

轿车开门锁拉手组件半自动装配机夹装备设计

吴文平¹, 文根保²

(1. 浙江省杭州市松下家用电器有限公司, 浙江 杭州 310018;
2. 中国航空工业集团公司航宇救生装备有限公司, 湖北 襄阳 441002)

摘要: 轿车开门锁拉手组件人工装配时, 需要 2 人密切配合才能完成。为了提高生产效率, 在人工装配动作的基础上设计了半自动的机夹装备。机夹装备是以单油缸活塞推送复位机构完成连接杆的推送和复位运动, 以双油缸活塞夹紧复位机构完成摆块扭簧的夹紧和复位运动。人工只需要将拉手放进装备中定位, 还需要将扭簧套进摆块的圆柱体上, 压缩扭簧并将摆块和扭簧放进拉手相距 33.3 mm 的 2 端凸台之间空间, 扭簧右端需插入拉手相应的孔中。半自动的机夹装备节省了一个人工, 还减轻工人劳动强度, 提高生产效率和装配质量, 并为后续全自动设备的设计制造奠定了基础。

关键词: 拉手组件; 人工装配; 机夹装备; 推送复位机构; 夹紧复位机构

中图分类号: TQ320.67

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2025)02-0017-05

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2025.02.005

0 引言

轿车开门锁拉手组件, 是由拉手、连接轴、摆块和扭簧组装而成。轿车有 4 扇车门便需要 4 套拉手组件, 可见拉手组件是特大批量的产品。为了提高开门锁拉手组件的安装效率, 采用人工装配不仅需要 2 个人默契相互配合才能完成该工序的工作, 并且生产效率低下, 安装质量还欠缺。为此采用了半自动开门锁拉手组件机夹装备, 不仅可节约 1 个工人, 还可大幅度提高生产效率和安装拉手组件的质量。

1 轿车开门锁拉手组件的结构

1.1 开门锁拉手组件的组成与用材

如图 1(a) 所示, 由连接杆 1、拉手 2、摆块 3 和扭簧 4 组成, 材料除了扭簧 4 是采用弹簧钢丝之外, 其余均为塑料。

1.2 开门锁拉手组件结构

如图 1(a) 所示, 在摆块 3 的 $\Phi 8.6$ mm 圆柱上安装有扭簧, 扭簧以 $\Phi 1.6$ mm 右端插入拉手的相应孔中 5 mm 深。整个摆块用 $\Phi 4$ mm 连接杆 1 安装在拉手 2 相距 33.3 mm 两端凸台的 $\Phi 4.1$ mm 的孔中实现组合。摆块可以在连接杆上压缩扭簧作顺时针摆动, 也可依靠扭簧弹性恢复作逆时针回摆。

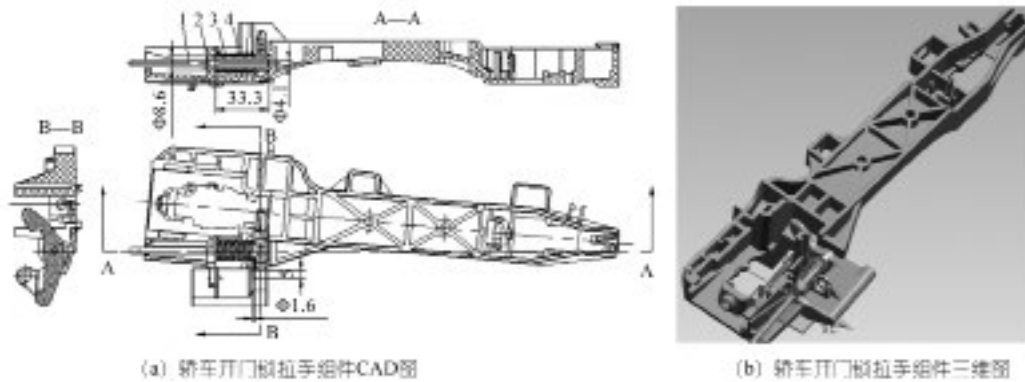
2 开门锁拉手组件手动装配

开门锁拉手组件手动组装: 如图 1(a) 所示, 在没有安装半自动机夹装备之前是要安排 2 人配合着进行装配。其装配过程是: 一辅助人员需要先将扭簧套装在摆块的 $\Phi 8.6$ mm 圆柱上, 并将压缩扭簧的摆块递给主装人员。主装人员需要左手握住摆块, 将压缩扭簧右端头插入拉手的 $\Phi 1.6$ mm 孔中深 5 mm, 还需要将摆块和扭簧塞入拉手相距 33.3 mm 的两端凸台孔的空间位置中, 并将需要将左边翘起的摆块和扭簧压下, 使摆块的 $\Phi 4.1$ mm 孔对准的两端凸台孔。摆块和扭簧左边翘起的原因, 是因为扭簧右端头插入拉手的 $\Phi 1.6$ mm 孔所导致的。辅助人员再要将连接杆插入摆块和拉手两端凸台 $\Phi 4.1$ mm 的孔中。可见手动组装不仅需要两人密切配合的操作, 并且装配的效率和装配的质量都很差。

3 应用装配机夹装备待装配的开门锁拉手组件

轿车开门锁拉手组件为特大批量, 由于手动装配

作者简介: 吴文平(1967-), 男, 本科, 工程师, 主要从事制造业产品开发工作。



1—连接杆；2—拉手；3—摆块；4—扭簧
图1 轿车开门锁拉手组件 CAD 和三维图

无法满足生产的需要，才改成由一人操作装配半自动机夹装备进行，采用半自动机夹装备进行开门锁拉手组件的结构和动作是在手动装配的基础上改造而成的。半自动机夹装备需要完成压制左端摆块和扭簧的翘起和推送连接杆的2个运动。

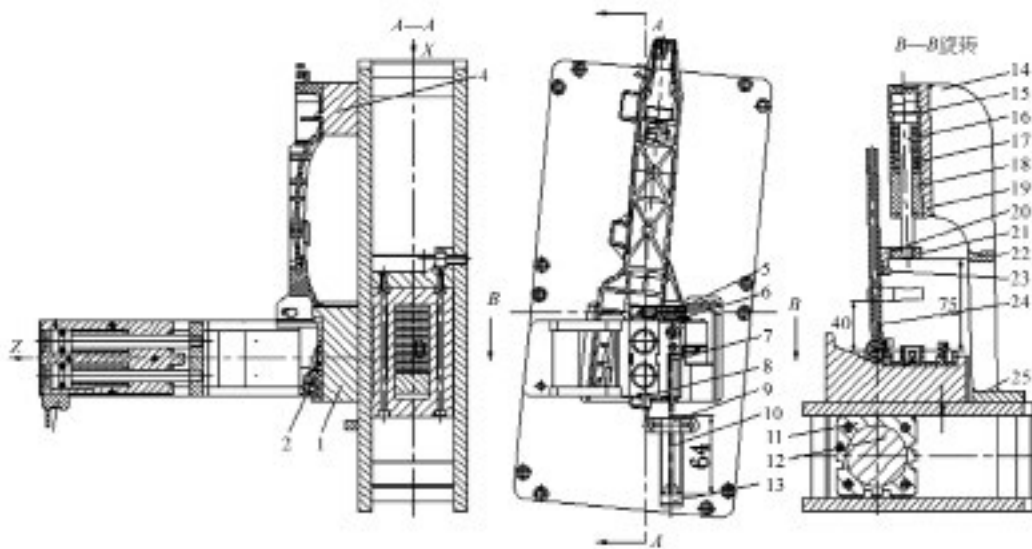
3.1 应用装配半自动机夹装备对开门锁拉手组件的待组装

如图2的B-B旋转剖视图所示，开门锁拉手组件待组装时，半自动机夹装备2处机构需要有沿-OX和-OZ方向的复位运动，用以腾出机夹装备的空间，

以便在拉手2上相距33.3 mm的2端凸台之间空间安装摆块5和扭簧6及连接杆7。

3.2 装配半自动机夹装备的夹紧运动

如图2所示，夹紧机构由双油缸18、双油缸轴16、连接板20、压板21和垫板23组成。夹紧机构需要沿OZ方向复位75~40 mm的距离，只有这样才能将安装有扭簧的摆块放进组件中拉手的33.3 mm两端凸台Φ4.1 mm孔间，运用手动塞进摆块和扭簧，并压制左端摆块和扭簧的翘起。



1—拉手前端定位块；2—拉手；3—限位块；4—拉手尾端定位块；5—摆块；6—扭簧；7—连接杆；8—单缸活塞轴；9—顶杆固定座；10—顶杆；11—单油缸；12—单缸活塞；13—推板；14—支架侧板；15—“O”型密封圈；16—双油缸轴 17—压力油 18—双油缸；19—支架竖板；20—连接板；21—压板；22—联板；23—垫板；24—定位槽板；25—底座

图2 应用装配夹具开门锁拉手组件待组装

3.3 装配半自动机夹装备的推送运动

如图2所示，送退机构由单缸活塞轴8、单油缸

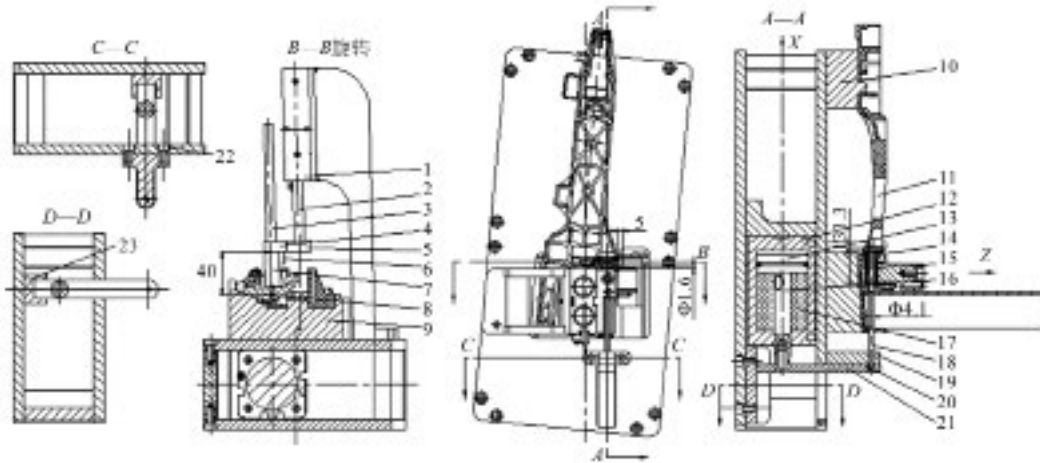
11、单缸活塞12、推板13、顶杆10和顶杆固定座9组成。由于组件中的连接杆较长，推板需要沿OX方

向由顶杆推送连接杆，连接杆的单油缸送退机构需要复位大于 64 mm 的距离。

4 应用装配机夹装备进行开门锁拉手组件的装配

如图 3 所示，在夹紧复位和推送复位机构完成了

所要求的复位距离之后，便可在定位槽板 3 中放置多根的连接杆 8，并将扭簧 15 套进摆块 14 的 $\Phi 8.6$ mm 圆柱上，再将扭簧 = 右端插入拉手 11 的 $\Phi 1.6$ mm \times 5 mm 孔中，并需要将装有扭簧的摆块放进拉手相距 33.3 mm 两凸台的 $\Phi 4.1$ mm 孔之间。



1—双油缸；2—双油缸轴；3—定位槽板；4—连接板；5—压板；6—垫板；7—顶板；8—连接杆；9—拉手前端定位块；10—拉手尾端定位块；11—拉手；12—单油缸；13—单缸活塞；14—摆块；15—扭簧；16—单油缸轴；17—压力油；18—顶杆；19—顶杆固定座；20—圆柱销；21—推板；22—内六角螺钉；23—导向槽块

图 3 应用装配夹具开门锁拉手组件装配

4.1 夹紧机构的夹紧^[1]

如图 3 所示，夹紧机构由双油缸 1、双油缸轴 2、连接板 4、压板 5 和垫板 6 组成。在夹紧摆块和扭簧后，夹紧机构需要沿 $-OZ$ 方向移动 75~40 mm，直至压紧摆块和扭簧。

4.2 连接杆的插入

如图 3 所示，连接杆的插入需要运用推送机构进行，推送机构由单油缸、单缸活塞、单缸活轴、推板、顶杆和顶杆固定座组成。单缸活塞和单油缸轴推动推板、顶杆沿着 OX 方向移动 64 mm，将连接杆插入拉手两凸台和摆块的 $\Phi 4.1$ mm 孔中，完成拉手组件的安装。

5 开门锁拉手组件半自动装配机夹装备结构设计

如图 4 所示，完成开门锁拉手组件的装配需要将扭簧 26 插入拉手 28 的孔中，如此会造成摆块 27 和扭簧得翘起，因而需要将摆块和扭簧放进拉手相距 33.3 mm 两端凸台孔之间的空间，并需要压平翘起摆块和扭簧才能插入连接杆完成开门锁拉手组件的装配。装配夹具的设计就必须完成上述的动作，才能实现开门锁拉

手组件的装配。

5.1 拉手组件装配的定位设计

如图 4 所示，拉手组件装配的定位，包含有拉手和连接杆在夹具中的定位。

(1) 拉手在夹具中的定位：如图 4 所示，拉手的前后端定位块采用全形定位，可限制拉手 6 个自由度，可得到拉手在机夹设备中唯一定位的位置。前后端定位块利用内六角螺钉和圆柱销固定在上底板 11 上平面上。

(2) 连接杆在夹具中的定位：如图 4 所示，连接杆可在定位槽板 33 中定位，定位槽板是一种 n 字形的槽板，n 字型槽板的底部制有 $\Phi 4.1$ 的通孔。该孔通过插入的顶杆 36，槽中可以放进几十根连接杆，每插进一根顶杆后退回时，连接杆便可掉下一根待插入摆块的孔中。

5.2 支架和方筒基础件的设计

支架和方筒是装配夹具的基础件，夹具的众多零部件均安装在其上。

(1) 支架的设计：如图 2 所示，支架由支架侧板 14、支架竖板 19、联板 22 和底座 25 焊接而成。以内

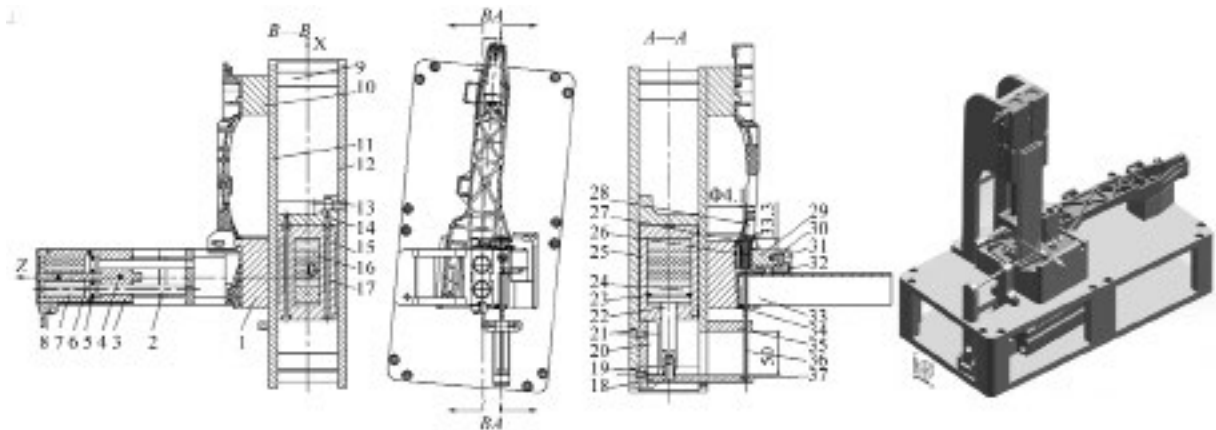
六角螺钉和圆柱销固定在上底板 11 上，双油缸 18 夹紧机构以内六角螺钉和圆柱销固定于支架竖板上。为了使双油缸夹紧机构的连接板 20、压板 21、联板和垫板 23 等在夹紧过程中保持 OZ 轴方向的直线运动，可选择双油缸进行，也可单油缸 + 导向结构。

(2) 定位槽板的设计：如图 4 所示，由于在拉手组件装配过程中，需要在拉手和摆块的孔中插入连接杆 34，夹具的顶杆需要作 OX 轴方向的直线运动。而推动顶杆的直线运动，是由推板底部在导向槽块中导

向和上部在下底板 12 槽中的导向下可作直线运动。因此，采用的液压推送连接杆机构只需要采用单油缸机构。

5.3 单油缸推送与复位及双油缸夹紧与复位运动的控制与操作

两种油缸的活塞与活塞轴的运动控制与操作需要准确，否则达不到推送、复位顶杆和夹紧、复位摆块和扭簧目的。



(a) 开门锁拉手组件装配机夹装备 CAD 设计

(b) 开门锁拉手组件装配机夹装备三维设计

1—拉手前端定位块；2—双油缸轴；3—双油缸；4、13、17、21、31—内六角螺钉；5、23—“O”型密封圈；6—双缸活塞；7、16. 压力油；8—限位块；9—支撑板；10—拉手后端定位块；11—上底板；12—下底板；14—单缸连接板；15—单油缸；18—推板；19—沉头螺钉；20—导向槽块；22—单缸活塞；轴 24—单缸活塞；25—单油缸；26—扭簧；27—摆块；28—拉手；29—顶板；30—连接板；32—圆柱销；33—定位槽板；34—连接杆；35—顶杆固定座；36—顶杆；37—限位销

图 4 开门锁拉手组件装配机夹装备结构设计

(1) 单双油缸活塞的操作过程：如图 4 所示，先进行单双油缸活塞的复位运动，再在拉手的 33.3mm 两端空间内放置安装好扭簧的摆块，并要将扭簧右端插入拉手孔中。启动双油缸活塞使压紧机构压住扭簧和摆块。然后在定位槽板槽中放入连接杆，再启动单缸活塞使推送机构的顶杆推送连接杆插入摆块和拉手孔中。

(2) 双油缸夹紧与复位运动的控制与操作：如图 4 所示，通过控制开关，使压力油从双缸活塞右端注入，推动双缸活塞、双油缸轴、连接板、压板、联板和垫板沿 OZ 方向移动 75~40 mm，即可完成夹紧机构的夹紧。压力油从双缸活塞左端注入，夹紧机构复位。油泵的分配阀的油路开启与关闭，由安装有芯片的单片机控制，具体操作由操作人员的脚进行控制。

(3) 单油缸推送与复位运动的控制与操作^[2]：如图 4 所示，同理，压力油从单缸活塞下端注入，推动

单缸活塞、单缸活塞轴、推板和顶杆沿 OX 方向移动 50 mm，即可完成推送机构的推送连接杆的作用。压力油从单缸活塞上端注入，推送机构复位。由于操作人员的双手都需要使用在扭簧、摆块和拉手的装配上，油缸分配阀的油路开启与关闭的操作，只能以脚来进行控制。

6 结束语

采用了半自动机夹装备组装的门锁拉手组件，较原始手工的组装形式。除节省了一个人工之外，还大幅度降低劳动强度，提高了装配效率和质量，并为后续全自动设备的设计制造奠定了基础。

参考文献：

- [1] 汤湘中. 机床夹具设计 [M], 北京：国防工业出版社，1988.5.
- [2] 李家宝. 夹具设计 [M], 北京：中国工业出版社，1961.6.

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

Wu Wenping¹, Wen Genbao²

(1. Zhejiang Hangzhou Matsushita Household Appliance Co. LTD., Hangzhou 310018, Zhejiang, China;
2. China Aviation Industry Hangyu Life-Saving Equipment Co. LTD., Xiangyang 441002, Hubei, China)

Abstract: When manually assembling a car opening door lock puller assembly, it requires 2 people to work closely together to complete it. In order to improve the production efficiency, a semi-automatic machine clamping equipment is designed on the basis of manual assembly action. The machine fixture is equipped with a single cylinder piston pushing and resetting mechanism to complete the pushing and resetting movement of the connecting rod, and a double cylinder piston clamping and resetting mechanism to complete the clamping and resetting movement of the pendulum torsion spring. In manual operation, it is necessary to put the puller into the equipment for positioning, and it is also necessary to put the torsion spring into the cylinder of the pendulum block, compress the torsion spring and put the pendulum block and torsion spring into the puller between the two ends of the cams which are 33.3 mm apart, and the right end of the torsion spring needs to be inserted into the corresponding hole of the puller. The semi-automatic machine clamping equipment saves manpower, reduces the labour intensity of workers, improves the production efficiency and assembly quality, and lays the foundation for the design and manufacture of the subsequent fully automatic equipment.

Key words: handle assembly; manual assembly; machine clamping equipment; push reset mechanism; clamping reset mechanism

(R-03)

聚发新材脂肪族聚氨酯拉挤树脂通过 TÜV-SÜD 权威认证

Jufa new material aliphatic polyurethane pultrusion resin passes TÜV-SÜD authoritative certification

日前，聚发新材脂肪族聚氨酯拉挤树脂顺利通过了【TÜV-SÜD】权威认证，这一认证过程严格且全面，对产品各项性能指标进行了深度剖析与验证，结果令人瞩目。

在耐候和耐老化性能方面，该树脂表现优异，能够在长期暴露条件下，保持稳定的物理和化学性质，有效抵御紫外线、湿度、温度变化等自然因素的侵蚀，其耐候性能与聚氨酯油漆相当，确保了在户外应用场景中长时间的美观与功能性。

尤为值得一提的是，其力学性能与芳香族聚氨酯不相上下，具备出色的拉伸强度、弯曲强度以及抗冲击性能，这使得它在承载、结构支撑等方面表现卓越，为各类工程应用提供了坚实可靠的材料基础。

基于这些突出特性，脂肪族聚氨酯拉挤树脂在光伏和海洋工程领域展现出了独特的优势与广阔的应用前景。在光伏产业中，面对户外恶劣的气候条件，其稳定的性能能够保障光伏设备的长期稳定运行，提高发电效率与设备寿命；在海洋工程领域，海水的腐蚀性、海浪的冲击以及复杂多变的海洋气候，都对材料提出了严苛要求，而该树脂凭借其耐候、耐老化及良好的力学性能，成为了诸如海上风电设施、海洋平台防护等应用场景的可靠选择，为海洋能源开发与基础设施建设保驾护航，助力复材行业在安全、高效、可持续的道路上稳健前行。

摘编自“搜狐网”

(R-03)

