# 25T型车底架侧梁变形原因及工艺解决措施

竺星星

**【摘要】**25T型车在侧梁组装中容易产生直线度、挠身、旁弯超限等问题，直接影响到车体的外观质量、整体起挠以及与各部件的组装衔接，本文针对以上问题提出了一系列的工艺解决方案，对侧梁组装后符合工艺要求进行了有效的工艺控制。

**关键词：**侧梁；变形；控制；工艺

## 1. 概述

在钢结构车体的组装过程中，底架是承上启下构成客车车体的基础部分，不但要与墙板、端墙等焊接，也要与转向架连接，同时也关联到车体的制动与部分电器线路，因此底架的好坏与车体产品质量有直接的关系。而侧梁又是底架的重要组成部分，是底架的重要受力部件，侧梁的制造品质好坏直接影响到客车的外观质量及车体受力分布情况。因此控制侧梁组焊过程中的变形程度，直接反应出整车产品质量的优良程度。

## 2. 侧梁易产生的缺陷

在底架的制造中，侧梁是其主要的基础部件之一，它不但与端牵枕、横梁、铁地板和波纹地板等焊接，25T型车侧梁还与抗蛇形减震器座及车下群板安装座焊接。由于组装胎模、焊接变形、人工操作技能等因素，容易造成侧梁的立弯与旁弯，这将直接影响到车体的整体起挠度和直线度，同时侧梁的弯曲超标还会带动墙板产生波浪变形，给下道工序的生产和外观质量造成影响。

在对侧梁的跟踪调查中，统计了一些2016年25T集通车侧梁直线度数据，相对于侧梁的工艺要求（3m不超过3mm，全长不超过6mm，1m不超过2mm的要求）来说还有一些差距，其中3m不超过3mm的工艺要求对全长检测旁弯是尤其重要的。具体数据如表1所示、测量位置如图1所示（测量工具为3m平尺）。

## 3. 侧梁缺陷产生的原因

（1）侧梁立弯的产生　底架在焊接时容易造成侧梁的纵向立弯，主要是由于波纹地板与侧梁连接时造成的。因为25T型车

表　1　　（mm）

| 车号 | 测量数据 | | | | 工艺要求 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 枕外 | 枕梁处 | 枕内 | 车中 | |
| 25TYW1# | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| 25TYW3# | 3 | 4.5 | 3 | 2 | 3 |
| 25TYW5# | 2 | 4 | 2.5 | 1 | 3 |
| 25TYW7# | 3 | 3 | 3.5 | 2 | 3 |
| 25TYW9# | 1 | 4 | 3.5 | 2 | 3 |
| 25TYW11# | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 |

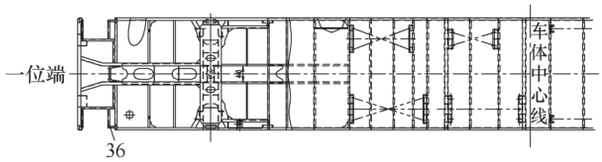


图　1

全车长23mm左右，波纹地板与侧梁的纵向长度焊接时，侧梁纵向的收缩受到限制，波纹地板纵向焊缝因焊接而产生的内应力，即焊接变形导致侧梁产生向下的立弯，而横向收缩导致侧梁产生向内弯曲（见图2）。在地板横梁处由于地板梁的支撑产生的弯曲变形很小，而在两地板横梁之间因没有横梁的支撑产生的焊接变形较大，导致底架横向开档变小（见图3）。

（2）侧梁旁弯的产生　25T型车的生产中，侧梁的旁弯直接影响到裙板的安装，会使裙板之间的间隙过大，直线度偏差过大的情况下也会带动墙板的波浪形变形，影响到整体外观质量。

侧梁变形产生原因如下：

首先，在侧梁与不锈钢及波纹地板焊接时，因为焊接部位集中分布侧梁内侧，如果不注意焊接顺序及控制焊接电流，会使得焊接应力过分地集中，造成侧梁旁弯。

其次，枕梁处因其余侧梁存在上下口两道长1550mm的焊缝，焊接时产生较大的横向收缩量，枕梁焊接完成后又要与抗蛇行减震器及侧梁组焊，经过多道大电流的反复焊接后，容易造成枕梁处的侧梁向外凸或向内凹，最终影响到侧梁的直线度。

最后，侧梁车上组装时，因受工装侧梁定位点的位置选择及工装侧梁定位结构的限制，无法对侧梁直线度进行次复检，加之员工操作经验的影响，在接头及枕梁处易产生急弯，从而造成侧梁旁弯超限。

从表中可以看出，首先，在枕梁处，侧梁与抗蛇形减震器座焊接的地方侧梁的尺寸误差比较大，而且一旦焊接完成后很难去调整侧梁的旁弯；其次，在枕内横梁的地方也有多处尺寸误差较大，这样就给下道工序的组装造成了很大的影响。

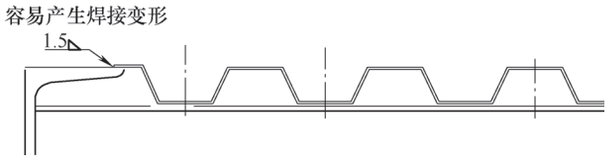

图　2

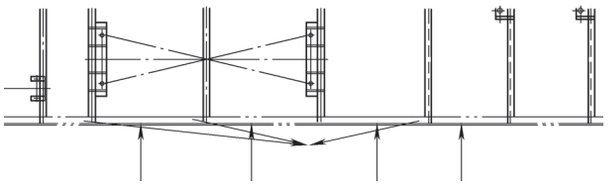


图　3

**4. 侧梁变形的解决方法**

分析侧梁变形的原因，主要是枕梁处的焊缝比较集中，所产生的焊接应力也比较集中，因此变形也比较大。另外，在枕内的地方由于横梁与侧梁有间隙，以及波纹地板与侧梁焊接时不规范造成的，为次要原因。

（1）解决侧梁立弯措施　针对侧梁的立弯，主要在通过正装台位的起挠度进行控制（见图4），严格把车长的起挠控制在5～8mm的工艺范围内，然后再用夹具把侧梁夹紧在台位上。如发现局部起挠度过大，可进行手工的火焰矫正进行调整，在需要控制起挠的侧梁上翼板处烤一条50mm左右的温度带，并在侧梁的立面烤出一个倒三角的加热带的形状（见图5）。矫正温度控制在600～650℃之间，呈

图　4

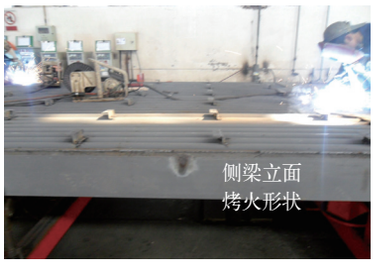


图　5

樱红色的状态，温度过低可能产生热脆性或烤不透，温度过高会使钢材内部组织结构改变或烧坏工件表面。如果发现局部起挠度不够，则在需要起挠的侧梁下翼板处做同样处理。

（2）解决侧梁旁弯措施　在侧梁的变形中，旁弯属于难控制且不容易矫正的变形。针对这种实际工作中的旁弯，主要控制以下三种情况。

第一，焊接变形控制。枕梁、抗蛇形减震器与侧梁的焊接变形。在枕梁处因为不仅要与枕梁焊接，还要与抗蛇形减震器座焊接，故产生的变形较为集中。

解决侧梁旁弯措施：

首先，在枕梁与侧梁焊接时，要保证夹具的夹紧，给焊接处施加一个刚性固定的力，并在枕梁部位侧梁外侧点焊一根工艺梁，减少枕梁与侧梁焊接变形（见图6）。其次，在与抗蛇形减震器座焊接时，在保证抗蛇形减震器座尺寸的情况下，将其与侧梁先进行多点密集点焊，然后在焊缝处用火焰加热到100～200℃对其进行预热。最后，再焊接成形，等焊接完成并完全冷却后再卸去夹具。针对枕梁与侧梁焊接后侧梁外涨造成的侧梁直线偏差，在底架液压反装胎胎膜上枕梁部位增加机加工一排定位检测小工装，保证侧梁与枕梁定位后可以直观的检测侧梁定位精度（见图7）。

侧梁与不锈钢、波纹地板处的焊接变形，在焊接侧梁与不锈钢时，由于收缩量比较大，除了采用工艺上的90～120A的标准焊接电流外，更需要采用对称焊接以控制侧梁旁弯，即采用分段焊跳焊的方法焊接，以减少焊接变形对侧梁的影响。

第二，来料控制。由于来料原因，侧梁接头会产生急弯，对于>5mm以上应及时联系上道工序，在自己处理时可采用三角形法加热对侧梁进行矫正，温度控制在600～650℃。严禁在侧梁接头处烤火，可在接头两侧烤火。

第三，工装控制。由于反装定位的长期使用，会产生尺寸偏差及松动，遇到这种情况应及时调整，确保车体宽度保证在3100mm左右，枕梁的地方开档控制在3102mm的合理范围内，以确保侧梁的直线度。正装胎要确保每1~1.5m处有定位，对面有顶紧装置。定位一侧必须拉线找直，全长控制在1mm，这样能更好的控制侧梁旁弯，如图8所示。

**5. 效果**

综上所述，采取了一系列的工艺措施之后，取得了较好的效果，对侧梁的旁弯进行了统计，数据如表2所示。

由表2可以看出，通过对侧梁立弯和旁弯变形采取相应的工

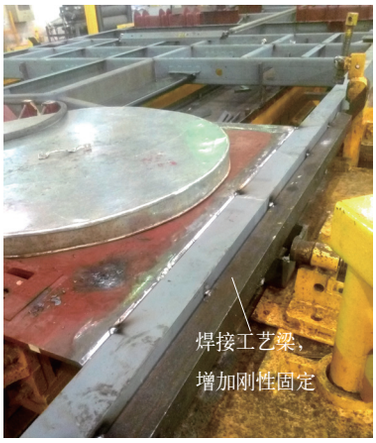


图　6

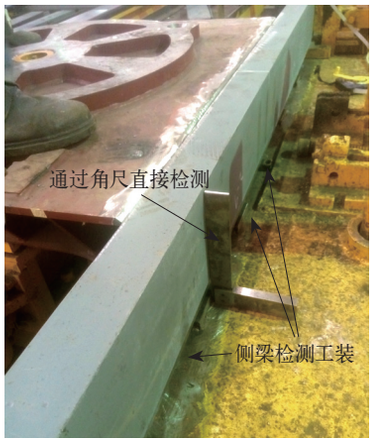


图　7

图　8

表　2　　（mm）

| 车号 | 测量数据 | | | | 工艺要求 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 枕外 | 枕梁处 | 枕内 | 车中 | |
| 25TYW38# | 1.5 | 2 | 1.5 | 2 | 3 |
| 25TYW40# | 1.5 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 25TYW43# | 1.5 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 25TYW45# | 1 | 1.5 | 2 | 3 | 3 |
| 25TYW47# | 1 | 2 | 2.5 | 1 | 3 |
| 25TYW49# | 1.5 | 2 | 2.5 | 2 | 3 |
| 25TYW51# | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 25TYW53# | 0.5 | 1 | 1 | 2 | 3 |

# 大型箱型梁焊接工艺及翻转工装设计

安存胜　聂福全

**【摘要】**大型箱型梁结构件焊接时由于焊缝较长、焊缝位置较多，所以在焊接过程中需要不断翻转工件才能实现不同焊缝的最佳焊接位置。但因大型箱型梁尺寸较大，刚性较差等因素，采用传统起重机翻转的方式容易造成工件的变形及安全事故，因此需要设计专用翻转工装解决上述问题。

**关键词：**箱型梁；焊接；翻转；工装

大型箱型梁钢结构件在进行焊接时，由于焊缝较长且焊缝的位置不同，因而工件需要多次翻转才能完成不同位置焊缝的焊接作业，既对安全带来隐患，同时又容易造成吊装和翻转过程中箱型梁的变形。而减少翻转次数和工件不翻转，又难以使工件不同焊缝均处于最合适的“船型焊”位置；另外某些焊缝还需要采用立焊或是仰焊的方式作业，对焊工的操作技能要求极高，且难以保证焊接操作技能；同时由于不能采用半自动焊或龙门自动焊作业方式，焊接效率也受影响。因此对于大型箱型梁的焊接，其关键要素是采用特殊的方法来实现工件的快速翻转作业，从而提高箱型梁的焊接质量和焊接效率。

## 1. 工件结构翻转分析

以图1所示大型箱型梁为例，该工件属于典型的长条箱形梁结构，主要由上盖板、下盖板、两侧腹板组焊而成，材料为Q235A，板厚为8~10mm，长度一般为18.5~31.5m。从该工件的结构特点来看，工件上部有内外四条纵向焊缝需要焊接（图中标出了一处内焊缝技术要求），下部有两条纵向外焊缝，若要完成工件所有焊缝的焊接，则至少需要翻转两次。传统翻转形式采用钢丝绳兜住箱型梁下部，用夹钳夹上盖板1外沿部位，利用主副钩升降协作和起重机的移动，通

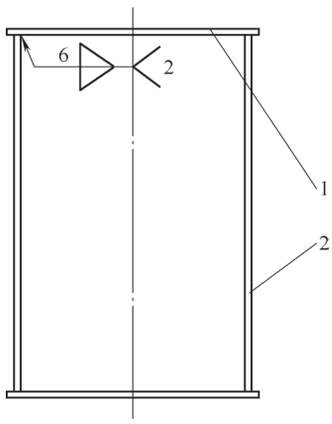


**图1　箱型梁截面结构示意**

1.上盖板　2.腹板

艺措施后，侧梁旁弯及立弯的变形难题已经得到有效的解决，侧梁直线度得到明显提高，侧梁各处测出的最大数据3mm在工艺要求的范围内。不仅保证了底架的质量，同时也为车体总组成顺利进行提供了保证。

**参考文献：**

[1] 机械工业技师考评培训教材编审委员会.冷作工技师培训教材[M].北京：机械工业出版社出版，2001：4.

作者简介：竺星星，中车南京浦镇车辆有限公司。

MW 20171115