



HOLLiAS MACS 选型样本  
—FM 系列

# HollySys



*用自动化改进人们的工作、生活和环境*

---

北京和利时集团 BEIJING HOLLYSYS GROUP  
杭州和利时自动化有限公司 HANGZHOU HOLLYSYS AUTOMATION CO., LTD

---

# 目 录

<b>和利时公司简介</b> .....	<b>3</b>
<b>HOLLIAS MACS-F 系统简介</b> .....	<b>4</b>
HOLLIAS MACS-F 系统特点.....	5
HOLLIAS MACS-F 系统结构.....	5
HOLLIAS MACS-F 系统主要性能指标.....	7
冗余技术的全面应用.....	8
I/O 模块的隔离与冗余.....	10
<b>现场控制站硬件</b> .....	<b>11</b>
机柜介绍.....	11
机柜种类及型号.....	13
硬件选配说明.....	14
机笼单元.....	15
FM802 主控单元模块.....	16
FM803 主控单元模块.....	16
电源模块.....	17
常用 I/O 模块概述.....	17
常用模块一览表.....	18
常用 I/O 模块参数.....	20
端子模块.....	29
常用端子模块一览.....	30
常用扩展端子板:.....	30
<b>操作站硬件</b> .....	<b>34</b>
操作站主机.....	34
操作台.....	34
打印台.....	34
操作台及打印台的型号.....	35
<b>HOLLIAS MACS-F 系统接地</b> .....	<b>36</b>
<b>HOLLIAS MACS-F 系统软件</b> .....	<b>41</b>
HOLLIAS MACS-F 系统软件包组成.....	41
离线组态软件.....	41
在线监控软件.....	48
其它功能.....	51

## 和利时公司简介



和利时公司创建于1993年，是从事自主开发、制造各种先进可靠的控制系统与平台，并为各行业提供专业化解决方案的自动化高科技企业，拥有过程自动化、轨道交通自动化、核电站数字化仪控系统、工厂自动化即控制与驱动、信息化等业务单元。公司实行集团化管理，现有员工逾千人，经过十几年稳健快速的发展，和利时已经成为行业知名品牌，公司成长为国内最大的自动化控制系统制造商。

作为国家级的企业技术中心，和利时以自主技术为基础的高品质自动化平台及解决方案，在国内率先成功应用于核电站、大型火电机组、铁路提速和城市轨道交通等多种关键装备及重要工程；公司在核电、电力、石油化工、轨道交通、环保、建材、冶金、造纸、制药、机械制造等十几个行业中成功实施的工程项目超过6000项，这些业绩印证了公司的产品和技术在多行业应用的广泛性、可靠性以及多种领先优势；公司产品在国际市场上已产生一定影响，产品海外出口量逐年增长。

而今，以“中国创造，世界品质（From China with Global Standard）”为不懈追求的和利时，确立了“产品化、集团化、国际化”的发展战略，正努力走向世界。

杭州和利时自动化有限公司成立于2003年9月，是和利时从事过程自动化的业务单元。作为过程自动化系统的生产基地、销售中心和工程服务中心，秉承了和利时在工控领域逾十年的队伍、能力、品牌和商誉。自成立以来，每年逾千项自动化工程的锤炼，杭州和利时已经成为国内一流的自动化控制系统工程服务商。

**通过稳定与持续的发展创建最有价值的自动化公司**

---

## HOLLiAS MACS-F 系统简介

HOLLiAS MACS-F 系统是和利时公司集多年的开发、工程经验而设计的大型综合控制系统，是一个完善、经济、可靠的控制系统。该系统采用了目前世界上先进的现场总线技术，支持 FF、DEVICENET、CANBUS、PA 等主流总线，智能化仪表可以方便的和系统相连。采用成熟的先进控制算法，全面支持 IEC61131-3 标准，对控制系统实现计算机监控。支持 OPC 技术、ActiveX 技术，并且集成了 AMS 系统、RealMIS 系统、ERP 系统等，以及系统集成了众多知名厂家的典型控制系统的驱动接口，可在智能现场仪表设备、控制系统、企业资源管理系统之间进行无缝信息流传送，能方便的实现工厂智能化、管控一体化，为工厂自动控制和企业管理提供全面的解决方案。

真诚地为用户设想

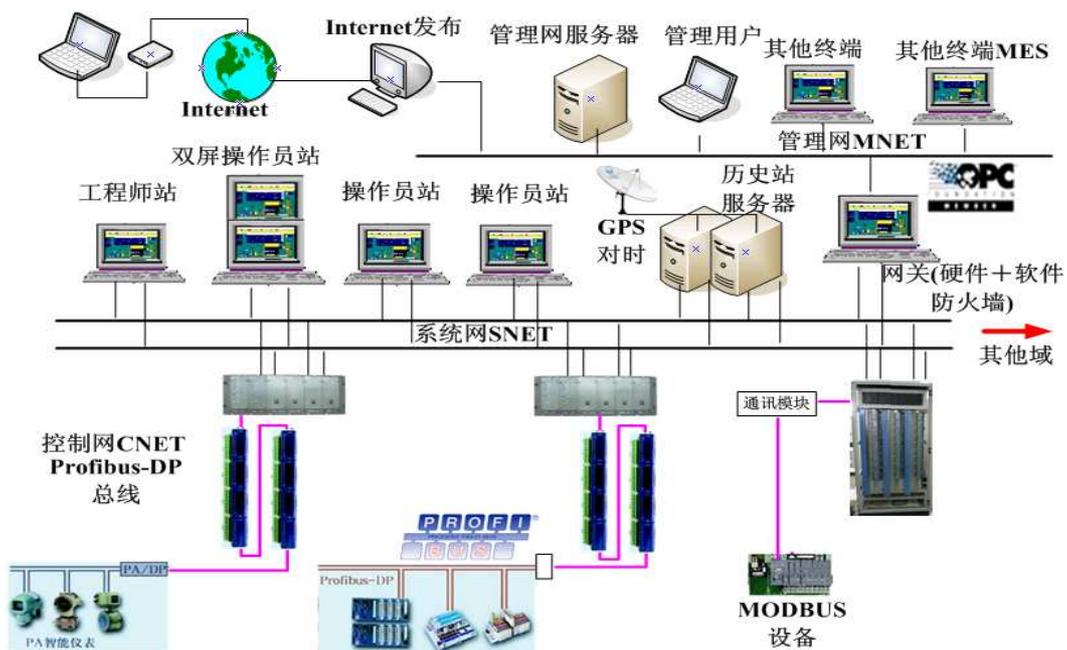


## HOLLiAS MACS-F 系统特点

- 可靠性：**采用多种冗余结构（网络冗余、控制器冗余、电源模块冗余、I/O 模块冗余），系统安全稳定可靠。系统为恶劣的工业环境设计，抗干扰性符合工业环境下的国际标准。
- 实时性：**控制器 CPU 采用工业级芯片，基于实时操作系统，保证控制精确、实时、高效。
- 先进性：**灵活的结构，既保证数据的一致性，又可负荷均担；功能丰富的 HMI 人机界面，灵活强劲的控制软件，支持离线仿真。
- 易用性：**智能设备管理（故障诊断、精度校正、带电插拔），完善的系统诊断信息，在线电子维护手册，维护简单方便。
- 分散性：**过程 I/O 单元采用的智能化设计方法，将部分控制或采集运算分散到各 I/O 单元，提高可靠性。
- 开放性：**开放的网络系统：集成 Profibus-DP 现场总线，提供标准的 RS-485、RS-232、ModBUS 通信协议接口，支持 FF、CAN、HART 等。开放的操作系统：采用 WINDOWS XP 操作系统，提供 ODBC 和 OPC 接口，支持 Inetnet 接入。
- 经济性：**现场总线的系统设计，有效节约整体项目投资，降低运行维护成本。

## HOLLiAS MACS-F 系统结构

**系统组成：**由工程师站、操作员站、历史站服务器站（选配）、现场控制站、工业控制网络等部件组成。



---

**工程师站：** 用来完成系统组态、修改及下装，包括：数据库、图形、控制算法、报表的组态，参数配置，操作员站、现场控制站及过程 I/O 模块的配置组态，数据下装和增量下装等。

**操作员站：** 用来进行生产现场的监视和管理，包括：系统数据的集中管理和监视，工艺流程图显示，报表打印，控制操作，历史趋势显示，日志、报警记录和管理等。

**现场控制站：** 用来完成现场信号采集、工程单位变换、控制和和联锁控制算法、控制输出、通过系统网络将数据和诊断结果传送到操作员站等功能。

**服务器站：** 用来完成系统历史数据服务（可选配置）

**网关：** 完成工厂管理网络交换信息。（可选配置）

**网络结构：** 由三部分组成，管理网(MNET)、系统网(SNET)、控制网(CNET)。其中：系统网和控制网都是冗余配置，管理网为可选网络。

**管理网络(MNET)：** 由 100/1000M 以太网构成，用于控制系统服务器与厂级信息管理系统 (REALMis 或者 ERP)、INTERNET、第三方管理软件等进行通讯。实现数据的高级管理和共享。

**系统网络(SNET)：** 由 100/1000M 高速冗余工业以太网构成，用于工程师站、操作站、现场控制站、通信控制站的连接，完成现场控制站的数据下装。可快速构建星型、环型或总线型拓扑结构的高速冗余的安全网络，符合 IEEE802.3 及 IEEE802.3u 标准，基于 TCP/IP 通讯协议，通讯方式是点对点通讯。通讯速率 10/100/1000Mbps 自适应，传输介质为带有 RJ45 连接器的 5 类非屏蔽双绞线。通讯方式是点对点通讯。

**控制网络(CNET)：** 采用现场总线与各个 I/O 模块及智能设备连接，实时、快速、高效的完成过程或现场通讯任务，符合 IEC61158 国际标准（国标：JB/T10308.3-2001/欧标：EN50170），传输介质为屏蔽双绞线或者光缆。

---

## HOLLiAS MACS-F 系统主要性能指标

### ■ 单个现场控制站推荐规模

I/O 模块数： 最多 80 块，推荐 70 块。  
物理 I/O 配置能力： 1280 点  
I/O 点数：  $80 \times 16$   
AI 模入点数： 640（包含脉冲量、热阻、热偶信号）  
AO 模出点数： 240  
DI 开入点数： 1280  
DO 开出点数： 1280  
控制回路数： 200；  
模拟量控制回路数： 128

### ■ 单域系统规模

操作员站 40  
现场控制站 32  
物理 I/O 配置 30000

### ■ 多域系统规模

物理 I/O 配置能力： 20 万点

### ■ 实时响应能力

从输入变化到显示该变化时间  $< 1s$   
从操作键入到相应输出变化时间  $< 1s$   
事件顺序记录分辨率 SOE  $\leq 1ms$   
回路控制周期最小 50ms  
快速回路控制周期 10ms  
逻辑控制周期最小 5ms  
画面显示完成时间  $\leq 1s$   
动态数据更新时间  $\leq 1s$

### ■ 工作环境

工作温度：  $0 \sim 50^{\circ}C$   
工作湿度： 5%~95%相对湿度，无凝结

储藏温度： -20~70℃

储藏湿度： 5%~95%相对湿度，无凝结

振动（工作）：振幅 Max. 7.5mm（5~9 Hz）；冲击：3G@9~150Hz

振动（储藏）：振幅 Max. 7.5mm（5~9 Hz）；冲击：4G@5~500Hz

## ■ 供电要求

现场控制站： 220VAC (+15%, -10%) , 50Hz ± 2Hz, 双路冗余, 150~600W

操作站： 220VAC (+15%, -10%) , 50Hz ± 2Hz, 200~300W

## ■ 接地要求

系统保护接地 < 4Ω（本有质安全地时 < 1Ω）

系统屏蔽接地 < 4Ω

## ■ 电磁兼容性

静电放电抗扰度： 符合 IEC61000-4-2 1995 3级

射频电磁场辐射抗扰度： 符合 IEC61000-4-3 1995 3级

电快速瞬变脉冲群抗扰度： 符合 IEC61000-4-4 1995 3级

浪涌（冲击）抗扰度： 符合 IEC61000-4-5 1995 3级

射频场感应传导骚扰抗扰度： 符合 IEC61000-4-6 1996 3级

电压暂降和短时中断抗扰度： 符合 IEC61000-4-11 1994 3级

## 冗余技术的全面应用

HOLLiAS MACS-F 的硬件系统在设计及开发过程中从不同方面多角度考虑，应用了多种冗余技术，以保证系统硬件运行的安全可靠。下面将简述各项措施。

### ■ 通讯网络冗余

HOLLiAS MACS-F的硬件系统的网络分为两层：系统网络（SNET）和控制网络（CNET）。主控制器是系统网和控制网之间的枢纽。

系统网采用实时工业以太网与工程师站/操作员站连接，构建星型、环型及总线型拓扑结构的高速冗余的安全网络，符合IEEE802.3及IEEE802.3u标准，通讯速率10/100/1000Mbps自适应，传输介质为带有RJ45连接器的5类双绞线或光纤，基于可靠的工业以太网通讯协议。

控制网络采用工业现场总线与自动化系统各个 I/O 模块及智能设备连接通讯，符合IEC61158 国际标准（国标：JB/T10308.3-2001/欧标：EN50170）。采用主、从站间轮询的通讯方式。适用多种通讯介质（双绞线、光纤以及混合方式），双绞线最大通讯距离 1.2km，单

**HOLLiAS MACS**

模光纤最大通讯距离 10km，具有完善的诊断功能，提高系统可维护性。

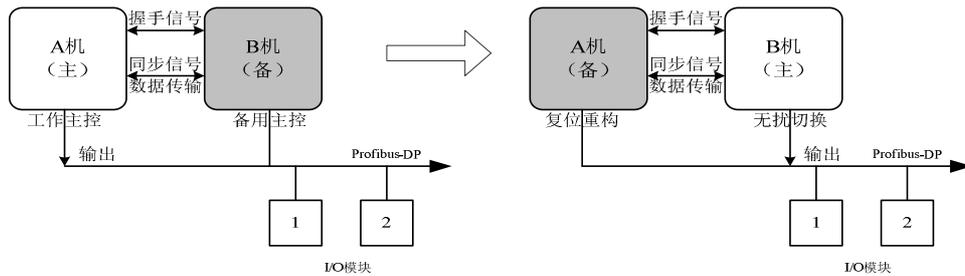
## ■主控制器冗余

主控制器选用工业级低功耗 CPU，采用无风扇设计，整个主控制器的启动功耗小于 15W，正常运行功耗小于 10W。CPU 与存储器均采用表面贴装或 DIP 插装方式，抗震性能高，可长期可靠运行。

主控制器采用主备双模冗余配置，设计有硬件冗余切换和故障自检电路。两个主控制器进行热备份，采用主备运算同步方式，实现无扰切换。

两个主控制器同时接收网络数据，同时做控制运算，并且控制运算保持同步，以保证双机的事件变量及积累运算值均相等，但只有一个输出运算结果。一旦工作主控发生故障，备份主控自动无扰切换到工作状态。

主控制器设有独立的硬件看门狗电路，用于监视各个任务的运行状态。一旦有任何任务出现异常，将触发看门狗动作，此时，故障工作主机降为从机，同时原备份机升为主机。

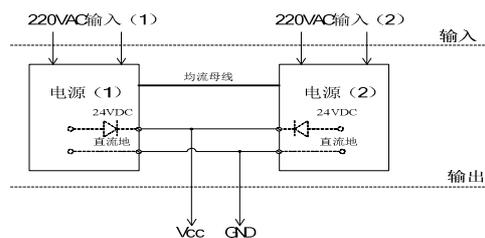


主控制器冗余工作原理框图

## ■系统电源冗余

电源模块是AC/DC转换设备，采用开关电源技术，实现220VAC到24VDC和/或48VDC的转换，为主控制器和I/O模块等现场设备提供纯净的电源。

电源模块内置均流冗余电路，通过在输出端串联肖特基二极管，可以两台或多台冗余配置、并联运行，实现1:1或N:1均流冗余，并且平均分担负载。一般按1:1冗余，可以直接接双路AC220电源，也可用双路220VAC电源切换装置接入两路AC220电源。当其中任何电源模块故障或停止输出后，其他电源模块立即重新均分负载，实现电源供电的无扰切换及在线更换。



电源模块冗余工作原理框图

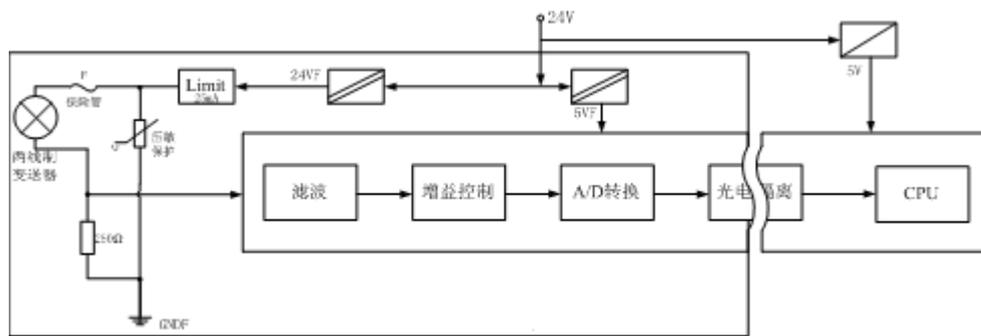
## I/O 模块的隔离与冗余

全系列智能 I/O 模块主要采用模拟量 8 点/块，开关量 16 点/块，独立 A/D 或 D/A 转换器的设计方式，遵循危险分散的原则，将控制有效地分散到各个 I/O 模块。

所有智能 I/O 模块均带有隔离电路（AI/AO 可以路间隔离，DI 光电隔离，DO 光电隔离或继电器隔离），将通道上窜入的干扰源拒之系统之外。

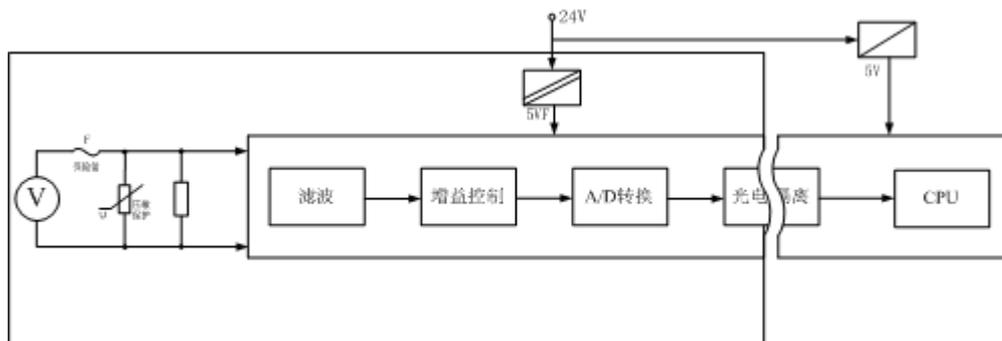
模拟量 I/O 模块提供路间隔离措施，用于消除由于现场地电位差对系统造成的损坏。

下图为外供电两线制电流输入模块的路间隔离原理框图，非外供电四线制电流输入模块的路间隔离与此类似。

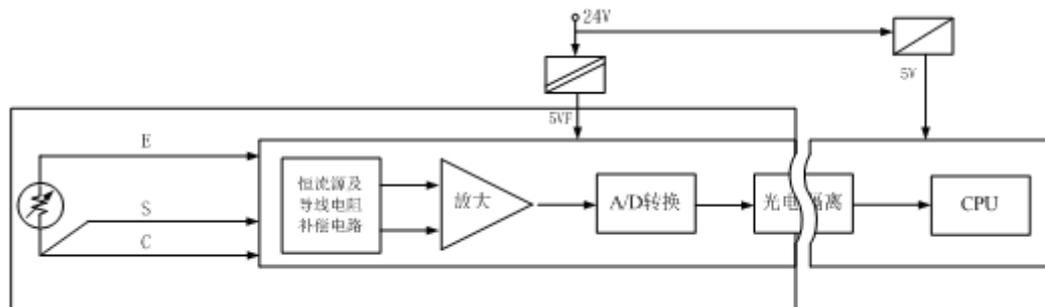


外供电两线制电流输入模块路间隔离原理框图

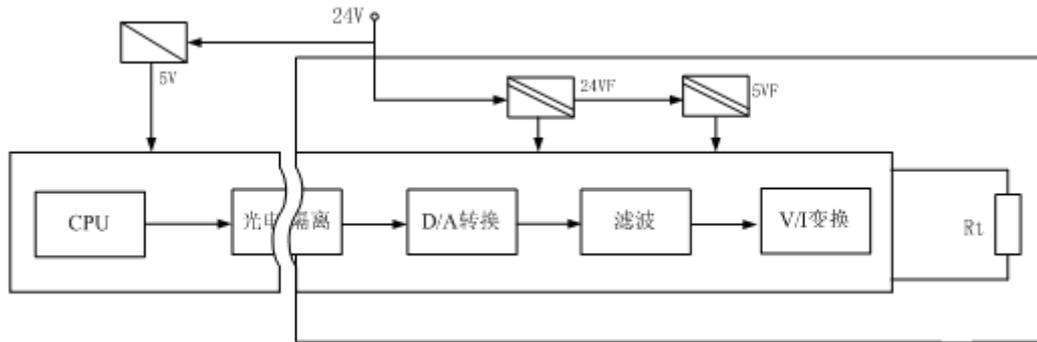
下图为电压输入模块的路间隔离原理框图，热电偶 (TC) 输入模块的路间隔离与此类似。



电压输入模块路间隔离原理框图



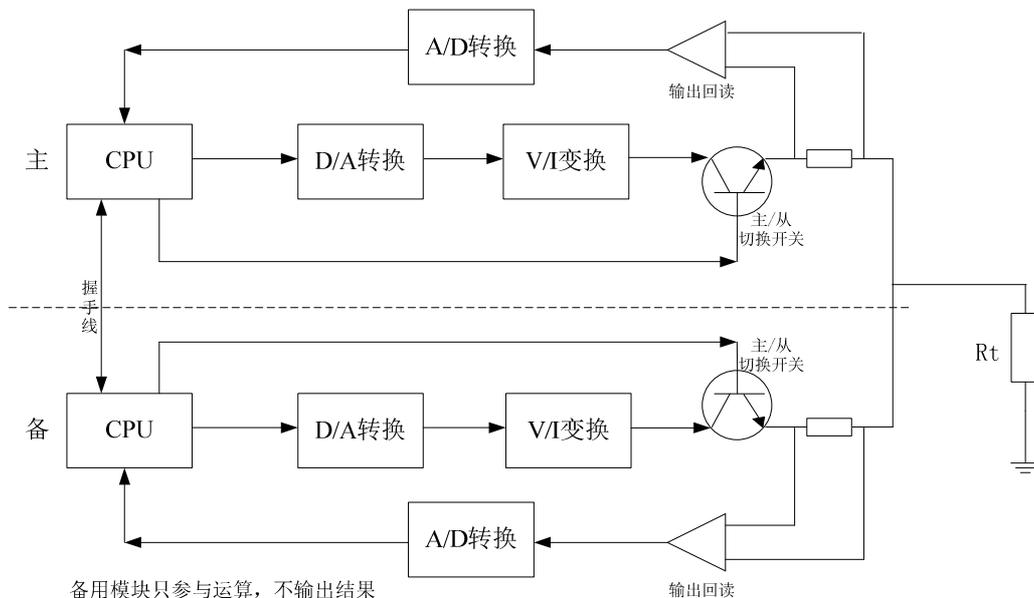
RTD 输入模块路间隔离原理框图



电流输出模块路间隔离原理框图

模拟量输入设备、模拟量输出设备均可实现 I/O 设备的冗余配置。模拟量冗余输入模块冗余配置时，采用双通道采集输入，将结果进行比较，同时判断输入通道的正确性。

模拟量冗余输出模块采用双机热备分，自动分配主从，并设有冗余切换机制。硬件自动比较输出结果的一致性，进行自检。



A0 模块冗余工作原理框图

## 现场控制站硬件

HOLLiAS MACS-F 硬件是和利时公司基于现场总线技术而设计、开发的分布、开放式过程控制硬件系统，具有先进、可靠、高效、节能等特点。

### 机柜介绍

规格：2175\*800\*650(高\*宽\*深)(公司常用标准机柜)；

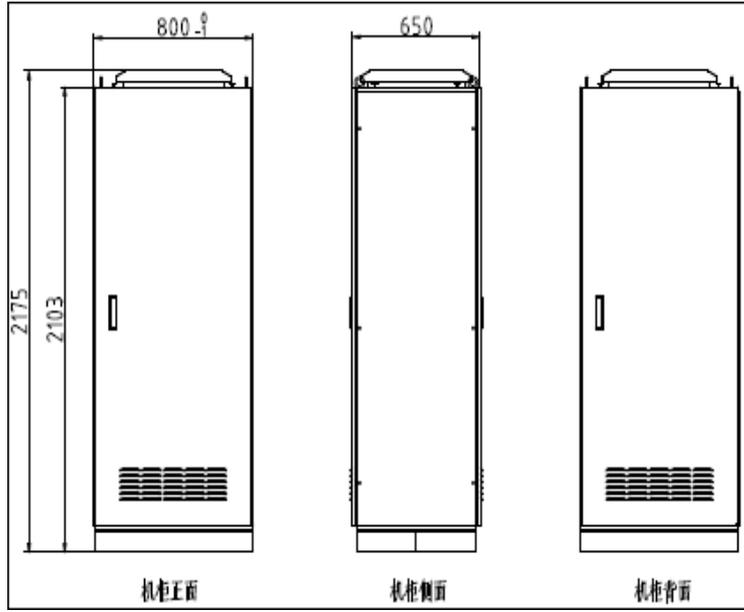
(注：参考下图，前面板高度为 2103mm。加风扇罩高度 2175mm。)

颜色：国际标准 RAL7032 或 RAL7035；

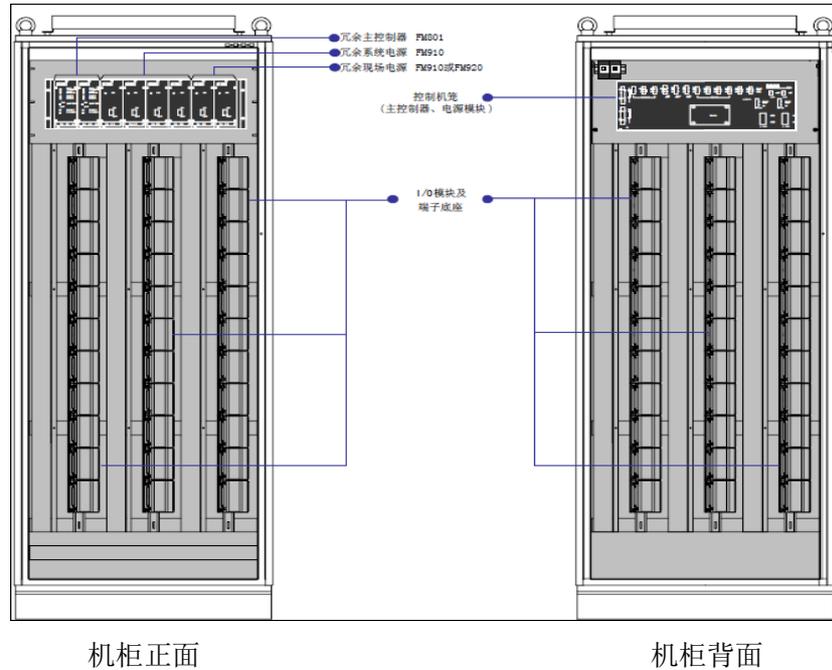
材料：钢板，顶盖，后壁和底板厚：1.5mm。 门厚：2.0mm.

表面处理：箱体架：浸涂底漆；门、顶盖和后壁：浸涂底漆，外部经粉末涂层；安装板和底板：镀锌。

防护等级：IP41，根据 EN60 529/09.2000，符合 NEMA 12 的要求。



机柜图示如下：

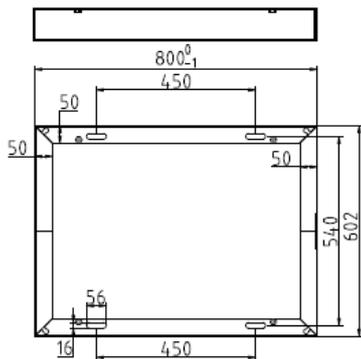


## 机柜种类及型号

机柜种类及型号		
型号	名称	规格
FP101-C	FM 系统九折型材主 机柜	高*宽*深=2175*800*650mm 正面：1个FM301机笼。机柜正、背面各有3列安装导轨， 每列导轨长1375mm，最多可安装11个FM 标准模块 (116.5mm)。
FP201-C	FM 系统九折型材扩 展柜	高*宽*深=2175*800*650mm 正面：2个空开+6个SM910 电源。机柜正、背面各有3列 安装导轨， 正面每列导轨长1375mm，最多可安装11个FM 标准模块 (116.5mm)。 背面每列导轨长1675mm，最多可安装14个FM 标准模块 (116.5mm)。
FP401-C	MACS 系统九折型材 配电柜	高*宽*深=2175*800*650mm 机柜正面有10 根配电板。
FP501-C	MACS 系统九折型材 继电器柜	高*宽*深=2175*800*650mm 机柜正、背面各配有1 块继电器安装板，高1650mm 宽 710mm
FP603	MACS 系统九折型材 服务器柜	高*宽*深=2175*800*950mm 前门玻璃，后门钢板，含侧板、 19“机架、一套GPS 固定件、若干走线槽，机架可以放42U 高度设备

### 机柜底座尺寸：

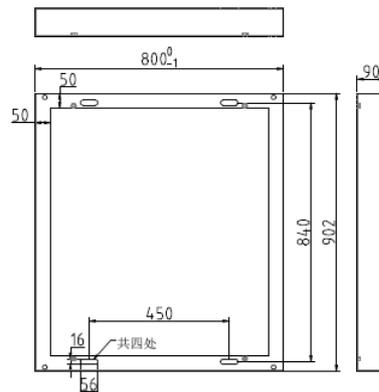
FP101-C、FP201-C、FP401-C、FP501-C 如下：



尺寸说明如下：

- 1, 机柜底座尺寸: 800×602×90 (宽×深×高)
- 2, 底座与槽钢固定孔尺寸: 450×540
- 3, 固定孔开孔尺寸: 56×16
- 4, 底座钢板宽度尺寸:50
- 5, 底座喷涂颜色为黑无光

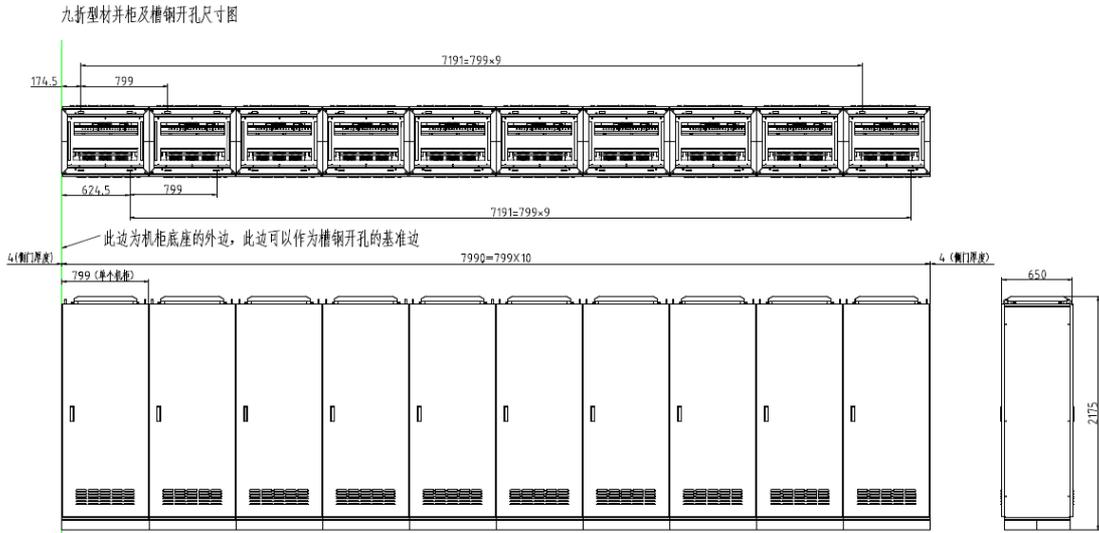
FP603 如下：



尺寸说明如下：

- 1, 机柜底座尺寸: 800×902×90 (宽×深×高)
- 2, 底座与槽钢固定孔尺寸: 450×840
- 3, 固定孔开孔尺寸: 56×16
- 4, 底座钢板宽度尺寸:50
- 5, 底座喷涂颜色为黑无光

## 并柜及槽钢开孔尺寸:



## 硬件选配说明

结合右图2175\*800\*650(高\*宽\*深)机柜, 硬件选配说明如下:

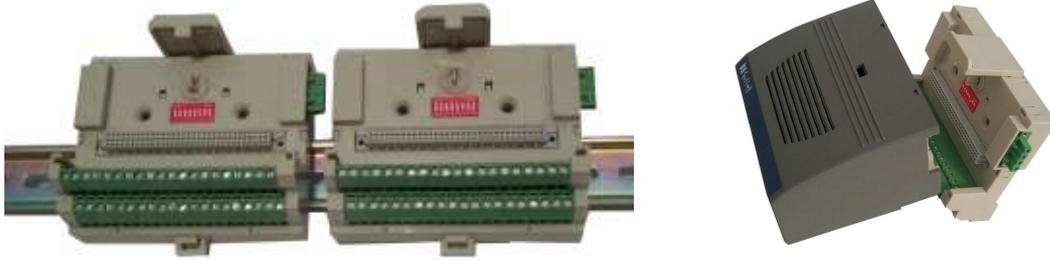
1. FM 系列控制机笼安装在系统机柜(正面)上部。

机笼从左到右依次是1对冗余的主控制器, 2对冗余的系统电源FM910(24VDC), 1对冗余的现场查询电源FM910(24VDC)或FM920(48VDC)。

2. 在机柜的正、反面各安装三列DIN35mm 导轨, I/O 端子模块串接固定于竖直布置的DIN 导轨上, 两个底座直接通过四针(孔)连接器连接, I/O 模块直接安装在端子模块上, 首尾相连组成一列I/O 组件, 不同列I/O 组件间通过DP通讯电缆首尾依次相连(DP总线的两个终端分别配一个终端匹配器)。每列最多可安装11 个模块, 正面和背面各有3列导轨, 一共最多可以安装66个I/O 模块(DP 重复器占用一个安装位, 终端匹配器、热电偶补偿模块分别占用半个底座的空间)。

3. FM 系列I/O 模块和相应的端子模块配合, 共同完成数据采集/控制输出。一般情况下, 1 个I/O 模块配1 个端子模块; 冗余配置时, 2 个I/O 模块配1 个冗余端子模块。





## 机笼单元

机笼单元是主控单元、电源模块的安装机笼，实现主控单元、电源模块的冗余配置和电源模块间的均流。形成一个完整的冗余控制结构。



FM300

主控机笼类型	
FM301	8 槽位；从左到右安装 1 对主控制器+2 对系统电源模块+1 对查询电源模块
FM300	6 槽位；从左到右安装 1 对主控制器+1 对系统电源模块+1 对查询电源模块

其中，FM301 为最常用的主控机笼。配 800 宽机柜（2175 高\*800 宽\*650 深），前后共装 6 列模块。

### ■主控机笼主要特点：

- 64 针连接方式
- 支持主控制器和电源热插拔
- 冗余以太网接口
- 双路 220VAC 交流输入
- 拨码开关“CN”设定主控站地址

根据工程规模不同选择使用，一对主控制器可以最多配置126个I/O模块，

工程推荐一对主控制器配置不多于80个I/O模块。



机笼背面

## FM802 主控单元模块

FM802 型主控单元是 MACS 系统现场控制站的核心设备，与专用机笼配合使用（如 FM301，以下说明均以 FM301 为例），实现对本站下 IO 模块数据的采集及运算和数据交换。FM802 采用模块化设计，整体结构为盒式插件结构，机笼式安装。两台冗余主控单元可实现在线无扰切换。

- 嵌入式 Intel 工业处理器，主频 200MHZ
- 32M DRAM
- 1M SRAM(带后备电池)
- 8M SSD(固态硬盘)（预装操作系统）
- 主、从冗余配置
- 支持热插拔
- 掉电保护
- 系统网双网冗余
- 10/100M 以太网双机数据交换
- 支持总线协议



## FM803 主控单元模块

FM803 型主控单元是 MACS 系统现场控制站的核心设备，与专用机笼配合使用（如 FM301，以下说明均以 FM301 为例），实现对本站下 IO 模块数据的采集及运算和数据交换。FM803 采用模块化设计，整体结构为盒式插件结构，机笼式安装。两台冗余主控单元可实现在线无扰切换。（安装外形尺寸大小同 FM802）

- 嵌入式 32 位工业处理器，主频 400MHZ
- 128M DRAM
- 1M SRAM(带后备电池)
- 16MB SSD(固态硬盘)；（预装操作系统）
- 主、从冗余配置
- 支持热插拔
- 掉电保护
- 系统网双网冗余
- 10/100M 以太网双机数据交换
- 支持总线协议

## 电源模块

可供选择的电源模块		
FM910	系统电源模块(24VDC)	输入 220VAC, 输出 24VDC, 冗余使用, 额定 150W, 最大 180W
FM920	系统电源模块(48VDC)	输入 220VAC, 输出 48VDC, 冗余使用, 额定 110W, 最大 150W

FM910 电源模块是一种开关电源, 实现220VAC 到24VDC 的转换, 与专用机笼配合使用(如FM301, 以下说明均以FM301 为例), 为现场控制站提供24VDC。既可以独立使用, 也可以冗余使用。

- 输入电压: 220VAC(+10%, -15%), 50Hz $\pm$ 1Hz
- 输出电压: 24VDC
- 额定功率: 150W, 最大 180W
- 支持热插拔
- 支持 1:1 冗余均流功能
- 具备输出短路保护功能
- 输入输出隔离
- 带电源报警输出功能



FM920 电源模块是一种开关电源, 实现220VAC 到48VDC 的转换, 与专用机笼配合使用(如FM301, 以下说明均以FM301 为例), 主要为现场控制站DI模块提供48VDC查询电压。既可以独立使用, 也可以冗余使用。

- 输入电压: 220VAC(  $\pm$ 20%), 50Hz $\pm$ 1Hz
- 输出电压: 48VDC
- 额定功率: 110W, 最大 150W
- 支持热插拔
- 支持 1:1 冗余均流功能
- 具备输出短路保护功能
- 输入输出隔离
- 带电源报警输出功能

## 常用 I/O 模块概述

FM 系列硬件系统的智能 I/O 单元安装在机柜正反面的 DIN35 导轨上, 用于完成现场数据的采集、处理与驱动, 实现现场数据的数字化。每个 I/O 单元的



DP 总线通过底座串联起来，与主控单元建立通讯。

I/O 模块通常配置为：

模拟量：AI 8 点、RTD 8 点、TC 8 点、PI 8 点、AO 8 点、AO（冗余）6 点；

开关量：DI 16 点、DO 16 点；

所有 I/O 卡均具有下列特性：

- 断线、短路、超电量程报警
- 支持软件滤波
- 支持带电热插拔
- 盒式插件结构
- 防混卡销
- 运行状态指示

### 常用模块一览表

型号	模块名称	端子模块	说明
<b>1</b>	<b>模拟量输入模块</b>		
<b>FM148</b>	八路大信号模拟量输入模块	FM131A	电流（二线制或四线制）0~10mA； 0~20mA；4~20mA 0~5V；0~10V
<b>FM148E</b>	八路四线制高隔离电压模拟量输入模块	FM131A	电流（四线制）0~10mA；0~20mA； 4~20mA 电压（四线制）0~5V；0~10V
<b>FM148R</b>	八路冗余模拟量输入模块 (注：两个模块配一个底座)	FM133	冗余 0~10mA；0~20mA；4~20 mA
		FM134	冗余 0~5V 输入
<b>FM143</b>	八路热电阻模拟量输入模块	FM131A	Pt100、Pt50、Cu100、Cu50 输入 (50~383.02Ω；50~204.5Ω； 50~86.65Ω)
<b>FM143A</b>	八路热电阻超低温模拟量输入模块	FM131A	Pt100、Pt50、Cu100、Cu50 输入 0~ 147.15Ω；0~71.08Ω
<b>FM147A</b>	八路热电偶模拟量输入模块	FM131A	-5~+75mV；-5~+35mV；0~ +78.125mV；0~+39.0625mV 与 FM192B-CC 配合使用进行冷端补偿，占用 1 路通道。
<b>FM192B-CC</b>	热电偶补偿模块		与 FM147 系列模块配合使用进行冷端补偿。

型号	模块名称	端子模块	说明
<b>2</b>	<b>模拟量输出模块</b>		
FM151A	八路模拟量输出模块	FM131A	4~20mA 输出,
FM152A	六路冗余模拟量输出模块 (注:两个模块配一个底座)	FM132	4~20mA 输出
<b>3</b>	<b>脉冲量输入模块</b>		
FM162	八路脉冲量输入模块	FM131A	0~10KHz
<b>4</b>	<b>开关量输入模块</b>		
FM161D	十六路开关量输入模块	FM131A	查询电压 24VDC
FM161D-48	十六路开关量输入模块	FM131A	查询电压 48VDC。
<b>5</b>	<b>开关量输出模块</b>		
FM171	十六路继电器开关量输出模块	FM131-E	无源常开接点,与 FM138 系列端子模块连用,配 FM131-E 底座。
FM171B	十六路晶体管开关量输出模块	FM131-E	光电耦合,与 FM138 系列端子模块连用,配 FM131-E 底座。
<b>6</b>	<b>SOE 功能模块</b>		
FM161D-SOE	十六路 SOE 输入模块	FM131A	查询电压 24VDC
FM161D-48-SOE	十六路 SOE 输入模块	FM131A	查询电压 48VDC
<b>7</b>	<b>通讯功能模块</b>		
FM020	Modbus 双接口通讯模块		RS485 接口方式(端子接口) RS232 接口方式(DB9 孔座)
FM1200	DP 总线冗余控制器	FM1302	将非冗余总线转换成冗余总线,便于远程总线冗余布线
FM1201	DP 总线重复器	FM1303	实现 DP 重复器功能,单站超过 32 模块需配置一个。
FM1202	DP 总线双通道光电收发器	无	使用光缆拓展 DP 总线长度,可防止电磁干扰以及化学污染。 模块导轨安装。
FM1203	DP 总线单通道光电收发器	无	使用光缆拓展 DP 总线长度,可防止电磁干扰以及化学污染。 模块导轨安装。
FM192A-TR	有源终端匹配器	无	实现 DP 终端匹配
<b>8</b>	<b>其他功能模块</b>		
FM146A	汽轮机 DEH 伺服模块	FM1305	4 AI, 3 AO, 5 DI, 1 DO
FM163	汽轮机超速保护模块	FM131A	1 AI, 1 AO, 1 DI, 4 DO

型号	模块名称	端子模块	说明
FM165	DEH 一次调频功能模块	FM131A	
FM197	硬件对时集线器		实现系统硬件时钟对时功能

### 常用 I/O 模块参数

所有 I/O 模块（包括通讯模块 FM1200 和 FM201）的通讯、外形尺寸、环境要求等通用参数如下：

通讯	通讯接口类型	Profibus-DP 协议
	通讯速率	500Kbps/93.75Kbps/45.45Kbps/19.2Kbps/9.6Kbps
	通讯口隔离电压	500Vrms
其它	外壳尺寸	宽×高×深=114mm×63mm×101mm
	工作温度	0℃~45℃
	工作湿度	5~90%相对湿度, 不凝结
	存储温度	-15℃~65℃
	存储湿度	5~95%相对湿度, 不凝结
	防护等级	IP40

### ■ FM148 八路大信号模拟量输入模块

模块性能指标

型号	FM148	
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗(MAX)	6W@24VDC, 8 个通道同时外供电时
输入回路	通道数	8 路
	信号类型	0~10V/0~5V/1~5V/ 0~20mA/4~20mA/0~10mA 或 0~11V/0~5.5V/0~22mA/0~11mA
	转换精度	0.1%@25℃, 满量程 (50mV、0.25mA 以下为测量死区)
	温漂	±50ppm
	共模抑制	优于90dB
	差模抑制	优于 40dB
	采样电阻	200Ω

	采样速度	10 次/秒 Max
	外供电输出限流	FM148C-A 22~25mA FM148C-B 31~33mA
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 模块连接
	防混销位置	3

■ FM148E 八路四线制高隔离电压模拟量输入模块

模块性能指标

型号		FM148E
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	模块本体消耗<2W@24VDC 每通道消耗<0.12W
输入回路	通道数	8 路
	信号类型	0~10V/ 0~5V /0~20mA/4~20mA/0~10mA
	转换精度	0.1%@25 0~10V/0~20mA 信号满量程
		0.2%@25 0~5V/0~10mA 信号满量程 (50mV 0.25mA) 以下为测量死区
	温漂	100ppm/°C
	通道对地共模抑制	优于90dB 50Hz 250VAC 共模电压
	通道间共模抑制	优于90dB 50Hz 250VAC 共模电压
	差模抑制	优于 60dB
	电流输入阻抗	85 Ω
	采样速度	10 次/秒 Max
	电流最大输入	30mA
	电压最大输入	24VDC
	通道间隔离电压	500Vrms
	通道与系统间隔离电压	1000Vrms
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 模块连接
	防混销位置	3

■ FM148R 八路冗余模拟量输入模块

模块性能指标

型号		FM148R
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗(MAX)	6W@24VDC 8 个通道同时外供电时
输入回路	通道数	8 路
	信号类型	0~5V /0~20 mA /4~20mA
	转换精度	0.1%@25 满量程(50mV, 0.25 mA) 以下为测量死区
	温漂	±50ppm
	共模抑制	优于90dB
	差模抑制	优于 60dB
	电流采样阻抗	250 Ω
	采样速度	10 次/秒 Max
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM133, FM134 模块连接
	防混销位置	3

■ FM143 八路热电阻模拟量输入模块

模块性能指标

型号		FM143
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗(MAX)	4.8W@24VDC
输入回路	通道数	8 路
	信号类型	热电阻, 阻值范围: 50~383.02 欧姆
	信号输入方式	三线制
	转换精度	0.2%, 满量程
	温漂	±50ppm
	共模抑制	优于90Db
	差模抑制	优于 40dB

	通道最大耐压	±40VDC
	采样速度	10 次/秒 Max
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 模块连接
	防混销位置	5

#### ■ FM143A 八路热电阻超低温模拟量输入模块

##### 模块性能指标

型号		FM143A
模块电源	供电电压	24VDC ± 10%
	功率消耗 (MAX)	4.8W@24VDC
输入回路	通道数	8 路
	信号类型	热电阻, 阻值范围: 0~147.15 Ω; 0~71.08 Ω
	信号输入方式	三线制
	转换精度	0.2%, 满量程
	温漂	±50ppm
	共模抑制	优于90dB
	差模抑制	优于 40dB
	通道最大耐压	±40VDC
采样速度	2 次/秒 Max	
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 模块连接
	防混销位置	5

#### ■ FM147A 八路热电偶模拟量输入模块

##### 模块性能指标

型号		FM147A
模块电源	供电电压	24VDC ± 10%
	功率消耗 (MAX)	5W@24VDC
输入回路	通道数	8 路

	信号类型	热电偶(J, K, T, N, E, R, S, B), 或毫伏电压信号
	转换精度	0.2%, 满量程(J, K, T, N, E) 0.3%, 满量程(R, S, B, T)
	温漂	±50ppm
	共模抑制	优于90Db
	差模抑制	优于60dB
	输入阻抗	大于1MΩ
	通道最大耐压	30V(连续), 50VP-P(1mS尖峰)
	采样速度	10次/秒 Max
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 模块连接
	防混销位置	3

#### ■ FM151A 八路模拟量输出模块

##### 模块性能指标

型号		FM151A
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗(MAX)	6W@24VDC, 8路同时输出20mA
输出通道	通道数	8路
	信号类型	4~20mA
	输出精度	0.2%@25℃, 满量程
	温漂	±100ppm/℃
	负载能力	最大750Ω@24VDC
	更新速度	5次/秒 Max
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 模块连接
	防混销位置	4

■ FM152A 六路冗余模拟量输出模块

模块性能指标

型号		FM152A
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	5W@24VDC, 6 路同时输出 20mA
输出通道	通道数	6 路
	信号类型	4~20mA
	输出精度	0.2% @25℃, 满量程
	温漂	±100ppm/℃
	主从切换时间	≤5ms
	负载能力	最大 750 Ω @24VDC
	更新速度	10 次/秒 Max
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM132 模块连接
	防混销位置	4

■ FM162 八路脉冲量输入模块

模块性能指标

型号		FM162
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	2.5W@24VDC
输入回路	通道数	8 路
	输入阻抗	10K Ω
	输入通道最大耐压	±40V
	脉冲电压信号要求	电压范围0.5V~24V, 频率范围0Hz~10KHz
测频功能	测频范围	0Hz~10KHz
	测频误差	±1Hz
计数功能	计数范围	0~65565, 从零开始向上计数, 溢出复位并重新计数

	计数误差	“计数器为上升沿触发”； 0.5V~24V 脉冲，频率为 1Hz~10KHz，计数精度优于 ±5 个脉冲
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法，与 FM131A 端子模块连接
	防混销位置	1

#### ■ FM161D 十六路开关量输入模块

##### 模块性能指标

型号		FM161D
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	3.6W@24VDC
输入回路	通道数	16 路
	扫描时间	≤2 ms
	开关去抖时间	10 ms
	逻辑“0”的阈值	0~12VDC
	逻辑“1”的阈值	18~32VDC
	现场与系统隔离电压	1000V <sub>rms</sub>
	信号类型	干接点，查询电压 24VDC±20%，查询电流 10mA
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法，与 FM131A 端子模块连接
	防混销位置	1

#### ■ FM161D-48 十六路开关量输入模块

##### 模块性能指标

型号		FM161D-48
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	3.6W@24VDC
输入回路	通道数	16 路
	扫描时间	≤2 ms
	开关去抖时间	10 ms

	逻辑“0”的阈值	0~24VDC
	逻辑“1”的阈值	36~65VDC
	现场与系统隔离电压	1000Vrms
	信号类型	干接点, 查询电压 48VDC±20%, 查询电流 10mA
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 端子模块连接
	防混销位置	1

#### ■ FM171 十六路继电器开关量输出模块

##### 模块性能指标

型号		FM171
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	5.4W@24VDC
输入回路	通道数	16 路
	扫描时间	≤500ms
	输出信号类型	无源常开接点
输出继电器	最大开关能力	(电阻性负载) DC30V/0.5A
	最小机械寿命	2*10 <sup>7</sup>
	最小电气寿命	10 <sup>5</sup> (工作条件为 20 次/分)
	最大工作速度	20 次/分
	线圈驱动功耗	180mW@24VDC
	吸合时间	6ms
	释放时间	3ms
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A, FM131-C, FM131-E 端子模块连接
	防混销位置	6

■ FM171B 十六路晶体管开关量输出模块

模块性能指标

型号		FM171B
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	3.5W@24VDC
输入回路	通道数	16 路
	输出通道类型	DARLINGTON 光耦输出 (供现场使用时, 必须接驱动线圈工作电源为24VDC 的继电器)
	每个通道的输出电流	50mA
	现场与系统的隔离电压	1500VAC
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131-C, FM131-E 端子模块连接
	防混销位置	6

■ FM161D-SOE 十六路 SOE 输入模块

模块性能指标

型号		FM161D-SOE
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	3.6W@24VDC
输入回路	通道数	16 路
	信号分辨率	1ms
	去抖时间	10ms
	逻辑“0”的阈值	0~12VDC
	逻辑“1”的阈值	18~32VDC
	现场与系统隔离电压	1000V <sub>rms</sub>
	信号类型	干接点, 查询电压 24VDC±20%, 查询电流 10mA
安装	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 端子模块连接
	防混销位置	1

## ■ FM161D-48-SOE 十六路 SOE 输入模块

### 模块性能指标

型号		FM161D-48-SOE
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	3.6W@24VDC
输入回路	通道数	16 路
	信号分辨率	1ms
	去抖时间	10ms
	逻辑“0”的阈值	0~24VDC
	逻辑“1”的阈值	36~65VDC
	现场与系统隔离电压	1000Vrms
安装	信号类型	干接点, 查询电压 48VDC±20%, 查询电流 10mA
	端子模块	遵循通用模块的安装方法, 与 FM131A 端子模块连接
	防混销位置	1

### 端子模块

端子模块是配合 I/O 模块一起实现数据输入输出功能的模块。端子模块的安装方式是导轨安装。端子模块安装于机柜的正反面各三列，共六列。每列安装的数量依不同的端子模块种类而不同，一般为 5~11 块。



FM131A

端子模块依据配接的 I/O 模块种类还可划分为冗余型端子模块和非冗余型端子模块。一块冗余型端子模块上安装两个冗余型 I/O 模块；一块非冗余型端子模块配接一个非冗余型 I/O 模块。



FM131-E

FM131-C

FM132 (FM133 相同)

## 常用端子模块一览

产品型号	产品名称	备注	宽×高×深 (mm)
FM131A	通用端子模块		94×48×116
FM131-E	D型连接器端子模块	D型连接器	94×48×116
FM131-C	扁平电缆连接型端子模块	牛角连接器	94×48×116
FM132	模拟量 (冗余) 输出端子模块	配 FM152 模块	94×48×232
FM133	电流型模拟量 (冗余) 输入端子模块	配 FM148R 模块	94×48×232
FM134	电压型模拟量 (冗余) 输入端子模块	配 FM148R 模块	94×48×232

## 常用扩展端子板:

产品型号	产品名称	备注	宽×高×深 (mm)
FM138-ACR	十六路交流继电器开关量输出端子板	连接 FM131-E 或 FM131-C	120×55×303
FM138-DCR	十六路直流继电器开关量输出端子板	连接 FM131-E 或 FM131-C	120×55×303
FM138-SSRC	十六路交直流通用型固态继电器开关量输出端子板	连接 FM131-E 或 FM131-C	120×55×303
FM136	十六路交流 220V 开关量输入端子板	连接 FM131-E 或 FM131-C	120×55×303

说明: FM138 系列扩展端子可以实现 DO 开关量输出的大功率继电器隔离。

FM136 系列扩展端子可以实现 220VAC 查询电压的开关量输入。

## ■ FM138-ACR 十六路交流继电器开关量输出端子板

## 模块性能指标

型号		FM138-ACR
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	和泉继电器

HOLLIAS MACS

		12W@24VDC 即每一路继电器线圈带电时消耗约0.75W 松下继电器 10W@24VDC 即每一路继电器线圈带电时消耗约 0.625W
输出回路	通道数	16 路，每路一个常开接点，一个常闭接点。
	继电器触点回路额定电流	10A@220VAC （采用FB138-ACR-A 模板配和泉继电器1） 5A@220VAC （采用 FB138-ACR-C 模板配松下继电器 2）
	继电器线圈和触点间耐压	5000Vrms@10mA /1min
	输出通道保险玻璃管保险	（ $\Phi 5 \times 20\text{mm}$ ） 5A（采用FB138-ACR-A 模板配和泉继电器） 2A（采用 FB138-ACR-C 模板配松下继电器）
	最大开关速度（额定负载）	20 次/分
使用	使用方法	与FM131-E 或FM131-C 底座配套使用
其它	外壳	长×宽×高=303mm×120mm×55mm
	安装	35mmDIN 轨道安装方式
	工作温度	0℃～45℃
	工作湿度	5～95%相对湿度，不凝结
	存储温度	-15℃～65℃
	存储湿度	5～95%相对湿度，不凝结

#### ■ FM138-DCR 十六路直流继电器开关量输出端子板

##### 模块性能指标

型号		FM138-DCR
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗（MAX）	10W@24VDC 即每一路继电器线圈带电时消耗约 0.625W
输出回路	通道数	16 路，每路一个常开接点，一个常闭接点。
	继电器触点回路额定电流	8A@30VDC
	继电器线圈和触点间	4000Vrms@10mA/1min

	耐压	
	最大开关速度(额定负载)	20 次/分
使用	使用方法	与FM131-E或FM131-C 底座配套使用
其它	外壳	长×宽×高=303mm×120mm×55mm
	安装	35mmDIN 轨道安装方式
	工作温度	0℃~45℃
	工作湿度	5~95%相对湿度, 不凝结
	存储温度	-15℃~65℃
	存储湿度	5~95%相对湿度, 不凝结

■ FM138-SSRR 十六路交直流通用型固态继电器开关量输出端子板

模块性能指标

型号		FM138-SSRR
模块电源	供电电压	24VDC±10%
	功率消耗 (MAX)	8W@24VDC 即每一路继电器的开关器件导通功耗为0.5W
输出回路	通道数	16 路, 每路一个常开接点, 一个常闭接点。
	继电器触点回路额定电流	直流固态CMX60D5 0-60V, 0-5A 交流固态 CX480D5 48-220V, 0.06-5A
	继电器线圈和触点间耐压	4000Vrms@10mA/1min
	继电器最大导通时间	直流固态 CMX60D5 1ms 交流固态 CX480D5 10ms
	继电器最大截断时间	直流固态 CMX60D5 300 μs 交流固态 CX480D5 10ms
	使用	使用方法
其它	外壳	长×宽×高=303mm×120mm×55mm
	安装	35mmDIN 轨道安装方式
	工作温度	0℃~45℃
	工作湿度	5~95%相对湿度, 不凝结

	存储温度	-15℃~65℃
	存储湿度	5~95%相对湿度, 不凝结

## ■ FM136 十六路交流 220V 开关量输入端子模块

### 模块性能指标

型号	FM136	
输入回路	通道数	16 路
	逻辑“0”的输入阈值电压	小于 90VAC
	逻辑“1”的输入阈值电压	大于 150VAC
	输入与输出隔离电压	1500Vrms
	抗线路感应电压	90VAC
	信号类型	交流 220V 的开关量
	保险管	单路输入电流 ≤ 15.625mA/220V ; 总电流 ≤ 250mA/220V
	识别频率	≥2 次/秒
使用	使用方法	与FM131-E或FM131-C 底座配套使用
其它	外壳	长×宽×高=303mm×120mm×55mm
	安装	35mmDIN 轨道安装方式
	工作温度	0℃~45℃
	工作湿度	5~95%相对湿度, 不凝结
	存储温度	-15℃~65℃
	存储湿度	5~95%相对湿度, 不凝结

---

## 操作站硬件

### 操作站主机

操作站的硬件以高性能的工业控制计算机为核心，具有超大容量的内部存储器和外部存储器，可以根据用户的需要选择17”/19”/20”/22”等液晶显示器或者17”/19”/22”等CRT显示器。通过配置两个网卡，实现与系统网连接。操作站可以是一机双屏，可以配置操作员键盘、鼠标、轨迹球等外部设备。

计算机要求配置：主频2G，内存512M，硬盘80G，双网卡

推荐配置：和利时PC机，DC7900PC机

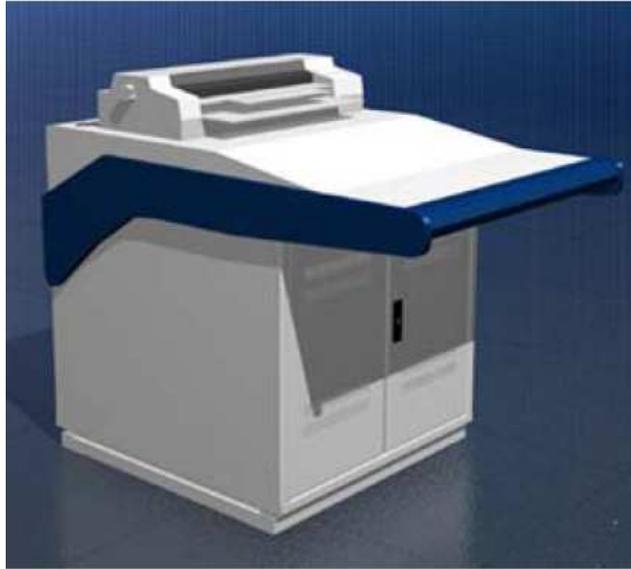
### 操作台

用于放置操作站或工程师站的主机和显示器，操作人员可以通过键盘、鼠标等方便地进行监控。操作台水平台面可放置显示器，倾斜面可用于安装开关、按钮、指示灯等，柜体内设一层可上下调整的隔板，用来放置主机、工控机等设备，柜体后部能安装少量端子、空气开关等元器件。操作台内设有交换机支架，可以放置交换机。



### 打印台

打印台内设有托纸盘、交换机支架，可以放置打印机和交换机。操作台与打印台的组合能满足后台监控及数据的打印输出。

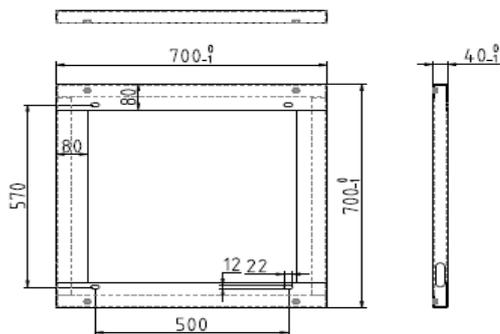


### 操作台及打印台的型号

操作台及打印台				
型号	FP911	FP912	FP913	FP914
型号说明	标准操作台(带专用键盘槽)	标准打印台/操作台	标准操作台(带专用键盘槽)	标准打印台/操作台
机柜尺寸 mm (宽*高*深)	700*800*1100		800*800*1100	
地脚螺钉宽度间距 (mm)	500		600	
可安交换机安装板型号	FC145		FC146	
颜色	台体 RAL7032, 前装饰边 RAL5003			

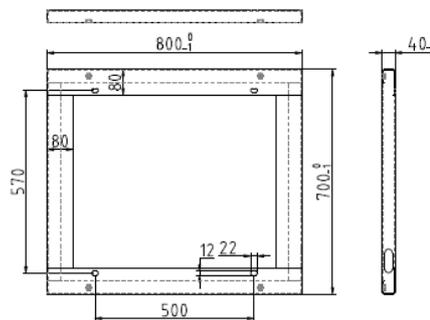
### 操作台底座尺寸:

FP911、FP912如下:



- 尺寸说明如下:
- 1、操作台底座外形尺寸: 700×700×40 (宽×深×高);
  - 2、底座与槽钢固定孔尺寸: 570×500;
  - 3、固定孔开孔尺寸: 22×12;
  - 4、底座钢板宽度尺寸: 80;
  - 5、底座表面处理: 喷塑, 黑无光。

FP913、FP914如下:



- 尺寸说明如下:
- 1、操作台底座外形尺寸: 800×700×40 (宽×深×高);
  - 2、底座与槽钢固定孔尺寸: 570×500;
  - 3、固定孔开孔尺寸: 22×12;
  - 4、底座钢板宽度尺寸: 80;
  - 5、底座表面处理: 喷塑, 黑无光。

---

## HOLLiAS MACS-F 系统接地

### DCS 接地分类

**保护地：**为了防止设备外壳的静电荷积累、避免造成人身伤害而采取的保护措施。接入公共接地极。

**工作地：**包括如下内容。

- **逻辑地：**也叫机器逻辑地、主机电源地，是计算机内部的逻辑电平负端公共地，也是+5V 等的电源输出地。如 CPU 的正负 5 伏、正负 12 伏的负端。需要接入公共接地极。
- **信号地：**信号回路地（现场返回信号的负端）。当 DCS 给现场提供 24VDC 时，且 AI、AO 为非隔离式，信号地就是系统地。当由其他设备提供电源时，根据信号源原理决定是否接入公共接地极。
- **系统地：**也叫系统基准地，通常也是系统电源地（+24V 负端），是为 DCS 信号提供的一个基准点。系统地在 DCS 中，就是给模件供电的 24VDC 或 5VDC 的电源地。对于通道隔离的 I/O 模块应用场合，它与信号地是有区别的，因为两者没有电气联系。

### 与DCS相关的接地分类

**屏蔽地：**也叫模拟地，是为了避免电磁场对仪表和信号的干扰而采取的屏蔽网接地。线缆屏蔽层必须一端接地，防止形成闭合回路干扰。铠装电缆的金属铠不应作为屏蔽保护接地，必须是铜丝网或镀铝屏蔽层接地。接入公共接地极。

**本安地：**也叫本质安全地，是本安仪表和齐纳安全栅的本安接地。实践中常常将现场的设备外壳系统地（信号地）、本安地连接，以此保证安全栅能可靠工作，在此种情况下，DCS 侧给齐纳安全栅供电的电源地（+24V 负端）浮空。接入公共接地极。

**避雷地：**将雷击能量导入大地的接地。在电气接地网覆盖的范围内，一般不只有一个避雷地。避雷地可以通过等电位连接器与公共接地极连接在一起。

### 接地极的分类

**电气接地网：**电气专业将全厂的地下管道，建筑框架，以及接入大地的变压器中性点等当作一个基电位作参考，此为电气地。它覆盖整个厂的变电用电区，从原理上讲，整个厂区为一个等电位体。

**专用接地极:**一般位于电气接地网覆盖的范围内,由多根接地极互连构成的专用接地极(网)。

## MACS 系统接地原则

一个系统只允许一点接地,一般与电气接地网共地。严格区分不同性质的地,做到不混接。不同性质的地用分干线接入各自的汇流板(或者直接接入总的汇流板),各汇流板用总干线接入公共接地极(网),在最终处汇入一点接地。

防雷保护地通过避雷器/冲击波抑制器与电气接地网的主干线相连。

## MACS 系统设置的接地装置

操作台、打印台、服务器柜:设有保护地螺钉

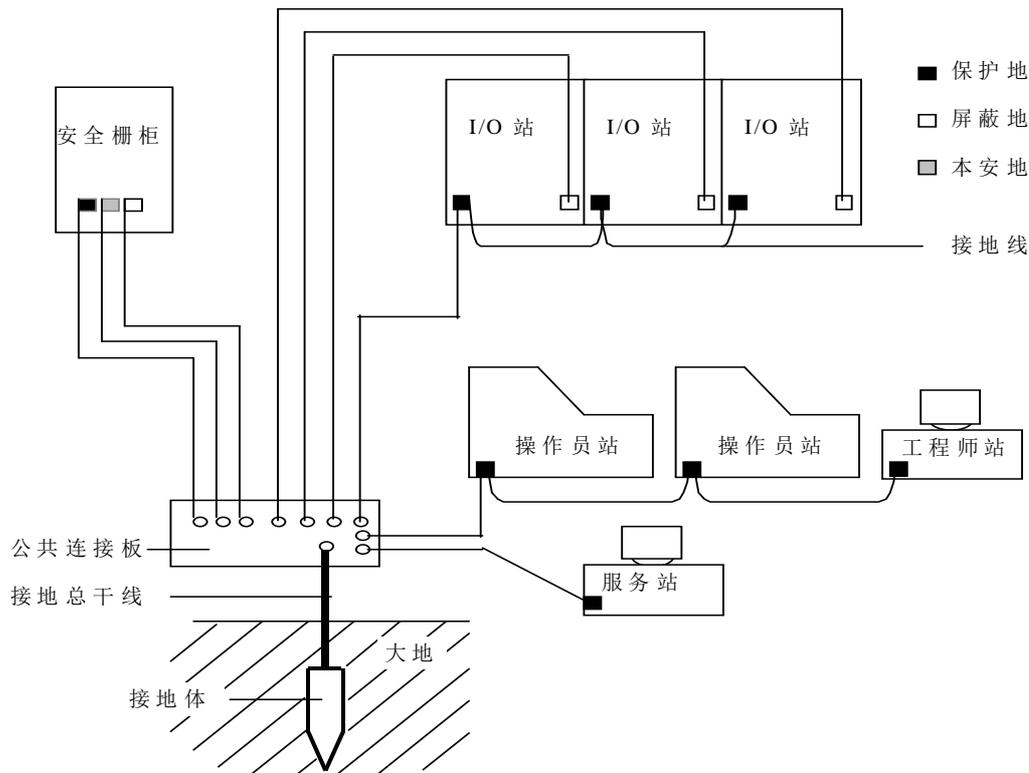
继电器柜、UPS 柜、配电柜:设有保护地螺钉。

MACS 机柜:设有屏蔽接地汇流排,保护地螺钉。系统地(+24V 地)悬浮。

仪表柜、手操盘台:设有屏蔽地接地汇流排,保护地螺钉。

安全栅柜:设有屏蔽地接地汇流排,本安地接地汇流排,保护地螺钉。

## 集中布置的 DCS 设备接地方法



## 分散布置的 DCS 设备接地方法

分散布置 MACS 系统设备之间的连接一般是网络(通讯)线,例如:现场控制站分散到现场,而操作员站位于不同的控制室,分散直径在 500 米的范围内,各站点间使用多模光

---

纤或 5 类双绞线或 DP 屏蔽双绞线连接。

使用光纤连接的站点：各站点内的接地方法同集中布置的 DCS 设备。

使用 5 类双绞线或 DP 屏蔽双绞线连接的站点：

**方法 1：**控制室的各类地线先连接到公共连接板，公共连接板通过接地总干线与公共接地极相连。从公共接地极看过去，整个接地网络是一个星型结构。

**方法 2：**5 类双绞线或 DP 屏蔽双绞线两头通过网络浪涌保护设备（信号避雷器、通流量小于 5KA）与 DCS 的 SWITCH、HUB、REPEAT、或其他网络设备相连。两边的站点有各自的公共接地极，二者不必有金属连接，各站点的接地方法同集中布置的 DCS 设备。5 类双绞线或 DP 屏蔽双绞线必须穿镀锌钢管或金属桥架敷设，钢管或桥架必须可靠接地。当雷击，或者电气事故造成两边地电位差过大时，信号避雷器可以保护两边的设备。

### 对公共接地极（网）的要求

当厂区电气接地网对地分布电阻 $\leq 4\Omega$ 时，可将厂区电气接地网当着 DCS 系统的公共接地极（网）。

当厂区电气接地网接地电阻较大或杂乱时，应独立设置接地系统，即为 DCS 系统的公共接地极（网）。

**没有本安地接入的公共接地极（网）的对地分布电阻小于 4 欧姆；有本安地的小于 1 欧姆。接地总干线的线路阻抗小于 0.1 欧姆。**

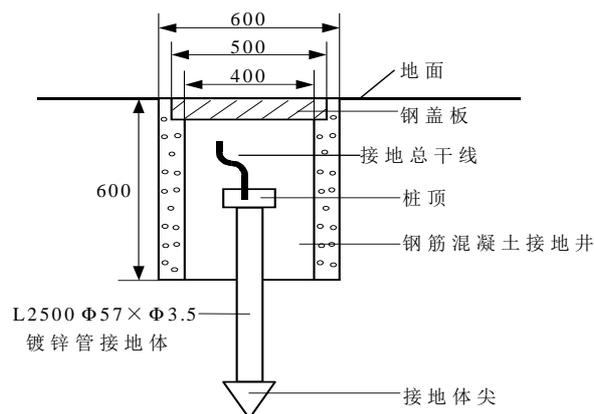
接地极周围 15 米内无避雷地的接入点，8 米内无 30KW 以上的高低电压用电设备外壳的接入点。当现场无法满足该条件时，防雷保护地通过避雷器/冲击波抑制器与公共接地极的主干线相连。电焊地切勿与公共接地极及其接地网搭接在一起，二者应距离 10 米以上。

### 接地设计简要规定

本节简要介绍在仪表接地系统设计中对接地方法、接地网干线和接地连线的规定。

#### 接地体安装

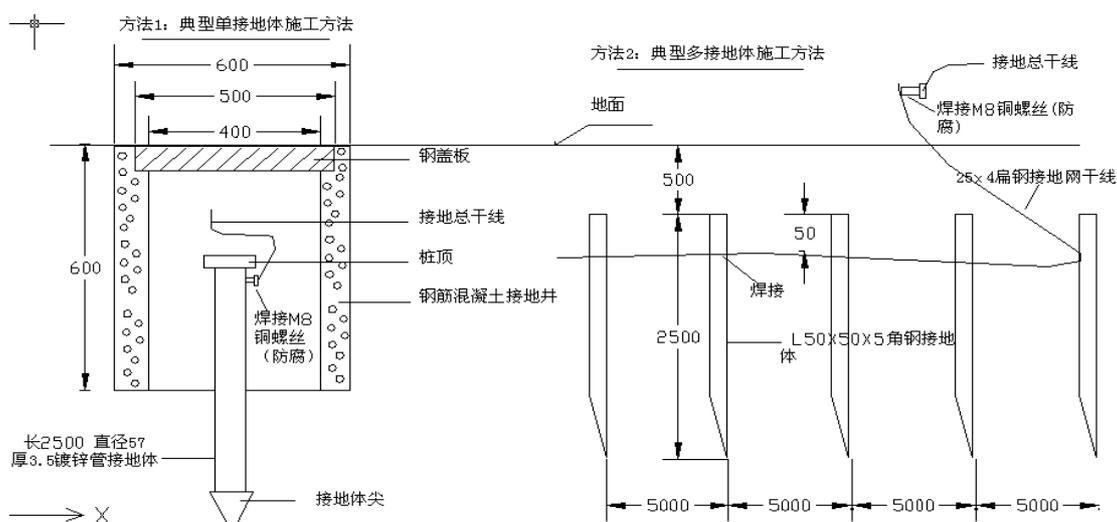
**接地总干线：**MACS 系统通过公用连接板将各接地分干线汇总，并由公共连接板引出接地总干线，连接至接地体。公用连接板应采用铜板制作，并应设置在接地连接箱内，与箱体绝缘。



典型的单接地体安装

**接地体:** 为钉入地下的良导体, 由接地总干线传来的电流通过接地体导入大地。接地体与接地总干线之间采用铜焊, 焊接后应做防腐处理。

可用接地网干线把多个接地体连接成网, 接地网应满足 MACS 系统接地电阻的要求。当接地网干线与接地体采用搭接焊时, 其搭接长度必须为扁钢宽度的 2 倍或圆钢直径的 6 倍。下图为典型的多接地体安装图。



典型的多接地体安装

### 降低土壤电阻率的方法

- (1) 改变接地体周围的土壤结构。在接地体周围的土壤 2~3m 范围内, 掺入不溶于水、有良好吸水性的物质, 如木炭、焦碳煤渣或矿渣等, 该法可使土壤电阻率降低到原来的 1/5~1/10。
- (2) 用食盐、木炭降低土壤电阻率用食盐、木炭分层夯实。木炭和细掺匀为一层, 约 10~15cm 厚, 再铺 2~3cm 的食盐, 共 5~8 层。铺好后打入接地体。此法可

使电阻率降至原来的 1/3~1/5。但食盐日久会随流水流失，一般超过两年就要补充一次。

(3) 用长效化学降阻剂。用长效化学降阻剂方法可使土壤电阻率降至原来的 40%。

#### 接地体与接地网干线的材料要求

接地体和接地网干线所用钢材规格可按下表选用，若接地电阻满足不了要求时，也可选用铜材。如果接地体和接地网干线安装在腐蚀性较强的场所，应根据腐蚀的性质采取热镀锌、热镀锡等防腐措施或加大截面。

接地体和接地网干线用钢材规格

名称	扁钢	圆钢	等边角钢	钢管
规格 (mm)	25×4	Φ14~Φ20	40×40×4 50×50×5	Φ45×Φ3.5 Φ57×Φ3.5

#### 接地连线要求

MACS 系统的保护地和屏蔽地连线应使用铜芯绝缘电线或电缆连接到厂区电气专用接地网或接地体上。接地线宜选用绝缘铜芯线，截面不小于 4.0mm<sup>2</sup>，接地总线宜选用多股绝缘铜芯线，截面不小于 16mm<sup>2</sup>。

## HOLLiAS MACS-F 系统软件

### HOLLiAS MACS-F 系统软件包组成

HOLLiAS MACS-F 软件包含离线组态和在线监控两部分。操作员站运行在线监控软件，工程师站运行离线组态软件，同时工程师站可运行在线监控软件兼作操作员站。

### 离线组态软件

特点：界面友好，操作简便，功能强大

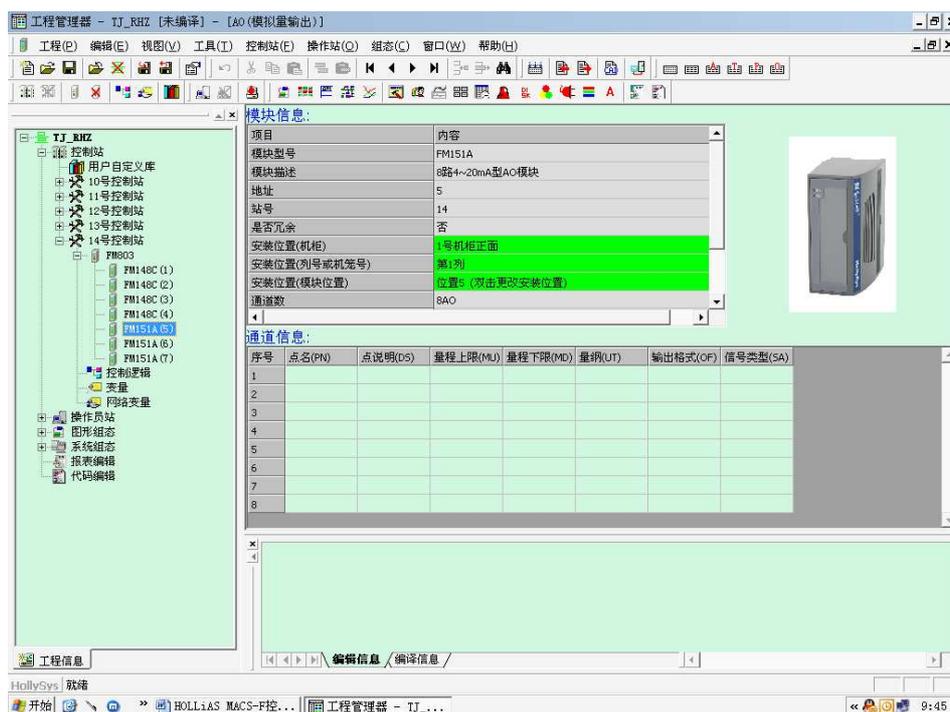
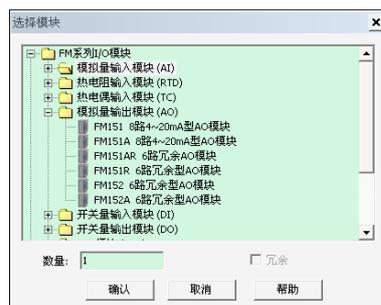


图 1 离线组态界面

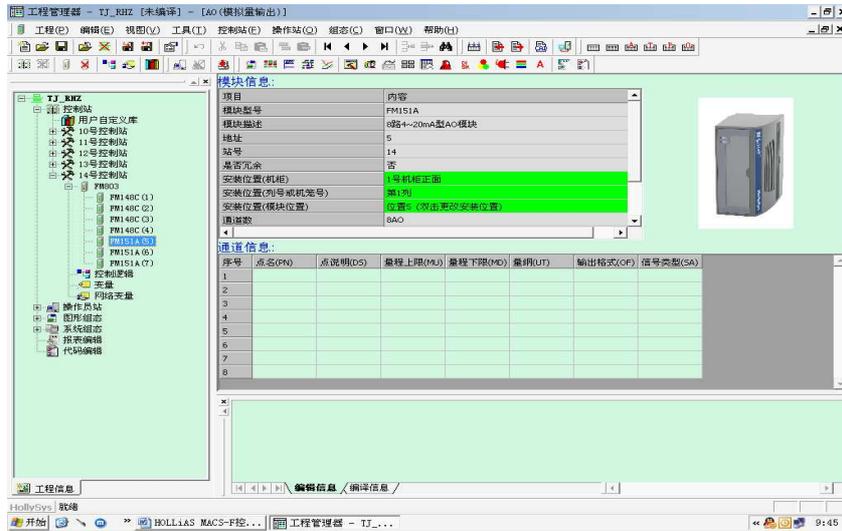
### 控制站信息汇总，组态方法灵活

HOLLiAS MACS-F 系统软件与现场控制站具有逻辑上的对应关系，即系统组态的控制站信息（主控型号、模块型号和地址）与现场控制站是一一对应的。这样在方便组态的同时，使用户可以对现场控制站的结构一目了然。

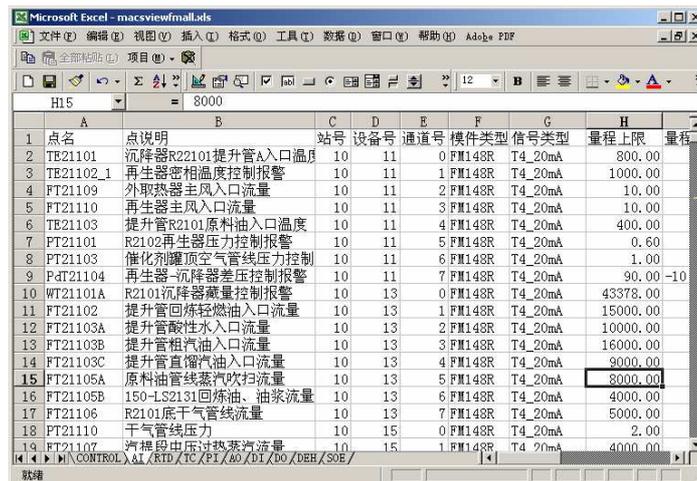
### 图形化的模块、I/O 点、站间通讯等组态界面



## 直观的模块图形和信息



## 支持导入式的测点组态

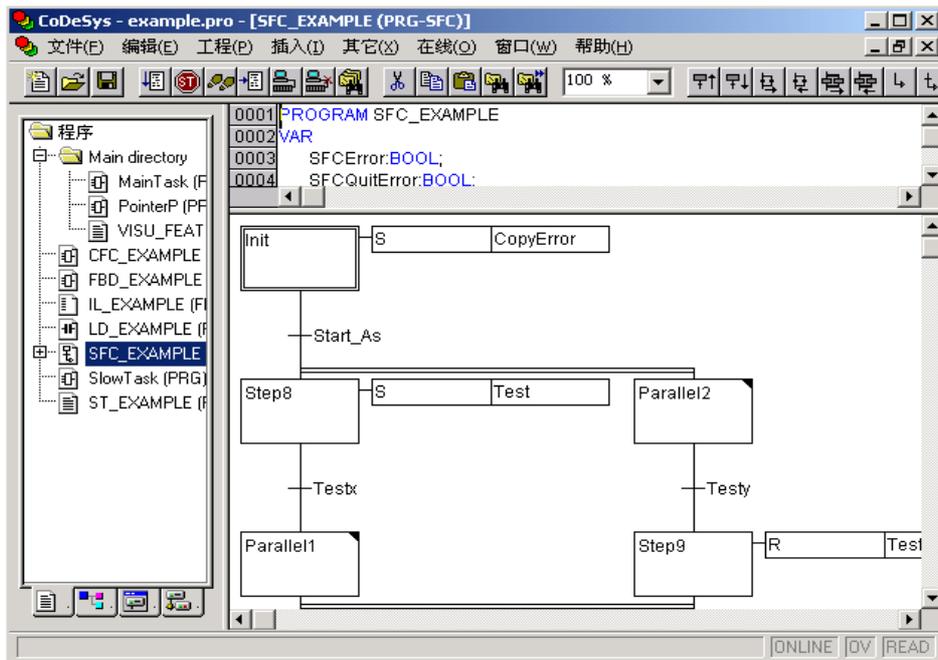


## 快速配置机柜布置图，与现场机柜布置一一对应，修改方便



## 图形化的控制算法组态界面，包括回路控制、联锁控制、顺序控制、先进控制等

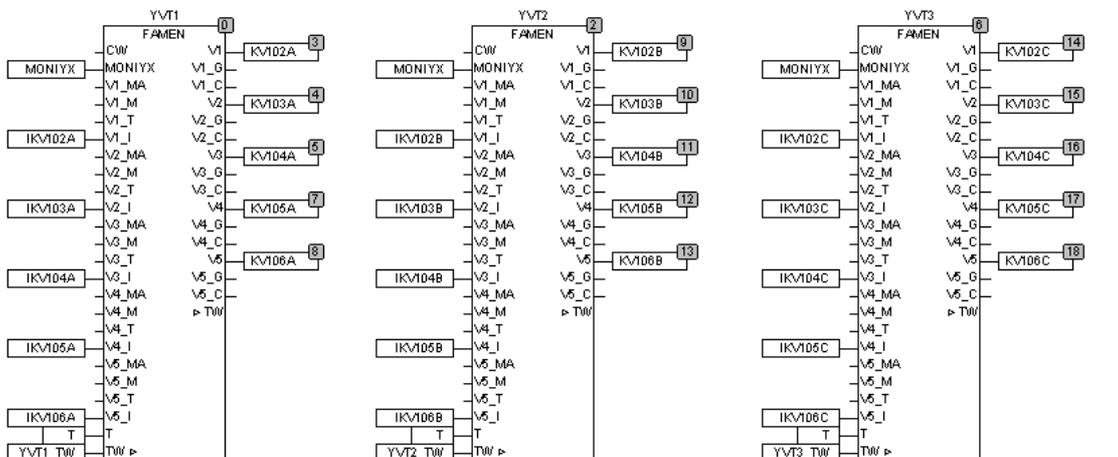
全面遵循 IEC61131-3 标准，支持 6 种编程语言：FBD（功能块图）、CFC（增强性功能块图）、SFC（顺序控制图）、ST（结构化文本语言）、IL（指令表语言）、LD（梯形图），各类语言之间可以相互调用和嵌套，系统支持递归调用。其中，SFC 完全模拟流程和顺序控制的特征，能够方便快捷地实现顺序控制逻辑。



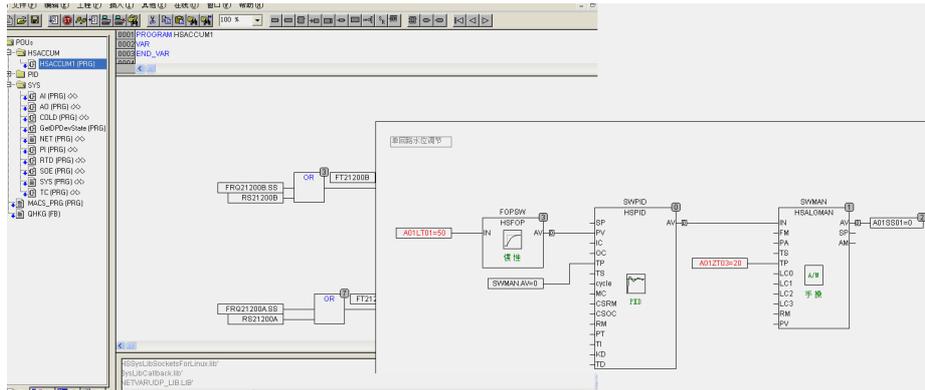
提供一百多种封装好的功能块库，算术运算函数、紧急事件函数、连续控制函数、类型转换函数、文件操作函数、定时器、计数器、触发器函数等。

## 提供用户自定义功能块功能

自定义模块的制作简单灵活，使用和普通组态没有区别。



支持无忧下装，支持在线调试和离线仿真调试



用户组态快速定义在线登录的用户和密码，提供 4 个级别的不同用户

序号	用户名	全名	类别	备注
1	OPS111		操作员	
2	OPS222		操作员	
3	ENG111		工程师	
4	ENG222		工程师	

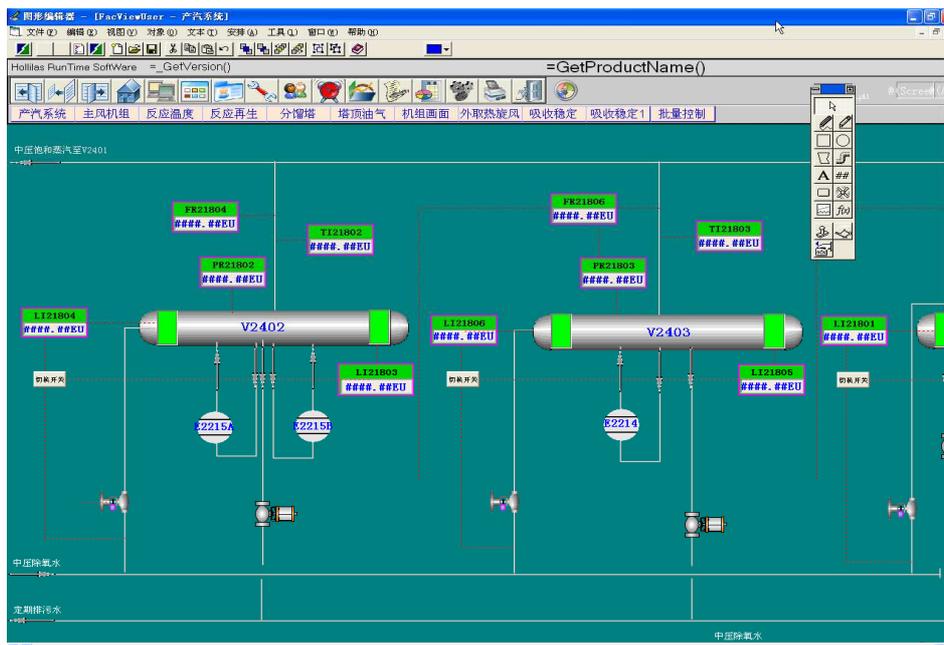
报警组态：功能强大的组合条件判断报警，支持复杂的报警条件判断

序号	报警标志	报警名	报警描述	表达式	分类	帮助	延迟	备注	权限	区域
1	Alarm		散性水排出...	LT21205<90 and FT2121...	3					

事件组态：简单易用的事件组态界面，可指定事件发生的时间、周期和条件

序号	事件名	时间	周期	触发条件	动作	备注
1	打印报表	08:00:00			SetReport("Report1",1)	

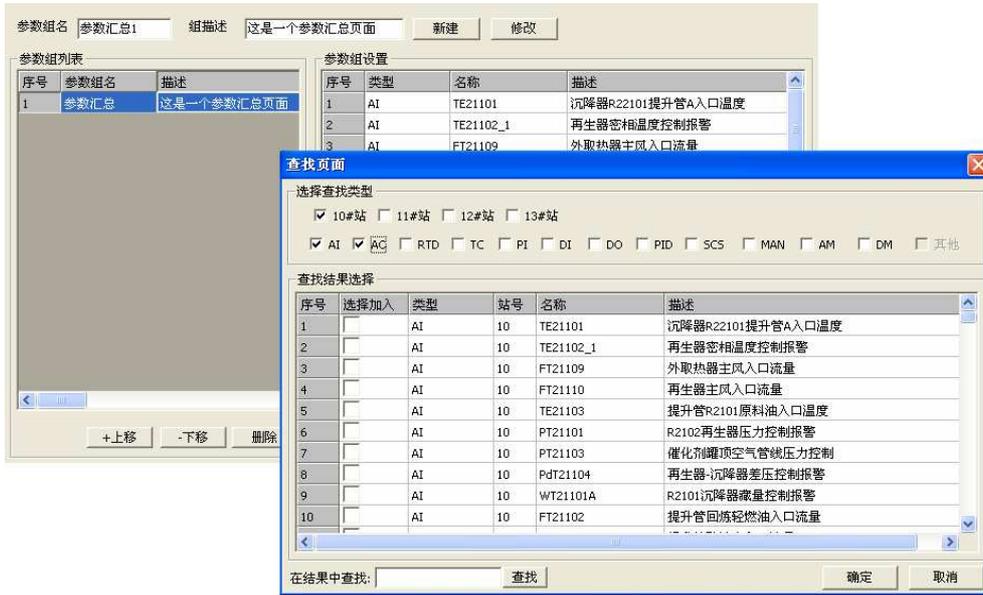
工艺流程图的图形库提供丰富的图形符号，同时支持用户自定义符号、图形、操作面板等。



HOLLIAS MACS

**快速制作参数汇总、控制分组、总貌画面和趋势画面，可同时组态多幅画面**

根据用户所关心画面中需显示的测点，系统可自动生成相关画面。



**键盘定义：**用于定义工业键盘上自定义键区各按键的功能，可以快速指定对应按键弹出相应画面。

序号	键名	页面名称
1	P1	产汽系统
2	P2	反应温度密度图
3	P3	反应再生总图
4	P4	分选塔顶油气系统
5	P5	分馏塔系统
6	P6	机组画面
7	P7	外取热器汽画面
8	P8	吸收稳定
9	P9	吸收稳定I
10	P10	主风机组
11	P11	批量控制
12	P12	

**快捷的配方管理：**针对批量生产和物料配方进行组态和设置。

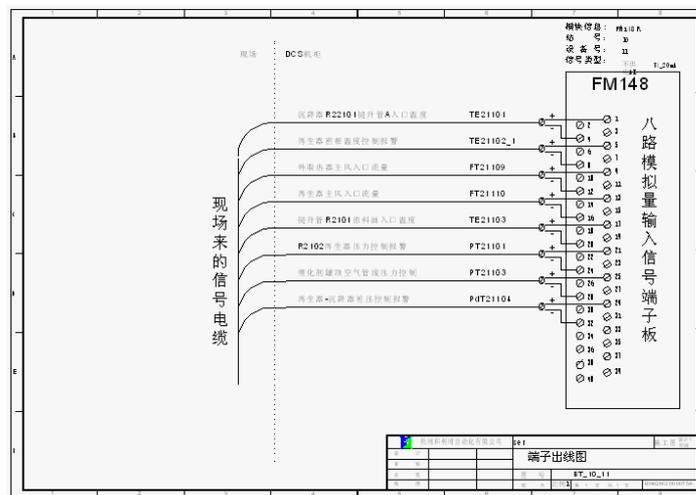




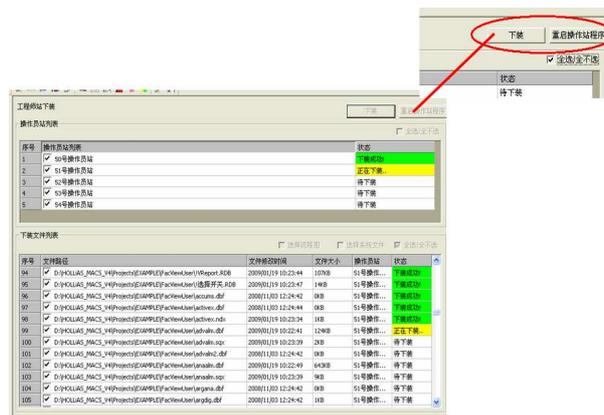
**快速、简便的工程备份功能** 所有工程文件在备份时被打包成一个文件，包括了现场控制站工程、操作员站工程、第三方设备信息、报表等内容。



**系统具备自动生成 CAD 接线图功能，方便用户维护文档：**



**强大的操作员站下装功能：**很容易实现对操作员站进行下装，并能够远程重启操作员站。



被下装的操作员站可以看到下装进度。

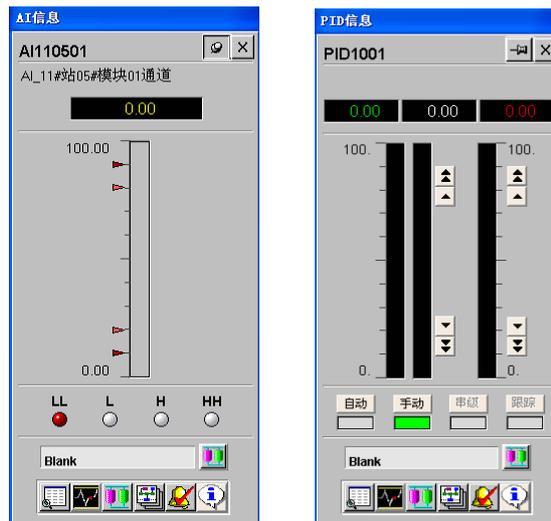


## 在线监控软件

**特点：以面板为中心，在操作面板中完成与仪表对应的全部监视和操作**

在操作面板上，能够看到或者操作这个设备的如下信息：

- 全部信号值，如：开关反馈状态、开关命令状态、实际命令状态
- 全部状态信息，如：开关反馈信号强制与仿真、开关命令的操作允许
- 信号质量，如：开关反馈信号质量
- 参数设置，如：开关限时显示与设置
- 设备控制状态，如：手动、自动阀门开关控制、手自动切换等。
- 连接到该位号所在的流程图页面
- 此流程图页面所在的子总貌图
- 该位号的联锁逻辑图，如果有多幅联锁逻辑图的话，弹出选择框
- 该位号所在趋势组画面
- 该位号所在的操作组画面
- 该位号所在的调整画面（含诊断信息、如位号（AI）质量状态，断线、短路、超电上限、超电下限；报警值的设置，包含高高、高、低、低低限以及四个限的死区等；工程师辅助帮助信息，如位号的接线图、仪表、模块、安全栅等等设备的说明书）
- 该位号的报警信息以及报警信息的确认
- 操作人员的帮助信息（面板的使用指南等）



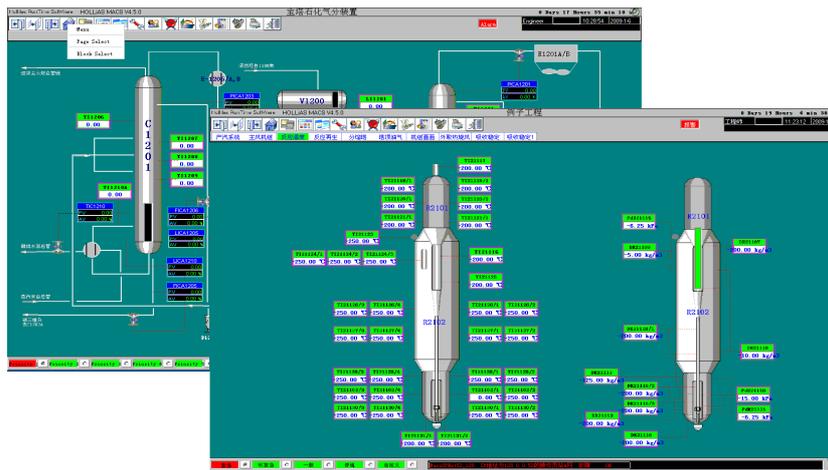
**详细的系统自诊断信息，图形化界面，方便维护**

具备从系统级到模块的 I/O 通道级的自诊断功能。操作员站运行状态诊断、网络状态诊

断、控制器运行诊断、I/O 通道诊断、I/O 模块诊断、接线图信息以及电子维护指导、系统故障时能够快速定位和排除。系统自诊断信息如下图：



清晰的工艺流程显示画面

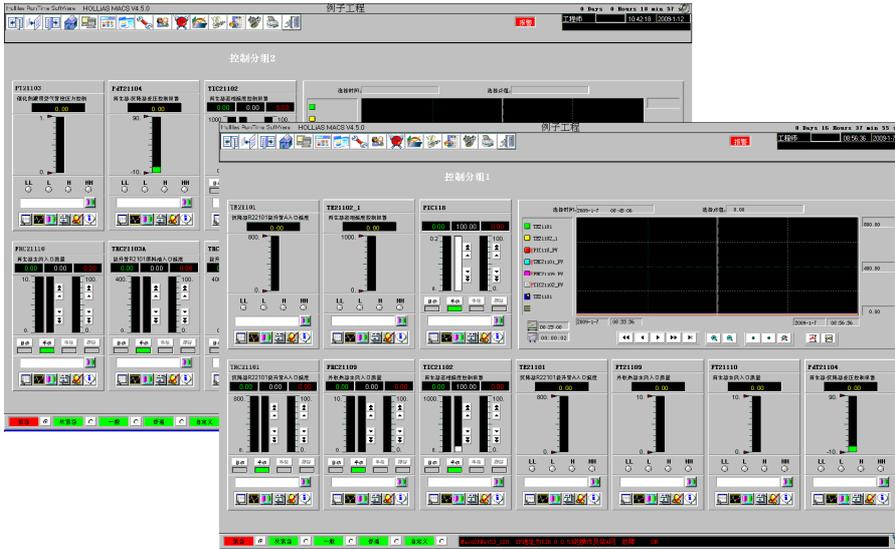


丰富的参数汇总信息

参数汇总1

序号	报警	标签名	当前值	工程单位	备注	序号	报警	标签名	当前值	工程单位	备注
601		TE21191	0.00	℃	汽液器k2110提升管入口温度	606		PT21196	-15.00	MPa	蒸馏T21010前后压差控制报警
602		TE21192_1	0.00	℃	再生器待生控制管	607		PT21197	-5.00	kg/m <sup>3</sup>	K2102再生器一程入口密度
603		PT21193	0.00	MPa	外取热器主风入口流量	608		PT21118	-10.00	kg/m <sup>3</sup>	K2102再生器待生密度
604		PT21119	0.00	MPa	再生器主风入口流量	609		PT21119	-200.00	kg/m <sup>3</sup>	K2102再生器待生密度
605		PT21041	MPa		气压机排汽管压力控制	610		PT21116	-200.00	kg/m <sup>3</sup>	K2101汽液器待生立管密度
606		PT21042	MPa		气压机排汽管压力控制	611		TE21203	MPa	℃	T2201再生器温度
607		PT21191	0.00	%	汽液器k2110提升管入口温度调节	612		PT21201	MPa	MPa	T2201塔顶压力
608		PT21197	0.00	%	外取热器主风入口流量调节	613		PT21209	MPa	kg/m <sup>3</sup>	100-F2200汽液器流量
609		TE21195_1	-250.00	℃	外取热器上部温度	614		PT21211	MPa	kg/m <sup>3</sup>	80-F2200汽液器流量
610		TE21195_2	-250.00	℃	外取热器中部温度	615		PT21205	MPa	%	Y2203A再生器待生密度报警
611		TE21196_1	-250.00	℃	外取热器下部温度	616		TE2195A	MPa	℃	300-L2340汽液器温度
612		TE21196_2	-250.00	℃	外取热器中部温度	617					
613		TE21197_1	-250.00	℃	外取热器下部温度	618					
614		TE21197_2	-250.00	℃	外取热器下部温度	619					
615		TE21198	-250.00	℃	外取热器入口温度	620					
616		TE21199	-250.00	℃	外取热器出口温度	621					
617		TE21142	-12.50	℃	再生器待生管温度	622					
618		TE21170A	-150.00	℃	冷催化炉温度						
619		TE21170B	-150.00	℃	热催化炉温度						
620		TE21170C	-150.00	℃	废催化炉温度						
621		TE21164A	-375.00	℃	F2101塔顶温度报警						
622		TE21196_1	-250.00	℃	外取热器上部温度						
623		TE21196_2	-250.00	℃	外取热器中部温度						
624		TE21197_1	-250.00	℃	外取热器下部温度						
625		PT21193	-0.63	MPa	原料罐罐顶压力						

## 控制画面可以实时监视测点趋势

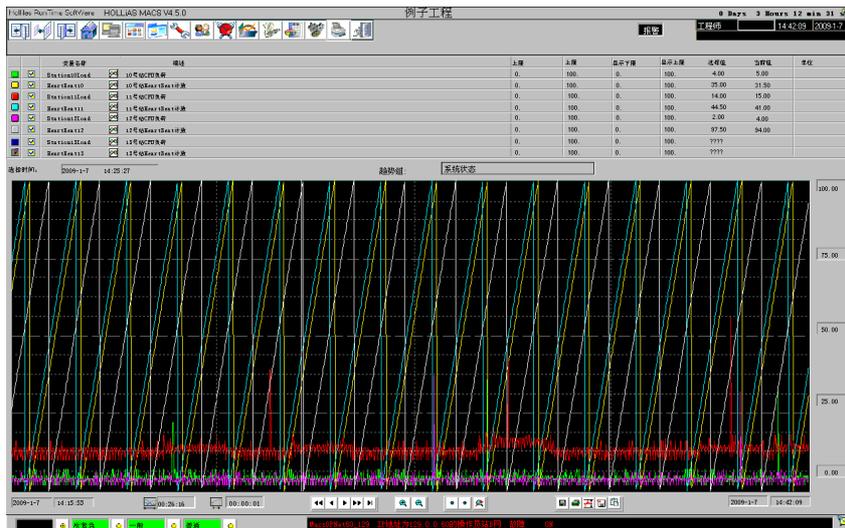


## 趋势画面，支持用户自定义的多组快速切换显示

多种方式显示趋势（支持多组趋势窗口、重叠窗口、任意伸缩放、任意处弹出趋势窗口）。

实时数据与历史数据趋势的统一界面（通过趋势控制按钮来切换实时模式与历史模式，通过趋势模式指示器的颜色来区分实时模式、历史模式）。

安全方便的历史数据的显示与调用（使用磁盘文件方式来存储历史数据，支持多种方式的可视数据存储）。



## 强大的在线报表功能

支持 EXCEL 报表，批量控制报表，在线定义屏幕报表统计系统提供各种来自于各种工业现场实践的统计功能,如最大、最小、平均、方差、时间段偏离值等统计信息。支持报表数

据统计以及事件记录。

### 丰富的报警查询，全日志查询功能

按报警类别：高高限、高限、低低限、低限；开关量、模拟量；区域；系统报警、工艺报警；按名称；按日期和时间；查询信号短路、断路、超电量程上限、超电量程下限等列表。

报警信号的状态图标显示：报警发生未确认未消失、报警发生未确认未消失、报警发生已确认未消失、报警发生未确认已消失、报警发生已确认已消失等。

报警发生原因、发生时间、确认时间、消失时间、确认理由、确认人员等等信息的显示。



### 详尽的日志功能

操作员站名，时间，人员，位号，操作结果，系统全部的日志分类查询：按操作员站名，按时间，按人员，按位号。

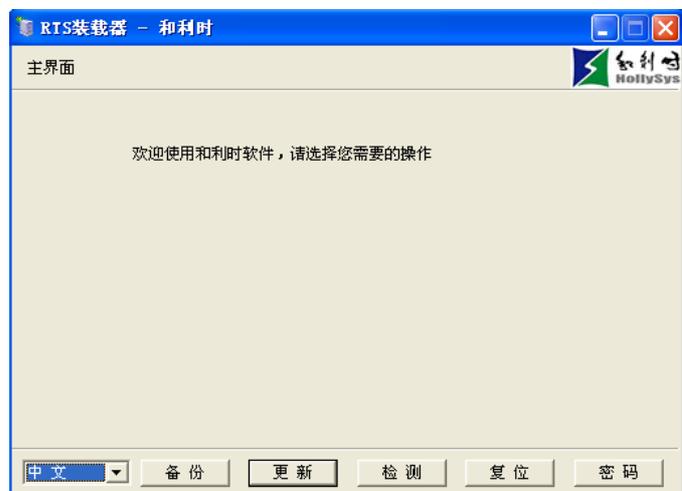
## 其它功能

### 支持 RTS 装载

RST 装载器为具有界面友好的、带有版本控制的控制器程序更新工具。

### 支持中、英两种语言

系统支持中、英两种语言，并可随意切换。工程师组态界面以及操作员站在线运行界面都支持一键语言切换。





# HOLLiAS

## 北京和利时集团

地址：北京经济开发区地盛中路 2 号院

邮编：100176

电话：+86 10 58981000

传真：+86 10 58981100

## 杭州和利时自动化有限公司

地址：浙江省杭州市下沙经济技术开发区 19 号路北 1 号

邮编：310018

电话：+86 571 81633800

传真：+86 571 81633700

**HOLLiAS MACS**