

轿车开门拉手骨架注塑模结构方案的分析与设计

文根保¹, 方新¹, 熊利军²

(1. 中国航空工业航宇救生装备有限公司, 湖北 襄阳 441000;
2. 湖北航宇精工科技有限公司, 湖北 襄阳 441000)

摘要: 通过对拉手骨架形体要素的可行性分析, 找出了其形体上存在的侧向型槽、侧向凸台、弓形高障碍体, 找出了型槽、型孔和圆柱体及具有大批量和外观的要素。对应于侧向型槽、凸台和拉手骨架分型面 I-I 两侧的型面及前端弓形高障碍体, 采用了斜导柱滑块抽芯机构; 对于其它平行开闭模方向的型孔和型槽, 采用了镶嵌件结构并利用模具开闭模运动进行成形与抽芯。注塑模分型面 I-I 间的接合面, 只要制造精准度到位便不会产生模具结构痕迹。顶杆设置在拉手骨架的两端, 故成型后凡是能看见和手接触到的形体均不会存在模具结构痕迹, 模具采用了一模二腔结构。这些措施的实行不仅确保了注塑模分型、抽芯和脱模运动的顺利进行, 还确保了拉手骨架形状和尺寸符合图纸及外观要求。

关键词: 形体分析; 侧向型槽; 凸台; 弓形高障碍体; 外观

引用论文: 文根保, 方新, 熊利军. 轿车开门拉手骨架注塑模结构方案的分析与设计 [J]. 橡塑技术与装备, 2026, 52(4):15-20.

中图分类号: TQ320.6

文章编号: 1009-797X(2026)04-0015-06

文献标识码: B

DOI:10.13520/j.cnki.rpte.2026.04.004

0 引言

轿车开门拉手由大、小拉手盖、拉手骨架等组成。一辆轿车有四扇门, 每扇门有一个开门拉手, 拉手骨架是开门拉手中最关键零件。值得注意的是拉手骨架背部的弧形面和两侧面是不允许存在模具结构的痕迹, 更不允许有毛刺和飞边。存在模具结构的痕迹一是影响美观, 二是开门时手掌握住开门拉手时有扎手的痛感。因此, 拉手骨架注塑模的结构设计, 除了要确保其形状和尺寸符合图纸要求之外, 还必须确保其背部的弧形面和两侧面外观要求。

1 拉手骨架的形体要素分析

拉手骨架二维视图和分型面 I-I, 如图 1(a) 所示。拉手骨架三维造型, 如图 1(b) 所示。材料为 30% 玻璃纤维增强聚酰胺 6 (黑色) QYSS0892, 收缩率为 1.5%~2.5%。

拉手骨架分型面 I-I 两边的形状基本上是左、右对称, 左、右各自存在着 $4 \times 6 \text{ mm} \times 2.5 \text{ mm} \times (28.6 - 26.7)/2 \text{ mm} \times 2^\circ$ 和 $13.2 \text{ mm} \times 8.2 \text{ mm} \times R9 \text{ mm} \times (12 - 4)/2 \text{ mm} \times 6^\circ$ 侧向型槽要素^[1]; $4.9 \text{ mm} \times 4.9 \text{ mm} \times 4 \times 1$

$\text{mm} \times 45^\circ \times (18.1 - 12)/2 \text{ mm}$ 和 $3.6 \text{ mm} \times (20.1 - 16.5)/2 \text{ mm}$ 侧向凸台要素; 前端存在着 $5.2 \text{ mm} \times 7 \text{ mm} \times 17.1 \text{ mm} \times R194.4 \text{ mm} \times 4.4 \text{ mm} \times 14.8 \text{ mm} \times R197.4 \text{ mm}$ 弓形高障碍体侧向型槽要素^[2]; 下端存在 $28.4 \text{ mm} \times 27.6 \text{ mm} \times 16.1 \text{ mm} \times 7^\circ \times 3 \text{ mm} \times 3.4 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 19.1 \text{ mm}$ 型槽要素; 上端存在 $3.5 \text{ mm} \times 24^\circ \times 11.5 \text{ mm} \times 7.7 \text{ mm}$ 和 $2 \times \Phi 2.5 \text{ mm} \times 26.2 \text{ mm}$ 平行开闭模方向的型孔要素。下端存在着 $2 \times \Phi 3 \text{ mm} \times 4.5 \text{ mm} \times 14.1 \text{ mm}$ 开闭模方向的圆柱体要素及众多加强筋。拉手骨架是轿车开门拉手上的零件, 轿车本身批量就很大, 加上一辆轿车有 4 扇门, 所以属于特大批量产品。为了使拉手骨架美观和不扎手, 要求眼睛所能看到和手能接触到的形体应有外观要求^[3]。

2 拉手骨架注塑模结构可行性方案分析

根据拉手骨架形体要素的可行性分析, 拉手骨架形体上存在着侧向型槽要素、侧向凸台要素、弓形高障碍体要素, 存在着型槽、型孔和圆柱体要素及众多

作者简介: 文根保 (1946-), 男, 高级工程师, 主要从事模具设计与制造的研究工作。

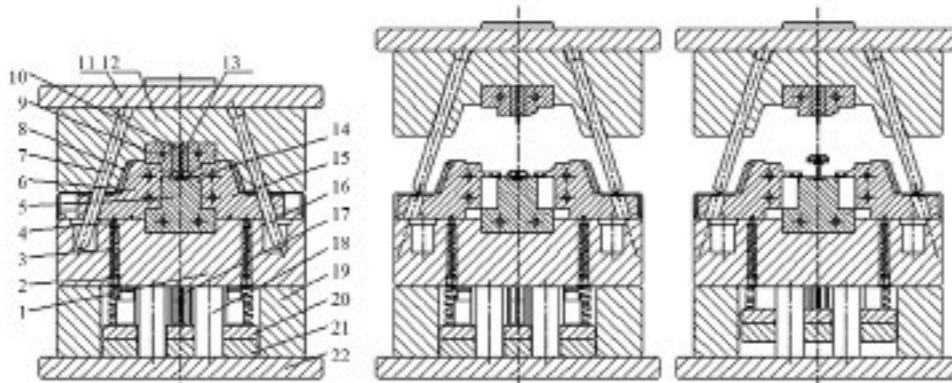
同时, 还可确保左滑块型芯和右滑块型芯的斜孔对准左斜导柱和右斜导柱的位置。当定、动模合模时, 能确保左斜导柱和右斜导柱准确地插入左滑块型芯和右滑块型芯的斜孔中。定、动模的开启和左滑块型芯和右滑块型芯的抽芯, 有利于拉手骨架的脱模。

3.3 拉手骨架注塑模脱模状态

如图 2(c) 所示, 当注射机的顶杆推动推件板 21、

安装板 20、顶杆 17 时, 脱模机构可沿着推件板导柱 18 的导向保护顶杆作平行运动, 便能将拉手骨架顶脱模。

通过左、右斜导柱滑块抽芯机构的抽芯和复位运动, 能够确保拉手骨架左、右侧向形状合模后的成形和抽芯运动, 可消除手骨架左、右形体要素对其脱模的影响作用。



(a) 拉手骨架注塑模闭模状态 (b) 拉手骨架注塑模开启与抽芯状态 (c) 拉手骨架注塑模脱模状态

1— 动模板; 2— 螺塞; 3— 弹簧; 4— 限位销; 5— 动模型芯; 6— 左滑块型芯; 7— 左斜导柱; 8— 左、右垫片; 9— 定模型芯; 10— 定模嵌件; 11— 定模垫板; 12— 定模板; 13— 圆孔型芯; 14— 拉手骨架; 15— 右滑块型芯; 16— 右斜导柱; 17— 顶杆; 18— 推件板导柱; 19— 模脚; 20— 安装板; 21— 推件板; 22— 底板

图 2 拉手骨架注塑模左右斜导柱滑块抽芯机构的设计

4 拉手骨架注塑模的前、后抽芯机构的设计

根据拉手骨架注塑模结构方案的分析, 前端存在着弓形高障碍体侧向的型槽要素, 这种弓形高障碍体侧向型槽, 需要采用斜导柱滑块抽芯机构才能消除其对拉手骨架脱模的影响。

4.1 拉手骨架注塑模闭模状态

如图 3(a) 所示, 当定、动模闭合时, 前后斜导柱 9 插入前后滑块型芯 6 的斜孔中, 拨动前后滑块型芯迫使限位销 5 压缩弹簧 3 退出孔中, 可实现前后滑块型芯的复位。当塑料熔体进入注塑模型腔冷却后便可成型拉手骨架 12。此时, 定模板 10 两端的斜面楔紧了前后滑块型芯的斜面, 可防止前后滑块型芯在大的注射力和保压力作用下出现后退现象, 会导致弓形高障碍体侧向型槽的深度达不到图纸要求。

4.2 拉手骨架注塑模开启与抽芯状态

如图 3(b) 所示, 当定、动模开启之后, 前后斜导柱拨动前后滑块型芯可实现抽芯运动。当前后滑块型芯底面的半球形凹坑移至限位销的位置时, 在弹簧的作用下, 限位销进入半球形凹坑锁住前后滑块型芯。

可防止前后滑块型芯在运动惯性的作用下, 脱离动模板 1 的 T 型槽。同时, 还可确保前后滑块型芯斜孔对准前后斜导柱的位置。当定、动模合模时, 能确保前后斜导柱准确地插入前后滑块型芯的斜孔中。定、动模的开启和前后滑块型芯的抽芯, 有利于拉手骨架的脱模。

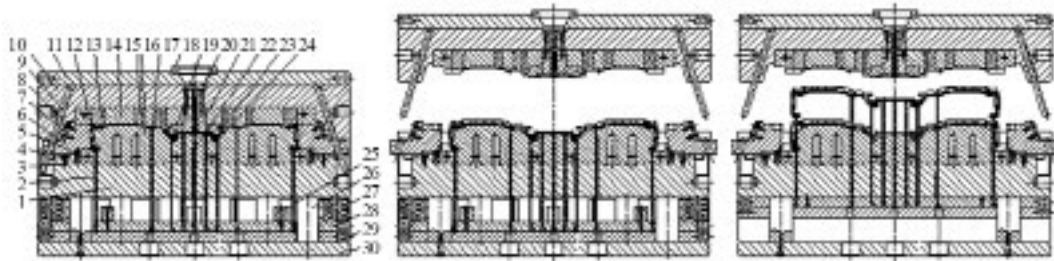
4.3 拉手骨架注塑模脱模状态

如图 3(c) 所示, 当注射机的顶杆推动推件板 29、安装板 28、顶杆 2、17、19 时, 脱模机构可沿着推件板导柱 26 导向保护顶杆 2、17、19 作平行运动, 便能将拉手骨架顶脱模。

通过前后斜导柱滑块抽芯机构的抽芯和复位运动, 能够确保成型拉手骨架前后弓形高障碍体侧向型槽型芯的抽芯运动, 便可消除手骨架前后弓形高障碍体侧向型槽型芯对其脱模的影响作用。

5 拉手骨架注塑模左、右滑块型芯和动模型芯及定模型芯的造型

成形拉手骨架注塑模的工作件, 主要有左、右滑块型芯和动模型芯及定模型芯的造型, 如图 4 所示。

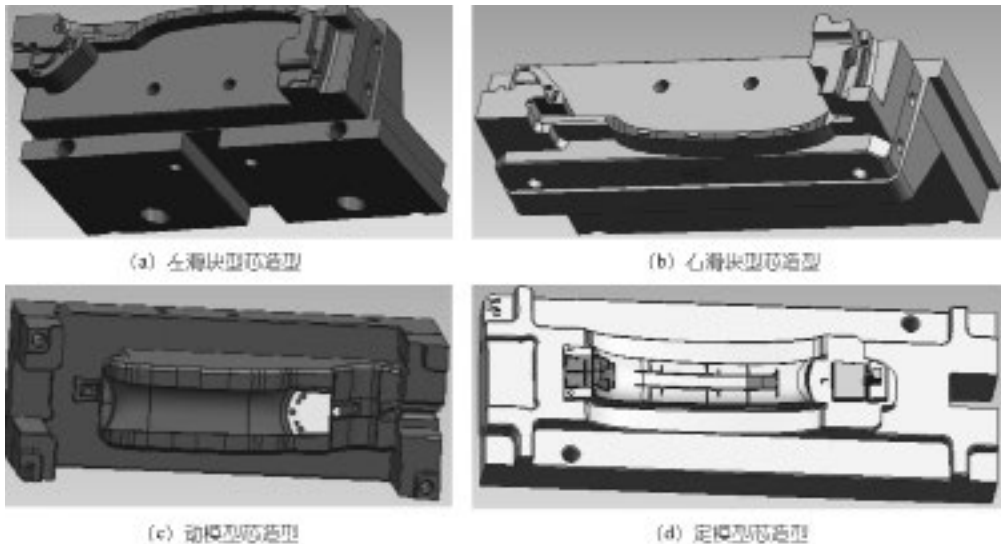


(a) 拉手骨架注塑模闭模状态 (b) 拉手骨架注塑模开启与抽芯状态 (c) 拉手骨架注塑模脱模状态

1—动模板；2、17、19—顶杆；3、27—弹簧；4、7—垫板；5—限位销；6—前后滑块型芯；8—沉头螺钉；9—前后斜导柱；10—定模板；11—定模垫板；12—拉手骨架；13、15、21、23、24—定模嵌件；14—定模型芯；16—动模型芯；18—定位圈；20—浇口套；22—拉料杆；25—限位块；26—推件板导柱；28—安装板；29—推件板；30—底板

图3 拉手骨架注塑模前后斜导柱滑块抽芯机构的设计

工作件所有工作型面的尺寸都应该是对应图纸尺寸+ 制有脱模斜度 $1^{\circ}30'$ ，粗糙度为 Ra0.8。
 图纸尺寸 × 收缩率 2%。平行脱模方向的型面都应该



(a) 左滑块型芯造型

(b) 右滑块型芯造型

(c) 动模型芯造型

(d) 定模型芯造型

图4 拉手骨架注塑模左、右滑块型芯和动模型芯及定模型芯造型

6 拉手骨架注塑模结构的设计

如图5所示，拉手骨架注塑模由定模、动模部分、抽芯、脱模、回程机构和模架、浇注系统、冷却系统及导向构件组成。

6.1 模架

由动模板1、定模垫板11、定模板12、模脚18、安装板19、推件板20、底板21、内六角螺钉23、浇口套26、定位圈27、导套28、导柱29、弹簧31和回程杆32组成，模架是整副模具安装平台。

6.2 定模部分

由左斜导柱7、定模型芯9、定模嵌件10、定模垫板、定模板、右斜导柱15、浇口套、定位圈、导套、导柱、定位套43、定模嵌件44、45、46、48和前后斜导柱49组成。

6.3 动模部分

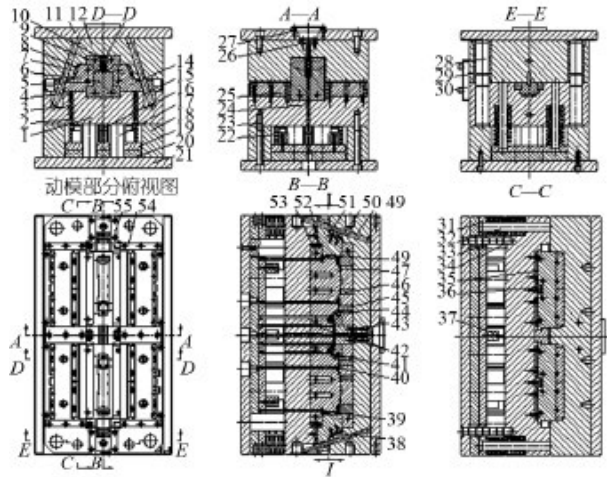
由动模板1、动模型芯5、左滑块型芯6、右滑块型芯14、前后滑块型芯51、限位销4、52、弹簧3、31、53、螺塞2、模脚18、安装板19、推件板、推件板导套33、推件板导柱34、导柱、内六角螺钉、回程杆32、顶杆16、39、40、41、拉料杆24、42、底板、前后滑块压条54和左右滑块压条55组成。

6.4 脱模和脱浇注系统冷凝料机构

由安装板、推件板、推件板导柱和顶杆16、39、40、41组成脱模机构，由安装板、推件板、推件板导柱和拉料杆24、42组成脱浇注系统冷凝料机构。

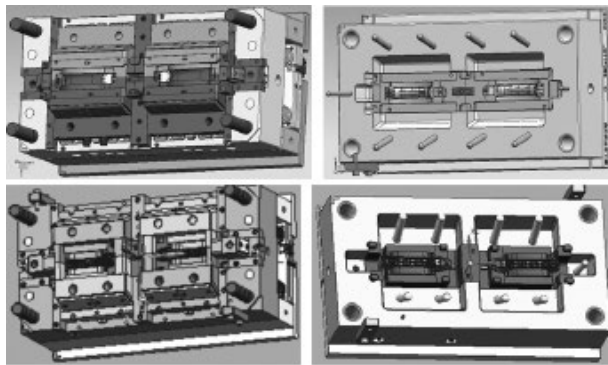
6.5 回程机构

由安装板、推件板、回程杆和弹簧组成，该机构可以实现脱模和脱浇注系统冷凝料机构复位，有利于



(a) 拉手骨架注塑模结构二维图设计

- 1— 动模板；2— 螺塞；3、31、53— 弹簧；4、52— 限位销；
- 5— 动模型芯；6— 左滑块型芯；7— 左斜导柱；8— 左垫片；
- 9— 定模型芯；10— 定模嵌件；11— 定模垫板；12— 定模板；
- 13— 圆孔型芯；14— 右滑块型芯；15— 右斜导柱；
- 16、39、40、41— 顶杆；17— 推件板导柱；18— 模脚；
- 19— 安装板；20— 推件板；21— 底板；22、37— 限位块；
- 23— 内六角螺钉；24、42— 拉料杆；25— 中间滑块压条；
- 26— 浇口套；27— 定位圈；28— 导套；29— 导柱；30— 定位板；
- 32— 回程杆；33— 推件板导套；34— 推件板导柱；
- 35— 左右滑块垫片；36— 导向条；38— 后垫片；43— 定位套；
- 44、45、46、48— 定模嵌件；47— 拉手骨架；49— 前后斜导柱；
- 50— 前后垫片；51— 前后滑块型芯；54— 前后滑块压条；
- 55— 左右滑块压条



(b) 拉手骨架注塑模结构三维造型

图5 拉手骨架注塑模结构设计

注塑加工能自动循环进行。

6.6 浇注系统

由浇口套、定位套中主流道、定模型芯和动模型芯上的分流道及动模型芯的点浇口组成，塑料熔体经过主流道流入分流道再流入点浇口，最后流入模具型腔。由于注塑模采用了二型腔结构，浇注系统可以对称设计，缩短了分流道长度，避免了所产生的许多缺陷。

6.7 冷却系统

由定、动模部分中的冷却水通道、螺塞、“O”形密封圈和冷却水接头组成，图中未表示。

6.8 导向构件

定、动模部分的定位和导向，由四组导柱 29 和导套 28 组成。脱模机构的定位和导向，由四组推件板导套和推件板导柱及推件板导柱 17 组成。构件导向构件是定、动模部分定位和运动导向的构件。

上述各种机构、系统、构件和零部件设计和制造的到位，才能确保拉手骨架注塑模的到位，最后才能确保爪形扣盒成型加工的合格。

7 结束语

通过对拉手骨架的形体要素全面和细致的分析，对应于拉手骨架的形体要素所采用的措施，方能准确无误达到拉手骨架注塑模结构的设计。最后，才能达到确保拉手骨架注射加工的合格性和外观要求。可见，要使注塑模的设计和注塑件加工都能获得成功，就必须遵守以下设计的程序：先要进行注塑件形体要素的分析 → 之后进行注塑模结构方案分析 → 再进行注塑模结构方案论证 → 再进行注塑模结构三维造型 → 然后将造型转换为注塑模结构二维图 → 最后进行注塑模结构零件二维图的转换及制订模具零件制造工艺规程。

Analysis and design of injection mold structure for car door handle frame

Wen Genbao¹, Fang Xin¹, Xiong Lijun²

(1. China Aviation Industry Aerospace Life-saving Equipment Co. LTD., Xiangyang 441007, Hubei, China;
2. Hubei Hangyu Precision Technology Co. LTD., Xiangyang 441007, Hubei, China)

Abstract: This article conducts a feasibility analysis of the form elements of the handle skeleton, identifying

the lateral grooves, lateral bosses, and arcuate high barriers present on its form. It also clarifies the elements such as grooves, holes, and cylinders that meet the requirements for mass production and appearance. For the lateral grooves, bosses, and the molding surfaces on both sides of the handle skeleton's parting surface I-I, as well as the arcuate high barriers at the front end, an oblique guide pin slider core-pulling mechanism is adopted. For other holes and grooves parallel to the mold opening and closing direction, an insert structure is used, and the mold opening and closing motion is utilized to complete the forming and core-pulling process. As long as the manufacturing accuracy of the joint surface between the injection mold parting surfaces I-I meets the standards, no mold structure marks will be left. The ejector pins are set at both ends of the handle skeleton, so after molding, any visible and hand-contactable parts will not show any mold structure marks. The mold adopts a one-shot two-cavity structure. The implementation of these measures not only ensures the smooth progress of the injection mold parting, core-pulling, and demolding movements but also guarantees that the shape and dimensions of the handle skeleton meet the drawing and appearance requirements.

Key words: form analysis; lateral groove; boss; arcuate high obstacle; appearance

(R-03)

中资轮胎厂，持续加码投资柬埔寨

Chinese tire manufacturers continue to increase their investment in Cambodia

据柬埔寨商务部最新发布的报告显示，2026年1月柬埔寨轮胎制造业出口额突破1.59亿美元，较2025年同期的9300万美元猛增71%，实现新年出口“开门红”。

这一亮眼表现不仅延续了2025年的高速增长态势，更标志着柬埔寨正加速崛起为东南亚重要的轮胎生产基地。数据显示，2025年全年柬埔寨轮胎出口收入约达13.8亿美元，同比增长57.86%。

在此基础上，今年首月继续保持七成以上的增长势头，充分展现了柬埔寨轮胎产业强劲的产能释放能力和国际竞争力。

中资轮胎企业成增长核心引擎

蓬勃增长的出口数据背后，是中国轮胎制造企业在柬埔寨的持续加码投资。目前，已有7家中国轮胎制造厂在柬埔寨设立生产基地，分别布局于柴桢省、西哈努克省和桔井省，形成了初具规模的轮胎产业集群。这些新建和扩建项目的陆续投产，成为推动柬埔寨轮胎出口攀升的核心动力。

柬埔寨副首相兼柬埔寨发展理事会（CDC）第一副主席孙展拓高度肯定轮胎产业对国民经济的拉动作用。

今年1月，孙展拓出席了柴桢省一家中资轮胎厂奠基仪式。他表示：“轮胎制造领域投资项目的持续增加是一项重要成就，将进一步促进柬埔寨的社会经济发展，尤其符合柬埔寨政府为实现生产多元化和促进区域经济增长所做的努力。”

天然橡胶资源支撑产业升级

作为全球重要的天然橡胶种植国，柬埔寨具备发展轮胎制造业的先天资源优势。目前，柬埔寨天然橡胶乳胶主要出口至马来西亚、越南、新加坡和中国等国家。随着本土轮胎加工能力的提升，越来越多的天然橡胶资源有望实现就地转化，进一步提升产业链附加值。

分析认为，在全球轮胎产业供应链重构的背景下，柬埔寨凭借优惠的投资政策、丰富的原料资源和便利的地理位置，正吸引越来越多轮胎企业布局。

随着已投产项目的产能持续释放以及新投资项目的陆续落地，柬埔寨轮胎出口有望在未来几年继续保持快速增长态势，助力该国从传统的农业经济向现代工业经济转型升级。

摘编自“轮胎观察网”

(R-03)