

团 体 标 准

T/ZMIA 003—2023

汽车前照灯配光镜塑料注射模具

Plastic injection mold for automobile headlight lens

2023 - 01 - 04 发布

2023 - 02 - 04 实施

浙江省模具行业协会 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 主要结构和工作条件.....	2
5 设计研发要求.....	2
6 技术要求.....	3
7 试验和检查方法.....	5
8 检验规则.....	7
9 标志、模具说明书、铭牌、包装、运输及贮存.....	7

## 前 言

本文件依据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。

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这些专利的责任。

本文件由浙江省模具行业协会提出并归口管理。

本文件由浙江省模具行业协会牵头组织制定。

本文件主要起草单位：浙江宇亚模具股份有限公司。

本文件参与起草单位：杭州凯美模具有限公司、宁波新登辉模具科技有限公司、台州汇力普模塑有限公司。

本文件主要起草人：周根兴、罗富华、汪游、杨邦伟、蒋纪钿、陈坚祥、刘晨、王盈涵。

本文件由浙江省模具行业协会负责解释。

# 汽车前照灯配光镜塑料注射模具

## 1 范围

本文件规定汽车前照灯配光镜塑料注射模具的术语和定义、主要结构和工作条件、设计研发要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、模具说明书、铭牌、包装、运输及贮存等内容。

本文件适用于汽车前照灯配光镜塑料注射模具（以下简称模具）。

## 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，仅注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 191 包装储运图示标志
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 4169.1~23 塑料注射模零件（系列）
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 8845—2017 模具 术语
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12555 塑料注射模 模架
- GB/T 12556 塑料注射模 模架技术条件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14253 轻工机械通用技术条件
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- JB/T 6057 塑料模 塑料模用钢 技术条件
- JB/T 12649 塑料注射模热流道系统 技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 8845—2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**内抽块** internal block

一种在模具型腔、型芯内部做斜向、侧向、平移运动完成倒扣产品脱模的零件。

### 3.2

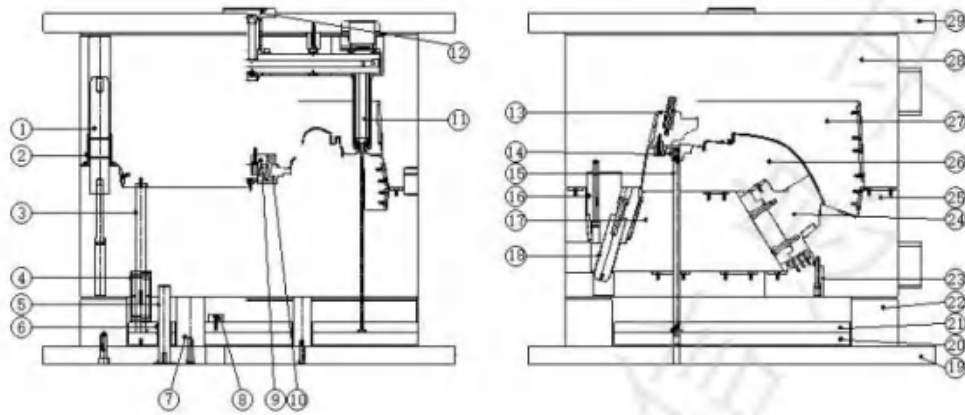
**内抽拖块** internal dragging block

一种带动并与内抽块相互连接，为内抽块做抽芯动作提供驱动力的零件。

## 4 主要结构和工作条件

### 4.1 主要结构

模具的主要结构见图 1。



标引序号说明：

1-直导柱；	6-推板导套；	11-热流道；	16-内抽锁块；	21-推杆固定板；	26-型芯；
2-直导套；	7-支撑柱；	12-定位圈；	17-内抽拖块；	22-垫块；	27-型腔；
3-复位杆；	8-顶出限位；	13-弹块；	18-斜导柱；	23-内抽垫块；	28-型腔固定板；
4-复位弹簧；	9-斜导柱固定块；	14-顶块；	19-动模座板；	24-内抽块；	29-定模座板。
5-推板导柱；	10-滑块；	15-直顶杆；	20-推板；	25-型芯固定板；	

图 1 结构示意图

### 4.2 工作条件

- 4.2.1 环境温度应为 5℃~35℃。
- 4.2.2 模具冷却水应符合 GB/T 19923 的规定。
- 4.2.3 模具外接电源电压与额定电压的偏差应保持在±7%的范围内。

## 5 设计研发要求

- 5.1 应采用三维设计软件，根据前照灯配光镜产品形状和出模取件方式、开合模动作、自锁功能、模具强度、加工工艺条件等内容对模具型腔、型芯成型系统和分型面进行设计。
- 5.2 应采用三维设计软件对模具浇注系统和冷却系统设计。
- 5.3 应采用塑料注射成型模流仿真软件对前照灯配光镜进行模拟填充，对填充压力、流动前沿温度、翘曲变形、熔接线位置、锁模力等模拟分析：
  - a) 在选定充填平衡或模具结构允许的且充填最接近平衡位置的状态下，浇口处的最大压力应不大于 80 MPa；
  - b) 浇口位置在模流分析中，使产品两端流动基本平衡，填充时间差距应控制在 0.2 s 以内。
- 5.4 应对前照灯配光镜的重点功能区域进行结构设计优化：
  - a) 应对主要表面花纹形状进行分析流痕风险，并对花纹形状进行优化：
    - 1) 花纹流动方向斜面与基准面夹角角度应为  $\leq 20^\circ$ ；
    - 2) 花纹 R 角与花纹深度 H 关系应为  $H \leq 0.2R$ 。

- b) 内抽两侧斜面与抽芯方向角度较小,无法通过后退内抽块整体加工均匀控制段差,需将内抽块和型芯交接处两侧斜面做减胶 0.15 mm~0.2 mm 处理;
- c) 顶块总高度超过 350 mm,在顶块侧面要设计辅助导向,顶块产品面尖角要大于 20°, 密封胶的分型面不小于 30°, 密封胶位与顶块运动方向需设计 (1~3)° 的夹角;
- d) 型腔模具冷却水路应根据模流分析变形结果进行设置,以便后期调整配光镜变形。单独设计水路,以便独立调节温度,热流道水路应独立设计。

## 6 技术要求

### 6.1 一般要求

- 6.1.1 模具应按规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 6.1.2 模具开合模应平稳,运动零部件应动作灵敏、协调、准确,无卡阻和异常声响。
- 6.1.3 模具气路、水路、润滑系统应畅通,无阻塞、无泄漏。
- 6.1.4 模具的水、气、电接口应同注塑机的水、气、电接口匹配。
- 6.1.5 热流道阀针动作应灵敏、协调、准确,无卡阻和异常声响,测量阀针顶出状态下的阀针高度,误差控制在士 0.1 mm。
- 6.1.6 热流道在工作过程中应无熔融物异常泄漏。

### 6.2 零件要求

- 6.2.1 模具零件的几何形状和尺寸应符合图样要求,表面粗糙度应符合表 1 的规定。

表 1 模具型腔和型芯表面粗糙度

部位	表面粗糙度
产品面	$Ra$ 0.032
筋位、柱位	$Ra$ 0.063
分型面	$Ra$ 1.6
流道	$Ra$ 0.063

- 6.2.2 模具零件不应有裂纹,型腔、型芯表面不应有划痕、压伤、锈蚀等缺陷。
- 6.2.3 模具的模架和零件可参照 GB/T 12555、GB/T 4169.1~23 的规定选用。
- 6.2.4 模具成型零件和热流道系统零件推荐材料和硬度见表 2,并应符合 GB/T 230.1、JB/T 6057 的规定,可采用质量和性能高于表 2 推荐的材料。

表 2 推荐材料和硬度

序号	名称	推荐材料	硬度
1	定模座板	S50C	170 HB~220 HB
2	热流道板	S50C	170 HB~220 HB
3	型腔板	S50C	调质, 28 HRC~32 HRC
4	型腔	S50C	调质, 28 HRC~32 HRC
5	型芯	S50C	170 HB~220 HB
6	推板	S50C	170 HB~220 HB
7	垫块	S50C	170 HB~220 HB

表 2 (续)

序号	名称	推荐材料	硬度
8	动模座板	S50C	170 HB~220 HB
9	定模镶件	2343ESR	淬火, 46 HRC~48 HRC
10	动模镶件	2343ESR	淬火, 44 HRC~46 HRC
11	弹块、滑块、内抽块、斜顶块、内抽块	2343ESR	淬火, 48 HRC~50 HRC
12	顶块	H13	淬火, 46 HRC~48 HRC
13	内抽锁块、内抽拖块、内抽垫块	P20H	28 HRC~32 HRC
14	顶针、顶杆	SKD61	氮化处理, 表面: 900 HV
15	推板导柱、推板导套	SUJ2	淬火, 58 HRC~62 HRC

6.2.5 型芯、型腔、内抽块、滑块、弹块等零件基准面平面度和垂直度公差要求应符合表 3 的要求。

表 3 平面度和垂直度公差要求

单位为毫米

基本尺寸	平面度	垂直度
≤100	0.01	0.015
100~250	0.015	0.025
250~630	0.025	0.04
630~1000	0.03	0.05
1 000~1 600	0.04	0.06

6.2.6 模具各零件加工公差要求应符合表 4 的要求。

表 4 模具各零件加工公差要求

单位为毫米

加工位置名称	胶位面	NC 分型面	EDM 分型面	分型面枕位	内部密封胶面
型芯型腔	±0.03	±0.02	±0.03	+0.03~0.05	+0.02
镶件	±0.03	±0.02	±0.03	-	-
滑块	±0.03	±0.02	±0.03	-	-
弹块	±0.03	±0.02	±0.03	-	-
滑块	±0.03	±0.02	±0.03	-	-

6.2.7 模具零件表面不应有焊接熔痕、裂纹、凹痕、碰伤、毛刺、锈蚀等缺陷, 成型表面不应有划痕、压伤、焊接熔痕等缺陷。

### 6.3 装配要求

6.3.1 定模座板和动模座板安装平面的平行度应符合 GB/T 12556 的规定。

6.3.2 装配时紧固螺栓、螺母的紧固力矩应满足设计要求。

6.3.3 热流道的热喷嘴高度装配后应符合设计要求。

### 6.4 性能要求

6.4.1 模具的加热和冷却系统应满足配光镜生产周期、配光灯出模温度的要求。



- 6.4.2 热流道系统加温应正常,应在 0.5 h 之内升温到工作温度,设定温度与实测温度偏差不超过  $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.4.3 热流道加温到工作温度时,热流道固定板及热流道背板平面度公差值应小于 0.4 mm。
- 6.4.4 模具进出水压差范围应为 0.2 MPa~0.6 MPa。
- 6.4.5 模具的生产效率应达到额定生产效率,生产的配光镜合格率不应低于 95%。
- 6.4.6 热流道系统其他要求应符合 JB/T 12649 的规定。

## 6.5 机械、电气安全要求

- 6.5.1 模具的冷却介质进出接口应有介质标记、进出标记,标记应清晰、醒目。
- 6.5.2 模具的水、气管应标记许用压力。
- 6.5.3 模具的吊环、吊块应标记安全承载质量。
- 6.5.4 模具结构应设置限位、防撞装置。
- 6.5.5 模具上应有清晰醒目的防烫等安全警示标志,安全标志应符合 GB 2894 的规定。
- 6.5.6 模具的电气控制系统应符合 GB/T 5226.1 的规定,加热电器元件导线与热流道金属零件间的绝缘电阻不应小于  $1\text{ M}\Omega$ 。
- 6.5.7 接地端子与热流道金属零件间的电阻值不应超过  $0.1\ \Omega$ ,且应符合 GB/T 5226.1 的规定。
- 6.5.8 模具的热流道加热元件应选用性能稳定且带有启动保护功能的温度控制器。加热元件应符合 GB/T 5226.1 的规定。

## 6.6 外观质量

- 6.6.1 模具的加工、装配及外观质量应符合 GB/T 14253 的有关规定。
- 6.6.2 模具的表面应平整光滑、色泽均匀,无明显的缺陷。

## 7 试验和检查方法

### 7.1 试验条件

试验条件应符合本文件 4.2 条的规定。

### 7.2 一般要求试验

#### 7.2.1 空运转试验

模具安装在注塑机上后,连续空运转不少于 100 模次,检查模具运行情况。

#### 7.2.2 气路、水路及润滑系统密封性试验

采用下列方法进行密封性检查:

- a) 用高泡洗涤液涂抹在气动元件的密封处,观察是否漏气;
- b) 冷却系统装配后应以不低于 1.5 倍的工作压力做保压试验,至少保持 1 h,观察是否有泄漏;
- c) 用脱脂棉在润滑系统的密封件和管路连接处周围轻轻擦拭,观察脱脂棉上是否有油渍。

#### 7.2.3 热流道阀针动作试验

在额定气压下,进行阀针动作测试,观测阀针动作,测量阀针顶出状态下的阀针高度误差。

#### 7.2.4 热流道泄漏试验

在生产过程中观察是否有异常烟雾、气味；在连续生产 1 个月 after 应检查热喷嘴、气缸、堵头等位置是否有块状异常泄漏。

### 7.3 零件质量检查

应按本文件 6.2 条要求，通过三坐标测量仪等检测工具检查零件质量。

### 7.4 装配质量检查

应按本文件 6.3 条要求，通过目测和工具测量检查模具的装配质量。

### 7.5 性能试验

#### 7.5.1 加热及冷却性能试验

按以下方法进行：

- 宜用精度为 0.5 ℃ 的红外测温仪检测配光镜的出模温度，连续测三次，取平均值；
- 在额定电压下，进行热流道加热，用计时器测量升温到工作温度所需时间，达到工作温度后，观察温控表显示数据，计算设定工作温度与实测温度偏差；
- 将热流道放置在工作平台上，加温至工作温度，用百分表检查热流道固定板及热流道背板的平面度。

#### 7.5.2 进出水压力试验

在距离模具进出水口 2 m 内，宜用精度为 0.02 MPa 的压力表进行检测。

#### 7.5.3 生产效率试验

试验在用户现场进行，模具在正常工作条件下，应连续生产 8 h，统计完成的配光镜总数量，用百分率表示，按公式（1）计算生产效率。

$$\text{生产效率} = \frac{M}{F \cdot T} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

- 生产效率；
- $M$  ——完成的配光镜总数量，单位为个；
- $F$  ——额定生产能力，单位为个每时（个/h）；
- $T$  ——生产时间，单位为小时（h）。

#### 7.5.4 合格率试验

试验在用户现场进行，模具在正常工作条件下，至少应抽检 3 模配光镜，按图纸要求进行测试，按公式（2）计算配光镜合格率。

$$\text{合格率} = \frac{B - A}{B} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

- 配光镜合格率；
- $A$  ——不合格配光镜数量，单位为个；
- $B$  ——抽检配光镜总数量，单位为个。

### 7.6 机械、电气安全检查

按以下方法进行：

- a) 应通过目视检查模具的标记、限位装置、防撞装置和安全警示标志；
- b) 应切断电源，用绝缘电阻表按 GB/T 5226.1 的规定测量绝缘电阻；
- c) 应切断电源，从空载电压不超过 12 V（交流或直流）的电源取得恒定电流，且该电流等于额定电流的 1.5 倍或 25 A（取二者中较大者）的情况下，让该电流轮流在接地端子与每个易触及金属部件之间通过。测量接地端子与每个易触及金属部件之间的电压降，由电流和电压降计算出电阻值。

### 7.7 外观质量检查

应按本文件 6.6 条，通过目视检查模具外观质量。

### 7.8 模具说明书检查

应按本文件 9.2 条，通过目视检查模具说明书编写规范。

## 8 检验规则

8.1 每副模具交收前，生产单位应进行交收检验，检验合格后方可交收。检验项目、技术要求、试验方法按表 5 的规定。

表 5 检验项目、技术要求、试验方法

序号	检验项目	要求	试验方法	交收检验
1	气路、水路及润滑系统密封性试验	6.1.3	7.2.2	√
2	热流道阀针动作试验	6.1.5	7.2.3	
3	热流道泄漏试验	6.1.6	7.2.4 (在用户现场进行)	
4	零件质量检查	6.2	7.3	
5	装配质量检查	6.3	7.4	
6	加热及冷却性能试验	6.4.1、6.4.2、6.4.3	7.5.1 (在用户现场进行)	
7	进出水压力试验	6.4.4	7.5.2 (在用户现场进行)	
8	生产效率试验	6.4.5	7.5.3 (在用户现场进行)	
9	配光镜合格率试验	6.4.5、6.4.6	7.5.4 (在用户现场进行)	
10	机械、电气安全检查	6.6	7.6	
11	外观质量	6.7	7.7	
12	模具说明书检查	9.2	7.8	

8.2 交收检验的项目全部合格则判定该模具合格；如有一项不合格，应复测不合格项目，仍不合格的，则判定该模具不合格。

## 9 标志、模具说明书、铭牌、包装、运输及贮存

## 9.1 标志

模具主要零件应在明显的部位标示零件。

## 9.2 模具说明书

模具使用说明书编写应符合 GB/T 9969 的规定。

## 9.3 铭牌

9.3.1 模具应在明显的位置固定铭牌，标牌尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。

9.3.2 铭牌分为冷半模和热流道系统铭牌。

9.3.2.1 冷半模铭牌上至少应标出下列内容：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 型腔数量：单位为个；
- 型腔间距：单位为毫米×毫米（mm×mm）；
- 最大顶出行程：单位为毫米（mm）；
- 最大锁模力：单位为千牛（kN）；
- 模具质量：单位为千克（kg）；
- 外形尺寸（长×宽×高）：单位为毫米（mm）；
- 出厂编号；
- 制造商名称；
- 生产日期。

9.3.2.2 热流道系统铭牌上至少应标出下列内容：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 热喷嘴数量：单位为个；
- 热喷嘴间距：单位为毫米×毫米（mm×mm）；
- 工作温度范围：单位为摄氏度（℃）；
- 额定功率：单位为千瓦（kW）；
- 额定电压：单位为伏特（V）；
- 质量：单位为千克（kg）；
- 外形尺寸（长×宽×高）：单位为毫米（mm）；
- 出厂编号；
- 制造商名称；
- 生产日期；
- 安全温度警告。

## 9.4 包装、运输

9.4.1 模具包装前，外露加工表面应进行防锈处理，冷却通道应进行干燥处理。

9.4.2 模具水、气、电进出口应采取封口措施以防异物进入。

9.4.3 模具包装箱应牢固可靠，符合运输装卸的要求。

9.4.4 包装箱应有可靠的防潮措施。

9.4.5 模具的配置工具及备用件应加以包装并固定在包装箱中。

9.4.6 技术文件应妥善包装放在包装箱内，并应包括下列内容：

- 产品合格证；
- 产品说明书；
- 装箱单。

9.4.7 包装箱外表面应清晰标出发货和运输作业标志，并应符合 GB/T 191 的有关规定。出口包装应符合所出口国的要求。

9.4.8 模具运输过程中应小心轻放，不准许倒置和碰撞，模具的运输包装应符合 GB/T 13384 的规定。

## 9.5 贮存

模具应贮存于干燥通风、无腐蚀性的场所。

---