

中等专业学校教材

塑料成型设备

北京市塑料工业学校 编

SULIAO CHENGXING SHEBEI



中国轻工业出版社

中等专业学校教材

塑料成型设备

北京市塑料工业学校 编

中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料成型设备/北京市塑料工业学校编. —北京: 中国轻工业出版社,
1993.4 (2007.8 重印)

中等专业学校教材

ISBN 978 - 7 - 5019 - 1351 - X

I. 塑… II. 北… III. 塑料成型加工设备 - 中等专业学校 - 教材 IV. TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 01612 号

责任编辑: 王 淳

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2007 年 8 月第 1 版第 7 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 21.5

字 数: 516 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5019 - 1351 - X/TQ · 057

定 价: 32.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010—65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010—85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

·如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换·

70574J4C107ZBW

前 言

《塑料成型设备》是中等专业学校,塑料成型专业的专业课教材之一。本书根据塑料成型专业中等技术人员的培养目标和要求,在讲授国产塑料成型设备的基础上,尽量反映国外先进技术。同时以结构原理为主,适当讲述选型和维护,注意理论联系实际,培养学生分析问题、解决问题的能力。在内容的安排上,尽量做到系统性、逻辑性,文字上通俗易懂,并在每章后设有思考题,便于自学。

本教材是根据轻工业部塑料成型专业教材编审组制订的编写大纲而编写的,并经轻工业部塑料成型专业教材编审组审定。

《塑料成型设备》课程的任务,是通过几种典型的塑料机械,了解和掌握塑料成型设备的结构、性能和使用。其中以“挤出机”、“注射机”的篇幅为最多,“液压传动”和“压延机”部分的内容也相当丰富。

本教材由北京市塑料工业学校王建平任主编,高佩福任主审。书中第一、四章由王建平编写,第五章由沈冬编写,第二、三、六、七、八章由崔超编写。全书由王建平负责统稿。

挤出机机头部分属《塑料成型模具》内容,故本书略去。

本教材在编写过程中,承蒙有关单位和同志,特别是轻工业部广州轻工业学校张仁杰、湖南省第二轻工业学校李友享、常州轻工业学校戚亚光、河南省轻工业学校谷晓红等同志的大力支持和热情帮助,谨此表示衷心感谢。

由于我们水平有限,编写的时间又仓促,错误和不妥之处在所难免,敬请批评指正。

编者

一九九二年二月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 塑料成型设备的发展	1
第二节 塑料成型设备课程基本内容和学习目的及要求	1
一、塑料成型设备课程基本内容	1
二、学习塑料成型设备课程的目的和要求	1
第二章 预处理设备与捏合机	3
第一节 预处理设备	3
一、筛析	3
二、预热与干燥	3
三、研磨	5
第二节 捏合机	6
一、Z型捏合机	6
二、高速混合机	7
三、管道捏合机	9
四、其它形式混合设备	9
思考题	10
第三章 混炼机	11
第一节 开炼机	11
一、开炼机的结构组成	11
二、开炼机的工作原理	11
三、开炼机的主要技术参数	13
四、主要零部件	14
五、维护与操作	19
第二节 密炼机	19
一、密炼机的结构与分类	19
二、工作原理	21
三、主要技术参数	23
四、主要零部件	24
五、操作与维护	30
思考题	30
第四章 挤出机及辅助设备	32
第一节 概述	32

一、挤出机的组成和分类	32
二、挤出机的基本参数	34
三、单螺杆挤出机螺杆的基本结构及主要参数	35
四、挤出机国家标准化和型号的编制	36
第二节 挤出过程和挤出理论	38
一、挤出机的工作过程	38
二、挤出理论	42
第三节 挤出机主要参数的确定	57
一、单螺杆挤出机生产率的确定	57
二、挤出机功率的确定	59
三、单螺杆挤出机挤出压力(机头压力)及轴向力的确定	61
四、从螺杆和机头联合讨论挤出机的工作点	62
第四节 单螺杆挤出机挤压系统	65
一、评价螺杆的标准及设计螺杆时考虑的因素	65
二、螺杆基本参数的确定	67
三、螺杆头部结构和螺纹断面形状	72
四、螺杆的发展趋势	73
五、机筒	82
六、螺杆与机筒的配合	86
七、螺杆和机筒的强度计算	88
八、螺杆和机筒的材料	91
九、加料装置	93
第五节 挤出机传动系统	96
一、传动系统的形式和组成	96
二、挤出机的转速范围	98
三、挤出机的工作特性	99
四、原动机和调速方式的选择	100
五、挤出机螺杆轴承的布置	102
第六节 挤出机加热冷却系统	104
一、挤出机的热平衡分析	104
二、加热功率的确定	104
三、挤出机加热方法	105
四、挤出机的冷却装置	107
五、挤出机的温度控制	109
六、挤出机的压力测示及过载保护	113
第七节 其它挤出机介绍	115
一、排气挤出机	115
二、双螺杆挤出机	122

第八节 挤出机辅机	128
一、挤出机辅机的种类和组成	129
二、吹膜辅机	130
三、挤管辅机	137
四、挤板辅机	144
第九节 挤出机的操作、维护及保养	147
一、开车前的准备工作	147
二、开车生产	147
三、停车	147
第十节 挤出机的发展	148
思考题	150
第五章 塑料注射成型机	152
第一节 概述	152
一、注射机的结构组成和分类	153
二、注射成型循环过程	155
第二节 注射机基本参数及型号表示法	156
一、注射机基本参数	156
二、注射机产品型号表示法	162
第三节 注射装置	163
一、柱塞式注射装置	163
二、预塑式注射装置	167
第四节 合模装置	181
一、对合模装置的要求	181
二、合模装置的分类及结构	181
三、液压机械式合模装置受力分析和计算	189
四、模板距离调节机构	194
五、顶出装置	195
六、合模装置主要零部件	196
第五节 注射机的操纵与加料方式	198
一、注射机的操纵	198
二、注射机的加料方式	198
第六节 塑料注射机的液压系统	199
第七节 塑料注射机的电气系统	199
第八节 塑料注射机的安全措施	201
一、注射部分的安全与保护措施	202
二、合模部分的安全与保护措施	202
三、液压、电气部分的安全与保护措施	202
四、模具保护措施	202

第九节 注射机的故障分析	203
一、产生制品注射不满的原因	203
二、制品出现毛刺(溢边或飞边)的原因	203
三、产生银纹(包括表面气泡和内部气孔)的原因	203
四、产生收缩凹痕的原因	203
五、产生制品开裂的原因	203
六、产生黑点及条纹的原因	204
七、制品贴留在模内的原因	204
八、产生制品尺寸不稳定的原因	204
第十节 注射机的试车及操作	204
一、注射机的试车	204
二、注射机的操作	204
第十一节 专门用途的注射机	206
一、热固性塑料注射机	206
二、多色注射机	208
三、排气式注射机	209
四、精密注射机	210
五、发泡注射机	212
六、注射吹塑成型机	215
七、注射拉伸吹塑成型机	216
思考题	217
第六章 压延机	219
第一节 概述	219
一、压延成型及特点	219
二、压延成型工艺流程	219
三、压延机结构组成	221
四、压延机的分类	222
第二节 压延机的主要技术参数	223
一、辊筒直径和辊筒长度	223
二、辊筒线速度和调整范围	224
三、辊筒速比	225
四、驱动功率	226
第三节 压延成型原理	226
一、压延操作的必要条件	226
二、剪切混炼作用	227
三、均厚作用	227
第四节 辊筒	227
一、辊筒结构	228

二、辊筒的受力与变形	229
三、辊筒挠度及其补偿	230
第五节 辊筒调距装置及传动系统	244
一、辊距调整装置	244
二、传动系统	245
第六节 辊筒轴承及其润滑系统	246
一、辊筒轴承	246
二、润滑系统	246
第七节 辊筒加热冷却及其它辅机	247
一、辊筒的加热冷却	247
二、其它辅机	248
第八节 压延机的维护与操作	251
思考题	252
第七章 塑料液压机	254
第一节 液压机结构组成及工作原理	254
一、液压机的结构组成	254
二、液压机的工作原理	254
三、液压机的分类	254
第二节 液压机的主要技术参数	255
一、最大总压力	255
二、工作液的压力	256
三、最大回程力	256
四、升压时间	257
第三节 液压机的主要零部件及作用	257
一、上、下横梁	257
二、立柱	257
三、活动横梁	258
四、工作油缸及顶出油缸	258
第四节 液压机的传动与安全措施	259
一、液压机的传动	259
二、液压机的安全措施	259
第五节 其它类型的液压机	260
一、塑料层压机	260
二、塑料压铸机	260
三、角式液压机	260
思考题	261
第八章 液压传动	262
第一节 液压传动原理、组成及参数	262

一、液压传动原理	262
二、基本参数	264
三、液压系统的组成	266
第二节 液压系统的基本零件	268
一、油泵	268
二、油马达	273
三、油缸	275
四、液压控制阀	279
第三节 辅助元件	291
一、滤油器	291
二、油箱与热交换器	292
三、蓄能器	293
四、压力继电器	294
第四节 液压基本回路	295
一、压力控制回路	295
二、速度控制回路	299
三、方向控制回路	301
四、其它基本回路	302
第五节 液压传动在塑料成型设备中的应用	303
一、液压挤出机的液压系统	303
二、注射机的液压系统	304
思考题	313
附录	315
1. 常用塑料的转化温度	315
2. 部分国产三辊研磨机性能参数	315
3. 部分国产高速混合机技术参数	316
4. 国产密炼机的主要性能参数	316
5. 某些国产挤出机的主要技术参数	317
6. 单螺杆挤出机基本参数 (SG319—83)	317
7. 国外 $\phi 90$ 排气挤出机参数	318
8. 国内生产的部分吹塑薄膜辅机主要技术参数	318
9. 吹塑薄膜辅机标准基本参数表(草案)	318
10. 部分国产挤管辅机主要技术参数	319
11. 挤板辅机主要技术参数	319
12. 德国Troester厂生产的挤出机	319
13. 英国GKN Windsor Led (Eng)—GKN 公司挤出机主要参数	320
14. 瑞士Maillefer公司BM 型挤出机主要参数	320
15. 奥地利Krass Maifffer公司挤出机主要参数	321

16. 日本某些单螺杆挤出机的主要技术参数.....	321
17. 部分国产注射机规格.....	322
18. 部分国外注射机规格.....	323
19. 注射机合模部分的基本参数与尺寸.....	324
20. 我国部分塑料四辊压延机基本参数.....	324
21. 国外部分压延机参数.....	325
22. 部分国产液压机的主要技术参数.....	325
23. YB型叶片泵常见故障及其排除方法	326
24. 油缸常见故障及排除方法.....	327
25. YF型溢流阀的常见故障及排除方法	327
26. QF型调速阀的故障及排除方法	328
27. 换向阀常见故障及其排除方法.....	328
28. 高压阀门(榆次液压件厂系列)型号说明.....	329

第一章 绪 论

第一节 塑料成型设备的发展

随着塑料工业的迅速发展,塑料成型设备也得以相应的发展。我们所说的塑料成型设备一般是指对树脂进行加工和成型所用的机械设备,如捏合机、密炼机、开炼机、压延机、挤出机、注射成型机、真空成型机和液压机等。塑料成型设备是塑料工业的组成部分,是完成塑料制品生产的重要手段,是发展塑料工业的基础之一,是衡量塑料工业技术水平的标准之一。由此可见,塑料成型设备的完善程度和潜力的发挥,对提高塑料制品质量、提高劳动生产率、降低产品成本、改善劳动条件、加强安全生产以及实现新工艺等都具有重要作用。

早在19世纪中就开始用挤压法生产结构材料。然而早年挤压工业中所用的挤出机全部是柱塞式的,它们用人力、机械或液压操作,其主要缺点是生产不连续,并且物料还需预塑化。经过许多改进,发明了单螺杆挤出机,随后根据制品的不同需求,进一步创造了双螺杆挤出机及多功能挤出机和混炼设备。目前,我国生产的塑料成型设备的品种比较齐全,并已能生产一些大型精密的塑料成型设备,如注射量达 32000cm^3 的大型塑料注射成型机;螺杆直径为 $\phi 250\text{mm}$ 的塑料挤出机以及 $\phi 700 \times 1800\text{mm}$ 的大型精密四辊压延机等。同时,我国的挤出机、注射机、开炼机和压延机等都已系列化。通过吸引国外的先进技术,已能生产部分世界先进的塑料成型专用设备,如中空吹塑、注拉吹等塑料成型设备,这些都将进一步促进我国塑料成型设备工业的发展。

总之,塑料的应用要求不断地推动着塑料成型设备的发展,更新的、更高品级的塑料原料的开发,给塑料成型设备的发展注入了活力。新技术的利用,追求高生产效率,低能量、原料消耗和最佳的产品质量,以最低的成本达到最高的经济效益则是竞争的需要。与世界先进水平相比,虽然我国的塑料工业和塑料成型设备工业仍存在着较大的差距,但在不久的将来,随着我国科学技术的飞速发展,我国的塑料工业和塑料成型设备工业也将赶上甚至超过世界先进水平。

第二节 塑料成型设备课程基本

内容和学习目的及要求

一、塑料成型设备课程基本内容

为了对塑料成型设备有个较全面的认识,并且与塑料加工有着密切的联系,本课程是参照塑料成型的基本过程而编排的。同时,为了让读者学习得更方便,课程中还安排

了液压基本知识的介绍。

众所周知,塑料成型设备是为塑料制品加工服务的,由于从原料到形成制品的工艺过程繁多,因此决定了塑料成型设备种类的多样性。同时,根据塑料是属高分子材料,而高分子材料成型加工中具有许多独特的性能,因而决定了塑料成型设备与普通机械相比较具有许多特殊性和复杂性。本着一方面正确处理多样性的问题,另一方面处理好塑料成型设备的特殊性问题原则,选择了几个在塑料成型设备中具有代表性和全局意义的设备(如挤出机、注射成型机和压延机)作为重点介绍,其余设备只作一般叙述。在部分章节中,简单介绍了国外先进设备的内容,仅供参考。

本课程共分八章:

第一至第三章主要介绍了塑料成型设备的发展以及开炼机、密炼机、液压机和预处理设备的结构、性能和用途等。

第四章介绍的是挤出成型设备。其中挤出理论、挤压系统和挤出机各部分的参数介绍,对掌握挤出机的实用价值和理论研究都具有普遍的和重要的意义。对于挤出成型辅机,结合成型工艺作了较详细地介绍。

第五章介绍的是塑料注射成型设备。它是塑料成型设备中数量最多的成型设备之一。它能生产挤出机无法生产的塑料制品。这种设备能直观地反映出机械领域里的现代化高科技程度。本书对注射装置及合模装置进行了重点介绍。

第六章介绍的是塑料压延成型设备。它是辊筒类的代表性机台。这种设备结构复杂,具有连续性。本章对压延成型机的辊筒和机架作了重点介绍。

第七章主要介绍了液压机的结构组成。结合实际应用,讲述其工作原理、主要技术参数、主要零部件及作用、液压机传动等内容,最后简略介绍了其它类型的液压机及其应用。

第八章为液压传动的基本知识。以液压传动基本零部件、基本回路以及液压传动在塑料成型设备中的应用为主要内容,从联系实际的角度出发,对液压传动的基本原理、工作原理等进行较系统地介绍。

为了让读者加深印象,便于学习,本书每章后均附有思考题,供读者研讨。

二、学习塑料成型设备课程的目的和要求

本课程是塑料成型专业中等技术人员必修的专业课程。通过本课程的学习和实践,可对各种塑料成型设备的基本理论、基本结构和基本性能有一个系统地了解,并能在生产实践中,根据工艺的要求,调整设备,解除故障。

本课程除了介绍塑料成型设备的结构原理、性能、部分设计内容和使用外,结合成型工艺阐明了这些因素之间的相互关系和影响。只有充分理解这些关系和影响后,才能具体深入分析问题,并进而获得解决问题的能力。

塑料成型设备是一门综合的科学。在学习这门课程时,常常要和许多理论课程和技术课程联系在一起,往往要涉及数学、化学、理论力学、材料力学、机械原理、机械零件、电工学、机械制图、金属工艺学以及塑料工艺学等方面的知识。因此,本课程需求在学完有关基础课、技术基础课后讲授。

第二章 预处理设备与捏合机

预处理设备用于对塑料原材料初步处理，以满足塑料成型加工对物料性能与状态的基本要求。预处理设备主要完成对物料的筛析、预热、干燥和研磨等处理过程。

捏合机主要用于对粉状物料及液态助剂和其它一些添加成分进行初步的混合处理，从而达到物料组分均匀的目的。

第一节 预处理设备

本节主要介绍筛析、预热与干燥以及研磨所涉及的设备。

一、筛 析

筛析是对粉状树脂或填料进行过筛，实现粒度均匀，便于混合后物料的加工，或直接用于成型时具有良好的成型加工性能。过筛还可除去混入物料中的杂质。

筛析设备主要有两种，一种是平动筛析，另一种是转动筛析。

（一）平动筛析

所谓平动筛析是指筛析设备工作时，筛网在动力驱动下沿某一方向做往复运动，粉粒在自重及筛网摆动作用下实现筛析。平动筛析现应用较多的是电磁振动筛粉机。

电磁振动筛粉机主要由料槽、弹簧板、电磁铁线圈、衔铁与机座等组成。

料槽用于装入需过筛的粉料。弹簧板起连接料槽与底座的作用，并限定料槽工作时沿单一方向往复运动。电磁铁线圈固定在铁芯上，并与衔铁等组成电磁激振系统，实现料槽的往复振动。

槽体安装有筛网，料粉在槽体内往复运动中完成筛析过程。

电磁振动筛粉机除用于粉料筛析外，还可用于振动加料，实现成型设备的自动加料。电磁振动筛析一般用于少量的粉状料筛析。

（二）转动筛析

转动筛析是将需筛析料粉在回转输送的过程中进行筛析。

二、预热与干燥

物料混合之前，对某些成分进行预热，可提高混合效率。对直接用于成型的粉料进行预热可缩短成型周期，改善制品质量。

干燥主要是除去物料所含水分的处理。

预热与干燥的共同之处是，应用加热升温的方法以达到目的。预热一般是将物料盛放在盘类器皿中，在加热空间里进行。而干燥则根据物料吸湿差别分为表面吸湿干燥与吸湿性物料干燥两种方式。对表面吸湿的物料一般采用以热空气吸收物料表面挥发的水分；

对吸湿性物料的干燥则采用控制空气露点*和加热吸湿性物料同时作用,以实现物料除湿处理。

物料进行预热、干燥的方式较多,有热风干燥,远红外线加热干燥、真空干燥、沸腾床干燥等。

(一) 热风干燥

1. 箱形热风循环式干燥机

箱形热风循环式干燥机是应用较广的一种干燥机。

这种干燥设备箱体内装有电热器,由电风扇吹动箱内空气形成热风循环。物料一般平铺在盘里,料层厚度一般不超过 2.5cm。干燥烘箱的温度可在 40~230℃ 范围内任意调节。干燥热塑性物料,烘箱温度控制在 95~110℃ 范围,时间约为 1~3 h;对于热固性物料,温度在 50~120℃ 或更高(根据物料而定)。

这种干燥设备多用于小批量需表面除湿粒料的处理,或用于物料预热。

2. 料斗式干燥器

料斗式干燥器是热风干燥的另一种形式,主要用于注射或挤出成型直接加料的过程中。

其工作原理是将物料装于料斗,鼓风机将加热风管中热空气吹入料斗,经过物料存积区域后从排气口处排出。由于流动空气超出物料温度几十度,靠温度差的作用促使物料除湿。经一段时间作用后,除湿的物料则可加入注射机或挤出机的料筒。

(二) 远红外线干燥

远红外干燥是利用物料对一定波长的红外线吸收率高的特点,产生特定波长的红外线,作用于被干燥物料,热源不直接接触物料,实现连续干燥。据资料介绍,远红外线加热的最高温度可达 130℃。

(三) 真空干燥

真空干燥是将待干燥的物料置于减压的环境中进行干燥处理,这种方法有利于附着在物料表面水分的挥发以达干燥目的。

(四) 沸腾床干燥

对大批量吸湿性物料的干燥,可采用沸腾床干燥,其工作原理是利用热空气气流与物料剧烈地混合接触、循环搅动,使物料颗粒的水蒸汽不断扩散实现干燥。

除上述干燥方式外,还有带式、搅拌式、振动式、喷雾式等多种形式,分别用于大批量、粉料甚至液体料的干燥处理。

一般要求干燥后的塑料水分含量在 0.05~0.2% 以下,对吸湿性材料如聚碳酸酯要求更高,其值应在 0.03% 以下。

常用物料的干燥条件及吸湿率见表 2-1。

* 露点:空气湿度表示法之一。一般指气压不变,水汽无增减的情况下,未饱和空气因冷却而达到饱和时的温度。气温与露点差值愈小,表示空气愈接近饱和。

表 2-1

常用物料干燥条件及吸温率

树脂名称	吸水率 ASTM方法(%)	干燥温度(℃)	干燥时间(h)
聚苯乙烯(通用)	0.1~0.3	75~85	2以上
AS树脂	0.2~0.3	75~85	2~4以上
ABS树脂	0.1~0.3	80~100	2~4以上
丙烯酸酯树脂	0.2~0.4	80~100	2~6以上
聚乙烯	0.01以下	70~80	1以上
聚丙烯	0.01以下	70~80	1以上
改性PPO(Noryl)	0.14	105~120	2~4以上
改性PPO(Noryl SE-100)	0.37	85~95	2~4以上
聚酰胺(Noryl)	1.5~3.5	80	2~10以上
聚甲基	0.12~0.25	80~90	2~4以上
聚碳酸酯	0.1~0.3	100~120	2~10以上
硬质聚氯乙烯树脂	0.1~0.4	80~80	1以上
PBT树脂	0.30	130~140	4~5以上
ER-PET	0.10	130~140	4~5以上

三、研 磨

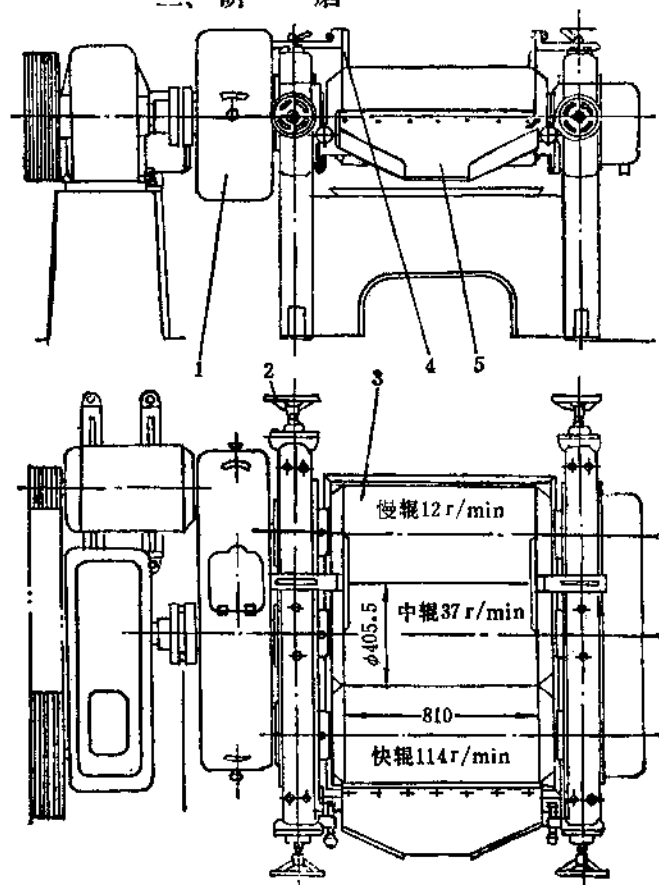


图 2-1 三辊研磨机

1—传动装置 2—调距装置 3—辊筒 4—挡料装置 5—出料装置

研磨是用外力对加入助剂和增塑剂的粉料或固体粉料进行碾压、研细的加工过程。研磨可以提高物料分散性，改善物料加工性。研磨设备主要有三辊研磨机与球磨机。

(一) 三辊研磨机

三辊研磨机是生产中常用的研磨设备。结构如图 2-1 所示。

三辊研磨机主要由辊筒、辊距调整装置、加料挡板、出料刮刀、传动装置和机架等组成。

工作时，三辊筒在传动装置驱动下，分别以一定速比实现慢、中、快速转动。加入慢速与中速辊之间的物料，在辊筒的挤压、剪切作用下研碾，并包在转速较快的中速辊上，进入中速与高速辊隙继续实现研磨作用后包在快速辊上，由刮刀刮下。如果物料还需进一步研磨，可将刮下物料重新投入再次研磨。

三辊研磨机在塑料成型加工中主要用于加入助剂、增塑剂和颜料的粉料，经搅拌均匀后浆状物料的研磨。根据生产量的需要可选择不同规格三辊研磨机。国产三辊研磨机的性能参数见附录 2。

(二) 球磨机

如图 2-2 所示球磨机是用两圆辊驱动圆筒转动，圆筒内装有许多钢球，圆筒转动时，钢球对投入的固体粉料进行碰撞冲击及滑动摩擦，使固体物料粒子破碎，达到均一研细的目的。球磨机主要用于颜料与填料的研细处理。

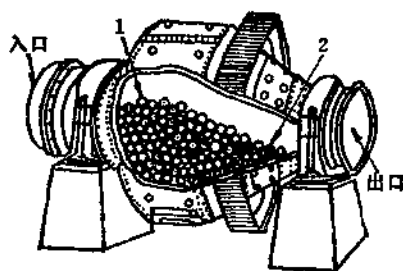


图 2-2 球磨机
1—大球； 2—小球

第二节 捏 合 机

捏合机是对固状粉料和液态助剂等组成的物料进行初始的搅拌、混合，并在一定的温度条件下捏炼的设备。本节介绍几种典型结构。

一、Z型捏合机

Z型捏合机是指搅拌物料的搅拌器形状类似于英文字母Z的捏合设备，结构如图2-3所示。

其主要组成部分有搅拌器、混合室、搅拌驱动装置、出料驱动装置等组成。

工作时，电动机经减速器传动装置驱动两搅拌器以一定的速比反向旋转，对混合室内的干或湿态粉料进行搅拌，物料在混合室中上翻下落，同时也受到折叠和分离等作用，从而实现均匀混合。混合室结构为U型夹套式钢槽，夹套内可根据捏合需要通入加热或冷却介质。捏合在出料装置的驱动下，混合室倾翻而倒出捏合好的物料。混合室倾翻最大角度为 120° 。

Z型捏合机为低速捏合设备，搅拌器的转速主轴与副轴速比为2:1，常用每分钟40/20转。由于搅拌器转速较低，所以捏合效率不高。搅拌器的形式除Z型外，还有S型和X型等数种，应用较多的是Z型。