

# ≡ 永 宏 可 程 控 器 ≡

永 宏 **PLC**

通讯协议

永宏电机股份有限公司  
FATEK AUTOMATION CORP.

# 永宏 PLC 通讯协议

## 目 录

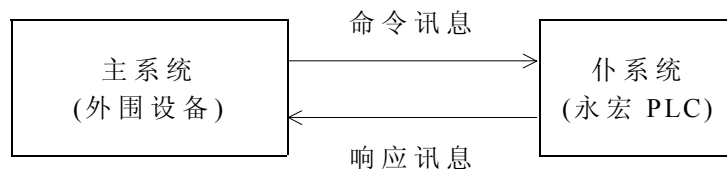
1: 主仆定位与通讯互动关系 .....	1
2: 永宏 PLC 通讯讯息格式 .....	1
3: 永宏 PLC 之通讯错误码 .....	2
4: 通讯命令功能详述 .....	3
4.1 组件类别及其指定方法 .....	3
4.2 通讯命令说明 .....	4
命令 40: PLC 概略状态读取 .....	6
命令 41: PLC 之 RUN/STOP 控制 .....	7
命令 42: 单一个单点之运作控制 .....	8
命令 43: 连续多个单点之抑/致能状态读取 .....	9
命令 44: 连续多个单点之状态读取 .....	10
命令 45: 连续多个单点之状态写入 .....	11
命令 46: 连续多个缓存器之资料读取 .....	12
命令 47: 连续多个缓存器之资料写入 .....	13
命令 48: 任意单点/缓存器混合之状态/资料读取 .....	14
命令 49: 任意单点/缓存器混合之状态/资料写入 .....	15
命令 4E: 测试回传 .....	16
命令 4F: 程序存盘 .....	17
命令 50: 程序加载 .....	18
命令 53: PLC 详细系统状态读取 .....	19

# 永宏 PLC 通讯协定

本通讯协议（Protocol）是永宏 PLC 主机上各通讯端口在标准通讯模式下均适用之通讯协议，任何对 PLC 之资料存取（自 PLC 内部读出或由外界写入 PLC）或运作、控制等，除在硬件联机及通讯参数设定必需通讯双方一致外，在通讯讯息格式（Message format）方面亦必需符合本通讯协议之格式 PLC 才能正确响应。在介绍通讯协议之前首先需了解永宏 PLC 和与其通讯之外围设备间之角色与互动关系。

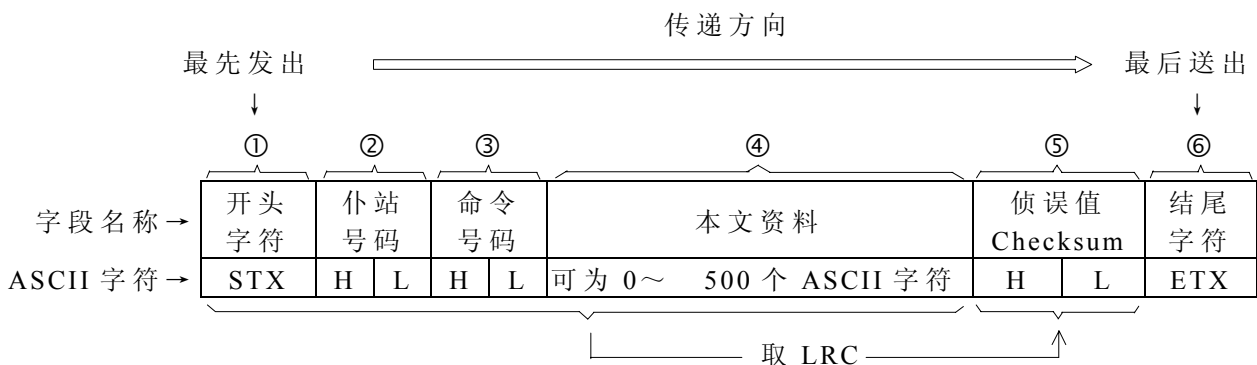
## 1. 主仆定位与通讯互动关系

在永宏 PLC 之通讯架构上，永宏 PLC 是被定位为仆系统（SLAVE）而任何与永宏 PLC 联机之外围设备均为主系统（MASTER），也就是说任何外围设备与永宏 PLC 间之通讯均是由主系统（外围设备）来主动发出命令，仆系统（永宏 PLC）只有在收到命令讯息后才依该命令之要求响应讯息给主系统，而不能主动发出讯息给主系统，如下之关系图所示：



## 2. 永宏 PLC 通讯讯息格式

永宏 PLC 之通讯讯息格式无论是命令讯息（主系统发出）或响应讯息（仆系统发出）均可概分为 6 个数据域位，如下图之范例：



① 开头字符（STX）：ASCII 码之开始字符 STX 之 16 进制码数为 02H，无论命令或响应讯息之开头字符均为 STX，接收方以此判知传输资料之开头。

② 仆站号码：为两位数之 16 进制数值，在永宏 PLC 通讯系统中之网络架构采用主仆系统在整个网络系统中只有一个主系统，但可以有 254 个仆系统，每个仆系统均有一个独一无二之站号，分别为 1~FEH（站号 0 则当作对所有仆系统作广播下命令），当主系统欲对仆系统下命令时是以站号来指定由那个 PLC，或所有 PLC（广播时）来接收这个命令。在响应讯息中，

仆系统会将自己的站号响应给主系统，以供主系统确认是它所指定的那个仆站（PLC）所送回之讯息。

注：PLC 之站号在出厂时均设为 1（第 1 站），站号之更改设定必须透过 FP-07 或 PRO-LADDER 来执行，在网络上是不能设定或变更站号的。

- ③命令号码：为两位数之 16 进制数值，所谓命令号码系由主系统要求仆系统所执行之动作类别，例如要求读取或写入单点状态、填入或读取缓存器资料、强制设定、运转、停止.....等，如同站号一般，在响应讯息中，仆系统亦会将其自主系统接收之命令号码原原本本地随同本文资料一并传回主系统。
- ④本文资料：本文资料可为 0（无本文资料）～500 个 ASCII 字符，在命令讯息中此字段资料用以指定命令所要运作或存取之对象（地址）或要写入之数值。在响应讯息中本字段之开头为一个错误码字符，在正常（没有错误）情况下此错误码必为字符 0（30H），其后跟着才是要响应给主系统之状态或数值等本文资料。当有错误时，本开头字符不再是 0，而代之以错误码，同时其后不再有其它本文资料（即本文资料仅为一个字符之错误码），请参阅第 3 节之说明。
- ⑤侦误值(CHECKSUM)：侦误值系将前述①～④各字段之所有 ASCII 字符之 16 进制数值以“纵式余数查核法” LRC（Longitudinal Redundancy Check）计算产出一个 Byte 长度（两个 16 进制数值 00～FF）之侦误值。当接收端收到讯息后依同样之计算法则将①～④字段之所有字符算出其侦误值，两者值相同表传输之资料正确，否则即有传输错误发生。本通讯协议 LRC 侦误值之计算方法是将各 ASCII 字符之 16 进制数码值（8 位长度）从头至尾依序相加，但不考虑进位，因此最终结果仍为 8 位长度之侦误值。
- ⑥结尾字符（ETX）：ASCII 码之结尾字符 ETX 之 16 进制数码为 03H，无论命令或响应讯息之结尾字符均为 ETX，当接收方收到 ETX 字符后便知该次通讯已结束，可开始处理该命令或资料了。

### 3. 永宏 PLC 之通讯错误码

在通讯过程中无论是主系统命令、地址、数值范围等之软件或操作上的错误以及硬件上之问题均可能造成仆系统无法处理主系统所下达之命令，此时仆系统仍会响应讯息给主系统（但前提是仆系统收到的必须是正确的通讯，亦即无 checksum 错误之命令，否则不会有任何响应），无论主系统下的命令码或本文资料为何，在错误发生时仆系统所响应之讯息格式都是一样的，除必有之开头字符 STX 和结尾字符 ETX 及侦误值外，并将其所收到之站号和命令码原原本本地响应给主系统，同时仆系统会判断该错误是属何种错误而将该错误代码响应给主系统，下图为永宏 PLC 之通讯错误之响应讯息格式。

● 下表为永宏 PLC 通讯错误码及其说明：

错 误 码	说 明
0	通讯正常（没有错误情形发生）
2	不合法数值（如 10 进制格式中有 16 进制数字）
3	禁止写入（PLC 使用 ROM PACK）
4	不合法之命令格式（含不合法之命令码），或通讯命令无法执行
5	不能激活（下 RUN 命令但 Ladder Checksum 不合）
6	不能激活（下 RUN 命令但 PLC ID≠Ladder ID）
7	不能激活（下 RUN 命令但程序语法错误）
9	不能激活（下 RUN 命令，但 Ladder 之程序指令 PLC 无法执行）
A	不合法之地址

#### 4. 通讯命令功能详述

本节针对永宏 PLC 通讯协议中所提供之通讯命令码逐一举例说明主系统之命令讯息及仆系统之响应讯息格式（只举通讯成功之例子，若有通讯错误情况请参考第 3 节之说明）。

##### 4.1 组件类别及其指定方法

通讯功能中最主要的功能在于读取或写入 PLC 内部组件（单点或缓存器）之状态或数值资料。因为首先您必须明了 PLC 内部到底有哪些组件可供您运用，以及如何来指定它们。下表为永宏 PLC 可供您存取之单点与缓存器及其地址指定方法（关于组件之特性大小范围及意义请参考基础功能篇手册第 3.1 节之说明）。

组件类别	代号	名 称	单点地址指定 （5 个字符）	16 位缓存器指定 （6 个字符）	32 位缓存器指定 （7 个字符）
单点状态	X	输入接点	X0000～X9999	WX0000～WX9984	DWX0000～DWX9968
	Y	输出继电器	Y0000～Y9999	WY0000～WY9984	DWY0000～DWY9968
	M	内部继电器	M0000～M9999	WM0000～WM9984	DWM0000～DWM9968
	S	步进继电器	S0000～S9999	WS0000～WS9984	DWS0000～DWS9968
	T	定时器接点	T0000～T9999	WT0000～WT9984	DWT0000～DWT9968
	C	计数器接点	C0000～C9999	WC0000～WC9984	DWC0000～DWC9968
暂存器资料	TMR	定时器缓存器	—	RT0000～RT9999	DRT0000～DRT9998
	CTR	计数器缓存器	—	RC0000～RC9999	DRC0000～DRC9998
	HR	资料缓存器	—	R00000～R65535	DR00000～DR65534
	DR	资料缓存器	—	D00000～D65535	DD00000～DD65534

- 单点状态（X，Y，M，S）可以将连续 16 个或 32 个状态组成 16 位或 32 位缓存器来用，如上表之 WX△△△△或 DWX△△△△，但△△△△必须为 8 的倍数。
- 由上表可知单点地址指定需 5 个位，16 位缓存器地址指定均为 6 个字符，而 32 位缓存器之地址指定必为 7 个字符。
- 上表之组件地址范围（Boundary）为永宏 PLC 组件之最大范围，因各系列 PLC 机种之组件多寡不一，范围亦不尽相同，使用者需自行注意其所使用机型 PLC 之组件大小范围（例如 FBE-PLC 之 X、Y 地址范围为 0000～0255，S 地址为 0000～0999），又如若通讯命令位之组件地址指定超出该 PLC 之范围，PLC 将响应 error A（不合法地址），同时不执行该命令。

## 4.2 通讯命令说明

- 下表为永宏 PLC 通讯协议所提供之通讯命令一览表：

命令 号码	功 能 叙 述	一 次 通 讯 可 处 理 之 讯 息 长 度	备 注
40	PLC 概略系统状态读取	—	
41	PLC 之 RUN/STOP 控制	—	
42	单一个单点之运作控制	1 点	
43	连续多个单点之抑/致能状态读取	1～256 点	
44	连续多个单点之状态读取	1～256 点	
45	连续多个单点之状态写入	1～256 点	
46	连续多个缓存器之资料读取	1～64Words	
47	连续多个缓存器之资料写入	1～64Words	
48	任意单点/缓存器混合之状态/资料读取	1～64 点或 Words	
49	任意单点/缓存器混合之状态/资料写入	1～32 点或 Words	
4E	测试回传	0～256 字符	
4F	程序存盘	64Words	
50	程序加载	64Words	
53	PLC 详细系统状态读取	—	

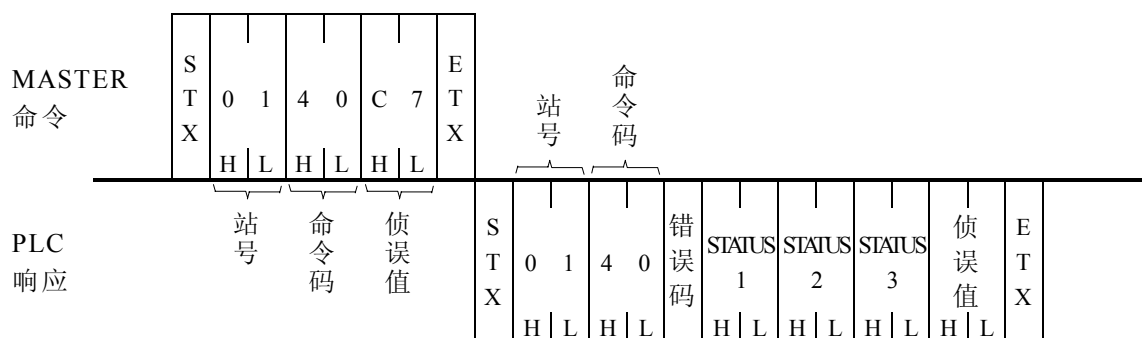
注 1：在本文讯息中单点状态之表示是以一个字符来表示（1 表示 ON，0 表 OFF），而 16 位缓存器资料则以 4 个字符来表示一个 Word 的数值（0000H～FFFFH）。

注 2：在 32 位缓存器时，其资料为 DW（连续两个 Word），故须以 8 个字符来表示，因此若组件为 32 位缓存器，则一个组件需以 2W 计，例如命令码 46 和 47 在 16 位组件一次最多可处理 64 个，但若为 32 位组件则一次最多只能处理 32 个。

- 注 3：在任意单点/缓存器混合运作之命令（48，49）中，其讯息长度为单点和 Word 数之总和，两者总数不得超过 64W（命令 48）及 32W（命令 49），亦即多一个点，所容许之 Word 数便少一个，反之亦同，而 32 位组件因其讯息长度是一个组件占用 2 个 Words，故多一个 32 位组件，则所容许之单点或 Word 数就少 2 个，例如命令 48，其讯息长度可为 1~64W，假设其读取 20 个 32 位组件，则其讯息已占用 40 个 Words，只剩 24W 可供单点或 16 位缓存器使用，因此本例在一次通讯中命令码最多只能读取 44 个组件（20 个 32 位组件，24 个单点或 16 位组件）。
- 注 4：上表中之连续单点或连续缓存器运作（读取或写入）系指运作之对象组件不只是一个，且为连续号码，因此在指定这些运作对象时，无需一一列举其组件号码，只需指定其起始号码及组件之个数 N 即可，但其运作对象只能为单点或缓存器之一，不能混合。
- 注 5：相对于连续多点之运作，任意（Random）多个运作对象，同样可在一次通讯中读取或写入多个单点和缓存器，但因其号码可为非连续故必须一一列举其单点或缓存器号码，也因此容许将单点和缓存器混合运作。
- 注 6：程序之存盘（Save）或加载（Load）运作，系将 PLC 内部整个程序区之程序取出存入磁盘档案中，或将磁盘档案中之程序整个加载到 PLC 去。因在一次通讯中储存或加载动作最大可传输 64 words，故程序之存盘或加载均需执行多次通讯才能作完。

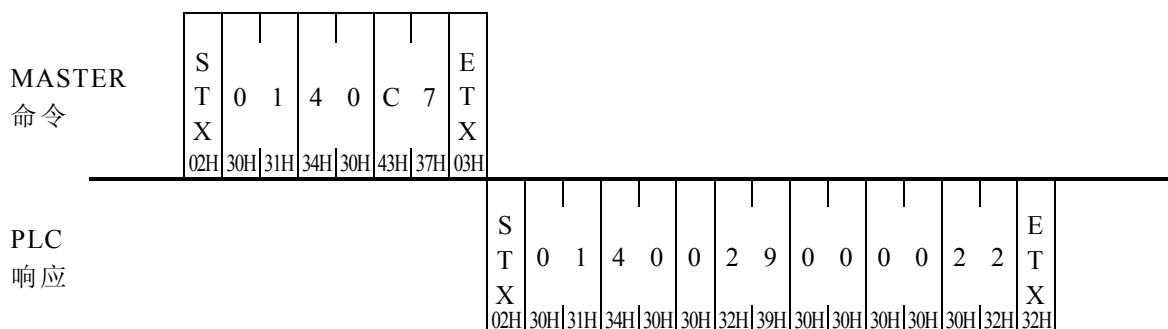
● 命令码 40（PLC 概略系统状态读取）

格式



范例

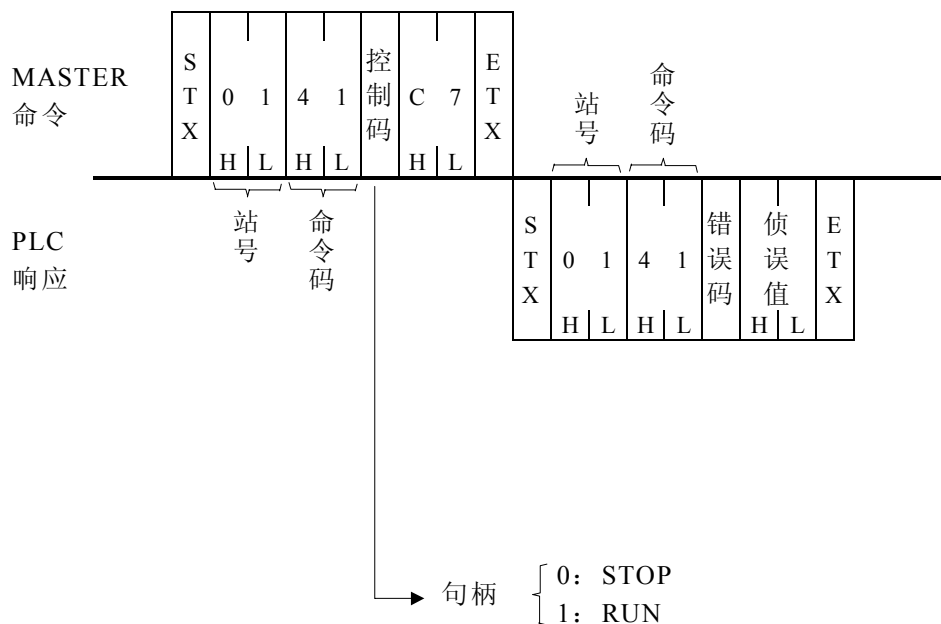
假设 PLC 插有 ROM PACK, PLC 和 ROM PACK 均设 ID, 其它状态均正常, 且 PLC 在 RUN 情况下, MASTER 以命令码 40 去读取 PLC 之系统状态将得到如下结果 (B5, B3, B0 为 1, 其余为 0, 故 STATUS 为 29H)。





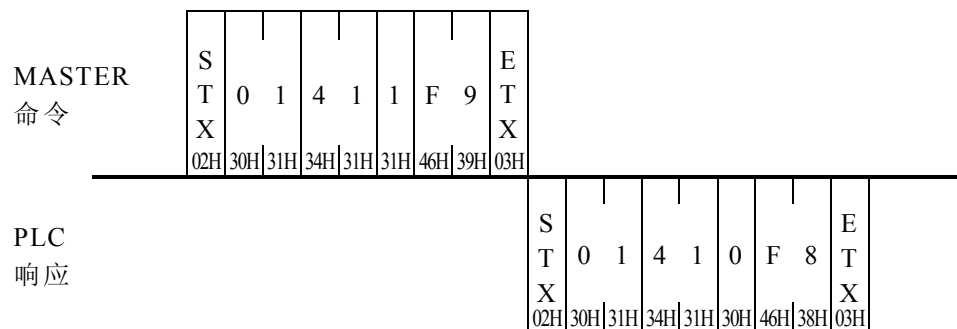
● 命令码 41（PLC 之 RUN/STOP 控制）

格式



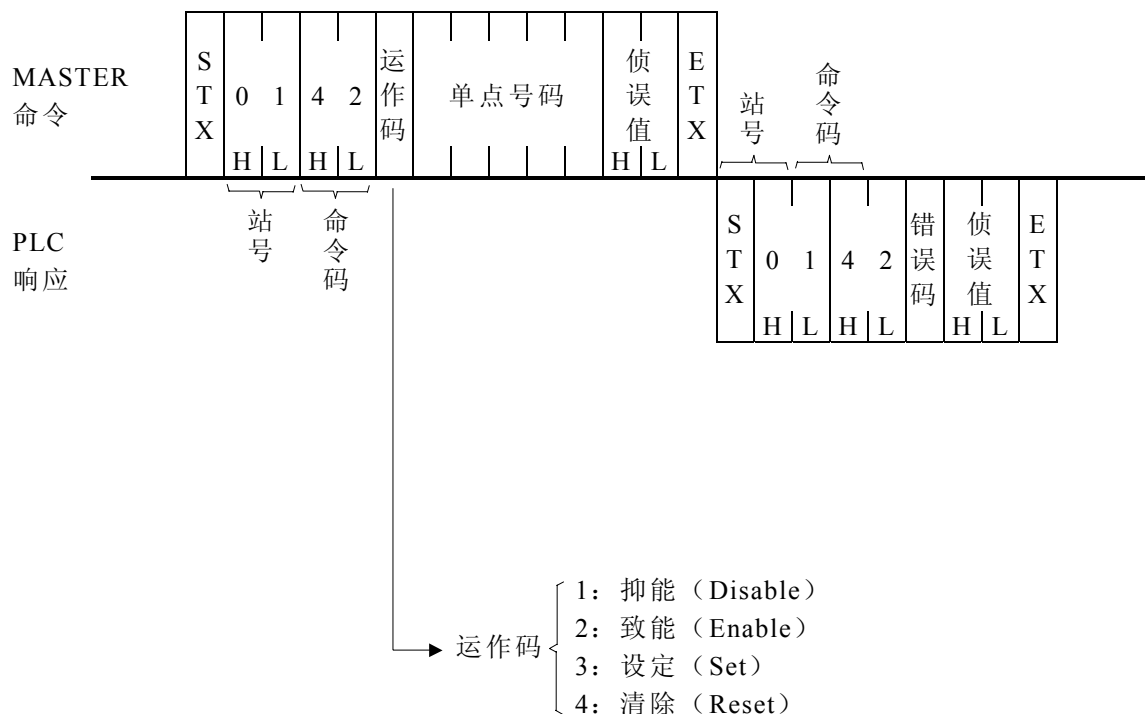
范例

将 PLC 激活（RUN）

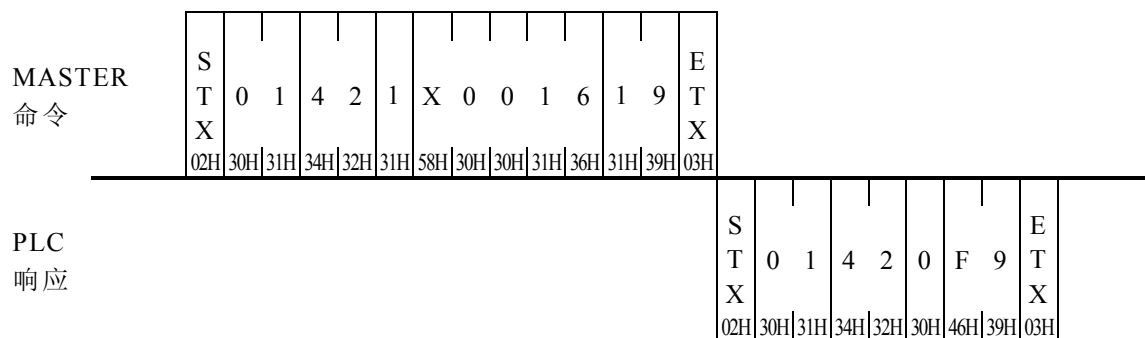


● 命令码 42（单一个单点运作控制）

**格式** 本命令可对命令中所指定之单点作抑能、致能、设定、清除等四种运作。

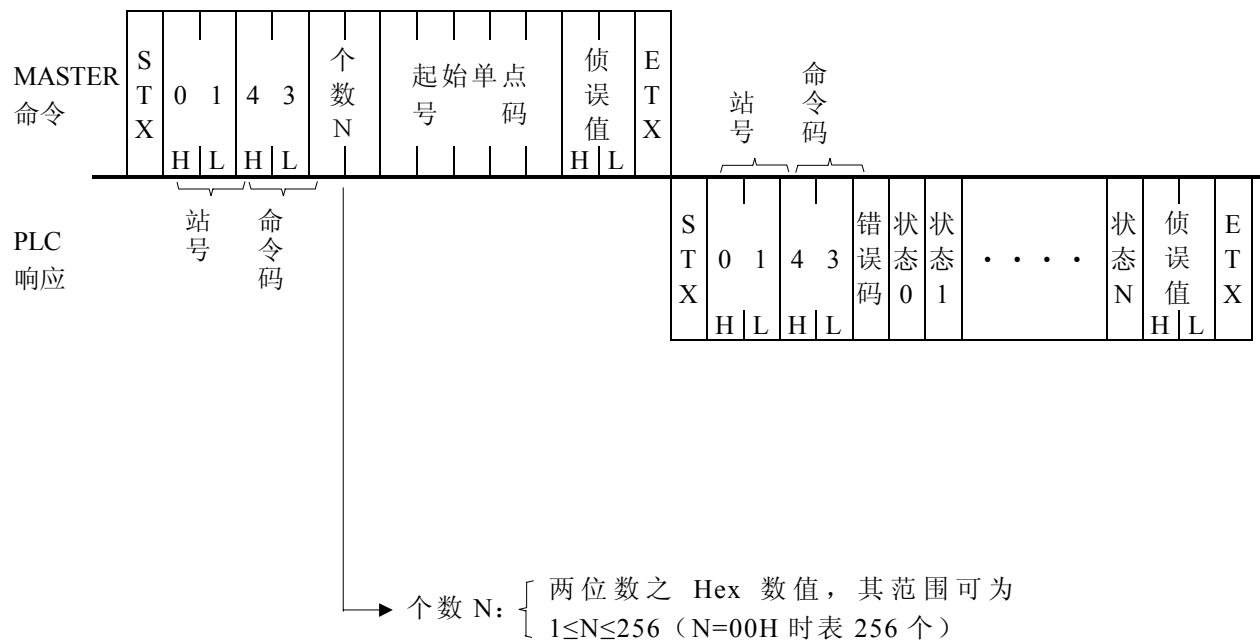


**范例** 下图通讯格式为将单点 X1 6 抑能之范例。

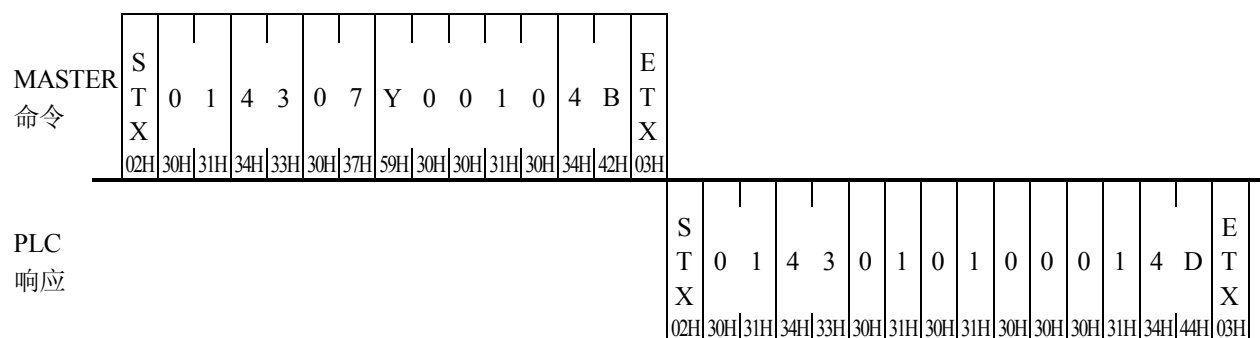


● 命令码 43（多个连续单点之抑/致能状态读取）

格式	用以读取自命令中所指定之单点开始往高位之连续 N 个单点之抑/致能状态。
----	--------------------------------------

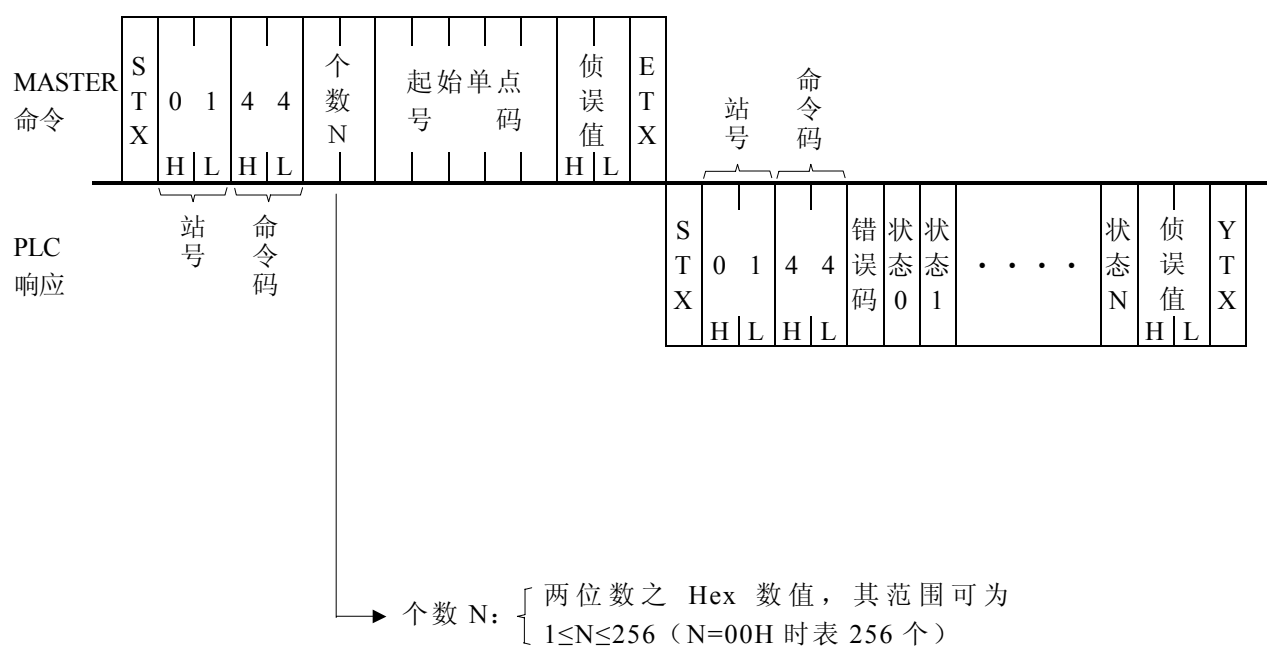


**范例** 设 Y10 开始至 Y16 之连续 7 个单点中, Y10, Y12, Y16 为抑能, 其它均为致能情况, 下图为读取 Y10~Y16 连续 7 个单点之抑/致能状态之结果。



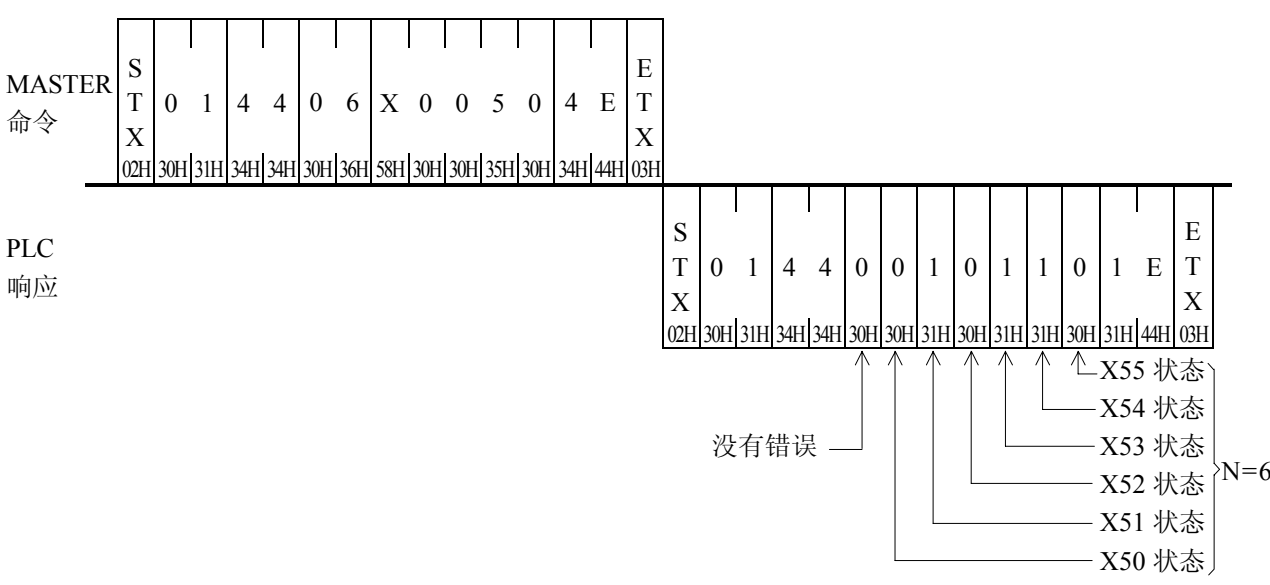
● 命令码 44（多个连续单点状态读取）

格式



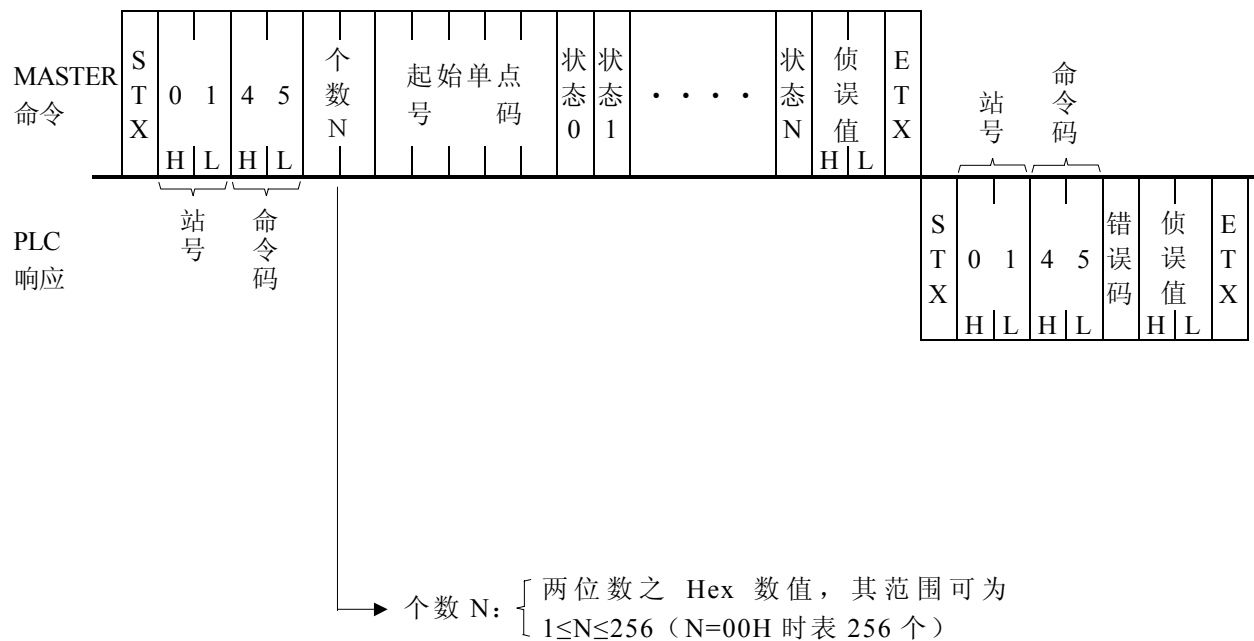
范例

读取自 X50 开始连续 6 个输入点（即 X50~X55）状态，并假设 X50，X52 和 X55 之状态为 0，而 X51，X53 和 X54 之状态为 1，下图为其通讯结果。



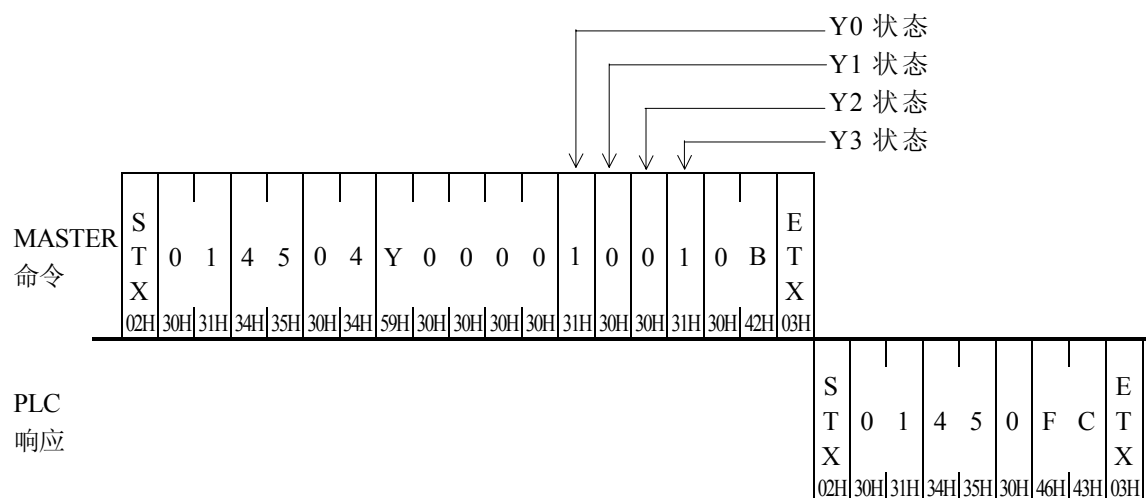
● 命令码 45 (多个连续单点状态写入)

## 格式



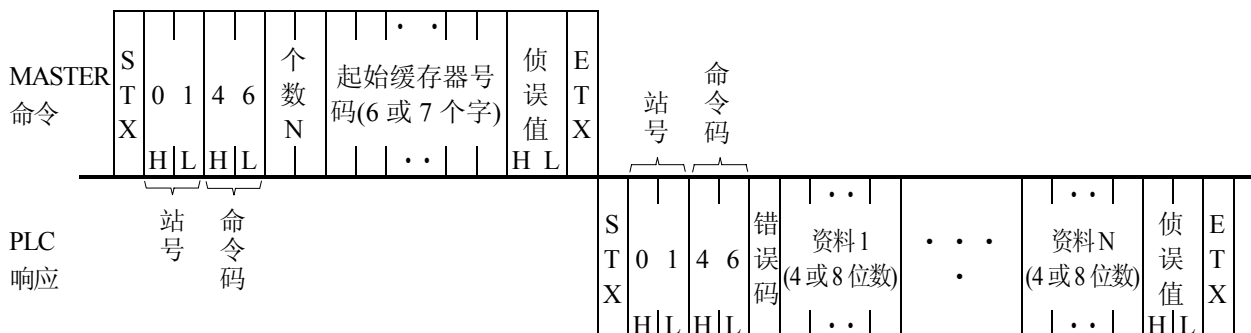
## 范例

自 Y0 开始连续写入 4 个输出点 (Y0~Y3) 的状态, 分别是 Y0 和 Y3 为 1, Y1 和 Y2 为 0。



### ● 命令码 46（多个连续缓存器资料读取）

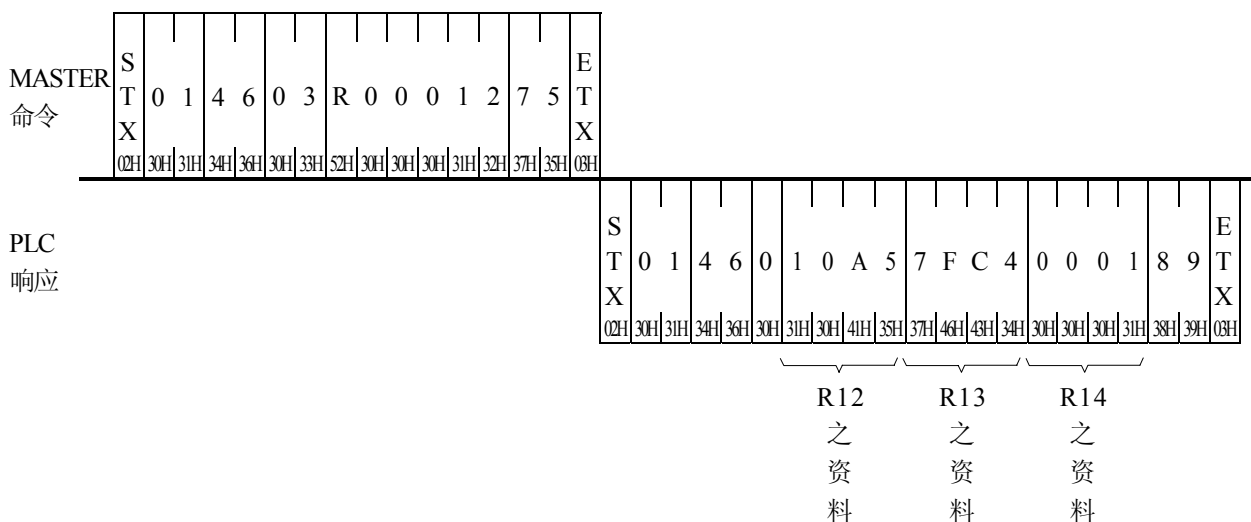
## 格式



- 个数 N 为两位数之 Hex 数值，其范围可为 01H~40H 或 20H（32 位组件时）
- 16 位缓存器号码为 6 个字符，而其资料为 4 个字符之 Hex 数值（可表示 0000H~FFFFH）
- 32 位缓存器号码为 7 个字符，而其资料为 8 个字符之 Hex 数值（可表示 00000000H~FFFFFFFFH）

## 范例

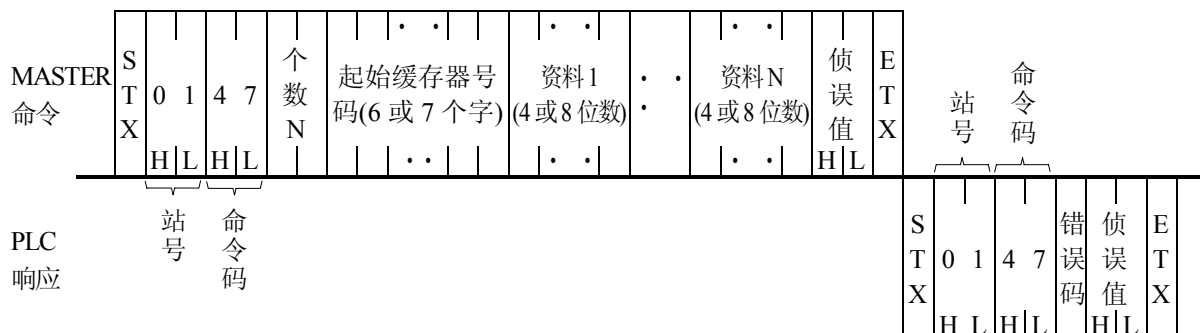
读取 16 位寄存器 R12 开始之连续 3 个 16 位寄存器（即 R12, R13, R14）之资料



- 由上例 PLC 之响应可知 R12=10A5H, R13=7FC4H, R14=0001H

● 命令码 47（多个连续缓存器资料写入）

格式



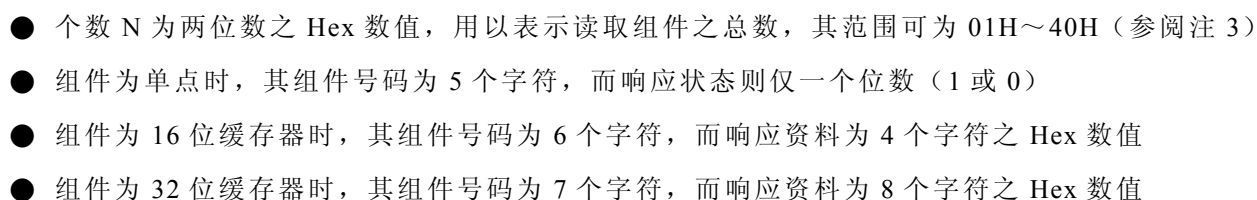
- 个数 N 为两位数之 Hex 数值，其范围可为 01H~40H 或 20H（32 位组件时）
- 16 位缓存器号码为 6 个字符，而其资料为 4 个字符（可表示 0000H~FFFFH）
- 32 位缓存器号码为 7 个字符，而其资料为 8 个字符（可表示 00000000H~FFFFFFFFH）

范例

将 16 位缓存器 WY8 写入 AAAAH，而 WY24 写入 5555H。因 WY8 和 WY24 为连续（即自 WY8 起连续 2 个缓存器），故为多个连续缓存器写入之格式。



## 格式



## 范例

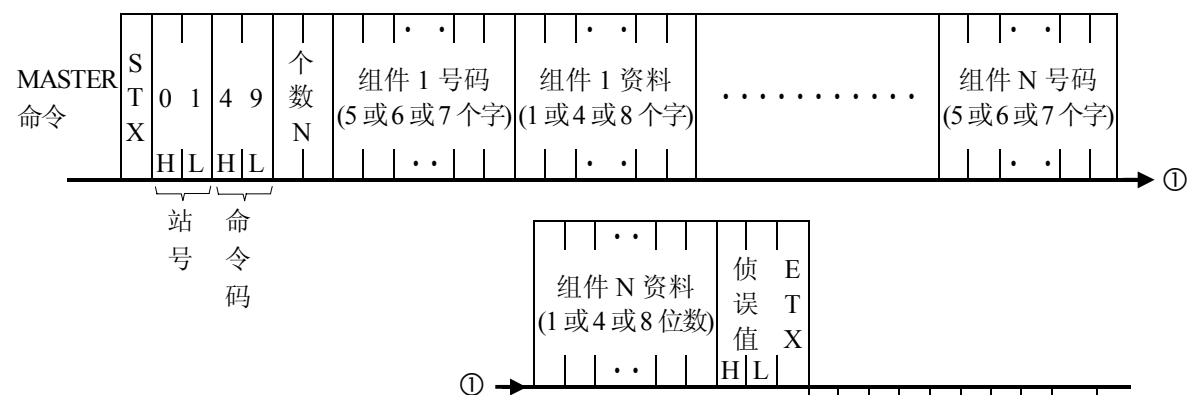
读取 R1, Y9 和 DWM0 (即 M31~M0) 三个组件之状态或资料



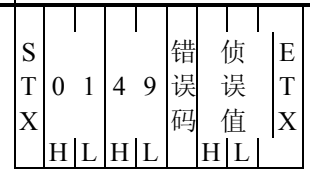


● 命令码 49（多个任意单点状态或缓存器资料混合写入）

格式



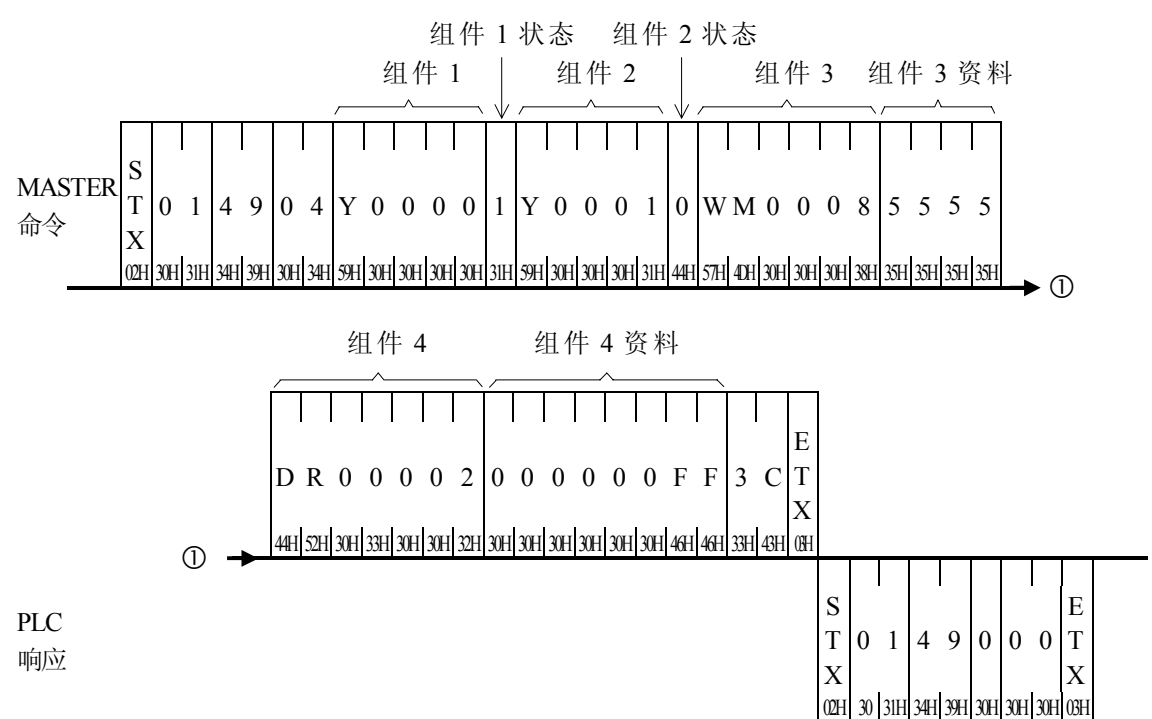
PLC  
响应



- 个数 N 为两位数之 Hex 数值，用以表示写入组件之总数，其范围可为 01H~40H（参阅注 3）
- 组件为单点时，其组件号码为 5 个字符，而其状态则只占一个位数（0 或 1）
- 组件为 16 位缓存器时，其组件号码为 6 个字符，而其资料为 4 位数之 Hex 数值
- 组件为 32 位缓存器时，其组件号码为 7 个字符，而其资料为 8 位数之 Hex 数值

范例

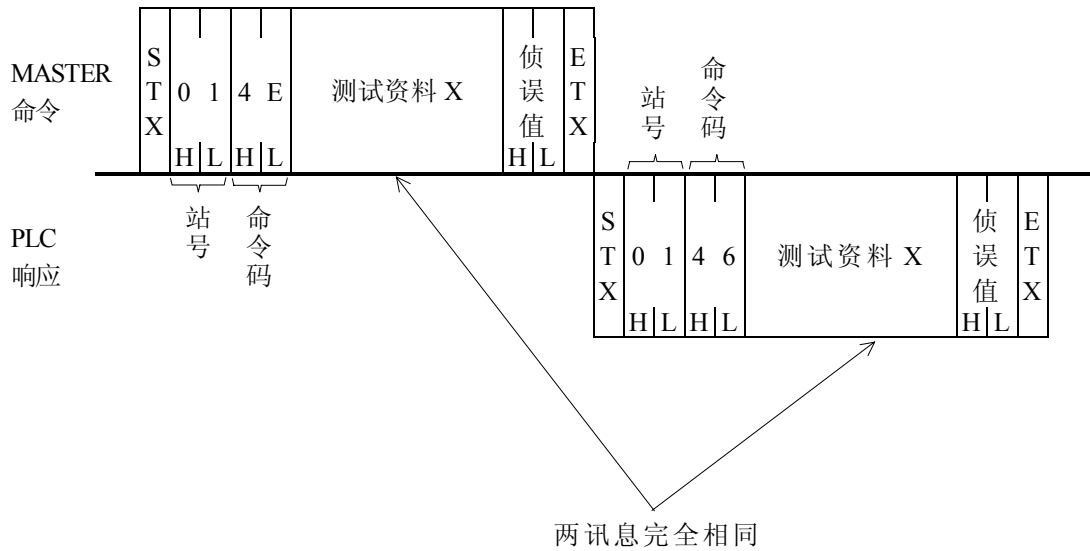
将单点 Y0 设为 1, Y1 设为 0, 16 位缓存器 WM8 设为 5555H, 32 位缓存器 DR2 设为 FFH。



● 命令码 4E（测试回传 loop back）

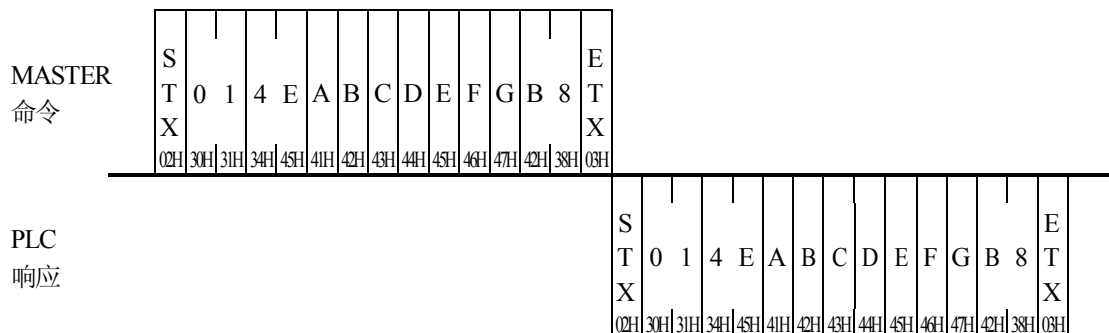
格式

本命令码 PLC 会将所收到之 MASTER 命令原原本本地响应回去。主要功能是用于测试通讯回路之用，对 PLC 之运作无任何影响。



范例

将测试资料“ABCDEFGG”以命令码 4E 使 PLC 作测试回传之情形。



● 命令码 4F（程序存盘）

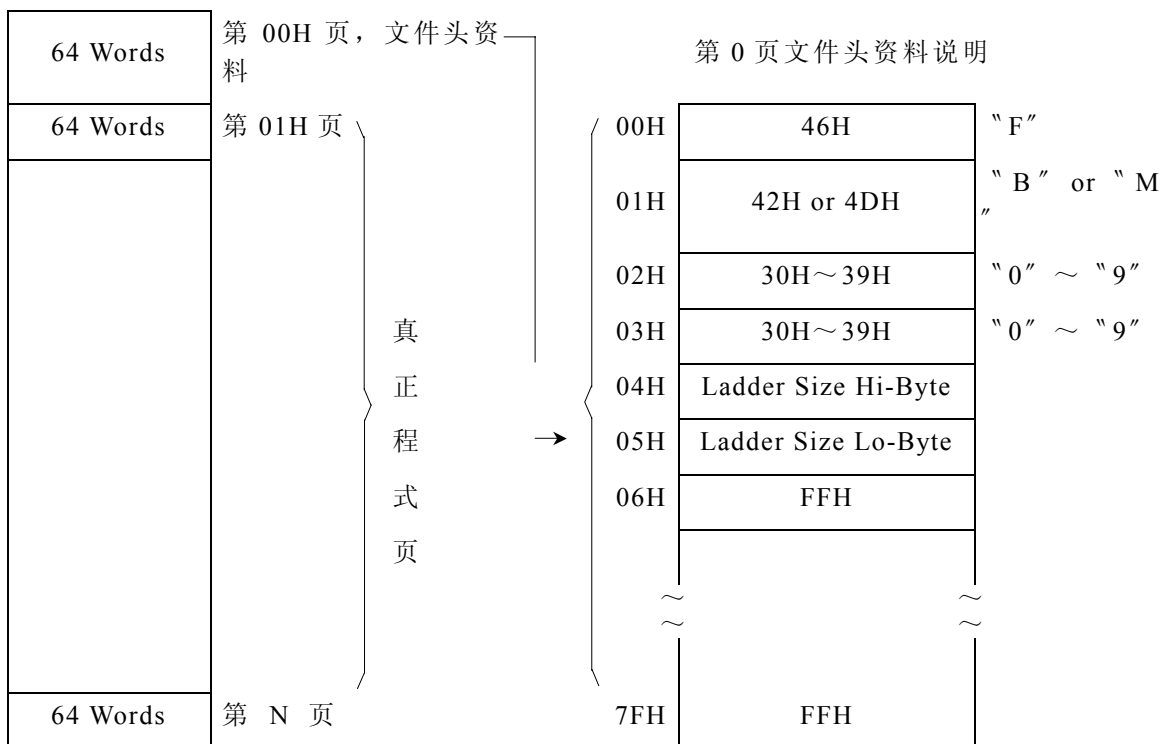
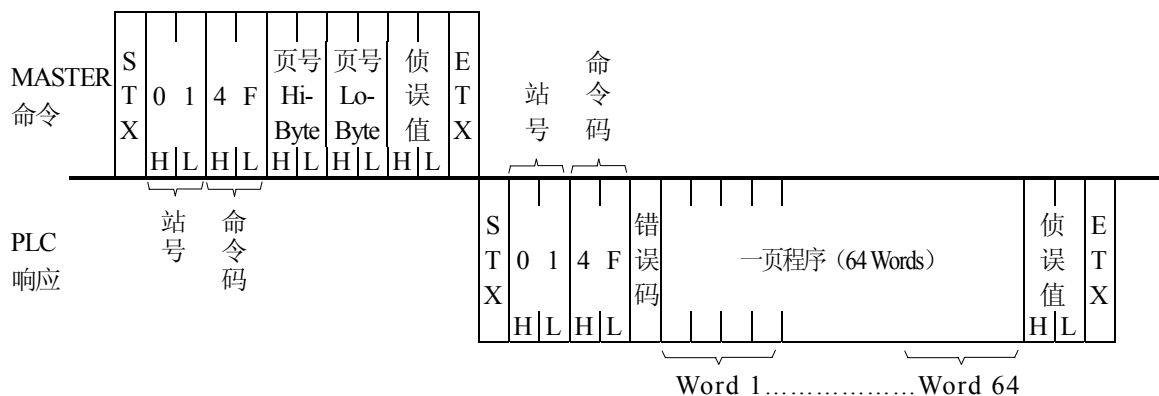
格式

- MASTER 欲将 PLC 内之程序读出存盘时，必须先下达命令码 53（PLC 详细系统状态读取）得知该 PLC 程序容量之大小，然后一页一页（每页为 64 Words）读取该 PLC 之程序而储存之。

例如：PLC 之程序容量为 8192（8K）Words 时，Master 必须读取 0，1，2，.....，128 共 129 页资料（第 0 页为文件头资料，第 1 至第 128 页为真正程序页）。

例如：PLC 之程序容量为 13184（13K）Words，Master 必须读取 0，1，2，.....，206 共 207 页资料（第 0 页为文件头资料，第 1 至第 206 页为真正程序页）。依此类推，该读取之

$$N=\frac{\text{程序容量}}{64}$$



※程序容量为 8192 Words 时，Ladder Size Hi-Byte=20H，Ladder Size Lo-Byte=00H

※程序容量为 13184 Words 时，Ladder Size Hi-Byte=33H，Ladder Size Lo-Byte=80H

● 命令码 50（程序加载）

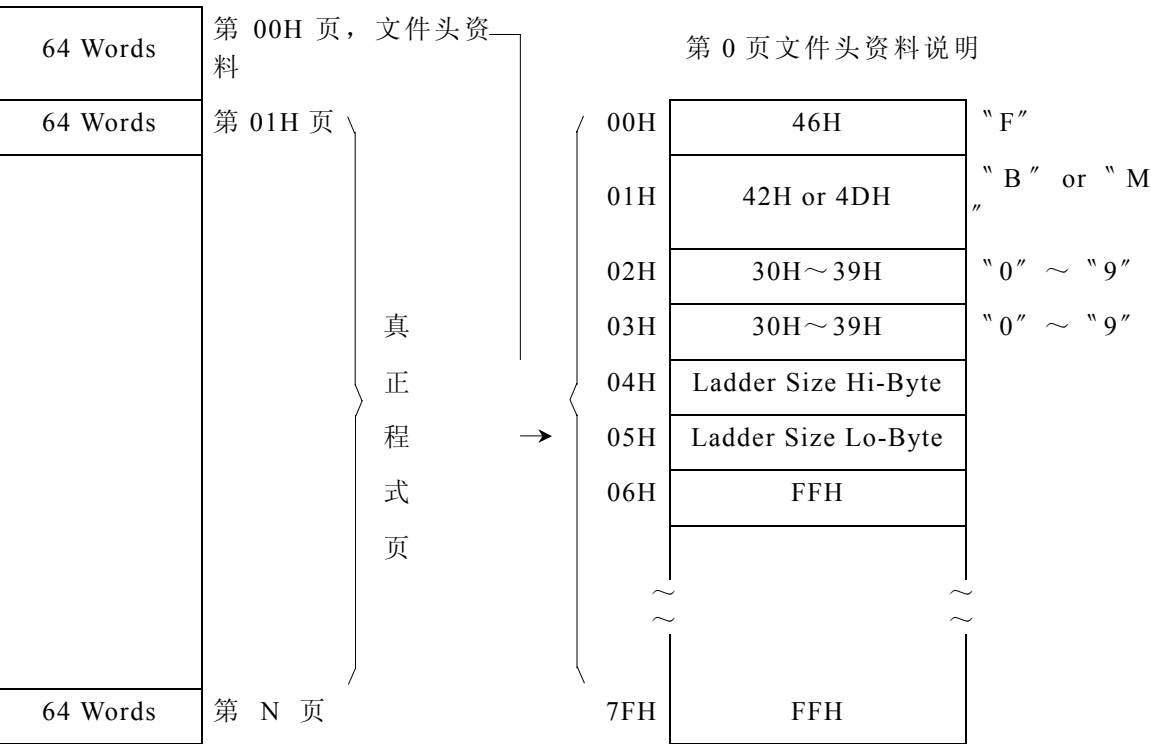
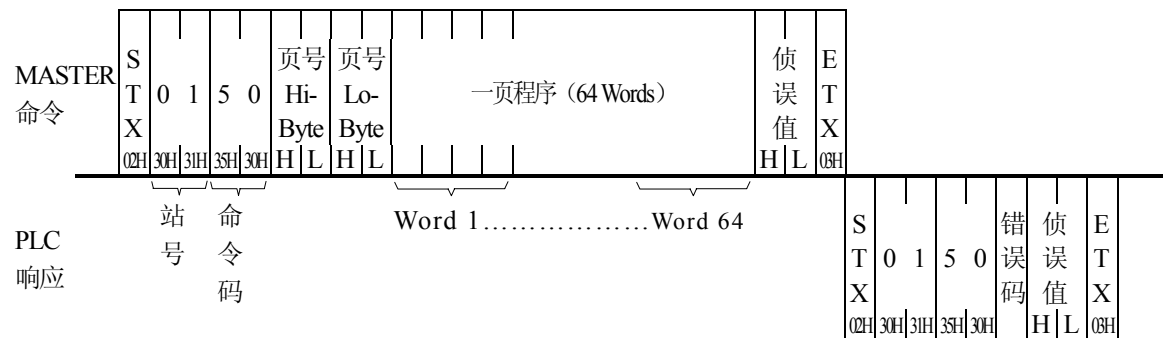
格式

● MASTER 利用命令码 4F 所储存之程序文件，可利用本命令码将程序下载至 PLC。

如所储存之程序容量为 8192（8K）Words 时，Master 必须将储存之 0，1，2，……，128 共 129 页资料（第 0 页为文件头资料，第 1 至第 128 页为真正程序页）依次下载至 PLC。

如已储存之程序容量为 13184（13K）Words 时，Master 必须将储存之 0，1，2，……，206 共 207 页资料（第 0 页为文件头资料，第 1 至第 206 页为真正程序页），依次下载至 PLC。

依此类推，该下载之最大页数 
$$N = \frac{\text{程序容量}}{64}$$



※程序容量为 8192 Words 时，Ladder Size Hi-Byte=20H，Ladder Size Lo-Byte=00H

※程序容量为 13184 Words 时，Ladder Size Hi-Byte=33H，Ladder Size Lo-Byte=80H

● 命令码 53（PLC 详细系统状态读取）

格式



STATUS 1	B0: RUN/STOP B1: Battery Low/正常 B2: Ladder checksum error/正常 B3: 使用 ROM PACK/未使用 B4: WDT Time out/正常 B5: 设定 ID/未设 ID B6: 紧急停机/正常 B7: (保留供未来使用)
STATUS 2	主机 TYPE 00H: MA/MU 01H: MC 其它值: 预留 <div>FB 系列</div>
STATUS 3	主机之 I/O 点数 01H: 20 点 02H: 28 点 03H: 40 点 . .
STATUS 4	OS Version of PLC 30H: V3.0 31H: V3.1 . .
STATUS 5	Ladder Size Hi-Byte
STATUS 6	Ladder Size Lo-Byte
STATUS 7	Discrete input Hi-Byte
STATUS 8	Discrete input Lo-Byte
STATUS 9	Discrete output Hi-Byte
STATUS 10	Discrete output Lo-Byte
STATUS 11	Analog input Hi-Byte
STATUS 12	Analog input Lo-Byte
STATUS 13	Analog output Hi-Byte
STATUS 14	Analog output Lo-Byte

STATUS 15	M Relay Hi-Byte
STATUS 16	M Relay Lo-Byte
STATUS 17	S Relay Hi-Byte
STATUS 18	S Relay Lo-Byte
STATUS 19	L Relay Hi-Byte
STATUS 20	L Relay Lo-Byte
STATUS 21	R Register Hi-Byte
STATUS 22	R Register Lo-Byte
STATUS 23	D Register Hi-Byte
STATUS 24	D Register Lo-Byte
STATUS 25	Timer Hi-byte
STATUS 26	Timer Lo-byte
STATUS 27	Counter Hi-Byte
STATUS 28	Counter Lo-Byte
STATUS 29	
.	.
.	.
.	.
.	.
.	.
STATUS 64	

## 范例

MAS  
命令

