

GE

AF-650 GP™ & AF-600 FP™ OPCEIP EtherNet/IP

操作手册



a product of
ecomagination





目录

1 安全性	3
安全说明	3
安全规定	3
意外启动警告	4
2 简介	5
关于本手册	5
技术概述	5
前提条件	5
硬件	5
背景知识	5
ODVA 符合性	5
缩略语	6
3 如何安装	7
安装	7
EtherNet/IP 选件	7
如何将选件安装到变频器中	8
LED 行为	9
拓扑	10
网络	11
建议的设计规则	12
EMC 防范措施	13
4 如何定制	15
IP 设置	15
以太网链路参数	16
配置扫描仪	17
IP 通信	19
5 如何控制	21
I/O 组合实例	21
EtherNet/IP 连接	22
类别 1 连接	22
类别 3 连接	23
独立消息, UCMM	23
控制字格式	23
状态更改 (COS)	24
GE 变频器控制格式	25
GE 变频器控制协议	25
同变频器格式对应的状态字 (STW)	27



ODVA 控制结构	29
实例 20/70 和 21/71 对应的控制字	29
实例 20/70 和 21/71 下的状态字	30
参考值处理	31
实例 100-101-103/150-151-153 对应的总线速度参考值	31
实例 20/70 和 21/71 对应的总线速度参考值	31
6 参数	33
参数组 0-##	33
参数组 EN-##	36
0-## 选件/命令	43
EN-## 以太网	44
数据类型	45
AF-650 GP/AF-600 FP 支持的数据类型	45
7 疑难解答	47
逐步排查故障	47
报警字和警告字	47
8 附录	53
支持的 CIP 对象	53



1 安全性

1.1.1 版权声明、责任限制和修订权利

本出版物含有 GE 专有的信息。用户接受和使用本手册，即表示用户同意仅将本文所含信息用于操作 GE 设备，或者用于操作其他供应商提供的用于通过串行通讯线路同 GE 设备通讯的设备。本出版物受丹麦和其它大多数国家/地区的版权法保护。

对根据本手册的说明而开发的软件程序，GE 不保证它在每一物理、硬件或软件环境中都能正常工作。

尽管 GE 对本手册的内容进行了测试和检查，但 GE 对本文档不作任何明确或隐含的保证或表示，包括其质量、效能或针对特定目的的适用性。

对使用或无法使用本手册所含的信息而引发的直接、间接、特定、偶然或因果性损害，即使已声明了发生这些损害的可能性，GE 也不负任何责任。尤其是，GE 对任何损失概不负责，这包括（但不限于）利润或收入损失；设备损坏或丢失、计算机程序丢失、数据丢失而导致的损失以及弥补成本；或第三方主张的任何赔偿要求。

GE 保留随时修订该出版物的权利和作事先通知即修改其内容的权利，在进行这样的修订或更改时没有通知此前用户的任何义务。

1.1.2 安全说明



只要变频器与主电源相连，它就会带有危险电压。如果电动机、变频器或网络安装不当，则可能导致设备损坏甚至严重的人员伤亡。因此，必须遵守本手册中的规定以及国家和地方的条例和安全规定。

1.1.3 安全规定

1. 在修理变频器前必须断开电网。检查电网确已断开，等待一段时间后再拔下电动机和电源插头。
2. 变频器 键盘 上的 [OFF]（停止）键不能将设备与电网断开，因此不能用作安全开关。
3. 必须对设备进行可靠的接地保护，防止使用者接触到电源，并且必须对电动机采取过载保护措施。这些措施应符合国家和地方法规的具体规定。
4. 接地漏电电流高于 3.5 mA。
5. 在出厂设置的参数中未包括对电动机的过载保护。如果需要使用此功能，请将 参数 设为数据值 电子热过载跳闸或数据值 电子热过载警告。

注意

此功能可在 1.16 倍电动机额定电流和电动机额定频率时开始工作。针对北美市场：电子热过载功能可以提供符合 NEC 规定的第 20 类电动机过载保护。

6. 当变频器与主电源连接时，严禁拔下电动机和电源插头。检查电网确已断开，等待一段时间后再拔下电动机和电源插头。
7. 请注意，在安装负载共享（直流中间电路的连接）和外接 24 V 直流电源后，变频器的输入电源不止 L1、L2 和 L3。在开始修理工作前，确保所有电源输入端均已断开，并等待一段时间后再开始修理。



1.1.4 意外启动警告

1

1. 当变频器与主电源相连时，可采用数字指令、总线指令、参考值或本地停止使电动机停止。如果出于人身安全方面的考虑而必须确保不发生意外启动，这些停止功能是不够的。
2. 如果改变参数，则电动机可能会启动。因此，必须始终先按 [OFF]（停止）键。
3. 如果变频器电子器件发生故障，或如果临时过载消除，或主电源或电动机连接故障消除，则已经停止的电动机可能会再次启动。



即使设备已断开与主电源的连接，触碰电气部件也可能导致生命危险。

另外，还需确保所有其他电源输入都已断开，例如外接 24 V 直流电源、负载共享（直流中间电路的连接）以及用于借能运行的电动机连接。

请参考下述章节介绍的放电时间和进一步安全指导：相关设计指南（MG. 33. Ax. yy）中的“安全和符合性”。



2 简介

2.1.1 关于本手册

新用户可以在这些章节中获得与快速安装和设置有关的最基本信息:

简介

如何安装

如何定制系统

有关详细信息, 包括完整的设置选项和诊断工具, 请参考下述章节:

如何定制系统

如何控制 AF-650 GP/AF-600 FP

如何访问 AF-650 GP/AF-600 FP 参数

参数

疑难解答

术语:

本手册中使用了多个与以太网有关的术语。

- **EtherNet/IP** 一词用于描述 CIP/ODVA 应用协议。
- **Ethernet** 一词常用于描述网络的物理层, 它与应用协议无关。

2.1.2 技术概述

EtherNet/IP™ 在 2001 年提出, 如今已成为一种完善的、成熟的和完整的工业以太网网络解决方案, 旨在实现制造自动化。EtherNet/IP 是那些在上层实现通用工业协议 (CIP™) 的网络系列的一员。CIP 包含一整套针对各种制造自动化应用的消息和服务, 包括控制、安全、同步、运动、配置和信息。作为得到全球数以百计供应商支持的一种真正与媒体无关的协议, CIP 在整个制造企业内为用户提供了统一的通讯架构。

EtherNet/IP 为制造应用用户提供了部署标准以太网技术的网络工具, 同时也支持因特网和企业连接。

2.1.3 前提条件

这些操作说明假设: GE EtherNet/IP 选件与 GEAF-650 GP 或 AF-600 FP 变频器联用; 所安装的控制器支持本文中介绍的接口; 严格遵守在控制器和变频器内容中规定的所有要求及限制。

2.1.4 硬件

本手册与下述选件有关: EtherNet/IP 选件 OPCEIP, 类型号 130B1119 (无涂层) 和 130B1219 (带涂层)。

2.1.5 背景知识

GE EtherNet/IP 选件卡旨在同任何符合 CIP EtherNet/IP 标准的系统进行通讯。您应熟悉这种技术。同其他供应商生产的硬件或软件 (包括调试工具) 有关的问题超出了本手册的范围, 同时也不属于 GE 的职责。

有关调试工具或非 GE 节点的通讯的信息, 请查阅相应的手册。

2.1.6 ODVA 符合性

据测试, EtherNet/IP 选件符合 ODVA 标准, 并且通过了符合测试水平版本 3 的认证。



2.1.7 缩略语

2

缩略语	定义
API	实际数据包间隔
CC	控制卡
CIP	通用工业协议
CTW	控制字
DHCP	动态主机配置协议
EIP	以太网/IP
EMC	电磁兼容性
I/O	输入/输出
IP	Internet 协议
指示灯	发光二极管
LSB	最小有效位
MAR	可恢复的重大故障
MAU	不可恢复的重大故障
MAV	主要实际值 (实际输出)
MSB	最高有效位
MRV	主电源参考值
N/A	不适用
ODVA	开放 DeviceNet 供应商协会
PC	个人计算机
PLC	可编程逻辑控制器
PNU	参数号
REF	参考值 (= MRV)
RTC	实时时钟
STP	生成树协议
STW	状态字



3 如何安装

3.1 安装

3.1.1 EtherNet/IP 选件

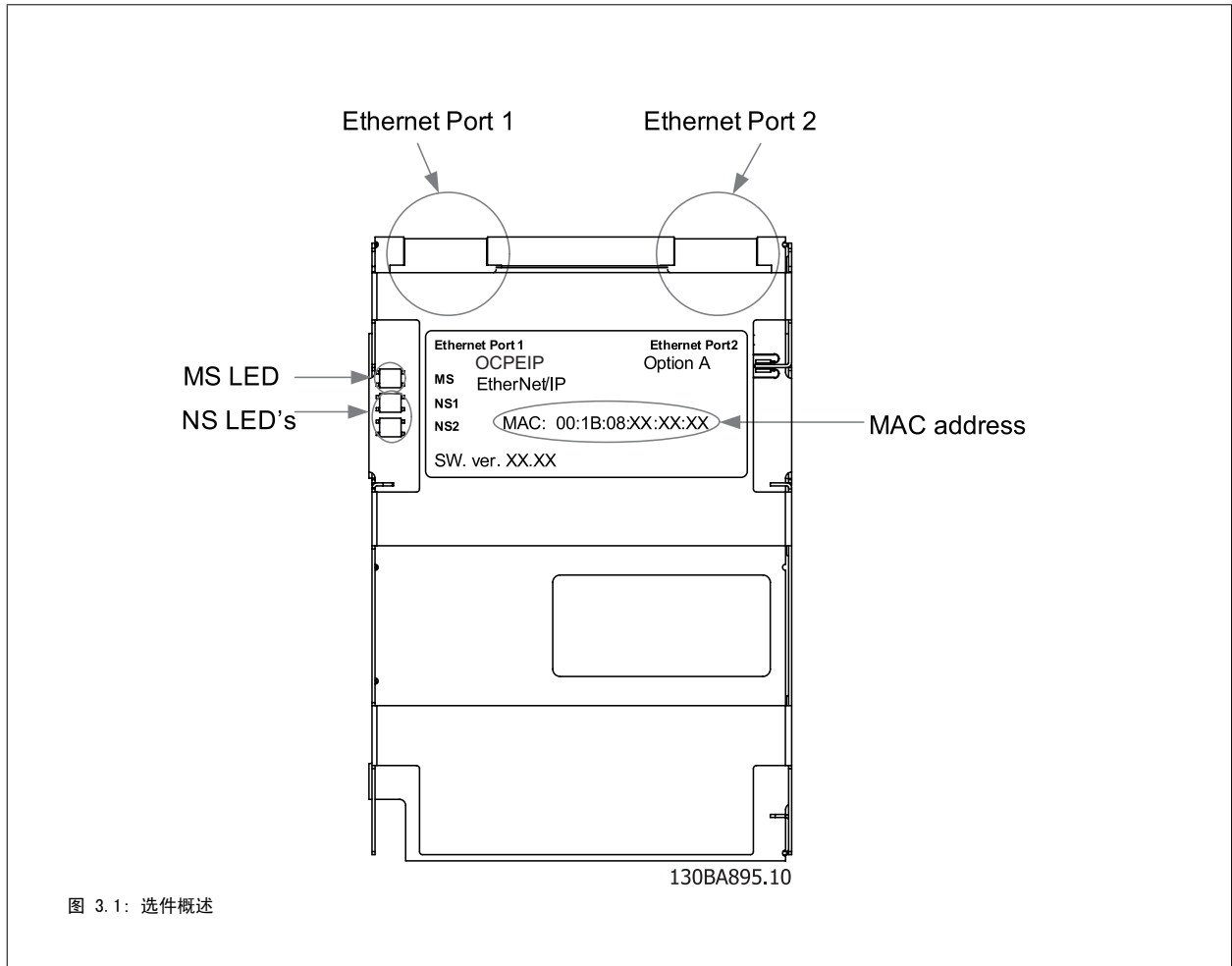
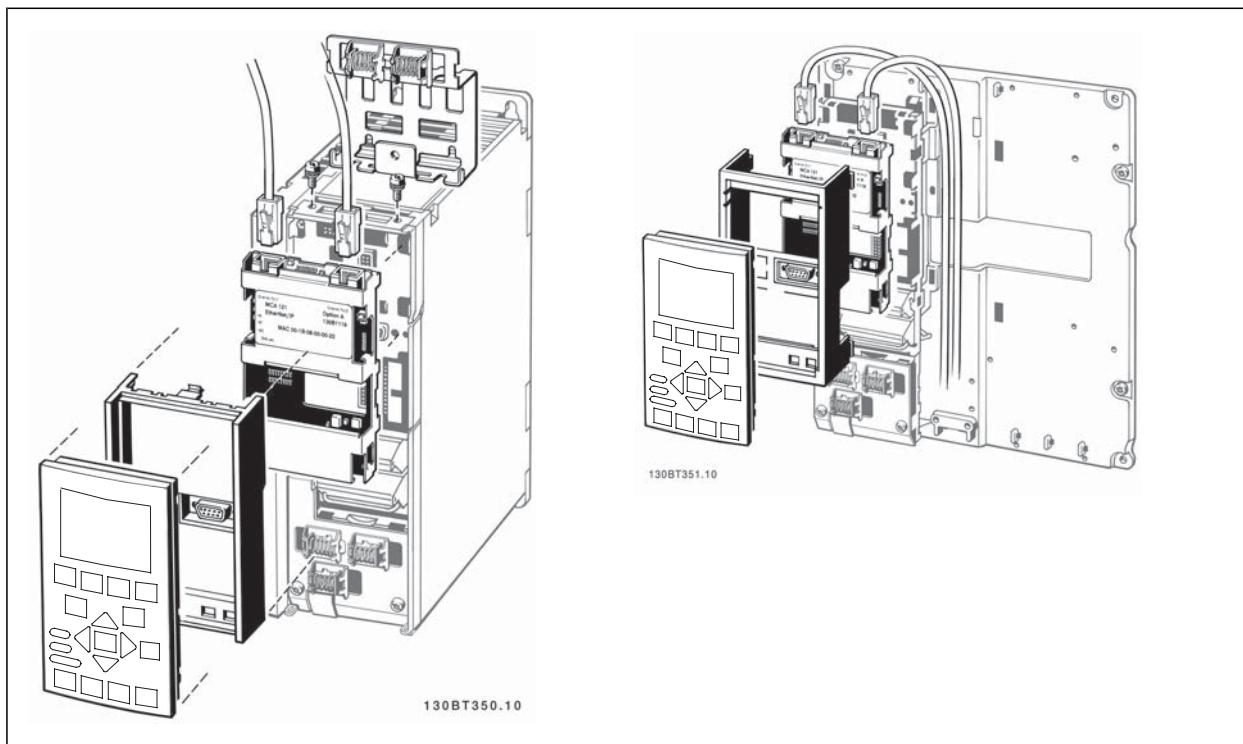


图 3.1: 选件概述

3.1.2 如何将选件安装到变频器中

为将网络选件安装到变频器中，将需要下述项目：

- 网络选件
- 网络选件适配器架（适用于 AF-650 GP/AF-600 FP）。此框架比标准框架深，可为下方网络选件留出空间
- 应力消除装置（仅适用于 设备规格 11 和 12）

3

说明：

- 从 AF-650 GP/AF-600 FP 上拆下 键盘 面板。
- 拆除下方的框架，弃之不用。
- 将选件推放到位。以太网连接器必须朝上。
- 取下网络选件适配器架上的 2 块挡板。
- 将 AF-650 GP/AF-600 FP 的网络选件适配器架推放到位。
- 装上 键盘，并接好电缆

注意

请勿剥开以太网电缆并通过应力消除板将其接地！屏蔽型以太网电缆的接地是通过选件上的 RJ-45 连接器来实现的。

注意

在安装 OPCEIP 选件后，请注意下述参数设置：

参数 0-01 控制地点：[2] 仅控制字或 [0] 数字和控制字

参数 0-02 控制字源：[3] 选件 A



3.1.3 LED 行为

根据 ODVA 规范，该选件有 3 个双色 LED 指示灯：

LED 标签	说明
MS	模块状态
NS1	网络状态（以太网端口 1）
NS2	网络状态（以太网端口 2）

该选件的 LED 根据 ODVA 规范进行工作。

状态	指示灯	说明
未加电		关 设备的电源被断开
设备正在运行	绿色:	呈稳定绿色 设备正在运行
待机	绿色:	呈绿色并闪烁 设备需要调试
小故障	红色:	红色并闪烁 设备检测到可恢复故障
重大故障	红色:	呈稳定红色 设备检测到不可恢复故障
自检	红色: 绿色:	红色/绿色并闪烁 EIP 选件正处于自检模式

表 3.1: MS: 模块状态

状态	指示灯	说明
无 IP 地址（无功率）		关 设备没有有效的 IP 地址（或处于断电状态下）
无连接	绿色:	呈绿色并闪烁 尚未同本设备建立任何 CIP 连接
已连接	绿色:	呈稳定绿色 已同本设备建立 CIP 连接（至少 1 个）
连接超时	红色:	红色并闪烁 一个或多个 CIP 连接发生超时
重复 IP	红色:	呈稳定红色 分配给本设备的 IP 地址是已在使用的
自检	红色: 绿色:	红色/绿色并闪烁 EIP 选件正处于自检模式

表 3.2: NS1 + NS2: 网络状态（一个端口一个）

在正常工作期间，MS 和至少一个 NS LED 将呈稳定的绿色。

3.1.4 拓扑

OPCEIP 采用了一个内置以太网交换机，因此有 2 个以太网 RJ-45 连接器。这样一来，便可以作为典型星形拓扑的替代选项而在线性拓扑中连接多个 EtherNet/IP 选项。

对选项来说，这 2 个端口具有同等的透明性。如果仅使用了 1 个连接器，则可以使用任何一个端口。

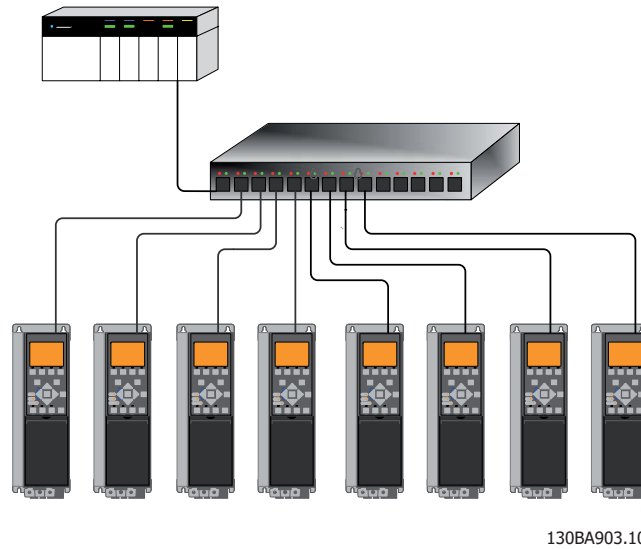


图 3.2: 星形拓扑

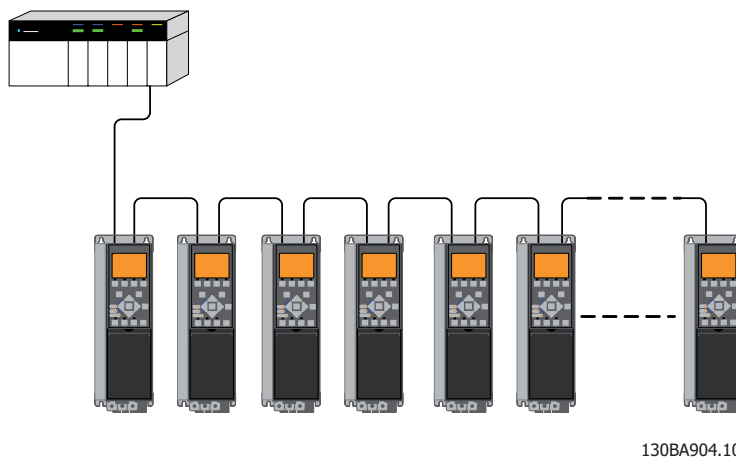


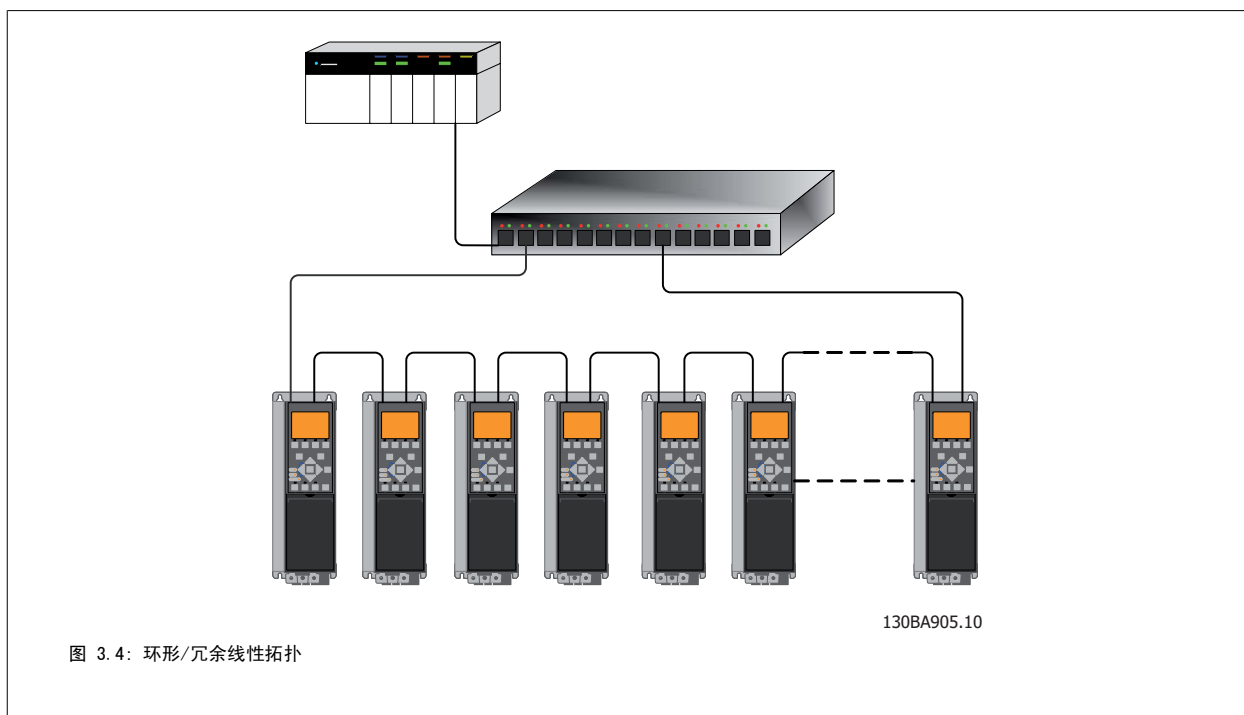
图 3.3: 线性拓扑

注意

对于线性拓扑，请参考下述章节：在所有变频器都必须加电（无论是通过主电源还是各自的 24 V DC 选项卡）的线性拓扑中为使内置交换机工作而“建议的设计规则”。

注意

请注意，在线性拓扑中采用不同规格的变频器可能会造成意外的断电行为。小规格变频器的放电速度快于大规格变频器。这可能造成线性拓扑中的链路丢失，进而可能导致控制字超时。为避免这个问题，请首先在线性拓扑中安装放电时间较长的变频器。

**注意**

对于这种拓扑，最重要的是，网络交换机需要支持生成树协议（STP）或快速生成树（RSTP），并且已启用了相应 STP 功能。有关生成树协议的详细信息，请参考 *IP 通信* 章节。

3.1.5 网络

所选的用于传输以太网数据的媒体必须适宜。对于工业应用，通常建议采用 CAT 5e 和 6 电缆。两种电缆都分为无屏蔽双绞型和屏蔽双绞型。在工业环境中以及配合变频器使用时，通常建议采用屏蔽电缆。

两个交换机之间允许的最大电缆长度是 100 米。

对于更长的跨接距离，可以使用光纤，后者具有高低压绝缘能力。

在连接 EtherNet/IP 设备时，无论是集线器还是交换机都可以使用。但建议始终使用适当的工业级以太网交换机。有关 IP 交换的详细信息，请参考下述章节：本手册中的 *IP 通信*。



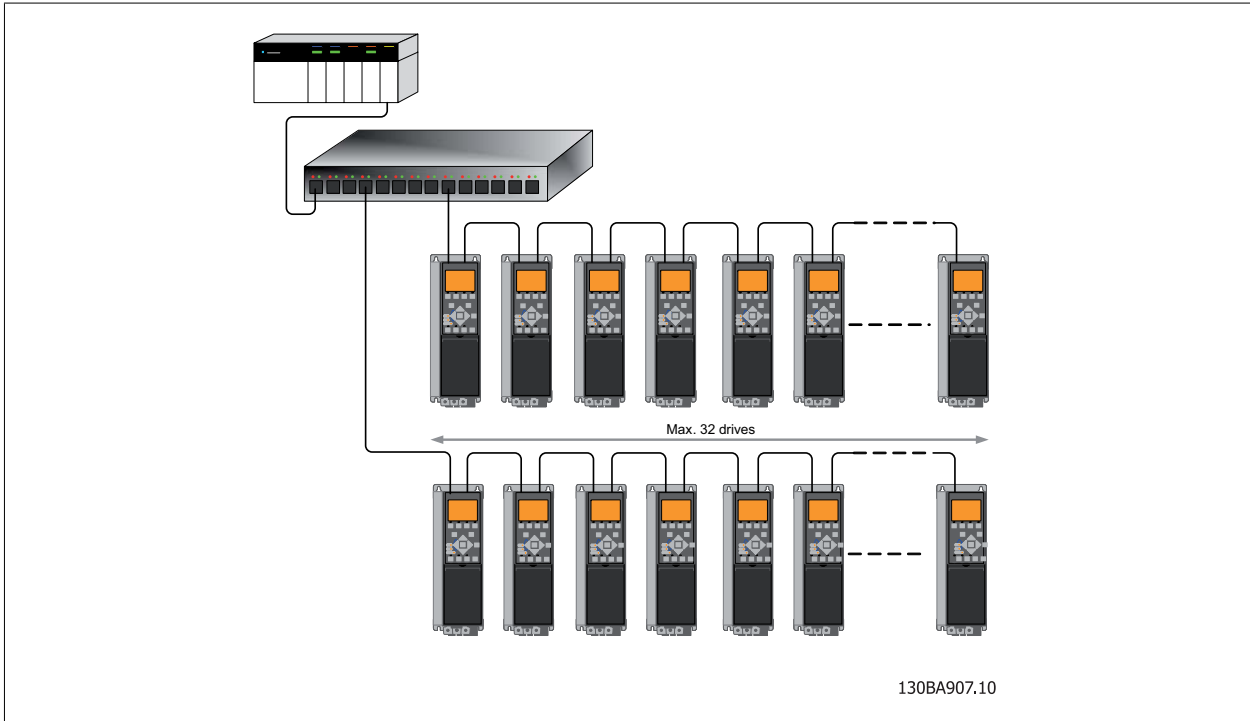
3.1.6 建议的设计规则

在设计以太网网络时，必须特别注意和小心有源网络组件。

在设计线性拓扑网络时，务必要注意的是，每当在线路中添加一个交换机，都会使延时略微增加。

建议在线路中以任何 API 连接的变频器数量不要超过 32 台。超过建议的设计规则可能会导致通讯故障。

3





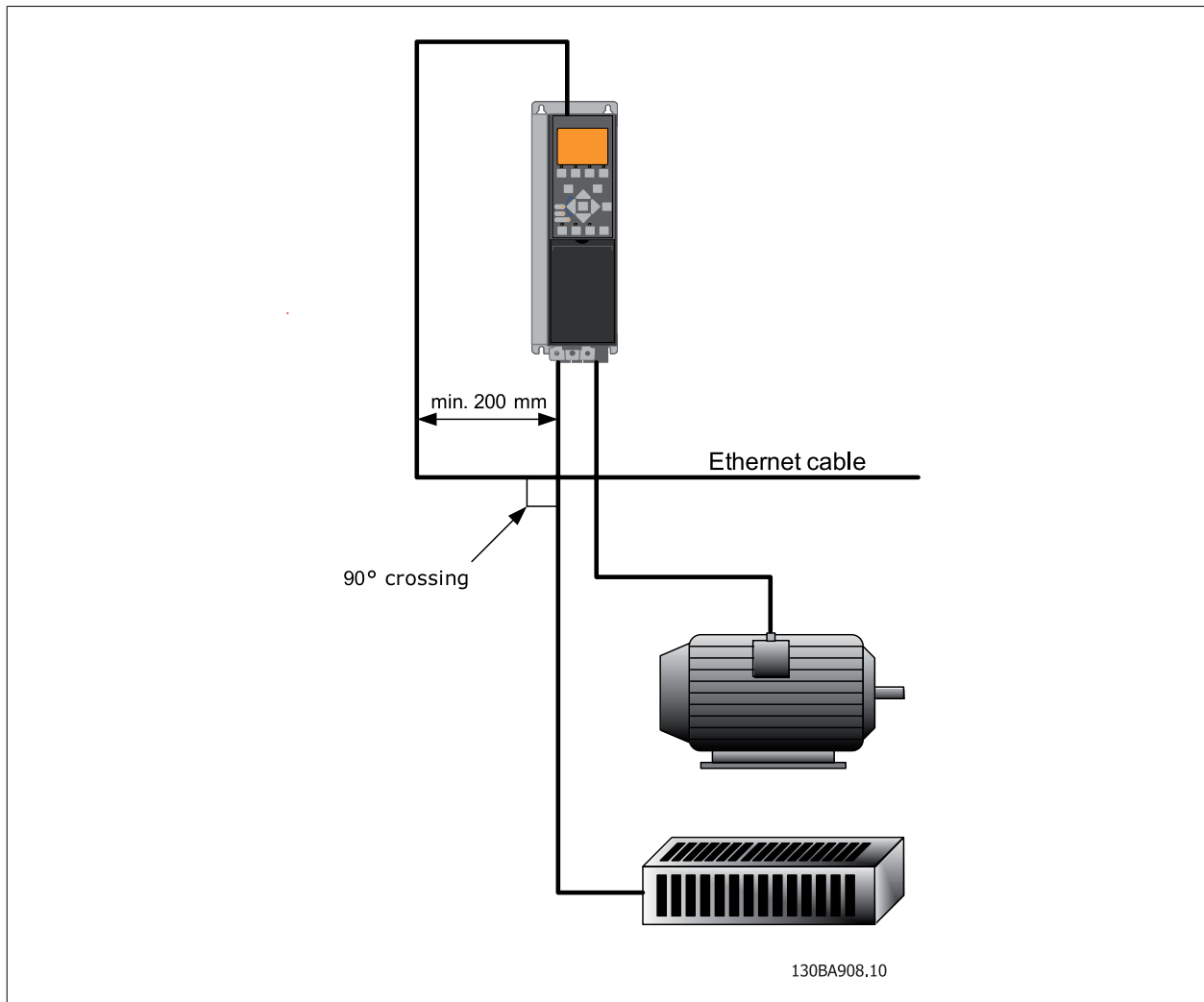
3.1.7 EMC 防范措施

为了让以太网网络的运行不受干扰，建议采取以下 EMC 防范措施。有关附加的 EMC 信息，请参阅 AF-650 GP/AF-600 FP 系列设计指南。

注意

您必须遵守相关的国家和地方法规，比如有关保护性接地的规定。

为避免电缆之间的高频噪声发生耦合，以太网通讯电缆必须同电动机和制动电阻器电缆保持一定距离。一般而言，它们之间的距离应保持在 200 毫米（8 英寸）以上，但建议使电缆间距尽可能大，特别是当电缆平行安装且电缆较长时。如果以太网电缆必须跨越电动机电缆和制动电阻器电缆，则它同后两者的角度应保持为 90 度。







4 如何定制

4.1.1 IP 设置

所有与 IP 有关的参数都位于参数组 EN-## 中：

EN-00	IP 地址分配
EN-01	IP 地址
EN-02	子网掩码
EN-03	默认网关
EN-04	DHCP 服务器
EN-05	租约到期
EN-06	名称服务器
EN-07	域名
EN-08	主机名
EN-09	物理地址

OPCEIP 选件提供了多种 IP 地址分配方式。

用手工分配的 IP 地址来设置变频器：

参数	名称	值
EN-00	IP 地址分配	[0] 手动
EN-01	IP 地址	192.168.0.xxx*
EN-02	子网掩码	255.255.255.0*
EN-03	默认网关	可选

*= C 类 IP 地址示例。可以输入任何有效的 IP 地址。

注意

在以手动方式设置了 IP 参数之后，需要执行电源循环（断电后再通电）。

用自动分配 (BOOTP/DHCP) 的 IP 地址来设置变频器：

参数	名称	值
EN-00	IP 地址分配	[1] DHCP/[2] BOOTP
EN-01	IP 地址	只读
EN-02	子网掩码	只读
EN-03	默认网关	只读

当由 DHCP/BOOTP 服务器分配 IP 地址时，所分配的 IP 地址和子网掩码可以分别在下述参数中读取：参数 EN-01 和 EN-02。在参数 EN-04 DHCP 服务器中，会显示找到的 DHCP 或 BOOTP 服务器的 IP 地址。仅限 DHCP：剩余的租借时间可以在参数 EN-05 租借到期中读取。

参数 EN-09 物理地址显示了选件的 MAC 地址（该地址还印刷在选件的标签上）。如果使用固定式的 DHCP 或 BOOTP 租借，则该物理 MAC 地址将与某个固定 IP 地址关联在一起。

注意

如果在尝试 4 次之后仍未收到 DHCP 或 BOOTP 回复（比如当 DHCP/BOOTP 服务器的电源已被断开时），选件将重新使用最近一次正常使用的已知 IP 地址。



参数 EN-03 默认网关是可选的，并仅用于路由网络。

参数 EN-06 名称服务器

参数 EN-07 域名

参数 EN-08 主机名

这些参数用于域名服务器系统，均为可选。如果选择 DHCP 或 BOOTP 作为 IP 地址分配方式，这些参数都将为只读。

注意

只能为本选件分配有效的 A、B 和 C 类 IP 地址。下表显示了有效范围：

A 类	1. 0. 0. 1 - 126. 255. 255. 254
B 类	128. 1. 0. 1 - 191. 255. 255. 254
C 类	192. 0. 1. 1 - 223. 255. 254. 254

4

4.1.2 以太网链路参数

参数组 EN-1# 负责保存以太网链路信息：

EN-10	链路状态
EN-11	链路持续时间
EN-12	自动协商
EN-13	链路速度
EN-14	链路双工

请注意，每个端口的以太网链路参数都是唯一的。

参数 EN-10 链路状态和参数 EN-11 链路持续时间显示每个端口的链路状态信息。

参数 EN-10 链路状态将根据当前端口的状态显示“链路”或“无链路”。

参数 EN-11 链路持续时间将显示当前端口上的链路的持续时间。如果链路中断，该计数器会被复位。

参数 EN-12 自动协商 - 是一项允许两个相连的以太网设备选择共同传输参数（比如速度和双工模式）的功能。在这个过程中，相连的设备首先相互了解这些参数的功能，然后选择双方都支持的最快传输模式。

该功能在默认情况下是启用的。

相连设备彼此间的不兼容可能造成通讯性能下降。

为防止这个问题，可以禁用“自动协商”。

如果参数 EN-12 设为 OFF，那么可以在参数 EN-13 和 EN-14 中以手动方式配置链路速度和双工模式。

参数 EN-12 链路速度 - 显示/设置每个端口的链路速度。如果没有链路，则显示“无”。

参数 EN-14 链路双工 - 显示/设置每个端口的双工模式。

半双工提供双向通讯，但一次只能沿一个方向（而不是同时两个方向）。

全双工允许双向通讯。与半双工不同，它允许同时进行双向通讯。



4.1.3 配置扫描仪

EDS 文件

GE 提供了涵盖所有电压和功率规格的一般性英文 EDS（电子数据表）文件。该文件可用于脱机配置。

该 EDS 文件可从下述地址下载：

www.geelectrical.com/drives

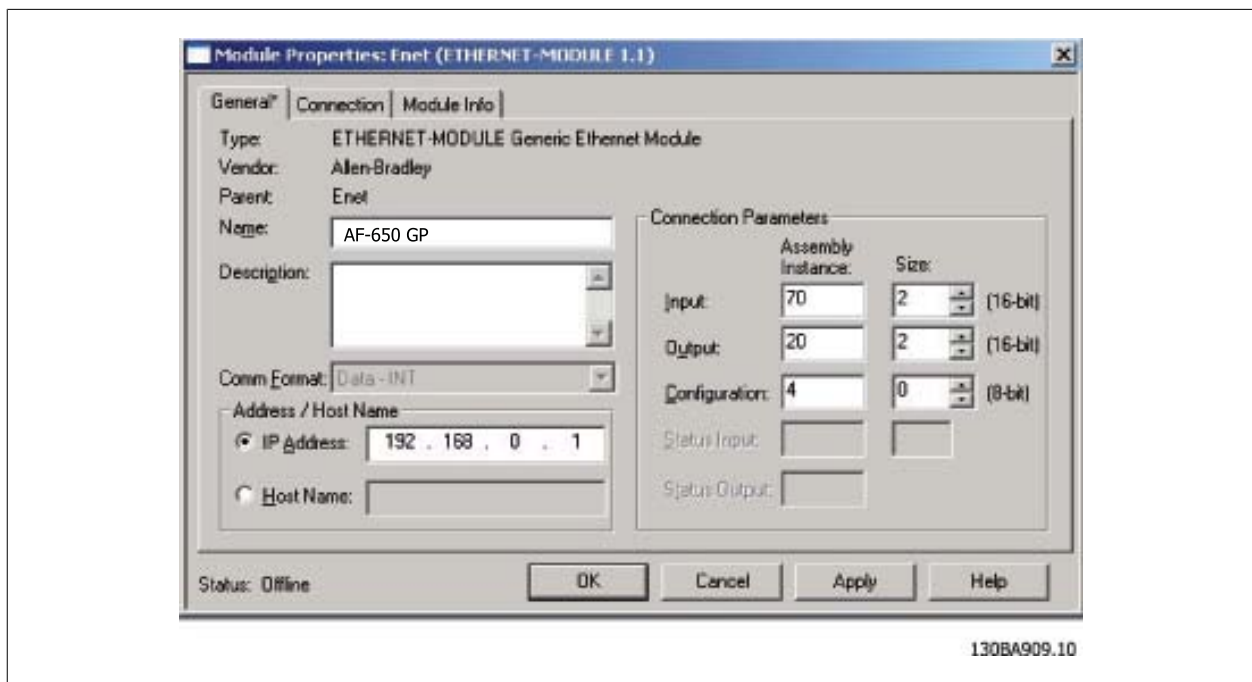
注意

对于 EtherNet/IP 设备，主流 EtherNet/IP 配置工具的最新版本并不支持 EDS 文件。

配置 Rockwell 主站

对于带有 OPCEIP 的 AF-650 GP/AF-600 FP，为了配置它们以使其能通过 EtherNet/IP 与 Rockwell（Allen-Bradley）扫描仪一同工作，则必须将 AF-650 GP 作为一般性以太网模块添加。

在 *常规* 选项卡下，输入下述信息：设备名称、IP 地址、组合实例和数据大小



注意

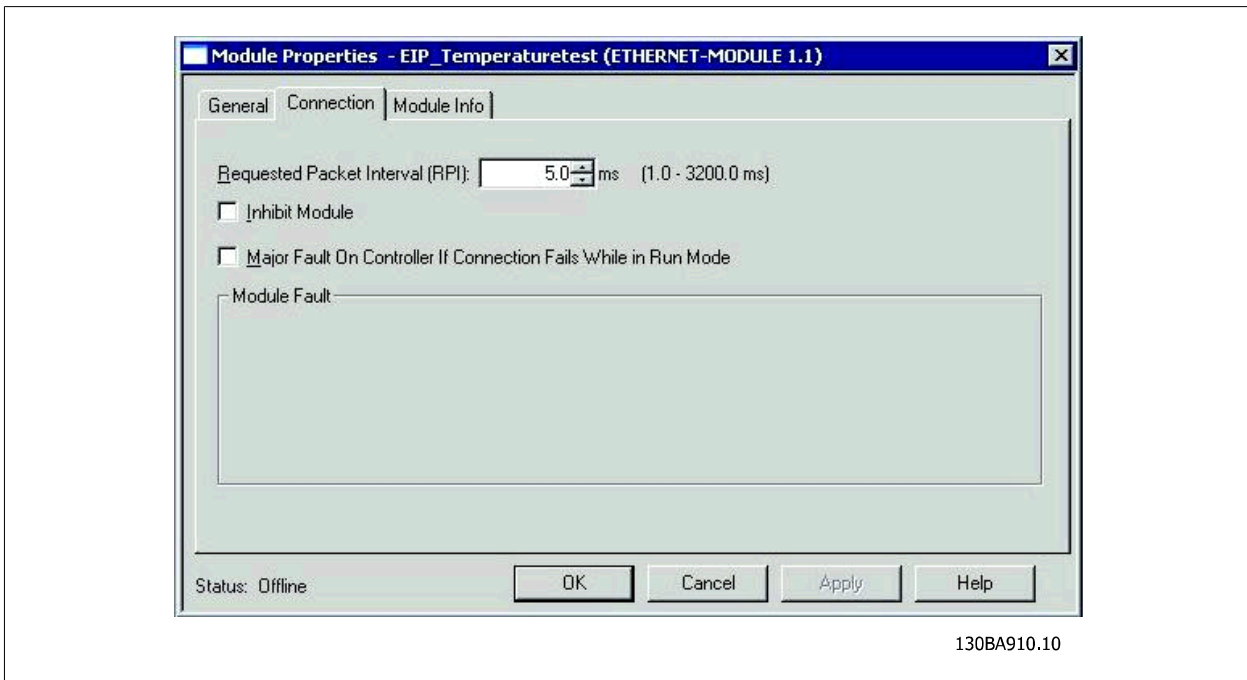
在连接参数的配置中，必须输入“4”作为组合实例。

注意

请注意，示例显示了一个 20/70 组合实例连接。这要求将 设为：ODVA。

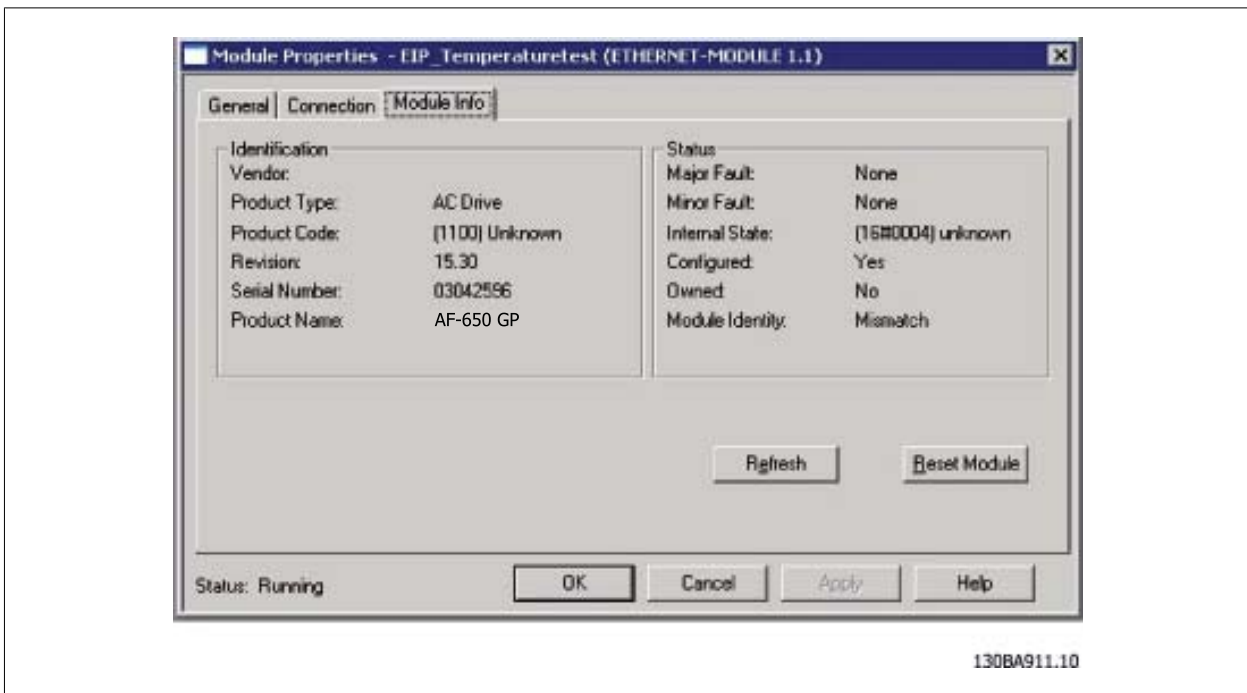
在下述部分显示了所支持的其它连接：I/O 组合实例。

在 *连接* 选项卡下，输入下述信息：RII 和故障状态。



模块信息 - 这个选项卡含有一般性信息。

将模块复位 - 这个按钮将对变频器执行模拟的电源循环。



注意

有关 CIP 类别 1 Forward Open 命令的详细信息，请参考下述章节：[如何控制一章的 EtherNet/IP 连接。](#)



4.1.4 IP 通信

使用基于以太网的网络来实现工业自动化时，必须周密细致地进行网络设计。尤其是，在使用交换机和路由器等有源网络组件时需要详细了解 IP 通信行为。

一些重要问题：

多播

多播通信是发送到多个接收者的通信。每个主机都会处理收到的多播数据包，以确定自己是不是该数据包的目标接收者。如果不是，则会丢弃该 IP 数据包。这会为网络中的每个节点带来过度的网络负担，因为它们会被多播数据包淹没。EtherNet/IP 通信的性质是，所有从始发者到目标的通信都是单播（点对点），但从目标到始发者的通信可以是多播。这样一来，就可以同单一主机之间建立多个仅监听连接。

在交换网络中，主机还面临被多播通信淹没的风险。交换机通常按 MAC 地址表来转发流量。这些地址表是通过查看它所收到的所有数据帧的源地址来构建的。

多播 MAC 地址从来不会用作某个数据包的源地址。这些地址不会出现在 MAC 地址表中，交换机无法获悉它们，因此，它只能将所有多播通信都转发到所有相连主机。

IGMP

IGMP（互联网群组管理协议）是 IP 不可分割的一部分。它允许主机加入或退出某个多播主机组。特定主机会与离其最近的路由器交换组成员身份信息。

对于 EtherNet/IP 网络，所使用的交换机必须支持 **IGMP Snooping**（IGMP 探查）。IGMP Snooping 使得交换机可以监听主机和路由器之间的 IGMP 谈话。借此，交换机可以辨别隶属于各个群组的主机，并可以仅将多播通信转发给相应主机。

生成树协议（STP）

为使以太网网络正常工作，在 2 个节点之间只能有一条活动路径。生成树协议是一个链路管理协议，它负责提供路径冗余，同时防止网络中出现不希望的环路。

当形成环路时，某些交换机会看到出现在其两侧的站点。这种情况会使转发算法发生混乱，从而允许转发重复的数据帧。

为了提供路径冗余，生成树协议会定义一个跨越了扩展网络中的所有交换机的树。生成树协议强制将某些冗余数据路径变为备用（封锁）状态。如果生成树协议中的某个网络段变得无法访问，或者生成树协议的开销发生变化，则生成树算法会激活备用路径，并重新配置生成树拓扑和建立链路。

如果 AF-650 GP 或 AF-600 FP 将在环形/冗余线性拓扑中运行，那么生成树协议工作机制将是必需的。





5 如何控制

5.1 如何控制

5.1.1 I/O 组合实例

I/O 组合实例是一些已定义的过程控制对象，其定义的内容包含控制和状态信息。
与 DeviceNet 不同，此时可以使用不对称实例。例如 101/153 = 8 字节/20 字节。

不能混合使用跨格式的实例，比如 20/100。组合实例必须符合下述格式：ODVA 或 变频器格式。

控制实例可以在参数 EN-20 控制实例中读取。

下图显示了用来控制和监视 AF-650 GP/AF-600 FP 变频器的 I/O 组合实例选项。

格式 (参数 0-10 控制字格式)	方向	实例 (十进制)	大小 (字节)	数据
ODVA	始发者 → 目标	20	4	CTW (20) REF
		21	4	CTW (21) REF
	目标 → 始发者	70	4	STW (70) MAV
		71	4	STW (71) MAV
变频器	始发者 → 目标	100	4	CTW (Drive) REF 130BA916.10
		101	8	CTW (Drive) REF PCD [2] PCD [3] 130BA917.10
		103	20	CTW (Drive) REF PCD [2] PCD [9] 130BA918.10
	目标 → 始发者	150	4	STW (Drive) MAV 130BA919.10
		151	8	STW (Drive) MAV PCD [2] PCD [9] 130BA920.10
		153	20	STW (Drive) MAV PCD [2] PCD [9] 130BA921.10

**注意****使用 32 位过程数据。**

要配置 双字 (32 位) 参数的读/写, 请在参数 EN-21 和 EN-22 中使用 2 个连续数组, 如 [2]+[3]、[4]+[5]、[6]+[7] 等。不能用下述数组形式执行双字值的读/写: [3]+[4]、[5]+[6]、[7]+[8]。

5.1.2 EtherNet/IP 连接

OPCEIP 选件支持随后章节介绍的 CIP 连接:

5.1.3 类别 1 连接

使用 TCP 传输协议的 I/O 连接。EtherNet/IP 选件最多仅支持 1 个类别 1 连接, 但如果选择多播作为传输类型的话, 则可以建立多个仅监听连接。这种连接类型适用于循环 I/O 连接和 状态变化 (COS) 连接。该连接用 **Forward Open** 命令建立, 它包含下述信息:

传输类型:

指定两个方向的:

- 从始发者到目标/从目标到始发者。
- 点对点
- 多播 (仅限从目标到始发者)

数据大小:

以字节为单位指定两个方向的: 始发者 → 目标/目标 → 始发者。

数据大小取决于在 *目的地* 中选择的组合实例。

实例 (十进制)	数据大小
始发者 → 目标	目标 → 始发者
20, 21, 100	70, 71, 150
101	151
103	153
	4 个字节
	8 个字节
	20 个字节

数据包速率:

以毫秒为单位指定两个方向的: 始发者 → 目标/目标 → 始发者。

所支持的最小数据包速率: **1 毫秒**

禁止生成超时:

以毫秒为单位指定两个方向的超时。

触发器:

选择传输触发器类型:

- 循环 (数据根据 I/O 轮询而以循环方式传输)
- 状态变化 (仅在状态发生变化时传输数据。COS 过滤器在参数 EN-38 “COS 过滤器” 中设置)

连接点

指定两个方向的: 始发者 → 目标/目标 → 始发者。

格式 (参数 0-10 控制字格式)	方向	连接点 (十进制)
ODVA	始发者 → 目标	20, 21
	目标 → 始发者	70, 71
变频器	始发者 → 目标	100, 101, 103
	目标 → 始发者	150, 151, 153



5.1.4 类别 3 连接

使用 UDP 传输的循环连接。

最多支持 6 个类别 3 连接。

这种连接类型适用于显性消息交换。该连接使用 Forward Open 命令建立。此命令包含下述信息：

连接名称：

连接的给定名称

消息参数

- 服务代码
- 类别
- 实例
- 属性
- 成员
- 请求数据

5.1.5 独立消息，UCMM

使用 TCP 传输的非循环（单一）连接。

这种连接类型适用于显性消息交换。该连接可随时建立，无需任何 Forward Open 命令。

消息参数

- 服务代码
- 类别
- 实例
- 属性
- 成员
- 请求数据

有关以显性方式访问 CIP 对象的信息，请参考附录部分。

5.1.6 控制字格式

控制格式在 中选择 参数 0-10 *控制字格式*

- ODVA：允许使用特定于 ODVA 的格式和组合实例：20、21、70 和 71
- 变频器：启用 GE 格式和组合实例：100、101、103、150、151 和 153

有关不同格式的详细信息，请参考下文。

注意

控制格式的更改

仅在变频器停止时才能更改控制格式。控制字和参考值将保持最近一次能正常工作的已知值，而不会根据所选的格式进行重新计算。



5.1.7 状态更改 (COS)

这种事件控制型工作模式可以将网络通信流量降到最低。只有当指定的状态或值发生变化时，才会传输信息。COS 消息的触发条件由 COS 过滤器（参数 EN-38）为不同 PCD 字的各个位插入的内容来决定。

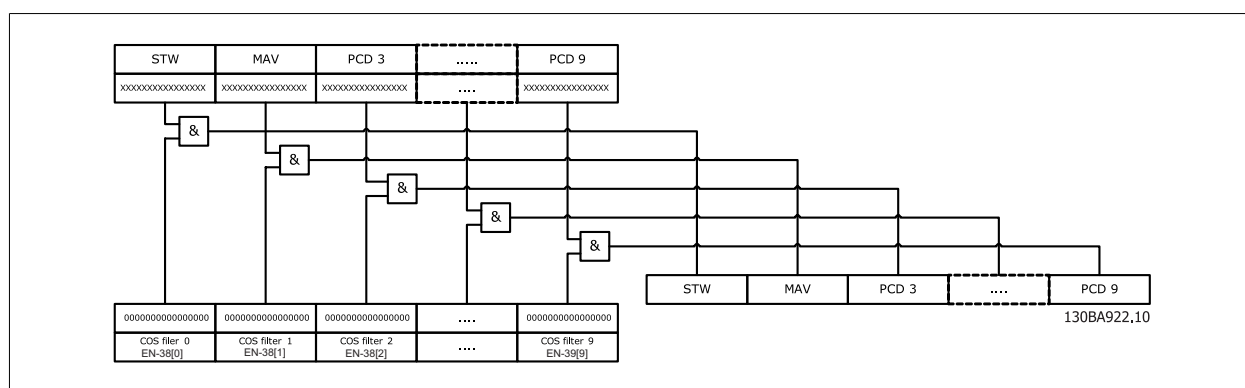
该过滤器的功能类似于逻辑“与”：如果过滤器中的某个位被设为“1”，则当 PCD 字中的相应位发生变化时，将触发 COS 功能。

可以用参数 EN-38 来过滤掉不需要的 COS 事件。如果过滤器中的某个位被设为 0，对应的 I/O 实例位将无法生成 COS 信息。默认情况下，COS 过滤器中的所有位均设为 0。

为了指明连接尚未中断或者变频器的电源未关闭，设备将按指定的时间间隔（检测信号间隔）传输“检测信号信息”。可在连接对象类别 0x01 的检测信号时间属性中定义该时间间隔。

为防止设备在某个值频繁变化时造成网络通信繁忙，可以在参数 EN-37 中定义一个“禁止生成时间”。该参数定义两则 COS 信息之间的最小时间间隔。如果参数 EN-37 设为 0，则会禁用禁止生成计时器。

下图说明了不同的 PCD 及其对应的过滤器参数。



5.2 GE 变频器控制格式

5.2.1 GE 变频器控制协议

同变频器格式对应的控制字 实例 100、101、103/150、151、153

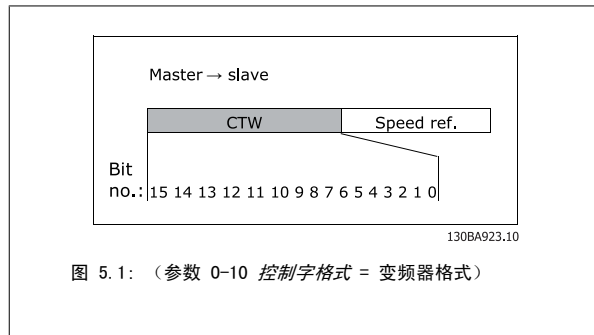


图 5.1: (参数 0-10 控制字格式 = 变频器格式)

位	位值 = 0	位值 = 1
00	参考值	外部选择低位
01	参考值	外部选择高位
02	直流制动	加减速
03	惯性运动	非惯性运动
04	快速停止	加减速
05	保持输出频率	使用斜率
06	加减速停止	开始时)
07	无功能	复位
08	无功能	点动
09	加减速 1	加减速 2
10	数据无效	数据有效
11	无功能	激活继电器 01
12	无功能	激活继电器 04
13	参数设置	选择低位
14	参数设置	选择高位
15	无功能	反向

关于控制位的说明

位 00/01

位 00 和 01 用于根据下表在 参数 C-05 多步频率 1 - 8 中预设的 4 个参考值之间进行选择:

预置参考值	参数	位 01	位 00
1	C-05 [0]	0	0
2	C-05 [1]	0	1
3	C-05 [2]	1	0
4	C-05 [3]	1	1

注意

通过在 参数 0-56 预置参考值选择 中进行选择, 可以定义位 00/01 如何将同数字输入的对应功能进行门运算。

位 02, 直流制动:

如果位 02 = “0”, 则将导致直流制动和停止。制动电流和制动时间分别在 参数 B-01 直流制动电流 和 参数 B-02 直流制动时间 中设置。如果位 02 = “1”, 则导致加减速。 参数 F-07 加速时间 1

位 03, 惯性停车:

如果位 03 = “0”, 变频器会立即“释放”电动机 (关闭输出晶体管), 从而使电动机惯性运转直至停止。

如果位 03 = “1”, 则在其它启动条件均已满足时, 变频器可以启动电动机。

注意

通过在 参数 0-50 选择惯性停车 中选择某个选项, 可以定义位 03 如何将同数字输入的对应功能进行门运算。

位 04, 快速停止:

如果位 04 = “0”, 将导致停止。在此期间, 电动机会在 参数 C-23 快速停止减速时间 指定的时间内减速至停止。

位 05, 保持输出频率:

如果位 05 = “0”, 将锁定当前的输出频率 (Hz)。随后, 锁定的输出频率只能通过被编程为“加速”和“减速”的数字输入端 (参数 E-01 端子 18 数字输入 至 参数 E-06 端子 33 数字输入) 来更改。

注意

如果激活锁定输出功能, 则只有用下述方式才能使变频器停止运转:

- 位 03 惯性停止
- 位 02 直流制动
- 被编程为 直流制动、惯性停止或复位和惯性停止 的数字输入 (参数 E-01 端子 18 数字输入 至 参数 E-06 端子 33 数字输入)。



位 06, 加减速停止/启动:

如果位 06 = “0”, 将导致停止。在此期间, 电动机会根据所选择的*减速*参数减速至停止。如果位 06 = “1”, 则在其它启动条件均已满足时, 变频器可以启动电动机。

注意

通过在 参数 0-53 *启动选择* “启动” 中选择某个选项, 可以定义位 06 “加减速停止/启动” 将如何同数字输入的对应功能进行门运算。

位 07, 复位:

如果位 07 = “0”, 则不复位。如果位 07 = “1”, 则将跳闸复位。复位是在信号的前端被激活的, 即从逻辑 “0” 变为逻辑 “1” 时。

位 08, 点动:

如果位 08 = “1”, 则输出频率将由 参数 C-21 *点动速度 [RPM]* 确定。

位 09, 选择加减速 1/2:

位 09 = “0” 表示已启用加减速 1 (参数 H-07 *加/减速时间 1 类型* 至 参数 SP-73 *减速时间 1 S 加减速比率/减速 开始*)。位 09 = “1” 表示已启用加减速 2 (参数 SP-76 *加/减速时间 2 类型* 至 参数 SP-81 *减速时间 2 S 加减速比率/减速 开始*)。

位 10, 数据无效/数据有效:

这个位通知变频器是使用还是忽略控制字。如果位 10 = “0”, 则忽略控制字; 如果位 10 = “1”, 则使用控制字。不论使用哪种类型的报文, 在报文中总会含有控制字。如果在更新或读取参数时不需要使用控制字, 则可以使用该功能来 “关闭” 控制字。

位 11, 继电器 01:

位 11 = “0” 表示继电器未启用。如果位 11 = “1”, 则表示启用了继电器 01, 前提是在 参数 E-24 *继电器功能* 中选择了*控制字位 11*。

位 12, 继电器 02:

位 12 = “0” 表示继电器 02 尚未被启用。位 12 = “1” 表示继电器 02 已被启用, 前提是在 参数 E-24 *继电器功能* 中选择了*控制字位 12*。

位 13/14, 菜单选择:

位 13 和 14 用于根据下表选择 4 个菜单设置中的某一个:

菜单	位 14	位 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

只有在 参数 K-10 *有效菜单* 中选择了多重菜单, 才能使用该功能。

注意

在 参数 0-55 *菜单选择* 中进行选择, 从而定义位 13/14 如何同数字输入上的对应功能进行门运算。

位 15, 反转:

位 15 = “0” 表示不反向。如果位 15 = “1”, 则反向。注意: 在出厂设置下, 反向在 参数 0-54 *反向选择* 中被设为 “数字式”。只有在选择了*串行通讯、逻辑与或逻辑或*时, 位 15 才能导致反向。



5.2.2 同变频器格式对应的状态字 (STW)

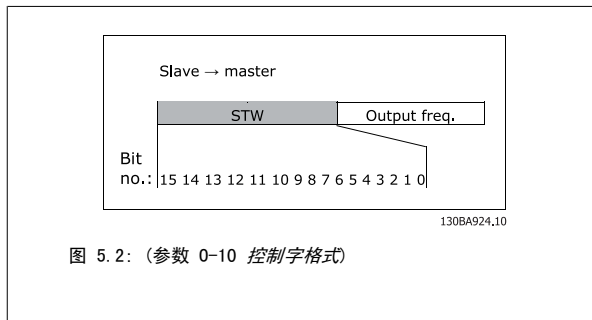


图 5.2: (参数 0-10 控制字格式)

位	位值 = 0	位值 = 1
00	控制未就绪	控制就绪
01	变频器未就绪	变频器就绪
02	惯性运动	启用
03	无错误	跳闸
04	无错误	错误 (无跳闸)
05	预留	-
06	无错误	跳闸锁定
07	无警告	警告
08	速度 ≠ 参考值	速度 = 参考值
09	本地运行	总线控制
10	超出频率极限	频率极限正常
11	无功能	运行
12	变频器正常	停止, 自动启动
13	电压正常	过压
14	转矩正常	过转矩
15	热负载正常	过热

关于状态位的说明

位 00, 控制就绪:

位 00 = “0” 表示变频器已跳闸。位 00 = “1” 表示变频器控制系统已就绪, 但电源组件不一定已供电 (针对控制系统外接 24 V 电源的情形)。

位 01, 变频器就绪:

位 01 = “1”: 变频器已做好运行准备。

02 位, 惯性停车:

位 02 = “0”: 变频器已释放电动机。位 02 = “1”: 变频器在给出启动命令后可以启动电动机。

位 03, 无错误/跳闸:

位 03 = “0” 表示变频器不在故障模式下。位 03 = “1” 表示变频器已跳闸, 并且需要一个复位信号才能恢复工作。

位 04, 无错误/错误 (无跳闸):

位 04 = “0” 表示变频器不在故障模式下。位 04 = “1” 表示存在变频器错误, 但未跳闸。

位 05, 预留:

在状态字中不使用位 05。

位 06, 无错误/跳闸锁定:

位 06 = “0” 表示变频器不在故障模式下。位 06 = “1” 表示变频器已跳闸并且被锁定。

位 07, 无警告/警告:

位 07 = “0” 表示没有警告。位 07 = “1” 表示有警告发生。

位 08, 速度 ≠ 参考值/速度 = 参考值:

位 08 = “0” 表示电动机在运行, 但其当前速度与预置的速度参考值不同。例如, 这可能发生在启动/停止期间加速/减速时。位 08 = “1” 表示电动机的当前速度与预置的速度参考值匹配。

**位 09. 本地运行/总线控制:**

位 09 = “0” 表示在控制单元上启用了 [STOP/RESET] (停止/复位), 或者在 参数 F-02 *操作方法* 中选择了本地控制。不能通过串行通讯控制变频器。位 09 = “1” 表示可以通过网络/ 串行通讯控制变频器。

位 10. 超出频率极限:

位 10 = “0”: 在输出频率达到 参数 F-18 *电动机速度下限 [RPM]* 或 参数 F-17 *电动机速度上限 [RPM]* 中的值时。位 10 = “1” 表示输出频率在定义的极限范围内。

位 11. 无功能/运行:

位 11 = “0” 表示电动机未运行。位 11 = “1” 表示变频器有启动信号或者输出频率大于 0 Hz。

位 12. 变频器正常/已停止, 将自动启动:

位 12 = “0” 表示逆变器上不存在瞬时过温。位 12 = “1” 表示逆变器因为过热而停止, 但设备并未跳闸, 因此一旦温度恢复正常, 将继续运行。

位 13. 电压正常/过压:

位 13 = “0” 表示没有电压警告。位 13 = “1” 表示变频器中间电路中的直流电压过低或者过高。

位 14. 转矩正常/超过极限:

位 14 = “0” 表示电动机电流低于在参数 F-40 和 F-41 “转矩极限” 中选择的转矩极限。位 14 = “1” 表示超过了在参数 F-40 和 F-41 “转矩极限” 中设置的转矩极限。额定转矩可在 参数 DR-16 *转矩 [Nm]* 中读取。

位 15. 热负载正常/超过极限:

位 15 = “0” 表示用于电动机热保护和 变频器热保护的计时器都未超过 100%。位 15 = “1” 表示某个极限超过了 100%。

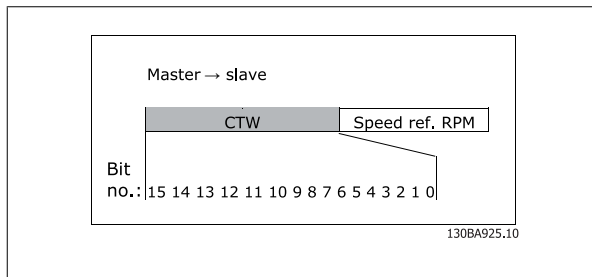


5.3 ODVA 控制结构

5.3.1 实例 20/70 和 21/71 对应的控制字

将参数 0-10 控制字格式 设为 ODVA。

对于实例 20 和 21 中的控制字，其定义如下：



注意

实例 20 中的位 00 和 02 与更广泛的实例 21 中的位 00 和 02 相同。

位	实例 20		实例 21	
	位 = 0	位 = 1	位 = 0	位 = 1
00	停止	运转	转发关	正向运行
01	-	-	停止	反向运行
02	无功能	故障复位	无功能	故障复位
03	-	-	-	-
04	-	-	-	-
05	-	-	-	网络控制
06	-	-	-	网络参考值
07-15	-	-	-	-

关于位的说明：

位 0，正向运行：

位 0 = “0” 表示变频器存在停止命令。位 0 = “1” 导致启动命令，因此变频器将开始按顺时针启动电动机。

位 1，反向运行：

位 1 = “0” 将导致电动机停止。位 1 = “1” 将导致电动机启动。

位 2，故障复位：

位 2 = “0” 表示没有发生跳闸复位。位 2 = “1” 表示将跳闸复位。

位 3，无功能：

位 3 不起作用。

位 4，无功能：

位 4 不起作用。

位 5，网络控制：

位 5 = “0” 表示通过标准输入控制变频器。位 5 = “1” 表示 EIP 控制着变频器。

注意

请注意，如有改动将影响参数 0-50 到 0-56。

位 6，网络参考值：

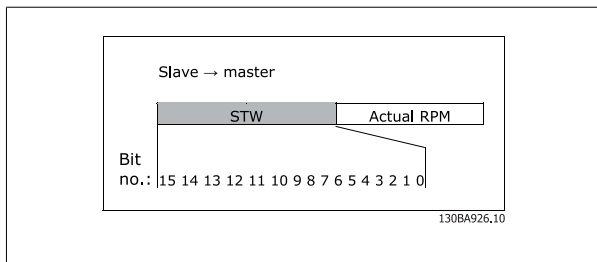
位 6 = “0” 表示参考值来自标准输入。位 6 = “1” 表示参考值来自 EIP。

注意

请注意，如有改动将影响参数 F-01 频率设置 1 至参数 C-34 频率命令 3。有关速度参考值，请参阅实例 20/70 和 21/71 对应的总线速度参考值一节。

5.3.2 实例 20/70 和 21/71 下的状态字

对于实例 70 和 71 中的状态字，其定义如下：



5

注意

实例 70 中的位 00 和 02 与更广义的实例 71 中的位 00 和 02 相同。

位	实例 70		实例 71	
	位 = 0	位 = 1	位 = 0	位 = 1
00	无故障	故障	无故障	故障
01	-	-	-	警告
02	-	正在正向运行 1	-	正在正向运行 1
03	-	-	-	正在反向运行 2
04	-	-	-	就绪
05	-	-	-	网络控制
06	-	-	-	网络参考值
07	-	-	-	参考值
08-15	-	-	状态属性	

关于位的说明：

位 0, 故障：

位 0 = “0” 表示变频器没有故障。 位 0 = “1” 表示变频器存在故障。

位 1, 警告：

位 0 = “0” 表示没有异常情况。 位 0 = “1” 表示发生异常情况。

位 2, 正在运行 1：

位 2 = “0” 表示变频器没有处于其中的某种状态，或者未设置“运行 1”。
位 2 = “1” 表示变频器状态属性已启用或正在停止，或者控制字的“故障停机”和位 0（运行 1）所设的时间相同。

位 3, 正在运行 2：

位 3 = “0” 表示变频器没有处于其中的任何一种状态，或者未设置“运行 2”。
位 3 = “1” 表示变频器状态属性已启用或正在停止，或者控制字的“故障停机”和位 0（运行 2）所设的时间相同。

位 4, 就绪：

位 4 = “0” 表示状态属性处于其他状态。 位 4 = “1” 表示状态属性为就绪、启用或正在停止。

位 5, 网络控制：

位 5 = “0” 表示通过标准输入控制变频器。 位 5 = “1” 表示 EIP 控制（启动、停止、反转）着变频器。

位 6, 网络参考值：

位 6 = “0” 表示参考值来自变频器的输入。 位 6 = “1” 表示参考值来自 EIP。

位 7, 在参考值下：

位 7 = “0” 表示电动机正在运行，但当前的速度不同于预置速度参考值，即启动/停止期间将加速/减速。 位 7 = “1” 表示变频器速度与参考速度相等。

位 8 - 15, 状态属性：

（仅限实例 71）表示变频器的状态属性（如下表所示）：

位编号	含义
8	（供应商特定）
9	启动
10	未就绪
11	就绪
12	启用
13	正在停止
14	故障停机
15	故障

有关实际输出速度的详细信息，请参见实例 20/70 和 21/71 对应的实际输出速度一节。



5.4 参考值处理

5.4.1 实例 100-101-103/150-151-153 对应的总线速度参考值

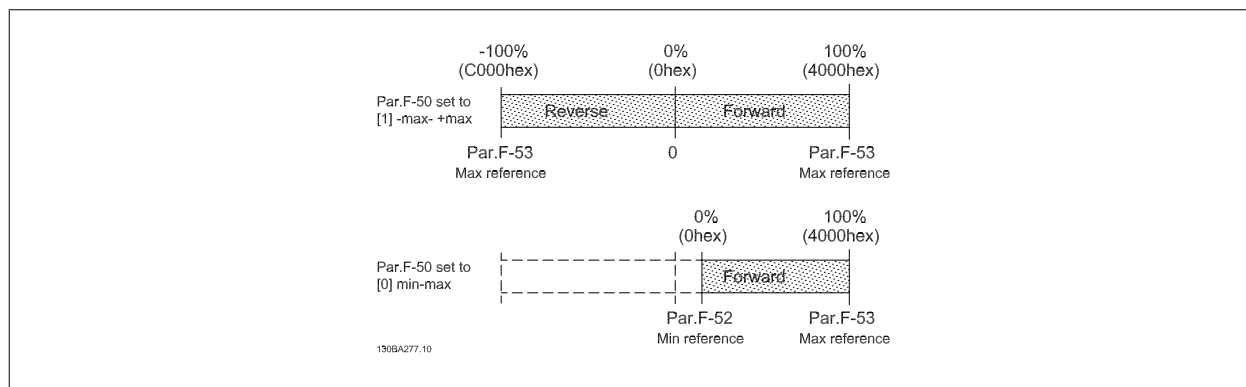
在变频器格式（参数 0-10 = [0] 变频器格式）中，参考值是用百分比形式的规范化相对值来标定的。该值用十六进制格式传输：

0% = 0（十六进制）

100% = 4000（十六进制）

-100% = C000（十六进制）

根据参数 F-50 参考值范围 的设置，参考值的标定范围可能为“- 最大值到 + 最大值”或“从最小值到最大值”。



变频器的实际参考值 [Ref. %] 由下列参数的设置决定：

参数 F-04 基频

参数 P-06 基速

参数 F-52 最小参考值

参数 F-53 最大参考值

所有提供给变频器的参考值都被叠加到总参考值中。如果参考值仅由网络控制，请确保其它所有参考值输入都为零。

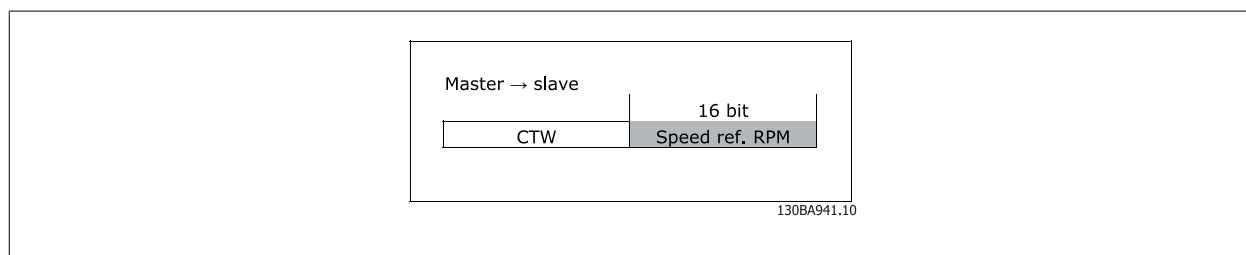
这意味着不应将数字和模拟输入端子用于参考值信号。参数 C-05 多步频率 1 - 8 中的预置参考值应保持为默认值（0%）。

注意

如果总线速度参考值为负数，且该控制字包含一个反向运行信号，变频器则将顺时针运行（- - 得 +）。

MAV 与总线参考值的标定方式相同。

5.4.2 实例 20/70 和 21/71 对应的总线速度参考值



速度参考值以一个 16 位字的格式传送给变频器。该值直接以 RPM 形式传输。





6 参数

6.1 参数组 0-##

0-01 控制地点

选项:
功能:

该参数中的设置将替代 参数 0-50 *选择惯性停车* 到 参数 0-56 *预置参考值选择* 的设置。

- | | | |
|-------|--------|-----------------|
| [0] * | 数字和控制字 | 使用数字输入和控制字进行控制。 |
| [1] | 仅数字 | 仅使用数字输入进行控制。 |
| [2] | 仅控制字 | 仅使用控制字进行控制。 |

0-02 控制字源

选择控制字和参照值的来源：2 个串行接口或 4 个已安装选件中的任何一个。在初次加电时，如果变频器检测到插槽 A 中已安装了有效的网络选件模块，它会自动将该参数设为 *选件 A* [3]。如果移除了该选件，变频器会检测到配置上的变化，并且将 参数 0-02 *控制字源* 的设置恢复为默认设置 *变频器 RS485*，然后变频器将跳闸。如果在初次加电之后安装了选件，参数 0-02 *控制字源* 的设置不会改变，但变频器将跳闸并显示：报警 67 *选件已变更*。该参数在电动机运行过程中无法调整。

选项:
功能:

- | | |
|-------|-----------|
| [0] | 无 |
| [1] | 变频器 RS485 |
| [2] | 变频器 USB |
| [3] * | 选件 A |
| [4] | 选件 B |
| [5] | 选件 C0 |
| [6] | 选件 C1 |
| [30] | 外部 Can |

0-03 控制字超时时间

范围:
功能:

1.0 s* [0.1 - 18000.0 s]

输入您希望在接收两个连续信息之间经过的最长时间。如果超过该时间，则表明串行通讯已经停止。随后会执行在 参数 0-04 *控制字超时功能* 中选择的功能。超时计数器由有效的控制字触发。

0-04 控制字超时功能

选择超时功能。如果控制字在 参数 0-03 *控制字超时时间* 中指定的时间内没有被更新，则会激活该超时功能。

选项:
功能:

- | | | |
|-------|--------|---|
| [0] * | 关 | 继续通过串行总线（网络或标准总线）进行控制，使用最近的控制字。 |
| [1] | 锁定输出 | 锁定输出频率，直到通讯恢复。 |
| [2] | 停止 | 停止，并在通讯恢复后自动重新启动。 |
| [3] | 点动 | 电动机以点动频率运行，直到通讯恢复。 |
| [4] | 最大速度 | 电动机以最大频率运行，直到通讯恢复。 |
| [5] | 停止并跳闸 | 停止电动机，然后将变频器复位，以便重新启动：通过网络，通过 键盘 上的复位按钮，或通过数字输入。 |
| [7] | 选择菜单 1 | 在控制字超时之后重新建立通讯时更改菜单。如果通讯恢复后超时情况消失，参数 0-05 <i>超时结束功能</i> 定义了是继续使用超时之前的菜单，还是使用超时功能所定义的菜单。 |
| [8] | 选择菜单 2 | 请参见 [7] <i>选择菜单 1</i> |
| [9] | 选择菜单 3 | 请参见 [7] <i>选择菜单 1</i> |
| [10] | 选择菜单 4 | 请参见 [7] <i>选择菜单 1</i> |



[26]

注意

在超时后更改菜单，需要进行如下配置：

将参数 K-10 有效菜单 设为多重菜单 [9]，在参数 K-12 此菜单连接到 选择相关的关联。

0-05 超时结束功能**选项：****功能：**

选择在超时之后收到有效控制字后的操作。该参数仅在参数 0-04 控制字超时功能 被设为“菜单 1 到菜单 4”时有效。

[0] 保持

变频器保持参数 0-04 控制字超时功能 中选择的菜单，并显示警告，直到参数 0-06 控制字超时复位 被激活。然后变频器继续使用其初始设置。

[1] * 继续

继续使用超时之前的有效菜单。

0-06 控制字超时复位

该参数仅当在参数 0-05 超时结束功能 中选择保持设置 [0] 时有效。

选项：**功能：**

[0] * 不复位

在控制字超时之后保持在参数 0-04 控制字超时功能 中指定的菜单。

[1] 复位

在控制字超时之后将变频器菜单复位为初始设置。变频器首先执行复位，随后则立即恢复成不复位 [0] 的设置

0-10 控制字格式

根据已安装的网络，选择对控制字和状态字的解释。仅当所选内容对安装在插槽 A 中的网络有效时，才会在键盘显示屏中看到所选内容。

有关如何选择 GE 变频器行规 [0] 和 PROFIdrive 结构 [1] 的指导，请参考“通过 RS 485 接口进行串行通讯”一章。

有关如何选择 PROFIdrive 结构 [1]、ODVA [5] 和 CANopen DSP 402 [7] 的其他指导，请参考所安装网络的操作说明。

选项：**功能：**

[0] * 变频器行规

[1] PROFIdrive 结构

[5] ODVA

0-13 可配置状态字 STW**选项：****功能：**

使用此参数，可以对状态字的位 12 - 15 进行配置。

[0] 无功能

[1] * 行规默认值

功能对应于在参数 0-10 控制字格式 中选择的行规默认设置。

[2] 仅报警 68

仅在发生报警 68 时才设置。

[3] 跳闸，不产生报警 68

发生跳闸（由报警 68 导致的跳闸除外）时设置。

[16] T37 DI 状态

该位表示端子 37 的状态。

“1”表示 T37 为高（正常）

0-14 可配置控制字 CTW**选项：****功能：**

选择控制字位 10，如果它为有效低值或有效高值的话

[0] 无

[1] * 行规默认值

[2] CTW 有效, 有效低值

**0-50 选择惯性停车****选项:****功能:**

选择是通过端子（数字输入）还是通过网络来控制惯性停车功能。

[0] 数字输入

通过数字输入激活启动命令。

[1] 总线

通过串行通讯端口或网络选件模块来激活启动命令。

[2] 逻辑与

通过网络/串行通讯端口“和”某个数字输入来激活启动命令。

[3] * 逻辑或

通过网络/串行通讯端口“或”某个数字输入来激活启动命令。

注意

该参数仅在 参数 0-01 控制地点 被设为 [0] 数字和控制字时才有效。

0-51 快速停止选择

选择是通过端子（数字输入）还是通过网络来控制快速停止功能。

选项:**功能:**

[0] 数字输入

[1] 总线

[2] 逻辑与

[3] * 逻辑或

注意

该参数仅在 参数 0-01 控制地点 被设为 [0] 数字和控制字时才有效。

0-52 直流制动选择**选项:****功能:**

选择是通过端子（数字输入）还是通过网络来控制直流制动。

[0] 数字输入

通过数字输入激活启动命令。

[1] 总线

通过串行通讯端口或网络选件模块来激活启动命令。

[2] 逻辑与

通过网络/串行通讯端口“和”某个数字输入来激活启动命令。

[3] * 逻辑或

通过网络/串行通讯端口“或”某个数字输入来激活启动命令。

注意

该参数仅在 参数 0-01 控制地点 被设为 [0] 数字和控制字时才有效。

0-53 启动选择**选项:****功能:**

选择是通过端子（数字输入）还是通过网络来控制变频器的启动功能。

[0] 数字输入

通过数字输入激活启动命令。

[1] 总线

通过串行通讯端口或网络选件模块来激活启动命令。

[2] 逻辑与

通过网络/串行通讯端口“和”某个数字输入来激活启动命令。

[3] * 逻辑或

通过网络/串行通讯端口“或”某个数字输入来激活启动命令。

注意

该参数仅在 参数 0-01 控制地点 被设为 [0] 数字和控制字时才有效。

**0-54 反向选择**

选项:	功能:
[0] 数字输入	选择是通过端子（数字输入）还是通过网络来控制变频器的反向功能。
[1] 总线	通过串行通讯端口或网络选件模块来激活反向命令。
[2] 逻辑与	通过网络/串行通讯端口“和”某个数字输入来激活反向命令。
[3] * 逻辑或	通过网络/串行通讯端口“或”某个数字输入来激活反向命令。

注意

该参数仅在 参数 0-01 控制地点 被设为 [0] 数字和控制字时才有效。

0-55 菜单选择

选项:	功能:
	选择是通过端子（数字输入）还是通过网络来控制变频器的菜单选择。
[0] 数字输入	通过数字输入来激活菜单选择。
[1] 总线	通过串行通讯端口或网络选件模块来激活菜单选择。
[2] 逻辑与	通过网络/串行通讯端口“和”某个数字输入来激活菜单选择。
[3] * 逻辑或	通过网络/串行通讯端口“或”某个数字输入来激活菜单选择。

注意

该参数仅在 参数 0-01 控制地点 被设为 [0] 数字和控制字时才有效。

0-56 预置参考值选择

选项:	功能:
	选择是通过端子（数字输入）还是通过网络来控制变频器的预置参考值选择。
[0] 数字输入	通过数字输入来激活预置参考值选择。
[1] 总线	通过串行通讯端口或网络选件模块来激活预置参考值选择。
[2] 逻辑与	通过网络/串行通讯端口“和”某个数字输入来激活预置参考值选择。
[3] * 逻辑或	通过网络/串行通讯端口“或”某个数字输入来激活预置参考值选择。

注意

该参数仅在 参数 0-01 控制地点 被设为 [0] 数字和控制字时才有效。

6.2 参数组 EN-##**EN-00 IP 地址分配**

选项:	功能:
	选择 IP 地址分配方法。
[0] * 手册	IP 地址可以在参数 EN-01 “IP 地址”中设置。
[1] DHCP	IP 地址由 DHCP 服务器分配。
[2] BOOTP	IP 地址由 BOOTP 服务器分配。

EN-01 IP 地址

范围:	功能:
[000.000.000.000 255.255.255.255]	- 配置选件的 IP 地址。参数 EN-00 设为 DHCP 或 BOOTP 时为只读。

**EN-02 子网掩码****范围:**

[000.000.000.000
255.255.255.255]

功能:

- 配置选件的 IP 子网掩码。参数 EN-00 设为 DHCP 或 BOOTP 时为只读。

EN-03 默认网关**范围:**

[000.000.000.000
255.255.255.255]

功能:

- 配置选件的 IP 默认网关。参数 EN-00 设为 DHCP 或 BOOTP 时为只读。

EN-04 DHCP 服务器**范围:**

[000.000.000.000
255.255.255.255]

功能:

- 只读。显示找到的 DHCP 或 BOOTP 服务器的 IP 地址。

注意

在以手动方式设置了 IP 参数之后，需要执行电源循环（断电然后再通电）。

EN-05 租约到期**范围:**

[dd:hh:mm:ss]

功能:

只读。显示当前由 DHCP 分配的 IP 地址的剩余租期。

EN-06 名称服务器**选项:**

[0] 主 DNS
[1] 辅 DNS

功能:

域名服务器的 IP 地址。使用 DHCP 时可以自动分配。

EN-07 域名**范围:**

空 [0-19 个字符]

功能:

相连网络的域名。使用 DHCP 时可以自动分配。

EN-08 主机名**范围:**

空 [0-19 个字符]

功能:

选件的逻辑（给定）名称。

EN-09 物理地址**范围:**

[00:1B:08:00:00:00 - 00:1B:
08:FF:FF:FF]

功能:

只读。显示选件的物理（MAC）地址。

EN-1# 以太网链路参数**选项:**

[0] 端口 1
[1] 端口 2

功能:

适用于整个参数组。

EN-10 链路状态**选项:**

[0] 无链路
[1] 链路

功能:

只读。显示以太网端口的链路状态。

**EN-11 链路持续时间****选项:**

端口 1 链路持续时间 (dd:hh:mm:ss) 只读。显示每个端口上的当前链路的持续时间，格式为日:小时:分钟:秒。

功能:**EN-12 自动协商****选项:**

- [0] 关
- [1] On

功能:

为每个端口配置以太网链路的“自动协商”参数：开或关。

在参数 EN-13 和 EN-14 中可配置 *链路速度* 和 *链路双工*。

EN-13 链路速度**选项:**

- [0] * 无
- [1] 10 Mbps
- [2] 100 Mbps

功能:

强制将每个端口的链路速度设成 10 或 100 Mbps。若参数 EN-12 设为“开”，则此参数为只读，并且显示实际链路速度。如果没有链路，则显示“无”。

EN-14 链路双工**选项:**

- [0] 半双工
- [1] * 全双工

功能:

强制将每个端口的双工设置设为全或半双工。如果参数 EN-12 设为“开”，则此参数为只读。

EN-20 控制实例**范围:**

[无, 20, 21, 100, 101, 103]

功能:

只读。显示始发方向目标之间的连接点。如果不存在 CIP 连接，则显示“无”。

EN-21 过程数据写入**范围:**

[[0 - 9] PCD 读数 0 - 9]

功能:

配置可读取的过程数据。

注意

要配置双字 (32 位) 参数的读/写，请在参数 EN-21 和 EN-22 中使用 2 个连续数组。

EN-22 过程数据读取**范围:**

[[0 - 9] PCD 读数 0 - 9]

功能:

配置可读取的过程数据。

EN-28 存储数据值**选项:**

- [0] * 关
- [1] 存储所有菜单

功能:

该参数激活将所有参数值存储到非易失性存储器 (EEPROM) 中的功能，因此在断电时可保留参数值。该参数会恢复为“关”。

关闭存储功能。

所有 4 个菜单中的所有参数值都将被存储到非易失存储器中。

EN-29 总是存储**选项:**

- [0] * 关
- [1] 开

功能:

激活始终将收到的参数数据存储到非易失性存储器 (EEPROM) 中的功能。

**EN-30 警告参数****范围:**

[0000 - FFFF hex]

功能:

只读。显示特定于 EtherNet/IP 的 16 位状态字。

位	说明
0	已占用
1	未使用
2	已配置
3	未使用
4	未使用
5	未使用
6	未使用
7	未使用
8	可恢复的轻微故障
9	不可恢复的轻微故障
10	可恢复的重大故障
11	不可恢复的重大故障
12	未使用
13	未使用
14	未使用
15	未使用

EN-31 网络参考值**选项:**

- [0] * 关
- [1] 开

功能:

只读。显示实例 21/71 中的参考值源。

来自网络的参考值无效。

来自网络的参考值有效。

EN-32 网络控制**选项:**

- [0] * 关
- [1] 开

功能:

只读。显示实例 21/71 中的控制源。

不允许通过网络进行控制。

允许通过网络进行控制

EN-33 CIP 修订**选项:**

- [0] 主要版本 (00 - 99)
- [1] 次要版本 (00 - 99)

功能:

只读。显示选件软件的 CIP 版本。

EN-34 CIP 产品代码**范围:**

1100 [0 - 9999]
 (AF-650
 GP) 1110
 (AF-650
 GP)*

功能:

只读。显示 CIP 产品代码。

**EN-37 COS 抑制计时器****范围:**

[0 - 65.535 ms]

功能:

只读的状态变化 (COS) 抑制计时器。如果将选件配置成 COS 工作模式, 则可以在 Forward Open 报文中配置这个抑制计时器, 以防止不断变化的 PCD 数据产生大量的网络通信。这个抑制时间用毫秒表示, 0 = 禁用。

EN-38 COS 滤波器**范围:**

[[0 - 9] 过滤器 0 - 9 (0000 - FFFFhex)]

功能:

状态变化 (COS) PCD 过滤器。为在 COS 模式下工作时的每个过程数据的字设置筛选掩码。可以筛选入/筛选出 PCD 中的单个位。

EN-80 FTP 服务器**选项:**

- [0] * 禁用
- [1] 启用

功能:

- 禁用内置的 FTP 服务器。
- 启用内置的 FTP 服务器。

EN-81 HTTP 服务器**选项:**

- [0] * 禁用
- [1] 启用

功能:

- 禁用内置的 HTTP (Web) 服务器。
- 启用内置的 HTTP (Web) 服务器。

EN-82 SMTP 服务**选项:**

- [0] * 禁用
- [1] 启用

功能:

- 禁用选件上的 SMTP (电子邮件) 服务。
- 启用选件上的 SMTP (电子邮件) 服务。

EN-89 透明套接字通道端口**范围:**

0* [0 - 9999]

功能:

为透明套接字通道配置 TCP 端口号。这样一来便可以在以太网上通过 TCP 透明发送变频器消息。默认值为 4000, 0 表示禁用。

EN-90 电缆诊断**选项:**

- [0] * 禁用
- [1] 启用

功能:

启用/禁用高级电缆诊断功能。如果启用, 则离电缆错误的距离可以在参数 EN-93 中读取。完成诊断后, 该参数会恢复为“禁用”的默认设置。

注意

电缆诊断功能将仅在在没有链路的端口上发出 (请参阅参数 EN-10, *链路状态*)。

EN-91 自动跨接**选项:**

- [0] 禁用
- [1] * 启用

功能:

- 禁用自动跨接功能。
- 启用自动跨接功能。

注意

若禁用自动跨接功能, 则需要用跨接以太网电缆来实现选件的菊花链连接。

**EN-92 IGMP 探查****选项:**

- [0] 禁用
- [1] * 启用

功能:

这可以防止通过向隶属于多播组的端口仅转发多播数据包而造成以太网协议堆栈泛滥。

- 禁用 IGMP 探查功能。
- 启用 IGMP 探查功能。

EN-93 电缆错误长度**选项:**

- [0] 端口 1 错误长度 (0 - 200m)
- [1] 端口 2 错误长度 (0 - 200m)

功能:

如果在参数 EN-90 中启用了“电缆诊断”，则可以通过时域反射测定 (TDR) 控制内置交换机。这是一种检测常见电缆问题 (如断路、短路和阻抗不匹配或传输电缆断裂) 的测量技术。选项离出错位置的距离用“米”显示，精确度为 +/- 2 米。若值为 0，则说明未检测到错误。

EN-94 广播风暴保护**选项:**

- [0] 端口 1 的保护值 (*关 - 20%)
- [1] 端口 2 的保护值 (*关 - 20%)

功能:

内置交换机可防止交换系统收到过多的广播数据包，这些数据包可能耗尽网络资源。该值是一个百分比，它表示可将总带宽的多少用于广播消息。

范例:

“关”表示禁用过滤器 - 所有广播消息都将通过。如果值为“0%”，则意味着任何广播消息都不会通过。如果值为“10%”，则意味着将总带宽的 10% 用于广播消息，如果广播消息的数量增加到 10% 的阈值以上，则会被拦截。

EN-95 广播风暴过滤器**选项:**

- [0] 仅广播
- [1] 广播和多点播送

功能:

适用于参数 EN-94；如果广播风暴保护还应包括多播消息的话。

EN-98 接口计数器**选项:**

- [0] 8 字节数据包 (进)
- [1] 单播数据包 (进)
- [2] 非单播数据包 (进)
- [3] 丢弃数据包 (进)
- [4] 错误 (进)
- [5] 未知协议 (进)
- [6] 8 字节数据包 (出)
- [7] 单播数据包 (出)
- [8] 非单播数据包 (出)
- [9] 丢弃的数据包 (出)
- [10] 错误 (出)

功能:

只读。可以用来自内置交换机的高级接口计数器进行低级别的故障排查。该参数显示了端口 1 + 端口 2 的汇总。

**EN-99 介质计数器****选项:****功能:**

只读。可以用来自内置交换机的高级接口计数器进行低级别的故障排查。该参数显示了端口 1 + 端口 2 的汇总。

[0]	调校错误
[1]	FCS 错误
[2]	单一冲突
[3]	多重冲突
[4]	SQE 测试错误
[5]	延迟错误
[6]	迟滞冲突
[7]	过度冲突
[8]	MAC 传输错误
[9]	载体侦测错误
[10]	帧太长
[11]	MAC 接收错误



6.3.1 0-# 选项/命令

参数 编号	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
0-0#						
0-01	控制地点	空	所有菜单	真	-	Uint8
0-02	控制字源	空	所有菜单	真	-	Uint8
0-03	控制字超时时间	表达式限制	单个菜单	真	-1	Uint32
0-04	控制字超时功能	[0] 关	单个菜单	真	-	Uint8
0-05	超时结束功能	[1] 继续菜单	单个菜单	真	-	Uint8
0-06	控制字超时复位	[0] 不复位	所有菜单	真	-	Uint8
0-07	诊断触发器	[0] 禁用	两个菜单	真	-	Uint8
0-1#						
0-10	控制字格式	[0] 变频器行规	所有菜单	真	-	Uint8
0-13	可配置状态字 STW	[1] 行规默认值	所有菜单	真	-	Uint8
0-14	可配置控制字 CTW	[1] 行规默认值	所有菜单	真	-	Uint8
0-3#						
0-30	协议	空	单个菜单	真	-	Uint8
0-31	地址	表达式限制	单个菜单	真	0	Uint8
0-32	变频器端口波特率	空	单个菜单	真	-	Uint8
0-33	变频器端口奇偶校验	空	单个菜单	真	-	Uint8
0-35	最小响应延迟	表达式限制	单个菜单	真	-3	Uint16
0-36	最大响应延迟	表达式限制	单个菜单	真	-3	Uint16
0-37	最大字节间延迟	表达式限制	单个菜单	真	-5	Uint16
0-4#						
0-40	数据帧选择	[1] 标准数据帧 1	两个菜单	真	-	Uint8
0-5#						
0-50	选择 牺牲停车	[3] 逻辑或	所有菜单	真	-	Uint8
0-52	直流制动选择	[3] 逻辑或	所有菜单	真	-	Uint8
0-53	启动选择	[3] 逻辑或	所有菜单	真	-	Uint8
0-54	反向选择	空	所有菜单	真	-	Uint8
0-55	菜单选择	[3] 逻辑或	所有菜单	真	-	Uint8
0-56	预置参考值选择	[3] 逻辑或	所有菜单	真	-	Uint8
0-8#						
0-80	总线消息计数	0	所有菜单	真	0	Uint32
0-81	总线错误计数	0	所有菜单	真	0	Uint32
0-82	接收从站消息	0	所有菜单	真	0	Uint32
0-83	从站错误计数	0	所有菜单	真	0	Uint32
0-9#						
0-90	总线点动 1 速度	100 RPM	所有菜单	真	67	Uint16
0-91	总线点动 2 速度	200 RPM	所有菜单	真	67	Uint16
0-94	总线反馈 1	0	单个菜单	真	0	N2
0-95	总线反馈 2	0	单个菜单	真	0	N2
0-96	总线反馈 3	0	单个菜单	真	0	N2

6.3.2 EN-## 以太网

参数编号	参数说明	默认值	范围	转换指数	类型
EN-0# IP 设置					
EN-00	IP 地址分配	0.0.0.0	0 - 255	-	8 位无符号整数
EN-01	IP 地址	0.0.0.0	0 - 255	-	8 字节字符串 4
EN-02	子网掩码	0.0.0.0	0 - 255	-	8 字节字符串 4
EN-03	默认网关	0.0.0.0	0 - 255	-	8 字节字符串 4
EN-04	DHCP 服务器	0.0.0.0	0 - 255	-	8 字节字符串 4
EN-05	租约到期	00:00:00:00	-	-	带日期的时差
EN-06	名称服务器	0.0.0.0	0 - 255	-	8 字节字符串 4
EN-07	域名	-	最多 19 个字符	-	可见字符串 48
EN-08	主机名	-	最多 19 个字符	-	可见字符串 48
EN-09	物理地址	00:1B:08:00:00:00	-	-	可见字符串 17
EN-1# 以太网链路参数					
EN-10	链路状态	无链路 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-11	链路持续时间	00:00:00:00	-	-	带日期的时差
EN-12	自动协商	On [1]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-13	链路速度	无 [0]	[0 - 2]	-	8 位无符号整数
EN-14	链路双工	全双工 [1]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-2# 过程数据					
EN-20	控制实例	无	20 - 103	-	8 位无符号整数
EN-21	过程数据写入	-	-	-	16 位无符号整数
EN-22	过程数据读取	-	-	-	16 位无符号整数
EN-28	存储数据值	关 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-29	总是存储	关 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-3# 以太网 IP					
EN-30	警告参数	0000 (十六进制)	0000 - FFFF	-	16 位无符号整数
EN-31	网络控制	关 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-32	网络参考值	关 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-33	CIP 修订	00	0 - 99	-	16 位无符号整数
EN-34	CIP 产品代码	0	9999	-	16 位无符号整数
EN-37	COS 抑制计时器	0	0 - 65535	0	16 位无符号整数
EN-38	COS 过滤器	0000	0000 - FFFF	-	16 位无符号整数
EN-8# 其它以太网服务					
EN-80	FTP 服务器	禁用 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-81	HTTP 服务器	禁用 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-82	SMT 服务器	禁用 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-89	透明 套接字通道端口	禁用 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-9# 高级以太网设置					
EN-90	电缆诊断	禁用 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-91	自动跨接	启用 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-92	ICMP 探查	禁用 [0]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-93	电缆错误长度	0	0 - 200	0	16 位无符号整数
EN-94	广播风暴保护	0	关 - 20%	-	16 位无符号整数
EN-95	广播风暴过滤器	启用 [1]	[0 - 1]	-	8 位无符号整数
EN-98	接口计数器	0	0 - 65535	-	16 位无符号整数
EN-99	介质计数器	0	0 - 65535	-	16 位无符号整数



6.4 数据类型

6.4.1 AF-650 GP/AF-600 FP 支持的数据类型

转换索引

左侧数值对应于右侧的在写入或读取参数时将要使用的转换数字。

转换索引	转换因数
67	1/60
6	1000000
5	100000
4	10000
3	1000
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001
-5	0.00001
-6	0.000001





7 疑难解答

7.1.1 逐步排查故障

检查：LED

本选件提供了两个 LED，分别用于指示设备和网络的状态。在正常工作期间，MS 和至少一个 NS LED 将呈稳定的绿色。

状态	指示灯	说明
待机	绿色： ■■■■■■	呈绿色并闪烁 设备需要调试
设备正在运行	绿色： ■■■■■■	呈稳定绿色： 设备正在运行
可恢复的重大故障	■ ■ ■ ■ ■ ■	红色并闪烁 设备检测到可恢复故障 (MAR)
不可恢复的重大故障	红色： ■■■■■■	呈稳定红色 设备检测到不可恢复故障 (MAU)
自检	红色： ■ ■ ■ ■ ■ ■	红色/绿色并闪烁 EIP 选件正处于自检模式
	绿色： ■ ■ ■ ■ ■ ■	

表 7.1: MS: 模块状态

状态	指示灯	说明
无连接	绿色： ■ ■ ■ ■ ■ ■	呈绿色并闪烁 尚未同本设备建立任何 CIP 连接
已连接	绿色： ■■■■■■	呈稳定绿色 已同本设备建立 CIP 连接 (至少 1 个)
连接超时	红色： ■ ■ ■ ■ ■ ■	红色并闪烁 一个或多个 CIP 连接发生超时
重复 IP	红色： ■■■■■■	呈稳定红色 分配给本设备的 IP 地址是已在使用的
自检	红色： ■ ■ ■ ■ ■ ■	红色/绿色并闪烁 EIP 选件正处于自检模式
	绿色： ■ ■ ■ ■ ■ ■	

表 7.2: NS1 + NS2: 网络状态 (一个端口一个)

检查：链路状态

以太网链路的状态无法直接通过 LED 来判断，如果尚未建立任何 CIP 连接的话。

可使用参数 EN-10 *链路状态* 来验证是否存在链路。

可使用参数 EN-11 *链路持续时间* 来验证是否存在稳定链路。

该参数将显示当前链路的持续时间，如果链路中断，则会被预置为 00:00:00:00。

检查：接线

在接线不当时 (这种情况很少发生)，选件可能显示有链路存在，但不进行任何通讯。请调换有疑问的电缆。

检查：IP 地址

查看参数 EN-01 *IP 地址*，验证选件是否具有有效的 IP 地址 (请参考下述章节：IP 设置)。如果选件发现重复的 IP 地址，NS LED 会呈稳定的红色。如果根据 DHCP 或 BOOTP 设置了选件，请在参数 EN-04 *DHCP 服务器* 中验证 BOOTP 或 DHCP 服务器是否已连接。如果未连接任何服务器，该参数将显示：000.000.000.000。

7.1.2 报警字和警告字

报警字和警告字在显示屏中均以十六进制格式显示。如果有多个警告或报警，则显示所有警告或报警之和。警告字和报警字显示在参数 DR-90 到 DR-95 中。有关各个报警和警告的详细信息，请参考：AF-650 GP/AF-600 FP 设计指南。

注意

请注意，各个报警和警告的可用性取决于变频器类型：AF-600 FP/AF-650 GP 系列。

警告和报警信息

报警和警告有着明显区别。如果发生报警，变频器将进入故障状态。在消除了导致报警的原因后，主站必须首先确认该报警消息才能使变频器重新开始工作。而警告可能在发生警告状态时显示，并随着状态恢复正常而消失，它不会对过程造成干扰。

警告

变频器中的所有警告都只用警告字中的一位表示。警告字始终携带操作型参数。如果位状态为 FALSE [0]，则表示没有警告；如果位状态为 TRUE [1]，则表示存在警告。每个位状态都有对应的文本字符串消息。除了警告字消息外，主站还会通过状态字中的变化而得到通知。

**报警**

在出现报警信息之后，变频器将进入故障状态。只有清除了故障，并且主站已确认了报警消息（通过控制字中的一个位），变频器才能继续工作。变频器中的所有报警都只用报警字中的一位表示。任何报警字始终携带操作型参数。位状态 FALSE [0] 表示无报警，位状态 TRUE [1] 表示有报警。在 CIP 中，报警分为 2 类：

- 可恢复的重大故障
- 不可恢复的重大故障

有关特定故障的分类，请参考下文。

位（十六进制）	报警字（参数 DR-90）	CIP 分类
00000001	制动检查	-
00000002	功率卡温度过高	MAR
00000004	接地故障	MAU
00000008	控制卡温度过高	-
00000010	控制字超时	MAR
00000020	转矩极限	MAU
00000040	过电流	MAR
00000080	电动机热敏电阻温度过高	MAR
00000100	电动机 电子热敏过载温度过高	MAR
00000200	逆变器过载	MAR
00000400	直流回路欠压	MAR
00000800	直流回路过压	MAR
00001000	短路	MAU
00002000	充电故障	MAR
00004000	主电源缺相	MAU
00008000	自动调谐不正常	MAR
00010000	断线故障	MAR
00020000	内部故障	MAU
00040000	制动器过载	MAU
00080000	电动机 U 相缺相	MAU
00100000	电动机 V 相缺相	MAU
00200000	电动机 W 相缺相	MAU
00400000	网络故障	MAR
00800000	24V 电源故障	MAU
01000000	主电源故障	MAR
02000000	1.8V 电源故障	MAU
04000000	制动电阻器短路	MAR
08000000	制动斩波器故障	MAR
10000000	选件变动	-
20000000	变频器已初始化	-
40000000	安全停止	MAR
80000000	机械 制动过低	-

MAR = 可恢复的重大故障

MAU = 不可恢复的重大故障



位 (十六进制)	报警字 2 (参数 DR-91)
00000001	服务跳闸, 读/写
00000002	预留
00000004	服务跳闸, 类型代码/备件
00000008	预留
00000010	预留
00000020	无流量
00000040	空泵
00000080	曲线结束
00000100	断裂皮带
00000200	排放高
00000400	启动失败
00000800	速度极限
00001000	预留
00002000	预留
00004000	预留
00008000	预留
00010000	预留
00020000	KTY 错误
00040000	鼓风机错误
00080000	ECB 错误
00100000	预留
00200000	预留
00400000	预留
00800000	预留
01000000	预留
02000000	预留
04000000	预留
08000000	预留
10000000	预留
20000000	预留
40000000	PTC 热敏电阻
80000000	危险故障

位 (十六进制)	警告字 (参数 DR-92)
00000001	制动检查
00000002	功率卡温度过高
00000004	接地故障
00000008	控制卡温度过高
00000010	控制字超时
00000020	过电流
00000040	转矩极限
00000080	电动机热敏电阻温度过高
00000100	电动机 电子热敏过载温度过高
00000200	逆变器过载
00000400	直流回路欠压
00000800	直流回路过压
00001000	直流回路电压低
00002000	直流回路电压高
00004000	主电源缺相
00008000	无电动机
00010000	断线故障
00020000	10V 电压低
00040000	制动电阻功率极限
00080000	制动电阻器短路
00100000	制动斩波器故障
00200000	速度极限
00400000	网络常见故障
00800000	24V 电源故障
01000000	主电源故障
02000000	电流极限
04000000	温度低
08000000	电压极限
10000000	编码器丢失
20000000	输出频率极限
40000000	安全停止
80000000	扩展状态字



位 (十六进制)	警告字 2 (参数 DR-93)
00000001	启动被延迟
00000002	停止被延迟
00000004	时钟故障
00000008	火灾模式处于活动状态
00000010	预留
00000020	无流量
00000040	空泵
00000080	曲线结束
00000100	断裂皮带
00000200	排放高
00000400	预留
00000800	预留
00001000	预留
00002000	预留
00004000	预留
00008000	预留
00010000	预留
00020000	KTY 警告
00040000	风扇警告
00080000	ECB 警告
00100000	预留
00200000	预留
00400000	预留
00800000	预留
01000000	预留
02000000	预留
04000000	预留
08000000	预留
10000000	预留
20000000	预留
40000000	PTC 热敏电阻
80000000	预留

位 (十六进制)	扩展状态字 (参数 DR-94)
00000001	加减速
00000002	自动调谐正在运行
00000004	顺时针/逆时针启动
00000008	减速
00000010	升速
00000020	反馈过高
00000040	反馈过低
00000080	输出电流过高
00000100	输出电流过低
00000200	输出频率过高
00000400	输出频率过低
00000800	则制动检查成功
00001000	最大制动
00002000	制动
00004000	超出速度范围
00008000	OVC 激活
00010000	交流制动
00020000	密码时间锁
00040000	密码保护
00080000	参考值过高
00100000	参考值过低
00200000	本地参考值 / 远程参考值
00400000	预留
00800000	预留
01000000	预留
02000000	预留
04000000	预留
08000000	预留
10000000	预留
20000000	预留
40000000	预留
80000000	预留



位 (十六进制) 扩展状态字 2 (参数 DR-95)

仅限 AF-600 FP! !

00000001	关
00000002	手动/自动
00000004	已启用 PROFibus OFF1
00000008	已启用 PROFibus OFF2
00000010	已启用 PROFibus OFF3
00000020	已启用继电器 123
00000040	启动被制止
00000080	控制就绪
00000100	变频器就绪
00000200	快速停止
00000400	直流制动
00000800	停止
00001000	待机
00002000	锁定输出请求
00004000	锁定输出
00008000	点动请求
00010000	点动
00020000	启动请求
00040000	启动
00080000	已启动
00100000	启动延迟
00200000	睡眠
00400000	睡眠放大
00800000	运行
01000000	旁路
02000000	火灾模式
04000000	预留
08000000	预留
10000000	预留
20000000	预留
40000000	预留
80000000	预留





8 附录

8.1.1 支持的 CIP 对象

与所有 CIP 实现一样，EtherNet/IP 也采用了通用对象模型。对象是一种描述在设备中实现的特定应用的常见方法。

数据是按类、实例和属性来构造的：

类是一组具有相同结构的对象。这些位于某一个类中的对象组被称为**实例**。每个实例都提供了被称为**属性**的相同数据元素。每个类都提供了用于访问数据或更改某个对象的状态的服务。

类 ID 0x01 身份对象

属性	访问	名称	数据类型	说明
1	获取	供应商	UINT (97)	GE 变频器供应商代码
2	获取	设备类型	UINT (2)	交流变频器
3	获取	产品代码	UINT	参数 EN-34 的值
4	获取	修订	Struct	参数 EN-33 的值
5	获取	状态	WORD	EIP 状态字 (参数 EN-30)
6	获取	序列号	UDINT	序列号
7	获取	产品名称	字符串	参数 ID-40 的值 (比如 “AF-650 GP”)
8	获取	状态	UINT	0 = 不存在 1 = 设备自检 2 = 待机 3 = 在运行 4 = 可恢复的重大故障 5 = 不可恢复的重大故障 6-254 = 预留 255 = 默认情况下获取所有属性
9	获取	Conf. consistency value	UINT	

表 8.1: 实例属性

类 ID 0x04 组合对象

实例	访问	名称	规格	说明
20	设置	ODVA 基本速度控制输出	2 个字	
21	设置	ODVA 扩展速度控制输出	2 个字	
70	获取	ODVA 基本速度控制输入	2 个字	
71	获取	ODVA 扩展速度控制输入	2 个字	
100	设置	GE 基本控制输出	2 个字	
101	设置	GE 扩展控制输出	4 个字	
103	设置	GE 扩展控制输出	10 个字	
150	获取	GE 基本控制输入	2 个字	
151	获取	GE 扩展控制输入	4 个字	
153	获取	GE 扩展控制输入	10 个字	

表 8.2: 实例属性



类 ID 0x06 连接管理器

属性	访问	名称	数据类型	说明
1	获取	Open 请求	UINT	收到的 Forward Open 请求数量
2	获取	Open 格式拒绝	UINT	由于格式不正确而被拒绝的 Forward Open 请求数量
3	获取	Open 资源拒绝	UINT	由于资源缺乏而被拒绝的 Forward Open 请求数量
4	获取	Open 其它拒绝	UINT	由于其它原因而被拒绝的 Forward Open 请求数量
5	获取	Close 请求	UINT	收到的 Forward Close 请求的数量
6	获取	Close 格式请求	UINT	由于格式不正确而被拒绝的 Forward Close 请求数量
7	获取	Close 其它请求	UINT	由于其它原因而被拒绝的 Forward Close 请求数量
8	获取	连接超时	UINT	连接超时次数
9	获取	NumConnEntries 的连接项列表结构	INT	连接数据 BOOL 列表的 ConnOpenBits ARRAY 连接项数量

表 8.3: 实例属性

类 ID 0x28 电动机数据对象

属性	访问	名称	数据类型	参数	说明
1	获取	支持的属性数量	USINT	-	7
2	获取	所支持属性的列表	USINT 数组	-	3, 6, 7, 8, 9, 12, 15
3	获取/设置	电动机类型	USINT	P-20	3: 永磁同步电动机 (仅限 AF-650 GP) 7: 鼠笼式感应电动机
6	获取/设置	额定电流	UINT	P-03	单位: 100 mA
7	获取/设置	额定电压	UINT	F-05	单位: V
8	获取/设置	额定功率	UDINT	P-07	单位: W
9	获取/设置	额定频率	UINT	F-04	单位: Hz
12	获取/设置	极数	UINT	P-01	电动机的极数
15	获取/设置	基速	UINT	P-06	单位: RPM

表 8.4: 实例属性

注意

仅当在 参数 0-10 控制字格式 中选择了 ODVA 格式时, 类 ID 0x28 才可用。

类 ID 0x29 控制监督对象

属性	访问	名称	数据类型	说明
1	获取	支持的属性数量	USINT	12
2	获取	所支持属性的列表	USINT 数组	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
3	获取/设置	运行 1 (正向)	布尔值	变频器控制字位 6 = 运行 1 XOR 运行 2 变频器控制字位 15 = 0
4	获取/设置	运行 2 (反向)	布尔值	变频器控制字位 6 = 运行 1 XOR 运行 2 变频器控制字位 15 = 1
5	获取/设置	网络控制	布尔值	参数 EN-32 从选项写入的值
6	获取	状态	USINT	CIP 状态机的状态
7	获取	正在运行 1	布尔值	运行 1 AND 变频器 状态字的位 11
8	获取	正在运行 2	布尔值	运行 2 AND 变频器状态字的位 11
9	获取	就绪	布尔值	来自状态机的 STATE_ENABLED 或 STATE_STOPPING 或 STATE_FAULT_STOP
10	获取	故障	布尔值	变频器状态字的位 3
11	获取	警告	布尔值	变频器状态字的位 7
12	获取/设置	故障复位	布尔值	变频器控制字的位 7
13	获取	故障代码	UINT	参数 DR-90 报警字 到 CIP 特定状态代码的映射
15	获取	从网络进行控制	布尔值	参数 EN-31 从选项写入的值

表 8.5: 实例属性



CIP 故障代码	含义	变频器报警字代码	CIP 故障含义	CIP 类
0	无报警	0000 0000	无故障	-
0	未使用	0000 0001	无故障	-
4210	变频器温度过高	0000 0002	设备温度过高	mar
2240	接地故障	0000 0004	对地短路	mau
0	未使用	0000 0008	无故障	-
8100	控制字超时	0000 0010	通讯	mir
2310	过流	0000 0020	持续过流	mau
8302	转矩极限	0000 0040	转矩极限	mar
4310	电动机热敏电阻	0000 0080	变频器温度过高	mar
4310	电动机电子热过载温度过高	0000 0100	变频器温度过高	mar
2311	逆变器过载	0000 0200	1 号设备内的电流	mar
3220	直流回路欠压	0000 0400	设备内欠压	mar
3210	直流回路过压	0000 0800	设备内过压	mar
2130	短路	0000 1000	短路	mau
2213	充电故障	0000 2000	启动期间过流	
3130	主电源缺相	0000 4000	相位故障	mau
5210	自动调谐失败	0000 8000	测量电路	mir
1000	断线故障	0001 0000	一般性故障	mar
6100	内部故障	0002 0000	内部软件故障	mau
7110	制动电阻功率极限	0004 0000	制动斩波器	mau
3300	电动机 U 相缺相	0008 0000	输出电压	mau
3300	电动机 V 相缺相	0010 0000	输出电压	mau
3300	电动机 W 相缺相	0020 0000	输出电压	mau
8100	网络通讯故障	0040 0000	通讯	mir
5112	24V 电源故障	0080 0000	+24V 电源	mau
3100	主电源故障	0100 0000	主电源电压	mar
5110	1.8V 电源故障	0200 0000	电源电压低	mau
7110	制动电阻器短路	0400 0000	制动斩波器	mar
7110	制动斩波器故障	0800 0000	制动斩波器	mar
0	未使用	1000 0000	无故障	-
0	未使用	2000 0000	无故障	-
0	未使用	4000 0000	无故障	-
0	未使用	8000 0000	无故障	-

表 8.6: 属性 13 “故障代码”

Mir = 可恢复的轻微故障

Mar = 可恢复的重大故障

Mau = 不可恢复的重大故障

服务代码	服务名称	服务说明
0Eh	Get_Attribute_Single	返回指定属性的内容
10h	Set_Attribute_Single	设置指定属性的内容
05h	Reset	将变频器复位为其启动时的状态。

表 8.7: 支持的服务

注意

仅当在 参数 0-10 控制字格式 中选择了 ODVA 格式时, 类 ID 0x29 才可用。



类 ID 0x2A 交流/直流变频器对象

属性	访问规则	信息关于	数据类型	目录
1	获取	支持的属性数量	USINT	12
2	获取	所支持属性的列表	USINT	3, 4, 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21, 22, 28, 29
3	获取	在参考值下	布尔值	变频器状态字的位 8
4	获取/设置	网络参考值	布尔值	写入“网络参考值”参数的值
6	获取/设置	变频器模式	USINT	映射来自参数 H-40 的值
7	获取	实际速度	INT	请参阅属性 22
8	获取/设置	速度参考值	INT	请参阅属性 22
18	获取/设置	加速时间	UINT	用属性 28 标定并写入参数 F-07
19	获取/设置	减速时间	UINT	用属性 28 标定并写入参数 F-08
20	获取/设置	速度下限	UINT	用属性 22 标定并写入参数 F-18
21	获取/设置	速度上限	UINT	用属性 22 标定并写入参数 F-17
22	获取/设置	速度标定	SINT	与属性 7 和 8 一起构成变频器的“速度参考值”和“主实际值”
28	获取/设置	时标	SINT	所有时间属性的标定因素
29	获取	来自网络的参考值	布尔值	“网络参考值”参数的值

表 8.8: 实例属性

属性 6 的值	ODVA 文字	参数 H-40 的值	变频器文字
0	供应商特定	其余值未在下方列出	?
1	开环速度控制	0	开环速度
2	闭环速度控制	1	闭环速度
3	转矩控制	NA	NA
4	过程控制	NA	NA
5	位置控制	NA	NA

表 8.9: 属性 6 “变频器模式”

注意

仅当在 参数 0-10 控制字格式 中选择了 ODVA 格式时, 类 ID 0x2A 才可用。

类 ID 0xF5 接口对象

属性	访问规则	名称	数据类型	属性说明	变频器中的参数
1	获取	状态	DWORD	接口状态	-
2	获取	配置能力	DWORD	接口能力标志	-
3	获取/设置	配置控制	DWORD	接口控制标志	-
4	获取	物理链路对象	结构:	物理链路对象的路径	-
		路径大小	UINT	路径的大小	-
		通道	Padded EPATH	物理链路对象的逻辑标识段	-
5	获取/设置	接口配置	结构:	TCP/IP 网络接口配置。	-
		IP 地址	UDINT	设备的 IP 地址。	EN-01
		网络掩码	UDINT	设备的网络掩码。	EN-02
		网关地址	UDINT	默认网关地址	EN-03
		名称服务器	UDINT	主名称服务器	EN-06 [0]
		名称服务器 2	UDINT	辅名称服务器	EN-06 [1]
6	获取/设置	域名	STRING	默认域名	EN-07
		主机名	STRING	主机名	EN-08

表 8.10: 实例属性



类 1D 0xF6 链路对象

实现了 3 个链路对象实例：

- 实例 1 和 2 与选件的物理端口 1 和 2 相关。
- 实例 3 与选件内置交换机之后的内部接口有关。

属性	访问规则	名称	数据类型	属性说明	变频器中的参数
1	获取	接口速度	UDINT	用 Mbps 表示的接口速度（比如 0、10、100、1000 等）	EN-13
2	获取	接口标志	DWORD	接口状态标志	-
3	获取	物理地址	由 6 个 USINT 值构成的数组	MAC 层地址	EN-09
4	获取	接口计数器	结构		
		8 字节数据包（进）	UDINT	接口收到的 8 字节数据包	EN-98 [0]
		单播数据包（进）	UDINT	接口收到的单播数据包	EN-98 [1]
		非单播数据包（进）	UDINT	接口收到的非单播数据包	EN-98 [2]
		丢弃数据包（进）	UDINT	在接口上收到但被丢弃的入站数据包	EN-98 [3]
		错误（进）	UDINT	含有错误的入站数据包（不包括被丢弃的入站数据包）	EN-98 [4]
		未知协议（进）	UDINT	带有未知协议的入站数据包	EN-98 [5]
		8 字节数据包（出）	UDINT	接口发送的 8 字节数据包	EN-98 [6]
		单播数据包（出）	UDINT	接口发送的单播数据包	EN-98 [7]
		非单播数据包（出）	UDINT	接口发送的非单播数据包	EN-98 [8]
5	获取	丢弃的数据包（出）	UDINT	被丢弃的出站数据包	EN-98 [9]
		错误（出）	UDINT	含有错误的出站数据包	EN-98 [10]
		介质计数器	结构：	特定于介质的计数器	
		调校错误	UDINT	所收到的长度不是 8 字节的整数倍的数据帧	EN-99 [0]
		FCS 错误	UDINT	所收到的未通过 FCS 检查的数据帧	EN-99 [1]
		单一冲突	UDINT	成功传输的并仅遇到一个冲突的数据帧	EN-99 [2]
		多重冲突	UDINT	成功传输的并遇到多个冲突的数据帧	EN-99 [3]
		SQE 测试错误	UDINT	生成 SQE 测试错误消息的次数	EN-99 [4]
		延迟传输	UDINT	因为介质繁忙而使得第一次试图进行传输的操作被延迟的数据帧	EN-99 [5]
		迟滞冲突	UDINT	在数据包传输了 512 位后检测到冲突的次数	EN-99 [6]
		过度冲突	UDINT	由于过度冲突而导致传输失败的数据帧	EN-99 [7]
MAC 传输错误	UDINT	由于内部 MAC 子层传输错误而导致传输失败的数据帧	EN-99 [8]		
载体侦测错误	UDINT	在试图传输数据帧时载体侦测状况丢失或无法断定的次数	EN-99 [9]		
帧太长	UDINT	所收到的数据帧超过了所允许的最大帧大小	EN-99 [10]		
MAC 接收错误	UDINT	由于内部 MAC 子层接收错误而导致在某个接口上接受失败的数据帧	EN-99 [11]		
6	设置	接口控制	结构：	物理接口配置	-
		控制位	WORD	接口控制位	-
		强制接口速度	UINT	强制让接口在该速度（10、100、1000 Mbps 等）下工作	-
7	获取	接口标签	SHORT_STRING	肉眼可读标识	-
8	获取	链路表大小	USINT	链路表的成员数量	-
9	获取	链路表	UINT 数组	内部和所有对应的外部接口之间的链路表	-

表 8.11：实例属性

服务代码	类别	支持实例	服务名称	服务说明
01h	是	是	Get_Attribute_All	返回当前对象属性的预定义清单
0Eh	是	是	Get_Attribute_Single	返回指定属性的内容。
10h	-	是	Set_Attribute_Single	修改单个属性。
43h	-	是	Get_and_Clear	获取并清除指定属性（接口计数器或介质计数器）。

表 8.12：支持的服务



类 ID 0x0F 参数对象

属性	访问规则	名称	数据类型	属性说明	内容
1	获取	修订	UINT	对象修订	01
2	获取	最大实例	UINT	最大实例数	不定
3	获取	实例数量	UINT	实例数量	不定
8	获取	参数的类描述符	WORD	参数说明	0x03
9	获取	配置组合实例	UINT	配置组合的实例数	0
10	获取/设置	母语	USINT	用于访问所有字符数组的语言的 ID	不定

表 8.13: 类属性

属性	访问规则	名称	数据类型	说明	值
1	设置/获取	参数值	属性 5 中描述的数据类型	参数的实际值	来自变频器的参数值
2	获取	链路通道规格	USINT	链路通道规格	不定
3	获取	链路通道 段型/端口 段地址	数组 BYTE 路径	参数的源位置的 CIP 路径	不定
4	获取	描述符	WORD	参数说明	请参阅标准
5	获取	数据类型	EPATH	数据型号	-
6	获取	数据大小	USINT	参数值的字节数	不定
7	获取	参数名称字符串	短字符串	肉眼可读的文本字符串, 代表参数名称	来自变频器的参数属性
8	获取	单位字符串	短字符串	肉眼可读的文本字符串, 代表参数单位	来自变频器的参数属性
9	获取	帮助字符串	短字符串	肉眼可读的文本字符串, 代表简短联机帮助。	来自变频器的参数属性
10	获取	最小值	属性 5 中描述的数据类型	一般性的最小有效值	来自变频器的参数属性
11	获取	最大值	属性 5 中描述的数据类型	一般性的最大有效值	来自变频器的参数属性
12	获取	默认值	属性 5 中描述的数据类型	一般性参数的默认值	来自变频器的参数属性
13	获取	标定乘式	UINT	标定因数的乘数	1
14	获取	标定除数	UINT	标定因数的除数	1
15	获取	标定基数	UINT	标定公式的基数	0
16	获取	标定偏量	INT	标定公式的偏量	0
17	获取	乘数链路	UINT	乘数源的参数实例	0
18	获取	除数链路	UINT	除数源的参数实例	0
19	获取	基数链路	UINT	基数源的参数实例	0
20	获取	偏量链路	UINT	偏量源的参数实例	0
21	获取	十进制精度	USINT	指定参数值的格式	不定

表 8.14: 实例属性

服务代码	支持类	支持实例	服务名称	服务说明
0Eh	是	是	Get_Attribute_Single	返回指定属性的内容
01h	是	是	Get_Attributes_All	返回对象属性的预定义清单
10h	No	是	Set_Attribute_Single	修改属性
4Bh	否	是	Get_Enum_String	从参数实例读取枚举字符串

表 8.15: 支持的服务



类 ID 0x10 参数组对象

属性	访问规则	名称	数据类型	说明	内容
1	获取	组名称字符串	SHORT_STRING	代表组名称	来自变频器的组名称
2	获取	组成员的数量	UINT	组中的参数数量	值为 n
3	获取	第 1 组参数 (000-099)	UINT	参数对象的实例数	不定
4	获取	第 2 组参数 (100-199)	UINT	参数对象的实例数	不定
...	获取	...	UINT	...	不定
n+2	获取	第 n 组参数	UINT	参数对象的实例数	不定

表 8.16: 实例属性

类 ID 0x64 - 0xC7 GE 对象

借助 CIP 类 ID 100 到 199 (0x64 到 0xC7)，可以访问所有变频器参数。

类 (十进制)	GE 参数范围
100	F-##
101	E-##
102	C-##
103	P-##
104	H-##
105	K-##
106	AN-##
107	B-##
108	O-##
109	PB-##
110	SP-##
111	XC-##
112	DR-##
...	...

该类别实例和属性通过下列方式发挥作用：

- 参数组加 100 = 该类别的值。
- 参数编号的剩余部分加 100 = 该实例的值。
- 参数的数组索引加 100 = 该属性的值

示例：（假设几个参数）

- 参数 K-01 [索引 0] = 类 100；实例 105；属性 100
- 参数 H-40 [索引 0] = 类 104；实例 140；属性 100
- 参数 AN-54 [索引 9] = 类 106；实例 154；属性 109
- 参数 DN-01 [索引 0] = 类 122；实例 101；属性 100

所有值都为十进制值。

所有参数都可以在有效菜单（参数 K-10 有效菜单）中访问

服务代码	支持	服务名称	服务说明
	类 实例		
0Eh	是 是	Get_Attribute_Single	返回指定属性的内容
10h	否 是	Set_Attribute_Single	修改属性
4Bh	否 是	Get_Att_Scattered	返回指定参数值
4Ch	否 是	Set_Att_Scattered	设置指定参数值

表 8.17: 支持的服务

这些说明可能未包括与设备相关的某些细节或差异信息，
以及在安装、操作或维护中可能会遇到的某些意外情况。
如果购买者需要
就所购买的产品咨询更多信息或解决具体问题，
请与 GE 公司联系。

AF-600 FP 是 General Electric 公司的商标。

GE Consumer & Industrial
41 Woodford Avenue
Plainville, CT 06062

www.geelectrical.com/drives



imagination at work

130R0463



DET-625Ca