

热泵热水系统选用与安装

批准部门 中华人民共和国建设部
主编单位 中国建筑科学研究院
实行日期 二〇〇六年十二月一日

批准文号 建质[2006]281号
统一编号 GJBT-959
图 集 号 06SS127

主 编 单 位 负 责 人 袁振佳
主编单位技术负责人 李永红
技 术 审 定 人 邵瑜
设 计 负 责 人 袁振

目 录

目录	1
总说明	3
图例	10
空气源热泵热水系统	
空气源热泵独立热水系统原理图 (循环式热泵热水机组与太阳能联合)	11
空气源热泵独立热水系统原理图 (循环式热泵热水机组)	12
空气源热泵独立热水系统原理图 (带循环加热功能的一次加热式热泵热水机组)	13
空气源热泵独立热水系统原理图 (一次加热式热泵热水机组)	14
空气源热泵独立热水系统原理图 (一次加热式热泵热水机组与太阳能联合)	15

空气源直热式热泵机组型号说明及工作原理	16
空气源直热式热泵热水机组技术参数	17
空气源直热式热泵热水机组安装尺寸	18
空气源直热式热泵热水机组平面布置图(顶出风方式)	22
空气源直热式热泵热水机组平面布置图(侧出风方式)	23
空气源热泵热水机组技术参数	24
空气源热泵热水机组安装尺寸	25
模块化空气源热泵机组型号说明及工作原理	26
模块化空气源热泵机组技术参数	27
模块化空气源热泵机组安装尺寸	28
FM(H)系列模块化热泵机组说明及工作原理	29

目 录								图集号	06SS127
审核	袁东立	袁振	校对	王永红	王永红	设计	张钦	张钦	页 1

FM(H)系列模块化热泵机组技术参数.....	30
地源热泵热水系统	
热泵独立热水系统闭式循环(直接换热).....	31
热泵独立热水系统闭式循环(间接换热).....	32
热泵独立热水系统开式循环(间接换热).....	33
热泵组合热水系统闭式循环(间接换热).....	34
热泵组合热水系统开式循环(间接换热).....	35
热泵热回收组合热水系统闭式循环(直接换热).....	36
热泵热回收组合热水系统闭式循环(地埋管、直接换热)...	37
热泵热回收组合热水系统闭式循环(间接换热).....	38
热泵热回收组合热水系统开式循环(直接换热).....	39
热泵热回收组合热水系统开式循环(地埋管、直接换热)...	40
冷却水二次利用热水系统闭式循环(直接换热).....	41
冷却水二次利用热水系统开式循环(直接换热、板换预热)...	42
冷却水二次利用热水系统开式循环(直接换热).....	43
冷却水二次利用热水系统开式循环 (直接换热、板换预热、空气源热泵).....	44
冷却水二次利用热水系统开式循环 (直接换热、高位生活热水箱).....	45
R134a型水源热泵机组型号说明及工作原理图.....	46
R134a型水源热泵机组技术参数.....	47
R134a型水源热泵机组安装尺寸.....	48

R134a型水源热泵机组基础位置参考尺寸.....	49
水源热泵机组型号说明及工作原理.....	50
水源热泵机组技术参数.....	51
水源热泵机组外形尺寸.....	52
典型机房平面布置图(生活热水罐).....	54
典型机房平面布置图(生活热水箱).....	55
其他示意图	
抽水井井口小室示意图.....	56
回灌井井口小室示意图.....	57
抽灌两用井井口小室示意图.....	58
旋流除砂器安装示意图.....	59
含井水分配器的井水室外管线示意图.....	60
井水室外管线示意图.....	61
定压补水装置示意图.....	62
附录	
附录 计算例题.....	63

目 录									图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	王永红	王永红	设计	张钦	张钦	页	2

总 说 明

1. 编制依据及编制目的

1.1 本图集依据建设部建质[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 为更好地贯彻节能方针、引导和规范热泵热水技术的推广和应用编制本图集。

2. 设计依据

《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2003

《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366-2005

《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》

GB 50274-98

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》

GB 50242-2002

《水源热泵机组》GB/T 19409-2003

《蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组 工商业用和类似用途的冷水(热泵)机组》GB/T 18430.1-2001

《复合热源热泵型螺杆式冷水机组》JB/T 7227-1994

《复合热源热泵型螺杆式冷水机组》JB/T 7227-1994

3. 适用范围

适用于民用建筑和一般工业建筑热泵热水系统中热水加热部分的选用与安装。

4. 主要编制内容

4.1 热泵机组的选型与计算。

4.2 热泵热水系统原理图及控制要求。

4.3 空气源热泵热水机组安装。

4.4 水源热泵机组安装。

4.5 附属设备安装示意图。

5. 机组类型说明

5.1 热泵机组是以不能直接利用的低位热源(如空气、土壤、水、太阳能、工业废热等)制取冷(热)风或冷(热)水的设备。按压缩机的形式分主要有:离心式热泵机组、螺杆式热泵机组以及活塞式热泵机组。

5.1.1 离心式压缩机组:尺寸小,易损部件少,输出冷热量能从30%调节到100%,转动平稳噪声低,单机制冷量大。主要用于1054~28000kW之间。

5.1.2 螺杆式热泵机组:容积效率高,负荷调节能力强(能从10%调节到100%)。主要用于116~1758kW之间。

5.1.3 活塞式压缩机组:运动部件较多,效率低,技术最成熟,应用历史最久,一般用于<700kW的范围。

总 说 明

图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 张钦 张钦 设计 王永红 王永红

页

3

5.2 按照低温热源种类可分为空气源热泵和水源热泵。

5.2.1 空气源热泵：以空气为低温热源的热泵。易受室外空气温度、湿度影响，一般用于长江流域以南地区的小型系统中。以提供热水为目的热泵分为：一次加热式热泵热水机组和循环加热式热泵热水机组。

1) 一次加热式热泵热水机组：使用侧进水流过热泵热水机一次就达到设定终止温度的热水机。

2) 循环加热式热泵热水机组：使用侧进水通过水泵多次流过热热水机逐渐达到设定终止温度的热水机。

5.2.2 在最冷月平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的地区采用空气源热泵供生活热水系统时，可不设辅助热源；在最冷月平均气温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的地区采用空气源热泵供生活热水时，应设辅助热源。辅助热源应经技术经济比较后确定。

5.2.3 水源热泵：吸取地下水、污水、海水等的低温热能，或以水作为媒介提取其他低温热源的热能，经过机组提升温度后输出高温热水的机组。可用于大中型的系统中。

5.3 热泵机组采用循环工质大部分为氟里昂R22和氟里昂R134a，不同工质的机组出水温度也不同，应根据不同要求进行选取。两者区别如下表：

制冷剂	成分	沸点(℃)	最高制热温度	主要特点
R22	CHClF_2	-40.84	50~55℃	制冷、制热能力大，热传导率大于R134a，价格低，对臭氧层有破坏。远期限用
R134a	$\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$	-26.2	60~65℃	制冷、制热能力小于R22，吸水性强，对铜有腐蚀性，价格高，对臭氧层无破坏，属于替代工质

6. 系统设计说明

6.1 系统分类

6.1.1 按低温热源类型分类：主要包括空气源热泵热水系统和地源热泵热水系统。

6.1.2 按热水是否由热泵机组直接供给分类：分为直接供水系统和间接供水系统。

6.1.3 按热泵系统的用途分类：可分为独立式热水系统和热水与空调联合系统。常用联合系统按空调放热的利用方式又可分为组合、热回收组合以及冷却水二次利用三种方式。

总 说 明								图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红	页 4

6.1.4 按贮热水方式分类：可分为开式系统和闭式系统。

6.1.5 设计人员应根据工程实际情况经技术经济比较后选择系统的组成和运行方式。系统的特点和适用范围可参照《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇》（给水排水）。

6.2 在确定热泵热水系统方案前，应根据地质情况、水文资料、气候条件、经济性、可靠性等因素，选用合适的低温热源。

6.3 水源热泵机组进水水质达不到要求时，应采用相应的水处理措施，或采取间接换热的方式。

6.4 当原水总硬度 $\leq 150\text{mg/L}$ （以 CaCO_3 计）时，系统宜采用水源热泵与蓄热设备联合直接供热水的方式；当原水总硬度 $> 150\text{mg/L}$ （以 CaCO_3 计）时，系统宜采用间接供热水的方式。

6.5 为防止水质污染，在开式系统水箱冷水进水管管顶处的补水管道上打孔，孔径不宜小于管径的 $1/5$ ，并在孔上装设同径的吸气阀或其他能破坏管内产生真空的装置。

6.6 开式系统需加压供水时，回水管上要有限压限流措施。

6.7 地源热泵系统低温热源部分宜采用变流量设计，并与水源热泵机组同步运行。

7. 热泵热水系统的计算及选型

热泵系统因为热泵机组造价、进出水温差、最高出水温度等因素的影响，系统设计一般采用蓄热式，以提高系统的可靠性。系统的贮热量和热泵的产热量之和必须满足高峰用水时的需要。还应注意机组与贮热装置的匹配问题。热泵系统非常复杂，本节只介绍独立式热泵热水系统的计算，联合式与热回收式热泵机组需与空调专

业联合设计。

7.1 热水系统耗热量计算

7.1.1 热水系统最高日热水量按公式（7.1.1）计算：

$$Q_r = m q_r / 1000 \tag{7.1.1}$$

式中： Q_r —最高日热水量（ m^3/d ）；
 m —用水计算单位数（人数或床位数）；
 q_r —热水用水定额（ $\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 或 $\text{L}/\text{床}\cdot\text{d}$ ）。

7.1.2 全日制供应热水的住宅、别墅、招待所、培训中心、旅馆、宾馆的客房（不含员工）、医院住院部、养老院、幼儿园、托儿所（有住宿）等建筑的集中热水供应系统设计小时热水量，按公式（7.1.2）计算：

$$Q_h = m K_h q_r / 24000 \tag{7.1.2}$$

式中： Q_h —设计小时热水量（ m^3/h ）；
 K_h —小时变化系数。

7.1.3 定时供应热水的住宅、旅馆、医院及工业企业生活间、公共浴室、学校、剧院、体育馆（场）等建筑的集中热水供应系统的设计小时热水量，按公式（7.1.3）计算：

$$Q_h = \sum q_h n_o b / 1000 \tag{7.1.3}$$

式中： Q_h —设计小时热水量（ m^3/h ）
 q_h —卫生器具的小时用水定额（ L/h ）；
 n_o —同类型卫生器具数（人数或床位数）；

总 说 明								图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红	页 5

b—卫生器具的同时使用系数，住宅、旅馆院、疗养院病房、卫生间内浴盆或淋浴器可按70%~100%计，其他器具不计但定时连续供水时间不应小于2h，工业企业生活间、公共浴室、学校、剧院、体育馆（场）等的浴室内的淋浴器和洗脸盆均按100%计。住宅一户带多个卫生间时，只按一个卫生间计算。

7.1.4 最高日平均秒耗热量可按公式（7.1.4）计算：

$$Q_d = Q_r C \rho_r (t_r - t_L) / (24 \times 3600) \quad (7.1.4)$$

式中： Q_d —最高日平均秒耗热量（kW）；

Q_r —最高日热水量（ m^3/d ）；

C —水的比热， $C = 4187$ （J/kg·℃）；

ρ_r —热水密度（kg/L）；

t_r —热水设计温度（℃），按水加热器出水温度或贮水温度计算；

t_L —冷水设计温度（℃）。

7.1.5 设计小时平均秒耗热量可按公式（7.1.5-1）计算：

$$Q_h = Q_{rh} C \rho_r (t_r - t_L) / 3600 \quad (7.1.5-1)$$

式中： Q_h —设计小时平均秒耗热量（kW）。

取 $\rho_r = 1$ kg/L，代入C值并换算单位后，公式（7.1.5-1）成为公式：

$$Q_h = 1.163 Q_{rh} (t_r - t_L) = 1.163 Q_{rh} \Delta t \quad (7.1.5-2)$$

式中： Δt —冷热水温度差（℃）。

7.2 热泵机组与贮热设备的计算。采用热泵直接供热水和间接供热水均应配贮热设备。热泵在热水负荷较小时，向热水罐或者热水箱内贮热，在设计小时负荷状态下，热泵与贮热罐（箱）同时向外供水。根据不同情况，可以相应调整贮热装置的大小和制热机组的制热量。

7.2.1 热泵机组的制热量按公式（7.2.1）计算：

$$Q_g = 24 \times K_1 Q_d / T_1 \quad (7.2.1)$$

式中： Q_g —热泵机组设计小时平均秒供热量（kW）；

T_1 —热泵机组设计工作时间（h）。 T_1 应根据用水规律、低温热源情况和系统经济性等因素综合考虑确定。全日供水时，建议取12~20（h）；定时供水时， T_1 由设计人定；

K_1 —安全系数，可取 $K_1 = 1.05 \sim 1.10$ 。

7.2.2 热泵热水系统贮热总容积 V_r 按公式（7.2.2-1）计算：

$$V_r \geq \frac{(Q_h - Q_g) T}{1.163 \cdot \eta (t_r - t_L) \rho_r} \quad (7.2.2-1)$$

式中： V_r —贮热总容积（ m^3 ）；

η —有效贮热容积系数；容积式水加热器 $\eta = 0.75$ ，导流型容积式水加热器 $\eta = 0.85$ ，卧式贮水罐和上出热水箱 $\eta = 0.8$ ，立式贮水罐和定时供水的下出水热水箱

总 说 明

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校核

张钦

张钦

设计

王永红

王永红

设计

王永红

页

6

$$\eta=0.9;$$

T —设计小时耗热量持续时间(h),一般 $T=2\sim 4h$ 。

1) V_r 初步计算后建议按 Q_g 核算蓄热时间 T_2 ,根据用水规律判断时间过长(过短)时可增加(减少) Q_g ,蓄热时间计算公式转换如下:

$$T_2 \geq [1.163 \cdot V_r (t_r - t_L) \rho_r] / Q_g \quad (7.2.2-2)$$

2) 贮热总容积 V_r 较大,会出现热泵机组的供热量会很小;贮热总容积 V_r 较小,造成热泵机组容量较大,增加投资。

3) 也可按最大小时用水量计算贮热容积;

$$\text{设 } V_r = T_0 Q_m \quad (7.2.2-3)$$

式中: T_0 —贮热时间(h)。

初步计算后应按公式(7.2.2-2)核算蓄热时间。建议 T_0 取 $0.5\sim 2h$ (当计算结果 $< 0.5h$ 时取 $0.5h$)。

7.2.3 空气源热泵

1) 对于(无辅助热源的)独立热水系统,应按全年最低冷水温度计算耗热量 Q_d 和 Q_h 。

2) 对于有辅助热源的独立热水系统,宜再按春分、秋分所月的冷水温度计算耗热量 Q'_d 和 Q'_h 。

3) 对于以地表水作为供水水源的独立热水系统,建议再按夏季最高冷水温度计算耗热量。

4) 对于联合系统,应根据全年(或运行季)冷热负荷分析需要计算不同季节的耗热量。

5) 需设置辅助热源时,应根据其最不利工况计算辅助热源的

设计小时平均秒耗热量。

7.2.4 空气源热泵的名义制热量,应根据室外计算温度修正系数和融霜修正系数,按公式(7.2.4)进行修正:

$$Q_g = q K_2 K_3 \quad (7.2.4)$$

式中: q —产品样本中的名义制热量(kW);

Q_g —机组设计小时平均秒供热量(kW);

K_2 —使用地区室外计算温度的修正系数,按产品样本选取;

K_3 —机组融霜修正系数,每小时融霜一次取 0.9 ,两次取 0.8 。

7.3 板式换热器的选型

7.3.1 板式换热器的面积按公式(7.3-1)计算:

$$F_{jr} = \frac{Q_j}{\varepsilon K \Delta t_j} \quad (7.3-1)$$

式中: F_{jr} —板式换热器的换热总面积(m^2);

Q_j —板式换热器的设计换热量(W);

ε —由于水垢和热媒分布不均匀影响效率的系数,可取 $\varepsilon=0.8$;

K —板式换热器传热系数($W/m \cdot ^\circ C$);初步计算可取

$K=2000\sim 3000$,实际选取时参考厂家样本或由厂家直接选取;

Δt_j —对数平均温差($^\circ C$)。对数平均温差计算公式为:

$$\Delta t_j = \frac{\Delta t_{\max} - \Delta t_{\min}}{\ln(\Delta t_{\max} / \Delta t_{\min})} \quad (7.3-2)$$

总 说 明

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

张钦

张钦

设计 王永红

王永红

页

7

可取 $\Delta t_{\min} = 2^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.2 板式换热器的水头损失应根据厂家的技术资料确定，无资料时可取 $0.04 \sim 0.08 \text{MPa}$ 。

7.4 热泵机组循环泵的选择:

7.4.1 热泵机组设计循环流量 q_{rx} 按下式计算:

$$q_{rx} = K_4 \frac{Q_g}{1.163 \Delta t_j \rho_r} \quad (7.4.1)$$

式中： q_{rx} —热泵机组设计循环流量(m^3/h)；

Q_g —热泵机组的设计小时平均秒供热量 (kW) ;

Δt_j —热泵机组的进出口温差($^{\circ}\text{C}$)，一般取 5°C ；

K_4 —安全系数,可取 $K_4=1.10$ 。

7.4.2 热泵机组闭式循环水泵的扬程:

$$H = \sum h_{\text{局}} + \sum h_{\text{游}} \quad (7.4.2)$$

式中：H—热泵机组循环水泵的扬程（m）；

 $\Sigma h_{\text{局}}$ —热泵机组循环管路的局部阻力 (m); $\Sigma h_{\text{沿}}$ —热泵机组循环管路的沿程阻力 (m)。

7.5 热泵机组的选择需符合下列要求:

7.5.1 应根据低温热源和耗热量的最不利情况选择水源热泵机组,并按夏季工况校核,建议在最不利设计工况下水源热泵机组的COP值不小于3.0;空气源热泵机组的COP值不小于2.0。

7.5.2 在有结霜可能的地区应选用带自动除霜装置的空气源热泵机组，机组在除霜运行期间制热量降低约10%~20%（最多允许每小时除霜两次）。

7.5.3 根据气温和负荷变化情况确定机组数量，医院建筑不得少于2台，小型建筑可设1台，其他建筑不宜少于2台，机组宜为同型号且可不设备用。

7.5.4 宜按拟选厂家产品的特性曲线和实际工况选择热泵机组容量。

7.5.5 产品应满足国家相关产品标准的要求。

8. 热泵机组的布置、安装与调试

8.1 空气源热泵机组布置应符合下列要求:

8.1.1 应考虑机组运行气流和噪音对环境的影响，不得将其布置在人流较密集处。

8.1.2 机组进风面距墙宜大于1.5m，机组控制柜面距墙宜大于1.2m，顶部出风机组其上部净空宜大于4.5m。

8.1.3 两台机组进风面相对布置时间距宜大于3.0m。

8.1.4 对于小型机组，总说明8.1.2和8.1.3中的尺寸要求可适当减小。

8.1.5 机组周围只允许一侧墙面高度高于机组高度。

8.1.6 机组基础高度应不小于300mm,且大于当地积雪厚度。

8.2 水源热泵机组布置应符合下列要求:

总 说 明									图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红	页	8

8.2.1 热泵机房应考虑设备的安装位置和运输通道及预留安装孔、洞。

8.2.2 热泵机组的布置和管道连接,应符合工艺流程,并应便于安装操作与维修。

8.2.3 机组与墙之间的净间距不小于1m，机组与机组或与其他设备之间的净距不小于1.2m，与配电柜的距离不小于1.5m。

8.2.4 机组与其上方管道、烟道或电缆桥架的净距不小于1m。

8.2.5 留有不小于蒸发器、冷凝器长度的维修距离。

8.2.6 机组和水泵安装时均设基础，并采取减振措施，热泵机组基础高度为50~100mm，水泵高度为100~150mm。

8.2.7 热泵机组及贮热设备等接管进出口的合适位置应装压力表和温度计,以便监测各加热设备和贮热设备的热水温度和压力。

8.2.8 机房应设置给水与排水设施，满足水系统冲洗、排污要求。机房内设备易漏水的地方，应设地漏或排水明沟。

8.2.9 地埋管要采用相应的定压补水设备，同时防止由于停泵后塑料管系统收缩所带来的压力增大问题。

8.2.10 不同的管路上应做相应的标识，用于工况切换的阀门应做相应的编号，并在醒目位置说明切换方法。

8.2.11 调试前，要确定所有关闭和开启的阀门正确，系统设备和管路都确保冲洗干净，除污器不存在杂物。

9.1 使用本图集时,还应符合现行其他有关标准规范、规程的要求。

9.2 图集中未注明的尺寸标注均以mm计。

10. 本图集参加编制单位

广东美的商用空调设备有限公司

山东宏力空调设备有限公司

清华同方人工环境有限公司

图集号

06SS127

审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红
----	-----	-----	----	----	----	----	-----	-----

页

9

图 例

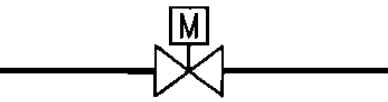
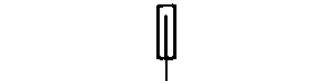
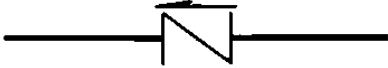
图 例	名 称	图 例	名 称	图 例	名 称
	空调专业管线		阀门 (单线)		水泵
	给排水专业管线		阀门 (双线)		备用水泵
	安全阀		电磁阀		水泵 (带变频调速器)
	压力表		减压阀 (左侧是高压端)		自动排气阀
	温度计		水表		温度传感器
	可曲挠橡胶接头		防回流污染止回阀		压力传感器
	流量平衡阀		Y形除污器		板式换热器
	电动调节阀		止回阀 (单线)		
			止回阀 (双线)		

图 例

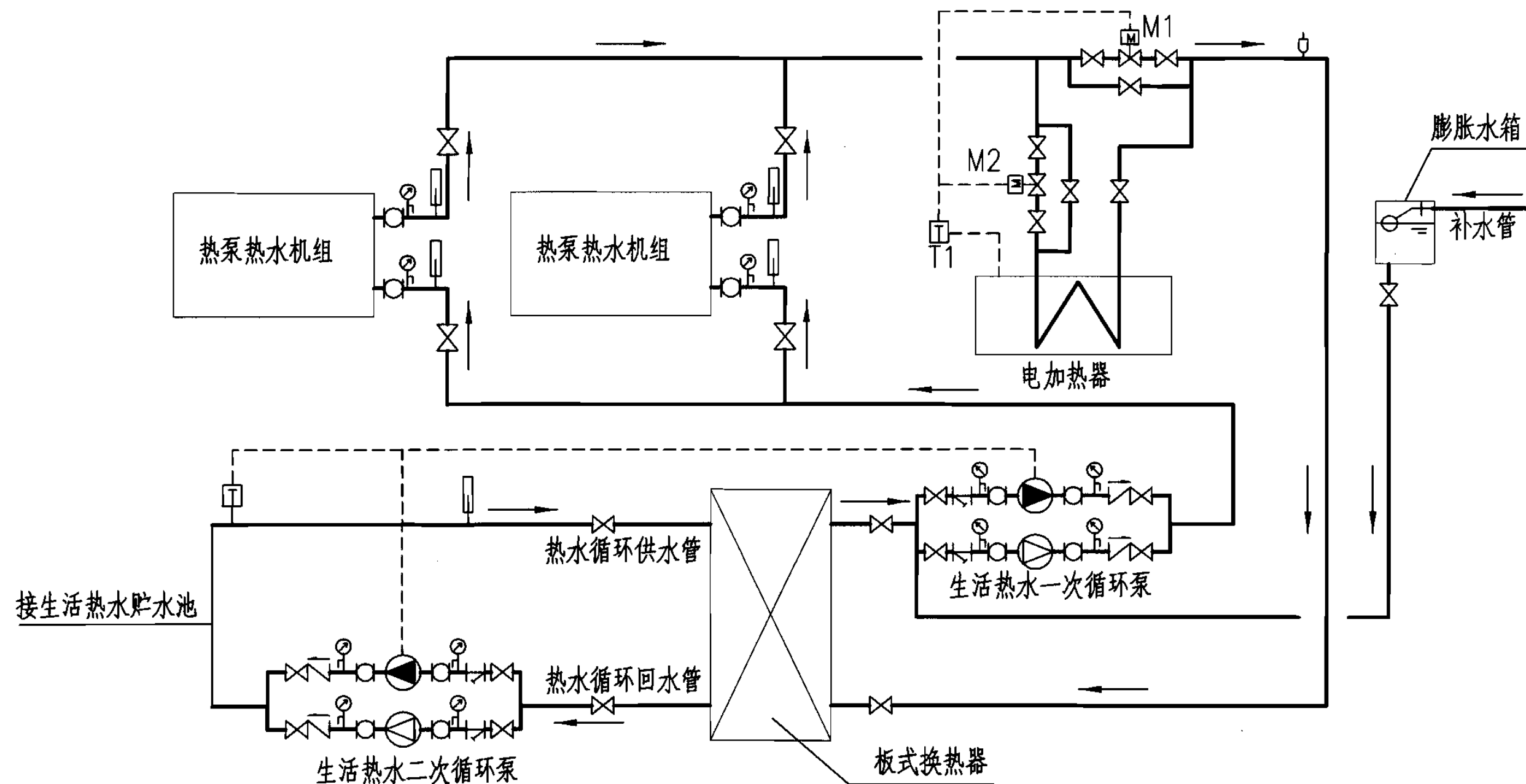
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 黄涛 黄涛 设计 张钦 张钦

页

10



说明：

1. 本图适用于热水温度在 45°C 以下的恒温加热系统。
2. 本图的热泵机组采用空气源循环加热式热泵热水机组。
3. 当生活热水贮水池中的温度传感器测得水温低于设定值时（温度可设定），发出控制信号，生活热水一、二次循环泵开始运转，热水机组开启，通过板式换热器与贮水池中的水进行换热，达到加热的目的；当水温高于设定值时，机组停止，生活热水一、二次水泵关闭。
4. 电加热器作为机组的备用系统，可以在环境温度（温度可设定）较低时使用，电磁阀M2打开，M1关闭，电加热器开启，弥补机组低温环境下的能力衰减。当环境温度（温度可设定）升高后，M2关闭、M1开启、电加热

器关闭。

5. 在最冷月平均气温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的地区采用空气源热泵供应热水时，应设辅助热源；在最冷月平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 时，可不设辅助热源。

空气源热泵独立热水系统原理图
(循环式热泵热水机组)

图集号

06SS127

审核 袁东立

设计 袁东立

校对 王永红

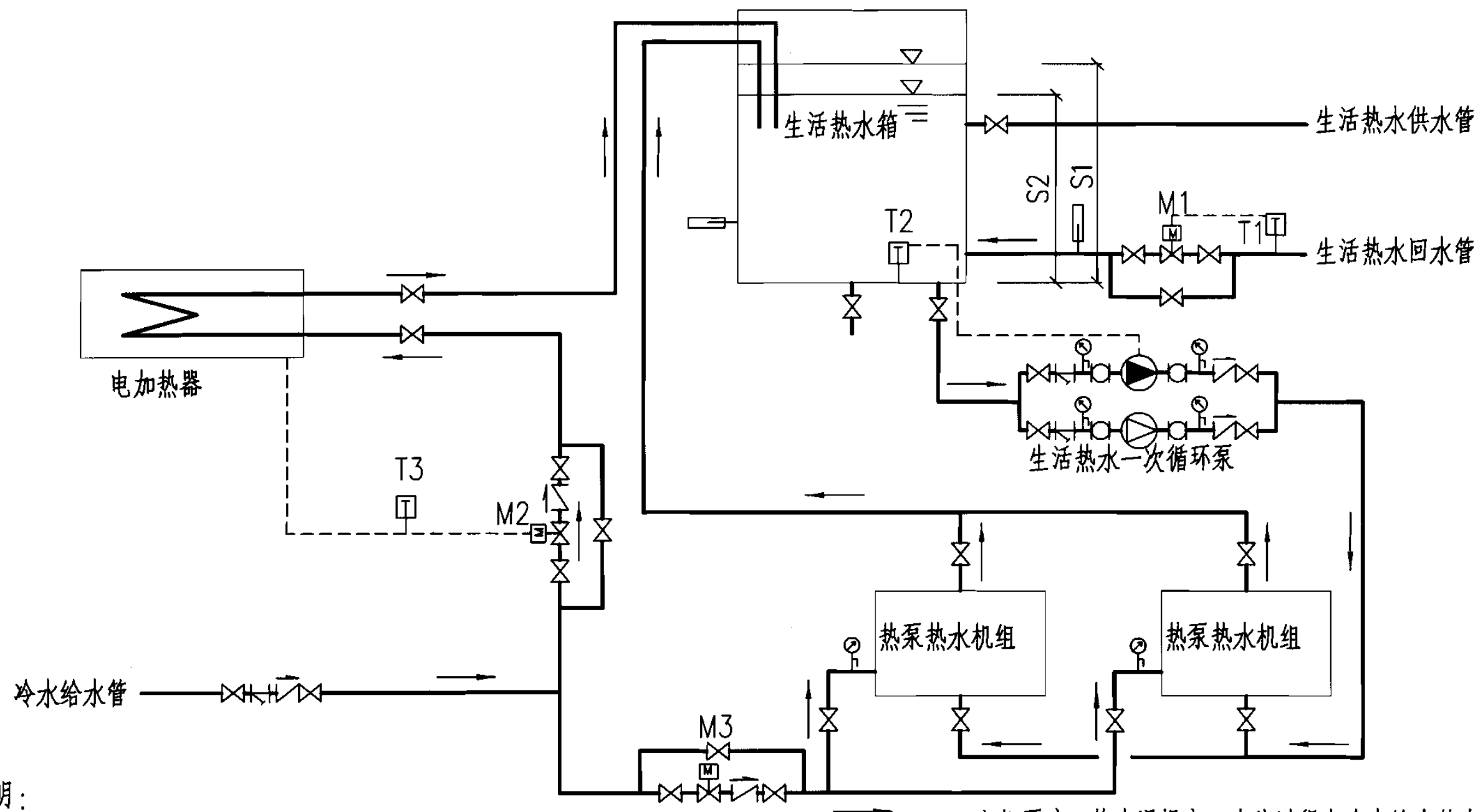
设计 王永红

张钦

张钦

页

12



说明:

1. 本图适用于以一次加热式热泵热水机组(带有循环加热功能)为主机的热水系统。热泵主机和电加热器主要用于给水的一次加热。
2. 机组设有二个进口,一个出口。
3. 系统中热泵机组的启、停由生活热水箱中水位控制。当水箱液位低于S2,电磁阀M3、热泵机组开启;当水箱液位高于S1,电磁阀M3、热泵机组关闭。
4. 电加热器作为备用系统,其启、停由T3和水箱水位控制。T3检测环境温度低于某值时(如7℃),电磁阀M2打开,M3关闭,电加热器开启;当环境温度(温度可设定)升高后,电磁阀M2关闭,M3开启,电加热器关闭。当水箱液位高于S1,电磁阀M2、电加热器关闭。
5. T2检测保温水箱中水温低于某值时(如45℃),热水一次循环泵开启,

主机开启,将水温提高。在此过程中冷水给水管中无冷水进入主机。

6. 当T1检测管中水温低于某值时,电磁阀M1打开,生活热水回水直接进生活热水箱。
7. 机组出水温度在48~60℃内可设定,设定后,机组实际出水温度将一直恒定在设定温度。
8. 本系统适用于设备放在屋顶上的情况。如放在低处时,生活热水供水管设加压设备;生活热水回水管上设减压限流措施。
9. 在最冷月平均气温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的地区采用空气源热泵供应热水时,应设辅助热源;在最冷月平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 时,可不设辅助热源。

空气源热泵独立热水系统原理图
(带循环加热功能的一次加热式热泵热水机组)

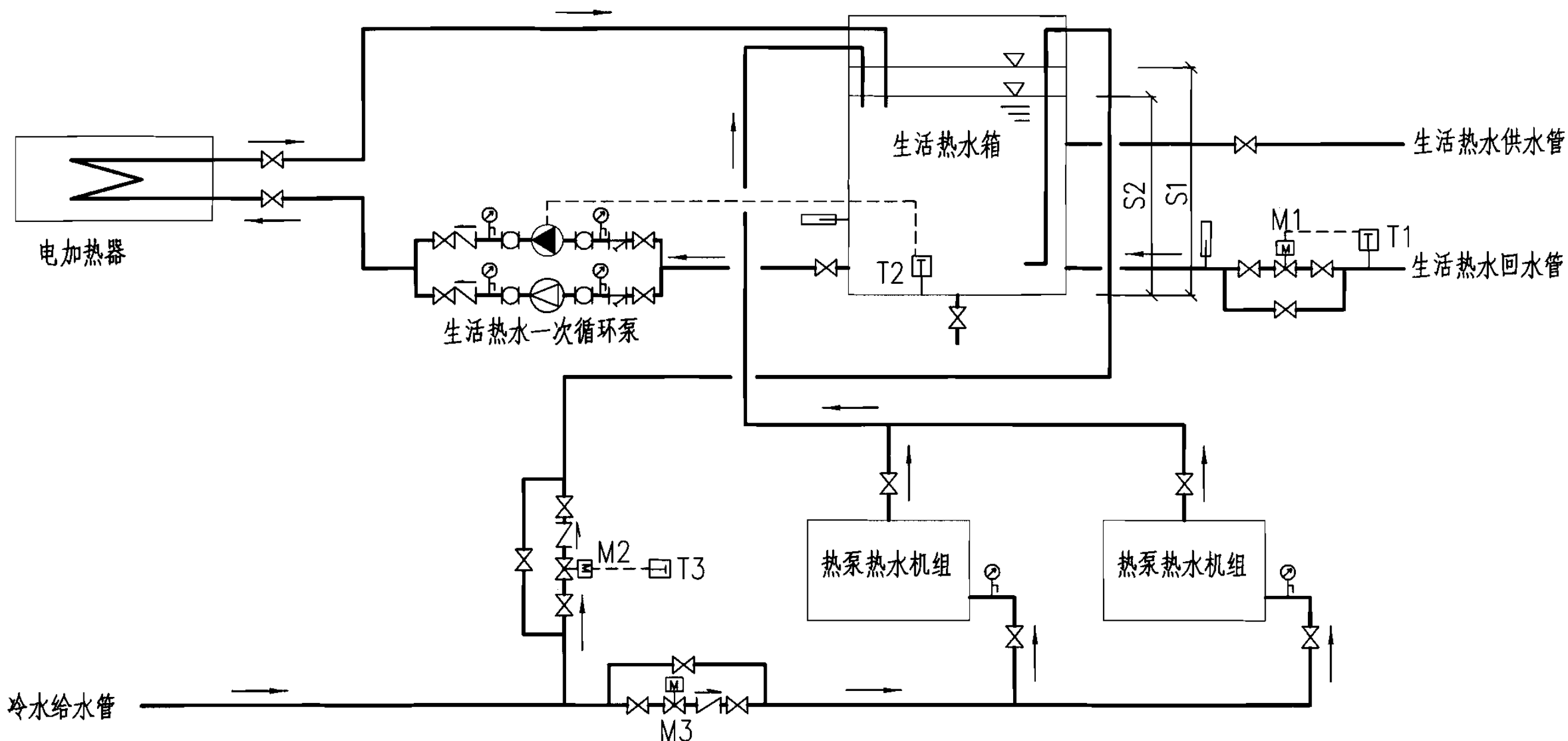
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 张钦 张钦

页

13



说明：1. 本图适用于以一次加热式热泵热水机组为主机的热水系统。

2. 系统中热泵机组的启、停由生活热水箱中水位控制。当水箱液位低于S2，电磁阀M3、热泵机组开启；当水箱液位高于S1，电磁阀M3、热泵机组关闭。

3. 电加热器作为备用系统，同时可在下列情况下使用：

3.1 T3检测环境温度低于某值时(如7℃)，M2打开，M3关闭，电加热器开启。当环境温度(温度可设定)升高后，电磁阀M2关闭，M3开启，电加热器关闭。当水箱液位高于S1，电磁阀M2、电加热器关闭。

3.2 T2检测水箱温度低于某值时(如45℃)，生活热水一次循环泵和电加热器开启；水箱温度高于某值时(如60℃)，生活热水一次循环泵和电加热器关闭。

4. 当T1检测管中水温低于某值时，电磁阀M1打开，生活热水回水直接回

到水箱。

5. 机组出水温度在48~60℃内可设定，设定后，机组实际出水温度将一直恒定在设定温度，重新设定后重新恒定。

6. 机组最多可16台并联，组成一套热水系统。

7. 本系统适用于设备放在屋顶上的情况。如放在低处时，生活热水供水管设加压设备；生活热水回水管上设减压限流措施。

8. 在最冷月平均气温<10℃且≥0℃的地区采用空气源热泵供应热水时，应设辅助热源；在最冷月平均气温≥10℃时，可不设辅助热源。

空气源热泵独立热水系统原理图
(一次加热式热泵热水机组)

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

王永红

王永红

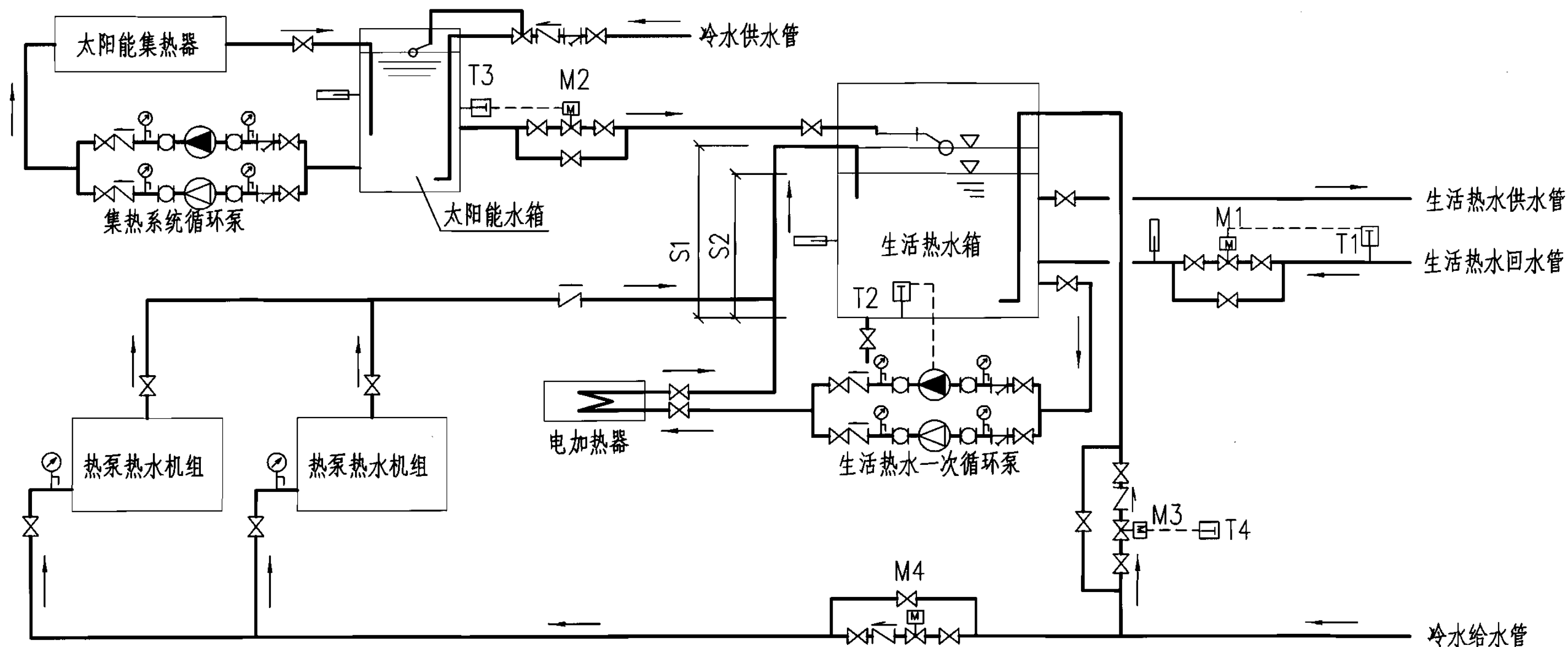
设计

张钦

张钦

页

14



- 说明：1. 本图适用于一次加热式热泵热水机组与太阳能联合使用的热水系统，多用于太阳能集中热水系统的改造工程。热泵机组最多可16台并联。
2. 系统中热泵机组的启、停由生活热水箱中水位控制。当水箱液位低于S2，电磁阀M4、热泵机组开启；当水箱液位高于S1，电磁阀M4、热泵机组关闭。
3. 若机组有内置电磁阀或类似功能的阀门，电磁阀M4可取消。
4. 当太阳能水箱中的温度传感器T3测得水温高于55℃时，电磁阀M2打开；当水温低于50℃时，电磁阀M2关闭。太阳能集热系统采用温差循环，具体要求请参见国标图集06SS128《太阳能集中热水系统选用与安装》。
5. 电加热器作为备用系统，同时可在下列情况下使用：
- 5.1 T4检测环境温度低于某值时(如7℃)，M3打开，M4关闭，电加热器开启。当环境温度(温度可设定)升高后，电磁阀M3关闭，M4开启，

- 电加热器关闭。当水箱液位高于S1，电磁阀M3、电加热器关闭。
- 5.2 T2检测水箱温度低于某值时(如45℃)，生活热水一次循环泵、电加热器开启。温度高于60℃时，生活热水循环泵、电加热器关闭。
6. 当T1检测管中水温低于某值时，电磁阀M1打开，生活热水回水与冷水给水管中的自来水在混水器处混合后进入主机。
7. 机组出水温度在48~60℃内可设定，设定后，机组实际出水温度将一直恒定在设定温度，重新设定后重新恒定。
8. 本系统适用于设备放在屋顶上的情况。如放在低处时，生活热水供水管设加压设备；生活热水回水管上设减压限流措施。
9. 在最冷月平均气温<10℃且≥0℃的地区采用空气源热泵供应热水时，应设辅助热源；在最冷月平均气温≥10℃时，可不设辅助热源。

空气源热泵独立热水系统原理图
(一次加热式热泵热水机组与太阳能联合)

图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 张钦 张钦

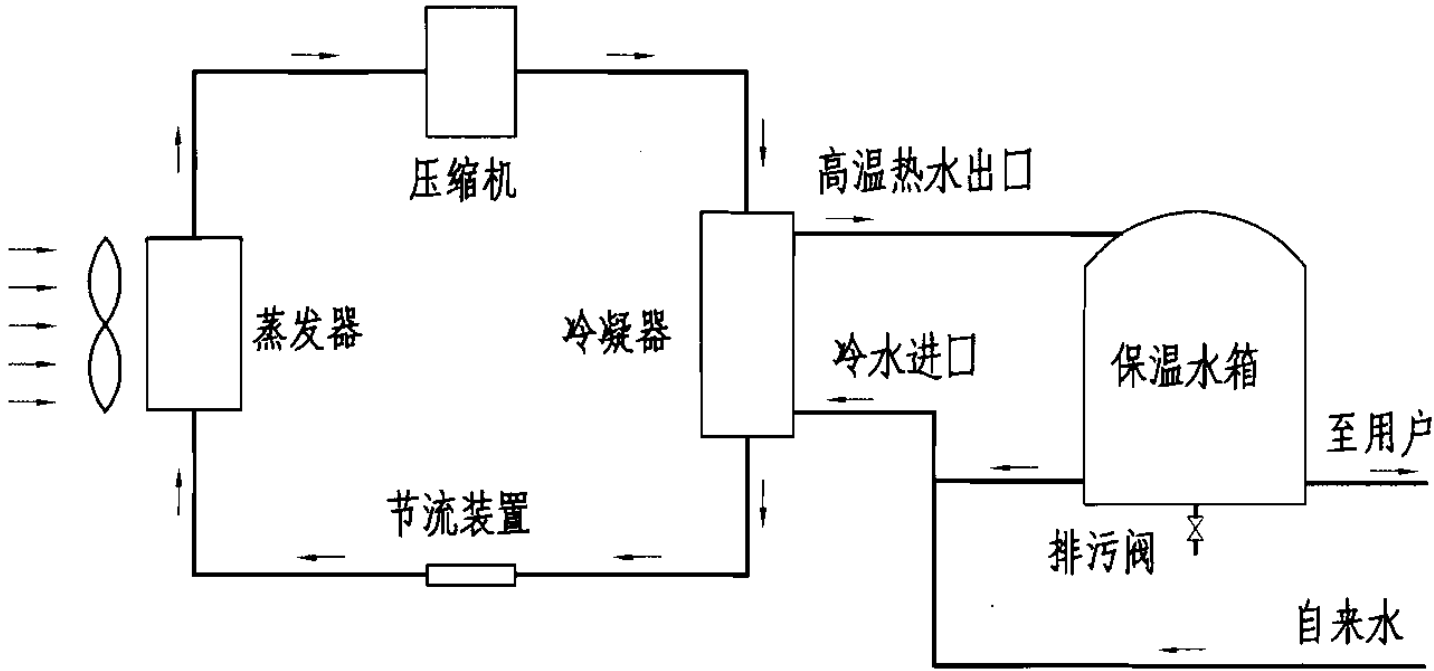
页

15

型号说明：

RSJ-□ (/S) (*)

机组自带水箱容积：
*表示机组自带的水箱容积的大小。150表示水箱容积为150L；220表示水箱容积为220L
S代表三相，没有则表示为单相
该数字乘以100表示机组额定制热量
产品代号：RSJ表示空气源热泵热水机组



空气源直热式热泵机组工作原理：

根据逆卡诺循环原理，系统循环工质即制冷剂在蒸发器中通过相变（液态—气态），吸收空气中的热量；进入压缩机，被输送到冷凝器中通过相变（气态—液态），将热量释放到进入冷凝器的冷水中，水被加热成高温热水，直接进入保温水箱；经过相变放热的循环工质以液态形式进入节流装置，经过节流降压后再进入蒸发器中通过相变吸热。循环工质不断地将空气中的热量转移到冷凝器中，进入冷凝器的冷水不断被加热成高温热水储存到水箱中供用户使用。

当水箱中的水温降低到一定值时，机组自动开启，通过不断从空气中吸收热量，将水箱中的水加热到设定温度。

机组特点

- 1. 直热式热泵热水机组开启后，通过少量电能驱动，不断从空气中吸收热能转化到水中，机组开启10s即有高温热水产生。
- 2. 机组出水温度恒定。在环境温度、进水温度、进水压力不断变化的情况下，始终保证机组的出水温度（出厂设定为55℃）。
- 3. 循环加热功能保证水箱中的水温始终满足使用需求。

注：本页按照广东美的商用空调设备有限公司提供的技术资料编制。

空气源直热式热泵机组型号说明及工作原理								图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	黄涛	黄涛	设计	张钦	张钦	16

空气源直热式热泵热水机组技术参数(一)

型号	RSJ-72(220)	RSJ-72(150)	RSJ-90-420V	RSJ-175/S-511	RSJ-350/S-810
制热量 (kW)	7.2	7.2	9.7	22.0	38.5
额定功率 (kW)	1.87	1.87	2.3	4.6	9.0
额定电流 (A)	8.5	8.5	11.0	8.6	16.6
热水产量 (m ³ /h)	0.16	0.16	0.25	0.54	1.0
最高出水温度 (°C)	56	56	60	60	60
最大功率 (kW)	2.3	2.3	2.9	5.5	11.0
最大电流 (A)	10.5	10.5	14.8	9.8	20.2
电源规格	220V、50Hz			380V、3相、50Hz	
制冷剂/充注量 (kg)	R22/1.0	R22/1.0	R22/1.3	R22/2.2	R22/4.6
进、出水管径 (mm)	DN15	DN15	DN20	DN20	DN25
运行噪音 [dB(A)]	44	44	45	54	58

空气源直热式热泵热水机组技术参数(二)

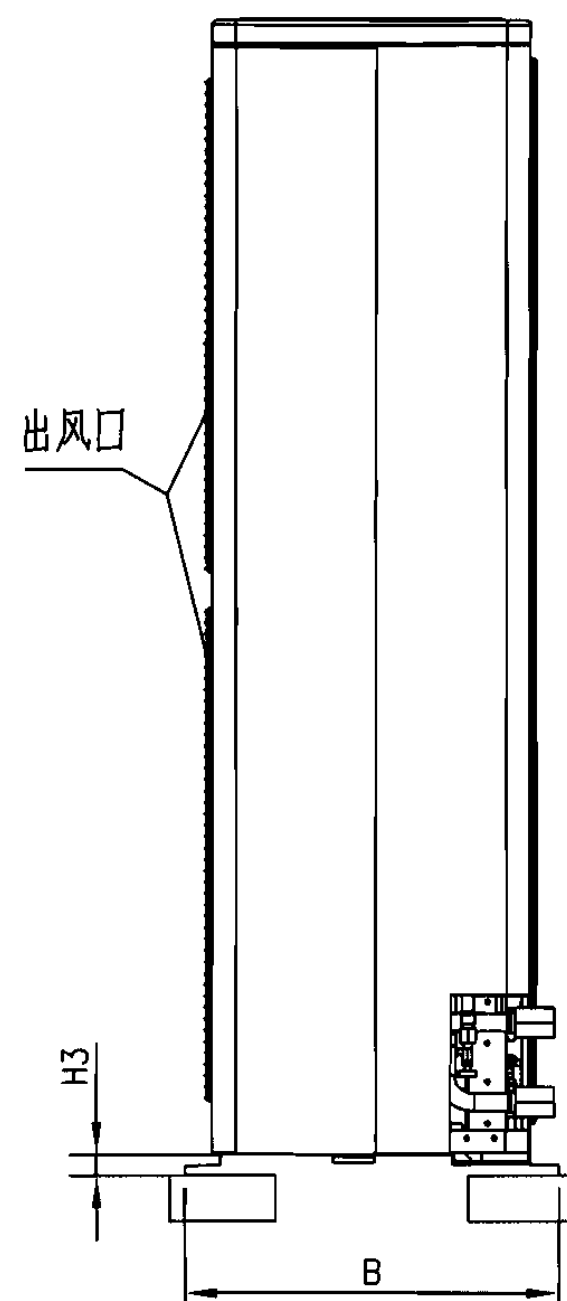
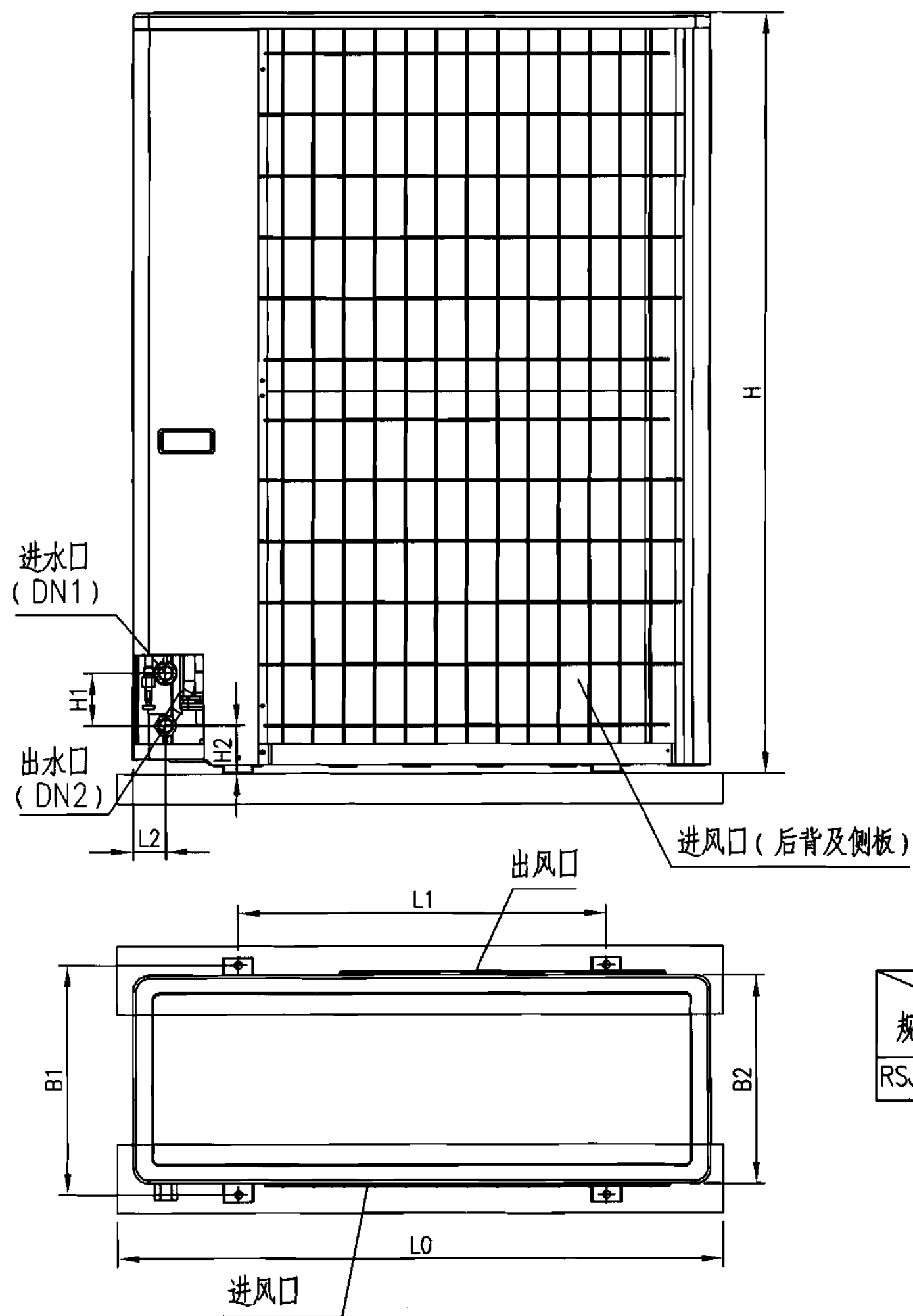
型号	LSQWRF(25)M/A(RSJ)	LSQWRF(30)M/A(RSJ)	LSQWRF(35)M/A(RSJ)	LSQWRF(55)M/A(RSJ)	LSQWRF(60)M/A(RSJ)	LSQWRF(65)M/A(RSJ)
制热量 (kW)	26.0	32.0	37.0	59.0	64.0	69.0
额定功率 (kW)	8.0	9.8	11.5	8.9*2	9.8*2	10.5*2
额定电流 (A)	13.9	17.0	19.9	15.6*2	17.0*2	18.4*2
热水循环量 (m ³ /h)	4.4	5.2	5.9	9.4	10.3	11.2
最大功率 (kW)	9.7	11.8	13.7	21.5	23.6	25.2
最大电流 (A)	16.8	20.5	24.0	37.5	40.8	44.5
电源规格	380V、3相、50Hz					
制冷剂/充注量 (kg)	R22/9.0			R22/18.0		
进、出水管径 (mm)	DN125					
运行噪音 [dB(A)]	≤60					

说明: 1. 表(一)数据测试工况: 环境温度20℃(干球温度)/15℃(湿球温度), 进、出水温度15℃/55℃。

2. 表(二)数据测试工况: 环境温度7℃(干球温度)/6℃(湿球温度), 进、出水温度40℃/45℃。

3. 本页根据广东美的商用空调设备有限公司提供的技术资料编制。

空气源直热式热泵热水机组技术参数								图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	黄涛	黄涛	设计	张钦	张钦	17



说明:

1. 进出水口采用螺纹丝扣连接, 管径均为DN20。
2. 安装时机组底部基座可采用槽钢、混凝土浇筑。
3. 本页根据广东美的商用空调设备有限公司提供的技术资料编制。

安装尺寸 (mm)

规格 \ 尺寸	H	H1	H2	H3	L0	L1	L2	B	B1	B2	DN1	DN2
RSJ-175/S(511)	1247	86	77	22	940	606	52	400	340	376	20	20

空气源直热式热泵热水机组安装尺寸

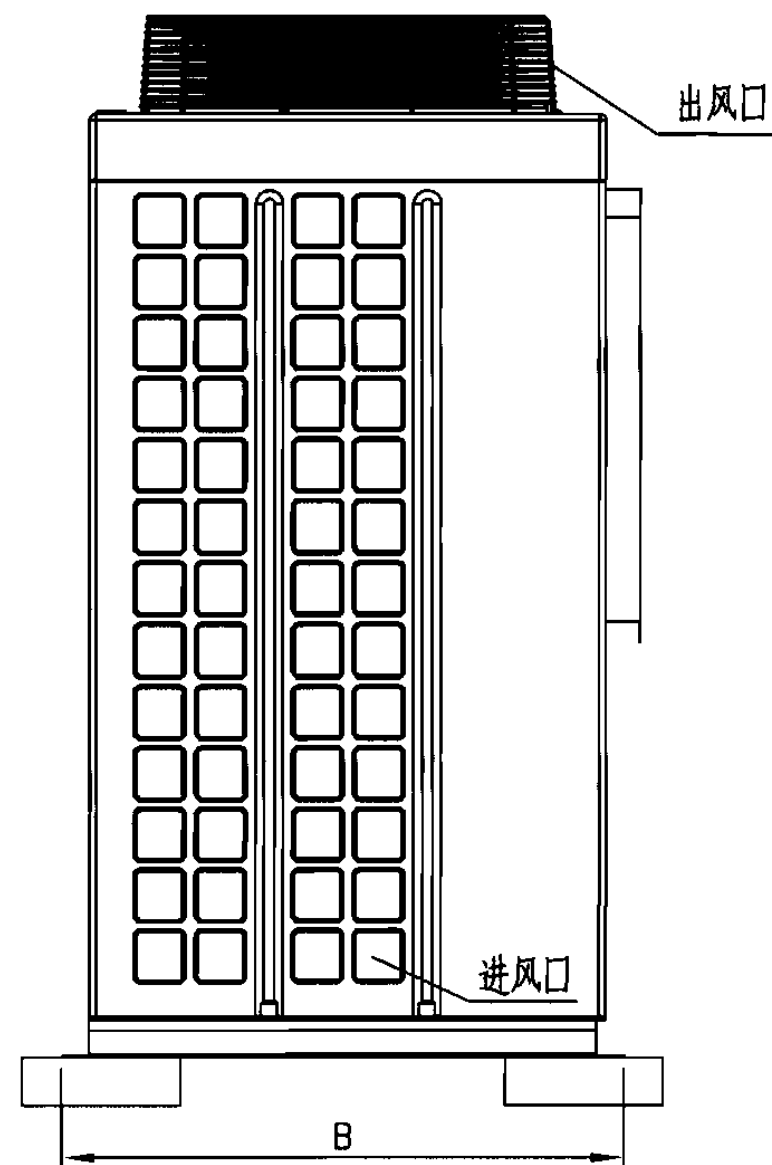
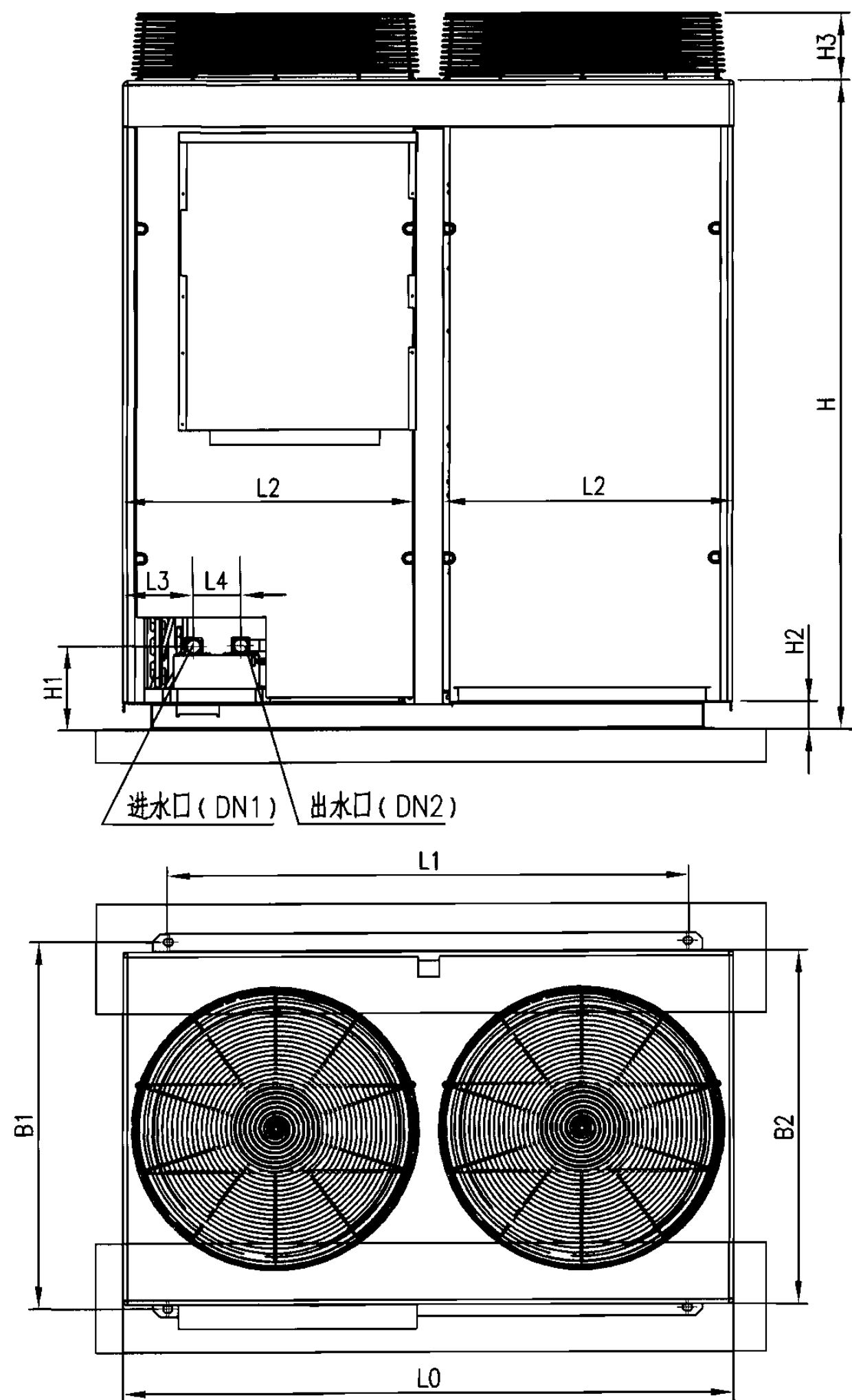
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 黄涛 黄涛 设计 张钦 张钦

页

18



说明:

1. 进出水口采用螺纹丝扣连接, 管径均为DN25。
2. 安装时机组底部基座可采用槽钢、混凝土浇筑。
3. 本页根据广东美的商用空调设备有限公司提供的技术资料编制。

安装尺寸 (mm)

规格 \ 尺寸	H	H1	H2	H3	L0	L1	L2	L3	L4	B	B1	B2	DN1	DN2
RSJ-350/S(810)	1387	182	60	142	1293	1100	614	149	100	819	785	754	25	25

空气源直热式热泵热水机组安装尺寸

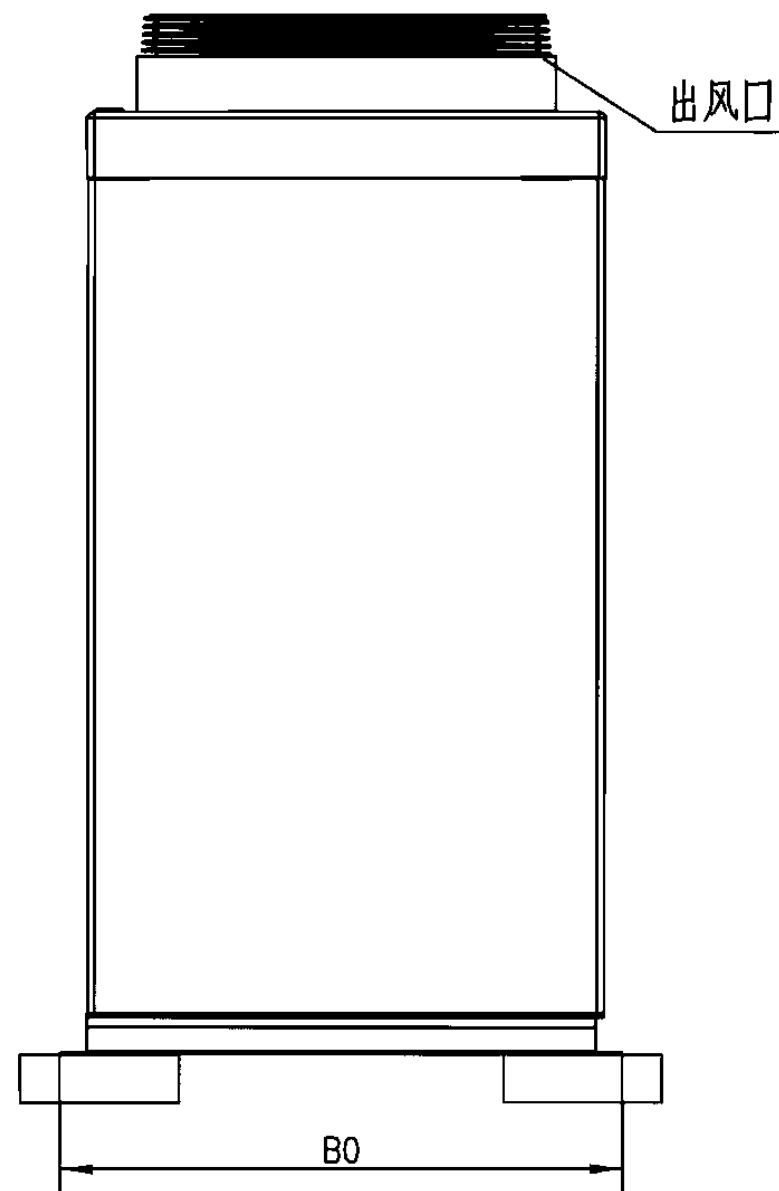
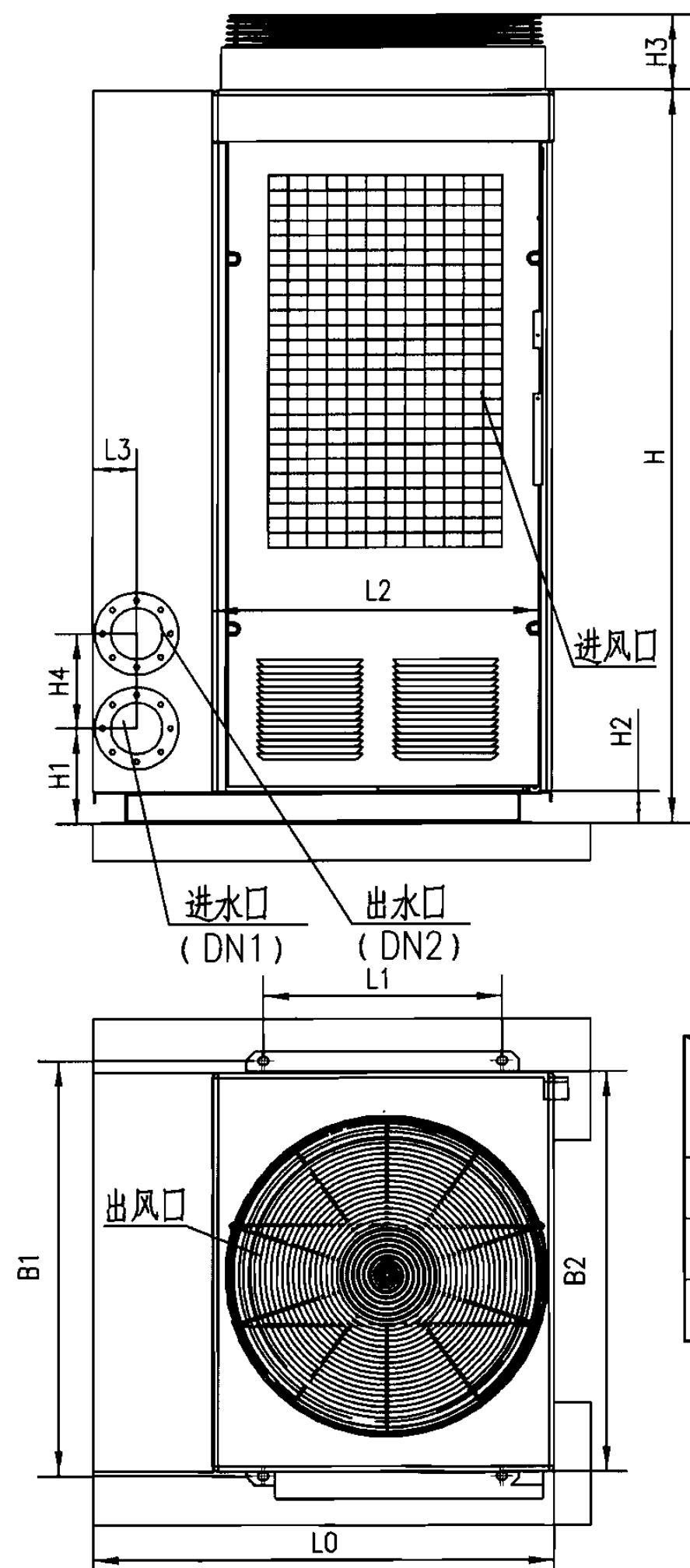
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 黄涛 黄涛 设计 张钦 张钦

页

19



说明:

1. 安装时机组底部基座可采用槽钢、混凝土浇筑。
2. 本页根据广东美的商用空调设备有限公司提供的技术资料编制。

安装尺寸 (mm)

规格 \ 尺寸	H	H1	H2	H3	H4	L0	L1	L2	L3	B0	B1	B2	DN1 (DN2)
LSQWRF(25)M/A(RSJ)	1626	273	60	218	262	1508	1218	1000	137	898	858	850	125
LSQWRF(30)M/A(RSJ)	1626	273	60	218	262	1508	1218	1000	137	898	858	850	125
LSQWRF(35)M/A(RSJ)	1626	273	60	218	262	1508	1218	1000	137	898	858	850	125

空气源直热式热泵热水机组安装尺寸

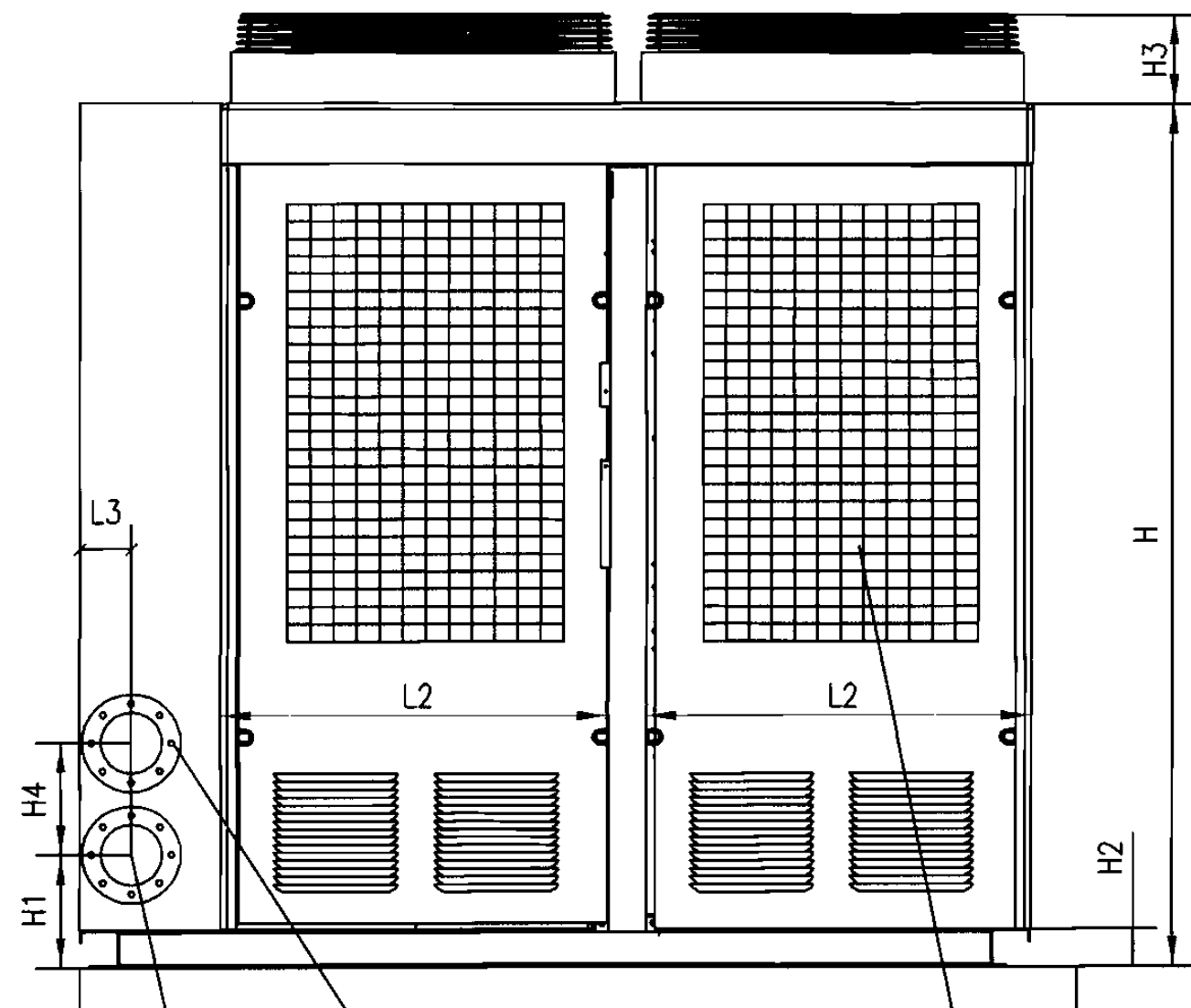
图集号

06SS127

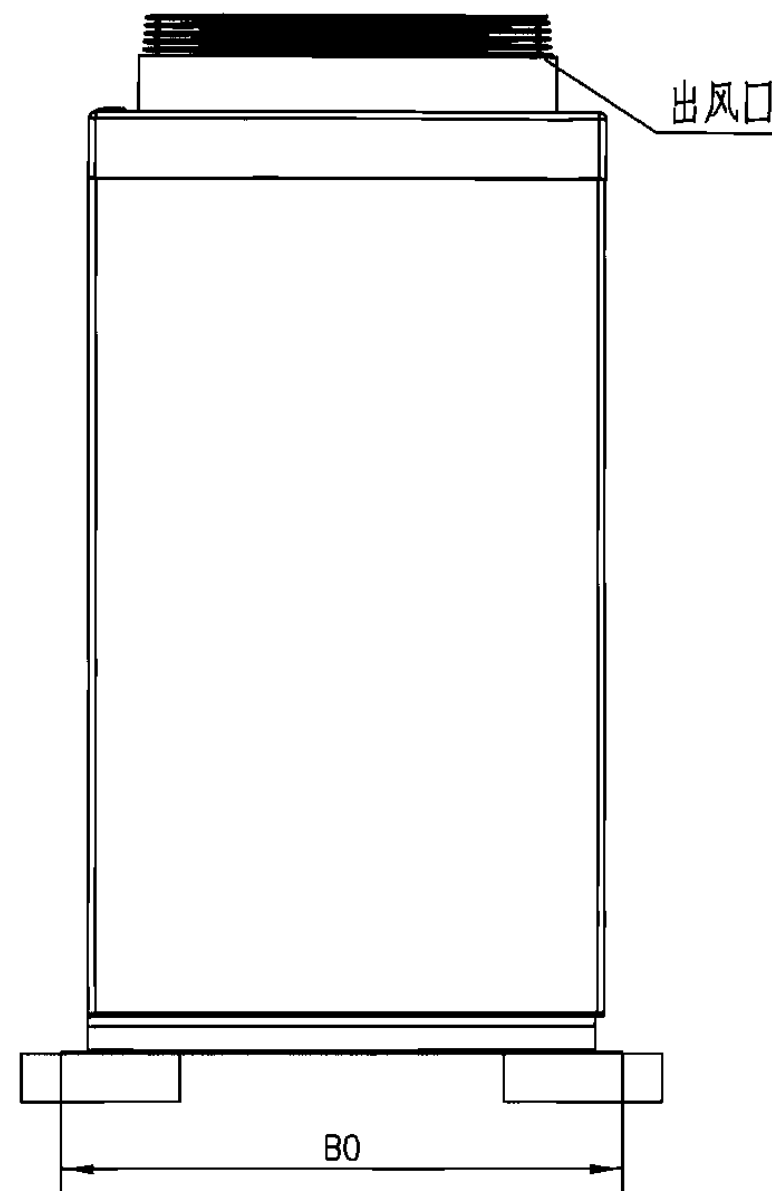
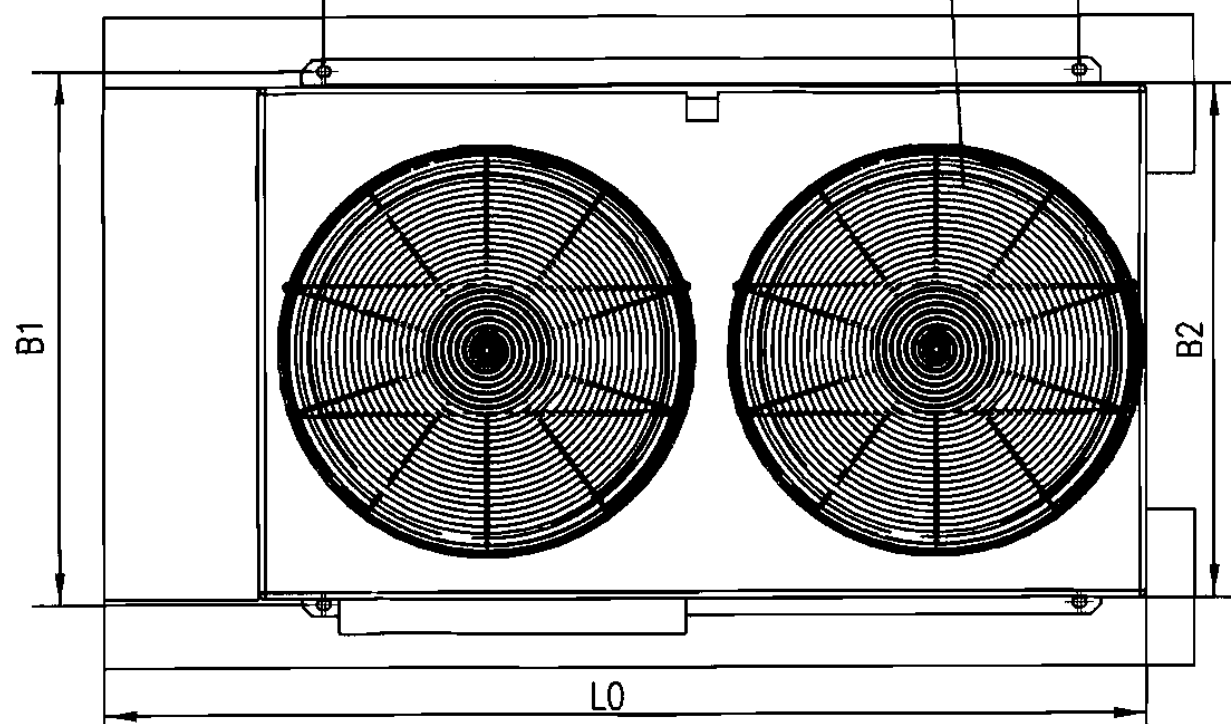
审核 袁东立 袁东立 校对 黄涛 黄涛 设计 张钦 张钦

页

20



进水口 (DN1) 出水口 (DN2) 出风口 进风口



安装尺寸 (mm)

规格	尺寸	H	H1	H2	H3	H4	L0	L1	L2	L3	B0	B1	B2	DN1 (DN2)
LSQWRF(55)M/A(RSJ)		1626	273	60	218	262	2508	2218	1000	137	898	858	850	125
LSQWRF(60)M/A(RSJ)		1626	273	60	218	262	2508	2218	1000	137	898	858	850	125
LSQWRF(65)M/A(RSJ)		1626	273	60	218	262	2508	2218	1000	137	898	858	850	125

说明:

1. 安装时机组底部基座可采用槽钢、混凝土浇筑。
2. 本页根据广东美的商用空调设备有限公司提供的技术资料编制。

空气源直热式热泵热水机组安装尺寸

图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 黄涛 黄涛 设计 张钦 张钦

页

21

空气源热泵热水机组技术参数表

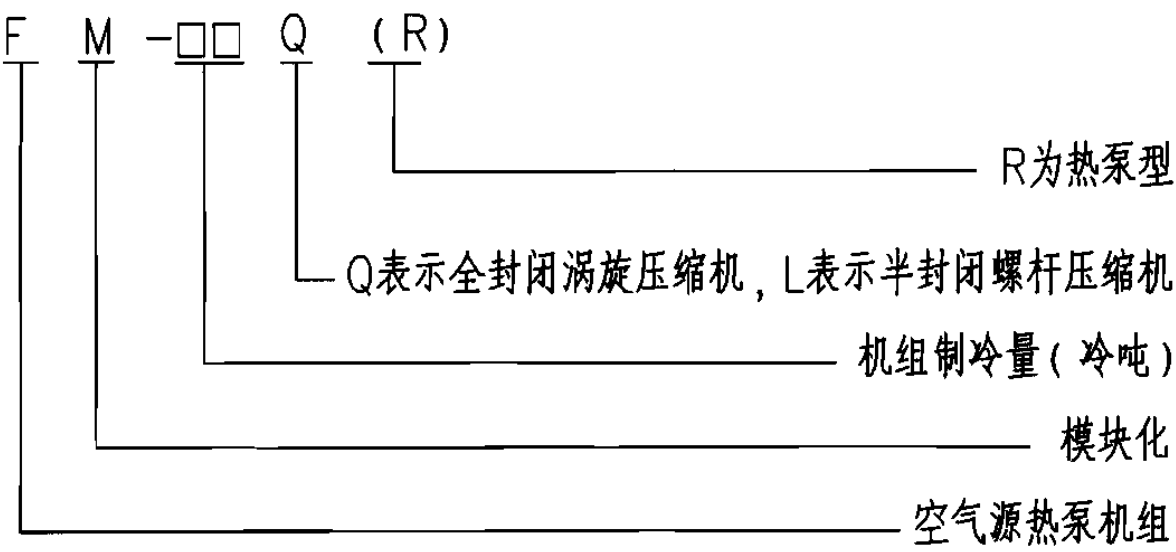
参数 \ 型号		TFS-SKR270(D)	TFS-SKR480(S)	TFS-SKR760(S)	TFS-SKR840(S)	TFS-SKR1600(S)
项目						
制热量 (kW)		11	19.6	31	36	72
额定功率 (kW)		2.43	4.63	6.88	8.25	16.6
电源形式		220V、单相	380V、3相	380V、3相	380V、3相	380V、3相
额定电流 (A)		11.65	9.0	14.1	17.0	31.0
最大运行电流 (A)		14.55	11.2	16	19.4	39.25
水泵 (可选)	功率 (kW)	0.27	0.82	0.82	0.82	—
	电流 (A)	1.18	3.9	1.3	1.3	—
辅助电加热 (可选)	功率 (kW)	3.0	5.0	9.0	12.0	—
	电流 (A)	13.6	7.6	13.6	18.2	—
名义产水量 (L/h)		270	480	760	840	1600
名义水流量 (m ³ /h)		1.87	3.33	5.27	5.78	11.05
最大水流量 (m ³ /h)		2.5	4.5	7.11	7.8	15
水阻力损失 (kPa)		45	50	60	70	70
最高出水温度 (°C)		60	60	60	60	60
噪声 (dB (A))		58	60	62	63	66
接管尺寸 (mm)		DN25	DN25	DN40	DN40	DN80
机组重量 (kg)		125	190	345	370	800

说明:

1. 名义工况温度条件:环境干球温度 20°C ，湿球温度 15°C ；机组进水温度 40°C ，出水温度 45°C 。
2. 名义产水量：名义工况温度条件下热水的制取量，即环境干球温度 20°C ，湿球温度 15°C 条件下，初始水温 20°C 、温升 35°C 的热水制取量。
3. 名义水流量：名义工况温度条件下机组的水流量。
4. 最大水流量：机组最大制热量时对应的水流量。
5. 本表根据清华同方人工环境有限公司提供的技术资料编制。

空气源热泵热水机组技术参数										图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	王永红	王永红	设计	黄涛	黄涛	页	24	

型号说明



举例说明: FM-40L(R)表示螺杆系列模块化40冷吨空气源热泵机组。

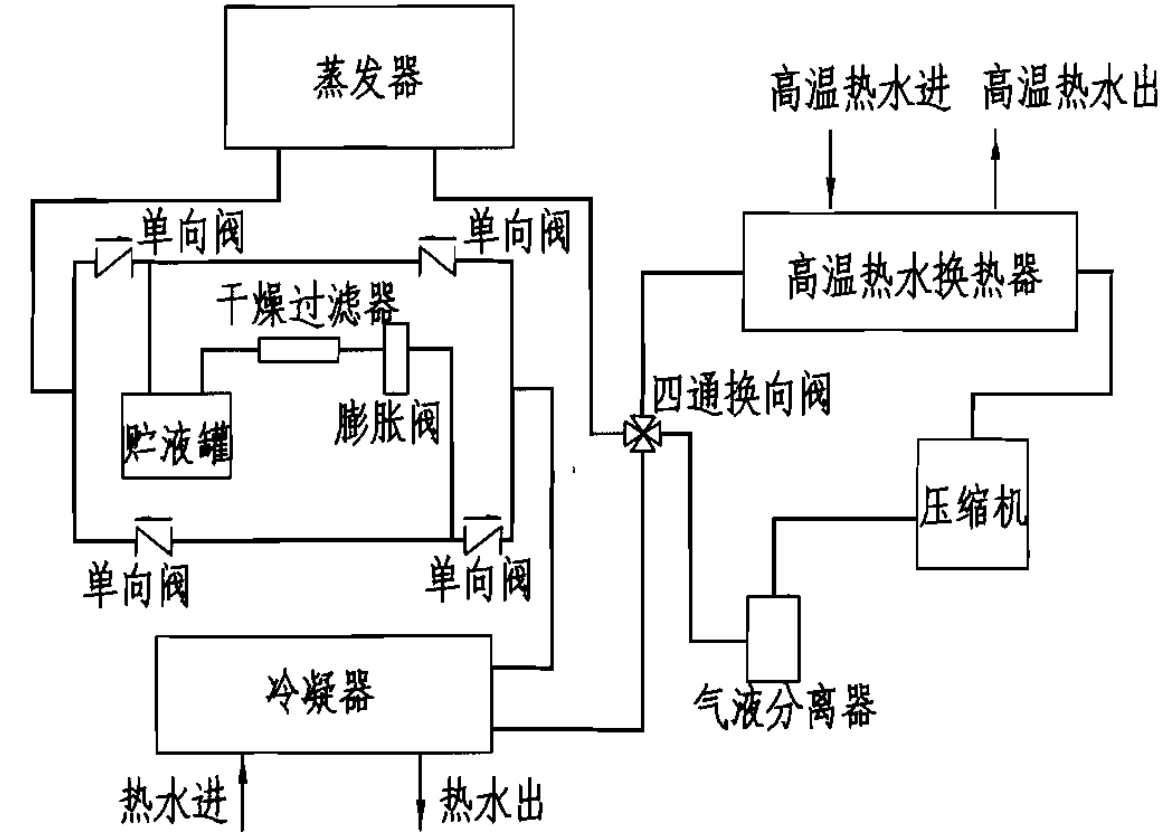
设备特点:

空气源热泵机组采用模块化设计, 用户可以根据建筑物负荷的大小选择合适的标准模块进行组合, 这样系统扩充容量方便、形式紧凑、运行经济性强、安装维护方便。每个模块均有两个(或多个)独立的制冷(热)回路, 即使一组回路发生故障不能工作, 其他回路仍能正常运行, 提高了系统的可靠性。机组控制采用先进微电脑自动控制系统, 并设有高低压、过载、欠压、排气温度、缺相等保护装置。

工作原理:

空气源热泵机组采用逆卡诺循环原理, 低温、低压过热制冷剂气体经压缩机压缩, 变成高温高压的制冷剂过热气体, 过热气体首先进入高温热水换热器, 高温蒸汽与高温热水回水进行换热, 可制得60~90℃的高温热水。然后高温高压的制冷剂气体进入冷凝器, 与热水回水进行换热, 放热冷凝, 制得45~55℃的卫生热水, 此时制冷剂由高温高压的气体变成常温高压的制冷剂过冷液体, 制冷剂经膨胀阀降压后变成低压低温的液体进入蒸发器, 制冷剂液体在蒸发器内与室外空气进行换热, 吸热蒸发, 低温低压的过热制冷剂蒸汽经气液分离器后回到压缩机, 如此周而复始, 达到供冷、供热的要求。

说明: 本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。本项技术属国家专利, 专利号为ZL 92 1 02870.9, ZL 01 1 14263.4。



模块化空气源热泵机组工作原理图

模块化空气源热泵机组型号说明及工作原理								图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	王永红	王永红	设计	黄涛	黄涛	26

模块化空气源热泵机组技术参数表

机 组 型 号		FM-20Q(R)	FM-40Q(R)	FM-60Q(R)	FM-80Q(R)	FM-40LR	FM-60L(R)	FM-80L(R)	FM-100L(R)	FM-120L(R)
制 热 量(kW)		78	166	234	335	171	238	342	428	480
电辅助加热器输入功率(kW)		26	50	70	100	51.3	71.4	102	128	144
热水产量(m ³ /h)		2.24	4.76	6.7	9.6	4.9	6.82	9.8	12.3	13.76
高温热水产量(m ³ /h)		0.17	0.36	0.5	0.72	0.37	0.51	0.74	0.92	1.03
压 缩 机	类 型	进口全封闭涡旋式压缩机					进口半封闭螺杆压缩机			
制 冷 剂	工 质	R22或高温制冷剂								
	加入量(kg)	18	34	51	68	41	72	82	130	144
风 机	类 型	低噪声轴流风机								
	功率(kW)	0.75×2	0.75×4	0.75×6	0.75×8	0.75×4	0.75×6	0.75×8	0.75×10	0.75×12
输入功率(kW)		20.3	44.0	64.0	88.0	46.0	66.0	90.0	112.0	126.0
电气性能	电 源	380V、3相、50Hz								
	安全保护	采用全电脑控制系统, 具有高低压、超欠压、过载、绕组过热、水流开关、防冻开关等保护装置								
蒸 发 器		W或V型, 内螺纹铜管串翅片, 结构科学合理, 传热系数高, 是专利产品								
冷 凝 器	水流量(m ³ /h)	13.4	28.5	40.0	57.0	29.0	40.0	59.0	73.0	83.0
	接管尺寸(mm)	DN125	DN125	DN125	DN125	DN125	DN125	DN125	DN125	DN125
	水侧阻力(kPa)	≤46								
外型尺寸(mm)	长	1950	2290	2960	3780	2290	2960	3780	4600	5420
	宽	1180	1775	1840	1920	1775	1840	1920	1920	1980
	高	1730	1910	1960	2140	1910	1960	2140	2140	2160
机组噪音dB(A)		≤70								
机组重量(kg)		898	1500	2140	2800	1560	2210	2900	3500	4200

说明:

1. 环境温度20℃(干球温度)/15℃(湿球温度), 热水进水温度15℃, 温升30℃。
2. 机组标准模块无高温热水配置, 如用户需要应单独提出, 高温热水侧出水温度≥60℃。
3. 电辅助加热器应根据机组使用的具体区域来选定。
4. 本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。

模块化空气源热泵机组技术参数

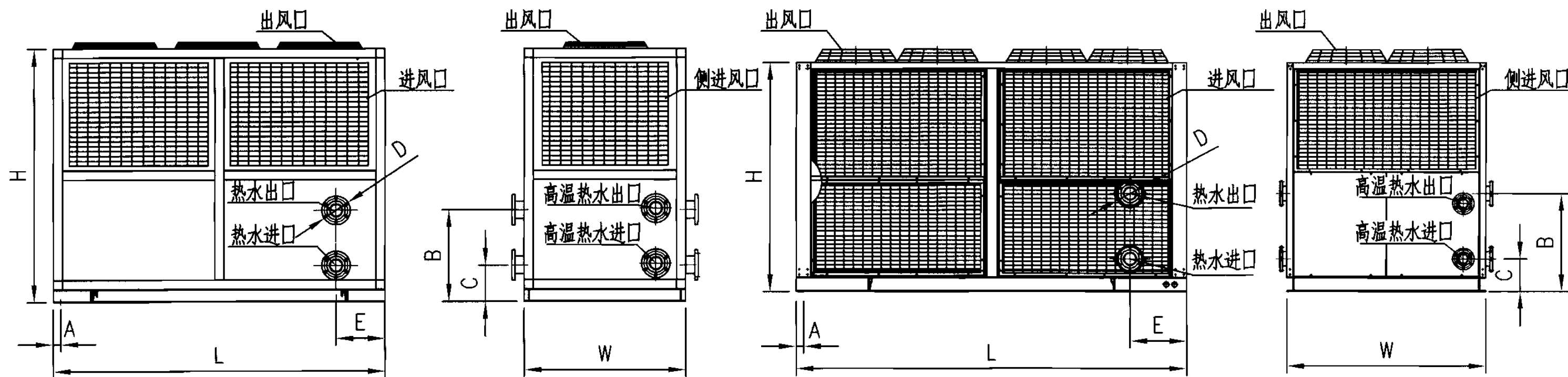
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 黄涛 黄涛

页

27



FM系列模块化空气源热泵机组外形尺寸表 (mm)

型 号	L	W	H	A	B	C	D	E
FM-20Q(R)	1950	1180	1730	60	525	255	DN125	247
FM-40Q(R)	2290	1775	1910	95	840	310	DN125	226
FM-60Q(R)	2960	1840	1960	300	840	310	DN125	380
FM-80Q(R)	3780	1920	2140	320	860	315	DN125	550

FM系列模块化空气源热泵机组外形尺寸表 (mm)

型 号	L	W	H	A	B	C	D	E
FM-40L(R)	2290	1775	1910	300	840	310	DN125	240
FM-60L(R)	2960	1840	1960	60	680	290	DN125	395
FM-80L(R)	3780	1920	2140	320	860	315	DN125	550
FM-100L(R)	4600	1920	2140	320	860	315	DN150	550
FM-120L(R)	5420	1980	2160	340	880	340	DN150	580

说明：本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。

模块化空气源热泵机组安装尺寸

图集号

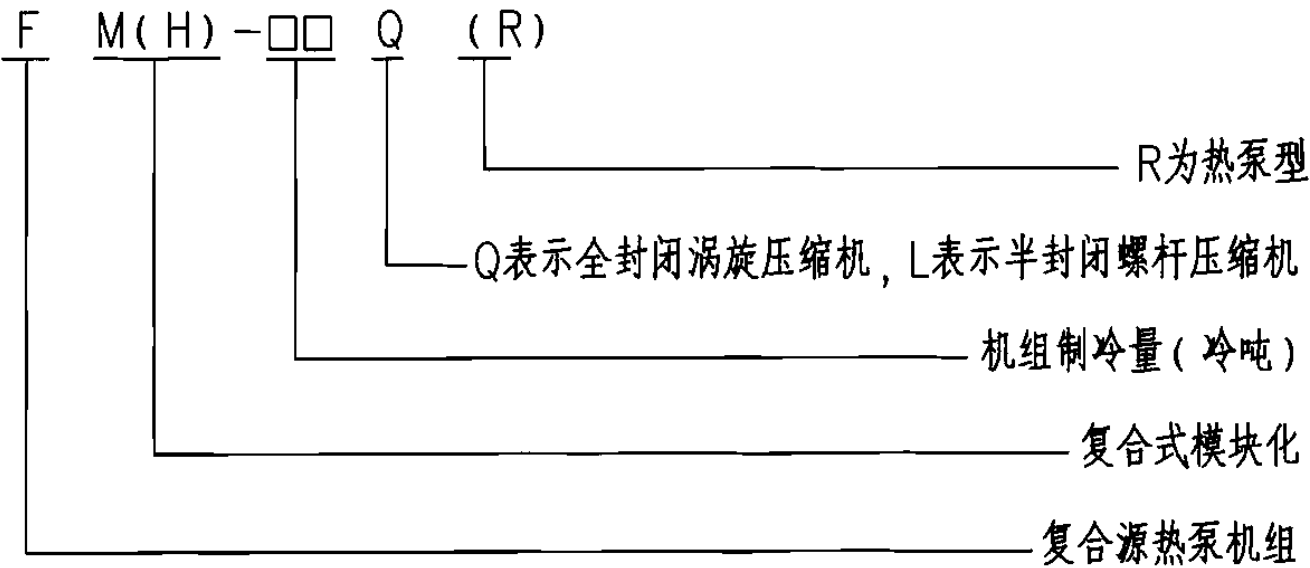
06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 黄涛 黄涛

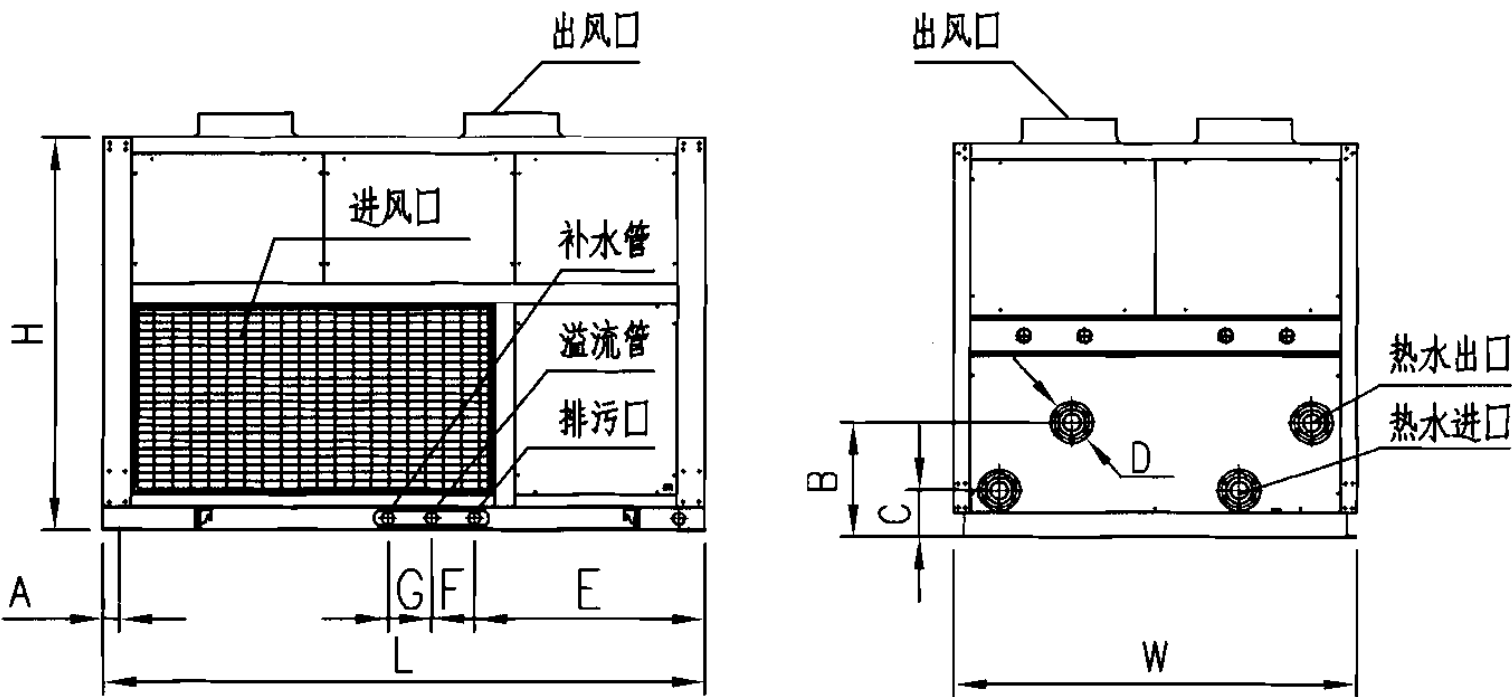
页

28

型号说明



举例说明: FM(H) - 60Q(R)表示60冷吨复合源模块化热泵机组。



FM(H) 系列模块化热泵机组外形尺寸表 (mm)

型 号	L	W	H	A	B	C	D	B	C	D
FM(H) - 20Q(R)	2500	1500	1950	100	425	200	DN40	937	60	50
FM(H) - 40Q(R)	3000	2000	1990	80	580	220	DN50	1200	80	60
FM(H) - 60Q(R)	3500	2000	1990	80	580	220	DN65	1200	80	60
FM(H) - 80L(R)	5500	2000	2300	200	670	198	DN80	2195	100	60
FM(H) - 120L(R)	7000	2000	2300	200	670	198	DN125	2195	100	60

注: 补水管、溢流管接管尺寸详见本图集第28页。

工作原理及性能特点:

本热泵是一种改进型空气源热泵机组, 它的工作原理与空气源热泵机组大致相同, 每个模块有两个(或多个)独立的制冷(热)系统, 每组系统由压缩机、空气换热器、湿球冷却器、冰水器、四通换向阀、单向阀组、热力膨胀阀、储液罐、电控系统、保护系统等组成。其中湿球冷却器是本热泵机组所特有, 它包括一套预冷装置并附带接水器等附件, 冬季热泵机组以制热运行时, 可以利用湿球冷却器对室外湿度较大的空气进行预处理, 将空气中的水分有效地分离出来, 从根本上消除了空气换热器结霜的根源, 大大延长了空气换热器的除霜间隔时间, 从而改进了除霜特性, 保证了机组的换热效果, 降低了运行费用。特别适用于冬季空气湿度较高的地区。

说明: 本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。

FM(H) 系列模块化热泵机组说明及工作原理								图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	黄涛	黄涛	页 29

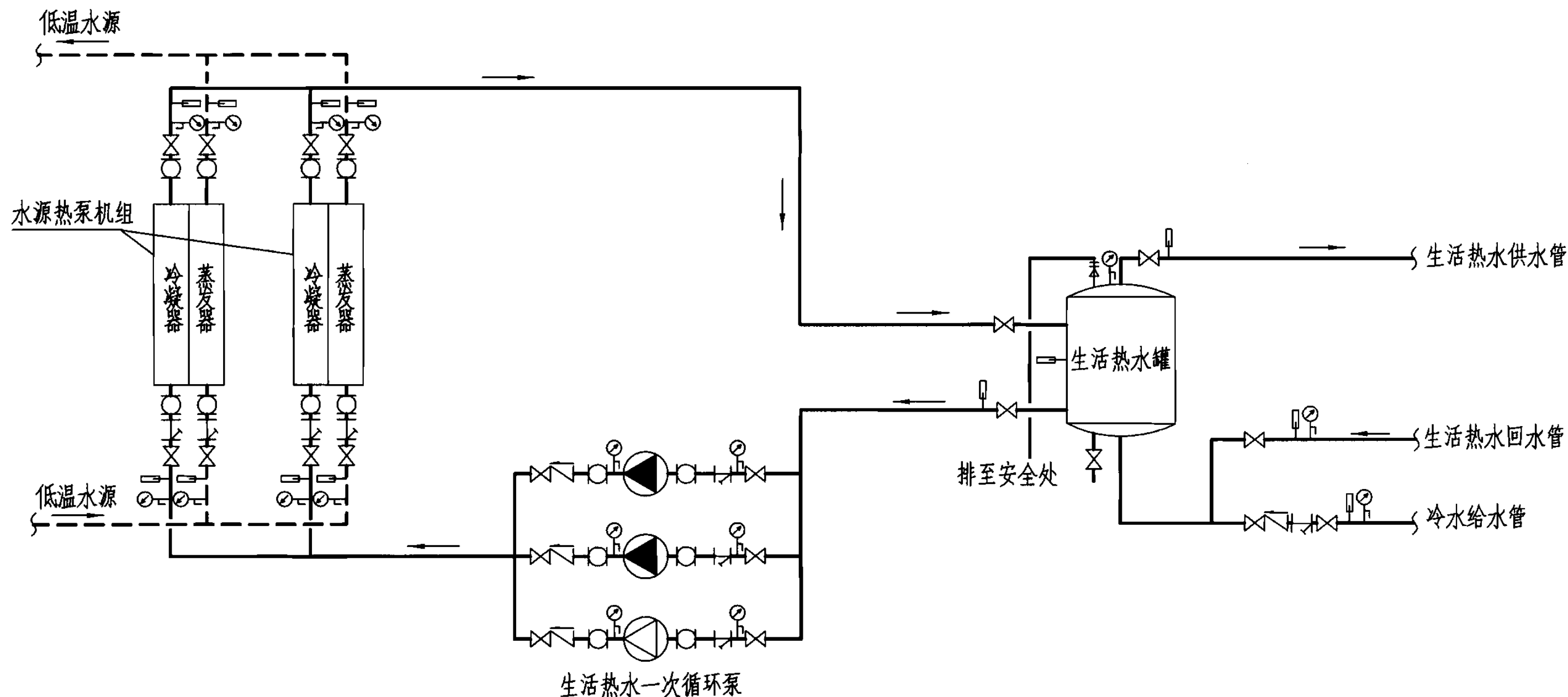
FM (H) 系列模块化热泵机组技术参数表

机 组 型 号		FM(H) -20Q(R)	FM(H) -40Q(R)	FM(H) -60Q(R)	FM(H) -80L(R)	FM(H) -120L(R)
制 热 量(kW)		80	168.5	236	345	482
电辅助加热器输入功率(kW)		24	50.5	70.8	103.5	144.6
热水产量(m ³ /h)		2.30	4.83	6.76	9.89	13.82
压 缩 机	类型	美国Copeland全封闭涡旋式压缩机			半封闭式螺杆压缩机	
	数量	2	2	3	2	2
制 冷 剂	工质	R22或高温制冷剂				
	加入量(kg)	34	70	105	140	210
风 机	类型	低噪声离心风机或轴流风机				
	功率(kW)	1.1×2	1.1×4	1.1×6	1.5×6	1.5×9
电 气 性 能	电 源	380V、3相、50Hz				
	输入功率(kW)	20.0	43.8	64.5	89.8	126.0
	安全保护	采用全电脑控制系统,具有高低压、超欠压、过载、水流开关、防冻开关等保护装置				
蒸 发 器		V型或W型,内螺纹铜管串翅片,结构科学合理,传热系数高				
冷 凝 器	流量(m ³ /h)	13.7	29.0	40.5	59.0	83.0
	接管尺寸	4×DN40	4×DN50	6×DN50	4×DN80	4×DN125
	水侧阻力(kPa)	≤50				
补水管尺寸		DN15	DN15	DN15	DN15	DN15
溢流管尺寸		DN25	DN25	DN25	DN25	DN25
排污口		DN25	DN25	DN50	DN50	DN50
外型尺寸(mm)	长	2500	3000	3500	5500	7000
	宽	1500	2000	2000	2000	2000
	高	1950	2110	2110	2420	2420
机组噪音dB(A)		≤65				
机组净重量(kg)		1200	2000	2600	3600	4400
机组运行重量(kg)		2000	2700	3900	5000	6500

说明：

1. 数据测试工况：环境温度20℃（干球温度）/15℃（湿球温度），进、出水温度15℃/45℃。
 2. 电辅助加热器应根据机组使用的具体区域来选定。
 3. 本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。

FM（H）系列模块化热泵机组技术参数										图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红	页	30	



说明：

1. 本图适用于水源热泵独立制取生活热水直接换热的闭式循环系统。
2. 生活热水一次循环泵应选用低扬程热水泵；止回阀应选用低水头能开启的产品。
3. 生活热水一次循环泵的流量应按照热泵机组的供热量和机组的进出水温度差经计算确定。
4. 以热泵机组的进水温度来控制热泵机组、生活热水一次循环泵的启停。
5. 热水机房的位置适用于设在建筑物的地下室（或裙房）和高层建筑的中间楼层。
6. 生活热水罐是承压罐，其工作压力由设计者定。
7. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定；生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
8. 适用于原水总硬度 $<150\text{mg/L}$ （以 CaCO_3 计）的系统。

热泵独立热水系统闭式循环（直接换热）

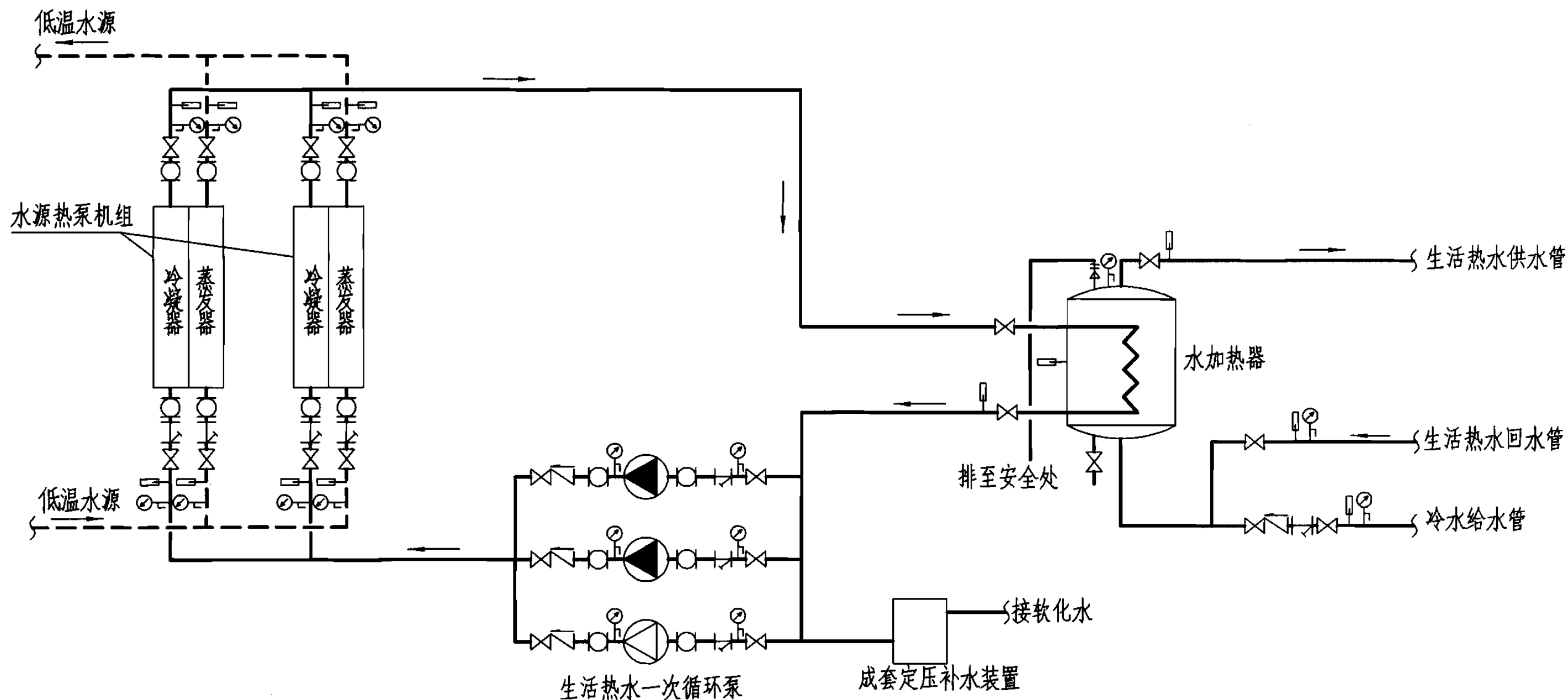
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 张钦 张钦

页

31



说明：

1. 本图适用于水源热泵独立制取生活热水间接换热的小型闭式循环系统。
2. 应采用传热系数大的水加热器。
3. 生活热水一次循环泵应选用低扬程热水泵；止回阀应选用低水头能开启的产品。
4. 生活热水一次循环泵的流量应按照热泵机组的供热量和机组的进出水温度差经计算确定。
5. 以热泵机组的进水温度来控制热泵机组、生活热水一次循环泵的启停。
6. 热水机房的位置适用于设在建筑物的地下室（或裙房）和高层建筑的中间楼层。
7. 水加热器可承压，其工作压力由设计者定。
8. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定；生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
9. 适用于原水总硬度 $\geq 150\text{mg/L}$ （以 CaCO_3 计）的系统。

热泵独立热水系统闭式循环（间接换热）

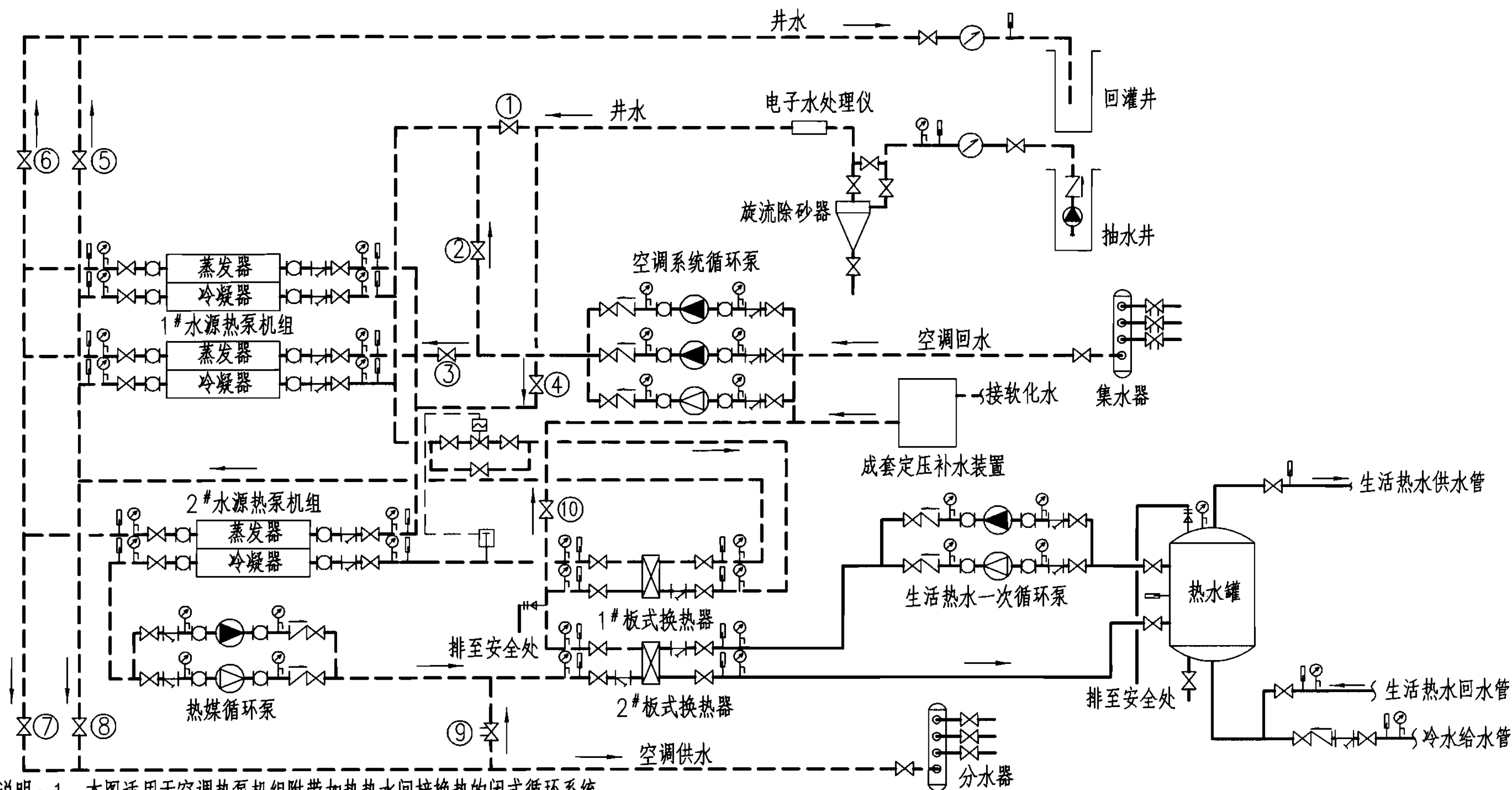
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 张钦 张钦

页

32



说明：1. 本图适用于空调热泵机组附带加热热水间接换热的闭式循环系统。

2. 生活热水一次循环泵应选用低扬程热水泵；止回阀应选用低水头能开启的产品。

3. 热水机房的位置适用于设在建筑物的地下室（或裙房）和高层建筑的中间楼层。

4. 冬季阀门②、④、⑥、⑧、⑨、⑩开，①、③、⑤、⑦关；

夏季阀门①、③、⑤、⑦开，②、④、⑥、⑧、⑨、⑩关。

5. 生活热水一次循环泵的流量应按设计小时耗热量与板式换热器进出、口温差确定。

6. 生活热水罐是承压罐，其工作压力由设计者定。

7. 冬季生活热水由1#热泵机组分流提供，2#热泵机组、1#板式换热器关闭。

8. 夏季2#热泵机组开启，1#板式换热器投入使用，生活热水由2#热泵机组单独提供。

9. 由2#热泵机组冷凝器进口温度来控制电动调节阀的开启程度，进而调节流过板换井水的流量。

10. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定；生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。

11. 适用于冷水总硬度 $>150\text{mg/L}$ （以 CaCO_3 计）的系统。

热泵组合热水系统闭式循环 (间接换热)

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

黄涛

黄涛

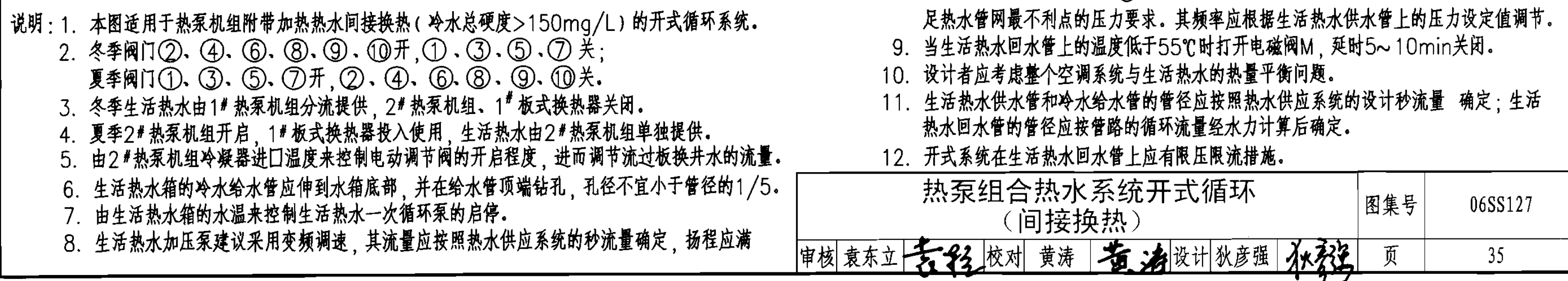
设计

狄彦强

狄彦强

页

34



足热水管网最不利点的压力要求。其频率应根据生活热水供水管上的压力设定值调节。

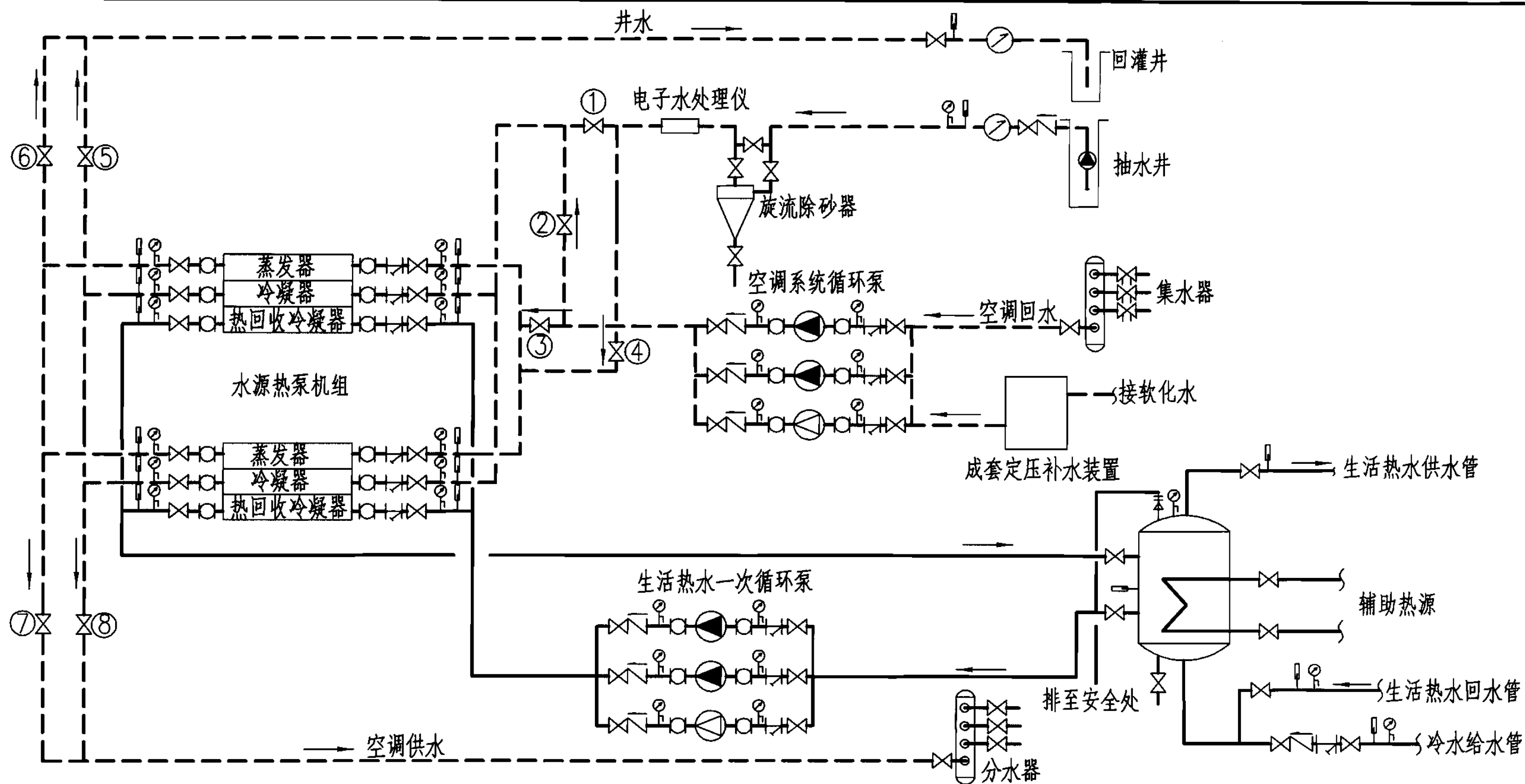
9. 当生活热水回水管上的温度低于 55°C 时打开电磁阀M, 延时 $5\sim 10\text{min}$ 关闭。
10. 设计者应考虑整个空调系统与生活热水的热量平衡问题。
11. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定; 生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
12. 开式系统在生活热水回水管上应有限压限流措施。

热泵组合热水系统开式循环 (间接换热)

图集号	06SS127
-----	---------

审核 袁东立 袁东立 校对 黄涛 黄涛 设计 狄彦强 狄彦强

页	35
---	----



说明:

1. 本图适用于利用水源热泵热回收机组制取生活热水直接换热的闭式循环系统。
2. 生活热水一次循环泵应选用低扬程热水泵; 止回阀应选用低水头能开启的产品。
3. 热水机房的位置适用于设在建筑物的地下室(或裙房)和高层建筑的中间楼层。
4. 以生活热水罐的温度来控制生活热水一次循环泵的启停。
5. 生活热水一次循环泵的流量应按照热泵机组热回收冷凝器的额定流量确定。
6. 生活热水罐是承压罐, 其工作压力由设计者定。
7. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定; 生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
8. 适用于原水总硬度 $\leq 150\text{mg/L}$ (以 CaCO_3 计)的系统。

9. 冬季阀门②、④、⑥、⑧开; ①、③、⑤、⑦关。夏季阀门①、③、⑤、⑦开; ②、④、⑥、⑧关。
10. 系统中可考虑设置辅助热源, 其容量大小根据技术经济比较后确定。

热泵热回收组合热水系统闭式循环
(直接换热)

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对 狄彦强

狄彦强

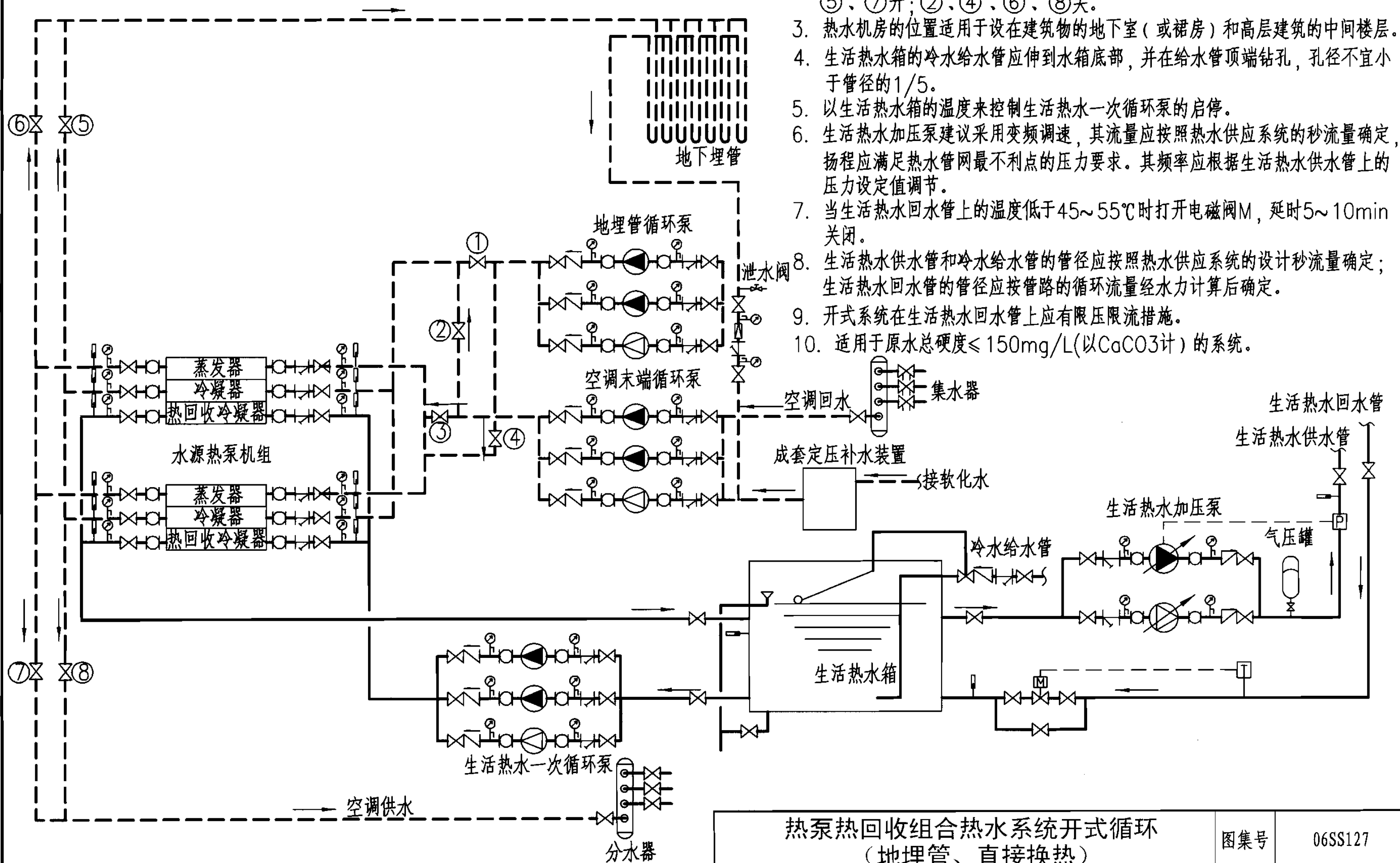
设计 黄涛

黄涛

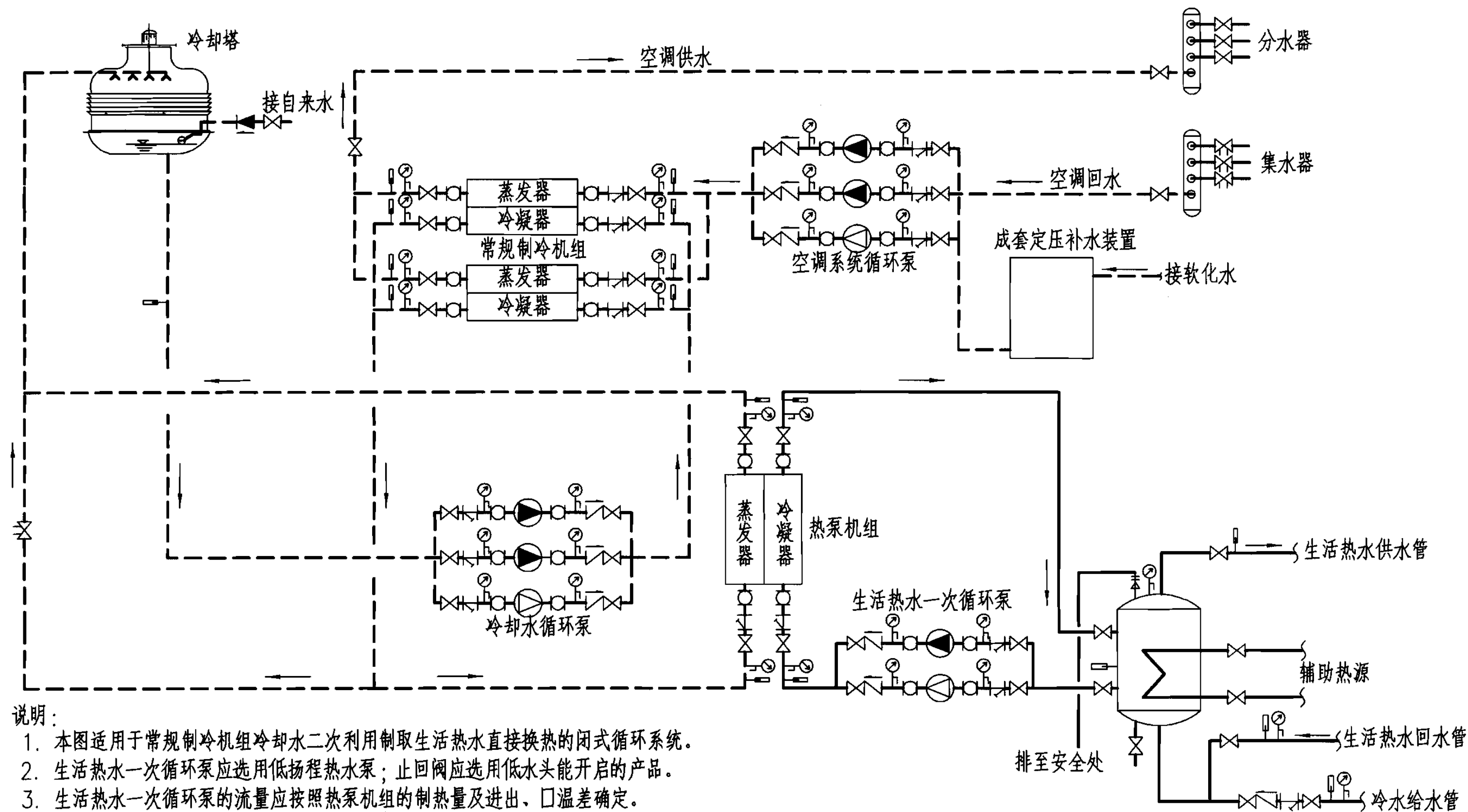
页

36

- 说明：1. 本图适用于利用水源热泵热回收机组直接制取生活热水的开式循环系统。
2. 冬季阀门②、④、⑥、⑧开；①、③、⑤、⑦关。夏季阀门①、③、⑤、⑦开；②、④、⑥、⑧关。
3. 热水机房的位置适用于设在建筑物的地下室（或裙房）和高层建筑的中间楼层。
4. 生活热水箱的冷水给水管应伸到水箱底部，并在给水管顶端钻孔，孔径不宜小于管径的1/5。
5. 以生活热水箱的温度来控制生活热水一次循环泵的启停。
6. 生活热水加压泵建议采用变频调速，其流量应按照热水供应系统的秒流量确定，扬程应满足热水管网最不利点的压力要求。其频率应根据生活热水供水管上的压力设定值调节。
7. 当生活热水回水管上的温度低于45~55℃时打开电磁阀M，延时5~10min关闭。
8. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定；生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
9. 开式系统在生活热水回水管上应有限压限流措施。
10. 适用于原水总硬度≤150mg/L(以CaCO₃计)的系统。



热泵热回收组合热水系统开式循环 (地埋管、直接换热)					图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	狄彦强	设计	黄涛
					页	40



说明:

1. 本图适用于常规制冷机组冷却水二次利用制取生活热水直接换热的闭式循环系统。
2. 生活热水一次循环泵应选用低扬程热水泵; 止回阀应选用低水头能开启的产品。
3. 生活热水一次循环泵的流量应按照热泵机组的制热量及进出、口温差确定。
4. 生活热水罐是承压罐, 其工作压力由设计者定。
5. 由热水罐的水温来控制热泵机组、生活热水一次循环泵的启停。
6. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定; 生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
7. 当无冷却水可利用时, 系统中应考虑设置辅助热源, 其容量应经技术经济比较后确定。
8. 适用于冷水总硬度 $\leq 150\text{mg/L}$ (以 CaCO_3 计) 的系统。

冷却水二次利用热水系统闭式循环
(直接换热)

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

黄涛

黄涛

设计 狄彦强

狄彦强

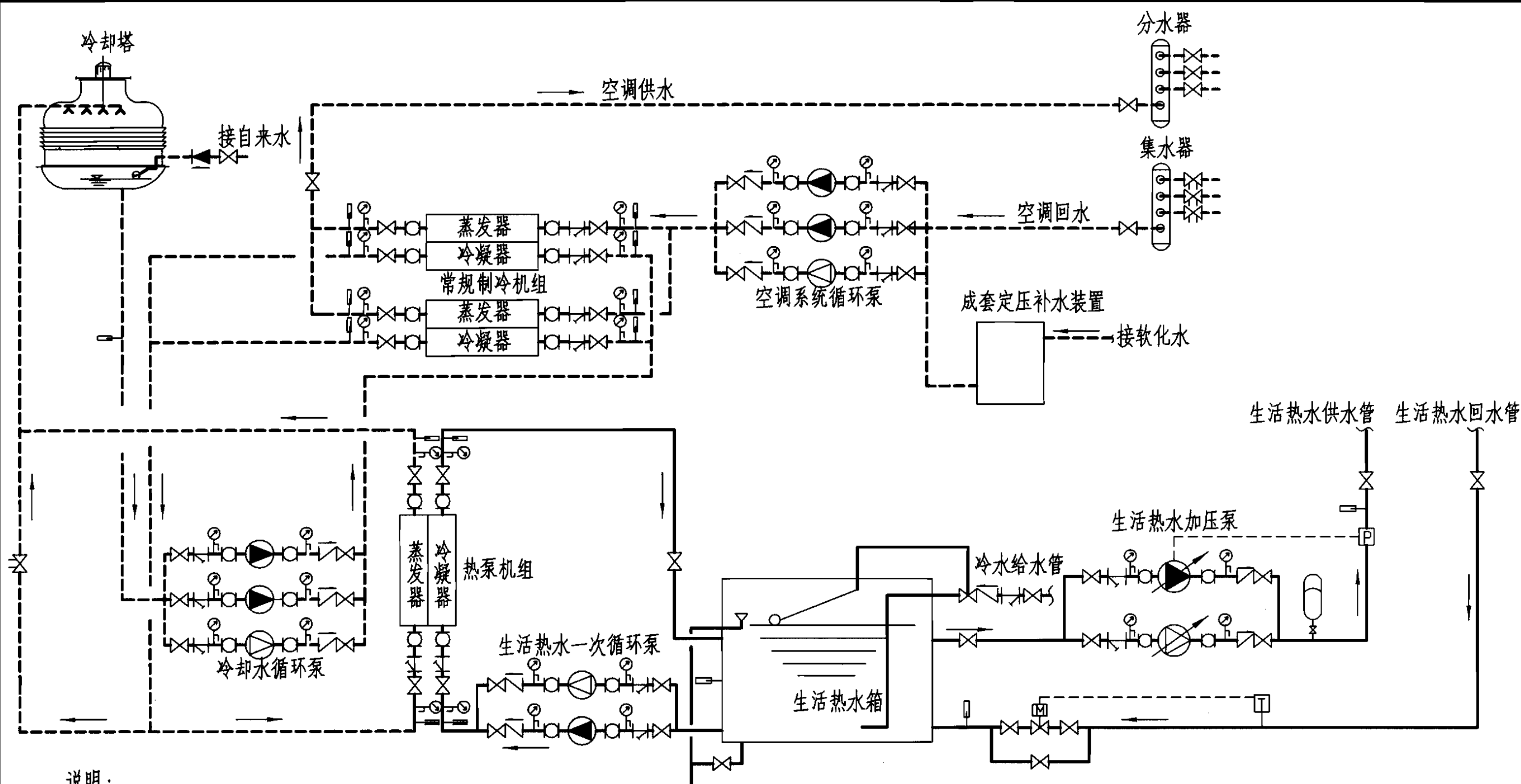
页

41



7. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定；生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
8. 开式系统在生活热水回水管上应有限压限流措施。
9. 冬季无冷却水可利用时，系统中应考虑设置辅助热源，其容量应经技术经济比较后确定。

06SS127



说明:

1. 本图适用于常规制冷机组冷却水二次利用制取生活热水直接换热的开式循环系统。
2. 生活热水箱的冷水给水管应伸到水箱底部,并在给水管顶端钻孔,孔径不宜小于管径的1/5。
3. 由生活热水箱的水温来控制热泵机组、生活热水一次循环泵的启停。
4. 生活热水加压泵建议采用变频调速,其流量应按照热水供应系统的秒流量确定,扬程应满足热水管网最不利点的压力要求。其频率应根据生活热水供水管上的压力设定值调节。
5. 当生活热水回水管上的温度低于45~55℃时打开电磁阀M,延时5~10min关闭。
6. 生活热水供水管和冷水给水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定;生活热水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。
7. 开式系统在生活热水回水管上应有限压限流措施。
8. 冬季无冷却水可利用时,系统中应考虑设置辅助热源,其容量应经技术经济比较后确定。
9. 适用于冷水总硬度 $\leq 150\text{mg/L}$ (以 CaCO_3 计)的系统。

冷却水二次利用热水系统开式循环
(直接换热)

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

黄涛

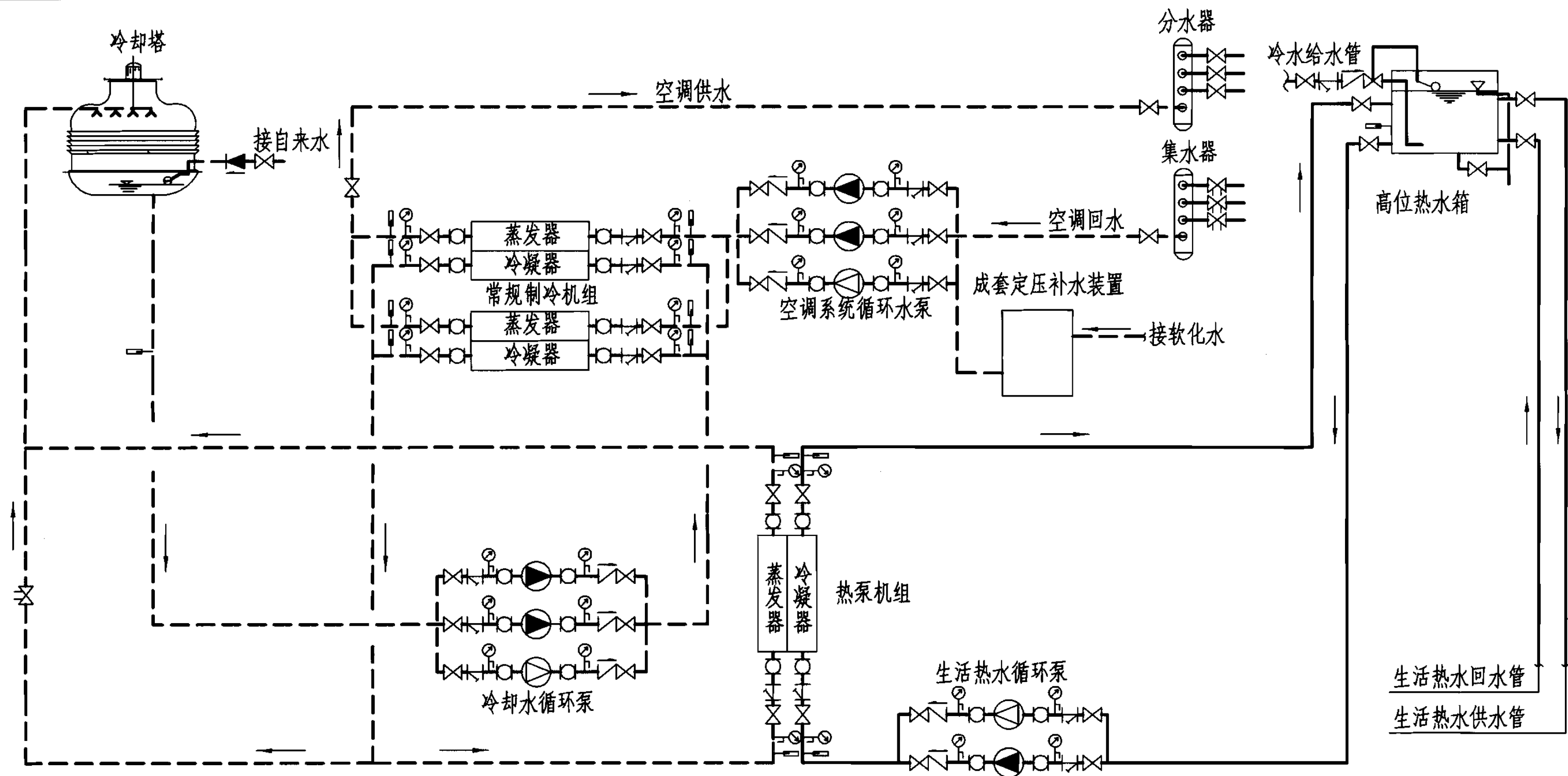
黄涛

设计 狄彦强

狄彦强

页

43



说明:

1. 本图适用于常规制冷机组冷却水二次利用制取生活热水直接换热的开式系统。
2. 生活热水箱的冷水给水管应伸到水箱底部,并在给水管顶端钻孔,孔径不宜小于管径的1/5。
3. 由生活热水箱的水温来控制热泵机组、生活热水循环泵的启停。
4. 生活热水循环泵的设计流量和扬程由设计者定。
5. 生活热水循环水泵应使用热水专用泵,水泵壳体承受的工作压力不得小于所承受的静水压力加水泵扬程。
6. 生活热水供水管、补水管的管径应按照热水供应系统的设计秒流量确定;生活热

水回水管的管径应按管路的循环流量经水力计算后确定。

7. 高位热水箱设于屋顶水箱间,其设置高度应保证最不利点的水压。
8. 本图适用于热水箱设在建筑物顶部且冷水总硬度 $\leq 150\text{mg/L}$ (以 CaCO_3 计)的系统。
9. 冬季无冷却水可利用时,系统中应考虑设置辅助热源,其容量应经技术经济比较后确定。

冷却水二次利用热水系统开式循环
(直接换热、高位生活热水箱)

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

黄涛

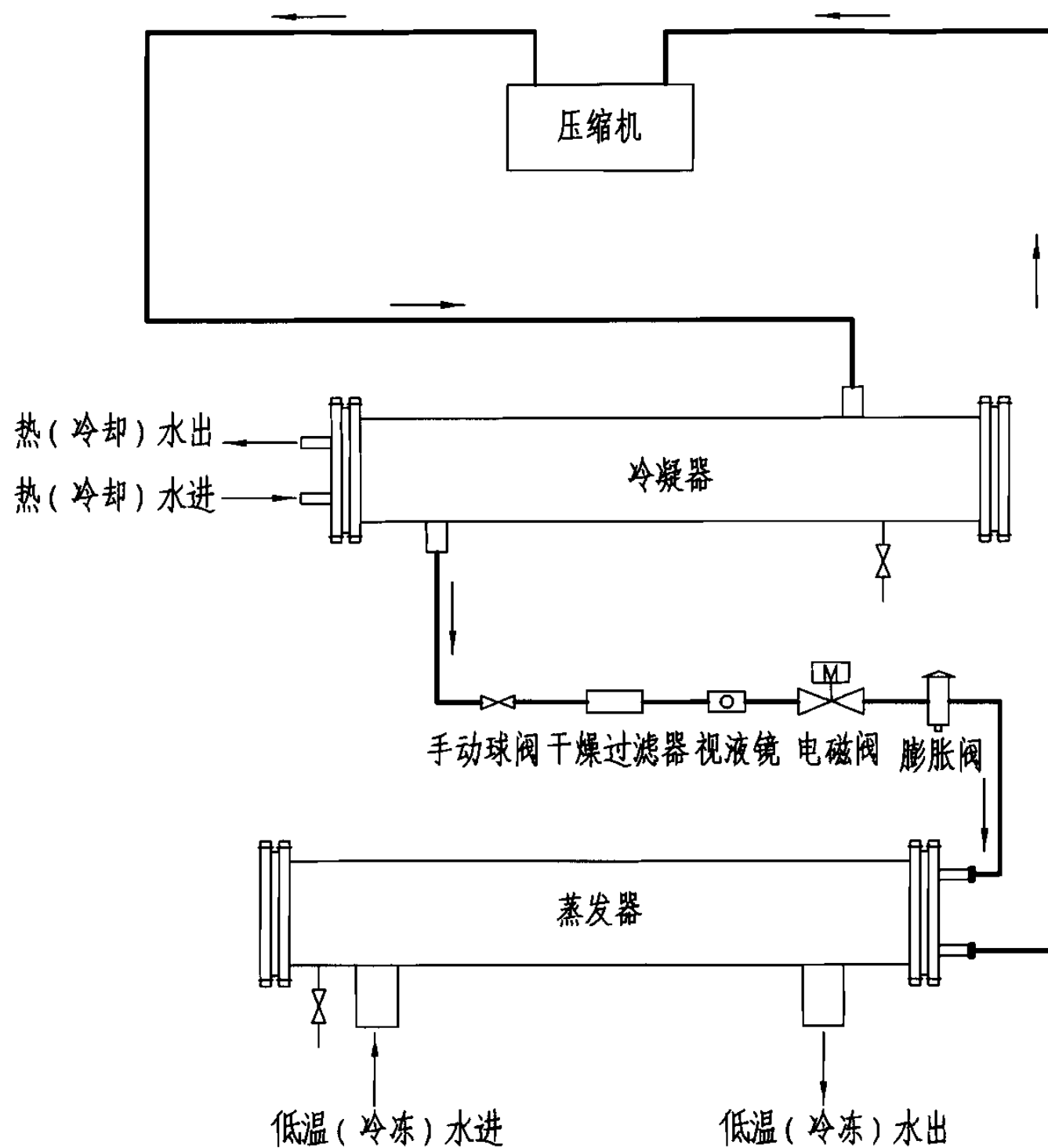
黄涛

设计 狄彦强

狄彦强

页

45



R134a型水源热泵机组系统原理图

型号说明

HGHP-□□
 名义制热量: kW
 R134a型水源热泵

举例: HGHP-330

R134a型水源热泵机组, 名义制热量为330kW, 压缩机的台数为3台。

工作原理:

低温气态制冷剂HFC134a经压缩机压缩, 变成高温高压制冷剂气体, 然后进入冷凝器将热量传递给热水(冷却水), 制冷剂冷凝为常温高压液态制冷剂。从冷凝器出来的液态制冷剂经干燥过滤器去除水分和杂质, 流经电磁阀、膨胀阀节流降压后变成低温低压液态制冷剂进入蒸发器。在蒸发器中低温低压液态制冷剂吸收低温(冷冻)水的热量不断蒸发, 到达蒸发器出口时已全部变成低温低压的过热干蒸汽, 再回到压缩机。降温后的冷水达到了使用要求, 由蒸发器冷水出口排出。如此反复循环, 达到供热或制冷目的。

说明: 本页根据清华同方人工环境有限公司提供的技术资料编制。

R134a型水源热泵机组型号说明及工作原理图

图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 张钦 张钦 设计 王永红 王永红

页

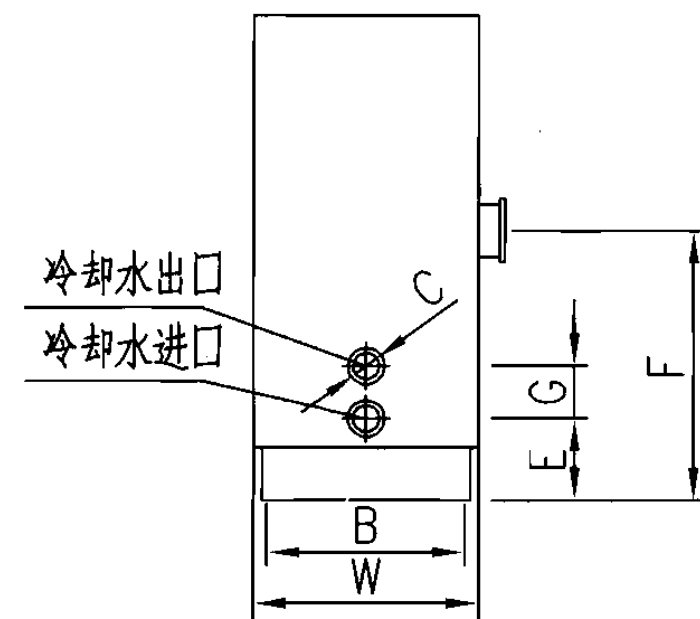
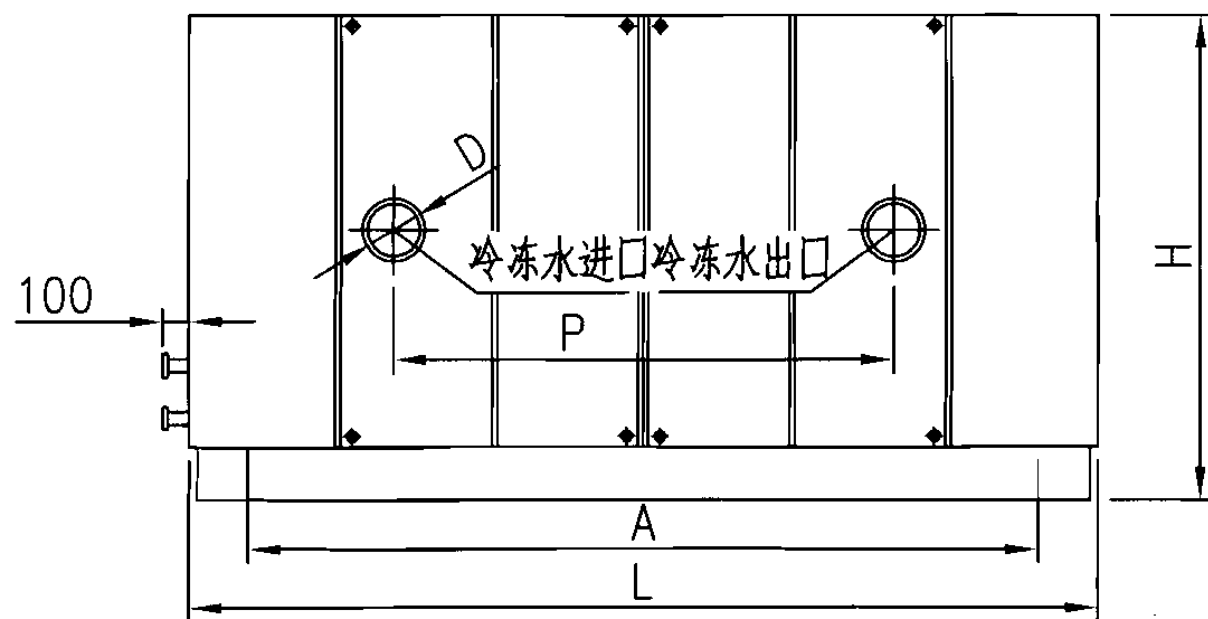
46

R134a型水源热泵机组技术参数表

项目 \ 参数 \ 型号		HGHP-220	HGHP-330	HGHP-440	HGHP-660
制热量 (kW)		229	343	458	687
制冷量 (kW)		189	284	378	567
压缩机数量		2	3	4	6
能量调节方式		自动	自动	自动	自动
能量调节范围 (%)		50、100	33、66、100	25%递增	16.7%递增
制冷剂	名称	R134a	R134a	R134a	R134a
	充注量 (kg)	42	63	84	126
电气性能	电源	三相五线制380V、3相、50Hz			
	输入功率 (制热/制冷) (kW)	54/43.9	81.6/65.3	108/87.7	162/131
用户侧水循环流量 (制热/制冷) (m³/h)		20/23	30/35	40/46	60/66
水源侧水循环流量 (制热/制冷) (m³/h)		22/21	34/32	44/42	64/61
冷凝器	形式	卧式壳管冷凝器			
	冷却水进水温度范围 (°C)	15~60			
	水侧压降 (kPa)	90			
	进出水管径 (mm)	DN50	DN65	DN80	DN100
蒸发器	形式	干式蒸发器			
	冷水出水温度范围 (°C)	5~15			
	冷水侧压降 (kPa)	50			
	冷水进出水管径 (mm)	DN100	DN125	DN125	DN125
冷却水、冷水污垢系数 (m²·°C/kW)		0.086	0.086	0.086	0.086
机组的外型尺寸 (mm) 长×宽×高		3450×850×1850	3650×850×1850	3450×2000×1850	3650×2000×1890
机组重量 (kg)		2182	2923	4364	5845
运行重量 (kg)		2270	3070	4510	6120

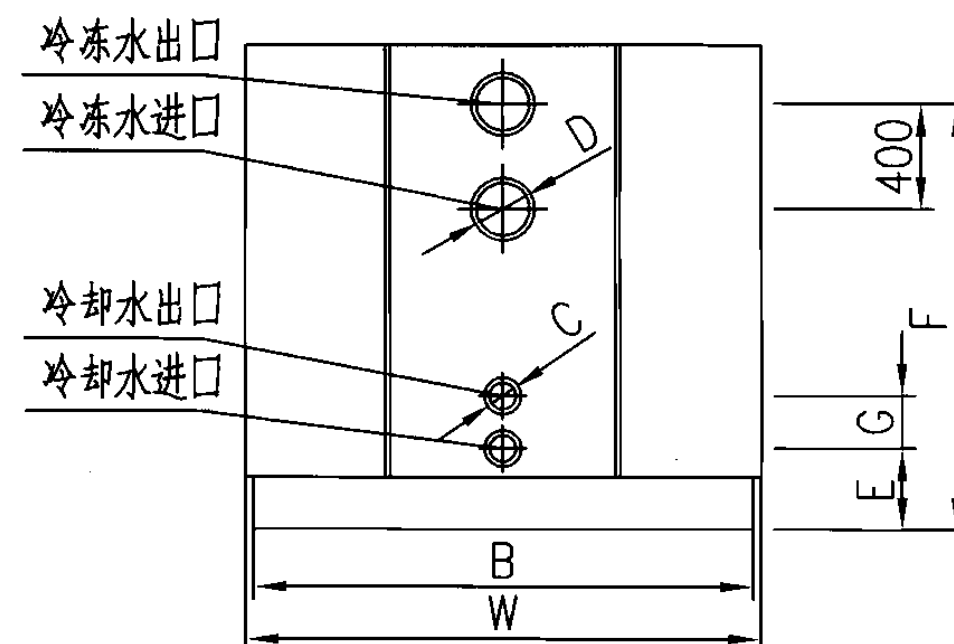
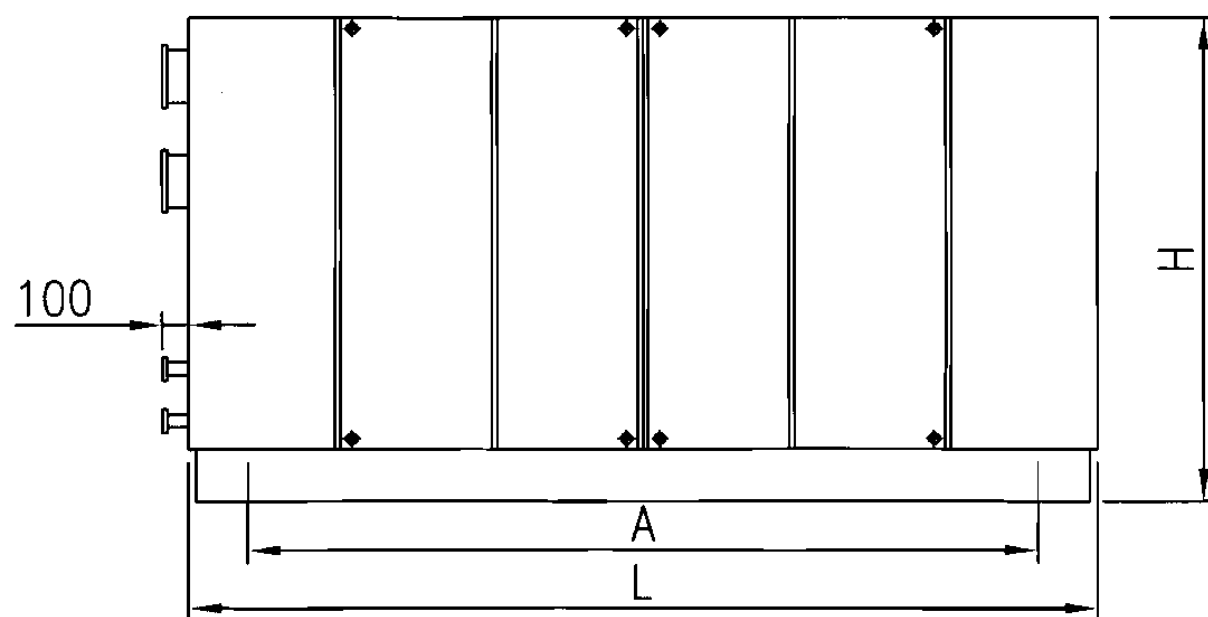
说明：1. 地下水制冷工况：冷冻水进水温度14℃，冷冻水出水温度7℃；冷却水进水温度20℃，冷却水出水温度30℃。
 2. 地下水制热工况：冷冻水进水温度16℃，冷冻水出水温度9℃；冷却水进水温度40℃，冷却水出水温度50℃。
 3. 本页根据清华同方人工环境有限公司提供的技术资料编制。

R134a型水源热泵机组技术参数					图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	设计	王永红
					页	47



单位: mm

型 号	L	W	H	A	B	C	D	E	F	G	P
HGHP-220	3450	850	1850	3000	750	2-DN50	2-DN100	312	1026	200	1900
HGHP-330	3650	850	1850	3200	750	2-DN65	2-DN125	323	1105	230	2100



单位: mm

型 号	L	W	H	A	B	C	D	E	F	G
HGHP-440	3450	1950	1850	3000	1850	2-DN80	2-DN125	312	1026	200
HGHP-660	3650	1950	1890	3200	1850	2-DN100	2-DN125	363	1145	260

说明: 本页根据清华同方人工环境有限公司提供的技术资料编制。

R134a型水源热泵机组安装尺寸

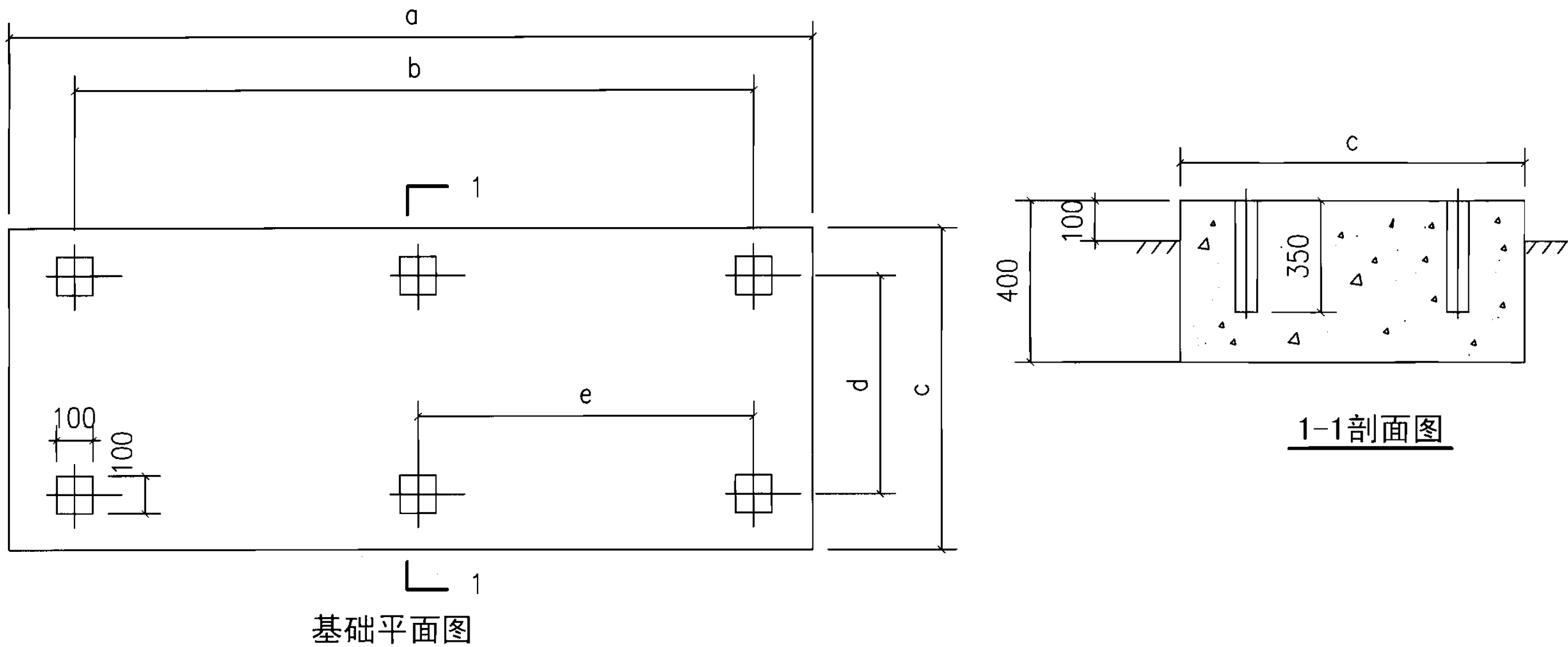
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 张钦 张钦 设计 王永红 王永红

页

48



R134a型水源热泵机组基础位置参考尺寸(mm)

型 号	a	b	c	d	e
HGHP-220	3450	3000	850	750	1500
HGHP-330	3650	3200	850	750	1600
HGHP-440	3450	3000	1950	1850	1500
HGHP-660	3650	3200	1950	1850	1600

说明：1. 电缆穿过地脚基础时应套保护管。
2. 本页根据清华同方人工环境有限公司提供的技术资料编制。

R134a型水源热泵机组基础位置参考尺寸

图集号

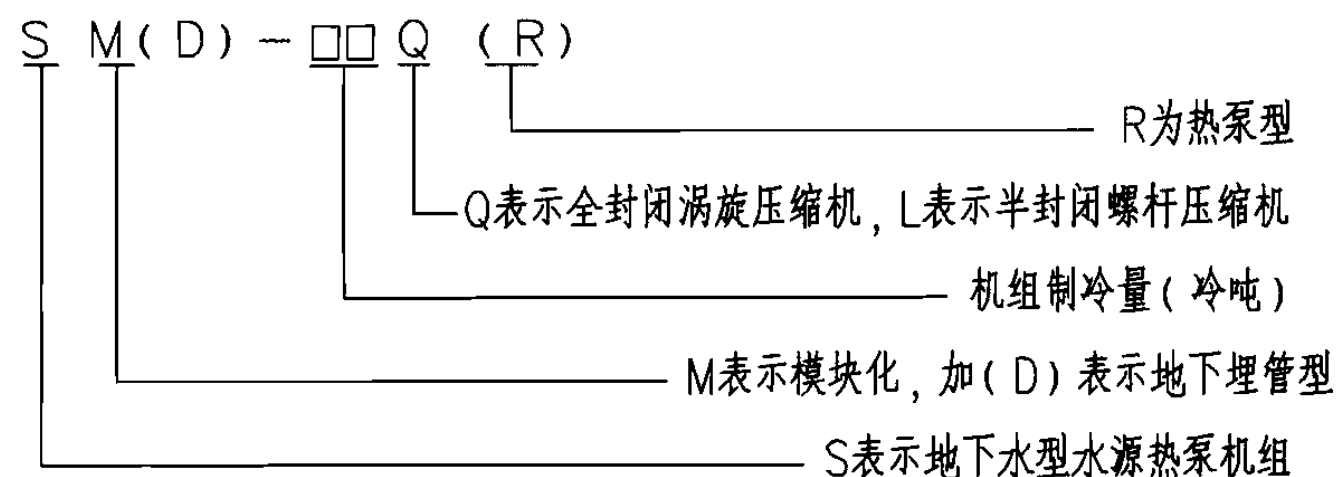
06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 张钦 张钦

页

49

型号说明

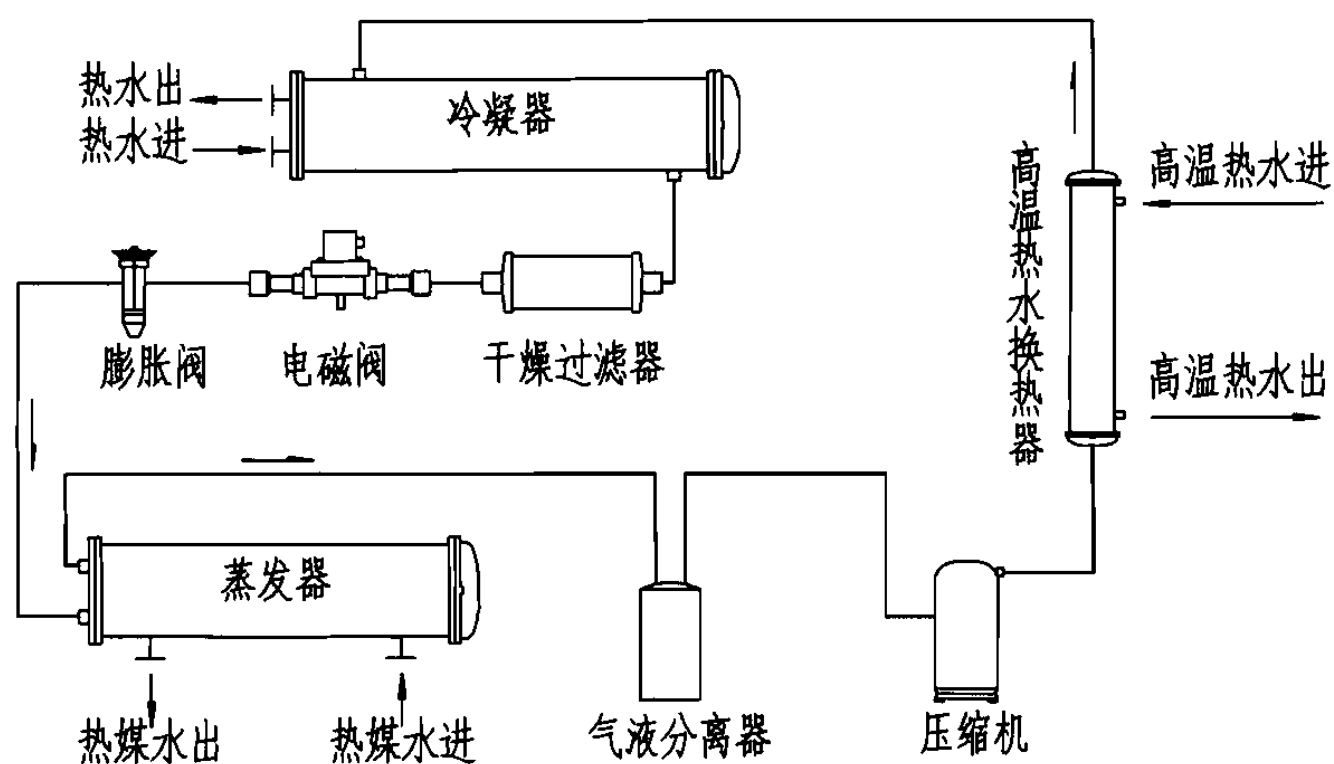


举例说明：SM-20Q(R)表示涡旋系列模块化20冷吨地源热泵机组。

工作原理

水源热泵机组采用逆卡诺循环原理，低温低压过热制冷剂气体经压缩机压缩，变成高温高压的制冷剂过热气体，过热气体首先进入高温热水换热器，高温蒸汽与高温热水进行换热，制得60~90℃的高温热水。然后高温高压的制冷剂气体进入冷凝器，与热水进行换热，放热冷凝，制得45~55℃的热水，此时制冷剂由高温高压的气体变成常温高压的制冷剂过冷液体，制冷剂经膨胀阀降压后变成低压低温的液体进入蒸发器，制冷剂液体在蒸发器内与热媒（地下水、江河、湖泊、海洋的水以及污、废水）水进行换热，吸热蒸发，低温低压的过热制冷剂蒸汽经气液分离器后回到压缩机，如此周而复始，达到供冷、供热的要求。

说明：本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。



地源热泵机组工作原理图

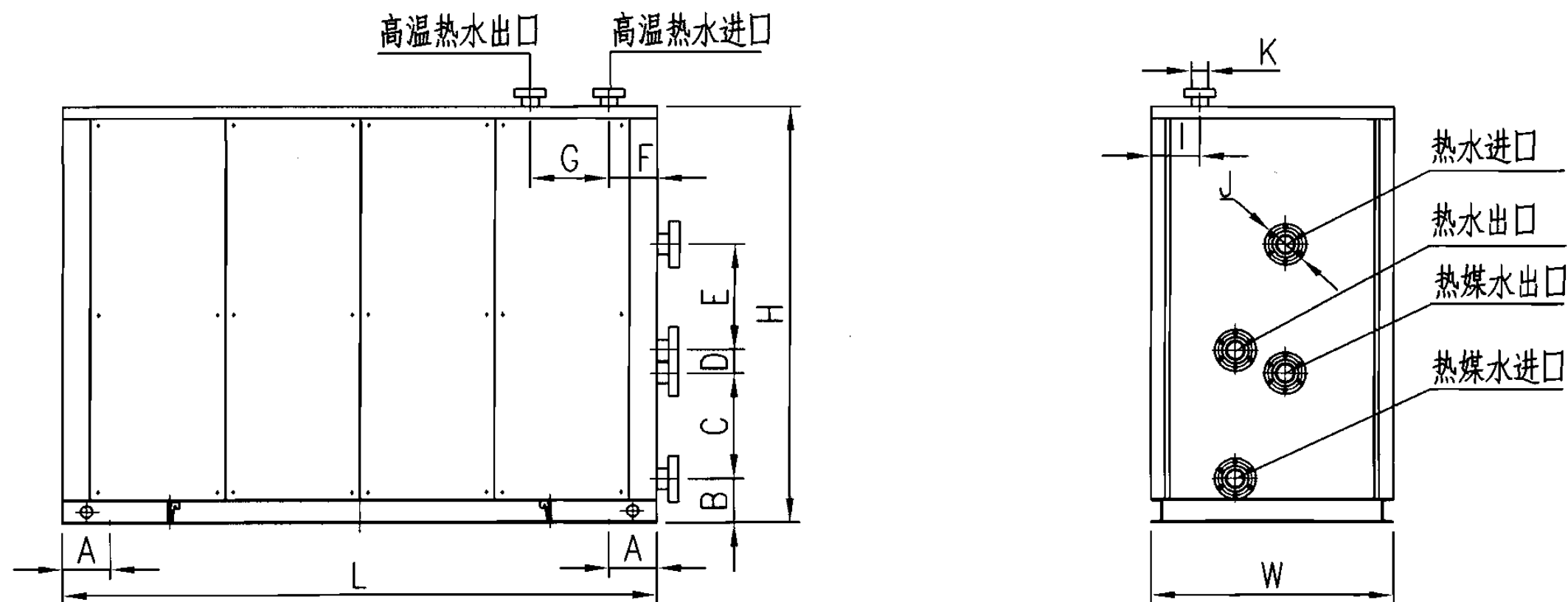
水源热泵机组型号说明及工作原理										图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红	页	50	

水源热泵机组技术参数表

机 组 型 号		SM-20Q(R)	SM-40Q(R)	SM-60Q(R)	SM-80Q(R)	SM-100Q(R)	SM-150Q(R)	SM-100L(R)	SM-140L(R)	SM-200L(R)	SM(D)-40Q(R)	SM(D)-60Q(R)	SM(D)-80Q(R)	SM(D)-100Q(R)
制 热 量 (kW)		103	203	304	406	486	729	512	650	1020	136	204	272	326
热水产量 (m ³ /h)		2.5	5.0	7.5	10.0	11.9	17.9	12.6	15.9	25.0	3.3	5.0	6.7	8.0
高温热水产量 (m ³ /h)		0.22	0.44	0.65	0.87	1.0	1.5	1.1	1.4	2.1	0.3	0.4	0.6	0.7
输入功率 (kW)	制热	20.74	40.68	61.02	81.34	97.6	146.4	102.4	136	204.8	40	60	80	96
压 缩 机	型式	进口全封闭涡旋式压缩机						进口半封闭螺杆式压缩机			进口全封闭涡旋式压缩机			
	制冷剂	R22或高温制冷剂												
电 器 参 数	电 源	三相四线 380V 50Hz												
	安全保护	高低压、过载、缺相、水流开关、防冻开关、温度控制												
蒸 发 器	型式	LT-II型高效换热器												
	压力降 (kPa)	46						55			46			
	污垢系数 (m ² ·℃/kW)	0.086												
	水管尺寸 (mm)	DN80	DN80	DN125	DN125	DN125	DN150	DN125	DN125	DN150	DN50	DN50	DN50	DN65
制热实用工况热媒水流量 (m ³ /h)		14	28	42	56	66	100	70	88	140	17	25	33	40
冷 凝 器	型式	LT-II型高效换热器												
	压力降 (kPa)	46						55			46			
	污垢系数 (m ² ·℃/kW)	0.086												
	水管尺寸 (mm)	DN80	DN80	DN125	DN125	DN125	DN150	DN125	DN125	DN150	DN50	DN50	DN50	DN65
制热实用工况热水流量 (m ³ /h)		18	35	52	70	83	125	88	112	175	23	35	47	56
外型尺寸 (mm)	长	1920	2300	2570	3360	3380	5000	2640	2760	3240	1820	2330	3070	3490
	宽	880	940	1400	1400	1500	1576	1660	1640	1960	1150	1400	1400	1400
	高	1300	1550	1570	1570	1800	1830	1860	1860	2180	1550	1590	1590	1650
机组噪音dB(A)		≤60												
机组重量 (kg)		830	1370	1760	2650	3460	4750	2720	3800	5400	1370	1760	2650	3460

说明：1. 制热工况：热媒水进水温度15℃（地埋管地下侧进水温度8℃），热水进水温度15℃，温升35℃。
2. 机组标准模块无高温热水配置，如用户需要应单独提出，高温热水侧出水温度 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 。
3. 本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。

水源热泵机组技术参数										图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红	页	51	

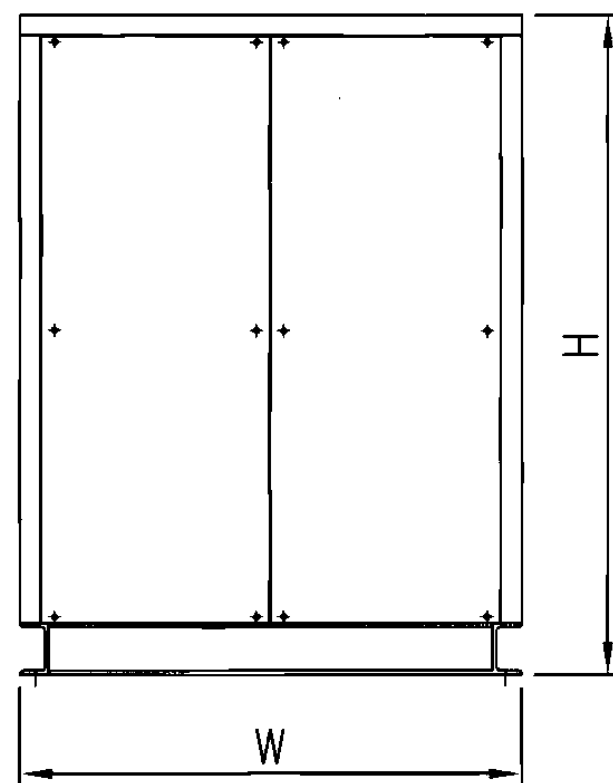


SM系列模块化热泵机组外形尺寸表 (mm)

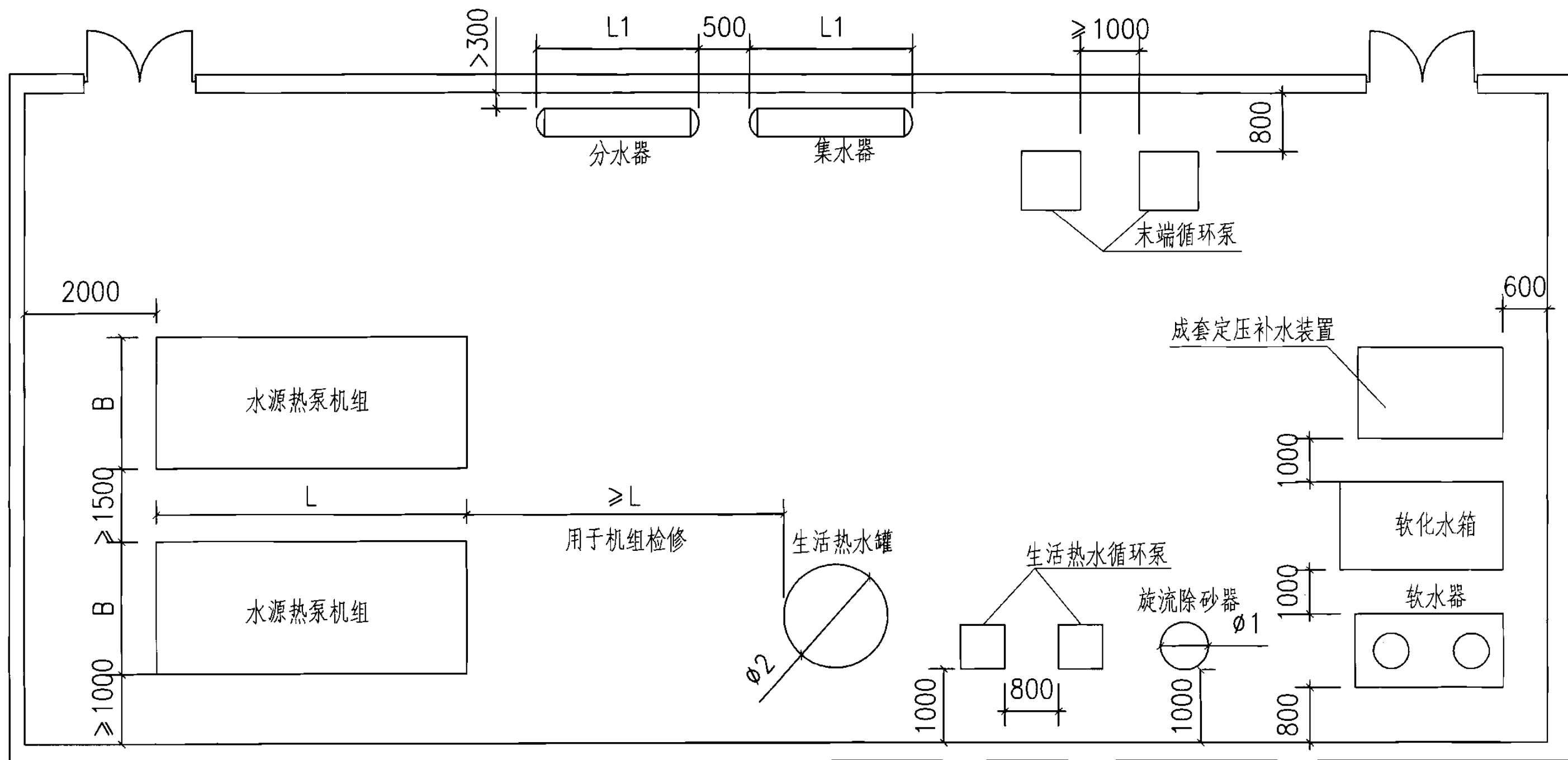
型 号	L	W	H	A	B	C	D	E	F	G	I	J	K
SM-20Q(R)	1920	880	1300	110	160	350	210	455	120	245	150	DN80	DN20
SM-40Q(R)	2300	940	1550	110	190	405	245	530	120	245	150	DN80	DN25
SM-60Q(R)	2570	1400	1570	120	215	665	200	280	150	300	150	DN125	DN32
SM-80Q(R)	3360	1400	1570	120	215	665	230	280	150	300	150	DN125	DN32
SM-100Q(R)	3380	1500	1800	120	244	790	255	280	180	350	150	DN125	DN40
SM-150Q(R)	5000	1576	1830	120	245	730	364	220	180	350	150	DN150	DN40
SM-100L(R)	2640	1660	1860	300	155	520	490	520	180	350	150	DN125	DN40
SM-140L(R)	2760	1640	1860	300	155	520	450	700	180	350	150	DN125	DN40
SM-200L(R)	3240	1960	2180	300	400	665	170	665	180	350	150	DN150	DN40

说明：本页根据山东宏力空调设备有限公司提供的技术资料编制。

水源热泵机组外形尺寸										图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红		页	52



水源热泵机组外形尺寸									图集号	06SS127
审核	袁东立	袁东立	校对	张钦	张钦	设计	王永红	王永红	页	53



说明：

1. 本图适用于含生活热水罐的热泵热水系统。
2. 机房净空不得小于3.6m。
3. 机组检修空间参见本图集总说明8.2。
4. 机房还宜另设观察控制室、维修间和洗手间。

典型机房平面布置图(生活热水罐)

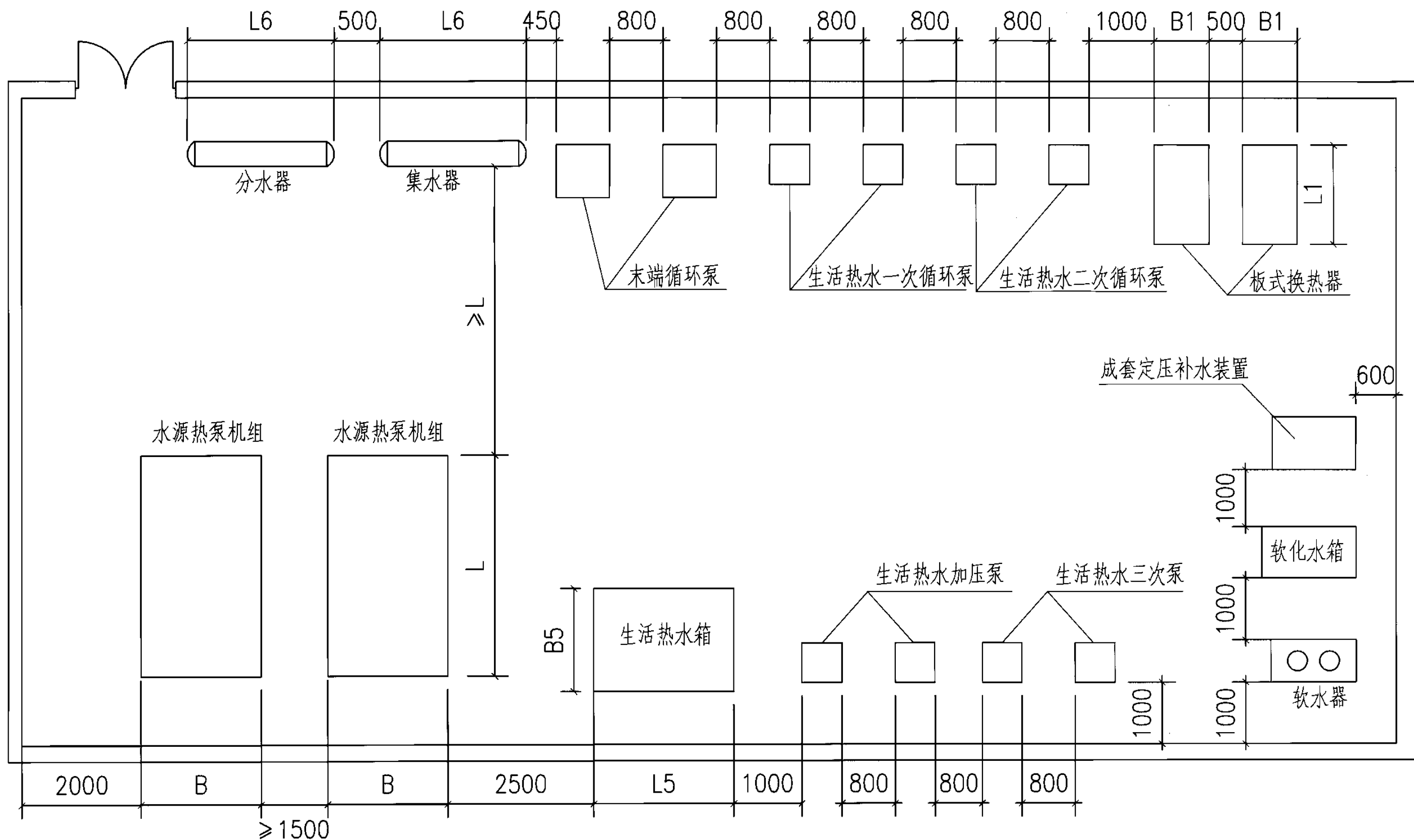
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 张钦 张钦

页

54



说明:

1. 本图适用于含生活热水箱的热泵热水系统。
2. 机房净空不得小于3.6m。
3. 机组检修空间参见本图集总说明8.2。
4. 机房还宜另设观察控制室、维修间和洗手间。

典型机房平面布置图(生活热水箱)

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

王永红

王永红

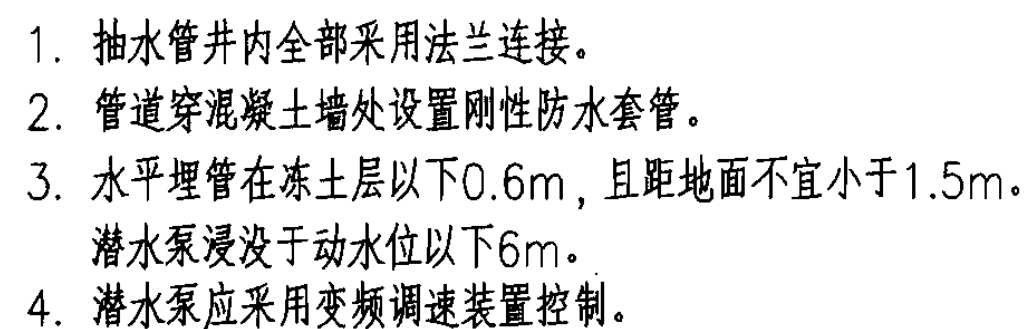
设计

张钦

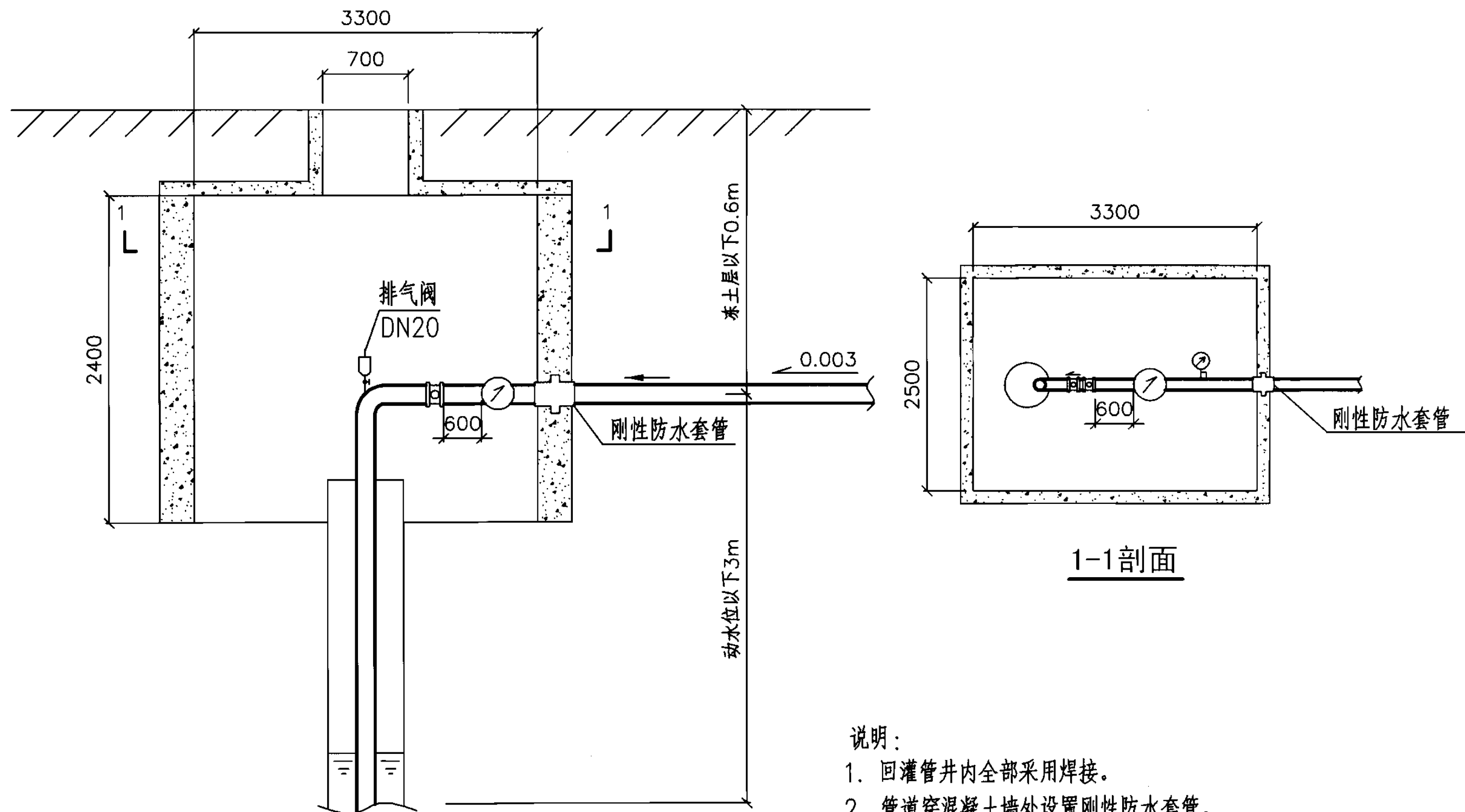
张钦

页

55



06SS127



说明:

1. 回灌管井内全部采用焊接。
2. 管道穿混凝土墙处设置刚性防水套管。
3. 水平埋管在冻土层以下0.6m, 且距地面不宜小于1.5m。
竖直管浸没于动水位以下3m。

回灌井井口小室示意图

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对

张钦

张钦

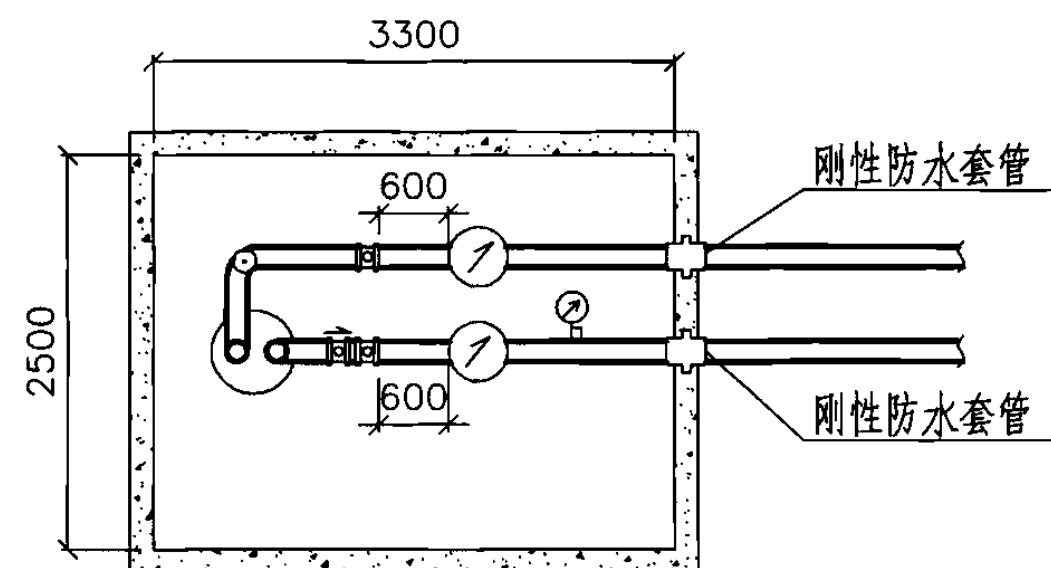
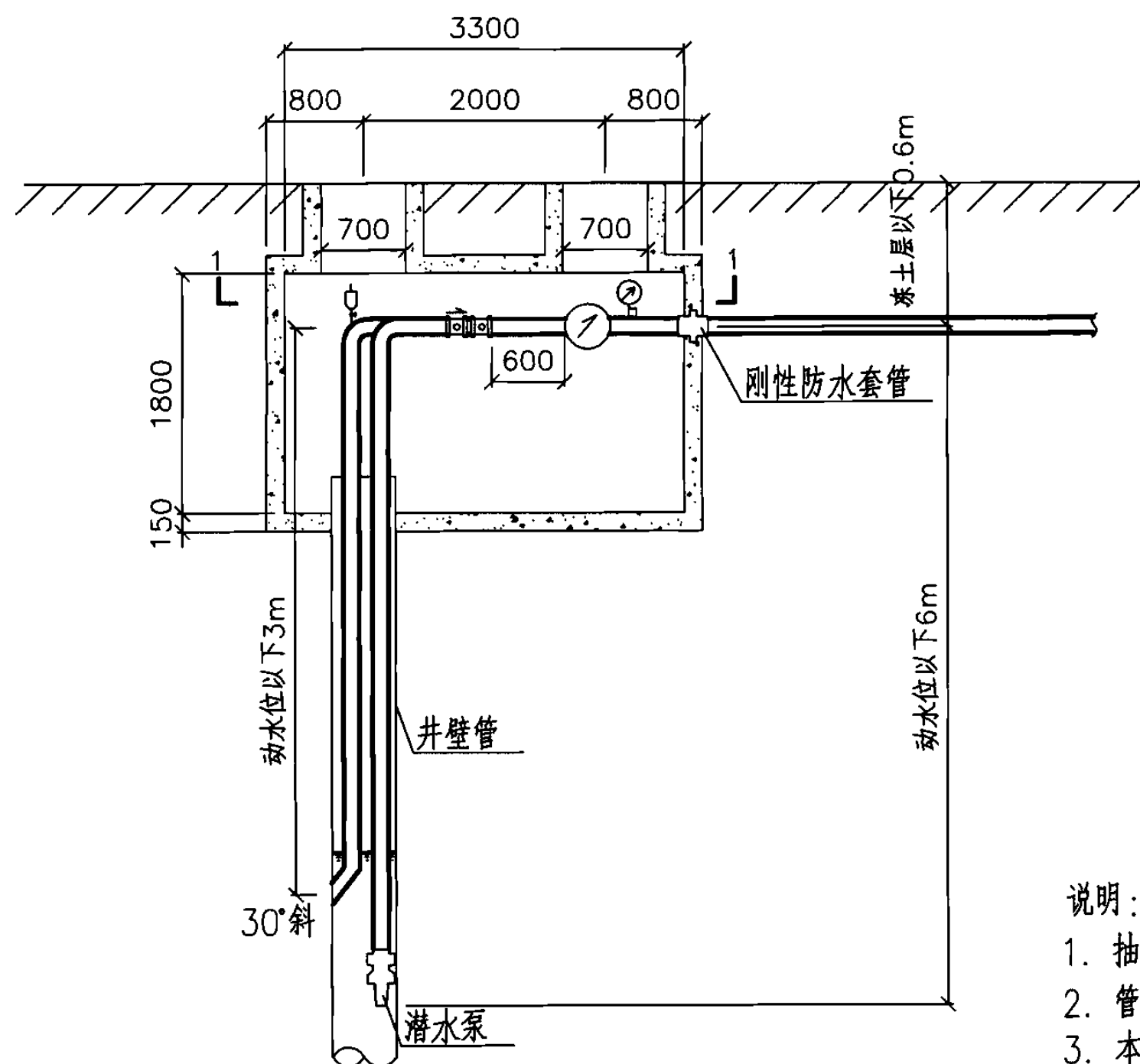
设计

黄涛

黄涛

页

57



1-1剖面

说明:

1. 抽灌管井内部分全部采用焊接。
2. 管道穿混凝土墙处设置刚性防水套管。
3. 本抽、灌两用井不能同时既作抽水井又作回灌井；在某一运行周期只能作为单一功能井。
4. 水平埋管在冻土层以下0.6m，且距地面不宜小于1.5m。潜水泵浸没于动水位以下6m，回灌管浸没于动水位以下3m。
5. 潜水泵应采用变频调速装置控制。

抽灌两用井井口小室示意图

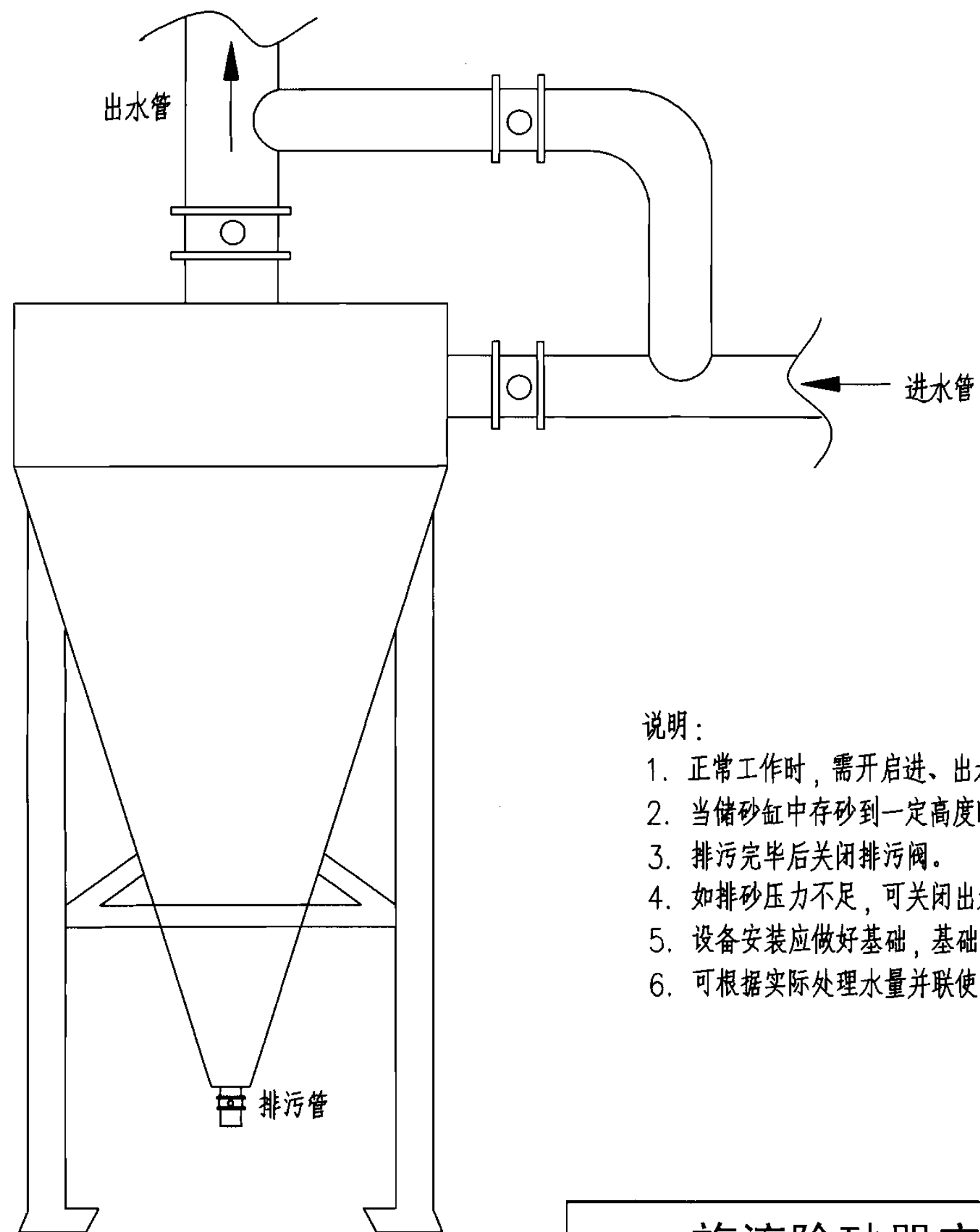
图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 张钦 张钦 设计 黄涛 黄涛

页

58



说明：

1. 正常工作时，需开启进、出水阀门，关闭排污阀。
2. 当储砂缸中存砂到一定高度时，应排污。排污时打开排污阀，直到流出清水。
3. 排污完毕后关闭排污阀。
4. 如排砂压力不足，可关闭出水口处的阀门。
5. 设备安装应做好基础，基础必须平整，也可直接安装在地面上。
6. 可根据实际处理水量并联使用，也可根据实际处理要求串联使用。

旋流除砂器安装示意图

图集号

06SS127

审核 袁东立

袁东立

校对 张钦

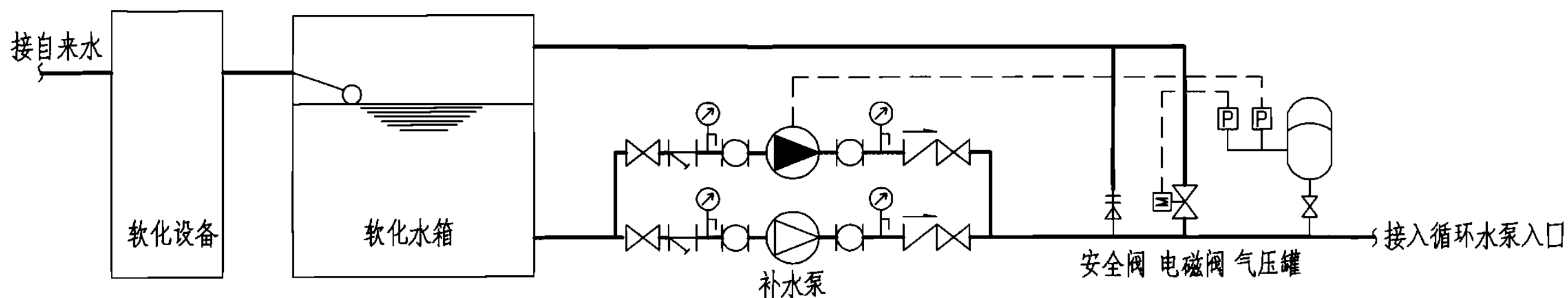
张钦

设计 黄涛

黄涛

页

59



说明：

1. 本图适用于采用闭式膨胀水罐定压的补水系统。
2. 系统补水量取系统水容量的2%。补水点宜设在循环水泵的吸入段，补水泵流量取补水量的2.5~5倍，扬程应附加30~50kPa。补水泵宜设备用泵。
3. 系统的补水应经软化处理。软化宜设软化水箱，储存补水泵0.5~1.0h的水量。
4. 工作压力：
 - 4.1 补水泵启动压力 P_1 (m)，大于系统最高点0.5m。
 - 4.2 补水泵停止压力 P_2 (m)， $P_2 = (P_1 + 10) / \alpha - 10$ m。式中 α 为系数，一般取0.65~0.85。 P_2 取值应保证系统设备不超压。
 - 4.3 电磁阀开启压力 P_3 (m)， $P_3 = P_2 + (2 \sim 4)$ m。
 - 4.4 安全阀开启压力 P_4 (m)， $P_4 = P_3 + (1 \sim 2)$ m，即膨胀罐最大工作压力，且不应超过系统设备的允许工作压力。

定压补水装置示意图

图集号

06SS127

审核 袁东立 袁东立 校对 王永红 王永红 设计 张钦 张钦

页

62

计算例题

1. 设计参数

1.1 广东东莞市某四星级宾馆全日供应热水，空气源热泵机组安装在宾馆楼顶露天场地。宾馆总床位数 $m=165$ 床，采用市政供水。冷水温度 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，机组出水温度 60°C ； $\Delta t=50^{\circ}\text{C}$ ； $q_r=160\text{L}/\text{床}\cdot\text{d}$ ， $K_h=6.717$ 。

1.2 东莞气象参数：全年平均气温 23.3°C ；夏季平均气温（7、8月） 28.0°C ；冬季平均气温（1月） 15.2°C ；最低气温约 5°C 。

2. 机组的选型和计算

2.1 最高日耗热量，按本图集总说明中公式（7.1.1）和（7.1.4）计算：

$$Q_d=165\times 160\times 1\times 4187\times (60-10)/(3600\times 1000\times 24)\\=63.97(\text{kW})$$

2.2 最大小时耗热量，按本图集总说明中公式（7.1.2）和（7.1.5）计算：

$$Q_h=6.717\times 165\times 160\times 1\times 4187\times (60-10)/(3600\\ \times 24000)\\=429.67(\text{kW})$$

2.3 热泵机组制热量，按本图集总说明中公式（7.2.1）计算。设热泵机组在最不利工况下的运行时间为每天 $T_1=17\text{h}$ ，则：

$$Q_g\geq 24\times 1.05\times 63.97/17\geq 94.83(\text{kW})$$

2.4 机组选型配比。考虑温度及结霜的影响取综合影响系数为0.7。则机组的名义制热量为：

$$q=94.83/0.7=135.47(\text{kW})$$

拟选择名义制热量为 38.5kW 的机组3台，名义制热量为 22.0kW 的机组1台。所选机组的名义制热量总共为 137.5kW ，机组选型满足要求。

2.5 选型核算。环境温度按冬季最低温度 5°C 计算：在 5°C 环境温度下，机组能力衰减30%（以广东美的商用空调设备有限公司为例）；则在 5°C 环境温度下机组的工作时间为：

$$T_1=24\times 63.97/(38.5\times 3\times 70\%+22.0\times 70\%)\\=15.95(\text{h})$$

由上面计算可知，在极端恶劣的环境下，机组工作 15.95h 即可满足宾馆最大用水量的要求。选型满足要求。

2.6 水箱贮热总容积计算。

本工程设保温水箱，在水箱中设置液位传感器，当液位低于某值时，机组自动开启，向水箱补充 60°C 高温热水；当液位高于某值时，机组自动关闭，停止补水。即水箱在供应热水时，机组仍会向水箱补水。本系统热水的高峰用水持续时间按 2.0h 计算， η 取0.9。根据本图集总说明中公式（7.2.2-1）计算水箱的贮热总容积 V_r ：

$$V_r=[429.67-(38.5\times 3+22.0)\times 0.7]\times 2.0/(1.163\times 0.9\\ \times 50)\\=12.74(\text{m}^3)$$

2.6.1 蓄热时间按本图集总说明中公式（7.2.2-2）校核：

$$T_2=1.163\times 12.74\times 50\times 1/[(38.5\times 3+22.0)\times 0.7]\\=7.70(\text{h})$$

满足要求。

2.6.2 贮热时间按本图集总说明中公式（7.2.2-3）校核：

$$T_0=12.74/(6.717\times 165\times 160/24000)=1.72(\text{h})$$

满足要求。

2.7 备用系统的选择：选用一套辅助电加热设备，电量为 30kW 。

2.7.1 设备部分检修或设备出现临时性故障时作为备用系统开启；

2.7.2 当环境温度降低到一定程度，比如低于 5°C 时，开启电加热器辅助加热保证系统的出水量。

附录 计算例题

图集号

06SS127

审核 袁东立

吉程

校对

张钦

张钦

设计 王永红

王永红

页

63

全国民用建筑工程设计技术措施 《建筑产品选用技术》



2003CPXY

2005CPXY



2004CPXY



2006CPXY

建筑·装修 给水排水 暖通空调·燃气 电气



免费赠书 www.chinabuilding.com.cn 电话: 010-68342902



中国建筑标准设计研究院
CHINA INSTITUTE OF BUILDING STANDARD DESIGN & RESEARCH

清华阳光太阳能设备有限责任公司

清华阳光太阳热水器

设计选用要点

JR系列全玻璃真空管太阳热水器（紧凑承压式）
工作原理:JR系列全玻璃真空集热管太阳热水器（如下图）整个水箱承压，通过特殊传热元件换热，真空管中无水，冷水入口与自来水管连接，保持常开，顶水运行，出水压力大。采用阳光浴宝显示水箱内水温，并自动检测，在阳光不足时自动启动电加热器，保证足够热水。



www.thsolar.com

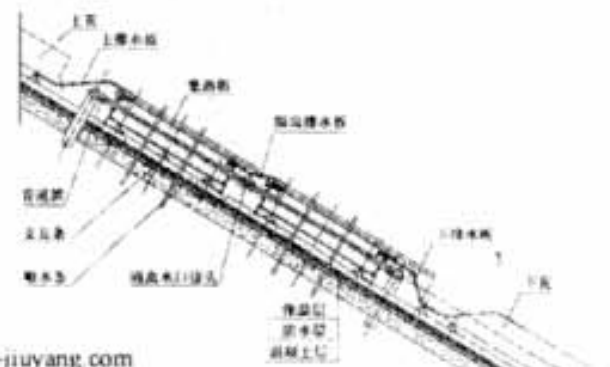
详细资料见《建筑产品选用技术》(2006) — 给水排水分册S95页

北京九阳实业公司

九阳建筑一体化全天候太阳热水系统装置

系统特点:

- 运行方式分定温产水、温差循环、水水二次换热循环等几种方式。系统均采用排空防冻形式，可安装于不同环境条件下的地区，并可保证系统安全运行。
- 构件型集热器可与传统坡屋面、立面、阳台结合，构成坡屋面或单独构成建筑坡屋面。集热板模块与四周瓦的结合及集热板之间的防水设计，采用100%结构防水设计方案。



E-mail: yds@china-jiuyang.com

详细资料见《建筑产品选用技术》(2006) — 给水排水分册S101页

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位	中国建筑科学研究院	袁东立	010-84287983
参编单位	广东美的商用空调设备有限公司	张学林	0757-23601526
	山东宏力空调设备有限公司	于奎明	0536-8803267
	清华同方人工环境有限公司	黄 莉	010-82378866-56580
组织编制单位、联系人及电话			
	中国建筑标准设计研究院	王岩松	010-88361155-800 (国标图热线) 010-68318822 (发行电话)