

# 火电厂锅炉安装工艺及关键技术研究

赵海涛

中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司 山东济南 250000

**摘要:** 火电厂一直以来都是重要的电能生产和供应企业,在电能需求持续增长的形势下,给火电厂带来较大的生产压力,使得火电厂的规模在不断扩大,同时发电机组装机容量也在随之增加。在不断增加的火电厂新建和改建项目中,始终将火电厂锅炉安装作为关键环节,主要由于锅炉是火电厂中的关键设备,也是火电厂运行中进行燃料燃烧和能量转换的重要部位,在高温和高压运行环境中,对其自身质量和安装施工质量提出较高的要求。

**关键词:** 火电厂; 锅炉安装工艺; 关键技术

## Research on Installation Process and Key Technology of Boiler in Thermal Power Plant

Haitao Zhao

Shandong Electric Power Construction No.1 Engineering Co., LTD., Jinan 250000, Shandong, China

**Abstract:** The thermal power plant has always been an important electric power production and supply enterprise. Under the situation of continuous growth of electric power demand, it brings great production pressure to thermal power plants, so the scale of thermal power plants is constantly expanding, and the installed capacity of generating units is also increasing. In the increasing construction and reconstruction projects of thermal power plants, the boiler installation of thermal power plants is always regarded as a key link. Because the boiler is the key equipment in the thermal power plant and is also an important part of fuel combustion and energy conversion in the operation of the thermal power plant, in the high temperature and high pressure operating environment, the quality of its own quality and installation and construction of higher requirements.

**Keywords:** thermal power plant; installation process in boiler; key technology

### 引言:

火电厂一直以来都是重要的电能生产和供应企业,在电能需求持续增长的形势下,给火电厂带来较大的生产压力,使得火电厂的规模在不断扩大,同时发电机组装机容量也在随之增加。在不断增加的火电厂新建和改建项目中,始终将火电厂锅炉安装作为关键环节,主要由于锅炉是火电厂中的关键设备,也是火电厂运行中进行燃料燃烧和能量转换的重要部位,在高温和高压运行环境中,对其自身质量和安装施工质量提出较高的要求。为此,在电厂锅炉安装施工中,需要严格按照工艺流程施工的同时,重点做好其中关键安装施工技术的控制和细节问题的把握,切实保障电厂锅炉的安装施工质量和效率,保障火电厂的安全和稳定运行。

### 1. 安装锅炉的主要工艺分析

锅炉安装的质量将对火电厂电力生产经营活动能否

正常进行,以及电力能源生产的质量和效率产生重要的影响。因此在安装火电厂锅炉设备时,必须选择合理的工艺技术,并严格遵守工艺要求来进行安装操作。

安装火电厂锅炉设备时,应首先做好各项准备工作。由于火电厂锅炉是一种大型的设备装置,因此在安装施工前应制定科学的安装施工方案,并做好技术交底工作,确保施工人员能够准确掌握安装操作的技术要求和操作规范。此外,火电厂还应对安装人员进行必要的技术培训,帮助他们更好的掌握锅炉安装重难点环节的安装技术,以减少安装过程中出现问题的机率。在安装施工准备阶段还应提前校正调节好锅炉的支撑钢架,并要对其稳定性和牢固性进行检验,以确保其能够达到施工要求。在安装锅炉时,火电厂要对安装施工的各个环节加强质量管控,以保证安装施工的质量和安<sup>[1]</sup>。特别是对焊接施工的质量要重点进行检查,此外,要对过

热器、省煤器以及空气预热装置的安装施工进行全方位的管理监督, 安装施工要有序进行, 以提高锅炉安装的质量和效率。

在完成锅炉的安装施工后, 火电厂还应对安装质量进行详细的检查验收。在验收合格后, 还需要进行必要的调试, 对锅炉的运行状态进行测试。在试运行时应全面了解锅炉主体、燃烧器以及各种阀门管道装置的运行情况, 在确认所有设备装置均运行正常后, 火电厂锅炉才能正式投入生产运营。

## 2. 锅炉安装施工的关键技术分析

### 2.1 水冷壁安装施工

水冷壁安装施工中, 首先需要对管排进行吊装, 按照施工设计要求在组合台上进行管排的安装, 并做好管排规格和通球的检查。在检查过程中, 主要是通过通球试验来检查, 在对此试验中所用钢球进行编号之后, 按照一定的顺序开展此试验, 在保证钢球可以顺利通过管排并证明管排的通球情况符合要求之后, 开展后续的焊接固定等工作。在焊接安装过程中, 需要在确认受热面上的刚性梁安装位置之后对其进行吊装就位和位置校正<sup>[2]</sup>。

针对联箱和管屏的焊接施工, 需要采用对口焊接的方式, 而且要防止相邻管屏发生重叠的问题。在焊接作业结束之后需要通过鳍片来进行拼缝操作。具体地说就是在对鳍片进行打磨之后采取多点加固的方式进行焊接固定, 保证其与管子之间的间距 $<2\text{mm}$ 。同时还要在焊接作业中做好对电流的控制, 保证焊缝的平整性, 防止出现咬边、超标等问题, 及时在焊接完成之后对焊渣和药皮进行清理。

在对水冷壁的上部垂直段进行吊装作业时, 需要按照吊装前墙、左右墙和后墙组件的顺序开展, 而且采用增加吊点的方式对应力进行分散, 防止在起吊作业中出现管排变形的问题。此外, 在整个焊接作业中需要做好对焊接设备的保护, 比如通过螺栓或卡具的方式来临时固定水冷壁管和集箱等。

### 2.2 管箱式空气预热装置安装施工

在此安装环节之前, 需要检查管箱的外观以及规格尺寸, 清理各个管道。开展渗油试验, 针对存在问题的部位需要通过抹平等方式来确保管板的平整性, 然后按照顺序进行管箱的吊装。在安装完成管箱之后需要割除管板上的起吊钩, 对起吊孔进行焊接密封。在上述吊装作业中需要做好对管束和保护板之间间距的严格控制, 防止对管子造成破坏。同时在管子上均匀涂抹耐磨涂料来防止在吊装过程中对管子造成摩擦损耗。

### 2.3 钢架组装施工

在进行钢架组装施工之前, 需要校正钢构件, 然后对立柱的位置、垂直度以及中心线等进行测量, 在开展测量工作时需要对柱顶标高和卡头等位置进行合理控制, 通过对螺栓基础水平度的调节来对立柱柱脚进行固定, 然后在此立柱的上端进行缆绳的临时固定。此外, 在安装钢架横梁时需要对其标高误差进行严格控制, 同时还要重点控制其他关键构件的尺寸和标高等参数, 使用高强度螺栓进行安装连接和固定。

### 2.4 锅炉基础验收

基础是锅炉本体安装的根基。基础的设计及施工质量的好坏都影响着锅炉整体的安全性、经济性。从安全性来分析, 地基施工质量及基础材料的质量好坏严重影响着建筑物的安全, 一旦发生地基与基础质量事故, 处理十分困难, 有时无法补救。所以基础的验收尤为重要, 锅炉基础应依据国家标准 GB50273—2009 规范要求进行验收<sup>[3]</sup>。要求对基础外观进行检查, 混凝土表面不应有蜂窝、麻点裂纹等缺陷, 基础外形尺寸、标高、基础钢筋预埋位置必须正确。然后, 按照厂房建筑的基准点划出锅炉对称中心线和横向中心线, 按照锅炉基础负荷图依据锅炉纵、横中心线划出构架的纵、横中心线, 各引划中心线要求准确。

### 2.5 省煤器的安装技术要点

火力发电锅炉省煤器安装作业开展中, 为了丰富其技术内涵, 则需要明确这些安装技术要点: (1) 高温省煤器是安装在上部, 低温省煤器则是安装在下部, 二者的安装位置不得随意调换; (2) 在省煤器的安装过程中首先需要进行单片水压试验, 试验检测合格后才能够进行集箱安装, 而后再进行蛇形束口的安装, 为后续排管安装作业的高效开展打下基础; (3) 省煤器安装中相关人员应规范自身的操作行为, 保持高度的责任感, 严格把控排管、组装管夹、防护罩等构件的安装过程, 实现对省煤器的科学安装, 提高火力发电锅炉安装质量水平。

### 2.6 安装管箱式空气预热装置施工的关键技术

在安装空气预热装置时应数显对管箱外观的完好性以及规格尺寸进行检查, 然后对管进行清理。如果在渗油试验中发现存在缺陷, 应采用磨平等处理手段来保证管板的平整性。在安装施工时应按照顺序依次进行起吊安装。当管箱全部就位后, 应将管板上的起吊钩割除, 然后通过焊接方式密封起吊孔。在安装过程中应严格控制管束和保护板之间的间距, 并避免损伤破坏管子。此外, 还应将耐磨涂料均匀的涂抹在管子上, 以减少吊装

过程中所产生的摩擦损耗<sup>[4]</sup>。

### 3. 安装过程中需注意的细节问题

#### 3.1 通球试验

在锅炉受热面安装中,需要通过通球试验来保证锅炉安装质量,在此试验过程中,需要选择钢材料的试验用球,并做好所有钢球的编号管理,确保在通球试验之后收回所有钢球。在此试验过程中,需要确保管道内的空气压力 $>0.59\text{mPa}$ ,同时还要在正式开展通球试验之前使用压缩气体将管道吹扫干净,保证所用钢球的直径符合所要检查管道的直径要求。在开展通球试验过程中,需要相关技术和监理人员在一旁监督,做好此试验过程的封闭管理工作,严禁出现钢球丢失以及私自购买钢球等违规问题。最后就是针对已经通过通球试验的设备要做好标记,重点要记录好通球人、送球人和接球人的信息,以及通球试验中的时间和位置等信息。

#### 3.2 锅炉爆管问题的预防控制

针对可能出现的锅炉爆管问题,需要成立专门的检查和监督小组,做好锅炉安装各个环节的质量检查,以及整个安装过程开展严格的监督工作,切实保证锅炉安装质量。同时还要通过此小组做好对安装施工人员的培训工作,制定和采取防爆管的有效防控措施。此外,除了针对此问题的预防控制措施,还要在正式安装施工之前做好全面检查工作,重点对锅炉的受热面进行检查,排除其开裂、裂纹、变形、分层以及撞击等外观上的问题。还要对锅炉合金钢部位的材料进行检查,保证其符合相关设计和技术要求,并做好对此部位的检查复审<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 锅炉受热面联箱检查

在开展联箱检查之前需要使用压缩气体将受热面联

箱吹扫干净,使用手电筒或内窥镜对管道内部进行全面检查,然后使用与集箱管道内径相同的钢球对其进行通球试验。在此试验之后需要及时清理检查出来的异物并做好记录,试验之后需要及时堵塞管道,取下管道上的堵盖并做好保存。在开展集箱的临抛之前需要对其进行吹扫和验收,保证在验收合格之后才能开展吊装作业。针对高空对口和磨口操作,需要用纸塞住关口向上的部分,而且在磨口作业完成之后取出,然后进行封闭。

### 4. 结束语

目前很多火电站在安装锅炉施工中还存在很多的问题,影响了锅炉设备的正常运行和使用寿命,同时也对火电厂工作人员的人身安全造成了极大的威胁。一旦锅炉安装质量存在缺陷,就会对火电厂的电力正常经营活动带来严重的经济损失。因此火电厂必须高度重视锅炉设备的安装质量问题,合理选择安装方案,同时安装人员也要准确把握各项关键性技术,严格按照各种技术操作规范来进行安装施工,以提高锅炉安装的质量和效率。

#### 参考文献:

- [1]晏铭.大型火电厂锅炉安装过程中检测与控制措施分析[J].智能城市,2020(10):108-109.
- [2]田德胜.浅析大型火电厂锅炉安装技术[J].建筑工程技术与设计,2019(32):303.
- [3]张强.浅谈大型火电厂的锅炉安装技术[J].名城绘,2020(008):P.420-420.
- [4]黄红峰.浅谈火电厂锅炉设备的安装技术措施[J].建材与装饰,2020(5):216-217.
- [5]薛国华.探究火电厂锅炉安装工艺及关键技术措施[J].科学技术创新,2021(16):106.