

轿车内手柄组件半自动装配机夹装备设计

马宏伟, 文根保

(中国航空工业集团航宇救生装备有限公司, 湖北 襄阳 441003)

摘要: 轿车内手柄组件装配是将芯轴插入手柄框体、内手柄体和锁止钮的三件四孔中, 他们之间单边配合间隙仅有 0.03 mm 装配精度高、装配难度大。传统装配方式需要两人配合操作, 一人将内手柄体和锁止钮及其转臂安装在内手柄框体型腔槽内, 并压紧使三件四孔对齐, 另一人负责插入芯轴保证装配要求。此种装配方式装配效率低, 装配质量不稳定, 为了解决此问题。本文设计内手柄组件半自动装配机夹装备, 利用双活塞机构推动压块完成压紧内手柄和锁止钮动作, 利用单气缸机构完成芯轴装配动作。装配时操作者只要将内手柄体和锁止钮放入手柄框体中, 安装好芯轴, 运行单双气缸即可完成装配。此种利用气动设备完成内手柄组件半自动装配方式, 不仅节约人工成本, 还提高装配效率和质量。

关键词: 内手柄组件; 内手柄体; 手柄框体; 锁止钮; 芯轴

中图分类号: TQ330.44

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2025)06-0016-04

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2025.06.004

0 引言

轿车内手柄组件是由内手柄体、手柄框体、锁止钮和芯轴组成。它主要用于车内开门操作, 不同类型的内开手柄在开启方式上有所不同, 例如有传统的手拉式解锁开门, 还有旋转式解锁开门。轿车门锁内手柄一般采用注射成型后电镀或喷漆的方式增加美观程度, 并提高与汽车车身及内外饰贴合性, 这对注塑件成型质量提出更高要求, 需进行光饰镀铬处理, 要求表面圆滑过渡、不允许存在任何气孔、熔接痕、冷料痕及其他影响功能及外观的缺陷。注射模设计时要考虑型腔数量、手柄侧面斜槽成型、水平型孔和转臂成型、手柄抽芯运动与脱模运动的排序、外观要求、镶件结构、冷却系统设计等多方面因素。

1 内手柄组件

如图 1(a) 所示, 轿车内手柄组件装配是要用芯轴插进内手柄框体、内手柄体和锁止钮三件四孔中组合成内手柄组件, 是因为内手柄框体的框体轴线上存在 2 个相同的孔。当需要打开轿车门时, 只要用手拉动内手柄体转动一定的角度, 由于内手柄体的转臂孔中安装有连杆, 便可以使锁舌从锁扣中退出而实现开门。为了防止内手柄体转动角度超过规定值, 内手柄体转臂转动到锁止钮的凸台时, 便可以限制内手柄体转动。特别是对有乘坐婴儿和儿童的轿车, 为了防止儿童在车辆行驶过程中突然扳动轿车内手柄组件, 造成车门打

开出现人身事故。所以需要安装这种带有锁止钮的车内手柄组件, 锁止钮能起到锁紧车门的保险作用。

1.1 材质

轿车内手柄组件常用的材质有多种, 不同材质具有不同的特性和用途。

1.2 塑料

如苯乙烯-丁二烯-丙烯腈 (ABS)、聚酰胺 (尼龙, 如 PA6 和 PA66)、聚碳酸酯 (PC)、聚氨酯 (PU) 等。ABS 及其合金在汽车内外饰中应用广泛, 如车门把手常用 ABS 材料; PA66/GF、POM、ABS 等常用于把手、扣手等部件, 以提高耐磨性能。本内手柄组件采用的是苯乙烯-丁二烯-丙烯腈 (ABS) 材料。

内手柄体和锁止钮是以前底面和侧面与内手柄框体型腔实现全形定位, 以及以内手柄体 23.1 mm×9.6 mm×10 mm 转臂和锁止钮 22.2 mm×6 mm×8.5 mm 转臂与内手柄框体 37.9 mm 槽的配合实现组装。再用 $\Phi 4_{-0.01}^0$ mm 芯轴穿进内手柄框体、内手柄体和锁止钮的 $\Phi 4_{0}^{+0.28}$ mm 孔中, 使三件四孔组合成内手柄组件。

2 人工手动轿车内手柄组件装配

若运用人工装配, 需要两人密切配合才能完成。其中一人需要将内手柄体和锁止钮及其转臂放进

作者简介: 马宏伟 (1985—), 男, 硕士研究生, 主要从事工艺装备设计制造与管理工作。

内手柄框体腔及其槽中,再将芯轴安装到三件四孔中。由于芯轴必须要对准内手柄框体、内手柄体和锁止钮的三件四孔。虽然内手柄体、锁止钮型面与内手柄框体腔均采用三维造型数铣加工,可实现全型定位。但由于三件四孔的孔位不能够出现 0.03 mm 的错位,三件四孔位要能够在短时间对齐,还真是件很不容易的

事情,因为内手柄体和锁止钮与内手柄框体腔横向和纵向转臂与槽之间的间隙较大,该操作很是影响装配效率。而另一人则负责在三件四孔中插入芯轴,才能完成内手柄组件装配。若三件四孔的孔位没有能够对齐,芯轴就插不进三件四孔中。

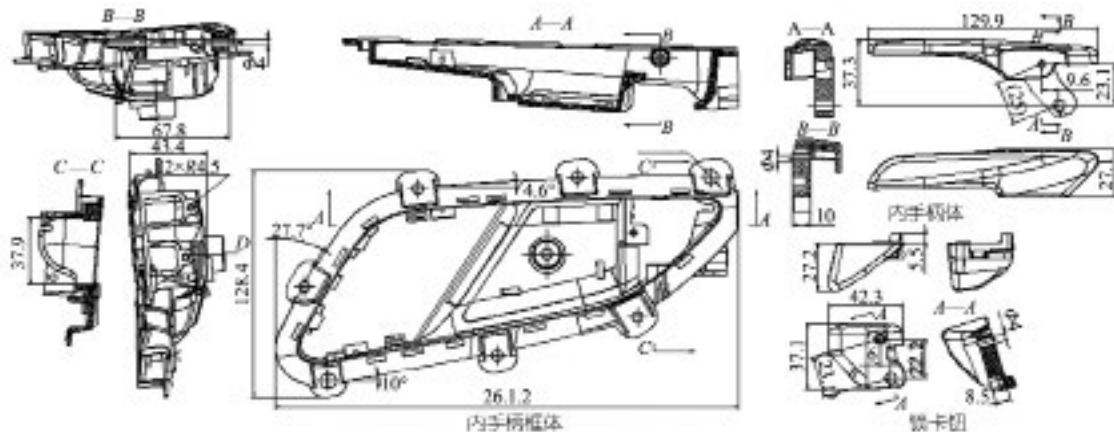


图1 轿车内手柄三组件

3 内手柄组件定位与夹紧方案分析

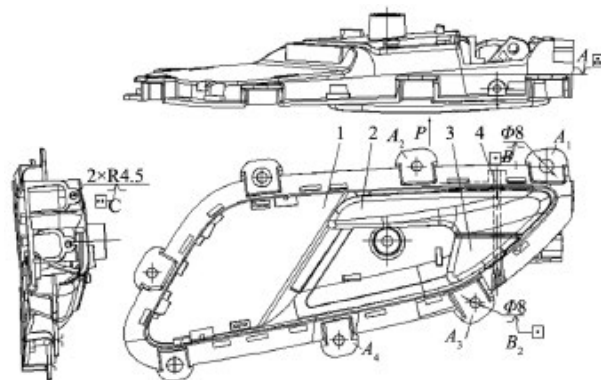
轿车内手柄组件之间采用了全形定位,同时内手柄体、锁止钮的 $2 \times R4.5$ mm 弧形凸台与夹具[如图 3(a) 所示]V 形定位块 24 的 V 形槽可实现横向准确定位。并且夹具的内手柄框体、内手柄体和锁止钮采用了压缩空气传动压实结构,确保了压实定位的稳定性。

3.1 内手柄组件定位

如图 2 所示,以内手柄框体 1 的 4 处 $A_1 \sim A_4$ 平面定位,共限制了 3 个自由度,以一处 B_1 的 $\Phi 8$ mm 圆柱销限制了 2 个自由度,以另一处 B_2 的 $\Phi 8$ mm 菱形销限制了 1 个自由度,共限制了 3 个自由度。以 2 个 C 处 $2 \times R4.5$ mm 弧形凸台与夹具 V 形块 24[如图 3(a) 所示]定位限制了 4 个自由度,共限制了 10 个自由度为过定位^[1]。由于内手柄体 2、锁止钮 3 分别与内手柄框体 1 是以全形定位^[2],它们 $2 \times R4.5$ mm 弧形凸台与内手柄框体的 V 型块定位,这 2 处 V 形块 4 个自由度可以忽略不计。

3.2 内手柄组件夹紧

如图 2 所示,需要从 P 方向通过压缩空气使气缸活塞与压块将定位后内手柄组件压实。内手柄组件不能带旋转压实,因为旋转压实会破坏组件的全形定位,那么,只能是直线移动压实。直线移动压实一是采用双缸活塞带动压块直线移动压实,二是采单缸活塞滑



1—内手柄框体; 2—内手柄体; 3—锁止钮; 4—芯轴

图2 内手柄组件定位与夹紧

槽与滑块移动压实。比较二者,选用了双缸活塞直线移动压实结构。

3.3 内手柄组件装配方案

内手柄组件半自动装配夹具结构设计方案需要在人工手动装配动作的基础上,采用压缩空气完成内手柄框体内手柄体和锁止钮压紧,以及芯轴 4 的插入内手柄框体内手柄体和锁止钮的三件四孔中^[3]。插入的芯轴是圆柱,采用单气缸活塞对插入芯轴不会存在着任何的影响。

先将内手柄框体的 $\Phi 8$ mm B_1 孔和 $\Phi 8$ mm B_2 孔放进夹具中的 $\Phi 8$ mm 圆柱销和菱形销中,同时要将内手柄框体的 2 处 $2 \times R4.5$ mm 弧形凸台放到夹具

V形块4槽中定位。完成内手柄框体定位之后,再分别将内手柄体和锁止钮3放入内手柄框体型腔和槽中。然后,在双气缸中通入压缩空气推动双活塞和压块压实内手柄框体、内手柄体2和锁止钮三件后。再由单气缸中压缩空传动将芯轴插入三件四孔中,才能完成内手柄组件的装配^[4]。

4 内手柄组件半自动装配夹具结构设计

如图2所示,在内手柄框体和内手柄体及锁止钮孔中安装芯轴的装配过程如下:

4.1 内手柄组件的放置

如图3(a)所示,内手柄组件应放置在下定位块6和上定位块7之上,还需要将手柄框体9的 $\Phi 8_0^{+0.28}$ mm (B_1)孔中安装在夹具 $\Phi 8_{-0.016}^{-0.006}$ mm定位销17上,手柄框体的 $\Phi 8_0^{+0.28}$ mm (B_2)孔中安装在夹具 $\Phi 8_{-0.016}^{-0.006}$ mm菱形销18上。由于手柄框体的 $2 \times \Phi 8_0^{+0.28}$ mm (B_1 、 B_2)孔与 $2 \times \Phi 8_{-0.016}^{-0.006}$ mm定位销、菱形销之间的间隙较大,会影响到内手柄组件三件四孔的同轴度,造成芯轴15插不进内手柄组件三件四孔中。因此,需要将内手柄框体的 $2 \times R4.5$ mm的半圆形弧形面放置在夹具V形定位块24上,以确保芯轴能迅速插进内手柄组件的三件四孔中。

4.2 内手柄组件的安装

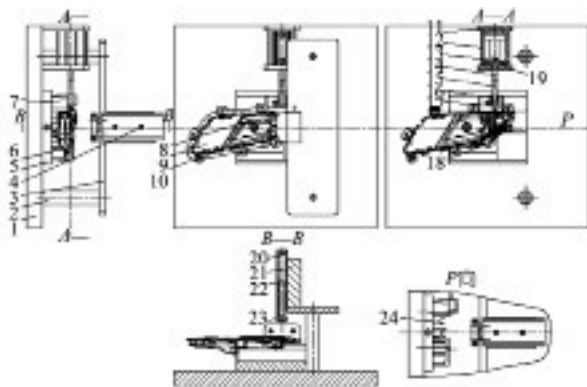
如图3(a)所示,放置好内手柄组件后,应启动放置在双活塞缸支撑板21上的双活塞缸20中的双活塞22。使安装在双活塞的压块23下移,压实内手柄组件。

4.3 在内手柄组件 $\Phi 8_0^{+0.28}$ mm三件四孔中插入芯轴

如图3(a)所示,启动安装在气缸后支撑板11和气缸前支撑板19之间的单气缸12,压缩空气迫使可移动单活塞13和放置在芯轴支撑块16孔中的顶杆14移动,直至达到手柄框体9另一端的孔完成内手柄组件的装配。

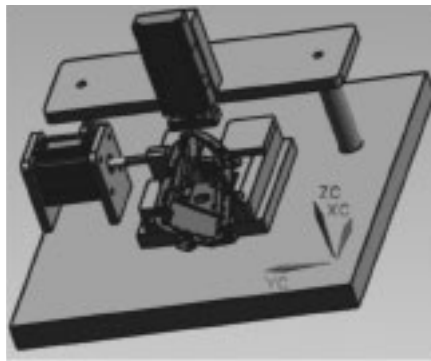
4.4 水平设置的气缸采用单气缸和单活塞结构

因为活塞推动的 $\Phi 4_{-0.01}^0$ mm芯轴15插入内手柄框体、内手柄体8和锁止钮10的 $\Phi 4_0^{+0.28}$ mm三件四孔中,用单气缸和单活塞即可。二竖立的气缸和活塞需要压住内手柄框体、内手柄体和锁止钮,只需要双活塞和压块作OZ轴移动,故需要采用双气塞缸和双活塞。



- 1—底板; 2—支柱; 3—顶板; 4—内六角螺钉; 5—垫板;
6—下定位块; 7—上定位块; 8—内手柄体; 9—手柄框体;
10—锁止钮; 11—气缸后支撑板; 12—单气缸; 13—单活塞;
14—顶杆; 15—芯轴; 16—芯轴支撑块; 17、18—定位销;
19—气缸前支撑板; 20—双活塞缸; 21—双活塞缸支撑板;
22—双活塞; 23—压板; 24—V形定位块

(a) 内手柄组件半自动装配夹具



(b) 内手柄组件半自动装配夹具造型

图3 内手柄组件半自动装配夹具

5 结束语

轿车内手柄组件半自动装配机夹装备的设计和制造,不仅只需要一个人工就可以轻松完成装配动作,而且装配过程一致性高,装配效率和质量优于手工装配。此种装配方式可以增加机械手在夹具中安放内手柄组件及在内手柄框体、内手柄体及锁止钮三件四孔中放置芯轴,配上视觉检测系统,就能实现轿车内手柄组件全自动化装配。

参考文献:

- [1] 汤湘中. 机床夹具设计 [M], 北京: 国防工业出版社, 1988.
- [2] 李家宝. 夹具设计 [M], 北京: 中国工业出版社, 1961.
- [3] 文根保, 文莉, 史文. 快捷自锁增力夹紧机构钻模的分析与设计 [J]. 深圳: 模具制造, 2011(9): 83-86.
- [4] 吴文平, 文根保. 轿车开门锁拉手组件半自动装配机夹装备设计 [J]. 北京: 橡塑技术与装备, 2025(2): 17-21.

Design of semi-automatic assembly machine clamp equipment for car interior handle components

Ma Hongwei, Wen Genbao

(China Aviation Industry Aerospace Lifesaving Equipment Co. LTD., Xiangyang 441003, Hubei, China)

Abstract: The assembly of the inner handle assembly in a car involves inserting the mandrel into the three parts with four holes respectively, namely the handle frame, the inner handle body and the locking button. Due to the single-sided clearance between each component being only 0.03 millimeters, the assembly accuracy requirement is extremely high and the assembly difficulty is great. The traditional assembly method requires two people to collaborate: one person is responsible for installing the inner handle body, locking button, and rotating arm into the cavity groove of the inner handle frame and pressing them tightly, so that the three pieces and four holes are accurately aligned; The other person is responsible for inserting the core shaft to ensure assembly requirements. However, this method is inefficient and the assembly quality is unstable. In order to solve this problem, this paper designs a semi-automatic assembly fixture for inner handle components. This device uses a dual piston mechanism to push the pressure block to complete the clamping action of the inner handle and locking button, and achieves the assembly action of the core shaft through a single cylinder mechanism. During the assembly process, the operator only needs to place the inner handle body and locking button into the handle frame, install the core shaft, and then start the single and double cylinders to complete the assembly. This semi-automatic assembly method of the inner handle component using pneumatic equipment not only reduces labor costs, but also significantly improves assembly efficiency and quality.

Key words: internal handle component; internal handle body; handle frame; lock button; mandrel

(R-03)

投资超 3 亿，中国轮胎海外项目 +2

Investment exceeds 300 million yuan, with 2 overseas projects of Chinese tires

2025 年 5 月 7 日，据柬埔寨媒体《金边邮报》报道，2025 年前 4 个月，柬埔寨发展理事会累计批准 231 个投资项目，总投资额达 34 亿美元。

其中，4月份批准59个投资项目，总投资额8.6亿美元。在这些重点项目中，包括两个轮胎项目：位于西哈努克省投资2.42亿美元的轮胎制造厂，以及位于柴桢省投资9300万美元的轮胎厂。

实际上，近年来中国轮胎企业纷纷在柬埔寨布局设厂，轮胎制造业已成为柬埔寨最大的外来直接投资来源。

目前，柬埔寨已吸引 6 家中国轮胎制造企业设立生产基地，其中已有 3 家轮胎厂投入运营，分别是位于柴桢省巴域市的赛轮轮胎、西哈努克省的通用轮胎，以及桔井省的双星轮胎厂。

2025 年 1 月，万力轮胎柬埔寨生产基地举行奠基仪式，该项目位于柴桢省新巴域特区，分为两期建设，一期投资约 2.39 亿美元，总占地面积约 32 公顷。而福麦斯轮胎也在柬埔寨积极布局，工厂预计于 2025 年 5 月正式投产。此外，柬埔寨发展理事会去年批准正道轮胎投资项目，预计年产 600 万套半钢子午线轮胎及 120 万套全钢子午线轮胎。

柬埔寨橡胶资源丰富，同时，政府提供优惠的投资政策，加上柬埔寨与中国的紧密友好关系，以及美国未对柬埔寨轮胎征收反倾销税，这些因素吸引了众多中国轮胎制造商在柬埔寨设厂。

据柬埔寨政府估计，一旦这些轮胎厂全部投产，将极大推动柬埔寨橡胶加工行业的发展。

摘编自“中国轮胎商务网”

(R-03)