



# 干熄焦水封槽结构故障原因及改进措施

曹生前

(济钢集团国际工程技术有限公司,山东 济南 250101)

**摘要:**干熄焦水封槽由于长期受高温烘烤,经常出现内衬板脱落导致排焦装置卡堵,以及水封槽本体开裂泄漏而无法继续使用。对水封槽损坏的原因进行分析,从水封槽的本体结构、耐火浇注料的结构及锚固、内衬板的防止脱落、水封用水等方面进行优化改进,改进后的水封槽使用寿命提高了3倍以上,并彻底杜绝内衬板脱落问题。

**关键词:**干熄焦;水封槽;损坏原因;结构改进

**中图分类号:**TQ520.5

**文献标识码:**B

**文章编号:**1004-4620(2017)05-0070-02

## 1 前言

干熄焦水封槽安装于干熄焦炉炉口,水封槽内盛装一定高度的水,其与炉盖配合达到对干熄炉正常生产过程的密封作用。目前干熄焦水封槽常用结构利用不锈钢板焊接而成,但在使用过程中使用寿命短,经常出现水封槽内衬板脱落导致旋转密封阀卡堵,水封槽本体开裂出现泄漏无法使用,且泄漏量过大时严重威胁干熄焦系统安全稳定运行。现有结构的水封槽弊端较多,使用寿命短,故障率高,如何延长水封槽使用寿命,降低其故障率已成为国内干熄焦单位共同面临的问题。对现有水封槽的结构及故障原因行分析,从水封槽本体、耐火浇筑的防护结构及锚固、内衬板防止脱落、水封槽用水等方面进行优化改进。改进后的水封槽经过现场使用检验,大幅提高了水封槽的使用寿命。

## 2 水封槽结构及损坏原因

现有水封槽主要结构为:水封槽本体、耐火浇注料、水封内衬板、气管和水管组成。水封槽剖面结构如图1所示。水封槽本体主要由材质为0Cr17Ni12Mo2不锈钢板焊接而成,水封内衬板由材质为0Cr25Ni20不锈钢板拼接而成。水封槽本体干熄炉炉口侧立面和底面焊接锚固钉,并浇筑厚为45 mm耐火浇注料,对水封槽本体起保护作用。内衬板对耐火浇注料及水封槽本体起保护作用,防止在装焦过程中焦炭对内耐火浇注料及水封槽本体内圈进行冲撞磨损。

现有水封槽结构在实际使用过程中经常出现一系列故障,使用寿命短且易导致后续设备故障的发生。1)水封内衬板脱落,导致排焦装置旋转密封阀卡

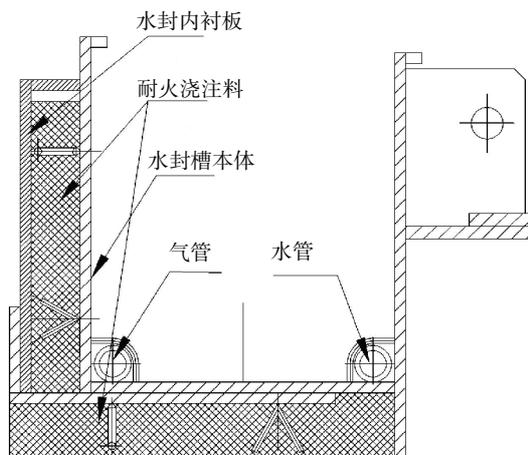


图1 干熄焦水封槽剖面结构

堵;2)耐火浇注料开裂;3)内衬板脱落或磨损后,耐火浇注料大面积脱落;4)耐火浇注料脱落后,水封槽立面出现泄漏,无法使用;5)水封槽本体炉口侧立面和底板出现开裂,导致水封槽泄漏而无法使用。

水封槽在使用过程中造成上述常见问题主要原因分析如下:1)水封内衬板长期接受高温烘烤,内衬板受热应力作用和焦炭冲撞,导致焊口开裂,进一步导致内衬板脱落掉入干熄炉,致使排焦装置旋转密封阀卡堵。2)在非停炉期间检修对水封槽进行安装,炉口温度过高,耐火浇注料内部水分没有完全蒸发,耐火浇注料急剧受热膨胀,导致浇注料开裂,后续内衬板一旦脱落或磨损,极易导致耐火浇注料脱落,另外耐火浇注料裂缝直至水封槽本体,导致水封槽本体受热不均,加速劣化。3)内衬板脱落或磨损后,耐火浇注料因厚度不足,锚固钉锚固能力不够,在装焦过程中,无法承受散落焦炭不断冲撞,从而导致浇注料大面积脱落。4)耐火浇注料脱落后,水封槽本体直接接受炉内1000℃高温烘烤,由于水封槽本体所采用的材质耐热性不足,且水封槽水面上、下温差较大,导致水封槽本体内圈极易出现开裂损坏,且长期高温烘烤,材质发生变化,一旦开裂泄漏,焊补难度较大,基本无法通过焊接补继续使用。5)一般水封槽

收稿日期:2017-05-27

作者简介:曹生前,男,1983年生,2007年毕业于安徽工业大学机械工程学院过程装备与控制工程专业。现为济钢集团国际工程技术有限公司工程师,从事机械设备的设计、制造及维修工作。

用水采用循环水,硬度较高,在长期高温蒸发过程中易腐蚀沉淀结垢。其次水封槽内焦粉清挖不及时导致焦粉沉底,水封槽底部焦粉集结,致使水封槽本体无法得到充分冷却,从而进一步导致其开裂泄漏,无法使用。

### 3 水封槽结构改进

针对现有水封槽在使用过程中暴露的问题,对其结构加以改进,其目的延长使用寿命,降低设备故障率,确保干熄焦系统稳定运行,具体改进如下。

1) 由于内衬板一直遭受 1 000 ℃ 高温烘烤,即使采取加固措施,也无法避免内衬板脱落风险,内衬板一旦脱落必将导致排焦装置旋转密封阀卡堵。改进后的水封槽将内衬板去除,彻底杜绝内衬板脱落的隐患。

2) 原水封槽耐热浇注料脱落最主要原因是由于厚度不够,以及锚固钉锚固能力不够,无法承受装焦过程中焦炭的冲撞。改进后的水封槽对锚固钉进行

加大加密,对耐热浇注料浇注厚度进行加厚处理,从而提高耐热浇注料的整体稳固性。

3) 为提高耐热浇注料的稳固性,对水封槽本体底板进行向内延伸,提高对耐热浇注料的支撑性。

4) 增设水封槽本体底板和内圈立筋,提高水封槽本体受热抗拉强度。

5) 将水封槽用水改为除盐水,减轻水封槽结垢腐蚀,去除水封槽内气、水管路,强化水封槽焦粉清挖,减少水封槽底部焦粉集结,提高底板冷却效果。

### 4 改进后的水封槽使用状况

改进后的水封槽彻底杜绝了内衬板脱落问题,同时对耐热浇注料及锚固钉进行有效处理,有效解决装焦过程中因焦炭冲撞导致浇注料脱落。通过结构改进使得水封槽的使用寿命提高 3 倍以上,使用近 2 a 后的水封槽整体结构完好,没有出现脱落和泄漏,还可以继续使用。

## 《山东冶金》征稿简则

《山东冶金》1979 年创刊,以促进山东冶金工业技术创新和科技发展为宗旨,主要刊登地质水文、采选工艺、焦化、耐火、冶炼、轧钢、材料、理化检测、自动控制、冶金设备、经济与管理以及相关学科的科研成果,同时也报道有关学术动态和科技信息等。注重报道实施低成本战略、树立科学发展观、发展循环经济、清洁生产、绿色制造、安全环保、节能减排的先进成果和经验;注重报道构建和谐企业,资源节约型、环境友好型企业,资本运营、国企改革、增强企业可持续发展能力的先进经验和做法;注重报道对冶金工业技术改造、转变发展方式、产品结构优化、装备结构调整、新产品开发、提高劳动生产率、信息化建设、走新型工业化道路等有实际指导意义的文章。热忱欢迎省内外相关大专院校、科研院所专家、学者及冶金工程技术和管理人员向本刊投稿。

投稿时请注意本刊如下要求:

1 通过电子邮件投稿;请勿一稿多投;文稿的著作权属于作者,文责由作者自负,编辑部不承担连带责任;本刊已入编《中国学术期刊(光盘版)》,作者稿件一经录用,将同时被《中国学术期刊(光盘版)》和“中国期刊网”收录,如作者不同意收录,请在来稿时声明,否则将视为同意收录。

2 论文按下列格式排列:题名→作者→单位→摘要→关键词→英文题名→作者汉语拼音名→单位英文名称→英文摘要→英文关键词→正文→参考文献→作者简介。

3 题名,以恰当、简明的词语反映论文中最重要的特定内容的逻辑组合。要求确切、简洁、鲜明、便于检索。一般不超过 20 字。

4 作者署名,同一单位不得超过 5 人,2 个以上单位的,每单位不超过 3 人,并在每个作者的右上角,按单位顺序标注“1”、“2”、“3”,每位作者之间加“,”。作者单位,包含单位名称(全称)、地址和邮编,若作者出自多个单位,应分别列出,并按作者标注的顺序,分别在各自单位名称前加

“1”、“2”、“3”,各作者单位之间加“;”。文末注明论文第一作者简介,包括:姓名,性别,出生年,毕业时间、院校、专业。现职务、职称,从事工作或研究方向等。注明详细通信地址、电话、电子信箱等。

5 正文前应有 200 字左右的中文摘要,内容包括研究的目的、方法、结果和结论等,应尽量反映文章的主要信息;列出 3~8 个关键词。

6 英文题名以短语为主要形式,应少于 10 个实词;英文摘要和中文摘要对应,一般不超过 150 个实词;与中文关键词一一对应的英文关键词。

7 层次标题一般分三层,均用阿拉伯数字连续编号,如“1”、“2.1”、“3.1.1”……,后空一格排标题;应简明扼要,不易过长(一般不超过 15 个字)。也可不用三级标题,只写顺序号,如 1)、2)、3)等。

8 文中的图表均用阿拉伯数字顺序编号,先见文,后见图表,图表题名应简明扼要;表的结构要简洁,空白项为未测或无此项,“-”为未发现,“0”为实测结果为零。图要精选,内容不得与文字或表重复。尽量采用 AutoCAD 制图,可打开编辑。照片要求清晰、层次分明、反差适中;金相及 TEM、SEM 等照片应有放大倍数或比例尺。

9 使用国家法定计量单位及符号;名词术语应统一;一篇文章中一种符号只能代表一种含义,变量符号用斜体;正确标注所用符号的大小写、上下标。

10 文后参考文献执行 GB/T 7714-2005。本刊采用顺序编码制,即引文采用序号标注,参考文献表中各文献要按正文部分标注的序号依次列出。多次引用同一著者的同一文献时,在正文中标注首次引用的文献序号,并在序号的“[ ]”外著录引文页码。未公开发表的资料请勿引用。著录格式参阅 GB/T 7714-2005。