

关于直燃型溴化锂燃气机组 在贵阳民用空调中的应用

⑤
21-25

李颖

贵阳市煤气热力规划设计研究所

TU831.3
TU831.4

摘要 简要介绍了直燃型溴化锂冷热水机组的环保特点及在空调中的应用前景。结合贵阳市气候、能源特点及民用建筑空调冷热源选择方案,经过技术经济比较,推荐使用城市煤气作直燃机燃料。

关键词 直燃型溴化锂机组, 燃气机组

溴化锂燃气机组, 空调系统, 贵阳

中图分类号 TU831

直燃型溴化锂吸收式冷热水机组,是以燃油、燃气为热源,水为制冷剂,溴化锂溶液为吸收剂,在真空状态下交替或者同时制取空气调节和工艺用冷、热水的设备。

自 1992 年我国第一台直燃机问世至今,短短五年,溴化锂吸收式机组正以其特有的优势在空调领域中倍受青睐。民用建筑空调制冷机多采用吸收式或压缩式,但由于传统制冷剂如 R11、R12,对大气臭氧层的破坏致使全球日渐变暖,现已从 1996 年 1 月 1 日起对氯氧化碳类物质(如 R11、R12)全面停止生产。从而使使用这类制冷剂的压缩式制冷机组的生产应用受到限制。而作为 CFC 的替代品—溴化锂,对人体无害,对臭氧层无破坏,对环境不造成污染,故而使吸收式制冷机在短时间内得到长足发展。我国起步研制较晚,还处在不断吸收引进的过程中,但目前国内已有相当规模和技术力量的企业,形成了很强的市场占有率。

国外中央空调机直燃机的使用比例已超过 70%。国内的使用率也呈上升趋势,作为内陆开放城市贵阳,近几年随着生活档次的提高,城建步伐的加快,高层建筑的增多,集中空调也进入了人们的工作、生活空间。94 年贵阳城市煤气的顺利开通,给市民带来了新的能源,从而也为直燃机提供了优质气源,作为这种新型集中空调设备,利用同一机组就能解决全年的空调要求,符合贵阳的实际情况。

这种新型集中空调设备在贵阳的应用如何?直燃机以燃气和燃油为动力,这两种能源对直燃机在贵阳的使用有何影响?而使用燃气机组,在配套系统上要结合贵阳的特点如何考虑?本文旨在对以上问题作个初步的探析。

1 直燃机在民用建筑空调中的应用

直燃机出现以前,贵阳市空调冷、热源多采用压缩式制冷机,虽然压缩式节能、运行可

收稿日期:1997-08-05

李颖,男,1957年生,

靠,但存在不能缓解城市电力紧张及制冷剂的限制上问题,随着直燃机的出现,它以热能为动力,耗电少,能缓解城市电力紧张,还可在较大范围内进行冷热量的无级调节,比电动的要优越,并且还能一机多用,即有供热,制冷和热水的功能。于是短时间内就得到了广泛应用。贵阳市新建、在建的高层建筑中,据统计已有四十余家考虑了中央空调系统,占高层比例的 80%左右,而这四十余家中,据不完全统计有三十余家都采用的溴化锂直燃机,占空调机组使用比例 75%左右。已投入使用的就有十多家。那么直燃机具体有哪些功能,结合贵阳的特点应如何选择呢?

直燃机根据供热能力分为标准型和高发加大型:标准型的供热量是制冷量的 80%,高发加大型是通过加大高压发生器的容量来增加设备的供热能力,高发每加大一号,可增加 20%的供热能力。根据应用功能分为三种类型:冷热双效两用型、冷热双效供热水三用型和单冷型。

在机组的选用上,首先根据空调冷热负荷来选择,贵阳地区夏季空调室外计算温度为 30℃冬季为 -3℃,对相同空调面积的建筑进行比较,所需的供暖热负荷要比制冷冷负荷大,而标准型直燃机的供热量为制冷量的 80%。鉴于贵阳的气候特点,以最不利负荷即冬季采暖负荷来选择时,势必会造成夏季冷量过剩,运行不经济。故而可以夏季冷负荷为选型基数,设备采用高发加大型,使冬夏季的负荷使用比例均衡,而不会造成能源浪费。

再根据建筑物的使用特性结合直燃机的功能来选择:

1) 对于单纯的办公写字楼和大型商场,只有空调冷热负荷,且负荷相对集中,负荷出现的峰值和持续时间都比较稳定,就选用冷热双效两用性,即一台设备既能满足夏季制冷,冬季采暖的全年空调需求,又占地少,利用率高,运行管理方便,这是目前应用最广泛的一种。如东亚大厦、毕烟大厦、神奇大厦等。单冷型甚少采用。

2) 中等规模宾馆和集办公、购物、餐饮、客房为一体的多功能大厦,除了保证冬夏空调负荷外,还要提供生活卫生热水。由于该类建筑属全天候运行,负荷出现的比较分散,没有明显的负荷峰值,这在设备选择时就要求瞬时出力较大,为便于运行管理和节约用地采用三用一体机且高发加大型。如金筑酒店、腾龙酒店等。

3) 对于大型的综合楼宇和宾馆,其卫生热水的需求量大,若采用三用机势必需增大整个机组的出力,故将卫生热水单独配置,尤其对于贵阳地区空调过渡季节较长,由整机组提供单纯的卫生热水,使主机频繁启动,这是不经济的,容易出现大马拉小车的现象。因而当具备有效空间时,可将卫生热水单独配置,选用冷热双效外加热水炉型。这样,过渡季整机处于保养状态,可延长机组使用寿命,减少能耗,但初投资要略高。象三林酒店、台湾大厦、茅台商厦皆属此类。

因此通过对建筑物功能的了解,对各有关负荷的确定,才能经济合理的选择设备,使其在应用中能发挥最大功效,提高空调系统的运行使用质量。

2 燃气机组的应用前景

溴化锂直燃机以燃气或燃油为动力,这二者皆是优质、污染少的二次能源,根据贵阳地区的特点,周边地区无油田,燃油需从外埠长途运输而来,油价高,而贵阳现有一期日产气量

30万 m^3 的城市煤气,二期煤气工程将可日供气达60万 m^3 ,且目前一期工程煤气气量有余额,二期正在筹建中,具有充足的气源,给使用燃气机组创造了有利条件。从现在已使用的情况来看,以燃油机居多,多以0#柴油为燃料,热值约4312kJ/kg,燃气以贵阳市管道煤气为燃料,其低位发热值17500kJ/m³,燃气机已投入使用的仅两家,尚有五家在安装过程中,再就是气、油两用机。作为燃气和燃油孰优孰劣,笔者将分别从环保、经济和综合方面进行比较。

表1

排放物	燃烧1t油	12×10 ⁴ kW _e 燃烧 (1吨油当量)的煤炭	燃烧120m城市煤气 (1吨油当量的煤气)
CO ₂	3100 kg	4800 kg	2300 kg
SO ₂	20 kg(含S%,未脱)	6 kg(煤中含S1%,80% 已脱出)	
NO ₂	6 kg(工业用)	11 kg(工业用)	4 kg(工业用)
CO	6~30 kg	4.5~20 kg	0.5~3 kg
未燃烧烃	0.5 kg	5.3 kg	0~0.45 kg
灰		220 kg	
起灰		1.4 kg	

个比较,如表1:

可见燃烧煤气的排放量最低,其次是油,最差为直接烧煤,因此为保护我们生存的环境空间,在现有的能源中使用煤气是最佳选择。

燃气与燃油机组在设置和使用中各有特点,现简介如下:

1) 燃气机组:

- (1) 燃料使用方便,燃烧效率高。
- (2) 可起到城市煤气冬夏平衡调峰作用。
- (3) 能耗少、噪音低、振动小运行管理简单、费用低。

(4) 需单独设置锅炉间及专用燃气调压计量间,建筑要求Ⅱ级防火, Q2级防爆,且自然通风良好,应满足每小时不小于3次的换气量,当自然通风不能满足时,应设机械通风装置,并应有每小时换气不小于8次事故通风装置。

(5) 人工煤气和天然气锅炉房不宜设在地下室,液化石油气锅炉房严禁设于地下室,与建筑相邻时应设防火隔墙,不宜露天布置。

(6) 燃气初装费较高。

2) 燃油机组

- (1) 无初装费。
- (2) 燃油噪音要高,并且需保证燃油的运输。
- (3) 由于易挥发、易燃,需设通风良好的专用锅炉间和储油间,建筑要求Ⅱ级防火, Q2级防爆,自然换气次数 $n > 3$ 次/h(不含燃烧用气量),烧油泵间应有每小时换气10次的机械通风装置。

(4) 储油间应有换气次数 $n > 6$ 次/h的机械通风装置,应采用防火墙与配电系统隔开,防火墙的门需能自动关闭的甲级防火门。

(5) 燃油排烟需高出屋面的距离环保要求较高,且工作环境较燃气差。

(6) 冬季会加剧燃油供应的紧张程度。

下面根据贵阳使用燃气燃油炉的情况, 现以冷负荷为 150×10^4 kcal/h 的机组燃气燃油方案进一步作投资经济比较, 如表 2:

表 2 投资估算

	名 称	燃气机组	燃油机组
设备费用	型 号	ZXLR-75	ZXLR-75
	台 数	1	1
	负 荷	150×10^4 kcal/h	150×10^4 kcal/h
	设备费用	175 万元	168 万元
初 装 费	所需锅炉房面积	100 平方	100 平方
	土建费用(以独立单层房计)	10 万元	10 万元
	附属专用设备投资 (燃气调压计量或燃油 输送及储藏设施)	15 万元	18 万元
	集 资 费	40 万元	
运 行 费 用	运行时间	6 h/日	6
	运 输 费		400 元/台班(每2月1次)
	燃料耗量	399 立方/h	134 kg/h
	燃料现行价	0.65 元/立方	4 元/kg
	电耗及其它	600 元/日	600 元/日
	运行费用(万元/年)以 制冷制热皆100天计	42 万元	76.32 万元
总 计		282 万元	272.32 万元

说明: 1 燃料耗量参照厂家样本。设备价按现行平均价。

2 土建费用参照有关土建资料。

3 运行时间及耗电通过用户调查得出。

4 初装置:按市政府要求有下调趋势。

通过经济比较。初投资时燃气机组较燃油机组费用高出初装费部分, 而主要是由于集资费较高, 运行费用燃油是燃气的两倍, 经过一年的运行后, 燃气机组与燃油机组总投资基本持平。而进入第二个空调季节燃油机组的运行费用将高出燃气机组 2 倍有余。且目前燃气集资费有下调趋势, 而燃气机组还可对冬夏季用气不均起到平衡调峰作用。因此, 综上所述, 使用燃气机组更适应贵阳的特点和发展, 有着广泛的前景。

3 结 论

综上所述, 随着贵阳经济的发展, 多种能源的开发利用, 贵阳空调使用能源将出现多元

化的形式。合理的选择空调设备,充分利用现有能源,将有利于空调行业的发展。根据贵阳地区的特点和用户的实际情况,溴化锂吸收式燃气机组能耗低,见效快,管理方便而优于其它产品,适应于贵阳的现状和发展,同时,对燃气机组的充分认识和设置正确的配套燃气系统,将推动它的应用和行业的发展。此外改进、改善现有产品的性能,提高效率,积极开发研究新的制冷方案,对空调工业的发展都具有深远的意义。

(本文得到广宏工程师的宝贵意见,特此表示感谢)

参 考 文 献

- 1 溴化锂吸收式制冷方案和氟利昂压缩制冷方案的比较. 暖通空调, 94(5)
- 2 95 西南暖通学会. 直燃式吸收制冷机及其发展前景分析
- 3 95 西南暖通学会. 关于贵阳地区民用建筑空调冷热源设备选择的探讨
- 4 城镇燃气设计规范
- 5 工业企业燃气安全规程
- 6 锅炉房设计规范
- 7 厂家样本

Application of Lithium-bromide Gas-fired Chiller in Civil Air- Conditioning in Guiyang

Li Yin

(Guiyang Gas Power Planning Design and Research Institute)

Abstract This paper describes the characteristics in environmental protection of direct-fired Lithium-bromide chiller and the prospects of its application in air-conditioning. Based on technical and economical comparisons, using gas as fuel of direct-fired Li-Br chiller is recommended in accordance with the special needs of climate and energy sources in Guiyang and heat/ cold source selection for civil air-conditioning.

Key Words direct - fired Lithium-bromide chiller, gas-fired chiller

(编辑:王秀玲)