

塑料加工设备 与技术解惑系列

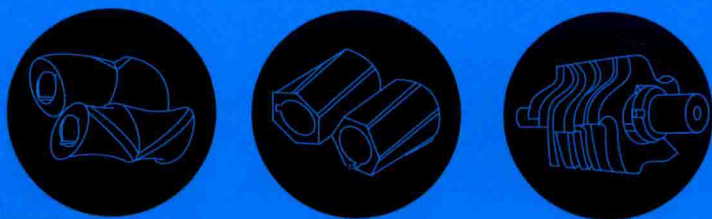


挤塑成型设备

操作与疑难处理

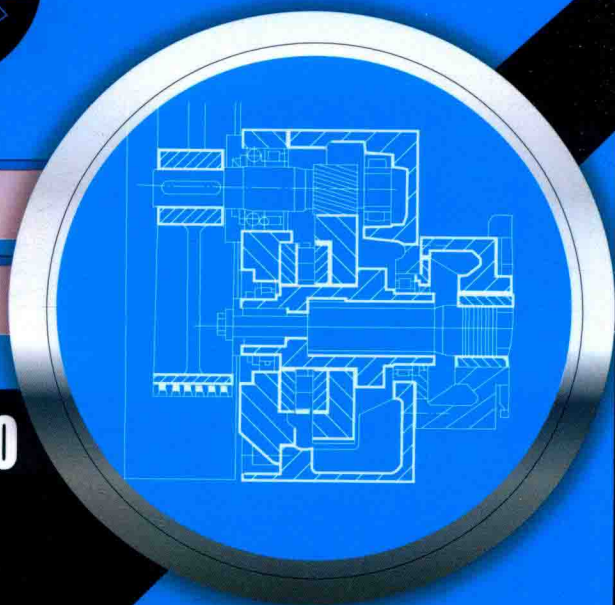
实例解答

刘西文 刘 浩 编著



深浅适度，通俗易懂

结合实际，操作性强



挤塑成型设备操作与疑难处理实例解答



化学工业出版社

塑料加工设备与技术解惑系列

挤塑成型设备操作与 疑难处理实例解答

刘西文 刘 浩 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

挤出成型是塑料的重要成型方法之一,随着塑料工业的发展,挤出成型塑料板材、管材、型材、薄膜、电线电缆等制品已经广泛应用于建筑、交通、汽车、电子电气、包装等国民经济的各个领域。本书是作者根据多年的实践和教学、科研经验,以大量典型工程案例,以挤出生产线为主线,分别对挤出机和挤出管材、型材、板(片)材、吹塑薄膜、电线电缆包覆、中空吹塑等生产线的操作、维护保养等具体生产过程和工程实例进行了重点介绍,详细解答挤出成型设备操作与维护中出现的大量疑问与难题。

本书立足生产实际,侧重实用技术及操作技能,内容力求深浅适度,通俗易懂,结合生产实际,可操作性强。本书主要供塑料加工、生产企业一线技术人员和技术工人、技师及管理人员等相关人员学习参考,也可作为企业培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

挤塑成型设备操作与疑难处理实例解答/刘西文,刘浩
编著. —北京:化学工业出版社,2016.7
(塑料加工设备与技术解惑系列)
ISBN 978-7-122-27066-5

I. ①挤… II. ①刘…②刘… III. ①塑料成型-挤压
成型-成型机-操作-问题解答 IV. ①TQ320.5-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第102458号

责任编辑:朱 彤
责任校对:王素芹

文字编辑:王 琪
装帧设计:刘丽华

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:三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张13 $\frac{1}{2}$ 字数354千字 2017年10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:58.00元

版权所有 违者必究



随着中国经济的高速发展，塑料作为新型合成材料在国计民生中发挥了重要作用，我国塑料工业的技术水平和生产工艺得到很大程度提高。为了满足塑料制品加工、生产企业最新技术发展和现代化企业生产工人的培训要求，进一步巩固和提升塑料制品、加工企业一线操作人员的理论知识水平与实际操作技能，促进塑料加工行业更好、更快发展，化学工业出版社组织编写了这套《塑料加工设备与技术解惑系列》丛书。

本套丛书立足生产实际，侧重实用技术及操作技能，内容力求深浅适度，通俗易懂，结合生产实际，可操作性强，主要供塑料加工、生产企业一线技术人员和技术工人及相关人员学习参考，也可作为企业培训教材。

本分册《挤塑成型设备操作与疑难处理实例解答》是该套《塑料加工设备与技术解惑系列》丛书分册之一。随着塑料工业的发展，塑料挤出成型技术及设备也得到较快发展，挤出成型塑料板材、管材、型材、薄膜、电线电缆等制品已经广泛应用于建筑、交通、汽车、电子电气、包装等国民经济的各个领域。为了帮助广大塑料挤出工程技术人员和生产操作人员尽快熟悉挤出设备相关理论知识，熟练掌握挤出成型设备操作与维护技术，作者编写了这本《挤塑成型设备操作与疑难处理实例解答》。

本书是作者根据多年的实践和教学、科研经验，用众多企业生产中的具体案例为素材，以问答的形式，详细解答挤出成型设备操作与维护中出现的大量疑问与难题。本书的编写以挤出生产线为主线，分别对挤出机和挤出管材、型材、板（片）材、吹塑薄膜、电线电缆包覆、中空吹塑等生产线的操作、维护保养等方面出现的疑难问题及故障处理进行重点介绍。

本书由刘西文、刘浩编著，杨中文、王海燕等参编。在编写过程中得到了企业技术人员黄东、田志坚、阳辉剑、冷锦星、彭立群、李亚辉、周晓安、田英等的大力支持与帮助，在此谨表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请同行专家及广大读者批评指正。

编著者

2017年6月

第 1 章 挤出机疑难处理实例解答

1

1.1 单螺杆挤出机疑难处理实例解答	1
1.1.1 挤出机有哪些类型? 普通挤出机的结构组成如何?	1
1.1.2 单螺杆挤出机的螺杆有哪些类型? 普通单螺杆的结构如何?	2
1.1.3 单螺杆挤出机的料筒结构怎样? 有哪些形式? 各有何特点?	3
1.1.4 表征单螺杆挤出机性能的参数主要有哪些? 挤出机型号如何表示?	4
1.1.5 对于普通螺杆性能的好坏应如何评价?	5
1.1.6 普通螺杆的结构参数应如何确定?	5
1.1.7 挤出螺杆头有哪些结构形式? 各有何特点?	7
1.1.8 螺杆常用的制作材料有哪些? 各有何特点?	8
1.1.9 分离型螺杆的结构如何? 有何特点?	8
1.1.10 屏障型螺杆的结构如何? 有何特点和适用性?	9
1.1.11 分流型螺杆的结构如何? 有何特点?	9
1.1.12 波型螺杆的结构如何? 有何特点?	10
1.1.13 在挤出机和机头之间有时为何要安装静态混合器? 静态混合器有哪些结构形式?	10
1.1.14 挤出螺杆头部设置分流板和过滤网的作用是什么? 应如何设置?	11
1.1.15 换网装置有哪些类型? 各有何特点?	12
1.1.16 挤出机的加料装置结构如何? 应如何选用?	13
1.1.17 挤出机下料口为何易出现下料不均匀及“架桥”? 有何克服办法?	13
1.1.18 挤出机加热的方式有哪些? 各有何特点?	14
1.1.19 单螺杆挤出机料筒的加热功率应如何确定? 加热系统应如何设置?	15
1.1.20 挤出机的冷却系统应如何设置?	16
1.1.21 单螺杆挤出机传动系统由哪些部分组成? 常用传动系统的形式有哪些? 各有何特点?	17
1.1.22 减速器用止推轴承有哪些类型? 轴承的布置形式有哪些? 各有何特点?	18

1.1.23	单螺杆挤出机的温度控制装置组成如何? 控制的原理怎样?	19
1.1.24	单螺杆挤出机压力如何调节控制?	21
1.1.25	单螺杆挤出机应具有哪些安全保护措施?	22
1.2	双螺杆挤出机疑难处理实例解答	22
1.2.1	双螺杆挤出机与普通单螺杆挤出机相比有何特点?	22
1.2.2	双螺杆挤出机有哪些类型? 结构如何?	23
1.2.3	双螺杆挤出机为何对物料有良好的输送作用?	24
1.2.4	双螺杆挤出机为何对物料有较强的混合作用?	24
1.2.5	双螺杆挤出机有哪些方面的应用? 应如何选用?	25
1.2.6	双螺杆挤出机主要有哪些性能参数?	26
1.2.7	双螺杆结构如何? 有哪些类型?	27
1.2.8	组合式双螺杆的元件有哪些类型? 各有何功能特点?	28
1.2.9	双螺杆挤出机的传动系统组成如何?	29
1.2.10	双螺杆挤出机温度控制系统有哪些类型? 各有何特点?	30
1.3	排气式及其他形式挤出机疑难处理实例解答	31
1.3.1	排气挤出机有哪些类型? 有何适用性?	31
1.3.2	不同形式排气的排气挤出机各有何特点和适用性?	32
1.3.3	单螺杆排气挤出机螺杆的结构如何? 工作原理怎样? 其稳定挤出的基本要求是什么?	33
1.3.4	排气挤出机为何要严格控制熔体的压力? 压力应如何调节控制?	34
1.3.5	排气挤出机主要有哪些技术参数? 如何选用?	35
1.3.6	行星螺杆式挤出机的结构如何? 有何特点?	36
1.3.7	串联式挤出机的结构如何? 有何特点?	36

第2章 挤出机操作维护疑难处理实例解答

38

2.1	单螺杆挤出机操作维护疑难处理实例解答	38
2.1.1	单螺杆挤出机操作步骤如何?	38
2.1.2	单螺杆挤出机应如何进行维护与保养?	39
2.1.3	单螺杆挤出机螺杆的拆卸步骤如何? 螺杆应如何清理和保养?	40
2.1.4	挤出机在生产过程中应如何对螺杆和减速箱进行保养?	40
2.1.5	挤出机减速箱齿轮磨损情况应如何进行分析检验?	40
2.1.6	挤出机采用V带传动有何特点? V带的规格型号如何表示?	41
2.1.7	挤出机带传动的磨损情况应如何分析检验?	42
2.1.8	链传动的链和链轮应如何分析检验?	42
2.1.9	传动系统联轴节的磨损情况应如何分析检验?	43
2.1.10	挤出机轴承磨损情况应如何分析检验?	43
2.1.11	对挤出机进行检修时, 常用机械零件应如何装配?	44
2.1.12	挤出机滚动轴承应如何装配调整?	47
2.1.13	挤出机滑动轴承应如何进行检修?	48
2.1.14	常用减速器应如何检修装配?	48
2.1.15	蜗轮蜗杆传动应如何进行检修?	50
2.2	双螺杆挤出机操作维护疑难处理实例解答	51
2.2.1	双螺杆挤出机开机前应做好哪些准备工作?	51
2.2.2	双螺杆挤出机开机操作步骤如何? 安全操作注意事项有哪些?	51

2.2.3	双螺杆挤出机停机操作步骤如何？	52
2.2.4	双螺杆挤出机的日常维护和保养包括哪些内容？挤出机在挤出生产过程中应如何维护与保养？	53
2.2.5	双螺杆挤出机螺杆应如何拆卸与清理？	54
2.2.6	双螺杆在安装时应注意哪些问题？	54
2.2.7	双螺杆挤出机在螺杆运行前为什么先要用手盘动电机联轴器？	55
2.2.8	双螺杆挤出机开机后应如何调节喂料速度与螺杆的转速？	55
2.2.9	双螺杆挤出机料筒内的加料量应如何控制？为什么？	55
2.2.10	双螺杆挤出机减速箱的拆装应注意哪些问题？	56
2.2.11	在挤出过程中螺杆损坏原因主要有哪些？螺杆螺棱出现挤压变形或脱落时应如何修复？	56
2.2.12	双螺杆挤出机料筒内壁被磨损，应如何修复？	57
2.2.13	现有一台新购异向锥形双螺杆挤出机，安装好后应如何进行空载试机操作？	57
2.2.14	双螺杆挤出机的真空排气应如何操作？	58
2.2.15	JPX65 同向平行双螺杆挤出机应如何进行空车及负荷试机操作？	58
2.2.16	在双螺杆挤出生产过程中突然停电应如何处理？遇到紧急情况时紧急停车应如何操作？	59
2.2.17	挤出机应如何进行安装与调试？	59
2.3	单螺杆挤出机故障疑难处理实例解答	61
2.3.1	单螺杆挤出机在生产过程中发出“叽叽”的噪声，是何原因？	61
2.3.2	单螺杆挤出机在挤出过程中为何有一区段的温度总是升不上去？应如何处理？	61
2.3.3	在单螺杆挤出过程中为何突然自动停机？如何处理？	61
2.3.4	单螺杆挤出过程中为何会出料不畅？应如何处理？	62
2.3.5	挤出过程中挤出机主电机轴承温度为何偏高？如何处理？	62
2.3.6	挤出过程中挤出机料筒温度达到设定值后为何还是不断上升？应如何处理？	62
2.3.7	启动主电机，但主电机没有反应或者瞬间停机，是何原因？应如何处理？	63
2.3.8	单螺杆挤出机主电机转动，但螺杆不转动，是何原因？应如何处理？	63
2.3.9	单螺杆挤出机螺杆有转速显示，口模无物料挤出，是何原因？应如何处理？	63
2.3.10	单螺杆挤出机主机电流为何不稳定？应如何处理？	64
2.4	双螺杆挤出机故障疑难处理实例解答	64
2.4.1	双螺杆挤出喂料机为何会突然出现自动停车？应如何处理？	64
2.4.2	双螺杆挤出机为何有一区的温度会出现过高的现象？应如何处理？	64
2.4.3	双螺杆挤出过程中为何真空表无指示？应如何处理？	65
2.4.4	双螺杆挤出过程中为何主机电流不稳定？应如何处理？	65
2.4.5	双螺杆挤出机的主电机为何不能启动？应如何处理？	65
2.4.6	双螺杆挤出机开机时为何主机的启动电流会过高？应如何处理？	66
2.4.7	双螺杆挤出过程中为何突然出现异常声响？应如何处理？	66
2.4.8	双螺杆挤出过程中机头为何会出现压力不稳？如何处理？	66
2.4.9	双螺杆挤出过程中润滑油的油压为何偏低？应如何处理？	67
2.4.10	挤出机为何总是出现熔体压力报警，且挤出机会跳闸停机？应如何处理？	67
2.4.11	双螺杆挤出机下料口为何会出现不下料？应如何处理？	67
2.4.12	双螺杆挤出机螺杆转速提高为何喂料速度上不去？应如何处理？	67
2.4.13	挤出机控制主板上 CPU 电池应如何？	68
2.4.14	水冷式双螺杆挤出机为何料筒的温度升不上去？应如何处理？	68

第3章 管材挤出机组操作与疑难处理实例解答

3.1 管材挤出机组选用疑难处理实例解答	70
3.1.1 挤出生产管材时应如何选择挤出机类型? 生产不同口径的管材应如何选择挤出机规格?	70
3.1.2 挤出 PP、PE 管材时为什么一般选用单螺杆挤出机, 而挤出硬质 PVC 管材时则大都选用锥形双螺杆挤出机?	70
3.1.3 单螺杆挤出机直接用 PVC 粉料挤出成型管材吗?	71
3.1.4 单螺杆挤出 HDPE 管材时为何采用槽型进料机筒? 应选用什么形式的螺杆较为合适?	71
3.1.5 单螺杆挤出管材时螺杆头的结构形式应如何选用?	72
3.1.6 同向旋转双螺杆挤出机为何不能直接生产管材?	72
3.1.7 用 PVC 粉料生产 PVC 透明软管时, 应选用哪种挤出机?	72
3.1.8 挤出生产尼龙玻璃纤维增强管材时, 应选用何种挤出机?	72
3.1.9 管材的定径装置的作用是什么? 有哪些结构形式?	73
3.1.10 挤出管材的定径形式应如何选择? 管材定径套尺寸应如何确定?	74
3.1.11 挤出管材的冷却装置有哪些? 结构如何?	75
3.1.12 挤出管材的冷却形式应如何选择?	76
3.1.13 挤出管材冷却装置的长度应如何确定?	77
3.1.14 挤出管材的牵引装置有何要求? 结构类型有哪些?	77
3.1.15 挤出管材牵引方式应如何选用?	78
3.1.16 管材的切割装置有哪些类型? 结构如何?	78
3.1.17 挤管机头有哪些类型? 各有何特点?	79
3.1.18 单壁波纹管波纹成型模具结构是怎样的?	80
3.1.19 双壁波纹管与单壁波纹管挤出成型机组有何异同?	80
3.1.20 双壁波纹管波纹成型方法有哪些?	81
3.2 管材挤出机组操作疑难处理实例解答	82
3.2.1 管材挤出车间应遵守哪些安全管理条例?	82
3.2.2 管材挤出生产应遵守哪些设备安全操作条例?	83
3.2.3 挤管车间的用电应遵守哪些安全操作条例?	83
3.2.4 管材生产中交接班规程有哪些?	84
3.2.5 挤出生产机组的安装步骤如何?	84
3.2.6 单螺杆挤出生产机组的调试步骤如何?	86
3.2.7 单螺杆挤出生产管材的基本操作步骤如何?	88
3.2.8 单螺杆挤出生产管材时应注意哪些操作事项?	89
3.2.9 双螺杆挤出管材的开机操作步骤如何?	89
3.2.10 双螺杆挤出机开机后应如何调节喂料速度与螺杆的转速?	90
3.2.11 双螺杆挤出管材时, 正常停机的操作步骤如何?	90
3.2.12 在管材的挤出生产过程中, 管机头的拆装应注意哪些问题?	90
3.2.13 PVC 双壁波纹管挤出成型过程中操作上应注意哪些方面?	91

3.2.14 挤出管材成型模具的使用与维护应注意哪些方面？	91
3.2.15 挤出管材辅机的维护与保养主要包括哪些内容？	92
3.3 管材挤出机组操作故障疑难处理实例解答	93
3.3.1 单螺杆挤管过程中为何出现挤不出物料的现象？应如何处理？	93
3.3.2 双螺杆在挤出管材过程中突然出现管坯缺料，是何原因？应如何处理？	93
3.3.3 管材真空定型时真空度为何上不去？应如何处理？	94
3.3.4 挤出管材过程中，管材牵引速度不均匀，是何原因？应如何处理？	94
3.3.5 管材采用履带式牵引时，牵引带为何会抖动厉害？如何处理？	94
3.3.6 硬质切割时，锯片为何会跳动厉害？如何处理？	94
3.3.7 管材切割机为何锯片移动不灵活？应如何处理？	95
3.3.8 某企业需挤出生产 PE 农用管，但生产车间长度不够，有何解决办法？	95

第 4 章 薄膜挤出机组操作与疑难处理实例解答

96

4.1 挤出吹塑薄膜机组疑难处理实例解答	96
4.1.1 挤出吹塑薄膜有哪些形式？各有何特点？	96
4.1.2 挤出吹塑薄膜应如何选择挤出机的规格？	97
4.1.3 挤出吹塑薄膜时，机头的结构形式应如何选择？	97
4.1.4 吹塑薄膜风冷装置的类型有哪些？各有何特点？	98
4.1.5 挤出吹塑薄膜时用水如何对膜管进行冷却？	98
4.1.6 吹塑薄膜辅机中为何需设置人字板？人字板设置有何要求？人字板有哪些类型？	99
4.1.7 挤出吹塑薄膜用的牵引装置有何技术要求？	100
4.1.8 薄膜的卷取装置有哪些形式？各有何特点和适用性？	100
4.1.9 薄膜中心卷取时，为何需设张力调整装置？	101
4.1.10 薄膜切割装置的类型有哪些？各有何特点？	102
4.1.11 挤出吹塑薄膜辅机的操作规程如何？	102
4.1.12 吹膜机组使用维护应注意哪些事项？	103
4.1.13 吹膜辅机的维护保养工作包括哪些方面？	104
4.2 挤出流延薄膜机组疑难处理实例解答	105
4.2.1 挤出流延薄膜的成型设备由哪些部分组成？各有何特点？	105
4.2.2 挤出生产流延薄膜时，为何要设置过滤装置？熔体过滤换网装置应如何选用？	106
4.2.3 流延薄膜生产时的冷却方式有哪些？各有何特点？	107
4.2.4 流延法成型薄膜时对气刀有何要求？气刀与真空吸气装置有何不同？	107
4.2.5 挤出流延膜生产中应如何选用厚度仪？	108
4.2.6 共挤复合流延膜有何特性？共挤复合流延膜对生产设备有何要求？	108
4.2.7 采用多台挤出机共挤生产流延膜时，应如何来选择挤出机？机头为何需安装分配器？	109
4.3 双向拉伸平膜挤出机组疑难处理实例解答	109
4.3.1 双向拉伸平膜有何特点？双向拉伸平膜挤出机组由哪些部分组成？	109
4.3.2 双向平膜纵向拉伸装置的结构组成如何？各有何作用？	111
4.3.3 双向平膜横向拉伸装置的结构组成如何？各有何作用？	111
4.3.4 在双向拉伸薄膜生产过程中为何要采用自动熔体过滤装置？过滤装置应如何选择？	112

4.3.5	平面双向拉伸 BOPET 薄膜机组的组成如何? 生产过程中应如何控制?	113
4.3.6	双向拉伸平膜机组应如何进行维护与保养?	116
4.3.7	双向拉伸平膜为何出现横向条纹? 应如何处理?	116
4.3.8	双向拉伸平膜为何出现纵向条纹? 应如何处理?	117
4.3.9	挤出双向拉伸膜的片基为何边缘不整齐? 应如何处理?	117
4.3.10	薄膜横向拉伸时为何易出现破膜现象? 应如何处理?	117
4.3.11	薄膜纵向拉伸时为何易出现破膜现象? 应如何处理?	118
4.3.12	薄膜拉伸时为何易出现脱夹破膜现象? 应如何处理?	118
4.3.13	双向拉伸薄膜收卷时为何易出现跑边现象? 应如何处理?	118

第 5 章 型材挤出机组操作与疑难处理实例解答

119

5.1	型材挤出机组选用疑难处理实例解答	119
5.1.1	挤出异型材的工艺流程如何? 挤出异型材的主要设备有哪些?	119
5.1.2	挤出异型材的定型装置有哪些类型? 各有何特点和适用性?	120
5.1.3	挤出异型材时定型的结构尺寸应如何确定?	122
5.1.4	型材定型冷却装置有哪些组成部分?	123
5.1.5	挤出异型材牵引装置有哪些类型? 各有何特点?	124
5.1.6	挤出异型材机头的基本组成如何? 主要有何结构形式?	124
5.1.7	在挤出异型材机头的设计上应主要考虑哪些方面? 主要结构参数应如何确定?	125
5.1.8	高速挤出异型材的成型模具的结构有何特点?	126
5.1.9	共挤型材模具流道的结构有哪些类型? 生产中应如何选用?	127
5.1.10	挤出表面结皮芯层发泡异型材的设备由哪些部分组成? 各有何特点?	127
5.1.11	生产塑钢型材的模具结构有何特点?	128
5.2	异型材挤出机组操作与维护疑难处理实例解答	129
5.2.1	异型材挤出机组的操作步骤如何?	129
5.2.2	异型材的挤出操作应注意哪些方面?	130
5.2.3	异型材挤出机头的加工与装配方面有何要求?	130
5.2.4	生产中型材模具的拆装操作应注意哪些问题?	131
5.2.5	型材模具应如何清理与保养?	132
5.2.6	采用真空定型冷却时型材各部的真空吸附力应如何控制?	132
5.2.7	为保证型材各部冷却均匀, 在冷却装置的设计和操作过程中应注意哪些方面?	132
5.2.8	挤出型材过程中应如何保证型坯的平稳移动?	133
5.2.9	型材挤出过程中应如何控制型坯各部等速挤出?	133
5.3	异型材挤出操作故障疑难处理实例解答	134
5.3.1	在型材的挤出过程中为何会出现模头出料不均匀的现象? 生产中应如何来判断模头出料的均匀性?	134
5.3.2	挤出型材时在模头和定型模之间为何型坯出现间歇性的“胀大-缩小”, 即“喘气”现象? 应如何处理?	134
5.3.3	型材挤出过程中为何会出现定型冷却不平衡的现象? 应如何处理?	135
5.3.4	挤出型材时, 机头挤出的物料速度不均匀, 应如何处理?	136
5.3.5	挤出型材时为何挤出机的扭矩升高、排气孔冒料? 应如何处理?	136
5.3.6	型材挤出时, 挤出机为何出现排气孔冒料, 且扭矩下降的现象? 应如何处理?	137
5.3.7	共挤 PVC/PMMA 异型材时为何会常出现自动停机现象? 应如何处理?	137

5.3.8 共挤异型材时为何会出现突然断料现象? 应如何处理?	137
---------------------------------------	-----

第6章 挤出板(片)材及其他机组操作与疑难处理实例解答

139

6.1 挤出板(片)材操作与疑难处理实例解答	139
6.1.1 塑料板(片)材的挤出机组主要由哪些部分组成? 应如何选用挤出机?	139
6.1.2 板(片)材的挤出机组的规格型号如何表示? 有哪些主要技术参数?	140
6.1.3 挤出板(片)材机头的结构形式应如何选用?	141
6.1.4 挤板机组中三辊压光机的功能是什么? 三辊压光机辊筒不同排列形式各有何特点和适用性?	142
6.1.5 挤出板材牵引装置的结构组成怎样? 板材的牵引速度如何调节?	142
6.1.6 挤出板材的在线切割方式有哪些? 各有何适用性?	143
6.1.7 波纹板波纹成型方法有哪些? 其成型机组有何不同之处?	143
6.1.8 挤出成型板(片)的基本操作步骤如何?	144
6.1.9 挤出板材时, 板材厚度应如何调节控制?	145
6.1.10 挤出过程中板(片)材的厚度是如何测量和自动调节的?	145
6.1.11 挤出 PVC 结皮发泡板材时, 定型模板之间的间隙应如何调整?	145
6.1.12 单螺杆挤出板材时, 螺杆的转速很稳定, 但板材厚度为何会出现周期性的波动? 应如何处理?	146
6.2 挤出包覆电线电缆操作与疑难处理实例解答	146
6.2.1 塑料包覆的电线电缆结构如何? 挤出包覆电线电缆的工艺流程如何?	146
6.2.2 挤出包覆电线电缆的机头的结构形式有哪些? 各有何特点?	147
6.2.3 挤出线缆包覆模应如何选配? 选配时应注意哪些方面?	147
6.2.4 线缆包覆模应如何进行安装与调整?	148
6.2.5 挤出包覆低烟无卤 PVC 线缆的设备和模具有何特点?	149
6.2.6 挤出包覆 PVC 电缆护套层时为何出现粗细不均匀和竹节形的现象? 应如何处理?	150
6.2.7 电线电缆为何出现正负超差? 应如何处理?	150
6.2.8 挤出生产 PVC 电线电缆时表面粗糙是何原因? 应如何处理?	150
6.2.9 挤出包覆的电线电缆为何偏心? 应如何处理?	151
6.2.10 挤出包覆电线为何线芯与包覆层分离? 应如何处理?	151
6.2.11 挤出包覆电线电缆时为何合流痕非常明显? 如何处理?	151
6.2.12 在挤出包覆电线电缆过程中进行自动换网时, 为何换网速度慢, 有时甚至失灵? 应如何处理?	152
6.3 单丝挤出成型设备操作与疑难处理实例解答	152
6.3.1 塑料单丝的挤出成型机组由哪些部分组成? 有何特点?	152
6.3.2 牵伸装置中不同数目的牵伸辊各有何特点?	154
6.3.3 挤出单丝操作应注意哪些方面?	155
6.3.4 挤出单丝时喷丝板处为何断头多? 应如何处理?	155
6.3.5 挤出单丝牵伸时水箱中为何断头多? 应如何处理?	156
6.4 打包带成型设备操作与疑难处理实例解答	156
6.4.1 塑料打包带生产机组由哪些部分组成? 应如何选用?	156
6.4.2 打包带成型机组中的二次加热装置有哪些类型? 各有何特点?	157
6.4.3 打包带成型机组的操作与维护应注意哪些方面?	158
6.4.4 打包带生产过程中挤出机出现电流过大的现象是何原因? 应如何处理?	158

6.4.5	打包带生产过程中挤出机挤出量为何偏小?应如何处理?	159
6.4.6	打包带生产时,挤出的带坯为何出现竹节状?应如何处理?	159
6.4.7	打包带为何会偏斜度大?应如何处理?	159

第7章 挤出吹塑设备操作与疑难处理实例解答

160

7.1	挤出吹塑设备选用疑难处理实例解答	160
7.1.1	挤出吹塑成型工艺过程怎样?有何特点?	160
7.1.2	挤出吹塑成型方式有哪些?各有何特点和适用性?	160
7.1.3	中空吹塑成型用的挤出机应满足哪些要求?	162
7.1.4	挤出中空吹塑成型机有哪些类型?主要由哪些部分组成?	162
7.1.5	挤出中空吹塑成型用的挤出机主要有哪几类?各有何适用性?	163
7.1.6	挤出中空吹塑成型中应如何确定挤出机规格?	164
7.1.7	机头的结构形式有哪些?各有何特点和适用性?	165
7.1.8	挤出吹塑模具有哪些特点?	165
7.1.9	挤出吹塑模具的结构设计有何要求?	166
7.1.10	挤出吹塑模具的排气形式有哪些?各有何特点?	168
7.1.11	挤出吹瓶时,瓶底“飞边”自动裁切机构有何要求?	168
7.1.12	挤出吹塑中型容器的模具结构有何要求?	169
7.1.13	吹塑模具的分型面为曲面时,分型面的位置应如何选择?	169
7.2	挤出吹塑设备操作与维护实例解答	170
7.2.1	挤出吹塑成型机的操作步骤如何?	170
7.2.2	挤出中空吹塑成型时,型坯的壁厚应如何控制?	171
7.2.3	挤出吹塑机的安装应注意哪些问题?应如何进行调试?	172
7.2.4	挤出中空吹塑机应如何进行日常维护与保养?	173
7.2.5	挤出中空吹塑机定期检修包括哪些内容?	174
7.3	挤出吹塑设备疑难处理实例解答	175
7.3.1	挤出吹塑过程中为何模具不能完全闭合或有胀模现象?应如何解决?	175
7.3.2	吹塑模具合模时为何发出较大的撞击声?应如何解决?	176
7.3.3	挤出中空吹塑过程中液压泵有较大噪声,是何原因?应如何解决?	176
7.3.4	挤出吹塑时螺杆变频调速电机的变频器突然不工作,是何原因?应如何解决?	176
7.3.5	挤出中空吹塑机为何不升温或出现升温报警现象?应如何解决?	177
7.3.6	挤出吹塑表面凹陷的制品时,制品的脱模可采取哪些措施?	177
7.3.7	吹塑过程中模具在闭模时易损伤,是何原因?应如何处理?	177
7.3.8	采用储料缸挤出吹塑机头时,型坯挤出量为何会不稳定?应如何处理?	178

第8章 挤出成型其他设备操作与疑难处理实例解答

179

8.1	原料预处理设备操作与疑难处理实例解答	179
8.1.1	物料的预热干燥装置有哪些?各有何特点和适用性?	179
8.1.2	原料的筛析设备有哪些类型?各有何特点和适用性?	180
8.1.3	研磨设备的类型有哪些?各有何结构特点?	182
8.1.4	三辊研磨机的结构组成如何?三辊研磨机应如何选用?	182
8.1.5	球磨机的结构组成如何?球磨机应如何选用?	184

8.1.6	三辊研磨机应如何操作? 在操作过程中应注意哪些问题?	184
8.1.7	球磨机应如何操作? 操作过程中应注意哪些问题?	185
8.2	物料混合混炼设备操作与疑难处理实例解答	186
8.2.1	颜料的混合分散设备类型主要有哪些? 各有何特点?	186
8.2.2	高速混合机的结构如何? 应如何选用?	187
8.2.3	高速混合机应如何进行安装调试?	188
8.2.4	高速混合机操作过程中应注意哪些问题?	188
8.2.5	PVC 物料混合时为何需热混合和冷混合装置串联使用? 冷混合装置结构如何?	189
8.2.6	塑料混炼设备主要类型有哪些? 开炼机的结构组成如何? 开炼机应如何选用?	189
8.2.7	开炼机的操作步骤如何? 操作过程中应注意哪些问题?	191
8.2.8	开炼机应如何维护与保养?	192
8.2.9	开炼机工作过程中为何突然闷车不动? 应如何处理?	192
8.2.10	辊筒轴承座的温度过高, 是何原因? 应如何解决?	193
8.2.11	密炼机有哪些类型? 结构如何?	193
8.2.12	密炼机应如何选用?	194
8.2.13	密炼机应如何进行操作与维护?	195
8.2.14	密炼机的自动密封装置是如何对密炼室侧壁进行密封的? 密炼机的侧壁密封处漏料应如何处理?	195
8.2.15	密炼机的密炼室内出现异常声响是何原因? 应如何解决?	196
8.2.16	密炼机工作过程中上顶栓动作为何失灵? 应如何解决?	196
8.3	造粒及废料回收设备操作与疑难处理实例解答	196
8.3.1	切粒设备有哪些类型? 有何特点?	196
8.3.2	机头端面切粒装置主要有哪些? 各有何特点?	197
8.3.3	塑料破碎机有哪些类型? 各有何特性?	198
8.3.4	塑料破碎机的结构组成怎样? 工作原理如何?	198
8.3.5	塑料破碎机操作与维护应注意哪些问题?	200

1

第1章

挤出机疑难处理实例解答

1.1 单螺杆挤出机疑难处理实例解答

1.1.1 挤出机有哪些类型？普通挤出机的结构组成如何？

(1) 挤出机的类型

挤出机有多种结构形式，按螺杆的有无可分为螺杆式挤出机和无螺杆式挤出机；螺杆式挤出机按螺杆的数目又可分为单螺杆挤出机、双螺杆挤出机和多螺杆挤出机等；按可否排气来分，可分为排气挤出机和非排气挤出机；按螺杆在空间的位置来分，可分为卧式挤出机和立式挤出机。生产中较为常用的是卧式单螺杆或双螺杆挤出机。

(2) 普通挤出机的结构组成

普通挤出机主要由挤压系统、传动系统、加料系统、加热冷却系统、控制系统等部分组成。图 1-1 所示为单螺杆挤出机结构组成。挤压系统主要由料筒、螺杆、分流板和过滤网等组成，图 1-2 所示为普通螺杆与机筒。物料通过挤压系统而塑化成均匀的熔体，并且在这一过程中建立起一定的压力，使物料在螺杆的作用下被压实，并且连续定压、定量、定温地挤出挤出机。



图 1-1 单螺杆挤出机结构组成



图 1-2 普通螺杆与机筒

传动系统主要由电机、齿轮减速箱和轴承等组成。其作用是驱动螺杆，并且使螺杆在给定的工艺条件（如温度、压力和转速等）下获得所必需的扭矩和转速并能均匀地旋转，完成挤塑过程。

加料系统主要由料斗和自动上料装置等组成。其作用是向挤压系统稳定且连续不断地提供所需的物料。加热冷却系统主要由机筒外部所设置的加热器、冷却装置等组成。其作用是通过

对机筒、螺杆等部件进行加热或冷却,保证成型过程在工艺要求的温度范围内完成。

挤出机的控制系统由各种电器、仪表和执行机构组成,根据自动化水平的高低,可控制挤出机的拖动电机、驱动油泵、油(汽)缸及其他各种执行机构按所需的功率、速度运行以及进行检测;控制挤出机的温度、压力、流量,最终实现对整个挤出机组的自动控制和产品质量的控制。

1.1.2 单螺杆挤出机的螺杆有哪些类型?普通单螺杆的结构如何?

(1) 螺杆的类型

螺杆是挤出机的关键部件,挤出机螺杆的结构形式比较多,包括普通螺杆和新型螺杆。普通螺杆按其螺纹升程和螺槽深度不同,可分为等距变深螺杆、等深变距螺杆和变深变距螺杆。其中等距变深螺杆按其螺槽深度变化快慢,又分为等距渐变螺杆和等距突变螺杆。而新型螺杆则包括分离型螺杆、屏障型螺杆、分流型螺杆和波状螺杆等。

(2) 普通螺杆的结构

普通螺杆的结构如图 1-3 所示,螺杆的结构参数主要包括螺杆直径、螺杆的有效工作长度、长径比、螺槽深度、螺距、螺旋角、螺棱宽度、压缩比、螺杆(外径)与机筒(内壁)的间隙等。

螺杆直径(D)是指螺杆外径,单位用 mm 表示。

螺杆的有效工作长度(L)是指螺杆工作部分的长度,单位 mm。对普通螺杆,人们常常把螺杆的有效工作长度 L 分为加料段(L_1)、熔融段(L_2)、均化段(L_3)三段。

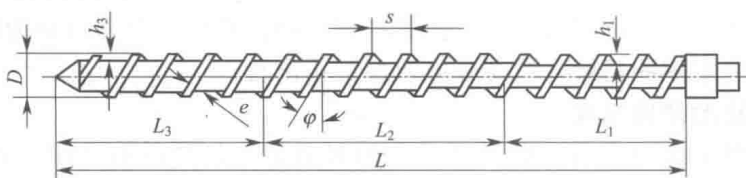


图 1-3 普通螺杆的结构示意图

① 加料段(L_1) 其作用是将松散的物料逐渐压实并送入下一段;减小压力和产量的波动,从而稳定地输送物料;对物料进行预热。

② 熔融段(L_2) 又称为压缩段,其作用是把物料进一步压实;将物料中的空气推向加料段排出;使物料全部熔融并送入下一段。

③ 均化段(L_3) 又称为计量段,其作用是将已熔融物料进一步均匀塑化,并且使其定温、定压、定量连续地挤入机头。

螺杆长径比是指螺杆的有效工作长度(L)与螺杆直径(D)之比,通常用 L/D 表示。

螺槽深度是一个变化值,用 h 表示,单位 mm。对普通螺杆来说,加料段的螺槽深度用 h_1 表示,一般是一个定值;均化段的螺槽深度用 h_3 表示,一般也是一个定值;熔融段的螺槽深度是变化的,用 h_2 表示。

螺距是指相邻两个螺纹之间的距离,一般用 s 表示,单位 mm。

螺旋角是指在中径圆柱面上,螺旋线的切线与螺纹轴线的夹角,一般用 φ 表示,单位°。

螺棱宽度是指螺棱法向宽度,用 e 表示,单位 mm。

螺杆(外径)与机筒(内壁)的间隙一般用 δ 表示,单位 mm。

在螺杆设计中,压缩比一般是指几何压缩比,它是螺杆加料段第一个螺槽容积和均化段最后一个螺槽容积之比,用 ε 表示。

$$\epsilon=\frac{(D-h_1)h_1}{(D-h_3)h_3}$$

式中， h_1 和 h_3 分别是螺杆加料段第一个螺槽的深度和均化段最后一个螺槽的深度。还有一个物理压缩比，它指的是塑料受热熔融后的密度和松散状态的密度之比。设计时采用的几何压缩比应当大于物理压缩比。

1.1.3 单螺杆挤出机的料筒结构怎样？有哪些形式？各有何特点？

(1) 料筒结构

在挤出过程中，料筒和螺杆一样也是在高压、高温、严重的磨损、一定的腐蚀条件下工作的，同时料筒还要将热量传给物料或将热量从物料中带走，料筒外部还要设置加热冷却系统、安装机头及加料装置等。因此，料筒的结构和材料的选择对挤出过程有较大影响。

大中型挤出机料筒一般由衬套和料筒基体两部分组成，基体一般由碳素钢或铸钢制造，衬套由合金钢制成，耐磨性好，而且可以拆出加以更换。衬套和基体要有良好的配合，如采用 $D/g_c \sim D/g_d$ 配合。

为了提高固体输送率，在料筒加料段内壁开设纵向沟槽和将加料段靠近加料口处的一段料筒内壁做成锥形（IKV 加料系统）。在料筒加料段处开纵向沟槽时，只能在物料仍然是固体或开始熔融以前的那一段料筒上开。纵向沟槽长 $(3 \sim 5)D$ ，有一定锥度。沟槽的数目与螺杆直径有关，一般槽数不能太多，否则会导致物料回流，使输送量下降。表 1-1 所示为几种直径的螺杆下料筒纵向沟槽的开设。

料筒内壁做成锥形时，一般锥度的长度可取 $(3 \sim 5)D$ （ D 为料筒内径），加工粉料时，锥度可以加长到 $(6 \sim 10)D$ 。锥度的大小取决于物料颗粒的直径和螺杆直径，螺杆直径增加时，锥度要减少，同时加料段的长度要相应增加。

表 1-1 几种直径的螺杆下料筒纵向沟槽的开设

螺杆直径 D/mm	沟槽数目	槽宽 b/mm	槽深 h/mm
45	4	8	3
60	6	8	3
90	8	10	4
120	12	10	4
150	16	10	4

(2) 料筒结构形式与特点

料筒的结构形式通常有整体式料筒、组合式料筒、衬套式料筒和双金属料筒等几种，如图 1-4 所示。整体式料筒是在整体坯料上加工出来的。这种结构容易保证较高的制造精度和装配精度，也可以简化装配工作，便于加热冷却系统的设置和装拆，而且热量沿轴向分布比较均匀，但这种料筒要求较高的加工制造条件。

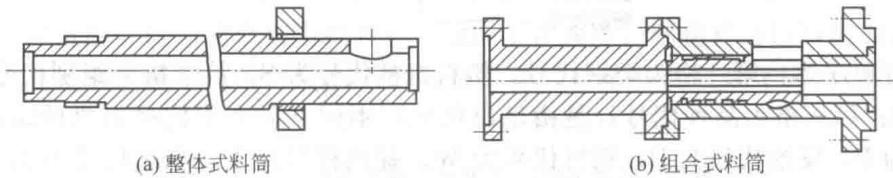


图 1-4 料筒的结构示意图

组合式料筒是指一根料筒是由几个料筒段组合起来的。一般排气式挤出机和用于材料改性

的挤出机多用组合式料筒。采用组合式料筒有利于就地取材和加工,对中小型厂是有利的,但实际上组合式料筒对加工精度和装配精度要求很高。组合式料筒各料筒段多用法兰螺栓连接在一起,这样就破坏了料筒加热的均匀性,增加了热损失,也不便于加热冷却系统的设置和维修。

双金属料筒通常是在碳素钢料筒的内壁离心浇铸一层耐磨合金,如 Xaloy 合金,然后加工至所需尺寸,这种料筒有很好的耐磨性、耐腐蚀性,从而可大大延长料筒的使用寿命。

1.1.4 表征单螺杆挤出机性能的参数主要有哪些? 挤出机型号如何表示?

(1) 单螺杆挤出机主要的性能参数

表征单螺杆挤出机性能的参数主要有螺杆直径、螺杆长径比、螺杆的转速范围、驱动电机功率、料筒加热段数、料筒加热功率、挤出机生产率以及挤出机的外形尺寸等。

螺杆直径是指螺杆外径 (D , 单位 mm), 通常用来表示挤出机的规格。

螺杆长径比 (L/D) 是指螺杆的工作部分长度 (即有螺纹部分的长度) 与螺杆直径之比, 一般可表征螺杆的强度, 长径比越大, 螺杆的强度会越小。

螺杆的转速范围一般用 $n_{\min} \sim n_{\max}$ 表示。 $n_{\max}$ 表示最高转速, $n_{\min}$ 表示最低转速, 用 $n(\text{r/min})$ 表示螺杆转速。

驱动电机功率 (N , 单位 kW) 是指驱动螺杆旋转的所需功率。

料筒加热段数 (B) 是为了能保证物料的塑化质量, 一般料筒需分段加热控制, 加热段数越多, 越有利于温度的准确控制。通常挤出机料筒的加热段数应在三段以上。

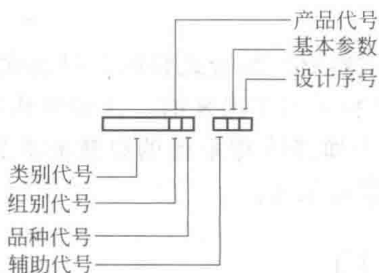
料筒加热功率 (E , 单位 kW) 是指将料筒加热至所需温度的功率, 一般料筒的加热功率越大, 加热至所需温度的时间越短。

挤出机生产率 (Q , 单位 kg/h) 是指单位时间的挤出产量, 挤出机生产率越高, 产量越高。

机器的中心高 (H , 单位 mm) 是指螺杆中心线到地面的高度。机器的外形尺寸为长、宽、高, 单位 mm。

(2) 挤出机规格型号表示

由于挤出机的品种类型较多, 因此对于挤出机规格型号表示, 国家橡胶塑料机械标准 GB/T 12783—2000 中进行了统一的规定。根据规定, 我国挤出机型号编制是以字母加数字来表示, 其表示方法如下。



从左向右顺序为: 第一格为类别代号, 塑料机械代号为 S; 第二格为组别代号, 挤出成型机械代号为 J; 第三格为品种代号, 是指挤出机生产不同产品和不同挤出机的结构形式代号, 排气式代号为 P, 发泡代号为 F, 喂料代号为 W, 鞋用代号为 E, 阶式代号为 J, 双螺杆代号为 S, 锥形代号为 Z, 多螺杆代号为 D。这三个格组合在一起为: 塑料挤出机 SJ, 塑料排气式挤出机 SJP, 塑料发泡挤出机 SJF, 塑料喂料挤出机 SJW, 塑料鞋用挤出机 SJE, 阶式塑料挤出机 SJJ, 双螺杆塑料挤出机 SJS, 锥形双螺杆挤出机 SJSZ, 双螺杆发泡塑料挤出机 SJSF, 多