

● 塑料机械使用与维修丛书

塑料压延生产线 使用与维修手册

刘梦华 吕海峰 陶乃义 编著

66-62
5



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



● 塑料机械使用与维修丛书

塑料压延生产线 使用与维修手册

王学明 高海峰 陈乃松 编著

机械工业出版社

塑料机械使用与维修丛书

塑料压延生产线使用 与维修手册

刘梦华 吕海峰 陶乃义 编著



机械工业出版社

本书分7章,分别对塑料压延生产线的结构、压延机的压延原理及压延生产线的维修等内容予以介绍。书中应用大量图例,对塑料压延生产线各组成部分的典型结构进行了详细说明。书中对塑料压延生产线的机械和电气部分的维护、保养、维修进行了有针对性的介绍,并分析了塑料压延制品的缺陷成因及简单改进方法。

本书主要读者对象是使用压延法生产塑料膜、片类制品企业的技术人员,设备选型、使用、保养、维修人员,也可以供设备制造厂的设计人员进行设计参考。

图书在版编目(CIP)数据

塑料压延生产线使用与维修手册/刘梦华,吕海峰,
陶乃义编著. —北京:机械工业出版社,2006.12
(塑料机械使用与维修丛书)
ISBN 978-7-111-20574-6

I. 塑… II. ①刘…②吕…③陶… III. ①塑料成
型-压延-生产线-使用-技术手册②塑料成型-
压延-生产线-维修-技术手册 IV. TQ320.5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第155727号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:赵晓峰 版式设计:霍永明 责任校对:张莉娟
封面设计:鞠杨 责任印制:杨曦

北京市朝阳区展望印刷厂印刷

2007年2月第1版·第1次印刷

169mm×239mm·7.125印张·273千字

0001-4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-20574-6

定价:22.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379781

封面无防伪标均为盗版

序

经过 20 多年的高速发展,我国目前不仅是世界上最大的塑料机械生产国、使用国,同时也是世界上塑料机械的重要出口国和进口国。全面地了解设备、正确地使用设备、准确地判断故障以及快速低成本地修复设备是取得设备效益最大化的重要途径之一。由机械工业出版社组织编写并出版的“塑料机械使用与维修丛书”,内容涵盖了塑料注射、挤出(含混炼)、中空和压延等成型技术和设备,这些正是我国塑料机械制造和使用的主导产品。参加编写的人员分别为我国长期从事塑料机械专业教学、研究、制造和应用的资深专家、学者。希望这套丛书的出版发行,可以为我国塑料工业的进一步发展以及在由生产大国走向强国的历程中发挥重要的积极作用。

在知识经济时代,塑料工业和其他行业一样,科技进步的速度加快,塑料原材料日新月异,其成型技术与设备高新技术含量在迅速提高。在塑料机械制造技术上,有的专家认为 20 世纪中期后更新换代周期为 10 年左右,到了 20 世纪末至现在已缩短为 5 年左右。丛书的出版适应了目前技术经济高速发展的需要。

丛书的各位作者在写作上突出强调了从制品看设备这一思路。从塑料工程意义上讲,塑料工业包括塑料原料、配方、加工工艺和加工设备(含机器和模具)。塑料机械同其他机械的最根本区别、塑料机械制造和使用中最大的难点在于其加工的塑料原料,根据制品的要求其组成是可设计的,原料变化使成型工艺条件随之不同。同时,生产同一类制品有可能由于不同的设备或其组成而采用不同的工艺路线。生产合格的制品是核心,原料、配方、工艺与设备为之服务。从制品、原料、配方和工艺阐述设备的使用与维修的思路是科学的,是符合辩证唯物认识论的。这一思路也是实现我国塑料机械制造业成为自主创新行业的惟一正确的思路。

由于丛书作者分别来自教学、研究、制造和应用等不同性质的单位,各分册对成型理论、塑料机械制造及其使用维修的阐述在篇幅上有所差别,但总体上是系统和完整的,包括了最新的塑料成型理论,最先进的加工设备和



正确地使用与维修设备的知识及方法。丛书不仅适用于塑料机械使用维修人员，同时对于从事塑料机械教学、研究和制造的技术人员来说也将从中受益。

丛书的作者北京塑料集团公司的吴念总工程师、大连橡胶塑料机械股份有限公司刘梦华总工程师、副总经理、杭州机电设计研究院吴梦旦副总工程师等已经从原岗位上退下来，但依然不辞辛苦，将自己长期积累的知识、经验奉献给大家；北京化工大学的杨卫民教授、大连橡胶塑料机械股份有限公司的杨宵人副总工程师都是单位的在职骨干，在百忙中出色地完成了各自所负责部分的编写任务。借此机会，向丛书各位作者的辛勤劳动和无私奉献表示敬意。

中国轻工机械总公司

许政仓

前 言

近年来,随着我国经济的发展和消费水平的不断提高,作为“朝阳工业”的塑料工业亦获得迅猛发展。如今我国已成为世界第二塑料大国。作为塑料工业的重要组成部分,塑料机械行业已成为国家高新技术发展的重点行业之一,成为国家机械工业的重要组成部分,在国民经济中起着越来越重要的作用。

塑料压延生产线的制造虽然在我国起步较晚,但发展很快。从20世纪中期至今,特别是改革开放以来,通过不断引进、消化、吸收国外的先进技术和坚持自主创新,我国塑料压延生产线的技术水平与国际先进水平的差距越来越小,目前已经形成规格比较齐全、用途和门类比较宽广、属于我国自有技术的塑料压延机产品系列,形成了大连橡胶塑料机械股份有限公司等一批从事压延机研究和制造的骨干企业。

塑料压延成型由于其固有的高速连续化生产的优点及其制品应用的广泛性,一直是塑料成型工艺中的主要类别之一。塑料压延生产线作为构成庞大、结构复杂、技术含量及自动化水平甚高的集机、电、液、气一体化的生产线,在塑料机械行业中属于重、大、精装备,在我国的塑料膜、革、片材的生产中被广泛地应用。

本书的编者力求从实用的角度,以理论与实践相结合的理念,对压延理论、压延生产线组成及结构、使用与维护的要点进行了比较深入的阐述。了解压延机生产线的组成结构是为了更好地使用,并通过它对设备进行适当合理的维护,因此书中编入了较多的典型结构图例,供读者在使用维护中参考。

本书可供塑料压延制品企业中的技术人员、从事压延生产线生产的研究、技术人员使用,也可供相关专业大专院校的师生阅读参考。

本书的编写,实际上是对我国几代从事压延生产线研制和应用人员的智慧、经验和成果的粗浅总结,在本书成稿之际,谨向他们表示敬意和感谢。

参加本书编写工作的还有孙桂娟、黄树林、王艳群、刘健玮、陶颖等中高级工程技术人员。

塑料压延生产线结构比较复杂,涉及的技术层面内容较广,鉴于编者的水平有限,在编写中定有错误、疏漏和各种不足,恳请业内外专家及广大读者斧正。

编 者

目 录

序

前言

第1章 概述	1
1.1 压延机的应用及发展	1
1.1.1 压延机的应用	1
1.1.2 压延机的发展概况	1
1.2 压延机的分类	2
1.3 压延成型原理简述	4
第2章 影响压延机性能的主要因素	7
2.1 横压力	7
2.1.1 横压力的产生条件	7
2.1.2 影响横压力的主要因素	8
2.1.3 辊筒横压力的确定	10
2.2 辊筒规格	11
2.2.1 长径比	11
2.2.2 刚度	12
2.2.3 异径配对辊筒的特征	14
2.3 辊筒的速比对制品的影响	17
2.3.1 积料区	17
2.3.2 速比对制品质量的影响	17
2.3.3 塑料压延中对速比的要求	18
2.4 压延机的生产能力	19
2.4.1 压延超前	19
2.4.2 生产能力	19
2.5 驱动功率	20
第3章 塑料压延生产线的结构型式和特点	21
3.1 塑料压延主机	21
3.1.1 辊筒	22
3.1.2 轴承	35
3.1.3 机架	46
3.1.4 调距装置	47
3.1.5 轴交叉装置	60



3.1.6 预负荷装置和反弯曲装置	66
3.1.7 辊筒的温度调控系统	72
3.1.8 辊筒轴承的润滑系统	79
3.1.9 液压系统	84
3.1.10 摆动供料装置	85
3.1.11 挡料板装置	88
3.1.12 传动系统	90
3.2 塑料压延辅机	92
3.2.1 引离装置	93
3.2.2 压花装置	97
3.2.3 冷却装置	100
3.2.4 切边装置	104
3.2.5 卷取装置	106
3.2.6 导开装置	112
3.2.7 预热装置	114
3.2.8 储布装置	114
3.2.9 扩幅装置	116
3.2.10 撒粉装置	117
3.2.11 测厚装置	118
3.2.12 静电消除器	121
3.3 塑炼系统	123
3.3.1 自动计量装置	123
3.3.2 高速混合机与低速混合机	124
3.3.3 密闭式炼塑机	127
3.3.4 开放式炼塑机	128
3.3.5 连续混炼机	131
3.3.6 过滤挤出机	134
3.4 塑料压延生产线的电气控制系统	135
3.4.1 塑料压延机生产线的电气控制系统的组成	135
3.4.2 电气控制系统各分系统的特点	136
第4章 塑料压延机的选用原则	143
4.1 塑料压延机产品型号编制方法	143
4.1.1 橡胶塑料机械产品型号的表示方法	143
4.1.2 塑料压延机产品型号表示方法	144
4.2 塑料压延生产线的选型	145
4.2.1 塑料压延膜生产线	146
4.2.2 塑料压延拉伸幅膜生产线	147
4.2.3 PVC 塑料压延人造革生产线	147



4.2.4 塑料压延透明片生产线	151
第5章 压延机的安装、调试运转与操作	153
5.1 压延机的安装	153
5.1.1 压延主机的安装	153
5.1.2 塑料压延辅机的安装	157
5.1.3 电气部分的安装	158
5.2 压延机的调试	159
5.2.1 机械部分的调试	160
5.2.2 电气部分的调试	166
5.3 塑料压延机的操作	170
5.3.1 压延生产前的准备工作	170
5.3.2 机组运行	171
5.3.3 机组停机	173
第6章 压延生产线的维护与保养	175
6.1 机械部分的维护与保养注意事项	175
6.2 液压系统和稀油润滑系统的维护	176
6.2.1 液压系统	176
6.2.2 稀油润滑系统	178
6.3 电气部分的维护与保养注意事项	180
6.3.1 电气控制柜的维护与保养	180
6.3.2 直流电动机的维护与保养	180
6.3.3 电动机绕组温度、绕组的绝缘电阻、绕组电阻值的测定	181
6.3.4 停用电动机的保养	182
6.4 压延生产线在使用中的常见故障与排除方法	183
6.4.1 机械部分的常见故障和排除方法	183
6.4.2 电气部分常见故障与排除方法	185
6.5 维修实例	195
第7章 塑料压延制品的常见问题与改进方法	199
7.1 软质聚氯乙烯压延时的常见问题、原因分析及改进方法	199
7.2 硬质聚氯乙烯压延时的常见问题、原因分析及改进方法	202
7.3 聚氯乙烯人造革压延时的常见问题、原因分析及改进方法	203
附录	205
附录 A 部分塑料机械产品国家标准及行业标准	205
附录 B 部分与塑料制品有关的国家标准	207
附录 C 国内外部分常用钢和铸铁牌号对照表	208
附录 D 部分铸造用金属材料新旧牌号对照表	211
附录 E 与塑料机械有关的部分英文名称索引	212
参考文献	216

第 1 章 概 述

1.1 压延机的应用及发展

1.1.1 压延机的应用

在我们的日常生活中，到处都可以见到、用到用压延法制成的产品，或者用压延法制成的半成品制造的产品，例如胶带、胶板（软质、半硬质、硬质）、轮胎、PVC 薄膜（片材、板材）、大棚膜、防潮膜、透明片、钙塑板、塑料地板、人造革，以及部分复合材料、无纺布、特殊用途的片材制品（如电气零件用片材、机械零件用片材、建筑用防水片材、各种卡类等），并被广泛应用于工业、农业、医疗、国防、日常生活等方面，成为社会生活各个领域不可或缺的一部分。制造这些压延制品的设备就是具有相应功能的压延机组。

在塑料工业中，压延机主要用于聚氯乙烯（PVC）等制品的热塑性成型。但随着压延机本身的技术进步和压延成型理论的拓展研究、树脂改性和助剂的研究、配方的改进，以及压延方法的进步，使适用于压延成型的材料范围有了很大扩展，如润滑聚乙烯、聚丙烯、ABS 改性聚苯乙烯材料以及铁氧体人工磁性材料等，使压延机组的适应、应用范围越来越广。

1.1.2 压延机的发展概况

压延机及其联动辅机是塑料、橡胶制品生产过程中的基本设备之一，属于重型高精度设备。

压延机应用于橡胶加工已有一百多年的历史。早在 19 世纪中叶，国际上就已经出现了两辊和三辊压延机。到 1880 年，在国外橡胶工业中，四辊压延机就已经得到应用。由于生产的发展，与压延机配套使用的各种附属装置和联动辅机也相继被研发出来。

从 1830 年开始，国外就已经使用压延机来生产聚氯乙烯薄膜。最初的塑料压延机是直接使用的橡胶压延机。由于塑料与橡胶的加工性能有很大差别，使用橡胶压延机来加工塑料并不能得到令人完全满意的制品，因此促使人们开始对塑料压延工艺进行改进，各种适用于压延加工的化学助剂和填料不断地被研制出来或得到了改良，同时专用塑料压延机也不断进行研制，压延机及其辅机得到持续



的改进和完善,各种新型压延机及新型联动辅机不断涌现。到 20 世纪 50 年代末期,压延成型法已经成为了生产软聚氯乙烯薄膜(和较薄片材)的重要加工手段。此时压延机的生产线速度已经可以达到 $90\text{m}/\text{min}$ 左右。目前,国内生产的最大规格的压延机,可以生产宽达 4m 的薄膜。

从 20 世纪 70 年代中期以后,计算机技术开始应用到塑料压延机的控制中来。此时对制品的精度控制手段也得到了很大改进,出现了同位素射线式测厚仪,可以很直观地在监视器上显现出压延制品的横向端面扫描图像,并可同时对压延机的调距装置进行闭环调控,实现厚度的自动调整。随着计算机技术的发展,又实现了远程、自动化控制,将大量操作人员解放出来。目前,一条先进的塑料压延生产线只需 $1\sim 2$ 人操作。同时,由于环保、节能、安全等方面要求的不断提高,使压延机在品种、质量、节能降耗以及自动控制方面又取得了很大进步,不断向着高精度、高效率及高度自动化的方向发展。就在几年前,德国 Adolf Seide Engineering 公司设计出了行星辊式压延机。这是一种独特的、不同于传统理念的薄膜/片材压延设备。其结构特点为:三根压延辊筒安装在一个半圆环内,其中一根辊筒可以在圆环上任意移动,这样就可以很方便地调节物料入口角度,并且可以达到根据所用材料以及制品的厚度,来调节物料在辊筒上的停留时间的目的。

与挤出法等塑料加工手段相比,采用压延法进行生产的主要缺点是设备复杂、体积大、占地面积大、造价高,导致一次性投资较大、能源消耗大、维修较麻烦;而且制品宽度受压延辊筒有效工作长度限制,这些因素导致了压延机的应用受到一定的限制。但现代塑料压延机工作速度快、生产能力大、产品精度高、生产连续性好、自动化程度高,其工作线速度已经达到了 $100\sim 200\text{m}/\text{min}$,最高可达 $250\text{m}/\text{min}$,正在开发的产品甚至已经超过了 $300\text{m}/\text{min}$ 。一台普通的塑料四辊压延机的年加工能力可达 $5000\sim 10000\text{t}$,应用拉伸拉幅技术可生产幅宽 4500mm 以上薄膜。采用压延法生产的制品在厚度、精确度、各项力学性能等方面都有很大的优越性。因此,压延法仍然是除挤出法之外膜、片材类制品最重要的成型手段。

塑料压延成型一般适用于制造厚度为 $0.05\sim 0.5\text{mm}$ 的软聚氯乙烯薄膜、片材和厚度为 $0.3\sim 0.7\text{mm}$ 的硬聚氯乙烯片材。厚度超过这个范围的制品一般不采用压延法成型,而是采用挤出法来生产。

1.2 压延机的分类

压延机的种类较多,分类方法也较多,按辊筒数量及辊筒排列方式等进行分类较为常见。压延机的分类方法如下:



1) 按辊筒数量分类, 压延机可分为两辊压延机、三辊压延机、四辊压延机、五辊压延机及多辊压延机等。

2) 按辊筒排列方式分类, 压延机可分为 I 型压延机、r 型 (旧称 Γ 型, 又称倒 L 型或 F 型) 压延机、L 型压延机、Z 型压延机、斜 Z 型压延机、S 型压延机、 Δ 型压延机、T 型压延机、M 型压延机及其他排列方式的压延机, 见表 1-1。

表 1-1 压延机辊筒主要排列方式

辊筒 个数	2	3			4		
辊筒 排列 方式							
	I 型	r 型					
	水平型	A 型	L 型	I 型	r 型	L 型	S 型
辊筒 个数	5				6	7	
辊筒 排列 方式							
	E 型		T 型				
	L 型		M 型				

3) 按压延机的用途分类, 通常可将压延机按加工材料、使用功能等分类。

①按加工材料分类, 压延机可分为橡胶压延机和塑料压延机。

②按使用功能分类, 压延机可分为贴胶压延机、擦胶压延机、压片压延机、压型压延机、贴合压延机和试验用压延机等。

③性能各异的塑料压延主机与相应的辅机组合后, 可分为薄膜压延机组、硬片压延机组、透明片压延机组、钙塑片压延机组、人造革压延机组、拉伸拉幅薄膜压延机组、复合膜压延机组及壁纸压延机组等。

4) 按压延机辊筒直径的配备组合分类, 压延机可分为等径辊压延机和异径辊压延机。各辊筒采用相同直径的配备组合, 通常称为等径辊压延机; 而各辊筒采用不同直径的配备组合, 通常称为异径辊压延机。

以上这些分类方法并不是相互孤立的, 每种或每几种分类方法都是相互有交叉的。例如, 生产薄膜的 r 型 (倒 L 型或 F 型) 塑料四辊压延机、生产人造革的 r 型 (倒 L 型或 F 型) 塑料四辊压延机、生产硬片的 L 型五辊塑料压延机……通常要描述清楚一台压延机的基本类型, 往往要同时用几种分类方法一起描述出来。

本书将以用于聚氯乙烯成型的压延机为重点内容予以介绍。

1.3 压延成型原理简述

在塑料工业中, 压延成型就是使混合了各种助剂、已经加热塑化好、接近粘流态的塑料, 通过两个 (或两个以上) 相向旋转的辊筒所形成的间隙, 在辊筒的挤压力和剪切力作用下, 使塑料产生一定的延展变形, 从而得到所需规格、连续的薄片状制品的加工方法, 如图 1-1 所示。

在配对辊筒的辊缝之间, 有一个具有一定几何尺寸的积料区, 其中的物料在摩擦力的作用下, 被拉入两个相邻的相向回传的辊缝内, 由于辊缝逐渐变小, 从而使物料受到挤压和剪切。物料在压延机辊缝内的受力情况如图 1-2 所示。

挤压力由径向力 Q (即横压

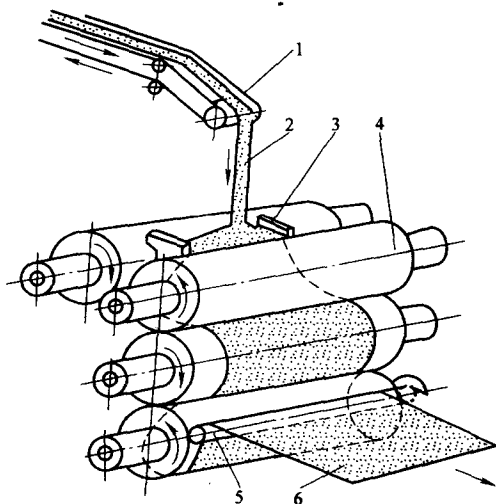


图 1-1 塑料压延成型示意图

1—供料装置 2—熔融料条 3—挡料板 4—主机辊筒 5—引离装置 6—塑料片材



力)和切向力 T (即摩擦力)组成。径向力 Q 可分解为 Q_x 与 Q_y , 同样, 切向力 T 可分解为 T_x 与 T_y 。 Q_y 和 T_y 的方向相同, 对胶料起挤压作用, 而 Q_x 和 T_x 的方向相反, T_x 的方向是将物料拉进辊缝, 而 Q_x 的方向是将物料推出辊缝。因此要使物料能够顺利进入辊缝, 就应该使 $T_x > Q_x$ 。从图 1-2 可以看出:

$$T = Qf$$

式中 T ——切向作用力 (摩擦力), 单位为 N;

Q ——辊筒对胶料的正压力 (径向作用力), 单位为 N;

f ——辊筒对胶料的摩擦因数。

由于

$$f = \tan \beta$$

因此得

$$T = Q \tan \beta$$

式中 β ——摩擦角 ($^\circ$)。

物料所受切向作用力的水平分力 T_x 为:

$$T_x = T \cos \alpha = Q \tan \beta \cos \alpha$$

式中 α ——物料与辊面的接触角 ($^\circ$)。

物料所受径向作用力的水平分力 Q_x 为:

$$Q_x = Q \sin \alpha$$

由于物料被拉入辊缝的必要条件是:

$$T_x \geq Q_x$$

即

$$Q \tan \beta \cos \alpha \geq Q \sin \alpha$$

$$Q \tan \beta \geq Q \tan \alpha$$

从而得到

$$\beta \geq \alpha$$

由于在压延过程中辊面已经升高到一定温度, 并且物料在经过热炼、充分塑化后才加入, 已经处在了粘流状态, 与辊筒间的摩擦因数较大, 因此其摩擦角 β 也比较大。同时压延机的送料形式是连续的, 辊缝积料较少, 所以物料与辊面间的摩擦角比较大, 而物料与辊面间的接触角则比较小。在生产实践中, 一般 α 在 $3^\circ \sim 10^\circ$ 范围内, 因此摩擦角 β 远远大于接触角 α 。故在压延过程中, 物料很容易被拉入到压延辊缝中去。

在实际压延生产中, 由于两个相邻辊筒的转动线速度不一定相等, 因此, 物料被拉入辊缝的必要条件还可以表示成:

$$T_{1x} \geq Q_{1x}$$

$$T_{2x} \geq Q_{2x}$$

在压延生产实践中, 一般在最终压出制品的辊缝之前要设置 1~3 个宽度不等的辊缝, 并且每个辊缝的两个辊筒之间保持一定的速比。这是因为:

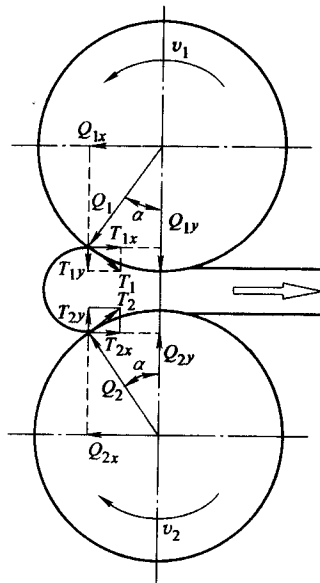


图 1-2 压延过程中物料受力示意图



1) 辊缝中的堆积物料在有速比的情况下可以进行有规律的辗转、流动, 从而进一步混炼与塑化, 使物料的温度、内部均匀性、塑化程度都得到充分的改善, 还可以排除掉部分挥发性气体和混入的空气。因此, 通过一定数量的辊缝对物料施以薄通、碾压、剪切后, 物料的塑化和均化作用得到了加强, 对提高压延制品的质量具有积极作用。但速比既不能过大, 也不能过小。速比过大, 造成物料在辊缝中受摩擦力的作用而温升太高, 容易发生焦烧或热解; 速比过小, 物料的运动规律就会呈不规则状态, 均化作用和排气作用就会下降, 同时也容易使空气混入物料中, 在制品中形成气泡, 从而影响制品的精度和质量。所以, 要选择一个合理的速比, 使制品的质量达到最佳。

2) 压延机上的各道辊缝一般是根据物料的流程逐道缩小的, 因此物料在辊筒上每经过一道辊缝, 就会被压薄一定的厚度, 当物料通过最后一道辊缝时, 就被压延到所需要的规格和精度, 得到合格的制品。

物料通过被逐次压缩, 可使各道辊缝间的堆积物料减少。这样就减小了各道辊缝间的挤压力 Q 和切向力 T , 从而减小了辊筒的横压力, 减少了辊筒的变形, 提高了制品的厚度精度, 同时单个辊筒的功率消耗减少, 有利于压延速度和生产率的提高。

3) 由于压延过程中, 物料在不同的温度下会表现出不同的加工特性。由于物料在送入压延机之前已经被塑化, 具有了一定的温度, 而此温度与压延机压出制品时的温度有所不同。因此, 为了使物料能够按照要求加工出合格的制品, 避免因温度突变造成物料的物理化学性能的改变, 需要将物料逐步加热。这在客观上也要求增加几个辊筒。各辊筒温度沿生产流程顺序按一定规律设定, 通常使辊温逐个提高。

综合以上因素可以看出, 压延机的辊筒数量越多, 其辊缝数量也越多, 压延精度就越高。因此, 一般要求精度较高的制品, 通常都要通过两道以上的辊缝, 辊缝数量为 $n-1$ (n 是辊筒数量)。同时, 因为物料一般容易附着在温度较高的辊筒上, 所以这就使物料能够按照预先设定的路径包辊运行, 有利于操作。

第2章 影响压延机性能的主要因素

在压延机的设计和使用过程中,有一些因素对压延机的性能有着非常大的影响,是压延机设计、制造和使用过程中重要的理论依据。这些因素有:横压力、辊筒规格(工作长度和直径)、辊筒速度与速比、生产能力以及驱动功率等。

2.1 横压力

横压力,也被称做辊筒分离力,就是在压延过程中,物料在配对辊筒工作部位的间隙(辊缝)处被挤压变形时对辊筒的反作用力,是使配对辊筒间产生相互分离趋势的力,是设计压延机的一个重要的基本参考数据。

下面主要介绍压延机横压力的产生条件、影响横压力的主要因素等问题。

2.1.1 横压力的产生条件

根据压延机的工作原理可知,当物料进入两个辊筒间的辊缝时,由于辊缝逐渐变小,挤压力使物料厚度也逐渐减小,从而使物料因不断受到挤压而变形,物料对辊筒的反作用力也逐渐增大。根据研究,物料在辊缝内各点的运动速度不同,在辊缝接触角范围内各点产生的横压力也不相同。由试验得知,横压力最大值不是在辊缝最小处,而是在进入辊缝最小处的稍前处。如图 2-1 和图 2-2 所示。

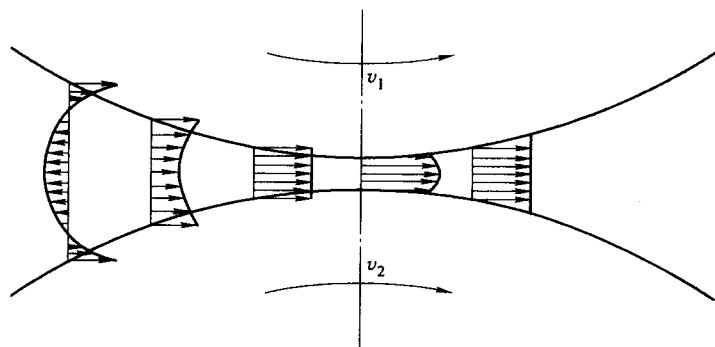


图 2-1 物料在辊缝内运动速度