

求。纵梁上通长T型槽，便于其他车型横梁间距调整，实现工装的通用性和柔性化（见图2）。横梁用于安装上边梁定位组成，模板组成，窗下顶紧压紧组成，横梁上通长T型槽，便于其他车型模板的调整和切换（见图3）。

(2) 侧墙高度控制装置 由下边梁顶紧压紧、挠度顶紧、定位及压紧和上边梁定位构成。下边梁顶紧压紧组成用于侧墙下部型材的顶紧、压紧及位置的调整和侧墙高度尺寸的控制（见图4）。定位及压紧组成用于型材门口位置的定位及压紧（见图5），以便于门口尺寸的调整。挠度顶紧组成用于上边梁的定位和调整，调节上边梁的位置和挠度（见图6）。上边梁定位组成用于上边梁定位及卡兰压紧，便于挠度定位及调整（见图7）。

(3) 模板组成与反变形装置 模板组成用于支撑侧墙，其弧形需与侧墙断面吻合，大单元处不少于3处，小单元部不少于2处，单元整体位置模板的直线度不得大于0.5mm，整体直线度不得大于1mm，以满足铝合金地铁车型反组自动焊使用要求。模板上安装反变形装置用于调节二次焊接产生的变形，以确保反面组焊时侧墙型材外侧与模板组成弧度相密贴，满足侧墙的轮廓度尺寸要求（见图8）。

3. 工装部件设计原理

(1) 一位端顶紧、二位端定位 如图9所示，采用二位端定位，一位端顶紧，用于侧墙板在组板过程中侧墙板的位置调整以及每个侧墙单元门口尺寸的调整

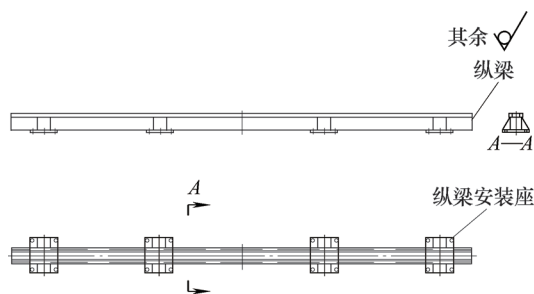


图2 通用纵梁组成

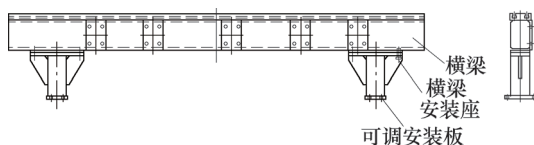


图3 通用横梁组成

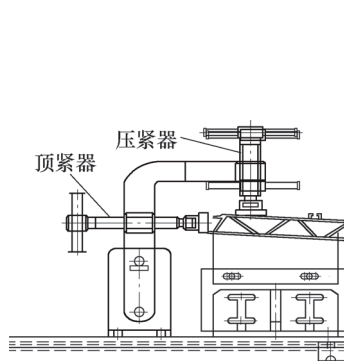


图4 下边梁顶紧压紧组成

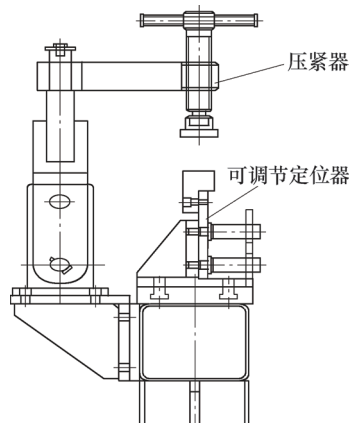


图5 定位及压紧组成

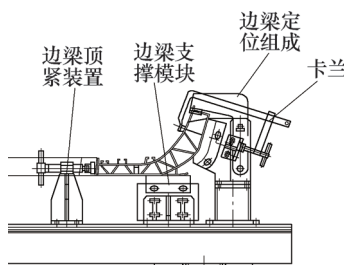


图6 挠度顶紧组成

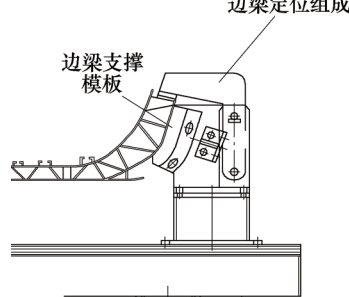


图7 上边梁定位组成

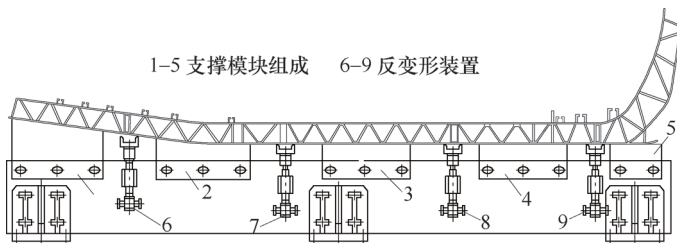


图8 模板组成与反变形装置

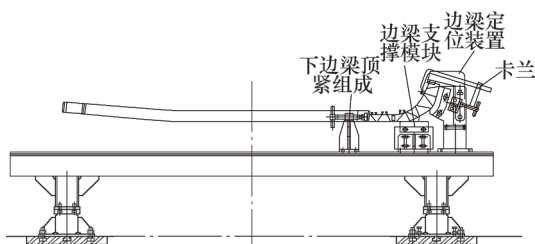


图9 一位端顶紧、二位端定位

和控制。

(2) 侧墙高度控制 上边梁挠度装置(见图10)通过挠度顶紧组成顶靠上边梁,模板支撑上边梁,上边梁压紧装置定位上边梁,卡兰用于拉靠上边梁,通过挠度顶紧装置定位和F型卡兰的拉紧,以确保侧墙挠度达到设计工艺的要求。窗下顶靠压紧组成通过顶靠和压紧机构对侧墙下部型材顶靠,来实现位置调整和压紧,从而达到对侧墙高度尺寸进行控制,确保每侧侧墙中五个单元的高度尺寸公差一致。定位及压紧组成用于门口尺寸的调整和定位及侧墙板的压紧。

(3) 模板组成与反变形装置 模板组成主要用于支撑侧墙板,其弧形需与侧墙外侧断面一致以保证侧墙轮廓尺寸要求。反变形装置用于调整侧墙焊接过程

中的变形量确保侧墙弧度和模板密贴,以满足侧墙自动焊的组焊要求(见图11)。

(4) 设计要求 工装设计的高度和宽度不得超出IGM焊机工作的行程范围,工装需制样板对工装模板的轮廓度进行检测并进行调整,工装的结构要求操作方便达到设计要求尺寸,同时要求确保工件焊接完工后顺利调出。

4. 工装使用注意事项

(1) 焊接完毕后,工件起吊前,必须确认各压紧器和拉紧器完全松开后方可起吊。起吊过程要平稳,以免损坏工装。

(2) 焊钳进出工装要仔细,不得碰坏工装。

(3) 工装定检周期3个月,需对工装的模板进行检查是否缺损,压紧器是否松动、开焊,同时需用检测样板对工装的轮廓度

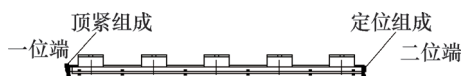


图10 上边梁置挠度装置

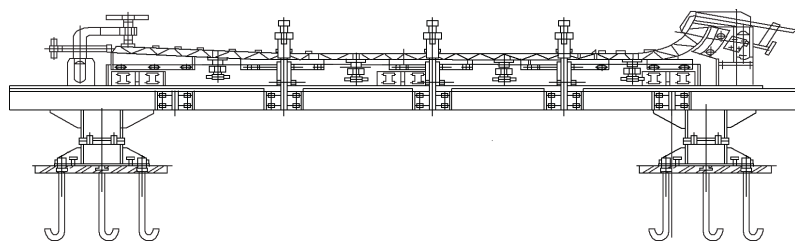


图11 模板组成与反变形装置

和平面度进行检测。

5. 结语

本工装用于铝合金地铁铝合金侧墙反面焊接。考虑到工装能兼容各种车型长度和宽度的调整需求及快速切换等经济性和时效性要求,因此在工装设计时应充分的考虑工装的通用性,兼容性 & 柔性化设计特点。

本工装通用纵梁采用通长T型槽,便于其他车型横梁间距调整。由于横梁用于安装上边梁定位组成、模板组成、窗下顶紧压紧组成、定位及压紧组成,因此横梁上也采用通长T型槽,便于其他车型模板的调整和切换工装模板及压紧器进行了柔性化设置,同时满足A型及B型铝合金车侧墙反面自动焊组焊要求。更换车型时,只需根据车型侧墙外轮廓,快速切换相应支撑模板,调整压紧器位置和反变形支撑的位置来实现车型的快速更换要求。

参考文献:

- [1] 成大仙.机械设计手册[M].北京:化工工业出版社,2008.
- [2] 杨叔子.机械加工工艺师手册[M](第2版).北京:机械工业出版社,2010:5.
- [3] 李庆余,等.机械制造装备设计[M].北京:机械工业出版社,2003:8.

作者简介:邱兆波等,中车青岛四方机车车辆股份有限公司。

MW 20170824