

ICS 27. 060  
J 98

**NB**

# 中华人民共和国行业标准

NB/T 47032—2013  
代替 JB/T 6509—1992

## 余热锅炉用小半径弯管技术条件

Specification of small radius bent-tube for heat recovery boiler



2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发布



# 国家能源局

## 公告

2013年 第6号

按照《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技〔2009〕52号）的规定，经审查，国家能源局批准《核电厂操纵人员执照考核》等334项行业标准（见附件），其中能源标准（NB<sup>™</sup>）62项、电力标准（DL）144项和石油天然气标准（SY）128项，现予以发布。

附件：行业标准目录

二〇一三年十一月二十八日

附件：

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
1~49		(略)				
50	NB/T 47030—2013	锅炉用高频电阻焊螺旋翅片管技术条件	JB/T 6512—1992		2013-11-28	2014-04-01
51	NB/T 47031—2013	螺旋翅片管箱及模块技术条件	JB/T 6511—1992		2013-11-28	2014-04-01
52	NB/T 47032—2013	余热锅炉用小半径弯管技术条件	JB/T 6509—1992		2013-11-28	2014-04-01
53	NB/T 47033—2013	减温减压装置	JB/T 6323—2002		2013-11-28	2014-04-01
54	NB/T 47034—2013	工业锅炉技术条件	JB/T 10094—2002		2013-11-28	2014-04-01
55	NB/T 47035—2013	工业锅炉系统能效评价导则			2013-11-28	2014-04-01
56	NB/T 47036—2013	制冷装置用小型压力容器			2013-11-28	2014-04-01
57	NB/T 47037—2013	电站阀门型号编制方法	JB/T 4018—1999		2013-11-28	2014-04-01
58	NB/T 47038—2013	恒力弹簧支吊架	JB/T 8130.1—1999		2013-11-28	2014-04-01
59	NB/T 47039—2013	可变弹簧支吊架	JB/T 8130.2—1999		2013-11-28	2014-04-01
60	NB/T 47040—2013	锅炉人孔和手孔装置	JB/T 2190—1993 JB/T 2191—1993		2013-11-28	2014-04-01
61~334		(略)				

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 技术要求 .....	1
4 检验 .....	3
5 油漆和包装 .....	4

## 前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 JB/T 6509—1992《小直径弯管技术条件》。

本标准与 JB/T 6509—1992 相比，主要变化如下：

- 增加了前言；
- 修改了标准的名称；
- 修改了范围：管子外径由小于等于 60mm 扩大至小于等于 76mm；弯管半径由  $2D_w$  调整为  $1.8D_w$ ；
- 修改了弯管后内测表面的测量方法；
- 修改了通球直径的范围；
- 修改了管子弯管后的壁厚减薄计算方法；
- 增加了管子弯管前的工艺试验要求；
- 增加了管子弯管后的圆度要求；
- 增加了管子弯管后的弯管角度偏差要求；
- 增加了弯管半径  $R$  不大于  $1.4D_w$  的弯管需无损检测的要求。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本标准起草单位：杭州锅炉集团股份有限公司、上海发电设备成套设计研究院、鞍山锅炉厂有限公司、南通万达锅炉有限公司。

本标准主要起草人：吕丽华、叶苏、陈秀彬、刘文军、徐荻萍。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 6509—1992。

# 余热锅炉用小半径弯管技术条件

## 1 范围

本标准规定了管子外径  $D_w$  小于等于 76mm, 弯管半径小于等于  $1.8D_w$  弯管的制造和验收等技术要求。

本标准适用于以余热利用为主的余热锅炉。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 9222	水管锅炉受压元件强度计算
JB/T 1611	锅炉管子制造技术条件
JB/T 1615	锅炉油漆和包装技术条件
JB/T 3375	锅炉用材料入厂验收规则
JB/T 4730.4	承压设备无损检测 第 4 部分: 磁粉检测
JB/T 4730.5	承压设备无损检测 第 5 部分: 渗透检测

## 3 技术要求

### 3.1 材料

3.1.1 管子材料应符合设计图样及其有关技术文件的规定。材料代用应按规定的程序办理代用手续。

3.1.2 材料应按 JB/T 3375 的有关规定进行入厂检验, 并做好相应的材料标记和移植。

### 3.2 管子的拼接

3.2.1 管子的对接焊缝中心线至起弯点距离至少 50mm, 对于压力大于等于 3.8MPa 的锅炉, 该距离至少为 70mm。个别管子因结构布置上的原因难以满足以上要求的可适当放宽, 但应采取适当的如热处理工艺进行消除应力。

3.2.2 未提及处应符合 JB/T 1611 的规定。

### 3.3 偏差及倾斜度

3.3.1 管子对接时, 外侧边缘偏差  $\Delta\delta$  应不大于  $10\% S$  ( $S$  为管子公称厚度) 加 0.3mm, 且最大偏差应不超过 0.7mm [见图 1 a)]。

3.3.2 管子端面倾斜度  $\Delta f$  应不大于 0.5mm (手工焊) 或不大于 0.3mm (机械焊) [见图 1 b)]。

3.3.3 管子对接后的偏差要求按 JB/T 1611 的规定执行。

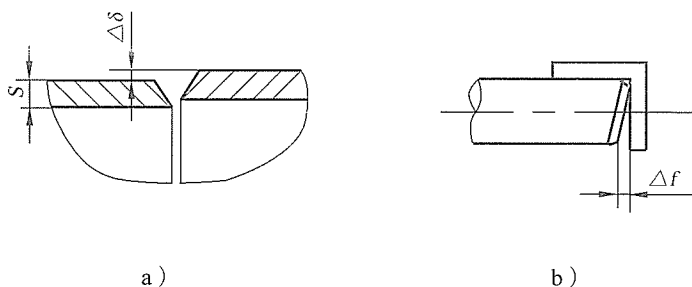


图1 管子对接及管端倾斜度偏差

3.4 管子的弯管

3.4.1 管子弯管前应进行弯管成型工艺试验，试验合格后方可进行生产，并制定弯管工艺指导书。试验时弯管后弯头内侧弯曲表面如有明显的波纹应按图2的方法测量，波纹应同时满足下列条件：

- a) 波纹幅度  $h = (d_1 + d_3) / 2 - d_2 \leq 2\% \times D_w$ ;
- b) 波距  $A > 12h$ 。

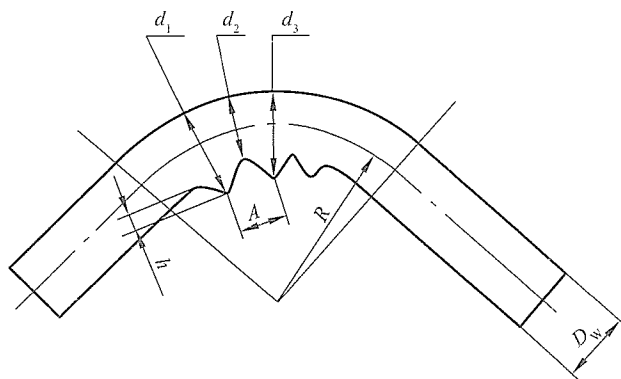


图2 弯管波纹示意图

3.4.2 管子弯管后，弯管外弧面的最小需要壁厚应满足式(1)要求。

$$S_a = S_1 \times K \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$S_a$ ——弯头外侧壁厚，mm；

$S_1$ ——弯头外侧最小需要壁厚(即按 GB/T 9222 计算处的弯管外侧理论计算厚度+腐蚀裕量)，mm；

$K$ ——弯管系数，按式(2)计算：

$$K = \frac{4R + D_w}{4R + 2D_w} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$R$ ——弯管半径，mm；



$D_w$ ——管子公称外径，mm。

3.4.3 管子弯管后，弯头处壁厚减薄量按式（3）计算，且符合表1规定。

$$b = \frac{S_0 - S_{\min}}{S_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$b$ ——弯头处壁厚减薄量；

$S_0$ ——管子的实际壁厚，mm；

$S_{\min}$ ——弯管上壁厚减薄量最大处的厚度，mm。

表1 弯管半径和减薄量

弯管半径 $R$ ，公称外径 $D_w$ mm	弯头处壁厚减薄量 $b$ %
$R < 1.4D_w$	$\leq 25$
$1.4D_w \leq R < 1.5D_w$	$\leq 20$
$1.5D_w \leq R < 1.8D_w$	$\leq 17$
$R \geq 1.8D_w$	$\leq 15$

3.4.4 弯管后，弯管部分的圆度可按式（4）计算，应不大于12%。

$$\text{圆度} = \frac{2(D_{\max} - D_{\min})}{D_{\max} + D_{\min}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$D_{\max}$ ——在弯曲部分的横截面上测得的最大外径，mm；

$D_{\min}$ ——在同一横截面上测得的最小外径，mm。

3.4.5 弯管后，弯管平面的角度偏差不应大于1°。

3.4.6 弯管后，弯管表面质量应符合如下要求：

- a) 弯管表面不允许有裂纹；
- b) 管子的表面机械损伤，其深度值不应超过管壁厚度的负偏差。如果损伤和缺陷无尖锐棱角时，则允许修磨。

### 3.5 热处理

应根据各制造厂的弯管工艺确定是否要进行热处理，但以下几种情况宜进行相应的热处理：

- a) 管子材质为 T91、T92 合金钢及奥氏体钢；
- b) 热弯的管子；
- c) 弯管半径  $R$  不大于  $1.4D_w$  的冷弯弯管。

## 4 检验

### 4.1 一般规定

弯管制成后按批对弯管进行角度偏差、圆度偏差及表面质量进行检验。每批应由同一材质、同一规格、同一交货状态组成。每批检验比例为5%，且应不少于3件。

4.2 通球试验

4.2.1 公称外径  $D_w$  小于等于 60mm 的弯管应进行通球试验。

4.2.2 弯管的通球直径  $d_q$  按表 2 的规定执行。

表 2 弯管半径和通球直径

单位为 mm

弯管半径 $R$	通球直径 $D_q$
$R < 1.4D_w$	$\geq 0.70D_n$
$1.4D_w \leq R < 1.8D_w$	$\geq 0.75D_n$
$R \geq 1.8D_w$	$\geq 0.80D_n$

注： $D_n$  为公称内径，对于壁厚为正偏差的管子，可为管子实测内径。

4.3 光谱检验

所有合金钢管均应逐根进行光谱定性检验。

4.4 无损检测

对于弯管半径  $R$  不大于  $1.4D_w$  的弯管，其弯头区域需经表面无损检测抽查，按 JB/T 4730.4 或 JB/T 4730.5 规定的 I 级合格，每批抽查比例为 10%，且应不少于 3 件。

5 油漆和包装

弯管制成后应妥善保管，必要时弯管的油漆和包装按 JB/T 1615 的规定进行。



中华人民共和国行业标准  
NB/T 47032—2013  
余热锅炉用小半径弯管技术条件

\*

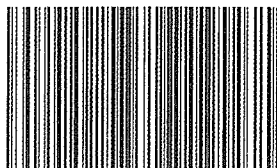
新华出版社出版发行  
(北京石景山区京原路8号 邮编: 100043)

新华书店经销  
北京市庆全新光印刷有限公司印刷  
版权专有 不得翻印

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 10千字  
2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷

\*

书号: 155166·13 定价: 15.00元



NB/T 47032-2013