

中华人民共和国国家标准

GB/T 28057—2011

氧气转炉余热锅炉技术条件

Specification for oxygen converter heat recovery boiler



2011-12-30 发布

2012-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	3
5 技术要求	3
6 油漆、包装和标志	5
7 安装要求	6
8 质量责任	6
附录 A (规范性附录) 烟道零部件的制造	7
附录 B (规范性附录) 安装	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准负责起草单位：杭州锅炉集团股份有限公司。

本标准参加起草单位：鞍山锅炉厂有限公司、南通万达锅炉股份有限公司、上海发电设备成套设计研究院、安阳钢铁集团有限责任公司。

本标准主要起草人：秦业固、董嵇、田立久、向泽浚、陈俊、陈秀彬、袁振锋。

氧气转炉余热锅炉技术条件

1 范围

本标准规定了氧气转炉余热锅炉的一般规定、技术要求、制造、油漆、包装和标志、安装及质量责任等要求。

本标准适用于以水为工质的额定出口蒸汽压力不大于 5.0 MPa 的氧气转炉余热锅炉。

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 1576 工业锅炉水质

GB/T 28056 烟道式余热锅炉通用技术条件

GB 50273 工业锅炉安装工程施工及验收规范

DL/T 5047 电力建设施工及验收技术规范 锅炉机组篇

JB/T 1610 锅炉集箱制造技术条件

JB/T 1611 锅炉管子制造技术条件

JB/T 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 3375 锅炉用材料入厂验收规则

JB/T 4730 承压设备无损检测

JB/T 5255 焊接鳍片管(屏)技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氧气转炉余热锅炉 oxygen converter heat recovery boiler

以氧气炼钢转炉排放的炉气的显热(包括少量可燃气体燃烧产生的热量)作为热源的烟道式余热锅炉,它主要由活动烟罩、炉口段烟罩、烟道、锅筒、下料口罩、氧枪口罩、副氧枪口罩、引出管、下降管等部件组成(见图 1)。

3.2

活动烟罩(裙罩) skirt

由环形集箱或直集箱和管子组成,带有炉气的升降密封副的管式受压部件,是转炉气排放的入口通道,小部分可燃气体在罩内燃烧。烟罩随炼钢工艺操作要求做上下升降或平移,称为活动烟罩。

3.3

炉口段烟罩 inlet cooler hood

由环形集箱和管子或管子隔板结构组成,且带有炉气密封副的管式受压部件,是炉气入口通道。炼

钢工艺要求在该段烟道上设置固定位置的氧枪孔及下料口。

3.4

氧枪口罩 lance hole

由环形集箱(或隔板)和管子或管子隔板结构组成的汽化冷却受压部件。为提高回收煤气质量和改善环境卫生,该件与氧枪间设有氮封或汽封装置。

3.5

下料口罩 flux chute jacket

由环形集箱(或隔板)和管子或管子隔板结构组成并采取防磨措施的汽化冷却受压部件。为防止煤气窜入料仓,该件与下料口间设有氮封装置。

3.6

烟道 cooler stack

由环形集箱(或集箱)和膜式水冷壁管、密排管或管子隔板结构组成的管式受压部件,是炉气的通道,包括斜烟道、转角烟道和尾部烟道等几个部分,通称为烟道,各部分烟道可据炼钢工艺布置和安装、检修的要求,由若干分段组成。

3.7

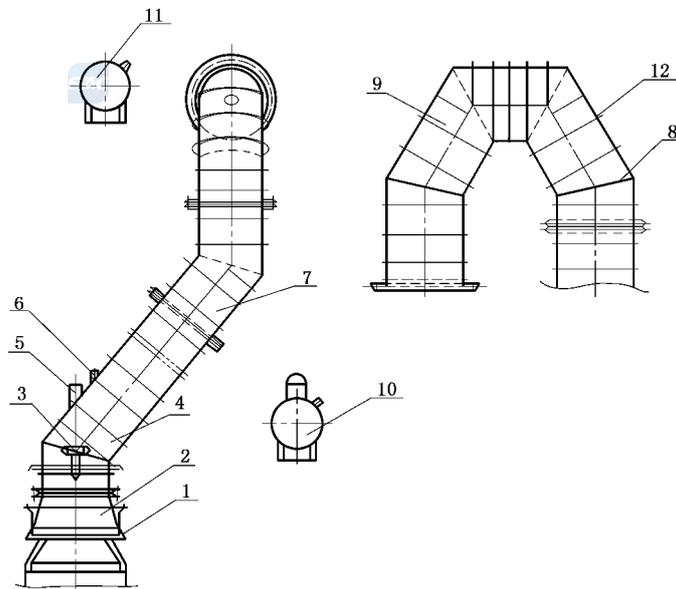
环形集箱 ring header

连接并列管子且用来汇集或分配多根管子中工质的整体呈长圆形、椭圆形或圆形的环形管式受压元件。

3.8

吹氧期平均产汽量 average steam production of oxygen blowing time

按转炉吹氧期进入锅炉的平均炉气量,以及炉气通过锅炉的温度降进行计算得出的饱和蒸汽的理论计算值,单位为 t/h。



说明:

- | | | |
|-----------|----------|-----------------|
| 1——活动烟罩; | 5——氧枪罩; | 9——尾部烟道; |
| 2——炉口段烟罩; | 6——副氧枪罩; | 10——除氧水箱(低压锅筒); |
| 3——下料口罩; | 7——斜烟道; | 11——中压锅筒; |
| 4——下部烟道; | 8——转角烟道; | 12——加强圈。 |

图 1 氧气转炉余热锅炉结构示意图

4 一般规定

- 4.1 氧气转炉余热锅炉(以下简称“锅炉”)的设计、制造、检验与验收除应符合产品图样及本标准规定外,还应符合 GB/T 28056 的规定。
- 4.2 锅炉的设计、调试、启动、运行等应符合冶金行业有关转炉余热设备的设计规范和标准的要求。

5 技术要求

5.1 设计工况下的性能

- 5.1.1 设计或(和)制造单位应保证锅炉在设计参数下的吹氧期平均产汽量。
- 5.1.2 在设计参数下运行,且锅炉入口给水温度偏差不大于 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,锅炉的余热利用率,以及设计值与保证值的差值不得低于技术协议的规定。

5.2 设计基本要求

5.2.1 对容量 20 t 以上的氧气炼钢转炉(以下简称“转炉”),其锅炉应结合炼钢工艺布置、操作方式等因素合理选择参数及结构型式,并应考虑有随转炉负荷变化的适应能力。

5.2.2 锅炉的设计应严格贯彻国家有关“节能减排”的法规和标准。在满足转炉设备安全、可靠运行的条件下,锅炉的余热利用率、煤气回收率、除尘等要求应符合国家、行业有关规范和标准的规定。

5.2.3 锅炉的水循环系统设计

5.2.3.1 锅炉各段受热面与锅筒之间应自成独立的水循环系统。

5.2.3.2 水循环系统的选择应综合考虑节能、设备的安全性和维修等因素。

5.2.4 活动烟罩的结构设计

5.2.4.1 罩口直径应为 1.5 倍~2.5 倍转炉炉口内径,与转炉的距离应考虑冶炼过程中炉口结渣等因素而需提升的高度。

5.2.4.2 烟罩结构通常采用圆台形、管子隔板式结构,烟罩倾角及与转炉之间的喉缝的设计制造尺寸偏差应满足烟罩运行及炼钢工艺的要求。

5.2.4.3 烟罩与炉口段烟道接口之间应有一定的水平间隙,以满足烟罩可由升降机构沿炉口段烟罩垂直上下移动的要求。

5.2.4.4 烟罩与炉口段烟道接口处应采用水密封,或设置喷嘴,吹氧时用氮气或蒸汽密封。

5.2.4.5 烟罩与引出管、下降管等的连接宜采用金属软管或球形活接头,以适应烟罩上升、下降及平移的要求。

5.2.5 炉口段烟罩的结构设计

5.2.5.1 炉口段烟罩通常分上、下两个独立部分,一般采用膜式壁结构,水冷管竖直排列与上下环形进出口集箱连接。

5.2.5.2 下炉口段烟罩呈微锥形,可随检修平移台车水平移动。

5.2.5.3 上炉口段烟罩为倾斜上升结构,并布置有氧枪孔(副)和下料口,其与下部烟道的连接采用法兰连接。

5.2.5.4 烟罩处于高温受热区的不绝热集箱最大允许壁厚,对额定压力大于或等于 2.5 MPa 的锅炉为 30 mm;额定压力小于 2.5 MPa 的锅炉为 15 mm。

5.2.6 烟道的结构设计

5.2.6.1 烟道通常分为斜烟道、转角烟道和尾部烟道等几个部分,一般应采用膜式壁圆筒形结构,并设置加强圈及支撑点。各部分之间采用管子对接,或集箱与集箱用法兰连接。

5.2.6.2 斜烟道倾角不应小于 55°。

5.2.6.3 尾部烟道的结构设计

- a) 一般为独立循环系统,若与前一段作为一个系统考虑,应保证水循环的安全性;
- b) 烟道出口与除尘蒸发器之间的连接应采用水封;
- c) 烟道排出炉气的温度应控制在 600℃~900℃,必要时可在尾部烟道内砌筑耐火材料;
- d) 若烟道排出炉气的温度低于 600℃时,应设置防爆门,数量不少于 2 个,且有足够的防爆面积,总面积不少于 0.2 m²。

5.2.6.4 烟道上应按有关设计规范要求设置门孔、烟温测点、喷水减温孔等,开孔应采取可靠的密封措施。

5.2.7 氧枪口罩、副氧枪口罩和下料口罩的结构设计

5.2.7.1 小型锅炉应设 1 个氧枪口,中、大型锅炉应增设 1 个副氧枪口,氧枪口应正对转炉中心。

5.2.7.2 下料口一般为 2 个,两侧对称布置,应保证散状料自由地抛落在炉池中心区。

5.2.7.3 氧枪口罩、下料口罩由环形集箱和管子或管子隔板结构组成。

5.2.7.4 氧枪口与氧枪口罩之间应设水(汽)封(回收煤气时一般用氮气),间隙为 5 mm~10 mm,以免影响煤气质量并防止氧枪与气封塞卡住。

5.2.7.5 加料仓下部料斗与溜槽结合区应设置气封,回收煤气时一般用氮气,其他情况时用压缩空气。

5.2.7.6 氧枪口罩和下料口罩应设计成能够拆换的独立部件。下料口罩与物料接触的水套表面应增设防磨措施或护板。

5.2.8 下降管和引出管的设计

由于各段的热负荷不同,系统中的下降管和引出管的流通截面与相应的受热面管总流通截面百分比推荐按表 1 选取。

表 1

烟 道 段	流通截面比 %	
	下降管/受热面管	引出管/受热面管
炉口段烟道	20~30	35~45
斜烟道、转角烟道	18~27	25~35
尾部烟道	15~25	20~30

5.2.9 烟道上的加强圈、各类门孔、密封罩等钢结构件应在厂内组装,以便于工地安装,保证质量。

5.2.10 锅炉的热膨胀系统设计及结构

5.2.10.1 锅炉各烟道(各段)之间的连接方式应保证各部分能自由膨胀,如设置波形膨胀节、或通过刚性梁和加强圈设计中采用活箍结构等措施,以吸收轴向和径向的热膨胀量。

5.2.10.2 合理布置烟道上的支点、铰支点、悬吊点,并考虑采用恒力弹簧等支吊架装置,以降低烟道的热应力。

5.2.11 活动烟罩和炉口段烟罩下集箱的定期排污,宜采用虹吸上排方式,并设带闷头的放水盲肠短管,内径可取 40 mm~50 mm,长度不宜超过 70 mm。

5.2.12 锅炉个别部件的寿命较短,为保证转炉的正常运行,设计时应能便于拆换。

5.2.13 锅炉设计时应采取防止积灰、腐蚀和磨损的有效措施,寒冷地区还应考虑防冻措施。

5.2.14 锅炉蒸汽系统若设置蒸汽蓄热器,其锅筒蒸汽引出管道上应设置压力自动调节阀,以保证锅筒内压力的稳定。

5.2.15 锅炉给水的水质应符合 GB/T 1576 规定,凡有特殊要求的产品,应在技术协议中注明。

5.3 制造

5.3.1 制造与验收标准

5.3.1.1 锅炉的制造与验收除应符合本标准有关规定外,还应符合 GB/T 28056 的有关规定。

5.3.1.2 各类烟罩、烟道及环形集箱的制造应符合附录 A 的规定。

5.3.2 产品检查试件

5.3.2.1 每台锅筒的纵、环缝应各做一块检查试板,当环缝的母材和焊接工艺方法与纵缝相同时,可只做纵缝检查试板,免做环缝检查试板。

5.3.2.2 集箱、管道对接接头应在每台锅炉产品中制作 1% 的检查试件,但不得少于一个。

5.3.2.3 受热面管子对接接头应在每台锅炉产品上切取 0.5% 的做检查试板,但不少于一套试样所需接头数。

不宜在产品上切取试件的焊接接头,可焊接模拟的检查试件。

5.3.2.4 锅炉的检查试件应由焊接该锅炉的每个焊工分别制作,但每人应不少于一套试样所需的接头数。试件焊成后应打上焊工代号钢印。

5.3.3 无损检测

5.3.3.1 烟道管屏

- a) 管(包括管屏与集箱接管)的对接焊缝应经 100% 射线或超声检测;
- b) 加强圈、支吊件与管屏或管子的焊缝应经 100% 渗透检测;
- c) 弯管表面和其他零件与管屏的焊缝应经 10% 的渗透检测或磁粉检测。

5.3.3.2 集箱

- a) 集箱筒体与筒体、端盖,以及管道的对接焊缝应经 100% 射线或超声检测;
- b) 集箱上的下降管和引出管的角接头应经 100% 的射线检测或超声检测;
- c) 集箱上其他管接头的角焊缝应经 100% 的渗透检测或磁粉检测。

5.3.3.3 无损检测应符合 JB/T 4730 的规定,合格级别按 JB/T 1613 有关规定。

5.3.4 水压试验

5.3.4.1 锅炉水压试验应在无损探伤及有关检查项目合格后进行,对需要进行热处理的锅炉受压部(组)件,则应在热处理后进行。

5.3.4.2 水压试验按 JB/T 1612 的规定。其中烟罩、烟道、汽化冷却件的水压试验压力按工作压力的 1.5 倍进行,并应在试验压力下保压至少 10 min。

6 油漆、包装和标志

6.1 锅炉油漆应按 JB/T 1615 及 6.1.1~6.1.3 的规定。

6.1.1 为防止水垢直接贴在金属表面,以及便于清洗,对锅筒内表面及锅筒内部装置应刷沥青锅炉漆两遍(在制造单位进行)。

6.1.2 需工地焊接的零件应在离焊接坡口边缘 50 mm 范围内涂可焊性底漆。

6.1.3 所有管端、集箱开口的端部应用塑料盖封好,并用胶带密封。

6.2 锅炉应在其明显部位装设金属铭牌,铭牌上至少应载明下列项目:

- a) 产品型号和名称；
- b) 制造厂产品编号；
- c) 吹氧期平均产汽量、额定蒸汽压力、额定蒸汽温度；
- d) 制造厂名称；
- e) 锅炉制造许可证级别和编号；
- f) 监检单位名称和监检标记；
- g) 制造日期。

7 安装要求

锅炉安装要求见附录 B 规定。

8 质量责任

8.1 产品的设计和制造质量,在用户遵守本标准及有关技术文件和协议的前提下,在出厂期 12 个月内或运行期 6 个月内(出厂期超过 12 个月,运行期不足 6 个月,以出厂期为准;出厂期不足 12 个月,运行期超过 6 个月,以运行期为准),如确因设计和制造质量不良而发生损坏,或并非因安装质量、运行条件和操作水平的原因,不能按额定参数正常运行或达不到规定的性能要求时,属产品性能问题,由设计单位负责;属制造质量问题,由制造单位负责。

8.2 设计工况下的锅炉产品及部件的使用寿命应按合同或技术协议的规定。

附 录 A
(规范性附录)
烟道零部件的制造

A.1 总则

本附录规定了氧气转炉余热锅炉的烟道膜式壁管屏、环形集箱等零部件的制造技术要求,对本附录未涉及处,应符合 GB/T 28056 等锅炉专业标准的规定。

A.2 制造

A.2.1 材料

A.2.1.1 烟道管屏用管应按材料标准要求逐根进行水压试验或无损检测,并按 JB/T 3375 的规定进行入厂验收,制造前应逐根进行表面质量检查。

A.2.1.2 管子和集箱在制造过程中应按 JB/T 4308 的规定进行材料标记和移植,合金钢管子在制造前应逐根进行光谱分析。

A.2.2 烟道管屏

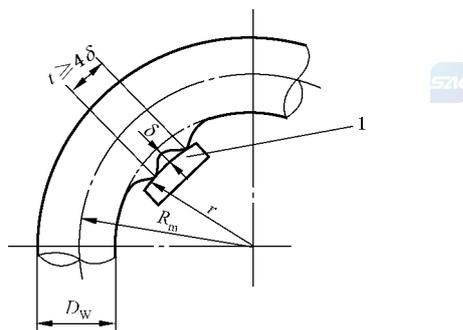
A.2.2.1 弯管

A.2.2.1.1 管子弯曲后的弯头内侧外表面的面轮廓度应符合表 A.1 规定,测量按图 A.1 要求。

表 A.1

单位为毫米

管子外径 D_w	≤ 38	$38 < D_w \leq 60$	$60 < D_w \leq 76$	$76 < D_w \leq 133$
面轮廓度 δ	≤ 1	≤ 1.5	≤ 2	≤ 3



说明:

1 —— 测量样板;

R_m —— 弯管半径, mm;

r —— 样板半径, $r = R_m - \frac{D_w}{2}$;

δ —— 二轮廓峰之间距离, mm。

图 A.1

A.2.2.1.2 管子弯头处壁厚变化可按式(A.1)和(A.2)计算,并应符合表 A.2 规定。

外侧壁厚减薄量:

$$b_1 = \frac{S - S_a}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

内侧壁厚增厚量:

$$b_2 = \frac{S_i - S}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

S——管子的实际壁厚,单位为毫米(mm);

S_a——弯头外侧壁厚,单位为毫米(mm);

S_i——弯头内侧壁厚,单位为毫米(mm)。

A.2.2.1.3 管子弯制处弯头的圆度 a(见图 A.2)按式(A.3)计算,并应符合表 A.2 规定。

$$a = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_w} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

D_{min}——弯头同一断面的最小外径,单位为毫米(mm);

D_{max}——弯头同一断面的最大外径,单位为毫米(mm);

D_w——管子公称外径。

表 A.2

项 目	比 值				
	$\frac{R_m}{D_w} \leq 1.2$	$1.2 < \frac{R_m}{D_w} \leq 2$	$2 < \frac{R_m}{D_w} \leq 3$	$3 < \frac{R_m}{D_w} \leq 5$	$\frac{R_m}{D_w} > 5$
	允许偏差/%				
壁厚减薄量 b ₁	≤15	≤10	≤8.5	≤6	≤5
壁厚增厚量 b ₂	≤25	≤20	≤13.5	≤8	≤6
圆度 a	≤10	≤10	≤5.5	≤5.5	≤4

注: b₁、b₂、a 值系根据 R_m/D_w 比值的平均值确定。

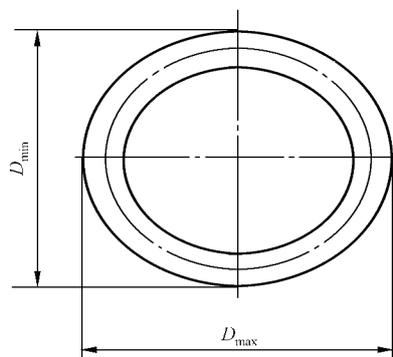


图 A.2

A.2.2.1.4 经热弯弯制的弯头应彻底清除氧化皮、铁锈、砂子等杂物。

A.2.2.1.5 弯管的热处理

- a) 小弯曲半径($R_m \leq 1.3 D_w$)的冷弯弯头应做热处理;
- b) 冷弯管子做二次弯管或弯头需作调整时,应在加热条件下进行,并根据工艺要求决定是否做最终热处理。

A.2.2.2 膜式壁管子和管屏

A.2.2.2.1 鳍片管的扁钢与管子的焊接及焊接试样的制取应符合图样及 JB/T 5255 的规定。

A.2.2.2.2 膜式壁的焊缝成形应光滑、平整,焊缝与母材应圆滑过渡,焊缝表面不允许有裂纹、夹渣、弧坑等缺陷,扁钢与管子的焊接不得烧穿管子,若有烧穿,应更换整根管子。

A.2.2.2.3 膜式管屏的制造与装配尺寸公差按表 A.3 规定。

表 A.3



单位为毫米

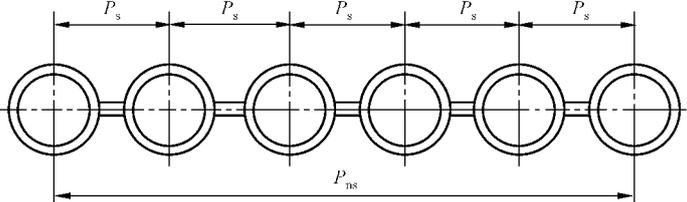
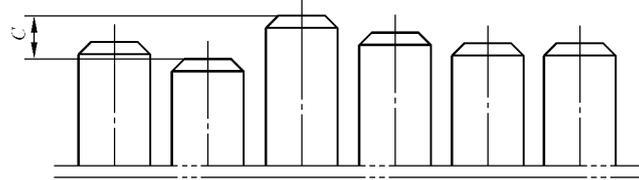
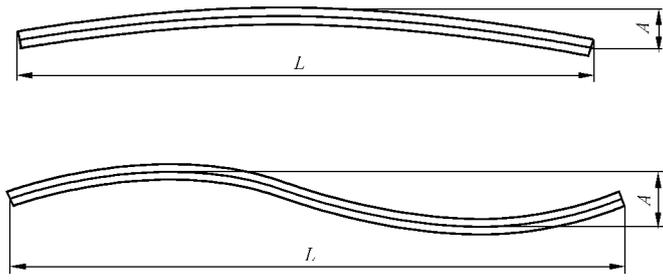
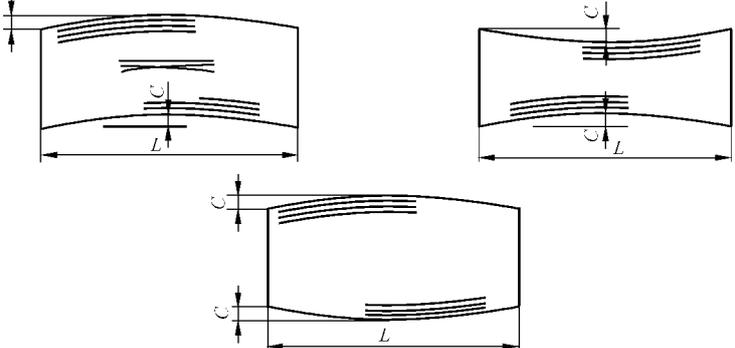
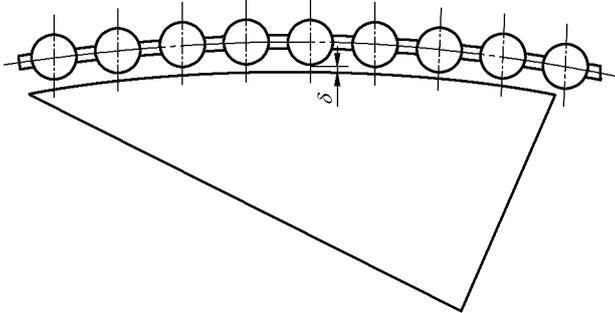
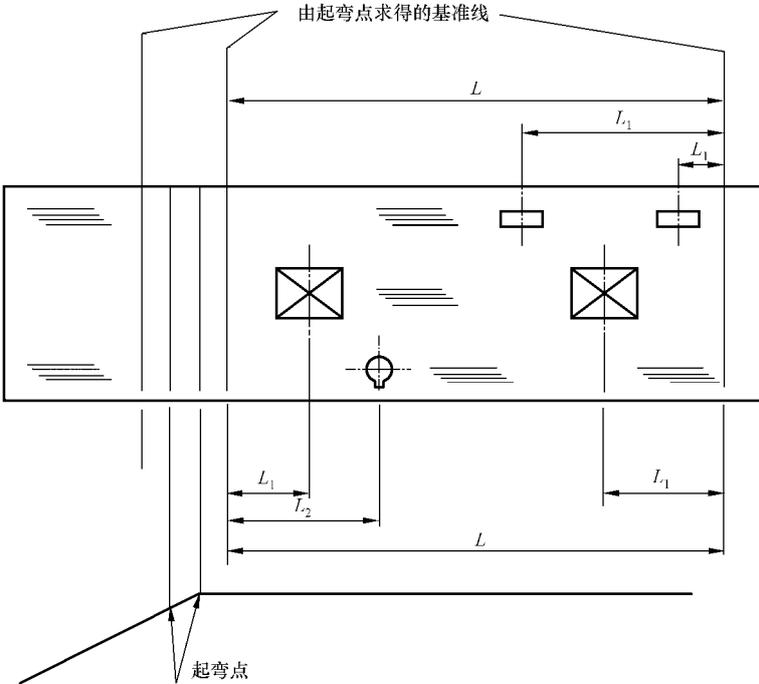
项 目	图 示	允许偏差
烟道单片 管屏节距公差	 <p>P_s——管屏管子的单个节距; P_{ns}——组成烟道的单片管屏的几个节距。</p>	$P_s \pm 0.5$ $P_{ns} \pm 1$
管屏管端 不齐度 C		$C \leq 1.5$
管子直线度 A		$A \leq 2.5 L / 1000$ 且最大不超过 5 (L ——管子长度)
管屏旁弯度 C (单片管屏)		$C \leq L / 1000$ 且最大不超过 5 (L ——管屏长度)

表 A.3 (续)

单位为毫米

项 目	图 示	允许偏差
管屏组装后周向波浪度 δ	 <p>注：用弦长不小于单片管排宽度的样板检查圆形管屏周向波浪度。</p>	$\delta \leq 5$
开孔位置	 <p>由起弯点求得的基准线</p> <p>起弯点</p> <p>注：起弯点L_1：基准线与弯管组成的各类孔中心间距离。 L_2：鳍片上开孔中心离基准线距离。</p>	$L_1 \pm 10$ $L_2 \pm 5$

A.2.2.3 管子的对接

A.2.2.3.1 管子对接应采用全焊透结构,并用氩弧焊打底。

A.2.2.3.2 管子对接焊缝的余高不大于 2 mm(横焊位置对接焊缝不大于 3 mm),否则应打磨。

A.2.2.3.3 具有对接接头或弯头的管子应进行通球试验,通球直径和要求应按 JB/T 1611 规定。

A.2.3 环形集箱

A.2.3.1 集箱的制造应符合 JB/T 1610 及以下规定。

A.2.3.2 弯制成形的环形集箱截面壁厚的变化及圆度按公式(A.1)~公式(A.3)计算,其值不得超过

表 A.4 规定。

A.2.3.3 集箱弯制后应清除管子外表面的氧化皮、铁锈、砂子等杂质。

表 A.4

项 目	壁厚减薄量 b_1	壁厚增厚量 b_2	椭圆度 a
数值 %	4	5	2

A.2.3.4 拼接

A.2.3.4.1 环形集箱需要拼接时,单个集箱中的拼接的环缝数不宜超过 4 条,且最短一节内弧弦长不小于 500 mm。

A.2.3.4.2 环形集箱的对接焊缝应采用全焊透结构,并按图样规定加工坡口,焊缝应采用氩弧焊打底。

A.2.3.5 集箱对接焊缝边缘偏差:

- 管子内径边缘偏差 $\Delta\delta$ 应不大于 10% 公称壁厚与 0.5 mm 之和,且不大于 1 mm;
- 管子外径边缘偏差 $\Delta\delta$ 应不大于 10% 公称壁厚与 1 mm 之和,且不大于 2 mm;
- 钢管公称外径相同而实际外径不同的钢管对接时,应尽量对准中心和焊缝坡口,要求 $(a-b)$ 的差值不大于 2 mm (见图 A.3);
- 边缘偏差超出上述规定时应进行削薄,削薄长度应不小于削薄厚度的 4 倍 (见图 A.4)。

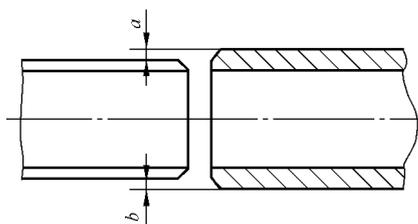


图 A.3

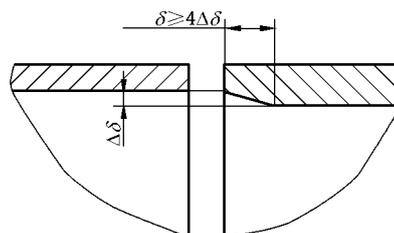


图 A.4

A.2.3.6 制造或装配公差

A.2.3.6.1 环形集箱的尺寸偏差和最大最小直径差按表 A.5 规定 (见图 A.5、图 A.6)。

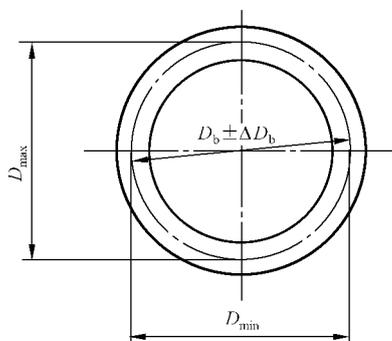


图 A.5 圆形环形集箱

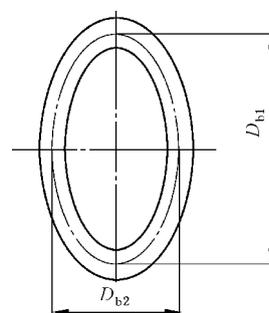


图 A.6 椭圆形、长圆形环形集箱

表 A.5

单位为毫米

节圆直径 D_b	直径允差 ΔD_b	最大最小直径差
≤ 800	± 3	4
801~1 200	± 4	5
1 201~1 600	± 5	7
1 601~2 400	± 6	9
2 401~3 000	± 7	11
3 001~4 000	± 8	12
$\geq 4 000$	± 9	14

注 1: 对长圆形、椭圆形集箱应按长轴、短轴分别检测, 满足表中的允差。
注 2: ΔD_b 按节圆直径 D_b 换算成环形集箱的外径或内径值检测。

A.2.3.6.2 集箱平面度应符合如下规定(见图 A.7):

- a) 对于 D_w 大于或等于 159 mm 的环形集箱, ΔC 不大于 $3/1\,000 D_b$, 且不大于 8 mm;
- b) 对于 D_w 小于 159 mm 的环形集箱, ΔC 不大于 $2/1\,000 D_b$, 且不大于 5 mm。

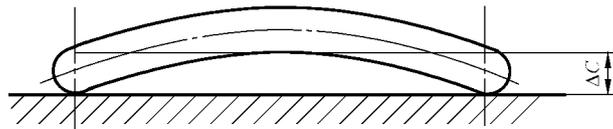


图 A.7

A.2.3.7 集箱上开孔及接管

A.2.3.7.1 集箱上开孔的坡口形状、尺寸及偏差应符合图样及有关标准的要求, 管孔表面应光滑。对管孔直径小于或等于 108 mm 的应采用机加工。

A.2.3.7.2 集箱上成排孔的相邻两个管孔中心节距偏差为 ± 1.5 mm。

A.2.3.7.3 集箱上并列管孔的开设应避免相邻焊缝的热影响区重合。两相邻接管焊缝边缘的距离应大于或等于 12 mm(图 A.8)。

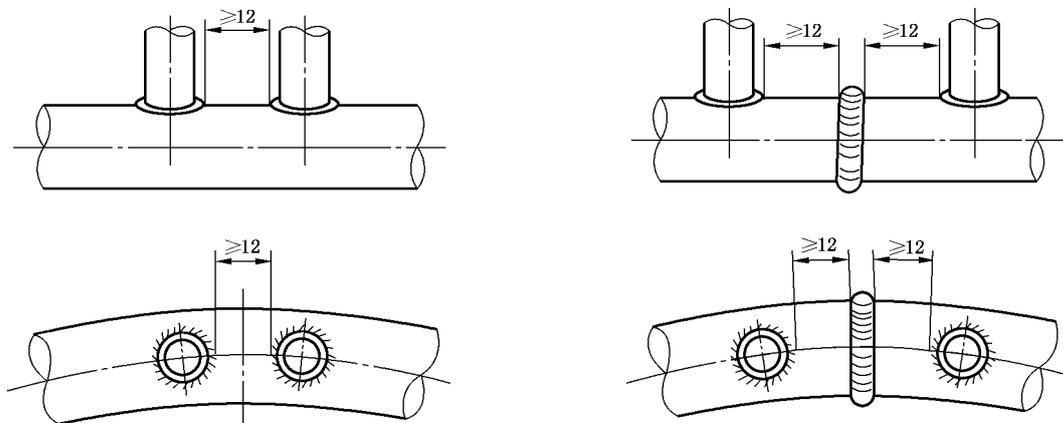


图 A.8

A.2.3.7.4 集箱上管孔一般不应开在焊缝上,并应避免管孔焊缝与集箱上环焊缝热影响区重合(见图 A.8),如不能避免,应同时满足以下条件时,方可在焊缝上及其热影响区开孔:

- a) 管孔中心四周 1.5 倍管孔直径(若管子公称外径 d_w 小于 60 mm,则取 $0.5 d_w + 60$ mm)范围内的焊缝经射线探伤合格,且孔边不应有缺陷,能被孔开掉的缺陷可不返修;
- b) 对集箱环缝在开孔前进行局部热处理,焊缝两侧加热宽度各不小于壁厚的 4 倍。

A.2.3.7.5 集箱上接管角焊缝的焊接应采用氩弧焊打底焊接。

A.2.3.8 热处理

A.2.3.8.1 合金钢或厚度大于 30 mm 的碳钢材料的集箱焊后应作热处理。

A.2.3.8.2 集箱热处理按 JB/T 1613 和焊接工艺规程的规定进行。

A.2.4 加强圈

A.2.4.1 烟道上加强圈允许拼接,拼接焊缝应采用全焊透结构,并经渗透检测。

A.2.4.2 加强圈与烟道管子的焊接应严格按工艺规程进行。

A.2.5 密封焊

A.2.5.1 各种门孔的密封焊施焊应严格按工艺规定的步骤和要求执行。

A.2.5.2 密封焊缝应整齐光滑,不得有连续的咬边、气孔、夹渣或熔穿管子的现象发生。

A.2.6 组装

各类烟道制造完毕后,其高度及水平中心偏移,尺寸误差不得超过 1.5/1 000,全部烟道总高度、水平中心总偏移的累计尺寸误差不超过 1/1 000。

附 录 B
(规范性附录)
安 装

B.1 总则

- B.1.1** 本附录规定了氧气转炉余热锅炉的安装施工技术要求,对本附录未涉及处,应符合 GB 50273、DL/T 5047 及冶金行业有关转炉设备安装施工及验收规范的规定。
- B.1.2** 安装锅炉的施工单位,应持有经省级以上特种设备安全检测机构批准的相应级别的许可证。
- B.1.3** 锅炉安装应按制造单位(或设计单位)提供的安装图样及有关技术文件的要求进行。并保证施工质量。
- B.1.4** 在锅炉安装的施工中,锅筒及其他部件、组件的吊装,应与土建施工密切配合,防止碰撞,避免造成设备损伤及变形。

B.2 烟道的安装

- B.2.1** 烟道的安装应与其他有关设备配合安装,并满足图样尺寸要求和其他技术要求。
- B.2.2** 炉口段烟道就位时,应保证氧枪孔与吹氧管中心线相重合,其误差不大于 ± 5 mm。
- B.2.3** 弹簧预吊架安装时应根据安装图的规定,将弹簧预压缩至图中所要求的尺寸,并做临时固定。在弹簧预压缩后,才能将弹簧支座与烟道焊牢。弹簧的临时固定直到试车前才能松开。
- B.2.4** 全部烟道安装完毕后的误差,在水平方向上的累计误差不大于 ± 10 mm,在高度方向上的累计误差不大于 ± 15 mm~ ± 20 mm(配 30 t 及以下转炉的锅炉选下限)。
- B.2.5** 在烟道安装调整完毕后才能进行固定支座与烟道的焊接,以及固定支座与钢架(或平台)的固定。
- B.2.6** 分片制作出厂的烟道,工地组装时应满足制造图的要求。

B.3 锅筒的安装

- B.3.1** 锅筒在安装找正后,锅筒中心线标高误差不大于 ± 5 mm;水平方向上误差不大于 ± 2 mm。
- B.3.2** 锅筒就位后,经检查中心位置、方向及标高无误后,支座应与锅筒固定。
- B.3.3** 滚动支座就位时应考虑好支座和滚子的预位移,支座的预位移量为热胀位移量的 1/2,滚子的预位移量为热胀位移量的 1/4,方向应与支座热位移方向相反。滚动支座的滚动面应光滑无毛刺,滚动支座及固定支座的底板与基础固定。
- B.3.4** 锅筒安装完毕,应在清除锅筒内杂物并检查锅筒内部装置安装无误后,封好人孔装置。
- B.3.5** 锅筒的一次仪表和附件的安装要便于操作人员检查和观察。

B.4 管道的安装

- B.4.1** 管道的安装应满足图中所注尺寸和技术要求。
- B.4.2** 各类管道安装前应查明钢号、外径及壁厚是否符合设计规定,并作外观检查,有重皮、裂缝等缺陷的管子不得使用。

- B.4.3** 对接管口端面倾斜度 Δf 按 JB/T 1611 的规定。
- B.4.4** 组装前应将焊口表面及内外壁的油、漆、垢、锈等清理干净,直至发出金属光泽并检查有无裂纹、夹层等缺陷,清理的范围每侧各为 10 mm 以上。
- B.4.5** 除设计规定的冷拉口外,其余焊口应避免用强力对口,以防引起附加应力。
- B.4.6** 弯制管道弯头时,弯曲半径应符合设计要求。设计无明确规定时,弯曲半径可取不小于管子外径的 3.5 倍。
- B.4.7** 管道弯制后,管壁表面不允许有裂纹、分层、过烧等缺陷,且应满足下列要求:
- a) 弯曲部分圆度不应大于 10%;
 - b) 弯曲部分面轮廓度的允许值见表 B.1(图 A.1)。

表 B.1

单位为毫米

管道外径 D_w	≤ 108	133	159	219	273	325	377	426
面轮廓度 δ	≤ 4	≤ 5	≤ 6		≤ 7		≤ 8	

B.5 水压试验

- B.5.1** 锅炉全部安装完毕后,应按设计文件或 JB/T 1612 规定进行总体水压试验。
- B.5.2** 当水压试验合格后,应按照设计文件要求进行保温、涂漆等。