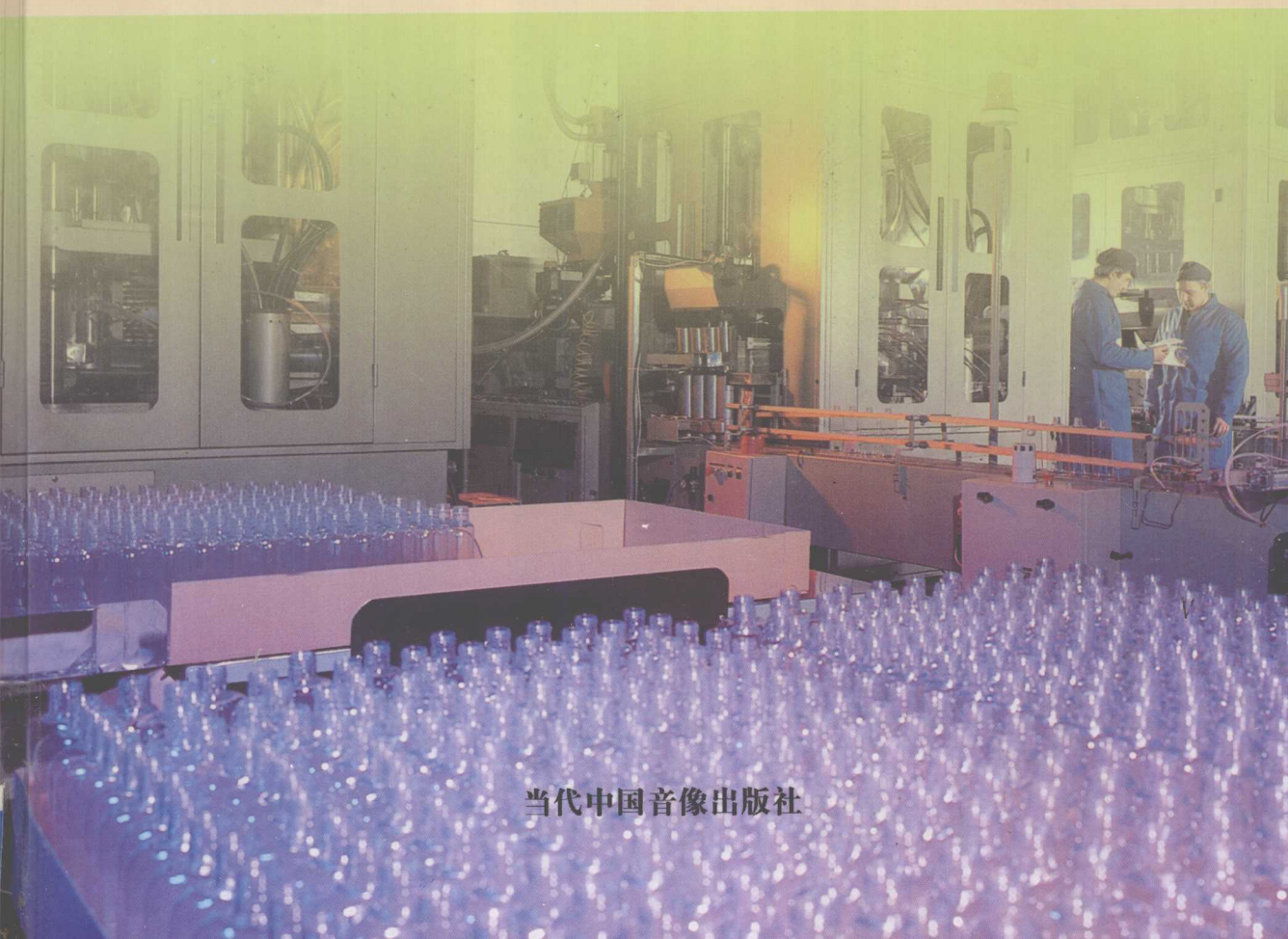


塑料机械设备

创新设计与自动化生产制造使用
维护及质量检验技术标准

SU LIAO JI XIE SHE BEI 实用手册



当代中国音像出版社

**塑料机械设备创新设计与自动化生产制造、
使用维护及质量检验技术标准实用手册**

李双全 主 编

出版:当代中国音像出版社

开本:787×1092 1/16

发行:全国新华书店

字数:2700千字

版次:2004年10月第一版

印张:120.25

印次:2004年10月第一次印刷

印数:1-2000册

ISBN 7-900108-20-3

光盘定价:998.00元(1CD+手册四卷)

编委会

主 编：李双全

编 委：

唐贤清

李春芳

王 思

张洪亮

刘正强

李新平

宋金玉

李 辉

黄 龙

王建平

李永前

卢建伟

陈 伟

李 彬

赵 刚

王 洋

马晓强

胡建立

杨 威

王晓东

于井和

张秀清

肖 军

陈程民

前 言

塑料工业是一个新兴工业，又是一个综合性很强的工业体系。它是由树脂、助剂、塑料成型加工设备、塑料模具、制品加工及应用、塑料回收利用等环节所组成的整体。塑料成型加工设备行业又称塑料机械行业，是塑料工业体系中的一个重要组成部分，是为塑料加工行业提供技术装备的行业。塑料成型加工设备是将各类塑料加工成各种形状与不同用途的塑料制品的技术装备。近几年来，随着塑料工业的飞速发展，塑料制品的应用领域的不断扩展，塑料成型加工设备已经逐步渗透到国民经济的各个行业，成为我国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。

在任何一种塑料制品或型材的生产中，塑料成型都是必不可少的。塑料成型是将各种形态（粉料、粒料、溶液和分散体）的塑料制成所需形状的制品或坯件的过程。完成这一过程所需的设备称之为塑料成型设备。由此可见，塑料成型设备主要是为塑料制品加工服务的。塑料从原料到成型制品的工艺过程繁多，决定了塑料成型设备种类的多样性。同时，塑料是高分子合成材料，而高分子材料在成型加工中具有许多独特的性能，因而塑料成型设备与普通的机械设备相比，又具有许多的特殊性和复杂性。由于塑料成型是以挤塑、注塑和压延三大成型技术为主，因此，挤塑成型设备、注塑成型设备和塑料压延成型设备亦称为三大成型设备。具体包括：切胶机、密闭式炼胶机、开放式炼胶机、胶片冷却装置、橡胶压延机、橡胶挤出机、裁断机、一般硫化机、橡胶注射机、成型机、轮胎机械、胶管机械、橡胶检验机、其他橡胶机械；塑料机械包括：捏合机、混合机、炼塑机、塑料压延机、塑料挤出机、塑料注射成型机、吹塑中空成型机等等。

本书主要包括以下几大部分：

第一部分：塑料机械及其分类

第二部分：塑料机械设计制图

- 第三部分：塑料机械生产制造工艺流程
- 第四部分：塑料机械产品样本与设计制造应用维护
- 第五部分：塑料机械生产制造自动化控制
- 第六部分：塑料机械质量管理与检验测试
- 第七部分：塑料机械生产制造企业通用管理规范与企业标准化
- 第八部分：塑料机械设计制造与质量检验技术标准
- 限于时间和水平，书中不足之处难免，敬请读者指正。

本书编委会
2004年9月

目 录

第一编 塑料机械及其分类

第一章 塑料机械的种类	(3)
第一节 塑料成型设备的重要作用	(3)
第二节 塑料成型设备的发展概况	(4)
一、塑料成型设备的产生	(4)
二、三大成型设备的发展	(4)
三、中国塑料成型设备的发展	(5)
第三节 塑料成型设备的型号编制	(5)
第四节 塑料成型加工设备的分类	(6)
第二章 机械制造常用技术工艺	(10)
第一节 机械制造基本概念	(10)
一、生产过程和工艺过程	(10)
二、工艺过程的组成	(10)
三、生产纲领、生产类型及其工艺特征	(13)
第二节 毛坯的选择	(15)
一、毛坯的种类	(15)
二、毛坯的选择	(17)
第三节 加工余量的确定	(18)
一、加工余量的概念	(18)
二、影响加工余量的因素	(20)
三、确定加工余量的方法	(21)
第四节 工件的装夹与获得加工精度的方法	(21)
一、工件装夹的概念	(21)
二、工件装夹的方式	(21)
三、获得加工精度的方法	(22)

第五节 工件的定位与定位基准的选择	(24)
一、定位原理	(24)
二、定位基准的选择	(28)
第六节 工艺尺寸链	(33)
一、尺寸链的基本概念	(34)
二、直线尺寸链的基本计算公式	(35)
三、工艺尺寸链的应用	(37)
第三章 塑料成型加工	(44)
第一节 塑料成型加工概述	(44)
第二节 聚合物的流变行为	(45)
一、牛顿流体和非牛顿流体	(45)
二、流体流动的基本方程	(50)
三、流体在简单几何形状管道内的流动	(52)
四、影响聚物流变行为的主要因素	(57)
五、聚合物熔体在流动过程中的弹性行为	(62)
六、聚物流变行为的测量	(66)
第三节 聚合物的加热与冷却	(70)
一、聚合物的热物理性能	(70)
二、热量传递	(74)
三、加热方法	(83)
四、应用举例	(84)
第四节 聚合物的结晶	(86)
一、聚合物的结晶能力和结晶形式	(87)
二、聚合物的结晶度和结晶速率	(88)
三、聚合物加工过程中影响结晶的因素	(92)
四、聚合物结晶对性能的影响	(93)
第五节 成型过程中的取向	(94)
一、流动取向	(95)
二、拉伸取向	(96)
三、影响聚合物取向的因素	(98)
四、取向对聚合物性能的影响	(99)

第二编 塑料机械设计与制图

第一章 塑料机械分析设计方法和研究对象	(103)
---------------------	-------

第一节 技术系统的组成和处理对象	(103)
第二节 系统分析设计方法	(104)
一、设计过程剖析	(105)
二、产品规划	(105)
三、方案设计	(106)
四、方案设计举例	(109)
第三节 价值分析	(111)
一、价值分析的意义	(111)
二、价值分析对象的选择	(113)
三、价值分析举例	(114)
第四节 成本估算方法简介	(116)
一、按重量估算法	(116)
二、材料成本折算法	(118)
第五节 机械设计的对象、内容和任务	(119)
一、机械设计的对象	(119)
二、机械设计的主要内容和任务	(120)
第六节 机械设计的基本要求和设计准则	(120)
一、机械设计应满足的基本要求	(120)
二、机械零件的设计准则	(121)
三、机械设计的发展趋势	(121)
第二章 制图基本知识	(122)
第一节 绘图工具和用品的使用	(122)
一、图板	(122)
二、丁字尺	(122)
三、三角板	(123)
四、圆规	(123)
五、分规	(123)
六、比例尺	(124)
七、曲线板	(125)
八、铅笔	(125)
九、绘图纸	(126)
第二节 国家标准关于制图的一般规定	(126)
一、图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)	(126)
二、比例 (GB/T 14690—1993)	(129)
三、字体 (GB/T 14691—1993)	(130)
四、图线 (GB/T 17450—1998)	(131)

第三节 尺寸注法	(135)
一、标注尺寸的基本规则	(135)
二、尺寸的组成	(136)
三、常见尺寸的标注方法	(136)
四、尺寸简化注法	(138)
第四节 几何作图	(140)
一、等分作图	(140)
二、圆弧连接	(142)
三、圆弧的切线	(145)
四、斜度和锥度	(146)
五、常用的平面曲线	(147)
第五节 平面图形的画法	(149)
一、尺寸分析	(149)
二、线段分析	(149)
三、绘图的方法和步骤	(150)
第三章 机械装配图设计与应用	(152)
第一节 装配图概述	(152)
一、装配图的作用	(152)
二、装配图的内容	(152)
第二节 装配图的表达方法	(154)
一、装配图的规定画法	(154)
二、装配图的特殊画法	(155)
三、装配体的工艺结构	(158)
四、装配图的尺寸标注和技术要求	(161)
五、装配图中的零、部件编号和明细栏	(162)
第三节 装配体测绘	(163)
一、概括了解测绘对象	(164)
二、拆卸零件和绘制装配示意图	(164)
三、画零件草图	(166)
四、画装配图	(166)
五、画零件图	(168)
第四节 读装配图和拆画零件图	(171)
一、读装配图	(171)
二、拆画零件图	(174)
第四章 可靠性设计方法	(179)

第一节 关于机械可靠性设计的几个问题	(179)
一、研究可靠性的问题的意义	(179)
二、我国机电产品可靠性现状	(180)
三、为什么会出现可靠性的问题	(180)
四、机械可靠性设计的内容	(182)
第二节 可靠性的概念和指标	(183)
一、可靠度和失效率	(184)
二、三种失效率——失效模式	(186)
三、平均寿命	(192)
第三节 可靠性设计方法举例	(193)
第四节 系统的可靠性设计	(198)
一、系统模型	(198)
二、系统的可靠性预测	(201)
三、系统的可靠性分配	(209)
第五节 系统的可靠性优化	(217)
一、问题的提法	(217)
二、求解方法	(218)
第五章 机件的表达方法	(219)
第一节 视 图	(219)
一、基本视图	(219)
二、向视图	(221)
三、局部视图	(222)
四、斜视图	(223)
第二节 剖 视 图	(224)
一、剖视的基本概念	(224)
二、剖视图的种类	(227)
三、剖切面	(231)
四、剖视图的标注	(239)
第三节 断 面 图	(240)
一、断面图的概念	(240)
二、断面图种类	(241)
三、断面图的标注	(243)
第四节 其他表达方法	(243)
一、局部放大图	(243)
二、简化画法	(244)
第五节 轴测剖视图的画法	(250)

一、轴测剖视图的画法	(250)
二、剖面线的画法	(251)
三、轴测剖视图的画法示例	(251)
第六节 机件的表达方法小结与综合应用举例	(252)
一、机件的表达方法小结	(253)
二、画图举例	(254)
三、看图举例	(255)
第七节 第三角画法简介	(257)
第六章 主传动系统设计	(260)
第一节 主传动系统运动参数确定	(260)
一、分级变速系统主参数的确定	(260)
二、进给运动参数的确定	(263)
三、动力参数的确定	(263)
第二节 分级变速的主传动系统设计	(266)
一、传动系统的转速图	(266)
二、分级变速主传动系统转速图的基本规律	(268)
三、齿轮齿数的确定	(273)
四、计算转速	(279)
第三节 无级变速传动系统的设计	(281)
第四节 主传动系统的结构设计	(285)
一、变速机构	(286)
二、齿轮的布置与排列	(286)
三、主传动的开停、制动装置	(289)
四、数控机床主轴箱的构造	(289)
第五节 主轴组件	(291)
一、对主轴组件的基本要求	(291)
二、主轴组件的结构设计	(292)
三、主轴组件的刚度计算	(296)
第七章 进给传动系统设计	(301)
第一节 内联系传动链的设计	(301)
一、内联传动链的设计原则	(301)
二、提高传动精度的措施和内联传动链的设计原则	(302)
第二节 数控机床进给系统设计	(303)
一、对伺服系统的要求	(304)
二、伺服驱动电动机的选择	(305)

第三节 进给系统机械机构设计	(310)
一、传动齿轮副	(311)
二、丝杠螺母副	(313)
三、导轨	(316)
第八章 常用标准件设计	(323)
第一节 螺纹与螺纹连接件	(323)
一、螺纹的形成与组成要素	(323)
二、螺纹的规定画法	(325)
三、常用螺纹的标注方法	(327)
四、螺纹连接件的画法及标注	(330)
第二节 键与销	(335)
一、键与键连接	(335)
二、销与销连接	(339)
第三节 齿 轮	(340)
一、标准直齿圆柱齿轮	(341)
二、直齿圆锥齿轮简介	(345)
三、蜗轮、蜗杆简介	(347)
第四节 滚动轴承	(348)
一、滚动轴承的结构及其规定画法	(348)
二、滚动轴承的代号	(348)
第五节 弹 簧	(351)

第三编 塑料机械生产制造工艺技术流程

第一章 工艺规程设计	(357)
第一节 概 述	(357)
一、机械加工工艺规程的格式及内容	(357)
二、机械加工工艺规程的作用	(357)
三、制订机械加工工艺规程的原则	(360)
四、制订机械加工工艺规程的原始资料	(360)
第二节 制定机械加工工艺规程的步骤	(361)
一、分析零件图和产品装配图	(361)
二、确定毛坯	(362)
三、拟定工艺路线	(364)
四、确定各工序所用的设备、刀具、夹具、量具和辅助工具	(364)

五、确定各工序的工序尺寸及公差	(364)
六、确定各工序的切削用量及时间定额	(365)
七、确定各重要工序的检查方法	(365)
八、填写工艺文件	(365)
第三节 工艺路线的拟订	(365)
一、表面加工方法的选择	(366)
二、加工阶段的划分	(366)
三、工序的集中与分散	(367)
四、工序顺序的安排	(368)
第四节 时间定额与提高机械加工生产率的工艺措施	(370)
一、时间定额的组成	(370)
二、提高机械加工生产率的工艺措施	(371)
第五节 工艺过程的技术经济分析	(373)
一、工艺成本的组成	(374)
二、工艺方案的经济评比	(375)
第六节 制订机械加工工艺过程实例	(376)
一、零件结构特点及技术条件分析	(376)
二、定位基准的选择	(379)
三、工艺路线的拟订	(381)
第七节 装配工艺规程设计	(382)
一、制订装配工艺规程的基本原则及原始资料	(382)
二、制定装配工艺规程的步骤	(384)
第二章 特种加工工艺基础	(390)
第一节 特种加工概述	(390)
一、特种加工的产生与发展	(390)
二、特种加工方法的分类	(391)
三、特种加工对机械制造工艺技术产生的影响	(391)
第二节 电火花加工	(392)
一、电火花加工的原理与特点	(392)
二、电火花加工的基本工艺规律	(394)
三、电火花加工的应用范围	(398)
第三节 电解加工	(404)
一、电解加工的原理与特点	(404)
二、电解加工的基本工艺规律	(406)
三、电解加工的应用范围	(408)
第四节 超声波加工	(409)

一、超声波加工的原理与特点	(410)
二、超声波加工的基本工艺规律	(411)
三、超声波加工的应用范围	(412)
第五节 激光加工	(413)
一、激光加工的原理与特点	(413)
二、激光加工的应用范围	(414)
第六节 电子束和离子束加工	(416)
一、电子束加工	(416)
二、离子束加工	(417)
第七节 复合加工	(419)
一、电解磨削	(419)
二、超声电解复合抛光	(419)
三、超声电火花复合抛光	(420)
四、超声激光复合加工	(421)
第三章 装配工艺	(422)
第一节 概 述	(422)
一、装配的概念	(422)
二、装配工作的基本内容	(422)
三、装配精度	(424)
四、装配精度与零件精度的关系	(427)
第二节 装配尺寸链的分析	(429)
一、装配尺寸链的基本概念	(429)
二、装配尺寸链的组成和查找方法	(430)
三、装配尺寸链的计算	(432)
第三节 保证产品装配精度的方法	(436)
一、互换法	(436)
二、分组装配法	(440)
三、修配装配法	(442)
四、调整装配法	(445)
五、装配方法的选择	(447)
第四章 其他新技术新工艺	(449)
第一节 直接成形技术	(449)
一、爆炸成形	(449)
二、液压成形	(450)
三、旋压成形	(451)

四、喷丸成形	(452)
第二节 少无切削加工	(452)
一、滚挤压加工	(452)
二、滚轧成形加工	(452)
第三节 胶接技术	(454)
一、胶接的基本原理	(454)
二、胶粘剂的组成与分类	(455)
三、胶接工艺	(455)
四、胶接接头设计	(457)
五、胶接技术应用举例	(459)
第四节 水射流切割技术	(460)
一、水射流切割原理	(460)
二、水射流切割特点	(461)
三、水射流切割的应用	(462)
第五节 快速激光原型制造技术	(462)
一、快速激光原型制造技术的基本原理	(463)
二、快速激光原型制造的技术后盾	(464)
三、快速激光原型制造技术的特点和应用	(465)
第六节 精密加工和超精密加工技术	(466)
一、精密加工和超精密加工概念	(466)
二、精密加工和超精密加工方法	(466)

第四编 塑料机械产品样本与设计制造应用维护

第一章 挤塑机产品样本与设计应用维护	(473)
第一节 概 述	(473)
一、挤塑成型过程及其特点	(473)
二、挤塑成型设备应具备的综合要求	(474)
三、挤塑成型设备的组成及其作用	(474)
四、挤塑成型设备的分类及其基本参数	(476)
五、挤塑成型设备的型号表示	(479)
第二节 挤塑过程的三个主要参量及其波动	(482)
一、普通挤塑机的工作过程	(482)
二、普通螺杆的基本结构及其参数	(483)
三、描述挤塑过程的三个主要参量及其波动	(484)
四、挤塑过程中三大波动之间的关系	(487)

五、产生三大波动的主要原因	(488)
六、三大波动对产品质量的影响	(488)
第三节 挤塑理论简介	(488)
一、固体输送理论	(489)
二、熔融理论	(493)
三、熔体输送理论	(498)
四、挤塑理论小结	(502)
第四节 挤塑机的工作特性图	(503)
一、螺杆特性线	(503)
二、机头特性线	(504)
三、螺杆-机头特性线	(505)
四、挤塑机的工作特性图	(506)
第五节 挤塑机主要参数的确定	(507)
一、挤塑机产量 Q 的确定	(507)
二、挤塑机螺杆转速 n 及其范围的确定	(508)
三、挤塑机电动机功率 P 的确定	(509)
四、挤塑机机头压力 p 和轴向力 $F_{\text{轴}}$ 的确定	(510)
第六节 挤塑机的挤压系统	(512)
一、螺杆	(512)
二、机筒	(524)
三、螺杆和机筒的材料选择	(527)
四、螺杆和机筒的强度校核	(529)
五、螺杆与机筒的配合	(530)
六、分流板和过滤网	(531)
第七节 挤塑机的传动系统	(534)
一、传动系统的作用及要求	(534)
二、传动系统的组成和常见形式	(534)
三、螺杆与传动轴的装配结构	(536)
第八节 挤塑机的加热冷却系统	(537)
一、挤塑机的热平衡	(537)
二、挤塑机加热功率的确定	(538)
三、挤塑机的加热装置	(538)
四、挤塑机的冷却装置	(540)
第九节 挤塑机的加料系统	(544)
一、对加料系统的基本要求	(544)
二、挤塑机的料斗	(544)
三、挤塑机的自动上料装置	(545)

四、挤塑机的加料方式	(547)
第二章 注塑成型基本参数及注塑机组成	(549)
第一节 注射部分主要性能参数	(549)
一、注射量	(549)
二、注射压力	(551)
三、注射速率	(553)
四、注射功及注射功率	(555)
五、塑化能力与回复率	(556)
第二节 合模力性能参数	(558)
第三节 注塑工艺流程	(560)
一、注塑机的组成	(560)
二、注塑工艺周期与工作循环	(576)
三、精密注塑机的特点	(579)
第三章 塑料模设计基础	(583)
第一节 塑件的工艺性	(583)
一、塑件的尺寸、公差和表面质量	(583)
二、塑件的公差	(584)
三、塑件的几何形状	(586)
四、塑料螺纹和齿轮	(592)
五、带嵌件的塑件设计	(594)
第二节 塑料模的分类和基本结构	(596)
一、塑料模的分类	(596)
二、塑料模的基本结构	(598)
第三节 塑料模分型面选择	(601)
一、分型面及其基本形式	(601)
二、分型面选择的一般原则	(601)
第四节 成型零件的设计	(605)
一、成型零件的结构设计	(605)
二、成型零件的工作尺寸计算	(616)
第五节 结构零件的设计	(631)
一、合模导向装置的设计	(631)
二、支承零件的设计	(635)
第六节 塑料模的设计程序	(637)
一、接受任务书	(637)
二、搜集、分析和消化原始资料	(637)