水环热泵空调系统设计与安装

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

编制说明 …… 3

图例 …… 5

水环热泵空调系统设计

水环热泵空调系统介绍 …… 6

水环热泵系统节能原理图 …… 7

水环热泵空调系统原理图 …… 8

设计步骤、设计要点 …… 9

负荷计算、机组选择 …… 10

部分场所空调冷负荷估算指标 …… 11

水环热泵机组性能修正系数 …… 12

公共水环路 …… 13

冷热源设备选择 …… 14

新风系统配置、系统水温控制 …… 15

噪声控制、水环热泵机组控制 …… 16

工程实例

实例（一）空调设计说明 …… 17

实例（一）主要设备表 …… 18

实例（一）标准层空调水平面图 …… 19

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

水环热泵机组安装

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

水环热泵空调相关技术资料(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

水环热泵空调相关技术资料(二)

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

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，总结介绍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：使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

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_e):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_h):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。$COP_h=COP_e+1$。

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。

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	F	
空调冷凝水管	n		Y型过滤器		
冷却水供水管	C1		水表		
冷却水回水管	C2		止回阀		
软化水管	RH		倒流防止器		
补水管	G		压差控制器	ΔP	
自来水管	J		温度调节器	TC	
制冷剂气管	FQ		温度计		
制冷剂液管	FY		压力表		
热交换一次水供水管	R1		温度传感器	T	
热交换一次水回水管	R2		压力传感器	P	
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		

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。

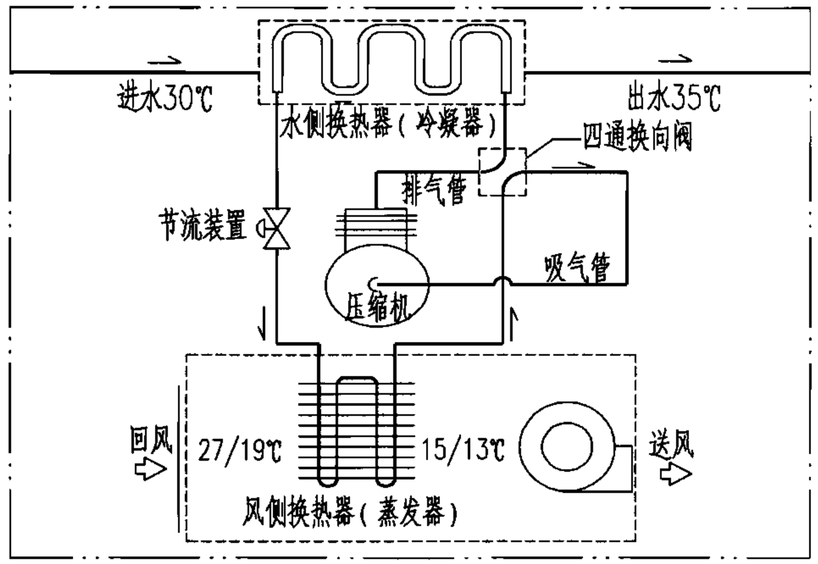


图1 水环热泵制冷模式

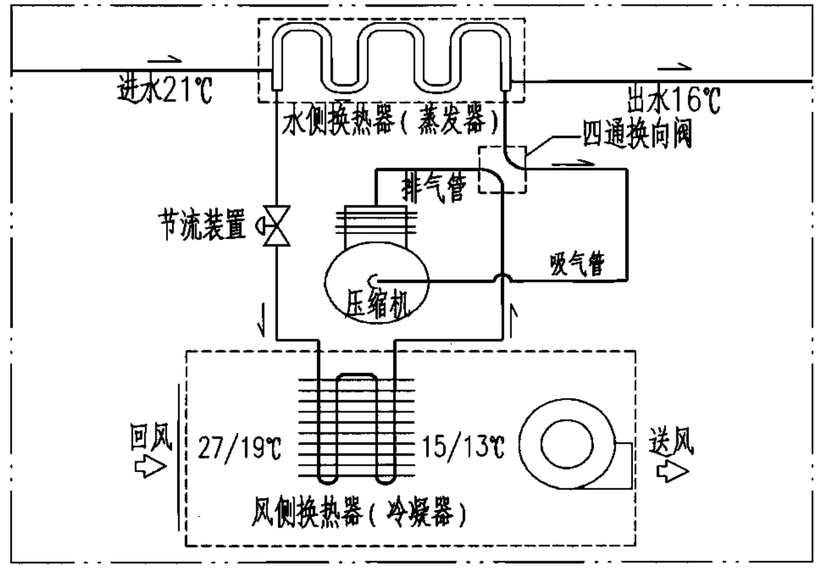
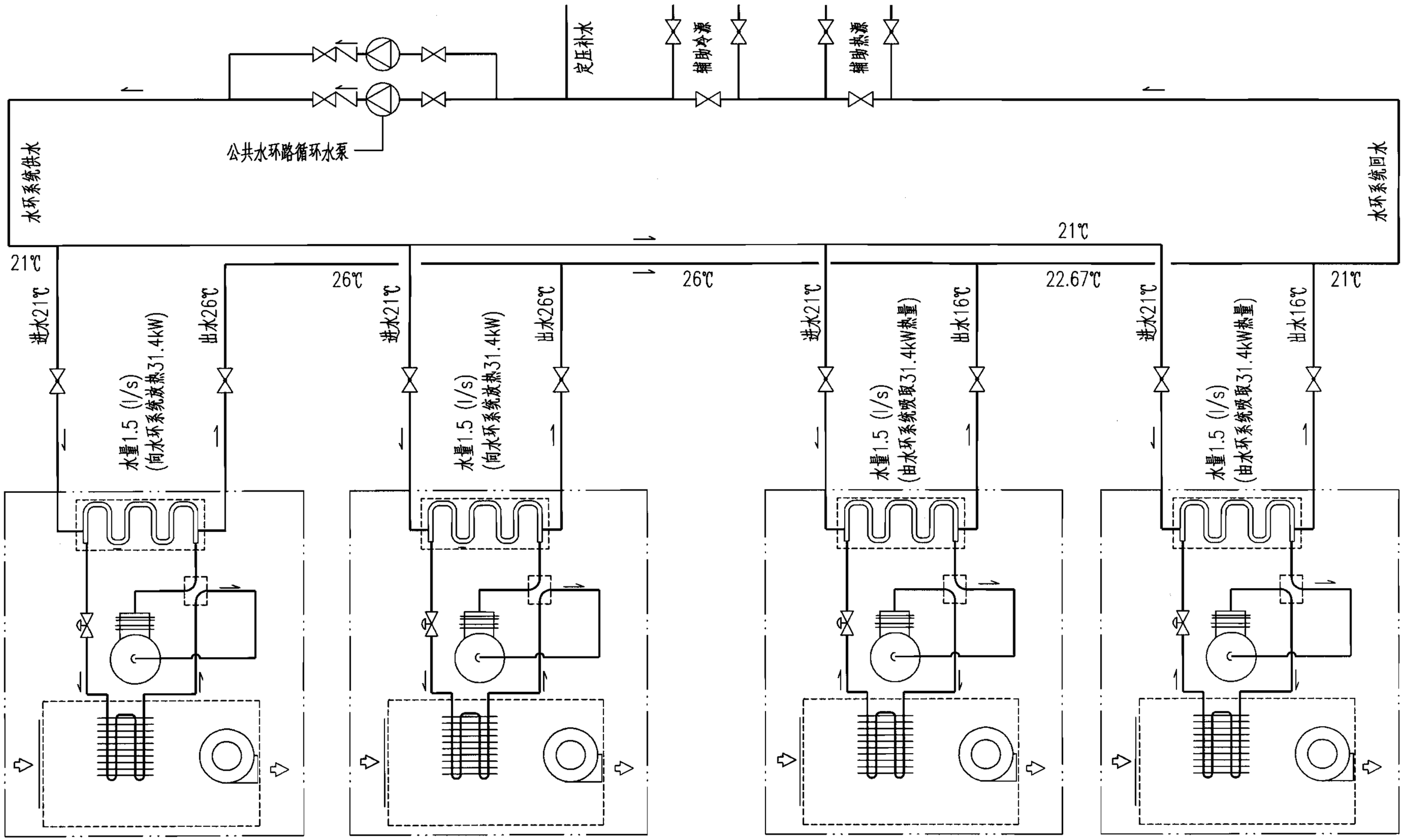


图2 水环热泵制热模式

水环热泵空调系统介绍									图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		页	6



制冷机组　　制热机组

图3 水环热泵系统节能原理图

水环热泵系统节能原理图									图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		页	7

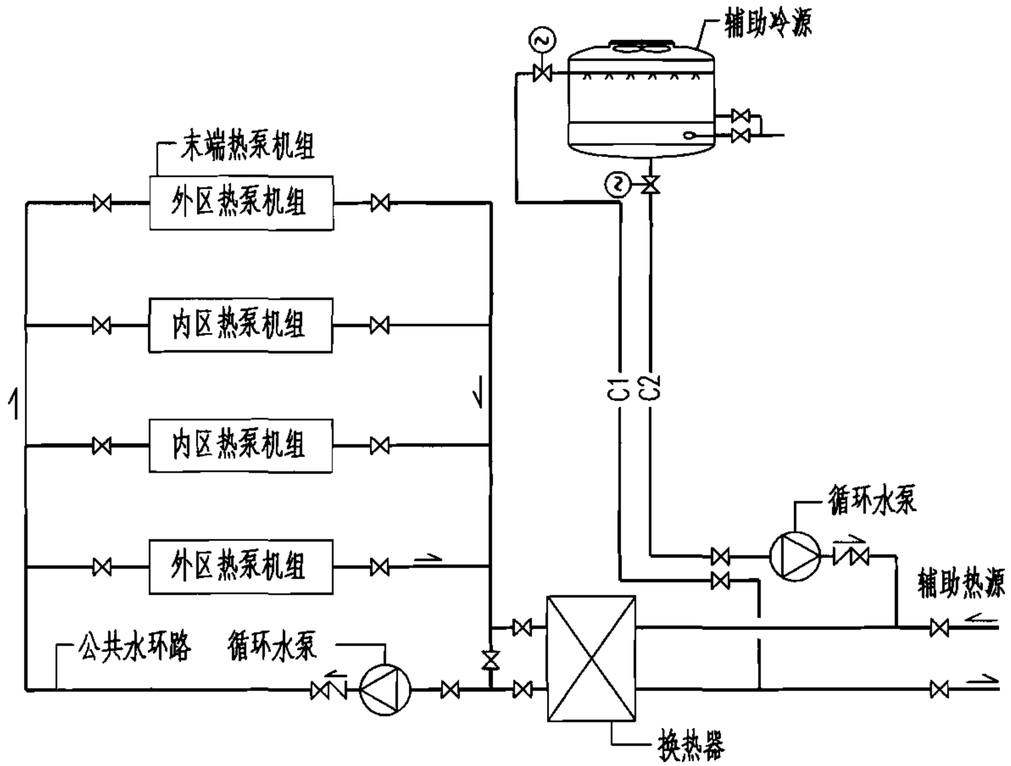


图4 开式冷却塔系统

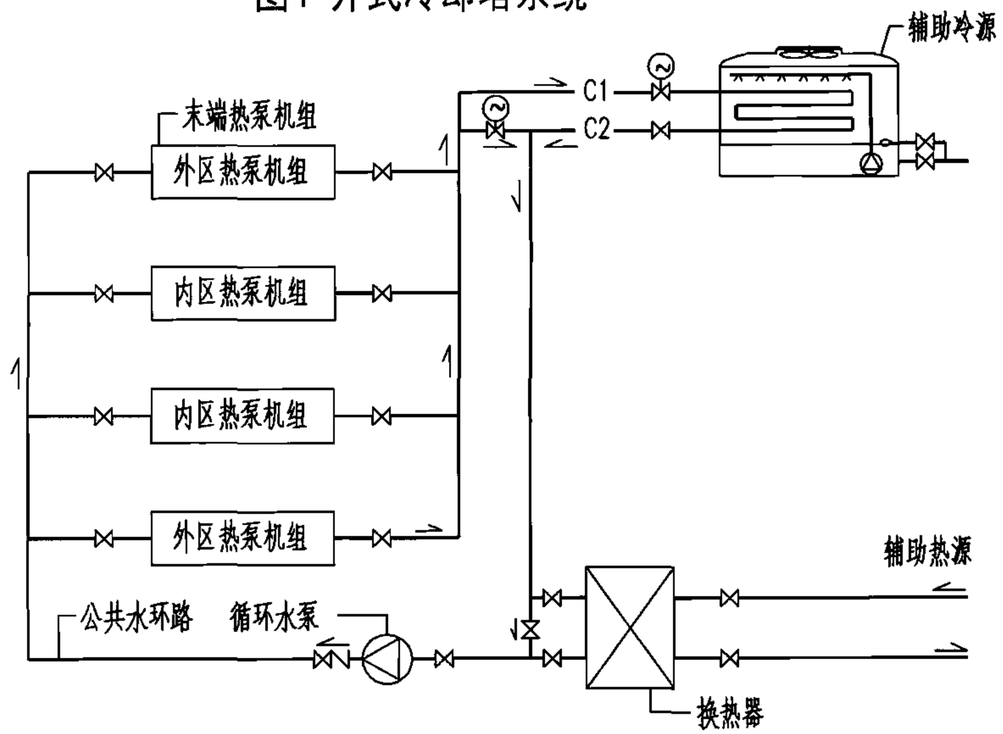


图5 闭式冷却塔系统

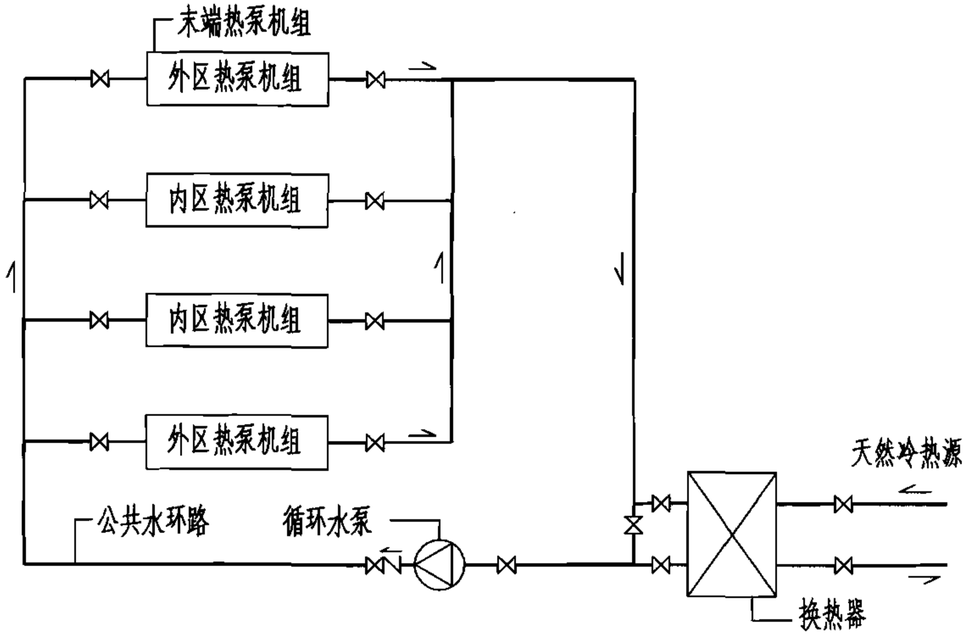


图6 天然冷、热源系统

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								图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元	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,在末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。

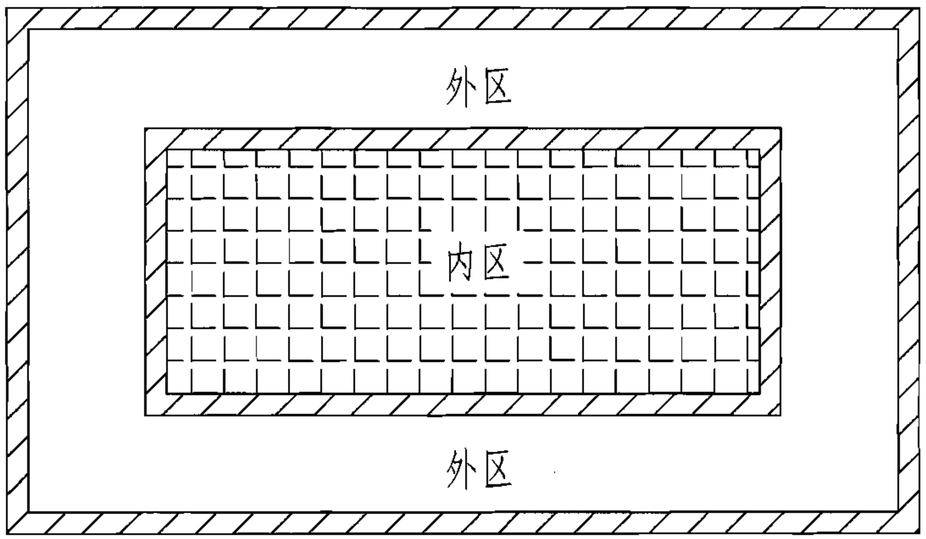


图7 建筑有实体隔断

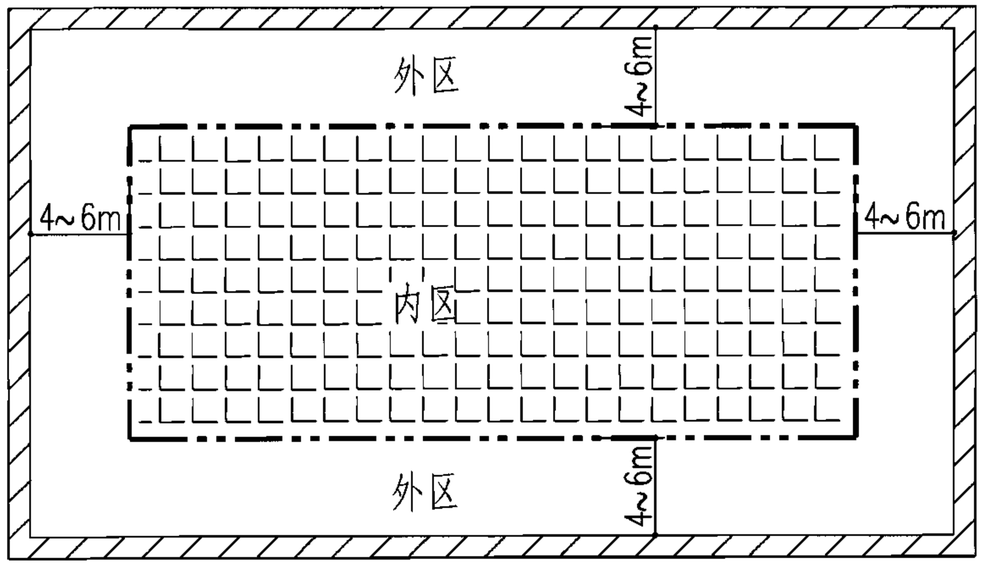


图8 建筑无实体隔断

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
标准	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
极限	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修确定机组位置，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、走道等辅助房间，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

表1 部分场所空调冷负荷估算指标

建筑物		冷负荷 (W/m^2)	人员 (m^2/人)	照明冷负荷 (W/m^2)	新风量 ($m^3/h \cdot P$)	允许噪音 [dB(A)]
旅馆	客房层	90~120	10	20	40	30~40
	酒巴、咖啡厅	100~180	2	17	25	35~40
	中餐厅、宴会厅	180~350	2	30	25	40~50
	零售店	100~160	5	40	20	35~45
	中厅、接待	90~120	7.5	60	12	30~40
	小会议室(少量吸烟)	200~300	3	40	30	40~45
	大会议室(不吸烟)	180~280	1.5	40	25	40~45
	理发室、美容院	120~180	4	50	25	35~40
	健身房、保龄球	100~200	5	20	60	40~45
	弹子房	90~120	5	30	30	35~45
	舞厅	200~350	3	20	33	35~40
	办公室	90~120	10	50	25	45~50
商店	上层	200	3	40	25	50~55
	中间层	225	2	60	20	55~60
	地下	250	1.5	40	20	55~60
	精品屋	160	5	30	20	35~40
医院	一般手术室	100~150	-	-	60	35~40
	洁净手术室	300~500	-	-	-	35~40
	X光、CT、B超室	120~150	-	-	40	30~40
	公共场所	130~150	-	30	18	35~40

建筑物		冷负荷 (W/m^2)	人员 (m^2/人)	照明冷负荷 (W/m^2)	新风量 ($m^3/h \cdot P$)	允许噪音 [dB(A)]
学校	教室	130~190	2.5	40	17	35~40
	图书馆	100~150	6	30	17	35~40
	餐厅	150~260	1.5	30	15	45~50
赛场	休息厅	300~400	3	80	25	45~50
	一般比赛	110	5	40	20	45~55
	贵宾室	100~200	6	20	15	40~45
办公	普通办公室	90~120	5	23	30	40~45
	个人办公室	90~120	10	20	50	35~40
公寓、住宅		80~90	12	20	30	35~40
理发室、美容院		120~180	4	50	30	35~40
戏院、大会堂		150~200	1	20	20	30~35
计算机房		200	8	40	20	35~40
博物馆		150	10	40	15	35~40
西餐厅		160~200	2	60	25	35~40
轻工业		260	15	30	20	40~50

注：除计算机房外其他房间未计入计算机负荷。

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	回风工况27/19℃		回风工况24/17℃		回风工况30/21℃	
(℃)	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	回风工况27/19℃		回风工况24/17℃		回风工况30/21℃	
(℃)	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家直接联系。

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）因开式水环路系统水质易受污染，对水环热泵机组效率、安全及使用寿命均有影响，故应采用闭式系统。建议采用开式冷却塔加中间换热器的形式，也可直接采用闭式冷却塔。

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⁻、CO_2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

2) 选择冷却塔时应在当地气候条件允许的条件下,尽量加大进出水温差。

3) 选择冷却塔时应按下表考虑水环热泵机组同时使用系数:

表9 水环热泵机组同时使用系数

循环水量(m^3/h)	<47	47~68	>68
同时使用系数 K	0.9	0.85	0.8

4) 冷却塔流量按下式计算:

$$L=3.6\ K\ Q\ /\ [\ C(T_1-T_2)]\qquad (m^3/h)$$

式中 Q - 空调冷凝热量 (kW);

C - 水的比热:4.186(kJ/kg·℃);

T_1 - 冷却塔进水温度 (℃);

T_2 - 冷却塔出水温度 (℃);

K - 同时使用系数。

注: 采用开式冷却塔加中间换热器的系统中, 冷却塔流量与公共水环路流量应分别计算。

3.5.2 中间换热器

1) 中间换热器宜采用板式换热器。

2) 换热温差宜按2~3℃计算,进出水温差为5℃。

3) 换热器不应少于2台,且其中一台停止运行时,其余换热器的换热量不宜小于总换热量的75%。

3.5.3 辅助热源

1) 维持水环热泵空调系统正常运行所需的热量分为内部热量及外部热量两部分。建筑得热和水环热泵机组输入功率转换的热量为内部热量; 当内部热量不足时,需要由辅助热源补入的热量为外部热量。

2) 系统正常运行时外部热量按下式计算:

$$Q=Q_R\frac{COP_h-1}{COP_h}-Q_L\frac{COP_e+1}{COP_e}\qquad (kW)$$

式中 Q_R - 采暖总负荷(kW);

Q_L - 冬季供冷总负荷(内部发热量)(kW);

COP_e - 水环热泵机组平均制冷系数: 制冷量/输入功率;

COP_h - 水环热泵机组平均制热系数: 冷凝热量/输入功率≈(COP_e +1)。

3) 辅助热源装机容量宜按下式计算(一般不计制冷机组排热量):

$$Q\geqslant Q_R\frac{COP_h-1}{COP_h}\qquad (kW)$$

3.6 蓄热水箱

当系统负荷频繁波动时,蓄热水箱可以储蓄能量,避免辅助冷热源的频繁投入。蓄热水箱一般由钢板或玻璃钢制作,蓄热水箱容量的最大值一般取10L/m^2(总建筑面积)。

3.7 新风系统的配置

3.7.1 新回风混合方式(带回风水环热泵新风机组)

将引入的新风与室内回风按一定比例进行混合,再由水环热泵新风机组进行处理。

3.7.2 热回收方式

1) 在新风与排风管道之间设置热回收装置。

2) 利用风冷热泵机组回收排风中的冷(热)量。

经热回收装置处理后的新风一般可直接送至室内。冬季室外温度过低的地区,处理过的新风可先与室内回风混合,再送入水环热泵机组进行加热。

3.7.3　水环热泵新风机组与热水盘管组合

在冬季室外温度高于0℃的地区，利用公共水环路的循环水，通过热水盘管对新风进行预热，再经水环热泵新风机组加热后送入房间。

在冬季室外温度低于0℃的地区可用锅炉、市政热力作为加热盘管的热源。

3.7.4　二级串联水环热泵新风机组

适用于有竖向风道的系统。在取风口处设水环热泵新风机组，对新风进行一级处理，每层再设二级水环热泵新风机组，处理后的新风直接送入室内。

3.7.5　新风宜采用高压喷雾、水膜或干蒸汽加湿。

3.8　系统水温控制

3.8.1　水环路水温控制

公共水环路水温宜保持在15～35℃范围内。

3.8.2　辅助热源控制

1）水温降至13℃时加热设备投入运行；水温升至16℃时，加热设备停止运行。

2）水温降至7℃时，发出低温报警；水温低于4℃时，水环热泵机组停止运行。

3）辅助热源的运行应与负荷变化相适应。

3.8.3　冷却塔水温控制

1）闭式喷淋冷却塔：

水温升至29℃时，冷却塔风阀开启，进行自然对流排热；

水温升至30℃时，开始淋水，进行初级蒸发冷却；

水温升至31℃时，风机低速运转；

水温升至32℃时，风机高速运转；

水温升至40℃时报警，升至46℃冷却塔停止工作。

2）开式冷却塔：

水温升至30℃时，冷却塔打开风阀并开始淋水；

水温升至31℃时，风机低速运转；

水温升至32℃时，风机高速运转；

水温升至40℃时报警，升至46℃冷却塔停止工作。

3）当有多台冷却塔时，还应包括台数控制。实际工程控制步骤由设计人配合自控专业确定。

4）冬季使用的冷却塔应有防冻措施。

3.8.4　循环水泵的控制

1）开式冷却塔的循环水系统，水泵台数应与冷却塔对应设置，联动启闭。采用变频流量控制时，供回水温差一般取5℃。

2）对于公共水环路及闭式冷却塔系统，当热泵机组带有电动两通阀时，可按公共水环路供回水压差进行变频控制，压差取值为水环路最大水头损失的1.2倍。亦可按压差值决定水泵的开启台数。此值一般在现场整定，此时供回水总管之间应设置旁通压差阀。

3）对于热泵机组不设电动两通阀的系统，水泵流量应恒定。

3.8.5　噪声控制

大型机组及整体机噪声较大，在噪声要求严格的场所应按厂家样本噪声值对照允许标准值采取相应措施。分体机、多联机有助于降低空调房间的噪声，主机可放置卫生间、走道等次要房间。大型机组应设在机房或小室内。

工程中常用的减振降噪措施：

1）机组安装减振橡胶垫。机组制冷能力大于10kW时宜采用预应力阻尼型

弹簧减振吊架;

2）机组下方安装隔声板,机组进出口加消声箱、消声弯头;

3）机组布置间距不宜过密,一般不小于2.5m。

4）采用复合消声轻质风道;

5）风道内设弯头及导流片;

6）机组与风管采用软管连接;

7）风口与主风道采用消声软管连接;

8）送风管道风速控制在3m/s以下。

3.8.6 水环热泵机组控制

1）有线控制器功能:

五种工作模式: 制冷、制热、送风、除湿、自动制冷/制热;

室内风机风速可调: 自动、高速、中速、低速;

室温设置范围: 16～30℃;

定时开、关机: 定时时间最长为15h;

睡眠功能;

带有LED数码显示器，可显示设置温度或定时时间。

2）遥控器功能:

风扇速度共有四种: 即低速、中速、高速和自动;

室温设置范围: 16～30℃;

定时开、关机: 定时时间最长为15h;

睡眠功能。

3）网络集中控制器功能:

每台集中控制器可集中控制32台室内机;

最大控制联网线长度可达1000m;

网络中每台机组运行状态同时在集中控制器进行显示;

一键开关机;

停电记忆功能;

故障报警: 有问题机组报警时,其他机组不受影响;

通信网络采用总线方式提供楼宇自控接口。

3.9 冷凝水管

冷凝水管应采取防止结露的措施,不应采用易腐蚀及连接管件内径变小的管道,最小管径为DN20mm。连接机组的支管坡度应大于1%。冷凝水量可按每1kW冷量产生0.4～0.8kg/h估算,一般可按表10选用。

表10 镀锌钢管冷凝水排放能力

管径(mm) / 管道坡度	冷负荷(kW)							
	DN25	DN32	DN40	DN50	DN80	DN100	DN125	DN150
0.001	≤18	≤100	≤176	≤598	≤1055	≤1512	≤12462	>12462
0.003	≤24	≤230	≤400	≤1100	≤2000	≤3500	≤15000	>15000

3.10 管材、保温

公共水环路管道可采用镀锌钢管、衬塑镀锌钢管、无缝钢管、螺旋缝焊接钢管或非金属管材,冷凝水宜采用镀锌钢管。

公共水环路内水温接近室内温度,一般不需保温。但在特殊环境或循环水来自低温水源以及冬季管道布置在室外时,应进行保温校核计算。

空调设计说明

1. 工程概述

本工程总建筑面积3.15万平方米,地下两层地上十六层。主体为公寓式办公楼,地下二、三层为车库,地下一层至地上三层为商场。

2. 室外设计参数

夏季: 干球温度 33.2℃,湿球温度 26.4℃

冬季: 干球温度 -12℃,相对湿度 45%

3. 室内设计参数

室内设计参数

房间名称	夏季		冬季		新风量	噪声标准
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	[m^3/(h·P)]	dB(A)
商场	27	≤65	18	≥30	20	50
餐厅	26	≤65	20	≥40	20	50
大堂	27	≤65	16	≥30	20	45
办公室	26	65~40	20	≥40	30	40
公寓	26	65~40	20	≥40	30	40

4. 空调冷热源

本工程采用水环热泵空调系统,夏季水环热泵空调机组向公共水环路排放冷凝热,辅助冷源为冷却塔,公共水环路与冷却塔循环水之间设置中间板式换热器。冬季公共水环路所需辅助热源,由小区锅炉房提供。

夏季公共水环路供回水温度为33/38℃,空调冷负荷为3276kW;冬季公共水环路供回水温度为25/20℃,空调热负荷为3046kW。

5. 空调水系统

5.1 公共水环路: 采用一次泵、变流量、两管制系统,立管采用异程式,各层横干管采用同程式。冬夏季合用一套水泵,共4台。采用落地式膨胀水箱定压补水。

5.2 冷却水系统: 采用两台超低噪音逆流冷却塔,进出水温度为31/36℃。

6. 空调风系统

末端采用卧式暗装水环热泵空调机组,以整体机为主,局部为分体机。

送风采用玻纤复合风道,回风设置回风箱机组。

新风采用水环热泵新风机组,处理后的新风接至末端机组回风侧,新风机组内设加湿器。

7. 空调自控

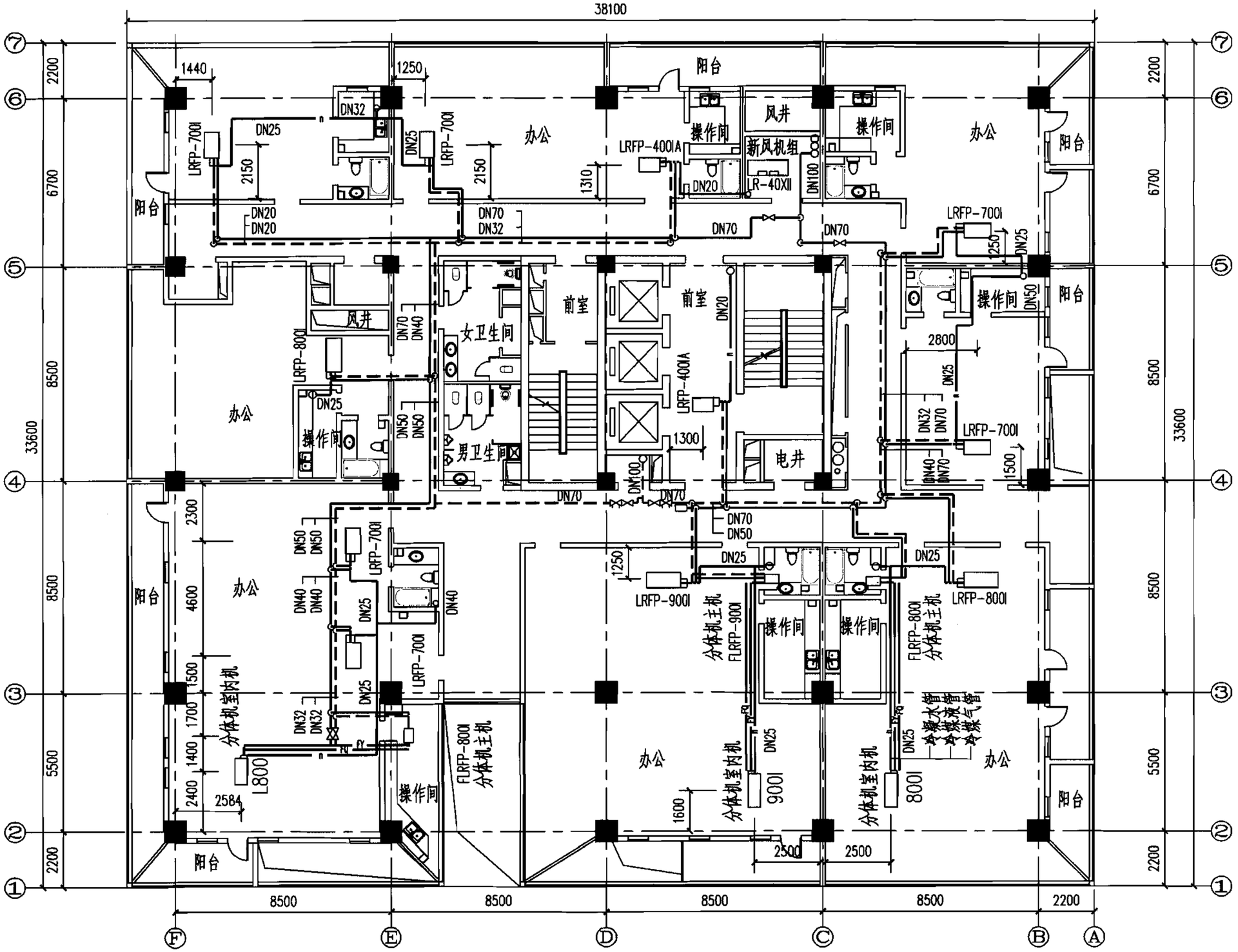
7.1 新风机组新风管上设电动密闭风阀,与风机连锁,并采取防冻保护措施,过滤器两侧设压差报警装置。

7.2 水环热泵机组(含新风机组)在回水管上设电动两通阀与机组的压缩机连锁启停。

7.3 冷却塔出水管上设温度传感器,根据出水温度控制冷却塔风机启停。

主 要 设 备 表

名　称	数 量	单 位	型　　号	规　　格	备　　注
夏季空调水换热器	2	台	J07	换热量:2867kW 冷侧进出水温度:36/31℃,热侧进出水温度:38/33℃	
冬季空调水换热器	2	台	J006	换热量:1706kW 冷侧进出水温度:25/20℃,热侧进出水温度:80/60℃	
空调水循环泵	4	台	CMGW125/100A	G=225 m^3/h　H=39m　N=37kW　1450rpm	四用(公共水环路)
冷却水循环泵	4	台	CMGW125/100A	G=225 m^3/h　H=39m　N=37kW　1450rpm	四用
低噪声逆流式冷却塔	2	台	SR-450	冷却水量:450 m^3/h ,输入电功率:15kW 进出口水温:36/31℃	
立式水环热泵新风机	12	台	LR40XII	L=4000 m^3/h　H=380Pa　N=8.5kW 冷量:37.78kW,热量:45.71kW	配湿膜加湿器
高静压水环热泵机组(整体卧式暗装)	26	台	LRFP400IA	风量:827 m^3/h, N=1.121kW, 冷量:4.07kW, 热量:4.40kW	送风口300×300×1, 回风口600×300
	78	台	LRFP700I	风量:1426 m^3/h, N=1.946KW, 冷量:7.01kW, 热量:7.6kW	送风口300×300×2, 回风口800×300
	26	台	LRFP800I	风量:1701 m^3/h, N=2.200kW, 冷量:8.37kW, 热量:9.06kW	送风口300×300×2, 回风口1100×300
	45	台	LRFP900I	风量:1926 m^3/h, N=2.465kW, 冷量:9.47kW, 热量:10.26kW	送风口300×300×2, 回风口1100×300
	57	台	LRFP1000II	风量:2299 m^3/h, N=2.977kW, 冷量:11.31kW, 热量:12.48kW	送风口420×420×1, 回风口1200×300
高静压水环热泵机组(分体卧式暗装)	26	台	FLRFP800I	风量:1701 m^3/h, N=2.200kW, 冷量:8.37kW, 热量:9.06kW	送风口300×300×2, 回风口1100×300
	13	台	FLRFP900I	风量:1926 m^3/h, N=2.465kW, 冷量:9.47kW, 热量:10.26kW	送风口300×300×2, 回风口1100×300

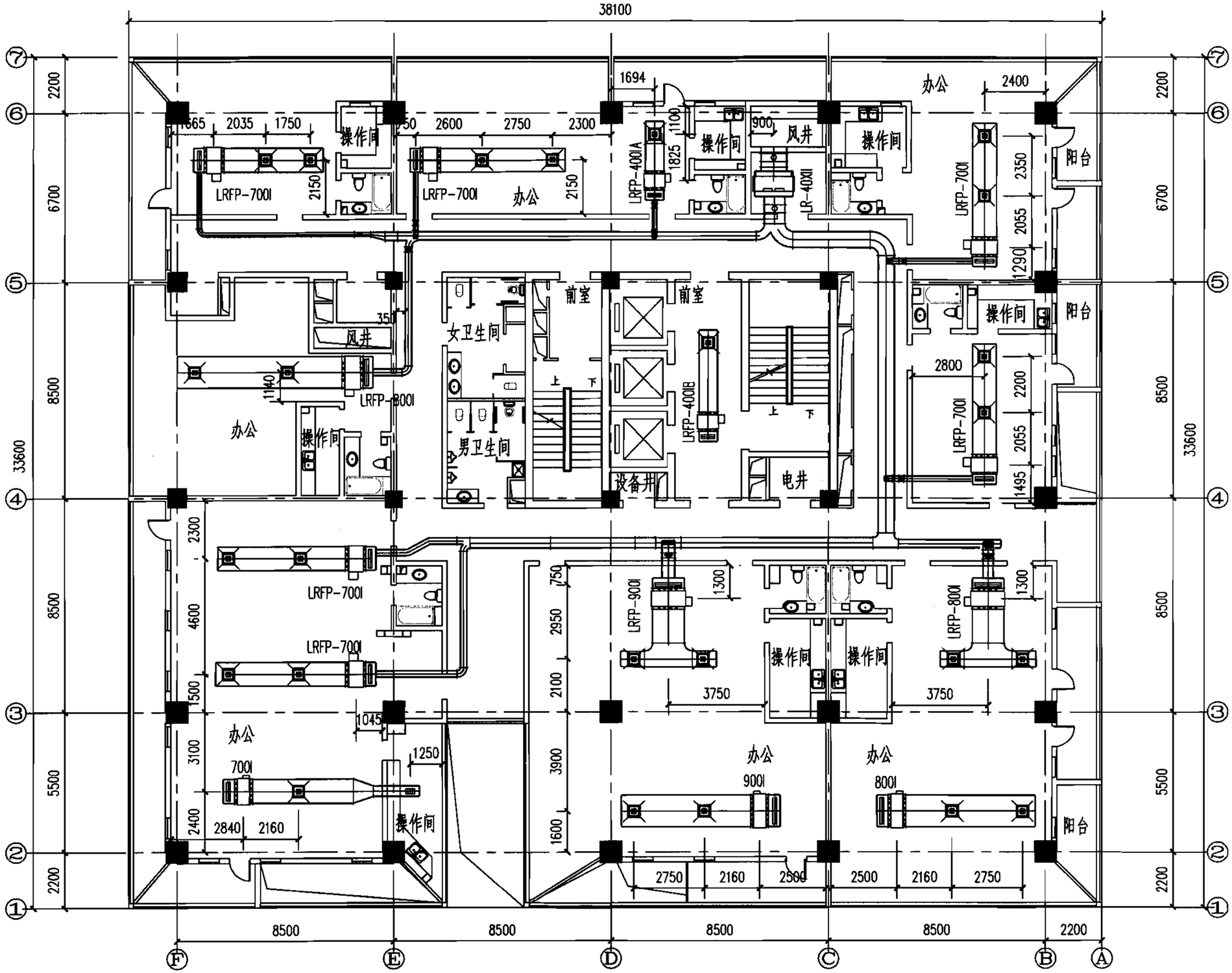


标准层空调水平面

实例（一）标准层空调水平面

图集号	06K504
页	19

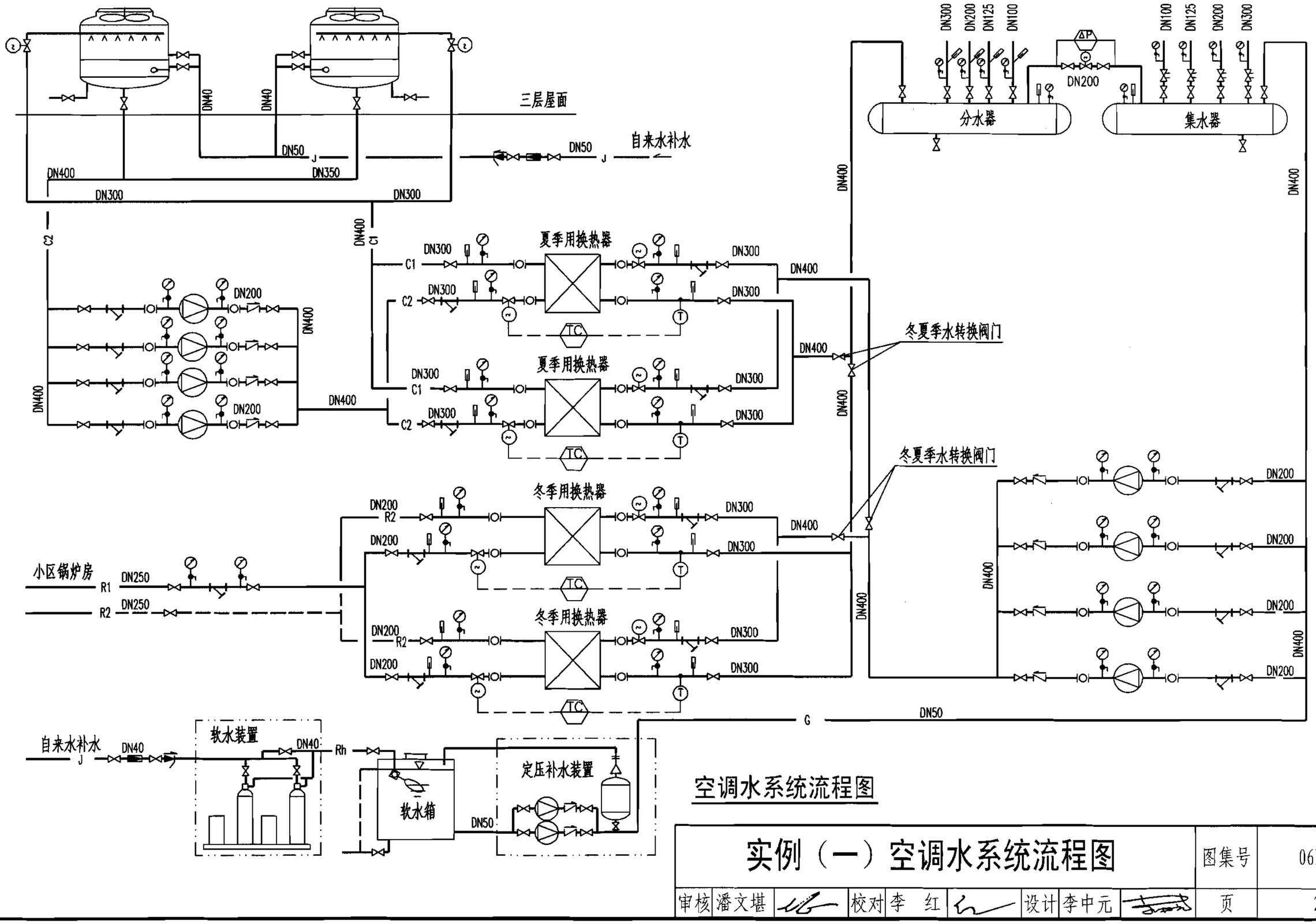
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元	



标准层空调风平面

实例（一）标准层空调风平面

审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		图集号	06K504
									页	20



空调水系统流程图

实例（一）空调水系统流程图									图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		页	21

空调设计说明

1. 工程概况

本工程总建筑面积85275m^2,包括A座、B座、C座和D座。其中A、B两座为板式高层,使用功能为高级公寓、办公和证券; C座、D座为高层普通住宅; 地下为汽车库。A座和B座地上25层,地下2层,1、2层层高4.8m,标准层高2.9m,建筑高度84.8m,空调面积56039m^2。

本设计为B座,地上部分要求空调。采用水环热泵空调系统,室内采用吊顶式或落地立式水环热泵机组。夏季运行为: 屋顶开式冷却塔加板式换热器; 冬季运行为: 辅助热源(热源为小区的燃气锅炉)加板式换热器。

2. 室外设计参数

夏季: 干球温度33.2℃; 湿球温度26.4℃; 相对湿度78%

冬季: 干球温度-12℃; 相对湿度45%

3. 室内设计参数:

室内设计参数

房间名称	夏季		冬季		新风量	噪声标准
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	[m^3/(h·P)]	dB(A)
公寓	24	≤60	22	-	50	≤50
办公室	24	≤60	22	-	30	≤50
大堂	25	≤65	20	-	30	≤50
证券大厅	24	≤60	20	-	25	≤50

4. 空调冷热源

夏季冷水: 冷却塔提供37/32℃冷却水,经过板式换热器换热后,为公共水环路提供40/35℃的循环水。

冬季热媒为: 小区锅炉房提供115/70℃高温水,经过板式换热器换热后为公共水环路提供16/21℃的循环水。

5. 空调系统

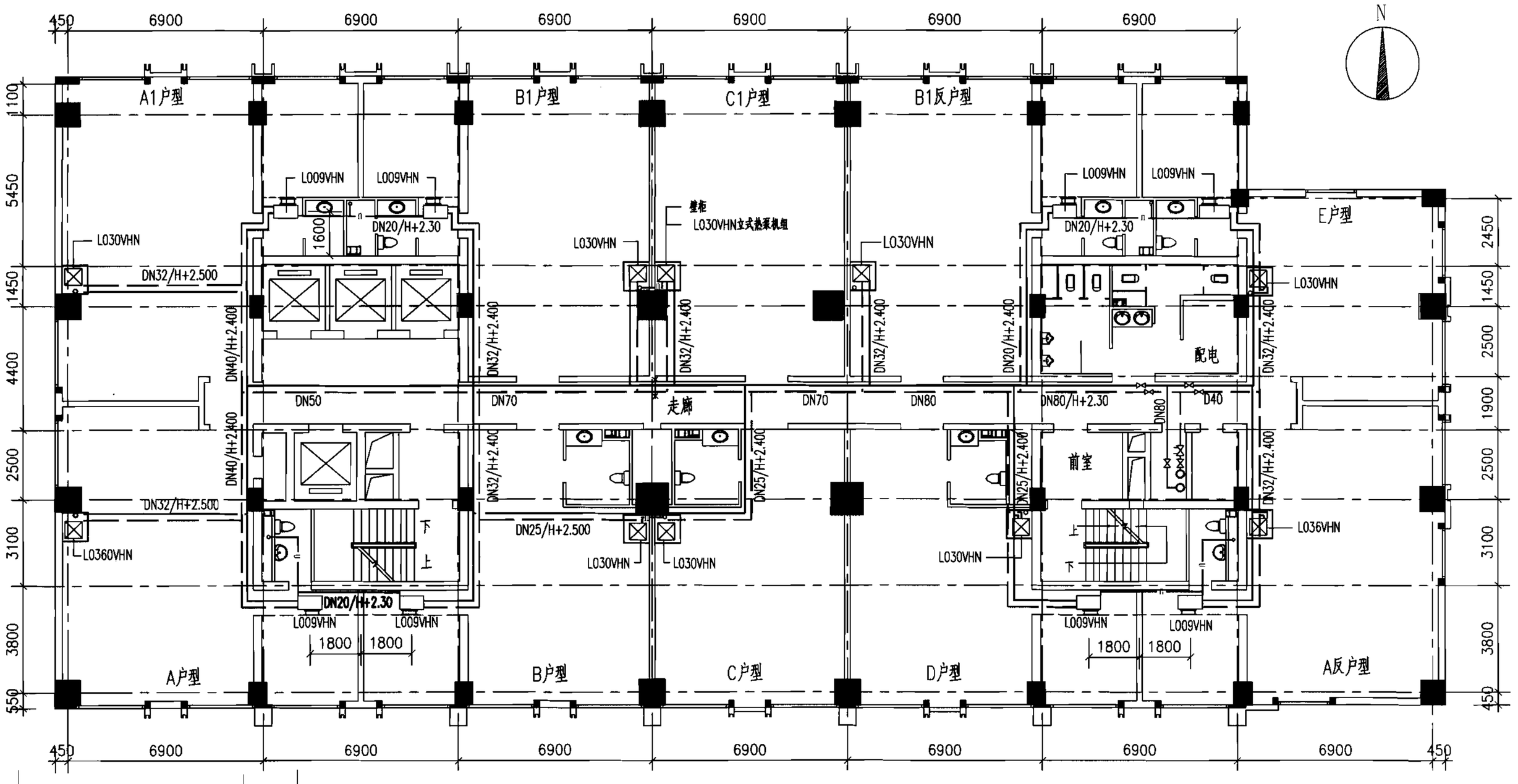
本工程采用水环热泵空调系统,整体式水环热泵机组,室内小房间采用吊顶式安装,大房间采用立式机组,安装在壁柜内。采用复合玻纤风道。

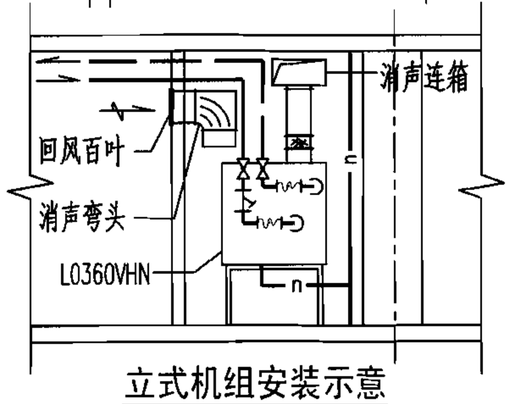
空调设计冷负荷为4979kW,在屋顶设一组936m^3/h的开式冷却塔,在地下1层换热站内设了3组板式换热器使冷却水与公共水环路完全分离,冷却水的设计参数为37/32℃,通过板式换热器换热后的公共水环路水温为40/35℃。冷却水系统采用加药处理,循环水采用软化水,并在回水管道上设多功能水处理器。

冬季空调设计热负荷为3408kW,需要辅助加热的量为2740kW,辅助加热源为小区燃气锅炉提供的115/70℃高温水,通过地下1层换热站的板式换热器(与冷却水系统共用)换热,为公共水环路提供16/21℃的循环水,供水环热泵机组使用。

循环水系统主立管采用同程式,在每层水平回水主干管上设平衡阀,便于整个空调系统的平衡和调节。

首层及2层证券办公部分设新风换气机以满足室内新鲜空气的需求,并回收排风中的能量; 标准层的公寓部分预留了安装新风换气机的位置。





立式机组安装示意

标准层空调水平面图

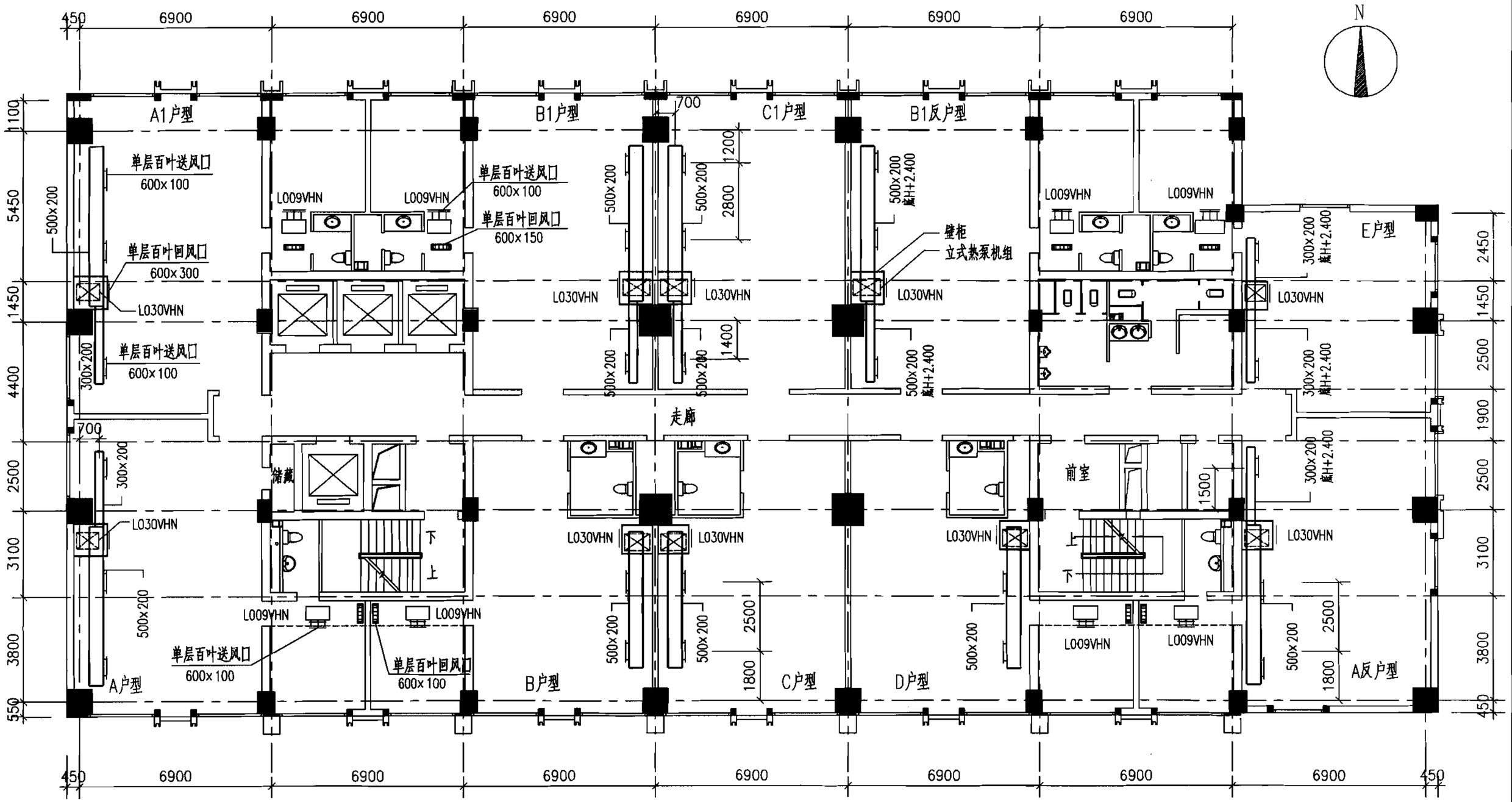
注：未标注管径均为DN20.

序号	名 称	型 号	规 格	备注
2	立式热泵室内机	L030VHN	G=354L/S Qh=9.7kW Qc=7.8kW N=3.0kW 220V	
1	卧式热泵室内机	L009VHN	G=106L/S Qh=2.9kW Qc=2.3kW N=0.9kW 220V	

实例（二）标准层空调水平面图

图集号	06K504
页	23

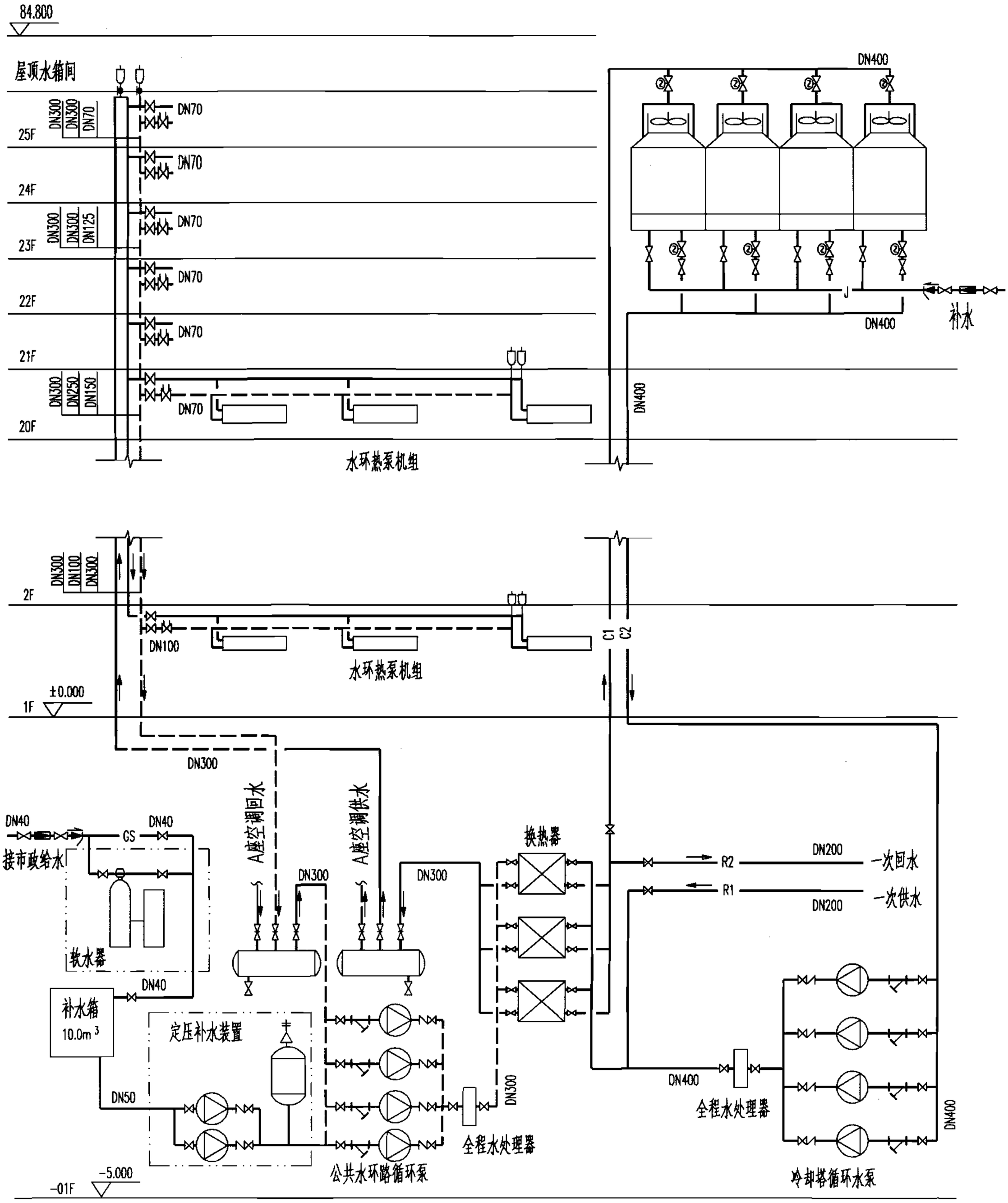
审核	潘文堪		校对	李 红		设计	李中元	



注：卧式空调机组底距地 2.3m，其送风管底距地 2.45m
立式空调机组底距地 1.1m，回风百叶内加粗效过滤网。

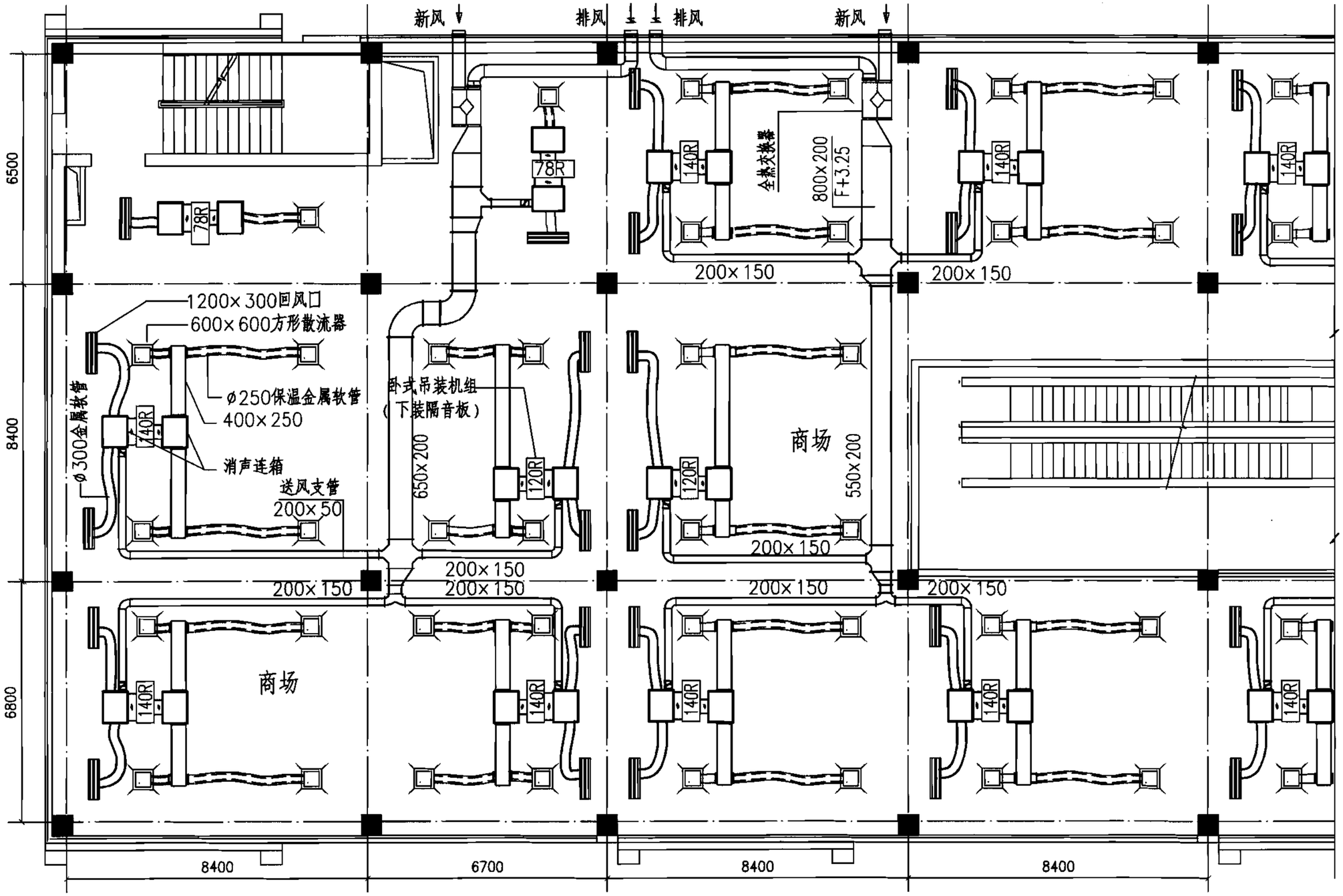
标准层空调风平面图

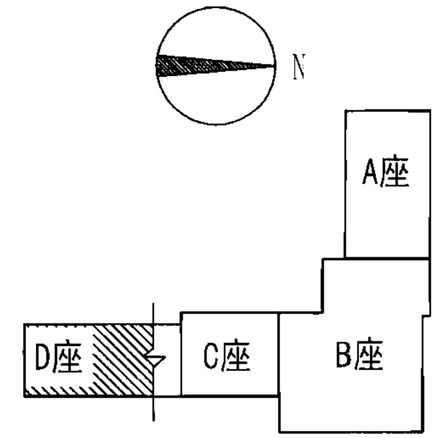
实例（二）标准层空调风平面图								图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元	页	24



空调水系统流程图

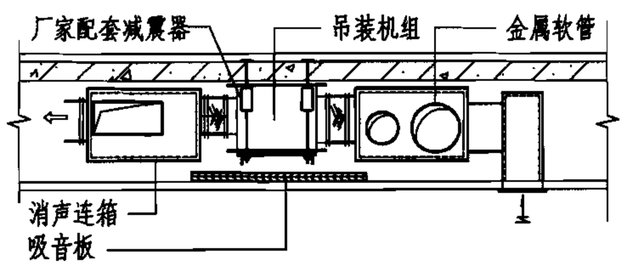
实例（二）空调水系统流程图									图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		页	25





注：

1. 本工程冷负荷为10950kW,热负荷为8500kW,辅助热源容量为5800kW。
2. 水环热泵循环水夏季采用冷却塔降温，冷却塔进出水温度为37/32℃,冷却塔计算湿球温度为28℃。锅炉一次水温度为70/50℃。
3. 公共水环路水温夏季为34/39℃,冬季为21/16℃。水温在15~35℃之间时冷却塔及锅炉均无需运行。
4. 首层至四层由全热新风换气机供给系统新风。



热泵机组安装示意

D座商场二层空调局部风平面图

实例（三）D座商场二层空调局部风平面图								图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元	页	26

水环热泵机组安装

1. 机组选用注意事项

1.1 本图集仅收入了部分有代表性的产品，不同型号的产品各种参数、尺寸不同安装要求详见厂家样本。

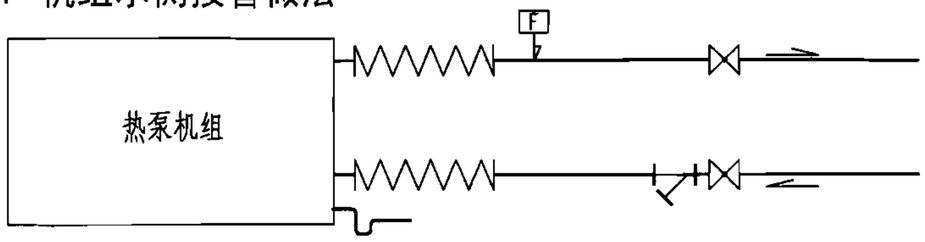
1.2 机组标准配件一般包括：带接头不锈钢软管、进风滤网、分体机制冷剂连接铜管及保温套、吊装橡胶减振垫及必要小五金。自选配件一般包括：消声风道、凝水提升泵、回风口式滤网、吊装弹簧减振器、遥控器。

1.3 部分立式机组内置冷凝水存水弯，切勿机外另设。

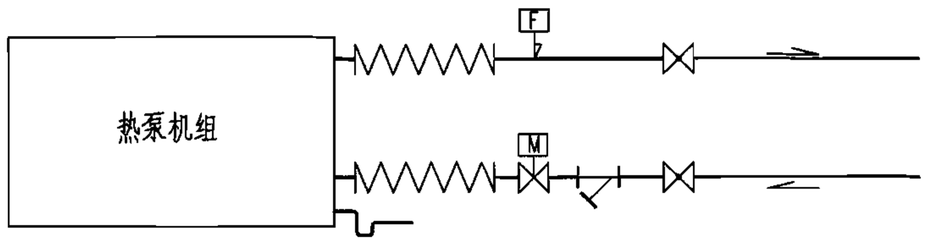
1.4 冷凝水接口、回风口、检修面板、滤网抽出的方向、有无通信接口、是否为高静压应预先确定并通知厂家。

1.5 机组有镜像机型，由回风口方向看水管在左侧为左式机型，水管在右侧为右式机型。

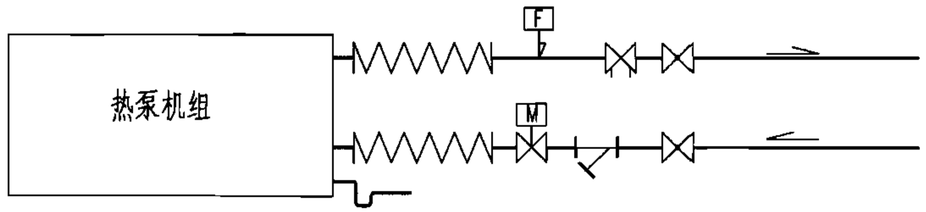
2. 机组水侧接管做法



普通定水量系统



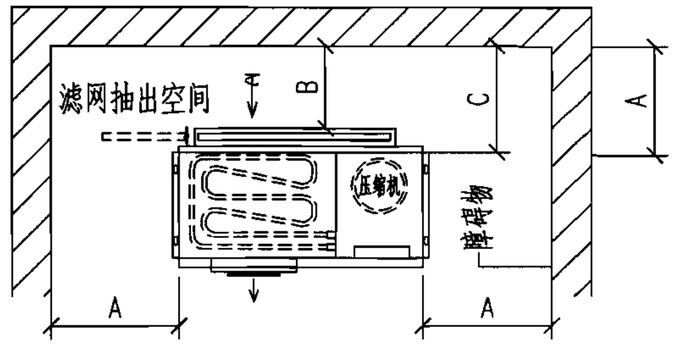
设电动两通阀(用于变水量系统)



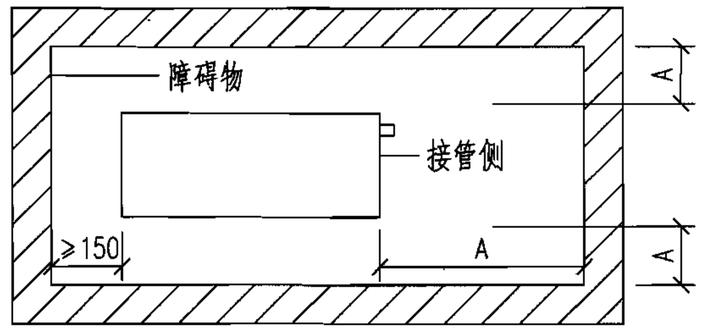
设电动两通阀、流量控制阀(用于变水量系统)

注：当机组位于系统高点时应设置手动或自动排气阀。

3. 机组安装、检修空间



整体机安装空间



分体机主机安装空间

注：1.A安装、检修空间;B回风空间;C电气检修空间。

2.安装、检修空间应≥500mm，回风空间应≥250mm，电气检修空间应≥500mm。

水环热泵机组安装选用说明								图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元	页	27

4. 噪声处理措施

4.1 风管采用玻纤制品或内衬保温棉毡。

4.2 接风口支管采用消声软管。

4.3 弯头、导流叶片、消声连箱、消声软管（接风口）均可有效消除噪声。

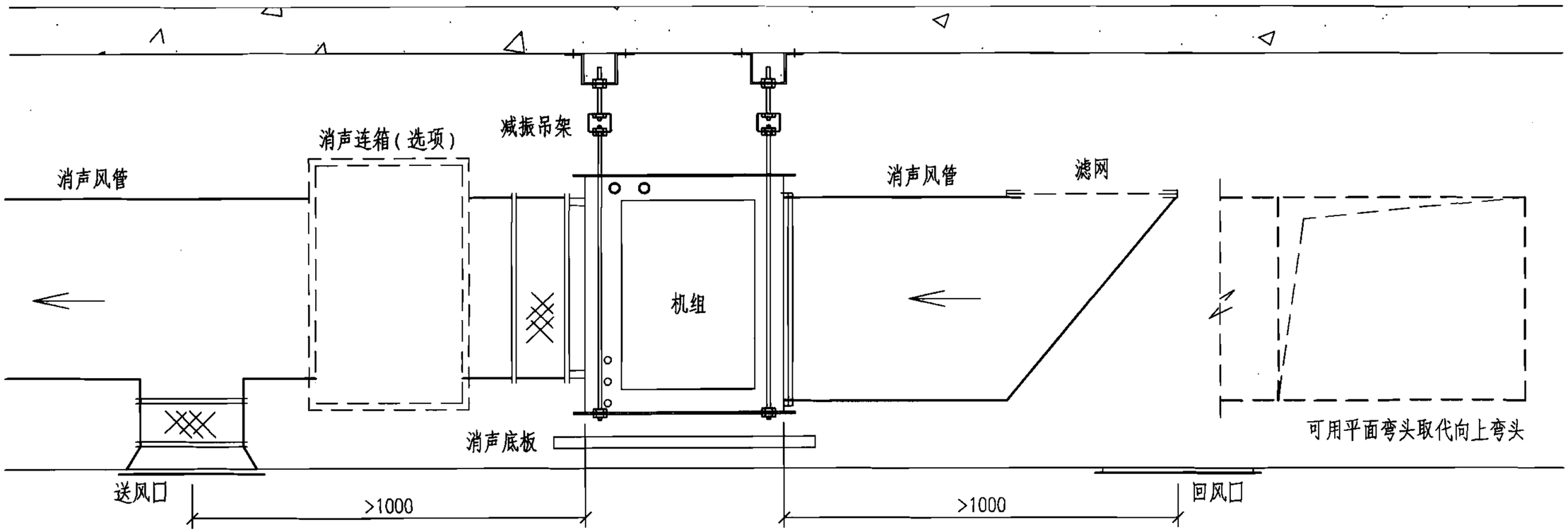
4.4 接管长度超过1.0m应做软接短管。

4.5 小室内表面贴消声材料，机组下设橡胶垫。

4.6 管道内风速应小于3m/s。

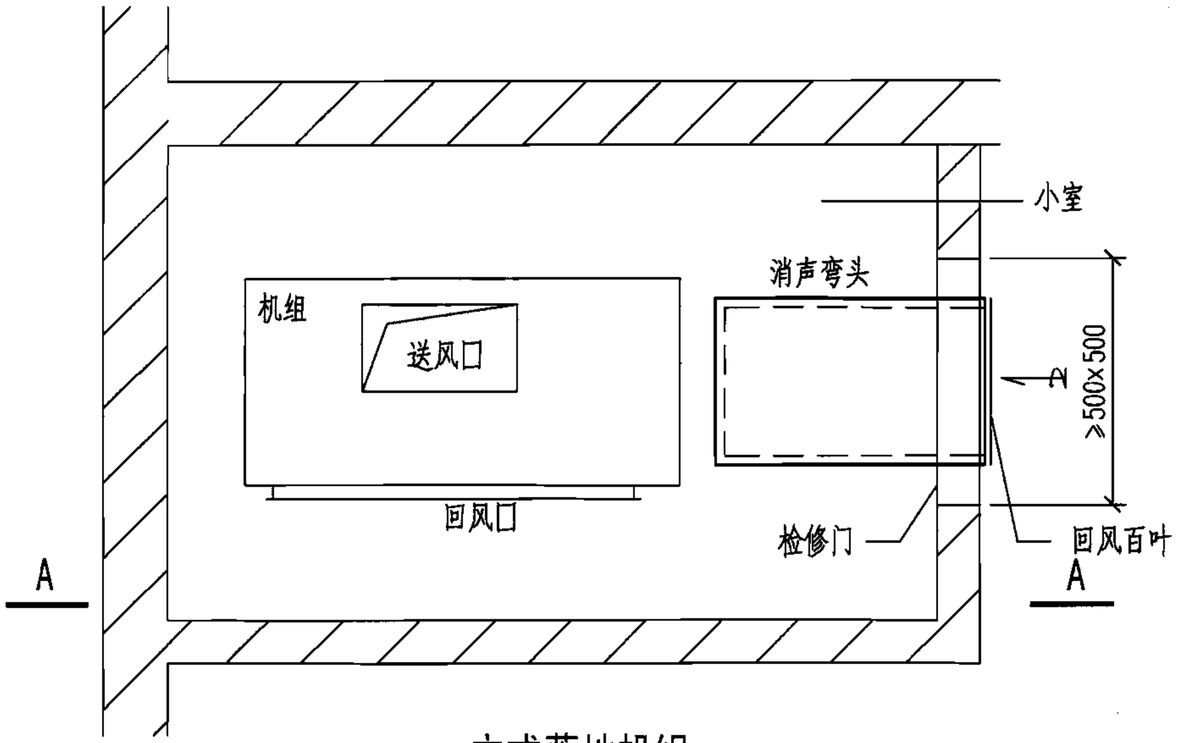
5. 机组安装

对于分体机的室内机一般可满足起居室、标准客房、办公室要求;对于一体机、立式机组、高静压机组及要求较高的场所经校核超出标准时，可参照如下做法:



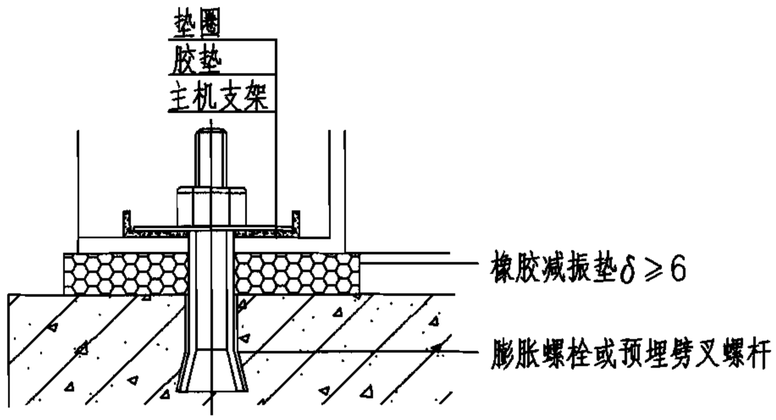
卧式吊装机组

卧式吊装机组安装									图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		页	28

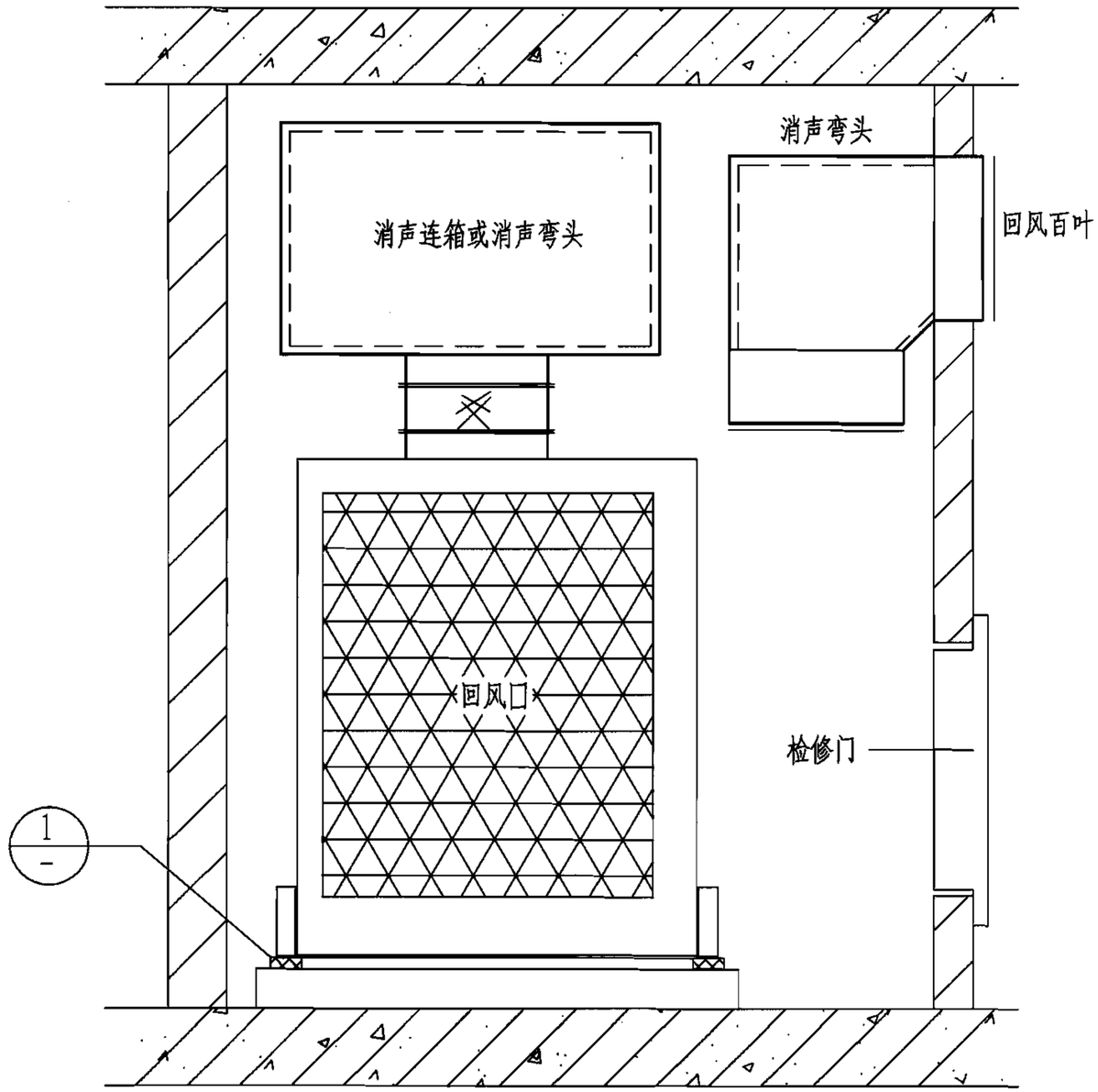


立式落地机组

注：大型机组应在小室内壁做消声面层。

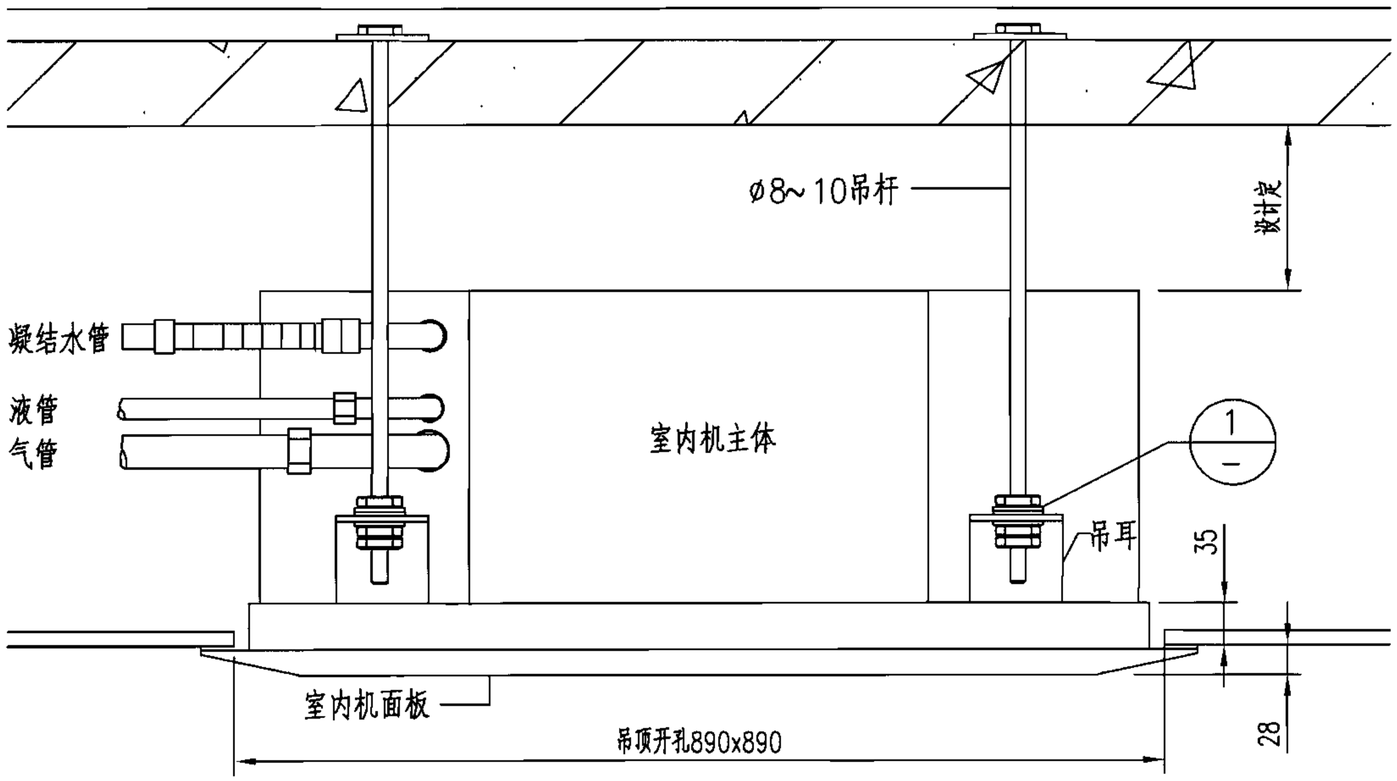


1

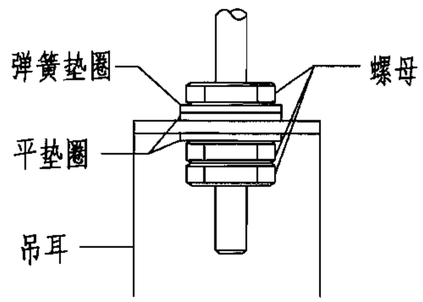


A-A 剖面

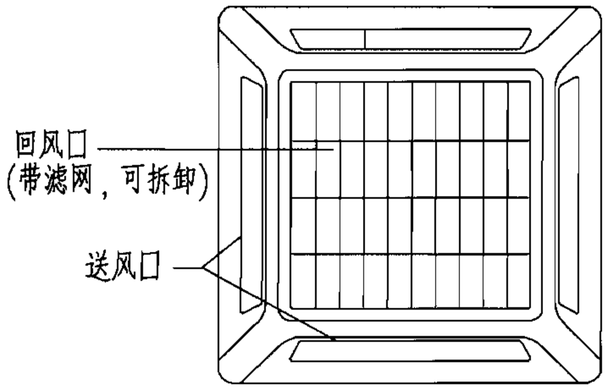
立式落地机组									图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		页	29



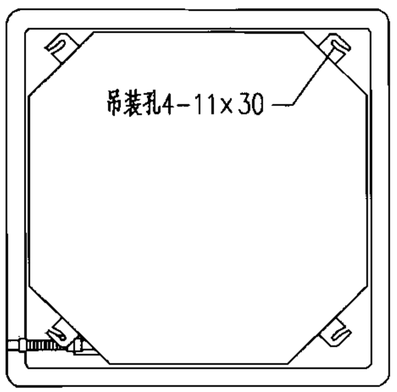
吊顶嵌入式室内机



1



机组仰视

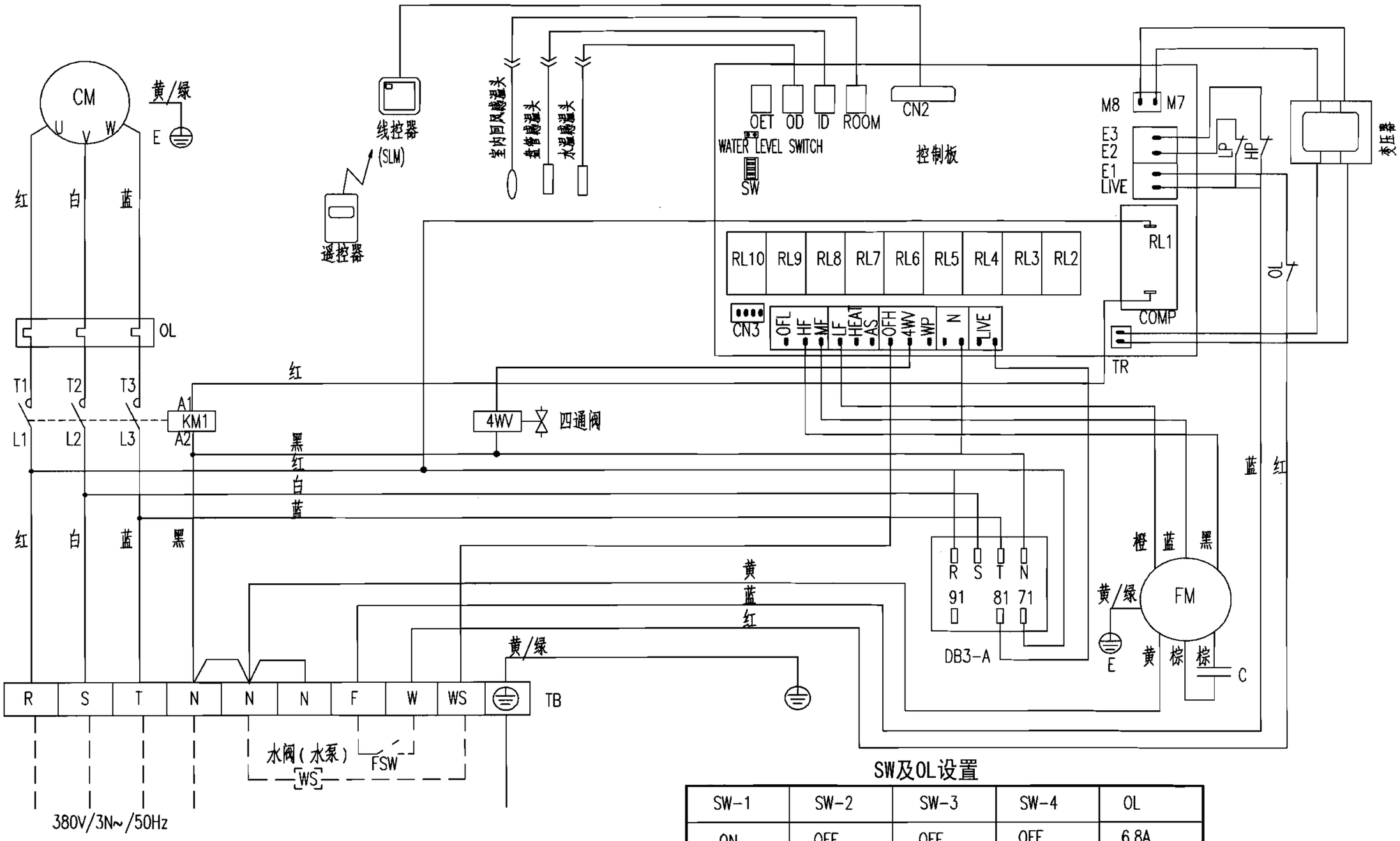


机组俯视

注：1.机组四周500mm以内不得有类梁状物体遮挡。
2.吊顶距地面高度应小于3m。
3.机组内设有凝结水提升装置，最大提升高度750mm(距吊顶底)。

嵌入式分体室内机安装									图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元		页	30

6. 整体卧式水环热泵机组配电线路图(三相电源)



SW及OL设置

SW-1	SW-2	SW-3	SW-4	OL
ON	OFF	OFF	OFF	6.8A

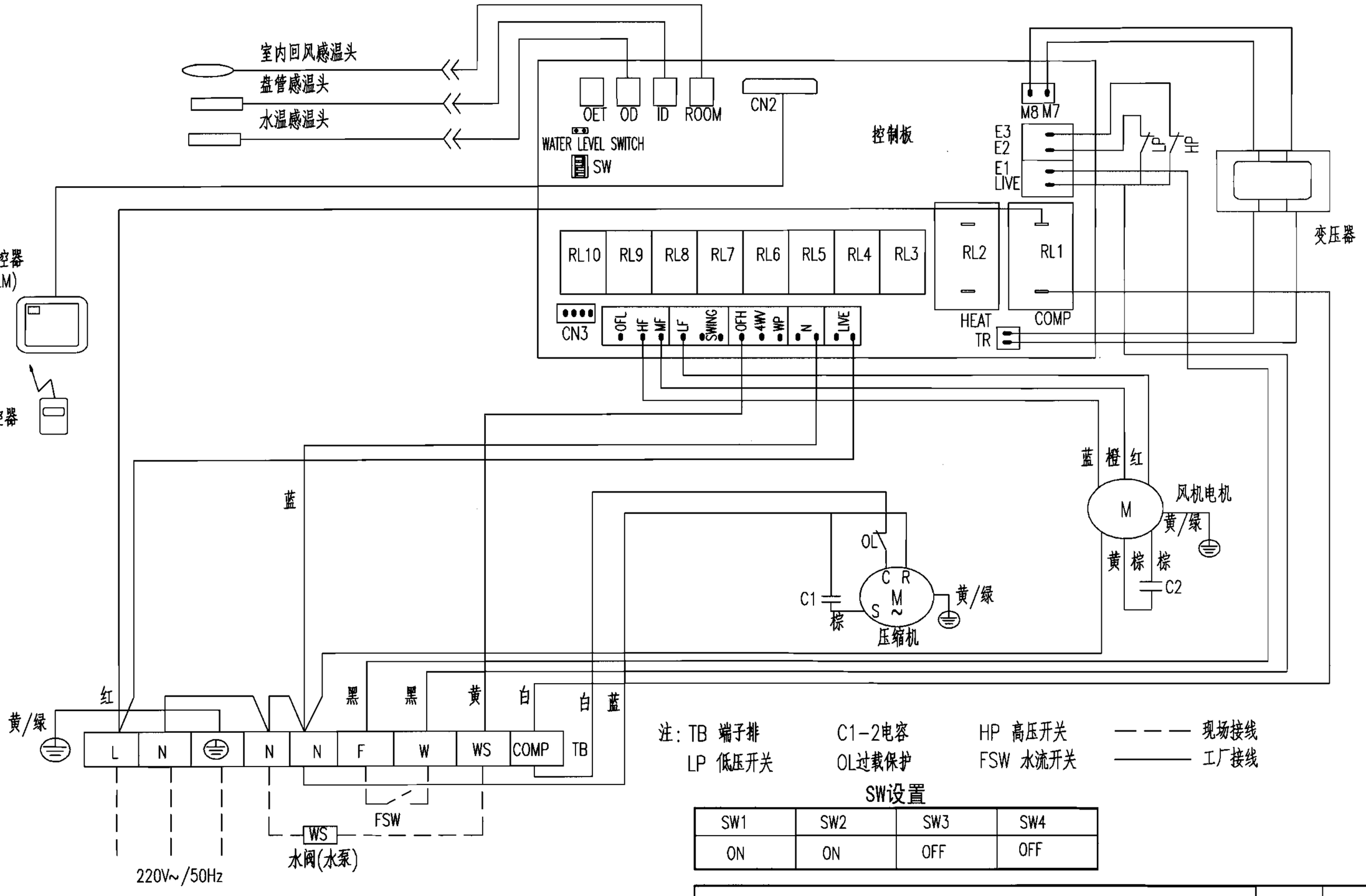
注: LP 低压开关　FM 风机电机　TB 端子排　OL 过电流保护器
HP 高压开关　CM 压缩机　C 电容器　— — — 现场接线
FSW 水流开关　KM1 接触器　DB3-A 逆缺相保护器　——— 工厂接线

水环热泵机组线路图

图集号	06K504
页	31

审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元	

7. 整体卧式水环热泵机组配电线路图(单相电源)



注：TB 端子排　　C1-2电容　　HP 高压开关　　现场接线

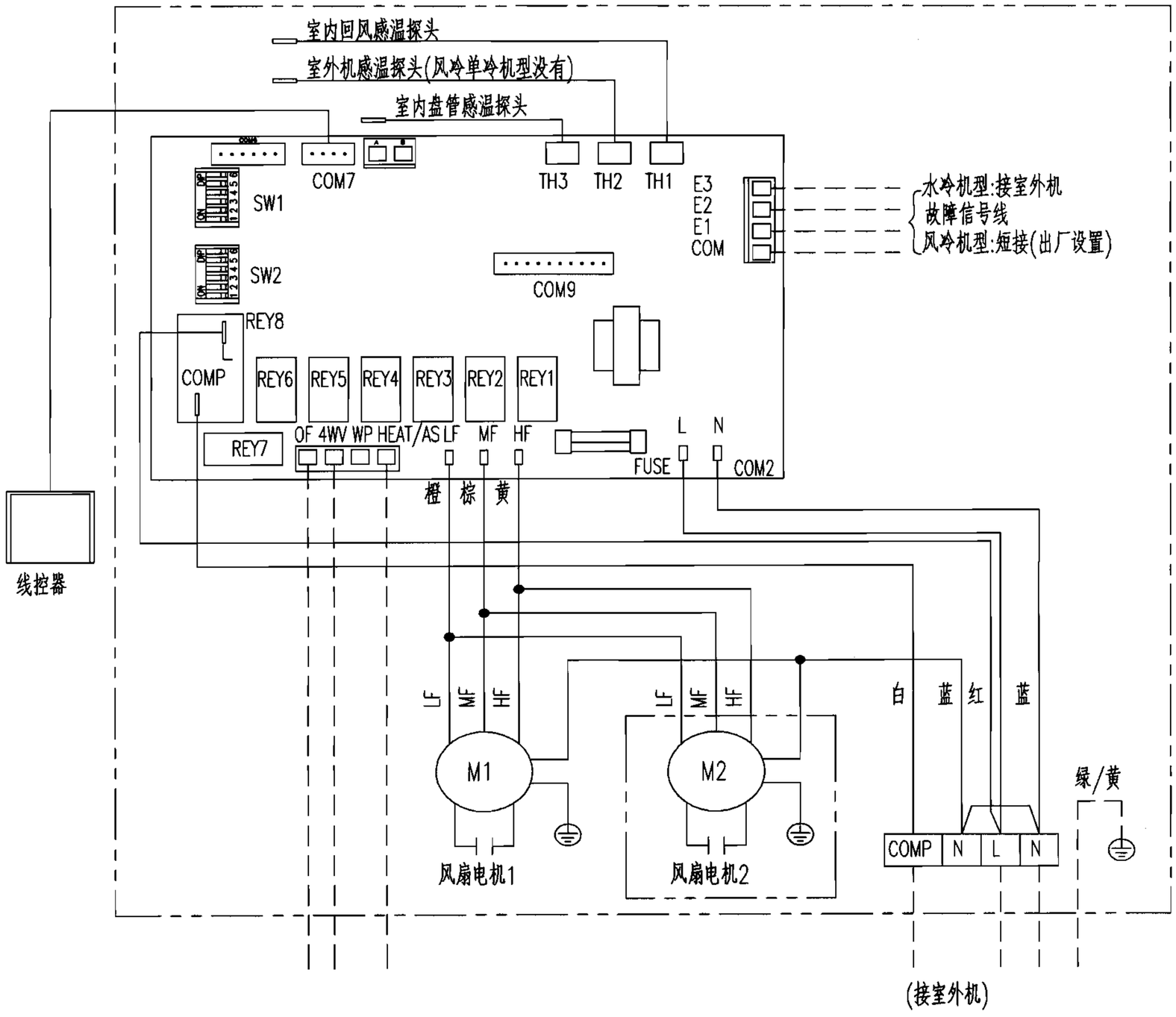
LP 低压开关　　OL过载保护　　FSW 水流开关　　工厂接线

SW设置

SW1	SW2	SW3	SW4
ON	ON	OFF	OFF

水环热泵机组线路图								图集号	06K504
审核	潘文堪		校对	李　红		设计	李中元	页	32

8. 分体水环热泵室内机配电线路图



注：
- OF　接室外机水阀
- 4WV　四通阀
  - 单冷机型：不接线
  - 热泵机型：与主机连接
- HEAT　辅助加热
  - 标准机型：不接线
  - 辅助电加热机型：接电加热设备
  - 辅助热盘管机型：接热水盘管二通阀
- — — —　现场接线
- ———　工厂接线

本图按麦克维尔公司提供MCC050型机组技术资料绘制。

SW2拨码开关设置

4#	3#	2#	1#	机型类别
1	0	0	0	标准热泵
1	0	0	1	热泵+辅助电加热
1	1	0	0	标准单冷
1	1	0	1	单冷+辅助电加热

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/355334014033011241