

DOI: 10.12361/2705-0866-05-11-148239

一种简易长条梁调校方法结构

邹红亮 宾 健 杨 钱 黄 祎 胡 江

中车株洲车辆有限公司, 中国·湖南 株洲 412000

【摘 要】在简易长条梁的制造过程中, 焊接后会导致钢结构受热变形, 为了不影响钢结构的正常使用, 必须要经过校正处理。加热校正时技术不易掌握, 对操作者要求高, 然而该方法既浪费大量的人工成本同时矫正效果也不尽理想, 给产品质量和施工周期也造成一定的影响。简易长条梁调校方法结构, 解决了简易长条梁类产品在受外力或焊接产生弯曲变形而设计的校直装置, 简易长条梁调校方法结构简单, 安全可靠, 低成本, 速度快, 校直效率高。

【关键词】简易长条梁; 变形; 平面度; 调校

Optimization of Simple Strip Beam Adjustment Method

Hongliang Zou, Jian Bin, Qian Yang, Yi Huang, Jiang Hu

CRRC Zhuzhou Vehicles Co., Ltd., Zhu Zhou 412000, China

[Abstract] In the manufacturing process of the simple long strip beam, the steel structure will lead to the heat deformation after welding. In order not to affect the normal use of the steel structure, it must be corrected. Heating correction technology is not easy to master, the operator is high, but the method is both waste a lot of labor cost correction effect is not ideal at the same time, to the product quality and construction cycle also cause certain influence simple long beam adjustment method structure, solve the simple strip beam products by external force or welding bending deformation and design of calibration device, simple long beam adjustment method is simple structure, safe and reliable, low cost, fast speed, high efficiency.

[Keywords] Simple long strip beam, Deformation, Flatness, Adjustment

引言

简易长条梁强度高、质量轻、耐用性好等优点, 在各种车型中被广泛地采用。简易长条梁的焊接变形问题是常见又很难解决的问题, 文章结合不同车型的简易长条梁, 探讨焊接变形后的一种调校方法。在公司新产业试制车型中和批量产品有所不同, 很多的简易零部件都是自己装配焊接, 没有特定的胎膜, 简易长条梁的单个品种的数量不多, 但是不同尺寸的长条梁数量较多。在组装焊接后有弯曲变形和扭曲变形, 很多简易长条梁平面度要求高, 平面度要求在2mm以内 (如图1简易长条梁变形示意图)。不符合工艺要求的简易长条梁严重影响结构的精度和尺寸, 影响外观质量, 对钢结构承受静载的能力也影响较大。



图1 简易长条梁变形示意图

1 简易长条梁调校方法结构特点

简易长条梁笔者通过实践检验分析认为, 简易长条梁调校方法结构对直线型钢结构调校有奇效。简易长条梁用油缸调校速度快, 按压力度可控, 校直效率高。为了确保产品质量及提高工作效率, 通过利用废弃槽钢制作成一个简

易基座，然后用螺栓将油缸固定在油缸座上。将简易长条梁放置在校直装置上，用液压油缸加压校正其变形部位来校直的一种调校方法优化。

2 工艺难点及分析

2.1 工艺难点

焊接作为钢结构件连接的主要手段广泛应用于钢结构制造行业，然而焊接所产生的残余应力和变形也给各种钢结构带来了很大的困扰。焊接变形的存在不仅会影响构件的性能和使用寿命，还会给后续的装配带来很大的困难。为了控制焊接变形前期的制造过程中简易长条梁焊接自制了一个反变形简易胎膜，采用了反变形法预防（图2反变形法效果图）预防效果不明显，种类不一样的简易长条梁反变形的规律和大小都不好预判。

2.2 变形产生的原因

焊接是一种不均匀的加热过程，其加热是通过移动的高温电弧热源进行的。在焊缝及其热影响区的金属温度高，其余金属不受热。由于焊接时焊缝高温金属因膨胀而产生压缩塑性变形，焊接完后焊缝和焊缝附件的金属因冷而收缩，在金属内产生应力并引起变形。变形的形式有扭曲变形（施焊顺序不当造成的），弯曲变形（焊缝收缩而致）。在简易钢结构件矫正中只能选择应力集中区进行矫正。简易长条梁的变形矫正中，扭曲是主要矛盾。前期调校中采用火焰调效，经过加热和冷却阶段需要2小时才能看出调校的效果，耗时较长，在实践中用加热调校技术不易掌握，对操作者要求高，调校效率低。



图2反变形法效果图

3 简易长条梁调校方法结构组装流程及操作方法

3.1 简易长条梁调校方法结构组装流程

一、利用胎膜废弃的槽钢取平整位置划线切割出10根160mm宽、1500mm长的槽钢，合成5根简支梁提高强度点段焊。用160mm宽、3000mm长的槽钢3根制作底部骨架边框与5

根1500mm的简支梁连接采用焊接。

二、利用8根200mm宽、600mm长的槽钢合成4根简支梁制作侧面定位档铁，连接在底部骨架侧面。4根简支梁定位面保证在同一平面，误差不超过0.5mm。装配完后在后面4根200mm宽、800mm长的槽钢做简支梁的加强斜撑点焊连接。

三、用300mm宽、3000mm长槽钢切割1根，和100mm宽、400mm长的槽钢制作5个水平支撑点，装配到底部骨架后保证与侧面的定位档铁是垂直90度关系。

四、利用30mm厚的铁板划线切割制作油缸座，然后与底部骨架焊接。

五、将油缸座钻孔后与油缸利用螺栓连接紧固，然后将油缸与液压站连接（如图3简易长条梁调校胎膜制作）



图3 简易长条梁调校胎膜制作

3.2 简易长条梁调校结构操作方法

一、要掌握简易长条梁所用钢材的材质，适用于塑性较好的低碳钢，不适合脆性材料的调校

二、调校前检测简易长条梁变形的形式，是扭曲变形，还是弯曲变形。如果同时出现扭曲和弯曲变形，先矫正扭曲变形，然后矫正弯曲变形。若对旁弯先进行矫正，不仅因扭曲不能把弯曲变形矫正过来，反而在最后矫正扭曲时，必将再度出现弯曲，使矫正工作事倍功半。

三、把变形的简易长条梁放置在水平支撑点。确定调校的方向与位置，调校点与油缸施压方向垂直，油缸施压的位置要有支撑或加置垫铁，避免把简易长条梁压扁或容易



图4简易长条梁调校示意图

出现死弯现象。

四、当简易长条梁长度超过1500mm，弯曲变形较大时，最少要选择两个调校点施压。

五、调校中根据简易长条梁的变形量来控制油缸按压力度，简易长条梁长度2000mm反变形量为8mm。油缸调校在简易长条梁发生反变形8mm前都属于弹性变形（外力撤销后就恢复原来的形状），在8mm之后就发生微量的塑性变形（外力撤销后不能恢复原来的形状）。

4 结束语

实践证明上述简易长条梁调校方法结构只需5分钟便可将简易长条梁调校到2mm内（如图4简易长条梁调校效果图），使产品达到合格标准。解决了新产品试制中的类似简易长条梁类产品在受外力或焊接产生弯曲变形或扭曲变形带来的困扰，该装置结构简单，对简易长条梁调校有奇效。按每台车6个简易长条梁，每根从以前调校2小时到现在5分钟，每个提高115分钟，每台车可提高690分钟。该简易调校方法优化已调校简易钢结构500余件，使简易长条梁达到装配要求，在快速换轨车、国铁打磨车、苏州地铁打

磨车、蓄电池等多种新产业车型中得到成功应用和推广。

从细微的工作入手，让操作工非常容易理解和操作，能够迅速掌握简易长条梁调校方法结构要领，在后续生产中为公司新产业发展做出了应有的贡献，达到提质增效要求。

参考文献：

[1] 张凯. 基于塑性反变形法的角焊缝焊接变形控制研究. 江苏船舶第34卷. 3(2017): 8-12, 21.

[2] 程珂, 李军, 王聪. 刚性固定法焊接工字形钢梁的焊接变形控制[J]. 青岛理工大学学报, 2022, 第43卷(2): 37-43.

[3] 张书海, 曲直. 预防和矫正H型梁焊接变形的探讨[J]. 科技创新与应用, 2014, (14): 72.

[4] 马海杰, 刘汉进, 徐小华, 等. 梁模板的一种简易加固方式[J]. 建筑施工, 2020, 42(3): 3.

[5] 申龙妃. 一种高铁造桥机技术方案及节段胶拼箱梁线形控制技术研究[D]. 石家庄铁道大学, 2017.

作者简介：

邹红亮（1991-），男，湖南株洲人，大专，高级技师，研究方向：轨道车辆装配研究。