

高炉无料钟炉顶设备的安装

牟 杨 彭 飞

一重集团大连工程建设有限公司 辽宁省 大连市 116600

摘 要: 无料钟炉顶已经成为高炉炼铁的必选设备。本文详细地论述了无料钟炉顶设备的安装结构和安装方法对无料钟炉顶设备的安装施工过程提出了规定要求,以保障设备在生产中能过达到设计目标。

关键词: 无料钟炉顶设备; 法兰; 中心线; 平面度; 焊接

前言

高炉炼铁是钢铁生产的关键环节之一,也是技术进步与创新的重要领域。由于近年来社会对环境越来越重视,而大型高炉具有生产效率高、能耗低、铁水质量高,环境污染少等突出优点。所以近年来我国高炉大型化的步伐不断加速。其中无料钟炉顶设备在大型高炉上具有设备尺寸小、重量轻、布料灵活、密封好、维修方便的特点^[1]。

1 无料钟炉顶设备整体安装结构

无料钟炉顶设备整体安装结构有两种形式:自立式和框架式。自立式无料钟炉顶结构,安装时除布料器外的无料钟炉顶本体设备均通过自身小框架固定在炉顶锥台封板上。直接将设备重量通过炉壳传导至高炉基础。框架式无料钟炉顶结构,则将除布料器外的无料钟炉顶设备重量由炉顶平台和框架支撑,再通过炉体框架传至高炉基础。自立式结构炉顶设备在高炉生产中随炉壳温度升高而上升升高,框架式炉顶设备则不随炉壳的变化而变化。生产中特别是在炉役后期高炉炉壳会发生形变,同时上涨变形不均匀,会造成自立式炉顶设备中心偏离高炉中心线,从而影响炉顶设备的使用寿命,框架式炉顶设备安装结构可以避免此种情况。自立式炉顶设备安装结构的优点是作用在炉顶外部框架上载荷小,有利于降低炉顶外部框架的钢结构用量,从而减少投资。大型高炉一般采用自立式^[2]。

2 无料钟炉顶设备安装的施工

2.1 炉顶法兰的安装

2.1.1 炉顶法兰是安装无料钟炉顶设备的基准,它的

好坏直接影响布料器和在其上部安装的各设备精度,影响炉顶布料状况。因此炉顶法兰安装非常关键。炉顶法兰的安装首先要检查炉顶法兰的安装精度是否符合规模的要求。特别应该指出的是,炉顶法兰的工艺安装对法兰的安装精度影响很大,实践证明,在炉顶法兰安装前,先将炉壳上的导出管孔,溜槽更换孔开好,并将导出管及溜槽更换孔法兰,焊接完,最后再安装炉顶法兰^[3]。

2.1.2 具体施工:

(1) 下部法兰的安装。检查炉头标高,划等高线。等高线应比实际标高高10mm,主要是考虑到切割等高线后要修整打磨,切割炉头坡口钝边30mm,打磨炉头使其平面度 $\leq 1\text{mm}$ 。打磨切割的坡口见金属光泽。安装下面的孔板并调整中心,对炉底中心线允许误差 $\pm 30\text{mm}$ 。检查标高,水平度,平面度。标高 $\pm 20\text{mm}$,水平度 $\leq 1\text{mm}$,水平度小于等于 $0.5/1000$ 。调整合格后进行点焊焊接。焊前用碳弧气刨清根,以利于焊条能伸入根部,用电加热器进行预热,预热温度 $180^{\circ}\text{C}-200^{\circ}\text{C}$ 。点焊时尽可能多点焊缝隙部分。在外面焊支撑防止焊接变形。焊接时用直流反接。4人分4等分逐步退后焊。焊条E4015,使用前按要求烘干,然后装在保温筒内边取边用,每焊一道后,用碳弧气刨清根。整个焊接过程是连续过程,不可间断。焊后用干燥的石棉灰保温暖冷,完全冷却后,探伤,应无表面气孔、裂纹、夹渣等缺陷。如有缺陷则用碳弧气刨。刨后重新补焊。检查标高中心线、水平度、平面度应符合要求,然后焊接上部法兰。

(2) 上部法兰是加工好的设备,安放好后检查标高、中心线、平面度、水平度,法兰中心线对炉底中心线允许误差 $\pm 2\text{mm}$,标高 $\pm 2\text{mm}$ 。检查合格后可以焊接。焊前用碳弧气刨清根,以利于焊条能伸入根部,用电加热器进行预热,预热温度 $180^{\circ}\text{C}-200^{\circ}\text{C}$ 。点焊时尽可能多点焊缝隙部分。在外面焊支撑防止焊接变形。焊接时先焊里口的1/3焊肉,再焊外口2/3焊肉,然后再焊里口焊

通讯作者: 姓名:牟杨,出生年月:1985年3月13日,民族:汉族,性别:男,籍贯:山东潍坊,单位:一重集团大连工程建设有限公司,职位:营销工程师,职称:工程师,学历:大学本科,邮编:116600,研究方向:高炉炼铁设备。

满,最后焊满外口。里口要求不要加强高,但不允许有凹陷。外口可以有2-3mm加强高。焊接时用直流反接。4人分4等分逐步退后焊。焊条E4015,使用前按要求烘干,然后装在保温筒内边取边用,每焊一道后,用碳弧气刨清根。整个焊接过程是连续过程,不可间断。焊后用干燥的石棉灰保温暖冷,完全冷却后,探伤,应无表面气孔、裂纹、夹渣等缺陷。如有缺陷则用碳弧气刨。刨后重新补焊。探伤合格后,检查标高,各螺栓孔之间的高低差(即不平度)。中心线焊前已调整好,焊后不会有有多大变化,可以不检查。各螺栓孔之间的高低差共检查60点。60°的范围内允许误差0.25mm。120°范围内允许误差0.35mm。360°范围内允许误差1mm。30°和120°是任意的,可以重合。不合格需打磨。

(3)最终检验结果如下:法兰中心对炉底中心相对差2mm,法兰上平面度误差控制在±0.5mm以内。

2.2 布料器、眼镜阀和波纹补偿器的安装

具体施工:

(1)将布料器、眼镜阀、波纹补偿器吊到布料器检修平台。三件组对好后便于组装和调整安装,可以节省安装时间。

(2)布料器是整体设备,一般在制造厂均已装好,不需要进行现场组装。定位组装前先连好内部的干油管,定位安装好后配好外部干油管至分配器即可。

(3)在布料器顶部安装眼镜阀的阀座。阀座法兰上安放硅橡胶“O”型圈,用M20X75T型螺栓与传递齿轮箱法兰均匀紧固好后,安装4个单向液压缸在齿轮箱顶部,调整液压缸的压缩量85mm,波纹补偿器与上阀座用T型螺栓连接。按设计要求调齐波纹补偿器的冷压量。波纹补偿器上法兰平面度 $\leq 1\text{mm}$ 。清扫炉顶法兰里面的托盘。在托盘上铺 $\delta = 50\text{mm}$ 的石棉板(布料器安装后压缩至20mm)。清扫炉顶法兰上平面,用4X15t手拉葫芦单轨小车把组装好的布料器、眼镜阀、波纹补偿器整体吊到炉顶法兰上面,距法兰200mm以上,在炉顶法兰上涂一层进口密封胶。铺4圈陶瓷纤维绳,每圈错口90°,搭接长度约为100mm。再在绳上涂一层进口密封胶。缓慢下降组装好的布料器。在布料器就位之后放置中心线和线锤,用来调整布料器、喉管中心使之与炉顶法兰中心重合。允许中心偏差值为 $\leq 2\text{mm}$ 。同时在布料器顶部法兰上放置平尺和水平仪,调整布料器水平度,其允许偏差值为0.5/1000。符合要求后,即可用力矩扳手紧固全部连接螺栓和焊接密封钢板。

2.3 料流调节阀和下密封阀的安装

具体施工:先将料流调节阀和下密封阀在地面组装好后吊到轨道梁上,用手拉葫芦拉到波纹补偿器附近,用清洗油和砂纸破布清洗波纹补偿器上法兰。在波纹补偿器上设硅橡胶密封垫。在炉顶支柱的托座上用增减托座上垫片的方法调整其高度,使料流调节阀和下密封阀与波纹补偿器连接。然后在料流调节阀上部法兰面放置平尺和水平仪。检查和调整水平度,其允许偏差值为0.5/1000。同时挂中心线和线锤,检查和调整中心位置,其允许偏差为 $\leq 2\text{mm}$ 。检查合格后,即可用力矩扳手紧固全部连接螺栓。

2.4 料罐和上密封阀的安装

具体施工:

(1)先将料罐和上密封阀在地面组装好后吊到料罐支撑平台上。需用料罐支撑平台上的炉顶天车将两者吊装就位后再安装。料罐安装前,先从炉顶法兰到料罐下法兰测出距离,在料罐安装3个临时支腿,支腿到称量料罐下法兰口的距离测量好后焊接牢固,吊装就位后安装正式支座。用调整垫调整标高,标高从炉顶法兰到料罐的距离为准进行确定。检查中心线、铅垂度、上下法兰水平度。中心线允许误差 $\pm 5\text{mm}$,铅垂度允许误差1/1000,标高允许误差5mm,上下法兰水平度0.2/1000。检查合格后,即可用力矩扳手紧固全部连接螺栓。

(2)补充说明:料罐和上密封阀在吊装能力允许的情况下尽可能将两者组装在一起。如果超出炉顶天车起吊能力,则在吊装前先拆掉料罐的部分衬板,直到满足炉顶天车的吊装能力,待安装完成后再将拆下的衬板原样装回料罐内^[4]。

2.5 放料阀和受料斗的安装

具体施工:受料斗是无料钟炉顶设备中外形尺寸最大的部件。一般分上下两段运入现场。在地面应先将放料阀组件组装在受料斗的下端,保证中心线,清除坡口锈蚀,进行焊接。吊装前还应该检查料斗支撑梁的标高,并判断是否还要加垫调整放料阀和上密封阀之间的间隙,以保证有足够的热膨胀量(对于中型高炉一般为40mm)。然后安装受料斗的支座。下段受料斗安装好后,直着吊装上部受料斗,最后进行焊接。

2.6 安装料罐称重装置

2.6.1 料罐的称重装置是安装在料罐的支座上的。称重装置的安装是最后的工作,要求在其安装前炉顶钢结构全部安装完成,料罐以上的设备全部安装完成,并且调整合格^[5]。

2.6.2 具体施工:

(1) 用千斤顶顶起料罐, 卸下中间支座, 安装称重装置支座, 安装测压头, 安装上座, 缓慢回落料罐, 连接接地装置。更换中间支座时, 要一个一个的换, 不得同时更换。待全部更换完成, 安装支座的拉近装置和防扭偏装置。

(2) 补充说明: 称重装置安装完成后, 炉顶上不得再有焊接工作, 如果必须需要焊接操作, 则必须双线到位。称重装置安装的垂直度误差与称重的准确度直接相关。因此在现场要检查称重装置的垂直度, 其偏差值在全范围内不超过0.5mm, 否则对称重准确度影响较大^[6]。

3 结束语

无料钟炉顶的安装较之前的双钟式炉顶安装已经简便许多, 但安装时仍然需要小心施工, 以保护设备安装时不受到损坏。无料钟炉顶安装工艺的重点在于各部件

中心位置及水平度的保证, 在保证两者的前提下即可基本实现“垛装”。

参考文献

- [1] 严允进主编.《炼铁机械》.北京: 冶金工业出版社, 2002
- [2] 王平.《炼铁设备》.北京: 化学工业出版社, 1993
- [3] 蔺文友.《冶金机械安装》.北京: 冶金工业出版社, 1994
- [4] 谷士强.《冶金机械安装与维护》.北京: 冶金工业出版社, 1995
- [5] 张玉柱.《高炉炼铁》.北京: 冶金工业出版社, 1995
- [6] 罗吉敖.《炼铁学》.北京: 冶金工业出版社, 1996