ICS XX

CCS XX

T

团　　体　　标　　准

T/CBMCA XXX—2025

户式水机两联供施工技术规程

Technical specification for residential water-source heat pump cooling and heating system

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

征求意见稿

2025.11

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025-XX-XX 发布　　2026-XX-XX 实施

中国建筑材料流通协会　　发布

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件共分 7 章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、输配系统配件与材料、施工、调试与验收、安全与环保。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料流通协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

目 次

前 言 II
1 总 则 4
2 术 语 5
3 基本规定 6
4 输配系统配件与材料 7
4.1 输配系统配件 7
4.1.1 水泵 7
4.1.2 缓冲水箱 7
4.1.3 阀门 7
4.1.4 膨胀罐 8
4.1.5 分集水器 8
4.1.6 温控装置 8
4.1.7 散热器 9
4.2 材料 9
4.2.1 绝热层材料 9
4.2.2 装饰面层材料 10
4.2.3 水系统材料 10
5 施 工 12
5.1 一般规定 12
5.2 室外主机施工 12
5.3 室内设备施工 13
5.4 室内输配管道施工 16
5.5 电控系统施工 17
6 调试与验收 20
6.1 一般规定 20
6.2 系统调试 20
6.3 系统验收 21
7 安全与环保 23
本规程用词说明 24
参 考 文 献 26

1 总 则

1.0.1 为规范户式水机两联供系统（以下简称“水机两联供系统”机组为 45Kw 之下）的施工安装、调试运行、工程验收及后期维护管理工作，保障系统运行稳定性与安全性，提升系统能源利用效率，确保工程质量符合使用要求，特制定本规程。本规程所指的户式水机两联供系统，仅包含以水或防冻液为换热介质，通过风机盘管实现夏季制冷、通过地板辐射散热实现冬季供暖的系统形式。

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建民用建筑中，末端换热介质均为水的户式水机两联供系统的设计、施工、验收及运行维护工作，其他可参照本规程的相关规定执行。

1.0.3 户式水机两联供系统的设计、施工、调试、验收及运行维护，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准、规范及行业技术要求。

2 术 语

2.0.1 户式水机两联供机组 Residential Dual-Purpose HVAC System

指以热泵为冷（热）源，专为家庭或小型商业场所设计的集成化冷暖系统，采用电动机驱动蒸气压缩制冷循环，同时实现管线分离和采用干式工法，为用户提供供暖和供冷的系统。

3 基本规定

3.1.1 户式水机两联供系统采用风机盘管制冷、地面辐射制热，墙面暖气片热对流/辐射的基本方式，其末端可用以下形式：

1 夏季用风机盘管供冷、冬季用地面辐射供暖；

2 冬季以地面辐射供暖为主、辅以风机盘管同时供暖（满足间歇供暖需求）；

3 过渡季节采用一种末端形式独立供暖或制冷。

3.1.2 户式水机两联供系统建筑时，需对室外主机安装位置进行统筹规划与合理布设，兼顾设备通风散热、降噪防护及后期运维需求。

3.1.3 户式水机两联供系统主机的安装位置应避免受厨房排出的油烟污浊气流影响。

3.1.4 户式水机两联供机组进场前应完成以下准备：

1 根据用户生活习惯及户型信息，确定系统设计方案、施工图纸和机组技术文件等资料，可采用两台及以上室外主机并联或二次侧分层分泵的系统形式（室外主机、二次侧水泵均为变频，以达到节能稳定效果）；

2 对施工人员开展施工前培训与技术交底；

3 确保施工现场具备供电供水条件，并设置储放设备材料的临时设施；

4 完成安装工具准备，见附录 A 安装工具清单表。

4 输配系统配件与材料

4.1 输配系统配件

4.1.1 水泵

循环水泵可分为一级泵系统和二级泵系统。其它要求应符合下列规定：

1 循环水泵两端应加装阀门，以便在水泵需检修或更换时实现管路隔断，避免因拆装作业影响系统正常运行；

2 带缓冲水箱的系统宜采用二级泵系统，在冷主机侧和负荷侧分别设置一级泵和二级泵；

3 二级泵配置台数，应结合水泵规格、各并联环路压力损失的差异程度、实际使用工况及系统调节需求，通过技术经济性综合比选确定；

4 系统采用二级泵配置形式时，一级泵扬程应按管路阻力、管件阻力与两联供机组换热器阻力的总和确定，二级泵扬程应以二级管路最不利环路为计算基准，取该环路的管路阻力、管件阻力及末端设备（表冷器或地暖盘管）阻力之和进行核定。

5 所有系统的水泵扬程，均应在计算值基础上附加 5%~10%的余量。

4.1.2 缓冲水箱

1 主体材质要求：

不锈钢材质：优先采用 304 不锈钢或 316L 不锈钢；

搪瓷材质：基材采用 Q235-B 钢板，厚度≥2.0mm，搪瓷层厚度≥0.8mm；

2 保温材料：采用聚氨酯泡沫，密度≥35kg/m³，导热系数≤0.024W/(m·K)，氧指数≥28%，燃烧性能达到 GB 8624 中的 B1 级；

3 厚度与结构：保温层厚度需≥50mm，采用整体发泡工艺，保温层与水箱主体贴合紧密，缝隙≤2mm，外层需包裹 0.3mm 厚的铝箔或彩钢板作为保护层，保护层接缝处采用密封胶密封，防止水汽渗入；

4 性能要求：保温后的水箱在环境温度-5℃至 35℃、水温 60℃条件下，24h 内水温降幅≤5℃。

4.1.3 阀门

1 基础要求：

阀门应采用 59 等级之上的铜合金阀门（含铜量≥59%），阀体壁厚不小于 3mm；阀盖壁厚不小于 2.5mm，关键承压部位需进行壁厚检测，合格率达 100%；

4.1.4 膨胀罐

1 户式两联供系统应安装定压膨胀罐，稳定系统压力，安装位置宜选择系统压力最低处。

2 在系统回水管路，水泵入口处，应安装自动补水阀，自动补水阀上游宜安装过滤器和关断阀门。在系统回水管路的水泵入口处，应设置自动补水阀，且自动补水阀上游宜配套安装过滤器与关断阀门

定压补水装置设置时应考虑冬季防冻措施。

3 膨胀罐压力值应与系统运行压力相近，或不低于系统运行压力的 1.3 倍，以确保膨胀罐能有效发挥定压、容纳系统水膨胀量的作用；在膨胀罐检修及系统打压测试阶段，应在膨胀罐与系统连接管路处设置关闭措施。

4.1.5 分集水器

户式两联供系统分集水器宜采用铜质、不锈钢和工程塑料材质，适用温度范围应为 5℃~60℃，承压不应小于 0.8MPa。分集水器主管管径采用 DN25 或 DN32，尾端应安装排气阀和泄水阀，具有水力平衡的调节能力。分集水器宜采用分环路控制方式，在集水器的各分支管上分别设置电热执行器，通过房间温度控制器达到温度的自动控制，宜设置带阻力预调节功能的阀门。分集水器前端应安装关断阀门，在夏季制冷工况时可以关断，防止冷冻水进入管道造成结露，应符合现行国家标准《冷热水用分集水器》GB/T 29730 的有关规定。

4.1.6 温控装置

1 温湿度控制器应符合国家现行有关标准的规定。外观不应有划痕，应标记清晰、面板扣合自如、温度调节部件使用正常。

2 温控装置面板底盒应距地 1.3～1.5 m，避开阳光直射、散热源或外墙面；传感器与灯具、电视机水平距离宜大于 0.5 m。温控面板电源回路宜设独立断路器，信号线采用 RVVP 2×1.0 mm^2 屏蔽线，屏蔽层在弱电箱一端接地。

3 通用温度控制器通常有外露的标准电气信号接线端口，如直接安装会存在安全隐患且易受环境干扰，应安装在控制器箱内。控制器箱位置的电磁环境应满足箱内设备及控制器间通信正常工作的要求，宜远离变频器、电机等易产生电磁干扰的设备。

4 控制器信号线缆应根据控制信号传输距离、抗电磁干扰性能和冗余备用等因素进行选择，并应满足所采用的通信技术的要求。

4.1.7 散热器

1 散热器可采用柱翼型散热器和翅片管型散热器。

2 散热器流道所用钢管应符合 GB/T 3091 或 GB/T 8163 的规定。散热器流道所用不锈钢管应符合 GB/T 14976 的规定。散热器所用塑料管材及管件应符合 GB/T 18742.1-2002 或 GB/T 28799.1-2012 中使用条件级别 5 级的规定。

3 塑铝复合柱翼型散热器塑料管件连接方式应符合 GB/T 18742.3 或 GB/T 28799.3 的规定。

4 散热器焊接部位应焊接牢固，表面应光洁，无裂缝气孔。

5 金属流道散热器工作压力不应小于 0.8 MPa，且应满足供暖系统的工作压力要求。塑料流道散热器工作压力不应小于 0.4 MPa，且应满足供暖系统的工作压力要求。

6 铜铝复合柱翼型散热器和钢（不锈钢）铝复合柱翼型散热器立柱管与铝翼管胀接复合剪应力不应小于 0.5 MPa。

7 散热器涂层附着力等级不应低于 GB/T 9286-1998 规定的二级要求。散热器涂层耐冲击性能应符合 GB/T 1732 的规定。散热器外表面涂层应均匀光滑、不应漏喷或起泡。

8 柱翼型散热器装饰罩应安装牢固，不应松脱或滑动。 翅片管型散热器铝串片冲孔应采用二次翻边工艺制作。经机械胀管后使流道管与铝片紧密结合，铝串片间距应均匀，无明显变形，且无开裂。散热元件表面不应残留油渍。翅片管型散热器散热元件应置于外罩内，且外罩应易于拆装，便于清洁散热元件。

4.2 材料

4.2.1 绝热层材料

1 机组管道采用的保温材料宜绝热层材料应采用导热系数小、难燃或不燃，具有足够承载能力的材料，且不应含有细菌源，不得有散发异味及可能危害健康的挥发物。

2 辐射供暖工程中采用的聚苯乙烯泡沫塑料板材主要技术指标应符合表 1 的规定。

3 保温采用模塑聚苯乙烯材料、挤塑聚苯乙烯材料及硬质聚氨酯材料时应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)》GB/T 10801.1、《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T 10801. 2 及《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558 的有关规定。

表 1 塑料板材技术指标

项目	性能指标			
	模塑		挤塑	
	供暖地面绝热层	预制沟槽保温板	供暖地面绝热层	预制沟槽保温板

类别	II[1)]	III[1)]	W200[2)]	X150/W200[2)]
表观密度（kg/m³）	≥20.0	≥30.0	≥20.0	≥30.0
压缩强度[3)]（kPa）	≥100	≥150	≥200	≥150/≥200
导热系数[4)]（W/m·K）	≤0.041	≤0.039	≤0.035	≤0.030/≤0.035
尺寸稳定性（%）	≤3	≤2	≤2	≤2

4 保温热阻、铝制均热板厚度不应小于表 2 的要求，导热系数不应小于 237W/（m・K）。当采用其他导热材料时，其最小厚度应按表 2 采用热阻相同原理进行换算。

表 2 保温板最小热阻及铝制均热板最小厚度

构造部件类型		保温板最小热阻（m^2.K/W）	铝制均热板最小厚度(mm）	
			管间距<200mm	管间距>200mm
管外径(mm)	10	0.70	0.2	0.4
	12	0.85		
	16	1.00		
	20	1.15		

5 保温板的沟槽尺寸应与敷设的均热板沟槽外径相吻合。

6 与土壤接触的底层为辐射供冷地面、直接与室外空气接触的楼板为辐射供暖供冷地面及与不供暖房间相邻的地板为辐射供暖供冷地面时，模块保温板的最小热阻应在表 2 的基础上分别增加 0.5m^2・K/W、1.0m^2・K/W、0.75m^2・K/W。

4.2.2 装饰面层材料

1 以地砖或石材作为装饰地面时，粘接、填缝及密封材料应符合现行行业标准《瓷砖薄贴法施工技术规程》JC/T 60006 的有关规定。

2 以木地板作为装饰地面时，木地板的性能要求应符合国家现行标准《地采暖用实木地板技术要求》GB/T 35913 和《地采暖用木质地板》LY/T 1700 的有关规定。

4.2.3 水系统材料

1 水系统管道可采用塑料 PEX、PPR 或不锈钢等材质。

2 供热供冷管的使用条件应满足现行国家标准《冷热水系统用热塑性塑料管材和管件》GB/T 18991 中的 4 级；

3 供热供冷管的工作压力不应小于 0.4MPa；

4 管道质量应符合国家现行有关标准的规定；

5 供热供冷管宜使用带阻氧层的管材。

4.2.4 仪表

1 压力表距阀门位置不宜小于 200mm。

2 温度、湿度传感器的设置，应符合下列规定：

1）测量范围宜为测点温度或湿度范围的（1.2～1.5）倍；

2）供回水温差的两个温度传感器应成对选用，且温度偏差系数应同为正或负；

3）壁挂式空气温度、湿度传感器应安装在空气流通，能反映被测房间空气状态的位置。

4）风道内温度湿度传感器应保证插入深度，不应在探测头与风道外侧形成热桥。

5）水管温度传感器应保证测头插入深度在水流的主流区范围内，安装位置附近不应有热源及水滴。

6）电能表应在靠近户式空气源热泵冷暖两联供系统的配电箱侧安装。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 户式两联供系统的施工应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 和《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 的有关规定。

5.1.2 地面辐射供暖系统的施工安装除应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定外，还应符合各地方现行有关标准的有关规定。

5.1.3 电气系统施工安装应符合国家现行标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150、《民用建筑电气设计规范》GB51348、《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254、《1kV 及以下配线工程施工与验收规范》GB 50575、《低压配电设计规范》GB50054、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093、《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 和《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242 的有关规定。

5.2 室外主机施工

5.2.1 室外主机应优先安装在通风良好，远离噪音敏感区，避免潮湿的环境。

5.2.2 室外主机固定用混凝土基础应牢固且高出地面不少于 100mm，严寒或寒冷地区要根据雪层厚度增加基础厚度。基础如果直接设置在结构楼板上，基础高出屋面不应小于 300mm；基础如果安装在设备平台上时，基础高出地面不应小于 100mm。

5.2.3 室外主机附近有侧挡时，侧挡距离进风侧、顶部、两侧尺寸要不小于 300mm，距离出风侧尺寸不小于 1500mm，（包含顶出风）电控位置检修空间不小于 500mm。

5.2.4 室外机基础及支架应符合下列规定：

1 安装位置以及安装基本要求应符合施工规定以及设备厂家的安装说明，安装在屋顶上时应采取抗风及防雷措施；安装平台应有排水设施，确保雨水及制热除霜或冷凝产生的水有组织排出；若无排水设施，则应在机组底部设置集水盘并设管道就近引至适合地点排放；

2 不应损坏建筑物结构，不应破坏屋面防水层和建筑物的附属设施；

3 当室外机安装固定在外墙上时，应校核墙体的强度，悬臂支架的结构和强度应经设计计算确定；

4 设备应安装在经过设计、有足够强度的水平基础之上，且设备和基础之间应牢固连接；基础可采用混凝土或钢结构制作，当采用钢结构基础时，型钢构件应采取可靠的防腐措施；

5 室外机基础平面纵向水平偏差不应大于 0.1%，横向水平偏差不应大于 0.2%；

6 安装时应确保进风与排风通畅，在排出空气与吸入空气之间不发生明显的气流短路；

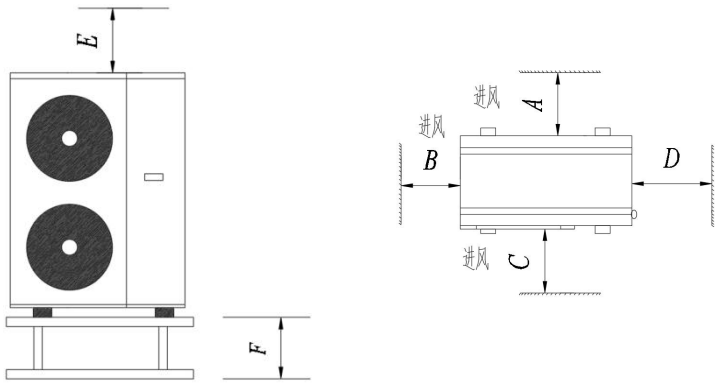
7 应留有设备运输通道及安装与维修的空间；

8 室外机支架的最小承重能力应大于 200kg 或主机总重的 2 倍以上，当室外机自重超过

100kg 时，其支架不得离开地面悬挂安装；临街设置悬挂支架时，支架的底部距地面不得低于 2.5m。

5.2.5 室外主机安装间距应符合下列规定：

1 侧出风型室外主机安装时，为防止室外机的空气回流，保证有足够的气流进入换热器，同时考虑产品周围的墙体或障碍物的影响，设备安装除满足设备说明书的要求外，宜满足图 1 的机组安装间距要求；



A	400
B	300
C	800
D	500
E	500
F	100

图 1 侧出风型产品安装间距示意

A、B、D—主机与建筑物间最小距离；

C—主机前方最小预留空间距离；

E—主机上方最小预留空间距离；

F—主机下方最小预留空间距离。

2 上出风型室外主机上方 1.5m 内有障碍物时，必须加装 90° 导风风管将排风水平引出；

3 当 2 台或 2 台以上室外主机并排安装时，其设备间净距不应小于 0.6 倍的室外主机宽度，并应同时满足管道安装及设备说明书的最小检修空间的要求。

5.2.6 户式水机两联供系统消声隔振应并符合下列规定：

1 室外主机安装时宜采用橡胶减振垫置于基础上，用螺栓固定，调整机组安装水平度；

2 减振器的安装位置应与机组重心相匹配，室外主机风机侧和压缩机侧宜选用不同型号的减振器，使各个减振器的压缩量均匀一致，，且偏差不应大于 2mm；

3 室外主机管道为硬性材料（如不锈钢管）需用软连接，柔性管道（如 PPR、PEX-A 管道等）可不用金属软连接。

4 管道每隔一定距离应设置隔振吊架或隔振支承。管道的支吊架和管道间应设置减振器或弹性材料垫层。

5 当振动和噪声不能满足国家现行有关标准的规定时，应采取相应技术措施。

5.3 室内设备施工

室内机预装

5.3.1 风机盘管的安装应符合下列规定：

1 风机盘管安装前宜进行风机试运转及盘管水压试验。试验压力应为系统工作压力的1.5倍，试验观察时间应为2min，不渗漏为合格。

2 风机盘管出风口连接处宜采用布风管连接。布风管的宽度不宜低于250mm，长度比设备出风口的周长不宜低于50mm，布风管材料宜选择环保、无异味等利于系统稳定运行的材料。

3 风口布风管设置在设备出风口外侧，采用扁头燕尾螺丝钉固定。钉子的间距不应大于250mm，且不应高出设备外沿50mm。布风管搭接处用高强度双面胶、线缝工艺或压边工艺。风管固定完成后采用防尘贴纸覆盖以及用毛巾清洁表面尘土。风管风道应选用抗菌抗霉材质材料。

4 风盘组件或自装电动两通阀安装时需保证接口旋紧不漏水，如连接管道为硬性材料需用金属软连接（如不锈钢管、PPR聚氨酯保温一体管等），柔性管道（如PPR、PEX-A管道等）可不用金属软连接。

5 供回水电动阀执行器如垂直安装不满足条件时，安装应不低于门、和电动阀等应靠近风机盘管安装，如有裸漏部分不能超过风机盘管冷凝水接水盘范围，安装过程如图7所示。

6 室内机吊装后，应进行防尘保护，避免杂物及灰尘进入机组壳体，影响机组的正常使用。

室内机吊装

1 确定好风盘具体吊装位置后，测量风盘吊装点位置距离，用不低于φ8mm膨胀螺丝及全螺纹镀锌丝杆进行吊装。具体要求包括但不限于：

2 风机盘管应吊装水平（使用红外线水平仪或不低于500mm长度的水平尺校准）；

3 全螺纹镀锌丝杆需垂直地面，长度不超过风盘最下沿；

4 风机盘管吊装点位上下需用不低于5mm厚度的橡胶软垫做减震处理；

5 橡胶软垫远吊装点位分别用镀锌铁垫和对应螺丝母进行固定，风机盘管下面不低于2个螺丝母固定，以免长时间震动产生脱落。

6 风机盘管应单独设置托、吊架，不得与其他设备、管线共用或悬挂在其他专业的支吊架上；

7 使用通丝金属吊杆固定室内机时，吊杆直径不得小于8mm，强度应能承受机器的运行重量，吊杆规格宜按表3选取；

8 为便于风机盘管电机保养维修之用，必须留有足够的检修空间及相应的检修口。

9 使用通丝金属吊杆固定室内机时，吊杆直径不得小于8mm，强度应能承受机器的运行重量，吊杆规格宜按表3选取；

表3　吊杆规格

序号	吊装重量（mm）	膨胀螺栓（直径mm×长度mm）	吊杆直径（mm）
1	＜100	M8×100	φ8

2	100~150	M10×100	ϕ10

10 当吊杆长度超过 1.5m 时，吊杆应设置固定措施，避免机组本体产生摇动；

地暖管道敷设

1 地暖管道的安装应符合下列规定：

1）应采用符合低温地面辐射采暖系统要求的塑料管道，通用 DE 直径可为 20、16、12、10，

2）管道应配备防止环境中的空气渗入管道内腐蚀系统的金属阀件；

3）管道敷设间距和敷设面积，应根据房间所需供热量、室内计算温度、平均水温和地面传热热阻等确定；因热泵采用低温采暖的特性，管道敷设间距宜适当增加密度，采用的间距可按下表 4 选用。

表 4　管道敷设间距选型表

DE 直径	间距（mm）
20	150
16	100
12	50
10	50

4）现场敷设应根据房间的热工特性和保证地面温度均匀的原则，并考虑管材允许的最小弯曲半径，采用回折型、平行型、双平行型等布管方式；热负荷明显不均匀的房间，宜将进水管段优先布置于房间热负荷较大的外窗或外墙侧。

分集水器安装

1.　分集水器定位：

为方便检修，分集水器应选择设置在有地漏排水的地方（如：卫生间、阳台、设备间）且安装完成后有足够检修空间。安装时宜安装在采暖的中心位置，方便各回路管道长度均衡。不宜安装在卧室等业主的主要的生活区，集水器距离地面高度 30cm 以上，一般在 30cm-50cm。

2.集水器宜采用不小于 8N.m 的电热执行器控制通断，在夏季制冷模式开启时自动关闭，防止地面冷凝。

风道安装

1 风道的安装与选材应符合 GB50243-2016《通风与空调工程施工质量验收规范》

装饰出风口安装

1 风口的安装应符合下列规定：

1）末端送回风口形式、规格尺寸和安装位置应符合施工图纸要求，空调送风口与烟感探头的垂直距离不应小于 1500mm，送回风口正面不应有遮挡物。

2）室内机和装修风口之间的软连接长度应在 500mm 以内。

3）为防止结露，应对出风口及与其相连的风管进行保温处理。

4）　回风口宜采用带门绞式滤网，宜采用顶送顶回或侧送下回的送风气流形式。采用顶送

顶回形式时，送、回风口的距离应保持在 1500mm 以上。

5）风口与风管的连接应严密、牢固，与装饰面应紧贴。条形风口的接缝处应衔接自然，无明显缝隙。

5.3.5 地面辐射供暖供冷系统所使用的主要材料、设备组件、配 件、预制沟槽保温板模块应具有质量合格证明文件，规格、型号及性能技术指标应符合国家现行有关标准和设计文件的要求。

5.4 室内输配管道施工

5.4.1 户式两联供机组用制冷管道的应按空调机组的冷量，室内、外机组之间的距离等设计合适的管道尺寸。管道中不宜采用过多的三通和弯头等连接件。宜采用大弧度弯头，和 45°的弯头连接件。

5.4.2 设计室内机组与室外主机之间的管道走向时，宜选择距离最短，弯道最少的方式。

5.4.3 户式水机两联供系统不宜采用镀锌铁管及铁管件、阀门安装。

5.4.4 室内管道与室外管道经过地下室时，需提前预埋防水套管，管根处需做防水处理应符合 GB55030-2022《建筑与市政工程防水通用规范》。

5.4.5 管道焊接时应符合下列规定：

1 焊接前应使用干净的绸布或氮气清洁污垢清洁管道内外管壁。

2 焊接中应使用专业切割刀切割管道，切割过程中应避免产生管屑，以免对末端设备和主机设备造成严重的损害

3 在焊接铜管道时应采用吹氮气或浸水的方式清除焊接时产生的氧化层。如采用浸水的方式时应在水分烘干后才能对接管道。

4 焊接铜管时应采用专用铜磷焊条或银焊条，铜管表面保持光洁，避免采用助焊剂。

5 如焊口旁边有易于烫坏的元件（针阀，阀门密封橡胶等）时，应进行降温处理。例如把阀门芯取下，或用湿毛巾把元件包好，边焊边加水降温，待元件表面温度回复常温后方可复位。

6 管道焊接完成后应检查焊接口是否完整，如发现裂缝，沙眼或泄漏等情况应立即修补。焊接完成后许用保温材料把管道封好。

5.4.6 管道保温应符合下列规定：

1 管道安装完成后，应进行橡塑保温，保温材料应符合表 5 规定。

表 5 管道保温要求

序号	管道规格（mm）	保温材料	厚度（mm）
1	DE25-63	橡塑保温	≥20
2	DE75-DE90	橡塑保温	≥30

2 采用柔性管道时管道吊卡间距应符合表 6 要求。

表 6 管道吊卡间距

序号	吊卡型号	吊卡间距（mm）
1	DE25	≤700
2	DE32~40	≤700
3	DE50~63	≤900

3 橡塑保温接头处，需用橡塑保温胶水涂抹均匀粘合，并用保温胶带缠裹，胶带搭接不低于 20mm。

5.4.7 供热供冷管系统安装完成后检查保温是否破损或遗漏未做保温区域，检查保温接口是否遗漏接口胶水粘合或保温胶带未做缠裹。检查无误后，清洁管道保温灰尘，粘贴管道贴，管道贴需平整、匀称、美观。

5.4.8 管路系统进行冲洗和水压试验，水压试验应符合下列规定：

1 水压试验应在系统冲洗之后进行；系统冲洗应对分水器、集水器以外主供、回水管道冲洗合格后，再进行室内供暖系统的冲洗；

2 水压试验应以每组分水器、集水器为单位，逐回路进行；

3 供暖供冷装置户内系统试压应进行两次，分别为铺设面层之前和之后；

4 水压试验之前，对试压管道和构件应采取安全有效的固定和保护措施；

5 冬季进行水压试验时，在有冻结可能的情况下应采取可靠的防冻措施；试压完成后应及时将管内的水吹净、吹干；

6 试验压力应大于工作压力的 1.5 倍，且试验压力不应小于 0.6MPa，不应大于 0.8MPa。检验方法：在试验压力下稳压 24h，其压力降不应大于 0.05MPa，且不渗不漏。

7 各类耐压塑料管的强度试验压力（冷水）应为 1.5 倍工作压力，且不应小于 0.9MPa；严密性试验压力应为 1.15 倍的设计工作压力。

8 金属管道的强度试验压力（冷水）应为 1.5 倍工作压力。

5.5 电控系统施工

5.5.1 室外主机电控系统安装时应符合下列规定：

1 室外主机应根据其输入电压的要求在安装前确认并准备相应电源线，输入电压为 220V 时应采用为三芯国标铜线，输入电压为 380V 时应采用五芯国标铜线。并根据主机最大耗电功率选择相应电源线的横截面积，详见表 7 所示。

表 7 相线选型

电功率 （kW）	三项 380V （国标铜线 mm²）	单项 220V （国标铜线 mm²）
3	/	4
5	4	6
7	6	/
9	10	/
12	10	/
15	10	/

2 室外主机控制线应采用国标屏蔽线并独立线管做保护，控制器应安装在室内或非露天区域，禁止跟强电放在一个电箱里，防止信号干扰。

3.电气设备安装使用的专用设备须符合国家电气标准

4.要设置主机专用电源，匹配空气能设备的功率，并单独安装相应容量的空气开关等保护装置

5.电源在根据主机设备所用的额定电压为基准时，应满足以下条件：电源频率应为 50HZ，电网频率波动为额定频率的±1%。允许电压波动范围为±10%。

5.5.2 电线电缆安装时应符合下列规定：

1 当电源线缆导管与供暖热水管同层敷设时，电源线缆宜敷设在供暖热水管的下面，且不应与供暖热水管平行敷设。电源线缆与供暖热水管相交处不应有接头。

2 电源电缆线与控制线要分开走线，并保持间距 20cm 及以上距离。

3 接线端子的引出线须要通过线夹或电源线扎带。

4 布线须避开钣金锐边、螺钉尖头和高温铜管，以免损伤导线。

5 连接电线的剥线不宜过长，以完全插入接线柱、没有裸露部分，且不虚接。如电源线为软线建议采用专用接线端子接线。

6 截面积 6 mm² 以上的电源线须接上专用接线耳，才能接到接线端子排上。

5.5.3 控制线安装时应符合下列规定：

1 控制电线应采用铜导体线；

2 控制导线的额定电压不宜低于所接回路的工作电压，宜选用 450/750V 导线；

3 室外机、室内机和集中控制器等设备之间的控制线类型与长度应符合产品的技术要求；

4 屏蔽线的屏蔽部分应有效接地，接地电阻应小于 4Ω；

5 控制线可明装或暗装，均应穿管敷设。

5.5.4 电控系统抗电磁干扰应符合下列规定：

1 室外机安装位置应远离电磁干扰源，室内机的安装应尽可能避开电视机和音响等电器，数字式控制器或无线控制器的设置应远离灯具等高频干扰源，以防干扰；

2 电源电缆线和控制电缆线不能捆扎在一起敷设，电源电缆线和控制电缆线之间应有适当间距，间距控制在 150mm 以上；

3 弱电控制电缆线线径应为（0.75~1.25）mm2 的护套线或屏蔽线，在电磁场强的地方，应采用屏蔽措施，屏蔽层要求单端拧紧，压线牢固。

5.5.5 电控系统防雷、接地应符合下列规定：

1 机组安装在屋面或室外平台上且不在直接防雷保护范围内时，应有防雷设施；机组外壳、钢结构底座、楼梯平台以及屋面制冷剂管的金属保护壳或金属槽应与接地干线可靠连接；安装在屋面上的线槽或桥架引出的电源线、通信线应穿金属管保护，金属保护管应可靠接地；

2 具有强制对流功能的散热器（设备本体带有对流风扇），应可靠接地；

3 紧定式或套接扣压式穿线导管与桥架、线槽及接线盒（箱）连接处应做接地跨接；

4 敷设在管道井内的金属管道应进行等电位联结。

6 调试与验收

6.1 一般规定

6.1.1 户式水机两联供系统调试、检查及验收应由施工单位提出书面报告，甲方或甲方委托方组织各相关人员进行检查和验收，并应做好记录。

6.1.2 户式水机两联供供冷供暖系统的检查与验收的表格见附录 B，具体项目应按照下列内容：

1 供热供冷管道、分水器、集水器、阀门、配件、模块保温板和温控及计量设备等的质量；

2 原始工作面、面层、隔离层、预制沟槽保温板模块、防潮层、伸缩缝等施工质量；

3 管道、分水器、集水器、阀门和温控及计量设备等的安装质量

4 隐蔽前、后水压试验；

5 管路冲洗；

6 整体系统试运行。

6.1.3 项目竣工验收时应提供下列文件:

1 项目施工图、竣工图和设计变更文件；

2 主要设备和管材、配件等关键材料的出厂合格证及检验报告；

3 施工中验收记录；

4 冲洗和试压记录；

5 系统调试和试运行记录；

6 现场见证复验材料和产品的检验报告。

6.2 系统调试

6.2.1 户式水机两联供系统未经调试，严禁运行使用。

6.2.2 户式水机两联供系统的试运行调试，应在供暖供冷季并具备正常供暖供冷和供电的条件下，由施工单位在甲方配合下进行；应包括水压试验、冲洗试验、系统设备单机试运行和调试、系统联合试运行和调试。当非供暖供冷季进行调试时，应保证设计流量达到要求。热水系统供暖前，应对水系统进行排气。

6.2.3 初始供冷调试应在除湿系统调试后进行，供冷系统的供水温度应控制在高于室内空气露点温度 1℃以上，降低直至达到设计供水温度，并保持该温度运行不少于 24h，在设计供水温度下，应对每组分水器、集水器连接的供冷管逐条线路进行调节，直至达到设计要求。

6.2.4 初始供暖时，供暖系统的供水温度应控制在设计供水温度，并保持该温度运行不少于 24h；在设计供水温度下应对每组分水器、集水器连接的供热管逐条线路进行调节，直至达到设计要求。

6.2.5 户式水机两联供系统宜每年进行检查与维护，并包括下列内容：

1 室外环境温度低于 5℃时，空气源热泵系统运行中若遇断电等突发情况，应做好防冻措施；对于仍存在冻结危险的，应进行排水、泄压，防止损坏管道和设备等重要部件。

2 若冬季使用频率较低时，应以防冻模式运行或在系统中充注无毒、弱腐蚀性的防冻液。防冻液须符合卫生要求，保证对人体无害，且不能对供暖系统设备及管道造成腐蚀，导致系统泄漏。

3 防冻液应在系统冲洗和试压完毕后注入，防冻液浓度应满足防冻要求。防冻液可按照浓度或密度进行配置，配制过程中，应按防冻剂产品说明书的要求，采取相应的防护措施。

4 检查系统的电源和电气系统的接线的牢固程度、电气元件的灵敏度等。如有异常，应及时维修或更换；

5 检查系统运行压力是否正常；

6 检查系统过滤是否堵塞；

7 对机组室外机的换热器进行清扫；

8 检查机组、水泵、水换热器等管道接口，确保管道接口无渗漏，阀门开关是否流畅；

9 检查膨胀管压力是否高于系统运行压力的 30%以内；

10 检查暴露在室外及非供暖区域的水系统管路的绝热防腐措施，避免脱落、老化；

11 检查风盘冷凝水流出是否通畅，如不通畅或产生菌团需采取必要措施；

12 在检查与维护后应对系统运行效果进行验证。

6.3 系统验收

6.3.1 户式水机两联供系统的工程施工质量验收应满足现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

6.3.2 户式水机两联供系统中间验收时应符合下列规定：

1 沟槽保温板模块的厚度、材料的物理性能及铺设应符合设计要求；

2 供热供冷管、供热电缆的材料、规格及敷设间距、弯曲半径、固定措施等应符合设计要求；

3 供暖供冷地面构造应按要求设置；

4 伸缩缝应按设计要求敷设完毕；

5 供热供冷管管路与分水器、集水器的连接处在试验压力下应无渗漏；

6 地面面层范围内供热供冷管不应有接头，弯曲部分不得出现硬折弯现象；

7 阀门启闭灵活，关闭严密；

8 面层平整，表面无明显裂缝。

6.3.2 沟槽保温板模块、管道部件、原始工作面、面层施工技术要求及允许偏差应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。

7 安全与环保

7.0.1 施工安装现场应建立相应的安全与环境保护管理制度，并应配备专职的安全员。

7.0.2 户式水机两联供工程施工前应进行安全技术文件的交底，并对施工人员做好安全的培训，包括但不限于施工机具安全操作规程、国家有关规定的要求等内容。

7.0.3 高空作业时应符合下列规定：

1 高空作业时要系好安全带，严防登滑或踩探头板。

2 大型设备的安装前应编制专项技术方案，经批准后方可实施。

3 支托架上安装管子时，先把管子固定好再接口，防止管子脱落砸伤人。

7.0.4 电器作业时应符合下列规定：

1 使用电气设备前，先检查有无漏电，如有故障，必须经电工修理好方可使用。

2 采用电、气焊施焊作业时，操作人员应持证上岗，并设立专人监督，并应配备灭火器材；电、气焊操作完毕后，应认真检查，消除隐患后方可离开。

3 顶棚内焊接要严加注意防火。焊接地点周围严禁堆放易燃物。

7.0.5 试压作业时应符合下列规定：

1 管道试压时，严禁使用失灵或不正确的压力表。

2 试压中，对管道加压时，应集中注意力观察压力表，防止超压。

3 冲管，应接至无人或者空旷位置，防止焊渣或者异物在冲洗过程中误伤。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1） 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2） 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符 合……的规定”或“应按……执行”

附录 A 安装工具清单表

工程名称				核查时间			
项目经理				技术负责人			
序号	工具名称	数量	状态	序号	工具名称	数量	状态
1	制冷剂表			2	扳手		
3	内六角（公制或英制）			4	射钉枪		
5	手电钻			6	冲击电钻		
7	水平尺			8	麻绳		
9	钢直尺			10	水准仪		
11	钢卷尺			12	线坠		
13	角尺			14			

复核人：　　核查人：

参 考 文 献

[1]GB/T 10801.1　绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）
[2]GB/T 10801.2　绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）
[3]GB/T 21558　建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料
[4]GB/T 35913　地采暖用实木地板技术要求
[5]GB 50093　自动化仪表工程施工及质量验收规范
[6]GB50150　电气装置安装工程电气设备交接试验标准
[7]GB50054　低压配电设计规范
[8]GB 50242　建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》
[9]GB 50243　通风与空调工程施工质量验收规范
[10]GB 50300　建筑工程施工质量验收统一标准
[11]GB 50303　建筑电气工程施工质量验收规范
[12]GB 50254　电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
[13]GB 50411　建筑节能工程施工质量验收规范
[14]GB 50575　1kV及以下配线工程施工与验收规范
[15]GB 50601　建筑物防雷工程施工与质量验收规范
[16]GB51348　民用建筑电气设计规范
[17]GB55030-2022　建筑与市政工程防水通用规范
[18]JGJ142　辐射供暖供冷技术规程
[19]JGJ 242　住宅建筑电气设计规范
[20]JC/T 60006　瓷砖薄贴法施工技术规程
[21]LY/T 1700　地采暖用木质地板