

# 车架纵梁焊接变形改善浅析

赵时光

(中恒天越野汽车有限公司 四川 雅安 625000)

**摘要:** 独立车架是商用货车及大型 SUV 等非承载式汽车采用的一种通用结构。独立车架通常由纵梁和横梁等焊接、铆接或螺栓而成,其作为汽车的主要承力部件,承接内外部的各种载荷和扭力。本文介绍了一款采用分段闭合箱式焊接而成的 SUV 车架生产过程中焊接变形的改善方法。

**关键词:** 车架; 焊接; 变形; 改善

H2 为我公司开发的一款大型硬派非承载式越野汽车。其车架完全自主开发制造,车架结构主要由两根异形纵梁总成及八根异形横梁分总成等焊接而成。每根纵梁主要由前、中、后三段内、外板及加强板焊接而成。前段分总成又由前段前部、前段后部组成,中段分总成由中段前部和中段后部组成。车架简介(见图 1),车架结构简图。在试生产过程中出现了单根纵梁总成中间高两端低的拱形,即车架 Z 向拱形,高度差值 6~7mm。

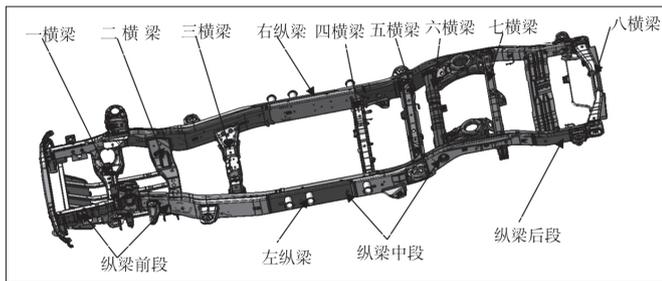


图 1 车架结构简图

针对车架 Z 向拱形,在排查单体零部件尺寸偏差后,经分析,整体长度近 5 米的车架,由 100 多个零部件在夹具上焊接而成,其焊缝总长 200 余米,分布在主焊线、分焊线等 60 余个工位上,焊接过程的变形是造成拱形最主要的原因。而焊接变形受材料、设计结构、制造工艺、焊装方法和顺序等多方面影响。在进行了多轮夹具标零、零部件尺寸偏差改进、焊接电流电压检查改善后,Z 向拱形依然存在,高差值维持在 6mm 左右。

现针对焊接变形改善,在材料和设计结构不能轻易调整的情况下,主要从工艺、制造角度考虑,重点进行预反变形设计(反拱形设计)和焊接顺序调整,目标从原来 6mm 拱形改善至 3mm。结合工艺平面布置,车架制造有主焊线、纵梁分焊线、横梁分焊线等。Z 向拱形为车架纵梁整体呈现出来的问题,优先从整体(主焊线)上考虑反拱形设计和焊接顺序调整。主焊线共 9 个工位,3 个翻转反焊工位,5 个正焊工位,1 个检验工位(见图 2),车架焊接主线工艺布置图。

将夹具反拱形设计,结合纵梁各段搭接焊接现场实际,主要调整前、中、后段纵梁定位销 Z 向尺寸及相关夹具限位块。车架前段纵梁分总成有两个定位销,分别描述为前段

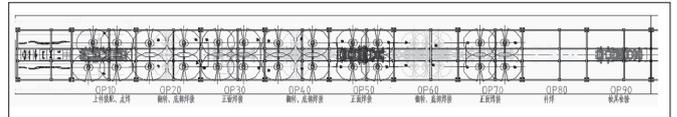


图 2 车架焊接主线工艺布置图

左前,前段左后,前段右前,前段右后;车架中段分总成有两个定位销,分别描述为中段左前,中段左后,中段右前,中段右后;车架后段纵梁分总成有两个定位销,分别描述为后段左前,后段左后,后段右前,后段右后。以 OP10 工位定位销的变化来描述此次调整过程,数据(见表 1),定位销 Z 向调整数据。表中数据为经过几轮调整后,锁定的最终数据。在数据调整过程中,对焊接顺序也同步进行调整优化,改变残余应力的分布规律,使得变形朝预期方向变化。夹具限位块的调整为相对应调整,不再详述。OP10 工位定位销分布位置(见图 3),OP10 夹具定位销分布。

表 1 定位销 Z 向调整数据

定位销名称	前段左前	前段左后	前段右前	前段右后	中段左前	中段左后	中段右前	中段右后	后段左前	后段左后	后段右前	后段右后
定位销编号	1	3	2	4	5	7	6	8	9	11	10	12
Z 向标准偏差值 (mm)	+3	-1.5	+3.1	-1.2	-1.5	-0.5	-1.1	-1	+2.7	+3.0	+2.6	+2.9

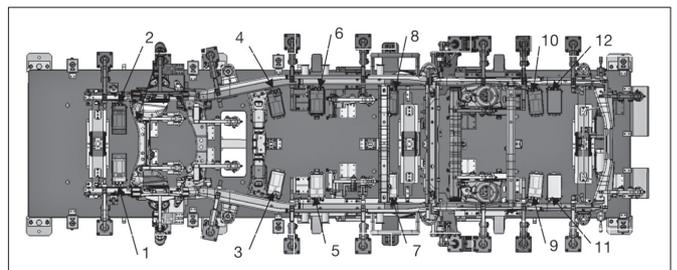


图 3 OP10 夹具定位销分布

OP20~OP70 定位销也按同样方式进行反拱形设计,结合不同工位焊接内容差异,反拱形调整量有所不同,调整量逐步缩小,不再一一赘述。在多轮细节调整优化后,经三坐标测量,数据改善明显。单点 Z 向尺寸在 ±2mm 内,整体 Z 向拱形在 3mm 左右,调整前后数据(见表 2),车架 Z 向三坐标数据。

此次改善过程为预反拱形设计解决焊接变形的一次实  
(下转第 113 页)

轮将前进方向的沙子均匀收集防止产生沟渠。

### 3 聚乳酸沙障铺设机的结构模块

#### 3.1 前端集沙平台

前端集沙平台通过转动连接盘及微调弹簧共同作用在直角升降台前端，且升降平台可进行部分旋转自调节。前端集沙平台能通过一系列机构和连杆完成整机前进时砂砾的收集工作，同时可以极大地避免收集砂砾过程中对沙面造成的破坏，从而使得后续沙袋铺设工作能更好地完成。

#### 3.2 橡胶皮带传输模块

橡胶皮带传输模块只是在多个转动滚轮的作用下将砂砾通过皮带运送至后方，但由于本机内部结构较为紧凑，因此皮带前后经过九个转动滚筒共同作用从而完成砂砾运输。

#### 3.3 装沙铺设模块

装沙铺设模块可分为装沙部分和铺设部分。装沙部分整体型似漏斗状，且装沙漏斗进口正处于传输皮带输出端下方，能将砂砾及时收集并通过管道运输至下端的铺设部分；铺设部分是通过安装在管道外壁的聚乳酸沙袋、紧固螺母、四瓣紧固套筒等作用，利用砂砾自身重量同时参考灌香肠原理来完成聚乳酸沙袋的铺设。

#### 3.4 车身驱动模块

车身驱动模块包括了发动机、车身框架、减震部分、橡胶履带和传动部分。车身驱动模块是成分考虑本机工作地

点多为沙丘等地形，因地形坡度较大普通机械难以在此地进行正常工作，所以整机采用履带式驱动为主体，外加一些如自调节和减震等其他部分共同组成车身驱动。

### 4 结语

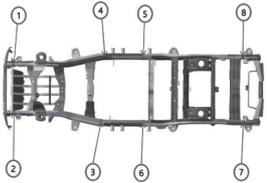
本文介绍了机械化铺设新材料聚乳酸沙障的设备，还简单介绍了聚乳酸沙障的使用前景等，传统的草方格沙障随着时间推移已经不太适合我国进行大面积的种植，而像聚乳酸沙障这种新型复合易降解材料则应运而生，作为新兴治沙方式，机械化程度基本为零。本文介绍的聚乳酸沙障铺设机能够代替人工完成集沙、运输、装沙、铺设这一过程，从而解放劳动力，避免了人工处在极端干旱和炎热的环境中从事跪爬等体力劳动，同时大大提高了沙障的铺设效率，也解决了同行业部分机械难以完成沙丘迎风坡等地坡度较大不能工作的问题，为我国荒漠化治理作出贡献，同时也对未来治沙发展方向作出预测。

#### 参考文献：

[1] 国家林业局 .2016 中国荒漠化和沙化状况公报 [Z].2016-01-15.  
 [2] 董丽 .防风固沙草方格铺设机器人气动系统的设计与研究 [D]. 东北林业大学 ,2005.  
 作者简介：郭志伟 (1997-)，汉族，男，甘肃正宁人，在读研究生，研究方向：机械。

(上接第 109 页)

表 2 车架 Z 向三坐标数据

车架总成测量报告		序号	理论值	公差	调整前			调整后		
					0244	0245	0041	0085	0086	0112
1	209	±2	-0.30	-0.30	-0.79	0.38	0.66	0.46		
2	209	±2	-1.10	-1.00	-3.33	-1.25	-1.10	-0.46		
3	112	±2	5.63	5.86	4.53	1.58	1.83	1.20		
4	112	±2	3.81	4.03	3.77	1.45	0.79	1.25		
5	112	±2	1.91	2.18	1.80	0.31	-0.38	-0.17		
6	112	±2	3.73	4.25	3.21	1.10	1.49	1.09		
7	194	±2	0.25	0.29	-2.25	-1.19	-0.77	-0.53		
8	194	±2	-0.30	-0.30	-1.45	-0.91	-0.30	-0.56		

践，达到了预期效果。预反拱形设计，在实践过程中应先少量调整尺寸，再逐步增加，直到达到预期。

#### 参考文献：

[1] 日本自动车技术会 .汽车工程手册 [M]. 北京：北京理工大学出版社 ,2011.  
 作者简介：赵时光 (1982.10-)，男，汉族，湖南娄底人，本科，工程师，研究方向：汽车整车制造。