HAIRF
海瑞弗

海瑞弗客服热线
400-007 2200

海瑞弗拓荒者系列（Passfinder）

机房专用空调用户手册

合肥海瑞弗机房设备有限公司

www.hairf.com.cn

24 小时客服热线：400-007-2200

资料版本：HF-UM-202303

Copyright © 2023 合肥海瑞弗机房设备有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。
未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。除合肥海瑞弗机房设备有限公司的商标外，本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。HAIRF 保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，HAIRF 尽全力在本手册中提供准确的信息，但是 HAIRF 并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

环境保护

本产品符合关于环境保护方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

对于不遵守操作而导致机组损坏或人体伤害，HAIRF 公司不承担责任

风冷精密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，HAIRF 公司保留修改而不作预先通知的权力

目 录

环境保护 2
1 安全注意事项 4
1.1 通用安全注意事项 4
1.2 电气安全 5
1.3 机械安全 6
1.4 运行安全 7
1.5 其他 7
2 安装的工作步骤 8
2.1 收货及存放 8
2.2 设备就位 8
2.3 机房位置的选择 8
2.4 机房的准备工作 8
2.5 安装使用工具 9
2.6 空调室内机的安装 10
2.7 风冷系统 10
3 机房专用空调介绍 12
3.1 室内机外形尺寸 12
3.2 电控板介绍 13
4 空调显示说明 14
1.1 显示功能说明 14
4.1 启动界面 15
4.2 密码输入界面 16
4.3 输入输出界面 17
4.4 主菜单界面 17
4.5 控制参数 18
4.6 报警菜单 18
4.7 信息查询 21
4.8 系统功能 22
5 MODBUSRTU 通信协议实现 24
5.1 范围 24
5.2 物理接口 24
5.3 通信方式 24
5.4 MODBURTU 通信协议详述 24
5.5 传输格式 26
5.6 地址表 30
6 机房空调日常检测与维护 33
6.1 每日 33
6.2 每月 33

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，HAIRF 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 HAIRF 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 HAIRF 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

●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

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

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

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

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 HAIRF 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

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。

●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

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 安装的工作步骤

2.1 收货及存放

当设备抵达现场后，必须检查验收。检查设备在运输过程中是否损伤，型号及附件与合同是否相符。

如果在检验时发现有任何部件缺失或损坏，应立即向承运商报告。如果发现有隐蔽的损伤，也请向承运商和产品供应商驻当地的办事处报告。

若设备需存放较长时间，需注意以下事项：

- 不可拆去塑料袋包装；
- 确认电气，控制柜锁好，未经有关人员允许，不得打开；
- 存放设备于清洁干燥的地方。

2.2 设备就位

空调的标准包装及海运包装均带木底装，应尽量采用叉车装运。

如用皮带或吊环绳索，要确认设备及包装上不受过大压力及对机柜结构产品震动。

注：吊装设备，绳索等不由供应商提供，有关设备重量，体积可参阅产品说明书。

2.3 机房位置的选择

机房专用空调应安装在机房内直接送风。选择空调机房位置时需考虑几个重要因素：

- 空调机房应尽量靠近计算机房；
- 确认机房附近的位置及整体安全；
- 机房应尽量在建筑物的中心，而不在周边区域，降低外界温湿度的影响；
- 必须有适当的位置安放风冷冷凝器，尽量与室内机接近。

2.4 机房的准备工作

设计机房时，应考虑所有设备的尺寸及预留足够的操作维修空间，考虑设备运输问题，应预先安排好出入通道；

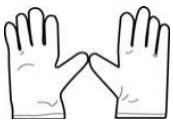
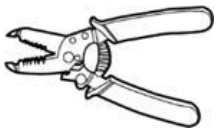
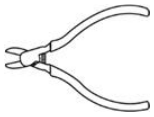
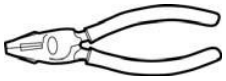
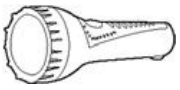
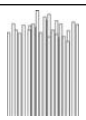
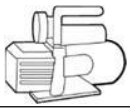
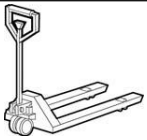
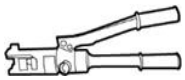
考虑机房的供电、配电系统，主辅设备控制系统布局；

机房应有完善的隔热环境，故必需有良好绝缘保温（用户可向设备施工单位提出要求），为了防潮，应在墙上或地面上涂上橡胶或塑料底漆。门密封好，不应留缝，也不应安装格栅；

机房的新风量应严格控制，过量的新风会增加空调系统的制冷、加热及除湿负荷，建议机房的新风量应少于总循环风量的 5%。

2.5 安装使用工具

机组主要安装工具列表如表 2-1 所示，现场技术人员请根据具体施工情况酌情增减。

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
			
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
			

2.6 空调室内机的安装

空调机组安装在角钢焊接的支架上，支架尺寸与空调主机长宽保持一致，建议高度与地板高度一致。

安装时，支架必须在安装地板之前安装，并固定在水泥地上，为了避免震动，建议支架应与活动地板之间留适当的空间；机组与支架，支架与地面间应加上防震橡胶垫。

机组的前面应留不小于 750mm 的维修操作空间。

室内机组必须水平，稳固的安装。

送风及回风口不应有障碍物，否则气流受阻，影响送回、风及制冷效果。

室内机的排水管需注意密封，防止漏水，在排水管旁，建议安装漏水传感器。

排水口应低于机器接口，水管应微斜向排水方向，以确保排水畅通，若排水口高于机器排水出口，必须安装水箱及冷凝水泵，否则会造成冷凝水外溢。

2.7 风冷系统

室内主机及冷凝器以制冷管道连接，安装前须作好如下工作：

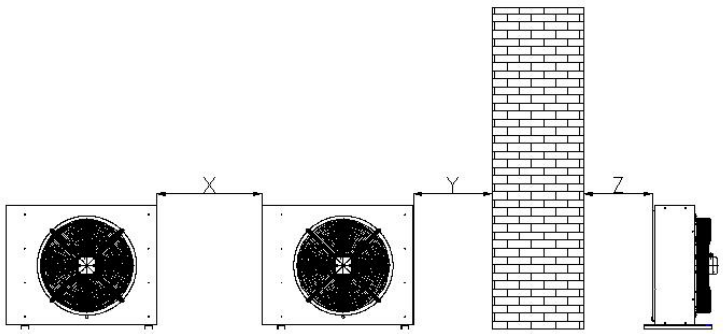
- 室外机控制电源
- 室内外机组连接的控制及电源线
- 排水管路

2.7.1 风冷冷凝器安装

2.7.1.1 冷凝器的安装注意事项

- 冷凝器宜放置在安全及易于维修的地方，应避免放在公共通道或积雪、积水的地方。
- 为确保足够的风量，建议冷凝器应安装在清洁的地方，远离可能堵塞盘管的尘埃及污物区。
- 冷凝器不可防置在蒸汽、热气或烟气排出处的附近，以免影响散热。
- 室内外连接管路应采取保温措施。
- 冷凝器与墙，障碍物或其他机组应留足够的距离如下：

图 1-1 安装距离



冷凝器与冷凝器之间距离：X≥0.6m

冷凝器侧面与墙或障碍物距离：Y≥0.4m

冷凝器背面与墙或障碍物距离：Z≥0.2m

冷凝器垂直安装，以保证制冷剂有正常的流动及润滑剂的回流。冷凝器支脚有安装孔，可稳固的将冷凝器安装在钢支座或地面上。

冷凝器走管时请注意上进管下出管。

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。

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。

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。

2.7.2 管道的连接

2.7.2.1 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、储液罐检修阀接口和压缩机低压检修阀，在阀门处没有气流声，管路内氮气排放完全后，拧紧针阀。

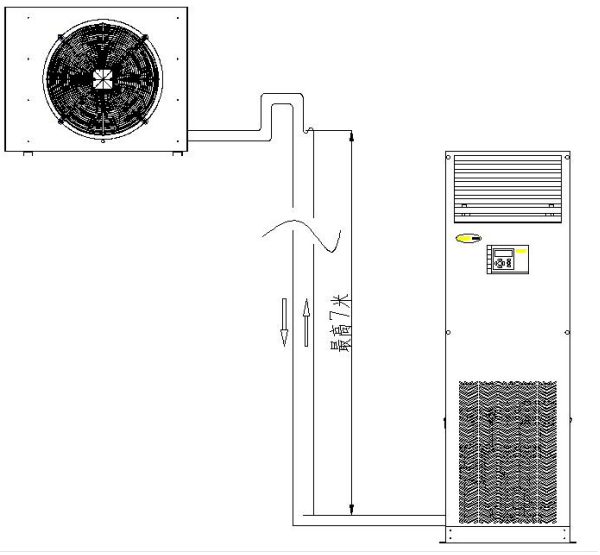
2.7.2.2 连接管路

所有管道必须采用铜管，管道应采用防震支座，以防止震动传至建筑物。

当冷凝器高于压缩机时，在竖直的气管上，应每隔 6-7 米安装一个存油弯。

在停机时候，存油弯有助于将冷凝器的制冷剂及润滑油汇集在一起，保证运行时制冷剂及润滑油的流动，在冷凝器入口和出口应各安装一个反向弯，要保证反向弯顶端弯管高于冷凝器最高一排铜管，防止停机时冷媒倒流。

图 1-2 管道安装



●标准的有效管道距离不应长于 30 米；高差为 15 米（当冷凝器高于室内机水平）；或为 5 米（当冷凝器低于室内机水平）。若超过以上标准，须预先通知厂家作特别安排。
所有铜管必须用保温材料保温。
●室内的风道应尽可能与送风方向平行，以减低对送风效果的影响及降低噪音。

2.7.2.3 充氮保压

操作步骤

● 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。
● 缓慢充注氮气至 3.5MPa，保压 24h，压力下降 0.3bar 以内为合格。
●气密性检查完毕后，请参考 2.7.2.1 排氮气将系统内氮气排放完全。

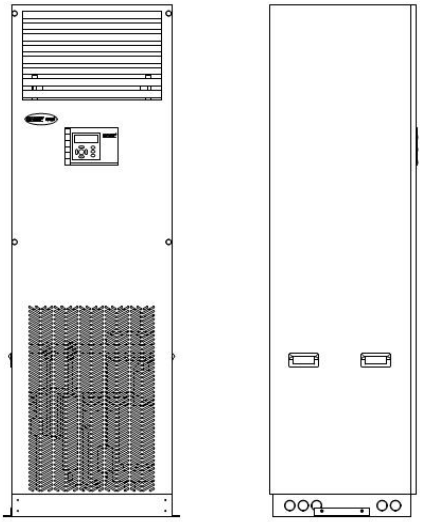
3 机房专用空调介绍

3.1 室内机外形尺寸

表 3-1 室内机外形尺寸

产品型号	外形尺寸（L×W×H）（mm）	设备净重量（kg）
P5000	600×550×1900	155
P7500	600×550×1900	165
P12500	600×550×1900	170
P14000	600×550×1900	172
P17500	750×750×1900	194
P20000	750×750×1900	200

图 3-1 空调外形图



3.2 电控板介绍

图 3-2 选配版电控盘平面布置图

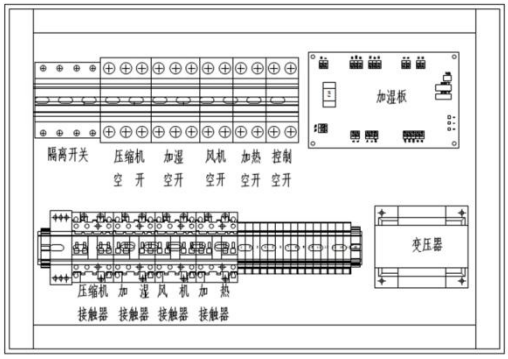
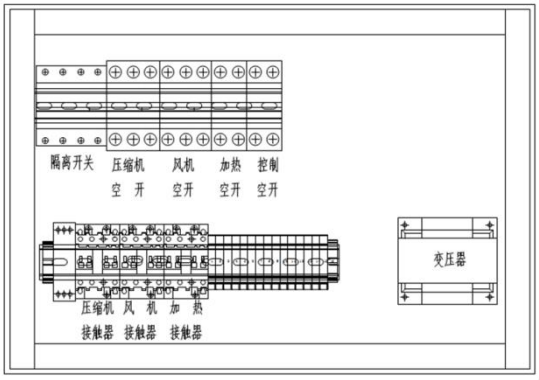


图 3-3 标准版电控盘平面布置图



3.2.1 预先检查

检查电连接是否已正确连接，所有端子是否都已安全插紧。在六个月的定期检查中也应当包括这种检查。
检查 RST 端子处的电压是否为 400V±5%
确保未发生由运输或安装过程中的意外影响而导致的制冷剂泄漏。

3.2.2 开机检查

闭合电源总开关、控制板开关，此时显示盒亮灯启动，闭合风机空开。如显示盒提示三相电相序错误，调整电源相序重复以上操作。闭合剩余开关，根据需要设置温度（湿度），开机完毕。

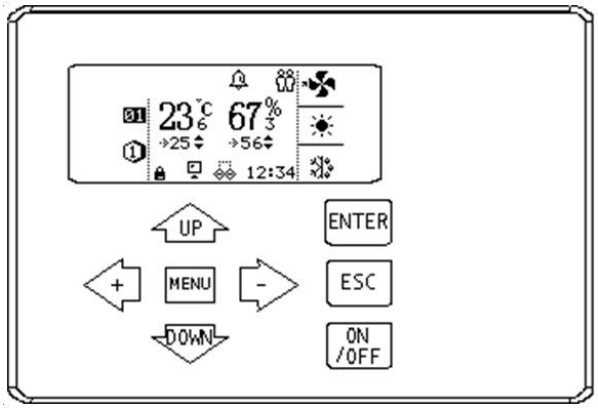
4 空调显示说明

图 4-1 显示盒

4.1 显示功能说明

操作面板有 8 个按键，分别为：向上键、向下键、增加键、减少键、菜单键、确认键、返回键、开关机键。

图 4-2 面板布局



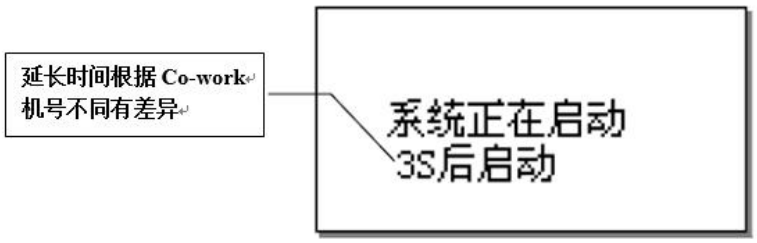
- “ ON/OFF” －按此键会让系统在开机工作和待机状态进行切换。需要注意的是，如果当前机器的 Co-work 模式处于“ 协作” 模式，系统会自动判断是否需要开机或待机，此时按“ ON/OFF” 键会提示用户是否退出“ 协作” 状态，如果用户按确认，则系统退出“ 协作” 模式，然后执行开关机，如果用户按“ ESC” 键返回，则不执行“ 开关机” 动作。
- “ MENU” －在开机或待机主界面按此键进入系统主菜单界面。
- “ DOWN” －按此键会移动光标到下一个菜单项，当前获取焦点的项会反白突出显示，表明此时可以对该项操作。
- “ UP” －按此键会移动光标到上一个菜单项当前获取焦点的项会反白突出显示，表明此时可以对该项操作。
- “ +” －按此键对当前获取焦点的菜单项进行数值加操作，或其它模式下采取“ 往左移动” 切换操作。需要注意的是，如果当前处于密码保护状态，在对数值进行“ 增

加” 操作时，界面会切换到密码输出界面，密码输出正确回到当前界面才能进行数值修改操作。

- “ —” —按此键对当前获取焦点的菜单项进行数值减操作或其它模式下采取 往右移动” 切换操作。需要注意的是，如果当前处于密码保护状态，在对数值进行“ 减小” 操作时，界面会切换到密码输出界面，密码输出正确回到当前界面才能进行数值修改操作。
- “ ENTER”—按此键进入当前获取焦点菜单项的下一级目录，或者对一些参数项修改需要确认的情况下进行确认操作。
- “ ESC”—按此键进入当前获取焦点菜单项的上一级目录，或者取消对一些修改项的操作。

4.2 启动界面

图 4-3 启动界面

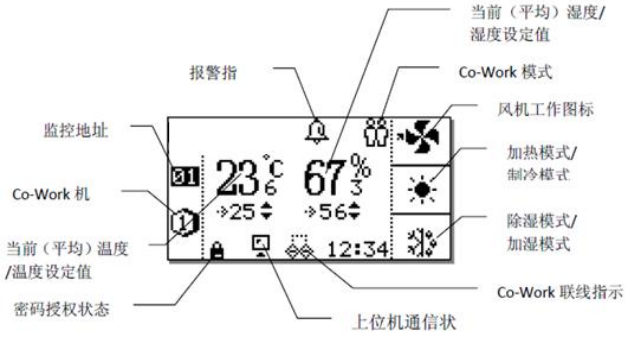


控制器重新上电后，系统进入启动界面，启动界面的延时会根据系统的 Co-work 机号不同而有间隔 1 秒的差异。这个时间差可以避免多台空调上电同时启动对电网造成很大冲击。延时完成后，系统根据下表进入相应状态：

表 4-1 启动方式

启动模式 \ Co-work 模式	独立	协作并且 Co-work 网络正常
自动	工作主界面	Co-work自动判断是否启动
手动	待机主界面	Co-work自动判断是否启动

图 4-4 工作主界面



主工作界面显示系统和站内环境参数及状态。如果控制器处与“ Co-work 联网” 工作模式下，则主界面显示温度为 Co-work 网络的平均温湿度值。一旦控制器退 Co-work 网络【处于“ 独立” 运行模式，或者没有接入其他 Co-work 网络中】，控制器主界面显示本机温湿度。
若参与 Co-Work 网络工作的控制器中有温湿度传感器故障出现，则 Co-work 网络会自动识别到故障，并排除该台空调的温湿度值，取其它传感器正常控制器的平均温湿度值。根据控制器所匹配的机器机型不同，显示稍有差异。

表 4-2 主界面显示内容

图标及功能 / 机型	温度	温度设定值	湿度	湿度设定值	制冷	加热	除湿	加湿
恒温恒湿	√	√	√	√	√	√	√	√
冷暖显湿	√	√	√	√	√	√	√	×
单冷显湿	√	√	√	×	√	×	×	×
冷暖	√	√	×	×	√	√	×	×
单冷	√	√	×	×	√	×	×	×

说明：“ √ ”显示或具有此功能；“×”不显示或不具有此功能
表明此时机器处于待机状态，按 ON/OFF 键进入开机工作状态。如果此时机器 Co-work 模式为“协作”模式，系统弹出对话框提示用户是否确认退出“协作”模式进入“独立”模式，只有用户选择了确认才会开机。

4.3 密码输入界面

图 4-5 密码输入界面

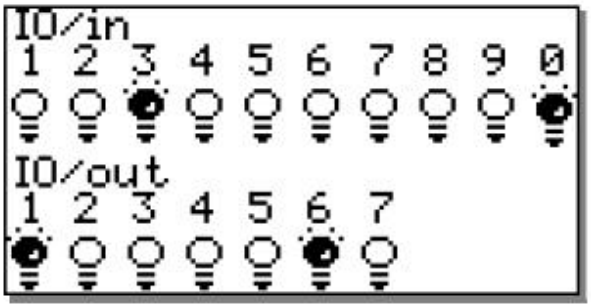
当用户更改系统参数时，如果还没有授权，则会进入密码输入界面。控制器出厂默认修改密码为 3388。

图 4-6 报警窗口

系统一旦检测到报警，在任意界面下都会弹出报警窗口，提示用户需要对报警进行处理。按任意键可以取消“警报弹出窗口”，但报警依然存在，可以在菜单“当前报警”项里查看到。

4.4 输入输出界面

图 4-7 IO 状态界面



直接对物理输入输出端口进行监测。灯亮表示输出继电器吸合或是输入端口上有电压；灯灭表示输出继电器断开或是输入端口上没有电压。

4.5 主菜单界面

图 4-8 主菜单界面

按“+/-”左右移动键移动光标，按“ENTER”键进入选中的子菜单项。右侧小箭头表示右侧还有更多项目可查阅。

4.6 控制参数

在主菜单项里选中“控制参数”图标，按“ENTER”键可以进入控制参数界面：

图 4-9 控制参数界面

温湿度控制参数，按向上、向下键移动光标，按增加（+）、减少（-）键可以修改参数值。具体每个参数的意义可参照错误！未找到引用源。说明。

注意：根据主界面显示内容，凡是没有除湿和加湿功能的机型，湿度控制参数不显示也不可设置。

4.7 报警菜单

控制器报警配置以及报警后如何处理见下表：

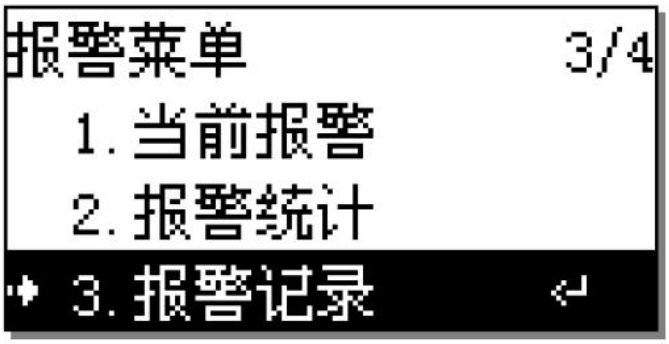
表 4-3 报警配置

机型 / 报警	恒温恒湿	冷暖显湿	单冷显湿	冷暖	单冷	报警后动作
温度高限	√	√	√	√	√	在Co-work下会启动备用机。
温度低限	√	√	×	√	×	独立运行的机器对此报警不做处理，可配置输出通用报警。
湿度高限	√	√	×	×	×	
湿度底限	√	×	×	×	×	
电压高限	√	√	√	√	√	关闭所有设备，在Co-work下不参与网络计算，可配置输出通用报警
电压底限	√	√	√	√	√	
温度传感器坏	√	√	√	√	√	关闭温湿度传感器坏所对应的控制设备，输出“通用报警”。
湿度传感器坏	√	√	√	×	×	
压缩机高压	√	√	√	√	√	关闭压缩机，在 Co-work 下会启动备用

压缩机低压	√	√	√	√	√	机，故障恢复后自动工作。连续三次低压锁定压缩机，不再尝试开启，需要人为干涉才能继续启动压缩机，输出“通用报警”。
加热器过热	√	√	×	√	×	关闭加热器，在Co-work下会启动备用机，并启动“通用报警”端口输出。
加湿器淤塞	√	×	×	×	×	只弹出报警画面。
风机过载	√	√	√	√	√	关闭所有设备，在Co-work下不参与网络计算，并启动“通用报警”端口输出。
漏水报警	√	√	√	√	√	关闭外界水源主阀，关闭制冷、加湿模拟量输出。在Co-work下会启动备用机，输出“通用报警”。
火警	√	√	√	√	√	关闭所有设备，在Co-work下不参与网络计算，输出“通用报警”。
相序错误	√	√	√	√	√	关闭所有设备，在Co-work下不参与网络计算，输出“通用报警”。

说明：“√”显示或具有此功能；“×”不显示或不具有此功能
在主菜单里选择报警菜单项，按“ENTER”进入后显示界面如下图所示：

图 4-10 报警菜单



4.7.1 当前报警

如果在工作主界面有报警图标闪烁，可以在“当前报警”里查询到当前报警项目的清单。

4.7.2 报警统计

查询机器从出厂到当前所有报警的报警累计次数。

4.7.3 报警记录

可查询最近 100 条报警的详细信息。报警名称，报警发生的年月日时分秒信息。查询显示按时间排序，最近发生的报警排在最前面。

4.7.4 报警参数

对超限警报项的上下限值进行设置。具体每个参数的意义和范围可参照以下表格。

表 4-4 参数列表

参数名称	范围	缺省值	意义及备注
温度设定值	10℃～35℃	25℃	温度期望达到值（通称设定值）
温度比例带	2℃～10℃	4℃	当前温度值与设定值的绝对差值等于比例带值时，输出“制冷/加热”100%模拟量
温度阈值	1℃～10℃	2℃	当前温度值与设定值差绝对值大于阈值时，输出“制冷/加热”100%模拟量
湿度设定值	20%～85%	50%	湿度期望达到值（通称设定值）
湿度比例带	2%～10%	10%	当前湿度值与设定值的绝对差值等于比例带值时，输出“除湿/加湿”100%模拟量
湿度阈值	1%～10%	5%	当前湿度值与设定值差绝对值大于阈值时，输出“除湿/加湿”100%模拟量
温度高限	20℃～45℃	35℃	基站机房内温度高于“温度高限”时，产生温度高限报警，当基站机房内温度回到“温度高限”值减去3℃时，该报警消失
温度低限	1℃～20℃	15℃	基站机房内温度低于“温度低限”时，产生温度低限报警，当基站机房内温度回到“温度低限”值加上3℃时，该报警消失
湿度高限	50%～95%	85%	基站机房内湿度高于“湿度高限”时，产生湿度高限报警，当基站机房内湿度回到“湿度高限”值减去5%时，该报警消失
湿度低限	10%～50%	25%	基站机房内湿度低于“湿度低限”时，产生湿度低限报警，当基站机房内湿度回到“湿度低限”加上5%时，该报警消失
电压高限	220～265Vac	250Vac	检测到主电源电压高于“电压高限”时，产生电压高限报警，电压回到“电压高限”值减去5伏时，该报警消失
电压低限	175～220 Vac	185 Vac	检测到主电源电压低于“电压低限”时，产生电压低限报警，电压回到“电压低限”加上5伏时，该报警消失
再启动模式	自动/手动	自动	设置机器重新上电后，决定机器是否采取“自动”进入控制运行状态，还是需要“人工按ON/OFF键”进入控制运行状态
Co-Work模式	独立/协作	独立	是否参与CO-WORK协作控制
Co-Work机号	0～15	1	CO-WORK模块运行时的机器地址

值班机台数	1～16(台)	1	CO-WORK工作时，设定需要值班机的台数
值班机切换小时数	1～240(H)	24	CO-WORK工作时，会自动按照值班小时数进行工作机器的切换
监控地址	1～99	1	上位机监控用地址
监控波特率	1.2/9.6/1.92 (kbps)	9.6	上位机监控用波特率
风机关延时	0～250(秒)	60	若加热器启动关闭后，需保证风机延时足够时间才能关闭
压缩机重启延时	30～250(秒)	180	保证压缩机最小开关机间隔时间
低压延时	1～30(分)	2	压缩机启动时，延时一定时间后才开始检测低压
加湿器淤塞报警延时	1～60(分)	10	若持续发生淤塞足够时间，则产生淤塞报警
水阀动作时间	10～300(秒)	180	AO模拟量输出从“0～100%”或“100%～0”所需要的最短运行时间
语言	中文、英文	中文	系统使用的语言选项
温度偏移值	-5～+5(℃)	0	修正温度传感器随机性偏差
湿度偏移值	-8～+8（%）	0	修正湿度传感器随机性偏差

4.8 信息查询

在主菜单里选择信息查询项，按“ENTER”进入后显示界面如下图所示：

4.8.1 环境状态

可查询当前温度，当前湿度以及主电源电压值。

4.8.2 输出状态

可查询风机、制冷、加热器、加湿器输出继电器状态，以及风机、制冷、加热器、加湿器“0－10V”模拟量的输出百分比值。

4.8.3 运行累计时

可查询风机、制冷、加热器、加湿器从出厂到当前累计工作小时数。

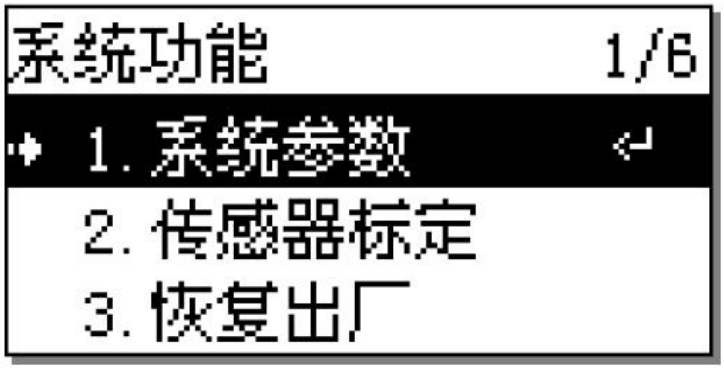
4.8.4 动作次数

可查询风机、制冷、加热器、加湿器从出厂到当前累计开关动作次数。

4.9 系统功能

在主菜单里选择“系统功能”项，按“ENTER”进入后显示界面如下所示。

图 4-10 系统功能



4.9.1 系统参数

对系统参数进行设置。具体每个参数的意义、有效范围、默认值可参照参数列表。

注意：“再启动模式”参数项修改后，只能在下次断电重启动时有效，“风机关延时”是对加热器的保护，只有加热器开过之后风机关延时才有效。

4.9.2 传感器标定

传感器标定包括电源电压标定、温度偏移设置、湿度偏移设置。

电源电压的标定方法：机器上电后用电压测量仪器测量机器总的输入电压，将此电压值输入到电压标定项的当前电压值，然后按“ENTER”键，在其后显示“OK”即可。

温、湿度偏移值设置方法：光标定位到温、湿度偏移值项后的数字上，按“增加（+）”“减小（-）”键改变数值。若数字显示负号，表示当前温、湿度会减去这个偏移绝对值。

4.9.3 恢复出厂

按“ENTER”键可以将“错误！未找到引用源。”的所有参数恢复到默认出厂值。

4.9.4 设置时间

设置控制器的系统时间，格式：“#年#月#日#时#分#秒，星期”。若在 Co-work 联系状态下，所有在线机器均会跟通讯主机的时间保持同步。另外，

更改 Co-work 网络中任意一台控制器的时间，主机会自动通过“识别®更改®广播”流程把新时间广播到所有 Co-work 在线控制器中去。系统时间主要用来记录报警历史记录的存档凭据。

4.9.5 保护设置

“密码开关”项：如果该参数处于“开”状态，则进行参数修改时需要输出密码，输入正确密码后才能更改。如果该参数处于“关”状态，则对控制器的各项参数修改及控制均不需要输入密码的方式即可获得修改权限。“屏保开关”项：如果该参数处于“开”状态，在没有任意按键操作 2 分钟后，屏亮度自动变暗；如果该参数处于“关”状态，则屏一直处于高亮状态。

4.9.6 软件版本

可查询控制器当前软件版本信息。

图 4-11 Co-work 视图一

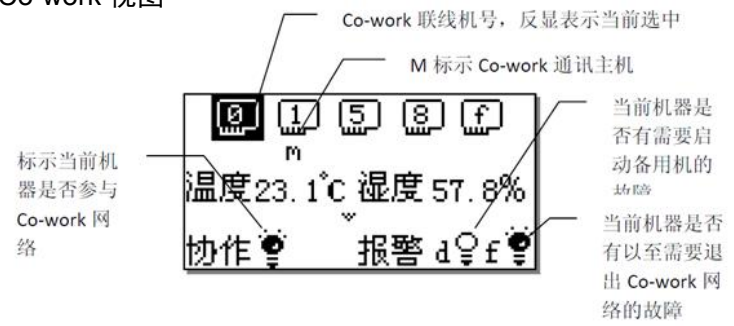
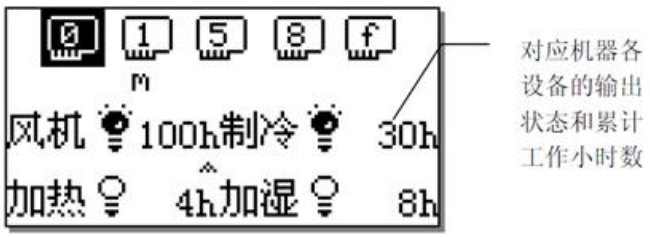


图 4-12 Co-work 视图耳



基站空调控制器具有完善的联机协作功能。Co-work 网络采用先进的分布式计算理念，即保证网络传送数据最大限度降低，同时也可保证整体网络的安全、稳定性。

组成 co-work 网络的控制器，采用 PID 控制算法开启空调机组或使能备用机【唤醒网络中的备用机组】，co-work 按照用户给定的值班机数自动切换工作机组。若机组出现严重故障【风机过载、火警等】可以自动退出网络，不参与网络计算，若出现“非严重故障”【不影响机组风机运行的故障】可主动唤醒在网的一台备用机器投入运行作为网络综合处理能力的补充。当出现非严重故障机组的警报状态被修复或自动消失后，Co-work 网络将自动减去一台运行机组，保持 Co-work 网络中原先设定的在网运行值班机组数量不变。

在 Co-work 视图下，可以查询所有 Co-Work 机器的联机状态、设备输出状态【D/O】、报警状态【D/I】、温湿度工作模式等状态信息。

5 MODBUSRTU 通信协议实现

5.1 范围

控制器支持 ModBusRTU 通信协议（ModBus 是 Modicon 公司的注册商标），通信协议详细地描述了控制器的输入和输出命令、信息和数据，以便第三方使用和开发。

5.2 物理接口

连接 UI 面板的通信口采用工业标准串行 RS485 通讯口，UI 口地址固定为 119。
上位机访问地址为用户所设监控地址。
数据格式：起始位 1 位，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验，数据传输缺省速率为 9600b/s。

5.3 通信方式

MODBUS RTU 采用主从式结构，信息和数据在 UI 面板/上位机和空调控制器主板之间有效地传递，允许 UI 面板/上位机访问空调控制器的相关数据以及发送控制命令。本协议在应用系统中所处的位置如下图所示：

5.4 MODBURTU 通信协议详述

5.4.1 数据字节格式描述

信息传输为异步方式，并以字节为单位，每个字节由 8 位二进制数组成：

表 5-1 通迅格式

起始位	1 位
数据位	8位
奇偶校验位	无校验
停止位	1位
流控	无流控
通讯速率	9600bps

5.4.2 数据帧结构描述

每个数据帧组成如下：（RTU 模式）

表 5-2 帧结构

地址码	功能码	数据信息	CRC 校验
8位	8位	N*8位	16位

1. 地址码

地址码是每次数据帧的第一字节（8 位），表明由用户设置地址的从机将接收由主机发送来的信息。每个从机都必须有唯一的地址码，并且只有符合地址码的从机才能响应回送信息。当从机回送信息时，回送数据均以各自的地址码开始。主机发送的地址码表明将发送到的从机地址，而从机返回的地址码表明回送的从机地址。相应的地址码表明该信息来自于何处。地址范围为 0x01—0xFF，0xFF 为广播地址，设备解析命令代码后不允许有数据返回。

5.4.2.1 功能码

功能码是每次数据帧传送的第二个字节，ModBus 通讯协议可定义的功能码为 1，2，3，4，5，6，7，11，12，15，16，17，20，21，22，23，24。基站空调控制器仅用到其中的一部分功能码。作为主机请求发送，通过功能码告诉从机应执行什么动作。作为从机响应，从机返回的功能码与从主机发送来的功能码一样，并表明从机已响应主机并且已进行相关的操作。

基站空调控制器用到的 MODBUS 部分功能码

表 5-3 MODBUS 功能码

功能码		定义	说明
1	01H	Read Coil Status	读取输出继电器位状态
2	02H	Read Input Status	读取输入继电器位状态
3	03H	Read Holding Registers	读取保持寄存器数值
4	04H	Read Input Registers	读取只读寄存器数值
5	05H	Force Single Coil	改写一个输出继电器位状态
6	06H	Preset Single Register	改写一个保持寄存器值
15	0FH	Force Multiple Coils	改写多个输出继电器位状态
16	10H	Load Multiple Register	改写多个保持寄存器值

5.4.2.2 数据区

数据区包括需要由从机返回何种信息或执行什么动作。这些信息可以是数据、参考地址等。

5.4.2.3 错误校验码（16 位 CRC 校验）

主机或从机可用校验码进行判别接收信息是否正确。由于电子噪声或一些其它干扰，信息在传输过程中有时会发生错误，错误校验码（CRC）可以检验主机或从机在通讯数据传送过程中的信息是否有误，错误的数据可以放弃（无论是发送还是接收），这样增加了系统的安全和效率。

MODBUS 通讯协议的 CRC（冗余循环码）包含 2 个字节，即 16 位二进制数。CRC 码由发送设备（主机）计算，放置于发送信息帧的尾部（CRC 高字节在前）。接收信息的设备（从机）再重新计算接收到信息的 CRC，比较计算得到的 CRC 是否与接收到的相符，如果两者不相符，则表明出错。

计算步骤为：

- 预置 16 位寄存器为十六进制 FFFF（即全为 1），称此寄存器为 CRC 寄存器；
- 把第一个 8 位数据与 16 位 CRC 寄存器的低位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；
- 把寄存器的内容右移一位(朝低位)，用 0 填补最高位，检查最低位。（注意：这时的最低位指移位前的最低位，不是移位后的最低位）；
- 如果最低位为 0：重复第 3 步(再次移位)，如果最低位为 1：CRC 寄存器与多项式 A001H（1010000000000001B）进行异或；
- 重复步骤 3 和 4，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；
- 重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理；
- 最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码。

5.5 传输格式

5.5.1 命令报文格式

5.5.1.1 Read Coil Status

功能码“01H”能读取位元，本系统中主要用于读取开关机状态。

表 5-4 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	01	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表 5-5 返回数据

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	01	N	数据（8位）1..N	高位	低位

通信数据举例：

命令数据：Length：0008，Data：01 01 00 00 00 01 FD CA

返回数据：Length：0006，Data：01 01 01 01 90 48

5.5.1.2 Read Input Status

功能码“02H”能读取位元，本系统中主要用于读取空调各部件状态和运行状态。

表 5-6 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	02	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表 5-7 返回数据

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	02	N	数据（8位）1..N	高位	低位

通信数据举例：
命令数据：Length：0008，Data：01 02 00 00 00 07 39 C8
返回数据：Length：0006，Data：01 02 01 26 20 52

5.5.1.3 Read Holding Registers

功能码“03H”能够访问所有输入寄存器，主要用于读取空调的设置参数和时钟。

表 5-8 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	03	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表 5-9 返回数据

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	03	N	数据（8位）1..N	高位	低位

通信数据举例：
命令数据：Length：0008，Data：01 03 00 00 00 07 04 08
返回数据：Length：0019，Data：01 03 0E 00 09 00 08 00 1B 00 05 00 0F 00 37 00 15 17 4C

5.5.1.4 Read Input Registers

功能码“04H”能够访问所有输入寄存器。数据区中的寄存器数据都是每个数据包括两个字节，高字节在前，主要用于读取传感器、模拟输出、运行累加时、报警状态。

表 5-10 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	04	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表 5-11 返回数据

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	04	N	数据（8位）1..N	高位	低位

通信数据举例：

命令数据：Length：0008，Data：01 04 00 00 00 05 30 09

返回数据：Length：0015，Data：01 04 0A 00 01 01 09 01 F7 01 09 01 F7 E1 CD

5.5.1.5 Force Single Coil

功能码“05H”能够设置一个位元，这里的数据就是一个字节，只可能是 0xFF 00 或者 0x00 00。0xFF 00 代表开机 0x00 00 代表关机。

表 5-12 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	05	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表 5-13 返回数据

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	05	N	数据（8位）1..N	高位	低位

通信数据举例：

命令数据：Length：0008，Data：01 05 00 00 FF 00 8C 3A

返回数据：Length：0008，Data：01 05 00 00 FF 00 8C 3A

5.5.1.6 Preset Single Register

功能码“06H”能修改一个寄存器，本协议中主要用于设置一个可变的参数

表 5-14 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	06	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表 5-15 返回数据

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	06	N	数据（8位）1..N	高位	低位

通信数据举例：
命令数据：Length：0008，Data：01 06 00 00 07 D9 4A 60
返回数据：Length：0008，Data：01 06 00 00 07 D9 4A 60

5.5.1.7 Force Multiple Coils

功能码“0FH”，能根据位元的位设置多个量。

表 5-16 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		字节个数	数据	CRC	
01	15	高位	低位	高位	低位	N	字节（8位）1……N	高位	低位

返回：

表 5-17 返回数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	15	高位	低位	高位	低位	高位	低位

通信数据举例：
命令数据：Length：0010，Data：01 0F 00 00 00 01 01 00 2E 97
返回数据：Length：0008，Data：01 0F 00 00 00 01 94 0B

5.5.1.8 Load Multiple Register

功能码“10H”，能根据位元的位设置多个量。

表 5-18 命令数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		字节个数	数据	CRC	
01	16	高位	低位	高位	低位	N	字节（16位）1……N	高位	低位

返回：

表 5-19 返回数据

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	16	高位	低位	高位	低位	高位	低位

通信数据举例：

命令数据：Length：0023，Data：01 10 00 00 00 07 0E 00 09 00 08 00 1B 00 05 00 10 00 00 00 3A 98 E6

返回数据：Length：0008，Data：01 10 00 00 00 07 81 CB

5.5.2 异常应答返回

表 5-20 非法功能

从站地址	功能码	异常码	CRC	
01	80H+原功能码	ERR	高位	低位

ERR：

- 非法功能
- 非法数据地址
- 非法数据值
- 非法个数
- CRC 错误

5.6 地址表

5. 6. 1. 1 Coil Mapping Read/Write 有效功能 01H 05H 0FH

表 5-21 可读可写点区地址表

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
1	1	读写	开关机状态	0：关机1：开机

5.6.1.2 Contact Mapping Read Only 有效功能 02H

表 5-22 只读点区地址表

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
1	1	通用警报	0：无报警1：有报警	通用警报
2	2	风机	0：关1：开	风机
3	3	压缩机	0：关1：开	压缩机
4	4			
5	5	加热器	0：关1：开	加热器
6	6	加湿器	0：关1：开	加湿器
7	7	Co-work模式	0：协作1：独立	Co-work模式
8	21	除湿	0：非除湿1：除湿状态	除湿

9	22	加湿	0：非加湿1：加湿状态	加湿
10	23	制冷	0：非制冷1：制冷状态	制冷

5.6.1.3 Input Register Read Only 有效功能 04H

表 5-23 只读寄存器区地址表

序	地	读写类型	功能描述	备注
1	1			
2	2	现场温度	所得值除以10得到实际值	
3	3	现场湿度	所得值除以10得到实际值	
4	4	平均温度	Co-work协同工作时有效	
5	5	平均湿度	Co-work协同工作时有效	
6	11	压缩机输出	所得值是输出的百分比	压缩机输出
7	12	加热器输出	所得值是输出的百分比	加热器输出
8	13	加湿器输出	所得值是输出的百分比	加湿器输出
9	21	风机运行小时	0-65536所得值乘以10得到实际值	风机运行小时
10	22	压缩机运行小时	0-65536所得值乘以10得到实际值	压缩机运行小时
11	23	加热器运行小时	0-65536所得值乘以10得到实际值	加热器运行小时
12	24	加湿器运行小时	0-65536所得值乘以10得到实际值	加湿器运行小时
13	31	风机过载	0：无报警1：报警2：报警确认	
14	32	压缩机高压	0：无报警1：报警2：报警确认	
15	33	压缩机低压	0：无报警1：报警2：报警确认	
16	34	加热器过载	0：无报警1：报警2：报警确认	
17	35	加湿器淤塞	0：无报警1：报警2：报警确认	
18	36	火警	0：无报警1：报警2：报警确认	
19	37	溢水报警	0：无报警1：报警2：报警确认	
20	38	相位错误	0：无报警1：报警2：报警确认	
21	39	温度上限报警	0：无报警1：报警2：报警确认	
22	40	温度下限报警	0：无报警1：报警2：报警确认	
23	41	湿度上限报警	0：无报警1：报警2：报警确认	
24	42	湿度下限报警	0：无报警1：报警2：报警确认	
25	43	温度传感器坏	0：无报警1：报警2：报警确认	

5.6.1.4 Holding Register Read/Write 有效功能 03H 06H 10H

表 5-24 可读可写寄存器区地址表

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
1	1	读写	年	(20)00-(20)99
2	2	读写	月	1-12
3	3	读写	日	1-31
4	4	读写	星期	1-7
5	5	读写	小时	1-23
6	6	读写	分	0-59
7	7	读写	秒	0-59
8	11	读写	再启动模式	0：自动1：手动
9	12	读写	温度设定值	15-30
10	13	读写	温度高限	20-45
11	14	读写	温度低限	1-20
12	15	读写	温度静区	1-10
13	16	读写	湿度设定	20-85
14	17	读写	湿度高限	50-95
15	18	读写	湿度低限	10-50
16	19	读写	湿度静区	1－10
17	20	读写	轮候时间	2－240H
18	21	读写	低压延时	1－30Min
19	22	读写		
20	23	读写	风扇关延迟	0-250S
21	24	读写		
22	25	读写	压缩机重开	30-250S
23	26	读写	淤塞延时	1-60Min
24	27	读写	Co-Work模式	0：独立1：协作
25	28	读写	值班机台数	1-16

6 机房空调日常检测与维护

机房专用空调具有操作简单，维护方便等诸多优点，为了保证空调机的正常运行及使寿命，对空调机的简单维护是非常必要的。

6.1 每日

检查控制器显示的温度和相对温度值与实际值是否相符。

检查控制器记录，查看有关报警，如有报警需及时处理，对于无人值守的机房需通过监控终端进行检查。

6.2 每月

6.2.1 室内风机维护

维护时需配合使用梯子（2m）。

室内风机维护内容：

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. 确认风机和导风圈之间无摩擦。
5. 确认固定螺钉无松动、变形。
6. 确认接线端子无松动。

7. 确认运行声音无异常。

空气过滤器：检查过滤器状态；如果必要可对其进行更换。注意：如果环境灰尘较大，更要经常的检查。

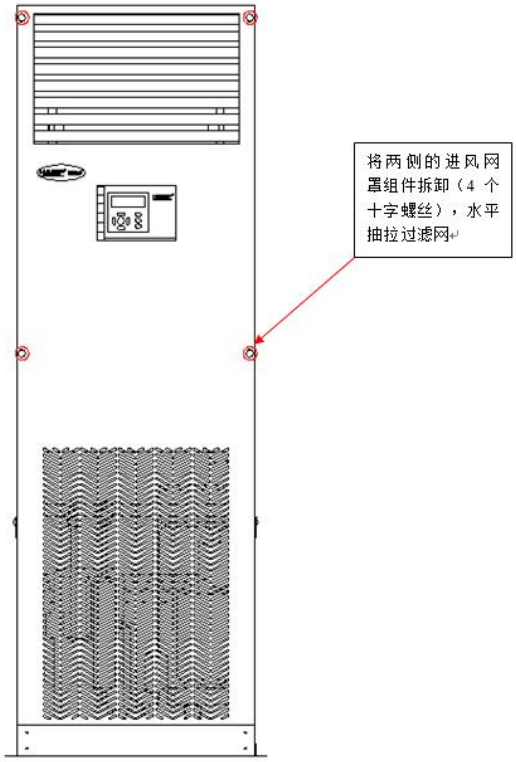
6.2.2 过滤网维护

过滤网维护内容：

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。

图 6-1 拆除过滤网



6.2.3 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，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，检查压机电流，压机电流应在额定电流的 75-90%范围内，从而确定压机是否工作在安全区。

6.2.4 电极加湿器维护

带加湿器的机组，如果需要拆除加湿桶，在拆除加湿器桶前，务必确保电源已被切断并且加湿罐内的水已经冷却，以防烫伤。

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. 检视蒸汽软管、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。

2. 检视及清洗进、排水阀。

6.2.5 电加热维护

为提高精密空调的可靠性，需对电加热例行维护。

1. 确认表面无杂物。
2. 检查电加热表面腐蚀情况，如有必要请进行更换。
3. 检查加热器三相电阻及绝缘电阻，确认加热管无损坏。
4. 检查三相电流，确认电加热能否正常运行。
5. 确认加热器热保护传感器是否完好。

6.2.6 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。

6.2.7 室外机例行维护

如遇大雪天气，请及时对室外机风机、管路、电控盒和低温组件上的积雪进行清理。

-

维护项	操作指导	异常处理	备注
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。	抽空制冷剂，修补管路上的泄 漏点。	下电处理
	确保管路保温棉无破损。	重新包裹此处的保温棉。	下电处理
冷凝器	确保翅片无倒片等损坏现象。	使用翅片刷梳理倒片。	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