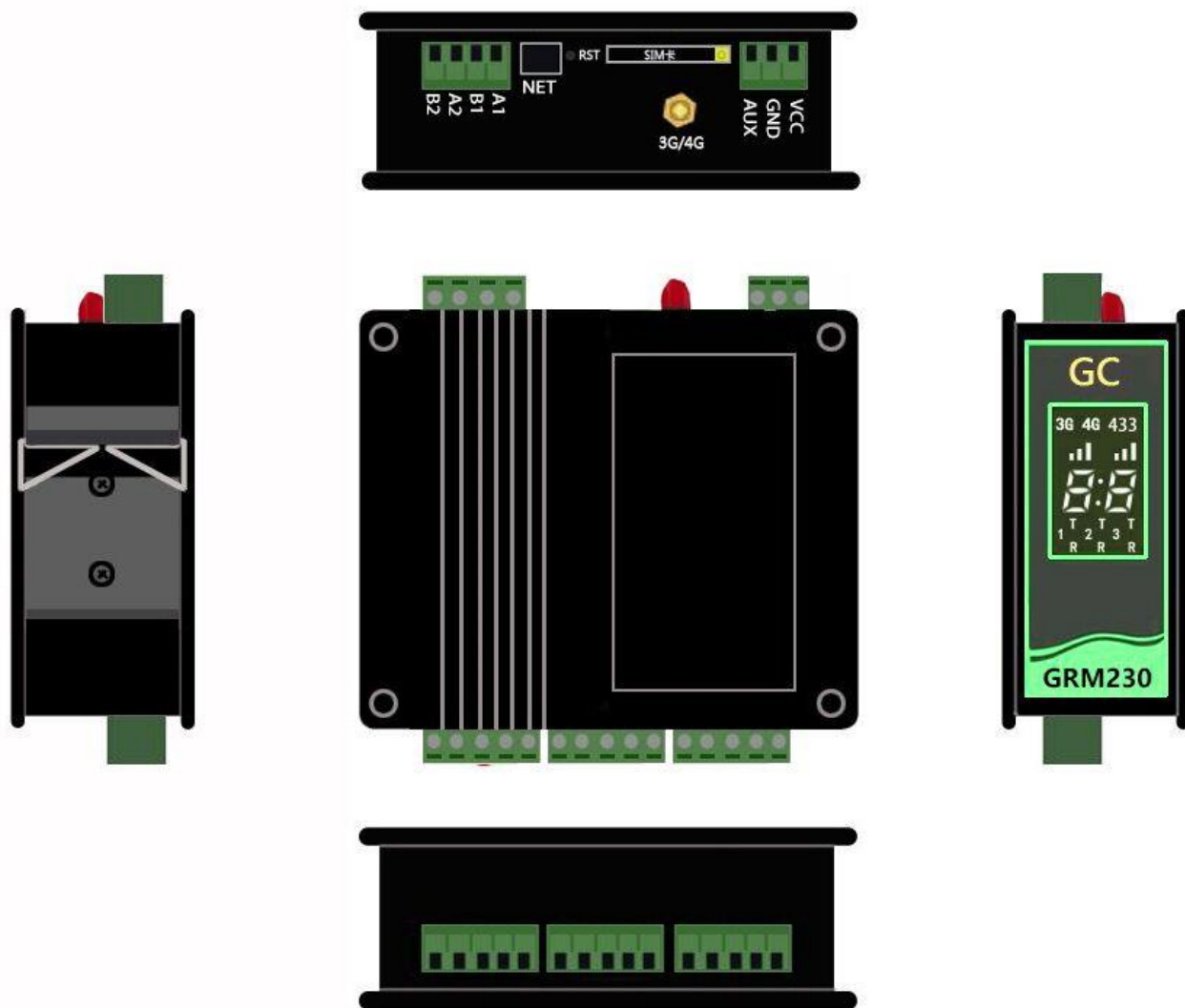


GRM110 使用手册

GRM110 系列智能控制器说明书



使用手册 V3.6

在安装使用控制器之前，请详细阅读该使用手册！

广州市巨控电子科技有限公司 2016/7/9

版权所有，翻印必究

GRM110 使用手册

GRM110 系列智能控制器说明书	0
一. GRM110 概述	3
性能简介	3
GRM110 外形安装尺寸图	5
本机 IO 电气连接图	7
使用要求	10
二. 软件安装和模块配置	11
1.1 使用 GRMDEV 本地配置模块工程	11
1.2 本地修改 GRM110 网口 IP 的配置方法	12
三. GRMDEV 软件使用指南	13
1.1 变量	13
1.2 表达式	14
工程选项	16
1.1 基本选项	16
1.2 使用开关量输入	16
1.3 使用继电器输出	16
1.4 使用模拟量输入	17
1.5 使用 NTC 探头温度输入	17
1.6 使用 PT100 探头温度输入	18
1.7 将本机 IO 当做 PLC 扩展模块	19
定时器	20
事件控制	23
事件控制管理	24
数据交换	24
编译和工程下载	26
在线调试	26
四. GRM110 485 通讯口应用	28
GRM110 做 MODBUS 通讯主机的配置	28
1.1 配置通讯端口	28
1.2 添加通讯设备	30
1.3 设置 IO 变量属性	31
1.4 一个串口连接多个 PLC	33
1.5 挂在不同串口下的设备之间交换数据	34
1.6 设备特殊寄存器	36
GRM110 做 MODBUS 通讯从机的配置	37
1.1 配置端口	38
1.2 从机地址映射	38
1.3 GRM110 做 MODBUS 从站典型应用	39
1.4 组态王和 GRM 进行 MODBUS 通讯	41
五. LORA 无线通讯应用	43
1.1 应用场景概述	43
1.2 LORA 无线通讯使用概述	45
1.3 LORA 无线通讯主机配置	46
1.4 LORA 无线通讯从机配置	47

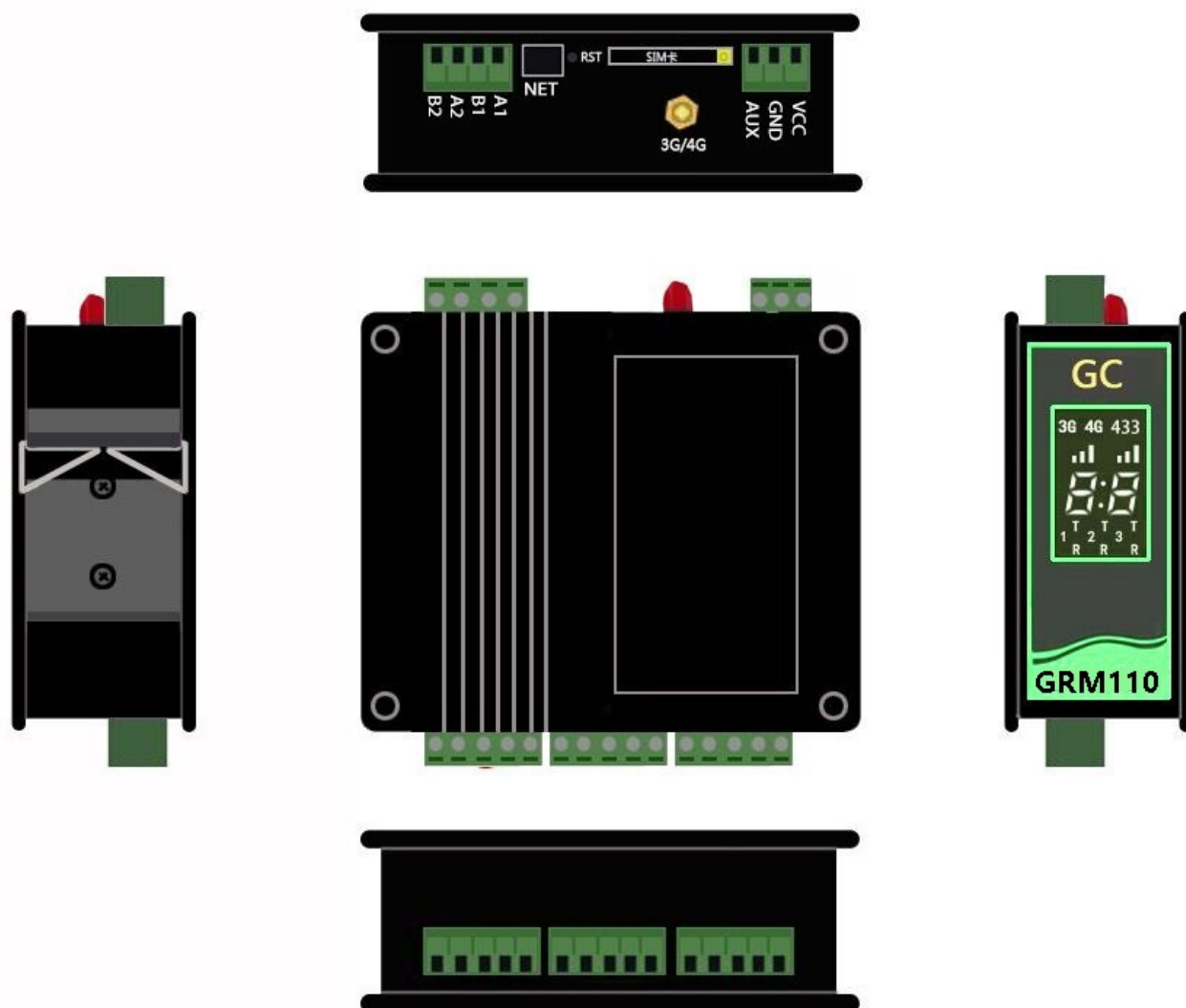
GRM110 使用手册

1.5 LORA 主机读取从机数据	50
1.6 LORA 主机给从机写数据	50
1.7 LORA 主从通讯实例说明	51
1.8 LORA 通讯诊断及其排查	52
六. GRM110 以太网口通讯应用	54
GRM110 网络通讯的配置	54
七. GRM110 网口作为 MODBUS TCP 服务器	57
1.1 使用方法	57

一. GRM110 概述

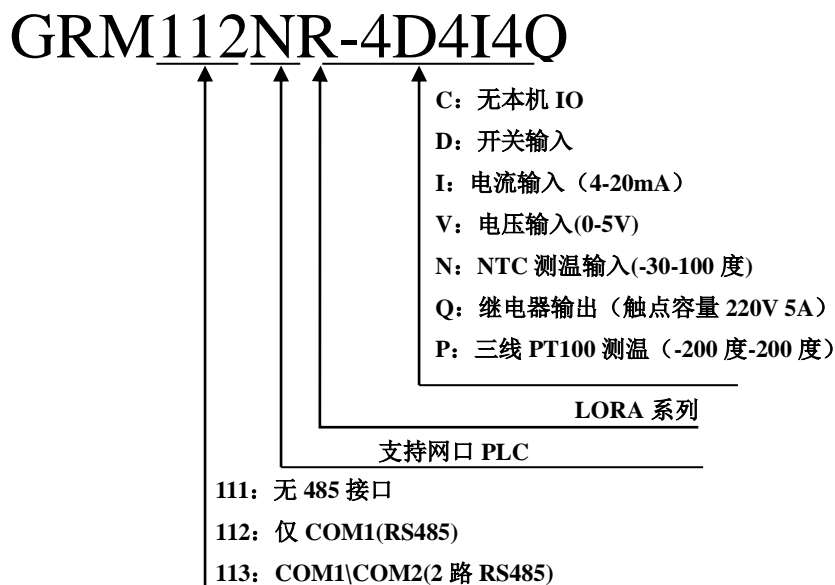
性能简介

GRM110 是巨控科技开发的一款专用于 PLC 的 LORA 无线通讯模块。它采用先进的创新性 LORA 无线通讯方式，相对传统的数传电台，距离增加 2 倍以上。能适应点对点、点对多点的无线数据通信方式，具有通过无线方式完全隔离现场危险信号、安装方便、使用简单、抗干扰能力强、稳定可靠、高性价比等特点。该产品用于短距离（3KM）内组态软件和 PLC，触摸屏和 PLC，传感器和 PLC，传感器和触摸屏，PLC 和 PLC 之间的无线通讯。



GRM110 使用手册

选型指南:



注意:

- 1、模块可选带 12 路 IO，12 路 IO 以四路为一组，并非每路单独随意配置。
- 2、如果需要带输出，可选 4 路继电器或者 2 路电流电压输出。
- 3、可提供 2 路 PT100 测温输入，此时模块的输出不可用，另外 8 路输入仍然可用。
- 4、可选 8 路 NTC 测温，输入精度为 0.1 度（和 PT100 类似），测温范围-30 到 100 度，巨控标配进口 NTC 测温防水探头。
- 5、常用型号如下:

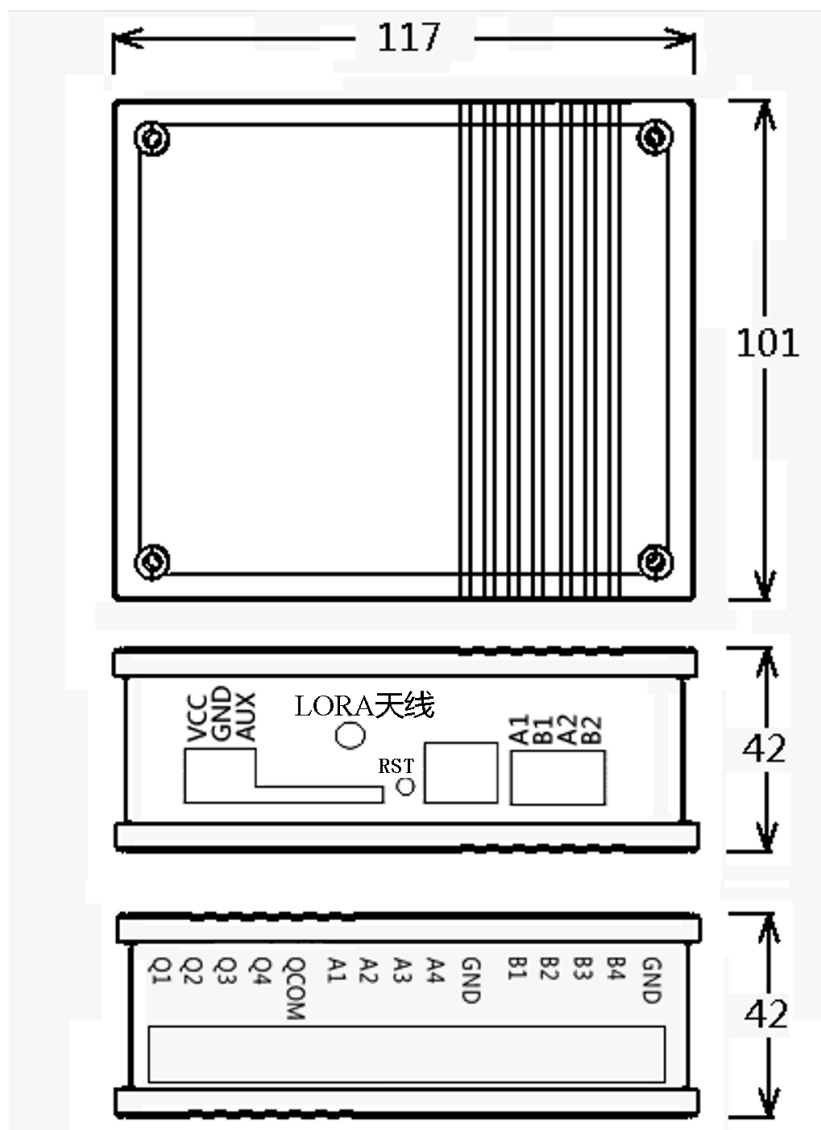
型号	串口	网口(接 PLC)	IO
GRM111R-X	无	无	有
GRM112R-C	1 路 485	无	无
GRM112R-X	1 路 485	无	有
GRM113R-C	2 路 485	无	无
GRM113R-X	2 路 485	无	有
GRM112NR-C	1 路 485	有	无
GRM112NR-X	1 路 485	有	有

后缀-X 表示可以带本机 IO，常用如下配置:

输入	输出	型号后缀
12 路开关输入	无输出	12D
12 路电流输入	无输出	12I
8 路开关输入+4 路电流输入	无输出	8D4I
4 路开关输入+8 路电流输入	无输出	4D8I
输入	输出	型号后缀
8 路电流输入	4 路继电器输出	8I4Q
8 路开关输入	4 路继电器输出	8D4Q
4 路开关输入+4 路电流输入	4 路继电器输出	4D4I4Q
4 路开关输入+4 路电流输入	2 路电流输出	4D4I2C
8 路电流输入	2 路电流输出	8I2C

GRM110 使用手册

GRM110 外形安装尺寸图



- ◆ LAN 口：用于本地下载模块工程文件或连接带网口的 PLC 或触屏，出厂默认 IP 为 192.168.1.240。
- ◆ COM1:A1+ (485+)、B1- (485-)：光电隔离 RS485 口，用于连接 485 接口的 PLC。
- ◆ COM2:A2+ (485+)、B2- (485-)：光电隔离 RS485 口，用于连接 485 接口的 PLC。
- ◆ VCC, GND：电源输入口，**DC 12~24V。切勿直接接入 220V 电源。**
- ◆ AUX：辅助电源输入。用于双电源供电。
- ◆ 显示器 8 段数码管，显示系统状态和故障信息。
- ◆ RST 按钮：仅用于复位模块的 IP 地址。出厂 IP 为 192.168.1.240

GRM110 使用手册



显示器显示内容如下：

指示灯	状态及含义
3G,4G	具备 4G 功能的模块才会显示
1,2,4	灭，未使用相应的串口； 亮，使用了相应的串口； 1,2 对应模块串口 1 和串口 2， 4 为 LORA 通道
433	LORA 信号强度指示 无信号， 很弱或者接受不到数据， 1 格信号，强度 15-40 ， 信号强度弱， 建议调整天线 2 格信号，强度 40-60 ， 信号强度好， 可以正常工作 3 格信号，强度 60-100， 信号强度极好， 可以正常工作
T(124)	闪烁，对应串口发送数据， 其中 4T 为 LORA 通道发数据指示
R(124)	闪烁，对应串口接收数据， 其中 4R 为 LORA 通道收数据指示

2 位红色数码管显示状态定义如下：

显示状态	含义
三三	BOOT 状态或下载状态
02	工程下载出错，请重新下载
--	模块正常运行中
0F	主电源断电
0E	变量作为事件控制的触发延时或者触发周期，运行时超出范围
11	串口 1 有设备通讯故障
12	串口 1 有设备数据校验错误
13	串口 1 有设备收到异常的数据响应（通讯干扰或配置协议不对）
21	串口 2 有设备通讯故障
22	串口 2 有设备数据校验错误
23	串口 2 有设备收到异常的数据响应（通讯干扰或配置协议不对）

本机 IO 电气连接图

客户根据买的模块在 GRMDEV 里面选择对应型号，可以看到对应 IO 的接线端子说明。

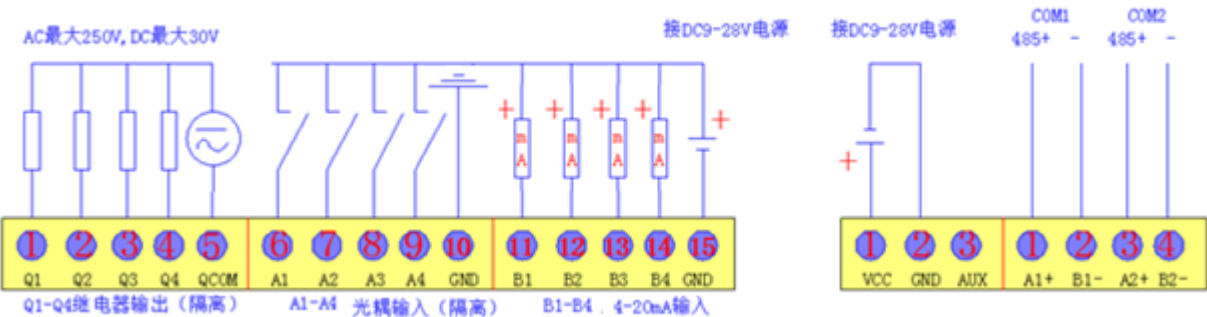
工程选项

基本选项

本机IO选项

Q1 (继电器输出), 公共端 (QCOM) 绑定变量	Q2 (继电器输出), 公共端 (QCOM) 绑定变量
Q3 (继电器输出), 公共端 (QCOM) 绑定变量	Q4 (继电器输出), 公共端 (QCOM) 绑定变量
A1 (开关量输入), 公共端 (GND) 绑定变量 (工程值) 滤波次数 (10ms/次) 64	A2 (开关量输入), 公共端 (GND) 绑定变量 (工程值) 滤波次数 (10ms/次) 64
A3 (开关量输入), 公共端 (GND) 绑定变量 (工程值) 滤波次数 (10ms/次) 64	A4 (开关量输入), 公共端 (GND) 绑定变量 (工程值) 滤波次数 (10ms/次) 64
B1 (0-20mA 电流输入), 公共端 (GND) 绑定变量 (工程值) 滤波次数 (10ms/次) 64 原始值实际量程 (0-20.6mA) 最小原始值 4 最小工程值 4 最大原始值 20 最大工程值 20	B2 (0-20mA 电流输入), 公共端 (GND) 绑定变量 (工程值) 滤波次数 (10ms/次) 64 原始值实际量程 (0-20.6mA) 最小原始值 4 最小工程值 4 最大原始值 20 最大工程值 20

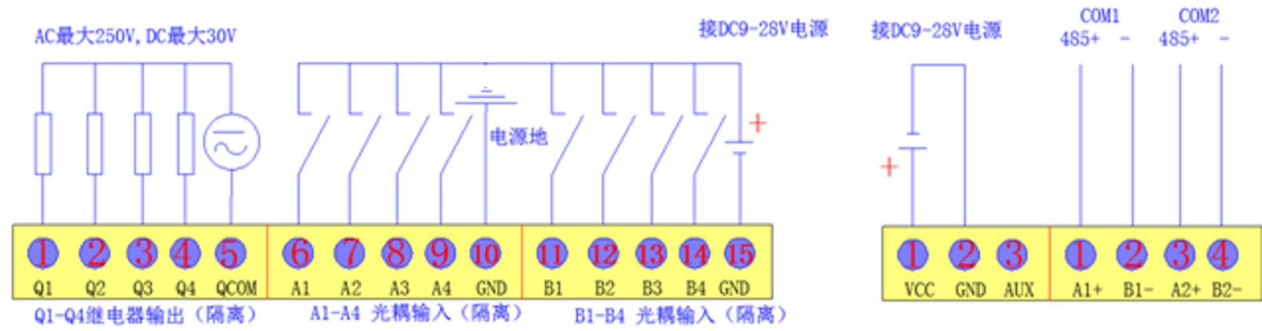
◆ -4D4I4Q接线图如下（示例为2线制4-20mA传感器）



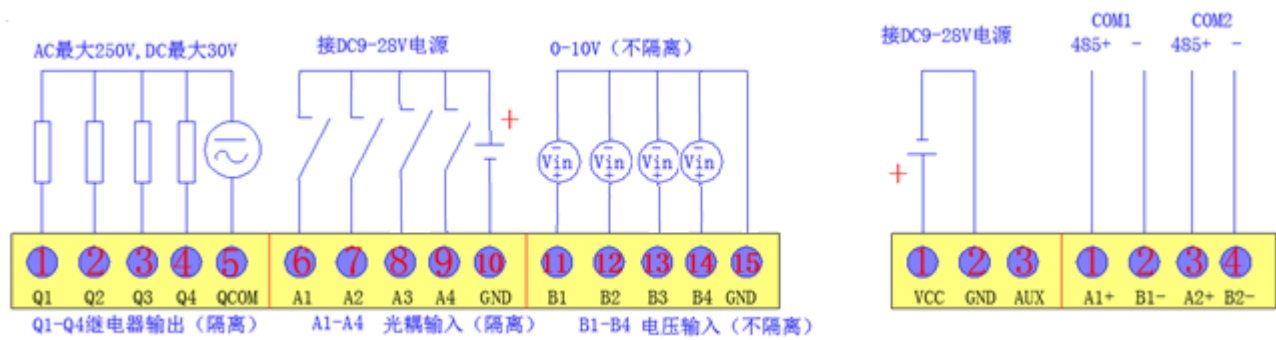
开关量输入 9V 以上为接通，5V 以下认为断开。

GRM110 使用手册

◆ -8D4Q接线图如下

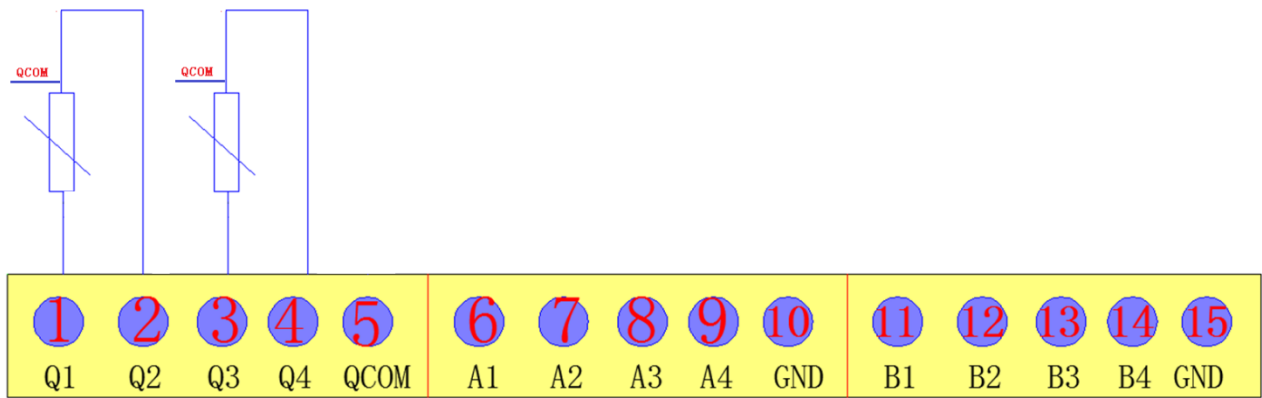


◆ -4D4V4Q接线图如下



开关量输入 9V 以上为接通, 5V 以下认为断开。

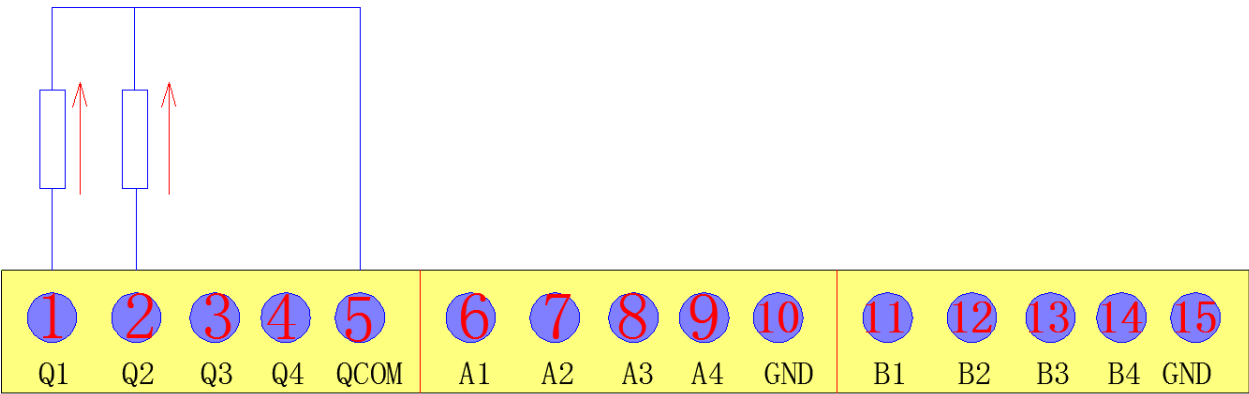
◆ 两路三线制PT100接线图如下



注意：三线制PT100的三根线要求材料特性一致，等长，这样可以达到最好的补偿效果。

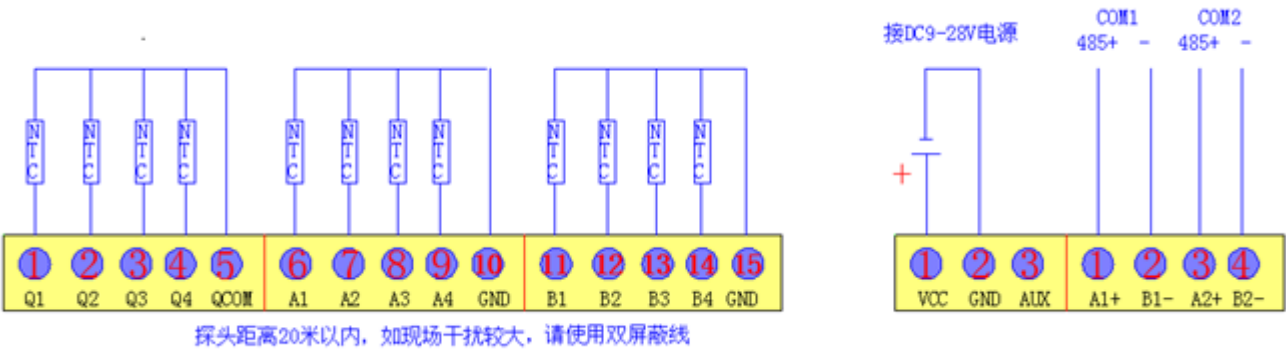
GRM110 使用手册

◆ 两路4-20mA电流输出接线图如下



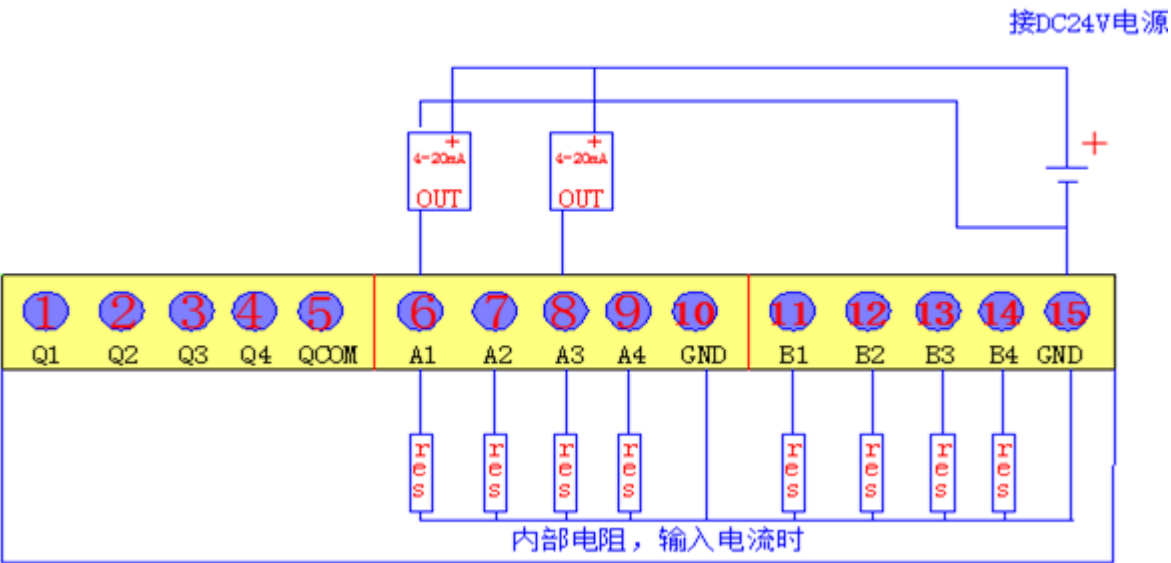
注意：输出的电流方向如图所示

◆ 12路NTC测温接线图如下



探头距离20米以内，如现场干扰较大，请使用双屏蔽线

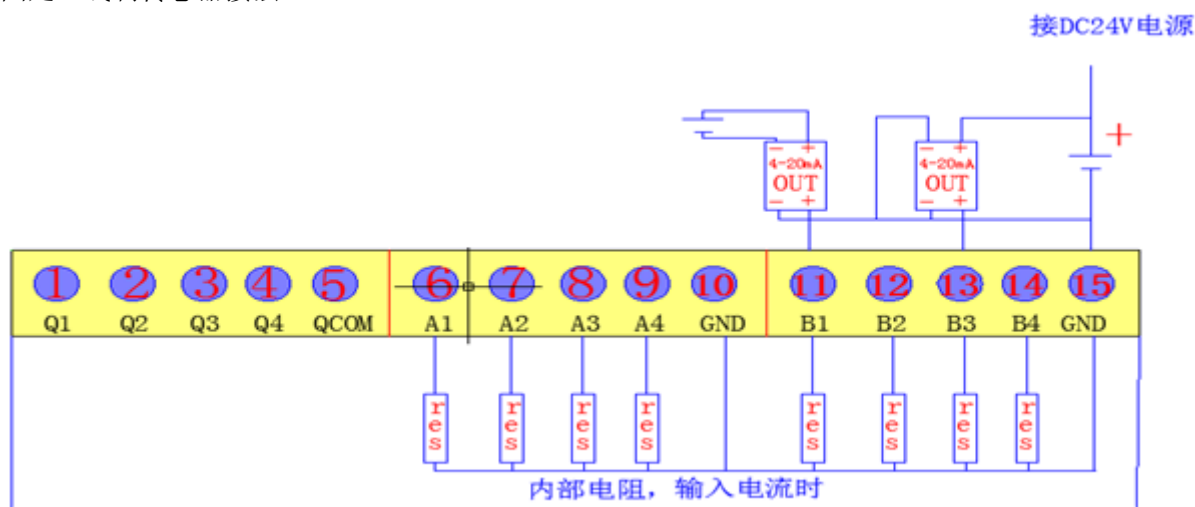
◆ 电流输入接线图如下



内部电阻，输入电流时
如图A1电流输入是3线接线方式，A3电流输入是2线电流输入接线方式

GRM110 使用手册

下图是 4 线制传感器接法



使用要求

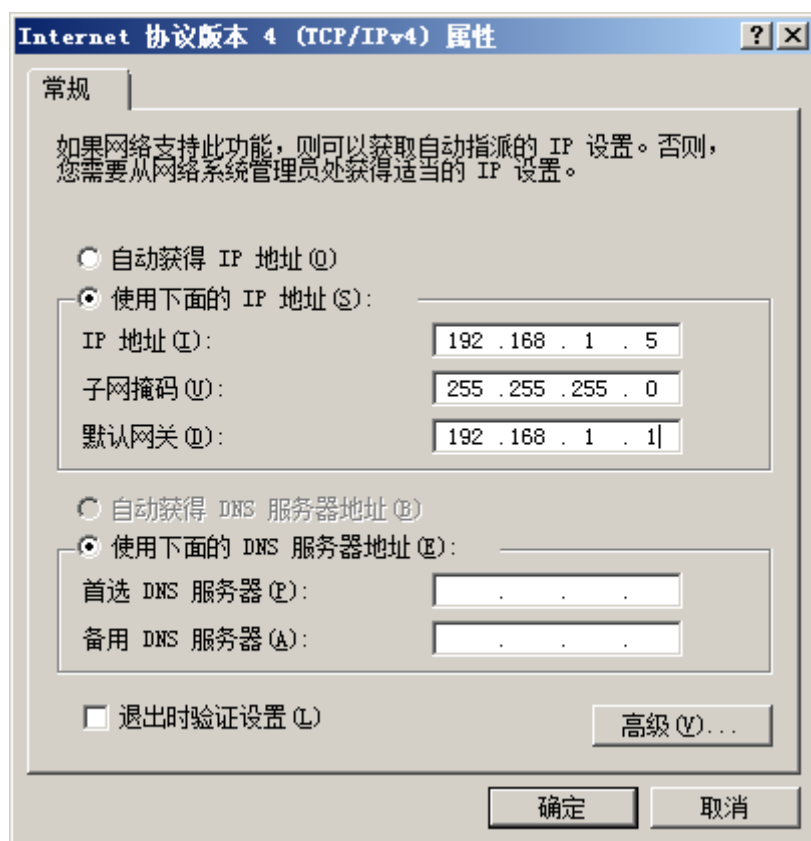
- 1) 按照安装尺寸图、接口说明和电气连接图等图安装联机。把控制器安装在不会有雨雪、阳光暴晒的地方。
- 2) 电源DC 12~24V（标准配置不包含电源），功率要求12W以上。
- 3) 本产品的天线不可被摘除或屏蔽。需要安装在至少中等信号的地方。信号强度由信号强度指示灯表示，详见指示灯说明。
- 4) 涉及到人身安全或者可能有重大经济损失的场合，客户需自行在控制系统上具备连锁，急停，冗余等措施，本公司不承担由此带来的后果。

二. 软件安装和模块配置

GRM110 模块配置软件 GRMDev5 是纯绿色软件，免安装。**为了避免软件兼容问题，请在使用过程中关闭全部杀毒软件和防火墙。**

1.1 使用 GRMDEV 本地配置模块工程

1. 给 GRM110 接上 DC 12~24V 电源。
2. 电脑通过网线（出厂标配）直接和 GRM110 的网口连接。用电脑通过 GRMDEV 配置 GRM110 模块，需要保证电脑的 IP 和 GRM110 的 IP 在同一个网段内（可以电脑直接连 GRM110 网口，或者电脑和 GRM110 都接到局域网路由器）。如果不在一个网段内，**请将电脑的 IP 设置成和 GRM110 一个网段。**
出厂时，GRM110 的网口的 IP 为 192.168.1.240。
比如电脑和模块网口连接，可以将电脑 IP 设置为 192.168.1.211，子网掩码 255.255.255.0。



3. 使用 GRMDEV 配置工程，请参考说明书相应章节内容。配置完毕后，点击菜单 **工具一>下载工程** 即可！
4. 下载工程完毕后，下载完直接点击菜单 **工具一>实时查看** 可看到模块里面全部通讯变量的情况，方便调试工程。
5. 如果忘记了模块网口的 IP 地址，可以给 GRM110 断电后，按住模块上的复位按钮，再重新启动。启动后，数码管会显示“三三”，松开按钮，然后再按住按钮 5 秒，等数码管闪烁显示“三三”时松开按钮即可复位模块为出厂的 IP 192.168.1.240。

GRM110 使用手册

1.2 本地修改 GRM110 网口 IP 的配置方法

如果要用电脑要配置 GRM110 模块的网口的 IP,也要先保证电脑当前的 IP 和 GRM110 的 IP 在同一个网段内（可以电脑直接连 GRM110 网口，或者电脑和 GRM110 都接到局域网路由器），然后在该电脑的 **IE 浏览器**输入 GRM110 模块的当前 IP 地址，点击“**提交修改**”，“**重启模块**”即可修改模块网口的 IP 地址为新的地址。

模块的 IP 在浏览器下图里面配置即可：



如果忘记了模块网口的 IP 地址，可以给 GRM110 断电后，按住模块上的复位按钮，再重新启动。启动后，数码管会显示“三三”，松开按钮，然后再按住按钮 5 秒，等数码管闪烁显示“三三”时松开按钮即可复位模块为出厂的 IP 192.168.1.240。

三. GRMDEV 软件使用指南

1.1 变量

本系统所定义的一切功能都是以变量为基础，变量既可用于反映模块本体上输入输出的状态，也可以映射串口连接的外部设备（如 PLC）寄存器的值，或者作为内部变量参与模块的事件控制逻辑。

变量类型

变量具有以下三种类型：

◆ 整型变量

类似 c 语言中的 32 位有符号长整数型变量，用于表示带符号的整型数据，取值范围（-2147483648）~（+2147483647）。

◆ 浮点型变量

类似 c 语言中的浮点型变量，用于表示浮点（float）型数据，取值范围为 $\pm(1E-37 \sim 1E+37)$ ，有效数字 7 位，最多 6 位小数。

◆ 开关变量

只有 0, 1 两种取值，用于表示开(1)关(0)两种状态，或者表示表达式的真（1）或假（0）。非零的整数和浮点数赋给开关变量，都会得到 1。

用户可以在数据词典中新建、编辑和删除变量。界面如下



The image shows a 'Variable Editor' dialog box with the following fields and controls:

- 变量名称** (Variable Name): Text box containing '温度' (Temperature).
- 变量描述** (Variable Description): Empty text box.
- 变量类型** (Variable Type): Dropdown menu set to '整数' (Integer).
- 变量组** (Variable Group): Dropdown menu set to '(无)' (None).
- IO设备** (IO Device): Dropdown menu set to '(无)' (None).
- 初始值** (Initial Value): Text box containing '0'.
- 保存值** (Save Value): Checkbox, currently unchecked.
- 短信读** (SMS Read): Checked checkbox.
- 短信写** (SMS Write): Checked checkbox.
- Buttons**: '确认' (Confirm) and '取消' (Cancel) buttons at the bottom right.

变量属性

◆ 变量名称：每个变量具有唯一名称，同一工程中的变量不能重名，最长不能超过 15 个字符。变量名可以是中文或英文，第一个字符不能是数字。例如，温度、var1 等均可以作为变量名。

注意：变量名不区分大小写。


◆ 变量类型：三种基本类型整数，浮点数，开关量中的一种。

◆ IO 设备:

若不选择任何设备, 则变量为内部变量, 或者可以关联到模块上的数字输入, 输出, 模拟量。

若选择设备, 则该变量为外部变量, 和通讯口所连接的 PLC 或设备的寄存器关联。此时需根据设备的通讯协议, 设定寄存器的地址和类型。

◆ 保存值: 勾选表示变量具有断电保存属性(永远保存在模块中, 不受时间限制), 启动时从断电保存区取得初始值。

 **注意:** 系统每隔 5 分钟保存一次发生变化的断电保存的变量, 每次保存断电保存的变量, 需要擦写一次存储区, 存储区的擦写寿命是 **1 万次**。本系统最多支持 110 个断电保存变量。

◆ 初始值: 对于非断电保存变量, 启动时变量值等于此值。

变量组

工程中拥有大量的变量时, 会给开发者查找变量带来一定的困难, 为此 GRMDEV5 提供了变量分组管理的方式。变量组只是为了显示和查找方便, 它对变量的整体使用没有任何影响。对于带内置网页的型号, 变量组在网页上会体现为分页。

注意: 系统变量组为系统内置, 不可编辑, 改名, 删除。

系统变量

系统变量以\$开头, 是系统已经定义好的, 用户可以直接使用。

- ◆ **\$COM1ERROR:** 开关型, 只读, 当 GRM 设备与端口 COM1 连接的所有设备通讯故障时, 该变量值为 1, 通讯正常时为 0。
- ◆ **\$COM2ERROR:** 开关型, 只读, 当 GRM 设备与端口 COM2 连接的所有设备通讯故障时, 该变量值为 1, 通讯正常时为 0。
- ◆ **\$YEAR:** 整型, 只读, 年。系统启动时默认时间是 1100 年 1 月 1 日 0 时 0 分 0 秒, 对时完成后才是当前时间。
- ◆ **\$Com433Signal:** Lora 通讯信号强度, 0-100。信号强度 15-40 表示信号强度弱, 建议调整天线强度 40-60 表示信号强度好, 可以正常工作。信号强度 60-100 表示信号强度极好, 可以正常工作
- ◆ **\$MONTH:** 整型, 只读, 月。
- ◆ **\$DAY:** 整型, 只读, 日。
- ◆ **\$HOUR:** 整型, 只读, 时。
- ◆ **\$MINUTE:** 整型, 只读, 分。
- ◆ **\$SECOND:** 整型, 只读, 秒。

1.2 表达式

表达式是一个 C 语言的数值表达式, 语法符合标准 C 语言规范, 是 C 表达式的子集。表达式可以是单个变量名, 也可以是常量, 还可以是变量和操作符的运算式。

本产品支持条件表达式、参数表达式和赋值表达式。


- ◆ 条件表达式: 用于报警触发条件、定时执行条件和事件触发条件中, 表达式计算结果非 0 表示条件成立。
例如: (温度>20&&湿度>50)||开关 1
- ◆ 参数表达式: 用于数据交换、定时和事件控制中。
- ◆ 赋值表达式: 用于数据交换、定时和事件控制中。

GRM110 使用手册

操作符

本系统支持以下几种常用的操作符，手册中未提到的操作符（如++，--）不被支持。


操作符	类型	示例	说明
+	算术运算符	a+b	加法
-	算术运算符	a-b	减法
*	算术运算符	a*b	乘法
/	算术运算符	a/b	除法
%	算术运算符	a%b	取模
>	比较操作符	a>3	大于
<	比较操作符	a<b	小于
>=	比较操作符	a>=b	大于等于
<=	比较操作符	a<=b	小于等于
==	比较操作符	a==b	相等
!=	比较操作符	a!=b	不相等
&&	逻辑操作符	a&& b	逻辑与
	逻辑操作符	a b	逻辑或
~	位操作符	~a	按位取反
^	位操作符	a^b	按位异或
&	位操作符	a&b	按位与
	位操作符	a b	按位或
!	单目操作符	! a	逻辑取反
-	单目操作符	-1	产生操作数负值
()	括号操作符	(a-b)*c	改变运算顺序
=	赋值操作符	a=3	赋值操作

 **注意：**操作符双等号“==”和单个等号“=”两者区别。

变量=5，是赋值表达式，执行后变量的值改变为 5.

变量==5，是比较操作，判断变量是否等于 5，若等于 5，条件为真（1）.

操作符的优先级别如下：

操作符	优先级别
-(单目), !, ~	由 高 到 低 
*, /, %	
+, -	
<, >, <=, >=, ==, !=	
&, , ^	
&&	
=	

GRM110 使用手册

工程选项

1.1 基本选项

工程选项

基本选项

本机IO选项

本机名称

GRM112R设备1

工程文件

C:\Users\runner\Desktop\test2.GRMPRJ

当前设备型号：GRM112R-4D4I4Q

修改设备型号

Lora 433M模块系列

Lora 433M模块，1串口，可选网口，可选本机IO，
通讯接口：433M无线数传，
4路开关量输入，4路电流输入，4路继电器输出

确认

取消

1.2 使用开关量输入

变量的值反映了开关输入的状态，0 表示输入断开，1 表示输入闭合。

✎举例：

首先在数据词典中定义一个开关型变量“外部开关”，然后在工程选项的“本机 IO 选项”中把 B1 绑定到“外部开关”，如下图所示。“外部开关”的值为 0 时表示 B1 输入断开，“外部开关”的值为 1 时表示 B1 输入闭合。输入滤波值表示开关状态持续此时间，才认为有效，用来消除开关机械抖动或者外部干扰。

B1 (开关量输入), 公共端(CCOM)

绑定变量

外部开关

滤波次数(10mS/次)

64

1.3 使用继电器输出

变量的值反映了继电器输出的状态，0 表示继电器断开，1 表示继电器闭合。当变量的值发生变化时，继电器的状态也发生变化。

✎举例：模块输出控制阀门开关

首先在数据词典中定义一个开关型变量“阀门”，然后在工程选项“本机 IO 选项”中把 Q1 绑定到“阀门”，如下图所示。

GRM110 使用手册



使用中客户可以通过定时，事件控制等方式修改变量“阀门”的值，即可实现控制输出的目的。

1.4 使用模拟量输入

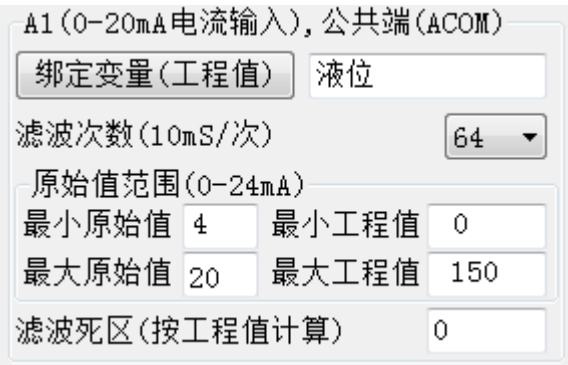
模拟量输入包括电压输入、电流输入。

- ◆ 绑定变量（工程值）
对于电流/电压输入，工程值是将电流/电压值进行数据转换得到的工程中实际应用值。
- ◆ 滤波次数：模拟量的值为采样值的多次平均值。
- ◆ 滤波死区（原始值）：
如果采样值的波动在死区范围内，就计算采样数所设定的平均值；
如果当前最新采样的值波动超过了死区的上限或下限，则该值立刻被采用为当前的新值，并作为以后平均值计算的起始值。
这就允许滤波器对模拟量值的大的变化有一个快速响应，而对在死区范围内的小波动，仍然能起到平均滤波的作用。

死区值设为 0，表示禁止死区功能，即所有的值都进行平均值计算，不管该值有多大的变化。一般情况，推荐设置为 0。

举例：GRM110 模块电流输入接液位变送器

首先在数据词典中定义一个浮点型变量“液位”，然后在工程选项“本机 IO 选项”中把 A1 绑定到变量“液位”，如下图所示。当输入电流值是 4mA 时，变量“液位”值是 0。当输入电流值是 20mA 时，变量“液位”值是 150。



1.5 使用 NTC 探头温度输入

温度输入支持各种 NTC 温度探头。首先在数据词典中定义一个浮点数变量“温度测量值”，然后在工程选项中把 NTC 测温绑定到变量“温度测量值”如下图所示，需指定对应的温度探头的分度表！

- ◆ 滤波次数：模拟量的值为采样值的多次平均值，对于测温，建议使用 64 次或更大的值。
- ◆ NTC 分度表：如果使用巨控标配的探头，请导入 GRMDEV5\NTC 目录下对应的分度表“巨控精密探头”。

GRM110 使用手册

A1 (NTC测温), 公共端 (NTC)

绑定变量(工程值)

温度测量值

滤波次数(10mS/次)

64

NTC分度表

☒ 分度表1

☐ 分度表2

工程选项

基本选项

短信/GPRS/3G

网络选项

本机IO选项

NTC分度表

分度表1

添加一行

删除一行

自动排序

导入CSV

导出CSV

还原默认

ID	电阻(K)	温度
1	65.89	-40
2	49.08	-35
3	36.89	-30
4	27.92	-25
5	21.31	-20
6	19.17	-18
7	16.41	-15
8	14.08	-12
9	12.73	-10
10	11.54	-8

分度表2

添加一行

删除一行

自动排序

导入CSV

导出CSV

还原默认

ID	电阻(K)	温度
1	176.1	-30
2	96.96	-20
3	55.37	-10
4	32.67	0
5	19.91	10
6	12.5	20
7	8.053	30
8	5.317	40
9	3.588	50
10	2.474	60

确认

取消

1.6 使用 PT100 探头温度输入

GRM110 可支持 2 路三线制高精度 PT100 测温探头（-200 到+600 度，分辨率 0.1 度）。首先在数据词典中定义一个浮点数变量“温度测量值”，然后在 GRM110 开发软件的工程选项中“本机 IO 选项”把 PT100 测温绑定到变量“温度测量值”，如下图所示：

Q1 (3线制, 公共端QCOM, 测量端Q1和Q2)

绑定变量(温度)

温度测量值

PT100量程-200~600℃, 分辨率0.1℃

Q3 (3线制, 公共端QCOM, 测量端Q3和Q4)

绑定变量(温度)

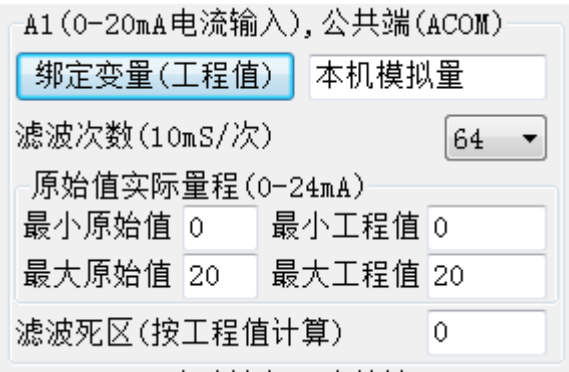
PT100量程-200~600℃, 分辨率0.1℃

1.7 将本机 IO 当做 PLC 扩展模块

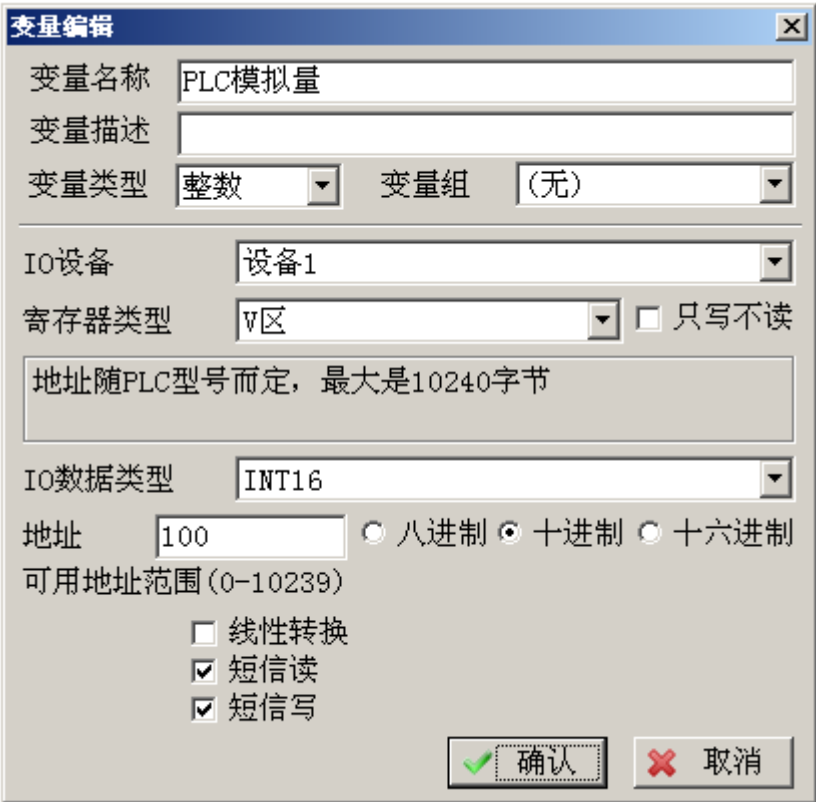
GRM110 的本机 IO 可以当成 PLC 模拟量数字量扩展模块，大大降低系统成本。GRM110 的本机 IO，只能绑定本地的变量，无法直接关联到 PLC 的 IO 变量。为了使 PLC 能使用本地的 IO，可以使用事件控制，将关联到本地 IO 的变量赋给 PLC 变量。

举例：将本机的模拟量输入当成 PLC 的模拟量输入扩展使用，PLC 的变量 V100 对应相关的模拟量。

1. 首先定义变量“本地模拟量”，并按本节 1.3 使用模拟量输入进行配置。



2. 定义一个 PLC 的变量，如下图：



3. 使用事件控制，每隔 1 秒，将本地模拟量赋值给 PLC 模拟量即可。

GRM110 使用手册

事件控制编辑器

触发表达式 1

添加变量

触发模式

- ☐ 表达式为真, 触发1次(带延时)
- ☐ 表达式变化触发(只限单个变量, 且不可延时)
- ☒ 表达式为真, 周期性触发

触发周期(单位0.1秒, 最大60000, 不可为0) 10

蜂鸣音: (无)

事件执行内容(最多可写入4个变量)

	变量名	变量值/表达式
1	PLC模拟量	本机模拟量
2		

确认 取消

定时器

GRM110 支持间隔定时器、每日定时器和星期定时器三种定时器。定时器可以实现定时给变量赋值，定时实现控制逻辑。需要使用定时器或者后面的事件控制实现比较复杂的逻辑功能，可以参考巨控“巨控模块逻辑编程指南”，上面有各种案例和详细说明。

GRM110 使用手册

定时器编辑器: (开机后始终按照指定的间隔执行)

定时器类型

☒ 间隔定时器 ☐ 每日定时器 ☐ 星期定时器

定时间隔(可取1秒-31天) 1

定时时间单位

☐ 时 ☒ 分 ☐ 秒

执行条件 压缩机==1

添加变量

定时执行的内容

触发短信查询(可以发送短信到指定目标):

(无)

写变量(最多可写入8个变量):

	变量名	变量值/表达式
1	压缩机运行分钟	压缩机运行分钟+1
2	化霜输出	0
3		
4		

确认 取消

上图表示, 在压缩机==1 成立后, 过一分钟后, 开始第一次执行下面写变量的操作, 然后每过一分钟重复一次。

◆ 定时器类型

间隔定时器: 始终按指定间隔周期执行定义的动作。

每日定时器: 每日指定的时间段内(开始时间至结束时间)按指定间隔周期执行定义的动作。

星期定时器: 每周若干天内的指定时间点(开始时间)执行一次定义的动作。

◆ 执行条件

是一个条件表达式, 当表达式计算结果非 0 时才执行定时器定义的动作。

◆ 定时间隔

连续执行动作之间的时间间隔。

◆ 定时执行内容

定时器执行的动作是给一个或者多个变量赋值。

如下图:

表示每天上午 9:00 触发一次变量加 1, 然后 10:00 触发一次, 一直到下午 17:00 触发最后一次。

GRM110 使用手册

定时器编辑器: (在每天指定的时间段内按照指定间隔执行)

定时器类型
☐ 间隔定时器 ☒ 每日定时器 ☐ 星期定时器

开始时间 09:00 结束时间 17:00

定时间隔(可取1秒-1天) 选择变量 1

定时时间单位
☒ 时 ☐ 分 ☐ 秒

执行条件:
添加变量

描述信息:

触发查询: (无)

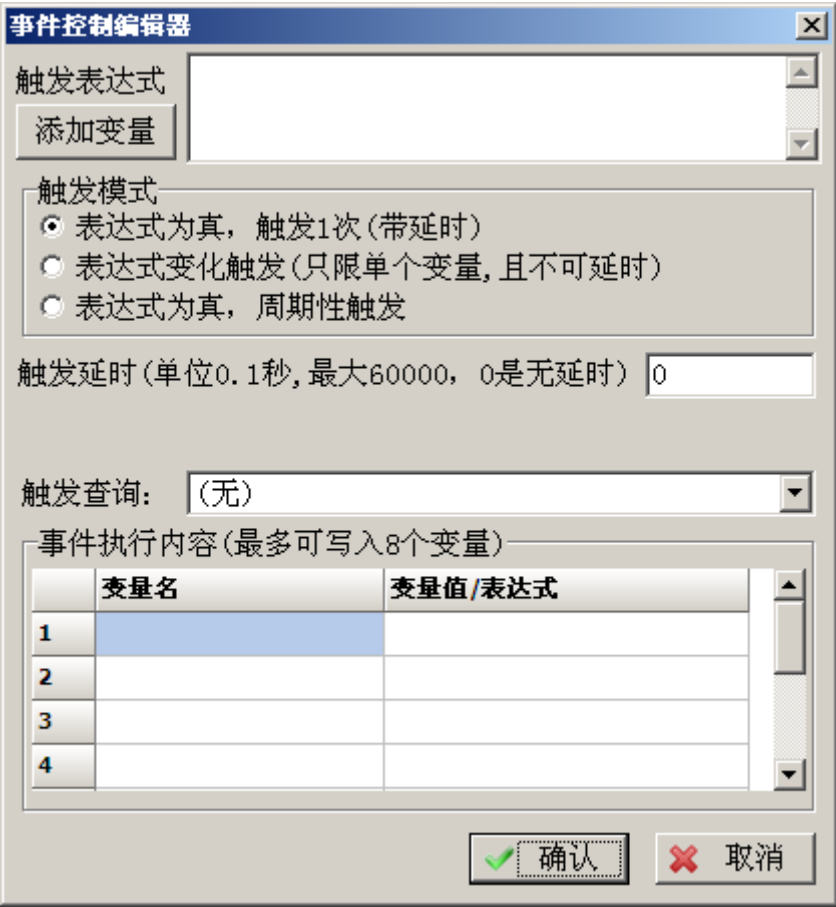
定时执行的内容
☐ 自由模式(可多行, 每一项是 变量名=变量值;)

	变量名	变量值/表达式	
1	变量1	变量1 +1	编辑...

确认 取消

注意: 利用定时器和事件控制, GRM110 完全可以当成一个 PLC 来工作, 执行各种复杂的逻辑。

事件控制



需要使用定时器或者事件控制实现比较复杂的逻辑功能，可以参考巨控“巨控模块逻辑编程指南”，上面有各种案例和详细说明。

◆ **触发表达式**

触发表达式是一个**条件表达式**。计算结果非 0 表示触发条件成立。

◆ **触发模式**

表达式为真，触发 1 次：触发条件成立时仅执行一次事件动作。

表达式变化触发：变量值变化时执行事件动作。**该类型事件会在系统启动时先执行一次。**

表达式为真，周期性触发：**触发条件成立时先执行一次，然后按周期性执行事件动作。**

◆ **触发延时**

仅对“表达式为真，触发 1 次”事件有效。在设定时间内，如果触发条件一直成立，GRM110 执行事件动作 1 次。

◆ **触发周期**

仅对“表达式为真，周期性触发”事件有效。触发条件成立时，系统每隔设定时间执行一次事件动作。**第一次事件动作是在触发条件成立时立即执行。**

◆ **事件执行内容**

变量赋值操作。一个事件控制最多允许修改 8 个变量。

注意：利用定时器和事件控制，GRM110 完全可以当成一个 PLC 来工作，执行各种复杂的逻辑。

事件控制管理

对于比较复杂的逻辑，一般需要多个事件控制完成，如果全部采用单个事件控制，程序查找和编辑比较麻烦，可以建多个事件控制组合成一个程序块，程序块可以单独展开和编辑，浏览的时候也可以折叠或者展开程序块。组合成程序块只是为了浏览和编辑方便，并不影响事件控制的执行顺序和逻辑，和多个独立的事情控制并无区别。

需要使用定时器或者事件控制实现比较复杂的逻辑功能，可以参考巨控“巨控模块逻辑编程指南”，上面有各种案例和详细说明。

数据词典	短信报警	短信查询	来电动作	短信控制	定时器	事件控制	数据交换	从机地址映射
ID	触发表达式	触发类型	延时/周期	内容				
1	- 液位换算和修正		编辑					
1.01	1	为真周期性触发	10	液位=液位采样值 +液位修正值				
2	- 水泵启动逻辑		编辑					
2.01	液位>1.5	为真触发1次	0	水泵1启动=1				
2.02	液位>2.5	为真触发1次	0	水泵2启动=1				
3	- 水泵停机逻辑		编辑					
3.01	液位 <1	为真触发1次	0	水泵1启动=0				
3.02	液位 <0.5	为真触发1次	0	水泵2启动=0				
4	- 水泵故障处理		编辑					
4.01	水泵1故障标志 ==1	为真触发1次	0	水泵1启动=0				
4.02	水泵2故障标志 ==1	为真触发1次	0	水泵2启动=0				

数据交换

数据交换用于将模块中数据词典的数据单向写入到模块关联的 IO 设备对应的变量中。数据交换编辑器如下图：

GRM110 使用手册

数据交换编辑

交换间隔(单位0.1秒)

交换次数统计变量(可以为空)

描述信息

数据交换内容

格式：每行一个 目标变量=源变量#变化门限（最多50行）

1 PLC温度 = 仪表温度 # 1

2 PLC电流 = 仪表电流 # 0.2

3

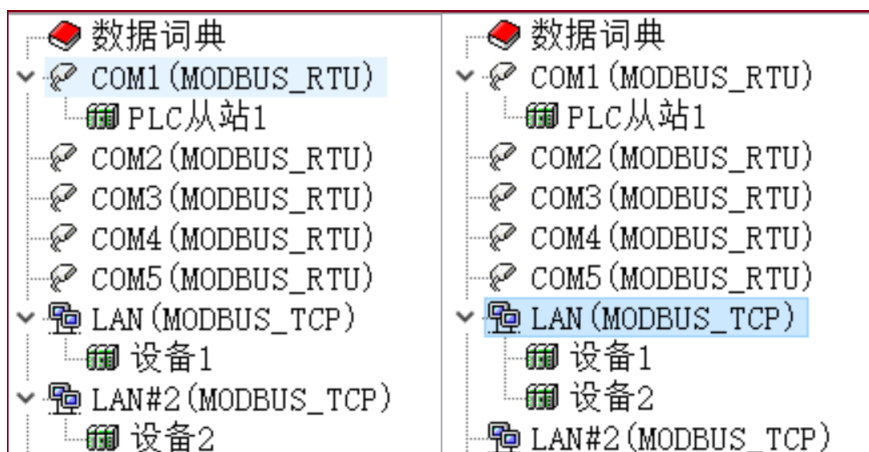
左边目标变量为被写入的IO变量，不能是内部变量
同一个数据交换内，全部目标变量必须为同一个IO设备

- 1: 交换间隔:** 按照交换间隔，定时执行数据写入，请根据实际需要被写入设备的通讯速度设定间隔。
如果被写入设备为串口设备，波特率请设置为尽可能高的值，交换间隔建议值为 **0.5 秒**。
只有数据交换个数很少，或者被写入对象是网口设备，才可以设定比较小的交换间隔（最小值是 **0.1 秒**）。
如果被写入设备通讯速度慢，加入太多周期很小的数据交换，会卡住整个通讯，导致系统变慢！
- 2: 交换统计次数:** 用于调试或者观察交换实时性，默认可以留空。
- 3: 数据交换内容:**
PLC 温度 = 仪表温度 # 1
每隔 0.5 秒钟，如果仪表温度和 PLC 温度变量两者差值超过 1 的话，会将仪表的温度变量值**单向写入**给 PLC 温度。
开关量不需要写变化阈值，如果读取变量和写入变量不一致，就会写入。
同一数据交换内被写入的设备必须为同一个，如果有多个设备需要写入，请建立多个数据交换。
注意：对于模拟量数据，可以根据实际需要最好加上合适的变化阈值，这样只有超过变化阈值，赋值才会进行。可以大大节约不必要的写，明显提高设备响应速度。
比如市电电压 220V，变化几伏，对系统几乎没有影响，没必要数据交换。可以把变化阈值设置为 10V，都能满足正常使用要求。

数据交换优化:

- 1: 对于被写入设备为串口设备，尽量使用高的波特率。
 - 2: 一个串口下多个设备，可以改成分别接到多个串口上。
 - 3: 一个网口下多个设备，可以尽量使用不同链接（GRM110 最多支持 2 个并行链接）。
- 如下图， 左边配置 2 个网口设备是二个并行链接，速度更快
右边配置 2 个网口设备使用同一个链接，速度慢一些


GRM110 使用手册



- 4: 如果某一设备有多个寄存器写入，尽量让寄存器属于同一类型和连续地址，并设置到同一个数据交换上。
- 5: 对于变化慢，灵敏度要求不高的整数或者浮点变量，务必使用变化阈值，减少不必要的写入。
- 6: 同一个设备如果有比较多数据要写入，可以分成多个数据交换，要求响应及时的交换间隔设置可以小一些，变化比较慢或者不需要及时写入的可以加上阈值，交换间隔加大。

编译和工程下载

◆ 编译

在编辑工程过程中点击工具栏中编译图标可以检查工程是否有错误。出现错误提示时按提示信息修改后重新编译。在出现“编译成功”提示后才可以下载工程。

◆ 下载工程

通过网线连接模块 LAN 口下载，电脑需要设置和模块一个网段，

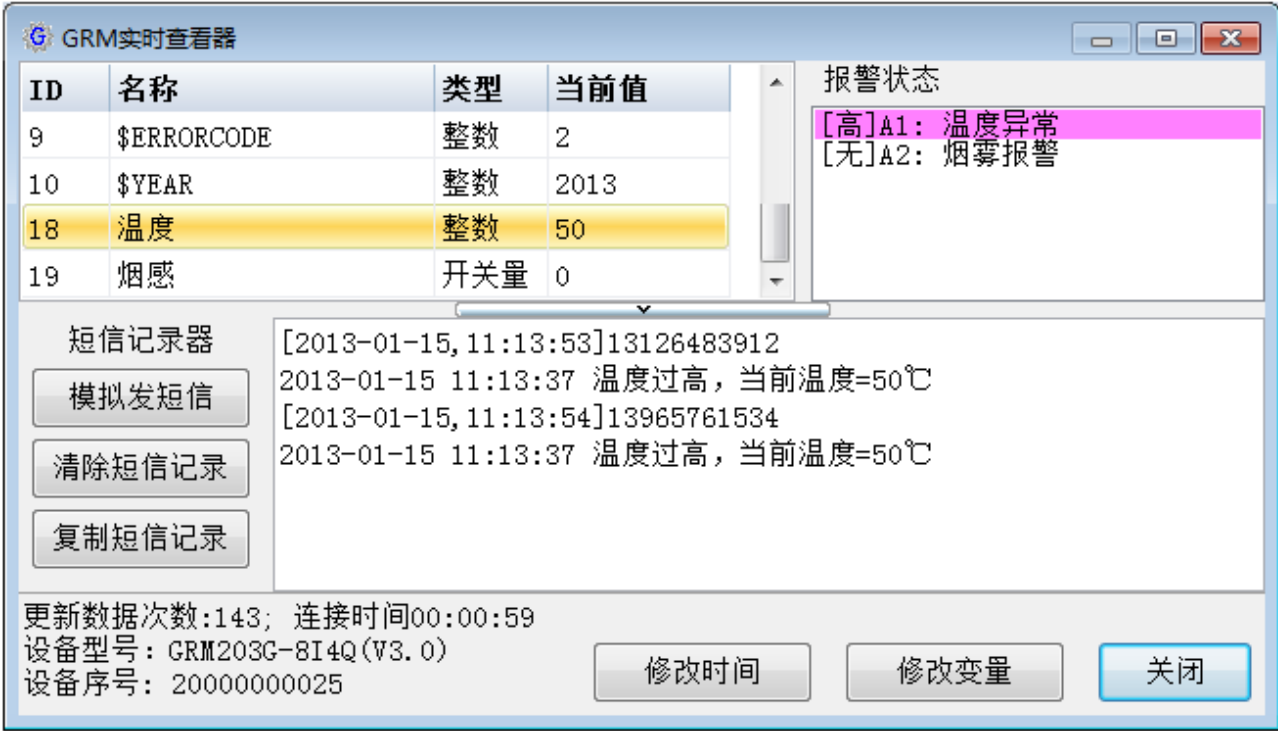
GRM110 系列工程只可以下载到网关，不能从网关上传，请务必备份好源工程。

在线调试

在打开实时查看器前，必须保证 GRM110 内部工程和 GRMDev5 打开的工程一致。

在 GRM110 运行时，使用网线连接电脑网口和 GRM110 网口。运行 GRMDEV5，点击工具栏中图标或按 F8 即可进入在线调试模式，如下图所示。

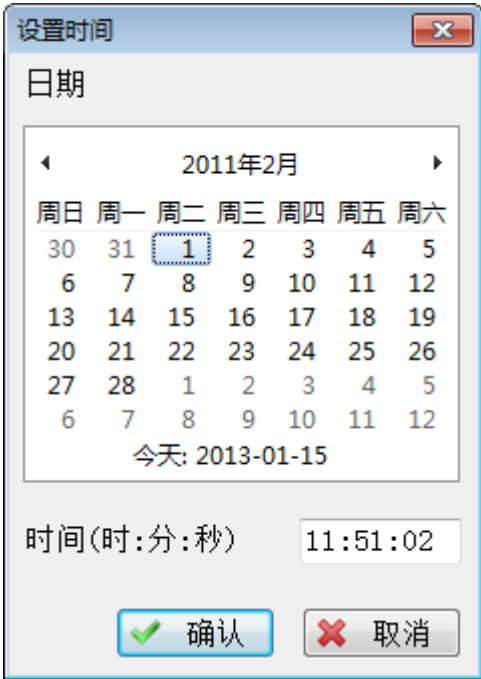
GRM110 使用手册



在线调试具有以下功能:

- 1) 实时查看各个变量的值。如果变量是和 PLC 连接的，通讯异常实时查看中**当前值**会显示 “-”
- 2) 修改变量。双击某个变量，弹出修改变量值对话框，修改后点击确认即可。
- 3) 修改时间。电脑可以对模块进行对时。

点击“修改时间”，弹出下图所示窗口，设定时间后点击“确认”，可将 GRM110 系统时间调整为最新值。



四. GRM110 485 通讯口应用

GRM110 最多可以包含 2 个 RS485 端口，内置多种主、从通讯协议，可连接多种设备，最大可支持多达 1000 点的通讯变量。GRM110 支持的设备包括：人机界面（HMI）、可编程控制器（PLC）、智能模块、板卡、智能仪表、智能传感器，变频器等等。

GRM110 支持的通讯协议及协议的数据类型介绍可以参考**通讯协议手册（GrmDev_Driver.pdf）**，在 GRMDEV5 开发环境的“帮助”菜单中可以打开。

GRM110 作为主机时，通常和 PLC 或者采集模块，变频器等连接，主动采集 PLC 的数据。

GRM110 作为从机时（GRM110 仅仅支持作为 MODBUS 从机），通常和触摸屏连接。

GRM110 做 MODBUS 通讯主机的配置

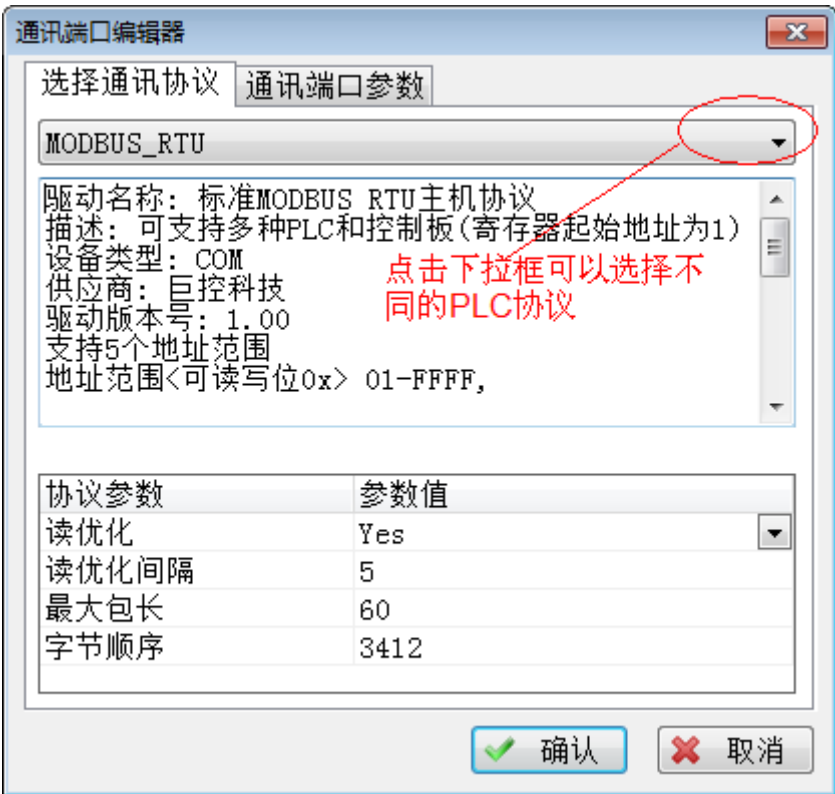
GRM110 作为主机时，使用方法如下：

- 1) 使用 GRMDev5 开发工程，根据 GRM110 连接的 PLC 的属性**配置通讯端口**
- 2) 在通讯端口下，**添加通讯设备**。
- 3) 在数据词典中，**设置 IO 变量属性**将变量关联到相关通讯设备的 PLC 寄存器地址。
- 4) 如有需要，可以在工程中定义和变量相关的各种事件控制，定时，交换。
- 5) 将工程下载到 GRM110。

1.1 配置通讯端口

在工程管理器左侧，在相应的通讯端口上点击右键，选择“编辑端口”，弹出下图所示“通讯端口编辑器”窗口。选择**主机通讯协议**，设置端口参数。下图以 MODBUS 协议为例，其他协议也是类似用法！

注意：如果通讯端口下已经建立有设备，又想选择其他协议的话，请先在设备上点右键删除改端口下的设备，才能更改其他协议。



协议参数

- ◆ 读优化：对于不连续地址的数据读取，是否采取打包读。选择 YES，则系统使用打包读命令，一次性完成多个地址的读取。
- ◆ 读优化间隔：读优化时，若地址之间小于此间隔，则会打包到一起，使用多读命令一次读取。
- ◆ 最大包长：一次通讯允许的最多变量的长度，单位为字。如上图所示，表示一次最多允许读取 60 个字的变量，即 120 个字节。
- ◆ 字节顺序：调整 32 位整数或 32 位浮点数的解码顺序。对于 Modicon PLC 及支持标准 MODBUS ASCII 的 PLC 及控制器等设备，请设置为“3412”顺序解码。

例如，用 03 命令读取 1 号 MODBUS 从机的 32 位无符号整数，

01 03 00 00 00 02 C4 0B

串口收到的数据如下：

01 03 04 00 0C 16 2E B4 4C

其中，00 0C 16 2E 为读取到的 4 个寄存器数值。

字节顺序设置为 1234：表示 GRM110 直接按收到的字节顺序解码。

以上数据解码 0X000C162E，即十进制整数 792110。

字节顺序设置为 2143：表示双字元件高低字不颠倒，但字内高低字节颠倒。

以上数据解码 0X0C002E16 即十进制整数 201338390。

字节顺序设置为 3412：表示双字元件高低字颠倒，但字内高低字节不颠倒。

以上数据解码 0X162E000C，即十进制整数 372113420。

字节顺序设置为 4321：表示双字元件内 4 个字节全部颠倒。

以上数据解码 0X2E160C00，即十进制整数 773196800。

GRM110 使用手册

端口参数

- ◆ **超时时间**: GRM110 向设备发出命令后等待设备回应的时间, 若超出超时时间, 设备没有回应, 则视为本次通讯失败。
- ◆ **失败重试次数**: 第一次通讯失败后, 允许重试的次数。超过此次数, 则认为通讯故障 (\$COMERROR=1)。
- ◆ **通讯延时**: GRM110 向设备发出下一次通讯之前特地加入的延迟时间, 主要是因为某些从机反应比较慢。一般使用协议默认值即可。
某些简单的 MODBUS 仪表, 反应速度比较慢, 可以加大延迟时间到 1 秒或者 2S。
- ◆ **尝试恢复间隔**: 在运行期间, 如果有一台设备如 PLC 发生故障, 则 GRM110 能够自动诊断, 并停止采集与该设备相关的数据, 但会每隔尝试恢复间隔去重新与该设备的通讯。

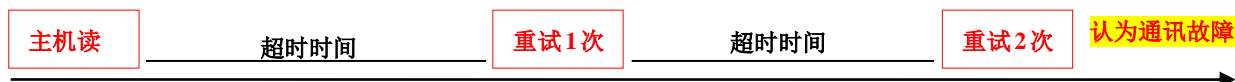
通讯过程举例:

通讯正常情况下:



通讯异常情况下:

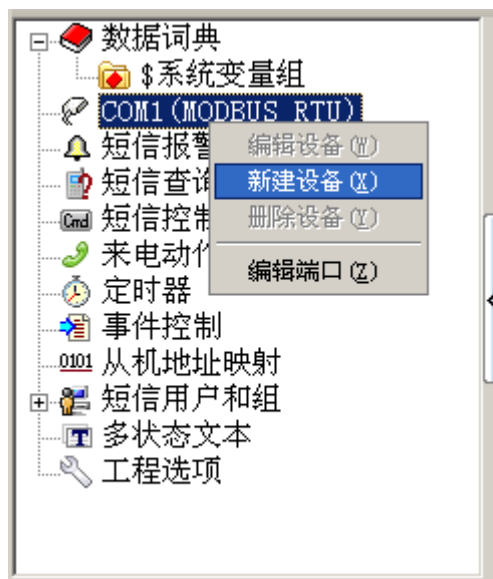
假设某从机一直没有回应, 失败重试次数设置为 2 次



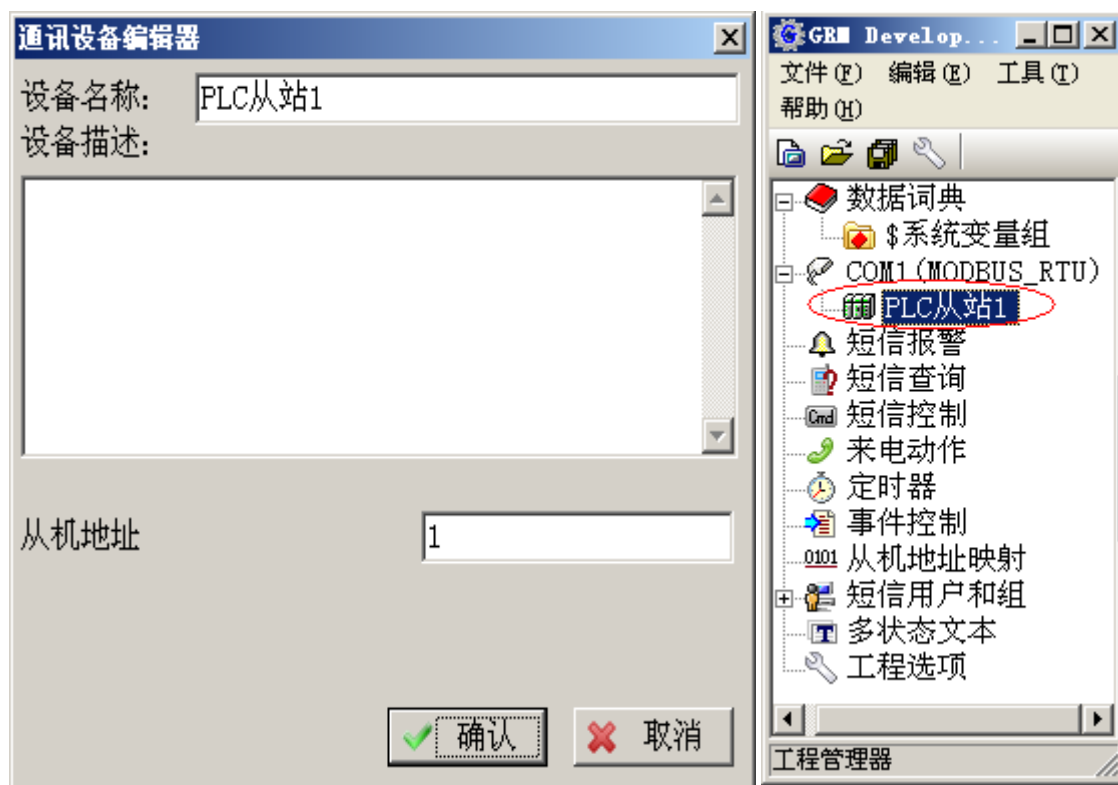
如上图重试 2 次收不到该从机数据后, 认为该从机设备通讯故障, \$COMERROR=1, 以后会跳过该从站的通讯, 和没有故障的其他从站通讯, 直到经过尝试恢复间隔后, 按上图过程重试出错的从站。

1.2 添加通讯设备

设备是指带有通讯口的 PLC 或者各类控制板, 采集卡, 变频器等。
在工程管理器中, 相应的通讯端口上点击右键, 选择“新建设备”。



由于新建的设备使用已经建立的端口的完全相同的通讯协议, 因此只需指定设备名和从机地址, 从机地址和连接的 PLC 下面设置的必须一致。在 GRM110 的一个 485 口下, 可以并联多个设备 (设备使用相同的通讯协议, 并具有不同的从机地址)。



1.3 设置 IO 变量属性

完成设备定义后，在数据词典中，双击需要配置的变量，在编辑对话框中可完成变量到设备寄存器的关联。下图所示，GRM110 周期性读取 MODBUS RTU 从机设备“PLC 从站 1”的保持寄存器 100 的值，经过线性转换后把新值赋给变量“冷冻水出水温度”。

变量编辑

变量属性 扩展Web属性

变量名称 冷冻水出水温度

变量描述

变量类型 浮点数 变量组 (无)

IO设备 PLC从站1

寄存器类型 可读写字4x ☐ 只写不读

IO数据类型 INT16

地址 1 ☐ 八进制 ☒ 十进制 ☐ 十六进制

可用地址范围 (1-65535)

网络权限 ☒ 低 ☐ 中 ☐ 高

☒ 线性转换 ☒ 短信读 ☒ 短信写 ☒ 网络写 ☒ 网络读

最小值 -100000

最大值 100000

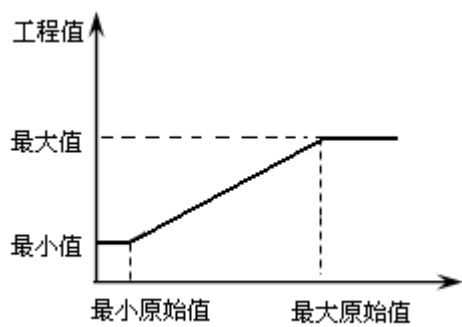
最小原始值 -1000000

最大原始值 1000000

确认 取消

- ◆ IO 设备：选择工程中已定义的设备，如上图选择的定义的设备“PLC 从站 1”。
- ◆ 寄存器类型：与连接的从机设备类型有关，不同设备选择不同的寄存器。
- ◆ 只写不读：GRM110 不读取变量对应的寄存器，只能写该寄存器。
某些 MODBUS 设备并未完整实现 MODBUS 协议，对某些寄存器的读不响应，这时请勾上此选项。
- ◆ IO 数据类型：IO 数据类型必须和从机设备中原始数据的实际类型一致。
变量类型一般应和 IO 数据类型选为一样，除非需要类型转换。
例如：从机 PLC 内部的寄存器是浮点数形式存储，温度为 25.3 度，IO 数据类型必须选为浮点数。
若希望在 GRM110 上只看到整数部分，可以将变量类型设置为整数，这样在 GRM110 上看到的数据就是 25 度。
- ◆ 地址：PLC 中寄存器的地址。
- ◆ 线性转换：线性转换是将采集到的 IO 设备中的值（即原始值）与工程中实际应用值（即工程值）按照固定的比例系数进行转换，如上图，表示从 PLC 读到原始值后缩小 10 倍，比如从 PLC 中读到整数 (INT16) 数值 206，在 GRM 模块中变为了浮点数 20.6
线性转换关系如图所示。

GRM110 使用手册

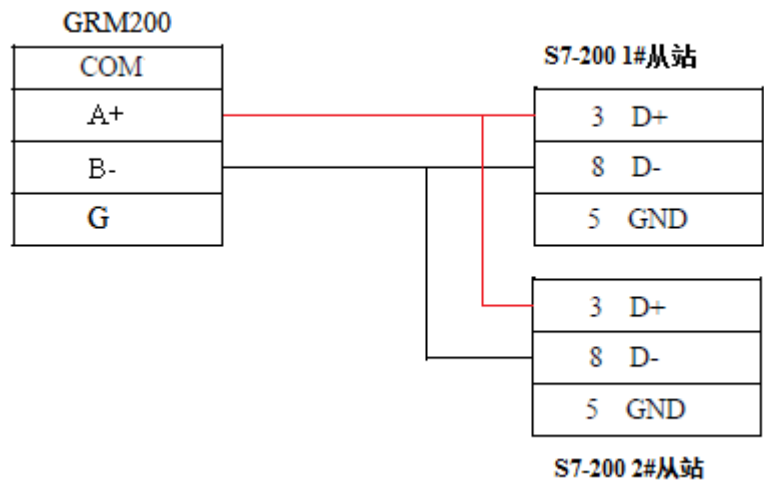


举例：有一个 IO 设备为电压仪表，在实际电压为 0 时产生 0 值，在满量程 500V 时产生 1024 的值。如果我们希望将采集的 IO 数据（0-1024）直接转换成实际对应的电压（0-500V），可以将变量“电压”设置如下：

最小原始值=0 最大原始值=1024
最小值=0 最大值=500
其转换比例=(500-0)/(1024-0)=0.4883
则：如果从 IO 设备送来的原始值为 512 时，变量“电压”的实际值 $512 \times 0.488 = 250V$ 。

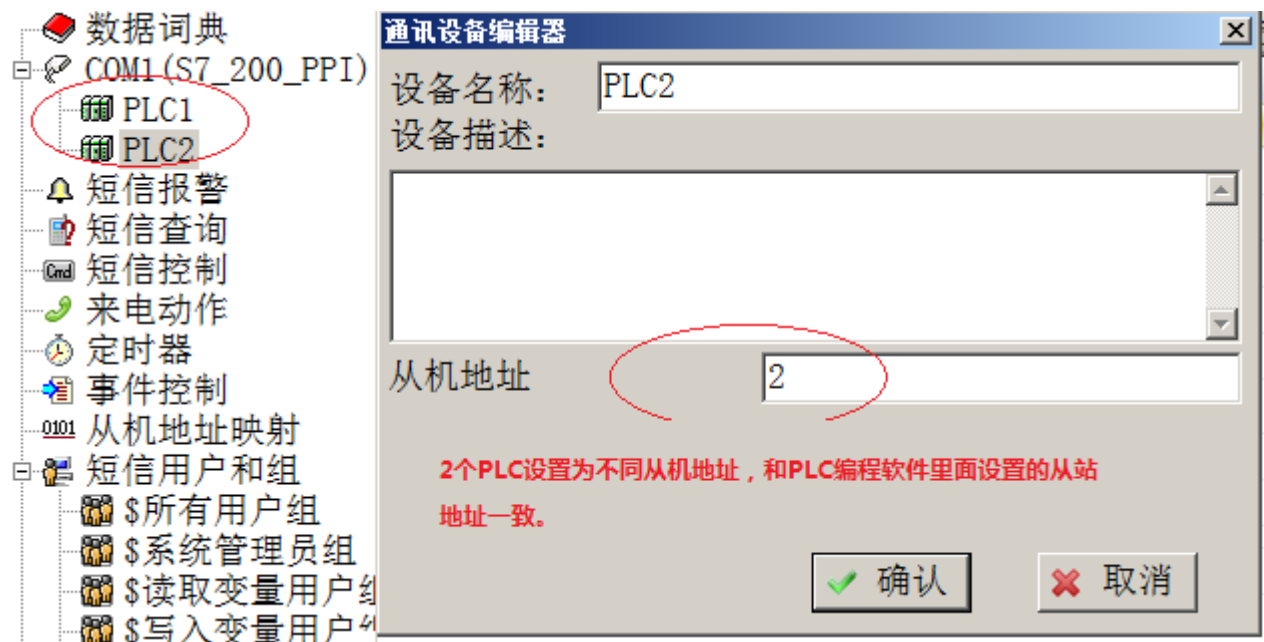
1.4 一个串口连接多个 PLC

GRM110 作为主机时，一个串口下可以连接多个相同协议的 PLC 或者仪表，将 485 的 A，B 并联在一起即可。下图以西门子 110 的接线为例。



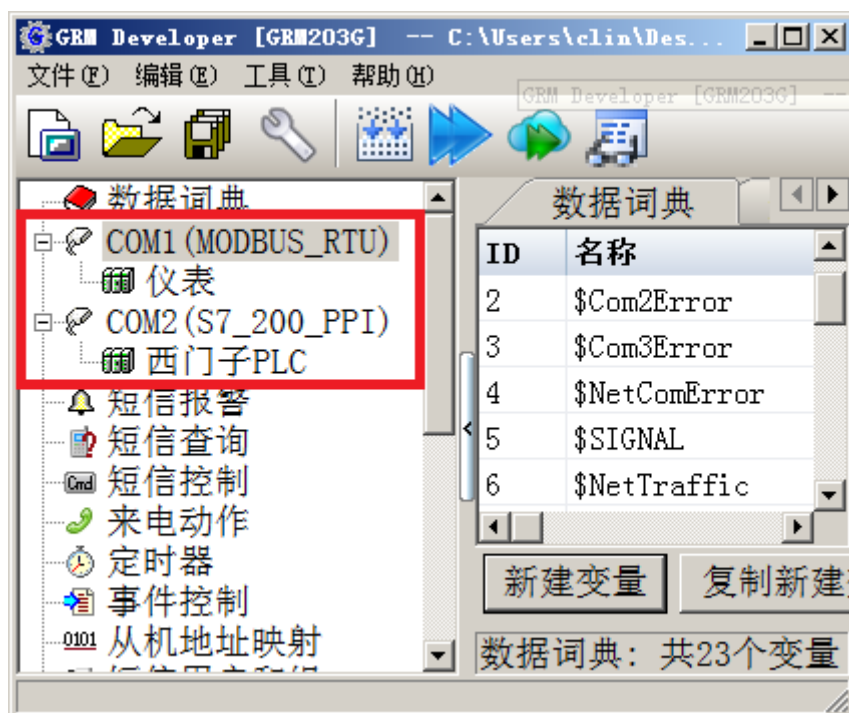
要求 PLC 采用同样的协议，波特率，奇偶校验，停止位相同，从站地址设置为不同（在 PLC 编程软件里面也要设置从站地址）！

GRM110 使用手册



1.5 挂在不同串口下的设备之间交换数据

典型应用： GRM110 一个串口 COM2 接西门子 110 PLC，另外一个串口 COM1 接 MODBUS 仪表。
需要将 MODBUS 仪表的数据发送到西门子 PLC。



1. 首先配置一个西门子 200 PLC 的变量，MODBUS 的数据将发送到该变量的寄存器地址。

GRM110 使用手册

The 'Variable Editor' dialog box is shown with the 'Variable Properties' tab selected. The fields are configured as follows:

- Variable Name: PLC电流
- Variable Description: (empty)
- Variable Type: 整数 (Integer)
- Variable Group: (无) (None)
- I/O Device: 西门子PLC (Siemens PLC)
- Register Type: V区 (V Area)
- IO Data Type: UINT16
- Address: 100
- Address Format: 十进制 (Decimal) is selected.
- Buttons: 确认 (Confirm) and 取消 (Cancel).

2. 配置 MODBU 仪表的变量

The 'Variable Editor' dialog box is shown with the 'Variable Properties' tab selected. The fields are configured as follows:

- Variable Name: 仪表电流 (Meter Current)
- Variable Description: (empty)
- Variable Type: 整数 (Integer)
- Variable Group: (无) (None)
- I/O Device: 仪表 (Meter)
- Register Type: 只读字3x (Read-only word 3x)
- IO Data Type: INT16
- Address: 1
- Address Format: 十进制 (Decimal) is selected.
- Buttons: 确认 (Confirm) and 取消 (Cancel).

3. 使用定时器每秒将仪表数据传送到 PLC 即可，注意被写入的变量放在表达式的右边。

事件控制编辑器

触发表达式

1

添加变量

触发模式

☐ 表达式为真，触发1次(带延时)

☐ 表达式变化触发(只限单个变量, 且不可延时)

☒ 表达式为真，周期性触发

触发周期(单位0.1秒, 最大60000, 不可为0)

10

蜂鸣音:

(无)

触发查询:

(无)

事件执行内容(最多可写入8个变量)

	变量名	变量值/表达式
1	PLC电流	仪表电流

确认

取消

1.6 设备特殊寄存器

GRM110 作为主机时，连接的每个设备都包含下表所列的特殊寄存器。

当 GRM110 的一个 485 通讯端口下，同时挂有多个从站时，特殊寄存器可以用来识别是**哪个从站**通讯故障，或者单独**禁用某个从站**！

注意：只有当 GRM110 某个 485 通讯端口下**全部从站都通讯故障**时，**\$COMERROR** 变量才会为 1.

名称	地址	含义
禁用通讯标志	1	可读写。关联的变量值为 1 时表示禁止 GRM110 与该设备通讯，为 0 时表示允许 GRM110 与该设备通讯。关联的变量自动具有断电保存属性。
通讯错误标志	2	只读。关联的变量值为 1 时表示 GRM110 与 该设备 通讯故障，通讯恢复时自动清零。
通讯错误码	3	只读。当 GRM110 与该设备通讯故障时，关联的变量值表示故障原因。-1 表示设备无响应，-2 表示收到错误数据，其他数值含义因协议而异。

GRM110 使用手册

如下：可以建立一个变量，关联到该设备的特殊寄存器，表征该设备是否通讯故障：

变量编辑

变量名称 设备1通讯故障标志

变量描述 通讯故障时，为1

变量类型 整数 变量组 (无)

IO设备 设备1

寄存器类型 设备特殊寄存器 ☐ 只写不读

地址1是禁用通讯标志，地址2是通讯错误标志，地址3是通讯错误码

IO数据类型 UINT16

地址 2 ☐ 八进制 ☒ 十进制 ☐ 十六进制

可用地址范围(1-3)

☐ 线性转换
☒ 短信读
☒ 短信写

确认 取消

GRM110 做 MODBUS 通讯从机的配置

GRM110 作为从机时（GRM110 暂时只支持作为 MODBUS 从机），使用方法如下：

- 1) 使用 GRMDEV5 开发工程，根据主机的属性配置好通讯（协议请选择 **MODBUS_RTU_SERVER**），并在从机映射中，建立变量关联到 MODBUS 寄存器地址。
- 2) 工程中定义和变量相关的各种控制，查询。
- 3) 将工程下载到 GRM110。
- 4) 运行时，PLC 和 GRM110 通讯，读写 GRM 对应 MODBUS 寄存器地址的变量。（也就是说 PLC 要写梯形图通过 MODBUS 读写指令主动来读写 GRM110 的数据）。

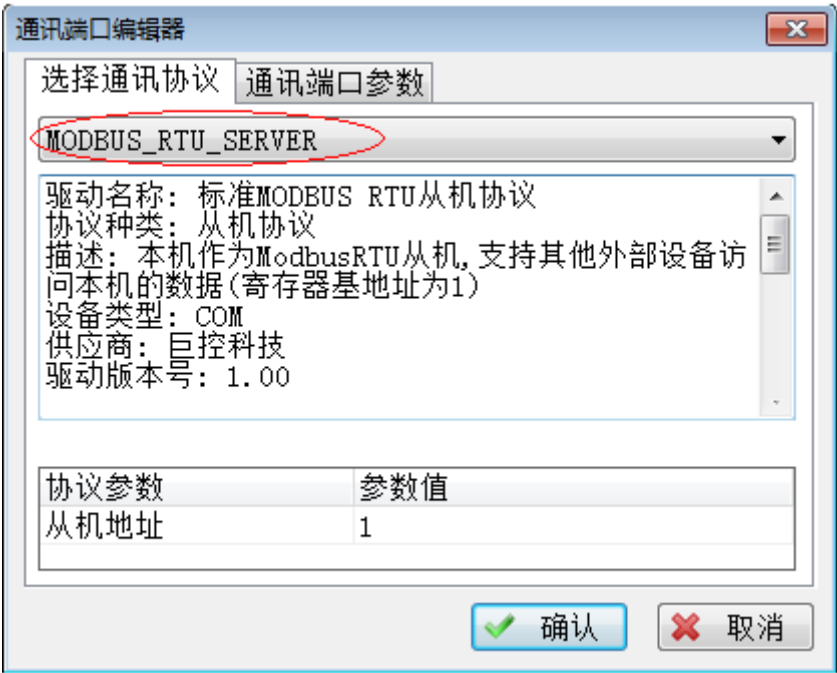
如果是触摸屏或者组态软件作为 MODBUS 主站和 GRM110 通讯，直接通过脚本或者在画面上修改变量即可完成写 GRM110 数据的过程。

1.1 配置端口

在工程管理器左侧，在相应的通讯端口上点击右键，选择“编辑端口”，弹出下图所示“通讯端口编辑器”窗口。选择从机通讯协议，设置端口参数。

协议参数

- ◆ 从机地址：GRM110 作为从机时的从机号。



1.2 从机地址映射

在开发环境左侧“从机地址映射”窗口中点击“新建地址单元”按钮，弹出下图所示“从机地址单元编辑器”窗口。支持全部范围的 MODBUS 寄存器地址映射，具体如下表。

寄存器类型	寄存器说明	读取数据类型	变量类型	读写属性	功能码说明
可读写位 0x 地址 1-65535	逻辑线圈 0XXXX	Bit	开关量	读写	读命令 0x01。 写命令 0X05,0X0F
只读位 1x 地址 1-65535	输入位寄存器 1XXXX	Bit	开关量	只读	读命令 0x02。
只读字 3x 地址 1-65535	输入寄存器 3XXXX	INT16 INT32 UINT16 UINT32 FLOAT32 BCD16 BCD32	整数 浮点	只读	读命令 0x04。
可读写字 4x 地址 1-65535	输出（保持） 寄存器 4XXXX	INT16 INT32 UINT16 UINT32 FLOAT32 BCD16 BCD32	整数 浮点	读写	读命令 0x03。 写命令 0x10,0X06

GRM110 使用手册

下图完成了变量“输入电流”与 MODBUS RTU 地址的映射,当和 GRM110 连接的 MODBUS 主机读取 GRM110 输出（保持）寄存器 4X 区 3 号地址时（PLC 里面这种地址表示通常写为 40003），即可获取变量“输入电流”的值。

从机地址单元编辑

关联变量
输入电流 选择

寄存器类型 可读写字4x

0x03 Read holding register
0x10 write multiple register 这里选4X类型，3号地址，就相当于PLC常用的MODBUS表示方法40003

IO数据类型 INT16

地址 3 八进制 十进制 十六进制

可用地址范围(1-1048575)

确认 取消

- ◆ 寄存器类型：与连接的主机设备类型有关，不同设备选择不同的寄存器。
- ◆ IO 数据类型：变量对应的寄存器在主机设备中定义的原始数据类型。
- ◆ 地址：映射的寄存器的地址。

1.3 GRM110 做 MODBUS 从站典型应用

现场西门子 200 PLC 只剩余一个 PPI 口，需要同时连接一个触摸屏和 GRM 模块。

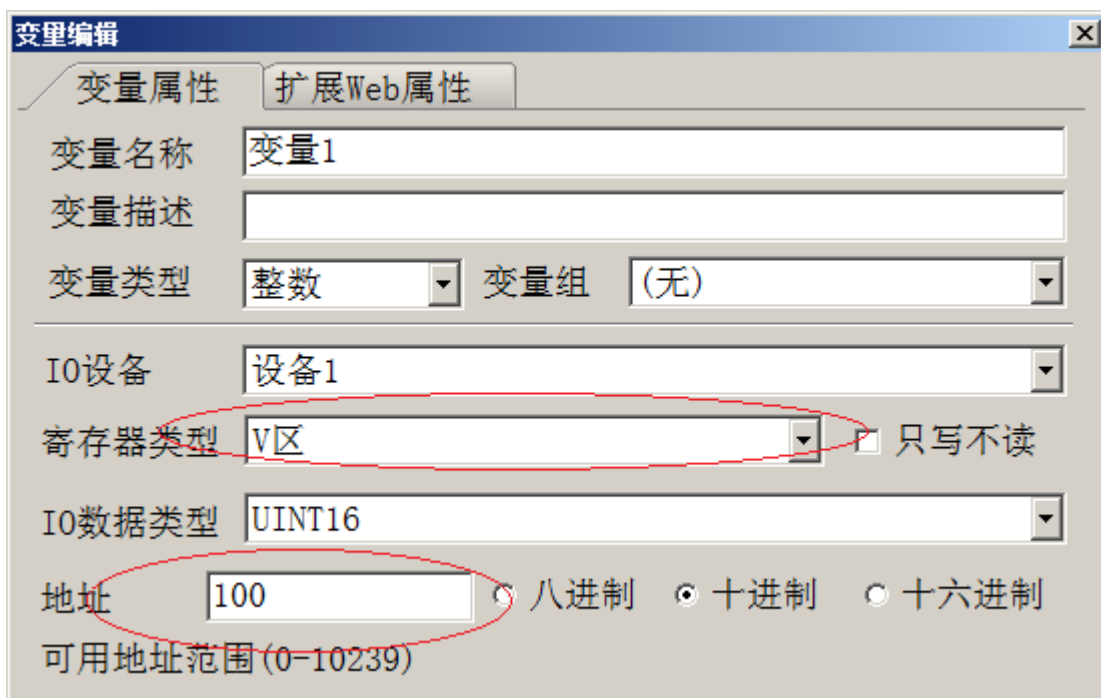
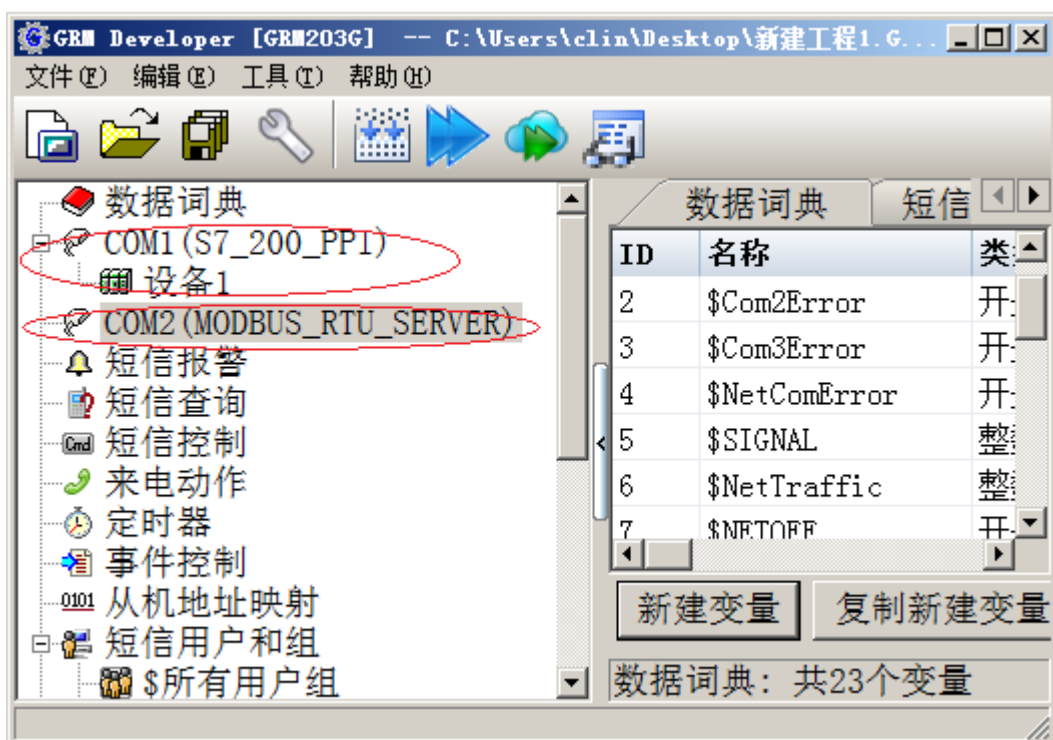
解决方法：使用巨控 GRM233 无线通讯模块，该型号具备 2 个独立的 485 口

GRM233 一个 485 口走 PPI 通讯作为主机连接西门子。

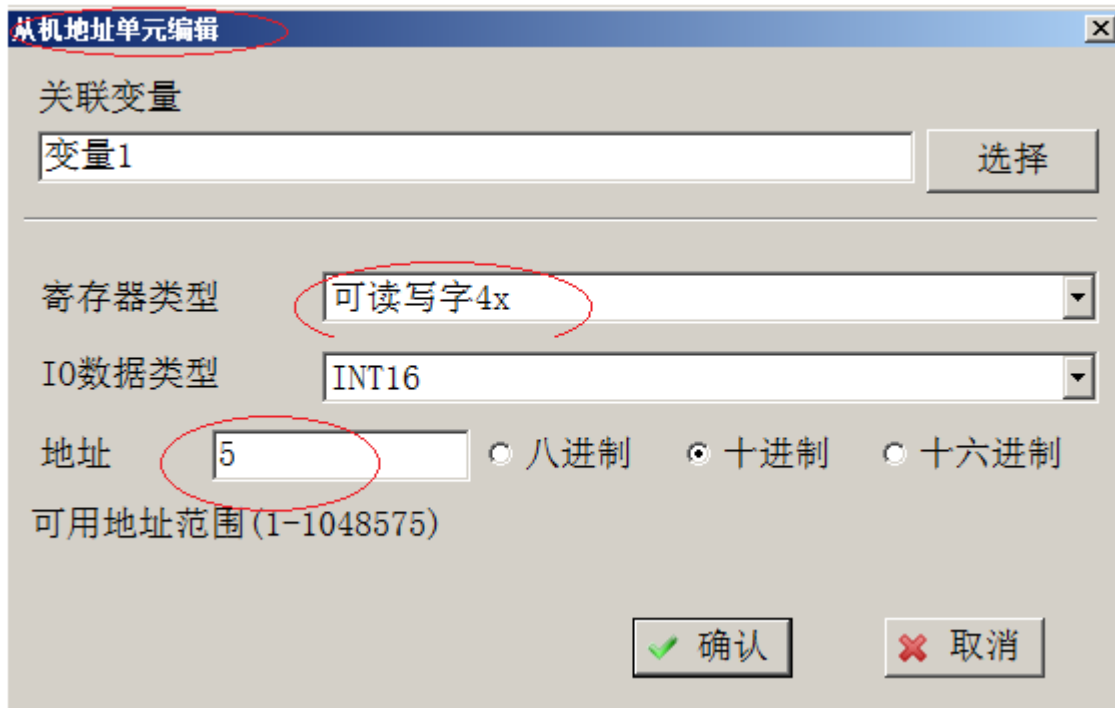
GRM233 另外一个 485 口做 MODBUS 从站，配置好从站地址和波特率，用于连接触摸屏。

1. 使用 GRMDEV 配置 2 个通讯口的协议和波特率等参数。
2. 使用 GRMDEV 数据词典，建立一个变量，比如温度 1，关联到西门子设备，VW100 地址。
3. 在 GRMDEV 从站地址映射里面，给该变量分配一个 MODBUS 地址，比如 4X 区地址 5。
4. 触摸屏访问 40005 地址，即可实现读写西门子 PLC VW100 寄存器的目的！

GRM110 使用手册



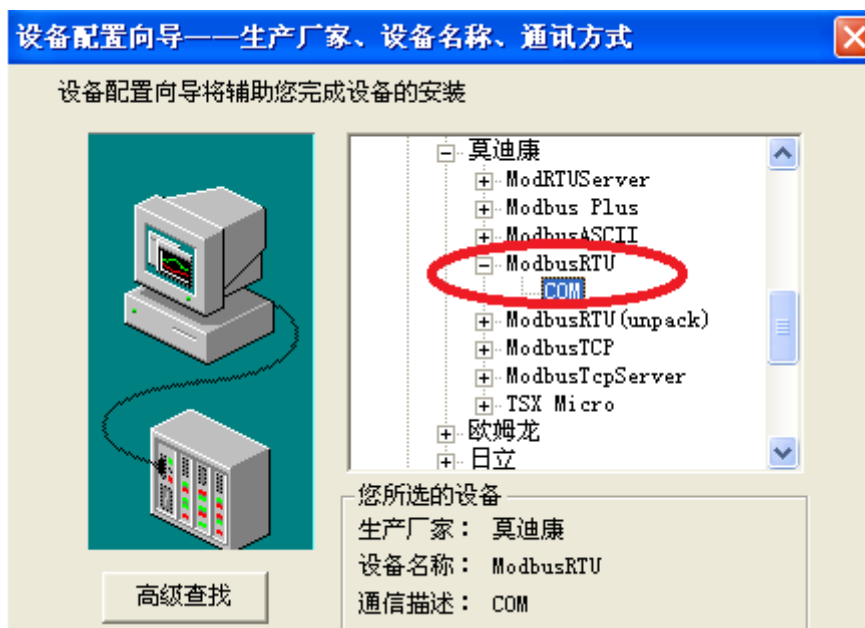
GRM110 使用手册



1.4 组态王和 GRM 进行 MODBUS 通讯

假设组态王数据词典当中已经有一个变量为 西门子 PLC 温度，现在组态王需要把这个变量通过 MODBUS 写入到 GRM110。

1. GRM110 通过 485 和电脑直接连接即可。组态王做 MODBUS 主站，GRM110 做 MODBUS 从站，协议选择如下，注意波特率，设备地址（对应 GRM110 的从站地址），奇偶校验，停止位和 GRM110 要一致。



2. 在组态王数据词典当中建立一个名为 GRM 温度的变量，注意数据类型，还有勾选读写属性，MODBUS 地址为 4X 区的 1 地址，即 40001

GRM110 使用手册

定义变量

基本属性 | 报警定义 | 记录和安全区

变量名: GRM温度

变量类型: I/O实数

变化灵敏度: 0 初始值: 0

最小值: 0 最大值: 999999999

最小原始值: 0 最大原始值: 999999999

连接设备: GRM200

寄存器: 40001

数据类型: FLOAT

读写属性: ☒ 读写 ☐ 只读 ☐ 只写

采集频率: 1000 毫秒

转换方式: ☒ 线性 ☐ 开方 高级

☐ 允许DDE访问

状态: ☐ 保存参数 ☐ 保存数值

确定 取消

3. 在 GRM110 当中配置为 MODBUS 从站, 注意使用浮点数时, 为了和组态王默认字节顺序一致, 请将 GRM 中的协议参数的字节顺序改为 1234。如何配置 GRM110 为 MODBUS 从站请参考本章前节所述。如下图, GRM 中变量名为温度, 从站地址映射中选 4X 区地址 1, 浮点数, 和组态王对应。

从机地址单元编辑

关联变量: 温度

寄存器类型: 可读写字4x

0x03 Read holding register
0x10 write multiple register

I/O数据类型: FLOAT32

地址: 1

可用地址范围 (1-65535)

GRM当中的4X类型 1号地址, 在组态王中表示即为 40001

确认 取消

4. 在组态软件中用脚本赋值:

GRM 温度=西门子 PLC 温度;

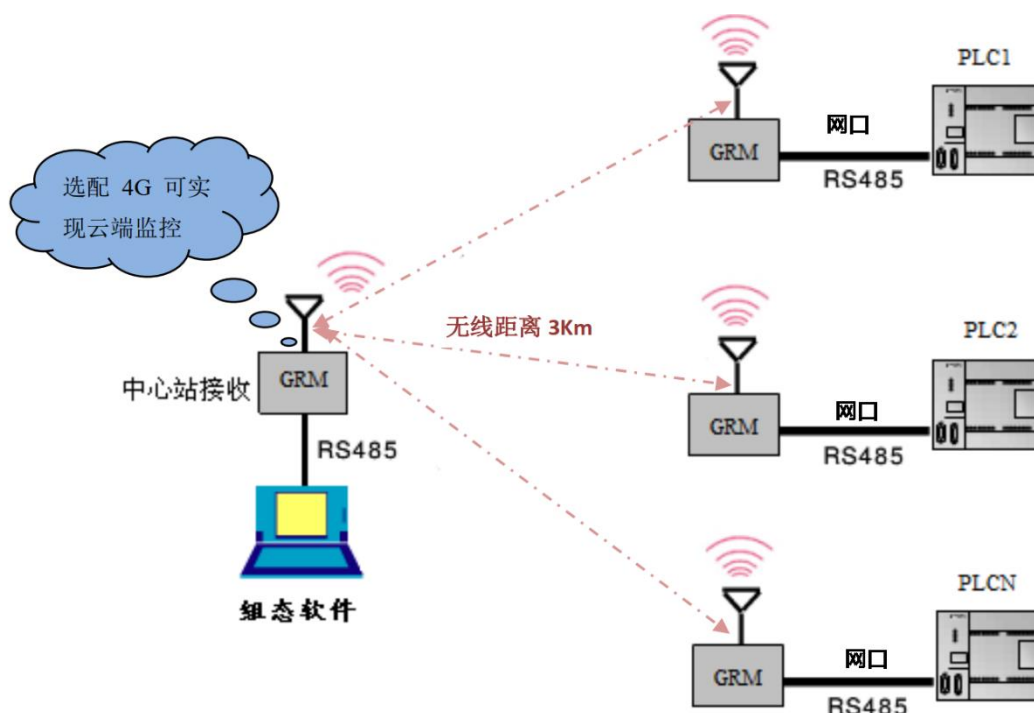
这样就完成了组态王将西门子 PLC 温度通过 MODBUS 写入到 GRM110 的过程。

五. LORA 无线通讯应用

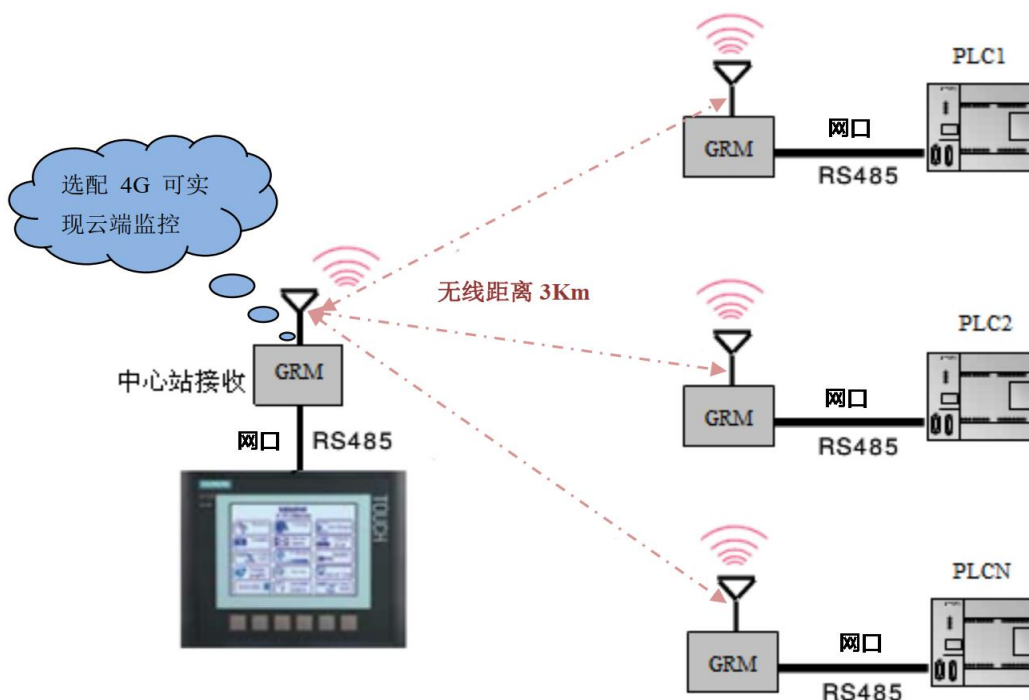
1.1 应用场景概述

GRM110 包含 1 个 LORA 通道，采用多个模块组网，可以实现短距离（3KM）内各种 PLC，传感器，触屏，上位机软件之间无线通讯

应用 1：组态软件和 PLC 之间通讯

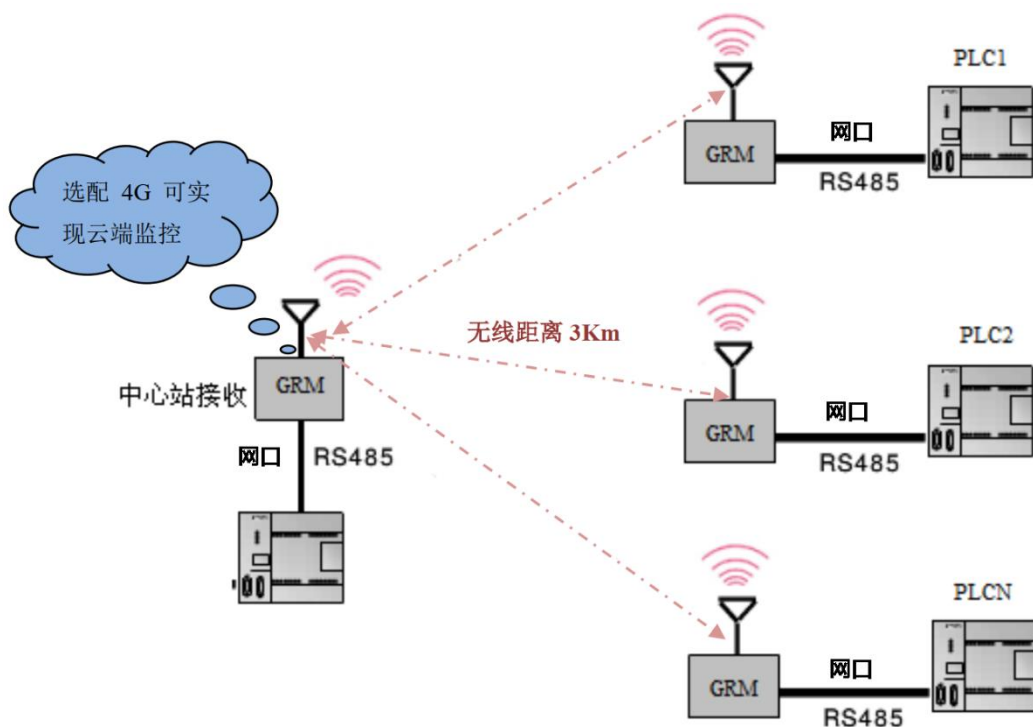


应用 2：触屏和 PLC 之间通讯

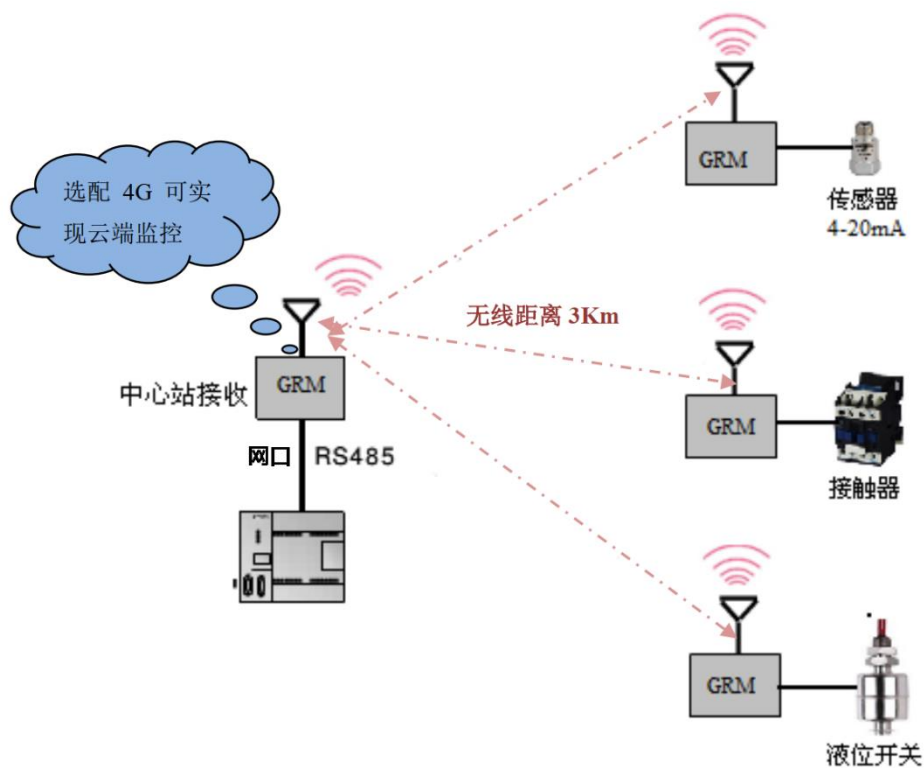


GRM110 使用手册

应用 3: PLC 和 PLC 之间通讯



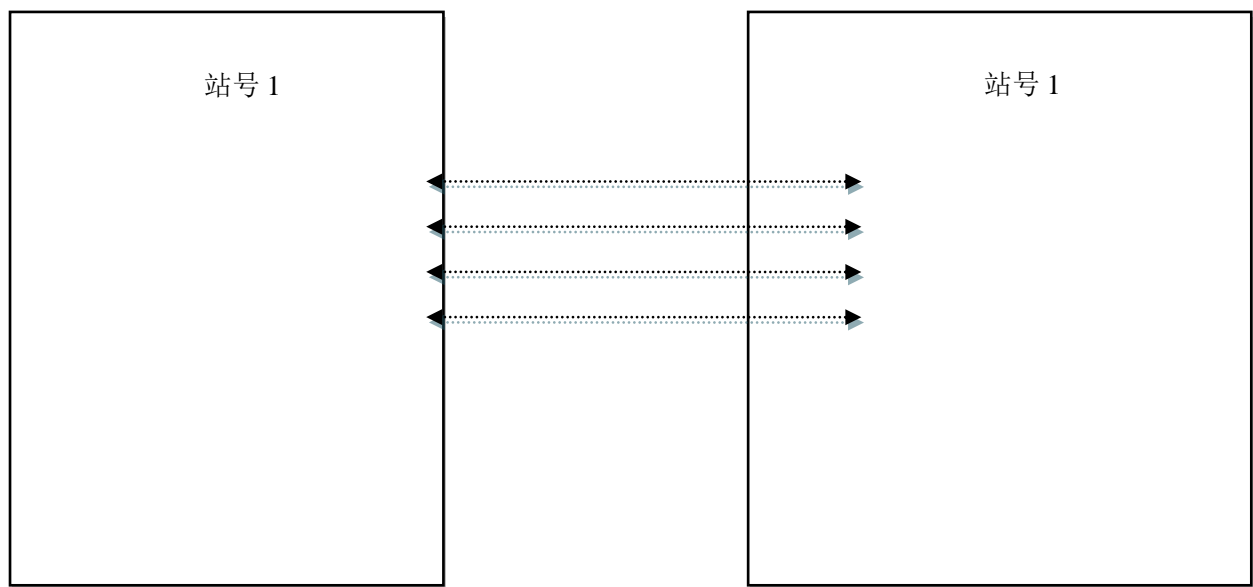
应用 4: PLC 和传感器之间通讯



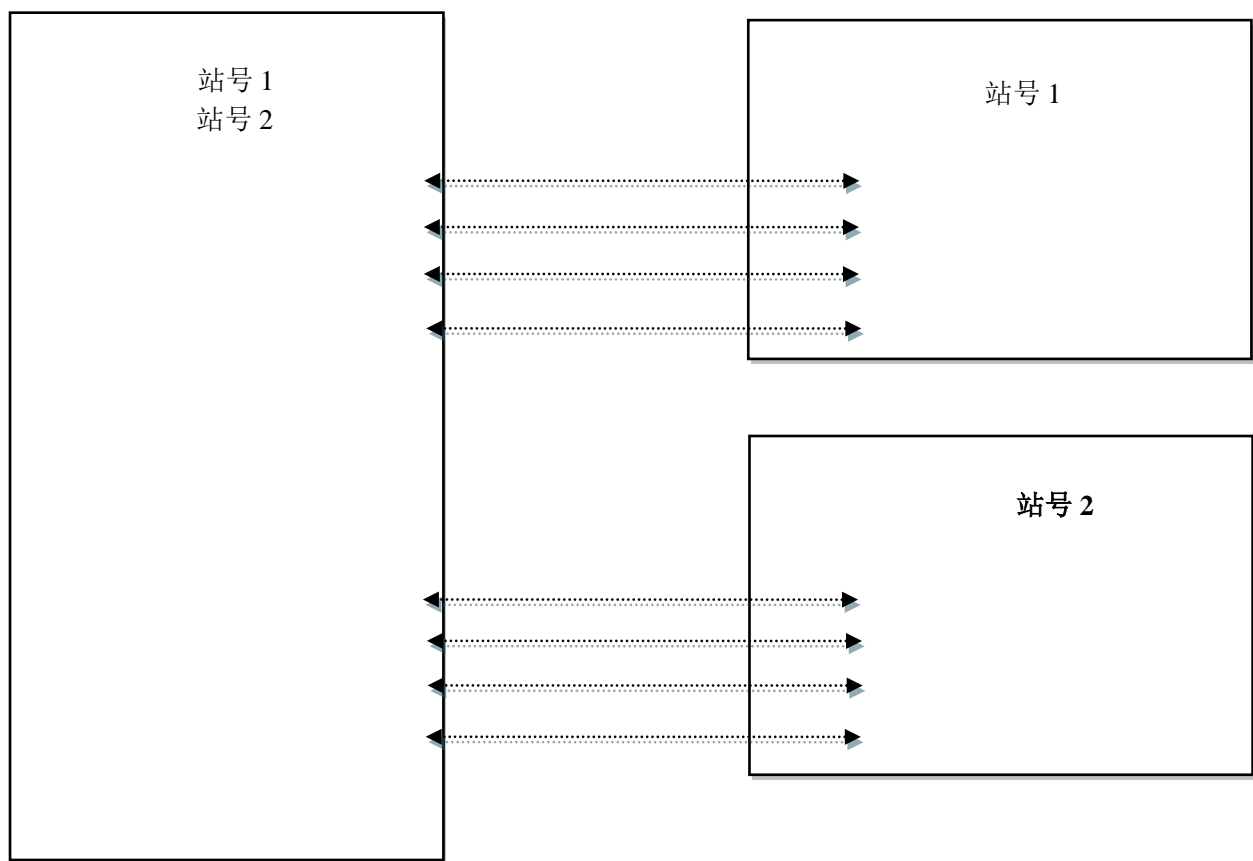
1.2 LORA 无线通讯使用概述

多个 LORA 模块之间的无线通讯，原理类似 485 的主从结构，需要将模块配置为主从模式，可以一主多从。框图如下：

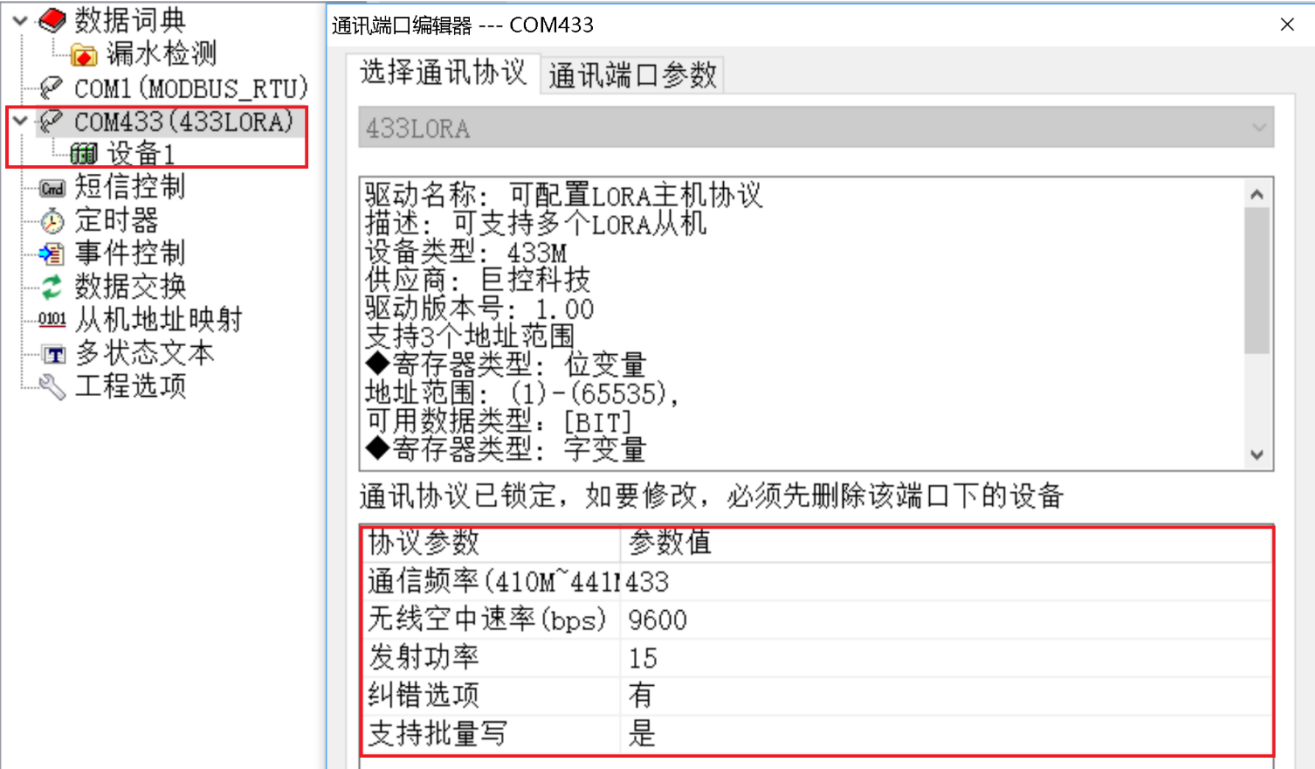
方式 1：二个 GR110 模块，一个 GRM110 作为主机，一个 GRM110 作为从机



方式 2：多个 110 模块，一个作为主机，其余作为从机，如下图，2 个 GRM110 设置为不同站号即可

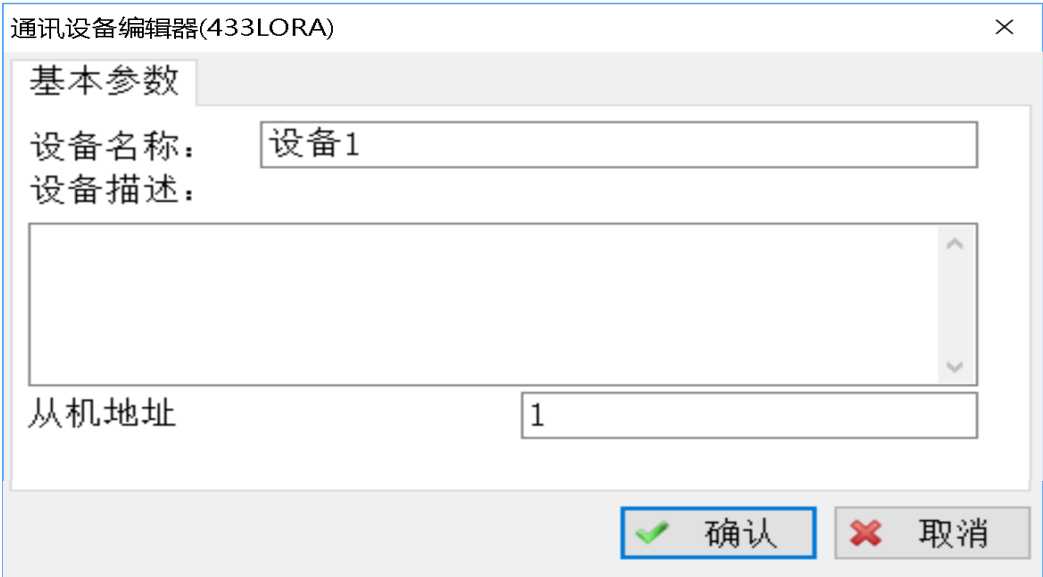


1.3 LORA 无线通讯主机配置



主机配置时，串口需要设置为 433LORA 协议，协议参数如下：

- 1: **通信频率**：默认为 433MHZ，互相通讯的主从站必须保持一致。如果现场有同频干扰，可以改用其他频率。默认不需要修改。
 - 2: **无线空中速率**：9600，波特率越高，LORA 部分延迟越小，但是通讯距离越远。可选为 2400-19200。默认 9600 即可，距离特别远，环境恶劣波特率可以选 2400。
 - 3: **发射功率**：默认 15，数字越大功率越大，默认最好不要修改
 - 4: **纠错选项**：有，无需修改
 - 5: **支持批量写**：多个地址连续写优化，绝大部分情况勾选这个选项会速度更快。
- 主机串口下设置的设备站号，要和从站一致，如果有多个从站，需要一一对应。



GRM110 使用手册

主机变量设置如下

变量编辑

变量名称

变量1

变量描述

变量类型

整数

变量组

(无)

IO设备

设备1

寄存器类型

字变量

字变量

IO数据类型

INT16

地址

1

☐ 八进制

☒ 十进制

☐ 十六进制

可用地址范围(1-65535)

☐ 线性转换

☐ 强制只读(对网络和内部逻辑都有效)

确认

取消

变量类型：根据需要通讯的数据，选择类型

IO 设备：选择需要通讯的设备，比如该变量是和从站 1 通讯，就选从站 1 对应的设备 1

寄存器类型：如果是开关量，选择位变量，其他情况如整数，浮点数都可以选择字变量

IO 数据类型：根据需要通讯的变量选择 16 位或者 32 位整数（INT）,浮点(FLOAT)

地址：主机变量的寄存地址要和从机的映射地址的变量一一对应，16 位变量或者位变量均占用 1 个地址。

注意：如果是 32 位整数或者浮点，一个变量需要占用 2 个地址，第一个变量地址是 1，那么紧挨的第二个变量地址应该是 3。

强制只读：该变量永远只能读，不能被写，一般不需要勾选

1.4 LORA 无线通讯从机配置

从机配置时，串口需要设置为 433LORA 协议，协议参数如下：

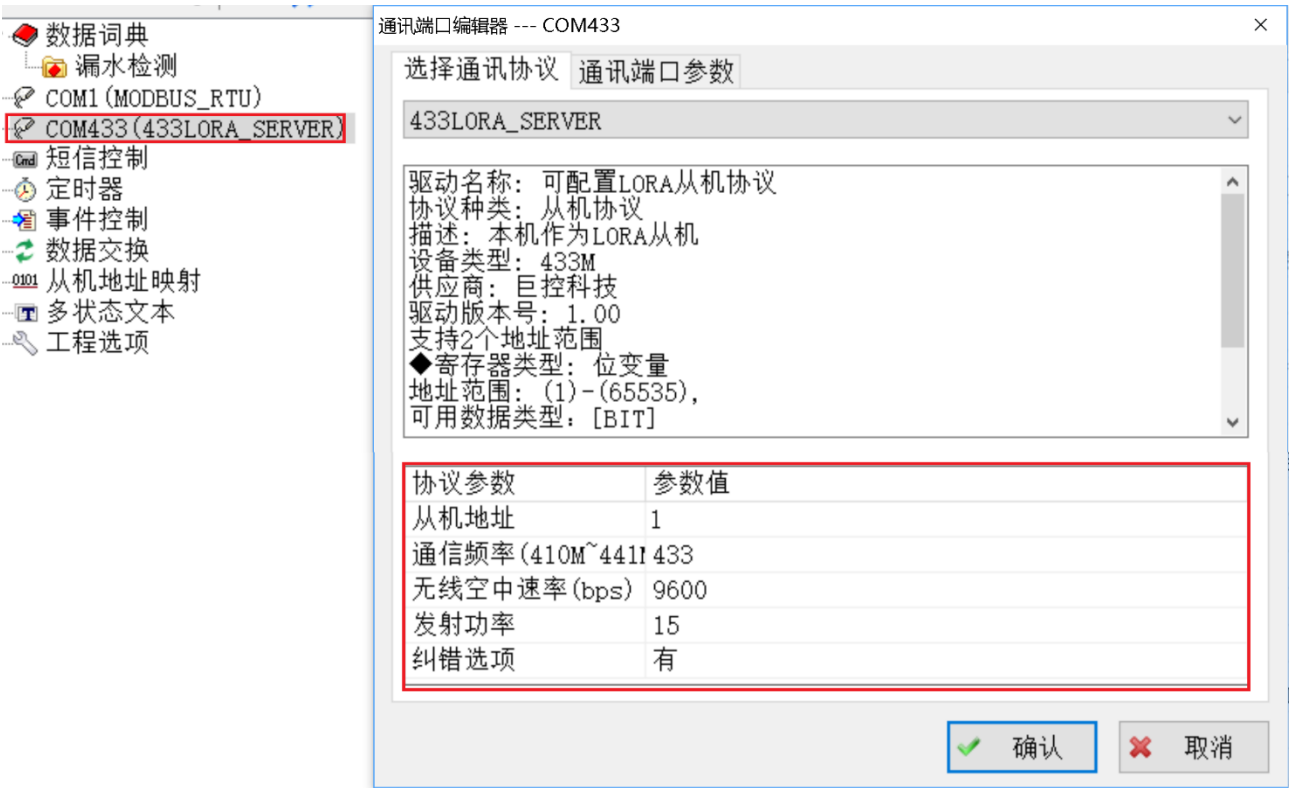
1：从机地址：从机地址设置为和主机里面的设备对应即可。

1：**通信频率：**默认为 433MHZ，互相通讯的主从站必须保持一致。如果现场有同频干扰，可以改用其他频率。默认不需要修改。

2：**无线空中速率：**互相通讯的主从站必须保持一致，波特率越高，LORA 部分延迟越小，但是通讯距离越

GRM110 使用手册

- 远。可选为 2400-19200。
- 默认 9600 即可，距离特别远，环境恶劣波特率可以选 2400。
- 3：发射功率：默认 15，数字越大功率越大，默认最好不要修改
- 4：纠错选项：有，无需修改



从机变量在数据词典里面建立， 配置如下：

变量名称

变量1

变量描述

变量类型

整数

变量组

(无)

IO设备

(无)

初始值

0

☐ 保存值

☐ 强制只读(对网络和内部逻辑都有效)

确认

取消

从机变量需要在下图的从机地址映射里面配置地址， 和主机变量地址的类型 ， 地址一一对应：

GRM110 使用手册

数据词典 短信控制 定时器 事件控制 数据交换 从机地址映射

ID	变量名称	寄存器	地址	IO数据类型
----	------	-----	----	--------

从机地址单元编辑

关联变量

变量1

选择

寄存器类型

字变量

字变量 (Modbus的可读写字4x)

IO数据类型

INT16

地址

1

☐ 八进制

☒ 十进制

☐ 十六进制

可用地址范围 (1-65535)

确认

取消

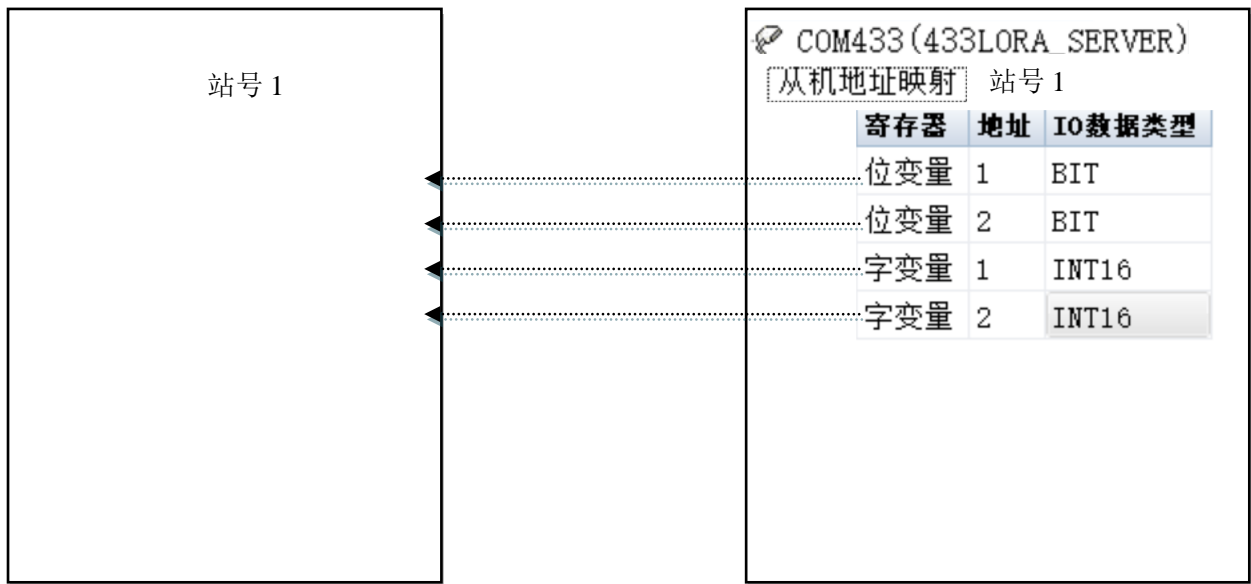
注意对于 LORA 协议，如果 IO 数据类型是开关量或者 16 位整数，占用一个地址。

32 位整数或者浮点的话，需要占用 2 个地址，第一个变量地址是 1，第二个变量地址应该是 3.变量之间地址不能有重叠，如下图

ID	变量名称	寄存器	地址	IO数据类型
0	输出1	位变量 开关量占用一个位变量地址	1	BIT
1	输出2	位变量	2	BIT
2	输出3	位变量	3	BIT
3	输出4	位变量	4	BIT
4	输入1	字变量 32位浮点占用2个地址	1	FLOAT32
5	输入2	字变量	3	FLOAT32
6	输入3	字变量 16位整数占用1个地址	5	INT16
7	输入4	字变量	6	INT16

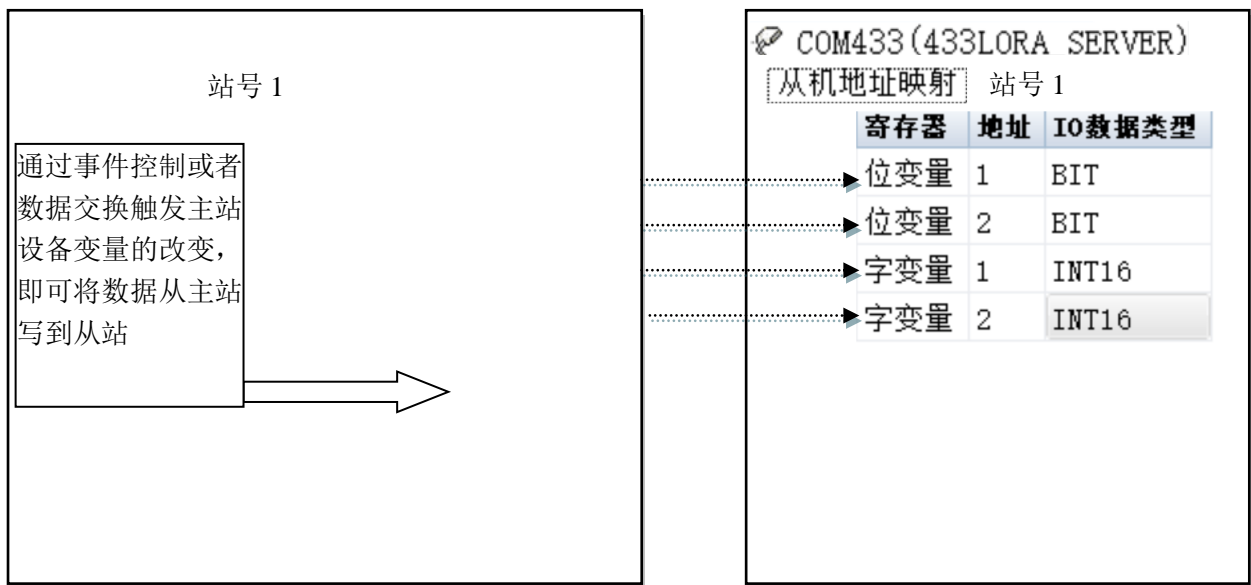
1.5 LORA 主机读取从机数据

作为主机的 GRM110 和作为从机的 110，配置好通讯参数，站号，通讯双方的变量地址一一对应，主站会主动从从站采集数据读到对应地址的变量里面，无需客户再额外配置。如下图，当从站里面的变量变化时，主站会自动采集到：



1.6 LORA 主机给从机写数据

当主站里面关联到 LORA 设备的变量发送变化（通过事件控制或者数据交换），可以主动触发主站写入变量到从机。



如下图主站里面配置数据交换，可以触发把主站里面的其他变量赋值给关联到了 LORA 设备的变量，主站会同时通过 LORA 写入到对应从站的变量

GRM110 使用手册

数据交换编辑

交换间隔(单位0.1秒)

5

交换次数统计变量(可以为空)

选择变量

描述信息

数据交换内容

格式：每行一个 目标变量=源变量#变化门限（最多50行）

1 LORA设备位变量1 = 电机开关1 ;

2 LORA设备位变量2 = 电机开关2 ;

3 LORA设备字变量1 = 电机电流1 ;

4 LORA设备字变量2 = 电机电流2 ;

5

在主站模块中通过数据交换修改LORA主站设备关联的变量

主站会同时写入到LORA从站设备对应地址的变量里面

确认

取消

1.7 LORA 主从通讯实例说明

GRMDEV 软件 SAMPLE 文件夹下提供了 2 个工程案例文件名为 LORA_主机 ,LORA_从机,使用 GRMDEV 可以查看工程配置。熟悉此案例即可掌握主从站之间交换数据的方法。

案例实现要求如下：

- 1: 主机本机 IO 接开关量输入 4 路，从机本机 IO 接了 4 路电流输入，4 路继电器输出。
- 2: 主机采集从机 4 个电流输入（即主机读取从机数据）。
- 3: 主机本机 IO 输入断开闭合，对应的从机输出需要闭合保持一致（即主机给从机写数据，用数据交换实现）

主机				从机				
从机电流输入1	设备1:字变量:	1	FLOAT32	←	输入1	字变量	1	FLOAT32
从机电流输入2	设备1:字变量:	3	FLOAT32	←	输入2	字变量	3	FLOAT32
从机电流输入3	设备1:字变量:	5	FLOAT32	←	输入3	字变量	5	FLOAT32
从机电流输入4	设备1:字变量:	7	FLOAT32	←	输入4	字变量	7	FLOAT32
从机输出1	设备1:位变量:	1	BIT	→	输出1	位变量	1	BIT
从机输出2	设备1:位变量:	2	BIT	→	输出2	位变量	2	BIT
从机输出3	设备1:位变量:	3	BIT	→	输出3	位变量	3	BIT
从机输出4	设备1:位变量:	4	BIT	→	输出4	位变量	4	BIT

1.8 LORA 通讯诊断及其排查

判断通讯故障的方法：

- 1：通过 GRM110 前面板的数码管显示判断，正常情况下，主从站收发 4 号 T,R 指示灯应该交替闪烁。
T 表示发出数据，R 表示接受数据。否则为通讯不正常



- 2：通过 GRMDEV 实时查看主站数据的变量，如果变量数值显示--，表明该变量通讯故障。系统变量 \$433Error 如果为 1 也表示为通讯故障。

通讯不上的可能原因主要分为 2 大类：

- 1：距离或者信号原因：主从站通讯距离太远或遮挡太多，调试时建议先让主从站在距离很近的地方调试好 LORA 通讯。

- 2：程序配置错误：主从站配置的站号，空中波特率，或者变量地址没有一一对应。

注意：主站建立的变量和从站地址映射的数据类型和地址必须严格对应。

建议调试策略：

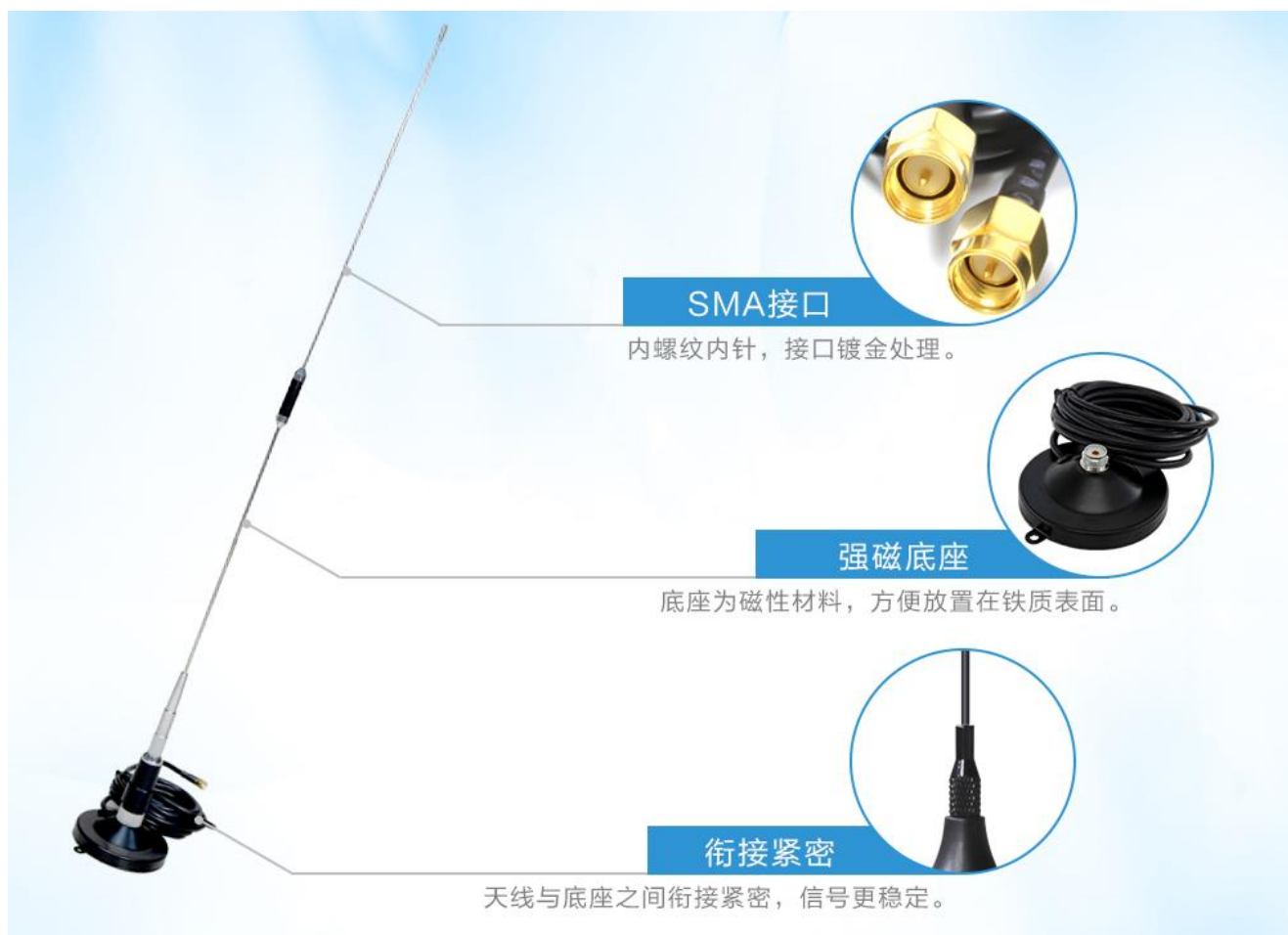
首先确保在近距离通讯没有问题，再调试远距离。如果近距离通讯没有问题，远距离通讯不上，可以采取如下策略：

- 1：调整天线位置，天线靠门窗或者拉出窗外空旷位置，垂直地面越高越好。注意 LORA 天线在室内损耗比较大，在室外有遮挡情况绕射能力比较强。

- 2：降低空中波特率为 2400，可以获得更远的距离，通讯速度也会有所瞬时。

- 3：更换天线为大吸盘天线，或者在室外架设八木天线。

GRM110 使用手册



六. GRM110 以太网口通讯应用

GRM110 包含 1 个以太网口，可以用来连接 PLC 设备。支持的网络协议包括：MODBUS TCP，西门子，三菱,AB，欧姆龙等网口协议。

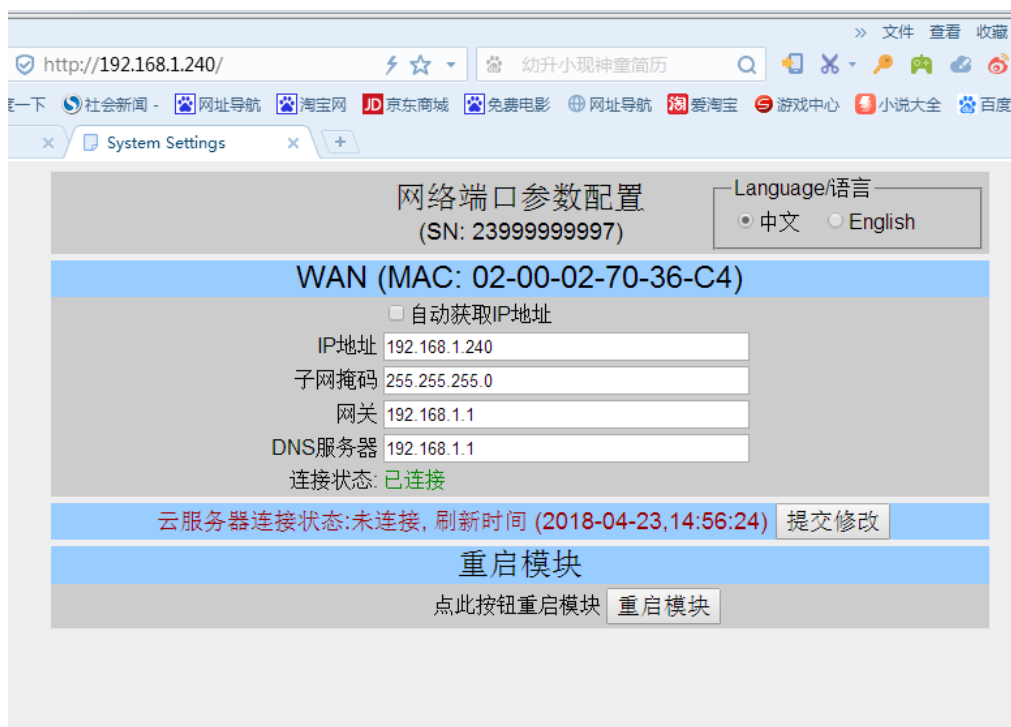
GRM110 支持的网络通讯协议及协议的数据类型介绍可以参考**通讯协议手册（GrmDev_Driver.pdf）**，在 GRMDev5 开发环境的“帮助”菜单中可以打开。

GRM110 网络通讯的配置

GRM110 通过网络连接设备(PLC)时，使用方法如下：

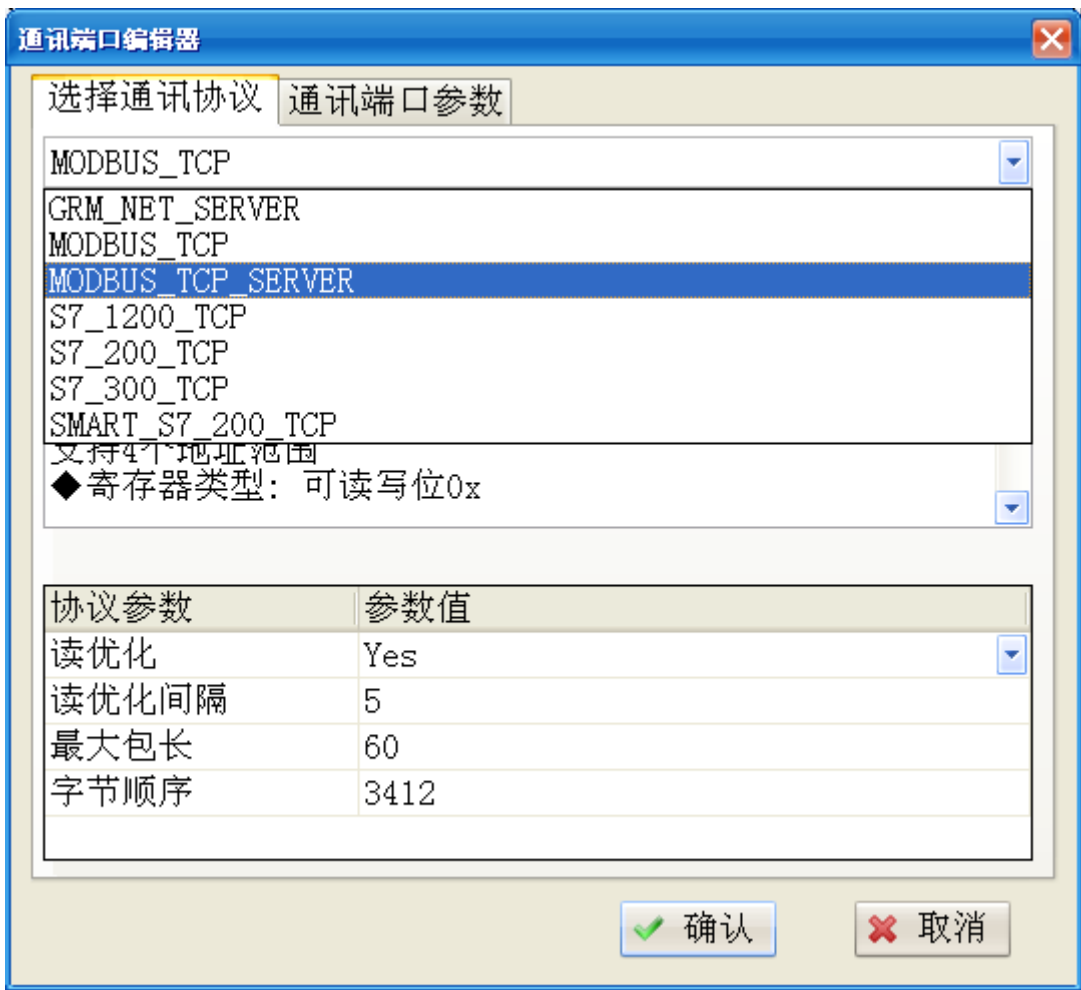
- 1) 使用 GRM110 网关内置的 IE 浏览界面，指定 GRM110 和设备连接的 LAN 网口的 IP，该 IP 需和所连网络设备（PLC）同一个网段，并且和**设备 IP 不一样**即可。

具体方法请参考第二章 **GRM110 网口 IP 的配置方法**，图例如下，选用 GRM110 的网口连接 PLC，而 PLC 的网口 IP 地址为 192.168.1.235，所以将 GRM110 网口**设置成和 PLC 一个网段**，192.168.1.240 即可：

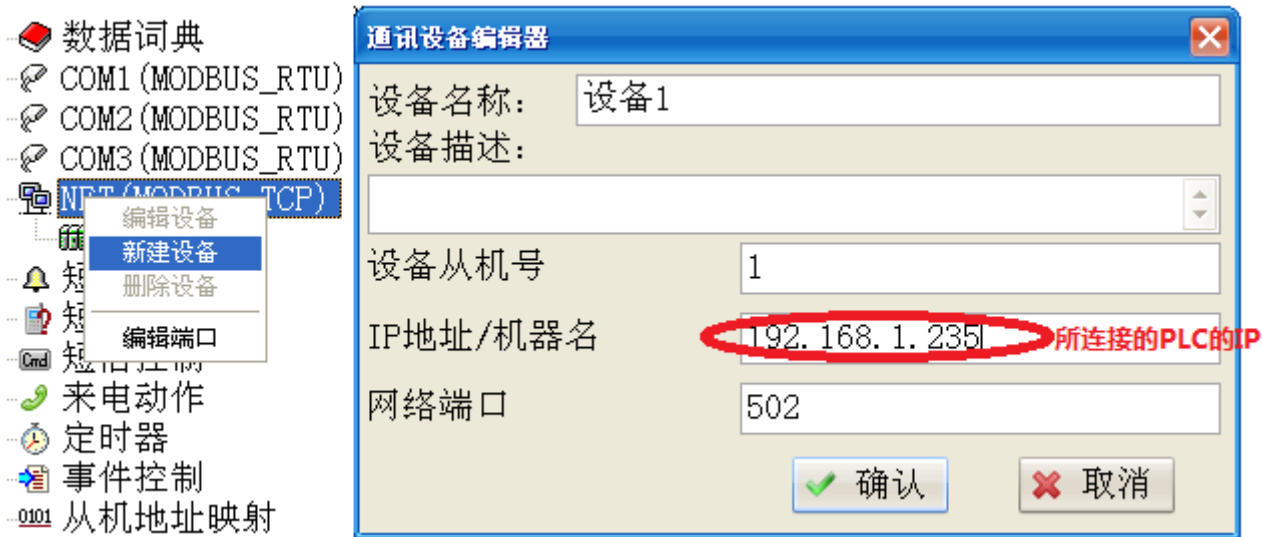


- 2) 使用 GRMDev5 开发工程，在 GRMDEV 软件左边的 NET 口点击右键，根据所接的 PLC 或网络设备选择网络协议。

GRM110 使用手册



3) 在网络端口下，建立通讯设备，并指定 GRM 所连接的网络设备（PLC）的 IP 地址。
不同 PLC 的设置请参考通讯协议手册（GrmDev_Driver.pdf）。



4) 在数据词典中，将变量关联到相关通讯设备的 PLC 寄存器地址。

变量编辑

变量属性 扩展Web属性

变量名称: 变量1

变量描述:

变量类型: 整数 变量组: (无)

IO设备: 设备1

寄存器类型: 可读写字4x ☐ 只写不读

0x03 Read holding register
0x10 write multiple register

IO数据类型: INT16

地址: 100 ☐ 八进制 ☒ 十进制 ☐ 十六进制

可用地址范围 (1-65535)

网络权限

☒ 低 ☐ 线性转换
☐ 中 ☒ 短信读
☐ 高 ☒ 短信写
 ☒ 网络写
 ☒ 网络读

☒ 确认 ☒ 取消

- 5) 工程中定义和变量相关的各种控制，事件。
- 6) 将工程下载到 GRM110。
- 7) 运行时，GRM110 会主动和所连接的设备（PLC）进行通讯。

七. GRM110 网口作为 MODBUS TCP 服务器

GRM110 网口作为 MODBUS TCP 服务器，通常使用触摸屏或组态软件做 MODBUS 客户端。

客户端主动读写 GRM 设备的数据。GRM110 作为 MODBUS TCP 服务器，可以支持最多 6 个连接。

1.1 使用方法

1. 设置网口 IP: 192.168.1.240（出厂设置），注意需要设置成和作为 MODBUS 客户端的触摸屏或者组态软件电脑一个网段即可。

网络端口参数配置
(SN: 23999999997)

Language/语言
☒ 中文 ☐ English

WAN (MAC: 02-00-02-70-36-C4)

☐ 自动获取IP地址

IP地址

192.168.1.240

子网掩码

255.255.0.0

网关

192.168.1.1

DNS服务器

192.168.1.1

连接状态:

已连接,IP=192.168.1.130

云服务器连接状态:网口, 刷新时间 (2018-04-24,14:17:12)

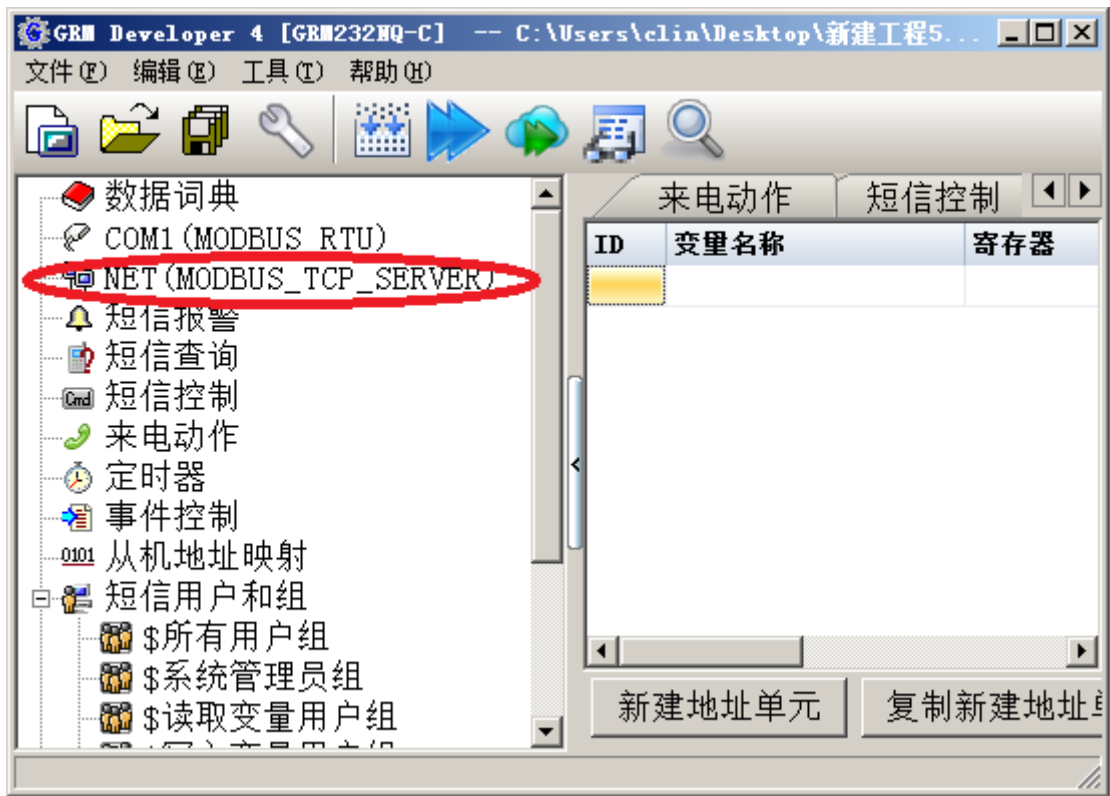
提交修改

重启模块

点此按钮重启模块

重启模块

2. 使用 GRMDEV5 开发工程，根据主机的属性配置好通讯（协议请选择 **MODBUS_TCP_SERVER**），



3. 在 GRMDEV 软件的“从机地址映射”编辑窗口中，建立变量关联到 MODBUS 寄存器地址（如图映射一个浮点型变量 “输入电流”）。



在开发环境左侧“从机地址映射”窗口中点击“新建地址单元”按钮，弹出下图所示“从机地址单元编辑器”窗口。

GRM110 使用手册

下图完成了变量“输入电流”与 MODBUS TCP 地址的映射，当和 GRM110 连接的 MODBUS 主机读取 GRM110 输出（保持）寄存器 4X 区 1 号地址时（PLC 里面这种地址表示通常写为 40001），即可获取变量“输入电流”的值。

从机地址单元编辑

关联变量

输入电流

选择

寄存器类型

可读写字4x

0x03 Read holding register

0x10 write multiple register

如图4X类型, 地址1
也就是PLC地址表示法 40001

IO数据类型

FLOAT32

地址

1

☐ 八进制

☒ 十进制

☐ 十六进制

可用地址范围 (1-65535)

确认

取消

- ◆ 寄存器类型：与连接的主机设备类型有关，不同设备选择不同的寄存器。
- ◆ IO 数据类型：变量对应的寄存器在主机设备中定义的原始数据类型。
- ◆ 地址：映射的寄存器的地址。

支持全部范围的 MODBUS 寄存器地址映射，具体如下表。

寄存器类型	寄存器说明	读取数据类型	变量类型	读写属性	功能码说明
可读写位 0x 地址 1-65535	逻辑线圈 0XXXX	Bit	开关量	读写	读命令 0x01。 写命令 0X05,0X0F
只读位 1x 地址 1-65535	输入位寄存器 1XXXX	Bit	开关量	只读	读命令 0x02。
只读字 3x 地址 1-65535	输入寄存器 3XXXX	INT16 INT32 UINT16 UINT32 FLOAT32 BCD16 BCD32	整数 浮点	只读	读命令 0x04。
可读写字 4x 地址 1-65535	输出（保持） 寄存器 4XXXX	INT16 INT32 UINT16 UINT32 FLOAT32 BCD16 BCD32	整数 浮点	读写	读命令 0x03。 写命令 0x10,0X06