

客服热线：400-830-3938/800-830-3938

SCC系列

精密空调机组用户手册

适用机型：SCC 8~20kW变频空调机组

严正声明

产品防伪

为了切实保障您的用电安全，帮助您购买到真正的山特精密空调，请注意以下事项：

1. 认准山特注册商标： **SANTAK**、山特、**SANTAK**、**STK**、。
2. 山特所有产品机身上均贴有“产品序列号”（产品序列号是唯一的，一个产品对应一个序列号）；

如果您购买到有疑问的山特产品，可通过以下途径向本公司反馈

1. 客服热线：400-830-3938/800-830-3938
2. 品牌保护邮箱：Brandprotection@eaton.com

版权声明

山特公司致力于技术创新，不断提供更好的产品和服务满足客户需求，对产品设计、技术规格的更新，恕不另行通知。产品以实物为准。

请到山特网站 www.santak.com.cn 下载最新版的产品说明书。

版权所有 © 山特电子（深圳）有限公司

目录

注意事项

1	产品概述	1
1.1	产品简介	1
1.2	主要部件	1
1.3	环境要求	4
2.1	技术参数表	5
2	安装指南	8
2.1	安装前指导	8
2.2	运输及开箱	8
2.3	系统安装布局	10
2.4	安装室内机	15
2.5	安装室外机	16
2.6	安装机组管路	17
2.7	机械安装完成后的检查项目	23
3	电气安装	24
3.1	任务介绍及注意事项	24
3.2	线缆连接	24
3.3	电气连接完成后的检查项目	29
4	控制器	30
4.1	概述	30
4.2	触摸屏硬件结构简介	30
4.3	触摸屏输入与输出	31
4.4	显示界面	33
4.5	常见操作	38
5	系统运行、维护及检修	43
5.1	例行维护检查项目（月度）	43
5.2	例行维护检查项目（半年度）	44
5.3	电气检查与维护	44
5.4	控制器维护	45
5.5	过滤网维护	46
5.6	湿膜加湿器维护	46

5.7	电加热维护.....	46
5.8	室外机维护.....	46
6	故障诊断与处理.....	47
附录一	有毒有害物质或元素标识表	49
附录二	告警输出列表	50
附录三	设备维修检查表（月度）	51
附录四	设备维修检查表（半年度）	52
附录五	设备维修保证	53

安全信息

在安装、操作、检修或维护设备前，请仔细阅读该用户手册，确保熟悉相关内容。在本手册或设备上，出现下列特殊信息，以警示潜在的危險或提示读者注意。



安装和保养必须由持有符合当地安装和保养规范的专业技术人员来操作。违反此要求而造成的机组损坏或人员伤亡，本公司不承担任何责任。



安装和保养必须由持有符合当地安装和保养规范的专业技术人员来操作。违反此要求而造成的机组损坏或人员伤亡，本公司不承担任何责任。



锋利的棱边和盘管表面都具有伤害性，应避免接触这些部位。



移动机器和电源是危险的，它足以引起人的受伤或死亡。在维修前必须切断电源。

通用安全

安全注意事项

- 对产品执行任何操作之前，用户需仔细阅读本手册。
- 本手册中的“注意”、“警告”事项并不代表所应遵守的所有安全注意事项，只作为各种操作安全注意事项的补充。
- 本产品是专业设备，用在商业或者其他专业场合，不向一般的公众销售。
- 本产品仅用作其设计的用途，对于不正确的使用，厂家不承担任何责任。
- 本产品机柜内的区域属于受限制接触区域，非授权专业人员禁止接触！
- 产品提供的密码必须由负责维护的人员保管。

电气安全

- 电气连接操作时，必须使用绝缘工具。
- 产品通过监控平台发生报警后，需及时查找原因，处理故障，避免发生更大的故障、损害。

潜在危险

- 只有在断开所有电源之后，才能对产品内部各组件进行操作。
- 在打开内部部件进行任何维护操作之前，必须断开市电开关与 UPS 所有电源。

触电风险

- 触电风险，能够导致人员受伤或者死亡，注意以下几点：
- 在产品内部操作之前，断开控制箱以及远处的电源。
- 安装之前，阅读所有的操作指示，核对所有的部件均已到达安装现场并检查铭牌，确保电压与市电相匹配。
- 遵守当地相关法规。

声明

在安装、操作和维护设备时，请先阅读本手册，并遵循设备上标识及手册中所有安全注意事项。

发生以下任一情况时，山特电子（深圳）有限公司不承担责任。

- 不在本手册说明的使用条件中运行。
- 安装和使用环境超出相关国际或国家标准中的规定。
- 未经授权擅自拆卸、更改产品或者修改软件代码。
- 未按产品及文档中的操作说明及安全警告操作。
- 非正常自然环境（不可抗力，如地震、火灾、暴风等）引起的设备损坏。
- 客户自行运输导致的运输损坏。
- 存储条件不满足产品文档要求引起的损坏。

常规要求

- 严禁在雷电、雨、雪、六级大风等恶劣天气下安装、使用和操作室外设备、线缆
- （包括但不限于搬运设备、操作设备和线缆、插拔连接到户外的信号接口、高空作业、室外安装等）。
- 安装、操作和维护过程中必须使用专用的防护用具，如佩戴绝缘手套，佩戴护目镜、穿安全服、戴安全帽、穿安全鞋等，如下图所示。
- 安装、操作和维护必须按照指导书的步骤顺序来进行。
- 接触任何导体表面或端子之前应测量接触点的电压，确认无电击危险。
- 安装完设备，应清除设备区域的空包装材料，如纸箱、泡沫、塑料、扎线带等。
- 使用的工具手柄需要做绝缘防护处理，或使用绝缘工具。
- 严禁人为涂改、损坏或遮挡设备上的标识和铭牌。
- 安装过程严禁带电操作。
- 操作前，应先将设备可靠的固定在地板或其他稳固的物体上，如墙体或安装架。
- 禁止用水清洗机柜内部及外部的电气零部件。
- 请勿擅自更改设备的结构、安装顺序等。
- 在风扇断电、停止转动之前，严禁手指、部件、螺钉、工具或单板等接触运行中的风扇，以免伤手或损坏设备。

人身安全

- 在设备操作过程中,如发现可能导致人身伤害或设备损坏的故障时,应立即终止操作,向负责人进行报告,并采取行之有效的保护措施。
- 设备未完成安装或未经专业人员确认,请勿给设备上电。

人员要求

- 负责安装维护山特电子(深圳)有限公司设备的人员,必须先经严格培训,了解各种安全注意事项,掌握正确的操作方法。
- 只允许有资格的专业人员或已培训人员安装、操作和维护设备。
- 对设备进行操作的人员,包括操作人员、已培训人员、专业人员应该有当地国家要求的特种操作资质,如焊接、高压操作、登高、特种设备操作资质等。
- 专业人员:拥有培训或操作设备经验,能清楚设备安装、操作、维护过程中潜在的各种危险来源和危险量级的人。
- 已培训人员:经过相应的技术培训而且具有必要经验的人员,能意识到在进行某项操作时可能给他带来的危险,并能采取措施将对自身或其他人员的危险减至最低限度。
- 操作人员:除已培训人员、专业人员以外的可能接触到设备的操作人员。
- 更换设备或部件(包括软件)必须由专业人员或授权的人员完成。

电气安全

- 需接地的设备,安装时,必须首先安装保护地线;拆除设备时,必须最后拆除保护地线。
- 禁止破坏接地导体。
- 禁止在未安装接地导体时操作设备。
- 设备应永久性的接到保护地。操作设备前,应检查设备的电气连接,确保设备已可靠接地。
- 禁止带电安装、拆除电源线。电源线芯在接触导体的瞬间,会产生电弧或电火花,可导致火灾或人身伤害。
- 安装、拆除电源线之前,必须先关闭电源开
- 连接电源线之前,必须先确认电源线标签标识正确再进行连接。
- 若设备有多路输入,应断开设备所有输入,待设备完全下电后方可对设备进行操作。
- 不推荐配置带有漏电保护功能的空开。

- 如果电源线受损，必须由厂商、业务代理或专业人员进行更换，以避免风险。
- 进行高压操作、安装交流电设备的人员必须具有高压、交流电作业资格。
- 架接、走线必须遵循当地法律法规和规范。

安装环境要求

- 在设备运行时，请勿遮挡通风口或散热系统，以防止高温起火。
- 设备应安装在远离液体的区域，禁止安装在水管、出风口等易产生冷凝水的位置下方；禁止安装在空调口、通风口、机房出线窗等易漏水位置下方，以防止液体进入设备内部造成设备故障或短路。
- 禁止将设备置于易燃、易爆气体或烟雾的环境中，禁止在该环境下进行任何操作。
- 机房要有良好的隔热性，墙面和地面需做防潮处理。
- 在机房门口增加防鼠挡板。

在距离地面 2 米以上进行的作业，都属于高空作业。

- 高空作业时，必须满足当地高空操作法规的要求。
- 必须经过相关培训，获取相关合格证方可上岗，进行高空作业。
- 高空作业前，应仔细检查登高工具和安全用具，如安全帽、安全带、梯子、跳板、脚手架、起重设备等，如有不符合要求的应立即改进或拒绝高空作业。
- 做好安全防护工作，佩戴安全帽、安全带或腰绳，系在牢固结实的结构件上，严禁挂在移动的不牢固的物体上或有锋利棱角的金属上，防止挂钩滑脱发生坠落事故。
- 高空作业现场，应划出危险禁区，设置明显标志，严禁无关人员进入。
- 携带好操作器械及工具，防止工具坠落砸伤他人。
- 严禁高空作业人员从高空向地面抛掷物件，严禁从地面向高空抛掷物件，应采用强索、吊篮、高架车或吊车等传送物件。
- 高空作业的沿口、孔洞处，应设护栏和标志，防止失足踏空。
- 高空作业区的下方地面，严禁堆放脚手架，跳板，其他杂物。地面人员严禁在高空作业区的正下方停留或通行。
- 高空作业的脚手架、跳板、工作台等，必须事先进行安全检查鉴定，保证结构牢固、脚手架不得超负荷。
- 现场负责人、安全员如发现高处作业施工人员不按规定作业者，应立即提出，责其改正；否则须停止其作业。

机械安全

- 吊装重物时，严禁在吊臂、吊装物下方走动。
- 进行吊装作业的人员需经过相关培训，合格后方可上岗。
- 吊装工具需经检验，工具齐全方可使用。
- 吊装作业之前，确保吊装工具牢固固定在可承重的固定物或墙上。
- 在吊装过程中，确保两条缆绳间的夹角不大于 90°。
- 吊装时，禁止拖拽钢丝绳、吊具，禁止使用硬物撞击。

制冷系统安全

焊接

- 操作时现场不少于 2 人。
- 焊接操作者必须持有特种作业操作证。
- 焊接区域无易燃物品。
- 确认灭火器、湿抹布、盛水容器已到位。
- 正在燃烧的焊枪不得放在工件及地面上，带有乙炔和氧气时不能放在金属容器内，以防气体溢出发生燃烧事故。
- 焊接完成的高温管路须立即做降温处理。
- 严禁在带压的容器或管道上焊、割，带电设备应先切断电源。

高温高压

- 维护或更换部件时，请注意高温部件（如压缩机、制冷剂管路和电加热），防止烫伤。
- 维护或更换部件时，请注意高压部件（如压缩机和制冷剂管路），防止误操作导致制冷剂系统破裂或爆炸。

制冷剂冻伤

- 制冷剂泄漏存在冻伤风险，请在处理制冷剂过程中做好防护措施（佩戴防冻手套等）。存储和回收
- 设备禁止储存在靠近热源或阳光直射的区域。
- 禁止任何火源或高温物体靠近设备，尤其是负荷高压氮气的设备和已充注制冷剂的设备，以防止高压产生爆炸或制冷剂泄漏导致的人身伤害。

其他

关闭温控产品可能会导致设备和机房的温度过高，对设备造成损害，请谨慎操作。

执行标准：GB/T 19413-2010

SCC 系列变频风冷机房空调用户手册

文件版本：V1.1

发布日期：2022 年 10 月

制造商：山特电子（深圳）有限公司

地址：广东省深圳市宝安区 72 区宝石路 8 号

1 产品概述

关于本章

本章介绍 SCC 系列变频风冷机房空调的功能特点、主要部件、运输和储藏环境要求。

1.1 产品简介

SCC 系列变频风冷机房空调为专业设备，适用于普通公众不易触及的场所；

SCC 系列变频风冷机房空调是参照 GB/T 19413-2010 生产的一种中小型的精密环境控制系统，适用于设备室或计算机房的环境控制。旨在保证精密设备诸如敏感设备、工业过程设备、通信设备和计算机等设备拥有一个合理的运行环境。

1.1.1 产品特点

SCC 系列变频风冷机房空调具有高效制冷、宽电源制式、高兼容性、智能监控、快速安装和维护便利等特点。

- 1 高效制冷：使用高效变频压缩机，并有最优系统匹配和高效制冷盘管设计，保证高效换热；
- 2 宽电源制式：可满足 $380V \pm 15\%$ 3N~ 50Hz ± 2 Hz电源，其他电源要求可联系我司；
- 3 智能监控：可通过终端设备对系统进行监控和参数设定，可实现良好的人机交互；
- 4 快速安装：室内机采用模块化的设计理念，使安装更为快速简便；

1.1.2 产品组成

SCC 系列变频风冷机房空调包括室内机和室外机两部分。

室外机根据制冷系统运行压力调节风机转速，能在满足系统冷却需求的基础上最大限度地减少对环境的噪声污染。

SCC 系列变频风冷机房空调还可选配低温单元，使机组在室外最低环境温度 -35°C 时能正常制冷运行，更低的使用温度请咨询我司。

1.2 主要部件

1.2.1 室内机

SCC 系列变频风冷机房空调室内机包括压缩机、蒸发器、风机、控制器、加热器（可选）、加湿器（可选）、膨胀阀、干燥过滤器等部件。

1.2.1.1 压缩机

采用变频转子压缩机，柔性设计，高效节能；具有可靠性高、噪音低、寿命长、易安装等特点。

1.2.1.2 蒸发器

采用高效内螺纹铜管和镀亲水层开窗铝翅片的翅片管式换热器，应用 CFD 流场分析和优化匹配，换热效率大幅提升。

1 产品概述

1.2.1.3 电子膨胀阀

节流装置采用电子膨胀阀，精确控制流量，具有节能高效的特点。

1.2.1.4 湿膜加湿器（可选）

采用湿膜加湿器，低能耗，结构简单，维护方便。

1.2.1.5 室内风机

采用高效率、高可靠性的直联 EC 离心风机，风量大，送风距离远，维护方便。

1.2.1.6 电加热器（可选）

结构尺寸紧凑，加热量大，热量均匀，对于机组内部风阻影响小。

1.2.1.7 干燥过滤器

干燥过滤器在一段时间内能有效除去系统中存在的水份，同时过滤系统中长期运行产生的杂质，保证了系统的正常运行。

1.2.1.8 延长组件（可选）

连接管等效长度超过 20m 时需增加延长组件，保证机组正常开机与运行，提高机组的可靠性。

1.2.1.9 低温组件（可选）

在室外环境温度低于-15℃时，增加低温单元的装配，保证机组可靠运行在-35℃以上。

1.2.2 室外机

SCC 系列变频风冷机房空调室外机包括风冷冷凝器、轴流风机、压力传感器等部件。

1.2.2.1 外风机

高效轴流风机，控制简单，调速范围大，运转平稳，噪音低。

1.2.2.2 风冷冷凝器

采用高效内螺纹铜管和波纹铝翅片的翅片管式换热器，应用 CFD 流场分析和优化匹配，换热效率大幅提升。

1.2.2.3 压力传感器

采用国际知名品牌压力传感器，检测精度高，检测压力范围大；通过检测风冷冷凝器的集管上的冷凝压力来实现外风机的无极调速。

1.2.3 控制器

SCC 系列变频风冷机房空调的控制器主要分为主控制器和显示器两部分。

1 产品概述

1.2.3.1 控制器功能

- 1 单机控制功能：对单温控设备内部的器件进行逻辑控制，实现室内温湿度调节需求；
- 2 显示操作功能：可通过显示屏操作，完成对温控设备的设置及状态信息查询等操作；
- 3 群控功能：多机之间的协同工作，最优化分配热负荷需求，大幅度降低机组能耗，提供多机备份功能，提高可靠性。

1.2.3.2 控制器特点

- 1 中文直观显示，触摸屏操作；
- 2 EEPROM 存储数据功能；
- 3 实时时钟功能；
- 4 LCD 背光控制；
- 5 声光告警功能；
- 6 自测功能；
- 7 控制精度高，响应速度快；
- 8 三级密码保护，有效防止误操作；
- 9 多重保护措施，如过/欠压保护功能、异常掉电自恢复功能、漏水检测等，确保系统可靠运行；
- 10 实时状态显示，通过显示模块可精确了解温控设备内部各个部件的运行状态及时间等信息；
- 11 专家级故障诊断系统，可以自动显示当前故障内容，方便维护人员进行设备维护；
- 12 可存储 1000 条告警记录，拥有掉电记忆功能；
- 13 具有丰富的 BMS 接口协议，支持 RS485 的 MODBUS RTU 协议。

1.2.3.3 显示器外观

显示屏是提供查询、设置、监控、维护的人机交互界面，外观如图 1-1 所示。



图 1-1 触摸屏面板

1 产品概述

1.2.4 监控系统

监控系统具有逻辑控制、数据采集、控制下发、告警上报、数据存储、用户权限管理和群控等功能，产品可通过监控系统的通讯接口（RS-485）与用户监控系统对接，实现远程管理。

- 1 设备主控板通过 RS-485 通讯方式实现监控；
- 2 设备组网群控中，最多可以连接 32 台设备，在组网中任意设定一台机组为主机，与监控系统组网连接。

1.3 环境要求

1.3.1 使用环境

SCC 系列变频风冷机房空调的使用环境满足GB4798.3-2007 要求，具体见表1-1。

表 1-1 使用环境要求

项目	技术参数
安装位置	室内机和室外机标准连管等效长度20m，增加延长组件后，最长连管长度为45m，高度差 $-5\text{m} < H < 10\text{m}$ ，室外机竖直安装水平出风 注：室外机高于室内机为正落差，反之为负落差安装方式。
环境温度	室内： $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 室外： $-15^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ ； $-35^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$ 需要增加低温组件
环境湿度	室外：5%RH~95%RH
防护等级（室外机）	IPX4
海拔	1000m 以下不降额，1000m~4000m 降额使用
运行电压范围	$380\text{V} \pm 15\%$ 3N~ $50\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$



注意

当室内机和室外机配置等效距离超出 20m 时，请参见下文中制冷剂管路对连接管等效长度的具体要求。

1.3.2 储藏环境

SCC 系列变频风冷机房空调的储藏环境满足GB4798.1-2005 要求，具体见表1-2。

表 1-2 储藏环境要求

项目	要求
储藏环境	室内、干净（无粉尘等）
环境湿度	5%~95%RH（无凝露）
环境温度	室内机： $-20^{\circ}\text{C} \sim 54^{\circ}\text{C}$ 室外机： $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$
储藏时间	运输与储藏时间总计不超过 6 个月，6 个月以后需要重新标定性能

1 产品概述

1.4 技术参数表

型号		SCC008	SCC012	SCC020
系统规格	功能	单冷/恒温恒湿	单冷/恒温恒湿	单冷/恒温恒湿
	送风方式	上前送风	上前送风	上前送风
	总制冷量 (kW) (回风 24℃, RH50%)	7.5	12.5	20
	显制冷量 (kW) (回风 24℃, RH50%)	6.75	11.25	18.00
	显热比	0.90	0.90	0.90
压缩机	压缩机类型	变频转子压缩机	变频转子压缩机	变频转子压缩机
	制冷剂	R410A	R410A	R410A
	预装制冷剂支持多少米	5	5	5
室内机组参数	电源输入	380/3N/50Hz	380/3N/50Hz	380/3N/50Hz
	机组尺寸 宽*深*高 (mm)	550*450*1800	650*450*1800	800*650*1800
	外观颜色	黑色	黑色	黑色
	风机类型	EC风机	EC风机	EC风机
	送风量 (m ³ /h)	2200	3600	5500
	机外余压Pa (下送风/上送风)	20	20	20
	风机数量	1	1	1
	噪音dB(A) (1米自由场)	66	66	68
	风机输入电功率 (kW)	1.33	1.33	1.58
	净重kg	112/118	132/138	168/174
加热	电加热类型	PTC陶瓷	PTC陶瓷	PTC陶瓷
	加热量 (kW)	3	3	3
	加热器级数	1	1	1

1 产品概述

型号		SCC008	SCC012	SCC020
加湿	加湿类型	湿膜	湿膜	湿膜
	加湿量 (kg/h)	1.5	1.5	3
	加湿进水管螺纹接口	G1/2内螺纹	G1/2内螺纹	G1/2内螺纹
室外机组 参数	型号	CS010E	CS016E	CS022E
	电源输入	220V/1P	220V/1P	220V/1P
	每台机组室外机数量	1	1	1
	机组尺寸 宽*深*高 (mm)	728*405*762	728*405*1370	1020*405*1370
	冷凝温度℃	47	47	47
	风量 (m ³ /h)	3900	7000	7800
	风机类型:	AC轴流风机	AC轴流风机	AC轴流风机
	风机输入电功率(kW)	0.17	0.38	0.56
	噪声	55	60	64
	室外机颜色及钣金	白色	白色	白色
	净重kg	34	53	74
膨胀阀	膨胀阀类型	电子膨胀阀		
铜管	铜管连接	螺纹喇叭口快速连接		
	标准管径 (气管/液管) mm	15.88/6	19.05/9.52	19.05/12.7
显示屏	显示屏	7寸液晶触摸屏	7寸液晶触摸屏	7寸液晶触摸屏
过滤网	过滤网级别	G2	G2	G2
系统配电	室内机组供电电压 (1P/3P)	3相	3相	3相
	室外机供电 (单独/从室内机)	均可	均可	均可
	单冷型 配电参数FLA (A)	8.4	11.9	21.8

1 产品概述

型号		SCC008	SCC012	SCC020
系统配电	恒温恒湿型 配电参数 FLA (A)	13	16.5	26.3
	单冷机组最大电功率(kW)	4.6	6.5	9.5
	恒温恒湿机组最大电功率(kW)	7.1	9.0	12.8
	推荐线缆(mm ²)	4*2.5+1*2.5	4*4.0+1*4.0	4*6.0+1*6.0
	相序、缺相保护功能	有	有	有
其它功能	标配通讯接口	RS485	RS485	RS485
	历史记录条数	1000	1000	1000
	群控功能	32	32	32
	自诊断、来电自启、远程 开关机等	标配	标配	标配
	漏水检测	标配	标配	标配
	功能	待机、制冷、加热、加湿、除湿、除湿加热、制冷加湿、加热加湿、标配漏水检测、 相序保护功能、来电自启、群控		
	排水管径mm	冷凝排水管：外径25，内径19		
认证	具备	CCC、CQC、CRAA	CCC、CQC、CRAA	CCC、CQC、CRAA
其他	选配功能	低温组件/延长组 件/5m铜管安装包	低温组件/延长组 件/5m铜管安装包	低温组件/延长组 件/5m铜管安装包
	最大室内外机之间管长m（标 准/加延长组件）	20/45	20/45	20/45
	高低落差m（+/-）	10/-5	10/-5	10/-5
	接管方式	下接管+后接管	下接管+后接管	下接管+后接管

注：以上参数表仅供参考，请以实物为准，如有变更，恕不另行通知。

2 安装指南

关于本章

本章介绍SCC 系列变频风冷机房空调的机械安装，包括运输、开箱检验、安装布局以及安装步骤等。

2.1 安装前指导

SCC 系列变频风冷机房空调属于专业设备，安装内容复杂，安装前的准备工作尤为重要。

2.1.1 机房要求

- 1 为确保空调房间内的环境控制系统正常工作，机房应有良好的隔热性；
- 2 机房应有密闭的防潮层，天花板和墙壁的防潮层必须用聚乙烯薄膜材料，混凝土墙面和地面的涂料必须是防潮的；
- 3 室外空气的进入可能增加系统制热、制冷和加湿、除湿的负荷，因此要尽量减少室外空气进入机房，建议室外空气的吸入量保持在整个室内流通空气量的 5% 以下。

2.1.2 室内机安装注意事项

- 1 为保证室内机正常运行，应尽可能选择宽敞的空间作为室内机的安装场地；
- 2 禁止将室内机置于凹处或狭窄的地方，否则会阻碍空气流动，缩短制冷周期，并导致出回风短路和空气噪声；
- 3 禁止将多个室内机组紧靠在一起，以避免空气气流交叉、负载不平衡和竞争运行；
- 4 禁止将其它设备安装在室内机上方（如烟雾探测器等）；
- 5 禁止把室内机安装在精密设备附近，以免室内机使用不规范导致的冷凝水泄漏影响精密设备正常工作。

2.1.3 室外机安装注意事项

- 1 为保证冷凝器的散热性能，建议将室外机安装在气流顺畅的场合，避开存在灰尘、积雪等可能造成冷凝器盘管堵塞的场所，同时确保机组周围无蒸汽、废热气；
- 2 安装面必须平整，安装面承重能力应保证是室外机运行重量的 1.5~2 倍；
- 3 为了减少噪音对周围环境的影响，尽量将室外机安装在离居民区足够远的位置（ $\geq 15\text{m}$ ）；
- 4 安装于楼顶时，应注意保护防水层以及遵守当地的相关法规。

2.2 运输及开箱

2.2.1 运输和搬运

- 1 运输时，尽量选择铁路运输、船运；
- 2 选择汽运时，应选择路况较好的公路，防止过度颠簸；
- 3 SCC 系列变频风冷机房空调较重，卸货及搬运尽量用机械搬运工具，如电动叉车等；

2 安装指南



图 2-1 叉入及运输示意图

注：因产品不断更新，图片仅供参考，具体以实物为准。

4 SCC系列变频风冷机房空调采用木底托包装方式，使用叉车搬运时，请按图2-1所示方向插入，且尽量叉在重心位置，以防止倾倒；

5 搬运时，机组的倾角应保持在 75° ~ 105° 范围内，不可过度倾斜，如图2-2所示。

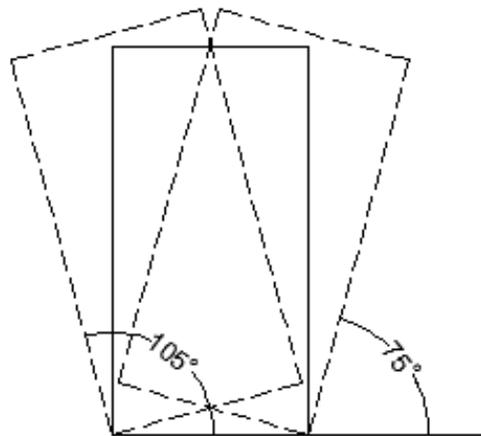


图 2-2 搬运倾角

2.2.2 开箱及检验

2.2.2.1 SCC 系列变频风冷机房空调室内机

尽量将设备搬到距离其最终安装地点最近的地方，再进行拆箱。

拆箱步骤：

2 安装指南

1 拆除包装材料

现场依次拆除打包带、纸箱、防护材料。

2 拆除固定底脚

机组底脚用 4 个M8螺栓固定在包装木架上，可选用合适大小的扳手按逆时针方向拆卸螺栓，如图2-3。

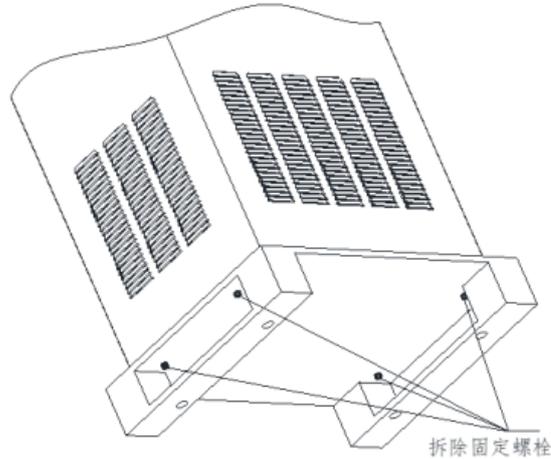


图 2-3 拆除包装木架示意图

注：因产品不断更新，图片仅供参考，具体以实物为准。

2.2.2.2 SCC 系列变频风冷机房空调室外机

室外机采用木底托加包装箱方式包装，尽量将设备搬到距离其最终安装地点最近的地方，再进行拆箱。



注意

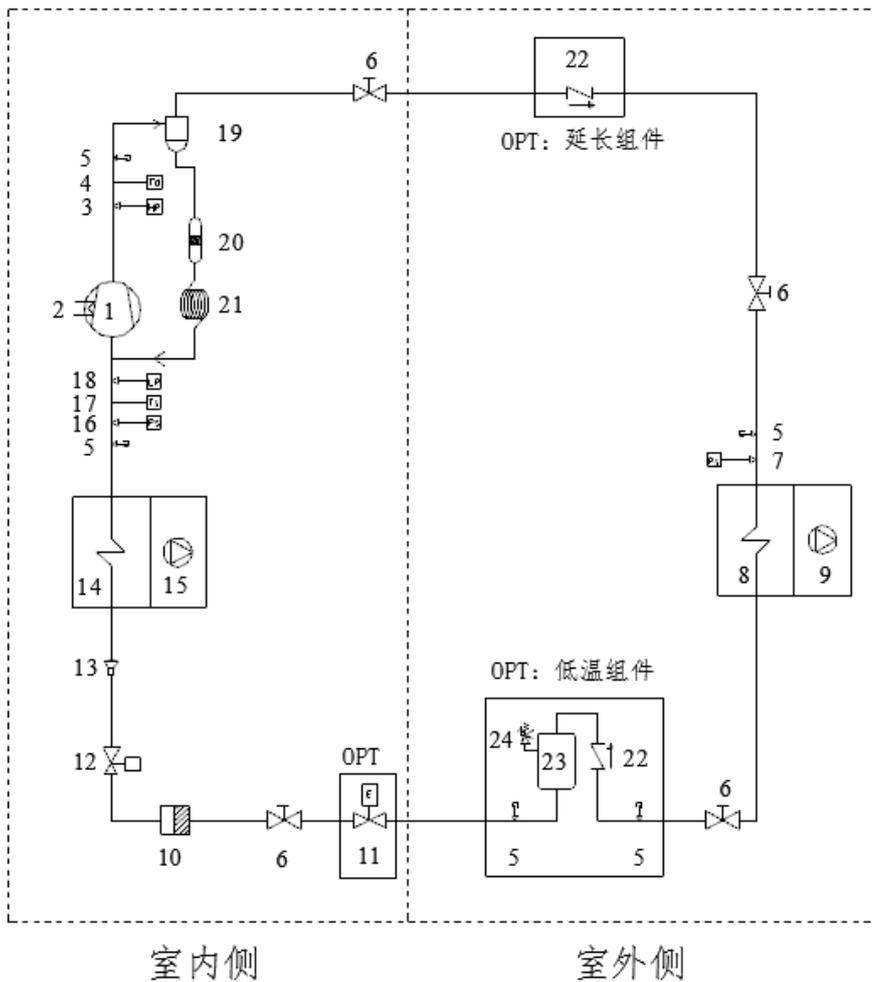
- 1 开箱时，请按照装箱单清点机组的配件是否齐全，如检验是发现任何部件缺失或者损坏，应立即向承运商报告；
 - 2 如果发现有隐蔽的损伤，也请向承运商和产品供应商办事处报告。
-

2.3 系统安装布局

2.3.1 系统总体布局

SCC系列变频风冷机房空调系统总体布局图，见图2-4。

2 安装指南



序号	器件名称
1	变频压缩机
2	压缩机曲轴箱油加热带
3	高压开关
4	排气温度传感器
5	针阀
6	截止阀
7	冷凝压力传感器
8	冷凝器
9	冷凝风机
10	干燥过滤器
11	液路电磁阀
12	电子膨胀阀
13	分配器
14	蒸发器
15	室内风机
16	吸气压力传感器
17	吸气温度传感器
18	低压开关
19	油分离器
20	油过滤器
21	回油毛细管
22	单向阀
23	储液器
24	安全阀
OPT	选配（现场安装）

图 2-4 变频风冷机房空调系统总体布局图



注意

- 1 为便于说明，以单系统示例；
- 2 当室内机和室外机之间的连管等效长度超过 20m 时，需要选配延长组件。

2.3.2 系统安装示意图

SCC 系列变频风冷机房空调安装方式见图2-5、图2-6。

2 安装指南

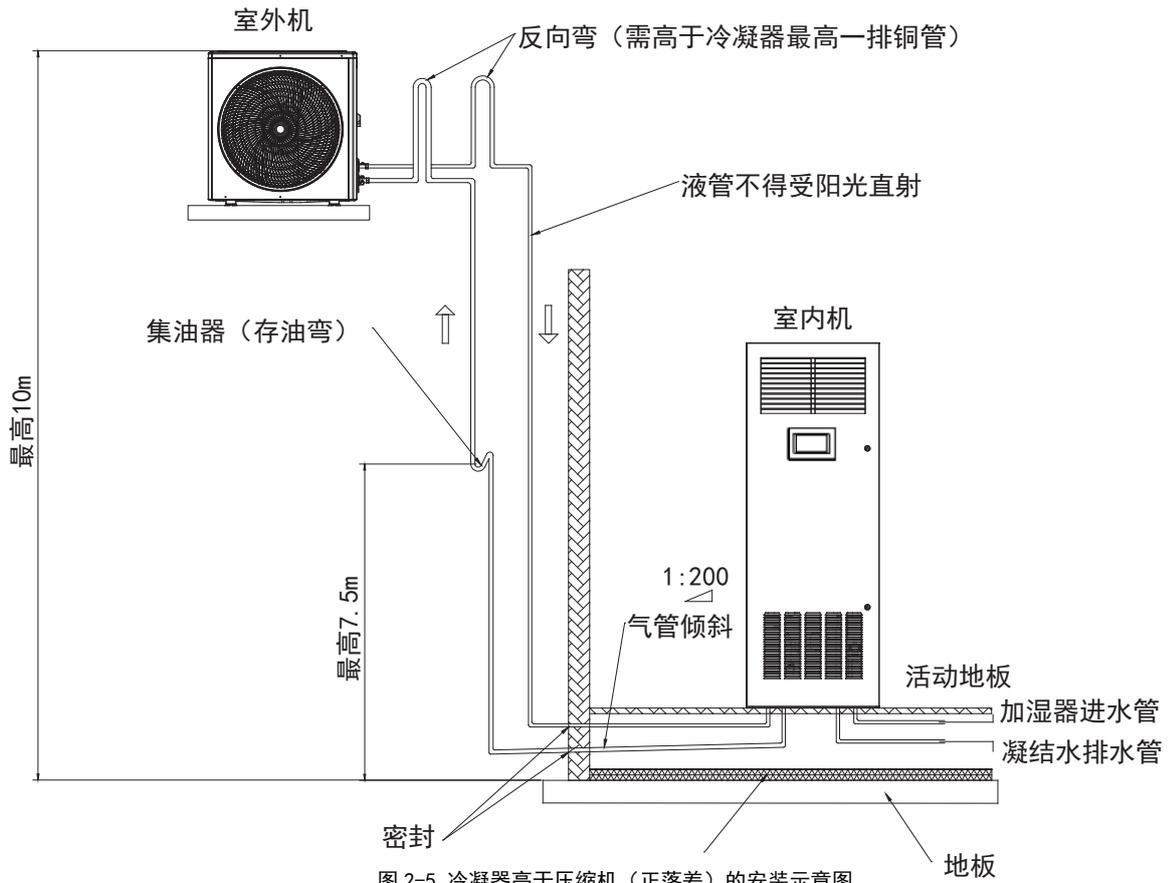


图 2-5 冷凝器高于压缩机 (正落差) 的安装示意图

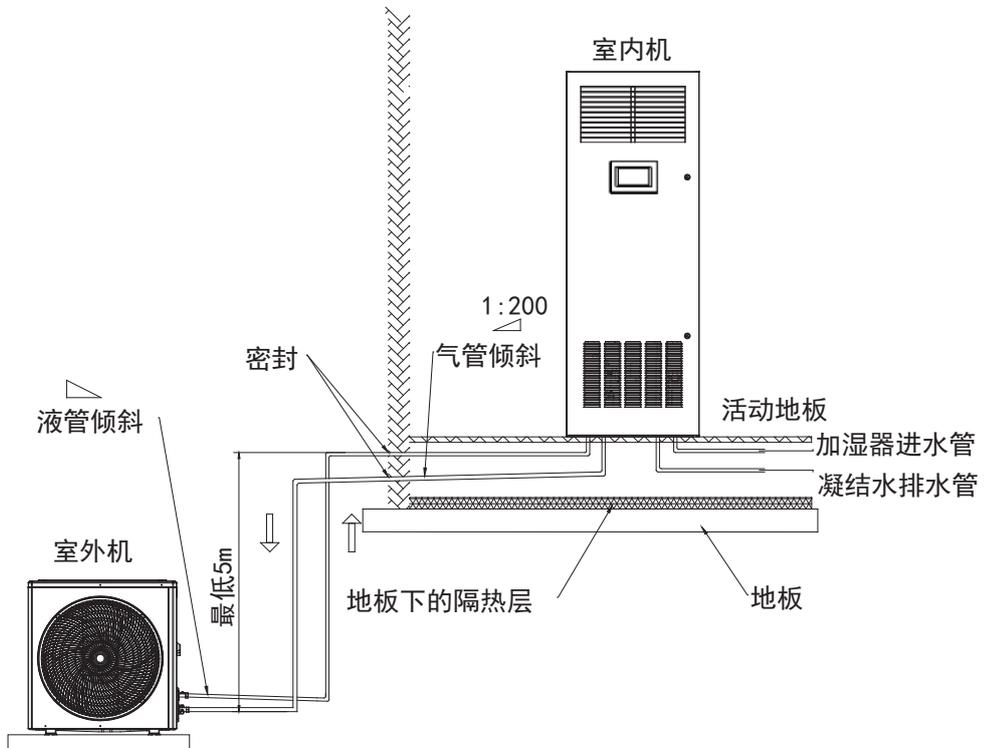


图 2-6 压缩机高于冷凝器 (负落差) 的安装示意图

2 安装指南



注意

- 1 冷凝器高于压缩机时，注意在冷凝器的进气管和出液管上加装反向弯，避免停机时液态制冷剂的回流；
- 2 安装反向弯时，必须保证反向弯顶端弯管高于冷凝器最高一排铜管。

2.3.3 机械参数

2.3.3.1 室内机机械参数

SCC 系列变频风冷机房空调室内机外形尺寸和机械参数见图2-7及表2-1。

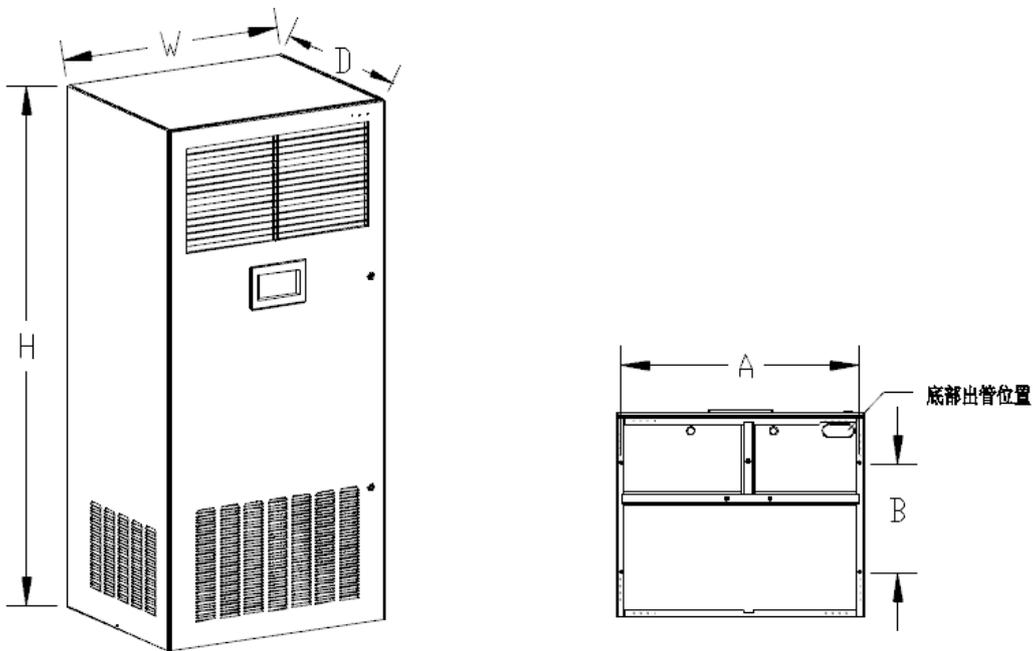


图 2-7 SCC系列变频风冷机房空调室内机外形示意图

表 2-1 SCC 系列变频风冷机房空调室内机机械参数

产品型号	外形尺寸 (W×D×H) (mm)	安装尺寸 (A×B) (mm)
SCC008	550×450×1800	517×300
SCC012	650×450×1800	617×300
SCC020	800×650×1800	767×460

2 安装指南

2.3.3.4 室外机机械参数

室外机外形尺寸和机械参数见图2-8~2-11及表2-2。

表 2-2 SCC 系列变频风冷机房空调室外机机械参数

机型	外形尺寸 (mm)			安装尺寸 (mm)	
	L	H	W	A	B
CS010E	728	762	405	505	432
CS016E	728	1370	405	505	432
CS020E	1020	1370	405	798	432

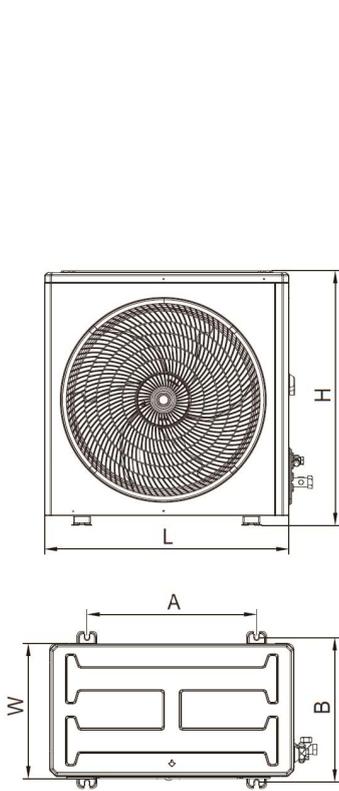


图 2-8 CS010E 外形安装尺寸图

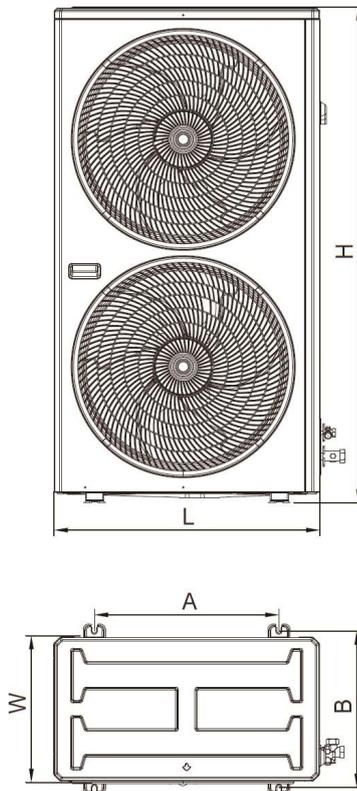


图 2-9 CS016E 外形安装尺寸图

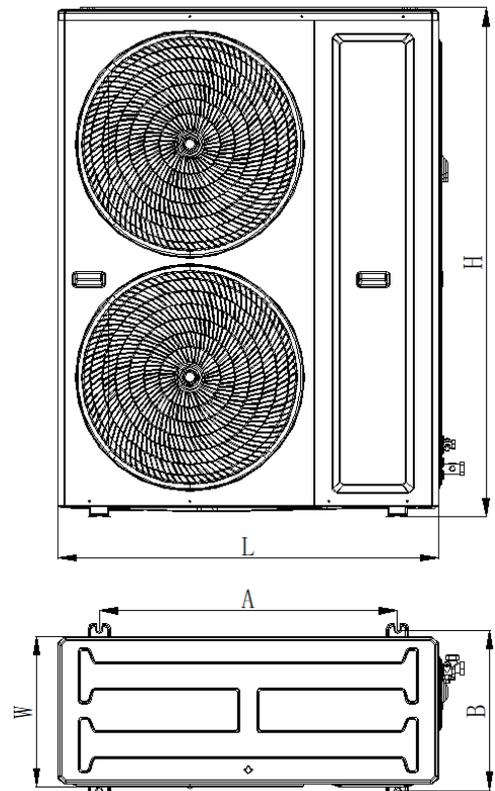


图 2-10 CS020E 外形安装尺寸图

△注意

外形尺寸图·仅供参考, 请以实物为准!

2 安装指南

2.4 安装室内机

2.4.1 维护空间要求

室内机组安装时应预留维护空间，机组前方必须保证1100mm的维护空间，机组两侧建议预留600mm以上的维护空间，如图2-11所示。

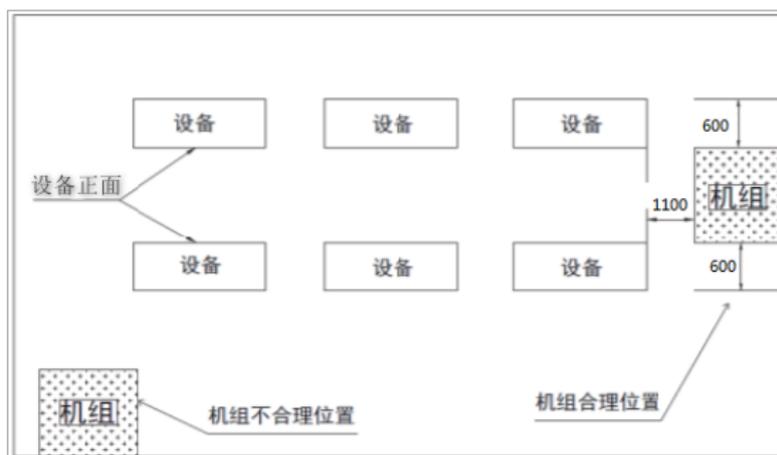


图 2-11 室内机安装空间示意图（单位：mm）

2.4.2 安装底座

按2.1.2要求确定安装位置，将底座安装固定在安装位置上，底座与地面之间采用膨胀螺栓固定，在底座上面、侧面和钢板底部需铺上一层橡胶减震垫，防止机组运行过程中振动传递，用户可以自行制作安装底座或者联系厂家进行定制，底座的外形和尺寸如图2-12所示，底座的规格参数见表2-3。

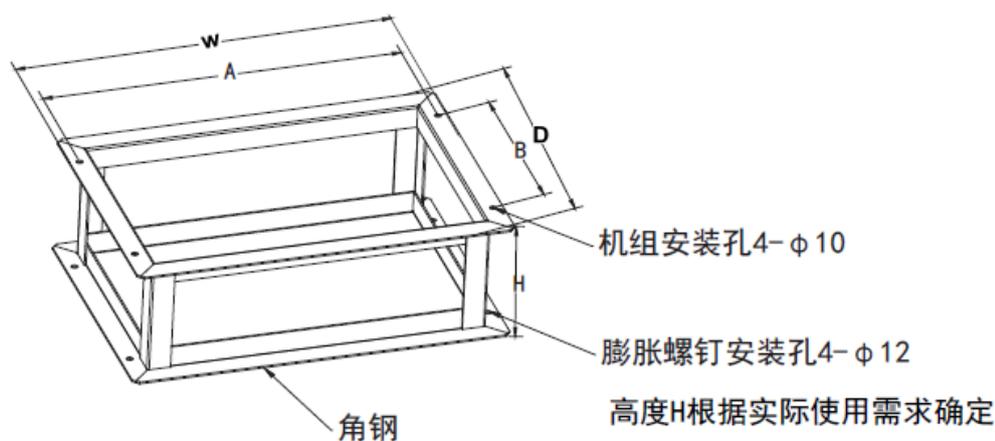


图 2-12 室内机安装底座外形尺寸示意图

2 安装指南

表 2-3 安装底座规格

外形尺寸 (W×D) (mm)	安装尺寸 (A×B) (mm)	角钢规格 (mm)
550×450	517×300	30*30*4
650×450	617×300	30*30*4
800×650	767×460	30*30*4

2.4.3 安装室内机

室内机安放在底座上水平面，并保持安装后的机组处于同水平面上，室内机内部四角预留了固定孔位，建议采用 $\phi 10 \times 100$ 的螺栓与底座进行固定。

2.5 安装室外机

安装时要考虑与周围障碍物的距离，避免形成气流短路等情况，影响机组散热，此外，需保证足够的维护空间，如图2-13所示。

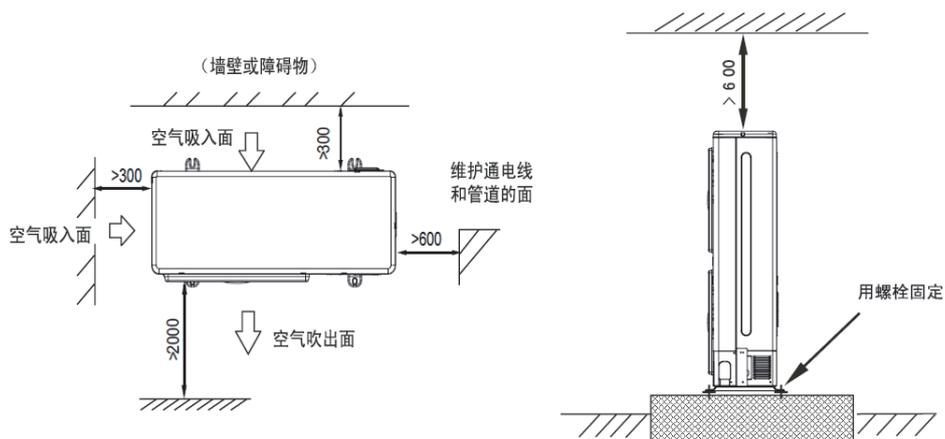


图 2-13 室外机维修空间

2 安装指南

2.6 安装机组管路

2.6.1 一般原则

若单程等效长度超过20m，或是室内机与室外机的垂直高度差超过了表2-4所示的数值，在安装前请向我司咨询以确认是否需要增加管路延长组件等措施；

表 2-4 室内机与室外机的垂直高度差

相对位置	落差
室外机高于室内机	10m
室外机低于室内机	5m

推荐的管路尺寸为“等效长度”，包括了弯头带来的阻力损失计算在内。各局部组件的等效长度参见表2-5，安装时要根据现场情况选配。

表 2-5 各局部组件等效长度

液管外径 (mm)	等效长度 (m)		
	90° 弯头	45° 弯头	T 型三通
6.35	0.18	0.08	0.76
9.52	0.21	0.10	0.76
12.7	0.24	0.12	0.76
15.88	0.27	0.15	0.76
19	0.3	0.18	0.76
22	0.44	0.24	1.1
28	0.56	0.3	1.4



注意

在全管垂直高度上每 7.5m 要安装一个存油弯。有关详情，请咨询我司。

2.6.2 连接冷凝排水管（室内机）

机组出厂前，厂家已预留冷凝排水口，并将冷凝排水管（内径19mm，壁厚3mm）与排水口进行连接，装机时需将机组的冷凝排水管与现场排水总管连接（或引到附近地漏），并用D25×15mm（内径×宽度）的喉箍固定牢靠，若现场的排水总管被3台及以上机组共用，总管的内径最小应为40mm。

2 安装指南

2.6.3 连接加湿器进水管

对于带加湿功能的机组，需要连接加湿进水管，机组出厂前已经连接了一根长度为 1500mm 的加湿进水管，并预留了 G1/2 内螺纹接口，现场只需采用 G1/2 外螺纹接头连接即可。

连接一定要密封，防止漏水，主管路压力范围为 100kPa 到 500kPa，在主管道压力可能超过 500kPa 的地方，应安装减压器，主管道压力低于 100kPa 的地方，应有集水槽和水泵系统。



注意

- 1 主管路进水管必须按照当地的法规制作。
- 2 如现场水质较差，如含水垢、泥沙等，需在进水管加装水过滤器。
- 3 严禁使用离子交换法获得的软化水，不适用离子水和反渗透水，可使用自来水（饮用水）。
- 4 排水管道须顺畅，否则有可能会出现排水溢出的风险。

2.6.4 连接室内机与室外机之间的连接管

1 机组在出厂时，内外机均充注有冷媒，现场连接内外机管路后，必须先对其抽真空保压或者排空，确认无泄漏后才可以开截止阀。

2 选取室内/外机连接铜管尺寸。考虑到管径对系统压降的影响，室内/外机的连接铜管的管径一般按照表2-6管路建议尺寸选取或与当地我司技术员咨询确定。

表 2-6 内外机连接铜管规格

机型	管长(m)	5	10	20	30	40	45
SCC008	气管(mm)	15.88	15.88	15.88	15.88	19.05	19.05
	液管(mm)	6.35	6.35	6.35	9.52	9.52	9.52
SCC012	气管(mm)	19.05	19.05	19.05	22	22	22
	液管(mm)	9.52	9.52	9.52	9.52	12.7	12.7
SCC020	气管(mm)	19.05	19.05	19.05	22	22	22
	液管(mm)	12.7	12.7	12.7	12.7	15.88	15.88

3 按照指示连接室内/外机的气管和液管管路。

4 气管的水平部分应从压缩机引出后向下倾斜，其倾斜度至少为 1：200（每1m应下降5mm）。气管若是在受冷却设备影响的地方（包括垫高的地板下），气管应该隔热。

5 室内外机通过带喇叭口的铜管连接，操作如下：

1) 扩口

- a、用管割刀切断配管（见图 2-14）； b、将管套入连接螺母扩口。

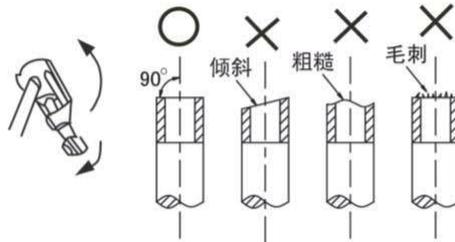


图2-14 管割刀切断配管示意图

2 安装指南

2) 连接铜管

根据现场实际安装需求，选择合适的走管方式，敲下预留的敲落孔，连接铜管，如图2-15所示。

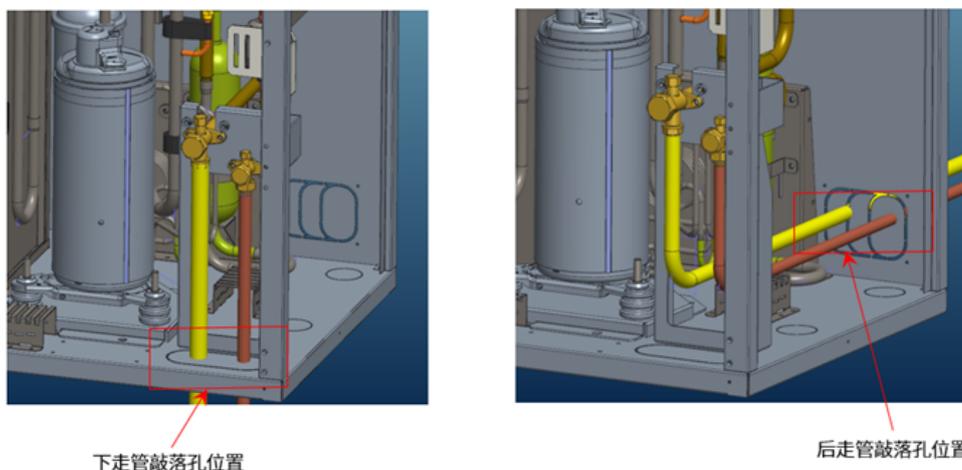


图2-15 敲落孔示意图

3) 紧固螺母对准连接配管，用手拧紧连接螺母，然后用扳手按图 2-16 所示拧紧

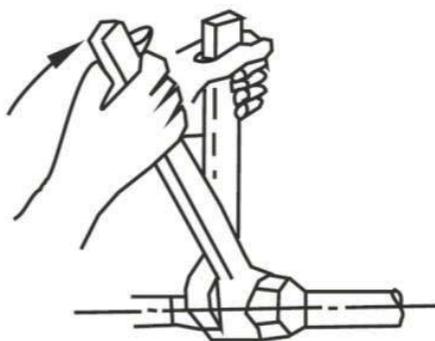


图2-16 扳手拧紧示意图



注意

系统管路的敞口时间不要超过 15 分钟，否则会导致压缩机润滑油吸潮影响系统关键部件的使用寿命和系统运行的稳定性。

2.6.5 加装延长组件（选配）

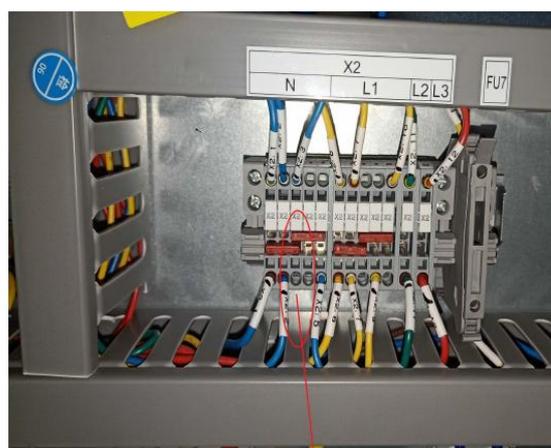
1 当管路等效长度超过 20 m，则需加装延长组件。延长组件数量与室内机系统数量保持一致，每套延长组件包含 1 套电磁阀组件（含电磁阀线圈及线缆），1 件单向阀，单向阀焊接位置为室外机的气管入口，电磁阀焊接位置为室内机液管入口，可参考系统总体布局图。

2 电磁阀接线。将电磁阀 L 线插到室内机主板的 D0 8 端子，N 线接到右侧中间 X2:3 端子。电磁阀接线示意图如图 2-17 所示，原理图详见室内机接线原理图中液管电磁阀接线。

2 安装指南



DO 8端口位置
电磁阀L线接线处



X2:3端子位置
电磁阀N线接线处

图2-17电磁阀接线示意图



注意

现场安装延长组件的时单向阀时请注意单向阀的方向必须于制冷剂的流向一致。

2.6.6 加装低温组件（选配）

1 系统原理图

低温组件安装在室内机与室外机液管之间，系统原理图如图2-18所示。

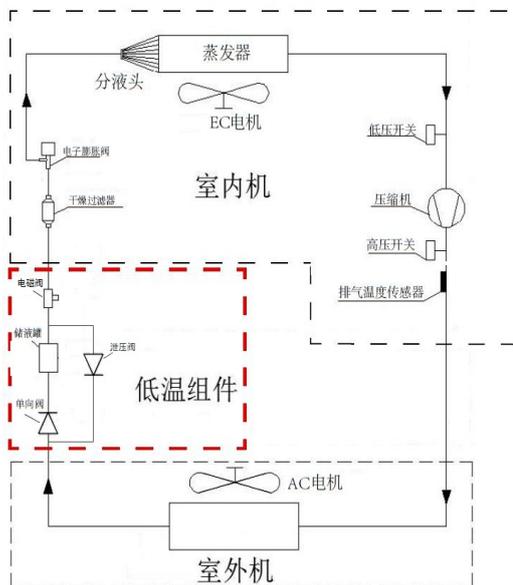


图2-18 低温组件位置示意图

2 结构示意图

低温组件主要由单向阀、电磁阀、储液罐及管路、钣金组成，结构如图2-19所示。

2 安装指南

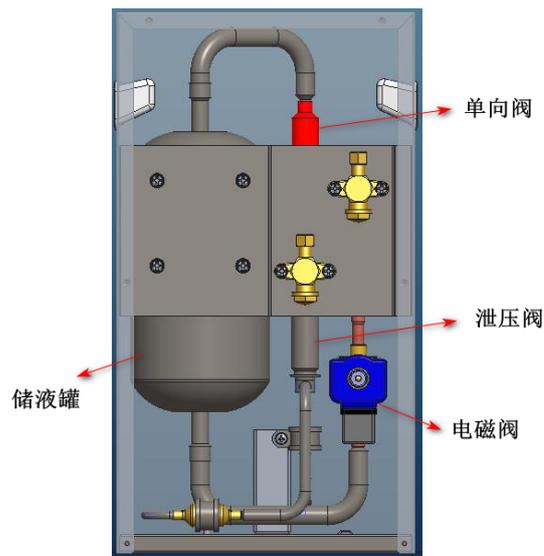


图2-19 低温组件结构示意图

因各机型结构不同，图片仅供参考，请以实物为准。

3 安装管路及连接

- a) 低温组件应靠近室内机安装，安装位置应便于走管，并用螺钉紧固；
- b) 低温组件进出口及对应连接管如图2-19所示；
- c) 低温组件标准接口为9.52mm，若需接6.35mm、12.7mm铜管，需配相应尺寸转接头。

注：使用时，转接头需安装至机组上，如图2-20所示。

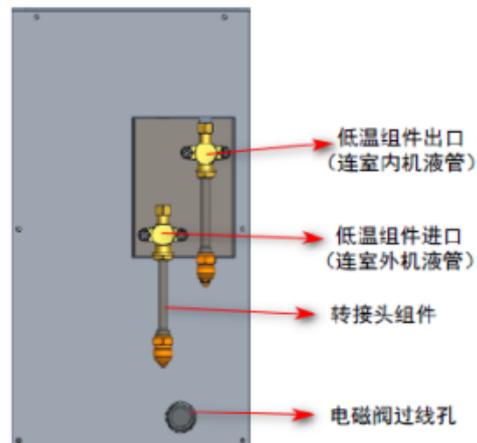


图2-20 低温组件管路连接示意图

2 安装指南

2.6.7 抽真空、追加制冷剂、追加冷冻油

1 抽真空

所有管路接好后，需要对室内外机连接管及低温组件进行抽真空，方法如下：

- a. 抽空时需要单独上电打开电磁阀；
- b. 同时在室内机大小阀门充氟嘴处连接真空泵进行抽真空，如图2-21所示，分别将两根连接管抽至真空度 20Pa 以下，关闭真空泵并保压，压力应无回升。

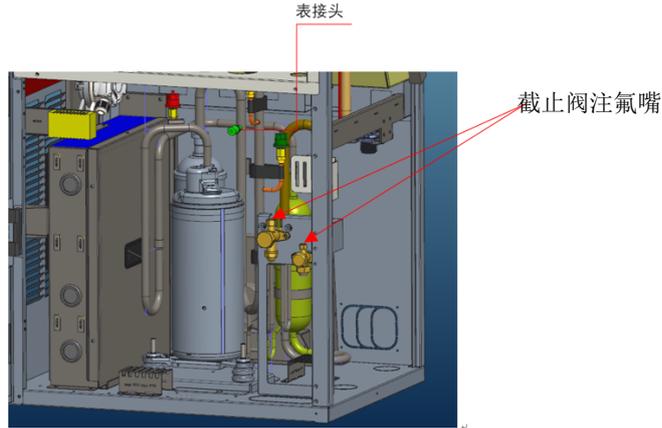


图2-21 抽真空接管示意图

- c. 真空检验完毕后，打开内外机截止阀，并根据配管长度按照规定量追加制冷剂。

2 追加冷媒

工程安装中，若室内外机连接管长度在5m以内，不需要充注冷媒，机组出厂冷媒充注量见表2-7。若室内外机间的连接管路超过5m，则需向系统中添加制冷剂以使系统正常运行。制冷剂追加量的计算根据如下公式：

$$\text{制冷剂追加量 (kg)} = \text{单位长度液管制冷剂追加量 (kg/m)} \times \text{延长液管总长度 (m)}$$

$$\text{延长液管总长度 (m)} = \text{液管总长度 (m)} - 5\text{m}$$

其中，“单位长度液管制冷剂追加量”见表2-8。

表 2-7 机组出厂冷媒充注量

机型	室内机充注量	室外机充注量
SCC008	0.25kg	2.4kg
SCC012	0.25kg	3.4kg
SCC020	0.25kg	6.3kg

表 2-8 不同液管外径对应的单位长度液管制冷剂追加量

液管外径 (mm)	单位长度制冷剂追加量 (kg/m)	液管外径 (mm)	单位长度制冷剂追加量 (kg/m)
6.35	0.035	19.05	0.245
9.52	0.060	22	0.321
12.7	0.107	25	0.431
15.88	0.174		

若系统配置了低温组件，需要对低温组件追加制冷剂，追加标准为在低温组件的储液罐上部视镜能够观察到制冷剂液面即可，追加量约为储液罐容积的80%，如LT08A、LT12A、LT20A，储液罐容积为2.5L，追加制冷剂约2kg。

2 安装指南

3 追加压缩机冷冻油

追加制冷剂后会导致系统中冷冻油稀释，影响冷冻油的润滑和冷却效果，因此需要从压缩机吸气口处的针阀追加冷冻油，建议提前计算好冷冻油的追加量，抽完真空后直接追加冷冻油。若系统内已经充注了制冷剂，可借助注油器进行冷冻油追加，追加量经验公式如下，其中，“制冷剂追加量”包含延长管路追加量和低温组件追加量。

$$\text{系统需追加冷冻油量} = \text{制冷剂追加量} \times 22.6 \text{ ml/kg}$$

表 2-9 润滑油类型及推荐品牌

机型	冷媒	压缩机型号	推荐型号
SCC008	R410A	KTM240D43UMT	ESTER OIL VG74
SCC012	R410A	KTM310D85UMT	ESTER OIL VG74
SCC020	R410A	GATQ580D66UNT	ESTER OIL VG75



注意

R410A 为非共沸制冷剂只能进行液态充注，否则会导致制冷剂成分发生变化。

2.7 机械安装完成后的检查项目

- 1 机组周围留下足够的空间以便于后期维护；
- 2 设备竖直放置，且安装的紧固零件已锁紧；
- 3 连接室内外机组的管道已装好，截止阀已经完全打开；
- 4 冷凝水泵已安装（如有需要）；
- 5 排水管已连接；
- 6 连接加湿器的供水管已接好；
- 7 所有的管接头已紧固；
- 8 用于运输的紧固件已拆除；
- 9 设备安装完成后，设备内部或周围的杂物已经清除（如运输材料、结构材料、工具等）；

3 电气安装

关于本章

本章介绍SCC 系列变频风冷机房空调的电气安装，内容包括任务介绍、安装注意事项、室内机接线、连接室外机电源线和安装检查。

3.1 任务介绍及注意事项

3.1.1 现场需要连接的线路

- 1 室内机电源线；
- 2 室外机电源线；
- 3 室内外机通讯线；
- 4 机组监控、群控、告警以及相关控制线。

3.1.2 安装注意事项

- 1 所有电源线、控制线和地线的连接必须遵守该国和当地电工规程的规定；
- 2 有关满载电流，请参阅设备铭牌。电缆尺寸应与当地布线规则相符；
- 3 主电源要求： $380V \pm 15\%$ 3N~ 50Hz；
- 4 室外机电源要求： $220V \pm 15\%$ 1N~ 50Hz；
- 5 必须由接受过当地国家认可的专业培训并考核合格的专业安装人员进行电气安装工作；
- 6 连接电路之前，用电压表测定输入电源电压，确定电源已关闭并挂牌上锁。

3.2 线缆连接

3.2.1 室内机接线

3.2.1.1 室内机电气布局

打开室内机前门，可见室内机组电控盒，各电气接口在电控盒中具体如图 3-1 所示。

3 电气安装

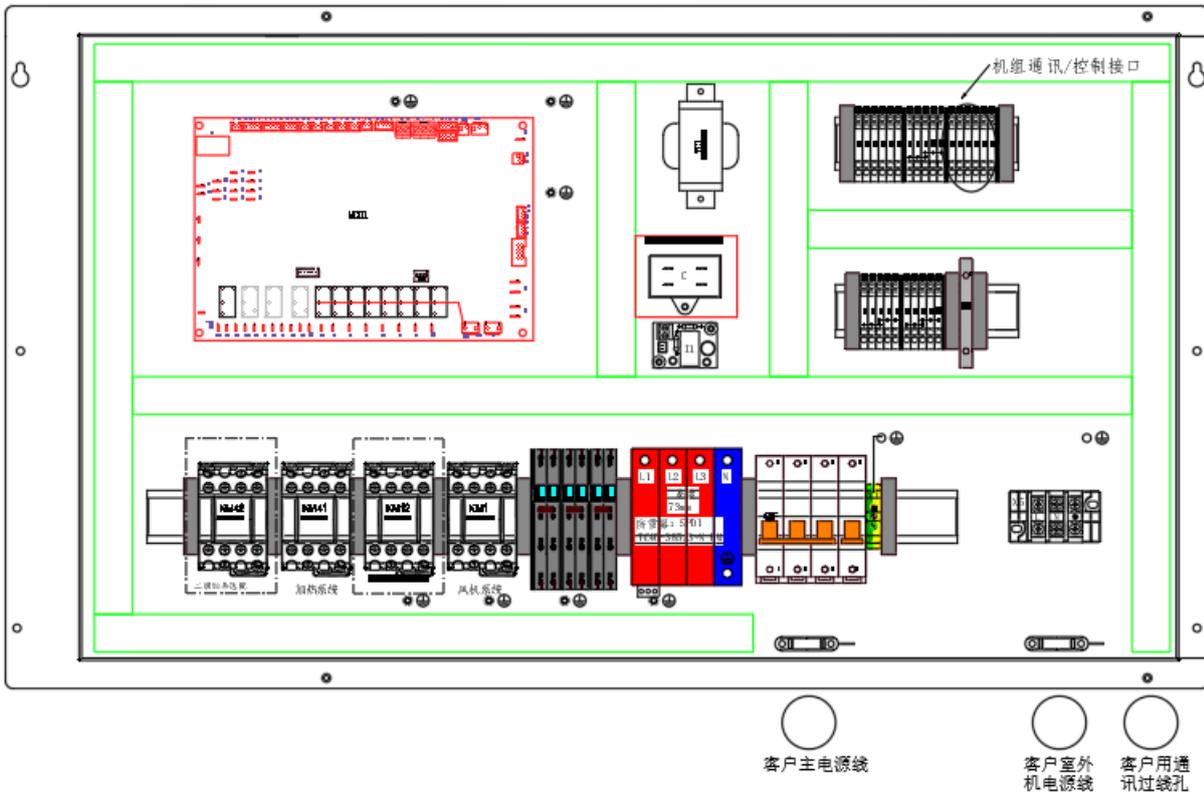


图3-1 电控盒布局图

注：因产品不断更新，图片仅供参考，请以实物为准。

3.2.1.2 连接室内机电源线

用户只需要打开门板，即可完成全部线缆连接，如图 3-1 所示。



危险

错误的接线可能引起设备的损坏和危及人身安全！

电缆尺寸应与当地布线规则相符，推荐线径如表 3-1。

表 3-1 配电参数

机组型号	满载电流/A	满载电流/A	推荐主线缆截面积 /mm ²	推荐配电开关规格/A
	(单冷)	(恒温恒湿)		
SCC008	8.5	13	4*2.5+1*2.5	16
SCC012	12	16.5	4*4.0+1*4.4	20
SCC020	21.8	26.3	4*6.0+1*6.0	32

3 电气安装

3.2.1.3 连接控制线



警告

在连接控制线之前，接线人员必须作好相应的防静电措施。

3.2.1.3.1 漏水传感器（水浸开关）安装接线

每台机组标配 2 个漏水传感器。

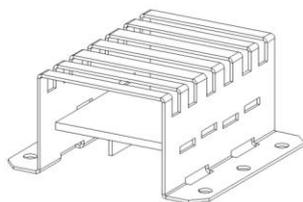


图 3-2 漏水传感器

机组出厂前已将漏水传感器连线从电控箱引出，并将线缆另一端预留在机组底部用扎带固定好，安装时只需将扎带剪开，把预留的线缆与漏水传感器连接好，再把漏水传感器安装在合适位置即可。

3.2.1.3.2 室内外机通讯接线

室内机需要与室外机通过 RS485 通讯方式进行数据传输，室内机与室外机通讯的接线端口参见图 3-3，端子排 X4 的 1# (+) 端口与室外机通讯端口的正极连接，端子排 X4 的 2# (-) 端口与室外机通讯端口的负极连接。

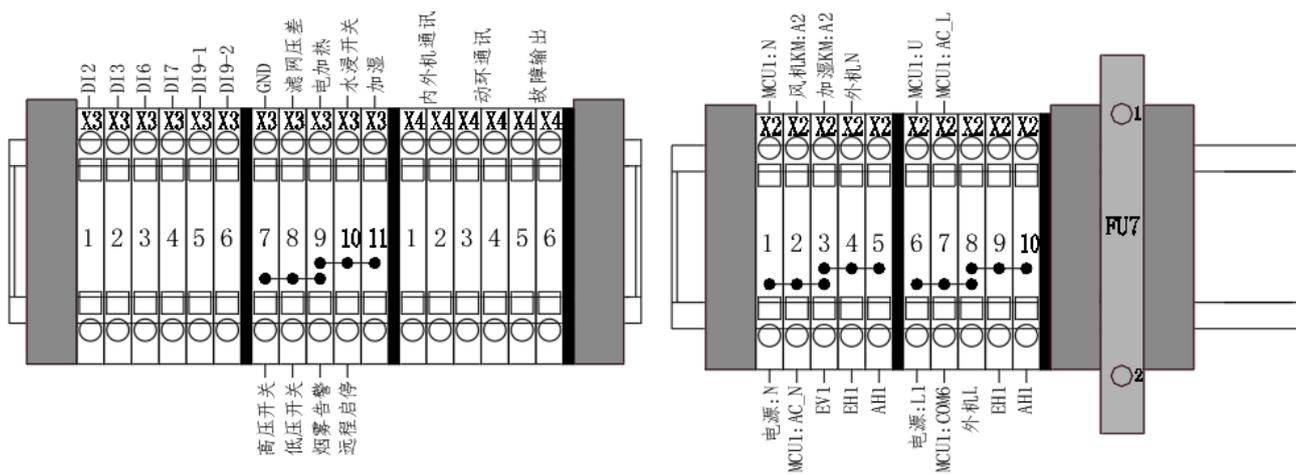


图 3-3 端子排接线图

3 电气安装

3.2.1.3.3 动环通讯接线及参数设置

机组动环通讯接口是一组RS485接口，使用2*0.5屏蔽线，机组出厂前已将此端口转接至图3-3所示的端子排X4的3#（+）、4#（-）端口。需要使用动环监控功能时，现场接线及参数设置按以下进行：

- 1 现场接线：将端子排 X4 的 3#（+）、4#（-）端口分别对应接至监控系统接口的正、负端口。
- 2 参数设置：在显示屏上依次进入“安装参数”菜单→“功能设置”菜单，将“动环/ECS”参数设置为“Modbus”，将“远程通讯地址”设置为与监控系统一致，将“远程波特率”设置为 9600。
- 3 机组动环通讯参数如下：

通讯方式：串行异步半双工；	奇偶校验位：无；
波特率：9600BPS；	起始位：1 位；
数据位长度：8 位(LSB 在前)；	停止位：1 位；

3.2.1.3.4 群控通讯接线及参数设置

机组群控通讯接口是一组RS485接口，使用2*0.5屏蔽线，需要使用群控功能时，现场接线及参数设置按以下进行：

1 现场接线：

依次将群控通讯线从上一台机组主板的 A2（+）、A2（-）端口分别对应接至下一台机组主板的 A2（+）、A2（-）端口，直至接到最后一台机组。

2 参数设置：

每台机组都要进行参数设置，在显示屏上依次进入“安装参数”菜单→“功能设置”菜单，将“群组模式”参数设置为“群控”，再根据实际情况设置“本地通讯地址”、“联网机组数量”、“备用机数量”、“轮值方式”、“轮值周期”、“参数设定方式”。

3 故障切换

非主机的在线机掉电、脱网、故障停整机、故障停风机、本地按键关机或远程关机（干接点/通讯）时，该机退出轮值队列，自动启用 1 台备用机；每发生 1 台出现上述情况自动增加 1 台备用机，直到所有备用机投入运行。主机掉电、脱网时，自行启用所有备用机，所有机组自行独立工作；故障恢复后恢复之前的状态。

本功能通过 RS485 通讯，最多实现 32 台（地址 00~31）机组组网管理，各机组的定义如下：

1 主机定义：

默认通讯地址为 00 的机组为主机（一个网络只能有一台主机），负责通讯、计算、监控及管理所有机组，只要主板通电即使处于待机、备用机、故障停机状态，依然执行主机功能，轮值时主机也可作为备用机。

2 从机定义：

除主机外所有机组均视为从机，从机通讯地址为 01~31 可设，各从机之间的通讯地址不能重复；

3 备机定义：

由主机命令关机的机组，可以包含主机；

4 在线机定义：

除备机外所有开机在线的机组；

备机呈关机状态，触摸屏显示通讯关机，首次开机及掉电重启后按地址顺序间隔“地址值×2s”时间依次延时开启。

群控功能中的参数定义如下：

1 组网机组数量：

3 电气安装

所有联网机组的总数量K（含主机、备机），1~32可设，仅主机设置有效；

2 备用机数量：

设置轮值时备用机的数量N，0~31可设， $N \leq K-1$ ，仅主机设置有效；

3 轮值方式：

按地址顺序、按运行时间；

4 轮值周期：

0~240H可设，默认24；0表示不轮值，此时默认地址最大的N台为备用机；

5 参数设定方式：

主机参数&温度、单机参数&温度、从机参数&平均温度，仅主机设置有效。

3.2.1.3.5 连接其他控制线

端子排X3的3#、9#端口可接入烟雾报警开关，4#、10#端口可接入远程启停开关，用户可以根据现场情况选择性接入。

3.2.2 室外机接线

3.2.2.1 连接室外机电源线

室外机电源线可以从室内机主电控盒预留的端子排，也可以直接从现场配电柜接线，推荐从室内机接线。室外机电源线接口如图3-4所示。若风冷室外机从现场配电柜接线，请参考当地配电标准以及配电柜说明书，并参考表3-2选择室外机空开。

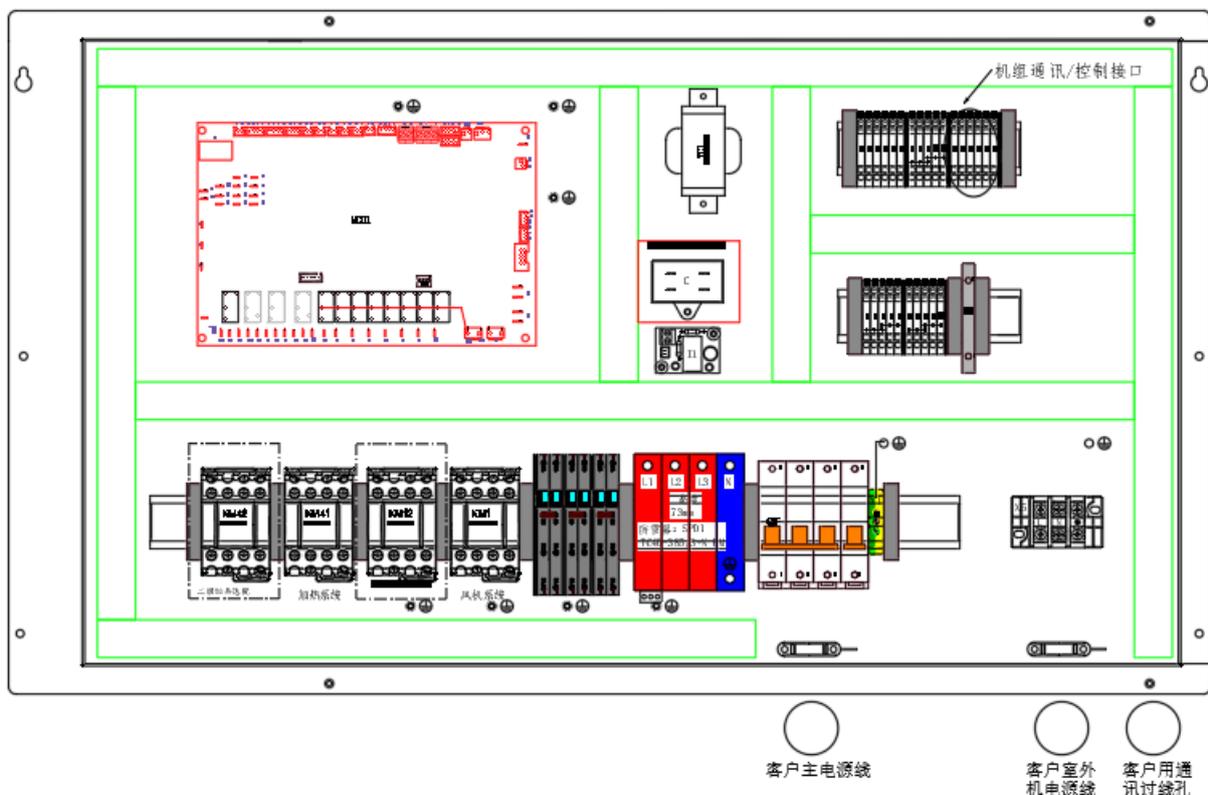


图 3-4 室外机电源线接口示意图

3 电气安装

表 3-2 室外机电配参数表

室外机型号	满载电流/A	推荐线缆截面积/mm ²
CS010E	0.6	2×1.0+1×1.0
CS016E	1.1	2×1.0+1×1.0
CS020E	1.7	2×1.0+1×1.0

3.2.2.2 连接通讯线

室外机需要与室内机连接通讯线，由室内机主控板给出信号调节外风机转速；通讯线由室内机分别接至室外机对应的端口位置（详见室外机电气原理图）。用户需自行配备通讯线，推荐使用 RVVP 两芯线缆，芯线最小截面积不能小于 0.75mm²。

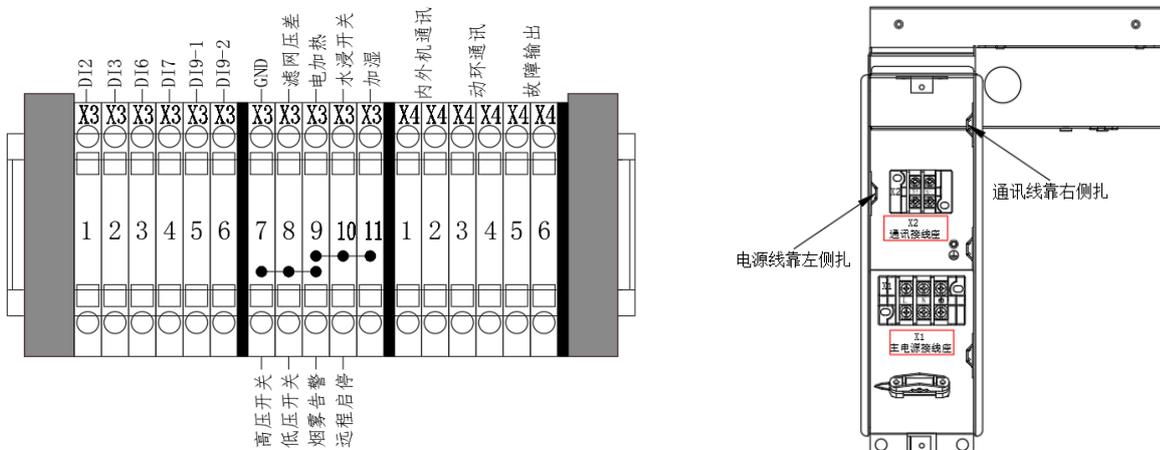


图 3-5 室内外机通讯线接口示意图



注意

- 1 电缆尺寸应与当地布线规则相符。
- 2 完成接线后，需要在防水接头处打防水胶。
- 3 线缆不能与高温物体（无保温的铜管、水管）接触，以免破坏绝缘层。
- 3 双系统机组对应 A/B 两台风冷室外机，接线完成后要对两台外机进行拨码设置，具体操作参见风冷室外机电路图。

3.3 电气连接完成后的检查项目

电气安装完成后，应检查确认：

- 1 电源电压与设备铭牌上的额定电压相同；
- 2 系统电气回路没有开路、短路现象；
- 3 断路器开关、室内机以及室外机的电源电缆和接地电缆已接好；
- 4 断路器或熔断器的额定值正确；
- 5 控制电缆已接好；
- 6 所有电缆、电路接头已紧固，紧固螺钉无松动。

以上所有内容都检查完成并确认无误后，可以开始调试。

4 控制器

关于本章

本章介绍了变频机房空调控制面板（以下简称触摸屏）与变频机房空调主板的连接方式、控制方式及相关功能定义。

4.1 概述

触摸屏采用通用机房空调的显示外壳为外观设计，其外观为方形倒角设计，显示屏为7英寸真彩触摸屏；底部有USB接口、RS485接口及电源线接口；中部为文本液晶显示屏作为人机交互主界面，采用中文直观显示。

4.2 触摸屏硬件结构简介



图 4-1 触摸屏正面

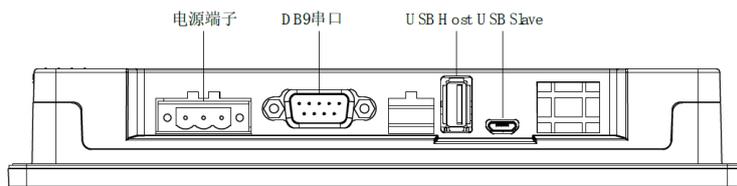


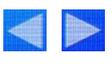
图 4-2 触摸屏底面

4 控制器

4.3 触摸屏输入与输出

4.3.1 图标功能定义

表 4-1 图标功能定义

序号	图标	名称	参数说明	功能说明
1		运行	运行状态查询键	点此图标查询当前系统状态及设备运行状态
2		关机	开关机控制	在主页面，点此图标开/关机操作。2、关机红色，开机绿色
3		返回	返回键	1 在除主页面外的任何页面，点此图标返回上一层菜单 2 在参数设定状态，点此图标放弃本次编辑参数，退出至上一级参数设定界面，数据不存储
4		进退	翻页键	在除主页面外的多参数页面，点此图标翻页
5		主页	主页键	除主页面外的任一页面，按此键点此图标返回主页面
6		告警	故障查询； 故障清除； 记录查询	1 在故障查询页面查看内外机故障信息 2 在故障清除页面选择是否手动复位当前故障 3 在记录查询页面选择查看历史数据、报警及操作记录
7		设置	设置用户参数、安装 参数、厂家参数	1 在用户参数页面设置相关运行参数及报警参数 2 在安装参数页面设置通讯方式、温湿度修正值等 3 在厂家参数页面设置功能选项、设备参数、测试模式等
8		维护	维护设置	1 调节触摸屏背光亮度 2 调节背光节能时间 3 屏幕保护时间 4 按键声音开关
9		关于	版本查询	主页面下，点此图标查询相关软件、硬件版本
10		曲线	温湿度曲线	在主界面点此图标，查看空调近期的温湿度曲线图

4 控制器

4.3.2 菜单结构

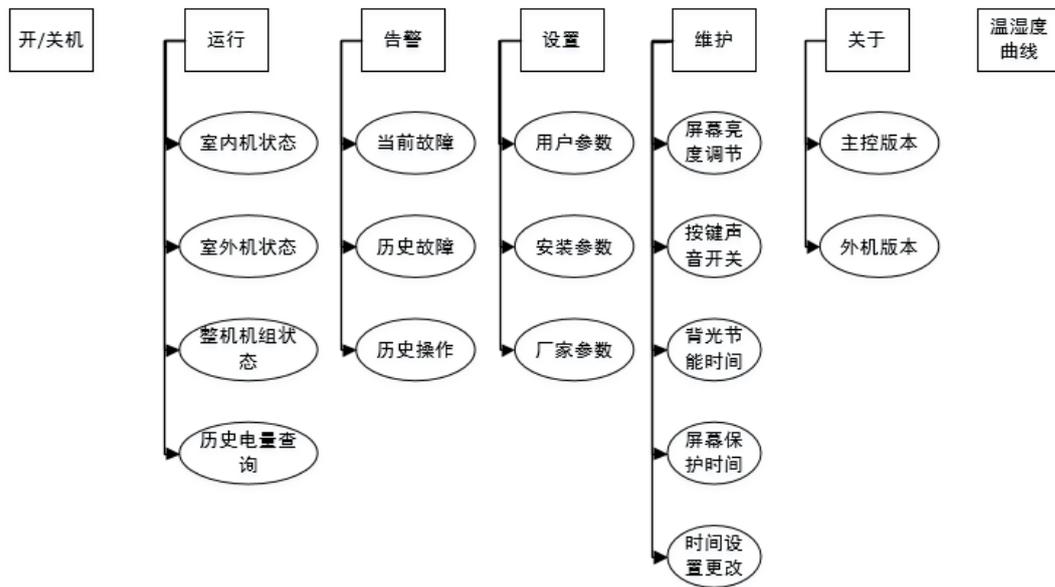


图 4-3 菜单结构

4.3.3 其他功能

- 1 EEPROM 存储数据功能;
- 2 实时时钟功能;
- 3 LCD 背光控制;
- 4 声光告警功能;
- 5 来电自启动（系统非正常掉电后，一旦供电恢复，系统将按掉电前的工作状态运行，记忆参数，设定温度值等实现来电自启动。）

4.3.4 通讯端口

表 4-2 通讯端口定义

序号	标号	参数名称	参数说明	备注
1	COM1+, -	主板通讯端口	设备主板通讯	RS485
2	USB	数据接口		USB

4 控制器

4.4 显示界面

4.4.1 系统初始状态

系统上电初始化，显示屏上电会显示服务信息，进入主页面。

4.4.2 主页面显示

上电后显示屏切换到主页面显示，如下图所示：



图 4-4 主页面

- 1 表盘的温湿度读数显示在表盘下方，表示当前环境的实际温湿度值，若温湿度传感器无效，则该行显示（---）；
- 2 表盘中间的温湿度显示值表示温湿度设定值；
- 3 主页面的左上角显示当前机组状态：关机、待机、制冷、加湿、制热、除湿、制冷加湿、除湿加热、加热加湿。
- 4 主页面左上角出现闪烁的图标，表示有告警输出，具体的告警信息可以点击主页面下方的告警图标（）进行查看；
- 5 主页面的右上角显示当前日期与时间。

4.4.3 温湿度曲线

主页面下，点击温湿度曲线图标（），可以查看机组近期的温湿度曲线，如图 4-5 所示。

4 控制器



图 4-5 温湿度曲线

4.4.4 运行状态

主页面下，点击运行图标（），可以查看机组的运行状态，包括基本状态、详细状态、室外机状态、累计运行时间、群控状态、系统 A 状态、系统 B 状态，如图 4-6 所示。



图 4-6 运行状态查询界面

4 控制器

4.4.5 告警信息

主页面下，点击告警图标，可以查看当前故障信息，包括触发日期、触发时间和故障内容，如图 4-7 所示；点击翻页键，还可以查看历史故障信息和历史操作记录，如图 4-8 和图 4-9 所示。

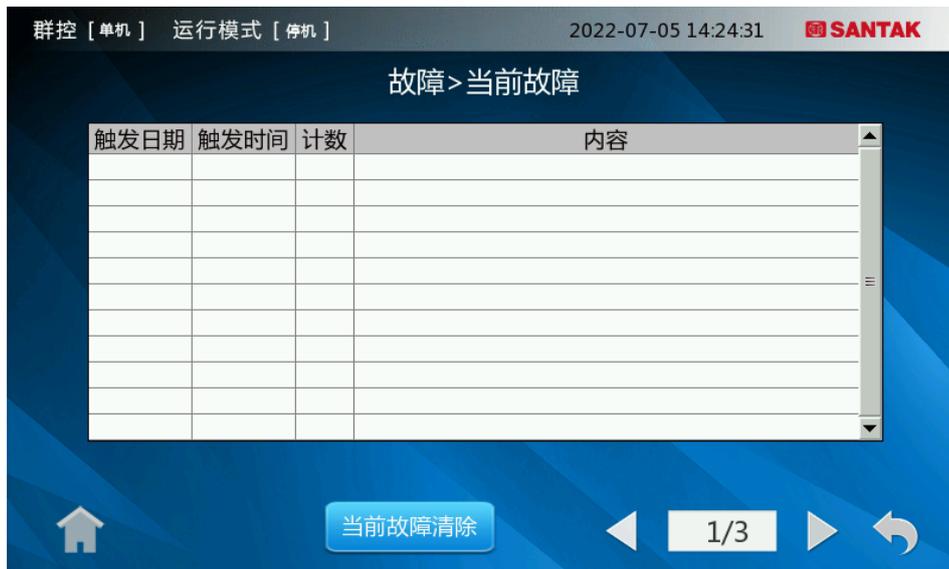


图 4-7 当前故障界面



图 4-8 历史故障界面

4 控制器

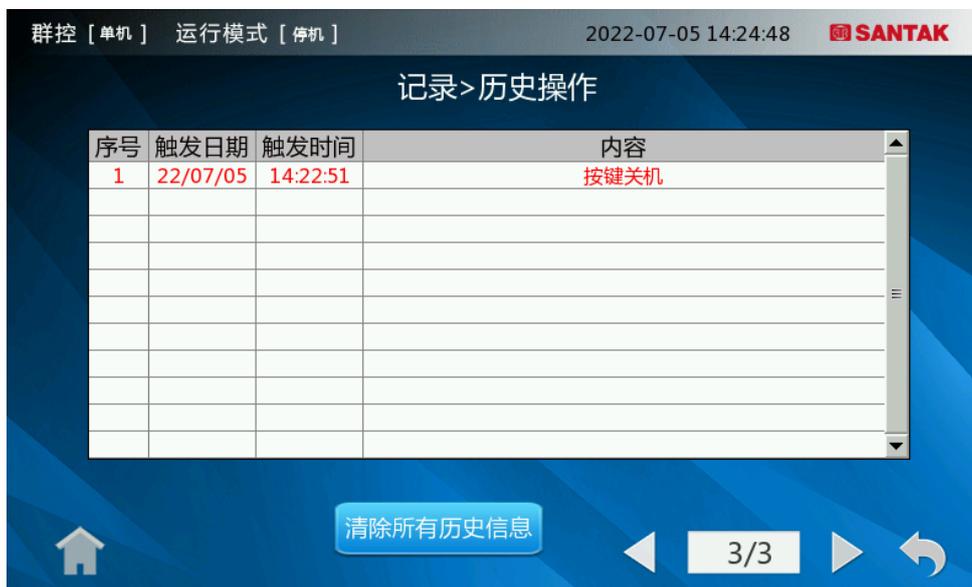


图 4-9 历史操作界面

4.4.6 软件版本

主页面下，点击关于图标（），可以查看系统的软件版本及机型信息，如图 4-10 所示，点击翻页键，还可以查看外机的软件版本及机型信息，如图4-11所示。

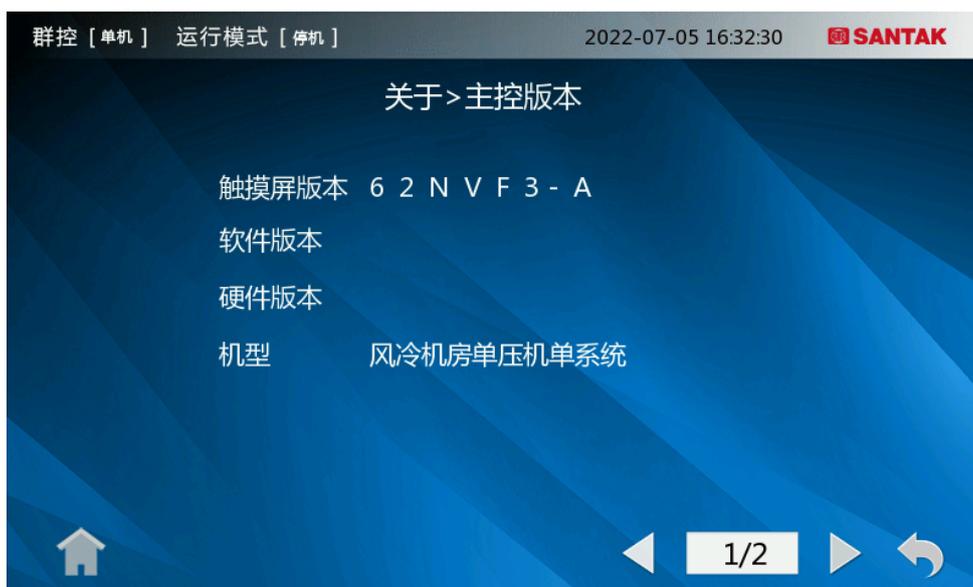


图 4-10 系统版本界面

4 控制器



图 4-11 外机版本界面

4.4.7 来电自启/掉电记忆

机组非正常掉电后，再次上电，机组将按掉电前的开/关机状态、参数运行。

4.4.8 声光告警功能

系统有告警输出时，背光灯打开并发出蜂鸣声，直到告警消除。

4.4.9 通讯

可通过控制板上 RS485 接口，按照通信协议要求，与主板进行通讯。

通讯方式：串行异步半双工；

波特率：9600BPS；

数据位长度：8 位 (LSB 在前)；

奇偶校验位：无；

4 控制器

4.5 常见操作

4.5.1 开/关机

主页面下，点击开/关机图标（），进行开/关机操作，主页面的会显示机组当前的状态。

当显示红色图标时，表示机组处于关机状态；如需开机，点击图标，在弹出的窗口点确认，即可开机；

当显示绿色图标时，表示机组处于开机状态，如需关机，点击图标，在弹出的窗口点确认，即可关机，如图4-12所示。



图 4-12 开/关机界面

4 控制器

4.5.2 参数设置

主页面下，点击**设置**图标（）进入设置界面，如图4-13所示。



图 4-13 设置参数选项

参数设置界面包括用户参数设置、安装参数设置和厂家参数设置，点击任一参数设置图标，会弹出密码输入界面，如图4-14所示，点击输入框会弹出数字键盘，输入相应的密码即可进入设置界面，用户参数初始密码为“1111”，安装参数和厂家参数仅限于我司技术人员调试机组使用，需要高级密码才能进入，必须由我司技术人员进行操作。

4 控制器



图 4-14 密码输入界面

用户参数设置界面如图4-15 所示，用户可以设置目标温湿度值，以及温室度的告警值，也可以对用户级密码进行修改。

设置参数时，点击对应的数据框，会弹出数字键盘，输入设定值并点击**确认**图标，完成参数设置。

设置完成后，可点击**刷新**图标刷新当前页面，确认参数设置成功。

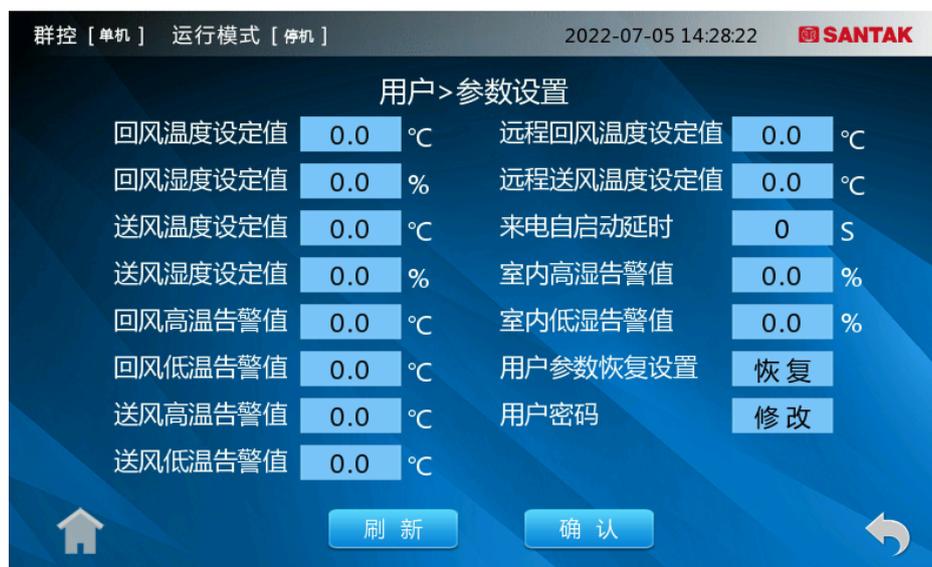


图 4-15 用户参数设置界面

4 控制器

安装参数设置界面如图4-16所示，主要包括探头使能设置、控制参数设置及运行时间清零。



图 4-16 安装参数设置界面

厂家参数设置界面如图4-17所示，主要包括整机功能配置、控制参数设置、传感器校准、送风机设置、膨胀阀设置、压缩机设置、室外机设置、氟泵参数设置、告警参数设置、手动模式、常开常闭设置。



图 4-17 厂家参数设置界面

4 控制器

4.5.3 维护界面

主页面下，点击**维护**图标（），进入维护页面，如图4-18所示，用户可以根据需要调节屏幕亮度、背光节能时间、屏幕保护时间、按键声音开关及更改时间设置。

若背光节能时间设置为“0”，则屏幕常亮；若屏幕保护时间设置为“0”，则不进行屏幕保护。

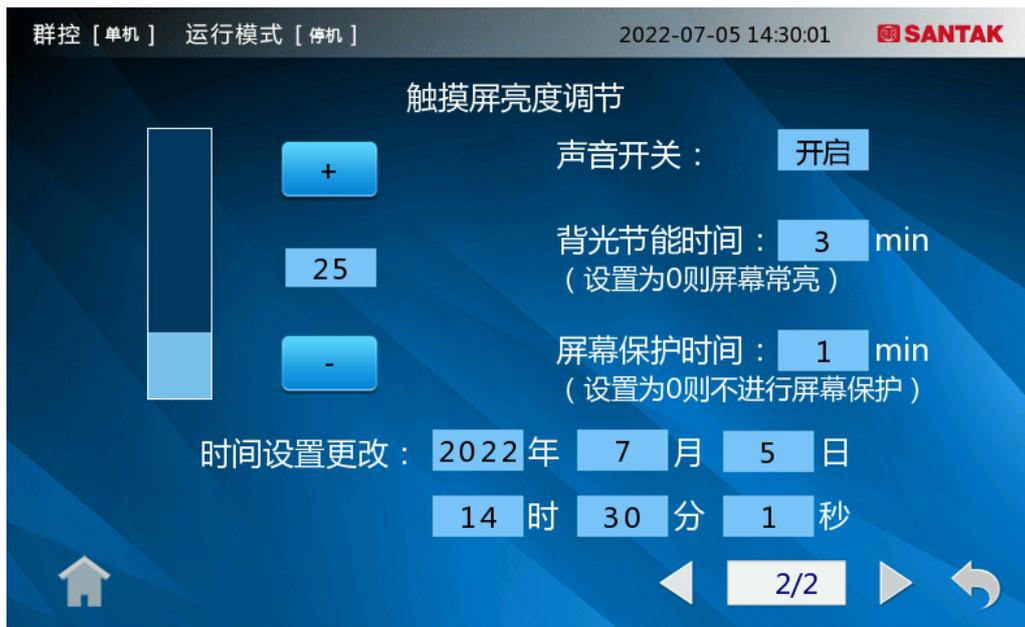


图 4-18 维护界面

5 系统运行、维护及检修

关于本章

本章主要介绍 SCC 系列变频风冷机房空调的系统运行、维护和检修。



警告

1. 在 SCC 系列变频风冷机房空调系统运行期间，设备内可能存在致命的电压；必须遵守组件设备上及本说明书中的所有注意和警告等内容，否则可能导致人员伤亡。
2. 只有专业的维修和维护人员才能进行系统的运行与维护。

5.1 例行维护检查项目（月度）

每月检查系统的部件，重点查看系统功能是否正常以及部件有无磨损迹象，月度例行维修检查项目参见表 5-1。

表 5-1 月度例行检查项目表

部件	检查项目	备注
过滤网	检查过滤网是否有破损、堵塞	
	清洁过滤网	
风机	风机叶轮有无变形	
压缩机部分	检查有无泄漏	
	聆听运行声音、观察运行震动情况	
冷凝器	冷凝器翅片的清洁度	
	风机安装底座是否牢固	
	风机减震垫是否出现老化或破损	
制冷循环系统	制冷剂管路有适当支撑	
	检查制冷剂管路，制冷剂管路必须有适当的支架，而且不准靠着墙壁、地板或固定框架震动的地方	
	检查系统含水分情况（通过视液镜观察）	
	检查电子膨胀阀	
加热系统	检查冷凝水排水盘是否脏堵	
	检查再加热系统元件的运行	
	检查元件受腐蚀情况	

5 系统运行、维护及检修

5.2 例行维护检查项目（半年度）

半年度例行维修检查项目参见表 5-2。

表 5-2 半年度例行检查项目表

部件	检查项目	备注
过滤网	检查过滤网是否有破损、堵塞	
	清洁过滤网	
风机	风机叶轮有无变形	
	轴承有无磨损	
	检查并紧固电路接头	
压缩机	检查有无泄漏	
	聆听运行声音、观察运行震动情况	
	检查并紧固电路接头	
冷凝器	冷凝器翅片的清洁度	
	风机安装底座是否牢固	
	风机减震垫是否出现老化或破损	
	制冷剂管路有适当支撑	
	检查并紧固电路接头	
制冷循环系统	检查水系统是否渗露	
	检查制冷剂管路，制冷剂管路必须有适当的支架，而且不准靠着墙壁、地板或固定框架震动的地方。	
	检查系统含水量情况（通过视液镜观察）	
	检查电子膨胀阀	
加热系统	检查是否需要添加制冷剂（通过视液镜观察）	
	检查再热系统元件的运行	
	检查元件受腐蚀情况	
加湿器	检查并紧固电路接头	
	检查排水管有无堵塞	
	检查矿物质沉积物	
电气控制部分	检查并紧固电路接头	
	检查并紧固电路接头	

5.3 电气检查与维护

按照以下项目对电气连接做外观检查并进行处理：

- 1 整机电气绝缘测试：查找不合格的触点并做处理。测试过程应注意断开控制部分保险或空气开关，避免高电压对控制板件的损坏；
- 2 静态检测各接触器的吸合是否灵活，有无卡阻；
- 3 用毛刷或干燥压缩空气对电气和控制元器件进行除尘；

5 系统运行、维护及检修

- 4 检查接触器触点吸合有无拉弧和烧痕现象。严重时更换相应的接触器；
- 5 紧固各电气连接端子；
- 6 如果电源线损坏，为了避免危险，必须由专业人员更换。

5.4 控制器维护

按照以下项目对控制部分做外观检查、简单功能检测并进行处理：

- 1 检查功率变压器和隔离变压器的外观，检测输出电压（含室内机与室外机）；
- 2 检测控制板表面有无明显老化；
- 3 清扫各电器控制元件和控制板上的灰尘、污垢，用毛刷结合电子除尘剂进行清理；
- 4 检查并紧固控制板各输出输入插头；
- 5 检查用户接线端子与控制板的连接；
- 6 检查控制板至风机、液管电磁阀、压缩机电加热带等的输出连接，及高压开关、低压开关、滤网压差开关、气流丢失开关等的输入连接。若出现松动、接触不良、故障等情况应立即进行更换；
- 7 更换经检测存在问题的控制熔丝（或空气开关）、控制板等电器元件；
- 8 检测室内机与室外机之间的控制线或电源线的规格及老化情况，必要时更换线缆；
- 9 采用测量精度更高级别的温湿度测量仪表，测量和校准温湿度传感器读数；
- 10 模拟并检测高低压告警、高低温告警等保护单元的工作状态；
- 11 检查漏水传感器。

该传感器应放置在远离潮湿的存水湾或地板排水沟等位置，离机组 2m~2.5m。不应直接把它安装在机组下面。漏水探测传感器的建议安装位置如图 5-1 所示。

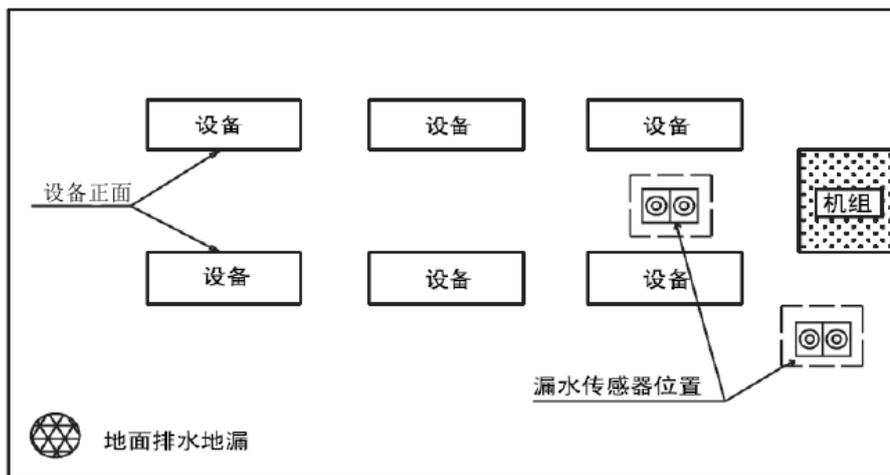


图 5-1 漏水传感器建议安装位置



警告

- 1 在紧固任何装配连接和线路连接之前，必须确保控制单元的电源已关闭；
- 2 不准在易燃液体附近使用此传感器或者把它用于探测易燃液体。

5 系统运行、维护及检修

5.5 过滤网维护

机组出厂配置 G2 等级过滤网，为了保证过滤网的效率，还随机配置滤网脏堵压差开关，当检测到滤网脏堵达到一定程度会触发告警。用户要根据过滤网的脏堵情况检查更换，在使用期间过滤网必须每月检查一次并按要求更换。

5.6 湿膜加湿器维护

检查湿膜加湿器是否结垢，并根据情况进行跟换。

拆除湿膜进水管，通过把手将湿膜沿着蒸发器方向向上提出即可取出湿膜。更换湿膜后按相反步骤装入湿膜，安装湿膜进水管即可。

5.7 电加热维护

检查电加热生锈情况，用铁刷除锈，或根据情况进行更换。

加热需求却无加热效果时，请先用万用表检查串接温度开关的电缆是否导通，以确认温度开关是否正常。

如果线路不导通，则需要拆下电加热以进一步检查手动复位温度开关是否断开、自动复位温度开关是否损坏及电加热管是否损坏。

5.8 室外机维护



注意

- 1 设备维护必须由专业人员完成。
 - 2 除需带电调试的项目外，维护时必须切断室内机电源，并将冷凝器空气开关断开。
-

制冷系统

1 检查制冷管道是否牢固固定。制冷管道不能随墙体、地面或设备框架振动而晃动，否则应采用紧固物件对制冷管道进行加固。

2 仔细检查所有制冷管道附件是否有油迹，以确保没有泄漏现象。

换热器

1 定期清洗换热器翅片，每年至少清洗两次，当室外机应用在灰尘较为严重的场合（如中国的西北地区），建议每隔三个月清洗一次换热器。

2 冷凝器空气流动受到阻碍时，应使用翅片清洗剂（弱碱性）进行清洗。

3 检查翅片是否有大面积倒片或损坏现象，如有损坏需及时进行维修。

4 冬季应避免积雪堆积至冷凝器的周围。

风机

观察风机运行是否正常，有无异常噪声、振动、轴承卡死等问题

6 故障诊断与处理

关于本章

本章介绍系统故障诊断与处理。



警告

- 1 某些电路具有致命的高电压，只允许专业技术人员对机组进行操作。
- 2 带电进行故障排除时必须特别小心！
- 3 在使用跳线进行故障排除时，当维修工作完成必须撤除跳线。遗留的跳线可能越弛控制功能，造成设备损坏。

各部件的故障诊断和处理见表 6-1 到表 6-2。

表 6-1 风机故障排除

症状	可能的原因	需检查项目或处理方法
风机不能启动	无主电源	检查 L1, L2 和 L3 的额定电压
	断路器跳脱	检查主风机的断路器
	过载, 空气开关跳开	手动复位。检查电流平均值
	接触器不吸合	根据电路图图集内容, 检查交流接触器控制端是否有输出
	控制板故障	根据电路图图集内容, 检查主板控制端是否有输出
	风机本身失效	更换风机

表 6-2 压缩机和制冷系统故障排除

症状	可能的原因	需检查项目或处理方法
压缩机不能启动	未开电源（关机）	检查主电源开关，保险丝或断路器及连接导线
	电源过载空开跳开	手动复位，检查电流平均值
	电路连接松动	紧固电路接头
	压缩机线圈短路烧毁	检查电机，如发现缺陷，立即更换
压缩机不运行	无制冷需求	检查控制器状态
	高压开关动作	检测高压开关
	断路器跳停	检查断路器之后查看线路电压
	压缩机内置保护器断开	检查压缩机线圈是否开路。如开路，等待线圈冷却后自动复位
压缩机运行 3min 断开。	制冷剂泄漏，低压开关无法闭合	检查吸气压力
排气压力高	冷凝器脏堵	清洁冷凝器
	冷凝设备不运转	检查操作步骤

6 故障诊断与处理

	制冷剂充注量过多	检查过冷度是否过高
排气压力低	制冷剂泄漏	查漏并进行维修及添加制冷剂
	室外风机转速控制器故障，输出电压一直是满载电压，不随冷凝压力的改变而改变	如发现缺陷，立即更换转速控制器
吸气压力低或回液	系统内的制冷剂不足	检查有无泄漏，进行维修及添加制冷剂
	空气过滤网太脏	更换过滤网
	干燥过滤器堵塞	更换过滤器
	电子膨胀阀元件有缺陷	更换电子膨胀阀
	空气气流分配不好	检查送风、回风系统
	冷凝压力过低	检查冷凝器故障
压缩机噪音过大	回液	参见“吸气压力低或回液”的处理方法
	润滑油损失导致轴承磨损	添加润滑油
	压缩机或管路固定松动	紧固固定夹
压缩机运转过热	压缩比过高	检查高压和低压开关的设置，检查冷凝器是否被堵塞 检查所有蒸发器及冷凝器风扇是否正常运行
	吸气温度过高	调节电子膨胀阀或添加适量制冷剂

表 6-3 加湿器的故障排除

症状	可能的原因	需检查项目或处理方法
无加湿效果	未给注水	检查水源
		检查加水电磁阀是否工作
		检查进水管有无阻塞
无加湿需求	检查控制器状态	

表 6-4 加热系统的故障排除

症状	可能的原因	需检查项目或处理方法
加热系统不运行，接触器不吸合	无加热需求	检查控制器的状态
	电加热过热保护器断开	检查电加热过热保护器的状态
接触器吸合，无加热效果	加热器被烧坏	切断电源，用欧姆表检测加热器的电阻特性
	电加热主回路热熔断体断开	切断电源，检查主回路热熔断体的状态

附录一

附录一 有毒有害物质或元素标识表

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴联苯醚
	Pb	Hg	Cd	Cr6+	PBB	PBDE
机柜	×	○	○	○	○	○
制冷配件	×	○	○	○	○	○
风机单元	×	○	×	○	○	○
加热单元	×	○	○	○	○	○
电控单元	×	○	×	○	○	○
显示屏	×	×	○	○	○	○
制成板	×	○	○	○	○	○
换热器	×	○	○	○	○	○
铜管	×	○	○	○	○	○
电缆	×	○	○	○	○	○
<p>○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量在 SJ/T-11363-2006 规定的限量要求以下； ×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363-2006 规定的限量要求</p>						
<p>山特电子（深圳）有限公司一直致力于设计和制造环保的产品，我们会通过持续的研究来减少和消除产品中的有毒有害物质。以下部件或者应用中含有有毒有害物质是限于目前的技术水平无法实现可靠的替代或者没有成熟的解决方案：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以上各部件含铅的原因：部件铜合金含铅；高温焊料含铅；二极管中高温焊料含铅；电阻体玻璃釉含铅（豁免）；电子陶瓷含铅（豁免）； 2. 配电部分的开关触点含有镉及其镉化合物 						
<p>关于环保使用期限的说明：本产品的环保使用期限（已标识在产品本体），是指在正常的使用条件和遵守本产品的安全注意事项的情况下，从生产日起本产品（蓄电池除外）含有的有毒有害物质或元素不会对环境、人身和财产造成严重影响的期限</p>						
<p>适用范围：SCC 系列变频风冷机房空调</p>						

附录二

附录二 告警输出列表

室内机			
电源故障	水浸报警	吸气温度传感器 A 故障	触摸屏通讯故障
相序错误	湿膜低水位报警	吸气温度传感器 B 故障	主板和扩展板通讯故障
风机 n 故障/气流丢失故障	水位开关故障	吸气压力传感器 A 故障	远程通讯故障
高压 A 保护	冷凝水高水位保护	吸气压力传感器 B 故障	EEPROM 故障
低压 A 保护	过滤网堵塞	风压差传感器故障	本地联网通讯故障
高压开关 A 故障	回风温度探头 1 故障	回风高温报警	室外机 n 通讯故障
低压开关 A 故障	回风温度探头 2 故障	回风低温报警	系统 A 变频器通讯故障
高压 B 保护	回风温度探头 3 故障	回风高湿报警	系统 B 变频器通讯故障
低压 B 保护	送风温度探头 1 故障	回风低湿报警	变频压机 A 频率异常
高压开关 B 故障	送风温度探头 2 故障	送风高温告警	变频压机 B 频率异常
低压开关 B 故障	送风温度探头 3 故障	送风低温告警	滤网维护
室外机参数设定错误	回风湿度探头故障	排气温度 A 过高	电表通讯故障
电加热保护	送风湿度探头故障	排气温度 B 过高	压机驱动选择错误
加湿保护	排气温度传感器 A 故障	蒸发压力 A 过低保护	
烟雾报警	排气温度传感器 B 故障	蒸发压力 B 过低保护	
室外机			
冷凝压力传感器 A 故障	冷凝压力传感器 B 故障	风机故障保护	风机驱动通讯故障
风机驱动故障	室外环境温度探头故障		

附录三

附录三 设备维修检查表（月度）

日期： _____

制表人： _____

设备型号： _____

序列号： _____

部件	检查项目	备注
过滤网	检查过滤网是否有破损、堵塞	
	清洁过滤网	
风机	风机叶轮有无变形	
	轴承有无磨损	
压缩机部分	检查有无泄漏	
	聆听运行声音、观察运行震动情况	
风冷冷凝器（风冷机组）	冷凝器翅片的清洁度	
	风机安装底座是否牢固	
	风机减震垫是否出现老化或破损	
	制冷剂管路有适当支撑	
制冷循环系统	检查制冷剂管路	
	检查电子膨胀阀	
加热系统	检查再加热系统元件的运行	
	检查元件受腐蚀情况	
加湿器	检查排水管有无堵塞	
	检查矿物质沉积物	

签名 _____

说明：请复印此表作为记录存档之用。

附录四

附录四 设备维修检查表（半年度）

日期： _____

制表人： _____

设备型号： _____

序列号： _____

部件	检查项目	备注
过滤网	检查过滤网是否有破损、堵塞	
	清洁过滤网	
风机	风机叶轮有无变形	
	轴承有无磨损	
	检查并紧固电路接头	
压缩机	检查有无泄漏	
	聆听运行声音、观察运行震动情况	
	检查并紧固电路接头	
冷凝器	冷凝器翅片的清洁度	
	风机安装底座是否牢固	
	风机减震垫是否出现老化或破损	
	制冷剂管路有适当支撑	
	检查并紧固电路接头	
制冷循环系统	检查制冷剂管路，制冷剂管路必须有适当的支架，而且不准靠着墙壁、地板或固定框架震动的地方。	
	检查电子膨胀阀	
	检查是否需要添加制冷剂	
加热系统	检查再热系统元件的运行	
	检查元件受腐蚀情况	
	检查并紧固电路接头	
加湿器	检查排水管有无堵塞	
	检查矿物质沉积物	
	检查并紧固电路接头	
电气控制部分	检查并紧固电路接头	

签名 _____

说明：请复印此表作为记录存档之用。

附录五

附录五 设备维修保证

本公司承诺：自购机之日起，为您提供三年免费保修：

- 凭经销商有效证明保修；
- 凭机器生产序号保修。

如机器发生故障，请拨打 400/800 电话联系或与就近的山特服务网点及经销商联络。

作为山特用户，您享有如下服务：

- 三年保修；
- 24 小时热线服务；
- 全国联合保修；
- 网上技术服务支持；

发生以下情况，不在保修范围内：

- 人为故障；
- 保修期外；
- 生产序列号更改、丢失的成品；
- 因不可抗拒及外来原因引起的损坏或损失；
- 未经授权私自开机、拆机、维修或者移机；
- 违反机器操作/使用规定/保管不善而损坏的；
- 因用户电源电压不稳定，超过设备使用范围或线路不规范，不符合国家安全标准而造成设备损坏的；
- 非我公司指定的服务网点维修而造成损坏的；
- 非我公司承诺的服务项目和内容。

注：以上内容如有变更，恕不另行通知，山特公司拥有最终解释权！

山特电子(深圳)有限公司

厂址: 深圳市宝安区 72 区宝石路 8 号 邮编: 518101

客服传真: (0755) 27572730

客服中心 E-mail 地址: upsservice@eaton.com

客服热线: 400-830-3938/800-830-3938

www.santak.com.cn