

ICS 91.140.10

CCS J71

团 体 标 准

T/SDMT XXXX—2024

太阳能空气能光能多能互补 复合热泵系统技术条件

Technical requirements of solar energy, air energy, light energy and
multi-energy complementary composite heat pump system

（征求意见稿）

（完成时间：2024.4）

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。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

山东省机械工业科学技术协会 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。

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这些专利的责任。

本文件由山东省机械工业科学技术协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

太阳能空气能光能多能互补 复合热泵系统技术条件

1 范围

本文件规定了太阳能空气能光能多能互补复合热泵系统技术条件的要求。

本文件适用于太阳能空气能光能多能互补复合热泵系统技术条件（以下简称热泵系统）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 18713—2002 太阳热水系统设计、安装及工程验收技术规范

GB 50169—2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

JB/T 14077—2022 空气源热泵冷热水两联供机组

JG/T 299—2010 供冷供热用蓄能设备技术条件

3 术语和定义

JB/T 14077—2022和GB/T 18713—2002界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光能 luminous energy; light energy

光子运动对应的能量形式，是由太阳、蜡烛等发光物体所释放出的一种能量形式，光能是一种可再生性能源

3.2

多能互补系统 multifunctional complementary system

将太阳能空气能光能的应用由点扩展到面，由局部走向系统，系统要求在系统按照不同能源品位的高低进行综合互补利用，并统筹安排各种能量之间的配合关系与转换使用，以取得最合理能源利用效果与效益。

3.3

热泵系统 heat pump system

由热泵机组、储能设备、冷/热输配系统及电气系统组成。

3.4

空气源热泵两联供机组 air-source heat pump combined supply unit

以空气为冷（热）源，采用蒸气压缩制冷循环，既能在夏季制取空调用冷水，又能在冬季制取供暖用热水的热泵机组。

[来源：JB/T 14077—2021·3.1 有修改]

4 要求

4.1 总则

4.1.1 热泵系统的电源为额定电压 220V 单相或 380V 三相交流电，频率为 50Hz。

4.1.2 热泵系统在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 条件下应能正常工作。

4.1.3 热泵系统设计应符合本标准的规定，主要参数及结构尺寸应按照经过规定程序批准的图样及技术文件设定。

4.1.4 太阳能及光能集热板块、压缩机、水侧换热器、风侧换热器、低噪音风机、电气元件和微电脑控制器均应设置在壳体中；风侧换热器、压缩机和水侧换热器依次管路连接，太阳能集热板块的出媒管应与风侧换热器的进媒管管路连接；水侧换热器的出媒管应与太阳能集热板块的进媒管管路连接；水侧换热器的进水口应与主机组进水管管路连接；水侧换热器的出水口应与主机组出水管管路连接；压缩机、风侧换热器、低噪音风机、电气元件均应与微电脑控制器电连接。

4.1.5 壳体外部钣金材质应选用镀锌钢板或不锈钢外壳，钣金件应经过除锈、清洗、烘干等前处理，采用静电喷塑工艺对每件钣金的内外表面进行喷涂加工；电镀件应具有耐腐蚀性。

4.1.6 集热板块应选用性能不低于7072航空铝材的材料；压缩机应选用超低温全封闭式涡旋压缩机；水侧换热器应选用高效壳管式换热器或者螺纹套管式换热器；风侧换热器应选用超低温整体式亲水膜翅片内螺纹管；低噪音风机应选用轴流叶轮；外层应选用新型纳米吸热涂层，以保证较长的使用寿命。

4.1.7 储热水箱系统要求主要包含以下内容：

- a) 储热水箱与承重基础之间应牢靠固定；
- b) 储热水箱内胆材料应能承受系统最高设计温度。

4.1.8 热泵系统安装要求：

- a) 安装过程中不得让灰尘和其他杂物侵入管道系统中；
- b) 热水管道的保温层厚度应在45mm以上；
- c) 管路和零部件应选用与传热工质相容的材料,内壁不能发生腐蚀；
- d) 管路系统应能承受系统的最高空晒温度和规定的压力；
- e) 系统运行管道应考虑热胀冷缩的影响,必要时加连接软管过渡,应做好连接软管的防老化保护；
- f) 在系统管路通过混凝土板和墙壁时,应根据房屋结构合理安排管路,正确选择穿墙位置,并加装穿墙套管；

g) 管道支架应有足够的强度和刚度，起到支撑管道重量、防止管道下垂弯曲的作用，使管道保持系统需要的循环及排水坡度。

4.1.9 电气系统要求主要包含以下内容：

- a) 应符合当地电气法规，安装符合规定和要求，确保额定电压与铭牌值一致；
- b) 热水机组应使用独立电源，机组与电源的连接应有过载、漏电等保护装置；
- c) 热水机组供电电路必须具有接地线，电源地线要与外部接地线可靠连接；
- d) 电源线和信号线布置应整齐、合理，强电线与弱电线应分开布置，不能相互干扰，不宜与连接管和阀体直接接触。
- e) 系统所有金属部件应与接地装置连接，接地措施应按GB50169的规定进行检验，系统所有金属部件的接地电阻值应符合设计要求；
- f) 电气系统应有有剩余电流保护措施；

4.1.10 热泵系统的储能设备应符合JG/T 299相关规定。空气源热泵两联供机组性能系数的设计和计算应符合JB/T 14077相关规定。

4.1.11 热泵系统各承压管路和设备应做水压试验，非承压管路系统和设备应做灌水试验。水压试验和灌水试验应按GB 50242的规定进行，试验结果应符合GB 50242的要求。

4.1.12 封闭系统安装应有安全泄压阀，安全泄压阀的规格型号应符合设计要求。

4.1.13 封闭系统的贮水箱应安装有过热保护装置。

4.1.14 循环水泵的出水口设置有安全阀，用于泄压排水；管路的最高点和局部抬高点均设置有排气阀；补水管处设置有自动补水阀和过滤器，自动补水阀与微电脑控制器电连接。

4.2 性能要求

4.2.1 系统安全性能满足以下要求：

- a) 抗风雪：系统应有抗风雪措施，且应符合设计要求；
- b) 防雨：系统对雨淋后有影响的部件，应有防雨措施；
- c) 防冻：系统防冻设计和安装应符合 GB/T18713-2002 中 5.11 的要求；
- d) 防腐蚀：系统易腐蚀构件的防腐措施应符合设计要求；
- e) 承重安全：系统承重基础应能安全承受该位置设计最大荷载；
- f) 接地保护：系统所有金属部件应与接地装置连接，且满足设计要求；
- g) 剩余电流保护：系统电气装置应有剩余电流保护措施，剩余电流保护的動作电流应符合设计要求；
- h) 防渗漏：系统应进行检漏试验；
- i) 超压保护：敞开和开口系统被加热液体应有膨胀空间，并与大气相通；封闭系统应有膨胀罐和超压泄压装置；
- j) 过热保护：敞开和开口系统能自动回到正常运行状态；封闭系统有过热保护装置；
- k) 集热器耐压：开口集热系统应无渗漏和明显变形，封闭集热系统应能承受 0.6MPa 的 1.25 倍的试验压力，开口系统应能承受 0.06MPa 的试验压力。

4.2.2 柜空气源热泵两联供机组应满足下列要求：

——采暖机组：

- a) 制热运行温度范围：-30℃～28℃
- b) 最高出水温度：60℃
- c) 保护措施应包括高低压保护、防冻保护、过载、水流保护等；
- d) 水系统控制最大工作压力：1.0Mpa。

——风冷模块冷热水机组：

- a) 制冷运行环温范围：16℃～48℃
- b) 制热运行环温范围：-15℃～28℃
- c) 制冷出水温度：5℃～25℃
- d) 制热出水温度：30℃～50℃
- e) 保护措施应包括高低压保护、防冻保护、过载、水流保护等；
- f) 水系统控制最大工作压力：1.0Mpa

——空气源二联供（模块）机组：

- a) 制热运行温度范围：-30℃～28℃
- b) 制冷运行温度范围：16℃～49℃
- c) 制热最高出水温度：60℃

d) 保护措施应包括高低压保护、排气保护、防冻保护、过载保护、缺逆相保护、水流保护、进出水温差保护等；

- e) 水系统控制最大工作压力：1.0Mpa。

4.2.3 系统性能试验可选用长期测试或短期测试。长期测试的周期应与采暖期同步，长期测试周期内的平均负荷率不应小于30%，短期测试的时间应不少于4d。短期测试期间的运行工况应尽量接近系统的设计工况，且应在连续运行的状态下完成。短期测试期间的系统平均负荷应不小于设计负荷50%，短期测试期间室内温度的检测应在建筑物达到热稳定后进行。短期测试期间，室外环境的平均温度与采暖期室外平均温度的偏差不大于5℃，每一太阳辐照量区间测试天数不应少于1d。

4.2.4 正常运行控制应有按钮或类似装置，以防止使用人员触及带电零件；检修运行可在轿顶上装置检修运行控制装置，保证检修运行时开关操作正常。各电气开关及电气联锁应动作灵敏、准确、可靠。

4.2.5 所有的控制装置应按照便于从前面进行操作和维护的原则设置。控制系统设有过载保护、过流保护、断电保护等装置，以确保人员和设备的安全。电气安全性能中耐压冲击、绝缘强度和接地保护性应符合GB/T 5226.1的要求。

4.2.6 热泵系统应安装计量装置和监控设施，监测热量值、耗电量等主要参数，监控异常状况和故障状态，并及时报警。