

ICS 91-110

Q 92

备案号: 18407—2006

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 333—2006

代替 JC/T 333—1991(1996)

水泥工业用回转窑

Rotary kiln for cement industry



061208000016

2006-08-19 发布

2006-12-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 基本参数和型号.....	2
4 技术要求.....	2
5 试验方法.....	9
6 检验规则.....	10
7 标志、包装、运输和贮存.....	10

前 言

本标准是对 JC/T 333—1991(1996)《水泥工业用回转窑》进行的修订。

本标准与 JC/T 333—1991(1996)相比, 主要技术内容变化如下:

- 基本参数: 随着设备大型化的需求, 筒体内径由最大 4.0 m 扩大范围至 6.4 m, 且舍去 3.0 m 以下的规格; 筒体长度由水泥生产工艺方法并结合生产厂的原燃料等特定条件确定;
- 吸纳国外信息, 结合国内重型机械、水泥行业实况, 调整部分大型铸锻件的材料和硬度指标;
- 随国内外科技进步, 为进一步确保产品质量, 调整和增加部分零部件的技术参数和技术要求;
- 技术要求中主要零部件筒体部分按材料、尺寸公差和形位公差、筒体拼接、焊缝质量、轮带和垫板焊接以及开孔要求等顺序叙述;
- 大齿圈、小齿轮部分形位公差按 GB/T 10095.1~10095.2—2001 规定选取;
- 增加 4.4 安全要求;
- 根据 GB/T 1.2—2002 的规定, 对检验规则作了较大改动, 将检验分为出厂检验和型式检验。

注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准自实施之日起替代 JC/T 333—1991(1996)《水泥工业用回转窑》。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由国家建筑材料工业机械标准化技术委员会归口。

本标准起草单位: 天津水泥工业设计研究院中天仕名科技集团有限公司、中材国际南京水泥工业设计研究院、中天仕名(徐州)重型机械有限公司、唐山盾石机械制造有限公司、朝阳重型机器厂、上海建设路桥机械设备有限公司、中国建材装备有限公司。

本标准主要起草人: 钱毓骥、张玉慧、周昌华、潘沛、姚群海、高建明、袁海荣、王守龄、王奕成、孟庆林。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- JC/T 333—1991(1996);
- JC/T 333—1991;
- JC 333—1983。

水泥工业用回转窑

1 范围

本标准规定了水泥工业用回转窑(以下简称“回转窑”)的基本参数和型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于筒体内径为 3.0 m~6.4 m 的普通干法和预分解回转窑。对其它窑型和规格的回转窑,也可参照本标准的有关条文执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 1.2—2002 标准化工作导则 第2部分:标准的制定方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 1175 铸造锌合金
- GB 1176 铸造铜合金技术条件
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值(ISO 2768—2:1989, MOD)
- GB/T 1800.4 极限与配合 标准公差等级和孔、轴的极限偏差表(eqv ISO 286—2:1988)
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性尺寸和角度尺寸的公差
- GB/T 2970 厚钢板超声波检验方法
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB 3274 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧厚钢板和钢带
- GB 3323 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级
- GB/T 5117—1995 碳钢焊条
- GB/T 5118—1995 低合金钢焊条
- GB/T 6402 钢锻材超声波检验方法
- GB 7233 铸钢件超声探伤及质量评级方法
- GB 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝
- GB 9439—1988 灰铸铁件
- GB/T 10095.1—2001 渐开线圆柱齿轮—精度 第1部分:轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值(idt ISO 1328—1:1997)
- GB/T 10095.2—2001 渐开线圆柱齿轮—精度 第2部分:径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值(idt ISO 1328—2:1997)
- GB 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 16746 锌合金铸件
- JC/T 355 水泥机械产品型号编制方法
- JC/T 401.2 建材机械用碳钢和低合金钢铸件技术条件
- JC/T 401.3 建材机械用铸钢件缺陷处理规定
- JC/T 402 水泥机械涂漆防锈技术条件
- JC/T 406 水泥机械包装技术条件
- JC 532 建材机械钢焊接件通用技术条件

- JB/ZQ 4006 公差与配合 尺寸大于 3 150 mm 至 10 000 mm 孔、轴公差带
- JB/T 6396 大型合金结构钢锻件
- JB/T 6397 大型碳素结构钢锻件
- JB/T 6402 大型低合金钢铸件
- JB/T 8853 圆柱齿轮减速器

3 基本参数和型号

3.1 回转窑型号

回转窑型号参照 JC/T 355 的规定。

3.2 回转窑的基本参数

回转窑的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1

项 目		基 本 参 数										
筒体内径 /m	第 1 系列	3.0		3.5		4.0		4.8	5.0	5.6	6.0	
	第 2 系列		3.2~3.3		3.8		4.2~4.3 4.6~4.7		5.2	5.5	6.2	6.4
长径比/m		由水泥生产工艺方法确定										
转 速	主传 动	最高/(r/min)	预热器窑: 2.5; 预分解窑: 4~4.2									
		调速范围	1:3~1:10									
		辅助传动/(r/h)	5~15									
窑体斜度/%		3.5、4										
挡轮型式		液压或机械										

3.3 型号标注示例

例 1: 筒体内径 $\phi 4$ m, 筒体长度 60 m 的回转窑的标注为:

Y4×60 m 回转窑。

例 2: 主体筒体内径 $\phi 6$ m, 窑尾筒体扩大内径 $\phi 6.4$ m, 筒体长度 90 m 回转窑的标注为:

Y6/6.4×90 m 回转窑。

4 技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 回转窑应符合本标准的要求, 并按规定程序批准的图样和技术文件制造。凡本标准、图样和技术文件未规定的技术要求, 按建材、机械行业有关通用技术规定执行。

4.1.2 图样上机械加工面的未注公差值的极限偏差应符合 GB/T 1804 中 m 级的规定; 非机械加工面的未注公差值的极限偏差应符合 GB/T 1804 中 v 级的规定。机械加工的未注形位公差值应不低于 GB/T 1184—1996 中 k 级的规定。未注焊接技术要求的焊接件按 JC 532 规定执行。

4.1.3 如有特殊要求, 用户与制造厂商定。

4.2 主要零部件要求

4.2.1 筒体

4.2.1.1 材料

4.2.1.1.1 对于 $D \leq \phi 4$ m 窑(两档窑除外), 其 II 档轮带后方过渡钢板后的筒体, 材料应不低于 GB 700 中 Q235B(镇静钢)的规定; 对于 $D > \phi 4$ m 窑, 材料应不低于 GB 700 中 Q235C 的规定。钢材表面质量应符合 GB 3274 的规定。

4.2.1.1.2 对于厚度 ≥ 38 mm 或轧制宽度超过 1900 mm 的钢板, 下料前对成材边缘宽度为 60 mm 的区域内进行超声波检查, 按批次抽检, 每台回转窑筒体钢板抽检率不低于 30%, 并且每种板厚不少于 1 张。若发现有裂纹、分层等缺陷, 每发现一个超标缺陷, 再相应提高该批次钢板抽检率 10%, 直至全检。其质量等级应达到 GB/T 2970 中 II 级的规定。

4.2.1.1.3 筒体焊接材料所形成焊缝的机械性能应不低于母体材料的机械性能。

4.2.1.1.4 碳钢焊条和低合金钢焊条应分别符合 GB/T 5117—1995 和 GB/T 5118—1995 的规定; 焊丝应符合 GB 8110 的规定。

4.2.1.1.5 筒体排板图样中的钢板宽度(即圆柱形筒体小段节的长度), 允许制造厂对钢板宽度进行调整。但调整应以增加宽度减少小段节数量为原则, 尤其是轮带下和轮带两侧的过渡钢板宽度不得随意减窄。调整后若出现小段节长度比图样要求减窄较多的情况, 如超出 4.2.1.3.3 要求, 需经设计单位的认可。

4.2.1.2 筒体的尺寸公差、形状和位置公差

4.2.1.2.1 筒体段节两端的端面偏差值 f (见图 1): 制造厂内小段节不应大于 2 mm; 出厂大段节不应大于 1 mm。

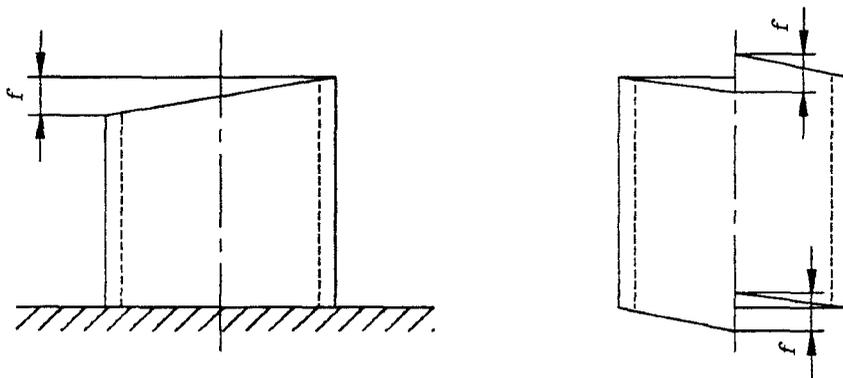


图 1

4.2.1.2.2 筒体按窑名义内径 D 制造, 筒体最大外径与钢板厚度公差有关。筒体小段节内径公差值, 对于内径为 $D=3$ m、4 m、5 m 和 6 m 的筒体分别对应为: ± 1.0 mm、 ± 1.5 mm、 ± 2 mm 和 ± 3 mm。对其它 D 值, 可按上述公差值类比确定。筒体小段节拼接成大段节时, 应保证内表面平齐, 符合 4.2.1.3.4 对口错边量的要求。

4.2.1.2.3 出厂的两相邻大段节在接缝处的周长差为 $0.15\% D$ 。当拼制相邻大段节接缝处的两个相邻小段节钢板厚度差值 ≥ 5 mm 时, 两者接口周长应配作, 以降低周长差值。

4.2.1.2.4 安装轮带或大齿圈的另一筒体小段节同一横截面上的最大直径与最小直径之差不应大于 $0.15\% D$, 其余同一小段节在同一横截面上的最大直径与最小直径之差不应大于 $0.20\% D$ 。

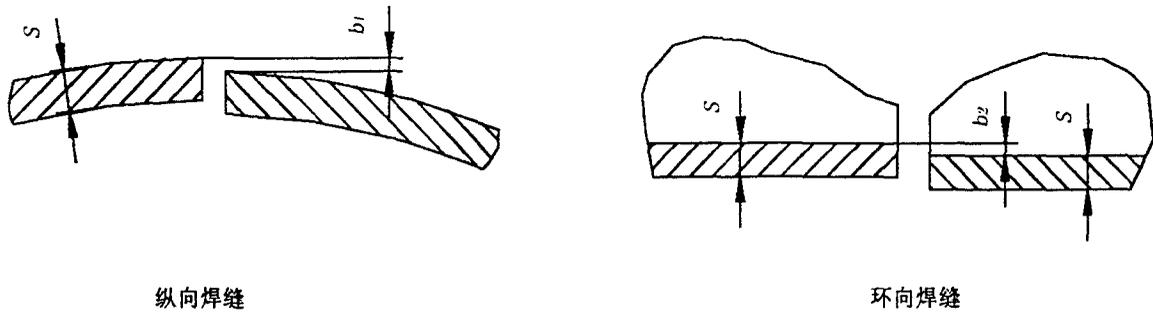
4.2.1.3 筒体的拼接要求

4.2.1.3.1 筒体小段节钢板作环向拼接时, 每个小段节的纵焊缝不得多于 2 条。

4.2.1.3.2 筒体各相邻段节的纵向焊缝必须相互错开 45° 以上, 最短拼板弧长不得小于 $1/4$ 周长。

4.2.1.3.3 筒体小段节的最短长度不应小于 1 m, 同一跨内长度小于 1.5 m 的段节不应多于 1 节(在特殊情况下, 允许筒体两端悬臂端有 2 个小段节), 并布置在该跨的中间部位。

4.2.1.3.4 筒节纵向焊缝对口错边量 b_1 不得大于 1.5 mm, 环向焊缝对口错边量 b_2 不得大于 2 mm(见图 2)。



纵向焊缝

环向焊缝

图 2

4.2.1.3.5 不等厚钢板对接时，当两板厚度差大于薄板厚度的 30% 或超过 5mm 时，应在段节外壁按 $L \geq 5(S_1 - S_2)$ 要求将厚板加工成过渡圆锥面(见图 3)。L 段的表面粗糙度 R_a 的最大允许值为 $12.5 \mu\text{m}$ 。

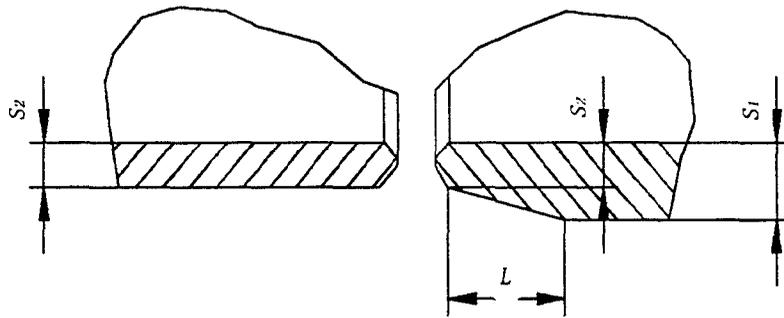


图 3

4.2.1.3.6 卷制筒体小段节圆弧的钢板端头必须预留足够长的过渡板或直接进行预弯曲，以使卷成筒节后的末端区域能形成正确的圆柱形表面。对接焊缝形成的棱角 E_1 不得大于 3 mm； E_2 不得大于 1.5 mm。纵焊缝用弦长 $B \geq 1/5D$ 、且不小于 1m 的样板检测(见图 4)；环焊缝用长度不小于 500mm 的直尺检查(见图 5)。

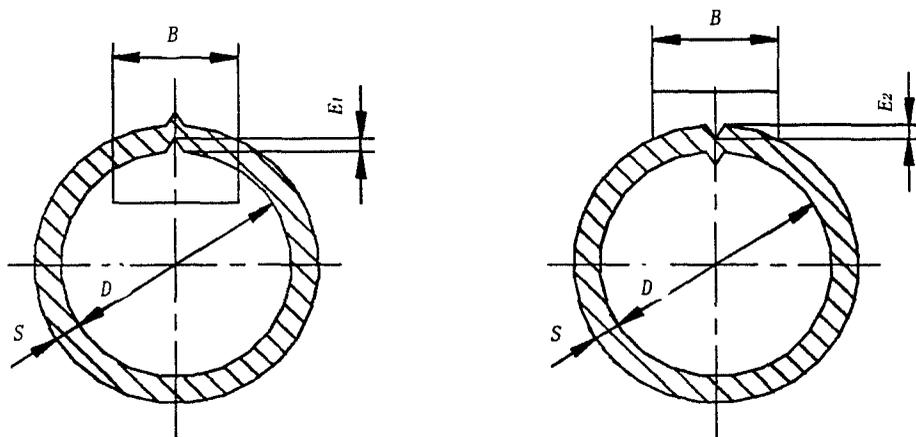


图 4

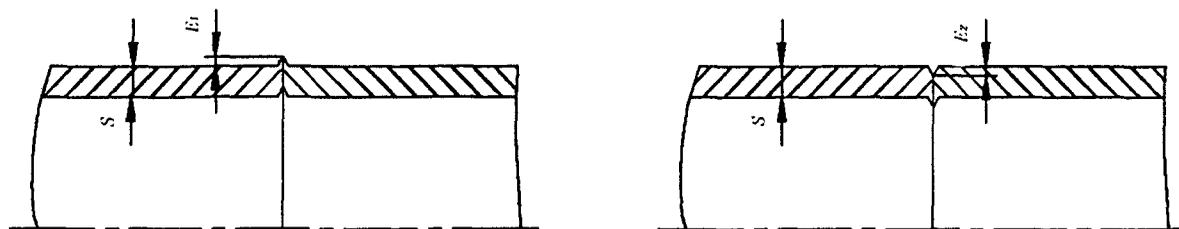


图 5

- 4.2.1.3.7 出厂的大段节中心线的直线度：安装轮带与大齿圈处的段节公差为 $\Phi 4\text{mm}$ ，其余段节为 $\Phi 5\text{mm}$ 。
- 4.2.1.3.8 出厂大段节的长度公差为该大段节长度的 $\pm 0.025\%$ 。
- 4.2.1.3.9 出厂大段节两端的焊接坡口在制造厂一律采用机械加工。设计图样规定的该坡口型式适用于手工电弧焊，若现场采用自动焊而变更坡口型式，须经设计单位认可。
- 4.2.1.4 焊缝质量要求
- 4.2.1.4.1 焊前对筒体的坡口形式、尺寸应进行检查，且坡口处不得有裂纹、夹渣和分层等影响质量的缺陷。
- 4.2.1.4.2 焊缝要饱满，最低点不应低于基体金属表面。焊缝超出基体金属表面的高度：
- 筒体内部：一般区域不应大于 1.5mm ；烧成带及相邻区域（即从出料端算起 9 倍筒体内径的长度范围）不应大于 0.5mm ；
 - 筒体外部不应大于 3mm 。
- 4.2.1.4.3 焊缝咬边深度不应大于 0.5mm ，连续长度不应大于 100mm 。每条焊缝的咬边总长度（焊缝两侧之和）不应超过该焊缝长度的 10% 。
- 4.2.1.4.4 焊缝应进行探伤，其质量评定为：当采用超声波探伤时应达到 GB 11345 中 II 级的要求；当采用射线探伤时应达到 GB 3323 中 III 级的要求。
- 4.2.1.4.5 焊缝表面及热影响区不允许有裂纹和其它影响强度的缺陷。
- 4.2.1.5 轮带下垫板的焊接要求
- 4.2.1.5.1 轮带下与筒体焊接的垫板（包括表面不必机械加工的可换垫板下再设置的垫板）应符合如下要求：
- 垫板的焊缝和垫板本体不得与筒体的纵焊缝重叠，两种焊缝的距离不应小于 50mm ；
 - 焊接在筒体上的垫板外表面应在焊接后机械加工；
 - 垫板与筒体焊前应在不施力的情况下紧密贴合，用 0.5mm 塞尺检查最大塞入深度不应大于 100mm ，而且塞入深度小于 100mm 处的数量每块垫板不多于 2 处。
- 4.2.1.5.2 轮带下筒体的可换垫板（表面不必机械加工的可换垫板直接浮置于筒体外表面）应符合如下要求：
- 可换垫板本体不应与筒体纵焊缝重叠，筒体纵焊缝宜处于两块垫板的中央部位；
 - 与焊接于筒体的定位挡块相遇的纵焊缝应磨平。
- 4.2.1.6 筒体开孔要求
- 筒体的人孔门等开孔应符合下列要求：
- 加工表面粗糙度 R_a 不应高于 $12.5\ \mu\text{m}$ ，孔口四周上下棱角均需倒圆；
 - 筒体焊缝处不应开孔，而且孔边与焊缝的距离不应小于 100mm ；
 - 沿孔边缘应进行探伤，当采用超声波探伤时应达到 GB/T 2970 中 II 级的要求。
- 4.2.2 大齿圈
- 4.2.2.1 大齿轮材料应符合如下要求：

- a) 对于 $D \leq 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JC/T 401.2 中有关 ZG310—570 的规定。铸件应进行正火和回火处理, 加工后齿顶圆表面硬度不低于 170 HB;
 - b) 对于 $D > 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JB/T 6402 中 ZG35CrMo 的规定。铸件应进行正火和回火处理, 加工后齿顶圆表面硬度不低于 185 HB。
- 4.2.2.2 加工后轮缘厚度应均匀, 其偏差不应超过轮缘设计厚度的 $-5\% \sim +10\%$ 。
- 4.2.2.3 制造精度应符合 GB/T 10095.1~10095.2—2001 中 9-9-8KM 的规定(注: 新标准中个别未予规定的参数, 允许采用 GB/T 10095—1988 的有关规定)。
- 4.2.2.4 粗加工后进行超声波探伤, 并应达到 GB 7233 中 3 级的规定。
- 4.2.3 小齿轮
- 4.2.3.1 材料应不低于 JB/T 6396 中 35CrMo 锻钢的规定。调质处理后齿顶圆表面硬度不低于 230HB。
- 4.2.3.2 齿顶圆硬度应比大齿圈齿顶圆的表面硬度高 20HB 以上。
- 4.2.3.3 制造精度应符合 GB/T 10095.1~10095.2—2001 中 9-9-8HK 的规定(注: 新标准中个别未予规定的参数, 允许采用 GB/T 10095—1988 的有关规定)。
- 4.2.3.4 粗加工后进行超声波探伤, 并应达到 GB/T 6402 中 3 级的规定。
- 4.2.4 小齿轮轴
- 4.2.4.1 小齿轮材料应符合如下要求:
- a) 对于 $D \leq 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JB/T 6397 中 45 号锻钢的规定。调质处理后硬度不低于 210HB;
 - b) 对于 $D > 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JB/T 6396 中 35CrMo 锻钢的规定。调质处理后硬度不低于 220HB。
- 4.2.4.2 粗加工后进行超声波探伤, 并应达到 GB/T 6402 中 3 级的规定。
- 4.2.5 托轮
- 4.2.5.1 托轮材料应符合如下要求:
- a) 对于 $D \leq 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JC/T 401.2 中有关 ZG340—640 的规定。铸件应进行正火回火处理, 加工后外圆表面硬度不低于 190 HB;
 - b) 对于 $D > 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JB/T 6402 中有关 ZG42CrMo 的规定。铸件应进行正火回火处理, 加工后外圆表面硬度不低于 200 HB。
- 4.2.5.2 托轮外圆表面硬度应比轮带外圆表面硬度高 20HB 以上。
- 4.2.5.3 外圆表面对轴孔(基准)的同轴度公差应按 GB/T 1184—1996 不低于 8 级精度和外圆直径选取; 托轮外圆柱面圆柱度公差值为 0.2 mm。
- 4.2.5.4 托轮外圆直径公差按 IT11 级, 并圆整到小数点后一位; 宽度公差上偏差为 +1mm, 下偏差为 0 mm。
- 4.2.5.5 加工后的轮缘、轮毂的厚度偏差不超过设计尺寸的 5%。
- 4.2.5.6 粗加工后进行超声波探伤, 并应达到 GB 7233 中 3 级的规定。
- 4.2.6 托轮轴
- 4.2.6.1 托轮轴应符合如下要求:
- a) 对于 $D \leq 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JB/T 6397 中 45 号锻钢的规定。调质处理后硬度不低于 210HB;
 - b) 对于 $D > 4\text{m}$ 窑, 材料应不低于 JB/T 6396 中 35CrMo 锻钢的规定。调质处理后硬度不低于 215HB。
- 4.2.6.2 粗加工后进行超声波探伤, 并应达到 GB/T 6402 中 3 级的规定。
- 4.2.6.3 轴与托轮配合处的轴径对两端轴瓦处轴颈的同轴度公差按 GB/T 1184—1996 不低于 7 级精度和托轮处轴径选取; 轴与托轮和衬瓦配合处的圆柱度公差均按 7 级精度和相应轴径选取(当轴径 $\leq 600\text{mm}$ 、700 mm、800 mm 和 900 mm 时, 分别取 0.023 mm、0.026 mm、0.029 mm、0.032 mm)。
- 4.2.6.4 轴与衬瓦和密封件配合处的表面粗糙度 R_a 的最大允许值均为 $1.6\ \mu\text{m}$; 与托轮配合处的表面粗糙度 R_a 的最大允许值为 $3.2\ \mu\text{m}$ 。
- 4.2.7 托轮轴承衬瓦
- 4.2.7.1 衬瓦有两类材料选择:

- a) 符合 GB 1176 中 ZCuAl10Fe3 (ZQA1 9—4) 铸造铝青铜的规定;
 - b) 符合 GB/T 1175 中不低于 ZA27 (含尚未录入该标准由 ZA27 衍生的新品种 ZA303) 铸造锌合金的规定。
- 4.2.7.2 铸件应符合如下要求:
- a) 铸件应致密均匀, 不得有裂纹、孔穴、偏析、夹砂、缩孔和疏松等缺陷;
 - b) 锌合金铸件应满足径向许用比压不低于 4.5 MPa, 轴向止推面比压不低于 4 MPa, 延伸率 $\delta_5 \geq 10\%$, 硬度 ≥ 100 HB。铸件质量除符合 GB/T 16746 中 I 类铸件外, 加工后的工作表面也不得有 a) 规定的缺陷, 非工作表面不得有影响强度的缺陷。
- 4.2.7.3 衬瓦内外圆柱面的同轴度公差按 GB/T 1184—1996 不低于 7 级精度和内径选取; 瓦肩端面对内圆柱面的垂直度公差按 6 级精度和瓦肩外径选取。
- 4.2.7.4 不刮瓦衬瓦内圆柱面直径略大于托轮轴轴颈名义直径 d , 其差值为 $(0.2\% \sim 0.3\%) d$ 。
- 4.2.8 托轮轴承球面瓦
- 4.2.8.1 材料应不低于 GB 9439—1988 中的 HT200 的规定。铸件不应有裂纹和影响强度的砂眼、缩孔等缺陷。
- 4.2.8.2 球面瓦的球心对内圆柱面轴线及其沿轴向的对称中心线的位置度公差为 $S\phi 0.10$ mm。
- 4.2.8.3 应进行水压试验, 无渗漏现象。
- 4.2.9 轮带
- 4.2.9.1 轮带材料应符合如下要求:
- a) 对于 $D \leq 4$ m 窑, 材料应不低于 JC/T 401.2 中有关 ZG310—570 的规定。铸件应进行正火回火处理, 加工后外圆表面硬度不低于 170 HB;
 - b) 对于 $D > 4$ m 窑, 材料应不低于 JB/T 6402 中 ZG35CrMo 的规定, 铸件应进行正火回火处理, 加工后外圆表面硬度不低于 185 HB。
- 4.2.9.2 粗加工后进行超声波探伤, 并应达到 GB 7233 中 3 级的规定。
- 4.2.9.3 轮带内外圆柱面的同轴度公差按 GB/T 1184—1996 中 8 级精度和轮带外径选取; 轮带外圆柱面圆柱度公差值为 0.30 mm。
- 4.2.9.4 轮带与挡轮接触锥角之角度公差值均为 $\pm 20''$ 。
- 4.2.9.5 轮带外圆直径公差按 IT10 级查取, 并圆整到小数点后一位; 内径和宽度公差均为: 上偏差为 +1 mm, 下偏差为 0 mm。
- 4.2.9.6 对于直接浮置于轮带下筒体的可换垫板结构(垫板表面不必机械加工), 应严格控制轮带下筒体外径(含筒体和垫板的钢板厚度)公差。轮带内径值应与筒体外径实测值配作(内径公差值保持不变), 以达到图样所规定的轮带与垫板的间隙值。
- 4.2.10 挡轮
- 4.2.10.1 挡轮材料应符合如下要求:
- a) 对于 $D \leq 4$ m 窑, 材料不低于 JC/T 401.2 中有关 ZG340—640 的规定。铸件应进行正火回火处理, 加工后圆锥工作面硬度不低于 190 HB;
 - b) 对于 $D > 4$ m 窑, 材料应不低于 JB/T 6402 中 ZG42CrMo 的规定。铸件应进行正火回火处理, 加工后圆锥工作面硬度不低于 210 HB。
- 4.2.10.2 粗加工后进行超声波探伤, 并应达到 GB 7233 中 3 级的规定。
- 4.2.10.3 挡轮圆锥面对于滚动轴承或挡轮轴配合内圆柱面的斜向圆跳动公差值为 0.1 mm。
- 4.2.11 铸钢件的缺陷处理
- 4.2.11.1 铸钢件的缺陷处理应符合 JC/T 401.3 的规定。
- 4.2.11.2 对大齿圈、托轮、挡轮和轮带等重要铸钢件的缺陷处理还应满足下列要求:

- a) 粗加工后托轮、轮带、挡轮外圆表面和大齿圈轮缘上的缺陷，当不超过下述情况时允许补焊：切齿宽度不超过工作宽度的 10%，切齿深度不超过壁厚的 25%，切齿面积总和不超过该面总面积的 2%，但连同毛坯件的切齿面积在内总和小于该面总面积的 4%；
- b) 焊接前必须预热，焊补后应进行适合材料和焊补面范围大小的消除应力热处理。焊补处硬度应低于母材硬度，其中心与母材硬度差值不大于 10%；
- c) 精加工后工作表面不允许焊补，发现允许存在的小缺陷，应仔细修整。原粗加工焊补区域精加工后应进行磁粉探伤，不得有裂纹等缺陷。

4.3 装配和安装

4.3.1 零部件装配前要求

所有零件必须检验合格。外购件、外协件必须有质量合格证明文件或厂内检验合格后方可进行装配。

4.3.2 筒体部分

4.3.2.1 筒体安装在现场进行，制造厂将筒体分段出厂，并做好分段和对接位置标记。

4.3.2.2 筒体安装后，各长度和轮带间距尺寸公差(以三档窑为例，如图 6 所示)应符合以下要求：

- a) 相邻两轮带中心距 L_2 和 L_3 的 $\Delta_2=0.025\%L_2$ ， $\Delta_3=0.025\%L_3$ ；
- b) 首尾轮带中心到窑端面距离 L_1 和 L_4 的 $\Delta_1=0.025\%L_1$ ， $\Delta_4=0.025\%L_4$ ；
- c) 全长 L 的 $\Delta=0.025\%L$ 。

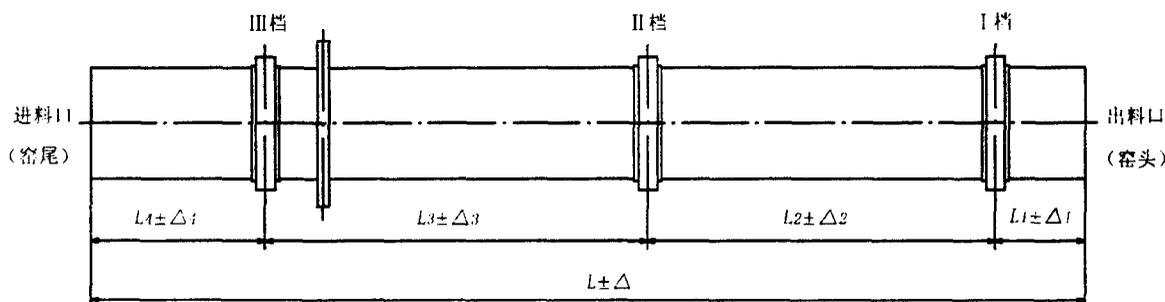


图 6

4.3.2.3 筒体安装以首尾两轮带处筒体中心连线为基准，筒体中心线的直线度：

- a) 大齿圈和轮带处为 $\phi 4$ mm；
- b) 其余部位为 $\phi 10$ mm。

4.3.2.4 大齿圈安装公差按下列规定：

- a) 径向圆跳动公差值为 1.5 mm；
- b) 端面圆跳动公差值为 1 mm；
- c) 大齿圈与相近轮带沿筒体轴向的中心距偏差值为 ± 3 mm。

4.3.2.5 各档轮带的中心应位于同一几何中心线上，其径向圆跳动公差值为 1 mm，端面圆跳动公差值为 2 mm。

4.3.3 传动装置

4.3.3.1 减速器应符合 JB/T 8853 的规定，并在制造厂完成组装及试验。

4.3.3.2 减速器的低速轴与小齿轮轴的同轴度公差值为 $\phi 0.20$ mm。

4.3.3.3 冷态时大齿圈与小齿轮宽度中心线的相对位置，其偏差不得超过 ± 2 mm。

4.3.3.4 冷态时大齿圈与小齿轮的齿顶间隙应在 $0.25 m_n + (2\sim 3)$ mm 的范围内， m_n 为齿轮法向模数，图样上图面标注的及安装后的大齿圈与小齿轮的实际中心距都必须比理论计算中心距增大 2 mm~3 mm。

4.3.3.5 大小齿轮齿面的接触斑点沿齿高不少于 40%，沿齿长不少于 50%。

4.3.4 支承装置

4.3.4.1 装配时,托轮衬瓦与托轮轴轴颈呈窄条状接触,要求该接触带沿全长连续和等宽,否则必须对该区域进行刮研。两端的瓦口侧间隙每侧略大于 $(0.1\% \sim 0.15\%)d$ (d 为轴颈的名义直径)。

4.3.4.2 装配时,托轮轴承球面瓦与衬瓦的配合面刮研后,每 $25\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ 上的接触点不少于3点。球面瓦和轴承底座的配合面刮研后,每 $25\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ 上接触点不少于1点~2点。

4.3.4.3 托轮中心线应平行于筒体中心线安装,平行度公差为 0.10 mm/m 。

4.3.4.4 同一托轮轴承组两端的轴承座、衬瓦和球面瓦应是同一编号即同时加工之零件。轴承下座的中心高应相等,中心高公差为 J_s10 。

4.3.4.5 托轮轴承组冷却水管路系统应通过水压试验无渗漏现象。

4.3.4.6 采用液压挡轮时,液压油路系统应通过油压试验无渗漏现象。

4.3.5 防锈涂漆要求

4.3.5.1 回转窑零部件出厂前应涂防锈漆,对焊接部位应涂可焊油漆。

4.3.5.2 回转窑零部件涂漆应符合 JC/T 402 的规定。未涂防锈油脂或防锈漆的产品,不准出厂。

4.3.6 点火前回转窑窑体保养

回转窑砌衬后点火前一般不应快速转动,以防衬体松动。为防窑体变形,每隔7天左右用辅助传动装置转窑体 90° 或 180° 。

4.3.7 空运转试验要求

4.3.7.1 空载运转应在窑砌内衬之前进行,空运转试验时间:

- a) 电动机空运转试验时间不应少于2 h;
- b) 主电动机带动主减速器空运转试验时间不应少于2 h;
- c) 辅助电动机带动辅减速器空运转试验时间不应少于2 h;
- d) 辅助电动机带动回转窑空运转试验时间不应少于2 h;
- e) 主电动机带动回转窑空运转试验时间不应少于4 h;
- f) 液压系统、冷却系统、润滑系统及泵、阀连续空运转时间不少于4 h。

4.3.7.2 空运转时的轴承温升:

- a) 托轮滑动轴承温升不应超过 30°C ;
- b) 电动机、减速器和小齿轮装置等轴承温升不应超过 25°C 。

4.3.7.3 回转窑在冷态下,轮带与托轮接触的长度不应小于工作宽度的75%。

4.3.7.4 运转时应无异常振动和噪声,润滑和密封正常,各处螺栓不得有松动现象。

4.4 安全要求

4.4.1 在回转窑传动装置中,应设置当辅助传动装置启动时能切断主电动机电源的连锁装置。

4.4.2 回转窑辅助传动装置必须另设应急独立动力源。

4.4.3 回转窑传动装置中的高转速联轴器、开式齿轮等传动部件应设置防护罩。

4.4.4 回转窑辅助传动装置必须安装制动装置,以便在使用中切断辅助传动电动机,防止回转窑自行转动。

5 试验方法

5.1 水压试验

托轮轴承球面瓦在制造厂以及托轮轴承组管路系统在现场安装完毕后,应进行水压试验。水压试验压力为 0.6 MPa ,在试验压力下保压 10 min 。球面瓦和管路系统各处应无渗漏。

5.2 油压试验

5.2.1 挡轮液压系统若无特殊规定,油压试验压力应为最大工作压力的1.5倍。

5.2.2 在试验压力下,整个系统保压 10 min 应无渗漏。

5.3 焊缝探伤

5.3.1 焊缝超声波探伤试验方法应符合 GB 11345 的规定。

5.3.2 焊缝射线探伤试验方法应符合 GB 3323 的规定。

5.4 钢板超声波探伤

钢板超声波探伤试验方法应符合 GB/T 2970 的规定。

5.5 空运转试验

5.5.1 空运转试验时间应按 4.3.7.1 的规定。

5.5.2 空运转轴承温升试验方法用测温计在最靠近轴承处进行测量，每 20 min 测量一次。

5.5.3 空运转后用通用量具对轮带与托轮的接触长度的百分比进行检验。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 检验要求

每台回转窑出厂零部件应经制造厂质量检验部门检验合格后才能出厂，并应附有产品合格证。

6.2.2 出厂检验项目

出厂检验项目：本标准所列出的有制造要求的项目都为出厂检验项目。

6.2.3 筒体焊缝检验规定

6.2.3.1 每一条焊缝都必须进行探伤检验。检验长度不应小于该条焊缝长度的百分比：当采用超声波探伤检验时为 25%；当采用射线探伤检验时为 15%。纵环向焊缝交叉的 T 形接头焊缝必须检验：检验长度纵向为 500 mm，环向两侧各为 500 mm。

6.2.3.2 对用超声波探伤检验发现的焊缝可疑处，应采用射线探伤进一步评定。

6.2.3.3 焊缝探伤检验不合格时，对该条焊缝应加倍长度检验，若再不合格，则应 100% 检验。

6.2.3.4 焊缝同一部位返修次数不应超过两次，超过两次时应经施焊企业技术负责人批准，且返修部位和次数应在产品质量证明书中加以说明。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 老产品在结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.3.2 型式检验项目为对第 4 章的全部项目进行检验。

6.4 判定规则

6.4.1 出厂检验项目按本标准 6.2 规定的项目进行检验，检验合格判定该台产品为合格；检验不合格判定该产品为不合格。

6.4.2 型式检验项目应按本标准 6.3.2 的规定进行检验，在出厂检验合格的产品中抽取一台，检验合格判定该台产品为合格；检验不合格判定该台产品为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 回转窑应在适当而明显的位置固定产品标牌，其型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，标牌上的内容应包括：

- a) 产品型号和名称；
- b) 主要技术参数；
- c) 制造厂名和商标；

- d) 出厂编号;
 - e) 出厂日期。
- 7.2 出厂筒体大段节两端应加支撑装置防止变形。
- 7.3 拆成两半运输的大齿圈,应采取加固措施,以保持其正确状态,防止变形。
- 7.4 回转窑包装未规定事项还应符合 JC/T 406 的规定。
- 7.5 包装箱外和裸装件应有文字标记和符号,内容应包括:
- a) 收货单位及厂址;
 - b) 主要产品名称、型号和规格;
 - c) 出厂编号和箱号;
 - d) 外形尺寸、毛重和净重;
 - e) 制造厂名称。
- 7.6 随机技术文件应包括:
- a) 装箱单;
 - b) 产品合格证;
 - c) 产品使用说明书;
 - d) 产品安装图。
- 7.7 长期存放的轮带、大齿圈等重要零件,必须单独水平放置,其上不允许堆放任何重物。
-

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准

水 泥 工 业 用 回 转 窑
JC/T 333—2006

*

中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心（原国家建筑
材料工业局标准化研究所）发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
地矿经研院印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 28 千字
2006 年 12 月第一版 2006 年 12 月第一次印刷
印数 1—1000 定价 14.00 元

书号：1580227.036

*

编号：0386