

# 浅析汽车焊接夹具设计的研究与进展

赵友

长安福特汽车有限公司杭州分公司 浙江 杭州 310012

**摘要:**当前我国的汽车制造业正在加速发展,新的发展环境要求汽车技术向更加环保、更加严格的水平迈进,汽车的安全和舒适是越来越多的汽车制造商所追求的,汽车车身所需材料逐渐向轻合金,高强度钢进行转变,不同材料的使用对于车身焊接技术也有着不同的要求。焊接夹具是汽车车身焊装生产线上的关键工艺设备,事关整个汽车的制造质量。它的设计制造的水平 and 周期直接影响着整个焊接工艺水平、汽车生产能力及产品质量。

**关键词:**汽车,焊装夹具,设计

## 1 汽车焊接夹具的概述与重要性

### 1.1 汽车焊接夹具的作用要点

由于焊接夹具的质量比较好,其不仅能够有效的减少劳动强度和装配实践,还能够有效提升施工功效与生产质量。在汽车车身配备焊接的过程中,车身零部件的夹紧操作和车身零件定位操作都应该运用相应的焊接夹具来完成,从而保证车身组件分总成和车身组件总成都能够位于正确的标定位置上,并能够始终处于几何形态。同时,焊接夹具是焊接施工正常运行的基础,在使用焊枪的过程中,焊枪可对相应结构系统中的支撑装置进行预订设置,之后在此基础上对焊件结合位置表面进行压紧操作以至确保后续焊接操作能够正常运行。

### 1.2 汽车焊接工艺的特点

#### 1.2.1 焊接的工艺流程

焊接的工艺流程是以流水线生产为主,所以对于焊接夹具的设计要有利于流水线的布置与设计。同时,汽车焊接的基本特征就是组件到部件再到总成的一个组合再组合的过程,而从组件到车身焊接总成的每一个过程,组件的焊接精度对部件总成的焊接精度有着直接的决定作用,并且对车身焊接总成的焊接精度与质量也有着直接的影响,这就要求相互关联的组件、部件及车身焊接总成夹具的定位基准要具有统一性和继承性,以便保证产品的最终质量,即便出现质量问题也可以对其原因进行分析,并采取积极的防护措施<sup>[1]</sup>。

#### 1.2.2 焊接的材料结构与方法

汽车焊接材料主要是以低碳钢的冷轧钢板、镀锌钢板以及少量的热轧钢板为主,其可焊性比较好,并且适合大多数的焊接方法,但是由于汽车焊接材料属于薄板件,所以其刚性比较差,且容易发生变形。同时,在汽车焊接结构上,焊接散件大多数是具有空间曲面的冲压成形件,形状、结构比较复杂,并且有些型腔很深的冲压件,除存在

因刚性差而引起的变形外,还存在回弹变形。另外,对于汽车焊接的方法主要包括CO<sub>2</sub>气体保护焊和电阻焊。其中CO<sub>2</sub>气体保护焊的应用范围比较广,并且对夹具的结构要求不是很严格,而电阻焊对夹具的要求比较严格。因此,在汽车焊接工作中,通常以电阻焊为主。

### 1.3 汽车焊接夹具的重要性

汽车焊接夹具在汽车的整个制造过程中都占有重要的地位。在车身的装配焊接过程中,需要利用装焊夹具定位加紧车身零件和车身组零件使车身制造的各个零件组装的尺寸合格。焊接夹具能够保证焊接工艺的正常进行,在汽车制造焊接工艺运用过程中焊接夹具可以起到固定的作用,保证汽车焊接工艺的质量。另外结构设计合理的汽车焊接夹具能够大幅度的减小工作人员的工作强度,节省工作时间,保证焊接质量。

## 2 我国汽车焊接夹具的发展现状

与西方汽车工业较为发达的国家相比,我国的汽车工业起步较晚,存在一定的差距需要进行弥补。焊接是汽车制造过程中极为重要的一个环节和步骤,而我国焊接夹具的制造技术在国际上处于比较落后的地位,技术力量相对薄弱,同时,在焊接夹具的设计、生产过程中没有相关的制度和规章对此活动进行完善和规范,管理体制也极为松散,因此,出现了许多的问题制约了焊接夹具的进一步发展和进步<sup>[2]</sup>。在焊接夹具设计之前要将使用用途和使用环境等一系列基本数据和因素进行详细的调研,根据调研分析整理出的相关使用精度等数据进行初步设计。焊接夹具的制造生产水平高低和生产周期直接影响、决定着汽车制造过程中焊接作业的质量。近年来,由于我国汽车消费量逐年递增,汽车行业成为我国重点扶持和关注的朝阳产业,发展势头迅猛,国有品牌在技术等方面也取得了较大的突破和成功。随着汽车产业的发展,汽车生产过程中所必须的焊接夹具也得到了

一定的发展,生产和设计的厂家数量也连年递增,虽然数量上占有一定的优势,但在实际的生产制造和设计方面仍存在较大的缺陷和不足,生产厂家的生产规模和管理水平、能力达不到理想的程度,且设计方面的不足较为明显,不能全面的考虑到焊接夹具在实际使用过程中的种种需求。因此,较为大型的汽车品牌和生产厂家往往选用进口的焊接夹具进行使用,但由此而来的设计费用和进口相关税费大大提高了汽车的生产成本,导致汽车销售价格也相应提高,给消费者带来了较大的经济压力。在认识到焊接夹具生产、设计方面存在的巨大劣势后,国内的厂商和设计者也进行了强烈的关注,国内生产的焊接夹具质量和设计水平也在逐步提高中。

### 3 车身夹具设计

#### 3.1 合理分解汽车车身零部件,确定所需夹具种类

车身整体是由零部件进行焊接而成,由两种及以上零件所焊接而成的工件称为焊合件,若干个焊合件和零件经装焊工序得到分总成,例如车身驾驶室是由不同的焊合件进行组装而成,根据实际的车身状况设计夹具的尺寸规格,这样能够保证在进行焊接过程中的车身质量和焊接效率。

#### 3.2 确定装配夹具自动化程度的高低

不同的汽车生产效率是不同的,目前汽车车身生产平台均是自动化的安装,整个生产线是由夹具动作,装配,焊接构成,当前的夹具设计整体性较差,生产需要有夹具时间,不同的工件之间需要将夹具来回运输,直接导致生产成本和效率有所影响,因此在设计夹具的过程中要充分的考虑到自动化的生产能力,从而提升效率,降低成本。明确夹具尺寸规格,夹具的应用就是提供焊接质量,因此对于夹具的规格也是有着一定的要求<sup>[3]</sup>。首先夹具的设计标准需要按照汽车车身进行设计,这样才能保证设计的夹具能够正常使用,根据夹具所在工作高度,设计夹具底板的高度,其次了解焊点的位置,根据车身焊装的实际位置进行设计夹具,使得夹具的位置科学合理准确的进行分布,同时根据组装顺序,焊点位置,进行粗略的规划和设计,最终确定夹具的尺寸规格。

#### 3.3 合理地选择夹具的定位

汽车车身形状复杂,车身本身易变形,在夹具定位上采用孔定位,从而使得在焊装过程中降低焊接变形的情况,在进行孔定位要首先考虑车身冲压的定位孔,定位孔并不是越多越好,在设计的过程中需要将能够循环利用的定位孔发挥作用,其次对于设计人员也有着要求,设计人员需要充分的了解车身的冲压工序和装配工

件尺寸,保证设计出的定位孔能够有效使用,同时在选择定位孔尽可能避免小孔的出现,大直径的孔能够避免定位销出现折断的现象,最终才能使得车身焊装科学有序的开展进行。

#### 3.4 夹具地板

通常来讲,汽车焊接夹具包括夹具地板定位装置,夹紧机构、测量系统及辅助系统。焊接夹具的最基本组成是夹具地板,夹具地板最重要的是确保其精度,否则,直接对定位机构产生影响。所以,对工作平面的平面度和表面粗糙度的要求极为苛刻。夹具自身测量基准的装置是建立在夹具地板上,所以,在设计夹具地板同时,要提前预留适当的空间来设立测量装置的基准槽或基准孔,用来满足我们实际测量过程中的需要。

#### 3.5 定位装置

汽车中的定位装置结构包含多种定块,例如:固定销定块、插销定块、挡铁定块和依据据焊件实际形状确定定位块等。因为焊接夹具本身频率较高并且应用广泛,这就要求定位元件必须具有足够的刚度及硬度。为了更简单的调整及更换定位元件,通常将定位机构设计成最常见的组合可调式。因此,某一个定位元件形状确定以后,可以适用于不同的车型,有利于将定位元件设计成标准通用系统元件。由于汽车结构差别巨大,尤其是重、中、轻、微型车,因此,应根据车型分别制定汽车焊接夹具标准,以满足各种车型的需要。定位元件可选用厚度为16mm, 18mm, 20mm.三种尺寸的钢板,统一备料。

### 4 汽车焊接夹具设计的发展趋势

#### 4.1 汽车产业的发展动向及车身构造的变化带来夹具设计的更新

随着人们对汽车文化的追求,舒适安全又不失个性迫使车身结构向着稳定化、结构合理化发展。车身结构的轻量化和合理化使得新的车身材料和新的车身结构出现,同时对焊接方法提出新的要求,从而对焊装夹具的设计和制造提出新的要求。汽车生产技术的创新,精益生产、并行工程即时生产等生产方式的出现,导致新型汽车夹具的出现。

#### 4.2 焊接新技术的更新带来夹具设计的更新

焊接技术在车身工程中处于重要地位,随着汽车轻量化的要求,一些轻型材料的应用,如铝合金的焊接需要促进了焊接新技术的发展,这也给汽车焊装夹具的设计带来了新的课题。机器人技术的更新带来夹具设计的更新在车身工程中,车身装配机器人随着伺服技术发展,将周围机器的工作逐渐转移到机器人上<sup>[4]</sup>。伺服焊接

机器人的伺服焊枪是气压驱动和电极压力的点焊焊枪转换为伺服电机化的焊枪，同时焊枪的机器人轴化的最大优点是可简化焊装夹具。

#### 结语

综上所述，随着科学技术的飞速发展，当前人们逐渐对汽车设计工作重视起来。众所周知，汽车车身是整个汽车中的重要组成部分和零部件基础载体，汽车车身由众多薄板组成，组成方式以焊接手段为主，薄板材质稳定性为复杂空间曲面。文章针对当前我国汽车制造行业

领域汽车焊接工艺施工现状，对汽车焊接夹具设计方法和基本理念进行详细分析和阐述。

#### 参考文献

[1]余建军，任治军，王辉.先进焊接工装夹具及其在机械装备制造业中的应用[J].机床与液压，2011（12）：56-58.

[2]杨旭磊，李新社.微型车车身焊装夹具的调试和验证[J].汽车工艺与材料，2010（3）：44-48.

[3]姚春玲，张俊华，李宝顺.汽车车身焊装夹具的三维设计[J].制造业自动化，2009（7）：34-35.

[4]莫泽文，刘俊华，池源，陈龙.柔性焊装夹具的设计及制造[J].汽车工艺与材料，2009（5）：71-72.