

塑料成型机械 使用维修手册

刘廷华 主编

塑料成型机械 使用维修手册

主 编 刘廷华
副主编 周有武



机械工业出版社

《塑料成型机械使用维修手册》着重介绍塑料加工企业中常用主要成型设备及测试设备的使用、维护及检修的技术。围绕使用、维护及检修这些中心内容，扼要论述了常用塑料成型机械的结构组成及基本工作原理。

本手册主要适于塑料制品生产企业的机械技术人员、设备管理人员及维修人员使用。也可供从事塑料成型机械的研究、设计和制造方面的技术人员以及大专院校塑料机械设计及塑料成型加工专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料成型机械使用维修手册/刘廷华主编. —北京: 机械工业出版社, 2000. 5

ISBN 7-111-07860-8

I. 塑… II. 刘… III. ①塑料成型加工设备-使用-手册
②塑料成型加工设备-维修-手册 IV. TQ320.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 14062 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: 李书全 李会武 版式设计: 冉晓华 责任校对: 魏俊云 张莉娟

封面设计: 姚毅 责任印制: 何全君

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 7 月第 1 版·第 2 次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·26.75 印张·890 千字

4 001—6 500 册

定价: 40.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

前 言

塑料作为现代社会的四大材料之一，正在国民经济建设中发挥着巨大的作用。塑料制品的成型加工，机械设备是基础。因此，要想使塑料成型加工达到安全、优质、低耗和高产的目的，一方面，要求进行生产的机械设备始终能处于最佳的运行状态，即必须做好机械设备的维护、检修及管理；另一方面，则应要求机械设备能被正确地使用和操作，以延长设备的使用寿命并保证产品质量稳定。这本《塑料成型机械使用维修手册》正是为适应这些要求而编写的。

本手册重点介绍了塑料成型加工中主要机械设备及测试设备的使用、维护及检修技术。由于塑料工业的快速发展，塑料成型方法及成型机械种类不断增加，故手册内容未能涉及所有的塑料成型机械，而是本着实用的目的，仅对目前塑料加工厂中最常用的一些机械设备作了较详细的使用、维修论述。

手册共分12章，刘廷华主编，周有武副主编，共同承担统稿和审校。手册主要编写人员为：刘廷华、周有武、纪淑艳、朱丛森、王伟明、薛平、（其各所编写章节见目录所列）。

在手册编写中，各编者所在单位及出版社曾给予了很大的支持和帮助，我们谨在此一并表示衷心的感谢！

塑料成型机械的使用维修涉及内容繁多。由于编者水平有限，手册尚不尽完善，并恐存在不当之处，恳请广大读者批评指正，以期再版时得到纠正和提高。

编 者
1999年8月

目 录

前言

第一章 设备维修装配基础

知识 周有武

第一节 机械零件的失效分析 1

一、机械零件的变形 1

(一) 金属零件的弹性变形 1

(二) 金属零件的塑性变形 1

(三) 零件产生变形的原因 1

(四) 机械零件变形的检查与修复 1

二、零件的断裂失效 2

(一) 断裂类型 2

(二) 断口分析方法 3

三、零件的蚀损破坏 3

第二节 机械零件的检验技术 4

一、主要零部件的检验技术 4

(一) 螺纹联接和铆接质量检验 4

(二) 零件焊接质量的检验 4

(三) 齿轮磨损的检验 6

(四) 带传动磨损的检验 6

(五) 链和链轮的检验 6

(六) 联轴节磨损的检验 7

(七) 轴承磨损的检验 7

二、设备的整体检验方法 7

(一) 压力试验 7

(二) 致密性试验 8

第三节 机械零件修复的基本

方法 8

一、机械零件的钳工修复作业 8

(一) 钻孔作业 8

(二) 攻螺纹和套螺纹 11

(三) 刮削 15

(四) 研磨 17

二、机械零件修复的焊接作业 22

(一) 焊接的应力与变形 22

(二) 几种常用金属的焊接 25

第四节 机械零件的装配技术 26

一、零件修理装配的通用规程 26

(一) 装配前的准备 26

(二) 装配作业 26

(三) 调整、精检和试验 26

(四) 外观修饰 27

二、常用机械零件的装配技术 27

(一) 固定联接的装配 27

(二) 联轴器的装配 29

(三) 动密封的装配 32

第五节 常用轴承的维修装配 33

一、滚动轴承的检修 33

(一) 滚动轴承的安装 33

(二) 滚动轴承间隙调整 35

(三) 滚动轴承的拆卸 36

二、滑动轴承的检修 36

(一) 常见滑动轴承的工作原理 37

(二) 轴瓦的检修 37

第六节 常用减速机的检修装配 38

一、圆柱齿轮减速机的检修 38

(一) 减速机检修的质量要求 38

(二) 圆柱齿轮的检修标准 38

(三) 圆柱齿轮减速机的安装 39

(四) 安装质量指标的检查 39

二、蜗轮蜗杆减速机的检修 41

(一) 蜗轮蜗杆检修的主要质量要求 41

(二) 蜗轮蜗杆检修标准 41

(三) 蜗轮蜗杆减速机的检修 44

三、摆线针轮行星减速器的检修 46

(一) 摆线针轮行星减速器的结构 46

(二) 摆线针轮行星减速器的检修

标准 46

(三) 摆线针轮行星减速器的检修 46

参考文献 49

第二章 塑料成型机械及其安装、使用和 维修总论 刘廷华

第一节 塑料成型机械的定义及

分类 50

一、塑料成型机械的定义及其地位 50

(一) 塑料成型机械的定义 50

(二) 塑料成型机械的地位	50	二、塑料机械使用中的安全用电	89
二、塑料成型机械的发展历史	50	(一) 电动机的安全用电	89
(一) 塑料成型机械的产生	50	(二) 触电事故原因及安全操作规程	89
(二) 塑料成型机械的发展	50	(三) 人体触电的处置措施	89
三、塑料成型机械的分类及型号	51	三、塑料机械安全装置及维护	90
(一) 塑料成型机械的分类	51	(一) 防护装置	90
(二) 塑料成型机械型号编制方法	53	(二) 保险装置	90
第二节 塑料成型机械的安装基		(三) 信号装置	90
基础知识	59	(四) 危险牌示和识别标志	90
一、测量及起重机具的使用	59	四、塑料成型机械操纵和制动装置的	
(一) 常用测量工具及其使用	59	安全要求	90
(二) 常用起重机具及其使用	67	(一) 塑料机械操纵系统的安全要求	90
二、设备基础及其检查	78	(二) 塑料机械制动装置的安全要求	91
(一) 设备基础的作用	78	第四节 塑料成型机械的磨损与	
(二) 设备基础的分类	78	修复	91
(三) 混凝土基础的基本知识	79	一、零件磨损的种类及规律	91
(四) 基础的施工方法	79	(一) 磨损的种类	91
(五) 基础的质量检查和验收	79	(二) 磨损的规律	92
(六) 基础偏差的处理	80	二、影响零件磨损的因素	92
三、地脚螺栓及其使用	80	(一) 零件的工作条件对磨损的影响	92
(一) 地脚螺栓的种类	80	(二) 零件表面层材料对磨损的影响	93
(二) 地脚螺栓和基础的连接	81	(三) 润滑对磨损的影响	93
(三) 地脚螺栓偏差的处理	82	(四) 温度对磨损的影响	93
(四) 紧固地脚螺栓时的注意事项	83	(五) 接触表面状态对磨损的影响	94
四、垫板及其使用	83	(六) 安装修理质量对磨损的影响	94
(一) 垫板的作用	83	三、减少零件磨损的措施	94
(二) 垫板的种类和规格	83	(一) 零件选材及使用条件方面的	
(三) 垫板的布置方法	85	措施	94
(四) 放置垫板的注意事项	86	(二) 零件制造和修复工作中减少	
五、设备开箱检查与验收	86	磨损	94
(一) 设备的开箱检查	86	四、润滑剂及其使用	95
(二) 设备的验收	86	(一) 润滑机理	95
六、设备的清洗、除锈与脱脂	86	(二) 液体润滑剂——润滑油	95
(一) 设备的清洗	86	(三) 半固体润滑剂——润滑脂	98
(二) 清洗液的使用	87	(四) 固体润滑剂	99
(三) 油孔和滚动轴承的清洗	87	(五) 零件润滑材料的使用选择	100
(四) 设备的除锈	87	五、磨损零件的修复	102
(五) 设备零件的脱脂	88	(一) 恢复配合性质的修理方法	102
第三节 塑料机械的安全使用		(二) 恢复配合性质及几何尺寸的修理	
常识	88	方法	102
一、塑料机械安全使用的必要性	88	(三) 零件裂纹的修复	105
(一) 塑料制品生产中的不安全因素	88	(四) 轴折断的修复和轴弯曲的	
(二) 塑料机械操作产生工伤事故的		矫直	105
原因	88	(五) 齿轮机械损伤的修复	107
		第五节 塑料成型机械的预测	

维修	108	(三) 机器运行中注意事项	125
一、故障的预测与诊断	108	(四) 操作安全注意事项	126
(一) 故障的预测与诊断的目的	108	三、密炼机的常规维护	126
(二) 几种常用的监测和故障诊断方法	108	四、密炼机的维修与保养	126
(三) 预测维修(PDM)的现代技术介绍	110	(一) 密炼机的易磨损部件及维护分类	126
二、机器振动的预测维修	111	(二) 密炼机一级保养工作	126
(一) 机器振动的原因及测量	111	(三) 密炼机二级保养工作	126
(二) 转子平衡的调整方法	112	(四) 密炼机中修及大修工作	127
三、塑料成型机械检修制度	115	五、密炼机常见故障及排除措施	128
(一) 几种主要的检修制度	115	第三节 高速混合机的使用与维修	128
(二) 计划预防检修制的要点	116	一、高速混合机的基本结构和工作原理	128
参考文献	116	二、高速混合机的操作规程	129
第三章 塑料混合机械的使用与维修	纪淑艳	三、高速混合机的维修与保养	129
第一节 开放式炼塑机的使用与维修	118	(一) 高速混合机一级保差工作	129
一、基本构造与工作原理	118	(二) 高速混合机二级保差工作	129
(一) 开炼机的规格与类型	118	(三) 高速混合机中修工作	130
(二) 开炼机的基本结构及工作原理	118	(四) 高速混合机大修工作	130
二、开炼机的操作规程	119	第四节 混合机的使用与维修	130
(一) 基本操作方法	119	一、混合机的基本结构及工作原理	130
(二) 机器运行中注意事项	119	二、混合机的操作规程及安全注意事项	131
(三) 安全操作规程	119	三、混合机的维修与保养	131
三、开炼机的常规维护	119	(一) 混合机一级保养工作	131
(一) 机械部件的维护	119	(二) 混合机二级保养工作	131
(二) 电器设施的维护	120	(三) 混合机中修与大修工作	131
四、开炼机的维修与保养	120	参考文献	132
(一) 开炼机一级保养	120	第四章 塑料挤出成型机械的使用与维修	周有武
(二) 开炼机二级保养	121	第一节 塑料挤出成型机械的主要构成与分类	133
(三) 开炼机中修及大修	121	一、塑料挤出机组的构成	133
五、开炼机常见故障及排除措施	122	(一) 主机	133
第二节 塑料密炼机的使用与维修	122	(二) 辅机	133
一、密炼机的基本构造与工作原理	122	(三) 控制系统	133
(一) 密炼机的分类及其型号	122	二、塑料挤出机的分类	133
(二) 密炼机的基本构造	124	第二节 单螺杆挤出机的使用与维修	133
(三) 密炼机的工作原理	125	一、单螺杆挤出机的典型结构	133
二、密炼机的操作规程	125	二、单螺杆挤出机的工作原理	133
(一) 开机前准备	125	三、单螺杆挤出机的主要参数及规格	133
(二) 整机操作程序	125		

四、单螺杆挤出机的主要部件	136	参考文献	151
(一) 螺杆	136	第五章 塑料注射成型机械的使用与	
(二) 机筒	139	维修	刘廷华
(三) 螺杆与机筒的间隙	139	第一节 注射成型机的结构及工作	
(四) 螺杆与机筒的材质	140	过程	152
五、单螺杆挤出机的使用	140	一、注射成型机的典型结构与功能	152
(一) 首次投入运行的挤出机使用	140	(一) 合模系统	152
(二) 正常开车和停车	141	(二) 注射系统	152
六、单螺杆挤出机的维护保养	141	(三) 加热冷却系统	154
七、单螺杆挤出机的常见故障处理	141	(四) 液压系统	154
第三节 双螺杆挤出机的使用与		(五) 润滑系统	154
维护	142	(六) 电控系统	154
一、双螺杆挤出机的结构和类型	142	(七) 安全保护与监测系统	154
二、双螺杆挤出机的工作原理	143	二、注射成型工艺过程和注塑机	
(一) 非啮合型双螺杆挤出系统	143	动作程序	154
(二) 啮合型同向旋转双螺杆挤出		(一) 注射成型工艺过程	154
系统	143	(二) 注射机动作程序	161
(三) 啮合型异向旋转双螺杆挤出		第二节 注射成型机的类型与	
系统	143	规格	162
三、双螺杆挤出机的主要参数和		一、按注射部件的型式分类	162
规格	143	二、按合模部件与注射部件配置	
四、双螺杆挤出机的主要部件	145	型式分类	165
(一) 螺杆	145	(一) 单工位注射机	165
(二) 机筒	146	(二) 多工位注射机	167
五、双螺杆挤出机螺杆与机筒的		三、按设备加工能力分类	168
间隙及材质	146	四、按合模机构特征分类	168
(一) 螺杆与机筒的间隙	146	(一) 机械式	169
(二) 螺杆和机筒的材料	146	(二) 液压式	169
六、双螺杆挤出机的使用	147	(三) 液压-机械式	169
(一) 新设备的第一次使用	147	五、按注射机特殊用途分类	169
(二) 设备正常开机和停机	148	六、注射成型机的规格表示法	170
七、双螺杆挤出机的维护保养	148	(一) 注射机机型标准	170
八、双螺杆挤出机常见故障的处理	149	(二) 注射机标准机型表示法	170
第四节 塑料挤出机的检修规程	149	(三) 部分国产通用型注射机技术	
一、检修周期	149	性能	174
二、检修内容	149	第三节 注射机的技术条件及常设	
(一) 小修	149	装置	175
(二) 中修	150	一、注射机的出厂要求	175
(三) 大修	150	(一) 注射机的铭牌及技术文件	175
三、检修过程及质量标准	150	(二) 注射机的一般技术要求	175
(一) 检修前的准备	150	(三) 注射机零件材料、加工及装配	
(二) 拆卸与检修	150	质量要求	175
四、试车与验收	151	(四) 注射机的安全技术要求	175
(一) 试车前的准备	151		
(二) 试车与验收	151		

二、注射成型机的主要技术参数	176	(三) 温度控制部分的保养维修	189
(一) 注射部件技术参数	176	(四) 旋转装置、计量装置及料斗的 保养维修	189
(二) 合模部件技术参数	176	(五) 合模装置的保养维修	189
(三) 整机性能参数	177	三、液压系统的保养维修	189
三、注射机常设通用装置	177	(一) 系统压力及工作压力调节与 维护	190
(一) 注射部分常设装置	177	(二) 液压系统连接管的维护	190
(二) 合模部分常设装置	177	(三) 液压油的密封及密封件的 维护	191
(三) 液压部分常设装置	177	(四) 泵的维护和保养	191
(四) 电气部分常设装置	177	四、电气系统的日常维护	193
四、注射机专用装置	177	(一) 注射机电气系统的组成	193
(一) 注射部分专用装置	177	(二) 注射机电气系统的日常维护	193
(二) 合模部分专用装置	177	第六节 注射机故障分析及排除 措施	193
(三) 液压部分专用装置	177	一、机械系统故障引起的缺陷和 处理	193
(四) 电气部分专用装置	177	二、注射机液压系统常见故障及其 排除	194
五、注射机的辅助系统	177	三、注射机电气部分常见故障及其 处理	198
(一) 供料装置	177	第七节 注射机安全操作措施与 条例	199
(二) 干燥装置	178	一、注射机配置的安全保护措施	199
(三) 混合加料装置	179	二、注射机安全保护内容	199
(四) 机械手的使用	181	(一) 人身安全保护	199
第四节 注射机的安装、调试及操作 规程	181	(二) 设备安全保护	200
一、注射机的安装	181	(三) 模具安全保护	200
(一) 注射机安装场地要求	181	三、注射机安全操作条例	202
(二) 注射机的安装	181	(一) 机器使用者的职责	202
二、注射机的调试	181	(二) 注射机安全使用规程	202
(一) 注射机整机性能的调试	181	(三) 注射机安全状况检查表	202
(二) 注射装置的调试	182	参考文献	204
(三) 合模装置的调试	182	第六章 塑料压延成型机械的使用与 维修	朱丛森
三、注射机的操作规程	183	第一节 塑料压延成型机的结构及工作 原理	205
(一) 开车前的注意事项与准备	183	一、塑料压延成型机的分类及型号	205
(二) 注射机开车	183	(一) 塑料压延成型机的分类	205
(三) 注射机操作中的注意事项	183	(二) 塑料压延成型机的型号	206
(四) 停车及拆卸	183	二、塑料压延成型机的典型结构	207
四、注射机的四种操作方式	183	(一) 辊筒和加热、冷却系统	210
(一) 调整操作	183		
(二) 手动操作	184		
(三) 半自动操作	184		
(四) 全自动操作	184		
第五节 注射机的维修与保养	184		
一、注射机整机的常规维护	184		
(一) 注射机的每日维护	184		
(二) 注射机的定期维护	185		
二、注射机机械部件的维修保养	186		
(一) 塑化部件的维修与保养	186		
(二) 注射驱动部分的保养维修	188		

(二) 辊筒轴承及润滑系统	211	(一) 齿轮减速箱的安装及维修	235
(三) 辊筒调距装置和压延精度 调节装置	212	(二) 铰链联轴器的安装及维修	237
(四) 塑料压延成型机的传动系统	218	五、加热冷却系统的使用、保养及 维修	239
三、塑料压延成型机的工作原理	219	(一) 加热冷却系统启动前的准备	239
(一) 塑料压延成型的工艺过程	219	(二) 系统加注导热油的程序	239
(二) 塑料压延成型的基本原理	220	(三) 导热油的选择及使用	239
第二节 塑料压延成型机的操作		(四) 导热油的脱水	240
规程	223	(五) 加热冷却系统的停车	241
一、开车前的准备	223	(六) 加热冷却系统的故障及处理 方法	241
(一) 辊筒轴承润滑系统的检查	223	(七) 加热冷却系统的维护	241
(二) 压延辊筒的升温	223	(八) 离心泵的使用及维修	241
(三) 清理辊筒	223	(九) 旋转接头的使用及维修	242
(四) 金属探测仪的检查	224	(十) 导热油加热电阻元件的使用及 维护	242
(五) 物料的准备	224	第四节 塑料压延成型机常见故障及 检修	244
(六) 辊筒四周的检查	224	一、塑料压延成型机常见故障及排除 措施	244
(七) 安全装置的检查	224	(一) 压延辊筒挡料板常见的故障及排 除措施	244
(八) 输送带及摆头上料装置的调节	224	(二) 辊筒预负荷装置的常见故障、原因 及排除措施	244
(九) 辊筒速比的调节	224	(三) 辊弯曲装置的常见故障、原因及排 除措施	244
(十) 辊间间隙的调节	224	(四) 辊筒调距装置的常见故障、原因及 排除措施	244
二、投料及机器运行中的注意事项	224	(五) 辊筒轴交叉装置的常见故障、原因 及排除措施	245
(一) 投料及生产时应注意的事项	224	(六) 压延辊筒及轴承常见的故障、原因 及排除措施	245
(二) 压延精度调节装置的使用方法	225	二、塑料压延成型机的检修——拆卸 规程	245
(三) 生产中制品出现的反常现象、原因及 应采取的措施	225	(一) 管道及线路的拆卸	245
三、停车及清理	226	(二) 铰链连接轴、旋转接头的拆卸	245
第三节 塑料压延成型机的维修与 保养	229	(三) 调距装置、轴交叉装置的拆卸	245
一、塑料压延成型机的常规维护	229	(四) 预负荷装置、辊弯曲装置的 拆卸	245
(一) 润滑油脂的加注	229	(五) I 号压延辊筒的拆卸	245
(二) 压延辊筒的常规维护	229	(六) 其它辊筒的拆卸	246
(三) 金属探测仪的常规维护	229	(七) 预负荷装置轴承的拆卸	246
(四) 紧急停车装置的维护	229	(八) 辊弯曲装置轴承的拆卸	246
二、压延辊筒、辊筒轴承及轴承润滑系统 的保养及维修	229	(九) 辊筒主轴承及辊筒的处理	248
(一) 压延辊筒的保养及维修	229	三、塑料压延成型机的检修——装配	
(二) 辊筒轴承的保养及维修	230		
(三) 轴承润滑系统的保养及维修	232		
三、液压系统的保养及维修	234		
(一) 液压系统的启动规则	234		
(二) 液压系统的维修	234		
(三) 停车时间及处理方法	235		
(四) 液压系统常见的故障及原因	235		
四、机械传动系统的保养及维修	235		

规程	249
(一) 压延辊筒主轴承的安装	249
(二) 辊筒预负荷装置轴承的装配	249
(三) 辊弯曲装置轴承的装配	249
(四) 压延辊筒的吊装	249
(五) 调距、轴交叉、预负荷及辊弯曲 装置的装配	249
(六) 万向联轴器及旋转接头的安装	249
(七) 液压、润滑、加热冷却管道及电机 线路的安装	249
四、塑料压延成型机检修后的调试	249
(一) 液压、润滑及加热冷却系统 的调试	249
(二) 压延成型机不加热情况下的 调试	249
(三) 压延成型机在加热条件下的调试	250
(四) 压延成型机的投料调试	250
第五节 塑料压延成型安全生产 条例	250
一、塑料压延成型车间防火安全条例	250
(一) 烟火控制	250
(二) 电器设备的安装及使用	251
(三) 排气罩及管道的清洁	251
(四) 杂物的堆放	251
(五) 导热油及加热器的储放	251
(六) 静电预防	251
(七) 雷击预防	251
(八) 车间的主要灭火技术	251
(九) 火灾中灭火机的使用	251
(十) 车间火灾的扑救	252
二、塑料压延成型机安全操作条例	252
(一) 润滑油的加热及压延辊筒的升温	252
(二) 压延成型机开车前的安全检查	253
(三) 润滑系统使用检查	253
(四) 压延成型机的无负荷试运转	253
(五) 压延成型机的投料试运转	253
(六) 操作人员随身携带物品的注意 事项	253
(七) 压延成型机正常运行时的注意 事项	253
(八) 压延成型机停车须知	253
(九) 压延成型机排风罩及管道的清 理注意事项	253
(十) 维修人员应注意的事项	253

第七章 塑料吹塑中空成型机械的使用 与维修

刘廷华

第一节 吹塑中空成型方法及其

分类

一、吹塑中空成型方法

二、吹塑中空的分类

第二节 挤出吹塑机械的使用与

维修

一、挤出吹塑过程

(一) 连续挤出吹塑

(二) 间歇挤出吹塑

二、挤出吹塑成型设备

(一) 挤出装置

(二) 型坯机头

(三) 吹塑模具

三、挤出吹塑机械的操作

(一) 开机

(二) 停机

四、挤出吹塑机械的保养维护

(一) 挤出机的保养维护

(二) 型坯机头的保养维护

(三) 吹塑模具的保养维护

五、挤出吹塑中的反常现象及其排除

方法

第三节 注射吹塑机械的使用与

维修

一、注射吹塑过程

二、注射吹塑成型设备

(一) 注射装置

(二) 支管装置

(三) 型坯模具

(四) 吹塑模具

(五) 合模与脱模装置

三、注射吹塑机械的操作与维护

(一) 开车

(二) 质量保证

(三) 常规保养与维护

四、注射吹塑的反常现象及排除方法

第四节 多层吹塑机械的使用与

维护

一、共挤出吹塑成型

(一) 连续挤出式吹塑成型法

(二) 间歇挤出式吹塑成型法

(三) 连续-间歇挤出吹塑成型法	269	二、圆织机的基本结构	282
二、共挤出吹塑机械	269	(一) 编织装置	282
(一) 共挤出系统	269	(二) 经纱探测装置	284
(二) 共挤出型坯机头	271	(三) 织物成品牵引装置	284
(三) 共挤出中空制品模具	273	(四) 收卷系统	285
三、共挤出吹塑机械的操作与维护	274	第二节 圆织机操作规程	285
(一) 操作前的准备	274	一、开车前准备	285
(二) 开机	274	二、启动运行	285
(三) 停机	274	三、开车过程中注意事项	285
四、共挤出吹塑故障及排除方法	274	第三节 圆织机的使用维修	
第五节 拉伸吹塑机械的使用与		保养	285
维护	274	一、圆织机的维修保养要点	285
一、拉伸吹塑成型过程及分类	275	(一) 凸轮机构维护	285
(一) 拉伸吹塑成型过程	275	(二) 梭子的维护	285
(二) 拉伸吹塑的分类	275	(三) 综丝机构维护保养	286
二、挤出拉伸吹塑机械的操作与维护	275	(四) 推梭机构维护保养	286
(一) 一步法挤出拉伸吹塑机械的		(五) 其它保养环节	286
操作	275	第四节 圆织机的重要零部件	
(二) 两步法挤出拉伸吹塑机械的		调节	286
操作	276	一、综线张紧调节	286
(三) 挤出拉伸吹塑机械的维护	276	二、扩展幅装置的调整	286
三、注射拉伸吹塑机械的操作与维护	276	三、梭子压纬杆的调整	286
(一) 一步法注射拉伸吹塑机械的		四、带及链条的张紧	286
操作	276	五、经纱张力的调整	286
(二) 二步法注射拉伸吹塑机械的		第五节 圆织机的维修保养规程	286
操作	277	一、圆织机的一级保养	286
四、拉伸吹塑的反常现象(故障)及		二、圆织机的二级保养	287
排除方法	278	三、圆织机的三级保养	287
第六节 中空吹塑成型辅助设备的使用		第六节 圆织机常见故障及检修	287
与维护	279	一、常见机械故障及检修	287
一、原料掺混设备	279	二、常见工艺故障及检修	288
(一) 桶混机	280	第九章 反应注射成型机械的使用及	
(二) 螺带式混合机	280	维修	王伟明
(三) 环形螺旋混合机	280	第一节 概述	289
(四) 卧式圆筒形犁混合机	280	第二节 反应注射成型机结构及工作	
二、压缩空气的干燥装置	280	原理	289
三、模具去湿装置	280	一、基本作用和料流原理	289
参考文献	281	二、储料缸条件控制	290
第八章 塑料编织成型机械的使用与		(一) 储料缸温度控制	290
维修	纪淑艳	(二) 液位控制	290
第一节 圆织机的基本结构和工作		三、计量	290
原理	282	(一) 变容泵及过载保护	290
一、圆织机工作原理	282	(二) 容积率	291

(三) 线式柱塞泵	291
(四) 计量泵和设备能力	292
(五) RIM 机的选择	292
(六) 轴向柱塞泵	293
(七) 径向柱塞泵	293
(八) 供料泵	294
四、混合头	294
(一) Krauss-Maffei 混合头	294
(二) Elastogran 混合头	294
(三) Battenfeld 混合头	294
(四) L 型混合头	295
五、RIM 设备	295
(一) 概述	295
(二) 计量泵式 RIM 机	295
(三) 伸缩柱塞缸	296
第三节 RIM 机的调整与操作	297
一、物料系统	297
(一) 储料缸	297
(二) 物料液位控制	297
(三) 储料缸供气系统	298
(四) 温度控制系统	298
二、计量及循环系统	298
(一) 计量装置的调整和运行	298
(二) 计量装置在启动前需注意的 问题	298
(三) 操作方法	299
三、混合装置	299
(一) 拆卸步骤	299
(二) 喷嘴安装	299
四、液压系统	299
五、RIM 机操作规程	299
(一) RIM 机的启动	299
(二) RIM 机的关机和清洗	300
第四节 RIM 机的维护与保养	300
一、RIM 机的常规维护	300
(一) 交班前的工作	300
(二) 日常维护工作	301
(三) 每周例行维护工作	301
二、计量泵密封圈的更换	301
三、自洁式物料过滤器的清洗	301
第五节 设备安全生产条例及故障 处理	302
一、设备安全生产条例	302
(一) 调整和维护时的注意事项	302

(二) 维修液压系统时的注意事项	302
(三) 更换物料时的注意事项	302
(四) 安全装置	302
(五) 回料管路使用安全	302
二、RIM 机常见故障及其处理方法	302

第十章 塑料成型辅助机械的使用与

维修 纪淑艳、朱丛森

第一节 吹膜成型辅机的使用与

维修 纪淑艳

一、吹膜辅机的基本构造与工作原理	303
二、吹塑薄膜辅机的分类与型号	303
三、吹膜辅机的组成装置	304
(一) 机头	304
(二) 冷却定型装置	305
(三) 牵引装置	308
(四) 卷取切割装置	310
四、吹塑薄膜辅机的操作规程	311
(一) 开机前准备	311
(二) 开车步骤	311
(三) 调整及操作注意事项	312
(四) 停车及清理	312
五、吹膜机组使用维护一般注意事项	312
六、吹膜辅机的维修与保养工作	312
(一) 吹膜辅机的一级保养工作	312
(二) 吹膜辅机的二级保养工作	312
(三) 吹膜辅机的中修工作	313
(四) 吹膜辅机的大修工作	313
七、挤出吹膜机组常见故障及处理	313

第二节 挤管成型辅机的使用与

维修 朱丛森

一、挤管辅机的组成及主要技术参数	314
二、定径装置的使用及维修	314
(一) 定径装置的分类	314
(二) 定径装置的使用及维修	317
三、冷却水槽装置的使用及维修	317
(一) 冷却水槽的结构与分类	317
(二) 冷却水槽的使用及维修	318
四、牵引设备的使用及维修	318
(一) 牵引设备的结构及使用	318
(二) 牵引设备常见故障及排除方法	320
五、切割装置的使用及维修	320
(一) 切割装置的结构及使用	320
(二) 切割装置常见故障及排除方法	323

第三节 挤出拉丝成型辅机的使用与

维修 纪淑艳

一、挤出拉丝辅机的基本构造及工作

原理 323

(一) 扁丝造纱机组的基本组成 323

(二) 扁丝造纱机组各部分装置及其

工作原理 324

二、扁丝造纱机组的操作规程 330

(一) 开车前的准备 330

(二) 开车操作方法 330

(三) 操作中的注意事项 330

(四) 停机 331

三、扁丝造纱机组的常规维护 331

四、扁丝造纱机组的保养维修 331

(一) 扁丝造纱机组的一级保养 331

(二) 扁丝造纱机组的二级保养 331

(三) 分丝卷绕机主要零部件调节

方法 332

(四) 扁丝造纱机组的中修工作 332

(五) 扁丝造纱机组的大修工作 333

(六) 扁丝造纱机组的润滑保养规程 333

五、扁丝造纱机组常见故障及排除

方法 334

(一) 扁丝在牵伸过程中的常见故障 334

(二) 扁丝卷绕中常见故障及解决

方法 334

第四节 挤出涂膜成型辅机的使用与

维修 纪淑艳

一、涂膜机的基本构造与工作原理 335

(一) 涂膜机组的基本构造 335

(二) 涂膜机组的工作原理 335

(三) 机组各装置的结构特点 336

二、挤出涂膜机的操作规程 339

(一) 开车前的准备 339

(二) 开机 340

(三) 停机 341

(四) 清理 341

三、挤出涂膜机的常规维护事项 341

四、挤出涂膜机的保养与维修 341

(一) 挤出涂膜机的一级保养工作 341

(二) 挤出涂膜机的二级保养工作 342

(三) 挤出涂膜机的中修工作 342

(四) 挤出涂膜机的大修工作 343

(五) 重要零部件的保养与修理方法 343

五、挤出涂膜机使用安全注意事项 344

六、挤出涂膜机常见故障及其原因 344

第五节 压延膜(片)成型辅机的使

用维修 朱丛森

一、剥离装置的使用及维修 345

(一) 剥离辊筒的速度调节 345

(二) 剥离装置的温度控制 346

(三) 剥离辊筒的加热冷却装置及使

用方法 346

(四) 剥离装置常见故障及处理方法 347

二、压花装置的使用及维修 347

三、冷却装置的使用及维修 348

四、 β 射线测厚仪及电脑控制的使用 349

五、切边装置及边料收卷装置的使用

及维修 350

六、卷取装置的使用及维修 352

七、张力调节及切断装置的使用及

维修 354

第六节 塑料破碎机的使用与

维修 纪淑艳

一、塑料破碎机的工作原理及结构 358

二、塑料破碎机的操作规程 359

(一) 开车前的准备 359

(二) 操作及注意事项 359

三、塑料破碎机的维修与检修 359

(一) 塑料破碎机的常规维护 359

(二) 塑料破碎机的检修 359

四、塑料破碎机常见故障及排除方法 359

参考文献 359

第十一章 废旧塑料回收机械的使用与

维修 薛平

第一节 概述 360

第二节 废旧塑料的破碎设备 360

一、塑料破碎机的分类 360

二、网孔尺寸的影响 360

三、刀具磨损的影响 360

四、塑料破碎机的操作要求 361

(一) 开车前准备工作 361

(二) 开车时工作 361

(三) 操作时应注意事项 361

五、破碎机的维护与保养 362

第三节 废旧塑料的清洗设备 362

第四节 废旧塑料回收挤出设备 362

一、回收挤出机的分类与结构特点	362	(一) 熔体流动速率仪的结构和参数	374
(一) 回收挤出机的分类	362	(二) 熔体流动速率测试原理	374
(二) 回收挤出机的结构特点	362	(三) 熔体流动速率仪的使用与维护	375
二、回收挤出机的使用与维护	365	二、塑料熔体流变仪的使用与维护	376
第五节 换网-熔体过滤器	365	(一) 毛细管流变仪的使用与维护	376
一、非连续换网器	365	(二) 扭矩流变仪的使用与维护	378
二、连续换网器	366	(三) 其它流变性试验仪简介	381
三、熔体过滤器	366	第三节 塑料力学性能测试仪的使	
第六节 塑料造粒机械	367	用维护	382
一、料条造粒	367	一、塑料拉伸试验机的使用与维护	382
(一) 塑料切粒机操作要求	367	(一) 塑料拉伸试验机的分类	382
(二) 塑料切粒机的维护与保养	368	(二) 塑料拉伸测试原理	382
二、机头端面造粒系统	368	(三) 塑料拉伸试验机的使用	383
(一) 中心旋转切粒空气冷却造粒机	368	(四) 塑料拉伸试验机的维修保养	386
(二) 中心旋转切刀水冷造粒机	368	二、塑料压缩试验机的使用与维护	387
(三) 平行轴式旋转刀水冷造粒机	368	(一) 压缩测试原理	387
(四) 环形铣齿切刀水冷模面造粒机	368	(二) 压缩测试试样及操作步骤	388
(五) 水环切粒机	368	(三) 压缩实验仪器的维护保养	388
第七节 废旧塑料熔融再生技术中存在的		三、塑料弯曲试验装置的使用与维护	388
问题与改进方法措施	369	(一) 弯曲测试原理	388
参考文献	370	(二) 塑料弯曲测试装置使用要点	389
第十二章 塑料测试仪器装置的使用		四、塑料冲击试验机的使用与维护	390
维修	刘廷华	(一) 塑料冲击测试原理	390
第一节 塑料测试仪器装置管理		(二) 塑料冲击试验机的使用操作	391
规程	371	(三) 塑料冲击试验机的故障排除及	
一、塑料测试仪器装置的技术管理	371	维护保养	393
(一) 塑料测试仪器装置的选择与		(四) 落锤式冲击试验装置的使用	394
评价	371	(五) 现代其它冲击试验简介	394
(二) 测试仪器的安装验收	371	五、塑料硬度测试仪的使用与维护	395
(三) 测试仪器的正确使用	371	(一) 塑料硬度测试仪的类型及	
(四) 测试仪器的维护保养	371	测试原理	395
(五) 测试仪器的更新与报废	372	(二) 塑料硬度测试仪的使用	396
二、塑料测试实验物质的管理	372	(三) 塑料硬度试验机的维护	396
(一) 实验所用物质的分类	372	第四节 塑料常用热性能试验机的使用	
(二) 实验物质的购置和仓库管理	372	与维护	399
(三) 危险品的管理	372	一、热变形温度试验仪的使用与维护	399
三、测试室的环境要求及安全防护	372	(一) 测试原理	399
(一) 测试室的环境要求	372	(二) 热变形温度试验仪的操作使用	399
(二) 测试室的安全防护	373	(三) 试验仪使用注意事项及维护	400
(三) 测试人员安全操作守则	373	二、维卡软化温度试验仪的使用	
第二节 塑料原料性能测试仪器的使用		与维护	400
与维护	374	(一) 测试原理	400
一、熔体流动速率仪的使用与维护	374	(二) 维卡软化点试验装置及操作	400
		(三) 维卡软化温度试验装置的维护	401

三、马丁耐热测试装置的使用与维护	401	二、塑料介电强度试验装置的使	
(一) 测试原理	401	用维护	406
(二) 试验装置及其操作	401	(一) 塑料介电强度测试原理	407
(三) 马丁耐热试验仪的维护	402	(二) 塑料介电强度测试装置的使用	407
四、塑料热空气老化试验箱的使用		(三) 介电强度测试装置 (高压试验变压器)	
与维护	402	的维护	408
(一) 测试原理	402	三、介电常数和介电损耗角正切试验装置	
(二) 热老化实验仪的结构与操作	402	的使用与维护	408
(三) 热老化试验装置的常见故障与		(一) 测试原理	408
维护	403	(二) 测试装置的使用	410
第五节 塑料电性能试验仪的使用与		四、塑料耐电弧性试验装置的使用与	
维护	404	维护	410
一、塑料电阻率试验装置的使用与		(一) 测试原理	411
维护	404	(二) 测试装置及使用维护	411
(一) 测试原理	404	五、塑料抗静电性试验装置及使用	411
(二) 塑料电阻率试验装置 (高阻计)		(一) 测试原理	411
的使用	405	(二) 测试装置及使用	411
(三) 塑料电阻率测试装置的维护	406	参考文献	412

第一章 设备维修装配基础知识

第一节 机械零件的失效分析

机器失去正常工作能力称为故障，而机器零件失去正常工作能力则称为失效。

机器发生故障后，其技术经济指标部分或全部下降而达不到预定的使用要求。如出现功率下降、精度降低、发生强烈振动和出现不正常声响等。

因机器工作零件失效而导致的设备故障有两类：

(1) 事故性故障，这是由于设备维护和调整不当，违反操作规程或使用了质量不合格的零件和材料等而造成的故障；(2) 自然故障，即指因机器各部分零件的正常磨损或物理、化学变化所造成的零件的变形、断裂和蚀损等失效。

通常，机器的故障和机器零部件的失效是相关联的。本节将针对常见的机械零件的失效进行分析并指出预防措施。

一、机械零件的变形

机械零件在工作过程中，由于受力作用，零件的尺寸或形状产生改变的现象称为变形。金属零件的变形包括弹性变形和塑性变形两大类。

(一) 金属零件的弹性变形

弹性变形是指金属在外力去除后能完全恢复的那部分变形。金属材料在弹性变形范围内符合虎克定律，即应力与应变成正比例。通常，弹性变形量很小，一般不超过材料原长度的1%。

许多金属在低于弹性极限应力作用下，会产生滞弹性变形。滞弹性变形时，平衡应变不是在应力作用下一瞬间产生的，其需要应力持续一定时间后，才会完全产生。当应力去除后，平衡应变也不会一瞬间完全消失，而需经一定时间后，才会完全消失。这种平衡应变滞后于应力的现象，就称为弹性滞后现象，亦称为弹性后效。

通常，经过冷矫直的零件（如曲轴），经过一段时间后，又会发生弯曲，这种现象就是由弹性后效引起的。消除弹性后效的最直接的方法就是回火处理。

(二) 金属零件的塑性变形

塑性变形是指金属在外力去除后，不能恢复的那部分永久变形。

金属材料经塑性变形后，会造成组织结构和性能

的变化。当发生较大的塑性变形时，会使零件材料多晶体的各向同性遭到破坏，而表现出各向异性。多晶体在发生塑性变形时，由于各个晶粒及同一晶粒内部的变形是不均匀的，外力去除后各晶粒的弹性恢复程度也不一样，因此，将使金属零件中产生内应力（或残余应力）。

(三) 零件产生变形的原因

零件在使用中产生变形的原因是多方面的，其主要因素如下：

(1) 外载荷、内应力及较高温度等作用的结果。当由于外载荷而产生的应力超过材料的屈服强度时，零件就会产生过应力永久变形。因此，避免零件产生屈服变形的办法就是规定零件承受外载荷的最大极限，杜绝超越使用。

(2) 零件在使用中由于温度升高，金属材料的原子热振动增大，临界切变抗力下降，容易产生滑移变形，使材料的屈服极限降低。

(3) 当温度超过一定程度时，金属材料还会产生蠕变现象（高温蠕变）。即在一定温度和一定应力作用下，随着受力时间的增加，金属零件将缓慢地发生塑性变形。通常，碳钢受力零件在使用温度高于350℃下长期工作，就会发生蠕变。

(4) 如果零件受热不均，各处温差较大，则会产生零件内部的热应力，过大的热应力也会引起零件的变形。

(5) 形状复杂、尺寸较大的铸件和焊接件，会在加工过程中产生较大的内应力。内应力是铸件和焊接件变形的重要原因。通常，采用时效处理来降低内应力，但一般总会有部分内应力残存下来。材料在残余应力的长期作用下，不仅会使弹性极限降低，还会自发产生减小内应力（即内应力松弛）的塑性变形。

综上所述，引起零件的变形，往往非单纯因在极限工作应力的作用下才产生的，而是由诸如热应力、残余内应力等几种因素共同作用的结果。因此，有时零件在较小的工作应力下使用也会产生变形，而这种变形则不一定是一次产生的，而总是由多次变形累积的结果。

(四) 机械零件变形的检查与修复

大型铸件类零件的变形，常常因为零件结构比较复杂，相互位置尺寸的测量不太方便，变形虽破坏了相