INOVANCE



GL10-RTU-ECTA

EtherCAT通信模块用户手册

19010760A07

概述

感谢您购买汇川技术公司自主研发、生产的GL10-RTU-ECTA EtherCAT通信模块！该模块是EtherCAT总线从站扩展模块，具备自动扫描功能，每个模块最多可以接续16个模块（DI/DO/AI/AO）。

本手册主要描述该模块的规格、特性及使用方法等，使用前敬请详细阅读，以便更清楚、安全地使用本产品。资料版本请以汇川技术公司网站（www.inovance.com）最新公布为准。

安全注意事项

安全声明
1. 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。
2. 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
3. 手册中的“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
4. 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
5. 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

安全等级定义

警告：“警告”表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害；

注意：“注意”表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

请妥善保管本指南以备需要时阅读，并请务必将本手册交给最终用户。

控制系统设计时

警告

- 请务必设计安全电路，保证当外部电源掉电或可编程控制器故障时，控制系统依然能安全工作；
- 超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，模块可能冒烟或着火，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置。

注意

- 务必在可编程控制器的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关；
- 为使设备安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构；
- 可编程控制器CPU检测到本身系统异常后可能会关闭所有输出；当控制器部分电路故障时，可能导致其输出不受控制，为保证正常运转，需设计合适的外部控制电路；
- 可编程控制器的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为ON或OFF状态；
- 可编程控制器设计应用于室内、过电压等级II级的电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不施加于可编程控制器的电源输入端或信号输入端、控制输出端等端口，避免损坏设备。

安装时

警告

- 只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能安装本产品；
- 在进行模块的拆装时，必须将系统使用的外部供应电源全部断开之后再执行操作。如果未全部断开电源，有可能导致触电或模块故障及误动作；
- 请勿在下列场所使用可编程控制器：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合。电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化；
- 可编程控制器为Open type设备，请安装在带门锁的控制柜内（控制柜外壳防护≥IP20），只有经电气设备相关培训、有充分电气知识的操作者才可以打开控制柜。

注意

- 安装时避免金属屑和电线头掉入控制器的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作；
- 安装后保证其通风面上没有异物，否则可能导致散热不畅，引起火灾、故障、误操作；
- 安装时，应使其与各自的连接器紧密连接，将模块连接挂钩牢固锁定。如果模块安装不当，可能导致误动作、故障及脱落。

配线时

警告

- 只有经电气设备相关培训、有充分电气知识的专业维护人员才能进行本产品的配线；
- 在配线作业时，必须将系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作。如果未全部断开，可能导致触电或设备故障、误动作；
- 配线作业结束后进行通电、运行时，必须安装产品附带的端子盖。如果未安装端子盖，可能导致触电；
- 线缆端子应做好绝缘，确保线缆安装到端子台后，线缆之间的绝缘距离不会减少。否则会导致触电或者设备损坏。

注意

- 接线时避免金属屑和电线头掉入控制器的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作；
- 设备外部配线的规格和安装方式应符合当地配电法规要求，详见本手册中的配线章节；
- 为保证设备及操作人员的安全，设备需要使用足够线径尺寸的线缆可靠接地，详见硬件手册中的配线章节；
- 应该对所连接的接口类型进行确认后再正确连接电缆。如果连接了错误的接口或者配线错误，可能导致模块、外部设备故障；
- 应在规定的扭矩范围内紧固端子排上的螺栓。端子螺栓未拧紧可能导致短路、火灾或误动作。螺栓拧的过紧可能损坏螺栓及模块，导致脱落、短路、火灾或误动作；
- 对于使用连接器和外部设备连接，应使用生产厂商指定的工具进行压装、压接或正确地焊接。如果连接不良，可能导致短路、火灾或误动作；
- 模块顶部贴有防止异物进入的标签，防止配线期间配线头等异物进入模块。配线作业期间请勿撕下该标签。 在开始系统运行之前，一定要撕下该标签便于散热；
- 请勿把控制线及通信电缆与主电路或动力电源线等捆扎在一起，走线应相距100mm 以上，否则噪声可能导致误动作；
- 对于干扰严重的应用场合，高频信号的输入或输出电缆请选用屏蔽电缆，以提高系统的抗干扰能力。

运行、保养时

警告

- 只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能进行产品的运行保养；
- 通电状态下请勿触摸端子，否则可能导致触电或误动作；
- 清洁模块或重新紧固端子排上的螺栓、连接器安装螺栓时，必须完全断开系统使用的外部供应电源。否则可能导致触电；
- 拆装模块或进行通信电缆的连接或拆除时，必须先将系统使用的外部供应电源全部断开。如果未全部断开，有可能导致触电或误动作。

注意

- 对于在线修改、强制输出、RUN、STOP等操作，须熟读用户手册，确认其安全性之后再进行相关操作；
- 装卸扩展卡前，请务必切断电源。

报废时

注意

- 请按工业废弃物处理；废弃电池时应根据各地区制定的法令单独进行。

产品信息

■ 型号与铭牌

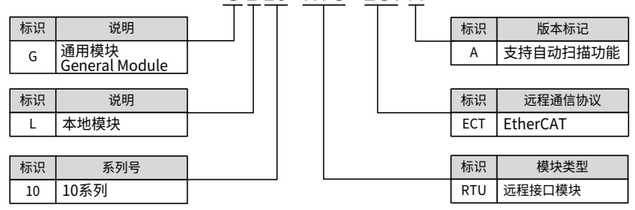




图1 型号与铭牌说明

型号	分类	描述
GL10-RTU-ECTA	EtherCAT通信模块	EtherCAT协议通信接口模块

■ 外部接口

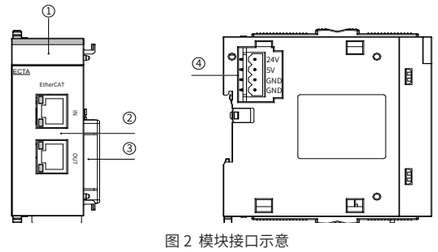


图 2 模块接口示意

编号	接口名称	功能定义			
①	信号指示灯	POWER	电源指示灯	绿色	电源接通时点亮
		RUN	运行指示灯	绿色	模块正常运行时点亮 初始化：灭；预运行：快闪；安全运行：慢闪
		SF	扩展模块及网络异常错误指示灯	红色	扩展模块错误：慢闪 网络断开：快闪
		BF	通信错误指示灯	红色	通信错误时闪烁
②	IN	EtherCAT 输入口			
	OUT	EtherCAT 输出口，用于连接后级的 EtherCAT 从站			
③	本地扩展模块后级接口	连接后级模块			
④	内部 24V 电源输入端子	连接电源模块			

■ 一般规格

项目	规格
电源规格	24 V DC（20.4 V DC~28.8 V DC）（-15%~+20%）
通信协议	EtherCAT 工业实时总线协议
最高通信速度	以太网 100Mbps
网口 / 网线	标准以太网口并配以标准以太网线（超五类网线），电缆长度不超过 100 米
站号范围	1~125，内部地址由网络总线联接顺序自动安排
后续 IO 模块扩展能力	最多可扩展 16 个 IO 模块，实际数量及组态以各模块功耗进行限定

■ 环境参数

参数类型		工作环境	运输环境	存储环境
环境等级		IE33	IE22	IE12
温度		-5°C ~55°C	-40°C ~70°C	-25°C ~70°C
湿度		10%~95%，无凝露		
振动	频率	5Hz~150Hz	2M2	1M2
	位移	3.5mm(直接安装)（<9Hz）		
	加速度	1g(直接安装)（>9Hz）		
	方向	3 轴向		

■ 具体达到的性能指标如下表所示：

项目	规格描述
通信协议	EtherCAT 协议
应用层协议	ETG.5001.1 S(D)V0.1.1
支持服务	CoE （PDO、SDO）
物理层	100BASE-TX
波特率	100 Mbps (100Base-TX)
双工方式	全双工
拓扑结构	线性拓扑结构
传输媒介	网线，见配线部分
传输距离	两节点间小于 100M
从站数	最多可达 125 个
EtherCAT 帧长度	44 字节 ~1498 字节
过程数据	单个以太网帧最大 1486 字节
两个从站的同步抖动	< 1us
刷新时间	1000 个开关量输入输出 约 30us/32 个伺服轴约 100us

■ 模块功耗说明：

GL10-RTU-ECTA额定功耗1500mA，EtherCAT通信模块 (最大挂16个扩展模块)。

模块	额定功耗（单位 mA）	规格描述
GL10-0016ETN	85	16 点数字量输出模块 (NPN)
GL10-0016ETP	65	16 点数字量输出模块 (PNP)
GL10-0016ER	65	16 点数字量输出模块 (继电器)
GL10-0032ETN	115	32 点数字量输出模块 (NPN)
GL10-1600END	55	16 点数字输入模块 (源型 / 漏型)
GL10-3200END	65	32 点数字输入模块 (源型 / 漏型)
GL10-4AD	85	4 通道模拟量输入模块 (电压 / 电流)
GL10-4DA	85	4 通道模拟量输出模块 (电压 / 电流)
GL10-4PT	85	4 通道温度模块

NOTE

可挂接的具体模块个数取决于额定电流总量。

机械设计参考

■ 安装尺寸

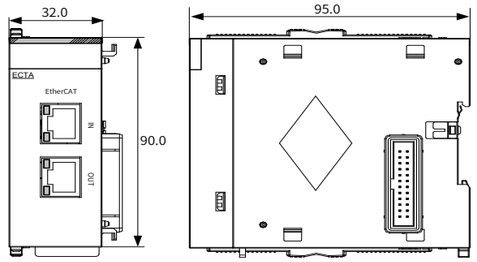


图 3 安装尺寸（单位：mm）

电气设计参考

■ EtherCAT通信接口介绍

EtherCAT总线采用标准RJ45网络接口与标准水晶接头。

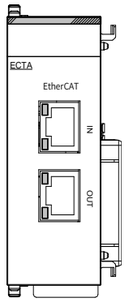


图 4 模块端子排列

■ 配线

● 网络线缆制作

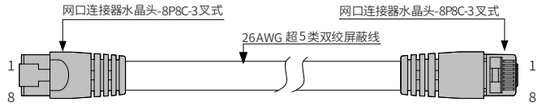


图 5 EtherCAT 网线制作要求

● 信号引线分配

引脚	信号	信号方向	信号描述
1	TD+	输出	数据传输 +
2	TD-	输出	数据传输 -
3	RD+	输入	数据接收 +
4	--	--	不使用
5	--	--	不使用
6	RD-	输入	数据接收 -
7	--	--	不使用
8	--	--	不使用

● 长度要求：

FastEthernet技术证实，在使用EtherCAT总线时，设备之间电缆的长度不能超过100米，超过该长度会使信号衰减，影响正常通信。

● 技术要求：

100% 导通测试 , 无短路、断路、错位和接触不良现象

EtherCAT 总线采用带屏蔽层线缆进行网络数据传输，推荐使用以下规格的网线：

项目	规格
电缆类型	弹性交叉电缆，S-FTP，超 5 类
满足标准	EIA/TIA568A，EN50173，ISO/IEC11801 EIA/TI Abulletin TSB，EIA/TIA SB40-A&TSB36
导线截面	AWG26
导线类型	双绞线
线对	4

■ 通信连接

1） RJ45网线接法

◆ 握住带线的水晶头，插入通信模块的RJ45接口直至发出“喀擦”声。

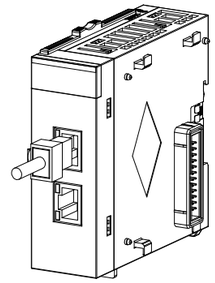


图 6 网线连接示意图

◆ 拆卸步骤：按住水晶头尾部机构将连接器与模块呈水平方向拔出。

2） 以太网线要求：



图 7 以太网线缆要求

请使用超 5 类屏蔽双绞线，带铁壳注塑线。

3） 通信线缆固定要求

为避免通信线缆受到其他张力影响，确保通信的稳定性，在进行 EtherCAT 通信前，请将线缆靠近设备一侧进行固定，如下图示意：

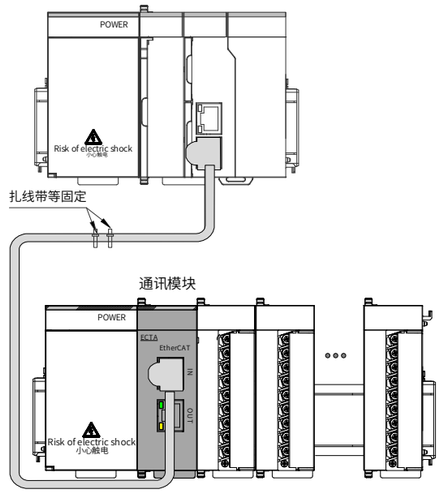


图 8 通信线缆在靠近设备侧需做必要固定

LED 指示灯		含义	解决方法
RUN	灭	EtherCAT 主站和从站之间无连接。	检查组态和参数分配； 检查通信地址； 检查网线规格和长度，是否和规定一致。
	闪烁	EtherCAT 从站处于除 OP 以外的状态。	检查从站组态，查看模块是否丢失、出现故障或者是否存在未组态的模块。
BF	闪烁	EtherCAT 主站和从站之间没有数据交换； EtherCAT 通信接收到无法执行的状态转换指令； EtherCAT 模块同步错误； EtherCAT 通信发生 watchdog 错误。	检查水晶头是否已正确插入； 检查网线是否有损坏； 重启电源； 检查 PDO 配置是否正确。
SF	闪烁	组态错误； 模块错误。	检查上位机组态和模块组态是否一致； 检查模块是否受干扰。

软件诊断

■ 故障类型

GL10-RTU-ECTA EtherCAT通信模块所有故障均支持对象字典访问，通过对象字典可以进一步确认故障信息。

当发生故障时，可以通过对象字典0xF100、0xF110和模块的诊断对象字典0xAnnn查询到相关的故障信息。

当0xF100h的相关故障标志位有效时，可通过对象字典0xF110h获取进一步的详细信息。

故障产生关系如下图所示。

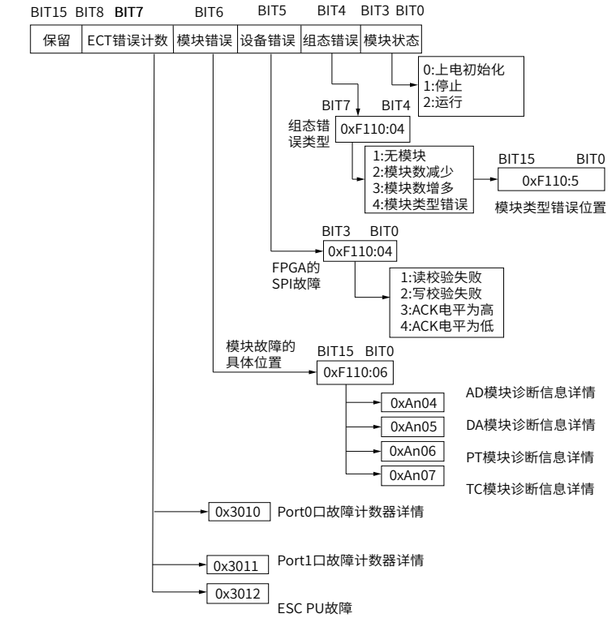


图 9 故障产生关系图

■ 故障处理

GL10-RTU-ECTA EtherCAT通信模块的不同故障类型产生原因以及解决方法参见下表。

故障类型	产生原因	解决方法
ETC 错误计数器	信号干扰或者网线脱落等外部原因导致 ESC 自身检测到通信异常。	◆ 检测系统供电是否异常。 ◆ 检测网线是否良好。 ◆ 检测网线插入口是否牢固可靠。
模块错误	扩展模块自身故障并检测到异常。	◆ 检测外部24V供电是否稳定可靠。 ◆ 检测接线是否存在异常。 ◆ 查看模块的0xAnnn诊断对象字典并进行详细的故障定位。
设备错误	设备错误的主要原因是由于连接器和扩展模块间的 SPI 通信出现异常。	◆ 检测扩展模块间是否连接到位，位置卡扣是否已经扣紧。 ◆ 检测模块类型是否匹配。 ◆ 检测供电系统是否正常。 ◆ 联系汇川技术获取技术支持。
组态错误	主机配置中扩展模块的连接组态和实际接入的模块连接组态不一致。	◆ 删除手动配置的组态，改用自动扫描的方式添加模块。 ◆ 统一主机组态与实际连接扩展模块中组态的配置。 ◆ 连接器新接入扩展模块后，对连接器要进行重新上下电处理。 ◆ 查看0XF110对象字典并进行详细的故障定位。