

■ 江淮汽车股份有限公司/陈 晋 卜士瑞

高端轻型载货汽车及SUV 共用调整线方案设计

随着我国汽车消费群体的年轻化以及人们购车观念的理性转变,轻型载货汽车凭借其客货两用的实用性以及较强的越野性能,越来越受到消费者的青睐。目前各个汽车企业纷纷开始部署新一代轻型载货汽车产品线,在保留原有特点的基础上,新一代轻型载货汽车逐渐往高端化、舒适化的方向发展。

轻型载货汽车驾驶室B柱之前可以与SUV车身(非承载式)实现共用,因此可以和SUV车型共平台开发,并可兼顾发展单排轻型载货汽车、一排半轻型载货汽车等变形产品。本文着重介绍我公司高端轻型载货汽车及共平台SUV焊装调整线的总体规划、工艺布局,并对输送系统以及关键工位的设计做了详细描述。该调整线可以实现同平台多个车型共线生产,是一条技术先进、设计合理的生产线,对其他类似的调整线设计有一定的参考借鉴作用。

调整线简介

调整线是汽车焊装车间的最后一道生产线工序,车身在主焊线焊接完成后,必须再经过调整线CO₂焊补焊、焊缝打磨和门盖装调等工序,并且外观质量检查合格后,方可进入涂装车间。调整线工艺内容一般都由人工使用CO₂焊机、打磨机、抛光机和定扭扳手等工具来完成,不同车型的调整线工艺内容大致相同。

根据输送方式的不同,焊装车间调整线常见的有板链式和辊床式两种,如图1所示。板链式调整线采用板链输送系统输送车身,其优点是结构简单、造价便

宜,但其承载车身的支撑单元属于固定式结构,难以实现多车型柔性化生产。辊床式调整线采用辊床滑橇输送系统,可通过滑橇上不同的定位支撑单元或快速更换不同的滑橇,来实现多种车型的共线生产。但是辊床滑橇设备的价格相对较贵,目前多应用在自动化程度较高的轿车生产线上,在货车生产线应用较少。



(a) 板链式

(b) 辊床式

图1 焊装车间调整线

工艺规划

1.调整线工艺流程

本调整线生产的产品为双排轻型载货汽车驾驶室及同平台SUV白车身。轻型载货汽车驾驶室或SUV车身从主焊线下线后转运到调整线。门盖总成包边补焊完成后使用工位器具推送到调整线进行装调。轻型载货汽车货厢总成由外协配套厂供货,在调整线上线与驾驶室一起输送到涂装工位。

2. 整体规划

本调整线目前须满足双排轻型载货汽车及共平台SUV车型共线生产,后期还会增加单排轻型载货汽车、一排半轻型载货汽车等变形产品,要求输送系统具备较高的柔性,因此本调整线选择使用辊床滑橇输送系统。

生产纲领为双班年产10万辆,按照全年工作250天,每班8h的工作时间计算,生产节拍为25件/h,节拍相对较高。为了达到生产节拍,调整线工位数量规划为21个。另外,考虑到SUV车型在进行门盖装调时,其尾门打开占用空间较大,工位节距设计为6500mm。

3. 工艺布局

调整线工位代号以“MF”表示。根据调整线工艺流程,本调整线大致分为CO₂焊区和装配区两个区段。

MF010~MF040工位为CO₂焊区,位于空中二层平台,主要进行车身的CO₂焊补焊,全部采用普通辊床。

MF050~MF210工位为装配区,位于地面。MF050与MF210为升降机工位,采用两立柱辊床式升降机,车身CO₂焊完成后从MF050工位下降到地面,最后在MF210工位上升到二层平台,进入空中储运线或输送到涂装车间。MF060~MF190工位采用普通辊床,其中MF060~MF080为焊缝打磨工位,MF090~MF140为门盖、翼子板装调工位,MF150~MF190为外观检查及返修工位;MF200工位为上货厢工位,人工操作简易吊具将货厢安放到滑橇上,为方便工人操作,本工位采用升降辊床。

输送系统及关键工位详细设计

1. 辊床滑橇规格选取

(1) 滑橇 滑橇是输送车身的载体,主要由橇体及定位支撑单元组成。橇体采用两根120mm×50mm×5mm方管制作,焊装滑橇两根方管的中心距一般为750mm。按照工艺流程,轻型载货汽车货厢要和驾驶室一起进入涂装车间,轻型载货汽车整车长度约为5300mm,为预留安全空间,滑橇长度设计为5400mm,满足轻型载货汽车驾驶室和货厢共橇输送。

(2) 辊床 所有辊床的构造基本相同,其区别主要包括辊轮数目、运行模式(连续运行或间歇运行)和安装方式(通过支腿安装在地面上或直接安装在旋转台、升降台、横移皮带机、升降机等上)。辊床辊

轮间距是由同步带的长度决定的,一般为1064mm;另外相邻辊床的辊轮间距一般不得大于滑橇长度的1/3。根据滑橇长度5400mm,工位节距6500mm,本调整线需采用六辊辊床。辊床的运行方式和安装方式需根据不同工艺区段的要求进行选取。

2. CO₂焊区

(1) 辊床运行模式 人工对车身进行CO₂焊补焊时,要保证焊接质量,车身必须处于静止状态,因此CO₂焊区辊床采用间歇运行模式,输送速度设计为12~36m/min,使用变频调速,软起软停。为了方便人工焊接车身下部的焊缝,CO₂焊区辊床通过支腿安装在二层平台上,辊床比平台高500mm,操作工站立在平台上即可施焊。焊接车身顶部位置的焊缝时,需在工位旁设置踏台。

(2) CO₂焊烟尘处理 由于CO₂焊产生的烟尘会对人体健康造成较大危害,设计调整线时必须考虑对CO₂焊烟尘的处理。目前常用的方法是在CO₂焊区建造封闭房间,防止CO₂焊烟尘在车间内扩散,然后使用专业的焊接烟尘处理设备对房间内含有的CO₂焊烟尘的空气进行吸收并过滤后,直接排放到车间内。这类设备目前主要是进口品牌,价格较为昂贵,且过滤的滤芯需要定期更换,使用成本较高。

通过调研我公司其他焊装车间应用的除尘方法,本次调整线CO₂焊除尘采用了另外一种方案。在CO₂焊房对应每个工位的上方增设除尘罩,外部通过抽烟管道与大功率风机相连,另外在CO₂焊房安装空调及相应的送风管道。风机将房间内空气抽走的同时,空调往房间内送风,从而形成气流循环,达到将CO₂焊烟尘抽走的目的。CO₂焊烟尘最终通过排烟管道从厂房屋顶排放到车间外。采用这种方案,若CO₂焊工位位于地面,风机的风力难以将CO₂焊烟尘送达10余米高的厂房屋顶,因此本调整线特别将CO₂焊工位放到二层平台上,平台标高为6.8m,这样减小了CO₂焊房与屋顶的距离,有效保证了抽排效果。这种CO₂焊除尘方法设备投资较低,目前已在我公司轿车焊装车间成功应用。

3. 装配区

(1) 辊床安装方式 装配区辊床采取地平式安装,即辊床上表面与地面平齐。辊床安装在地坑内,辊床上表面及周边铺设花纹钢板,最终效果如图2所示。



图2 调整线辊床地平式安装效果图

(2) 辊床运行模式 焊缝打磨、门盖装调、抛光、外观检查等工艺操作可以在车身缓慢移动时进行，因此装配区辊床普遍采用缓慢匀速连续运行，输送速度一般在6m/min以下。采用这种运行方式的优点是安全性较好，另外车身输送与工艺操作同步进行，输送不占用工位节拍。但是MF050工位升降机辊床与MF200工位升降辊床为间歇运行，输送速度最快可达36m/min，相邻的MF060及MF190工位辊床必须用作“快转慢”和“慢转快”的过渡辊床，从而减少了有效操作工位的数量，因此本调整线装配区辊床设计采用间歇式运行。

采用间歇运行模式时，每个辊床需经过两次传递才能完成滑橇在工位间的输送，占用节拍较多，因此需分析节拍是否满足要求。装配区容易成为节拍瓶颈的主要是门盖装调工位，辊床采用间歇运行模式时，左前门装调工位总时间在100s左右，可以满足25件/h的节拍要求。

(3) 货厢吊装 MF200工位设计为上货箱工位，人工使用葫芦吊具将货箱吊装到滑橇上。为方便工人吊装货箱时观察滑橇定位销插入情况，本工位采用了升降辊床，升降行程设计为500mm。货箱重量较轻，与吊具一起总重量在500kg左右，另外该处空间位置较小，因此本工位设计使用KBK葫芦吊具进行吊装。

常见的KBK葫芦如图3所示，主要由电动葫芦、



(a) 单轨起重机ESB

(b) 双轨起重机ZSB

图3 KBK葫芦

行走小车及悬挂轨道等模块化的标准组件构成，整套系统可根据实际的物料输送需要，自由设计组合成单轨、双轨及其他各种形式，既灵活多样又经济使用。另外KBK葫芦的悬挂轨道安装方便，几乎适用于任何空间，因此非常适合在本工位用于人工进行货箱吊装。目前KBK葫芦在我公司总装车间使用较多，在焊装车间的应用本调整线将是首例。

(4) 辊床式升降机 MF050与MF210工位设计使用两台两立柱辊床式升降机。如图4所示，升降机采用目前常用的带传动提升方式，带采用德国CONTITECH产品。驱动升降的电动机减速机为两台，一用一备。在电动机出现故障需进行长时间维修时可以快速切换到备用电机，避免因电机故障造成调整线停线。两台升降机均具备滑橇下线功能（见图5），当滑橇或车身发现损坏时，可以使用滑橇转运小车在两个升降机工位将其下线返修。



图4 两立柱辊床式升降机



图5 车身在升降机工位下线

结语

本次调整线方案设计，选择辊床滑橇系统用于工位间输送，满足轻型载货汽车及共平台SUV等多种产品共线生产的要求。将CO₂焊工位放置在二层平台，以便采用一种新的焊接烟尘处理方案，实现对CO₂焊烟尘处理的同时减少了设备投资。装配区辊床采用间歇运行模式，增加了有效操作工位的数量，生产节拍完全满足要求。另外，KBK葫芦在货厢吊装工位的使用，也开创了我公司在焊装车间应用KBK葫芦的先河。由此可见，高端轻型载货汽车及SUV调整线方案合理，是一条设计较为成功的生产线。

关键词：

调整线 轻型载货汽车 SUV 辊床 滑橇

(收稿日期20130808)