

## 前言

非常感谢您选用“COOLMAY”系列产品-文本显示器

本手册阐述了用户安装、编辑、故障诊断和故障排除、日常维护等相关事宜。为了保证能正确操作此系列文本显示器，发挥其优越性能，请在装机之前，详细阅读本使用手册，并请妥善保存，或将本手册交于该机器的使用者。

如对本文本显示器的使用存在疑问或有特殊要求，请随时联系本公司在各地的办事处或经销商，亦可与本公司总部售后服务中心联系，我们将竭诚为您服务。

我们一直致力于产品的不断完善，故本系列文本显示器的相应资料（操作手册、宣传资料等）如有变动，恕不另行通知。

开箱时，请认真确认以下内容：

- 1、产品是否有破损，零件是否有损坏、脱落现象，主体是否有碰伤现象；
- 2、本机铭牌所标注型号与您的订货要求是否一致；
- 3、本公司在产品的制造及包装出厂方面，质量保证体系严格，但若发现有某种检验遗漏，请速与本公司或供应商联系，我们将在第一时间为您解决。

## 目 录

第一章 注意事项	04
1.1 安装注意事项	04
1.2 使用注意事项	04
1.3 报废注意事项	04
第二章 产品概述	05
2.1 功能	05
2.2 一般规格	05
2.3 各部分名称	06
2.4 外型尺寸及安装方法	08
第三章 编辑软件 HW-editor	09
3.1 HW-editor 概述	09
2.1.1 关于工程和画面	09
2.1.2 画面内容	09
2.1.3 HW-editer 使用流程	09
3.2 编辑用户画面	09
3.2.1 创建工程	09
3.2.2 制作基本画面	12
3.2.3 HW-editor 系统参数	12
3.2.4 文本	13
3.2.5 动态文本	14
3.2.6 功能键（画面跳转）	14
3.2.7 数据显示	20
3.2.8 数据设定	22
3.2.9 指示灯	24
3.2.10 功能键（开关量控制）	28
3.2.11 棒形图	28
3.2.12 曲线图	29
3.2.13 配方功能	30
3.2.14 报警列表	32
3.2.15 注意事项	34
3.3 保存工程	34
3.4 下载画面	35
第四章 HW-editer 操作方法	36
4.1 联机通讯	36
4.2 切换画面	36

---

4.3 系统口令	36
4.4 修改数据	37
4.5 开关量控制	37
第五章 与 PLC 的连接方法	39
5.1 与各品牌 PLC 连接的对应参数	39
5.2 与各品牌 PLC 的连接方法	40
5.3 自由协议文档	40

## 第一章 注意事项

### 1.1 安装注意事项

- 请不要使用在开箱时发现已损坏或变形的产品，否则会导致故障或误操作。
- 请不要使本机受到如坠落或翻倒等类似冲击, 否则会造成产品损坏、故障。
- 请在操作说明书及使用手册规定的环境下保管及使用。在高温、多湿、结霜、灰尘、腐蚀性气体、油污、有机溶剂、润滑剂、大振动、冲击 等环境下保管及使用，有可能造成触电、火灾、误动作等故障。
- 在进行螺丝孔和接线时，不要使铁屑或电线头落入文本显示器内。这有可能引起火灾、故障、勿动作。

### 1.2 使用注意事项

- 请在熟读了手册、充分确认安全后，再进行机器运转中的程序变更。
- 在安装、拆卸、连接导线、保养或检测之前，请将电源关闭，否则会导致触电、误操作或故障发生。
- 请在触摸屏外部设置紧急停止回路、连锁装置等。否则文本显示器发生故障会引起机械损坏或造成事故。
- 通电时请不要触摸端子等有电部分。否则会引起触电。
- 请在确保安全的情况下，在运行中传送画面数据。否则有可能因误操作造成机械破损 或故障。
- 在软件工作中（与连接设备通讯）请不要关闭电源，否则会造成数据丢失、机器损坏 或故障。
- 请在手册中规定的软件动作环境下使用及操作。否则会造成故障、误动作。
- 确实连接通信电缆并紧固。否则有可能造成故障、误动作。

### 1.3 报废注意事项

- 请将报废文本显示器作为工业废品处理；
- 文本显示器内的电解电容在焚烧时可能发生爆炸；
- 文本显示器上的塑料、橡胶制品在燃烧时可能产生有毒、有害气体，燃烧时请特别小心。

## 第二章 产品概述

### 2.1 功能

HW-40 是一个小型的人机界面，主要与各类 PLC（或带通信口的智能控制器）配合使用，以文字或指示灯等形式监视、修改 PLC 内部寄存器或继电器的数值及状态，从而使操作人员能够自如地控制机器设备。

HW-40 可编程文本显示器有以下特点：

- 通过编辑软件 HW-editor 在计算机上制作画面，自由输入汉字及设定 PLC 地址，使用串口通讯下载画面
- 通讯协议和画面数据一同下载到显示器，无需编写 PLC 通讯程序
- 对应机种广泛，包括，西门子、三菱、欧姆龙、松下、施耐德、永宏、LG、台达、AB 等主流 PLC，包括 Modbus RTU、自由通讯等通用协议，以及应用于 KINCO 伺服驱动的 ECOSTEP 协议
- 具有密码保护功能
- 具有报警列表功能，逐行实时显示当前报警信息
- 具有可选的具有时钟模块的型号，可以提供实时时钟
- 20 个按键可被定义成功能键，有数值输入小键盘，操作简单，可替代部分控制柜上机械按键
- 自由选择通讯方式，RS232/RS422/RS485 任选
- 带背景光 STN 液晶显示，可显示 24 个英文字符×4 行，或 12 个汉字×4 行
- 显示器前表面符合 IP65 构造，防水、防油

### 2.2 一般规格

- 电气规格

警告！如果输入电压超出范围或正负极错接，将可能损坏产品。

输入电压	DC12V-DC24V
功耗	低于 2W (TYP1.5W)
允许瞬时停电	小于 20ms
耐电压	AC500V-10mA1 分钟(信号与地间)
绝缘阻抗	DC500V-约 10MΩ (信号与地间)

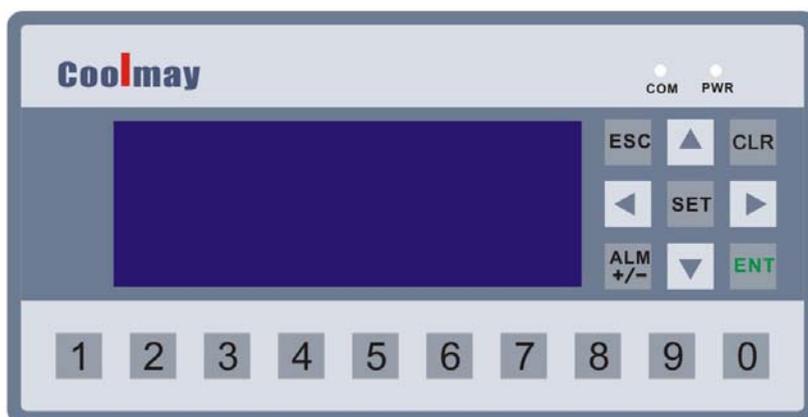
- 环境条件

操作温度	0~50℃
保存温度	-20~70℃
环境湿度	20 ~ 90 % RH (非冷凝)
耐振动	10~25Hz(X,Y,Z 方向各 30 分钟 2G)
抗干扰	电压噪声:1500Vp-p, 脉冲周期 1us, 持续 1s
周围空气	无腐蚀性气体
保护结构	符合 IP65 (前面板)

### 2.3 各部分名称

HW-40 的正面除液晶显示窗之外，还有 19 个薄膜开关按键,触摸手感好、使用寿命长、安全可靠。所有的 19 个按键除了具备基本功能外，还能被设定成特殊功能按键，直接完成画面跳转，开关量设定等功能，其中 0~9 十个数字键可以定制符号，另外 ALM 键和+/-键是一键两用。

HW-40 可编程文本显示器的前面板如下图：



所有 20 个按键都能被用户定义成特定功能。如 Bit 置位、Bit 复位、画面跳转等。如果未定义成特殊功能则只能执行基本功能。基本功能包括设定寄存器数值、初始画面复位、前页后页画面跳转。

HW-40 的背面装有电源端子，通讯插座及对比度调整电位器



产品背面为外接 DC 电源端子和 9 针 D 型公座的通讯端口,RS232、RS485 和 RS422 通讯端口都是置于 9 针 D 型插座中,下载画面数据时,使用通讯电缆 HW-PLC 将 HW-40 的 9 芯通讯口和个人计算机的 9 芯通讯口连接起来,和 PLC 通讯时,根据 PLC 机型确定通讯口连接方式(在组态软件中设定)。

调试当中,如果发现液晶屏对比度不合适,可以用小尺寸螺丝刀旋转产品背面右侧的对比度调节电位器,直到对比度达到合适程度为止。

HW-40 显示屏自带 LED 背景光灯,只要有按键操作,背景光打开。持续 3 分钟以上没有任何键按下,背景光自动熄灭。(缺省设置)

HW-40 串行通讯口引脚定义号:

引脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
定义	TD+	RXD	TXD	NC	GND	TD-	RTS	RD-	RD+

HW-PLC 连线图:



功能按键的基本功能如下表:

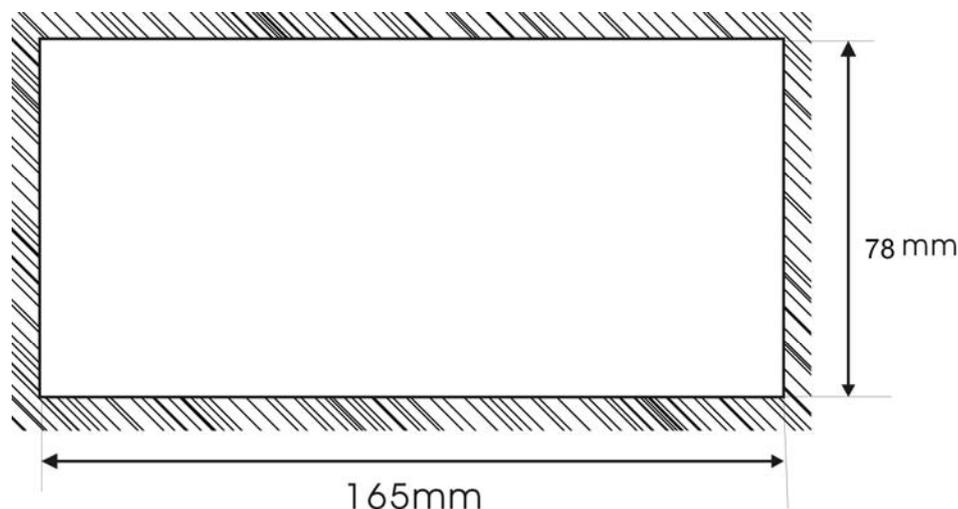
按键	基本功能
[ESC]	不论显示器处于显示任何画面,一旦按此键,返回系统初始画面。系统初始画面由用户设计画面时指定(缺省值为 1 号画面, 0 号画面禁用)。一般将系统初始画面设置成主菜单或使用频度最高的画面。
[ALM]	一旦按此键,返回系统自动切换到定义的报警信息画面,也可定义为功能按键使用。
[←]	修改寄存器数据时,左移被修改的数据位,即闪烁显示数字左移一位。
[→]	修改寄存器数据时,右移被修改的数据位,即闪烁显示数字右移一位。
[↑]	将画面翻转到前页,前页画面号由用户在画面属性中指定(缺省值为当前画面号-1) 如果在数据设定状态,被修改的数字位加 1,递增范围: 0—>9—>0
[↓]	将画面翻转到次页,次页画面号由用户在画面属性中指定(缺省值为当前画面号+1) 如果在数据设定状态,被修改的数字位减 1,递减范围: 9—>0—>9
[SET]	按此键开始修改寄存器数值,当前正在被修改的寄存器窗反色显示,其中被修改的位数闪烁显示。如果当前画面没有寄存器设定窗部件,则执行一次空操作。在按[ENT]键之前再按一次[SET]键,则当前修改操作被取消,并继续修改下一个数据寄存器。 <b>注意:SET 键设定寄存器具有最高优先级,不能被用户功能键定义所屏蔽。</b>
[ENT]	用户使用了加密功能的情况下,按此键弹出口令设定画面。 在寄存器设定状态下,将修改后的数据写入寄存器,并继续修改下一个数据寄存器。当前画面的最后一个寄存器被修改后,退出修改寄存器状态。

注意: 按键的基本功能如果与用户定义的功能键冲突,除 SET 键外,基本功能都将被屏蔽。SET 键在执行设定寄存器这一基本功能时,具有最高的优先级。因此,如果画面上存在寄存器设定功能,请不要再定义 SET 键用于其它功能。

## 2.4 外型尺寸及安装方法

HW-40 实物尺寸：172×90×26（单位：mm）

安装孔尺寸：165×78（单位：mm）



HW-40 出厂随机配备 4 个铁制安装螺钉，显示器的背部外壳的上下侧面各有两个方形固定孔，使用安装螺钉将显示器紧密固定在控制柜安装孔上。装配步骤如下：

参照上图尺寸，在控制柜的面板上开一个矩形安装孔；

将显示器底部插入控制柜的安装孔；

将安装螺钉嵌入显示器侧面固定孔并旋紧螺丝；

用通讯电缆连接显示器及 PLC 通讯口，通讯电缆可由厂家提供或用户根据连接图自己加工，接入 24V 直流电源开始工作。

## 第三章 编辑软件 HW-editor

### 3.1 HW-editor 基本概述

HW-editor 是可编程文本显示器 HW-40 专用的组态软件，运行于 WINDOWS 98/2000/xp 之下。该软件使用方便，简洁易学，能直接输入中英文字符。

#### 3.1.1 关于工程和画面

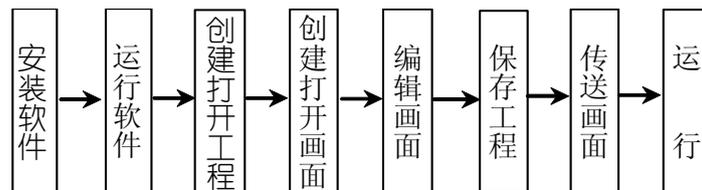
用户针对某项目制作的画面都保存在一个工程之中，工程的基本要素是画面。每一幅画面完成一些特定功能，通过设计可以实现不同画面之间自由跳转。由所有画面组成的集合，就是设计人员开发完成的应用工程文件。

#### 3.1.2 画面内容

打开工程后，用户就可以新建或打开画面。每幅画面都可以放置文字（中英文）、指示灯、开关、数据显示设定窗、跳转键等元素。每幅画面之间可实现自由跳转，操作者可完成数据监视、参数设定、开关控制、报警列表监视等操作。

#### 3.1.3 HW-editor 的使用流程

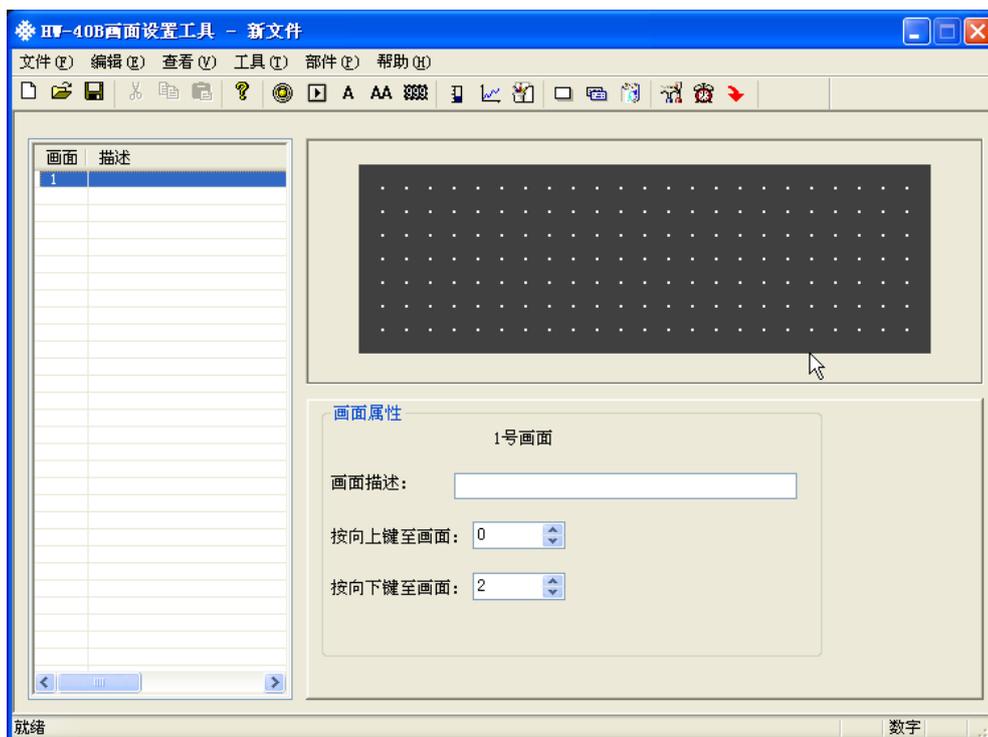
HW-editor 的基本使用流程如下：



### 3.2 编辑用户画面

#### 3.2.1 创建工程

运行 HW-editor 软件并新建工程后，屏幕显示画面编辑器：



编辑器的顶部是菜单和工具条；左侧表格栏的内容是画面号以及画面描述。

画面：

显示工程中所有画面的序号，可以帮助快速定位；

描述：

画面功能的简单文字描述。

编辑器的中央是画面编辑区。在显示区域均匀放置白色网点，网点上下左右之间的距离为 16 点间距，整个画面为 192×64 点阵。设计者放置或移动部件时，参照临近网点的位置，便于将部件对齐。当设计者用鼠标拖动部件移动时，每次移动的距离为 4 点的整数倍。如果需要得到任意位置的点，可以直接调节部件的 X, Y 坐标值。

以下是工具条中所有按键及其功能说明：

按键	功能
	创建一个新工程
	打开一个已经保存的工程
	保存正在编辑的工程
	剪切文本框中的文字，另可作部件删除之用
	复制文本框中的文字
	粘贴文本框中的文字
	新建画面，其功能和画面指示窗中的[新建]按键相同
	将一幅画面拷贝成另一幅画面
	删除当前画面
	指定系统初始画面, 显示器工作时, 按[ESC]键即直接返回此画面。一般此画面为主菜单或使用频度最高的画面; 设置系统口令; 设置交互控制寄存器定义号
	登录报警列表信息，每条报警信息对应一个中间继电器
	通过计算机 RS232 口, 将编辑完成的工程文件下载到 HW-40 显示屏

按  键或击活[文件]—> [新建工程]命令，屏幕中弹出 PLC 机型选择对话框：



在这个窗口选择了正确的 PLC、波特率、数据位、停止位和校验位。

根据显示器通讯对象，选择 PLC 机型。HW-editor 下载画面时，将指定的 PLC 通讯协议和画面数据一同传送给 HW-40 显示器，显示器工作时，通过此协议和 PLC 通讯。

### 3.2.2 制作基本画面

下列以三菱 FX 系列 PLC 为对象进行说明。

首先进入系统初始画面（缺省为 1 号画面）的编辑状态。界面的右下边是当前编辑画面（1 号画面）的属性，每幅画都有属性，包括三项内容：

- 画面描述：  
描述画面的性质，便于设计者管理，只有提示作用，亦可不用填写。举例输入“主菜单”；
- 按[∧]键至画面号：  
该数值为按[∧]键，显示器跳转至画面号；
- 按[∨]键至画面号：  
该数值为按[∨]键，显示器跳转至画面号。

显示器运行时，按[ESC]键、[∧]键或[∨]键是最简捷的切换画面方法。除此之外，通过设置功能键也能实现画面跳转。

注：

- 如果当前画面的[∧]键或[∨]键设定成功能键，则画面属性中跳转画面参数不起作用。
- 如果[∧]键或[∨]键指定画面不存在，则实际跳转画面号依次向上或向下顺延，向上到 1 为止。
- 如果画面中包含数据设定部件，在数据设定过程中，[∧]键或[∨]键完成数值加减功能，当退出数值设定状态后，[∧]键或[∨]键又能恢复画面跳转功能。

### 3.2.3 设置 HW-40

按  键，或击活“工具”->“设置 HW-40”命令，出现 HW-40 系统参数设置对话框：



- 初始画面号  
上电后，HW-40 显示的第一幅画面。一般将此画面设置为主菜单画面或使用频度最高的画面。运行时按[ESC]键即能直接跳转到此画面。
- 口令  
一个工程中所有画面共用同一个口令，当“数据设定窗”、“功能键”等部件的“加密”属性有效时，只有当系统口令被打开时，以上部件才能执行动作。使用此功能可以方便实现画面隐藏及设定数据加密。口令操作详见下文。  
注：只有工程所有画面中存在选中了加密属性的部件时，口令才有效。口令可以是 0 - 9999 之间的任意整数。
- 屏幕保护  
背景光保持时间缺省为 3 分钟，亦可自由设定。当设定为“从不”时，表示背景光始终亮；也可以选择在 3 分钟时间内不按按键的话，让 HW-40 自动切换显示某个画面。  
注：屏幕保护跳转画面下如果有键操作，将是无效的。任何键都是唤醒屏幕保护回到原来画面。屏幕保护画面只允许文本或者图片部件。因此，寄存器，棒图等动态显示部件不能用作屏幕保护。
- HW-40 状态控制  
通常情况下，画面切换都是按键来完成。除此之外 PLC 也可以通过修改寄存器数值来切换画面。如果该属性有效，运行时将数值 n 写入控制寄存器 D300（例），HW-40 自动将显示屏切换到第 n 幅画面。随后控制寄存器 D300 的数值自动被清零。

HW-40 将当前画面号数据写入 D301，这样 PLC 能得知显示器状态。

注：设计者能自由定义交互控制寄存器号。

- HW-40 外围控制

HW-40 附带有实时时钟模块（需定制产品），用户可以选择使用时钟模块，系统会把时钟的数据传递给用户自己定义的控制寄存器。

注：设计者能自由定义交互控制寄存器号。

### 3.2.4 文本

在编辑画面之前，先说明一下画面编辑窗体上方 8 种部件的功能：

部件	功能
	输入文字，包括汉字或英文字母
	制作动态文本，文本内容可以由 PLC 的寄存器控制切换
	寄存器元件，可以放置数据监视或数据设定元件（操作对象为 PLC 数据寄存器）
	指示灯，显示 PLC 内部中间继电器的开关状态
	功能键，HW-40 底部的 8 个按键和其它的 12 个数值输入按键都可以被定义功能键。功能键的作用包括画面跳转和开关控制等
	棒图，可以用棒图的形式监控 PLC 内部数据的变化
	曲线图，可以用曲线图的形式监控 PLC 内部数据的变化
	粘贴图片，可以把制作好的单色 BMP 图片（注意控制大小要小于 192×64 像素）粘贴到画面上。

下面举例将 1 号画面设计成主菜单画面。

首先放置文本“主菜单”，按 **A** 键，在编辑画面上点击，此时按鼠标左键确认，按鼠标右键取消。按鼠标左键确认后，窗体上显示缺省内容“文字串”，同时界面的下方显示该文本的属性，文字串跟随鼠标移动，移动距离为 4 点的整数倍。如果需要放置到任意位置，可以直接调节部件的 X,Y 坐标值。

- 坐标

X 数值表示该文本的水平方向位置。

Y 数值表示该文本的竖直方向位置。

坐标原点位置在整幅画面的左上角。

- 特性

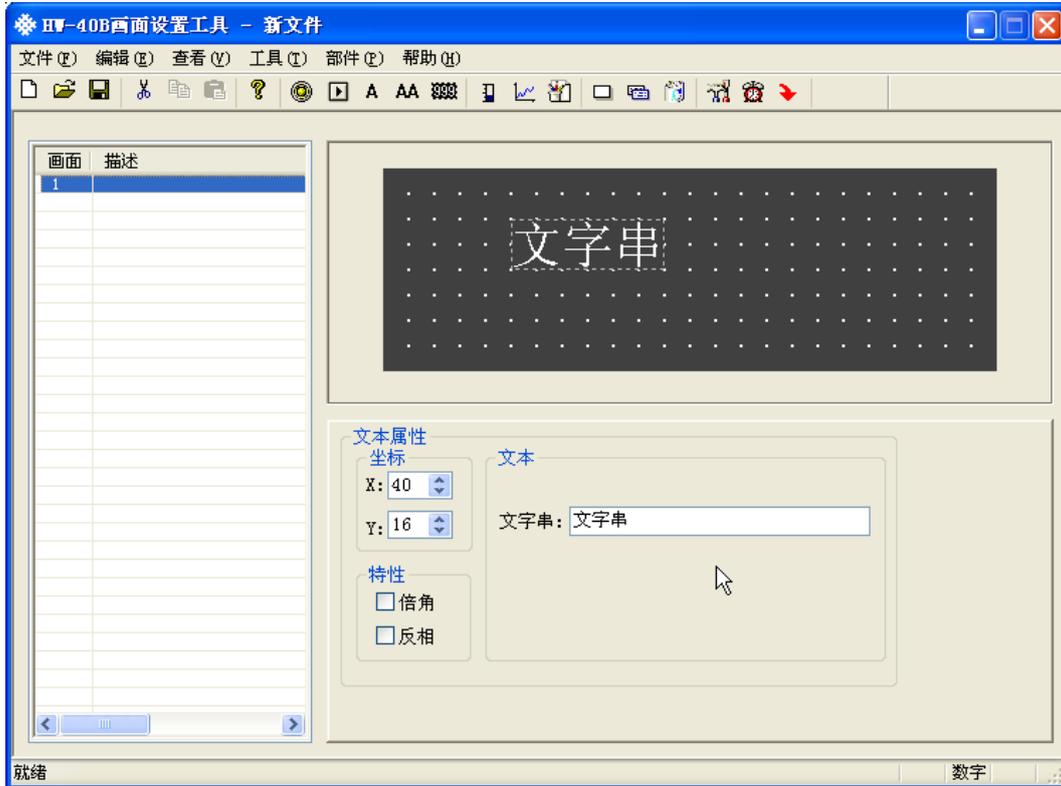
倍角：文字的横向和纵向都加倍显示。

反相：文字和背景颜色颠倒显示

- 文字串

实际显示的内容，可通过各种汉字输入法直接输入汉字或英文字母，该栏内容可以被剪切、复制或粘贴。

例：反色显示文本“主菜单”。在设定栏中用拼音输入法输入“主菜单”三个字，并选中反相复选框。



### 3.2.5 动态文本

按 **AA** 键，在编辑画面上点击，此时按鼠标左键确认，按鼠标右键取消。按鼠标左键确认后，窗体上显示缺省内容“动态字符串”，同时界面的下方显示该文本的属性，字符串跟随鼠标移动，移动距离为 4 点的整数倍：如果需要放置到任意位置，可以直接调节部件的 X,Y 坐标值。



- 坐标  
X 数值表示该文本的水平方向位置。  
Y 数值表示该文本的垂直方向位置。  
坐标原点位置在整幅画面的左上角。
- 特性  
倍角：文字的横向和纵向都加倍显示。  
反相：文字和背景颜色颠倒显示。
- 寄存器  
用来控制动态文本的状态切换的 PLC 数据寄存器。
- 模式：  
用来控制数据寄存器的数据格式。此格式将影响显示文本中“数值”项的格式。
- 显示文本  
对应寄存器不同数值时的不同的文本内容，最多可以登记 3 个状态的显示文本。  
例：显示 D10 控制的动态文本，显示文本有三个状态“正常运行”“温度偏低”和“位置到达”分别对应的 D10 寄存器值为 16 进制数 2a, 30e 和 d43f。在显示文本设定中第一条数值栏输入“2a”，右侧内容中输入“正常运行”四个字，依次输入其它两条。当 D10 的数值为 2a 时，文本显示为“正常运行”，当值为 30e 时显示“温度偏低”，其余依此类推。

如下图：



### 3.2.6 功能键（画面跳转）

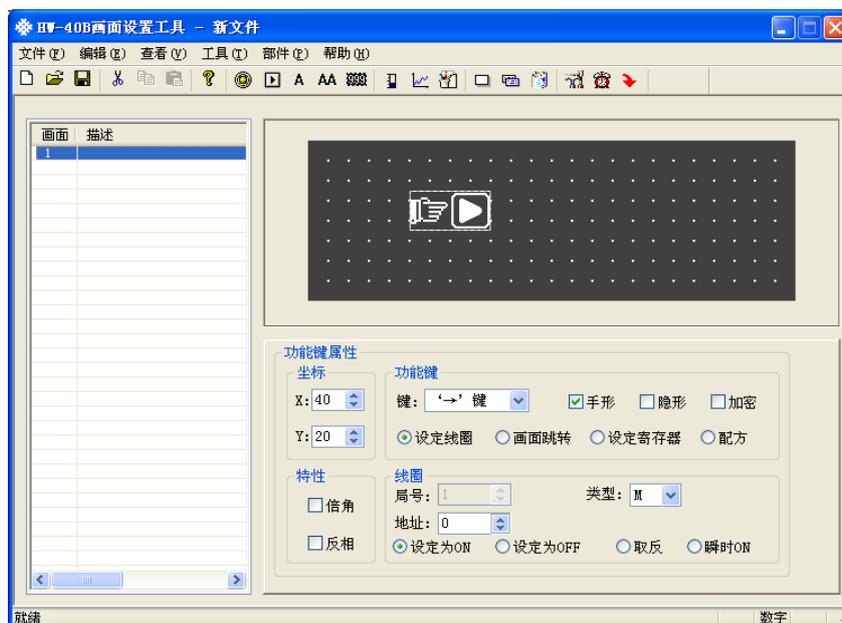
接下来在主菜单画面中设置功能键，实现画面跳转功能。例：运行时，按“<”键进入参数设定画面，按“>”键进入模式设定画面。设置功能键的步骤如下：

按  键，出现跟随鼠标移动虚线矩形框，点击鼠标左键确定功能键位置。此时窗体中显示出手形和将要设置的功能键（缺省为“>”键），界面的右下角显示功能键属性，其中坐标和特性与文本属性中的相同，用于指示位置、确定图形大小及正反色。

出现的元件设定画面如下图：

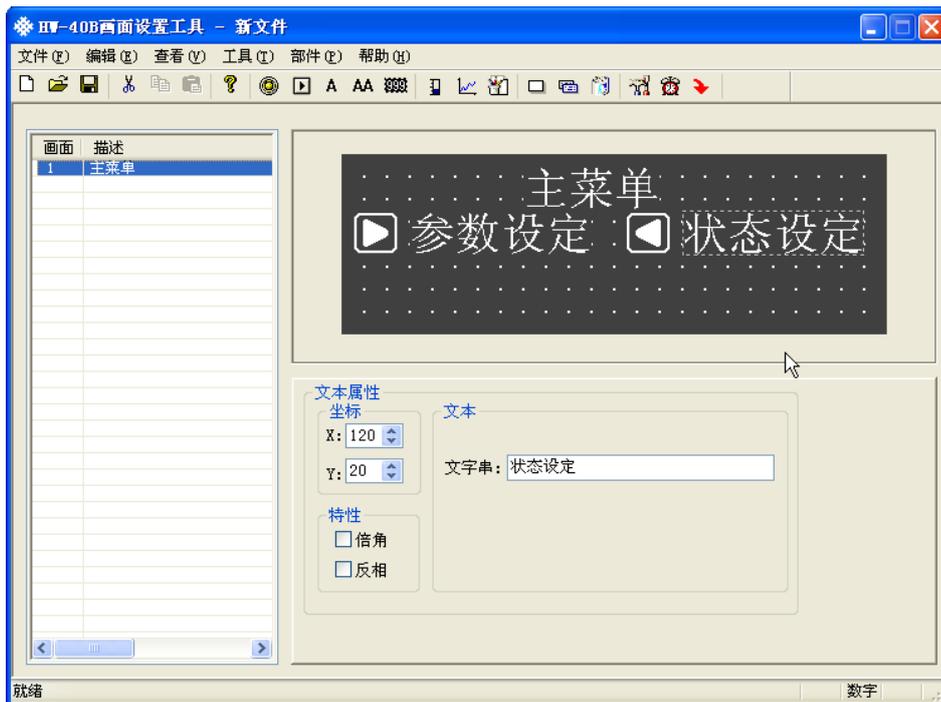


- 键  
从 20 个按键中选择合适的按键。

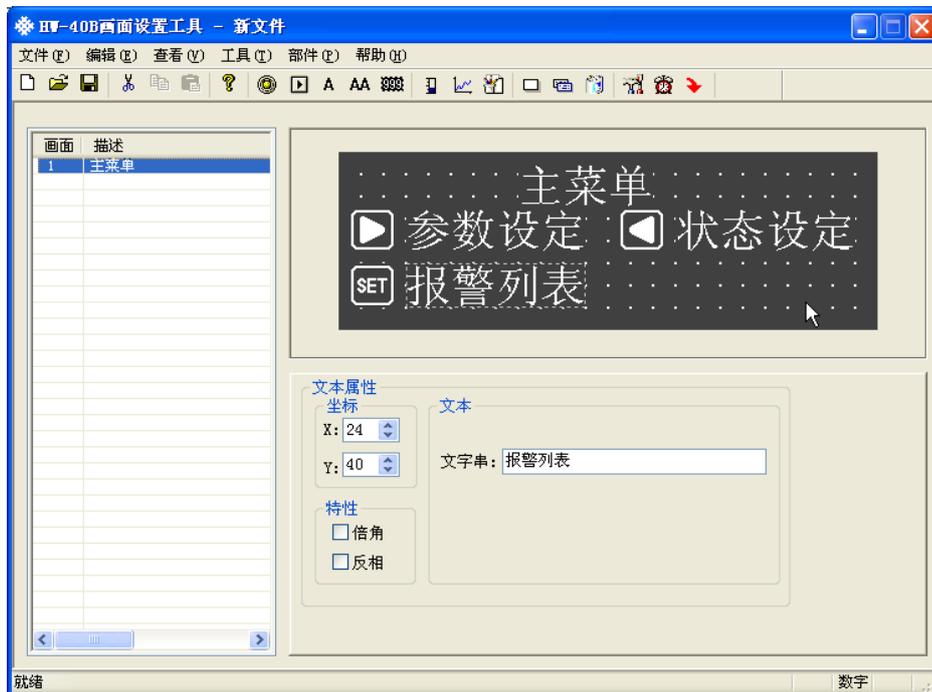


- 手形  
为了便于使用者准确、迅速操作，在按键符号前增加一个手形符号，表示按下指定按键即能完成一个动作。如果为了节省空间，可以不选择手形。
- 隐形  
用户可以选择在画面上不出现按键的图形，但按键的功能仍然存在。
- 加密  
只有当系统口令被打开时，此功能键才能有效。
- 设定线圈  
该功能键的动作为开关量设置。
- 画面跳转  
该功能键的动作为画面跳转。
- 设定寄存器  
该功能键的动作为设定指定寄存器参数
- 局号  
PLC 的设备局号
- 类型  
当功能键的动作为开关量设置时，确定开关动作对应的 PLC 内部中间继电器定义号。
- 地址  
设定中间继电器地址
- 设定为 ON  
将指定的中间继电器置为 ON。
- 设定为 OFF  
将指定的中间继电器置为 OFF。
- 取反  
将指定的中间继电器置为反逻辑。
- 瞬时 ON  
按键按下时，将指定的中间继电器置为 ON；按键弹起时，将指定的中间继电器置为 OFF。  
点击对话框中键选单旁边的箭头键，弹出 20 个按键的标记符，从中选择合适按键。





在主菜单画面中再增加一个报警画面跳转按键。当按下此键，即能跳转到报警列表画面,查阅报警信息。



登录报警信息方法请参考 3.2.14

#### 功能键单键设定寄存器参数功能:

设定一个功能键，选择“设定寄存器”，可以设定一个参数值（常数）到指定的数据寄存器。运行中，按下这一功能键，参数值立即被写入指定寄存器中。下图的设定可以

将十六进制数 7FFF 写入 PLC 的 D 型寄存器地址 0 中。



### 3.2.7 数据显示

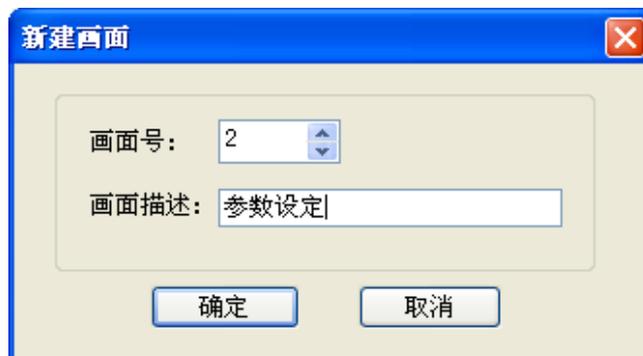
下面介绍参数设定画面制作过程，同时详细说明参数显示和参数设定等部件的设定方法，以及如何设定密码。

例：10 号画面能够监视和设定 3 组参数，分别对应 A 班产量、B 班产量、C 班产量，左面一列为当前值，右面一列为目标值。其中当前值只能监视数据，目标值即能监视也能修改数据。三组参数和 PLC 数据寄存器对应关系如下：

	当前值对应地址	目标值对应地址
A 班产量	D100	D110
B 班产量	D101	D111
C 班产量	D102	D112

制作画面步骤如下：

按[新建]键，弹出画面号和画面描述设定对话框。



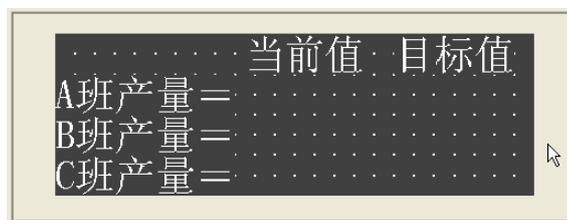
- 画面号  
新建画面的序号
- 画面描述  
新建画面的性质描述

设定画面号为“2”，输入画面描述“参数设定”。

按[确定]键确认。随后界面右下角显示画面属性内容，将“^”键跳转画面号置为“0”，“V”键跳转画面号置为“20”。以便在正常显示状态下（不在数据设定状态），按“^”键直接进入主菜单画面，按“V”键直接进入状态设定画面。



在适当位置，放置文本“当前值”、“目标值”、“A 班产量”、“B 班产量”、“C 班产量”。



放置数据显示窗，按  键，画面中出现跟随鼠标移动的矩形虚线框，移动至恰当位置后按鼠标左键确认。



在虚框线内部显示“12345”等 5 个阿拉伯字符，表示该部件是一个长度为 5 位数的寄存器显示窗或寄存器设定窗。对话框中有以下属性：

- 寄存器号  
显示器部件对应的 PLC 寄存器定义号。
- 寄存器个数  
连续显示或设定寄存器的个数，最小为 1，最大为 2。
- 加密：  
只有系统口令打开时才能修改数据，密码值由工具菜单设置。
- 位数  
显示或设定数据最大位数。
- 小数  
小数点以后保留有效数字位数。
- 十进制  
将寄存器中的数据以十进制式显示。（建议三菱、欧姆龙等 PLC 选择此形式）

- 有符号数  
以十进制形式显示数据时，才能选择该属性。如果寄存器的最高位为 1，则以负数形式显示数据。例：FFFEH 表示 -2。
- 十六进制/BCD  
以十六进制形式显示数据。（建议光洋 S 系列 PLC 选择此形式）
- 设定  
该部件带设定功能，即能监视数据又能设定数据。寄存器设定窗具有上下限和加密属性。

本例按以下内容设定：

寄存器类型=D；地址 = 100；寄存器个数=1；数据位数=4；小数位数=0；十进制形式显示；不显示负数。

寄存器属性

坐标  
X: 76  
Y: 16

特性  
 倍角  
 反相

显示  
位数: 5  
小数位: 0  
模式:  HEX/BCD  
 十进制  
 有符号数

寄存器  
局号: 1 类型: D  设定  
寄存器个数: 1  加密  
地址: 0  上下限  
原始数据

输入上限: 65535  
输入下限: 0  
工程量上限: 65535  
工程量下限: 0

同样方法设置 B 班和 C 班产量的当前值显示窗，寄存器地址分别为 D101 和 D102，其余属性同前。

### 3.2.8 数据设定

继续设置参数设定窗画面，按 **0000** 键，画面中出现跟随鼠标移动的矩形虚线框，移动至恰当位置后按鼠标左键确认。在寄存器栏中选中“设定”复选框，表示该部件除了监视功能外，还具有设定功能。

“设定”复选框被选中之后，又增加两个选项：“加密”和“上下限”。

寄存器属性

坐标  
X: 84  
Y: 48

特性  
 倍角  
 反相

显示  
位数: 4  
小数位: 0  
模式:  HEX/BCD  
 十进制  
 有符号数

寄存器  
局号: 1 类型: D  设定  
寄存器个数: 1  加密  
地址: 102  上下限  
原始数据

输入上限: 65535  
输入下限: 0  
工程量上限: 65535  
工程量下限: 0

- 加密：  
 为了提高设备的安全可靠性，所有设定参数都可以通过密码保护。密码的设置和修改方法如下：  
 击活“工具”—>“设置 HW-40”命令，弹出口令设置对话框：



输入口令或修改原口令，例：输入密码“5678”，按“确定”，口令被确认。

显示器运行时，操作者按“ENT”键，显示屏会弹出口令设定画面，只有当操作者输入上述口令后，方能修改指定数据。一个工程共用一个相同口令。

- 上下限：  
 设计者可以设定上下限，使超过上下限的数据无效，防止输入过大或过小的数据，对设备造成危害。例：设定上限值为 9000，下限值为 0。只有当  $0 < \text{设定值} < 9000$  时，设定数据才被写入 PLC；否则等待设定新的有效数值。
- 原始数据与工程数据  
 选中上下限后，可以选择原始数据或者工程数据。

**原始数据：**

原始数据表示直接显示不加运算的寄存器值，并按照小数位数放置小数点。



例如小数位数为 2 时，当寄存器值为 14561 时，将显示 145.61

### 工程数据

读取的寄存器数据在显示前转换为工程数据显示。转换比例如下：

转换后的数值 = 工程量下限 + (寄存器原始值 - 输入下限) × (工程量上限 - 工程量下限) / (输入上限 - 输入下限)

例如：寄存器中存放的是 12 位 A/D 转换的二进制值而实际显示的是-10000 到 10000mV 电压，可以如下设置：

输入上限：4095

输入下限：0

工程量上限：10000

工程量下限：-10000

这样，当寄存器中输入 A/D 转换值时，就可以显示电压值了。

注：由于浮点数运算精度的限制，转换结果可能存在误差。

- 工程量上下限  
工程量显示的最大值和最小值

### 3.2.9 指示灯

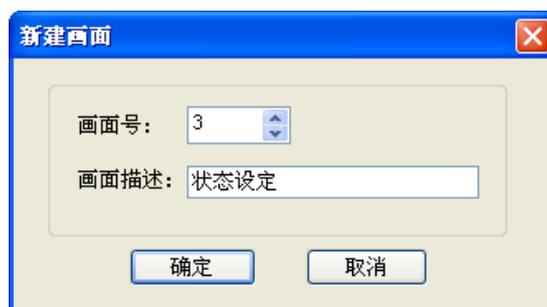
下面介绍状态设定画面制作，同时详细说明指示灯和功能键的设置方法。

例：3 号画面的功能是选择机器工作模式：手动/自动；在手动模式下，通过面板按键，直接控制机械设备正转或反转，同时指示灯显示电机运转状态。PLC 中间继电器对应关系如下：

中间继电器状态	动作内容
M10=1	自动模式
M10=0	手动模式
M20=1	电机正转
M21=1	电机反转
M20=0 , M21=0	电机停止运转

制作画面的步骤如下：

按[新建画面]键，弹出画面号和画面描述设定对话框。设定画面号为“3”，输入画面描述状态设定。



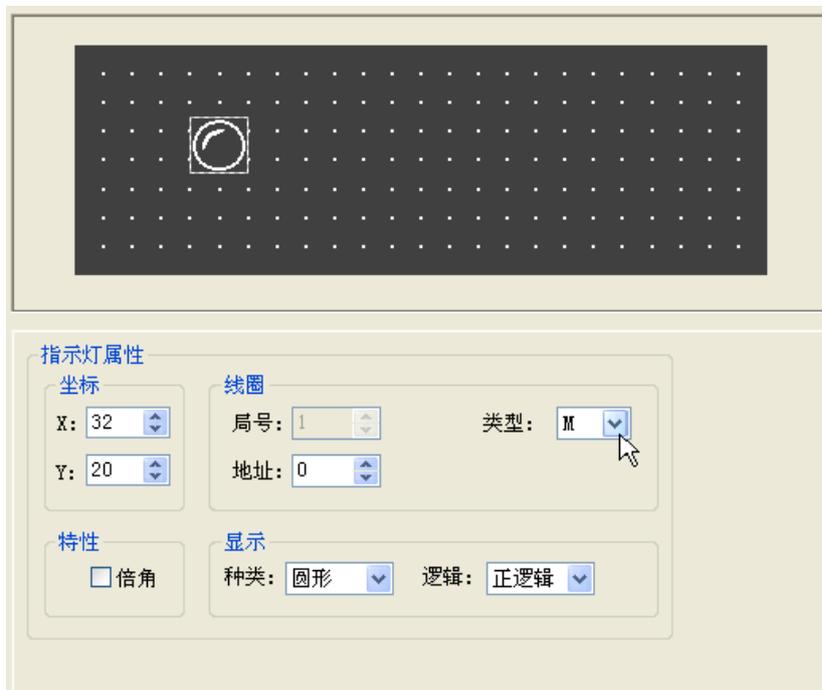
按[确定]键确认。随后界面右下角显示画面属性内容，将“^”键跳转画面号置为“0”，

“V”键跳转画面号置为“2”。以便在运行状态下，按“^”键直接进入菜单画面，按“V”键直接进入参数设定画面。



按  键，放置指示灯，画面中出现跟随鼠标移动的矩形虚线框，移动至恰当位置后按鼠标左键确认。

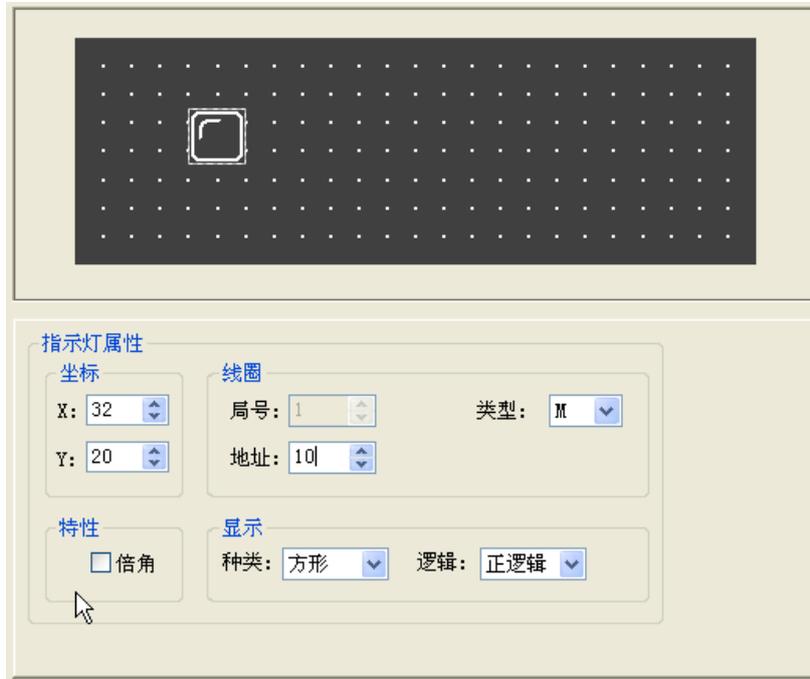
线圈定义号表示指示灯对应 PLC 开关量地址，种类有圆形和方形 2 种，正/负逻辑表示常亮/常灭。



- 线圈号  
指示灯对应的 PLC 中间继电器定义号。
- 种类  
指示灯的外形，包括方形和圆形两种。
- 正逻辑  
当对应的中间继电器为 ON 时，指示灯实心显示；当对应的中间继电器为 OFF 时，指示灯空心显示。
- 负逻辑  
当对应的中间继电器为 ON 时，指示灯空心显示；当对应的中间继电器为 OFF

时，指示灯实心显示。

将线圈定义号设为 M10；选择方形指示灯；正逻辑。窗体上出现一个空心的方形指示灯。



按  键放置功能键，画面中出现跟随鼠标移动的矩形虚线框，移动至恰当位置后按鼠标左键确认。

选择线圈功能

选择线圈属性——继电器定义号

选择按键动作类型。



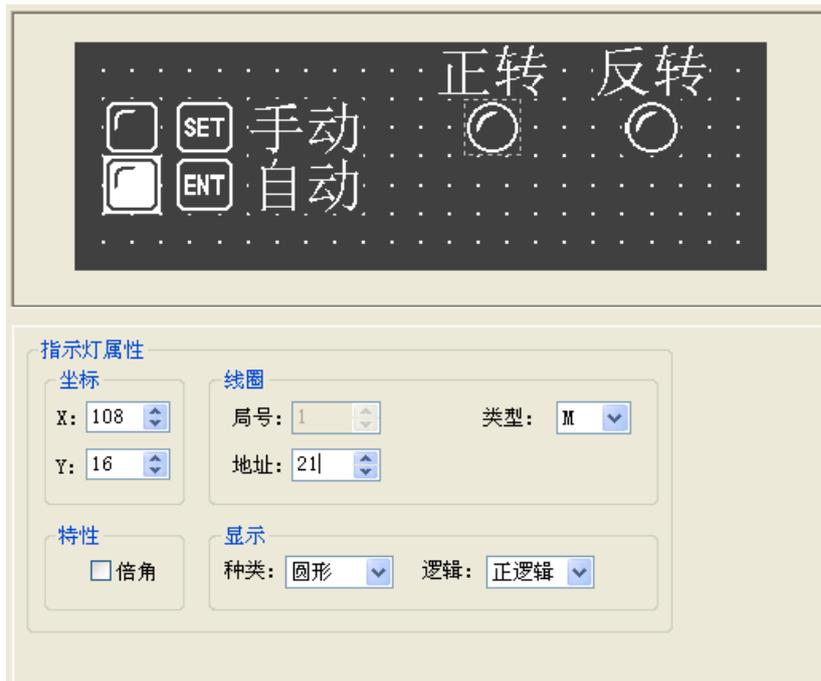
在功能栏中，选择“SET”键作为自动模式设定按钮。将继电器定义号设定为 M0，选择动作模式设定为 ON。为了简明显示，取消手形显示。

在按钮的右侧放置文本“自动”，表示该按钮功能为选择自动模式。



以同样方法设置手动按钮，手动状态指示灯。指示灯的地址仍然对应 M0，显示属性取负逻辑。指定按钮为“ENT”键，按钮功能为置 M0 继电器 OFF。

设置 2 个圆形指示灯，正逻辑。地址分别对 M20 和 M21，监视电机的运行状态。当左边指示灯亮时，表示电机正向运转；当右边指示灯亮时，表示电机反向运转。



### 3.2.10 功能键（开关量控制）

按  键，放置功能键，选择“>”按键，地址对应 M20，功能为瞬时设置 M20 继电器 ON，保留手形。表示按下“>”按键时，PLC 的 M20 被置 ON，电机开始正转（PLC 编程，用 M20 触发 Y0）；松开“>”按键时，PLC 的 M20 恢复 OFF 状态，电机停止正转。

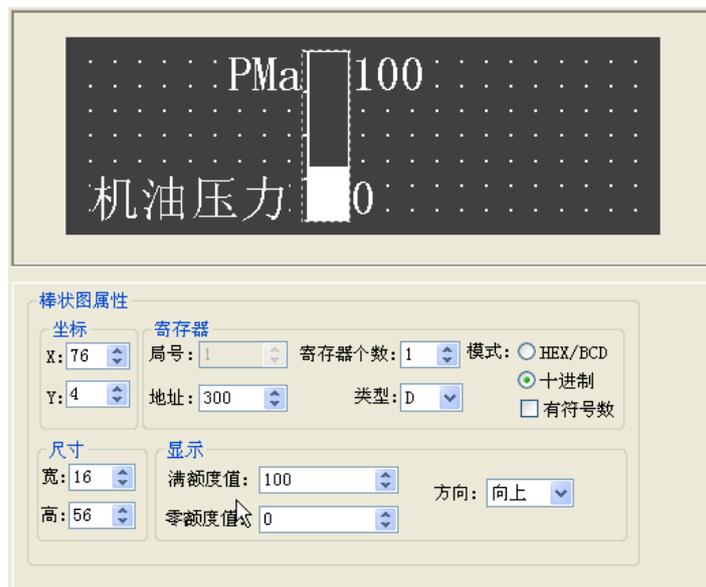
按  键，放置功能键，选择“<”按键，地址对应 M21，功能为瞬时设置 M21 继电器 ON，保留手形。表示按下“<”按键时，PLC 的 M21 被置 ON，电机开始反转（PLC 编程，用 M21 触发 Y1）；松开“<”按键时，PLC 的 M21 恢复 OFF 状态，电机停止反转。最后放置文本“正转”、“反转”，作为提示说明。



### 2.2.11 棒形图

棒形图用于直观显示模拟量参数，如流量、压力、液位等。其高度、宽度和方向可以任意指定。

按  键，画面中出现跟随鼠标移动的矩形虚线框，移动至恰当位置按鼠标左键确认。

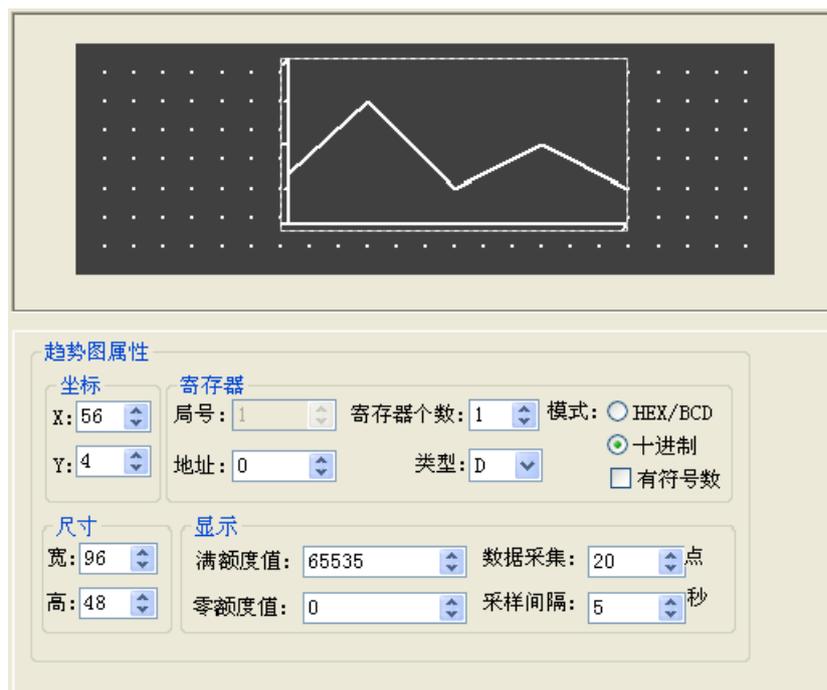


- 寄存器号  
棒形图对应的寄存器地址。
- 满额度值  
棒形图 100%刻度显示时，寄存器对应的数值。
- 零额度值  
棒形图 0%刻度显示时，寄存器对应的数值。
- 方向  
棒形图显示方向，可以向上、向下或向左、向右。
- 尺寸  
该数值决定棒形图的宽度和高度。

### 3.2.12 曲线图

工业控制过程中，有些参数变化缓慢，操作人员希望了解这些参数在某段时间内的变化过程。曲线图应该是最理想的方式了。

按  键，画面中出现跟随鼠标移动的矩形虚线框，移动至恰当位置后按鼠标左键确认。



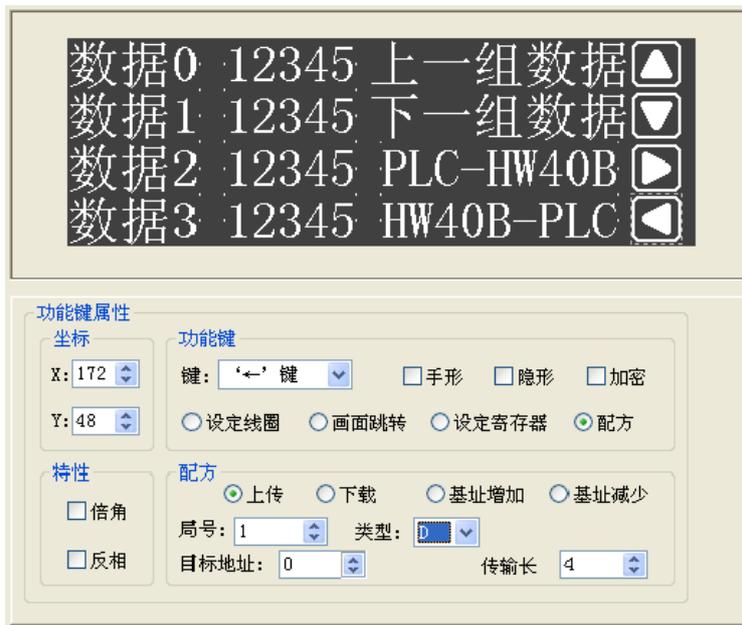
- 寄存器号  
曲线图对应的寄存器地址。
- 满额度值  
曲线图 100%刻度显示时，寄存器对应的数值。
- 零额度值  
曲线图 0%刻度显示时，寄存器对应的数值。
- 数据采集（点数）

整个曲线图从左至右全部采样点的个数。该数值越大，曲线图变化的越细腻，当然时间亦长。

- 采样间隔  
每两个采样点之间的间隔时间。
  - 尺寸  
该数值决定曲线图的长度和宽度。
- 注：一个曲线图元件只能显示一条曲线。

### 3.2.13 配方功能介绍

HW-40 在功能键里面有一个配方功能，如下图



配方中又包含“上传”、“下载”、“基址增加”、“基址减少”的功能。其中“上传”是表示把 PLC 里的数据传到文本显示器 HW-40 的配方卡里；“下载”就是把 HW-40 配方卡里储存的数据传到 PLC 相应的地址里面；“基址增加”和“基址减少”是针对索引地址 RWI 或 RDI 进行操作的。

下面来介绍一下配方地址，如下图：



寄存器添加新的内部数据类型有 RP、RWI、RDI、LW，详细解释如下：

类型	描述	地址范围
RP:	配方实际地址	0—1023
RWI:	配方索引地址（单字）	0—1024
RDI:	配方索引地址（双字）	0—512
LW:	基址偏移量	0—2048

注：配方卡有 1K 的存储量，一次最多传送 64 个字，不同协议传送速度也不同。

本产品可以实现多组配方存储功能，每个配方组内地址的计算方法如下：

配方元素指向的地址=配方索引地址+基址偏移量。

多组配方的浏览可以通过功能键的“基址增加”和“基址减少”来实现，也可以直接修改基址寄存器值实现。

如果未设置基址偏移量，即：基址偏移量 LW0 的值默认为零

配方应用举例说明

以三菱 FX 系列 PLC 与文本显示器 HW-40 相互传输四组配方数据为例，具体步骤如下：

首先在 HW-EDITER 的软件里新建一个工程，选择 PLC 类型为三菱（FX 系列），选项一栏选成“485”（这些设置是为了能让文本显示器 HW-40 与三菱 FX 系列 PLC 建立起正常通讯，当然 PLC 那边也要进行相应的参数设定），然后进入主界面组态，如下图：

图上放了四组数据，数据 0—数据 3，它们的地址分别是 RWI0—RWI3，这些地址都是可读可写的，只要把“设定”选中，运行后就可以修改里面的参数。

如果现在想把三菱 PLC 里的数据读到文本显示器 HW-40 里来的话，就要先在三菱 PLC 里面输入几个寄存器的数据，在这里我们用的是寄存器 D0—D3，在里面放上不同的数据后，PLC 的设置就算完成了，然后回到 HW-EDITER 里面做一个功能键，把它设定为配方上传功能，如下图：



地址类型选“D”，目标地址选“0”，传输长选“4”。这样把画面下载到显示器里，运行后点击键，屏幕上会出现“uploading.....”上传完毕后，uploading.....会自动消失，然后数据0——数据3里面会分别显示D0——D3里面的数据。

如果现在想把文本显示器 HW-40 配方卡里的数据读到三菱 PLC 里来的话，就要先在文本显示器 HW-40 配方卡里面存上数据，在这里我们用的是寄存器 RWI0——RWI3，在里面放上不同的数据后，配方卡的设置就算完成了，然后回到 HW-EDITER 里面做一个功能键，把它设定为配方下载功能，如下图：



地址类型选“D”，目标地址选“0”，传输长选“4”。这样把画面下载到显示器里，运行后点击键，屏幕上会出现“downloading.....”上传完毕后，downloading.....会自动消失，现在配方卡里面的数据已经存到 PLC 寄存器 D0——D3 里面了。

如果传输的数据比较多，可以通过“基址增加”和“基址减少”功能来实现多组数据的浏览。还是以前面介绍的为例，现在我们可以实现四组数据的上传和下载，也只能在画面上看到四组数据，如果现在把 PLC 里面的数据增加到八组的话，相应的传输长度也改成 8，那么按上传就有把八组数据记录到地址 RWI0——RWI7 里面，但画面上只有四个数据显示元件，那么就要用功能键来做数据滚动功能，具体设置如下：

选择“基址增加”，递增量选“1”，基址上限最大值为 1023，现在我们需要的是 8

选择“基址减少”，递减量选“1”，基址下限选“0”

这样在运行的时候分别按上下键，数据 0——数据 3 就会滚动显示出 RWI0——RWI7 里面的数据。

### 3.2.14 时钟功能介绍

添加时钟相关数据类型 TM

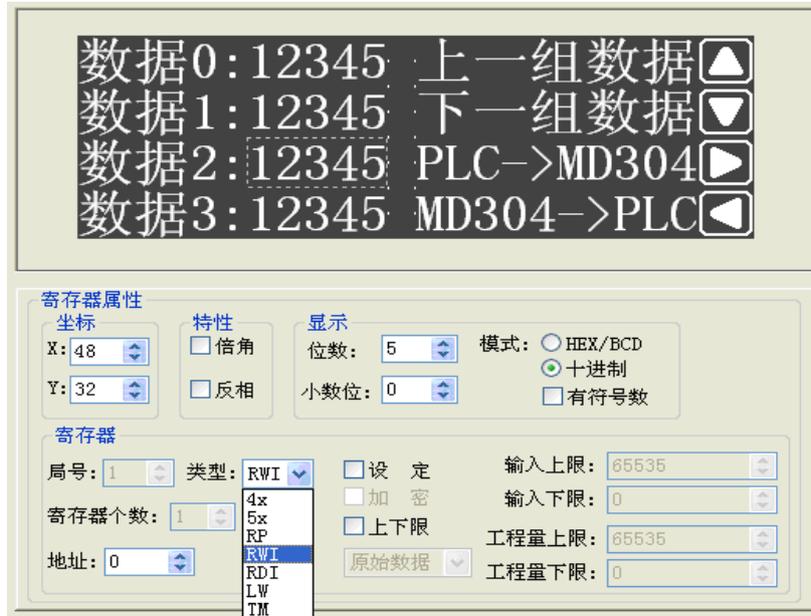
地址 0-6 对应时间寄存器 秒,分,时,日,月,星期,年

通过设定寄存器类型为 TM，可以显示和设定时间日期。

选择使用时钟模块后，从所指向的字节起写入时间日期值到 PLC，由于默认为 WORD 型，两个字节组成一个写入。每次固定写入秒数。初始化时全部写入，在每分钟开始时全部写入一遍,其它只写入秒。

### 3.2.15 数据快速输入

数据录入,数据显示功能增加 LW,RWI,RDI 类型



单键设定寄存器功能增加 LW 类型



说明: LW0 中内容为配方索引的基址,该偏移为字偏移量,RWI/RDI 换成字地址后再与其相加进行寻址.当页面跳转时,基址寄存器 LW0 的数据将被置 0., 所以当所要用的基址偏移不是 0 的时候, 每次进入该画面就要重新输入数值。

### 3.2.16 报警列表

在工业自动化控制当中，报警显示是非常重要的而且很多场合都会使用，报警列表是最简便最直观的报警方式。

HW-40 的每个工程均能设置一组报警列表信息。一条报警信息对应一个中间继电器，中间继电器的定义号是连续的，中间继电器的首地址可以由用户根据实际用户程序进行设置。当其中任一个中间继电器从 OFF 跳变成 ON 时，即表示对应的报警产生时，HW-40 会自动弹出报警显示画面，并在第一行显示将该条报警信息。另一个中间继电器 ON 时，从第二行显示一条新的报警信息。相反，某个报警中间继电器变成 OFF 后，与其对应的那条报警信息自动消失。报警登录方法如下：

按  键，弹出报警列表对话框：

因为没有输入任何内容，报警列表内容是空白的。首先，将光标移至《报警内容》栏，写入报警信息[工作温度过高]，回车确认后屏幕显示：

按同样方式输入其他报警信息。

所有报警信息登录之后，将线圈定义号改为 M100（例），即表示 M100-M106 分别对应 7 条报警信息。



当 HW-40 正常工作时，如果 M101、M102、M105 被置为 ON，则显示器自动弹出

报警画面,并显示:



操作人员随即可以采取解除故障, 如果欲回到监控画面, 按[ESC]键即可。

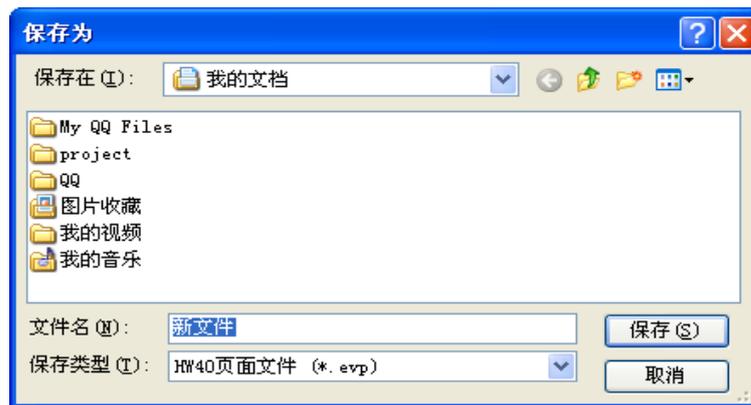
### 3.2.17 其它注意事项

- ALM, SET, ESC, ENT, UP, DOWN 等按键具有默认的基本功能。这些基本功能如果与用户定义的功能键冲突, 除 SET 键外, 基本功能都将被屏蔽。SET 键在执行设定寄存器这一基本功能时, 具有最高的优先级。因此, 如果画面上存在寄存器设定功能, 请不要再使用 SET 键做其它功能。
- 设定寄存器时, 按下 CLR 键后即可连续的输入数字。当需要只改动某一位数字时, 用方向键将光标移动到这一位, 然后直接按需要的数字。如果需要输入十六进制的 A-F, 可将这一位输入 9 或者 0, 然后用上下键得到需要的十六进制数。
- 寄存器的实际值如果超过了用户设定的数位, 将从数据尾部截断数据。这样必然导致错误。因此用户在编程时必须根据寄存器类型设定位数为可能的最大位数。虽然有些大值在工程中可能不会实现, 但必须留足位置, 以防止出错后截断的数据被认为是合法数据。
- 屏幕保护跳转画面下如果有键操作, 将是无效的。任何键都是唤醒屏幕保护回到原来画面。
- 如果寄存器, 棒图, 趋势图中的上下限设定中下限值大于上限, 程序在下载时将自动检查并报错。在改正之前, 无法下载组态。
- 设定新的寄存器值时, 使用 CLR 键将当前值清零后, 即可按数字键连续输入从而提高输入数字的速度。
- 在保证通讯可靠的前提下, 应该尽量使用较高的波特率。更高的波特率可以大大改善画面的刷新速度并且减小按键控制的响应时间。

### 3.3 保存工程

完成画面编辑之后, 即可保存工程文件, 并将画面工程下载到 HW-40, 准备联机调试。

按  键, 屏幕弹出保存画面对话窗。

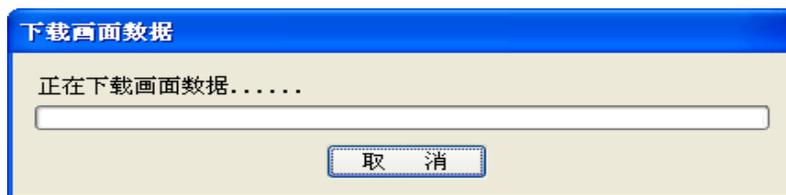


请选择正确路径及文件名保存文件，扩展名自动定义为 **evp**。

输入文件名、选择正确路径，并按“保存”键保存。

### 3.4 下载画面

用通讯下载电缆将计算机 9 针 RS232 串口和 HW-40 的 9 针串口连接起来，确认 HW-40 已加上+24V 电源。按  键，开始下载数据，出现下载画面数据提示窗，提示下载进度。



画面传送结束后，弹出对话框，表示工程画面已全部传送。

关掉显示器电源。拔出画面传送电缆 MD2-PC，用 PLC 通讯电缆将 HW-40 和 PLC 连接起来。

给 PLC 和显示器上电，如果通讯正常，便能进行数据监视等各项操作。如果因为通讯参数不正确或电缆连接错误造成通信失败，显示器的右下角显示文字“正在通讯”，表明 HW-40 正在和 PLC 建立通讯。

如果显示器和 PLC 始终不能正常通讯，请检查以下项目：

- 工程选择的 PLC 机型和实际连接 PLC 机型是否相符。
- 工程中访问的 PLC 寄存器或者线圈地址是否越界
- PLC 局号是否正确
- 是否连接通讯电缆
- 通讯电缆连线是否正确
- PLC 通讯参数设置是否正确
- PLC 和显示器是否都已加上电源
- 如果仍然查不出问题请和供应商联系

## 第四章 操作方法

### 4.1 联机通讯

画面数据下载结束后，断开电源，拔出画面传送电缆 HW-PLC。用 PLC 通讯电缆连接 HW-40 和 PLC 通讯口，检查 PLC 的通讯参数设定是否正确。同时给 PLC 和 HW-40 加上电源（HW-40 使用直流 24V 电源），文本显示器随即进入运行状态。

注意：不论 PLC 处在运行状态还是处在编程状态，HW-40 都能正常工作。

### 4.2 切换画面

下面以上例编辑的工程画面，说明 HW-40 的操作方法。

HW-40 首先显示 1 号画面。（因为系统初始画面号为 1）。



1 号画面是一幅菜单画面，通过功能键直接切换到子画面。按“<”键直接进入参数设定画面。（10 号画面）

The screenshot shows a table with two columns: '当前值' (Current Value) and '设定值' (Set Value). The rows represent production data for three shifts: A班产量 (A Shift Production), B班产量 (B Shift Production), and C班产量 (C Shift Production).

	当前值	设定值
A班产量	652	0
B班产量	3552	0
C班产量	6253	0

此时左边一列数据分别显示三个班的生产量，依次对应 PLC 地址 D100、D101、D102。

### 4.3 系统口令

在修改数据之前，必须首先打开系统口令。按“ENT”键，画面显示：



用上下键和 ENT 键选择 1，执行打开口令操作；选择 2，使系统处于口令关闭状态；按“ESC”键，退回监视状态。

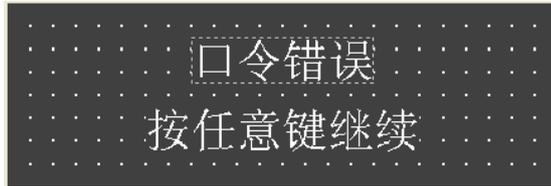
选择 1，画面显示：



按数字键盘输入密码值，屏幕显示\*号表示输入的数字。输入完成按“ENT”键确认。如果口令正确，画面显示：



如果口令输入不正确，画面显示：



选择 2，关闭口令，画面显示：



#### 4.4 修改数据

如果口令已经打开，按“SET”键，A 班产量设定值闪烁显示，表示首先设定 A 班产量设定值。按下 CLR 键，可以清除当前数字，直接用键盘输入新的数值。如果需要输入有符号数，按 +/— 号修改正负。如果需要输入十六进制数的 A-F，按“<”和“>”改变设定数字位，按“^”键和“v”键，数字从 9-A-F-0 依次变化，即可得到需要输入的值。

如果确认输入数据，按“ENT”键，修改后数据写入 PLC 寄存器 D110，并且 A 班产量设定值停止闪烁，B 班产量设定值开始闪烁。表示 A 班产量设定结束，开始设定 B 班产量。

如果取消设定数据或直接跳过 A 班产量设定，继续按“SET”键，A 班产量显示原来数值，并且 A 班产量设定值停止闪烁，B 班产量设定值开始闪烁。表示开始设定 B 班产量。

当 C 班产量设定结束后，所有数据都正常显示，表示已经退出设定状态。若要再次进入设定状态，按“SET”键即可。

#### 4.5 开关量控制

设定值修改结束后，按“ESC”键返回系统初始画面（1 号画面）。屏幕显示：



按“>”键进入状态设定画面。



此时设备处于手动状态，按“SET”键将设备置为自动状态，即 PLC 的 M10 被置 ON。



按“<”键不放，电机持续正转；如果按“>”键不放，电机持续反转。



## 第五章 与 PLC 的连接方法

### 5.1 与各品牌 PLC 连接的对应参数

品牌	型号	PLC 通讯口	缺省通讯参数	站号	通信	通讯	开关量地址	数字量地址
顾美	EX1S	编程口或 EX2N-422BD	9600bps 7bits 1stop Even	1 局	70 米	RS422	M000-M511	D00-D31
	EX1N	编程口或 EX2N-422BD	9600bps 7bits 1stop Even	1 局	70 米	RS422	M000-M511	D000-D255
三菱	FX1S	编程口或 FX2N-422BD	9600bps 7bits 1stop Even	1 局	70 米	RS422	M000-M511	D00-D31
	FX1N	编程口或 FX2N-422BD	9600bps 7bits 1stop Even	1 局	70 米	RS422	M000-M511	D000-D255
	FX2N	编程口 或 FX2N-422BD	9600bps 7bits 1stop Even	1 局	70 米	RS422	M000-M511	D000-D511
西门子	S7-200	编程或扩展 通讯口	9600bps 8bits 1stop Even	2-126 默认 2	100 米	RS485	M000-M317	VW000-VW4096
欧姆龙	C 系列	编程或扩展 通讯口	9600bps 7bits 2stop Even	0-99 默认 0	15 米	RS232	IR20000-2271	DM000-DM1024
施耐德	NEZA/TWII	RS485 通讯 端子	19200bps 8bit 1stop NONE	1-147 默认 1	100 米	RS485	M000-M127	MW000-MW511
台达	DVP	编程口	9600bps 7bits 1stop Even	1-254 默认 1	15 米	RS232	M0-M999	D0-D599
松下	FP	编程或扩展 通讯口	9600bps 8bits 1stop Odd	1-32 默认 1	15 米	RS232	R0000-R875F	DT0000-D9999
LG	Master-K CNe	Port2 口	9600bps 8bits 1stop None	0-31 局 默认 1	15 米	RS232	M000-M191F	D0000-D4500
	Master-K 120S	编程口	38400bps 8bits 1stop none	1-31 局 默认 1	15 米	RS232	M000-M191F	D0000-D4500
	Modbus	Port2 口	9600bps 8bits 1stop Even	1-31 局 默认 1	15 米	RS232	M000-M191F	D0000-D4500
永宏		编程口	9600bps 7bits 1stop Even	1-254 默认 1	15 米	RS232	M0000-M2001	R0000- R8071
光洋	S 系列	编程或扩展 通讯口	9600bps 8bits 1stop ODD	1 局	15 米	RS232	M000-M377	R2000-R3777
ECOSTEP		RS232	9600bps 8bits 1stop None	1-f 默认 1	15 米	RS232/ 485/422		
AB	Micro logix	编程口	19200bps 8bits 1stop None	可不设 默认 1	15 米	RS232	B3/9-13: 0-254	N7/9-15: 0-254
VIGOR		编程或扩展 通讯口	19200bps 7bits 1stop Even	默认 1	15 米	RS232	X0-X255 Y0-Y255 M0-M255	D0-D7999T0-T25 C0-C255
EMERSON	EC20	编程或扩展 通讯口	19200bps 8bits 1stop Even	默认 1	15 米	RS232	X0-X377 Y0-Y377	D0-D7999 T0-T255
KEYENCE	KV	编程或扩展 通讯口	9600bps 8bits 1stop Even	默认 1	15 米	RS232	R0000-R9999	DM000-DM1999

### 5.2 与各品牌 PLC 的连接方法

HW-40		9D 母	1TD+	2RXD	3TXD	4	5GND	6TD-	7	8RD-	9RD+	短接
顾美	EX	8PIN 公	2RD+				3GND	1RD-		4TD-	7TD+	
三菱	FX	8PIN 公	2RD+				3GND	1RD-		4TD-	7TD+	
西门子	S7-200	9D 公	3A				5GND	8B		8B	3A	
欧姆龙	C	9D 公		2TXD	3RXD		9GND					
施耐德		8PIN 公	1A				5GND	2B		2B	1A	5-7
台达	DVP	8PIN 公		5TXD	4RXD		8GND					
松下	FP1	9D 公		2TXD	3RXD		7GND					4-5/8-9
	FP	5PIN 公		2TXD	3RXD		1GND					
LG	CNET	9D 公		4TXD	7RXD		5GND					
Master-K	120S	9D 公		3TXD	2RXD		5GND					
永宏		15D 公		2TXD	1RXD		6GND					
光洋	SZ	6RJ12		4TXD	3RXD		6GND					1-6
	SG	25PIN		2TXD	3RXD		7GND					4-5
AB		8PIN 公		7TXD	4RXD		2GND					
丰炜		4JST2.0		2TXD	3RXD		1GND					
爱默生	RS232	端子		2TXD	3RXD		6GND					
	RS485	端子	3+				5GND	4-		4-	3+	
基恩斯	KV	9D 公		2TXD	3RXD		5GND					

### 5.3 自由协议文档

控制器与显示器相连接的一个简单的通信协议，控制器是主控端，显示器是从属端，在控制器中，只需编写简单的通信读/写程序，而不用编写通信中断服务程序。

自由协议完全兼容旧有的协议，但提供了更大的内存区域（最大 255 WORD）供访问。

通讯的推荐参数为 19200，8 数据位，1 停止位，无校验位。协议支持除 7 数据位之外的所有设置组合。波特率范围 1200 – 115200，可以根据需要灵活选择。

首先，控制器发送一个请求给显示器，显示器接受请求之后，给控制器回复一个响应。

显示器和控制器交换数据为 255（最大）字，为 MW0~MW254，字的每个比特可以作为线圈使用，为 MWx.i(x=0..254,i=0..F)。

注意协议一次可以访问的字数最大为 128。如果想连续访问全部内存区，请分两次访问。

请求的格式：

站号	命令	地址	长度	[数据]	校验
----	----	----	----	------	----

站号：显示器站号（0~255，0 表示广播方式，显示器不需要回复）

命令：‘R’（0x52）表示从显示器读取，‘W’（0x57）表示向显示器写数据

地址：MW（0~254）的索引号

长度：需要读/写 MW 的个数（1~128）

数据：MW 的值，如果命令是‘R’则没数据

校验：从站号到校验前的字节，所有字节相加，再取 0x100 的余数

（注意：如果校验是 0x5A，则忽略，不作检查）

响应的格式：

站号	状态	[地址]	长度	数据]	校验
----	----	------	----	-----	----

状态：通信的状态

- : 0 – 正常
- : 1 – 地址错误（地址 > 254）
- : 2 – 长度错误（长度 > 128 或者长度为 0）
- : 3 – 范围错误（地址 + 长度 > 255）
- : 4 – 命令错误（命令值为读（R, 0x52）和写（W, 0x57）之外的任何值）

当命令是‘W’或不正常时，则没有地址、长度和数据(灰色部分)

数据的格式

MWi	MWi	MWi+1	MWi+1	...	MWi+n-1	MWi+n-1
(高)	(低)	(高)	(低)		(高)	(低)

地址是 i，长度是 n。

首先，控制器发送一个请求给显示器。显示器收到请求后，检查校验，如果校验正确，且站号等于显示器本身站号，显示器就响应这个请求。否则，显示器将不作响应。如果为广播方式（站号为 0，则任何情况下都不会响应）

控制器需要检查显示器的响应是否超时，超时时间为 50 毫秒。如果超时，控制器应该重新发送请求。

显示器检查接收数据是否超时，超时时间为 25 毫秒。如果超时，显示器初始化通信，等待控制器的新的请求。因此，一个帧内的数据发送时间间隔不能大于 25mS,否则将超时。同样的，为了使通讯的可靠性，帧与帧之间最好间隔 25mS 以上。

读（从显示器读数据）

控制器

站号	‘R’	地址	长度	校验
----	-----	----	----	----



显示器



数据：需要读的 MW 的值

写（向显示器写数据）



显示器



状态：0 – OK

例子

a) 控制器从 HW-40 读 MW0,MW1

控制器发送： 01H 52H 00H 02H 55H

HW-40 回应： 01H 00H 00H 02H 00H 00H 00H 0CH 0FH

(MW0=0 MW1=12)

b) 控制器写 256 到 MW0

控制器发送： 01H 57H 00H 01H 01H 00H 5AH

HW-40 回应： 01H 00H 01H