

天然气替代热电厂供热的分析

□ 浙江省绍兴市燃气有限公司(312000) 田彬 徐政

摘 要: 介绍了工业企业、医院、酒店、企事业单位等热用户在热电厂停止供热后以管道天然气或液化天然气为替代供热能源的可行性。

关键词: 热电厂 管道天然气 液化天然气

自上世纪80年代起,绍兴全市范围内开始创建热电厂,创办之初,主要为周边大量印染企业集中供热,减少了这些印染企业对小锅炉、小烟囱的使用。随着热网的新建,医院、酒店、学校陆续成为热电厂的用户,供热量不断攀升。新时期下,市民对环境的要求越来越高,印染企业纷纷转型升级、搬迁集聚至工业区。一旦主要热负荷消失,热电厂就会因热电机组达不到经济运行的要求而无法维持。绍兴市热电有限公司2012年1月开始启动搬迁工作,新址选定在滨海新城;绍兴咸亨热电厂在2015年10月前整体关停;浙江新风热电有限公司在2015年年底关停。绍兴市新民热电有限公司成为绍兴市区二环内唯一一座仍在运行的热电厂,本文主要分析绍兴市新民热电有限公司停止供热后,天然气作为热电厂供热替代能源的可行性。

1 绍兴市新民热电有限公司概况

绍兴市新民热电有限公司始建于1993年,目前新民热电厂有锅炉8台,供热用户70余家,每日供热量在2 500t左右,热用户包括工业企业、医院、学校、酒店、等企事业单位。

绍兴市新民热电有限公司位于绍兴市区二环内,毗邻厂区的居民楼与厂界最近处不足50m,一河之隔

的两个区块环境功能不一样,执行的标准有区别,即使热电厂产生的噪音、废气达到国家排放标准,对小区的环境质量仍有影响。

2 以管道燃气做替代的分析

绍兴管道燃气始建于1986年,气源是绍兴钢铁厂焦炉余气。1996年10月,日供12万 m^3 的空混气站建成。2003年空混气站经扩容后达到日供20万 m^3 。2006年3月开始接收上游天然气,至此公司下属城东、城南、城西、袍江4个管燃分公司,经营区域包括越城区全区、部分柯桥区乡镇。绍兴新民热电厂所有热用户均在绍兴市燃气有限公司供气区块内,特别是在城市二环内,中低压管网建设完善,很多热用户单位周边已有燃气管道经过,为供热替代提供条件。以下将分印染企业、企事业单位、医院、酒店等热用户来介绍以管道燃气做供热替代的可行性。

2.1 印染企业

定型机是印染企业能耗最大的设备,主要是做织布定型的机械,一般是利用介质加热定型机内的空气,然后对织物进行加温,当织物达到一定温度后保持一定时间,该织物结构发生变化,达到定型目的。

印染企业优先使用热电厂产生的蒸汽作为定型机内加热空气的介质,部分企业会配备有燃煤(油)

导热油锅炉来为定型机供热,以蒸汽或导热油作为加热空气的介质都属于间接加热,热效率低。改用天然气直燃后,采用电脑数控恒温,能有效提升热能利用率。

以城南一家印染厂为例,该厂年用蒸汽2万t,高峰用蒸汽4t/h,中压管道位于厂区以西1km处。结合该厂用能现状和将来扩容情况,预估所需的燃气工程和燃气设备如表1所列:

2.2 企事业单位

2.2.1 厨房用气

企事业单位的厨房灶具基本使用管道燃气,热电厂蒸汽主要用于蒸箱和热水发生器,使用燃气蒸箱和燃气热水器能替代蒸汽供热。核算原有灶具功率和新

增蒸箱及热水器功率总和是否适用现状燃气系统,若不适用,则更换相应配件。以城区某事业单位为例,该单位厨房现有灶具5台:其中双眼炒灶2台,单台功率60kW;单眼炒灶3台,单台功率28kW。折算总用气量20.4Nm³/h。蒸汽蒸箱1台,功率15kW,热水发生器1台,功率50kW,选用燃气蒸箱和24L燃气热水器替换后,折算总用气量为26.9Nm³/h。

扩容后总用气量未超过100Nm³/h,且新增设备的供气压力和原有灶具的供气压力相同均为2 000Pa,因此可沿用现状壁挂式调压器。现状流量计选用G16罗茨流量计,流量范围为1Nm³/h~25Nm³/h,扩容后小时用气量超出计量范围,需更换流量计及相关配件。相应替换的燃气系统配件见表2。

表1

序号	主要设备及管道	型号及规格	数量	备注
1	中压A道路管道	DN200	1 000m	参照标准GB15558.1-2003
2	调压器	RX500/0.4C	1套	进口压力:0.35MPa;出口压力:30kPa;进口法兰:DN100;出口法兰:DN150;2+0型;最大设计流量500Nm ³ /h
3	涡轮流量计	G250	2套	流量范围:20Nm ³ /h~400Nm ³ /h;工况压力:30kPa;公称通径:DN100;一开一备
4	波纹补偿器	16TB100×4-FB	2只	流量计系统配套;工程通径:DN100;4波
5	过滤器	GQ-100	2只	流量计系统配套;工程通径:DN100
6	球阀	Q347F-16C DN150	1只	安装于流量计系统、燃气主管道、燃烧设备前、放散管道
		Q41F-16C DN100	4只	
		Q41F-16C DN80	3只	
		Q41F-16C DN25	32只	
7	无缝钢管	D159×6.0	50m	调压器后至燃烧设备前所需管道
		D108×4.5	16m	
		D89×4.5	225m	
		D32×3.0	80m	

表2

序号	主要设备及管道	扩容前	扩容后
1	气体罗茨流量计	G16 流量范围1Nm ³ /h~25Nm ³ /h 通径DN40	G25 流量范围1Nm ³ /h~40Nm ³ /h 通径DN50
2	紧急切断阀	V40	V50
3	波纹补偿器	16TB40×4-FB	16TB50×4-FB
4	过滤器	GQ-40	GQ-50
5	流量计系统后管道	DN40镀锌管	DN50镀锌管

2.2.2 空调用气

部分企事业单位配备有蒸汽型溴化锂吸收式冷热水机组。蒸汽主要是用于加热溴化锂稀溶液来产生高压水蒸汽，高压水蒸汽被冷却水冷却成冷凝水，水在低压下蒸发吸热，使冷冻水的温度降低；蒸发后的水蒸气再被溴化锂溶液吸收，形成制冷循环。当冬天需要供暖时，蒸汽加热溴化锂稀溶液产生水蒸气，水蒸气凝结时释放热量，加热采暖用热水，形成供热循环。

以天然气为燃料的直燃型溴化锂吸收式冷热水机组可以直接燃烧天然气来提供加热溴化锂溶液所需的热量，从而产生水蒸气形成制冷循环和制热循环。

使用蒸汽型溴化锂吸收式冷热水机组的企事业单位均在城市建成区，中压燃气管道基本敷设到位。以市区某事业单位为例，该单位现使用RFWN-058Y6型蒸汽型机组，制冷量为2 040kW，蒸汽耗量2 088kg/h。若采用同品牌的直燃性机组替代达到制冷量2 040kW需天然气消耗为115Nm³/h。

2.3 医院、酒店

酒店和医院使用热电厂的蒸汽用途多样，主要包括：制备生活热水用汽；制备饮用开水用汽；厨房蒸煮设备和消毒设备用汽；洗衣房洗涤、空调用热、烘干等设备用汽；消毒设备用汽等。医院和酒店可以根据热电厂的供热负荷选择相应功率的燃气锅炉做供热替代。

除了蒸汽的使用，酒店和医院的用能还包括大量电力负荷，相较单独选用燃气锅炉，分布式供能系统能实现冷热电联供，对天然气阶梯利用，极大提高了能源的一次利用率。

3 以液化天然气做替代的分析

管道天然气必须依靠管道设施才能实现天然气和用户的连接，当遇到特殊地理条件或管道供气量局限等特殊情况下会造成天然气的供气盲区。而液化天然气相对更加灵活，能通过LNG运输船舶、LNG槽车将液化天然气运输到任何建设有接收设施的地方。

某工业用户为新民热电厂的供热大户，年用热量3万t，小时尖峰用热量10t。该企业位于绍兴市燃气有限公司供气管网的末端，距厂区1km处敷设DN160中压A级燃气管道。若在现状DN160燃气管上开口为企业供气，将影响到上游民用户和工商用户的正常

用气，故考虑建设LNG气化站。

3.1 LNG储罐的选型

以年用热量3万t，每年350个工作日计算，日均供热量在86t左右，折算每日天然气用量为6 880Nm³。为保证企业的正常用气和生产运行，LNG储罐的储气量按3天考虑，储罐最高工作温度下的允许充装率取90%，核算后选择50m³圆筒形低温真空粉末绝热储罐1台。储罐最高工作压力选择1.2MPa，最低工作温度为-196℃。

3.2 气化器的选型

(1) 空温式气化器

该企业小时尖峰用热量为10t，故选择气化能力为1 000 Nm³/h的气化器2台，一开一备。

(2) BOG空温式加热器

储罐蒸发的BOG和槽车卸车的BOG，通过BOG加热器加热后进入供气管网。LNG储罐日蒸发率大约为0.15%，选择1台气化能力200Nm³/h的BOG空温式加热器。

(3) 空温式卸车增压器

当LNG槽车不具备自增压设备时启用空温式卸车增压器，气化器的增压能力根据日卸车量和卸车速度确定。卸车速度一般按照1h/车~2h/车计算，故选择1台气化能力300Nm³/h的空温式卸车增压器。

(4) 空温式储罐增压器

LNG储罐压力高于管网设定的工作压力，在压差作用下，LNG储罐内LNG不断流至气化器，储罐压力逐渐降低。当降到一定程度时压力平衡，储罐内的LNG便不能排出。如需继续工作，必须给LNG储罐增压，故选择1台气化能力200Nm³/h的空温式储罐增压器。

(5) 空温式EAG加热器

加热气化站系统中安全阀放空的低温气体，气化能力根据气化站小时最大供气能力确定，选择1台气化能力200Nm³/h的空温式EAG加热器。

(6) 水浴式加热器

当冬季环境温度低于5℃，空温式气化器对LNG起不到既定加热效果时启用水浴式加热器，气化能力主要决定于高峰小时用气和EAG及BOG，选择1台气化能力2 500Nm³/h的水浴式加热器。

3.3 调压计量的选型

(1) 加臭设备

选择WJ系列微量控制加药机，以四氢噻吩为臭

剂,用量控制在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 调压设备

气化器出口压力上限为 0.8MPa ,根据企业用气压力要求为 30kPa ,选择采用二级调压。其中一级调压RX1 000/1.6C,进口压力范围: $0.4\text{MPa} \sim 0.8\text{MPa}$,出口可调压力范围: $0.2\text{MPa} \sim 0.4\text{MPa}$,2+0型,最大设计流量 $1\ 000\text{Nm}^3/\text{h}$;二级调压RX1 000/0.4C,进口压力范围: $0.2\text{MPa} \sim 0.4\text{MPa}$,出口可调压力范围: $1\text{kPa} \sim 35\text{kPa}$,2+0型,最大设计流量 $1\ 000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

(3) 计量设备

选择G650涡轮流量计2台,一开一备,流量范围为 $50\text{Nm}^3/\text{h} \sim 1\ 000\text{Nm}^3/\text{h}$,均配备流量计体积修正仪。

3.4 阀门、管道及管件

阀门、管道及管件需满足输送LNG压力、流量要求,且具备耐低温性能。阀门采用低温安全阀、紧急切断阀、低温截止阀。管道采用输送流体用热轧无缝钢管,法兰采用凸面钢制法兰,工艺管道管件采用对

焊无缝管件,密封垫片采用聚四氟乙烯垫片,紧固件采用专用级螺栓、螺母。

4 结语

城市建成区内用热工业大户的外迁和转型,一定程度助推了热电厂的关停。以管道天然气作为替代能源,通过燃气锅炉、直燃型空调、天然气分布式供能系统等燃气设备能够满足各类热用户的供热需求,与此同时对燃气管网的供气能力和后续城市管网的规划和建设提出了更高的要求。针对现阶段无法接入管道天然气的用户,以液化天然气作为替代能源,根据各企业用热量特点设计相应的LNG工业气化站。

以天然气替代热电厂供热,在调整城市能源结构和提升城市气化率的同时减少了温室气体的排放,减少了大气中粉尘和二氧化硫等污染物的含量,有效地改善了环境污染问题,切实可行。

其它消息

张家口中油金鸿天然气有限公司“一招鲜” 以“互联网+”思维,打造燃气收费服务升级版

张家口中油金鸿天然气有限公司积极探索“互联网+”的新思路、新举措,着力打造燃气收费服务升级版。一是通过与各第三方支付平台进行对接,用户将可以使用支付宝、网银、手机APP等线上方式进行缴费。同时公司还将开通微信服务号,用户可进行查询、缴纳、预存等事宜。二是通过建立以用户账户预存费为主导方向,将资金预存到本人的燃气账户中,抄表人员入户抄表后,由收费系统自动在用户账户中扣除相应费用。三是通过与合作银行、中国银行、商业银行和民生银行合作,用户可办理银行卡自动扣款缴费业务,每月自动完成缴费,同时,IC卡燃气用户可以实现银行自助缴费机上进行燃气缴费充值,选择就近银行网点完成缴费。

“互联网+”思维的运用,为燃气管理服务创

新带来了新机遇,也为群众带来了实实在在的便利。一是省事。通过将服务“迁移”到互联网上,服务时间延伸至一周 7×24 小时,服务对象扩展到不特定地区的所有网民,由“服务跟着地区走”转变为“服务跟着用户走”,破除了地域限制,极大地方便了群众。二是安全。通过实现缴费与银行的合作对接,避免了入户验表对居民生活的干扰,也避免了个别社会不良人员冒充燃气公司人员上门骗取气费,尤其是针对独居老人,使得缴费过程变得更加安全放心。三是便捷。通过线上服务,在间接上大幅降低用户在出行、误工等方面付出的时间费用,在手机上滑动指尖就可享受“一站式”服务,足不出户就可以查询、预约、办理各种服务事项,提升了“用户体验”,真正实现了指尖上办事。

(王嘉亮)