

FRENIC-Lift

RS485 通信用户手册

Copyright©2005 Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.
版权所有

未经 Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd. 事先书面许可，不得复制或复印本出版物的任何部分。

本手册中所述所有产品及公司名称为相应持有者的商标或注册商标。

本信息如有更改，恕不另行通知。

前言

通过 RJ-45 连接器将控制面板（模数插口）和 RS485 通信卡（选件）安装至变频器，以扩充如控制面板和 RS485 通信操作功能。本手册说明扩充功能。变频器操作信息请参见用户手册和使用手册。

请通读用户手册熟悉正确使用方法。处理不当或误用可能导致故障、缩短使用寿命或损坏。

以下为相关文件。请根据需求使用。

FRENIC-Lift



名称	文件编号	说明
参考手册	INR-SI47-1068-E	FRENIC-Lift 概述、如何操作操作面板、控制方框图、选择外围设备、容量选择、规格和功能代码等。
使用手册	INR-SI47-1038-E	产品到达时检查、安装和接线、如何操作操作面板、故障排除、维护与检修和规格等。

上述文件适时修订。使用时请参照最新版本。


■ 安全预防措施

安装、连接（接线）、操作、维护或检修前，应通读本用户手册及使用和安装手册，确保正确操作产品。熟悉正确使用所需的所有信息，包括产品、安全信息和预防措施的相关知识。


本用户手册根据违反预防措施可能发生事故的严重程度将安全预防措施如下分类：


 警告	违反本符号所示信息可能导致危险情况，可能导致死亡或重伤。
 注意	违反本符号所示信息可能导致危险情况，可能导致轻伤和/或财产严重损失。

违反警告下的信息同样会导致严重后果。这些安全预防措施非常重要，必须始终遵守。


 注意
FRENIC-Lift 不是设计用于人身相关领域与机器。将 FRENIC-Lift 系列变频器用于与核能控制、航空、医疗或运输相关的设备和机器前，请咨询富士公司。当将产品用于与人身相关的任何机器或设备时，或该产品运转不正常或发生故障时可能引起严重损失或损坏的机器或设备时，必须确保安装适当的安全装置和/或设备。

接线

 警告
- 开始接线前，请确认已断电。 否则可能导致电击。

 注意
- 产品不能直接连接至 RS232C 接口。 - 将接线接至 RJ45 连接器（模数插口）以连接安装在变频器上的操作面板前，请确认待连接设备的接线。更多信息，请参见本手册第 2 章“2.2 连接”。 否则可能导致故障。

操作

 警告
- 请注意操作命令开（闭合）报警器复位时，变频器开始向电机供电，电机开始运转。 否则可能导致事故。

目录

第一章

概述

1.1 特征	1-1
1.2 功能列表	1.2

第二章

通用规格

2.1 RS485 通信规格	2-1
2.1.1 用于 RS485 通信 (模数插口) 的 RJ - 45 连接器规格	2-2
2.1.2 连接电路规格	2-2
2.1.3 RS485 端子的连接电缆规格	2-3
2.2 连接	2-3
2.2.1 基本连接	2-4
2.2.2 连接步骤	2-7
2.2.3 连接设备	2-10
2.2.4 放噪措施	2-11
2.3 切换至通信	2-13
2.3.1 切换功能	2-13
2.3.2 链接功能 (操作选择)	2-14
2.3.3 如何切换通信启用/禁用	2-15
2.3.4 支持数据输入的连接功能 (操作选择)	2-16
2.4 RS485 相关设置	2-17
2.4.1 连接功能 (RS485 设置)	2-17

第三章

Modbus RTU 协议

3.1 消息	3-1
3.1.1 消息格式	3-1
3.1.2 消息类型	3-1
3.1.3 消息帧	3-2
3.1.4 消息类别	3-4
3.1.5 通信示例	3-11
3.2 主机侧过程	3-12
3.2.1 变频器应答时间	3-12
3.2.2 超时处理	3-13
3.2.3 从主机接收准备完成时间和消息定时	3-14
3.2.4 帧同步方法	3-14
3.3 通信错误	3-15
3.3.1 通信错误类别	3-15
3.3.2 发生错误使得操作	3-16
3.4 CRC-16	3-19
3.4.1 CRC-16 概述	3-19
3.4.2 算法	3-19
3.4.3 计算示例	3-22
3.4.4 帧长度计算	3-23

第四章

功能代码与数据规格

4.1	通信专用功能代码	4-1
4.1.1	关于通信专用功能代码	4-1
4.1.2	命令数据	4-1
4.1.3	监测器数据	4-5
4.1.4	操作面板所示信息	4-9
4.2	数据格式	4-15
4.2.1	数据格式编号列表	4-15
4.2.2	数据格式规格	4-31

第 1 章

概述

本章说明通过 RS485 通信可实现的功能。

目录

1.1 特征.....	1-1
1.2 功能列表.....	1.2

1.1 特征

下列功能可通过 RS485 通信实现。

- 操作面板可通过一根延长电缆（选件）安装于控制面板易接入前端。
- 将变频器与运行变频器支持软件的个人计算机连接，可编辑变频器功能代码数据，并监测变频器运转状态（参见“变频器支持 FRENIC 软件加载使用手册”）。
- 将变频器与一个上级设备（主机（主站）），如 PLC 或个人计算机连接，可将变频器作为从属设备（从站）进行控制。

作为控制变频器通信协议，Modbus RTU 被广泛应用。

Modbus RTU 协议

Modbus RTU 协议是一套通信说明，用以网络连接 Modic 开 PLC（可编程逻辑控制器）。该网络建立于 PLC 间或 PLC 与其他从设备（变频器等）间。主要功能包括：

- 支持消息查询应答格式和广播格式。
- 允许作为主站的主设备向每个作为从站的变频器发送查询，每个从站将查询应答发回主站。
- 支持两种模式，RTU 模式和 ASCII 模式，作为标准 Modbus 协议传输模式。FRENIC-Lift 仅支持 RTU 模式，提供高传输密度。
- 通过 CRC（循环冗余校验）执行错误校验，确保精确数据传输。



- 由于连接操作面板时，协议自动切换为操作面板专用协议，因此无需建立相关通信功能。
- 虽然个人计算机加载软件使用加载命令专用协议，但需设置部分通信条件。（更多信息，请参见“变频器支持软件 FRENIC 加载使用手册（INR-S147-0903-E）”）。

1.2 功能列表

操作主控器相应功能代码，可实现下列功能。

以下章节将详细说明这些功能。

表 1.1 RS485 通信功能列表

功能	说明	相关功能代码
操作	通过通信可执行下列与端子功能等效的功能： -正向操作命令“FWD”和反向操作命令“REV” -数字输入命令（【FWD】、【REV】和【X1】至【X8】端子） -报警复位命令（“RST”）	S 代码(通信专用)
速度设置	可选择下列两种设置方法之一： -设置为“-20000 至 20000/最大基准速度（斜坡前）”。	
操作监测器	应监测下列项目： -基准速度 -实际值（频率、电流和电压等） -操作状态和通用输出端子信息等。	M 代码
维护监测器	应监测下列项目： -累积操作时间，DC 链路电压 -确定定期更换零件使用寿命的信息（主电路电容器、PC 板电容器、冷却风扇） -型号代码、容量代码和 ROM 版本等。	W 代码 X 代码 Z 代码
报警监测器	应监测下列项目： -监测报警记录（最后 4 次报警） -报警时监测信息（最后 4 次报警） 操作信息（基准速度、电流和电压等） 操作状态、通用输出端子信息。 维护信息（累积操作时间、DC 链路电压和散热片温度等）	（通信专用）
功能代码	应监测和修改所有类型的功能代码数据。	除上述功能代码外的所有代码

第 2 章

通用规格

本章说明 Modbus RTU 协议和加载协议的通用规格。更多关于 Modbus RTU 协议专门规格的信息，请参见第 3 章“Modbus RTU 协议”。

目录

2.1	RS485 通信规格	2-1
2.1.1	用于 RS485 通信（模数插口）的 RJ - 45 连接器规格	2-2
2.1.2	连接电路规格	2-2
2.1.3	RS485 端子的连接电缆规格	2-3
2.2	连接	2-3
2.2.1	基本连接	2-4
2.2.2	连接步骤	2-7
2.2.3	连接设备	2-10
2.2.4	放噪措施	2-11
2.3	切换至通信	2-13
2.3.1	切换功能	2-13
2.3.2	链接功能（操作选择）	2-14
2.3.3	如何切换通信启用/禁用	2-15
2.3.4	支持数据输入的连接功能（操作选择）	2-16
2.4	RS485 相关设置	2-17
2.4.1	连接功能（RS485 设置）	2-17

2.1 RS485 通信规格

表 2.1 所示为 RS485 通信规格。

表 2.1 RS485 通信规格

项目	规格	
协议	Modbus RTU	加载命令
符合	Modic 开 Modbus RTU 兼容(仅在 RTU 模式中)	变频器支持加载软件专用特殊命令 (未显示)
支持站数目	主机设备：1 变频器：最多 31 个	
物理级别	EIA /RS485	
连接至 RS485	8 线制 RJ-45 连接器	
字符同步法	起动-停止系统	
传输模式	半双工	
传输速度 (bps)	2400、4800、9600、19200 和 38400	
最大传输电缆长度	500 m	
可用站地址数目	1 至 247	1 至 255
消息帧格式	Modbus RTU	加载命令
传输帧同步法	检测 3 字节周期中无数据传输时间	起始代码 96H 检测
帧长度	可变长度	
最大传送数据	写：50 字 读：50 字	写：41 字 读：41 字
消息系统	轮询/选择/广播	命令消息
传输字符格式	二进制	
字符长度	8 位 (固定)	
奇偶校验	偶校验、奇校验或无 (由功能代码选择)	偶校验
停止位长度	1 或 2 位 (由功能代码选择)	1 位 (固定)
错误校验	CRC-16	校验和

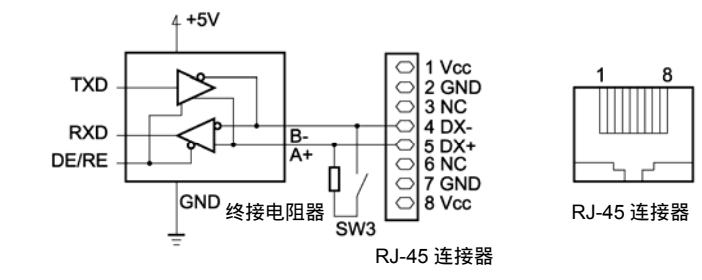
2.1.1 用于 RS485 通信（模数插口）的 RJ-45 连接器规格

用于连接 FRENIC-Lift 上操作面板的 RS485 通信端口为 RJ-45 连接器，其引脚分配如下所示。

表 2.2 用于 RS485 通信的 RJ-45 连接器规格

引脚号	信号名	功能	备注
1, 8	Vcc	操作面板电源	5V
2, 7	GND	参考电压电平	接地（0V）
3, 6	NC	无连接	—
4	DX-	RS485 通信数据（-）	包含一个 112Ω 终接电阻器。由开关选择连接/切断*。
5	DX+	RS485 通信数据（+）	

*开关详细信息，请参见 2.2.2 【2】“关于终接电阻器”。



操作面板电源连接至用于 RS485 通信的 RJ-45 连接器（通过引脚 1、2、7 和 8）。请注意变频器与其他设备连接时，禁止连接电源用引脚。

2.1.2 连接电缆规格

连接电缆规格如下，以确保连接可靠性。

表 2.3 连接电缆规格

	规格
通用规格	10BASE-T/100BASE-TX 用直电缆，符合美国 ANSI/TIA/EIA-568A 类别 5 标准（商用 LAN 电缆）
远程操作用延长电缆（CB-5S）	同上，8 芯，5 m 长，RJ-45 连接器（双端）
远程操作用延长电缆（CB-3S）	同上，8 芯，3 m 长，RJ-45 连接器（双端）
远程操作用延长电缆（CB-1S）	同上，8 芯，1 m 长，RJ-45 连接器（双端）

使用一条 8 芯直电缆连接操作面板。使用延长电缆（CB-5S、CB-3S 或 CB-1S）或商用 LAN 电缆（最长 20m）进行远程操作。

推荐LAN电缆

SANWA SUPPLY INC（日本）：KB-10T5-01K（1m）
：KB-STP-01K（1m 屏蔽电缆：适用于 EMC 命令）

2.1.3 RS485 端子的连接电缆规格

为确保连接可靠性，长距离传输 AWG16 至 26 时使用双绞屏蔽电缆。

2.2 连接

2.2.1 基本连接

当操作面板与变频器或变频器与主机（如个人计算机或 PLC）连接时，使用标准 LAN 电缆（10BASE-T 直电缆）。连接未安装 RS485 接口的主机时须使用转换器。

（1） 连接操作面板

FRENIC-Lift：

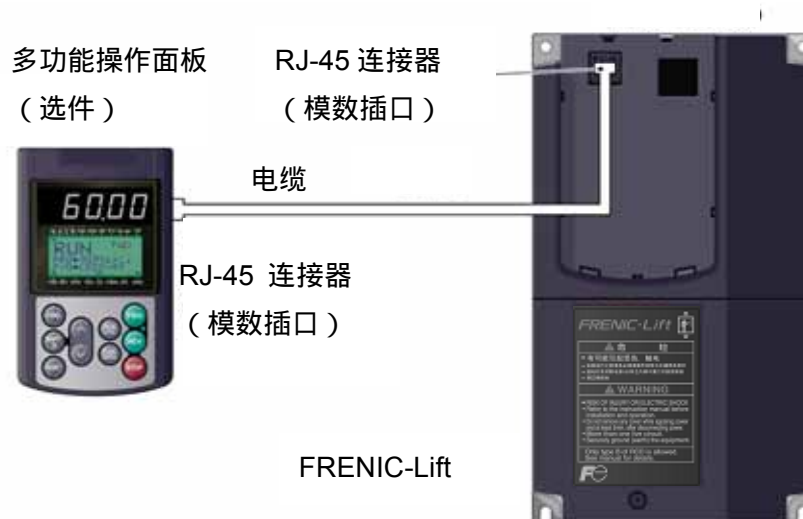


图 2.1 连接操作面板

电缆：远程操作使用延长电缆（CB-5S、CB-3S 或 CB-1S）或商用 LAN 电缆



- 对于操作面板，确保断开终接电阻器。
- 保证接线长度为 20m 或更短。

(2) 连接个人计算机（当通过推荐转换器与 USB 端口相连接时）

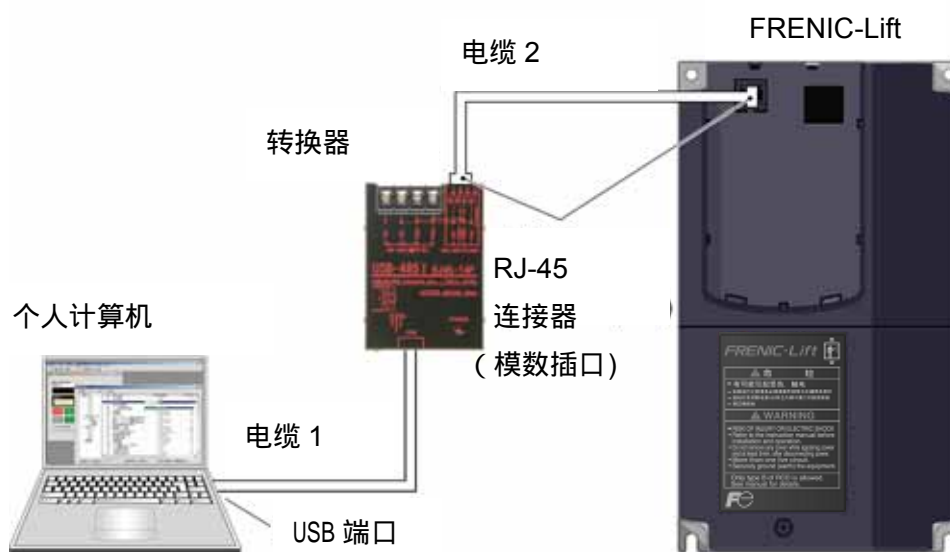


图 2.2 连接个人计算机

转换器：USB-485I、RJ45-T4P（System Sacom Sales Corp.，日本）

电缆 1：随转换器提供的 USB 电缆

电缆 2：远程操作用延长电缆（CB-5S、CB-3S 或 CB-1S）或商用 LAN 电缆

(3) 除上述连接外的典型连接举例（使用 RJ-45 连接器进行多点连接）

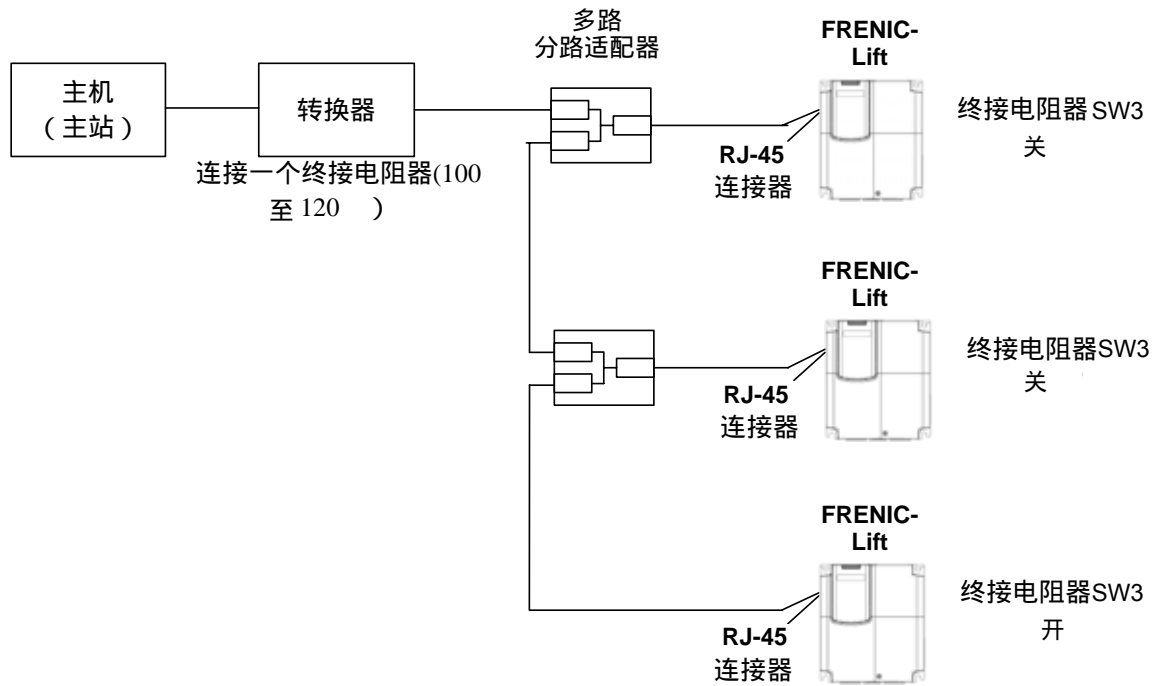


图 2.3 多点接线图（通过 RJ-45 连接器连接）

- 转换器：如果主机配有 RS485 接口，则无需使用。
- 多路分路适配器：适用于使用配有 RJ-45 连接器的电缆实现 1 : n 多路配置。
- 电缆：使用符合规格的连接电缆。（参见 2.1.3）



- 操作面板电源连接至变频器的 RJ-45 连接器（通过引脚 1、2、7 和 8）。当变频器与其他设备时，不应使用电源引脚，而应使用信号引脚（引脚 4 和 5）。
- 当选用其他设备以防止由外部噪声引起的控制印刷电路板损坏或故障，或消除共模噪声影响，请确保参见第 2.2.3 节“连接设备”。
- 保持最大总接线长度为 500 m。

2.2.2 连接步骤

本部分说明与主机相连的必需知识。

【1】RJ-45 连接器（模数插口）引脚布局

为助于典型 RS232C 与 RS485 转换器连接，
FRENIC-Lift 将引脚 4 分配给 DX-信号，将引脚 5
分配给 DX+信号。



- 注意 - 引脚 1、2、7 和 8 作为操作面板电源。
当使用 RJ-45 连接器连接变频器与其他设备时，不要使用这些引脚，而只
使用信号引脚（引脚 4 和 5）。

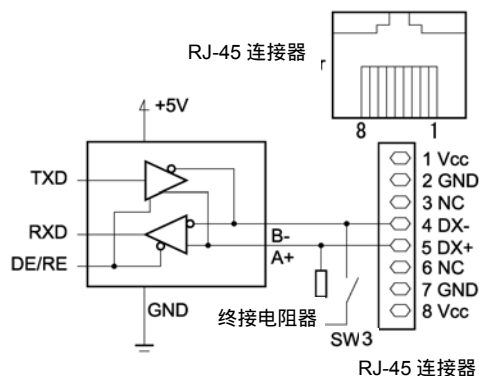


图 2.4 RJ-45 连接器引脚布局

- 要在已有 FRENIC-Lift 的通信网络上连接 FVR-E11S 系列变频器，须使用连接电缆
切换引脚 3 和 5。表 2.4 对 FRENIC-Lift 和 FVR-E11S 系列间的引脚布局进行比较。

表 2.4 FRENIC-Lift 和 FVR-E11S 间的引脚布局比较

引脚号	FRENIC-Lift	FVR-E11S	备注
1	VCC (+5V)	SEL_TP (选定的操作面板)	连接时电源短路。
2	GND	GND	
3	NC	DX+	
4	DX-	DX-	
5	DX+	SEL_ANY (可选)	
6	NC	GND	
7	GND	VCC	连接时电源短路。
8	VCC (+5V)	VCC	连接时电源短路。

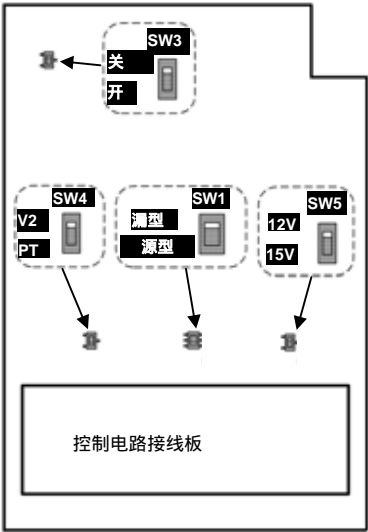
【2】关于终接电阻器

将一个终接电阻器（100 至 120Ω）插入连接电缆的两端。允许控制信号反射，并降低噪声。

确保将终接电阻器插入终接主机侧和连接至末级设备侧，即配置网络的两个终接设备。终接电阻器共插入两个位置。请注意如果终接电阻器插入三个或三个以上设备，信号的电流容量可能不足。

如果变频器为终接设备，则应接通用于终接电阻器插入的开关。

型号	目标 PCB	开关号	布局
FRENIC-Lift	变频器控制印刷电路板	SW3	参见图 2.5



控制印刷电路板（FRENIC-Lift）

图 2.5 用于插入终接电阻开关的布局

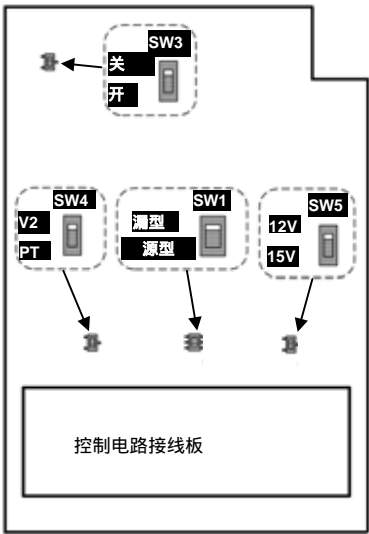
【2】关于终接电阻器

将一个终接电阻器（100 至 120Ω）插入连接电缆的两端。允许控制信号反射，并降低噪声。

确保将终接电阻器插入终接主机侧和连接至末级的设备侧，即配置网络的两个终接设备。终接电阻器共插入两个位置。请注意如果终接电阻器插入三个或三个以上设备，信号的电流容量可能不足。

如果变频器为终接设备，则应接通用于终接电阻器插入的开关。

型号	目标 PCB	开关号	布局
FRENIC-Lift	变频器的控制印刷电路板	SW3	参见图 2.5



控制印刷电路板（FRENIC-Lift）

图 2.5 用于插入终接电阻开关的布局

【3】与一个四线制主机相连

虽然 FRENIC-Lift 使用双线制电缆，但某些主机只使用四线制电缆。在主机侧使用交叉电缆连接驱动器输出与接收器输入，将接线方式变为双线制。

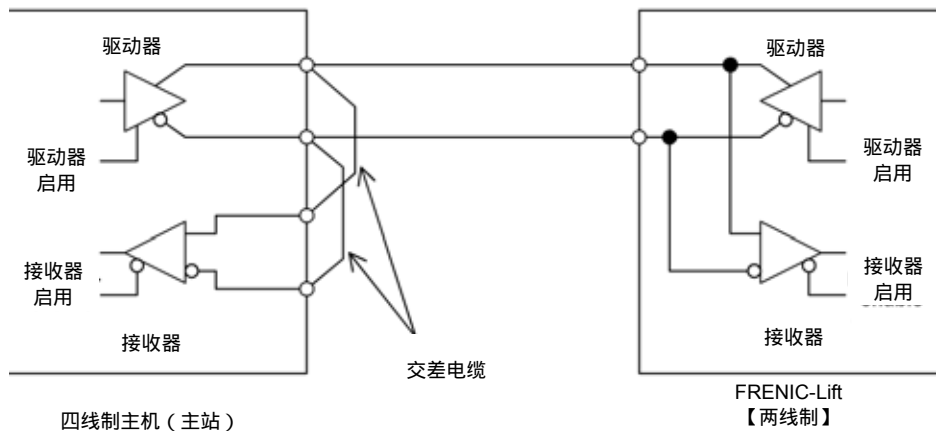


图 2.6 与一台四线制主机相连



- 主机侧驱动器电路必须具备将驱动器输出设置为高阻抗的功能（驱动器启用：关）。虽然符合 RS485 的产品通常具有本功能，但必须检查主机规格。
- 除主机正在发送数据外，使主机侧驱动器电路输出保持在高阻抗状态（驱动器启用：关）。
- 当主机传输数据阻止主机接收其传输之数据，保持主机设备接收器电路处于未激活状态（接收器启用：关）。如果不能取消激活接收器，则对主机编程，以便忽略主机发送之数据。

2.2.3 连接设备

本部分说明连接未装配 RS485 接口主机（如个人计算机）或多点连接的必须设备。

【1】转换器

通常个人计算机均未装配 RS485 端口。因此需要使用 RS232C 至 RS485 转换器或 USB 至 RS485 转换器。使用满足建议规格的转换器，以实现正确操作。请注意如使用非推荐转换器，可能不能获取恰当性能。

转换器推荐规格

发送/接收切换系统：通过监测个人计算机侧的发送数据实现自动切换（RS232C）

绝缘：转换器的 RS232C 侧必须与 RS485 侧分离。

故障安全：配有故障安全功能*

其它要求：转换器必须能够抗噪，以实现成功通信。

* 故障安全功能表示即使当 RS485 接收器输入开路或短路时或所有 RS485 驱动程序均处于非活动状态时，保持 RS485 接收器输出处于高逻辑电平的一个功能。

推荐转换器

System Sacom Sales Corporation（日本）：KS-485PTI（RS232C 至 RS485 转换器）

：USB-485I RJ45-T4P（USB 至 RS485 转换器）

发送/接收切换系统

由于 RS485 通信采用半双工系统（双线制系统），因此转换器必须具有发送/接收切换功能。以下两个系统可作为切换系统。

（1）自动转换收发缓冲区

（2）RTS 或 DTR 控制转换收发缓冲区

当加载变频器的个人计算机使用 Microsoft Windows 98 或更早的操作系统时，不支持上述（2）切换系统。

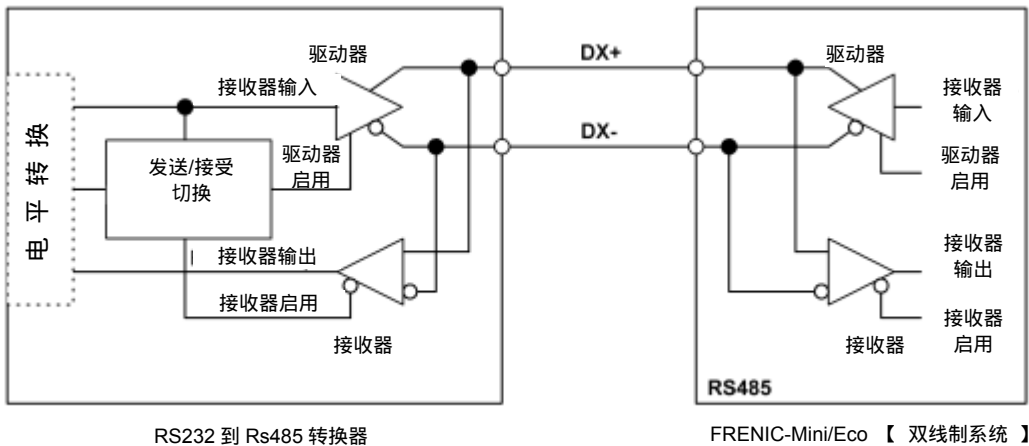


图 2.7 通信级别转换

【2】多路分路适配器

当从设备仅有 1 个 RJ-45 连接器端口（模数插口）时，对使用标准 LAN 电缆的多路连接必须使用分路适配器。

推荐分路适配器

SK Kohki（日本）：MS8-BA-JJJ

2.2.4 防噪措施

根据操作环境,可能因变频器产生的噪声导致不能进行正常通信或主机侧仪表和转换器可能发生故障。本部分说明解决改类问题的措施。请参见“FRENIC-Eco 用户手册(MEH456)”中的附录 A “变频器高级使用(电气噪声注意事项)”。

【1】受噪声影响设备的应对措施

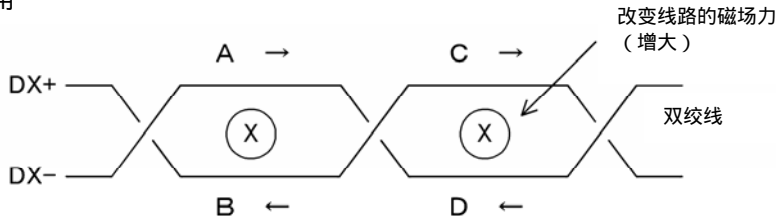
使用绝缘转换器

绝缘转换器抑制长距离接线时超出接收器规定操作电压范围的共模噪声。然而由于绝缘转换器本身可能发生故障,因此使用不易受噪声影响的转换器。

使用符合类别 5 的 LAN 电缆

符合类别 5 的 LAN 电缆通常用于 RS485 通信接线。为改进电磁感应噪声预防效果,使用符合类别 5、具有四个双绞芯线的 LAN 电缆,并使用一个双绞线 DX+和 DX-。为保证有效预防静电感应噪声,使用符合类别 5、具有四个屏蔽双绞芯线的 LAN 电缆,并将屏蔽在主机侧终端处接地。

双绞线的作用



从纸正面到纸背面存在均匀磁通量,如果本磁通量增大,则生成→方向的电动势。A 至 D 的电动势强度相同,方向如上图所示。在电缆 DX+中,电动势 B 的方向与电动势 C 的方向相反,因此电动势 B 和电动势 C 相互抵消,电缆 DX-中的电动势 A 和 D 也是如此。因此,不会出现电磁感应常模噪声。然而,在不平衡捻距情况下,不能完全抑制噪声。因此可消除双绞电缆中的噪声,但并联电缆中仅有常模噪声。

屏蔽效果

- 1) 当屏蔽未接地时
屏蔽作为天线使用,接收噪声。
- 2) 当屏蔽两端接地时
如果接地点相互分离,则它们间的接地电位可能不同,屏蔽与地面形成一个有电流流动的回路,且可能引起噪声。此外回路内磁通量可能发生变化,并产生噪声。
- 3) 当屏蔽一端接地时
可在屏蔽区完全消除静电感应效果。

连接终接电阻器

向导线(网络)的两个末端插入与电缆特性阻抗(100 至 120Ω)相当的电阻器,以防止由于信号反射产生的振铃。

分离布线

将 RS485 通信线电源线(输入 L1/R、L2/S 和 L3/T 以及输出 U、V 和 W)分离,以防止感应噪声。

分离接地布线

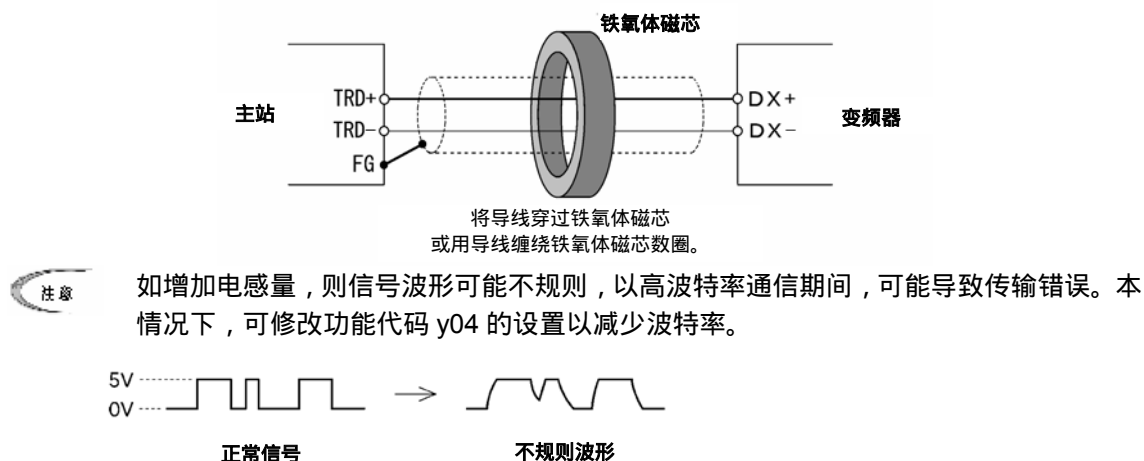
不要将仪表和变频器一起接地。噪声可能通过接地线传递。接地时尽量使用粗线。

分离电源

噪声可能通过电源线传至达仪表。建议分离配电系统或使用电源分离变压器（TRAFY）或噪声抑制变压器来分离本类仪表电源与变频器电源。

增加电感量

如下图所示在信号电路中串联插入一个扼流线圈,或将信号线穿过铁氧体磁芯。因而提高布线阻抗,抑制高频噪声传输。



【2】防噪声源措施

降低载波频率

通过降低功能代码 F26 “电机运行声（载波频率）”的数据,可降低噪声级。然而,降低载波频率的同时电机运行声增大。

变频器安装和接线

将电源线通过金属导管或使用金属控制面板可抑制辐射或感应噪声。

分离电源

在变频器的线路侧使用电源分离变压器可切断噪声传播（传输）。


【3】降低噪声级的附加措施

可考虑使用零相电抗器或符合 EMC 的过滤器。上述【1】和【2】说明的措施可一般预防噪声。然而如果噪声未降至许可级别,应考虑使用附加措施来降低噪声级。详细信息请参见 FRENIC-Eco 用户手册（MEH456）第 6 章中的“6.4.1 外围设备选件”。

2.3 切换至通信

2.3.1 切换功能

下图 2.8 所示为通过通信进行速度设置和操作命令的方框图。
本方框图只指示基本切换区,因扩充功能等原因,某些设置的优先级可能高于本图方框中的优先级或详细信息有所不同。

 注意 操作命令在此包括通过通信的数字输入信号。

根据功能代码 H30 链接功能的设置（操作选择），选择通信有效时的命令系统。
即使将数字输入设为链接启用（LE），当链接无效时（“LE”= 关），命令系统从通信切换至其它设置，包括数字输入信号。简言之图 2.9 中的基准速度（斜坡前）、正向操作命令和 X1 信号从通信专用功能代码 S01 和 S06 分别切换至端子【12】、【FWD】和【X1】。
不管功能代码 H30 的设置情况（链接功能（操作选择））如何，可通过通信读写功能代码数据。

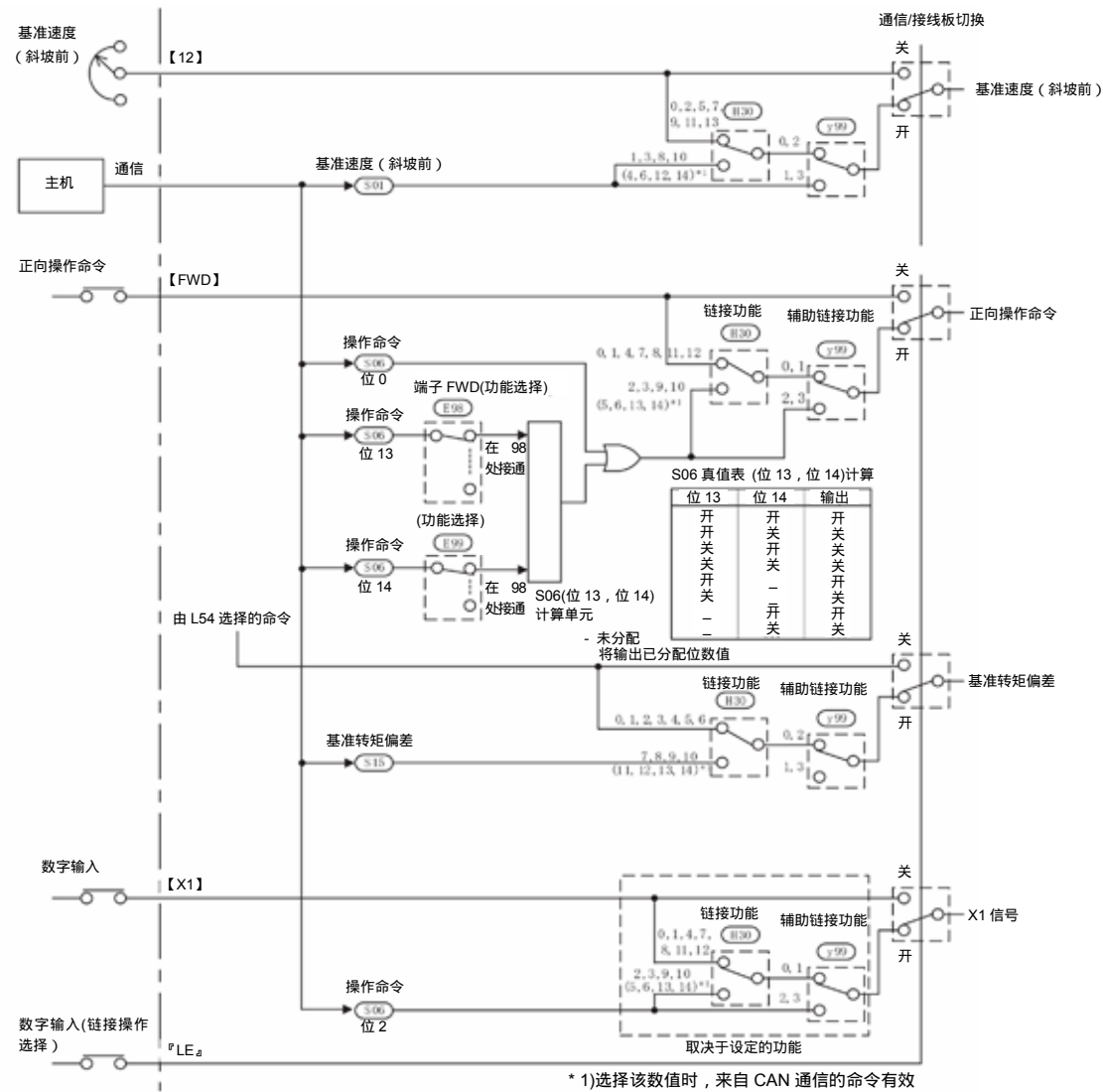


图 2.8 通过通信进行操作命令方框图

2.3.2 链接功能（操作选择）

根据功能代码 H30 的设置：串行链接（功能选择）、速度设置和操作命令源（通过通信命令或由功能代码 F01 选择的命令）当通信有效时可选择。

表 2.5 链接功能 H30（操作选择）

链接功能 H30 的数据	通信有效时		
	速度命令	操作命令	转矩偏差命令
0	F01	数字输入端子	L54
1	RS485	数字输入端子	L54
2	F01	RS485	L54
3	RS485	RS485	L54
4	CAN	数字输入端子	L54
5	F01	CAN	L54
6	CAN	CAN	L54
7	F01	数字输入端子	RS485
8	RS485	数字输入端子	RS485
9	F01	RS485	RS485
10	RS485	RS485	RS485
11	F01	数字输入端子	CAN
12	CAN	数字输入端子	CAN
13	F01	CAN	CAN
14	CAN	CAN	CAN



通过选择在未设置任何数字输入端子时的持续通信有效，且将 H30 数据切换至通信有效/无效（外部信号输入有效），可以与数字输入端子相同方式切换通信有效/无效。参见下一节或之后内容。

2.3.3 如何切换通信启用/禁用

要通过通信发送速度设置或操作命令以控制变频器，通过功能代码 H30：链接功能（操作选择）选择“通过 RS485 通信”。

此外，当通过通信将控制从接线板控制（端子【12】的基准速度（斜坡前）、端子【FWD】的操作命令等）切换为通过操作变频器切换远程操作时，将“链接功能选择”数据（数据=24：“LE”）分配给与数字输入端子（E01-E08 之一：端子【X1】至【X8】，E98，端子【FWD】或 E99：端子【REV】）相关的功能代码。可由分配给“链接操作选择”（数据=24：“LE”）的端子进行切换。

当链接操作选择未分配给任何数字输入端子时，通信自动有效。

表 2.6 数字输入端子设置和通信状态

输入端子	状态
关	通信无效
开（与端子【CM】短路）	通信有效



注意

- 接通电源时，存储器初始化，因此必须通过通信重新写入来自主机的命令数据和操作数据。
- 虽然通信无效时也可写入命令数据和操作数据，但由于链接操作选择切换无效，这些数据不能生效。如果操作期间不写入任何操作数据（操作命令关、基准速度（斜坡前）=0.00r/min）使通信有效，则运行电机减速停止，根据设定的减速时间，可能影响负载。通过事先在通信无效模式中设置数据，然后将无效切换至有效，可切换操作，同时不影响负载。
- 如将负逻辑设为链接启用（数据 1024），则与命令“LE”开/关状态对应的逻辑值将相反。
- FRENIC-Lift 具有 CAN 通信，而不是 RS485 通信。在某些情况下，根据设置，优先处理 CAN 通信，然后再处理 RS485 通信。详细信息，请参见“FRENIC-Lift 参考手册（INR-SI47-1068-E）”。

2.3.4 支持数据输入的链接功能（操作选择）

根据功能代码 y99 的设置：通信有效时可单独选择支持数据输入的链接功能（功能选择）、速度设置和操作命令源（通过通信命令或由功能代码 F01 指定的功能）。


- 注意
- 本功能代码设计用于个人计算机加载软件（如 FRENIC 加载软件）的变频器支持软件，并不修改 H30 设置时，强制使通信有效。除非另有要求，否则不要修改当前设置。
 - 本功能代码的数据不能保存在变频器中，当断开电源时，数据变为 0。

表 2.7 支持数据输入的链接功能

y99 的数据	功能	
	控制命令*	运行操作命令
0	根据 H30 数据	根据 H30 数据
1	通过 FRENIC 加载软件	
2	根据 H30 数据	通过 FRENIC 加载软件
3	通过 FRENIC 加载软件	

* 控制命令指速度命令、转矩电流命令或转矩偏差命令。

2.4 RS485 相关设置

2.4.1 链接功能（RS485 设置）


使用功能代码（y01 至 y10）设置 RS485 通信功能。

站地址（y01）

设置 RS485 通信站地址。根据协议确定设置范围。

表 2.8 RS485 设置（站地址）

协议	范围	广播
Modbus RTU 协议	1 至 247	0
加载软件命令协议	1 至 255	—

-  注意
- 如果所设置地址编号超出指定范围，则无任何应答。
 - 当连接个人计算机加载软件时，使站地址与个人计算机的地址相匹配。

发生错误时的操作选择（y02）

发生 RS485 通信错误时设置执行操作。

RS485 通信错误为逻辑错误，例如，地址错误，奇偶校验错误或成帧错误，传输错误和由 y08 设定的通信断开错误。在任何情况下，仅在变频器在操作命令和速度设置链接操作模式中工作时才检测错误。如果既没有通过 RS485 通信发送操作命令或速度设置，且变频器也不运行，则忽略错误。

表 2.9 RS485 设置（发生错误时的操作）

y02 数据	功能
0	显示 RS485 通信错误 <i>er8</i> 后立即跳闸。 (变频器停止，同时发送报警)。
1	在错误处理计时器（y03）设定时间内运行，显示 RS485 通信错误 <i>er8</i> ，然后停止操作。(变频器停止，同时发送报警)。
2	在错误处理计时器（y03）设定时间内重试发送。如果恢复通信链接，则继续操作。否则显示 RS485 通信错误 <i>er8</i> 并停止操作。(变频器停止，同时发送报警)。
3	即使当发生通信错误或通信断开错误时也继续运行。

错误处理计时器（y03）

功能代码 y03 指定一个错误处理计时器。

当因另一端无应答，设定的计时器计数时间已过，如发送一个应答请求，则变频器将其视为发生错误。参见“无应答错误检测时间（y08）”部分。

-数据设置范围：0.0 至 60.0（秒）

传输速度 (y04)

选择 RS485 通信的传输速度。

- 设置 FRENIC 加载软件：
设置与所连接 PC 指定的相同传输速度。

表 2.10 波特率

数据	波特率
0	2400 bps
1	4800 bps
2	9600 bps
3	19200 bps
4	38400 bps

数据长度 (y05)

选择传输字符长度。

- 设置 FRENIC 加载软件：
加载软件自动设置长度为 8 位。
同样适用于 Modbus RTU 协议。

表 2.11 数据长度

数据	功能
0	8 位
1	7 位

奇偶校验 (y06)

选择奇偶校验位属性。

- 设置 FRENIC 加载软件：
加载软件自动设置偶校验。
- 设置 Modbus RTU 协议：
 - 设置“0”自动确定 2 个停止位,设置“1”、“2”、“3”为一个停止位。

表 2.12 奇偶校验

数据	功能
0	无
1	偶校验
2	奇校验
3	无

停止位 (y07)

选择停止位数目。

- 设置 FRENIC 加载软件：
不要求任何设置。加载软件自动设置 1 位。
- 设置 Modbus RTU 协议。
不要求任何设置。
- 在 Modbus RTU 协议中，本代码无需设置，因为其自动根据奇偶校验位确定。

表 2.13 停止位

数据	功能
0	2 位
1	1 位

无应答错误检测时间 (y08)

设置从变频器检测到无法访问，到其因网络故障进入通信错误报警模式并处理通信错误的时间间隔。适用于始终使用 RS485 通信链接在通信预定义时间间隔内访问其站的机械系统。
有关处理通信错误信息，请参见 y02。

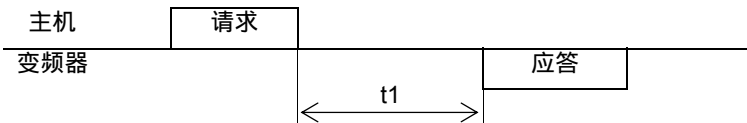
表 2.14 无应答错误检测时间

数据	功能
0	禁用
1 至 60	1 至 60 (秒)

应答等待时间 (y09)

设置接收主机设备（例如 PC 或 PLC）发送请求后直至发送应答的等待时间。本功能允许使用在网络要求快速应答时，具有长应答时间的设备，通过等待时间设置，设备可及时发送应答。

-数据设置范围：0.00 至 1.00（秒）



$T1 = \text{等待时间} + \alpha$
 α ：变频器内处理时间。取决于给定定时和命令。
更多信息请参见以下主机中各个协议过程：
Modbus RTU 协议 → 第 3 章 “3.2 主机侧过程”

- 连接 FRENIC 加载软件时的设置
根据个人计算机和转换器（RS232C 至 RS485 转换器等）性能和条件设置应答时间间隔。
（某些转换器监测通信状态，并使用计时器进行发送/接收切换）。

协议选择 (y10)

选择标准 RS485 端口通信协议。

- 指定仅通过 y01 将 FRENIC 加载软件连接至变频器。选择 FRENIC 加载软件 (y10 = 1)。

表 2.15 协议选择

数据	协议
0	Modbus RTU
1	FRENIC 加载软件
2	特定制造商专用

第 3 章

Modbus RTU 协议

本章说明 Modbus RTU 协议及使用本协议和错误处理主机侧过程。
Modbus RTU 协议是一套美国开发的规模。

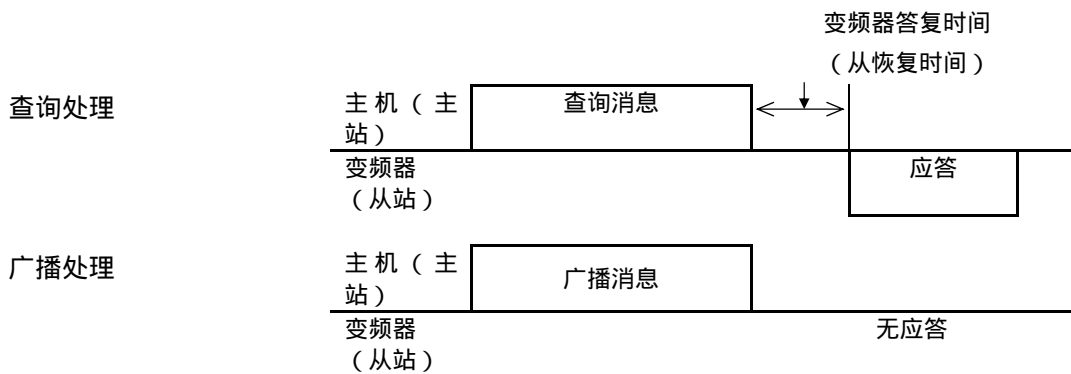
目录

3.5	消息	3-1
3.5.1	消息格式	3-1
3.5.2	消息类型	3-1
3.5.3	消息帧	3-2
3.5.4	消息类别	3-4
3.5.5	通信示例	3-11
3.6	主机侧过程	3-12
3.6.1	变频器应答时间	3-12
3.6.2	超时处理	3-13
3.6.3	从主机接收准备完成时间和消息定时	3-14
3.6.4	帧同步方法	3-14
3.7	通信错误	3-15
3.7.1	通信错误类别	3-15
3.7.2	发生错误使得操作	3-16
3.8	CRC-16	3-19
3.8.1	CRC-16 概述	3-19
3.8.2	算法	3-19
3.8.3	计算示例	3-22
3.8.4	帧长度计算	3-23

3.1 消息

3.1.1 消息格式

发送 RTU 消息的常规格式如下所示：



如果变频器从主机上接收一条处于备用状态的信息，且为正确接收，则它执行处理，以应答请求，并返回正常应答。如果变频器判定没有正确接收本消息，则它返回错误应答。变频器在广播处理期间不返回任何应答。

3.1.2 消息类型

消息类型分为四类：查询、正常应答、错误应答和广播。

查询

主机将消息发送给变频器。

正常应答

变频器接收来自主机的查询后，变频器执行处理以应答请求，并返回相应正常应答。

错误应答

如果变频器接收到查询，但因指定了无效功能代码而不能执行所请求功能，则它返回错误应答。错误应答伴随有一条消息，本消息说明不能执行请求的原因。当发生 CRC 或物理传输错误(奇偶校验错误，成帧错误、超限错误)时，变频器不返回任何应答。

广播

主站使用地址 0 将消息发送给所有从站。接收广播消息的所有从站执行所请求的功能。在主站超时时将终止本处理。

3.1.3 消息帧

如下所示，一个传输帧由四个称为字段的块组成。详细信息取决于 FC (RTU 功能代码)。为清楚区别 RTU 功能代码和变频器功能代码，之后简称为 ‘FC’。

1 字节	1 字节	高达 105 字节	2 字节
站地址	FC (RTU 功能代码)	信息	错误校验

站地址

站地址字段为一个字节长度，在本字段内可选择 0 至 274 范围内的站地址。
选择地址 0 表示选择所有从站和一条广播消息。

‘FC’ (RTU 功能代码)

‘FC’ 字段为一个字节长度，在本字段中使用由 0 至 255 定义的功能代码。可用标有 “*” 的 ‘FC’。
不要使用任何不可用 ‘FC’。违反本规则将导致错误应答。

表 3-1 ‘FC’ 列表

‘FC’	说明
0	未使用
1 *	读取线圈状态 (最多 80 个线圈)
2	未使用
3 *	读取保持寄存器 (最多 50 个寄存器)
4	未使用
5 *	强制单个线圈
6 *	预设单个寄存器
7	未使用
8 *	诊断
9 至 14	未使用
15 *	强制多个线圈 (最多 16 个线圈)
16 *	预设多个寄存器 (最多 50 个寄存器)
17 至 127	未使用
128 至 255 *	用于异常应答

信息

信息字段包含所有信息 (功能代码、字节计数、数据编号和数据等)。各种消息类型信息字段 (广播、查询、正常应答和错误应答) 的更多信息，请参见 “3.1.4 消息类别”。

错误校验

错误校验字段是一个 CRC - 16 校验系统，长 2 个字节。由于信息字段长度可变，因此根据 ‘FC’ 和字节计数数据计算 CRC-16 代码所要求的帧长度。

有关 CRC-16 计算和算法的更多信息，请参见 “3.4 CRC-16”。

字节计数信息请参见 “3.1.4 消息类别”。

字符格式

消息的每个字节均作为一个字符发送。下面说明字符格式。

一个字符由一个起始位（逻辑值 0）、8 位数据、一个附加（可选）奇偶校验位和一个停止位（逻辑值 1）组成。

一个字符始终由 11 位组成，停止位的数目根据是否有奇偶校验而改变。

无奇偶校验

LSB								MSB	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10
起始	数据							停止	

有奇偶校验

LSB								MSB	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10
起始	数据							奇偶校验（可选）	停止

3.1.4 消息类别

有 8 个 RTU 消息类别：读取保持寄存器、预设单个寄存器、预设多个寄存器、诊断、读取线圈状态、强制单个线圈、强制多个线圈和错误应答。

下面说明各类别：

【1】读取保持寄存器

查询

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	03 _H	功能代码	读取数据数	错误校验
		高位 地位	高位 地位	

正常应答

1 字节	1 字节	1 字节	2 至 100 字节	2 字节
站地址	03 _H	字节计数	读取数据	错误校验
			高位，低位（数据 0）； 高位，低位（数据 1）； ……	

如何设置查询

- 本请求不能用于广播处理。站地址 0 将无效（无应答）。
- ‘FC’ = 3（03_H）
- 功能代码长度为 2 字节。高位字节指示功能代码组（参见表 3.2），低位字节代表功能代码标识号（0 至 9）。

（示例）当功能代码为E15 时，高位字节为 01_H，低位字节为 0F_H。

表 3.2 功能代码组/代码转换表

组	代码		名称	组	代码		名称
F	0	00 _H	基本功能	S	7	07 _H	命令/功能数据
E	1	01 _H	扩展端子功能	M	8	08 _H	监测器数据
C	2	02 _H	控制功能	W	15	0F _H	监测器 2
P	3	03 _H	电机参数	X	16	10 _H	报警 1
H	4	04 _H	高级功能	Z	17	11 _H	报警 2
y	14	0E _H	链接功能				
L	9	09 _H	提升功能				

- 读取数据长度最多为 50 个字（2 字节/字）。
- 如果读取数据包含一个未使用的功能代码，则将读为 0，不会导致错误。
- 数据不超出两个或两个以上功能代码组。例如，如果指定从 F40 读取 50 个字，但只能提供最高为 F40 的功能代码，则将在第一个字处设置 F40 的数据，其余 49 个字均为 0。

正常应答解释

- 字节计数的数据范围为 2 至 100。一个字节计数是应答读取数据（1 至 50 数据）数的 2 倍。
- 读取数据包含每个字的数据（从高位到低位字节顺序排列），以查询所请求的功能代码（地址）数据顺序返回每个字的数据，本地地址编号数据加 1，之后的地址编号数据加 2...如果读取两个或两个以上功能数据，且第 2 个数据或之后的任何数据包含一个未使用的功能代码（F09 等），则读取数据将变为 0。

【2】预设单个寄存器**查询**

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	06 _H	功能代码	写入数据	错误校验
		高位 低位	高位 低位	

正常应答

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	06 _H	功能代码	写入数据	错误校验

如何设置查询

- 当选择地址 0 时，可使用广播。这种情况下，即使执行广播请求，所有变频器也不应答。
- ‘FC’ = 6（06_H）
- 功能代码长度为 2 个字节。高位字节指示功能代码组（参见表 3.2），低位字节代表功能代码标识号（0 至 9）。
- 写入数据字段长度固定为 2 个字节。设置待写入功能代码数据。

正常应答解释

帧与查询方式相同。

【3】预设多个寄存器**查询**

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	2 至 100 字节	2 字节
站地址	10 _H	功能代码	写入数据数	字节计数	写入数据	错误校验
		高位 低位	高位 低位		高位，低位；高位，低位...	

正常应答

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	10 _H	功能代码	写入数据数	错误校验

如何设置查询

- 当选择站地址 0 时可使用广播。本情况下即使执行广播请求，所有变频器也不应答。
- 'FC' = 16 (10_H)
- 功能代码长度为 2 字节。高位字节指示功能代码组（参见表 3.2），低位字节代表功能代码标识号（0-9）。
- 写入数据数为 2 字节长度，设置范围为 1 至 50。如果设置 51 或更高的数值，则将导致错误应答。
- 字节计数字段长度为 1 字节，设置范围为 2 至 100。设置一个为写入数据数两倍的数值。
- 在写入数据前两位字节上设置最低位代码（由查询所请求的功能代码上的数据），在后继字节上设置高位数据（地址+1，地址+2...）。
- 如果写入数据包含一个未使用的功能代码，则将忽略写入，不会导致错误。

正常应答解释

- 对于功能代码和写入数据数，将返回与查询相同的数值。

【4】诊断

查询

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	08 _H	子功能代码 0000 _H	写入数据	错误校验
		高位 低位	高位 低位	

正常应答

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	08 _H	子功能代码 0000 _H	写入数据	错误校验

如何设置查询

- 本请求不能使用广播。站地址 0 将无效（无应答）。
- 'FC' = 8 (08_H)
- 将子功能代码字段长度设为 2 字节，固定为 0000_H。如果设置非 0000_H数据，则将导致错误应答。
- 写入数据字段为 2 字节长度，可设置任何内容数据。

正常应答解释

- 帧与查询方式相同。

【5】读取线圈状态

查询

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	01 _H	线圈地址	线圈数	错误校验
		高位 低位	高位 低位	

正常应答

1 字节	1 字节	1 字节	1 至 10 字节	2 字节
站地址	01 _H	字节计数	读取数据	错误校验

如何设置查询

- 不能使用站地址为 0 的广播。如果使用本地地址，无返回应答。
- ‘FC’ = 1 (01_H)
- 通过指定待读取的线圈顶端地址和读取的点数目（线圈数）读取线圈（位数据）。
- 有关线圈分配（位数据）的信息，请参见表 3.3。对于每组内容，请参见备注中的 S 和 M 代码。

表 3.3 线圈说明（位数据）

线圈数	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	+0	备注
1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	S06：操作命令（读/写）
9	RST	XR	XF	-	-	-	X8	X7	
17	-	TL	NUB	BRK	INT	EXT	REV	FWD	M14：操作状态（只读）
25	BUSY	WR	WR	RL	ALM	DEC	ACC	IL	
33	FAN	-	-	-	-	RDY	FDT	FAR	M70：操作状态 2（只读）
41	-	ID2	-	ID	-	LIFE	OH	TRY	
49	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	M13：操作命令（最终命令）（只读）
57	RST	XR	XF	-	-	EN	X8	X7	
65	-	-	-	Y5A/C	Y4	Y3	Y2	Y1	M15：通用输出端子信息（只读）
73	-	-	-	-	-	-	-	30 A/B/C	

- 表格中的“-”符号表示本位已保留且始终为 0。
- 线圈地址为 0 至 79，通过将线圈数减 1 计算而得。如果线圈地址为 80 或更高，则因地址错误而发生错误。
- 线圈数为 1 至 80。如果线圈数超出本范围，则因地址错误而发生错误。
- 即使线圈地址和线圈数之和超出线圈范围也不会发生错误。

正常应答解释

- 数据在 LSB（上表中的最右位）以线圈编号的升序方式存储。接通线圈时，数据变为 1，所有剩余位均变为 0。
- 在字节计数字段中填写读取数据的字节长度。
- 数据示例信息，请参见表 3.4。

表 3.4 示例，线圈地址=13，线圈数=9

	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
数据的第 1 字节	BRK	INT	EXT	REV	FWD	RST	XR	XF
数据的第 2 字节	0	0	0	0	0	0	0	NUV

【6】强制单个线圈

查询

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	05 _H	线圈地址	数据	错误校验
		高位 低位	高位 低位	

正常应答

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	05 _H	线圈地址	数据	错误校验

如何设置查询

- 不能使用站地址为 0 的广播。如果使用，无返回应答。
- ‘FC’ = 5 (05_H)
- 通过仅指定一字节，接通/断开线圈（位数据）。
- 有关线圈分配（位数据）的信息，请参见表 3.5。对于每个内容，请参见备注中的 S 和 M 代码。

表 3.5 线圈说明（位数据）

线圈编号	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	+0	备注
1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	S06: 操作命令（读/写）
9	RST	XR	XF	—	—	—	X8	X7	

- 表格中的“—”符号表示本位已保留，忽略写入。
- 线圈地址为 0 至 15，从线圈数中减 1 计算而得。如果线圈地址为 16 或更高，则因地址错误而发生错误。
- 断开线圈时，数据为 0000_H。接通线圈时，数据为 FF00_H。

正常应答解释

- 正常应答格式如同查询格式。
- 广播命令不返回应答。

【7】强制多个线圈

查询

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 至 2 字节	2 字节
站地址	0FH	线圈地址	线圈数	字节计数	写入数据	错误校验
		高位 低位	高位 低位		高位 低位	

正常应答

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站地址	0FH	线圈地址	线圈数	错误校验
		高位 低位	高位 低位	

如何设置查询

- 不能使用站地址为 0 的广播。如果使用，无返回应答。
- ‘FC’ = 15 (0FH)
- 通过指定待写入线圈的顶端地址，写入的点数目（线圈数）和待写入的数据写入线圈（位数据）。
- 有关线圈分配（位数据）的信息，请参见表 3.6。每组内容请参见备注中的 S 和 M 代码。

表 3.6 线圈说明（位数据）

线圈编号	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	+0	备注
1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	S06: 操作命令（读/写）
9	RST	XR	XF	—	—	—	X8	X7	

- 表格中的“—”符号表示本位已保留，始终为 0。
- 线圈地址为 0 至 15，从线圈编号中减 1 计算而得。如果线圈地址为 16 或更高，则因地址错误而发生错误。
- 如果字节计数为 0 或 3 或更大，则因错误数据而发生错误。
- 线圈数为 1 至 16。如果线圈数为 0 或 17 或更大，则因错误地址而发生错误。
- 即使线圈地址和线圈数之和超出线圈范围也不会发生错误。
- 如果线圈数为 9 或更大，字节计数为 1 或更小，则因错误数据而发生错误。
- 如果线圈数为 8 或更小，字节计数为 2，则不发生错误。
- 数据从 LSB（上表中的最右位）开始按线圈编号的升序方式存储。当接通线圈时，数据开始为 1。当断开线圈时，数据开始为 0。忽略所有剩余位。
- 字节计数字段指示写入数据的字节长度。
- 数据示例信息请参见表 3.7。

表 3.7 示例，线圈地址=2，线圈数=9

	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
数据第 1 字节	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
数据第 2 字节	0	0	0	0	0	0	0	0

正常应答解释

- 线圈地址和线圈数格式同查询格式。
- 广播命令无返回应答。

【8】错误应答

如果变频器接收到一个错误查询，其将不执行本查询并导致错误应答。

错误应答

1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
站地址	异常功能	子代码	错误校验

错误应答解释

- 站地址同查询地址。
- 异常功能是通过将 80_{H} 叠加至查询消息的 'FC' (或当 'FC' 大于 80_{H} 时, 使用 'FC' 的数值) 所得的数值。
例如, 当 'FC' 为 3 时, 异常功能为 $3 + 128 = 131$ (83_{H})。
- 子代码代表错误查询原因的代码。

表 3.8 子代码

子代码	项目		说明
1	错误 'FC'		FRENIC-Lift :接收到不等于 1、3、5、6、8、15 或 16 的 'FC'。
2	错误地址	错误功能代码	接收一个未使用的功能代码或超出范围的功能代码。 当读/写数据 (除第一个外) 包含一个未使用的功能代码时。 -在读取保持寄存器中 将读取零 (0), 不会导致错误。 -在预设多个寄存器中 将忽略写入命令, 不会导致错误。
		错误数据数	- 当读/写数据数不位于 1 至 50 间时。 - 当功能代码数值加上数据数超出功能代码的设定范围时不会导致错误。
		子功能代码错误 (诊断)	虽然作为诊断的子功能代码已设为 0, 但仍接收不到非 0 数值。
3	错误数据	数据范围错误	写入数据超出允许写入范围。
7	NAK	无写入权限	FRENIC - Lift : 无 H30/y99 写入权限
		写入禁用	- 尝试对禁止从 RTU 写入的功能或在操作期间禁止写入的功能执行写入操作。 - 尝试当电压不足时对不能写入的功能代码 (除 S01、S06、S13 和 S14 外) 执行写入操作。

- 如果将应答返回至错误查询, 则将在错误代码中置一个子代码 (可参见 M26)。

3.1.5 通信示例

以下为典型通信示例（所有情况下站地址均为 5）。

（示例 1）M06：将读取基准速度（最终）（p.u.）。

查询（主机 变频器）

05	03	08	06	00	01	67	EF
----	----	----	----	----	----	----	----

正常应答（变频器 主机）

05	03	01	27	10	A3	B8
----	----	----	----	----	----	----

基准速度值为 2710_H，或 10000_d。根据以下表达式，实际基准速度为 900 r/min。

$$10000 \times \frac{\text{最大速度}}{20000} = 900 \text{ (r/min)} \quad (\text{最大速度：1800 r/min})$$

（示例 2）S01：450r/min 数值将被写入速度命令（最大速度：1800 r/min）。

根据以下表达式，待写入数值为 1388_H。

$$450\text{r/min} \times \frac{20000}{1800\text{r/min}} = 5000_{\text{d}} = 1388_{\text{H}}$$

查询（主机 变频器）

05	06	07	01	13	88	D5	AC
----	----	----	----	----	----	----	----

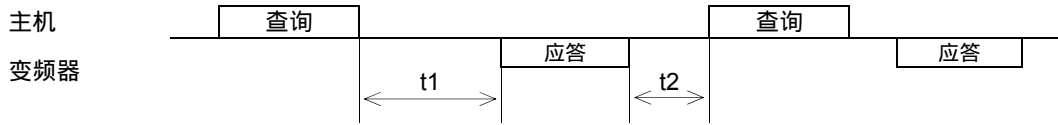
正常应答（变频器 主机）

05	06	07	01	13	88	D5	AC
----	----	----	----	----	----	----	----

3.2 主机侧过程

3.2.2 变频器应答时间

接收主机查询时，变频器执行所查询处理，并在下列应答时间后返回应答：



t1： 应答间隔时间

应答间隔时间是功能代码设置时间、3 字符时间或变频器处理时间中的最长时间。

- (1) y09：设置应答间隔时间
0.00 至 1.00 (s)，出厂发货设置：0.01 (s)
可设置从接收主机发送的请求至主机开始发送应答间的时间。通过设置应答间隔时间，即使主机侧比变频器慢也能满足定时要求。
- (2) 3 字符时间 (最大值)

表 3.9 3 字符时间 (最大值)

波特率 (bps)	2400	4800	9600	19200	38400
3 字符时间 (ms)	15	10	5	5	5

- (3) 变频器处理时间 (以下数据量表示字的数目)。
- 1) 读取保持寄存器、读取线圈状态、多次读取保持寄存器

表 3.10 变频器处理时间

数据量	变频器处理时间 (最小值—最大值)
1 至 7	5 至 10 (ms)
8 至 16	10 至 15 (ms)
n	$\text{Int}((n - 1) / 8) \times 5$ 至 $\text{int}((n - 1) / 8) \times 5 + 5$ (ms)

2) 预设单个寄存器、预设多个寄存器、强制单个线圈和强制多个线圈

表 3.11 变频器处理时间

数据量	变频器处理时间 (最小值 - 大值)
1	25 至 30 (ms)
2	45 至 50 (ms)
3	65- 70 (ms)
4	85 至 90 (ms)
n	$n \times 20 + 5$ 至 $n \times 20 + 10$ (ms)

然而，当写入 H03=1 时，变频器处理时间最大为 5 (s)。

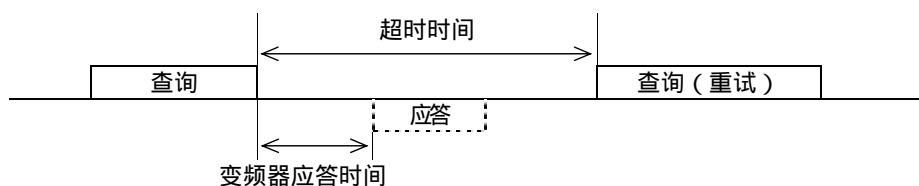
3) 维护代码：10 (ms)

t2：参见第 3.2.3 节“从主机接收准备完成时间和消息定时”。

3.2.3 超时处理

从/向主机读/写数据，确认应答后发送下一个帧。如果变频器未在指定时段（超时时间）内发送应答，则为超时，应重试一次。（如果在超时时段结束前开始重试，则不能正确接收请求帧）。

超时时间设置必须大于变频器应答时间。若超时，重新发送同一个帧或阅读错误详细信息 (M26)，以确认变频器是否返回正常应答。如果返回正常应答，则表示由于噪声或其它原因，发生某些瞬态传输错误，后继通信正常。（然而如果正常应答返回后，本现象仍频繁发生，则可能存在某些故障。应进行仔细检查。）如果无应答，应重试。如果重试次数超出设定值（通常为 3 次左右），则主机的硬件和软件可能发生故障。应仔细检查并更正原因。



3.2.4 从主机接收准备完成时间和消息定时

从变频器返回应答至通信端口完成接收准备（从发送切换为接收）间的时间称为一个接收准备完成时间。

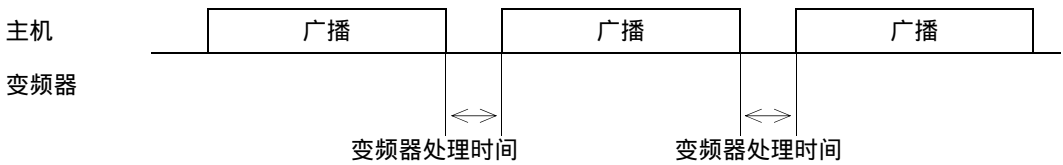
在接收准备完成时间后发送下列消息：

接收准备完成时间：3 字符时间

广播时

通过广播接收来自主机的查询消息时，变频器执行查询，并进入接收状态。

执行广播后，从主机发送消息时，在第 3.2.1 节“变频器应答时间”所示的变频器处理时间后发送本消息。

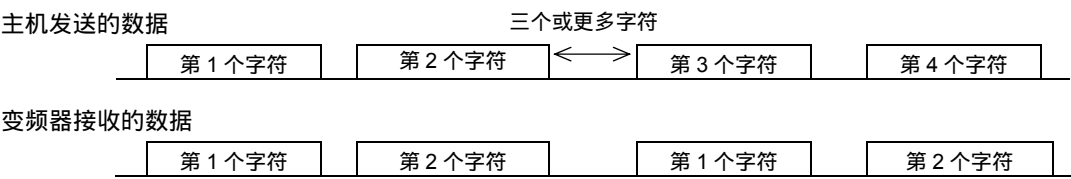


3.2.5 帧同步方法

由于 RTU 不使用帧同步报头字符发送和接收二进制数据，因此将帧同步系统定义为无需数据识别帧报头时间。

如果接收准备期间，以当前传输速度，在三个字符时间（33 位，包括起始和停止位）内无数据通信，则将帧信息初始化，并将第一个接收数据视为帧的第一个字节。如果接收帧期间，字符时间间隔达到三个字符长度或更长，则淘汰本帧。

为此，主机必须在两个字符间以三个或更少字符的时间间隔发送数据。



对发送至其他站的数据，将接收主站消息和本站应答。发送应答以识别帧报头时，要求在站接收数据完成和开始发送间有三个字符的等待时间（33 位，包括起始和停止位）。

任何多点连接设备均要求本等待时间。

3.3 通信错误

3.3.2 通信错误类别

下列为变频器检测的与通信相关错误。

表 3.12 变频器检测通信错误

错误类别	错误名称	说明	错误代码 (M26)
逻辑错误	错误 ' FC '	参见 3.1.4 【8】中所示的“表 3.8 字代码”。	1 (01 _H)
	错误地址		2 (02 _H)
	错误数据		3 (03 _H)
	NAK		7 (07 _H)
传输错误	CRC 错误	到本地站的帧发现在 CRC 校验中不匹配。	71 (47 _H)
	奇偶校验错误	奇偶校验不匹配。	72 (48 _H)
	其它错误	接收除上述外的错误 (成帧错误, 超限错误)	73 (49 _H)
通信断开错误	通信断开错误	变频器没有在功能代码设定的通信断开时间内接收到发送给本站或其它站的正常帧。	-

逻辑错误 (错误代码 1 至 7)

当检测到逻辑错误时，错误应答帧报告本错误。更多信息，请参见“3.1.4 【8】错误应答”。

传输错误 (错误代码 71 至 73)

当连续 8 次发生传输错误时，它被视为通信错误处理。然而，变频器不返回应答，以避免重叠来自多个变频器的应答。在正常接收一个到另一个站或到本地变频器 (站) 的帧时，将清除连续 8 次计数。

通信断开错误

如果变频器接收到一个正常帧一次以上，并通过通信进行操作时 (速度命令或操作命令)，操作中的变频器没有接收到发送给其或其它站的正常帧，则本状态被视为断开。

如果断开状态持续了由功能代码设定的通信断开时间 (y08)，则错误处理按通信错误执行。

1) 通信断开检测时间 (y08) : 0 (无检测)，1 至 60 (秒)

2) 清除通信断开检测计时器的条件：

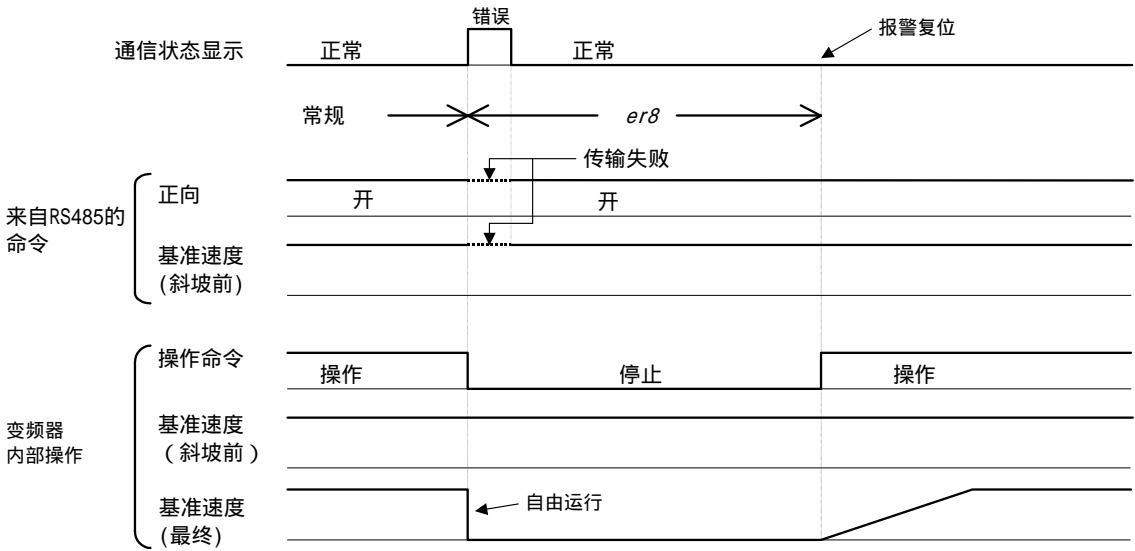
在非断开状态中清除。

当必须采取动作，解决报警原因时，可通过读取 M26 识别原因。(M26 存储了最新的通信错误代码)。

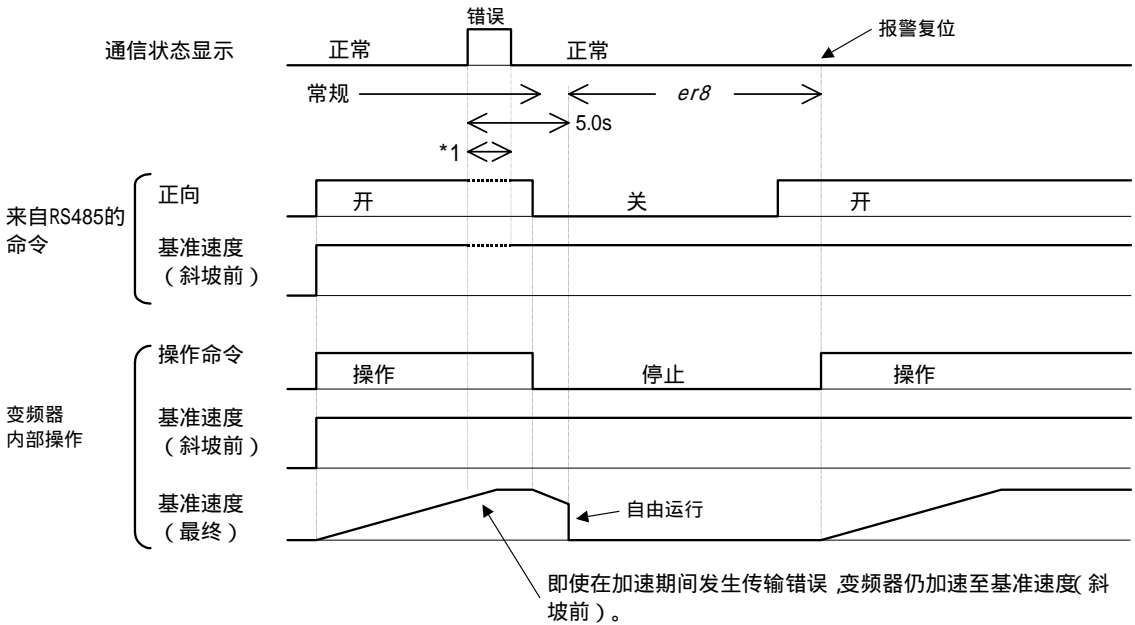
3.3.3 发生错误时的操作

可通过功能代码 y02 选择发生传输或通信断开错误时的动作。(更多信息,请参见“ 2.4 进行 RS485 相关的设置 ”)。

当 y02 = 0 时 (在发生通信错误时，变频器被强制立即停止的模式)



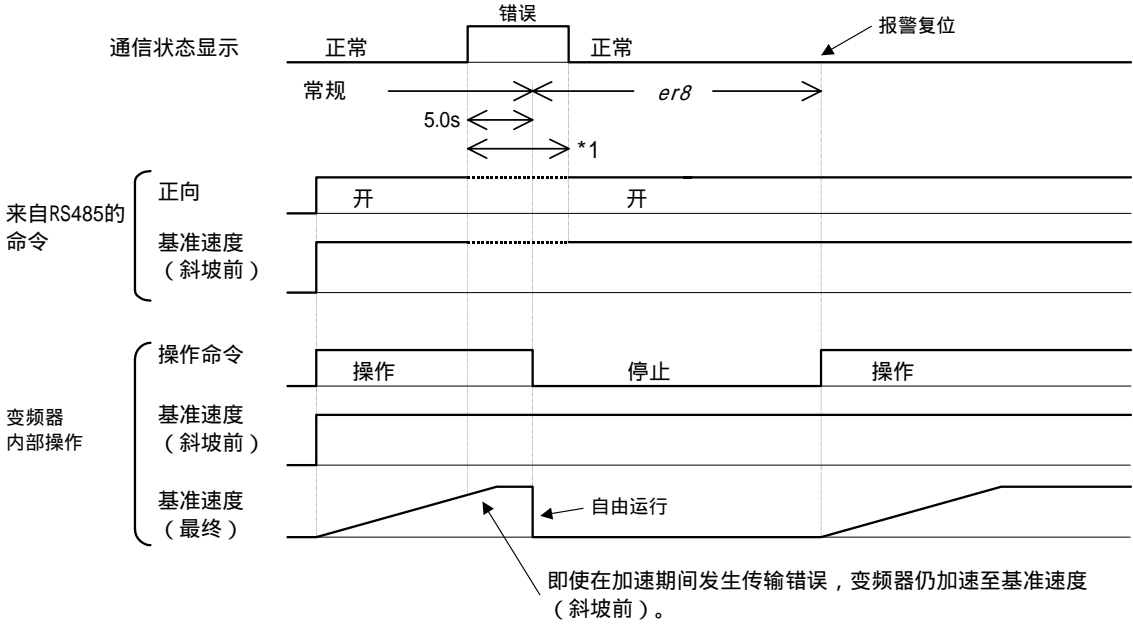
当 y02 = 1 且 y03 = 5.0 (秒) 时 (在发生通信错误后，变频器被强制停止 5 秒的模式)



*1 在恢复通信前的时段，发生通信错误前刚执行的命令（命令数据、操作数据）会保留。

当 y02 = 2 且 y03 = 5.0 时 (秒)

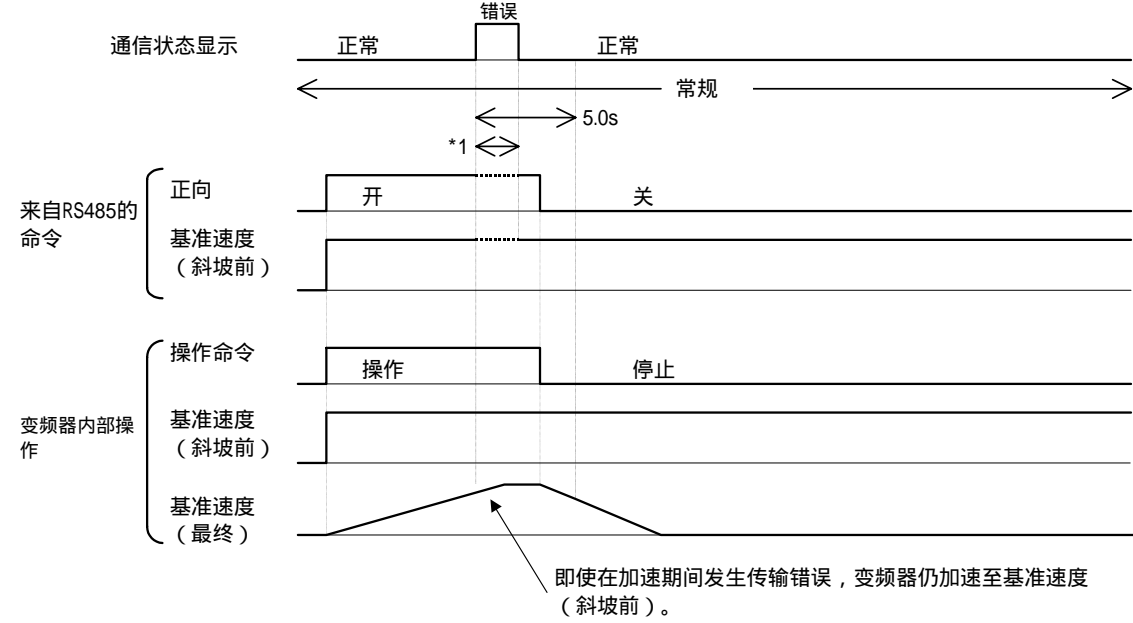
(发生通信错误后 5 秒内仍不能恢复通信时，出现一个 er8 跳 闸)



*1 在恢复通信前的时段，发生通信错误前刚执行的命令 (命令数据、操作数据) 会保留。

当 y02 = 2 且 y03 = 5.0 时 (秒)

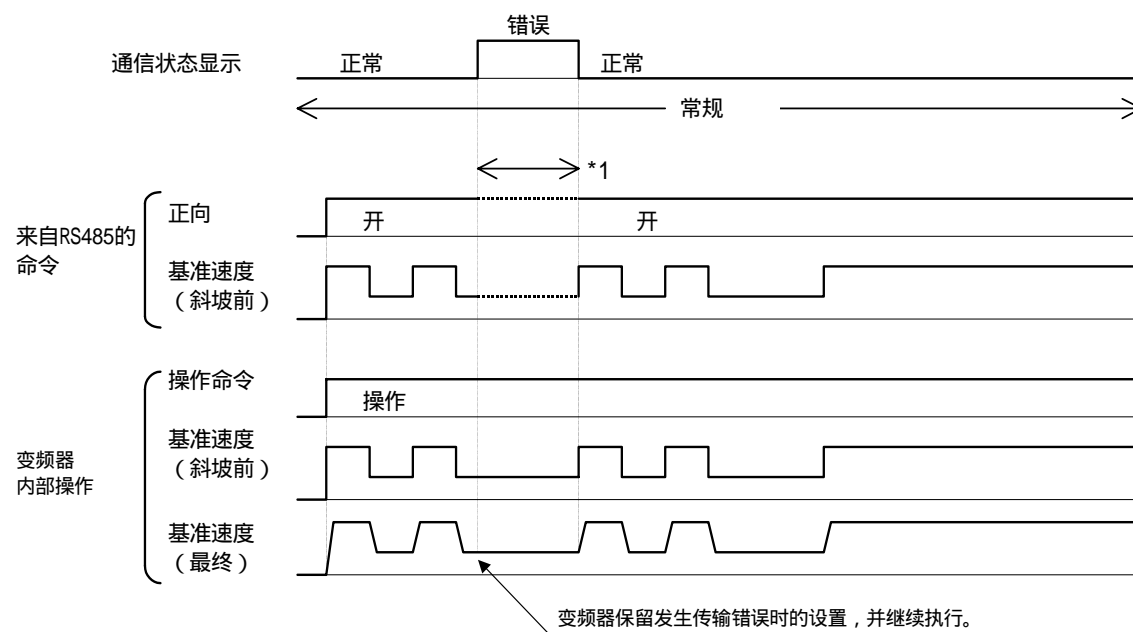
(当发生通信错误但在 5 秒内恢复通信时)



*1 在恢复通信前的时段，发生通信错误前刚执行的命令 (命令数据、操作数据) 会保留。

当 y02 = 3 时

(发生通信错误时，变频器继续操作的模式)



*1 恢复通信前的时段内，发生通信错误前刚执行的命令（命令数据、操作数据）会保留。

3.4 CRC-16

3.4.1 CRC-16 概述

CRC（循环冗余校验）是用于确认在数据传输期间通信帧中是否发生错误的系统。

CRC 是最有效的错误校验系统之一。发送站计算并将 CRC 数据叠加至帧的最后一个块，接收站也根据所接收的数据计算 CRC 数据，然后相互比较。

计算 CRC 数据步骤

- 用一个生成多项表达式(17 位 : $X^{16}+X^{15}+X^2+1$)除以表示为多项式的数据(如 ,0000 0001 0000 0011 0000 0011 0000 0010 0000 0000 0001 0100 ,第 3.4.3 节“ 计算示例 ”中所示的 48 位数据 $\rightarrow X^{40}+X^{33}+X^{32}+X^{25}+X^{24}+X^{17}+X^4+X^2$)。CRC数据是本除法的余数(16 位)。
- 忽略商，发送一条将余数叠加至数据最后两个字符上的消息。
- 接收站用生成多项表达式除以本消息（叠加 CRC），如果“余数”为 0，则无错接收发送的消息。

CRC-16

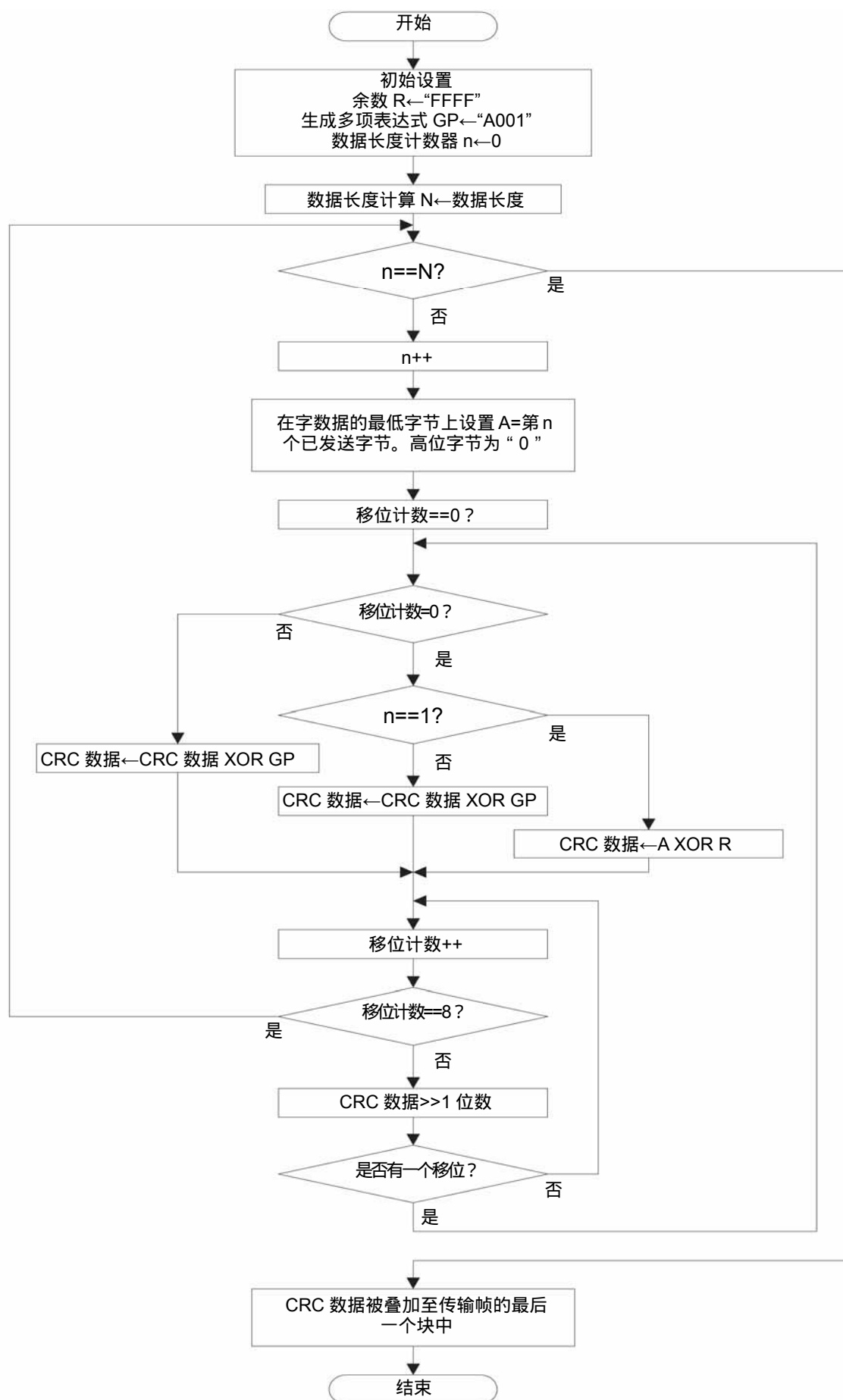
生成多项表达式表示为X的乘数，如， $X^3 + X^2 + 1$ ，而不是二进制代码 1101 描述。虽然任何一个主要多项表达式均可作为生成的多项表达式，但定义和建议某些用于优化错误检测的标准生成多项表达式。RTU协议使用与二进制代码 1(1000 0000 0000 0101)对应生成多项表达式($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$)。本情况下所生成的CRC称为CRC至 16。

3.4.2 算法

下页图 3.1 所示为计算 CRC-16 的算法。请结合后述计算示例理解。

在本图中，发送站计算 CRC 数据，并最终将其校验代码叠加至传输帧上。

接收站使用相同的算法执行处理。但使用已发送的 CRC 数据校验所计算的 CRC 数据。



3.1 CRC 算法

3.4.3 计算示例

发送读取数据示例

站地址=1，‘FC’=3，功能代码=P02（P = 03_H，02 = 02_H），读取数据数=20，GP=生成多项式表达式（1010 0000 0000 0001）

站地址	‘FC’	功能代码		读取数据数	
01 _H	03 _H	03 _H	02 _H	00 _H	14 _H

表 3.13 CRC 数据计算表

N	过程	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	标志
1	初始数据 R = "FFFF"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	第 1 个数据字节	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	CRC = 1 号 Xor.2 号	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
4	移位 >> 2 (最大标志 = 1)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	CRC = 4 号 Xor GP	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
6	移位 >> 2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	CRC = 6 号 Xor GP	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
8	移位 >> 2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	CRC = 8 号 Xor GP	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
10	移位 >> 2 (终止 8 号移位)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	CRC = 10 号 Xor GP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
12	第 2 个数据字节	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13	CRC = 11 号 Xor 12 号	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
14	移位 >> 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
15	CRC = 14 号 Xor GP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
16	移位 >> 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
17	CRC = 16 号 Xor GP	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
18	移位>> 2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
19	CRC = 18 号 Xor GP	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
20	移位 >> 2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
21	CRC = 20 号 Xor GP	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	移位>> 2 (终止 8 号移位)	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	第 3 个数据字节	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
24	CRC = 22 号 Xor 23 号	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
25	移位>> 1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
26	CRC = 25 号 Xor GP	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
27	移位 >> 6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
28	CRC = 27 号 Xor GP	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
29	移位 >> 1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
30	CRC = 29 号 Xor GP	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
31	第 4 个数据字节	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
32	CRC = 30 号 Xor 31 号	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	
33	移位 >> 2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
34	CRC = 33 号 Xor GP	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	
35	移位 >> 1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
36	CRC = 35 号 Xor GP	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	
37	移位 >> 1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1

(待续)

表 3.13 CRC 数据计算表 (续)

N	过程	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	标志
38	CRC = 37 号 Xor GP	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	
39	移位 >> 1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
40	CRC = 39 号 Xor GP	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	
41	移位 >>2	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
42	CRC = 41 号 Xor GP	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	
43	移位 >> 1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
44	CRC = 43 号 Xor GP	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
45	第 5 个数据字节	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	CRC = 44 号 Xor 45 号	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
47	移位 >> 5	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
48	CRC = 47 号 Xor GP	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	
49	移位 >> 2	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
50	CRC = 49 号 Xor GP	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	
51	移位 >> 1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
52	CRC = 51 号 Xor GP	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	
53	第 6 个数据字节	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
54	CRC = 52 号 Xor 53 号	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
55	移位 >> 3	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
56	CRC = 55 号 Xor GP	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	
57	移位 >> 2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
58	CRC = 57 号 Xor GP	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	
59	移位 >> 2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
60	CRC = 59 号 Xor GP	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	
61	移位 >> 1 (终止 8 号移位)	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
已发送的 CRC 数据		4				1				E				4				

根据上述计算，已发送数据如下

站地址	‘ FC ’	功能代码		读取数据数		CRC 校验	
01 _H	03 _H	03 _H	02 _H	00 _H	14 _H	E4 _H	41 _H

3.4.4 帧长度计算

欲计算 CRC-16，应已知可变长度消息的长度。可根据表 3.14 应答消息长度确定所有类型的消息长度。

表 3.14 应答消息的长度

‘ FC ’	说明	查询/广播消息长度 (除 CRC 代码外)	应答消息长度 (除 CRC 代码外)
1	读取线圈状态	6 个字节	3+ (第 3 个) 字节*
3	读取保持寄存器	6 个字节	3+ (第 3 个) 字节*
5	强制单个线圈	6 个字节	6 个字节
6	预设单个寄存器	6 个字节	6 个字节
8	诊断	6 个字节	6 个字节
15	强制多个线圈	7+ (第 7 个) 字节*	6 个字节
16	预设多个寄存器	7+ (第 7 个) 字节*	6 个字节
128 至 255	异常功能	未使用	3 个字节

* 第 7 个，第 3 个：存储在帧中的第 7 个和第 3 个字节计数值。

第 4 章

功能代码与数据格式

本章说明通信专用功能代码和通信帧的数据格式。详细信息请参见各功能代码的说明。

目录

4.3	通信专用功能代码	4-1
4.3.1	关于通信专用功能代码	4-1
4.3.2	命令数据	4-1
4.3.3	监测器数据	4-5
4.3.4	操作面板所示信息	4-9
4.4	数据格式	4-15
4.4.1	数据格式编号列表	4-15
4.4.2	数据格式规格	4-31

4.1 通信专用功能代码

4.1.1 关于通信专用功能代码

通信专用功能代码用，以通过通信监测变频器的操作和状态。
可分为如下表 4.1 所示的组。

表 4.1 通信专用功能代码类型

通信专用功能代码组	功能
S	命令数据（读/写）
M	监测器数据（只读）
W	非操作面板显示信息的监测器数据（只读）
X	非操作面板显示信息的报警信息（只读）
Z	

以下部分说明每组通信专用功能代码。

4.1.2 命令数据

【1】速度和转矩命令数据

表 4.2 速度和命令数据的功能代码

代码	名称	功能	允许的设置范围	最小步长	单位
S01	基准速度（斜坡前）（p.u.）	通过通信的基准速度（斜坡前）（数值取决于最大速度）	-32768 至 32767 （-20,000 或 20,000 =最大速度）	1	—
S03	基准转矩电流	来自通信的基准转矩电流 以电机额定转矩为基础（100%）	-327.68 至 327.67	0.01	%
S15	基准转矩偏差	来自通信的基准转矩偏差 以电机额定转矩为基础（100%）	-327.68 至 327.67	0.01	%

- 1) 每个命令指定的实际操作受变频器的内部处理限制。例如，可将一个大于 20,000 的数值写入 S01，但基准速度（最终）却被限为最大速度。
- 2) 当尝试读取此处所示命令数据时，将读取事先由通信指定的数据而不是实际操作的命令值。（通过读取 M 代码获取最新命令值）。
- 3) 在 S01 上，将一个范围为-20,000 至 20,000 的数值设为最大速度。例如，当最大速度为 1800r/min 时，在设定速度为 1800r/min 的 S01 上设置 20,000，在设定速度为 900r/min 的 S01 上设置 10,000。

【2】操作命令数据

表 4.3 操作命令数据的功能代码

代码	名称	功能	允许的设置范围	最小步长	单位
S06	操作命令	通过通信的操作命令(通用输入端子功能(X1 至 X8), XF (FWD), XR (REV)) 和通信专用命令 (FWD、REV 和 RST)	0000 _H 至FFFF _H	1	-
S14	报警器复位命令	通过通信的报警器复位命令	0 或 1	1	-

- 1) 要复位 S06 的报警 ,位 15 必须设为 1 ,然后重新设为 0。除非通过功能代码 H30 和 y99 及“ LE ”分配端子使通信侧有效 , 否则不能复位报警。
- 2) S14 不要求上述 1) 所述操作 , 写入 1 允许复位报警 (因为写入本数值一次接通将在指定的时段后关闭的复位命令)。无论何时读取 , 本命令与功能代码 H30 和 y99 及 “ LE ” 分配端子的状态无关 , 始终为 0 , 且始终有效。
- 3) X1 至 X8、XF (FWD) 和 XR (REV) 根据功能代码 E01-E08 , E98 和 E99 设定的功能进行操作。
- 4) 当通过通信给出操作命令 S06 时 , 在下页的表 4.4 中显示 S06 和变频器端子 (外部信号输入) 命令间的关系。



警告

如果在未清除操作命令 (S06) 时 , 执行报警器复位 , 则变频器将在复位报警时开始操作。复位报警前 , 请确认清除操作命令。

否则 , 可能会发生事故。

表 4.4 操作命令（S06）和变频器端子命令（外部信号输入）间的关系

功能				命令		
类型	赋值号	内部操作命令符号	名称	通信	接线板	
固定功能	—	FWD	正向运行	是	否	
		REV	反向运行	是	否	
		RST	复位报警	是	否	
通用输入	0	SS1	选择多级速度 1	是	否	
	1	SS2	选择多级速度 2	是	否	
	2	SS4	选择多级速度 4	是	否	
	7	BX	减速停止	是	是	
	X1	8	RST	复位报警	是	是
	X2	9	THR	启用外部报警跳闸	否	是
	X3	10	JOG	启用点动操作	否	是
	X4	24	LE	通过 RS485 或 CAN 启用通信	否	是
	X5	25	U-DI	通用 DI	否	是
	X6	27	PG/Hz	启用 PG 矢量控制	是	否
	X7	60	TB1	选择转矩偏差 1	是	否
	X8	61	TB2	选择转矩偏差 2	是	否
	XF (FWD)	62	H-TB	保持转矩偏差	是	否
		63	BATRY	启用电池操作	是	否
		64	CRPLS	启动无蠕变操作	是	否
	XR (REV)	65	BRKE	检查制动器操作	否	是
		66	DRS	强制减速	是	是
		67	UNBL	启动不平衡负载补偿	是	否
		98	FWD *	正向运行	是	否
		99	REV *	反向运行	是	否

* 仅对端子 FWD/REV

【3】通用 DO

表 4.5 功能代码和数据 (S07)

代码	名称	功能	允许的设置范围	最小步长	单位
S07	通用 DO	从通信功能到端子 DO 的命令	0000 _H 至FFFF _H	1	—

- 1) 主机可通过通信功能控制变频器输出端子向外围设备发送命令。
- 2) 当通用 DO 被分配给下列信号时，信号作为单个输出操作，与逆变器操作无关。
通用 DO：晶体管输出 (Y1、Y2、Y3、Y4)，继电器输出 (Y5A/C、30A/B/C)

4.1.3 监测器数据

在下表 4.6 中说明监测器数据（M 代码）的功能代码。这些功能代码为只读型。
这些功能代码为只读型。

表 4.6 监测器数据功能代码（M 代码）

代码	名称	说明	监测范围	最小步长	单位
M01	基准速度（斜坡前）（p.u.）	基准速度以最大速度为基础	-32768 至 32767 （-20,000 至 20,000 = 最大速度）	1	—
M02	基准转矩	基准转矩以电机额定转矩（100%）为基础	-327.68 至 327.67	0.01	%
M03	基准转矩电流（最终）	基准转矩电流（最终） 以电机额定转矩电流 （100%）为基础	-327.68 至 327.67	0.01	%
M06	基准速度（最终）（p.u.）	速度控制： 基准速度（最终） 转矩控制： 已检测速度	-32768 至 32767 （-20,000 至 20,000 =最大速度）	1	—
M07	转矩计算值	开环：*1 显示转矩计算值 闭环： 显示基准转矩 基准转矩取决于电机额 定转矩（100%）	-327.68 至 327.67	0.01	%
M08	转矩电流	电机输出转矩电流以电 机额定电流（100%）为 基础	-327.68 至 327.67	0.01	%
M09	基准速度（最终） （单位：Hz）	基准速度（单位：Hz）	0.00 至 655.35	0.01	Hz
M10	输入功率	功耗值以“额定可应用 电机输出”（100%）为 基础	0.00 至 399.99	0.01	%
M11	输出电流	输出电流有效值以变频 器额定电流为基础	0.00 至 399.99 （100% = 变频器 额定电流）	0.01	%
M12	输出电压	输出电压有效值 （最小步长：1.0V）	0.0 至 1000.0	0.1 *2	V
M13	操作命令（最终命令）	通过来自操作面板、接 线板和通信的信息显示 最终命令，并传送至变 频器内。	0000 _H 至FFFF _H	—	—
M14	操作状态	在位信号中显示操作状 态	0000 _H 至FFFF _H	—	—

*1 提升仅与闭环相对应。

*2 由于 M12 在小数点后无任何数据，因此最小步长为 1.0。

表 4.6 监测器数据功能代码 (M 代码) (续)

代码	名称	说明	监测范围	最小步长	单位
M15	通用输出端子信息	监测通用输出端子信息。	0000 _H 至FFFF _H	—	—
M16	最后一个报警内容	以代码形式显示报警内容。	0 至 127	—	—
M17	倒数第 2 个报警内容				
M18	倒数第 3 个报警内容				
M19	倒数第 4 个报警内容				
M20	累积操作时间	—	0 至 65535	1	h
M21	DC 链接电路电压	显示变频器的 DC 链接电路电压。	0 至 1000	1	V
M23	型号代码	以四位十六进制数据 displays 系列、生成、型号和电压系列。	0000 _H 至FFFF _H	—	—
M24	容量代码	显示变频器容量。	0 至 65535	1	—
M25	ROM 版本	显示在变频器中使用的 ROM 版本。	0 至 9999	1	—
M26	RS485 通信错误内容	RS485 的通信错误代码	0 至 127	—	—
M27	报警时基准速度 (斜坡前) (p.u.)	报警时数据等于 M01	-32768 至 32767 (-20,000 或 20,000 = 最大速度)	1	—
M28	报警时基准转矩	报警时数据等于 M02	-327.68 至 327.67	0.01	%
M29	报警时基准转矩电流 (最终)	报警时数据等于 M03	-327.68 至 327.67	0.01	%
M31	报警时基准速度 (斜坡前) (单位: Hz)	报警时数据等于基准速度 (斜坡前)	0.00 至 655.35	0.01	Hz
M32	报警时基准速度 (最终) (p.u.)	报警时数据等于 M06	-32768 至 32767 (-20,000 或 20,000 = 最大速度)	1	—
M33	报警时转矩计算值	报警时数据等于 M07	-327.68 至 327.67	0.01	%
M34	报警时转矩电流值	报警时数据等于 M08	-327.68 至 327.67	0.01	%
M35	报警时基准速度 (最终) (单位: Hz)	报警时数据等于 M09	0.00 至 655.35	0.01	Hz
M36	报警时输入功率	报警时数据等于 M10	0.00 至 399.99	0.01	%
M37	报警时输出电流	报警时数据等于 M11	0.00 至 399.99 (100% = 变频器 额定电流)	0.01	%
M38	报警时输出电压	报警时数据等于 M12	0.0 至 1000.0	0.1	V

表 4.6 监测器数据功能代码 (M 代码) (续)

代码	名称	说明	监测范围	最小步长	单位
M39	报警时操作命令 (最终命令)	报警时数据等于 M13	0000 _H 至FFFF _H	—	—
M40	报警时操作状态	报警时数据等于 M14	0000 _H 至FFFF _H	—	—
M41	报警时通用输出端子信息	报警时数据等于 M15	0000 _H 至FFFF _H	—	—
M42	报警时累积操作时间	报警时数据等于 M20	0 至 65535	1	h
M43	报警时 DC 链接电路电压	报警时数据等于 M21	0 至 1000	1	V
M44	报警时变频器内部气温	报警时数据等于 M61	0 至 255	1	°C
M45	报警时散热片温度	报警时数据等于 M62	0 至 255	1	°C
M46	DC 链接总线电容器的初始电容	工厂发货时, 主电路电容器的电容为 100%。	0.0 至 100.0	0.1	%
M47	印制电路板上电容器的累积运行时间	PC 板上包含的电容器的累积操作时间	0 至 65535	1	h
M48	冷却风扇的累积运行时间	散热片的累积操作时间	0 至 65535	1	h
M49	端子【12】输入电压 (p.u.)	端子【12】输入电压 (-20,000/-10V 至 20,000/10V)	-32768 至 32767	1	—
M50	端子【C1】输入电流 (p.u.)	端子【C1】的输入电流 (0/0mA 至 20,000/20mA)	0 至 32767	1	—
M54	端子【V2】输入电压 (p.u.)	端子【V2】的输入电压 (-20,000/-10V 至 20,000/10V)	-32768 至 32767	1	—
M61	变频器内部气温	变频器内当前温度	0 至 255	1	°C
M62	散热片温度	变频器内散热片当前温度	0 至 255	1	°C

表 4.6 监测器数据功能代码 (M 代码)(续)

代码	名称	说明	监测范围	最小步长	单位
M69	变频器额定电流	变频器额定电流	0.00 至 655.35	0.01	A
M70	操作状态 2	以位信号形式显示操作状态。	0000 _H 至FFFF _H	1	—
M71	操作命令 (命令源)	来自接线板和通信的操作命令信息	0000 _H 至FFFF _H	1	—
M74	基准转矩偏差 (最终)	基准转矩偏差 (最终) 取决于电机额定转矩 (100%)	-327.68 至 327.67	0.01	%

4.1.4 操作面板所示信息

功能代码用于通过 RS485 读取在操作面板上显示的信息，可分为 W 代码，X 代码和 Z 代码。这些功能代码均为只读型。

关于操作面板所示数据的更多信息，请参见 FRENIC-Lift (INR-SI47-1056-E) 的第 3 章“使用操作面板进行操作”。

表0.7 操作面板相关功能代码（W 代码）

代码	名称	监测范围	最小步长	单位	备注
W01	操作状态	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
W02	基准速度（斜坡前） （单位：Hz）	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
W03	基准速度（最终）（单位：Hz）	0.00 至 655.35	0.01	Hz	*1
W04	一次频率	0.00 至 655.35	0.01	Hz	*1
W05	输出电流	0.00 至 655.35	0.01	A	*1
W06	输出电压	0.0 至 1000.0	0.1	V	*1 *2
W07	转矩计算值	-999 至 999	1	%	*1 *3
W08	已检测的速度（单位：r/min）	0.00 至 99990	可变	r/min	
W10	已检测的速度（单位：m/min）	0.00 至 99990	可变	m/min	
W16	基准速度（斜坡前） （单位：r/min）	0.00 至 99990	可变	r/min	
W18	基准速度（斜坡前） （单位：m/min）	0.00 至 99990	可变	m/min	
W21	输入功率	0.00 至 9999	可变	kW	
W24	基准转矩偏差（最终）	-999 至 999	1	%	
W28	操作命令源	0 至 39	1	—	*4
W29	基准速度源	0 至 39	1	—	*5
W30	基准速度（最终）（单位：%）	0.00 至 100.00	0.01	%	*1
W31	基准速度（斜坡前） （单位：%）	0.00 至 100.00	0.01	%	
W34	基准速度（最终）	0.00 至 99990	0.01	可变	*1 *6
W35	基准速度（斜坡前）	0.00 至 99990	0.01	可变	*6
W40	控制电路端子（输入）	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
W41	控制电路端子（输出）	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
W42	通信控制信号 （输入）	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
W43	通信控制信号 （输出）	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
W44	端子【12】输入电压	-12.0 至 12.0	0.1	V	
W45	端子【C1】输入电压	0.0 至 30.0	0.1	mA	
W49	端子【V2】输入电压	-12.0 至 12.0	0.1	V	
W59	脉冲编码器频率 （A/B 相）	-32768 至 32767	1	P/S	W59 x 10 P/S
W60	脉冲编码器频率 （Z 相）	0 至 999	1	P/S	

*1 显示用于监测器的滤波器数值。

*2 由于 W06 在小数点后无任何数据，因此最小步长为 1.0。

*3 显示基准转矩。请参见 M07 说明。

*4 操作命令源

代码	说明
0	通过操作面板运行 (旋转方向：取决于端子输入)
1	通过端子运行
2	通过操作面板运行 (正转)
3	通过操作面板运行 (反转)
20	RS485 通道 1
23	加载软件
39	CAN

*5 基准速度源

代码	说明
0	操作面板的键操作
20	RS485 通道 1
23	加载软件
24	多步速度
25	点动
37	模拟速度 (不可反向)
38	模拟速度 (可反向)
39	CAN

*6 由 C21 设置的单位

表 4.7 操作面板相关功能代码（W 代码）（续）

代码	名称	监测范围	最小步长	单位	备注
W61	基准转矩	-999 至 999	1	%	*1
W62	转矩偏差平衡调节 （偏差）	-400.0 至 400.0	0.1	%	
W63	转矩偏差增益调节	-400.0 至 400.0	0.1	%	
W64	基准转矩电流（最终）	-999 至 999	1	%	
W66	电动角（最终）	0 至 359	1	deg	*2
W67	电动角	0 至 359	1	deg	*2
W68	机械角	0 至 32767	1	—	*2
W69	已检测磁极位置	00000000 至 00001111	1	—	*2
W70	累积操作时间	0 至 65535	1	h	
W71	DC 链接电路电压	0 至 1000	1	V	
W72	变频器内部最大气温	0 至 255	1	°C	
W73	散热片最大温度	0 至 255	1	°C	
W74	最大有效电流值	0.00 至 655.35	0.01	A	
W75	DC 链接总线电容器的内部电容	0.00 至 100.0	0.1	%	
W76	印刷电路板上电容器的累积运行时间	0 至 65535	1	h	
W77	冷却风扇的累积运行时间	0 至 65535	1	h	
W78	启动次数	0 至 65535	1	次数	
W79	电机的累积操作时间	0 至 65535	1	h	
W80	标准风扇寿命	0 至 65535	1	h	
W81	整体功耗	0.001 至 9999	可变	—	*3
W83	RS485 通信错误数目	0 至 9999	1	次数	
W84	RS485 通信错误内容	0 至 127	1	—	
W87	变频器的 ROM 版本	0 至 9999	1	—	
W89	操作面板的 ROM 版本	0 至 9999	1	—	
W90	选项卡的 ROM 版本	0 至 9999	1	—	

*1 显示用于监测器的滤波器数值。

*2 从软件版本 0600 起

*3 假设整体功率消耗 100kWh 为一次，计算数值（当 W81=1 时，100kWh）

表 0.8 操作面板相关功能代码 (X 代码)

代码	名称	监测范围	最小步长	单位	备注
X00	报警记录 (最后一个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	报警列表中 1 的内容 (示例: 1. 0l1)
X01	多个报警 1 (最后一个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X02	多个报警 2 (最后一个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X03	报警子代码 (最后一个)	0 至 9999	1	—	
X05	报警记录 (倒数第 2 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	报警列表中 2 的内容 (示例: 2. 0c1)
X06	多个报警 1 (倒数第 2 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X07	多个报警 2 (倒数第 2 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X08	报警子代码 (倒数第 2 个)	0 至 9999	1	—	
X10	报警记录 (倒数第 3 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	报警列表中 3 的内容 (示例: 3. 0c1)
X11	多个报警 1 (倒数第 3 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X12	多个报警 2 (倒数第 3 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X13	报警子代码 (倒数第 3 个)	0 至 9999	1	—	
X15	报警记录 (倒数第 4 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	报警列表中 4 的内容 (示例: 4. lu)
X16	多个报警 1 (倒数第 4 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X17	多个报警 2 (倒数第 4 个)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X18	报警子代码 (倒数第 4 个)	0 至 9999	1	—	

表 4.8 操作面板相关功能代码 (X 代码) (续)

代码	名称	监测范围	最小步长	单位	备注
	最后一个报警的信息				
X20	(基准速度 (最终) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
X21	(输出电流)	0.00 至 655.35	0.01	A	
X22	(输出电压)	0 至 1000	1	V	
X23	(转矩计算值)	-999 至 999	1	%	*1
X24	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
X25	(操作状态)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X26	(累积操作时间)	0 至 65535	1	h	
X27	(启动次数)	0 至 65535	1	次数	
X28	(DC 链接电路电压)	0 至 1000	1	V	
X29	(变频器内部气温)	0 至 255	1	°C	
X30	(散热片温度)	0 至 255	1	°C	
X31	(控制电路端子 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X32	(控制电路端子 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X33	(通信控制信号 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X34	(通信控制信号 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X35	(输入功率)	0.00 至 9999	可变	kW	
X36	(基准转矩)	-999 至 999	1	%	
X37	(基准转矩电流 (最终))	-999 至 999	1	%	
	倒数第 2 个报警信息				
X60	(基准速度 (最终) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
X61	(输出电流)	0.00 至 655.35	0.01	A	
X62	(输出电压)	0 至 1000	1	V	
X63	(转矩计算值)	-999 至 999	1	%	*1
X64	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
X65	(操作状态)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X66	(累积操作时间)	0 至 65535	1	h	
X67	(启动次数)	0 至 65535	1	次数	
X68	(DC 链接电路电压)	0 至 1000	1	V	
X69	(变频器内部气温)	0 至 255	1	°C	
X70	(散热片温度)	0 至 255	1	°C	
X71	(控制电路端子 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X72	(控制电路端子 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X73	(通信控制信号 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X74	(通信控制信号 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
X76	(基准转矩)	-999 至 999	1	%	
X77	(基准转矩电流 (最终))	-999 至 999	1	%	

*1 显示基准转矩。请参见 M07 说明。

表 0.9 操作面板相关功能代码 (Z 代码)

代码	名称	监测范围	最小步长	单位	备注
Z00	倒数第 3 个报警的信息 (基准速度 (最终) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
Z01	(输出电流)	0.00 至 655.35	0.01	A	
Z02	(输出电压)	0 至 1000	1	V	
Z03	(转矩计算值)	-999 至 999	1	%	*1
Z04	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
Z05	(操作状态)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z06	(累积操作时间)	0 至 65535	1	h	
Z07	(启动次数)	0 至 65535	1	次数	
Z08	(DC 链接电路电压)	0 至 1000	1	V	
Z09	(变频器内部气温)	0 至 255	1	°C	
Z10	(散热片温度)	0 至 255	1	°C	
Z11	(控制电路端子 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z12	(控制电路端子 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z13	(通信控制信号 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z14	(通信控制信号 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z16	(基准转矩)	-999 至 999	1	%	
Z17	(基准转矩电流 (最终))	-999 至 999	1	%	
Z50	倒数第 4 个报警的信息 (基准速度 (最终) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
Z51	(输出电流)	0.00 至 655.35	0.01	A	
Z52	(输出电压)	0 至 1000	1	V	
Z53	(转矩计算值)	-999 至 999	1	%	*1
Z54	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	0.00 至 655.35	0.01	Hz	
Z55	(操作状态)	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z56	(累积操作时间)	0 至 65535	1	h	
Z57	(启动次数)	0 至 65535	1	次数	
Z58	(DC 链接电路电压)	0 至 1000	1	V	
Z59	(变频器内部气温)	0 至 255	1	°C	
Z60	(散热片温度)	0 至 255	1	°C	
Z61	(控制电路端子 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z62	(控制电路端子 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z63	(通信控制信号 (输入))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z64	(通信控制信号 (输出))	0000 _H 至FFFF _H	1	—	
Z66	(基准转矩)	-999 至 999	1	%	
Z67	(基准转矩电流 (最终))	-999 至 999	1	%	

*1 显示基准转矩。请参见 M07 说明。

4.2 数据格式

4.2.1 数据格式编号列表

下表显示了功能代码数据的通信数据格式编号。根据下列数据格式规格创建数据。对于数据范围和单位，请参见 FRENIC-Lift 参考手册（INR-SI47-1068-E）。

表 4.10 数据格式编号列表（F 代码）

代码	名称	格式编号
F00	数据保护*1	【1】
F01	速度命令	【1】
F03	最大速度	【37】
F04	额定速度	【37】
F05	基准速度时的额定电压	【1】
F07	加速/减速时间 1	【12】
F08	加速/减速时间 2	【12】
F10	电机电子热过载保护（选择电机特性）	【1】
F11	电机电子热过载保护（过载检测电平）	【19】
F12	电机电子热过载保护（热时间常数）	【3】
F23	启动速度	【37】
F24	启动速度（保持时间）	【5】
F25	停止速度	【37】
F26	电机运行声音（载波频率）	【1】
F30	为特定制造商保留*2	【1】
F42	控制模式	【1】
F44	电流限幅器（电平）	【1】*3

*1 仅在未使用密码保护（H99 = 0000）时，才能写入本数据。

*2 显示 F30，为特定制造商保留。
除非另行规定，否则不访问本功能代码。

*3 将视 999 数值为 7FFF_H处理。

表 4.11 数据格式编号列表 (E 代码)

代码	名称	格式编号
E01	命令分配给【X1】	【1】
E02	命令分配给【X2】	【1】
E03	命令分配给【X3】	【1】
E04	命令分配给【X4】	【1】
E05	命令分配给【X5】	【1】
E06	命令分配给【X6】	【1】
E07	命令分配给【X7】	【1】
E08	命令分配给【X8】	【1】
E10	加速/减速时间 3	【12】
E11	加速/减速时间 4	【12】
E12	加速/减速时间 5	【12】
E13	加速/减速时间 6	【12】
E14	加速/减速时间 7	【12】
E15	加速/减速时间 8	【12】
E16	加速/减速时间 9	【12】
E17	加速/减速时间 10	【12】
E18	操作命令和多级速度同步计时器 (模式)	【1】
E19	操作命令和多级速度同步计时器 (计时器)	【7】
E20	状态信号分配给【Y1】	【1】
E21	状态信号分配给【Y2】	【1】
E22	状态信号分配给【Y3】	【1】
E23	状态信号分配给【Y4】	【1】
E24	状态信号分配给【Y5A/C】	【1】
E27	状态信号分配给【30A/B/C】	【1】
E30	达到速度 (滞后)	【37】
E31	速度检测 (FDT)(检测电平)	【37】
E32	速度检测 (FDT)(滞后)	【37】
E34	电流检测 1 (电平 1)	【19】
E35	电流检测 1 (计时器)	【5】
E37	电流检测 2 (电平 2)	【19】
E43	LED 监测器 (分配)	【1】
E45	LCD 监测器 (模式)	【1】
E46	LCD 监测器 (语言选择)	【1】
E47	LCD 监测器 (对比控制)	【1】
E48	LED 监测器 (速度监测项)	【1】
E61	【12】的模拟输入信号选择	【1】
E62	【C1】的模拟输入信号选择	【1】
E63	【V2】的模拟输入信号选择	【1】
E98	命令分配给【FWD】	【1】
E99	命令分配给【REV】	【1】

表 4.12 数据格式编号列表 (C 代码)

代码	名称	格式编号
C03	电池操作速度	【37】
C04	零速	【37】
C05	手动速度 (中)	【37】
C06	维护速度	【37】
C07	慢行速度	【37】
C08	手动速度 (低)	【37】
C09	低速	【37】
C10	中速	【37】
C11	高速	【37】
C20	点动速度	【37】
C21	速度命令单元	【1】
C31	端子【12】的模拟输入调节 (偏差)	【4】
C32	端子【12】的模拟输入调节 (增益)	【5】
C33	端子【12】的模拟输入调节 (滤波时间常数)	【7】
C36	端子【C1】的模拟输入调节 (偏差)	【4】
C37	端子【C1】的模拟输入调节 (增益)	【5】
C38	端子【C1】的模拟输入调节 (滤波时间常数)	【7】
C41	端子【V2】的模拟输入调节 (偏差)	【4】
C42	端子【V2】的模拟输入调节 (增益)	【5】
C43	端子【V2】的模拟输入调节 (滤波时间常数)	【7】

表 4.13 数据格式编号列表 (P 代码)

代码	名称	格式编号
P01	电机 (电极数目)	【1】
P02	电机 (额定容量)	【11】
P03	电机 (额定电流)	【19】
P04	自动调谐	【21】
P06	电机 (无负载电流)	【19】
P07	电机 (%R1)	【5】
P08	电机 (%X)	【5】
P09	电机 (滑动补偿驱动增益)	【3】
P10	电机 (滑动补偿制动增益)	【3】
P12	电机 (额定滑动量)	【5】

表 4.14 数据格式编号列表（H 代码）

代码	名称	格式编号
H03	数据初始化	【1】
H04	自动复位（次数）	【1】
H05	自动复位（复位时间间隔）	【3】
H06	冷却风扇控制	【3】*1
H18	转矩控制	【1】
H26	PTC 热敏电阻输入（模式）	【1】
H27	PTC 热敏电阻输入（电平）	【5】
H30	通信链接操作	【1】
H42	DC 链接总线电容器电容	【1】
H43	冷却风扇的累积运行时间	【1】
H47	DC 链接总线电容器的内部电容	【1】
H48	印刷电路板上电容器的累积运行时间	【1】
H54	加速时间（点动）	【12】
H55	减速时间（点动）	【12】
H56	强制减速减速时间	【12】
H65	启动速度（软启动时间）	【3】
H66	停止速度（检测方法）	【1】
H67	停止速度（零速保持时间）	【5】
H74	速度同步（滞后）	【37】
H75	速度同步（延时计时器）	【5】
H94	电机累积运行时间	【1】
H97	清除报警数据	【1】
H98	保护/维护功能	【1】
H99	口令	【1】

*1 将视 999 数值为 7FFFH 处理。

表 4.15 数据格式编号列表 (y 代码)

代码	名称	格式编号
y01	RS485 通信 (标准) (站地址)	【1】
y02	RS485 通信 (标准) (通信错误处理)	【1】
y03	RS485 通信 (标准) (错误处理计时器)	【3】
y04	RS485 通信 (标准)(波特率)	【1】
y05	RS485 通信 (标准)(数据长度)	【1】
y06	RS485 通信 (标准)(奇偶校验选择)	【1】
y07	RS485 通信 (标准)(停止位)	【1】
y08	RS485 通信 (标准) (无应答错误检测时间)	【1】
y09	RS485 通信 (标准) (应答延迟时间)	【5】
y10	RS485 通信 (标准) (协议选择)	【1】
y21	CAN 通信链接 (站地址)	【1】
y22	CAN 通信链接 (通信错误处理)	【1】
y23	CAN 通信链接 (错误处理计时器)	【3】
y24	CAN 通信链接 (波特率)	【1】
y25	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 1)	【1】
y26	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 2)	【1】
y27	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 3)	【1】
y28	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 4)	【1】
y29	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 5)	【1】
y30	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 6)	【1】
y31	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 7)	【1】
y32	CAN 通信链接 (用户定义 I/O 参数 8)	【1】
y33	CANopen 操作	【1】
y41	为特定制造商保留*1	【1】
y99	加载软件链接功能	【1】

*1 显示 y41, 但为特定制造商保留。
除非另行规定, 否则不要访问本功能代码。

表 4.16 数据格式编号列表 (L 代码)

代码	名称	格式编号
L01	脉冲编码器 (系统)	【1】
L02	脉冲编码器 (分辨率)	【1】
L03	磁极位置偏差调节 (调节)	【21】
L04	磁极位置偏差调节 (补偿角)	【5】
L05	仅供特定制造商专用*1	【3】
L06	仅供特定制造商专用*1	【5】
L08	分频率*2	【1】
L09	速度命令的滤波时间常数	【7】
L10	速度检测的滤波时间常数	【7】
L11	零速命令组合	【1】
L12	手动速度 (中) 命令组合	【1】
L13	维护速度命令组合	【1】
L14	慢行速度命令组合	【1】
L15	手动速度 (低) 命令组合	【1】
L16	低速命令组合	【1】
L17	中速命令组合	【1】
L18	高速命令组合	【1】
L19	S 曲线设置 1	【1】
L20	S 曲线设置 2	【1】
L21	S 曲线设置 3	【1】
L22	S 曲线设置 4	【1】
L23	S 曲线设置 5	【1】
L24	S 曲线设置 6	【1】
L25	S 曲线设置 7	【1】
L26	S 曲线设置 8	【1】
L27	S 曲线设置 9	【1】
L28	S 曲线设置 10	【1】
L29	短时最小速度操作 (保持时间)	【5】
L30	短时最小速度操作 (操作速度)	【37】
L31	电梯参数 (速度)	【5】
L34	电梯参数 (无蠕变移动距离)	【3】

*1 显示 L05 和 L06，但为特定制造商保留。
除非另行规定，否则不要访问这些功能代码。

*2 从软件版本 0600 起

表 4.16 数据格式编号列表 (L 代码) (续)

代码	名称	格式编号
L36	ASR (高速比例常数)	【5】
L37	ASR (高速积分常数)	【7】
L38	ASR (低速比例常数)	【5】
L39	ASR (低速积分常数)	【7】
L40	ASR (切换速度 1)	【37】
L41	ASR (切换速度 2)	【37】
L42	ASR (前馈增益)	【7】
L43	为特定制造商保留*1	【1】
L44	为特定制造商保留*1	【1】
L45	为特定制造商保留*1	【1】
L46	为特定制造商保留*1	【1】
L47	为特定制造商保留*1	【1】
L48	为特定制造商保留*1	【1】
L49	振动抑制观察器 (增益)	【5】
L50	振动抑制观察器 (积分时间)	【7】
L51	振动抑制观察器 (惯性负载)	【5】
L52	选择启动时控制模式	【1】
L54	转矩偏差 (模式)	【1】
L55	转矩偏差 (启动计时器)	【5】
L56	转矩偏差 (转矩命令结束计时器)	【5】
L57	转矩偏差 (限制)	【1】
L58	转矩偏差 (比例增益) *2	【5】
L59	转矩偏差 (积分时间) *2	【5】
L60	转矩偏差 (驱动侧增益)	【4】
L61	转矩偏差 (制动侧增益)	【4】
L62	转矩偏差 (数字 1)	【2】
L63	转矩偏差 (数字 2)	【2】
L64	转矩偏差 (数字 3)	【2】
L65	不平衡负载补偿 (操作)	【1】
L66	不平衡负载补偿 (激活计时器)	【5】
L67	不平衡负载补偿 (保持计时器)	【5】
L68	不平衡负载补偿 (ASR 比例常数)	【5】
L69	不平衡负载补偿 (ASR 积分常数)	【7】

*1 显示 L43 和 L48，但为特定制造商保留。
除非另行规定，否则不要访问这些功能代码。

*2 从软件版本 0600 起

表 4.16 数据格式编号列表 (L 代码)(续)

代码	名称	格式编号
L80	制动控制 (模式)	【1】
L81	制动控制 (制动电平)	【1】
L82	制动控制 (延时计时器开)	【5】
L83	制动控制 (延时计时器关)	【5】
L84	制动控制 (制动校验计时器)	【5】
L85	MC 控制 (操作延时计时器)	【5】
L86	MC 控制 (MC 延时计时器关)	【5】
L87	门控制 (操作速度)	【37】
L88	门控制 (延时计时器)	【3】
L89	门控制 (开门计时器)	【3】
L90	PG 异常检测 (模式)	【1】
L91	PG 异常检测 (检测电平)	【1】
L92	PG 异常检测 (检测计时器)	【3】
L93	过温和过载预警电平	【1】
L99	控制开关*1	【1】

*1 从软件版本 0600 起

表 4.17 数据格式编号列表 (S 代码)

代码	名称	格式编号
S01	基准速度 (斜坡前)(p.u.)	【29】
S03	基准转矩电流	【6】
S06	操作命令	【14】
S07	通用 DO	【15】
S14	报警器复位命令	【1】
S15	基准转矩偏差	【6】

表 4.18 数据格式编号列表 (M 代码)

代码	名称	格式编号
M01	基准速度 (斜坡前) (p.u.)	【29】
M02	基准转矩	【6】
M03	基准转矩电流 (最终)	【6】
M06	基准速度 (最终) (p.u.)	【29】
M07	转矩计算值*1	【6】
M08	转矩电流	【6】
M09	基准速度 (最终) (单位: Hz)	【22】
M10	输入功率	【5】
M11	输出电流	【5】
M12	输出电压	【3】
M13	操作命令 (最终命令)	【14】
M14	操作状态	【16】
M15	通用输出端子信息	【15】
M16	最后一个报警内容	【10】
M17	倒数第 2 个报警内容	【10】
M18	倒数第 3 个报警内容	【10】
M19	倒数第 4 个报警内容	【10】
M20	累积操作时间	【1】
M21	DC 链接电路电压	【1】
M23	型号代码	【17】
M24	容量代码	【11】
M25	ROM 版本	【35】
M26	RS485 通信错误内容	【20】
M27	报警时基准速度 (斜坡前) (p.u.)	【29】
M28	报警时基准转矩	【6】
M29	报警时基准转矩电流 (最终)	【6】
M31	报警时基准速度 (斜坡前) (单位: Hz)	【22】
M32	报警时基准速度 (最终) (p.u.)	【29】
M33	报警时转矩计算值*1	【6】
M34	报警时转矩电流值	【6】
M35	报警时基准速度 (最终) (单位: Hz)	【22】
M36	报警时输入功率	【5】
M37	报警时输出电流	【5】
M38	报警时输出电压	【3】

*1 显示基准转矩。参见 M07 说明。

表 4.18 数据格式编号列表 (M 代码)(续)

代码	名称	格式编号
M39	报警时操作命令 (最终命令)	【14】
M40	报警时操作状态	【16】
M41	报警时通用输出端子信息	【15】
M42	报警时累积操作时间	【1】
M43	报警时 DC 链接电路电压	【1】
M44	报警时变频器内部气温	【1】
M45	报警时散热片温度	【1】
M46	DC 链接总线电容器的内部电容	【3】
M47	印刷电路板上电容器的累积运行时间	【1】
M48	冷却风扇的累积运行时间	【1】
M49	端子【12】输入电压 (p.u.)	【29】
M50	端子【C1】输入电流 (p.u.)	【29】
M54	端子【V2】输入电压 (p.u.)	【29】
M61	变频器内部气温	【1】
M62	散热片温度	【1】
M69	变频器额定电流	【19】
M70	操作状态 2	【44】
M71	操作命令 (命令源)	【14】
M74	基准转矩电流 (最终)	【6】

表 4.19 数据格式编号列表 (W 代码)

代码	名称	格式编号
W01	操作状态	【16】
W02	基准速度 (斜坡前) (单位: Hz)	【22】
W03	基准速度 (最终) (单位: Hz) *1	【22】
W04	一次频率*1	【22】
W05	输出电流*1	【19】
W06	输出电压*1	【3】
W07	转矩计算值*1*2	【2】
W08	已检测速度 (单位: r/min)	【37】
W10	已检测速度 (单位: m/min)	【37】
W16	基准速度 (斜坡前) (单位: r/min)	【37】
W18	基准速度 (斜坡前) (单位: m/min)	【37】
W21	输入功率	【24】
W24	基准转矩电流 (最终)	【2】
W28	操作命令源	【1】
W29	基准速度源	【1】
W30	基准速度 (最终) (单位: %) *1	【5】
W31	基准速度 (斜坡前) (单位: %)	【5】
W34	基准速度 (最终) *1	【37】
W35	基准速度 (斜坡前)	【37】
W40	控制电路端子 (输入)	【43】
W41	控制电路端子 (输出)	【15】
W42	通信控制信号 (输入)	【14】
W43	通信控制信号 (输出)	【15】
W44	端子【12】输入电压	【4】
W45	端子【C1】输入电流	【3】
W49	端子【12】输入电压	【4】

*1 显示用于监测器的滤波器数值。

*2 显示基准转矩。参见 M07 说明。

表 4.19 数据格式编号列表 (W 代码) (续)

代码	名称	格式编号
W59	脉冲编码器频率 (A/B 相)	【2】
W60	脉冲编码器频率 (Z 相)	【1】
W61	基准转矩*1	【2】
W62	转矩偏差平衡调节 (偏差)	【4】
W63	转矩偏差增益调节	【4】
W64	基准转矩电流 (最终)	【2】
W66	电动角 (最终)*2	【1】
W67	电动角*2	【1】
W68	机械角*2	【1】
W69	已检测磁极位置*2	【1】
W70	累积操作时间	【1】
W71	DC 链接电路电压	【1】
W72	变频器内部最大气温	【1】
W73	散热片最大温度	【1】
W74	最大有效电流值	【19】
W75	DC 链接总线电容器的内部电容	【3】
W76	印刷电路板上电容器的累积运行时间	【1】
W77	冷却风扇的累积运行时间	【1】
W78	启动次数	【1】
W79	电机累积操作时间	【1】
W80	标准风扇寿命	【1】
W81	内部功耗	【45】
W83	RS485 通信错误数目	【1】
W84	RS485 通信错误内容	【20】
W87	变频器的 ROM 版本	【35】
W89	操作面板的 ROM 版本	【35】
W90	选项卡的 ROM 版本	【35】

*1 显示用于监测器的滤波器数值。

*2 从软件版本 0600 起

表 4.20 数据格式编号列表 (X 代码)

代码	名称	格式编号
X00	报警记录 (最后一个)	【41】
X01	多个报警 1 (最后一个)	【40】
X02	多个报警 2 (最后一个)	【40】
X03	报警子代码 (最后一个)	【1】
X05	报警记录 (倒数第 2 个)	【41】
X06	多个报警 1 (倒数第 2 个)	【40】
X07	多个报警 2 (倒数第 2 个)	【40】
X08	报警子代码 (倒数第 2 个)	【1】
X10	报警记录 (倒数第 3 个)	【41】
X11	多个报警 1 (倒数第 3 个)	【40】
X12	多个报警 2 (倒数第 3 个)	【40】
X13	报警子代码 (倒数第 3 个)	【1】
X15	报警记录 (倒数第 4 个)	【41】
X16	多个报警 1 (倒数第 4 个)	【40】
X17	多个报警 2 (倒数第 4 个)	【40】
X18	报警子代码 (倒数第 4 个)	【1】

表 4.20 数据格式编号列表 (X 代码) (续)

代码	名称	格式编号
	最后一个报警信息	
X20	(基准速度 (最终) (单位: Hz))	【22】
X21	(输出电流)	【19】
X22	(输出电压)	【1】
X23	(转矩计算值) *1	【2】
X24	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	【22】
X25	(操作状态)	【16】
X26	(累积操作时间)	【1】
X27	(启动次数)	【1】
X28	(DC 链接电路电压)	【1】
X29	(变频器内部气温)	【1】
X30	(散热片温度)	【1】
X31	(控制电路端子 (输入))	【43】
X32	(控制电路端子 (输出))	【15】
X33	(通信控制信号 (输入))	【14】
X34	(通信控制信号 (输出))	【15】
X35	(输入功率)	【24】
X36	(基准转矩)	【2】
X37	(基准转矩电流 (最终))	【2】
	倒数第 2 个报警信息	
X60	(基准速度 (最终) (单位: Hz))	【22】
X61	(输出电流)	【19】
X62	(输出电压)	【1】
X63	(转矩计算值) *1	【2】
X64	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	【22】
X65	(操作状态)	【16】
X66	(累积操作时间)	【1】
X67	(启动次数)	【1】
X68	(DC 链接电路电压)	【1】
X69	(变频器内部气温)	【1】
X70	(散热片温度)	【1】
X71	(控制电路端子 (输入))	【43】
X72	(控制电路端子 (输出))	【15】
X73	(通信控制信号 (输入))	【14】
X74	(通信控制信号 (输出))	【15】
X76	(基准转矩)	【2】
X77	(基准转矩电流 (最终))	【2】

*1 显示基准转矩。参见 M07 说明。

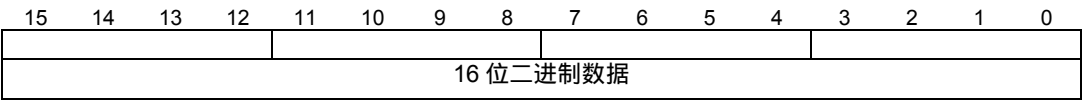
表 4.21 数据格式编号列表 (Z 代码)

代码	名称	格式编号
	倒数第 3 个报警信息	
Z00	(基准速度 (最终) (单位: Hz))	【22】
Z01	(输出电流)	【19】
Z02	(输出电压)	【1】
Z03	(转矩计算值)*1	【2】
Z04	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	【22】
Z05	(操作状态)	【16】
Z06	(累积操作时间)	【1】
Z07	(启动次数)	【1】
Z08	(DC 链接电路电压)	【1】
Z09	(变频器内部气温)	【1】
Z10	(散热片温度)	【1】
Z11	(控制电路端子 (输入))	【43】
Z12	(控制电路端子 (输出))	【15】
Z13	(通信控制信号 (输入))	【14】
Z14	(通信控制信号 (输出))	【15】
Z16	(基准转矩)	【2】
Z17	(基准转矩电流 (最终))	【2】
	倒数第 4 个报警信息	
Z50	(基准速度 (最终) (单位: Hz))	【22】
Z51	(输出电流)	【19】
Z52	(输出电压)	【1】
Z53	(转矩计算值)*1	【2】
Z54	(基准速度 (斜坡前) (单位: Hz))	【22】
Z55	(操作状态)	【16】
Z56	(累积操作时间)	【1】
Z57	(启动次数)	【1】
Z58	(DC 链接电路电压)	【1】
Z59	(变频器内部气温)	【1】
Z60	(散热片温度)	【1】
Z61	(控制电路端子 (输入))	【43】
Z62	(控制电路端子 (输出))	【15】
Z63	(通信控制信号 (输入))	【14】
Z64	(通信控制信号 (输出))	【15】
Z66	(基准转矩)	【2】
Z67	(基准转矩电流 (最终))	【2】

*1 显示基准转矩。参见 M07 说明。

4.2.2 数据格式规格

通信帧中数据字段的数据为长 16 位的二进制数据，如下所示。



为便于说明，16 位数据用十六进制以升序字节(8 位从 15 至 8)和降序字节表示(8 位从 7 至 0)。

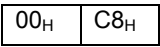
例如，下列数据为十六进制的 1234H，表示为



数据格式【1】整数数据（正）：最小步长为 1

（示例）当值为 200 时

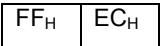
结果：200 = 00C8_H



数据格式【2】整数数据（正/负）：最小步长为 1

（示例）当值为-20 时

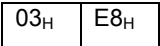
结果：-20 = FFEC_H



数据格式【3】十进制数据（正）：最小步长为 0.1

（示例）当值为 100.0 时

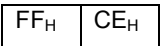
结果：100.0 x 10 = 1000 = 03E8_H



数据格式【4】十进制数据（正/负）：最小步长为 0.1

（示例）当值为-5.0 时

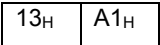
结果：-5.0 x 10 = -50 = FFCE_H



数据格式【5】十进制数据（正）：最小步长为 0.01

（示例）当值为 50.25 时

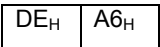
结果：50.25 x 100 =5025 =13A1_H



数据格式【6】十进制输入（正/负）：最小步长为 0.01

（示例）当值为-85.38 时

结果：-85.38 x 100 =-8538 = DEA6_H



数据格式【7】 十进制数据（正）：最小步长为 0.001

（示例）当值为 0.105 时

结果：0.105 x 1000 = 105 = 0069_H

00 _H	69 _H
-----------------	-----------------

数据格式【10】 报警代码

表 4.22 报警代码列表

代码	说明		代码	说明	
0	无报警	---	27	超速	0s
1	过电流 （加速期间）	0c1	28	PG 中的断线	p9
2	过电流 （减速期间）	0c2	31	存储器错误	er1
3	过电流（恒速操作期间）	0c3	32	操作面板通信错误	er2
6	过电压 （加速期间）	0u1	33	CPU 错误	er3
7	过电压 （减速期间）	0u2	34	可选通信错误	er4
8	过电压（恒速操作或停止期间）	0u3	35	选件错误	er5
10	欠电压	lu	36	操作错误	er6
11	输入缺相	lin	37	调节错误	er7
17	散热片过热	0h1	38	RS485 通信错误	er8
18	外部报警	0h2	47	速度不匹配（速度失控）	ere
19	内部空气过热	0h3	51	电压不足时数据保存出错	erf
20	电机保护 （PTC 热敏电阻）	0h4	54	LSI 错误（电源印刷电路板）硬件错误	erh
23	电机过载	0l1	55	CAN 总线通信错误	ert
25	变频器过载	0lu	57	EN 电路故障	ecf

（示例）当发生过电压时（加速期间）（0u1）

结果：6 = 0006_H

00 _H	06 _H
-----------------	-----------------

数据格式【11】容量代码（单位：kW）

如下表所示，容量（KW）乘以 100。

表 4.23 容量和数据

容量（kW）	数据	容量（kW）	数据	容量（kW）	数据
0.06	6	22	2200	280	28000
0.1	10	30	3000	315	31500
0.2	20	37	3700	355	35500
0.4	40	45	4500	400	40000
0.75	75	55	5500	450	45000
1.5	150	75	7500	500	50000
2.2	220	90	9000	550	55000
3.7	370	110	11000	600	60000
5.5	550	132	13200	650	60650
7.5	750	160	16000	700	60700
11	1100	200	20000	750	60750
15	1500	220	22000	800	60800
18.5	1850	250	25000	1000	61000

（示例）当容量为 2.2 kW 时

结果：2.20 x 100 = 220 = 00DC_H

00 _H	DC _H
-----------------	-----------------

数据格式【12】浮点数（加速/减速时间）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0												
极性	未使用			指数		尾数									

极性：0 → 正（+），1 → 负（-） 指数：0 至 3 尾数：1 至 999

本格式表示的数值 =（极性）尾数 x10（指数-2）次幂

数值	尾数	指数	10(指数-2)次幂
0.01 至 9.99	1 至 999	0	0.01
10.0 至 99.9	100 至 999	1	0.1
100 至 999	100 至 999	2	1
1000 至 9990	100 至 999	3	10

（示例）当数值为 20.0 时

结果：20.0 = 200 x 0.1 => 0000 0100 1100 1000_b = 04C8_H

04 _H	C8 _H
-----------------	-----------------

数据格式 【14】 操作命令

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RST	XR (REV)	XF (FWD)	0	0	EN *1	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
报警 器复 位	通用输入		未使用		通用输入								FWD : 正向命令		
													REV : 反向命令		

(当设为 1 时接通所有位)

*1 仅端子 【EN】 为监测器

(示例) 当 S06 (操作命令) = FWD , X1 = 开时

结果 : 0000 0000 0000 0101_b = 0005_H

00 _H	05 _H
-----------------	-----------------

数据格式 【15】 通用输出端子

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	30A/B/C	0	0	0	Y5A/C	Y4	Y3	Y2	Y1
未使用							报警	未使用			通用输出				
							(通用输出)								

(当设为 1 时接通所有位)

(示例) 当 M15 (通用输出端子) = Y1 = 开

结果 : 0000 0000 0000 0001_b = 0001_H

00 _H	01 _H
-----------------	-----------------

数据格式 【16】 操作状态

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BUSY	WR	RL	ALM	DEC	ACC	IL	0	TL	NUV	BRK	INT	0	REV	FWD	
							未使用					未使用			

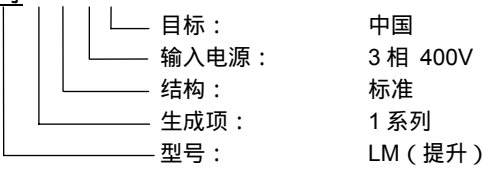
(当设为 1 时 , 所有位接通或开始有效)

FWD	:	正转期间
REV	:	反转期间
INT	:	变频器关闭
BRK	:	制动期间
NUV	:	建立 DC 链接电路电压 (0=欠电压)
TL	:	转矩限制期间
IL	:	电流限制期间
ACC	:	加速期间
ALM	:	报警继电器 (用于任何故障)
RL	:	通信有效
WR	:	功能代码数据写入权限
BUSY	:	功能代码数据写入期间

数据格式【17】 型号代码

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
型号				生成项				目标				输入电源			
E : LM (提升) (固定值)				3 : 1 系列 (固定值)				1 : 日本 2 : 亚洲 3 : 中国 4 : 欧洲				3 : 3 相 200V 4 : 3 相 400V			

(示例) 当变频器类型为 FRN5.5LM 1 S-4 C 时



结果 : 1110 0011 0011 0100_b = E334_H

E3 _H	34 _H
-----------------	-----------------

数据格式【19】 电流值

电流值为十进制数据 (正)。当变频器容量为 22kW 或更低时, 最小步长为 0.01。
不能写入高于 655A 的任何数据。当发出写入大于 655A 命令时, 不能读取任何正确值。
在变频器内, 将第 5 位数后的电流数据四舍五入。(示例: 当在功率为 22kW 的变频器上发出写入 107.54A 命令时, 写入 107.5A)。

(示例) 当数值为 3.60 时

结果 : 3.60 × 10 = 360 = 0168_H

01 _H	68 _H
-----------------	-----------------

数据格式 【20】 通信错误

表0.1 通信错误代码（对于 RTU 协议）

代码	说明	代码	说明
1	错误 ' FC '	3	错误数据（范围错误）
2	错误地址（功能代码错误）	7	NAK(链接优先级,无权限,禁止写入)
71	校验和错误, CRC 错误 : 无应答	73	成帧错误、超限错误和缓冲区已满 : 无应答
72	奇偶校验错误 : 无应答		

（示例）发生地址错误时

结果：2 = 0002_H

00 _H	02 _H
-----------------	-----------------

数据格式 【21】 自动调谐

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0										
未使用						REV	FWD	数据部分							

当 FWD 为 1 时，本数据为正转命令。当 REV 为 1 时，本数据为反转命令。然而，如果 FWD 和 REV 均为 1，则命令无效。读取时 FWD 和 REV 均为 0。

（示例）当 P04（电机 1 自动调谐）=1（正转）时

结果：0000 0001 0000 1001_b = 0101_H

01 _H	01 _H
-----------------	-----------------

数据格式 【22】 频率数据

十进制数据（正）：分辨率 0.01Hz

数据格式 【24】 浮点数据

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指数		尾数													

指数：0-3 尾数：1 至 9999

本格式表示的数值=尾数 × 10^(指数-2)

数值	尾数	指数	10 的 (指数-2) 次幂
0.01 至 99.99	1 至 9999	0	0.01
100.0 至 999.9	1000 至 9999	1	0.1
1000 至 9999	1000 至 9999	2	1
10000 至 99990	1000 至 9999	3	10

数据格式 【29】 转换为 20,000 标准值 (p.u.) 的正/负数值数据

(示例) 速度数据为-20,000 至 20,000/最大速度

数据格式 【35】 ROM 版本

范围：0 至 9999

数据格式 【37】 浮点数据 (负载转速等)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指数		尾数													

指数：0-3 尾数：1 至 9999

本格式表示的数值=尾数 × 10^(指数-2)

数值	尾数	指数	10 的 (指数-2) 次幂
0.01 至 99.99	1 至 9999	0	0.01
100.0 至 999.9	1000 至 9999	1	0.1
1000 至 9999	1000 至 9999	2	1
10000 至 99990	1000 至 9999	3	10

数据格式 【40】 报警原因

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
多次发生报警的数目				发生顺序				报警代码 (参见表 4.22)							

指示已发生的报警内容和多次发生本报警的数目。

数据格式【41】报警记录

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
连续发生同一个报警的数目								报警代码（参见表 4.22）							

指示已发生的报警内容和连续发生本报警的数目。

数据格式【43】操作命令（用于 I/O 校验）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
未使用						通用输入								通用输入	

（当设为 1 时接通所有位）

数据格式【44】操作状态 2

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	ID2	0	ID	0	LIFE	OH	TRY	FAN	0	0	0	0	RDY	FDT	FAR
未使用		未使用		未使用					未使用						

（当设为 1 时，所有位接通或开始有效）

FAR : 速度到达信号

FDT : 速度值检测

RDY : 变频器准备运行

FAN : 冷却风扇正在操作中

TRY : 重试操作

OH : 散热片过热预警

LIFE : 使用寿命报警

ID : 电流检测

ID2 : 电流检测 2

数据格式【45】浮点数据

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指数				尾数											

指数：0-3 尾数：1 至 9999

本格式表示的数值 = 尾数 $\times 10^{(\text{指数}-3)}$

数值	尾数	指数	10 的 (指数至 3) 次幂
0.001 至 9.999	1 至 9999	0	0.001
10.00 至 99.99	1000 至 9999	1	0.01
100.0 至 999.9	1000 至 9999	2	0.1
1000 至 9999	1000 至 9999	3	1