



高强钢钢结构平度控制办法

赵雪山 张洪国 刘海伟

【摘要】 本文主要是根据相关资料进行焊量计算以及实际跟踪测量高强钢钢结构变形量，继而掌握高强钢焊接变形规律，所以就可以制定合理的焊接顺序，确定适当的焊接电流和制作有效的反变形，从而达到控制平度的目的。

关键词： 焊接顺序；焊接电流；反变形；平度

1. 概述

由于高强钢结构主要是用于载重载荷较高的结构件，因此必须达到抵御强碰撞、高承载的技术要求。但是有时为了达到此目的，往往因高强钢钢结构复杂，焊量非常大而导致焊接变形，严重影响后道工序的正常生产。如采用传统工艺只单独的配以火焰调修，那么调修温度必然较高，导致高强钢硬度降低无法达到碰撞试验的标准要求。因此为了控制平度往往采用多种工艺方法并用，现我们就以EDI626项目底架端部为例，浅谈高强钢钢

结构的平度控制办法。

EDI626项目底架端部平度问题的原因以及对后道工序的影响：

(1) 底架端部由于EDI设计图样结构极其复杂，多为板材插接结构。且如图1、图2所示中的每一块板都是双面满焊结构，焊接量相当之大。例如：根据我们现场跟踪调查，仅一台车的底架端部使用的焊丝为260kg，要比25G型车一整台车体钢结构使用的焊丝（220kg）整整多出40kg焊丝，如此大的焊接量导致产生严重的焊接变形。

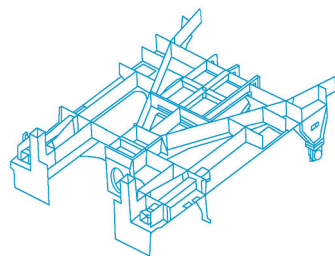


图 1

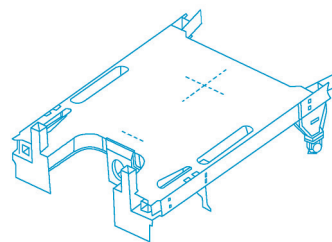


图 2

整体体组焊完成，应待整车自然时效后，方可松开所有工艺装备。

参考文献：

[1] 胡煌辉. 铝合金焊接技能[M]. 北京：中国劳动社会保障出

版社，2005.

[2] 黄旺福. 铝及铝合金焊接指南[M]. 长沙：湖南科学技术出版社，2004.

[3] 张文钺. 金属熔焊原理及工艺（上册）[M]. 北京：机械工业出版社，1980.

[4] 张文钺. 焊接传热学[M]. 北京：机械工业出版社，1989.

作者简介：黄军才，中车株洲电力机车有限公司。

MW 20170621

(2) 在底架端部前期的生产中, 根据以往碳钢车的经验进行调整工装并制作反变形4mm, 但底架端部的变形仍可达最大25mm, 最小的也为15mm左右, 如图3所示。

(3) 由于底架端部不平度大, 对后道工序影响极其严重, 可以这么说, 底架端部的平度问题直接影响到车体钢结构、装配工作的顺利进行。例如: ①由于焊接变形大, TDC二位底架端部正面的垫板无法加工的到, 只能将图样上要求的263mm尺寸临时改为273mm, 但由于玻璃钢车头安在底架端部的垫板上, 因此无形中玻璃钢的车头高度也增加了10mm, 如稍有不慎, 很有可能超过EDI车的限界, 如图4所示。②底架端部在总组成胎位安装时由于底架端部的尾部上翘较大, 因此同一门口两侧的尺寸相差竟高达5mm之多, 严重影响装配安装塞拉门, 如图5所示。③由于底架端部变形严重, 因此在底架端部上盖板上的小件也无法保证尺寸, 在已经生产的车当中90%的底架端部上的小件需要加改, 且多数是到装配场地现车打磨重新焊接的, 因此危险系数加大。

2. 具体实施方案

底架端部变形已经严重的制

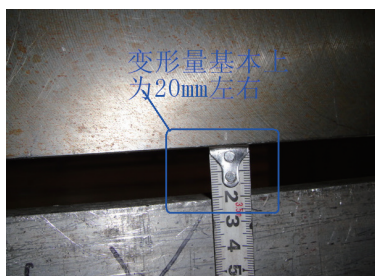


图 3

约底架端部的机械加工、车体钢结构正常生产及装配的如期完成, 因此底架端部平度控制成败与否已经成为严重制约EDI626项目能否顺利交车的关键。针对此特殊情况, 我们做了如下工作:

(1) 掌握变形规律。我们查阅相关资料, 计算底架端部主体结构的所有焊接对底架端部平度的影响, 并跟踪5台底架端部变形量作为数据参考, 发现底架端部的变形量一般为16mm左右, 有了这个重要的数据, 为制定工装反变形起到了非常重要的作用。另外, 由于TDC二位底架端部结构最复杂, 因此我们研究决定首先试制一台TDC二位底架端部进行跟踪试验; 同时所有底架端部上盖板由于局部地方没有加强筋, 所以该处总是不平, 内凹高达15mm之多, 也在

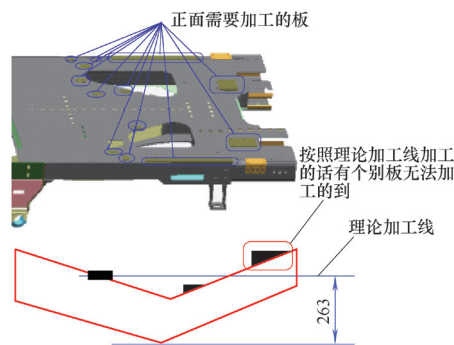


图 4

该底架端部上进行试验以便观察效果。

(2) TDC二位端底架端部变形, 主要是TDC吸能处向上翘约12mm, 缓枕底板后侧向上翘5mm, 且几乎每个二位端底架端部均是如此, 具体变形量如图6所示。

3. 调整

(1) 根据我们跟踪得出的数据, 只要制定适当的反变形量, 就一定能够取得良好的效果, 我们需要把工装按照图7所示的调整反变形量, 具体制作如下, 同时采取在铺装上盖板之前在进行正三角形火焰调修的办法去除应力, 避免夹具松开后回弹。

(2) 尽量将上盖板铺装完成以后再对焊缝进行焊接, 且分

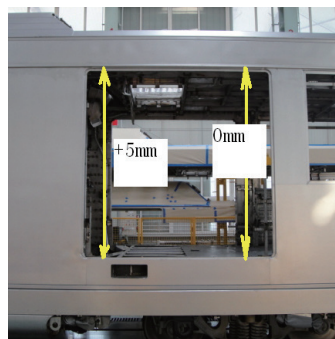


图 5

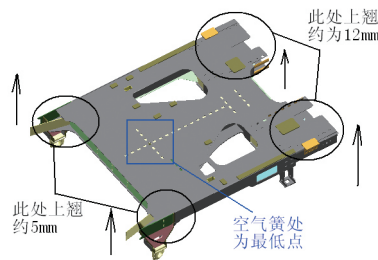


图 6

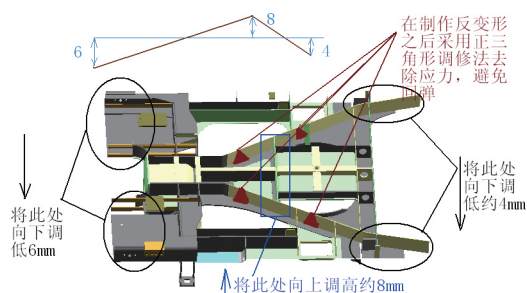


图 7

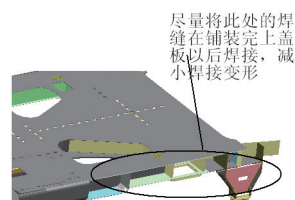


图 8

多次焊接的方法, 将焊接变形控制到最小, 如图8所示。

(3) 在底架端部正装、反装全部焊接完成以后, 采用整体火焰调修的办法, 这样预计可以将底架端部的平度控制在5mm以内, 如图9所示。

(4) 底架端部的局部盖板不平, 我们采用在空腔处增加立板达到其强度要求, 保证平度, 如图10所示。

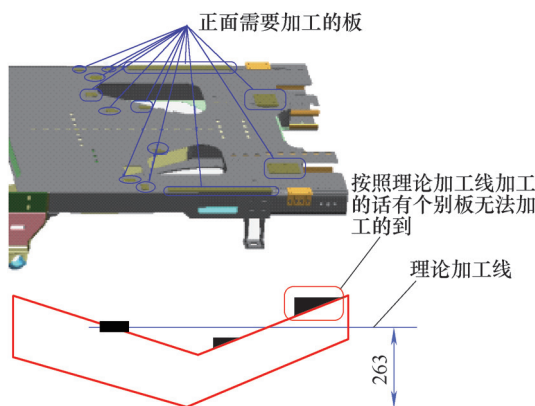


图 9

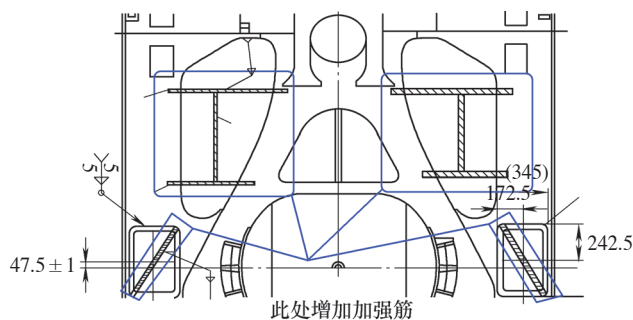


图 10

4. 结语

TDC二位端底架端部在生产中我们积极的进行数据测量并记录, 以便后续车进行参考。当此底架端部完成最后一道工序后, 我们进行测量底架端部的平度最大仅为4mm, 如图11所示。

现在EDI626项目底架端部主体结构的平度已经能够控制在5mm以内, 在空腔处效果极为明显, 2m长的变形量仅为2mm, 已经完全达到图样和使用要求。我们又根据此办法调整了其他的车型的底架端部, 现所有的都能够达到图样要求。

总之, 高强钢结构的变形虽然较大, 但是如果制定合理的反变形量、火焰调修、焊接顺序等工艺措施, 必然能顺利的解决此问题。



图 11

作者简介: 赵雪山等, 长春轨道客车股份有限公司工程技术部。

MW 20170621