

河南科技学院
2009届本科毕业论文（设计）

论文题目：耳机注塑模具设计

学生姓名：刘 雨

所在院系：机电学院

所学专业：机械设计制造及其自动化

导师姓名：牛爱青

完成时间：2009年5月19日

摘 要

根据耳机支架塑件的结构特点,介绍了其模具的设计过程,采用点浇口形式,提高了产品的表面质量;采用斜滑块内,外侧向抽芯及斜顶块结构不但使其模具布局合理,而且解决了难出模的问题。最后,还详细说明了其模具的工作过程。塑料成型就是将各种形状的塑料原料(粉料,粒料,溶液,分散体)制成所需形状或坯件的过程。塑料成型的方法很多,如注塑,吹塑,挤出等。而注塑成型以其能成型高尺寸精度,高复杂性的制品和高效率占有重要一席。

塑料注塑成型过程是塑料原料从注塑机的料斗进入加热筒,经塑化后由柱塞或螺杆推动,再一地压力下通过喷嘴注入模具型腔。经冷却固化后开模而获得成品。除极少数几种塑件外,几乎所有塑件都可以注塑成型,据有关资料统计,注塑制品占有所有模具塑件总产量的三分之一;注塑模具占塑料模具数量的二分之一以上,注塑成型制品的应用已十分广泛,并随着塑料原料的不断改进,已逐步代替原来的金属和非金属材料的制品,发展注塑模具大有可为。

关键词: 耳机支架, 点浇口, 侧向抽芯, 注塑模

Abstrace

According to the structural characteristics of earphone bracket,the design process of its mold is introduced.By using pin-point gate,appearance quality of the product is improved;by using inner and outer side-core slides and angled-lift structures,the layout of the mold is made reasonably and the difficulty of demoulding is solved.Finally,The work process of the mold is elaborated.

The plastic injection molding process is plastic raw material enters the heating muff from injection molding machine's hopper, after plasticizing by leans on fills or the screw rod impels, under a place pressure pours into the mold die space again through the spray nozzle. Solidifies after cooling the die sinking obtains the end product. Besides few several kinds model, nearly all models to be possible the injection molding, secludes the pertinent data statistics, the injection molding product occupies all molds to model an ultimate output 1/3; The injection mold accounts for the plastic mold quantity above 1/2, injection molding product application already very widespread, and along with the plastic raw material's unceasing improvement, has replaced the original metal and the nonmetallic material product gradually, the development injection mold has bright prospects.

Key words: Earphone bracket,Pin-point gate,Side-core slide,Injection mold

目 录

1 引言	1
2 塑件结构特点及模具材料的选择	1
2.1 模具材料的选择	1
2.2 塑件结构特点	2
3 模具结构设计	4
3.1 分型面和型腔数的确定	4
3.1.1 分型面选择原则	4
3.2 型腔数的确定	5
3.3 注射机的选择	5
3.3.1 注射量的确定	5
3.3.2 额定锁模力的确定	6
3.3.3 额定注射压力的确定	6
3.4 浇注系统选定	6
4 成型零部件设计	9
4.1 型腔的设计	9
4.2 型芯设计	9
4.3 侧向分型抽芯机构设计	9
4.4 导向机构设计	10
4.4.1 斜导柱的设计	10
4.4.2 脱模距与斜导柱角度 α 的关系	10
4.4.3 斜导柱直径设计	10
4.5 脱模机构的设计	11
4.5.1 设计顶杆脱模	11
4.6 冷却系统的设计	12
4.6.1 冷却水孔的设计	13
4.6.2 排气槽的设计	13
5 模具结构及工作过程	14
6 结束语	17
致谢	17
参考文献:	18

1 引言

塑料件的模具结构设计，应充分考虑企业实际生产的具体要求。特别是小型塑件的模具设计受位置的限制，抽芯机构的选择十分有限，这就产生了抽芯机构的设计与模具尺寸互相制约的问题，浇口位置的选择也会直接影响塑件的表面质量。下面通过一个实际耳机支架模具的设计对此进行分析。

2 塑件结构特点及模具材料的选择

2.1 模具材料的选择

目前，塑料制品日益广泛地应用于日常生活，其中注射成型技术约占 80%。注射成型因其一次成型、尺寸精确、可带嵌件、生产率高、易于实现现代化、后加工量少等特点广泛应用于汽车、建筑、家用电器、食品、医药等诸多领域。塑料模具的选用，对于塑料工业生产能否收到好的经济效益非常关键，因此，模具设计者了解模具材料的基本要求和选择恰当的材料相当必要。

塑料模具的工作条件与冷冲模不同，一般须在 150° C-200° C 下进行工作，除了受到一定压力作用外，还要承受温度影响。现根据塑料成型模具使用条件、加工方法的不同将塑料模具用钢的基本性能要求大致归纳如下：

1 足够的表面硬度和耐磨性

塑料模的硬度通常在 50-60HRC 以下，经过热处理的模具应有足够的表面硬度，以保证模具有足够的刚度。模具在工作中由于塑料的填充和流动要承受较大的压应力和摩擦力，要求模具保持形状的精度和尺寸精度的稳定性，保证模具有足够的使用寿命。模具的耐磨性取决于钢材的化学成分和热处理硬度，因此提高模具的硬度有利于提高其耐磨性。

2 优良的切削加工性

大多数塑料成型模具，除 EMD 加工外还需进行一定的切削加工和钳工修配。为延长切削刀具的使用寿命，提高切削性能，减少表面粗糙度，塑料模具用钢的硬度必须适当。

3 良好的抛光性能

高品质的塑料制品，要求型腔表面的粗糙度值小。例如，注塑模型腔表面粗糙度值要求小于 Ra0.1~0.25 的水平，光学面则要求 Ra<0.01nm，型腔须进行抛光，减小表面粗糙度值。为此选用的钢材要求材料杂质少、组织微细均一、无纤维方向性、抛光时不应出现麻点或桔皮状缺陷。

4 良好的热稳定性

塑料注射模的零件形状往往比较复杂，淬火后难以加工，因此应尽量选用具

有良好的热稳定性的，当模具

成型加工经热处理后因线膨胀系数小，热处理变形小，温度差异引起的尺寸变化率小，金相组织和模具尺寸稳定，可减少或不再进行加工，即可保证模具尺寸精度和表面粗糙度要求。45、50 牌号的碳素钢具有一定的强度与耐磨性，经调质处理后多用于模架材料。高碳工具钢、低合金工具钢经过热处理后具有较高的强度和耐磨性，多用于成型零件。但高碳工具钢因其热处理变形大，仅适用于制造尺寸小、形状简单的成型零件。

随着塑料工业的发展，塑料制品的复杂性、精度等要求愈来愈高，对模具材料也提出更高要求。对于制造复杂、精密和耐腐蚀性的塑料模，可采用预硬钢（如 PMS）、耐蚀钢（如 PCR）和低碳马氏体时效钢（如 18Ni-250），均具有较好的切削加工、热处理和抛光性能及较高强度。

此外，在选择材料时还须考虑防止擦伤与胶合，如两表面存在相对运动的情况，则尽量避免选择组织结构相同的材料，特殊状况下可将一面施镀或氮化，使两面具有不同的表面结构。

2.2 塑件结构特点

图 1 是耳机支架零件三维图。整套产品包括左支架和右支架，中间通过圆柱销连接。塑件材料为 PBT，黑色，常温下具有优良尺寸稳定性，但是注塑模成型时，其收缩率比较大，一般取千分之 18。该材料化学名称为聚对苯二甲酸丁二醇酯。聚对苯二甲酸丁二醇酯，英文名 polybutylece terephthalate（简称 PBT），PBT 为乳白色半透明到不透明、结晶型热塑性聚酯。具有高耐热性、韧性、耐疲劳性，自润滑、低摩擦系数，耐候性、吸水率低，仅为 0.1%，在潮湿环境中仍保持各种物性（包括电性能），电绝缘性，但体积电阻、介电损耗大。耐热水、碱类、酸类、油类、但易受卤化烃侵蚀，耐水解性差，低温下可迅速结晶，成型性良好。缺点是缺口冲击强度低，成型收缩率大。故大部分采用玻璃纤维增强或无机填充改性，其拉伸强度、弯曲强度可提高一倍以上，热变形温度也大幅提高。可以在 140℃ 下长期工作，玻纤增强后制品纵、横向收缩率不一致，易使制品发生翘曲。

PBT 结晶速度快，最适宜加工方法为注塑，其他方法还有挤出、吹塑、涂覆和各种二次加工成型，成型前需预干燥，水分含量要降至 0.02%。

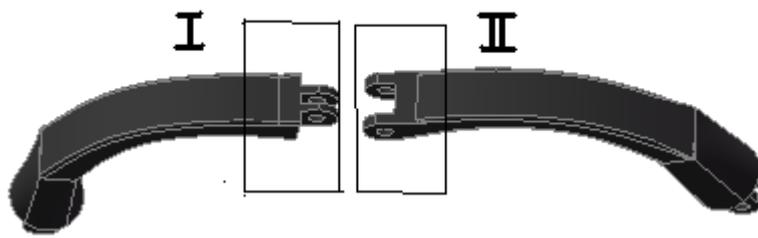




图 1 右支架及左支架立体图

客户要求塑件外观光滑，无飞边，无接痕线，无熔接痕迹。由于该产品一端要通过注销连接，另一端要连接装饰片，所有尺寸精度要求高。

在左右支架的一端侧面上（图一中局部 III，IV 处）各有一个直径 1.5mm 的通孔；另一端注销连接部分各有一侧凹处（图一中局部 I，II 处）。这两部分成型都必须采用抽芯机构。

塑件总体积小，形状不规则，整体看起来像一段圆弧，但所占空间体积比较大，一个支架就达到 71.5mm*61.5mm*16mm。正因为如此，模具结构设计既要考虑抽芯顺利及塑件表面质量，又要考虑模具结构简单，外形小，价格合理。如何地设计抽芯机构成为这套模具设计的关键。

3 模具结构设计

3.1 分型面和型腔数的确定

3.1.1 分型面选择原则

1) 符合塑件脱模：为使塑件能从模具内取出，分型面的位置应设在塑件断面最大尺寸的部位。

分型面的数目和形状：通常只采用一个与开模运动方向相垂直的分型面。确定分型面应以模具制造及脱模方便为原则。

2) 型腔的选择：尽量防止形成侧孔和侧凹，以避免采用较复杂的模具结构。

3) 确保表面质量：分型面尽量不要选择塑件光滑的外表面，避免影响塑件的外观质量；将塑件要求同轴度的部分放在分型面的同一侧。以确保塑件的同轴度；要考虑减小造成塑件大、小端的尺寸差异要求等。

4) 有利于塑件脱模：由于模具的脱模机构通常设置在动模一侧，故尽可能使开模后塑件留在动模一侧。

5) 考虑侧向轴拔距。一般机械式分型

抽芯机构的侧向轴拔距都较小，因此选择分型面的时应将抽芯或分型距离长的方向置于动、定模的开合模方向上，即将短轴拔距作为侧向分型或抽芯。并注意将侧抽芯放在动模边，避免定模抽芯。

6) 锁紧模具的要求：侧向合模锁紧力较小，故对于投影面积较大的大型塑件，应将投影面积大的方向放在动、定模的合模方向上，而将投影面积小较小的方向作为侧向分型面。

7) 有利于排气。当分型面作为主要排气渠道时，应将分型面设计在塑料的流动末端，以利于排气。

8) 模具零件易于加工。

根据所用注塑机的工艺参数，如开模行程，注塑压力，装模空间等决定将成套产品（包括左支架，右支架）安排在一套模具中生产。产品左右对称放置，方向相反以便侧抽芯，并使模具结构紧凑，如图 2 所示。

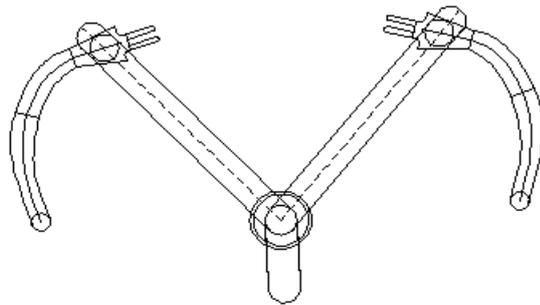


图 2 产品及流道图

由塑件结构分析可知，塑件在模具中的分型面应该选择在塑件的最大界面处，同时为便于塑件脱模，塑件开模后应该留在动模上。为简化模具设计结构，滑块，斜顶块也应设计在动模块部分。

3.2 型腔数的确定

以机床的注射能力为基础，每次注射量不超过注射机最大注射量的百分之 80，按公尺计算型腔数：

$$N \leq (0.8s - w_{\text{浇}}) / w_{\text{件}} \quad (1)$$

N——型腔数

S ——注射机的注射量

W_浇 ——浇注系统质量

W_件 ——塑件的质量

3.3 注射机的选择

3.3.1 注射量的确定

已过去采用的公尺，目前采用对注射机的注射量采用克计算

$$0.8 C \geq G \quad (2)$$

$$G = V \text{ 件 } r \quad (3)$$

C---注射机最大注射量

G---成型塑件及浇注系统所需塑件的量

r---成型塑料的密度

3.3.2 额定锁模力的确定

$$P_{\text{锁}} \geq P_{\text{腔}} * A / 1000 \quad (4)$$

P_锁----锁模力

P_腔-----型腔压力，取 40—50mpa

A-----浇道，进料口和塑件的投影面积

3.3.3 额定注射压力的确定

$$P_{\text{注}} \geq P_{\text{成}} \quad (5)$$

P_注----选用的注射机最大的注射压力

P_成---=成形时需要的注射压力，40—150mpa

根据配套及批量要求，型腔材料应该采用碳素钢 S50C，型芯材料采用预加硬钢 NAK80，模架选用标准 FCI 型模架。

3.4 浇注系统选定

浇注系统的设计，应考虑进料均衡，多型腔模具应保证个腔的注塑压力始终保持一致，因此，流道的布置采用平衡进料的方式（图 2）。这样能使熔体流动均匀，填充迅速。分流道断面结构采用圆体结构，易于机械加工，且热量损失和流动阻力小。

浇口位置设置在靠近塑件连接销部分的一端，浇口形式若采用侧浇口，则有熔接不良，排气不畅，流程过长等缺陷。

现采用点浇口，则有以下优点：

- a. 有利于排气
- b.

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/556000132051011004>