

ICS 71.120;25.180  
G 93  
备案号:34684—2012

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4271—2011

---

### 电热式回转圆筒焙烧炉

Rotary cylinder calcinator with Electric heating

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 结构型式、基本参数及型号编制..... 3

    4.1 结构型式 ..... 3

    4.2 基本参数 ..... 4

    4.3 型号编制 ..... 5

5 要求 ..... 5

    5.1 设计 ..... 5

    5.2 材料 ..... 7

    5.3 制造 ..... 8

6 检验方法..... 12

7 检验规则..... 14

    7.1 出厂检验..... 14

    7.2 型式检验..... 14

    7.3 判定规则..... 14

    7.4 附加项目的检验..... 14

    7.5 检验工具..... 14

8 产品标志、包装、运输与贮存..... 14

    8.1 标志..... 14

    8.2 包装..... 15

    8.3 运输..... 16

    8.4 贮存..... 16

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC429)归口。

本标准起草单位：天华化工机械及自动化研究设计院、国家干燥技术及装备工程技术研究中心。

本标准主要起草人：孙中心、张毅、何德强、史晋文、张传杰、蒋永中。

# 电热式回转圆筒焙烧炉

## 1 范围

本标准规定了电热式回转圆筒焙烧炉(以下简称回转炉)的结构型式、基本参数及型号编制、要求、检验方法、检验规则、产品标志、包装、运输与贮存等。

本标准适用于炉筒公称直径或内径 100 mm~2 200 mm、工作温度在 400 ℃~950 ℃范围内的化工、石化及冶金等工业部门用的回转炉,炉筒直径超出上述范围时,也可参照使用。

## 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,仅所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 150 钢制压力容器

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值

GB 1234 高电阻电热合金

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2900.23—2008 电工术语 工业电热装置

GB/T 3003—2006 耐火材料 陶瓷纤维及制品

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声 源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB 3836.1—2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 4237—2007 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 4879 防锈包装

GB/T 5048 防潮包装

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB 5959.4—2008 电热装置的安全 第4部分:对电阻加热装置的特殊要求

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 6404.1—2005 齿轮装置的验收规范 第1部分:空气传播噪声的试验规范

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10066.1—2004 电热设备的试验方法 第1部分:通用部分

GB/T 10066.4—2004 电热设备的试验方法 第4部分:间接电阻炉

GB/T 10067.1—2005 电热装置基本技术条件 第1部分:通用部分

GB/T 10067.4—2005 电热装置基本技术条件 第4部分:间接电阻炉

GB/T 10095.1—2008 圆柱齿轮 精度制 第1部分:轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值

GB/T 10095.2—2008 圆柱齿轮 精度制 第2部分:径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值

GB 13296—2007 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管

GB/T 13297 精密合金包装、标志和质量证明书的一般规定

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装 通用技术条件

GB/T 15706.2—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则  
GB/T 17195 工业炉名词术语  
GB/T 18930 耐火材料术语  
GB/T 19142—2008 出口商品包装通则  
GB/T 20878—2007 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分  
GB 50211—2004 工业炉砌筑工程施工及验收规范  
HG/T 2601 高温承压用离心铸造合金炉管  
HG 20583—1998 钢制化工容器结构设计规定  
HG/T 20566 化工回转窑设计规定  
HG/T 20642 化学工业炉耐火纤维炉衬设计技术规定  
HG/T 20683 化学工业炉耐火、隔热材料设计选用规定  
HG/T 20684 化学工业炉金属材料设计选用规定  
JB/T 3649.1—2005 电阻炉用耐火制品 粘土质耐火制品  
JB/T 3649.2—2005 电阻炉用耐火制品 高铝质耐火制品  
JB/T 3649.3—2005 电阻炉用耐火制品 粘土质隔热耐火制品  
JB/T 3649.4—2005 电阻炉用耐火制品 高铝质隔热耐火制品  
JB/T 4385.1~4385.2—1999 锤上自由锻件  
JB/T 4730.2—2005 承压设备无损检测 第2部分 射线检测  
JB/T 4730.3—2005 承压设备无损检测 第3部分 超声检测  
JB/T 5000.6—2007 重型机械通用技术条件 第6部分:铸钢件  
JB/T 5000.7—2007 重型机械通用技术条件 第7部分:铸钢件补焊  
JB/T 5000.8—2007 重型机械通用技术条件 第8部分:锻件  
JB/T 5000.14—2007 重型机械通用技术条件 第14部分:铸钢件无损检测  
JB/T 5000.15—2007 重型机械通用技术条件 第15部分:锻钢件无损检测  
NB/T 47003.1—2009 钢制焊接压力容器  
YB 475 火炮炮身零件用钢

### 3 术语和定义

GB/T 2900.23—2008、GB/T 17195、GB/T 18930 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 焙烧 roasting

固体物料在高温不发生熔融的条件下进行物理变化或化学反应的过程,可应用于氧化、还原、分解、卤化等。

#### 3.2

##### 炉筒 furnace cylinder

用于盛装焙烧物料的圆柱形筒体,主要包括筒体、内件、传动大齿轮或链轮及筒体的支承件等。

#### 3.3

##### 焙烧炉 calcinator

工业生产中,在利用燃料燃烧所产生的热量或电能转化的热量对固体物料进行加热、烧结、干燥、保温等过程中,为实现预期的物理变化或化学反应所需的热工设备。

#### 3.4

##### 回转圆筒焙烧炉 rotary cylinder calcinatory

炉筒为卧式倾斜圆筒并可低速回转以进行均匀换热的热工设备。

### 3.5

#### **电热式回转圆筒焙烧炉 rotary cylinder calcinator with electric heating**

采用电热元件作为热源进行间接加热的,电热元件安装在加热炉膛底部、两侧或炉拱等处,主要依靠辐射换热来加热炉筒筒体外壁,热量通过炉筒筒壁传导,对筒内物料进行间接加热的热工设备,炉筒内加热段不衬保温材料。

### 3.6

#### **炉壳 furnace shell**

炉壳指支承隔热层、耐火层、加热元件及炉子附件的金属钢壳。

### 3.7

#### **辐射室 radiant section**

辐射室指以辐射方式传递热量的炉内空间。

### 3.8

#### **炉膛 furnace section**

炉膛指兼作加热的辐射室。

### 3.9

#### **耐热层 refractory layer**

耐热层主要由耐火材料砌筑成的炉膛内衬,直接承受高温气氛。

### 3.10

#### **隔热层 insulating layer**

隔热层主要由隔热材料砌筑成的,介于炉壳和耐热层之间的炉子砌体。

### 3.11

#### **炉衬 furnace lining**

炉衬主要由耐火材料和隔热材料构成的炉膛衬里的总称。

### 3.12

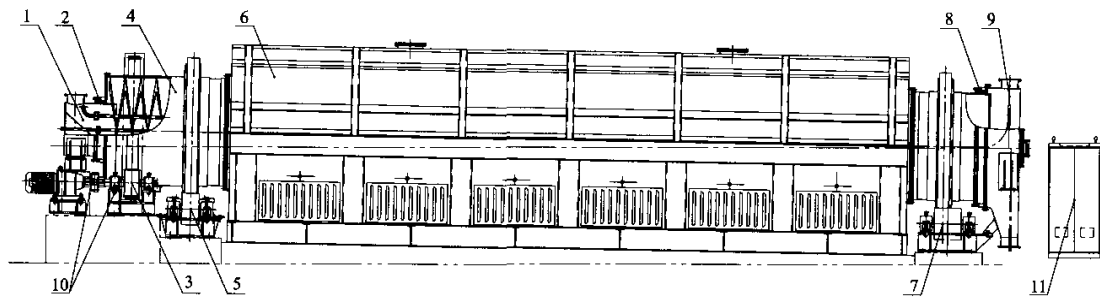
#### **加热炉膛 heating furnace section**

加热炉膛指包括保温炉壳、隔热层、耐热层、锚固件及加热元件等,主要以辐射方式传递热量的加热空间。

## **4 结构型式、基本参数及型号编制**

### **4.1 结构型式**

**4.1.1** 回转炉主要由进料部分、进料端密封、炉筒、固定端托挡轮部分、自由端托轮部分、电加热炉膛、传动装置、出料箱、出料端密封、防护罩、控制系统等组成,其结构见图1。



- 说明：
- 1——进料部分(包括进料箱或进料螺旋及其支架等)；
  - 2——进料端密封(包括进料端密封箱及密封填料等)；
  - 3——传动装置(包括电机减速机、联轴器、小链轮或小齿轮、底座等)；
  - 4——炉筒(包括筒体、滚圈、大链轮或大齿圈、锤击器或刮料器等)，锤击器或刮料器需根据工艺要求确定是否设置；
  - 5——固定端托挡轮部分(包括托轮部分的托轮、托轮轴、轴承座、托轮轴承、挡轮部分的挡轮、挡轮轴、挡轮轴承、轴承座及底座等)；
  - 6——电加热炉膛(包括保温钢壳、保温材料、电加热元件、炉膛测温系统等)；
  - 7——自由端托轮部分(包括托轮、托轮轴、轴承座、托轮轴承及底座等)；
  - 8——出料端密封(包括出料端密封箱及密封填料等)；
  - 9——出料部分(包括出料箱及其支架等)；
  - 10——防护罩(包括链轮罩或齿轮罩、联轴器防护罩等)；
  - 11——电气控制柜及随机仪表等。

图 1 电热式回转圆筒焙烧炉结构示意图

4.1.2 回转炉从不同角度分类有：按工作压力分为真空和非真空炉；按生产制式分为连续生产和间歇生产；按进料方式分为强制中心进料和自重中心进料等；按筒体的几何形状分为直筒炉、进料端扩大炉、出料端扩大炉、两端扩大炉等；按使用功能分为加热炉、冷却炉及加热冷却一体式炉等。

4.2 基本参数

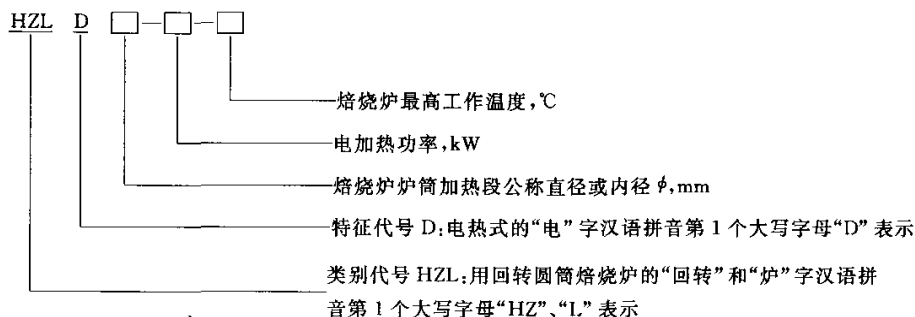
回转炉的基本参数见表 1。

表 1 电热式回转圆筒焙烧炉的基本参数

序号	项目名称		回转炉炉筒内径/mm													
			100~350	400	500	600	800	1 000	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 800	2 000	2 200
1	炉筒的支承点跨距 L/mm		按工艺参数计算选取,通常取 8~15 倍的炉筒内径													
2	加热功率/kW	Min.	5	30	50	80	100	150	300	400	500	600	700	800	900	1 000
		Max.	50	60	100	150	350	400	500	600	800	900	1 000	1 100	1 200	1 400
3	安装斜度/°		通常取 0.875~8.75(0.5°~5°)						通常取 1.75~3.5(1°~2°)							
4	炉筒转速/(r/min)		按工艺参数计算选取,通常取 0.5 r/min~5 r/min													
5	主电机功率/kW	Min.	0.55		1.1		3	5.5	7.5	11		15		18.5	18.5	22
		Max.	2.2		3		7.5	15	18.5	18.5		18.5		30	37	37
6	炉筒传动方式		链传动				链传动或齿轮传动				齿轮传动					
7	设备质量/t	Min.	0.5		2.5		5	12	15	20	25	30	35	40	50	60
		Max.	5		8		15	28	45	55	65	75	85	90	105	120
注 1:本表中主电机功率及安装斜度的选择范围供参考,可根据工艺要求适当调整。																
注 2:本表中的电功率表示在海拔不超过 1 000 m、环境温度在 0℃~40℃的使用环境的数值。																
注 3:炉筒内径在 800 mm~1 200 mm 范围内的传动方式根据工艺要求确定。																
注 4:炉筒的支承跨距 L 需根据炉筒强度及工艺要求(如工作温度、筒体材料等)确定,本表为两支点的参数。																

### 4.3 型号编制

#### 4.3.1 型号表示方法



企业可根据回转炉结构型式进一步分类, 结构型式代号由企业自定。

#### 4.3.2 型号示例

回转圆筒焙烧炉的电加热功率为 180 kW、最高工作温度 750 °C、炉筒加热段内径 1 200 mm, 标记为: HZL D- $\phi$ 1200-180-750。

## 5 要求

### 5.1 设计

5.1.1 设计条件应明确给出回转炉内的操作压力、操作温度范围、物料在加热段的停留时间、焙烧气氛、物料在炉筒内的物理变化或化学变化等。

5.1.2 用户按 GB/T 10067.1—2005 第 5.1.2 的规定, 提出设备使用的环境条件, 如气候条件、大气腐蚀条件等, 要求周围没有导电尘埃、爆炸性气体及能严重损坏金属和绝缘的腐蚀性气体, 如有特殊要求, 可按 GB/T 10067.1—2005 第 9.2 的规定提出。

5.1.3 工艺条件应明确给出焙烧物料的组成、各成分的含量及其特性, 其中特性包括物料所含湿分的毒性、易燃性、易爆性、可熔性、黏结性、腐蚀性、及固体物料的粒度分布。

5.1.4 回转炉设计压力的取值需根据设计条件(操作压力、操作温度、炉筒内径及其长度)并结合炉筒密封设计结构确定, 一般设计压力在  $-0.05$  MPa~ $0.05$  MPa 范围内, 设计温度按钢材长期允许的使用温度确定。

5.1.5 对于回转炉承受交变应力的元件, 如炉筒、炉筒支承处的接触应力等, 应进行抗弯强度、挠度计算以及疲劳强度计算, 其设计寿命应达 5 年以上, 而对于易损件, 如托轮、挡轮等, 其设计寿命应达 2 年以上。

5.1.6 在正常操作条件下保证回转炉运行平稳、安全, 设计时应考虑整机连续运行时间达 20 000 h 后, 才需要进行维修(易损件如电加热元件、密封填料等除外)。

5.1.7 炉筒的支承点宜采用两支点, 但不宜超过三个支点。

5.1.8 炉筒筒体焊接接头系数的取值不低于 0.85, 对于炉筒筒体焊接接头宜采用双面焊对接接头或相当于双面焊的全焊透对接接头。按 GB 150 焊接接头系数规定, 对于焊接接头采用全焊透结构并进行 100 %无损检测的焊接接头系数取值为 1.0, 对于焊接接头采用全焊透结构并进行局部无损检测的焊接接头系数取值为 0.85。

5.1.9 滚圈、大链轮或大齿圈与炉筒的连接宜采用挠性连接。

5.1.10 托轮、挡轮轴承宜采用调心滚子轴承, 设计寿命应不低于 50 000 h。

5.1.11 机组噪声控制(锤击器或刮料器除外), 在距传动装置及进料部分 1 000 mm 处的噪声应低于 85 dB(A), 并符合 GB/T 6404.1—2005 的规定。



**5.1.12** 物料属易燃易爆,使用地点处于防爆区的回转炉,应考虑电机、电器及随机仪表的防爆、隔爆措施及要求,并符合 GB 3836.1—2010 的规定,防护等级按 GB/T 4208—2008 的规定选取。

**5.1.13** 设置手动盘车或小电机盘车(设置备用电源)系统,主要用于设备安装、调试及设备意外停车,并符合 GB 5226.1—2008 规定的机械安全要求。

**5.1.14** 电热元件应根据回转炉的电加热功率、供电线路电压、电热元件材料、电热元件的安装形式和电热元件线路连接方式进行设计计算。

**5.1.15** 电热元件在加热炉膛内的布置按照 GB/T 10067.4—2005 规定的要求,应符合加热和炉温在各加热区的均匀度要求,表面负荷应合理选择,使加热元件有足够长的使用寿命,加热元件应可靠固定,以免反复加热后因位移、变形而影响安全和炉温均匀度。

**5.1.16** 加热炉膛需设置温度测量点,测量点的位置和数量根据工艺要求(如炉温分区控制、超温报警、炉筒加热段筒体外壁测温等)确定。

**5.1.17** 当工艺要求测量炉筒内焙烧物料温度或焙烧物料气氛温度时,可将测温装置固定在进料部分和出料部分,测温装置支撑的动静摩擦面设在炉筒内。

#### **5.1.18 工艺管口设置**

##### **5.1.18.1 必要管口**

回转炉需要设置的管口主要有进料口、出料口、加热炉膛测温口及其通气口、载气出口、人孔(当设备空间允许时)、安装电热元件的手孔等。

##### **5.1.18.2 可选管口**

回转炉可选管口主要包括炉筒内焙烧物料温度或焙烧物料气氛温度测量口、炉筒加热段筒体外壁测温口、加热炉膛超温报警测温口、取样口、手孔等。

##### **5.1.18.3 其他管口**

其他管口可根据工艺要求设置。

#### **5.1.19 性能要求**

##### **5.1.19.1 炉筒强度**

炉筒应能满足在使用工况下抗弯强度要求,可参照 HG/T 20566 规定的计算方法进行炉筒的抗弯强度计算和挠度计算,安全系数不低于 1.5。

##### **5.1.19.2 加热炉膛**

加热炉膛炉衬设计按照 HG/T 20642 规定的要求,设计使用热效率不低于 70%,炉膛两侧壁表面温升不超过 50℃,炉顶表面温升不超过 60℃。

##### **5.1.19.3 减速机及轴承润滑**

设备正常运行时,其减速机润滑油温升不超过 35℃,各轴承部位润滑油的温升不超过 45℃。

##### **5.1.19.4 绝缘电阻**

回转炉的炉衬经烘干干燥并冷却到环境温度后,各相加热元件对炉壳和各相之间的绝缘电阻不得低于 0.5 MΩ,控制电路对地(在电路不直接接地时)的绝缘电阻不得低于 1 MΩ。

##### **5.1.19.5 额定功率偏差**

回转炉额定功率偏差规定为:对采用镍铬合金或铁铬铝合金等电阻温度系数不大的金属加热元件的回转炉应在 0~+10% 范围内。

##### **5.1.19.6 控制系统**

控制系统按照 GB/T 10066.4—2004 的规定,设置加热炉膛温度自动控制系统,要求加热炉膛炉温与加热控制系统连锁,根据工艺要求的炉温设定值自动控制加热强度,保证每个加热区炉温恒定。

#### **5.1.20 电源**

除非另有规定和要求,回转炉应按运行在 50 Hz、三相四线制 380 V 交流电网下设计。

### 5.1.21 安全和环境保护

5.1.21.1 回转炉的用电安全要求应符合 GB 5959.4—2008 和 GB 5226.1—2008 规定的有关电热装置的要求。

5.1.21.2 回转炉的机械安全应符合 GB/T 15706.2—2007 的相关规定。

5.1.21.3 设备的传动系统中裸露转动件应设置安全防护罩、防护网等加以保护。

5.1.21.4 除非有其他措施,电加热元件的引出棒或引出线的接线端子应有安全保护罩壳,罩内空间应有足够大,以便于电源线的引入和不致受到损伤。罩壳和电源线应能承受回转炉在工作时所产生的热影响而不致损坏。

5.1.21.5 炉筒内件(如刮料器、抄板等)与筒体的连接要可靠,一般采用焊接或铆接方式,内件不宜采用螺栓连接。

5.1.21.6 回转炉若设置锤击器,连接形式要可靠,并采取防止脱落或一旦脱落的安全防护措施。

5.1.21.7 回转炉的设计和结构应在本标准所述的制造、运行、维修、运输和贮存条件下,不会释放出环保法规中所规定的对生态系统有害的物质。

### 5.1.22 其他要求

5.1.22.1 回转炉的结构应布局合理、操作简便、维修方便。

5.1.22.2 回转炉的设备选型应能满足用户的工艺要求。

## 5.2 材料

5.2.1 所用材料除符合引用标准的规定外,还应符合图样要求。

5.2.2 炉筒主材、大滚圈、托轮及传动零部件的所用材料应具有产品质量合格证。

5.2.3 材料的检验和复检除符合图样的规定外,还应符合订货合同的要求。

### 5.2.4 炉筒材料的选择

5.2.4.1 炉筒材料应根据物料在使用温度范围内的工艺要求、腐蚀特性和经济性,综合考虑选择碳钢、不锈钢或镍基合金等,炉筒焙烧段不得采用复合板。

5.2.4.2 当炉筒使用温度在 400℃~475℃ 范围内时,炉筒直径在 100 mm~500 mm 以内,可根据使用工况按照 HG/T 20684 选用优质碳素结构钢(如 20 #、16Mn 等)、合金结构钢(如 12CrMo、12Cr2Mo、15CrMo 等)及耐热不锈钢(如 2Cr13、0Cr18Ni9、0Cr18Ni10Ti 等),当炉筒选择碳素结构钢和合金结构钢时应确定物料无腐蚀并严格控制使用温度。

5.2.4.3 当炉筒使用温度在 475℃~700℃ 范围内时,可按照 GB/T 20878—2007 选用耐热不锈钢(如 06Cr19Ni10、06Cr18Ni11Ti 等),当炉筒采用钢板卷制时材料需符合 GB/T 4237—2007 的规定,当炉筒采用钢管时需符合 GB 13296—2007 的规定。

5.2.4.4 当炉筒使用温度在 700℃~850℃ 范围内时,可按照 GB/T 20878—2007 选用耐热不锈钢(如 06Cr25Ni20、20Cr25Ni20 等),当炉筒采用钢板卷制时材料需符合 GB/T 4237—2007 的规定,当炉筒直径在 100 mm~500 mm 以内时可选用 HG/T 2601 高温合金离心铸造炉管(如 ZG30Cr25Ni20、ZG40Cr25Ni20 等),当炉筒直径在 200 mm 以内时也可选用 YB 475—1993 炮钢(如 PCrMoA 等)。

5.2.4.5 当炉筒使用温度在 850℃~950℃ 范围内时,可按照 GB/T 20878—2007 选用耐热不锈钢(如 16Cr25Ni20Si2 等),当炉筒采用钢板卷制时材料需符合 GB/T 4237—2007 的规定,当炉筒直径在 100 mm~500 mm 以内时可选用 HG/T 2601 高温合金离心铸造炉管(如 ZG40Cr25Ni20Si2、ZG10Ni32Cr20Nb、ZG10Ni35Cr25Nb、ZG40Ni35Cr25Nb 等),当炉筒直径在 200 mm 以内时也可选用 YB 475 炮钢(如 PCrMoVA、PCrNiMoVA 等)。

### 5.2.5 电加热元件的材料

5.2.5.1 根据其使用条件合理选择电加热元件的材料,一般常采用金属电热元件如镍铬合金或铁铬铝合金材料,其材料应符合 GB 1234 的规定。

5.2.5.2 金属电加热元件通常轧制成线材(电阻丝)和带材(电阻带),线材和带材可弯制成螺旋线、波

形线和波形带等形状。

**5.2.6** 大齿圈宜采用中碳钢或低合金钢的铸件,铸件应进行正火加回火处理,可按 JB/T 5000.6—2007 选用。

**5.2.7** 滚圈宜采用碳素钢、低合金钢铸件或锻件,并应符合 JB/T 5000.6—2007 或 JB/T 5000.8—2007 的规定。

**5.2.8** 托轮、挡轮宜采用中碳钢、低合金钢的铸件或锻件,并应符合 JB/T 5000.6—2007 或 JB/T 5000.8—2007 的规定。

**5.2.9** 小齿轮、托轮轴、挡轮轴、小齿轮轴宜采用合金钢锻件,其化学成分和力学性能应符合 GB/T 3077 的规定。

**5.2.10** 大链轮宜采用优质碳素钢,小链轮宜采用合金结构钢,并应符合 JB/T 4385.1~4385.2—1999 相关规定,Ⅱ级锻件合格。

**5.2.11** 外购机电产品的验收,除符合国家和行业标准规定外,还应符合图样要求。

**5.2.12** 电加热炉膛采用轻型耐火材料砌筑,主要材料为耐火陶瓷纤维和隔热耐火砖等,除底部安装电阻丝部分为隔热耐火砖外,其余均为耐火陶瓷纤维炉衬,耐火材料的选择需符合 HG/T 20683—2005 的要求,耐火纤维炉衬的设计需符合 HG/T 20642 的规定。

**5.2.13** 耐火陶瓷纤维一般选用耐火陶瓷纤维毯、耐火陶瓷纤维毯组件或制品,根据使用环境温度,按照 GB/T 3003—2006 选择相应的材料。

**5.2.14** 所用粘土质砖、粘土质隔热砖,应符合 JB/T 3649.1—2005、JB/T 3649.3—2005 的规定。

**5.2.15** 所用高铝质砖、高铝质隔热砖,应符合 JB/T 3649.2—2005、JB/T 3649.4—2005 的规定。

### 5.3 制造

#### 5.3.1 元件制造规定

回转炉的高温元件如炉筒的制造应符合 GB 150 的规定,其他非受压元件的制造应符合 NB/T 47003.1—2009 的规定。

#### 5.3.2 电加热炉膛的砌筑

##### 5.3.2.1 加热炉膛主体砌筑

回转炉电加热炉膛主要由炉膛钢壳和炉膛保温组成,炉膛钢壳采用钢板和型钢焊接而成,炉膛保温主要采用耐火陶瓷纤维与耐火砖砌筑,搁丝砖的砌筑位置要与炉膛钢壳安装电热元件的手孔一一对应,加热炉膛的工程施工按 GB 50211—2004 规定的Ⅱ类砌体。

##### 5.3.2.2 金属电热元件的安装

**5.3.2.2.1** 对于制成螺旋线形状的金属电热元件,可安装在炉墙的搁砖上、炉底的沟槽内和炉顶的弧形槽里,也可装在耐火材料制作的套管上。

**5.3.2.2.2** 对于制成波形线和波形带形状的金属电热元件,多悬挂在炉墙上,也可安装在搁砖上或炉底的沟槽内,另外波形带还可装在炉顶的 T 形槽里。

**5.3.2.2.3** 金属电热元件之间、电热元件与引出棒之间用焊接方法连接,引出棒与电缆之间通过接线板连接。

**5.3.2.2.4** 为便于电热元件的安装、维护和检修,电热元件通常制成螺旋线形状,直接套在耐火材料制作的高温套管外,套管再安装到加热炉膛底部的隔砖上。

**5.3.2.2.5** 电热元件的引出棒与炉壳的连接必须保证密封、牢固、绝缘和拆卸方便,一般用耐火粘土套管、耐火陶瓷纤维与炉壳绝缘并密封,引出棒端头用金属接线板与汇流排连接。

**5.3.2.2.6** 电热元件安装时轻拿轻放,尤其是电热元件与引出棒的连接处易断,安装时引出棒与保温砖之间塞上耐火陶瓷纤维,使其连接保证密封、牢固、绝缘和拆卸方便。电热元件应可靠固定,以免反复加热后因位移、变形而影响安全和炉温均匀度。

5.3.3 钢结构焊接

钢结构件在焊接过程中,应采取措施控制焊接变形在图样规定范围内,较大机加工结构件焊接后应进行退火或振动处理,消除焊接应力。

5.3.4 炉筒

5.3.4.1 炉筒长度尺寸偏差应不大于 $\pm 8 L/10\,000$ ( $L$ ——炉筒长度,毫米)。

5.3.4.2 自由端、固定端滚圈中心距尺寸偏差应不大于 $\pm 15 L_1/10\,000$ ( $L_1$ ——相邻滚圈中心距,毫米)。

5.3.4.3 炉筒上每节筒体同一截面上最大内径与最小内径之差应不大于表 2 的规定。

表 2 炉筒筒节不圆度要求 单位为毫米

炉筒公称直径 $D$ 或内径 $D$	100~350	400	500	600	800	1 000	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 800	2 000	2 200
滚圈、大齿圈处筒节	$\pm 0.5 \% D$	$\pm 0.8 \% D$	$\pm 0.8 \% D$	$\pm 0.12 \% D$						$\pm 0.15 \% D$				
进料端及出料端密封处筒节	$\pm 0.5 \% D$	$\pm 0.8 \% D$	$\pm 0.8 \% D$	$\pm 0.12 \% D$						$\pm 0.15 \% D$				
其余筒节	$\pm 1 \% D$	$\pm 1 \% D$	$\pm 1 \% D$	$\pm 0.18 \% D$						$\pm 0.2 \% D$				
备注	无缝钢管 或铸管	无缝钢管或铸管或 钢板卷制			钢板卷制									

5.3.4.4 筒节环焊接接头的对口错变量应小于 1.5 mm,纵焊接接头对口错变量应小于 1 mm,棱角误差应不大于 2 mm。

5.3.4.5 炉筒筒体组对成形后,同轴度、直线度公差值应不大于表 3 规定。

表 3 炉筒筒体加工成型公差要求 单位为毫米

炉筒公称直径 $D$ 或内径 $D$	100~350	400	500	600	800	1 000	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 800	2 000	2 200
炉筒筒体同轴度公差值	$\phi 1$	$\phi 1.5$	$\phi 2$		$\phi 2.5$	$\phi 3$	$\phi 3.5$			$\phi 4$		$\phi 4.5$	$\phi 5$	$\phi 5.5$
炉筒筒体直线度公差值	2.0 $L/10\,000$ ( $L$ ——炉筒长度)				2.5 $L/10\,000$ ( $L$ ——炉筒长度)					3.0 $L/10\,000$ ( $L$ ——炉筒长度)				
备注	无缝钢管或铸管				钢板卷制									

5.3.4.6 炉筒筒体的纵向、环向焊接接头应进行 100 %或局部无损检测,按 JB/T 4730.2—2005 的 II 级或 JB/T 4730.3—2005 的 I 级合格。

5.3.4.7 炉筒筒体的纵、环向焊接接头宜采用全焊透结构,焊接接头形式按照 GB 150 和 HG 20583—1998 的相关规定,焊接接头坡口采用机械加工,每个筒节纵向焊接接头应不多于 2 条,拼板时,拼板弧长应不小于 1/4 周长,加热段的筒节长度应不小于 1 500 mm,相邻筒节纵向焊接接头应错开,沿周长距离应不小于 800 mm。

5.3.4.8 对于物料粘度较大的回转炉,除在进料端筒体设置锤击器或刮料器外,并将炉筒内所有焊接接头打磨光滑,所有棱角倒钝、毛刺去除,必要时筒体内壁抛光处理。

5.3.5 大齿圈

5.3.5.1 大齿圈采用剖分式结构(直径不小于 1 000 mm 的炉筒),在齿底处分瓣,分瓣齿圈结合面,贴合面积应在 4/5 以上,分瓣数量根据齿圈与筒体的连接结构确定。

5.3.5.2 毛坯按 JB/T 5000.6—2007 要求进行制造检验和验收,两半齿圈铸造后应退火消除应力,铸件不得有影响机械强度的气孔、裂纹、夹渣等铸造缺陷,工作表面至 50 mm 深度范围内硬度不得有明显变化,其变化范围不得大于 HB 30。

5.3.5.3 两半齿圈的齿形应连接后整体加工,铰制孔螺栓连接,在各件上做出相应标识,两结合面应光滑平整,表面粗糙度  $R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ ,贴合紧密,结合面四周用 0.04 mm 厚的塞尺检查,每一周边塞入塞尺

的区域不得超过 1/5,塞入深度不得大于 30 mm。

**5.3.5.4** 大齿圈粗加工后铣齿前,按 JB/T 5000.14—2007 规定,对铸件工作表面以下 30 mm 的厚度进行超声检测,Ⅱ级合格。

**5.3.5.5** 齿形加工应符合 GB/T 10095.1—2008 和 GB/T 10095.2—2008 的 7 级或 8 级精度,齿廓表面不应有气孔、裂纹、夹渣等铸造缺陷,且不允许补焊,铸件上的粘砂、夹砂、飞边、毛刺、浇冒口和氧化皮等应清除干净。

**5.3.5.6** 齿圈存在不影响机械强度的气孔、夹渣时,应按 JB/T 5000.7—2007 的规定进行补焊。

**5.3.5.7** 齿面热处理,硬度应符合图样要求。

**5.3.5.8** 齿廓表面应进行 100 % 磁粉或渗透检测,应按 JB/T 5000.14—2007 的规定,磁粉检测Ⅱ级合格或渗透检测Ⅲ级合格。

**5.3.5.9** 大齿圈铣齿精加工时,应在其侧面刻出分度圆周线,此线宽 2 mm、深 1 mm,断面呈等腰三角形。

**5.3.5.10** 大齿圈工作表面的表面粗糙度  $R_a \leq 3.2 \mu\text{m}$ ; 齿顶圆的表面粗糙度  $R_a \leq 3.2 \mu\text{m}$ 。

### **5.3.6 小齿轮**

**5.3.6.1** 毛坯按 JB/T 5000.8—2007 规定的Ⅲ级锻件要求进行制造、检验和验收,锻件不允许有肉眼可见的裂纹、折叠、分层和其他影响使用的外观缺陷,不允许存在白点、内部裂纹和残余缩孔。

**5.3.6.2** 小齿轮粗加工后铣齿前,按 JB/T 5000.15—2007 标准规定,对工作表面以下 30 mm 的厚度进行超声检测,Ⅱ级合格。

**5.3.6.3** 齿形加工应符合 GB/T 10095.1—2008 和 GB/T 10095.2—2008 的 7 级精度。

**5.3.6.4** 齿面热处理,硬度应符合图样要求,且高于大齿圈齿面硬度,其硬度差值应不小于 HB 30。

**5.3.6.5** 齿廓表面应进行渗透检测,应按 JB/T 5000.15—2007 的规定,渗透检测Ⅲ级合格。

**5.3.6.6** 小齿轮铣齿精加工时,应在其侧面刻出分度圆周线,此线宽 2 mm、深 1 mm,断面呈等腰三角形。

**5.3.6.7** 小齿轮工作表面的表面粗糙度  $R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ ; 齿顶圆的表面粗糙度  $R_a \leq 3.2 \mu\text{m}$ 。

### **5.3.7 大小链轮**

**5.3.7.1** 齿面采用调质热处理,齿面硬度应符合图样要求。

**5.3.7.2** 机加工表面不应存在裂纹、折叠、夹层、夹渣等缺陷,对其进行超声检测,机加工表面 1/3 厚度范围内,按 JB/T 5000.15—2007 的Ⅱ级合格。

**5.3.7.3** 链轮粗加工后铣齿前,齿面应进行渗透检测,按 JB/T 5000.15—2007 的Ⅱ级合格。

### **5.3.8 滚圈**

**5.3.8.1** 锻件毛坯应符合 JB/T 5000.8—2007 规定的Ⅲ级锻件要求,铸钢件毛坯应符合 JB/T 5000.6—2007 要求。

**5.3.8.2** 锻件的机加工表面不应存在裂纹、折叠、夹层、夹渣等缺陷,铸钢件的机加工表面不允许有气孔、裂纹、夹渣等缺陷,对其进行超声检测,锻件按 JB/T 5000.15—2007 规定的Ⅱ级合格,铸钢件机加工表面 1/3 厚度范围内,按 JB/T 5000.14—2007 规定的Ⅱ级合格。

**5.3.8.3** 所有机加工表面应进行渗透检测,锻件按 JB/T 5000.15—2007 规定的Ⅱ级合格,铸钢件按 JB/T 5000.14—2007 规定的Ⅱ级合格。

**5.3.8.4** 机加工表面硬度和表面粗糙度应符合图样要求。

### **5.3.9 托轮、挡轮**

**5.3.9.1** 当托轮、挡轮材料为锻钢件时,对其机加工表面进行超声检测,按 JB/T 5000.15—2007 规定的Ⅱ级合格;当托轮、挡轮材料为铸钢件时,对其机加工表面 1/3 厚度范围内进行超声检测,按 JB/T 5000.14—2007 规定的Ⅱ级合格。

**5.3.9.2** 所有机加工表面应进行渗透检测,锻件按 JB/T 5000.15—2007 规定的Ⅱ级合格,铸钢件按

JB/T 5000.14—2007 规定的Ⅱ级合格。

**5.3.9.3** 机加工表面硬度应符合图样要求,且低于滚圈机加工表面硬度,其硬度差值 HB15~30。

**5.3.10 托轮轴、挡轮轴、小齿轮轴或小链轮轴**

**5.3.10.1** 托轮轴、挡轮轴、小齿轮轴或小链轮轴精加工前应进行 100 % 超声检测,按 JB/T 5000.15—2007 规定的Ⅱ级合格。

**5.3.10.2** 调质处理后,机加工表面硬度应符合图样要求。

**5.3.10.3** 机加工表面应进行渗透检测,按 JB/T 5000.15—2007 规定的Ⅱ级合格。

**5.3.11 组装**

**5.3.11.1** 所有零部件经检验合格后方可组装。

**5.3.11.2** 炉筒传动若采用齿轮传动,安装大齿圈和小齿轮时,要求齿轮副啮合的齿侧隙(或齿顶隙)满足大齿圈正常工作时径向热膨胀量,根据炉筒使用温度计算冷态下齿轮副啮合所需齿侧隙(或齿顶隙)。

**5.3.11.3** 加热炉膛两端与炉筒密封的安装间隙要均匀,并留足径向的膨胀量,保证回转炉正常工作时的炉筒不会与加热炉膛钢壳相碰。

**5.3.11.4** 进料部分、出料部分与炉筒的密封的安装间隙要均匀,并留足轴向和径向的膨胀量,保证回转炉正常工作时的炉筒不会与进出料部分钢壳相碰。

**5.3.11.5** 安装固定端托轮、挡轮部分和自由端托轮部分时,应保证滚圈与挡轮的总间隙在  $0.6 \% D$  (炉筒内径在 100 mm~800 mm 时)、 $0.5 \% D$  (炉筒内径在 1 000 mm~2 200 mm 时)。

**5.3.11.6** 大齿圈若分半安装,在分半之前应做好标记,不允许半齿圈相互颠倒,应以其加工时组装位置为准。

**5.3.11.7** 回转炉空负荷试运转前,与炉筒转动有关的零部件按图样要求组装完毕,与炉筒转动无关的零部件可不安装(如大齿轮罩或大链轮罩)。

**5.3.11.8** 联轴器对中找正,同轴度公差值和平行度公差值应符合相关标准的规定。

**5.3.11.9** 手动盘车检查,所有转动部位应灵活,转动平稳,无卡碰和明显振动现象。

**5.3.12 冷态试验**

**5.3.12.1** 设备运转之前,应检查触电防护措施是否有效、可靠,安全连锁和报警系统是否正常。

**5.3.12.2** 确认回转炉的转动方向及工作转速。

**5.3.12.3** 连续运转时间应不少于 4 h。

**5.3.12.4** 配有变频调速装置的回转炉,应通过调控电机输入电源的频率使回转炉在正常转速范围内运行,确保变频调速装置性能稳定。

**5.3.12.5** 回转炉在工作转速下试运转,炉筒各主要部位跳动量应不超过表 4 的规定。

表 4 炉筒各主要部位跳动量

单位为毫米

检查项目		跳动量					
炉筒公称直径 $D$ 或内径 $D$		100~350	400~600	800~1 200	1 300~1 400	1 500~1 800	2 000~2 200
炉筒的支承点跨距 $L_1$ /炉筒直径 $D$		炉筒的支承点跨距 $L_1$ 通常取 8~15 倍的炉筒直径 $D$ ,取系数 $f=\frac{L_1}{10D}$					
大齿圈	径向跳动	—	—	$0.9f$	$1.2f$	$1.5f$	$1.8f$
	端面跳动	—	—	$0.4f$	$0.6f$	$0.6f$	$0.8f$
大链轮	径向跳动	$0.5f$	$0.7f$	$0.8f$	—	—	—
	端面跳动	$0.25f$	$0.35f$	$0.4f$	—	—	—
滚圈	径向跳动	$0.4f$	$0.5f$	$0.7f$	$0.8f$	$0.9f$	$1.2f$
	端面跳动	$0.2f$	$0.25f$	$0.35f$	$0.4f$	$0.5f$	$0.8f$
托轮 挡轮	径向跳动	0.06	0.08	0.10	0.10	0.10	0.12
	端面跳动	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.15
炉筒与进出料端密封处	径向跳动	$2f$	$2f$	$3f$	$3f$	$4f$	$5f$
炉筒与加热炉膛密封处	径向跳动	$3f$	$3f$	$4f$	$4f$	$5f$	$6f$
注：本表炉筒各部位的圆跳动按炉筒两支承点考虑，三支承点以上需综合考虑各种因素。							

5.3.12.6 托轮与滚圈的线接触率应不小于滚圈工作宽度的 80%，挡轮与滚圈的线接触率应不小于挡轮工作宽度的 75%。

5.3.12.7 传动小齿轮与大齿圈的齿面接触斑点，沿齿高方向不小于齿高的 40%，沿齿宽方向应不小于齿宽的 60%。

5.3.12.8 整机噪声（锤击器或刮料器除外），在距传动装置及进料部分 1 000 mm 处的噪声应低于 85 dB(A)。

5.3.12.9 减速机润滑油温升不超过 35℃，各轴承温升不超过 40℃，温度不超过 70℃。

5.3.12.10 空负荷试运转时，宜采用人工涂油（一般选用润滑脂）的方式润滑，确保大齿圈与小齿轮之间或大链轮与小链轮之间、滚圈与托轮、挡轮之间不断油。

5.3.12.11 其他冷态检验项目参照 GB/T 10066.4—2004 中 5.1 规定的内容，这些检验项目不是必须全部进行的，具体检验项目由制造企业和用户确定。

5.3.13 公差规定

未注尺寸公差按 GB/T 1804—2000 的规定：机加工面按 m 级，非机加工面按 c 级。  
未注形位公差按 GB/T 1184—1996 的 k 级。

6 检验方法

6.1 所有材料应由供货商提供产品质量合格证，设备制造厂还应对炉筒筒体、其他受压零部件及传动零部件的材料进行复检。

6.2 用常规量具检验 5.3.4.1~5.3.4.4 中的要求。

6.3 检验 5.3.4.5 中炉筒筒体同轴度的方法：宜采用在筒体内前后端、两滚圈、大齿圈或大链轮、中间两大段合拢口处设置多点透光靶，用激光经纬仪进行测量，取激光打在各截面光靶上光点坐标半径 2 倍的最大值为筒体同轴度公差值。

6.4 检验 5.3.4.5 中炉筒筒体直线度的方法：沿炉筒筒体两端筒节圆周至少 0°、90°、180°、270°四个方

位,水平拉钢丝(钢丝直径为: $\phi 0.35\text{ mm}\sim 0.50\text{ mm}$ )进行测量,测量位置离筒体环向、纵向焊接接头的距离应不小于 $50\text{ mm}$ ,钢丝到筒体外表面的距离为 $\delta_{\text{mm}}$ ,取 $\delta_{\text{max}}-\delta_{\text{min}}$ 为筒体直线度公差值,当筒体筒节壁厚不等厚时,应考虑厚度差。

**6.5** 在联轴器两端轴头安装磁力千分表的方法检验 5.3.11.8,保证两半联轴器的同轴度公差值和平行度公差值符合相关标准的规定。

**6.6** 用着色法检测 5.3.12.6、5.3.12.7 中的要求,调整托轮、挡轮与滚圈以及小齿轮与大齿圈的相对位置,使托轮与滚圈的线接触率应不小于滚圈工作宽度的 $80\%$ ,挡轮与滚圈的线接触率应不小于挡轮工作宽度的 $75\%$ ,传动小齿轮与大齿圈的齿面接触斑点,沿齿高方向不小于齿高的 $40\%$ ,沿齿宽方向应不小于齿宽的 $60\%$ 。

**6.7** 用塞尺方法检验 5.3.5.1 和 5.3.5.3 中的要求,验证大齿圈剖分处的贴合面积是否在 $4/5$ 以上。

**6.8** 用压铅丝方法检验 5.3.11.2 中的要求齿侧隙,保证齿轮副啮合所需齿侧隙满足要求。

**6.9** 用游标卡尺测量检验 5.3.11.2 中的要求齿顶隙,保证齿轮副啮合所需齿顶隙满足要求。

**6.10** 用多组(每组 2 块)磁力千分表同时检验 5.3.12.5 中表 4 的跳动量。

**6.11** 绝缘电阻的测量方法按 GB/T 10066.1—2004 中 7.1.2 的规定。

## **6.12 电气控制系统**

**6.12.1** 电加热元件按照 GB/T 10066.4—2004 规定的试验方法,进行冷态直流电阻测量,加热元件对炉壳短路检查。

**6.12.2** 根据 GB/T 10066.1—2004 中 7.1.9 和 GB/T 10066.4—2004 规定的试验方法,对金属电加热元件采用模拟信号或设备本身的电器仪表进行安全联锁和报警系统的试验,观察报警是否正常,联锁是否可靠,限位是否正确。

## **6.13 噪声测试**

整机空载试验时,噪声测量点应在距传动装置及进料部分 $1\,000\text{ mm}$ 处,实测噪声应排除背景噪声和反射声,按照 GB/T 3768 规定的噪声测量方法,要求空载试车噪声(锤击器或刮料器除外)应低于 $85\text{ dB(A)}$ 。

## **6.14 热态试验**

本项检验内容属回转炉热态试车,用户可根据制造厂的条件决定是否出厂前热态试车,按照 GB/T 10066.4—2004 规定的试验方法进行。

**6.14.1** 除非另有规定,热态试验应在冷态试验合格后进行,被试验设备应处于正常工作状态,试验中不得采取任何会影响被试验设备性能的临时性措施。

**6.14.2** 回转炉投用前必须进行烘炉,确保炉筒始终旋转时开始烘炉,按一定的烘炉升温曲线缓慢加热炉膛各部砌筑衬体使其所含水分逐渐析出,直至加热到使用温度达到完全干燥为止。

**6.14.3** 如果回转炉长期不用而又重新使用,应进行再次烘炉,除去水分,提高绝缘性能,增加炉衬结构强度,保证炉衬的正常使用。

**6.14.4** 回转炉降温时需严格按设备使用说明书的要求进行操作,直至加热炉膛温度降至 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下。

**6.14.5** 炉膛两侧壁表面温升不超过 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,炉顶表面温升不超过 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,表面温升的测量方法按 GB/T 10066.4—2004 中 6.17 表面温升的测量方法进行。

**6.14.6** 其他热态检验项目参照 GB/T 10066.4—2004 中 5.2 规定的内容,这些检验项目不是必须全部进行的,具体检验项目由制造企业和用户确定。

## **6.15 装料运行试验**

除制造企业另有安排外,装料运行试验一般在用户现场进行。

## **6.16 其他**

以上检验方法和试验环境须符合 GB/T 10066.1—2004 中 4.3 规定的环境条件,若实际的环境条件与规定的环境条件不符,应按有关规定对所测量的数值进行修正。



## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

#### 7.1.1 出厂检验项目：

- a) 炉筒筒体、受压零部件和传动零部件材料质量合格证及复检结果；
- b) 传动零部件的尺寸及形位公差；
- c) 传动零部件无损检测报告及硬度；
- d) 外购件产品合格证及外协件质量证明书；
- e) 空负荷试运转。

#### 7.1.2 出厂检验应逐台进行。

### 7.2 型式检验

#### 7.2.1 型式检验的项目及要求应符合 5.3.11.2、5.3.11.8 和 5.3.12 的规定。

#### 7.2.2 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 产品试制、定型、鉴定时；
- b) 设计、材料、工艺有较大变更时；
- c) 停产 12 个月，恢复生产时；
- d) 正常生产时间达 36 个月时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量技术监督机构提出型式检验要求时。

### 7.3 判定规则

#### 7.3.1 每台回转炉按 7.1.1 的规定检验，须符合本标准的相关规定。

#### 7.3.2 型式检验按 7.2.1 要求检验，须符合本标准的相关规定。

#### 7.3.3 企业可根据产品的实际应用场合和用户对产品的使用评价报告，作为产品质量等级评定的依据，制定相应的企业标准，对产品质量分等级。

#### 7.3.4 当有需要和有条件时，制造企业可按其设计、性能、配套等方面技术上的先进性划分级别。

### 7.4 附加项目的检验

- a) 检验图样；
- b) 订货合同中规定的附加项目要求。

### 7.5 检验工具

检验中所需要的各种测量工具应有合格证书及有效期内的计量检定合格证书。

## 8 产品标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 每套回转炉都应有铭牌，铭牌铆装或通过螺栓固定在加热炉膛钢壳侧面明显易见的位置上。

#### 8.1.2 产品铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。

#### 8.1.3 炉筒的转动方向应在筒体低温侧用明显的标记表示，传动部分应在明显易见的位置上表示出转动方向。

#### 8.1.4 铭牌内容主要包括：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号或位号；
- c) 产品标准；
- d) 主要技术参数(设备规格、设计压力、设计温度、操作压力、操作温度、电加热功率、炉筒转速、主电机功率、设备总重等)；

- e) 出厂编号、生产编号;
- f) 制造厂名称及其商标;
- g) 制造日期。

**8.1.5** 回转炉的指示、控制、操作等部分应有必要的表示名称、位置或状态(方向)、接地等的标志。

**8.1.6** 在回转炉的电加热区、高温区及设备转动区,根据 GB 5226.1—2008 的规定,设置明显的“电击危险”、“热表面危险”和“机械转动危险”等安全警告标志。

**8.1.7** 对出口产品,应采用用户所要求的文种,对制造厂名称应加上国名。

#### **8.1.8 包装标志**

在产品包装材料外表面上应有收发货单位名称,包装、储运图示及吊装等标志,包装标识应符合 GB/T 6388 和 GB/T 191—2008 的规定。

### **8.2 包装**

**8.2.1** 回转炉的包装应适应其运输条件,电机、减速机配件、备品备件及电器等按装箱单装箱出厂,其他部件裸装。

**8.2.2** 回转炉的包装应符合有关标准,国内包装要求按 GB/T 13384 的规定,配套件的包装应符合相应专业包装标准的规定,出口包装按 GB/T 19142—2008 的相关规定。

**8.2.3** 防潮、防锈包装应分别符合 GB/T 4879 和 GB/T 5048 的规定。

**8.2.4** 电热元件的包装应符合 GB/T 13297 的规定。

**8.2.5** 碳钢件的机加工外表面应涂防锈油。

**8.2.6** 设备各管口法兰处应进行封堵,以防异物进入,封堵件应能耐风、雨侵蚀,并采取防护措施。

**8.2.7** 包装箱外壁应用不褪色涂料清晰地注明如下内容:

- a) 产品名称、型号;
- b) 包装箱毛重,kg;
- c) 包装箱  $L(\text{长}) \times W(\text{宽}) \times H(\text{高})$ ,mm;
- d) 制造单位名称;
- e) 发货单位及详细地址;
- f) 收货单位及详细地址。

**8.2.8** 产品出厂随机文件应包括:

- a) 装箱单(含随机备品备件、工具清单);
- b) 出厂产品合格证。产品合格证应加盖制造单位检验章并应包括以下内容:
  - 1) 产品执行标准编号;
  - 2) 产品名称、型号;
  - 3) 产品编号;
  - 4) 检验员;
  - 5) 制造厂名称和出厂日期。
- c) 出厂质量证明书。质量证明书应包括如下内容:
  - 1) 技术参数;
  - 2) 主要零部件材料的化学成分和力学性能;
  - 3) 无损检测结果;
  - 4) 与本标准和图样不符的项目。
- d) 产品使用说明书。产品使用说明书的编写应符合 GB/T 9969—2008 的要求;
- e) 产品竣工总图;
- f) 易损件图;
- g) 安装基础图;

随机文件应装入不透水的塑料袋内保存。

**8.2.9** 配件、备品备件、易损件装箱后,应根据需要按包装标志要求加标志,如吊装位置、防雨等。

**8.2.10** 当用户有特殊包装要求时,可按双方协议进行办理。

### **8.3 运输**

**8.3.1** 设备的运输方式和措施应能保证设备及其包装不致发生损伤,设备在运行中应装有防松垫、托等,以便保证零部件在运输途中不致松脱。

**8.3.2** 设备运输中应有防雨、防震动措施。

**8.3.3** 设备及其重量较大的部位应设有便于吊运的设施,如起吊孔、吊环等。

**8.3.4** 大齿圈可从炉筒上拆下分几瓣运输,但需做好装配标记,并采取有效的防护措施,确保在装卸、运输、存放过程中不变形。

**8.3.5** 运输除符合以上要求外,还应符合公路、铁路、船舶运输的规定。

### **8.4 贮存**

**8.4.1** 产品应妥善存放在相对湿度不超过 90 %和通风良好的场所,不得颠倒、侧放。对临时露天存放的包装箱应采取防雨、防潮和防止碰撞等措施。

**8.4.2** 产品应水平放置,地面应加垫板或枕木。

**8.4.3** 如放置时间过长应及时检查并涂防锈油,尤其是大齿圈、滚圈、托轮和挡轮等,在使用前及时清洗。

---

中华人民共和国  
化工行业标准  
电热式回转圆筒焙烧炉

HG/T 4271—2011

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张1¼ 字数37千字

2012年3月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1248

---

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定价:16.00元

版权所有 违者必究