

GUOJI AJIANZHUBI AOKHUNSHEJI 06K504



国家建筑标准设计图集

06K504

# 水环热泵空调系统设计及安装

国家建筑标准设计  
国家建筑标准设计  
国家建筑标准设计  
国家建筑标准设计  
国家建筑标准设计

中国建筑标准设计研究院

国家标准设计图集 06K504

# 水环热泵空调系统设计及安装

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. 水环热泵空调系统设计与安  
装. 06K504/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 978-7-80177-776-8

I. 国... II. 中... III. ①建筑设计—中国—图集②建筑—  
空气调节系统—系统设计—中国—图集③建筑—空气调  
节系统—设备安装—中国—图集 IV. TU206 TU831.3-64  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 164361 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。

举报盗版电话：010-63906404

010-68318822

国家建筑标准设计图集  
水环热泵空调系统设计与安装

06K504

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 4.5 印张 16.5 千字  
2007 年 1 月第一版 2007 年 1 月第一次印刷

☆

ISBN 978-7-80177-776-8

定价：25.00 元

# 关于批准《墙体节能建筑构造》 等三十五项国家建筑标准设计的通知

建质 [2006] 281号

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

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院等二十七各单位编制的《墙体节能建筑构造》等三十五项国家建筑标准设计，自2006年12月1日起实施。原《楼梯建筑构造》（99SJ403）、《医院建筑构造及设备—门、窗、隔墙、隔断及专用构造》（04J902-1）、《塑料防护式安全滑触线安装》（90DD401-1）、《吊车裸滑触线安装》（91DD401-2）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**

二〇〇六年十一月二十一日

“建质[2006]281号”文批准的三十五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	序号	图集号	序号	图集号
1	06J106	6	06J506-1	12	06G112	17	06G901-1	22	06K131	27	06R115	32	06D105
2	06J123	7	06J607-1	13	06G113	18	06SS109	23	06K301-1	28	06R201	33	06D401-1
3	06J204	8	06J902-1	14	06SSG429	19	06SS127	24	06K301-2	29	06R301	34	06SD702-5
4	06J305	9~10	06J908-1、2	15	06SSG432-1	20	06SS128	25	06K503	30	06DX008-1	35	06MS201
5	06J403-1	11	06J925-2	16	06SSG517-1	21	06K105	26	06K504	31	06DX008-2		

# 水环热泵空调系统设计 with 安装

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2006]281号

主编单位 北京俞龚琪元机电设计事务所 统一编号 GJBT-966

实行日期 二〇〇六年十二月一日 图集号 06K504

主编单位负责人  
 主编单位技术负责人  
 技术审 定 人  
 设计 负 责 人

## 目 录

目录 .....	1	水环热泵机组性能修正系数 .....	12
编制说明 .....	3	公共水环路 .....	13
图例 .....	5	冷热源设备选择 .....	14
水环热泵空调系统设计		新风系统配置、系统水温控制 .....	15
水环热泵空调系统介绍 .....	6	噪声控制、水环热泵机组控制 .....	16
水环热泵系统节能原理图 .....	7	工程实例	
水环热泵空调系统原理图 .....	8	实例 (一) 空调设计说明 .....	17
设计步骤、设计要点 .....	9	实例 (一) 主要设备表 .....	18
负荷计算、机组选择 .....	10	实例 (一) 标准层空调水平面图 .....	19
部分场所空调冷负荷估算指标 .....	11		

## 目 录

审核 潘文堪	校对 李 红	设计 李中元	图集号	06K504
			页	1

实例 (一) 标准层空调风平面图 .....	20
实例 (一) 空调水系统流程图 .....	21
实例 (二) 空调设计说明 .....	22
实例 (二) 标准层空调水平平面图 .....	23
实例 (二) 标准层空调风平面图 .....	24
实例 (二) 空调水系统流程图 .....	25
实例 (三) D座商场二层空调局部风平面图 .....	26
<b>水环热泵机组安装</b>	
水环热泵机组安装选用说明 .....	27
卧式吊装机组安装 .....	28
立式落地机组安装 .....	29
嵌入式分体室内机安装 .....	30
水环热泵机组线路图 .....	31
分体水环热泵机组室内机线路图 .....	33
分体水环热泵机组主机线路图 .....	34
水环热泵新风机组线路图 .....	35
制冷剂液管、气管连接 .....	36
V型阻尼弹簧减振器 .....	37

### 水环热泵空调相关资料(一)

整体机技术参数 .....	38
整体机安装尺寸 .....	39
分体机技术参数 .....	43
分体机主机安装尺寸 .....	45
吊顶暗装分体 (MCC) 室内机安装尺寸 .....	46
嵌入式分体 (MCK) 室内机安装尺寸 .....	47
水环热泵新风机组技术参数 .....	48
新风机组安装尺寸 .....	49
<b>水环热泵空调相关资料(二)</b>	
整体机技术参数 .....	51
整体机安装尺寸 .....	53
分体机技术参数 .....	57
分体机主机安装尺寸 .....	60
分体机室内机安装尺寸 .....	63

## 目 录

审核	潘文堪	校对	李红	设计	李中元	图集号	06K504
						页	2

# 编制说明

## 1. 编制依据

### 1.1 建设部文件

本图集根据建设部建质函[2006]71号文“关于印发《2006年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”进行编制。

### 1.2 规范、标准和规程

- 《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2003)
- 《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2005)
- 《水源热泵机组》(GB/T 19409-2003)
- 《单元式空气调节机安全要求》(JB 8655-1997)
- 《民用建筑隔声设计规范》(GBJ 118-88)
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB 50243-2002)

## 2. 适用范围

本图集主要适用于新建、改建和扩建的民用建筑,以循环流动于公用环路中的水为冷(热)源,采用水环热泵机组进行供冷、供热或加热生活热水的系统工程的设计与安装。

## 3. 编制内容

3.1 本图集由水环热泵空调系统设计、工程实例、施工安装及相关产品资料四部分组成。

3.2 系统设计部分重点介绍了水环热泵空调系统的原理、组成和基本系统形式,总结了已建工程的成熟做法及经验数据,并就水环热泵空调系统的特殊问题作了重点阐述。

3.3 施工安装与产品资料部分选用目前市场占有率较高的几种产品,结合不同的安装形式给出了基本做法。有关常规做法如管材、保温、吊架等,仍按已有相关图集执行,并遵守相关施工验收规范。

## 4. 主要名词解释

4.1 公共水环路:水环热泵空调系统是由众多水环热泵机组并连而成,连接这些机组的循环水环路是共用的,故称公共水环路。该环路内的水是循环利用的常温水。

4.2 水环热泵机组:用在公共环路循环流动的水为冷(热)源的空调机组称为水环热泵机组。水环热泵机组有多种形式,本图集专指水/空气型机组。

4.3 整体机:压缩机、蒸发器、冷凝器及风机组合为一整体的水环热泵空调机组。

4.4 分体机、多联机:将压缩机及水侧换热器(主机部分)与风机及风侧换热器(室内机部分)分开设置的水环热泵空调机组称为分体机。当主机连接的室内机多于1台时,称为多联机。一台主

## 编制说明

审核	潘文瑾	校对	李红	设计	李中元	图集号	06R504
						页	3

机最多可带三台室内机,主机与室内机之间由制冷剂管连通。

4.5 辅助冷热源:当公共水环路不能自身平衡系统冷热负荷时,需要投入的冷热源。常见的形式有:冷却塔、锅炉、地下水、地表水、太阳能及蓄热水箱等。

4.6 制冷性能系数(COP<sub>e</sub>):水环热泵空调机组的额定工况制冷量与压缩机消耗功率之比(无因次)。

4.7 制热性能系数(COP<sub>h</sub>):水环热泵空调机组的额定工况制热量与压缩机消耗功率之比。COP<sub>h</sub>=COP<sub>e</sub>+1。

### 5. 其他

5.1 图集中各种估算指标仅供做方案设计时参考,施工图设计应

根据实际情况进行详细计算。

5.2 图集中所附产品技术数据为额定标准工况,如与实际工程不符,特别是循环水温度、环境参数、风量变化的影响,应进行修正或由厂家提供准确数值。

5.3 图集中所附产品技术数据以现行版本为依据,设计人员应在选用时应随时了解产品升级或修改信息。

5.4 设计人员在实际工程设计中,除采用本图集做法外,还应遵守国家有关节能、安全、防火、环保等规定。

5.5 名词解释内容仅适用本图集。

## 编制说明

审核	潘文慧	校对	李红	设计	李中元	图集号	06K504
						页	4



# 图例

名称	符号	备注	名称	符号	备注
公共水环路供水管			电动阀		
公共水环路回水管			水流开关		
空调冷媒水管			Y型过滤器		
冷却水供水管			水表		
冷却水回水管			止回阀		
软化水管			倒流防止器		
补水管			压差控制器		
自来水管			温度调节器		
制冷剂气管			温度计		
制冷剂液管			压力表		
热交换一次水供水管			温度传感器		
热交换一次水回水管			压力传感器		
水环热泵机组		整体机	板式换热器		
水环热泵室内机		分体机	自动排气阀		
水环热泵新风机组			安全阀		
平衡阀			水泵		
闸阀			金属软管		带活接头
蝶阀			橡胶软接头		

## 图例

审核	潘文堪	校对	李红	设计	李中元	图集号	06K504
						页	5

# 水环热泵空调系统设计

## 1. 系统简介:

1.1 水环热泵空调系统是小型水源热泵空调机组的一种应用形式,它的机组分散布置在用户末端,由公共水环路将各个末端机组并联在一起,用以排除热泵机组所产生的冷热负荷。

由于建筑内区全年需要供冷,机组吸收室内热量向公共水环路释放。在冬季其热量被外区供热机组吸收,此时只需向公共水环路补充二者热量之差,即可保证系统的能量平衡。

由于内区余热及各机组压缩机耗电所转换的热量融入公共水环路后被有效回收,又因为水环热泵机组是利用公共环路中低品位常温水进行供冷或供热,所以该系统在适合的场所下应用,有较好的节能和环保效果。

1.2 水环热泵空调系统主要适用于:有合适比例的建筑内区且采暖季有大量稳定回收热的建筑;负荷特性比较复杂、需要同时供冷和供热的建筑;分部出租需要单独进行冷热计量的写字楼、商场、商住楼和高档公寓等。

1.3 水环热泵机组工作原理见图1、图2。

1.4 水环热泵空调系统节能原理见图3。

## 2. 系统组成和特点:

2.1 水环系统由三部分组成:水环热泵机组;公共水环路;辅助冷热源。如图4、图5、图6所示。

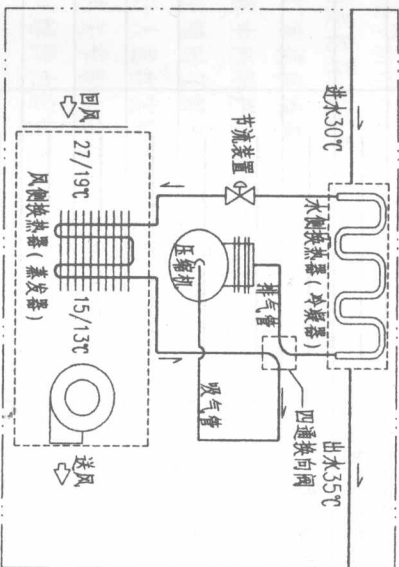


图1 水环热泵制冷模式

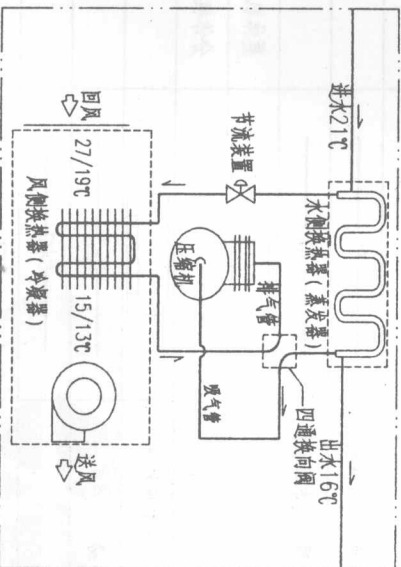


图2 水环热泵制热模式

## 水环热泵空调系统介绍

审核 潘文堪

校对 李红

设计 李中元

图集号

06K504

6

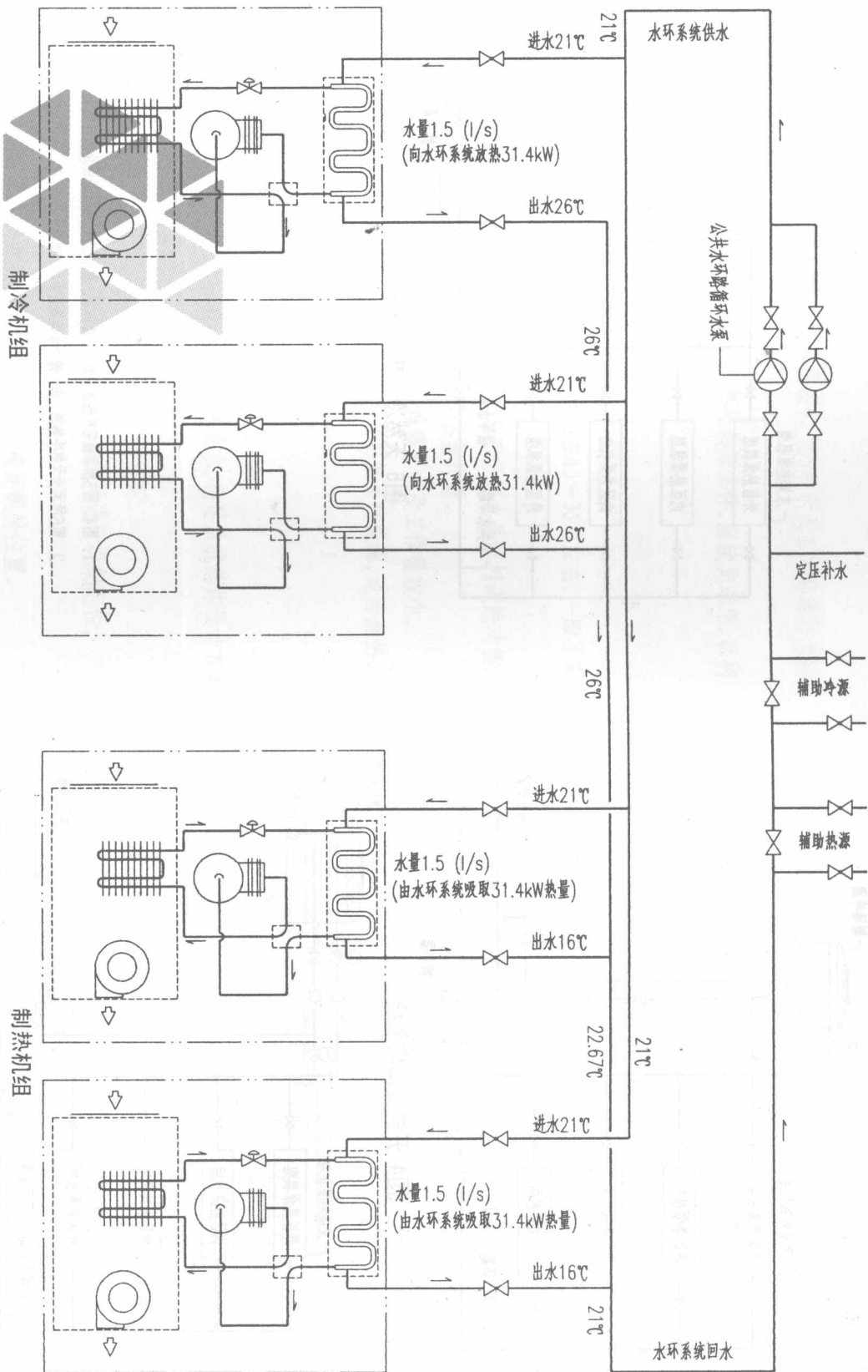


图3 水环热泵系统节能原理图

水环热泵系统节能原理图

审核	潘文堪	校对	李红	设计	李中元	图集号	06N504
						页	7

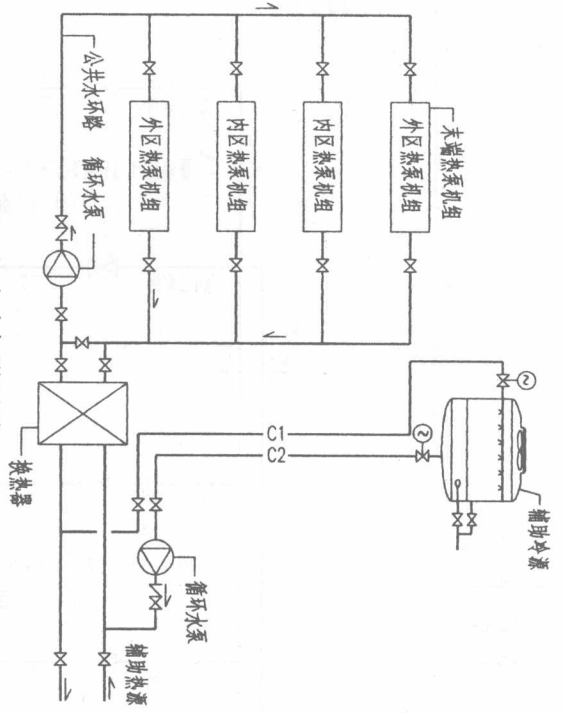


图4 开式冷却塔系统

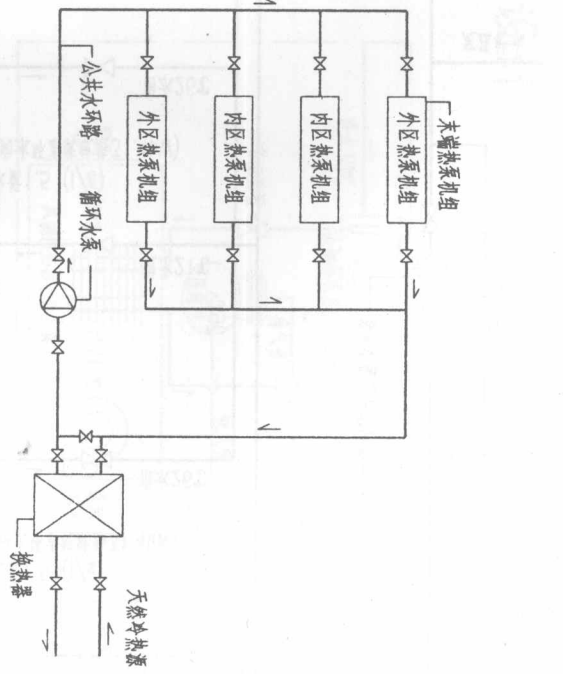


图6 天然冷、热源系统

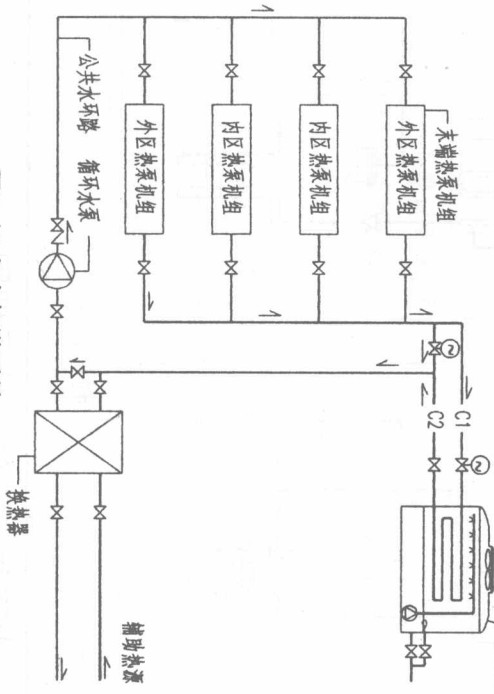


图5 闭式冷却塔系统

注：1. 图4、图5所示辅助冷/热源一般为：冷却塔、燃油（气）锅炉、市政热力等。  
2. 图6所示为天然冷/热源，如：地下水、地表水、工艺废水等。

水环热泵空调系统原理图

审核	潘文堪	校对	李红	设计	李中元	图集号	06K504
						页	8

由于条件限制,多数工程采用图4、图5所示人工冷热源作为辅助冷热源。

如实际工程中有如图6所示天然冷热源条件,应优先采用,以利于环保和节能。

### 2.2 水环热泵空调系统特点:

- 2.2.1 可利用内区余热为外区供暖。
- 2.2.2 公共水环路内为常温水,常年保持在15~35℃左右,一般不需要保温。
- 2.2.3 用户制冷、制热可自由选择,有与四管制水系统相近的功能。
- 2.2.4 各用户独立运行,可单独进行冷热量计量。
- 2.2.5 无大型设备,占建筑空间较少,维修影响及工作量较小。
- 2.2.6 系统供暖时对水温要求不高,可利用低品位能源,适合废热、余热利用。

## 3. 水环热泵空调系统设计

### 3.1 设计步骤

- 3.1.1 根据工程特点、功能分区及使用要求,确定系统总体设计方案,同时应了解工程冷热源的供应情况。
- 3.1.2 做好建筑内外分区,计算房间的冷热负荷。
- 3.1.3 选择机组型号,配合装修和其他专业条件进行机组定位。
- 3.1.4 确定新风处理方案,选择新风机组。
- 3.1.5 计算并选择系统辅助冷热源设备,确定机房位置。
- 3.1.6 布置公共水环路系统,使系统力求达到水力平衡。

3.1.7 计算公共水环路循环水量,选择循环水泵。

3.1.8 确定系统控制方案。

### 3.2 设计要点

3.2.1 热泵机组要求流量恒定,在未端环路布置时应考虑环路之间的水力平衡,在经济合理的前提下宜采用同程系统。分支环路不宜过大,环路之间应进行平衡计算,必要时设置平衡阀。

3.2.2 竖向分区应考虑设备的承压能力,核实最不利点工作压力,使其满足设备的承压要求。

3.2.3 建筑内外分区:当有实体隔断时,内外分区以隔断为界;当无明显实体隔断时,取外墙向内4~6m为外区,如图7、图8所示。

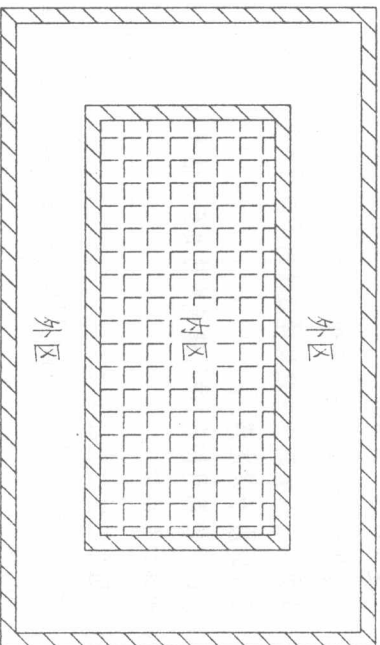


图7 建筑有实体隔断

## 设计步骤、设计要点

审核	潘文堪	校对	李红	设计	李中元	图集号	06K504
						页	9

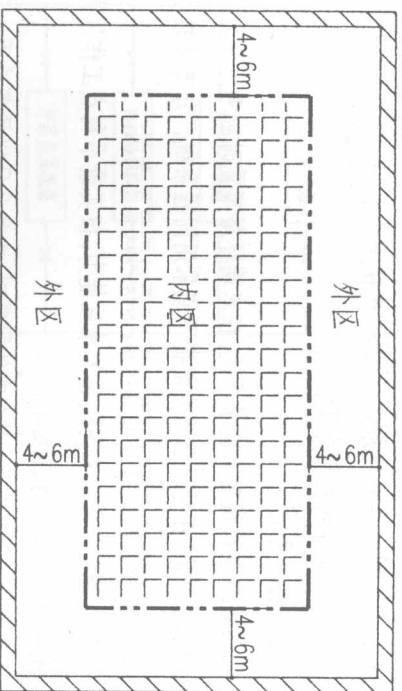


图8 建筑无实体隔断

### 3.2.4 建筑冷热负荷计算

1) 冷热负荷计算方法与常规空调系统相同。

2) 新风引入量的多少及处理方法的的不同对负荷有较大影响,设计时应予以注意。

3) 设计前期可按表1进行建筑冷热负荷的估算。

### 3.3 水环热泵机组

#### 3.3.1 机组的标准设计工况

制冷: 室内空气干球温度27℃, 湿球温度19℃, 进出水温度30/35℃;

制热: 室内空气干球温度20℃, 湿球温度15℃, 进出水温度21/16℃。

标准水环热泵机组运行参数变化范围见表2。

表2 标准水环热泵机组运行参数变化范围

设计参数	制冷模式			制热模式		
	最低	标准	最高	最低	标准	最高
进风干球温度(℃)	20	27	33	16	21	25
进风湿球温度(℃)	14	19	25	-	15	20
进水温度(℃)	16	30	40	13	21	30
出水温度(℃)	18	35	48	8	16	26
进风干球温度(℃)	16	-	35	10	-	27
进风湿球温度(℃)	12	-	26	8	-	23
进水温度(℃)	10	-	45	11	-	32
出水温度(℃)	12	-	50	6	-	28

注: 超出极限工况应采取相应技术处理措施, 相应技术数据由产品生产厂家提供。

3.3.2 机组选择: 机组应根据所在空调区域的冷(热)负荷确定, 外区选型以制冷为主, 并进行制热校核; 内区选型以制冷为主。

1) 整体机的布置应配合建筑装饰确定机组位置, 在满足空调房间合理气流组织的前提下尽量减少机组的台数。立式整体机组、大型机组应设置小室或机房并考虑噪声控制措施; 分体机、多联机主机可置于厨房、卫生间、走廊等辅助房间, 以吊装为主。

2) 小型机组采用转子式压缩机, 单相电源; 中型、大型机组采用涡

## 负荷计算、机组选择

图集号 06K504

审核 潘文堪

校对 李红

设计 李中元

页

10

表1 部分场所空调冷负荷估算指标

建 筑 物	冷负荷 (W/m <sup>2</sup> )	人员 (m <sup>2</sup> /人)	照明冷负荷 (W/m <sup>2</sup> )	新风量 (m <sup>3</sup> /h·P)	允许噪音 [dB(A)]	建 筑 物														
						教室	图书馆	餐厅	休息厅	一般比赛	贵宾室	普通办公室	个人办公室							
旅 馆	客房层	90~120	10	20	40															
	酒吧、咖啡厅	100~180	2	17	25															
	中餐厅、宴会厅	180~350	2	30	25															
	零售店	100~160	5	40	20															
	中厅、接待	90~120	7.5	60	12															
	小会议室(少量吸烟)	200~300	3	40	30															
	大会议室(不吸烟)	180~280	1.5	40	25															
	理发室、美容院	120~180	4	50	25															
	健身房、保龄球	100~200	5	20	60															
	弹子房	90~120	5	30	30															
舞厅	200~350	3	20	33																
办公室	90~120	10	50	25																
上层	200	3	40	25																
中间层	225	2	60	20																
地下	250	1.5	40	20																
精品屋	160	5	30	20																
一般手术室	100~150	-	-	60																
洁手手术室	300~500	-	-	-																
X光、CT、B超室	120~150	-	-	40																
公共场所	130~150	-	30	18																
商 店	教室	130~190	2.5	40	17															
	图书馆	100~150	6	30	17															
	餐厅	150~260	1.5	30	15															
	休息厅	300~400	3	80	25															
	一般比赛	110	5	40	20															
	贵宾室	100~200	6	20	15															
	普通办公室	90~120	5	23	30															
	个人办公室	90~120	10	20	50															
	公寓、住宅	80~90	12	20	30															
	理发室、美容院	120~180	4	50	30															
学 校	戏院、大会堂	150~200	1	20	20															
	计算机房	200	8	40	20															
	博物馆	150	10	40	15															
	西餐厅	160~200	2	60	25															
	轻工业	260	15	30	20															
	办公室	90~120	10	20	50															
	公寓、住宅	80~90	12	20	30															
	理发室、美容院	120~180	4	50	30															
	戏院、大会堂	150~200	1	20	20															
	计算机房	200	8	40	20															
博物馆	150	10	40	15																
西餐厅	160~200	2	60	25																
轻工业	260	15	30	20																

注：除计算机房外其他房间未计入计算机负荷。

部分场所空调冷负荷估算指标				图集号	06K504
审核	潘文堪	校对	李红	设计	李中元
页		页		页	11



旋式压缩机，三相电源。当用于公寓、住宅时机组应优先采用单相电源。

3) 选取机组时宜按风机中档转速下的冷凝（加热）量为准。机组选型时误差宜控制在-10%~5%范围内。

4) 机组在非标准工况时，应根据实际进水温度、回风工况或机组风量对制冷量、制热量和输入功率进行修正。修正值见表3、表4和表5。

### 3.4 公共水环路

3.4.1 公共水环路循环水量的确定及水泵的选型

1) 系统流量分为定流量与变流量两种形式。

表3 机组制冷水温修正系数

进水温度 (°C)	回风工况27/19°C		回风工况24/17°C		回风工况30/21°C	
	制冷量	输入功率	制冷量	输入功率	制冷量	输入功率
10	1.19	0.74	1.12	0.73	1.26	0.76
15	1.15	0.79	1.08	0.77	1.22	0.81
20	1.10	0.85	1.04	0.84	1.17	0.88
25	1.05	0.93	0.99	0.91	1.12	0.95
30	1.00	1.00	0.95	0.98	1.06	1.02
35	0.95	1.07	0.90	1.05	1.01	1.09
40	0.90	1.14	0.85	1.12	0.96	1.16

表4 机组制热水温修正系数

进水温度 (°C)	回风工况27/19°C		回风工况24/17°C		回风工况30/21°C	
	制热量	输入功率	制热量	输入功率	制热量	输入功率
10	0.85	0.90	0.82	0.83	0.87	1.01
15	0.92	0.95	0.89	0.87	0.95	1.06
20	1.00	1.00	0.97	0.91	1.03	1.12
25	1.09	1.05	1.05	0.96	1.12	1.18
30	1.18	1.11	1.15	1.01	1.22	1.24
35	1.28	1.17	1.25	1.07	1.32	1.31
40	1.40	1.23	1.35	1.12	1.44	1.38

表5 机组风量修正系数

风量 (%)	制冷		制热	
	制冷量	输入功率	制热量	输入功率
85	0.97	0.98	0.97	1.01
90	0.98	0.98	0.98	1.01
95	0.99	0.99	0.99	1.00
100	1.00	1.00	1.00	1.00
105	1.01	1.01	1.01	1.00
110	1.01	1.02	1.02	1.00
115	1.01	1.03	1.02	0.99

注：1.表3、表4和表5是按麦克维尔公司提供的技术资料编制。

2.变量超出表3、表4、表5的变化范围时请与产品生产厂直接联系。

## 水环热泵机组性能修正系数

审核	潘文堪	校对	李红	设计	李中元	图集号	06K504
页		页		页			12



当机组不设电动两通阀时,系统按各机组额定流量之和选择水泵,按定流量运行。

当机组设有电动两通阀时,按建筑逐时最大冷负荷选择多台水泵,按变流量系统运行。负荷变化时水泵台数作相应增减,也可配备变频控制调节,但调节后的系统最小运行流量,不宜小于单台水泵流量的50%。

2) 水泵每年超过2/3的时间可在低于设计工况下运行,故推荐采用变流量系统,以利于节能。

3) 当水泵台数超过3台时可不设备用泵,并可冬夏季合用。  
4) 计算循环水量时,供回水温差宜取4~6℃,一般取5℃。

### 3.4.2 公共水环路管道直径

1) 综合考虑经济及噪声等因素,水环路中水流速度应根据水力平衡的原则来确定,且宜控制在表6的推荐范围内。

2) 主要设备阻力损失应以厂家样本为准,估算时可参考表7。

3.4.3 公共水环路应设有水过滤器、除藻灭菌装置等,一般不需要补入软化水。公共水环路水质标准见表8。

3.4.4 公共水环路应设补水定压装置。计算膨胀水量时温差宜取25℃。

### 3.5 冷热源设备选择

本节仅涉及人工冷热源,对于天然冷热源因涉及面较广,本图集不作详细叙述。

#### 3.5.1 冷却塔

1) 因开放式水环路系统水质易受污染,对水环热泵机组效率、安全及

表6 公共水环路推荐流速

管道种类	水泵出口	水泵入口	主干管	主立管	分环路干管
流速(m/s)	2.0~3.5	1.2~2.0	1.2~2.5	1.0~2.5	0.5~1.5

表7 空调设备水阻力损失参考值

设备名称	阻力(kPa)	备注
水环热泵机组	8~20	
冷却水盘管	20~50	水流速度为0.8~1.5m/s
热交换器	20~50	普通型(板式换热器)
自动控制阀	30~50	

表8 公共水环路水质标准

项目	标准
酸碱度	PH在6.5~8.5范围内
硬度	CaO含量<200mg/L
腐蚀性	Cl <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 等腐蚀性物质含量<100mg/L
悬浮物质含量	<15mg/L
固体杂质固体杂质粒径	<1mm

使用寿命均有影响,故应采用闭式系统。建议采用开放式冷却塔加中间换热器的形式,也可直接采用闭式冷却塔。

## 公共水环路

审核 潘文堪	校对 李红	设计 李中元	图集号	06K504
			页	13