

新西兰羊剥皮加工设备的性能与特点

封俊

(中国农业大学农业工程教研组 北京 100094 北京兰都中德科技发展有限公司 北京 100083)

摘要: 新西兰在羊屠宰加工技术和设备方面一直处于世界领先地位。本文首先简要地介绍了新西兰在羊剥皮设备方面的研发历史,然后着重描述了目前在新西兰羊屠宰加工厂广泛使用的卷胸皮机、气动肋皮松弛装置、肩背剥皮机和最终剥皮机等主要剥皮设备的性能和特点,最后给出了新西兰综合评价剥皮设备性能的方法。

关键词: 新西兰;羊屠宰;剥皮设备;性能

Abstract New Zealand is leading in advanced technology and equipment of sheep slaughtering in the world. First the brief history of pelt puller development for sheep slaughtering in New Zealand was introduced, and then the performances and characters of Brisket Roller, Flanking Tool, Shoulder Puller and Final Puller, which are widely used in sheep slaughterhouses in New Zealand now, were mainly described, finally the method of performance evaluations of pelt pullers was given in this paper.

Keywords: New Zealand; Sheep Slaughtering; Pelt Pullers; Performances

一、概述

在羊的屠宰加工过程中,剥皮是最重要的任务之一,因此,剥皮设备也是随着羊屠宰加工工艺的发展而不断发展的。在新西兰,总体上可以分为三个发展阶段。(1)在原始人工剥皮阶段,没有剥皮机械,只是将羊吊挂在结构简单而且固定不动的吊架上,一个人就完成全部的剥皮操作;(2)在常规剥皮工艺技术阶段,羊的后腿被吊挂在连续移动的输送机上,由多个操作人员分步完成一只

羊的预剥皮操作,最后由简易的爪式扯皮机或者滚筒式卷皮机将羊皮扯下,整个剥皮过程自始至终是在吊挂后腿的状态下完成的。常规剥皮工艺技术在新西兰的应用有相当长的历史,直到1980年前后,这种常规剥皮工艺才逐步被新的翻转式剥皮工艺所取代;(3)在现代的翻转式剥皮工艺技术阶段,羊胴体的吊挂经过了2次翻转,在淋血段吊挂后腿,这与常规工艺是相同的,淋血完成后,将胴体翻转过来,吊挂前腿,进行羊的预剥皮和最终剥皮,之后,再次将羊胴体翻转过来,吊挂后腿,进行掏膛和修整等加工,最后进入排酸间。伴随着翻转式剥皮工艺的发展,新西兰也研制开发了一系列与之配套的剥皮设备,主要包括卷胸皮机、气动肋皮松弛装置、肩背剥皮机和最终剥皮机等。

新西兰经过近几十年不断地技术更新和完善,羊的剥皮加工设备已经逐步实现了机械化和智能化,从简单的爪式扯皮机进入到了全自动剥皮机器人的新阶段。目前,我国在羊出栏量和羊肉加工量方面已经处于世界第一的位置,但是我国的羊屠宰加工工艺和设备还基本处于常规剥皮工艺技术阶段,很多地方甚至还处于原始的手工剥皮状态,这不仅使我国的羊肉加工质量受到影响,也是与羊肉加工大国的地位极不相称的。为了促进国内相关行业的发展,作者结合自己多年的工作经验,在本文中着重介绍了几种在新西兰广泛使用的羊剥皮设备的性能和特点,希望对提高我国羊屠宰加工的技术水平有所裨益。

二、卷胸皮机的性能与特点

1. 组成和功能(图1和图2)

卷胸皮机主要包括:(1)一个卷胸皮机头;(2)一台液压工作站;(3)一个流量调节器;(4)一个

PLC控制柜；(5) 一个平衡移动支架。通常，卷胸皮机头和平衡移动支架安装在水平吊挂羊胴体的淋血输送机和剥皮输送机之间，在前腿Y型预剥工位之后。与之配套的PLC控制箱和液压工作站安装在较远的地方。

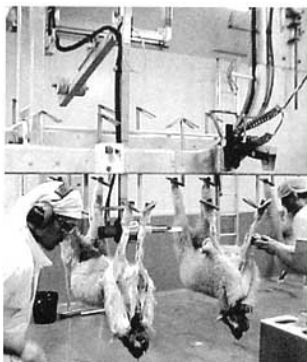


图1 卷胸皮机的使用情况

卷胸皮机是采用液压驱动、PLC控制的一种剥皮设备，它的基本功能就是将羊胸部的皮剥开。在卷胸皮机头上有2个控制按钮，操作人员在操作卷胸皮机时，站在剥皮输送机的附近，当胴体靠近卷胸皮机时，操作人员一只手握住在卷胸皮机头上的手把，将卷胸皮夹放置在胴体的上方，另一只手将预剥开的胸皮放进到张开的卷胸皮夹内，然后按控制按钮A，卷胸皮夹转动半圈，将胸皮夹紧，接着，操作人员在按住控制按钮A的同时，按控制按钮B，卷胸皮夹将胸皮从胴体上进一步剥开，完成剥离胸皮的操作。

如果操作人员没有在预设的时间（通常为3秒）内按住控制按钮B，卷胸皮夹将自动松开夹住的胸皮，以防止损坏卷胸皮机或者运动的输送机。在卷胸皮夹转动了预设的转动圈数之后，卷胸皮夹停止转动，操作人员松开控制按钮A和B，卷胸皮夹将自动反转，然后停止转动，将胸皮松开，胴体通过卷胸皮机后，胸皮与卷胸皮夹分开。如果在预设的时间（通常为1秒）内，操作人员没有松开按钮A和B，卷胸皮机将自动反转松开胸皮，以防止损坏卷胸皮机或者运动着的淋血输送机或者剥皮输送机。只要松开控制按钮A或者控制按钮B，或者同时松开控制按钮A和B，卷胸皮机都将反转并复位，张开卷胸皮夹。操作人员推动卷胸皮机沿平衡移动支架返回到初始起点，准备好对下一个胴体进行卷胸皮

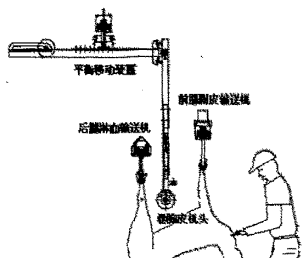


图2 卷胸皮机的安装

作业。

2. 主要特点

(1) 采用机械方式来完成卷胸皮的作业，不仅最大限度地减少了操作人员接触已经剥皮的胴体的可能性，从而减少了胴体表面的污染，而且大大地降低了剥皮的劳动强度。

(2) 卷胸皮机的驱动采用液压方式，使得卷胸皮的动作具有柔性特点。

(3) 卷胸皮机采用了PLC程序控制系统，既可以根据卷胸皮的操作情况和羊的大小进行不同操作参数的设置，又可以有效地防止人为的误操作，避免发生意外事故。

(4) 卷胸皮机能够随胴体输送机一起移动来完成卷胸皮操作，平衡移动装置使得卷胸皮机的操作轻松、方便、快速。

(5) 卷胸皮机的维护简单、方便。

三、肋皮松弛装置的性能与特点

1. 组成和功能(图3和图4)

肋皮松弛装置主要包括：(1) 气动肋皮松弛头；(2) 气压调节控制装置和油水分离器；(3) 铰接式连接装置；(4) 温度表；(5) 消毒装置等。气动肋皮松弛装置采用不锈钢制造，与驱动气缸相连，而驱动气缸安装在前腿剥皮输送机的机架上。一组82℃热水喷头安装在消毒箱内。



图3 卷胸皮机的使用

气动肋皮松弛装置是一种气动驱动装置，用于将羊胴体肋部部位的羊皮松弛剥开。气动肋皮松弛装置由在手柄处的气流控制开关控制，操作时，操作人员一手抓住预剥好的一侧胸皮，另一只手握住松弛装置的操作手柄，将松皮头插入到胸皮和胴体之间，然后打开气缸开关，松皮头在气缸活塞的推动下向下移动，将胴体一侧从胸部到臀部之间的肋皮与胴体分离，在到达胴体臀部之后，断开气缸开关，松皮头在气缸活塞的推动下，返回到初始位置。在完成对胴体肋皮的松弛分离作业

之后,将松皮头放入消毒器进行消毒,然后准备对下一个胴体进行作业。

对于生产能力低于250只羊/小时的屠宰加工厂,只需要配备1台肋皮松弛装置,如果生产能力超过250只/小时,则需要配备2台。

2. 主要特点

(1) 传统的肋皮松弛完全是依靠操作人员的拳头来完成的,不仅不可避免地要对胴体进行污染,而劳动强度大,生产效率低,采用气动肋皮松弛装置来代替人工,就完全消除了这些缺点。

(2) 松皮装置的驱动采用气动方式,使得松皮的动作快速、有力。

(3) 铰接式连接,可以允许松皮装置在一定范围内摆动,以适应移动的胴体。

(4) 在完成一个胴体的松皮作业之后,对松皮头进行消毒,避免了交叉污染。

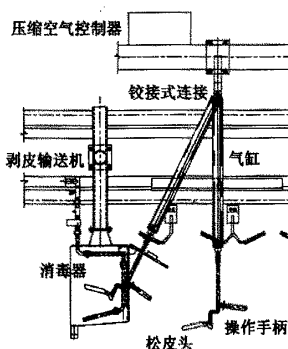


图4 卷胴皮机的安装

四、肩背剥皮机的性能与特点

1. 操作运行 (图5和图6)

肩背剥皮机是一种羊胴体在剥皮输送机的输送条件下,用于将羊皮从胴体的肩背剥到臀部的机械设备。

一名操作人员将前腿和



胸部预剥好的 图5 肩背剥皮机的操作使用
两侧羊皮分别放入到2个夹皮爪内,夹皮爪采用气动控制,安装在2个液压剥皮臂末端,当2个夹皮爪夹住羊皮后,操作人员按下起动按钮,剥皮臂在向后摆动时向外扩展,从上向下剥皮,直到胴体臀部。在向下剥皮的过程中,整个肩背剥皮机是随剥皮输送机同步运行的,即在剥皮输送机的移动方向上,肩背剥皮机和剥皮输送机之间没有相对移动。完成肩背剥皮之后,夹皮爪松开,肩背剥

皮机自动返回到“初始”位置,等待下一个胴体。

在PLC程序控制器的控制下,肩背剥皮机的最大生产能力能够达到每分钟10只羊,即600只羊/小时。

2. 主要功能

肩背剥皮机具备如下主要功能:

(1) 急停功能

在遇到紧急情况或者故障时,只要按下在肩背剥皮机控制面板上的急停按钮,就会使:(a)全部输送机停止;(b)无论此时肩背剥皮机处于何种工作状态,它都会立即就地停止,并将2个夹皮爪松开;(c)急停指示灯闪烁报警。

(2) 离线操作功能

在对肩背剥皮机进行调试时,可以将肩背剥皮机和剥皮输送机分离,进行单独调试。

(3) 自动复位功能

在紧急停止之后,按下自动控制按钮,肩背剥皮机能够自动复位。

(4) 手动操作功能

按下手动操作按钮,剥皮操作程序可以从自动控制变到手动操作,以适合特殊羊的剥皮操作。

(5) 高度调节功能

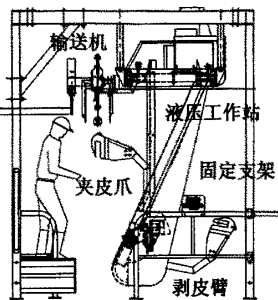
为了满足不同大小的羊胴体的剥皮要求,设置了4档高度位置开关,用于控制剥皮行程的长度。

(6) 故障报警功能

在液压工作站出现“过滤器堵塞”、“油位过低”、“油温过高”等故障时,系统会自动报警。

3. 主要特点

(1) 肩背剥皮机是一种集光学、机械、电子、液压、气动技术为一体的高科技产品,类似一个工业机器人,操作人员只需完成将羊皮放入夹皮爪内的辅助工作,就能够完成肩背剥皮的操作。



(2) 肩背剥皮机 图6 肩背剥皮机的安装
的生产能力能够达到600只羊/小时,这是目前世界上生产能力最大的肩背剥皮机。

(3) 通过胴体长度尺寸的光电传感器后,肩背

剥皮机能够自动调整剥皮行程, 适合从羔羊到小牛不同大小胴体尺寸的牲畜的肩背剥皮。

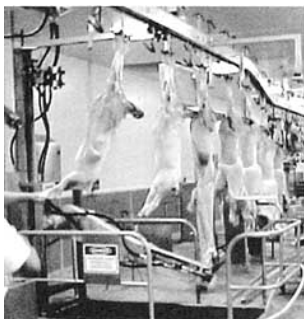
(4) 肩背剥皮机能够与各种类型剥皮输送机配套使用, 不受输送机类型的限制, 因此可以对现有羊屠宰加工厂进行技术升级改造。

五、最终剥皮机的性能与特点

1. 操作运行 (图 7 和图 8)

最终剥皮机是一种全自动的摇臂式剥皮机, 它用于羊胴体在通过了肩背剥皮机剥皮之后, 最终将羊胴体上的皮从臀部完全剥掉。

剥皮操作是全自动的, 无需操作人员辅助。剥皮循环是由安装在剥皮输送机上的一组传感器来控制的, 输送机上的吊钩激活

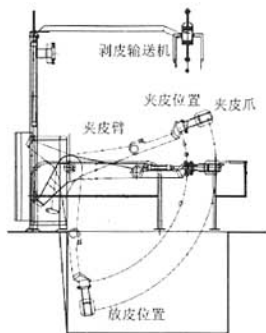


传感器, 传感器信号经过 PLC 控制器之后, 液压油缸在 PLC 控制器的控制下, 驱动夹皮臂上下摆动, 摆动幅度根据胴体尺寸大小有 4 个选择, 由高度光电传感器来自动确定或者人工确定。夹皮臂通过液压系统自动将下垂的羊皮夹住, 夹皮臂向下摆动时将皮从羊胴体上扯掉, 然后夹皮爪张开, 让羊皮落到下面的输送机上, 随后, 夹皮臂返回到初始的位置。在 PLC 程序控制器的控制下, 最终剥皮机的最大生产能力能够到达每分钟 10 只羊, 即 600 只羊/小时。

2. 主要功能

(1) 急停功能

按下在最终剥皮机操作人员控制面板上的“急停”按钮, 就会: (a) 让所有输送机停止运行。(b) 最终剥皮机被“冻结”在原地, 无论它是否处于运动状态, 如果夹皮爪是闭合的, 夹皮爪会张开, 使羊皮处于自由状态。



(2) 离线操作功能 图 8 最终剥皮机的安装

在对最终剥皮机进行调试时, 可以将最终剥皮机和剥皮输送机分离, 进行单独调试。这不会影响剥皮输送机的运行。

(3) 自动复位功能

在紧急停止之后, 按下自动控制按钮, 最终剥皮机能够自动复位。

(4) 手动操作功能

按下手动操作按钮, 剥皮操作程序可以从自动控制变到手动操作, 由人工控制剥皮臂的上升、下降、夹皮等动作, 以适合特殊羊的剥皮操作。

(5) 高度联动功能

当与肩背剥皮机配套使用时, 肩背剥皮机的高度开关可以控制最终剥皮机的夹皮高度位置, 形成联动。

(6) 故障报警功能

在液压工作站出现“过滤器堵塞”、“油位过低”、“油温过高”等故障时, 系统会自动报警。

3. 主要特点

(1) 最终剥皮机也是一种集光学、机械、电子、液压技术为一体的高科技产品, 是一种全自动的机器人, 完全模拟人工扯皮动作, 将羊皮从胴体上剥掉。

(2) 最终剥皮机能够与肩背剥皮机实现高度联动控制, 最大限度地实现了剥皮操作的机械化和自动化。

(3) 最终剥皮机与剥皮输送机之间没有直接的机械连接, 因此也能够与各种类型剥皮输送机配套使用, 不受输送机类型的限制。

六、对羊剥皮设备性能的综合评价

新西兰在羊剥皮设备方面的研发已经获得了很大的成功, 现代化的、与翻转式工艺技术配套的剥皮设备已经在羊的屠宰加工厂得到了广泛的应用和认可。新西兰在开发完善羊剥皮设备的过程中, 主要是从以下几个方面来对羊剥皮设备的性能进行综合评价的。

1. 剥皮过程对胴体的污染程度

到目前为止, 无论采用什么剥皮设备, 羊的预剥皮都是从人工预剥开始的。在人工预剥时, 可能产生的胴体污染风险主要有两个方面, 一是用刀具进行剥皮就存在将羊毛污染物传递到皮下组织的可能。二是, 一旦将羊皮剖开形成了羊皮片之

后,由羊毛脱落或者羊皮片反卷到切口上而产生的污染,这种污染风险远比形成切口本身要大,而且更严重。因此,对人工预剥工作量需求越小的剥皮设备,胴体污染的风险也就越小。毫无疑问,卷胸皮机和气动肋皮松弛装置的应用大大降低了人工预剥的工作量,因而降低了胴体污染的风险和可能。

2. 胴体外观质量

在采用剥皮设备进行剥皮时,可能在胴体表面形成血点,影响胴体的外观质量。产生血点的原因是,进行扯皮时,如果没有预剥充分,胴体上的羊皮就会挤压胴体表面血管,使血管受到很大的压力,如果最终导致血管破裂就会在胴体表面形成血点。然而,将卷胸皮机、气动肋皮松弛装置、肩背剥皮机和最终剥皮机配套使用,分步剥皮,就能够有效地降低血管压力,在胴体表面产生的血点就会很少。此外,有效的淋血和适当的预剥能够减少血点的发生。

3. 皮张质量

对于皮张质量,需要考虑二个主要方面,一是在剥皮过程中对羊皮产生的拉伸应力,拉伸的程度与剥皮方法直接相关,不恰当的剥皮操作对羊

皮产生的拉伸应力就高,会使羊皮质量下降。二是屠宰加工工厂的全部羊皮都必须是质量稳定的。在羊屠宰加工生产线同时采用卷胸皮机、气动肋皮松弛装置、肩背剥皮机和最终剥皮机就能够降低羊皮的拉伸应力,使羊皮的质量非常稳定,从而提高了皮张的价值。

4. 劳动力成本

显而易见,如果在羊屠宰加工生产线上采用的机械设备越多,劳动力成本就会越低,这在劳动力匮乏而且昂贵的新西兰,采用机械化、自动化的装备来节省劳动力成本是非常重要的。

5. 职业健康与安全

在新西兰的屠宰加工业中,与职业健康和安全有关的成本是很高的,包括工作补贴,生产效率的降低,支付给受伤工人的费用等。因此,在屠宰加工厂装备机械化和自动化的剥皮设备能够明显地改善职业健康和安全条件,从而减少事故发生率和降低员工受伤的成本。

总之,认真吸取新西兰在研发和应用机械化、自动化、智能化羊剥皮设备方面所具有的世界领先的技术和经验,对于推动我国在羊屠宰加工方面的技术进步是很有意义的一件事。

人大代表、河南华英禽业集团董事长兼总裁曹家富

政府应加强国际沟通 扩大家禽产品出口

河南华英禽业集团董事长兼总裁针对我国家禽业的状况,国家商务部应加强国际间政府平台的沟通和交流,扩大家禽产品出口。

我国是目前世界禽蛋、禽肉第一生产大国,家禽产业年产值5000多个亿,农民纯收入1000亿以上,直接攸关8000万农户的生计,是我国目前具有巨大国际竞争潜力和发展空间的产业。在国际市场上,我国已与美国、巴西、泰国并列为世界四大中国肉研中心论坛肉禽出口国。但从我国扩大国际肉类市场的战略来看,日益严重的技术壁垒对我国肉类走向世界已构成了现实威胁。

鉴于我国家禽业的状况,曹家富建议:我国企业除了参照国际通用的《食品法典》,积极开展自主创新举措,加强自身技术水平提高和引进,采取积极态度面对国外技术壁垒外。国家商务部应加强国际间政府平台的沟通和交流,加大与美国、欧盟双边谈判磋商力度,强化民间企业组织、协会的作用,通过政府引导,民间组织、协会及代表企业参与,促进双边的相互了解和合作,为我国禽类产品走向更广阔的国际舞台提供有力支持,不断做大做强我国家禽产业。