

国家建筑设计图集

06K610

冰蓄冷系统设计与施工图集

国家建筑设计
国家建筑设计
国家建筑设计
国家建筑设计
国家建筑设计

中国建筑标准设计研究院



GUOJI AJI ANZHUBI A0ZHUNSHENJ 06K610

国家建筑标准设计图集 06K610

冰蓄冷系统设计与施工图集

批准部门：中华人民共和国建设部

组织编制：中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 冰蓄冷系统设计与施工图集.
06K610/中国建筑标准设计研究院组织编制. —北京: 中国计划出版社, 2007. 1

ISBN 978-7-80177-778-2

I. 国... II. 中... III. ①建筑设计—中国—图集②房屋
建筑设备—空气调节系统: 制冷系统—设计—中国—图
集③房屋建筑设备—空气调节系统: 制冷系统—工程施
工—中国—图集 IV. TU206 TU831.6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 164371 号

郑重声明: 本图集已授权“全
国律师知识产权保护协作网”对著
作权 (包括专有出版权) 在全国范
围予以保护, 盗版必究。

举报电话: 010-63906404
010-68318822

国家建筑标准设计图集
冰蓄冷系统设计与施工图集

06K610

中国建筑标准设计研究院 组织编制
(邮政编码: 100044 电话: 88361155-800)

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

北京国防印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 10.875 印张 42 千字
2007 年 1 月第一版 2007 年 1 月第一次印刷

☆

ISBN 978-7-80177-778-2

定价: 54.00 元

关于批准《砌体填充墙建筑构造》 等十三项国家建筑标准设计的通知

建质[2006]28号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，解放军总后营房部，新疆生产建设兵团建设局，国务院有关部门建设司：

经审查，批准由广州市民用建筑科研设计院等十一个单位编制的《砌体填充墙建筑构造》等十三项标准设计为国家建筑标准设计，自2006年3月1日起实施。原《预应力混凝土叠合板（预应力筋为刻痕钢丝）》(95G439-3)、[95(03)G439-3]标准设计同时废止。

附件：国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国建设部

二〇〇六年二月十四日

“建质[2006]28号”文批准的十三项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号		
1	06SJ105	3	06SJ813	5~6	SG439-1~2 (2006年合订本)	8	06SG529-1	10	06SG614-1	12	06R403
2	06J121-3	4	06J908-6	7	06SG501	9	06SG524	11	06K610	13	06D401-4

冰蓄冷系统设计与施工图集

主管部门 中华人民共和国建设部

批准文号 建质[2006]28号

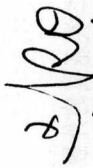
主编单位 中国建筑科学研究院机电专业设计研究院

统一编号 GJBT-921

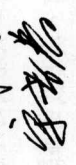
实行日期 二〇〇六年三月一日

图集号 06K610

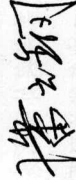
主编单位负责人



主编单位技术负责人



技术审定人



技术负责人



目 录

目 录	1	有夜间供冷的主机上游串联系统	18
编制说明	6	双级乙二醇泵主机上游串联系统	19
蓄冷空调设计选用说明	7	有基载的主机上游串联系统	20
图例	13	主机下游串联系统	21
冰蓄冷系统图		有夜间供冷的主机下游串联系统	22
并联系统	14	双级乙二醇泵主机下游串联系统	23
有夜间供冷的并联系统	15	有夜间供冷的双级乙二醇泵主机下游串联系统	24
有基载的并联系统	16	有基载的主机下游串联系统	25
主机上游串联系统	17	外融冰系统	26

目 录

图集号 06K610

审核 潘云钢 校对 韦航 设计 宋孝春 页 1

有二次基载的外融冰系统	27	有夜间供冷的主机下游串联系统控制原理图	44
有一次基载的外融冰系统	28	双级乙二醇泵主机下游串联系统控制原理图	45
双蒸发器外融冰系统	29	有夜间供冷的双级乙二醇泵主机下游串联系统控制原理图	46
有二次基载的双蒸发器外融冰系统	30	有基载的主机下游串联系统控制原理图	47
有一次基载的双蒸发器外融冰系统	31	外融冰系统控制原理图	48
直接蒸发式外融冰系统	32	有二次基载的外融冰系统控制原理图	49
片冰单泵系统	33	有一次基载的外融冰系统控制原理图	50
片冰双泵系统	34	双蒸发器外融冰系统控制原理图	51
定压补液装置	35	有二次基载的双蒸发器外融冰系统控制原理图	52
冰蓄冷控制原理图		有一次基载的双蒸发器外融冰系统控制原理图	53
并联系统控制原理图	36	直接蒸发式外融冰系统控制原理图	54
有夜间供冷的并联系统控制原理图	37	片冰单泵系统控制原理图	55
有基载的并联系统控制原理图	38	片冰双泵系统控制原理图	56
主机上游串联系统控制原理图	39	定压补液装置控制原理图	57
有夜间供冷的主机上游串联系统控制原理图	40	蓄冰装置	
双级乙二醇泵主机上游串联系统控制原理图	41	TSC型蓄冰钢管	58
有基载的主机上游串联系统控制原理图	42	TSC-L型蓄冰钢管	59
主机下游串联系统控制原理图	43	TSC-1000型蓄冰钢管	60

目 录

审核 潘云钢	校对 韦航	设计 宋孝春	图集号	06K610
			页	2

TSU型蓄冰槽	61	IH/C170-4型片冰机主机外形图	79
TSU-L型蓄冰槽	62	IH/C213-5~8型片冰机主机外形图	80
TSU型蓄冰槽和TSC型蓄冰钢管布置	63	IH/C系列片冰机标准制冰机组外形图	81
ICB型蓄冰钢管	64	IH/C系列片冰机技术参数表	82
ICE-T型蓄冰槽	65	混凝土蓄冰槽保温结构	83
RH-ICU型蓄冰钢管	66	制冰设备	
RH-ICT型蓄冰槽	67	CVHE/G型三级离心式制冷机性能参数	84
RH-ICTW型蓄冰槽	68	CVHE/G型三级离心式制冷机外形尺寸	85
HX型塑料盘管尺寸图	69	RTHD螺杆式制冷机性能参数	86
HX型塑料盘管组装机	70	RTHD螺杆式制冷机外形尺寸	87
F型蓄冰槽	71	YS、YL型螺杆式制冷机	88
F型双横双箱蓄冰槽	72	换冷设备	
F1180型蓄冰槽	73	S43板式换热器安装尺寸	89
F型蓄冰槽布置	74	S62板式换热器安装尺寸	90
STL-W型蓄冰罐	75	S86板式换热器安装尺寸	91
STL-L型蓄冰罐	76	S100板式换热器安装尺寸	92
CYG-B型承压蓄冰罐	77	S121板式换热器安装尺寸	93
CYG-K型常压蓄冰槽	78	S188板式换热器安装尺寸	94

目 录

图集号 06K610

页

3

设计 宋孝春

校对 韦航

审核 潘云钢

校对 韦航

设计 宋孝春

审核 潘云钢

设备基础平面图	135	冰蓄冷控制系统原理图	152
示例五 有基载的并联系统, 凹面冰球		冰蓄冷机房平面图	153
蓄冷空调系统设计及施工说明	136	冰蓄冷机房剖面图	154
冰蓄冷系统原理图	137	蓄冰槽槽体图	155
制冷机房平面布置图	138	蓄冰槽保温做法图	156
制冷机房管线连接图	139	冰蓄冷机房设备基础平面图	157
示例六 有夜间负荷的主机上游串联系统, 钢盘管		冰蓄冷系统的施工与调试	
设计说明	140	冰蓄冷系统的施工安装	158
主要设备表	141	冰蓄冷系统的调试、验收	159
制冷系统图	142	冰蓄冷系统的运行管理	161
制冷机房平面图	143	管道保冷结构	162
制冷机房设备定位图	144	垂直管道保冷结构	163
制冷机房设备基础图	145	阀门、法兰不可拆式保冷结构	164
制冷机房剖面图	146	阀门、法兰可拆式保冷结构	165
蓄冰槽大样图	147	弯头、三通保冷结构	166
示例七 片冰单泵系统		单、双管吊架	167
设计说明	148	温度传感器安装及水泵保冷	168
冰蓄冷系统原理图	151		

目 录

图集号 06K610

页

5

设计

宋孝春

校对

韦航

审核

潘云钢

宋孝春

编制说明

1. 编制依据

建设部建质[2003]75号文“关于印发《2003年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”。

2. 设计依据

- 《采暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2003)
- 《采暖通风与空气调节术语标准》(GB50155-92)
- 《空调通风系统运行管理规范》(GB50365-2005)
- 《蓄冷空调系统的测试和评价方法》(GB/T19412-2003)
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002)
- 《暖通空调制图标准》(GB/T50114-2001)

3. 适用范围

本图集适用于新建或改建、扩建的工业与民用建筑的冰蓄冷空调系统的设计、施工。其他蓄冷空调系统和空调末端系统不适用于本图集。

4. 主要内容

- 4.1 冰蓄冷空调系统设计选用方法；
- 4.2 常用冰蓄冷空调系统原理图、各种工况转换操作控制；
- 4.3 常用冰蓄冷空调自动控制原理图、各种工况控制逻辑关系；

- 4.4 铜盘管、塑料管、冰球、片冰滑落式等蓄冰装置性能及安装；
- 4.5 制冰设备、换热设备性能及安装；
- 4.6 典型工程设计示例；
- 4.3 冰蓄冷系统的施工安装与调试。

5. 本图集参编单位(排名不分先后)

- 美国巴尔的摩空调盖管公司
- 北京宇时科能机电设备有限公司
- 益美高(上海)制冷设备有限公司
- 广州贝龙环保热力设备股份有限公司
- 北京西亚特技术有限公司
- 际高建业有限公司
- 清华同方股份有限公司
- 阿法拉法(上海)技术有限公司

编制说明

图集号 06K610

页

6

审核 潘云钢

设计 宋孝春

校对 关文吉

蓄冷空调设计选用说明

1. 设计选用的前提条件

制冷以电为驱动能源的空调工程,符合下列条件之一,经技术经济比较合理时,宜采用蓄冷空调系统。

- 1.1 执行峰谷电价,且差价较大的地区;
- 1.2 非全日制空调工程或间歇使用且时间较短的空调工程;
- 1.3 空调负荷峰谷悬殊且在电力低谷时段负荷较小的连续空调工程;
- 1.4 无电力增容条件或限制增容的空调工程;
- 1.5 某一时段限制空调制冷用电的空调工程;
- 1.6 要求供应低温冷水或采用低温送风的空调工程;
- 1.7 要求供应低温冷水或采用低温送风的空调工程;
- 1.8 区域性集中供冷的空调工程。

2. 蓄冷介质的选用

- 2.1 水—利用水温变化储存的显热量 $[4.184\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})]$ —显热式蓄冷,一般蓄冷温度为 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$,蓄冷温差为 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$;单位蓄冷能力低 $[5.8\sim 11.6(\text{kW}\cdot\text{h})/\text{m}^3]$ 。蓄冷体积大,制冷机蓄冷时效率衰减;适宜现有工程的改造,规模较小或有其可利用水池的工程。
- 2.2 冰—利用冰的相变潜热储存冷量 $(335\text{kJ}/\text{kg})$ —潜热式蓄冷。单位蓄冷能力高 $[40\sim 80(\text{kW}\cdot\text{h})/\text{m}^3]$ 。蓄冷体积小,可提供较低的空调供水温度,制冷机蓄冷时效率衰减;适宜规模大及区域供冷的工程。

- 2.3 共晶盐—无机盐与水的混合物,单位蓄冷能力约为 $20.8(\text{kW}\cdot\text{h})/\text{m}^3$ 。制冷机可按空调运行工况运行,效率高;运行费用低,初投资高。

3. 蓄冷类型的选用

- 3.1 全蓄冷—在电网高峰时段内,蓄冷设备提供全部的空调负荷。运行费用低,设备投资高,适宜短时段空调或限制制冷用电负荷的空调工程。

- 3.2 部分蓄冷—在电网高峰时段内,蓄冷设备提供部分的空调负荷。设备投资低,能充分发挥所有设备能力,宜优先采用。

4. 蓄冰装置的选用

4.1 盘管式蓄冰装置

- 4.1.1 蛇形盘管—铜制,连续卷焊(或无缝钢管焊接)而成的立置蛇形盘管,外表面热镀锌,管外径 26.67mm ,冰层厚度为 $25\sim 30\text{mm}$ 。可内融冰也可外融冰;取冷均匀,温度稳定。

- 4.1.2 椭圆截面蛇形盘管—铜制,连续卷焊而成的立置椭圆截面蛇形盘管,外表面热镀锌,冰层厚度为 25mm 。可内融冰也可外融冰;取冷均匀,温度稳定。

- 4.1.3 圆形盘管—盘管为聚乙烯管,外径分别为 16mm 和 19mm ,冰层厚度为 12.7mm 。为内融冰方式,并做成整体式蓄冰筒。

- 4.1.4 U形盘管—盘管由耐高温的石墨脂喷射成型,每片盘管由 200 根外径为 6.35mm 的中空管组成。管两端与直径 50mm 的集管相联。冰层厚度为 10mm ,管径很细,载冷剂系统应加强过滤措施。

蓄冷空调设计选用说明

图集号 06K610

页

7

审核 潘云钢 校核 关文吉 设计 宋孝春

4.2 封装式蓄冰装置

将蓄冷介质封装在球形或板形小容器内,并将许多蓄冷小容器密集地放在密封罐或开式槽体内。载冷剂在小容器外流动,将其中蓄冷介质冻结或融化。运行可靠,单位取冷率高,流动阻力小,载冷剂充注量大。

4.2.1 冰球—硬质塑料制成空心球,壁厚1.5mm,直径98mm。封装球内充水(91%),水在其中冻结蓄冷。单位蓄冷量 $56(\text{kW}\cdot\text{h})/\text{m}^3$,封闭式系统膨胀量3%。

4.2.2 凹面冰球—硬质塑料制成空心球,球体外径103mm,在表面压制16个凹坑,凹坑直径25mm。封装球内充水率高,水在其中冻结蓄冷,凹坑可变形,减少内压,增加换热。单位蓄冷量 $52\sim 58(\text{kW}\cdot\text{h})/\text{m}^3$ 。

4.2.3 蕊芯冰球—为增强换热和配重,在水球两侧设置中空金属蕊芯。

4.2.4 冰板—由高密度聚乙烯制成 815×304 (或 90) $\times 44.5$ (mm)中空冰板,板中充注去离子水。冰板有次序地放置在卧式圆形密封罐内,载冷剂在板外流动换热。

4.3 动态蓄冰装置

4.3.1 冰晶式—将低浓度载冷剂经制冰机冷却至冻结点温度以下,产生细小(直径 $100\mu\text{m}$)均匀的水晶,与载冷剂形成泥浆状的冰水混合物,储存在蓄冷槽内。融冰速率高,供冷温度低($0\sim 1^\circ\text{C}$),制冷与供冷可同时进行。

4.3.2 冰片滑落式—在制冷机的板式蒸发器上淋水,其表面不断冻结薄冰片,然后滑落至蓄冰槽内储存冷量。融冰速率高,供冷温度低($1\sim 1.5^\circ\text{C}$),制冷与供冷可同时进行。

5. 制冰设备的选用

双工况制冰主机—冰蓄冷系统的制冰机是在制冷工况和制冰工况下运行,应兼顾这两种工况都能达到高能效比的制冰机。

5.1 制冰温度—螺杆式制冰机可达到较低的制冰温度,一般 $-5.5\sim -7^\circ\text{C}$;多级压缩离心式制冰机两种工况性能较好,制冰温度一般为 $-4\sim -6.5^\circ\text{C}$;单级离心式制冰机不易达到较低的制冰温度,一般在 $4\sim -3^\circ\text{C}$;活塞式制冰机可达到较低的制冰温度,一般 $-5.5\sim -8^\circ\text{C}$,但容量较小。

5.2 制冰量—制冰机在制冰工况的产冷量小于空调工况制冷量。在其他参数不变时,一般蒸发温度每降低 1°C ,产生冷量会减少 $2\%\sim 3\%$;设计时应根据设备性能参数确定。

5.3 冷媒温度—每降低 1°C ,产冷量可提高 1.5% ,风冷系统按当地逐时干球温度计算;水冷系统,白天宜按进水温度 32°C ,夜间蓄冷工况可按进水温度 30°C 考虑,或根据当地的晚间实际气象统计参数计算冷却塔出水温度。

6. 盘管式蓄冰装置融冰方式的选用

盘管式蓄冷设备是由浸在冰槽中的盘管构成换热表面。在蓄冷时,载冷剂在盘管内循环,吸收水的热量,在盘管外表面形成冰层。而取冷方式有两种。

6.1 外融冰—槽内水参与空调水循环或换热,冰层由外向内融化。供水温度 $1\sim 3^\circ\text{C}$,采用压缩空气加强水换热。适宜大型区域供冷和低温送风工程。

6.2 内融冰—与空调水换热的载冷剂在盘管内循环,冰层由内向外融化,槽内水为静态。载冷剂送冷温度 $2\sim 5^\circ\text{C}$ 。适宜单体建筑的常温及低温送风工程。

蓄冷空调设计选用说明

图集号

06K610

页

8

审核 潘云钢 校核 关文吉 设计 宋孝春

7. 蓄冷系统的确定

应根据建筑物类型及设计日冷负荷曲线、空调系统规模及蓄冷装置特性等因素确定。

7.1 有足够的空间设置蓄冷水池的非高层建筑，可采用开式蓄冷水池的显著蓄冷系统。

7.2 蓄冷时段仍需供冷时，宜另设直接向空调系统供冷的基载主机，基载主机与蓄冷系统并联设置。

7.3 蓄冷时段所需冷量较少时，也可不设基载主机，由蓄冷系统同时蓄冷和供冷。

7.4 空调水系统规模较小、工作压力较低时，可直接采用乙二醇循环，否则宜采用板式热交换器换热的间接循环，向空调系统供冷。

7.5 并联与串联的确定

蓄冷系统可采用并联或串联两种形式。

7.5.1 并联系统—双工况制冷机与蓄冷装置并联设置。

两个设备均处在高温（进口温度 $8\sim 11^{\circ}\text{C}$ ）端，能均发挥各自的效率。融冰泵可采用变频控制，所有电动阀双位开闭；但其配管、流量分配、冷媒温度控制、运转操作等较复杂。适宜全蓄冷系统和供水温差小（ $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ ）的部分蓄冷系统。

7.5.2 串联系统—双工况主机与蓄冷装置串联布置，控制点明确，运行稳定，可提供较大温差（ $\geq 7^{\circ}\text{C}$ ）供冷。

1) 主机上游—制冷机处于高温端，制冷效率高，而蓄冷装置处于低

温端，融冰效率高。适合融冰特性较理想的蓄冷装置或空调负荷平稳变化的工程。

2) 主机下游—制冷机处于低温端，制冷效率低，而蓄冷装置处于高温端，融冰效率高。适合融冰特性欠佳的蓄冷装置、封装式蓄冷装置或空调负荷变幅较大的工程。

3) 外融冰系统—为开式系统，蓄冷装置内的水为动态，效率高，融冰速率大，释冷温度 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。适于工业用冷水和区域供冷空调工程。

4) 双蒸发器外融冰系统—为开式系统，释冷温度 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。双工况主机设两个蒸发器，夜间制冰为乙二醇蒸发器，白天制冷为冷水蒸发器；冷水不需换热直接进入水槽融冰，白天可提高主机效率，减少一次冷水泵扬程。适于大型区域供冷空调工程。

8. 空调冷负荷的确定

应根据设计日逐时气象数据、建筑围护结构、人员、照明、内部设备以及工作制度，采用动态计算法逐时计算，绘制全日冷负荷曲线图，求出设计日空调总冷量。

$$Q = \sum_{i=1}^{24} q_i$$

式中：Q—设计日空调总冷量（ $\text{kW}\cdot\text{h}$ ）；

q_i —设计日*i*时冷负荷（ kW ）。

在方案设计或初步设计阶段，可采用系数法或平均法，根据峰值负荷估算设计日逐时冷负荷。

蓄冷空调设计选用说明

图集号 06K610

页 9

审核 潘云钢 董明 校对 关文吉 设计 宋春香 李松

8.1 系数法：利用常规制冷估算冷负荷方法计算设计日峰值负荷，乘以不同功能建筑逐时冷负荷系数求得逐时冷负荷。

$$q_i = k \cdot q_{\max}$$

式中：k—逐时冷负荷系数，见表1；

q_{\max} —峰值冷负荷(kW)。

8.2 平均法：设计日总冷量应按下式计算：

$$Q = \sum_{i=1}^{24} q_i = n \cdot m \cdot q_{\max} = n \cdot q_p$$

式中： q_i —i时刻空调冷负荷(kW)；

q_{\max} —峰值冷负荷(kW)；

q_p —日平均冷负荷(kW)；

n—设计日空调运行小时数(h)；

m—平均负荷系数，设计日平均冷负荷与峰值冷负荷的

比值，一般取0.75~0.85。

9. 蓄冰装置容量的确定

9.1 全蓄冰系统：根据空调运行时数和蓄冰时数确定。

9.1.1 蓄冰装置容量

$$Q_s = \sum_{i=1}^{24} q_i$$

式中： Q_s —蓄冰装置容量(kW·h)；

表1 逐时冷负荷系数k

时间	写字楼	宾馆	商场	餐厅	咖啡厅	夜总会	保龄球
1:00	0	0.16	0	0	0	0	0
2:00	0	0.16	0	0	0	0	0
3:00	0	0.25	0	0	0	0	0
4:00	0	0.25	0	0	0	0	0
5:00	0	0.25	0	0	0	0	0
6:00	0	0.50	0	0	0	0	0
7:00	0.31	0.59	0	0	0	0	0
8:00	0.43	0.67	0.40	0.34	0.32	0	0
9:00	0.70	0.67	0.50	0.40	0.37	0	0
10:00	0.89	0.75	0.76	0.54	0.48	0	0.30
11:00	0.91	0.84	0.80	0.72	0.70	0	0.38
12:00	0.86	0.90	0.88	0.91	0.86	0.40	0.48
13:00	0.86	1.00	0.94	1.00	0.97	0.40	0.62
14:00	0.89	1.00	0.96	0.98	1.00	0.40	0.76
15:00	1.00	0.92	1.00	0.86	1.00	0.41	0.80
16:00	1.00	0.84	0.96	0.72	0.96	0.47	0.84
17:00	0.90	0.84	0.85	0.62	0.87	0.60	0.84
18:00	0.57	0.74	0.80	0.61	0.81	0.76	0.86
19:00	0.31	0.74	0.64	0.65	0.75	0.89	0.93
20:00	0.22	0.50	0.50	0.69	0.65	1.00	1.00
21:00	0.18	0.50	0.40	0.61	0.48	0.92	0.98
22:00	0.18	0.33	0	0	0	0.87	0.85
23:00	0	0.16	0	0	0	0.78	0.48
24:00	0	0.16	0	0	0	0.71	0.30

蓄冷空调设计选用说明

审核：潘云钢

校对：关文吉

设计：宋孝春

图集号

06K610

页

10

9.1.2 制冷机容量

$$q_c = \frac{Q_s}{n_2 \cdot C_f}$$

式中： q_c —空调工况制冷机制冷量（kW）；

C_f —制冷机制冰工况系数，即制冷机制冰工况与空调工况制冷能力的比值。活塞式水冷约为0.6，风冷约为0.65；三级离心式约为0.7~0.8；螺杆式水冷冷水机约为0.65~0.7；离心机约为0.62~0.65。

n_2 —制冷机制冰工况下的日运行小时数（h），一般取所在城市低谷电价时数。

9.2 部分蓄冰系统：设计原则是应充分发挥所有设备的作用，均衡配置系统设备，根据蓄冷总负荷、制冷和蓄冰联合供冷时数和制冷机制冰时数确定。

9.2.1 制冷机容量

$$q_c = \frac{Q}{C_1 \cdot n_1 + C_f \cdot n_2}$$

式中： n_1 —白天双工况主机制冷运行小时数（h）；

C_1 —有换热设备时双工况主机制冷工况系数，一般取0.8~0.95。

9.2.2 蓄冰装置容量

$$Q_s = n_2 \cdot C_f \cdot q_c$$

9.3 冰蓄冷系统的运行温度：根据双工况主机和蓄冰装置特性及蓄冰系统形式确定。

9.3.1 常温供冷系统冷水供水温度7℃/12℃，低温大温差供冷系统冷水供水温度3℃/13℃。

9.3.2 蓄冰装置供水温度3~5℃，低温系统供水温度1~3℃。

9.3.3 双工况主机制冰工况供水温度-5~-7℃/-1~-3℃，制冷工况供水温度3~6℃/8~12℃。以上温度参数需经蓄冰装置的蓄冰和融冰供水特性曲线校核计算确定。

10. 蓄冷系统的控制

应配置较完善的检测及自动控制装置进行优化控制，解决各工况的转换操作、蓄冷系统供水温度和空调供水温度的控制以及双工况主机和蓄冰装置供冷负荷的合理分配。

10.1 应合理配置电动阀（三通或两通）实现双工况主机蓄冰、主机单独供冷、蓄冰装置单独供冷及主机与蓄冰装置联合供冷四种工况运行方式的转换。

10.2 应配置完善的检测及自动调节装置，实现各工况运行方式的能量调节及温度控制。

10.2.1 主机蓄冷工况：封装式蓄冰装置根据给定的冰机蒸发温度测定蓄冰结束；开式蓄冰装置可根据液位变化或冰层厚度，测定蓄冰量。

10.2.2 主机单独供冷：根据恒定冷机出口温度调整主机出力。

10.2.3 蓄冰装置单独供冷：恒定蓄冰装置出口温度，调节进入蓄冰装置内载冷剂流量，控制融冰供冷量。

10.2.4 联合供冷：恒定主机与蓄冰装置混合温度，进行主机的能量调节；调节进入蓄冰装置内的载冷剂流量，控制融冰供冷量，实现系统供冷负荷的控制。

蓄冷空调设计选用说明

图集号

06K610

审核 潘云钢

校核 关文吉

设计 宋孝春

页

11

10.2.5 优化控制：应进行每天的逐时负荷预测及建筑物逐时逐日负荷的不断积累，决定每日主机开机供冷时段，尽可能地发挥蓄冰装置的供冷能力。

10.2.6 冷冻水温度控制：恒定冷冻水供水温度，调节进入板式换热器的载冷剂流量。

10.3 本图集第二章冰蓄冷控制原理图给出了各种冰蓄冷系统最基本的控制点和控制逻辑。在设计中，应根据需要增加设备运行状态、系统运行状况等监测点，完善自动化控制功能。

11. 载冷剂

一般为空调专用，加有缓蚀剂和泡沫剂的25%~30%（质量比）乙二醇水溶液，其密度、粘度、比热与水不同。一般双工况主机制冷量下降约2%。板式换热器传热系数下降约10%，在设计中应明确提出双工况主机及板式换热器的载冷剂种类和溶液效率需求；计算载冷剂系统管道阻力和流量，乙二醇水溶液流量时，应按以下系数加以修正。

11.1 表2是不同质量比乙二醇水溶液的相变温度、在同样载冷量和温度条件下，所需流量和管道阻力相对于水的修正系数。

表2 乙二醇水溶液的流量及阻力修正系数

特性	相变温度 (°C)	流量修正系数	管道阻力修正系数	
			-5°C	5°C
载冷剂				
25%乙二醇	-10.7	1.08	1.360	1.220
30%乙二醇	-14.1	1.10	1.386	1.257

11.2 应确保系统的密闭性，因内漏和外漏对两侧的相变温度都有影响。乙二醇系统不应采用镀锌钢管及含锌材质的设备。

11.3 载冷剂管路为闭式系统，应设置定压及膨胀装置。封装式蓄冰装置，应考虑蓄冰单元冰水相变体积膨胀挤占载冷剂的容积，膨胀水箱应能容纳这部分膨胀量。

11.4 系统管路的相对最高点应设自动（或手动）排气阀。

12. 其他

12.1 双工况主机台数不宜少于2台，不设备用。

12.2 乙二醇泵、冷却水泵应按双工况主机一对一匹配设置，应设备用泵。

12.3 空调冷水泵根据系统规模确定，不应少于2台，不设备用泵，宜采用变频控制。

12.4 乙二醇管路应采用同程布置，宜采用闭式膨胀水箱定压方式。

12.5 乙二醇管路应进行水力计算，各并联环路阻力差额不应大于10%。可按空调冷水管道的计算方法进行水力计算，比摩阻宜控制在50~200Pa/m，最终计算流量和总阻力值应按第11.1修正。

图例	名称
R-	冷水机组编号
B-	冷水泵编号
B1-	一次冷水泵编号
B2-	二次冷水泵编号
BY-	乙二醇泵编号
BY1-	一级乙二醇泵编号
BY2-	二级乙二醇泵编号
b-	冷却水泵编号
bs-	补水泵编号
bY-	乙二醇补水泵编号
HR-	热(冷)交换器编号
RH-	软化水器编号
D-	定压罐编号
LJ-	冷却塔编号
F	水流开关
T	温度传感器
W	湿度传感器
P	压力传感器
Q	流量传感器
AI	模拟输入量
AO	模拟输出量
DI	数字输入量
DO	数字输出量

图例	名称
—L—	冷水供水管
---L---	冷水回收管
—L1—	一次冷水供水管
---L1---	一次冷水回水管
—L2—	二次冷水供水管
---L2---	二次冷水回水管
—LQ—	冷却水供水管
---LQ---	冷却水回水管
—LY—	乙二醇供水管
---LY---	乙二醇回水管
—y—	乙二醇溶液管
—by—	乙二醇补液管
—·—	自来水管
—r—	软化水管
—b—	补水管
—p—	膨胀管
—X—	泄水管
—f—	冷媒管
— —	管端封头
— — i=0.003	坡度及坡向

图例	名称
—X—	截止阀
—K—	闸阀
—L—	蝶阀
—Z—	止回阀
—D—	动态平衡阀
—R—	手动调节阀
—E—	电动调节阀
—C—	电磁阀
—D—	电动蝶阀
—G—	集气罐
—P—	自动排气阀
—Y—	压力表
—W—	温度计
—E—	电子除垢仪
—D—	压差传感器
—F—	浮球阀
—N—	漏斗
—P—	水泵
—F—	水过滤器
—S—	水管软接头
—T—	泄水丝堵、泄水阀

图例

审核 潘云钢 校对 关文吉 设计 宋孝春 宋孝春

图集号

06K610

页

13