

燃气锅炉控制原理及故障处理

降泽宇（山西华新燃气集团有限公司，山西 太原 030000）

摘要：对燃气锅炉检查和故障排除概念的研究显著提高了管燃气锅炉系统和操作故障的技能水平，以安全、稳定、有效的运行。本文介绍了燃气锅炉供气系统的结构和工作原理，分析了燃气锅炉厂控制器的正常运行、风力检测和锅炉报警、点火、进行高压组装。在锅炉发生故障的情况下，执行燃气锅炉问题解决分析和总结程序。

关键词：燃气锅炉；控制原理；故障处理

社会经济学发展并改善了石油和天然气出口，增加了燃气锅炉的使用。在实际应用中，采用和使用空气过滤系统并不能降低资金和运营成本，而且具有自动化先进、运行应用效率高、应具有使用方便、节能环保等优点。换句话说，使用燃气锅炉有很多优点和很大的效用。燃气锅炉运行对燃气锅炉控制系统的运行的主要支撑是燃气锅炉控制电路的一部分，这是了解综合燃气锅炉控制过程中燃气锅炉控制的设计和运行原理的重要部分，研究分析了检测和报警的正常运行，以及结合燃气锅炉高压点火运行的实施和故障，锅炉燃气问题和方法的分析和概括如下。

1 燃气锅炉电器控制系统结构以及工作原理分析

1.1 炉膛负压控制系统

采用先进的 PLC 技术，在使用频率传感器时监控控制器速度研究，控制炉口空气，这将炉压保持在指定水平。相应的点火压力送入 PID，指示信号接输出端，控制输出端，使送风量随时间变化，空气吸入系统，压力的变化表示稳定状态。

1.2 燃气锅炉电器控制系统工作原理分析

燃气锅炉电气控制的电子系统配置通常包括对空压机电子设备的集中控制，如开关、仪表开关和螺线管控制单元、温度检测和火灾检测。检查控制系统的操作原理，例如风扇控制、电路故障检测等。在燃气锅炉系统中使用电子系统的组件。燃气锅炉开关电路的接法完全影响开关的正常开关功能。在燃气锅炉的电气控制方式中，当燃气锅炉的控制未开启时，开关电路的 RB1 变为低电平，开关电路的光电耦处于导通状态，导通晶闸管也被阻断。当燃气锅炉的电气控制系统处于运行模式时。当燃气锅炉开关处于点火工作模式时，开关电路的 RB1 输出一个电流脉冲。点火电路中的光耦导通，点火电路中间的适配器构成启动电路，给点火电路中的 C1 充电，产生高压点火，使燃气进入锅炉。

2 燃气锅炉的使用问题

使用燃气锅炉时，当燃气管道发生泄漏时，空气很容易溢出，对环境和人身财产安全造成极大的危害。特别是在供热公司的情况下，如果燃气管道泄漏而发生爆炸或火灾，可能会危及附近居民的安全，结果可能会失去控制。因此，管理人员应该意识到这一点，加强对燃气锅炉的管理。据目前统计，燃气锅炉出现故障的原因及问题主要有以下几点：

2.1 违规操作

一些锅炉操作人员不重视操作蒸汽锅炉时的，并且没有采取足够的预防措施来防止锅炉故障和事故。

2.2 违规安装压力容器

政府机构决定改用燃煤锅炉，因为燃煤锅炉比燃煤锅炉更环保、更便宜。然而，一些企业在变革的过程中受到诸多因素的影响。虽然设备已经拆除，燃气燃烧器已相应安装，但必要的安全控制措施尚未到位，因此难以满足技术控制机构的要求，包括锅炉本身的安全性要求，有极好的效果。

2.3 操作员玩忽职守

大多数锅炉故障或安全事故是由操作人员对安全问题的无知、忽视工作任务和不遵守工作程序造成的。

3 燃气锅炉常见故障剖析

3.1 温度控制系统故障

在使用燃气锅炉燃烧器时，温度控制系统的故障是燃烧器的正常过程之一，不影响设备的盈利能力，不利于当地经济的可持续发展。据调查，燃气锅炉燃烧器温度控制系统出现故障的主要原因有：燃烧器长期运行导致排气中积碳量增加、气空比不正确、导流板熔炉中的装甲门和胆管破裂、法兰垫片（安全阀、真空阀、注水阀）和燃烧时火焰不足等问题会导致严重烧伤。

3.2 燃气压力调节阀故障

如果燃气压力阀在运行过程中出现故障，则燃烧

器内外气压存在明显误差,影响非常不利,属于正常的燃烧器故障。据调查,燃气阀故障频发的主要原因是气体脏污、膜片密封不够、调节阀膜片更换不规范、燃气调节器前三根导线调整不正确等。

3.3 烟气流速故障

烟雾的流动与热金属表面的磨损直接相关。由于烟气碰撞阻力小,烟囱管较窄,这部分粉尘流速加快了烟气流动,很容易对建筑物的巷道造成严重破坏。当烟气通过水平对流管道被引导到下游出口管道时,气流被弯曲,导致飞灰在厚壁周围分散,增加了飞灰浓度。如果临界烟气排放分布不均匀,局部烟气过快,就会出现烟气流失现象,造成严重破坏。

3.4 点火系统故障

在燃气锅炉燃烧器的频繁故障中,点火系统的频繁故障是影响燃气锅炉燃烧器质量和效率的重要因素,对生产的创新和现代化十分不利。检查表明,点火系统出现故障的主要原因是:点火变压器烧毁,高压线损坏或掉线。相对点火大小,燃烧头的空气通道中有灰尘,水温没有达到标准等等。

3.5 电机运转问题

另外,在接通电源这个阶段经常出现的故障之一是接通电源后即使按下启动按钮,发动机也不启动。这会影响到燃烧器的质量和效率,并对人员和财产安全造成风险。调查表明,造成发动机运行问题的主要原因是燃气燃烧器内气压不足、电磁阀弱、电磁阀密封不良、热继电器开路问题严重、状态回路故障(水位、压力)和软件错误。

4 燃气锅炉运行控制要点

4.1 对空气进行准确科学的控制

根据测量燃烧反应的方程式,需要完全冷却空气(相对于干燥空气),单位为 1cm^3 。作为参考,可燃系数 m ,称为空气可燃体积,记为 v_0 。可以计算出热气的成分。输送到燃烧环境中的空气量就是体积本身 v 。根据经验,该值大于理论空气质量,尤其是超过理论空气质量的空气比例。

由此可见,实际气体体积是理论气体体积和过量气体体积之和。理论风量与实际风量之比称为过剩风量,记为 α 。换言之, $\alpha = v/v_0$ 。根据技术控制,气体压力 α 对气体蒸汽的整体燃烧水平和控制条件有很大影响。特别是 α 值太小,并非所有空气都在锅炉中被加热,一些空气会流失。如果 α 值过高,则对锅炉烟气的热损失趋于增加。在控制燃气锅炉节能运行的过程中,研究人员知道有必要计算最佳过量空气率并正确控制。

4.2 合理控制燃气锅炉的出水温度

在燃气锅炉的实际运行中,供热条件会发生变化。随着天气的变化,锅炉受热区的总热量需求也会发生变化。白天和夜间的温度要求也不同,因此,为了保证锅炉的运行,始终需要科学、便捷地调整燃气和空气分布,同时考虑到需求的变化,调整对燃气锅炉的需求。在不浪费燃气资源的情况下,可以有效地提供需要的热量。在这个阶段,有几个带有电子调节功能的低氮燃烧器。对于这种类型的燃烧,出口流体温度通常由 PID 控制电路控制和控制。调整值的差异以调整燃油旋塞并在正确的位置应用制动器。在这个过程中,直接增加燃烧气体的含氧量,达到直接燃烧的效果,为空气提供充足的氧气。通常,燃烧控制算法具有一些手动控制功能,特别是锅炉的运行时间可以通过手动和自主调节来调节。不同类型的锅炉,从锅炉点火到满负荷所需的时间是不一样的。当锅炉加载时,燃烧程序根据当前温度的变化调整锅炉的顺应性。如果温差较大,锅炉通常采用完全燃烧。智能动态软件调整确保满载锅炉的高效运行,减少燃料浪费。

4.3 合理控制烟气含氧量

在实践中,适当控制燃烧过程中废气中的氧含量,并在热管理系统中技术上增加阀门控制,可以在一定程度上减少燃料污染。该控制电路的主要功能是控制油耗和空气的流动。该控制系统被称为废气回路控制系统。这种操作模式在生产中提供了强大的经济优势。在这个阶段,烟气中的氧气含量与实际情况相比有所降低。然后通过添加点火控制阀来改进精确的废气控制。该工艺简单,具有许多经济效益。河水中的氧气量与热蒸汽的量相当。在各种运行工况下,调整烟雾中的氧气含量,以降低能源成本。

5 燃气锅炉燃烧器常见故障处理措施剖析

5.1 温度控制系统故障处理措施

在对温度系统进行故障排除时,工作人员应执行以下操作——散热器上安装电接点温度计(检查低温启动和高温自动关闭)。交流接触器接线和电接点热敏电阻接线按图与控制程序控制器串联。

5.2 控制烟气流速

对于烟气换热器,必须将烟气流量控制在适当的范围内,以免造成严重损坏。除尘器上游的烟气换热器可采用螺旋翅片换热器或 H 型翅片管换热器,下游换热器分离器烟气小于 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$,高速气流速度可相应提高,流量控制在 $12\text{--}13\text{m/s}$ 水平。同时,如果向改进 CFD 模拟项目,可以设置物理模拟以沿横截面分布进入热交换器的气体。在换热器空间有限的改造

项目中避免堵塞的一种方法是适当分配通风。

5.3 点火系统故障处理措施

在对点火系统进行故障排除过程中,负责人应:检查燃烧器灯管(是否有油污)、高压点火变压器的导线和点火传感器(是否接地),用带上电极擦拭燃烧头,调整电极位置,检查调整线路,通过调节气压至规定值减少供气。

5.4 电机运转故障处理措施

在排除发动机运行问题的过程中,操作人员应:将气压调整到设定值,定期清洗电磁阀管路,是否造成复位元件损坏,检查水位是否高于水位极限值。

5.5 风压开关故障处理措施

在解决空气开关的过程中,员工应:定期检查空气开关,拔出3根电线,用细铜线疏通压线孔,并且用嘴吹出来后可以缓解压力。

5.6 伺服电动机故障处理措施

在对伺服电机进行故障排除的过程中,操作人员应做到以下几点:合理调整伺服电机的尺寸和校准位置,及时清理风门进气系统,清除灰尘和积碳。适时调整风道系统、到燃烧器头的距离,各中继站人员定期打开烟箱门和防爆门,检查各处有无腐蚀、烟气腐蚀情况,并进行清洁。

6 燃气锅炉的日常维护保养措施

根据与蒸汽气体使用相关的问题,相关人员将确保燃气锅炉得到保护,以优化燃气锅炉的使用并防止事故发生。

6.1 运行过程维护保养

目前看来,蒸汽检修可以分为三个阶段,一次检修、二次检修、小检修和大检修,由蒸汽功能来识别,根据锅炉的要求。确定维护的重要性和对锅炉安全运行的承诺。当然,有很多方法可以检查和维护您的锅炉。①始终检查截止阀、软管和管道是否紧固;②保持燃烧器清洁,调节系统易于安装;③定期清洁壁炉内部,并在上面浇上干净的水;④完成锅炉检查。如发现严重错误,应尽快改正。如果故障不严重,可以在下次停机前纠正,做笔记以备将来参考;⑤必要时拆除盖板和保温层,对锅炉进行彻底检查,及时排除安全隐患,并将检查维护信息记录在锅炉安全数据表中。

6.2 停炉维护保养

燃气锅炉的固定维护有干法和湿法,停机时间超过1个月应采用干维护法。反之可以使用湿护理方法。

6.2.1 干保养法

停炉后,将窑内的水完全排干,抽真空,用清水

冲洗,冷风干燥,将10~30mm的生石灰块放入单独的容器中,小心存放。最后,关闭所有孔、阀门等,每3个月检查一次。如果熟石灰碎裂,必须立即更换。当锅炉返回时,通过冷却盘将其关闭。

6.2.2 湿保养法

关闭烤箱后,将烤箱内的水排干,去除内部灰尘,用清水冲洗干净,注入干净的纯净水,将烤箱内的水加热至100℃,并确保水中的气体是完全删除,关闭所有阀门。这种保养方法在寒冷季节切不可使用,以免锅炉内的水结冰而损坏锅炉。

6.3 安全附件维护保养

燃气锅炉具有许多安全功能,例如安全阀、压力表、高低水位报警器。应特别注意锅炉的维护保养,确保设备不干扰干洗设备的正常运行,注意污垢、油污等,要妥善对机组进行例行检查,及时纠正问题,防止由于其他安全隐患而使锅炉正常运行。

7 结语

上面主要介绍了燃气锅炉控制运行原理、常见故障及应对措施,锅炉运行管理人员应根据本单位燃气锅炉的实际情况,制订相应的切实可行的操作规程,并认真监督执行。对燃气锅炉控制和运行理论的研究表明,为了使这项工作取得实际效果,有必要充分控制影响它的许多因素,发起、研究和制定最实用的处理问题的策略。

参考文献:

- [1] 田长栓,马艳霞,田家诚.城市燃气锅炉安全运行及检测技术研究[C]/2021供热工程建设与高效运行研讨会论文集,2021:62-69.
- [2] 张文豪.燃气热水锅炉的控制问题[C]/2021供热工程建设与高效运行研讨会论文集,2021:129-134.
- [3] 李凯月,李壮壮.燃气锅炉现存问题分析及前景展望[C]/2019供热工程建设与高效运行研讨会论文集(上),2019:172-175.
- [4] 张予森,赵军,刘彩霞.燃气锅炉燃烧器常见故障及处理措施[J].城市建设理论研究(电子版),2017(23):194.
- [5] 徐秉刚.燃气锅炉控制原理及故障处理[J].科技传播,2013,5(01):165-166.
- [6] 李元章.燃气锅炉燃烧自动控制装置常见故障及处理[J].工业锅炉,1999(02):55-57.
- [7] 袁鸿潮.小型燃气锅炉运行过程中存在的隐患及对策研究[C]/2020万知科学发展论坛论文集(智慧工程三),2020:895-902.