

框架式车身焊接工艺优化

张景肫

【摘要】针对低速电动车框架式车身焊接接头数量多，生产效率低的问题，通过采用拆分组合方案的工艺优化，极大地提升了生产效率。

1. 概述

目前许多低速电动车采用框架式车身，即由各种型号的管类型材拼焊而成。该类车身其中一个显著特点是焊接接头数量多，焊接量相对于传统的钣金车身大很多，占用焊接工装夹具的时间

相对较长，不利于生产效率的提高。经试验验证，可采用“分组合工装上点焊→总拼工装上点焊→总拼取下后满焊”的方案，缩短占用工装夹具的时间。

2. 案例概述

图1为某车型的车身骨架，

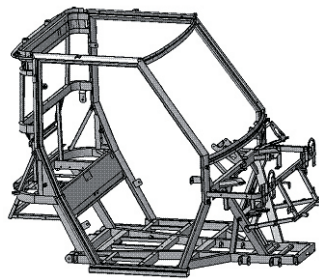


图1 某车型车身骨架

氩气的保护，否则必须通氩（包括焊枪应延迟关气）。当每组钛管都焊好，进行盘管时，由于盘管结构较复杂，必须留有两道焊口，在钛管盘起来后才可以焊接，因而这两道焊口需进行全位置焊接。全位置焊时同样用保护罩和背面通水保护，背面通水时应注意将水引到较远处，以防焊接区的相对湿度变高。严格按照此焊接工艺规程进行焊接，所焊盘管的所有焊缝均为银白色（见图6）。

（4）焊后检测 焊后检测产品外观、焊缝表面及余高均符



图6 钛盘管的成品

合要求。进行RT射线检测，根据NB/T47013.2—2015标准评定级别为II级以上，焊缝内部和外观均达到要求。最后进行耐压试验，没有发现漏点，完全符合出厂要求。

4. 结语

通过产品的制造及验收，并经客户一段时间的使用得知，对

于钛盘管的焊接，只要选择合适的保护方式、正确的焊接工艺和操作方法，同样可以获得优质的焊接接头，从而保证产品的安全性能和使用性能。

参考文献：

- [1] 焊接手册（第二卷）材料的焊接[M].北京：机械工业出版社，2010.

作者简介：刘铁军，浙江广厦建设职业技术学院；俞翔、唐照国，浙江德力装备有限公司。

MW 20160510

该车身极具代表性，主要由方管、异型管经切角、折弯及钻孔等加工工序后拼装焊接（CO₂气保焊）而成。

采用“分组合工装上点焊→总拼工装上点焊→总拼取下后满焊”的方案有以下难点：①拆分分组合时既要保证分组合的结构稳定性，又要考虑分组合焊接工装夹具制作的可行性，还要利于整车质量的控制。②各组合点焊方案既要达到省时的目的，又要保证组合的焊接稳定性。③分组合在总拼工装上拼成车架后，从工装上取下满焊时须严格控制焊接顺序，必要时须借助一定的辅具控制变形。

针对以上难点，对拆分分组合、各组合点焊方案及总拼满焊方案进行合理配置，以确保车架最终质量。

3. 拆分分组合方案

拆分方案有很多种，此处不再赘述。经验证可按如图2所示方案进行拆分。

组合2为门框组件，其闭环用来装配车门组件，主体为8个管类型材加工成的零件，各零件之间两两焊接。将此8个零件设置为一个分组合，整体结构较为稳定，可避免转运过程中轻微的磕碰变形。这样不仅方便制作焊接工装夹具，还能很好地实现以下两点：装夹易操作、焊后取件方便，从而最终保证总装时车门组件与车门框配合良好。组合3与组合2对称，设置原理相同。

组合4为后围上部组件，中间部分的矩形框内装配后风窗玻璃。主体为3个方管折弯件和4个直管件，按图2所示的方式连

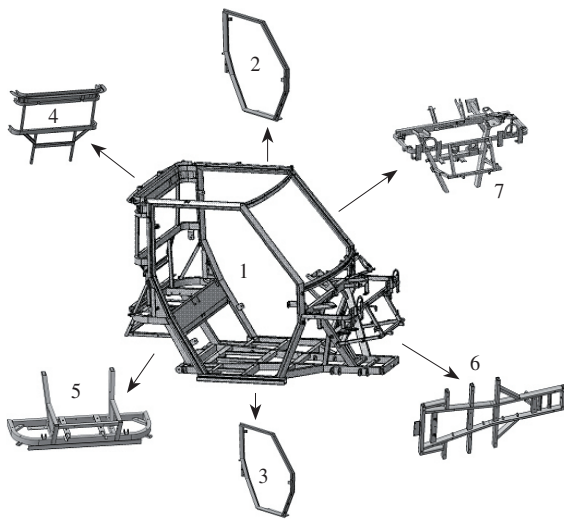


图2 拆分分组合方案

接。如此设置，整体结构较为稳定，原理同组合2的论述，从而最终保证总装时后风窗玻璃与相关车身骨架配合良好。

组合5为后围下部组件，用来衔接组合2、3、4、6；组合7为前围组件，用来衔接组合2、3、6，二者共同作用，对于车架整体稳定性起到至关重要的作用。二者主体均为方管折弯件和直管件，按如图2所示的方式连接，原理同组合2的论述，利于最终保证车架整体结构稳定性。

组合6为底板骨架，属于底盘结构，承载整车大部分重量，其重要性不言而喻。主体为大口径方管零件，按如图2所示的方式连接。其整体结构非常稳定，原理同组合2的论述，利于最终保证整车的安全性能。

综上所述，该方案基本满足要求，各分组合稳定，工装制作相对容易，利于整车质量控制。

4. 各组合点焊方案

(1) 图2所示的分组合2、3相互对称，主要由“8”字钢构成，其横截面形状如图3所示。

此处分析两种点焊方案，分别如图4、图5所示。

方案一相对于方案二来说，焊接量分布非常均匀，有利于减小分组合焊接变形量，但是焊接位置分布较散，实际操作比较耗

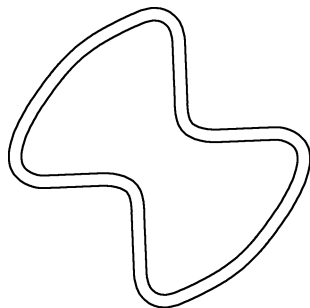


图3 “8”字钢横截面形状

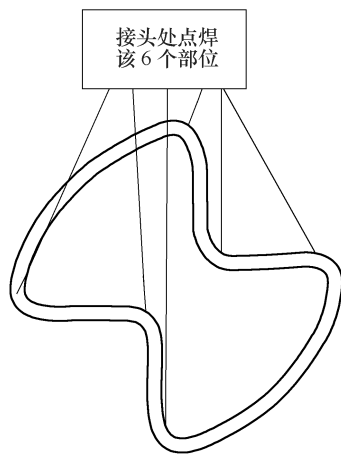


图4 点焊方案一

时。方案二焊量集中，相应的变形量较大。这里采用方案一，另外需要注意的是严格控制整体焊接顺序，须对称施焊。

(2) 图2所示的组合4、5、6、7及总拼1，焊接接头主要由方管构成，如图6所示。此处分析两种点焊方案，分别如图7、图8所示。

同上述的分析，这里采用方案一，且同样须严格控制焊接顺序，对称焊接。

5. 总拼满焊方案

总拼满焊时，由于焊接量较大，且无工装夹具限制变形，所以须严格控制焊接顺序，对称焊接。另外可适度增加一些必要的

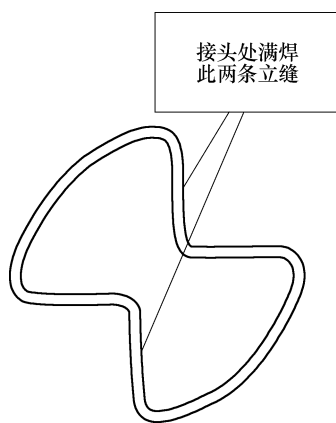


图5 点焊方案二

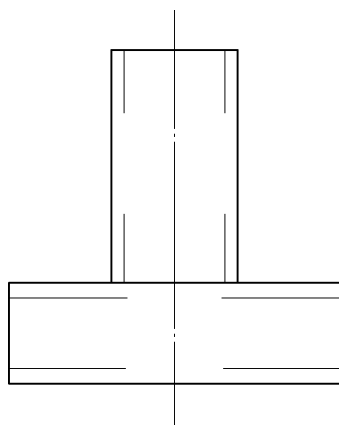


图6 方管类焊接接头

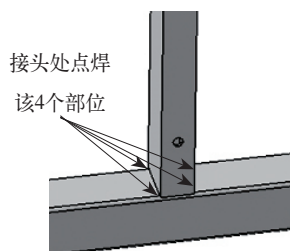


图7 点焊方案一

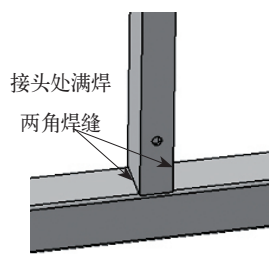


图8 点焊方案二

工艺拉筋，减小变形。下述方案为经过验证的方案之一。

(1) 先在图9所示的位置点焊工艺拉筋。此处连接梁刚性较弱，不利于控制车架整体稳定性，加焊刚性较强的方管拉筋可显著减小焊接变形。



图9

(2) 满焊所有“8”字钢接头处的焊缝，对称焊接。此类焊缝先焊，可以很好地保证门框结构的定位尺寸，稳定其结构，利于保证车门整体装配质量。

(3) 满焊各个组合之间衔接处的焊缝。此类焊缝可以很好地控制车架整体稳定性，对于保证车架整体尺寸至关重要。

(4) 满焊其余焊缝，所有支架类小零件最后焊接。

另外，焊接过程中涉及到全位置焊接，对焊工水平要求较

高；也可采用翻转车架的方法，尽量将所有焊缝置于平焊位，但是翻转过程中需注意垫块位置，不可跨度太大，最忌垫两头不垫中间，否则会加剧焊接变形。

6. 检测结果

经小批焊接验证（30辆车），尺寸误差在3mm范围内。与传统的焊接工艺（完全在工装夹具上焊接）相比，尺寸控制无明显差别。

经小批装车验证（30辆车），各部分配合良好。与传统的做法相比，整车性能及外观均无较明显差异。

该方案明显缩短了占用各工装夹具的时间，总拼夹具占用时间可缩为原来的1/5。

7. 结语

综上所述，“分组合工装上点焊→总拼工装上点焊→总拼取下后满焊”方案可显著提高框架式车身生产效率，只需增加操作人员即可，不需额外增加工装夹具。

该方案之所以可行，根本在于框架式车身无过度集中的连续大焊量大焊缝，焊接量分布比较分散且较为对称，焊接变形较小；再辅以合理的拆分分组合方案、各组合点焊方案及总拼满焊方案，使该方案得以顺利实施。

作者简介：张景耽，中国第一重型机械股份公司。

MW 20160516