先后顺序来编写各章。每章都以一个流程图开始,章中的各个主题在流程图中也相应给出,接触过危害分析及关键控制点(HACCP)的读者将很习惯这种模式。

此版本已对上一版本进行了修改和更新,并按照流程图逻辑上的先后顺序对各章进行某种简化和重编。“食品包装”现已成为单独一章,以前此章中一些涉及贮藏的内容已并入新的一章“食品工厂设计和管理”。

“酒精饮料”是全新的一章,内容分为葡萄酒、啤酒和烈酒。一直有观点认为酒精饮料不属于食品工业,但其加工方法和质量控制与属于食品工业的其它产品在原理上没有什么两样。我们相信酒精饮料被排除在食品工业大家庭外的时间已经太长了。

很高兴能欢迎本书编辑队伍中的新成员——Christopher Baker 博士。我们也希望能通过此前言记录下对供稿者深深的谢意,感谢他们在修改和更新内容上所做的艰苦工作。也非常感谢 Leatherhead 食品研究协会中图书馆和技术情报部门人员在查找信息方面给予的大力支持。

M. D. R.
R. C. K.
C. G. J. B.

目 录

1 肉和肉制品	1
1.1 肉和家禽	1
1.2 屠宰和宰后状况	3
1.3 肉的结构和组成	6
1.4 肉类生产技术	9
1.5 保藏肉	17
1.6 肉类制品	31
1.7 蛋类	34
1.8 质量方面	37
2 水产品及其制品	52
2.1 分类	52
2.2 具有重要经济价值的鱼	54
2.3 捕鱼方法	55
2.4 水产养殖	57
2.5 渔业控制	57
2.6 工厂式渔船	58
2.7 冷却	59
2.8 冷冻鱼	60
2.9 冻藏	61
2.10 鱼加工机械	62
2.11 包装	63
2.12 鱼制品	64
2.13 质量方面	71
3 乳制品	87
3.1 导言	88
3.2 牛乳的成分	88
3.3 卫生	92
3.4 原料乳的收集	94
3.5 原料乳的检验	95
3.6 牛乳的热处理	99
3.7 均质	103

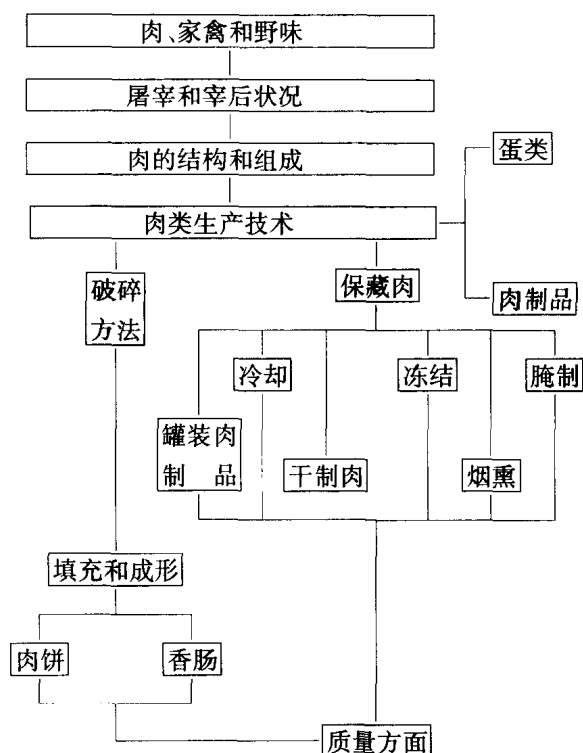
3.8	蒸发	103
3.9	牛乳的灌装(瓶装或纸盒装)	107
3.10	牛乳包装的卫生学	109
3.11	清洗和消毒	111
3.12	成品检验	112
3.13	发酵剂培养物	113
3.14	酸乳和其它发酵制品	116
3.15	干酪	119
3.16	分离	129
3.17	干燥	132
3.18	乳粉	134
3.19	稀奶油	140
3.20	稀奶油利口酒	142
3.21	乳清	142
3.22	乳清制品	143
3.23	乳脂产品	144
3.24	奶油	145
3.25	乳脂涂抹食品	148
3.26	脱脂乳	149
3.27	其它产品	150
3.28	乳制甜点	154
3.29	冰淇淋	155
4	果蔬制品	158
4.1	导言	158
4.2	原料	158
4.3	加工工艺	167
5	谷物和谷物食品	195
5.1	导言	195
5.2	原料	195
5.3	初加工	205
5.4	一次加工产品	207
5.5	二次加工	210
5.6	二次产品	216
5.7	包装	223
5.8	质量方面	224

6 果汁与软饮料	237
6.1 导言	237
6.2 原料	237
6.3 主要生产过程	241
6.4 软饮料生产	249
6.5 果蔬汁及软饮料产品	252
6.6 包装	257
6.7 品质方面	258
7 酒精饮料	265
7.1 葡萄酒	265
7.2 啤酒	279
7.3 烈酒	289
8 脂肪和脂类食品	306
8.1 导言	306
8.2 油脂	307
8.3 萃取	317
8.4 精炼	318
8.5 氢化	320
8.6 涂抹脂	321
8.7 其它脂改性	324
8.8 脂类产品	325
8.9 油脂的组成	327
8.10 油脂分析	335
8.11 油脂的风味和质构	340
8.12 其它质量检测	342
8.13 相关的成分和主题	345
9 盐藏、酸藏和糖藏	355
9.1 导言	355
9.2 盐藏和酸藏	356
9.3 糖藏	375
9.4 复合保藏体系	388
9.5 质量方面	402
10 热饮料	407
10.1 咖啡	407

10.2	茶·····	423
10.3	可可·····	441
11	糖与巧克力糖果·····	453
11.1	导言·····	453
11.2	糖果·····	453
11.3	巧克力糖果·····	483
12	快餐食品与早餐用谷物·····	495
12.1	导言·····	495
12.2	生产工艺·····	496
12.3	产品·····	505
12.4	早餐和快餐食品的包装·····	518
12.5	质量方面·····	519
13	组合食品和即食餐·····	520
13.1	导言·····	520
13.2	面包制品·····	521
13.3	奶油制品·····	523
13.4	微波复热·····	524
13.5	面条制品·····	525
13.6	酥皮糕点制品·····	525
13.7	即食餐·····	526
13.8	色拉制品·····	527
13.9	汤类·····	529
14	各种食品配料·····	531
14.1	导言·····	531
14.2	食品添加剂·····	531
14.3	酸类·····	532
14.4	抗结块剂·····	533
14.5	抗氧化剂·····	533
14.6	色素·····	534
14.7	乳化剂·····	537
14.8	香精与调味料·····	540
14.9	胶凝剂和增稠剂·····	541

15 食品保藏工艺过程	555
15.1 导言.....	555
15.2 冷却和冻结.....	555
15.3 热加工.....	569
15.4 脱水.....	582
15.5 非热处理方法.....	590
 16 食品包装	604
16.1 导言.....	604
16.2 包装材料.....	604
16.3 包装规格.....	609
16.4 包装系统与包装设备.....	610
16.5 包装系统的比较.....	616
16.6 食品包装的相关法律.....	616
 17 食品工厂设计和管理	618
17.1 导言.....	618
17.2 工厂设计和施工.....	618
17.3 工厂管理.....	631
 18 质量保证与控制作业	638
18.1 导言.....	638
18.2 总体原则.....	639
18.3 特殊方法和食品中的危害.....	655
 19 食品面临的问题	671
19.1 导言.....	671
19.2 营养.....	671
19.3 饮食和疾病.....	675
19.4 食品安全性.....	680
19.5 经济和生产问题.....	683

1 肉和肉制品



1.1 肉和家禽

1.1.1 牛 肉

用于焙烧或烧烤的鲜牛肉来自于约 15~24 月龄的公牛和母牛。来自欧洲的新品种如查罗莱斯牛(Charolais),西门塔尔牛(Simmenthal)和比利时蓝牛(Belgian Blue)比传统的英国品种如亚伯丁安格斯牛(Aberdeen angus)和赫利福德牛(Hereford)的产肉量要高。作为牛奶年产量的先决条件,奶牛需要每年生一头小牛,三分之二的牛肉来自于奶牛场杂交的小牛,它们是奶牛场主人育种计划的一个副产品。其余的牛肉来自于哺乳喂养的小牛,他们在被运送到最后屠宰单位去之前与母牛相处 6~8 个月。哺乳喂养的小牛主要产自丘陵和高地。图 1.1 所示为典型的牛肉名称和分割部位。

用于加工目的的牛肉有四分之一来自上述 2 种小牛,但大部分来自于奶牛场中经济

寿命到了终点的奶牛哺乳牛(通常在8~11岁),这种肉就是平常说的“奶牛肉”。用于食用的小牛是同类动物,但仅3~4个月的月龄。

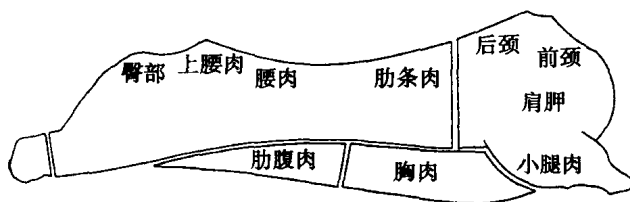


图 1.1 一些典型的牛肉分割组成

1.1.2 猪 肉

以前已通过育种使猪形成了其最终的胴体体形、膘厚和体重。鲜猪肉和腊肉的需求不同,腊肉生产者需要长背和瘦肉,以及均匀的脂肪覆盖。现在鲜猪肉和腊肉都来自于white/兰德瑞斯猪的杂交品种或杜洛克品种。根据其后的应用方式,长到140~200d时它们被屠宰。最终的胴体质量大约在69kg。典型地具有11mm脂肪覆盖的胴体适合于鲜猪肉和腊肉生产两用。图1.2所示为典型的猪肉分割。

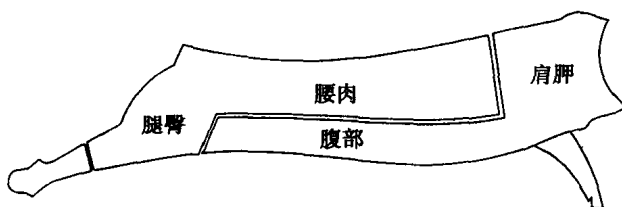


图 1.2 主要的猪肉分割

1.1.3 羔羊和羊肉

绵羊(及密切相关的山羊)可能是第一种被人驯养动物,在乡村产量很大,其羊毛产品是主要的。另外一些边缘土地养畜业倾向于把饲养绵羊作为经营的一种方式。羊脂肪与其它动物脂肪相比不受欢迎,主要因为它的熔点高,这会造成它在嘴里产生使人不愉快的凝固。

1.1.4 家 禽

童子鸡是为了获得高生长率、良好的喂养到食用肉的转化和高的肉产出被饲养的家禽。在美国,喂养终点是指“适合于烧烤”,家禽大约在7周时被屠宰,去毛质量约1.5kg。在英国,家禽要养到10周大才比较重。

用于生产的鸡肉主要来源是产蛋鸡群中失去产蛋能力的母鸡。由于它们不是为了肉的质量而是为了有效地产蛋而被饲养,因此它们小、体形差和肉产出低。它们通常约18个月大,除非慢慢炖煮,否则肉老。但其价格便宜。这些家禽中小部分是散养,但大部分是集中饲养,由于生长条件的微小不同,风味和质构有差别。

用于驯养并出售的火鸡其去毛质量范围为2~3kg。用于生产目的的雄火鸡为10~

15kg 或更重。现在这些火鸡肉的价格可很好地与猪肉价格相比。

屠宰和去毛后,最有效冷却家禽胴体的方法是浸没在冰-水混合物中,通常用称作旋转冷却器的旋转罐体来进行。这种水冷却能够卫生操作,供给的水尽可能接近它的冰点,将其引入罐体的出口,与家禽形成对流,罐体中的水通过空气吹动搅拌。每只质量小于 2.5kg 的家禽需用 2.5L 的水并且水温不管在哪里都不能高于 16℃ (60°F)。大的家禽,如火鸡,可能在旋转冷却之后需要很长的停留时间,他们在罐中用冰覆盖保持过夜。在冷却过程中胴体吸收水分。在欧洲平均的吸收量通过条例来管理;单个家禽的吸收比例有很大不同。

1.1.5 鸵 鸟

全世界鸵鸟的饲养因食用鸵鸟肉正变得更加普遍。在英国,鸵鸟的畜养业还处于初期,肉的价格很贵。现在它能在大范围的超市销售渠道中被发现,并且由于它变得更被接受,因此需求量将增加。限制因素之一是缺乏特殊的屠宰设施(在英国有 4 个)。为了屠宰,长距离地运送动物,农场主要有额外的费用和负担,这本身对农场主有很小的吸引力。为了饲养和繁殖,农场通常要有两只雌性和一只雄性鸵鸟,作为初期支出它们将花费约 1 000 英镑。它们也需要特殊的兽医关照。鸵鸟被饲养到 8~14 个月时体重约 90kg,可望有 50% 的去毛质量。

鸵鸟肉具有牛肉的外观和质地及相似的口味,虽然它的脂肪很少。另外由于稀少和价格高,没有鸵鸟的加工产品,被出售的产品是专用的特级分割肉。伴随着饲养的发展和未来对这个品种的消费,它将会受到关注。

1.1.6 野 味 肉

欧盟定义农业经营的野味包括俘获后被繁殖、饲养和屠宰的野生陆生哺乳动物和野生鸟类(野鸡、鹌鹑和鹧鸪除外,它们是家禽)。屠宰场的条件需求和屠宰方法在原理上与那些常规的肉产品相似。

尽管管理这些俘获的野生动物有相当的难度,但近年来,红鹿畜养业却异常增长。产品多数作为餐桌上的野味被出售,但是野味香肠制品很少。

1.2 屠宰和宰后状况

1.2.1 屠宰和修整

毫无疑问,屠宰和修整的操作方式对从动物肉的质量有着极大的影响,并且下列人道的步骤也是为了得到最好的肉质。

屠宰前动物应该很好地休息并尽可能喂饱。屠宰场的设计和实施应有利于在屠宰时安静。法规需要用某些方法(屠宰仪式许可的,见后)麻醉动物。对牛使用麻醉手枪是最普通的,对小动物和家禽一般采用电晕,对猪则应用二氧化碳和电晕。

用刀“刺穿”咽喉,这些动物在无知觉状态下便流血致死,通常悬挂在高架的导轨上到随后的除毛操作设备。如果试图收集血液加工,刀子可被特殊设计成空心刀。死后的后序操作步骤,每一个品种有少许不同,去掉对于肉不需要的胴体部分——皮、毛、内脏——