

目 录

序	美的中央空调简介	1
第 1 章	产品概述	5
第 2 章	产品性能与规格	11
	高温直热循环系列	11
	中温循环系列	18
第 3 章	热水机组工程设计	21
第 4 章	热水机组安装	33
第 5 章	热水机组线控器安装及使用	42
第 6 章	热水机组试运行	48
第 7 章	工程实例	51

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

序 美的中央空调简介

美的中央空调作为专业的中央空调设备和服务供应商，始终以“提供最佳环境温度调节的解决方案”为宗旨，不论何时何地，都能为客户带来舒适、宜人的环境。

美的集团有近二十年在空调制冷领域积累的人才、技术和营销体系等多方面的资源优势，拥有完整的空调产业链，掌握压缩机、电控、电机等空调核心部件的配套集成能力。2006年

“美的”品牌价值达到311.9亿元，名列中国最有价值品牌第七位。

借助集团公司在家用空调及上游产业链的巨大优势，中央空调公司坚持对外合作与自主创新相结合的原则，实行高起点、高投入、高品质的发展战略，在



短短七年的时间内研制开发出十二大系列产品，现已成为国内规模最大、产品线最宽、产品系列最齐全的中央空调生产厂家，共有上千个型号的产品。

目前美的中央空调拥有两大生产基地：

顺德基地—广东美的商用空调设备有限公司（美的一东芝开利合资公司）

广东美的商用空调设备有限公司成立于1999年，主要生产一次冷媒产品。2004年，美的与东芝开利合资，在空调领域全面合作，标志着美的从国内品牌向国外品牌的进程又向前迈出了历史性一步。

重庆基地—重庆美的通用制冷设备有限公司

2004年8月，美的正式与重庆通用工业集团合资，总投资达6亿元，占地800多亩，标志美的全面切入传统中央空调领域。重庆基地于2005年8月落成投产，主要生产二次冷媒产品。

美的中央空调多年如一日，不断追求，勇于创新，知名度不断扩大，已经成

美的空气能热泵热水机组——商用
为国内暖通空调行业的知名品牌。

■ 系列产品

MDV[D]系列数码涡旋中央空调
MDV[M]系列智能多联中央空调
美的[U]系列单元式空调
美的[C]系列水冷螺杆式冷水机组
美的[W]系列水冷柜机
美的[R]系列空气能热泵热水机组

MDV[V]系列智能变频中央空调
MDV[H]系列家庭中央空调
美的[L]系列离心式冷水机组
美的[A]系列风冷热泵模块机组
美的[K]系列末端及空气处理机组
美的[S]系列水源热泵机组

■ 强大的研发体系:

商用空调公司拥有健全的产品研发体系，国家级企业技术研究中心致力于空调基础技术及前沿技术的研究；2000年成立了国内首批企业博士后流动工作站，目前共有6名博士后在站工作；直接从事商用空调产品开发的技术人员超过100人；完全掌握了全系列内外销商用空调核心技术。

在多联机组研发方面，美的积极开展对外技术合作与交流，先后与日本东芝开利公司进行变频一拖多系列技术合作，与美国谷轮公司进行数码涡旋中央空调技术合作。同时与NEC、三菱、美国德州仪器等跨国知名企业在控制器领域进行了卓有成效的合作。

在大型中央空调研发方面，作为合资方之一，重通集团于80年代引进日本日立公司离心机组设计与制造技术，大大提升了公司技术水平；同时还先后与美国豪登公司、法国GUINARD公司、德国曼内斯曼集团公司进行国际化技术合作，掌握国际先进技术。1997年，引进美国NREC公司离心式制冷压缩机设计制造技术，并对整个压缩机生产线进行全面技术改造，达到国际先进水平。2002年，NREC离心压缩机设计程序全面升级，引入美国ANSYS公司软件，利用流体动力学分析与NREC软件完全整合，设计水平再上新台阶。



国家级技术研究中心



国内领先的CAD中心

■ 完善的品质保证能力

商用空调公司始终以“品质是企业的尊严”为品质理念，建立以顾客为导向的质量管理体系，注重团队协作和全员参与，在重视源头预防的基础上，坚持持续改进与创新。



目前公司拥有热平衡实验室、焓差室、工况室、综合实验室、噪音实验室、EMC实验室、高落差实验室、50匹一拖多实验室等一系列国内最先进的实验室群，首创ISO9001/ISO14001/OHSAS18001一体化体系，成为国内空调行业首家获得国际权威机构ISO14001、OHSAS18001认证的企业之一；测试中心获得德国莱茵公司(TUV)、加拿大标准委员会(CSA)和中国实验室国家认可委员会(CNACL)的认可证书。

■ 高素质的客户网络和技术支持体系

公司在中国拥有35个产品管理中心和70多个区域办事处，有国内最强大的营销、技术服务及配件服务网络；海外市场方面，美的商用空调远销欧洲、北美、南美、非洲、东南亚、中东等100多个国家和地区，是中国最大的空调出口企业之一。

秉承“顾客永远是第一”的服务理念，依靠规模庞大且高度统一的服务渠道、专业化的服务队伍，用真诚的行动满足客户的需求。

■ 催人奋进的企业文化

- 企业使命：为人类创造美好生活
- 企业愿景：做世界的美的
- 战略目标：用三年的时间进入业内前三强，国内品牌排名第一
- 核心价值观：价值为尊，利益共享
- 员工信念：敬业、责任、合作、学习、创新
- 人才理念：唯才是用，唯德重用
- 技术理念：技术服务市场，创新引领未来
- 品质理念：品质是企业的尊严
- 营销理念：营于思，销于行；大市场，细耕作
- 服务理念：认真做足 100 分，顾客满意 100 分
- 成本理念：追求系统成本最优，绝不浪费一分钱

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第 1 章 产品概述

一、产品介绍

空气能热泵热水机组（Air-Source Heat Pump Hot Water Unit）是当今世界上开拓利用新能源最好的设备之一，是继锅炉、燃气热水器、电热水器和太阳能热水器之后的新一代热水制取装置。在能源供应日益紧张的今天，空气能热泵热水机组凭借其高效节能、环保、安全等诸多优势迅速在市场上得以推广。

国外同类产品已经相当成熟，在发达国家的使用比例有的高达 70%。在日本的应用已经普及，生活热水工程中有 60%-70%使用空气能热泵热水机组，在澳大利亚达到 30%-40%，在欧洲、美洲也有大量应用。

根据逆卡诺循环原理，机组以少量电能为驱动力，以制冷剂为载体，源源不断地吸收空气或自然环境中难以利用的低品位热能（-7-43℃），转化为高品位热能，实现低温热能向高温热能的转移；再将高品位热能释放到水中制取热水（60℃，最高达 65℃），通过热水供应管路输送给用户满足热水供应、供暖需求。

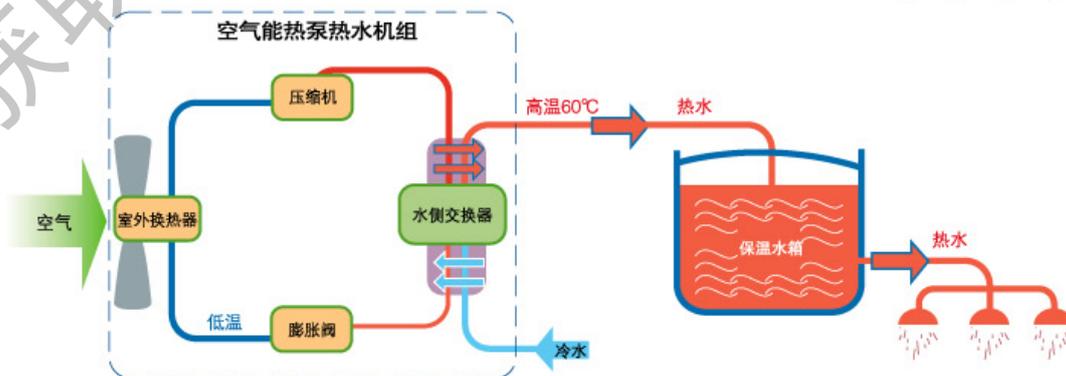
美的空气能热泵中央热水机组采用目前世界上最先进、最安全、最环保、最高效的热水生产技术，结合我国用户的使用特点，全新开发出一系列空气能热泵热水机组，在进水温度、进水压力、环境温度等参数不断变化的情况下，始终保证出水温度恒定在设定值（出厂设定 56℃），48~60℃可调。机组开启即有高温热水产生，源源不断地流入保温储水箱中供用户使用。

二、系统原理

1、系统组成

空气能热泵中央热水系统一般由空气能热泵热水机组、保温水箱、水泵及相应的管道阀门等部分组成。而空气能热泵热水机组一般由压缩机、水侧换热器、空气侧换热器、节流装置、低压储液罐、水路调节阀等部分组成。

2、系统简图



3、工作原理

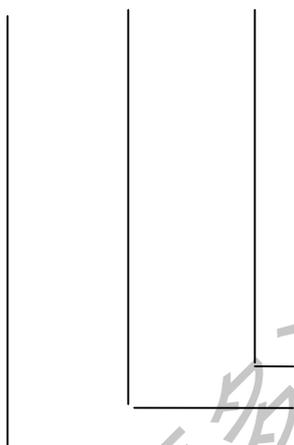
根据逆卡诺循环基本原理：

- ◇ 低温低压制冷剂经膨胀机构节流降压后，进入空气交换机中蒸发吸热，从空气中吸收大量的热量 Q_2 ；
- ◇ 蒸发吸热后的制冷剂以气态形式进入压缩机，被压缩后，变成高温高压的制冷剂（此时制冷剂中所蕴藏的热量分为两部分：一部分是从空气中吸收的热量 Q_2 ，一部分是输入压缩机中的电能压缩制冷剂时转化成的热量 Q_1 ；
- ◇ 被压缩后的高温高压制冷剂进入热交换器，将其所含热量（ Q_1+Q_2 ）释放给进入热交换器中的冷水，冷水被加热到 60°C 直接进入保温水箱储存起来供用户使用；
- ◇ 放热后的制冷剂以液态形式进入膨胀机构，节流降压……如此不间断进行循环。

冷水获得的热量 $Q_3 = \text{制冷剂从空气中吸收的热量 } Q_2 + \text{驱动压缩机的电能转化成的热量 } Q_1$ ，在标准工况下： $Q_2 = 3.6Q_1$ ，即消耗 1 份电能，得到 4.6 份的热量。

三、产品型号说明

RSJ - ××× (/ S) - ×10 (V)



系列设计号、改进号：

×为最大设计能力代号，×为 4 或 5 表示机器最大设计能力为 4 或 5P，×为 8 表示机器最大设计能力为 8P 或 8P 以上

1 为设计顺序号，表示第 1 次设计，为 2 则表示第 2 次设计

0 为改进顺序号，表示第 1 次设计出来的原型机，用 1、2、3 等表示第 1 次设计之后经改进的机器

相数代号：S 代表三相电，无则表示为单相电

规格代号：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

四、产品一览表

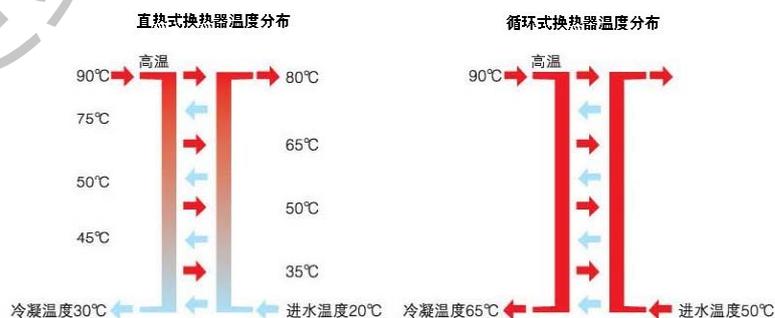
高温直热循环系列

型号	RSJ-770/S-820	RSJ-380/S-820	RSJ-200/S-540V	RSJ-100-540V
外观				
外观尺寸 mm	2490×850×1820	992×893×1750	740×740×1250	740×740×1250
电源规格	380V, 3N~50/60HZ			220V, ~50/60HZ

中温循环系列

型号	RSJ-250M/A RSJ-300M/A RSJ-350M/A	RSJ-550M/A RSJ-600M/A RSJ-650M/A	RSJ-2000M/A RSJ-2100M/A
外观			
外观尺寸	1514×850×1820	2492×850×1820	3210×2060×2430
电源规格	380V, 3N~50HZ		

五、直热式机组与循环式机组的对比



直热式、循环式特点比较

美的直热式机组的特点：

- 出水温度恒定。采用最先进的水路自控系统，冷水进入机组后即被加热到 56°C（出厂设定为 56°C）直接进入储水箱，并且出水通过恒温恒压控制技术自动稳定在 56°C；

- 出水温度可调。可以根据工程需要调整出水温度值（48~60℃范围内），一旦调整后，机组出水温度会自动重新稳定在新的出水温度值。
- 美的独有的多联机系统中压缩机并联技术的应用，使每台压缩机的回气量、油位维持平衡，保证系统运转更加稳定、安全、可靠，即使在严冬地区使用也不会出现液击现象；
- 独特设计有效降低系统高压压力，使压缩机处于稳定负荷运转状态，延长压缩机使用寿命；减少压缩机的能耗，使机组效率大幅提升，最高达 5.7；
- 根据流体动力学和热物理学所独创的系统冷媒分配控制流路，及二次降压除霜防冻技术，加上全智能微电脑控制，使系统化霜更彻底；
- 外机的主控制板上装有液晶数码显示管，实时显示出水温度，可以直接点检、查询机组的运转状态，调试时遇到故障数码管上会自动显示故障代码，方便查找原因；另外，将同样的功能设置在线控器上，操作更灵活、方便；
- 主机可实现远程控制保温储水箱中的水位，当水箱水位低于一定值时，机组自动开启，保证全天 24 小时都可提供热水；
- 水箱水位可根据用水量需求，设定补水水位，可 100%，75%，50% 设定。
- 当遇到城市供电突然停止或误操作关闭机组电源时，机组控制系统会自动记录最后一次的运行模式，待重新上电后，机组自动继续上一次的运行模式，不必重新设定运行参数；
- 在正常的自来水供水情况下，机组直接使用自来水压力，省去增压水泵的耗电；
- 完全实现水电分离，不存在漏电、触电、爆炸、煤气中毒的危险；
- 每台压缩机都配有吸声材料制成的隔音罩，既降低噪音，又防止压缩机外腔体热量散失；
- 机组运行过程中实行全自动控制，也可以根据实际情况进行手动控制。
- 智能化霜电加热冷媒技术：根据换热器的温度可以确认从空气中吸热化霜、从电加热器中吸热化霜；化霜快、干净、化霜时间短，提高机组在低温下的运行的可靠性。
- 机组化霜时，机组从空气中、或者电加热器处吸热，不从水箱内吸热，不会降低水箱内的水温。

循环式机组的特点：

- 进出水温差不大；
- 水温 45℃ 以下机组高效运转，适合热水要求 45℃ 以下地方使用，如恒温池、洗浴中心、桑拿热水加热等；
- 40% 的运转时间在高温水区（48-60℃），系统处于高冷凝温度工况下，压缩机耗电多，机组效率大幅降低，且高压段系统运转条件非常恶劣，降低了机组的安全性和使用寿命。

六、产品特点

◆ 高效节能、产水量大

平均能效比（COP）为 4.6，最高达 5.7；同等能耗下单位时间内的产水量大大高于其他

热水装置。

◆ 环保

空气能热泵热水机组通过吸收环境中的热量来制取热水，与传统型的煤、油、气等燃烧加热制取热水方式相比：

- ✓ 无任何燃烧外排物；
- ✓ 对大气及环境无任何污染；
- ✓ 能源消耗极低，属于绿色环保型产品，符合目前我国能源和环保的基本政策。

◆ 运行稳定、安全、可靠

- ✓ 灵活应用热泵原理所独创的冷媒系统管路设计+先进的水路设计+业内领先的微电脑控制技术，使机组运转压力始终维持在设计压力左右，波动极小，保证系统稳定运行；
- ✓ 无需燃料输送管道及燃料储存，没有燃料泄露、火灾、爆炸等安全隐患；
- ✓ 机组内设有排气温度保护、高压保护、低压保护、压缩机过流过载保护、启动延时、水流开关、水温超高温保护、水箱水位保护等多重安全保护，从根本上杜绝漏电、干烧、超高温等安全隐患。

◆ 模块化设计，多台并联使用，最多可 16 台并联在一个系统中，满足不同场所设计需求

◆ 水箱利用率高，水温恒定

高温出水直接进入保温储水箱，可提高水箱的利用率，不会出现大量用水时向水箱补冷水导致水箱温度下降无法满足使用要求的现象。

◆ 全自动智能控制，全天候运行

强大的系统全自动智能控制程序保证机组不需专人看管，实现无人操作。无论白天、黑夜、室内、室外，不管晴天、阴天、刮风下雨都能照常工作，全天候 24 小时不间断提供 56℃ 热水。

◆ 适用范围广

适用于-7~43℃，一年四季全天候工作。可用于酒店、宾馆、学校、医院、工矿、桑拿浴室、美容院、游泳池、温室、养殖场、食品厂、洗衣店、住宅小区、别墅等生活用热水，可单独使用，亦可集中使用，不同的供热要求可选择不同的产品系列和安装设计。

◆ 省钱

热水机组安装在室外，不占有有效建筑，可节省土建投资；运行附加费用少，无需燃料输送和保管；无需复杂的维护、检修；无需专人看管，为用户降低管理费用；系统运行稳定，故障率低，降低了用户的经营风险。另外节能效果明显，投资回收期短。

◆ 耐用

主机选用名优压缩机、板式换热器；采用五重防锈技术，经久耐用。

◆ 夏季增加必须的风管和送风机，就可以免费得到 24℃左右的冷风，双向享受。

七、美的空气能热泵中央热水机组同太阳能热水器的对比

太阳能特点	美的空气能热泵中央热水机组特点
1. 有日照时无运行费用，但阴雨天气或日照温度低时只能靠电辅助加热获得生活热水，耗电量大。气象局资料统计：广东全年约 240 天有日照；125 天完全使用电辅助加热：125 天×4.6 倍（热泵效率），相当于“美的”热泵用电 562 天。	1. 全年运行费用少于太阳能。全年运行费用等于太阳能运行费用的 70%，且自动控制。
2. 热水水质差。太阳能采用铜铝复合材料，二次污染严重。	2. 热水水质好。采用不锈钢材料换热，符合食品级卫生条件。
3. 占地面积大。1 m ² 吸热板产水 60L/天	3. 占地面积小。占地面积只是同等热水器产水量所需面积的 1.23%。
4. 投资成本大。为保证日照不强、阴雨等天气热水器能产出生活热水，必须配电辅助加热器，其功率为热水器能力的 10 倍。	4. 一台主机的输入功率小于 10kw
5. 灵活性差。冬天日照差、夏天日照好。但实际夏天时候热水使用量少，而冬天使用量大，且水温要求较高。	5. 灵活性强。可根据冬天、夏天情况设定出水温度，更加节能。
6. 出水温度波动大。	6. 出水温度恒定。出水温度设定范围为 48~60℃，用户可在此范围内根据实际需求设定；一旦设定后，出水温度一直恒定在此设定值。比如设定出水温度 56℃，那么实际出水温度一直恒定在 56℃。

八、空气能热泵热水机组与其他热源的热热水设备之间的比较

	热泵热水机组		燃油热水炉	燃气热水炉	电热热水炉	
	民用电	商用电	轻柴油	液化气	民用电	商用电
使用能源	民用电	商用电	轻柴油	液化气	民用电	商用电
能源热值	860Kcal/度	860Kcal/度	10200Kcal/kg	24000Kcal/m ³	860Kcal/度	860Kcal/度
加热生活用水年平均效能比	460%	460%	70%	80%	95%	95%
所耗能量	8.85 度	8.85 度	4.9kg	1.82m ³	42.83 度	42.83 度
所需费用	5.93 元	7.97 元	24.5 元	25.48 元	28.69 元	38.54 元
噪声	小		中	中	大	
环境影响状况	无任何污染		污染严重，一些城市已禁止使用	有燃烧气体排放	无任何污染	
安全性能	安全可靠		有漏气、火灾、爆炸等安全隐患	有漏气、火灾、爆炸等安全隐患	电热管易老化，有漏电隐患	

注：

(1) 设在相同条件下对 1000kg 初始水温为 20℃的生活用水进行加热，使温度升高 35℃。

(2) 加热热水所需热量：1000kg×35℃×1Kcal/kg.℃=35000Kcal。

(3) 能源价格按：民用电费：0.67 元/度；商用电费：0.90 元/度；轻柴油：5.00 元/kg；液化气：14.00 元/m³。

第 2 章 产品性能与规格

一、高温直热循环系列

(一) 规格参数表

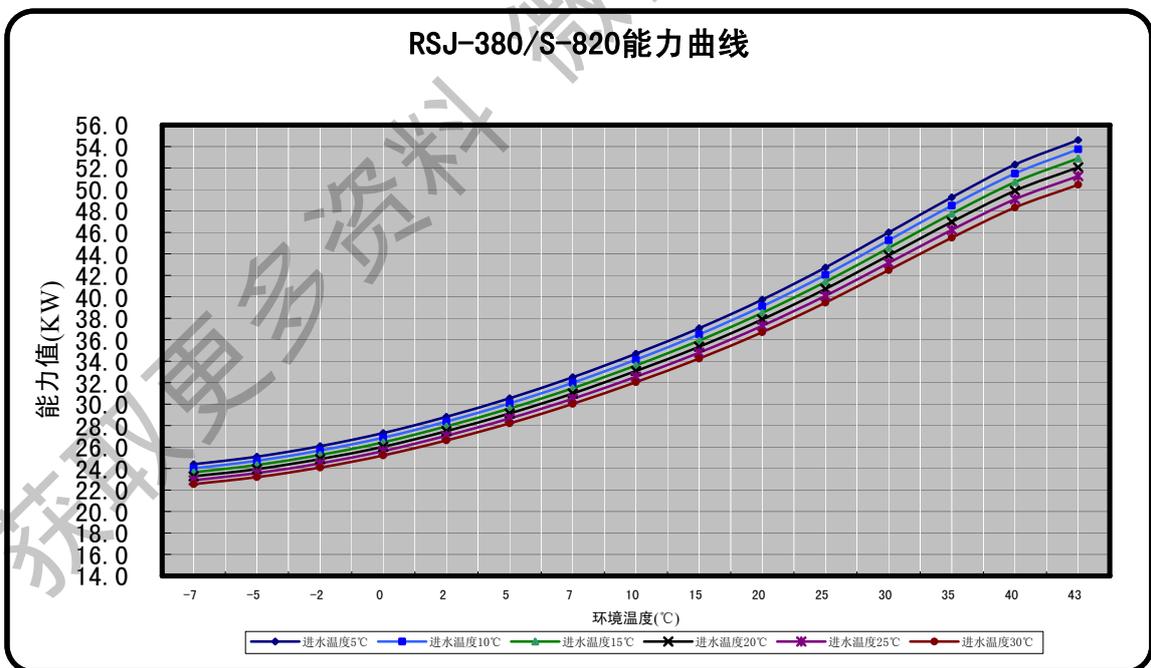
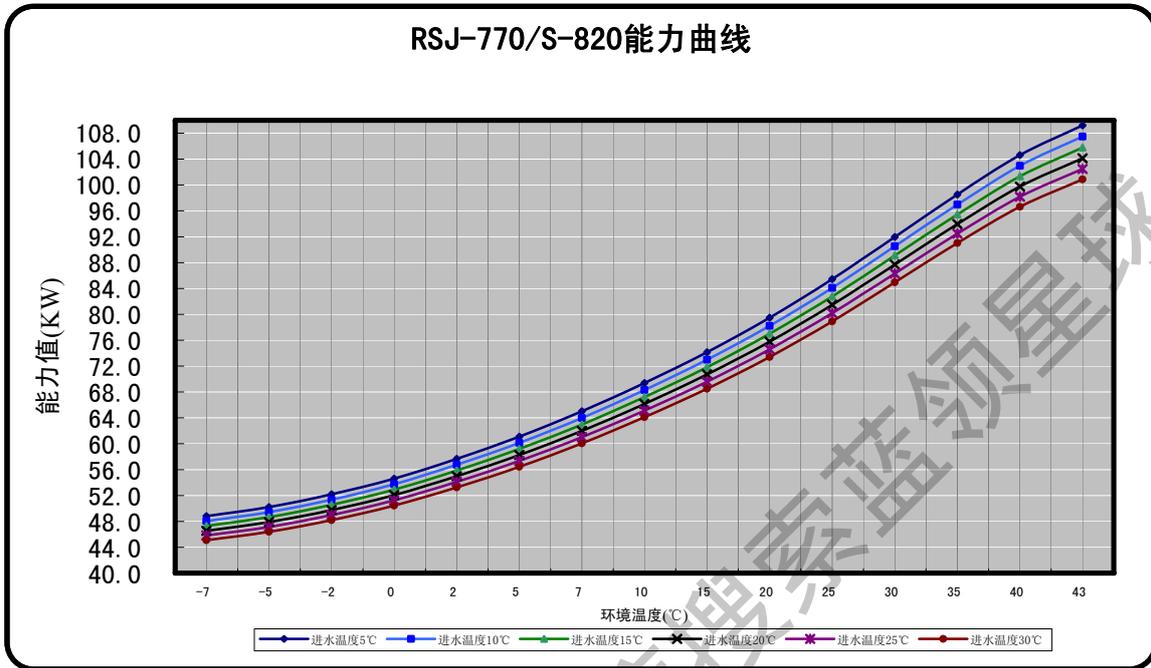
高温直热循环系列

型号		RSJ-770/S-820	RSJ-380/S-820	RSJ-200/S-540V	RSJ-100-540V
制热量	kW	77.0	38.5	20.0	10.0
额定功率	kW	17.4	8.7	4.3	2.5
额定电流	A	28.0	14.0	7.8	11.6
热水产量	m ³ /h	2.0	1.0	0.52	0.26
最大输入功率	kW	24.4	12.2	6.2	3.9
最大输入电流	A	42.0	19.0	11.0	17.7
电源规格		380V 3N~50/60Hz			220V~50/60Hz
运行控制		可手动、自动开关机，有多重保护和故障报警功能			
制冷剂种类		R22			
制冷剂填充量	g	10000	5000	2800	1600
出水温度	℃	(默认) 56℃, 48℃~60℃范围内可调			
水侧换热器形式		钎焊式板式换热器 (水压降 150KPa)	钎焊式板式换热器 (水压降 100KPa)		钎焊式板式换热器 (水压降 80KPa)
进水管管径	mm	DN65 (法兰)	DN25 (外螺纹)	DN25 (外螺纹)	DN25 (外螺纹)
出水管管径	mm	DN65 (法兰)	DN32 (外螺纹)	DN25 (外螺纹)	DN25 (外螺纹)
循环水管管径	mm	DN65 (法兰)	DN32 (外螺纹)	DN25 (外螺纹)	DN25 (外螺纹)
水系统最高承压	MPa	1.0	1.0	1.0	1.0
空气侧换热器形式		内螺纹铜管翅片式			
室外风机功率*数量	W	600×2	600×1	400×1	270×1
室外风机出风方向		顶出风			
机组宽度	mm	2492	992	740	740
机组高度	mm	1820	1750	1250	1250
机组深度	mm	850	893	740	740
机组重量	kg	600	285	155	140
运行噪音	dB (A)	62	62	58	56

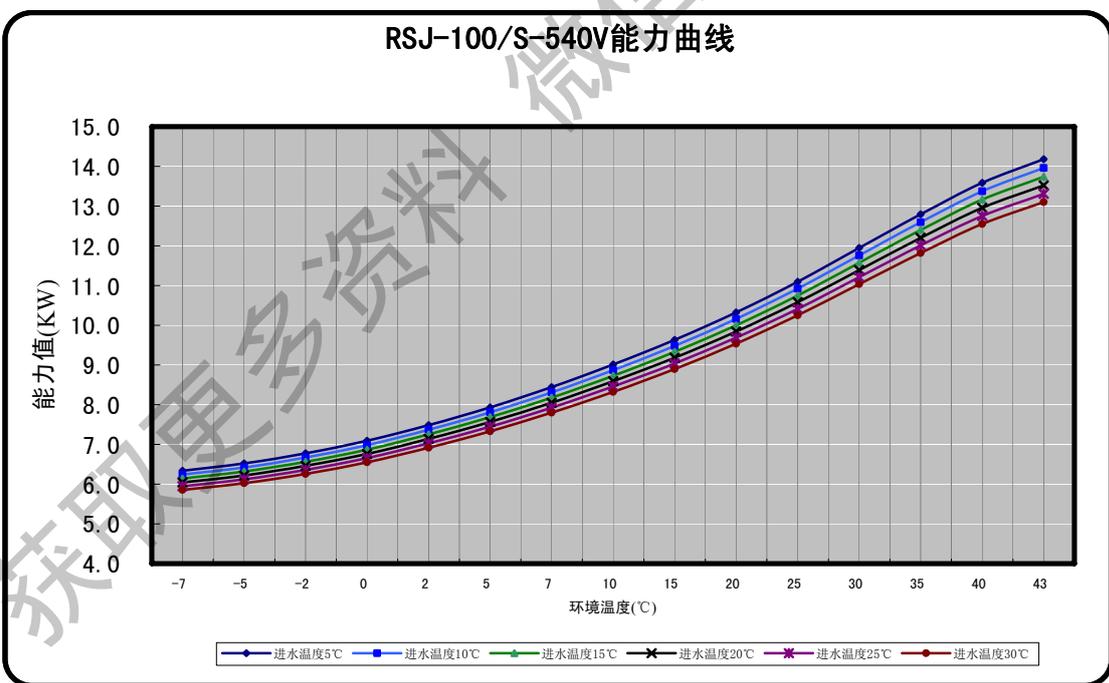
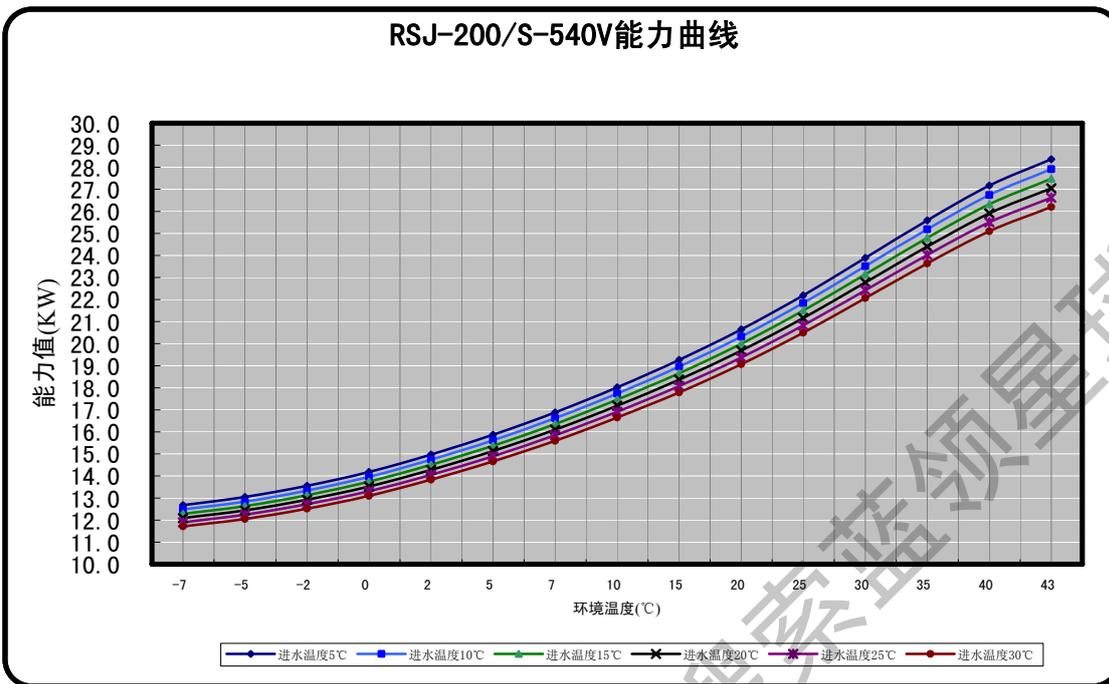
注:

- (1) 以上数据的测试条件: 室外环境温度 20℃DB/15℃WB, 进水温度 20℃, 出水温度 55℃;
- (2) 在低温地区使用时需要配备其他辅助加热器做为备用系统, 同时可以保证低温情况下机组的出水量; 北方冬季建议切换到锅炉等其他热源;
- (3) 若因产品改良而发生规格改变, 则以铭牌参数为准。

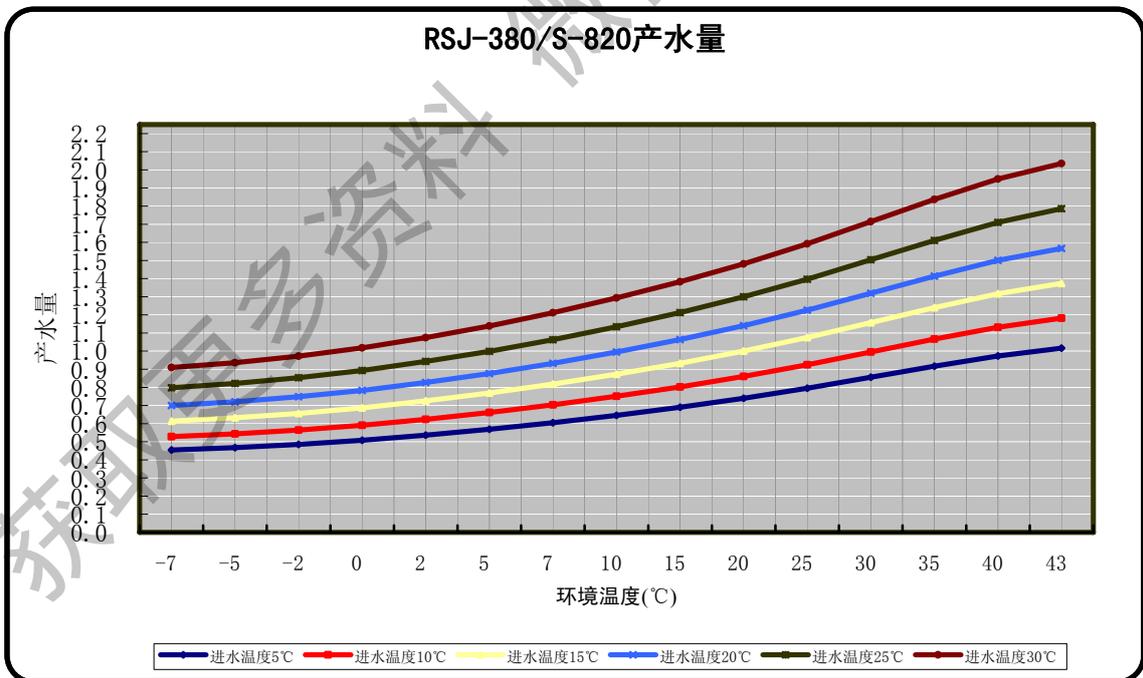
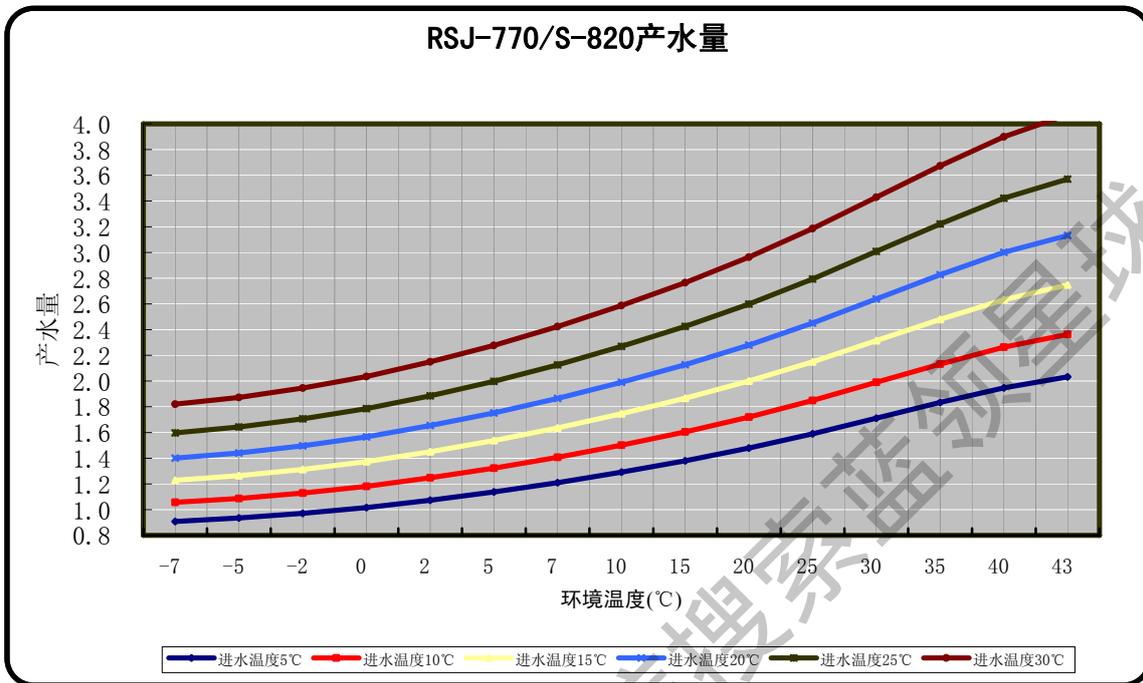
(二)、室外环境温度、进水温度与机组能力的关系曲线

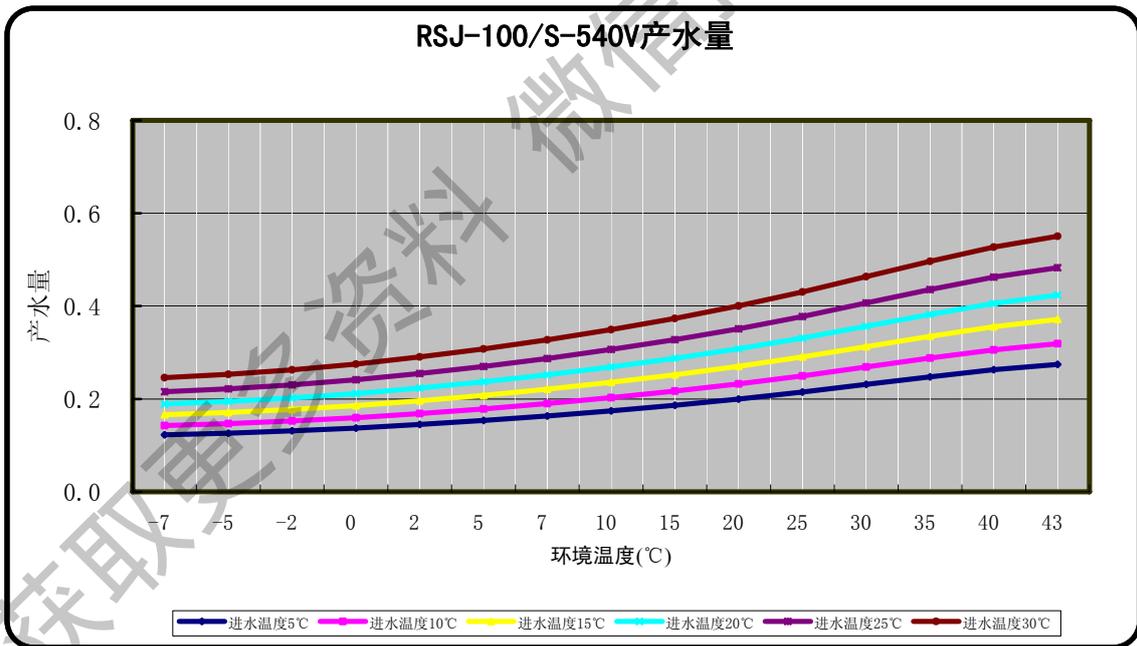
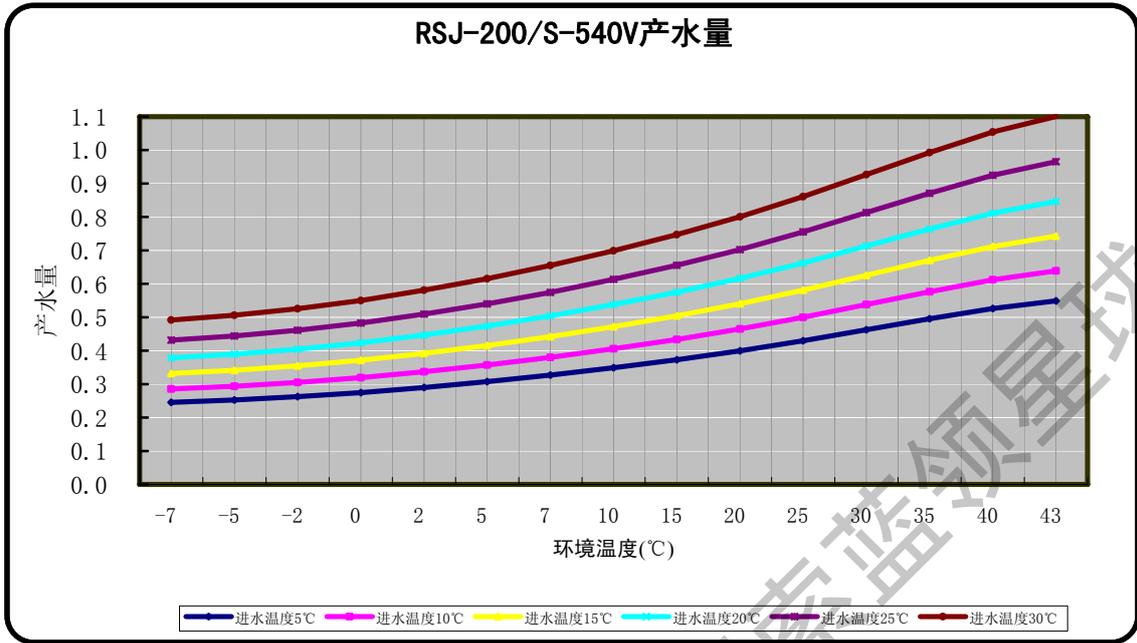


第 2 章



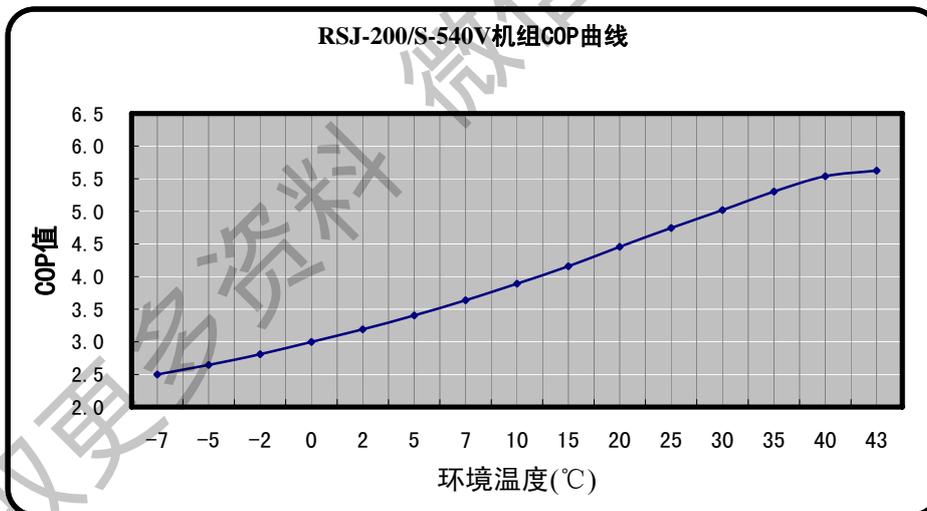
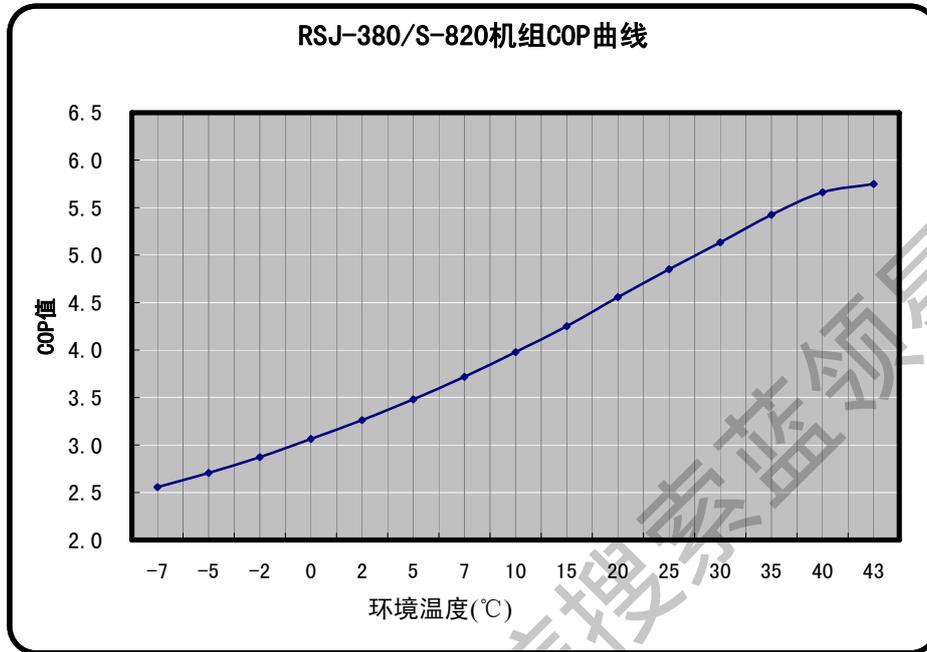
(三)、室外环境温度、进水温度与机组出水量的关系曲线



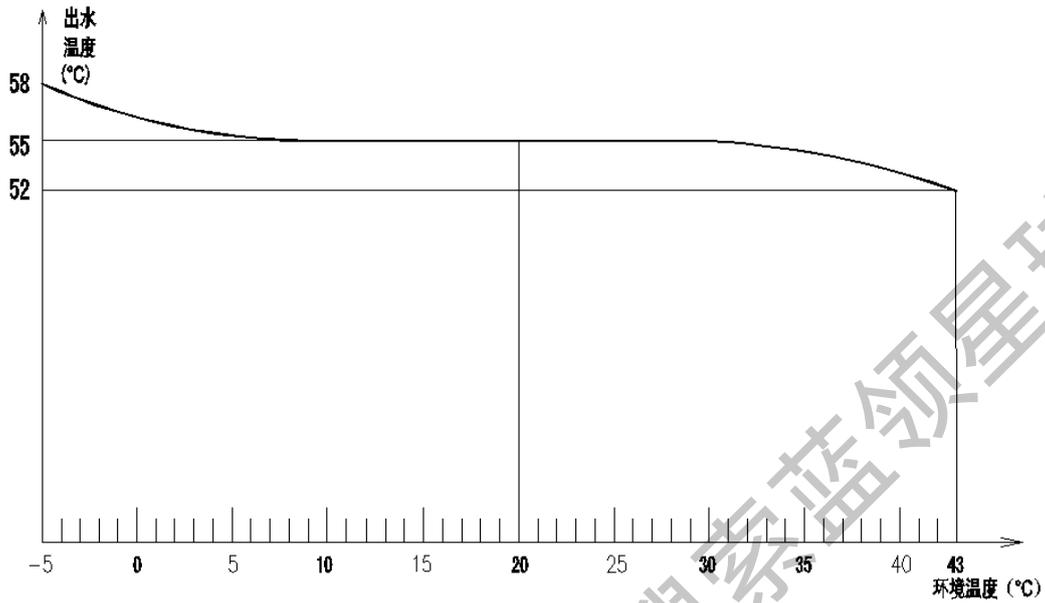


(四)、室外环境温度与机组能效比的关系曲线

以 RSJ-380/S-820、RSJ-200/S-540V 为例：



(五)、室外环境温度与机组出水温度的关系曲线



注：

机组水温调节为全自动控制，在室外环境温度、进水温度、进水压力（三个变参数）不断变化的情况下，始终保持出水温度恒定在设定值附近（设定范围 48~60℃）。考虑到实际使用特点（冬季水箱内温降大于夏季温降），进一步控制室外高温时出水温度略有下降，室外低温时出水温度略有上升，上图为设定出水温度 55℃，高温时出水温度降到 52℃，低温时上升到 58℃。

二、中温循环系列

(一) 规格参数表

中温循环系列

型号		RSJ250M/A	RSJ300M/A	RSJ350M/A
制热量	kW	26.0	32.0	37.0
额定功率	kW	9.0	9.8	11.5
额定电流	A	13.9	17.0	19.9
水流量	m ³ /h	4.4	5.2	5.9
最大输入功率	kW	10.3	9.8	14.7
最大输入电流	A	16.5	21.1	24.7
电源规格		380V 3N~50Hz		
运行控制		可手动、自动开关机，有多重保护和故障报警功能		
制冷剂种类		R22		
制冷剂填充量	kg	9.0	9.0	9.0
水侧换热器形式		钎焊式板式换热器（水压降 29.4KPa）		
进水管管径	mm	DN133（法兰）	DN133（法兰）	DN133（法兰）
出水管管径	mm	DN133（法兰）	DN133（法兰）	DN133（法兰）
水系统最高承压	MPa	1.0	1.0	1.0
空气侧换热器形式		内螺纹铜管翅片式		
风量	M ³ /h	12000	12000	12000
室外风机出风方向		顶出风		
机组宽度	mm	1514		
机组高度	mm	850		
机组深度	mm	1820		
机组重量	kg	440		
运行噪音	dB(A)	60		

注：

- (1) 以上数据的测试条件：室外环境温度 7°CDB/6°CWB，进水温度 40°C，出水温度 45°C；
- (2) 使用范围：环境温度-10~43°C；
- (3) 若因产品改良而发生规格改变，则以铭牌参数为准。

第 2 章

中温循环系列

型号		RSJ550M/A	RSJ600M/A	RSJ650M/A
制热量	kW	59.0	64.0	69.0
额定功率	kW	8.9×2	9.8×2	10.5×2
额定电流	A	15.6×2	17.0×2	18.4×2
水流量	m ³ /h	4.4	10.3	11.2
最大输入功率	kW	11.6×2	12.6×2	13.6×2
最大输入电流	A	19.4×2	21.2×2	22.8×2
电源规格		380V 3N~50Hz		
运行控制		可手动、自动开关机，有多重保护和故障报警功能		
制冷剂种类		R22		
制冷剂填充量	kg	9.4	10.3	11.2
水侧换热器形式		钎焊式板式换热器（水压降 29.4kPa）		
进水管管径	mm	DN133（法兰）	DN133（法兰）	DN133（法兰）
出水管管径	mm	DN133（法兰）	DN133（法兰）	DN133（法兰）
水系统最高承压	MPa	1.0	1.0	1.0
空气侧换热器形式		内螺纹铜管翅片式		
风机功率*数量	W			
风量	M ³ /h	24000	24000	24000
室外风机出风方向		顶出风		
机组宽度	mm	2492		
机组高度	mm	850		
机组深度	mm	1820		
机组重量	kg	700		
运行噪音	dB (A)	60		

注：

- (1) 以上数据的测试条件：室外环境温度 7°CDB/6°CWB，进水温度 40°C，出水温度 45°C；
- (2) 使用范围：环境温度-10~43°C；
- (3) 若因产品改良而发生规格改变，则以铭牌参数为准。

中温循环系列

型号		RSJ2000M/A	RSJ2100M/A
制热量	kW	200.0	210.0
额定功率	kW	60.0	63.0
额定电流	A	119.0	125.0
水流量	m ³ /h	31.8	33.5
最大功率	kW	78	81
最大电流	A	140	147
电源规格		380V 3N~50Hz	
运行控制		可手动、自动开关机，有多重保护和故障报警功能	
制冷剂种类		R22	
制冷剂填充量	kg	35.0×2	40.0×2
水侧换热器形式		钎焊式板式换热器（水压降 29.4kPa）	
进水管管径	mm	DN133（法兰）	DN133（法兰）
出水管管径	mm	DN133（法兰）	DN133（法兰）
水系统最高承压	MPa	1.0	1.0
空气侧换热器形式		内螺纹铜管翅片式	
风机功率*数量	W		
风量	M ³ /h	78000	78000
室外风机出风方向		顶出风	
机组宽度	mm	3210	
机组高度	mm	2060	
机组深度	mm	2430	
机组重量	kg	2720	2730
运行噪音	dB(A)	60	3010

注：

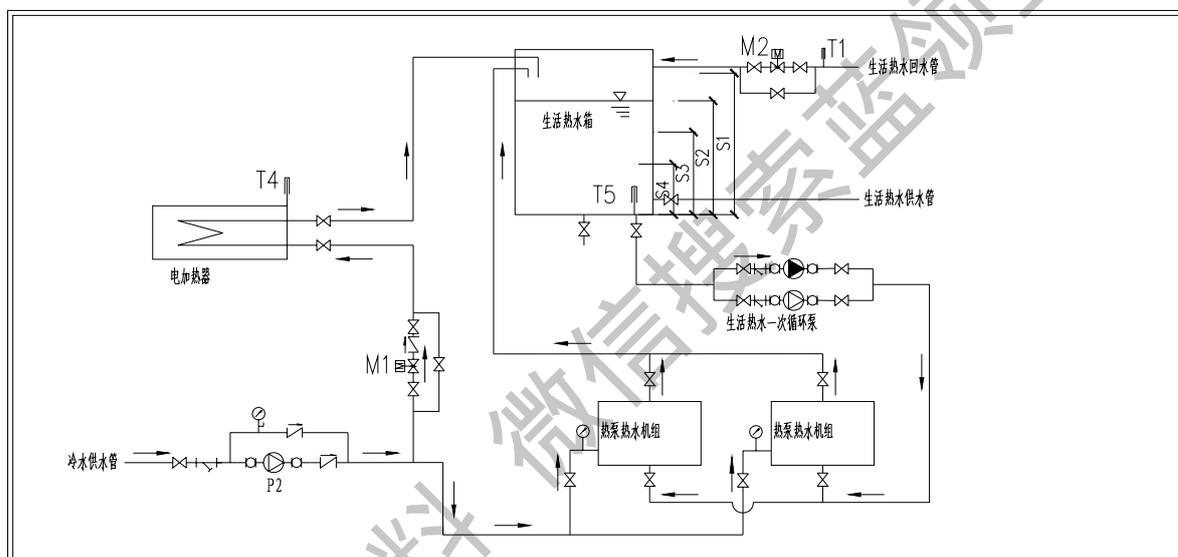
- (1) 以上数据的测试条件：室外环境温度 7°CDB/6°CWB，进水温度 40°C，出水温度 45°C；
- (2) 使用范围：环境温度-10~43°C；
- (3) 若因产品改良而发生规格改变，则以铭牌参数为准。

第 3 章 热水机组工程设计

美的 MDV[R] 系列空气能热泵热水机组作为中央热水系统中的主机设备，必须要加一套与之相配套的水管路系统和必要的辅助设备。根据不同场合、不同的使用要求，工程上会灵活设计整套系统，采用不同设计，不同的系统控制方式等等，这样就使得整个系统的工程设计必然多样化。以下分高温直热循环系列和中温循环系列产品各提供几种较为常见的工程设计模式，供参考。

一、高温直热循环系列

1、系统简图（带电辅热）

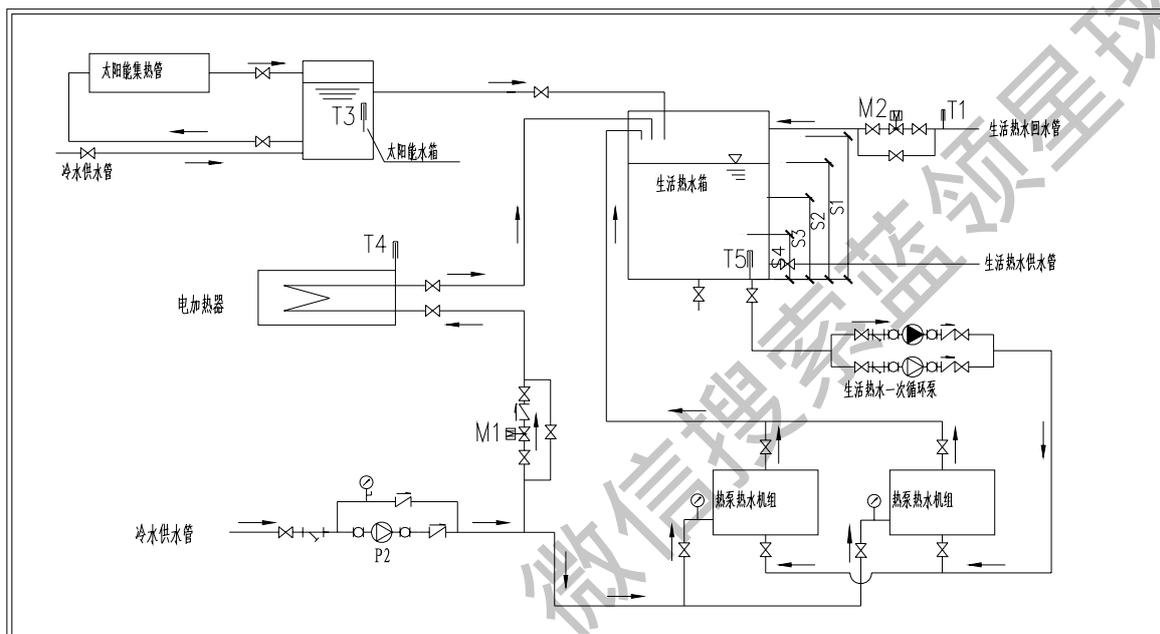


注：

- 1)、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)、系统所有机组的启、停都由生活热水箱中水位开关控制。机组以直热式动作的条件为：①当线控器设定水箱水位为 4，即水满时，同时水箱水位低于 S2，机组开启；当水箱水位高于 S1，机组关闭。②当线控器设定水箱水位为 3，即 75% 水位时，同时水箱水位低于 S3，机组开启；当水箱水位高于 S2，机组关闭。③当线控器设定水箱水位为 2，即 50% 水位时，同时水箱水位低于 S4，机组开启；当水箱水位高于 S3，机组关闭。机组以循环式动作的条件为：当水箱水温 $T5 \leq Tr$ （设定的循环水温 $40^\circ\text{C} \sim 48^\circ\text{C}$ ）时：①当线控器设定水箱水位为 4，即水满时，同时水箱水位高于 S2，机组开启循环，低于 S2，机组关闭循环。②当线控器设定水箱水位为 3，即 75% 水位时，同时水箱水位高于 S3，机组开启循环；当水箱水位低于 S3，机组关闭。③当线控器设定水箱水位为 2，即 50% 水位时，同时水箱水位高于 S4，机组开启循环；当水箱水位低于 S4，机组关闭。
- 3)、电加热器作为备用系统，其启、停由 T4 进行控制：T4 检测环境温度低于设定值时（电辅热开启温度可以通过主板拨码在 $-5^\circ\text{C} \sim 10^\circ\text{C}$ 范围内进行设定。），电磁阀 M1 打开，电加热器开启，弥补低温情况下主机的能力衰减。
- 4)、T5 检测保温水箱中水温低于设定值时（ $40^\circ\text{C} \sim 48^\circ\text{C}$ 范围内可调），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。
- 5)、机组出水温度在 $48 \sim 60^\circ\text{C}$ 内可调，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)、当 T1 检测管中水温低于某值时（如 40°C ），电磁阀 M2 打开，生活热水回水与水箱中水混和后经循环泵进入主机。

- 7)、根据供水管的供水压力决定冷水增压泵 P2 的启、停。当电接点压力表测得水压低于 0.15MPa 时,水泵 P2 开启;当测得水压高于 0.30MPa 时,水泵 P2 关闭。
- 8)、本系统适用于设备放在同一平面上的情况,设备也可根据不同情况放置在不同位置。
- 9)、在最冷月平均气温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq -7^{\circ}\text{C}$ 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。

2、系统简图 (带电辅热并与太阳能相结合):



注:

- 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,热泵热水机组最多可 16 台并联。
- 2)、系统所有机组的启、停都由生活热水箱中水位开关控制。机组以直热式动作的条件为:①当线控器设定水箱水位为 4,即水满时,同时水箱水位低于 S2,机组开启;当水箱水位高于 S1,机组关闭。②当线控器设定水箱水位为 3,即 75%水位时,同时水箱水位低于 S3,机组开启;当水箱水位高于 S2,机组关闭。③当线控器设定水箱水位为 2,即 50%水位时,同时水箱水位低于 S4,机组开启;当水箱水位高于 S3,机组关闭。机组以循环式动作的条件为:当水箱水温 $T5 \leq Tr$ (设定的循环水温 $40^{\circ}\text{C} \sim 48^{\circ}\text{C}$) 时:①当线控器设定水箱水位为 4,即水满时,同时水箱水位高于 S2,机组开启循环,低于 S2,机组关闭循环。②当线控器设定水箱水位为 3,即 75%水位时,同时水箱水位高于 S3,机组开启循环;当水箱水位低于 S3,机组关闭。③当线控器设定水箱水位为 2,即 50%水位时,同时水箱水位高于 S4,机组开启循环;当水箱水位低于 S4,机组关闭。
- 3)、当太阳能水箱中的温度传感器 T3 测得水温高于 55°C 时,太阳能水箱向生活热水箱供水;当水温低于 50°C 时,太阳能水箱停止向生活热水箱供水。同时要满足生活热水箱水位低于 S1。
- 4)、电加热器作为备用系统,其启、停由 T4 进行控制:T4 检测环境温度低于设定值时(电辅热开启温度可以通过主板拨码在 $-5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 范围内进行设定。),电磁阀 M1 打开,电加热器开启,弥补低温情况下主机的能力衰减。
- 5)、T5 检测保温水箱中水温低于设定值时 ($40^{\circ}\text{C} \sim 48^{\circ}\text{C}$ 范围内可调),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)、机组出水温度在 $48 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 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。
- 7)、当 T1 检测管中水温低于某值时(如 40°C),电磁阀 M2 打开,生活热水回水与水箱中水混和后经循环泵进入主

第 3 章

机。

8)、据供水管的供水压力决定冷水增压泵 P2 的启、停。当电接点压力表测得水压低于 0.15MPa 时,水泵 P2 开启;当测得水压高于 0.30MPa 时,水泵 P2 关闭。

9)、本系统适用于设备放在同一平面上的情况,设备也可根据不同情况放置在不同位置。

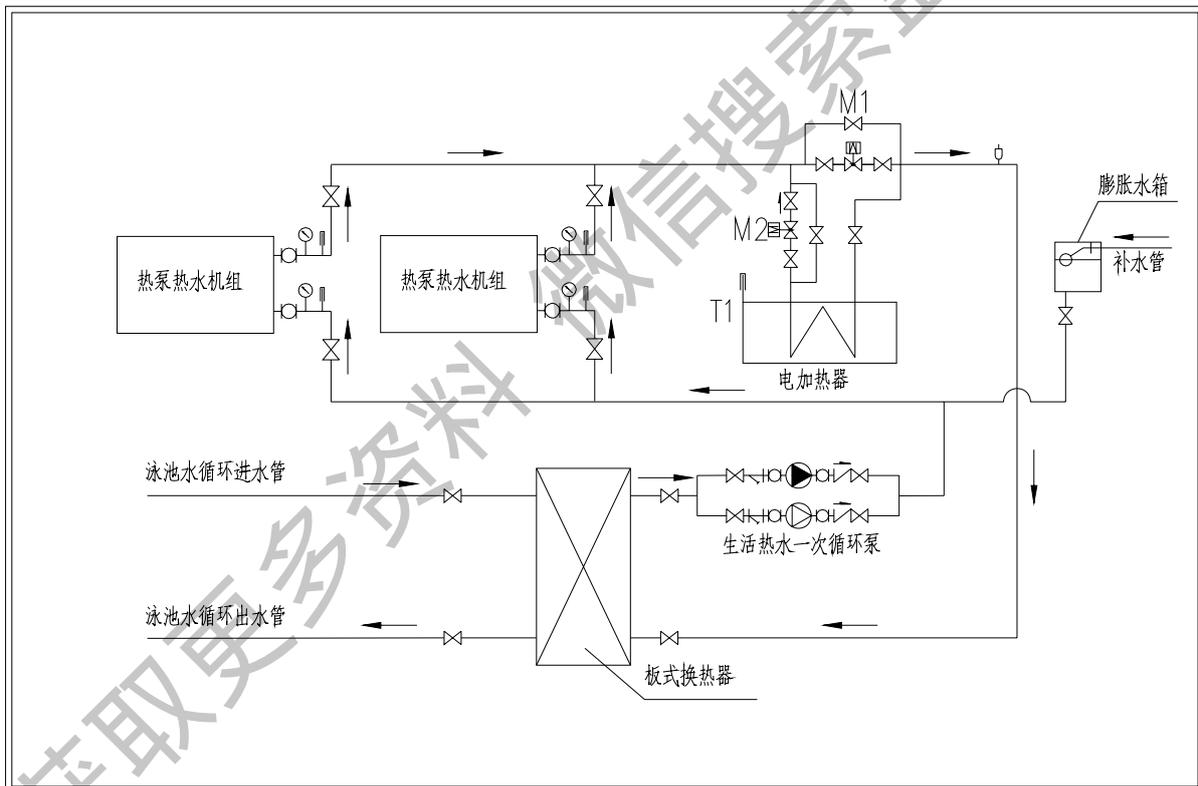
10)、在最冷月平均气温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq -7^{\circ}\text{C}$ 的地区采用空气源热泵供应热水时,应设辅助热源;在最冷月平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 时,可不设辅助热源。

以上系统中的电辅热功能、水箱循环加热功能、回水功能根据使用区域、使用场所的不同可以灵活选择,如:在长三角、湖南湖北、云贵等冬季气温比较低的地方,系统一定要配一套电辅热,且电辅热的容量不能太小;若对使用品质要求不高的场所,可以考虑不加回水功能;若自来水水压一直很稳定且压力正常(3~4公斤),小系统可以考虑不加冷水增压泵.....

由于与工程结合十分紧密,故需根据实际情况灵活设计整套系统。本手册中提供的图纸只供工程设计参考。

二、中温循环系列

1、系统简图(带电辅热)



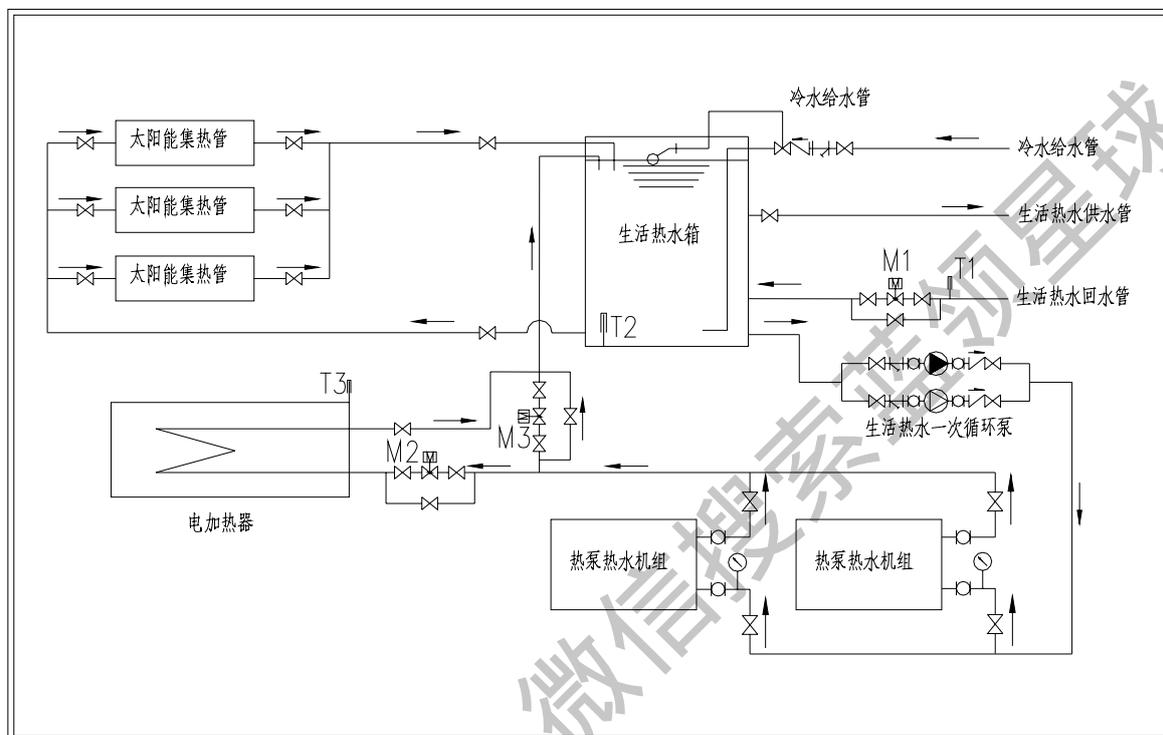
注:

- 1)、本图为循环加热式热泵热水机组用于泳池恒温的加热系统。
- 2)、在泳池水循环管路系统中,应加水处理装置,如毛发聚集器等,保证换热效率和延长水-水换热器使用寿命。
- 3)、当泳池中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,生活热水一次泵开始运转,热水机组开启,通过板式换热器与泳池中的水进行换热,达到加热泳池水的目的;当水温高于设定值时,机组停止,水泵关闭。
- 4)、机组适用于热水温度在 45°C 以下的水使用场所。
- 5)、电加热器作为机组的备用系统,同时可以在环境温度较低时(温度可设定)使用,电磁阀 M2 打开, M1 关闭,

电加热器开启，提高水温，弥补机组低温环境下的能力衰减。当环境温度升高（温度可设定），M2 关闭，M1 开启。

6)、在最冷月平均气温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq -7^{\circ}\text{C}$ 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。

2、系统简图（带电辅热并与太阳能相结合）：



注：

- 1)、本图适用于循环式加热式热泵热水机组与太阳能联合使用的热水系统。
- 2)、太阳能系统采用自然对流加热方式，被加热的水自动进入生活热水箱，低温水自动从水箱底部流入太阳能集热管中。
- 3)、当生活热水箱中的水位低于浮球阀浮子，自来水自动从冷水给水管补进水箱中；水位高于浮球阀浮子时，自动停止补水。
- 4)、每天下午 15:00 后（时间可设定），温度传感器 T2 开始检测生活热水箱中的水温。当 T2 测得水温高于某值时（如 50°C ），机组不开；当 T2 测得水温低于某值时（如 50°C ），生活热水一次循环泵开启，热泵机组启动，提高水箱水温，水温达到 55°C 时，机组关闭。
- 5)、电加热器作为机组的备用系统，同时可以在环境温度较低时（温度可设定）使用，电磁阀 M2 打开，M3 关闭，电加热器开启，提高水温，弥补机组低温环境下的能力衰减。当环境温度升高后（温度可设定），M2 关闭，M3 开启。
- 6)、本系统适用于设备放在同一平面上的情况，设备也可根据不同情况放置在不同位置。
- 7)、在最冷月平均气温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq -7^{\circ}\text{C}$ 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。

第 3 章

三、设备选型

1、主机选型

(1)、单位热水用水定额

序号	建筑物名称	单位	最高日用水定额 (L)	使用时间 (h)
1	住宅			
	有自备热水供应和沐浴设备	每人	40~80	24
	有集中热水供应和沐浴设备	每日	60~100	
2	别墅	每人每日	70~110	24
3	职工宿舍、学生宿舍、招待所、普通旅馆			24 或定时供应
	设公用盥洗室	每人每日	25~40	
	设公用盥洗室、淋浴室	每人每日	60~70	
	设公用盥洗室、沐浴室、洗衣室	每人每日	50~80	
	设单独卫生间、公用洗衣室	每人每日	60~100	
4	宾馆客房			24
	旅客	每床位每日	120~160	
	员工	每人每日	40~50	
5	医院住院部			24
	设公用盥洗室	每床位每日	60~100	
	设公用盥洗室、沐浴室	每床位每日	70~130	
	设单独卫生间	每床位每日每人每班	110~200	
	医务人员			
门诊部、诊疗所	每病人每次	70~130	8	
	疗养院、休养所住房部	每床位每日	100~160	24
6	养老院	每床位每日	50~70	24
7	幼儿园、托儿所			24
	有住宿	每儿童每日	20~40	
	无住宿	每儿童每日	10~15	10
8	公共浴室			12
	淋浴	每顾客每次	40~60	
	沐浴、浴盆	每顾客每次	60~80	
	桑拿浴 (沐浴、按摩池)	每顾客每次	70~100	
9	理发室、美容院	每顾客每次	10~15	12
10	洗衣房	每千克干衣	15~30	8
11	餐饮厅			10~12
	营业餐厅	每顾客每次	15~20	
	快餐店、职工及学生食堂	每顾客每次	7~10	
	酒吧、咖啡厅、茶座、卡拉 OK 房	每顾客每次	3~8	18
12	办公楼	每人每班	5~10	8
13	健身中心	每人每次	15~25	12
14	体育场 (馆)			4
	运动员淋浴	每人每次	25~35	
15	会议厅	每座位每次	2~3	4

注：热水温度按 55℃ 计。

(2)、卫生器具用水定额

序号	卫生器具名称	一次用水量 (L)	小时用水量 (L)	使用水温 (°C)
1	住宅、旅馆、别墅、宾馆			
	带有淋浴器的浴盆	150	300	40
	无沐浴器的浴盆	125	250	40
	淋浴器	70~100	140~200	37~40
	洗脸盆、盥洗槽水嘴	3	30	30
	洗涤盆 (池)	—	180	50
2	集体宿舍、招待所、培训中心淋浴器			
	有淋浴小间	70~100	210~300	37~40
	无淋浴小间	—	450	37~40
	盥洗槽水嘴	3~5	50~80	30
3	餐饮业			
	洗涤盆 (池)	—	250	50
	洗脸盆：工作人员用	3	60	30
	顾客用	—	120	30
	淋浴器	40	400	37~40
4	幼儿园、托儿所			
	浴盆：幼儿园	100	400	35
	托儿所	30	120	35
	淋浴器：幼儿园	30	180	35
	托儿所	15	90	35
	盥洗槽水嘴	15	25	30
	洗涤盆 (池)	—	180	50
5	医院、疗养院、休养所			
	洗手盆	—	15~25	35
	洗涤盆 (池)	—	300	50
	浴盆	125~150	250~300	40
6	公共浴室			
	浴盆	125	250	40
	淋浴器：有淋浴小间	100~150	200~300	37~40
	无淋浴小间	—	450~540	37~40
	洗脸盆	5	50~80	35
7	办公楼 洗手盆	—	50~100	35
8	理发室 美容院 洗脸盆	—	35	35
9	实验室			
	洗脸盆	—	60	50
	洗手盆	—	15~25	30
10	剧场			
	淋浴器	60	200~400	37~40
	演员用洗脸盆	5	80	35
11	体育场馆 沐浴器	30	300	35
12	工业企业生活间			

	淋浴器：一般车间	40	360~540	37~40
	脏车间	60	180~480	40
	洗脸盆或盥洗槽水嘴			
	一般车间	3	90~120	30
	脏车间	5	100~150	35
13	净身器	10~15	120~180	30

注：一般车间指现行《工业企业设计卫生标准》中规定的 3、4 级卫生特征的车间，脏车间指该标准中规定的 1、2 级卫生特征的车间。

(3)、生活热水水质的卫生指标

生活热水水质的卫生指标，应符合现行的《生活饮用水卫生标准》的要求。

(4)、原水的水处理

集中热水供应系统的原水的水处理，应根据水质、水量、水温、水加热设备的构造、使用要求等因素技术经济比较按下列确定。

a. 洗衣房日用热水量（按 55℃计）大于或等于 10m³且原水总硬度（以碳酸钙计）大于 300mg/L 时，应进行水质软化处理；原水总硬度（以碳酸钙计）为 150~300mg/L 时，宜进行水质软化处理。

b. 其它生活日用热水量（按 55℃计）大于或等于 10m³且原水总硬度（以碳酸钙计）大于 300mg/L 时，宜进行水质软化或稳定处理。（1）经软化处理后的水质总硬度宜为：洗衣房用水：50~100mg/L；其它用水：75~150mg/L。

c. 水质稳定处理应根据水的硬度、适用流速、温度、作用时间或有效长度及工作电压等选择合适的物理处理或化学稳定剂处理方法。

d. 系统对溶解氧控制要求较高时，宜采取除氧措施。

(5)、冷水的计算温度

冷水的计算温度应以当地最冷水平均水温资料确定，当无水温资料时，可按下表采用：

地 区	地面水温度 (℃)	地下水温度 (℃)
黑龙江、吉林、内蒙古的全部、辽宁的大部份，河北、山西、陕西编北部分，宁夏偏东部分	4	6~10
北京、天津、山东全部、河北、山西、陕西的大部分，河北北部，甘肃、宁夏、辽宁的南部，青海偏东和江苏偏北的一小部分	4	10~15
上海、浙江全部，江西、安徽、江苏的大部分，福建北部，湖南、湖北东部、河南南部	5	15~20
广东、台湾全部、广西大部分、福建、云南南部	10~15	20
重庆、贵州全部，四川、云南的大部分，湖南、湖北的西部，陕西和甘肃秦岭以南地区，广西偏北的一小部分	7	15~20

(6)、出口最高水温和配水点最低水温

热水机组出口的最高水温和配水点的最低水温可按下表采用：

水质处理情况	热水锅炉、热水机组或水加热器出口的最高水温 (°C)	配水点的最低水温 (°C)
原水水质无需软化处理，原水水质需水质处理且有水质处理	75	50
原水水质需水质处理但未进行水质处理	60	50

注：当热水供应系统只供淋浴和盥洗用水，不供洗涤盆（池）洗涤用水时，配水点最低水温可不低于 40°C。
(7)、主机选择
a. 根据工程实际情况和计算数值初步选型

如：RSJ-380/S-820 热水机组，在环境温度为 20/15°C，进/出水温度为 20/55°C 额定工况下，机组输入功率为 8.7KW，制热量为 38.0KW，标准产热量为 1.0T/H，由于全国各地气候条件都有差别，故需根据实际情况，结合第二章中的“室外环境温度、进水温度与机组出水量的关系曲线”，查出在该地区年平均气温（对应为曲线中的室外环境温度、平均水温（对应为曲线中的进水温度）条件下机组的产水量 $Q_{\text{机组}} T/H$ （吨/小时）。

b. 台数计算

可根据具体工程的日用水量 Q （以用水量的峰值即最大用水量计算）初步确定所要选择主机的台数： $N = Q / (H * Q_{\text{机组}})$

其中：N：所选机组的台数；

Q：每日最大用水量（吨）；

 $Q_{\text{机组}}$ ：每台机组在该地区的出水量（吨/小时）；

H：机组每天工作的时间（小时），考虑到最不利情况下保证供水量的充足，一般 H 取值在 10~14 之间。

也可根据常规经验值直接选择机组台数，最不利情况下热水机的产水量：RSJ-380/S-820 即 10HP 热水机日产水量为 10 吨。

机组台数 $N = \text{总用水量} / \text{单台机组日产水量}$ ；

2、工程辅助设备选择
(1)、水箱容量的选择

住宅，旅馆（含招待所），医院（含疗养院，休养所）

a. 全日制供应热水的住宅医院旅馆用水供应：

高峰用水量（高峰用水的设计小时热水量）

高峰用水量时间 3~4 小时

热水高峰变化系数 k 值

建筑物	住宅、旅馆为居住人数，医院为床数													
	35	50	60	75	100	150	200	250	300	450	500	600	900	1000
住宅		6.58			5.12	4.49	4.13	3.38	3.7		3.28			2.86
旅馆			9.65			6.84			5.61	4.97		4.58	4.19	
医院	7.62	4.55			3.54		2.93		2.6		2.23			1.95

第 3 章

高峰时期每小时的水量:

$$Q_r = k * Q_{\text{总}} / 24$$

高峰时期总用水量:

$$Q_{\text{高峰}} = 4 * Q_r \quad (\text{假定高峰用水时间为 4 小时})$$

水箱的有效容量 Q (高水位以下总容量为有效容量):

$$Q_{\text{容量}} = Q_{\text{高峰}} - 4 * Q_{\text{机组}}$$

b. 非全日制供水水箱的选择

供水时间 h , 建筑物的总用水量 $Q_{\text{总}}$

$$Q_{\text{容量}} = Q_{\text{总}} - h * Q_{\text{机组}}$$

c. 对于天气寒冷的北方地区, 原则上水箱容积不能小于日设计用水量。

(3)、电辅助加热器的选型 (备用系统)

根据工程需要可以安装一套电辅助加热器作为备用系统: 设备部分检修、设备出现临时性故障时作为备用系统开启; 同时, 也可保证环境温度很低时系统的出水量, 弥补低温情况下机组的能力率减。

电辅助加热器的选型主要考虑: 冬季室外环境温度、做备用系统用容量的大小。根据当地冬季平均温度、机组进水温度, 通过第二章中“室外环境温度、进水温度与机组能力的关系曲线”查出对应的能力值 Q_1 , 与机组标准能力值 Q 相比, 可以得出机组能力衰减值 Q_2 : $Q_2 = Q - Q_1$;

一般电辅助加热器的大小: $W = a * Q_2 = a * (Q - Q_1)$ 。(其中 a 为裕量系数, 取值范围 1.0~1.5, 北方地区 a 值应该取大一些, 如在陕西、河南、湖北等地区可以取 1.5)

也可根据常规经验值直接选择电辅热容量: 华南地区电辅热可选择主机制热量的 30% 左右, 中南地区电辅热可选择主机制热量的 70% 左右, 华北地区电辅热基本要选择主机制热量的 100% 左右。

(4)、水泵的选型

a. 主机冷水增压泵的选择:

增压水泵的扬程应为主机中冷媒-水路换热器水压降 ΔP 、主机与水箱热水进水管高度差 Z 、管路沿程阻力损失和局部阻力损失四项之和的 1.1~1.2 倍。沿程阻力损失和局部阻力损失应从水力计算求出, 做估算时, 局部阻力损失可取 5m 水柱, 沿程损失可取每 100m 管长约 5m 水柱, 若管路长为 L , 总结为经验公式为:

$$H = 20m + Z + 0.05L - \text{自来水进水压力}$$

水泵的扬程至少保证主机的进水压力为 0.15MPa;

水泵的流量: 如 RSJ-770/S-820 可选水泵水流量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ 每台; 如 RSJ-380/S-820 可选水泵水流量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 每台; 如 RSJ-200/S-540V 可选水泵水流量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ 每台; 如 RSJ-100-540V 可选水泵水流量为 $0.6\text{m}^3/\text{h}$ 每台。

b. 热水循环泵的选择：（主要考虑循环水流量）

例如 RSJ-770/S-820 可取循环水流量约 12m^3 ，RSJ-380/S-820 可取循环水流量约 6m^3 ，RSJ-200/S-540V 可取循环水流量约 4m^3 ，RSJ-100-540V 可取循环水流量约 2.5m^3 。

扬程 $H=Z+0.05L$

其中：Z 为循环管路落差，L 为管路总长

c. 热水增压泵的选择：（主要考虑管路的扬程）

热水增压泵的扬程应为储水箱热水出水口与末端管路高度差 Z、管路沿程阻力损失和局部阻力损失四项之和的 1.1~1.2 倍。沿程阻力损失和局部阻力损失应从水力计算求出，做估算时，局部阻力损失可取 5m 水柱，沿程损失可取每 100m 管长约 5m 水柱，若管路长为 L，总结为经验公式为：

$H=5+Z+0.05L$

水泵流量为高峰用水时系统水流量的 1.3 倍。

(5)、水管的选择

RSJ-770/S-820 机型进/出/循环水管的选择：

并联机组数量	进水管径	出水管径	循环水管径
1	DN65	DN65	DN50
2	DN65	DN80	DN80
3~4	DN65	DN100	DN100
5~6	DN65	DN125	DN125
7	DN80	DN125	DN125
8	DN80	DN150	DN150

RSJ-380/S-820 机型进/出/循环水管的选择：

并联机组数量	进水管径	出水管径	循环水管径
1	DN25	DN32	DN32
2	DN32	DN50	DN50
3	DN32	DN65	DN65
4~5	DN40	DN80	DN80
6~8	DN50	DN100	DN100
9~12	DN65	DN125	DN125
13~14	DN80	DN125	DN125
15~16	DN80	DN150	DN150

第 3 章

RSJ-200/S-540V 机型进/出/循环水管的选择:

并联机组数量	进水管径	出水管径	循环水管径
1	DN25	DN25	DN25
2	DN25	DN40	DN40
3	DN25	DN50	DN50
4~5	DN32	DN65	DN65
6~7	DN40	DN80	DN80
8	DN40	DN100	DN100
9~12	DN50	DN100	DN100
13~14	DN50	DN125	DN125
15~16	DN65	DN125	DN125

RSJ-100/S-540V 机型进/出/循环水管的选择:

并联机组数量	进水管径	出水管径	循环水管径
1	DN25	DN25	DN25
2	DN25	DN25	DN25
3	DN25	DN40	DN40
4~5	DN25	DN50	DN50
6~7	DN40	DN65	DN65
8	DN40	DN80	DN80
9~12	DN40	DN80	DN80
13~14	DN50	DN100	DN100
15~16	DN50	DN100	DN100

注: 对多台并联使用, 主管选择完后必须进行水力计算, 若水侧管路阻力大于所选水泵扬程, 则必须重新选择较大的水泵, 或者将水管加大一个尺寸。

3、水力计算

主管选择完后必须进行水力计算, 若水侧管路阻力大于所选水泵扬程, 则必须重新选择较大的水泵, 或者将水管加大一个尺寸。

水力计算具体内容请参考专业书籍及设计规范。

以下是关于海澄-威廉公式简单的应用。

根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003), 用海澄-威廉公式进行阻力损失计算。

$$I = 10.5C^{-1.85} d_j^{-4.87} Q^{1.85}$$

(海澄-威廉公式)

式中 i —单位管道的水头损失, $\text{mH}_2\text{O}/\text{m}$;

Q —流量, m^3/s ;

d_j —管道计算内径, m ;

C —海澄-威廉系数(见下表)。

种类 \ 条件	新的	使用 25 年	使用 50 年
PVC 管	150	150	140
镀锌钢管	150	130	100
铸铁管	130	110	90

以铸铁管为例, 根据计算出的流速和阻力损失, 选择合适的水泵或者水管尺寸。

铸铁管			
管径	流量	流速	阻力损失
mm	L/S	m/s	mm/m
100	5.00	0.65	9.02
125	20.00	1.66	39.24
150	25.00	1.43	24.25
200	30.00	0.96	8.30
250	80.00	1.64	17.14
300	80.00	1.14	7.03
350	140.00	1.46	9.33
400	200.00	1.60	9.41
450	230.00	1.45	6.86
500	400.00	2.05	11.43
600	500.00	1.77	7.10
700	600.00	1.56	4.69
800	800.00	1.60	4.17
900	1000.00	1.58	3.55
1000	1100.00	1.40	2.53

注:当管径为 DN15~20 时流速限于 1.0m/S,当管径为 DN25~40 时流速限于 1.2m/S 当管径为 DN50~70 时流速限于 1.5m/S,当管径为 DN80 及其以上时流速限于 1.8m/S, 否则数字呈斜体。

第四章 热水机组安装

一、高温直热循环系列机组外观及组成

型号	RSJ-770/S-820:	RSJ-380/S-820:	RSJ-200/S-540V RSJ-100-540V
各部分名称	<p>出水口 循环水口 顶出风 两面进风 排水口 进水口</p>	<p>出风口 进风口 进水口 排水口 出水口 循环水口 电控盒</p>	<p>出风 进风(三面) 进水 循环水 出水 排水</p>

随机附件包含以下内容:

附件名称	数量	形状	用途
美的商用空调用户服务指南	1	—	必须交予客户
安装使用说明书	1	本说明书	—
四段式水位开关组件	1	—	水箱水位检测
线控器组件	1	—	控制机组及显示机组状态
水箱温度传感器	1	—	水箱温度检测
Y型过滤器	1	—	进水过滤

二、安装位置

1. 能提供足够的安装和维护空间。
2. 进出风口无障碍和强风不可吹到处。
3. 干燥通风处。
4. 支撑面平坦、能承受机组重量，可以水平安装机组，且不会增加噪音及振动处。
5. 运行噪音及排除空气不影响邻居处。
6. 无可燃气体泄露之处。
7. 便于安装连接管和进行电器连接之处。

三、注意事项

1、安装注意事项

安装在下列场合可能会导致机器故障（如不能避免，请咨询）：

- （1）有诸如切削机油等矿物油的地方。

- (2) 有海边等空气中含有较多盐分的地方。
- (3) 在温泉地区等存在如硫磺气体等腐蚀性气体的地方。
- (4) 电源电压波动严重的工厂等地方。
- (5) 汽车或舱室内等地方。
- (6) 厨房等充满油气和油花的地方。
- (7) 存在强烈电磁波的地方。
- (8) 存在易燃气体和材料的地方。
- (9) 存在酸性和碱性气体蒸发的地方。
- (10) 其它特殊环境处。

2、安装前注意事项

- (1) 决定正确的搬入路径。
- (2) 尽量在原装情况下搬运本机。
- (3) 如果本机组安装在建筑物的金属部分上，则必须做好电器绝缘工作，并须符合电器设备的相关技术标准。

四、机组安装施工重点

1、安装

确认机型、编号、名称，避免发生误安装。

2、电气配线

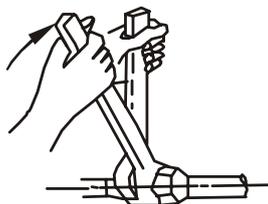
- A. 电源容量、电线线径的选择，请依据本章中“七、电气安装”进行。机组的电源线径要大于一般电动机的电源线。
- B. 确认用户接地是否有效。

3、试运行

热水机通电预热 12 小时以上方可进行试运行。

4、机组管道的连接安装

在连接机组的进出水管时，一定要使用两个管钳，分别钳住要连接的 2 个部分，保证机组的进出水管不转动（如下图）。



第4章

5、安装空间

在安装时，请确保留下足够的维修空间（如下图）。

机型	RSJ-770/S-820	RSJ-380/S-820	RSJ-200/S-540V; RSJ-100-540V
维修空间			

注：

- (1) 机组出风口严禁被挡住。
- (2) 机组上方有障碍物时，请离机组上方 2000 mm 以上。
- (3) 若机组周围有堆放物，则其高度要在距机组顶部 400 mm 以下。

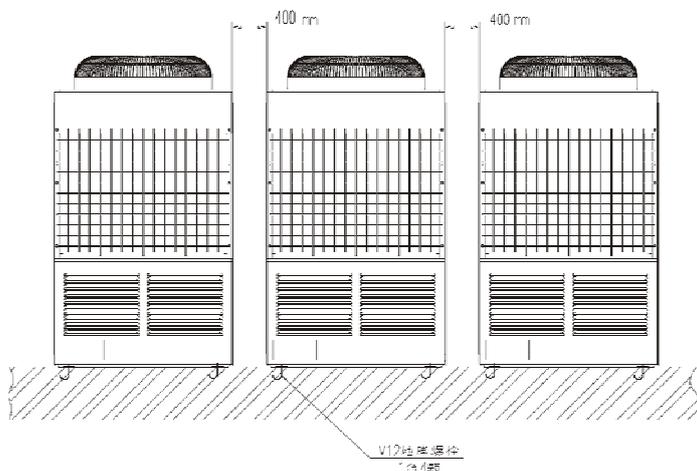
若是机组安装于地下室、室内或其他密闭空间时，应注意机组周围空间空气和室外空气排风和进风的循环，对于每台 RSJ-770/S-820，循环的风量应不小于 $26000\text{m}^3/\text{h}$ ；对于每台 RSJ-380/S-820，循环的风量应不小于 $13000\text{m}^3/\text{h}$ ；每台 RSJ-200/S-540V，循环的风量应不小于 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，每台 RSJ-100/S-540V，循环的风量应不小于 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 。

6、机组的搬入（如下图）

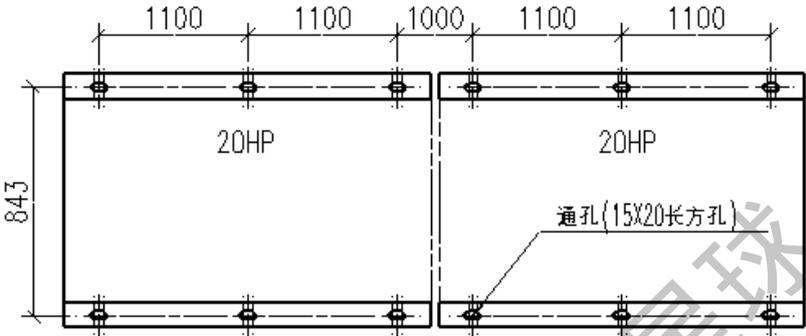
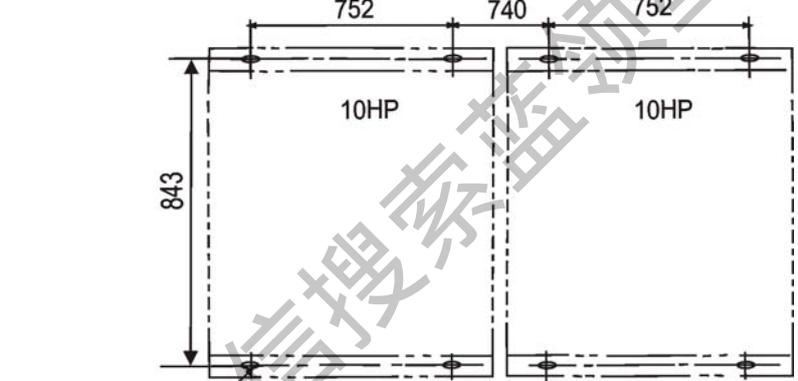
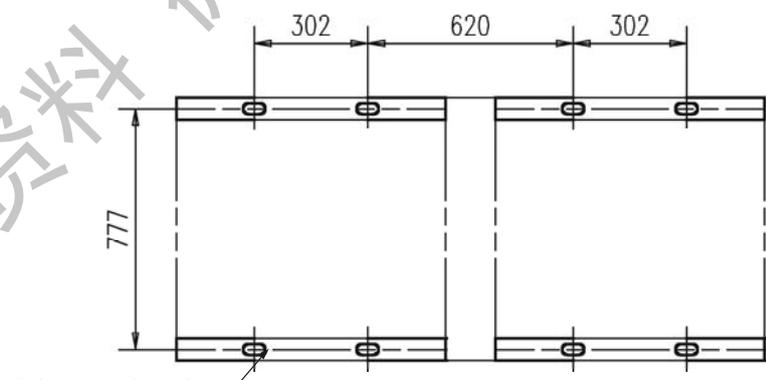
- (1) 请使用 4 条 $\Phi 6\text{mm}$ 以上的钢丝把机组吊起来搬进。
- (2) 为避免机组表面擦伤、变形、请与钢丝接触的机体表面处加上护板。
- (3) 搬运完毕，请撤掉运输用垫板。

7、多台机组的安装

- (1) 机组间至少要留有 400mm 的间隔（如下图）。

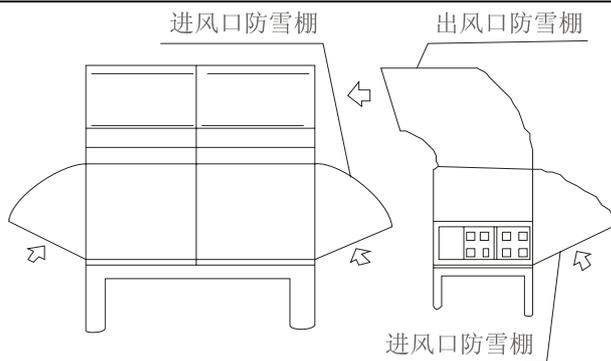


(2) 地脚螺栓的距离 (如下图)。

机型	地脚螺栓距离示意图
RSJ-770/S-820	
RSJ-380/S-820	
RSJ-200/S-540V RSJ-100-540V	

8、降雪地区的保护措施

降雪地区, 要安装防雪设施 (防雪设施不完备时, 易发生故障)。为不受积雪影响, 架高架台, 在进风口和出风口安装防雪棚。



五、机组管道连接

1、注意事项

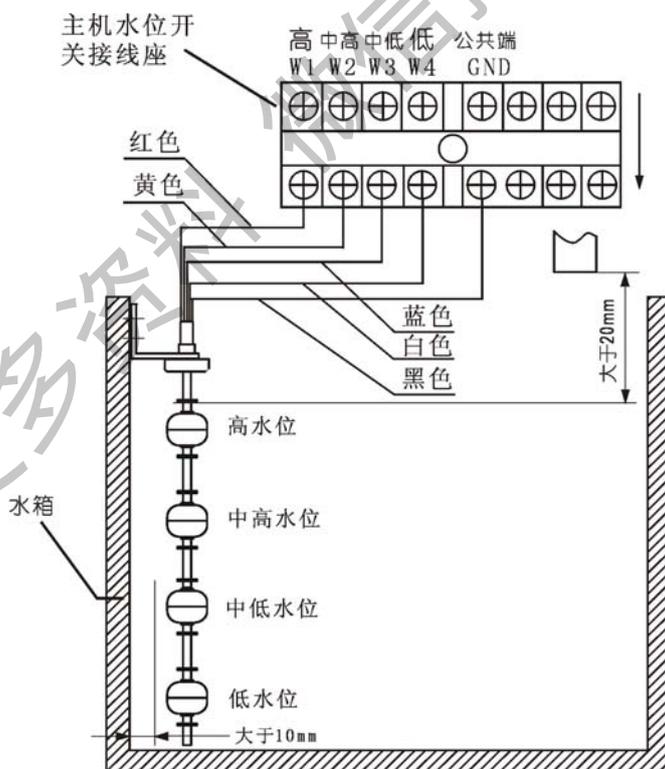
- (1) 安装连接管过程中不要让空气、灰尘和其他杂物侵入管道系统中。
- (2) 热水机固定好后，才能安装进出水管道。

2、绝热

必须用保温绝热材料封包出水管。

六、水位开关安装

- (1) 安装简图(仅供参考，具体连接方式根据水位开关而定)



- (2) 使用条件

温度范围：-7~43℃

电压：220V±10%

- (3) 说明

RSJ-770/S-820、RSJ-380/S-820、RSJ-200/S-540V、RSJ-100/S-540V 机组出厂都标配有上图所示四段式水位开关。工程上水位开关装在保温储水箱内，用以控制机组以直热式制热水方式或循环式制热水方式运行。

水位开关的高度可根据用户需要，由安装人员自行调节，根据工程实际情况确定。

(4) 注意

热水机有定时功能，自动运行和停止时，检查水位开关的高、低水位是否安装正确，有无装反现象（高水位的信号线接到机组主控板的低水位信号接口上，低水位的信号线接到机组主控板的高水位信号接口上），是否正常工作。

七、电气安装

1、电气配线注意事项

- (1) 热水机应使用专用电源，电源电压符合额定电压。
- (2) 热水机供电电路必须接地线，电源电线要与外部接地线可靠连接，且外部接地线是有效的。
- (3) 配线施工必须有专业安装技术员按照电路图进行。
- (4) 按照国家有关电器设备的技术标准的要求，设置好漏电保护装置。
- (5) 电源线和信号线布置应整齐、合理，不能互相干扰，同时不与连接管和阀体接触。
- (6) 本机不配电源线，选配时请参照规定的电源规格，不允许两根电线驳接。
- (7) 所有接线施工完成后，应仔细检查无误才可接通电源。

2、电源规格

型号	RSJ-770/S-820	RSJ-380/S-820	RSJ-200/S-540V	RSJ-100-540V
电源	380V 3N~50HZ	380V 3N~50HZ	380V 3N~50HZ	220V~50HZ

3、各种机型手动开关及保险丝容量

机型	合计马力数	手动开关 (A)	保险丝 (A)
RSJ-770/S-820	20	63	50
RSJ-380/S-820	10	32	25
RSJ-200/S-540V	5	20	15
RSJ-100-540V	3	25	20

4、电线尺寸、条数

名称	条数	长度	线径
水泵电源连接线	2 芯	≤50m	2.5 mm ²
电辅热电源连接线	2 芯	≤50m	2.5 mm ²
循环水泵电源连接线	3 芯	≤50m	2.5 mm ²
四段式水位连接线	5 芯	≤20m	1.0 mm ²
通讯线（屏蔽）	5 芯	≤50m	0.75mm ²

注：电源线和控制线平时，请将电线分别放入各自的电线管中，而且要留有合适的线间距离。

第4章

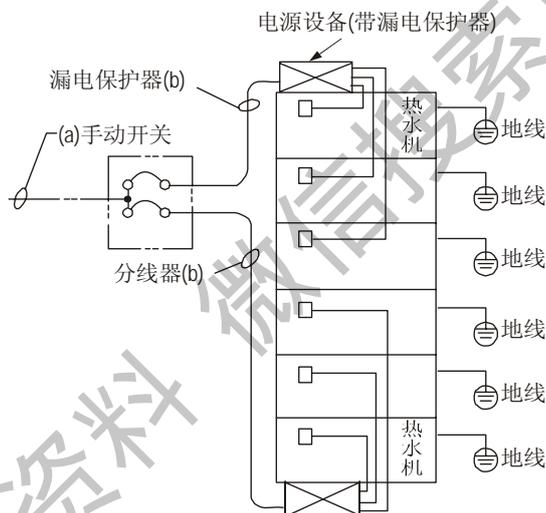
5、电源配线

(1) 电源个别供给时

机型	项目	电源	最细的电线线径 (mm ²) (金属管合成树脂管配线)		手动开关 (A)		漏电保护器	最大电流 (A)
			尺寸 (连续长度≤20m)	接地线	容量	保险丝		
RSJ-770/S-820		380V 3N~50HZ	16	6	63	50	30 mA 0.1sec 以下	42
RSJ-380/S-820		380V 3N~50HZ	6	2.5	32	25	30 mA 0.1sec 以下	19
RSJ-200/S-540V		380V 3N~50HZ	4	2.5	20	15	30 mA 0.1sec 以下	11
RSJ-100-540V		220V~50HZ	4	2.5	25	20	30 mA 0.1sec 以下	17.7

注：表中的配线线径及连续长度表示电压下降幅度在 2% 以内的情况，当配线连续长度超过表中的值时，请遵循有关规定选定电线线径。

(2) 使用电源设备的情况



注：尽管机组本身电控盒内带有漏电保护器，但是为了安全起见，仍要求机器外部电源盒处必须按上图要求配置漏电保护器。

(3)、电线线径的选定

电源配线是指到分线器的主干线 (a) 和分线器到电源设备的配线 (b)。请按如下方法选定电线线径

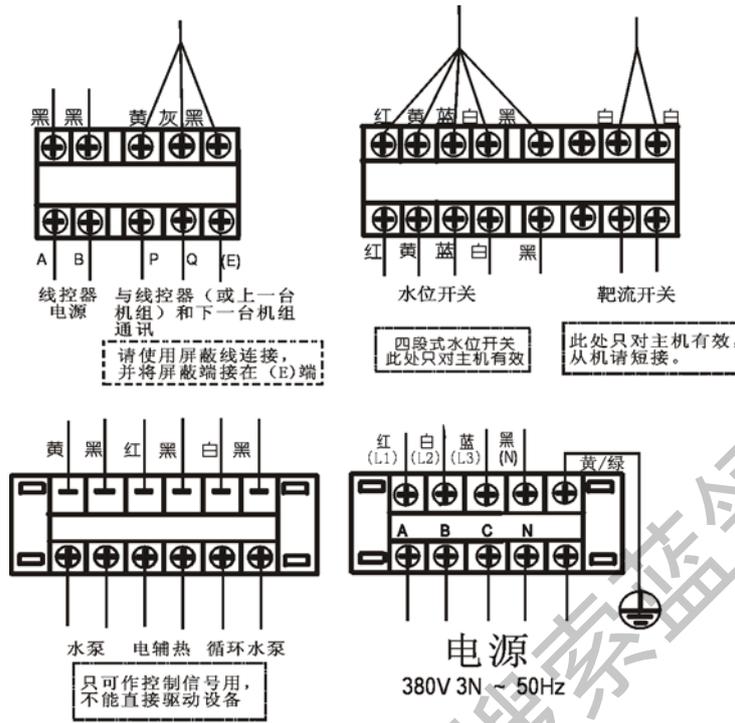
1) 主干线 (a) 的线径：

根据热水机的马力之和由电源规格表得出。

2) 从分线器到电源设备间配线的线径：

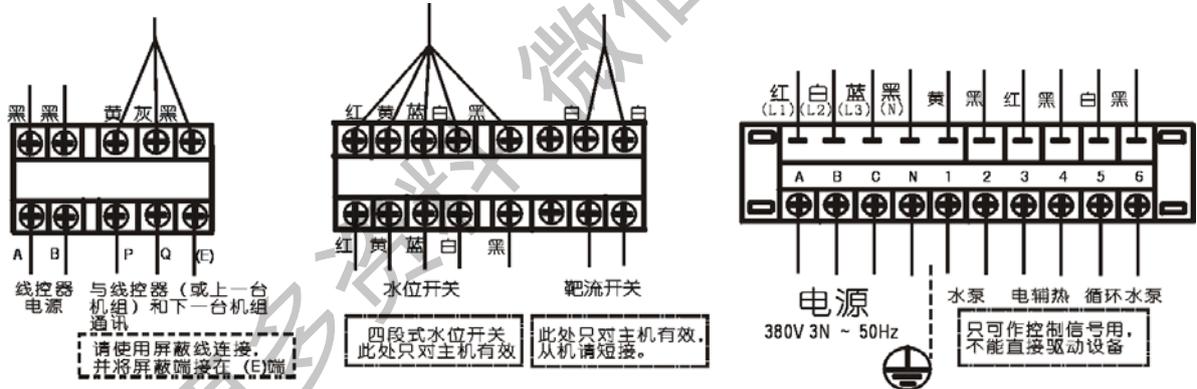
热水机的组合在 5 台以下时，与主干线 (a) 的线径相同，当热水机组合在 6 台以上时，电源设备的电控盒分为两个，根据每个电控盒连接的热水机的合计马力有电源规格表得出。

8、电器连线简图



RSJ-380/S-820 电气连线简图

RSJ-770/S-820 电气连线简图



RSJ-200/S-540V 电气连线简图

RSJ-100-540V 电气连线简图

第4章

注：

- (1) 注意电源相序，若相序接反压缩机不启动，同时热水机电控板数码管显示故障代码。
- (2) 更换相序后，再通电，直至数码管不显示故障，压缩机正常启动。
- (3) 水位开关连接方式仅供参考。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第五章 热水机组线控器安装及使用

目前高温直热循环系列的热水机随机附带的是型号为 KJR-16B 的美的中央热泵热水机线控器。随机线控器包装内有如下物品：

序号	名称	数量	备注
1	线控器	1	—————
2	固定用十字槽圆头木螺钉	3	GB950-86 M4X20 镀彩锌 (安装于墙面上时用)
3	固定用十字槽盘头自攻螺钉	3	M4X25 GB823-88 镀彩锌 (安装在电工开关盒上时用)
4	安装说明书	1	—————
5	使用说明书	1	—————

安装现场需要准备的安装部件：

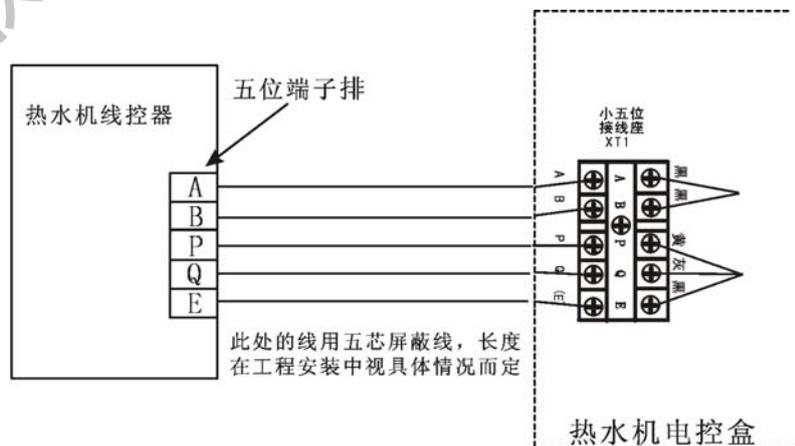
序号	名称	数量(埋入墙壁/壁面)	规格(仅供参考)	备注
1	5 芯屏蔽线	1	RWP-0.5mm ² ×5	最长布线为 50m
2	开关盒	1	—————	—————
3	布线管(绝缘套管及紧锁螺钉)	1	—————	—————

一、线控器的安装

1、安装须知

- 1) 在热水机电控盒内指定位置装入连接的 5 位端子排并根据标识正确连好线。
- 2) 线控器是低压回路，严禁与 220V 市电或 380V 以上高压线直接接触，也不得置于一布线管内，两管间要有 300 到 500mm 的间隔，线控器信号总线不要超过 500m。
- 3) 线控器连接屏蔽线一定要可靠接地。
- 4) 线控器的连接线中间不得进行过渡连接或加长连接。
- 5) 线控器连接好后，其信号线不得用兆欧表对其做绝缘检查。

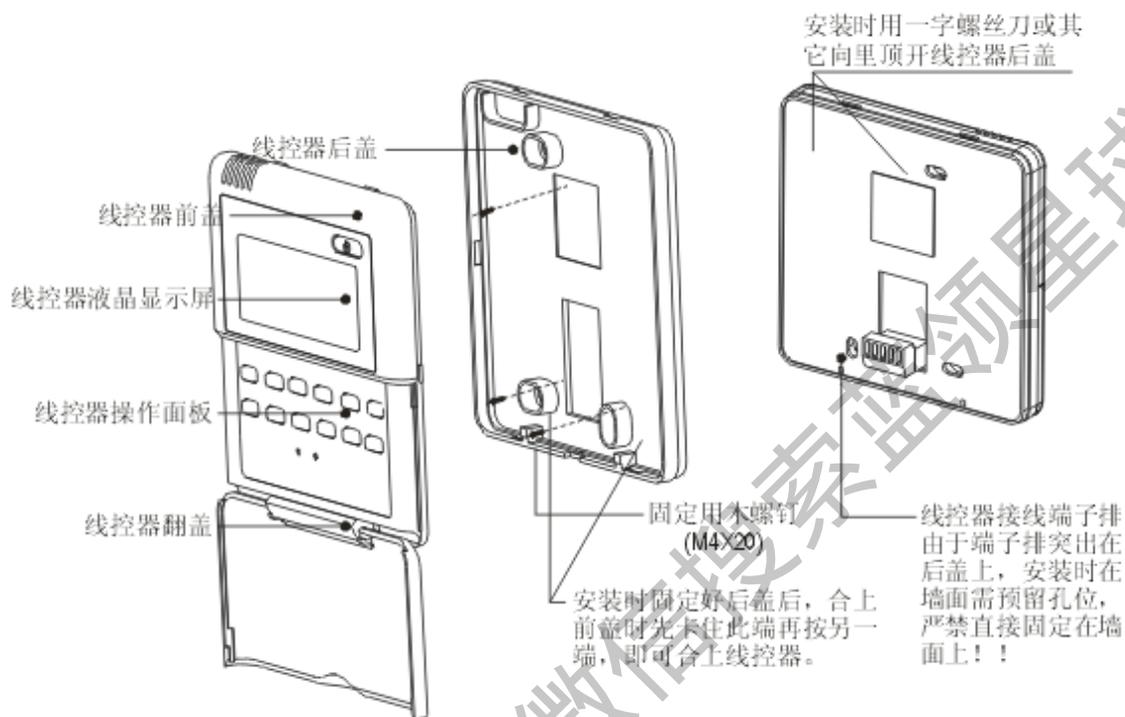
2、接线方法及原理



第 5 章

在安装连接该线控器时，注意主机电控盒内的接线座上的 AB 端口为线控器电源输入端，由于为交流电源，接入端子 AB 时无需考虑线序。但 P、Q、E 三个接口为通讯接口，必须依照接线铭牌正确接入电控盒内的接线座 XT1。

3、安装方法



注意：螺钉拧得过紧会导致后盖变形以及液晶破裂。

安装时线控器得连接电缆需多留一定长度，以便维修时能取下线控器。

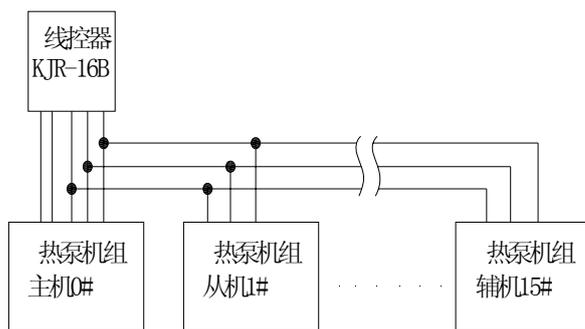
二、线控器的使用

1、线控器使用的基本条件

- (1) 电源电压适用范围：输入电压为交流 $10V \pm 10\%$ 。
- (2) 线控器工作环境温度： $-15^{\circ}\text{C} \sim +43^{\circ}\text{C}$ 。
- (3) 线控器工作环境湿度： $\text{RH}40\% \sim \text{RH}90\%$ 。
- (4) 电控安全符合 GB4706.32-2004, GB/T7725-2004 要求。

2、系统构成

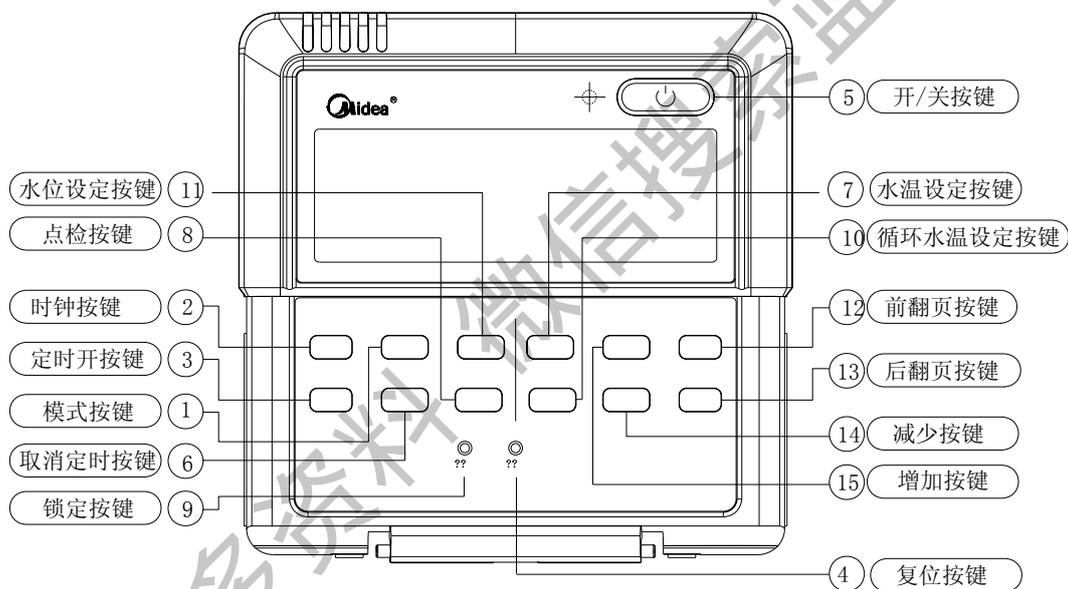
本线控器控制系统由线控器、室外机电控组成，其组成如下图：



一个线控器最多可连接 16 台主机

3、线控器外观及接线端口

1) 线控器上按键的名称及其功能



模式按键：按下按键，可选择“自动模式——手动模式”两种状态。选择手动模式时，可以通过“增加”和“减少”按键增加或减少开机台数。

时钟按键：每次上电，时钟初始化为 00:00，可以不调整也可以通过“增加”和“减少”按键来调整时间。按下“时钟”按键一次，则选定时钟的小时进行调整，时钟的小时以 1Hz 频率闪烁，通过“增加”和“减少”按键来调整小时，再按“时钟”按键一次，则选定时钟的分钟进行调整，时钟的分钟以 1Hz 频率闪烁，通过“增加”和“减少”按键来调整分钟，再按“时钟”按键一次，确定时钟调整，退出时钟调整状态。

定时开按键：每次按下“定时开”按键，定时开的小时和分钟以 1Hz 频率闪烁，调整小

时或分钟数时，不闪烁；不调整之后 2 秒继续闪烁。按下“定时开”按键一次，则选定定时的小时进行调整，定时的小时以 1Hz 频率闪烁，通过“增加”和“减少”按键来调整小时，再按“定时”按键一次，则选定定时的分钟进行调整，定时的分钟以 1Hz 频率闪烁，通过“增加”和“减少”按键来调整分钟。进入定时设置状态后，如果 7 秒钟不调整，则确定定时时间设置，退出定时设置状态。

复位按钮(暗置)：用直径为 1mm 的小圆棒按压此按钮，则取消当前的设定，线控器进入复位状态。

开/关按钮：在关机状态下，按一下此键，开机指示点亮，线控器进入开机状态，同时把当前设定的运行模式、温度值、定时等信息。按编码规范的要求，发射信息。在开机状态下，按一下此键，开机指示熄灭，同时发射关机信息。

取消定时按键：在机组设定定时开功能情况下按压此按键，则取消定时开功能。

水温设定按键：按压此按键，则进入设定水温信号程序。通过“增加”“减少”按键进行设定。其中，水温可设定的范围为 48-60 摄氏度，机组默认为 56 摄氏度。

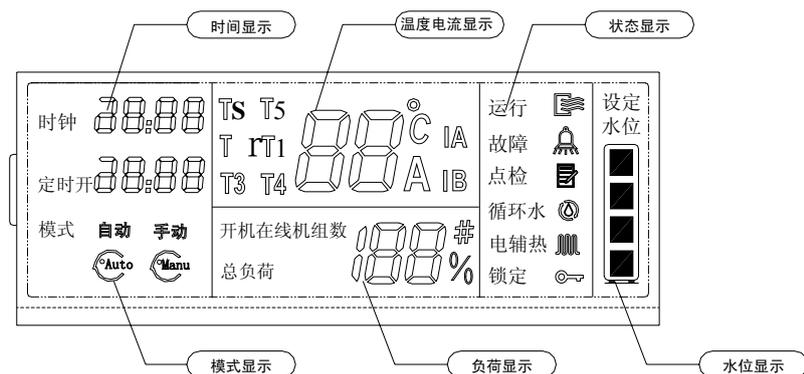
点检按键：按下此按键，可查询 0-15 号室外机的状态信息（默认 0 号机的状态信息），进入查询状态。进入查询状态后，通过“增加”和“减少”按键查询前一台或后一台室外机的信息。选定查询某一台室外机后，可通过“前翻页”和“后翻页”按键，查询该台室外机的状态信息。查询的顺序为出水温度 T1-→室外管温 T3 -→室外环境温度-→压缩机 A 电流-→压缩机 B 电流-→故障-→保护-→出水温度 T1……由于室外故障保护代码较多，点检故障保护信息时，线控器只显示优先级最高的两个故障保护信息。

锁定按钮(暗置)：用直径为 1mm 的小圆棒按压此按钮，以锁定当前的设定，再按压此按钮，则取消锁定。

循环水温设定：用来设定循环制热水进入温度条件，按压此按键后，再通过“增加”或“减少”按键调整循环制热水进入温度，设定范围为 40~48℃，默认为 45℃。

水位设定：用来设定室外水位条件，按压此按键后，再通过“增加”或“减少”按键调整水位条件，水位设定范围：50%，75%，100%，默认为 100%。

2) 线控器液晶显示屏的名称及说明



4、线控器主要功能概要

- 1) 通过 A、B、P、Q、E 五端子与热水机连接。
- 2) 通过按键操作，设定动作模式。
- 3) 具有液晶的显示功能。
- 4) 定时开机功能。
- 5) 显示时钟及定时开时间信号功能。

5、线控器的使用方法

1) 无定时开机运行操作方法

按压“模式”按键，选择“自动”或者“手动”。当选择“手动”时，再按“增加”或者“减少”按键，选择您所需要的开机台数。

按压“水温设定”、“增加”、“减少”按键，选择您所需要的温度，通常情况下设定在 48℃~60℃。

按压“循环水温设定”、“增加”、“减少”按键，选择您所需要的循环加热进入温度，通常情况下设定在 40℃~48℃。

按压“水位设定”、“增加”、“减少”按键，选择您所需要的水位，通常情况下设定为 50%、75%、100%。

按压“开/关”按键，线控器运行灯亮，热水机组开始运转，线控器显示屏运行。再按压“开关”按键则热水机停止运行。

2) 定时开机操作方法

按压“定时”按键，通过“增加”或“减少”按键，将定时时间调整到您所需要的时间。

按照无定时开机运行操作方法的操作步骤 1~4 操作。

注：定时开机时间信号是以时钟信号为参考值。

第 5 章

3) 关闭定时开机的方法

按压“取消定时”按键，即可取消定时信息。

4) 查询机组信息的操作方法

按压“点检”按键，进入点检状态。

按压“增加”或“减少”按键，选择您想要查询的机组。

按压“前翻页”或“后翻页”按键，即可查询该台机组的信息，包括室外环境温度 T4，室外管温 T3，板换出水温度 T1，压缩机电流和故障保护信息等等。

5) 查询系统信息的操作方法

在主页面下按压“前翻页”或“后翻页”按键，您便可查询到系统的信息，包括水箱温度 T5, 设定温度 Ts, 循环水设定温度 Tr, 设定水位，当前水位等等。

6) 设定水温的操作方法

按压“水温设定”按键，线控器背光源点亮，机组初始默认水温为 56 摄氏度。

6、故障保护显示代码一览表

E0	水流检测故障（主机显示）
E1	电源相序故障
E2	通讯故障
E3	出水温度传感器故障
E5	冷凝器管温传感器故障
E6	室外环境温度传感器故障
E7	电加热管温度传感器故障
E8	循环水流检测故障
E9	掉电记忆故障（线控器显示，没有掉电记忆功能，但能正常开关机）
P0	系统低压保护
P1	系统高压保护
P2	系统 2 电流保护
P3	系统 1 电流保护
P8	出水温度过高保护

第 6 章 热水机组试运行

一、注意事项

1. 热水机组通电预热 12 小时以上方可运行。
2. 确认所有阀门打开后方可进行试运行。
3. 电器安全检查后方可进行试运行。
4. 绝对不可进行强制运行。（保护装置不动作，非常危险）

二、试运行前确认事项

1. 所有安装完成。
2. 热水机组安装正确。
3. 配管、配线正确。
4. 附件安装正确。
5. 排水通畅。
6. 绝热保温已经完善。
7. 接地线正确连接。
8. 电源电压与热水机组额定电压一致。
9. 机组进出风口无障碍物。
10. 漏电保护器可以有效动作。

三、试运行

用线控器（匹配）控制热水机运行，按照使用说明书检查下列各项：（若有故障，请按机组说明书所阐述的故障及其原因，一并予以排除）

1. 线控器开关是否正常。
2. 线控器各功能键是否正常。
3. 指示灯是否正常发亮。
4. 手动运行按钮是否正常。
5. 排水是否正常。
6. 测试制热模式下是否正常工作。
7. 出水温度是否正常。
8. 运行时有无振动和异常声音。
9. 产生的风、噪音和冷凝水是否影响邻居。
10. 有无制冷剂泄漏。

四、运行要求

1. 每次打开机组电源开关 12 小时以上方能开始运行。此外，在需要一昼夜左右的短时间内停机时，请不要切断电源（这是给曲轴加热器加热，避免压缩机强制启动）。
2. 注意不要堵塞空气进风口和出风口。否则可能引起机组性能降低或启动保护装置不能运行。

五、运行相关说明

1. 关于 3 分钟保护

运行停止后立即再运行或者打开手动开关，机组 3 分钟内不能运行，这属于压缩机自我保护。

2. 供热运行的特性

运行中，若环境温度较高，则机组的送风电机可能为低风档运行。

3. 关于供热运行中的除霜

在供热运行中，机组有结霜现象发生的情况下，为提高制热效果，自动进行除霜运行（约 2-10 分钟）。

除霜运行中，机组的送风电机停止运行。

4. 热水机的运行条件

为正确使用热水机，请在户外环境温度 $-7\sim 43^{\circ}\text{C}$ 的条件下运行。机组内有精密电子器件，严禁使用湖水、河水及未经处理的地下水。

5. 关于停电

- 1) 若运行中停电，则停止所有运行。
- 2) 停电后通知再启动时，线控器的运行指示灯慢闪几秒钟以示通知。
- 3) 在运行中万一因为雷电、汽车无线电等引起误动作时，请切断手动电源开关，再打开后，重新按运转/停止键。

6. 关于制热能力

因为供热水是从室外吸收热量、在热交换器放出热量的热泵方式，一旦室外温度降低，则制热能力降低。

7. 关于漏电流动作保护器

1) 机组本身有一漏电保护开关，但安装时同时要求用户在电源和机组之间也要安装一个漏电保护开关。所以当出现未停电，但机组不能运行时，请检查此两个漏电保护开关。在对机组内的保护开关操作时，首先要确认机组外用户安装的那个开关处于断开状态。

2) 电控盒上的漏电流动作保护器运行一段时间（一般为一个月）后，需要在闭合通电状态下按动试验按钮，检查漏电流动作保护器性能是否正常可靠（每按一次试验按钮，漏电流动作保护器均应分断一次）；失常时，经检查未发现事故原因，允许试送电一次；如果不动作，应查明原因找出故障，必要时对其进行动作特性试验，经检查确认为漏电流动作保护器本身故障，应及时更换或修理。

8. 关于掉电记忆功能

当热水机组或线控器在每次断电前，线控器自动记忆机组的开关机状态，重新上电后，线控器将按照断电前的记忆的状态，向热水机组发送开/关机信号，保证机组在非正常掉电恢复后，机组仍能按照用户原有设定的状态运行。

9. 关于保养与维护

(1) 定期检查板式换热器清洁状况，如出水浑浊可参照如下方法清洗：

- 1) 打开机组右侧前板，将冷凝压力调节水阀完全打开。
- 2) 由循环水管侧充入清洁的水将污物冲出。
- 3) 定期检查机组的空气吸入口或吹出口是否被异物堵住。如有，则排除异物，使空气流通。

10. 发生异常情况时的处理

当发生如下情况时，在申请维修服务之前，请参照下表。

	现象	原因
不是故障	A. 有白色雾状冷气或水出现。 B. 不时发出“扑嘘”的声音。	A. 机组的送风电机自动停止，进行除霜。 B. 除霜运行开始及结束时，电磁阀作用发出的声音。 C. 运行中或刚停止时，有似水流动的声音，在运行开始后 2~3 分钟声音变大，这是冷媒流动或除湿水的排水声音。 D. 运行中可能会发出“扑嘘”的轻微声音，这是由于温度变化，热交换器细微热胀冷缩发出的声音。
请再检查一遍	自动运行或停止	是否对定时器进行了误操作，检查下水位开关是否正常工作
	不运行时	A. 是否停电。 B. 是否手动电源开关没开。 C. 是否保险丝熔断。 D. 是否启动保护装置。(运行指示灯亮) E. 是否定时器设定时间已到。(运行指示灯亮)
	制热效果不明显时	热水机组的进风口、出风口是否被堵塞

注：当发生如下情况时应立即停止运行，切断手动电源开关，与当地经销商或美的空调售后服务中心取得联系。

- (1) 开关的动作不准确。
- (2) 保险丝屡次熔断或漏电保护器频繁跳开。

第7章 工程实例（供参考）

一、佛山某宾馆中央热水系统

1、工程概况

（1）项目现状及参数：

某三星级宾馆客房提供热水，根据甲方提供的数据，现有168套客房，高峰期时约250人。该项目位于广东佛山市。

本方案须考虑产热水设备、贮水设备、自控电气系统、管道动力系统及其之间的管道连接。

（2）气象资料：

根据国家气象中心统计40年气象资料，佛山市气象资料：室外设计气温33.5℃，年平均水温20℃。冬季三个月的平均水温16℃。

2、设计标准依据

（1）ISBN 7-5025-4488-7/X·296《建筑小区给水排水工艺》

（2）ISBN 7-5084-1943-X 《给水排水工程》

（3）GB50015-2003《建筑给水排水设计规范》

（4）甲方提供的原始数据及设备参数要求，佛山地区气象资料。

3、设计参数依据

《建筑小区给水排水工艺》第八章第一节〈建筑小区用热水设备和用热水有关参数〉，根据水温、卫生洁具完善程度、热水供应时间、气候条件和生活习惯等确定集中供应热水时的热水用量。

4、热水用量计算

客房平均每人每次热水用量是120-160L/人·日。本工程考虑热源富裕量，经综合评估选择为140L/人·日（次），共需热水为：250人×140L/人·日=35000L/日。本项目需用55℃的热水量为35吨/天。

该用水量的情况下所需热量为：

热量值(Kcal)=水的比热(Kcal/Kg·℃)×水温差(℃)×日需水量(Kg)

$$Q = 1 \times (55 - 20) \times 35000 = 1225000 \text{ (Kcal)}$$

5、主机选择

（1）根据现场实际情况和计算数值初步决定选用RSJ-380/S-820，每台RSJ-380/S-820热水机组，机组最大输入功率为12.2KW，制热量为38.5KW，额定产热水量为1000L/H，该机能确保在最不利的环境条件下每小时生产660L/H 60℃热水；平均产量为850L/H 60℃热水。

（2）台数计算（设计要求每台机组在平均标准工况下每天工作不超过14小时，最不利的工况下每天工作不超过18小时，假设机组平均每天运行14小时）： $1225000 \div (38.5 \times 860 \times 14) = 2.6$ （台）

则选用3台RSJ-380/S-820空气能热泵中央热水机组。

6、贮水箱的选择

现总用水量为 35000L/天，客房同时使用系数为 0.6。

高峰用水量时间 3~4 小时

(1) 高峰时期每小时的水量:

$$Q_r = k * Q_{\text{总}} / 24$$

$$Q_r = 5.5 * 30 / 24 = 6.875 \text{ (吨)}$$

(2) 高峰时期总用水量:

$$Q_{\text{高峰}} = 4 * Q_r \text{ (假定高峰用水时间为 4 小时)}$$

$$Q_{\text{高峰}} = 4 * 6.875 = 27.5 \text{ (吨)}$$

(3) 水箱的有效容量 Q (高水位以下总容量为有效容量):

$$Q_{\text{容量}} = Q_{\text{高峰}} - 4 * Q_{\text{机组}}$$

$$Q_{\text{容量}} = 27.5 - 4 * (3 * 0.9) = 16.7 \text{ (吨)}$$

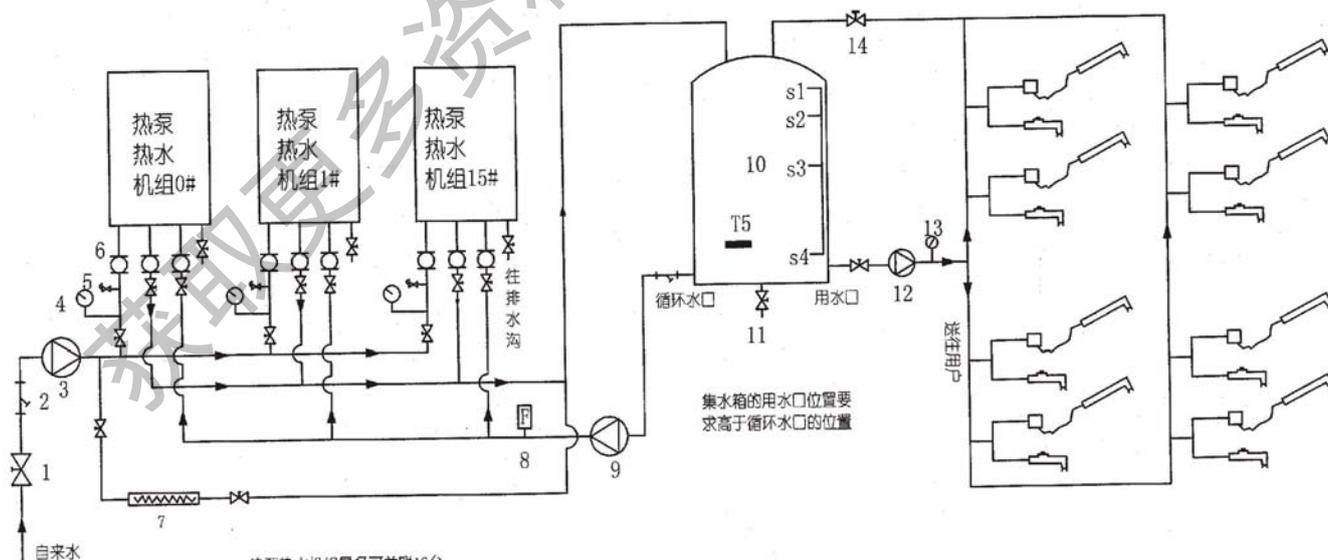
(4) 建议采用 17 吨贮水箱。

(5) 贮水箱材料相关 (推荐, 非标准):

- ①内箱: 不锈钢板;
- ②保温层: 5CM 厚聚安脂发泡;
- ③外护层: 不锈钢;
- ④贮水箱支架材料: 槽钢或工字钢。

注意: 贮水箱放置必须考虑建筑物承重。

7、系统方案图



热泵热水机组最多可并联16台

- 1. 截止阀 2. 过滤器 3. 进水泵 4. 压力表 5. 自动排气阀 6. 活接 7. 辅助电加热器(用户自选) 8. 水流开关
- 9. 循环水泵 10. 集水箱(要求用水口高于循环水口) 11. 集水箱清洗阀 12. 用水泵 13. 压力开关并联水流开关
- 14. 电磁阀 T5. 水箱感温包 15. 应急泵(用户自选) S1. S2. S3. S4集水箱水位开关

8、工程安装

序号	名称	作用及说明
1	截止阀	靠锥形物上下移动来调节管道系统水流量的大小且可防止水倒流
2	过滤器	过滤杂质，保护板式换热器
3	进水泵	当冷水供水压力过低时启动
4	压力表	调试，维修时使用，查看系统水压力
5	自动排气阀	自动排除系统空气，一般安装在系统最高处
6	活接	减少震动
7	辅助电加热器（用户自选）	环境温度低于某设定值时启动
8	水流开关	常闭，当通过控制点的水流达到一定流速时连通，启动主机运行
9	循环水泵	将水箱的水打到整个系统的末端，并提供一定的压力，同时将管路中冷水再次循环去加热。
10	集水箱（要求用水口高于循环水口）	储存热水
11	集水箱清洗阀	排除保温水箱清洗时的污水
12	用水泵	把水箱热水打到用户端
13	压力开关并联水流开关	根据用户末端出水压力以及最不利环路阻力确定，控制水泵的开启。
14	电磁阀	由温度开关控制。
T5	水箱感温包	检测水箱水温，决定水箱水循环加热与否
S1-S4	四段式水箱水位开关	不同水位控制系统以循环或者直热式生产热水

9、施工说明

- (1) 水箱尺寸 此处定水箱的直径与高度（根据楼面承受力而定）；
- (2) 水管直径 根据管段流量和流速确定管段直径和变径；
- (3) 水泵 根据水头损失确定水泵扬程和流量；
- (4) 保温层厚度 根据保温材料、热量损失确定保温层厚度；
- (5) 弯头 甲方提供土建图纸时，即可确定；
- (6) 水箱支架 根据土建图纸确定支架形状；
- (7) 图纸 配置水系统图，管道走向图。

10、运行效果

此工程竣工至今，运行状况良好，甲方对美的空气能热泵中央热水机组优秀的质量及性价比给予了充分的肯定。

二、浙江某洗浴场所中央热水系统

（一）工程概况

洗浴工程位于**，以洗浴为主。经济的高质量热水是洗浴中心优质服务的体现，完善的中央热水系统则是提供该项服务的保证。该工程为旧楼改造工程，为了保护环境和节省使用费用，推荐安装空气源热水系统。

洗浴中心热水工程

供水方式：1.生活用水+桑拿淋浴；

2.大池用水。

出水温度：60℃。

用水量：80吨/日，其中：生活用水+桑拿淋浴20吨/日，大池用水60吨/日（根据甲方要求）

（二）设计标准依据

- 1.ISBN 7-5025-4488-7/X·296 《建筑小区给水排水工艺》
- 2.ISBN 7-5045-2118-3 《燃油燃气锅炉运行与管理》
- 3.ISBN 7-5084-1943-X 《给水排水工程》
- 4.GBJ15-88 《建筑给水排水设计规范》
- 5.JGJ116—98 《建筑抗震加固技术规程》
- 6.GB50009-2001 《建筑结构荷载设计规范》
- 7.GB50057-94 《建筑物防雷设计规范》
- 8.JGJ / T16-92 《民用建筑电气设计规范》
- 9.GBJ131-90 《自动供仪表安装工程检验评定标准》
- 10.GB/T50106-2001 《给水排水制图标准》
- 11.GB4272-92 《设备及管道保温技术通则》

（三）设计参数依据

《建筑小区给水排水工艺》第八章第一节<建筑小区热水用设备和用热水有关参数>,根据水温、卫生洁具完善程度、热水供应时间、气候条件和生活习惯等确定集中供应热水时的热水用量。

美的空气能热泵热水系统设计温度计算参数:

**市气温条件:

所属地区-----华东

全年积温值为-----6860.0℃

日平均气温稳定通过 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的天数为-----300天

全年平均气温-----18.8℃

夏季平均气温（7月）-----28.5℃

冬季平均气温（1月）-----9.3℃

（四）设计说明

1.洗浴中心热水(生活用水+桑拿淋浴):

第 7 章

总用水量：80 吨/天

按年平均气温配置：

室外环境温度 18.8℃，自来水温度约 18℃，出水温度 60℃。

内容项目	美的空气能热泵配置参数（直热式机组）
1、日用水量	20 吨（60℃）
2、平均升温范围	(18℃~60℃)提升 42℃
3、每天需要的总热量	$Q=CM\Delta T=1\text{Kcal/kg}\cdot^{\circ}\text{C}\times 20\text{Tx}1000\text{Kg}/\text{Tx}(60-18)^{\circ}\text{C}=840000\text{Kcal}$
4、设计主机工作时间	14 小时
5、主机能力不应小于	$840000\text{Kcal}\div 860\text{Kcal/KW}\div 14\text{小时}=69.77\text{KW}/\text{小时}$
6、使用设备选型及数量	$69.77\text{KW}/\text{小时}\div 38.5\text{KW}/\text{小时}=1.81$ 建议主机选择 2 台 RSJ-380/S-820
7、混凝土保温水箱	20 吨 × 1 个

2.大池用水

从初投资小和节能角度考虑，采用大池用 60℃热水与常温自来水按一定比例混合，而大池水温的稳定采用中温循环式热泵热水机组(见产品手册)，即采用直热式热水机+中温循环式热水机组方案。

① 初始加热(60℃热水与常温自来水混合成 60 吨 42℃的温水),热水机需求能力的计算:

根据大池水温标准温度 42℃，大池容量 60 吨，取自来水温度 10℃，则根据 $(M1+M2)*42^{\circ}\text{C}=M1*60^{\circ}\text{C}+M2*10^{\circ}\text{C}$ ，得出 60℃热水 $M1=38$ 吨,自来水 $M2=22$ 吨。

 ② 中温循环机组能力的计算:以大池降温每小时 2℃计算, $Q=CM\Delta T$, 得出 $Q=120000\text{Kcal/h}$

内容项目	直热循环式机组	中温循环式机组
1、日用水量	38 吨（60℃）	60 吨
2、平均升温范围	(18℃~60℃)提升 42℃	2℃
3、需要的热量	$Q=CM\Delta T$ $=1\text{Kcal/kg}\cdot^{\circ}\text{C}\times 38\text{Tx}1000\text{Kg}/\text{Tx}(60-18)^{\circ}\text{C}$ $=1596000\text{Kcal}$	$Q=CM\Delta T$ $=1\text{Kcal/kg}\cdot^{\circ}\text{C}\times 60\text{Tx}1000\text{Kg}/\text{Tx}2^{\circ}\text{C}$ $=120000\text{Kcal}/\text{小时}$
4、设计主机工作时间	14 小时	/
5、主机能力不应小于	$1596000\text{Kcal}\div 860\text{Kcal/KW}\div 14\text{小时}$ $=132.56\text{KW}/\text{小时}$	$120000\text{Kcal}/\text{小时}\div 860\text{Kcal/KW}$ $=139.5\text{KW}/\text{小时}$
6、使用设备选型及数量	$132.56\text{KW}/\text{小时}\div 38.5\text{KW}/\text{小时}=3.44$ 建议主机选择 1 台 RSJ-380/S-820 , 1 台 RSJ-200/S-540V	$139.5\text{KW}/\text{小时}\div 69.0\text{KW}/\text{小时}=2.02$ 建议主机选择 2 台 RSJ650M/A
7、混凝土保温水箱	20 吨 × 1 个	无需水箱

说 明:

① 主机选用：RSJ-380/S-820（注：**直热循环系列机组**，采用最先进的水路自控系统，直接出 56℃ 的热水，温度恒定，无须循环；压缩机选用美国谷轮 COPELAND 公司独家专利产品，独有调节功能和柔性涡旋设计，可靠性和稳定性非常高；系统主要元件均采用欧美高品质尖端产品。**中温循环式机组** RSJ650M/A，压缩机同样采用美国谷轮 COPELAND 公司产品，高效蒸发器、板式换热器，强大的微电脑自动控制系统，模块可以自由组合，高稳定性的运行性能。

② 混凝土保温水箱（20 吨×3）

（注：**20 吨×3** 的储热式混凝土保温水箱是为了保证洗浴中心在高峰用水时段和短暂停电时段的热热水供应）

(五) 运行费用及经济效益分析表（将 1 吨水加温 42 度）

水的比热(KJ/(Kg·°C))	4.2			
水温差(18°C—60°C))	42			
日需水量(Kg)	1000			
热量值(KJ)=水的比热(KJ/(Kg·°C))× 日需水量(Kg)·水温差(°C)	176400			
供热方式	燃油锅炉	液化气锅炉	电热	空气源热水机组
燃料	柴油	液化气	电	电
燃烧值	11.98	12.50	1.00	1.00
单位	Kw/Kg	Kw/m ³	Kw	Kw
燃烧值	10300	10750	860	860
单位	Kcal/(Kg.h)	Kcal/(m ³ .h)	Kcal/h	Kcal/h
效率(%)	80%	80%	98%	460%
能源需求量	5	4	42	10
单位	kg	m ³	度	度
燃料单价(元)	4.2	13.0	1.0	1.0
单位	kg	m ³	度	度
燃料总价(元)	21	52	42	10

注：表中燃烧值是按国际标准计算；能效比是按照设备运行效率计算；燃料单价按市场价格计算；燃油锅炉的年检、审批费用不包含在内。

此洗浴中心日用热水量为 80 吨，则使用各种供热方式一年的使用费用如下：

1. 燃油锅炉：21 元/吨×80 吨×365 天=613,200 元
2. 液化气锅炉：52 元/吨×80 吨×365 天=1,518,400 元
3. 电热：42 元/吨×80 吨×365 天=1,226,400 元
4. 直热热水机组+中温循环热水机组：10 元/吨×80 吨×365 天=292,000 元

由此可见热泵热水方案比其它常规供热方案更节省投资，主要优点如下：

(1) 效果明显：其能效比 COP 平均达到 4.5 以上。而燃气锅炉机组的热效率最多能达到 0.9，一般在 0.8 以下。也就是说热泵热水器消耗 1 个单位的能量，能产生 3.5 个单位的热量转化成热水。而燃气炉消耗 1 个单位的能量，才能产生 0.8-0.9 个单位的热量。由此可见热泵热水器能以最小的能源获得最大的经济效益，比燃气炉效率高得多。适合长期投资。现实中，常规太阳能往往让人误解为零成本运行，而实际上，由于阴雨天气和夜晚的影响，太阳能是无法全天候工作，它每年有 1/3 以上的时间要利用其它辅助加热，以致运行成本远远超过热泵热水器的成本，而太阳能致命的缺点是：易损坏，维修费用大，占地面积大，影响建筑的整体美观；另外从表中可以看到：在不考虑人工及其它费用的情况下，采用热泵方案仅比燃煤锅炉方案略贵。如果考虑人工及其它费用则采用热泵方案是最省的。因此，从成本效益及环境方面看，热泵是节能行业最经济实用的，选择采用热泵热水机组是明智之举。

(2) 使用寿命长：如果将折旧算入成本，热泵将是非常低的。

(3) 维护简单，保养费用低：泵热水器以电作为能源，会自动根据设定温度值控制启、停，无需专人看管，且动作件少，维护简单。

(4) 系统安全可靠：系统安装完成后供电即可使用。不须使用有安全危险的燃料。该系统对大自然环境不造成任何污染，绿色环保。开/停全自动，有多重安全保护装置。如热水超温，缺水停机保护，高压保护，起动延时保护等功能。而燃煤、油、气炉的燃气存在安全隐患，破坏环境。

(六) 系统图（略）

附录：

技术手册意见反馈表

1	您的工作性质？	A. 设计	B. 施工安装	C. 代理销售	D. 教学科研
2	本技术手册内容设置如何？	A. 优	B. 好	C. 尚可	D. 差
		A. 不满	B. 普通	C. 满意	D. 非常满意
	排版规范性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	细节清晰性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	章节条理性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	内容全面性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
您认为应该添加的内容：_____					
3	本技术手册在实际工程应用中作用如何？	A. 优	B. 好	C. 尚可	D. 差
您认为在这方面应该添加的内容：_____					
4	本技术手册在工程投标中作用如何？	A. 优	B. 好	C. 尚可	D. 差
您认为在这方面应该添加的内容：_____					
5	使用本手册的收获？(可多选)				
A.	获得了适用的美的产品知识。				
B.	理顺了过去工作中的一些模糊概念。				
C.	学到了可应用于实际工程上的技术知识。				
其它(请填写)：_____					
6	整体上，您对该技术手册满意程度是：	A. 不满	B. 普通	C. 满意	D. 非常满意
7	其他建议事项：	_____			
8	手册错误指正处：1	_____			
	2	_____			
3	_____				

技术手册名称：_____

单位名称：_____

说明： 1. 请在您认可的选项上打勾。

2. 请您给予真实的反映批评,以帮助技术手册改进。

3. 请将反馈结果传真至:0757—26338511。