

藏書之寶

塑料模设计手册

—— 模具手册之二 ——



机械工业出版社

为了总结和推广我国在模具的设计和制造方面的先进经验和先进技术，在第一机械工业部的领导下由桂林电器科学研究所组织有关工厂、院校和科研单位编写了这套《模具手册》。

这套《模具手册》按下述六个专题手册分别出版：

粉末冶金模具设计手册；塑料模设计手册；压铸模设计手册；冷冲模设计手册；锻模设计手册；模具制造手册。

本手册共分七章。第一章，塑料成形性能；第二章，塑件设计的工艺要求；第三章，压塑模具设计；第四章，挤塑模具设计；第五章，注射模具设计；第六章，成形工艺及模具验证；第七章，其它模具；附录。

本手册主要供从事塑料模设计工作的工人、技术人员使用，亦可供其它有关专业人员参考。

塑料模设计手册

《塑料模设计手册》编写组 编

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 1/16·印张24·插页 2·字数585千字

1982年12月北京第七版·1982年12月北京第一次印刷

印数 00,001—14,700·定价3.40元

统一书号：15033·4736

前 言

塑料在机电工业中广泛应用，成形技术及模具技术迅速发展，许多单位积累了不少经验。为了总结交流广大群众在塑料模具设计方面的经验，同时适当地吸取了国外的有关资料，编写了这本手册。

本手册由北京模具厂主编，北京化工学院为副主编。参加编写单位有：桂林电器科学研究所，北京低压电器厂，北京开关厂。

在编写过程中，得到遵义永佳电器总厂，北京崇文无线电元件五厂，天津电器模具厂等许多兄弟单位的大力支持，提供了许多技术资料 and 宝贵意见，谨此表示感谢。

由于我们初次编写，水平有限，缺乏经验，手册中难免存在缺点和错误，欢迎读者批评指正。

《塑料模具设计手册》编写组

目 录

第一章 塑料成形性能.....1	七、文字、符号及花纹.....36
第一节 热固性塑料.....1	八、合页的设计.....36
一、工艺特性.....1	九、有关几何形状的其他注意事项.....39
(一) 收缩率.....1	第二节 螺纹与齿轮.....41
(二) 流动性.....2	一、螺纹.....41
(三) 比容及压缩率.....3	二、齿轮.....42
(四) 硬化特性.....3	第三节 设金属嵌件的塑件设计.....43
(五) 水分及挥发物含量.....3	一、金属嵌件的种类.....44
二、成形特性.....4	二、设金属嵌件的塑件设计注意事项.....44
第二节 热塑性塑料.....4	第四节 塑件的尺寸精度.....46
一、工艺特性.....4	一、影响塑件尺寸精度的因素.....46
(一) 收缩率.....4	二、塑件尺寸公差.....47
(二) 流动性.....11	第三章 压塑模具设计.....48
(三) 结晶性.....12	第一节 压塑模概述.....48
(四) 热敏性及水敏性.....12	一、压塑模分类.....48
(五) 应力开裂及熔融破裂.....12	二、压塑模结构特征.....50
(六) 热性能及冷却速度.....13	第二节 压塑模结构选定.....50
(七) 吸湿性.....13	一、塑料性能与模具结构的关系.....50
二、成形特性.....13	二、塑件形状与模具结构的关系.....50
第三节 增强塑料.....13	三、塑件批量与模具结构的关系.....55
一、热固性增强塑料.....20	四、压机与模具结构的关系.....56
(一) 工艺特性.....20	五、模具加工方法与模具结构的关系.....63
(二) 成形条件.....22	第三节 成形零件结构设计.....63
(三) 塑件及模具设计注意事项.....22	一、设计要点及计算.....63
二、热塑性增强塑料.....25	(一) 凹凸模结构组成及尺寸.....63
(一) 工艺特性.....26	(二) 脱模.....68
(二) 成形注意事项.....26	(三) 成形零件尺寸计算.....74
(三) 成形条件.....26	(四) 强度计算.....80
(四) 模具设计注意事项.....26	(五) 加热量计算.....80
第二章 塑件设计的工艺要求.....28	二、凸模结构设计.....83
第一节 塑件几何形状.....28	三、凹模结构设计.....85
一、脱模斜度.....28	四、组合凸、凹模设计注意事项.....85
二、塑件的壁厚.....29	五、型芯结构设计.....89
三、加强筋.....32	(一) 型孔成形方法.....89
四、支承面.....34	(二) 型芯结构及固定方法.....89
五、圆角.....34	六、螺纹成形.....91
六、孔.....34	(一) 塑件螺纹成形方法.....91

(二) 螺纹成形零件及固定嵌件结构	91
第四节 机构及结构件设计	96
一、导向机构	96
(一) 导向机构类型	96
(二) 导向零件推荐尺寸	97
(三) 导柱位置的布置	99
二、顶出或开模机构	99
(一) 移动式、半固定式模具的开模及顶出机构	99
(二) 固定式模具的顶出机构	101
(三) 顶出杆、回程杆、尾轴	104
三、抽芯机构	107
四、通用模架	110
(一) 移动式模具通用模架	110
(二) 固定式模具通用模架	112
五、其它结构件	112
第五节 结构举例	119
第四章 挤塑模具设计	126
第一节 概述	126
一、挤塑模的优缺点	126
二、挤塑模分类	126
(一) 普通液压机用的挤塑模	126
(二) 专用液压机用的挤塑模	126
第二节 主要结构设计	126
一、加料室	127
(一) 结构及定位	127
(二) 加料室的计算	127
(三) 加料室位置的设计	130
二、柱塞	130
三、加料室与柱塞的配合	131
(一) 配合	131
(二) 推荐尺寸	131
四、浇注系统的设计	132
(一) 主浇口	132
(二) 分浇道	134
(三) 进料口	134
五、溢料槽和排气槽	138
(一) 溢料槽	138
(二) 排气槽	139
第三节 结构举例	141
第五章 注射模具设计	149
第一节 模具的基本构造	149

一、注射模的分类	149
二、注射模结构组成	149
(一) 立式、卧式注射机模具结构举例	149
(二) 角式注射机模具结构举例	149
第二节 模具设计要点	149
一、浇注系统	149
(一) 确定浇注系统的原则	153
(二) 浇口	153
(三) 冷料穴	154
(四) 浇道	154
(五) 进料口	155
(六) 无浇道和热浇道	170
二、脱模机构	176
(一) 一次脱模机构	176
(二) 二次脱模机构	181
(三) 辅助脱模机构	181
(四) 侧凸凹脱模机构	181
(五) 螺纹塑件脱模机构	181
(六) 定距分型拉紧装置	192
(七) 顶杆复位及先复位装置	194
三、冷却及加热	196
(一) 冷却装置	197
(二) 加热装置	199
四、排气槽和溢流槽	200
(一) 排气	200
(二) 溢流	200
(三) 排气槽和溢流槽的位置及尺寸	200
第三节 模具的设计	201
一、对塑件技术要求的了解	201
二、成型腔数的确定	201
三、注射机的选择	202
四、选择分型面	205
五、脱模斜度	208
六、成形收缩和尺寸计算	208
(一) 影响成形收缩的主要因素	208
(二) 确定收缩率	208
(三) 计算成形尺寸的注意事项	211
七、强度计算	211
(一) 长方形型腔壁厚计算	212
(二) 圆形通孔型腔壁厚计算	212
(三) 动模垫板厚度计算	214
八、模具成形零部件设计	214

(一) 凹模结构形式	214	(二) 热塑性塑料卧式螺杆式注射机调 整举例	287
(二) 凸模结构形式	215	(三) 热固性塑料卧式螺杆式注射机调 整举例	287
(三) 成形零部件工艺性	216	二、模具安装	290
九、模具结构零部件	219	(一) 固定式压塑模安装示例	290
(一) 导柱和导套	219	(二) 卧式注射模安装示例	291
(二) 定位环和浇口套	223	第四节 次废品分析	292
(三) 拉料杆	225	一、热固性塑料成形的次废品原因分析	292
(四) 顶杆	227	二、热塑性塑料注射成形的次废品原因分 析	296
(五) 顶管	227	第五节 试模后模具验收	301
(六) 复位杆	230	第七章 其他模具	302
(七) 斜导柱、斜滑块抽芯零件	230	第一节 挤出成形的模具设计	302
(八) 顶板导柱和导套	242	一、挤出机机头结构设计	303
(九) 支柱	244	(一) 机头的作用	302
(十) 其它零件	244	(二) 机头的组成、分类和设计要点	302
十、模具用钢	246	(三) 管材机头	304
第四节 热固性塑料注射模	246	(四) 薄膜机头	307
一、模具的基本构造	246	(五) 扁平机头	311
二、模具设计要点	246	(六) 机头设计步骤	311
(一) 概略决定模具的体积	247	(七) 其它形式机头	313
(二) 浇注系统	247	(八) 异形孔机头	313
(三) 排气	250	二、机头材料	316
(四) 模具温度	251	三、机头与挤出机的关系	317
(五) 模具结构	252	第二节 包装用聚苯乙烯泡沫塑料的发泡成 形模具设计	321
(六) 模具零件及模具钢材	254	一、成形方法和成形设备	321
(七) 其它	255	二、聚苯乙烯发泡成形制件的设计要点	321
第五节 高速成形和自动成形用的 模具设计	255	三、模具材料	322
一、高速成形的模具设计要点	255	四、模具结构	323
二、自动成形的模具设计要点	256	(一) 简易手工操作模具	323
三、模具的安全装置	258	(二) 通用蒸气室模具	323
四、关于浇口、浇道	258	(三) 匣式蒸气室模具	324
第六节 结构举例	260	(四) 随形蒸气室模具	324
第六章 成形工艺及模具验证	276	五、模具各部的设计	325
第一节 试模前模具检查	276	(一) 模具设计的要点	325
第二节 成形工艺	276	(二) 蒸气室的设计	325
一、普通热固性塑料压塑成形	277	(三) 脱模方式	328
二、增强热固性塑料压塑成形	279	六、模具结构举例	330
三、热固性塑料挤塑成形	279	第三节 低发泡注射成形用模具的设计	330
四、热固性塑料注射成形	281	一、低发泡注射成形的特点	330
五、热塑性塑料注射成形	283	二、模具材料	331
第三节 成形设备调整及装模	286		
一、成形设备调整	286		
(一) 上加压式液压机调整举例	286		

三、模具结构设计	331	(二) 常用热塑性塑料使用特性	345
(一) 模具的整体结构形式	332	(三) 国产酚醛压塑料牌号对照表	348
(二) 模具的部分设计	332	(四) 常用塑料火焰鉴别法	348
第四节 吹塑模具设计	336	(五) 常用塑料中、英、日名词 对照表	348
一、模具结构	336	二、液压机性能及规格	348
二、模具用材料	337	(一) 液压机简介	348
三、模具设计	337	(二) 液压机技术规范	348
(一) 模具的整体结构	337	(三) 液压机工作台规格	356
(二) 模口	339	三、注射机性能及规格	363
(三) 模底	339	(一) 注射机简介	363
(四) 收缩率	341	(二) 注射机技术规范	363
(五) 冷却	341	(三) 注射机安装模具尺寸	367
(六) 排气	342	四、塑料模具钢材	367
(七) 模腔表面加工	343	(一) 塑料模具钢材简介	367
附录	344	(二) 模具钢特性	368
一、常用塑料特性及名称	344		
(一) 常用热固性塑料使用特性	344		

第一章 塑料成形性能

塑料是以高分子量合成树脂为主要成分，在一定条件下（如温度，压力等）可塑制成一定形状且在常温下保持形状不变的材料。

塑料按受热后表现的性能，可分为热固性塑料与热塑性塑料两大类。前者的特点是在一定温度下，经一定时间加热、加压或加入硬化剂后，发生化学反应而硬化。硬化后的塑料化学结构发生变化、质地坚硬、不溶于溶剂、加热也不再软化，如果温度过高则就分解。后者的特点为受热后发生物态变化，由固体软化或熔化成粘流体状态，但冷却后又可变硬而成固体，且过程可多次反复，塑料本身的分子结构则不发生变化。

塑料都以合成树脂为基本原料，并加入填料、增塑剂、染料、稳定剂等各种辅助料而组成。因此，不同品种牌号的塑料，由于选用树脂及辅助料的性能、成分、配比及塑料生产工艺不同，则其使用及工艺特性也各不相同。为此模具设计时必须了解所用塑料的工艺特性。

第一节 热固性塑料

常用热固性塑料有酚醛、氨基（三聚氰胺、脲醛）聚酯、聚邻苯二甲酸二丙烯酯等。主要用于压塑、挤塑、注射成形。硅酮、环氧树脂等塑料，目前主要作为低压挤塑封装电子元件及浇注成形等用。

一、工艺特性

（一）收缩率

塑件自模具中取出冷却到室温后发生尺寸收缩这种性能称为收缩性。由于收缩不仅是树脂本身的热胀冷缩，而且还与各成形因素有关，所以成形后塑件的收缩应称为成形收缩。

1. 成形收缩的形式 成形收缩主要表现在下列几方面：

（1）塑件的线尺寸收缩 由于热胀冷缩，塑件脱模时的弹性恢复、塑性变形等原因导致塑件脱模冷却到室温后其尺寸缩小，为此型腔设计时必须考虑予以补偿。

（2）收缩方向性 成形时分子按方向排列，使塑件呈现各向异性，沿料流方向（即平行方向）则收缩大、强度高，与料流直角方向（即垂直方向）则收缩小、强度低。另外，成形时由于塑件各部位密度及填料分布不匀，故使收缩也不匀。产生收缩差使塑件易发生翘曲、变形、裂纹，尤其在挤塑及注射成形时则方向性更为明显。因此，模具设计时应考虑收缩方向性按塑件形状、流料方向选取收缩率为宜。

（3）后收缩 塑件成形时，由于受成形压力、剪切应力、各向异性、密度不匀、填料分布不匀、模温不匀、硬化不匀、塑性变形等因素的影响，引起一系列应力的作用，在粘流态时不能全部消失，故塑件在应力状态下成形时存在残余应力。当脱模后由于应力趋向平衡及贮存条件的影响，使残余应力发生变化而使塑件发生再收缩称为后收缩。一般塑件在脱模后10小时内变化最大，24小时后基本定型，但最后稳定要经30~60天。通常热塑性塑料的后收缩比热固性大，挤塑及注射成形的比压塑成形的大。

(4) 后处理收缩 有时塑件按性能及工艺要求, 成形后需进行热处理, 处理后也会导致塑件尺寸发生变化。故模具设计时对高精度塑件则应考虑后收缩及后处理收缩的误差并予以补偿。

2. 收缩率计算 塑件成形收缩值可用收缩率来表示, 如公式(1-1)及公式(1-2)所示。

$$Q_{\text{实}} = \frac{a-b}{b} \times 100 \quad (1-1)$$

$$Q_{\text{计}} = \frac{c-b}{b} \times 100 \quad (1-2)$$

式中 $Q_{\text{实}}$ ——实际收缩率(%)；

$Q_{\text{计}}$ ——计算收缩率(%)；

a ——塑件在成形温度时单向尺寸(毫米)；

b ——塑件在室温下单向尺寸(毫米)；

c ——模具在室温下单向尺寸(毫米)。

实际收缩率为表示塑件实际所发生的收缩, 因其值与计算收缩相差很小, 所以模具设计时以 $Q_{\text{计}}$ 为设计参数来计算型腔及型芯尺寸。

3. 影响收缩率变化的因素 在实际成形时不仅不同品种塑料其收缩率各不相同, 而且不同批的同品种塑料或同一塑件的不同部位其收缩值也经常不同, 影响收缩率变化的主要因素有如下几个方面。

(1) 塑料品种 各种塑料都有其各自的收缩范围, 同种类塑料由于填料、分子量及配比等不同, 则其收缩率及各向异性也不同。

(2) 塑件特性 塑件的形状、尺寸、壁厚、有无嵌件, 嵌件数量及布局对收缩率大小也有很大影响。

(3) 模具结构 模具的分型面及加压方向, 浇注系统的形式, 布局及尺寸对收缩率及方向性影响也较大, 尤其在挤塑及注射成形时更为明显。

(4) 成形工艺 挤塑、注射成形工艺一般收缩率较大, 方向性明显。预热情况、成形温度、成形压力、保持时间、填充料形式及硬化均匀性对收缩率及方向性都有影响。

如上所述模具设计时应根据各种塑料的说明书中所提供的收缩率范围, 并按塑件形状、尺寸、壁厚、有无嵌件情况、分型面及加压成形方向、模具结构及进料口形式尺寸和位置、成形工艺等诸因素综合地来考虑选取收缩率值。对挤塑或注射成形时, 则常需按塑件各部位的形状、尺寸、壁厚等特点选取不同的收缩率。

另外, 成形收缩还受到各成形因素的影响, 但主要决定于塑料品种、塑件形状及尺寸。所以成形时调整各项成形条件也能够适当地改变塑件的收缩情况。常用塑料计算收缩率详见表1-1。模具设计时选取收缩率的规则详见第三章所述。

(二) 流动性

塑料在一定温度与压力下填充型腔的能力称为流动性。这是模具设计时必须考虑的一个重要工艺参数。流动性大易造成溢料过多, 填充型腔不密实, 塑件组织疏松, 树脂、填料分头聚积, 易粘模、脱模及清理困难, 硬化过早等弊病。但流动性小则填充不足, 不易成形, 成形压力大。所以选用塑料的流动性必须与塑件要求、成形工艺及成形条件相适应。模具设

计时应根据流动性能来考虑浇注系统、分型面及进料方向等等。热固性塑料流动性通常以拉西格流动性（以毫米计）来表示。数值大则流动性好，每一品种的塑料通常分三个不同等级的流动性，以供不同塑件及成形工艺选用。一般塑件面积大、嵌件多、型芯及嵌件细弱，有狭窄深槽及薄壁的复杂形状对填充不利时，应采用流动性较好的塑料。挤塑成形时应选用拉西格流动性150毫米以上的塑料，注射成形时应用拉西格流动性200毫米以上的塑料。为了保证每批塑料都有相同的流动性，在实际中常用并批方法来调节，即将同一品种而流动性有差异的塑料加以配用，使各批塑料流动性互相补偿，以保证塑件质量。常用塑料的拉西格流动性值详见表1-1，但必须指出塑料的流动性除了决定于塑料品种外，在填充型腔时还常受各种因素的影响而使塑料实际填充型腔的能力发生变化。如粒度细匀（尤其是圆状粒料），湿度大、含水分及挥发物多，预热及成形条件适当，模具表面光洁度好，模具结构适当等则都有利于改善流动性。反之，预热或成形条件不良、模具结构不良流动阻力大或塑料贮存期过长、超期、贮存温度高（尤其对氨基塑料）等则都会导致塑料填充型腔时实际的流动性能下降而造成填充不良。

（三）比容及压缩率

比容为每一克塑料所占有的体积（以厘米³/克计）。压缩率为塑粉与塑件两者体积或比容之比（其值恒大于1）。它们都可被用来确定压模装料室的大小。其数值大即要求装料室体积要大，同时又说明塑粉内充气多，排气困难，成形周期长，生产率低。比容小则反之，而且有利于压锭，压制。各种塑料的比容详见表1-1。但比容值也常因塑料的粒度大小及颗粒不均匀度而有误差。

（四）硬化特性

热固性塑料在成形过程中在加热受压下软化转变成可塑性粘流状态，随之流动性增大填充型腔，与此同时发生缩合反应，交联密度不断增加，流动性迅速下降，融料逐渐固化。模具设计时对硬化速度快，保持流动状态短的料则应注意便于装料，装卸嵌件及选择合理的成形条件和操作等以免过早硬化或硬化不足，导致塑件成形不良。

硬化速度一般可从表1-1的保持时间来分析，它与塑料品种、壁厚、塑件形状、模温有关。但还受其它因素而变化，尤其与预热状态有关，适当的预热应保持使塑料能发挥出最大流动性的条件下，尽量提高其硬化速度，一般预热温度高，时间长（在允许范围内）则硬化速度加快，尤其预压锭坯料经高频预热的则硬化速度显著加快。另外，成形温度高、加压时间长则硬化速度也随之增加。因此，硬化速度也可调节预热或成形条件予以适当控制。

硬化速度还应适合成形方法要求，例注射、挤塑成形时应要求在塑化、填充时化学反应慢、硬化慢，应保持较长时间的流动状态，但当充满型腔后在高温、高压下应快速硬化。

（五）水分及挥发物含量

各种塑料中含有不同程度的水分、挥发物含量，过多时流动性增大、易溢料、保持时间长、收缩增大，易发生波纹、翘曲等弊病，影响塑件机电性能。但当塑料过于干燥时也会导致流动性不良成形困难，所以不同塑料应按要求进行预热干燥，对吸湿性强的料，尤其在潮湿季节即使对预热后的料也应防止再吸湿。

由于各种塑料中含有不同成分的水分及挥发物，同时在缩合反应时要发生缩合水分，这些成分都需在成形时变成气体排出模外，有的气体对模具有腐蚀作用，对人体也有刺激作用。为此在模具设计时应针对各种塑料此类特性有所了解，并采取相应措施，如预热、模具镀

络，开排气槽或成形时设排气工序。

二、成形特性

在模具设计必须掌握所用塑料的成形特性及成形时的工艺特性。

1. 工艺特性 常用热固性塑料工艺特性见表 1-1。

2. 成形特性 常用热固性塑料成形特性见表 1-2。各种塑料成形特性与各塑料品种有关外，还与所含填料品种和粒度及颗粒均匀度有关。细料流动性好，但预热不易均匀，充入空气多不易排出、传热不良、成形时间长。粗料塑件不光泽，易发生表面不均匀。过粗、过细还直接影响比容及压缩率、模具加料室容积。颗粒不均匀的则成形性不好、硬化不均，同时不宜采用容量法加料。填料品种对成形特性的影响见表 1-3。

第二节 热塑性塑料

热塑性塑料品种极多，即使同一品种也由于树脂分子量及附加物配比不同而使其使用及工艺特性也有所不同。另外，为了改变原有品种的特性，常用共聚、交链等各种化学聚合方法在原有的树脂结构中导入一定百分比量的异种单体或高分子相等树脂，以改变原有树脂的结构成为具有新的使用及工艺特性的改性品种。例如，ABS即为在聚苯乙烯分子中导入了丙烯腈、丁二烯等异种单体后成为改性共聚物，也可称为改性聚苯乙烯，具有比聚苯乙烯优越的使用，工艺特性。由于热塑性塑料品种多、性能复杂，即使同一种类的塑料也有仅供注射用或挤出用之分，故本章节主要介绍各种注射用的热塑性塑料。

一、工艺特性

(一) 收缩率

热塑性塑料成形收缩的形式及计算如前所述，影响热塑性塑料成形收缩的因素如下

1. 塑料品种 热塑性塑料成形过程中由于还存在结晶化形起的体积变化，内应力强，冻结在塑件内的残余应力大，分子取向性强等因素，因此与热固性塑料相比则收缩率较大，收缩率范围宽、方向性明显，另外成形后的收缩、退火或调湿处理后的收缩一般也都比热固性塑料大。

2. 塑件特性 成形时融料与型腔表面接触外层立即冷却形成低密度的固态外壳。由于塑料的导热性差，使塑件内层缓慢冷却而形成收缩大的高密度固态层。所以壁厚、冷却慢、高密度层厚的则收缩大。另外，有无嵌件及嵌件布局、数量都直接影响料流方向，密度分布及收缩阻力大小等，所以塑件的特性对收缩大小，方向性影响较大。

3. 进料口形式、尺寸、分布 这些因素直接影响料流方向、密度分布、保压补缩作用及成形时间。直接进料口、进料口截面大（尤其截面较厚的），则收缩小但方向性大，进料口宽及长度短的则方向性小。距进料口近的或与料流方向平行的则收缩大。

4. 成形条件 模具温度高，融料冷却慢、密度高、收缩大，尤其对结晶料则因结晶度高，体积变化大，故收缩更大。模温分布与塑件内外冷却及密度均匀性也有关，直接影响到各部分收缩量大小及方向性。另外，保持压力及时间对收缩也影响较大，压力大、时间长的则收缩小但方向性大。注射压力高，融料粘度差小，层间剪切应力小，脱模后弹性回跳大，故收缩也可适量的减小，料温高、收缩大，但方向性小。因此在成形时调整模温、压力、注射速

表1-1 常用热固性塑料工艺特性

塑料名称	牌号举例	填料种类	比重 (克/厘米 ³) (不小于)	比容 (毫升/克) (不大于)	计算收缩率 (%)	拉西格流动性(毫米)			预热条件		成形温度 (°C)	保持时间 (分/毫米)	说明	
						极限值	分 组		温度 (°C)	时间 (分)				
							一 组	二 组						三 组
酚醛压型料(一般工业电器用)	塑11-1	木粉	1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	100~180	100~180	100~140	按需要	160±5	0.8~1.2	1. 主要用于压塑成形,但流动性超过150毫米者亦可用于挤塑成形,如塑19-1 2. 除规定可不预热者一般均宜预热成形,如不预热时应酌情提高成形温度,注意排气	
	4010		0.5~0.9	100~180	100~180	100~180	100~140	按需要	160±5	0.8~1.2				
	FUF-81		0.6~1.0	120~180	—	120~150	151~180	140±10	4~8	300±50	0.6~1.5			
	塑15-1		0.6~1.0	100~180	100~180	100~180	100~140	按需要	160±5	0.8~1.2				
	塑11-4		0.6~1.0	100~180	100~180	100~180	100~140	按需要	160±5	0.8~1.2				
	643		0.6~1.0	140~190	—	140~190	100~140	按需要	160±5	0.8~1.2				
	塑19-1		0.6~1.0	100~180	100~180	100~180	100~140	按需要	160±5	0.8~1.2				
	塑18-1		0.5~0.9	80~150	—	125±5	4~6	300±50	0.8~1.2					
	塑16-1		0.6~1.0	120~180	—	120~150	151~180	可不预热	155±5	1~1.5				
	FUF-72		0.6~1.0	160~180	—	160~180	155±5	6~12	300±50	1~1.5				
FUF-83	0.6~1.0	120~180	—	120~150	151~180	可不预热	155±5	1~1.5						
FUF-84	0.6~1.0	120~180	—	120~150	151~180	可不预热	155±5	1~1.5						
酚醛注射用料	塑11-10(注)	木粉、矿物	1.45	2.0	1.0~1.3 >200+ 余料0.1 ~0.2克	—	—	—	不需	料筒80~90,模具170~200	以最大壁厚计,一般壁厚0.13~0.16	用于注射成形,注意排气		
酚醛压型料(耐高频用)	塑14-5	无机矿物	1.9	2.0	0.4~0.7	160~180	100~130	131~150	151~180	150~160	5~10	160~170	2~2.5	1. 一般常用于压塑成形,拉西格流动性超过150毫米可用于挤塑成形,如塑11-2 2. 成形时应预热
	FYF-15		0.4~0.6	80~180	80~120	121~150	151~180	155±5	13~20	350±50	165±5	1.5~2.5		
	塑14-6		0.4~0.7	100~180	100~130	131~150	151~180	150~160	5~10	>400	160~170	2~2.5		
	FKF-12		0.4~0.6	80~180	80~120	121~150	151~180	155±5	13~20	>400	165±5	1.5~2.5		
	塑14-7		0.5~0.9	80~180	80~130	131~150	151~180	150~160	5~10	>400	160~170	2~2.5		
	塑14-8		0.5~0.9	80~180	80~120	121~150	151~180	150~160	5~10	>400	160~170	2~2.5		
	塑14-9		0.5	100~180	100~130	131~150	151~180	150~160	5~10	>400	160~170	2~2.5		
	塑17-8		0.4~0.7	100~180	100~130	131~150	151~180	150~160	5~10	>400	160~170	2~2.5		
	FYF-13		0.4~0.6	100~180	100~130	131~150	151~180	150~160	5~10	>400	160~170	2~2.5		

塑料名称	牌号举例	填料种类	比重 (克/厘米 ³) (不小于)	比容 (毫升/克) (不大于)	计算收缩率 (%)	拉西格流动性(毫米)				预热条件		成形压力 (公斤/厘米 ²)	成形温度 (°C)	保持时间 (分/毫米)	说明	
						极限值	分 组			温度 (°C)	时间 (分)					
酚醛压塑料(耐热, 耐水用)	FMX-43	棉纤维	1.35~1.45	—	0.8~1.0	150~180	—	—	150~180	125±5	5~10	450±50	155±5	1~1.5	同上	
	FMX-44	棉纤维	1.35~1.45	—	0.8~1.0	150~180	—	—	150~180	125±5	5~10	450±50	155±5	1~1.5		
	塑11-6	石棉、木粉	2.0	2.0	≤0.6	100~180	100~130	131~150	151~180	140~150	—	—	>400	1~1.5		
	塑11-18	石棉、木粉	1.7	2.0	≤0.6	100~180	100~130	131~150	151~180	140~150	6~12	>400	160±5	1~1.5		
	4231	粉	1.7	2.0	≤0.6	100~180	100~130	131~150	151~180	140~150	6~12	>400	160±5	1~1.5		
	FSF-91	石棉、木粉	1.6	1.8	0.6~1	120~180	—	120~150	151~180	155±5	6~12	300±50	155±5	1~1.5		
	塑23-1	石棉、木粉	1.8	—	0.4~0.8	100~180	100~130	131~150	151~180	130±10	4~6	450±50	155±5	1.5~2		
	塑11-2	石棉、云母	1.5~1.75	2.0	0.4~0.8	≥160	—	—	—	140~150	4~10	>300	150±5	1~1.5		
	FSF-88	石棉	1.75	2.0	0.4~0.8	100~180	100~120	121~150	151~180	145±5	4~10	300±50	150±5	1~2.5		
	FSF-22	石棉	1.5~1.70	2.0	0.4~0.8	150~180	—	—	150~180	可不预热	—	300±50	150±10	1~1.5		
	塑13-8	石棉	—	—	0.4	100~180	100~120	121~150	151~180	155±5	4~10	450±50	165±5	0.8~1		
	FSX-41	石棉	1.95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
	塑13-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
	FSX-42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
酚醛压塑料(耐高压, 电绝缘用)	塑12-2	木粉	1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	100~130	131~150	151~180	90~100	6~15	>250	155±5	1~1.5	1. 主要用于压塑成形 2. 成形时应预热, 不预热者成形时应注意排气, 酌情提高成形温度	
	塑21-1	木粉	1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	100~130	131~150	151~180	90~100	6~15	>250	155±5	1~1.5		
	FUF-1	木粉	1.4	2.8	0.6~1.0	80~180	80~120	121~150	151~180	100±10	6~15	300±50	155±5	1~1.5		
	FUF-2	木粉、矿物	1.4	2.8	0.75~0.95	—	—	—	170~190	100±10	6~15	300±50	155±5	1~1.5		
	4012	木粉、矿物	1.4	2.8	0.5~0.9	90~180	90~120	121~150	151~180	90~100	6~15	>250	155±5	1~1.5		
	塑21-IT	木粉、矿物	1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	100~130	131~150	151~180	90~100	6~15	300±50	155±5	1~1.5		
	FUF-11	木粉	1.4	2.8	0.6~1.0	80~180	80~120	121~150	151~180	150±10	4~8	300±50	155±5	1~1.5		
	塑14-1	木粉	1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	100~130	131~150	151~180	140~160	4~8	>250	155±5	1.5~2		
	塑14-IT	木粉	1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	100~130	131~150	151~180	140~160	4~8	>250	155±5	1.5~2		
	FUF-31	木粉	1.4	2.8	0.6~1.0	80~180	80~120	121~150	151~180	155±5	6~12	300±50	155±5	1~1.5		
	塑17-1	木粉	1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	100~130	131~150	151~180	140~160	4~8	>250	155±5	1.5~2		
	FUF-21	木粉	1.4	2.2	0.6~1.0	80~180	80~120	121~150	151~180	150±10	4~8	300±50	155±5	1~1.5		
	FUF-22	木粉	1.4	2.2	0.6~1.0	80~180	80~120	121~150	151~180	150±10	4~8	300±50	155±5	1~1.5		

改性丁氧 橡胶耐酸 压塑料 (耐冲击, 耐油, 防 毒用)	塑32-1	木粉	1.4	2.0	0.5~0.9	100~190	100~130	131~160	161~190	130±5	4~8	>250	170±5	1~1.5	1. 一般应预热, 对 矿物填料品种必 须预热 2. 不预热者应注意 排气, 酌情提高 成形温度		
	FJUF-41		1.5	—	0.4~0.8	80~180	80~120	121~150	151~180	130±5	4~8	300±50	170±5	1~1.5			
	塑32-5	矿物	1.6	2.0	0.5~0.9	100~190	100~130	131~160	161~190	120~140	5~10	>400	165~175	1.5~2.0			
	4511		1.7	2.2	0.5~0.9	90~190	90~130	131~160	161~190	120~140	5~10	>400	160~175	1.5~2.0			
	FJBF-43		1.6	—	0.3~0.6	80~180	80~120	121~150	151~180	130±10	6~10	300±50	170±5	1~1.5			
	塑32-1T	木粉	1.4	2.0	0.5~1.0	100~200	—	—	—	125~135	4~8	>250	165~175	1~1.5			
	塑32-8	木粉	1.5	—	0.4~0.8	80~180	80~120	121~150	151~180	125±5	6~10	300±50	170±5	1~1.5			
	FJUF-42	木粉	1.5	—	0.4~0.8	80~180	80~120	121~150	151~180	125±5	6~10	300±50	170±5	1~1.5			
	FJUF-20	木粉	1.4	2.2	0.6~1	150~180	—	—	150~180	可不预热	—	—	155±5	1~1.5			
改性耐酸 树脂压塑 料(耐酸, 耐水用)	塑11-8	木粉、矿 物	1.45	2.0	0.5~0.9	100~200	100~140	141~170	171~200	120~140	4~6	>300	145~155	1.5~2	1. 主要用手压塑成 形, 成形时应注 意排气		
	塑11-6		1.5	2.0	0.5~0.8	100~200	100~140	141~170	171~200	120~140	4~6	>300	145~155	1.5~2			
	4510		1.6	2.0	0.5~0.9	100~190	100~130	131~160	161~190	—	—	>300	152~160	1.5~2			
	塑35-1	木粉、矿 物	1.9	2.0	0.4~0.7	100~190	100~130	131~160	161~190	155~165	4~10	>400	165~175	2.5			
	YFA-1		1.9	2.0	0.4~0.7	100~190	100~130	131~160	161~190	—	—	>400	155~165	2.5			
	FXXF-51	矿物	1.9	—	0.4~0.7	80~180	80~120	121~150	151~180	125±5	6~10	450±50	170±5	2~2.5			
	FXXF-52	矿物	1.75~1.9	—	0.4~0.6	80~180	80~120	121~150	151~180	125±5	6~10	450±50	170±5	2~2.5			
耐酸压塑 料(耐水、 耐湿、防 毒用)	5324	碎纸	1.45	—	—	—	—	—	—	—	—	400±50	160±5	1~1.5	1. 主要用手压塑成 形, 成形时应注 意排气		
	塑11-10	木粉	1.45	2.0	0.5~0.9	100~190	100~130	131~160	161~190	120~130	—	>250	160±5	1~1.5			
	4013	矿物	1.5	2.0	0.5~0.9	100~190	100~130	131~160	161~190	120~130	—	300±50	155±5	1~1.5			
	FUF-85		1.5	2.5	0.6~1.0	80~180	80~120	121~150	151~180	可不预热	—	>400	160~175	1.5~2			
	塑32-18	石棉	1.5	2.0	0.4~0.8	100~200	100~140	141~170	171~200	可不预热	—	>400	160~175	1.5~2			
耐酸压塑 料(日用 品用)	塑19-2	木粉	1.5	2.0	0.6~1.0	100~190	100~150	151~190	—	可不预热	—	>250	160~175	1~1.5	同上		
	塑44-1		1.5	2.0	0.6~1.0	100~190	100~150	151~190	—	可不预热	—	>250	165~180	1~1.5			
	塑44-2		1.5	2.0	0.6~1.0	100~180	—	—	—	可不预热	—	300±50	170±5	1~1.5			
	塑44-3		1.5	2.0	0.6~1.0	100~190	—	—	—	可不预热	—	300±50	165~180	1~1.5			
	塑44-5		1.4	2.0	0.6~1.0	100~180	—	—	—	可不预热	—	300±50	170±5	1~1.5			

塑料名称	牌号	填料种类	比重 (克/厘米 ³) (不小于)	比容 (毫升/克) (不大于)	计算收率 (%)	拉西格流动性(毫米)			预热条件		成形压力 (公斤/厘米 ²)	成形温度 (°C)	保持时间 (分/毫米)	说明	
						极限值	分 组			温 度 (°C)					时 间 (分)
							一 组	二 组	三 组						
聚甲基丙烯酸酯塑料	AD	α纤维素	—	5.5	0.4~0.8	150~170	—	150~170	—	—	300±50	150~155	—	1. 要预热, 充分排气 2. ND, CD及4220料可用于挤塑成形, 其它均适用于压塑成形 3. 薄形零件如小于20克的瓶盖、纽扣、流动性宜取130~160; 一般型零件如中、小壳体宜取145~175 4. 大型厚壁零件或大于100克的零件, 或壁厚高于100毫米或薄壁而高的小型型零件, 流动性宜取160~190	
	4221	石棉	—	—	—	—	—	—	—	—	450±50	130±5	1.5~2		
	4222	石棉	—	—	—	—	—	—	—	—	450±50	130±5	2.5		
	ND	α纤维素	1.5	3.5	0.4~0.8	155~175	—	165~175	—	—	300±50	1. 薄壁零件 140~150	0.5~1		
	电玉粉	电玉粉	1.5	3.0	0.4~0.6	130~190	—	130~160	161~190	—	300±50	2. 一般零件 135~145	1		
	半透明粉	粉料	1.5	2.0	0.4~0.8	130~190	—	130~160	161~190	—	300±50	3. 大型厚件 125~135	1~2		
	明粉	粉料	1.5	3.0	0.4~0.8	130~190	—	130~160	161~190	—	300±50	1. 薄壁零件 150~160	0.5		
	玉粉	粉料	1.5	2.0	0.4~0.8	130~190	—	130~160	161~190	—	300±50	2. 一般零件 145~155	0.5~1		
	三聚氰胺	三聚氰胺	1.5	3.0	0.4~0.6	130~190	—	180~160	161~190	—	300±50	3. 大型厚件 135~145	1		
	聚甲基丙烯酸酯塑料	CD	α纤维素	1.5	3.5	0.3~0.6	150~170	—	150~170	—	—	300±50	—		—
三聚氰胺甲酯压塑料	611-1	碎布	1.55	3.5	≤0.8	—	—	—	—	—	450±50	—	—	1. 供压塑成形 2. 成形后要高温热处理固化	
	4220	石棉	1.75	2.0	0.3~0.6	100~190	100~130	131~460	161~190	—	>400	—	—		
	塑33-8	石棉, 无机物	1.6~1.8	2.0	0.4~0.8	100~180	100~120	121~150	151~180	—	>400	—	—		
	塑33-5	无机物	2.1	2.0	0.2~0.6	100~190	100~130	131~160	161~190	100~120	>400	165~175	2.5		
有机硅压塑料	4250	石棉	1.75~1.95	—	≤0.5	100~160	—	—	—	115~120	400±50	170±5	2~8	1. 供压塑成形 2. 成形后要高温热处理固化	
	哈5317	石棉	1.9	—	≤1	—	—	—	—	115~120	400±50	195±5	—		

硅酮 (适用于封装中小规模集成电路)	上海树脂厂3*	石英, 玻璃纤维	1.98~2.05	-	1.36~1.44	-	-	-	-	-	10~100	180±10	5~7	1. 固化剂: 碱式碳酸铜、苯甲酸 2. 二次固化条件: 150°C 加熟 1 小时, 200°C 加熟 4 小时 3. 膨胀系数: $7.7 \sim 8.4 \times 10^{-6}$ mm/mm/°C
硅酮 (适用于封装中大规模集成电路)	上海树脂厂2*	石英粉, 玻璃纤维	1.99	-	-	-	-	-	-	-	10~100	160~180	2~5	1. 固化剂: 2,5-二甲苯-2',5'-二叔丁基过氧化二异丙酯 (简称双 2,5 代号 DBPMH) 2. 二次固化条件: 同上 3. 膨胀系数: $3.99 \sim 5.12 \times 10^{-6}$ mm/mm/°C
硅酮 (适用于封装集成电路)	KH-612 (晨光化工厂)	石英、玻璃纤维	2.03	-	0.76 (成型后)	-	-	-	30	-	10~100	160~180	2~5	1. 固化剂: 碱式碳酸铜、苯甲酸 2. 二次固化条件: 200°C, 2 小时 3. 流动性: 是指 177°C, 86 公斤/厘米 ² 时的螺旋线流动性 4. 膨胀系数: $2.7 \sim 6.3 \times 10^{-6}$ mm/mm/°C
硅酮 (适用于封装扁平式集成电路)	KH-611 (晨光化工厂)	石英粉	2.03	-	0.76 (成型后)	-	-	-	35	-	10~100	160~180	2~5	同上