

# 40MW 电极式加热热水炉安装施工技术研究

赵建忠

(中国电建集团河北工程有限公司 河北 石家庄 050000)

**摘要:** 普通燃煤/燃油/燃气锅炉在使用过程中会产生大量污染物,随着煤、油、气的不断涨价,供热成本也急剧攀升,低压配电的初投资往往让客户望而却步,采用电极锅炉的话,不仅可以节约大量的低压配电投资,并且具有体积小、功率大、启动速度快、零排放等优点。减少燃煤/燃油/燃气锅炉对环境的污染是电锅炉可持续发展的关键,面对节约能源和保护环境的严峻形势,国内今后必将更多的采用电极锅炉这一形式进行供热。

**关键词:** 电极锅炉、供热、节约能源、环境保护

## 一、国内外研究概况及可行性分析

### 1、国内外研究概况

高压电极锅炉一般分为喷射式和浸没式两种,电极锅炉的应用在国外由来已久,世界上第一台电极锅炉于1905年由欧洲科学家发明,该技术在欧洲伴随着电气化革命得到了长期的技术改进和进步。国内针对电极锅炉的研究始于20世纪80年代,主要是电热水锅炉技术,通常使用的是380V动力电,常压水箱作为蓄热体,此设备占地面积大、系统热效率低。20世纪90年代,喷射式电极锅炉通过美国西屋公司进入中国,但喷射式电极锅炉设计技术原理在欧洲备受诟病,以致该类电极锅炉最终被欧洲禁止使用。

### 2、可行性分析

电极锅炉具有以下特点:

1)、具有高效优势,主要的原因在于,电极锅炉有着更高的电能转换率,主要是利用水的热电阻特性,可以直接将电能转换成热能,转换损失率几乎为零。与传统锅炉相比,有着更好的环保优势。主要的优势表现为,中高压电直接接入锅炉内部,并且充分利用三相电极与水接触,直接进行做功,不会有明火燃烧,进而可以实现零排放,在整个运行过程中,相应的噪音较低,不会对环境造成污染,没有任何燃料残渣,更不会有飞灰及大量燃料堆放等相关问题。是目前为止,对环境影响最小的锅炉形式。

2)、有着更好的节能优势,在整个节能领域,电极锅炉与储热技术相结合。即便是在低谷电价时段,可以将蓄能装置内的介质加热。当电费价格较高时,就可以直接进行使用。不仅可以节省运行费用,同时还可以起到平衡电网负荷的作用,有助于降低企业运行成本,有利于企业发展。与传统锅炉相比,电极锅炉的结构更加先进,经过持续改进和多次更新换代,体积变的更小,相应的功率更大,升温速度更快。

## 二、电极锅炉的优势

普通燃煤/燃油/燃气锅炉在使用过程中会产生大量污染物,随着煤、油、气的不断涨价,供热成本也急剧攀升,低压配电的初投资往往让客户望而却步,采用电极锅炉的话,不仅可以节约大量的低压配电投资,并且具有体积小、功率大、启动速度快、零排放等优点。减少燃煤/燃油/燃气锅炉对环境的污染是电锅炉可持续发展的关键,面对节约能源和保护环境的严峻形势,国内今后必将更多的采用电极锅炉这一形式进行供热。

## 三、项目研究的技术路线

### 1、研究方法

(1) 依托项目,收集的相关技术资料,了解设备性能。

(2) 通过收资、咨询等技术交流手段,收集电极锅炉安装施工技术的相关资料。

(3) 成立研究小组,重点对电极锅炉的安装施工技术进行分析。

(4) 通过分析对比,归纳整理相关数据,总结提炼形成研究成果。

### 2、工艺原理

电极锅炉的工作电压为6-25KV,电阻仅为1.5-2.5KΩ,电锅炉加热原理是通过三相电极与零电极在水中放电,利用水的导电性与电阻性从而将电能转化为热能。通过调节控制屏蔽电极与零电极的相对导电面积,改变电流的大小,从而控制负荷的大小。控制

盾下降,负荷增加,控制盾上升,负荷减小;循环水泵使电锅炉加热后的水在一侧系统中持续循环与板式换热器进行热量交换,通过稳压装置调节一次侧管道中的压力,使其保持在正常的工作压力内,控制调节三通阀来调节板式换热器的进水量,从而改变热量调整二次侧管道中的水温,一次侧管道中水介质的电导率通过加药装置来调节,使电锅炉运行电阻始终维持在合适的范围内,保证电锅炉的加热效率;整个系统中还有其他热控仪表对运行过程加以监控,超出设定值后会发出告警或停机信号,保证系统运行的安全。

## 3、施工工艺流程及操作要点

### 3.1 施工工艺流程

施工准备→锅炉本体就位→锅炉安全附件安装→电极锅炉电器及线路安装→保护装置安装→电锅炉核心部件安装→电极锅炉水压试验

### 3.2 电极锅炉电器及线路的安装

(1) 轻轻拆开包装,对照清单核查配置与线路,将电气设施放置于预定位置,开关箱与锅炉上元件连接导线,应安图接线,并引装接地线路。

(2) 连接各电器线路至相应连接点,各组导线应穿进金属软管中,装入嵌管的导线有松动余量,进场软管口处应用塑料套管保护。

(3) 在炉体上走线必须用线卡紧固,并用接线盒把锅炉上部和下部导线分开,以便检查维修。

(4) 开关箱与锅炉炉体应有良好的接地,箱体必须与炉体用导线连接。

(5) 各电器接线必须紧固,接线完毕应进行绝缘测量和通电试验。

## 四、推广应用前景及经济、社会效益预测

### 1、推广应用前景

本施工技术适用于各种电极式锅炉安装施工,具有施工快捷、占用机械时间短、相同项内容施工时间相对集中、对设备核心部件无损伤风险、减少了施工机械的使用数量、工程进度快、干扰因素少、有利于文明施工、各种资源能较好地利用,提高工作效率,节省了人力、物力,形成了较好的经济效益。

### 2、经济、社会效益预测

电极式加热热水炉在参与火电供热机组调峰后,大大提高了风电、光伏等清洁能源的利用率,节约燃煤,对环境保护和能源节约都起到了很好的作用,调峰过程中可按电网调峰需求灵活调整负荷,使机组出力平滑稳定地调整到需要的运行状态,此类项目参与调峰时,收益可观,按照已建设好并投入运行的项目反馈,日均收益能达到200万元。

### 参考文献

[1] 李秋荣. 新型热风热水炉试验及改进措施. 能源与节能. 2016年第001期。

[2] 杜菲菲. 新型热水炉试验与研究. 硅谷. 2013年第001期。

[3] 王敏,顾海军,聂文娟,郝娜. 电极热水锅炉在钢厂自备电厂孤网运行中的应用. 机电信息, 2014年第018期。

[4] 孙中蔚. 研发新型节能热水炉. 科技中国. 2010年,第007期。