

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-XXXX

塑胶模具制造工艺指南

Plastic mold manufacturing process guide

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 模具设计 1

5 模具加工 3

6 安全管理与质量追溯 6

7 资料整理与归档 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由南通为华创新材料科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：南通为华创新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：×××

塑胶模具制造工艺指南

1 范围

本文件规定了塑胶模具制造工艺的模具设计、模具加工、安全管理与质量追溯、资料整理与归档。本文件适用于塑胶模具制造工艺全流程的工艺指南与注意事项。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 11822 科学技术档案案卷构成的一般要求
- GB/T 12783 橡胶塑料机械产品型号编制方法
- GB/T 14689 技术制图图纸幅面和格式
- GB/T 35840.1 塑料模具钢第1部分：非合金钢
- GB/T 35840.2 塑料模具钢第2部分：预硬化钢棒
- GB/T 35840.3 塑料模具钢第3部分：耐腐蚀钢
- GB/T 35840.4 塑料模具钢第4部分：预硬化钢板

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

塑胶模具 Plastic mold

一种用于生产塑料制品的工具，通过特定的成型工艺，如注射成型、吹塑成型、压缩成型等，将熔融的塑料材料注入到模具的型腔中，经过冷却固化后得到所需的塑料制品。

4 模具设计

4.1 型号编制

应符合 GB/T 12783 中的规定。

4.2 图纸与标注

- 4.2.1 应按相应规范绘制塑胶模具图纸，包括总装图、零件图等。
- 4.2.2 图纸应清晰、准确地表达模具的结构和尺寸信息。
- 4.2.3 应详细标注模具图纸上的尺寸信息，包括零件尺寸、几何公差、表面粗糙度等。
- 4.2.4 标注应准确无误，以便加工和检验。
- 4.2.5 图纸应符合 GB/T 14689 中的规定。

4.3 材料选择

- 4.3.1 非合金钢应符合 GB/T 35840.1 中的规定。
- 4.3.2 预硬化钢棒应符合 GB/T 35840.2 中的规定。
- 4.3.3 耐腐蚀钢应符合 GB/T 35840.3 中的规定。
- 4.3.4 预硬化钢板应符合 GB/T 35840.4 中的规定。

4.4 结构设计

4.4.1 分型面设计

- 4.4.1.1 分型面位置应选在塑料零件脱模方向的最大外形轮廓处，确保塑料零件在开模时能够顺利脱出。
- 4.4.1.2 对于有同轴度要求的塑件，应有同轴度要求的部分放到同一模腔中。
- 4.4.1.3 应尽量减少侧抽芯（滑块）机构的使用，降低模具的复杂程度。
- 4.4.1.4 分型面应尽量设置在塑料熔体流动方向的末端，以便气体顺畅排出。
- 4.4.1.5 对于有外观要求的塑料零件，分型面的选择应尽量不破坏其外观表面。
- 4.4.1.6 分型面应尽量平整，避免在注塑过程中产生毛刺或飞边。
- 4.4.1.7 分型面的设计应便于加工和定位，如主要分型面为平面时，应考虑便于磨床加工；主要分型面为复杂曲面时，应考虑便于数控加工。
- 4.4.1.8 分型面应具备良好的密封性，防止注塑过程中塑料熔体从分型面处泄漏。
- 4.4.1.9 分型面的设计应保证模具在使用过程中具有足够的强度和稳定性。

4.4.2 浇口与流道系统

- 4.4.2.1 浇口位置选择应尽量使熔体流动距离最短，减少压力损失和热量损失。
- 4.4.2.2 浇口应设置在制品壁厚较厚处，避免收缩和变形。
- 4.4.2.3 应避免将浇口设置在制品的应力集中区，以减少裂纹和断裂的风险。
- 4.4.2.4 浇口的截面尺寸应根据制品的壁厚、塑料的流动性和注射机的注射压力来确定。
- 4.4.2.5 浇口的长度和宽度应适当，应使熔体能够顺利充满型腔并避免产生缺陷。
- 4.4.2.6 设计时应尽量减少熔体在流道和浇口中的压力损失和热量损失，应使熔体能够顺利充满型腔并保持适当的温度。
- 4.4.2.7 流道和浇口的设计应便于加工和清理。
- 4.4.2.8 在保证制品质量的前提下，应尽量减少流道和浇口的尺寸和数量，以节约物料和降低成本。

4.4.3 冷却系统

- 4.4.3.1 应能保证模仁温度基本一致，避免局部过热或过冷。
- 4.4.3.2 应尽可能实现最大限度的冷却，以提高生产效率。
- 4.4.3.3 设计时应尽量采用大直径通道以增加热交换量。
- 4.4.3.4 运水边离行位镶件或插穿位应 $> 4 \text{ mm}$ 。
- 4.4.3.5 运水边离胶位边根据不同情况可设定为 $8 \text{ mm} \sim 10 \text{ mm}$ 、 $10 \text{ mm} \sim 12 \text{ mm}$ 、 $12 \text{ mm} \sim 16 \text{ mm}$ 等。
- 4.4.3.6 两条平行运水通道的中心距应 $\geq 25 \text{ mm}$ 。
- 4.4.3.7 对于内部有大的柱位且柱位较深的产品，可采用环形运水或螺旋运水等特殊冷却方式。
- 4.4.3.8 设计时需注意各处的运水管道剖面面积应基本相同，以确保冷却效果均匀。
- 4.4.3.9 应根据塑胶模具的工作温度选择合适的密封圈。

4.4.3.10 冷却系统应便于维护和清理。

4.4.3.11 冷却系统的布局应合理，避免与模具的其他部分产生干涉或冲突。

4.4.4 顶出系统

4.4.4.1 顶出系统应尽量设计在动模一侧以减少塑胶模具结构的复杂性和提高脱模效率。

4.4.4.2 应能保证塑件在推出过程中不发生变形和损坏。

4.4.4.3 应能保证良好的塑件外观，避免顶针痕迹和划伤等缺陷。

4.4.4.4 顶出系统各部件之间应连接牢固、运动顺畅，具有一定的耐用性。

4.4.4.5 应根据塑件的形状、壁厚和脱模阻力等因素，合理布置顶针的位置和数量。

4.4.4.6 对于大型或复杂塑件，应采用多点顶出或复合顶出机构。

4.4.4.7 应根据塑件的材质、重量和脱模阻力等参数，选择合适的顶针规格和数量。

4.4.4.8 应通过调整注塑机的顶出参数或采用专门的顶出机构，控制顶出速度以适应不同塑件的脱模要求。

4.4.4.9 对于非平面顶出面的塑件，顶针头上须做定位设计以防止转动。

4.4.4.10 顶出系统的设计应与模具的冷却系统相配合，以确保塑件在脱模前已充分冷却固化，避免变形和收缩等问题。

4.4.4.11 应根据塑件的材质和成型要求选择合适的模具材料，以提高模具的耐用性和脱模效果。

4.4.4.12 应定期对顶出系统进行维护和保养，如清理顶针和流道凝料、检查复位机构是否灵活等，以确保其长期稳定运行。

4.4.5 其他辅助系统

4.4.5.1 导向系统

4.4.5.1.1 导向系统的精度应高于模具制品的精度要求。

4.4.5.1.2 导向系统应具有足够的刚度，以承受合模时的巨大压力而不发生变形。

4.4.5.1.3 导柱和导套的材料应具有良好的耐磨性，以延长使用寿命。

4.4.5.1.4 应设计合理的润滑系统，以减少导向系统在工作过程中的摩擦和磨损。

4.4.5.1.5 应定期对导向系统进行检查，包括导柱和导套的磨损情况、润滑状况等。

4.4.5.1.6 发现导柱或导套磨损严重时，应及时更换，避免影响模具的精度和使用寿命。

4.4.5.1.7 应周期性保持导向系统的清洁，防止杂质进入影响导向精度和润滑效果。

4.4.5.2 排气系统

4.4.5.2.1 排气槽应开设在模具型腔的适当位置。

4.4.5.2.2 排气槽的尺寸应根据塑胶材料的种类、模具结构、注塑工艺等因素进行合理设计，既要保证气体能够顺畅排出，又能防止物料溢进槽内造成堵塞。

4.4.5.2.3 排气槽的加工方式宜采用磨床加工、电脑锣加工或打火花等方式，以确保其精度和表面质量。

4.4.5.2.4 在模具试模过程中，应根据注塑制品的实际情况对排气系统进行适时调整。

4.4.5.2.5 应定期对排气系统进行清洁和检查，防止堵塞和损坏。

4.4.5.2.6 应充分考虑塑料熔体的流动路径和填充顺序，避免气体被困锁在模具型腔内。

4.4.5.2.7 排气槽的设计应合理控制尺寸和位置，防止塑料熔体溢入排气槽内造成堵塞或废品。

4.4.5.2.8 排气系统运作时，应确保操作人员的安全，避免发生意外伤害。

5 模具加工

5.1 加工工艺

5.1.1 粗加工

- 5.1.1.1 应根据图纸要求准备相应的模具材料，如模胚、模仁、行位、斜顶、镶件等钢料，并进行必要的预处理，如去毛刺、清洗等。
- 5.1.1.2 应定期采用测量工具（如卡尺、千分尺等）对加工尺寸进行检查。
- 5.1.1.3 应避免产生严重的划痕、凹坑等缺陷。
- 5.1.1.4 操作人员须熟悉设备操作规程，确保安全、高效地进行加工。
- 5.1.1.5 应根据加工材料和加工要求选择合适的刀具。
- 5.1.1.6 应合理安排加工顺序，避免重复加工和不必要的材料浪费。

5.1.2 精加工

- 5.1.2.1 对于复杂形状的塑胶模具，应采用分层加工策略，逐步去除多余材料，直至达到最终形状和精度要求。
- 5.1.2.2 对于关键部位和精度要求高的区域，采用多次加工的方式，逐步逼近设计尺寸，减少加工误差。
- 5.1.2.3 应根据模具材料和加工要求，选择合适的刀具材料和几何形状，确保加工效率和加工质量。
- 5.1.2.4 应采用高精度测量工具（如卡尺、千分尺、投影仪等）对加工后的模具尺寸进行精确测量。
- 5.1.2.5 应通过目视检查、表面粗糙度测量等方式，评估模具表面的光洁度和质量。
- 5.1.2.6 模具加工完成后，应进行试模验证，通过实际注塑生产来检验模具的加工质量和性能。
- 5.1.2.7 应确保加工过程中机床、夹具和刀具的稳定性，避免振动和变形对加工精度产生影响。
- 5.1.2.8 在加工过程中应严格注意温度控制，避免热变形影响模具精度。
- 5.1.2.9 应保持加工环境的清洁和适宜的温度、湿度条件，减少外部因素对加工质量产生影响。

5.1.3 装配与调试

5.1.3.1 装配过程

- 5.1.3.1.1 应对装配面进行清洁处理，确保无油污、铁屑等杂质，并根据需要涂抹适量的润滑剂。
- 5.1.3.1.2 应按设计图纸要求，将零部件进行正确定位，并使用合适的紧固件进行紧固。
- 5.1.3.1.3 应注意紧固顺序和力矩要求，避免过紧或过松。
- 5.1.3.1.4 对于需要配合的零部件，如型芯、型腔等，应确保配合间隙适当，无干涉现象。

5.1.3.2 空载调试

- 5.1.3.2.1 应确保所有活动部件（如导柱、导套、滑块等）运动平稳、无卡滞现象。
- 5.1.3.2.2 应检查分型面是否密合，无间隙或漏料现象。
- 5.1.3.2.3 应确保顶出机构动作可靠，顶出位置准确。

5.1.3.3 试模调试

- 5.1.3.3.1 应根据注塑材料特性和产品要求，设定合适的注塑温度、压力、时间等工艺参数。
- 5.1.3.3.2 应进行试模操作，观察注塑过程中的填充、保压、冷却、脱模等阶段是否正常。
- 5.1.3.3.3 针对试模过程中出现的问题（如缺料、飞边、变形等），应分析原因并进行相应的调整和优化。

5.2 质量控制

5.2.1 设计阶段

5.2.1.1 企业于模具设计之初应组织开展跨部门的设计评审会议，参会人员应包括设计工程师、工艺工程师、质量控制工程师等，对模具设计的合理性、可加工性、材料选择、公差设置等技术细节进行全面详细审查。

5.2.1.2 应采用设计软件进行模具设计和注塑过程的仿真模拟验算，预测潜在的加工问题、变形问题、冷却效率等，并据此进行实时优化改进。

5.2.2 原材料检验

5.2.2.1 企业应建立严格的供应商评估和选择标准，确保原材料来源可靠，质量稳定。

5.2.2.2 应对每批次进厂的原材料进行抽检或全检，检查其化学成分、物理性能、表面质量等技术指标是否满足实际需求。

5.2.3 加工过程

5.2.3.1 每道工序开始时，应对首件产品进行检验，确认无误后再进行批量生产。

5.2.3.2 加工过程中应设置巡检点，定期或不定期对加工过程进行检查。

5.2.3.3 应利用 CNC（计算机数控）机床上的在机检测功能，实时检测加工尺寸和形状，及时调整加工参数。

5.2.3.4 应建立刀具使用和维护记录，定期检查和更换磨损的刀具，避免刀具磨损导致的加工质量下降。

5.2.4 成品检验

5.2.4.1 应采用三坐标测量机、投影仪等高精度测量设备，对模具的所有关键尺寸进行全尺寸检测。

5.2.4.2 应进行试模测试，检查模具的开合模、顶出、冷却等功能是否正常。

5.2.4.3 应通过目视检查模具表面是否有划痕、裂纹、锈迹等外观表面缺陷。

5.2.5 维护与保养

5.2.5.1 日常维护与检查

5.2.5.1.1 每日例行检查

应符合下列各项要求：

- a) 应检查模具运转中是否处于正常状态；
- b) 应确认是否有低压锁模保护；
- c) 应检查活动部位如导柱、顶杆、行位等是否磨损，润滑是否良好；
- d) 应按照规定频率加油，特别结构需增加加油次数；
- e) 应检查模具的固定模板螺丝和锁模夹是否松动；
- f) 生产正常时，应检查产品缺陷是否与模具相关。

5.2.5.1.2 生产前准备

应符合下列各项要求：

- a) 清理模具表面的油污和铁锈；
- b) 检查模具的冷却水孔是否有异物堵塞，确保水道畅通；
- c) 检查模具胶口套中的圆弧是否损坏，是否有残留异物；
- d) 确保运动部件无异常，动作顺畅。

5.2.5.1.3 生产中维护

应符合下列各项要求：

- a) 定期检查模具的全部导向部件如导柱、导套等是否损坏，并按时加油保养；
- b) 清理模具分型面和排气槽的异物、胶丝等，并检查顶针是否异常；
- c) 定期检查模具的水道是否畅通，并对紧固螺丝进行紧固；
- d) 检查模具的限位开关、斜销、斜顶等部件是否异常。

5.2.5.2 定期保养与检修

5.2.5.2.1 季度或长期未使用模具的保养

应符合下列各项要求：

- a) 应对搁置两个月以上未使用的模具进行清理和保护，重新进行防锈处理，必要时涂抹防锈油。
- b) 应定期检查模具内部防锈效果，有异常情况需重新处理。

5.2.5.2.2 技术性维修

应符合下列各项要求：

- a) 非专业维修人员不应自行拆模维修，需由专业人员进行操作；
- b) 维修过程中，不应随意更改模具结构，如需更改需经相关质量工程部门同意；
- c) 应选择匹配的设备、材料和维修工具；
- d) 宜以最快速度完成维修，并保证维修质量。

5.2.5.3 操作规范与注意事项

5.2.5.3.1 设备选择与工艺条件

5.2.5.3.1.1 应根据模具要求选择合适的注塑机，避免过大或过小。

5.2.5.3.1.2 应明确合理的工艺条件，如锁模力、注射压力、注射速率、模温等，以防损坏模具。

5.2.5.3.2 模具使用注意事项

5.2.5.3.2.1 保持模具正常温度工作，延长使用寿命。

5.2.5.3.2.2 模具上的滑动部件需定时检查并加注润滑油脂。

5.2.5.3.2.3 每次锁模前应确保型腔内无残留制品或异物。

5.2.5.3.2.4 特殊要求的型腔表面需用特定方法清洁，避免损伤。

5.2.5.3.3 停机与存储管理

5.2.5.3.3.1 临时停机时，应将模具闭合，防止意外损伤。

5.2.5.3.3.2 长期停机或存储时，需在型腔、型芯表面喷上防锈油或脱模剂，并清空冷却水道内的水。

6 安全管理与质量追溯

6.1 安全管理

6.1.1 设备安全管理

6.1.1.1 应对注塑机、数控机床、加工中心等模具加工设备进行定期维护和检查。

6.1.1.2 应设立设备安全操作规程，包括开机前检查、操作过程中的注意事项、停机后的维护等。

6.1.2 化学品安全管理

6.1.2.1 对模具制造过程中使用的各种化学品（如清洗剂、脱模剂、润滑油等）须进行妥善存储和管理。

6.1.2.2 制定化学品使用安全规范，包括个人防护、泄漏处理、废弃物处置等方面的要求。

6.1.3 作业环境管理

6.1.3.1 应确保生产车间的通风、照明、温度、湿度等环境条件符合安全要求。

6.1.3.2 应设立安全警示标识和紧急疏散通道，确保在紧急情况下员工能够迅速撤离。

6.1.4 安全培训与演练

6.1.4.1 定期对员工进行安全培训，提高员工的安全意识和应急处理能力。

6.1.4.2 组织安全演练，模拟各种可能发生的紧急情况，检验应急预案的有效性。

6.2 质量追溯

6.2.1 原材料追溯

6.2.1.1 对采购的原材料进行严格的检验和记录。

6.2.1.2 建立原材料追溯系统，记录原材料的供应商、批次号、检验报告等信息。

6.2.2 生产过程追溯

6.2.2.1 在模具制造过程中，对各个工序进行严格的控制和记录，包括设备参数、操作人员、生产时间等信息。

6.2.2.2 设立质量追溯码或批次号，将每个模具或模具部件与特定的生产过程相关联。

6.2.3 检验与测试

6.2.3.1 应制定详细的检验和测试规范，对模具的各个关键尺寸、性能参数进行检验和测试。

6.2.3.2 记录检验和测试结果，确保模具的质量符合设计要求。

6.2.4 不合格品处理

6.2.4.1 对检验不合格的产品进行标识、隔离和处理，防止不合格品流入下一道工序或市场。

6.2.4.2 分析不合格品的原因，制定纠正和预防措施，防止类似问题再次发生。

6.2.5 质量追溯系统建设

6.2.5.1 建立完善的质量追溯系统，包括数据采集、存储、查询和分析等功能。

6.2.5.2 利用信息化手段，如条形码、二维码等技术，提高质量追溯的效率和准确性。

7 资料整理与归档

7.1 资料整理

7.1.1 资料分类

应符合下列各项要求：

a) 设计资料：塑料制品图、模具设计图纸、技术要求、设计变更通知等；

- b) 工艺资料：工艺流程图、工艺卡、作业指导书、加工参数等；
- c) 质量资料：检验记录、测试报告、质量分析报告、不合格品处理记录等；
- d) 设备资料：设备使用说明书、维护保养记录、维修记录等；
- e) 人员资料：员工档案、培训记录、技能考核记录等。

7.1.2 资料审核

- 7.1.2.1 收集到的资料应进行严格审核，明确其真实性、准确性和完整性。
- 7.1.2.2 审核过程中发现的问题应及时处理，明确资料的合规性和有效性。

7.1.3 资料编目

- 7.1.3.1 审核通过的资料应进行整理，按照一定的规则进行编号、分类和排序。
- 7.1.3.2 应编制资料目录或索引，方便后续查阅和使用。
- 7.1.3.3 应符合 GB/T 11822 中的要求。

7.2 资料归档

7.2.1 归档原则

- 7.2.1.1 应遵循“完整、准确、系统、安全”的原则进行归档。
- 7.2.1.2 应确保归档资料能够真实反映模具制造的全过程，并满足相关法律法规和标准的要求。

7.2.2 归档方式

- 7.2.2.1 应采用纸质归档和电子归档相结合的方式。
- 7.2.2.2 纸质归档应注重资料的保护和保存环境的控制，防止资料损坏或丢失。
- 7.2.2.3 电子归档应建立安全可靠的存储系统，确保资料的可访问性和安全性。

7.2.3 档案管理

- 7.2.3.1 建立完善的档案管理制度，明确归档流程、责任人和保管期限等。
- 7.2.3.2 定期对归档资料进行检查和维护，确保资料的完整性和可用性。
- 7.2.3.3 对于需要借阅或复制的归档资料，应建立严格的审批和登记制度，防止资料泄露或滥用。
