

摘要

本次设计重要是针对电热水壶手柄模具设计,通过对塑件进行工艺分析和比较,最后设计出一副注塑模。该设计从产品构造工艺性,详细模具构造出发,对模具浇注系统、模具成型某些构造、顶出系统、冷却系统、注塑机选取及关于参数校核、均有详细设计。通过整个设计过程表白该模具可以达到此塑件所规定加工工艺。依照设计重要任务是电热水壶手柄注塑模具设计,以实现自动化提高产量。针对电热水壶手柄详细构造,该模具是侧浇口单分型面注射模具。通过模具设计表白该模具能达到电热水壶手柄质量和加工工艺规定。

同步,在设计过程中,通过查阅大量资料、手册、原则等,结合教材上知识也对注塑模具构成构造(成型零部件、浇注系统、导向某些、推出机构、排气系统)有了系统结识,拓宽了视野,丰富了知识,为将来独立完毕模具设计积累了一定经验。

核心词:电热水壶手柄,塑料模具,分型面,注射机

Abstract

This subject is mainly directed against Electric kettle handle die design, through the technology of plastic parts for analysis and comparison, the final design an injection mold. The subject from the process of product structure, the concrete structure of mold, the mold system of casting, mold forming part of the structure, the roof system, cooling system, the choice of injection molding machines and related parameters of the check, have the detailed design, And the establishment of a simple mold processing technology. Through the entire design process that the mold plastic parts can achieve this by the requirements of the processing technology. According to Title Design's main task is to handle Electric kettle injection mold design. That is designed to produce an injection mold plastic parts Electric kettle handle products to improve the automation of production. Electric kettle handle for the specific structure, the die is the side gate of the single type of injection molds. Through die design show that the mold can achieve Electric kettle handle the quality and processing requirements. At the same time, in the design process, through the consult massive material, the handbook, the standard, the periodical and so on, unified on teaching material's knowledge also to injection mold's composition structure (formation spare part, gating system, guidance part, ejecting mechanism, exhaust gas system, mold warm governing system) to have system's understanding, has expanded the field of vision, has enriched the knowledge, will complete the mold design for the future to gain in certain experience independently.

Keyword: Electric kettle handle, plastic mould , be allotted type face , be injected machine

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	II
第一章 绪 论	1
1.1 选题背景及意义.....	1
1.2 塑料模具种类和应用.....	2
1.2.1 塑料模具种类.....	2
1.2.2 塑料模具应用.....	2
1.3 本次设计塑料注射模具重要工作内容.....	2
第二章 塑料注射模具设计环节和构造构成.....	3
2.1 塑料注射模具设计环节及内容.....	3
2.1.1 设计任务书.....	3
2.1.2 收集、分析、消化原始资料.....	3
2.1.3 拟定成型办法.....	3
2.1.4 选取成型设备.....	3
2.1.5 拟定模具类型重要构造方案.....	3
2.1.6 绘制模具零件图.....	3
2.2 塑料注射模具构造构成和作用.....	5
第三章 电热水壶手柄塑料件.....	6
3.1 塑料件构造和特点.....	6
3.2 塑料件材料.....	6
3.2.1 对塑料结识.....	6

3.2.2	塑料成型工艺特点.....	7
3.2.3	工程塑料（ABS）特性及注射工艺性.....	7
3.3	电热水壶手柄塑料件参数.....	8
3.4	电热水壶手柄塑料顾问.....	9
第四章 注射机选用.....		10
4.1	选用注射机办法和原则.....	14
4.2	注射机种类和应用范畴.....	14
4.3	注射机选用.....	14
4.3.1	惯用注射机.....	14
4.3.2	注射机选用.....	15
4.3.3	注射机参数校核.....	16
第五章 塑料注射模具设计.....		17
5.1	型腔数目和分布.....	17
5.2	分型面选取.....	18
5.3	型芯和型腔.....	19
5.3.1	型芯和型腔构造.....	19
5.3.2	型芯和型腔尺寸.....	20
5.4	浇注系统.....	21
5.4.1	浇注系统作用与构成.....	21
5.4.2	浇注系统设计.....	21
5.5	推出机构.....	23

5.5.1 推出机构作用和种类.....	23
----------------------	----

5.5.2 推杆推出机构构成.....	23
5.5.3 推杆推出机构设计.....	25
5.6 导向机构.....	26
5.6.1 导向机构作用和构成.....	26
5.6.2 导柱设计.....	27
5.6.3 导套设计.....	27
5.7 冷却和排气系统.....	27
5.7.1 冷却系统.....	27
5.7.2 排气系统.....	27
5.8 机架选用.....	27
5.9 注射模设计成果参数.....	27
5.10 模具装配过程与工作过程.....	32
5.10.1 模具装配总图及其分解.....	32
5.10.2 推出机构.....	34
5.10.3 定模某些.....	34
5.10.4 动模某些.....	34
第六章 总结.....	36
参考文献.....	37
道谢.....	38

第一章 绪论

当前，国内塑料模具行业日趋大型化，并且精度将越来越高。10年前，精密塑料模具精度普通为 $5\ \mu\text{m}$ ，当前已达 $2-3\ \mu\text{m}$ 。不久， $1\ \mu\text{m}$ 精度模具将上市。随着零件微型化及精度规定提高，有些模具加工精度公差就要求在 $1\ \mu\text{m}$ 如下，这就规定发展超精加工。随着热流道技术日渐推广应用，热流道模具在塑料模具中比重将逐步提高。采用热流道技术模具可提高制件生产率和质量，并能大幅度节约制件原材料，这项技术应用在国外发展不久，已十分普遍。国内热流道模具也已经生产，有些公司已达30%左右，但总来看，比例太低，亟待发展。随着塑料成型工艺不断改进与发展，气辅模具及适应高压注射成型工艺模具将随之发展。模具原则件应用将日渐广泛，模具原则化及模具原则件应用能极大地影响模具制造周期。使用模具原则件不但能缩短模具制造周期，并且能提高模具质量和减少模具制导致本。同步，迅速经济模具前景十分辽阔。由于人们规定模具生产周期越短越好，因而开发迅速经济模具越来越引起人们重视。例如研制各种超塑性材料来制作模具；用环氧、聚酯或在其中填充金属、玻璃等增强物制作简易模具。此类模具制造工艺简朴，精度易控制，收缩率较小，价格便宜，寿命较高。还可用水泥塑料制作汽车覆盖件模具。中、低熔点合金模具，喷涂成型模具，电铸模，精铸模，层叠模，陶瓷吸塑模及光造型和使用热硬化橡胶迅速制造低成本模具等迅速经济模具将进一步发展。快换模架、快换冲头等也将日益发展。此外采用计算机控制和机械手操作迅速换模装置、迅速试模装置技术也会得到发展和提高。模具行业中压铸模比例将不断提高。随着车辆和电机等产品向轻量化方向发展，对压铸模数量、寿命和复杂限度将提出越来越高规定。随着以塑料代钢、以塑代木发展和产品零件精度和复杂限度不断提高，塑料模比例将不断提高，其精度和复杂限度也将随着相应提高。

1.1 选题背景及意义

随着中华人民共和国当前经济形势日趋好转，在“实现中华民族伟大复兴”标语指引下，中华人民共和国制造业也日趋蓬勃发展；而模具技术已成为衡量一种国

家制造业水平重要标志之一，模具工业能增进工业产品生产发展和质量提高，并能获得极大经济效益，因而引起了各国高度注重和赞赏。在日本，模具被誉为“进入富裕原动力”，德国则冠之为“金属加工业帝王”，在罗马尼亚则更为直接：“模具就是黄金”。可见模具工业在国民经济中重要地位。国内对模具工业发展也十分注重，早在1989年3月颁布《关于当前国家产业政策要点决定》就把模具技术发展作为机械行业首要任务。中，近年来，塑料模具产量和水平发展十分迅速，高效率、自动化、大型、长寿命、精密模具在模具产量中所占比例越来越大。注塑成型模具就是将塑料先加在注塑机加热料筒内，塑料受热熔化后，在注塑机螺杆或活塞推动下，通过喷嘴和模具浇注系统进入模具型腔内，塑料在其中固化成型。

1.2 塑料模具种类和应用

1.2.1 塑料模具种类

塑料模具种类诸多，比较常用有注射模、压缩模、压注模和挤出模。

1.2.2 塑料模具应用

注射模是安装在注射机上，完毕注射成形工艺所使用模具。注射模种类诸多，其构造与塑料品种、塑件构造和注射机种类等诸多因素关于。普通状况，注射模是由成形部件、浇注系统、导向机构、调温系统和支撑零部件构成，如果塑件有侧向孔或凸台，注射模还涉及侧向分型与抽芯机构。压缩模可分为固定于压机上压板上模和下压板下模两大类，由型腔、加料室、导向机构、侧向分型抽芯机构、脱模机构、加热系统构成，重要应用于成形热固性塑件。压注成型是在压缩成型基本上发展起来一种热固性塑料成型办法，又称传递成型，压注成型普通过程是，先闭合模具，然后将塑料加入模具加料室内，使其受热成熔融状态，在与加料室配合压料柱塞作用下，使熔料通过设在加料室底部浇注系统高速挤入型腔。塑料在型腔内继续受热受压而发生交联反应并固化成型。然后打开模具取出塑件，清理加料室和浇注系统后进行下一次成型。它由型腔、加料室、浇注系统、导向机构、侧分型与抽芯机构、脱模机构、加热系统构成。

挤出模是热塑性塑料成型办法之一，它可以成型各种塑料管材、棒材、板材、薄膜以及电线、电缆等持续型材，还可以对塑料进行塑化、混合、造粒、脱水以及喂料等准备工序或半成品加工。

1.3 本次设计塑料注射模具重要工作内容

本次设计以单分型面注射模具为主，重要内容涉及所设计塑件阐明、注塑机选用、塑料注射模具设计、五张零件图和一张装配图绘制。

第二章 塑料注射模具设计环节和构造构成

2.1 塑料注射模具设计环节及内容

2.1.1 接受任务书 成型塑料制件任务其内容如下：

- 1) 查阅文献，选用适合材料，并依照图纸提供信息完毕零件。尺寸和外形自定。
- 2) 拟定制品构造特性、工艺规定和选用适当精度，设计成模具
- 3) 工程绘图量不少于折合成图幅为A0号图纸3张
- 4) 编写设计阐明书，应简述整个设计内容。按照《机电学院毕业设计撰写规范规定》统一规定格式编辑、打印。

普通模具设计以成型塑料制件任务书、模具设计任务书为根据来设计模具。

2.1.2 收集、分析、消化原始资料收集整理关于制件设计、成型工艺、成型设备、机械加工及特殊加工资料，以备设计模具时使用。

1) .消化塑料制件图，理解制件用途，分析塑料制件工艺性，尺寸精度等技术规定。例如塑料制件在外表形状、颜色透明度、使用性能方面要求是什么，塑件几何构造、斜度、嵌件等状况与否合理，熔接痕、缩孔等成型缺陷容许限度，有无涂装、电镀、胶接、钻孔等后加工。选取塑料制件尺寸精度最高尺寸进行分析，看看预计成型公差与否低于塑料制件公差，能否成型出合乎规定塑料制件来。此外，还要理解塑料塑化及成型工艺参数。

2) .消化工艺资料，分析工艺任务书所提出成型办法、设备型号、材料规格、模具

构造类型等规定与否恰当，能否贯彻。成型材料应当满足塑料制件强度规定，具备好流动性、均匀性和各向同性、热稳定性。依照塑料制

件用途，成型材料应满足染色、镀金属条件、装饰性能、必要弹性和塑性、透明性或者相反反射性能、胶接性或者焊接性等规定。

2.1.3 拟定成型办法 采用直压法、铸压法还是注射法。

2.1.4 选取成型设备 依照成型设备种类来进行模具，因而必要熟知各种成型设备性能、规格、特点。例如对于注射机来说，在规格方面应当理解如下内容：注射容量、锁模压力、注射压力、模具安装尺寸、顶出装置及尺寸、喷嘴孔直径及喷嘴球面半径、浇口套定位圈尺寸、模具最大厚度和最小厚度、模板行程等，详细见有关参数。要初步预计模具外形尺寸，判断模具能否在所选注射机上安装和使用。

2.1.5 拟定模具类型重要构造方案 选取抱负模具构造在于拟定必须成型设备，抱负型腔数，在绝对可靠条件下能使模具自身工作满足该塑料制件工艺技术和生产经济规定。对塑料制件工艺技术规定是要保证塑料制件几何形状，表面光洁度和尺寸精度。生产经济规定是要使塑料制件成本低，生产效率高，模具能连续地工作，使用寿命长，节约劳动力。

2.1.6 绘制模具图

(1). 绘制总装构造图 绘制总装图尽量采用 1:1 比例，先由型腔开始绘制，主视图与其他视图同步画出。模具总装图技术规定内容涉及：模具某些系统性能规定；模具装配工艺规定；模具使用，装拆办法；防氧化解决、模具编号、刻字、标记、油封、保管等规定；关于试模及检查方面规定等。

(2). 绘制所有零件图 由模具总装图拆画零件图顺序应为：先内后外，先复杂后简朴，先成型零件，后构造零件。

1). 图形规定：一定要按比例画，容许放大或缩小。视图选取合理，投影对的，布置得当。为了使加工专利号易看懂、便于装配，图形尽量与总装图一致，图形要清晰。

2). 标注尺寸规定统一、集中、有序、完整。标注尺寸顺序为：先标重要零件尺寸和出模斜度，再标注配合尺寸，然后标注所有尺寸。在非重要零

件图上先标注配合尺寸，后标注所有尺寸。

3) .表面粗糙度。把应用最多一种粗糙度标于图纸右上角，其他粗糙度符号在零件各表面分别标出。

4) .其他内容，例如零件名称、模具图号、材料牌号、热处理和硬度要求，表面解决、图形比例、自由尺寸加工精度、技术阐明等都要对的填写。

(3) 技术资料进行归档 把设计模具开始到模具设计结束，检查合格为止，在此期间所产生技术资料，例如任务书、制件图、技术阐明书、模具总装图、模具零件图、底图、模具设计阐明书等。

2.2 塑料注射模具构造构成和作用

塑料注射模具普通是由成形部件、浇注系统、导向某些、推出机构、调温系统、排气系统、支撑零部件、侧向分型与抽芯机构构成。成形部件是指动、定模某些关于构成型腔零件。浇注系统是将熔融塑料从注射机喷嘴进入模具型腔所经通道，它包括主流道、分流道、浇口、及冷料穴。导向某些在注射模中，用导向某些对模具动定模导向，以使模具合模时能精确对合。推出机构是指分型后将塑件从模具中推出装置。调温系统是为了满足注射工艺对模具温度规定，需要有调温系统对模具温度进行调节。普通热塑性塑料注射模重要是设计模具冷却系统。排气系统是为了将成形时塑料自身挥发气体排出模外，经常在分型面上开设排气槽。对于小塑件模具，可直接运用分型面或推杆等与模具间隙排气。支撑零部件是用来安装固定或支撑成形零部件及前述各某些机构零部件。侧向分型与抽芯机构是当有些塑件有侧向凹凸形状孔或凸台时，须先把侧向凹凸形状瓣合模块或侧向型芯从塑件上脱开或抽出。

第三章 塑料件构造和特点

3.1 电热水壶手柄塑料件

由图 3-1a 知，塑件构造简朴，尺寸适中，属薄壁壳体塑件。为提高生产率可采用多型腔；塑件侧向没有孔和槽，模具不需要设计侧分型与抽芯机构。依照端盖塑件特性，选用浇注系统为侧浇口单分型面多型腔注射模。采用侧浇口基本不影响塑件外观。

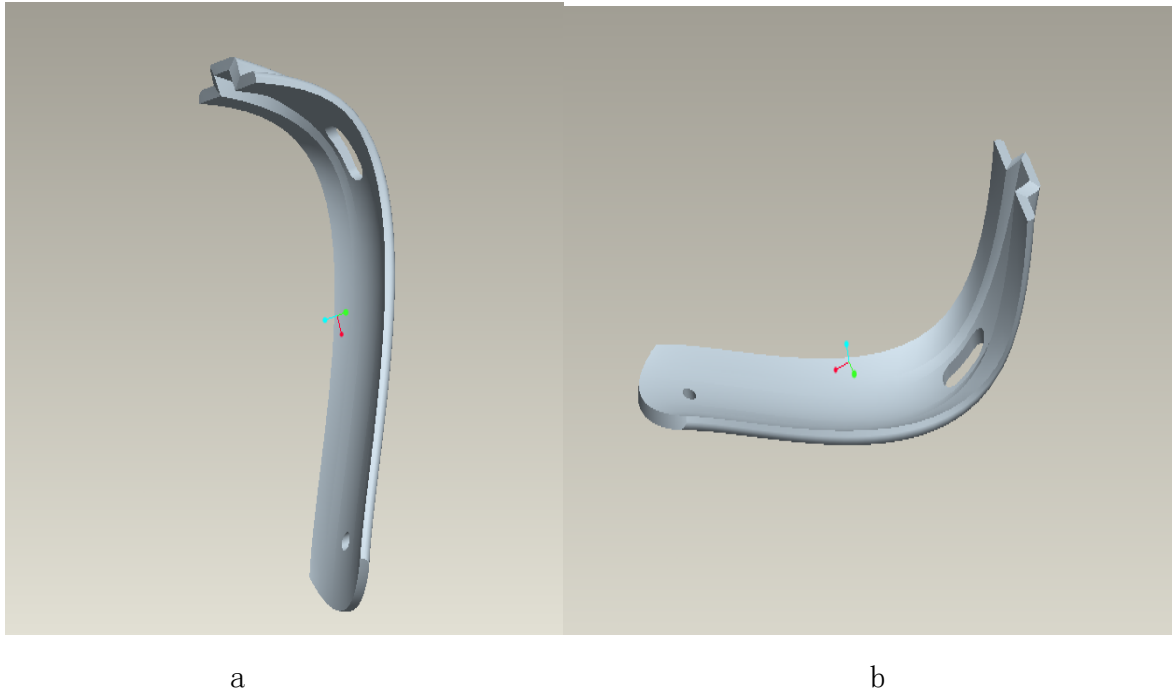


图3-1 电热水壶手柄塑料件示意图

3.2 塑料件材料

3.2.1 对塑料认识 塑料重要成分是树脂、填充剂、增塑剂、着色剂、稳定剂、润滑剂等。它有着如下诸多长处：

1) 重量轻：普通塑料密度为 $0.83\sim 2.2\text{ g/cm}^3$ ，这对于减轻自重汽车、飞机、航空航天等工程有着重要意义。

2) 比强度高：它是材料强度和密度之比。在某些场合老式金属制品往往强度上达到规定，但由于质量过大而不可以被使用，特殊塑料制品可以满足这一规定。

3) 优良耐磨、自润滑、和吸震性：基于此特点，塑料在电子设备传动机构和摩擦机构中有广泛应用。譬如数控机床中规定精度、稳定性很高导轨，其摩擦面就是用聚四氟乙烯贴塑而成。

4) 优越化学稳定性：普通塑料对酸、碱、盐均有一定抗腐蚀性，因此在化工设备中有着极其广泛用途。

5) 优良电绝缘性能：某些塑料无论在高频还是低频，高压还是低压状况下，绝缘性能都十分优良。特别在高频，高压状况下，是陶瓷、云母等其他绝缘材料所不能相比，因而塑料广泛应用于电机、电器、电子工业结构材料和绝缘材料。 3.2.2

塑料成型工艺特点

塑料在常温下是玻璃态，若加热是高弹态，进而变为黏稠流态，从而有优良可塑性，可以用诸多高生产率成型办法制造产品。这就有了节约原料、易于大批量生产、节约工时等诸多长处。塑料成型有如下工艺特性：

- 1) 收缩率：它是指塑料从热模具中取出冷却到室温后，其尺寸发生变化特性称为收缩率。
- 2) 流动性：流动性大塑料容易导致溢料过多、填充不密实、塑件组织疏松等缺陷。流动性过小则有填充局限性、不易成型、成型压力大等缺陷。
- 3) 吸湿性：塑料中水分很大程度上影响到塑件物理、机械、介电性能。塑料中水分量过大，在成型时产生内压，脱模后水气溢出极易导致塑件裂纹，减少机械强度。此外水分过多会使塑料流动性过大，导致溢料、造型时间过长、收缩量过大、易产生翘起、波纹、光泽性不好等缺陷。
- 4) 定型速度：热固性塑料在成型过程中要完毕交联反映，即树脂分子由线型构造变成体型构造，这一过程称为硬化。硬化速度与塑料品种、塑件形状、壁厚、成型温度关于。

3.2.3 工程塑料（ABS）特性及注射工艺性 ABS 是由丙烯腈、丁二烯和苯乙烯三种化学单体合成。每种单体都具备不同特性：丙烯腈有高强度、热稳定性及化学稳定性；丁二烯具备坚韧性、抗冲击特性；苯乙烯具备易加工、高光洁度及高强度。从形态上看，ABS 是非结晶性材料。三中单体聚合产生了具备两相三元共聚物，一种是苯乙烯-丙烯腈持续相，另一种是聚丁二烯橡胶分散相。ABS 特性重要取决于三种单体比率以及两相中分子构造。这就可以在产品设计上具备很大灵活性，并且由此产生了市场上百种不同品质 ABS 材料。这些不同品质材料提供了不同特性，例如从中档到高等抗冲击性，从低到高光洁度和高温扭曲特性等。ABS 材料具备超强易加工性，外观特性，低蠕变性和优秀尺寸稳定性以及很高抗冲击强度，其成型工艺参数如表 3-1。

表 3 - 1 ABS 塑料的成型工艺参数

参数	取值范围		选取数值
密度 ρ	1.02~1.05g/cm ²		1.03g/cm ²
收缩率 S	0.3%~0.8%		0.5%
温度/°C	喷嘴	180-190	180
	料筒	210-230	220
	模具	50-70	60
压力 MPa	注射	70-90	80
	保压	50-70	60
时间/S	注射	3-5	3
	保压	15-30	20
	冷却	15-30	25
	总计	40-70	48

3.3 电热水壶手柄塑料件参数

依照图 3-1，用 pro/E 分析功能分析得：

塑料密度：1.03g/cm²

塑件体积：13.945cm³

塑件成型投影面积：37.55cm²。

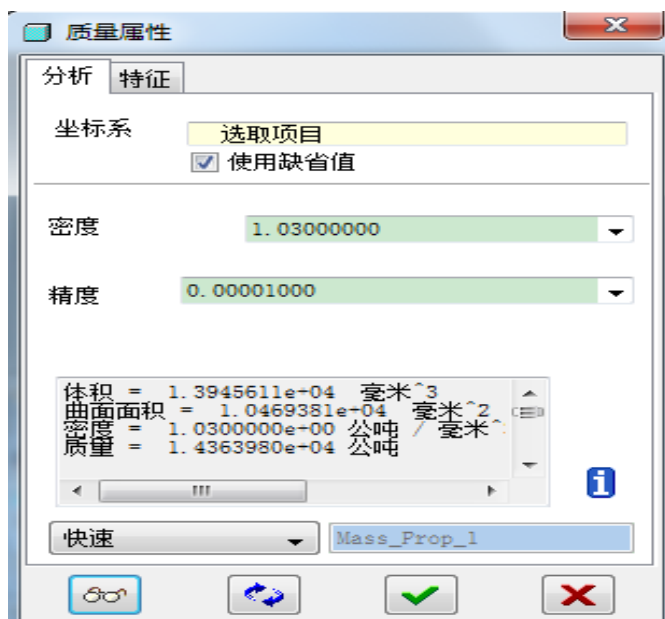


图3-2 质量属性

3.4 电热水壶手柄塑料顾问

电热水壶手柄外表面质量规定是很高规定。因而，在做此类产品模具时。必要进行产品模型塑料顾问分析。由于Pro/EPlastics Advisers（塑料顾问）^[16]模块对塑料顾问分析不是很精准，由此生成分析成果也仅仅是作为有限参照。

（1）填充时间（Fill Time）

填充时间分析成果用来解决塑料熔体在充填过程中与能否同步充填整个模具型腔。运用填充时间有助于理解溶解接线与气孔是如何形成，此外，在充填过程中 缺陷也能通过充填动态过程推断出来，例如，滞流、过保压等。

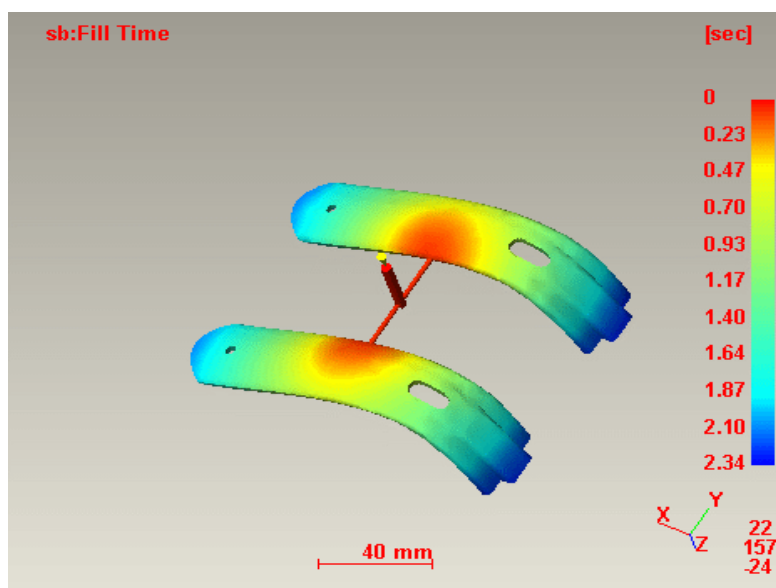


图 3-3 充填时间成果分析

(2) 注射压力 (Injection Pressure)

注射压力成果和压力降成果连接一起使用，可以解释得更加清晰。例如，虽然产品某一某些有也许接受压力降，但在同一区域实际注射压力也许太高，可导致过保压现象。

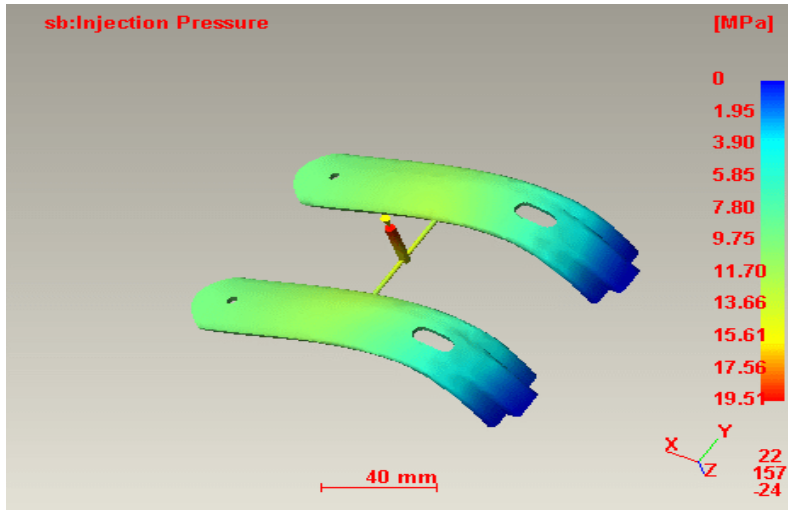


图 3-4 注射压力成果分析

(3) 流动前沿温度 (Flow Front Temperature)

流动前沿温度也是充填可行性之一，低料温将导致黄色或红色可行性成果。

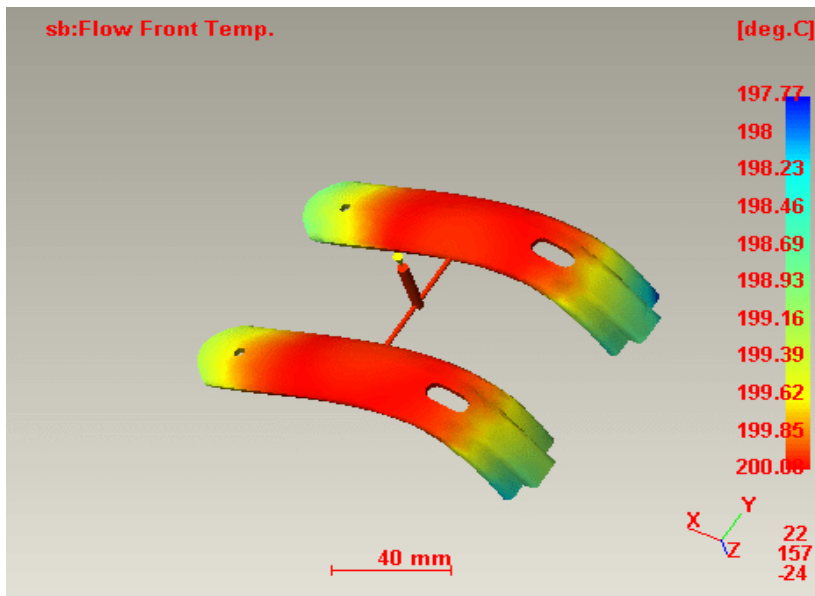


图 3-5 流动前沿温度成果分析

(4) 压力降 (Pressure Drop)

压力降是用来决定充填可行性因素之一。如果压力降超过目的压力 80%，充填可行性就显示黄色；若达到了目的设定 100%，可行性就显示为红色。在模型上每个位置颜色代表是该位置充填瞬间从进浇口点到该位置压力降。

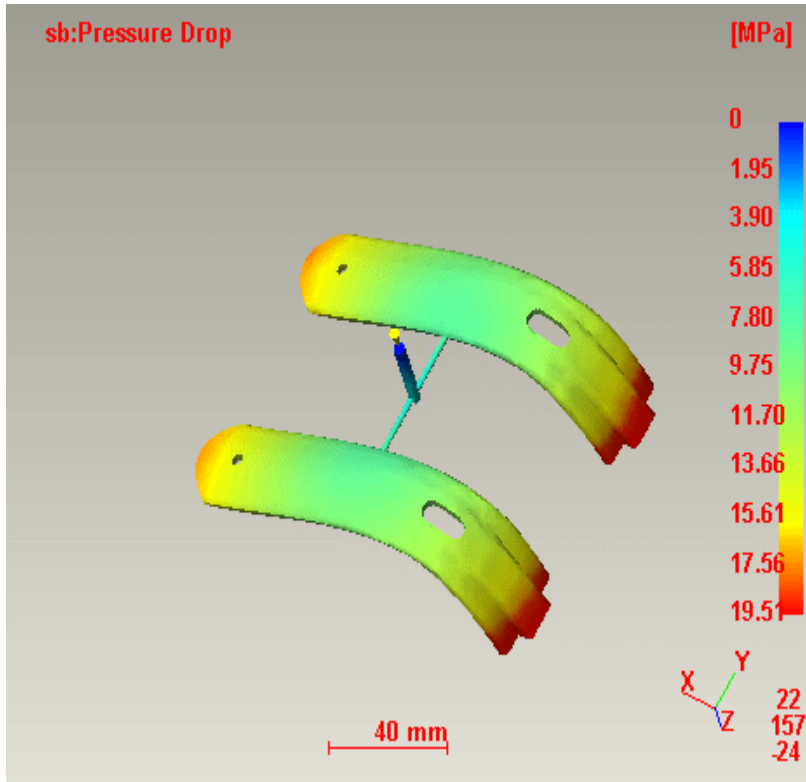


图 3-6 压力降成果分析

(5) 表皮方位 (Skin Orientation)

表皮方位分析用于预测模型机型特性。在表皮方位方向上，普通是冲击力较高。

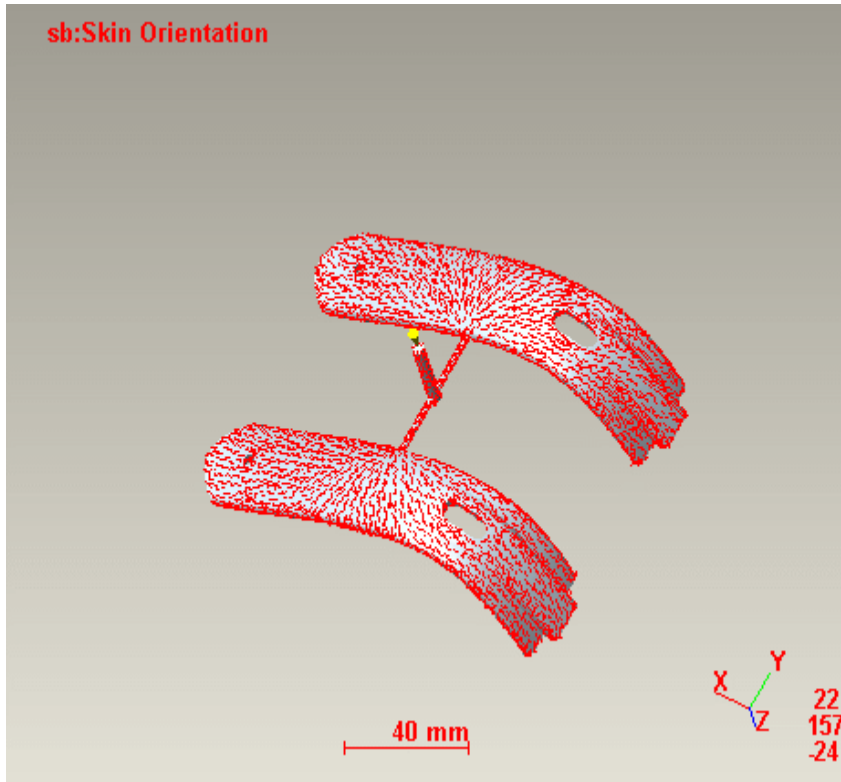


图 3-7 表皮方位成果分析

(6) 填充可行性 (Confidence of Fill)

填充可行性显示了塑料充填模穴内某一区域也许性。这个成果来源于压力降和温度成果。

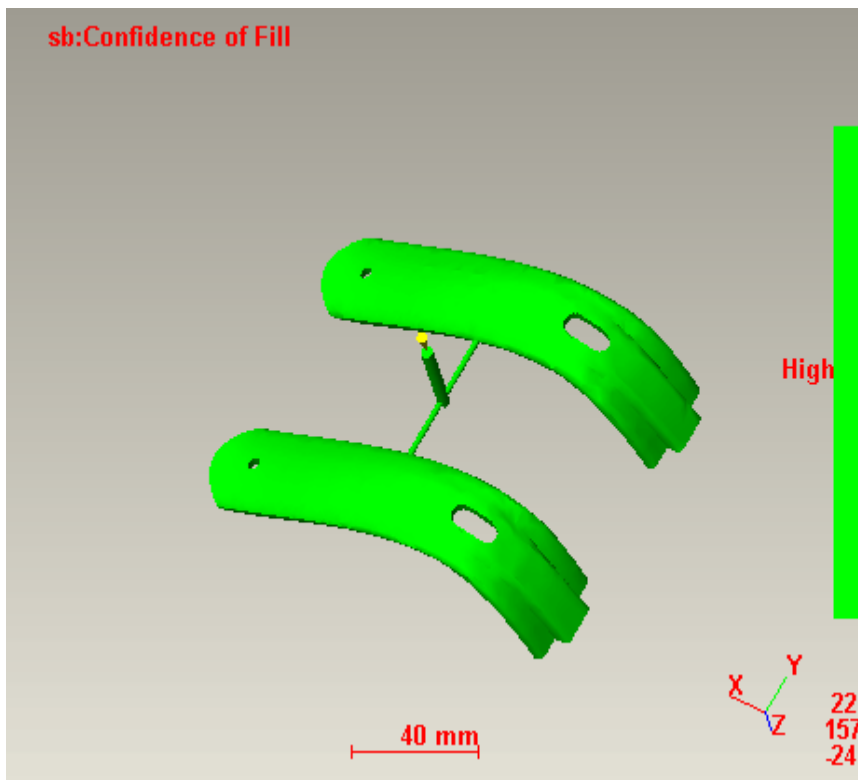


图 3-8 填充可行性 成果分析

(7) 质量预测 (Quality Prediction)

质量预测分析预计是产品也许浮现质量和它机械，这个成果来源温度、压力和其它成果。

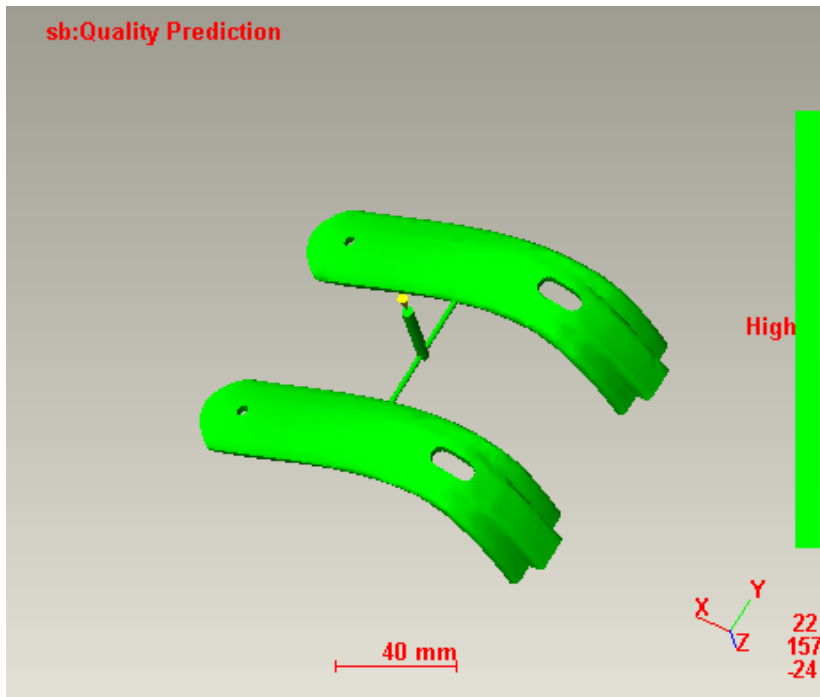


图 3-9 质量预测成果分析

(8) 冷却质量 (Cooling Quality)

冷却质量分析成果反映了模型中哪里冷却质量高，哪里冷却质量低。

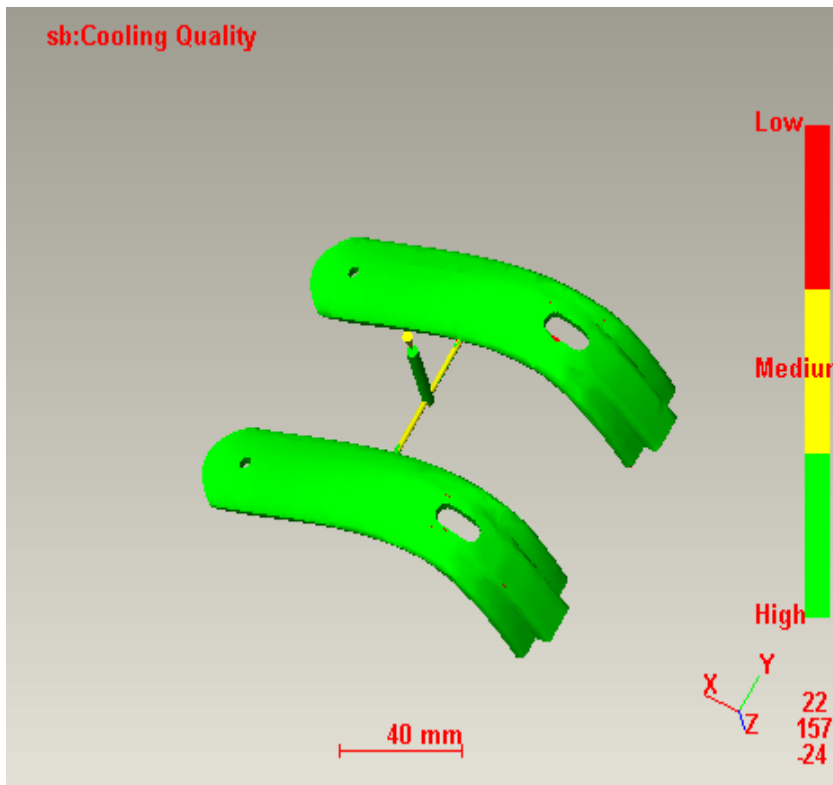
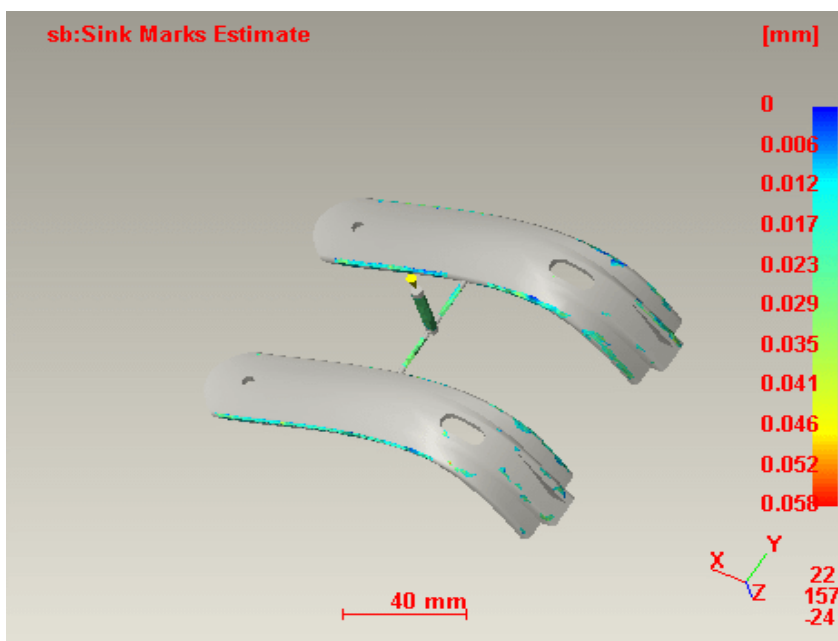


图3-10 冷却质量成果分析

(9) 缩痕预测 (Skin Mark Estimate)

缩痕预测分析用来检查模型表面凹坑状况。



第四章 注射机选用

4.1 选用注射机办法和原则

- 1、使用既有设备，使塑料、塑件、注射模及注射工艺等所规定注射机规格参数在所
选注射机规格参数可调范畴内，调节注射机技术参数至所需要参数。
- 2、依照每次成型件数安满足最大注射量、锁模力、经济性等规定选取合 适注射机，
拟定注射机，调节注射机技术参数至所需要参数。

4.2 注射机种类和应用范畴

注塑机按照注射装置和锁模装置排列方式，可分为立式、卧式和角式 注射机。其各
自特点如下：

- 1.立式注塑机 注射装置与锁模机构轴线呈始终线垂直排列。长处：占地少，模具
拆装以便，易于安装嵌件。缺陷：重心高，加料困难；推出塑件要手工取出，不易
实现自动化容积较小。
- 2.卧式注塑机 注射装置与锁模机构轴线呈始终线水平排列，使用广泛。

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/456002225212010121>

3.