



**CZK2/CZK3 系列**  
**可编程控制器(PLC)用户手册**  
**-MODBUS 通信篇**

版本号	2.0.19
修订日期	2019 年 9 月

欣灵电气股份有限公司

## 注意事项

### 基本说明

- 感谢您选购了欣灵 CZK2/CZK3 系列可编程控制器。
- 本手册主要介绍 CZK2/CZK3 系列可编程控制器的 MODBUS 通信内容。
- 在使用产品之前, 请仔细阅读本手册, 并在充分理解手册内容的前提下进行接线。
- 软件及编程方面的介绍, 兼容三菱 GX Developer/GX WORKS2, 请查阅相关手册。
- 请将本手册交付最终用户。

### 用户须知

- 只有具备一定的电气知识的操作人员才可以对产品进行接线等其他操作, 如有使用不明的地方, 请咨询本公司的技术部门。
- 手册等其他技术资料中所列举的示例仅供用户理解、参考用, 不保证一定动作。
- 将该产品与其它产品组合使用的时候, 请确认是否符合有关规格、原则以及技术要求等。
- 使用该产品时, 请自行确认是否符合要求以及安全, 对于本产品的故障而可能引发机器故障或者损失时, 请自行设置后备及安全功能。

### 责任申明

- 手册中的内容虽然已经过仔细的核对, 但差错难免, 我们不能保证完全一致。
- 我们会经常检查手册中的内容, 并在后续版本中进行更正, 欢迎提出宝贵意见。
- 手册中所介绍的内容, 如有变动, 请谅解不另行通知。

### 联系方式

如果您有任何关于本产品的使用问题, 请与欣灵电气股份有限公司联系。

- 电话/传真: 0577-62735555
- 地址: 乐清经济开发区纬十九路 328 号
- 网址: <http://www.c-lin.cn>

## 手册的约定俗成

限于篇幅,手册中可能使用一定的简称来代替原有的名称,现将这些可能涉及到的名称列于下表,以便对照。

简称	说明
CZK2/CZK3 系列 PLC	CZK2/CZK3 系列可编程控制器的总称
基本单元或本体	CZK2/CZK3 系列可编程控制器的基本单元的简称
扩展模块	CZK2/CZK3 系列可编程控制器的全部扩展模块的总称
输入输出扩展或 I/O 扩展	CZK2/CZK3 系列可编程控制器的全部输入输出扩展模块的简称
模拟量扩展	CZK2/CZK3 系列可编程控制器的全部模拟量扩展模块的简称
外围设备	编程软件、人机界面、网络模块的总称
编程软件	兼容三菱 GX Developer/GX WORKS2

## 相关手册

本手册只涉及 CZK2/CZK3 系列可编程控制器 MODBUS 方面的情况,编程软件兼容三菱 GX Developer/GX WORKS2,其他方面的应用,如安装、指令、扩展设备以及选型,请查阅相关手册资料。

《CZK2 系列可编程控制器安装使用手册》、《CZK2 系列可编程控制器指令手册》

《CZK2 系列可编程控制器(PLC)硬件手册》、《CZK2 系列可编程控制器(PLC)扩展模块用户手册》

《CZK2 系列 PLC 用户手册-高精度称重篇》以及《CZK2 系列可编程控制器选型手册》等

## 获取手册的途径

- 1、获取手册印刷版可向购买本系列产品供应商索取。
- 2、获取手册电子文档 (PDF 文件),可从欣灵电气股份有限公司网站 ([www.c-lin.cn](http://www.c-lin.cn)) 查询下载。

# 目录

注意事项 .....	2
基本说明 .....	2
用户须知 .....	2
责任申明 .....	2
联系方式 .....	2
手册的约定俗成 .....	3
相关手册 .....	3
获取手册的途径 .....	3
第一章 前言 .....	6
1-1 概要 .....	6
1-2 运行前的主要步骤 .....	7
第二章 规格 .....	8
2-1 通信规格 .....	8
第三章 接线 .....	9
3-1 接线步骤 .....	10
3-2 选择接线方式 .....	10
3-3 电缆、终端电阻的选择 (RS-485) .....	11
3-4 MODBUS RS-232 、 RS-485 的接线图 .....	13
第四章 相关软元件和通信计数器的详细内容 .....	14
4-1 特殊数据寄存器 .....	14
4-2 特殊数据寄存器 MODBUS 通信设定 .....	15
4-3 特殊辅助继电器 .....	16
第五章 MODBUS 标准功能 .....	17
5-1 MODBUS 标准功能支持一览表 .....	17
5-2 帧规格 .....	18
5-3 各功能的协议数据部格式 .....	20
5-4 线圈读出(功能代码: 0x01) .....	21
5-5 输入读出(功能代码: 0x02) .....	22
5-6 保持寄存器读出(功能代码: 0x03) .....	23
5-7 输入寄存器读出(功能代码: 0x04) .....	24
5-8 单线圈写入(功能代码: 0x05) .....	25
5-9 单保持寄存器写入(功能代码: 0x06) .....	26
5-10 批量线圈写入(功能代码: 0x0F) .....	27

5-11 批量寄存器写入(功能代码: 0x10).....	29
<b>第六章 MODBUS 主站功能</b> .....	<b>30</b>
6-1 MODBUS 主站功能一览表.....	30
6-2 ADPRW MODBUS 读出/写入指令 .....	31
6-3 ADPRW 指令功能参数.....	33
<b>第七章 MODBUS 从站功能</b> .....	<b>34</b>
7-1 MODBUS 从站功能支持一览表.....	34
7-2 MODBUS 软元件分配.....	34
<b>第八章 编程</b> .....	<b>35</b>
8-1 确认相关软元件的内容.....	35
8-2 编写主站程序.....	35
8-3 编写从站程序.....	36
8-4 编程上的注意事项.....	37
<b>第九章 故障排除</b> .....	<b>38</b>
9-1 确认可编程控制器的对应版本.....	38
9-2 通过 LED 显示确认通信状态 .....	38
9-3 安装与接线确认.....	38
9-4 通信设定及顺序程序的确认.....	38
9-5 设定内容及出错确认.....	40
9-6 MODBUS 通信出错代码一览表 .....	41

# 第一章 前言

## 1-1 概要

CZK2/CZK3 系列 PLC 具有强大的逻辑处理、数据运算、高速处理等功能。为了更好的满足现场的通信需求，CZK2/CZK3 系列 PLC 支持 MODBUS 通信功能。

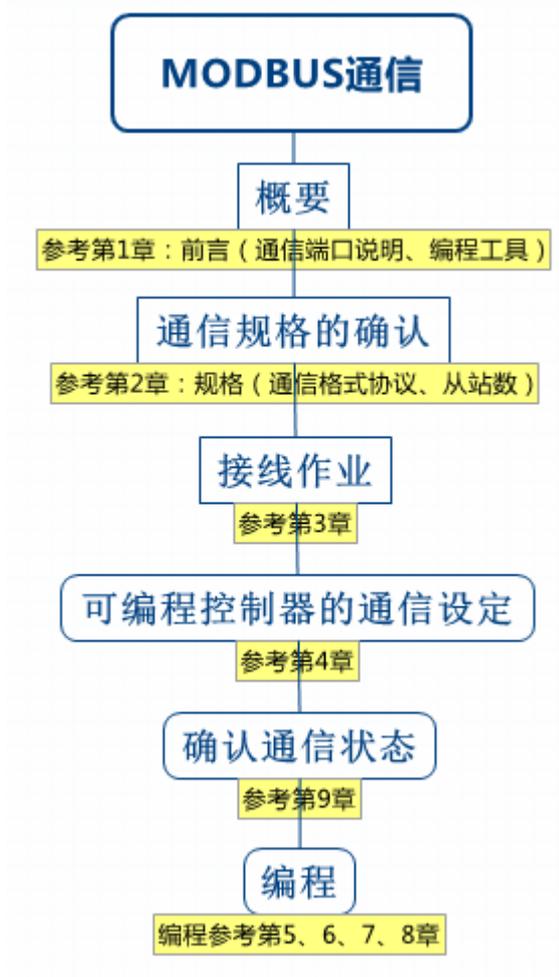
MODBUS 通信网络如果是 RS-485 通信，则可使用一台主机控制 32 站从站。如果是 RS-232 通信，则可使用一台主机控制 1 站从站。

- PORT0-232 端口、PORT1-232 端口只支持 MODBUS 从站，485 端口支持 MODBUS 从站或者主站；
- 可使用一台 MODBUS 主站控制 32 站从站；
- 主持 RTU 模式和 ASCII 模式；
- 支持最大 115.2kbps 的传送速度；
- 在 MODBUS 主站中，使用 MODBUS 通信专用顺控指令 ADPRW。

- 1、链接台数、总延长距离以及规格请参考第 2 章；
- 2、接线请参考第 3 章；
- 3、编程工具兼容三菱 GX Works2 或者 GX Developer；

## 1-2 运行前的主要步骤

MODBUS 通信网络设定步骤如下。



## 第二章 规格

本章介绍通信规格及性能的有关内容。

### 2-1 通信规格

通信格式和协议等按照 4 章中内容使用顺控程序设定。

项目		规格			备注
		PORT0-232	PORT1-232	485	
通道数		3 通道			PORT0-232 和 PORT1-232 只支持 MODBUS 从站;485 可使用 MODBUS 主站或 MODBUS 从站中的任意一种
传送规格	通信接口	RS-232	RS-232	RS-485	
	传送速度	600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、56000、57600、115200			单位 bps
	数据长度	7 位或 8 位			
	停止位	1 位或 2 位			
	传送距离	最大 15m	最大 15m	最大 500m	根据通信设备的不同种类, 传送的距离的不同
	通信协议	RTU 或 ASCII			
主站功能	从站功能	1 站	1 站	32 站	根据通信设备的不同种类, 从站数也会不同
	功能数	8			
	可同时执行指令	1 个指令			
	最大写入数据	123 字或 1968 线圈			
	最大读出数据	125 字或 2000 线圈			
从站功能	功能数	8			
	可同时受理请求文本	相同通道只可以 1 个请求,			
	站号	1~247			

※1、PORT0-232 和 PORT1-232 只支持 MODBUS 从站; 485 可使用 MODBUS 主站或 MODBUS 从站中的任意一种;

## 第三章 接线

本章中介绍了有关接线的内容。

### 接线注意事项

- 进行安装、接线等作业时，请务必在外部将所有电源均断开后方可进行操作。否则有触电、产品损坏的危险。
- 在安装、接线等作业后执行上电运行时，请务必在产品上安装附带的接线端子盖板。否则有触电的危险性。
- 当因噪音影响导致异常的数据被写入到可编程控制器中的时候，有可能会因此引起可编程控制器误动作、机械破损以及事故发生，所以请务必遵守以下内容。
  - 1) 通信线请勿与主回路线或高压电线、负载线等捆在一起接线，或是靠近接线。否则容易受到噪音和冲击感应的影响。布线时至少要做到离开 100mm 以上。
  - 2) 屏蔽线或是屏蔽电缆的屏蔽层必须要在可编程控制器侧进行一点接地。但是，请勿与强电流共同接地。
- 对欧式端子排型的产品进行接线时，请遵照以下的注意事项操作。否则有可能导致触电、故障、短路、断线、误动作、损坏产品。
  - 1) 请依据手册中记载的尺寸对电线的末端进行处理。
  - 2) 紧固扭矩请依照手册中记载的扭矩。
  - 3) 绞线的末端要捻成没有金属丝发散。
  - 4) 请勿对电线的末端上锡。
  - 5) 请勿连接不符合规定尺寸的电线或是超出规定根数的电线。
  - 6) 请不要对端子排或者电线的连接部分直接施力进行电线固定。

### 3-1 接线步骤

#### 1、选择接线方法

请根据用途选择接线方法。

#### 2、准备接线

请准备好接线所需的电缆及终端电阻。

#### 3、断开可编程控制器的电源

进行接线作业前，请务必确认可编程控制器的电源已断开。

#### 4、在通信设备之间接线

将 MODBUS RS-232 或者 MODBUS RS-485 的通信设备间连接。

### 3-2 选择接线方式

使用 MODBUS 通信时，从站可使用 RS-232 通信或者 RS-485 中的任意一种。主站只能选择 RS-485。

#### 1 MODBUS RS-232 通信场合 (1 主 1 从)

用 MODBUS RS-232 通信连接时，主站上仅能连接 1 台。并且请将总延长距离建议控制在 15m 以下。

#### 2 MODBUS RS-485 通信场合 (1 主站 N 从站)

用 MODBUS RS-485 通信连接时，主站上可连接最大 32 台。并且请将总延长距离建议控制在 500m 以下。

※1、MODBUS 从站站号可任意分配。

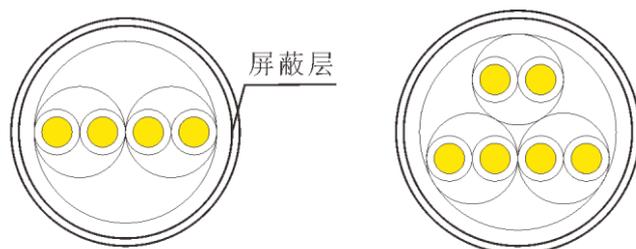
### 3-3 电缆、终端电阻的选择 (RS-485)

请按照下列要领选用电缆。

#### 1 双绞电缆

与 MODBUS RS-485 通信设备连接时，使用带屏蔽的双绞线电缆。

##### 1、电缆的结构示意图



2对电缆的结构示意图

3对电缆的结构示意图

##### 2、RS-485 电缆规格项

项目	内容
电缆的种类	屏蔽电缆
对数	2p、3p
导线电阻 (20℃)	88.0Ω/km 以下
绝缘电阻	10000MΩ·km 以上
耐压	DC500V 1分钟
静电容量 (1kHz)	平均 60nF/km 以下
特性阻抗 (100kHz)	110±10Ω

#### 2 电线的连接

与 MODBUS RS-485 通信设备连接时，使用带屏蔽的双绞线电缆。

紧固扭矩请采用 0.22~0.25N·m。

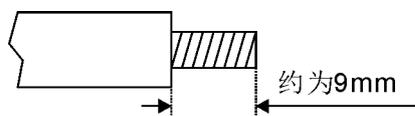
拧紧端子螺丝时，请注意扭矩不要在规定值范围以外。否则可能导致故障、误动作。

处理电线末端时，或是绞线和单线保持原样使用，或是使用带绝缘套管的柱状端子。

##### ● 绞线和单线保持原样的场合

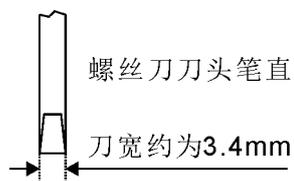
1) 绞线的末端要捻成没有“线须”出来。

2) 请勿对电线的末端上锡。



## ● 工具

拧紧端子排的端子时, 请使用市场上有售的小型螺丝刀, 并且请使用如下图所示刀头形状笔直的螺丝刀。



### 注意事项:

使用精密螺丝刀等握柄部直径较小的螺丝刀时, 无法取得规定的紧固扭矩。

为得到如上表所述紧固扭矩, 请使用下列螺丝刀或者与其相当的螺丝刀 (握柄部直径约 25mm)。

## 3 连接终端电阻

请务必在回路的两端设置终端电阻。

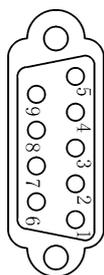
### 3-4 MODBUS RS-232 、 RS-485 的接线图

本节所述接线是代表性的接线实例。

在 CZK2/CZK3 系列左侧，提供一或者二个 9 针 D 型 RS232 和 RS485 共用串行通信接口。用户可以利用通信接口 RS232 功能，通过编程电缆建立 PLC 与个人计算机 (PC) COM 口的连接，以实现程序下载和在线调试。通信接口的 RS485 功能可用于 PLC 与其它现场设备进行通信。

#### 1 含两个通信口设备

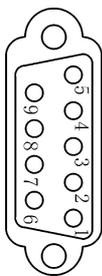
通信接口 1 引脚图如下：



DB9 芯插座 (孔)

连接针号	定义
2	TxD
3	RxD
4	A+
5	GND
7	B-

通信接口 0 引脚图如下：

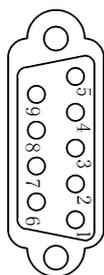


DB9 芯插座 (孔)

连接针号	定义
2	TxD
3	RxD
5	GND

#### 2 含一个通信口设备

通信接口 0 引脚图如下：



连接针号	定义
2	TxD
3	RxD
4	A+
5	GND
7	B-

DB9 芯插座 (孔)

## 第四章 相关软元件和通信计数器的详细内容

本章中说明了有关在 MODBUS 通信中使用的特殊数据寄存器和特殊辅助继电器的软元件编号与功能。

### 4-1 特殊数据寄存器

在 MODBUS 通信中使用特殊数据寄存器如下表所示：

特殊数据寄存器			名称	有效站	详细内容	R/W
通道 1	通道 2	通道 3				
D8400	D8420	D8413	通信格式及协议设定	主站/从站	设定通信格式及协议。 注：通信格式及协议的详细内容请参考 4.2 节	R、W
D8402			通信出错代码	主站	在 MODBUS 通信中发生的最新出错代码。 清除原因： 1)电源 ON; 2)STOP->RUN	R、W
D8404			发生通信出错的步号	主站	发生出错的 ADPRW 指令的步编号 清除原因： 1)电源 ON; 2)STOP->RUN	R、W
D8407			通信中的步号	主站	通信中的 ADPRW 指令的步编号 清除原因： 1)电源 ON; 2)STOP->RUN	R、W
D8408			当前重试次数	主站	因从站响应超时而进行通信重试的次数 清除原因： 1)电源 ON; 2)STOP->RUN; 3)执行下一个 ADPRW 指令	R、W
D8409			从机响应超时	主站	主站发送请求后,从站在改设定时间内没有响应时,主站会再次发送请求,或者根据设定的重试次数(D8412)判断为超时出错,然后结束该指令。 设定范围: 0~32767[ms], 0 的情况下, 3 秒则为超时。	R、W
D8412			重试次数	主站	从站未在从站响应超时时设定的时间内响应时,主站发生请求直到到达所设定的重试次数后,会因超时出错而结束指令处理 设定范围: 0~20[次], 设定 20 以上的值时, 重试次数为 20。	R、W
D8414	D8434	D8437	从站本站号	从站	存储从站本站号。设定范围: 1~247 注: 初始化中检测出设定范围外的值时,本设定会无效,从站不会响应任何请求。	R、W

※1: 通道 1: 485; 通道 2: PORT0-232; 通道 3: PORT1-232

※2: R: 读; W: 写

## 4-2 特殊数据寄存器 MODBUS 通信设定

通信设定中使用的软元件如下所示：

- 使用通道 1(485)时设定 D8400；
- 使用通道 2(PORT0-232)时设定 D8420；
- 使用通道 3(PORT1-232)时设定 D8413。

### 1 D8400、D8420、D8413 通信格式以及协议

在通信格式中设定数值，可进行数据长度、奇偶性、波特率以及协议等通信参数进行设置  
通信格式的内容如下表所示：

位	名称	内容	
		0(bit=OFF)	1(bit=ON)
b0	数据长度※1	7 位	8 位
b1~b2	奇偶性	顺序为 b2, b1 00:无 01:奇数 11:偶数	
b3	停止位	1 位	2 位
b4~b7	波特率	顺序为 b7, b6, b5, b4 0100 为 600; 0101 为 1200; 0110 为 2400; 0111 为 4800; 1000 为 9600; 1001 为 19200; 1010 为 38400; 1011 为 56000; 1100 为 57600; 1101 为 115200。	
b8	预留	-	
b9~b11	预留	-	
b12~b13	MODBUS 通信模式	顺序为 b13, b12 00: RTU 模式; 01:ASCII 模式; 10:TCP 模式。	
b14	通信协议	编程口协议	MODBUS 协议
b15	主站/从站	从站	主站

※1：在 RTU 模式的情况下，数据长度请设置为 8 位，以免 7 位时，有可能破坏数据。

### 4-3 特殊辅助继电器

在 MODBUS 通信中使用的特殊辅助继电器如下表所示：

特殊辅助继电器			名称	有效站	详细内容	R/W
通道 1	通道 2	通道 3				
M8029			指令执行结束	主站	ADPRW 指令执行结束后置为 ON。 清除原因：1) 电源 ON；2) STOP -> RUN； 3) 执行正在使用 M8029 的其它指令时(包含其他 ADPRW 指令)。	R
M8401			MODBUS 通信中	主站	MODBUS 通信中置为 ON，从指令执行开始一直到指令执行结束标志位 ON。 清除原因：1) 电源 ON；2) STOP -> RUN。	R
M8402			MODBUS 通信发生错误	主站	发生 MODBUS 通信出错时置为 NO。 清除原因：1) 电源 ON；2) STOP -> RUN； 3) 执行下一个 ADPRW 指令时。	R
M8403			MODBUS 通信出错锁存	主站	一旦发生 MODBUS 通信出错时置为 ON 清除原因：1) 电源 ON；2) STOP -> RUN； 3) 执行下一个 ADPRW 指令时。	R
M8408			发生重试	主站	从站未按时响应，在主站发送重试的期间置为 ON。 清除原因：1) 电源 ON；2) STOP -> RUN； 3) 执行下一个 ADPRW 指令时。 如果从站对发送到的重试进行响应，则该标志位不会置 ON。	R
M8409			发送超时	主站	发生响应超时置为 ON。 清除原因：1) 电源 ON；2) STOP -> RUN； 3) 执行下一个 ADPRW 指令时。 注：重试次数为 1 次以上时，在超时等造成的重试次数达到设定次数前，出错标志位不会置 NO。	R

## 第五章 MODBUS 标准功能

本章中说明了有关在 MODBUS 标准功能的详细内容，关于 CZK2/CZK3 系列可编程控制器标准功能的使用方法，请参考主站功能（6 章）或者从站功能（7 章）。

### 5-1 MODBUS 标准功能支持一览表

CZK2/CZK3 系列 PLC 支持 MODBUS 通信功能码如下表所示：

功能代码	功能名	访问点数	参考
01H	线圈读出	1~2000 点	
02 H	输入读出	1~2000 点	
03 H	保持寄存器读出	1~125 点	
04 H	输入寄存器读出	1~125 点	
05 H	线圈写入	1 点	
06 H	寄存器写入	1 点	
0FH	批量线圈写入	1~1968 点	
10 H	批量寄存器写入	1~123 点	
17 H	批量寄存器读出/写入	读出：1~125 点； 写入：1~121 点。	



## 1 帧模式

MODBUS 通信帧模式请和对象设备帧模式统一。

### ● RTU 模式

这是使用二进制代码发送接收帧的模式。帧规格依据 MODBUS 协议的规格：



RTU 模式的出错检查通过 CRC (Cyclical Redundancy Checking) 进行。

CRC 是 16 位 (2 个字节) 的二进制值。CRC 值由发送设备计算, 并添加到文本中。接收设备在文本接收过程中重新计算 CRC, 并和接收的实际值进行比较。进行比较的值如果不同则为出错。

CRC 的计算步骤如下所示。

1) 读取 FFFFH (16 位全部为 “1”) 的寄存器。

将此寄存器作为 CRC 寄存器。

2) 计算 CRC 寄存器低位字节和文本前 8 位的排他性逻辑和, 并将结果放入 CRC 寄存器。

3) 将 CRC 寄存器向右方 (最低位的位的方向) 移动 1 位, 将最高位的位设为 0。确认进位标志位。

4) 进位标志位为 0 时:重复上述步骤 3。(重新移位。)

进位标志位为 1 时:计算生成多项式 0xA001 (1010 0000 0000 0001) 和 CRC 寄存器的排他性逻辑和。

5) 重复上述步骤 3 和 4 的操作, 直至位移动达到 8 次。通过该操作, 8 位得到处理。

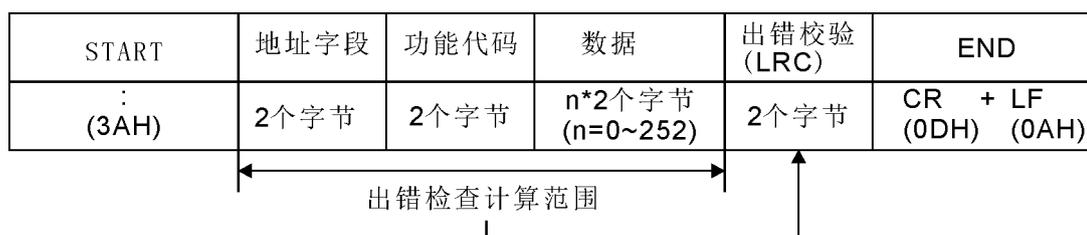
6) 在文本的下一个 8 位中, 重复上述步骤 2~5 的操作。继续该操作, 直至全部位得到处理。

7) CRC 寄存器最后的值为 CRC 值。

8) 将 CRC 值储存在文本中时, 顺序为低位 8 位→高位 8 位。

### ● ASCII 模式

这是使用 ASCII 代码的 2 个字符 (2 位) 发送接收帧的模式。帧规格依据 MODBUS 协议的规格：



ASCII 模式的出错检查通过 LRC (Longitudinal Redundancy Checking) 进行。

LRC 是 8 位 (1 个字节) 的二进制值。LRC 值由发送设备计算, 并添加到文本中。接收设备在文本接收过程中重新计

算 LRC, 并和接收的实际值进行比较。进行比较的值如果不同则为出错。

LRC 的计算步骤如下所示。

1) 将除了冒号 (: ) 和 CR+LF 以外的全部文本转换成 RTU 格式 (二进制), 以 8 位单位将这些相加。(除去进位。)

2) 从 FFH (8 位全部为 “1”) 中减去 1) 的相加值, 算出 1 的补数。

3) 加上 1 算出 2 的补数。

4) 将 LRC 值储存在文本中时, 请将 LRC 值转换成 ASCII 代码。

## 5-3 各功能的协议数据部格式

关于 MODBUS 协议和数据的格式进行说明。

- 注意事项

1) MODBUS 从站接收到广播请求文本的情况会进行请求文本中所请求的处理,但不会向主站发送响应文本。

2) MODBUS 从站在只接收模式时接收到请求文本的情况,会进行请求文本的帧的检查,但不会进行所请求的处理,也不会发送响应文本,但接收到“通信的重新启动”(功能:诊断 0x08,子功能:0x01)的情况除外。接收到“通信的重新启动”时,从站不会发送响应文本,但是对恢复联机模式后接收的请求文本会正常响应。详细内容请参考 3 章。

- 在从站处理异常结束的情况

1) 请求文本所请求的处理异常结束时,向主站发送异常结束代码。请参考 4.4 节的“响应文本格式(异常结束时)”。

2) 异常响应代码和出错代码的储存位置、确认方法和详细内容请参考 4 章。

## 5-4 线圈读出(功能代码: 0x01)

读出 1 个或多个线圈状态(ON/OFF)。以下从站号设地址 1 为例。

### 1、请求文本格式(主站→从站)

从站地址	功能代码	数据				CRC	
		起始线圈编号		读出点数			
01H	01H	0000H~FFFFH		0001H~07D0H		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

### 2 响应文本格式(从站→主站)

#### 2.1 正常结束时

从站地址	功能代码	数据				CRC		
		读出字节数		软元件数据				
01H	01H	n		1	...	n	CRC 校验码	
		读出字节数 n 个				L	H	

软元件数据 1~n	位元件存储顺序 (已读出的线圈状态按照低位到高位的位置顺序存储; 读出点数不足 8 的倍数时, 多余的位为 0)								
1	线圈编号	7	6	5	4	3	2	1	0
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
2	线圈编号	15	14	13	12	11	10	9	8
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
...									
n	线圈编号	(n-1)×8+7	(n-1)×8+6	(n-1)×8+5	(n-1)×8+4	(n-1)×8+3	(n-1)×8+2	(n-1)×8+1	(n-1)×8+0
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

#### 2.2 异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
01H	81H	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

※1: 异常结束时, 异常响应码和出错码会存储在特殊数据寄存器和特殊辅助继电器中, 详细内容请参考第 4 章

**5-5 输入读出(功能代码: 0x02)**

读出 1 个或多个输入状态(ON/OFF). 以下从站号地址 1 为例。

**1 请求文本格式(主站→从站)**

从站地址	功能代码	数据				CRC	
		起始输入编号		读出点数			
01H	02H	0000H~FFFFH		0001H~07D0H		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

**2 响应文本格式(从站→主站)**

## 2.1、正常结束时

从站地址	功能代码	数据			CRC		
		读出字节数	软元件数据				
01H	02H	n	1	...	n	CRC 校验码	
			读出字节数 n 个			L	H

**软元件数据 1~n** 位元件存储顺序 (已读出的线圈状态按照低位到高位位的顺序存储; 读出点数不足 8 的倍数时, 多余的位为 0)

1	线圈编号	7	6	5	4	3	2	1	0
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
2	线圈编号	15	14	13	12	11	10	9	8
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
...									
n	线圈编号	(n-1)×8+7	(n-1)×8+6	(n-1)×8+5	(n-1)×8+4	(n-1)×8+3	(n-1)×8+2	(n-1)×8+1	(n-1)×8+0
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

## 2.2、异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
01H	82H	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

**5-6 保持寄存器读出(功能代码: 0x03)**

读出 1 个或多个保持寄存器. 以下从站号地址 1 为例。

**1 请求文本格式(主站→从站)**

从站地址	功能代码	数据				CRC	
		起始保持寄存器编号		读出点数			
01H	03H	0000H~FFFFH		0001H~007DH		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

**2 响应文本格式(从站→主站)**

## 2.1、正常结束时

从站地址	功能代码	数据				CRC		
		读出字节数		软元件数据				
01H	03H	m=n*2		1	...	n		CRC 校验码
				H	L		H	
		读出字节数 m (n*2)						L

## 2.2、异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
01H	83H	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

**5-7 输入寄存器读出(功能代码: 0x04)**

读出 1 个或多个输入寄存器的值。以下从站号地址 1 为例。

**1 请求文本格式(主站→从站)**

从站地址	功能代码	数据				CRC	
		起始输入寄存器编号		读出点数			
01H	04H	0000H~FFFFH		0001H~007DH		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

**2 响应文本格式(从站→主站)**

## 2.2、正常结束时

从站地址	功能代码	数据				CRC			
		读出字节数	软元件数据						
01H	03H	m=n*2	1		...	n		CRC 校验码	
			H	L		H	L		L
			读出字节数 m (n*2)						

## 2.2、异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
01H	84H	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

**5-8 单线圈写入(功能代码: 0x05)**

在一个线圈中写入值 (ON/OFF)。以下从站号地址 1 为例。

**1 请求文本格式(主站→从站)**

从站地址	功能代码	数据				CRC	
		线圈寄存器编号		ON/OFF 指定			
01H	05H	0000H~FFFFH		0000H:OFF FF00H:ON		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

**2 响应文本格式(从站→主站)**

## 2.1、正常结束时

从站直接回复由主站发出的文本。

## 2.2、异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
01H	85H	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

**5-9 单保持寄存器写入(功能代码: 0x06)**

在一个保持寄存器中写入值。以下从站号地址 1 为例。

**1 请求文本格式(主站→从站)**

从站地址	功能代码	数据				CRC	
		保持寄存器编号		写入数据			
01H	06H	0000H~FFFFH		0000H~FFFFH		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

**2 响应文本格式(从站→主站)**

## 2.1、正常结束时

从站直接回复由主站发出的文本。

## 2.2、异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
01H	86H	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

**5-10 批量线圈写入(功能代码: 0x0F)**

在批量线圈中写入值(NO/OFF)。以下从站号地址 1 为例。

**1 请求文本格式(主站→从站)**

从站地址	功能代码	数据						CRC			
		起始线圈编号		写入点数(m)		字节数(n)				软元件数据	
01H	0FH	0000H~FFFFH		0000H~07B0H		0001H~00F6H		软元件 数据 1	...	软元件 数据 n	CRC 校验码
		H	L	H	L			字节数据 n		L	

软元件 数据 1~n	数据存储顺序								
	1	线圈编号	7	6	5	4	3	2	1
软元件数据位		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
2	线圈编号	15	14	13	12	11	10	9	8
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
...									
n	线圈编号	$(n-1) \times 8 + 7$	$(n-1) \times 8 + 6$	$(n-1) \times 8 + 5$	$(n-1) \times 8 + 4$	$(n-1) \times 8 + 3$	$(n-1) \times 8 + 2$	$(n-1) \times 8 + 1$	$(n-1) \times 8 + 0$
	软元件数据位	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

※1: 存储的软元件数据 1~n 中的值(NO/OFF)会按照软元件数据低位→高位的位的顺序, 被写入线圈;

※2: 请让写入点数 m 中指定的点数和字节数 n 中指定的位数一致。例如, 将写入点数设为 16 点时, 字节数请设为 2 个字节 (=16 位)。

## 2 响应文本格式(从站→主站)

### 2.1、正常结束时

从站地址	功能代码	数据				CRC	
01H	0FH	起始线圈号(与请求文本 起始线圈编号相同)		写入点数(与请求文 本写入点数相同)		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

### 2.2、异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
01H	8F	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

**5-11 批量寄存器写入(功能代码: 0x10)**

在批量保持寄存器中写入值。以下从站号地址 1 为例。

**1 请求文本格式(主站→从站)**

从站地址	功能代码	数据								CRC		
		起始保持寄存器编号		写入点数 n		字节数 (n×2)	软元件数据					
01H	10H	0000H~FFFFH		0000H~007BH		0002H~00F6H	软元件数据 1	...	软元件数据 n		CRC 校验码	
		H	L	H	L		H	L	...	H	L	L
字节数 n×2												

**2 响应文本格式(从站→主站)**

## 2.1、正常结束时

从站地址	功能代码	数据				CRC	
01H	10H	起始保持寄存器编号(与请求文本起始保持寄存器编号相同)		写入点数(与请求文本写入点数相同)		CRC 校验码	
		H	L	H	L	L	H

## 2.2、异常结束时

从站地址	功能代码	数据	CRC	
0x01	0x90	异常响应代码※1	CRC 校验码	
			L	H

## 第六章 MODBUS 主站功能

本章中介绍了有关 MODBUS 通信所支持的 MODBUS 主站功能。

### 6-1 MODBUS 主站功能一览表

功能代码	功能名	访问点数
01H	线圈读出	1~2000 点
02H	输入读出	1~2000 点
03H	保持寄存器读出	1~125 点
04H	输入寄存器读出	1~125 点
05H	线圈写入	1 点
06H	寄存器写入	1 点
0FH	批量线圈写入	1~1968 点
10H	批量寄存器写入	1~123 点
17H	批量寄存器读出/写入	读出: 1~125 点 写入: 1~121 点

## 6-2 ADPRW MODBUS 读出/写入指令

### 1 概要

这是用于和 MODBUS 主站所对应从站进行通信(数据读出/写入)的指令。16 位指令，11 步。

#### 1.1、指令格式

ADPRW[P] S· S1· S2· S3· S4·/D·

#### 1.2、设定数据

操作数种类	内容	数据类型
S·	从站本站号	BIN16 位
S1·	功能代码	BIN16 位
S2·	与功能码相对应的功能参数(参考 6.3 节)	BIN16 位
S3·	与功能码相对应的功能参数(参考 6.3 节)	BIN16 位
S4·/D·	与功能码相对应的功能参数(参考 6.3 节)	位/BIN16 位

#### 1.3、对象软元件

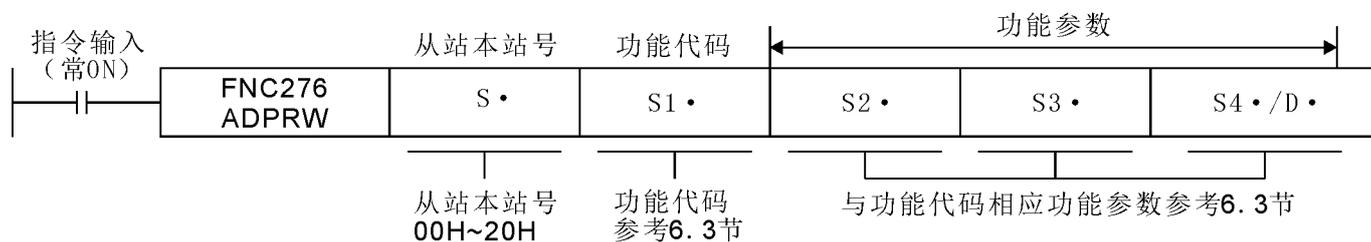
操作数种类	位软元件								字软元件											数据类型			
	系统/用户								位数指定				系统/用户				变址			常数	实数	字符串	指针
	X	Y	M	T	C	S	D□.b		KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	R	V	Z	修饰	K	H	E	“□”
S·														▲1	▲2			●	●	●			
S1·														▲1	▲2			●	●	●			
S2·														▲1	▲2			●	●	●			
S3·														▲1	▲2			●	●	●			
S4·/D·	●	□	▲1			●								▲1	▲2			●	●	●			

▲1: 特殊辅助继电器(M)和特殊数据寄存器(D)除外

## 2 功能及动作说明

### 2.1、16 位运算 (ADPRW)

功能代码 S1· 在从在 S· 上依照参数 S2·、S3·、S4·/D· 进行动作。播放时请在从站号中指定 0。



## 6-3 ADPRW 指令功能参数

各功能代码所需的功能参数如下表所示。

S1 · 功能码	S2 · MODBUS 地址	S3 · 访问点数	S4 · /D · 数据存储软元件起始	
	对象软元件:D·R·变址修饰 ·K·H			
1H 线圈读出	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1~2000	读出对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R·M·Y·S (D·R·M·Y·S 可进行变址修饰) *1
			占用点数	(S3· +15)÷16
2H 输入读出	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1~2000	读出对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R·M·Y·S (D·R·M·Y·S 可进行变址修饰) *1
			占用点数	(S3· +15)÷16
3H 保持寄存器读出	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1~125	读出对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R (D·R 可进行变址修饰)
			占用点数	S3·
4H 输入寄存器读出	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1~125	读出对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R (D·R 可进行变址修饰)
			占用点数	S3·
5H 单线圈写入	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1	写入对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R (D·R 可进行变址修饰)
			占用点数	1 点
6H 单寄存器写入	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1	写入对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R (D·R 可进行变址修饰)
			占用点数	1 点
FH 批量线圈写入	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1~1968	写入对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R·M·Y·S (D·R·M·Y·S 可进行变址修饰) *1 0=位 OFF 1=位 ON
			占用点数	(S3· +15)÷16
10H 批量寄存器写入	MODBUS 地址: 0000H~FFFFH	访问点数: 1~123	写入对象软元件(起始地址)	
			对象软元件	D·R (D·R 可进行变址修饰)
			占用点数	S3·

## 第七章 MODBUS 从站功能

本章中说明了有关在 MODBUS 从站功能的详细内容。

### 7-1 MODBUS 从站功能支持一览表

功能代码	功能名	访问点数
01H	线圈读出	1~2000 点
02H	输入读出	1~2000 点
03H	保持寄存器读出	1~125 点
04H	输入寄存器读出	1~125 点
05H	线圈写入	1 点
06H	寄存器写入	1 点
0FH	批量线圈写入	1~1968 点
10H	批量寄存器写入	1~123 点
17H	批量寄存器读出/写入	读出: 1~125 点 写入: 1~121 点

### 7-2 MODBUS 软元件分配

位软元件和字软元件的 MODBUS 软元件分配初始值如下所示:

位软元件			
MODBUS 地址		线圈状态 (可读可写, 继电器类型为 0 区)	离散输入状态 (仅可读, 继电器类型为 1 区)
十六进制	十进制		
0000H~0BFFH	0~3071	M0~M3071	--
1E00H~1EFFH	7680~7935	M8000~M8255	--
2000H~23E7H	8192~9191	S0~S999	--
3000H~30FFH	12288~12543	T0~T255	--
3200H~32FFH	12800~13055	C0~C255	--
3300H~33B7H	13056~13239	Y0~Y255	--
3400H~34B7H	13312~13495	--	X0~X255
字软元件			
MODBUS 地址		输入寄存器 (仅可读, 寄存器类型为 3 区)	保持寄存器 (可读可写, 寄存器类型为 4 区)
十六进制	十进制		
0000H~1FFFH	0~7999	--	D0~D7999
1F40H~203FH	8000~8255	--	D8000~D8255
A140H~A23FH	41280~41535	--	T0~T255
A340H~A407H	41792~41991	--	C0~C199
A408H~A477H	41992~42103	--	C200~C255, 32 位占两个地址

# 第八章 编程

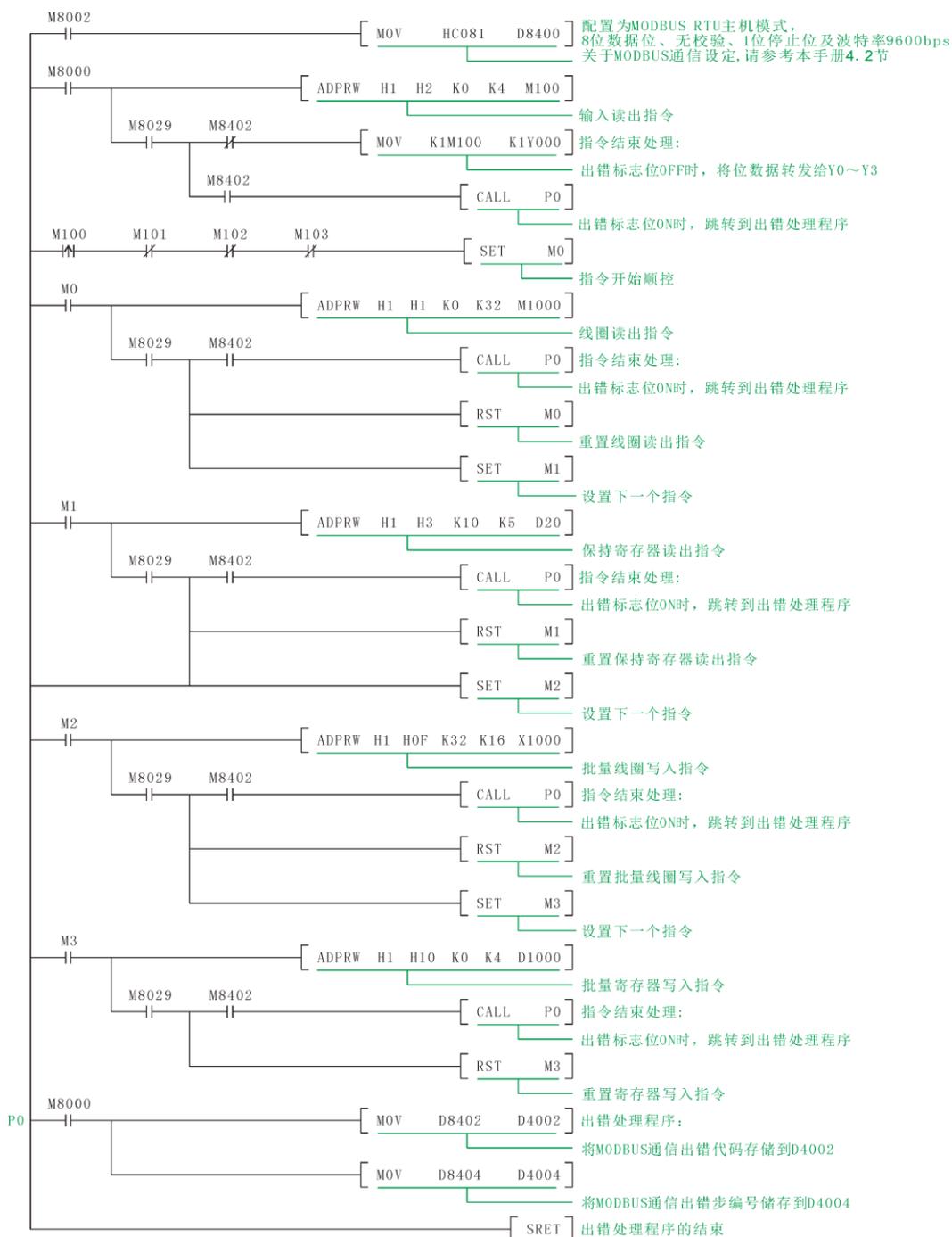
本章中说明了有关在 MODBUS 通信的设定方法和主站/从站的编程方法。

## 8-1 确认相关软元件的内容

关于在 MODBUS 通信过程中使用的可编程控制器软元件的详细内容，请参考手册的第 4 章。

## 8-2 编写主站程序

可从主站到从站进行软元件读出/写入的程序如下所示：

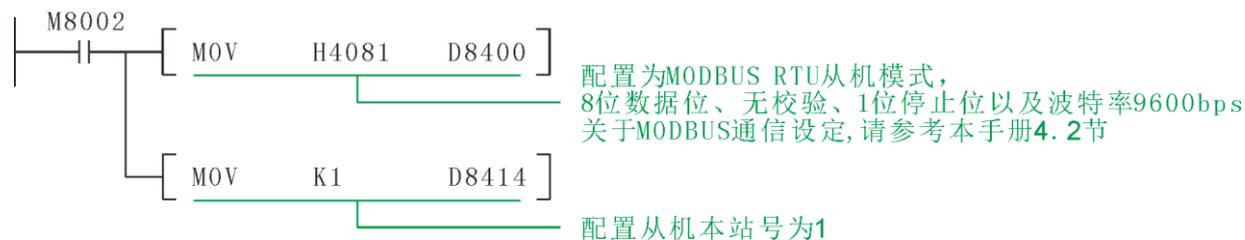


### 8-3 编写从站程序

设定 MODBUS 通信后，在主站进行软元件的读出/写入期间，MODBUS 从站可执行用户程序。

例如：485 通信口 D8400 设为 0x4081，即使用 Modbus RTU 的从机模式，数据长度为 8 位、无校验、停止位为 1 位以及波特率为 9600bps。

当 PLC 作为 Modbus 通信从机时，必须有一个站号，D8414 设为 1 即从机本站号为 1。从站的梯形图实例如下。



※1: 关于 MODBUS 通信设定, 请参考本手册 4.2 节;

※2: PORT0-232 通信口可工作在 MODBUS 从站模式, 通信格式设定寄存器 D8420 和从站号设定寄存器 D8434; PORT1-232 通信口可工作在 MODBUS 从站模式, 通信格式设定寄存器 D8413 和从站号设定寄存器 D8437。应用同上 485 通信口, 在此不再赘述。

## 8-4 编程上的注意事项

### 1 使用 ADPRW 指令时

1.1、在 MODBUS 主站中使用 ADPRW 指令时，请将驱动接点保持 ON 状态直到 ADPRW 指令结束 (M8029 为 ON)。

1.2、在 MODBUS 主站中同时驱动多个 ADPRW 指令时，一次只执行 1 个指令。当前指令结束后，执行下一个 ADPRW 指令。

1.3、在程序流程中使用 ADPRW 指令时 ADPRW 指令不能在以下程序流程中使用。

不可以使用的程序流程	备注
CJ-P 指令之间	条件跳转
FOR-NEXT 指令之间	循环
P-SRET 指令之间	子程序
I-IRET 指令之间	中断子查询

1.4、关于 RUN 中写入的注意事项

- 允许写入的场所

可编程控制器处于 STOP 状态时，运行 RUN 中写入的操作。

- 不允许写入场合

1) ADPRW 指令不支持 RUN 中写入；

2) 在通信过程中执行 RUN 写入时，或是用 RUN 中写入方式删除了指令时，此后的通信有可能会停止。(请将可编程控制器从 STOP 切换到 RUN 后进行初始化)。

### 2 线圈读出

MODBUS 主站中使用线圈读出功能(功能码：0x01)，在读出对象软元件中指定字元件(例：D 或 R)时，仅通过 ADPRW 指令的访问点数指定的位会改写。字软元件的剩余位不会改变。

## 第九章 故障排除

本章中说明故障排除的相关内容。

### 9-1 确认可编程控制器的对应版本

请确认是否为 CZK2/CZK3 系列可编程控制器基本单元对应的版本（兼容 FX3U 版本）。

### 9-2 通过 LED 显示确认通信状态

请确认可编程控制器只有 MODBUS 通信。

正常通信时 COM 灯会闪烁；无通信时 COM 灯会灭。

如 ERR 灯亮时，处理方法详见《CZK2 系列 PLC 报错系统说明手册》。

### 9-3 安装与接线确认

#### 1、安装接线

请确认通信设备和可编程控制器已正确连接。当通信设备连接不稳定时，会无法正常通信。

#### 2、接线

请确认通信设备和可编程控制器是否接线正确。接线不正确时，会无法正常通信。

### 9-4 通信设定及顺序程序的确认

#### 1、采用顺控程序进行通信设定

请确认通信格式（D8400、D8420、D8413）的设定是否正确。对通信端口进行重复的设定时，无法进行通信。

#### 2、参数设定的通信设定

请确认通信设定参数是否符合使用用途。不符合使用用途时，通信无法正确地进行。

#### 3、RS、RS2 指令的使用

请确认是否在同一通道中使用了 RS、RS2 指令和 ADPRW 指令。

在同一通道中使用任意指令时，请删除指令，然后将可编程控制器的电源重新接通。

#### 4、IVCK、IVDR、IVRD、IVWR、IVBWR、IVMC 指令的使用

请确认是否在与 ADPRW 指令相同的通道中使用了变频器通信指令。

在同一通道中使用任意指令时，请删除指令，然后将可编程控制器的电源重新接通。

#### 5. FLCRT、FLDEL、FLWR、FLRD、FLCMD、FLSTRD 指令的使用

请确认是否在与 ADPRW 指令相同的通道中使用了 CF-ADP 专用指令。

在同一通道中使用任意指令时，请删除指令，然后将可编程控制器的电源重新接通。

## 9-5 设定内容及出错确认

### 1 设定内容的确认

CZK 系列可编程控制器中有用于确认通信设定的软元件。请确认下列软元件中是否储存了正确  
的内容。

特殊数据寄存器			名称	内容
通道 1	通道 2	通道 3		
D8400	D8420	D8413	通信格式以及协议设定	关于内容请参考第 4 章
D8408			当前重试次数	
D8409			从机响应超时	
D8412			重试次数	
D8414	D8434	D8437	从站本站号	

### 2 设定出错确认

#### 2.1、出错标志位

当通信出错时，MODBUS 通信出错标志位置为 ON

特殊辅助继电器			名称	内容
通道 1	通道 2	通道 3		
M8402			MODBUS 通信发生错误	发生 MODBUS 通信出错时，置为 ON
M8403			MODBUS 通信出错锁存	发生 MODBUS 通信出错时，置为 ON
M8409			发送超时	发生 MODBUS 通信超时时，置为 ON

#### 2.2、出错代码

当 MODBUS 通信出错时，对应的通信出错标志位会置为 ON，MODBUS 通信出错代码会被储存在对应的数据寄存器中。

特殊数据寄存器			名称	内容
通道 1	通道 2	通道 3		
D8402			通信出错代码	详细请参考 9-6 节
D8404			发生通信出错的步号	记录出错的步数

## 9-6 MODBUS 通信出错代码一览表

错误代码	出错名称和详细内容
0202	MODBUS 通信参数设定异常, MODBUS 通信定无效 详细内容:发生出参数设错的特殊数据寄存器 例如: 通道 1 的从站编号无效, 详细内容请确认 D8414
0204	奇偶校验出错、溢出出错、帧出错
0205	CRC/LRC 出错, 文本 CRC/LRC 无效 RTU 模式中文本长度为 3 个字以下, ASCII 模式中文本长度为 8 个字以下
0206	字符溢出 1) RTU 模式中接收 256 个字节以上时 (ASCII 模式为 513 个字节以上) 2) 前一个请求的处理过程中, 接收到其他请求时 (仅从站)
0207	文本格式不正确 接收文本的访问点数和实际接收的点数不一致, 或者访问点数超过功能的最大值
0211	从站响应超时, 由于达到所设定的重试次数, 因此发生了超时
2xxyy	异常响应文本的接收 xx: 异常功能代码 yy: 异常响应代码
3xxyy	站号不一致, 请求文本和响应文本的从站站号不一致 详细内容: xx: 被请求的从站本站号 yy: 响应的从站本站号
4xxyy	功能代码不一致, 请求文本和响应文本的功能代码不一致 详细内容: xx: 请求文本的功能代码 yy: 响应文本的功能代码
0216	请求文本数据异常, 数据值和 MODBUS 规格不一致 例如: OFF=[0000H]、ON=[FF00H]以外的 1 线圈写入[5H]值
218x	超出应用指令操作数数据范围, RS 指令的读出对象/写入对象软元件无效, 或者占用点数超过有效范围。 详细内容: x 为 1, 从机地址错误 x 为 2, 功能码错误 x 为 3, 访问地址错误 x 为 4, 访问点数错误 x 为 5, 数据储存软元件起始错误

### 对应 MODBUS 从站的异常响应代码

异常响应代码	异常响应代码名	详细内容
01H	功能代码异常	被请求的功能代码未对应从站
02H	软元件异常	被请求的 MODBUS 软元件或访问点数超过了从站的有效范围
03H	数据异常	请求文本的 1 个数据区域超过了有效范围。(数据长度、软元件数等)
04H	处理中断	从站进行请求文本的处理时, 发生了致命性的出错