



海瑞弗拓荒者系列 (Passfinder)

机房专用空调用户手册

File:HF-UM-201404

海瑞弗 (中国) 有限公司

前 言

感谢您选择了海瑞弗拓荒者（passfinder）系列机房专用空调产品，为了更好的使用海瑞弗拓荒者（passfinder）系列机房专用空调，在安装和开机调试之前，请仔细阅读本手册的各项事宜。

海瑞弗（中国）有限公司

目录

- 1 安装前的工作步骤 -4-
 - 1.1 收货及存放 -4-
 - 1.2 设备就位 -4-
 - 1.3 机房位置的选择 -4-
 - 1.4 机房的准备工作 -5-
 - 1.5 空调室内机的安装 -5-
 - 1.6 风冷系统 -5-
 - 1.6.1 风冷冷凝器安装 -6-
 - 1.6.2 管道的连接 -6-
- 2 海瑞弗拓荒者系列机房专用空调介绍 -8-
 - 2.1 室内机外形尺寸 -8-
 - 2.2 电控板介绍 -9-
 - 2.2.1 预先检查 -9-
 - 2.2.2 开机检查 -10-
- 3 空调显示说明 -10-
 - 3.1 显示盒 -10-
 - 3.2 显示功能说明 -10-
 - 3.3 启动界面 -12-
 - 3.4 工作主界面 -12-
 - 3.5 待机主界面 -13-
 - 3.6 密码输入界面 -13-
 - 3.7 报警窗口 -14-
 - 3.8 输入输出界面 -14-
 - 3.9 主菜单界面 -14-
 - 3.10 控制参数 -15-
 - 3.11 报警菜单 -16-
 - 3.11.1 当前报警 -17-
 - 3.11.2 报警统计 -17-
 - 3.11.3 报警记录 -17-
 - 3.11.4 报警参数 -17-
 - 3.12 信息查询 -19-
 - 3.12.1 环境状态 -20-
 - 3.12.2 输出状态 -20-
 - 3.12.3 运行累计时 -20-
 - 3.12.4 运动次数 -20-
 - 3.13 系统功能 -20-
 - 3.13.1 系统参数 -20-
 - 3.13.2 传感器标定 -20-
 - 3.13.3 恢复出厂 -21-
 - 3.13.4 设置时间 -21-
 - 3.13.5 保护设置 -21-
 - 3.13.6 软件版本 -21-
 - 3.14 Co-Work 网络参数/状态 -21-
- 4 MODBUSRTU 通讯协议实现 -22-

- 4.1 范围 -22-
- 4.2 物理接口 -22-
- 4.3 通信方式 -23-
- 4.4 MODBUSRTU 通信协议详述 -23-
 - 4.4.1 数据字节格式描述 -23-
 - 4.4.2 数据帧结构描述 -23-
- 4.5 传输格式 -25-
 - 4.5.1 命令报文格式 -25-
 - 4.5.2 异常应答返回 -28-
- 4.6 地址表 -28-
- 5 海瑞弗拓荒者 (passfinder) 机房空调日常检测与维护 -31-

1 安装前的工作步骤

1.1 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：

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

1.2 设备就位

海瑞弗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。

1.3 机房位置的选择

海瑞弗拓荒者（passfinder）系列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：

- 1) 空调机房应尽量靠近计算机房；
- 2) 确认机房附近的位置及整体安全；
- 3) 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；
- 4) 必须有适当的位置安放风冷冷凝器，尽量与室内机接近。

1.4 机房的准备工作

- 1) 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；
- 2) 考虑机房的供电、配电系统，主辅设备控制系统布局；
- 3) 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；
- 4) 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%。

1.5 空调室内机的安装

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 机组的前面应留不小于 750 mm 的维修操作空间。
- 4) 室内机组必须水平，稳固的安装。
- 5) 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。
- 6) 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。
- 7) 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。

1.6 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：

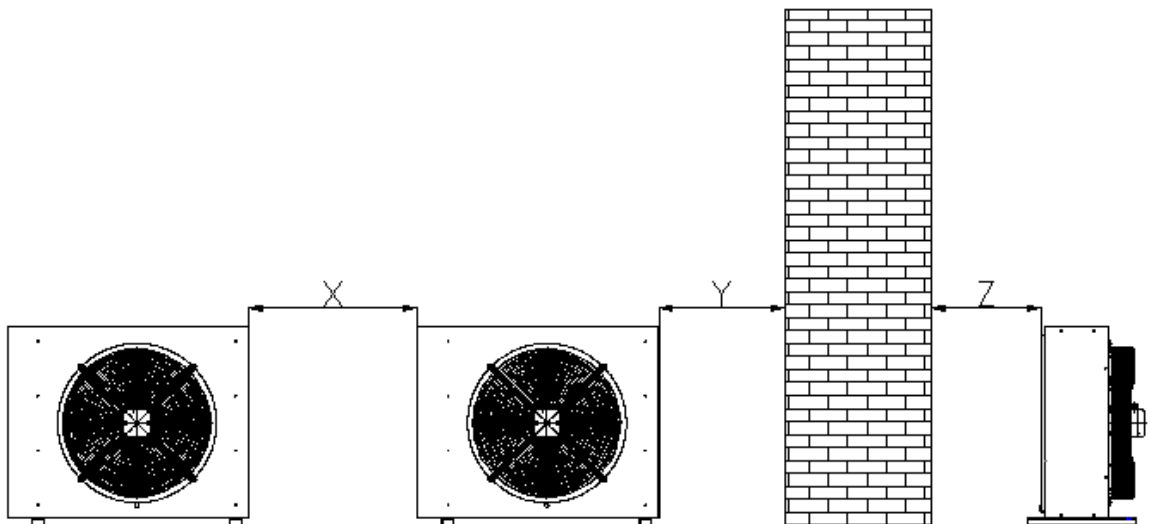
- 1) 室外机控制电源
- 2) 室内外机组连接的控制及电源线
- 3) 排水管路

1.6.1 风冷冷凝器安装

1) 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。

2) 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。另外，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。

冷凝器与墙，障碍物或其他机组应留足够的距离如下：



冷凝器与冷凝器之间距离： $X \geq 0.6\text{m}$

冷凝器侧面与墙或障碍物距离： $Y \geq 0.4\text{m}$

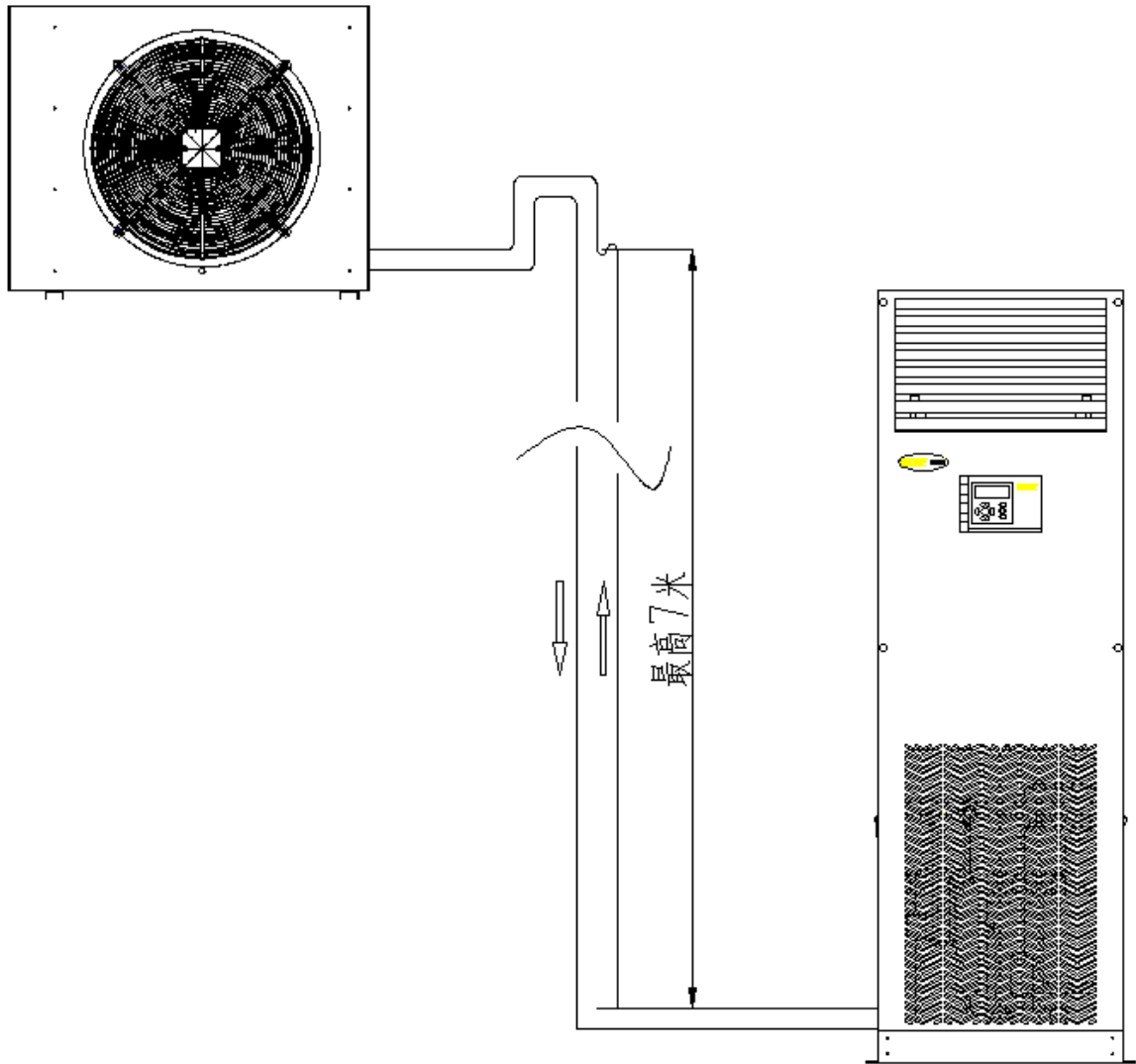
冷凝器背面与墙或障碍物距离： $Z \geq 0.2\text{m}$

3) 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。

1.6.2 管道的连接

1) 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。

2) 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。



3) 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。

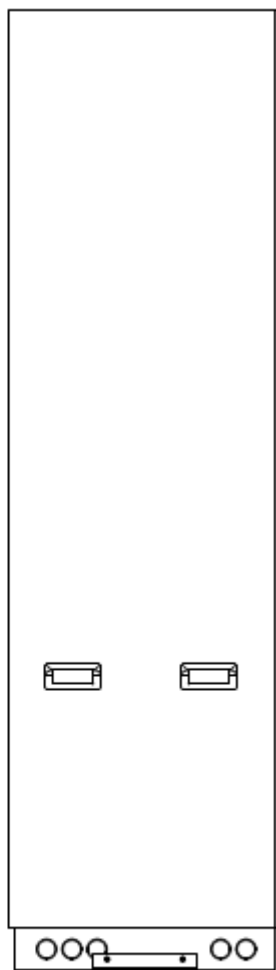
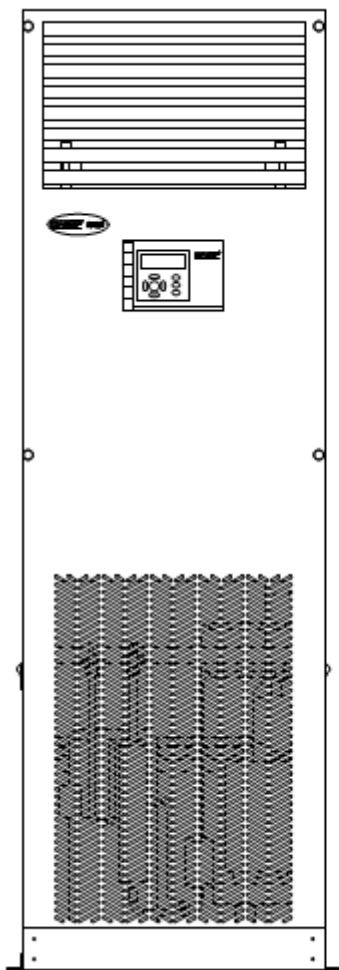
4) 所有铜管必须用保温材料保温。

5) 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。

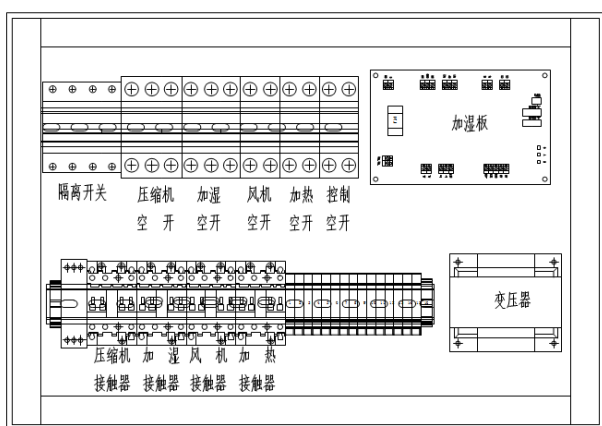
2 海瑞弗拓荒者系列机房专用空调介绍

2.1 室内机外形尺寸

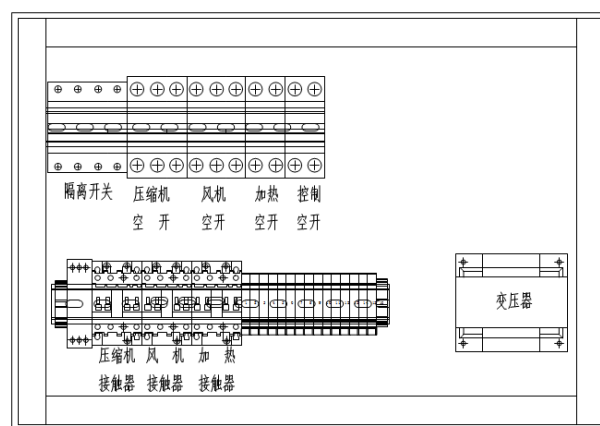
产品型号	外形尺寸 (L×W×H) (mm)	设备净重量 (kg)
P5000	600×550×1900	155
P7500	600×550×1900	165
P12500	600×550×1900	170
P14000	600×550×1900	172
P17500	750×750×1900	194
P20000	750×750×1900	200



2.2 电控板介绍



选配版电控盘平面布置图



标准版电控盘平面布置图

2.2.1 预先检查

1) 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。

- 2) 检查 RST 端子处的电压是否为 $400V \pm 5\%$
- 3) 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。

2.2.2 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。

3 空调显示说明

3.1 显示盒：



3.2 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。按键布局如图 1 所示。

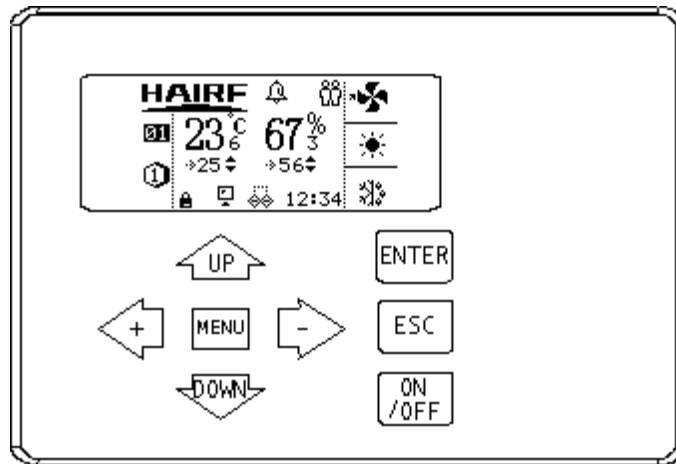


图 1 面板布局

1. “ 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。
2. “ MENU ” —在开机或待机主界面按此键进入系统主菜单界面。
3. “ 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。
4. “ 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。
5. “ + ” —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。
6. “ - ” —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。
7. “ 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。
8. “ 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。

3.3 启动界面:

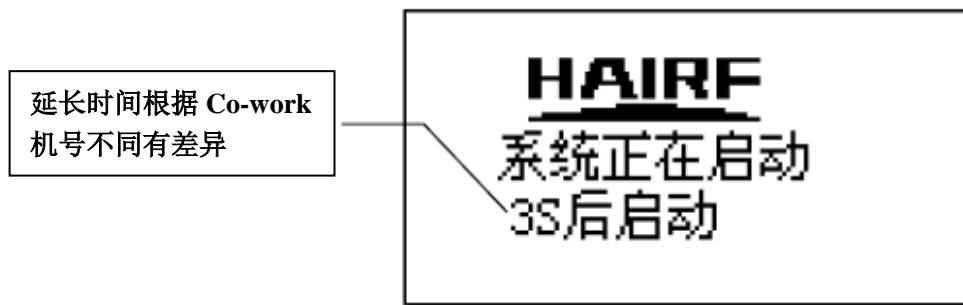


图2 启动界面

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：

表格1 启动方式

Co-work 模式 / 启动模式	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

3.4 工作主界面:

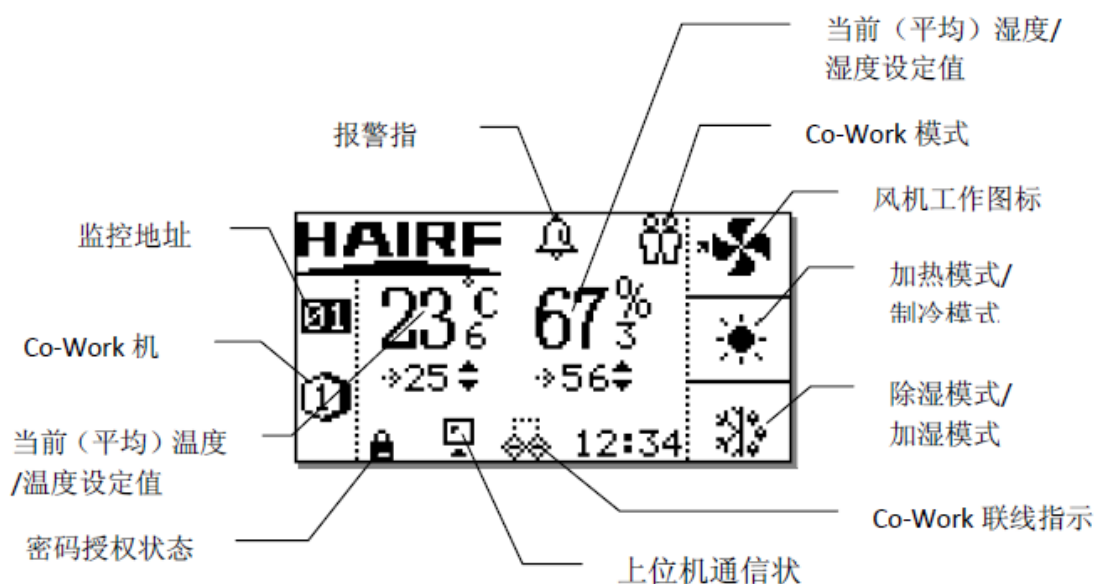


图3 工作主界面

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。一旦控制器退出 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，如表格 2 所示。

表格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

3.5 待机主界面



图 4 待机主界面

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。

3.6 密码输入界面



图 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。

3.7 报警窗口



图 6 报警界面

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“报警弹出窗口”，但报警依然存在，可以在菜单“当前报警”项里查看到。

3.8 输入输出界面

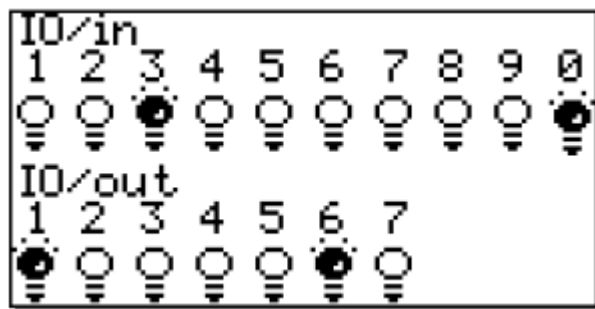


图 7 IO 状态界面

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。

3.9 主菜单界面

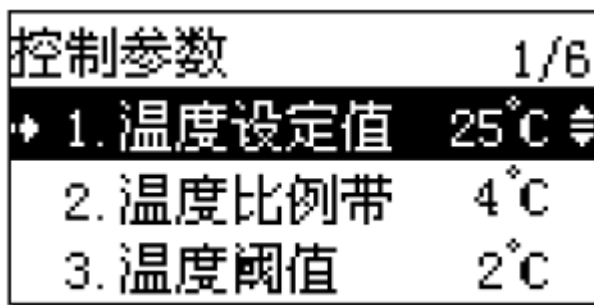


图 8 主菜单界面

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。

3.10 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：



控制参数	1/6
→ 1. 温度设定值	25°C
2. 温度比例带	4°C
3. 温度阈值	2°C

图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码找到引用源说明。

注意：根据表格2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。

3.11 报警菜单

控制器报警配置以及报警后如何处理见下表：

表格3 报警配置

报警 \ 机型	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”。
压缩机低压	√	√	√	√	√	
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：

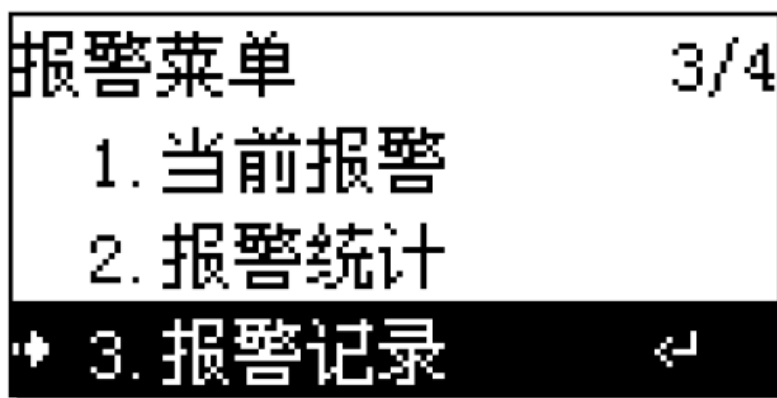


图 10 报警菜单

3.11.1 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。

3.11.2 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。

3.11.3 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。

3.11.4 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。

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

参数名称	范围	缺省值	意义及备注
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	250 Vac	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

参数名称	范围	缺省值	意义及备注
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	A0 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(°C)	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

3.12 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：

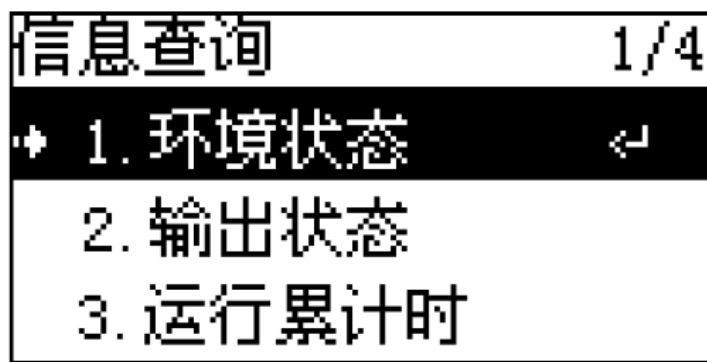


图 11 信息查询界面

3.12 .1 环境状态

可查询当前温度，当前湿度以及主电源电压值。

3.12 .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。

3.12 .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。

3.12 .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。

3.13 系统功能

在主菜单里选择 “系统功能” 项,按 “ENTER” 进入后显示界面如图 12 所示。

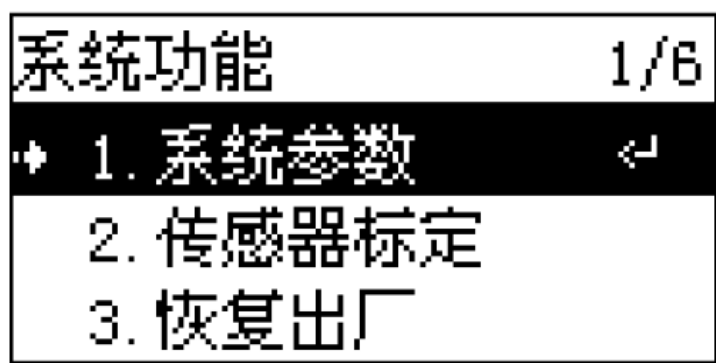


图 12 系统功能

3.13.1 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，只能在下次断电重新启动时有效，“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。

3.13.2 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。

3.13.3 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。

3.13.4 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。

3.13.5 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。

3.13.6 软件版本

可查询控制器当前软件版本信息。

3.14 Co - Work 网络参数/状态

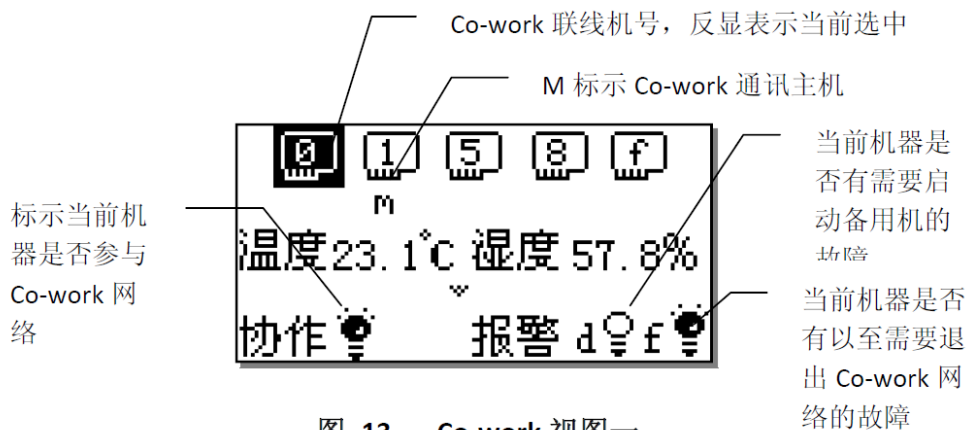


图 13 Co-work 视图一

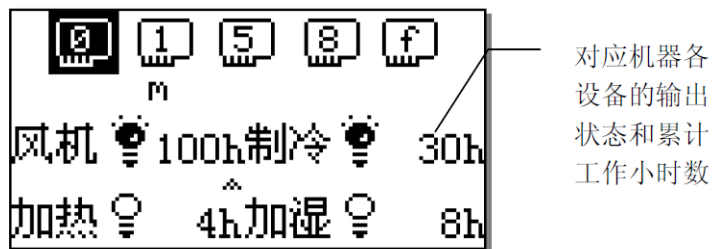


图 14 Co-work 视图二

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。

4MODBUSRTU 通信协议实现

4.1 范围

控制器支持 ModBus RTU 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。

4.2 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。

4.3 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：

4.4MODBURTU 通信协议详述

4.4.1 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：

表格 4-1 通讯格式

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

4.4.2 数据帧结构描述

通讯主要流程如下图：

图 4-2 通讯流程

每个数据帧组成如下：（RTU 模式）

表格 4-2 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。

2.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

表格 4-3 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

3.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。

4.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，错误的信息可以放弃（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：

- 1)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；
- 2)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；
- 3)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
- 4)（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）；
- 5)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；
- 6)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；
- 7)重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理；
- 8)最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码。

4.5 传输格式

4.5.1 命令报文格式

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。

表格 4-4

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

返回

表格 4-5

地址	功能	字节个	数据	CRC
----	----	-----	----	-----

	码	数		
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

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。

表格 4-6

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

表格 4-7

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

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。

表格 4-8

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

表格 4-9

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

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。

表格 4-10

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:

表格 4-11

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	04	2N	数据 1 (16 位) ……数据 N (16 位)	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)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。

表格 4-12

地址	功能码	地址		数据		CRC	
01	05	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回:

表格 4-13

地址	功能码	地址		数据		CRC	
01	05	高位	低位	高位	低位	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

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

表格 4-14

地址	功能码	地址		数据		CRC	
01	06	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回:

表格 4-15

地址	功能码	地址	数据	CRC

01	06	高位	低位	高位	低位	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

7)Force Multiple Coils

功能码“0FH”，能根据位元的位设置多个量。

表格 4-16

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：

表格 4-17

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

8)Load Multiple Register

功能码“10H”，能根据位元的位设置多个量。

表格 4-18

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	2N	数据(16位)1~N	高位	低位

返回：

表格 4-19

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

4.5.2 异常应答返回

非法功能:

表格 4-20

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

ERR:

- 01 非法功能
- 02 非法数据地址
- 03 非法数据值
- 04 非法个数
- 05 CRC 错误

4.6 地址表

1)Coil Mapping Read/Write 有效功能 01H 05H 0FH

表格 4-21 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

2)Contact Mapping Read Only 有效功能 02H

表格 4-22 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

3)Input Register Read Only 有效功能 04H

表格 4-23 只读寄存器区地址表

序号	地址	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	

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

表格 4-24 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

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
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

5 海瑞弗拓荒者（passfinder）机房空调日常检测与维护

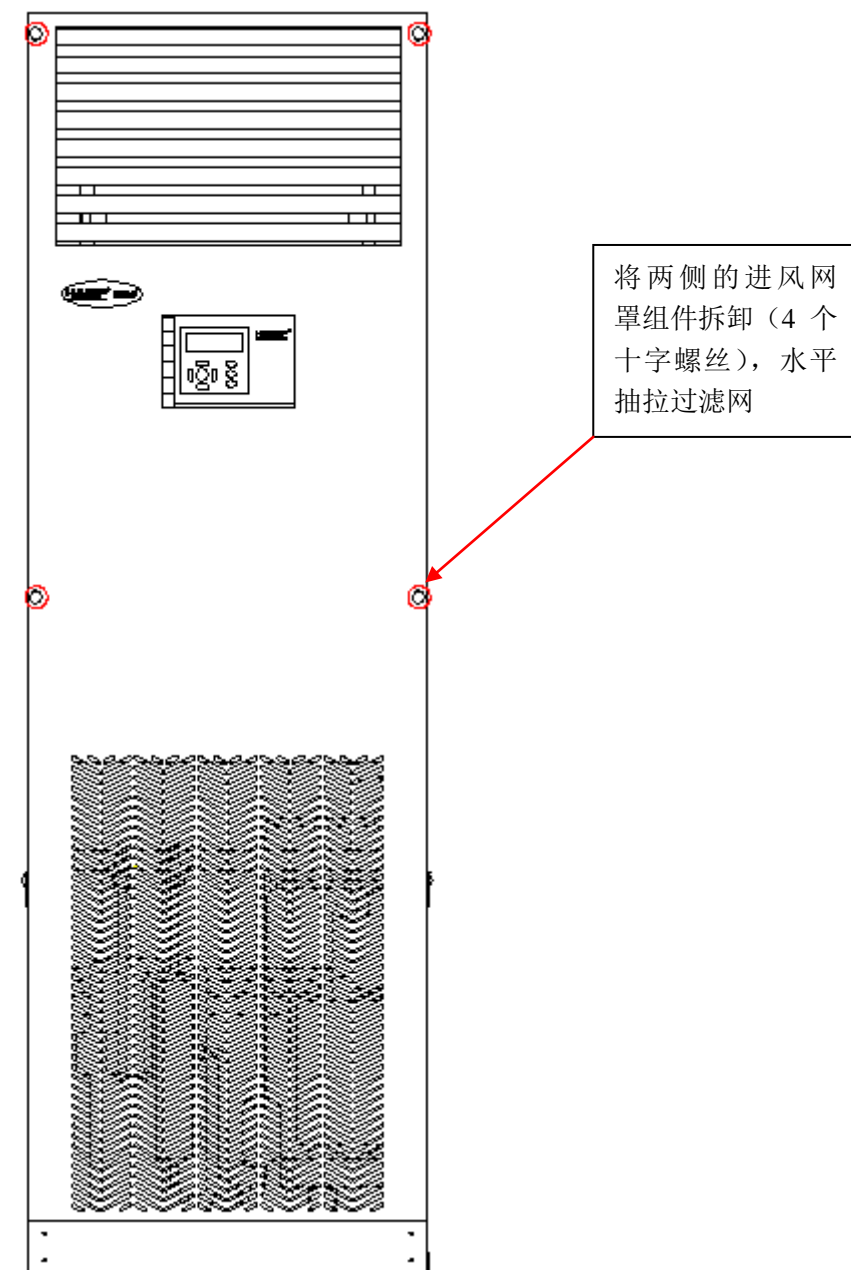
海瑞弗拓荒者（passfinder）机房专用空调具有操作简单，维护方便等诸多优点，为了保证空调机的正常运行及使用寿命，对空调机的简单维护是非常必要的。

5.1 每日

- 1) 检查控制器显示的温度和相对温度值与实际值是否相符。
- 2) 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。

5.2 每月

- 1) 风机：检查风机马达运转正常，无异常噪音。
- 2) 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。



- 3) 检查控制系统的LED屏幕显示单元和报警工作状态。
- 4) 室外冷凝器和室外风机：a、室外风机：检查风机转动，无异常噪音。b、室外冷凝器：观察是否脏污，如果脏污，应顺散热片方向，用高压水枪由上向下冲洗。



海瑞弗（中国）有限公司

全国服务电话：400-007-2200

<http://www.hairf.com.cn>

Hairf 公司保留不预先通知便可自行改变其产品的权利, Hairf 以及 Hairf 的徽标字形是 Hairf 公司的商业标志©Hairf。