

上海同济大学教学科研综合楼 冰蓄冷中央空调系统

石翔¹, 华阳², 张力峰¹, 奚玉娟¹

(1.上海华电源牌环境工程有限公司, 上海 200070; 2.常州市机关事务管理局, 江苏 常州 213022)

摘要: 介绍了上海同济大学教学科研综合楼采用不完全冻结式导热塑料盘管的冰蓄冷中央空调系统的一些设计情况, 指出冰蓄冷技术在经济、环保等方面的优点, 值得应用和推广。

关键词: 冰蓄冷; 导热塑料盘管; 经济性

中图分类号: TU83

文献标识码: B

文章编号: 1006-8449(2007)02-0066-02

0 引言

近年来, 由于长三角地区经济高速发展, 电力供不应求的现象尤为突出。根据相关统计, 城市电网中30%~40%的电力负荷来自城市的各种空调的电力负荷, 所以若想从根本上解决目前的能源问题, 必须从供电侧大力加强、合理规划电力基础建设, 并从需求侧改善用电结构、提倡节能等多种措施共同着手进行。

1 工程概况

同济大学教学科研综合楼建筑面积 39 095m², 该建筑的冰蓄冷中央空调系统由上海华电源牌环境工程有限公司承建。经空调负荷软件计算, 该建筑夏季设计日尖峰冷负荷为 4668kW, 设计日逐时冷负荷如图 1 所示。

2 冷源设计

考虑到该建筑的全天负荷和全年负荷的不均匀性, 其尖峰负荷出现的天数在一个供冷季中所占的比例只有 5%~15%, 若采用全量蓄冰模式, 设备闲置率太高, 投资又相对较大, 系统不经济, 投资回收期长, 故采用分量蓄冰模式, 该模式系统投资相对较少, 运行经济。

空调冷源采用双工况主机上游、蓄冰装置下游的串联循环流程, 一台主机作为基载以满足夜间负荷需求。该系统可以保证恒定的低温乙二醇出口温度 3.5℃, 系统中主机置于循环回路的上游, 提高了主机的蒸发温度, 同时也提高了主机的工作效率。来自板换的 11℃的乙二醇溶液, 经过主机制冷后再经过盘管进

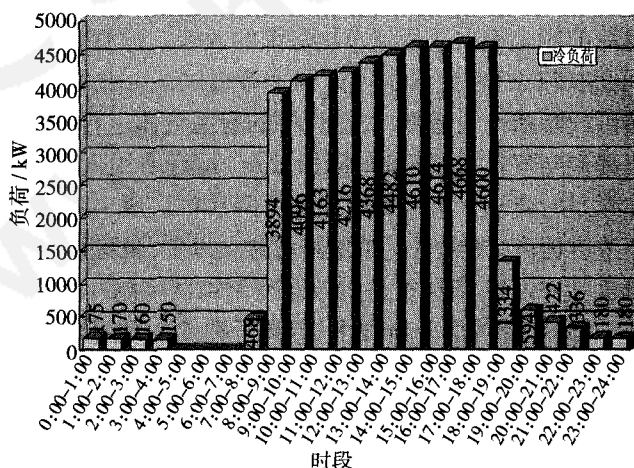


图1 综合楼设计日逐时冷负荷

一步冷却达到 3.5℃, 通过板式换热器向末端提供所需的冷量, 保证末端稳定的 7℃冷水供水。

串联回路减少了乙二醇管路、阀门及接头, 简化了施工及维护管理, 系统流程更简单, 布置紧凑。

冰蓄冷系统流程参见图 2, 系统配置及技术参数参见表 1。

当夜间低谷电时段, 建筑物的负荷不大时, 由基载主机满足负荷需求, 而此时两台双工况主机全力制冷, 制得的冰储存在源牌导热塑料盘管内。

白天供冷时, 通过采用主机上游的串联系统和杭州华电华源公司的自控软件, 实现经济、可靠的运行, 即考虑到电价、冷水机组的效率等因素, 进行灵活调控, 满足末端的冷负荷要求, 并使全天的运行费用达到最低。当负荷较小时, 能按照蓄冰装置优先供冷的原

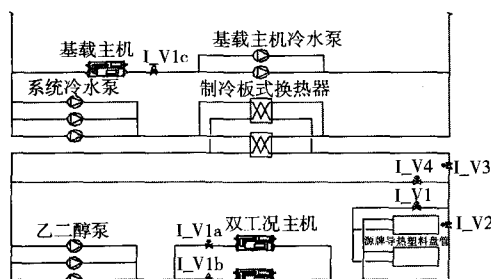


图2 冰蓄冷系统流程图

表1 系统配置及技术参数

设备材料或服务名称	规格、型号	数量	总功率 kW
常规螺杆式冷水机组	YCWS120SC50 制冷量 369 kW	1 台	80
双工况螺杆式冷水机组	YESEYS45CKE 制冷量 1445 kW	2 台	514
低噪声横流式冷却塔 (用于常规主机)	流量 80 m ³ /h	1 台	
低噪声横流式冷却塔 (用于双工况主机)	流量 350 m ³ /h	2 台	
常规主机冷却水泵	80 m ³ /h, 25 kPa	2 台 (备 1)	11
双工况主机冷却水泵	350 m ³ /h, 25 kPa	3 台 (备 1)	74
卧式乙二醇泵	270 m ³ /h, 40 kPa	3 台 (备 1)	90
常规主机冷水泵	65 m ³ /h, 31 kPa	2 台 (备 1)	11
系统冷水泵	370 m ³ /h, 33 kPa	3 台 (备 1)	110
供冷板式换热器	换热量 2150 kW 冷侧 3.5℃/11℃, 热侧 12℃/7℃	2 台	
蓄冰装置 (包括冰槽、保温与外保护层)	HYCPC-707	6 套	

蓄冰系统的各工况运行模式参见表 2。

双工况主机制冰工况时:关闭、开启相应电动阀,将双工况主机设定为制冰工况,开启乙二醇泵后,乙二醇溶液分别进入对应的双工况主机蒸发器,经双工况主机降温后的乙二醇溶液进入蓄冰装置,将盘管外的水结成冰并储存冷量,从蓄冰装置回来的乙二醇溶液回至乙二醇泵的入口。

双工况主机与蓄冰装置联合供冷工况时:关闭、开启相应电动阀,双工况主机设定为空调工况,开启乙二醇泵,从板式换热器热侧来的高温乙二醇溶液先进入双工况主机的蒸发器降温,再进入蓄冰装置融冰降温,融冰后产生的低温乙二醇溶液通过乙二醇泵送至板式换热器冷侧进行换热,通过冷水泵提供空调系

则,最大限度地减少主机在电力高峰期的运行时间,从而减少系统的运行费用。

表2 系统各工况阀门状态表

运行工况	开启阀门	调节阀门	关闭阀门
双工况主机制冰	LV1a、LV1b LV1、LV4		LV2、LV3
双工况主机与蓄冰装置联合供冷	LV1a、LV1b	LV1、LV2 LV3、LV4	
融冰单独供冷	LV1a、LV1b、 LV3	LV1、LV2	LV4
双工况主机单独供冷	LV1a、LV1b、 LV2	LV3、LV4	LV1

注:以上各工况蓄能系统均可与基载主机并联,进行联合供冷,阀门 LV1c 启闭与基载主机同步。

统 7℃的冷水,根据冷负荷的变化调节相应电动阀,以稳定供水温度。

融冰单独供冷工况时:关闭、开启相应电动阀,关闭制冷主机,开启乙二醇泵后,从板式换热器回来的高温乙二醇溶液进入蓄冰装置融冰降温,融冰后产生的低温乙二醇溶液通过乙二醇泵送至板式换热器冷侧进行换热,通过冷水泵提供空调系统 7℃的冷水,根据冷负荷的变化调节相应电动阀,以稳定供水温度。

双工况主机单独供冷工况时:关闭、开启相应电动阀,双工况主机设定为空调工况,开启乙二醇泵后,乙二醇溶液分别进入对应的双工况主机蒸发器,经过降温后通过乙二醇泵进入板式换热器进行供冷,从板换回来的乙二醇溶液回至乙二醇泵的入口。

设计日系统逐时运行策略图参见图 3。选用的源牌导热塑料盘管是在充分吸收国外同类产品优点下设计的新型盘管,它采用导热塑料做为盘管材料,在保证导热性能的同时,彻底杜绝了腐蚀的隐患,大大提高了设备的使用寿命;改进后的优化设计维护性能达到甚至超过了国外同类产品;同时产品价格更低,具有更好的性价比。

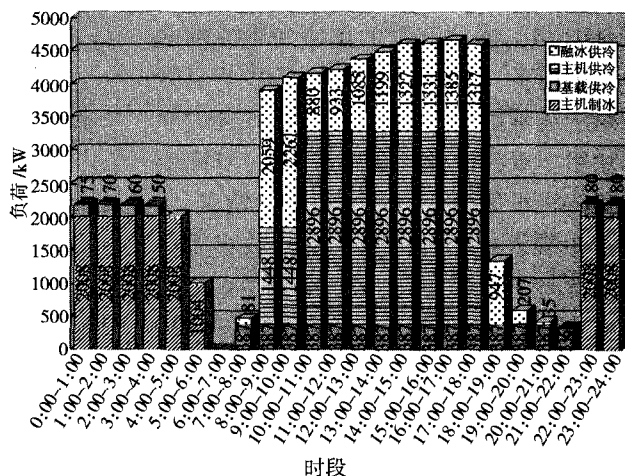


图3 综合楼设计日系统逐时运行策略图

(下转第 83 页)

生成书面文档,采用预先经分析各种可能的文档编制好的文档模板,根据生成的数据充分利用 Office 自动化办公特点,进行查找、替换、删除和增加,最后再人工复核做适当格式调整形成正式文档。

4 结语

通过 Access 数据库、参数化二次开发以及文档模板及其它技术,在桥式起重机标准化产品库平台上,实现了产品设计计算、整机零部件选型、三维实体建模、工程图绘制、编制采购清单与设计文档自动生成的有机整合。该产品库的应用,将大大缩短产品设计制造周期,提高单位职员工作效率,降低劳动成本和制造成本

的同时,提高企业设计管理信息化水平,最终将实现从产品标准化到企业标准化的跨越。本文仅针对建库的基本步骤、方法和关键技术做了简要介绍,后续中将做进一步探讨。

参考文献:

- [1] 单德东. 新产品设计开发中的标准化[J]. 企业标准化, 2003, (12): 17~18.
- [2] 龚京忠, 等. 产品模块化设计通用支持平台的研究开发[J]. 机械制造, 2006, 6(44): 30~33.

收稿日期: 2006-12-05

修回日期: 2006-12-12

Foundation of the Overhead Crane's Product Storeroom

LIU An-guo¹, MA Wei-jun²

(1. Guizhou Qianyuan Electric Power Co., Ltd, Guiyang 550000, China; 2. Hangzhou Huaxin Electromechanical Co., Ltd, Hangzhou 310030, China)

Abstract: With development of enterprises, the products have been tended to standardization and modularization, more and more have been applied in market. The paper discussed the significance and means about the foundation of the overhead crane's product storeroom.

Key words: product storeroom; standardization; modularization; overhead crane

作者简介: 刘安国(1969-), 男, 贵州贵阳人, 本科, 主要从事水电站机电设备采购、检修等管理工作;
马卫军(1979-), 男, 湖北潜江人, 硕士, 主要从事起重机设计及研究工作。

(上接第 67 页)

3 结语

采用冰蓄冷技术是今后中央空调的一个发展方向,随着峰、谷电价差的进一步拉大,冰蓄冷的经济效益和社会效益都将日益显著,值得大力推广。

参考文献:

- [1] 建筑工程常用数据系列手册编写组. 暖通空调常用数据手册[M]. 中国建筑工业出版社, 2002.
- [2] 路延魁. 空气调节设计手册[M]. 中国建筑工业出版社, 1995.
- [3] 陈耀宗. 建筑给排水设计手册[M]. 中国建筑工业出版社, 1992.

收稿日期: 2007-01-16

修回日期: 2007-01-19

Ice Thermal Storage System in Comprehensive Building for Teaching and Scientific Research in Shanghai Tongji University

SHI Xiang¹, HUA Yang², ZHANG Li-feng¹, XI Yu-juan¹

(1. Shanghai Huadian Yuanpai Environment Engineering Co., Ltd, Shanghai 200070, China;

2. Changzhou Government Business Management Department, Changzhou 313022, China)

Abstract: Introduced the central air-conditioning system of comprehensive building for teaching and scientific research in Shanghai Tongji university. It uses incomplete freezing conductive plastic coil and has many advantages in economy and environmental protection. It deserves to use and expand.

Key words: ice thermal storage; conductive plastic coil; economy

作者简介: 石翔(1981-), 男, 上海人, 本科, 助工;
华阳(1966-), 男, 江苏常州人, 大专, 工程师。