

对燃油锅炉渣油供油系统的工艺改进

(胜利油田 胜中社区热力管理中心, 山东 东营 257000) 金靖华

摘要: 针对渣油特性及其应用过程中易发生的问题, 介绍了供油系统的几项有效改进措施。

关键词: 燃油锅炉 渣油 供油系统 工艺

中图分类号: TK229.7 文献标识码: B

目前, 油田范围内燃油锅炉约占各类锅炉总数的80%, 并多以高品原油为主要燃料, 造成了能源浪费。针对这一状况, 以渣油替代原油作为供热主燃料无疑是一项行之有效的节能途径。但由于渣油特性异于原油, 输供困难较大, 致使诸多单位仍少问津。本文从渣油特性分析入手, 就其易发生的问题介绍渣油供油系统的几项工艺改进措施。

1 渣油品质分析

渣油是原油经蒸馏提炼后的残油, 由复杂的烃混合物组成, 主要包括沥青质、树脂油质和蜡质等, 此三种成分的内含物与渣油特性有着根本性的联系, 见表1。

表1

渣油成分	成分内含物	渣油特性
沥青质	沥青烃	高粘度
树脂油质	低沸点饱和烃	热膨胀性大
蜡质	高熔点烃	高凝点

此外, 从渣油的生产工艺看, 多数炼厂要在渣油的提炼过程中加入 H_2SO_4 , 并且渣油的母产品——原油内所含 H_2S , 经水解酸化后也将形成 H_2SO_4 。各种有害物质在原油提炼后均留于渣油内部, 因而导致渣油往往成为酸性高硫油。

除以上特点, 渣油还具有低水分、大比重、多杂质等特点, 与原油差别很大, 这些特点造成了渣油在使用管理及供油工艺上的特殊性。

2 输供渣油易出现的几个问题

调查发现, 沸罐、雾化不良及二次启运难是锅炉房在渣油输供过程中所普遍存在的突出问题。以下结合渣油特性对此三类问题的产发机理分别作以分析:

2.1 沸罐

沸罐属恶性事故之一, 轻者冒罐跑油造成能源浪费和环境污染, 重者可以导致罐体崩塌甚至爆炸并发生人员伤亡等恶性事故。

沸罐的直接原因在于渣油温度和含水量的控制失当, 而其机理则是渣油具有较强的热膨胀性及其与水混合后所呈现的特异性。研究表明: 当渣油与水混合后生成乳胶物, 该物质再与低于 $70^\circ C$ 的水混合即可产生沸腾。通常情况下, 炼厂产出的渣油成品含水量甚微, 约为原油含水量的 $1/4$ 。当高温渣油与一定量相对低温水混合后就会立即产生沸腾, 并按 $1:1000$ 的体积比迅速膨胀, 从而发生跑罐。若膨胀过猛, 罐内压力瞬时超出罐体承压能力, 则发生崩塌事故。一般情况下, 相对低温水的来源有三个, 即原油带入、罐内沉积、蒸汽扫线冷凝。因此, 为预防沸罐事故, 必须根除以上三处低温水对渣油的影响。

2.2 雾化不良

影响雾化效果的因素有多个方面, 在排除机械因素外, 对油品而言, 其粘度是影响雾化效果的决定因素。由于油品粘度与温度紧密相关, 当燃油温度升高时其相应粘度降低, 反之则粘度升高, 雾化效果恶化, 因此在实际运行管理中必须尽可能提高渣油的输供温度。实践证明, 渣油在 $140^\circ C$ 以上时雾化效果较佳。

2.3 二次启运难

出于各种原因, 锅炉房时有停电现象发生, 整套输油系统也随之停运。渣油凝点较高, 一般在 $35^\circ C$ 左右, 当外界环境温度较低, 管线内渣油就会出现短时稠化凝结现象, 从而形成整个供暖系统的启运障

碍。

3 对渣油供油系统的几项工艺改进

3.1 针对沸罐问题的工艺改进

3.1.1 分池分罐

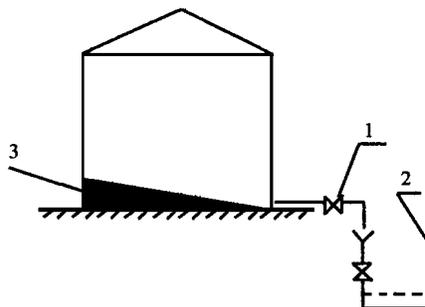
即按照原、渣油油品的不同对卸油池和储油罐实行分设,各成体系,从而避免原油低温水与高温渣油掺混。

3.1.2 渣油储罐坡底改造

储油罐一般设计为平底,排水管口设于高出罐底 300~400 mm 位置,这样势必导致排水管口以下罐段长期积水,形成沸罐隐患。为此,可将渣油储罐在原水平罐底的基础上按 0.05~0.07 的坡度加抹水泥坡面,并保证排水管口设于近坡面最低点部位(如图 1),从而利于油品脱出水分的及时排出。

3.1.3 扫线走向改造

燃油锅炉停运后必须执行扫线操作,一般设计将扫线残油回收于储油罐,其目的在于不至造成能源浪费,但由于渣油禁止掺混低温水,为此可在供、回油管线近罐处开设扫线出口并与排水管合并折向污油回收池(如图 1),以避免冷凝水回罐,同时进行回收利用扫线残油。



1—放水阀; 2—扫线控制阀; 3—水泥坡底

图 1

3.1.4 罐内油温控制

运行经验表明,在保证安全与方便燃用的前提下,储油罐罐内油

温宜控制于 80℃~90℃。

3.1.5 建立制度

加强储油罐定期排水操作,防止罐底积存相对低温水。

3.2 针对雾化不良问题的工艺改进

3.2.1 采用套管伴热

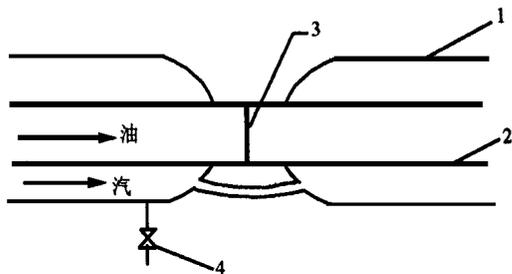
将原设供、回油管线全部改为内油外汽式套管伴热输油管线,从锅炉自用汽管线引出蒸汽并接至

套管间加热油品,提高油温。在套管设计施工中须注意以下几点:

(1) 内油管采用无缝钢管。

(2) 施工中,外套管分段施焊,焊口不可过深,并务必将内油管对接焊口闪露在外(如图 2),以便如有渗漏及时发现。

(3) 供、回油套管管线应沿蒸汽走向按 0.005 坡度架设,并于每段套管低位设置疏水阀(如图 2),以便及时排放蒸汽冷凝水,防止水击,并保证蒸汽热油效果。



1—外套伴热管; 2—内走油管; 3—焊缝; 4—放水阀

图 2

3.2.2 增大罐内油加热盘管加热面积

一般设计罐内油加热器为水平布置,由于受罐体横截面积限制过大,加热效果并不理想。为增加加热油面积,可将原有水平分布的罐内加热器改为立式分布加热器,使得在罐体横截面未作变动的情况下,加热器组数可增至原组数的 2 倍,相应温增也可增至 20℃~30℃。

3.2.3 配装烟道加热器

采用 Φ57×5 的 20 号锅炉管依经济器构造组装油烟道加热器,采用法兰活接方式装设于锅炉尾部烟道出口,利用烟气高温余热使渣油在进入炉膛之前再行升温(如图 3)。在稳定燃烧状态下,检测表明,烟道加热器可使油温提高 60℃~70℃。

由于烟道加热器管内走油,管外长期为高温烟气冲刷,考虑漏损等不安全因素的存在,须严格执行以下安全措施:

(1) 全部钢管采用 20 号专用锅炉管。

(2) 将全部钢管对接焊口暴露于加热器外缘(即烟道外),避开烟气腐蚀及冲刷。

(3) 设置温度远传监控报警。对烟道加热器出口处油温实行监控报警,并将报警上限温度设定为低于渣油闪点 15℃,以免油温超高引发油系火灾。

(4) 设置烟温监控,将尾部烟温提高至硫酸露

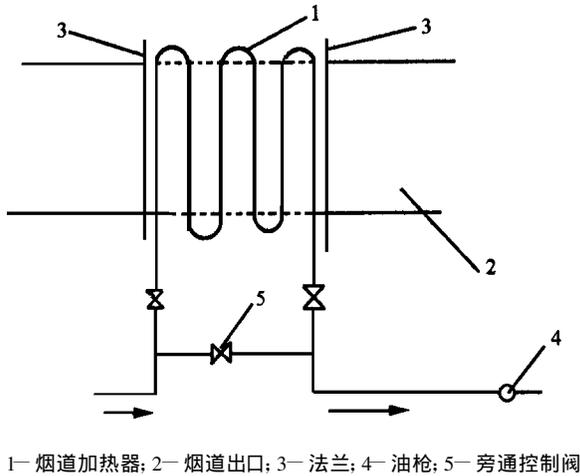


图3

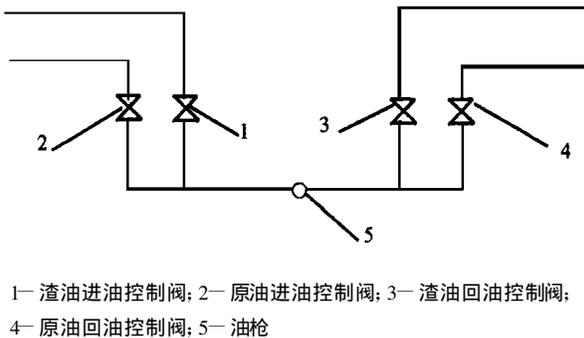


图4

点以上, 以避免低温腐蚀对烟道加热器的损害。

(5) 严格执行年检制度, 及时更新设备。

3.3 针对二次启运难问题的工艺改造

3.3.1 双电源供电

为锅炉房设置两套供电系统, 两系统互为备用

电源, 当锅炉房停电时, 备用电路迅速合闸投入, 从而保证短小时内重新恢复锅炉运转。

3.3.2 双油系供油

由于渣油正常输供温度须达 120°C 以上, 而原油仅在 60°C 即可方便输供; 考虑锅炉停运后, 渣油将很快降温至 120°C 以下, 而原油延滞时间较长, 故可并行设置原、渣油两套供油系统 (如图 4), 在二次启运时, 先对蒸汽炉投入原油运行, 以生产蒸汽对渣油加热, 当渣油具备输供条件后, 即对热水炉投入渣油运行, 并将蒸汽炉切换为渣油, 从而全面恢复渣油运行。

4 推广应用效果

几年来, 以上措施先后在胜利油田多处推广应用, 运行效果一直良好, 成功保证了供暖系统的安全经济运行。

(1) 较好解决了沸罐、雾化不良及二次启运难等输供渣油所存在的突出实际问题。

(2) 节能指标逐年上升, 目前已实现年节约原油 1 万余吨。

(3) 经环保部门检测, 环保指标均达到国家标准。

(4) 锅炉热效率明显提高, 出力明显增强。

(5) 同燃用原油相比, 锅炉腐蚀程度未出现加重趋势。

(渠源 编辑)

(上接第 438 页)

回路的品质差而引发的摆动属于一种故障, 其根本原因应从各个方面, 如压力不等率、油动机时间常数、排油管道、静态、动态自整关系等综合考虑进而消除。

(2) 安全门校验时, 将产生一负荷扰动源, 建议处于开环的状态进行。

(3) 对于青汽、南汽厂机型建议借鉴上汽厂机型限制杆的作用, 改进调压器投入手柄, 严格设计其转角与行程之间的关系, 尤其在最末段, 使之保持线性的关系。或者改进结构, 不经过转换, 直接用一限制杆达到目的。

(4) 抽汽投入初期, 不应用关小信号管道上调整门

的方法来减小其摆动, 除非调压系统严重故障, 相角余量为负, 系统本身不稳定, 串联一惯性环节后可以使之保持一定的稳定性。

参考文献:

- [1] 翁思义. 自动控制系统计算机仿真与辅助设计[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 1987. 6.
- [2] 叶荣学. 汽轮机调节[M]. 北京: 水利电力出版社, 1987. 5.
- [3] 倪维斗, 徐基豫. 自动调节原理与透平机械自动调节[M]. 北京: 机械工业出版社, 1981. 9.
- [4] 哈尔滨汽轮机厂. 汽轮机调节系统的设计[M]. 北京: 电力工业出版社, 1980. 1.

(复 编辑)

layer in a circulating fluidized bed boiler serving as an object under investigation a simulation study has been conducted. The results of the study indicate that the proposed system features a good robustness and a high anti-interference ability with respect to the error of the model. **Key words:** neural network, internal model control, circulating fluidized bed boiler

75 t/h 烟煤锅炉改烧无烟煤 = **The Modification of a 75 t/h Bituminous Coal-fired Boiler for Adaptation to Burning Anthracite Coal** [刊, 汉] / CHEN Gang, QIU Ji-hua, LI Fu-jin (Huazhong University of Science & Technology, Wuhan, Hubei, China, Post Code: 430074) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(4). — 432 ~ 433

Through a renewed design and layout of its burners a 75 t/h bituminous coal-fired boiler has undergone a technical modification for adaptation to operating on anthracite coal. Coupled with other relevant structural changes the modified boiler has achieved a stable combustion regime at 60% of rated load without resorting to fuel oil for combustion support when operating on anthracite. **Key words:** boiler, burner with a stable combustion cavity, combustion stability, pulverized-coal burning

某进口船用燃气轮机滑油代用品试验分析 = **Experimental Analysis of a Replacement for Imported Lub Oil Used for a Marine Gas Turbine** [刊, 汉] / SUN Xiang-long (Harbin No. 703 Research Institute, Harbin, China, Post Code: 150036) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(4). — 434 ~ 435

Performance tests were performed of a Chinese-made lub oil (HP-8AGB439-90) for aircraft jet engines with regard to such a variety of properties as resistance to oxidation corrosion and lubricating capacity, evaporation function, foam generation, and absence of any undesirable influence to rubber, etc. The above-cited lub oil was also compared with an imported one in respect of quality. Its use and test for a duration of 150 hours on an imported gas turbine engine have shown highly promising results, testifying to the fact that it can well be used to replace the imported marine lub oil (ГОСТ 1028999-79). **Key words:** lub oil, test, physical and chemical index, analysis

可调整抽汽投入方法的探讨及实践 = **An Exploratory Study of the Method for Putting into Operation an Adjustable Steam Extraction and Its Practical Use** [刊, 汉] / TIAN Feng, YU Tian-long, SU Lei-tao (Guangdong Provincial Electrical Power Test Research Institute, Guangzhou, China, Post Code: 510600) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(4). — 436 ~ 438, 441

An analysis was conducted of the construction features and operating principles of some typical types of adjustable turbine extraction method currently in use in the People's Republic of China. Discussed and explored in detail were the phenomena involved in the steam extraction process and the methods for putting into operation the steam extraction. Moreover, the authors have proposed an accurate and scientific method for putting into operation the steam extraction, which turned out to be highly effective in practical use. The information reported in the present paper can serve as a guide for dealing with problems and difficulties prevalent in China concerning the implementation of an adjustable steam extraction. **Key words:** steam turbine, regulation system, pressure adjustment system, adjustable steam extraction

对燃油锅炉渣油供油系统的工艺改进 = **Technological Improvement of a Residual Oil Supply System for an Oil-fired Boiler** [刊, 汉] / JIN Jing-hua (Shenzhong Community Thermal Energy Management Section of Shandong Provincial Dongyin Shengli Oil Field, Dongyin, Shandong, China, Post Code: 257000) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(4). — 439 ~ 441

Proposed in this paper are a series of effective measures aimed at improving the residual oil supply system of oil-fired boilers and resolving some commonly occurring problems related to the burning of residual oil in such boilers. **Key words:** oil-fired boiler, residual oil, oil supply system, technological improvement