

SHG 型环式冷却机

1 主题内容与适用范围

本标准规定了烧结设备配套用公称有效冷却面积 $140\sim 610\text{m}^2$ 鼓风环式冷却机(以下简称冷却机)的基本参数、产品性能、制造质量和试验验收等技术要求。

本标准适用于经破碎后,粒度不大于 150mm 、温度不高于 850°C 的热烧结矿冷却到 150°C 以下的冷却机。

2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB 699 优质碳素结构钢 技术条件
- GB 1236 通风机 性能试验方法
- GB 3077 合金结构钢、技术条件
- GB 4879 防锈包装
- GB 5398 大型运输包装件 试验方法
- GB 6388 运输包装收发标志
- GB 11352 一般工程用铸造碳钢件
- JB 8 产品标牌
- JB 1604 矿山机械产品 型号编制方法
- JB 2759 机电产品包装 通用技术条件
- YBJ 213 冶金机械设备安装工程施工及验收规范·烧结设备
- GBJ 205 钢结构工程施工及验收规范

3 产品分类

3.1 结构型式

结构型式为鼓风式环式冷却机。

3.2 基本参数

冷却机的基本参数应符合表 1 的规定。

3.3 主要参数的确定条件

表 1 中冷却机的有效冷却面积(A_c)、冷却环回转中心直径(D)、鼓风机风量(V_c)和鼓风机风压(p)等主要参数,是在下列条件下确定的。若设计工矿条件不符合下列条件时,可按附录 A(补充件)的计算公式进行设计计算。

- a. 烧结机利用系数按 $1.5\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;
- b. 烧结矿成品率按 60% ;
- c. 不配置热矿振动筛的情况下。

表 1

型 号	公称有效 冷却面积 m ²	中心 直径 ²⁾ m	冷却环 转 速 r/h	台 车 宽 度 m	料 层 厚 度 m	冷 却 能 力 t/h	传动电 机功率 kW	鼓风机 风量 ²⁾ m ³ /h
SHG-140	140	22	0.4~1.2	2.6	1.4	310	4×2	682 000
SHG-170	170	24		2.8		390	5.5×2	858 000
SHG-190	190	25		3.0		430	7.5×2	946 000
SHG-220	220	28				480		1 056 000
SHG-280	280	34				600		1 320 000
SHG-320	320	37.5		3.2		720	10×2	1 584 000
SHG-360	360	41		3.3		810		1 782 000
SHG-400	400	43		3.5		870	11×2	1 914 000
SHG-440	440	46				960		2 112 000
SHG-460	460	48				1080		2 376 000
SHG-510	510	50		3.75		1200	10×3	2 640 000
SHG-560	560	53		4		1380		3 036 000
SHG-610	610	56				1500	11×3	3 300 000

注：1)中心直径指环式冷却机台车回转中心直径。

2)鼓风机风量为标准状态下风量。

3.4 产品型号

产品型号按 JB 1604 中的规定,其表示方法如下:



4 技术要求

- 4.1 产品应符合本标准的要求,并按照规定程序批准的技术文件及图样制造。
- 4.2 冷却机在额定冷却能力和额定冷却风量(冷却空气为常温 20℃)条件下,烧结矿冷却后的温度应低于 150℃。
- 4.3 工作制度为 24h 连续运转,设备作业率不低于 90%。
- 4.4 结构要求
- 4.4.1 润滑表面设有防尘装置。
- 4.4.2 摩擦轮、挡轮、车轮等应有互换性并更换方便。
- 4.4.3 冷却环转速应在表 1 规定范围内可任意调节。
- 4.5 保证期限
- 4.5.1 在用户遵守贮存、保管、使用、安装和运输规则的条件下,从产品最后一批发货之日起二年内或负载运行一年内(以先到之日为准),因产品制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应无偿

为用户更换或修理(易损件除外)。

4.5.2 主要易损件:摩擦轮的使用寿命不少于 18 000h;摩擦板的使用寿命不少于 36 000h。

4.5.3 冷却机第一次大修前的运行时间不少于 18 000h。

4.5.4 在额定冷却能力的条件下,冷却机的使用寿命不少于 20 年。

4.6 主要件制造质量要求

4.6.1 摩擦轮

4.6.1.1 材料为 ZG40Mn,应符合有关标准的规定。

4.6.1.2 工作表面淬火硬度应达到 $45 \pm 3\text{HRC}$,深度为 $1 \sim 2\text{mm}$ 。

4.6.2 摩擦板

4.6.2.1 材料应符合 GB 3077 中的 20CrMnMo 的规定。

4.6.2.2 抗拉强度应不低于 $1\,170\text{N/mm}^2$ 。

4.6.3 机架

4.6.3.1 立柱(柱子)和梁的长度极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

4.6.3.2 立柱(柱子)沿长度方向的直线度公差不大于 $L/1500$,且最大不超过 5mm 。

4.6.3.3 梁沿长度方向的直线度公差不大于 $L/1000$,且最大不超过 10mm 。

4.6.3.4 各标高(台阶高度)极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

4.6.4 车轮

4.6.4.1 材质应符合 GB 11352 中 ZG 310-570 的规定。

4.6.4.2 踏面的表面高频淬火硬度应达到 $48 \pm 3\text{HRC}$,深度为 $1 \sim 2\text{mm}$ 。

4.6.5 曲轨与传动框架

4.6.5.1 内外曲轨的最低点应打上标记,按附录 B(补充件)图 B1 所示。

4.6.5.2 内外传动框架上表面,按附录 B 图 B2 测定正多边形位置,并按图 B3 要求打上六个中心点标记。

4.7 现场安装质量要求

4.7.1 冷却机现场安装质量要求按 YB J213 中第 3 章的规定。见附录 B。

4.7.2 主要件的现场涂装按有关标准的规定。

5 试验方法

5.1 冷却机应按规定程序批准的试验方法进行试验。

5.2 空载试验

5.2.1 冷却机安装完毕,在单机试车合格后,由设计单位、制造厂与安装单位(或用户)联合进行整机空运转试车。空运转试车连续时间应不小于 6h,要求转动灵活,无卡碰现象。

5.2.2 空载试验测试项目:

- a. 冷却环转速及调速范围;
- b. 传动装置的轴承温升及最高温度;
- c. 减速器润滑油温升及最高温度;
- d. 各润滑及气压等管路系统的工作情况;
- e. 各密封处的密封情况。

5.2.3 测试方法

5.2.3.1 用精度不低于 2 级的测速表测量,调节电机转速,测定其调节范围。

5.2.3.2 将点温计插入轴承座注油孔内直至轴承外壳。若轴承座没有注油孔时,可直接测量轴承座外壳最高温度,然后加 3°C 修正值。轴承温升等于轴承最高温度减去环境温度。在正常运转的条件下,轴承温升不得超过 45°C ,最高温度不超过 80°C 。

5.2.3.3 将点温计插入减速器测油孔内直至润滑油,测量润滑油的温升及最高温度。润滑油温升应不超过 30℃;最高温度不超过 65℃。

5.3 负载试验

5.3.1 负载试验测试项目:

- a. 冷却环转速及调节范围;
- b. 摩擦轮打滑情况;
- c. 传动装置电动机电流值;
- d. 鼓风机风量及风压;
- e. 传动装置的轴承温升及最高温度;
- f. 减速器的润滑油温升及最高温度;
- g. 冷却能力;
- h. 在额定冷却能力的条件下,热烧结矿冷却后的平均温度;
- i. 各润滑及气压等管路系统工作情况;
- j. 各密封处的密封情况。

5.3.2 测试方法

5.3.2.1 冷却环转速及调速范围按 5.2.4.1 条测试。

5.3.2.2 摩擦轮打滑情况检查。

5.3.2.3 用精度为 2.5 级的电流表测定传动装置电动机电流值。

5.3.2.4 用精度为 2.5 级的 U 型压力计测量风压后,按 GB 1236 中的规定换算风量。

5.3.2.5 传动装置的轴承温升及最高温度按 5.2.4.2 条测试。在额定冷却能力的条件下,轴承温升应不超过 50℃;最高不超过 85℃。

5.3.2.6 减速器的润滑油温升及最高温度按 5.2.4.4 条测试。在额定冷却能力的条件下,润滑油温升应不超过 35℃;最高不超过 70℃。

5.3.2.7 根据冷却机的料层厚度和冷却时间,计算成每小时冷却能力。

5.3.2.8 用精度为 1 级,测量范围 100~300℃的红外辐射温度计测定烧结矿的温度。仪器一般安装在冷却机出矿口上方,使用方法按仪器使用说明书。

6 检验规则

6.1 冷却机产品经制造厂质量检查部门检验合格后方可出厂。

6.2 各零部件发运到使用现场后,用户或安装单位应通知制造厂,由双方共同开箱,核实数量和检验外观质量。

6.3 用户有权按本标准对产品进行验收。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每台冷却机应在明显位置固定产品标牌,型式和尺寸应符合 JB 8 的规定,并标明下列内容:

- a. 制造厂名称及商标;
- b. 产品型号、名称及规格;
- c. 出厂编号;
- d. 制成日期。

7.2 包装

7.2.1 冷却机应分零部件装箱或包扎,适合陆路和水路运输的要求,并符合 JB 2759 中的规定。

7.2.2 包装体外面的文字、标志和图案应符合 GB 6388 和 GB 191 的规定。

7.2.3 防锈包装应符合 GB 4879 中的规定。

7.2.4 制造厂应随同产品发给用户(或安装单位)的以下技术文件,装入箱内并在箱外作好标志:

- a. 装箱单;
- b. 产品出厂合格证明书;
- c. 使用说明书;
- d. 产品安装说明书和安装用图;
- e. 随机备件清单。

7.2.5 当采用集装箱时,一个集装箱内只允许装同一工程的零部件。箱内的零部件应系上注明该件的代号、名称、数量及所属部位(件)的标志。

7.2.6 现场安装的大型易变形零部件应分别固定在特制的金属支架内。

7.3 运输

7.3.1 冷却机的大型零部件运输时,下部必须垫平,按起吊交力点加垫。

7.3.2 大型和超重的包装箱应做牢度试验,并应符合 GB 5398 中的规定。

7.4 贮存

7.4.1 冷却机的零部件运到现场后,应选择适当的平整室内场地贮存。大型结构露天贮存时应避免日晒雨淋,不得有积水、浸泡和使构件产生变形现象。

7.4.2 立柱、台架和密封罩等大件贮存时,应合理摆放,底面必须按标志位置垫平,上面不得堆放其他物件。

7.4.3 摩擦板的包装箱可以叠放,但最多不得超过三层,贮存摩擦板的包装箱不允许使摩擦板产生变形。

附录 A
基本参数 A_c 、 D 、 V_c 和 P 的计算
(补充件)

A1 冷却机有效面积 A_c

按式(A1)计算:

$$A_c = \frac{Qt}{60h\gamma} \dots\dots\dots (A1)$$

式中: A_c ——有效冷却面积, m^2 ; Q ——冷却机冷却能力, t/h ; t ——冷却时间, min ; h ——料层厚度($h=1.4 \pm 0.1$), m ; γ ——烧结矿堆密度($\gamma=1.7 \pm 0.1$), t/m^3 。**A2 冷却环中径 D**

按式(A2)计算:

$$D = \frac{1}{\pi} \left(\frac{A_c}{W_1 + L_s} \right) \dots\dots\dots (A2)$$

式中: D ——冷却环平均直径, m ; W_1 ——台车宽度, m ; L_s ——无风箱段长度, m 。**A3 鼓风机风量 V_c**

按式(A3)计算:

$$V_c = \frac{VQ}{60} \dots\dots\dots (A3)$$

式中: V_c ——鼓风机风量, m^3/min ; V ——单位烧结矿所需的冷却风量, $m^3/(min \cdot t)$ 。**A4 鼓风机风压选择**

按下列推荐公式计算风压。

A4.1 无热矿振动筛的计算:

$$p = 1275h \left(\frac{F_{sc}}{60} \right)^{1.87} \dots\dots\dots (A4)$$

式中: p ——所需鼓风机风压, Pa ; F_{sc} ——单位冷却面积的风量, $m^3/(min \cdot m^2)$ 。

$$F_{sc} = \frac{V_c}{A_c}$$

A4.2 有热矿振动筛的计算:

$$p = 9806h \left(\frac{F_{sc}}{60} \right)^{1.67} \dots\dots\dots (A5)$$

A4.3 鼓风机出口风压校核计算按式(A6):

$$p_c = \frac{0.026p_1 \cdot p_2(273 + t_0)}{273 + t_1} \dots\dots\dots (A6)$$

式中: p_c ——鼓风机出口风压, Pa;

p_1 ——鼓风机全压值, Pa;

p_2 ——地区的大气压力, Pa;

t_0 ——标准温度($t_0=20^\circ\text{C}$), $^\circ\text{C}$;

t_1 ——地区的年平均温度, $^\circ\text{C}$ 。

附录 B

现场安装质量要求

(补充件)

B1 冷却机现场安装质量要求

现场安装质量应附合 YB J213 中第 3 章的规定。

B2 YBJ 213 中有关冷却机的安装质量要求

冷却机设备

本章适用鼓风式和抽风式环式冷却机、带式冷却机、环式和带式刮板输送机、双重阀、鼓风机和抽风设备的安装和无负荷试运转。

B2.1 环式冷却机

B2.1.1 环式冷却机安装中心线及标高测量

B2.1.1.1 环式冷却机的纵向中心线与烧结机纵向中心线极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

B2.1.1.2 环式冷却机的横向中心线,以控制网中心标桩为基准,其投点的极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

B2.1.1.3 纵、横中心线正交角极限偏差为 $\pm 10''$,交点为环式冷却机的中心点即圆心。

B2.1.1.4 环式冷却机的基准点与烧结机基准点的标高极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

B2.1.2 机架、漏斗及密封罩

B2.1.2.1 机架安装应符合下列要求:

a. 柱子底板纵向、横向中心线极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$;

b. 柱子底板标高极限偏差为 $\pm 2\text{mm}$;

c. 柱子安装铅垂度公差为 1/1000;

d. 机架径向梁与环形梁标高极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$;

e. 环形钢轨的支承梁应在同一平面上,在每根钢轨支承梁的两端支承点处测量圆周方向各点的高低差不得大于 2mm;

f. 抽风机支承梁标高极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

B2.1.2.2 给矿漏斗的安装应符合下列要求:

a. 给矿漏斗下表面的标高极限偏差为 $\pm 10\text{mm}$;

b. 给矿漏斗上部的纵向、横向中心线极限偏差为 $\pm 10\text{mm}$;

c. 给矿漏斗下部出口中心点与台车环形中心线应重合,公差为 15mm。

B2.1.2.3 排矿漏斗纵向、横向中心线极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ，其下表面标高极限偏差 $\pm 3\text{mm}$ 。

B2.1.2.4 抽风环式冷却机散料漏斗纵向、横向中心线极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ，其下表面标高极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

B2.1.2.5 鼓风环式冷却机风管和风箱上下部的环形中心线与台车环形中心线应重合，公差为 10mm ；风箱下部法兰水平度公差为 $2/1\,000$ ；风箱上部与横梁连接应紧密；风箱上部密封板安装平滑，与橡胶密封板接触部位不得有毛刺和凹凸不平，避免漏风和刮坏橡胶密封板。

B2.1.2.6 鼓风和抽风环式冷却机的排气筒铅垂度公差为 $1/1\,000$ 。

B2.1.2.7 环式密封罩的安装应符合下列要求：

- a. 环式密封罩的环形中心线与台车环形中心线应重合，公差为 5mm ；
- b. 各环式密封罩之间连接应紧密，不得漏风；
- c. 各环式密封罩两侧面铅垂度公差为 $1.5/1\,000$ ；
- d. 密封罩下端与台车侧板上端的间隙应符合设备技术文件的规定；
- e. 台车上部密封或台车下部密封的橡胶密封板与台车的接触应贴合；
- f. 抽风环式冷却机端部密封吊挂的上下调节和扇形板回转应灵活，无卡住现象，膨胀风罩内密封石棉绳应填满压紧。

B2.1.2.8 漏斗、风管及排气筒的焊接质量应符合 GBJ 205 第 3 章三级焊缝标准的规定。

B2.1.3 轨道

B2.1.3.1 环形水平轨道安装应符合下列要求：

- a. 台车环形中心线半径极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$ ；
- b. 环形水平轨道的圆周以台车环形中心线为基准，内外环形水平轨道与台车环形中心线的间距极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$ ；
- c. 内外环形水平轨道的轨距极限偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ；
- d. 环形水平轨道标高极限偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ；轨道接头处两轨道高低差不得大于 0.5mm ，接头错位不得大于 1mm ，接头预留热膨胀间隙应符合设备技术文件的规定；
- e. 内外环形水平轨道应在同一水平面上在轨道与轨道支承梁的固定处测量，其圆周方向各点的轨面高低差不得大于 2mm ，内外水平轨道径向对应点的高低差不得大于 1mm 。

B2.1.3.2 环形侧轨安装应符合下列要求：

- a. 环形侧轨标高以环形水平轨道为基准，极限偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ；
- b. 环形侧轨的圆周以台车环形中心线为基准，环形侧轨与台车环形中心线的距离极限偏差为 $+3$
 -1mm ；
- c. 环形侧轨接头处两轨道高低差不得大于 1mm ，接头错位不得大于 1mm ，接头预留热膨胀间隙应符合设备技术文件的规定。

B2.1.3.3 曲轨(图 B1)安装应符合下列要求：

- a. 曲轨的圆周以台车环形中心线为基准，内外曲轨与台车环形中心线的间距($a \sim a'$ 、 $b \sim b'$ 、 $c \sim c'$)极限偏差为 $\pm 1.5\text{mm}$ ；
- b. 制造厂应在内外曲轨的最低点打上标记，安装时应将内曲轨最低点，外曲轨最低点与环式冷却机的中心点连成一直线，公差为 1mm ；

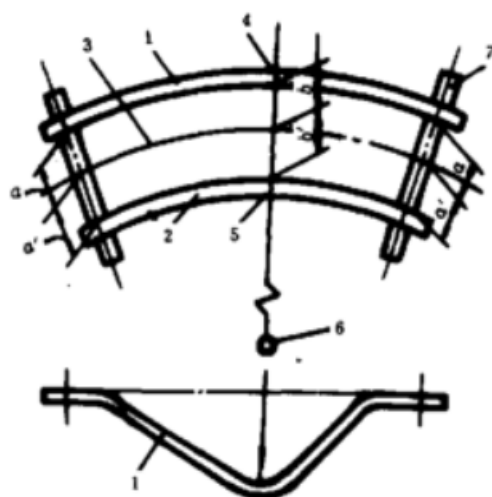


图 B1 曲轨

1—外曲轨;2—内曲轨;3—台车环形中心线;4—外曲轨最低点;
5—内曲轨最低点;6—环式冷却机中心点;7—机架径向梁

c. 曲轨与环形水平轨道接头处的高低差不得大于 0.5mm, 接头错位不得大于 1mm, 接头间隙极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$;

d. 曲轨安装时复查曲轨尺寸, 应符合设备技术文件的规定;

e. 护轨与曲轨的间距极限偏差为 $\begin{smallmatrix} +3 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{mm}$ 。

B2.1.4 传动框架及摩擦板

B2.1.4.1 正多边形传动框架安装(图 B2)应符合下列要求:

a. 相邻两个台车外传动框架的纵向、横向中心线交点的直线距离 a 极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$;

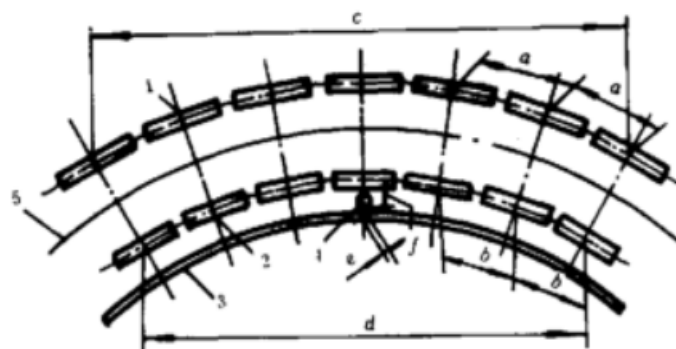


图 B2 正多边形传动框架安装

1—外传动框架;2—内传动框架;3—侧轨;4—档辊;5—台车环形中心线

b. 相邻两个台车内传动框架的纵向、横向中心线交点的直线距离 b 极限偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$;

c. 每间隔七个台车为一组, 其外传动框架弧弦长度 c 极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$, 内外传动框架弧弦长度 d 极限偏差为 $\pm 2\text{mm}$;

d. 相邻两组台车的传动框架, 其内外弧弦长度 c 、 d 公差的正负值应错开安装, 以达到内外框架的

圆度和周长要求;

- e. 内传动框架的圆周以环形侧轨为基准,档辊辊面至环形侧轨面的距离 e 极限偏差为 $\begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix} \text{mm}$;
- f. 传动框架与加固板的焊接应符合设备技术文件的规定。

B2.1.4.2 圆形摩擦传动框架的安装应符合下列要求:

- a. 内外圆形摩擦传动框架的圆度,最大直径与最小直径的差不得大于 10mm;
- b. 圆形摩擦传动框架应在同一水平面上,其高低差不得大于 5mm。

B2.1.4.3 摩擦板连接处,两板高低差不得大于 0.5mm,水平错位不得大于 1mm。

B2.1.5 台车

B2.1.5.1 抽风冷却式台车的安装应符合下列要求:

- a. 两台车侧板互相嵌入部分的间隙不得大于 6mm;
- b. 台车侧板上的内外调节板应调整成圆形,其圆度极限偏差为 $\pm 10\text{mm}$,调节板之间水平错位不得大于 3mm,调节板外边缘不得有毛刺;
- c. 台车蓖条的安装应符合设备技术文件的规定。

B2.1.5.1 鼓风冷却机台车的安装应符合下列要求:

- a. 现场组装的台车,制造厂应在每个台车内外传动框架上表面,按图 B3 要求打上六个中心点标记,据此调整每个台车内外传动框架的中心距离(a, a')极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$;对角线长度之差($b-b'$)不得大于 2mm(图 B3);

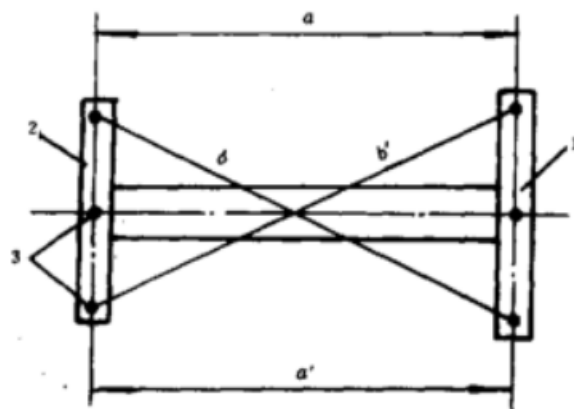


图 B3 一个台车组装

1—外传动框架;2—内传动框架;3—中心点标记

- b. 台车下部内外调节板应调整在同一水平面上,其高低差不得大于 3mm,调节板两端应平滑,不得有毛刺,避免刮坏橡胶密封板。

B2.1.6 档轮、托辊

B2.1.6.1 托辊轴向中心线的延伸线应通过环式冷却机中心点,径向中心线极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

B2.1.6.2 托辊应与摩擦板或传动框架底面相接触。

B2.1.6.3 设有弹簧支撑的托辊,其弹簧压缩量的调整应符合设备技术文件的规定。

B2.1.6.4 设在摩擦板外圆的档轮轴向、径向中心线极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$;标高极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

B2.1.6.5 设在内传动框架侧面的档轮,其辊面至内传动框架纵向中心线的距离(图 B2)极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。

B2.1.7 传动装置

B2.1.7.1 传动装置底座纵向、横向中心线极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$;标高以摩擦板上表面标高为基准,极限偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。

B2.1.7.2 主动摩擦轮轴与减速器出轴应同心,其延伸线应通过环式冷却机中心点,在主动摩擦轮端面中心点测量,公差为 2mm(图 B4)

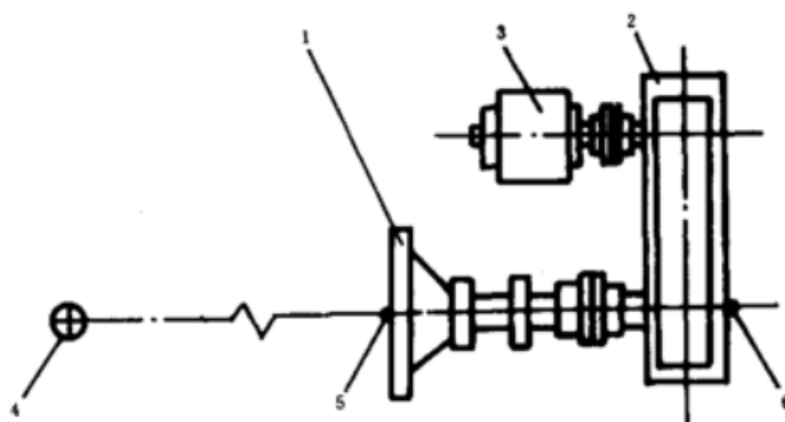


图 B4 传动装置

1—主动摩擦轮;2—减速器;3—电动机;4—环式冷却机中心点;
5—主动摩擦轮端面中心点;6—减速器出轴中心点

B2.1.7.3 主、被动摩擦轮二个轴向中心线应在一铅垂面上,公差为 0.5mm;两摩擦轮轮缘端面错位不得大于 1mm。

B2.1.7.4 被动摩擦轮的压紧力应符合设备技术文件的规定。

附加说明:

本标准由机械电子工业部西安重型机械研究所提出归口。

本标准由上海冶金矿山机械厂和西安重型机械研究所负责起草。

本标准主要起草人袁鸿锐、孙玉成、陈键生、叶宇。