

SW-220K型转向架中心销组成加工 工装设计

■ 中车唐山机车车辆有限公司转向架厂（河北 063055） 王家鑫 厉永泽 任庆利 孟翔飞 郑建科

摘要：针对SW-220K型客车转向架中心销组成的复杂结构及加工部位进行分析研究，结合数控加工中心工况及操作性设计了一套简易的加工工装，可针对中心销的复杂结构实现定位压卡，同时可大幅提高批量生产效率。所设计工装的通用性及互换性也为类似小件生产提供了参考。

转向架是铁道车辆的重要行走部分，起着承载牵引走形和制动等重要作用，是决定列车行车安全及动力学性能最关键的组成部分。SW-220K型客车转向架是在SW-220型转向架结构基础上进行改造形成的，适应了160km/h运行速度客车的要求，在目前铁路线碳钢车主要运行客车中占重要比重。通过结构部分改造，在提高客车运行速度的同时，增加了对客车运行安全性及平稳性的要求，因此保证转向架质量成为新造客车的重要环节之一。

中心销组成是SW-220K型转向架中的一个核心部件，是动力稳定车车架与转向架的连接装置，起稳定车体自重和牵引车体运动的作用，保证运行动力的传输，因此各项加工尺寸及配合必须满足图样要求。中心销组成形状比较特殊，其整体结构采用焊接方式将中心销套及牵引装置连为一体，同时中心销组成结构体积偏大，底部为圆弧板材，使得

加工出现以下问题：首先是工件体积偏大，加工时在工作台面上难以进行找正压卡，同时由于加工时是工件一侧受力，装卡不紧会使工件出现偏移；另外由于中心销组成底部为圆弧面，工件难以定位，装夹也不能使用其作为压卡面，使加工方法增加难度。为实现中心销组成工件的加工，保质保量地按照生产进度完成加工任务，技术人员根据加工使用的加工中心各项参数，通过现场分析工件及工作台面，决定设计一套简易的工装实现加工，从而在保证产品质量的前提下，提升批量生产的效率。

1.主要技术性能指标

中心销组成整体是通过焊接构成，其结构如图1所示。其中顶部及侧面为其机加工部位，另外在其顶部位置还存在螺纹孔的加工，整体加工精度要求较高。

中心销组成顶部尺寸为580mm×580mm，加工部位为两个平面，采用的加工方法为面铣刀按照加工余量进行材料去除；顶部存在圆柱凸台，圆柱外部需要加工，采用的加工方法为立铣刀进行余量去除，同时利用45°铣刀进行倒角加工；中间部位四个凸起部位采用立铣刀去除表面余量，利用钻头进行孔加工；底

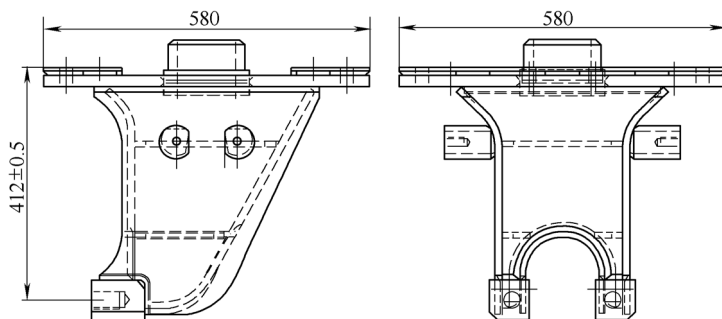


图1 中心销加工组成结构示意图

部加工部位为两个平面，加工方法为立铣刀去除表面余量，利用钻头进行孔加工，最后连同中间位置的孔一起进行螺纹加工。

中心销组成的特殊形状使其不能直接在加工台面上找正基准进行压卡加工，同时由于加工中心销组成所采用的加工设备工作台面尺寸为630mm×630mm，因此中心销组成整体尺寸相对加工设备较大，如若采用厂家提供的加工工装，则不能在加工中心工作台上进行固定，加工难以进行。这些问题的存在直接影响到中心销组成的加工，导致加工任务堆积，后续进度难以保证。

2. 加工难点分析

首先SW-220K型转向架中心销形状复杂，底部设计增加中心孔圆柱凸起，而且出现在加工部位；中间位置焊接有四个小圆柱，截面积较小，同时需要加工，不能实现定位及支撑；底部通过圆弧板材焊接形成，在加工时若以此为支撑则会出现线接触甚至是点接触，这种支撑情况在加工中难以压卡；底部也存在加工部位。另外，中心销组成由中心销套及牵引两部分功能结构组成，整体体积偏大，受加工中心台面面积限制，难以进行压卡，同时加工中单侧受力，压卡不紧会出现工件在加工中偏斜的危险，出现加工质量问题。技术团队通过对中心销组成加工位置进行分析，同时结合机加工机床工作台的现状，设计出一套用于中心销组成加工的工装，同时在工装上设计增加了定位装置，使中心销组成可以便捷找正压卡，

在满足加工要求的同时，提高了加工效率。

3. 工装设计

设计人员利用二维CAD制图，对中心销组成工装进行设计，利用图样指导现场制造简易工装。由备料车间下料班进行下料，由备料车间加工班进行工装加工，由焊接车间进行组焊。设计的工装如图2所示。

中心销组成加工工装主要包括支撑底板、定位块以及支撑立柱三部分。工装整体尺寸为600mm×600mm，支撑底板为主体部分，在支撑底板两侧分别开有U形槽，使支撑底板可以通过螺栓安装固定在工作台面上；在工装一侧立有定位块，工装安装在加工中心工作台上以后，首先进行定位块的二次加工，使定位块上的定位面与机床XZ平面平行，定位块为工件定位粗基准，工件吊运至工装上后，首先贴靠定位面，同时定位块也可起防护作用，避免工件大幅度偏移撞击机床主轴或刀头；支撑立柱由螺栓组成，通过旋转螺栓利用螺纹可实现上下移动功能，同时螺栓

顶部为凸起点，实现三点接触找平基准面。

工装安装到机床工作台上就可以直接批量加工工件，只需要进行一次装卡找正，同时利用定位块，可以大幅度节省找正时间。工装固定在工作台面上，首件完成后进行工件加工不需要调整加工程序，直接调用固定程序就可以实现后续加工，不但能确保加工后的产品合格，还能保证产品的通用化、标准化和互换性，大幅度提高了产品批量生产的效率。

4. 使用时的具体操作方法

(1) 先将中心销组成加工工装吊装在加工中心工作台上，通过螺栓进行压紧固定，如图3所示。利用加工中心对定位块进行二次加工，保证定位块的定位面与加工中心XZ平面平行，便于工件定位找正。注意此步骤只是在工装第一次使用时进行定位块的二次加工。

(2) 将中心销组成工件吊运至工装上，利用定位块进行初步找正，并避免磕碰机床主轴、刀具及台面。利用压板及支撑柱将

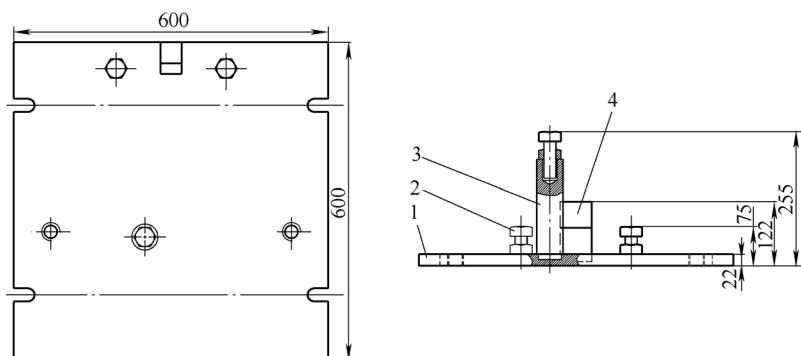


图2 中心销组成加工工装

1.支撑底板 2.支撑立柱 3.支撑立柱 4.定位块

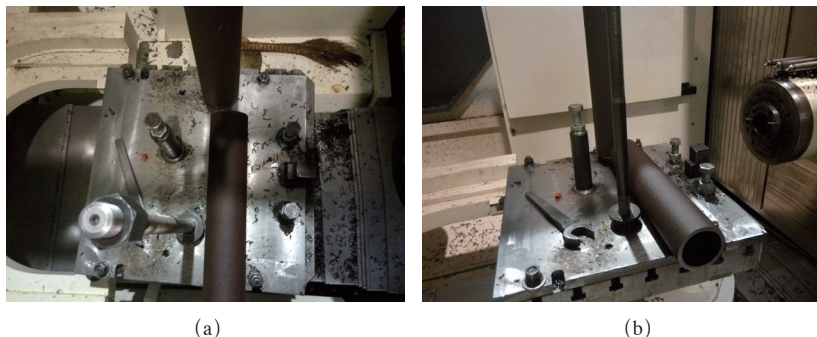


图3 中心销组成加工工装紧固状态

工件初步压紧，利用机床刀头找正后进行二次压卡，如图4所示。

(3) 利用铣刀对工件顶部两面、顶部中心孔、中部四个圆柱凸起及底部面进行加工，利用钻头对孔进行加工，利用机床进行攻螺纹加工。加工过程中使用切削液，加工完成后利用风枪清理切削液及切屑等，松开压板，卸下工件。

5. 试制效果

采用设计的中心销组成加工工装进行试制加工，严格按照操作步骤进行，利用百分表对划线工件进行找正，确保关键点的位置精度，用压板进行压卡，调整压紧后进行加工。加工前的工件如图5所示，采用中心销组成加工工装加工后的工件如图6所示。

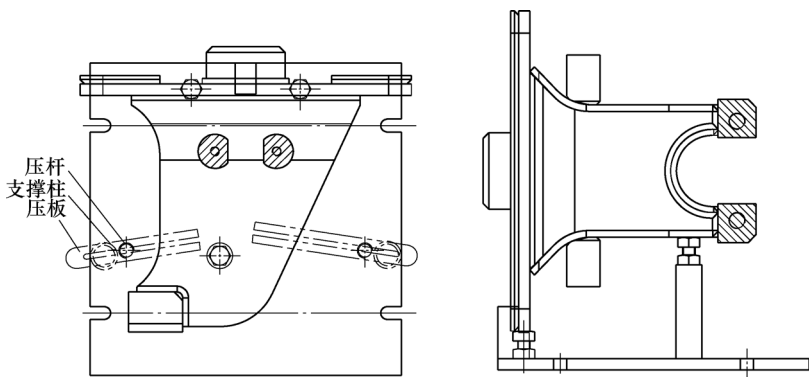


图4 工件在加工过程中摆放位置示意图



图5 加工前的工件



图6 加工后的工件

通过图5和图6对比可以看出，采用中心销组成加工工装试制的产品合格，各项尺寸整体达到了图样要求，完成了中心销组成各加工面及螺纹孔的加工，保证了产品质量。另外，由于工装安装在加工中心工作台上不会移动，可以对中心销组成进行批量加工。

6. 结语

针对中心销组成加工中遇到的问题，设计出一套简易工装指导工件生产，解决了由于工件形状复杂难以定位压卡、工件体积偏大难以适应机床加工台面的问题。增加定位基准，实现快速定位，并且通过试制，实现了中心销组成的加工，在保证加工质量的同时，提高了加工效率，另外也保证了产品批量生产的通用性及标准化，提高了工件互换性。中心销组成加工属于转向架小件加工，攻克其加工难题，为以后进行小件加工提供了经验借鉴。

参考文献：

- [1] 周泽华. 金属切削原理[M]. 上海：上海科学技术出版社，1984.
- [2] 陈家芳，潘建伟，鞠平. 实用金属切削计算手册[M]. 上海：上海科学技术出版社，2010.
- [3] 张海燕. 客车转向架构架加工装备设计[J]. 机车车辆工艺，2010(2)：28-29.
- [4] 孙凤池. 机械加工工艺手册（第2卷）[M]. 北京：机械工业出版社，2007.

MW (收稿日期：20170215)