

浅析 车身焊装夹具的调整

湖南长丰汽车制造股份有限公司 (425101) 方波 席志勇

【摘要】 笔者通过参与长丰集团汽车制造股份公司消化吸收三菱技术而制造的猎豹轻型越野车焊装夹具调试过程,对车身焊装夹具设计及各阶段调试的特性有了一定的感性认识和理解,撰写此文,仅供同行参考。

一、使用焊装夹具的目的

所谓焊装夹具是指将零件定位到正确的位置的工具。用汽车焊装夹具时,定位的零件必须是两个以上的薄板件,其各件精度均在 $\pm (0.5 \sim 1.0) \text{ mm}$ 。当焊接多个薄板件时,由于压力或焊接热变形原因,新构成体的表面有可能会不平,但作为最终质量检验,车身精度与单件精度几乎一致(公差 $\pm 1.0 \sim 1.5 \text{ mm}$)。车身焊接件前面所述几乎是“非刚性”的,以此为顺序发展成“精度好、刚性化”,这就是使用焊装夹具进行焊接装配的目的。

二、焊装夹具调整前的准备

在准备进行调整焊装夹具前,首先要对焊装夹具的设计依据和总体结构,其承担的工作区域及各定位点相关尺寸,新构成体的衔接和车身总成验收技术参数等,有一个全面系统的了解,从而敲定合理的调试方案,具体工作主要包括以下内容。

1. 夹具的总体设计审核

众所周知,汽车车身的设计大多根据流体力学原理设计成曲面形体,并且应用 CAD 技术进行三维标注各部尺寸,因此在审核夹具设计图时:

(1) 确认夹具的坐标基准和形体面尺寸标注与车身图样标注是否一致。

(2) 焊接件不可能在夹具内完成所有焊接任务,必须脱离夹具补焊,此时将发生预料之外的变动,确认结合面是否留有足够的三维调整间隙和修改结构的余地。

2. 焊装夹具结构及制造的审核

在确保焊接质量和精度的前提下,其结构设计需充分考虑操作性和连续性,做到结构开敞,焊具易接触工作点,焊接件在最佳状态下实施焊接。

对焊装夹具制造过程审核可依据设计图,掌握

其加工和测绘手段,从而确认加工基准孔、基准面的精度。之后分析关键控制部位和定位基准等,确定各部位调整间隙范围及前后顺序。

3. 调整样件的准备

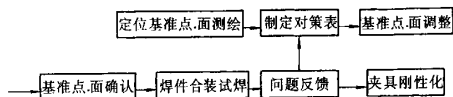
夹具调整所需的样件,必须经质量品质部门确认为合格的成形件,满足互换条件。特别是外覆盖件表面需经三维坐标仪测绘出有效数据,并根据车身基准在表面刻划坐标线和数据。考虑在夹具调整过程中样件的损伤或变形,必须存放一套完整的合格样件,将其置于检具上。

4. 焊接工艺的审查

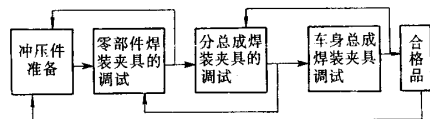
夹具调整前对焊接工艺流程认真确认,分析布置装焊顺序能否保证焊接变形最小,确认选定的焊具是否与夹具干涉,可操作性如何。如果采用气动夹紧应对其控制原理和供气系统有所了解。

三、定焊装夹具调整的程序

(1) 夹具调试工艺流程如下:



(2) 夹具调整顺次如下:



夹具调试工艺流程表示每套夹具调试工艺流程和信息反馈线路,夹具调整顺序表示车身总成各相关分总成等夹具调试工艺流程和信息反馈线路。但是每套夹具在调试过程中,都可能有其特殊性,这就需要在实际工作中果断采取相应对策。

四、掌握调整各阶段的特点和调试原则

装焊一般分四个步骤:第一步定位;第二步夹

紧；第三步点固；第四步焊接。位置确定后，如果夹得不紧，后面的加工过程可能出现位置偏移，故定位和夹紧缺一不可。

1. 夹具定位基准销的确认

基准销是在夹具刚性化过程中将焊接件正确定位的工具。对其进行确认时：必须参照车身图和夹具施工图，测绘确认销的三维空间尺寸，对偏差尺寸进行微调，并做好调整记录。特别要对加工精度不高的基准销仔细校正，最好使用标准化和规格化的定位件，对将来夹具的维修、测绘和更换有深远的意义。

2. 夹具定位基准面的确认

车身焊接组合件大多是薄板件，冲压形状复杂，有些没有足够的定位孔，需要结合折边面作为定位基准。对其进行确认时需注意以下几点：

(1) 选定的基准面能否为其他组合焊件的定位提供依据。

(2) 与夹具上支承基准面是否吻合，减少累计误差。

(3) 夹具设计确定的基准面机械制造与冲压件折合面的偏差情况，如判定是冲压件的偏差，则在不影响车身装配精度的前提下，对夹具基准面进行修研，特殊需要时可强制变形处理使其满足精度。

3. 定位、夹紧的确认

定位夹紧功能：当焊件按 BL、WL、TL 方向正确定位后，为不让焊件在焊接过程中移动，定位基准与焊件应紧密配合。对其进行确认时：

(1) 夹紧件对焊件实施夹紧时，依据对焊件夹紧变形量，对接触面实施研磨或补欠。

(2) 夹紧力应能克服焊件刚性不足的变形，足以保证焊接不移位。

(3) 夹紧与松开动作要灵活，夹紧自锁可靠。

(4) 调整顺序是先基准面，再支撑面，后夹紧面的原则。

(5) 车身尺寸大，形状复杂，焊接变形难控制，目前多用气动按顺次或同时夹紧，对其确认主要是夹紧顺序的控制，配气系统的完善，不同部位对夹紧力要求选择不同型号的气缸。

五、焊件合装试焊、测绘

1. 焊件合装试焊

当定位基准、夹紧机构调试工作告一段落，接

下来是依据焊装夹具作业指导书对夹具上的焊件试焊，通过试焊主要确定：

(1) 焊接后新构成体是否容易取出。

(2) 焊具在夹具内相互配合及运行空间情况。

(3) 新构成体焊接后变形量和焊件搭接平整度。

(4) 确定各部位焊接参数。

(5) 夹紧工艺是否合理。

(6) 根据试焊记录调整夹具，再试焊确认。

2. 新构成体的测绘

新构成体的测绘必须依据产品图确定其是否在公差范围内，超差部位视情况对夹具校对，但构成体可以进入下一个总成夹具新构成体的试焊，直到最终总成。通过对总成装配和测绘的信息反馈制定对策，对夹具进行综合调整，反复进行两次……N 次试焊。

图样在确认过程中虽然是重要参考依据，但不是惟一的标准。最终标准要看焊接生产的产品：焊接强度可靠性、焊件搭接平整性、焊接总成的密封性、焊接工艺的合理性等因素，它们都需要每道工序反馈的信息，反复对工装夹具、焊接参数、焊接工艺等进行调整来实现。

六、夹具修整的主要方法

1. 夹紧

定位面调整及研配都必须在一定夹紧力的作用下进行，夹紧力的大小要使样件在受力状态下贴合定位块（气动夹紧机构可卸下气缸采用手动压紧）。当定位面研配完后，再对夹紧面研配。

2. 研磨

研磨前在样件上与定位接触面上涂色，依据定位面上接触颜色的面积，判定两者贴合状况，确定研磨量。研磨过程中，当着色定位面渐渐贴近样件接触面时，每次研磨着色部位量须逐渐减少，反复用着色样件研配，避免一次研磨低于样件接触面，造成前功尽弃的局面。如果定位面经研磨有 90% 着色，那么可以确定为合格。

3. 补焊

构成体进入下道焊接夹具中，由于焊接累计误差，经常出现个别定位面有一定间隙的情况，此时需要堆焊来弥补。由于夹具上定位加紧面积小，所以补焊操作较困难。根据焊接经验，补焊时先沿定

核电 低压内缸中间支承环 的火焰切割

四川工程职业技术学院 (四川德阳 618000) 郭伟
东方汽轮机厂 (四川德阳 618000) 罗时亮

一、核电低压内缸中间支承环简介

核电低压内缸中间支承环是核电低压内缸的核心部分。它的毛坯是由 200mm 的厚钢板卷制而成的半环, 外径为 2476mm, 高度 918mm, 重 5t, 如图 1 所示。毛坯由 ALSTHOM 公司热卷成形后到我厂进行粗加工和火焰切割工作。

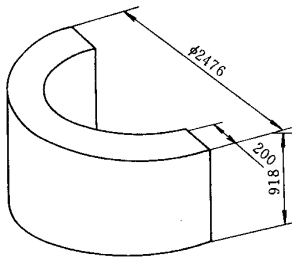


图 1

根据图样要求, 需在每个半环上切割出 6 个长 590mm, 宽 220mm, 30° 斜度的进气口和 12 个长 320mm, 宽 50mm 的腰形孔, 每两个进气口之间留有 50mm 的肋条。如图 2 所示。

由图 2 可以看出, 220mm 边是直边, 而 590mm 和 320mm 尺寸实际是在圆弧上, 要完成切割工作, 需进行直边和弧边的切割。

该支承环的切割具有以下特点:

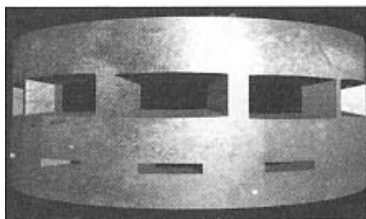


图 2

(1) 原料是进口的, 没有备件, 切割工作只能一次成功。

(2) 切割精度要求非常高, 垂直度要求 1mm, 30° 角度误差要求 $\pm 1^\circ$, 其余角度为 $0^\circ 10'$ 。

(3) 粗加工后切割的最大厚度为 120mm。

(4) 工件尺寸非常大, 无法采用常规的切割方法。切割后进行热处理。

(5) 工件材料为 ST44—3N, 切割性能良好。

二、支承环火焰切割时的初始状态

毛坯经过粗加工后进入火焰切割工序, 粗加工时考虑了以下情况:

(1) 按照装焊图的要求, 将水平中分面加工到位, 不再留余量。结合火焰切割的实际情况, 将每个缸的上、下两半支承环中分面用定位块焊接起来, 成为一个圆环, 因此, 实际切割时是两个半环

位块边缘堆焊成一道围墙, 再填补中间凹处, 完并经研磨确认。

七、结语

车身焊装夹具的调整是一项涉及夹具设计、机械制造、焊接技术、工艺制定及检测手段等多方面综合性很强的工作。因此, 调整人员必须具备一定的理论知识和丰富的实践经验, 否则将会徒劳无

益, 花费大量的时间。有时一个问题解决可能是另一个问题出现的开始, 彼此之间犬牙交错, 为此要求调整人员必须做好现场调整的原始记录, 完毕后整理归档。

总之一套完整的夹具是经过反复不断研配和调整出来的。确定是否合格, 关键在于生产出来的构成体, 能不能批量提供质量稳定, 符合下道工序的质量要求的构成体。热 (20040930)