

浙江广厦建设职业技术学院
模具设计与制造专业毕业设计说明书

设计题目 彩笔帽注塑模设计

学生姓名 施锦达

学 号 0218140326

指导教师 齐永杰

专 业 模具设计与制造

年 级 2014 级

摘要

本设计是“彩笔帽”的模具设计与制造的全部介绍，根据大量的图书参考得出了先从那下手的。具体的就是设计内容是从零件的工艺分析开始的，根据工艺要求来确定设计的大体思路。开始是从零件的材料选择，接下是成型参数、密度、收缩率的确定，模具种类与模具设计的关系、塑件的尺寸精度与结构、注射机的选择、模具设计有关尺寸的计算（包括模具行腔型芯的计算及其公差的确定）、浇注系统要能够自动脱模，为保了保证塑件表面质量采用侧浇口，因此选用单分型面注射模，侧浇口自动脱模结构。模具的型腔采用一模四腔的平衡布置，浇注系统采用侧浇口成型，推出形式为推件板推出机构完成塑件的推出。由于塑件的工艺性能要求注塑模中有冷却系统注射成形是把塑料原料放入料筒中经过加热熔化，使之成为高黏度的流体，用柱塞或螺杆作为加压工具，使熔体通过喷嘴以较高压力注入模具的型腔中，经过冷却、凝固阶段，而后从模具中脱出，成为塑料制品。注塑机参数的校核、模具结构设计、模具冷却、加热系统计算、注射模标准件的选用及总装技术要求等内容。

关键词：彩笔帽；模具；单分型面；模具设计

目 录

引言	1
1 塑件分析.....	2
2 塑料的成型特性及工艺参数.....	3
2.1 型腔数量的选择	3
2.2 额定锁模力的校核	3
3 分型面的设计.....	5
4 浇注系统设计.....	6
4.1 浇注系统的设计原则	6
4.2 主流道的设计	6
4.3 分流道及其平衡布置	7
4.4 浇口的设计	7
4.5 冷料穴的设计	8
4.6 定位圈和浇口套的固定	9
5 成型零件的设计和计算.....	10
5.1 凹模设计	10
5.2 凸模设计	10
6 导向机构设计.....	12
6.1 导柱的设计	12
6.2 导套的设计	12
7 排气系统的设计.....	13
8 冷却系统的设计.....	14
8.1 在设计冷却系统时，应从多方面考虑	14
8.2 冷却计算	14
8.3 冷却水道在定模中的位置	14
9 顶出系统的设计.....	16
9.1 推出机构设计	16
9.2 顶出行程	16
10 模架设计.....	17
11 装配图的绘制.....	18
总结	19
致谢	20
参考文献	21

引言

模具是工业生产的重要装备，是国民经济的基础设备，是衡量一个国家和地区工业水平的重要标志。模具在电子、汽车、电机、电器、仪器仪表、家电和通讯产品制造中具有不可替代的作用，是工业发展的基石，被人称为“工业之母”和“磁力工业”。

模具是制造业的重要基础装备，是工业化国家实现产品批量生产和新产品研发所不可缺少的工具。用模具生产制品所表现出来的高效率、低消耗、高一致性、高精度和高复杂程度是其他任何制造方法所不及的。换句话说，没有高水平的模具就不会有高水平的工业产品。模具业是否强盛也反映出一个国家工业的强弱。

塑料制品具有原料来源丰富，价格低廉，性能优良等特点。它在电脑、手机、汽车、电子、汽车、电机、电器、仪器仪表、家电和通讯产品制造中具有不可替代的作用，应用极其广泛。

注射成形是成形热塑件的主要方法，因此应用范围很广。注射成形是把塑料原料放入料筒中经过加热熔化，使之成为高黏度的流体，用柱塞或螺杆作为加压工具，使熔体通过喷嘴以较高压力注入模具的型腔中，经过冷却、凝固阶段，而后从模具中脱出，成为塑料制品。

塑料注射成形工艺的最大特点是复制，能够复制出所需任意数量的可直接使用或稍作处理即可使用的制品，是一种适宜大批量生产的工艺。虽然在设备上投入较大，但是可以生产制品的数量非常大，实属一种经济快捷的生产方式，因此得到广泛的应用和快速的发展。

过去在我国工业中，模具长期未受到重视。改革开放以来，塑料成形、家用电器、仪表、汽车等行业进入大批量生产，模具工业有了一定的发展。随着现代工业发展的需要，塑料制品在工业、农业和日常生活等各个领域的应用越来越广泛，质量要求也越来越高。当今社会的进步和发展，使原有的商品已经不能满足人们对物质的需求，然而有些商品的制造必须依靠模具才能够生产加工出来，因此，模具的发展与人们的生活关系越来越紧密，如我们使用的电脑、手机、汽车等产品都要依靠模具。在塑料制品的生产中，高质量的模具设计、先进的模具制造设备、合理的加工工艺、优质的模具材料和现代化的成形设备等都是成形优质塑件的重要条件。

我国进入实施国民经济和社会发展的第十一个五年规划期，模具工业的发展也将进入一个关键时期。在这一时期，模具行业的主要任务是，在党中央关于把我国建设成为创新型国家的战略思想指引下，进一步推进改革，调整结构，开拓市场，苦练内功，提升水平，使我国模具工业在整体上再上一个新台阶。不断提升模具制造水平，振兴我国装备制造业，为实现把我国建设成为制造业强国的宏伟目标而奋斗。

1 塑件分析

该制品是模具生产出来的成千上万个塑件中的一个，由于制造的原因，塑件在出模后不可避免的会产生一定的变形，因此对该零件的测量数值需要进行分析处理。如对制品尺寸误差进行修正，然后绘出零件的草图。塑料彩笔帽主要几何尺寸如图所示：

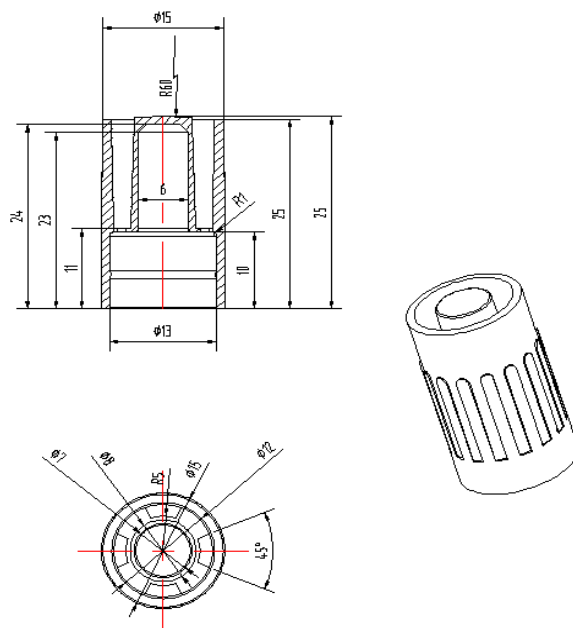


图 1.1 塑件图

2 塑料的成型特性及工艺参数

注射量是指注射机进行一次注射成型所能注射出的最大容积，它决定了一台注射机的所能成型塑件的最大体积。一台注射机的最大注射量受注射成型工艺条件的影响而有些波动，因而在实际生产中常用公称注射量或是理论注射量来间接的表示注射机的加工能力。

公称注射量是指在对空注射条件下，注射机螺杆或柱塞作一次最大注射行程时注射机所能达到的最大注射量，它近似于注射机的实际能够达到的最大注射量。

所以塑件及浇注系统的总体积小于注射机最大注射量，该注射适合注射成型条件。

2.1 型腔数量的选择

首先必须考虑采用单型腔还是多型腔模，并决定型腔数量的多少。考虑的主要因数有：现有注塑机的规格、所要求的塑件的质量、塑件成本及交货期。起决定作用的因数很多，它既有技术方面的因数，也有生产管理方面的因数。当尺寸精度要求很高时，应尽量减少型腔的数量。模具成本与型腔数目的关系。通常认为，模具中每增加一个型腔，所成型的制品的精度就会下降 4%，对精度要求高的制品，随着型腔数目的增加，模具的制品精度也势必随之增加，因而导致其制造成本的加大。该型腔数确定为一模四腔。

2.2 额定锁模力的校核

选用注射机的锁模力必须大于型腔压力产生的开模力，不然模具分型面要分开而产生溢料。注射时产生的型腔压力对柱塞式注射机因注射压力损失较大，所以型腔压力为注射压力的 40%~70%；而有预塑装置的注射机及螺杆式注射机损失较小，所以型腔压力较大。另外，对不同流动性的塑料，不同的喷嘴和模具结构形式，其压力损失也不一样。一般熔料经喷嘴时其注射压力达 60~80MPa，经浇注系统入型腔时则型腔压力一般为 25~50MPa。

锁模力和成型面积的关系由下式确定：

$$P_{\text{锁}} = \frac{P_{\text{腔}} \times A}{1000} \quad (3-2)$$

式中： $P_{\text{锁}}$ —锁模力，kN；

$P_{\text{腔}}$ —型腔压力，一般取 40~50 MPa ；

①—浇道、进料口和塑件的投影面积 mm²；

计算： $A=3.14 \times 7.5^2=176\text{mm}^2$

$$P_{\text{腔}} \times A/1000=4 \times 50 \times 176 \div 1000=35.2\text{KN}$$

$$P_{\text{锁}}=900\text{KN}$$

所以： $P_{\text{锁}} \geq P_{\text{腔}} \times A/1000$ ，公式成立

②注射压力的校核

$P_z = 110\text{MPa}$, ABS 成型所需注射压力 $P_{ck} = (60 \sim 100) \text{ MPa}$

$\therefore P_z \geq P_{ck}$

③模具高度与注射机闭合高度关系的校核

$H_m = 230$

(3-3) $H_{\max} = 300\text{mm}$

$\therefore H_{\min} < H_m < H_{\max}$

④开模行程校核（该模架有 1 次分型）

$H_1 + H_2 + (5 \sim 10) = 55 + 17 + 10 \approx 82\text{mm}$ （H1 为分型面移动距离，H2 为产品顶出距离）。

3 分型面的设计

分型面的设计要便于模具加工制造，应尽量选择平直的分型面，这样的分型面壁较好处理，对于分型面不在同一平面的模具，为了避免合模时动、定模两部分发生碰撞，以及减小模具制造的难度可以利用一些角度很小的角作为分型面发生变化的部位。选择分型面时一般应遵循以下几项原则：

- ①分型面应选在塑件外形最大轮廓处；
- ②便于塑件顺利脱模，尽量使塑件开模时留在动模一边；
- ③保证塑件的精度要求；
- ④满足塑件的外观质量要求；
- ⑤便于模具加工制造；
- ⑥对成型面积的影响；
- ⑦对排气效果的影响；
- ⑧对侧向抽芯的影响。

制品采用侧浇口，开模后，拉料杆拉出余料，注射机推动推件板固定板，推件板发生作用，推出塑件脱落如下图所示：其优点是不会在产品表面留下顶出痕迹保证产品外面美观。

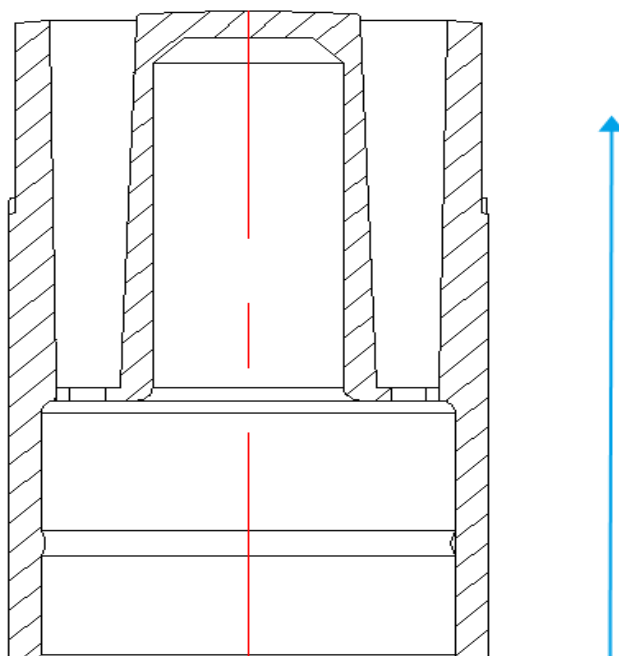


图 3.1 分型面

4 浇注系统设计

4.1 浇注系统的设计原则

- ①流程要短。减少压力和热量损失及塑料消耗量,同时缩短了充模时间。
- ②排气良好。使料流平稳顺利充满型腔。
- ③防止型芯变形和嵌件位移。
- ④防止塑件翘曲变形和表面形成冷斑、冷等缺陷。
- ⑤合理选择冷料穴。

4.2 主流道的设计

主流道是指连接注射机喷嘴与分流道或型腔的进料通道。负责将塑料熔体从喷嘴引入模具,其形状、大小直接影响塑料的流速及填充时间。为了使塑料凝料能从主流道中顺利拔出,需将主流道设计成圆锥形,具有 $\alpha=2^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 的锥角,内壁为 $Ra0.8\mu m$ 以下的表面粗糙度,小端直径应大于喷嘴直径约 $0.5\sim 1mm$,凹坑半径 R 也应比喷嘴头半径大 $1\sim 2mm$,以便凝料顺利拔出。

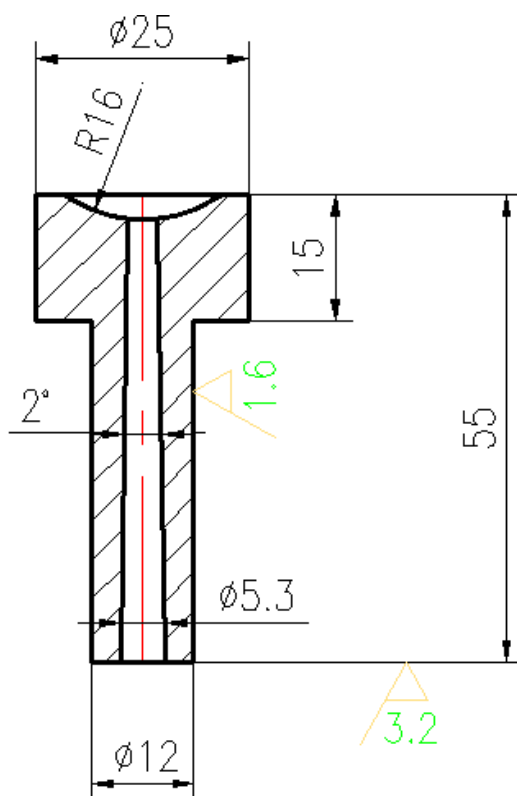


图 4.1 浇口套

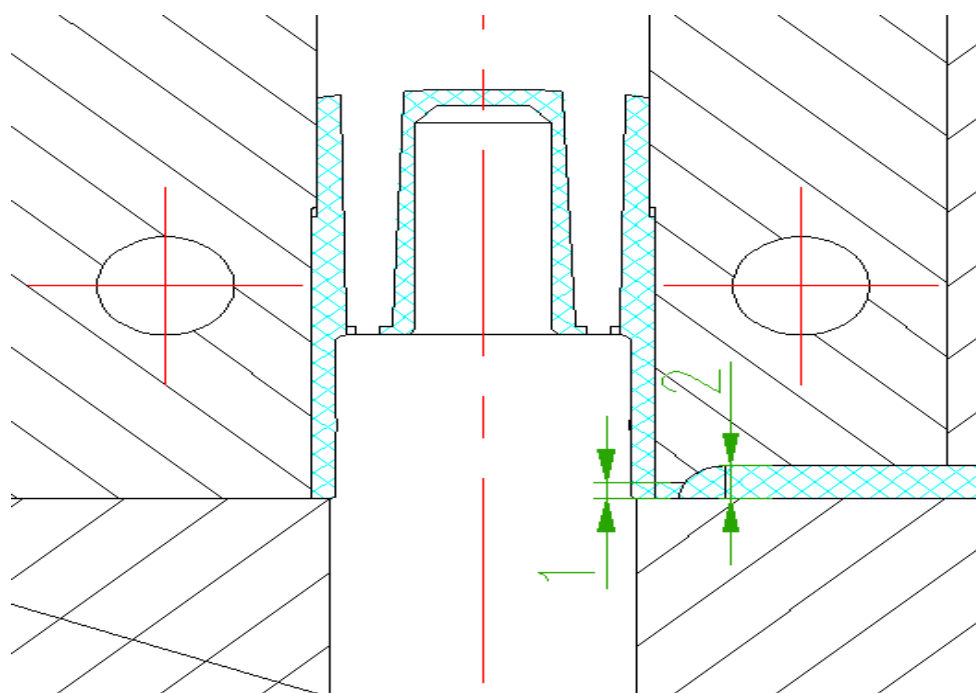
4.3 分流道及其平衡布置

分流道是主流道和浇口之间的进料通道。其作用是通过流道截面及方向变化使熔料平稳地转换流向,并均衡分配给各个型腔。常见分流道的截面形状有圆形、梯形、U形、半圆形及矩形等几种形式,从压力损失考虑,圆形截面分流道最好。分流道截面尺寸应按塑料制品的体积、形状、壁厚、塑料品种、注射速率、分流道长度等因素确定。圆形截面分流道直径一般取 $d = 2 \sim 12\text{mm}$ 。分流道表面不要求太光洁,表面粗糙度通常取 $Ra1.25 \sim 2.5 \mu\text{M}$ 。本设计采用圆形分流道

本设计分流道的布置采用平衡式布置,这样一模四腔可以十字布置,使熔融塑料几乎同时到达每个型腔的进料口,这样,塑料到每个型腔的压力和温度是相同的,塑件的品质理应相同。

4.4 浇口的设计

浇口又称进料口,是分流道与型腔之间的狭窄部分,也是浇注系统中最小的部分,它是塑料熔体的流速产生加速度,以利于迅速充满型腔,同时还起封闭型腔防止熔体倒流的作用,并在成型后使浇口凝料与塑件易于分离。浇口的理想尺寸很难计算,一般可根据经验估算,浇口断面积约为分流道断面积的 $3\% \sim 9\%$,断面形状常为矩形或圆形,浇口的长度约为 $1 \sim 1.5\text{mm}$ 。在设计浇口时往往先取较大的尺寸值,以便在试模后逐步加以修正。浇口的形式有多样:侧浇口、点浇口、潜伏浇口和直接浇口等等。本设计中采用侧浇口,其优点是:开模时浇口可自动切断实现全自动成型,浇口周围残留应力小。如下图示所示:



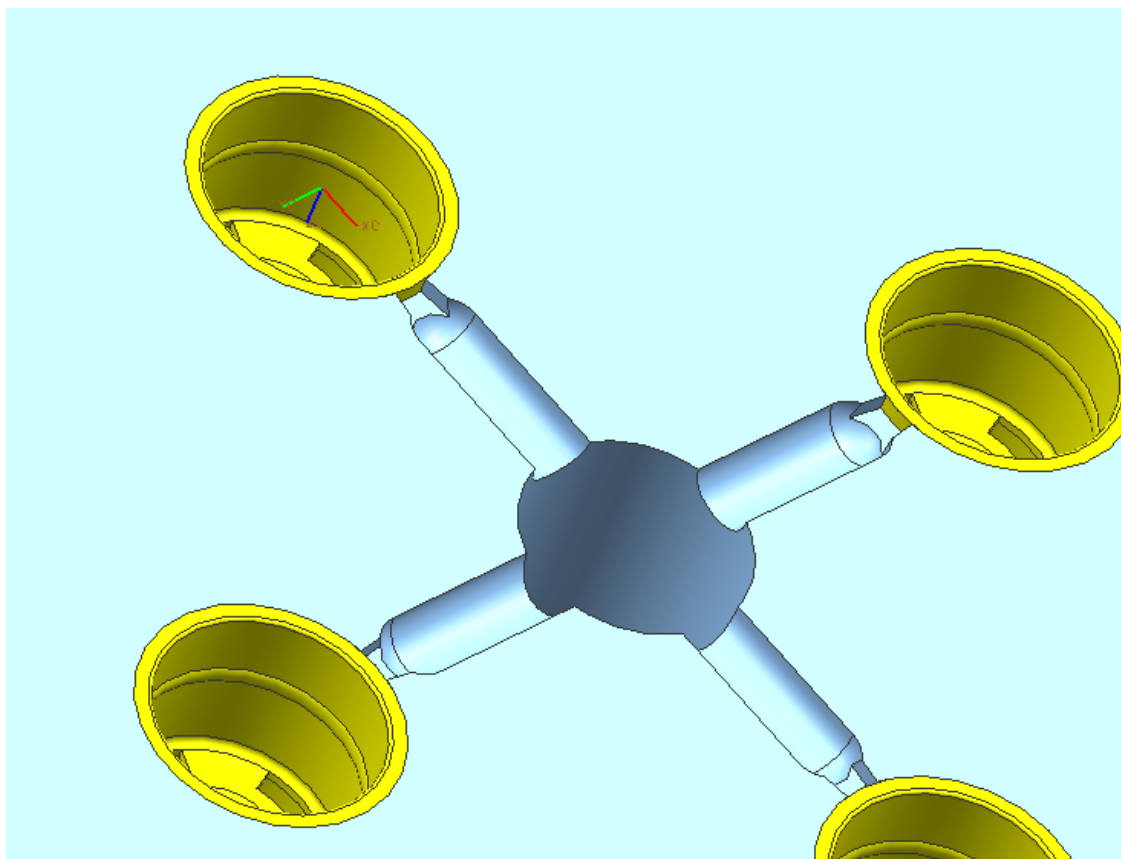


图 4.2 侧浇口

4.5 冷料穴的设计

冷料穴是为了防止冷料进入浇注系统的流道和型腔,从而影响注塑成型和塑料件质量而开设的容纳注射间隔所产生的冷料井穴,本设计中冷料穴开设在主流道和分流道的交界处。

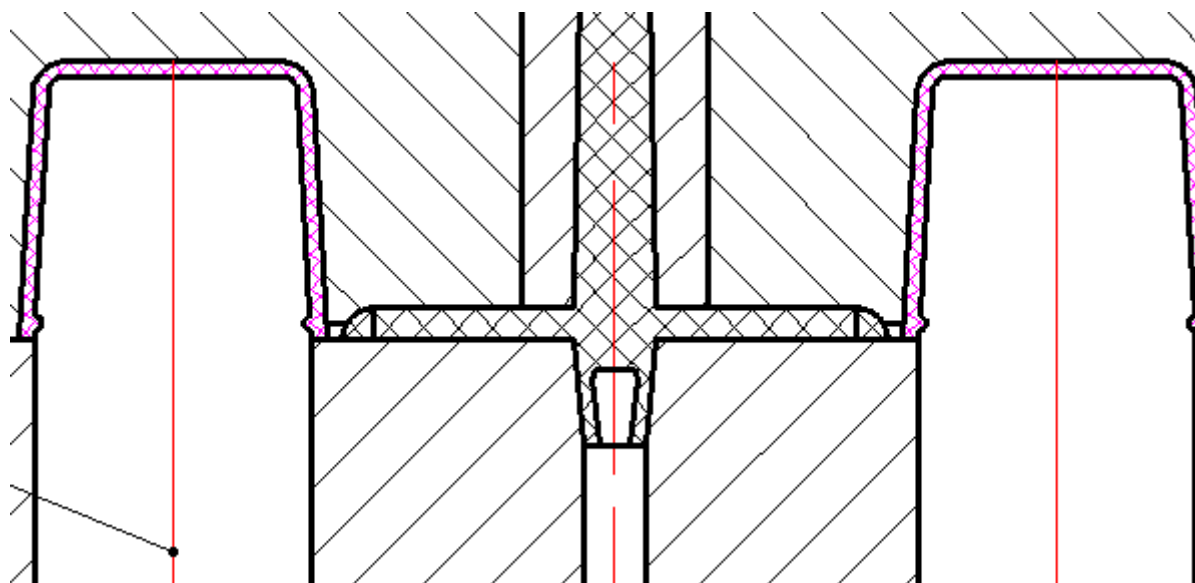


图 4.3 冷料穴

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/708001120015006062>