

G3

控制器

GCU331-S

使用手册

IM24H94-C

声 明

- 严禁转载本手册的部分或全部内容。
- 在未经预告和联系的情况下，本手册的内容有可能发生变更，请谅解。
- 本手册所记载的内容，不排除有误记或遗漏的可能性。如对本手册内容有疑问，请与我公司联系，联系邮箱：SMS@supcon.com。

商 标

中控、SUPCON、SPlant、Webfield、ESP-iSYS、MultiF、InScan、SupField 以上商标或标识均是浙江中控技术股份有限公司已经注册或已经申请注册或正在使用的商标和标识，拥有以上商标的所有权，未经浙江中控技术股份有限公司的书面授权，任何个人及企业不得擅自使用上述商标，对于非法使用我司商标的行为，我司将保留依法追究行为人及企业的法律责任的权利。

文档标志符定义

	警告：标示有可能导致人身伤亡或设备损坏的信息。 WARNING: Indicates information that a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in serious injury or death.
	电击危险：标示有可能产生电击危险的信息。 RISK OF ELECTRICAL SHOCK: Indicates information that Potential shock hazard where HAZARDOUS LIVE voltages greater than 30V RMS, 42.4V peak, or 60V DC may be accessible.
	防止静电：标示防止静电损坏设备的信息。 ESD HAZARD: Indicates information that Danger of an electro-static discharge to which equipment may be sensitive. Observe precautions for handling electrostatic sensitive devices
	注意：提醒需要特别注意的信息。 ATTENTION: Identifies information that requires special consideration.
	提示：标记对用户的建议或提示。 TIP: Identifies advice or hints for the user.

设备安全警示标志

下表列出了在设备中使用的安全警示标志符号及描述。

编号	符号	描述
1		直流（电）。文档可使用缩写 DC Direct current
2		交流（电）。文档可使用缩写 AC Alternating current
3		工作接地端子 Ground（Earth） terminal
4		保护接地端子 Protective earth（ground） terminal
5		抗干扰接地端子 Reference ground（Earth） terminal
6		机架或机箱端子。 Frame or chasis
7		等电位。 Equipotentiality
8		通（电源）。 On（power）
9		断（电源）。 Off（power）
10		警告，电击危险。 Caution,risk of electric shock
11		警告，热表面。 Caution,hot surface
12		警告，危险。 Caution,risk of danger
13		静电敏感器件（ESD） Electrostatic sensitive devices。

目 录

GCU331-S使用手册	1
1 基本说明	1
1.1 功能特点	1
1.2 网络结构	3
2 性能指标	3
3 使用说明	5
3.1 结构简图	5
3.2 模块尺寸	6
3.3 指示灯说明	7
3.3.1 控制器工作状态指示灯	7
3.3.2 I/O信号指示灯	8
3.4 模式选择开关说明	8
3.5 接口特性和接线说明	9
3.5.1 有源触点信号输入	9
3.5.2 无源触点信号输入	9
3.5.3 晶体管开关信号输出	10
3.5.4 有源变送器III型电流信号输入	10
3.5.5 无源变送器III型电流信号输入	11
3.5.6 III型电流信号输出	11
3.6 端子接线说明	12
3.7 凸台装卸说明	13
3.8 系统组态说明	13
3.9 IP地址设置	13
3.10 装卸说明	13
4 异构系统连接应用举例	16
4.1 MODBUS RTU主站应用举例	16
4.1.1 准备工作	16
4.1.2 串口硬件连接	16
4.1.3 一体化控制器通信组态	16
4.1.4 编译、下载	20
4.2 MODBUS RTU从站应用举例	20
4.2.1 准备工作	20
4.2.2 串口硬件连接	20
4.2.3 一体化控制器通信组态	21
4.2.4 MODBUS命令序号与映射	21
4.2.5 编译、下载	23
4.2.6 触摸屏主站组态命令	23

4.3 MODBUS TCP客户端应用举例.....	23
4.3.1 准备工作.....	23
4.3.2 网络连接.....	24
4.3.3 一体化控制器通信组态.....	24
4.3.4 编译、下载.....	29
4.4 MODBUS TCP服务器应用举例.....	29
4.4.1 准备工作.....	29
4.4.2 网络连接.....	30
4.4.3 一体化控制器通信组态.....	30
4.4.4 编译、下载.....	32
4.4.5 触摸屏客户端组态命令.....	32
5 工程应用.....	32
5.1 应用注意事项.....	32
5.2 在线下载说明.....	32
5.3 用户任务超时处理.....	32
5.4 模块故障分析.....	33
6 资料版本说明.....	33

GCU331-S 使用手册

1 基本说明

一体化控制器是 G3 控制系统的核心单元。一体化控制器具有控制运算、数据采集和通讯处理等功能。部件采用 UCP 统一控制协议与过程控制层（操作员站、工程师站）相连，接收相关的管理命令，向上传递工艺装置的特性数据和实时数据；与现场设备层设备实时通信，实现对现场设备的控制。

控制器 GCU331-S 为 G3 系统一体化控制器之一，支持环网协议、支持 485 通信、支持凸台扩展、支持本地 I/O、本地总线扩展 I/O 和以太网远程扩展 I/O。

GCU331-S 支持 MODBUS TCP 客户端/服务器、MODBUS RTU 主站/从站和自定义通讯协议。

GCU331-S 控制器含有 20 个 I/O 通道，其中前 6 通道支持通用 I/O 信号（可复用为数字输入、数字输出、模拟输入及模拟输出），中间 8 通道支持数字信号输入，后 6 通道支持数字信号输出，信号统一隔离。

1.1 功能特点

- 控制功能
 - 基于优先级的多任务调度
 - 支持 1 个主任务、3 个周期任务、1 个事件任务，1 个启动任务
 - 支持最大 128 幅用户程序
 - 提供 IEC61131-3 标准功能块以及其它常用功能块
 - 支持自定义功能块
- 组态功能
 - 通过以太网上载 / 下载组态
 - 支持离线 / 在线下载组态
 - 支持断点续传功能
 - 支持组态上载
- 工作模式开关
 - 可通过旋转拨码，选择控制器的工作模式
 - 可通过旋转拨码，恢复组态初值
 - 可通过旋转拨码，恢复出厂设置
- 掉电保持功能
 - 支持自定义位号和功能块位号掉电保持功能
 - 自定义位号可组态配置
 - 功能块位号默认前面 80KB 数据保持
- 通用 IO 功能
 - 自带 IO 通道，1~6 通道支持复用
 - 可通过组态配置为 DI/DO/AI/AO，点点配置

- DI 触点方式统一配置
- I/O 通信功能
 - 通过 UCP 统一控制协议与其他设备通信
- 异构通信功能
 - 支持 MODBUS RTU 通信协议：
 - ◆ 支持 2 路 RS485 串口通信
 - ◆ 支持 MODBUS RTU 主站/从站协议
 - ◆ 支持 MODBUS RTU 1、2、3、4、5、6、15、16 号命令，支持用户的自定义通讯协议
 - ◆ 主站模式最大支持 64 个设备或者 64 条命令
 - 支持 MODBUS TCP 通信协议：
 - ◆ 支持 MODBUS TCP 通信协议客户端模式、服务器模式，支持 1、2、3、4、5、6、15、16 号命令，支持用户的自定义通讯协议。
 - ◆ 容量：支持 4 个 MODBUS TCP 链接。
- 故障诊断功能
 - 支持上电自检和实时诊断功能
 - 使用看门狗技术对用户任务进行异常看护
 - 支持对自带的 I/O 进行诊断
 - 支持任务负荷诊断
 - 支持 MODBUS RTU/TCP 命令通信状态诊断
 - 支持基本设备故障诊断
 - 支持实时输入数据断线诊断
- 位号强制功能
 - 能够在联机状态下对 I 区和 Q 区强制置值，方便调试
- 触发式串行通信
 - 用户可以编写程序控制串行通信自定义命令的执行流程，如是否发送某条命令，发送的命令是否需要响应，是否重发某条命令，以及发送哪一条命令等。
- 跨系统站间通讯
 - 支持与其他系统的控制站进行实时数据通讯。
- 支持环网自动竞争机制
 - 网络配置时，控制器无需配置主从节点，即可按照环网连接方式工作。

1.2 网络结构

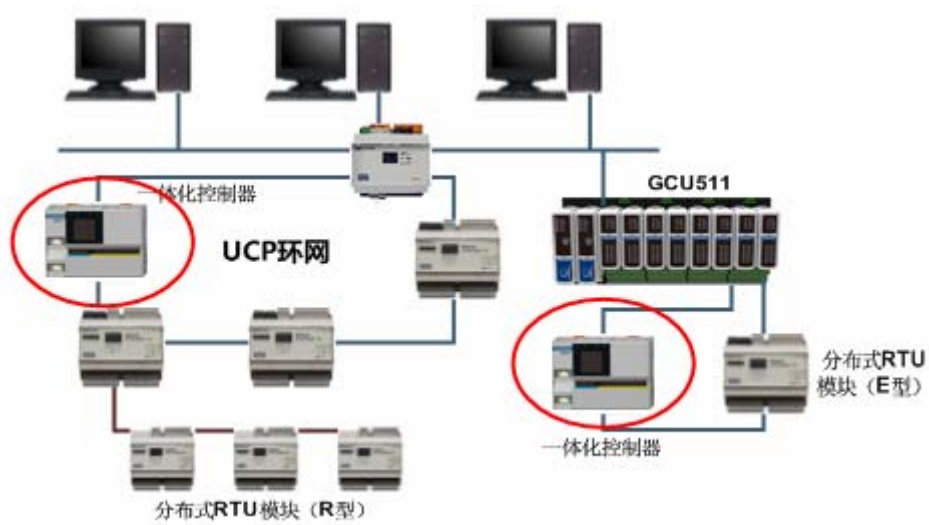


图 1-1 一体化控制器在系统结构中的位置

如图 1-1 所示，一体化控制器可安装在系统的环网中的任一位置，负责系统数据输入输出、控制运算以及组态管理工作。

2 性能指标

- 网络驱动能力：一个控制分区内最多可带 32 个 I/O 设备。
- MODBUS RTU 驱动能力：每个一体化控制器下最多可带 64 个 MODBUS RTU 从站，64 条 MODBUS RTU 命令。
- MODBUS TCP 驱动能力：每个一体化控制器下最多可带 4 个 MODBUS TCP 服务器，16 条 MODBUS TCP 命令。
- 最大支持 2048 个 DI、2048 个 DO、2048 个 AI、2048 个 AO，I/O 内存输入位号和输出位号均不大于 8KB。
- 提供 1 个启动任务，1 个主任务，3 个周期任务，1 个事件任务。

表 2-1 性能指标

参数		说明
基本指标		
供电电源		24V DC±20%V
静态功耗		<5W
通讯方式		以太网，RS485，ECI
代码区容量	程序代码区	512KBytes
	自定义功能块代码区	64KBytes
通信串口	以太网接口	2 个
	RS485 接口	2 个，隔离
通信波特率		(1200~115200) bps

参数		说明
通信速率		10/100Mbps
通信协议		UCP
拓扑规范		菊花链型、星型、环型
控制网冗余方式		环网冗余
工作温度		-30℃~+75℃
存储温度		-40℃~+85℃
正常工作湿度(%)		10%RH~90%RH 无凝露
储存湿度(%)		10%RH~90%RH 无凝露
工作大气压		62 kPa~106kPa
防腐		符合 G3 防腐标准
安装和线缆连接		
安装方式		标准导轨安装
电缆线径	现场信号端子	(0.08~1.5) mm ²
	电源端子	(0.08~1.5) mm ²
RS485 连接		插拔式连接端子
以太网连接		RJ45 连接端子
ECI 连接		底板总线连接
隔离方式		统一隔离
EMC 指标（通信侧）		工业三级 B
EMC 指标（信号侧）		工业三级 B
信号种类		数字输入
信号类型		有源触点/无源触点
通道闭合电流	有源触点	(3~6) mA
	无源触点	(3~6) mA
ON、OFF 条件	有源触点	ON: (15~30) VDC; OFF: <5VDC
	无源触点	ON: <1kΩ OFF: >100kΩ
隔离电压		通道对大地: 500VAC
信号种类		数字输出
信号类型		有源晶体管输出（共地）
单路最大驱动电流		100mA/24VDC
总体最大驱动电流		400mA/24VDC
状态输出		ON: 输出电压 (20~24) V@ 24V; OFF: 通道漏电流≤0.1mA
输出延迟	ON-OFF	2ms
	OFF-ON	2ms

参数		说明
隔离电压		通道对大地：500VAC
信号种类		模拟输入
信号类型		4~20mA
分辨率		16 bit
采样周期（软件选择）	快速采样	250ms
	正常采样	500ms
共模抑制比		100dB@50Hz
串模抑制比		60dB@50Hz
精度		0.10% FS @ 25°C
信号测量范围		（4~20）mA
信号最大输入范围		（2.4~21.6）mA
隔离电压		通道对大地：500VAC
信号种类		模拟输出
信号类型		（4~20）mA
分辨率		12 bit
负载能力		700Ω
信号输出范围		（4~20）mA
响应时间		10%~90% <10ms
信号最大输出范围		（2.4~21.6）mA
精度		0.2% FS @ 25°C
线性度		0.2% FS @ 25°C
自检方式		通道自检、输出自检
隔离电压		通道对大地：500VAC

3 使用说明

GCU331 控制器 I/O 通道数为 20 通道，统一隔离。前 6 通道为通用 I/O，可通过软件单点配置为 AI/AO/DI/DO；中间 8 通道为 DI，最后 6 通道为 DO。

DI 和 AI 的通道类型可通过软件配置，所有 DI 通道的有源和无源都统一配置，配电和非配电为 AI 单点可配置。软件配置在硬件组态软件中进行，详情请查阅《GCSContrix 使用手册》。

3.1 结构简图

一体化控制器结构如图 3-1 所示。



图 3-1 结构图

如上图所示，一体化控制器包含两路以太网接口、若干个可插拔式端子（图中被盖板遮掩）、一个旋转开关以及若干个指示灯。

- 以太网接口支持三种连接模式，分别是菊花链型、星型和环网冗余连接模式，用于同系统内其他部件通信。
- 若干个可插拔式端子用于连接信号、电源以及 RS485 串行通信数据。
- 旋转开关用于选择工作模式（参见 3.4 节）。
- 扩展接口用于扩展本地扩展模块。
- 指示灯用于指示模块的工作状态以及 I/O 通道状态。

3.2 模块尺寸

尺寸如下图所示，单位为 mm。

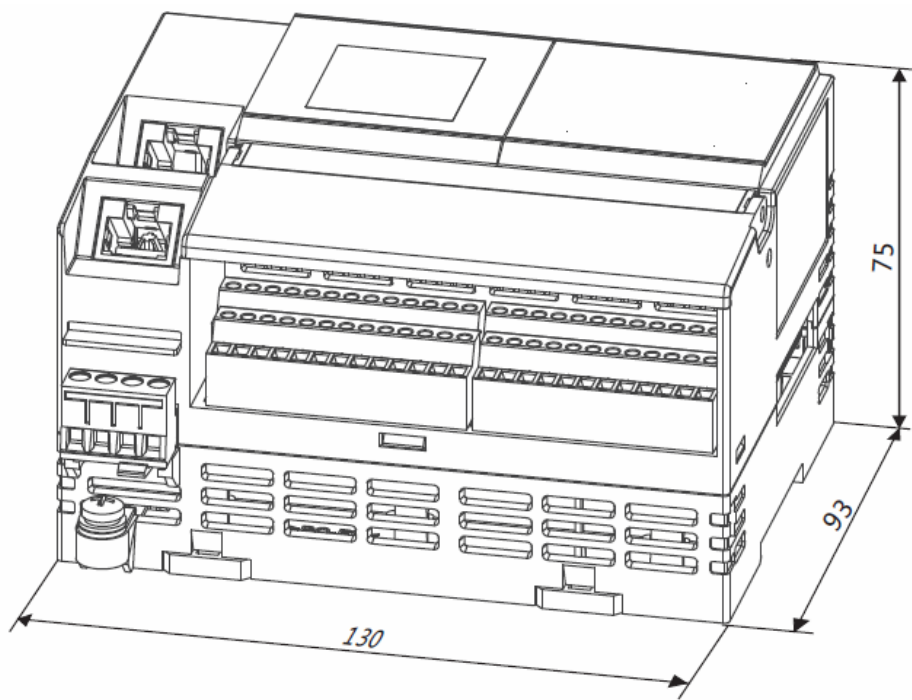


图 3-2 模块外形尺寸

3.3 指示灯说明

一体化控制器共有二组指示灯，分别是工作状态指示灯、I/O 信号指示灯。

3.3.1 控制器工作状态指示灯

表 3-1 模块面板指示灯说明

标识	意义	状态	指示灯状态
	电源指示灯	灭	电源未上电
		亮	正常
		闪	——
	故障指示灯	灭	正常
		亮	设备内部故障
		闪	——
	网口 1 连接状态指示灯	灭	无连接
		亮	连接正常
		闪	2.5Hz: IP 地址冲突
	网口 2 连接状态指示灯	灭	无连接
		亮	连接正常
		闪	2.5Hz: IP 地址冲突
	串口 A 连接状态指示灯	灭	无通讯
		亮	有通讯
		闪	——

标识	意义	状态	指示灯状态
	串口 B 连接状态指示灯	灭	无通讯
		亮	有通讯
		闪	——
	运行状态灯	灭	工作模式为 MRES 模式
		亮	组态正常
		闪	2.5Hz: 无组态、组态错误或用户程序超时
	本地总线指示灯	灭	——
		亮	正常
		闪	0.5Hz: 无通信

3.3.2 I/O信号指示灯

控制器面板上，有一组标识为 1~20 的指示灯，分别指示对应的 20 路 I/O 信号状态，不同的信号类型指示灯的状态和含义也不同，详情如下表所示。

表 3-2 I/O 信号指示灯

信号类型	信号状态	指示灯状态
有源 DI	高电平	亮
	低电平	灭
无源 DI	短接	亮
	断开	灭
DO	高电平	亮
	低电平	灭
AI	正常	亮
	断线	灭
AO	正常	亮
	断线	灭

3.4 模式选择开关说明

控制器提供一个旋转开关，用于选择工作模式。旋转开关位于凸台 AM331-S 下方，需要先拔出 AM331-S 后，方能用小号的一字螺丝刀进行调节。

旋转拨码开关支持以下模式：

描述 开关位置	操作说明	系统状态
RUN（旋至 1）	模式选择开关处于 RUN 位置， 或者从 STOP 位置切换至该 RUN 位置超过 2s 后，进入 RUN 状态	● 工作模式为 RUN ● 用户程序正常运行 ● 输入输出正常运行

开关位置	描述	操作说明	系统状态
STOP（旋至 2）		模式选择开关位于 STOP 位置， 或者从 RUN 状态切换至 STOP 状态超过 5s 后，进入 STOP 状态	● 工作模式为 STOP ● 用户程序停止运行 ● 停止系统输入输出
MRES（旋至 3）		模式选择开关位于 MRES 位置， 或者从 RUN/STOP 位置切换至 MRES 位置超过 10s 后，进入 MRES 状态	● 工作模式为 MRES ● 用户程序停止运行 ● 停止系统输入输出 ● 禁止组态上下载操作
		当工作模式为 MRES 时，模式选择开关切换至 RUN 或者 STOP 超过 2s，进行组态加载	● 工作模式由开关位置决定 ● 从组态存储区加载组态和初值
SRES（旋至 4）		模式选择开关位于 SRES 位置时进行模块复位，模块将加载出厂默认参数	恢复出厂设置，恢复以下参数： IP 参数、SNTP 参数、控制器锁、清除组态

注意：模式选择开关位于 SRES 位置时，仅复位初始化时起作用，系统状态仍为 RUN 状态。

3.5 接口特性和接线说明

GCU331-S 控制器 I/O 通道信号类型包括无源触点输入、有源触点输入、晶体管输出、配电电流输入（现场侧需要模块提供配电电源）、外部配电电流输入（现场侧不需要模块提供配电电源）或电流输出，外部接口特性如下。

3.5.1 有源触点信号输入

有源触点信号接口特性如图 3-3 所示。前 6 通道（在软件中配置为DI信号类型且支持有源触点信号输入时）和中间 8 通道（在软件中配置支持有源触点信号输入时）可接入有源触点信号。

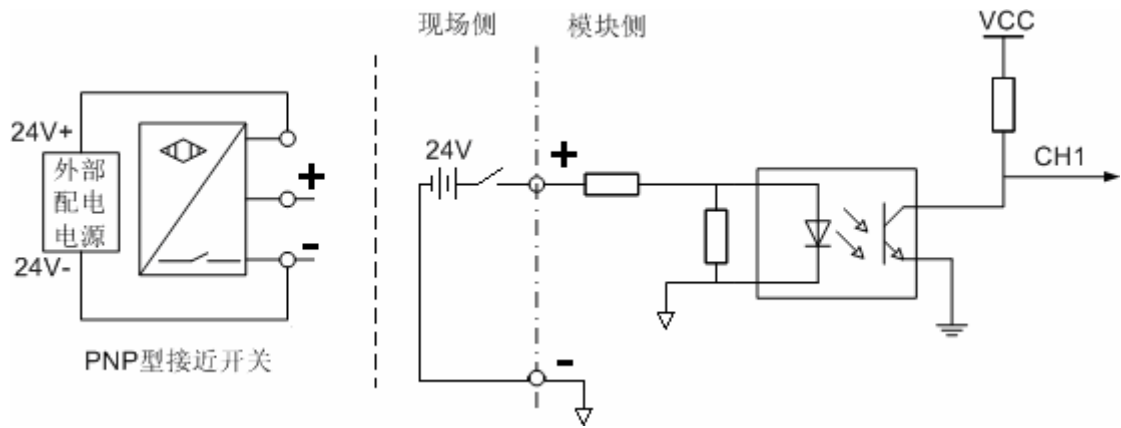


图 3-3 有源触点信号输入接口特性图

3.5.2 无源触点信号输入

无源触点信号接口特性如图 3-4 所示。前 6 通道（在软件中配置为DI信号类型且支持无源触点信号输入时）和中间 8 通道（在软件中配置支持无源触点信号输入时）可接入无源触点信号。

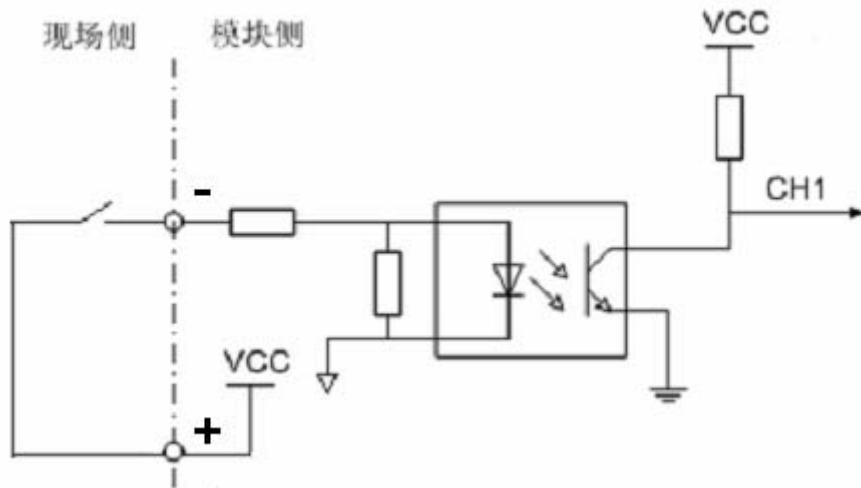


图 3-4 无源触点信号输入接口特性图

3.5.3 晶体管开关信号输出

数字量晶体管输出接口特性如图 3-5 所示。前 6 通道（在软件中配置为支持DO信号类型时）和后 6 通道可接入晶体管开关信号。

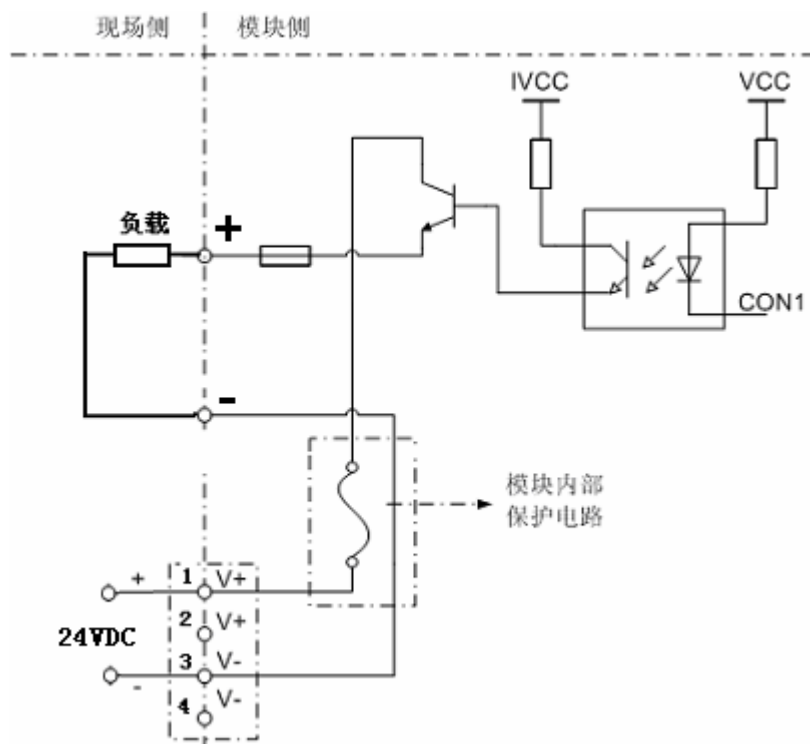


图 3-5 数字量晶体管输出接口特性图

3.5.4 有源变送器III型电流信号输入

有源变送器电流信号输入接口特性如图 3-6 所示。前 6 通道（在软件中配置为AI信号类型且支持外部配电电流信号输入时）可接入有源变送器III型电流信号。

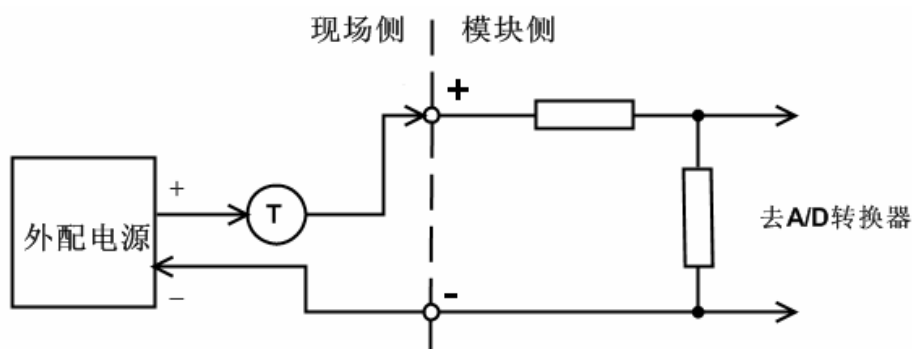


图 3-6 有源变送器电流信号输出接口特性图

3.5.5 无源变送器III型电流信号输入

无源变送器电流信号输入接口特性如图 3-7 所示。前 6 通道（在软件中配置为 AI 信号类型且支持不配电流信号输入时）可接入无源变送器 III 型电流信号。

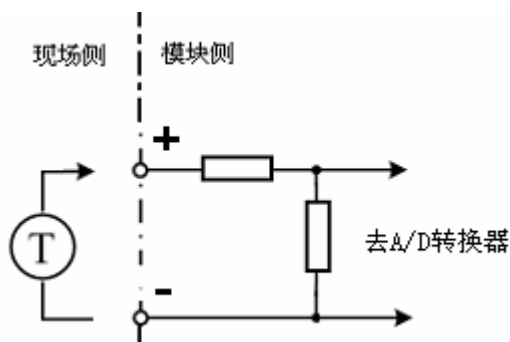


图 3-7 无源变送器电流信号输出接口特性图

3.5.6 III型电流信号输出

III 型电流信号输出接口特性如图 3-8 所示。前 6 通道（在软件中配置为支持 AO 信号类型时）可接入 III 型电流信号。

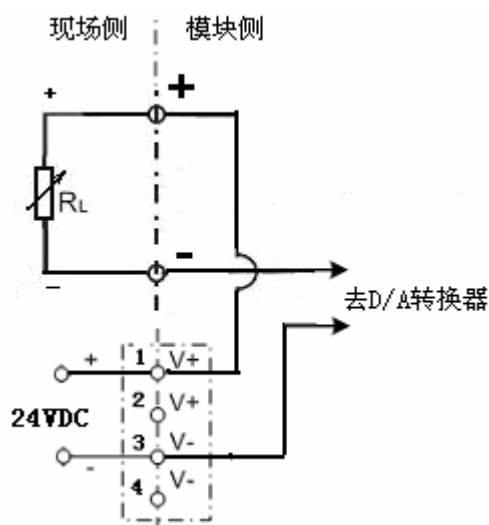


图 3-8 电流信号输出接口特性图

3.6 端子接线说明

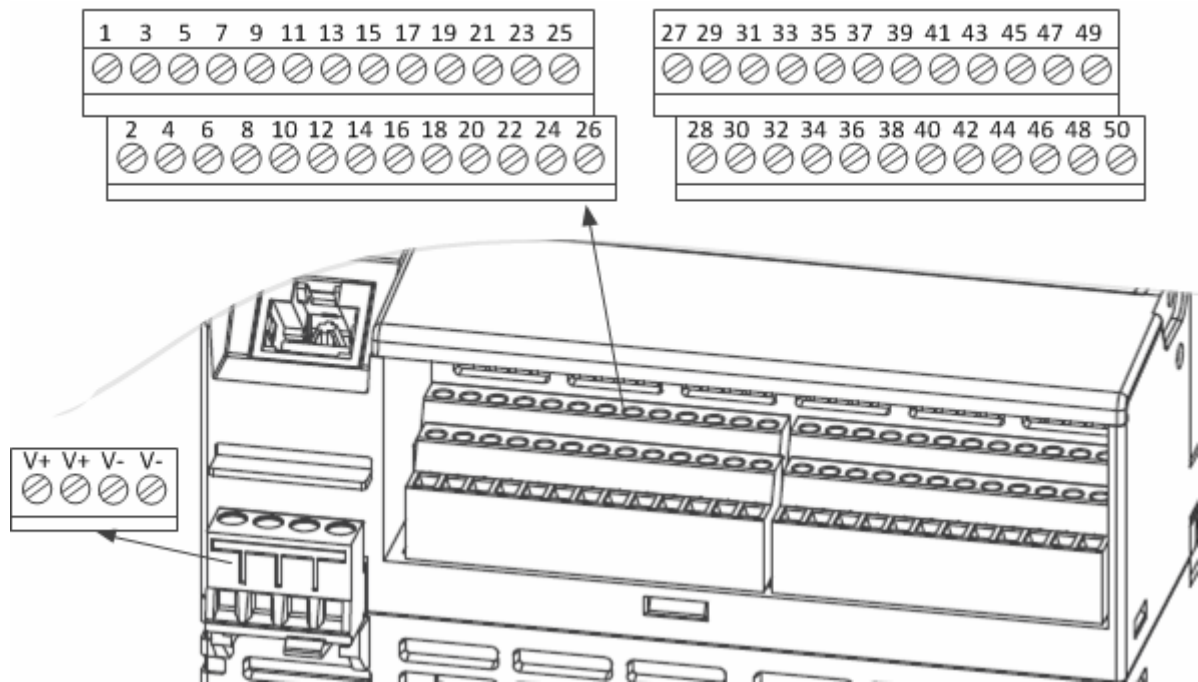


图 3-9 端子标识

GCU331-S 接线端子允许接入导线最大截面为 1.5mm²，推荐使用 1mm² 截面的导线，剥线长度 7mm，扭矩（0.22~0.25）Nm。

端子接线标识如图 3-9 所示，端子定义见表 3-3。

表 3-3 端子定义列表

电源	电源 1	V+	V-
		24V DC+	24V DC-
UIO	通道	正(+)	负(-)
	第一通道(CH1)	9	10
	第二通道(CH2)	11	12
	第三通道(CH3)	13	14
	第四通道(CH4)	15	16
	第五通道(CH5)	17	18
	第六通道(CH6)	19	20
DI	通道	正(+)	负(-)
	第一通道(CH1)	21	22
	第二通道(CH2)	23	24
	第三通道(CH3)	25	26
	第四通道(CH4)	27	28
	第五通道(CH5)	29	30
	第六通道(CH6)	31	32
	第七通道(CH7)	33	34
DO	第八通道(CH8)	35	36
	通道	正(+)	负(-)
	第一通道(CH1)	37	38
	第二通道(CH2)	39	40

	第三通道(CH3)	41	42
	第四通道(CH4)	43	44
	第五通道(CH5)	45	46
	第六通道(CH6)	47	48
串口	RS485A	A+	A-
		1	3
	RS485B	A+	A-
		2	4



注意：

GCU331-S 中的端子 5、6、7、8、49、50 不可用。

3.7 凸台装卸说明

凸台的装卸说明请查看凸台手册《AM331-S 使用手册》。

3.8 系统组态说明

一体化控制器作为 G3 系列的核心部件，需要配套相关的组态软件、监控软件和 OPC 服务器软件才能完成相关的组态和监控功能。详细说明参见《GCSContrix 组态软件使用手册》。

一体化控制器支持 MODBUS 协议，8 种 MODBUS RTU 命令，如下：

- FC01：读线圈状态；
- FC02：读输入状态；
- FC03：读保持寄存器；
- FC04：读输入寄存器；
- FC05：写单个线圈；
- FC06：写单个寄存器；
- FC15：写多个线圈；
- FC16：写多个寄存器。

一体化控制器做主站使用时，最多支持 64 个 RTU 从站，详见 4.1。

一体化控制器做从站使用时，详见 4.2。

3.9 IP地址设置

G3 系统一体化控制器 IP 地址最后一位的设置范围为 2~253。IP 地址可通过 GCSManager.exe 设置，详细操作方式请见《GCSContrix 软件使用手册》中设备管理软件的网络配置说明。

3.10 装卸说明

安装步骤：

1. 控制器模块拥有两对活动卡扣，模块倾斜一定角度后，将模块上方的两个卡扣卡向导轨上侧（图 3-13 箭头 1 所示），并调整模块横向位置，使之两侧与导轨 PCB 上槽位分割线对齐，确保模块上导向销和接插件连接顺畅；

2. 旋转模块，使模块下方的卡扣卡入导轨的下侧（图 3-13 箭头 2 所示）。

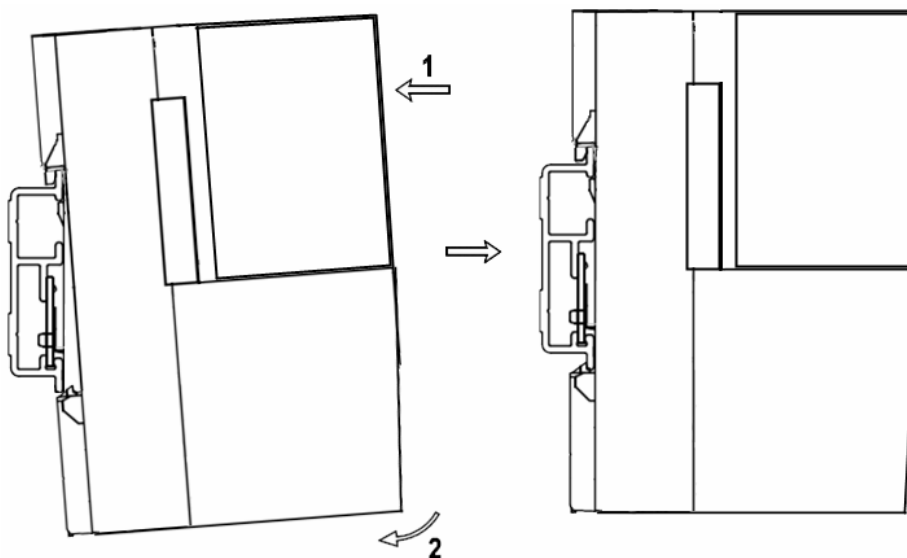


图 3-10 安装图

3. 将主模块、从模块和终端模块依次装在导轨上后，推动各个从模块和终端模块，使得各模块间 ECI 接口相连，模块间连接卡扣插入对应的卡槽中，如图 3-11 所示。

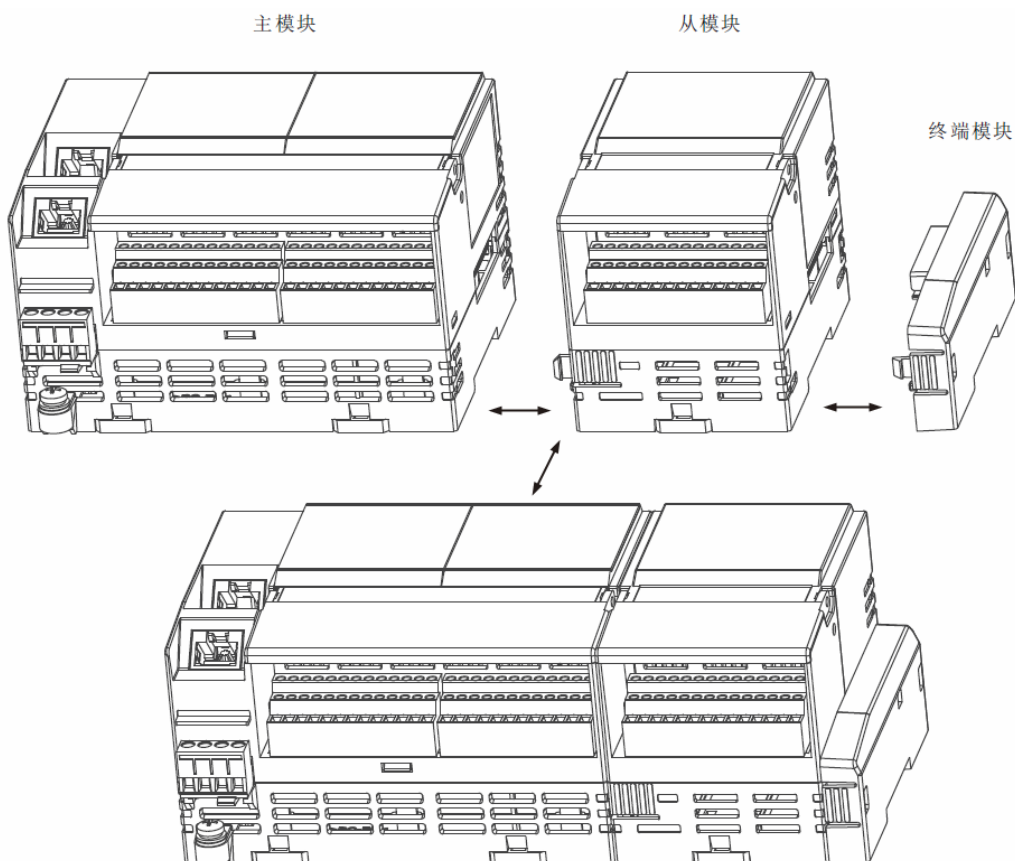


图 3-11 主模块、从模块与终端模块的安装

拆卸步骤：

1. 拆卸控制器时，请先将其与右侧模块分开。如图 3-12 中 1 所示，同时按压模块上、下侧连接卡扣所在位置，并向右推动模块（图 3-12 中 2 所示），即可将右侧模块与控制器分开。

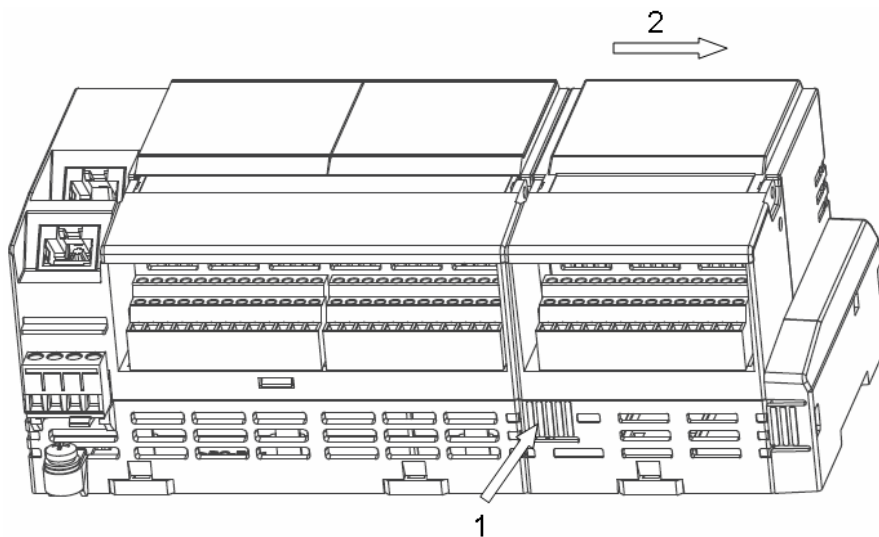


图 3-12 断开模块间的连接

2. 用一字螺丝刀分别松开模块上、下方的四个活动卡扣（图 3-13 箭头 1、2 所示）。
3. 然后绕模块上侧旋转模块（图 3-13 箭头 3 所示）。
4. 移走模块（图 3-13 箭头 4 所示）。

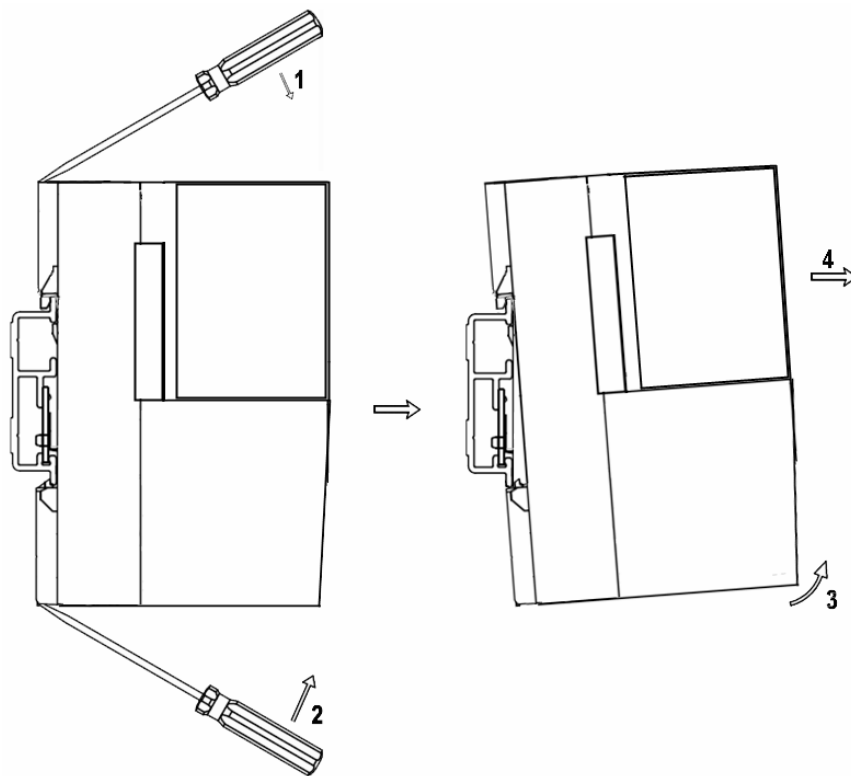


图 3-13 拆卸图

4 异构系统连接应用举例

4.1 MODBUS RTU主站应用举例

本节将以支持 MODBUS RTU 协议的 PLC 为例,描述一体化控制器作为主站将 PLC 接入系统的完整过程。其中, PLC 作为 MODBUS RTU 从站, 具体涉及 PLC 编程等内容不属于本节介绍范围, 本节只描述一体化控制器与 PLC 的 MODBUS 通讯。

4.1.1 准备工作

- 通信方式: RS485;
- 通信接口: RS485A;
- 通信参数: 波特率: 9600; 数据位: 8; 停止位: 1; 无校验;
- 从站地址: 2;
- 协议类型: MODBUS RTU;
- 通信命令:
 - 主站以 120 毫秒为周期, 写 16 号开始的 16 个线圈 (写 DO);
 - 主站以 200 毫秒为周期, 读 16 号开始的 16 个线圈 (读 DO);
 - 主站以 200 毫秒为周期, 写 1 号保持寄存器开始的 5 个寄存器 (写 AO);
 - 主站以 250 毫秒为周期, 读 1 号保持寄存器开始的 5 个寄存器 (读 AO)。

4.1.2 串口硬件连接

一体化控制器的串口RS485A (即端子号为 1、3) 和PLC的接线方式见 图 4-1。

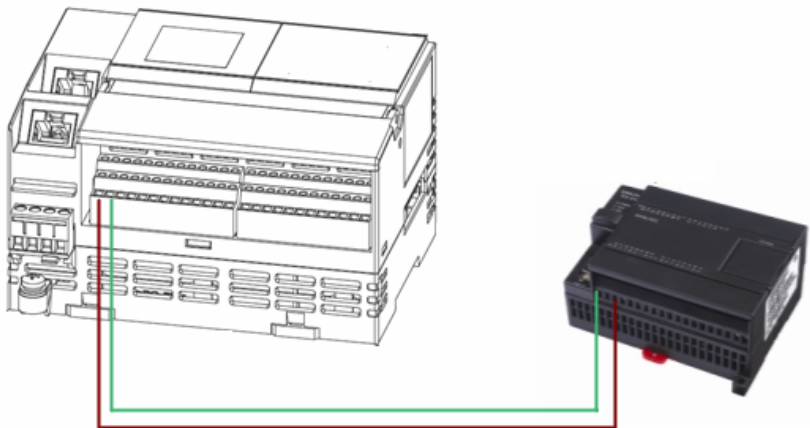


图 4-1 一体化控制器和 PLC 接线示意图

4.1.3 一体化控制器通信组态

建立好工程后, 右击 GCU331 选择通信组态, 可选择各项参数进行具体的组态。

1、串口设置

按要求对COM0 进行设置如图 4-2 所示。

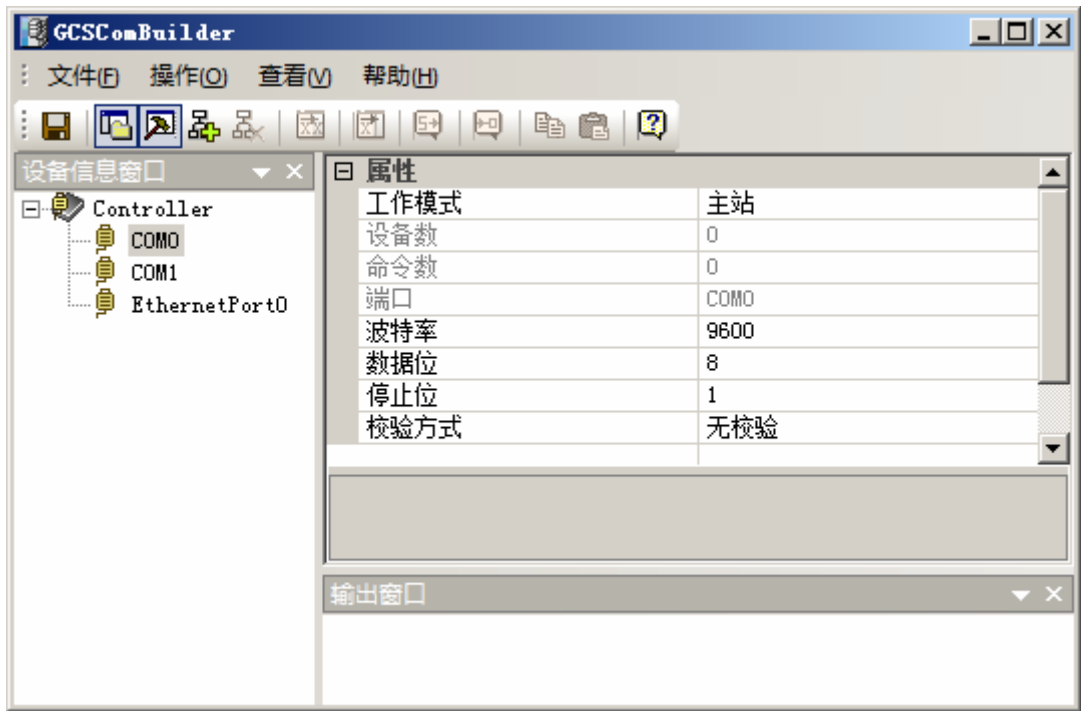


图 4-2 串口设置示意图

2、设备参数设置

选择COM0 添加设备，设备参数设置如 图 4-3 所示。

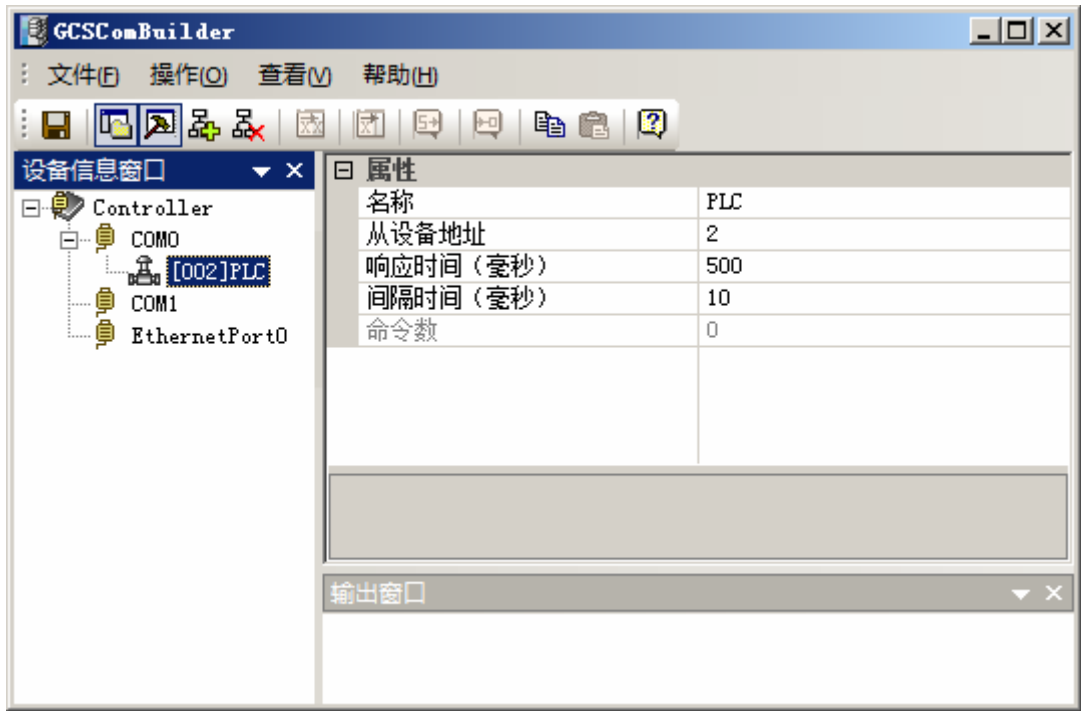


图 4-3 设备参数设置示意图

- 设备名称：PLC，即需要接入系统的目标从站设备
- 设备地址：2（外部设备从站地址）
- 串口选择：COM0
- 应答时间：500 毫秒
- 命令间隔：10 毫秒

3、通讯命令设置

右击组态树中的设备 PLC，添加 4 条通讯命令，即添加 4 个 RTUCmd。

RTUCmd0 完成以 120 毫秒为周期，写 16 号开始的 16 个线圈，设置如 图 4-4 所示。

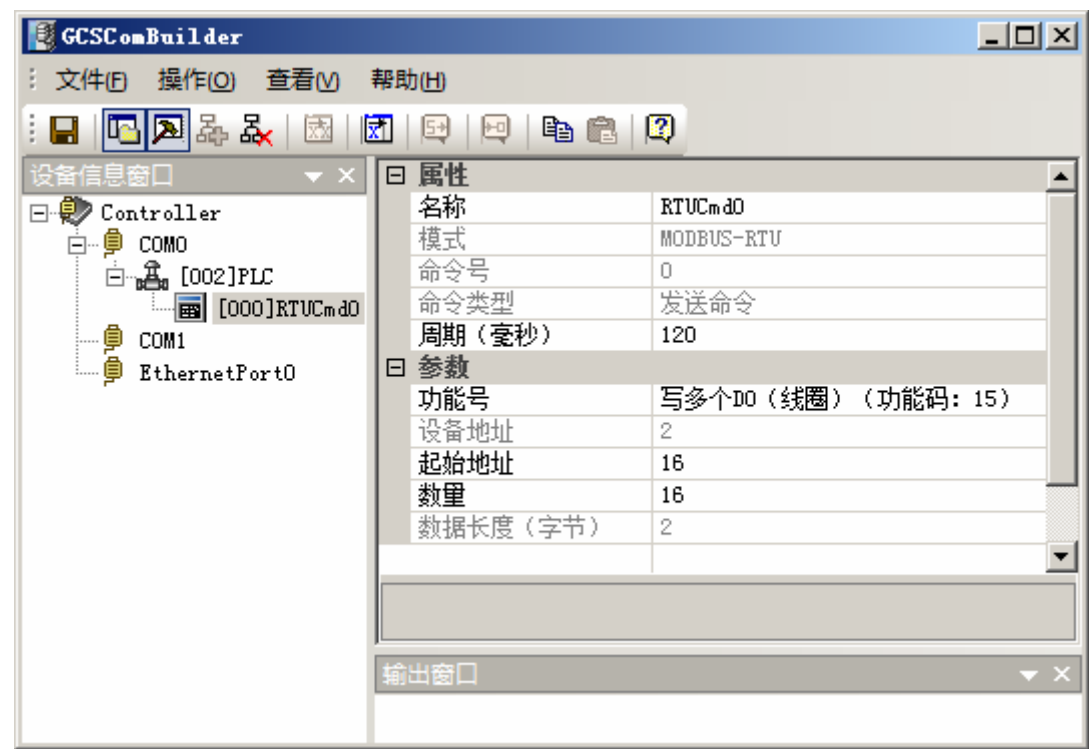


图 4-4 通讯命令 RTUCmd0 设置示意图

RTUCmd1 完成以 200 毫秒为周期，读 16 号开始的 16 个线圈，设置如 图 4-5 所示。

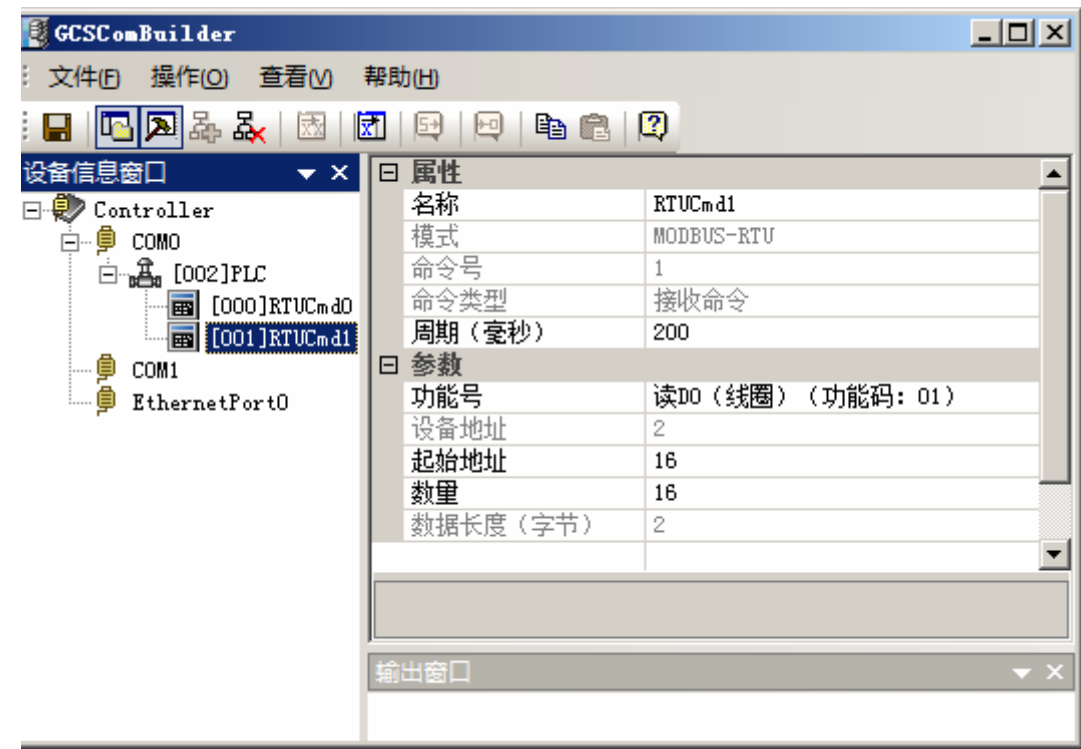


图 4-5 通讯命令 RTUCmd1 设置示意图

RTUCmd2 完成以 200 毫秒为周期，写 1 号保持寄存器开始的 5 个寄存器，设置如 图 4-6 所示。

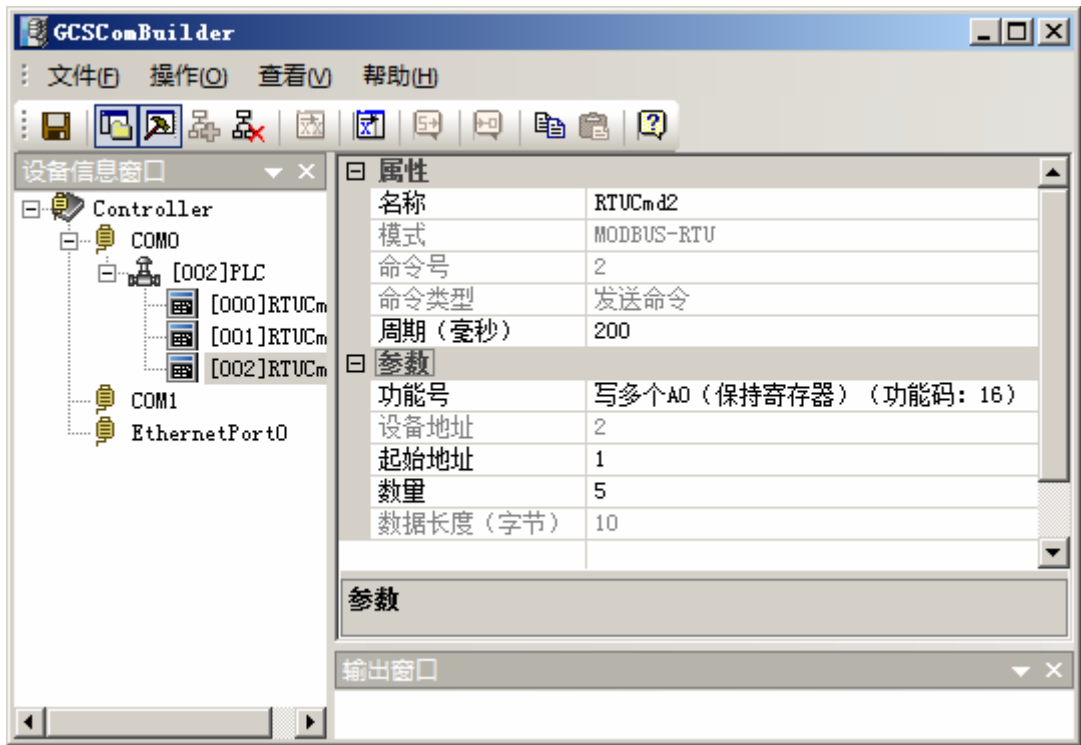


图 4-6 通讯命令 RTUCmd2 设置示意图

RTUCmd3 完成以 250 毫秒为周期，读 1 号保持寄存器开始的 5 个寄存器，设置如图 4-7 所示。

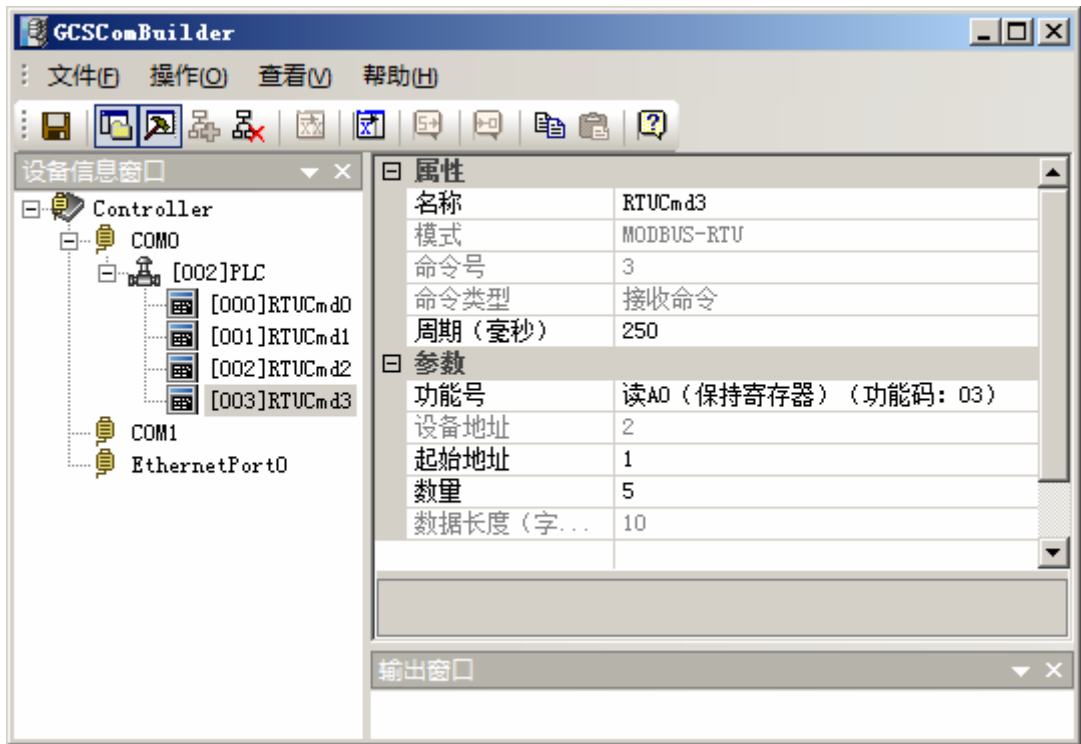


图 4-7 通讯命令 RTUCmd3 设置示意图

完成一体化控制器通讯组态后，保存设置（保存的同时会编译此组态）后，关闭 GCSCoBuilder 窗口。

4.1.4 编译、下载

返回硬件组态软件界面，点击保存、编译，关闭硬件组态软件窗口，所有组态设置完成后，返回 GCSContrix 界面，此时双击左侧组态树中的“变量管理”，打开“变量管理”窗口，选择“硬件变量”标签页，会出现刚才组态的四条命令对应的位号。

 Controller_RTUCmd3		MODBUS_DT_4	%I72.0		
 Controller_RTUCmd0		MODBUS_DT_5	%Q18.0		
 Controller_RTUCmd2		MODBUS_DT_6	%Q32.0		
 Controller_RTUCmd1		MODBUS_DT_7	%I88.0		

图 4-8 变量管理示意图

确认无误后，关闭“变量管理”窗口，进行编译与连接下载。点击按钮后系统进行编译，编译无误点击按钮连接下载即可。

4.2 MODBUS RTU从站应用举例

本节将以支持 MODBUS RTU 协议的触摸屏为例，描述触摸屏作为主站将一体化控制器接入系统的完整过程，其中，一体化控制器作为 MODBUS RTU 从站。具体涉及触摸屏编程等内容不属于本节介绍范围，本节只描述一体化控制器与触摸屏的 MODBUS 通讯。

4.2.1 准备工作

- 通信方式：RS485；
- 通信接口：RS485B；
- 通信参数：波特率：9600；数据位：8；停止位：1；无校验；
- 从站地址：5；
- 协议类型：MODBUS RTU；
- 通信命令：
 - 主站以 200 毫秒为周期，读一体化控制器上的 8 个线圈（读 DO）；
 - 主站以 300 毫秒为周期，写一体化控制器上的 8 个线圈（写 DO）。

4.2.2 串口硬件连接

一体化控制器的串口RS485B（即端子号为 2、4）和触摸屏的接线方式见 图 4-9。

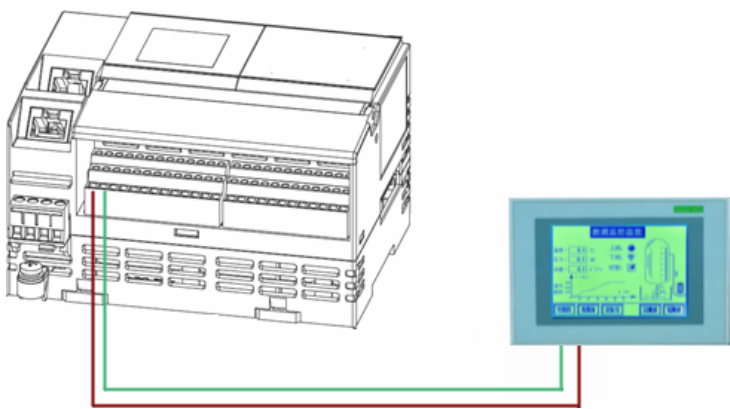


图 4-9 一体化控制器和触摸屏接线示意图

4.2.3 一体化控制器通信组态

添加完一体化控制器后，右击该模块选择通信组态，打开 GCSComBuilder 界面，对一体化控制器的各项参数进行具体的组态。

参数设置

设置COM1 串口为“从站”模式，并设置通信参数与触摸屏的串口通信参数匹配，如 图 4-10 参数设置示意图所示。

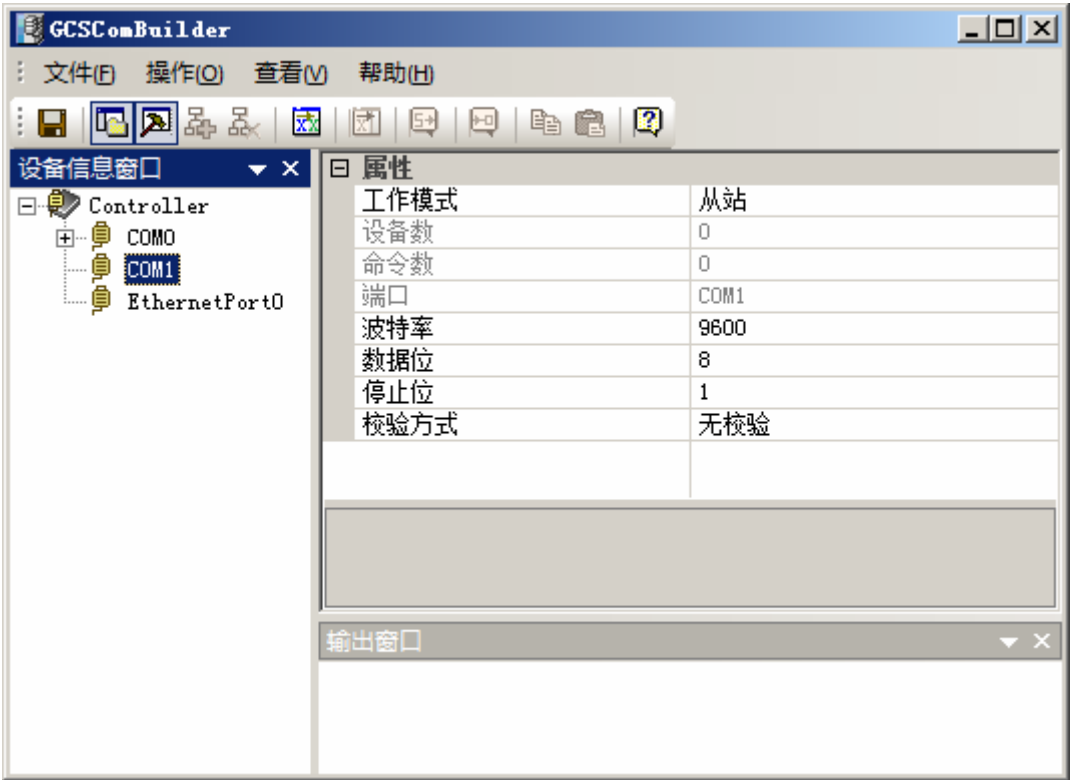


图 4-10 参数设置示意图

4.2.4 MODBUS命令序号与映射

在“从站”模式下打开命令映射表，如 图 4-11 所示。

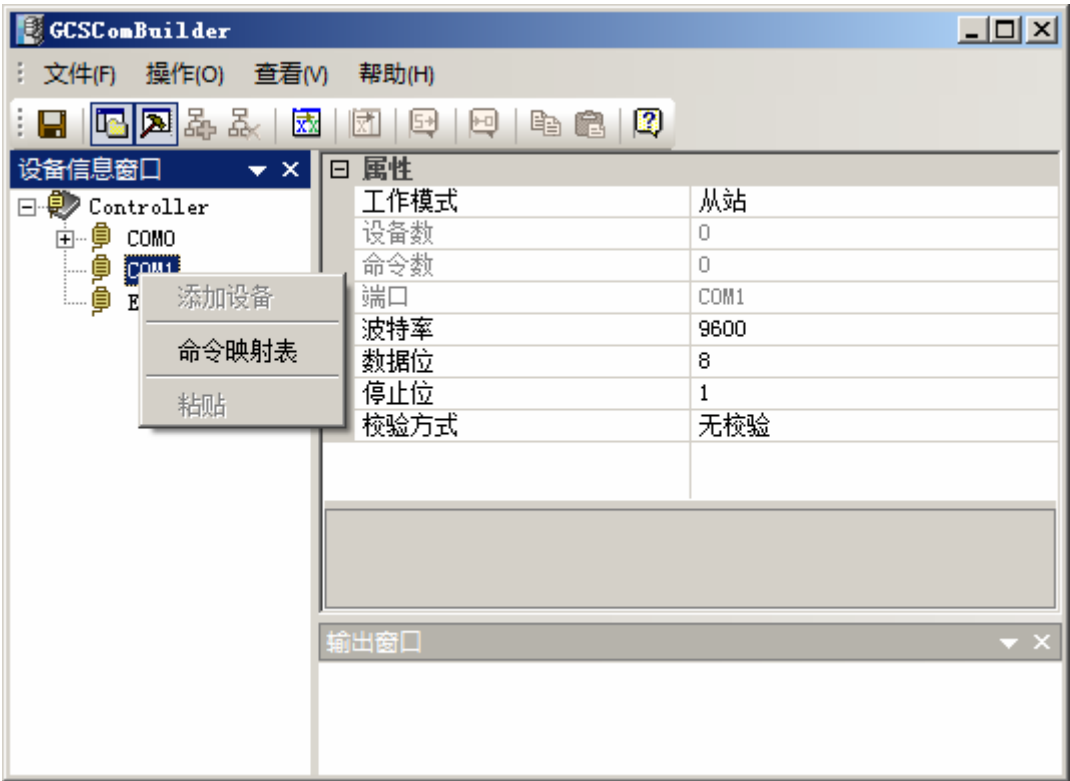


图 4-11 打开命令映射表示意图

命令序号与系统中位号的映射关系详见 图 4-12。



图 4-12 映射关系表

控制器内存区范围见 表 4-1。

表 4-1 控制器内存区范围表

内存区	控制器内存区范围
I 区	0 ~ 8191
Q 区	0 ~ 8191
M 区	0 ~ 16383

4.2.5 编译、下载

保存“通信组态”并关闭窗口，保存编译“硬件组态”并关闭窗口，返回 GCSContrix 主界面。编译整个工程，并下载组态。

至此，从站组态完成。

4.2.6 触摸屏主站组态命令

触摸屏作为主站，组态两条 MODBUS 命令，实现对 GCU331-S 上的 8 路 DO 的监控。

1) 通过触摸屏监视 GCU331-S 上的 8 路 DO，读取周期 200 毫秒。

根据映射关系表，读 DO 选择功能号：FC01（读线圈状态）；Q6.0~Q6.7 对应的地址范围为 17~24。

所以命令组态为：5 号从站、FC01 号命令、起始地址 17、数量 8、周期 200 毫秒。

2) 通过触摸屏监视 GCU331-S 上的 8 路 DO，写周期 300 毫秒。

根据映射关系表，写 DO 选择功能号：FC15（写多个线圈）；Q6.0~Q6.7 对应的地址范围为 17~24。

所以命令组态为：5 号从站、FC15 号命令、起始地址 17、数量 8、周期 300 毫秒，写入的数据由触摸屏操作决定。

4.3 MODBUS TCP 客户端应用举例

本节将以支持 MODBUS TCP 协议的 PLC 控制器为例，描述一体化控制器作为客户端将 PLC 接入系统的完整过程，内容包括准备工作、硬件连接、组态设置等，具体涉及 PLC 编程等内容不属于本节介绍范围，本节只描述一体化控制器与 PLC 的 MODBUS TCP 通讯。

4.3.1 准备工作

- 通信方式：以太网
- 通信参数：10/100Mbps
- 服务器地址：172.20.1.1、172.20.1.2、172.20.1.3、172.20.1.4
- 协议类型：MODBUS TCP
- 通信命令：

组态 4 个 MODBUS TCP 链接，分别对应 IP 地址为 172.20.1.1、172.20.1.2、172.20.1.3、172.20.1.4 的 4 个 MODBUS TCP 服务器，每个链接下都设置如下 4 条命令：

- 客户端以 120 毫秒为周期，写 16 号开始的 16 个线圈（写 DO）。
- 客户端以 200 毫秒为周期，读 16 号开始的 16 个线圈（读 DO）。

- 客户端以 200 毫秒为周期，写 1 号保持寄存器开始的 5 个寄存器（写 AO）。
- 客户端以 250 毫秒为周期，读 1 号保持寄存器开始的 5 个寄存器（读 AO）。

4.3.2 网络连接

一体化控制器和PLC服务器的网口接线方式见 图 4-13。

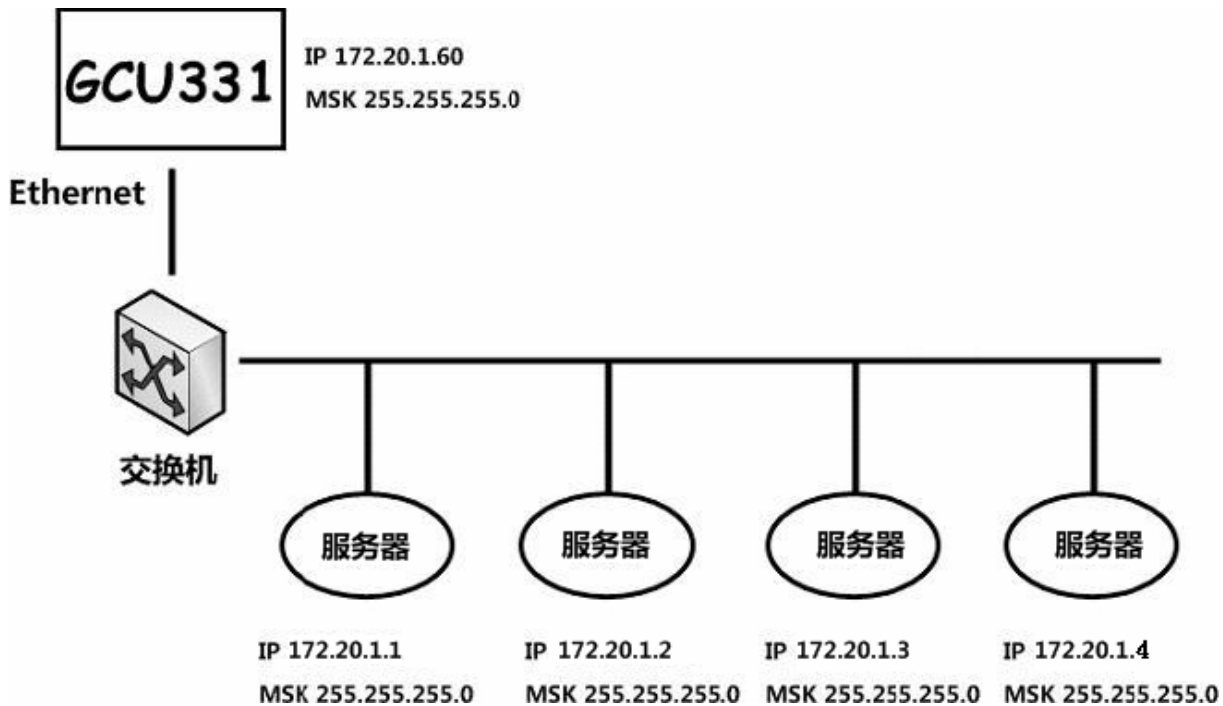


图 4-13 一体化控制器和 PLC 的连接示意

4.3.3 一体化控制器通信组态

建立好工程后，打开“硬件组态”——“通信组态”，可选择各项参数进行具体的组态。

1. 选择工作模式（客户端），如图 4-14 所示。

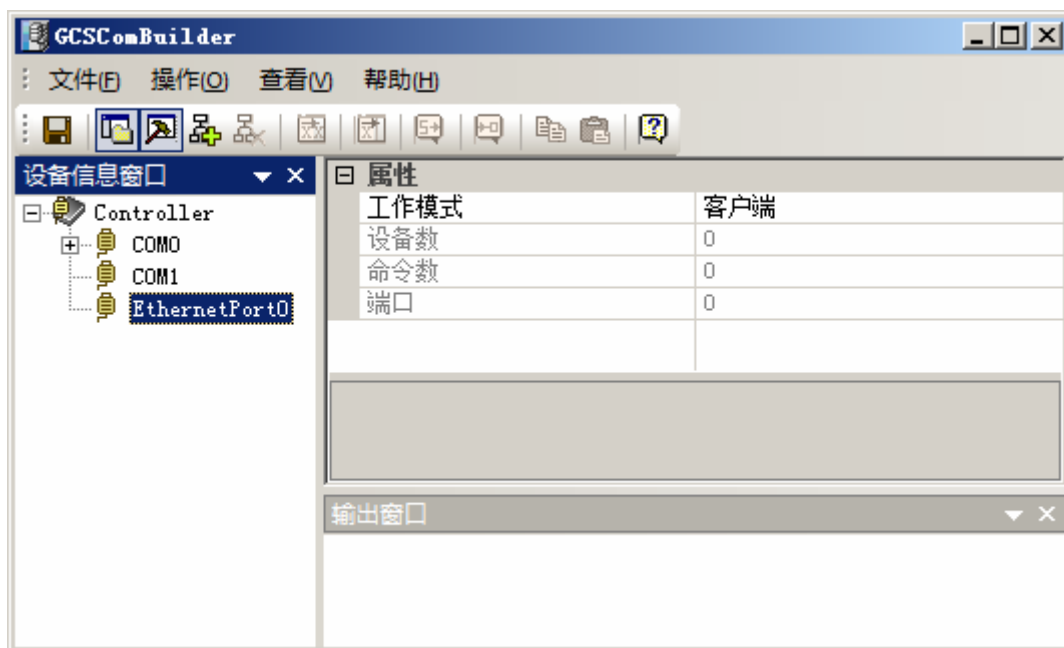


图 4-14 MODBUS TCP 客户端通信组态之工作模式选择

2. 右击“EthernetPort0”，选择添加链接，依次添加 4 条，添加完毕后如图 4-15 所示。

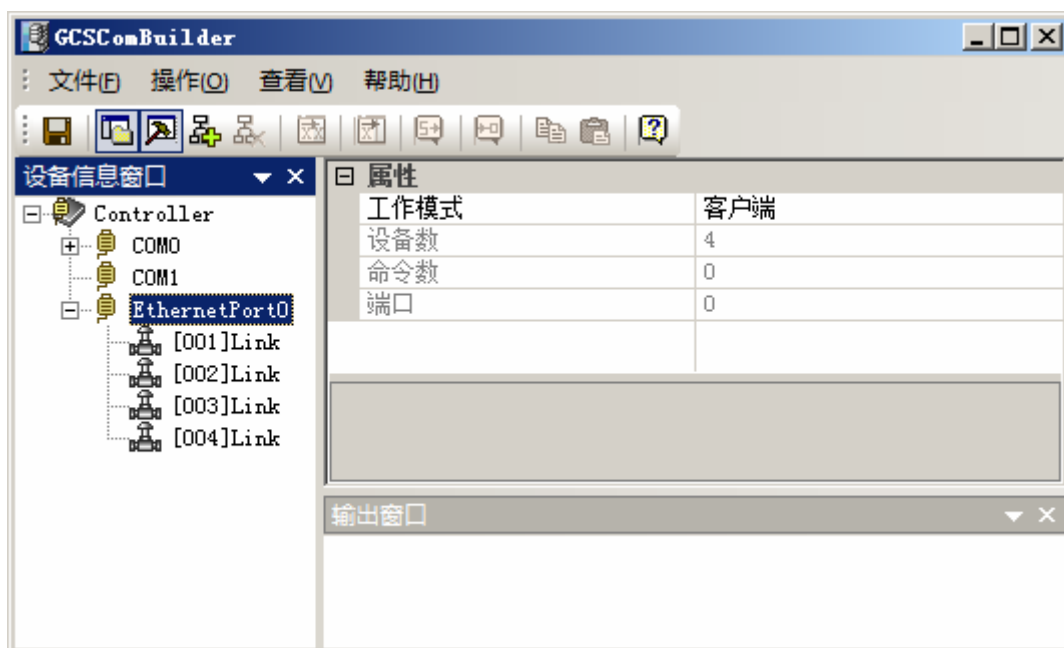


图 4-15 MODBUS TCP 客户端通信组态之链接添加

3. 设置每条链接的参数，如图 4-16。其中：
- ① 响应时间：表示该条链接下各条命令的超时时间。
 - ② 间隔时间：表示该条链接的静默时间。
 - ③ 目标 IP：表示该条链接所指向的 MODBUS TCP 服务器 IP。
 - ④ 目标端口：表示该条链接所指向的 MODBUS TCP 服务器所监听的端口号。

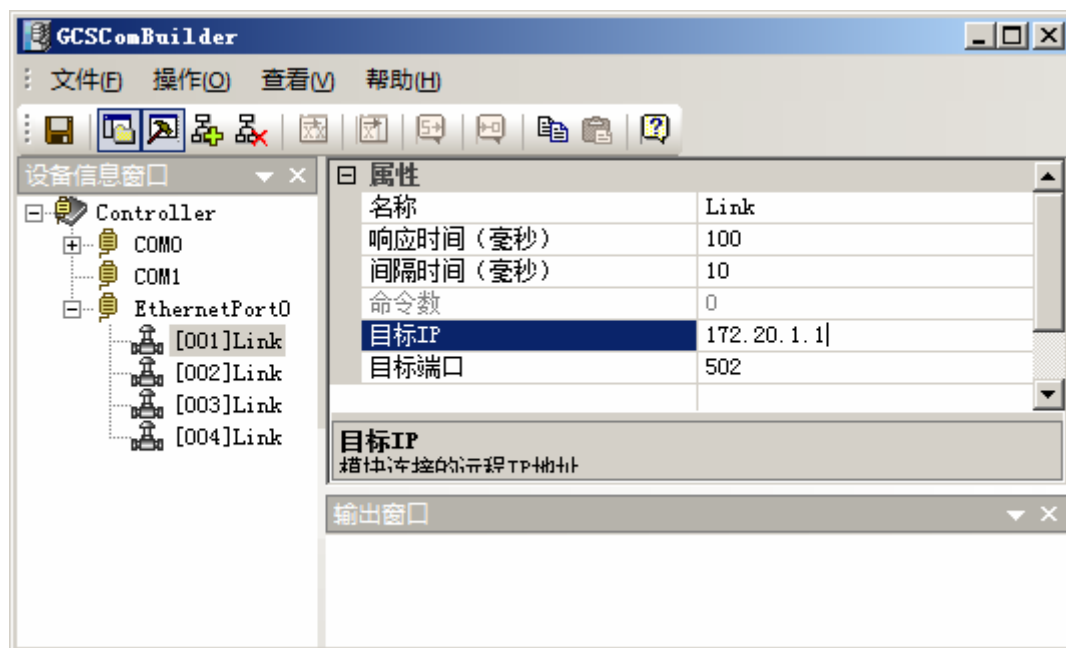


图 4-16 MODBUS TCP 客户端通信组态之链接属性设置

4. 右击 “[001]Link” 选择添加命令，依次给每条链接添加 4 条命令（总计 16 条），添加完毕后如图 4-17 所示。

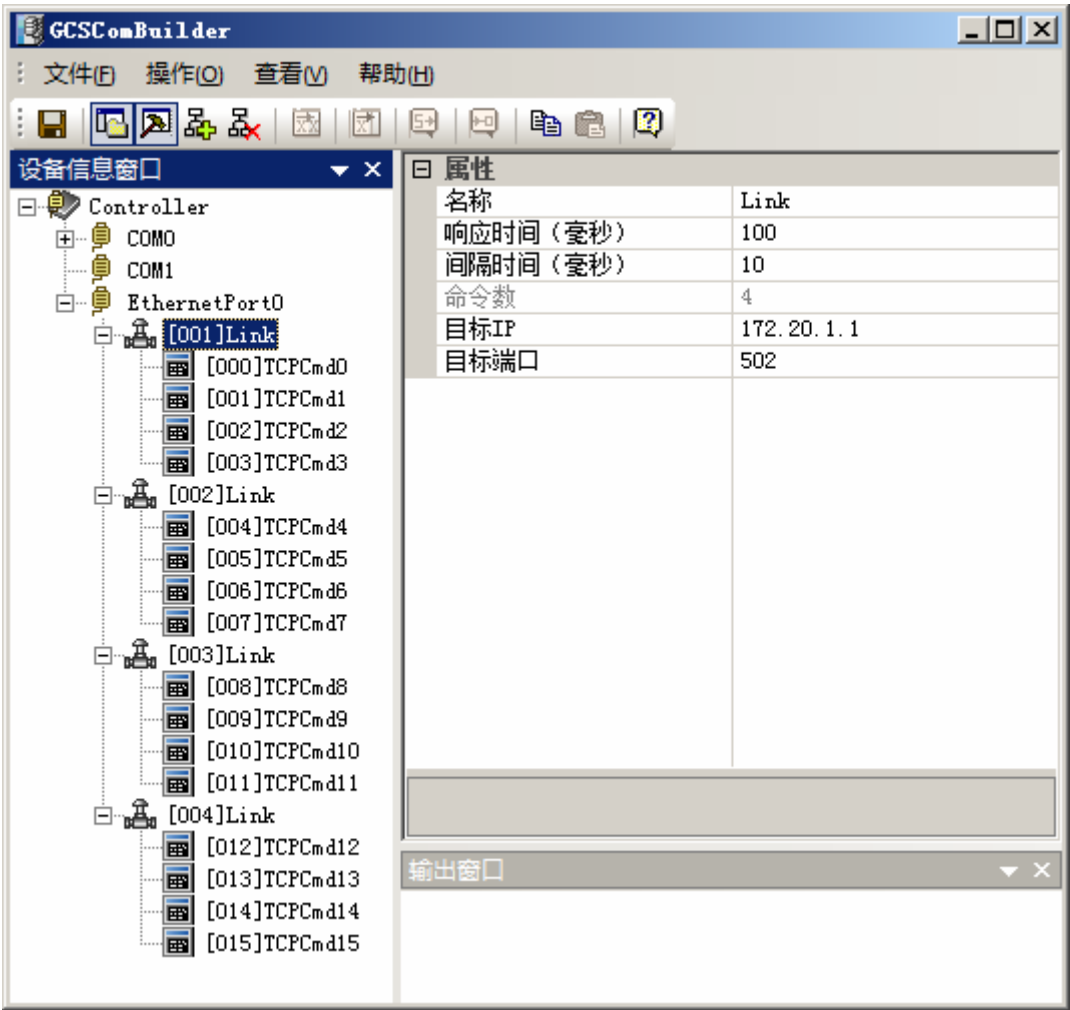


图 4-17 MODBUS TCP 客户端通信组态之命令添加

5. 选中某条命令后可以对该命令进行属性设置，其中：
- 名称：表示该命令名。
 - 周期：表示该命令执行的周期。
 - 功能号：表示该命令将执行 MODBUS TCP 的某个具体功能。
 - 设备地址：当通过 MODBUS TCP 转 MODBUS RTU 网关连接 MODBUS RTU 设备时，配置 MODBUS RTU 从设备的地址。
 - 起始地址：表示 MODBUS TCP 协议中的命令序号（1-65535）。
 - 数量：表示该条命令所存取的数据量，单位视命令而定（但总计 16 条命令存取数据总量不超过 4k byte）。

图 4-18 中的设置，表示链接 “[001]Link” 下的 “TCPCmd0” 命令将以 120 毫秒的周期，向设备地址为 1 的从设备使用 15 号命令写以命令地址 16 为起始的 16 个线圈，数据长度总计 2 个字节。

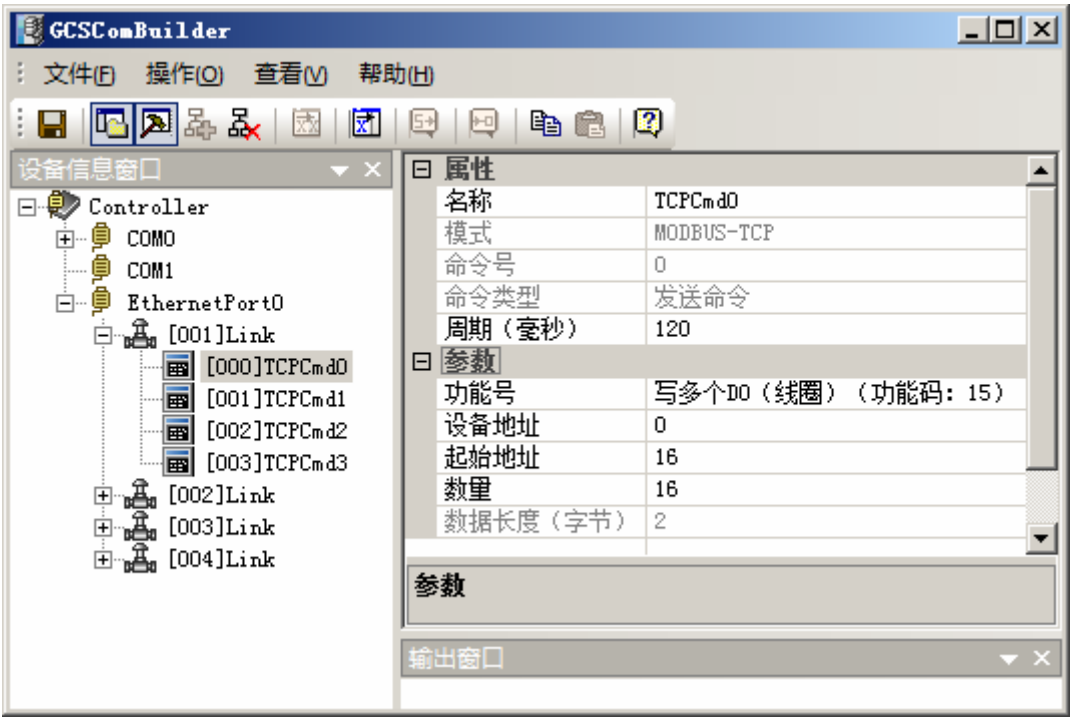


图 4-18 MODBUS TCP 客户端组态通信之命令属性设置

依次设置每个链接下的 4 条命令，如下表 4-2 内容指示。

表 4-2 MODBUS TCP 客户端组态通信之命令设置一览

	名称	周期	功能号	设备地址	起始地址	数量	数据长度
[000]TCPCmd0	TCPCmd0	120	15	1	16	16	2 字节
[001]TCPCmd1	TCPCmd1	200	1	1	16	16	2 字节
[002]TCPCmd2	TCPCmd2	200	16	1	1	5	10 字节
[003]TCPCmd3	TCPCmd3	250	3	1	1	5	10 字节
[004]TCPCmd4	TCPCmd4	120	15	2	16	16	2 字节
[005]TCPCmd5	TCPCmd5	200	1	2	16	16	2 字节
[006]TCPCmd6	TCPCmd6	200	16	2	1	5	10 字节
[007]TCPCmd7	TCPCmd7	250	3	2	1	5	10 字节
[008]TCPCmd8	TCPCmd8	120	15	3	16	16	2 字节
[009]TCPCmd9	TCPCmd9	200	1	3	16	16	2 字节
[010]TCPCmd10	TCPCmd10	200	16	3	1	5	10 字节
[011]TCPCmd11	TCPCmd11	250	3	3	1	5	10 字节

	名称	周期	功能号	设备地址	起始地址	数量	数据长度
[012]TCPCmd12	TCPCmd12	120	15	4	16	16	2 字节
[013]TCPCmd13	TCPCmd13	200	1	4	16	16	2 字节
[014]TCPCmd14	TCPCmd14	200	16	4	1	5	10 字节
[014]TCPCmd15	TCPCmd15	250	3	4	1	5	10 字节

6. 命令添加并设置完毕后，点击 save 按钮保存设置，至此通信组态设置完毕。

4.3.4 编译、下载

保存通信组态后关闭通信组态设置页面，返回硬件组态页面，此处需要将硬件组态属性中的以太网地址填写为MODBUS TCP客户端IP地址的最后一个域(否则将无法下载组态)，如图 4-19 所示。

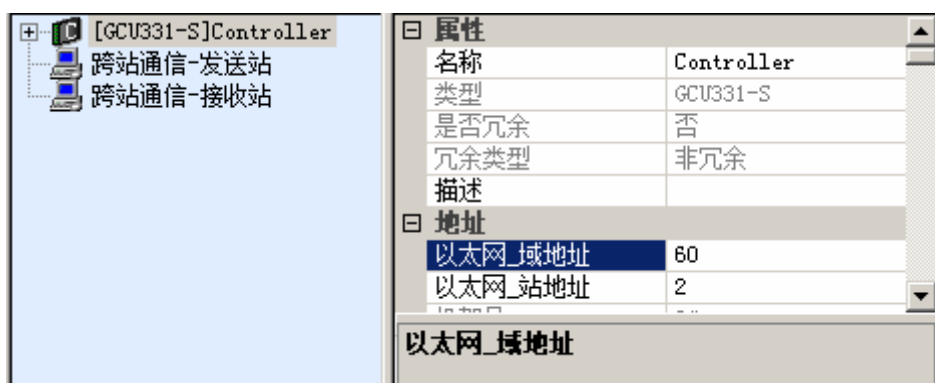


图 4-19 注意设置主站以太网地址

然后点击  编译组态，无错误后关闭硬件组态页面，来到 GCSContrix 主界面，再次点击  进行整个工程的编译，后点击  即可开始下载。

4.4 MODBUS TCP服务器应用举例

本节将以支持 MODBUS TCP 协议的触摸屏为例，描述触摸屏作为客户端将一体化控制器接入系统的完整过程，其中，一体化控制器作为 MODBUS TCP 服务器。具体涉及触摸屏编程等内容不属于本节介绍范围，本节只描述一体化控制器与触摸屏的 MODBUS TCP 通讯。

4.4.1 准备工作

- 通信方式：以太网
- 通信参数：10/100Mbps
- 服务器地址：172.20.1.100，172.20.1.120，172.20.1.140；
- 协议类型：MODBUS TCP；
- 通信命令：
 - 客户端以 200 毫秒为周期，读一体化控制器上的 8 个线圈（读 DO）；
 - 客户端以 300 毫秒为周期，写一体化控制器上的 8 个线圈（写 DO）。

4.4.2 网络连接

一体化控制器和触摸屏的连接方式见 图 4-20 。

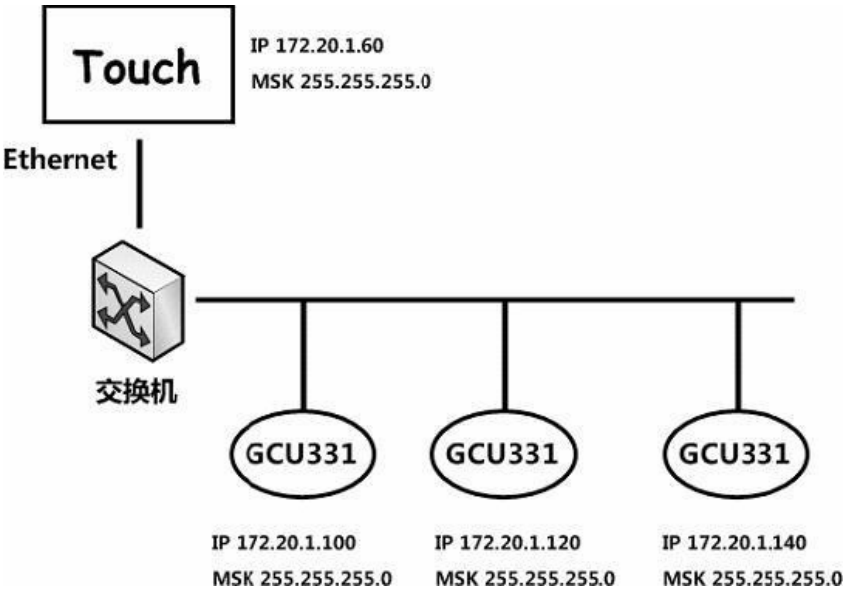


图 4-20 一体化控制器（服务器）和触摸屏（客户端）的硬件连接示意

4.4.3 一体化控制器通信组态

当一体化控制器作为 MODBUS TCP 服务器使用时，组态方面的设置则较为简单。

- 1. 建立起工程后打开“硬件组态”——“通信组态”，选择工作模式为“服务器”，并填入端口号（MODBUS TCP协议的默认端口为 502），如图 4-21 所示。

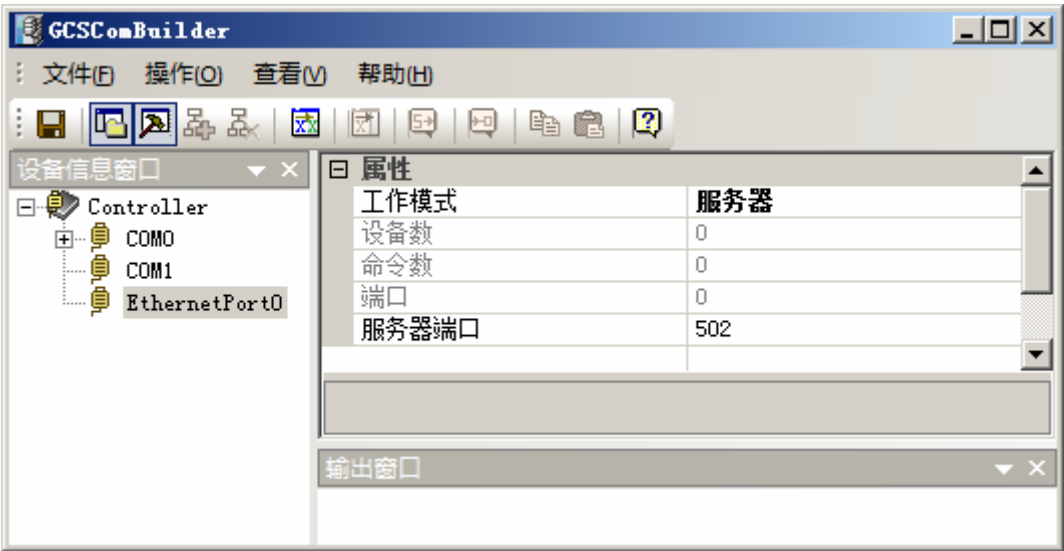


图 4-21 MODBUS TCP 服务器通信组态之工作模式选择

- 2. MODBUS TCP命令序号与映射配置，首先打开命令映射表，如图 4-22 所示。

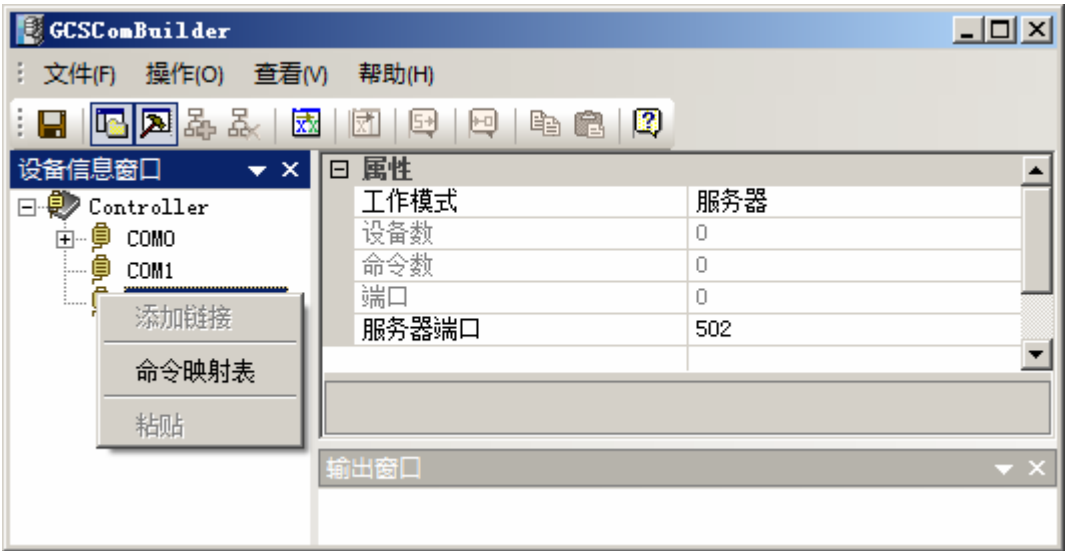


图 4-22 MODBUS TCP 服务器通信组态之命令映射表

3. MODBUS TCP命令序号与系统中位号的映射关系详见 图 4-23。



图 4-23 MODBUS TCP 服务器通信组态之命令映射关系

控制器内存区范围见表 4-3。

表 4-3 一体化控制器内存区分布

内存区	控制器内存区范围
I 区	0 ~ 8191
Q 区	0 ~ 8191
M 区	0 ~ 16383

4. 完成命令映射表的配置后，点击确定退出命令映射表界面，回到通信组态页面保存通信组

态后退出通信组态页面，并在硬件组态页面点击将硬件组态编译后，退出硬件组态页面。至此完成 MODBUS TCP 服务器的通信组态过程。

4.4.4 编译、下载

编译整个工程，并下载组态。

4.4.5 触摸屏客户端组态命令

触摸屏作为客户端，组态两条 MODBUS TCP 命令，实现对 GCU331-S 上的 8 路 DO 的监控。

1) 通过触摸屏监视 GCU331-S 上的 8 路 DO，读取周期 200 毫秒。

根据映射关系表，读 DO 选择功能号：FC01（读线圈状态）；Q6.0~Q6.7 对应的地址范围为 17~24。所以命令组态为：5 号从站、FC01 号命令、起始地址 17、数量 8、周期 200 毫秒。

2) 通过触摸屏监视 GCU331-S 上的 8 路 DO，写周期 300 毫秒。

根据映射关系表，写 DO 选择功能号：FC15（写多个线圈）；Q6.0~Q6.7 对应的地址范围为 17~24。所以命令组态为：5 号从站、FC15 号命令、起始地址 17、数量 8、周期 300 毫秒，写入的数据由触摸屏操作决定。

5 工程应用

5.1 应用注意事项

- 确保供电电压在正常工作范围内。
- 根据面板标示正确连接信号接线端子。
- 为保证系统稳定运行，一体化控制器断电和上电之间的时间间隔应大于 5s。
- 禁止将 24V 电源接入信号输入端子，否则会造成模块损坏。
- 在完成组态编辑后下载之前，应查看一下系统的通信负荷。保证单控制分区内工作负荷小于 60%。

5.2 在线下载说明

根据在线下载数据量的差异，控制器更新组态耗时存在差异，组态更新过程中控制器对外输出保持。

可以通过下面公式计算在线下载组态更新耗时：

操作	组态更新耗时（单位 ms）	说明
增加数据耗时	$300+N*30/1000$	N 为新增的 I 区、Q 区、M 区或者 T 区数据，单位 Byte。
减少数据耗时	300	固定

建议在线下载时组态改动引起的新增 I 区、Q 区、M 区或者 T 区数据总和小于 4KByte。

5.3 用户任务超时处理

- 用户任务超时时间固定为 5 秒，不可设置；

- 用户任务运行时间超过 5 秒将被控制器诊断任务停止掉；
- 用户任务运行超时，不一定是该任务自身的问题，也有可能是高优先级的任务运行时间过长；
- 用户任务由于超时被停止后，必须通过“离线下载”组态更新组态。

5.4 模块故障分析

- 模块上电后，所有指示灯不亮，说明模块系统电源有问题，应立即断电，检测系统电源连接状态。如果供电电源及连接可靠无误，则需要更换模块；
-  图标闪烁时，说明模块无组态、组态错误或者用户程序超时；
-  或者  图标闪烁时，说明模块地址冲突，需修改 IP 地址；
-  图标常亮时，说明模块内部故障。

6 资料版本说明

表 6-1 版本升级更改一览表

资料版本号	适用产品型号	更改说明
V1.0（20170727）	GCU331-S V10.10.00	