

浅谈有机热载体液相锅炉安全运行的注意事项

翟国强

(河南省锅炉压力容器安全检测研究院 河南 郑州 450016)

摘要: 为了保证有机热载体液相锅炉安全运行,以有机热载体液相锅炉的特点为基础,结合实际调研情况,从安装单位、使用单位及检验单位分别探讨应注意事项。

关键词: 有机热载体; 锅炉; 安全运行

1 有机热载体液相锅炉分析

有机热载体液相锅炉是一种高效节能的工业锅炉,其以导热油为载体,通过循环泵使导热油在锅炉运行系统中循环,并将热量送至用热设备。待做功后,导热油通过循环泵再次回到锅炉内,吸收热量后再次输送至用热设备,如此循环往复,持续输送热量,满足生产工艺需求。由锅炉本体、循环油泵、过滤器、油气分离器、储油槽、膨胀槽、注油泵及相关的管道阀门等组成。有机热载体液相锅炉循环系统涉及的管路阀门有进油管、出油管、回油管、膨胀管、溢流管、排气管及管线上的阀门等。

有机热载体液相锅炉具有低压高温的优点,但锅炉内导热油温度高,且易燃易爆,一旦运行中不注意,导热油发生泄漏,就会引发火灾,甚至爆炸伤及人身安全等事故。因此,为了保证有机热载体液相锅炉的安全运行,需要从有机热载体液相锅炉安装、使用及检验方面加以规范,从源头把控安全关,从使用环节加以指引,从检验方面加以强化,及时排除有机热载体液相锅炉影响安全的不利因素,减少涉及人身财产安全事故的发生率。

本文通过从安装单位、使用单位及检验单位检验中发现问题及危害,探讨有机热载体液相锅炉安全运行的注意事项。

2 安装单位常见问题、危害及注意事项

通过对某一区域不同行业(行业 A ~ F)所安装的有机热载体液相锅炉调研,发现安装单位在安装时常存在以下问题,汇总情况见表 1。

安装单位的安装环节是有机热载体液相锅炉质量管控的基石,把控好安装环节能有效地消除安全隐患。结合调研发现的问题及分析可能发生的危害,安装单位应注意的事项有以下几个方面:

(1) 燃烧及供气系统: 确认所选配的燃烧器是否符

合锅炉制造企业规定的配置技术要求; 检验燃气管路和燃气阀组材料和安装是否符合 GB 50041 的规定; 放散管、燃气切断阀的设置是否符合 TSG G0001 的要求; 供气系统中使用的压力容器、压力管道和气瓶是否符合 GB 50028、GB 50016 等国家标准或规范; 检查燃气调压装置的设置是否符合 GB 50041 的规定; 燃气调压间、燃气锅炉间、油泵间等建筑物内可能散发可燃气体的场所应安装可燃气体报警装置。

(2) 材质方面: 有机热载体液相锅炉系统内受压元件、管道及其附件所用材料不应采用铸铁或者有色金属。

(3) 安全仪表装置方面: 安全阀、安全泄压装置、压力测量装置、液位测量装置、温度测量装置、安全保护装置(炉膛灭火装置、系统报警装置、加热装置连锁、系统连锁、流量控制阀)等的安装应符合 TSG G0001 的规定和设计的要求。

(4) 其他影响安全的方面: 循环泵安装应符合 TSG G0001 的要求,安装两个,一用一备; 储罐的放空管应接至安全地点; 取样冷却器安装位置应符合 TSG G0001 的要求; 应安装氮气灭火装置、静电保护装置,并符合 GB 50184 的要求; 检查闭式循环系统的定压装置是否完好。

此外,有机热载体炉安装单位应加强安装技术人员专业知识的培训,特别是有关法规、规程及规范等方面知识的学习,不断提高人员的业务水平,保证其能够看懂安装图纸,理解安装要求并严格按图纸要求进行安装。

3 使用单位使用注意事项

使用单位要强化有机热载体液相锅炉的使用管理。为了保证有机热载体类型的锅炉有稳定的运行质量,在配合检验单位开展全面检验工作的同时还要能做好设备运行管理工作,要根据设备的特点以及运行模式,配置相应人员轮流值班; 同时也要能了解设备运行可能出现的突发故障,从而在故障发生的时候能做好应对

表 1 安装单位常出现的问题及危害

所属行业	发现的问题	危害
行业 A	未安装取样冷却装置	无法取到有代表性的有机热载体，化验结果失真
	未安装氮气灭火装置	盘管泄漏引发火灾时无法使用氮气灭火
	未安装膨胀罐液位报警装置	对液位无法监控
	未安装流量计	无法监测流量异常
	未采用闭式循环	有机热载体劣化速度较快
	安全阀等材质为铸铁	运行过程阀门渗漏、破裂
行业 B	未安装进出管道截断阀门和旁路系统	不能明确锅炉范围内管道和调节流量
	辅助排气阀截断阀材质为铸铁	易断裂、渗漏、裂纹
	辅助排气系统阀门常开	有机热载体膨胀罐温度异常，劣化速度较快
	未安装取样冷却装置	无法取到有代表性的有机热载体，化验结果失真
	未安装膨胀罐液位报警装置、温度测量装置	对膨胀罐内液位、温度等无法监控
	未安装停电循环故障冷油系统	循环故障时盘管内有有机热载体高温劣化
行业 C	安全阀、安全阀与阀座间截断阀为铸铁材料	易断裂、渗漏、裂纹
	燃料为甲醇，燃烧器未提供使用醇基燃料证明或者说明	甲醇因为含硫化物，燃烧后腐蚀性强，造成盘管腐蚀、焊缝开裂
	燃烧器前吹扫时间为 14 秒	可燃气体在爆炸极限时炉膛爆燃或者爆炸
行业 D	未安装进出管道截断阀门和旁路系统	不能明确锅炉范围内管道和调节流量
	锅炉房内未安装新风及排风系统	锅炉房内有毒有害气体超标
	未安装取样冷却装置	无法取到有代表性的有机热载体，化验结果失真
	膨胀罐未安装自动液位、温度测量装置、直读式液位计	对膨胀罐内液位、温度无法测量
	焊接未采用氩弧焊打底	焊接质量无法保证，部分焊口渗漏
行业 E	未安装进出管道截断阀门和旁路系统	不能明确锅炉范围内管道和调节流量
	安全阀、分油缸上部分截断阀材质为铸铁、压力表安装了铜考克	易断裂、渗漏、裂纹
	未安装辅助排气系统（管路）	装填新油或者有机热载体含水分、低沸物含量多时无法辅助排气，有机热载体异常膨胀溢出造成火灾等事故
	未安装取样冷却装置	无法取到有代表性的有机热载体，化验结果失真
	未安装膨胀罐液位报警装置、未安装流量计、未安装压差报警装置	无法监控液位、差压、流量
行业 F	未安装氮气灭火装置	炉膛发生火灾时无法使用氮气灭火
	过滤器未安装滤网	无法及时掌握滤网上的残碳情况
	辅助排气阀使用过程中未关闭	有机热载体异常劣化
	未安装有机热载体取样装置	无法取到有代表性的有机热载体进行年度检验
	膨胀罐未安装温度测量装置	膨胀罐内有机热载体温度异常不能及时发现，闪点低时容易引发

工作。做好日常使用记录和锅炉及其系统的日常节能检查记录、运行故障和事故记录。发现影响安全的问题及时处理和上报。此外，使用单位应及时对在用有机热载体进行送检化验，一年至少化验一次。

4 检验单位检验注意事项

检验机构应按 TSG Z7001—2004 规定的核准范

围从事锅炉的检验检测工作，并符合 TSG Z7003 2004 的要求；从事有机热载体炉和系统检验的人员应具备 TSG Z8002—2013 规定的资格。监督检验应符合 TSG G7001—2015 的有关规定；定期检验应符合 TSG G7002—2015 的有关规定。检验人员应根据锅炉结构型式、加热方式、有机热载体总注入量、系统循环方式（开式、闭式）、使用的有机热载体型号、锅炉最高

工作温度及回流温度确定检验范围、检验项目和检验方法。

监督检验：检验人员应严格按照监督检验项目进行。检查锅炉本体、循环油泵、过滤器、油气分离器、储油槽、膨胀槽、注油泵及进油管、出油管、回油管、膨胀管、溢流管、排气管及管线上的阀门等是否符合设计要求；系统部件材质是否满足要求，安全附件及仪表是否满足要求。应检查主循环管出油管道、进油管道是否设置有截止阀，以明确锅炉范围内管道。

内部检验：在对有机热载体液相锅炉受压部件进行检查时，检验人员应检查进出口集箱内部油泥、油垢、结焦等沉积、附着情况；炉管介质侧是否有油泥、油垢、结焦、积碳，必要时割管检查；炉管烟气侧是否结焦、积灰；在对有机热载体液相锅炉非受压部件进行检查时，检验人员应检查所选配的燃烧器是否符合锅炉制造企业规定的配置技术要求；循环泵是否泄露；过滤器内部油泥、油垢及结焦沉积情况，滤网是否堵塞；辅助排气管、油气分离器、膨胀管、膨胀罐、放空管、溢流管、储罐、注油泵、注油管、排液管、集排气管、冷油循环管等是否完好，是否有泄露、变形等缺陷。

外部检验：在进行锅炉本体和主循环管道检查时，检验人员应检查分油缸是否被有机热载体浸润。应检查锅炉范围内管道（监督检验中明确的）有无明确、泄露等。在对锅炉辅助设备及系统进行检查时，检验人员应检查循环泵、主油泵是否运转正常；过滤器进出口压差是否正常、是否有泄露；辅助排气阀正常运行时是否关闭。

最后，有机热载体液相锅炉的检验人员应足够重视有机热载体炉的特殊性，努力学习专业知识，严格按法

规、规程、规范等进行监督检验和定期检验，把好监检关，强化检验关，把安装错误消除在有机热载体加注之前，及时消除影响锅炉安全运行的隐患，确保人员的生命安全和企业财产安全。

5 结束语

有机热载体液相锅炉能均匀稳定地传热，具有低压高温的特性，已被广泛应用于现代工业领域。本文以有机热载体液相锅炉的特性为基础，从锅炉安装、使用、检验三方面展开，阐明加强管理和控制，消除隐患，降低事故发生几率，避免伤及人身和财产安全事故的发生，以确保有机热载体液相锅炉的运行安全、节能、稳定。

参考文献：

- [1] 张德超. 有机热载体炉安装常见问题及解决办法[J]. 科技经济导报, 2019, 27(16): 85.
- [2] 吴运良, 刘威, 何涛, 叶剑文. 有机热载体锅炉安全运行的几个主要把控点[J]. 中国特种设备安全, 2018, 34(07): 55-58.
- [3] 张海田. 浅谈有机热载体液相炉的安装监督检验[J]. 水利电力机械, 2007, 29(05): 10-11, 21.
- [4] 周成. 浅谈有机热载体锅炉检验注意事项[J]. 科技创新, 2018, (05): 148.

作者简介：翟国强（1968-），男，汉族，河南省平顶山市人，硕士研究生，高级工程师，研究方向：工业锅炉检验技术。