

FRENIC-Mini
FRENIC-VP
FRENIC-Multi
FRENIC-MEGA

RS-485 通信用户手册

Copyright © 2008 Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.
All rights reserved.

该使用说明书的版权归属富士电机机器制御株式会社所有。本书的部分或全部内容未经允许严禁擅自转载和复制。

Microsoft 以及 Windows 是美国微软公司的注册商标或者商标。其他的公司名称及产品一般是各个公司的商标或注册商标。

本书的内容由于改进的需要，不经通知会对规格等进行变更，请予以谅解。

序言

利用连接变频器主体的操作面板用的 RJ-45 连接器（组合式插口）*1、RS-485 通信卡（选件）*2 和控制回路端子排*3，可以扩展 RS-485 通信等的功能。如果使用连接操作面板用的 RJ-45 连接器，则也可以从操作面板进行远距离操作。

*1 FRENIC-VP/Multi/MEGA

*2 FRENIC-Mini/VP/Multi

*3 FRENIC-MEGA

本书就其扩展功能进行了说明。关于变频器主体的操作使用，请参照各自的用户手册以及使用说明书。

为了能够正确使用，请仔细阅读本书。不正确的使用，将妨碍正常运行或引起故障和降低使用寿命。

本用户手册是针对 FRENIC-Mini、FRENIC-VP、FRENIC-Multi、FRENIC-MEGA（以下称 FRENIC 系列）的 RS-485 通信能够共同利用而编集的。

相关资料如下所示。请根据目的使用。

FRENIC-Mini

名称	资料序号	介绍内容
用户手册	MHT270	产品的概要说明、操作面板的操作方法、控制流程图、外围设备的选定、功率的选定、规格、功能代码等
产品目录	MH650	产品的概要说明、特征、规格、外形图、选件等
使用说明书	INR-SI47-0754	到货时的检查、产品的安装和配线、操作面板的操作方法、故障检修、维护检查、规格等
RS-485 通信卡安装说明书	INR-SI47-0773	到货时的检查、产品的安装方法

FRENIC-VP

名称	资料序号	介绍内容
用户手册	MHT272	产品的概要说明、操作面板的操作方法、控制流程图、外围设备的选定、功率的选定、规格、功能代码等
产品目录	MH651	产品的概要说明、特征、规格、外形图、选件等
使用说明书	INR-SI47-0852	到货时的检查、产品的安装和配线、操作面板的操作方法、故障检修、维护检查、规格等
RS-485 通信卡安装说明书	INR-SI47-0872	到货时的检查、产品的安装方法

FRENIC-Multi

名称	资料序号	介绍内容
用户手册	MHT275	产品的概要说明、操作面板的操作方法、控制流程图、外围设备的选定、功率的选定、规格、功能代码等
产品目录	MH652	产品的概要说明、特征、规格、外形图、选件等
使用说明书	INR-SI47-1058	到货时的检查、产品的安装和配线、操作面板的操作方法、故障检修、维护检查、规格等
RS-485 通信卡安装说明书	INR-SI47-1089	到货时的检查、产品的安装方法

FRENIC-MEGA



名称	资料序号	介绍内容
用户手册	MHT278	产品的概要说明、操作面板的操作方法、控制流程图、外围设备的选定、功率的选定、规格、功能代码等
产品目录	MH642	产品的概要说明、特征、规格、外形图、选件等
使用说明书	INR-SI47-1179	到货时的检查、产品的安装和配线、操作面板的操作方法、故障检修、维护检查、规格等

资料随时加以修改，因此请使用并及时获取最新资料。


■安全注意事项

在进行安装、配线（连接）、运行、维护检查时，要熟读用户手册以及使用说明书安装说明书，正确使用产品。同时，请熟练掌握设备的知识、有关安全的信息以及所有注意事项。

在本用户手册中，对安全注意事项的等级，如下所示进行分类：



 警告	使用不当可能会引起危险情况，如发生人身严重受害，甚至死亡事故。
 注意	使用不当可能会引起危险情况，如发生人身中等程度的受害或轻伤，以及发生设备损伤事故等。

另外，即使是在记载的注意事项的范围内，有时，也会发生严重后果。
所阐述的都是重要内容，请务必遵守。


 注意
本变频器不是基于用于与人类生命攸关的 机器 或设备为目的而设计制造的。若想将本变频器用于原子能控制、航空航天、医疗、交通设备或是这些机械设备等的特殊用途时，请向本公司的窗口咨询。在将本产品应用到关系生命安全的设备或造成重大损失的设备上时，因本产品也许会出现故障，请务必安装安全装置。

配线注意事项

 警告
<ul style="list-style-type: none">配线作业，请确认电源断开后再进行。 否则可能会触电

 注意
<ul style="list-style-type: none">不能直接与计算机等的 RS-232C 接口连接。在变频器主体的连接操作面板用的 RJ-45 连接器（组合式插口）以及 RS-485 通信卡  的 RJ-45 连接器（组合式插口）上连接电缆时，请事先确认所要连接设备的配线。 在 RS-485 通信用的 RJ-45 连接器上连接着操作面板用的电源（1、2、7、8 插脚）。与其他设备进行连接的情况下，需注意不要连接到有配置电源的插脚。详情请参照第 2 章 "2.2 连接"。在与 FVR-E11S 系列连接的情况下，有可能发生电源短路或信号线的冲突，进而造成破损。详细内容请参照 "2.2.2 注意事项"。 否则可能引起故障

操作运行注意事项

 警告
<ul style="list-style-type: none">如果在运行指令为 ON（开）的状态下解除报警，变频器有时会开始向电机供电，导致电机开始旋转，十分危险。 可能造成事故

总目录

第 1 章 概要	
1.1 特征	1-1
1.2 功能一览	1-2
第 2 章 规格	
2.1 规格一览	2-1
2.1.1 RJ-45 连接器（组合式插口）规格	2-3
2.1.2 端子排规格	2-4
2.1.3 扩展功能用的 RJ-45 连接器（组合式插口）规格	2-5
2.1.4 连接电缆规格	2-6
2.2 接线	2-7
2.2.1 基本接线	2-7
2.2.2 注意事项	2-10
2.2.3 连接用设备	2-14
2.2.4 噪声对策	2-15
2.3 通信的切换	2-17
2.3.1 通信切换指令	2-17
2.3.2 链接功能（动作选择）	2-18
2.3.3 通信有效 / 无效的切换方法	2-19
2.3.4 支持用链接功能（动作选择）	2-19
2.4 RS-485 通信相关的设定	2-20
2.4.1 链接功能（RS-485 设定）	2-20
2.5 选择通信数据保存方式	2-23
第 3 章 Modbus RTU 协议	
3.1 消息	3-1
3.1.1 消息形式	3-1
3.1.2 消息类型	3-1
3.1.3 消息帧	3-2
3.1.4 消息种类	3-4
3.1.5 通信示例	3-11
3.2 主机侧的步骤	3-12
3.2.1 变频器的应答时间	3-12
3.2.2 超时处理	3-13
3.2.3 接收准备结束时间与来自主机的消息定时	3-14
3.2.4 帧同步方式	3-14
3.3 通信错误	3-15
3.3.1 通信错误分类	3-15
3.3.2 通信错误动作	3-16
3.4 CRC-16	3-19
3.4.1 CRC-16 的概要	3-19
3.4.2 算法	3-19
3.4.3 计算示例	3-21
3.4.4 帧长计算	3-22

第 4 章	富士通用变频器协议	
4.1	消息	4-1
4.1.1	消息形式	4-1
4.1.2	传输帧	4-2
4.1.3	字段说明	4-11
4.1.4	通信示例	4-13
4.2	主机侧的步骤	4-15
4.2.1	变频器的应答时间	4-15
4.2.2	超时处理	4-16
4.2.3	接收准备结束时间与来自主机的消息定时	4-16
4.3	通信错误	4-17
4.3.1	通信错误分类	4-17
4.3.2	通信错误动作	4-18
第 5 章	功能代码和数据格式	
5.1	通信专用功能代码	5-1
5.1.1	关于通信专用功能代码	5-1
5.1.2	指令数据	5-2
5.1.3	监控数据 1	5-8
5.1.4	监控数据 2	5-12
5.2	数据格式	5-21
5.2.1	格式序号一览	5-21
5.2.2	数据格式规格	5-47

第1章 概要

在本章中，就利用 RS-485 通信即可实现的功能进行说明。

目录

1.1	特征	1-1
1.2	功能一览	1-2

1.1 特征

通过使用 RS-485 通信可实现以下功能。

- 用延长电缆（选件）可以把操作面板安装在容易操作的柜面上。（最大配线长度 20m）
- 与计算机连接，使用变频器支持软件（参照 "FRENIC Loader 使用说明书"），变频器的功能代码的编集、运行状态的监控均可进行。
- 与计算机或 PLC 等的上位设备（**主机**（主站））连接，可以将变频器作为下位设备（**从机**）进行控制。

作为将变频器应用于通信控制时的协议，备有各种设备上广泛使用的 Modbus RTU 以及包括原来机型在内的富士变频器的通用协议即富士通用变频器协议。

Modbus RTU 协议

Modbus RTU 协议是指把 Modicon 公司的 PLC (Programmable Logic Controller) 连接到网络所制定的通信规格。PLC 之间或者 PLC 与其他的**从机**（变频器等）进行网络连接。主要的功能如下所述。

- 消息支持询问 - 应答 (Query - Response) 形式和广播形式。
- **主机**为主体，向作为各个**从机**而构成的变频器发出询问 (Query)。
从机一侧则根据询问的内容只对主体回复应答 (Response)。
- 标准的 Modbus Protocol 有 2 种传输模式，RTU 模式以及 ASCII 模式。
在 FRENIC 系列中，只支持传输密度高的 RTU 模式。
- 为了确保正确地传输数据，由 CRC (Cyclic Redundancy Check) 进行错误校验。

富士通用变频器协议

这是用于富士通用变频器的各种机型的通用协议。主要的功能如下所述。



- 由于是通用的协议，所以用相同的**主机**程序可以控制所有的富士通用变频器的运行停止。
（由于各种机型的规格是不同的，所以功能代码通常不能编辑。）
- 采用固定长度的传输帧可以轻松地对**主机**程序进行开发。
- 关于要求应答速度的运行指令和频率设定等，可以通过使用**短**传输帧缩短通信时间。

- 注意**
- 如果连接操作面板，则可以自动地切换到操作面板专用协议，所以不需要通信相关功能的设定。
 - FRENIC Loader 也使用加载软件指令专用的协议，但需要设定一部分通信条件。
（详细内容请参照 "FRENIC Loader 使用说明书"。）
 - 在变频器 ROM 版本为 0399 以前的 FRENIC-Mini 上，Modbus RTU 协议的一部分功能受到限制。限制的内容请个别咨询。
ROM 版本的确认请在 "FRENIC-Mini 使用说明书 (INR-SI47-0754)" 的第 3 章 "3.8 查看**保养**信息" 菜单的 "5_14" 上进行。

1.2 功能一览

通过在**主机**上按照规定的步骤操作各种功能代码，可以使用以下的功能。
详细情况在以后的章节中进行说明。

表 1.1 RS-485 通信功能一览

功能	内容	相关功能代码
运行、停止	<p>在通信中可以执行的功能和以下的端子功能相同。</p> <ul style="list-style-type: none"> 正转指令 [FWD]、反转指令 [REV]  输入指令（端子【FWD】、【REV】、【X1】～【X9】） （端子【X】数因机型而异） 报警复位指令 ([RST]) 	S 代码 (通信专用)
设定频率	<p>可以选择以下的设定方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> 设定成 "±20000 / 最高输出频率" 频率（步长 0.01Hz） 没有极性 转数（步长 1r/min） 有极性（仅限 MEGA） 	
PID 指令	<ul style="list-style-type: none"> 设定成 "±20000/100%" 	
运行监视	<p>可以监控以下的项目。</p> <ul style="list-style-type: none"> 频率指令 实际值（频率、电流、电压等） 运行状态、通用输出端子信息等 	M 代码 W 代码 X 代码 Z 代码 (通信专用)
 保养 监视	<p>可以监控以下的项目。</p> <ul style="list-style-type: none"> 累计运行时间、直流中间电路电压 定期更换零部件的寿命判断信息（主线路电容器、印刷电路板电容器、冷却风扇） 机型代码、功率代码、ROM 版本等 	
报警监视器	<p>可以监控以下的项目。</p> <ul style="list-style-type: none"> 报警记录（最近～前 3 次）的监控 发生报警时的信息监控（最近～前 3 次） 运行信息（输出、设定频率、电流、电压等） 运行状态、通用输出端子的状态 维护保养信息（累计运行时间、直流中间电路电压、散热片温度等） 	
功能代码	可以对所有的功能代码数据进行监控和变更。	上述以外的全部功能代码

第2章

规格

在本章中，就 Modbus RTU 协议、富士通用变频器协议以及加载软件协议中共同的规格进行说明。关于各自的协议固有规格，在第 3 章 "Modbus RTU 协议" 以及第 4 章 "富士通用变频器协议" 中进行了详细说明。

目录

2.1	规格一览	2-1
2.1.1	RJ-45 连接器（组合式插口）规格	2-3
2.1.2	端子排规格	2-4
2.1.3	扩展功能用的 RJ-45 连接器（组合式插口）规格	2-5
2.1.4	连接电缆规格	2-6
2.2	接线	2-7
2.2.1	基本接线	2-7
2.2.2	注意事项	2-10
2.2.3	连接用设备	2-14
2.2.4	噪声对策	2-15
2.3	通信的切换	2-17
2.3.1	通信切换指令	2-17
2.3.2	链接功能（动作选择）	2-18
2.3.3	通信有效 / 无效的切换方法	2-19
2.3.4	支持用链接功能（动作选择）	2-19
2.4	RS-485 通信相关的设定	2-20
2.4.1	链接功能（RS-485 设定）	2-20
2.5	选择通信数据保存方式	2-23

2.1 规格一览

有关 RS-485 通信的规格列于表 2.1，可以与连接形态对应的协议列于表 2.2。

表 2.1 RS-485 通信规格一览

项目	规格		
协议	FGI-BUS	Modbus RTU	加载软件指令
标准	富士通用变频器协议	Modicon 公司依据 Modbus RTU (仅限 RTU 模式)	支持变频器软件专用特殊指令 (非公开)
连接台数	主机 1 台, 变频器 31 台		
电气规格	EIA RS-485		
连接方法	靠 RJ-45 连接器或者通过端子排连接		RJ-45 连接器
同步方式	起动—停止同步		
通信方式	半双工方式		
通信速度 (bps)	2400、4800、9600、19200、38400 (在 FRENIC-Mini 中, 19200 为最大)		
最大通信距离	500m		
站号	1~31	1~247	1~255
帧型式	FGI-BUS	Modbus RTU	加载软件指令
帧同步方式	标题字符检测 (SOH 01 _H)	没有数据时间检测 (3 字符量)	标题字符检测 (开始代码 96 _H)
帧长	一般传输: 固定 16 字节 高速传输: 8 字节或者 12 字节	可变长度	可变长度
最大传输数据	写入时: 1 字 读取时: 1 字	写入时: 50 字 读取时: 50 字 只限于 FRENIC-MEGA 写入时: 100 字 读取时: 100 字	写入时: 41 字 读取时: 41 字
消息方式	查询、选择以及广播		指令消息
字符方式	ASCII	二进制	二进制
字符长度	可以在功能代码上选择 8 位或者 7 位	8 位固定	8 位固定
奇偶校验	可以在功能代码上选择偶数、奇数、无奇偶校验		偶数
结束位长度	可以在功能代码上选择 1 位或者 2 位	无奇偶选择时: 2 位 有奇偶选择时: 1 位	1 位固定
错误检查方式	校验和	CRC-16	校验和

表 2.2 FRENIC 系列的连接形态和对应的协议

机型	对应方法	连接口	连接口 硬件规格	端口 种类	对应协议 *1			
					操作 面板 *2	加载 软件	Modbus RTU *3	富士通用 变频器 协议
FRENIC-Mini	RS-485 通信卡 (选件)	RJ-45 连接器	参照 2.1.1	标准 端口	○	○	○	○
FRENIC-VP	变频器主体 操作面板 连接插口	RJ-45 连接器	参照 2.1.1	标准 端口	○	○	○	○
	RS-485 通信卡 (选件)	端子排	参照 2.1.2	增设 端口	×	×	○	○
FRENIC-Multi	变频器主体 操作面板 连接插口	RJ-45 连接器	参照 2.1.1	标准 端口	○	○	○	○
	RS-485 通信卡 (选件)	扩展功能 用的 RJ-45 连接器 (2 个)	参照 2.1.3	增设 端口	×	×	○	○
FRENIC-MEGA	变频器主体 操作面板 连接插口	RJ-45 连接器	参照 2.1.1	标准 端口	○	○	○	○
	变频器主体 控制电路端子排	端子排	参照 2.1.2	增设 端口	×	×	○	○

*1 各协议会因变频器机型而异，支持范围，如操作面板的监控内容、加载软件的功能、可访问的功能代码等。详细内容请参照各协议的说明书。

*2 可对应的操作面板会因各种机型而异。

机型	远程操作面板			多功能操作面板	
	TP-E1	TP-M1	TP-E1U	TP-G1	TP-G1-J1
FRENIC-VP	○	×	×	○	○
FRENIC-Multi	×	○	×	○	○
FRENIC-MEGA	×	×	○	×	○

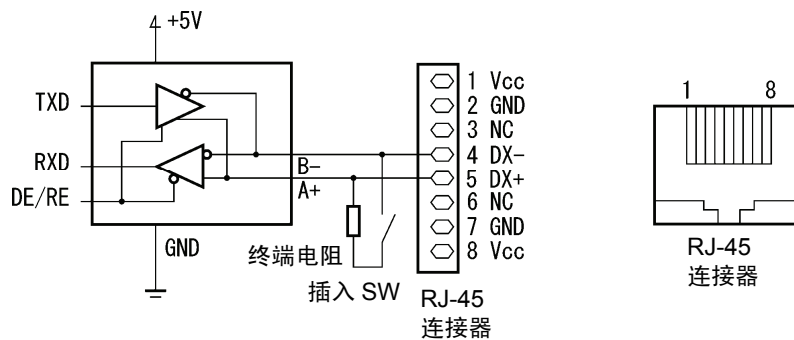
*3 FRENIC-Mini 的 Modbus RTU 不支持位数据指令。详细内容请参照 "第 3 章 Modbus RTU 协议"。

2.1.1 RJ-45 连接器（组合式插口）规格

将连接变频器主体的操作面板用的 RJ-45 连接器及一部分机型的 RJ-45 连接器的插脚配置列于下表。

插脚编号	信号名	内容	备注
1, 8	Vcc	操作面板用电源	5V
2, 7	GND	基准电位	GND
3, 6	NC	空白端子	—
4	DX-	RS-485 通信数据 (-) 端子	内置 112Ω 终端电阻
5	DX+	RS-485 通信数据 (+) 端子	用开关*切换连接 / 断开

* 关于终端电阻插入开关（插入 SW）的详细情况，请参照 "2.2.2 注意事项 [2] 关于终端电阻"。



⚠ 注意

- RS-485 通信用 RJ-45 连接器上连接着操作面板用电源（1、2、7、8 插脚）。与其他设备进行连接的情况下，需注意不要连接到有配置电源的插脚。
 - 在与 FVR-E11S 系列连接的情况下，有可能发生电源短路或信号线的冲突，进而造成破损。详细内容请参照 "2.2.2 注意事项"。
- 否则可能引起故障

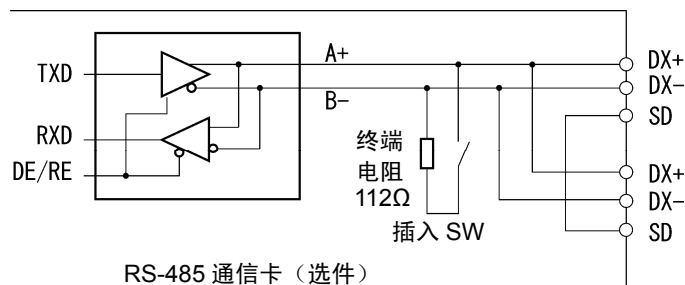
2.1.2 端子排规格

• FRENIC-VP 用的 RS-485 通信卡（选项）

RS-485 通信用的端子排备有多站用的 2 组端子。各个端子的记号、端子名称以及功能如下表所示。

端子记号	端子名称	功能说明	
1 (标准)	DX+	RS-485 通信数据 (+) 端子	RS-485 通信数据 (+) 端子
	DX-	RS-485 通信数据 (-) 端子	RS-485 通信数据 (-) 端子
	SD	通信电缆屏蔽端子	用于连接屏蔽线屏蔽层的端子。与其他的线路
2 (备用)	DX+	DX+ 中继端子	RS-485 通信数据 (+) 的中继端子
	DX-	DX- 中继端子	RS-485 通信数据 (-) 的中继端子
	SD	SD 中继端子	用于连接屏蔽线屏蔽层的端子。与其他的线路绝缘。
内部开关	切换终端电阻	内置 112Ω 终端电阻, 用开关*切换连接 / 断开	

* 关于终端电阻插入开关（插入 SW）的详细情况，请参照 "2.2.2 注意事项 [2] 关于终端电阻"。



• FRENIC-MEGA

RS-485 通信端口 2 用端子装备在变频器主体的控制电路端子内。各个端子的记号、端子名称以及功能如下表所示。另外此端子也可以便捷地进行多点的连接。

端子记号	端子名称	功能说明
DX+	RS-485 通信数据 (+) 端子	RS-485 通信数据 (+) 端子
DX-	RS-485 通信数据 (-) 端子	RS-485 通信数据 (-) 端子
SD	通信电缆屏蔽端子	用于连接屏蔽线屏蔽层的端子。与其他的线路绝缘。
内部开关	切换终端电阻	内置 112Ω 终端电阻, 用开关*切换连接 / 断开

* 关于终端电阻插入开关（插入 SW）的详细情况，请参照 "2.2.2 注意事项 [2] 关于终端电阻"。

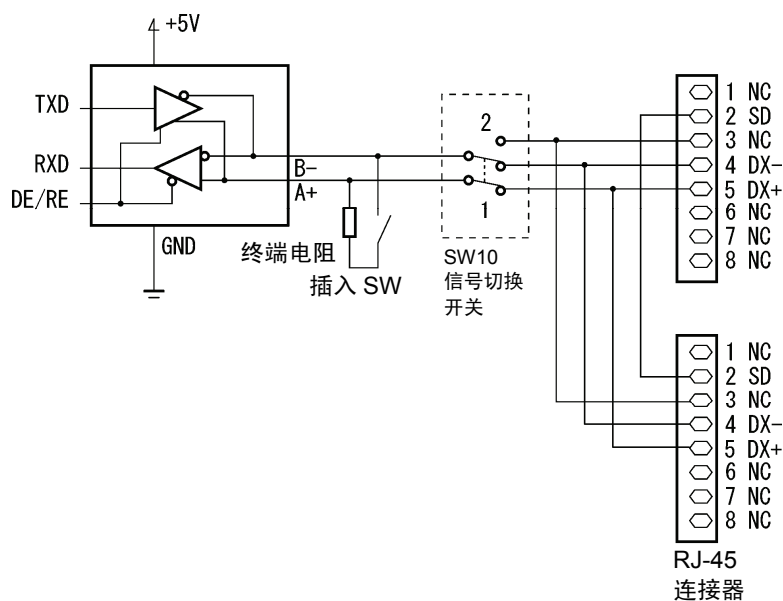
2.1.3 扩展功能用的 RJ-45 连接器（组合式插口）规格

• FRENIC-Multi 用的 RS-485 通信卡（选件）

为了多站用，备有 2 个扩展功能用的 RJ-45 连接器。各个端子的记号、端子名称以及功能如下表所示。标准用 / 中继用都是同一规格，没有区别。

插脚序号	信号名	内容	备注
1, 6, 7, 8	NC	空白端子	—
2	SD	通信电缆屏蔽端子	用于连接屏蔽线屏蔽层的端子。2 个 RJ-45 连接器的 2 号端子在内部互相连接。
3	—	空白端子	2 个 RJ-45 连接器的 3 号端子在内部互相连接。
4	DX-	RS-485 通信数据 (-) 端子	RS-485 通信数据 (-) 端子。
5	DX+	RS-485 通信数据 (+) 端子	RS-485 通信数据 (+) 端子。

注意 连接变频器主体的操作面板用的 RJ-45 连接器和端子内容不同。



* 关于终端电阻插入开关（插入 SW）的详细情况，请参照“2.2.2 注意事项 [2] 关于终端电阻”。

注意 与 FVR-E11S 系列的连接

由于 FVR-E11S 系列的插脚配置与 FRENIC 系列的插脚配置不同，所以仍照此连接，有可能不能参加 FVR-E11S 系列所连接的通信系统。信号切换开关 (SW10) 是便于和 FVR-E11S 系列所连接的通信系统进行连接的开关，将信号的配置切换成与 FVR-E11S 系列相同的配置。如果把 SW10 设定在 2 侧，则成为以下的插脚配置。

插脚编号	信号名	内容	备注
1, 6, 7, 8	NC	空白端子	—
2	SD	通信电缆屏蔽端子	用于连接屏蔽线屏蔽层的端子。2 个 RJ-45 连接器的 2 号端子在内部互相连接。
3	DX-	RS-485 通信数据 (-) 端子	RS-485 通信数据 (-) 端子
4	DX+	RS-485 通信数据 (+) 端子	RS-485 通信数据 (+) 端子
5	NC	空白端子	2 个 RJ-45 连接器的 5 号端子在内部互相连接。

* 关于 FRENIC 系列和 FVR-E11S 系列的插脚配置对比，请参照 "2.2.2 注意事项 [1] RJ-45 连接器（组合式插口）的插脚配置 表 2.3"。此外，信号切换开关 (SW10) 的配置情况，请参照 "2.2.2 注意事项 [2] 关于终端电阻 图 2.6 (e)"。

2.1.4 连接电缆规格

[1] RJ-45 连接器

为了确保连接的可靠性，连接电缆的规格要按照以下所述。

	规格
通用规格	满足美国 ANSI/TIA/EIA-568A 类别 5 规格的 10BASE-T/100BASE-TX 用直线（市场出售的 LAN 电缆）
远程操作用延长电缆 (CB-5S)	同上，8 芯、长度 5m、RJ-45 连接器（两端相同）
远程操作用延长电缆 (CB-3S)	同上，8 芯、长度 3m、RJ-45 连接器（两端相同）
远程操作用延长电缆 (CB-1S)	同上，8 芯、长度 1m、RJ-45 连接器（两端相同）

连接操作面板的情况下，使用 8 芯的直线电缆。请使用远距离操作用的延长电缆 (CB-5S, CB-3S, CB-1S) 或者市场出售的 LAN 电缆（20m 以内）。

推荐 LAN 电缆

制造商： SANWA SUPPLY 株式会社

型号： KB-10T5-01K (1m)

KB-STP-01K (1m 屏蔽线：可以与 EMC 指令相适应)

[2] 端子用的连接电缆规格

为了保证连接的可靠性，连接电缆请使用长距离传输用双绞屏蔽线 AWG16~26。

推荐电缆

制造商： 古河电气工业株式会社制造 AWM2789 长距离连接用电缆

型式（产品代码）： DC23225-2PB

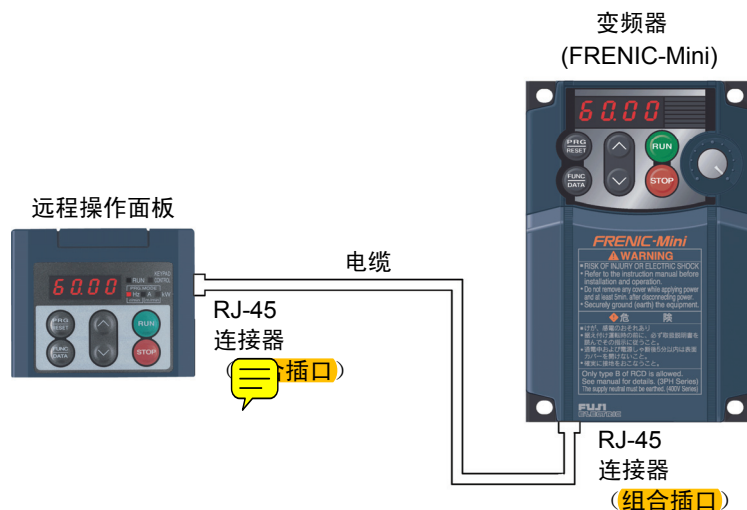
2.2 接线

2.2.1 基本接线

将操作面板连接到变频器时将变频器连接到计算机以及 PLC 等主机时，使用建议的电缆。与不具备 RS-485 接口的 **主机** 相连接时，需要使用转换器。

(1) 与操作面板的连接

FRENIC-Mini



FRENIC-VP/Multi/MEGA

表示将操作面板与变频器主体的操作面板连接插口相连接的情况。

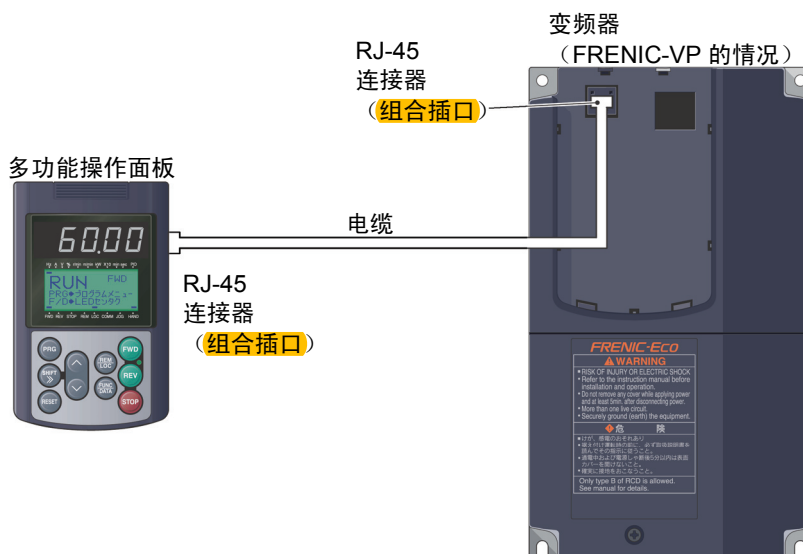


图 2.1 与操作面板的连接

电缆：远距离操作作用的延长电缆 (CB-5S, CB-3S, CB-1S) 或者市场出售的 LAN 电缆



- 操作面板的情况下，请务必将终端电阻置于 OFF。
- 请将配线长度控制在 20m 以下。
- FRENIC-Mini 的情况下，只有远距离操作面板可以利用。此外，连接时需要 RS-485 通信卡（选件）。

(2) 与变频器支持软件 FRENIC Loader (计算机) 的连接
(用建议使用的转换器连接 USB 端口的情况)

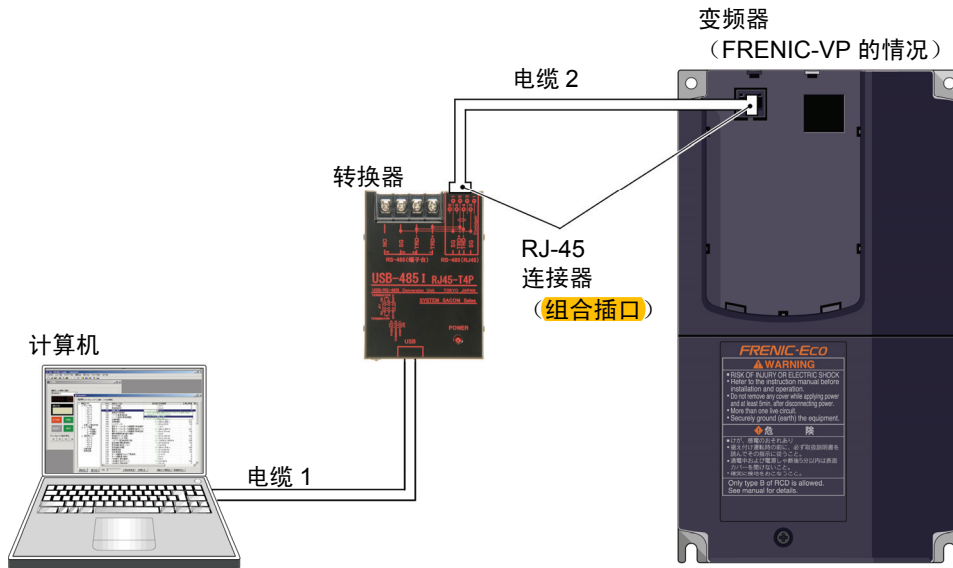


图 2.2 与计算机的连接

- 转换器: USB-485I RJ45-T4P (请参照 "2.2.3 连接用设备".)
- 电缆 1: 配置在转换器上的 USB 电缆
- 电缆 2: 远距离操作用的延长电缆 (CB-5S, CB-3S, CB-1S) 或者市场出售的 LAN 电缆

注意 在 FRENIC-Mini 的情况下, 连接时需要 RS-485 通信卡片 (选件)。

(3) 与主机的连接 1 (使用 RJ-45 连接器的多站连接)

表示用 RJ-45 连接器进行多站连接的例子。RJ-45 连接器的情况下，外部需要中继用的多站用分支适配器。在装备有扩展功能用的 RJ-45 连接器的机型上，不需要中继用适配器。将处于终端的变频器的终端电阻插入用开关置于 ON。关于终端电阻插入用开关的切换开关，请参照 "2.2.2 注意事项 [2] 关于终端电阻"。

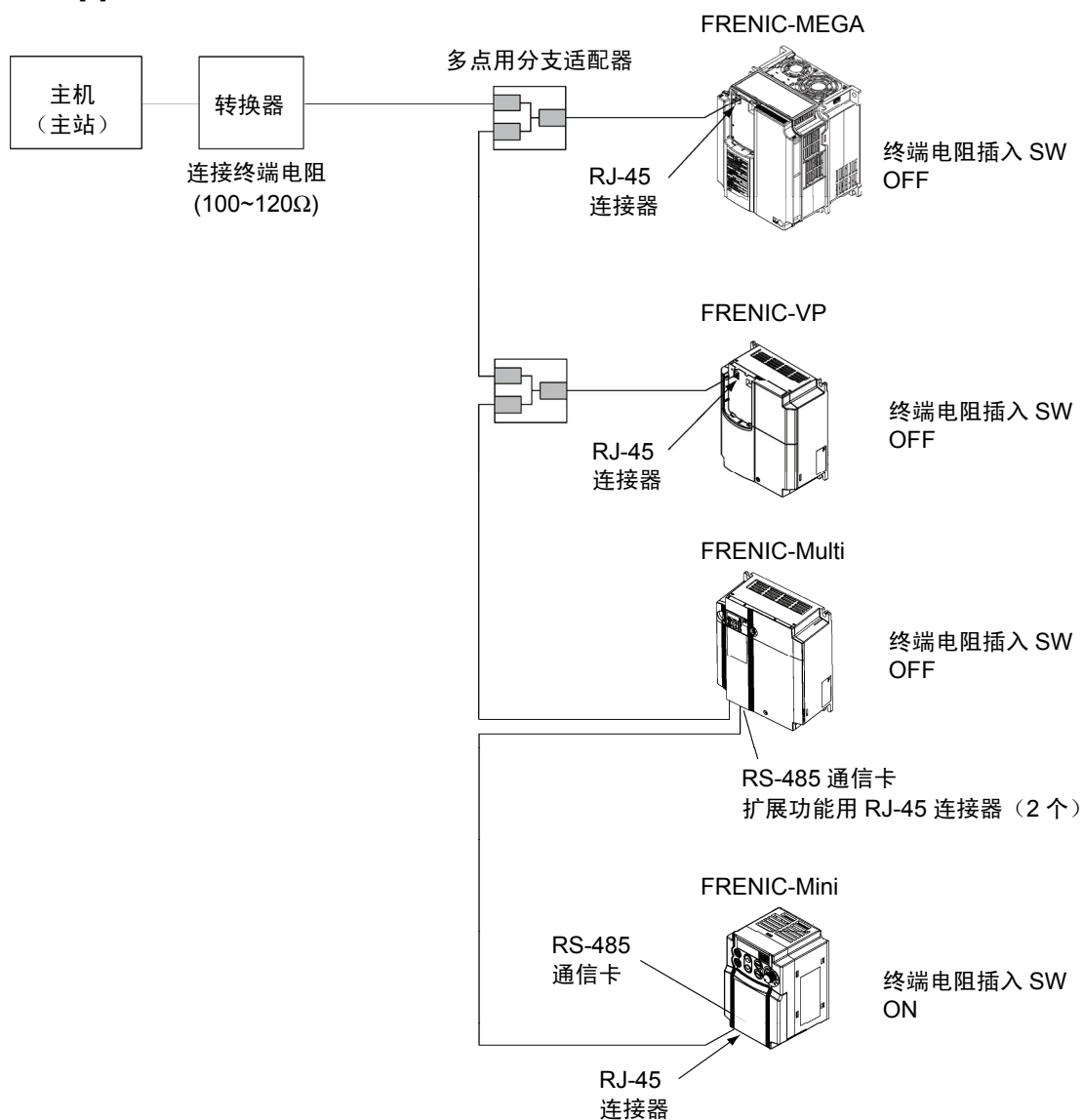


图 2.3 多点的连接图 (连接 RJ-45 连接器)

转换器：**主机**上配有 RS-485 接口的情况下不需要。

多点用分支适配器：用 RJ-45 连接器上自带的电缆进行 1:n 多站的连接时非常便利。

电缆：连接电缆，请使用与规格相符的电缆。

- 注意**
- 变频器的 RJ-45 连接器上连接着操作面板用电源 (1、2、7、8 插脚)。与其他设备连接的情况下，请只使用信号线 (4、5 插脚)，而不要连接在配置有电源的插脚上。
 - 为了防止外部噪声造成的控制印刷基板电路的损坏和误动作，在选定消除共模噪声影响的连接用设备时，请务必参照 "2.2.3 连接用设备"。
 - 配线长度全长请控制在 500m 以下。
 - 在 FRENIC-Mini 的情况下，连接时需要 RS-485 通信卡片 (选件)。

(4) 与主机的连接 2 (通过端子排连接进行多站的连接)

表示用端子排进行多站的连接的例子。将处于终端的变频器的终端电阻插入用开关置于 ON。

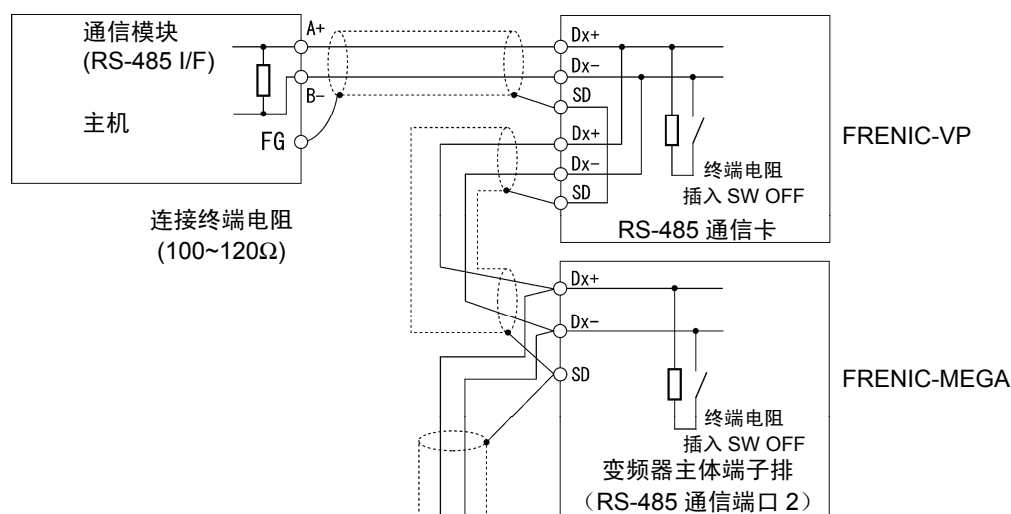


图 2.4 多点连接图 (端子排连接)

关于终端电阻插入用开关的切换开关, 请参照 "2.2.2 注意事项 [2] 关于终端电阻"。

- 注意**
- 为了防止外部噪声造成的控制 **印刷基板** 电路的损坏和误动作, 在选定消除共模噪声影响的连接用设备时, 请务必参照 "2.2.3 连接用设备"。
 - 配线长度全长请控制在 500m 以下。

2.2.2 注意事项

在此, 就与主机连接所必需的知识进行说明。

[1] RJ-45 连接器 (组合式插口) 的插脚配置

在变频器主机的操作面板连接用 RJ-45 连接器上, 为了很容易地与标准的设备进行连接, 将 RJ-45 连接器的插脚依照 4 对配置的做成 2 对配置, 在 4 插脚上分配 DX-、5 插脚上分配 DX+ 信号。

- 注意**
- 作为操作面板的供电源, 分配了 1, 2, 7, 8 插脚。通过本 RJ-45 连接器与其它设备连接的情况下, 请不要使用这些插脚。请只使用信号线 (4、5 插脚)。

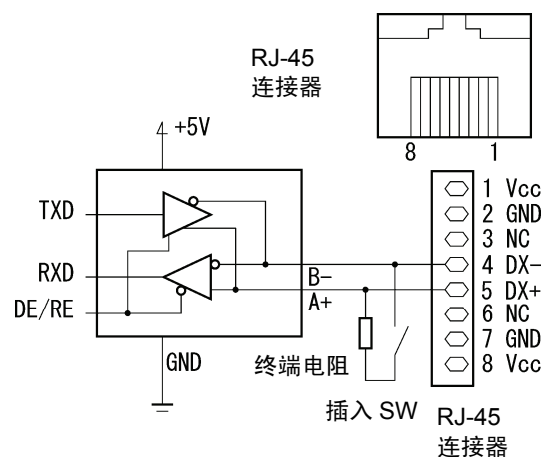


图 2.5 RJ-45 连接器的插脚配置

- 在与 FVR-E11S 系列相同的通信网络上, 在连接 FRENIC 系列的情况下, 需要用连接电缆等替换 3~5 插脚。表 2.3 中对比显示了 FRENIC 系列与 FVR-E11S 系列的插脚配置。

⚠ 注意

- RS-485 通信用 RJ-45 连接器上连接着操作面板用电源（1、2、7、8、插脚）。与其他设备进行连接的情况下，需注意不要连接到有配置电源的插脚。
- 在与 FVR-E11S 系列连接的情况下，有可能发生电源短路或信号线的冲突，进而造成破损。详细内容请参照 "2.2.2 注意事项"。
否则可能引起故障

表 2.3 FRENIC 系列和 FVR-E11S 系列的插脚配置对比

插脚序号	FRENIC 系列 变频器主体 (FRENIC-Mini 需要选件)	FVR-E11S 系列	备注
1	VCC (+5V)	SEL_TP (选择操作面板)	已经连接的情况下，电源短路。
2	GND	GND	
3	NC	DX-	
4	DX-	DX+	
5	DX+	SEL_ANY (选择选件)	
6	NC	GND	
7	GND	VCC	已经连接的情况下，电源短路。
8	VCC (+5V)	VCC	已经连接的情况下，电源短路。

在 FRENIC-Multi 用的 RS-485 通信卡上，扩展功能用的 RJ-45 连接器通过信号切换开关 SW10，可以将 DX+、DX- 信号的插脚配置设置为与 FVR-E11S 系列相同的。详细内容请参照 "2.1.3 扩展功能用的 RJ-45 连接器 (组合式插座) 规格"; 关于信号切换开关 SW10 的配置，请参照 "[2] 关于终端电阻 图 2.6 (e)"。

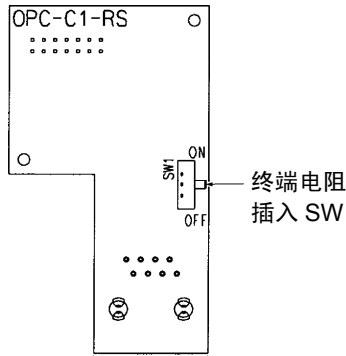
[2] 关于终端电阻

请在连接电缆的两端插入终端电阻 (100~120Ω)。这样可以抑制信号的反射，降低噪声。

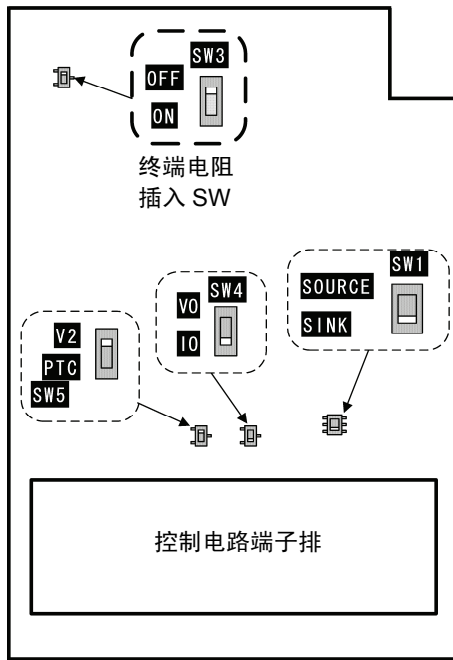
终端电阻必须是分别插入到终端主机一侧和连接最终段的设备一侧，即分别插入到构成网络的两终端设备上。共插入 2 处位置。如果插入到 3 处以上的设备上时，有时会出现信号的电流功率不足的情况，这一点请注意。

变频器成为终端设备的情况下，要将插入终端电阻用的开关置于 ON。

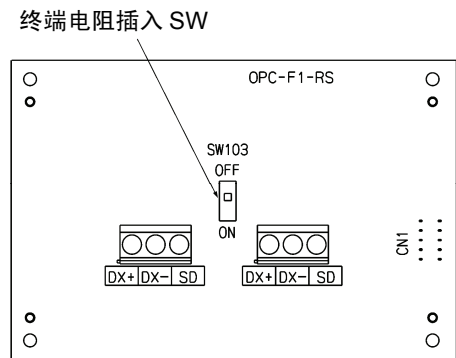
机型	目标印刷线路板	开关 No.	配置图
FRENIC-Mini	RS-485 通信卡	SW1	参照图 2.6 (a)
FRENIC-VP	主体 (控制印刷电路板)	SW3	参照图 2.6 (b)
	RS-485 通信卡	SW103	参照图 2.6 (c)
FRENIC-Multi	主体 (印刷电路板)	SW3	参照图 2.6 (d)
	RS-485 通信卡	SW9	参照图 2.6 (e)
FRENIC-MEGA	主体 (印刷电路板)	SW2	参照图 2.6 (f)
		SW3	



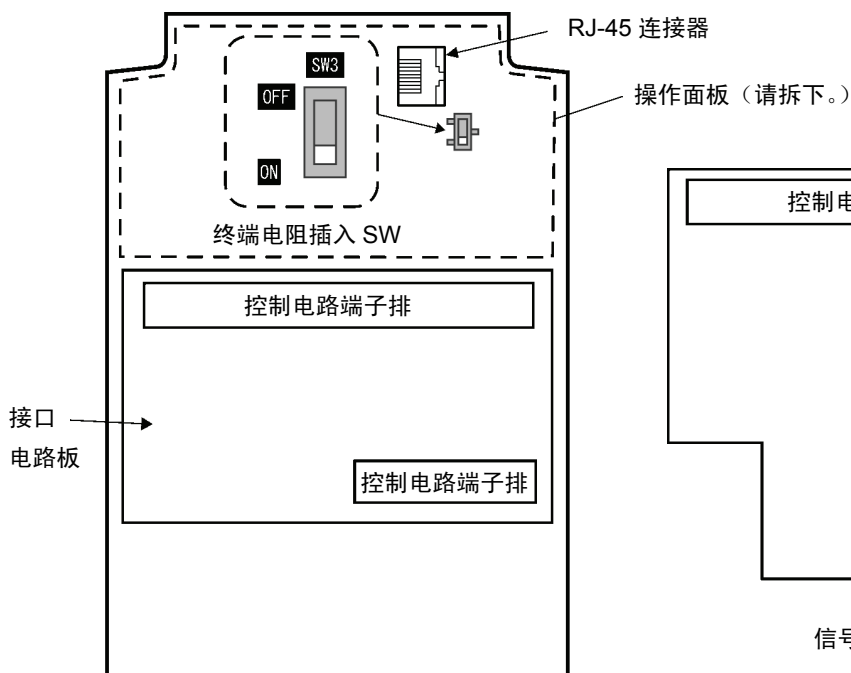
(a) RS-485 通信卡 (FRENIC-Mini 用)



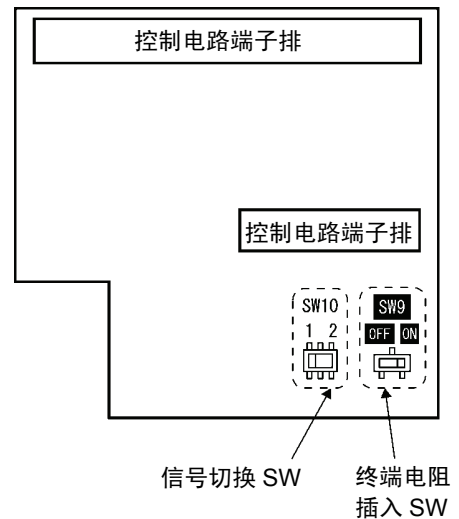
(b) 控制电路板 (FRENIC-VP 主体)



(c) RS-485 通信卡 (FRENIC-VP 用)



(d) 印刷电路板 (FRENIC-Multi 主体)



(e) RS-485 通信卡 (FRENIC-Multi 用)

图 2.6 (1) 终端电阻插入用开关配置

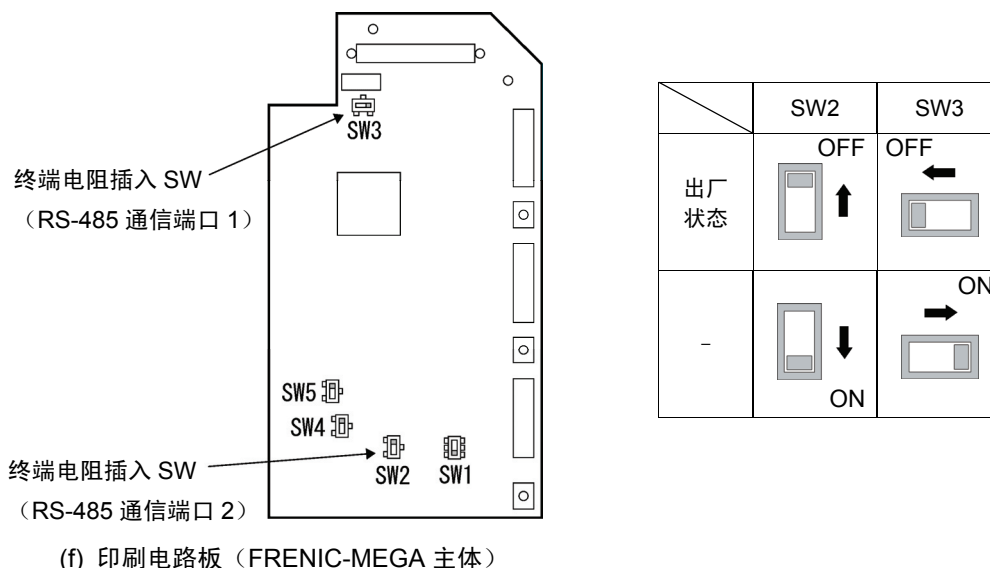


图 2.6 (2) 终端电阻插入用开关配置

[3] 与 4 线式主机的连接

变频器上使用的电缆是 2 线式的，但有的 **主机** 也使用 4 线式的。与这一类的 **主机** 连接时，通过靠搭接线缆将 **主机** 一侧的驱动输出和 **接收器** 输入相连接，将其变为 2 线式再进行连接。

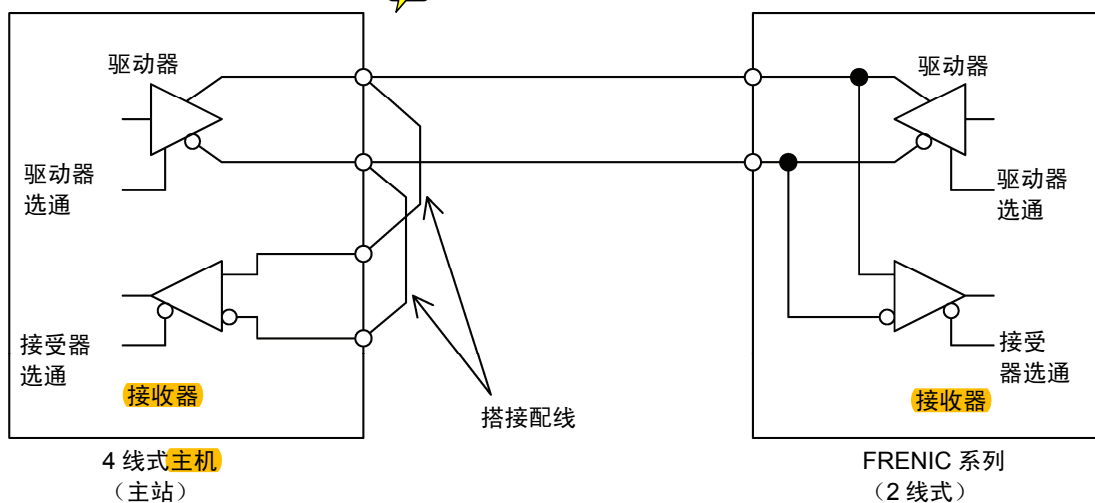


图 2.7 与 4 线式主机的连接

- 注意**
- **主机** 一侧的驱动电路中，必须要有把其输出变成高阻抗的功能（驱动器选通：OFF）。符合 RS-485 的产品必须具有该功能，请进行确认。
 - **主机** 一侧的驱动线路，除发送信息的时间以外，请将其输出设置为高阻抗状态。（驱动器选通：OFF）
 - **主机** 为信息发送状态时，将 **主机** 的 **接收器** 线路设为不动作（接受器选通：OFF），请不要接受自己发送出的数据。不能将 **接收器** 设为不动作状态的情况下，请在程序中设置放弃读取自己发送的数据的功能。

2.2.3 连接用设备

与没有装备 RS-485 端口的计算机等主机进行连接时或多点连接时所需要的设备，就此进行说明。

[1] 转换器

通常，计算机没有装置 RS-485 端口。为此，需要 RS-232C—RS-485 转换器或者 USB—RS-485 转换器。为了确保您正确地利用，请务必使用满足以下推荐规格的转换器。另外，用推荐产品之外的转换器时，有不正确动作的情况发生，请予以注意。

推荐转换器规格

发送接受的切换方式：通过计算机一侧 (RS-232C) 的发送数据监视进行的自动切换

绝缘（隔离）：与 RS-485 进行绝缘分离

故障安全：带故障安全功能 (※)

其他：有优良的耐噪声性

※ 所谓故障安全功能，是指 RS-485 接收器输入在开路或者短路状态时或 RS-485 的驱动器全部为非有效的情况下，RS-485 接收器输出也能保证逻辑高的功能。

推荐转换器

系统 SACOM 销售：KS-485PTI (RS-232C—RS-485 转换器)

：USB-485I RJ45-T4P (USB—RS-485 转换器)

关于发送接受的切换方式

由于 RS-485 通信是半双工方式 (2 线式)，转换器需要发送和接收的切换功能。其切换方式有以下 2 种。

(1) 通过发送数据监视进行自动切换

(2) 从计算机上通过 RS-232C 的流程控制信号 (RTS 或者 DTR) 进行的切换

FRENIC Loader 的情况下，在 Windows 98 以前的 OS 中，由于和 (2) 的切换方式不对应，所以请使用 (1) 的切换方式的转换器。

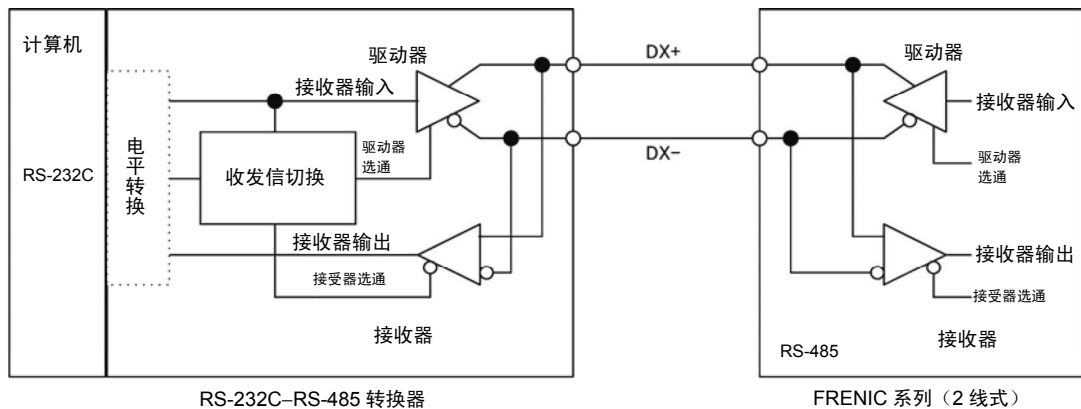


图 2.8 通信电平转换

[2] 多点用分支适配器

作为通信用连接器，使用 RJ-45 连接器 (RJ45 接口)。使用标准的 LAN 电缆进行多点连接时，需要 RJ-45 连接器用的分支适配器。

推荐的分支适配器

SK 工机制造：MS8-BA-JJJ

2.2.4 噪声对策

在个别使用环境下，有时会因变频器发出的噪声导致不能正常通信，或者主机一侧的计测设备、转换器等发生误动作。在此，就这种情况下应采取的对策进行说明。请参照各种机型的用户手册、附录 A “变频器的正确使用方法（关于电气噪声）”。

[1] 受噪声干扰侧的处置

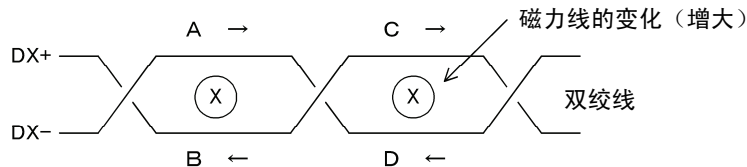
使用^①转换器

长距离配线时，消除超过接收器的规定动作电压范围之类的共模噪声。但是，由于^②转换器主体有时也会因噪声而发生误动作，所以请使用抗噪声强的转换器。

使用符合类别 5 的 LAN 电缆

RS-485 通信的配线，一般使用符合类别 5 要求的 LAN 电缆。在针对电磁感应噪声提高防御效果的情况下，使用适应类别 5 要求的 4 对双绞 LAN 电缆，请成对（双绞）使用 DX+、DX-。需要进一步针对静电感应噪声提高防御效果的情况下，使用符合类别 5 要求的 4 对屏蔽双绞 LAN 电缆，屏蔽线务必在主机侧单侧接地。

双绞的效果



如果在纸面上存在表面向背面同样的磁通量，磁通量变化（增大），则会沿图的 \rightarrow 方向产生电动势。A~D 的电动势的大小是相同的，方向如图所示。此时，在线 DX+ 上由于 B 和 C 互为相反方向，所以相互抵消。线 A 和 D 也是一样的。因此，不会发生由电磁感应所引起的常态噪声。但是，在双绞节距不一样的条件下，不能完全抑制噪声。采用双股扭绞线可以相互抵消的常态噪声，有时在平行线上不能完全相互抵消。

关于屏蔽效果

- 1) 屏蔽线不接地的情况下
屏蔽线会起到天线的作用，接收噪声。
- 2) 在屏蔽线的两端接地的情况下
如果远离接地点，就会造成地电位不同，在屏蔽线和大地之间形成环路，电流在环路中流过，诱发噪声。此外，环路内的磁通量发生变化，有时会诱发噪声。
- 3) 在屏蔽线的单侧接地的情况下
在被屏蔽的区间内，可以完全消除静电感应的影

连接终端电阻

为了抑制因信号反射所造成的耦合，请在配线（网络）的两端装入与电缆的特性阻抗相当的电阻（100~120Ω）。

分离配线

动力线（输入 R、S、T、输出 U、V、W）和 RS-485 通信线不要同束捆扎，请将配线分离。有抑制感应噪声的效果。

将接地分离

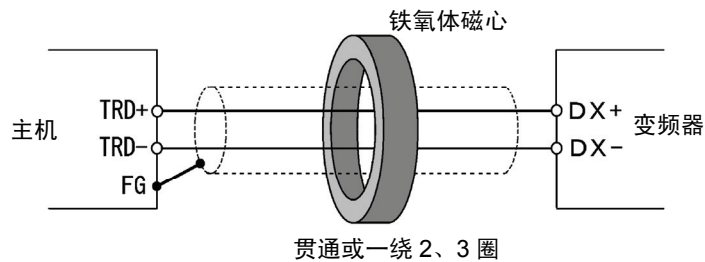
请不要使计测设备和变频器同时接地。噪声有时也会从接地线上传播。此外，接地请尽可能地使用粗线。

电源

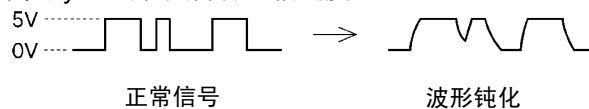
噪声有时也会经由计测设备的电源进行传播。为了与变频器的电源系统，建议分离配电系统和使用电源隔离变压器（转换器）、抗噪变压器等。

追加电感

在信号线路上串联插入扼流线圈，或者按下图所示将信号配线贯通在铁氧体磁心上。如此，对于高频噪声，配线就会变为高阻抗，可以抑制高频噪声的传播。



注意 如果追加电感，在通信速度高的情况下，有时信号波形会钝化，造成传输错误。在这种情况下，请通过功能代码 y04 的设定降低通信速度。



[2] 噪声发生侧的处置

降低载波频率

通过降低功能代码 F26 "电机运行噪音（载波频率）" 的设定值，可以降低噪声等级。但是，如果降低载波频率，则会引起电机的运行噪音等级升高，所以需要注意。

变频器的设置和配线

将动力线穿过金属配线管，或者通过采用金属控制盘，就可以屏蔽噪声（辐射、**感应**）。

隔离电源

作为变频器的电源，通过采用电源隔离变压器，可以切断噪声（传导）的传播。

[3] 降低噪声等级的措施

请研究零相电抗器和 EMC 滤波器的使用。通常通过实施 [1] 以及 [2] 的对策是有效的，但噪声如果降不到设备允许的等级时，就要考虑降低噪声等级的措施。有关详细内容，请参照各种机型的用户手册（FRENIC-Mini/VP/Multi 在第 6 章 6.4.1 项，FRENIC-MEGA 在第 4 章 4.4.1 项）。

2.3 通信的切换

2.3.1 通信切换指令

由通信进行的频率设定以及运行指令系统的流程图如下图 2.9 所示。

本流程图表示切换部分的基本情况，实际上还有比流程图中记载的优先度高的设定，以及功能扩展等细处不同的情况，在细节部分本文有时会有不同。详细内容请参照各种机型的用户手册

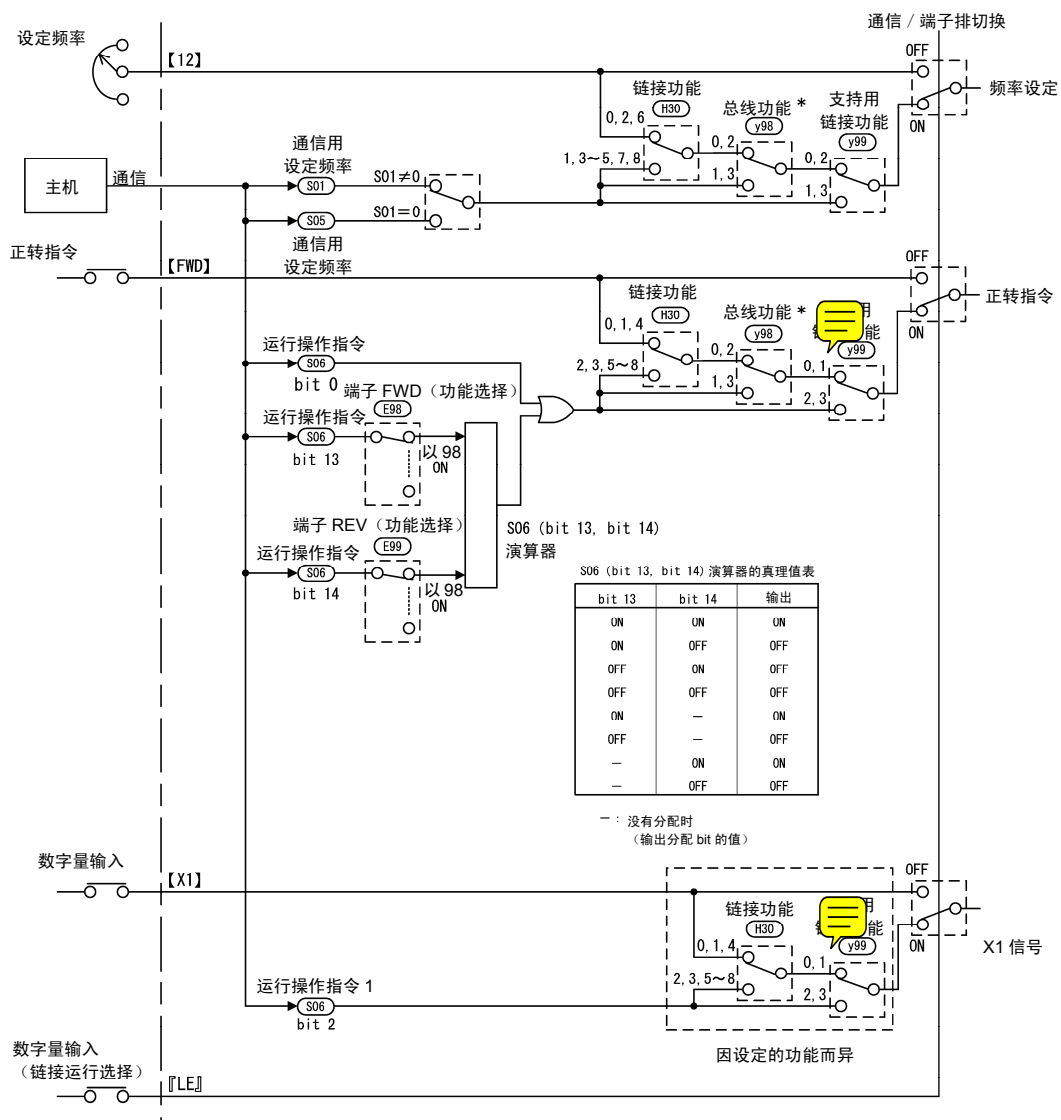
（FRENIC-Mini/VP/Multi 在第 4 章，FRENIC-MEGA 在第 6 章）。

注意 此处的运行指令也包含经由通信的信号。

根据功能代码 H30 的链接功能（动作选择）的设定，可以选择通信有效时的指令系统。

此外，如果将端子输入设定在链接运行选择上，设置于链接无效（[LE] = OFF），则指令系统就会从通信切换至端子排等通信以外的设定。即图 2.9 的频率设定、正转运行指令、X1 信号从通信专用功能代码 S01、S05、S06 切换至端子【12】、【FWD】、【X1】。

还有，经由通信的功能代码数据的读取以及写入，随时可以进行与功能代码 H30（链接功能（动作选择））的链接运行选择无关。



* FRENIC-Mini 与 y98（总线功能（动作选择））不对应。

图 2.9 通信中的指令系统流程图

2.3.2 链接功能（动作选择）

通过功能代码 H30（链接功能（动作选择））的设定，可以选择通信有效时的频率设定以及运行指令的指令源（是由通信发出指令还是由端子排发出指令）。



通信有效时的频率设定以及运行指令的指令源的选择，也受到 y98、y99 设定的影响。详细内容请参照图 2.9。

表 2.4 链接功能 H30（动作选择）

链接功能 H30	通信有效时		有无支持			
	频率设定	运行指令	Mini	VP	Multi	MEGA
0	变频器主体	变频器主体	○			
1	经由 RS-485 通信（标准 RJ-45 或者端口 1）*1	变频器主体				
2	变频器主体	经由 RS-485 通信（标准 RJ-45 或者端口 1）*1				
3	经由 RS-485 通信（标准 RJ-45 或者端口 1）*1	经由 RS-485 通信（标准 RJ-45 或者端口 1）*1	×	○	○	○
4	经由 RS-485 通信（选件或者端口 2）*2	变频器主体				
5	经由 RS-485 通信（选件或者端口 2）*2	经由 RS-485 通信（标准 RJ-45 或者端口 1）*1				
6	变频器主体	经由 RS-485 通信（选件或者端口 2）*2				
7	经由 RS-485 通信（标准 RJ-45 或者端口 1）*1	经由 RS-485 通信（选件或者端口 2）*2				
8	经由 RS-485 通信（选件或者端口 2）*2	经由 RS-485 通信（选件或者端口 2）*2				


*1 在 FRENIC-Mini 上，需要 RS-485 通信卡（选件）。

*2 在 FRENIC-VP/Multi 上，需要 RS-485 通信卡（选件）。在 FRENIC-MEGA 上，按标准装备 RS-485 通信端口 2（端子排）。

提示 不对  端子进行设定而设为常时通信有效，通过将 H30 的数据切换至通信有效 / 无效（端子排有效），可以与  端子上的切换同样，进行通信有效 / 无效的动作切换。详细内容请参照以后章节。

2.3.3 通信有效 / 无效的切换方法

由经由通信进行频率设定或者给定运行指令，来控制变频器时，要在功能代码 H30: 链接功能（动作选择）上选择经由 RS-485 通信。

此外，切换经由通信的控制和端子排上的控制（端子【12】上的频率设定、端子【FWD】上的运行指令等），即切换远距离操作和变频器主体上的操作时，请在  输入端子相关功能代码上配置链接运行选择（数据 = 24 : "LE"）。可以靠配有链接运行选择（数据 = 24 : "LE"）的端子进行切换。





在  输入端子上没有配置链接运行选择的情况下，自动变为通信有效。

表 2.5  输入端子的设定值和通信状态

输入端子	状态
OFF	通信无效
ON（与端子【CM】短路）	通信有效

-  **注意**
- 由于在接通电源时存储器被初始化，所以经由通信的指令数据以及运行操作数据需要再次从主机上写入。
 - 即使是在通信无效时，指令数据以及运行操作数据的写入也是有效的，但由于链接运行选择的开关无效，所以不能被反映。在运行过程中，如果在运行操作数据没有被写入（运行指令 OFF、频率设定 = 0Hz）的状态下设置为通信有效，那么由于要从运行状态减速停止，所以根据减速时间的设定有可能对负载造成冲击。在通信无效模式下事先设定数据，然后通过切换至通信有效模式，可以进行不对负载造成冲击的运行切换。
 - 如果设定逻辑取反的链接运行选择（数据 1024），则对应 "LE" 指令的 ON/OFF 状态的逻辑值取反。
 - 在 FRENIC-VP/Multi/MEGA 上，除 RS-485 通信以外还有现场总线选件。个别现场总线选件的设定，有时会优先于 RS-485 通信。有关详细内容，请参照各个机型的功能代码 y98 总线功能（动作选择）。

2.3.4 支持用链接功能（动作选择）

通过功能代码 y99:  用的链接功能（动作选择）的设定，可以分别选择通信有效时的频率设定、运行指令的指令源（是由通信发出的指令还是由 H30 指定的指令）。


-  **注意**
- 该功能代码是 FRENIC Loader 等的变频器支持软件用的，不需要变更 H30 的设定，是强制设置通信有效的功能。只要没有特别的需要，请不要更改既有的设定。
 - FRENIC-Mini 的情况下，如果从操作面板上变更该功能代码，则即使是 y99 = 1~3 的设定，也会与 y99 = 0 的设定进行同等的动作。将 y99 的数据设定在 0 以外的情况下，需要从通信上写入 y99 的数据。
 - 该功能代码的数据不保存在变频器上。在切断电源时返回到 0。

表 2.6 支持用的链接功能

链接功能 y99	通信有效时	
	频率设定	运行指令
0	由 H30 指定的频率设定	由 H30 指定的运行指令
1	通信有效 (S01、S05)	
2	由 H30 指定的频率设定	通信有效 (S06)
3	通信有效 (S01、S05)	

2.4 RS-485 通信相关的设定

2.4.1 链接功能（RS-485 设定）

在使用 RS-485 通信功能时的各种设定中，使用功能代码（y01~y10 以及 y11~y20）。y01~y10 是端口 1 用的，y11~y20 是端口 2 用的。

站地址 (y01, y11)

设定 RS-485 通信的站地址。设定范围会因各种协议而不同。

表 2.7 RS-485 设定（站地址）

协议	范围	广播
Modbus RTU 协议	1~247	0
加载软件指令协议	1~255	-
富士通用变频器协议	1~31	99

- 注意**
- 指定到范围之外时没有应答。
 - 连接 FRENIC Loader 时的设定要与计算机的设定吻合。

发生错误时的动作选择 (y02, y12)

设定 RS-485 通信发生错误时的动作。

RS-485 通信错误就是地址错误、奇偶校验错误、成帧错误等逻辑错误和传输错误以及 y08、y18 上所设定的通信中断错误。在所有的运行指令或频率指令被设定成经由 RS-485，给定指令的状态下，只在变频器运行过程中判断。运行指令、频率指令都不经由 RS-485 的情况下，或在变频器停止状态，不判断为错误。

表 2.8 RS-485 设定（发生错误时动作）

y02, y12 数据	功能
0	显示 RS-485 通信错误（端口 1 的场合 $E-r-B$ ，端口 2 的场合 $E-r-P$ ），即时停止运行（报警停止）。
1	在错误处理定时器上设定的时间（y03, y13）内运行，之后显示 RS-485 通信错误（端口 1 的场合为 $E-r-B$ ，端口 2 的场合为 $E-r-P$ ）、停止运行（报警停止）。
2	在错误处理定时器上设定的时间（y03, y13）内重试通信，通信恢复的情况下， 继续 运行。通信没有恢复的情况下，显示 RS-485 通信错误（端口 1 的场合 $E-r-B$ ，端口 2 的场合 $E-r-P$ ），停止运行（报警停止）。
3	即使发生了通信错误也 继续 运行。

定时器动作时间 (y03, y13)

设定错误处理定时。

由于对方无应答等原因，在应答要求发布时超过了设定的定时器值时判断为错误。请同时参照通信中断检测时间（y08, y18）项。

- 数据的输入范围：0.0~60.0 (s)

传输速度 (y04, y14)

设定传输速度。

- FRENIC Loader 连接时的设定要与计算机的设定吻合。

表 2.9 传输速度

数据	传输速度
0	2400 bps
1	4800 bps
2	9600 bps
3	19200 bps
4	38400 bps (在 FRENIC-Mini 上不对应)

选择字符长度 (y05, y15)

设定字符长度。

- 由于 FRENIC Loader 连接时的设定自动地设为 8 位，所以不需要进行设定。(Modbus RTU 也不需要设定。)

表 2.10 字符长度的选择

数据	功能
0	8 位
1	7 位

选择奇偶检验位 (y06, y16)

设定奇偶检验位。


- 由于 FRENIC Loader 连接时的设定自动地设为偶数 ，所以不需要设定。

表 2.11 选择奇偶检验位

数据	功能	RTU 结束位 (自动设定)
0	没有奇偶检验位	2 位
1	偶校验	1 位
2	奇校验	1 位
3	没有奇偶检验位 (在 FRENIC-Mini/VP 上不对应) 有关使用方法的详细内容请参照 "第 3 章 Modbus RTU 协议"。	1 位

结束位选择 (y07, y17)

设定结束位。

- 由于 FRENIC Loader 连接时的设定自动地设为 1 位，所以不需要进行设定。
- Modbus RTU 的情况下，与奇偶检验位联动自动地决定，所以不需要进行设定。

表 2.12 选择结束位

数据	功能
0	2 位
1	1 位

通信中断检测时间 (y08, y18)

在对于主机管理的站（变频器）在一定时间内必须进行访问的系统上，RS-485 通信控制的运行过程中因断线等不能进行访问的情况下，变频器检测到这种情况下之后，在经过通信中断检测时间之后，如果仍然处于没有访问的状态，则开始进行 y02 以及 y12 上设定的通信错误动作。

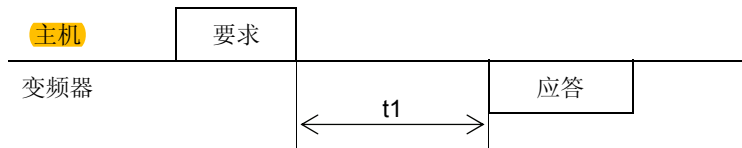
表 2.13 通信中断检测时间

数据	功能
0	没有进行通信中断检测
1~60	1~60 秒钟的检测时间

应答间隔时间 (y09, y19)

对于主机的要求，设定从接收结束到回复应答的时间。即使是处理迟缓的设备，也可以通过应答间隔时间的设定与时序协调一致。

- 数据的输入范围：0.00~1.00 (s)



$$t1 = \text{应答间隔时间} + \alpha$$

α : 变频器内部的处理时间。因时序以及命令而不同。

详细内容请参照各个协议的主机侧的步骤。

Modbus RTU 协议 → 第 3 章 "3.2 主机一侧的步骤"

富士通用变频器协议 → 第 4 章 "4.2 主机一侧的步骤"

- FRENIC Loader 连接时的设定

请根据计算机以及转换器（RS-232C—RS-485 转换器等）的性能、条件进行设定。（在转换器类型中，也有监视通信状态、用定时器对发送和接收进行切换的类型。）

协议选择 (y10, y20)

选择通信协议。

- FRENIC Loader 连接时的设定
请选择加载软件指令用协议
(y10 = 1)。

表 2.14 选择协议

数据	功能
0	Modbus RTU 协议
1	加载软件指令用协议 (只对应于 y10)
2	富士通用变频器协议

2.5 选择通信数据保存方式

选择通信数据的保存方式（y97：只对应于 FRENIC-MEGA）

在变频器的存储器中，有写入次数的限制（10万～100万次）。如果随意增加写入次数，将不能变更数据且数据不能保存。从通信中频繁地改写数据的情况下，可以不写入存储器而设为暂时保存状态。通过这种操作，可以降低在存储器上的写入次数，防止存储器发生异常。

将暂时记忆的数据保存在存储器上，有暂时记忆存储器保存和不挥发性存储保存的手段（全部存储）。

在更改功能代码 y97 的数据时，需要双键操作（STOP 键 + ▲ / ▼ 键）。

y97 数据	功能
0	保存在不挥发性存储器上（有写入次数限制）
1	写入暂时记忆存储器（无写入次数限制）
2	从暂时记忆存储器上全部保存到不挥发性存储器上 （执行全部保存之后，返回数据 1）

第3章

Modbus RTU 协议

在本章中，就 Modbus RTU 协议进行说明。此外，对于使用该协议时的**主机**侧的步骤以及错误处理也进行了介绍。

Modbus RTU 协议是在美国产生的规格。在其规格上记述的英文字符都尽量一起写入。

还有，在变频器 ROM 版本为 0399 以前的 FRENIC-Mini 上，Modbus RTU 的一部分功能受到限制。限制的内容请个别咨询。ROM 版本请在 "FRENIC-Mini 使用说明书 (INR-SI47-0754)" 的第 3 章 "3.8 查看**保养**信息" 的菜单 "5_ /4" 上进行确认。

此外，所支持的 FC (RTU 功能代码) 会因机型而异。详细内容请参照表 3.1 FC 一览表。

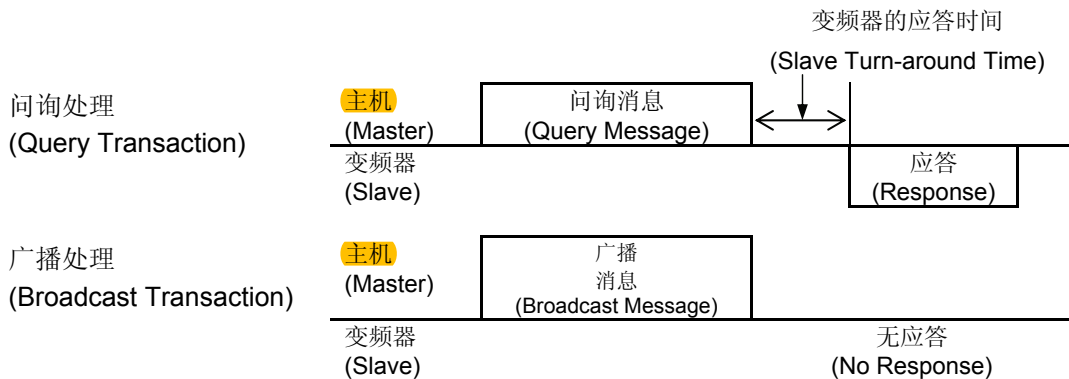
目录

3.1	消息	3-1
3.1.1	消息形式	3-1
3.1.2	消息类型	3-1
3.1.3	消息帧	3-2
3.1.4	消息种类	3-4
3.1.5	通信示例	3-11
3.2	主机 侧的步骤	3-12
3.2.1	变频器的应答时间	3-12
3.2.2	超时处理	3-13
3.2.3	接收准备结束时间与来自 主机 的消息定时	3-14
3.2.4	帧同步方式	3-14
3.3	通信错误	3-15
3.3.1	通信错误分类	3-15
3.3.2	通信错误动作	3-16
3.4	CRC-16	3-19
3.4.1	CRC-16 的概要	3-19
3.4.2	算法	3-19
3.4.3	计算示例	3-21
3.4.4	帧长 计算	3-22

3.1 消息

3.1.1 消息形式

RTU 消息发送的通常格式如下所示。



变频器处于待机状态时，如果从主机上接收发至本站的消息，则在判断正常的接收的情况下，对于要求进行处理，回复正常应答。判断为不能正常接收信息的情况下，则回复异常应答。广播的情况下不回复应答。

3.1.2 消息类型

在消息类型中有询问、正常应答、异常应答、广播 4 种。

询问 (Query)

主机对单一的变频器发送消息。


正常应答 (Normal response)

接收主机上的询问之后，进行所要求的处理，回复与此对应的正常应答。

异常应答 (Error response)

虽然变频器接收询问，但由于指定了无效的功能代码等原因，不能执行所要求的功能时，则回复异常应答。

在异常应答上添加了表示不能执行其要求的理由的消息。

此外，发生 CRC 错误和物理性传输错误（ 错误、成帧错误、超程错误）时，不能回复应答。

广播 (Broadcast)

主机使用地址 0，将消息发送到所有的从机。接收广播消息的所有的从机都执行所要求的功能。该处理会以主机的超时结束。

广播通信只对标准帧上 S01、S05、S06、S13、S14、S19 的选择有效。

3.1.3 消息帧

传输帧如下所示，由 4 个被称为字段的块构成。详细情况会因 FC（RTU 功能代码）而异。为了将 RTU 功能代码区别于变频器的功能代码 (Function Codes)，以下记为 FC。

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

* FRENIC-MEGA 最大为 205 字节

站号 (站地址)

站号字段是 1 字节长，可以从 0~247 站中选择。

0 地址的选择表示所有从机站的选择，意味着是广播消息。

FC (RTU 功能代码)

FC 字段是 1 字节长度，按如下所示的在 0~255 的数值范围上定义。网格部分为使用的 FC。请不要使用未使用的 FC。在使用的情况下，就会造成异常应答。

表 3.1 FC 一览表

FC	说明	有无支持			
		Mini	VP	Multi	MEGA
0	未使用	—	—	—	—
1	位数据读取	×	○	○	○
2	未使用	—	—	—	—
3	功能读取	○	○	○	○
4	未使用	—	—	—	—
5	位数据写入	×	○	○	○
6	单一功能写入	○	○	○	○
7	未使用	—	—	—	—
8	维护代码	○	○	○	○
9~14	未使用	—	—	—	—
15	连续位数据写入	×	○	○	○
16	连续功能写入 (最大 50 个数据*)	○	○	○	○
17~127	未使用	—	—	—	—
128~255	例外应答 (Exception Response) 时的保留区域	—	—	—	—

* FRENIC-MEGA 最大为 100 个数据

信息

信息字段包括所有的信息 (功能代码、字节计数、数据数、数据等)。关于各种消息类型 (广播、问询、正常应答、异常应答) 的信息字段的详细内容，在 "3.1.4 消息种类" 中进行了说明。

错误校验

错误校验字段是 CRC-16 校验方式的 2 字节长度的数据。由于信息字段的长度是可以变化的长度，所以根据 FC 和字节计数数据来计算 CRC-16 代码的计算所需要的长度。

关于 CRC-16 计算的详细情况和算法，请参照 "3.4 CRC-16"。

关于字节计数，请参照 "3.1.4 消息种类"。

字符格式

消息的各个字节均作为字符发送。字符格式如以下所示。

1 个字符是由起始位（逻辑值为 0）和 8 位数据、奇偶检验位的附加（选择）以及结束位（逻辑值为 1）所构成的。

1 个字符一般是由 11 位构成，结束位的位数根据有无奇偶检验位而变化。

没有奇偶检验位

LSB								MSB		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
起始 (Start)	数据 (Data)							结束 (Stop)		

有奇偶检验位

LSB								MSB		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
起始 (Start)	数据 (Data)							奇偶检验位 (Parity (optional)) (选择)		结束 (Stop)

注意 Modbus RTU 的协议上是上述的字符格式，但也会因设备而不同，也存在“无奇偶检验位”+“结束位：1 位”的设备。作为对应的措施，在 FRENIC-Multi/MEGA 上，支持奇偶检验位选择：y06、y16 = 3。如果指定 y06, y16 = 3，则就成为以下的字符格式。

LSB								MSB	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
起始 (Start)	数据 (Data)							结束 (Stop)	

3.1.4 消息种类

RTU 的消息种类，共有 8 种，分别是功能读取、单一功能写入、连续功能写入、维护代码、位数据读取、位数据写入、连续位数据写入、异常应答。
以下分别对各种类别进行逐一说明。

[1] 功能读取

问询 (Query)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	03 _H	功能代码	读取数据数	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo	

正常应答 (Normal response)

1 字节	1 字节	1 字节	2~100 字节*	2 字节
站号	03 _H	字节计数	数据读取	错误校验
			Hi Lo Hi Lo 	
			(数据 0) (数据 1)	

* FRENIC-MEGA 为 2~200 字节

问询 (Query) 的设定方法

- 该要求不能在广播上利用。站号 0 则为无效（没有应答）。
 - FC = 3 (03_H)
 - 功能代码为 2 字节长度，Hi 字节应对功能代码组（参照表 3.2），Lo 字节应对功能代码识别序号（0~99）。
- （例）如果功能代码是 E15，则为 Hi 字节 = 01_H，Lo 字节 = 0F_H。

表 3.2 功能代码组、代码换算表

群组	代码	名称	群组	代码	名称
F	0	00 _H 基本功能	o	6	06 _H 选件功能
E	1	01 _H 端子功能	M	8	08 _H 监控数据
C	2	02 _H 控制功能	J	13	0D _H 应用功能 1
P	3	03 _H 电机 1 参数	d	19	11 _H 应用功能 2
H	4	04 _H 高级功能	y	14	0E _H 链接功能
A	5	05 _H 电机 2 参数	W	15	0F _H 监控 2
b	18	12 _H 电机 3 参数	X	16	10 _H 报警 1
r	10	0A _H 电机 4 参数	Z	17	11 _H 报警 2
S	7	07 _H 指令、功能数据			

- 读取数据的长度以字（2 字节）为单位，最大是 50 字（FRENIC-MEGA 上为 100 字）。
- 在读取出的数据中含有未使用的功能代码的情况下，0 被读取，不会发生错误。
- 不会跨越功能代码组。例如，从 F40 开始指定读取 50 字，只有到 F40 功能代码的情况下，在最初的 1 字上设置 F40 的数据，剩余的 49 字则为 0。

正常应答 (Normal response) 的解释

- 字节计数的数据范围是 2~100 (FRENIC-MEGA 是 2~200)。字节计数则为应答的读取数据数 1~50 数据 (FRENIC-MEGA 是 1~100 数据) 的 2 倍。
- 读取数据按照各个字数据的 Hi 字节、Lo 字节的顺序排列，各个字数据则按照询问所要求的功能代码 (地址) 的数据、该地址+1 的数据、+2 的数据...的顺序排列返回。还有，进行多个功能读取时，如果在第 2 号以后包括未使用的功能代码 (F19 等)，则其读取的数据为 0。

[2] 单一功能写入

询问 (Query)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	06 _H	功能代码	写入数据	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo	

正常应答 (Normal response)

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

询问 (Query) 的设定方法

- 地址为 0 时，可以利用广播。此时，即使所有的变频器执行广播要求，也不进行应答。
- FC = 6 (06_H)
- 功能代码为 2 字节长度，Hi 字节应对功能代码组 (参照表 3.2)，Lo 字节应对功能代码识别序 (0~99)。
- 写入数据字段是固定的 2 字节长度。设定写入功能代码的数据。

正常应答 (Normal response) 的解释

成为与询问 (Query) 相同的帧。

[3] 连续功能写入

询问 (Query)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	2~100 字节*	2 字节
站号	10 _H	功能代码	写入数据数	字节计数	写入数据	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo		Hi, Lo : Hi, Lo...	

* FRENIC-MEGA 为 2~200 字节

正常应答 (Normal response)

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

询问 (Query) 的设定方法

- 站号为 0 时，成为广播通信。此时，即使所有的变频器执行广播要求，也不进行应答。
- FC = 16 (10_H)
- 功能代码为 2 字节长度，Hi 字节应对功能代码组（参照表 3.2），Lo 字节应对功能代码识别序号 (0~99)。
- 写入数据数是 2 字节长度，设定范围是 1~50 (FRENIC-MEGA 是 1~100) 的数值。如果设定 51 以上 (FRENIC-MEGA 是 101 以上)，则出现异常应答。
- 字节计数是 1 字节长度，设定范围是 2~100 (FRENIC-MEGA 是 2~200) 的数值。请将字节计数设定为写入数据数的 2 倍。
- 在写入数据的最初的 2 字节上，设定低位的代码（询问所要求的功能代码的数据），以后按照顺序设定高位 (+1 地址、+2 地址…) 的数据。
- 在写入数据内包含未使用的功能代码的情况下，写入会被忽略但不出错。

正常应答 (Normal response) 的解释

- 功能代码、写入数据数与与询问 (Query) 相同的值被返回。

[4] 维护保养代码

询问 (Query)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	08 _H	诊断代码 0000 _H	写入数据	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo	

正常应答 (Normal response)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	08 _H	诊断代码 0000 _H	写入数据	错误校验

询问 (Query) 的设定方法

- 该要求不能利用广播。站号 0 则为无效（没有应答）。
- FC = 8 (08_H)
- 诊断代码请以 2 字节长度固定为 0000_H。如果设定 0000_H 以外的数据，则出现异常应答。
- 写入数据是 2 字节长度，数据的内容可以任意设定。

正常应答 (Normal response) 的解释

- 成为与询问 (Query) 相同的帧。

[5] 位数据读取（在 FRENIC-Mini 上没有对应）

询问 (Query)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	01 _H	位数据地址	位数据数	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo	

正常应答 (Normal response)

1 字节	1 字节	1 字节	1~10 字节	2 字节
站号	01 _H	字节计数	读取数据	错误校验

询问 (Query) 的设定方法

- 站号为 0 的广播不能使用。在使用的情况下，就会出现无应答。
- FC = 1 (01_H)
- 以读取的前头的位数据地址和读取点数（位数据数）的指定来读取位数据（位数据）。
- 有关位数据（位数据）的分配请参照表 3.3，各自的内容则请参照备注中的 S、M 代码。

表 3.3 位数据（位数据）的内容

位数据 号码	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	+0	备注
1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	S06: 运行操作指令 R/W
9	RST	XR	XF	—	—	X9	X8	X7	
17	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD	M14: 运行状态 R
25	BUSY	WR		RL	ALM	DEC	ACC	IL	
33	FAN	KP	OL	IPF	SWM2	RDY	FDT	FAR	M70: 运行状态 2 R
41	—	—	IDL	ID	OPL	LIFE	OH	TRY	
49	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	M13: 运行操作指令 (最终指令) R
57	RST	XR	XF	—	—	X9	X8	X7	
65	—	—	—	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	M15: 通用输出端子 信息 R
73	—	—	—	—	—	—	—	30	

- 表中的记号 "—" 表示保留，一般常时为 0。
- 位数据地址是从位数据号码中减去 1，即 0~79。如果位数据地址是 80 以上，则为不正确的地址，就会发生错误。
- 位数据数是 1~80。在位数据数超出范围的情况下，则为不正确的地址，会发生错误。
- 即使是位数据地址 + 位数据数超出位数据的范围，也不会发生错误。

正常应答 (Normal response) 的解释

- 从小的位数据号码开始，由数据的 LSB（在上图的右端）进行存放。在位数据 ON 时数据为 1，其余的位全部为零。
- 字节计数通知读取数据的字节长度。
- 有关数据的例子，请参照表 3.4。

表 3.4 位数据地址 = 13、位数据数 = 9 时的例子

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

[6] 位数据写入（在 FRENIC-Mini 上没有对应）

问询 (Query)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	05 _H	位数据地址	数据	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo	

正常应答 (Normal response)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	05 _H	位数据地址	数据	错误校验

问询 (Query) 的设定方法

- 站号为 0 的广播不能使用。在使用的情况下，就会出现无应答。
- FC = 5 (05_H)
- 位数据（位数据）只指定 1 点，进行 ON/OFF。
- 有关位数据（位数据）的分配请参照表 3.5，各自的内容则请参照备注中的 S、M 代码。

表 3.5 位数据（位数据）的内容

位数据 号码	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	+0	备注
1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	S06: 运行操作指令 R/W
9	RST	XR	XF	—	—	X9	X8	X7	

- 表中的记号—表示保留，写入被忽略。
- 位数据地址是从位数据号码中减去 1，即 0~15。如果位数据地址是 16 以上，则为不正确的地址，就会发生错误。
- 位数据 OFF 时的数据是 0000_H，位数据 ON 时的数据是 FF00_H。

正常应答 (Normal response) 的解释

- 正常时的应答内容与问询的形式相同。
- 对广播的应答变为无应答。

[7] 位数据连续写入（在 FRENIC-Mini 上没有对应）

询问 (Query)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1~2 字节	2 字节
站号	0FH	位数据地址	位数据数	字节计数	写入数据	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo		Hi Lo	

正常应答 (Normal response)

1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
站号	0FH	位数据地址	位数据数	错误校验
		Hi Lo	Hi Lo	

询问 (Query) 的设定方法

- 站号为 0 的广播不能使用。在使用的情况下，就会出现无应答。
- FC = 15 (0FH)
- 指定要写入的前头的位数据地址和写入点数（位数据）和写入数据后将位数据（线圈数）写入。
- 有关位数据（位数据）的分配请参照表 3.6，各自的内容则请参照备注中的 S、M 代码。

表 3.6 线圈（位数据）的内容

位数据 号码	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	+0	备注
1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD	S06: 运行操作指令 R/W
9	RST	XR	XF	—	—	X9	X8	X7	

- 表中的记号—表示保留，一般常时为 0。
- 位数据地址是从位数据号码中减去 1，即 0~15。如果位数据地址是 16 以上，则为不正确的地址，就会发生错误。
- 字节计数为 0 或者 3 以上的情况下，就会因不正确的数据而发生错误。
- 位数据数是 1~16。0 或者 17 以上的情况下，就会因不正确的地址而造成错误。
- 即使位数据地址 + 位数据数超出位数据的范围，也不会发生错误。
- 位数据数在 9 以上、字节计数在 1 以下的情况下，就会因不正确的数而发生错误。
- 位数据数为 8 以下、字节计数为 2 的情况下，就会发生错误。
- 从小的位数据号码开始，由数据的 LSB（在上图的右端）进行存放。在位数据 ON 时数据为 1，位数据 OFF 时数据为 0。其余的位全部被忽略。
- 字节计数通知写入数据的字节长度。
- 有关数据的例子，请参照表 3.7。

表 3.7 位数据地址 = 2、位数据 = 9 时的例子

	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
数据 第 1 个字节	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
数据 第 2 个字节	0	0	0	0	0	0	0	X9

正常应答 (Normal response) 的解释

- 关于位数据地址和位数据数的形式，与询问时是相同的。
- 对广播的应答为无应答。

[8] 异常应答 (Error response)

在受理不正确的询问(Query) 时，不执行该询问，出现异常应答。


异常应答 (Error response)

1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
站号	例外功能 (Exception Func)	子码 (Subcode)	错误校验

异常应答 (Error response) 的解释

- 站号与询问(Query) 要求是相同的。
- 例外功能 (Exception Func) 是在询问 (Query) 消息的 FC 上加上 80_H 所得到的值 (80_H 以上的 FC 的情况下就是 FC 的值)。
FC 例如 FC = 3 的时候，则 Exception Func = 3 + 128 = 131 (83_H)
- 子码 (Subcode) 如表 3.8 所示，用代码表示不正确的理由。

表 3.8 子码 (Subcode)

子码	项目		说明	优先顺序
1	不正确的 FC		受理了所支持的 FC (参照表 3.1) 以外的 FC	1
2	不正确的地址	不正确的功能代码	受理了未使用的功能代码和范围之外的功能代码 在读取 / 写入数据之内 (前头除外) 包含有未使用的功能代码的情况 • 功能读取时 0 被读取，不出错 • 连续功能写入时 忽略写入，不出错	2
		不正确的数据数	• 读取 / 写入数据数在 1~50 (FRENIC-MEGA 是 1~100) 以外的情况 • 功能代码 + 数据数超出功能代码的设定范围的情况下，不出错	
		诊断代码异常 (维护代码)	尽管  保养代码上诊断代码固定为 0，但还是受理了 0 以外的值	
3	不正确的数据	数据范围错误	写入数据超出了可写入的范围	3 *
7	NAK	没有写入权利	没有由 H30/y98/y99 进行写入的权利 (FRENIC-Mini 的情况下不发生)	3 *
		不能写入	• 禁止从 RTU 写入，或者要在运行过程中写入在运行过程中不能写入的功能。 • 在电压不足的状态下，要在不能写入的功能代码上写入。(S01、S05、S06、S13、S14 以外)	

* 根据子码 7 的发生原因，与子码 3 的优先顺序会发生变化。

- 在对不正确的询问回复应答时，在错误代码 (可以在 M26 上参照对比) 上，设置子码 (Subcode)。

3.1.5 通信示例

表示有代表性的通信示例。（站号全部设为 5）

（例 1）M06：读取实际频率、实际速度值。

询问（主机 ⇒ 变频器）

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

正常应答（变频器 ⇒ 主机）

05	03	02	27	10	A3	B8
----	----	----	----	----	----	----

速度检测值是 2710_H，即 10000_d。因此，按照以下设定，实际频率为 30Hz。

$$10000 \times \frac{\text{最高输出频率}}{20000} = 30 \text{ (Hz)} \quad (\text{最高输出频率为 } 60\text{Hz})$$

（例 2）S01：在速度设定 1 上写入 15Hz。（最高输出频率：60Hz）

根据以下的计算，写入值为 1388_H。

$$15\text{Hz} \times \frac{20000}{60 \text{ (Hz)}} = 5000_{\text{d}} = 1388_{\text{H}}$$

询问（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 主机侧的步骤

3.2.1 变频器的应答时间

如果变频器受理主机下达的问询要求，则执行问询处理，在其后所示的应答时间之后回复应答。



t1: 应答间隔时间

应答间隔时间就是①功能代码的设定、②3个字符的时间或者③变频器处理时间这三个时间中最长的时间。

① y09/y19: 设定应答间隔时间

0.00~1.00 (s)，出厂时的设定值为 0.01 (s)

对于主机上的要求，到开始发送应答的时间是可以设定的。通过设定应答间隔时间，在处理延迟的主机一侧也可以同步。

② 3个字符时间（最大值）

表 3.9 3个字符时间（最大时间）

波特率 (bps)	2400	4800	9600	19200	38400 (在 FRENIC-Mini 上 不对应)
3个字符时间 (ms)	15	10	5	5	5

③ 变频器处理时间（以下的数据数是表示字数。）

1) 功能读取、位数据读取、多个功能读取

表 3.10 变频器处理时间

数据数	变频器处理时间（最小~最大）
1~7	5~10 (ms)
8~16	10~15 (ms)
n	$\text{int}((n-1)/8) \times 5 \sim \text{int}((n-1)/8) \times 5 + 5$ (ms)

2) 单一功能写入、连续功能写入、位数据写入、位数据连续写入

表 3.11 变频器处理时间

数据数	变频器处理时间（最小～最大）
1	25～30 (ms)
2	45～50 (ms)
3	65～70 (ms)
4	85～90 (ms)
n	$N \times 20 + 5 \sim n \times 20 + 10$ (ms)

但是，写入 H03 = 1 的情况下最大为 5 (s)，H03 = 2 (*) 的写入以及向 P02 (*) 上的写入的情况下，最大为 500 (ms)。

(*) 在 FRENIC-Multi 上，H03 = 2、3 以及 P02、A16；在 FRENIC-MEGA 上，H03 = 2、3、4、5 以及 P02、A16、b16、r16。

3) 户保养代码：10 (ms)

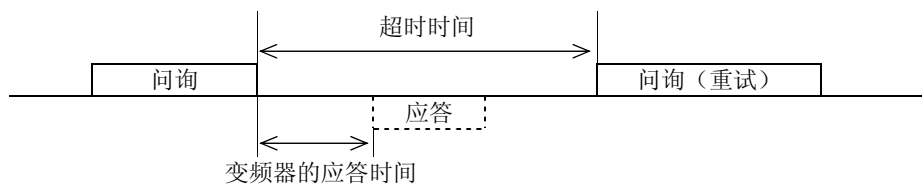
t2: 信息接收准备结束时间

请参照 "3.2.3 信息接收准备结束时间与主机上的消息同步"。

3.2.2 超时处理

从主机上进行读取和写入都必须在确认应答之后，再发送下一帧。超过一定时间（超时时间）后仍没有从变频器上得到应答的情况下，请作为超时执行重试。（在超时之前开始重试的情况下，不能正常接收要求帧。）

需要把超时时间设定为超过变频器的应答时间。判断为超时的情况下，再次发送与前次相同的帧，或者读取错误的内容 (M26)，确认是否是正常应答。正常应答的情况下，表示发生了噪声等造成的暂时性的传输异常，以后可以进行正常通信。（但是，即使在正常应答的情况下，该现象高频率发生时，有可能是发生了某种异常，需要进行调查。）再次无应答的情况下，再重试。重试次数超过既定值（通常为 3 次）的情况下，一般认为是硬件装置以及主机上的软件的问题，请调查其原因，并进行修复。



3.2.3 接收准备结束时间与来自主机的消息定时

变频器回复应答之后，到通信端口的接收准备结束（从发送到接收的切换）所需要的时间叫做接收准备完成时间。

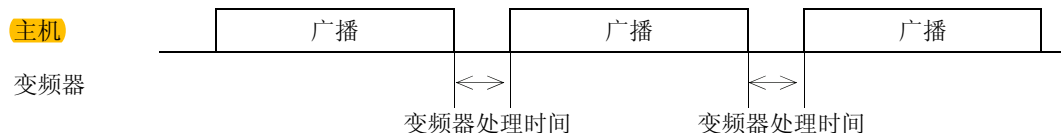
请在信息接收准备结束的时间后，发送下一消息。

信息接收准备结束时间： 3 个字符时间

广播的情况下

如果变频器受理主机上的广播消息发出的问询要求，则执行问询要求，处于允许接收状态。

在经过了 "3.2.1 变频器的应答时间" 所表示的变频器处理时间之后，请发送在广播之后从主机上发送下一需发送消息。

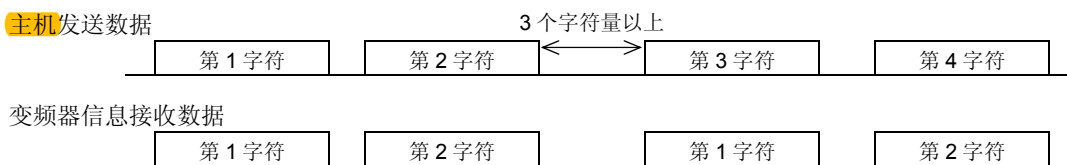


3.2.4 帧同步方式

由于 RTU 接收发送没有帧同步用的标题字符的二进制数据，所以对识别帧的前头所需要的帧同步方式在没有数据的时间进行定义。

在信息接收待机状态下，以当前通信状态的传输速度，如果在 3 个字符（包括起始位和结束位共 33 位）的时间内没有数据通信，就会对帧信息进行初始化，将接着接收的信息的最初数据判断为帧的第 1 字节。在接收帧的过程中，任何字符的间隔如果超过 3 个字符量，则该帧将被废弃。

为此，主机侧进行信息发送时，各个字符之间的时间的空白请不要超过 3 个字符量。



在发送发至其他站的数据的情况下，主机上的消息和其他站的应答都接收。此时发送识别帧的前头所需要的应答时，在本站接收结束到开始发送信息，需要 3 个字符量（包括起始位和结束位共计 33 位的量）的等待时间。

连接多站的设备也需要同样的等待时间。

3.3 通信错误

3.3.1 通信错误分类

变频器检测的与通信相关的错误如下所示。

表 3.12 变频器检测的通信错误

错误分类	错误名称	内容	错误代码 (M26)
逻辑错误	不正确的 FC	参照 "3.1.4 [8] 表 3.8 子码"	1 (01 _H)
	不正确的地址		2 (02 _H)
	不正确的数据		3 (03 _H)
	NAK		7 (07 _H)
传输错误	CRC 错误	对照发至本站帧的 CRC, 不一致	71 (47 _H)
	 错误	 不一致	72 (48 _H)
	其他的错误	上述以外的信息接收错误 (成帧错误、超程错误)	73 (49 _H)
通信中断错误	通信中断错误	在功能代码上设定的通信中断检测时间内, 变频器不接收发至本站或者发至多站的正常的帧	—

逻辑性错误 (错误代码 1~7)

逻辑性错误检测时, 执行由异常应答 (Error response) 帧进行通知。详细内容请参照 "3.1.4 [8] 异常应答"。

传输错误 (错误代码 71~73)

连续发生 8 次传输错误的情况下, 以通信错误进行错误动作。但是不回复应答。这是为了避免多个变频器的应答发生重复。连续 8 次的计数会因发至其他站或者发至本站的帧的正常接收被清空。

通信中断错误

接收一次以上的正常帧, 而且在进行通信控制的运行 (频率指令或者运行指令) 的状态下, 在变频器运行过程中没有接收到发至本站或者发至其他站的正常的帧的情况, 判断为断线状态。

断线状态如果持续时间超过功能代码 (y08, y18) 所设定的通信检测时间, 就会以通信错误进行错误动作。

- 1) 通信中断检测时间 (y08, y18) : 0 (没有检测), 1~60 (秒)
- 2) 通信中断检测定时器的清空条件: 在非断线状态下清空。

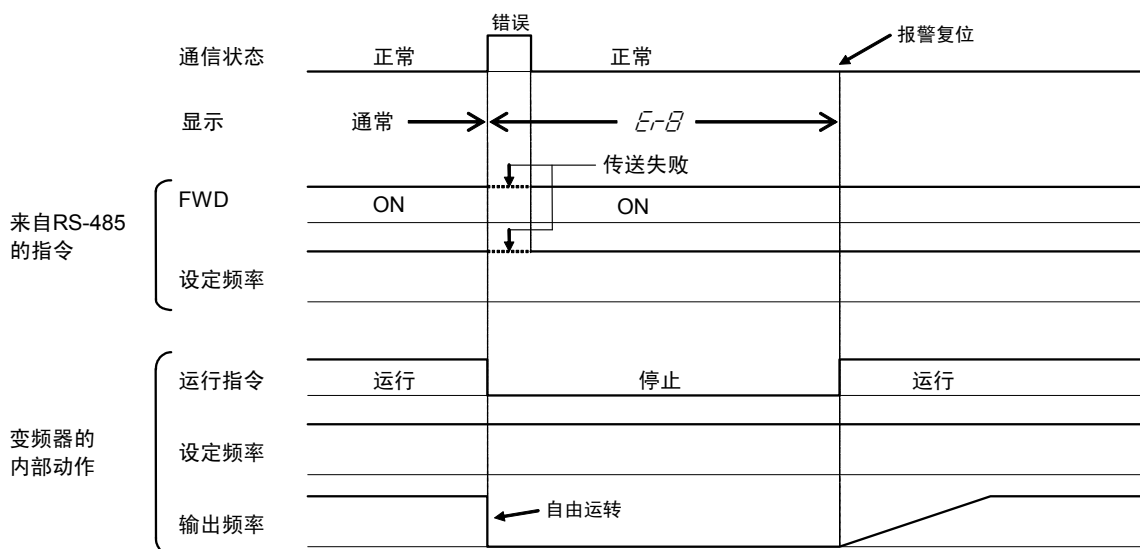
每个原因都需要进行错误处理的情况下, 可以通过读取 M26 进行原因的确认。(在 M26 上保存着最新的通信错误代码)

3.3.2 通信错误动作

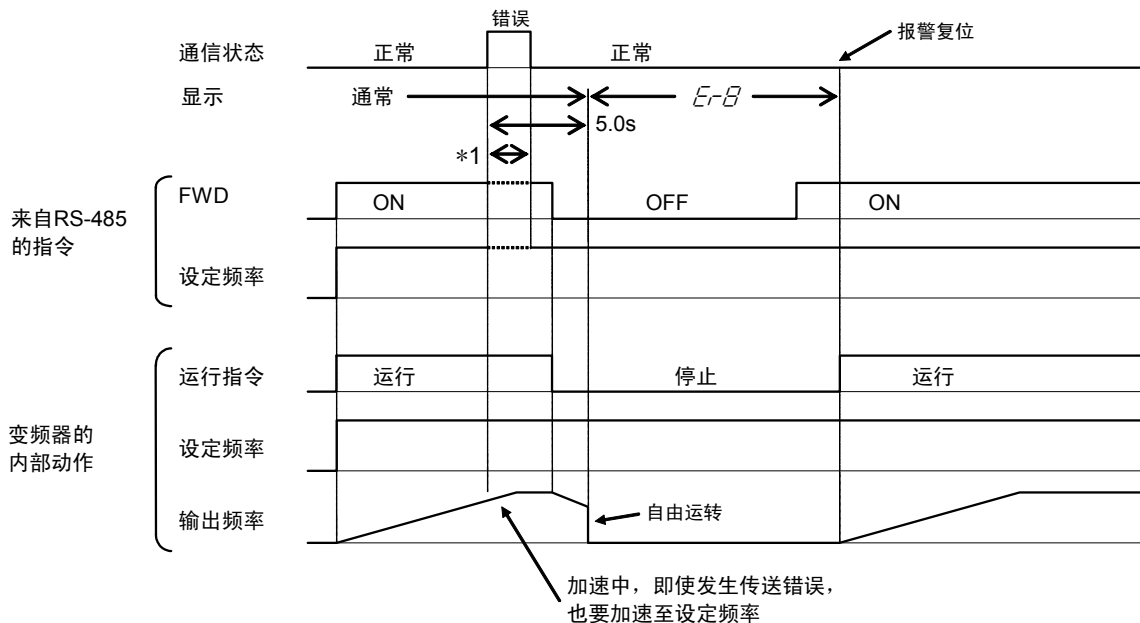
发生了传输错误或者通信中断错误时的动作，可以通过功能代码 $y02$ 、 $y12$ 选择。（详细情况请参照 "2.4 RS-485 通信相关的设定"。）

在此，关于功能代码 $y02$ 的每个设定值的动作列举具体实例。（关于 $y12$ 也是同样的动作。在这种情况下，图中的 $y02$ 、 $y03$ 分别被替换成 $y12$ 、 $y13$ ，错误显示为 ErP 。）

$y02 = 0$ 的情况（发生通信错误时，即时强制停止的模式）



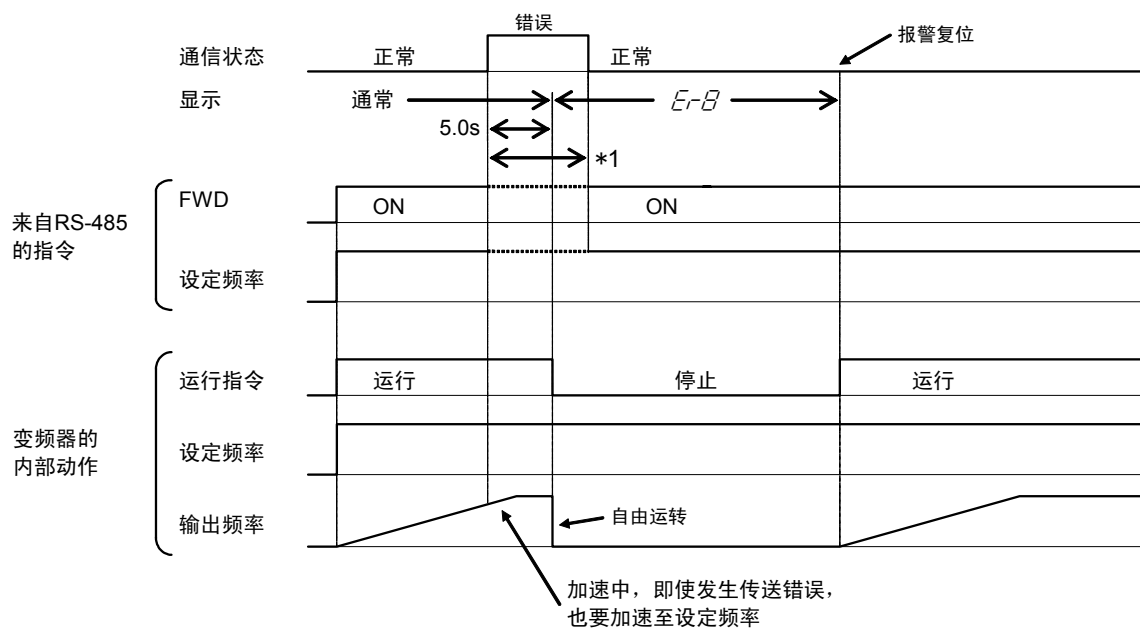
$y02 = 1$ 、 $y03 = 5.0$ (秒) 的情况（发生通信错误时，5 秒钟之后强制停止的模式）



*1 在通信恢复之前，保持发生通信错误之前的指令（指令数据、运行操作数据）。

y02 = 2、y03 = 5.0 (秒) 的情况

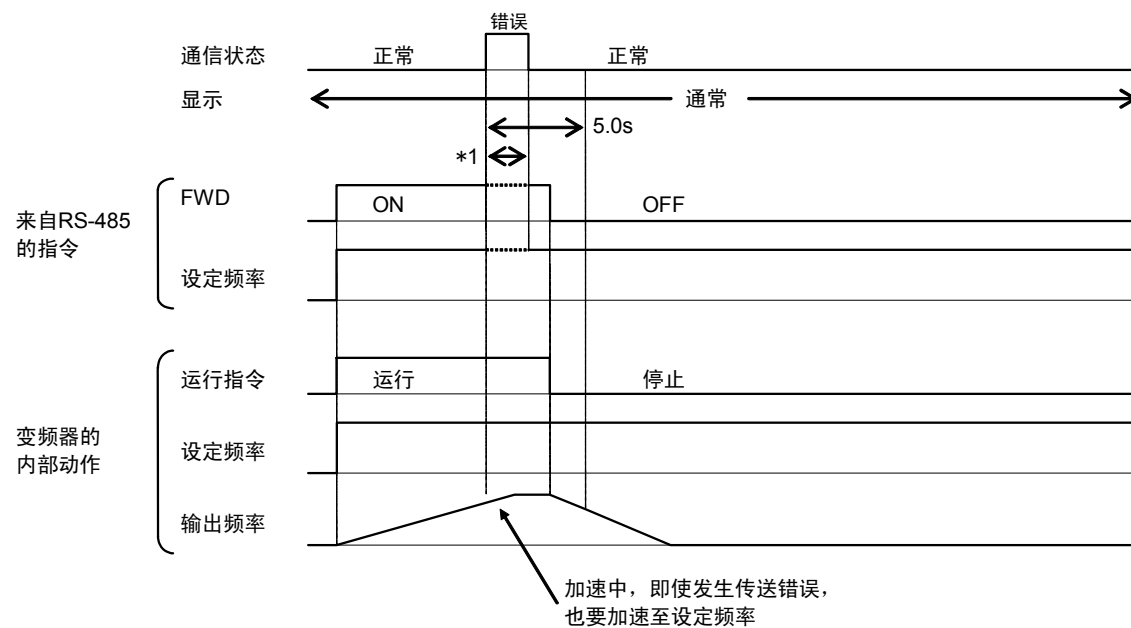
(发生通信错误之后, 经过 5 秒钟后通信没有恢复, E_r-B 跳闸的情况)



*1 在通信恢复之前, 保持发生通信错误之前的指令 (指令数据、运行操作数据)。

y02 = 2、y03 = 5.0 (秒) 的情况

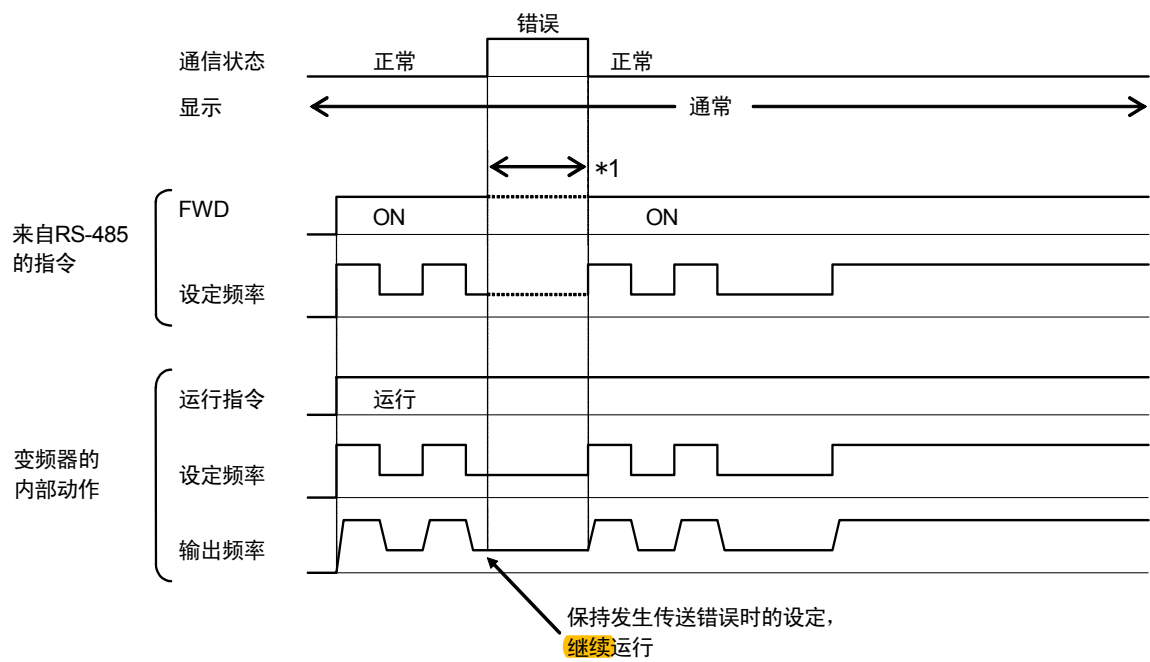
(发生了通信错误, 但在 5 秒钟之内通信恢复的情况)



*1 在通信恢复之前, 保持发生通信错误之前的指令 (指令数据、运行操作数据)。

y02 = 3 的情况

(发生通信错误时, 继续运行的模式)



*1 在通信恢复之前, 保持发生通信错误之前的指令 (指令数据、运行操作数据)。

3.4 CRC-16

3.4.1 CRC-16 的概要

CRC (Cyclic Redundancy Check) 是在数据传输时确认通信帧上是否有错误的系统。

CRC 是进行错误校验最有效的校验系统之一。在信息发送侧进行计算，计算追加在帧的最终段上的 CRC 数据；接收侧对接收数据同样也计算 CRC 数据。然后对照这 2 个 CRC 数据。

计算 CRC 所需要的步长

- 用生成多项式（17 位： $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ ）除以多项式化的数据（例如，下述的 3.4.3 计算例子中的 48 位数据，0000 0001 0000 0011 0000 0011 0000 0010 0000 0000 0001 0100 $\rightarrow X^{40} + X^{33} + X^{32} + X^{25} + X^{24} + X^{17} + X^4 + X^2$ ）。所谓 CRC 数据就是该除法运算的余数（16 位）。
- 忽略商数，将 "余数" 追加在数据的最终的 2 字符上，发送消息。
- 接收方用生成多项式去除该消息（CRC 追加的），如果 "余数" 是 0，则视为以传输无错误接收。

关于 CRC-16

代替二进制代码 1101 的记述，生成多项式以 $X^3 + X^2 + 1$ 的形式作为 X 的乘数显示。生成多项式如果是素多项式，则任何一个都可以，但定义、提议了几个最佳错误检测的标准的生成多项式。

RTU protocol 采用与二进制代码 1 1000 0000 0000 0101 相对应的生成多项式 ($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$)。在这种情况下，生成的 CRC 以 CRC-16 的形式得知。

3.4.2 算法

CRC-16 的计算方法如下页的图 3.1 所示。请与其后列出的计算例子对照用以参考。

该图是在发送侧计算 CRC 数据，最终作为校验代码追加在发送帧上。

接收处理也是与此相同的算法。但是，有时要将在接收侧所计算的 CRC 数据与发送的 CRC 数据进行对照处理。

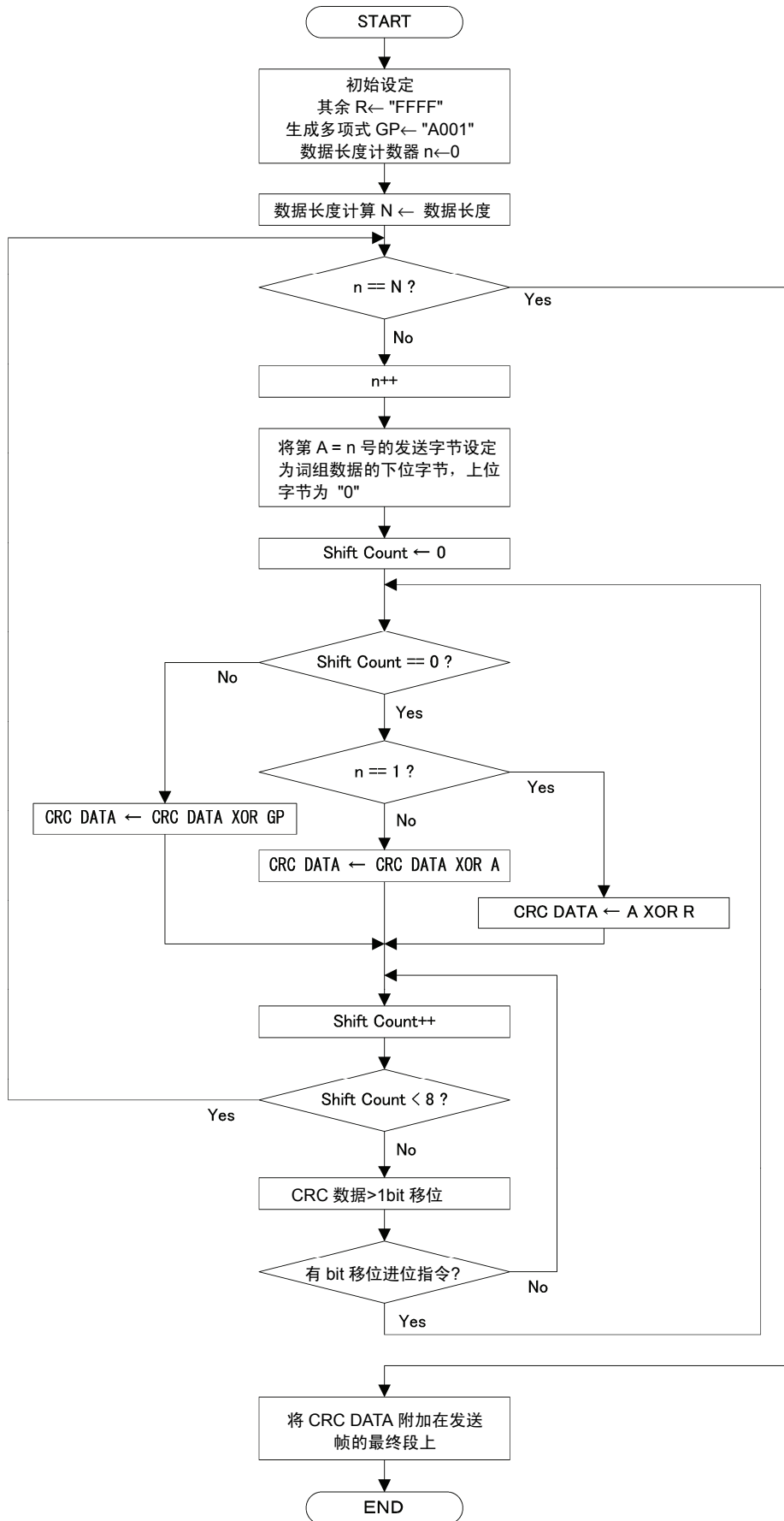


图 3.1 CRC 的算法

3.4.3 计算示例

读取信息的发送数据示例

站号 1、FC = 3、功能代码 P02（P 是 03_H，02 是 02_H）、读取数据数 20 个、GP 为生成多项式 (1010 0000 0000 0001)

站号	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	PROCESS	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Flag
1	初始数据 R = "FFFF"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1 st data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	CRC = No.1 Xor No.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
4	Shift > 2 (至 Flag = 1)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	CRC = No.4 Xor GP	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
6	Shift > 2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	CRC = No.6 Xor GP	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
8	Shift > 2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	CRC = No.8 Xor GP	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
10	Shift > 2 (8shift 结束)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	CRC = No.10 Xor GP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
12	2 nd data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13	CRC = No.11 Xor No.12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
14	Shift > 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
15	CRC = No.14 Xor GP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
16	Shift > 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
17	CRC = No.16 Xor GP	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
18	Shift > 2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
19	CRC = No.18 Xor GP	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
20	Shift > 2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
21	CRC = No.20 Xor GP	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	Shift > 2 (8shift 结束)	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	3 rd data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
24	CRC = No.22 Xor No.23	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
25	Shift > 1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
26	CRC = No.25 Xor GP	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
27	Shift > 6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
28	CRC = No.27 Xor GP	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
29	Shift > 1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
30	CRC = No.29 Xor GP	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
31	4 th data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
32	CRC = No.30 Xor No.31	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	
33	Shift > 2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
34	CRC = No.33 Xor GP	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	
35	Shift > 1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
36	CRC = No.35 Xor GP	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	
37	Shift > 1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1

表 3.13 CRC 数据计算表 (续)

N	PROCESS	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Flag
38	CRC = No.37 Xor GP	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	
39	Shift > 1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
40	CRC = No.39 Xor GP	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	
41	Shift > 2	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
42	CRC = No.41 Xor GP	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	
43	Shift > 1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
44	CRC = No.43 Xor GP	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
45	5 th data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	CRC = No.44 Xor No.45	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
47	Shift > 5	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
48	CRC = No.47 Xor GP	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	
49	Shift > 2	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
50	CRC = No.49 Xor GP	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	
51	Shift > 1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
52	CRC = No.51 Xor GP	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	
53	6 th data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
54	CRC = No.52 Xor No.53	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
55	Shift > 3	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
56	CRC = No.55 Xor GP	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	
57	Shift > 2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
58	CRC = No.57 Xor GP	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	
59	Shift > 2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
60	CRC = No.59 Xor GP	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	
61	Shift > 1 (8shift 结束)	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
传输 CRC 数据		4				1				E				4				

通过以上的计算，发送数据如下所示。

站号	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 帧长计算

为了计算 CRC-16，有必要知道可变长度的消息长度。所有的消息类型的长度均可由表 3.14 应答消息长度决定。

表 3.14 应答消息长度

FC	说明	询问、广播消息长度 (CRC 代码除外)	应答消息长度 (CRC 代码除外)
1	位数据读取	6 字节	3 + (3 rd) [*] 字节
3	功能读取	6 字节	3 + (3 rd) [*] 字节
5	位数据写入	6 字节	6 字节
6	单一功能写入	6 字节	6 字节
8	保留代码	6 字节	6 字节
15	连续位数据写入	7 + (7 rd) [*] 字节	6 字节
16	连续功能写入	7 + (7 rd) [*] 字节	6 字节
128~255	例外功能	未使用	3 字节

* (7th), (3rd): 表示帧内的第 7 号以及第 3 号上所保存的字节计数值。

第4章

富士通用变频器协议

在本章中，就富士通用变频器上的共同协议，即富士通用变频器协议进行说明。

此外，对于使用该协议时的**主机**侧的步骤以及错误处理也进行了介绍。

目录

4.1	消息	4-1
4.1.1	消息形式.....	4-1
4.1.2	传输帧	4-2
4.1.3	字段说明.....	4-11
4.1.4	通信示例.....	4-13
4.2	主机 侧的步骤.....	4-15
4.2.1	变频器的应答时间	4-15
4.2.2	超时处理.....	4-16
4.2.3	接收准备结束时间与来自 主机 的消息定时	4-16
4.3	通信错误.....	4-17
4.3.1	通信错误分类	4-17
4.3.2	通信错误动作	4-18

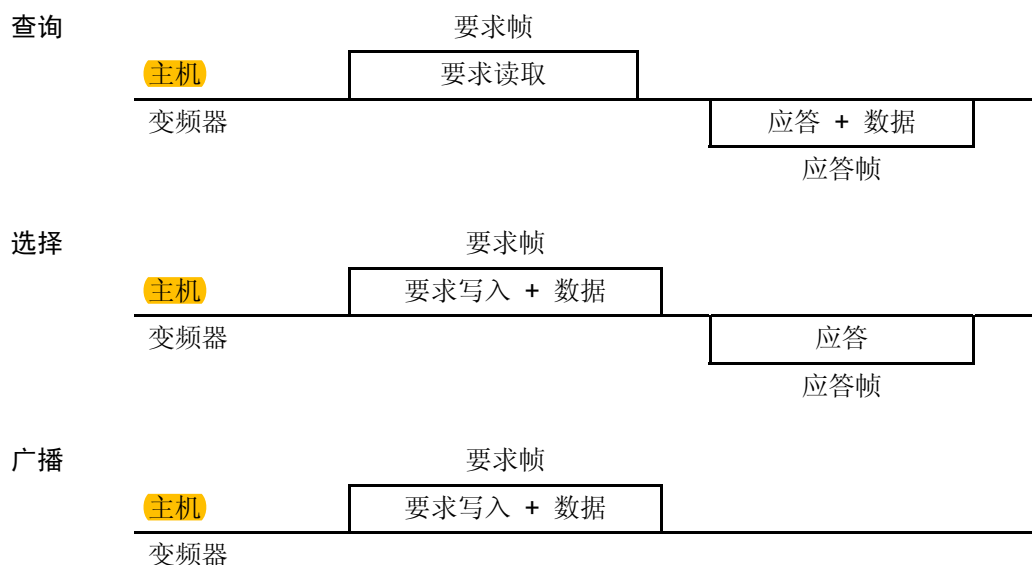
4.1 消息

4.1.1 消息形式

采用查询 / 选择的方式进行消息的发送接收。变频器常时处于等待来自计算机和 PLC 等**主机**的选择（要求写入）或者查询（要求读取）的状态。

变频器处于待机状态时，如果从**主机**上接收发至本站的要求帧，则在判断为正常的接收的情况下，对要求进行处理，回复 **ACK** 应答帧（查询的情况下为应答和数据）。判断为不能正常接收信息的情况，则回复 **NAK** 应答帧。广播（所有的站均选择）的情况下，不回复应答。

（各个帧的内容列于 "4.1.2 传输帧" 上。）



广播（所有的站均选择）

把站号（站地址）设定为 99 的帧以广播的形式在所有的变频器上进行处理。如果使用广播，则可以统一赋予所有的变频器运行指令和频率指令。

广播通信只对标准帧上的 S01、S05、S06、S13、S14、S19 的选择和**选项**帧上的指令 (W, E, a, e, f, m) 有效。

4.1.2 传输帧

传输帧有 2 种类型，一种是能够利用所有的通信功能的标准帧，另一种是向变频器下达的指令和监控器上所限定的可以高速通信的选项帧。

标准帧、选项帧的所有的字符（包括 BCC）均用 ASCII 代码表示。标准帧、选项帧的传输帧长度如下表 4.1 所示。

表 4.1 传输帧长度

帧的种类			长度
标准帧	选择	要求	16 字节
		应答	16 字节
	查询	要求	16 字节
		应答	16 字节
选项帧	选择	要求	12 字节
		应答	8 字节
	查询	要求	8 字节
		应答	12 字节

[1] 标准帧

在标准帧上，如以下所述，字段由要求帧、ACK 应答帧以及 NAK 应答帧构成。

关于各个帧的字段的意义，请参照下页以后的表。

要求帧 [主机 ⇒ 变频器]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15
SOH	站号	ENQ	指令	功能代码组	功能代码识别	SP	数据	ETX	BCC				
1	2	1	1	1	2	1	4	1	2				
← BCC 对象 →													

ACK 应答帧 [变频器 ⇒ 主机]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15
SOH	站号	ACK	指令	功能代码组	功能代码识别	SP	数据	ETX	BCC				
1	2	1	1	1	2	1	4	1	2				
← BCC 对象 →													

NAK 应答帧 [变频器 ⇒ 主机]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15
SOH	站号	NAK	指令	功能代码组	功能代码识别	SP	数据	ETX	BCC				
1	2	1	1	1	2	1	4	1	2				
← BCC 对象 →													

表 4.2 要求帧


字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3, 9	30 _H ~33 _H 39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 10 位)
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 1 位)
3	ENQ	ENQ	05 _H	传送请求
4	指令	R W A E	52 _H 57 _H 41 _H 45 _H	要求指令 查询 (读取) 选择 (写入) 高速应答选择 (选择) *2 报警复位
5	功能代码组 *1	F E C P H A b r J d y o S M W X Z	46 _H 45 _H 43 _H 50 _H 48 _H 41 _H 42 _H 52 _H 4A _H 44 _H 59 _H 4F _H 53 _H 4D _H 57 _H 58 _H 5A _H	功能代码组 *3 基本功能 端子功能 控制功能 电机 1 参数 高级功能 电机 2 参数 电机 3 参数 电机 4 参数 应用程序功能 1 应用程序功能 2 链接功能 功能 数据 监控数据 1 监控数据 2 报警数据 1 报警数据 2
6	功能代码 识别编号 *1	0~9	30 _H ~39 _H	功能代码识别编号 (10 进制数: 10 位)
7		0~9	30 _H ~39 _H	功能代码识别编号 (10 进制数: 1 位)
8	特殊附加 数据	SP	20 _H	未使用 (固定空白)
9	数据	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	数据的第 1 个字符 (16 进制数: 1000 位)
10				数据的第 2 个字符 (16 进制数: 100 位)
11				数据的第 3 个字符 (16 进制数: 10 位)
12				数据的第 4 个字符 (16 进制数: 1 位)
13	ETX	ETX	03 _H	电文结束
14	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1 (16 进制数: 10 位)
15				校验和 2 (16 进制数: 1 位)

*1 报警复位指令时, 设定空白 (SP = 20_H)。

*2 选择时需要时间的指令 (参照 "4.2 主机侧的步骤" 的表 4.13) 被写入时, 在进行监控读取的情况下使用。在通常的写入指令 W 上, 在结束写入之前变频器不回复应答。在高速应答指令 A 上, 由于在受理写入要求的时刻回复应答, 所以即使在写入过程中也能**继续**进行通信。这种情况下的写入结束的判断, 请读取写入过程中的 BUSY 标志 (M14: 15 位)。如果要在写入过程中进行新的写入, 则出现 NAK 应答 (写入状态错误)。

*3 功能代码分为可以从变频器的操作面板上进行编集的功能代码和通信专用功能代码。

1) 可以从操作面板上进行编集的功能代码

基本功能:	F 代码
端子功能:	E 代码
控制功能:	C 代码
电机 1 参数:	P 代码
高级功能:	H 代码
电机 2 参数:	A 代码
电机 3 参数:	b 代码
电机 4 参数:	r 代码
应用程序功能 1:	J 代码
应用程序功能 2:	d 代码
链接功能:	y 代码
 功能:	o 代码


关于功能代码的内容，请参照第 2 章 "2.4 RS-485 通信相关的设定" 以及各种机型的用户手册（FRENIC-Mini/VP/Multi 是第 9 章，FRENIC-MEGA 是第 5 章）。

2) 通信专用功能代码

指令数据:	S 代码
监控数据 1:	M 代码
监控数据 2:	W 代码
报警数据 1:	X 代码
报警数据 2:	Z 代码

关于功能代码，请参照 "第 5 章 功能动作与数据格式"。

表 4.3 ACK 应答帧

字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3	30 _H ~33 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 10 位)
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 1 位)
3	ACK	ACK	06 _H	传送请求 ACK 应答: 没有接收错误和逻辑性错误
4	指令	R W A E	52 _H 57 _H 41 _H 45 _H	要求指令的应答 查询 (读取) 选择 (写入) 高速应答选择 (选择) 报警复位
5	功能代码组 *1	F E C P H A b r J d y o S M W X Z	46 _H 45 _H 43 _H 50 _H 48 _H 41 _H 42 _H 52 _H 4A _H 44 _H 59 _H 4F _H 53 _H 4D _H 57 _H 58 _H 5A _H	功能代码组 基本功能 端子功能 控制功能 电机 1 参数 高级功能 电机 2 参数 电机 3 参数 电机 4 参数 应用程序功能 1 应用程序功能 2 链接功能  功能 指令数据 监控数据 1 监控数据 2 报警数据 1 报警数据 2
6	功能代码 识别编号 *1	0~9	30 _H ~39 _H	功能代码识别编号 (10 进制数: 10 位)
7		0~9	30 _H ~39 _H	功能代码识别编号 (10 进制数: 1 位)
8	特殊附加 数据	SP -	20 _H 2D _H	通常固定 "sp (空间)" 负数据的情况下 "-"
9	数据	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	数据的第 1 个字符 (16 进制数: 1000 位)
10				数据的第 2 个字符 (16 进制数: 100 位)
11				数据的第 3 个字符 (16 进制数: 10 位)
12				数据的第 4 个字符 (16 进制数: 1 位)
13	ETX	ETX	03 _H	电文结束
14	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1 (16 进制数: 10 位)
15				校验和 2 (16 进制数: 1 位)

*1 报警复位指令时, 设定空间 (SP = 20_H)。

表 4.4 NAK 应答帧

字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3	30 _H ~33 _H	变频器的站地址（10 进制数：10 位）
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址（10 进制数：10 位）
3	NAK	NAK	15 _H	传输应答 NAK 应答：要求上有逻辑性错误的情况
4	指令	R W A E	52 _H 57 _H 41 _H 45 _H	要求指令的应答 查询（读取） 选择（写入） 高速应答选择（选择） 报警复位
5	功能代码组 *1	F E C P H A b r J d y o S M W X Z	46 _H 45 _H 43 _H 50 _H 48 _H 41 _H 42 _H 52 _H 4A _H 44 _H 59 _H 4F _H 53 _H 4D _H 57 _H 58 _H 5A _H	功能代码组 基本功能 端子功能 控制功能 电机 1 参数 高级功能 电机 2 参数 电机 3 参数 电机 4 参数 应用程序功能 1 应用程序功能 2 链接功能 功能 指令数据 监控数据 1 监控数据 2 报警数据 1 报警数据 2
6	功能代码 识别编号 *1	0~9	30 _H ~39 _H	功能代码识别编号（10 进制数：10 位）
7		0~9	30 _H ~39 _H	功能代码识别编号（10 进制数：1 位）
8	特殊附加 数据	SP	20 _H	未使用（固定空白）
9	数据	SP	20 _H	未使用（固定空白）
10		SP	20 _H	未使用（固定空白）
11		0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	通信错误代码上位（16 进制数：10 位）
12				通信错误代码下位（16 进制数：1 位）
13	ETX	ETX	03 _H	电文结束
14	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1（16 进制数：10 位）
15				校验和 2（16 进制数：1 位）

*1 格式错误和指令错误时，指令类别、功能代码组、功能代码识别**功能**字段的内容会变为不确定。

[2] 选项帧

关于选项帧的各个帧，对其构成和帧的含义进行逐一说明。

选择要求帧 [主机 ⇒ 变频器]

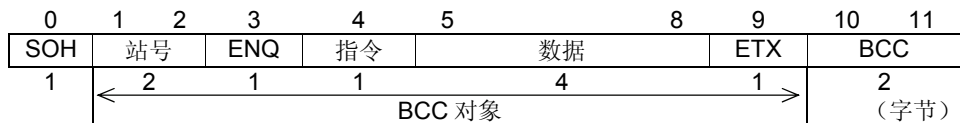



表 4.5 选择要求帧

字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3, 9	30 _H ~ 33 _H 39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 10 位)
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 1 位)
3	ENQ	ENQ	05 _H	 要求
4	指令	a e f m	61 _H 65 _H 66 _H 6D _H	要求指令 速度设定 (S01) 频率指令 (S05) 运行操作指令 (S06) 复位指令 (数据部分全部为 0)
5	数据	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	数据的第 1 个字符 (16 进制数: 1000 位)
6				数据的第 2 个字符 (16 进制数: 100 位)
7				数据的第 3 个字符 (16 进制数: 10 位)
8				数据的第 4 个字符 (16 进制数: 1 位)
9	ETX	ETX	03 _H	电文结束
10	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1 (16 进制数: 10 位)
11				校验和 2 (16 进制数: 1 位)

选择应答帧 [变频器 ⇒ 主机]

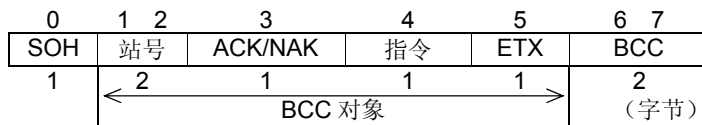



表 4.6 选择应答帧 (ACK/NAK)

字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3	30 _H ~33 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 10 位)
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 1 位)
3	ACK/NAK	ACK NAK	06 _H 15 _H	 应答 ACK 应答: 没有接收错误和逻辑性错误的情况 NAK 应答: 要求上有逻辑性错误的情况
4	指令	a e f m	61 _H 65 _H 66 _H 6D _H	要求指令 速度设定 (S01) 频率指令 (S05) 运行操作指令 (S06) 复位指令
5	ETX	ETX	03 _H	电文结束
6	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1 (16 进制数: 10 位)
7				校验和 2 (16 进制数: 1 位)

查询要求帧 [主机 ⇒ 变频器]



表 4.7 查询要求帧

字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3	30 _H ~33 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 10 位)
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 1 位)
3	ENQ	ENQ	05 _H	 要求
4	指令	g j k h i	67 _H 6A _H 6B _H 68 _H 69 _H	要求指令 实际频率、实际速度 (M06) 输出频率监控 (M09) 运行状态监控 (M14) 转矩监控 (M07) (在 FRENIC-Mini 上没有对应) 转矩电流监控 (M08) (只在 FRENIC-MEGA 上对应)
5	ETX	ETX	03 _H	电文结束
6	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1 (16 进制数: 10 位)
7				校验和 2 (16 进制数: 1 位)

查询应答帧 [变频器 ⇒ 主机]



表 4.8 查询应答帧 (ACK)


字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3	30 _H ~33 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 10 位)
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 1 位)
3	ACK/NAK	ACK	06 _H	 应答 ACK 应答: 没有接收错误和逻辑性错误
4	指令	g j k h i	67 _H 6A _H 6B _H 68 _H 69 _H	要求指令 实际频率、实际速度 (M06) 输出频率监控 (M09) 运行状态监控 (M14) 转矩监控 (M07) (在 FRENIC-Mini 上没有对应) 转矩电流监控 (M08) (只在 FRENIC-MEGA 上对应)
5	数据	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	数据的第 1 个字符 (16 进制数: 1000 位)
6				数据的第 2 个字符 (16 进制数: 100 位)
7				数据的第 3 个字符 (16 进制数: 10 位)
8				数据的第 4 个字符 (16 进制数: 1 位)
9	ETX	ETX	03 _H	电文结束
10	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1 (16 进制数: 10 位)
11				校验和 2 (16 进制数: 1 位)

表 4.9 查询应答帧 (NAK)

字节	字段	值		说明
		ASCII 形式	16 进制形式	
0	SOH	SOH	01 _H	电文开始
1	站号	0~3	30 _H ~33 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 10 位)
2		0~9	30 _H ~39 _H	变频器的站地址 (10 进制数: 1 位)
3	ACK/NAK	NAK	15 _H	 应答 NAK 应答: 要求上有逻辑性错误
4	指令	g j k h i	67 _H 6A _H 6B _H 68 _H 69 _H	要求指令 实际频率、实际速度 (M06) 输出频率监控 (M09) 运行状态监控 (M14) 转矩监控 (M07) (在 FRENIC-Mini 上没有对应) 转矩电流监控 (M08) (只在 FRENIC-MEGA 上对应)
5	数据	SP	20 _H	未使用 (固定空白)
		SP	20 _H	未使用 (固定空白)
		0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	通信错误代码上位 (16 进制数: 10 位)
				通信错误代码下位 (16 进制数: 1 位)
9	ETX	ETX	03 _H	电文结束
10	BCC	0~9, A~F	30 _H ~39 _H 41 _H ~46 _H	校验和 1 (16 进制数: 10 位)
11				校验和 2 (16 进制数: 1 位)

[3] NAK 应答帧

关于应答帧长度随指令的类别变化，在指令类别字符被判断为正常的情况下，将该指令所规定的长度以应答作为基本。但是，关于所有的要求帧，在规定位置的 3 字节上检测要求字符之后，在至 15 字节的位置上没有检测到 ETX 的情况下，不回复应答。

表 4.10 NAK 应答帧

No.	帧 / 指令种类	错误原因	应答帧	错误代码 (M26)
1	标准帧 选项帧	在规定的位置不能检测 ENQ	标准帧 (16 字节长度)	格式错误 [74]
2	选择指令 (a, e, f, m)	在规定的位置不能检测 ETX	选项帧 (8 字节长度)	格式错误 [74]
3	查询指令 (g, j, k, h, i)	在规定的位置不能检测 ETX	选项帧 (12 字节长度)	格式错误 [74]
4	规定的指令以外	检测到了规定 (R, W, A, E, a, e, f, g, j, k, h, i, m) 以外 的指令	标准帧 (16 字节长度)	指令错误 [75]

注意 如 No.1、No.4 所示，在标准帧上回复格式错误和指令错误的 NAK 应答的情况下，指令类别、功能代码组、功能代码识别字段的內容会变为不确定。

4.1.3 字段说明

[1] 指令字段

指令类别列于下表。根据指令决定可以适用的帧。

表 4.11 指令的格式

指令	内容	适用帧
ASCII R	读取功能代码数据（查询）	标准帧
ASCII W	写入功能代码数据（选择）	
ASCII A	高速写入功能代码数据 （不等待写入结束的写入）	
ASCII E	复位报警	
ASCII a	赋予频率指令 (S01) *1	选项帧
ASCII e	赋予频率指令 (S05) *1	
ASCII f	赋予运行操作指令 (S06) *1	
ASCII g	读取输出频率 (M06) *1	
ASCII h	读取转矩监控 (M07) *1 （在 FRENIC-Mini 上没有对应）	
ASCII i	读取转矩电流监控 (M08) *1 （仅对应 FRENIC-MEGA）	
ASCII j	读取输出频率 (M09) *1	
ASCII k	读取运行状态监控 (M14) *1	
ASCII m	复位报警	

*1 指令 a~k 按照各自 () 内的功能代码数据格式进行读取和写入。

[2] 数据字段

标准帧

8	9	10	11	12
特殊附加数据	数据第 1 字符	数据第 2 字符	数据第 3 字符	数据第 4 字符

选项帧

9	10	11	12
数据第 1 字符	数据第 2 字符	数据第 3 字符	数据第 4 字符

除一部分特殊的数据之外，所有的数据均以 16 位长度处理。在通信帧的数据字段上，将数据设定位 16 进制数 (0000_H~FFFF_H)，将各位数用 ASCII 代码表示。在负整数数据（带符号的数据）的情况下，设为去除符号后的整数数据的 2 的补码。

- 注意**
- 16 进制数的 A~F 要全部设为字母的大写字符。
 - 在查询时的要求帧的数据字段上，请全部设定零 (0)。
 - 选择的情况，ACK 应答帧的数据字段变为不确定。

(例) 在功能代码 S01 (速度设定 1) 上设定 20Hz 的情况 (将最高输出频率设定为 60Hz。)

1) 依照 S01 的数据格式 (± 20000 / 最高输出频率) 计算出设定值。

$$\begin{aligned} \text{数据} &= 20\text{Hz} \times \pm 20000 / 60\text{Hz} \text{ (正转时为 +, 反转时为-)} \\ &= \pm 6666.6 \\ &\approx \pm 6667 \end{aligned}$$

2) 将数据变换成 16 进制数。(负数据的情况下, 设为 2 的补码。)

$$\begin{aligned} \text{数据} &= 6667 \dots\dots\dots \text{(正转时)} \\ &= 1A0B_{\text{H}} \\ \text{数据} &= -6667 \dots\dots\dots \text{(反转时)} \\ &= 0 - 6667 \end{aligned}$$

因此,

$$65536 - 6667 = 58869 = E5F5_{\text{H}}$$

3) 设定数据。

位置	设定值 (正转)	设定值 (反转)
数据第 1 个字符	ASCII 1	ASCII E
数据第 2 个字符	ASCII A	ASCII 5
数据第 3 个字符	ASCII 0	ASCII F
数据第 4 个字符	ASCII B	ASCII 5

[3] 查和字段

是在数据传输时核查通信帧上是否有错误的的功能。数据的计算方法是, 将除了 SOH 和 查和 之外的所有的字段 1 个字节 1 个字节地进行加和, 将其结果的下位 1 字节视为 2 位的 16 进制数, 将各自数据变换成 ASCII 代码表示。

(例) 加算结果为 0123_H 时

位置	设定值 (正转)
查和 1	ASCII 2
查和 2	ASCII 3

4.1.4 通信示例

表示有代表性的通信示例。（站号全部设为 12）

[1] 标准帧

（例 1）S01：速度设定 1 的选择（写入）

10Hz 指令 $\times 20000 / \text{最高输出频率 } 50\text{Hz} = 4000_{\text{d}} = 0\text{FA}0_{\text{H}}$

要求帧（主机 \Rightarrow 变频器）

SOH	1	2	ENQ	W	S	0	1	SP	0	F	A	0	ETX	7	D
-----	---	---	-----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	-----	---	---

ACK 应答帧（变频器 \Rightarrow 主机）

SOH	1	2	ACK	W	S	0	1	SP	0	F	A	0	ETX	7	E
-----	---	---	-----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	-----	---	---

NAK 应答帧（变频器 \Rightarrow 主机）……链接优先错误

SOH	1	2	NAK	W	S	0	1	SP	SP	SP	4	C	ETX	5	D
-----	---	---	-----	---	---	---	---	----	----	----	---	---	-----	---	---

（例 2）M09：输出频率的查询（读取）

要求帧（主机 \Rightarrow 变频器）

SOH	1	2	ENQ	R	M	0	9	SP	0	0	0	0	ETX	5	3
-----	---	---	-----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	-----	---	---

ACK 应答帧（变频器 \Rightarrow 主机）

SOH	1	2	ACK	R	M	0	9	SP	0	B	B	8	ETX	8	0
-----	---	---	-----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	-----	---	---

[2] 选项帧

（例 1）运行操作指令的选择（写入）

要求帧（主机 \Rightarrow 变频器）……FWD 指令

SOH	1	2	ENQ	f	0	0	0	1	ETX	9	2
-----	---	---	-----	---	---	---	---	---	-----	---	---

ACK 应答帧（变频器 \Rightarrow 主机）

SOH	1	2	ACK	f	ETX	D	2
-----	---	---	-----	---	-----	---	---

NAK 应答帧（变频器 \Rightarrow 主机）

错误原因可以在功能代码 M26（传输异常处理代码）上确认

SOH	1	2	NAK	f	ETX	E	1
-----	---	---	-----	---	-----	---	---

（例 2）广播上的运行操作指令的选择（写入）

要求帧（主机 \Rightarrow 变频器）……REV 指令

SOH	9	9	ENQ	f	0	0	0	2	ETX	A	2
-----	---	---	-----	---	---	---	---	---	-----	---	---

在广播上不应答。

表 4.12 ASCII 代码表

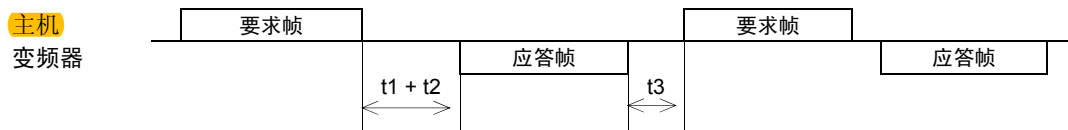
	00 _H	10 _H	20 _H	30 _H	40 _H	50 _H	60 _H	70 _H
0 _H	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1 _H	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2 _H	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3 _H	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4 _H	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5 _H	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6 _H	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7 _H	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8 _H	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9 _H	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A _H	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B _H	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C _H	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D _H	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E _H	SO	RS	.	>	N	-	n	~
F _H	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

网格化 的代码在本通信协议上使用。

4.2 主机侧的步骤

4.2.1 变频器的应答时间

如果变频器受理主机上的问询要求，则执行指令，在其后所示的应答时间之后回复应答。



$t_1 + t_2$: 变频器的应答时间

t_1 : 应答间隔时间 (功能代码: y09)

针对主机上的要求，可以设定至开始发送应答的时间。通过设定应答间隔时间，即使在处理延迟的
主机侧也可以同步。

t_2 : 变频器的处理时间

至执行要求回复应答的时间，如表 4.13 所示。

t_3 : 请参照 "4.2.3 接收信息准备结束时间与主机上的消息定时"

表 4.13 变频器的处理时间

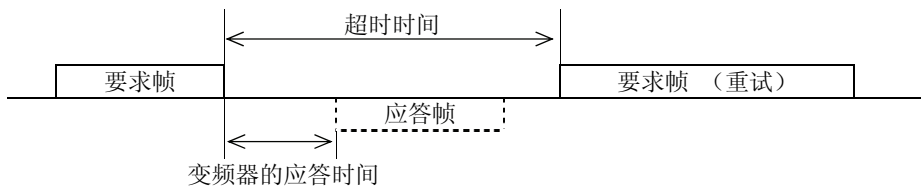
指令	处理	内容	t2	超时时间(建议)
R	读取功能代码数据		$\leq 10\text{ms}$	0.1 秒
W	写入功能代码数据	S08、S09 以外的 S 代码指令	$\leq 10\text{ms}$	0.1 秒
		电机常量初始化 FRENIC-Mini/VP: H03 = 2 FRENIC-Multi: H03 = 2, 3 FRENIC-MEGA: H03 = 2, 3, 4, 5	$\leq 500\text{ms}$	1.0 秒
		数据初始化 H03 = 1	$\leq 5\text{s}$	10.0 秒
		上述外的功能代码	$\leq 100\text{ms}$	0.5 秒
A	高速写入功能代码数据		$\leq 10\text{ms}$	0.1 秒
E, m	报警复位		$\leq 10\text{ms}$	0.1 秒
a, e, f	写入特定功能代码数据		$\leq 10\text{ms}$	0.1 秒
g, h, i, j, k	读取特定功能代码数据		$\leq 10\text{ms}$	0.1 秒

4.2.2 超时处理

从主机上进行读取和写入都必须在确认应答之后，再发送下一帧。超过一定时间（超时时间）后仍未从变频器上得到应答的情况下，请作为超时执行重试。（在超时之前开始重试的情况下，不能正常接收要求帧）

需要把超时时间设定为超过变频器的应答时间。在没有设定应答间隔时间情况下的建议值如表 4.13 所示。

判断为超时的情况下，再次发送与前次相同的帧，或者进行对读取错误内容查询 (M26)，确认是否为正常应答。正常应答的情况下，表示发生了噪声等造成的短暂性的传输异常，以后可以进行正常通信。（但是，即使在正常应答的情况下，该现象高频率发生时，有可能是发生了某种异常，需要进行调查。）再次无应答的情况下，再重试。重复次数超过既定值（通常为 3 次）的情况下，一般认为是硬件装置以及主机上的软件的问题，此时请调查其原因之后再行修复。



4.2.3 接收准备结束时间与来自主机的消息定时

变频器回复应答之后，到通信端口的接收准备结束（从发送到接收的切换）所需要的时间称做接收准备完成时间。

请在信息接收准备结束的时间后，发送下一消息。

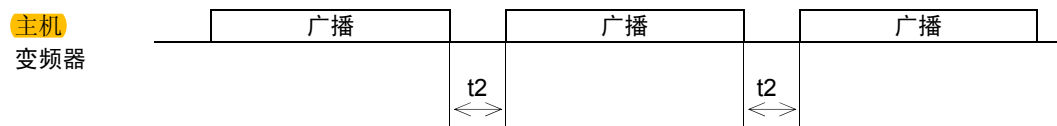
信息接收准备结束时间：5ms 以下

主机上的消息定时 (t_3) : $t_3 > 5ms$

广播的情况

如果变频器受理主机上的广播消息发出的询问要求，则执行指令，处于允许接收状态。

广播之后从主机上随后发送的消息，请在变频器的处理时间 (t_2) 之后发送。





4.3 通信错误

4.3.1 通信错误分类

变频器检测的与通信相关的错误如下所示。

表 4.14 变频器检测的通信错误


错误分类	错误名称	内容	错误代码 (M26)	优先顺序
传输错误	校验和错误	对照面向本站帧的校验和, 不一致	71 (47 _H)	—
	 错误	 不一致	72 (48 _H)	—
	其他的错误	上述以外的信息接收错误 (成帧错误、超程错误)	73 (49 _H)	—
逻辑错误	格式错误	<ul style="list-style-type: none">  传输字符不正确 电文结束字符未处于规定的位置 	74 (4A _H)	1
	指令错误	发送了不存在的指令	75 (4B _H)	2
	链接优先错误 (FRENIC-Mini 上不发生)	由 H30 指定的经路以外的通信经路发送了频率指令、PID 的指令、运行指令的变更 (S01、S05、S06、S13 上的写入要求) 指令	76 (4C _H)	3
	功能代码错误	要求不存在的功能代码	78 (4E _H)	4
	不可写入错误	欲在运行过程中写入不可写入的功能代码或者在运行过程中不可写入的功能代码	79 (4F _H)	5
	数据错误	写入数据超出了可写入的范围	80 (50 _H)	6
	写入过程中的错误	在由指令 A 下达的功能写入过程中, 欲进行新的功能数据的写入	81 (51 _H)	7
通信中断错误	通信中断错误	在功能代码上设定的通信中断检测时间内, 变频器不接收发至本站或者发至多站的正常的帧	—	—

传输错误（错误代码 71~73）

连续发生 8 次传输错误的情况下，以通信错误进行错误动作。但是不回复应答。这是为了避免多个变频器的应答发生重复。连续 8 次的计数，会因发至其他站或者发至本站的帧的正常接收而被清空。


逻辑性错误（错误代码 74~81）

检测逻辑性错误时，由 NAK 应答帧进行通知。详细内容请参考各自帧的 NAK。另外，逻辑性错误的优先顺序列于表 4.14。在有多个发生原因的情况下，出现优先顺序最高的（数字小的）错误代码。

但是，关于所有的要求帧，在规定位置的 3 字节上检测  要求字符之后，在至 15 字节的位置上没有检测到 ETX 的情况下，不回复应答。

通信中断错误

接收一次以上的正常帧，而且在进行通信控制的运行（频率指令或者运行指令）的状态下，在变频器运行过程中没有接收到本站发出或者其他站发出的正常的帧的情况下，判断为断线状态。

设定断线状态，如果超过了功能代码 y08、y18（通信中断检测时间）还  继续 进行，则作为通信错误进行错误动作。

- 1) 通信中断检测时间 (y08, y18) : 0（没有检测），1~60（秒）
- 2) 通信中断检测定时器的清空条件：在非断线状态下清空。

每个原因都需要进行错误处理的情况下，可以通过读取 M26 进行原因的确认。（在 M26 上保存着最新的通信错误代码）

4.3.2 通信错误动作

在发生了传输错误或者通信中断错误的情况下的动作，与 Modbus RTU 协议的情况完全相同。请参照第 3 章 Modbus RTU 协议的 "3.3.2 通信错误动作"。

第5章

功能代码和数据格式

在本章中，就通信专用功能代码和通信帧的数据格式进行说明。还有，所支持的功能代码因机型而不同。详细内容请参照各功能代码。

目录

5.1	通信专用功能代码	5-1
5.1.1	关于通信专用功能代码	5-1
5.1.2	指令数据	5-2
5.1.3	监控数据 1	5-8
5.1.4	监控数据 2	5-12
5.2	数据格式	5-21
5.2.1	格式一览	5-21
5.2.2	数据格式规格	5-47

5.1 通信专用功能代码

5.1.1 关于通信专用功能代码

为了经由通信对变频器的运行以及状态进行监控，可以使用通信专用功能代码。在通信专用功能代码上有表 5.1 所示的群组。

表 5.1 通信专用功能代码的种类

通信专用 功能代码组	功能
S	指令数据
M	监控数据 1（读取专用）
W	监控数据 2（读取专用）
X	报警信息（读取专用）
Z	

以下，对通信专用功能代码按群组进行逐个介绍。

5.1.2 指令数据

[1] 指令数据一览

指令数据的功能代码（S 代码）的一览表如下所示。表中的有无支持栏，是表示在各自的机型上是否支持各个功能代码。○表示支持，×表示不支持。

表 5.2 指令数据一览

代码	名称	功能	可以设定的范围	步长	单位	R/W *1	有无支持			
							Mini	VP	Multi	MEGA
S01	频率指令 (p.u.)	通信上的频率指令 (以最高输出频率 为基准的值)	-32768~32767 (±20000 时最高 输出频率)	1	-	R/W	○	○	○	○
S05	频率指令	通信下达的频率指 令(以 0.01Hz 为 单位)	0.00~655.35	0.01	Hz	R/W	○	○	○	○
S06	运行操作指令	通信下达的运行操 作指令(通用输入端 子功能 (X1~X9, XF (FWD), R(REV)) 和通信 专用 FWD、REV、 RST)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	R/W	○	○	○	○
S07	通用的 DO	通信向 DO 端子 下达的指令	0000 _H ~FFFF _H	1	-	R/W	×	○	○ *2	○
S08	加速时间 F07	根据机型之间通用 的代码，通信格 式设定 7 个数据	Mini/VP/Multi: 0.0~3600.0 MEGA: 0.0~6000.0	0.1	s	R/W	○	○	○	○
S09	减速时间 F08		Mini/VP/Multi: 0.0~3600.0 MEGA: 0.0~6000.0	0.1	s	R/W	○	○	○	○
S10	转矩限制 等级 1 F40		20~200, 999	1	%	R/W	×	×	○	×
	转矩限制值 1-1		-300.00~300.00, 999	0.01			×	×	×	○
S11	转矩限制 等级 2 F41		20~200, 999	1	%	R/W	×	×	○	×
	转矩限制值 1-2)		-300.00~300.00, 999	0.01			×	×	×	○
S12	通用的 AO	通信向 AO 端子 下达的指令	-32768~32767 (以±20000 为满 刻度)	1	-	R/W	×	○	○	○
S13	PID 指令	通信下达的 PID 指令	-32768~32767 (±20000 时 ±100%)	1	-	R/W	○	○	○	○
S14	报警 复位指令	由通信发出的报警 复位指令	0 或 1	1	-	R/W	○	○	○	○
S19	速度指令	通信下达的速度 指令	-32768~32767	1	r/min	R/W	×	×	×	○ *3

*1 R/W 栏的查看方法 R: 可以读取、W: 可以写入、R/W: 读取、写入均可

*2 0800 以前的 FRENIC-Multi ROM 版本没有对应。

*3 0500 以前的 FRENIC-MEGA ROM 版本没有对应。

[2] 频率以及 PID 指令数据

表 5.3 频率以及 PID 指令数据功能代码

代码	名称	功能	可以设定的范围	步长	单位	R/W *
S01	频率指令 (p.u.)	通信上的频率指令(以最高输出频率为基准的值)	-32768~32767 (± 20000 时最高输出频率)	1	-	R/W
S05	频率指令	通信下达的频率指令 (以 0.01Hz 为单位)	0.00~655.35	0.01	Hz	R/W
S13	PID 指令	通信下达的 PID 指令	-32768~32767 (± 20000 时 $\pm 100\%$)	1	-	R/W
S19	速度指令	通信下达的速度指令	-32768~32767	1	r/min	R/W

* R/W 栏的查看方法 R: 可以读取、W: 可以写入、R/W: 读取、写入均可

- 1) S01、S05 均被设定的情况下，S01 $\neq 0$ 时 S01 的指令优先。(所有机型)
在 MEGA 上 S05、S19 均被设定的情况下，S05 $\neq 0$ 时 S05 的指令优先。
- 2) 由各个指令控制的实际动作在变频器内部被限制。例如，S01 的值即使超过 20000 也可以写入，但实际上，被最高输出频率或者其他的功能代码设定的上限频率限制。(PID 控制是程序控制(功能代码 J01 = 1 or 2)的情况下，S13 的负数据被视为 0。)
- 3) 如果读取此处所显示的指令数据，则不是实际动作中的指令值，而是读取以前通信中所指令的数据。(请用 M 代码的读取获取最新的指令值。)
- 4) 在 S01 上设定以 ± 20000 为基准的值将其作为最高输出频率。例如，在最高输出频率为 60Hz 的情况下，设定频率为 60Hz 时，在 S01 上设定 20000；设定频率为 30Hz 时，在 S01 上设定 10000。

[3] 运行操作指令数据

表 5.4 运行操作指令数据功能代码

代码	名称	功能	可以设定的范围	步长	单位	R/W *
S06	运行操作指令	通信下达的运行操作指令 (通用输入端子功能 (X1~X9, XF (FWD), XR (REV)) 和通信专用 FWD、REV、RST)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	R/W
S14	报警复位指令	通信发出的报警 复位指令	0 或 1	1	-	R/W

* R/W 栏的查看方法 R: 可以读取、W: 可以写入、R/W: 读取、写入均可

- 1) 为了在 S06 上进行报警复位，需要暂且将位 15 设定为 1 之后，返回到 0。此外，根据配置有功能代码 H30、y98、y99 的设定以及 "LE" 的端子状态，如果通信一侧非有效，则不能进行报警复位。
- 2) S14 不需要 1) 的操作，通过写入 1，可以进行报警复位（因为 1 次写入，复位为 ON，一定时间之后为 OFF）。还有，读取时常为 0。此外，是处于有效状态，与配置有功能代码 H30、y98、y99 以及 "LE" 的端子状态无关。
- 3) X1~X9、XF (FWD)、XR (REV) 按照功能代码 E01~E09、E98、E99 上设定的功能动作。
另外，通用输入端子的数量因机型而异。
- 4) 在通信赋予运行操作指令 S06 的情况下，与变频器端子指令的关系如下页的表 5.5 所示。表中的有无支持栏，是表示在各自的机型上是否支持各个功能。○表示支持，×表示不支持。

⚠警告

如果不解除运行操作指令 (S06) 就进行报警复位，则变频器在报警解除的同时开始运行。在进行报警复位之前，请务必确认运行指令已被解除。

可能造成事故

表 5.5 运行操作指令 (S06) 和变频器端子指令的关系

种类	配置	功能		没有配置的情况 (正逻辑)	指令		有无支持				
		内部的运行指令记号	名称		通信 *1	端子排	Mini	VP	Multi	MEGA	
固定功能	-	[FWD]	运行、停止指令	-	有效	无效	○	○	○	○	
		[REV]	逆转运行、停止指令	-			○	○	○	○	
		[RST]	报警复位	-			○	○	○	○	
通用输入	0	[SS1]	多段频率选择 (0~1 段)	OFF	有效	无效	○	○	○	○	
	1	[SS2]	多段频率选择 (0~3 段)	OFF			○	○	○	○	
	2	[SS4]	多段频率选择 (0~7 段)	OFF			○	○	○	○	
	3	[SS8]	多段频率选择 (0~15 段)	OFF			×	×	○	○	
	4	[RT1]	加减速选择 (2 级)	OFF			○	×	○	○	
	5	[RT2]	加减速选择 (4 级)	OFF			×	×	×	○	
	6	[HLD]	自我保持选择	OFF	无效		○	○	○	○	
	7	[BX]	空转命令	OFF	有效		○	○	○	○	
	X1	8	[RST]	报警复位	OFF	有效		○	○	○	○
	X2	9	[THR]	外部报警	ON	无效	有效	○	○	○	○
	X3	10	[JOG]	运行	OFF	无效		○	×	○	○
	X4	11	[Hz2/Hz1]	频率设定 2/1	OFF	有效	无效	○	○	○	○
	X5	12	[M2/M1]	电机 2 / 电机 1	OFF	有效	无效	×	×	○	×
	X6	13	[M2]	电机选择 2	OFF	有效	无效	×	×	×	○
	X7	14	[DCBRK]	直流制动指令	OFF	有效	无效	×	○	○	○
	X8	15	[TL2/TL1]	转矩限制 2 / 转矩限制 1	OFF			×	×	○	○
	X9	16	[SW50]	商用切换 (50Hz)	OFF			×	○	×	○
	X9	17	[SW60]	商用切换 (60Hz)	OFF			×	○	×	○
	XF (FWD)	18	[UP]	UP 指令	OFF	无效	有效	×	○	○	○
	XR (REV)	19	[DOWN]	DOWN 指令	OFF			×	○	○	○
	(注)	20	[WE-KP]	编辑许可指令	ON	有效		○	○	○	○
		21	[Hz/PID]	PID 控制取消	OFF	有效	无效	○	○	○	○
		22	[IVS]	正向动作 / 逆向动作切换	OFF			○	○	○	○
		24	[IL]	互锁	OFF	无效	有效	×	○	×	○
		25	[LE]	链接运行选择	ON			○	○	○	○
		26	[U-DI]	通用的 DI	OFF			×	○	○	○
		26	[STM]	起动特性选择	ON	有效		×	○	×	×
					OFF	有效		×	×	○	○
		30	[STOP]	强制停止	ON	有效		×	○	○	○
		32	[EXITE]	预励磁	OFF	有效	无效	×	×	×	○
		33	[PID-RST]	PID 积分、微分复位	OFF	有效	无效	○	○	○	○

(注) X4, X5: 在 FRENIC-Mini 上没有对应
X6, X7, X8, X9: 仅对应 FRENIC-MEGA

*1 通信下达的指令, 在负逻辑设定时无效。

表 5.5 运行操作指令 (S06) 和变频器端子指令的关系 (续)

种类	功能			没有配置的情况下 (正逻辑)	指令		有无支持			
	分配 	内部的运行 指令记号	名称		通信 *1	端子排	Mini	VP	Multi	MEGA
通用 输入 X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 XF (FWD) XR (REV) (注)	34	[PID-HLD]	PID 积分保持	OFF	有效	无效	○	○	○	○
	35	[LOC]	本机的 (操作面板) 指令选择	OFF	无效	有效	×	○	×	○
	36	[M3]	电机选择 3	OFF	有效	无效	×	×	×	○
	37	[M4]	电机选择 4	OFF			×	×	×	○
	38	[RE]	允许运行指令	ON	有效	无效	×	○	×	×
	39	[DWP]	防止结露	OFF			×	○	×	○
	40	[ISW50]	商用切换内置 时序 (50Hz)	OFF			×	○	×	○
	41	[ISW60]	商用切换内置 时序 (60Hz)	OFF			×	○	×	○
	42	[LS]	原点限位开关	OFF	无效	有效	×	×	○	×
	43	[S/R]	开始 / 复位	OFF			×	×	○	×
	44	[SPRM]	串行脉冲 接收模式	OFF			×	×	○	×
	45	[RTN]	返回模式	OFF			×	×	○	×
	46	[OLS]	过载停止有效指令	OFF	有效	无效	×	×	○	×
	47	[LOCK]	伺服锁定指令	ON	有效	无效	×	×	×	○
	48	[PIN]	脉冲串输入	OFF	无效	有效	×	×	×	○
	49	[SIGN]	脉冲列符号	OFF	无效	有效	×	×	×	○
	72	[CRUN-M1]	商用运行过程中输入 (电机 1)	OFF	有效	有效	×	×	×	○
	73	[CRUN-M2]	商用运行过程中输入 (电机 2)	OFF			×	×	×	○
	74	[CRUN-M3]	商用运行过程中输入 (电机 3)	OFF			×	×	×	○
	75	[CRUN-M4]	商用运行过程中输入 (电机 4)	OFF			×	×	×	○
	76	[DROOP]	下降选择	OFF	有效	无效	×	×	×	○
	77	[PG-CCL]	PG 警告取消	OFF			×	×	×	○
	87	[FR2/FR1]	运行指令 2 / 运行指令 1	OFF	有效	无效	×	○	×	×
	88	[FWD2]	正转运行、停止指令 2	OFF			×	○	×	×
89	[REV2]	逆转运行、停止指令 2	OFF	×			○	×	×	
98	[FWD]*2	正转运行、停止指令	OFF	○			○	○	○	
99	[REV]*2	逆转运行、停止指令	OFF	○			○	○	○	

(注) X4, X5: 在 FRENIC-Mini 上没有对应
X6, X7, X8, X9: 仅对应 FRENIC-MEGA

*1 通信下达的指令, 在负逻辑设定时无效。

*2 仅限端子 FWD/REV

[4] 功能数据

表 5.6 功能数据功能代码 (S08~S11)

代码	名称	功能	可设定范围	步长	单位	R/W *
S08	加速时间 F07	根据机型之间通用的代码，通信格式设定各个数据	Mini/VP/Multi: 0.0~3600.0 MEGA: 0.0~6000.0	0.1	s	R/W
S09	减速时间 F08		Mini/VP/Multi: 0.0~3600.0 MEGA: 0.0~6000.0	0.1	s	R/W
S10	转矩限制等级 1 F40 (MEGA、转矩限制值 1-1)		Multi: 20~200, 999	1	%	R/W
			MEGA: -300.00~300.00, 999	0.01		
S11	转矩限制等级 2 F41 (MEGA、转矩限制值 1-2)	Multi: 20~200,999	1	%	R/W	
		MEGA: -300.00~300.00, 999	0.01			

* R/W 栏的查看方法 R: 可以读取、W: 可以写入、R/W: 读取、写入均可

- 1) 欲写入范围之外的数值的情况下，发生范围之外错误。
- 2) S08、S09、S10、S11 的加减速时间、转矩限制等级分别各自被设定为 F07（加速时间 1）、F08（减速时间 1）、F40（转矩限制水平 1（驱动））（MEGA、转矩限制值 1-1）、F41（转矩限制水平 1（控制））（MEGA、转矩限制值 1-2）。（若在操作面板等上变更了功能代码，也反映在 S08~S11 上。）
- 3) S08、S09 的加减速时间，第 4 位以后在变频器内部被舍弃。（例：在下达了 123.4s 的写入指示时，123.0s 被写入）

[5] 通用的 DO 以及通用的 AO

表 5.7 功能数据功能代码 (S07, S12)

代码	名称	功能	可设定范围	步长	单位	R/W *
S07	通用 DO	通信向 DO 端子下达的指令	0000 _H ~FFFF _H	1	-	R/W
S12	通用 AO	通信向 AO 端子下达的指令	-32768~32767 (以±20000为满刻度)	1	-	R/W

* R/W 栏的查看方法 R: 可以读取、W: 可以写入、R/W: 读取、写入均可

- 1) 主机可以经由通信控制变频器的输出端子，对外围设备下达指令。
- 2) 如果在下示的信号上分配通用的 DO、AO，则作为单纯的输出发挥作用，与变频器动作没有关系。
通用 DO: 晶体管输出 (Y1、Y2、Y3、Y4)、继电器输出 (Y5A/C、30A/B/C)
通用 AO: 模拟输出 (FMA、FM)、脉冲输出 (FMP)

5.1.3 监控数据 1

关于监控数据 1 的功能代码（M 代码），分别表示在以下的 4 表（1~4）中。

这些功能代码是读取专用。表中的有无支持栏，是表示在各自的机型上是否支持各个功能代码。

○表示支持，×表示不支持。

表 5.8 监控数据 1 功能代码 (1)

代码	名称	说明	监控范围	步长	单位	有无支持			
						Mini	VP	Multi	MEGA
M01	频率指令 (p.u.) (最终指令)	以最高输出频率为基准值的输出频率指令	-32768~32767 (以±20000为最高输出频率)	1	-	○	○	○	○
M02	转矩指令 (最终指令)	以电机的额定转矩为基准(100%)的转矩指令	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M03	转矩电流指令 (最终指令)	以电机的额定转矩电流为基础(100%)的转矩电流指令	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M04	磁通量指令值	以电机的额定磁通量为基准(100%)的磁通量指令	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M05	频率指令 (最终指令)	以 0.01Hz 为单位的频率指令	0.00~655.35	0.01	Hz	○	○	○	○
M06	输出频率 1 (p.u.)	以最高输出频率为基准值的输出频率(滑移补偿之前)	-32768~32767 (以±20000为最高输出频率)	1	-	○	○	○	○
M07	输出转矩	以电机的额定转矩为基准(100%)的电机输出转矩	-327.68~327.67	0.01	%	×	○	○	○
M08	转矩电流	以电机的额定转矩电流为基准(100%)的转矩电流	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M09	输出频率 1	以 0.01Hz 为单位输出频率	FGI: -655.35~655.35 RTU: 0.00~655.35	0.01	Hz	○	○	○	○
M10	消耗功率	以"标准适用电机输出"为基准(100%)的消耗功率值	0.00~399.99	0.01	%	○	○	○	○
M11	输出电流有效值	以变频器额定电流为基准的输出电流有效值	0.00~399.99 (为 100%时变频器额定电流)	0.01	%	○	○	○	○
M12	输出电压有效值	输出电压有效值 (以 1V 为单位)	0.0~1000.0	0.1 *1	V	○	○	○	○
M13	运行操作指令 (最终指令)	显示操作面板、端子排、通信下达的信息的编集生成、向变频器内部下达的最终指令	0000 _H ~FFFF _H	1	-	○	○	○	○
M14	运行状态	用位信号显示运行状态	0000 _H ~FFFF _H	1	-	○	○	○	○
M15	通用输出端子信息	监控通用输出端子的信息	0000 _H ~FFFF _H	1	-	○	○	○	○

*1 由于 M12 没有小数点以下的数据，所以其步长为 1.0。

表 5.9 监控数据 1 功能代码 (2)

代码	名称	说明	监控范围	步长	单位	有无支持			
						Mini	VP	Multi	MEGA
M16	最新报警内容	用代码显示报警内容	0~127	1	-	○	○	○	○
M17	报警内容 1 次前								
M18	报警内容 2 次前								
M19	报警内容 3 次前								
M20	累计运行时间	-	0~65535	1	h	○	○	○	○
M21	直流中间电路电压	显示变频器的直流中间线路电压	0~1000	1	V	○	○	○	○
M22	电机温度	显示电机的温度	-30~200	1	°C	×	×	×	○
M23	机型代码	在 4 位 HEX 数据上显示系列、世代、机型、电压系列	0000 _H ~FFFF _H	1	-	○	○	○	○
M24	功率代码	显示变频器的功率	0~65535	1	-	○	○	○	○
M25	ROM 版本	显示变频器主体的 ROM 版本	0~9999	1	-	○	○	○	○
M26	传输异常处理代码	RS-485 的通信异常代码	0~127	1	-	○	○	○	○
M27	报警时频率指令 (p.u.) (最终指令)	相当于报警时的 M01 的数据	-32768~32767 (以±20000 为最高输出频率)	1	-	○	○	○	○
M28	报警时的转矩指令 (最终指令)	相当于报警时的 M02 的数据	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M29	报警时的转矩电流指令 (最终指令)	相当于报警时的 M03 的数据	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M30	报警时磁通量指令 (最终指令)	相当于报警时的 M04 的数据	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M31	报警时频率指令 (最终指令)	相当于报警时的 M05 的数据	0.00~655.35	0.01	Hz	○	○	○	○
M32	报警时输出频率 1 (p.u.)	相当于报警时的 M06 的数据	-32768~32767 (以±20000 为最高输出频率)	1	-	○	○	○	○
M33	报警时输出转矩	相当于报警时的 M07 的数据	-327.68~327.67	0.01	%	×	○	○	○
M34	报警时的转矩电流	相当于报警时的 M08 的数据	-327.68~327.67	0.01	%	×	×	×	○
M35	报警时输出频率 1	相当于报警时的 M09 的数据	FGL: -655.35~655.35 RTU: 0.00~655.35	0.01	Hz	○	○	○	○
M36	报警时消耗功率	相当于报警时的 M10 的数据	0.00~399.99	0.01	%	○	○	○	○

表 5.10 监控数据 1 功能代码 (3)

代码	名称	说明	监控范围	步长	单位	有无支持			
						Mini	VP	Multi	MEGA
M37	报警时输出电流有效值	相当于报警时的 M11 的数据	0.00~399.99 (为 100%时变频器额定电流)	0.01	%	○	○	○	○
M38	报警时输出电压有效值	相当于报警时的 M12 的数据	0.0~1000.0	0.1	V	○	○	○	○
M39	报警时运行操作指令	相当于报警时的 M13 的数据	0000 _H ~FFFF _H	-	-	○	○	○	○
M40	报警时运行状态	相当于报警时的 M14 的数据	0000 _H ~FFFF _H	-	-	○	○	○	○
M41	报警时通用输出端子信息	相当于报警时的 M15 的数据	0000 _H ~FFFF _H	-	-	○	○	○	○
M42	报警时累计运行时间	相当于报警时的 M20 的数据	0~65535	1	h	○	○	○	○
M43	报警时直流中间线路电压	相当于报警时的 M21 的数据	0~1000	1	V	○	○	○	○
M44	报警时变频器内部空气温度	报警时的变频器内部的空气温度	0~255	1	°C	×	○	×	○
M45	报警时的散热片温度	相当于报警时的 M62 的数据	0~255	1	°C	○	○	○	○
M46	主电路电容器使用寿命	主电路电容器出厂时的功率为 100%	0.0~100.0	0.1	%	○	○	○	○
M47	印刷电路板的电解电容器使用寿命	安装在  线路板上电容器的累计运行时间	0~65535 *1	1	h	○	○	○	○
M48	冷却风扇的使用寿命	冷却风扇动作的累计运行时间	0~65535 *1	1	h	○	○	○	○
M49	输入端子电压 (【12】)	端子【12】的输入电压 (-20000/-10V, 20000/10V)	-32768~32767	1	-	○	○	○	○
M50	输入端子电流 (【C1】)	端子【C1】的输入电流 (0/0mA, 20000/20mA)	0~32767	1	-	○	○	○	○
M52	输入端子电压 (【32】)	端子【32】的输入电压 (-20000/-10V, 20000/10V)	-32768~32767	1	-	×	×	×	○
M53	输入端子电流 (【C2】)	端子【C2】的输入电流 (0/0mA, 20000/20mA)	0~32767	1	-	×	×	×	○
M54	输入端子电压 (【V2】)	端子【V2】的输入电压 (-20000/10V~20000/10V)	-32768~32767	1	-	×	○	○	○
M61	变频器内部空气温度	变频器内部的当前温度	0~255	1	°C	×	○	×	○
M62	散热片温度	变频器内部的散热片的当前温度	0~255	1	°C	○	○	○	○
M63	负载率	以电机额定为基准的负载率	-327.68~327.67	0.01	%	×	○	○	○

*1 FRENIC-Multi/MEGA 的情况下, 即使各个累计运行时间超过 65535h, M47 和 M48 的数据也会仍然保持在 65535 小时。在这种情况下, 请使用以 10h 为单位监控的 W67、W68。

表 5.11 监控数据 1 功能代码 (4)

代码	名称	说明	监控范围	步长	单位	有无支持			
						Mini	VP	Multi	MEGA
M64	电机输出	以电机的额定输出(kW)为基准的电机输出	-327.68~327.67	0.01	%	×	○	○	○
M65	报警时的电机输出	相当于报警时的M64的数据	-327.68~327.67	0.01	%	×	○	○	○
M66	速度检测	速度检测值	-327.68~327.67	1	-	×	×	×	○
M67	传输异常处理代码	数据传输时的异常处理代码	0~127	-	-	×	×	×	○
M68	PID 最终指令	±20000/±100%	-32768~32767	1	-	○	○	○	○
M69	变频器额定电流	FGI	0.00~9999	可变	A	○	○	○	○
		RTU (变频器功率22kW (30HP) 以下)	0.00~655.35	0.01	A	○	○	○	○
		RTU (变频器功率30kW (40HP) 以上)	0.0~6553.5	0.1	A	×	○	-	○
M70	运行状态 2	用位信号显示运行状态	0000 _H ~FFFF _H	1	-	○	○	○	○
M71	运行操作指令 (输入信息)	端子排、通信下达的运行操作指令信息	0000 _H ~FFFF _H	1	-	○	○	○	○
M72	PID 反馈	以模拟输入的 100% 为基准的进行 PID 反馈的值 (±20000/100%)	-32768~32767	1	-	×	○	○	○
M73	PID 输出	以最高输出频率(F03)将PID输出基准化的值 (±20000/100%)	-32768~32767	1	-	×	○	○	○
M74	运行状况 2	用位信号显示运行状态	0000 _H ~FFFF _H	1	-	×	×	×	○
M76	主电路电容器寿命 (经过时间)	主线路电容器的已使用时间	0~65535 (以 10 小时为单位)	1	10h	×	×	×	○
M77	主电路电容器寿命 (剩余时间)	主线路电容器的寿命剩余时间	0~65535 (以 10 小时为单位)	1	10h	×	×	×	○
M81	维护剩余时间 (M1)	至下次保养的时间	0~65535 (以 10 小时为单位)	1	10h	×	×	×	○
M85	维护剩余启动次数 (M1)	至下次保养时的允许启动次数	0~65535	1	次	×	×	×	○
M86	轻微故障内容 (最新)	用代码显示最新的轻微故障内容	0~254	1	-	×	×	×	○
M87	轻微故障内容 (1 次前)	用代码显示 1 次前的轻微故障内容	0~254	1	-	×	×	×	○
M88	轻微故障内容 (2 次前)	用代码显示 2 次前的轻微故障内容	0~254	1	-	×	×	×	○
M89	轻微故障内容 (3 次前)	用代码显示 3 次前的轻微故障内容	0~254	1	-	×	×	×	○

5.1.4 监控数据 2

监控数据 2 是与操作面板的显示联动的数据。有 W 代码、X 代码以及 Z 代码。这些都是读取专用的。

表 5.12~表 5.14 所示的功能代码，表示与显示在 "对应 LED 显示" 栏上的操作面板的 LED 所显示的菜单编号是相同的。表中的有无支持栏，是表示在各自的机型上是否支持各个功能代码。○表示支持，×表示不支持。

关于操作面板显示的详细情况，请参照各个机型的使用说明书 "第 3 章 从操作面板上进行操作"。备注栏上所显示的 RTU 是 Modbus RTU 的缩写，FGI 是富士通用变频器协议的缩写。

表 5.12 操作面板相关的功能代码（W 代码）

代码	名称	监控范围	步长	单位	对应 LED 显示	有无支持				备注
						Mini	VP	Multi	MEGA	
W01	运行状况	0000 _H ~FFFF _H	1	-	3.07	○	○	○	○	
W02	频率指令	0.00~655.35	0.01	Hz	3.05	○	○	○	○	
W03	输出频率 (转差补偿前)	0.00~655.35	0.01	Hz	3.00	○	○	○	○	
W04	输出频率 (转差补偿后)	0.00~655.35	0.01	Hz	3.01	○	×	○	○	
W05	输出电流	0.00~9999	可变	A	3.02	○	○	○	○	FGI
		0.00~655.35	0.01	A	3.02	○	○	○	○	RTU (变频器 功率 22kW (30HP) 以下)
		0.0~6553.5	0.1	A	3.02	×	○	-	○	RTU (变频器 功率 30kW (40HP) 以上)
W06	输出电压	0.0~1000.0	0.1	V	3.03	○	○	○	○	
W07	转矩演算值	-999~999	1	%	3.04	×	○	○	○	
W08	旋转速度	0.00~99990	可变	r/min	3.08	×	○	○	○	
W09	负载旋转速度	0.00~99990	可变	r/min	3.09	○	○	○	○	
W10	线速度	0.00~99990	可变	m/min	3.09	○	×	○	○	
W11	PID 指令值	-999~9990	可变	-	3.10	○	○	○	○	将 PID 指令值 或者 PID 反馈 值, 换算成 E40、E41 控制 对象的物理量 的值
W12	PID 反馈值	-999~9990	可变	-	3.11	○	○	○	○	
W13	转矩限制等级 1	0~1000	1	%	3.12	×	×	○	○	
W14	转矩限制等级 2	0~1000	1	%	3.13	×	×	○	○	
W15	设定比率	0.00~655.35	0.01	%	3.14	×	×	×	○	
W16	旋转速度设定值	0.00~99990	可变	r/min	速度监控 (在 E43 以及 E48 上设定)	×	○	○	○	
W17	负载速度设定值	0.00~99990	可变	r/min		○	○	○	○	
W18	线速度设定值	0.00~99990	可变	r/min		○	×	○	○	
W19	定寸进给时间设定值	0.00~999.9	可变	min		○	×	○	×	
W20	定寸进给时间	0.00~999.9	可变	min		○	×	○	×	
W21	消耗功率	0.00~9999	可变	kW		○	○	○	○	
W22	电机输出	0.00~9999	可变	kW	运行状态的 监视器 (在 E43 上 设定)	×	○	○	○	
W23	负载率	-999~999	1	%		×	○	○	○	
W24	转矩电流	-999~999	1	%		×	×	×	○	
W26	磁通量指令值	-999~999	1	%		3.22	×	×	×	○
W27	定时装置运行剩余时间	0~9999	1	s	运行状态的 监视器 (在 E43 上设定)	○	×	○	×	
W28	运行指令源	0~23	1	-	-	○	○	○	○	*1
W29	频率、PID 指令源	0~36	1	-	-	○	○	○	○	*2
W30	速度 (%单位)	0.00~100.00	0.01	%	速度监控 (在 E43 以及 E48 上设定)	×	○	○	○	
W31	速度设定值 (%单位)	0.00~100.00	0.01	%		×	○	○	○	
W32	PID 输出	0~150.0	0.1	%	运行状态的 监视器 (在 E43 上设定)	×	○	○	○	将 PID 输出 以最高输出 频率 (F03) 为 100%的百分率 表示的值
W33	模拟输入监视	-999~9990	可变	-		×	○	×	○	将变频器的 模拟输入 在 E40、E41 上 换算的值

*1 运行指令源代码

表示当前的运行指令源。

代码	内容	Mini	VP	Multi	MEGA
0	操作面板运行 (转动方向: 依存于端子输入)	○	○	○	○
1	端子运行	○	○	○	○
2	操作面板运行 (正转)	○	○	○	○
3	操作面板运行 (逆转)	○	○	○	○
4	运行指令 2 (FR2/FR1 : ON 时)	×	○	×	×
20	端口 1 (通道 1) (注)	○	○	○	○
21	端口 2 (通道 2) (注)	×	○	○	○
22	总线	×	○	○	○
23	加载软件	×	○	○	○

FRENIC-Mini 的情况下, 加载软件下达的运行指令有效时为代码 20。

*2 频率指令源、PID 指令源代码

代码	内容	Mini	VP	Multi	MEGA
0	操作面板键操作	○	○	○	○
1	电压输入 (端子【12】)	○	○	○	○
2	电流输入 (端子【C1】)	○	○	○	○
3	电压输入 (端子【12】) + 电流输入 (端子【C1】)	○	○	○	○
4	主机旋钮	○	×	×	×
5	电压输入 (端子【V2】)	×	○	○	○
7	UP/DOWN	×	○	○	○
20	端口 1 (通道 1) (注)	○	○	○	○
21	端口 2 (通道 2) (注)	×	○	○	○
22	总线	×	○	○	○
23	加载软件 (在 Mini 上为 20。)	×	○	○	○
24	多段频率	×	○	○	○
30	PID 操作面板指令	×	○	○	○
31	PID 模拟指令 1	×	○	○	○
33	PID UP/DOWN 指令	×	○	○	○
34	PID 通信过程指令	×	○	○	○
36	PID 多段指令	×	○	○	○

FRENIC-Mini: 表示频率指令源。在 PID 有效时也显示频率指令源。
加载软件下达的频率指令有效时, 代码为 20。

FRENIC-VP/Multi/MEGA: PID 有效的情况下, 显示 PID 指令源。(代码 30 以后)
PID 无效的情况下, 显示频率指令源。(代码 29 以下)


(注) RS-485 端口 (通道)

	FRENIC-Mini	FRENIC-VP/Multi	FRENIC-MEGA
端口 1 (通道 1)	RS-485 通信卡	变频器主体 操作面板	变频器主体 操作面板
端口 2 (通道 2)	—	RS-485 通信卡	变频器主体 控制电路端子排

表 5.12 操作面板相关的功能代码（W 代码）（续）

代码	名称	监控范围	步长	单位	对应 LED 显示	有无支持				备注
						Mini	VP	Multi	MEGA	
W35	端子【32】输入电压	-12.0~12.0	0.1	V	4_20	×	×	×	○	
W36	端子【C2】输入电流	0.0~30.0	0.1	mA	4_21	×	×	×	○	
W37	端子【AO】输出电压	-12.0~12.0	0.1	V	4_22	×	×	×	○	
W38	端子【CS】输出电流	0.0~30.0	0.1	mA	4_23	×	×	×	○	
W39	X7 的脉冲输入监视	-327.68~327.67	0.01	-	4_11	×	×	×	○	单位为 kp/s
W40	控制电路端子（输入）	0000 _H ~FFFF _H	1	-	4_00	○	○	○	○	
W42	通信时的控制信号（输入）	0000 _H ~FFFF _H	1	-	4_01	○	○	○	○	
W43	通信时的控制信号（输出）	0000 _H ~FFFF _H	1	-	4_01	○	○	○	○	
W44	端子【12】输入电压	0.0~12.0	0.1	V	4_02	○	○	○	○	
W45	端子【C1】输入电流	0.0~30.0	0.1	mA	4_03	○	○	○	○	
W46	端子【FMA】输出电压	0.0~12.0	0.1	V	4_04	○	○	○	○	
W47	端子【FMP】输出电压	0.0~12.0	0.1	V	4_05	×	○	×	○	
W48	端子【FMP】输出频率	0~6000	1	p/s	4_05	×	○	○	○	以 (p/s) 单位表示端子【FMP】的输出脉冲重复频率的值
W49	端子【V2】输入电压	0.0~12.0	0.1	V	4_07	×	○	○	○	
W50	端子【FMA】输出电流	0.0~30.0	0.1	MA	4_08	×	○	×	○	
W51	DIO 端子 输入状况	0000 _H ~FFFF _H	1	-	4_10	×	×	○	○	
W52	DIO 端子 输出状况	0000 _H ~FFFF _H	1	-	4_10	×	×	○	○	
W53	PG 检测脉冲数 （指令侧 AB 相）	-327.68~327.67	0.01	-	4_15	×	×	○	○	单位为 kp/s
W54	PG 检测脉冲数 （指令侧 Z 相）	0~6000	1	p/s	4_15	×	×	○	○	
W55	PG 检测脉冲数 （反馈侧 AB 相）	-327.68~327.67	0.01	-	4_17	×	×	○	○	单位为 kp/s
W56	PG 检测脉冲数 （反馈侧 Z 相）	0~6000	1	p/s	4_18	×	×	○	○	
W57	位置控制 - 当前位置脉冲上位	-999~999	1	-	3_18	×	×	○	×	
W58	位置控制 - 当前位置脉冲下位	0~9999	1	-	3_18	×	×	○	×	
W59	位置控制 - 停止目标 位置脉冲上位	-999~999	1	-	3_17	×	×	○	×	
W60	位置控制 - 停止目标 位置脉冲下位	0~9999	1	-	3_17	×	×	○	×	
W61	位置控制- 位置偏差脉冲上位	-999~999	1	-	3_19	×	×	○	×	
W62	位置控制 - 位置偏差脉冲下位	0~9999	1	-	3_19	×	×	○	×	
W63	位置控制 - 控制状态监控	0~10	1	-	3_20	×	×	○	×	
W65	端子【FMI】输出电流	0.0~30.0	0.1	mA	4_09	×	○	×	×	
W67	印刷电路板的电解电容 器累计运行时间	0~9999	1	10h	5_05	×	×	○	○	
W68	冷却风扇 累计运行时间	0~9999	1	10h	5_07	×	×	○	○	
W70	累计运行时间	0~65535	1	h	5_00	○	○	○	○	
W71	直流中间电路电压	0~1000	1	V	5_01	○	○	○	○	
W72	内部最高温度	0~255	1	°C	5_02	×	○	×	○	

表 5.12 操作面板相关的功能代码（W 代码）（续）

代码	名称	监控范围	步长	单位	对应 LED 显示	有无支持				备注
						Mini	VP	Multi	MEGA	
W73	散热片的最高温度	0~255	1	°C	5_03	○	○	○	○	
W74	最大有效电流值	0.00~9999	可变	A	5_04	○	○	○	○	FGI RTU（变频器 功率 22kW (30HP) 以下） RTU（变频器 功率 30kW (40HP) 以上）
		0.00~655.35	0.01	A	5_04	○	○	○	○	
		0.0~6553.5	0.0	A	5_04	×	○	—	○	
W75	主电路电容器功率	0.0~100.0	0.1	%	5_05	○	○	○	○	
W76	印刷电路板的电解 电容器累计运行时间	0~65535	1	h	5_06	○	○	○	×	
W77	冷却风扇 累计运行时间	0~65535	1	h	5_07	○	○	○	×	
W78	起动次数	0~65535	1	次	5_08	○	○	○	○	
W79	电机累计运行时间	0~65535	1	h	5_23	×	○	○	×	
W80	冷却风扇寿命大致时间	0~65535	1	h	-	×	○	×	×	
W81	累计电功率	0.000~9999	可变	-	5_09	×	○	○	○	将累计电力量 100kWh 设为 1 的值（在 W81 = 1 时为 100kWh）
W82	累计电力数据	0.000~9999	可变	-	5_10	×	○	○	○	累计电力量 (kWh) × 功能 代码 E51 求得 的值
W83	RS-485（标准 RJ-45 或 者端口 1）错误次数	0~9999	1	次	5_11	○	○	○	○	在 Mini 上
W84	RS-485（标准 RJ-45 或 者端口 1）错误内容	0~127	1	-	5_12	○	○	○	○	
W85	RS-485（  或者 端口 2）错误次数	0~9999	1	次	5_17	×	○	○	○	
W86	 2 (B-port) 通信错误次数	0~9999	1	次	5_41	×	×	×	○	
W87	变频器 ROM 版本	0~9999	1	-	5_14	○	○	○	○	
W89	远距离 / 多功能操作 面板 ROM 版本	0~9999	1	-	5_16	○	○	○	○	
W90	 1 (A-port) ROM 版本	0~9999	1	-	5_19	×	○	○	○	
W91	 2 (B-port) ROM 版本	0~9999	1	-	5_20	×	×	×	○	
W92	 3 (C-port) ROM 版本	0~9999	1	-	5_21	×	×	×	○	
W94	RS-485（  或者 端口 2）错误内容	0~127	1	-	5_18	×	○	○	○	
W95	 通信错误次数	0~9999	1	次	5_13	×	○	○	×	
	 1 (A-port) 通信错误次数					×	×	×	○	
W96	 通信错误内容	0~9999	1	-	-	×	○	○	×	*
	 1 (A-port) 通信错误内容					5_40	×	×	×	
W97	 2 (B-port) 通信错误内容	0~9999	1	-	5_42	×	×	×	○	*
W98	 3 (C-port) 通信错误次数	0~9999	1	次	5_43	×	×	×	○	
W99	 3 (C-port) 通信错误内容	0~9999	1	-	5_44	×	×	×	○	*



* 表示变频器和  卡片之间的通信错误内容。详细内容请参考各  的操作说明书。

表 5.13 操作面板相关的功能代码 (X 代码)

代码	名称	监控范围	步长	单位	对应 LED 显示	有无支持				备注
						Mini	VP	Multi	MEGA	
X00	报警记录 (最新)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_FL	○	○	○	○	报警一览的 1. 的内容 (例 1.OL)
X01	多重报警 1 (最新)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_16	○	○	○	○	
X02	多重报警 2 (最新)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_17	○	○	○	○	
X03	报警辅助代码 (最新)	0~9999	1	-	E_21	×	○	○	○	
X05	报警记录 (1 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_FL	○	○	○	○	报警一览的 2. 的内容 (例 2.OL)
X06	多重报警 1 (1 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_16	○	○	○	○	
X07	多重报警 2 (1 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_17	○	○	○	○	
X08	报警辅助代码 (1 次前)	0~9999	1	-	E_21	×	○	○	○	
X10	报警记录 (2 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_FL	○	○	○	○	报警一览的 3. 的内容 (例 3.OL)
X11	多重报警 1 (2 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_16	○	○	○	○	
X12	多重报警 2 (2 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_17	○	○	○	○	
X13	报警辅助代码 (2 次前)	0~9999	1	-	E_21	×	○	○	○	
X15	报警记录 (3 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_FL	○	○	○	○	报警一览的 4. 的内容 (例 4.LL)
X16	多重报警 1 (3 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_16	○	○	○	○	
X17	多重报警 2 (3 次前)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_17	○	○	○	○	
X18	报警辅助代码 (3 次前)	0~9999	1	-	E_21	×	○	○	○	
X20	报警时最新信息 (输出频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	E_00	○	○	○	○	
X21	(输出电流)	0.00~9999	可变	A	E_01	○	○	○	○	FGI
		0.00~655.35	0.01	A	E_01	○	○	○	○	RTU (变频器功率 22kW (30HP) 以下)
		0.0~6553.5	0.1	A	E_01	×	○	-	○	RTU (变频器功率 30kW (40HP) 以上)
X22	(输出电压)	0~1000	1	V	E_02	○	○	○	○	
X23	(转矩演算值)	-999~999	1	%	E_03	×	○	○	○	
X24	(设定频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	E_04	○	○	○	○	
X25	(运行状况)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_05	○	○	○	○	
X26	(累计运行时间)	0~65535	1	h	E_07	○	○	○	○	
X27	(起动次数)	0~65535	1	次	E_08	○	○	○	○	
X28	(直流中间电路电压)	0~1000	1	V	E_09	○	○	○	○	
X29	(室内温度)	0~255	1	°C	E_10	×	○	×	○	
X30	(散热片温度)	0~255	1	°C	E_11	○	○	○	○	
X31	(控制电路端子 (输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_12	○	○	○	○	
					E_13					
X32	(控制电路端子 (输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_12	○	○	○	○	
					E_14					
X33	(通信时的控制信号 (输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_18	○	○	○	○	
					E_19					
X34	(通信时的控制信号 (输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	E_18	○	○	○	○	
					E_20					

表 5.13 操作面板相关的功能代码 (X 代码) (续)

代码	名称	监控范围	步长	单位	对应 LED 显示	有无支持				备注
						Mini	VP	Multi	MEGA	
X35	报警时最新信息 (消耗功率)	0.00~9999	0.01	kW	-	×	○	○	○	
X36	(运行状况 2)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_22	×	×	×	○	
X37	(速度检测)	-32768~32767	1	-	5_23	×	×	×	○	
X60	报警时 1 次前的信息 (输出频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	5_00	○	○	○	○	
X61	(输出电流)	0.00~9999	可变	A	5_01	○	○	○	○	FGI
		0.00~655.35	0.01	A	5_01	○	○	○	○	RTU (变频器 功率 22kW (30HP) 以下)
		0.0~6553.5	0.1	A	5_01	×	○	-	○	RTU (变频器 功率 30kW (40HP) 以上)
X62	(输出电压)	0~1000	1	V	5_02	○	○	○	○	
X63	(转矩演算值)	-999~999	1	%	5_03	×	○	○	○	
X64	(设定频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	5_04	○	○	○	○	
X65	(运行状况)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_05	○	○	○	○	
X66	(累计运行时间)	0~65535	1	h	5_07	○	○	○	○	
X67	(起动次数)	0~65535	1	次	5_08	○	○	○	○	
X68	(直流中间电路电压)	0~1000	1	V	5_09	○	○	○	○	
X69	(室内温度)	0~255	1	°C	5_10	×	○	×	○	
X70	(散热片温度)	0~255	1	°C	5_11	○	○	○	○	
X71	(控制电路端子 (输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_12	○	○	○	○	
					5_13					
X72	(控制电路端子 (输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_12	○	○	○	○	
					5_14					
X73	(通信时的控制信号 (输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_18	○	○	○	○	
					5_19					
X74	(通信时的控制信号 (输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_18	○	○	○	○	
					5_20					
X76	(运行状况 2)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_22	×	×	×	○	
X77	(速度检测)	-32768~32767	1	-	5_23	×	×	×	○	

表 5.14 操作面板相关的功能代码 (Z 代码)

代码	名称	监控范围	步长	单位	对应 LED 显示	有无支持				备注
						Mini	VP	Multi	MEGA	
Z00	报警时 2 次前的信息 (输出频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	6.00	○	○	○	○	
Z01	(输出电流)	0.00~9999	可变	A	6.01	○	○	○	○	FGI
		0.00~655.35	0.01	A	6.01	○	○	○	○	RTU (变频器 功率 22kW (30HP) 以下)
		0.0~6553.5	0.1	A	6.01	×	○	—	○	RTU (变频器 功率 30kW (40HP) 以上)
Z02	(输出电压)	0~1000	1	V	6.02	○	○	○	○	
Z03	(转矩演算值)	-999~999	1	%	6.03	×	○	○	○	
Z04	(设定频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	6.04	○	○	○	○	
Z05	(运行状况)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	6.05	○	○	○	○	
Z06	(累计运行时间)	0~65535	1	h	6.07	○	○	○	○	
Z07	(起动次数)	0~65535	1	次	6.08	○	○	○	○	
Z08	(直流中间电路电压)	0~1000	1	V	6.09	○	○	○	○	
Z09	(室内温度)	0~255	1	°C	6.10	×	○	×	○	
Z10	(散热片温度)	0~255	1	°C	6.11	○	○	○	○	
Z11	(控制电路端子 (输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	6.12	○	○	○	○	
					6.13					
Z12	(控制电路端子 (输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	6.12	○	○	○	○	
					6.14					
Z13	(通信时的控制信号 (输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	6.18	○	○	○	○	
					6.19					
Z14	(通信时的控制信号 (输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	6.18	○	○	○	○	
					6.20					
Z16	(运行状况 2)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	6.22	×	×	×	○	
Z17	(速度检测)	-32768~32767	1	-	6.23	×	×	×	○	
Z40	电机累计运行时间 (M1)	0~65535 (以 10 小时为 单位)	1	10h	5.23	×	×	×	○	
Z41	电机累计运行时间 (M2)	0~65535 (以 10 小时为 单位)	1	10h	5.28	×	×	×	○	
Z42	电机累计运行时间 (M3)	0~65535 (以 10 小时为 单位)	1	10h	5.29	×	×	×	○	
Z43	电机累计运行时间 (M4)	0~65535 (以 10 小时为 单位)	1	10h	5.30	×	×	×	○	
Z44	起动次数 (M2)	0~65535	1	次	5.32	×	×	×	○	
Z45	起动次数 (M3)	0~65535	1	次	5.33	×	×	×	○	
Z46	起动次数 (M4)	0~65535	1	次	5.34	×	×	×	○	
Z50	报警时 3 次前的信息 (输出频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	6.00	○	○	○	○	
Z51	(输出电流)	0.00~9999	可变	A	6.01	○	○	○	○	FGI
		0.00~655.35	0.01	A	6.01	○	○	○	○	RTU (变频器 功率 22kW (30HP) 以下)
		0.0~6553.5	0.1	A	6.01	×	○	—	○	RTU (变频器 功率 30kW (40HP) 以上)
Z52	(输出电压)	0~1000	1	V	6.02	○	○	○	○	
Z53	(转矩演算值)	-999~999	1	%	6.03	×	○	○	○	
Z54	(设定频率)	0.00~655.35	0.01	Hz	6.04	○	○	○	○	
Z55	(运行状况)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	6.05	○	○	○	○	
Z56	(累计运行时间)	0~65535	1	h	6.07	○	○	○	○	
Z57	(起动次数)	0~65535	1	次	6.08	○	○	○	○	
Z58	(直流中间电路电压)	0~1000	1	V	6.09	○	○	○	○	

表 5.14 操作面板相关的功能代码（Z 代码）（续）

代码	名称	监控范围	步长	单位	对应 LED 显示	有无支持				备注
						Mini	VP	Multi	MEGA	
Z59	报警时 3 次前的信息 (室内温度)	0~255	1	°C	5_10	×	○	×	○	
Z60	(散热片温度)	0~255	1	°C	5_11	○	○	○	○	
Z61	(控制电路端子(输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_12 5_13	○	○	○	○	
Z62	(控制电路端子(输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_12 5_14	○	○	○	○	
Z63	(通信时的控制信号 (输入))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_18 5_19	○	○	○	○	
Z64	(通信时的控制信号 (输出))	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_18 5_20	○	○	○	○	
Z66	(运行状况 2)	0000 _H ~FFFF _H	1	-	5_22	×	×	×	○	
Z67	(速度检测)	-32768~32767	1	-	5_23	×	×	×	○	
Z90	位置控制-当前位置 脉冲上位	-999~999	1	-	3_27	×	×	×	○	
Z91	位置控制-当前位置 脉冲下位	0~9999	1	-	3_27	×	×	×	○	
Z92	位置控制-停止目标位置 脉冲上位	-999~999	1	-	3_26	×	×	×	○	
Z93	位置控制-停止目标位置 脉冲下位	0~9999	1	-	3_26	×	×	×	○	
Z94	位置控制-位置偏差 脉冲上位	-999~999	1	-	3_28	×	×	×	○	
Z95	位置控制-位置偏差 脉冲下位	0~9999	1	-	3_28	×	×	×	○	

5.2 数据格式

5.2.1 格式号一览

表示功能代码数据的通信数据格式编号。请按照后述的数据格式规格编集生成数据。还有，关于数据的范围和单位，请参照各种机型的用户手册（FRENIC-Mini/VP/Multi 为第 9 章，FRENIC-MEGA 为第 5 章）。以下的表中的有无支持栏，表示在各自的机型上是否支持各个功能代码。○表示支持，×表示不支持。格式号栏上所显示的 RTU 是 Modbus RTU 的缩写，FGI 是富士通用变频器协议的缩写。

表 5.15 数据格式号一览（F 代码）

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
F00	保护数据	[1]	○	○	○	○
F01	频率设定 1	[1]	○	○	○	○
F02	运行、操作	[1]	○	○	○	○
F03	最高输出频率 1	[3]	○	○	○	○
F04	基本（基准）频率 1	[3]	○	○	○	○
F05	基本（基准）频率电压 1	[1]	○	○	○	○
F06	最高输出电压 1	[1]	×	×	○	○
F07	加速时间 1	[12]	○	○	○	○
F08	减速时间 1	[12]	○	○	○	○
F09	转矩提升	[3]	○	○	○	○
F10	电子滤波器 1（保护电机用）（特性选择）	[1]	○	○	○	○
F11	电子滤波器 1（保护电机用）（动作值）	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
F12	电子滤波器 1（保护电机用）（热时间常量）	[3]	○	○	○	○
F14	瞬间停电后再次启动（动作选择）	[1]	○	○	○	○
F15	频率限制（上限）	[3]	○	○	○	○
F16	频率限制（下限）	[3]	○	○	○	○
F18	偏置（用于频率设定 1）	[6]	○	○	○	○
F20	直流制动 1（开始频率）	[3]	○	○	○	○
F21	直流制动 1（动作值）	[1]	○	○	○	○
F22	直流制动 1（时间）	[5]	○	○	○	○
F23	启动频率 1	[3]	○	○	○	○
F24	启动频率 1（持续时间）	[5]	×	×	○	○
F25	停止频率	[3]	○	○	○	○
F26	电机运行音（载波频率）	[1] *2	○	○	○	○
F27	电机运行音（音色）	[1]	○	○	○	○
F29	端子【FMA】（动作选择）	[1]	×	○	×	○
	端子【FM】（动作选择）	[1]	×	×	○	×
F30	端子【FMA】（输出增益）	[1]	○	○	×	○
	端子【FM】（输出增益）	[1]	×	×	○	×
F31	端子【FMA】（功能选择）	[1]	○	○	×	○
	端子【FM】（功能选择）	[1]	×	×	○	×
F33	端子【FMP】（脉冲速率）	[1]	×	○	×	○
	端子【FM】（脉冲速率）	[1]	×	×	○	×
F34	端子【FMP】（输出增益）	[1]	×	○	×	○
F35	端子【FMP】（功能选择）	[1]	×	○	×	○

*1 BUS：这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

*2 0.75kHz 作为 0 进行处理。

表 5.15 数据格式一览 (F 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
F37	负载选择 / 自动转矩提升 / 自动节能运行	[1]	○	○	○	○
F38	停止频率 (检测方式)	[1]	×	×	×	○
F39	停止频率 (持续时间)	[5]	×	×	○	○
F40	转矩限制 1 (驱动)、转矩限制 1-1	[1]	×	×	○	○
F41	转矩限制 1 (驱动)、转矩限制 1-2	[1]	×	×	○	○
F42	控制方式选择	[1]	×	×	○	○
F43	电流限制 (动作选择)	[1]	○	○	○	○
F44	电流限制 (动作值)	[1]	○	○	○	○
F50	电子制动器 (制动电阻器保护用) (放电耐量)	[1] *1	○	×	○	○
F51	电子制动器 (制动电阻器保护用) (平均容许损失)	[7] *1	○	×	○	○
F52	电子制动器 (制动电阻器保护用) (制动阻抗)	[12]	×	×	×	○
F80	HD/LD 切换	[1]	×	×	×	○

*1 999 作为 7FFF_H 进行处理。

表 5.16 数据格式一览 (E 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
E01	端子【X1】(功能选择)	[1]	○	○	○	○
E02	端子【X2】(功能选择)	[1]	○	○	○	○
E03	端子【X3】(功能选择)	[1]	○	○	○	○
E04	端子【X4】(功能选择)	[1]	×	○	○	○
E05	端子【X5】(功能选择)	[1]	×	○	○	○
E06	端子【X6】(功能选择)	[1]	×	×	×	○
E07	端子【X7】(功能选择)	[1]	×	×	×	○
E08	端子【X8】(功能选择)	[1]	×	×	×	○
E09	端子【X9】(功能选择)	[1]	×	×	×	○
E10	加速时间 2	[12]	○	×	○	○
E11	减速时间 2	[12]	○	×	○	○
E12	加速时间 3	[12]	×	×	×	○
E13	减速时间 3	[12]	×	×	×	○
E14	加速时间 4	[12]	×	×	×	○
E15	减速时间 4	[12]	×	×	×	○
E16	转矩限制 2 (驱动)、转矩限制 2-1	[1]	×	×	○	○
E17	转矩限制 2 (驱动)、转矩限制 2-2	[1]	×	×	○	○
E20	端子【Y1】(功能选择)	[1]	○	○	○	○
E21	端子【Y2】(功能选择)	[1]	×	○	○	○
E22	端子【Y3】(功能选择)	[1]	×	○	×	○
E23	端子【Y4】(功能选择)	[1]	×	×	×	○
E24	端子【Y5A/C】(功能选择)	[1]	×	○	×	○
E27	端子【30A/B/C】(功能选择)	[1]	○	○	○	○
E29	频率到达延迟 (FAR2)	[5]	×	×	○	×
E30	频率到达检测振幅	[3]	×	×	○	○
E31	频率检测 (动作值)	[3]	○	○	○	○
E32	频率检测 (滞后幅度)	[3]	×	○	○	○
E34	过载预报 / 电流检测 (动作值)	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
E35	过载预报 / 电流检测 (定时器)	[5]	○	○	○	○
E36	频率检测 2 (动作值)	[3]	×	×	×	○
E37	电流检测 2 / 低电流检测 (动作值)	[24] (FGI)	×	×	○	○
		[19] (RTU)	×	×	○	○
		[24] (BUS) *1	×	×	○	○
E38	电流检测 2 / 低电流检测 (定时器)	[5]	×	×	○	○
E39	尺寸进给时间用系数	[7]	○	×	○	×
E40	PID 显示系数 A	[12]	○	○	○	○
E41	PID 显示系数 B	[12]	○	○	○	○
E42	显示滤波器	[3]	×	×	○	○
E43	LED 监视器 (显示选择)	[1]	○	○	○	○
E44	LED 监视器 (停止状态显示)	[1]	×	×	×	○
E45	LCD 监视器 (显示选择)	[1]	×	○	○	○
E46	LCD 监视器 (语言选择)	[1]	×	○	○	○
E47	LCD 监视器 (对比调整)	[1]	×	○	○	○
E48	LED 监视器详细 (速度监视选择)	[1]	○	○	○	○
E50	速度显示系数	[5]	○	○	○	○
E51	累计电功率数据显示系数	[45]	×	○	○	○
E52	操作面板菜单选择	[1]	○	○	○	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.16 数据格式一览 (E 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
E54	频率检测 3 (动作值)	[3]	×	×	×	○
E55	电流检测 3 (动作值)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
E59	端子【C1】功能选择 (C1/V2 功能)	[1]	×	×	○	×
E60	主机旋钮 (功能选择)	[1]	○	×	×	×
E61	端子【12】 (扩张功能选择)	[1]	○	○	○	○
E62	端子【C1】 (扩张功能选择)	[1]	○	○	×	○
	端子【C1】 (C1 功能) (扩张功能选择)	[1]	×	×	○	×
E63	端子【V2】 (扩张功能选择)	[1]	×	○	×	○
	端子【C1】 (V2 功能) (扩张功能选择)	[1]	×	×	○	×
E64	数字设定频率的保存	[1]	×	○	×	○
E65	损失检测 (持续运行频率)	[1] *2	×	○	○	○
E78	转矩检测 1 (动作值)	[1]	×	×	×	○
E79	转矩检测 1 (定时器)	[5]	×	×	×	○
E80	转矩检测 2 / 低转矩检测 (动作值)	[1]	×	○	×	○
E81	转矩检测 2 / 低转矩检测 (定时器)	[5]	×	○	×	○
E98	端子【FWD】 (功能选择)	[1]	○	○	○	○
E99	端子【REV】 (功能选择)	[1]	○	○	○	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

*2 999 作为 7FFF_H 进行处理。

表 5.17 数据格式一览 (C 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
C01	跳跃频率 1	[3]	○	○	○	○
C02	跳跃频率 2	[3]	○	○	○	○
C03	跳跃频率 3	[3]	○	○	○	○
C04	跳跃频率 (宽度)	[3]	○	○	○	○
C05	多段频率 1	[5]	○	○	○	○
C06	多段频率 2	[5]	○	○	○	○
C07	多段频率 3	[5]	○	○	○	○
C08	多段频率 4	[5]	○	○	○	○
C09	多段频率 5	[5]	○	○	○	○
C10	多段频率 6	[5]	○	○	○	○
C11	多段频率 7	[5]	○	○	○	○
C12	多段频率 8	[5]	×	×	○	○
C13	多段频率 9	[5]	×	×	○	○
C14	多段频率 10	[5]	×	×	○	○
C15	多段频率 11	[5]	×	×	○	○
C16	多段频率 12	[5]	×	×	○	○
C17	多段频率 13	[5]	×	×	○	○
C18	多段频率 14	[5]	×	×	○	○
C19	多段频率 15	[5]	×	×	○	○
C20	点动频率	[5]	○	×	○	○
C21	定时器运行 (动作选择)	[1]	○	×	○	×
C30	频率设定 2	[1]	○	○	○	○
C31	模拟量输入调整 (端子【12】) (补偿)	[4]	×	×	○	○
C32	模拟量输入调整 (端子【12】) (增益)	[5]	○	○	○	○
C33	模拟量输入调整 (端子【12】) (滤波器)	[5]	○	○	○	○
C34	模拟量输入调整 (端子【12】) (增益基准点)	[5]	○	○	○	○
C35	模拟量输入调整 (端子【12】) (选择极性)	[1]	×	×	○	○
C36	模拟量输入调整 (端子【C1】) (补偿)	[4]	○	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (C1 功能) (补偿)	[4]	×	×	○	×
C37	模拟量输入调整 (端子【C1】) (增益)	[5]	○	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (C1 功能) (增益)	[5]	×	×	○	×
C38	模拟量输入调整 (端子【C1】) (滤波器)	[5]	○	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (C1 功能) (滤波器)	[5]	×	×	○	×
C39	模拟量输入调整 (端子【C1】) (增益基准点)	[5]	○	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (C1 功能) (增益基准点)	[5]	×	×	○	×
C41	模拟量输入调整 (端子【C1】) (补偿)	[4]	○	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (V2 功能) (补偿)	[4]	×	×	○	×
C42	模拟量输入调整 (端子【V2】) (增益)	[5]	×	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (V2 功能) (增益)	[5]	×	×	○	×
C43	模拟量输入调整 (端子【V2】) (滤波器)	[5]	×	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (V2 功能) (滤波器)	[5]	×	×	○	×
C44	模拟量输入调整 (端子【V2】) (增益基准点)	[5]	×	○	×	○
	模拟量输入调整 (端子【C1】) (V2 功能) (增益基准点)	[5]	×	×	○	×
C45	模拟量输入调整 (端子【V2】) (选择极性)	[1]	×	×	×	○
C50	偏置 (频率设定 1) (基准点)	[5]	○	○	○	○
C51	偏置 (PID 指令 1)	[6]	○	○	○	○
C52	偏置 (PID 指令 1) (基准点)	[5]	○	○	○	○
C53	正逆动作选择 (频率设定 1)	[1]	×	○	○	○

表 5.18 数据格式一览 (P 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
P01	电机 1 (极数)	[1]	×	○	○	○
P02	电机 1 (功率) P99 = 0, 2~4 时 P99 = 1 时	[11]	○	○	○	○
		[25]	○	○	○	○
P03	电机 1 (额定电流)	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
P04	电机 1 (自学习)	[21]	×	○	○	○
P05	电机 1 (在线调整)	[1]	×	×	○	×
P06	电机 1 (空载电流)	[24] (FGI)	×	○	○	○
		[19] (RTU)	×	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
P07	电机 1 (%R1)	[5]	×	○	○	○
P08	电机 1 (%X)	[5]	×	○	○	○
P09	电机 1 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	○	×	○	○
P10	电机 1 (滑差补偿应答时间)	[5]	×	×	○	○
P11	电机 1 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	×	×	○	○
P12	电机 1 (额定滑差)	[5]	×	×	○	○
P13	电机 1 (铁损系数 1)	[5]	×	×	×	○
P14	电机 1 (铁损系数 2)	[5]	×	×	×	○
P15	电机 1 (铁损系数 3)	[5]	×	×	×	○
P16	电机 1 (磁饱和系数 1)	[3]	×	×	×	○
P17	电机 1 (磁饱和系数 2)	[3]	×	×	×	○
P18	电机 1 (磁饱和系数 3)	[3]	×	×	×	○
P19	电机 1 (磁饱和系数 4)	[3]	×	×	×	○
P20	电机 1 (磁饱和系数 5)	[3]	×	×	×	○
P21	电机 1 (磁性饱和扩张系数 a)	[3]	×	×	×	○
P22	电机 1 (磁性饱和扩张系数 b)	[3]	×	×	×	○
P23	电机 1 (磁性饱和扩张系数 c)	[3]	×	×	×	○
P53	电机 1 (%X 修正系数 1)	[1]	×	×	×	○
P54	电机 1 (%X 修正系数 2)	[1]	×	×	×	○
P55	电机 1 (矢量控制用的转矩电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
P56	电机 1 (矢量控制用的再生电压系数)	[1]	×	×	×	○
P57	制造商用	[7]	×	×	×	○
P99	电机选择	[1]	○	○	○	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.19 数据格式一览 (H 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
H03	数据初始化	[1]	○	○	○	○
H04	重试 (次数)	[1]	○	○	○	○
H05	重试 (等待时间)	[3]	○	○	○	○
H06	冷却风扇 ON-OFF 控制	[1]	○	○	○	○
H07	曲线加减速	[1]	○	○	○	○
H08	转动方向限制	[1]	×	×	○	○
H09	启动特性 (引入模式)	[1]	×	○	○	○
H11	减速模式	[1]	×	○	○	○
H12	瞬间过电流限制 (动作选择)	[1]	○	○	○	○
H13	瞬间停电重新 (等待时间)	[3]	×	○	○	○
H14	瞬间停电重新 (频率降低率)	[5] *1	×	○	○	○
H15	瞬间停电重新 (继续运转值)	[1]	×	○	×	○
H16	瞬间停电重新 (瞬间停电电容许时间)	[3] *1	×	○	○	○
H17	启动特性 (引入频率)	[3] *1	×	○	×	×
H26	热敏电阻器 (动作选择)	[1]	○	○	○	○
H27	热敏电阻器 (动作值)	[5]	○	○	○	○
H28	下降控制	[4]	×	×	○	○
H30	链接功能 (动作选择)	[1]	○	○	○	○
H42	主电路电容器测量值	[1]	○	○	○	○
H43	冷却风扇累计运行时间	[1]	○	○	○	○
H44	起动次数	[1]	×	×	○	○
H45	模拟故障	[1]	×	×	○	○
H46	特性 (等待引入时间 2)	[3]	×	×	×	○
H47	主电路电容器初始值	[1]	×	○	○	○
H48	印刷电路板电容器的累计运行时间	[1]	×	○	○	○
H49	特性 (等待引入时间 1)	[3]	×	○	○	○
H50	折线 V/f1 (频率)	[3]	○	○	○	○
H51	折线 V/f1 (电压)	[1]	○	○	○	○
H52	折线 V/f2 (频率)	[3]	×	×	○	○
H53	折线 V/f2 (电压)	[1]	×	×	○	○
H54	加减速时间 (运行)	[12]	○	×	○	○
H55	减速时间 (运行)	[12]	×	×	×	○
H56	强制停止减速时间	[12]	×	○	○	○
H57	加速时第 1S 形范围 (开始时)	[1]	×	×	×	○
H58	加速时第 2S 形范围 (结束时)	[1]	×	×	×	○
H59	减速时第 1S 形范围 (开始时)	[1]	×	×	×	○
H60	减速时第 2S 形范围 (结束时)	[1]	×	×	×	○
H61	UP/DOWN 控制 选择初始值	[1]	×	×	○	○
H63	下限限制 (动作选择)	[1]	×	○	○	○
H64	下限限制 (限制动作时最低频率)	[3]	○	○	○	○
H65	折线 V/f3 (频率)	[3]	×	×	×	○
H66	折线 V/f3 (电压)	[1]	×	×	×	○
H67	自动节能运行 (模式选择)	[1]	×	×	×	○
H68	滑差补偿 1 (动作选择)	[1]	×	×	○	○
H69	再生回避控制 (动作选择)	[1]	○	○	○	○
H70	过载回避控制	[5] *1	○	○	○	○
H71	减速特性	[1]	×	○	○	○
H72	主电源断开检测 (动作选择)	[1]	×	×	×	○
H73	转矩限制 (动作条件选择)	[1]	×	×	×	○
H76	转矩限制 (制动) (增加频率限制)	[3]	×	×	○	○

*1 999 作为 7FFF_H 进行处理。

表 5.19 数据格式一览 (H 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
H77	主电路电容器寿命 (剩余时间)	[74]	×	×	×	○
H78	维护设定时间 (M1)	[74]	×	×	×	○
H79	维护设定启动次数 (M1)	[1]	×	×	×	○
H80	电流振动抑制增益 (电机 1 用)	[5]	○	○	○	○
H81	轻微故障选择 1	[1]	×	×	×	○
H82	轻微故障选择 2	[1]	×	×	×	○
H84	预备励磁 (初期值)	[1]	×	×	×	○
H85	预备励磁 (时间)	[5]	×	×	×	○
H86	(制造商用)	[1]	×	○	×	○
H87	(制造商用)	[3]	×	○	×	○
H88	(制造商用)	[1]	×	○	×	○
H89	(制造商用)	[1]	×	○	○	○
H90	(制造商用)	[1]	×	○	○	○
H91	PID 反馈断线检测	[1]	×	○	○	○
H92	持续运行 (P)	[7] *1	×	○	×	○
H93	持续运行 (I)	[7] *1	×	○	×	○
H94	电机累计运行时间 1	[1]	×	○	○	○
H95	直流制动 (特性选择)	[1]	○*2	○	○	○
H96	STOP 键优先 / 开始检查功能	[1]	○	○	○	○
H97	报警数据清除	[1]	○	○	○	○
H98	保护、维护功能 (动作选择)	[1]	○	○	○	○

*1 999 作为 7FFF_H 进行处理。

*2 在 C1S11000 以后的 FRENIC-Mini ROM 版本上对应。

表 5.20 数据格式一览 (A 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
A01	最高输出频率 2	[3]	×	×	○	○
A02	基本 (基准) 频率 2	[3]	×	×	○	○
A03	基本 (基准) 频率电压 2	[1]	×	×	○	○
A04	最高输出电压 2	[1]	×	×	○	○
A05	转矩提升 2	[3]	×	×	○	○
A06	电子滤波器 2 (保护电机用) (特性选择)	[1]	×	×	○	○
A07	电子滤波器 2 (保护电机用) (动作值)	[24] (FGI)	×	×	○	○
		[19] (RTU)	×	×	○	○
		[24] (BUS) *1	×	×	○	○
A08	电子滤波器 2 (保护电机用) (常量)	[3]	×	×	○	○
A09	直流制动 2 (开始频率)	[3]	×	×	○	○
A10	直流制动 2 (动作值)	[1]	×	×	○	○
A11	直流制动 2 (时间)	[5]	×	×	○	○
A12	频率 2	[3]	×	×	○	○
A13	负载选择 / 自动增大 / 自动节能运行 2	[1]	×	×	○	○
A14	选择控制方式 2	[1]	×	×	○	○
A15	电机 2 (极数)	[1]	×	×	○	○
A16	电机 2 (功率) A39 = 0、2~4 时 A39 = 1 时	[11]	×	×	○	○
		[25]	×	×	○	○
A17	电机 2 (额定电流)	[24] (FGI)	×	×	○	○
		[19] (RTU)	×	×	○	○
		[24] (BUS) *1	×	×	○	○
A18	电机 2 (自学习)	[21]	×	×	○	○
A19	电机 2 (在线调整)	[1]	×	×	○	×
A20	电机 2 (空载电流)	[24] (FGI)	×	×	○	○
		[19] (RTU)	×	×	○	○
		[24] (BUS) *1	×	×	○	○
A21	电机 2 (%R1)	[5]	×	×	○	○
A22	电机 2 (%X)	[5]	×	×	○	○
A23	电机 2 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	×	×	○	○
A24	电机 2 (滑差补偿应答时间)	[5]	×	×	○	○
A25	电机 2 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	×	×	○	○
A26	电机 2 (额定滑差)	[5]	×	×	○	○
A27	电机 2 (铁损系数 1)	[5]	×	×	×	○
A28	电机 2 (铁损系数 2)	[5]	×	×	×	○
A29	电机 2 (铁损系数 3)	[5]	×	×	×	○
A30	电机 2 (磁饱和系数 1)	[3]	×	×	×	○
A31	电机 2 (磁饱和系数 2)	[3]	×	×	×	○
A32	电机 2 (磁饱和系数 3)	[3]	×	×	×	○
A33	电机 2 (磁饱和系数 4)	[3]	×	×	×	○
A34	电机 2 (磁饱和系数 5)	[3]	×	×	×	○
A35	电机 2 (磁性饱和扩张系数 a)	[3]	×	×	×	○
A36	电机 2 (磁性饱和扩张系数 b)	[3]	×	×	×	○
A37	电机 2 (磁性饱和扩张系数 c)	[3]	×	×	×	○
A39	电机 2 选择	[1]	×	×	○	○
A40	滑差补偿 2 (动作条件选择)	[1]	×	×	○	○
A41	电流振动抑制增益 2	[5]	×	×	○	○
A42	电机 / 参数切换 2 (动作选择)	[1]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.20 数据格式一览 (A 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
A43	速度控制 2 (速度指令器)	[7]	×	×	×	○
A44	速度控制 2 (速度检测器)	[7]	×	×	×	○
A45	电机累计运行时间 2	[1]	×	×	○	×
	速度控制 2 P (增益)	[3]	×	×	×	○
A46	起动次数 2	[1]	×	×	○	×
	速度控制 2 I (积分时间)	[7]	×	×	×	○
A48	速度控制 2 (输出滤波器)	[7]	×	×	×	○
A51	电机累计运行时间 2	[74]	×	×	×	○
A52	起动次数 2	[1]	×	×	×	○
A53	电机 2 (%X 修正系数 1)	[1]	×	×	×	○
A54	电机 2 (%X 修正系数 2)	[1]	×	×	×	○
A55	电机 2 (矢量控制用的转矩电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
A56	电机 2 (矢量控制用的再生电压系数)	[1]	×	×	×	○
A57	制造商用	[7]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.21 数据格式一览 (b 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
b01	最高输出频率 3	[3]	×	×	×	○
b02	基本 (基准) 频率 3	[3]	×	×	×	○
b03	基本 (基准) 频率电压 3	[1]	×	×	×	○
b04	最高输出电压 3	[1]	×	×	×	○
b05	转矩提升 3	[3]	×	×	×	○
b06	电子滤波器 3 (保护电机用) (特性选择)	[1]	×	×	×	○
b07	电子滤波器 3 (保护电机用) (动作值)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
b08	电子滤波器 3 (保护电机用) (常量)	[3]	×	×	×	○
b09	直流制动 3 (开始频率)	[3]	×	×	×	○
b10	直流制动 3 (动作值)	[1]	×	×	×	○
b11	直流制动 3 (时间)	[5]	×	×	×	○
b12	频率 3	[3]	×	×	×	○
b13	负载选择 / 自动增大 / 自动节能运行 3	[1]	×	×	×	○
b14	选择控制方式 3	[1]	×	×	×	○
b15	电机 3 (极数)	[1]	×	×	×	○
b16	电机 3 (功率) b39 = 0、2~4 时 b39 = 1 时	[11]	×	×	×	○
		[25]	×	×	×	○
b17	电机 3 (额定电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
b18	电机 3 (自学习)	[21]	×	×	×	○
b20	电机 3 (空载电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
b21	电机 3 (%R1)	[5]	×	×	×	○
b22	电机 3 (%X)	[5]	×	×	×	○
b23	电机 3 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	×	×	×	○
b24	电机 3 (滑差补偿应答时间)	[5]	×	×	×	○
b25	电机 3 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	×	×	×	○
b26	电机 3 (额定滑差)	[5]	×	×	×	○
b27	电机 3 (铁损系数 1)	[5]	×	×	×	○
b28	电机 3 (铁损系数 2)	[5]	×	×	×	○
b29	电机 3 (铁损系数 3)	[5]	×	×	×	○
b30	电机 3 (磁饱和系数 1)	[3]	×	×	×	○
b31	电机 3 (磁饱和系数 2)	[3]	×	×	×	○
b32	电机 3 (磁饱和系数 3)	[3]	×	×	×	○
b33	电机 3 (磁饱和系数 4)	[3]	×	×	×	○
b34	电机 3 (磁饱和系数 5)	[3]	×	×	×	○
b35	电机 3 (磁性饱和扩张系数 a)	[3]	×	×	×	○
b36	电机 3 (磁性饱和扩张系数 b)	[3]	×	×	×	○
b37	电机 3 (磁性饱和扩张系数 c)	[3]	×	×	×	○
b39	电机 3 选择	[1]	×	×	×	○
b40	滑差补偿 3 (动作条件选择)	[1]	×	×	×	○
b41	电流振动抑制增益 3	[5]	×	×	×	○
b42	电机 / 参数切换 3 (动作选择)	[1]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.21 数据格式一览 (b 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
b43	速度控制 3 (速度指令)	[7]	×	×	×	○
b44	速度控制 3 (速度检测)	[7]	×	×	×	○
b45	速度控制 3 P (增益)	[3]	×	×	×	○
b46	速度控制 3 I (积分时间)	[7]	×	×	×	○
b48	速度控制 3 (输出滤波器)	[7]	×	×	×	○
b51	电机累计运行时间 3	[74]	×	×	×	○
b52	起动次数 3	[1]	×	×	×	○
b53	电机 3 (%X 修正系数 1)	[1]	×	×	×	○
b54	电机 3 (%X 修正系数 2)	[1]	×	×	×	○
b55	电机 3 (矢量控制用的转矩电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
b56	电机 3 (矢量控制用的再生电压系数)	[1]	×	×	×	○
b57	制造商用	[7]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.22 数据格式一览 (r 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
r01	最高输出频率 4	[3]	×	×	×	○
r02	基本 (基准) 频率 4	[3]	×	×	×	○
r03	基本 (基准) 频率电压 4	[1]	×	×	×	○
r04	最高输出电压 4	[1]	×	×	×	○
r05	转矩提升 4	[3]	×	×	×	○
r06	电子滤波器 4 (保护电机用) (特性选择)	[1]	×	×	×	○
r07	电子滤波器 4 (保护电机用) (动作值)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
r08	电子滤波器 4 (保护电机用) (常量)	[3]	×	×	×	○
r09	直流制动 4 (开始频率)	[3]	×	×	×	○
r10	直流制动 4 (动作值)	[1]	×	×	×	○
r11	直流制动 4 (时间)	[5]	×	×	×	○
r12	频率 4	[3]	×	×	×	○
r13	负载选择 / 自动增大 / 自动节能运行 4	[1]	×	×	×	○
r14	选择控制方式 4	[1]	×	×	×	○
r15	电机 4 (极数)	[1]	×	×	×	○
r16	电机 4 (功率) r39 = 0、2~4 时 r39 = 1 时	[11]	×	×	×	○
		[25]	×	×	×	○
r17	电机 4 (额定电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
r18	电机 4 (自学习)	[21]	×	×	×	○
r20	电机 4 (空载电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
r21	电机 4 (%R1)	[5]	×	×	×	○
r22	电机 4 (%X)	[5]	×	×	×	○
r23	电机 4 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	×	×	×	○
r24	电机 4 (滑差补偿应答时间)	[5]	×	×	×	○
r25	电机 4 (滑差补偿增益 (驱动))	[3]	×	×	×	○
r26	电机 4 (额定滑差)	[5]	×	×	×	○
r27	电机 4 (铁损系数 1)	[5]	×	×	×	○
r28	电机 4 (铁损系数 2)	[5]	×	×	×	○
r29	电机 4 (铁损系数 3)	[5]	×	×	×	○
r30	电机 4 (磁饱和系数 1)	[3]	×	×	×	○
r31	电机 4 (磁饱和系数 2)	[3]	×	×	×	○
r32	电机 4 (磁饱和系数 3)	[3]	×	×	×	○
r33	电机 4 (磁饱和系数 4)	[3]	×	×	×	○
r34	电机 4 (磁饱和系数 5)	[3]	×	×	×	○
r35	电机 4 (磁性饱和扩张系数 a)	[3]	×	×	×	○
r36	电机 4 (磁性饱和扩张系数 b)	[3]	×	×	×	○
r37	电机 4 (磁性饱和扩张系数 c)	[3]	×	×	×	○
r39	电机 4 选择	[1]	×	×	×	○
r40	滑差补偿 4 (动作条件选择)	[1]	×	×	×	○
r41	电流振动抑制增益 4	[5]	×	×	×	○
r42	电机 / 参数切换 4 (动作选择)	[1]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线 () 的格式。现场总线 () 的详细内容请参照各现场总线 () 的使用说明书。

表 5.22 数据格式一览 (r 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
r43	速度控制 4 (速度指令器)	[7]	×	×	×	○
r44	速度控制 4 (速度检测器)	[7]	×	×	×	○
r45	速度控制 4 P (增益)	[3]	×	×	×	○
r46	速度控制 4 I (积分时间)	[7]	×	×	×	○
r48	速度控制 4 (输出滤波器)	[7]	×	×	×	○
r51	电机累计运行时间 4	[74]	×	×	×	○
r52	起动次数 4	[1]	×	×	×	○
r53	电机 4 (%X 修正系数 1)	[1]	×	×	×	○
r54	电机 4 (%X 修正系数 2)	[1]	×	×	×	○
r55	电机 4 (矢量控制用的转矩电流)	[24] (FGI)	×	×	×	○
		[19] (RTU)	×	×	×	○
		[24] (BUS) *1	×	×	×	○
r56	电机 4 (矢量控制用的感应电压系数)	[1]	×	×	×	○
r57	制造商用	[7]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.23 数据格式一览 (J 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
J01	PID 控制 (动作选择)	[1]	○	○	○	○
J02	PID 控制 (远程指令)	[1]	○	○	○	○
J03	PID 控制 P (增益)	[7]	○	○	○	○
J04	PID 控制 I (积分时间)	[3]	○	○	○	○
J05	PID 控制 D (微分时间)	[5]	○	○	○	○
J06	PID 控制 (反馈滤波器)	[3]	○	○	○	○
J08	PID 控制 (加压频率)	[3]	×	×	×	○
J09	PID 控制 (加压时间)	[1]	×	×	×	○
J10	PID 控制 (抗积分 饱和)	[1]	×	○	○	○
J11	PID 控制 (选择报警输出)	[1]	×	○	○	○
J12	PID 控制 (上限警报 (AH))	[2]	×	○	○	○
J13	PID 控制 (下限警报 (AL))	[2]	×	○	○	○
J15	PID 控制 (少水量停止运行频率值)	[1]	×	○	×	○
J16	PID 控制 (少水量停止经过时间)	[1]	×	○	×	○
J17	PID 控制 (起动力率)	[1]	×	○	×	○
J18	PID 控制 (PID 输出限制 上限)	VP [1] *1 Multi [2] *1 MEGA [2] *1	×	○	○	○
J19	PID 控制 (PID 输出限制 下限)	VP [1] *1 Multi [2] *1 MEGA [2] *1	×	○	○	○
J21	防止结露 (Duty)	[1]	×	○	×	○
J22	商用切换时序	[1]	×	○	×	○
J56	PID 控制 (PID 速度指令滤波器)	[5]	×	×	○	○
J57	PID 控制 (储线器基准位置)	[2]	×	×	○	○
J58	PID 控制 (等级差基准位置检测宽度)	[1]	×	×	○	○
J59	PID 控制 P (增益) 2	[7]	×	×	○	○
J60	PID 控制 I (积分时间) 2	[3]	×	×	○	○
J61	PID 控制 D (微分时间) 2	[5]	×	×	○	○
J62	PID 控制 (选择 PID 控制程序块)	[1]	×	×	○	○
J63	过载停止功能 (检测值)	[1]	×	×	○	×
J64	过载停止功能 (检测等级)	[1]	×	×	○	×
J65	过载停止功能 (动作选择)	[1]	×	×	○	×
J66	过载停止功能 (动作模式)	[1]	×	×	○	×
J67	过载停止功能 (装置时间)	[5]	×	×	○	○
J68	制动器信号 (释放电流)	[1]	×	×	○	○
J69	制动器信号 (释放频率 / 速度)	[3]	×	×	○	○
J70	制动器信号 (释放定时器)	[3]	×	×	○	○
J71	制动器信号 (投入频率 / 速度)	[3]	×	×	○	○
J72	制动器信号 (投入定时器)	[3]	×	×	○	○
J73	位置控制 (定时装置)	[3]	×	×	○	×
J74	位置控制 (点: 上位)	[73]	×	×	○	×
J75	位置控制 (点: 下位)	[75]	×	×	○	×
J76	位置控制 (位置预置: 上位)	[73]	×	×	○	×
J77	位置控制 (位置预置: 下位)	[75]	×	×	○	×
J78	位置控制 (漂移速度切换点: 上位)	[73]	×	×	○	×
J79	位置控制 (漂移速度切换点: 下位)	[1]	×	×	○	×
J80	位置控制 (漂移速度)	[1]	×	×	○	×
J81	位置控制 (停止位置: 上位)	[73]	×	×	○	×
J82	位置控制 (停止位置: 下位)	[1]	×	×	○	×
J83	位置控制 (结束宽度)	[1]	×	×	○	×

*1 999 作为 7FFF_H 进行处理。

表 5.23 数据格式一览 (J 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
J84	位置控制 (终端定时装置)	[3]	×	×	○	×
J85	位置控制 (惯性移动修正)	[1]	×	×	○	×
J86	位置控制 (停止位置指令方式)	[1]	×	×	○	×
J87	位置控制 (位置预置条件)	[1]	×	×	○	×
J88	位置控制 (位置检测方向)	[1]	×	×	○	×
J90	过载停止功能 转矩限制 P (增益)	[7]	×	×	○	×
J91	过载停止功能 转矩限制 I (积分时间)	[7]	×	×	○	×
J92	过载停止功能 电流控制等级	[3]	×	×	○	×
J95	制动信号 (释放转矩)	[1]	×	×	×	○
J96	制动器信号 (选择速度)	[1]	×	×	×	○
J97	伺服锁定 (增益)	[5]	×	×	×	○
J98	伺服锁定 (完成定时器)	[7]	×	×	×	○
J99	伺服锁定 (结束宽度)	[1]	×	×	×	○

表 5.24 数据格式一览 (d 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
d01	速度控制 1 (速度指令滤波器)	[7]	×	×	×	○
d02	速度控制 1 (速度检测滤波器)	[7]	×	×	×	○
d03	速度控制 1 P (增益)	[3]	×	×	×	○
d04	速度控制 1 I (积分)	[3]	×	×	×	○
d06	速度控制 1 (输出滤波器)	[7]	×	×	×	○
d09	速度控制 (JOG) (速度指令滤波器)	[7]	×	×	×	○
d10	速度控制 (JOG) (速度检测滤波器)	[7]	×	×	×	○
d11	速度控制 (JOG) P (增益)	[3]	×	×	×	○
d12	速度控制 (JOG) I (积分)	[7]	×	×	×	○
d13	速度控制 (JOG) (输出滤波器)	[7]	×	×	×	○
d14	反馈 (反馈输入) 脉冲输入方式	[1]	×	×	×	○
d15	反馈 (反馈输入) 编码器脉冲数	[1]	×	×	×	○
d16	反馈 (反馈输入) 脉冲修正系数 1	[1]	×	×	×	○
d17	反馈 (反馈输入) 脉冲修正系数 2	[1]	×	×	×	○
d21	速度一致 / PG 异常 (检测宽度)	[3]	×	×	×	○
d22	速度一致 / PG 异常 (检测定时器)	[5]	×	×	×	○
d23	选择 PG 错误	[1]	×	×	×	○
d24	零速度控制	[1]	×	×	×	○
d25	ASR 切换时间	[7]	×	×	×	○
d32	转矩控制 速度限制 1	[1]	×	×	×	○
d33	转矩控制 速度限制 2	[1]	×	×	×	○
d51	(制造商用)	[1]	×	×	×	○
d52	(制造商用)	[1]	×	×	×	○
d53	(制造商用)	[1]	×	×	×	○
d54	(制造商用)	[1]	×	×	×	○
d55	(制造商用)	[1]	×	×	×	○
d59	指令 (脉冲串输入) 脉冲输入方式	[1]	×	×	×	○
d61	指令 (脉冲串输入) 滤波器时常数	[7]	×	×	×	○
d62	指令 (脉冲串输入) 脉冲修正系数 1	[1]	×	×	×	○
d63	指令 (脉冲串输入) 脉冲修正系数 2	[1]	×	×	×	○
d67	特性 (引入模式: 无速度传感器矢量控制专用)	[1]	×	×	×	○
d68	(制造商用)	[1]	×	×	×	○
d99	(制造商用)	[1]	×	×	×	○

表 5.25 数据格式一览 (y 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
y01	RS-485 设定 1 (站地址)	[1]	○	○	○	○
y02	RS-485 设定 1 (发生错误时的动作选择)	[1]	○	○	○	○
y03	RS-485 设定 1 (定时器时间)	[3]	○	○	○	○
y04	RS-485 设定 1 (传送速度)	[1]	○	○	○	○
y05	RS-485 设定 1 (数据长度选择)	[1]	○	○	○	○
y06	RS-485 设定 1 (位选择)	[1]	○	○	○	○
y07	RS-485 设定 1 (停止位选择)	[1]	○	○	○	○
y08	RS-485 设定 1 (通信中断检测时间)	[1]	○	○	○	○
y09	RS-485 设定 1 (应答间隔时间)	[5]	○	○	○	○
y10	RS-485 设定 1 (协议选择)	[1]	○	○	○	○
y11	RS-485 设定 2 (站地址)	[1]	×	○	○	○
y12	RS-485 设定 2 (发生错误时的动作选择)	[1]	×	○	○	○
y13	RS-485 设定 2 (定时器时间)	[3]	×	○	○	○
y14	RS-485 设定 2 (传送速度)	[1]	×	○	○	○
y15	RS-485 设定 2 (选择数据长度)	[1]	×	○	○	○
y16	RS-485 设定 2 (选择位)	[1]	×	○	○	○
y17	RS-485 设定 2 (选择停止位)	[1]	×	○	○	○
y18	RS-485 设定 2 (通信断开检测时间)	[1]	×	○	○	○
y19	RS-485 设定 2 (应答间隔时间)	[5]	×	○	○	○
y20	RS-485 设定 2 (协议选择)	[1]	×	○	○	○
y97	选择通信数据保存方式	[1]	×	×	×	○
y98	功能 (动作选择)	[1]	×	○	○	○
y99	用链接功能 (动作选择)	[1]	○	○	○	○

表 5.26 数据格式一览 (S 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
S01	频率指令 (p.u.)	[29]	○	○	○	○
S05	频率指令	[22]	○	○	○	○
S06	操作指令	[14]	○	○	○	○
S07	通用 DO	[15]	×	○	○*	○
S08	加速时间	[3]	○	○	○	○
S09	减速时间	[3]	○	○	○	○
S10	转矩限制等级 1	Multi [1] MEGA [6]	×	×	○	○
S11	转矩限制等级 2	[1]	×	×	○	○
S12	通用 AO	[29]	×	○	○	○
S13	PID 指令	[29]	○	○	○	○
S14	报警复位指令	[1]	○	○	○	○

* 0799 以前的 FRENIC-Multi ROM 版本不对应。

表 5.27 数据格式一览 (M 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
M01	频率指令 (p.u.) (最终指令)	[29]	○	○	○	○
M02	转矩指令 (最终指令)	[6]	×	×	×	○
M03	转矩电流指令 (最终指令)	[6]	×	×	×	○
M04	磁通量指令值	[6]	×	×	×	○
M05	频率指令 (最终指令)	[22]	○	○	○	○
M06	输出频率 1 (p.u.)	[29]	○	○	○	○
M07	输出转矩	[6]	×	○	○	○
M08	转矩电流	[6]	×	×	×	○
M09	输出频率 1	[23] (FGI)	○	○	○	○
		[22] (RTU)	○	○	○	○
		[22] (BUS) *1	×	○	○	○
M10	消耗功率	[5]	○	○	○	○
M11	输出电流有效值	[5]	○	○	○	○
M12	输出电压有效值	[3]	○	○	○	○
M13	运行操作指令 (最终指令)	[14]	○	○	○	○
M14	运行状态	[16]	○	○	○	○
M15	通用输出端子信息	[15]	○	○	○	○
M16	报警内容 最新	[10]	○	○	○	○
M17	报警内容 1 次前	[10]	○	○	○	○
M18	报警内容 2 次前	[10]	○	○	○	○
M19	报警内容 3 次前	[10]	○	○	○	○
M20	累计运行时间	[1]	○	○	○	○
M21	直流中间电路电压	[1]	○	○	○	○
M22	电机温度	[2]	×	×	×	○
M23	机型代码	[17]	○	○	○	○
M24	功率代码	[11]	○	○	○	○
M25	ROM 版本	[35]	○	○	○	○
M26	传输异常处理代码	[20]	○	○	○	○
M27	报警时的频率指令 (p.u.) (最终指令)	[29]	○	○	○	○
M28	报警时的转矩指令 (最终指令)	[6]	×	×	×	○
M29	报警时的转矩电流指令 (最终指令)	[6]	×	×	×	○
M30	报警时的磁通量指令 (最终指令)	[6]	×	×	×	○
M31	报警时的频率指令 (最终指令)	[22]	○	○	○	○
M32	报警时的输出频率 1 (p.u.)	[29]	○	○	○	○
M33	报警时的输出转矩	[6]	×	○	○	○
M34	报警时的转矩电流	[6]	×	×	×	○
M35	报警时的输出频率 1	[23] (FGI)	○	○	○	○
		[22] (RTU)	○	○	○	○
		[22] (BUS) *1	×	○	○	○
M36	报警时的消耗功率	[5]	○	○	○	○
M37	报警时的输出电流有效值	[5]	○	○	○	○
M38	报警时的输出电压有效值	[3]	○	○	○	○
M39	报警时的运行操作指令	[14]	○	○	○	○
M40	报警时的运行状态	[16]	○	○	○	○
M41	报警时的通用输出端子信息	[15]	○	○	○	○
M42	报警时的累计运行时间	[1]	○	○	○	○
M43	报警时的直流中间电路电压	[1]	○	○	○	○
M44	报警时的变频器内部温度	[1]	×	○	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.27 数据格式一览 (M 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
M45	报警时的散热片温度	[1]	○	○	○	○
M46	主电路电容器使用寿命	[3]	○	○	○	○
M47	印刷电路板的电解电容器使用寿命	[1]	○	○	○	○
M48	冷却风扇使用寿命	[1]	○	○	○	○
M49	输入端子电压 (【12】)	[29]	○	○	○	○
M50	输入端子电流 (【C1】)	[29]	○	○	○	○
M51	输入端子电流 (【22】)	[29]	×	×	×	○
M52	输入端子电流 (【32】)	[29]	×	×	×	○
M53	输入端子电流 (【C2】)	[29]	×	×	×	○
M54	输入端子电压 (【V2】)	[29]	×	○	○	○
M61	变频器内部温度	[1]	×	○	×	○
M62	散热片温度	[1]	○	○	○	○
M63	负载率	[6]	×	○	○	○
M64	电机输出	[6]	×	○	○	○
M65	报警时的电机输出	[6]	×	○	○	○
M66	速度检测	[29]	×	×	×	○
M67	传输异常处理代码 2	[20]	×	×	×	○
M68	PID 最终指令	[29]	○	○	○	○
M69	变频器额定电流	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
M70	运行状态 2	[44]	○	○	○	○
M71	运行操作指令 (输入信息)	[14]	○	○	○	○
M72	PID 反馈	[29]	×	○	○	○
M73	PID 输出	[29]	×	○	○	○
M74	运行状况 2	[76]	×	×	×	○
M76	主电路电容器寿命 (经过时间)	[74]	×	×	×	○
M77	主电路电容器寿命 (剩余时间)	[74]	×	×	×	○
M81	维护剩余时间 (M1)	[74]	×	×	×	○
M85	维护剩余启动次数 (M1)	[1]	×	×	×	○
M86	轻微故障内容 (最新)	[10]	×	×	×	○
M87	轻微故障内容 (1 次前)	[10]	×	×	×	○
M88	轻微故障内容 (2 次前)	[10]	×	×	×	○
M89	轻微故障内容 (3 次前)	[10]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.28 数据格式一览 (W 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
W01	运行状况	[16]	○	○	○	○
W02	频率指令	[22]	○	○	○	○
W03	输出频率 (滑差补偿前)	[22]	○	○	○	○
W04	输出频率 (滑差补偿后)	[22]	○	×	○	○
W05	输出电流	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
W06	输出电压	[3]	○	○	○	○
W07	转矩实际值	[2]	×	○	○	○
W08	旋转速度	[37]	×	○	○	○
W09	负载旋转速度	[37]	○	○	○	○
W10	线速度	[37]	○	×	○	○
W11	PID 指令值	[12]	○	○	○	○
W12	PID 反馈值	[12]	○	○	○	○
W13	转矩限制等级 1	[1]	×	×	○	○
W14	转矩限制等级 2	[1]	×	×	○	○
W15	设定比率	[5]	×	×	×	○
W16	旋转速度设定值	[37]	×	○	○	○
W17	负载速度设定值	[37]	○	○	○	○
W18	线速度设定值	[37]	○	×	○	○
W19	定寸进给时间设定值	[37]	○	×	○	×
W20	定寸进给时间	[37]	○	×	○	×
W21	消耗功率	[24]	○	○	○	○
W22	电机输出	[24]	×	○	○	○
W23	负载率	[2]	×	○	○	○
W24	转矩电流	[2]	×	×	×	○
W26	磁通量指令值	[2]	×	×	×	○
W27	定时装置运行剩余时间	[1]	○	×	○	×
W28	运行指令源	[67]	○	○	○	○
W29	频率 PID 指令源	[68]	○	○	○	○
W30	速度 (%单位)	[5]	×	○	○	○
W31	速度设定值 (%单位)	[5]	×	○	○	○
W32	PID 输出	[4]	×	○	○	○
W33	模拟输入监视	[12]	×	○	×	○
W35	端子【32】输入电压	[4]	×	×	×	○
W36	端子【C2】输入电流	[3]	×	×	×	○
W37	端子【AO】输出电压	[4]	×	×	×	○
W38	端子【CS】输出电流	[3]	×	×	×	○
W39	【X7】的脉冲输入监视	[6]	×	×	×	○
W40	控制电路端子 (输入)	[43]	○	○	○	○
W41	控制电路端子 (输出)	[15]	○	○	○	○
W42	通信时的控制信号 (输入)	[14]	○	○	○	○
W43	通信时的控制信号 (输出)	[15]	○	○	○	○
W44	端子【12】输入电压	[4]	○	○	○	○
W45	端子【C1】输入电流	[4]	○	○	○	○
W46	端子【FMA】输出电压	[3]	○	○	○	○
W47	端子【FMP】输出电压	[3]	×	○	×	○
W48	端子【FMP】输出频率	[1]	×	○	○	○
W49	端子【V2】输入电压	[4]	×	○	○	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.28 数据格式一览 (W 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
W50	端子【FMA】输出电流	[3]	×	○	×	○
W51	DIO 端子输入状况	Multi [1] MEGA [77]	×	×	○	○
W52	DIO 端子输出状况	Multi [1] MEGA [78]	×	×	○	○
W53	PG 检测脉冲数 (指令侧 AB 相)	[6]	×	×	○	○
W54	PG 检测脉冲数 (指令侧 Z 相)	[1]	×	×	○	○
W55	PG 检测脉冲数 (反馈侧 AB 相)	[6]	×	×	○	○
W56	PG 检测脉冲数 (反馈侧 Z 相)	[1]	×	×	○	○
W57	位置控制 - 当前位置脉冲上位	[73]	×	×	○	×
W58	位置控制 - 当前位置脉冲下位	[1]	×	×	○	×
W59	位置控制 - 停止目标位置脉冲上位	[73]	×	×	○	×
W60	位置控制 - 停止目标位置脉冲下位	[1]	×	×	○	×
W61	位置控制 - 位置偏差脉冲上位	[73]	×	×	○	×
W62	位置控制 - 位置偏差脉冲下位	[1]	×	×	○	×
W63	位置控制 - 控制状态监控	[1]	×	×	○	×
W65	端子【FMI】输出电流	[3]	×	○	×	×
W67	印刷电路板的电解电容器累计运行时间	[74]	×	×	○	○
W68	冷却风扇累计运行时间	[74]	×	×	○	○
W70	累计运行时间	[1]	○	○	○	○
W71	直流中间电路电压	[1]	○	○	○	○
W72	内部最高温度	[1]	×	○	×	○
W73	散热片的最高温度	[1]	○	○	○	○
W74	最大有效电流值	[24] (FGI) [19] (RTU) [24] (BUS) *1	○ ○ ×	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
W75	主电路电容器功率	[3]	○	○	○	○
W76	印刷电路板的电解电容器累计运行时间	[1]	○	○	○	×
W77	冷却风扇累计运行时间	[1]	○	○	○	×
W78	起动次数	[1]	○	○	○	○
W79	电机累计运行时间	[74]	×	○	○	×
W80	冷却风扇寿命大致目标时间	[1]	×	○	×	×
W81	累计电功率	[45]	×	○	○	○
W82	累计电力数据	[45]	×	○	○	○
W83	RS-485 (标准 RJ-45 或者端口 1) 错误次数	[1]	○	○	○	○
W84	RS-485 (标准 RJ-45 或者端口 1) 错误内容	[20]	○	○	○	○
W85	RS-485 (或者端口 2) 错误次数	[1]	×	○	○	○
W86	选项 2 (B-port) 通信错误次数	[1]	×	×	×	○
W87	变频器 ROM 版本	[35]	○	○	○	○
W89	远程 / 多功能操作面板 ROM 版本	[35]	○	○	○	○
W90	1 (A-port) ROM 版本	[35]	×	○	○	○
W91	2 (B-port) ROM 版本	[35]	×	×	×	○
W92	3 (C-port) ROM 版本	[35]	×	×	×	○
W94	RS-485 (或者端口 2) 错误内容	[20]	×	○	○	○
W95	1 (A-port) 通信错误次数	[1]	×	○	○	○
W96	1 (A-port) 通信错误内容	[1]	×	○	○	○
W97	2 (B-port) 通信错误内容	[1]	×	×	×	○
W98	3 (C-port) 通信错误次数	[1]	×	×	×	○
W99	3 (C-port) 通信错误内容	[1]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.29 数据格式一览 (X 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
X00	报警记录 (最新)	[41]	○	○	○	○
X01	多重报警 1 (最新)	[40]	○	○	○	○
X02	多重报警 2 (最新)	[40]	○	○	○	○
X03	报警辅助代码 (最新)	[1]	×	○	○	○
X05	报警记录 (1 次前)	[41]	○	○	○	○
X06	多重报警 1 (1 次前)	[40]	○	○	○	○
X07	多重报警 2 (1 次前)	[40]	○	○	○	○
X08	报警辅助代码 (1 次前)	[1]	×	○	○	○
X10	报警记录 (2 次前)	[41]	○	○	○	○
X11	多重报警 1 (2 次前)	[40]	○	○	○	○
X12	多重报警 2 (2 次前)	[40]	○	○	○	○
X13	报警辅助代码 (2 次前)	[1]	×	○	○	○
X15	报警记录 (3 次前)	[41]	○	○	○	○
X16	多重报警 1 (3 次前)	[40]	○	○	○	○
X17	多重报警 2 (3 次前)	[40]	○	○	○	○
X18	报警辅助代码 (3 次前)	[1]	×	○	○	○
X20	报警时最新信息 (输出频率)	[22]	○	○	○	○
X21	(输出电流)	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
X22	(输出电压)	[1]	○	○	○	
X23	(转矩演算值)	[2]	×	○	○	
X24	(设定频率)	[22]	○	○	○	
X25	(运行状况)	[16]	○	○	○	
X26	(累计运行时间)	[1]	○	○	○	
X27	(起动次数)	[1]	○	○	○	
X28	(直流中间电路电压)	[1]	○	○	○	
X29	(室内温度)	[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	(通信时的控制信号 (输入))	[14]	○	○	○	○
X34	(通信时的控制信号 (输出))	[15]	○	○	○	○
X35	报警时的消耗功率	[24]	×	○	○	○
X36	(运行状况 2)	[76]	×	×	×	○
X37	(速度检测)	[29]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线^①的格式。现场总线^②的详细内容请参照各现场总线^③的使用说明书。

表 5.29 数据格式一览表 (X 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
X60	报警时 1 次前的信息 (输出频率)	[22]	○	○	○	○
X61	(输出电流)	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
X62	(输出电压)	[1]	○	○	○	○
X63	(转矩演算值)	[2]	×	○	○	○
X64	(设定频率)	[22]	○	○	○	○
X65	(运行状况)	[16]	○	○	○	○
X66	(累计运行时间)	[1]	○	○	○	○
X67	(起动次数)	[1]	○	○	○	○
X68	(直流中间电路电压)	[1]	○	○	○	○
X69	(室内温度)	[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	(通信时的控制信号 (输入))	[14]	○	○	○	○
X74	(通信时的控制信号 (输出))	[15]	○	○	○	○
X76	(运行状况 2)	[76]	×	×	×	○
X77	(速度检测)	[29]	×	×	×	○

*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.30 数据格式一览 (Z 代码)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
Z00	报警时 2 次前的信息 (输出频率)	[22]	○	○	○	○
Z01	(输出电流)	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
Z02	(输出电压)	[1]	○	○	○	○
Z03	(转矩演算值)	[2]	×	○	○	○
Z04	(设定频率)	[22]	○	○	○	○
Z05	(运行状况)	[16]	○	○	○	○
Z06	(累计运行时间)	[1]	○	○	○	○
Z07	(起动次数)	[1]	○	○	○	○
Z08	(直流中间电路电压)	[1]	○	○	○	○
Z09	(室内温度)	[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	(通信时的控制信号 (输入))	[14]	○	○	○	○
Z14	(通信时的控制信号 (输出))	[15]	○	○	○	○
Z16	(运行状况 2)	[76]	×	×	×	○
Z17	(速度检测)	[29]	×	×	×	○
Z40	电机累计运行时间 (M1)	[74]	×	×	×	○
Z41	电机累计运行时间 (M2)	[74]	×	×	×	○
Z42	电机累计运行时间 (M3)	[74]	×	×	×	○
Z43	电机累计运行时间 (M4)	[74]	×	×	×	○
Z44	起动次数 (M2)	[1]	×	×	×	○
Z45	起动次数 (M3)	[1]	×	×	×	○
Z46	起动次数 (M4)	[1]	×	×	×	○
Z50	报警时 3 次前的信息 (输出频率)	[22]	○	○	○	○
Z51	(输出电流)	[24] (FGI)	○	○	○	○
		[19] (RTU)	○	○	○	○
		[24] (BUS) *1	×	○	○	○
Z52	(输出电压)	[1]	○	○	○	○
Z53	(转矩演算值)	[2]	×	○	○	○
Z54	(设定频率)	[22]	○	○	○	○
Z55	(运行状况)	[16]	○	○	○	○
Z56	(累计运行时间)	[1]	○	○	○	○
Z57	(起动次数)	[1]	○	○	○	○
Z58	(直流中间电路电压)	[1]	○	○	○	○
Z59	(室内温度)	[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	(通信时的控制信号 (输入))	[14]	○	○	○	○
Z64	(通信时的控制信号 (输出))	[15]	○	○	○	○
Z66	(运行状况 2)	[76]	×	×	×	○
Z67	(速度检测)	[29]	×	×	×	○
Z90	位置控制 - 当前位置脉冲上位	[73]	×	×	×	○
Z91	位置控制 - 当前位置脉冲下位	[1]	×	×	×	○
Z92	位置控制 - 停止目标位置脉冲上位	[73]	×	×	×	○
Z93	位置控制 - 停止目标位置脉冲下位	[1]	×	×	×	○

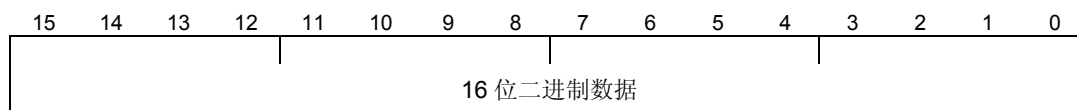
*1 BUS: 这是现场总线的格式。现场总线的详细内容请参照各现场总线的使用说明书。

表 5.30 数据格式一览 (Z 代码) (续)

代码	名称	格式编号	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA
Z94	位置控制 - 位置偏差脉冲上位	[73]	×	×	×	○
Z95	位置控制 - 位置偏差脉冲下位	[1]	×	×	×	○

5.2.2 数据格式规格

如下所述，通信帧上的数据字段内的数据，全部以 16 位长度的二进制数据来表示。

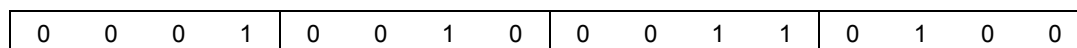


为了记述方便，将 16 位数据分为上位 1 字节（从 15 到 8 的 8 位）和下位 1 字节（从 7 到 0 的 8 位），用 16 进制数表示。

例如，以下的数据在 16 进制数表示中，是 1234_H，记述为

12 _H	34 _H
-----------------	-----------------

。



数据格式 [1] 整数数据（正）：步长 1

（例）F05（ 准（基础）频率电压 = 200V 的情况

200 = 00C8_H，因此

⇒

00 _H	C8 _H
-----------------	-----------------

数据格式 [2] 整数数据（正负）：步长 1

（例）-20 的情况

-20 = FFEC_H，因此

⇒

FF _H	EC _H
-----------------	-----------------

数据格式 [3] 小数点数据（正）：步长 0.1


（例）F17（增益频率设定信号）= 100.0%的情况

100.0 × 10 = 1000 = 03E8_H，因此

⇒

03 _H	E8 _H
-----------------	-----------------

数据格式 [4] 小数点数据（正负）：步长 0.1


（例）C31（ 模拟输入补偿调整、端子【12】）= -5.0%的情况

-5.0 × 10 = -50 = FFCE_H，因此

⇒

FF _H	CE _H
-----------------	-----------------

数据格式 [5] 小数点数据（正）：步长 0.01

（例）C05（ 频率 1）= 50.25Hz 的情况

50.25 × 100 = 5025 = 13A1_H，因此

⇒

13 _H	A1 _H
-----------------	-----------------

数据格式 [6] 小数点数据（正负）：步长 0.01

（例）M07（转矩实际值）= -85.38%的情况

-85.38 × 100 = -8538 = DEA6_H，因此

⇒

DE _H	A6 _H
-----------------	-----------------

数据格式 [7] 小数点数据（正）：步长 0.001

（例）F51（电子热损  耗损）= 0.105kW 的情况

$0.105 \times 1000 = 105 = 0069_H$ ，因此

⇒

00H	69H
-----	-----

数据格式 [8] 小数点数据（正负）：步长 0.001

（例）-1.234 的情况




$-1.234 \times 1000 = -1234 = FB2E_H$ ，因此

⇒

FBH	2EH
-----	-----

数据格式 [10] 报警代码

表 5.27 报警代码表

代码	内容	代码	内容
0	没有报警	---	
1	过电流（加速中）	<i>OL1</i>	
2	过电流（减速中）	<i>OL2</i>	
3	过电流（一定速度中）	<i>OL3</i>	
5	对地短路	<i>EF</i>	
6	过电压（加速中）	<i>OU1</i>	
7	过电压（减速中）	<i>OU2</i>	
8	过电压 （一定速度状态或者停止状态）	<i>OU3</i>	
10	不足电压	<i>LU</i>	
11	输入缺相	<i>Lin</i>	
14	保险丝断	<i>FUS</i>	
16	充电电路异常	<i>PbF</i>	
17	散热片过热	<i>OH1</i>	
18	外部报警	<i>OH2</i>	
19	变频器内部过热	<i>OH3</i>	
20	电动机保护 （PTC/NTC 热敏电阻）	<i>OH4</i>	
22	制动电阻器过热	<i>dbH</i>	
23	电机过载	<i>OL1</i>	
24	电机过载、电机 2	<i>OL2</i>	
25	变频器过载	<i>OLU</i>	
27	过速度保护	<i>OS</i>	
28	PG 断线	<i>PG</i>	
29	NTC 断线错误	<i>nrb</i>	
31	存储器错误	<i>Er1</i>	
32	操作面板通信错误	<i>Er2</i>	
33	CPU 错误	<i>Er3</i>	
34	选配件通信错误	<i>Er4</i>	
35	 错误	<i>Er5</i>	
36	 运转动作错误	<i>Er6</i>	
37	自整定错误	<i>Er7</i>	
38	RS-485 通信错误 （通信端口 1）	<i>Er8</i>	
44	电机过载、电机 3	<i>OL3</i>	
45	电机过载、电机 4	<i>OL4</i>	
46	输出缺相	<i>OPL</i>	
47	速度不一致、速度偏差过大	<i>ErE</i>	
51	电压不足时数据保存错误	<i>ErF</i>	
53	RS-485 通信错误  / 通信端口 2)	<i>ErP</i>	
54	硬件错误	<i>ErH</i>	
58	PID 反馈断线检测	<i>CoF</i>	
59	DB 晶体管故障	<i>dbR</i>	
100	DC 风扇锁定检测	<i>FRL</i>	
101	电机过载预报	<i>OL</i>	
102	散热片过热预报	<i>OH</i>	
103	寿命预报	<i>LiF</i>	
104	指令丢失	<i>rEF</i>	
105	PID 警报输出	<i>Pid</i>	
106	低转矩检测	<i>ULL</i>	
107	热敏电阻检测 (PTC)	<i>PTC</i>	
108	机械寿命（运行累积时间）	<i>rFE</i>	
109	机械寿命（起动次数）	<i>CrF</i>	
254	模拟故障	<i>Err</i>	

（例）过电压（加速状态）(*OU1*) 的情况

6 = 0006_H，因此

⇒

00H	06H
-----	-----

数据格式 [11] 功率代码 (kW 单位)

如下表所示, 数据是功率 (kW) 的 100 倍。

表 5.28 功率和数据

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

(例) 2.2kW 的情况

$$2.20 \times 100 = 220 = 00DC_H, \text{ 因此}$$

⇒

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

数据格式 [12] 浮动小数点数据 (加减速时间、PID 显示系数)

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

└ 未使用 ┘

极性: 0 → 正 (+)、1 → 负 (-) 指数部分: 0~3 尾数部分: 1~999

以这种形式表示的数值 = (极性) 尾数部分 × 10 的 (指数部分-2) 次方

数值	尾数部分	指数部分	10 的 (指数部分-2) 次方
0.01~9.99	1~999	0	0.01
10.0~99.9	100~999	1	0.1
100~999	100~999	2	1
1000~9990	100~999	3	10

(例) F07 (加速时间 1) = 20.0 秒的情况

$$20.0 = 200 \times 0.1 \Rightarrow 0000\ 0100\ 1100\ 1000_b = 04C8_H, \text{ 因此}$$

⇒

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

数据格式 [14] 运行操作指令

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RST	XR (REV)	XF (FWD)	0	0	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
↑	通用输入		未使用			通用输入							FWD: (正转指令) REV: (逆转指令)		

报警复位

(所有的位均是 1 为 ON)

(例) S06 (运行操作指令) = FWD、X1 = ON 的情况

0000 0000 0000 0101_b = 0005_H, 因此

⇒

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	Y3A	Y2A	Y1A	0	0	0	30	0	0	0	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1
未使用	输出 (只限于 VP)		未使用			↑	未使用				通用输出				

(所有的位均是 1 为 ON)

(例) M15 (通用输出端子) = Y1 = ON 的情况

0000 0000 0000 0001_b = 0001_H, 因此

⇒

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

数据格式 [16] 运行状态

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

(所有的位均是 1 为 ON 或者是有效)

位	记号	内容	有无支持				位	记号	内容	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA				Mini	VP	Multi	MEGA
0	FWD	正转中	○	○	○	○	8	IL	正在限制电流	○	○	○	○
1	REV	逆转中	○	○	○	○	9	ACC	加速中	○	○	○	○
2	EXT	直流制动进行中 (或者预备励磁进行中)	○	○	○	○	10	DEC	减速中	○	○	○	○
3	INT	变频器断开	○	○	○	○	11	ALM	所有报警	○	○	○	○
4	BRK	制动状态 (FRENIC-Mini 固定为 0)	×	○	○	○	12	RL	通信有效	○	○	○	○
5	NUV	直流中间确立 (以 0 表示电压 不足)	○	○	○	○	13	0	-	×	×	×	×
6	TL	转矩限制中	×	×	○	○	14	0	-	×	×	×	×
7	VL	电压限制状态	○	○	○	○	15	BUSY	功能代码数据写入中	○	○	○	○

* 表中的有无支持栏, 是表示在各自的机型上是否支持各个位。

○表示支持, ×表示不支持。×标记是固定为 0。

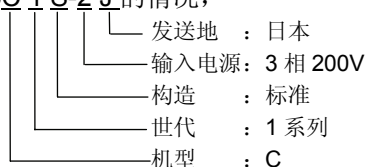
数据格式 [17] 功能代码

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
机型			世代				发送地			输入电源					

表 5.29 机型代码表

代码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
机型	VG	G	P	E	C	S	DPS	DGS	H (1667Hz)	H (3000Hz)	F	RHC	RHR	Lift
世代	11 系列	7 系列	1 系列 RHR A 系列 RHC C 系列	VP PLUS 系列										
发送地	面向日本 (标准)	面向 亚洲	面向 中国	面向 欧洲	面向 美国	面向 台湾								
输入电源	单相 100V	单相 200V	3 相 200V	3 相 400V										

(例) 形式为 **FRN1.5C 1 S-2 J** 的情况,



"机型" 是 C, 代码是 5; "世代" 是 1 系列, 代码为 3; "发送地" 是日本 (标准), 代码为 1; "输入电源" 是 3 相 200V, 代码为 3; 因此机型代码为 5313_H。

数据格式 [19] 电流值

电流值是小数点数据 (正)。步长, 变频器功率 22kW (30HP) 以下: 为 0.01; 30kW (40HP) 以上: 为 0.1。

若变频器功率在 22kW (30HP) 以下, 则不能写入超过 655A 的数据。下达超过 655A 的数据写入的指示之后的读取, 不能读取正常的值。

电流值数据的第 5 位以后数据, 在变频器内部被舍弃。(例: 在功率为 22kW (30HP) 的变频器上发出 107.54A 的写入指示的情况下, 107.5A 被写入。)

(例) F11 (电子热继电器动作值) = 107.0A (40HP) 的情况

$$107.0 \times 10 = 1070 = 042E_H, \text{ 因此}$$

⇒

04 _H	2E _H
-----------------	-----------------

(例) F11 (电子热继电器动作值) = 3.60A (1HP) 的情况

$$3.60 \times 100 = 360 = 0168_H, \text{ 因此}$$

⇒

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

数据格式 [20] 通信错误代码

表 5.30 通信错误代码（协议通用）

代码	内容	代码	内容
71	格式错误、CRC 错误 ⇒无应答	73	成帧、超程错误、缓冲器满载 ⇒无应答
72	地址错误 ⇒无应答		

表 5.31 通信错误代码（富士通用变频器协议用）

代码	内容	代码	内容
74	格式错误	78	功能代码代码错误
75	指令错误	79	不能写入
76	链接优先错误	80	数据错误
77	功能代码数据写入权利错误	81	写入过程中的错误

表 5.32 通信错误代码（RTU 协议用）

代码	内容	代码	内容
1	不正确的 FC	3	不正确的数据（范围错误）
2	不正确的地址（功能代码错误）	7	NAK（链接优先、无权利、不能写入）

（例）地址不正确的情况

2 = 0002_H，因此 ⇒

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

数据格式 [21] 自动调整（在 FRENIC-Mini 上不对应）

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

FWD 为 1 时，为正转指令。REV 为 1 时，为反转指令。但是，FWD 和 REV 都为 1 时的指令是无效的。在读取时，都是 0。

（例）P04（电机 1 自动调整）= 1（正转）的情况

0000 0001 0000 1001_b = 0101_H，因此 ⇒

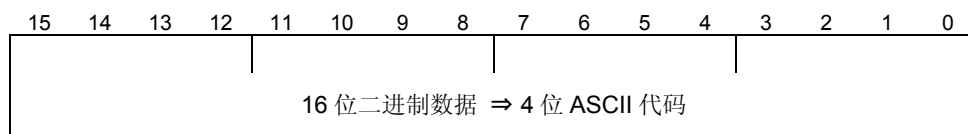
01 _H	01 _H
-----------------	-----------------

数据格式 [22] 频率数据

小数点数据（正）：分辨率为 0.01Hz

数据格式 [23] 极性 + 小数点数据（正）（富士通用变频器协议用）

小数点数据（正）：分辨率为 0.01Hz



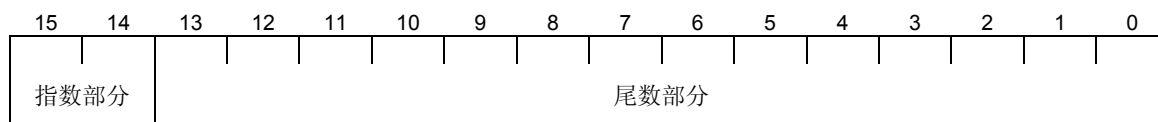
反转的情况下，在标准帧的特殊附加数据上输入负号-(ASCII)；正转的情况下，输入空格 (ASCII)。

（例）最高输出频率 = 60Hz，M09（输出频率）= 60.00Hz（正转）的情况

$60.00 \times 100 = 6000 = 1770_{\text{H}}$ ，因此 \Rightarrow

	1	7	7	0
--	---	---	---	---

（正数据的情况下，与数据格式 [5] 相同）

数据格式 [24] 浮动小数点数据

指数部分：0~3 尾数部分：1~9999

用这种形式表示的数值 = 尾数部分 × 10 的（指数部分-2）次方

数值	尾数部分	指数部分	10 的（指数部分-2）次方
0.00~99.99	0~9999	0	0.01
100.0~999.9	1000~9999	1	0.1
1000~9999	1000~9999	2	1
10000~99990	1000~9999	3	10

数据格式 [25] 功率代码 (HP 用)

如下表所示, 数据设为功率 (HP) 的 100 倍。

表 5.33 功率和数据 (HP 用)

代码	功率 (HP)	代码	功率 (HP)	代码	功率 (HP)
7	0.07 (预备)	3000	30	40000	400
15	0.15 (预备)	4000	40	45000	450
25	0.25	5000	50	50000	500
50	0.5	6000	60	60000	600
100	1	7500	75	60700	700
200	2	10000	100	60750	750
300	3	12500	125	60800	800
500	5	15000	150	60850	850
750	7.5	17500	175	60900	900
1000	10	20000	200	60950	950
1500	15	25000	250	61000	1000
2000	20	30000	300	61050	1050
2500	25	35000	350		

(例) 3HP 的情况

$$3 \times 100 = 300 = 012C_H, \text{ 因此}$$

$$\Rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline 01_H & 2C_H \\ \hline \end{array}$$

数据格式 [29] 以 20000 基准 (p.u.) 化的值上正 / 负数据

(例) 速度 (频率) $\pm 20000/\pm$ 最高速度 (频率) 的数据

数据格式 [35] ROM 版本

范围: 0~9999

数据格式 [37] 浮动小数点数据 (负载转动速度等)

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

指数部分: 0~3 尾数部分: 1~9999

用这种形式表示的数值 = 尾数部分 $\times 10$ 的 (指数部分-2) 次方

数值	尾数部分	指数部分	10 的 (指数部分-2) 次方
0.01~99.99	1~9999	0	0.01
100.0~999.9	1000~9999	1	0.1
1000~9999	1000~9999	2	1
10000~99990	1000~9999	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
多重发生的个数 (1~5)					发生顺序 (1~5)				报警代码 (参照表 5.27)						

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
同一报警的连续发生次数								报警代码 (参照表 5.27)							

表示发生的报警内容及其报警的连续发生次数。

数据格式 [43] 运行操作指令 (I/O 校验用)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
未使用					通用输入								通用输入		

(所有的位均是 1 为 ON)

数据格式 [44] 运行状态 2

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	ID2	IDL	ID	OLP	LIFE	OH	TRY	FAN	KP	OL	IPF	SWM2	RDY	FDT	FAR

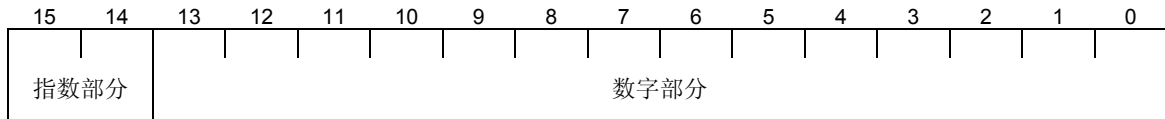
(所有的位均是 1 为 ON 或者是有效)

位	记号	内容	有无支持				位	记号	内容	有无支持			
			Mini	VP	Multi	MEGA				Mini	VP	Multi	MEGA
0	FAR	频率到达	○	○	○	○	8	TRY	重试中	○	○	○	○
1	FDT	频率检测	○	○	○	○	9	OH	冷却体过热预报	×	○	○	○
2	RDY	运行准备	×	○	○	○	10	LIFE	寿命预报	○	○	○	○
3	SWM2	正在选择第 2 电机	×	×	○	○	11	OLP	过载回避控制中	○	○	○	○
4	IPF	瞬时停电后的再次 状态	○	○	○	○	12	ID	电流检测	○	○	○	○
5	OL	电机过载预报	○	○	○	○	13	IDL	低电流检测	○	×	×	○
6	KP	操作面板 运行中	×	×	×	○	14	ID2	电流检测 2	×	×	○	○
7	FAN	风扇正在动作	×	○	×	○	15	0	-	×	×	×	×

* 表中的有无支持栏, 是表示在各自的机型上是否支持各个位。

○表示支持, ×表示不支持。×标记是固定为 0。

数据格式 [45] 浮动小数点数据



指数部分：0~3 尾数部分：0~9999







用这种形式表示的数值 = 尾数部分 × 10 的（指数部分-3）次方

数值	尾数部分	指数部分	10 的（指数部分-3） 次方
0.000~9.999	0~9999	0	0.001
10.00~99.99	1000~9999	1	0.01
100.0~999.9	1000~9999	2	0.1
1000~9999	1000~9999	3	1

数据格式 [67] 运行指令源代码

代码	内容	备注
0	操作面板运行（转动方向：依赖端子输入）	同于 F02 的选择内容
1	端子运行	
2	操作面板运行（正转）	
3	操作面板运行（逆转）	
4	运行指令 2	
5~19	预约	
20	RS-485 通道 1	
21	RS-485 通道 2	
22	总线	
23	FRENIC Loader	

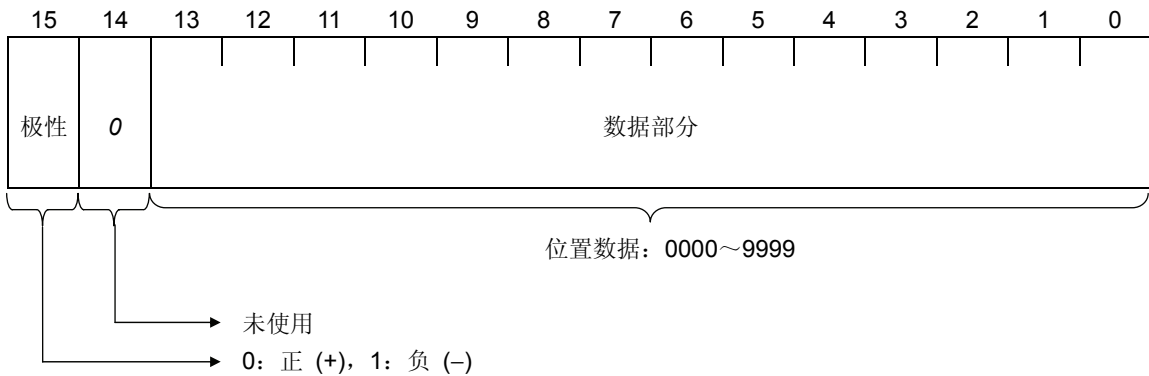
数据格式 [68] 频率指令源代码

代码	内容	备注
0	操作面板键操作	同于 F01 的选择内容
1	电压输入（端子【12】）	
2	电流输入（端子【C1】）	
3	电压输入（端子【12】）+ 电流输入（端子【C1】）	
4	主机旋钮	
5	电压输入（端子【V2】）	
7	UP/DOWN	
8	操作面板键操作 （非均衡无冲击功能）	
11	 输入 	
12	脉冲串输入	
20	RS-485 通道 1	
21	RS-485 通道 2	
22	总线 	
23	FRENIC Loader	
24		
25	JOG	
30 *	PID TP	
31 *	PID  1	
33 *	PID UP/DOWN	
34 *	PID 通信指令	
36 *	PID 	

* PID 储线器控制时，频率指令作为主设定也是有效的，但要监控 PID 指令源。

数据格式 [73] 整数数据（正负：符号位）：

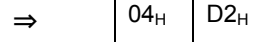
分辨率 1（位置控制用的位置数据上位）



数据格式 [74] 整数数据（正）：以 10 个小时为单位

（例）M81 (保养剩余时间-M1) = 12340 小时的情况

由 $12340 \div 10 = 04D2_H$



数据格式 [75] 整数数据（正） + [P] 例外 位置控制用

以正整数数据为基本，例外地允许 "-1"。


在操作面板或加载软件上设定为 "-1"时，例外地显示 "[P]"。

数据格式 [76] 运行状态 2




（预备时常设为 0）

信号名	内容	Mini	VP	Multi	MEGA
控制方式	表示包括设定值、端子状况等在内的最终的控制方式。 0: V/f 控制：没有滑差补偿 1: 动态转矩矢量控制 2: V/f 控制：有滑差补偿 3: 附带速度传感器的 V/f 控制 4: 附带速度传感器的动态转矩矢量控制 5: 无速度传感器的矢量控制 6: 附带速度传感器的矢量控制 10: 矢量控制（无速度传感器的矢量控制） 11: 矢量控制（带有速度传感器的矢量控制） 上述以外：保留	×	×	×	○
选择电机	表示处于选择状态的电机。 00 _b : 电动机 1 01 _b : 电动机 2 10 _b : 电动机 3 11 _b : 电动机 4	×	×	×	○
速度限制状态	在速度限制状态为 1	×	×	×	○

数据格式 [77]  选项输入端子

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
I16	I15	I14	I13	I12	I11	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1

数据格式 [78]  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	0	O8	O7	O6	O5	O4	O3	O2	O1

┌────────── 未使用 ─────────┐

MEMO

MEMO

MEMO

FRENIC-Mini
FRENIC-ECO
FRENIC-Multi
FRENIC-MEGA

RS-485 通信用户手册

第 1 版 2008 年 5 月

富士电机机器制御株式会社

- 在编写本书中的内容时，虽竭尽全力，但阅读时若发现有不妥之处、错误、遗漏等，请与我们联系。
- 就因使用本书所造成的影响，与上述事项无关的，本公司概不负责，敬请谅解。

