ICS 25.120.30
CCS J 46

T/CS

中 国 商 品 学 会 团 体 标 准

T/CS 358—2026

笔记本电脑模具热流道系统设计规范

Specification for design of notebook computer mould hot runner system

2026－04－23 发布　　2026－04－23 实施

中国商品学会　　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　缩略语 1
5　设计原则 1
5.1　针对性 1
5.2　可靠性 1
5.3　节能环保 1
6　设计流程 2
6.1　需求沟通 2
6.2　初步分析 2
6.3　方案设计 2
6.4　验证与优化 2
6.5　方案确认 2
7　设计要求 2
7.1　总体要求 2
7.2　材料选型 2
7.3　流道设计 3
7.4　浇口设计 3
7.5　温度控制设计 4
7.6　密封与隔热设计 4
7.7　结构设计 4
附录A（资料性）　不同笔记本电脑部件模具的热流道选型 6

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。

本文件由依润特工业智能科技(苏州)有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：依润特工业智能科技(苏州)有限公司、巨利凯工业智能科技（苏州）有限公司、苏州聚力德智能科技有限公司。

本文件主要起草人：吴彦军、黄山、薛斌。

笔记本电脑模具热流道系统设计规范

1 范围

本文件规定了笔记本电脑模具热流道系统的设计原则、设计流程和设计要求。

本文件适用于笔记本电脑模具热流道系统的设计。

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。

JB/T 11905—2014 热流道系统 术语、型式和尺寸

JB/T 12514 热流道用电加热器

JB/T 13620.9 塑料注射模具热流道系统 零部件 第9部分：管状加热器

3 术语和定义

JB/T 11905—2014 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热流道系统 hot runner system

在注射模中，由独立热喷嘴或热流道浇口套、热流道板、二级热喷嘴以及加热元件、温度控制元件、针阀控制元件等组成，通过加热使流道通道内的热塑性塑料在注射过程中始终保持熔融状态的浇注系统。

[来源：JB/T 11905—2014，3.1]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3D：三维（Three-Dimensional）

ABS：丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（Acrylonitrile Butadiene Styrene）

PC：聚碳酸酯（Polycarbonate）

5 设计原则

5.1 针对性

热流道系统的设计应适配笔记本电脑产品的特性及结构强度要求。

注：特性包括轻薄、外观质量高（如无明显浇口痕迹）等。

5.2 可靠性

热流道系统的结构设计应安全、可靠、耐用，便于安装、拆卸及维护。

5.3 节能环保

热流道系统的设计应考虑节能环保，优化布局，降低材料损耗，简化维护流程，提升生产效率。

6 设计流程

6.1 需求沟通

查看客户模具图样，了解客户产品要求。

6.2 初步分析

6.2.1 根据客户产品要求进行初步分析，分析内容包括但不限于：

a) 根据模具结构和使用要求，分析模具各部位的冷却效果，确定进料口位置；
b) 根据模具材料和使用特性，确定喷嘴头形式；
c) 根据模具生产批量和注射机情况，确定腔数；
d) 根据模具结构尺寸，确定热流道板厚度、喷嘴长度等热流道系统相关部件的尺寸；
e) 根据热流道板形状，确定电源线引线槽、冷却水环路的位置。

6.2.2 采用模流分析软件如 Moldflow、Simcenter 3D 等模拟生产过程中可能出现的问题，并通过热分析软件分析热流道温度是否均匀。

6.3 方案设计

根据分析报告结合客户产品要求进行应用选型，完成方案的设计。不同笔记本电脑部件模具的热流道选型宜参考附录 A。

6.4 验证与优化

设计完成后再次采用模流分析软件对熔料流动、温度分布、填充时间等参数进行验证，根据模拟结果优化流道布局和温度设定，并完成热流道系统的设计图绘制。

6.5 方案确认

经优化后的热流道系统设计方案和设计图纸应交给客户进行确认。如客户有修改需求，及时进行修改或重新设计，经验证后再提交客户确认。

7 设计要求

7.1 总体要求

7.1.1 热流道系统的设计应与注塑机适配。热流道系统的额定工作压力应不低于注塑机最大注射压力的 1.2 倍，避免高压下熔料泄漏；热流道系统的总功率应与注塑机供电容量匹配，并预留 10%～15%的功率余量。

7.1.2 热流道系统设计时应预留专用维护空间，热流道板上宜设置吊装孔（直径≥12 mm），便于搬运，所有接线端子宜采用快速插拔结构，且标注清晰的编号，方便故障排查和部件更换。

7.1.3 针对含玻璃纤维（含量 10%～30%）的 PC/ABS 合金材料，流道表面应进行抛光处理（表面粗糙度 $Ra \leq 0.4\ \mu m$），并采用耐磨喷嘴（头部材质为硬质合金），流道直径应比常规尺寸增大 0.5 mm～1.0 mm，减少玻璃纤维对流道的磨损和堵塞。

7.2 材料选型

7.2.1 热流道板

优先选用 4Cr13、4Cr5MoSiV1 等热作模具钢，经淬火回火处理，硬度为 HRC 48～HRC 55，应具备耐高温、耐腐蚀和良好的机加工性能。

7.2.2 热喷嘴

主体宜采用 4Cr13SiNi、4Cr5MoSiV1 等热作模具钢，头部采用硬质合金或氮化处理，硬度为 HRC 48～HRC 55。

7.2.3 针阀阀芯

宜采用 W6Mo5Cr4V2 高速钢，硬度为 HRC 45～HRC 55，表面渗氮处理，深度为 0.08 mm～0.15 mm，表面硬度不应小于 HV 900；或镀钛处理，镀层厚度为 2 μm～3 μm，表面硬度为 HRC 58～HRC 62。

7.2.4 加热器

加热器应符合 JB/T 12514 的规定，管状加热器还应符合 JB/T 13620.9 的规定。材质宜采用镍铬合金，耐高温不低于 500℃。

7.2.5 密封材料

宜采用氟橡胶或硅橡胶，耐高温不低于 250℃，耐熔料腐蚀。

7.2.6 隔热材料

宜采用玻纤增强尼龙或聚酰亚胺材料，耐高温不低于 200℃。

7.3 流道设计

7.3.1 流道直径

应根据熔料特性（如 PC、ABS、PC/ABS 合金等）及产品尺寸确定，一般为 4 mm～8 mm，应保证流道截面积均匀过渡。

7.3.2 流道布局

优先采用平衡式布局，多型腔时各分支流道长度、直径应一致，避免熔料滞留。

7.3.3 流道转角

应采用圆弧过渡（圆角半径宜≥2 mm），减少流动阻力和压力损失。

7.4 浇口设计

7.4.1 浇口类型

应根据产品外观要求选择浇口类型，外观面优先采用针阀式浇口，非外观面可采用隐藏式或直接式浇口。

7.4.2 浇口尺寸

应匹配熔料流动性和产品厚度：

a) 针阀式浇口直径 0.8 mm～2.0 mm；

b) 隐藏式浇口宽度 1.5 mm～3.0 mm、厚度 0.3 mm～0.8 mm。

7.4.3 浇口位置

应避开产品关键外观区域和受力部位，距离产品边缘不少于 3 mm，确保熔料填充顺畅，减少翘曲变形。

7.4.4 特殊情况

针对笔记本铰链、螺丝柱等受力结构件，浇口位置应设置在受力较小的区域，且流道需避免急剧转弯，防止熔料填充时产生定向应力导致部件易断裂。此类部件的浇口直径宜比常规尺寸增大 0.2 mm～0.3 mm，确保熔料充分填充至结构细节。

7.5 温度控制设计

7.5.1 温度设定

应根据熔料的加工温度确定，一般比熔料熔点高 10 ℃～30 ℃，不同区域温度偏差不应超过±3℃。

7.5.2 加热器配置

热流道板宜采用铸铝加热圈或加热棒，采用环形加热圈时，加热圈与流道壁的距离应均匀，避免局部过热；热喷嘴宜采用内置式加热器，加热功率应均匀，功率偏差应不超过±5%。加热器外层应包裹保温棉。

7.5.3 测温点布置

每个热喷嘴、热流道板分支应至少设置 1 个测温点，测温元件与加热部件距离不小于 5 mm，确保测温准确。

7.5.4 温控设置

7.5.4.1 热流道板主流道区域与分支流道区域应单独设置温控回路，主流道温度比分支流道宜高 5 ℃～10 ℃，避免熔料在分流处降温；热喷嘴温度应比热流道板高 10 ℃～15 ℃，确保熔料顺利进入型腔。

7.5.4.2 温控器的温度采样周期宜不超过 0.1 s，控温精度为±1℃，防止温度波动导致熔料降解或冷凝。

7.5.5 保护设置

应在热流道板和热喷嘴的关键部位设置超温保护装置，温度超过设定值时应自动切断加热电源；宜具备报警功能，若测温元件故障，温控设备应立即发出警报并停止注塑机工作，防止设备损坏。

7.6 密封与隔热设计

7.6.1 密封设计

热流道板与模板、热喷嘴与热流道板连接处应采用密封垫圈或密封槽结构，防止熔料泄漏。

7.6.2 隔热设计

热流道系统与模具模板之间应设置隔热板（厚度≥5 mm，导热系数≤0.2 W/(m·K)），减少热量传递，降低模具温度波动。

7.7 结构设计

7.7.1 热流道板

采用整体式或拼接式结构，拼接处采用螺栓紧固，平面度不超过 0.02 mm/m。

7.7.2 排气

7.7.2.1 在热流道板分支流道末端、浇口附近宜设置排气槽，槽宽 2 mm～3 mm、深度 0.03 mm～0.05 mm，确保熔料填充时排出空气，避免产品出现气泡、缺料等缺陷。

7.7.2.2 排气槽应与模具整体排气系统连通，且不应与加热元件重叠，防止热量流失。

7.7.3 多针阀系统控制

多针阀系统应采用同步控制模块，避免各浇口动作不一致导致填充不均。

7.7.4 应力释放

整体式热流道板应在流道转弯处设置应力释放槽;拼接式热流道板的拼接面应采用台阶式密封结构，螺栓紧固扭矩宜比常规要求提高 10%～15%，同时在拼接处预留 0.05 mm～0.1 mm 的热膨胀间隙，防止高温下结构变形。

7.7.5 电气安全

7.7.5.1 热流道系统的所有电气部件应符合相应的 IP 防护等级。

7.7.5.2 接线盒应采用防水密封结构。

7.7.5.3 电源线应选用耐高温（≥200 ℃）的硅橡胶电缆，线径根据功率计算确定，避免过载发热。

7.7.5.4 系统应单独接地，防止漏电事故。

附 录 A
（资料性）
不同笔记本电脑部件模具的热流道选型

不同笔记本电脑部件模具的热流道推荐选型见表 A.1。

表 A.1 不同笔记本电脑部件模具的热流道推荐选型

部件类型	核心需求	热流道类型
A 壳（顶盖）	无熔接痕/缩痕、高平整度、适配模内装饰/金属质感表面	针阀式热流道
B 壳（屏幕边框）	薄壁、与屏幕紧密贴合、无翘曲	顺序阀式热流道
C 壳（掌托/键盘底座）	复杂结构（多开孔/卡扣）、装配精度高、应力均匀	多浇口平衡式热流道
D 壳（底盖）	抗冲击、尺寸稳定（螺丝柱无开裂）、承载核心部件	开放式 + 针阀组合
转轴支架/硬盘支架	薄壁、高刚性、装配精准	微型针阀式热流道
键盘键帽	小尺寸、批量大、尺寸一致性	多腔开放式热流道
键盘支架（键帽支撑件）	薄壁、韧性好、多腔同步成型	多腔针阀式热流道
接口装饰件（USB/Type-C 边框）	薄壁、形状不规则、与接口紧密配合	微型热流道
电池仓支架	高强度、尺寸稳定（与电池贴合间隙）、抗老化	针阀式热流道