

《高分子材料成型工程课程设计》指导书

(高分子材料与工程专业本科适用)

一、设计性质

《高分子材料成型工程课程设计》(以下简称《课程设计》)是根据高分子材料与工程专业本科人才培养计划开设的专业必修课,是配合《高分子材料成型工程》课程课堂教学进行的实践教学环节。

二、设计目的

《课程设计》是高分子材料与工程专业的主要专业课之一,是重要的实践教学环节。目的是通过高分子材料成型模具设计,培养学生综合运用专业理论和基本知识解决实际问题的能力,使之掌握工程设计技巧,提高动手能力,为将来从事实际工程设计工作奠定基础。

三、设计内容及要求

本课程设计要求学生根据样件或制品图要求,在教师辅导下完成一套高分子材料成型模具的设计工作。通过课程设计要求学生进一步学习、巩固并正确运用相关专业理论及基础知识,学习工程设计的思路、方法及设计技巧,获得独立进行工程设计的能力,具体设计内容及要求如下:

(一) 接受并了解设计任务

设计任务由指导教师以《课程设计任务书》的形式下达。《课程设计任务书》是本环节教学的指令性文件。

学生接受设计任务后须认真学习理解《课程设计任务书》,了解设计任务内容、基本要求、设计文件提交形式、完成时间等,依据《课程设计任务书》设计完成设计工作。

(二) 分析、消化、整理原始资料

接受模具设计任务后,首先认真研究设计任务书,分析、消化、整理设计原始资料,为设计模具做好充分的准备工作。

1、绘制塑件图:

如果任务书给定的原始资料为样件或模型,先对样件或模型进行测绘,形成制品图。并根据关于塑件的说明,注明原材料品种、牌号,生产批量、技术要求等。(如果任务书给定的原始资料为制品图,此步工作可省略)

2、分析、消化塑件图及相关要求,主要考虑并弄清以下问题:

① 了解制品结构特点及相关技术要求,分析塑件的结构工艺性、尺寸精度、形位公差等,如塑件的几何结构、斜度、嵌件等情况是否合理,熔接痕、缩孔等成型缺陷的允许程度,有无电镀、胶接、钻孔等后加工,选择塑件精度最高的尺寸进行分析,估计成型公差是否低于塑件的允差,能否成型出符合要求的塑件。

② 了解塑件生产用原材料的性能特点,研究所用物料种类及配方,收集整理原料性能参数:成型收缩率、塑化温度、热变形温度、比热及潜热、流动性、以及成型工艺参数等。

③ 了解塑件的用途、用法、使用环境等,对塑件使用性能的要求,如塑件在外观、颜色、透明度、强度、刚度、耐热性等。

④ 了解塑件规格（计算塑件用料体积、投影面积等）、生产规模、成本限定、交货时间等。

⑤ 了解拟采用注射机的类型、型号及有关技术规范。如：最大注射量；注射压力；锁模方式及锁模力；模具安装方式及其对模具外形和工作尺寸的限制（导杆间距、允许模厚、定位孔直径及深度等）；推出方式及推杆尺寸、位置；喷嘴孔径及喷嘴头球面半径等。

3、选择成型设备

根据塑件结构特点、用料体积、投影面积、精度要求、生产批量、成本限定、交货时间等，设定模具结构类型及主要特征参数，据此选择成型用注射机的种类、规格、型号。

（三）初定设计方案

设计准备工作完成后，即可开始构思整体设计方案。模具设计方案的构思，主要根据制品结构特点、原料性能特点及拟用注射机技术规范，考虑并解决以下问题：

①根据制品大小及结构特点，确定模具结构、材质、外形尺寸、型腔数目、分型面及流道布置。

②根据制品结构，分析物料充模流动方向（充模顺序），估计物料流程、流动阻力及熔接位置，考虑塑料在型腔内的收缩、取向、结晶等情况。据此考虑流道类型、尺寸、进浇位置和排气问题。

③考虑侧分型抽芯及制品推出问题，确定侧抽芯方式。

④考虑模具的加热与冷却问题，确定模温控制方式。

⑤考虑模具零件的加工、制造、装配方法及有关技术要求，确定模具零件结构。

根据以上各方面的综合考虑和整体构思，形成模具设计的初步设计方案（总装草图或计算机3D模型）。

模具初步设计方案完成后，将设计方案提交指导教师审阅，并根据指导教师意见对设计方案进行修正，以便使方案更加完善合理。

（四）设计计算

设计方案通过后，即可进行设计计算。设计计算是模具设计中实际而具体的重要工作。设计计算的结果，模具图纸（零件加工图、装配图）及相关设计资料，是模具设计的主要成果。

设计计算阶段的主要工作是设计、确定模具的各个细节。

具体工作内容如下：

①成型零件尺寸计算。根据制品尺寸精度要求和充模流动要求，计算确定模具型腔、型芯等成型零件的工作尺寸及流道尺寸。

②结构件尺寸计算。计算确定模具成型零件安装固定尺寸及其它结构件尺寸，并根据模具零件工作时的受力情况和所用材料材质特性，对主要受力零部件进行强度、刚度校核。

③换热量计算。根据制品固化所需换热量对模具的温控系统进行校核计算，以确定温控形式、介质流道尺寸及布置。

（五）绘制模具总装配图及加工件零件图

设计方案确定及设计计算完成后，即可着手绘制模具图。

1、绘制模具装配图：

图纸按照国家制图标准绘制，但也要结合国家未规定的工厂习惯画法。要求表明以下内容：

① 视图表达：模具成型部分结构及装配方式；浇注系统、排气系统的结构形式；分型面及塑件脱模机构及装配方式；外形结构及所有连接件，定位、导向件的结构及装配方式。通常用标准三视图表达，必要时可使用剖视、局部视图、辅助视图等。

② 标注模具总体尺寸、配合尺寸及关键尺寸（不强求，根据需要）。

③ 按顺序标注全部零件序号，并且填写图题栏和明细表。明细表通常包括：零件序号、名称、数量、图号（或标准号）、材料、备注等项目，明细表必须表明全部模具零件，每种零件占一行，零件序号要与视图中标注的零件序号相互对应。

④ 标注技术要求和使用说明。模具总装图的技术要求主要包括：某些机构系统的性能要求，如对顶出系统、侧抽芯结构的装配要求，运动副的润滑要求等；模具装配工艺的要求，如模具装配后分型面的贴合同隙应不大于 0.05mm，模具上、下面的平行度要求，对由装配决定的尺寸的要求等；模具使用、装拆、防护保养方法等；有关试模及检验方面的要求。

2、绘制零件图：

要求绘制全部加工件的零件图视，由模具总装图拆画零件图的顺序应为：先内后外，先复杂后简单，先成型零件，后结构零件。由于时间限制，本课程设计只要求绘制 1~2 张零件图（要求绘制零件图的加工件由指导教师指定）。

图纸按照国家制图标准绘制，也可结合国家未规定的工厂习惯画法。要求表明以下内容：

①视图表达：视图按比例绘制，允许放大或缩小。视图选择合理，投影正确，布置得当。为便于加工、装配，图形方位尽可能与加工位置或工作位置（总装图上的方位）一致，图形要清晰。

②尺寸标注：标注尺寸要求协调统一、集中、有序、完整（注明所有结构特征的结构尺寸和定位尺寸），标注尺寸的顺序为：对成型零件先标主要尺寸和脱模斜度，再标注配合尺寸，然后标注全部尺寸。对结构件先标注配合尺寸，后标注全部尺寸。有公差要求时，标注尺寸公差及形位公差。

③表面粗糙度：把应用最多的一种粗糙度标于图纸右上角，其它形面的粗糙度符号在零件图各表面分别标出。粗糙度等级根据零件精度确定。

④图题及技术要求：认真填写零件名称、图号、比例、数量、材料、设计者签名等图题信息。零件图技术要求主要包括：倒角、圆角等未注结构的尺寸，自由尺寸的加工精度，热处理工艺及硬度要求，表面镀涂处理要求等。

（六）审核图纸

模具图纸绘制完成后，根据模具设计结果，校核、检验以下内容：

① 物料充模流程与物料流动比的关系？能否实现完整充模和良好熔接？

② 模温控制系统能否满足制品固化定型要求（模温及其分布、换热效率等）？

③ 模具的模腔容积、成型面积、外形尺寸、工作尺寸、定位台尺寸、流道入口尺寸、与喷嘴对接的球面半径等，是否满足注射机相关技术规范对模具的限定？

四、设计文件整理

1、全部图纸审核无误后，按 A4 幅面大小折叠装订。

2、编制模具设计说明书，对设计过程及结果进行说明、论证。

设计说明书一律采用 A4 幅面书写或打印，装订顺序及撰写要求如下：

封面（使用学院统一的课程设计封面）

设计任务书

目录

正文：

- 一、前言（说明课题来源及要求，设计方法，本文设计内容……）
- 二、制品分析及方案设计（制品结构、原料特性、用途用法等对成型模具的要求，设备选型，模具总体结构……）
- 三、结构设计（各部分功能要求、零件构成、设计计算、分析论证……）
- 四、设计总结（本设计优缺点、改进设想与展望，设计结果及过程对自己的影响和帮助……）
- 致谢（对为本工作提供帮助的单位和个人书面致谢）
- 参考资料（依说明书中引用顺序，按国家正式出版物标准格式，依次列出引文出处）

五、设计成绩评定

设计完成后，提交全部设计文件（设计图纸及说明书），由指导教师评阅。

课程设计成绩由指导教师评定，成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五级分制上报。

考虑各设计组设计课题难易程度对同学成绩的影响，各指导教师选题确定后，经集体讨论确定各课题难度系数“ α ”并与设计课题同时公布， α 一般应在 0.9~1.4 之间，过易、过难的题目应予更换。

设计完成后，由指导教师根据学生各阶段工作情况及设计结果，参照“课程设计评分标准”（见附表）综合评定每个学生的基本得分 P_a 。基本分 P_a 与该生所做课题难度系数 α 的乘积为该生课程设计的最后得分 P 。

$$P = \alpha P_a$$

课程设计成绩根据学生最后得分折算：

$P \geq 90$ 优秀； $90 > P \geq 80$ 良好； $80 > P \geq 70$ 中等； $70 > P \geq 60$ 及格； $P < 60$ 不及格。

附表：课程设计评分标准

工作阶段	考查项目	分值	评分标准		
设计准备	资料收集、整理情况	10	资料充分、对题 8~10	一般 4~7	资料准备不足 0~3
设计过程	出勤、守纪情况	10	很好 8~10	较好 4~7	较差 0~3
	勤奋、认真程度	10	勤奋、认真 8~10	一般 4~7	较差 0~3
	独立工作能力	10	独立完成 9~10	基本独立完成 5~8	不能独立完成 0~4
设计结果	任务完成情况	10	全面完成 8~10	基本完成 4~7	未完成 0~3
	方案合理性、创造性	10	合理、有创新 9~10	合理 6~8	不太合理 0~5
	图面表达	15	正确 12~15	基本正确 8~11	较差 0~7
	设计计算及说明	15	全面、正确 12~15	基本正确 8~11	错误较多 0~7
答辩情况	自述情况	5	清楚、正确 5	较好 3~4	较差 0~2
	答问情况	5	好 5	较好 3~4	较差 0~2