

前 言

本标准是根据住房城乡建设部《关于印发〈2016 年工程建设标准规范制定、修订计划〉的通知》(建标〔2015〕274 号)要求,由中冶长天国际工程有限责任公司和中冶北方工程技术有限公司会同有关单位共同修订而成。

在本标准修订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考了有关国际标准,在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本标准共分 12 章,主要技术内容包括:总则,术语,基本规定,设计基础资料,球团工艺,球团设备,电气与自动化,辅助设施,计量、检化验与试验,维修检修,节能与环境保护,安全、职业卫生与消防。

本次修订的主要内容有:

1. 增加、修改并删除了部分术语;
2. 对章节进行了调整,增加了第 4 章“设计基础资料”和第 6 章“球团设备”;
3. 将球团工艺与设备分开规定,并对其内容做了较大的修改;
4. 增加了“标准引用名录”和流程图。

本标准由住房城乡建设部负责管理,由中冶长天国际工程有限责任公司和中冶北方工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。在本标准的执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,积累资料,如发现需要修改或补充之处,请及时将意见和有关资料寄送中冶长天国际工程有限责任公司(地址:湖南省长沙市岳麓区节庆路 7 号;邮政编码:410205),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人:

主 编 单 位:中冶长天国际工程有限责任公司

中冶北方工程技术有限公司

参 编 单 位:中南大学

北京科技大学

中冶华天工程技术有限公司

济钢集团国际工程技术有限公司

武钢资源集团鄂州球团有限公司

河钢股份有限公司邯郸分公司

武钢集团昆明钢铁股份有限公司

鞍钢矿业集团大孤山球团厂

主要起草人:储太山 何国强 叶恒棣 汪力中 栾 颖

戴传德 王菊香 朱晓春 周志安 代有训

邢守正 姜 涛 冯根生 叶学农 董宝利

甄彩玲 黄永安 李凤民 李宗胜 刘仁品

许 兵 闫为群 陈猛胜 何 超 钮心洁

刘再新 李 良 周 丹 尹力军 马立江

张 宇 王惠雷 孙彦博 王 霞 李继淦

夏春才 寿宏飏 孙 学 祁 洁

主要审查人:舒方华 季守军 刘道林 裴肖君 范晓慧

郑绥旭 王学群 宁德乙 丁 勇

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(5)
4	设计基础资料	(7)
4.1	现场条件	(7)
4.2	原料	(7)
4.3	粘结剂	(7)
4.4	添加剂	(8)
4.5	燃料	(8)
4.6	产品	(8)
4.7	工厂设计能力及作业率	(9)
4.8	球团试验	(9)
5	球团工艺	(10)
5.1	工艺流程	(10)
5.2	原料、粘结剂、添加剂的准备和处理	(10)
5.3	燃料的准备和处理	(11)
5.4	配料和混合	(14)
5.5	造球及生球筛分	(15)
5.6	球团干燥、预热、焙烧、冷却	(16)
5.7	工艺气流系统	(23)
5.8	工艺烟气净化	(24)
5.9	球团矿筛分和储运	(25)
5.10	可回收料处理	(25)

6	球团设备	(26)
6.1	原料预处理设备	(26)
6.2	精矿干燥设备	(26)
6.3	配料和混合设备	(26)
6.4	造球及生球筛分和布料设备	(27)
6.5	球团干燥、预热、焙烧、冷却设备	(28)
6.6	工艺风机和除尘器	(30)
6.7	工艺烟气净化设备	(31)
7	电气与自动化	(32)
7.1	电气	(32)
7.2	自动化	(33)
8	辅助设施	(34)
8.1	除尘、通风、采暖、空调	(34)
8.2	给水、排水	(35)
8.3	压缩空气和氮气	(36)
8.4	建筑与结构	(37)
9	计量、检化验与试验	(39)
9.1	计量	(39)
9.2	检化验	(40)
9.3	试验	(41)
10	维修检修	(42)
11	节能与环境保护	(43)
11.1	节能	(43)
11.2	环境保护	(43)
12	安全、职业卫生与消防	(45)
12.1	一般规定	(45)
12.2	安全	(45)
12.3	职业卫生	(45)
12.4	消防	(46)

本标准用词说明 (47)

引用标准名录 (48)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(5)
4	Design basis	(7)
4.1	Site conditions	(7)
4.2	Raw materials	(7)
4.3	Binder	(7)
4.4	Additives	(8)
4.5	Fuel	(8)
4.6	Product	(8)
4.7	Design capacity and availability	(9)
4.8	Pelletizing test	(9)
5	Pelletizing process	(10)
5.1	Process flow	(10)
5.2	Preparation and treatment of raw materials, binder and additives	(10)
5.3	Preparation and treatment of fuel	(11)
5.4	Proportioning and mixing	(14)
5.5	Balling and classification of green balls	(15)
5.6	Induration	(16)
5.7	Process gas system	(23)
5.8	Process gas cleaning	(24)
5.9	Screening and handling of pellets	(25)
5.10	Waste material reclaiming	(25)

6	Pelletizing equipments	(26)
6.1	Raw material pre-treatment equipment	(26)
6.2	Concentrate drying equipment	(26)
6.3	Proportioning and mixing equipment	(26)
6.4	Balling, green ball classification and leveling equipment	(27)
6.5	Indurating equipment	(28)
6.6	Process fans and dust collectors	(30)
6.7	Process gas cleaning equipment	(31)
7	Electrical and automation	(32)
7.1	Electrical	(32)
7.2	Automation	(33)
8	Auxiliary facilities	(34)
8.1	Plant dedusting and HVAC	(34)
8.2	Water system	(35)
8.3	Compressed air and nitrogen	(36)
8.4	Architecture and structure	(37)
9	Metering, testing and laboratory testing and pilot plant	(39)
9.1	Metering	(39)
9.2	Laboratory testing	(40)
9.3	Pilot plant	(41)
10	Repair and maintenance	(42)
11	Energy-saving and environmental protection	(43)
11.1	Energy-saving	(43)
11.2	Environmental protection	(43)
12	Safety, occupational health and fire-fighting	(45)
12.1	General requirements	(45)
12.2	Safety	(45)
12.3	Occupational health	(45)

12.4 Fire-fighting	(46)
Explanation of wording in this standard	(47)
List of quoted standards	(48)

1 总 则

1.0.1 为规范铁矿球团工程设计,实现技术先进、经济合理、节能减排、安全环保,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改扩建铁矿氧化球团工程设计。

1.0.3 铁矿球团工程设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 原料 raw materials

含铁原料,为生产球团矿使用的铁粉矿、铁精矿及其他含铁物料的总称。

2.0.2 粘结剂 binders

为改善混合料成球性能,在原料中添加的膨润土、生石灰、消石灰或相关有机物的总称。分为有机粘结剂和无机粘结剂。

2.0.3 添加剂 additives

根据球团矿质量要求以及焙烧工艺要求,在原料中添加的一定量石灰石、白云石、无烟煤等物料的总称。

2.0.4 燃料 fuel

通过燃烧为球团生产提供热能的可燃物质的总称。分为气体燃料、液体燃料和固体燃料。

2.0.5 精矿干燥 concentrate drying

对铁精矿加热处理脱除部分水分的过程。

2.0.6 自动重量配料 automatic weight proportioning

按照重量比例自动调节各种物料的给料量。

2.0.7 混合料 mixture

原料、粘结剂和添加剂经过混匀后的物料。

2.0.8 造球 balling

混合料在造球机内滚动成球的过程。

2.0.9 生球 green ball

混合料经造球制成的含有水分的球团。

2.0.10 生球筛分 green ball classification

对生球粒度分级获得粒度合格生球的过程。

2.0.11 铺底和铺边料 hearth and side layer

在带式焙烧机台车算条表面和两边内侧铺设的一定厚度的球团矿。

2.0.12 料层厚度 bed depth

链算机、带式焙烧机、冷却机上铺的不含铺底料的球团料层的厚度。

2.0.13 料层透气性 bed permeability

在一定厚度和风压情况下单位面积和单位时间内料层允许气流通过的能力。

2.0.14 利用系数 specific productivity

单位有效面积或容积焙烧设备单位时间的产量。

2.0.15 热工制度 pyroprocessing system

根据原料性质采用的球团焙烧工艺及相应的热工参数。

2.0.16 生球干燥 green ball drying

通过气-固对流传热脱除生球水分的过程。

2.0.17 抽风干燥 down draft drying(DDD)

通过抽风使热气流自上而下通过料层对生球干燥的过程。

2.0.18 鼓风干燥 upper draft drying(UDD)

通过鼓风使热气流自下而上通过料层对生球干燥的过程。

2.0.19 过渡预热 tempered preheating(TPH)

用温度小于预热温度的热气流对脱除了大部分水分的球团料层加热并脱除剩余水分的过程。

2.0.20 预热 preheating(PH)

在高温气体作用下,使球团发生碳酸盐和硫酸盐分解、氧化和结晶,实现初步固结的过程。

2.0.21 焙烧固结 induration

对预热后的球团加热,使其充分氧化、再结晶和晶体长大实现固结的过程。

2.0.22 回热 heat recuperation

球团生产过程中热气流显热再利用过程。

2.0.23 物料平衡 mass balance

基于质量守恒对球团生产过程中各种物料收入、支出的质量平衡计算。

2.0.24 热量平衡 heat balance

基于能量守恒对球团生产过程中各项热量收入、支出的平衡计算。

2.0.25 风量平衡 gas balance

气体质量流量或标准状态下体积流量的平衡计算。

2.0.26 烟气净化

脱除烟气中的固体颗粒物和有害气体等污染物,使烟气达到规定的排放标准。

2.0.27 邦德功指数 bond index

评价铁矿石被磨细难易程度的指标,指铁矿石从某一粒度细磨到目标细度所需的能量。

3 基本规定

3.0.1 开展铁矿球团工程设计应具备设计依据和设计基础资料。

3.0.2 铁矿球团厂总图应布置合理、流程顺畅、利用地形、节约用地,且总图运输设计应符合下列规定:

1 铁矿球团厂厂址宜选在矿山、矿石港口附近或钢铁厂内,应节约用地和有利于环境保护。

2 总平面布置应在满足工艺流程和消防、防洪的前提下,做到物流短捷、布置紧凑、功能分区明确。建筑物宜布置在土质均匀和地基承载力高的区域,易产生扬尘的生产设施应布置在主导风向的下风向。

3 生产单元专属性辅助设施应贴近服务对象布置,公共生产辅助设施宜集中设置;车间宜合并设置。大中型球团工程宜设有生产管理、生活设施、停车场等组成的厂前区和公共服务区。

4 厂区道路应满足运输、消防、安全、检修要求。大型设备和物件场地应满足运输、安装和检修要求。主干道路宜采用环形布置并与车间轴线平行。厂区内道路设计应符合现行国家标准《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603 的规定。

5 竖向布置应与厂内外有关的铁路、道路、排水系统、厂区周围场地标高相适应,厂区排水应畅通。当厂区地形高差较大时,宜按功能区域采用多台阶布置。

6 厂区管线布置宜采用共沟或共架方式,并应满足防火、防爆以及维护检修的要求。

7 厂区总平面布置应综合考虑绿化用地并给出占地指标。

3.0.3 铁矿球团厂规模划分应符合表 3.0.3 的规定:

表 3.0.3 铁矿球团厂规模划分表

规模	主机(窑、炉)单系统年产量(万 t)
大型	≥ 300
中型	< 300 , 且 ≥ 120
小型	< 120

3.0.4 铁矿球团厂设计前宜进行小规模探索性试验和全流程扩大试验。

3.0.5 铁矿球团厂工作制度应采用连续工作制。

3.0.6 铁矿球团厂的年日历作业率不应小于 90.4%。

3.0.7 铁矿球团工程设计应采用成熟、节能工艺流程。

3.0.8 铁矿球团工程设计应采用先进、安全可靠、节能环保设备。辅助设备规格和性能应与主系统相适应。

4 设计基础资料

4.1 现场条件

4.1.1 铁矿球团工程设计应具备下列资料：

- 1 气象资料；
- 2 各种载荷资料；
- 3 高程系统、坐标系统以及海拔高度；
- 4 地质、水文资料；
- 5 地形资料；
- 6 用地范围；
- 7 物料进出的方式和交接点；
- 8 能源介质的供应条件和交接点；
- 9 厂区排水方式和交接点；
- 10 环境保护要求。

4.1.2 当海拔高度大于或等于 1000m 时，应修正相关参数。

4.2 原料

4.2.1 原料中 TFe 含量不宜小于 65%，允许偏差宜为 $\pm 0.5\%$ ；
SiO₂ 含量不宜大于 4.5%，允许偏差宜为 $\pm 0.2\%$ 。

4.2.2 原料含水量宜小于 10%。

4.2.3 原料粒度宜为 -0.044mm 含量不小于 70%，比表面积宜为 $1800\text{cm}^2/\text{g} \sim 2200\text{cm}^2/\text{g}$ 。

4.3 粘结剂

4.3.1 粘结剂采用膨润土时，应优先采用钠基膨润土和活化钙基膨润土，并应经模拟工业性试验验证。膨润土用量不宜大于 $15\text{kg}/\text{tp}$ 。

4.3.2 膨润土的质量指标应满足现行国家标准《膨润土》GB/T 20973 的有关规定。

4.3.3 有机粘结剂或无机粘结剂的配比应根据球团试验确定。

4.4 添 加 剂

4.4.1 添加剂配比应根据球团试验确定。

4.4.2 添加剂粒度宜为-0.044mm 含量不小于90%，水分宜小于5%。

4.5 燃 料

4.5.1 带式焙烧和链算机-回转窑工艺使用的气体燃料宜为天然气、焦炉煤气、混合煤气或其他较高热值的煤气，低发热值宜大于14.63MJ/m³，到达焙烧区的相对压力不宜小于5kPa。

4.5.2 回转窑工艺使用的固体燃料宜为含有中等挥发分的煤，回转窑焙烧用固体燃料质量宜符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 回转窑焙烧用固体燃料质量

煤种	低位热值 (MJ/kg)	挥发分 (%)	灰分 (%)	灰熔点 (℃)	含硫量 (%)	细度	结圈指 数 R _p	沉积指 数 D _p
烟煤	≥25.08	17~25	<12	>1350	≤0.5	-0.074mm≥85%	≤150	≤300
无烟煤	高	低	低	—	≤0.5	-0.074mm≥90%	—	—

4.5.3 竖炉焙烧宜采用较高热值的混合煤气或经过预热的高炉煤气。

4.6 产 品

4.6.1 球团矿产品质量指标应根据用途并结合原料条件和球团试验确定。

4.6.2 高炉用球团矿和直接还原用球团矿质量宜符合表 4.6.2 的规定。

表 4.6.2 高炉用球团矿和直接还原用球团矿质量

项 目		高炉用球团矿	直接还原用球团矿
化学 成分	全铁(TFe)含量(%)	$\geq 63 \pm 0.5$	$\geq 66 \pm 0.3$
	碱度(R)	≤ 0.3 或 $\geq 0.8 \pm 0.025$	$\geq 0.8 \pm 0.025$
	氧化亚铁(FeO)含量(%)	≤ 1.0	≤ 1.0
	硫(S)、磷(P)含量(%)	$S \leq 0.02$ $P \leq 0.03$	$S \leq 0.02$ $P \leq 0.03$
粒度 组成	8~16mm(%)	≥ 90	≥ 90
	—5mm(%)	≤ 3	≤ 3
物理 性能	转鼓强度(+6.3mm)(%)	≥ 86	≥ 95
	耐磨指数(—0.5mm)(%)	$\leq 4 \sim 5$	≤ 5
	抗压强度(N/个球)	≥ 2500	≥ 2800
冶金 性能	还原度指数(RI)(%)	≥ 65	≥ 65
	还原膨胀指数(RSD)(%)	≤ 15	≤ 15
	低温还原粉化率(+3.15mm)(%)	≥ 80	≥ 65

4.7 工厂设计能力及作业率

4.7.1 球团厂设计作业率应以年日历天数 365 天为基数计算,并应扣除每年计划检修和非计划停机维修天数。

4.7.2 球团厂年生产时间应等于年日历小时数乘以设计作业率。

4.7.3 工厂设计能力应以年产量为基数,并应分别计算小时产量、日产量和月产量。

4.7.4 流程量计算和设备选择应根据设备能力、球团筛下粉、散料、粉尘和铺底铺边料等确定。

4.8 球团试验

4.8.1 球团试验应根据原料条件进行,试验结论应作为工艺设计的依据。

4.8.2 工艺设计应概要描述球团试验结论。

5 球团工艺

5.1 工艺流程

5.1.1 工艺流程应根据试验结论、原料、燃料、粘结剂以及添加剂条件、产品质量要求确定,工艺流程选取应根据生产过程稳定、产品质量合格、资源综合利用、节能减排、安全、职业卫生、环境友好、技术先进、经济合理以及兼顾发展要求确定。

5.1.2 工艺流程设计应简洁,并应有温度、压力和流量等调控措施以及自动控制和监测、安全、消防等保证措施。

5.1.3 工艺流程计算应包括物料平衡、热量平衡和风量平衡计算。

5.2 原料、粘结剂、添加剂的准备和处理

5.2.1 原料准备应符合下列规定:

1 原料储存应采用封闭原料场。

2 原料储存量,有专用料场时,国内矿应有 5d~7d 的储量,进口矿应有 35d 以上的储量。原料由料场供应时,球团厂应设置 8h 及以上的缓冲矿槽。

3 当原料含水量高于要求的水分时应设干燥系统;干燥后的原料水分宜小于生球水分的 1%。当后续生产工艺设有高压辊磨机时,干燥后的原料水分宜为 8%~9%。

4 原料干燥宜采用圆筒干燥机,并宜采用顺流式配置方式。干燥收尘系统排出的烟气温度应高于露点温度。

5 干燥机宜按照干燥 100% 原料的能力配备,同时应设置旁路系统。干燥之前的原料储运设施应设防粘和防堵措施。

6 当原料比表面积和粒度不能满足造球要求时应设预处理工序。预处理工艺应根据原料原始粒度和性能确定。大中型球团工程

宜采用球磨工艺、高压辊磨工艺或其组合；小型球团工程可采用润磨或其他磨矿工艺。在高压辊磨机前应设置除铁和杂物的处理设施。

7 采用球磨和高压辊磨组合工艺时，球磨后的产品粒度宜为 -0.044mm 含量不小于70%、比表面积 $1500\text{cm}^2/\text{g}\sim 1800\text{cm}^2/\text{g}$ 。

8 高压辊磨机的规格、型号应通过原料高压辊磨试验确定。

5.2.2 粘结剂准备、进厂方式和储存应符合下列规定：

1 外部运输距离较近时，宜采用密封罐车运输进厂、气力输送至矿仓储存，储存时间宜为2d~3d。

2 运输距离较远时，宜采用袋装方式运输入厂，并应设置满足15d用量的储存间。

3 当采用块状膨润土时，来料粒度宜小于10mm。膨润土不宜与添加剂一起细磨。膨润土细磨应采用带旋风分级的立式磨机。细磨产品宜为 -0.044mm 含量不小于90%。

5.2.3 添加剂准备应符合下列规定：

1 宜采用经过细磨的粉状添加剂，并应用密封罐车运输进厂、气力输送至矿仓储存，储存时间宜为2d~3d。

2 当采用块状添加剂时，来料粒度宜小于10mm。

3 添加剂宜根据设定的配比配料后共用一套细磨系统。细磨宜采用带旋风分级的立式磨机。

4 磨机内应通入 $250^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ 的热风对物料干燥。当采用来自环冷机的热气体作为热源时，应设置备用热风炉。磨机給料口处应设置锁风阀。细磨后的粉状添加剂应通过收尘器分离气体和固体，细磨后的粉料应设置储量不小于8h的储存仓。

5 添加剂细磨系统应保持在负压下工作，并应设置压力释放和防爆措施。

5.3 燃料的准备和处理

5.3.1 使用气体燃料时，压力调节站、输送管网系统和安全、计量、过滤等设施应根据燃气性质确定。

5.3.2 使用液体燃料时,燃油系统设计应符合下列规定:

- 1 应设置燃油接收、储存和供油设施。
- 2 加热、保温系统和过滤、脱水及安全措施,应根据黏度、闪点、凝点、杂质含量、水分、比重等燃油特性确定。
- 3 燃油储存时间应根据燃油运输方式和运输距离确定。当燃油采用铁路或公路运输时,运输距离不大于 300km 不宜小于 8d,运输距离大于 1500km 不宜小于 15d;当燃油采用管道运输时,运输距离在 5km 以内不宜小于 2d,运输距离大于 20km 不宜小于 4d。
- 4 总贮油罐数量不宜少于 3 个,贮油罐应靠近用户设置。当有多个用户时,应在距离总储油罐较远的用户附近设用户油罐,用户油罐不宜少于两个,储存时间不宜少于 1d。
- 5 总贮油罐应布置在厂区下风侧,与主要生产车间的距离不应小于 50m。
- 6 贮油罐加热系统设计应确保最高温度小于闪点 10℃。
- 7 在燃油装卸和储存区域应设置隔离措施,并应满足防火、防爆、防雷、防静电要求。

5.3.3 使用固体燃料时,储存和制备系统设计应符合下列规定:

- 1 直接使用粉煤时,粒度应符合本标准表 4.5.2 的规定。粉煤储存仓应设置在靠近用户附近且储存时间不宜大于 6h。
- 2 使用块煤时,原煤粒度宜小于 30mm,水分宜小于 8%,且应设置原煤储存和粉煤制备系统。
- 3 原煤储存量应根据运输距离确定,距离运输远时宜为 30d,距离运输近时宜为 7d~10d。原煤储存设施应防雨、通风。
- 4 当原煤粒度大于 30mm 时应破碎至细磨设备需要的粒度,在破碎、细磨前应去除杂物和金属异物。
- 5 原煤细磨宜采用立式磨机,在磨机内应通入 250℃ 热风对原煤干燥,当采用环冷机热气体作为热源时,应设置备用热风炉。磨机出口应设置旋风分级机将粗颗粒返回磨机再磨。
- 6 磨机給料口处应设置锁风阀。磨机給料设备应采用密封

式可调速电子皮带秤。

7 原煤仓宜储存磨机 24h 的用量,仓下部锥体角度不应小于 65° ,仓内应通入保护性气体。

8 粉煤制备系统可分为直接喷吹式系统和中间仓式系统,宜采用直接喷吹式系统(图 5.3.3-1 和图 5.5.3-2)。

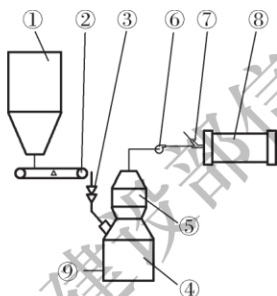


图 5.3.3-1 直接喷吹式粉煤系统

1—原煤仓;2—给煤机;3—锁风阀;4—磨煤机;5—旋风分级机;
6—送煤粉风机;7—回转窑烧嘴;8—回转窑;9—热风

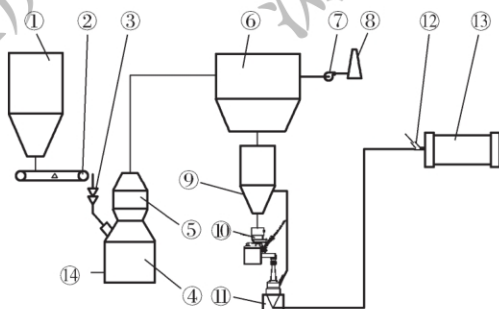


图 5.3.3-2 中间仓式粉煤系统

1—原煤仓;2—给煤机;3—锁风阀;4—磨煤机;5—旋风分级机;
6—布袋收尘器;7—排气风机;8—排气筒;9—中间仓;10—粉体计量秤;
11—罗茨风机;12—回转窑烧嘴;13—回转窑;14—热风

9 采用中间仓式系统时,细磨后粉煤气体和固体分离应采用袋式收尘器。袋式收尘器下方应设置储量不大于 6h 的中间仓。中间仓下部锥体角度不应小于 65° ,仓内应通入保护性气体。在中间仓下部应设置密封粉煤定量给料设备和喷吹设备。

10 粉煤制备系统应设置安全设施。磨机进口和出口管道上应设置防爆阀,截面积不应少于管道截面积的 70%。旋风分级机顶盖上应至少设置两个防爆阀,总截面积(m^2)不应少于旋风分级机容积(m^3)的 4%。采用直吹式系统时,粉煤风机进口管道上应设置截面积不小于管道截面积 70%的防爆阀。采用中间仓式系统时,袋式收尘器顶部应设置总截面积不少于其容积 5%的防爆阀,在中间仓顶部应设置总截面积相当于其容积 1%~5%的防爆阀。防爆阀宜布置在室外或通过管道将爆炸产生的气体送出室外。

5.4 配料和混合

5.4.1 配料、混合系统宜与焙烧系统一对一配置。

5.4.2 物料应采用自动重量配料,配料精度的允许偏差宜为 $\pm 0.5\%$ 。

5.4.3 配料槽数量应根据物料品种数、配料量及配料设备能力确定。含铁原料配料仓不应少于品种数;其他参加配料的物料,每种应至少设一个配料仓,每种物料宜设不少于两套排料设备。

5.4.4 配料下料顺序宜为原料、回收粉尘、添加剂、粘结剂。

5.4.5 物料配料量应根据物料实时物理化学性质通过配料计算确定,并应根据物料物理化学性质变化及时调整。

5.4.6 粘结剂、添加剂和回收粉尘等粉状干物料进入配料仓宜采用气力输送方式,仓顶应设置袋式收尘器。

5.4.7 粘结剂、添加剂和回收粉尘等粉状干物料应采用密闭的配料设备。配料设备启动和停止应根据物料下料顺序和下料延时顺序确定。

5.4.8 原料配料槽下部锥体倾角不应小于 70° ，其他物料物料配料槽下部锥体倾角不应小于 60° 。配料槽应设置料位检测装置。配料槽防粘、防磨损措施应根据物料水分、堆积密度、流动性、磨损性和黏性等因素确定。

5.4.9 配合料应采用强力混合设备混匀。

5.4.10 强力混合设备选择不应影响主机作业率，且不宜设置备用设备。

5.5 造球及生球筛分

5.5.1 造球机的数量应根据原料的成球性能及设备规格确定，并应至少备用一台。

5.5.2 圆盘造球机倾角、转速应可调节，圆筒造球机转速应可调节。

5.5.3 每台造球机应配置一个给料仓，给料仓储存量不宜大于造球机 1h 的给料量，仓下部锥体倾角不应小于 70° ，给料仓应设置防粘、防堵塞设施。

5.5.4 造球机应配备加水装置。

5.5.5 造球机检修应设专用桥式起重机。

5.5.6 生球筛分宜采用辊式筛分机筛除粒度不合格的生球。筛分机漏斗、溜槽、导料板等应设置防粘、防堵塞措施。

5.5.7 不合格生球应返回造球系统重新造球。

5.5.8 生球运输到焙烧系统前应减少转运次数并降低转运落差，每次转运落差不宜大于 500mm。

5.5.9 合格生球质量宜符合下列规定：

1 落下强度不宜小于 5 次/个球 $\cdot 0.5\text{m}$ ；

2 8mm~16mm 粒级含量宜大于 95%，其中 10mm~14mm 含量宜大于 80%，小于 5mm 含量应小于 2%；

3 爆裂温度宜高于 450°C ；

4 水分波动允许偏差值宜为 $\pm 0.25\%$ 。

5.5.10 竖炉炉顶生球布料应采用梭式布料车,布料车行走速度应与胶带机相匹配;布料行程应根据干燥床长度确定。

5.5.11 带式焙烧机和链算机-回转窑工艺的生球布料宜采用梭式或摆式布料机、宽皮带机和辊式布料机组合。

5.5.12 梭式布料机宜为变速驱动、后退单向布料,行程和布料车行走速度应可调;摆式布料机摆动幅度和速度应可调。

5.5.13 宽皮带机带速应可调。宽皮带机宽度宜大于辊式布料机宽度 200mm~300mm。

5.5.14 辊式布料机倾角应可调整,且不宜小于 16° ,每个辊子宜采用单独传动方式。辊式布料机宽度宜大于链算机或带式焙烧机宽度 150mm。辊式布料机运输段应设置于链算机算床或带式焙烧机台车上方。

5.5.15 在辊式布料机和焙烧设备接口处应设置防粘料导料装置。

5.6 球团干燥、预热、焙烧、冷却

5.6.1 链算机-回转窑、带式焙烧机和竖炉工艺,焙烧和冷却系统设计均应符合下列规定:

1 应选择先进、成熟、节能的工艺。

2 工艺流程和参数应根据球团试验和生产实践确定,并应计算物料平衡和热量平衡。

3 主工艺系统应选择成熟、可靠设备,设备设计能力应根据正常流程处理量,生产、操作以及原料变化等因素确定,并应留有富余。焙烧设备富余量不应小于 10%,工艺风机风量富余量宜大于 20%,压力富余量宜大于 40%。

4 主工艺系统设备应配备调节、检测、控制和保护设施。

5 工艺除尘系统应选择高效可靠除尘设备。旋风除尘器和多管除尘器效率不应小于 80%。主工艺系统不宜采用布袋除尘器。

- 6 载有热气流的工艺管道和高温炉窑应设置隔热保温措施。
- 7 大型工艺风机运行宜采用变频调速控制。
- 8 生产过程中产生的漏料和粉尘应回收利用。
- 9 冷却后的球团矿,最高温度不应大于 120°C ,平均温度不应大于 80°C 。高温球团矿显热利用率不应小于 90%。

5.6.2 采用链算机-回转窑工艺时,设计应符合下列规定:

- 1 链算机、回转窑、环冷机设计能力应互相匹配。
- 2 链算机有效宽度和回转窑内径比值宜为 0.7~0.9。
- 3 采用赤铁矿时链算机利用系数不宜小于 $25\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,采用磁铁矿时链算机利用系数不宜小于 $40\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。大中型球团厂回转窑利用系数宜大于 $9.5\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$,环冷机利用系数不宜小于 $65\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$;小型球团厂回转窑利用系数宜大于 $7.0\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$,环冷机利用系数不宜小于 $50\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

4 链算机料层应平整,厚度宜为 180mm~220mm。链算机侧板宜小于料层 10mm~20mm。链算机布料段应设置料层厚度检测,算床移动速度应可调。

5 链算机宜设置两个干燥段、一个过渡预热段(TPH)和一个预热段(PH)。在每个工艺段球团停留时间应根据工艺段设计功能确定。当生球水分大于 10%时,第一个干燥段宜采用鼓风干燥(UDD);当生球水分小于 10%时,宜采用全抽风干燥(图 5.6.2-1 和图 5.6.2-2)。

6 当原料中赤铁矿比例大于 70%时,热量补充宜在预热段、过渡预热段设置供热能力可调节的烧嘴或在球团内配加内配碳。内配碳配加量应根据球团试验确定。

7 当链算机采用鼓风干燥段、抽风干燥段、过渡预热段和预热段时,各段工艺气流宜符合下列规定:

- 1)鼓风干燥段气流宜来自环冷机热废气,气流温度宜为 $150^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$,且应小于生球爆裂温度 $150^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$;

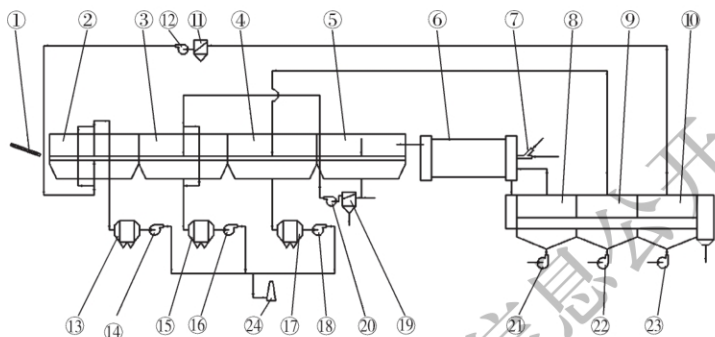


图 5.6.2-1 典型链算机-回转窑焙烧系统流程示意图

- 1—辊式布料机；2—鼓风干燥段；3—抽风干燥段；4—过渡预热段；5—预热段；
6—回转窑；7—回转窑烧嘴；8—冷却一段；9—冷却二段；10—冷却三段；
11—鼓风干燥供热多管除尘器；12—鼓风干燥供热风机；13—鼓风干燥排气电除尘器；
14—鼓风干燥排风机；15—抽风干燥电除尘器；16—抽风干燥排风机；
17—过渡预热段排风机；18—过渡预热段电除尘器；19—预热段多管除尘器；
20—预热段循环风机；21—冷风机；22—二冷风机；23—三冷风机；24—工艺主烟囱

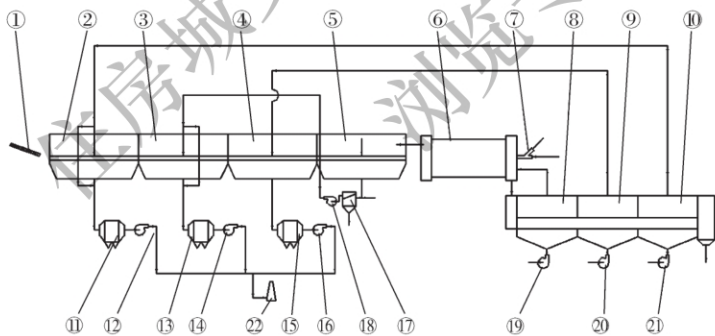


图 5.6.2-2 典型链算机-回转窑焙烧系统流程示意图

- 1—辊式布料机；2—抽风干燥 1 段；3—抽风干燥 2 段；4—过渡预热段；5—预热段；
6—回转窑；7—回转窑烧嘴；8—冷却一段；9—冷却二段；10—冷却三段；
11—抽风干燥 1 段电除尘器；12—抽风干燥 1 段排风机；13—抽风干燥 2 段电除尘器；
14—抽风干燥 2 段排风机；15—过渡预热段电除尘器；16—过渡预热段排风机；
17—预热段多管除尘器；18—预热段循环风机；19—冷风机；20—二冷风机；
21—三冷风机；22—工艺主烟囱

- 2) 抽风干燥(DDD)段热气流应采用预热段风箱热废气,气流温度宜为 $350^{\circ}\text{C} \sim 450^{\circ}\text{C}$;
- 3) 过渡预热段热气流应采用环冷机热废气,气流温度宜为 $600^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$;
- 4) 预热段热气流应采用回转窑高温废气,焙烧磁铁矿时气流温度宜为 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$,焙烧赤铁矿时气流温度不宜小于 1150°C 。

8 当链算机采用两段抽风干燥段、过渡预热段和预热段时,各段工艺气流应符合下列规定:

- 1) 抽风干燥 1 段热气流宜采用环冷机热废气,气流温度宜为 $250^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$;
- 2) 抽风干燥 2 段热气流应采用预热段风箱热废气,气流温度宜为 $350^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$;
- 3) 过渡预热段热气流应采用环冷机热废气,气流温度宜为 $600^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$;
- 4) 预热段热气流应采用回转窑高温废气,焙烧磁铁矿时气流温度宜为 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$,焙烧赤铁矿时气流温度不宜小于 1150°C 。

9 链算机炉罩至料面净空应满足料层风速及检修要求。每段炉罩应设检修门和观察孔,每段炉罩之间应设置隔墙,隔墙宜采用风冷。预热段应设放散烟囱。

10 链算机炉罩应设耐火内衬,高温段炉罩表面温度宜小于 120°C ,低温段炉罩表面温度宜小于 80°C 。

11 链算机炉罩内应保持微负压,其相对压力宜为 $-50\text{Pa} \sim -20\text{Pa}$ 。

12 链算机风箱保温应根据气流特性设置,宜采用内保温。

13 离开链算机干燥段和过渡预热段料层气流温度应可调节,且气流温度应高于露点温度。

14 离开链算机预热段气流温度应可调节,且气流温度应小

于设备最高允许温度。

15 应减少链算机的漏料量。铲料板处漏料率宜小于 5%。链算机散料应收集后回收利用。

16 链算机布料端应置于封闭设有检修吊车的厂房内。链算机两侧通道宽度不应小于 800mm。

17 回转窑的长径比宜为 6.5~7.0, 倾斜度宜为 3%~5%, 物料在窑内停留时间宜为 20min~30min, 填充率宜为 7%~9%。

18 回转窑基础设计应符合下列规定:

- 1) 支承装置基础墩竖向沉降和顶部横向位移均不应大于 4mm;
- 2) 相邻支承装置基础墩竖向沉降差和顶部横向位移差均不应大于 1mm, 相邻支承装置基础顶部纵向位移差不应大于 6mm;
- 3) 回转窑基础整体竖向沉降与周边建筑物基础竖向沉降的差值不应大于 10mm。

19 正常生产时回转窑壳体最高温度应小于 250℃。

20 回转窑进料端和排料端应设散料收集装置, 铲料板漏料经收集后, 可由斗式提升机回收入窑。

21 回转窑排料端应设窑头箱、大块固定筛、检修门和观察孔以及烧嘴操作平台。

22 回转窑宜露天设置, 并应有检修场地。

23 回转窑烧嘴应置于可移动的小车上, 供热能力应留有 20% 以上的富余量; 火焰长度和形状应可调节; 烧嘴应配置火焰检测装置和安全措施; 一次风风量和压力应可调节, 风量不宜大于燃料理论燃烧所需空气量的 20%。

24 回转窑窑头箱内应保持微负压, 相对压力宜为 $-100\text{Pa} \sim -50\text{Pa}$ 。

25 焙烧后高温球团矿应在环冷机中冷却, 且应采用鼓风冷却。环冷机应设置不少于三个冷却段, 并应配备相应的冷却风机。

球团矿冷却风量宜为 $1500\text{m}^3/\text{t}$ (标准状态) $\sim 1800\text{m}^3/\text{t}$ (标准状态)。

26 从环冷机排出的热气体应回收利用,高温废气应作为回转窑燃料燃烧的二次风,中低温废气应经回热管道返回链算机,回热管道上宜设置放散烟囱和管道烧嘴。

27 环冷机料层厚度宜为 $660\text{mm}\sim 850\text{mm}$,料层阻力不宜大于 7000Pa ,各冷却段阻力应保持相同或接近。

28 环冷机各冷却段面积应根据提供回转窑和链算机的热气体量进行分配。

29 环冷机上部固定炉罩应设耐火内衬,高温段炉罩表面温度宜小于 120°C ,低温段炉罩表面温度宜小于 60°C 。炉罩内相邻两个冷却段之间应设隔墙,高温段隔墙宜采用风冷。在装料区和第一冷却段之间应设平料墙,平料墙宜采用风冷。冷却段炉罩应设置检修门,排料区应设除尘口。

30 内外回转侧墙和装料斗应设耐火预制块内衬。

31 环冷机内外侧应设置走台,走台宽度不应小于 800mm 。

32 环冷机排料斗应设置称量装置,排料斗应储存 2 个 $\sim$ 3 个台车物料,排料斗下应设置闸门。排料设备宜采用电振给料机和链板输送机。排料设备应输送事故时未能完全冷却的高温球团矿,耐温不应小于 300°C 。

33 链算机和环冷机炉罩、链算机风箱、回转窑筒体以及热风管道的耐火内衬设计应符合现行国家标准《设备及管道保温技术通则》GB 4272 的有关规定。

5.6.3 采用带式焙烧机工艺时,设计应符合下列规定:

1 带式焙烧机宜设置鼓风干燥、抽风干燥、预热、焙烧、均热、一冷和二冷工艺段(图 5.6.3)。

2 鼓风干燥段热源宜采用第二冷却段排出的热气体,从焙烧段高温区和均热段风箱排出的热气体宜循环到抽风干燥段,从第一冷却段排出的热气体应直接给到预热段、焙烧段和均热段。

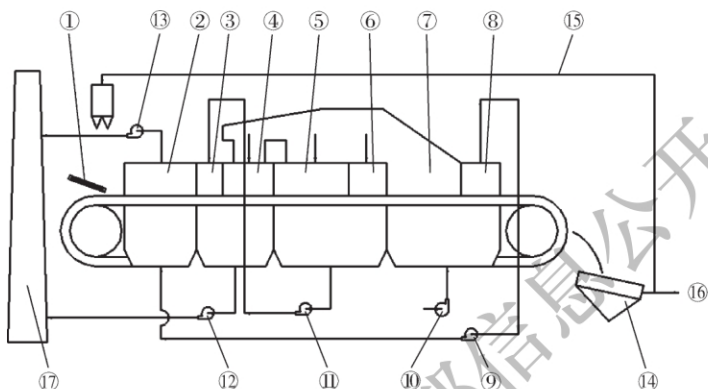


图 5.6.3 典型带式焙烧机焙烧系统流程示意图

- 1—辊式布料机;2—鼓风干燥段;2—轴风干燥段;4—预热段;5—焙烧段;
6—均热段;7—冷却一段;8—冷却二段;9—鼓风干燥段供热风机;
10—冷却风机;11—循环风机;12—风箱排气风机;13—鼓风干燥段排气风机;
14—振动筛;15—铺底铺边料;16—成品球团矿;17—工艺主烟囱

3 在预热段、焙烧段应设置烧嘴供热,烧嘴燃料应采用气体燃料或液体燃料,焙烧赤铁矿时宜在球团内添加内配碳。

4 带式焙烧机应设铺底和铺边料,铺底铺边料应采用 8mm~16mm 的球团矿,厚度宜为 70mm~100mm。带式焙烧机不包含铺底料的料层厚度宜等于或大于 350mm。

5 带式焙烧机利用系数,焙烧磁铁矿时宜为 $22\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 35\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,焙烧赤铁矿时宜为 $20\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 27\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

6 带式焙烧机炉罩耐火内衬应根据不同工艺段气流特性确定。耐火内衬使用寿命不应小于 4 年。高温段炉罩表面温度应小于 120°C ,低温段炉罩表面温度应小于 80°C 。

7 带式焙烧机炉罩至料面净空应满足料层风速和检修要求。

8 烧嘴供热能力应留有 20% 以上的富余量,烧嘴应配备火焰监测装置;燃烧系统应配备安全措施,助燃风机应设置备用风机。

9 带式焙烧机炉罩内应保持微负压,相对压力宜为 $-50\text{Pa}\sim-20\text{Pa}$ 。

10 带式焙烧机风箱保温应根据气流特性确定,宜采用内保温。

11 离开带式焙烧机干燥段料层的气流温度应可调节,且气流温度应高于露点温度。

12 离开带式焙烧机焙烧段和均热段气流温度应可调节,且气流温度应小于设备最高允许温度。

13 带式焙烧机应设在有通风设施的厂房内,并应设有检修用起重机、台车库和检修间。带式焙烧机两侧通道宽度不应小于 800mm 。工艺风机及除尘器宜配置在厂房纵向一侧,设备宜设在 ± 0.00 平面以上。

5.6.4 采用竖炉工艺时,设计应符合下列规定:

1 原料中磁铁矿比例不应小于 90% ,产品应为高炉用酸性球团矿。

2 生球在干燥段停留的时间应大于 5min 。

3 焙烧气流温度不应小于 1250°C ,燃烧产物含氧量不应小于 4% 。竖炉应设置导风墙,其结构应满足球团焙烧温度均匀和稳定要求。

4 主厂房应设炉顶汽化冷却汽包平台、布料平台、燃烧室平台、齿辊卸料平台和竖炉下部排料平台。

5 应增设炉外冷却设备,成品球团矿冷却后温度应小于 120°C ,平均温度不应大于 80°C 。冷却设备宜采用鼓风带式冷却机,冷却面积宜留有 10% 的余量。冷却球团矿余热应利用。

6 汽化冷却后的蒸汽应实施余热利用。

7 炉顶烟气除尘风机与煤气加压机、助燃风机应设安全连锁控制。

5.7 工艺气流系统

5.7.1 采用链算机-回转窑工艺和带式焙烧机工艺时,工艺段的

气流速度和温度应根据试验确定。

5.7.2 链算机-回转窑工艺和带式焙烧机工艺采用鼓风干燥时,鼓风干燥段与布料端以及后续的抽风干燥段之间应采取有效密封,炉罩排出的气体应净化处理并达标排放。

5.7.3 工艺气流系统应保持密封。

5.7.4 工艺管道内气体流速选择应避免粉尘在管道内沉降、减少压力损失;管道内气体流速宜为 $15\text{m/s}\sim 27\text{m/s}$ 。

5.7.5 工艺管道布置应避免 90° 弯头,应根据计算设置膨胀节,在膨胀节前后应设置至少一个活动支撑。

5.7.6 载有热气体的工艺管道、风机和除尘器应设置防腐、保温和耐磨措施,保温材料应根据介质性质选取。介质温度高于 350°C 时,工艺管道和除尘器宜采用内保温。在保温设计计算时,表面温度应小于安全温度,最大允许热损失量选取应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

5.7.7 工艺气流系统应进行阻力计算,风机压力应根据阻力计算确定。

5.7.8 工艺系统排放的气体温度应高于露点 20°C 以上、高于酸露点 40°C 以上。

5.8 工艺烟气净化

5.8.1 设计宜选用低硫原燃料和采用成熟可靠的低氮燃烧技术,以减少烟气中污染物的产生量。

5.8.2 烟气净化系统应根据烟气性质、工艺要求以及排放要求设计。

5.8.3 工艺循环烟气采用有动力输送时,除尘装置应根据循环风机对入口粉尘含量的要求设置。工艺排放烟气的净化设施宜联合脱除烟气中的粉尘、 SO_2 、 NO_x 等多种污染物。烟气净化系统应运行稳定,副产物应能综合利用,且不应造成二次污染。

5.8.4 净化后的工艺烟气排放应符合现行国家标准《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》GB 28662 的规定。

5.9 球团矿筛分和储运

5.9.1 采用带式焙烧工艺时应设筛分系统,筛分设施布置应靠近焙烧系统,分出铺边铺底料和—5mm 的球团粉。链算机—回转窑和竖炉球团矿含粉率能满足产品质量要求时可不设筛分系统。

5.9.2 筛分设备应采用振动筛,筛分前后均应设计量装置。

5.9.3 球团厂应设球团矿取样装置。

5.9.4 从冷却系统排出的球团矿宜设置事故喷水装置。

5.9.5 用胶带机运输球团矿时,胶带机倾角不宜大于 13°。

5.9.6 球团矿应采用矿仓或堆场储存,采取堆场储存时储存量不宜小于 7d,采用矿仓储存时不宜小于 8h。

5.9.7 从焙烧系统排出的未能充分冷却的大块物料应堆存在设有围挡的区域待自然冷却后再处理。

5.10 可回收料处理

5.10.1 球团厂可回收料应包括除尘系统收集的粉尘、散料、球团高温焙烧粘连形成的大块料以及球团粉。

5.10.2 粉尘宜采用气力输送并储存在密封矿仓内与原料配料后循环使用。

5.10.3 焙烧设备散料应收集并宜与球团粉一起处理。当球团厂设有球磨系统时,散料宜送到球磨系统细磨;当球团厂没有球磨系统时,散料应回收利用。

5.10.4 自然冷却后的大块料可经过破碎后送球团矿筛分和储运系统。

6 球团设备

6.1 原料预处理设备

6.1.1 球磨机选型计算应根据原料磨矿试验得到的邦德功指数或同类原料邦德功指数确定。

6.1.2 磨矿系统流程和设备选型应根据造球对物料细度、粒度分布、比表面积以及水分要求确定。

6.1.3 高压辊磨机给料量、辊子之间的间隙和施加在辊子上的压力应可调,高压辊磨机宜采用变频调速,给料胶带机应设置金属探测器 and 除铁器,给料系统宜设置旁路。

6.2 精矿干燥设备

6.2.1 圆筒干燥机规格应根据原料性质、干燥试验或生产实践得出的干燥强度和生产能力确定。

6.2.2 圆筒干燥机内应设置耐磨、耐高温气流侵蚀的扬料板,材质宜采用耐热不锈钢。

6.2.3 圆筒干燥机给料端和排料端应采用良好的密封结构。

6.2.4 圆筒干燥机给料溜槽应采取防止物料堵塞和撒料措施。

6.3 配料和混合设备

6.3.1 含铁原料配料设备宜选用圆盘给料机加电子皮带秤或直拖式皮带定量给料秤;粉尘、添加剂、粘结剂配料设备宜选用密封直拖式皮带定量给料秤、失重秤或螺旋秤。

6.3.2 除圆盘给料机外,其他配料设备和矿仓排料口之间应设置检修用闸门。

6.3.3 直拖式皮带定量给料秤给料溜槽应根据物料性质确定。

直拖式皮带定量给料秤驱动功率应考虑矿仓料柱压力。

6.3.4 物料采用气力输送进矿仓时,配料设备和矿仓排料口之间应设置密封的给料设备。

6.3.5 配料设备应采用变频调速。

6.3.6 混合设备应选用立式或卧式强力混合机。

6.3.7 强力混合机搅拌装置使用寿命不应小于6个月。

6.4 造球及生球筛分和布料设备

6.4.1 造球设备应选用圆盘造球机或圆筒造球机。

6.4.2 圆盘造球机设计应符合下列规定:

- 1 传动结构应采用回转支承或中心轴传动;
- 2 宜采用集中润滑系统;
- 3 圆盘倾角宜为 $43^{\circ} \sim 55^{\circ}$,宜采用电动或液压倾角调整装置;
- 4 转速宜为 $4\text{rpm} \sim 10\text{rpm}$,宜采用变频调速;
- 5 盘体应为可拆分式,盘底和盘边应设防粘料衬板;
- 6 应设置电动旋转刮刀或固定刮刀,刮刀头部应耐磨;
- 7 排料溜槽应设防粘料衬板,溜槽应随盘体调整倾角。

6.4.3 圆筒造球机设计应符合下列规定:

- 1 应采用变频调速;
- 2 宜采用集中润滑系统;
- 3 筒体倾角宜为 $3^{\circ} \sim 9^{\circ}$;
- 4 筒体转速宜为临界转速的 $25\% \sim 30\%$;
- 5 筒体上应固定滚圈,滚圈支撑在支承托轮上;宜采用齿圈驱动,并在给料端设置挡轮;
- 6 筒体内应设防粘料衬板;
- 7 宜设置电动刮刀或固定刮刀,刮刀头部应耐磨;
- 8 排料端应设置螺旋状切口;
- 9 加水装置应设置在给料端;

10 宜设置新料和循环料给料点。

6.4.4 生球筛分设备设计应符合下列规定：

- 1 宜采用辊式筛分机；
- 2 辊筛宽度应适应给料条件，筛分面积应保证在额定给料量时筛面保持一层生球的厚度；
- 3 宜设置 8mm 和 16mm 筛分段；
- 4 辊子直径应在保持强度的前提下减小，辊子直线度公差不应大于 0.1mm/m，辊子表面应耐磨，表面粗糙度不应大于 $0.8\mu\text{m}$ (Ra)；

5 辊筛倾角宜为 $9^{\circ}\sim 14^{\circ}$ 且可微调；

6 宜采用双排链单电机驱动。

6.4.5 生球布料设备设计应符合下列规定：

- 1 应采用梭式布料机或摆式布料机；
- 2 梭式布料机或摆式布料机宜采用变速驱动；
- 3 宽皮带机应采用变频调速；
- 4 辊式布料机的倾角不宜大于 20° 且可微调；
- 5 辊式布料机的辊子直径和壁厚选择应保证辊子具有刚度；
- 6 辊式布料机宜采用每个辊子独立驱动，应设置筛分段和输送段，筛分段辊子间隙宜为 8mm，输送段间隙宜为 2mm；辊子表面应耐磨，表面粗糙度不应大于 $0.8\mu\text{m}$ (Ra)，辊子材料宜采用不锈钢。

6.5 球团干燥、预热、焙烧、冷却设备

6.5.1 链算机设计应符合下列规定：

- 1 应采用变频调速；
- 2 给料端的长度不应小于一个风箱的长度；
- 3 给料端、排料段和各工艺段之间以及算床与上部炉罩和下部风箱之间应设置密封，整机漏风率宜小于 20%；
- 4 耐热件材料应采用耐热合金钢，合金钢等级应根据其承受

温度确定;算板、侧板和铲料板的平均寿命不应小于 1 年,其他耐热件不应小于 2 年;

5 应设置算床跑偏调整装置;

6 排料端应设置铲料板和柔性导轨装置,铲料板与算床之间的间隙应方便现场调整;

7 高温部件应设置冷却措施,冷却介质宜采用空气或水;

8 算床的回程段宜设置算板振打和算板脱落检测装置;链算机尾部算床上升段应设置算板复位装置。

6.5.2 回转窑设计应符合下列规定:

1 窑体设计使用年限不应小于 25 年;

2 应选择传动平稳、维护简单的传动方式,应有调速和低速盘窑功能;

3 进料端和排料端宜采用鳞片式密封,漏风率宜小于 1%;密封装置应设置风冷;

4 给料端应设置缩口,截面积应根据气流速度确定,且不应大于 26m/s;

5 挡轮装置应设置在给料端;

6 当设有窜窑装置时,宜采用液压驱动;

7 滚圈应整体铸造,滚圈、托轮、挡轮、筒体包括焊缝应采用磁粉检测和超声波检测;

8 筒体应根据运输条件分段,筒体厚度应根据承受负荷计算确定;

9 宜采用集中润滑。

6.5.3 环冷机设计应符合下列规定:

1 传动装置应布置紧凑、方便检修,应采用变频调速,应设置事故传动装置;

2 回转体与炉罩和风箱之间以及各冷却段之间应设置密封,内外侧墙与炉罩之间的密封介质应采用水或颗粒状介质,风箱下应设置双层卸灰阀;总漏风率宜小于 10%;

3 台车算板开孔率不宜小于 35%，算板开孔设计应采取防止碎球堵塞措施；

4 台车卸料和复位应灵活可靠，卸料曲轨应保证台车翻转 90°；宜设置强制翻转装置；

5 宜采用集中润滑。

6.5.4 带式焙烧机设计应符合下列规定：

1 应采用变频调速；

2 台车材料应采用耐热合金钢；台车体使用寿命不应小于 10 年，算条不应小于 1 年；

3 台车与炉罩和风箱之间、各工艺段之间以及给料和卸料区应设置密封，风箱下应设置双层卸灰阀；整体漏风率不应大于 25%；

4 宜采用集中润滑。

6.5.5 竖炉设计应符合下列规定：

1 炉内应设置算式烘干床和导风墙；

2 燃烧室容积应根据供热量确定，燃烧室长度应与竖炉截面长度相等；燃烧室保温设计应符合热风炉节能技术要求；

3 炉膛尺寸应根据产量及试验数据确定，宽度应根据燃烧室废气的穿透能力、齿辊长度及布置方式确定，炉膛高度应满足球团干燥、预热、焙烧、均热和冷却过程要求；

4 竖炉布料设备宜采用梭式布料机，排料设备宜采用液压齿辊卸料系统，齿辊下部漏斗倾角不应小于 70°；

5 竖炉液压齿辊卸料及下部漏斗钢炉壳内衬宜采用水冷冷却壁结构形式。

6.6 工艺风机和除尘器

6.6.1 工艺排气风机耐温不宜小于 250℃，预热段循环风机耐温不应小于 450℃，冷却段循环风机耐温不应小于 350℃。

6.6.2 工艺风机应设置轴承温度和振动检测。

6.6.3 循环风机耐磨和耐热措施应根据流体介质确定。

6.6.4 工艺风机宜采用变频驱动,转速不宜大于 1000r/min。

6.6.5 电除尘器设计应根据烟气性质确定,电场有效截面面积应满足对除尘器出口颗粒物的排放要求,电除尘器阻力损失不宜大于 300Pa。

6.6.6 多管除尘器和旋风除尘器旋风子应耐磨耐高温,除尘器本体的阻力损失不宜大于 1000Pa。

6.7 工艺烟气净化设备

6.7.1 工艺循环烟气净化设备宜采用多管除尘器或旋风除尘器,除尘器的耐热温度应根据循环烟气温度确定。

6.7.2 工艺排放烟气除尘设备宜采用电除尘器,SO₂、NO_x 等污染物脱除宜采用副产物可利用且不产生二次污染的联合净化工艺。

7 电气与自动化

7.1 电 气

7.1.1 铁矿球团厂应按二级负荷供电,宜由两回路来自不同母线段的线路供电。当有一个回路电源中断供电时,另一回路应满足全部一级和二级负荷供电要求。

7.1.2 链算机-回转窑球团厂回转窑应由双重电源或应急供电系统供电。应急供电电源宜采用柴油发电机,容量应包括回转窑、环冷机和重要工艺风机、应急消防给水系统和应急照明系统等;柴油发电机的起动控制应和供电系统连锁,切换时间应满足设备允许中断供电的要求。

7.1.3 带式焙烧机应由双重电源或应急供电系统供电。应急供电电源宜采用柴油发电机,容量应包括带式焙烧机和事故风机、循环水系统、应急消防给水系统和应急照明系统等;柴油发电机的起动控制应和供电系统连锁,切换时间应满足设备允许中断供电的要求。

7.1.4 大中型铁矿球团厂应设置电气楼。电气楼宜靠近主工艺生产线布置并采用通道连通。

7.1.5 高压配电系统宜采用放射式;变配电所的高压及低压母线宜采用单母线或分段单母线接线,分段处宜设断路器。

7.1.6 高压配电室向变压器配电的出线开关应采用高压真空断路器,向高压电动机配电的出线开关应采用高压真空断路器或真空接触器加熔断器组(F-C回路)。

7.1.7 直接接地低压系统配电变压器宜选用 D、Yn11 结线组别的三相变压器。

7.1.8 当自然功率因数达不到电网要求时,无功补偿装置应采用

并联电力电容器,并宜采用高低压同时补偿方式。

7.1.9 需调速的设备宜采用交流变频调速装置。

7.1.10 主工艺系统和设备应采用系统集中控制和机旁单机操作方式,部分有独立控制系统的设备宜采用远程单机控制。

7.1.11 室外电缆宜采用架空桥架、电缆沟或电缆隧道等方式敷设,室内电缆宜采用桥架或电缆沟、穿钢管直埋或悬挂等方式敷设,高温区及其附近应采用耐高温、防火电缆,并应做隔热防护。

7.1.12 供配电应优化设计,宜采用高效电机和低损耗变压器。

7.1.13 全厂应采用绿色照明设计。

7.2 自 动 化

7.2.1 大中型球团厂应采用三电一体化的自动化控制系统。过程检测参数和设备运转状态应纳入自动化控制系统。主要工艺过程应实行自动控制和调节,并应做到运行可靠。

7.2.2 工艺系统操作、监视、控制、报警和管理应在主控室内完成。

7.2.3 控制系统应配备不间断电源,重要的检测设备也宜配备不间断电源。

7.2.4 自动化控制系统宜采用上位机管理,且与上位机之间应采用以太网通信。

7.2.5 通信设施应采用有线或无线方式。

7.2.6 火灾自动报警装置应采用区域型报警系统,并应与主要消防设备联动。

7.2.7 重要区域应设工业电视系统监控。摄像装置应根据现场条件和生产要求设置,并应设防尘、防高温等保护设施。

7.2.8 小型球团工程自动化控制系统应检测主要工艺参数,并应监控主要工艺过程。

8 辅助设施

8.1 除尘、通风、采暖、空调

8.1.1 产生粉尘的扬尘点应设除尘设施。除尘系统应降低漏风率和减少二次扬尘。环境除尘系统大气污染物排放标准应符合现行国家标准《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》GB 28662 的有关规定。

8.1.2 对常温、含湿量低的含尘废气宜采用干式除尘,对高温或含湿量高的含尘废气宜采用湿式除尘。干式除尘系统宜采用袋式除尘器或电除尘器。

8.1.3 除尘系统应靠近产尘点设置,除尘管道内气流速度的选择应避免粉尘在管道内沉降,输送高磨损性粉尘的管道应设置耐磨措施。除尘风机的压力应根据系统阻力计算确定,并应保证除尘效果、节约能源。

8.1.4 有易燃易爆环境的建筑物或有防火防爆要求的单独房间应单独设置机械通风;放散大量有害气体或有爆炸危险气体的建筑物应设置事故通风装置;地下通廊等地下建筑物应设置机械通风,机械通风换气次数宜 3 次/h~5 次/h。对生产中产生蒸汽的封闭或半封闭区域宜单独设置屋顶机械通风。

8.1.5 建筑物通风系统设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

8.1.6 对室内温度有要求的房间均应设置空调;空调系统能力计算应根据房间容积、气候条件、建筑材料、设备发热量等因素确定。

8.1.7 采暖设计应符合下列规定:

1 煤破碎和磨煤厂房内,应采用光滑易清扫的散热器,散热

器入口热水温度不宜大于 130℃,蒸汽温度不宜大于 110℃。输煤通廊散热器入口处热煤温度不应大于 160℃;

2 采暖管道不应穿过变压器室,并不宜穿过电气设备室,必须穿过时,接头应采用焊接连接方式;

3 电气控制室和配电室内的采暖设施宜采用电采暖;

4 采暖地区的原燃料准备和处理系统、配料混合系统和造球系统的室内环境温度不宜小于 5℃。

8.2 给水、排水

8.2.1 铁矿球团厂应设置生产和生活给水及排水设施和消防给水设施。给水、排水管路的布置应方便检查、维护和检修。

8.2.2 生产给水的水量和水质应满足生产要求。生产新水的悬浮物应小于 30mg/L,当超标时应设有处理设施。当水质硬度不满足要求时,应设软化设施。给水系统应根据用户要求设置。

8.2.3 生活用水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

8.2.4 生产给水应设循环给水系统。循环水的重复利用率不宜小于 97%,设计浓缩倍数不宜小于 3.0。循环冷却水系统应设有水质稳定设施,并宜设温度、流量、压力、电导率等在线检测设施。循环回水宜利用余压送至冷却塔。

8.2.5 消防给水设施和室内外消防给水系统设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 的有关规定。

8.2.6 生产用水宜设高位水箱,容积不宜小于调节水量的 5%,并应设于最高建筑物的屋顶。高位水箱最低供水水位应根据设备用水压力确定。

8.2.7 给水设备的供电负荷等级不应小于用水设备的供电负荷等级。

8.2.8 生产废水及生活污水排放应符合现行国家标准《钢铁工业

水污染排放标准》GB 13456 的有关规定,污水与雨水排水系统应分开设置。

8.3 压缩空气和氮气

8.3.1 铁矿球团厂采用工厂级压缩空气和仪表级压缩空气,压缩空气宜由自设压缩空气站供应,也可由外部气源供应。由外部气源供应时到达厂区交接点的压力不应小于 0.7MPa,并应设置总储气罐。

8.3.2 仪表清洁和保护、气动执行器、布袋除尘器、气力输送、喷油润滑、精密设备清洁应使用仪表级压缩空气;机械设备清洁及冷却、压滤机、漏斗或溜槽或矿仓捅料等应使用工厂级压缩空气。仪表级和工厂级压缩空气质量等级应符合现行国家标准《压缩空气 第 1 部分:污染物净化等级》GB/T 13277.1 的有关规定。

8.3.3 压缩空气消耗量应根据工艺和设备要求并考虑相关因素进行计算。

8.3.4 空气压缩机应选用节能产品,并应设置一台备用变频空气压缩机。

8.3.5 净化设备应由气液分离器、高效除油器、微热再生或无热再生干燥器组成。在压缩空气站外应设储气罐,对压缩空气负荷波动或要求供气压力稳定的用户,宜就近设置储气罐或其他稳压装置。储气罐应设置在室外,并应避免太阳光直射。

8.3.5 压缩空气站应采用封闭式结构,并应设置隔声措施。当室外环境最低温度小于 -15°C 时,宜采用排气循环系统。

8.3.6 压缩空气管道应采用流体输送用钢管。室外管道宜架空敷设并应设热补偿;室内管道应沿墙、柱、通廊铺设。

8.3.7 用作保护的氮气宜由外部气源供应或采用氮气罐,氮气罐应存放在指定的区域。大中型球团厂宜设制氮站。

8.3.8 氮气管道应沿墙、柱及通廊铺设,安装在封闭空间的氮气管道应采用焊接接头防止泄漏。

8.3.9 使用氮气的区域应采取通风措施。

8.4 建筑与结构

8.4.1 建筑与结构应根据工艺、使用功能、安全与节能环保要求、气象条件、建筑材料供应情况确定,可采用敞开、半敞开或全封闭的围护形式。建筑形式与色彩应协调一致,建筑应采用安全色彩标注。

8.4.2 建筑防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

8.4.3 回转窑、环冷机、除尘器和风机宜采用敞开式布置,造球室和链算机布料端应采用全封闭建筑,全封闭厂房应设置天窗或通风屋顶。

8.4.4 钢梯和栏杆设计应符合下列规定:

1 楼梯设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,主要通行钢梯的角度不宜大于 45° ,宽度不宜小于 800mm,踏步宽度不宜小于 250mm,踏步高度不宜大于 200mm;当梯子高度大于 2m 时,应设置中间休息平台。

2 平台、吊装孔、检修孔以及楼梯洞口的周边均应设置防护栏杆。当临空高度小于 20m 时,栏杆高度不应小于 1200mm;当临空高度大于或等于 20m 时,栏杆高度不应小于 1050mm。

3 钢栏杆底部应设置高度不小于 100mm 的防护板。

8.4.5 沿海地区或空气中有腐蚀性介质时,门窗应采取防腐措施。

8.4.6 结构设计荷载应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定,并应满足生产、设备安装和检修的要求。有动荷载的车间还应考虑动荷载对结构的影响。

8.4.7 厂房结构应根据设备的动力影响以及风载荷、雪荷载及地震设防荷载确定。地基和基础应根据厂区地质勘探报告确定,并应满足设备对沉降的要求。

8.4.8 高温车间厂房结构和材料应按结构件表面温度确定,且对其材料强度和弹性模量应进行折减。对长期受高温作用的构件应采取隔热或冷却措施。

8.4.9 高度大于 15m 的转运站、跨距大于 17m 的胶带机通廊,结构型式宜采用钢结构。大中型球团厂宜采用钢结构厂房。料仓宜采用钢结构,并根据物料性质设抗磨和防粘内衬。

8.4.10 抗震设防烈度 6 度及以上的建构筑物应采用抗震设计,抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的有关规定。

8.4.11 对有人值守的房间,当环境噪声值大于 65dB(A)时应采取隔声降噪措施。

9 计量、检化验与试验

9.1 计 量

9.1.1 进出物料均应设精确的计量装置。

9.1.2 能源介质应设置精确的计量装置,能源介质应包括生产用水、生活用水、电、燃气、压缩空气、蒸汽、氮气等。

9.1.3 物料计量应包括瞬时量和累积量,燃气、压缩空气、蒸汽、氮气的计量应包括总管接口处的流量、压力和温度,生产用水和生活用水的计量应包括总管接口处的流量和压力,电力计量应包括电流、电压、电度、功率和功率因数。

9.1.4 计量设备和仪表应根据介质性质确定,计量装置应定期校准,流体计量应根据压力和温度进行修正。计量器具配备和精确度等级应符合现行国家标准《钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 21368 的有关规定。

9.1.5 由胶带机运输的散状物料宜选用电子皮带秤计量,计量准确度应符合现行国家标准《连续累计自动衡器(电子皮带秤)》GB/T 7721 的有关规定;由汽车或火车运输的散状物料宜选用汽车衡或火车衡计量,汽车衡的计量精确度应符合国家现行标准《电子汽车衡(衡器载荷测量仪法)检定规程》JJG 1118 的有关规定,火车衡的计量应符合现行国家标准《自动轨道衡》GB/T 11885 的有关规定;由矿仓装卸的散状物料宜采用称量漏斗计量,称重传感器准确度应符合现行国家标准《称重传感器》GB/T 7551 的有关规定;由管道输送的流体宜采用孔板流量计或电子流量计计量。

9.1.6 计量装置安装应满足仪表设备技术要求,并应设置操作和检修平台,计量数据应与工厂控制系统实时通信。

9.2 检 化 验

9.2.1 大中型球团厂的原料和成品宜设置自动取样装置。

9.2.2 球团厂宜设置检化实验室,宜对原料、中间产品和最终产品进行物理检测和化学分析以及对烟气成分检测。

9.2.3 物理检测和化学分析内容应符合下列规定:

1 物理检测项目应包括水分、粒度分析、比表面积、抗压强度、转鼓指数、耐磨指数;

2 化学分析应包括快速分析和全分析,快速分析项目应包括全铁(TFe)、氧化亚铁(FeO),全分析项目宜包括全铁(TFe)、氧化亚铁(FeO)、三氧化二铁(Fe_2O_3)、二氧化硅(SiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钙(CaO)、氧化镁(MgO)、氧化钾(K_2O)、氧化钠(Na_2O)、二氧化钛(TiO_2)、五氧化二钒(V_2O_5)、锰(Mn)、铜(Cu)、锌(Zn)、铅(Pb)、砷(As)、硫(S)、磷(P)、烧损率(LOI);

3 应包括膨润土性能检测项目;

4 固体燃料分析应包括元素分析和工业分析;

5 液体燃料的元素分析和气体燃料的成分分析可使用供应商提供的数据或委托检测;

6 应在线监测主烟囱烟气中颗粒物、氧(O_2)、二氧化硫(SO_2)、氮氧化物(NO_x)含量。

9.2.4 检测和分析的频率应符合下列规定:

1 原料、添加剂和粘结剂的物理检测和化学全分析以及固体燃料分析应每批次不少于2次;

2 产品全分析不应少于1次/d,快速分析和物理检测不应少于1次/班;

3 生球粒度分析不应少于1次/班,落下次数检测不应少于1次/h;

4 预热球抗压强度检测不应少于1次/班。

9.2.5 检化实验室仪表设备配置应符合本标准第9.2.3条的规定。

9.2.6 检测和分析的数据应与工厂控制系统实时通信。

9.3 试 验

9.3.1 大中型球团工程宜设置铁矿球团试验室。

9.3.2 试验室应模拟生产工艺,试验内容应根据原料条件和产品质量要求确定,试验结果应为生产操作提供指导。

9.3.3 试验室应根据生产工艺配置试验设备,且应符合下列规定:

1 应配置批次式混合机。

2 应配置圆盘造球机,直径不宜小于 1m。

3 应配置模拟链算机-回转窑工艺的算式罐和回转窑,算式罐直径不宜小于 200mm、装料高度不宜小于 200mm,回转窑直径和长度宜分别不小于 1m;或模拟带式焙烧机工艺的焙烧杯,其直径不宜小于 250mm,装料高度不宜小于 450mm。算式罐宜配置双燃烧室。

4 应配置气体流量调节和分析仪表、温度检测仪表。

5 应配置冶金性能检测装置。

10 维修检修

10.0.1 铁矿球团厂应实行计划检修,并宜采用小修和年度定修相结合的制度。小修周期宜为 3m~6m,年度定修周期宜为一到两年。采用链算机-回转窑工艺时,检修周期应考虑回转窑高温段耐火材料的寿命周期。

10.0.2 铁矿球团厂应设置维修设施。大型球团厂宜设日常维修检修间、备品备件库以及材料库和油脂库。

10.0.3 油脂应与材料、备品备件分开存放,材料、备品备件应分类存放,耐火材料应储存在防雨的库房内,机械设备的备件应与电气仪表备件分开。

10.0.4 日常维修间应根据日常机械和电气仪表修理要求配置,不宜包括热处理、铸造、锻造和动平衡试验等,机械修理与电气修理应分开设置,宜配备用于车、削、磨、钻、折弯、焊接、切割、攻丝等常规维修设备以及常用工具。

11 节能与环境保护

11.1 节 能

11.1.1 铁矿球团工程设计应采用先进节能的新工艺、新技术和新设备,宜建立全厂智能协同管控中心,并宜实现从能源数据采集-过程监控-能源介质消耗分析-能源全流程的回收利用、协同平衡、信息化综合管理。

11.1.2 生产工艺、工艺参数、设备选型应节能和高效;大于150℃的废气余热宜全部回收利用。

11.1.3 节能设计应采取减少散热损失和漏风措施。

11.1.4 大于250kW的电机应采用高压供电和低损耗型变压器。球团工程应采用先进的自动化生产和管理系统。

11.1.5 生产过程中产生的漏料、粉尘等应利用。

11.1.6 球团工序能耗设计指标应符合现行国家标准《钢铁企业节能设计规范》GB 50632的有关规定,其中焙烧热耗应符合下列规定:

- 1 当采用100%磁铁矿焙烧时,不应大于18kgce/tp;
- 2 当采用100%赤铁矿焙烧时,不应大于40kgce/tp;
- 3 当采用磁铁矿和赤铁矿的混合矿,可按比例用插入法计算确定;
- 4 当采用镜铁矿、部分褐铁矿或其他含铁原料时,应通过球团试验确定。

11.2 环 境 保 护

11.2.1 排放控制应包括烟气中有害气体排放控制、粉尘排放控制、污水排放控制和噪声控制。环境保护设计应采用先进的工艺

技术和设备、使用清洁能源和原料,并应符合现行国家标准《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》GB 28662 的有关规定。

11.2.2 对烟气排放中有害气体污染的监控应符合下列规定:

1 当烟气中有害气体排放大于规定,或大气环境容量不允许时,应采取有效治理措施;

2 排气筒和烟囱应设置采样和监测平台。净化装置进口和出口应分别设置采样孔。采样孔设置应符合国家现行标准《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》GB/T 16157 和《固定源废气监测技术规范》HJ/T 397 的有关规定。

11.2.3 防尘、除尘设计应符合下列规定:

1 应采用粉尘产生量少的新工艺、新技术和新设备;

2 工艺布置应减少物料的转运次数并降低落差;

3 对生产过程产生或散发的粉尘应采取密封和收尘措施,料场应设相应的防尘和除尘设施;

4 环境除尘应采用电除尘器、袋式除尘器、喷雾抑尘或其他型式的高效除尘设备;

5 产生粉尘的生产装置应设置气体收集和净化处理系统,排气筒高度应根据废气成分计算并且不小于 15m,当排气筒周围半径 200m 内有建筑物时,排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上。

11.2.4 污水处理应符合下列规定:

1 生活和生产污水、废水应处理后综合回用;

2 地坪不应采用水冲洗,应采用洒水清扫方式。

11.2.5 噪声治理应符合下列规定:

1 应采用低噪声工艺,选用低噪声设备;

2 对高噪声设备应采取消声、隔声、减振等措施,噪声排放应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

11.2.6 环境保护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

12 安全、职业卫生与消防

12.1 一般规定

12.1.1 铁矿球团工程设计应包括安全、职业卫生与消防设计,并在初步设计时单独成篇,其内容应符合国家相关技术要求。

12.1.2 安全、工业卫生与消防设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

12.2 安 全

12.2.1 铁矿球团工程设计应确保工艺安全,应划分危险性区域,每个工艺节点应进行安全分析与危险评估。

12.2.2 铁矿球团工程设计应采用抗震、防火、防爆、防雷电、防洪设施。燃气应有自动切断保护措施,燃烧装置应有防止回火和熄火保护装置并设置固定式及便携式监测装置,工艺烟气系统防爆措施应根据烟气和粉尘性质确定。

12.2.3 铁矿球团工程设计应有设备安全运转与事故防范措施。

12.2.4 铁矿球团工程设计应有电气安全设施与安全照明设施。

12.2.5 铁矿球团工程设计应有防止人员伤害与保障人身安全设施。

12.3 职 业 卫 生

12.3.1 铁矿球团工程设计应符合现行行业标准《建设项目职业病防护设施设计专篇编制导则》AQ/T 4233 的有关规定。

12.3.2 铁矿球团工程设计应有防尘防毒、防窒息、防高噪声及振动、射线防护、采光和照明、防高温及热辐射、防暑防寒、通风、生产区的生活卫生等设施。

12.3.3 对有放射性的装置应采取防护措施。

12.4 消 防

12.4.1 防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《钢铁冶金企业防火设计规范》GB 50414 的有关规定。

12.4.2 消防系统应包括气体消防、室内外消防给水、火灾监测与自动报警系统。

12.4.3 建筑消防设计应包括建筑物火灾危险性分类、耐火等级和防火间距、消防通道和建筑物防雷保护以及防火设施设计。

12.4.4 电气消防设计应包括电器设备的接地、接零,电动机的短路、过负荷保护,电缆的防火、堵火措施以及火灾自动报警装置。电气室应设气体或超干细粉等固定消防设施。

12.4.5 厂区及电气室应设置消防监控装置。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
《建筑抗震设计规范》GB 50011
《建筑设计防火规范》GB 50016
《构筑物抗震设计规范》GB 50191
《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
《钢铁冶金企业防火设计规范》GB 50414
《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603
《钢铁企业节能设计规范》GB 50632
《设备及管道保温技术通则》GB 4272
《生活饮用水卫生标准》GB 5749
《称重传感器》GB/T 7551
《连续累计自动衡器(电子皮带秤)》GB/T 7721
《自动轨道衡》GB/T 11885
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
《压缩空气 第1部分:污染物净化等级》GB/T 13277.1
《钢铁工业水污染排放标准》GB 13456
《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》GB/T 16157
《膨润土》GB/T 20973
《钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 21368
《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》GB 28662
《电子汽车衡(衡器载荷测量仪法)检定规程》JJG 1118
《固定源废气监测技术规范》HJ/T 397
《建设项目职业病防护设施设计专篇编制导则》AQ/T 4233