

# 燃气蒸汽锅炉的节能措施和节能管理研究

陈少恒

西安交通大学第一附属医院 陕西西安 710061

**摘要:**近年来,全国很多城市,特别是沿海城市,正在大力实施煤改气、油改气等工程,较好地改善了城市的大气环境。但是,燃气蒸汽锅炉在为生产和社会生活提供必要热能的同时,也消耗着大量的能源。燃气蒸汽锅炉节能工作的好坏不仅关系到企业的生存,更影响着我国经济长期稳定的发展。鉴于此,本文详细介绍了燃气蒸汽锅炉的节能措施和节能管理,旨在进一步提升燃气蒸汽锅炉的运行效果。

**关键词:**燃气蒸汽锅炉;节能措施;节能管理

## 引言:

燃气蒸汽锅炉节能工作直接影响到企业的实际发展,从长远目标来看还会对我国经济稳定健康发展造成一定影响。因此,有必要制定锅炉节能减排方案,以进一步促进节能减排工作。但是,目前我国大部分生产企业对于具体的节能措施依然处于摸索过程,并没有掌握相应的节能措施,以致于浪费了大量的天然气。为进一步提升节能减排工作的成效,需要提高对燃气蒸汽锅炉节能工作的重视,在保证安全的基础上减小燃气蒸汽锅炉的能源消耗,从而进一步提升企业的经济效益。

## 一、燃气锅炉能耗分析和问题

燃气蒸汽锅炉指的是以煤气、天然气等作为燃料,通过加热产生热量,继而使锅内的水达到沸腾并产生蒸气的一种热能转化设备。燃气锅炉主要目的就是通过燃烧天然气来获取能量,然后转化为电能、热能供向市场,从而转化为经济效益<sup>[1]</sup>。通常来说,我们一般用锅炉热效率来衡量锅炉工作效率,而热效率指的是产出可用的能源占投入能源的比重,热效率越高,那么锅炉浪费的能量就越少。要想达到节能降耗目的,就得想办法提高热效率。影响热效率大小的因素很多。首先我们得明白一个道理,在燃气的过程中能量的流失是不可避免的,所以我们只能尽量提高热效率的数值。其次是燃气锅炉产生能量的种类:可利用的热量、排烟所损失的热量、锅炉散热所产生热量、固体未完全燃烧损失的热量、气体未完全燃烧损失的热量、剩余残渣损失的热量。对于现在的锅炉技术来说,因为固体而产生的能量损耗可以说是微乎其微的,基本上可以省略不计,加上现在的燃气锅炉体积小,保温效果良好,由于锅炉散热而产生的能量损耗也是很少的,所以在三种能耗都可以忽略不计的情况下,要想达到高的热效率就必须想办法解决排烟所损失的热量和气体未完全燃烧损失的热量。首先针对于上述存在的能量损失的主要问题,根据对燃气锅炉结构和工作原理的分析,主要存在以下几种问题:①

部分锅炉存在低负荷工作的情况,导致不能充分将投入的能源利用起来;②排气系统设计不合理,导致过量空气系数偏高;③一些管道常年设计不合理,加上年久失修,导致部分热量“溜走”;④燃烧的尾气收集功能不够完善,大量燃烧产生的带有能量的尾气闲置,能量损失较大;⑤锅炉中水处理的地方有结垢现象,导致锅炉运转出现故障;⑥技术人员培训不到位,管理能力不足,节能方案不够科学合理。

## 二、燃气蒸汽锅炉的节能措施

### 1. 提高锅炉的运行效率,避免低负荷运作

锅炉最高的产能效率是在锅炉平稳运行的时候,如果锅炉存在低负荷和高负荷不断变化,剧烈地波动下,这时候不仅仅产能低下,而且会造成大量的能量损失。为达到节能降耗的目的,就需要使用增加蒸汽蓄热器。蓄热器的工作原理是当锅炉内的用气量高于产气量是,蓄热器会补充锅炉内所需的气量<sup>[2]</sup>,当用气量低于产气量时,蓄热器会提高吸收多余的气量,通过高压水的形式储存,这样在需要用的时候就能发挥功效,在保证有效供气的前提下,可以很有效地保证锅炉能保持在稳定地运转中。

### 2. 采用高温汽水混合回收设备

传统的蒸气热回收设备需要消耗大量燃料,而高温汽水混合回收设备采用的使密封、加压的方式保留蒸气,这样不仅可以有效提升蒸气的热利用率,同时还可以极大的少锅炉运行对水、盐等原料的消耗,在避免能源浪费前提下,提升了节能效果。此外,高温汽水混合回收设备对蒸气回收率超过90%,锅炉燃烧负荷可以降到20%以内,这些数据更加说明了高温汽水混合回收设备可以在确保锅炉蒸气压力的前提下,提高锅炉产气性能。所以,采用高温汽水混合回收设备是一种行之有效的燃气蒸汽锅炉节能措施。

### 3. 合理配置与运行燃烧器

由于密度较低,天然气很容易与空气混合,也容易在空气中燃烧,正常情况下仅需要较低量的空气就可以充分燃烧。根据锅炉节能技术监管有关规定,正压燃气锅炉排烟处的过量空气系数在1.15以下,比燃煤等其他类燃锅炉规定系数小很多。如果过量空气系数较大时,锅炉实际排

**作者简介:**陈少恒,1989.09,男,汉,陕西西安,西安交通大学第一附属医院,工程师,本科,燃气蒸汽锅炉。

烟量就会不断增加, 同时也会排出更多热量。因此, 需要合理控制燃气蒸汽锅炉排烟处的氧含量以及过量空气系数, 以有效保证燃料充分燃烧, 提升锅炉的热效率。燃气蒸汽锅炉排烟处的氧含量最好控制在2%~3%, 过剩空气量最好控制在14%左右, 此时天然气可以充分燃烧, 热损失最小。对于锅炉燃烧器的调整, 可以结合炉膛火焰颜色以及排烟处含氧量: 火焰为浅蓝色时, 锅炉是正常燃烧; 如果火焰发白, 则表明风量偏大; 而当风量偏小时, 火焰则发红色。根据这一规律, 可以随时观察炉膛火焰颜色, 并检测排烟处含氧量的变化, 而后及时调整燃烧机风气配比, 最终达到降低锅炉未完全燃烧热损失的目的。

#### 4. 增设余热水箱

由于锅炉结构原因, 一些小型燃气蒸汽锅炉一般都没有设计尾部受热面, 造成排烟温度偏高, 在200℃以上, 有些甚至高达300℃。这部分排出烟气温度比环境温度高很多, 占锅炉热损失一半以上, 大量燃气蒸汽锅炉排放烟气存在余热浪费, 污染了环境, 对其进行节能改造是非常必要的。蒸汽锅炉上方有一个排烟口, 在排烟口上方增设一个余热水箱<sup>[3]</sup>。余热水箱具有一个进水管与一个出水管, 进出水管都与储水箱相连通, 这样使得余热水箱和储水箱都保持在常压下运行, 保证了余热水箱安全使用。在进水管与储水箱之间增设一个循环水泵, 储水箱出来的水通过循环水泵加压, 流入余热水箱, 通过余热水箱的预热后变成温水再流入储水箱内, 如此往复循环, 提高了进入蒸汽锅炉的给水温度, 锅炉给水温度每提高6℃, 节省燃料约1%, 进而提高了锅炉的热效率。

#### 5. 建立完整的水冷系统, 降低烟气损失

烟气产生和炉内过量空气有关, 而且烟气造成能力损失和烟气温度有关, 如果在减少排烟量前提下, 控制排烟热量的话, 就能明显减少能力损失。天然气主要成分是甲烷, 在燃烧后会产生大量水蒸气夹杂在烟气中。通常拍出炉气的气温都大于150°, 这样很难凝结成水汽, 无法利用其中的热能。这就需要运用吸热和降温系统, 将高温烟气降低到能凝结回水汽的温度(60°左右), 将水中存在的热能潜能有效地回收。

### 三、燃气蒸汽锅炉的节能管理

#### 1. 选用高温汽水混合回收设备

以往对蒸汽进行回收所使用燃料量较大, 因此维持正常运转。与此相比, 高温契税混合设备便可将热焓通过闪蒸等回收技术压入锅炉, 该过程也可描述为产汽和用汽循环过程。该种保留蒸汽的技术不但能够具有较高密封性, 能够加大压力, 同时还可提升蒸汽热量使用效率, 在一定程度上能够减小锅炉消耗的电能等能源, 可将能源节约25%左右。此外高温回收设备能够全面提升凝结水的回收工作效率, 可提升90%所有, 明显降低锅炉的燃烧符合, 可降低到20%以下。不但能够保证锅炉蒸汽压力在正常范围内, 同时还可雨花锅炉产汽能力。将混合回收设备广泛应用到

企业, 基本在半年左右便可将成本回收完毕, 保障企业能够在较短时间内实现资金回收, 提升经济效益。

#### 2. 优化后勤生活供气管道设计

首先, 阀门与管道接头等部位经过长期使用后, 会出现蒸汽泄漏等问题, 对热能转换效率造成严重影响, 所以, 为了保证安全阀、减压阀可以正常工作, 使得管道蒸汽压力能够维持稳定, 需要定期做好为设备维护工作。例如, 部分经由蒸汽混入管道内空气会对管道压力造成严重影响<sup>[4]</sup>, 导致蒸汽温度发生变化, 因此需要找到一个适宜地点装设疏水器, 使管道可以自动排出空气。其次, 一般情况下, 如果蒸汽配管管径热能损耗较少, 则对应的性价比就较高, 但如果采用小管, 则会因管内蒸汽流速太快而导致管道共振情况, 因此对主管道的管径有要求(选用的管道最好可以将流速控制在50m/s左右)。另外, 不同蒸汽对应管内蒸汽流速也不同, 如饱和蒸汽就以25m/s左右最好。所以, 蒸汽流速决定了管径大小。还有, 对于蒸汽使用点管道走向, 需要优先考虑最短距离, 如果无法避免距离过长问题, 则要考虑管道热膨胀问题, 特别是在选择弯管膨胀时要格外注意。

#### 3. 采用离子交换软化法

一般锅炉用水中均会含有一定镁、钙等元素, 上述物质经过锅炉便会形成碳酸钙, 对锅炉内的热能转换造成直接影响。而使用离子交换软化方法便是通过离子交换, 对软化器当中钠离子与镁、钙离子发生交换, 此后释放钠离子, 实现软化水质目的, 最终降低热能转换所受到影响。基于钠盐溶液的处理作用, 可将饱和树脂转变为钠, 此后再进行交换。通过运用离子交换软化法提高了锅炉运行安全, 利于全面加强锅炉管理水平。

### 四、结束语

探究燃气蒸汽锅炉的节能措施和节能管理工作对燃气蒸汽锅炉行业的发展具有重要的意义与价值, 既是燃气蒸汽锅炉使用安全的基础, 又是实现科学、规范节能管理的关键。基于此, 燃气蒸汽锅炉企业要根据自身实际情况采取合适的节能措施, 并由相关负责人构建节能管理体系, 号召专业工作人员加强锅炉保养维修工作, 合理设计锅炉节能管道, 优化锅炉节能方案, 利用先进设备与技术节省人力、物力及财力等资源的损耗, 提高企业经济效益, 为社会的现代化建设提供保障。

#### 参考文献:

- [1]刘欣, 傅劲清, 张希旺. 燃气蒸汽锅炉烟管低温腐蚀泄漏成因分析及预防措施[J]. 锅炉, 2019(05): 52-55.
- [2]魏立镜. 燃气蒸汽锅炉的节能降耗探讨[J]. 低碳世界, 2018(6): 322-323.
- [3]陈少斌. 燃气蒸汽锅炉的节能措施和节能管理探讨[J]. 设备监理, 2019(5): 25-26.
- [4]许丽敏, 许丽霞. 燃气蒸汽锅炉供热存在问题及节能技术分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2014(12): 20.