

# 塑料机械设计 与 选用手册

王兴天 主编

SULIAO JIXIE SHEJI

YU 

XUANYONG SHOUCHE

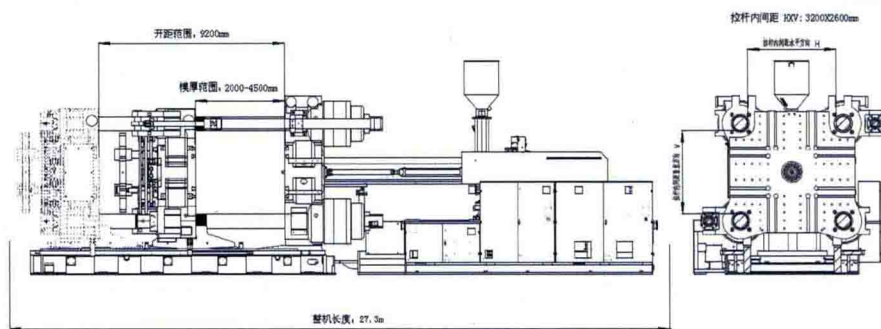


化学工业出版社

# 世界最大注塑机制造商：海天塑机集团

The World Largest Injection Molding Machine Manufacturer: Haitian Plastics Machinery Group

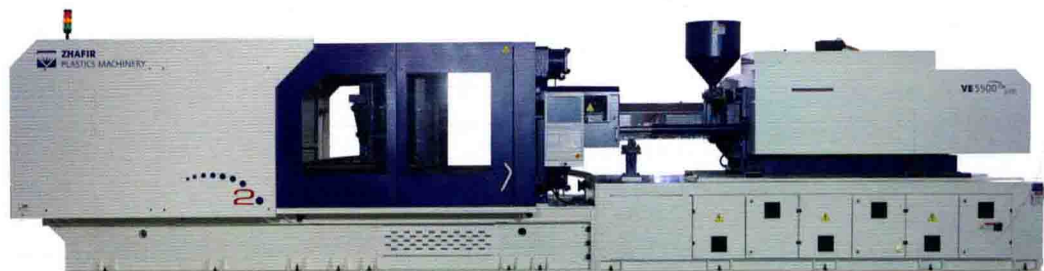
## 世界超大型精密、节能注塑机JU66000 II /518000



纯两板式锁模；双阶式注塑；伺服节能技术；闭环控制；  
锁模力：6600~8800吨；容模量>50立方米；注射重量（PE）：328696克；  
锁模力重复精度：0.2%；模板空载平行度：0.6mm。

## 全电动VE II 系列超精密节能型注塑机

All electric injection molding machine with super high precision and energy saving--VEII series



全伺服电机驱动；闭环控制；锁模力：40~650吨；制品重复精度：<0.1%。

ISBN 978-7-122-22923-6



总部地址：浙江宁波北仑区小港街道海天路1688号  
网址：www.haitian.com

# 塑料机械设计 与 选用手册

王兴天 主编

吴大鸣 刘梦华 杨卫民 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书共分 15 章，堪称当今塑料机械装备制造领域之巨著。全书图文并茂，既融汇丰富的实践经验，又有多年科研实验成果。

本书对塑料装备制造中的几大重点成型设备，如压延、挤出、注塑、中空等机械设备及其机组，从设计到选用，作了较为深刻的论述，可为塑料装备业设计人员、工艺人员的工作创新提供参考；亦可为塑料加工业技术人员合理选用设备提供参考。

本书从机电一体化角度，对设备的工作原理、成型原理、制造原理、控制原理等有较深入的探讨和论述，并提供大量的图文资料，可供从事塑料机械设备制造的科研人员、大学生、研究生学习参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

塑料机械设计与选用手册/王兴天主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-122-22923-6

I. ①塑… II. ①王… III. ①塑料成型加工设备-机械设计-技术手册 IV. ①TQ320.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 023717 号

---

责任编辑: 王苏平

文字编辑: 陈喆

责任校对: 吴静

装帧设计: 王晓宇

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市胜利装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 55½ 字数 1487 千字 2015 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 268.00 元

版权所有 违者必究

## 编写人员名单

主 编 王兴天

副主编 吴大鸣 刘梦华 杨卫民

作 者 (以姓氏笔画为序)

B.C.Kim [俄] 丁 盛 王乃颖 王兴天 叶成刚

冯连勋 庄 俭 刘 颖 刘立柱 江 波 阮剑波

杨于光 杨卫民 吴 俊 吴大鸣 岑忠飞 邱 炜

何亚东 汪传生 张安震 张建国 张洪波 陆柏军

林 晖 林仁友 竺诗昌 金义明 周君华 郑秀婷

耿孝正 顾建华 高世权 高杰林 郭杨萍 黄桂平

傅南红 焦志伟 童佰努 谢鹏程 薛 平



迎着“十二五规划”和“中国梦”的朝阳，大家期待已久的《塑料机械设计与选用手册》一书，将由化学工业出版社正式出版与广大读者见面了。深信，本书的出版必将为从事塑料加工业及塑料机械制造业的广大教师、学生、科研人员和企业技术工程人员的研发和创新提供有力的理论指导与实践支持。

中国塑料工业是由塑料原料的树脂合成业、塑料制品的加工业和塑料机械制造业组成的工业体系。进入 21 世纪，中国塑料工业随同整个国民经济进入快车道，得到突飞猛进的发展。如今的中国已是塑料原料的生产和消费大国，也是塑料制品和塑料机械生产和消费的大国。2012 年，塑料用树脂产量达 5213 万吨，其中聚氯乙烯 1318 万吨、聚苯乙烯 2101 万吨、聚酯 1140 万吨、塑料制品产量 5781 万吨、各种塑料机械设备 30 余万台。中国塑料机械产品，按其工艺流程，可分为塑料准备机械、塑料成型机械、塑料二次加工机械和塑料回收机械。如今，这些机械已有较完善的国家行业标准和检测标准。

在塑料机械中塑料成型机械占主导地位，而塑料成型机械中又以压延机、挤出机、注塑机和中空成型机为主。在挤出机械中，主要以单螺杆、双螺杆为主机再匹配各式机头及其辅助设备组成的挤出成型生产线，生产各种规格的线材、片材、板材、管材、异型材、薄膜以及它们的复合制品，此类设备已有很大的创新和发展，例如广东佛山巴顿菲尔辛辛那提塑料设备有限公司生产的最大管径为 1.6m 的 PO 管材基础生产线、PERT-OB 和 PB-OB 管材挤出生产线、管径为 630mm 的 UPVC/MPVC 管材基础生产线；广东金明精机股份有限公司制造的 MBL 7~9 层共挤高阻隔吹塑机组；江苏新美星包装机械有限公司开发的 PET 瓶 24000~48000 个/h，吹灌旋一体生产线；海天集团研发的锁模力 JU12000~JU60000 系列的两板机、VE400~VE4100 电动注塑机系列，年产量 3 万余台，年产值 80 亿人民币，产量及销售居世界领先地位。目前，中国塑料机械行业的企业有 2600 多家，已形成了完整的塑料机械产业基地。在我国为塑料机械行业提供技术创新支持的科研单位主要有北京化工大学、华南理工大学及浙江大学，多年来与企业合作取得许多骄人的科研成果。如 2007~2010 年，海天集团与北京化工大学、浙江大学合作完成了国家支撑计划项目“精密塑料注射成型装备研发”荣获 2011 年国家科技进步二等奖。

可以自信地说，本书的出版必将为我国的塑料机械、塑料加工业及机械制造业的创新与发展提供正能量。本书既有相当的理论深度，又有丰富的实践知识，反映了近年来最新的理论研究成果和实践科技成果。全书共 15 章，图文并茂，还引荐大量的教学科研资料及工程技术资料以及专利等，为读者提供了较好的创作平台。参加本书撰写和创作的作者大都为从事本专业、在教学与科研领域有造诣的教授和博士生以及长期从事塑料机械制造方面有经验的企业工程技术人员。

压延成型设备方面，由前大连橡塑机械厂厂总工刘梦华教授级高工编写，并任本书副主编，把压延成型设备这部分的内容写得有声有色、内容丰富、结构严谨细腻，既有一定的理论深度，又有丰富的实践内容，各种图表及公式数据正确、适用，设备结构与技术参数先进合理，可为从事辊筒类机械设计的科研人员提供正确的指导和参考。

在挤出方面，由长期从事挤出成型设备开发与研究的吴大鸣教授编写，并任本书副主编。本书还邀请前“莫斯科化工机械学院”，从事挤出成型设备方面研究，有造诣的 B. C. Kim 教授参加编写，在挤出理论和螺杆设计部分，打破了传统观念，加强螺杆输送段的理论研究，为螺杆优化设计、制造提供更加全面、更加正确的指导理论，对提高挤出效率、挤

出质量和减少能耗起着重要理论指导的作用。

在注塑方面，由王兴天教授和杨卫民教授编写，书中汇集了近年最新的理论与实验研究成果，特别在注塑机的塑化原理、注射成型原理、锁模原理以及制品重复精度控制原理等方面，都有一些创新和亮点，为提高注塑机的技术性能参数、合理地研发合模部件及塑化部件提供了理论指导与技术支持，请读者细心地研读，必有所益。

从辩证唯物主义观点，任何事物的发展都是无限的，而我们个人的时间和空间总是有限的，由于个人的能力和水平有限，面对“塑料机械”如此巨著实有力不从心之感，不足之处在所难免，精诚希望广大读者批评指正。

最后，衷心向支持本书出版的广大读者和单位致谢，特别感谢“海天集团”张静章董事长、张剑鸣总裁、张建国副总裁给予的全方位的支持。

编 者



# CONTENTS 目录

## 第 1 章 绪论

- 1.1 塑料原料与塑料加工间的重要关系 … 1      1.2 我国塑料机械现状及其发展 …… 2

## 第 2 章 加压式捏炼机

- 2.1 概述 …… 4
- 2.1.1 用途 …… 4
- 2.1.2 分类 …… 4
- 2.2 工作原理 …… 4
- 2.3 基本结构与作用 …… 5
- 2.3.1 总体结构 …… 5
- 2.3.2 翻转机构 …… 6
- 2.3.3 捏炼部件 …… 6
- 2.3.4 压料装置 …… 7
- 2.3.5 主传动系统 …… 7
- 2.3.6 加热、冷却系统 …… 7
- 2.3.7 气控系统 …… 7
- 2.3.8 电控系统 …… 7
- 2.4 主要技术参数 …… 9
- 2.4.1 密炼总容积 …… 9
- 2.4.2 捏合总容积 …… 9
- 2.4.3 主动转子转速 …… 9
- 2.4.4 转子速比 …… 10
- 2.4.5 填充系统 …… 10
- 2.4.6 生产能力 …… 10
- 2.4.7 主电动机功率 …… 10
- 2.4.8 翻转电动机功率 …… 11
- 2.4.9 混炼室翻转角度 …… 11
- 2.4.10 压砵压力 …… 11
- 2.5 设计选用要点 …… 11
- 2.5.1 转子 …… 11
- 2.5.1.1 基本结构 …… 11
- 2.5.1.2 转子长径比 …… 11
- 2.5.1.3 转子最大回旋直径 …… 11
- 2.5.1.4 转子棱峰宽度 …… 12
- 2.5.2 混炼室 …… 12
- 2.5.2.1 基本结构 …… 12
- 2.5.2.2 转子中心距的确定 …… 12
- 2.5.2.3 排料口径向宽度确定 …… 13
- 2.5.3 压砵 …… 13
- 2.5.4 转子端面密封装置 …… 13
- 2.5.5 主传动系统 …… 14
- 2.5.5.1 主传动机选型 …… 14
- 2.5.5.2 主电动机功率的确定 …… 14
- 2.5.5.3 带传动结构设计特点 …… 15
- 2.5.5.4 主传动减速机结构设计要点 …… 15
- 2.5.6 翻转机构的结构设计 …… 15
- 2.5.6.1 弧面螺杆传动 …… 15
- 2.5.6.2 翻转角度 …… 15
- 2.5.7 转子轴承结构特点 …… 16
- 2.6 安装与维护 …… 16
- 2.6.1 安装 …… 16
- 2.6.2 试运转 …… 17
- 2.6.3 维护与安全技术 …… 17
- 2.6.4 转子端面密封装置的安装 …… 18
- 2.6.4.1 密封环的组装 …… 18
- 2.6.4.2 使用与维护 …… 18

## 第 3 章 塑料混合机

- 3.1 概述 …… 19
- 3.1.1 用途 …… 19
- 3.1.2 分类 …… 19
- 3.2 工作原理 …… 19
- 3.3 基本结构与作用 …… 20
- 3.3.1 低速混合机 …… 20
- 3.3.2 高速混合机 …… 20
- 3.4 主要参数选择 …… 23
- 3.4.1 主要技术参数 …… 23
- 3.4.2 设计选用要点 …… 23
- 3.4.3 型谱系列 …… 25
- 3.5 冷却混合机 …… 26
- 3.5.1 工作原理 …… 26
- 3.5.2 基本结构与作用 …… 26
- 3.5.3 主要技术参数 …… 27
- 3.5.4 设计选用要点 …… 28
- 3.5.5 型谱系列 …… 28
- 3.6 液体混合机 …… 28



3.6.1 工作原理 .....	28	3.7.3 主要技术参数 .....	30
3.6.2 基本结构与作用 .....	28	3.7.4 设计选用要点 .....	30
3.6.3 主要技术参数 .....	29	<b>3.8 安装与维修 .....</b>	<b>30</b>
<b>3.7 混合机组 .....</b>	<b>29</b>	3.8.1 安装注意事项 .....	30
3.7.1 工作原理 .....	29	3.8.2 维护保养注意事项 .....	30
3.7.2 基本结构与作用 .....	29		

## 第 4 章 密闭式炼塑机

<b>4.1 概述 .....</b>	<b>31</b>	4.5.3 卸料及锁紧装置 .....	91
4.1.1 用途 .....	32	4.5.3.1 卸料及锁紧装置分类 .....	91
4.1.2 分类 .....	33	4.5.3.2 摆动式(下落式)卸料门装置的结构特点 .....	92
<b>4.2 工作原理 .....</b>	<b>33</b>	4.5.4 传动系统 .....	98
4.2.1 密炼机工作特点及原理 .....	33	4.5.4.1 密炼机传动系统的新特点 .....	98
4.2.2 相切型(椭圆形)转子密炼机工作原理 .....	33	4.5.4.2 传动系统形式特点 .....	98
4.2.3 啮合型(圆筒形)转子密炼机工作原理 .....	34	4.5.4.3 密炼机主电动机选型要点 .....	100
<b>4.3 基本结构 .....</b>	<b>36</b>	4.5.4.4 联轴器的结构特点 .....	100
4.3.1 基本结构组成 .....	36	4.5.5 润滑系统 .....	101
4.3.2 典型系列基本结构特点 .....	37	4.5.6 温控系统 .....	104
4.3.2.1 相切型密炼机基本结构特点 .....	37	4.5.7 动力控制系统 .....	105
4.3.2.2 啮合型密炼机基本结构特点 .....	40	4.5.7.1 气动控制系统 .....	105
<b>4.4 主要技术参数 .....</b>	<b>42</b>	4.5.7.2 液压控制系统 .....	107
4.4.1 密炼机规格与型号表示 .....	42	4.5.8 电气控制系统 .....	111
4.4.2 密炼机主要技术参数 .....	42	4.5.8.1 主传动控制系统技术要点 .....	111
4.4.2.1 密炼室总容积 .....	42	4.5.8.2 直流传动调速装置 .....	111
4.4.2.2 密炼室工作容积 .....	43	4.5.8.3 交流变频驱动技术的应用 .....	112
4.4.2.3 填充系数 .....	43	4.5.8.4 密炼机电气控制方式及特点 .....	112
4.4.2.4 转子转速 .....	43	4.5.8.5 PLC 控制系统的功能要求 .....	113
4.4.2.5 生产能力 .....	43	4.5.8.6 附属设备的电气控制 .....	114
4.4.2.6 主电动机功率 .....	44	4.5.8.7 报警系统 .....	114
4.4.2.7 压砵对物料的单位压力 .....	45	4.5.8.8 操作柜功能要求 .....	114
4.4.2.8 转子工作部分长度 .....	45	4.5.8.9 安全警示 .....	114
4.4.2.9 部分密炼机主要技术参数举例 .....	46	4.5.8.10 电动机的维护保养 .....	115
<b>4.5 主要零部件的结构特点及设计要素 .....</b>	<b>54</b>	4.5.8.11 电控设备维护与保养 .....	115
4.5.1 密炼装置 .....	54	<b>4.6 密炼机的安装、试验、维护与保养 .....</b>	<b>115</b>
4.5.1.1 密炼室 .....	54	4.6.1 安装 .....	115
4.5.1.2 转子 .....	59	4.6.1.1 安装前准备工作 .....	116
4.5.1.3 转子端面密封装置 .....	73	4.6.1.2 安装程序及注意事项 .....	116
4.5.1.4 转子轴承 .....	79	4.6.2 试验 .....	117
4.5.2 加料和压料装置 .....	81	4.6.2.1 空运转试验 .....	117
4.5.2.1 加料装置的基本结构 .....	82	4.6.2.2 负荷运转试验 .....	118
4.5.2.2 压料装置的基本结构 .....	84	4.6.3 维护与保养 .....	119
		4.6.3.1 操作及注意事项 .....	119
		4.6.3.2 定期检修 .....	120
		4.6.3.3 常见故障和处理方法 .....	121

## 第 5 章 开放式炼塑机

5.1 概述 .....	124	5.5.3.1 机架与压盖的结构与材料要求 .....	150
5.1.1 用途 .....	125	5.5.3.2 机架与压盖的强度计算 .....	150
5.1.2 分类 .....	125	5.5.4 调距装置 .....	153
5.2 工作原理 .....	126	5.5.4.1 调距装置结构特点 .....	153
5.2.1 工作原理 .....	126	5.5.4.2 调距装置的计算 .....	155
5.2.2 开炼机炼塑工作条件 .....	126	5.5.5 安全装置 .....	157
5.3 结构特点与传动形式 .....	127	5.5.5.1 安全片结构 .....	157
5.4 主要技术参数 .....	132	5.5.5.2 液压安全装置 .....	157
5.4.1 开炼机规格与型号表示 .....	132	5.5.5.3 液压调距安全装置 .....	158
5.4.2 开炼机主要技术参数 .....	133	5.5.6 制动装置(紧急停车装置) .....	159
5.4.2.1 生产能力 $Q$ .....	133	5.5.6.1 机械制动装置 .....	159
5.4.2.2 一次投料量 $W$ .....	133	5.5.6.2 电气制动 .....	161
5.4.2.3 辊筒速比 $f$ .....	133	5.5.7 辊温调节装置 .....	162
5.4.2.4 横压力 $F$ .....	134	5.5.8 挡料装置 .....	162
5.4.2.5 驱动功率 $N$ .....	137	5.5.9 润滑系统 .....	163
5.5 主要零部件的结构特点及设计要素 .....	139	5.5.9.1 干油润滑系统 .....	163
5.5.1 辊筒 .....	139	5.5.9.2 稀油润滑系统 .....	163
5.5.1.1 辊筒材料 .....	139	5.5.10 翻料装置 .....	164
5.5.1.2 辊筒的技术要求 .....	140	5.5.11 切刀装置 .....	165
5.5.1.3 辊筒的结构及各部尺寸 .....	140	5.6 安装与维护 .....	166
5.5.2 辊筒轴承 .....	148	5.6.1 安装技术要求 .....	166
5.5.2.1 辊筒轴承结构类型 .....	148	5.6.2 使用与维护 .....	167
5.5.2.2 开炼机辊筒轴承的设计计算要点 .....	149	5.6.2.1 运转 .....	167
5.5.3 机架与压盖(横梁) .....	150	5.6.2.2 维护 .....	167

## 第 6 章 塑料压延机

6.1 概述 .....	169	6.3.1.2 S型塑料四辊压延机 .....	183
6.1.1 塑料压延机的主要用途 .....	170	6.3.1.3 异径塑料四辊压延机 .....	184
6.1.2 分类及特点 .....	170	6.3.1.4 五辊塑料压延机 .....	184
6.1.2.1 分类 .....	170	6.3.2 塑料压延机主要传动方式及特点 .....	185
6.1.2.2 各种辊筒排列形式的特点 .....	172	6.3.2.1 单电动机驱动大小齿轮与速比齿轮的 开式传动方式 .....	185
6.1.2.3 压延机的型号表示方法 .....	172	6.3.2.2 集中闭式齿轮减速机与万向联轴器 传动 .....	185
6.2 压延成型工作原理 .....	174	6.4 主要技术参数 .....	187
6.2.1 压延成型的工作原理描述 .....	174	6.4.1 辊筒工作部分直径与长度 .....	187
6.2.2 压延成型的基本条件 .....	175	6.4.2 辊筒线速度与速比 .....	190
6.2.3 压延成型过程的理论分析 .....	176	6.4.2.1 辊筒线速度 .....	190
6.2.4 影响压延制品质量的因素及补偿措施 .....	179	6.4.2.2 辊筒速比 .....	191
6.2.5 异径辊压延 .....	180	6.4.3 横压力 .....	192
6.3 基本结构及特点 .....	181	6.4.3.1 分离力与横压力 .....	192
6.3.1 压延部分基本结构及特点 .....	181	6.4.3.2 横压力的产生条件 .....	192
6.3.1.1 通用型塑料压延机结构简介 .....	181		

6.4.3.3	影响横压力的主要因素	193	6.5.6.3	预负荷装置和反弯曲装置的设计要点	247
6.4.3.4	辊筒横压力的确定	194	6.5.7	辊筒温度调控系统	247
6.4.4	驱动功率	195	6.5.7.1	辊筒温度调控系统的工作类型及结构	247
6.4.4.1	影响驱动功率的因素	195	6.5.7.2	辊筒旋转接头	251
6.4.4.2	驱动功率的选定	195	6.5.7.3	辊筒加热计算	253
6.4.4.3	压延机辊筒间的功率分配	196	6.5.7.4	辊筒温度调控系统主要参数	254
6.4.5	生产能力计算	197	6.5.8	辊筒轴承的润滑系统	254
6.4.6	压延机主要性能参数示例	198	6.5.8.1	稀油压力循环润滑系统	255
<b>6.5</b>	<b>主要零部件的结构特点及设计要素</b>	<b>202</b>	6.5.8.2	润滑装置的主要参数	258
6.5.1	辊筒	202	6.5.8.3	润滑装置的理论计算	258
6.5.1.1	辊筒材料及辊筒的主要技术要求	202	6.5.9	挡料板装置	259
6.5.1.2	辊筒结构与各部尺寸	204	6.5.9.1	手动式挡料板装置	260
6.5.1.3	辊筒挠度变形的补偿方法	206	6.5.9.2	电动式挡料板装置	260
6.5.2	辊筒轴承	213	6.5.9.3	挡料板的材料	260
6.5.2.1	滑动轴承	214	6.5.10	摆动供料装置	260
6.5.2.2	滚动轴承	220	6.5.10.1	半链轮式摆动供料装置	262
6.5.3	机架	223	6.5.10.2	正反螺纹式换向机构	263
6.5.3.1	机架的结构形式	223	6.5.10.3	摆动油缸式换向机构	264
6.5.3.2	受力情况与各部尺寸	223	6.5.10.4	曲柄式换向机构	264
6.5.3.3	机架强度计算	226	6.5.11	液压系统	264
6.5.3.4	计算机技术在压延机设计计算中应用更加广泛	227	<b>6.6</b>	<b>压延机的安装、调试与操作、保养与维护</b>	<b>265</b>
6.5.4	调距装置	228	6.6.1	压延机的安装	265
6.5.4.1	调距装置结构形式	228	6.6.1.1	安装机械各部的技术要求	265
6.5.4.2	调距装置的主要性能参数	234	6.6.1.2	电气部分的安装	269
6.5.4.3	调距装置计算	234	6.6.2	压延机的调试与操作	270
6.5.4.4	辊缝指示装置	236	6.6.2.1	机械部分的调试	270
6.5.5	轴交叉装置	237	6.6.2.2	电气部分的调试	273
6.5.5.1	结构形式	237	6.6.2.3	塑料压延机的操作要点	276
6.5.5.2	轴交叉装置的传动方式	240	6.6.3	压延机的保养与维护	279
6.5.5.3	轴交叉装置的主要参数	241	6.6.3.1	机械部分的保养与维护要点	279
6.5.5.4	轴交叉装置的主要设计要点	241	6.6.3.2	液压系统和稀油润滑系统的保养与维护	280
6.5.6	预负荷装置和反弯曲装置	241	6.6.3.3	电气部分的维护与保养注意事项	282
6.5.6.1	预负荷装置	241			
6.5.6.2	反弯曲装置	245			

## 第 7 章 塑料压延成型机组

<b>7.1</b>	<b>概述</b>	<b>285</b>	7.2.4	压延人造革机组	291
7.1.1	用途	286	7.2.5	压延硬片机组	294
7.1.2	分类	286	7.2.6	压延透明片机组	294
<b>7.2</b>	<b>塑料压延机组的基本组成与作用</b>	<b>287</b>	7.2.7	压延壁纸辅机	296
7.2.1	塑料压延薄膜机组	287	7.2.8	压延复合膜机组	297
7.2.2	压延钙塑板机组	289	7.2.9	压延贴合机组	297
7.2.3	压延拉伸拉幅薄膜机组	289	<b>7.3</b>	<b>塑料压延辅机基本组成装置的结构</b>	<b>298</b>

7.3.1 引离装置 .....	298	7.3.11 测厚装置 .....	322
7.3.1.1 引离装置的作用 .....	298	7.3.11.1 在线测厚装置的作用 .....	322
7.3.1.2 引离装置的结构形式 .....	298	7.3.11.2 测厚装置的主要类别 .....	323
7.3.2 压花(光)装置 .....	302	7.3.11.3 测厚装置在塑料压延生产线上 的使用 .....	325
7.3.2.1 压花(光)装置的作用 .....	302	7.3.12 静电消除器 .....	325
7.3.2.2 压花(光)装置的结构 .....	302	7.3.12.1 静电产生的机理 .....	325
7.3.3 冷却装置 .....	305	7.3.12.2 静电在压延生产中的危害 .....	325
7.3.3.1 冷却装置的作用 .....	305	7.3.12.3 静电消除器的种类 .....	326
7.3.3.2 冷却装置的结构 .....	305	7.4 塑料压延辅机的安装、调试与操作、保养 与维护 .....	326
7.3.3.3 冷却装置的冷却辊筒结构 .....	308	7.4.1 塑料压延辅机的安装 .....	326
7.3.4 切边装置 .....	310	7.4.2 塑料压延辅机的调试与操作 .....	327
7.3.5 卷取切割装置 .....	311	7.4.2.1 塑料压延辅机调试前的准备 .....	327
7.3.5.1 卷取切割装置的分类 .....	311	7.4.2.2 塑料压延辅机冷空运转试车 .....	327
7.3.5.2 卷取切割装置的结构 .....	311	7.4.2.3 塑料压延辅机热空运转试车 .....	327
7.3.6 导开装置 .....	318	7.4.2.4 塑料压延辅机负荷试车 .....	328
7.3.7 预热装置 .....	319	7.4.2.5 塑料压延辅机的操作运行 .....	328
7.3.8 储布装置 .....	320	7.4.3 塑料压延辅机的保养与维护 .....	328
7.3.9 扩幅装置 .....	320		
7.3.10 撒粉装置 .....	322		

## 第 8 章 塑料挤出机

8.1 单螺杆挤出机 .....	330	8.1.6.4 螺杆和机筒的强度计算 .....	382
8.1.1 单螺杆挤出机构成 .....	330	8.1.6.5 止推轴承 .....	384
8.1.2 单螺杆挤出机的工作原理 .....	330	8.1.6.6 螺杆的装拆 .....	385
8.1.2.1 单螺杆挤出机的物料输送 原理 .....	330	8.1.6.7 机筒加热 .....	385
8.1.2.2 单螺杆挤出机的能量传递和转化 原理 .....	332	8.1.6.8 冷却 .....	385
8.1.3 单螺杆挤出过程的理论分析 .....	332	8.1.6.9 料斗 .....	387
8.1.3.1 单螺杆挤出机工作过程的定性 分析 .....	332	8.1.7 单螺杆系统挤出机辅助与配套 装置 .....	388
8.1.3.2 单螺杆挤出机加料段的分析 .....	333	8.1.7.1 分流板 .....	388
8.1.3.3 熔融区计算 .....	340	8.1.7.2 换网装置 .....	388
8.1.3.4 单螺杆挤出机计量段的计算 .....	349	8.1.7.3 静态混合器 .....	388
8.1.4 单螺杆挤出机主要技术参数及其 确定 .....	356	8.1.7.4 熔体齿轮泵 .....	391
8.1.4.1 单螺杆挤出机的标注 .....	356	8.1.7.5 温控系统 .....	391
8.1.4.2 主要技术参数 .....	357	8.1.8 单螺杆系统挤出机安装、试运转和 保养 .....	392
8.1.5 单螺杆系统挤出机的传动 .....	364	8.1.8.1 安装 .....	392
8.1.5.1 传动系统的基本要求 .....	364	8.1.8.2 试运转 .....	392
8.1.5.2 主要传动形式 .....	364	8.1.8.3 保养 .....	393
8.1.5.3 减速器的形式 .....	365	8.1.9 有关标准 .....	393
8.1.6 单螺杆挤出机设计要点 .....	366	8.2 特殊塑料挤出机 .....	394
8.1.6.1 螺杆 .....	366	8.2.1 排气挤出机 .....	394
8.1.6.2 机筒 .....	375	8.2.1.1 概述 .....	394
8.1.6.3 螺杆和机筒的材料及表面 处理 .....	378	8.2.1.2 基本结构 .....	396
		8.2.1.3 工作原理 .....	396
		8.2.1.4 主要技术参数及计算 .....	396
		8.2.1.5 设计选型要点 .....	401

8.2.2 串联式挤出机 .....	402	8.2.9 往复式挤出机 .....	419
8.2.2.1 概述 .....	402	8.2.9.1 概述 .....	419
8.2.2.2 基本结构 .....	402	8.2.9.2 基本结构 .....	419
8.2.2.3 工作原理 .....	402	8.2.9.3 工作原理 .....	419
8.2.2.4 主要技术参数 .....	403	8.2.9.4 设计要点 .....	419
8.2.2.5 设计选用要点 .....	404	8.2.9.5 主要技术参数 .....	419
8.2.3 发泡挤出机 .....	404	8.2.10 圆盘式挤出机 .....	420
8.2.3.1 概述 .....	404	8.2.10.1 概述 .....	420
8.2.3.2 基本结构 .....	405	8.2.10.2 基本结构 .....	420
8.2.3.3 工作原理 .....	406	8.2.10.3 工作原理 .....	420
8.2.3.4 主要技术参数 .....	406	<b>8.3 双螺杆塑料挤出机 .....</b>	<b>421</b>
8.2.4 KCK连续混炼挤出机 .....	407	8.3.1 概述 .....	421
8.2.4.1 基本结构 .....	407	8.3.1.1 用途 .....	421
8.2.4.2 工作原理 .....	407	8.3.1.2 分类 .....	422
8.2.5 带齿轮泵的挤出机 .....	408	8.3.2 工作原理 .....	424
8.2.5.1 概述 .....	408	8.3.2.1 运动原理 .....	424
8.2.5.2 基本结构 .....	408	8.3.2.2 挤出原理 .....	426
8.2.5.3 工作原理 .....	409	8.3.3 基本结构与作用 .....	428
8.2.5.4 主要技术参数与计算 .....	409	8.3.3.1 挤压部件 .....	428
8.2.6 喂料挤出机 .....	410	8.3.3.2 传动部件 .....	432
8.2.6.1 概述 .....	410	8.3.3.3 计量加料装置 .....	434
8.2.6.2 普通喂料挤出机 .....	410	8.3.3.4 排气装置 .....	435
8.2.6.3 转子式连续混炼挤出机 .....	410	8.3.3.5 加热冷却装置 .....	435
8.2.6.4 行星多螺杆挤出机 .....	411	8.3.3.6 安全保护装置 .....	435
8.2.6.5 传递式混炼挤出机 .....	412	8.3.4 主要技术参数 .....	436
8.2.7 鞋用挤出机 .....	413	8.3.4.1 螺杆技术参数 .....	436
8.2.7.1 概述 .....	413	8.3.4.2 螺杆几何参数 .....	437
8.2.7.2 结构原理 .....	413	8.3.4.3 生产能力 .....	440
8.2.8 布斯混炼挤出机 .....	415	8.3.4.4 功耗及转矩 .....	440
8.2.8.1 概述 .....	415	8.3.4.5 机头压力及轴向力 .....	441
8.2.8.2 基本结构 .....	416	8.3.4.6 加热功率 .....	442
8.2.8.3 工作原理 .....	418	8.3.5 安装与维护 .....	443
8.2.8.4 主要技术参数 .....	418	8.3.6 型谱系列 .....	443
8.2.8.5 安装调试 .....	419		

## 第 9 章 塑料挤出成型机组

<b>9.1 概述 .....</b>	<b>448</b>	9.2.2.5 安装及保养 .....	468
9.1.1 用途 .....	448	9.2.3 共挤吹塑复合薄膜机组 .....	469
9.1.2 分类 .....	448	9.2.3.1 工作原理 .....	469
9.1.3 挤出成型特点 .....	448	9.2.3.2 基本组成与作用 .....	470
<b>9.2 吹塑薄膜挤出成型机组 .....</b>	<b>448</b>	9.2.3.3 主要技术参数与设计计算 .....	472
9.2.1 概述 .....	448	9.2.3.4 设计选型及配套要点 .....	472
9.2.2 吹塑薄膜机组 .....	449	9.2.3.5 安装与保养 .....	472
9.2.2.1 工作原理 .....	449	9.2.4 撕裂薄膜机组 .....	474
9.2.2.2 基本组成与作用 .....	450	9.2.4.1 工作原理 .....	474
9.2.2.3 主要技术参数与设计计算 .....	462	9.2.4.2 基本组成与作用 .....	474
9.2.2.4 设计选型及配套要点 .....	464	9.2.4.3 主要技术参数与计算 .....	475

9.2.4.4	设计配套要点	475	9.5	异型材挤出成型机组	538
9.2.4.5	安装与保养	475	9.5.1	概述	538
9.2.5	泡管法双向拉伸薄膜机组	476	9.5.1.1	用途	539
9.3	塑料平膜、片板材挤出成型机组	477	9.5.1.2	分类	539
9.3.1	平膜机组	477	9.5.1.3	成型原理	539
9.3.1.1	成型原理	477	9.5.2	基本结构组成与作用	539
9.3.1.2	基本结构组成及作用	477	9.5.3	型谱系列标准	540
9.3.1.3	型谱系列标准	478	9.5.4	主要技术参数与计算	540
9.3.1.4	主要技术参数其计算	479	9.5.5	设计配套要点	542
9.3.1.5	设计配套要点	479	9.5.5.1	挤出机	542
9.3.2	片、板、瓦楞板材挤出成型机组	493	9.5.5.2	机头	542
9.3.2.1	成型原理	493	9.5.5.3	定型装置	544
9.3.2.2	基本结构组成及其作用	494	9.5.5.4	冷却装置	547
9.3.2.3	型谱系列及标准	495	9.5.5.5	牵引装置	547
9.3.2.4	主要技术参数及其计算	495	9.5.5.6	切断装置	547
9.3.2.5	设计配套要点	496	9.5.5.7	卸料装置	547
9.3.3	安装与保养	501	9.5.6	复合异型材机组	547
9.4	塑料管材挤出成型机组	501	9.5.7	棒材机组	548
9.4.1	硬管机组	501	9.5.8	安装与保养	549
9.4.1.1	成型原理	501	9.6	塑料挤出造粒机组	549
9.4.1.2	基本结构组成与作用	501	9.6.1	概述	549
9.4.1.3	型谱系列及标准	503	9.6.2	造粒原理与分类	549
9.4.1.4	硬管机组主要技术参数及其 计算	505	9.6.3	基本结构组成与作用	550
9.4.1.5	设计配套要点	509	9.6.4	型谱系列标准与主要技术参数	551
9.4.2	软管机组	518	9.6.5	设计配套要点	552
9.4.2.1	成型原理	518	9.6.5.1	挤出机	552
9.4.2.2	基本结构组成与作用	518	9.6.5.2	造粒机头	552
9.4.2.3	型谱系列与标准	519	9.6.5.3	切粒装置	554
9.4.2.4	软管机组主要技术参数及其 计算	520	9.6.5.4	粒料输送装置	556
9.4.2.5	设计配套要点	522	9.6.5.5	振动筛冷却装置	556
9.4.3	波纹管机组	523	9.6.6	安装与保养	557
9.4.3.1	成型原理	523	9.7	挤出拉丝机组	557
9.4.3.2	基本结构组成与作用	523	9.7.1	概述	557
9.4.3.3	型谱系列标准与主要技术参数 计算	524	9.7.2	基本组成与作用	557
9.4.3.4	设计配套要点	525	9.7.2.1	单丝用挤出机	558
9.4.4	缠绕管机组	527	9.7.2.2	机头	558
9.4.4.1	成型原理	527	9.7.2.3	冷却水箱	559
9.4.4.2	基本结构组成与作用	528	9.7.2.4	牵伸装置	559
9.4.4.3	型谱系列标准与主要技术参数 计算	529	9.7.2.5	热处理装置	560
9.4.4.4	设计配套要点	529	9.7.2.6	卷取装置	560
9.4.5	安装与保养	529	9.7.3	主要技术参数与计算	560
9.4.5.1	安装与调试	529	9.7.4	安装与保养及故障排除	561
9.4.5.2	维护与保养	538	9.8	扁丝、带机组	561
			9.8.1	概述	561
			9.8.2	管膜扁丝机组	562
			9.8.2.1	结构组成与作用	562
			9.8.2.2	主要技术参数与计算	563

9.8.3	平膜扁丝机组	564	9.10.3.7	卷取装置	574
9.8.3.1	结构组成与作用	564	9.10.4	主要技术参数与计算	575
9.8.3.2	基本技术参数	566	9.10.5	主要配套要点	576
9.8.3.3	设计配套要点	566	9.10.6	安装与保养	576
9.8.3.4	安装与保养	566	9.10.6.1	安装调试	576
9.9	挤网机组	567	9.10.6.2	维护与保养	576
9.9.1	成型原理	567	9.10.7	型谱系列	577
9.9.2	基本结构组成及作用	568	9.11	电线电缆挤出包覆机组	577
9.9.3	型谱系列标准与主要技术参数	568	9.11.1	概述	577
9.9.4	设备配套要点	568	9.11.2	机组的组成及其作用	578
9.9.4.1	挤出成网法类别	568	9.11.3	主要技术参数与计算	579
9.9.4.2	成网机头结构特点	568	9.11.3.1	放线架	579
9.10	打包带挤出成型机组	570	9.11.3.2	张紧装置	579
9.10.1	概述	570	9.11.3.3	挤出机和电缆包覆机头	580
9.10.2	成型原理	571	9.11.3.4	冷却水槽与生产线的配套	582
9.10.3	基本结构组成及作用	571	9.11.3.5	牵引装置	582
9.10.3.1	机头	571	9.11.3.6	收排线装置	583
9.10.3.2	冷却水箱	572	9.11.4	设计配套要点和型谱系列	588
9.10.3.3	拉伸装置	572	9.11.4.1	线缆机组的设计和选型依据	588
9.10.3.4	热处理	574	9.11.4.2	选型及配套要点	588
9.10.3.5	压花机	574	9.11.5	安装、维护、操作	589
9.10.3.6	冷却定型	574			

## 第 10 章 滚塑成型机

10.1	概述	590	10.3	主要技术参数与计算	594
10.1.1	分类	591	10.4	设计选用要点	594
10.1.2	工作原理	591	10.5	辅助与配套设备	597
10.2	基本组成与作用	592	10.5.1	加热装置	597
10.2.1	双轴旋转成型机	592	10.5.2	冷却装置	597
10.2.2	摇动旋转成型机	593			

## 第 11 章 塑料液压成型机

11.1	万能液压成型机	598		系统	603
11.1.1	概述	598	11.1.6.2	Y71-300A 型液压机液压系统	604
11.1.1.1	用途	598	11.1.7	维护与保养	605
11.1.1.2	分类	598	11.1.7.1	液压机的维护	605
11.1.2	工作原理	598	11.1.7.2	保养	605
11.1.3	基本组成与作用	598	11.2	塑料层板液压成型机	605
11.1.3.1	四柱式万能液压机	598	11.2.1	概述	605
11.1.3.2	框架式万能液压机	600	11.2.1.1	用途	605
11.1.4	主要技术参数与计算	601	11.2.1.2	分类	605
11.1.4.1	公称力	601	11.2.1.3	工作原理	605
11.1.4.2	滑块速度	602	11.2.2	基本组成与作用	606
11.1.5	选型原则	603	11.2.3	主要技术参数与计算	606
11.1.6	液压系统	603	11.2.4	设计选型要点	606
11.1.6.1	Y71-100A 型液压机的液压				

11.2.5 液压系统 .....	607	11.3 塑料多工位液压成型机 .....	612
11.2.6 温控系统 .....	608	11.3.1 概述 .....	612
11.2.6.1 蒸汽加热及其温控系统 .....	608	11.3.1.1 用途 .....	612
11.2.6.2 热水加热及其温控系统 .....	608	11.3.1.2 分类 .....	612
11.2.6.3 热油加热及其温控系统 .....	608	11.3.1.3 工作原理 .....	612
11.2.7 辅助与配套设备 .....	608	11.3.2 基本组成与作用 .....	612
11.2.7.1 同时闭合机构 .....	608	11.3.2.1 二工位液压成型机 .....	612
11.2.7.2 装卸机 .....	610	11.3.2.2 八工位圈盘式液压成型机 .....	612
11.2.7.3 同步装置 .....	611	11.3.3 设计要点 .....	612
11.2.8 多层热压机的基本参数 .....	611		

## 第 12 章 筛选机

12.1 概述 .....	614	12.4.1 工作原理 .....	618
12.2 水平振动筛选机 .....	614	12.4.2 基本结构与作用 .....	618
12.2.1 工作原理 .....	614	12.4.3 主要技术参数 .....	618
12.2.2 基本结构与作用 .....	614	12.4.4 设计选用要点 .....	619
12.2.3 主要技术参数 .....	614	12.4.5 单轴惯性振动筛的优点 .....	619
12.2.4 设计选用要点 .....	615	12.4.6 型谱系列 .....	619
12.2.5 型谱系列 .....	615	12.5 双轴惯性振动筛 .....	620
12.2.6 刨花水平振动筛选机 .....	616	12.5.1 工作原理 .....	620
12.3 振动圆筛选机 .....	616	12.5.2 基本结构与作用 .....	620
12.3.1 工作原理 .....	616	12.5.3 主要技术参数 .....	620
12.3.2 基本结构与作用 .....	616	12.5.4 设计选用要点 .....	620
12.3.3 主要技术参数 .....	616	12.5.5 型谱系列 .....	620
12.3.4 设计选用要点 .....	617	12.6 振动香蕉筛 .....	621
12.3.5 型谱系列 .....	617	12.6.1 理论特点 .....	621
12.4 单轴惯性振动筛 .....	618	12.6.2 设备要点 .....	622

## 第 13 章 普通注塑机

13.1 概述 .....	624	13.2.6 锁模原理 .....	641
13.1.1 用途 .....	624	13.2.6.1 锁模力 .....	641
13.1.2 分类 .....	624	13.2.6.2 锁模总刚度 .....	642
13.2 注塑机的工作原理 .....	625	13.2.6.3 锁模力的产生 .....	642
13.2.1 概述 .....	625	13.2.7 移模原理 .....	645
13.2.2 预塑原理 .....	626	13.2.8 制品重复精度与控制原理 .....	646
13.2.2.1 预塑时螺杆驱动原理 .....	626	13.2.8.1 重量重复精度 .....	646
13.2.2.2 预塑时螺杆的输送塑化原理 .....	628	13.2.8.2 锁模系统对制品重复精度的影响 .....	647
13.2.2.3 实验成果 .....	628	13.2.8.3 对制品密度一致性的控制 .....	648
13.2.2.4 螺杆设计经验参数推荐 .....	633	13.2.8.4 模腔压力控制 .....	649
13.2.2.5 螺杆设计的重要理念 .....	634	13.2.9 注射熔体的流动理论 .....	649
13.2.3 注射原理 .....	637	13.3 基本组成与作用 .....	653
13.2.3.1 概述 .....	637	13.3.1 注塑机的组成 .....	653
13.2.3.2 注射充模过程 .....	637	13.3.2 注塑部件 .....	653
13.2.4 保压、定型原理 .....	639	13.3.3 合模部件 .....	657
13.2.5 制品顶出原理 .....	641	13.3.3.1 液压式合模机构 .....	657



