

洁净实验室环控系统

使 用 说 明 书

第一章 设备简介

1.控制系统原理简介

各功能段设备简介及相关控制说明：

(1)、新风段

配置了手动风量调节阀，调节空调机组新风量

(2)、表冷段

配置了电动三通比例阀，调节水流量，驱动执行器为西门子模拟量水阀执行器，型号为：SAX61。

(3)、电加热段

为系统提供热量，采用固态继电器触发控制。(固态继电器安装在自控箱内)

(4)、风机段与风流开关监测

在风机段配有风流开关，用于监测风机送风失压异常情况，起到保护电机的作用，如电机皮带断裂，电机空转，此时送风无阻力，风流开关能监测到此异常情况。风流开关品牌为 BECK，型号 930.80。

风机段电机采用变频启动控制方式。配置的变频器施耐德型号变频器。

(5)、温湿度传感器

实验室内设置温湿度测点，传感器品牌为 E+E，型号 EE160。以电流信号方式采集温湿度传感器信号。

2.气流组织形式

实验室送风均采用顶面送风，回风侧面夹墙直接回风或架空地板回风的气流组织形式。

第二章 环境自动控制系统使用说明

第一节 控制逻辑及自控箱内部元器件简介

1.1 控制逻辑简述

系统开机时进行 30S 的初始化运行（只风机运转）对比设定温度与环境温度的差别，判断运行模式如制冷，系统同时记录下制冷模式下的制冷开启度并利用时间位移法计算出平均开启度作用到判断运行模式的计算中，正反馈于对制冷的判断深度这样当制冷超调时不至于启动加热。

当设定温度与环境温湿度接近时制冷平均开启度衰减，制冷的判断深度减小，制热的判断深度增加，当达到制热逻辑点时启动制热。在系统其它制热、除湿、加湿模式中都使用此方法来锁定，这样一方面使系统更稳定另一方面起节能的作用。除湿逻辑；系统在制冷模式下当实验室温度接近设定温度时（考虑到制冷同时除湿）延时后湿度仍高于设定上限启用除湿模式，通过加大制冷量降低露点温度进行除湿与此同时启动主加热对送风温度进行补偿。

系统在过渡季节时（早晚温差大）为保证温湿度的稳定加入了对冲机制，避免模式判断频繁切换引起温湿度的波动，增加机组长久使用的稳定性。

系统在除湿工况下二次回风阀自动根据电加热的负载调节，减少再热量，降低电加热的输出，从而有效的达到节能的目的。

注意：在过渡季节尤其是春夏交季时，需要根据环境温度提前预判调整风冷冷水热泵机组的到工作模式（制热切制冷）。

1.2 监控系统功能

- （1）系统开停，参数设置
- （2）监视系统运行状态、故障提示。
- （3）所有故障的处理
- （4）本实验室实时及历史温湿度查询。
- （5）触摸屏设置。
- （6）远程监控

具体操作规程后续配以图片方式叙述。

1.3 电气安全保护

本控制系统的每个设备都有单独的空开和交流接触器，当设备不需运行时或

发生故障时屏蔽控制输出，切断供电回路。

1.4 自控柜操作

自控柜包含柜门面板上的元器件及内部元器件。柜门面板包括：触摸屏、能源管理、电源指示灯、电源旋钮开关、系统启停按钮、报警蜂鸣器。柜内元器件包含：空开、电能表、变频器、接触器、热继电器、继电器、固态继电器、变压器、DC24V 开关电源、PLC CPU、PLC 模块、交换机、插座。

各元器件功能介绍：

(1) 触摸屏：监控操作系统

(2) 电源指示灯：当 DC24V 直流开关电源得电时白色指示灯亮。

(3) 电源旋钮开关：AC220V 控制电源的旋钮开关，断开后控制系统供电切断。

(4) 报警蜂鸣器：当系统发生故障时蜂鸣器触发报警提示。

(5) 空开：空气断路器，起电路的切断与闭合和保护的作用，电路中电流超过额定电流就会自动断开。除能完成接触和分断电路外，还能对电路或电气设备发生的短路、严重过载及欠电压等进行保护。

(6) 变频器：通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备，原理图以“VFD”表示。

(7) 接触器：利用线圈流过电流产生磁场，使触头闭合，以达到控制负载。

(8) 继电器：具有控制系统（又称输入回路）和被控制系统（又称输出回路）之间的互动关系。用小电流去控制大电流运作的一种“自动开关”。在电路中起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。

(9) 固态继电器：由微电子电路，分立电子器件，电力电子功率器件组成无触点开关。用隔离器件实现了控制端与负载端的隔离。固态继电器的输入端用微小的控制信号，达到直接驱动大电流负载。用于调节电加热的工作功效。

(10) 变压器：利用电磁感应的原理来改变交流电压的装置，本自控柜内的变压器为 AC220V 转 AC24 V。

(11) 直流开关电源：维持稳定输出电压的一种电源，为 PLC 及触摸屏提供稳定的 DC24V 电源。

(12) PLC CPU：PLC 主控单元，起逻辑运算及数据处理作用。

(13) PLC 模块：PLC 扩展模块，增加信号输入或输出接口，把外部信号传

送给 CPU。

(14) 交换机：信号转发的网络设备。为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的电信号通路。

(15) 插座：为外接设备提供 AC220V 电源

1.5 开机前的准备及注意事项

(1) 电路的检查：确保供电正常，排除漏电、短路等安全隐患，总空开有电且电压稳定，各分空开保持合闭状态，检查控制柜各个元器件接线牢靠无松动及脱落，接触器及继电器触头完好无损坏。

(2) 管路的检查：水系统供水总阀打开且水压正常，排水管排水正常。风管管路需打开的阀处于开启状态。

(3) 检查触摸屏或上位机故障处理画面是否有未处理故障。

第二节 人机界面操作说明

一、触摸屏操作说明

1、系统启停

点击主控触摸屏工况图页面中的“OFF/ON”按钮来实现系统的开关机，“OFF/ON”按钮高亮时为系统开启状态、暗时为关。如下图箭头所示的按钮：



2、运行参数设定

点击屏幕参数设置选项进入参数设置界面。

需要更改操作的指令参数如下：

(1)、当需要改变环境温湿度值时，更改目标温度与目标湿度数值即可。

★(2)、当季节交替，水系统制冷制热模式需要变换时，需要更改模式。更改模式时，点击外机模式设定，改成1即为制热模式。

★(3)、在过度季节时(早晚温差较大)，需要将指令“换季模式0关1开”的数值改为1，即启用过度季节对冲模式。开启此辅助模式，使控制系统稳定运行。

目前系统已经稳定运行，参数设置界面里的数据除上述(1)-(3)以外，请勿随意变动，如需变动请联系技术支持人员。

相关数据指令位置参考下图(示例)标注：

Dev'stop		13:11:12		WEDNESDAY		主页面		数据纪录		参数设置		故障处理		事件记录		系统设置		权限登录	
19																			
实验室参数设置																			
设定目标温度	15-23℃	22.0	前表冷阀	自动	000	后表冷阀	自动	000											
设定目标湿度	≤50%	45.0	电加热	自动	000	加湿器	自动	000											
设定温度波动值	0.1℃	0.3	自适应回风阀	自动	000														
设定湿度波动值	1%	1.0	尘埃粒子计数器	自动	启动														
送风机维护模式	0自动, 1开, 2关	0																	
送风机频率	43	45																	
新风阀开度	0-100	100																	
风机延迟时	60	060																	
设定自适应压力	15Pa	015																	
水系统参数设置																			
设定外机模式 0制冷1制热 0																			
设定制冷出水温度 7℃ 07																			
设定制热出水温度 35℃ 30																			
设定水泵轮值时间 24h 024																			
外机手自动 自动 关机																			
过度季节温度对冲	1启用0禁用	0																	
对冲时电加热最大开度限值	50	050																	
尘埃粒子计数器周期	60s	060																	
尘埃粒子计数器采集间隔时间	30-60分	030																	
尘埃粒子计数器采集开启时长	10分	010																	

3、故障记录

故障记录页面中罗列了系统中所有传感器和受控设备的工作状态及出现故障后的处理提示信息。送风压差故障和主风机故障产生时系统停机保护。其它设备故障系统正常运行，故障设备不工作。

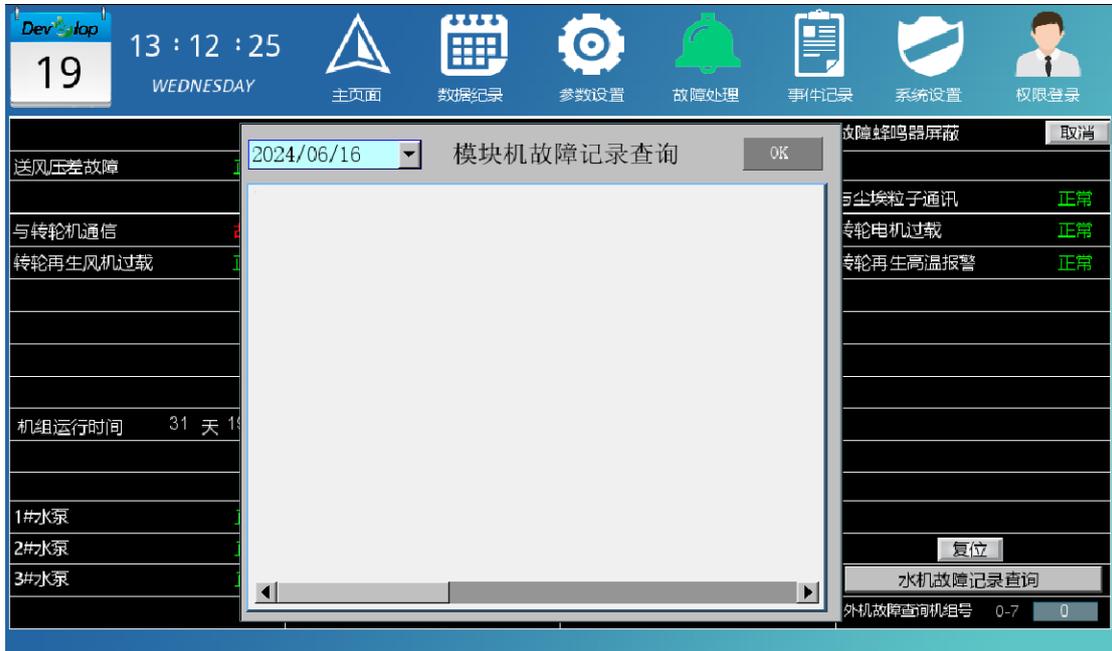
故障状态分类：“绿色”“红色”

故障屏蔽状态：“启用”“禁用”

注：当故障屏蔽时此故障点无效，对应该环节设备正常工作，报警器不动作

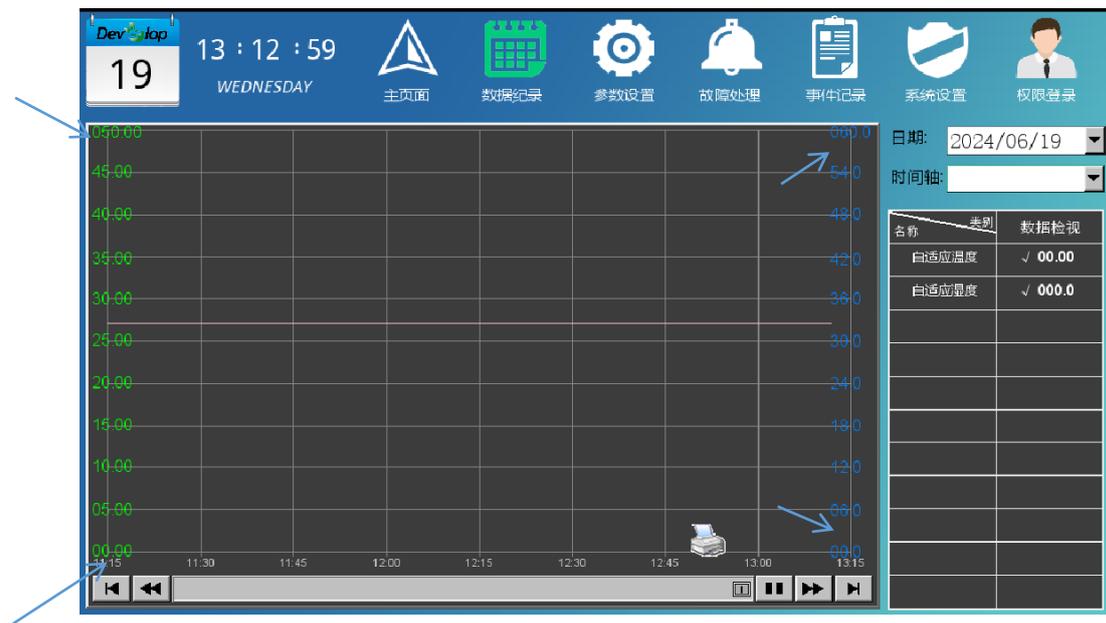
Dev'stop		13:12:00		WEDNESDAY		主页面		数据纪录		参数设置		故障处理		事件记录		系统设置		权限登录		
19																				
实验室故障										故障蜂鸣器屏蔽										取消
送风压差故障	正常	送风机变频器	正常	初效脏堵	正常															
		送风探头故障	正常	自适应探头	正常	与尘埃粒子通讯	正常													
与转轮机通信	故障	与冷水机组通讯	正常	转轮机过载	正常															
转轮再生风机过载	正常	转轮电源相序错误	正常	转轮再生加热异常	正常	转轮再生高温报警	正常													
机组运行时间 31 天 19 时 15 分 计时复位																				
水系统故障																				
1#水泵	正常	0#外机	故障	4#外机	正常															
2#水泵	正常	1#水泵	正常	5#水泵	正常															
3#水泵	正常	2#水泵	正常	6#水泵	正常	复位														
水机故障记录查询																				
		3#水泵	正常	7#水泵	正常	外机故障查询机组号 0-7 0														

风冷水冷热泵系统故障明细可通过故障处理界面中的“水机故障记录查询”按钮查询。有故障时会提示具体故障原因，并记录保存，无故障时显示空白状态，如下图所示：



4、数据记录

点击主界面的“数据记录”按钮，查看实时记录的实验室的温湿度，红色曲线为温度趋势，蓝色为湿度趋势。箭头所指四个参数，可以点击修改。如想显示15-50度温度区间的数据，只需把左上角参数改成50，左下角改成15。右侧为湿度区间设定。



5、用户登录



为防止设备的误操作，设计了登录选项，无操作后 15 秒自动登出。

- 1， 点击用户登录，弹出界面
- 2， 选择用户 admin 密码 111111 可进行所有参数设置
- 3， 选择用户输入密码后点击登录
- 4， 选择用户 Passport (D) 密码 444 可进行密码更改操作
- 5， 其他用户组可忽略

二、技术支持

系统使用支持: 王工 18921442429

南京拓展科技有限公司

2024年7月8日