

# 对 BOSS 头焊接变形量的研究

## Research on the Deformation of BOSS Welding

陈同全

Tongquan Chen

中国核工业二三建设有限公司, 中国·北京 101300

China Nuclear Industry 23 Construction Co., Ltd., Beijing, 101300, China

**【摘要】**根据 BOSS 头焊接的接头型式及整体结构类型, 选取一定尺寸的试件进行焊接, 根据数据对焊接变形量进行研究, 为以后的现场施工提供技术支持。

**【Abstract】**According to the joint type and overall structure type of BOSS welding, a certain size of the test piece is selected for welding, and the welding deformation amount is studied according to the data, and technical support is provided for the future on-site construction.

**【关键词】**BOSS; 变形量; 控制

**【Keywords】**BOSS; deformation; control

**【DOI】**<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v3i1.1409>

## 1 引言

结构件的焊接变形, 不仅会影响生产工艺流程的正常进行, 而且会降低结构承载能力, 影响结构的尺寸精度与外形。焊后矫正残余变形的工序, 费工、耗资, 不但延误生产周期, 生产成本上升, 还会引起产品质量不稳定等诸多不良后果。因此, 根据焊接变形的不同分类, 预测、分析、控制和消除结构的焊接变形十分重要<sup>[1]</sup>。BOSS 头(母管/支管)焊接因其结构的特殊性, 对焊工技能手法要求较高, 在焊接后容易产生焊接变形及应力集中, 导致在设备运行中产生泄露事件, 显出 BOSS 头在焊接制作过程中容易存在质量缺陷。为了给现场施工提供有力的数据支持, 保证 BOSS 头的焊接质量, 本文通过试验, 对 BOSS 头焊接变形量进行研究、分析, 为后续的 BOSS 头焊接接头变形量进行预测、控制。

## 2 BOSS 头的焊接过程

### 2.1 试件准备

试件尺寸:

第一组: 支管 $\Phi 44 \times 5$ , 母管 $\Phi 114 \times 6.03$ , 材质 Z2CN18.10

第二组: 支管 $\Phi 38 \times 9$ , 母管 $\Phi 273 \times 6.03$ , 材质 Z2CN18.10

第二组: 支管 $\Phi 38 \times 9$ , 母管 $\Phi 273 \times 6.03$ , 材质 Z2CN18.10

### 2.2 测量焊前母管内径

按照图 1, 选取 4 个点作为参考点, 选用千分尺在焊前进行管道内径测量, 得出相应数据, 详见表 1-3。



图 1a 内壁选取 4 个参考点



图 1b 千分尺分别测量 4 点管内径

图 1 管道内径测量方法

### 2.3 BOSS头焊接并测量焊后内径

根据母材的尺寸材质,选择合理的焊接参数进行焊接,试件装配图详见图2。

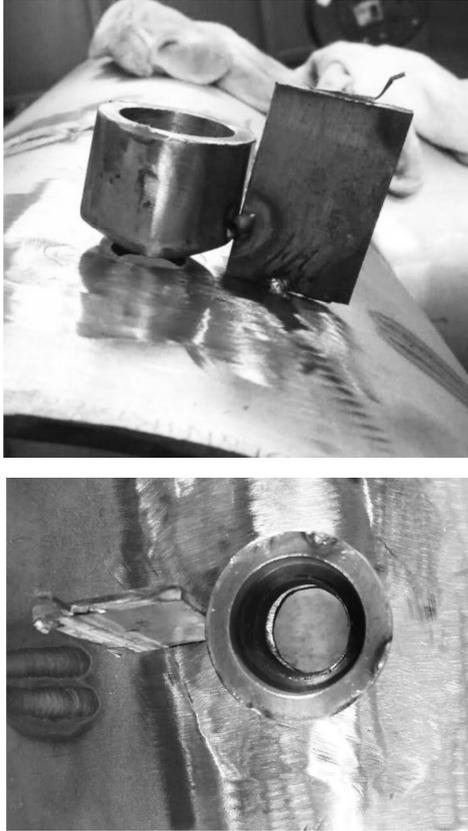


图2 试件装配图

焊接后,采用相同的内径测量方法分别用千分尺测量4个参考点的内径,得到的数据详见表1-3。

由表中焊接结果得出的数据可以看出,BOSS头焊接变形量的大小,受电流大小即热输入大小的影响很大,尤其在第二、三组试验中,更为明显。所以在后续BOSS头的焊接过程中,控制焊接电流大小,减少热输入,采用对称的焊接顺序,可有效的控制变形量。

表1 第一组数据

测试点	焊前内径,mm	焊后内径,mm	焊接工艺
A	102.50	100.50	填充金属: ER316L $\Phi$ 1.6 焊接电流: 打底:80A 填充:95A 盖面:90A 层间温度:100℃ 焊接顺序:对称焊
B	102.00	99.50	
C	102.30	99.00	
D	102.40	100.00	

结论:变形量2mm~2.5mm(内凹)

表2 第二组数据

测试点	焊前内径,mm	焊后内径,mm	焊接工艺
A	260	258	填充金属:ER316L $\Phi$ 1.6 焊接电流: 打底:72A 填充:90A 盖面:80A 层间温度:100℃ 焊接顺序:对称施焊
B	261	259	
C	261	260	
D	260.4	259.2	

结论:变形量1.2mm~2mm(内凹)

表3 第三组数据

测试点	焊前内径,mm	焊后内径,mm	焊接工艺
A	258.5	257.5	填充金属: ER316L $\Phi$ 1.6 焊接电流: 打底: 72 A (第2层为72A) 填充: 90 A 盖面: 80 A 层间温度: 100 ℃ 焊接顺序:对称施焊
B	260	260	
C	259	258.5	
D	259	258.8	

结论:变形量0.2mm~1mm(内凹)

### 3 结语

焊接变形会直接影响焊接结构性能、安全可靠性和制造工艺性,甚至会导致在焊接接头中产生冷、热裂纹等缺陷,在一定的条件下还会对结构的断裂特性、疲劳强度和形状尺寸精度有不利的影响。在结构制造过程中,焊接变形有时会引起正常工艺流程中断。因此掌握焊接变形的控制方法,采取措施控制或消除,对于焊接结构的完整性设计和制造工艺方法的选择以及运行中的安全评定有重要意义<sup>[1]</sup>。

#### 参考文献

- [1]中国机械工程学会焊接学会.焊接手册:第3卷[M].3版.北京:机械工业出版社.2008.  
 [2]张发云等.小尺寸支管接头(BOSS头)焊接质量影响分析及其工艺改进[J].核安全.2018.01.