

EM 系列

使用说明书



使用前请仔细阅读本手册

文档版本： V 1.6

发布日期： 2017-01-12

本使用说明书（包括其它附件）随机组一起提供，请您妥善保管，以便于在需要时能随时查看。万一此说明书不慎遗失或损坏，请直接向制造商索取。

注意事项

对于不遵守操作而导致机组损坏或人体伤害，商宇公司不承担责任

- 商宇 EM 系列机房空调只适用于计算机机房等专用场所
- 在安装和维护空调设备时必须严格遵守本随机手册中包含的内容
- 对于本空调设备的任何操作必须由熟悉本手册的专业人员来完成
- 当需要对设备带电维修和拆开框架结构面板进行维修时，只能由我公司经过专门培训的技术人员进行
- 对本设备进行内部维修时，必须首先断开该设备的电源开关
- 对于最终用户，本手册要求其只能进行不拆开设备框架结构面板的操作
- 仅当在遵守本手册包含的内容前提下，才属于设备的保用范围
- 本手册列表中的参数仅作为参考指导，商宇公司保留修改而不作预先通知的权力

读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 行销工程师
- 技术支持工程师
- 系统工程师
- 硬件安装工程师
- 调测工程师
- 数据配置工程师
- 维护工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	用于警示紧急的危险情形，若不可避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 警告	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 小心	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
 注意	用于传递设备或环境安全警示信息，若不可避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “注意”不涉及人身伤害。
 说明	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

V1.1: 增加 R410A 系统铜管壁厚推荐值以及调试内容。

V1.2:

- i. 更新控制器部分内容；
- ii. 增加了机组制冷剂充注量说明；
- iii. 增加了室内外机连接管径选取说明；
- iv. 调整完善模块组装说明。

V1.3: 完善机组调试内容。

V1.4: 增加冷凝水排水管存水弯设置内容。

V1.5: 增加内外机连管减震要求。

V1.6: 调速器（高压控制器）外置，更新外机及电控部分内容。

目录

前言.....ii

1 安全注意事项..... 1

1.1 通用安全注意事项..... 1

1.2 电气安全..... 2

1.3 机械安全..... 3

1.4 运行安全..... 4

1.5 其他..... 4

2 产品概述..... 6

2.1 型号说明..... 6

2.2 产品定位..... 6

2.3 产品特点..... 7

2.4 产品组成..... 7

2.4.1 室内机..... 8

2.4.2 室外机..... 10

2.4.3 控制器..... 10

2.5 典型应用场景..... 11

2.6 使用环境参数..... 13

3 安装指南..... 14

3.1 安装须知..... 14

3.1.1 使用工具..... 14

3.1.2 物料准备..... 15

3.1.3 设备结构参数..... 17

3.1.4 系统安装布局..... 20

3.1.5 安装要求..... 22

3.2 安装流程..... 23

3.3 运输及开箱..... 24

3.3.1 运输及进场..... 24

3.3.2 拆除包装..... 25

3.3.3 开箱检查..... 25

3.4 设备安装..... 25

3.4.1 安装支架..... 25

3.4.2 模块组装..... 27

3.4.3 室内机与支架固定..... 29

3.4.4 风机下沉（适用于下送风机型）..... 30

3.4.5 安装风帽（适用于上送风机型）	35
3.5 连接管路	37
3.5.1 敲落孔位置	37
3.5.1 排氮气	38
3.5.2 连接制冷剂管路	38
3.5.3 连接水管	41
3.5.4 充氮保压	44
3.6 电气连接	45
3.6.1 安装介绍及注意事项	45
3.6.2 室内机电气接口及走线布局	45
3.6.3 连接电源线	48
3.6.4 连接信号线	48
3.6.5 连接通信线	50
3.7 拆除设备紧固装置	52
3.8 安装检查	53
4 室外机	55
4.1 室外机介绍	55
4.1.1 室外机型号说明	55
4.1.2 产品组成	55
4.1.3 技术参数	56
4.2 室外机安装	57
4.2.1 注意事项	57
4.2.2 特殊环境要求	57
4.2.3 空间要求	58
4.2.4 水泥底座要求	58
4.2.5 支架要求	64
4.2.6 管路固定支撑要求	66
4.3 拆箱	67
4.4 机械安装	68
4.4.1 水平安装	68
4.4.2 竖直安装	69
4.5 室外机制冷剂接口	74
4.6 电气安装	75
4.6.1 连接电源线	75
4.6.2 安装检查	77
4.7 例行维护	77
5 系统开机调测	79

5.1 调测前准备.....	79
5.2 制冷剂预充注.....	80
5.2.1 冷冻油和制冷剂充注量计算.....	80
5.2.2 制冷系统抽真空.....	81
5.2.3 制冷剂预充注.....	82
5.3 系统调测.....	84
5.3.1 机组上电.....	84
5.3.2 调测内容.....	84
5.4 调测完毕检查.....	85
5.5 设备下电.....	85
6 控制器.....	86
6.1 人机界面.....	86
6.1.1 触摸屏.....	86
6.1.2 开机界面.....	86
6.1.3 待机界面.....	86
6.1.4 主界面.....	87
6.2 操作权限.....	90
6.3 快捷设置.....	91
6.3.1 开关机.....	91
6.3.2 常用参数设置.....	92
6.4 快捷查看.....	93
6.4.1 状态.....	93
6.4.2 告警.....	94
6.5 参数描述.....	98
6.5.2 常用设置.....	99
6.5.3 通信设置.....	100
6.5.4 系统设置.....	101
6.5.5 告警设置.....	106
6.5.6 密码设置.....	108
6.5.7 群控设置.....	108
6.5.8 恢复默认设置.....	110
6.6 维护.....	111
6.7 曲线.....	112
6.8 关于.....	113
6.9 注销.....	113
6.10 告警功能.....	113
6.10.1 告警等级.....	113
6.10.2 告警类型.....	113

6.10.3 告警状态.....	114
6.10.4 告警历史.....	114
6.10.5 告警输出.....	114
6.11 监控功能.....	115
6.12 群控功能.....	115
6.12.1 群控概述.....	115
6.12.2 自动推举主机功能.....	115
6.12.3 轮值、备用、层叠功能.....	116
6.12.4 轮值备用模式.....	116
6.12.5 同向自主模式.....	116
6.12.6 平均分配模式.....	116
6.12.7 按需分配模式.....	117
6.13 输出诊断功能.....	117
6.14 掉电恢复.....	118
6.15 运行时间.....	118
7 系统运行及维护.....	119
7.1 安全注意事项.....	119
7.2 室内机维护项目.....	119
7.3 例行维护.....	120
7.3.1 过滤网维护.....	120
7.3.2 室内风机维护.....	121
7.3.3 压缩机维护.....	121
7.3.4 电极加湿器维护.....	121
7.3.5 电加热维护.....	121
7.3.6 其它制冷系统维护.....	122
7.3.7 电控系统维护.....	123
7.4 告警参考.....	124
7.5 故障处理.....	126
7.6 部件更换.....	129
7.6.1 更换过滤网.....	129
7.6.2 更换室内风机.....	130
7.6.3 更换压缩机.....	134
7.6.4 更换加湿器及相关组件.....	135
7.6.5 更换电加热.....	136
A 支架尺寸规格.....	137

1 安全注意事项

1.1 通用安全注意事项

在安装、操作、维护空调设备时，本文介绍的所应遵守的部分安全注意事项可指导选择测量设备和测试设备。

声明

发生以下任一情况时，商宇公司不承担责任。

- 在超出本手册说明的恶劣环境中运行。
- 任何超出相关国际标准中规定的安装和使用环境。
- 未经授权擅自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。
- 非正常自然环境引起的设备损坏。

所有安全注意事项

- 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护设备时，请遵循设备上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 手册中的“注意”、“小心”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。

当地法规和规范

操作设备时，应遵守当地法规和规范。手册中的安全注意事项仅作为当地安全规范的补充。

基本安装要求

负责安装维护商宇设备的人员，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之后，方可安装、操作和维护设备。

- 只允许有资格和培训过的人员安装、操作和维护设备。
- 只允许有资格的专业人员拆除安全设施和检修设备。
- 替换和变更设备或部件（包括软件）必须由商宇认证或授权的人员完成。
- 操作人员应及时向负责人汇报可能导致安全问题的故障或错误。

接地要求

以下要求只针对需要接地的设备：

- 安装设备时，必须先接地；拆除设备时，最后再拆地线。
- 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。

人身安全

- 除操作人员以外的人员不能接近本设备。
- 操作设备前，应穿绝缘鞋，佩戴绝缘手套，注意保护眼睛，并去除首饰和手表等易导电物体，以免被电击或灼伤。
- 使用的工具手柄需要做绝缘防护处理。
- 如果发生火灾，应撤离建筑物或设备区域并按下火警警铃，或者拨打火警电话。任何情况下，严禁再次进入燃烧的建筑物内。

设备安全

- 安装、操作和维护时，请妥善保管机柜门上的钥匙。
- 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。
- 系统运行时，请勿堵塞通风口。
- 安装面板时，如果螺钉需要拧紧，必须使用工具操作。
- 设备安装完成时，请清除设备周围的空包装材料。

1.2 电气安全

介绍高电压、大漏电流、电源线、保险丝、静电放电的安全注意事项。

高电压



危险

- 高电压电源为设备的运行提供电力，直接接触或通过潮湿物体（或导体）间接接触高压电源和交流主电源，会带来致命危险。
 - 不规范、不正确的高压操作，会引起火灾或电击等意外事故。
-

大漏电流



小心

在接通电源之前设备各部件及总接地线必须先接地，否则会危及人身及设备安全。

- 如果设备电源端子附近粘贴了“大漏电流”标志，在连接交流输入电源之前，必须先将设备机壳的保护接地端子接地，以防止设备的漏电流对人体产生电击。
- 裸露线缆应立即用绝缘胶布包扎，并妥善放置。

电源线



危险

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，可导致火灾或眼睛受伤。

-
- 安装、拆除电源线之前，必须先关闭电源开关。
 - 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。
 - 如果电源线受损，必须由生厂商、其业务代理或类似资质人员进行更换，以避免风险。

保险丝



小心

为保证设备运行安全，当设备上的保险丝熔断后，应使用相同型号和规格的保险丝替换。

1.3 机械安全

介绍钻孔、利物、风扇、搬运重物的安全注意事项。

钻孔



小心

禁止自行在机柜上钻孔。不符合要求的钻孔会破坏设备内部器件或管路、损伤内部电缆，钻孔所产生的金属屑进入机柜会堵塞管路、产生内部杂质或导致电路板短路。

-
- 钻孔前应获得客户、承包商和商宇三方同意。
 - 在机柜上钻孔前，应先移开机柜内部的电缆。
 - 钻孔时应佩戴护目镜，以免飞溅的金属屑伤到眼睛。
 - 钻孔时应佩戴保护手套。
 - 严防金属屑掉入机柜内部，钻孔后应及时打扫、清理金属屑。

利物



小心

用手搬运设备时，应佩戴保护手套，以免双手被设备的尖角割伤。

风扇

- 更换部件时，注意放好部件、螺钉、工具等物体，以免掉进运行的风扇中而损坏风扇或设备。
- 更换风扇周围设备时，在风扇断电、停止转动之前，手指或单板切勿伸入运行中的风扇，以免伤手或损坏设备。

搬运重物

搬运重物时请佩戴保护手套，以免划伤手。



小心

- 搬运重物时，应做好承重的准备，避免被重物压伤或扭伤。
 - 将设备从机柜拉出时，要小心装在机柜上可能不稳固或很重的设备，避免被压伤或砸伤。
-
- 搬运机柜时，禁止单独一人搬运较重的设备。在搬运设备时，请勿将设备倾斜超过 15° （相对于垂直方向）。
 - 移动或抬起机箱时，须对设备做防护处理以免划伤或磕碰，严禁以部件作为承重点。
 - 吊装时，应避免过分震荡和碰撞。

1.4 运行安全

- 注意高速运转的部件：风机
- 注意高温部件：加湿器排水管、电加热
- 注意高电压：电控盒内部件

1.5 其他

介绍绑扎信号线、敷设电缆、储存、回收处理和手册获取的安全注意事项。

绑扎信号线



注意

信号线应与强电流线或高压线分开绑扎。

敷设电缆

温度过低时，剧烈的冲击、振动可能会导致电缆的塑胶外皮脆性开裂。为保证施工安全，应遵循以下要求：

- 所有电缆应在零度以上进行敷设安装。
- 如果电缆的储存环境温度在零度以下，在进行敷设布放操作前，必须将电缆移置室温环境下储存 24 小时以上。
- 在搬运电缆时，特别是在低温环境施工时，应轻拿轻放，禁止把电缆从车上直接推落等不规范操作。

储存

- 禁止将设备储存在潮湿、灰尘大、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。

回收处理



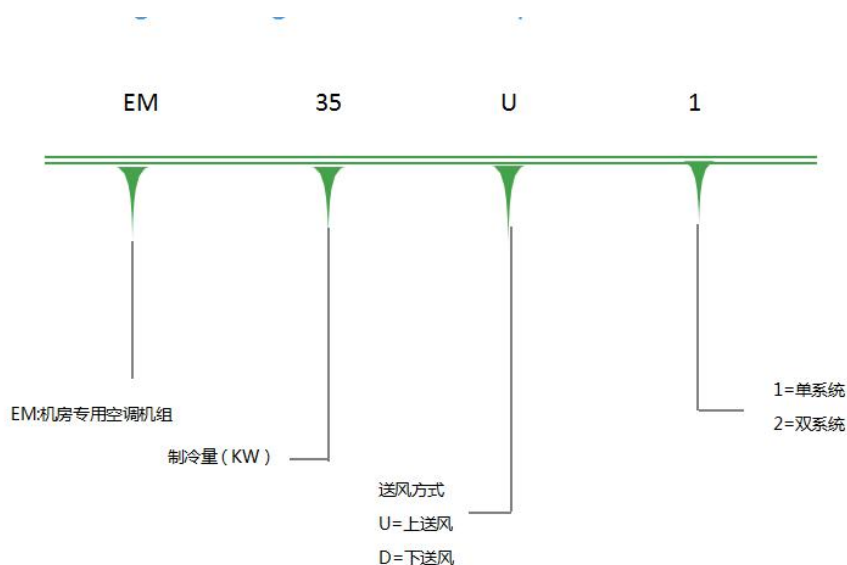
该标识表示在欧盟地区本产品不能同其他壳装废物分类处理。为了防止潜在的有害物质对环境和人类健康造成不可控制的废物处理危害，请分类回收利用废物，以促进物质资源的可持续性重复使用。为了回收您用过的设备，请使用回收采集系统或联系购买该产品的零售商。他们可以使该产品安全环保的循环使用。

2 产品概述

2.1 型号说明

EM 系列产品的命名规则如图 2-1 所示。

图 2-1 EM 系列产品命名规则



2.2 产品定位

随着信息技术的发展，机房设备越来越紧凑，对环境条件要求也越高。为解决客户日益增长的新业务需求，为客户提供全流程服务，商宇推出自主研发的精密环境控制模块系统：EM 风冷模块系列精密空调。

EM 是一种中大型的精密环境控制系统，采用模块进行叠加来满足机房对制冷量的需求及扩容需求。每个模块可独立工作，也可根据用户需要进行组合。本系列机组制冷量大，占地面积小，布置极其灵活，可按照空调负荷变化的需要，方便快捷的增减主机。

本系列机组适用于设备室或计算机数据中心的环境控制，旨在保证精密设备诸如精密仪器、工业过程设备、通信设备和计算机等设备拥有一个可靠安全的运行环境。

2.3 产品特点

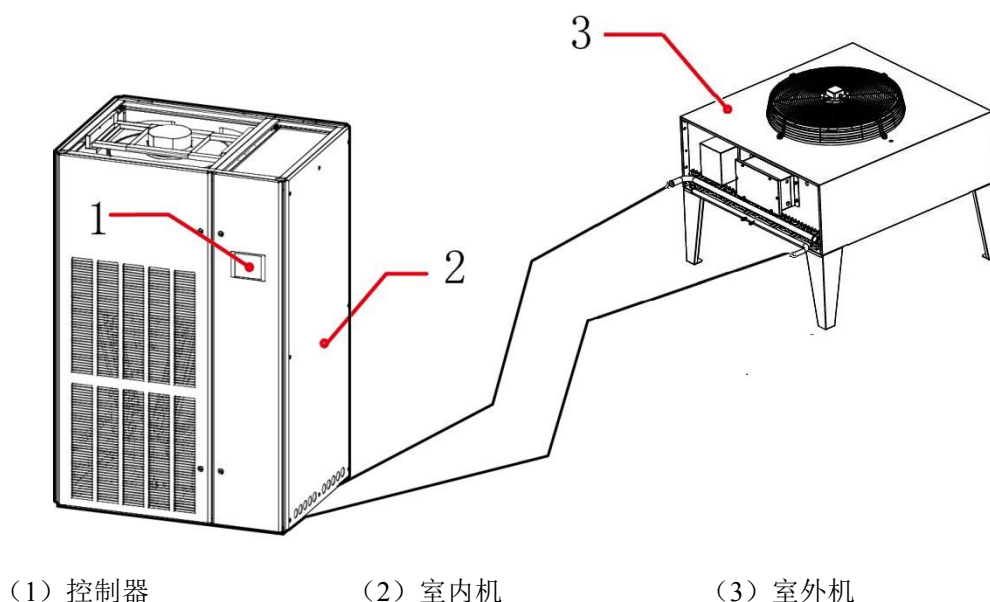
产品特性：

- 节能、环保：采用进口品牌压缩机和名牌优质部件，确保整机发挥最高效能环保无污染。
- 控制精度高：采用先进控制逻辑，高能效制冷系统配合电加热、电极式加湿器可保证室内温湿度满足要求。
- 运行范围广：采用了冷凝风机调速器，保证室外环境温度-20~+45℃时，机组能够正常运行。
- 经久耐用：运用世界领先的技术，采用著名品牌的零部件，性能卓越，使用寿命长。
- 外形美观：机柜采用静电喷塑处理，表面平滑、整洁、无划伤。
- 安装维修方便：可现场分体，轻松搬运；每一个零部件都预留有维护空间，方便客户对机组的日常维护；完全正面维护操作，节约空间。
- 适应性强：多种机型组合，满足市场需求。

2.4 产品组成

EM 系列风冷精密空调由温控部件、控制器和室外机等组成，以单系统机组为例，其组成如图 2-2 所示。

图 2-2 产品组成图示



说明

上图单系统示意图，标准配置为单台室内机连接一台室外机，双系统标准配置为单台室内机连接两台室外机；具体请以实物为准，图片内容仅供参考。

2.4.1 室内机

室内机外观

EM 风冷模块系列精密空调为模块结构。室内机外观如[图 2-3](#)、[图 2-4](#) 所示。

图 2-3 上送风室内机外观图

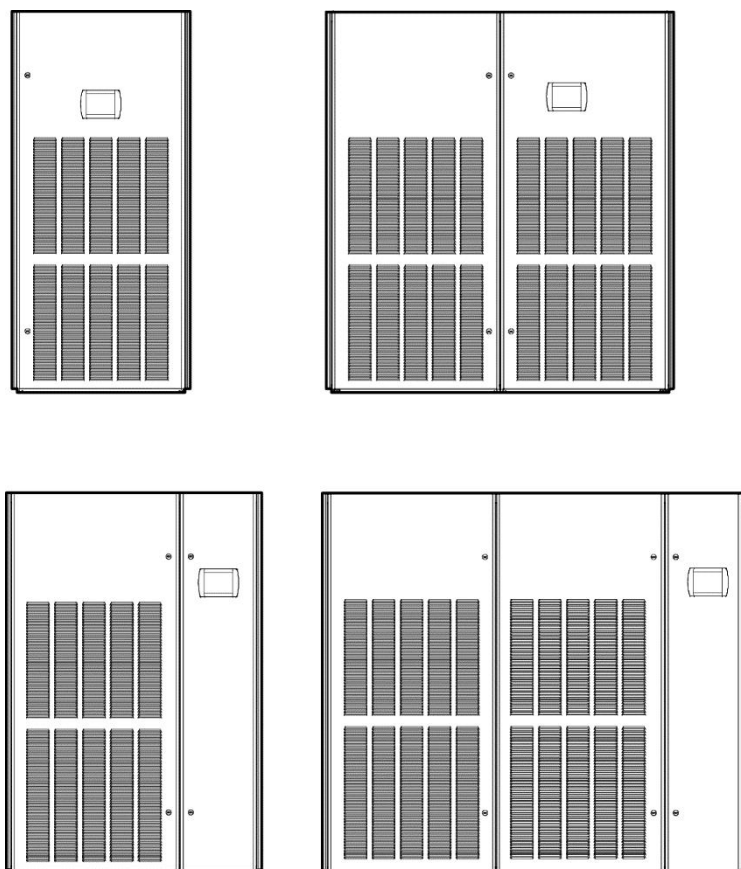
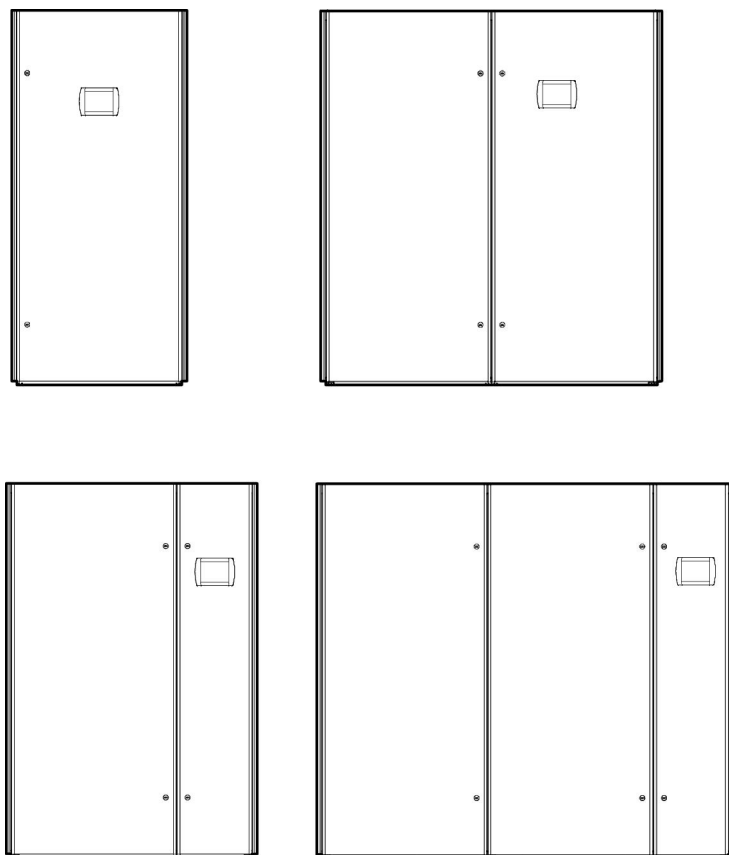


图 2-4 下送风室内机外观图



说明

此外观仅供参考，型号与配置不同，外观也会有差异，请以实物为准。

室内机组成

室内机由压缩机、蒸发器、热力膨胀阀、加湿器、室内风机、电加热、干燥过滤器和过滤网等组成。

- 压缩机
采用高效涡旋压缩机。
 - 高可靠性
 - 低噪音
 - 长寿命
 - 易维护
- 蒸发器
高换热效率的翅片管式蒸发器，应用场协同理论及 CFD 优化流路设计，换热效率大幅提升。
- 热力膨胀阀
外平衡式热力膨胀阀，精确调节制冷剂流量。
- 电极加湿器

- 可以直接以自来水为水源，具有自动清洗功能；
- 体积小巧紧凑，易于拆卸和维护；
- 快速产生纯净蒸气，效率高、加湿量大；
- 比例调节，采用灵敏高效的进、排水电磁阀，确保流量的精确控制；
- 室内风机
 - 采用高端品牌风机，具有可靠性高，寿命长等特点。
 - EC 高效风机比普通风机节能超过 40%。
 - 风机采用直驱传动方式，相比皮带驱动方式提高传动效率，减少了皮带更换、日常检查等维护工作。
 - 直驱调速适应范围广，与皮带驱动调速相比，风机无需匹配传动比。
- PTC 电加热
 - PTC 电加热，多级调节，具有完善过热保护和防止空气电离功能，确保安全稳定运行；
 - 加热启动快，加热量大，热量均匀。
- 干燥过滤器

干燥过滤器，清除制冷剂管路中水分，过滤杂质，有效降低系统部件损坏概率，保证部件高效可靠运行。
- 储液器

采用安全可靠的储液罐，在室外环境温度变化时，储液罐调节系统中制冷剂流量，使机组能够正常的启动，并维持在一个稳定的状态下运行。
- 过滤网

采用 G4 等级过滤网，满足客户数据机房清洁度要求。

2.4.2 室外机

室外机介绍请参照第四章。

2.4.3 控制器

控制器系统由手操器、主控板、温湿度传感器等构成。

显示屏外观

采用 7 英寸真彩触摸屏，支持彩色图形化界面和触摸式操作，提供更加美观和人性化的人机交互界面。显示屏外观如图 2-5 所示。

图 2-5 显示屏外观



控制器功能

- 单机控制功能：对单台精密空调内部的器件进行逻辑控制，实现温、湿度控制需求。
- 显示操作功能：可通过触屏操作，完成对精密空调的设置及状态信息查询等操作。
- 群控功能：多机协同工作，最优化分配热负荷需求，大幅降低空调设备能耗，提供备机轮值功能，提高整体可靠性。

控制器特点

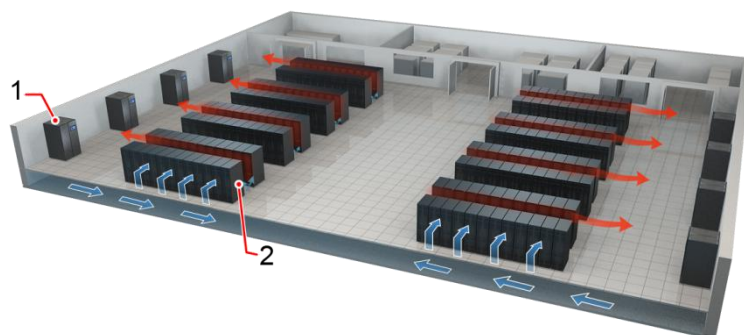
控制器具有如下特点：

- 7 寸真彩触摸屏，人机界面友好，操作便捷。
- 支持 U 盘，方便近端维护。
- 支持以太网接口，方便远程监控和维护。
- 强大的群控功能，四种群控模式适应不同负荷情况。
- 通信接口采用 RJ45 端子，方便现场接线。
- 控制精度高，响应速度快。
- 多级密码保护，有效防止误操作。
- 多重保护措施，如过/欠压保护功能、异常掉电自恢复功能等，确保系统可靠运行。
- 实时状态显示，通过显示模块可精确了解风冷精密空调内部各个部件的运行状态及时间等信息。
- 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。

2.5 典型应用场景

EM 风冷模块系列精密空调主要有典型房间级应用和高效密闭冷、热通道应用场景。

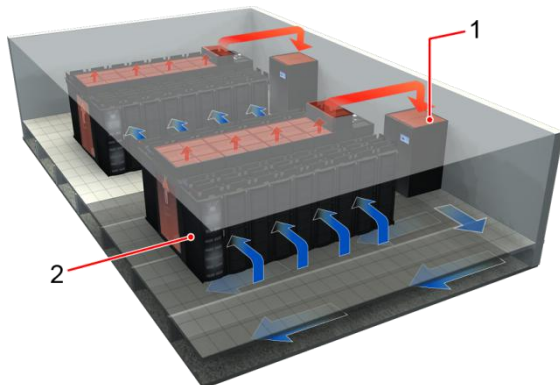
图 2-6 典型房间级应用场景



1. EM 风冷模块系列精密空调

2. 机房设备

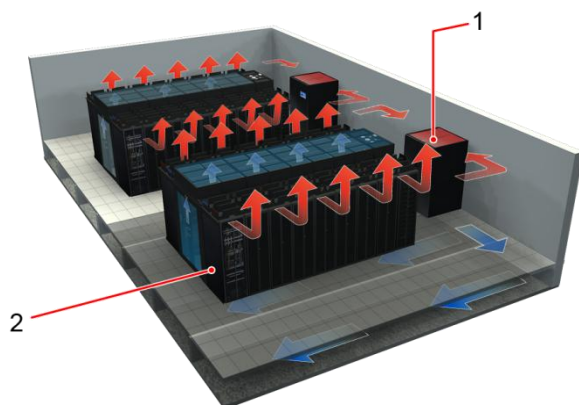
图 2-7 高效密闭热通道应用场景



1. EM 风冷模块系列精密空调

2. 机房设备

图 2-8 高效密闭冷通道应用场景



1. EM 风冷模块系列精密空调

2. 机房设备

2.6 使用环境参数

EM 风冷模块系列精密空调使用环境参数如表 2-1 所示。

表 2-1 EM 风冷模块系列精密空调使用环境参数

参数名称	技术要求
环境湿度	20% RH~80% RH
工作温度	0~40℃
制冷系统运行温度	18℃~32℃
室外机适应温度范围	-20℃~+45℃
防护等级	室内机：IP20 室外机：IP54
存储温度	-20℃~+54℃
存储湿度要求	5% RH~85% RH 无凝露
海拔高度	0m~1000m，1000m 以上降额使用 ^①



说明

注^①具体降额数据请联系商宇客户服务中心。

3 安装指南

3.1 安装须知

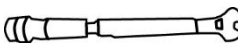
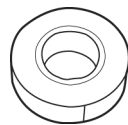
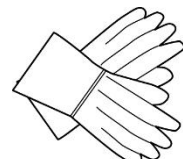
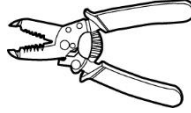
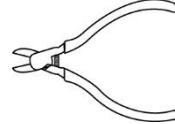
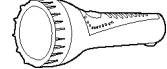
为使设备达到最佳的运行效果和最长的使用年限，请严格按照要求正确安装。

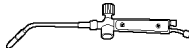
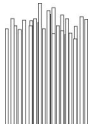
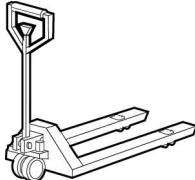
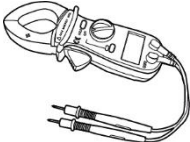
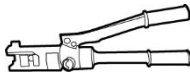
- 室内机需安装在有架空地板的机房或设备房内。
- 安装设备前先确认安装环境符合安装要求，具体要求见 3.1.5，并确认是否要对建筑物进行改造以配合管道铺设、布线和通风管道的施工工作。
- 安装需严格遵循设计图纸，并预留维护空间。

3.1.1 使用工具

机组主要安装工具列表如表 3-1 所示，现场技术人员请根据具体施工情况酌情增减。

表 3-1 工具表

工具外观、参数及名称			
活动扳手	十字螺丝刀	一字螺丝刀	套筒扳手
			
力矩扳手(10#/13#)	内六角扳手	绝缘胶布	防冻手套
			
防静电手套	剥线钳	尖嘴钳	斜口钳
			
钢丝钳	起钉锤	卷尺	手电筒
			

工具外观、参数及名称			
割刀	乙炔	氮气	氧气
			
皮管	焊枪	银钎焊条	真空泵
			
人字梯	电动叉车	手动叉车	钳流表
			
压力表	电子秤	压线钳	热风枪
			

3.1.2 物料准备

配置说明

现场需要准备的物料主要分为 3 种，主要是商宇公司提供物料、可供用户采购物料和需现场准备的物料。文中若出现“标配”、“选配”或“不配”等词汇，其指代意义如下：

- 标配：即标准配置，商宇公司提供该物料，请在随机附件中查找。
- 选配：用户可向商宇公司采购，亦可自行准备。（若已经向商宇公司购买无需再采购。）
- 不配：商宇公司不对此物料进行配置，需自行准备。

需要准备的物料主要有：机组自身带一根加湿器进水管和出水管所以需准备加湿器外接进水管组件和排水管组件以及管路固定支撑和线缆。

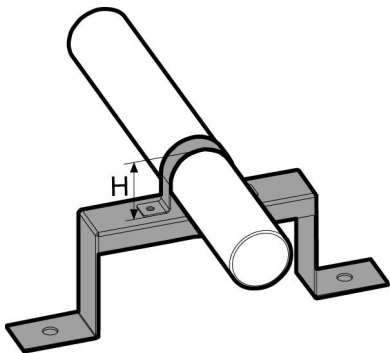
加湿器进水、排水管准备物料

排水管需采用耐温 100℃ 以上的材料。在与加湿器排水口部分连接的排水管道要求至少有 1 米长以上的绝缘材料以防止加湿器排水时产生漏电。排水管道的排水端应当安置在漏斗中，一般不可以用封闭式管道排水。

管路固定支撑

水管的固定支撑外观如图 3-1 所示，具体支撑的参数可根据现场情况确定。

图 3-2 管路固定支撑（单位：mm）



- 说明
- U 型管夹高度 H=管路直径-5mm。
 - 管路支撑的配置方式为不配。

铜管要求

- 1) 冷媒管采用符合 GB/T18033-2000 标准的铜管，铜管的型号 T2，且经过褪火处理；关外管笔直、亮堂，呈紫铜色；无油污、发黑等严重氧化现象；无裂伤痕等缺陷。
- 2) 冷媒铜管端口管壁厚薄均匀一致；
- 3) 焊接铜管用的直角弯头、直接头，弯头内侧应光滑，以减小弯头的阻力。

表 3-2 R22 系统推荐铜管规格

铜 管 规 格 型 号 (mm)	壁厚 δ (mm)	铜管规格型号	壁厚 δ (mm)
Φ 12.7	0.8	Φ 28.58	1.2
Φ 15.88	0.9	Φ 31.75	1.2
Φ 19.05	0.9	Φ 34.93	1.5
Φ 22.23	0.9	Φ 38.1	1.5
Φ 25.4	1.0	Φ 42	1.5

表 3-3 R410A 系统推荐铜管规格

铜管规格型号 (mm)	壁厚 δ (mm)	铜管规格型号	壁厚 δ (mm)
Φ 12.7	0.8	Φ 28.58	1.5
Φ 15.88	1.0	Φ 31.75	1.5
Φ 19.05	1.0	Φ 34.93	2.0
Φ 22.23	1.0	Φ 38.1	2.0
Φ 25.4	1.2	Φ 42	2.0

线缆准备

安装现场需要连接的线缆如表 3-2 所示，线缆属于选配。

表 3-4 线缆参数

机组型号	推荐安装电缆大小 mm ² 带加热加湿	推荐安装电缆大小 mm ² 不带加热加湿	机组型号	推荐安装电缆大小 mm ² 带加热加湿	推荐安装电缆大小 mm ² 不带加热加湿
EM25*1	4*10+1*6	5*6	EM40*2	4*10+1*6	5*6
EM30*1	4*10+1*6	5*6	EM45*2	4*16+1*10	4*10+1*6
EM35*1	4*10+1*6	5*6	EM50*2	4*16+1*10	4*10+1*6
EM40*1	4*10+1*6	5*10	EM60*2	4*16+1*10	4*10+1*6
EM45*1	4*16+1*10	5*10	EM70*2	3*25+2*16	4*16+1*10
EM50*1	4*16+1*10	5*10	EM80*2	3*35+2*16	4*16+1*10
EM27*2	4*10+1*6	5*6	EM90*2	3*50+2*25	4*16+1*10
EM30*2	4*10+1*6	5*6	EM100*2	3*50+2*25	3*25+2*16
EM36*2	4*10+1*6	5*6	EM120*2	3*50+2*25	3*25+2*16

3.1.3 设备结构参数

EM 风冷模块系列精密空调的结构参数如图 3-2 和图 3-3 所示。尺寸 925*990*1980mm 结构为 S1，尺寸 1325*990*1980mm 结构为 S2，尺寸 1800*990*1980mm 结构为 S3，尺寸 2200*990*1980mm 结构为 S4，2400*990*1980mm 为 S5 结构，手册中出现此内容不再一一标注。

图 3-3 上送风室内机结构参数示意图（单位: mm）

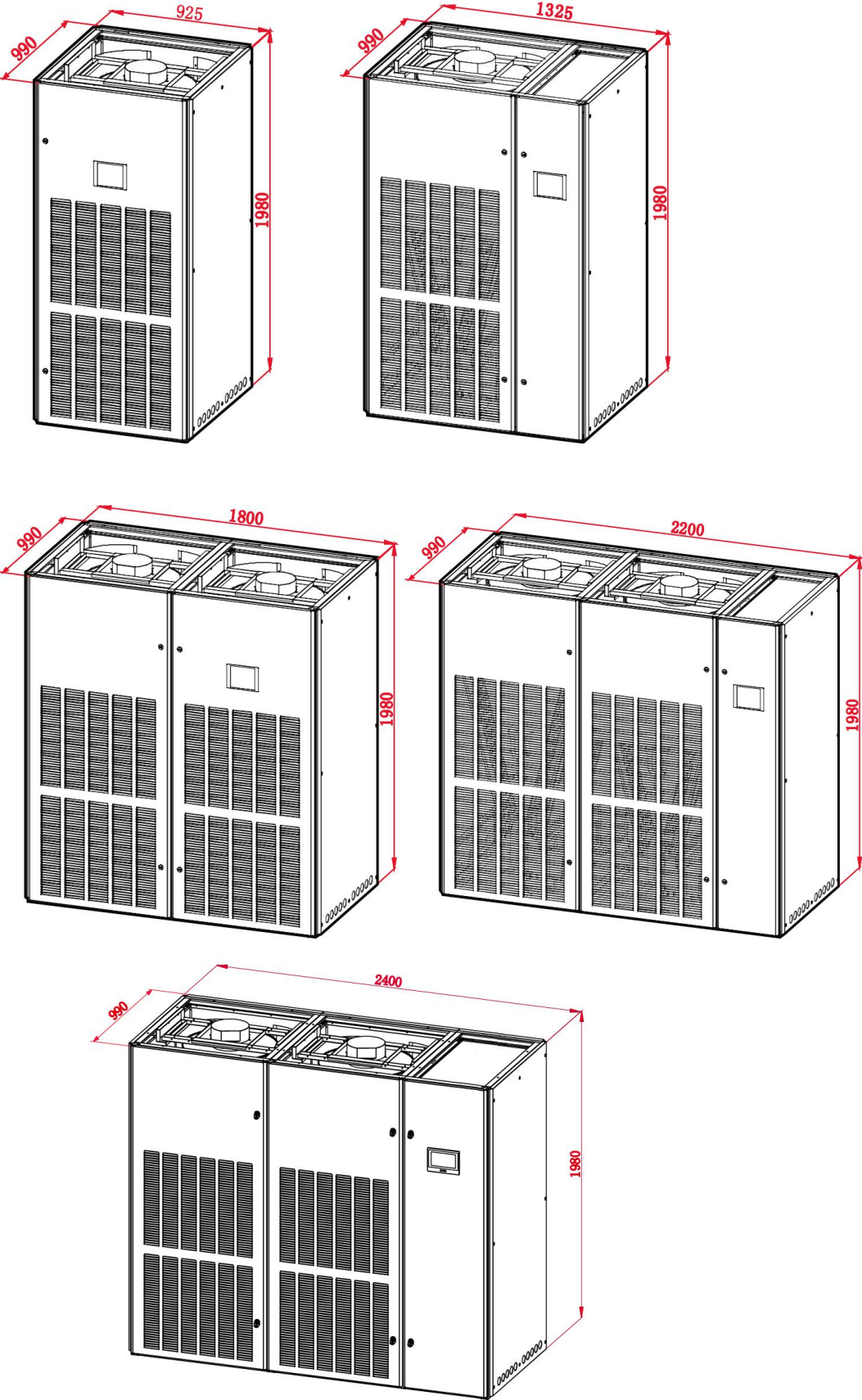
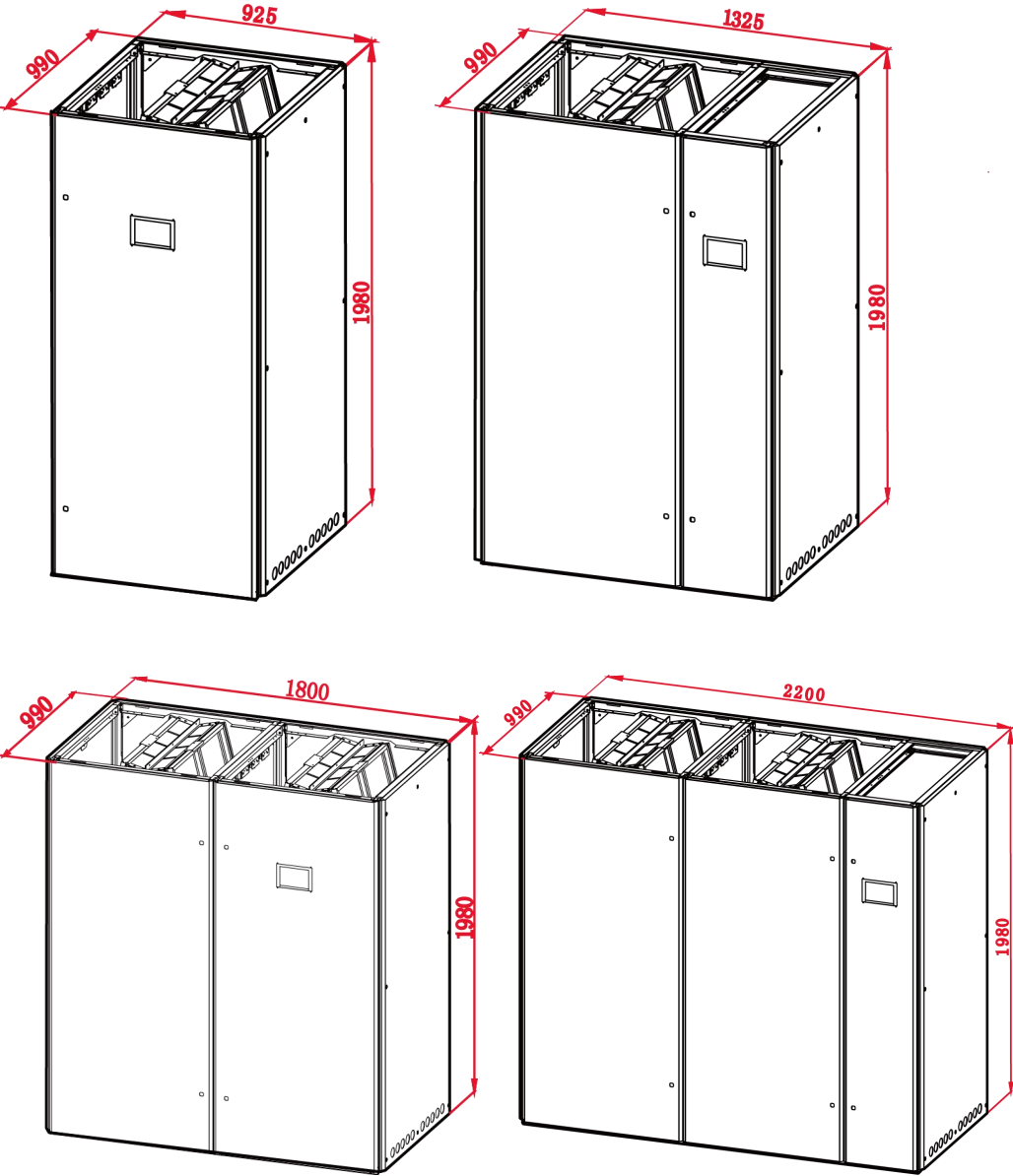
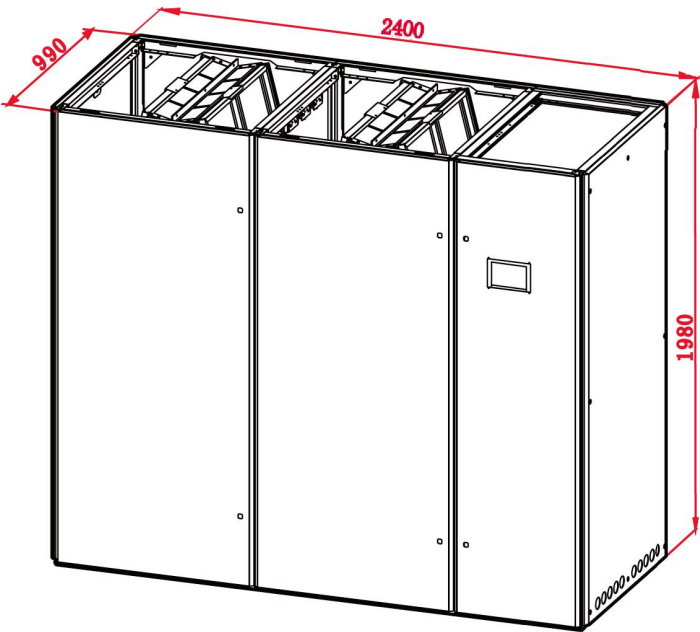


图 3-4 双系统室内机结构参数示意图（单位: mm）



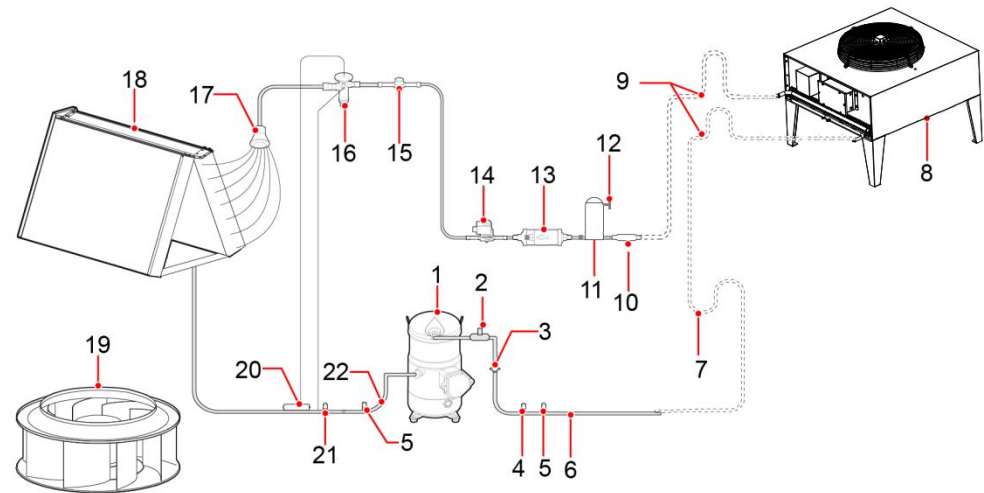


3.1.4 系统安装布局

系统总体布局

EM 风冷模块系列精密空调需要对室内、外机进行制冷剂管路的连接，单系统各制冷器件示意如图 3-4 所示。

图 3-5 制冷器件示意图（单系统）



- | | | | |
|---------|----------|------------|----------|
| (1) 压缩机 | (2) 截止阀 | (3) 排气温度开关 | (4) 高压开关 |
| (5) 顶针阀 | (6) 排气管 | (7) 回油弯 | (8) 室外机 |
| (9) 反向弯 | (10) 单向阀 | (11) 储液罐 | (12) 安全阀 |

- (13) 干燥过滤器
- (14) 电磁阀
- (15) 视液镜
- (16) 热力膨胀阀
- (17) 分液头
- (18) 蒸发器盘管
- (19) 室内风机
- (20) 感温包
- (21) 低压开关
- (22) 回气管

- 说明
- 图中实线管路为商宇客户服务中心预安装管路。
- 图中虚线管路为现场铺设的管路（由技术人员完成）。
- 室外机高于室内机安装布局场景中用到的部件 7（回油弯）和部件 9（反向弯），属于选配部件，但为了保证系统正常运行，必须使用此部件。

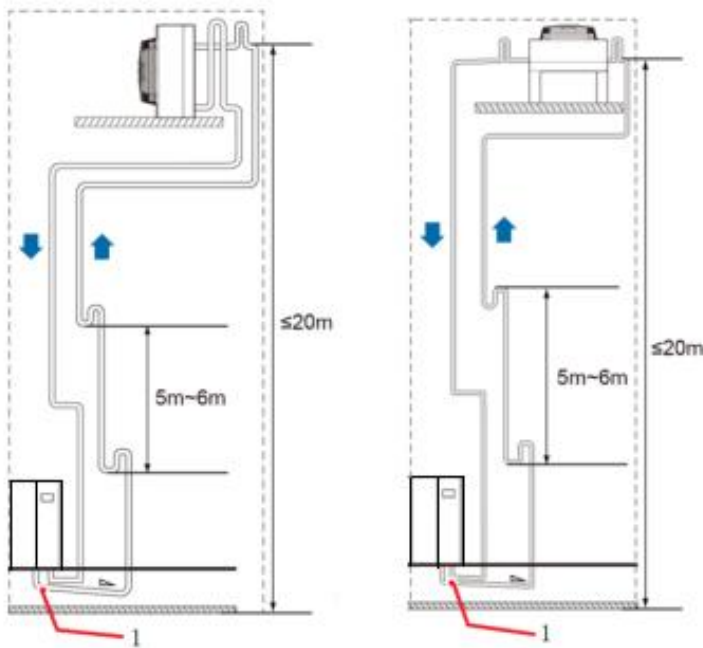
安装布局原则

- 安装布局遵从以下原则：
- 为保证系统可靠性，在气管管路垂直高度上每 5m~6m 设置一个回油弯。
- 冷凝器高于压缩机的场景：

注意

反向弯的高度需高于室外机冷凝器最高一排铜管高度。

图 3-6 冷凝器高于压缩机安装布局



(1) 气管倾斜

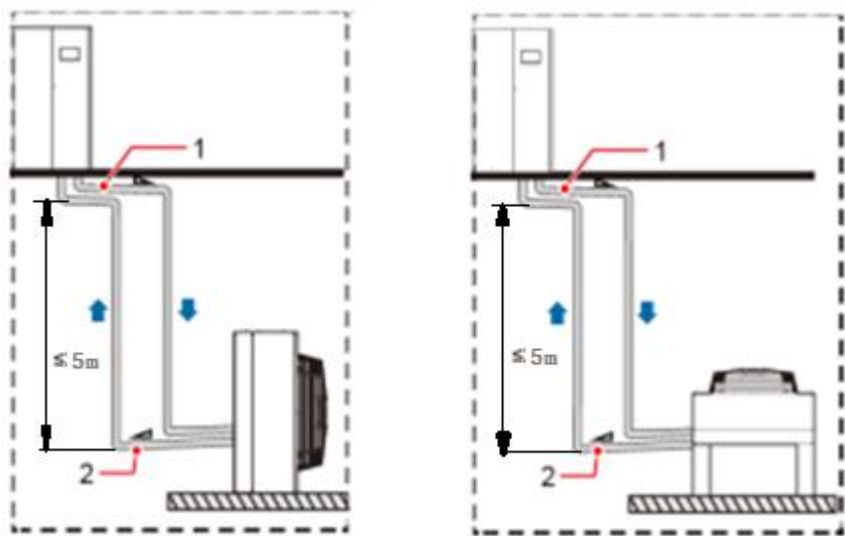


说明

- 图中气管倾斜度至少为 1：200。
- 图中虚线框内表示单系统安装布局。

- 压缩机高于冷凝器的场景：

图 3-7 压缩机高于冷凝器安装布局



(1) 气管倾斜

(2) 液管倾斜



说明

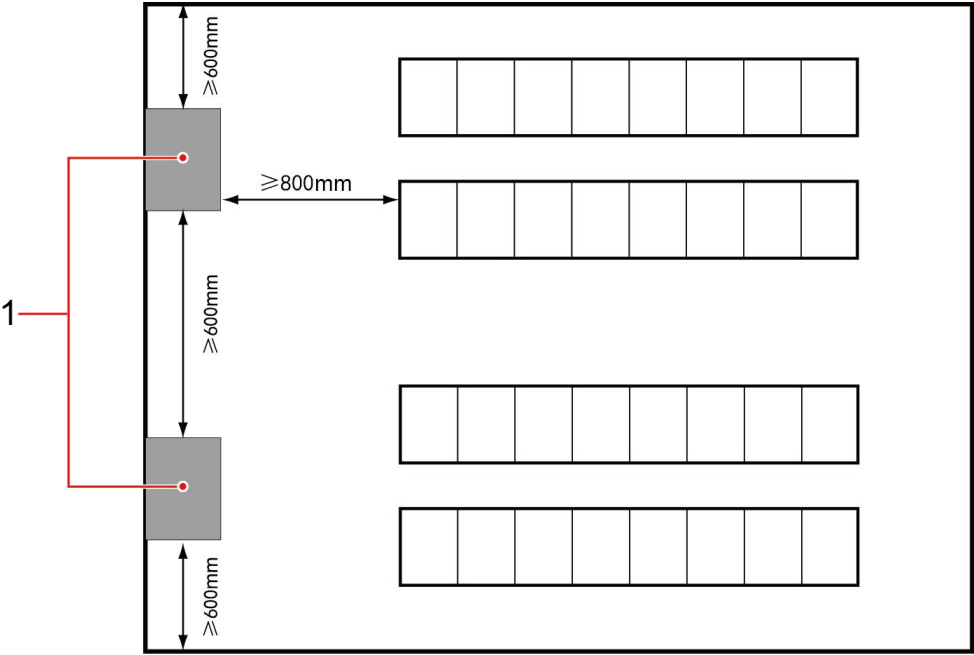
- 图中液管和气管倾斜度至少为 1：200。
- 图中虚线框内表示单系统安装布局。

3.1.5 安装要求

室内机安装要求

1. 机房要有良好的隔热性，墙面和地面需做防潮处理。
2. 在系统运行期间，机房或者设备房所有门窗应全部封闭，与外界缝隙尽量减小，以降低精密空调的额外负荷，同时保持机房的清洁度。
3. 避免将室内机放于房间的某个角落或狭长房间末端，以免影响空气流通。
4. 应尽量选择宽敞的空间作为室内机的安装场地，室内机前方需保证有 800mm 以上的维护空间。
5. 两个产品之间或室内机与墙壁之间的最小间距 600mm。
6. 精密空调的安装位置最好对准两排机柜的冷通道上，已提高机柜的冷却效果。
7. 对于有加湿系统的机组，机组四周应砌有防水坝，防水坝中应有地漏。
8. 室内机安装地面应满足承受机组的重量。
9. 制冷配管和排水管道要尽量最短，并且维护、保养方便。

图 3-8 室内机布局要求示意图



(1) EM 风冷模块系列精密空调

支架要求

下送风室内机需下沉风机时，为达到预期送风效果，要求机房地面必须为架空地板，架空支架的高度不低于 400mm。

3.2 安装流程

室内机安装流程如[图 3-8](#) 所示。

图 3-9 室内机安装流程

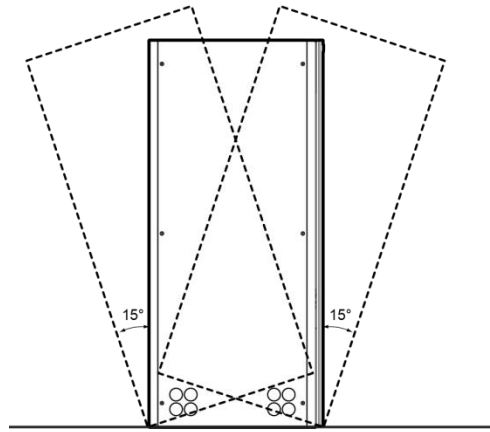


3.3 运输及开箱

3.3.1 运输及进场

风冷系列精密空调运输过程中为避免损坏管路和压缩机油倒出等问题，设备不可过度颠簸和倾斜，请尽量选择铁路运输、海运或者路况较好的公路运输。装车、卸货过程中设备左右倾斜角度应不超过 $\pm 15^\circ$ ，运输如图 3-9 所示。

图 3-10 运输图示



卸货及搬运过程中应尽量选择机械搬运工具，如叉车，请进叉在中间位置，保证对称，在运输过程中请务必小心，防止倾倒。

3.3.2 拆除包装

尽量将设备搬运到离安装位置最近的地点再拆除木箱和栈板，以方便设备移动。

开箱步骤：

1. 依次拆取顶板和四周侧板。
2. 拆除包装缓冲材料，操作过程中注意避免划伤精密空调表面。
3. 拆除栈板。

3.3.3 开箱检查

开箱后请做好如下检查：

- 检查机柜表面完好无损，无碰撞和刮伤痕迹。
- 检查室内机制冷系统气密性，逐个拧下针阀阀帽，向里按压阀芯，明显有气流声；若无气流声，请联系商宇客户服务中心。
- 开箱对照附件清单清点机柜及安装附件的数量。

3.4 设备安装

3.4.1 安装支架

支架作为选配件，用户可通过以下两种方式获取：

- 用户可根据支架图纸自行制作。
- 用户也可在合同中将此支架作为必备件要求商宇客户服务中心提供。

在设备安装之前应先将支架与地面用 M12 的膨胀螺栓固定牢固，以 S3，S4 组为例，如图 3-10、图 3-11 所示。

对有防水层的地面，在固定 M12 的膨胀螺栓时，应在水泥洞孔中加入防水剂，然后再进行固定。



注意

支架固定以后从地面到支架顶部（和风冷模块系列精密空调底板接触面）的高度，即支架高度不低于 400mm，具体支架尺寸规格请参考附录 B 支架尺寸规格。

图 3-11 S3 结构下送风机组安装支架

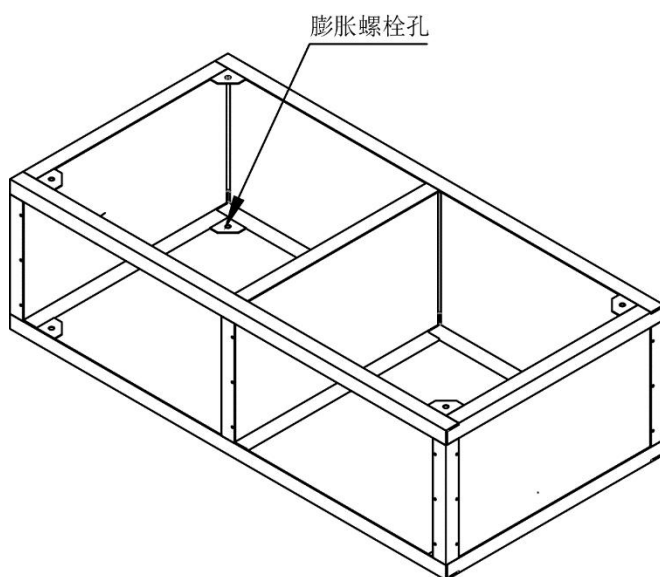
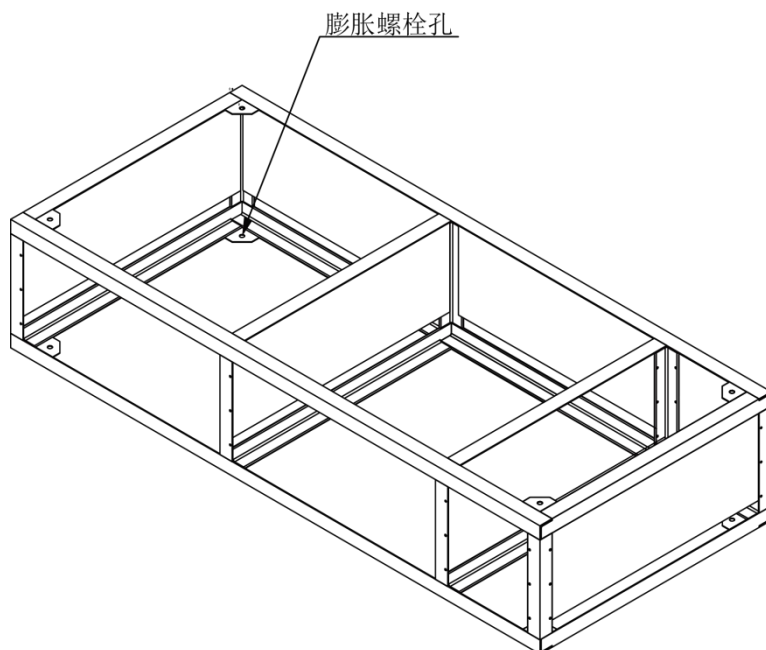


图 3-12 S4 结构下送风机组安装支架



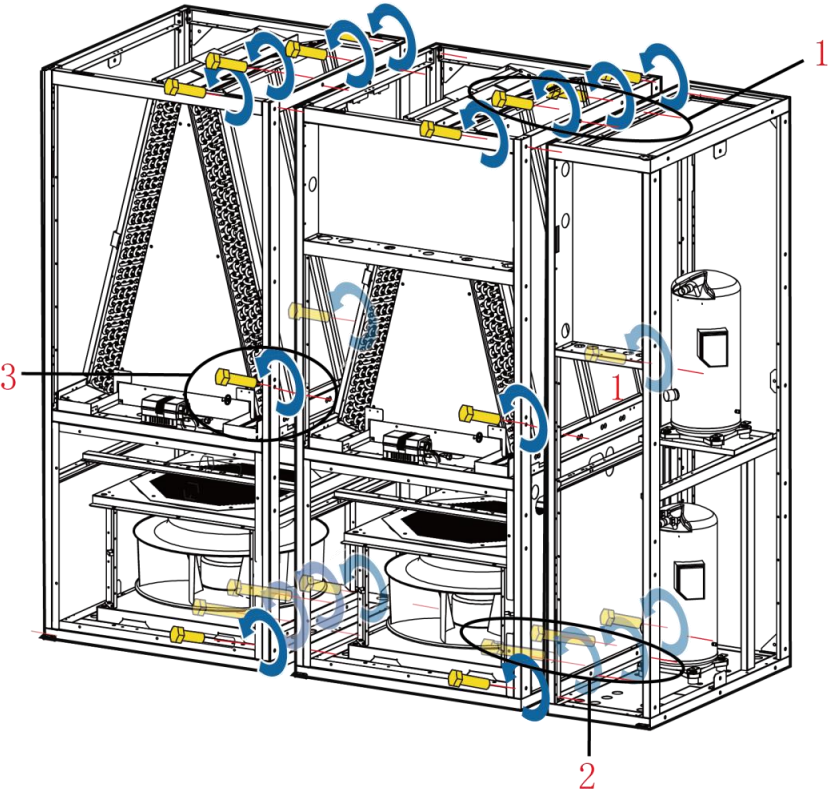
3.4.2 模块组装

- 若现场条件允许，机组可在工厂完成组装，整体搬运，整体安装；
- 若现场条件不允许，如现场电梯、楼梯尺寸限制，可加工为小尺寸模块进行运输安装，再在现场进行组装。

以 S4 结构下送风机组为例，组装步骤如下：

步骤 1 按照组装示意分别摆放好制冷模块和压缩机模块。

图 3-13 S4 结构下送风机组组装示意图

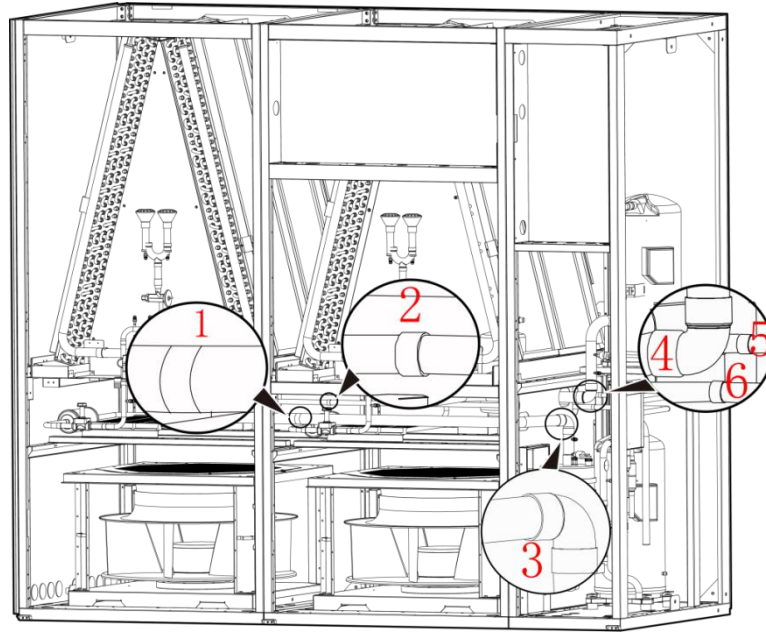


- 1.模块顶部连接 2. 模块底部连接 3.模块立柱间连接

步骤 2 立柱前后各使用 2 颗连接螺栓固定个模块位置。

步骤 3 连接模块间管路，连接位置如图 3-13 所示。

图 3-14 模块间管路连接



1-6：现场模块组装焊点

步骤 4 使用 3 颗 M8×120 的连接螺栓（图示 2）将每个模块之间底部连接紧固。

步骤 5 再使用 4 颗 M8×35（图示 1 和 3）的连接螺栓将每个模块上部框架连接紧固。

步骤 6 下沉 EC 风机，具体操作方法请参看 3.4.4。

步骤 7 焊接管路，焊接点如图 3-13 中所示 1-6 位置。

——结束

3.4.3 室内机与支架固定

将室内机放置到支架上，机组需使用 4 颗 M12×80 螺栓固定，室内机与支架之间需安装 10mm 橡胶减振垫，如[图 3-14](#) 所示。

图 3-15 不带压缩机柜双模块机组和支架固定

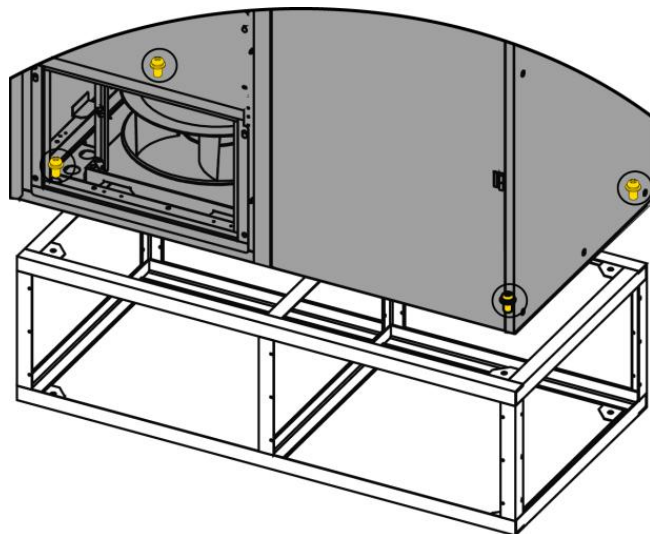
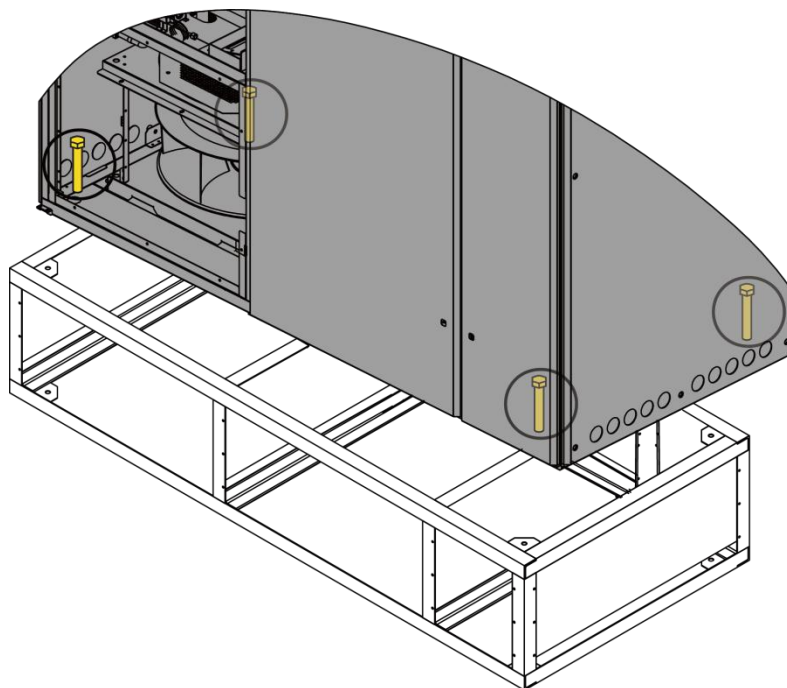


图 3-16 带压缩机柜机组和支架固定



3.4.4 风机下沉（适用于下送风机型）

背景信息

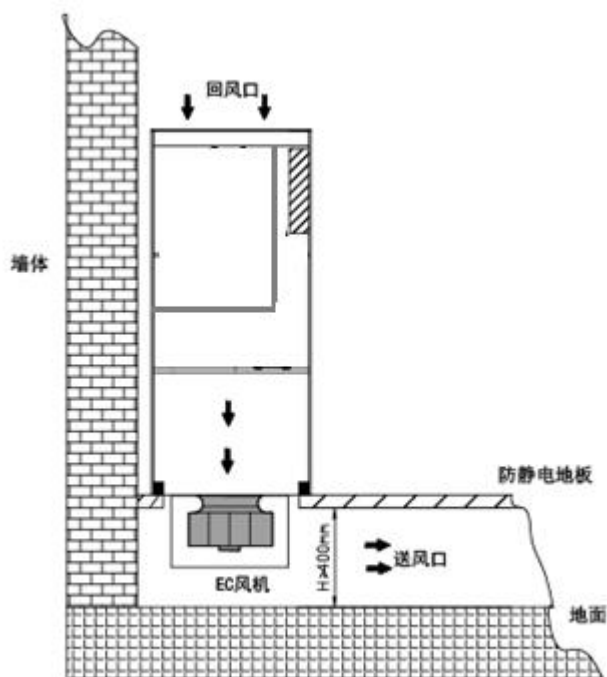


危险

风机升降过程中要小心谨慎，以免出现人身安全事故！

下送风机型的风机在机型运输过程中使用 M8×25 螺钉安装在机柜底板上，当在机房内安装下送风机型时，需要用风机工装将风机下沉到架空地板下方，风机下沉位置如图 3-16 所示。

图 3-17 风机下沉后展示



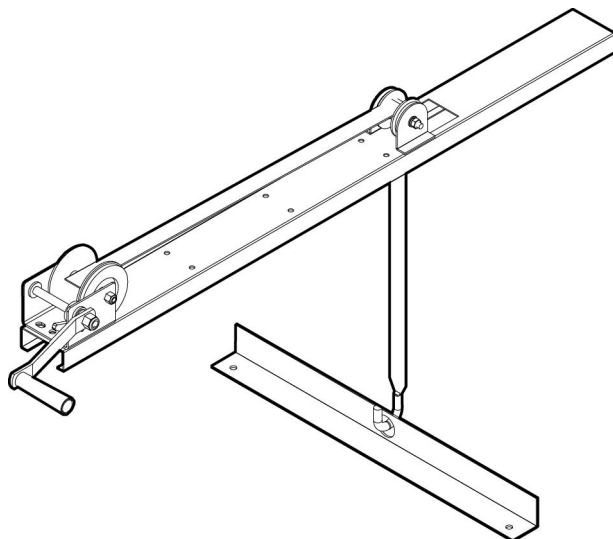
说明

在进行此步骤前需先在支架周围铺设室内架空地板。

操作步骤

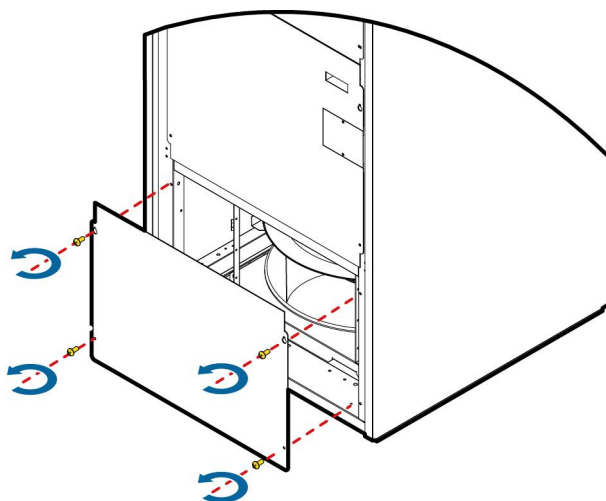
操作步骤说明示意图

图 3-18 EC 风机下沉绞盘



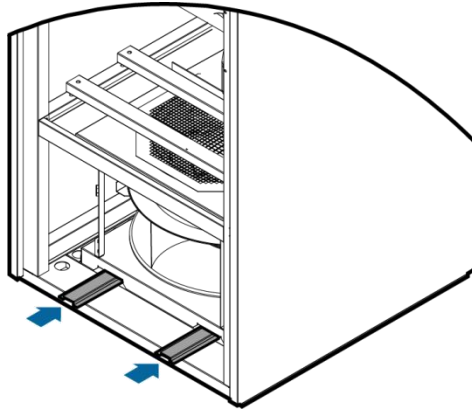
步骤 1 取下风机维护盖板，如图 3-18 所示。

图 3-19 取风机维护盖板



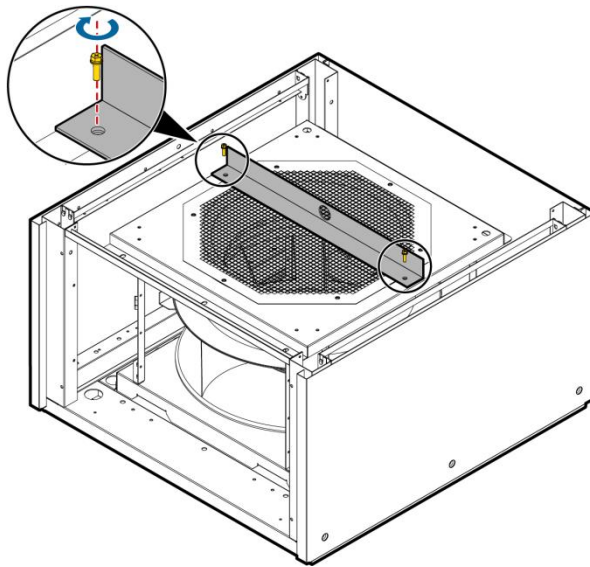
步骤 2 将两个风机支撑板插入风机下部的两个凹槽内，如图 3-19 所示。

图 3-20 插入风机支撑板



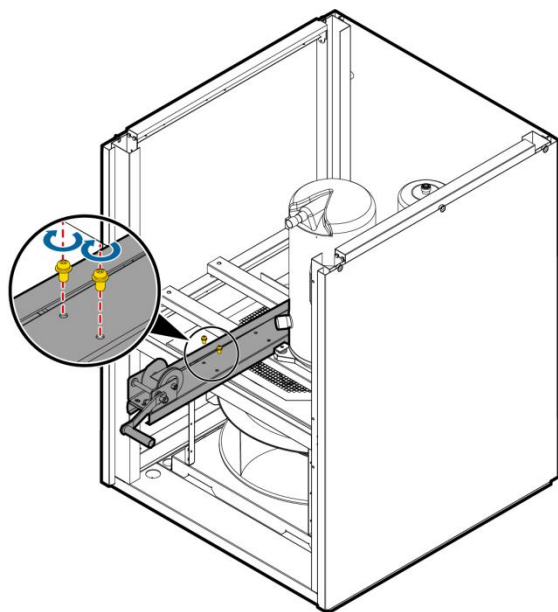
步骤 3 取下风机两侧的 6 个螺栓，并用其中两个将吊装横梁固定在风机上部，如[图 3-20](#) 所示。

图 3-21 固定吊装横梁



步骤 4 使用两颗 M8 的螺栓将绞盘固定在风机上部横梁上，如[图 3-21](#) 所示。

图 3-22 固定风机绞盘



步骤 5 取下风机支撑板将绞盘缓缓下降至风机下沉到最低位置，取下绞盘及吊装横梁上的螺栓，然后将六颗螺栓上在风机前后两侧。



注意

- 1、此绞盘为双向自锁绞盘，在下沉或升降时，请将自锁压片打到相应的位置。
- 2、绞盘上升、下沉时，请务必缓慢操作，以免出现意外。
- 3、下送风机组顶部应与屋顶保证足够高的距离，避免回风不畅。

3.4.5 安装风帽（适用于上送风机型）

风帽

图 3-23 S1 结构机组风帽（单位：mm）

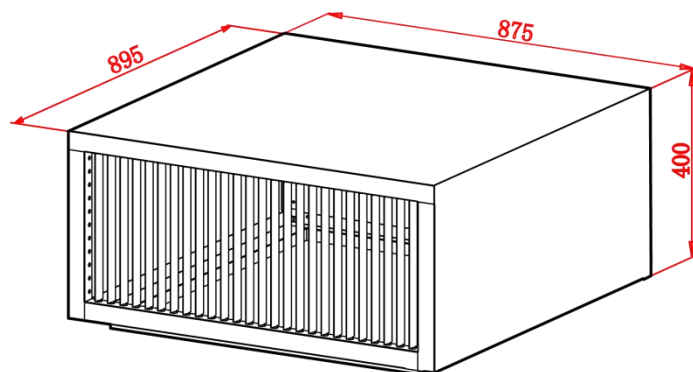


图 3-24 S2 结构机组风帽（单位：mm）

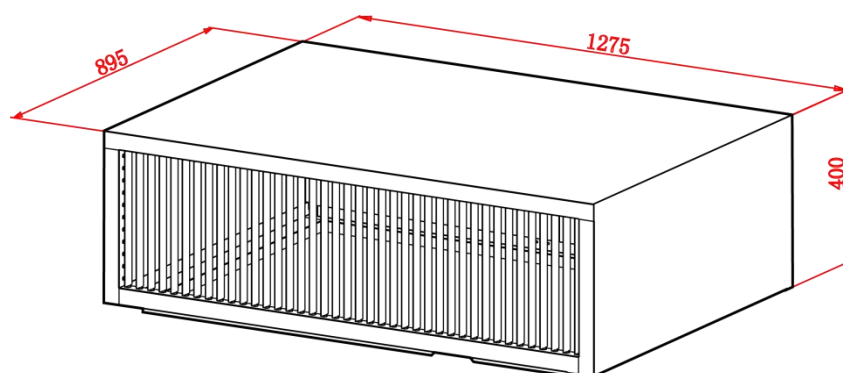


图 3-25 S3 结构机组风帽（单位：mm）

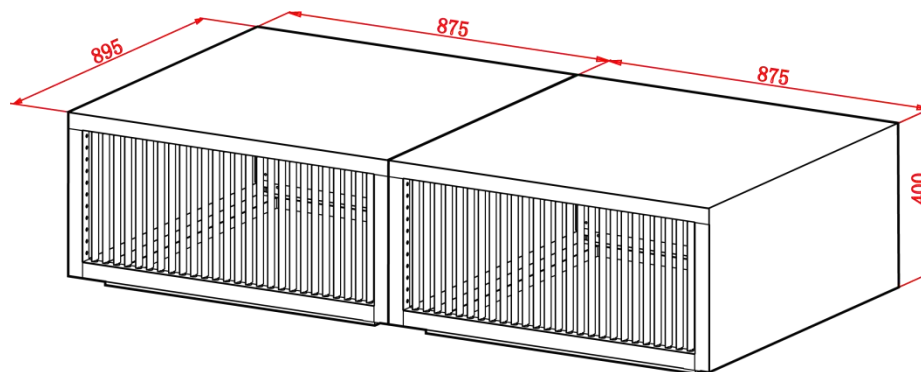
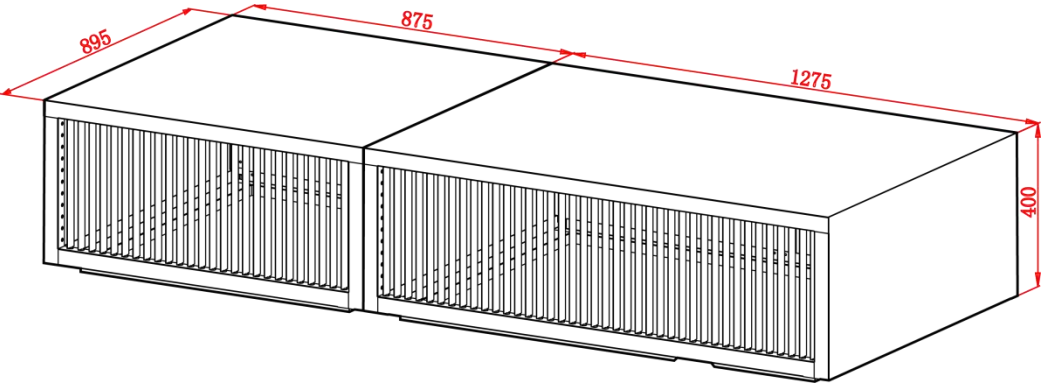


图 3-26 S4 结构机组风帽（单位：mm）



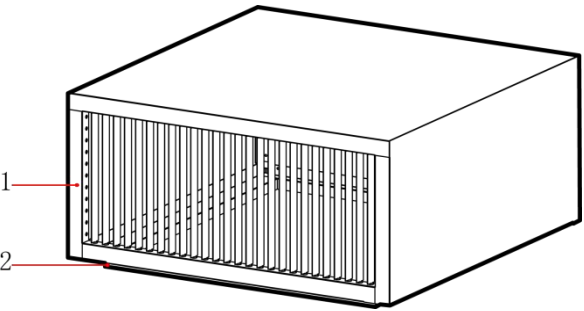
说明

模块机组风帽有两种型式，如图 3-21，图 3-23 所示。其余型号风帽由这两种型式风帽组合而成。

风帽安装

上送风机组风帽均带有法兰如图 3-25 所示。

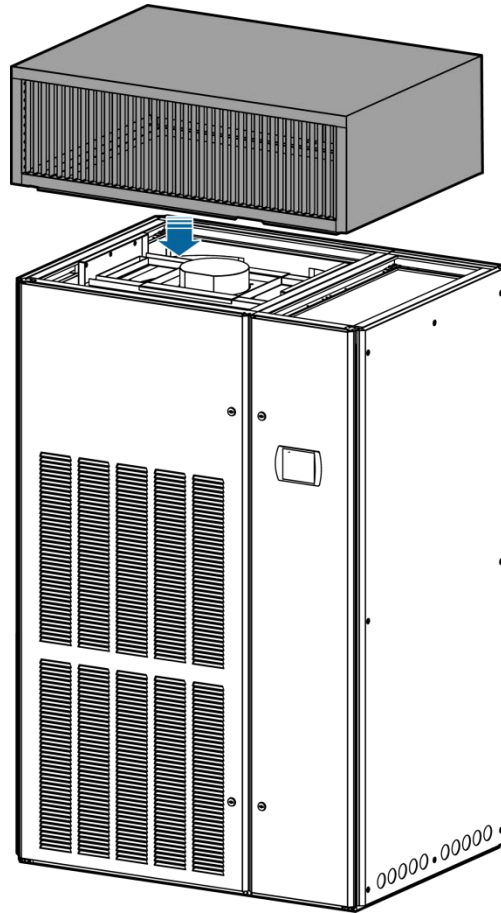
图 3-27 上送风机组风帽



（1）风帽 （2）法兰

风帽的安装：安装风帽之前，在机组顶部边框四周贴上保温棉，然后将风帽下部法兰边对准机组顶部的出风口位置，直接插入机柜顶框即可，无需其它连接，如图 3-27 所示。

图 3-28 风帽安装示意图



注意

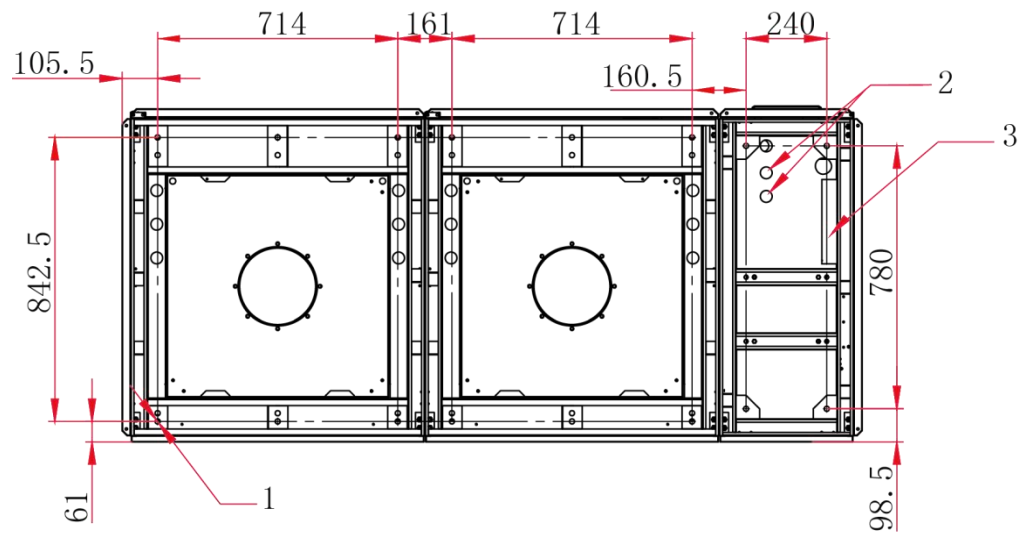
安装风帽时要注意保证风帽底部的法兰要与设备顶部配合良好，确认风帽法兰卡入机组出风口边框内。

3.5 连接管路

3.5.1 敲落孔位置

EM 风冷模块系列精密空调机组底板的敲落孔位置如图 3-27 所示。以 S4 结构下送风机组为例。

图 3-29 EM 系列机组底板的敲落孔示意图



(1) 安装孔 (2) 加湿预留孔 (3) 制冷剂管路孔

3.5.1 排氮气



注意

排氮气前，请先检查室内机制冷系统的气密性。具体操作：拧下针阀阀帽，向里按压阀芯，明显有气流声，说明系统运输、搬运过程没有发生系统的泄漏。



危险

请完全释放制冷剂管路中的氮气，以免焊接时引起爆炸，造成人员伤害。

缓慢拧开管路上高压排气口针阀压缩机低压检修阀，在阀门处没有气流声，管路内氮气排放完全后，拧紧针阀。

3.5.2 连接制冷剂管路

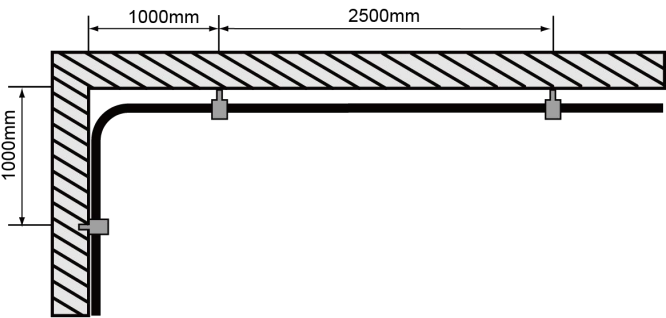
选择制冷剂管路

根据 GB/T 19413-2010 中 5.3 (d) 减震要求，为了减小设备振动及振动噪音需进行以下操作：

- 室内机组进出管接管处设置减震弯，避免接管处弯头断裂。
- 当制冷剂管路走向改变时，需在距离管路改变处两端 1000mm 位置处增加固定支撑。
- 当制冷剂管路为直管段时，每隔 2500mm 需增加一个固定支撑。
- 固定支撑的支架要刷防锈漆后在刷接近机组颜色的面漆，并与地板固定。

 说明
固定支撑请现场工程人员负责备料及安装。

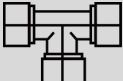
图 3-30 制冷剂管路安装支撑示意图



制冷剂管路选择需注意：

1. 室内机组进出管接管处必须设置减震弯。
2. 减震弯后尽可能避免弯管，保证室内机到室外机之间为最短管路连接。
3. 确定室内、外机最佳管路连接后，统计弯头等产生局部阻力损失的部件，并将其转化为直管等效长度，如表 3-5 所示。

表 3-5 各局部组件的直管等效长度

铜管外径 (mm)	45° 弯 (单位：m)	90° 弯 (单位：m)	180° 弯 (单位：m)	T 型三通 (单位：m)
				
9.52	0.12	0.2	0.4	0.6
12.7	0.14	0.25	0.5	0.65
15.88	0.17	0.3	0.6	0.7
19.05	0.2	0.35	0.7	0.8
22.23	0.24	0.42	0.8	1.2
25.4	0.28	0.5	1	1.3
28.58	0.32	0.6	1.2	1.4

4. 直管等效长度与室内、外机连管直管长度之和即为室内、外机连管总长。

5. 不同连管管径对制冷系统压降、性能影响不同，因此建议依据室内、外机连管总长选取连管管径，具体如表 3-6 所示。

表 3-6 管径选取尺寸表（单位：mm）

型号	内部尺寸		外接管路管长 L						冷凝器接口	
EM			小于 10m		10m-20m		20m-40m			
	气管	液管	气管	液管	气管	液管	气管	液管	气管	液管
272	16	12	19	12	22	16	22	16	28	22
302	16	12	19	12	22	16	22	16	28	22
362	16	12	19	12	22	16	22	16	28	22
402	16	12	19	12	22	16	22	16	28	22
251/502	22	12	22	16	22	16	25	16	28	22
301/602	22	16	22	16	25	16	25	19	28	22
351/702	22	16	22	16	25	16	25	19	35	28
401/802	22	16	25	16	25	16	32	19	35	28
451/902	22	16	25	16	25	19	32	19	35	28
501/1002	22	16	25	16	32	19	32	22	35	28
1202	22	16	25	16	35	19	35	22	42	28



说明

- 当单程管路长度大于 40m，请联系商宇客户服务中心。
- 管径推荐仅供参考，具体管径请咨询商宇客户服务中心。

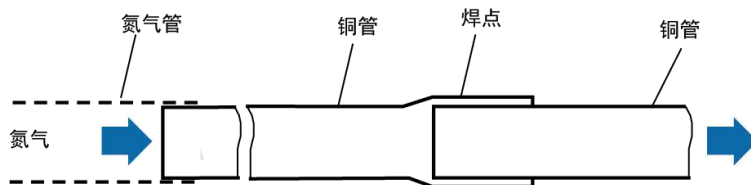
焊接管路注意事项



注意

- 焊接前，用活动扳手打开球阀帽，将球阀旋转至和铜管平行状态，确保球阀完全打开。
- 焊接管路时，需在管路的某一端口（中间段管路焊接时可参见图 3-30）缓慢充入少量氮气排出焊接杂质。

图 3-31 焊接时充氮保护示意



- 焊接时，避免烧及铜管上预留的保温棉。
- 焊接时，需在球阀阀体处包上湿布，防止焊接高温引起内部密封圈等零件变形。
- 焊接时，应避免系统管路敞口时间太长，影响系统可靠性，一般敞口时间不应超过 15min。
- 焊接时，避免烧及底板和侧板，尤其是侧板上的保温棉、标签、水管和电缆等。
- 管路穿过过孔时应避免铜管受损，铜管端部需注意密封，以防杂质进入制冷剂管路，同时需做好过孔的密封，防止风道漏风。
- 焊接完成后，请注意在焊接处包裹保温棉，防止冷凝水产生。
- 焊接好的气管、液管应全部套保温棉。

3.5.3 连接水管

连接水管包括连接加湿器的进出水管和冷凝水排水管。

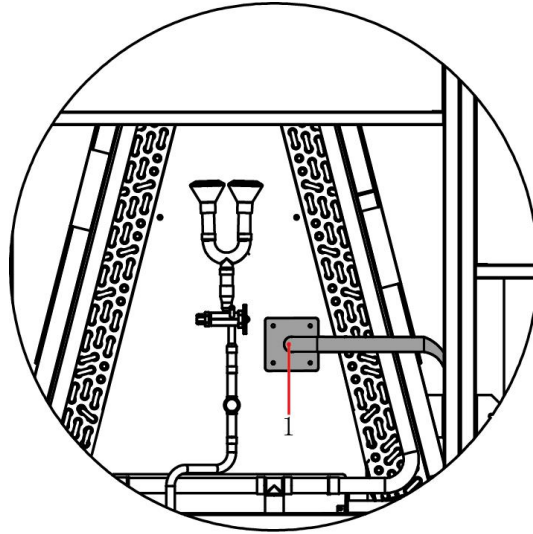
1. 连接加湿器进水管

为了使用户便于安装及维护，机组随机带一根进水管和一根排水管，只需用户将水源引到距离加湿器 1.0m 范围内。安装进水管时，G3/4（内螺纹）接头（图 3-32 中 3 所示）接加湿器进水电磁阀上，另一头为 G1/2（内螺纹）的进水管接口（图 3-32 中 5 所示）连接外部进水管，要求在进水管附近安装水过滤器及检修水阀。

2. 连接加湿喷管

机组使用铜质加湿喷管，需在机组组装完成后进行安装。（图 3-31 中 1 所示）

图 3-32 加湿器喷管连接示意图



(1) 铜质加湿喷管

3. 连接冷凝水排水管

在机组内，冷凝水排水配了两根专门的软管，可以方便连接至室外或汇入总排水管路。冷凝水排水管接口如[图 3-33](#) 所示。

要保证加湿器进水管连接的密封良好。

供水管道及排水管安装连接必须符合当地的标准及规范，必须采用PPR热熔管不准使用PVC管。

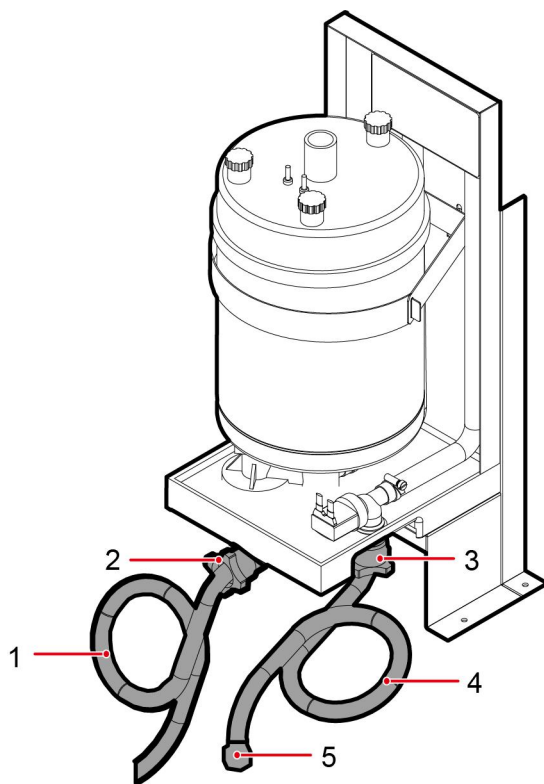
加湿器进出水管连接和冷凝水排水管连接位置如[图 3-32](#)、[图 3-33](#) 所示。



注意

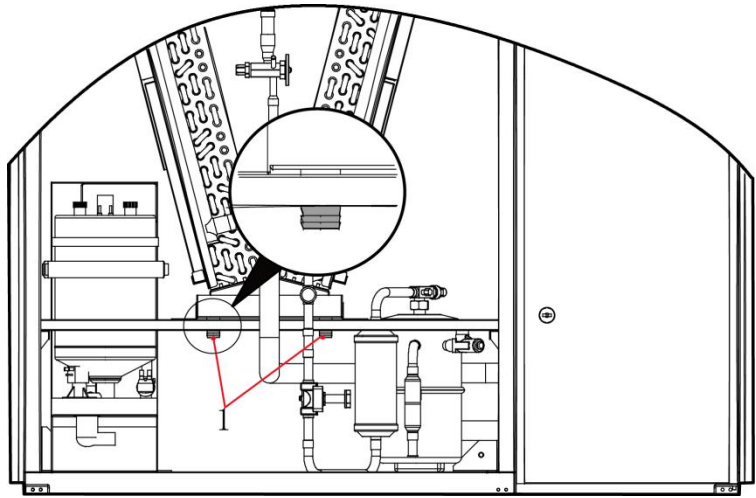
- 进水压力介于 0.1MPa~0.5MPa 之间。如果水压过高须用减压阀调整到 0.1MPa~0.5MPa 之间。
- 进水温度小于 50℃，同时加湿器内不得注入污水和含泥沙类水。
- 外部连接排水管耐温需要超过 100℃的 PPR 管，否则可能引起水管的变形。
- 排水管布置须有坡度，排水管引出机组外后需设置存水弯

图 3-33 加湿器水管连接示意图



- (1) 加湿器排水管 (2) 加湿器排水管接口 (3) G3/4 (内螺纹)接头
(4) 加湿器进水管 (5) G1/2 (内螺纹) 接头

图 3-34 机组冷凝水排水管接口



1. 机组冷凝水排水管接口

3.5.4 充氮保压

背景信息

氮气充注可从系统低压口和高压口同时充入，高压口和低压口位置分别见图 5-2 中的 6 和 5。



注意

- 充氮保压前确认管路球阀上箭头方向与铜管平行，球阀均已处于完全打开状态。
- 压力表的量程和皮管耐压均须大于等于 3.0MPa。
- 保压时请勿拆除皮管和压力表，防止氮气在连接处泄漏，保压完毕后可拆除。

操作步骤

- 步骤 1** 连接压力表、皮管和氮气瓶，为了人身安全，氮气瓶必须加有减压阀，经减压后的氮气才能注入空调系统中。
- 步骤 2** 缓慢充注氮气，R22 系统保压值 25bar，R410A 系统保压 35bar。观察 24 小时，保压压力降为 0.2bar 以内为合格。
- 步骤 3** 气密性检查完毕后，请参考 [3.5.1 排氮气](#) 将系统内氮气排放完全。

----结束

3.6 电气连接

本章介绍风冷模块系列精密空调的电气安装，包括安装介绍及注意事项、电气接口及走线布局、室内机接线和安装检查等。

3.6.1 安装介绍及注意事项

安装现场需要连接的线路：

- 室内机电源线
- 室外机电源线
- 室内机通讯线



注意

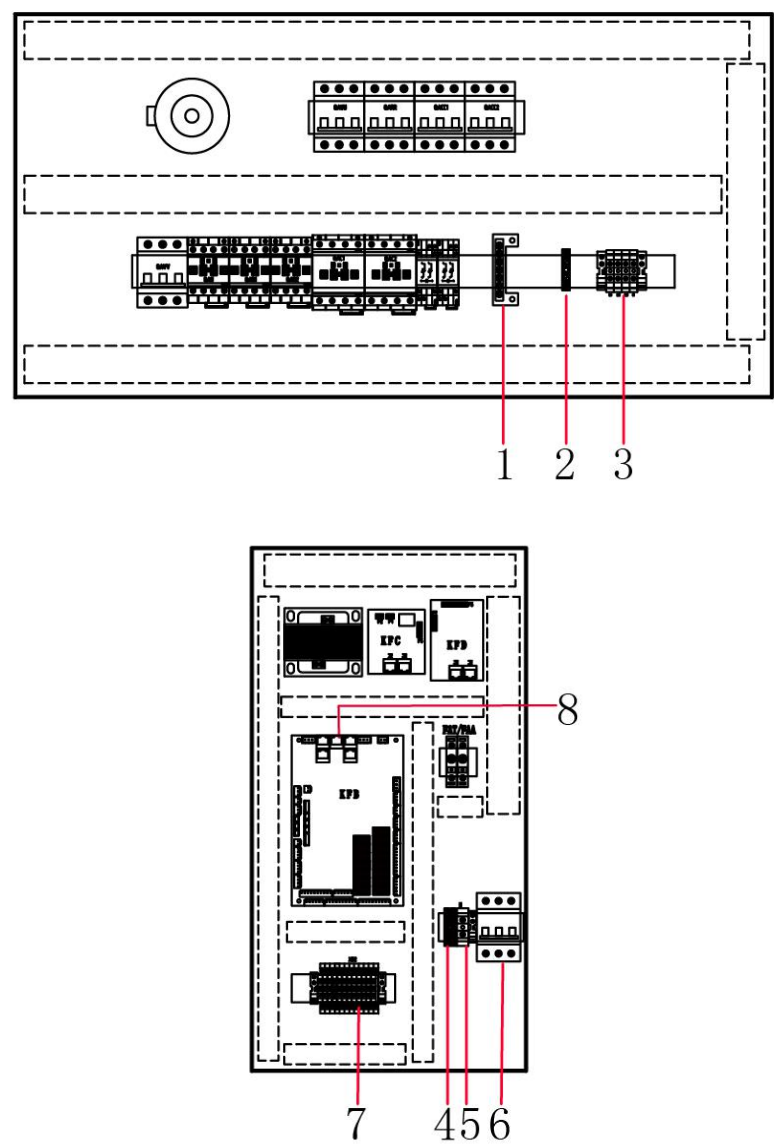
- 所有电源线、控制线和地线的连接必须遵守当地电工规程的规定，电缆规格应与当地布线规则相符。
 - 有关满载电流，请参阅设备铭牌。
 - 主电源要求：380V 3N~50Hz。
 - 必须由受过训练的专业安装人员进行电气连接工作。
 - 连接电路之前，用电压表测定输入电源电压，并确定电源已关闭。
 - 所有精密空调都要安全接地。
 - 电缆不能与压缩机，风机，铜管等部件接触（不能避免时，请进行防护处理），并且电缆连接要牢固。
-

3.6.2 室内机电气接口及走线布局

电气接口

打开室内机前门板，可见电控盒内各电气接口位置。对外接口由电源接口、主控板端口和控制端子引出的控制线端口组成，如图 3-34 所示。

图 3-35 S4 结构机组电控盒对外接口



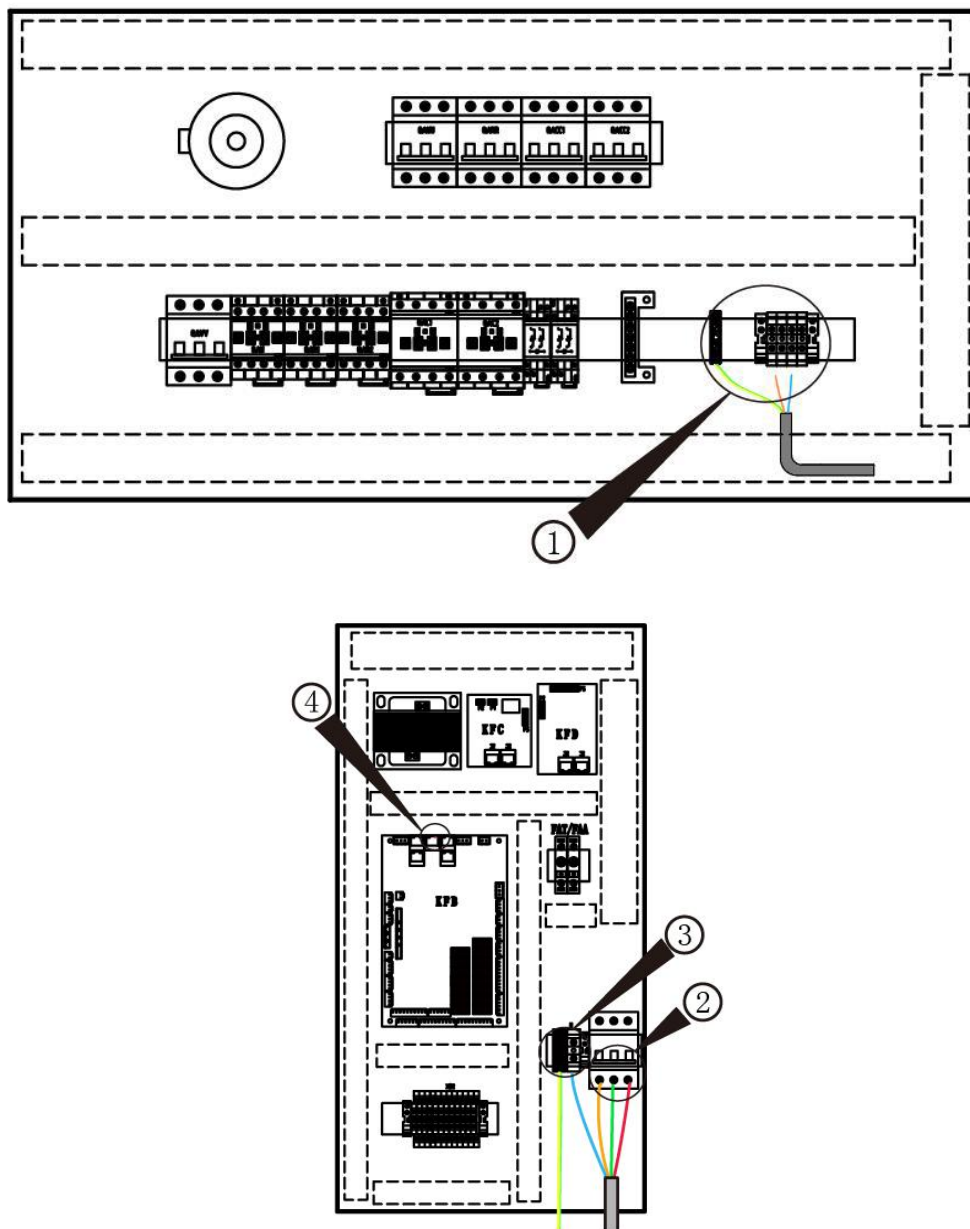
- | | | |
|------------------|-------------------|------------|
| (1) 接地排 | (2) 接地线端子 | (3) 接线端子 |
| (4) 电源 PE 接地进线端子 | (5) 电源零线进线端子 | (6) 进线隔离开关 |
| (7) 接线端子 | (8) 通讯及群控接口 RS485 | |

走线布局

 说明

- 带压缩机柜模块机组上、下送风，单双系统电气接口以及走线布局相同，可通用。
- 线缆统一从左侧底板上最靠近门的带橡胶圈的小孔内穿过，并使用扎线带捆绑。
- 电控盒内部线缆须固定在走线槽内，电控盒外的线缆须用扎带固定。
- 双系统下送风机组走线路径如图 3-35 所示。

图 3-36 S4 结构机组走线路径



(1) 外风机电缆接入点 (含外风机机
体接地线)

- (3) 零线进线及接地线进线接入点
- (4) 通讯及群控接口 RS485 接入点

3.6.3 连接电源线

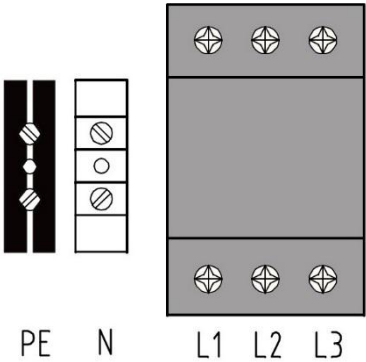


说明

为保证精密空调有效接地，需从室内机 PE 接地排引出一根接地线连接到机房的接地排。

N、PE、L1~L3 排分别与外部电源的对应端相连，电源接口放大视图如图 3-36 所示，配线型号选取请参考室内机的最大运行电流值，两端均采用冷压端子。

图 3-37 电源线接口放大图



3.6.4 连接信号线

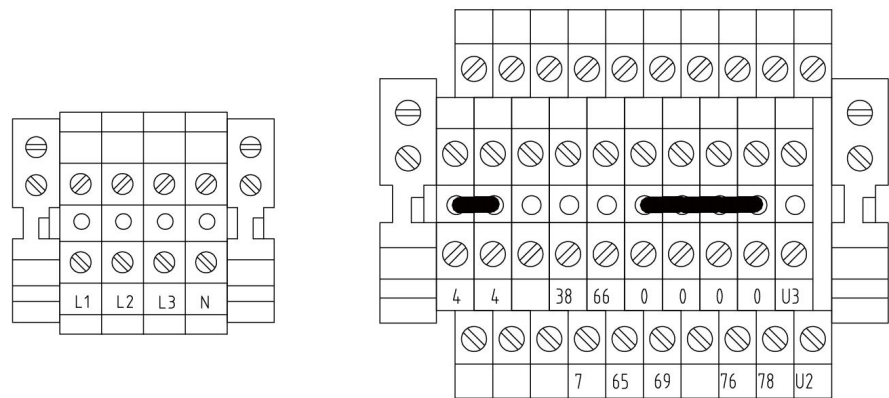


小心

在连接控制信号线之前，接线人员必须作好相应的防静电措施。

控制接口说明如图 3-37 和表 3-5 所示，端子排上半部分与精密空调相接（出厂已连接好），下半部分为用户控制信号线接口。

图 3-38 S4 结构机组控制接口



(4) 控制线火线	(0) 控制线零线	(65、66) EC 风机启动信号
(69) 风机报警信号线	(38、7) EC 风机控制信号	(76) 用户报警输入
(78) 远程启停控制	(U2/U3) 报警干接点输出	(L1、L2、L3、N) 外风机电源线连接点

控制端子具体定义内容以及功能介绍如表 3-5 所示。

表 3-7 控制端子端口定义表

端口定义	功能
远程关机	0、78 端子设置远程开关机功能，控制线由端子引入到监控室，在监控室内可以控制精密空调开关机。出厂时 0、78 端子处于断开状态。 - 远程开关机的应急开关需要选择常开开关。 说明 当出现紧急情况需要紧急关机时，可闭合此开关进行远程关机。在进行网管开机和显示屏开机操作时，务必确保此开关断开。
室内风机报警	69 号线，分别与 0 号线组成风机报警信号线。只需连接一台室外机的机组仅保留 69 和 0 端口。
用户报警输入	76、0 线组成用户报警信号，当用户提供的干接点常闭触点断开 76、0 号线时，系统报警。
报警干接点输出	U2、U3 组成一队常闭干接点报警输出信号线，提供用户使用。

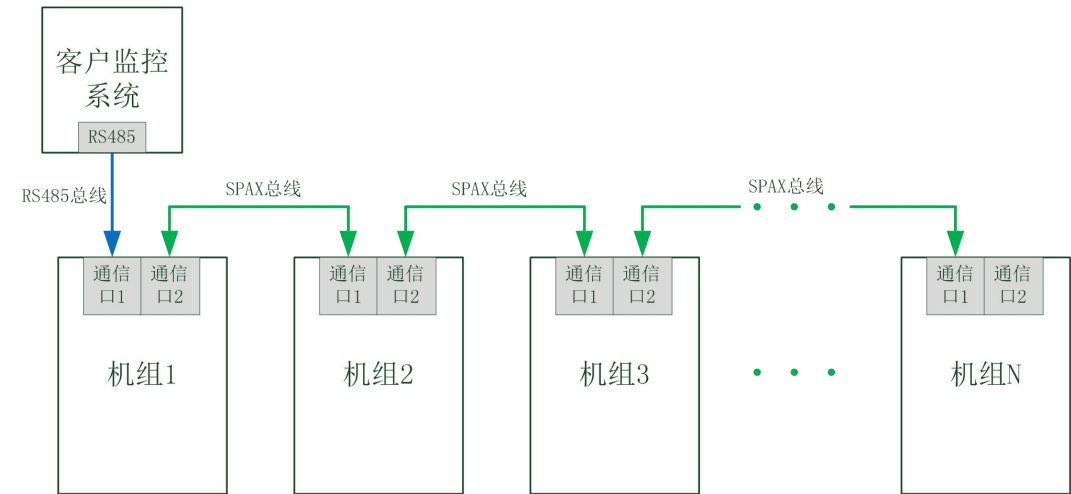
3.6.5 连接通信线

监控和群控通信采用 SPAX 总线，SPAX 总线包含监控用 RS485 总线与群控用 CAN 总线。SPAX 总线的连接端口为 RJ45 插座，连接电缆为一根 8 芯网线，其线序定义如图 3-40。每台机组的主控板上有两个完全一样的 SPAX 通信口（通信口 1 和通信口 2），其接口定义一样且相互连通，使得 SPAX 总线可以采用链型连接，现场布线更为方便。

需要监控或群控功能时，机组之间必须连接 SPAX 总线，SPAX 总线采用链型连接。监控组网接线如图 3-38。群控组网和监控组网一样，只是不需要对上位机连接 RS485 通信线。

通信口 1 和通信口 2 在主控板上，其位置如图 3-39 所示。SPAX 通信口的管脚定义如表 3-8 所示。

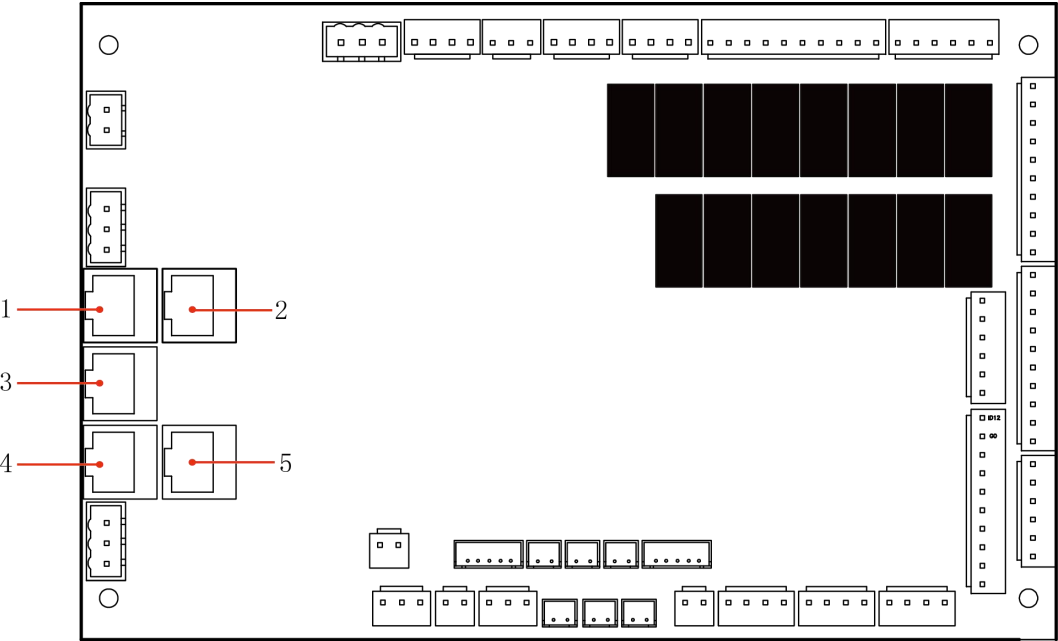
图 3-39 监控和群控组网接线图



说明

- 图中机组总数 $N \leq 32$ 。
- 通信电缆用户可指定商宇客户服务中心提供，也可自行配线。

图 3-40 通信端口在主板上的位置



1: 通信口 1 2: 通信口 2 3: 通信口 3 4: 通信口 4 5: 通信口 5



说明

- 通信口 1 和通信口 2 是 SPAX 总线端口。
- 通信口 3 是主控板与手操器之间的通信端口。
- 通信口 4 和通信口 5 是机内通信总线。

图 3-41 SPAX 总线通信端口

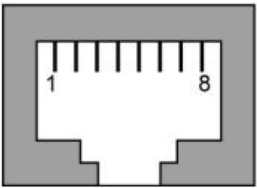


表 3-8 SPAX 总线通信端口的定义

管脚号	信号属性	接口
1	TX+	监控 RS485
2	TX-	
3	GND (RS485)	
4	TX-	
5	TX+	
6	GND (CAN)	群控 CAN
7	CANH	
8	CANL	



说明

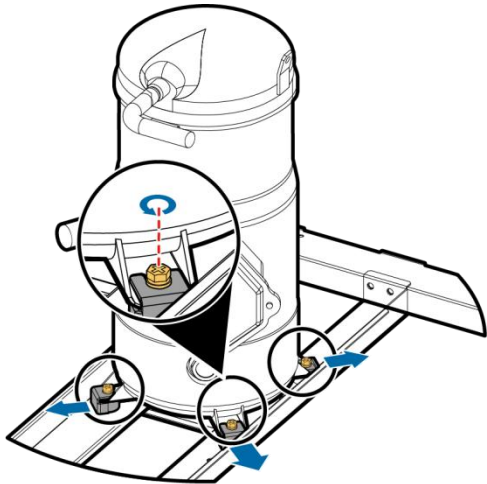
- 连接用户监控系统的 RS485 总线时如果要接通信地，只能连第 3 脚。
- 第 3 脚和第 6 脚分别是监控 RS485 接口和群控 CAN 接口的地，两者是不连通的。

3.7 拆除设备紧固装置

拆除压缩机运输固定钣金

室内机安装完毕，调测之前使用扳手拆除压缩机的 4 个运输固定钣金，如图 3-41。再将压缩机固定螺栓拧紧。

图 3-42 拆除压缩机运输固定钣金



3.8 安装检查

室内机安装检查

表 3-9 室内机安装检查表

检查项目	检查内容
机柜	• 检查各模块连接紧固。 • 检查室内机制冷系统气密性，拧下针阀阀帽，向里按压阀芯，明显有气流声。 • 机柜安装符合安装要求、无倾斜。 • 机柜与底部支架按要求用螺栓固定，并要求垫有 10 毫米的防振橡胶垫。 • 机柜内部杂物（如扎线带、线头）已清除。
电加热	电加热固定牢固，无明显晃动。
电极加湿器	• 电极加湿器整体固定牢固、无晃动。 • 水盘内无杂物。
风机	• 风机固定于机柜底板 • 风机内部无杂物。 • 风机风叶转动无阻碍。
压缩机	• 压缩机固定钣金已拆除。 • 压缩机固定螺栓已拧紧。

检查项目	检查内容
内部管路连接	• 冷凝水管喉箍、扎线带固定可靠。 • 加湿喷管固定连接无松动。 • 制冷系统管路固定连接无松动。
压差开关	• 取压管扎线带固定牢固。 • 取压管无异物堵塞，无明显折弯。

管路安装检查

表 3-10 管路检查表

检查项目	检查内容
管路检查	• 检查连接接口正确，检查对应管路连接有集油弯、反向弯、制冷剂管路倾斜度和固定支撑等。 • 确认对应管路管径正确。 • 室内、外机连管球阀阀体上箭头方向与铜管平行，球阀完全打开。 • 对制冷系统进行充氮保压，确保系统气密性。 • 所有制冷剂管路、水管路已紧固。 • 排水管布置须有坡度，排水管引出机组外后需设置存水弯 • 全程管路已包保温棉。

电气安装检查

表 3-11 电气安装检查表

检查项目	检查内容
电气检查	• 电源电压属于设备铭牌上的额定电压范围内。 • 电缆无破损等现象。 • 系统电气回路没有开路、短路和接错等现象。 • 确定所有线缆已接好。 • 参照电流值检查外接总电源断路器额定值是否正确。 • 所有电缆、电路接头已紧固，紧固螺钉无松动。

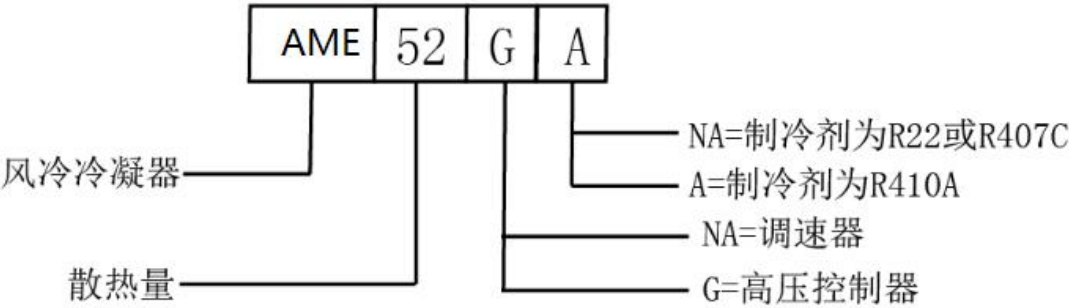
4 室外机

4.1 室外机介绍

4.1.1 室外机型号说明

室外机型号说明如图 4-1 所示。

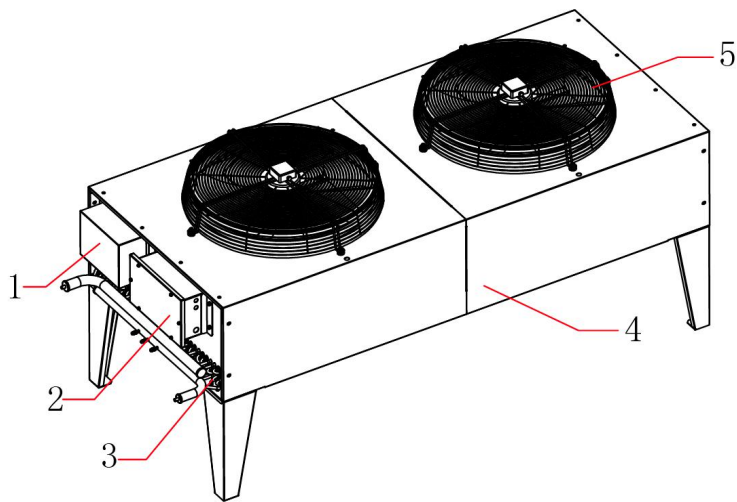
图 4-1 型号说明



4.1.2 产品组成

室外机由冷凝器、接线盒、调速器（或高压控制器）、机架和风机等组成，其组成如图 4-2 所示。

图 4-2 室外机组成

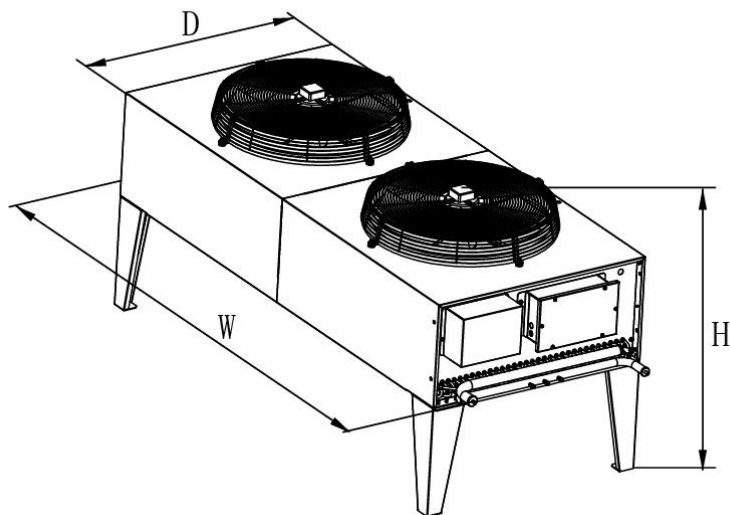


- (1) 调速器（或高压控制器）安装盒 (2) 接线盒 (3) 冷凝器
(4) 机架 (5) 风机

4.1.3 技术参数

室外机外观尺寸如图 4-3 所示。

图 4-3 室外机外观尺寸



室外机技术参数如表 4-1 所示。

表 4-1 室外机技术参数

型号	风机		噪音	W	D	H	重量	风量
AME	数量	功率	dB(A)	mm	mm	mm	kg	m3/h
29	1	0.55	49	1240	1076	960	73	7920
35	1	0.55	50	1240	1178	960	79	8280
45	1	0.55	50	1300	1076	960	87	9610
52	2	1.10	50	2140	873	960	120	11990
58	2	1.10	52	2140	974	960	128	13420
66	2	1.10	53	2140	974	960	139	15230
74	2	1.10	54	2140	1076	960	148	16980
83	2	1.10	54	2540	1076	960	170	19220
89	3	1.65	55	2850	1076	960	194	20808

4.2 室外机安装

4.2.1 注意事项

- 安装室外机时需保证冷凝器进、出风顺畅，尽量使其安装在清洁的场所并尽量远离居民区。
- 室内外连接管路应采取保温措施。
- 搬运室外机时不得使用铜管作为受力点，并重点保护翅片不受损坏。
- 冷凝器走管时请注意上进管下出管。
- 室外机水平安装和竖直安装时，水平度及倾斜度不能超过 $\pm 5^{\circ}$ 。
- 铜管焊接过程中严禁进水，焊接完后建议用氮气吹出杂质及氧化物。
- 制冷管道应采用隔振支座（或采取措施）以防振动传向建筑物。
- 排气管路的水平部分在离开压缩机后向下倾斜，坡度至少为 1：200（每米下降 5mm）。
- 在活动地板之下的所有管道必须布置好，以防止机房内任何地方的气流堵塞，注意管道不能重叠，穿墙处一定要密封以防冷气外泄。

4.2.2 特殊环境要求

- 季风：竖直安装时，应防止风机进、出风与季风方向相反。
- 阳光直射：高温地区应防止阳光直射到室外机。
- 风沙：沙漠地带及风沙较大地区，注意避免沙土进入冷凝器。
- 若室外机安装在楼顶，而大楼未安装避雷针时，应在室外机旁安装高于室外机顶部 2m 的避雷针，避雷针应与大楼避雷带焊接在一起。

4.2.3 空间要求

室外机主要有水平安装、竖直安装两种可选安装方式。水平安装和竖直安装空间要求如图 4-4 和图 4-5 所示。

图 4-4 水平安装空间要求俯视图（单位：mm）

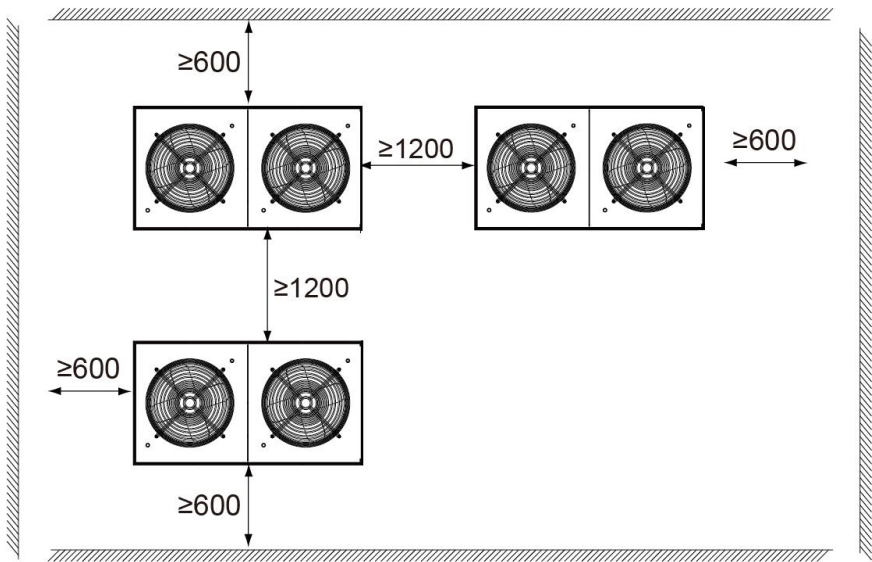
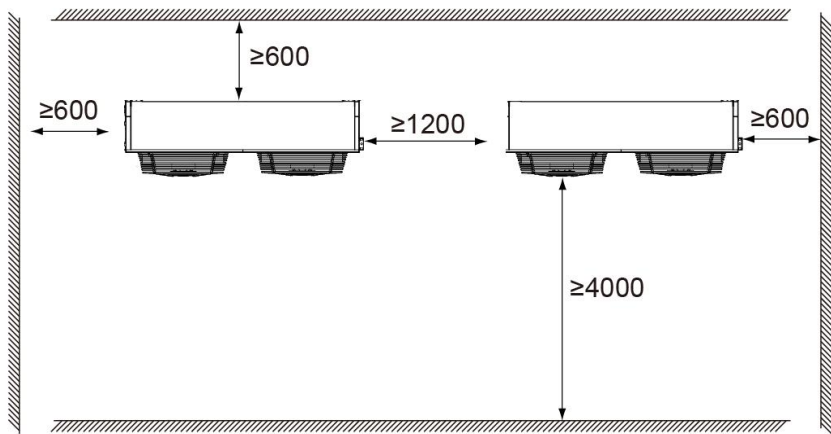


图 4-5 竖直安装空间要求俯视图（单位：mm）



4.2.4 水泥底座要求

水平安装时和竖直安装时水泥底座尺寸要求不同，具体施工要求如下：

- 水泥底座水平坡度不能超过 5° 。
- 水泥底座排水流畅无存水。

水平安装时水泥底座要求

室外机水平安装时，可参考图 4-6 制作水泥底座，具体尺寸要求如表 4-2 所示。

图 4-6 水泥底座尺寸

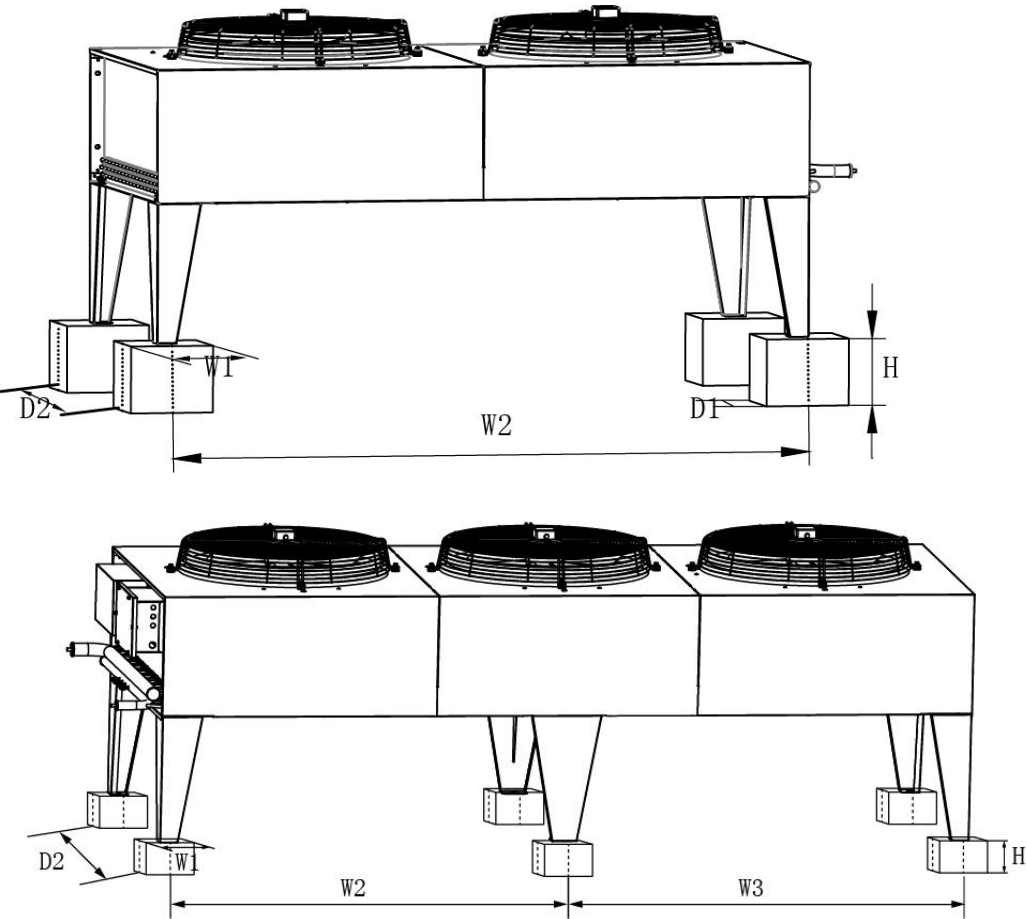


表 4-2 外机水泥底座尺寸要求（单位：mm）

机型	块宽 (W1)	块深 (D1)	块高 (H)	中心距 (W2/W3)	中心距 (D2)
AME29	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1030	D2=1016
AME35	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1030	D2=1118
AME45	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1090	D2=1016
AME52	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1930	D2=813
AME58	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1930	D2=914
AME66	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1930	D2=914
AME74	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1930	D2=998

机型	块宽 (W1)	块深 (D1)	块高 (H)	中心距 (W2/W3)	中心距 (D2)
AME83	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=2312	D2=998
AME89	W1 ≥ 250	D1 ≥ 250	150~250	W2=1320/ W3=1320	D2=1016

室外机最终与水泥地面连接口如[图 4-7](#) 所示，安装孔为Φ18 的圆孔，须使用 4 个 M12 ×80 的不锈钢膨胀螺栓固定。

图 4-7 室外机支腿螺栓孔

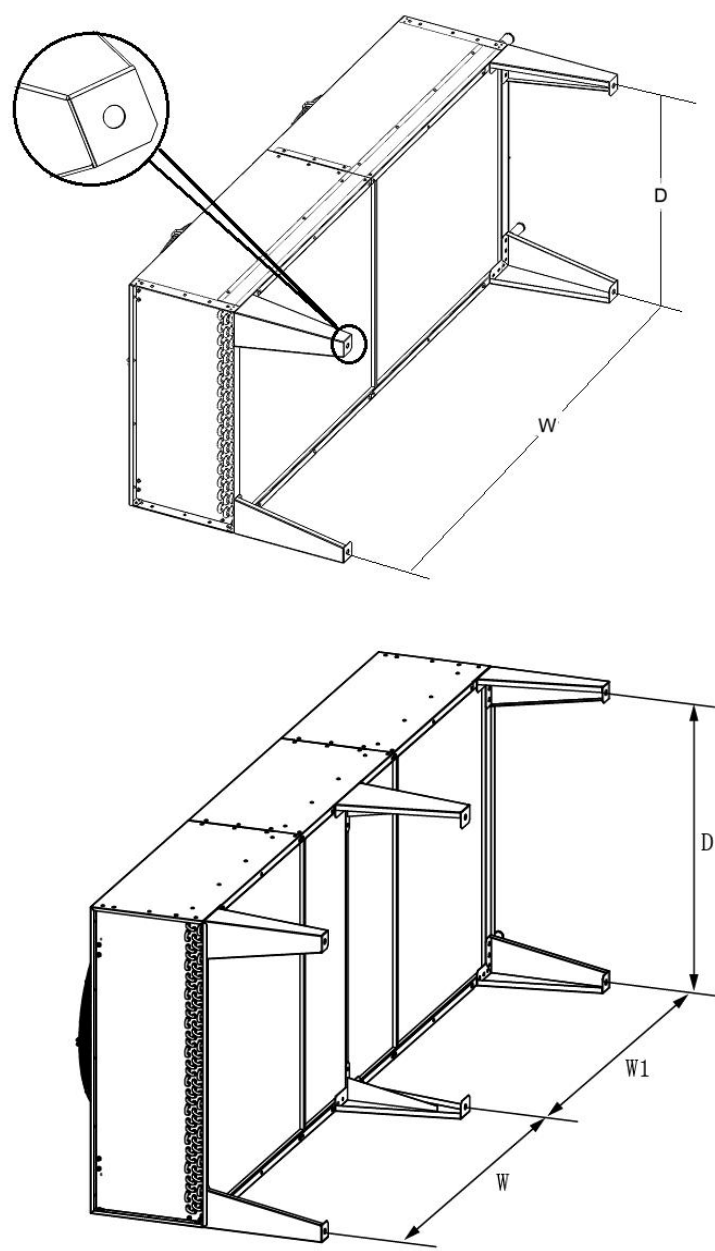


表 4-3 外机固定螺栓孔位尺寸（单位：mm）

机型	W/W1	D
AME29	1030	1016
AME35	1030	1118
AME45	1090	1016
AME52	1930	813

机型	W/W1	D
AME58	1930	914
AME66	1930	914
AME74	1930	998
AME83	2312	998
AME89	1320	1016

垂直安装时水泥底座尺寸

室外机垂直安装时，可参考图 4-8 制作水泥底座，具体尺寸要求如表 4-4 所示。须使用 4 个 M8×80 的不锈钢膨胀螺栓通过外机侧面的螺栓孔（如图 4-9 中的 A）与地面或支架固定。

图 4-8 水泥底座尺寸

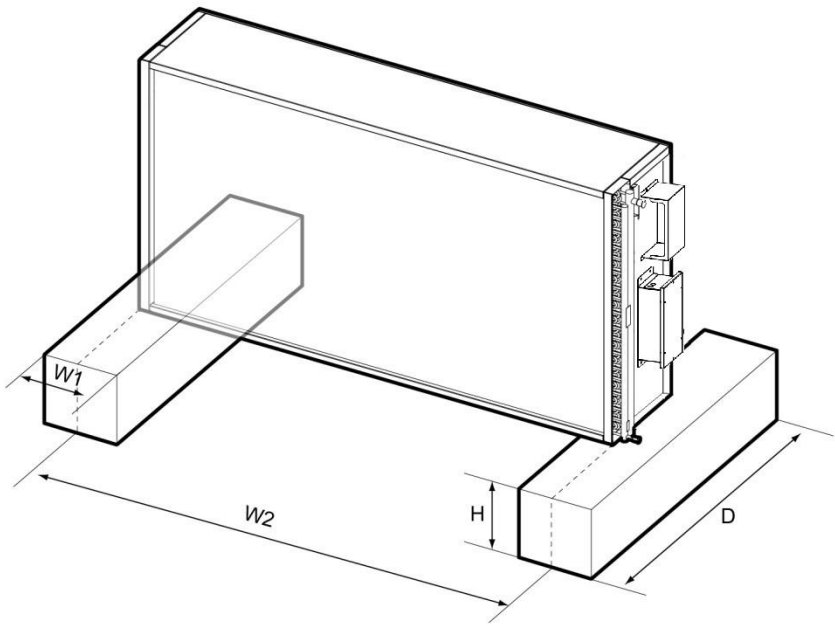


表 4-4 外机水泥底座尺寸要求（单位：mm）

机型	块宽（W1）	块深（D）	块高（H）	中心距（W2）
AME29	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=1045
AME35	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=1045
AME45	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=1105

机型	块宽 (W1)	块深 (D)	块高 (H)	中心距 (W2)
AME52	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=1945
AME58	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=1945
AME66	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=1945
AME74	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=1945
AME83	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=2312
AME89	W1 ≥ 250	D ≥ 500	150~250	W2=2640

室外机竖直安装时，连接接口如图 4-9 所示。

图 4-9 室外机竖直安装连接接口

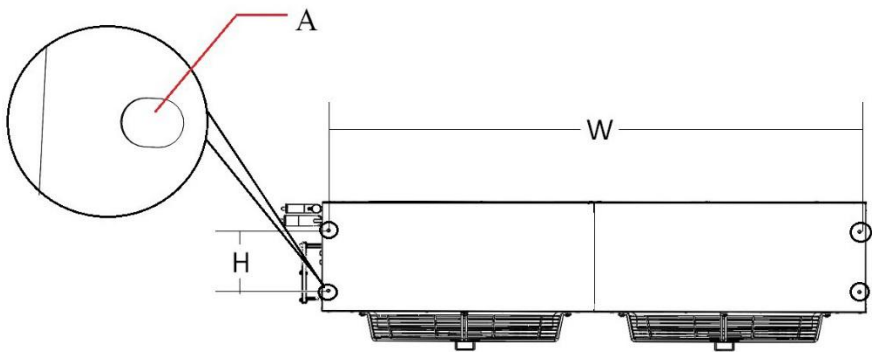


表 4-5 部分外机接口尺寸（单位：mm）

机型	W	H	A
AME29	1045	220	Φ 10
AME35	1045	220	Φ 10
AME45	1105	220	Φ 10
AME52	1945	220	Φ 10
AME58	1945	220	Φ 10
AME66	1945	220	Φ 10
AME74	1945	220	Φ 10
AME83	2312	220	Φ 10
AME89	2640	220	Φ 10

4.2.5 支架要求

支架作为选配件，不同安装场景支架要求不同，用户可通过以下两种方式获取：

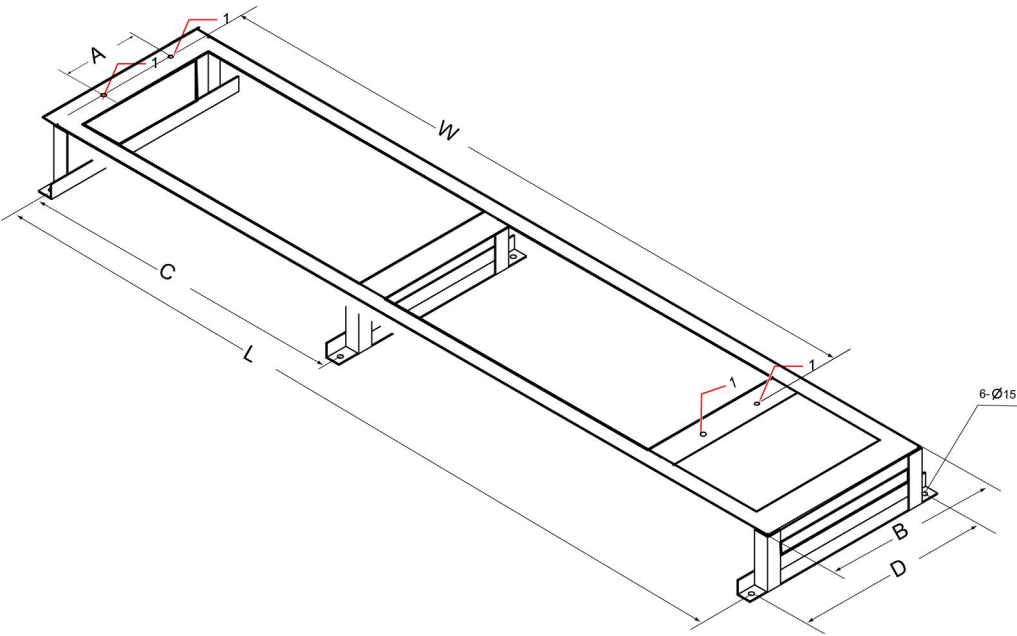
- 用户可根据支架图纸自行制作。
- 用户也可在合同中将此支架作为必备件要求客户服务中心提供。

竖直安装场景

室外机竖直安装场景中，可先将其固定到支架上，再和墙体进行固定。

- 单个室外机安装时，可使用单层支架固定，单层支架尺寸如图 4-10 和表 4-6 所示。
- 多个室外机安装时，可使用双层支架固定，双层支架尺寸如图 4-11 和表 4-7 所示。

图 4-10 单层支架尺寸图



1： 竖直安装固定孔Φ10



说明

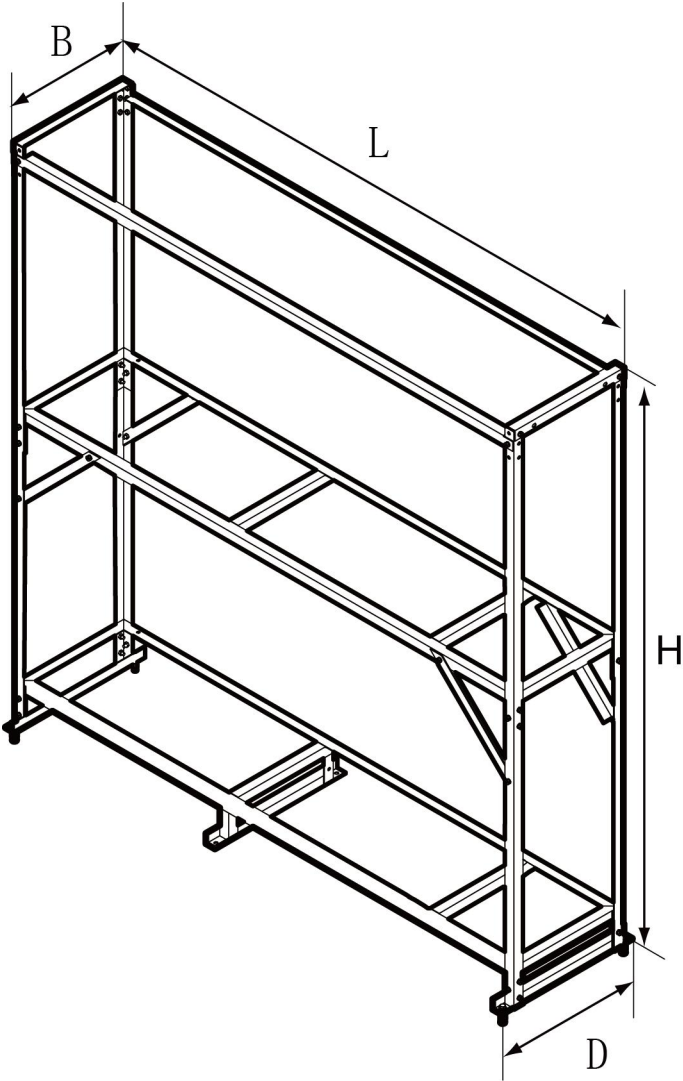
风机的放置方向请参考图 4-15。室外机与支架的具体固定方法请参考[室外机与支架固定](#)。

表 4-6 外机对应单层支架尺寸，单位（mm）

支架适用外机型号	W	L	A	B	C	D
AME29	1045	1280	220	500	525	600
AME 35	1045	1280	220	500	525	600
AME 45	1105	1340	220	500	525	600
AME 52	1945	2200	220	500	975	600

支架适用外机型号	W	L	A	B	C	D
AME58	1945	2200	220	500	975	600
AME66	1945	2200	220	500	975	600
AME74	1945	2200	220	500	975	600
AME83	2312	2570	220	500	1156	600
AME89	2640	2900	220	500	1156	600

图 4-11 双层支架尺寸图



说明

室外机与双层支架固定点和单层支架固定点一致。

表 4-7 外机对应双层支架尺寸，单位（mm）

支架适用外机型号	L	B	H	D
AME 29	1320	500	2176	600
AME 35	1320	500	2278	600
AME 45	1380	500	2176	600
AME 52	2240	500	1973	600
AME58	2240	500	2074	600
AME66	2240	500	2074	600
AME74	2240	500	2176	600
AME83	2610	500	2176	600
AME89	2900	500	2176	600

支架制作时，请参考如下建议：

1. 建议使用角钢、方钢或槽钢，宽度为 60mm，厚度 5mm。
2. 在支架顶部安装减震垫，材质为 EPDM 橡胶，厚度为 5mm。
3. 推荐使用角钢、方钢或槽钢的宽度为 60mm。
 - a. 当角钢宽度 ≤ 60mm 时，不用考虑避位。
 - b. 当角钢宽度 > 60mm，支架和线缆过孔干涉，此时请在角钢上切割出避位孔。
4. 加工过程中，请注意考虑并控制焊接加工误差，请避免焊接完成后误差过大而无法使用。
5. 支架高度可根据现场实际情况调节。

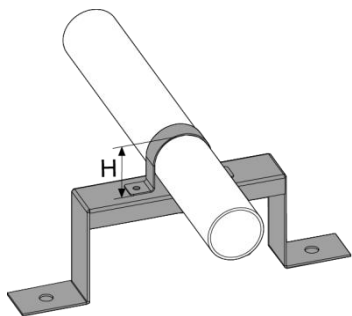
4.2.6 管路固定支撑要求

制冷剂管路的固定支撑外观如图 4-12 所示，客户服务中心不配管路支撑，可根据现场情况采购或制作。管路固定支撑及管夹建议购买 304 不锈钢材质，管夹内增加胶垫。



管路走管时，请注意横平竖直，保持管路美观，并在管路外部包覆保温棉。

图 4-12 管路固定支撑（单位：mm）



说明

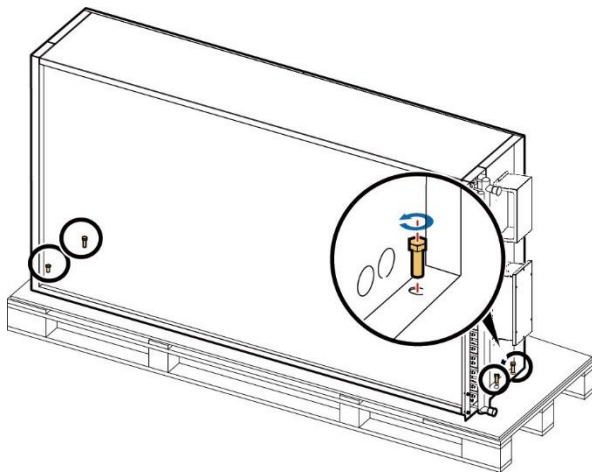
U 型管夹的高度 H (mm) = 含保温棉的管路直径 (mm) - 5mm

4.3 拆箱

操作步骤

- 步骤 1 拆除纸箱、缠绕膜、泡沫、冷凝器防护纸板及胶袋等包装材料。
- 步骤 2 将室外机与栈板相连的 4 颗 M8×35 螺栓拆下，并将室外机从栈板上搬下，如[图 4-13](#)所示。

图 4-13 拆除栈板连接螺栓



----结束

4.4 机械安装

4.4.1 水平安装

背景信息

室外机最终与地面连接口如图 4-7 所示，安装孔为圆孔，须使用 4 颗 M12×80 的不锈钢膨胀螺栓固定。



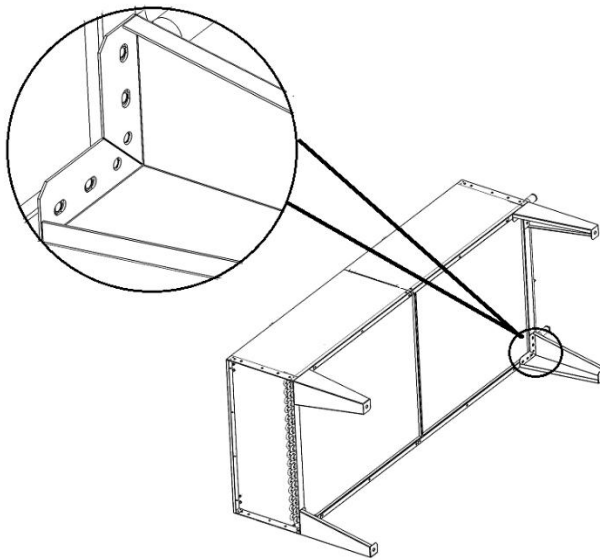
注意

室外机安装时，安装单个支腿的 6 颗不锈钢螺栓及与地面固定的 1 颗不锈钢膨胀螺栓请务必打紧。

操作步骤

- 步骤 1 将室外机的 4 个支腿安装在冷凝器的 4 个侧角，每个支腿需安装 6 颗 M6×20 的不锈钢螺栓，如图 4-14 所示。

图 4-14 安装支腿



- 步骤 2 将室外机 4 个支腿着地，风机向上放置。

步骤 3



注意

翻转室外机时不能长时间用两只支腿支撑整个机身，否则会造成机身损害。

步骤 4 将室外机 4 个支腿与地面固定，每个支腿需安装 1 颗 M12×80 的不锈钢膨胀螺栓与地面固定。

----结束

4.4.2 竖直安装

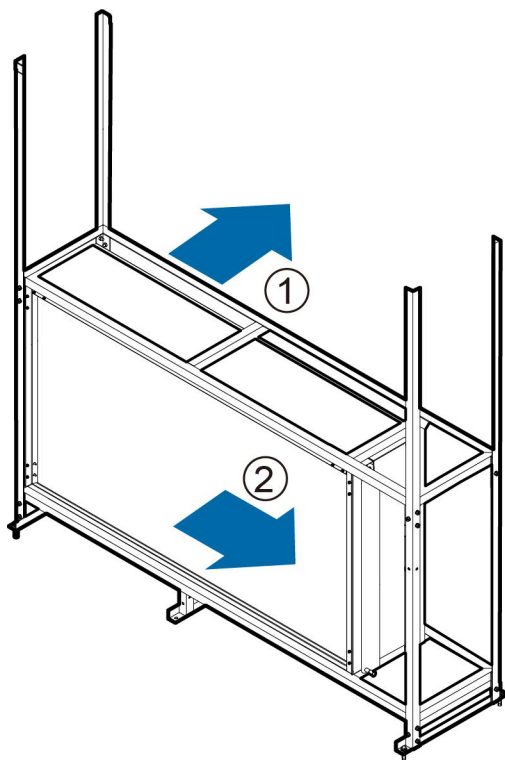
室外机竖直安装时，可直接固定到地面，也可配合支架进行安装。

背景信息

室外机竖直安装时，连接接口如图 4-9 所示。

室外机与支架固定时，请注意室外机上风机的位置。图 4-15 中 1 所示的方向为风机的方向，2 所示的方向为制冷剂接管方向。

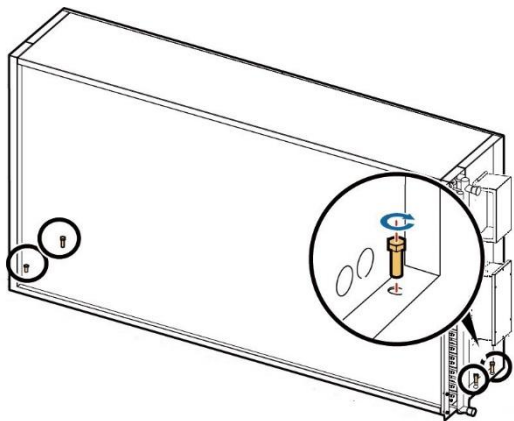
图 4-15 室外机与支架固定示意



室外机与地面固定

步骤 1 将室外机通过两端侧面的 4 个螺栓孔与地面连接，须使用 4 颗 M8×80 的不锈钢膨胀螺栓与地面固定，如图 4-16 所示。

图 4-16 室外机与地面固定



---结束

室外机与支架固定

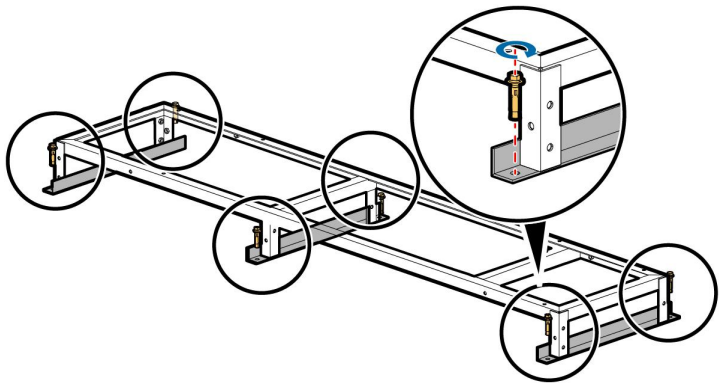


注意

- 以下安装操作以双层室外机安装为例进行说明，若是单层室外机安装，只需执行步骤 1 和步骤 3 两步。
- 支架规格尺寸请参见表 4-6 和表 4-7。

步骤 1 将第一层支架用 6 颗 M12×60 的不锈钢拉爆膨胀螺栓固定在地面上，如图 4-17 所示。

图 4-17 固定支架

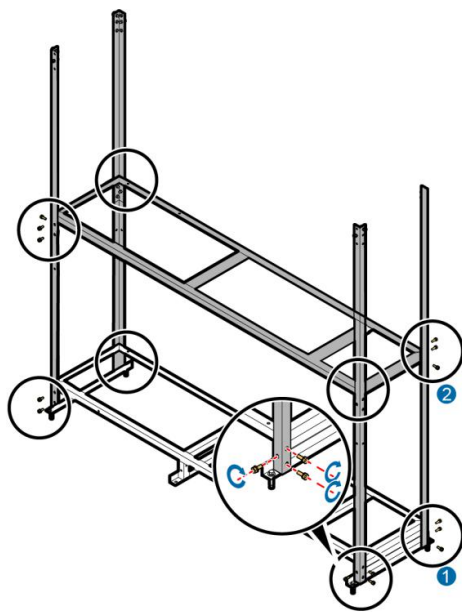


说明

单个风机的室外机双层支架与地面固定时只需 4 颗螺栓。

步骤 2 固定支架四脚的四根立柱，如图 4-18 所示。

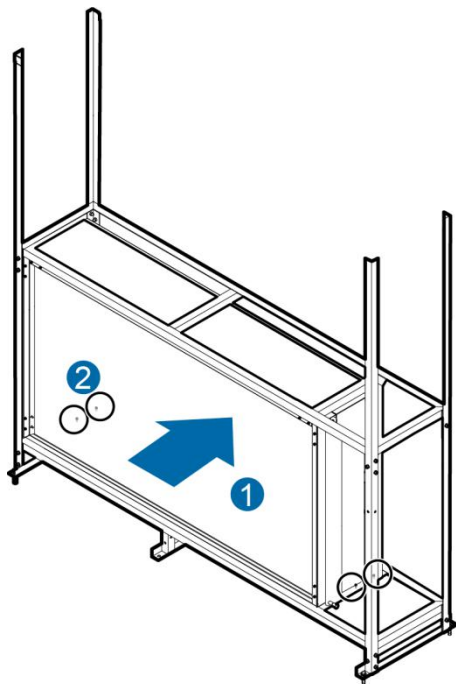
图 4-18 固定立柱



1. 将四根立柱用 12 颗 M10×30 的不锈钢螺栓固定在第一层支架上；如[图 4-18](#) 中 1 所示。
2. 将第二层支架用 12 颗 M10×30 的不锈钢螺栓固定在四根立柱中间部位上，如[图 4-18](#) 中 2 所示。

步骤 3 固定第一层支架上的室外机，如[图 4-19](#) 所示。

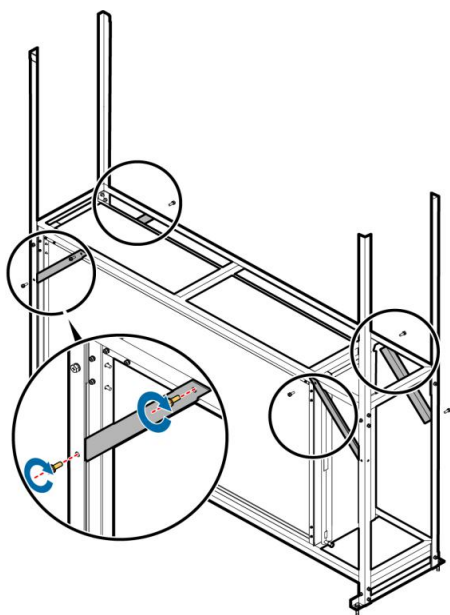
图 4-19 安装第一层室外机



1. 将室外机从前方抬入下方第一层支架上，如[图 4-19](#) 中 1 所示。
2. 将室外机用 4 个 M8×35 的不锈钢螺栓通过侧面与支架固定，如[图 4-19](#) 中 2 所示。

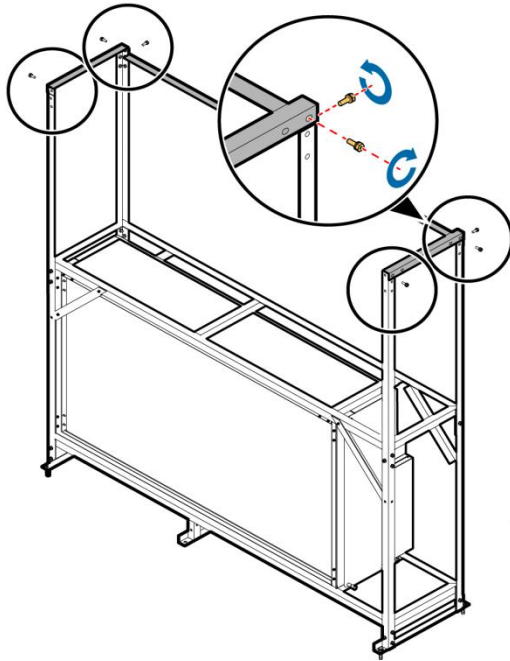
步骤 4 将四根斜拉梁用 8 颗 M10×30 的不锈钢螺栓固定在支架上，如[图 4-20](#) 所示。

图 4-20 安装斜拉梁



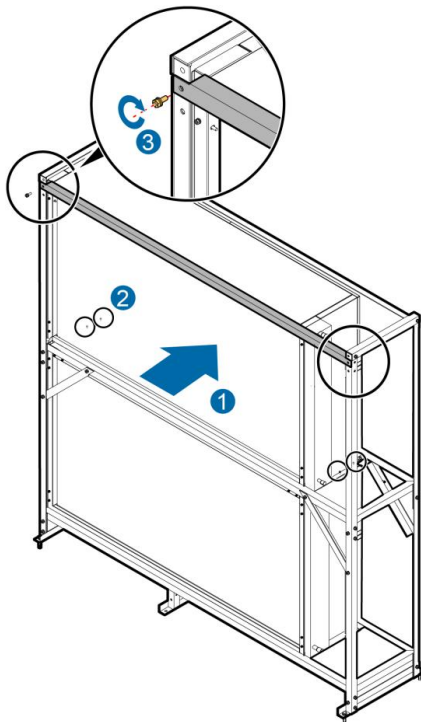
步骤 5 将支架顶层的三根横梁用 6 颗 M10×30 的不锈钢螺栓固定在支架立柱上，如[图 4-21](#) 所示。

图 4-21 安装横梁



步骤 6 固定第二层支架上的室外机，如图 4-22 所示。

图 4-22 安装第二层室外机



步骤 7

1. 将室外机从前方抬入上层支架上，如图 4-22 中 1 所示。

- 2. 将室外机用 4 个 M8×35 的不锈钢螺栓通过侧面与支架固定，如图 4-22 中 2 所示。
- 3. 将支架顶层的最后一根横梁用 2 颗 M10×30 的不锈钢螺栓固定在支架立柱上，如图 4-22 中 3 所示。

步骤 8 通过支架顶部左右两侧预留的螺栓孔，使用 M10×30 的不锈钢螺栓将横梁与墙壁固定连接。

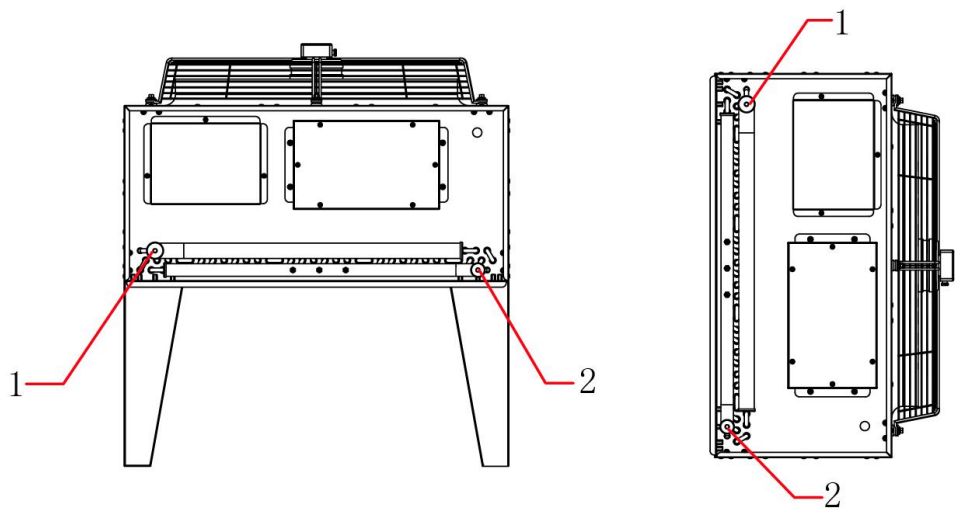
----结束

4.5 室外机制冷剂接口

安装接口

室外机的安装分为水平安装和竖直安装。安装方式和进出口位置如图 4-23 所示，接口尺寸见表 4-8。

图 4-23 安装方式和进出口位置



(1) 冷凝器进气口

(2) 冷凝器出液口

表 4-8 冷凝器进出管接口尺寸

机型	AME2 9	AME3 5	AME4 5	AME5 2	AME5 8	AME6 6	AME74	AME8 3	AME8 9
进 气 口	28	28	28	35	35	35	35	42	42
出 液 口	22	22	22	28	28	28	28	28	28



注意

- 冷凝器进出管接口尺寸是与所用气、液铜管不一样的，需要用变径接头转换。

4.6 电气安装

4.6.1 连接电源线

室外机电源动力可兼容外机单独供电与内机供电两种方式。

室外机配置的接线端子如图 4-24 和图 4-25 所示。（以三个冷凝风机为例）

图 4-24 接线端子（配调速器）

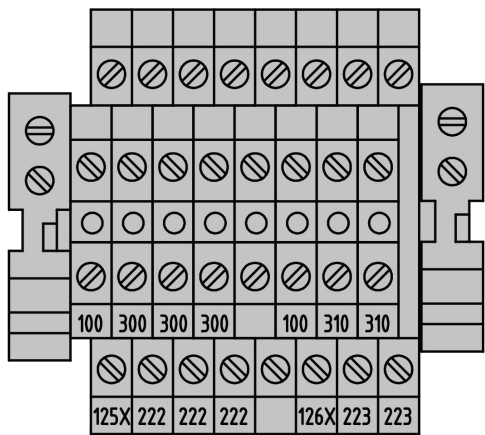
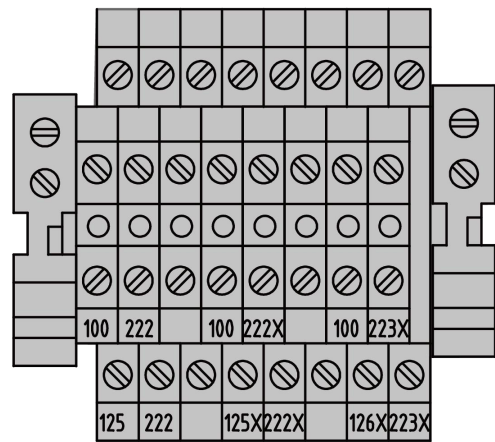


图 4-25 接线端子（配压力开关）



室外机单独供电接线如图 4-26 和图 4-27 所示。

图 4-26 外机单独供电接线示意（配调速器）

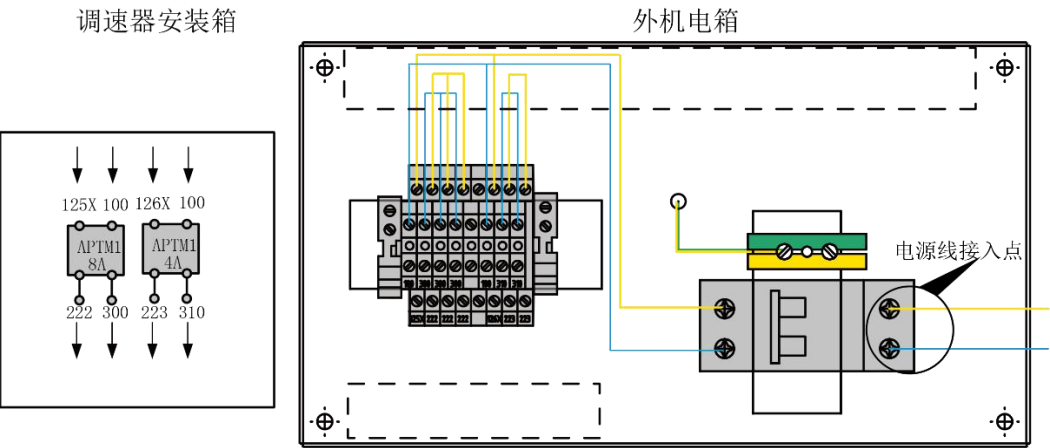
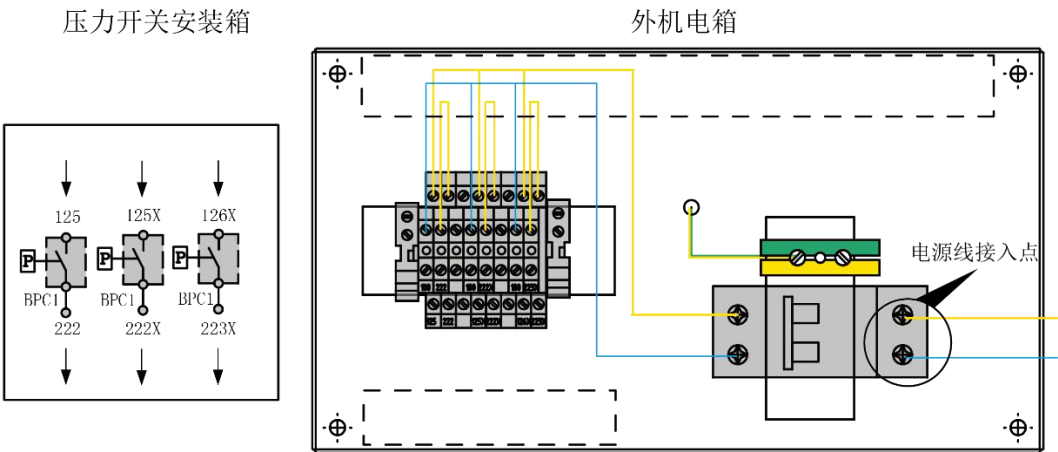


图 4-27 外机单独供电接线示意（配压力开关）



当机组配置调速器时，风机电源线为（222,300）；

当机组配置压力开关时，风机电源线为（222,100）。

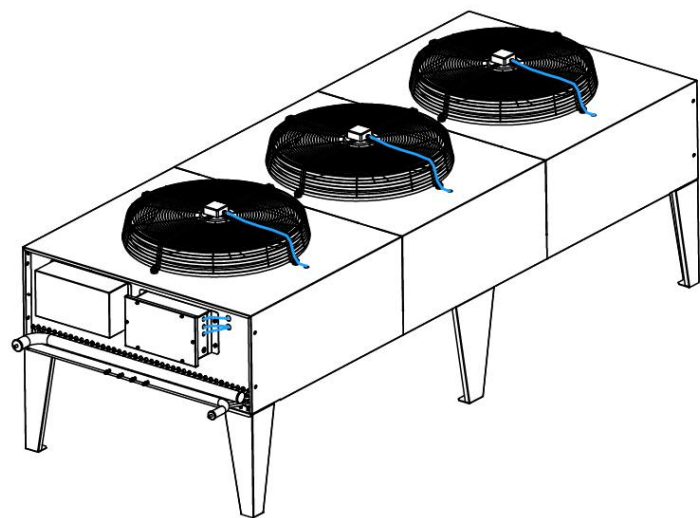
冷凝风机连接线缆路径如图 4-28 所示。



说明

对于双风机及三风机的室外机需要分别从风机电极盒引线，经过过线孔进入接线盒，线缆套波纹管。

图 4-28 冷凝风机连接线缆路径



4.6.2 安装检查

室外机安装完毕检查如表 4-9 所示。

表 4-9 安装检查

检查项目	检查内容
机架	1. 机架安装符合安装要求、无倾斜。 2. 机架与地面（或支架）固定牢靠。
风机	风机固定牢靠，叶片无干涉。
冷凝器气密性	充氮保压后，按压针阀，有明显的气流声。
冷凝器翅片	无倒片及损坏。
管路	1. 管路固定牢固，无明显损伤。 2. 针阀阀帽已经拧紧。 3. 注意管路合理布局，不能破坏楼房结构和防水。

4.7 例行维护

室外机维护项如表 4-10 和表 4-11 所示。



说明

下电检查和处理：检查后有异常情况需处理时，需下电。

表 4-10 月度维护

维护项	操作指导	异常处理	备注	维护结果
制冷管路	确保管路牢固可靠无震动	重新检查并紧固管路固定支撑	下电处理	
	确保管路无泄露、无锈蚀	抽空制冷剂，修补管路上的泄漏点	下电处理	
	确保保温棉无破损	重新包裹破损处的保温棉	下电处理	
冷凝器	确保翅片无倒片等损坏现象	使用翅片刷将翅片还原	下电处理	
	确保冷凝器进风和出风顺畅无阻碍	清理进出风口的障碍物	下电处理	
	确保翅片无脏堵	清洁翅片	下电处理	

表 4-11 半年度维护

维护项	操作指导	异常处理	备注	维护结果
整机机架	确保与地面连接牢固	紧固室外机机架与地面的固定螺钉	下电处理	
风机	确保风机电机接线盒无破损及松动	重新紧固电机盒盖	下电检查和下电处理	

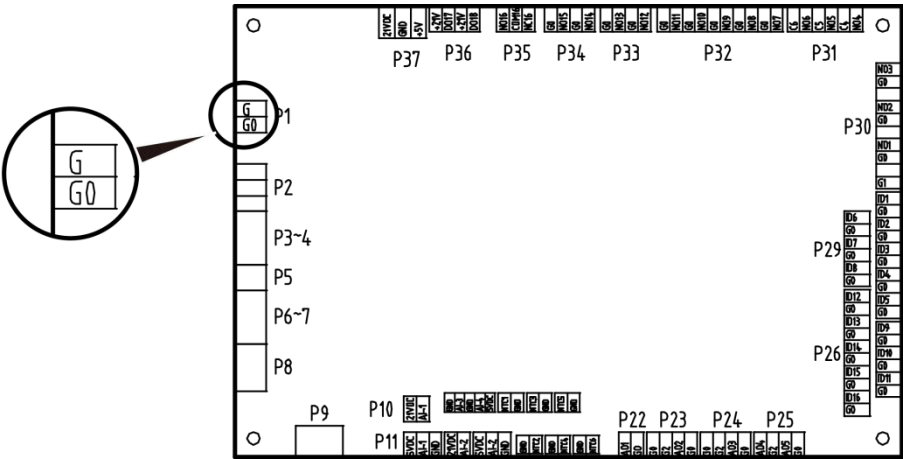
5 系统开机调测

5.1 调测前准备

进行系统调测前请检查并确保：

- 1. 机组已组装完成切管路连接正确。
- 2. 机组调试前务必撕掉室内机前门回风格栅处及其他部位(室内机侧门板及室外机)的塑料薄膜。
- 3. 风机固定于机柜地板、风道内无异物、风机导流圈盖板安装正确且无变形，风机与导流圈无干涉。
- 4. 加湿管路已通过检查无漏水现象且加湿功能正常。
- 5. 加湿器的进水管路和冷凝水排水管路已通过检查无漏水现象且进、出水通畅。
- 6. 主电源输入电压、频率在标称范围内，确认电源相序接入无误。
- 7. 室内机与室外机电源线已经正确连接。
- 8. 制冷剂管路系统已经过气密性测试且无泄漏。
- 9. 主控板电压不超出 24V AC±10%，测量位置如图 5-1 所示（G、G0）。

图 5-1 测量主控板电压接口位置



5.2 制冷剂预充注

5.2.1 冷冻油和制冷剂充注量计算



注意

- 充注制冷剂之前务必核实机组铭牌，确认机组所需充注的制冷剂类型。
- 如果制冷剂类型为混合非共沸冷媒，必须进行液态充注，例如 R410A,R407C。
- 如果制冷剂类型为混合非共沸冷媒，系统发生制冷剂泄漏时，系统内剩余冷媒不能回收循环使用，必须放空系统内剩余制冷剂，重新充注新的制冷剂。
- 如果制冷剂类型充注错误必须更换新的压缩机及所有系统管路。
- 此充注量以标准机组为例，仅供参考。机组配置不同充注量不同，实际充注量请咨询商宇客户服务中心。

以 R22 为例，当连管长度不超过 10 米时可参考表 5-1 对机组进行制冷剂充注。

表 5-1 R22 制冷剂建议充注量

机组型号	充注量	机组型号	充注量
EM25*1	10kg	EM50*2	20 kg
EM30*1	12 kg	EM60*2	24 kg
EM35*1	14 kg	EM70*2	28kg
EM40*1	16 kg	EM80*2	32 kg
EM45*1	18 kg	EM90*2	36 kg
EM50*1	20 kg	EM100*2	40 kg
		EM120*2	48kg



说明

- 1、表中的制冷剂充注量为整机充注量，对于双系统机组，单个系统的充注量为整机充注量的 1/2
- 2、表中充注量为建议值供参考，现场充注时请按 5.2.3 进行。
- 3、此充注量以标准机组为例，仅供参考。机组配置不同充注量不同，具体充注量请咨询我司客户服务中心。

在工程安装中若室内、外机连接管超过 10m，则需要额外充注制冷剂和冷冻油，需额外充注的制冷剂量可按照如下方法计算：

- 液管外径 12.7mm：额外制冷剂添加量（kg）=延长液管管长（m）×0.11kg/m。
- 液管外径 16mm：额外制冷剂添加量（kg）=延长液管管长（m）×0.14kg/m。

- 液管外径 19mm: 额外制冷剂添加量 (kg) = 延长液管管长 (m) × 0.2kg/m。
- 液管外径 22mm: 额外制冷剂添加量 (kg) = 延长液管管长 (m) × 0.36kg/m。
- 液管外径 28mm: 额外制冷剂添加量 (kg) = 延长液管管长 (m) × 0.68kg/m。
- 延长液管管长 (m) = 液管总管长 (m) - 10m。

需额外添加的冷冻油量可按照如下方法计算:

额外冷冻油添加量 (kg) = 额外制冷剂充注量 (kg) × 2.5%。



说明

此处充注量均指单制冷系统用量。

5.2.2 制冷系统抽真空

本节以 S2 结构机组为例, 介绍系统抽真空操作步骤如下:

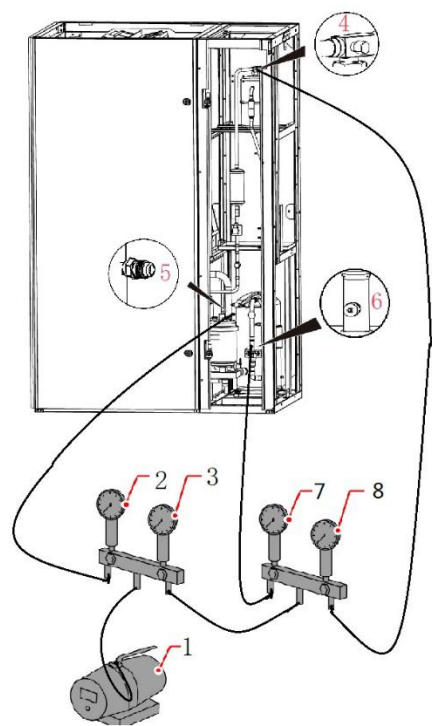


注意

- 抽真空前请确认各接头已拧紧、制冷系统中球阀已打开。
- 冷冻油充注可在抽真空时同时进行, 利用抽真空时系统中形成的负压将冷冻油吸入系统中。
- 冷冻油的注入口应远离抽真空接口, 防止注入的冷冻油被真空泵抽出。
- 确认制冷系统是否采用长连管, 采用长连管时制冷剂充注量已计算初步确定, 所需增加冷冻油已注入系统内。

1. 将室内机及室外机充加的高压氮气释放到室外, 打开所有的截止阀、检修阀。
2. 按照图 5-2 连接压力表及气管, 从系统的储液管检修阀接口、压缩机低压检修阀和压缩机高压检修阀口同时开始抽真空。
3. 开始抽真空时, 真空泵声音较大, 排出口有“白烟”冒出, 10min 后如果仍然有“白烟”冒出, 可能为制冷系统密封不良, 也可能为制冷系统残留的制冷剂和水分过多, 应持续观察 10min。
4. 20min 后, 压力表指针应在负值区域内, 同时真空泵声音较小, 此时可反复关闭、打开抽真空的压力表几次, 关闭前后压力表指针位置, 真空泵声音等应无明显变化, 否则制冷系统可能密封不良。
5. 确认制冷系统无泄漏后, 抽真空时间一般不应小于 2h, 最终真空泵显示压力应不大于 60Pa 或低压压力表指针至 -76cmHg, 视液镜水分指示应显示干燥。
6. 抽完真空后, 关闭压力表, 关闭真空泵, 保压 1 小时, 压力无明显回升, 压力值不大于 80Pa。如果有回升, 则说明有漏点, 应检查漏点, 进行补漏工作。
7. 双系统重复以上步骤。

图 5-2 系统抽真空示意图



- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| (1) 真空泵 | (2) 低压表盘 | (3) 高压表盘 |
| (4) 储液罐检修阀接口 | (5) 压缩机低压检修阀 | (6) 压缩机高压检修阀 |
| (7) 低压表盘 | (8) 高压表盘 | |

5.2.3 制冷剂预充注

制冷剂预充注步骤如下：



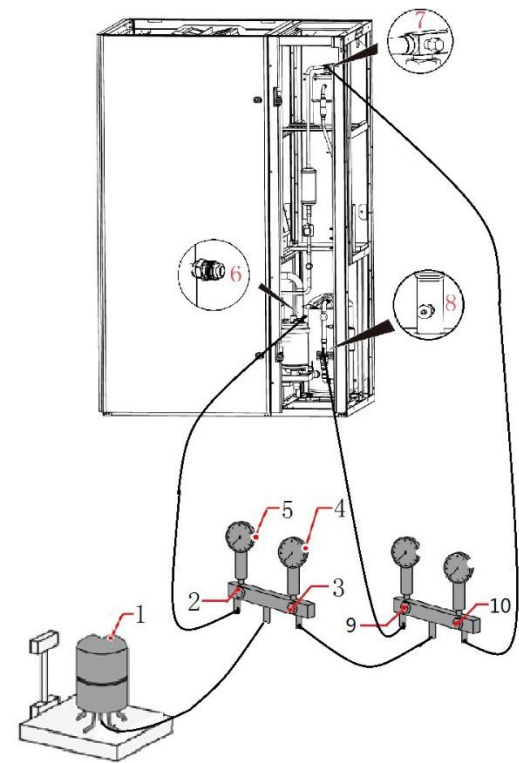
注意

- 此步骤是双系统制冷剂预充注，开机后充注量如达不到表 5-11 中调测的具体要求，需要再次补充。
- 充注前应确认与制冷剂钢瓶连接的气管已排空。

1. 确认制冷系统无泄漏、真空度满足要求后，应立即开始充注制冷剂。
2. 从系统的储液罐检修阀和压缩机高压检修阀、低压检修阀（图 5-3 中 7、8、6 所示的位置）进行制冷剂充注，充到正压之后将高压检修阀处关闭，从另外两处继续充注，以避免把液态制冷剂直接充注到压缩机中，具体步骤如下：
 - a. 关闭图 5-3 中阀门 3 和阀门 2。

- b. 将真空泵换做制冷剂钢瓶，并将其倒置于电子秤上，然后打开阀门 3、2、9、10，以液态制冷剂充注，充注之前注意排空充注软管中的空气。
- c. 待充注 2-3 分钟后，关闭阀门 2，阀门 3 保持开启，继续充注制冷剂。
- d. 充注过程中软管、制冷剂钢瓶应不再移动，以免影响电子秤读数。

图 5-3 制冷剂充注示意图



- | | | |
|---------------|--------------|--------------|
| (1) 制冷剂罐 | (2) 表 1 低压开关 | (3) 表 1 高压开关 |
| (4) 表 1 高压表盘 | (5) 表 1 低压表盘 | (6) 压缩机低压检修阀 |
| (7) 储液罐检修阀接口 | (8) 压缩机高压检修阀 | (9) 表 2 低压开关 |
| (10) 表 2 高压开关 | | |

1. 先充注部分制冷剂然后停止制冷剂充注，并记录已充注的制冷剂质量。
2. 预充注完成后，关闭压力表、制冷剂钢瓶阀门。
3. 机组通电，机组预热时间约 20 分钟。
4. 启动机组制冷运行，从压缩机吸气口 6 位置动态补加制冷剂至正确的高、低工作压力。低压压力充至 4.5bar~5bar 范围，高压压力充至 14bar~18bar 左右。R410A 系统低压压力充至 8.5~11.5bar 范围，高压压力充至 22~30bar 范围。

5.3 系统调测

5.3.1 机组上电

闭合电源进线隔离开关机组通电，闭合电源进线隔离开关后主控板指示灯亮并且控制器面板显示当前环境温湿度。

如果机组进行了群控需进行以下相关参数设置，参数设置方法参考 6.5.7 群控设置。

5.3.2 调测内容



注意

- 调测前确保曲轴箱加热带预热已超过 12 小时。
 - 应从制冷系统低压口图 5-3 中 3 或 4 所示的位置在开机状态下补充制冷剂，尽量以小流量或时断时续的充注。
 - 调测过程中若出现告警，可参考 7.4 告警参考进行处理。
-

操作步骤

步骤 1 断开各部件的断路器，闭合总电源断路器

步骤 2 在主界面上单击“开机”按钮。

步骤 3 调测室内风机。

1. 闭合风机断路器。
2. 检查风机转动无阻碍，无摩擦等异常，运行 10 分钟无故障。

步骤 4 闭合压缩机断路器和室外风机断路器，在控制面板主界面按下菜单键进入“设置”>“常用参数设置”>设置温度值，修改设定值使设定值低于当前温度 5℃ 以上，则压缩机接触器闭合压缩机启动，控制面板主界面显示制冷模式，运行 10 分钟无故障。

步骤 5 调测电加热。



注意

调测电加热时需确保相应风机空开闭合，风机会根据现场需求自动运行。

1. 闭合加热断路器，在控制器上选择“设置”>“常用参数设置”>设定温度℃，设置设定温度比当前温度高 5 度以上，观察电加热是否正常开启。
2. 运行 10 分钟无故障，检查完毕后，断开加热断路器，并将温度设定值恢复正常值。

步骤 6 调测加湿器。



注意

测加湿器时，需确保相应风机空开闭合，风机会根据现场需求自动运行。

1. 在控制器上选择“设置”>“常用参数设置”>设定湿度%，设置湿度为（h+15%）以上，显示屏显示加湿模式。（h 为当前湿度）
2. 闭合加湿断路器。
3. 打开前面板，检查注水管是否泄漏加湿桶是否有水注入，等待一会时间用手轻轻触摸加湿桶看水是否被加热，待水沸腾则观察加湿蒸汽喷管处是否有蒸汽喷出。
4. 加湿器首次加湿工作后会进行自检排水，观察排水是否顺畅排水管是否泄漏。
5. 运行 10 分钟无故障，断开加湿空开，设定湿度恢复正常值。

步骤 7 调测完毕，确认设备运行 30min 以上无故障。

步骤 8 恢复温度设定值为当前温度，关闭加热断路器、压缩机断路器，按下关机按钮，待机组关机后断开风机断路器。

5.4 调测完毕检查

调测完毕检查项如表 5-2 所示。

表 5-2 调测检查表

检查项目	检查内容
室内机	1. 确保已正确设置所有告警。 2. 确保合理设置温、湿度值及控制精度。 3. 确保各断路器已处于闭合状态。

5.5 设备下电

操作步骤

步骤 1 在主界面单击  提示是否关机，然后点击“是”，机组关机。



注意

此时设备仍带电，请小心操作。

步骤 2 断开电源进线隔离开关。

6 控制器

6.1 人机界面

6.1.1 触摸屏

SPAX 控制器采用 7 英寸真彩触摸屏，为用户提供一个可进行查询、设置、监控和维护的人机交互界面。



说明

本显示屏为电阻屏，触摸请使用较硬质物件或专用电阻屏触摸笔。

6.1.2 开机界面

设备上电之后，显示屏显示开机界面，如图 6-1 所示。等待启动完成后，显示屏将进入待机页面。若超过 3 分钟未进入待机页面，请联系商宇客服人员。

图 6-1 开机界面



6.1.3 待机界面

待手操器启动完成后，进入待机页面，如图 6-2 所示。此时空调处于关机状态，点击开关按钮开启空调并进入主界面。点击公司 Logo 可不开机进入主界面。

图 6-2 待机界面



6.1.4 主界面

开机完成后，进入系统主界面，主界面显示系统当前所处状态，也可点击功能按钮进入其他功能菜单，控制器操作系统主界面如图 6-3 所示。

图 6-3 主界面



说明

界面最上面一栏左侧为状态栏，状态栏右侧为告警栏。只有在相关功能或配置发生时，控制屏中才能出现相应图标。

表 6-1 显示屏显示状态图标

序号	状态图标	功能说明
1		关机状态，点击该图标，可执行开机操作；
2		开机状态，点击该图标，可执行关机操作；
3		单机状态
4		群控状态
5		手操器与主控板通信异常
6		手操器与主控板通信正常
7		风机运行状态
8		制冷状态
9		加热状态
10		加湿状态
11		除湿状态
12		严重告警
13		一般告警

序号	状态图标	功能说明
14		提示
15		无告警
16		Guest 用户权限状态
17		Operator 操作员权限状态
18		Engineer 工程师权限状态
19		Admin 管理员权限状态
20		诊断模式

告警

当发生紧急告警和重要告警时，状态栏  显示，单击状态栏的  图标可以迅速使蜂鸣器消音，消音后该图标隐藏。点击告警栏区域  1  2  2 可进入当前告警界面，显示所有当前告警。



表示紧急告警信号及其个数；



表示重要告警信号及其个数；



表示提示告警信号及其个数。

 说明

当发生紧急告警及重要告警时，蜂鸣器将间歇鸣。

用户等级登录

点击界面中需要更高用户等级的按钮菜单，如设置，会弹出权限认证窗口，认证界面如图 6-4 所示。

图 6-4 权限认证界面



6.2 操作权限

控制器的操作权限分为四级，四级权限由低到高分别是 Guest、Operator、Engineer、Admin，其中 Guest 权限不需要密码。

密码为 6 位数字，范围为 000000~999999。

Guest 权限仅具有状态查询和开关机权限，无需密码。

Operator 权限允许修改一级密码保护参数，出厂密码为 111111。

Engineer 权限允许修改二级密码保护参数，出厂密码为 222222。

Admin 用户等级允许修改三级密码保护参数，三级密码保护参数仅可由我司专业人员修改。

各级操作权限只能修改同级权限的密码，不能修改更低级权限的密码。

修改密码时需要输入原密码以及新密码，新密码需输入两次。

说明

用户要注意保密，不要泄露密码。因密码泄露造成问题，用户需自行承担 responsibility。

6.3 快捷设置

6.3.1 开关机

主界面  /  图标，可用来显示设备当前的开关机状态和控制设备的开、关机。

在主界面中单击“开机（关机）”图标后会弹出对话框提示是否开机（关机），选择“是”，若成功开机（关机），状态栏图标会切换，开、关机分别如图 6-5、图 6-6 所示。

当处于关机状态，且风机关闭后 10S，将进入待机界面，如图 6-2 所示。在待机界面点击开机按钮即可开机进入主界面，如不想开机进入主界面，点击画面中央的 Logo 即可进入主界面。

图 6-5 开机界面



图 6-6 关机界面



说明

设备具有掉电记忆功能，若意外掉电后重新上电，设备会自动恢复到掉电前的开关机状态。

6.3.2 常用参数设置

点击主界面“设定”区域，可快速设置常用参数；也可通过“设置>用户参数”设置常用参数，常用参数界面设置如图 6-7 所示。

图 6-7 常用参数设置界面



6.4 快捷查看

6.4.1 状态

在状态查询界面下可查看产品各部件（压缩机、室内风机、加湿器、电加热、电源、群控等）的状态。在主界面中点击“状态”进入如图 6-8 所示界面。

图 6-8 状态界面



说明

在状态页面，点击具体图标即可查看对应设备的运行状态。

此处以组件状态和群控状态为例简单介绍：

在主界面点击“状态 > 组件状态”进入如图 6-9 所示界面。

图 6-9 组件状态界面



说明

所有子界面中：表示返回主界面，表示返回上一菜单界面。

在主界面点击“状态>群控”进入如图 6-10 所示界面，此界面以图标形式显示了群组内各设备的运行状态，每个图标包含了机组地址、是否告警、制冷/加热、加湿/除湿、风机是否停转等信息。界面底部显示了群控模式和本机地址。各种群控模式的具体功能请参考 6.12 群控功能部分。

图 6-10 群控状态界面



说明

- 群控界面最多可显示 32 台机组的群控工作状态；
- 图标灰色表示备机，绿色表示运行机；
- 图标中左上角为群控机组地址；
- 图标中右上角为红色表示该机组存在告警，绿色表示正常；
- 图标下半部分显示该群控机组的工作状态，图标意义可参考表 6-2；
- 界面底部显示群控机组模式及当前查看机组地址。

6.4.2 告警

在告警界面下可查看当前告警信息和历史告警信息，以及删除当前告警和删除历史告警。

当前告警查询

在当前告警查询页面下，可显示当前产生的告警信息。

在主界面中点击“告警>当前告警”可查询当前告警信息，在告警发生时，也可在主界面直接点击告警栏区域可进入当前告警界面，如图 6-11 所示界面。



图 6-11 告警界面



注意

- 当前告警显示顺序按产生时间排序，新产生告警显示靠前；
- 若有当前告警存在，则在状态栏显示不同等级告警数量；
- 可根据告警 ID 查询告警列表（具体请参考告警功能部分），查看告警产生原因及告警消除方法。

删除当前告警

删除当前告警页面支持一键式全部清除当前告警。

在主界面点击“告警>删除当前告警”即可进入删除当前告警界面，如图 6-12 所示。

图 6-12 删除当前告警界面



 注意

- 要删除告警必须以 Operator 以上权限用户登录。
- 单击当前告警删除时，会提示确认要执行此操作的确认按钮，选择确认则会清除全部当前告警，请谨慎操作。
- 当前告警删除后，当满足相关告警条件时，又会产生相应当前告警。

历史告警查询

在历史告警页面下，最多可显示 500 条。

在主界面中点击“告警>历史告警”进入如图 6-13 所示界面。

图 6-13 历史告警查询界面



删除历史告警

删除历史告警页面支持一键式全部清除历史告警。
在主界面点击“告警>删除历史告警”即可进入删除历史告警界面，如图 6-14 所示。

图 6-14 删除历史告警界面





注意

- 删除历史告警必须以 Admin 权限用户登录。
- 单击删除历史告警时，会提示确认要执行此操作的确认按钮，选择确认则会清除全部当前告警，请谨慎操作。
- 历史告警删除后，当满足相关告警条件时，又会产生相应当前告警。

6.5 参数描述

当用户需要进行系统的设置时，要输入用户名和密码进行用户权限认证。在进入设置页面以后，设置页面包含用户设置、通信设置、系统设置、告警设置、密码设置、群控设置以及恢复默认设置。

在主界面中点击“设置”即进入设置界面，设置操作界面如图 6-15 所示。

图 6-15 设置界面





注意

- Guest 用户仅有查看权限，参数设置需要以其它类型用户登录。
- 参数设置完毕后请点击  返回上一菜单，也可点击  退出到主界面。

6.5.2 常用设置

在常用设置页面下，可设置系统的回风温湿度，温湿度精度、死区。

在主界面中点击“设置>常用设置”进入如图 6-16 所示界面，常用参数设置如表 6-2。

在常用设置界面，直接点击不同设置项即可设置对应的参数及查看可设置的范围。

图 6-16 常用设置界面



注意

- 常用设置需要以 Operator 及以上用户权限登录。
- 参数设置时，参数的设定阈值会在当前屏幕上显示。

表 6-2 常用参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
回风温度(°C)	25	15	35	1	
回风湿度(%)	50	20	80	1	
温度精度(°C)	3	1	10	1	

湿度精度(%)	5	1	10	1	
温度死区(℃)	1	0	5	1	
湿度死区(℃)	5	1	10	1	

6.5.3 通信设置

在通信设置页面下，包括波特率和通讯地址。

在主界面中点击“设置 > 通信设置”进入如图 6-17 所示界面，通信设置参数如表 6-3 所示。

在通信设置界面，直接点击不同设置项即可设置对应的参数及查看可设置的范围。

图 6-17 通信设置界面





- 协议类型为默认 Modbus，波特率为【9600，19200】，通信地址范围为【1~255】；
- 网管查看单个设备时，其波特率和地址须和此设备保持一致；
- 两台设备的通信地址不能重复，否则会导致通讯异常；
- 通信设置需要 Operator 及以上用户权限登录。

表 6-3 通信参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
监控地址	1	1	128	1	Modbus监控地址设置
监控波特率	2	0	2	2	可选项： 0:4800 BPS 1:9600 BPS 2:19200 BPS
监控开关机	1	0	1	1	0:禁止 1:使能

6.5.4 系统设置

系统设置页面包括电源、温湿度传感器、压缩机、室内风机、室外风机、加湿器和电加热设备的控制等。

在主界面下点击“设置 > 系统设置”进入如图 6-18 所示界面。 系统各部件设置参数如表 6-4、表 6-5、表 6-6、表 6-7、表 6-8 和表 6-9 所示。

图 6-18 系统设置界面



注意

- 更改系统设置需要用户权限，除温湿度传感器控制类型和设定点外其它设置均需专业维护人员操作，请勿随意更改。
- Guest 用户仅能查看温度控制界面参数，更改需要以 Operator 及以上用户权限登录；

表 6-4 电源参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
额定电压(V)	0	100	350	2	电网电压
额定频率(Hz)	0	0	1	2	0:50Hz; 1:60Hz;

表 6-5 温湿度传感器参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
温度控制模式	0	0	1	1	0:比例模式; 1:PID模式;
湿度控制模式	0	0	1	1	0:相对湿度模式; 1:绝对湿度模式;
温湿度控制目标	0	0	1	1	0:回风目标模式 1:送风目标模式
回风温度(℃)	25	15	35	1	
回风湿度(%)	50	20	80	1	

送风温度(℃)	15	5	25	1	
送风湿度(%)	50	0	100	1	
温度精度(℃)	3	1	10	1	
湿度精度(%)	5	1	10	1	
温度死区(℃)	1	0	5	1	
湿度死区(%)	5	1	10	1	
PID采样时间(秒)	25	1	300	2	用于PID模式
PID积分常数(秒)	90	0	9000	2	用于PID模式
PID微分常数(秒)	5	0	9000	2	用于PID模式
PID动作最大值(%)	100	0	200	2	用于PID模式
PID温度变化最大值(%)	20	0	200	2	用于PID模式

表 6-6 风机参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
风机类型	0	0	1	1	0:普通风机; 1:EC风机;
风机节能模式	0	0	1	1	0:定速模式; 1:调速模式;
开机延时(秒)	5	1	300	1	机组开机时风机的延迟启动时间
停机延时(秒)	15	1	300	1	机组关机时风机的延迟关闭时间
额定转速 (%)	80	30	100	2	--
最低转速(%)	50	30	70	2	--
最高转速(%)	80	60	100	2	--
定速模式除湿转速系数(%)	80	20	100	2	定速模式下, 除湿时风机转速与额定转速的比值
风机加速时间(秒)	10	10	180	2	从风机启动时转速从零加速到额定转速的时间

表 6-7 压缩机参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
压机数量	1	1	2	2	系统压缩机总数
双压机交替运行使能	1	0	1	2	0:禁止; 1:使能;

双压机交替运行间隔(小时)	100	100	1000	2	--
双压机启动间隔(秒)	20	10	600	2	--
压机1类型	0	0	1	2	0:定频压缩机 1:变频压缩机
压机启动延时(秒)	20	10	90	2	风机启动后延时压缩机每次启动前的延迟时间
压机停机延时(秒)	20	10	90	2	指令压缩机每次停机前的延迟时间
压机最短运行时间(秒)	180	60	600	2	--
压机最短停机时间(秒)	180	60	600	2	--
压机低压屏蔽时间(秒)	120	60	600	2	压缩机启动时此时间内不检测低压告警
停止除湿温度(℃)	18	10	25	2	低于此温度时，强制停止除湿
变频压机最高转速(%)	80	70	100	2	--
变频压机最低转速(%)	20	10	30	2	--

表 6-8 加热器参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
加热器层级	0	0	2	2	0:无电加热； 1:1级加热； 2:3级加热；

表 6-9 加湿器参数设置表

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
加湿卡类型	1	0	2	2	0:无卡； 1:卡1； 2:其他；
加湿模式	0	0	1	2	0:额定加湿； 1:比例加湿；

制冷时加湿使能	1	0	1	2	有制冷需求时是否允许加湿。 0:禁止加湿; 1:允许加湿;
制冷时加湿系数(%)	60	20	100	2	制冷时加湿输出相对于额定输出的百分比
加湿量(kg/h)	5	13	42	2	3、5、8、10、13、15、23、42
冲刷时间(秒)	30	5	60	2	冲刷动作持续时间
冲刷最小间隔(秒)	100	60	120	2	两次冲刷动作的最小间隔
强制冲刷最大间隔(分)	2400	300	3600	2	两次冲刷动作的最大间隔，超过这个时间没有冲刷则强制冲刷
满水排干时间(秒)	50	40	300	2	加湿器注满水之后排干水需要的时间
补水电流系数(%)	80	60	100	2	当加湿电流低于额定电流的该设定比例后，开始补水
比例加湿时最小加湿(%)	60	60	75	2	比例加湿时，最小加湿输出相对于额定输出的比例

以温湿度传感器参数设置为例：

温湿度传感器页面可对温控产品中与温湿度相关的一些参数进行设置，温湿度控制包括温湿度控制类型、送风温湿度设定点、回风温湿度设定点等。

在主界面下点击“设置 > 系统设置 > 温湿度传感器”进入如图 6-19 所示界面。

在温湿度传感器界面，直接点击不同设置项即可设置对应的参数及查看设置的范围。

图 6-19 温湿度传感设置界面





注意

- 温度控制类型默认为回风控制。

6.5.5 告警设置

在告警设置页面下，可设置温湿度传感器、系统、电源等温控产品的告警参数。
在主界面中点击“设置 > 告警设置”进入如图 6-20 所示界面，系统各部件告警设置参数如表 6-11、表 6-12 和表 6-13 所示。
具体告警描述请参看“告警功能”部分。

图 6-20 告警设置界面



注意

- 更改告警设置需要以 Admin 或 Engineer 用户类型登录，其它用户类型仅能查看。
- 请慎重设置告警项，更改此类设置应由专业维护人员操作。

表 6-10 温湿度传感器告警参数设置

参数名	告警等级	权限	告警参数
回风高温	一般	2	35(℃),(30,55)
回风高湿	提示	2	80(%),(30,90)
回风低温	提示	2	15(℃),(5,28)

回风低湿	提示	2	35(%),(10,55)
送风高温	提示	2	35(℃),(20,45)
送风高湿	提示	2	99(%),(65,99)
送风低温	提示	2	15(℃),(5,20)
送风低湿	提示	2	35(%),(10,35)

表 6-11 电源告警参数设置

参数名	告警等级	权限	告警参数
电源过压	严重	2	253V,(0,500)
电源欠压	严重	2	187V,(0,500)
电源频率高	严重	2	52.5Hz,(0,100)
电源频率低	严重	2	47.5Hz,(0,100)

表 6-12 系统告警参数设置

参数名	告警解除方式	告警延时	告警等级	权限	告警参数
用户告警	自动(手动，自动)	5s(5,100)	严重	2	无
漏水告警	手动(手动，自动)	--	严重	2	无
烟感告警	手动(手动，自动)	--	严重	2	无
气流丢失	手动(手动，自动)	--	严重	2	无

以系统设置为例：

系统告警设置页面可对温控产品中系统告警参数进行设置等。

在主界面下点击“设置 > 告警设置 > 系统”进入如图 6-21 所示界面。

图 6-21 系统告警设置

设置 > 告警设置 > 系统

名称	使能与解除	延迟时间s	阈值
用户告警	禁止	5	
漏水告警	允许+手动		停机
烟感告警	允许+手动		
滤网堵塞	允许+自动		

6.5.6 密码设置

用户只能修改同等级权限的密码，无法修改更高级或更低级的权限密码。
密码只可设为 6 位阿拉伯数字，不支持字母或特殊字符输入。
在主界面中点击“设置>密码设置”进入如图 6-22 所示界面。

图 6-22 密码设置

设置 > 密码设置

密码等级

Operator

旧密码

新密码

确认密码

确认

6.5.7 群控设置

在群控设置页面可设置群控参数。

主控机可设置群控参数包括群控地址、群控使能、群控波特率、群控地址、群控总设备数、群控备机数、群控模式、轮值周期、轮值时刻、层叠使能等功能。

从机只可设置的参数为群控使能、群控波特率、群控地址。

群控总设备数的范围是 2~32，群控地址的范围是 1~32。群控备机数的范围是 0~16，且不能超过群控总设备数的一半。

在主界面单击“设置>群控设置”进入如图 6-23、图 6-24 所示界面，群控设置参数如表 6-14 所示。

图 6-23 主机群控设置

设置 > 群控设置

群控使能 使能

群控地址 1

群控模式 轮值备用

群控总数 2

群控备机数 0

群控波特率 20 kbps

轮值周期 不轮值

轮值时刻 0 h

层叠使能 禁止

群控风机模式 回风平均

图 6-24 从机群控设置

设置 > 群控设置

群控使能 禁止

群控地址 3

群控波特率 20 kbps

表 6-13 群控参数设置

参数名	默认值	下限	上限	权限	备注
群控使能	0	0	1	1	0:禁止

					1:使能
群控模式	0	0	3	1	0:轮值备用模式; 1:平均分配模式; 2:同向自主模式; 3:按需分配模式;
群控地址	1	1	32	1	群控设备地址
群控通信速率	0	0	2	1	0:10K 1:50K 2:100K
群控总设备数	2	2	32	1	--
群控备机数	0	0	16	1	群控备机数不能大于群控总设备数的一半
轮值周期	0	0	8	1	0: 不轮值 1: 每天 2~8: 周一至周日
轮值时刻	12	0			--
层叠使能	0	0	1	1	0:禁止层叠 1:使能层叠

6.5.8 恢复默认设置

恢复默认设置会将当前设置的参数值恢复到出厂默认值。

在主界面点击“设置 > 恢复默认设置”进入如图 6-25 所示界面。

图 6-25 恢复默认设置



 注意

- 恢复默认设置必须以 Admin 用户登录并且必须在关机状态下进行；
- 在点击“恢复默认设置界面”后，点击“确认”则会将除统计数据（如累计运行时间）、告警信息、日志、温湿度曲线、密码之外的参数值恢复到出厂默认值，请用户慎重选择。
- 恢复默认设置成功以后，控制系统会自动重启。

6.6 维护

维护页面主要分为：诊断模式、日志维护、部件运行时间。

在主界面点击“维护”进入如图 6-26 所示界面。诊断模式的功能描述请参见 6.13 输出诊断功能。

图 6-26 维护界面



注意

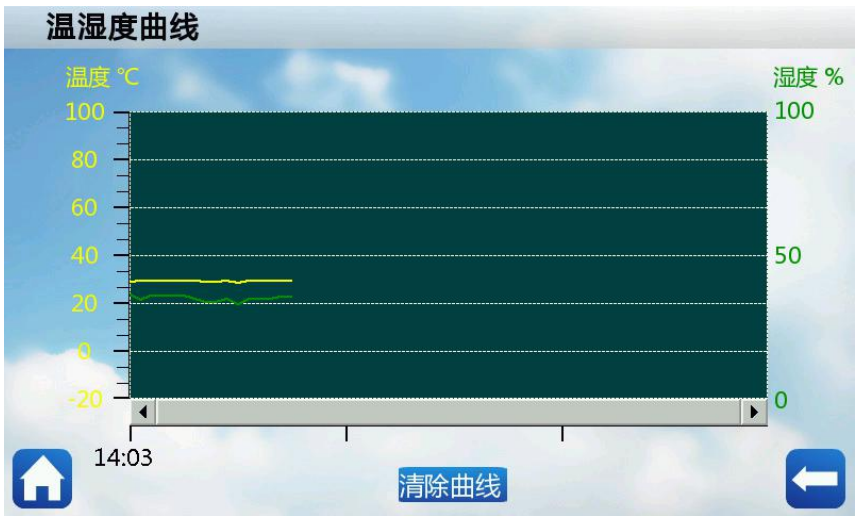
- 维护完成后需退出诊断模式，否则不能对其他参数进行有效设置。

6.7 曲线

在温湿度曲线页面下，可以显示近期（1 小时）温度和湿度变化曲线图。温度和湿度在同一界面中显示 60 个点(1 小时)，横坐标为时间(分)。

在主界面中点击“曲线”进入如图 6-27 所示界面。

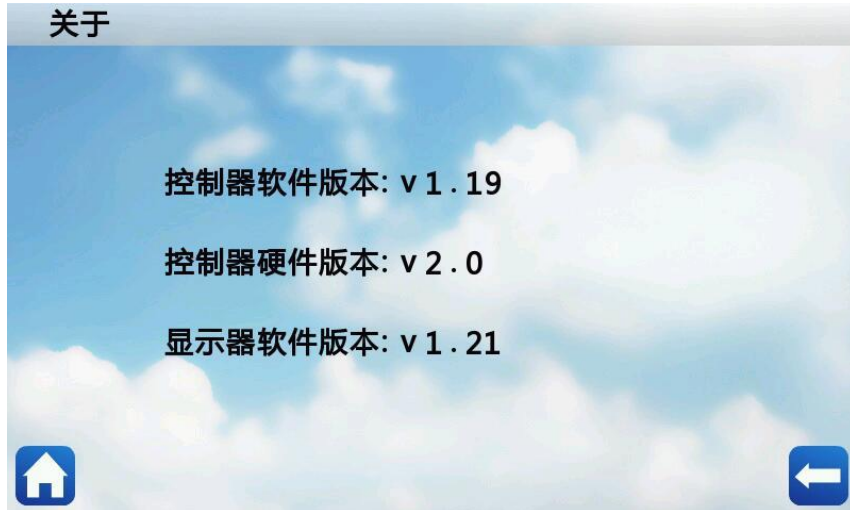
图 6-27 曲线界面



在曲线界面中点击“清除曲线”可删除所有记录的温湿度值；

6.8 关于

在主界面点击“关于”可以查看设备机型、详细版本等信息。



6.9 注销

在主界面点击“注销”可以退出当前登录账户权限，回到“Guest”权限。

6.10 告警功能

6.10.1 告警等级

告警根据严重紧急程度分为三个等级，分别是严重告警、一般告警和提示。严重告警一般会导致机组停机或某些部件停止工作。

6.10.2 告警类型

具体告警类型参见表 7-5。该表列出了每种告警的名称、触发条件、解除条件及告警动作等详细内容。

6.10.3 告警状态

- 最多可存储 100 条告警状态记录（实际最大数目为告警种类数目），按告警发生时间顺序存储。
- 掉电记录不保存。
- 当告警触发时，在告警状态记录中存储告警类型、发生时间、告警值。
- 当告警解除时，自动在当前告警状态记录中清除，可在历史告警中查看。

6.10.4 告警历史

- 最多可保存 500 条告警历史记录，按告警发生时间顺序存储。
- 掉电后告警历史记录保存。
- 当告警发生时，在告警历史记录中存储告警类型、发生时间、持续时间。
- 当告警解除时，在告警历史记录中存储结束时间。
- 允许手动清除告警历史记录。

6.10.5 告警输出

告警检测到相应的告警条件触发并保持一定的时间，延时时间结束，立即触发告警。用户可根据实际情况，配置使能相应的告警检测输出。

“告警输出”决定当告警条件成立时，是否触发告警状态/历史记录，是否触发告警弹出/蜂鸣器提示，及是否触发公共告警输出。

告警输出有三种，分别是允许、阻塞、禁止，如下表所示。

表 6-14 告警输出配置表

告警输出类型	告警状态记录	告警历史记录	蜂鸣器提示	公共告警输出
允许	√	√	√	√
阻塞	√	√	×	√
禁止	×	×	×	×

当告警输出未被禁止时，告警一旦触发，立即产生告警状态记录，该告警解除时，清楚对应的告警状态记录，并产生一条告警历史记录。

6.11 监控功能

监控功能通过 RS485 串口实现与用户监控系统的通信，实现远程管理。

监控串口的波特率缺省值是 19200bps，监控地址设置范围为 1~128。

监控系统组网参见图 3-38。

6.12 群控功能

6.12.1 群控概述

空调机组可以采用单机模式或群控模式工作。单机模式下，机组与机组之间没有任何交互，独立工作；群控模式下，能够实现最多 32 台空调机组的多机协同工作。群控组网框图参见图 3-38。

群控模式可以优化分配热负荷需求，提供备用、轮值、层叠等功能，避免竞争运行，从而提高系统可靠性，并大幅提升空调设备的整体能效。

群组控制有四种模式，分别是轮值备用、同向自主、平均分配、按需分配。后三种模式都可以避免竞争运行。

群控模式下，一个群组内最多可以有 32 台机组，其中一台是主机，其余为从机。主机的地址必须设为 1，从机的地址范围在 2~32。

群控模式下，主机可以向所有从机下发温湿度设定值等参数并收集所有从机的当前温湿度测量值。主机可以根据所有运行机组的测量值计算出群组的平均需求。

6.12.2 自动推举主机功能

群控具有自动推举主机的机制，当主机通信故障时，其他从机会协商推举地址最小的机组为临时主机。当主机通信恢复时，会夺回主机地位，临时主机重新成为从机。

群控模式下，某台从机出现通信故障时，该从机自动进入单机模式运行，主机会产生群控通信异常告警。当全部从机通信异常或者主机本身通信异常时，主机自动进入单机模式运行。

6.12.3 轮值、备用、层叠功能

群控模式下，群组内机组分为运行机组和备用机组（简称备机），备机的数量不能超过组内机组总数的一半。运行机组通常处于开机运行状态，备机通常处于关机备用（风机关）状态。

群控具有备用、轮值和层叠功能。

备用功能是指在运行机出现严重告警需要停机时，备机代替运行机组进行工作。

轮值功能是指群组内的机组轮流作为备机，从而使群组内各机组的使用时间更加平均，延长整个机组的使用寿命。严重告警机组不参与轮值。

层叠功能是指群组内所有运行机组满负荷输出仍无法满足总体负荷时，备机启动运行，以增加群组的整体输出能力。

6.12.4 轮值备用模式

该模式下，具有轮值和备用功能，所有机组根据本地需求独立工作，各机组不共享参数和测量值。此模式不能避免竞争运行，也不具备层叠（增补）功能。

轮值和备用功能采用 $N+x$ 模式， N 为运行机组数量， x 为备机数量。

轮值功能需要设置两个参数，分别是轮值周期和轮值时刻。轮值周期是指轮值切换的时间间隔，轮值时刻是指轮值切换的动作时刻。轮值功能可以禁止，这时需要将轮值周期设置为 0。

6.12.5 同向自主模式

该模式下，群组内机组共享参数。主机根据群组需求确定群组的总输出（制冷/制热，以及加湿/除湿）方向。当运行机组在输出方向上与群组的总输出方向一致时，运行机组根据本地需求运行；当运行机组的输出方向与群组的总输出方向相反时，运行机组不动作。

该模式不支持轮值和层叠，支持备用与避免竞争运行。

6.12.6 平均分配模式

该模式下，群组内所有机组共享参数，主机根据群组需求确定群组的平均输出，下发到所有运行机组。群组内所有运行机组均按照该平均输出运行。

该模式支持轮值、备用、层叠以及避免竞争运行。

6.12.7 按需分配模式

该模式下，群组内所有机组共享参数，主机将群组需求确定总输出，按运行机组本地需求的大小顺序进行输出分配。

该模式不支持轮值，支持备用、层叠与避免竞争运行。

6.13 输出诊断功能

诊断模式：在诊断模式下，用户可控制风机，压缩机，加热器，加湿器等组件的开关与转速，但是这些状态会受到告警输出的限制。诊断模式界面如图 6-29。

进入诊断模式后，状态栏中间会显示诊断模式图标。

图 6-28 诊断界面



注意

- 诊断模式要慎用！机组完成诊断后必须退出诊断模式，否则机组不会按设置目标自动控制各器件，不能实现控制目标。

6.14 掉电恢复

机组掉电后重新上电，系统按照掉电前的参数和开关机状态运行

6.15 运行时间

支持主要部件运行时间记录，包括压缩机，风机，电加热，加湿器等。

7 系统运行及维护

7.1 安全注意事项

所有的维护工作只能由经授权的合格专业人员进行，且必须严格按照相关规范进行。否则可能会对人身、环境和安全造成危害。

大部分维护工作必须在设备断电后才能进行，并且在维护过程中请勿接通电源。某些需要运行时进行的维护工作（如测量电流、压力、温度等），必须确保设备已经全部连接完成，才可接通电源，维护完成后应立即切断电源。

风冷模块系列精密空调属中大型专业设备，涉及专业的维护时请谨慎操作，具体请咨询商宇客户服务中心。

7.2 室内机维护项目

本节主要介绍室内机的定期维护项，对应项维护完成后，须在表格中记录维护结果。

风冷模块系列精密空调月度维护项目如表 7-1 所示。

表 7-1 月度维护项

月度维护项目	维护结果
清洁过滤网	
确认过滤网无破损、变形	
确认过滤网堵塞开关可正常动作	
确认室内风机网罩无变形	
确认室内风机叶片无损伤	
确认室内风机运行声音无异常	
确认室内风机安装固定螺钉无松动、变形	
确认制冷剂管路无泄漏	
检查压缩机运行时管路震动情况	
确认吸气压力无异常	
确认视液镜中含水量不超标	

月度维护项目	维护结果
确认电加热能正常运行	
确认电加热表面无腐蚀	
确认蒸发器表面无杂物	
确认加湿器进水、排水无异常	
确认加湿器能正常开启	
检查加湿器水垢状况	
检查各报警功能	
检查压机、风机、加热、加湿电流值	
检查低压、高压工作压力	
检查参数设置是否正确	

风冷系列精密空调半年度维护项目如表 7-2 所示。

表 7-2 半年度维护项

半年度维护项目（在月度检查的基础上）	维护结果
确认所有断路器和保险丝能正常工作	
检查并紧固所有电路接线	
确认所有接触器能够正常吸合	
确认系统加热、制冷、加湿、除湿等功能正常运作	

7.3 例行维护

7.3.1 过滤网维护

过滤网每月维护内容：



维护过滤网时，须断开设备外部电源。

1. 用水冲洗清洁过滤网。

2. 检查过滤网是否有破损或变形，如有需要请及时更换。
3. 打开设备外部电源，启动机组正常运行。用塑料泡沫或挡板等物体遮住回风侧约 100% 的风量，检查是否有过滤网脏堵告警产生，若有脏堵告警产生，说明压差开关工作良好；若无脏堵告警产生，请检查取压管是否连接正常。

7.3.2 室内风机维护

室内风机每月维护内容：

1. 确认防护网罩无变形。
2. 确认风机中无异物。
3. 确认叶片无损伤。
4. 确认固定螺钉无松动、变形。
5. 确认接线端子无松动。
6. 确认运行声音无异常。

7.3.3 压缩机维护

压缩机的可靠性较高，请按照正确方法维护，降低故障概率，建议每月进行检查。

压缩机定期维护内容：

1. 运转压缩机，确认声音无异常。
2. 检查高、低压压力，确定制冷剂加注是否合适。
3. 测量回气过热度（测量方法见 7.3.6），确定压机是否有湿压缩。
4. 使用温度探测仪测量压缩机下部油槽温度看是否合适，确定压机是否工作在安全区。

7.3.4 电极加湿器维护

1. 检视及清洗蒸汽加湿桶。

若桶内有沉淀物时，必须拆下排水滤网，用水清洗。若电极结垢严重时，加湿效果将严重降低，此时必须更换加湿桶。

2. 检视蒸汽铜管、冷凝水管和进、排水管。

检查这些管路安装是否正常，接口是否夹紧，管内是否堵塞。

3. 检视及清洗进、排水阀。

若有耗损现象或布满锈垢，则务必更换阀体。

4. 检视排水漏斗。

若太脏，必须清洗或更新。

7.3.5 电加热维护

为提高精密空调的可靠性，每月需对电加热例行维护。

- 1. 检查电加热表面腐蚀情况，如有必要请进行更换。
- 2. 确认加热管无损坏。
- 3. 确认加热器热保护传感器是否完好。

7.3.6 其它制冷系统维护

为保证制冷系统的正常运行和使用寿命，应至少一年检查一次。

 说明
若产品工作环境恶劣建议提高检查频率。

排气压力

排气压力受负荷条件及冷凝器效率影响，当排气压力达到高压开关设定值时，高压开关动作会使压缩机停机。合理的排气压力范围如表 7-3 所示。

表 7-3 合理排气压力范围表

环境温度	R22 系统排气压力范围	R410A 系统排气压力范围
15℃ 以下	1.3MPa~1.5MPa	1.7 MPa~2.4MPa
15℃~35℃	1.4MPa~2.0MPa	2.6MPa~3.0MPa
35℃~45℃	1.8MPa~2.2MPa	2.9 MPa~3.5MPa

吸气压力

当吸气压力低于低压开关设定值时，低压开关动作会导致压缩机停机。过高的吸气压力会降低制冷剂对压缩机电机的冷却，导致压缩机损坏。

 说明
R22 系统合理的吸气压力范围为 0.4Mpa~0.55Mpa，R410A 系统合理的吸气压力范 0.85~1.15bar

吸气过热度

吸气过热度对压缩机的寿命有较大的影响，压缩机长期运行在过热度偏小或无过热度时会发生“液击”导致被损坏。过热度偏大也会影响系统性能。

 说明
合理的过热度值一般为 5℃~8℃。

确定吸气过热度值按以下步骤操作：

- 1. 测量感温包位置的管壁温度。
- 2. 测量吸气管针阀处压力，近似作为蒸发器内的饱和压力，查出对应的饱和温度。
- 3. 感温包位置的温度与查出的饱和温度之差即为吸气过热度。

热力膨胀阀

热力膨胀阀可调节吸气过热度，其维护内容如下：

- 1. 确认感温包固定牢靠。
- 2. 确认感温包与阀体毛细管无断裂。
- 3. 确认感温包与阀体保温棉包裹严密。
- 4. 确认平衡管焊接点无裂纹。

精密空调出厂时，热力膨胀阀开度已调整好，现场不建议调整。如过热度偏大或偏小，请调节至合理或咨询商宇客户服务中心，调节方法如下：

- 1. 旋开热力膨胀阀底部的阀帽。



每次转动调节螺杆时不得超过一圈，实现新的平衡所需时间可能长达 30min。

- 2. 顺时针方向转动调节螺杆，调高过热度。
- 3. 逆时针方向转动调节螺杆，调低过热度。

视液镜

视液镜维护步骤如下：

- 1. 检查视液镜，如果视液镜的底色显示为黄色，说明精密空调制冷系统中含水量超标，需维护。
- 2. 若视液镜内观察到长时间有连续气泡，说明制冷系统缺少制冷剂，请根据需要调节膨胀阀或充注制冷剂。

制冷剂管路

制冷剂管路维护步骤如下：

- 1. 确认制冷剂管路保温棉无破损。
- 2. 检查制冷剂管路支架，确认无磨损且固定良好。

7.3.7 电控系统维护

电控系统维护项如表 7-4 所示。

表 7-4 电控系统维护项

维护项目	具体操作
检查连接状况	确认各接线端子固定牢固。
	确认各对插接头接触良好。

维护项目	具体操作
	确认控制主板各输入输出插头接口接触良好，包括显示屏与控制主板的连接及控制主板与温湿度板的连接。
	确认主控板至各接触器、电磁阀、风机热过载继电器、高低压开关、电加热温度开关、过滤网堵塞开关、室内风机气流丢失开关等的输入连接良好。
	确认接线控制端子连接良好。
检查灰尘、老化状况	用毛刷或干燥压缩空气对各电气元件、控制元件、控制主板等进行除尘。
	检测控制主板、显示屏、温湿度板等表面有无明显老化。 确认电源连线、室内机与室外机之间连线老化情况，必要时更换电缆。
检查各元器件动作情况	手动操作所有断路器确认无卡位现象。
	确认隔离变压器外观，检测输出电压值正常（AC：24VAC±10%）。

7.4 告警参考

告警说明如表 7-5 所示。

表 7-5 告警说明

告警名称	告警级别	告警产生原因	参考处理方法
回风高温告警	紧急	1. 回风高温告警设定值不合理。 2. 温湿度传感器检测值漂移。 3. 热负荷偏大或者制冷量不足。 4. 环境温度过高。	1. 调整回风高温告警设定值。 2. 校准或更换温湿度传感器。 3. 增加精密空调数量。 4. 检查环境温度。
回风低温告警	提示	1. 回风低温告警设定值不合理。 2. 温湿度传感器检测值漂移。 3. 环境温度过低。	1. 调整回风低温告警设定值。 2. 校准或更换温湿度传感器。 3. 检查环境温度。
回风高湿	提示	1. 回风高湿告警设定值不合理。	1. 调整回风高湿告警设定值。

告警名称	告警级别	告警产生原因	参考处理方法
告警		2. 温湿度传感器检测值漂移。	2. 校准或更换温湿度传感器。
回风低湿告警	提示	1. 回风低湿告警设定值不合理。 2. 温湿度传感器检测值漂移。	1. 调整回风低湿告警设定值。 2. 校准或更换温湿度传感器。
压缩机高压告警	重要	1. 高压开关接线故障。 2. 高压开关故障。 3. 电磁阀故障。 4. 室外风机运行异常。 5. 冷凝器脏堵。 6. 冷媒充注过多。 7. 排气温度开关接线故障。 8. 排气温度过高。	1. 检查高压开关接线。 2. 维护或更换高压开关。 3. 维护或更换电磁阀线圈或电磁阀。 4. 维护或更换室外风机。 5. 清洁冷凝器。 6. 回收部分冷媒。 7. 检查排气温度开关接线。 8. 检查冷媒是否泄露。
压缩机低压告警	重要	1. 低压开关接线故障。 2. 低压开关故障。 3. 电磁阀故障。 4. 干燥过滤器堵塞。 5. 膨胀阀堵塞。 6. 制冷剂泄漏。	1. 检查低压开关接线。 2. 维护或更换低压开关。 3. 维护或更换电磁阀线圈或电磁阀。 4. 维护或更换干燥过滤器。 5. 维护或更换膨胀阀。 6. 排查泄漏点，维护后补充制冷剂。
电加热高温告警	重要	1. 电加热温度开关接线故障。 2. 温度开关故障。 3. 手动复位开关未复位。 4. 温度开关探头位置不合理。	1. 检查电加热温度开关接线。 2. 维护或更换温度开关。 3. 复位手动复位温度开关。 4. 调整温度开关探头位置。
过滤网堵塞告警	提示	1. 过滤网堵塞压差开关设定值不合理。 2. 压差开关位置不合理或被堵塞。 3. 压差开关接线故障。 4. 过滤网脏堵。	1. 调整压差开关设定值。 2. 疏通或更换压管。 3. 检查压差开关接线。 4. 维护或更换过滤网。
气流丢失告警	重要	1. 风机未通电。 2. 取压管堵塞。	1. 检查风机线路及风机电机完好。

告警名称	告警级别	告警产生原因	参考处理方法
			2. 检查取压管。
风机过载告警	重要	1. 风机启动时过载告警，风机过载告警延时设置过短。 2. 风机出现故障。	1. 设置风机过载告警延时 20s-30s。 2. 检查风机。
室内温度探头故障	提示	探头显示出未连接或失效的报警。	检查探头或更换。
送风温度探头故障	提示	探头显示出未连接或失效的报警。	检查探头或更换。
房间湿度探头故障	提示	探头显示出未连接或失效的报警。	检查探头或更换。
室外温度探头故障	提示	探头显示出未连接或失效的报警。	检查探头或更换。
加湿器电流过大告警	重要	1. 加湿器长时间未排水。 2. 加湿器内水导电率过高	1. 手动排水，使加湿器重新进水。 2. 更换含杂质少的水，或者检查是否安装有加湿器进水过滤装置。
无加湿电流告警	重要	1、加湿器连线出现问题，加湿器未工作。 2、加湿器未进水。	1、检测加湿器接线。 2、检查加湿器进水管是否堵塞。
相序告警	重要	电源线相序连接错误	检查电源线连接相序
溢流告警	重要	机组底板有水	检查机组漏水情况
烟雾告警	重要	机房有烟雾	检查机房或者机组周围火灾情况和烟雾情况
电源告警	重要	电压超出额定范围	调节电源电压至额定范围内

7.5 故障处理



精密空调某些电路具有致命高电压，只允许专业技术人员进行维护操作。在带电进行故障排除时务必特别小心。



在使用跳线进行故障排除时，当维修工作完成后始终记住撤除跳线。被遗留的连接好的跳线可能影响控制功能，造成设备损坏。

故障处理如表 7-6 所示。

表 7-6 产品故障处理

故障现象	可能原因	参考处理方法
精密空调运行声音异常	压缩机、风机、管路等固定松动	检查固定结构并紧固。
压缩机不运行	高压开关动作	检查高压开关状态。
	低压开关动作	检查低压开关状态。
	排气温度开关动作	检查排气温度开关状态。
	断路器、保险丝、接线等断路	检查主断路器、压缩机断路器、保险丝、接线等状态。
	压缩机电机损坏	检查电机是否已损坏需要更换。
	压缩机无开启需求	检查显示屏上需求状态。
压缩机排气压力过高	制冷剂回路或元件有堵塞	检查制冷剂回路是否有堵塞现象。
	室外机安装位置不对（室外机安装应避免太阳直射、安装距离应符合安装手册要求）	正确安装、避免太阳直射和保证安装间距。
	系统混入空气	排除空气，检修管路。
	冷凝器脏堵导致散热不良	清洁冷凝器翅片。
	室外风机失效	检查室外风机运转。
	室内热负荷过大	增加制冷机组
	制冷剂充注过多	减少充注量。
压缩机排气压力过低	室外风机转速控制器控制失效	更换转速控制器。
	制冷剂泄漏	检查管路，查看是否有泄漏。
压缩机吸气压力	制冷剂充注量不足	增加充注量。

故障现象	可能原因	参考处理方法
过低或回液	室内环境温度设置过低	改变温度设置。
	过滤网脏堵	更换过滤网。
	热力膨胀阀静态过热度设置不合理	调整热力膨胀阀到系统最优。
	热力膨胀阀感温包脱落	检查热力膨胀阀感温包。
	机外余压过大，风量衰减	检查风道是否有阻塞。
	冷凝压力过低	检查冷凝器。
	风道设计不合理，精密空调送风不均	检查送、回风系统设计是否合理。
压缩机噪音过大	压缩机有回液	检查系统油温和排气温度是否在正常范围内。
	润滑油不够	添加润滑油。
	压缩机运输固定钣金未拆除	拆除运输固定钣金。
压缩机吸气温度过高	吸气温度过高	调节热力膨胀阀或添加制冷剂。
室内风机不能启动	主断路器和室内风机断路器未同时闭合	检查断路器状态。
	室内风机损坏	更换室内风机。
加湿功能失效	高水位检测开关一直处于保护状态	检查高水位检测开关是否故障，若故障，请更换。
	断路器、保险丝、接线等断路	检查加湿器线路。
	加湿器水罐未注水	检查水压是否正常。
		检查注水电磁阀状态。
		检查注水管有无阻塞。
		检查进水管路阀门是否打开。
	无加湿需求	检查显示屏上需求状态。
加热功能失效	电加热温度开关处于保护状态	检查电加热手动复位温度开关是否断开未复位，若断开，请手动按下开关将其复位。

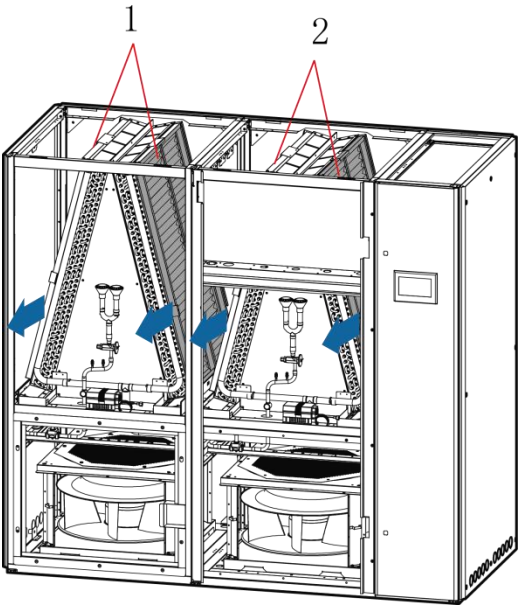
故障现象	可能原因	参考处理方法
		检查温度开关是否故障，若故障，请更换。
	电加热被烧坏	切断电源，用欧姆表检查电加热电阻特性判断电加热是否损坏。

7.6 部件更换

7.6.1 更换过滤网

过滤网在室内机设备中位置如表 7-1 所示，其编号分别为 1 和 2。

图 7-2 过滤网位置



1：系统 1 过滤网 2：系统 2 过滤网

操作步骤

- 步骤 1 切断电源。
- 步骤 2 将机柜前门打开，将 1 系统共 4 片过滤网依次抽出。
- 步骤 3 将 2 系统共 4 片过滤网倾斜从电控箱下部抽出。
- 步骤 4 按以上相反过程安装新的过滤网。

----结束



说明

EM...S 风冷模块系列中 BO 系列以及上 S3 系列下送风机组滤网采取顶部抽取方式。

7.6.2 更换室内风机

前提条件



危险

- 室内风机安装之前一定要检查并确保风机已与风机安装架连接紧固，防止运行过程中出现松动。
- 由于室内风机较重，整个过程请小心谨慎，以免出现人身伤害。

上送风机型的风机更换过程



小心

- 导风圈与风机是分离的，抽出风机时注意用手托住导风圈，防止导风圈坠落。
- 进行步骤 3 操作至少需要 3 人力，两人手扶风机，另一人向外拉。

步骤 1 断开主电源，打开前门。

步骤 2 用十字螺丝刀拆除上面板。

步骤 3 从设备上拆除风机、导风圈及风机支架。

3. 拆除风机线缆的扎线带。
4. 用十字螺丝刀或套筒扳手拆除导风圈与设备固定的紧固螺钉，如图 7-2 所示。
5. 将导风圈向下移动，然后向前抽出导风圈。
6. 用十字螺丝刀或套筒扳手拆除风机支架与设备固定的螺钉如图 7-3 所示。
7. 将风机及风机支架缓缓抽出设备。
8. 待风机移至方便打开顶部电控盒的位置时，用螺丝刀打开电控盒，拆除内部的电源线，将风机搬离设备。

图 7-3 拆除导风圈

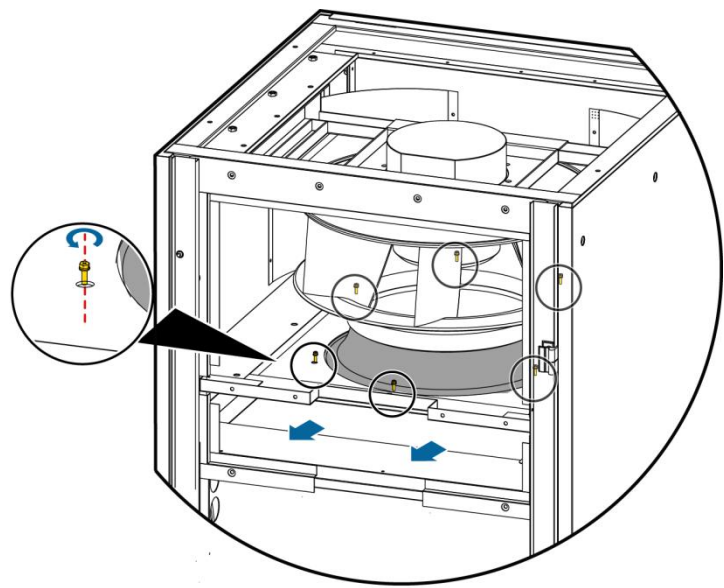
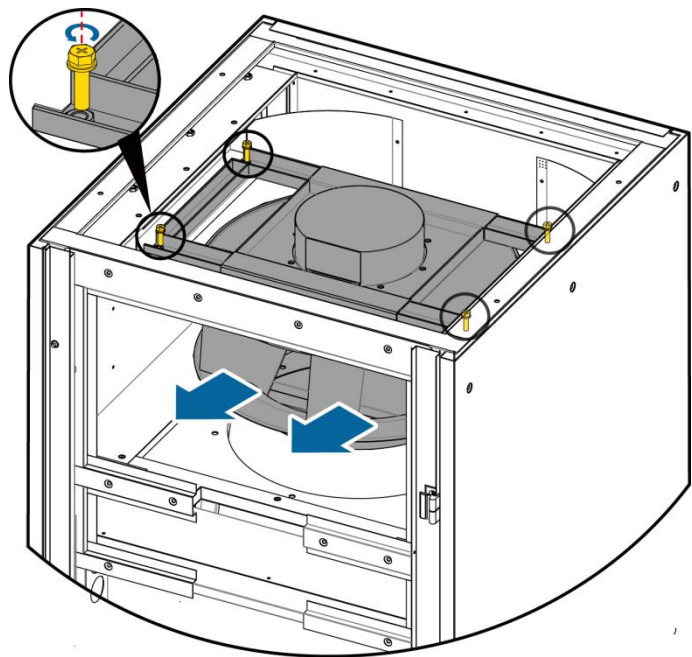
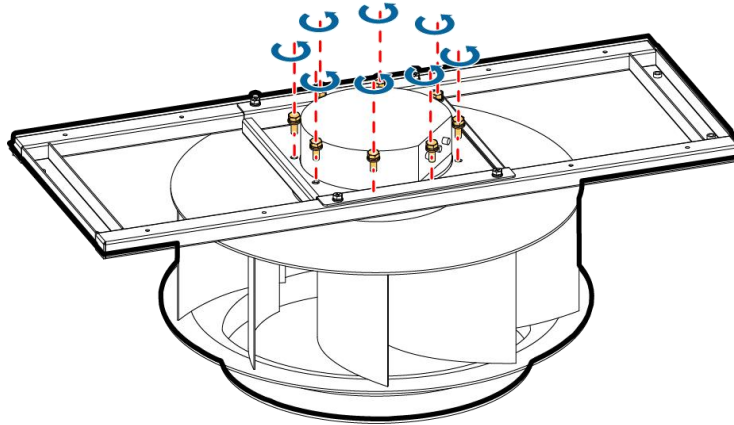


图 7-4 拆除风机及支架



步骤 4 拆除风机与风机支架固定的紧固螺栓，如图 7-4 所示。

图 7-5 拆除风机与支架固定的螺栓



步骤 5 更换新的风机，并按照相反的方向安装新风机。

----结束

下送风机型的风机更换过程

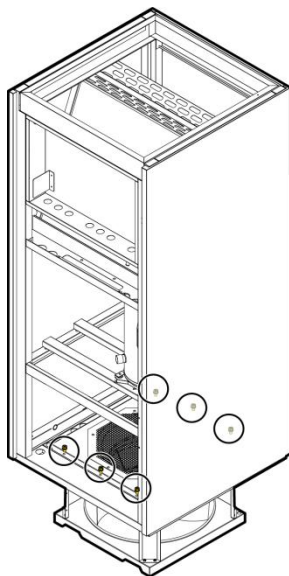
以下送风单系统机组为例

步骤 1 切断电源。

步骤 2 拆除风机维护盖板四角的固定螺栓，然后拆除风机维护盖板。

步骤 3 拆掉室内风机和底板之间前后共六个固定螺栓。

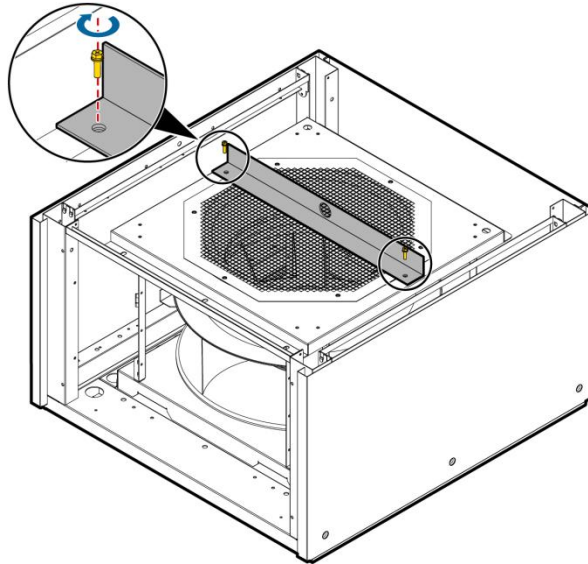
图 7-6 拆除导流板前后螺栓



步骤 4 将风机吊装横梁从风机工装主体上拆下。

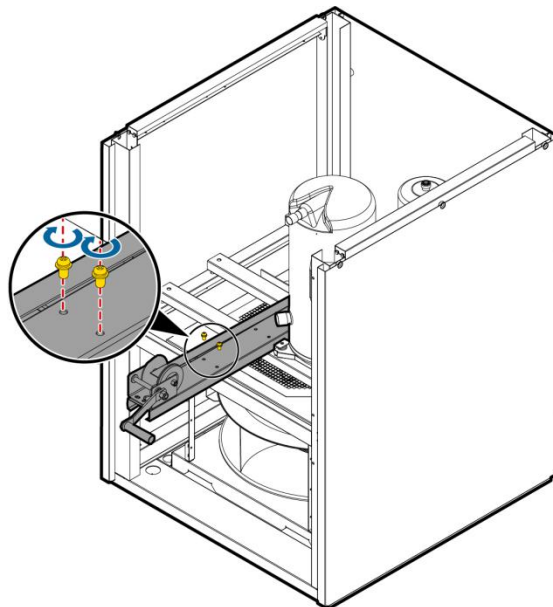
步骤 5 将风机吊装横梁固定在室内风机上安装板上的两个预留孔处。

图 7-7 安装工装横梁



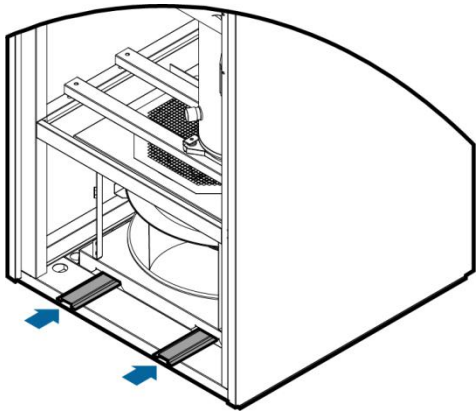
步骤 6 将工装支架放置在前后横梁上，并在前横梁用螺栓固定，将绞盘挂钩穿过工装支架挂到风机工装横梁孔处。

图 7-8 固定绞盘



步骤 7 缓慢摇动绞盘手柄，将室内风机吊到超过设备底板，然后将风机支撑板插入风机下部凹槽内。

图 7-9 安装支撑板



步骤 8 往外拖动室内风机，同时将工装钢丝放长。

步骤 9 从上方抬住室内风机，将风机工装横梁拆除。

步骤 10 将室内风机拖出精密空调。

步骤 11 维护完之后请按照相反步骤重新将室内风机安装到位。

---结束

7.6.3 更换压缩机

前提条件



危险

更换压缩机时需避免皮肤接触到制冷剂或润滑油，防止造成冻伤或烧伤。



注意

- 更换过程中，请勿将压缩机倾斜放置，防止润滑油漏出。
- 制冷剂应依据当地法规回收或处理，不能直接排到大气中。
- 新压缩机不能过早打开吸、排气口的橡胶塞，拔掉橡胶塞后应迅速进行安装，避免水分进入。

操作步骤

步骤 1 切断电源。

- 步骤 2 回收制冷剂。
- 步骤 3 拆除与压缩机相连的电缆。
- 步骤 4 拆除吸、排气管，并封堵吸、排气口以保持系统清洁，防止水分进入。
- 步骤 5 拆除紧固螺栓，取出压缩机。
- 步骤 6 对系统进行氮气吹污，同时检查干燥过滤器，如需更换，请避免杂质进入管路。
- 步骤 7 安装新压缩机，并对系统进行抽真空及制冷剂预充注。
- 步骤 8 连接好压缩机电缆，开机并根据系统当前参数继续充注制冷剂到系统最优值。

----结束

7.6.4 更换加湿器及相关组件

更换进水电磁阀。

- 步骤 1 关掉空调设备的供电。
- 步骤 2 关闭加湿罐供水水源。
- 步骤 3 拆除旧的上水电磁阀，换上新的上水电磁阀。

----结束

更换排水电磁阀

- 步骤 1 关掉空调设备的供电。
- 步骤 2 关闭加湿罐供水水源。
- 步骤 3 取下加湿罐，拆下旧的排水电磁阀，换上新的排水电磁阀。

----结束

加湿罐的供电维修

一般电加湿罐的供电电压为 380 伏的三相电压，多为插接到电加湿灌的引入电极上，由于加湿电流较大产生热胀冷缩，温湿度较高容易生锈，松动后引起接触电阻增大，产生高温或打火而烧毁接触点。

- 步骤 1 关掉电源，取下电加湿灌的供电电源插头。
- 步骤 2 将电源插头的压线部分重新夹紧，并进行去锈处理，完成后重新将电源插头装到加湿罐上。

步骤 3 已烧毁插头要剪掉烧毁部分，重新压接一个新的接头。

----结束

更换加湿罐

加湿罐是加湿系统盛水、加湿的核心部件其故障表现为：电极及罐体内壁结满水垢，电加湿罐有变形、破损和漏水现象，加湿慢或加湿时打火，加湿电极烧坏。更换步骤如下：

步骤 1 关掉电源，取下电加湿罐的供电电源插头。

步骤 2 把电加湿罐内积水排掉。

步骤 3 摘除旧的加湿罐换上新的加湿罐

----结束

7.6.5 更换电加热



注意

- 拆除电加热支架固定螺栓时，请勿将螺栓和钣金片掉入风机内部。
- 移动电加热时务必用手拖住，防止移出卡位装置后跌落到精密空调底部。
- 电加热支架在精密空调内部，维护时注意精密空调内部器件，防止出现划伤、碰伤等事故。

操作步骤

步骤 1 切断电源。

步骤 2 拆除与电加热相连接的电缆。

步骤 3 拆除支架上的固定螺栓，推动支架向精密空调一侧缓慢移动，移出卡位装置，取出电加热。



说明

拆卸支架上的螺栓时，请注意保存好螺栓下面的钣金片。

步骤 4 按以上相反步骤将新的电加热安装好。

步骤 5 重新上电，手动开启电加热，检查电加热是否正常发热。

----结束

A 支架尺寸规格

制作支架时，请参考如下建议：

1. 支架高度与静电地板齐平。室内机底座上有安装孔，底座应与水平的地面或支架间用螺栓固定。
2. 一般情况下的机房空调的安装要和机房整体效果一致，通常情况上下送风机组都需要做安装支架，下送风机组底座 H 应大于 400mm。其他场景支架高度 H 宜 200mm 到 450mm 范围（根据用户场地来确定高度），支架长、宽与机组底框尺寸一致。建议采用 50#、63#角钢焊接制作。

当下送风机组需要下沉风机时，机组支架如图 A-1，图 A-2，图 A-3，A-4 所示。
块

图 A-1 S1 结构下送风机组支架尺寸图（单位：mm）

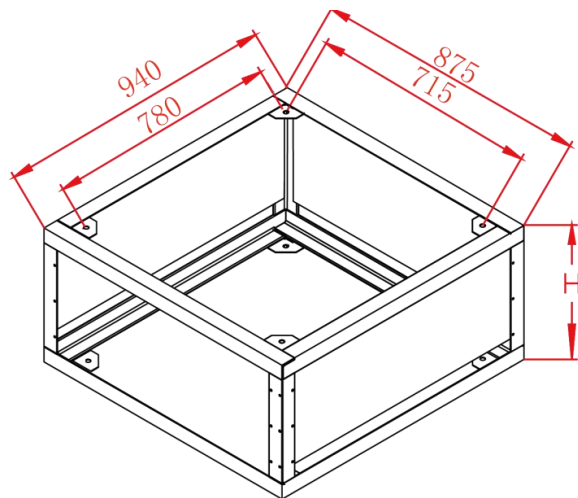


图 A-2 S2 结构下送风机组支架尺寸图（单位：mm）

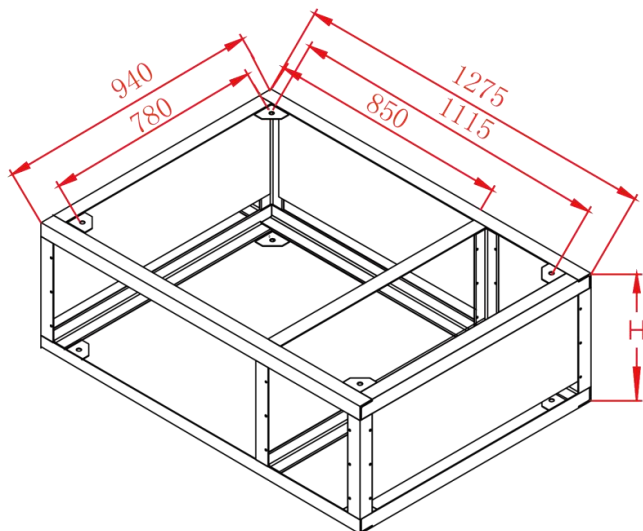


图 A-3 S3 结构下送风机组支架尺寸图（单位：mm）

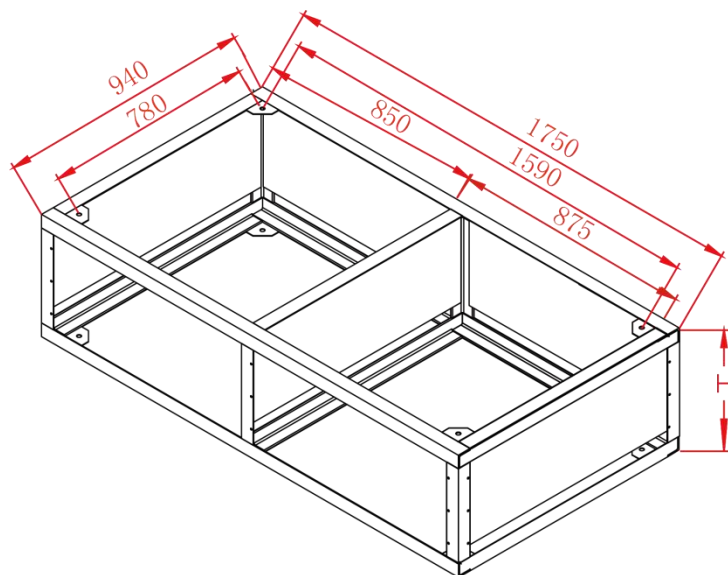
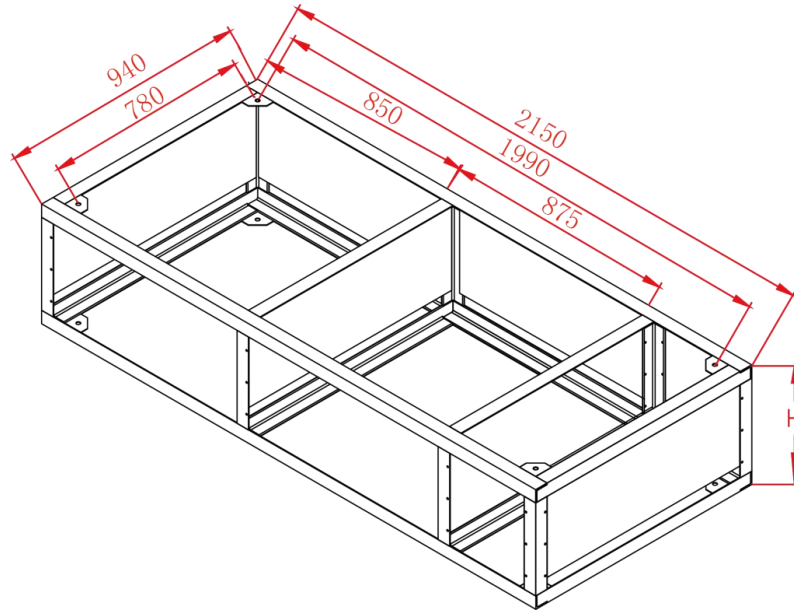


图 A-4 S4 结构下送风机组支架尺寸图（单位：mm）



当上送风机组需要机组支架时，机组支架如图 A-5，图 A-6，图 A-7，A-8 所示。

图 A-5 S1 结构上送风机组支架尺寸图（单位：mm）

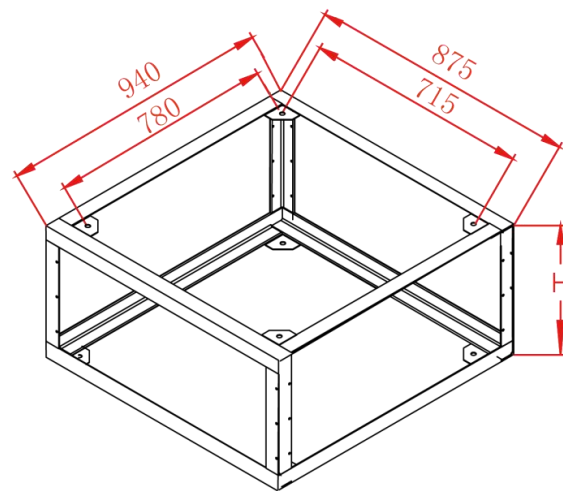


图 A-6 S2 结构上送风机组支架尺寸图（单位：mm）

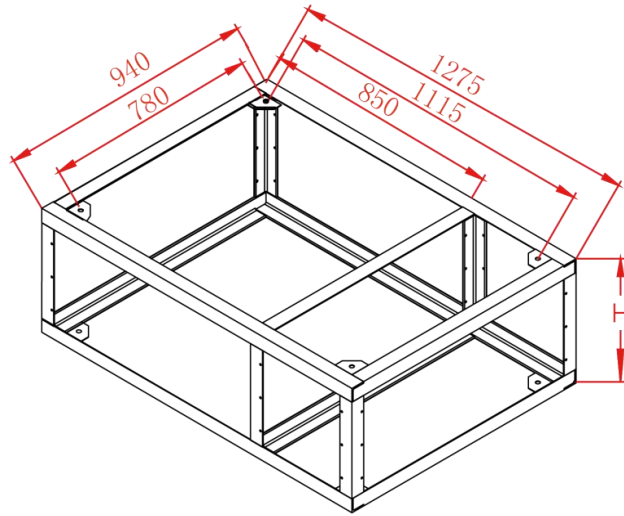


图 A-7 S3 结构上送风机组支架尺寸图（单位：mm）

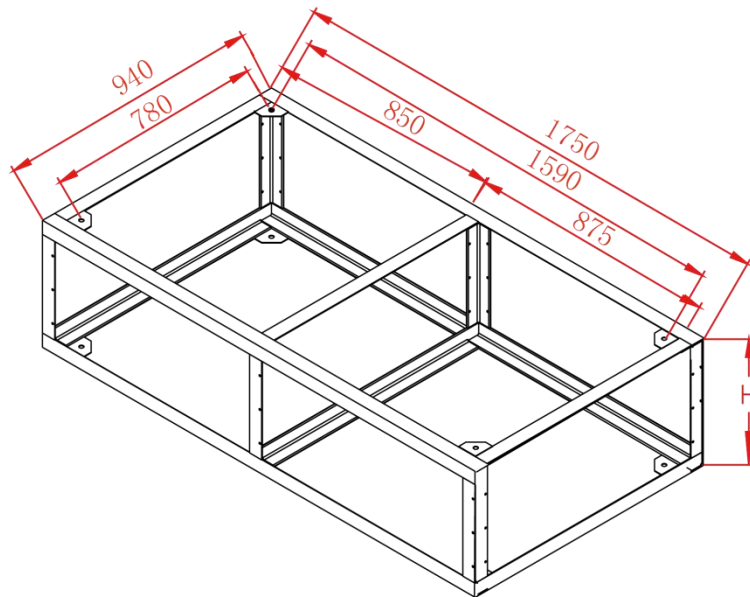
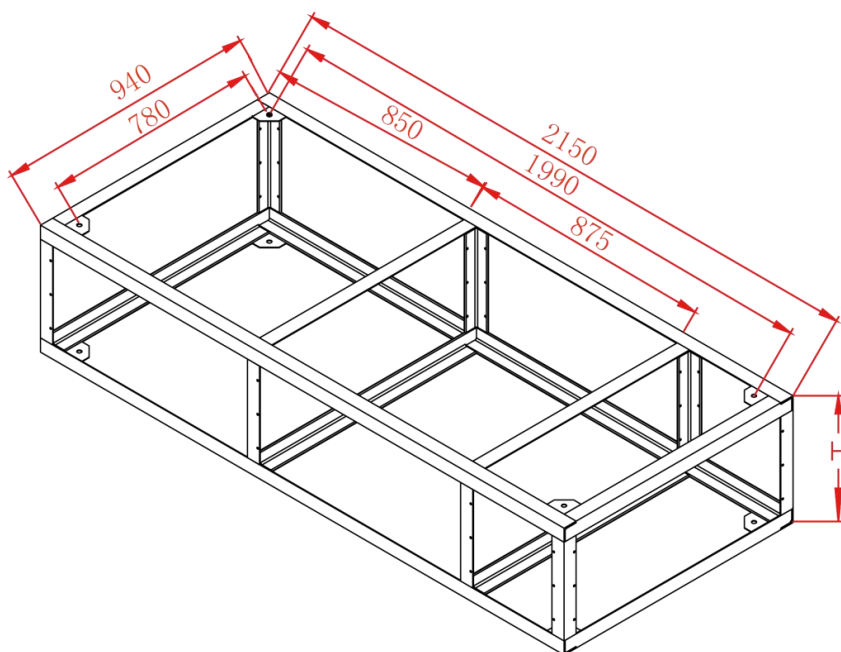


图 A-8 S4 结构上送风机组支架尺寸图 (单位: mm)





EM-S-17-N 2017 年 01 月 05.06.111001

深圳市商宇电子科技有限公司版权所有。

我公司拥有为了技术革新而修改相关参数，而无需预先通知客户的权利。资料中所列图片仅供参考，请以实物为准。