

国际动物卫生风险管理译丛

动物及动物产品 进口风险分析案例

谢仲伦等 编译

Cases of Import Risk Analysis for
Animals and Animal Products

 中国农业出版社

国际动物卫生风险管理译丛

动物及动物产品进口风险 分 析 案 例

谢仲伦等 编译

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

动物及动物产品进口风险分析案例 / 谢仲伦等编
译. —北京: 中国农业出版社, 2005. 11
(国际动物卫生风险管理译丛)
ISBN 7-109-10398-6

I. 动... II. 谢... III. ①畜牧业经济-风险分析
②畜产品生产-风险分析 IV. F307.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 126016 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 100026)
出版人: 傅玉祥
责任编辑 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 19.5

字数: 570 千字 印数: 1~1500 册

定价: 68.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编译人员	谢仲伦	韦欣捷	郭晓波	杨楠	沈朝建
	滕翔雁	郑雪光	李静园	王德志	吕朝霞
	王幼明	孙承英	贾智宁	张燕霞	
主审	谢仲伦				
副主审	黄保续	韦欣捷	杨楠	沈朝建	郭晓波
	王志亮				
审校人员	谢仲伦	韦欣捷	郭晓波	杨楠	沈朝建
	张志诚	宋建德	陈向前	陈继明	

编 译 者 序

动物疫病风险分析技术是 20 世纪 90 年代中后期相继在各国动物及动物产品贸易安全性分析方面开始应用的,最早系统应用这一技术的国家是新西兰。由于风险分析技术在预防外来动物疫病入侵、维护动物及动物产品正常国际贸易秩序、科学地进行动物疫病风险管理等方面发挥着越来越重要的作用,所以,仅仅在短短几年时间内,就在世界各国得到广泛应用。

鉴于风险分析技术在预防外来动物疫病方面的重要作用,WTO 在 SPS 协议中将其作为一个统一的推荐方法,并规定“各成员国有权制定为保护人类、动物或植物的生命和健康所必需的卫生检疫措施,但卫生检疫措施必须是建立在运用国际上接受的风险评估技术对人类、动物和植物的生命及健康进行风险评估基础之上的”。为了便于风险分析,《国际动物卫生法典》给大家提供了一个国际上普遍接受的进口动物及动物产品风险分析参考框架。但是由于此框架只是一个指导性文件,要开展风险分析还存在着许多技术上的难点,这不仅限制了这门科学技术在一些国家的广泛应用,更重要的是由于技术应用的落后,带给动物疫病风险管理理念和方法的落后,从而导致一些外来动物疫病入侵。为了提高我国应用风险分析技术的整体水平和能力,我们特将新西兰农林部 1998—2001 年间部分进口动物产品风险分析案例译编成册,供相关人员参考。

为满足初学者的需要,本书编译了新西兰农林部对进口未加工羊毛、禽类、鱼类及其产品等方面所开展的风险分析的全文。这些范例从危害确认、风险评估、风险交流和风险管理四个方面,全面、系统地阐述了风险分析全过程及其中一些关键性技术。此书对动物疫病风险分析初学者、风险分析人员及风险管理人员都颇有借鉴作用,值得一读。

囿于我们的知识和时间短缺,本书的译译难免舛错,祈读者赐教。

谢仲伦

2005 年 6 月于国家动物流行病学中心

目 录

编译者序

第一章 进口未加工绵羊毛和山羊毛的定性风险分析	1
1.1 摘要	1
1.2 风险分析的范围及方法	3
1.2.1 背景	3
1.2.2 风险分析中考虑的商品	3
1.2.3 所考虑到的疾病	4
1.2.4 风险分析方法	5
1.3 羊毛加工情况	6
1.3.1 家庭纺纱用羊毛	6
1.3.2 实验室检测用羊毛	6
1.3.3 洗涤和深加工用羊毛	6
1.4 进口绵羊毛和山羊毛的接触评估	10
1.4.1 用于洗涤和加工的进口未加工毛	10
1.4.2 洗涤废物	10
1.4.3 检测用进口未加工羊毛	11
1.4.4 家庭纺纱用进口羊毛	11
1.4.5 人畜共患病	11
1.5 疫病风险分析	11
1.5.1 口蹄疫——A10	11
1.5.2 牛瘟——A40	14
1.5.3 小反刍兽疫——A50	14
1.5.4 裂谷热——A80	15
1.5.5 蓝舌病——A90	15
1.5.6 绵羊痘和山羊痘——A100	16
1.5.7 炭疽病——B051	18
1.5.8 伪狂犬病——B052	21
1.5.9 包虫病/棘球蚴病——B053	22
1.5.10 心水病——B055	22
1.5.11 钩端螺旋体病——B056	23
1.5.12 Q 热——B057	23
1.5.13 狂犬病——B058	25
1.5.14 副结核病——B059	25
1.5.15 螺旋蛆病——B060	25
1.5.16 牛布氏杆菌病——B103	26
1.5.17 牛结核病——B105	26

1.5.18 嗜皮菌病——B107	26
1.5.19 地方流行性牛白血病——B108	27
1.5.20 泰勒虫病——B111	27
1.5.21 锥虫病——B113	27
1.5.22 恶性卡他热——B114	28
1.5.23 羊布氏杆菌感染——B151	28
1.5.24 山羊和绵羊布氏杆菌病——B152	28
1.5.25 山羊关节炎/脑炎——B153	30
1.5.26 接触传染性无乳症——B154	30
1.5.27 山羊接触传染性胸膜肺炎——B155	31
1.5.28 母羊地方性流产——B156	33
1.5.29 肺腺瘤病——B157	34
1.5.30 内罗毕羊病——B158	35
1.5.31 沙门氏菌病（流产沙门氏菌）——B159	35
1.5.32 痒病——B160	37
1.5.33 梅迪-维斯那病——B161	39
1.5.34 绵羊螨病	39
1.5.35 硬蜱	41
1.6 推荐的安全措施的摘要	42
1.6.1 口蹄疫	43
1.6.2 绵羊痘和山羊痘	43
1.6.3 炭疽病	44
1.6.4 Q 热	45
1.6.5 山羊和绵羊布氏杆菌病（羊布氏杆菌）	46
1.6.6 接触传染性无乳症	46
1.6.7 山羊传染性胸膜肺炎	47
1.6.8 母羊地方性流产	47
1.6.9 沙门氏菌氏病（流产沙门氏菌）	48
1.6.10 绵羊痧	48
1.6.11 外来硬蜱	49
1.7 进口风险分析回文评论：未加工绵羊毛和山羊毛	50
1.7.1 简介	50
1.7.2 回文评论	50
1.7.3 草籽	52
1.7.4 辐射草籽的效果	53
第二章 关于鸡肉、鸡肉制品和火鸡肉制品的定性、定量进口风险分析	54
2.1 对进口鸡肉和鸡肉产品的风险分析	55
2.1.1 介绍	55
2.1.2 危害确认：有关商品携带的疫病	56
2.1.3 定性风险评估	59
2.1.4 建议摘要：鸡肉和鸡肉产品	100
2.2 对从英国佰纳德马休斯食品有限公司进口火鸡肉品的风险分析	102

2.2.1 介绍	102
2.2.2 危害确认：商品所涉及的疾病	103
2.2.3 定性风险评估	106
2.2.4 综合建议：从英国进口 BMFL 火鸡肉品	119
附录 2-1	121
附录 2-2	131
附录 2-3	140
附录 2-4	144
附录 2-5	150
附录 2-6	155
附录 2-7	160
附录 2-8	161
2.3 进口风险分析回文评论：英国 BM 食品有限公司火鸡肉制品	163
2.3.1 美国农业部 (USDA)	163
2.3.2 SCABAROZI 先生	166
2.3.3 Tyson 食品有限公司	166
2.3.4 EDUARDO REAL 博士	167
2.3.5 澳大利亚检验检疫局 (AQIS)	167
2.3.6 英国农业、渔业、食品部 (UK MAFF)	167
2.3.7 Bernard Matthews 食品有限公司 (BMFL)	169
2.3.8 欧盟委员会 DG VI	170
2.3.9 新西兰家禽业协会 (PIANZ)	170
2.3.10 卫生部 (MoH)	173
2.3.11 保护局 (DoC)	174
2.3.12 Steve Hathaway 博士	174
附录 2-9	175
2.4 进口风险分析：修订的进口美国鸡肉定量风险评估及热处理对鸡肉中 新城疫病毒灭活作用的再评估	180
2.4.1 引言	181
2.4.2 IBD 传入风险的再建模	181
2.4.3 新城疫风险评估	189
2.4.4 灭活 ND 病毒的时间/温度条件	192
2.5 进口风险分析回文评论：对美国进口鸡肉定量风险评估修订及热处理对鸡肉中 新城疫病毒灭活作用的再评估	194
2.5.1 引言	194
2.5.2 回文评论	195
2.5.3 结论	215
附录 2-10	216
附录 2-11	220
附录 2-12	225
附录 2-13	228

第三章 关于血清学检测阳性动物的定性进口风险分析	235
3.1 案例内容	235
3.1.1 摘要	235
3.1.2 介绍	238
3.1.3 内容	242
3.1.4 A类疫病名录	244
3.1.5 B类多种动物疫病	254
3.1.6 B类牛病	257
3.1.7 B类绵羊和山羊疫病	263
3.1.8 B类马病	266
3.1.9 B目录 猪病	274
3.1.10 未列表疫病	276
第四章 关于鱼病的定性进口风险分析	279
4.1 案例内容	279
4.1.1 引言	279
4.1.2 商品描述	280
4.1.3 危害确认	280
4.1.4 定性风险分析	282
4.1.5 总结	284
第五章 关于禽病的进口风险分析	287
5.1 案例内容	287
5.1.1 危害确认	288
5.1.2 风险评估	288
5.1.3 风险管理	291
5.2 空气传播的风险	292
5.2.1 引言	292
5.2.2 空气传播案例	293
5.2.3 空气传播案例分析	293
5.3 到达后检疫要求	298
5.3.1 新西兰	298
5.3.2 其他国家	299

第一章 进口未加工绵羊毛和山羊毛的定性风险分析

案例简介

本案例包含两个文档。新西兰农林部 (MAF) 于 1998 年 11 月对来自任何国家的进口未加工的绵羊毛和山羊毛所造成的生物风险进行了定性分析, 完成进口风险分析报告 (即文档一), 并在 1998 年 12 月 15 日出版的 MAF《生物安全》第 15 期上通报了该进口风险分析报告的完成, 限定提交反馈文件的最后期限为 1999 年 2 月 1 日。农林部陆续收到 5 个部门或组织的回文 (意见书), 并对回文中提出的问题逐一作答和评论, 于 1999 年 8 月 25 日完成回文评论报告 (即文档二)。以下是本案例两个文档的具体内容。

1.1 摘要

本文是 1998 年 11 月新西兰对进口的未加工绵羊毛和山羊毛所造成的生物风险进行的非定量分析。

新西兰农林部 (MAF) 应用于进口动物毛的条款始于 1991 年的一个评估。根据这份新西兰和欧盟签署的兽医协议, 新西兰被迫对动物毛贸易引起的疾病风险重新评估。MAF 决定对包括欧盟在内的所有国家的绵羊毛和山羊毛进行风险分析。主要考虑以下三种形式的商品:

- 用于洗涤和深加工的多脂羊毛
- 用于家庭纺纱的羊毛
- 用于实验室检测的羊毛

对动物和人类健康的风险, 包括人工处理进口羊毛引起地方流行性疾病的风险进行了分析。该风险分析中未考虑进口羊毛里夹杂草籽传入的风险。

该风险分析考虑的疾病重点是 OIE 规定的绵羊和山羊的 A 类和 B 类病。外来的螨和蜱也在考虑之列。

危害确认包括对每种疾病的流行病学的考虑, 尤其是在环境和运输过程中存活的病原体。结论是: 绵羊毛和山羊毛中极有可能携带 11 种外来病 (表 1-1)。在毛中存活期少于一星期的疾病不认为具有潜在危害。

表 1-1 进口毛皮的潜在危害

OIE 编号	病 名	动物源性 人畜共患病?	在新西兰的 发病状况	毛皮污染?	毛皮风险 持续时间	确认毛皮 有危害?
A10	口蹄疫		外来病	是	3 周	是
A40	牛瘟		外来病	是	少于 1 周	
A50	小反刍兽疫		外来病	是	少于 1 周	
A80	裂谷热		外来病	否		
A90	蓝舌病		外来病	否		
A100	绵羊痘和山羊痘		外来病	可能	数月数年	是
B051	炭疽病	是	外来病	是	数年	

(续)

OIE 编号	病 名	动物源性 人畜共患病?	在新西兰的 发病状况	毛皮污染?	毛皮风险 持续时间	确认毛皮 有危害?
B052	伪狂犬病		很少地方性流行	否		
B053	棘球蚴病		很少地方性流行	否		
B055	心水病		外来病	否		
B056	钩端螺旋体病	是	地方病	否		
B057	Q 热	是	外来病	是	9 个月	是
B058	狂犬病	是	外来病	否		
B059	约尼病		地方病	是	数月	
B060	螺旋蝇蛆病		外来病	否		
B103	牛布氏杆菌病	是	外来病	是	1 周	
B105	牛结核病	是	地方病	否		
B107	嗜皮菌病		地方病	是	长期	
B108	地方流行性牛白血病		地方病	否		
B111	泰勒氏虫病		外来病	否		
B113	锥虫病		外来病	否		
B114	牛恶性卡它		地方病	否		
B151	羊布氏杆菌病		地方病	否		
B152	布氏杆菌波状热	是	外来病	可能	3 个月	是
B153	山羊关节炎脑炎		地方病	否		
B154	接触传染性无乳症		外来病	可能	数周	是
B155	山羊传染性胸膜肺炎		外来病	可能	数周	是
B156	母羊地方性流产		外来病	可能	数周	是
B157	肺腺瘤病		外来病	否		
B158	内罗毕病		外来病	否		
B159	沙门氏菌病 (流产沙门氏菌)		外来病	可能	数月至数年	是
B160	痒疫		外来病	否		
B161	梅迪-维斯那病		外来病	否		
未列病	绵羊痂 (羊痒螨)		外来病	是	数周	是
未列病	硬蜱		外来病	是	数月至数年	是

风险评估考虑到进口绵羊毛和山羊毛中被确认为具有潜在危害的每种疾病。包括以下几个步骤:

- 释放评估考察了羊毛的处理, 包括洗涤和深加工, 从而评估哪种病原经过加工过程后还可能存活。结论是, 不能依靠洗涤消除所有疾病的潜在危害, 而且洗涤的废料可能也含有病原。
- 接触评估考察了进口羊毛中的病原可能导致疾病在新西兰畜群中定殖的可能途径。结论是, 进口羊毛与新西兰畜群接触的可能性极小。
- 后果评估考察了每种疾病传入新西兰并定殖的影响。

风险计算给出了总的风险状况, 并给出是否采取安全措施的结论。

对于所考虑的三种形式的商品, 分别推荐了风险管理措施。

对处理进口毛线和山羊毛推荐了一个过渡性简易标准。

在科学文献中没有任何关于进口毛皮会导致病原传入畜群的例子, 强调这一点非常重要。

然而, 危害确认所考虑的 35 种疾病中, 有 11 种疾病的病原在羊毛皮中的存活期有可能超过 1 周。

有两种人畜共患病最重要：炭疽病和 Q 热。它们引起羊毛处理者发生很严重的疾病，这已经有很长的历史了。

以下几种疾病建议采取安全措施：

- 口蹄疫 (FMD)
- 绵羊痘和山羊痘
- 炭疽病
- Q 热
- 山羊和绵羊布氏杆菌病 (布氏杆菌波状热)
- 接触传染性无乳热
- 山羊传染性胸膜肺炎
- 母羊地方性流产
- 沙门氏菌病 (流产沙门氏菌)
- 绵羊痢 (痒螨卵)
- 外来硬蜱

1.2 风险分析的范围及方法

1.2.1 背景

现在已经知道羊毛有利于微生物的生长，尤其是那些产生于羊毛着色和加热过程中的生物体^(1,2)。动物皮毛被公认为是传播人的地方流行性疾病尤其是炭疽的媒介物⁽³⁾。

许多国家已经在郑重考虑疾病通过接触污染的动物皮毛传播的可能性这一问题⁽⁴⁾。然而，通过对最近国际文献的搜索，没有发现任何关于进口皮毛被认为是病原传入健康畜群的途径的实例⁽⁵⁾。

1991 年新西兰农林部进行了关于进口羊毛和马海毛的疾病风险分析⁽⁶⁾。复审的结果形成了农林部 (MAF) 从那时起一直使用的进口健康标准的依据。

根据欧盟-新西兰兽医协议附件 V，欧盟委员会决议 92/118/EC (The “Balai Directive”) 包括了欧盟反刍动物毛发贸易这部分内容。欧盟兽医协议规定，在新西兰未完成对来自欧盟的毛发的进一步风险评估之前，新西兰只进口经过洗涤的羊毛。开展本风险分析符合新西兰与欧盟签定的兽医协议附件 V 的义务条款，并且本风险分析不仅限于来自欧盟的毛发分析，采取的方法是考虑普遍意义上的绵羊和山羊的皮毛，不考虑国家来源。

1.2.2 风险分析中考虑的商品

风险分析中考虑的商品定义为绵羊毛或山羊毛。

风险分析考虑商品的三种形式：

- 洗涤和深加工用多脂羊毛
- 家庭纺纱用羊毛
- 实验室检测用羊毛

风险分析也考虑了进口毛制品运到新西兰所用的羊毛包装袋，因为这些包装袋在新西兰可以循环利用。

大部分进口到新西兰的绵羊毛和山羊毛是洗涤和深加工用的多脂毛和马海毛。虽然与新西兰国内产量相比，这些进口毛的数量并不大，但定期有重要的进口，包括从澳大利亚进口的优质美利奴羊毛，而且，当汇率合适时，也从英国进口毛毯，毛毯的弹力非常不错。

个人从各国旅行带回的家庭纺纱用羊毛，通常通过旅行包带回，很少通过邮包寄回。为了评估实验室应用国际标准进行检测的能力，新西兰羊毛的检测实验室常常提高试验的熟练程度。检测的羊毛来自南非、澳大利亚、阿根廷、乌拉圭和英国。那些参与国际毛纺织协会（IWTO）的标准制定以及 IWTO 羊毛销售证书发放的试验室，被要求向第三方权威鉴定当局出示。遵照《ISO 指南 25 条》和《新西兰实验室管理操作准则》检测，必须达到必要的标准。结果通常报告给新西兰羊毛利益全国委员会和 IWTO，而且有利于鉴定的审核。《IWTO 红皮书》中包含了标准的内容，参与 IWTO 检测事务的检验室都持有其复本⁽⁷⁾。

风险分析不包括以下产品：

- 马、牛和猪毛
- 南美栗鼠和老鼠毛
- 南美山茶树纤维

1.2.3 所考虑到的疾病

这次风险分析集中在动物和人健康的风险，包括人畜共患病对处理进口纤维的人员的风险。本风险分析不考虑在进口毛皮中夹杂草种传入的风险。

在确定那些疾病与进口毛皮有潜在关系时，要详细考虑每种具有国际动物贸易意义的、已知能够传染给绵羊和山羊的疾病的流行病学。也要特别关注疾病的传播途径和宿主体外病原的存活情况。

OIE 有两份疾病名单，列出了在国际动物及动物产品贸易中有重要意义的疾病⁽⁹⁾。

A 类疾病：是指那些在家畜和家畜产品的国际贸易中有非常大的重要性，对所有国家的社会经济和公众健康的后果都极其严重，并有严重和迅速传播的潜在可能性的疾病。

B 类疾病：是指那些在家畜和家畜产品的国际贸易中有非常大的重要性，被认为在各国家内对社会经济或公众健康有危害的可传播的疾病。

这次风险分析不仅考虑传染绵羊和山羊的 A 类和 B 类疾病，还考虑许多 OIE 未列出的特定的昆虫类害虫。

在《OIE 国际动物卫生法典》的名单中，已知的感染绵羊和山羊的疾病有：

A 类疾病

- A10. 口蹄疫（FMD）
- A40. 牛瘟
- A50. 小反刍兽疫
- A80. 裂谷热
- A90. 蓝舌病
- A100. 绵羊痘和山羊痘

B 类多种动物共患病

- B051. 炭疽病
- B052. 伪狂犬病
- B053. 棘球蚴病
- B055. 心水病
- B056. 钩端螺旋体病
- B057. Q 热
- B058. 狂犬病
- B059. 约尼病
- B060. 螺旋蝇蛆病

B 类牛病

- B103. 牛布氏杆菌病
- B105. 牛结核病
- B107. 嗜皮菌病
- B108. 地方流行性牛白血病
- B111. 泰勒氏虫病
- B113. 锥虫病
- B114. 牛恶性卡它

B 类绵羊和山羊疾病

- B151. 羊布氏杆菌感染
- B152. 山羊和绵羊布氏杆菌病（布氏杆菌波状热）
- B153. 山羊关节炎脑炎
- B154. 接触传染性无乳症
- B155. 山羊传染性胸膜肺炎
- B156. 母羊地方性流产
- B157. 肺腺瘤病
- B158. 内罗毕病
- B159. 沙门氏菌病（流产沙门氏菌）
- B160. 痒疫
- B161. 梅迪-维斯那病

未列出的感染绵羊和山羊的疾病

由于已知体外寄生虫与绵羊毛和山羊毛有关，新西兰要考虑外来的体外寄生虫：

- a) 羊痒螨，这种螨能引起绵羊痂
- b) 蜱科的外来蜱已被关注，特别是从它们在传播病毒性和寄生虫性疾病中的作用这一角度考虑。

以下属的蜱尤为重要：

- 硬蜱属
- 牛蜱属
- 巨肢蜱属
- 璃眼蜱属
- 扇头蜱属
- 血蜱属
- 革蜱属
- 钝眼蜱属
- 扇革蜱属
- 盲花蜱属

1.2.4 风险分析方法

这次风险分析所用的方法基于曾被用于进口动物健康风险分析⁽¹¹⁾ 的 Covello - Merkhofer 模型⁽¹⁰⁾。风险分析的过程是：

- 危害确认
- 风险评估——释放评估
——接触评估

——后果评估

——风险估计

- 风险管理

1.2.4.1 危害确认

危害确认包括确定产生风险的病原及它们可能产生后果所需的条件。这是任何风险分析的基础，因为如果不能确认危害，风险评估就无法进行，就不能确定减少风险的措施。

危害确认依次考察每种疾病的流行病学，以确定进口毛皮是否是病原传入新西兰的媒介物。当危害确认的结论是进口毛皮对某一特定疾病的传入是一种潜在的媒介时，该疾病将在下面的风险评估步骤中进一步考虑。

1.2.4.2 风险评估

风险评估包括四步：

a) 释放评估 释放评估是对未加工的绵羊毛和山羊毛将病原传入新西兰动物和人的潜在过程进行了描述。三种形式的进口毛皮都要考虑，羊毛洗涤和加工过程对活病原的影响也要考虑在内。

b) 接触评估 这一步骤描述新西兰易感宿主接触到风险源释放风险因子的可能性。就进口绵羊毛和山羊毛而言，本分析考虑进口毛皮与新西兰的动物进行有效接触的可能性。这一接触可能发生在新西兰的加工过程之前、过程中或之后。也考虑与加工过程中的废物进行有效接触的可能性。

c) 后果评估 这一过程描述接触风险因子后产生的经济和健康后果。在这次风险分析中，如果释放评估结论是进口毛中的病原具有潜在危害，那么病原传入并定殖的后果就要被评估。

d) 风险估计 这一步骤是把释放评估、接触评估和后果评估的结果综合起来考虑。这一步是前三个步骤的总结，并决定是否需要某一特定疾病制定安全措施。

1.2.4.3 风险管理

风险管理是为了减轻已确认危害的风险制定和落实措施的过程。

1.3 羊毛加工情况

1.3.1 家庭纺纱用羊毛

新西兰家庭纺纱用羊毛通常由个人直接进口，不受常规加工的影响。

1.3.2 实验室检测用羊毛

新西兰实验室检测用羊毛通常由个别实验室直接进口，在检测前无需常规加工。

1.3.3 洗涤和深加工用羊毛

进口羊毛纤维和多脂羊毛被包装成各种尺寸。羊毛在羊毛洗涤车间进行第一阶段加工之前要保留原包装。洗涤后，羊毛可能包装出口或进行深加工，染色，然后纺成纱线。

1.3.3.1 开包和除尘

多脂毛洗涤前和洗涤后的羊毛包装或深加工之前要打开、除尘、混合。在一些羊毛加工车间，在进入洗涤程序之前，对多脂毛进行手工分类，去掉污染羊毛、结块污毛和其他废物。

基于以下原因，对多脂羊毛进行开包和除尘是必要的：

- 羊毛不同程度地打结

- 羊毛被灰尘、污垢、粪便、植物或脱毛剂污染
- 在洗涤之前可能需要把羊毛混合

在这些情况下都需要不同程度的开包, 并且已经研制出一系列机器来满足这些需求⁽¹²⁾。新西兰大多数羊毛加工系统都包括除尘阶段, 并且更高级的系统共有三次抽打“cuts”, 使羊毛进入洗涤程序前去除灰尘和其他废物⁽¹³⁾。

开包和除尘产生的废物包括断毛、污垢、灰尘和植物。这些废物可用各种方法处理, 但是通常是送去掩埋。WRONZ 正在利用这些材料制作混合肥料成分的试验。

1.3.3.2 羊毛洗涤

(1) 洗涤程序 羊毛洗涤程序的目的是去除多余的灰尘和油脂, 发挥羊毛令人满意的特性, 并在羊毛上留下足够的蜡以便于后面的加工过程。世界上大多数处理机使用水洗系统, 少数使用溶剂(通常用己烷和异丙醇)。溶剂洗涤系统还没有被广泛接受, 主要是因为费用问题。在新西兰只用乳剂(水)洗涤⁽¹³⁾。

(2) 水洗 水洗包括采用水和去污剂进行的一系列洗涤。过去所谓的“碱性”洗涤系统实际上已经基本不用了, 不过在加工 pH 低的羊毛(如美利奴羊毛)时还会在洗涤剂里加入一些苏打。

如图 1-1 所示, 大多数现代化的洗涤车间里洗涤流程都包括 6 个(5~8 个范围内)洗涤用的碗状物, 羊毛会经过它们, 在碗状物间的辊子经过压榨去除多余的水分。

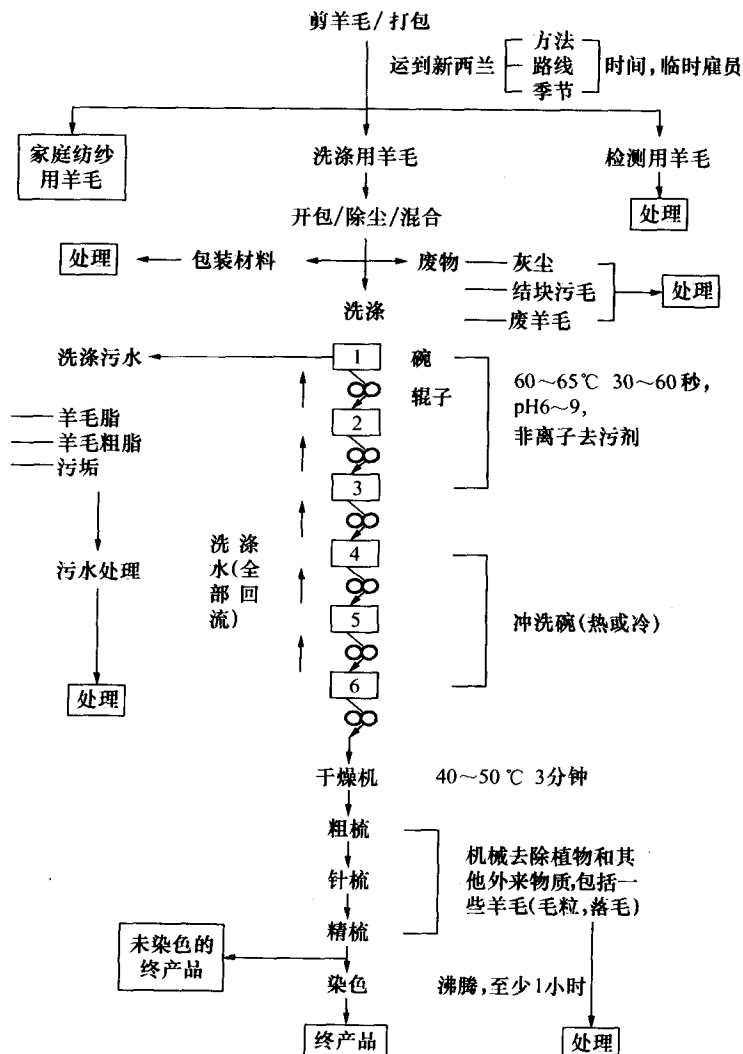


图 1-1 羊毛的加工

新西兰洗液的温度通常是 60~65℃,羊毛在每个碗状物中停留 30~60 秒。前三个碗状物通常装有浓度为 1~5 克/升的非离子去污剂,并且该系统是在 pH 近中性的条件下运行(pH 6~9)。

后三个碗状物是冲洗用碗,在新西兰,羊毛进入干燥机之前,通常要进行两次冷水洗和一次热水洗。在这里,洗涤通常是以部分回流方式进行,即热水从碗 6 流回到碗 3,碗 3 到碗 2,碗 2 到碗 1。这样 4 个碗状物中的羊毛都能分别平均接触到 60~65℃热水 45 秒钟,或者总体平均接触时间是 3 分钟。

有些羊毛洗涤是用完全回流方式。在这类方式中,所有的碗都用热水,水从碗 6 流回到碗 5,碗 5 到碗 4 等。因此,所有洗涤用的水都最终经过碗 1。因为漂洗的温度高(通常是 60~65℃),这样比冷水更有效,用水也少。假定所有漂洗碗都用 60~65℃的热水,每个碗里的羊毛就能平均接触到 60~65℃热水 45 秒钟,或者总体平均接触时间是 4.5 分钟。

离开洗涤流程后,羊毛进入一个干燥机,在 40~50℃下烘干 3 分钟,将湿度减少到 16%左右。由于水的蒸发,羊毛达不到热空气的温度⁽¹³⁾。干燥后的羊毛被送到水斗,或送到同一车间的加工线上。

(3) 洗涤污水 来自多脂毛的废料长期以来都被当作重要的污染物,处理污染的方法已经发展得超过了生物安全风险。

主要的洗涤废物是羊毛脂,羊毛粗脂^①和灰尘。

在新西兰洗涤的羊毛通常含有 0.3%~0.5%羊毛脂和 0.2%~1.5%灰尘。许多进口羊毛的利用率很低(非常脏),并且洗涤这种羊毛的洗液含灰尘的浓度会非常高。

处理洗涤废物的可行方法分为以下几类⁽¹²⁾:

a) 初级处理方法:减少污染物大约 50%

b) 二级处理方法:减少污染物至少 65%~75%

c) 三级处理方法:减少到 20/30 标准^②

d) 完全处理方法:初级处理包括用沉淀罐沉淀去除灰尘,离心去除油脂、污水,通过过滤筛除羊毛。二级处理包括化学和生物学处理,超速过滤和蒸发,有时需要或不需要进一步离心。这样做的目的是进一步减少污垢和油脂,为下一步处理制出羊毛粗脂溶液。三级处理包括生物学处理、焚化和溶剂萃取淤泥。最常用的完全处理方法是蒸发和焚化处理。

1997 年 10 月新西兰有 15 个羊毛洗涤厂用各种途径处理污水废料。包括浇灌牧场,排放到外海和污水处理厂。也用厌氧消化法和蒸发/焚化法处理。

如图 1-2 所示,污水处理包括一个沉淀罐,一个离心机和一个蒸发/焚化装置。污水沉淀罐里可去除约 50%的污垢,形成淤泥再可铲掉⁽¹²⁾。

沉淀罐中的上清液通过离心回收羊毛脂。离心使羊毛脂分级分离,羊毛脂的相对非氧化部分会保留下来,而更多的可氧化和乳物质残存在洗液中。

当充分离心并在 90~95℃操作,羊毛脂的回收率可达到 50%以上。许多离心在 80℃进行,而且污水在机内的停留时间少于 5 秒⁽⁸⁾。

由于绵羊的饮食问题,按国际标准新西兰羊毛脂的回收是不成熟的,而且因为这个原因,羊毛脂出口到欧洲供工业用,而新西兰化妆品生产用的羊毛脂是进口的纯羊毛脂。

离心结束后,洗液进入一个蒸发装置,通过蒸发和冷凝去除水分。蒸发器的工作温度是 147℃,洗液在蒸发器里停留至少 30 秒钟或更长一些,取决于火炉的需要。通过蒸发和冷凝将水处理掉后,剩下含有 70%~80%固体物质的泥浆,其中有 20%~30%的羊毛脂。剩下的固体物质大部分是羊毛粗脂,同样是易燃⁽⁸⁾。

在喷雾式焚烧炉里点燃这些易燃泥浆,产生的能量用于加热洗涤所用的热水。燃烧过程产生的气

① 羊毛粗脂、羊毛的水溶解部分,大部分是由碳酸钾/重碳酸盐、有机酸的钾盐组成,并且是河道污染的重要潜在来源。

② 20/30 标准要求排泄物中生物氧的含量不超过 20 ml/L,悬浮固体物质不超过 30 mg/L。