包钢1#高炉主皮带设计

巩元玲

(包钢集团设计研究院,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 上料主皮带作为高炉的主要设备,直接影响高炉的正常生产。文章以包钢1#高炉主皮带设计为例,着重论述高炉主皮带的设计技术要求,以及需注意的安全措施和检修手段等,使高炉能安全平稳起动、运行和停机。

关键词: 1#高炉主皮带; 设计; 控制

中图分类号: TF321.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2017)01-0008-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.01.003

Design of Main Belt in No. 1 Blast Furnace

GONG Yuan-ling

(*Design & Research Institute of Baotou Steel (Group) Corp., Baotou* 014010, *Nei Monggol, China*)

Abstract: As the main equipment of the blast furnace, the feeding main belt has a direct impact on the normal production of blast furnace. Taking the design of the No. 1 blast furnace main belt in Baotou Steel as an example, this paper focuses on the technical requirements of the blast furnace main belt design, as well as the safety precautions and maintenance measures, so that the blast furnace can start, run and stop safely and smoothly.

Key words: No. 1 blast furnace main belt; design; control

包钢1#高炉始建于20世纪50年代末,采用双料车、斜桥上料。2013年对高炉进行了扩容,炉容由原来的1 513 m^3 扩为2 200 m^3,产能由原来的107万t/a扩为172万t/a,为满足扩容后大高炉上料、赶料及强化操作的要求,需将1#高炉斜桥上料改为皮带机上料。在高炉主皮带设计中必须考虑输送机运行能力运行特点,要求技术先进,运行安全可靠,控制操作方便,并有必要的安全措施和备用、检修手段。

1 上料主皮带主要技术特性

1.1 高炉主皮带技术特性规格(见表1)。

技术参数确定原则:①首先根据高炉产能计算确定主皮带输送量。②根据物料特性确定主皮带倾角范围。③结合主皮带的倾角范围再根据主皮带的机头卸料点位置及机尾受料点位置确定主皮带的长度和提升高度。④根据物料特性确定主皮带的带速 $V<2.5$ m/s。⑤利用以上确定值通过计算得出皮带机带宽、带速[1]。

表1 技术特性规格表

项目	规格
胶带宽度/mm	1 600
胶带速度/($m \cdot s^{-1}$)	2
水平长度/m	356.037
提升高度/m	64.476
运输能力/($t \cdot h^{-1}$)	2 100
倾角/(°)	10.284
输送物料堆积密度/($t \cdot m^{-3}$)	0.5~2.5

收稿日期: 2016-12-15

作者简介: 巩元玲(1975-),女,内蒙古包头市人,工程师,现从事工程设计工作。

中国知网 https://www.cnki.net

1.2　高炉主皮带结构形式

高炉主皮带机采用中部传动，中部拉紧的形式，由传动装置、传动滚筒组、改向滚筒组、托辊、拉紧装置、胶带及金属结构及安全保护装置等部件组成（见图 1）。

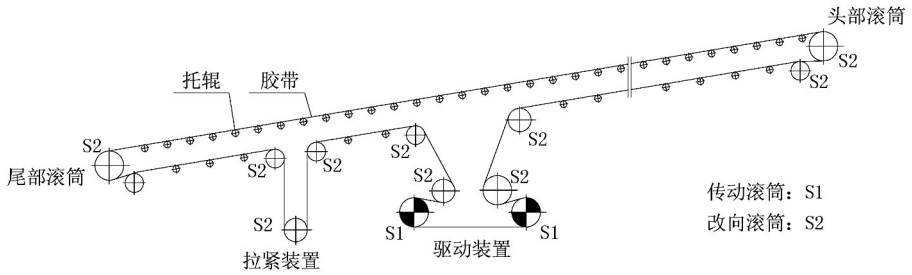


图 1　高炉主皮带简图

1.3　高炉主皮带设计要求

凡与驱动力和输送带张力有关的胶带机钢结构和零部件应该按照电动机的铭牌和胶带最大张力进行设计计算。输送带张力应由 6 种工况的计算结果决定，即：满载起动、运行、制动和空载起动、运行、制动；胶带机的电机的额定功率不小于计算出的传动滚筒轴功率的 1.35 倍，驱动单元的总效率计算时应不大于 0.85。

1.4　高炉主皮启动顺序

驱动装置→传动滚筒→改向滚筒→头部滚筒→尾部滚筒。

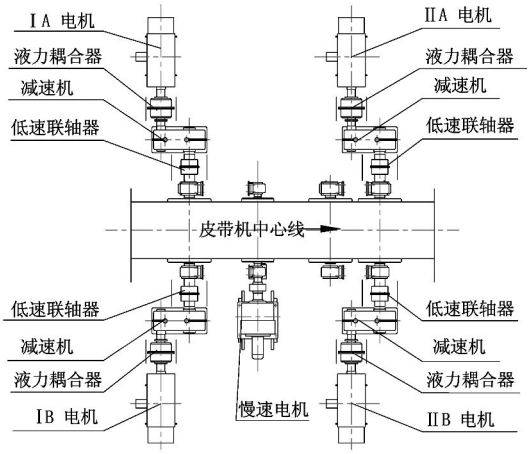


图 2　主皮带输送机传动装置图

2　主皮带传动系统工作原则

2.1　正常运行传动系统工作原则

上料主皮带输送机共有 4 套传动装置（见图 2）。传动装置由电动机、减速机、液力偶合器、低速联轴器、驱动装置架、护罩等组成，正常工作时，四套传动装置同时运行。当其中一套发生故障时，供料系统应采取紧急停机或正常停机，机械系统将该套传动装置与传动滚筒脱开；同时，供电系统也应相应地将其供电断开。随后，其它三套可同时运行，但不得少于 3 套传动装置同时运行。4 套传动装置不论哪一套发生事故，均按此方式操作。

2.2　检修时传动系统工作原则

当进行全面检修时或需要更换运输带时，上料主皮带机需停机，停机则四套传动装置中的主电机全部断电。根据需要启动慢速传动装置电机，可使上料主皮带输送机慢速运行，慢速控制系统为机旁手动操作，属于独立控制系统，与其他四套主传动电机不进行连锁。

3　上料主皮带的控制

3.1　上料主皮带的高压电机启动和运行

3.1.1　启动条件

（1）主皮带高压电机启动前 10 min，其两侧的声光报警装置发出信号，警告两侧人员撤离或注意安全，10 min 后主皮带可以启动。

（2）高压电机定子和轴承温度正常；

（3）传动装置的机械装置能正常工作；

（4）主皮带上各保护用的检测仪表能正常工作。

3.1.2　启动过程

为说明主皮带高压电机启动过程分别对 4 个高压电机进行编号（见表 2）。

中国知网　https://www.cnki.net

表2 主皮带传动装置编号表

主皮带传动装置编号	主皮带传动装置电机编号	安装位置
Ⅰ	ⅠA	靠近主皮带输送机尾部传动装置(滚筒)左侧
	ⅠB	靠近主皮带输送机尾部传动装置(滚筒)右侧
Ⅱ	ⅡA	靠近高炉一侧传动装置(滚筒)左侧
	ⅡB	靠近高炉一侧传动装置(滚筒)右侧

每次启动应先启动靠近主皮带尾部的电机,以便使主皮带张紧。第一台电机启动前0~10 s可调时间内,应同时松开4台电机制动器的闸瓦,开闸后闸瓦处有位置信号发出。两台电机启动的间隔时间为0~10 s可调。4台电机均启动后,主皮带投入运行(见表3)。

表3 主电机启动顺序表

电机工作状态		电机工作顺序(通常2台电机启动的间隔时间为3″)	
4台电机能同时工作		ⅠA→ⅡB→ⅡA→ⅠB	ⅠB→ⅡA→ⅡB→ⅠA
3台电机能同时工作	ⅠA故障		ⅠB→ⅡA→ⅡB
	ⅠB故障	ⅠA→ⅡB→ⅡA	
	ⅡA故障	ⅠA→ⅡB→ⅠB	
	ⅡB故障		ⅠB→ⅡA→ⅠA

3.2 高压电机停机过程

3.2.1 停机原因

停机原因有正常停机和紧急停机两种。正常停机:应检修或生产需要;紧急停机:四台电机中有一台重大故障;打滑检测装置检测到主皮带速度下降至额定速度的70%时;电机的定子温度高于155 ℃,轴承温度高于95 ℃时;液力偶合器油温过高;主皮带发生堵料,延时3″后,堵料现象还存在;主皮带跑偏30°以上;拉绳开关被人碰上;纵向撕裂装置发出信号。

3.2.2 停机过程

正常、空载时停机,使传动主电机断电后,根据速度检测仪测得的速度,当主皮带速度下降至额定速度的20%~30%时,制动器电机断电合闸;满载、事故时停机,使四套传动装置主电机及制动器电机同时断电合闸;

3.3 主皮带与工艺过程

主皮带上设置二个检测点,一个点为炉顶设备动作指令点,即当炉料到达此点发出指令使有关炉顶设备动作,以作好受料的准备;另一点检测炉顶设备动作是否完成,即炉料到达此点时有关炉顶设备的动作必须完成,否则主皮带自动停车,以避免装料事故的发生(即发生堵料现象)[2]。

3.4 主皮带系统的安全联锁及报警(见表4)

表4 安全联锁及报警表

安全联锁及报警内容	报警值	停机值
高压电机定子温度/℃	145	155
高压电机轴承温度/℃	85	95
堵料		延时3 s后
主皮带跑偏/(°)	12	30

3.5 其它要求

(1)当高炉生产中需要赶料时,主皮带运输量可达到2 300 t/h。此时若主皮带已在运行中,根据主电机和减速器的过载承受能力,主皮带头部可持续下料4~5 s。倘若还需要赶料,必须具备4台电机能同时工作的条件,否则应减少炉料至主皮带的额定承载能力2 100 t/h。

(2)主皮带运输量在额定负载2 100 t/h时,三台电机能带额定负载顺序启动,也可带负载继续运行。

(3)主皮带上设置了气清扫装置,清理皮带上的残留物,以避免对滚筒胶面的磨损。在气清扫装置用的压缩空气管上,安装了电磁阀,该阀为控制室键盘手动操作。当主皮带开始运行后,将此阀打开。

4 结束语

实践证明,1#高炉主皮带机设计合理,动力输出平稳、强劲,无异常振动、噪音小。各系统的设计选型均满足满负荷带料启动的要求。同时,采用主皮带机上料后,高炉周围环境得到很大改善。

参 考 文 献

[1] 张喜军. 带式输送机设计手册[M]. 北京:冶金工业出版社,2003.

[2] 陈达士. 最新高炉炼铁新工艺新技术实用手册[M]. 北京:当代中国音像出版社,2004.

中国知网 https://www.cnki.net