

工业蒸汽供热面临较大的管网热损失,加强管网的维护管理可以提高管网运行的安全性和经济性。本文就发电厂对外集中蒸汽供热从设备管理、管网的维护方面进行综合分析,指出蒸汽管道供热管损的分配原则,对集中工业供热管理具有一定的参考和借鉴意义。

热电厂集中蒸汽供热管网运营及维护管理方式的探讨

浙江大唐国际绍兴江滨热电有限责任公司 / 严越琴

工业用热不同于北方的采暖用热,多采用过热蒸汽管网供热方式。这是因为蒸汽作为传输介质有着更广的适用范围,能够满足不同热用户的需求。过热蒸汽具有高温高压的特点,单位质量具有较高的热值,可以采用较小的热交换系统。一般来说蒸汽在管道中的沿程阻力较小,相对于热水管网有着较高的传输效率,可以有效减小沿途损失,在保证远端热用户用热质量方面具有一定优势。对于现代工业产业园区用热,一般为 200℃ 以上的过热蒸汽作为工艺热源,所需压力也随着用热性质的不同而有所区别。

1 工业热用户的复杂性

工业热用户对供热的可靠性要求比较苛刻,对蒸汽品质有着更高要求。对于工业产品、印染工艺或医药生产线,如果在设备生产中出现断汽或蒸汽品质达不到要求,会直接影响热用户的生产工艺无法完成,造成工业产品报废,甚至危及生产设备安全。

工业园区热用户的复杂性还表现以下几个方面,一是用热量随用户随生产工艺的不同变化显著;二是对于白天工作的两班制用热企业,会造成供热

流量昼夜变化幅度较大;三是热用户的生产设备异常,造成流量和压力的剧烈波动,也会给热网的稳定性带来较大影响。

管网热用户蒸汽用量的复杂多变,造成特殊工况下热网的调节困难,甚至会造成供热流量中断,供热压力大幅摆动等不安全事件。在严重时甚至会造成管道蒸汽滞留,引发管道内蒸汽的凝结和闪蒸,造成严重的水击事故,威胁供热管网安全。

2 供热管网的设计和计量

2.1 供热管网设计需考虑的问题

为保证供热的可靠性,大型工业园区通常采用多热源环网进行供热,热网形式也逐渐呈现多样化,使得热网设计更为复杂。对于新建工业园区的供热管网,一般要统一进行规划,以提高管网运行的安全可靠,同时满足各热用户的要求。在园区供热设计时,除要满足蒸汽管道的设计规范要求外,还要考虑实用性、经济性和协调性,一般来说对于路边沿途管道要架空敷设,而对于过路管道则需要埋地敷设,以使供热管网和园区建设相协调。

2.2 管网疏水设备的选择

对于热电厂内部的供热管道,由于维护操作相对容易,一般选用质量可靠的疏水阀用于供热管道的正常疏水,对于布置于园区的长输供热的蒸汽管道,动辄十几公里的供热管线,则需要选择质量上乘、性能稳定的疏水阀和相应附件。

蒸汽疏水阀是一种能够保留管道内蒸汽,排出凝结水的热力设备。疏水器根据原理不同,工作方式也有着一定差异,因此必须要综合考虑。如普通的圆盘热动力式自动疏水器,具有结构简单,排量大的结构特点,较适合于频繁起停的热力设备;对于供热流量稳定的长输管线,如频繁动作则会造成较大的流量损失。园区的供热管网一般布置在

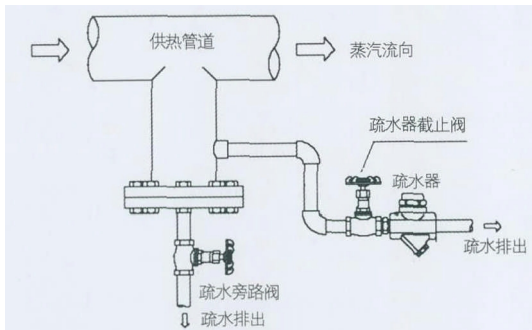


图1 供热蒸汽管道疏水设备布置图

野外,巡检相对困难,宜选用使用可靠、寿命长、动作可靠的疏水阀,同时还要排水量较小,利于节能,可采用性能可靠的机械浮球疏水阀或双金属片式疏水阀。

2.3 计量设备的选择和校验

目前蒸汽流量的质量测量是唯一的结算依据,计量是否准确直接关系到企业的经营效益。在当前供热系统中,一般只在供热热源和热用户安装有流量计、温度计和压力计量装置。供热用蒸汽流量计一般采用孔板、喷嘴或涡街流量计,蒸汽计量装置的准确性较多的依赖于设计参数,但在管网的实际运行中压力和温度变化必然存在,因此会存在一定的计量误差,通过逻辑修正虽然能减小计量误差,但无法完全避免。

虽然蒸汽计量表瞬时流量差并不明显,但长时间的累计误差还是会带来较大的经济损失。为保证蒸汽流量的可靠计量,除选用符合供热参数的计

量设备外,还要定期组织进行第三方检验工作,流量计量校验一般要选择各方公认的第三方计量机构进行。由于计量表分别安装不同的热用户,各热用户检修时间的不尽相同,给计量表的统一校验的协调带来一定阻力,不能同时校验便失去了同条件比特的机会。

3 供热管网的管理策略

对于存在多热源、多用户的供热系统,供热系统较为复杂,一般分为以下几种情况:一是由供热公司统筹建设的工业区供热管网;二是各热源单位分别建设自己区域内的供热管道,只管理自己范围内的部分;三是不但各热源单位建有供热管道,部分热用户也拥有自己的供热管道。热网的复杂性是由园区初期发展不均衡,缺乏热网建设的统一协调造成的。

由于供热管网构成的复杂性必然会造成热网管理困难的现状。在各方管道连接打通,提高供热可靠性的同时,也造成计量和费用核算上的困难。必然会面临热网前期管网建设费用的分摊,管道租用费用征用等现实问题。由政府出面对供热管网进行统一规划,对既有管网进行收购,委托某一热源单位管理或成立专门的供热公司统一管理是一条必经之路。只有对供热管网统一管理,才能均衡的对各段进行检修和维护,保证管道运行的安全和稳定,保证热用户的正常供热。

4 供热管损的产生的原因

4.1 供热管损的组成

蒸汽管网在输送过程中,管道内蒸汽通过管壁和保温层向外散热。散热造成了管壁温度降低,如果该温度低于蒸汽压力下的饱和温度,就会在管道底部凝结成疏水。疏水沿 1:100 坡度的蒸汽管道下行流动,到达该段管道的疏水阀处排出。如果蒸汽凝结的疏水不能排出,则会在管道内聚集,轻者减小管道内蒸汽输送面积,降低蒸汽流量;严重的在管道内蒸汽压力突然降低时,管道内的水会突然气化,产生管道水击事故。一般来说,对于长输蒸汽管道,会布置多达几百个疏水阀(图 2),疏水阀的不断排水所造成的蒸汽损失总量可以达到整个热网供热量的 3%~10%。

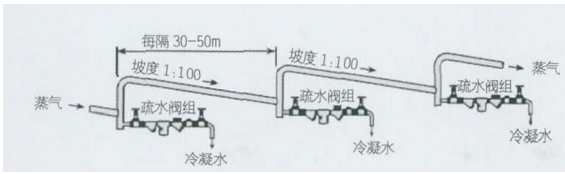


图2 蒸汽输送管道示意

4.2 供热管损的分配原则

相对于热源来说,距离越远产生的热损失就会越大,到达远端所付出的代价就越大。热网管损可以通过管道流量计计量数据分析后得出。工业园区热网管道损失的承担一般按以下原则来确定。

(1)远端用户多分担原则。

对于大型工业园区,远距离热用户可能位于10公里以外。由于疏水的存在,蒸汽管道长距离传输会产生较大的蒸汽流量损失,在传输中蒸汽的压力温度也会有较大幅度的下降。为满足远端用户的供热需求,热源供应单位必须提高供热的压力和温度参数,这样就会提高供热企业对外供热的总体成本。例如,供热企业需要的蒸汽参数为1.3MPa,200℃,到达远端用户的蒸汽管道沿程温度损失为100℃,则供热单位必须提供300℃以上的蒸汽才能满足要求,如供应的蒸汽温度偏低,则可能会出现蒸汽无法到达用户,中途大量凝结的现象

发生,造成大量的蒸汽损失。

(2)小用户、散户多分担原则。

对于供热需求量不大的小用户、散户,由于供热流量小,蒸汽流速慢,会造成更多的散热损失,蒸汽凝结的疏水量分担就会更多。因此,用热量小的用户承担的管道损失也应相对多些。

(3)间断用热用户多分担原则

对于两班制运行的热用户,白天设备投入运行,晚上则停止用热。间断用热造成热网的运行波动,给热网的安全运行带来不利影响。由于用户晚间停热,蒸汽在管道内停滞并不断凝结,会在管道沿线造成较大的疏水损失。

5 结语

随着现代工业园区的快速建设和发展,对工业供热的稳定性提出了更高要求,越来越多热用户选择建设在热电企业周边,以取得集中供热带来的更加可靠稳定的热源。本文就工业园区蒸汽供热面临的问题进行分析,提出了供热管网设计建设需注意的问题,对供热管网管理、供热损失分配策略进行研究,为热电企业的经营管理和维护管理提供了思路,也为用热工业企业的前期策划提供了参考和借鉴。 *供热制冷*

“工程应用”栏目 征稿启事

《供热制冷》杂志编辑部
联系电话:010-88681847
联系人:何曼
投稿邮箱:bianjibu86@126.com

一、稿件范围及内容

1. 体现创新的基础性和实用性工程技术研究成果与进展;
2. 工程设计技术进步与典型工程实例,具有创新点的实际设计案例;
3. 先进设备与材料研发,包括:设备、产品、部件、材料等技术创新与研发进展;
4. 可供工程设计参考,不同领域和不同类型的工程设计技术经验介绍,对工程设计工作有指导意义的工程实例;
5. 运行管理,包括:工程运行测试、调试、控制等方面的技术思路、方法、效果、经验分析及运行效果分析。

二、稿件要求

1. 注明全部作者的单位及姓名。提供第1作者的照片(1英寸、正身、免冠、彩色)、出生年月、最高学历、职称、职务等,以及详细的单位地址(含邮政编码)、电话号码和电子邮箱地址等信息。
2. 文章需有中、英文2种文字的文章题目、全部作者的单位及姓名、摘要及3~8个关键词。
3. 因我刊为全彩印刷,希望正文中插些图和表。图应标明图序、图题。表应标明表序、表题。正文中应依次标明图或表的具体位置。插图应制作精细、清晰美观。
4. 文章应有参考文献。

