

锅炉锅筒制造技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了锅炉锅筒制造、检查验收以及标志、油漆和包装的要求。

本标准适用于固定式热水锅炉和额定蒸汽压力不大于 13.7 MPa、额定蒸汽温度不大于 540℃ 的固定式蒸汽锅炉，对亚临界压力蒸汽锅炉也可使用。

2 引用标准

JB 1612	锅炉水压试验技术条件
JB/T 1613	锅炉受压元件焊接技术条件
JB/T 1615	锅炉油漆和包装技术条件
JB/T 1622	锅炉胀接管件尺寸和管端伸出长度
JB/T 1623	锅炉管孔中心距尺寸偏差
JB/T 1625	中低压锅炉焊接管孔尺寸
JB 3375	锅炉原材料入厂检验
JB 4308	锅炉产品钢印及标记移植规定

3 技术要求

3.1 材料和焊接

3.1.1 锅筒材料的选用应按有关技术文件的规定。制造锅筒的材料应符合设计图样的要求，材料代用应按规定程序审批。

3.1.2 制造锅筒用的钢材和焊接材料必须经检查部门按 JB 3375 的规定进行入厂检验，未经入厂检验或检验不合格者不准用于生产。钢板在切割下料后应按 JB 4308 的规定进行标记移植。封头、筒体和集中下降管管座上必须打上材料入厂检验编号。

3.1.3 锅筒的焊接工作应符合 JB/T 1613 的要求。

3.2 拼接

3.2.1 锅筒筒体上最短筒节的长度，对热水锅炉和额定蒸汽压力不大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉不小于 300 mm，对额定蒸汽压力大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉不小于 600 mm。

3.2.2 对等壁厚锅筒，每个筒节的纵缝不得多于两条，并且两条纵缝中心线间的外圆弧长，对热水锅炉和额定蒸汽压力不大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉不小于 300 mm，对额定蒸汽压力大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉不小于 600 mm。

3.2.3 对等壁厚锅筒，相邻两筒节的纵缝以及封头拼接焊缝与相邻筒节的纵缝均不应彼此相连，焊缝中心线间的外圆弧长应为较厚钢板厚度的两倍并且不小于 100 mm。

对不等壁厚锅筒，相邻两筒节的纵缝以及封头拼接焊缝与相邻筒节的纵缝允许相连，但焊缝的交叉部位应按 JB/T 1613 的规定进行 100% 无损检验合格。

3.2.4 封头应尽量用整块钢板制成。必须拼接时，允许用两块钢板拼成。拼接焊缝离封头中心线的距离

不大于封头公称内径的 30%，并且不得通过人孔板边，也不得将拼接焊缝布置在人孔板边圆弧上。

3.2.5 封头和筒体对接时，封头弯曲起点至对接接头中心线的距离 l 应符合表 1 的要求，对球形封头，此距离可等于零。

表 1 mm

封头公称壁厚 t	l
$t \leq 10$	$l \geq 25$
$10 < t \leq 20$	$l \geq t + 15$
$20 < t \leq 50$	$l \geq t/2 + 25$
$t > 50$	$l \geq 50$

3.2.6 为使对接接头边缘偏差符合 4.1.1 的要求，拼接时可根据需要进行选配。

3.3 表面质量

3.3.1 热卷筒体应清除内外表面的氧化皮，筒体内外表面的凹陷和疤痕如果深度为 3~4 mm 时应修磨成圆滑过渡，超过 4 mm 时应焊补并修磨。

3.3.2 冷卷筒体内外表面的凹陷和疤痕如果深度为 0.5~1 mm 时应修磨成圆滑过渡，超过 1 mm 时应焊补并修磨。

3.3.3 筒体制成后不允许有裂纹、重皮等缺陷。

3.3.4 封头冲压前应除去钢板毛刺，冲压后应清除内外表面的氧化皮，表面不允许有裂纹、重皮等缺陷。对微小的表面裂纹和高度达 3 mm 的个别凸起应进行修整。人孔内板边距板边弯曲起点大于 5 mm 处的裂口可进行修磨或焊补，修磨后的钢板厚度不得超过表 4 中对人孔板边处壁厚的规定。

3.3.5 封头冲压后内外表面的凹陷和疤痕的处理方法规定如下：

3.3.5.1 热水锅炉和额定蒸汽压力小于 9.81 MPa 的蒸汽锅炉

深度大于 0.5 mm 但不大于公称壁厚的 10% 并且不大于 3 mm 的凹陷和疤痕应修磨成圆滑过渡，超过以上规定时应焊补并修磨。

3.3.5.2 额定蒸汽压力不小于 9.81 MPa 的蒸汽锅炉

处理方法与热卷筒体相同，按 3.3.1 的规定。

3.3.6 筒体和封头的表面缺陷焊补后应进行无损检验。

3.4 连接件

3.4.1 锅筒上管接头的高度，热水锅炉和额定蒸汽压力不大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉为不小于 50 mm，额定蒸汽压力大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉为不小于 70 mm。

3.5 焊缝上开孔和焊接零件

3.5.1 管接头的焊接管孔应尽量避免开在焊缝上，并且应尽量避免管接头的连接焊缝与相邻焊缝的热影响区互相重合。如果不能避免，允许在焊缝上或其热影响区开孔，但应同时满足以下要求：

a. 管孔周围 60 mm (当管孔直径大于 60 mm 时，取管孔直径) 范围内的焊缝应经射线探伤合格，并且在管孔边缘处的焊缝没有夹渣；

b. 管接头连接焊缝应经焊后热处理消除应力。

3.5.2 集中下降管的管孔不得开在焊缝上。

3.5.3 胀接管孔不得开在焊缝上，胀接管孔中心焊缝边缘的距离不小于 $0.8d$ (d 为管孔直径)，并且不小于 $0.5d + 12$ mm。

3.5.4 应避免在焊缝上及其热影响区内焊接零件。如果不能避免，该零件的连接焊缝可以穿过焊缝但不要在焊缝上或其热影响区内终止，以避免在这些部位产生应力集中。

3.6 热处理

3.6.1 锅筒焊接 (包括返修) 工作完成后，应按 JB/T 1613 的规定进行热处理。

3.6.2 对需经热处理才能使力学性能达到标准要求的钢材应有随炉试板。

4 制造和装配公差

4.1 对接接头边缘偏差

对接接头边缘偏差应符合 JB/T 1613 的要求。

4.2 筒体和封头

4.2.1 筒体几何形状和尺寸偏差 (图 1) 应符合表 2 的要求, 对瓦片形压制的锅筒, 同一截面上最大内径 d_{max} 与最小内径 d_{min} 之差不大于公称内径 d 的 1%。

除了筒体上纵缝处以外, 其他部位不允许有棱角度。棱角度 Δc 用弦长为 $d/6$ 并且不小于 200 mm 的样板进行检查。

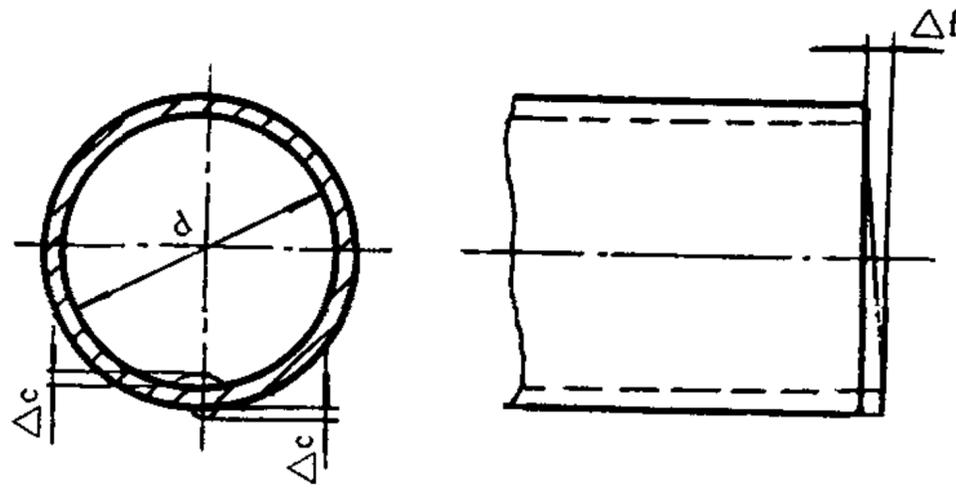


图 1
表 2

锅 炉 类 别	公称内径 d	内径偏差 Δd		$d_{max} - d_{min}$		棱角度 Δc	端面 倾斜度 Δf	热卷减 薄量 Δt
		冷卷	热卷	冷卷	热卷			
热水锅炉和额定蒸汽压力不大于 3.82MPa 的蒸汽锅炉	$d \leq 1000$	+3 -2	±5	4	6	3	2	-3
	$1000 < d \leq 1500$	+5 -3	±7	6	7	4	2	
额定蒸汽压力大于 3.82MPa 的蒸汽锅炉	$d > 1500$	+7 -5	±8	8	9	4	3	-4
	$d \leq 1500$	±5		d 的 0.7%		3	2	
	$d > 1500$	±7					3	

4.2.2 每个筒节的长度偏差, 热水锅炉和额定蒸汽压力不大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉为不超过 ± 3 mm, 额定蒸汽压力大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉为不超过 ± 5 mm。筒体全长 L 的偏差 ΔL , 当 L 不大于 5 m 时不超过 ± 10 mm。当 L 大于 5 m 但不大于 10 m 时不超过 ± 20 mm, 当 L 大于 10 m 时不超过 ± 30 mm。如果已能满足管孔布置要求, 可只考核筒体全长偏差。

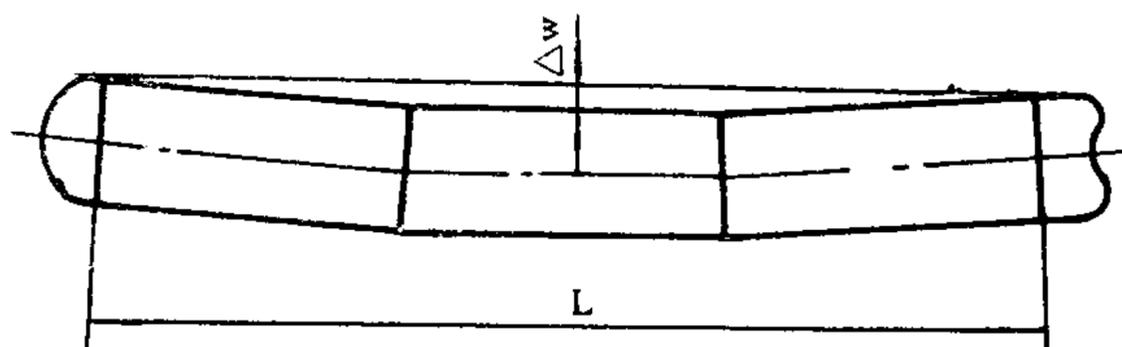
4.2.3 锅筒焊后直线度 ΔW , 筒节为不大于 1.5 mm/m, (见图 2a), 筒体全长 L 内的 ΔW 应符合表 3 的要求, (见图 2b)。

表 3

L m	≤ 5	$5 < L \leq 7$	$7 < L \leq 10$	$10 < L \leq 15$	> 15
ΔW mm	≤ 5	≤ 7	≤ 10	≤ 15	≤ 20



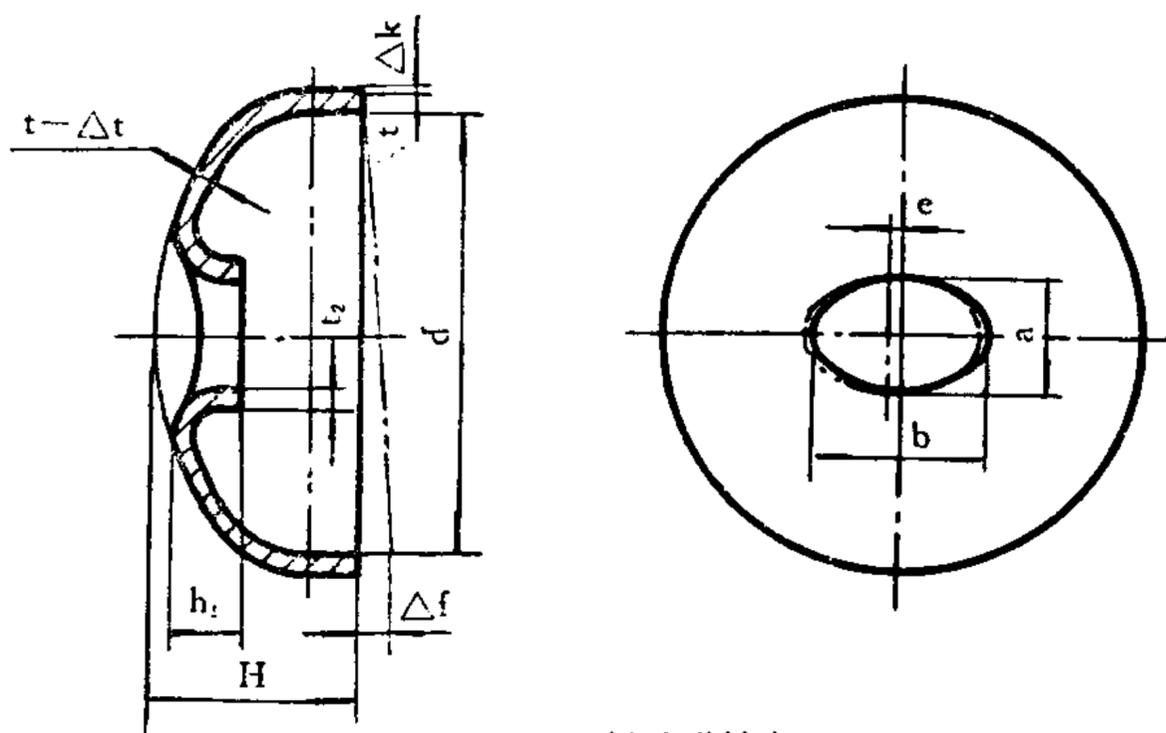
a) 筒节



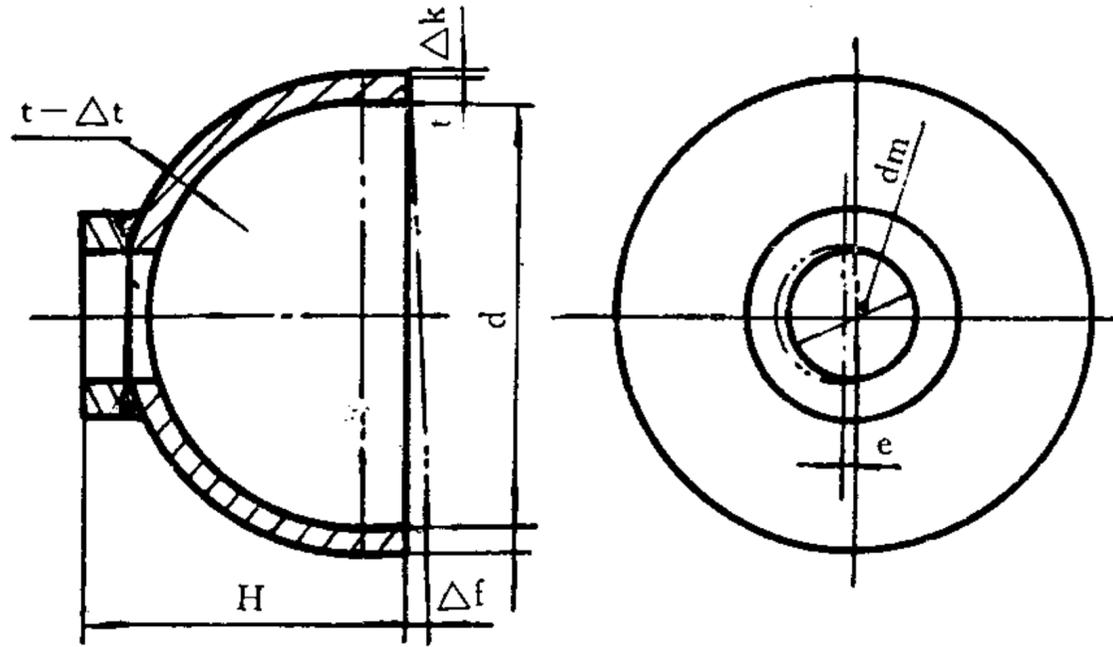
b) 筒体

图 2

4.2.4 封头的几何形状和尺寸偏差(图 3)应符合表 4 和表 5 的要求。



a) 椭球形封头



b) 球形封头

图 3

表 4

mm

公称内径 d	内径偏差 Δd	$d_{max} - d_{min}$	端面倾斜度 Δf	人孔板边处壁厚 t_1
$d \leq 1000$	+3 -2	4	1.5	$\geq 0.7t$
$1000 < d \leq 1500$	+5 -3	6	1.5	
$d > 1500$	+7 -4	8	2.0	

注： d_{max} 和 d_{min} 为同一截面上的最大和最小内径， t 为公称壁厚。

表 5

mm

名称	代号	偏差	名称	代号	偏差	
封头高度	H	+10 -3	人孔板边高度	h_1	± 3	
圆柱部分 倾斜度	Δk	≤ 2	人孔尺寸	椭圆形	a、b	+4 -2
				圆形	d_a	± 2
过渡圆弧处减薄量	椭球形封头 球形封头	Δt	人孔中心线偏差	e	≤ 5	
		$\leq 0.1t$ $\leq 0.15t$				

4.2.5 当筒体实际外径超出公称外径 4 mm 时，划线时应按实际外径换算所有弧长尺寸，以保证管孔中心线角度不变。

4.3 管孔和人孔

4.3.1 胀接管孔的表面粗糙度参数 R_a 的最大允值为 $12.5 \mu m$ ，管孔边缘不允许有毛刺或裂纹，管孔上不准有纵向刻痕，个别管孔上允许有一条螺旋形或环向刻痕，刻痕深度不大于 0.5 mm，宽度不大于 1 mm。刻痕至管孔边缘的距离不小于 4 mm。管孔加工完毕后应涂上防锈油脂。

4.3.2 管孔中心距和管孔尺寸的偏差可参考以下标准的规定：

- a. 管孔中心距偏差按 JB/T 1623；
- b. 热水锅炉和额定蒸汽压力不大于 3.82 MPa 的蒸汽锅炉，焊接管孔的尺寸按 JB/T 1625；
- c. 胀接管孔的尺寸偏差按 JB/T 1622。

4.3.3 人孔和人孔盖密封面的表面粗糙度参数 R_a 的最大允许值为 $12.5 \mu\text{m}$ ，允许有轻微的环向刻痕，但不得有径向刻痕。

4.4 管接头

4.4.1 管接头的纵向倾斜度 Δa_1 和横向倾斜度 Δa_2 (图 4) 均不大于 1.5 mm。

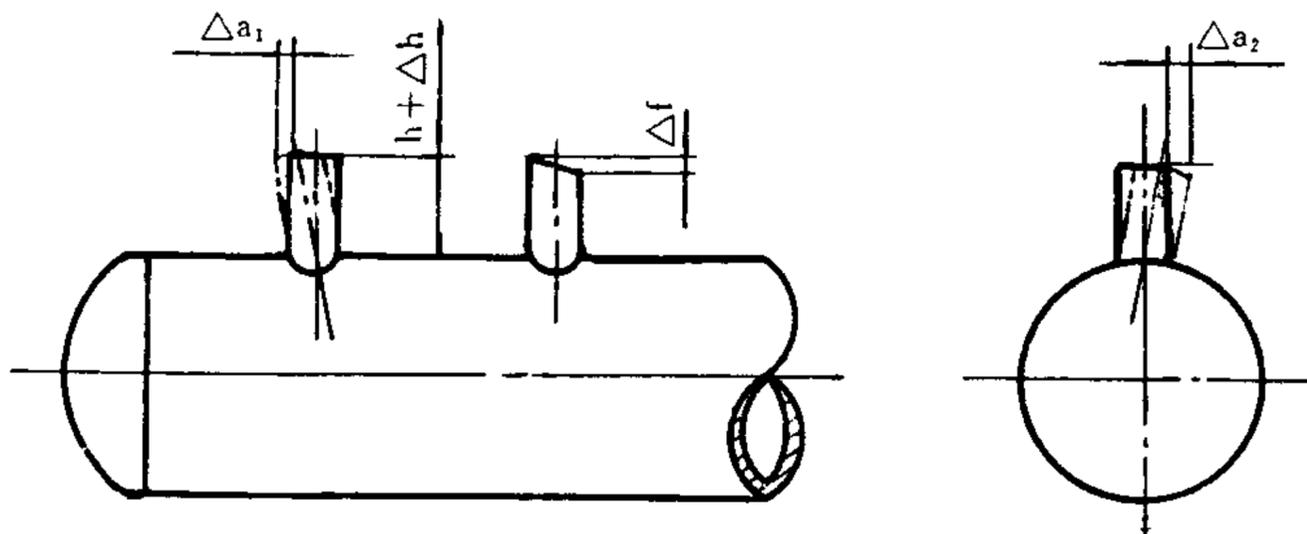


图 4

4.4.2 管接头的端面倾斜度 Δf (图 4) 不大于 1 mm。

4.4.3 单个管接头的高度偏差 Δh (图 4) 不超过 $\pm 3 \text{ mm}$ 。

4.4.4 骑座式管接头中心线与管孔中心线间的偏移 e (图 5) 不大于 0.5 mm。

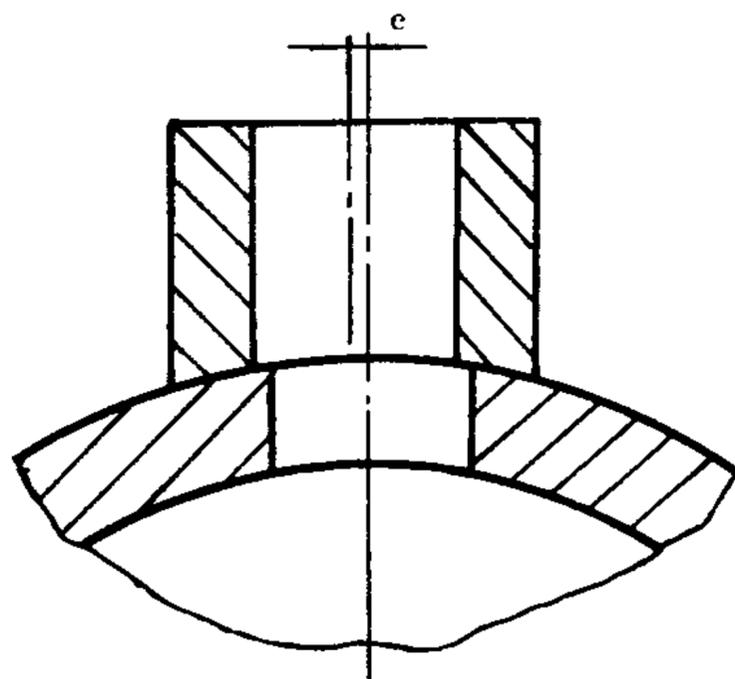


图 5

4.4.5 成排管接头中相邻两管接头管端节距 P 的偏差 Δp (图 6) 不超过 $\pm 3 \text{ mm}$ 。

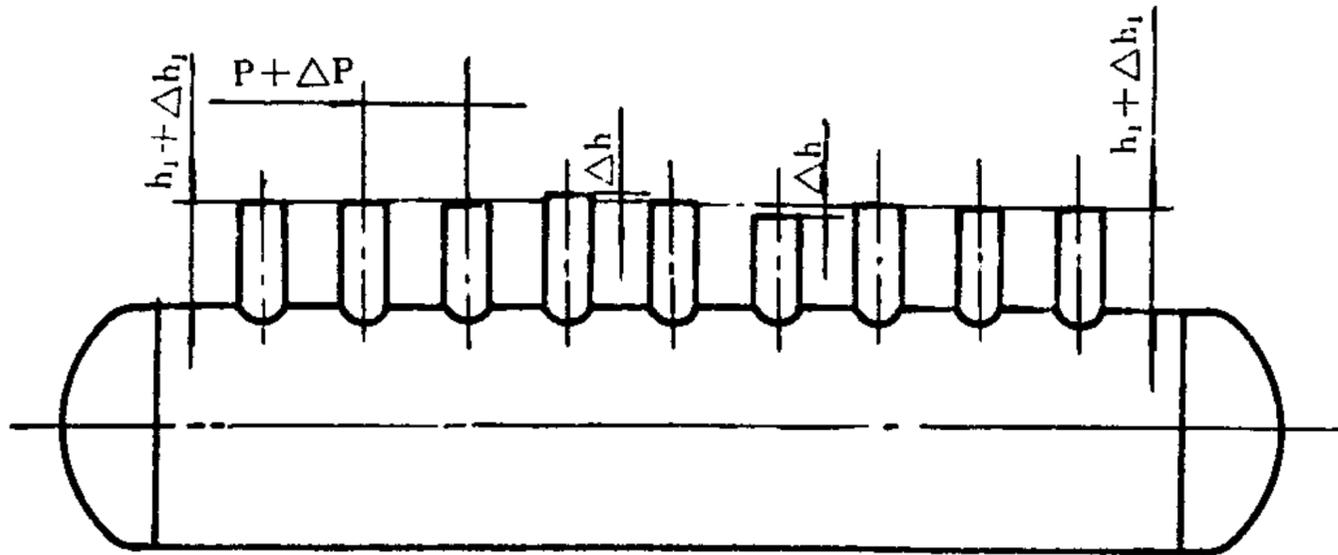


图 6

4.4.6 成排等高管接头的高度偏差，两端的两个管接头， Δh_1 不超过 ± 1.5 mm，其余管接头的高度偏差以两端管接头的高度为基准线进行测量（图 6）， Δh 不超过 ± 2 mm。也允许单个进行检查，单个检查时的高度偏差不超过 ± 3 mm。

4.5 集中下降管管接头

4.5.1 集中下降管管接头的纵向倾斜度 Δa_1 和横向倾斜度 Δa_2 均不大于 3 mm。

4.5.2 集中下降管管接头中心线与管孔中心线间的偏移 e 不大于 8 mm。

4.5.3 集中下降管管接头的端面倾斜度 Δf 不大于 2 mm。

4.5.4 集中下降管管接头的高度偏差 Δh 不超过 ± 4 mm。

4.6 法兰

4.6.1 法兰的端面倾斜度 Δf (图 7) 不大于 2 mm。法兰螺栓孔在螺栓圆上的偏移 Δa 应符合表 6 的要求。法兰高度 H 的偏差不超过 ± 2 mm。

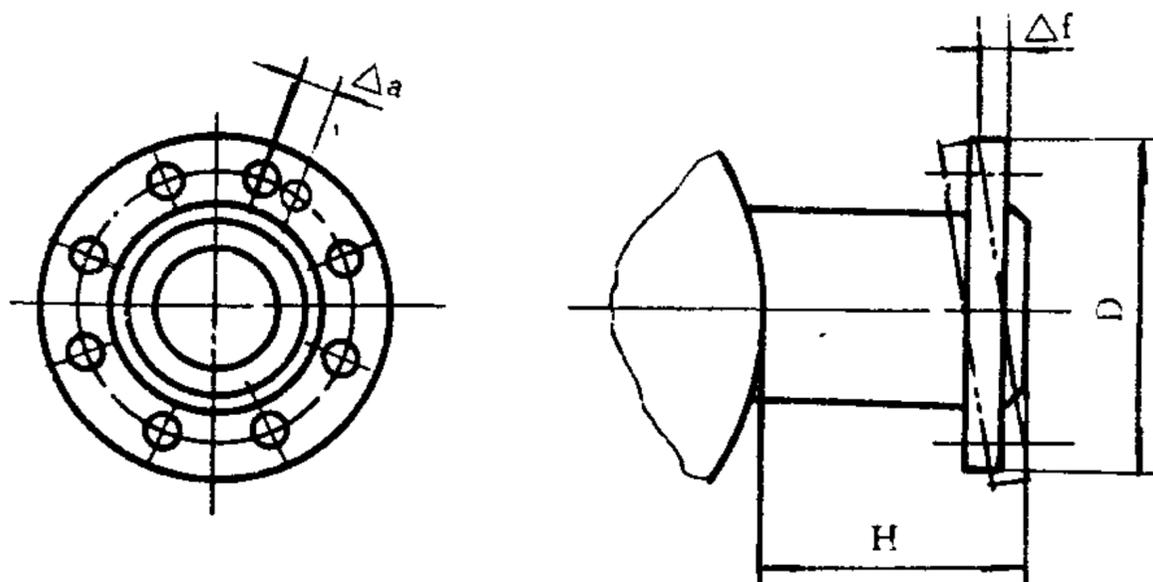


图 7

表 6

mm

法兰外径 D	≤ 100	$100 < D \leq 200$	> 200
Δa	≤ 1	≤ 2	≤ 3

4.6.2 水位表法兰偏差(图8): Δl 不超过 ± 3 mm, Δp 不超过 ± 2 mm, 每对法兰间 e_1 不大于 2 mm, e_2 不大于 1.5 mm.

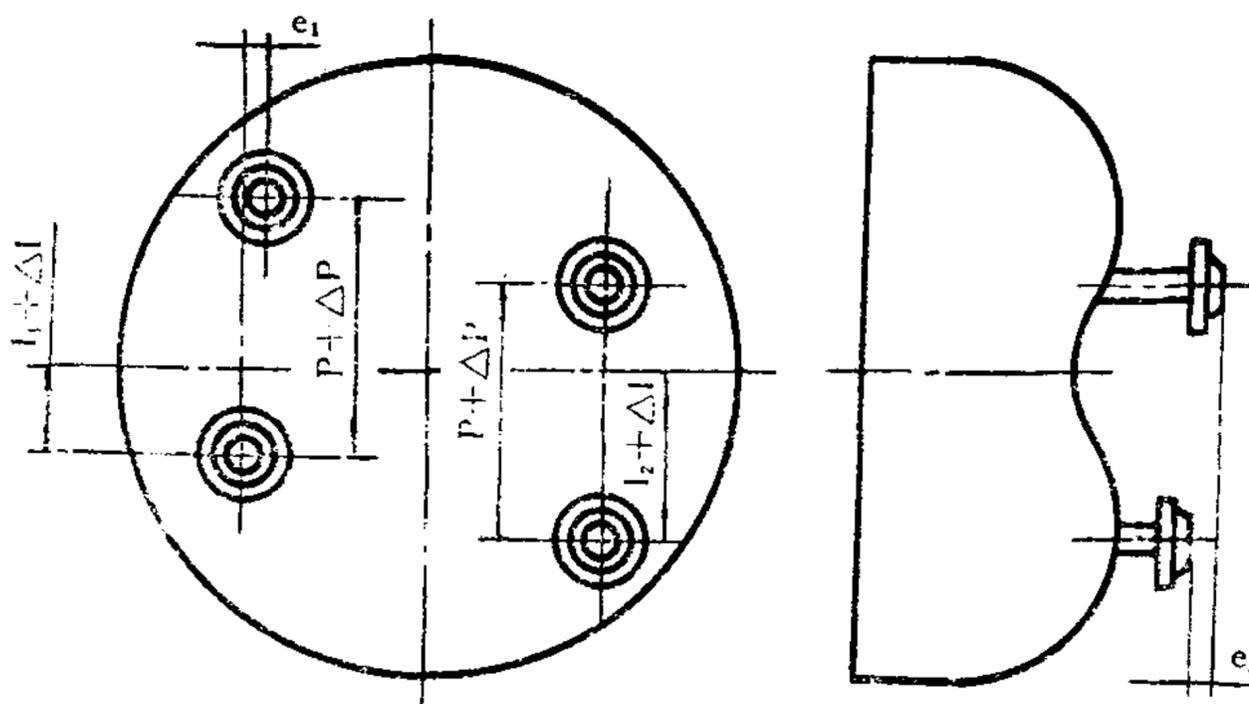


图 8

5 检查和验收

锅筒制成后除按本标准的规定进行检查和验收外,还应进行以下检查和验收工作。

5.1 焊接质量检查

锅筒上的焊缝应按 JB/T 1613 的规定进行检查和验收。

5.2 水压试验

锅筒制成后应进行水压试验,水压试验应符合 JB 1612 的要求。

5.3 内部清理

应将锅筒内部清理干净,不得留有杂物和积水。

5.4 质量证明书

检查部门应按图样和本标准的规定检查材料和制造质量。全部检查合格后应作出合格标志,并将主要检查项目的检查结果填入锅炉质量证明书。

6 标志、油漆和包装

6.1 标志

锅筒检查合格后,应在一个封头人孔的上方作出有以下内容的钢印标志:

- a. 制造厂厂名或代号;
- b. 锅筒编号。

6.2 油漆和包装

锅筒的油漆和包装可参考 JB/T 1615 的规定。

附加说明:

本标准由上海发电设备成套设计研究所提出和归口。

本标准由锅炉专业标准修订组负责起草。

本标准 1975 年首次发布,1992 年第三次修订。

自本标准实施之日起,原 JB 1609—93《锅炉锅筒制造技术条件》作废。

JB/T 1609—93 《锅炉锅筒制造技术条件》 第 1 号修改单

专业标准化技术委员会或

专业标准化技术归口研究所：机械工业部上海发电设备成套设计研究所

经办人：罗文兰

本修改单经机械工业部于 1997 年 9 月 5 日以机械科[1997]711 号文批准，自 1997 年 10 月 1 日起实施。

1、 将 2 章引用标准中的“JB 1612”更改为“JB/T 1612”。

2、 3.1.2 条改用新条文：

“制造锅筒用的钢材和焊接材料必须经检查部门按 JB 3375 的规定进行入厂检验，合格后才能使用。

用于额定蒸汽压力不大于 0.4 MPa 锅炉的锅筒材料如原始质量证明书齐全，且材料标记清晰、齐全时，可免于复检。

钢板在切割下料后应按 JB 4308 的规定进行标记移植。封头、筒体和集中下降管管座上必须打上材料入厂检验编号。”

3、 3.2.3 条中的“两倍”更改为“三倍”。

4、 3.5 条改用新条文

“3.5 焊缝上开孔和焊接零件

3.5.1 集中下降管的管孔不得开在焊缝上。

3.5.2 其他焊接管孔亦应避免开在焊缝上及其热影响区。如结构设计不能避免时，允许在焊缝上或其热影响区开孔，但应同时满足以下要求。

a) 管孔周围 60 mm(当管孔直径大于 60 mm，则取孔径值)范围内的焊缝应经射线或超声波探伤合格，并且在管孔边缘处的焊缝没有夹渣；

b) 管接头焊后经热处理消除应力。

3.5.3 胀接管孔中心与焊缝边缘距离应不小于 $0.8d$ (d 为管孔直径)，且不小于 $0.5d+12$ mm。胀接管孔不得开在锅筒筒体的纵向焊缝上，同时亦应避免开在环向焊缝上。

如果结构设计不能避免时，允许在环向焊缝上开胀接管孔，但应同时满足以下要求：

a) 管孔周围 60 mm(当管孔直径大于 60 mm，则取孔径值)范围内的焊缝经射线探伤合格，并且在管孔边缘处的焊缝没有夹渣；

b) 开孔部位的焊缝内外表面磨平；

c) 受压部件整体热处理消除应力。”