

文章编号:1000-582X(2002)08-0137-03

冷库节能探讨

吴治娟,童明伟

(重庆大学 动力工程学院,重庆 400044)

摘要:食品冷加工行业是高耗能行业,在长期国营体制下,存在大量不重视能源管理与浪费能源的现象。能源消耗是一笔糊涂帐,单位产品能耗大大高于国际水平,中西部地区与东部地区相比也有很大差距。作为已经开始面对国际市场的行业,如何加强管理以降低生产成本,是关系到每一个企业存亡的重要问题。对于现阶段冷库企业存在的一些不重视能源管理与浪费能源的现象,只要改进不合理的运行方式,加强能源管理,增强自动化程度,逐步实现自动化控制,则冷库企业降低成本是有希望的。

关键词:冷库;能源管理;节能

中图分类号:TS205.7

文献标识码:A

冷库是食品冷冻加工、储存与流通的重要设施,在国民经济中占有重要地位。能源是国家经济建设的基本条件之一,节约能源是国家经济建设的长远战略方针。作为耗电大户的冷库,在长期国营企业的体制下,存在大量不重视能源管理与浪费能源的现象,随着能源市场与世界的接轨,特别是我国加入世界贸易组织,任何企业必须与世界各国优秀的企业竞争市场,此时,企业产品的质量和成本将决定一个企业的生死存亡,能源在冷库产品成本中占有重要地位,搞好节能工作将对冷库企业的经济效益提高发挥重要作用。因此分析、研究冷库行业制冷系统耗电情况,探讨制冷系统操作运行中的节能措施与方法,对节约能源、降低冷库企业生产成本,提高经济效益具有现实意义。

1 冷库行业现状

冷库行业的现状是:大多数冷库均为国家投资建设,国内冷库的兴建在80年代有一个高潮,但在此期间修建的冷库普遍存在自动化程度低,设备技术陈旧,

能耗高效率低,隔热层运行到现在已经老化,跑冷严重。管理更由于受多年的国有体制影响,加上长期低廉的能源价格,使得企业管理粗放,多数冷库都没有能源消耗检测仪表,没有建立能源台帐,能耗成了一笔糊涂帐,以至许多企业能耗占成本费的30%以上。

现在冷库行业多数尚未开展对制冷量、耗冷量、单位产品耗电量、单位产品耗冷量、单位冷量耗电量等进行定量分析,即使是在冷库管理比较规范的上海,其能源利用率离冷冻企业上等级也还存在一定差距。

冷藏企业耗电考核标准规定:冻结物冷藏单位产品耗电量为 $0.3 \text{ kW}\cdot\text{h}/(\text{t}\cdot\text{d})$;冷却物冷藏单位产品耗电量为 $0.9 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$;冷冻加工单位产品耗电量为 $120 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$ 。以上海年冷冻加工15万t,冻结物冷藏6500万吨日,冷却物冷藏1400万吨日按表1计算^[1],如果达到冷藏企业上等级标准规定的要求,每年大约可节约用电1467万 $\text{kW}\cdot\text{h}$,经济效益相当可观。由此可见冷库节能工作还需要更多的努力。

表1 上海冷库行业单位产品耗电量^[1]

$\text{kW}\cdot\text{h}/(\text{t}\cdot\text{d})$

冷加工类别	平均单位产品耗电量	最高单位产品耗电量	最低单位产品耗电量
冻结物冷藏	0.35	0.92	0.17
冷却物冷藏	0.99	2.15	0.66
冷冻加工	$188.75 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$	$294.16 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$	$101.27 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$

收稿日期:2002-03-18

作者简介:吴治娟(1965-),女,四川宜宾人,重庆大学工程师。主要从事制冷节能研究工作。

2 冷库节能的措施与方法

对于已建成的冷库,节能应首先从管理方面去考虑,同时在资金许可的条件下,要尽可能进行技术改造,更换陈旧高耗能设备,并采用自动控制的制冷工艺。目前在多数企业中存在不重视技术改造的现象,使用的设备高耗低效,总认为修设备比买设备少用钱,又因为没有能耗考核,日积月累多耗的能源花费已够更换设备的费用了^[2-3],因此,在资金许可时,首先要考虑淘汰高耗能设备,同时,在管理上要从以下几方面入手:

2.1 严格能源管理,定量考核冷库各耗能部位

在现行多数冷库自动化程度较低的情况下,机器设备的匹配、修理等工作多凭借职工的技术水平和工作态度,因此,必须提高职工的技术水平,同时,对单位能耗进行定量管理,促使职工自觉学习生产技能,养成良好的节能行为。

要根据工况制订合理的耗能指标,即制定合理的单位产品耗冷、耗电量定额,建立耗能设备档案,根据冷冻加工、冻结物冷藏、冷却物冷藏等产品的产量,考核单位产品耗冷、耗电量,比较实际运行过程和定额的差别,可知运行状态是否经济合理,对不合理的地方进行改进,提高操作、维修、管理水平。

2.2 制冷操作节能

制冷系统是冷库主要耗能部位,也是节能的主要部位,应当注意以下几个方面。

2.2.1 附属设备的节能

在冷库制冷系统运行时,压缩机一般都有调整,而附属设备却较为忽视它的管理。而实际上运行时更有节能潜力的是附属设备。以某万吨冷库为例,在冷库制冷系统运行时,由于工况不同,主机运行设备总功率为 150~370 kW,附属设备却几乎都在满负荷运行,总功率约为 200 kW,附属设备耗电占冷库制冷系统耗电量的 57%~35%。因此,管理好附属设备,对于节能工作将起到重要作用。在工作中要注意以下几点:

1) 不同工况、负荷条件下,合理匹配压缩机、冷风机等设备,防止“大马拉小车”现象引起的能源虚耗。其中又以冷风机所占比例最大,约为 38%~23%。仍以某万吨冷库为例,该万吨冷库的库房分为 20 间,每间库房的储藏量为 500 t,每间库房配有 2 台冷风机,每台冷风机上各安有 2.2 kW 轴流风机 3 台,共计全库有 120 台轴流风机,因风量与制冷量成正比,而风机是按最大制冷负荷配备的,在大进货期间,制冷量较大,风机应全部开启,但当货物却冷加工已基本结束,库温已趋平稳时,应当及时减少轴流风机开启台数。若以

每库少开 2 台轴流风机计算,可少开 40 台共 88 kW,比 1 台 6AW-12.5 型压缩机耗能还多,节能达 25%。而且,多开风机还要产生热量,这又将增加制冷耗能。

2) 搞好换热设备管理,对降低能耗有重要作用。在蒸发温度为 -10℃ 时,冷凝温度每下降 1℃,压缩机单位制冷量耗电减少 2.5%~3.2%;在冷凝温度为 30℃ 时,蒸发温度提高 1℃,压缩机单位耗电量减少 3.1%~3.9%^[4-5]。可见,管理好换热设备,对减低能耗有重要意义。可以采取以下措施。

a. 及时放油:油的热阻大大高于金属,是铁的 20 倍,换热器表面附油将使冷凝温度上升,蒸发温度下降,导致能耗增加。冷凝器表面附着 0.1 mm 油膜时氨制冷压缩机制冷量下降 16%,用电量增加 12.4%;而蒸发器内油膜达到 0.1 mm 时,蒸发温度将下降 2.5℃,耗电将上升 11%^[4-5]。同时,蒸发温度过低,使油泥进入蒸发器后不易被带回低压循环桶,易造成蒸发器堵塞,应尽量避免油进入换热系统,并及时放出进入换热系统的油。

b. 及时放空气:空气在冷凝器中会提高冷凝温度。当系统内空气分压力达到 0.2 MPa 时,耗电量将增加 18%,制冷量将下降 8%,因此,应尽力防止空气渗入,并及时放出渗入的空气^[4-5]。

c. 定期清除水垢清洗循环水池,保持冷凝水清洁,冷凝器结垢 1.5 mm 时,耗电量将增加 9.7%。

d. 及时除霜:蒸发器表面结霜后,由于霜层热阻比铁大 80 倍使传热恶化,导致蒸发温度下降,耗电量增加。

e. 利用夏季夜间低温时降温:重庆地区夏秋季节气温昼夜温差常达 10℃ 以上,合理利用夜间低温,节能效果明显。

2.2.2 压缩机的节能

根据负荷及时调整压缩机,保证降温的同时,要防止“大马拉小车”,造成蒸发温度过低,还降低产冷量,增大能耗。

2.3 加强设备维护保养,保证设备效率

1) 定期检修:运转的制冷机械,包括压缩机、氨泵等,在连续的运转过程中,由于自然磨损、故障磨损、阀片泄漏等原因,其机械、制冷效率发生不同程度的下降,以至产生效率越来越低的问题,需要定期检修,保持完好状态,恢复设备效能。

2) 提高检修质量:压缩机的检修,要控制好余隙,在保证安全的前提下,尽量减小余隙容积,以增大输气系数。电机气隙越小,磁阻也越小,无功需要量也小。气隙磁阻占电机磁阻的 70%~80%,气隙所需无功功率占电机全部无功功率的 30%左右,而轴承磨损,轴

的振动及弯曲等都会造成偏心,气隙不匀,使电机功率增加。

3) 电器自控元件在冷库高湿、腐蚀性气体环境中工作时,很容易发生失灵,要及时维修,保证其有效运行,才能体现其经济价值。

2.4 加强库房管理

1) 要注意保持隔热材料的保温效果。更换部分已失去保温效果的隔热材料时要同时检查防潮材料,如果是由于防潮材料的老化引起的隔热材料失效,要同时更换防潮材料。

2) 要加强管理,防止冷桥产生。新风、回风门要及时关闭,及时更换损坏的门封条,风幕要保证使用,库房门进出货后及时关闭。

3) 合理堆货以利降温。要留下必须的风道,特别不能挡住回风口。

4) 利用昼夜温差,在夜间换风。

2.5 在资金许可情况下进行技术改造

自动控制可使制冷系统尽可能处于最佳工况运行,杜绝人为因素,较大限度地节约能源。武汉万吨冷库用顺控方式自控运行,一周节电 44.29%;南宁肉联厂微机控制节电 42%。

尽早淘汰高耗能的电机、风机,使用节能风机、电机,采用高效低耗照明光源等措施都对节约能耗有所

帮助。

3 结束语

节能的问题,在现阶段主要还是要加强管理。邯钢钢铁厂“模拟市场核算,实行成本否决”应当对冷库行业有一定的启发。冷库行业要搞好,必须眼睛向内,强化管理,深挖内潜,盘活存量资产;必须坚持“效益第一”的原则,精打细算,尽量用少的投入实现高效的产出。只有这样,面对国际市场,冷藏企业才有竞争力,才能在国际竞争中处于不败之地。

参考文献:

- [1] 吴嘉. 上海冷库行业用电现状与节电方向[J]. 能源研究与信息, 1998, 10(1): 14-20.
- [2] 刘淇, 陈清泰. 邯钢经验指导手册. 北京: 冶金工业出版社, 1997.
- [3] 国家经贸委. 走出困境[C]. 北京: 国家经贸委经济干部培训中心, 1999.
- [4] 商业部冷藏加工企业管理局. 冷库制冷技术[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1987.
- [5] 湖北工业建筑设计院. 冷藏库设计[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1988.

Discussion about Saving Energy in Refrigeratory

WU Zhi-juan, TONG Ming-wei

(College of Power Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: Food refrigeration is regarded as a high energy consuming trade. Under the long period system of state operated enterprise, there are many phenomenons of ignoring energy management and wasting energy. Energy consuming is not very clear for production. Consuming in our country is far more than the international standard and there is a distance between the middle-westland and the eastland. As a enterprise that faces the international market, it is important for it to strength the management so that the cost can be reduced. Considering those phenomenons of ignoring energy management and wasting energy in refrigeratory at present, some measures such as improved the unreasonable operation process, strengthening the energy management and automation to realize automatizing operation are improved to reduce the cost for refrigeratory trades.

Key words: refrigeratory; energy management; saving energy

(责任编辑 张 苹)