

产品使用说明书

HS-T1系列

交流伺服驱动器



在进行产品使用前，请仔细阅读本产品使用说明书

目 录

第一章 安装与接线.....	5
1.1 配线	5
1.1.1 主电路接口.....	5
1.1.2 控制信号接口（CN2）	5
1.1.3 伺服电机编码器信号接口（CN3）	9
1.1.4 通讯接口.....	11
1.2 接线	12
1.2.1 位置模式.....	12
第二章 监视区与功能区.....	13
2.1 监视区（Ln）	13
2.2 功能码（Fn）	14
第三章 参数表.....	15
3.1 基本参数区.....	15
3.1.1 基本参数 1	15
3.1.2 基本参数 2	15
3.2 控制参数区.....	18
3.2.1 位置环参数.....	18
3.2.2 速度环参数.....	20
3.2.3 转矩环参数.....	21
3.2.4 其他控制参数.....	22
3.3 输入输出信号（C1）	23
3.4 通讯参数区.....	26
3.5 保护功能参数区.....	27
第四章 数字量输入输出端子功能.....	28
4.1 输入端子	28
4.2 输出端子	28

第五章 主要功能码详解.....	29
5.1 位置环参数.....	29
5.1.1 脉冲指令输入.....	29
5.1.2 电子齿轮.....	30
5.1.3 增益调整.....	30
5.2 速度环参数.....	31
5.3 转矩环参数.....	32
5.4 控制模式切换.....	32
第六章 通讯功能.....	34
6.1 Modbus 通讯协议	34
第七章 故障及其处理方法.....	39
7.1 故障一览表.....	39
7.2 故障历史记录.....	41

安全注意事项

伺服驱动器是精密的电力电子产品，为了操作者及机械设备的安全，请务必交由专业的电机工程人员安装调试，本说明书中有“危险”、“注意”等符号说明的地方请务必仔细阅读，若有任何疑问的地方请联系本公司各地的代理商咨询，我们的专业人员会乐于为您服务。

以下为特别需要注意的事项：



危险

1. 本驱动器在使用前，务必正确可靠接地。
2. 实施接线，务必关闭电源。
3. 切断交流电源后，内部仍有残余电压，伺服驱动器数字操作器指示灯熄灭后，五分钟内请勿触摸内部电路及零部件。
4. 严禁自行改造伺服驱动器。
5. 伺服驱动器端子 PE 务必正确的接地。
6. 本系列伺服驱动器不能使用于维持生命装置等有关人身安全的场合。



警告

1. 请勿对伺服驱动器内部的零部件进行耐压测试，因伺服驱动器所使用的半导体器件易受高压击穿而损坏。
2. 伺服驱动器接通交流电源后，请勿操作任何接线端子。
3. 安装、调试及修理伺服驱动器要由相关专业人员实施。



注意

1. 伺服驱动器某些功能设定后，电机可能在电源投切后立即运行。
2. 选择合适安装场合，防止高温和日光直接照射，避免受到水滴飞溅。
3. 避免无关操作人员接近伺服驱动器。

关于保修

1. 本产品保修期为 12 个月. 用户购入 12 个月内, 在正常使用情况下发生故障或损坏, 免费修理. 保修期另有约定的以合同为准。

2. 保修范围仅限于伺服驱动器本身。

3. 保证事项

- 故障初步诊断由贵公司实施, 经本公司人员检查和确认后为最终诊断结果。
- 用户收到货后, 在正常使用时, 如本机发生故障, 经检查确实属于质量原因。从收货后 7 日内包退、包换, 15 日内包换, 1 年保修。
- 保修期内, 用户提出上门服务的要求, 本公司人员到现场后发现故障原因确实在本公司一方, 则免费服务。故障原因在用户一方, 则由用户承担上门服务费。

4. 下列情况, 即使在保修期内, 也属于有偿服务。

- 由于贵公司不安全的运输、保管, 以及不正确的设计、安装、接线、调试等原因引起故障或损坏。
- 擅自对本公司产品进行拆卸、改造、维修等引起故障或损坏。
- 由于水浸、火灾、暴风、雷击、电网电压异常以及其他自然灾害引起的故障和损坏。
- 更换消耗品及寿命到期的部件。
- 其他非本公司产品的原因引起的故障。

5. 免除责任事项

无论是否在保证期限内, 因本公司产品的故障, 给贵公司或贵公司的用户带来的设备、机械、电器等所有损害, 均不属于本公司的赔偿范围。

第一章 安装与接线

1.1 配线

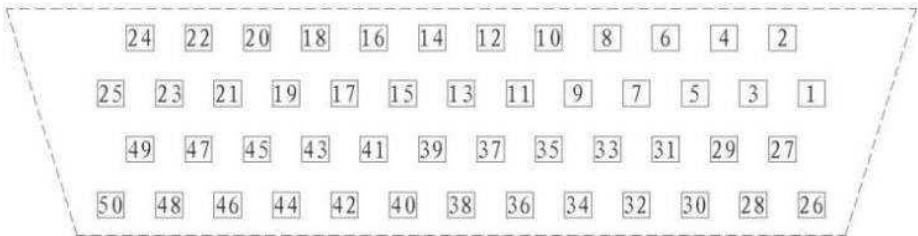
1.1.1 主电路接口

◆ 主电路各端子的名称和功能如下：

端子符号	名称	功能
L1C, L2C	控制电源输入端子	连接单相交流 220V 输入电源，用于给伺服控制电路提供电源。
L1, L2, L3	主电源输入端子	连接三相或单相交流 220V 输入电源
B1, B2, B3	外接制动电阻连接端子	驱动器内部在 B1、B2 间已经内置了制动电阻，当内置电阻容量不够时，可以在 B1、B3 间外接制动电阻，此时应将内部制动电阻断开（拆除 B2 和 B3 间的短路线）。推荐外置制动电阻，阻值大小如下表
U, V, W, PE	伺服电机连接端子	连接伺服电机
PE	接地端子	驱动器接地

1.1.2 控制信号接口(CN2)

1. 控制信号接口 (CN2) 图如下 (图)



2. 控制信号接口 (CN2) 各引脚名称及功能介绍

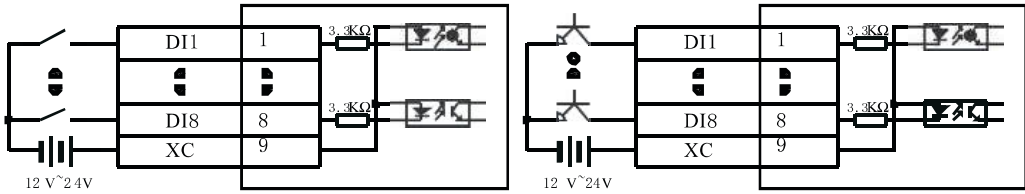
引脚号	名称	符号	功能	接线参考图
1	数字量输入端子 1	DI1	数字量输入端子，输入开关量，其功能可通过功能码编程设定，具体可参考第五章。	C-1 C-2 C-3
2	数字量输入端子 2	DI2		
3	数字量输入端子 3	DI3		
4	数字量输入端子 4	DI4		
5	数字量输入端子 5	DI5		
6	数字量输入端子 6	DI6		
7	数字量输入端子 7	DI7		
8	数字量输入端子 8	DI8		
9	数字量输入公共端	XC		
10			保留	
11/12				
13	输出继电器 (抱闸信号)	RLY_OUT (BRK)	数字量输出端子，开关量输出，输出接口可接继电器，其功能可以通过功能码编程设定，最大输出电流 1A	C-4
14	脉冲指令 24V 输入(正)	PULS24V+	位置模式下脉冲指令输入端子，输入形式为差分输入或集电极开路，差分输入时最高输入频率 500K，集电极开路最高输入频率 200K。	C-5 C-6 C-7 C-8
15	脉冲指令 5V 输入(正)	PULS5V+		
16	脉冲指令输入(负)	PULS-		
17	脉冲符号 24V 输入(正)	SIGN24V+		
18	脉冲符号 5V 输入(正)	SIGN5V+		
19	脉冲符号输入(负)	SIGN-		
20	无连接	NC	无连接	
21	输入模拟量速度	AS1+	模拟量输入范围为-10V~+10V，输入阻抗约 10K Ω	C-9
22		AS1-		
23	输入模拟量转矩	AS2+		C-10

引脚号	名称	符号	功能	接线参考图
24		AS2-		
25	屏蔽线	PE	屏蔽线可接入该端子或外壳	
26	编码器脉冲分频输出A 相	PA+	编码器脉冲分频输出	C-11 C-12
27		PA-		
28	编码器脉冲分频输出B 相	PB+		
29		PB-		
30	编码器脉冲分频输出Z 相	PZ+		
31		PZ-		
32	报警代码输出	AL01	组合输出报警代码，最大输出 电流 20mA	
33		AL02		
34		AL03		
35	Z 信号集电极输出	D05+	数字量输出端子，最大输出电流 50mA，其功能可通过功能码 编程设定	
36		D05-		
37	数字量输出端子 4	D04+		
38		D04-		
39	数字量输出端子 3	D03+		
40		D03-		
41	数字量输出端子 2	D02+		
42		D02-		
43	数字量输出端子 1	D01+		
44		D01-		
45	无连接	NC	无连接	
46	无连接		无连接	
47	无连接		无连接	
48	无连接		无连接	

引脚号	名称	符号	功能	接线参考图
49	无连接		无连接	
50	无连接		无连接	

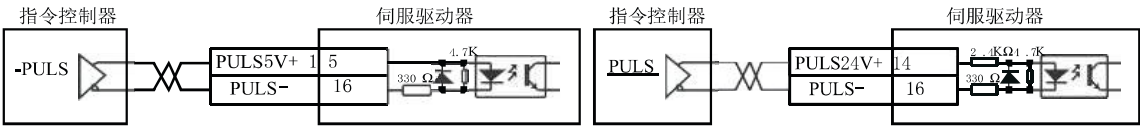
3. 输入输出端子接线实例

1) 数字量输入接口电路



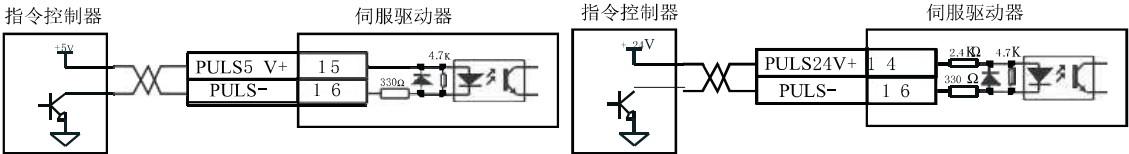
图C-2 用外部电源的数字量开关式输入接口电路 图C-3 用外部电源的数字量三极管式输入接口电路

2) 脉冲指令输入接口电路



图C-5 5V差分输入接口电路

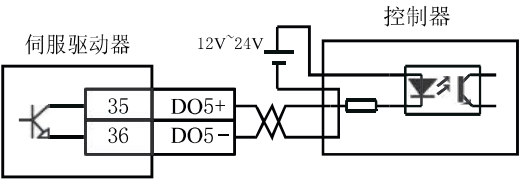
图C-6 24V差分输入接口电路



图C-7 5V集电极开路输入接口电路

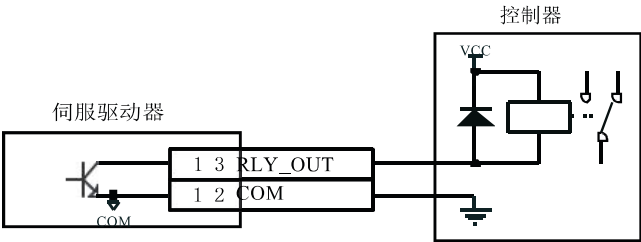
图C-8 24V集电极开路输入接口电路

3) 数字量输出接口电路



图C-13 Z相集电极和DO1~DO4 输出接口电路

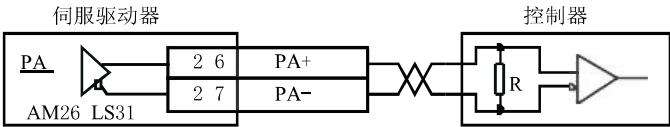
继电器输出接口最大输出电流为 1A，为保护三极管不被反向电动势击穿损坏，需在继电器线圈两端需要接续流二极管。



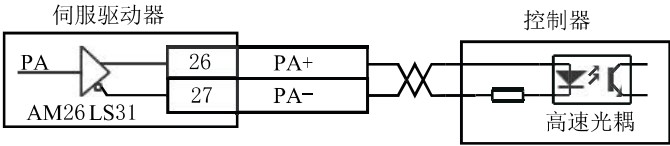
图C-4 继电器输出接口电路

4) 编码器脉冲分频输出接口电路

有差分接收芯片电路和高速光耦接收电路两种形式。推荐终端电阻为 220~470 Ω。



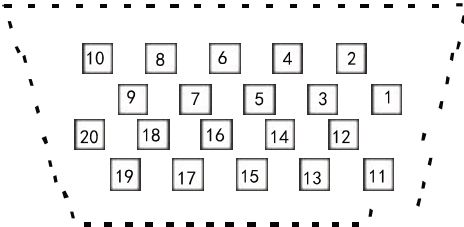
图C-1 1 差分接收芯片接口电路



图C-12 高速光耦接收接口电路

1. 1. 3 伺服电机编码器信号接口(CN3)

1. 伺服电机编码器信号 (CN3) 接口示意图



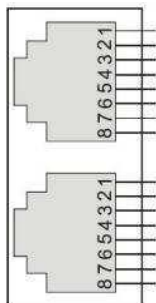
2. 伺服电机编码器信号 (CN3) 接口各引脚名称及功能

引脚	增量式编码器		多摩川绝对值式编码器	
	符号	描述	符号	描述
1				保留
2	GND	输出电源地	GND	输出电源地
3	+EX5V	输出电源+5V	+EX5V	输出电源+5V
4				保留
5	A+	伺服电机编码器 A+相		
6	A-	伺服电机编码器 A-相		
7	B+	伺服电机编码器 B+相		
8	B-	伺服电机编码器 B-相		
9	Z+	伺服电机编码器 Z+相		
10	Z-	伺服电机编码器 Z-相		
11	U+	伺服电机编码器 U+相(注)		
12	U-	伺服电机编码器 U-相(注)		
13	V+	伺服电机编码器 V+相(注)		
14	V-	伺服电机编码器 V-相(注)		
15	W+	伺服电机编码器 W+相(注)		
16	W-	伺服电机编码器 W-相(注)		
17				保留
18				保留
19			485+	接多摩川编码器 485+
20			485-	接多摩川编码器 485-
外壳		屏蔽层		屏蔽层

注：当伺服电机编码器为全线式模式时，该管脚按表格中的说明接线。 当伺服电机编码器为省线式模式时，该管脚不接。

1.1.4 通讯接口

1. 通信 (CN1)接口示意图



注：两个RJ45 插座的相同号脚在内部已短接。

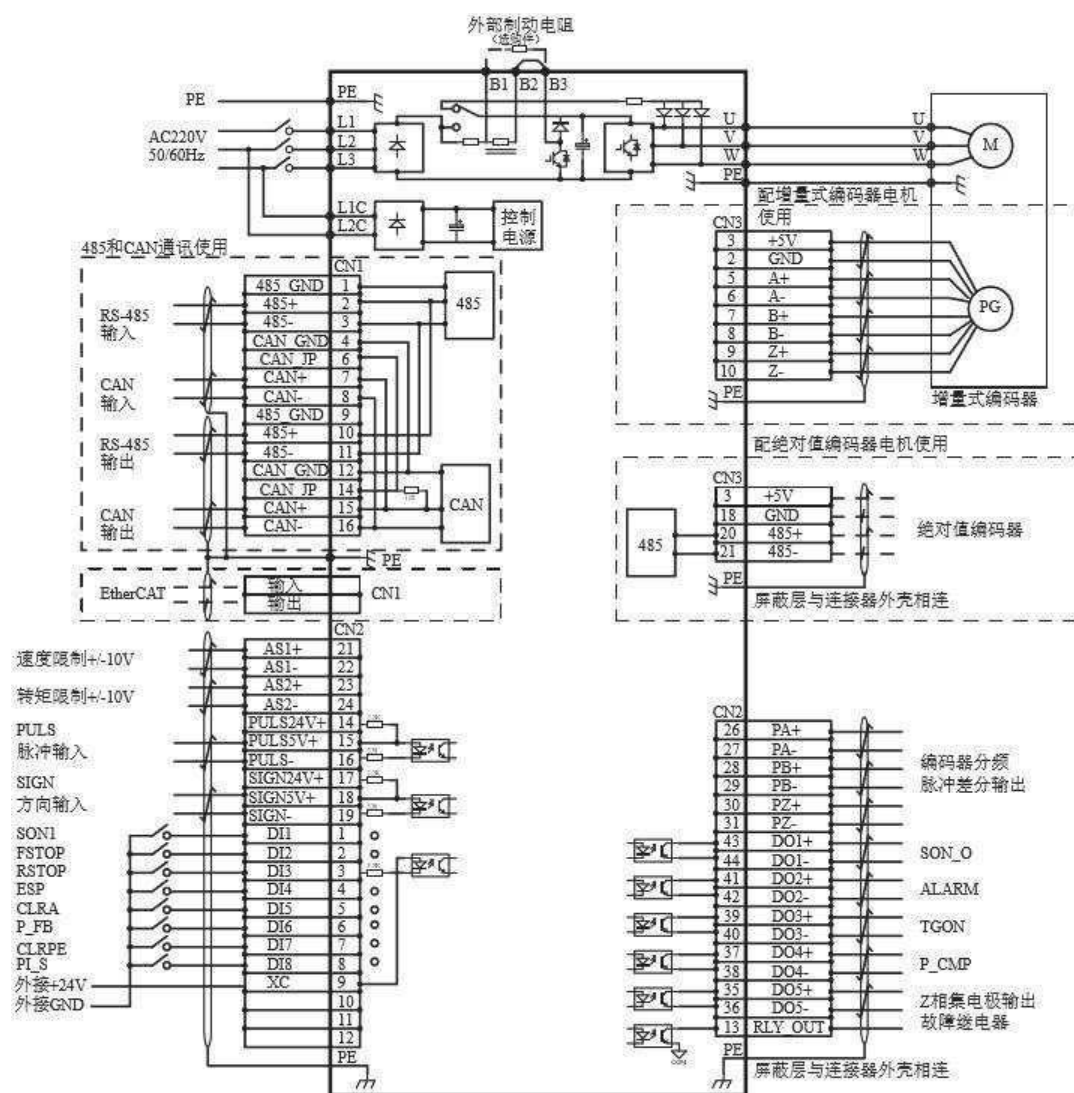
2. RS485 通信 (CN1) 接口各引脚名称及功能

引脚号	名称	符号	功能
1	CAN 总线正	CAN_H	
2	CAN 总线负	CAN_L	
3	CAN 总线终端电阻选择	CAN (JP)	
4	保留	保留	
5	CAN 总线地	CAN (GND)	
6	RXDB (TXDB)	485-	
7	RXDA (TXDA)	485+	
8	RXDB (GND)	485 (GND)	

说明：CAN (JP) 与 CAN_L 外部短接时，驱动器内部选择有 120 Ω 匹配电阻。

1.2 接线

1.2.1 位置模式



第二章 监视区与功能区

2.1 监视区(Ln)

监视内容如下：

监视区号	监视内容	监视区号	监视内容
Ln-01(高 8 位)	给定脉冲	Ln-16	
Ln-01(低 8 位)		Ln-17	
Ln-02(高 8 位)	反馈脉冲	Ln-18	编码器状态
Ln-02(高 8 位)		Ln-19	电机电气角度
Ln-03	脉冲误差	Ln-20(高 8 位)	光纤给定值（光纤通信）
Ln-04	给定速度（1 转/min）	Ln-20(低 8 位)	
Ln-05	反馈速度（1 转/min）	Ln-21	当前错误
Ln-06	给定转矩（100%）	Ln-22（高 8 位）	单圈数据高 8 位
Ln-07	反馈转矩（100%）	Ln-22（低 8 位）	单圈数据低 8 位
Ln-08	运行电流（0.01A）	Ln-23	多圈数据
Ln-09	母线电压（V）	Ln-24	电机转动惯量
Ln-10	模拟量对应速度	Ln-25	相电流
Ln-11	模拟量对应转矩	Ln-26（高 8 位）	
Ln-12	输入端子状态	Ln-26（低 8 位）	
Ln-13	输出端子状态	Ln-27	
Ln-14	控制电源电压	Ln-28	
Ln-15	散热器温度	Ln-29	

2.2 功能码(Fn)

功能区各功能一览表：

功能区号	功能	功能区号	功能
Fn-01	点动	Fn-02	查询历史故障
Fn-03	清除故障报警	Fn-04	学习电机角度
Fn-05	软件重启动	Fn-06	恢复出厂
Fn-07	强制输出端子状态	Fn-08	模拟量输入零漂补偿
Fn-09	模拟量输入死区补偿	Fn-13	多摩川绝对值编码器电机参数 读写
Fn-14	转动惯量手动识别		

第三章 参数表

★修改后需要重新上电 ■运行不可设定 □只读 ②双参数 ④四参数

3.1 基本参数

3.1.1 基本参数1

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
A1-02	保留		3		51
A1-03	保留	同上	7		52
A1-04	密码	0-65535	0		53
A1-05	密码设定	0-65535	0		54
A1-06□	软件版本 1	5001.1	-	-	55
A1-07□	软件版本 2	1200.1	-	-	56

3.1.2 基本参数2

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
A2-01■	控制模式选择	0寄存器脉冲位置控制； 1外部脉冲位置控制； 2寄存器速度控制； 3模拟量速度控制； 4寄存器转矩控制； 5模拟量转矩控制 6位置-速度控制模式 7位置-转矩控制模式 8转矩-速度控制模式	1		150

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
A2-02②	电机正方向设定 d_N_M	当 N=0 时, 电机旋转方向由 A2-02.M 确定: 0: 以电机顺时针旋转为正向 1: 以电机逆时针旋转为正向 当 N=1 时, 电机旋转方向由方向端子确定	M: 0 N: 0		151
A2-03■	伺服使能方式选择	0 内部使能 1 端子使能(数字输入端子) 2 方向端子同时给定使能信号	0		152
A2-04	伺服使能	0 不使能 1 使能, 如果 A2-06=1, 上电后自动将该功能码设定为 1	0		153
A2-05	伺服停车方式选择 (d) d_N_M	M: 伺服 OFF 停机方式 0 自由停机 1 动态制动 2 先减速, 停止后处于自由状态 N: 正反转禁止停机方式 0: 停机方式由伺服 OFF 停机方式决定 1: 减速停机(停止后伺服锁定) 2: 减速停机(停机后伺服不使能)	M: 0 N: 0		154

序号	名称	范围	出厂 值	单位	通讯地址
A2-06■	上电后驱动器自动 使能	0: 无效; 1: 有效	0		155
A2-07	上电后驱动器自动 使能延时时间	1-30000	10	100 ms	156
A2-08	控制模式切换延时	0-60000	500	ms	157
A2-09	保留				
A2-11	正转限制使能	0-1	0		160
A2-12	反转限制使能	0-1	0		161
A2-14	动态制动关闭延时	0-50000	1000	ms	163
A2-15	泄放电阻阻值	20-1000	500	Ω	164
A2-16	泄放电阻功率	1-30000	500	W	165
A2-17	泄放电压大小	0-800	360 *	V	166
A2-19	伺服使能后电磁抱 闸开启延时	0-10000	1000	0.1 ms	168
A2-20	电机静止状态下停 机电磁抱闸OFF 延迟	0-10000	1000	0.1 ms	169
A2-21	电机旋转状态下停 机, 电磁抱闸 OFF 延 迟时间	0-10000	1000	0.1 ms	170
A2-22	电磁抱闸OFF 时电机 速度	0-额定转速	10	rpm	171
A2-23	载波频率	2000-10000	16000	Hz	172

注: *: 当为 3 相 380V 输入电压时, 该功能码出厂值为 710。

3.2 控制参数设定区

3.2.1 位置环参数

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
b1-01	位置环比例增益 1	0-10000	480	0.1/ ms	250
b1-02	位置环前馈增益 1	0-10000	0	%	251
b1-03	位置环比例增益 2	0-10000	480	0.1/ ms	252
b1-04	位置环前馈增益 2	0-10000	0	%	253
b1-05	位置前馈滤波时间常数	1-2000	0	0.1 ms	254
b1-06	寄存器脉冲指令来源	0: 内部寄存器脉冲指令 1: 高速通信给定脉冲指令	0		255
b1-07 ★④	多功能代码 (FDCBA)	A:脉冲指令形式(重新上电有效) 0:AB 正交(4 倍频) 1:脉冲+方向(正) 2:正向脉冲+反向脉冲 3:AB 正交(2 倍频) B:脉冲指令逻辑 0:正逻辑;1,反逻辑 C:脉冲仿真输出逻辑 D:z 信号仿真输出逻辑	F1000		256
b1-09	位置模式下缩短定位时间所叠加的偏移量	0-100	0	1 rpm	258
b1-10	位置模式下缩短定位时间的偏移叠加范围	0-5000	0	pulse	259

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
b1-11★	电机每转仿真 输出脉冲数	1-32768	10000	pulse	260
b1-12■	电子齿轮分子 (b1-14=0 时有效)	1-5000	1		261
b1-13■	电子齿轮分母 (b1-14=0 时有效)	1-5000	1		262
b1-14	电机转一圈指令脉冲数	0-65535	0	Pulse	263
b1-15	位置到达宽度	0-65530	5	Pulse	264
b1-16	位置误差预警脉冲数	1-500	10	1000 pulse	265
b1-17	位置误差报警的脉冲数	1-500	20	1000 pulse	266
b1-21	寄存器脉冲总数	1-60000	100	1000 pulse	270
b1-22	寄存器脉冲速度	0-3000	100	rpm	271
b1-23	脉冲发送切换延时	0-60000	100	ms	272

3.2.2 速度环参数

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
b2-01	速度控制增益 1	1-10000	250	0.1Hz	300
b2-02	速度积分增益 1	0-5000	200	0.1s	301
b2-03	速度前馈增益 1	0-2000	0	%	302
b2-04	速度控制增益 2	1-10000	1000	Hz	303
b2-05	速度积分增益 2	0-5000	100	%	304
b2-06	速度前馈增益 2	0-2000	0	%	305
b2-10	速度反馈滤波时间常数	1-10000	0	0.1ms	309
b2-11	速度给定滤波时间常数 (位置环有效)	0: 位置环速度给定滤波无 效; 1-1000	0	0.1ms	310
b2-12	速度给定滤波时间常数 (减速停机)	1-1000	0		311
b2-13	点动速度	0-3000	100	rpm*	312
b2-14	内部设定速度 1	0-3000	100	rpm*	313
b2-15	内部设定速度 2	0-3000	200	rpm*	314
b2-16	内部设定速度 3	0-3000	300	rpm*	315
b2-18	速度加速时间	1-60000	2000	ms	317
b2-19	速度减速时间	1-60000	2000	ms	318
b2-21	转矩限制方式选择	0 内部寄存器给定 1 外部端子给定 2 模拟量给定	0		320
b2-25	速度到达信号检测宽度	0-3000	10	rpm*	324
b2-26	速度检出值	0-3000	5	rpm*	325
b2-27	零伺服使能	0:使能; 1:不使能	0		326
b2-28	零伺服速度	0-100	5	rpm*	327

*:软件版本低于 4000 时这些功能码的设定单位为 0.1rpm

3.2.3 转矩环参数

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
b3-03	转矩指令平滑时间常数	0-100	0	0.1 ms	352
b3-04	转矩内部给定值 1	0-3000	1000	0.1/%*	353
b3-05	正转侧内部转矩限制	0-3000	3000	0.1/%*	354
b3-06	反转侧内部转矩限制	0-3000	3000	0.1/%*	355
b3-07	正转侧外部转矩限制	0-3000	3000	0.1/%*	356
b3-08	反转侧外部转矩限制	0-3000	3000	0.1/%*	357
b3-10	转矩控制时速度限制选择	0 内部给定,由 B2-14 设定 1 模拟量给定	0		358
b3-13	急停转矩	0-250	500	%*	362
b3-14	转矩到达宽度	0-300	5	%*	363
b3-15	转矩内部给定值 2	0-3000	200	0.1/%*	364
b3-16	转矩内部给定值 3	0-3000	300	0.1%*	365

*:软件版本低于 4000 时这些功能码的设定值为 1%

3.2.4 其他控制参数

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
b4-01	惯量检测摩擦阻力补偿	0-100	10	%	400
b4-02	惯量检测旋转角度	0-360	30		401
b4-03	惯量检测转向	0-1	0		402
b4-04	负载电机转动比	0-1000	100	0.01	403
b4-06 ■④	控制增益选择 (FDCBA)	A:控制增益切换条件 B:PI/P 切换条件 0 外部信号切换 1 脉冲误差切换 2 速度指令 3 反馈速度 4 给定扭矩 5 反馈扭矩 C:控制增益切换方式 D:PI/P 切换方式 0 不切换 1 直接切换 2 延时切换 3 依据速度变化切换	A:0 B:0 C:0 D:0		405
b4-07	控制增益切换脉冲误差数	0-60000	0	pulse	406
b4-08	控制增益切换给定/反馈速度	0-5000	0	rpm	407
b4-09	控制增益切换给定/反馈速度 2	0-5000	0	rpm	408

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
b4-10	控制增益切换给定 /反馈转矩	0-3000	0	0.1/%	409
b4-11	控制增益切换给定 /反馈转矩 2	0-3000	0	0.1/%	410
b4-12	PI/P 切换脉冲误差 数	0-60000	0	pulse	411
b4-13	PI/P 切换给定/ 反 馈速度	0-5000	0	rpm	412
b4-14	PI/P 切换给定/ 反 馈转矩	0-3000	0	0.1/%	413
b4-15	控制增益切换时间	0-60000	0	ms	414

3.3 输入输出信号(C1)

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
C1-01 ★②	数字输入端子 DI1 功能选择	M: 0-31 1 伺服使能 2 正转禁止 3 反转禁止 4 急停 5 P/PI 控制切换 6 正转侧外部扭矩限制 7 反转侧外部扭矩限制 8 故障清除	依据控 制模式 而定		450
C1-02 ★②	数字输入端子 DI2 功能选择				451
C1-03 ★②	数字输入端子 DI3 功能选择				452
C1-04 ★②	数字输入端子 DI4 功能选择				453

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
C1-05 ★②	数字输入端子 DI5 功能选择	9 位置偏差清除 10 指令脉冲禁止			454
C1-06 ★②	数字输入端子 DI6 功能选择	11 伺服锁定 12 内部速度选择端子 1 13 内部速度选择端子 2			455
C1-07 ★②	数字输入端子 DI7 功能选择	14 内部速度方向控制 15 控制模式切换			456
C1-08 ★②	数字输入端子 DI8 功能选择	16 内部给定扭矩 1 17 内部给定扭矩 2 18 控制增益切换 19 保留 20 倍率选择 1 21 倍率选择 2 22 倍率选择 3 23 正向启动 24 反向启动 25 清除电子凸轮当前角度 N:端子逻辑 0 正逻辑 1 反逻辑			457
C1-09	端子滤波次数	0-100	10		458
C1-13 ★②	数字输出端子 DO1 功能选择	M: 0-31 0 伺服准备好 1 伺服使能 2 报警 3 停车信号 4 位置到达	依据控制模式而定		462
C1-14 ★②	数字输出端子 DO2 功能选择				463
C1-15 ★②	数字输出端子 DO3 功能选择				464

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
C1-16 ★②	数字输出端子 DO4 功能选择	5 速度到达 6 旋转检出			465
C1-17	保留	7 扭矩到达			466
C1-18 ★②	数 字 输 出 端 子 DO_RLY 功能选择	8 转矩限制中 9 速度限制中 10 位置误差预先报警 11 电磁抱闸 12 保留 13 电子凸轮输出端子 1 N:输出端子逻辑 0 正逻辑 1 反逻辑			467
C1-21	模拟量速度指令电 压对应最大速度	0-6000	3000	Rpm	470
C1-22	模拟量速度指令偏 移量	设置方法请参考 2.2			
C1-23	模拟量速度指令死 区	设置方法请参考 2.2			
C1-24	模拟量速度指令滤 波时间常数	1-10000	10	ms	473

C1-25	模拟量转矩指令电压对应最大转矩	0-6000	1000	0.1/%	474
C1-26	模拟量转矩指令偏移量	设置方法请参考 2.2.X			
C1-27	模拟量转矩指令死区	设置方法请参考 2.2.X			
C1-28	模拟量转矩指令滤波时间常数	1-10000	10	ms	477
C1-31	模拟量 1 输出功能选择	0:输出电流 1:PN 电压 2:当前转速 3:目标转速 4:当前转矩 5:目标转矩	0		480
C1-32	模拟量 1 输出增益	0-300	100	%	481
C1-35	模拟量 2 输出功能选择	同 C1-31	0		484
C1-36	模拟量 2 输出增益	0-300	100	%	485

3.4 通信参数区

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
d1-01	CN1 通信地址	0 广播地址; 1-247 驱动器地址	1		500
d1-02	CN1 通信模式	1 ASCII; 2 RTU	2		501
d1-03	CN1 奇偶校验位	0 无; 1 奇校验; 2 偶校验	0		502
d1-04	CN1 波特率	0: 1200; 1: 2400; 2: 4800 3: 9600; 4: 19200; 5: 38400 6: 57600; 7: 115200	3		503

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
d1-06	CN4 通信地址	设定范围 1-247，设定值要与上位机保持一致	1		505
d1-08	CN4 奇偶校验位	0 无; 1 奇校验; 2 偶校验	0		507
d1-09	CN4 波特率	设定范围与d1-04 的设定范围一致	3		508

3.5 保护功能参数区

序号	名称	范围	出厂值	单位	通讯地址
E1-03	过压保护电压	(E1-05)- 1000	390 *	V	532
E1-05	欠压保护电压	0-(E1-03)	230 *	V	534
E1-07	超速故障选择	0 无效; 1 有效	0		536

注：*当驱动器输入电源为 3 相 380V 标准时，E1-03 的出厂值为 800，E1-05 的出厂值为 400。

第四章 数字量输入输出端子功能

4.1 输入端子

各控制模式下，每个 DI 端子的默认功能（详情请参考功能表）：

功能号	DI端子序号	P	Sr	Sz	Tr	Tz
C1-01	DI1	d_0_1	d_0_1	d_0_1	d_0_1	d_0_1
C1-02	DI2	d_0_2	d_0_11	d_0_4	d_0_2	d_0_2
C1-03	DI3	d_0_3	d_0_18	d_0_8	d_0_3	d_0_3
C1-04	DI4	d_0_4	d_0_4	d_0_5	d_0_4	d_0_4
C1-05	DI5	d_0_8	d_0_8	d_0_11	d_0_8	d_0_8
C1-06	DI6	d_0_10	d_0_12	d_0_18	d_0_0	d_0_0
C1-07	DI7	d_0_9	d_0_13	d_0_0	d_0_0	d_0_0
C1-08	DI8	d_0_18	d_0_14	d_0_0	d_0_0	d_0_0

4.2 输出端子

各控制模式下，每个 DO 端子的默认功能（详情请参考功能表）：

功能号	DO端子序号	P	Sr	Sz	Tr	Tz
C1-13	D01	d_0_2	d_0_2	d_0_2	d_0_2	d_0_2
C1-14	D02	d_0_0	d_0_0	d_0_0	d_0_0	d_0_0
C1-15	D03	d_0_6	d_0_6	d_0_6	d_0_6	d_0_6
C1-16	D04	d_0_4	d_0_5	d_0_5	d_0_7	d_0_7
C1-18	DO_RLY	d_0_11	d_0_11	d_0_11	d_0_11	d_0_11

第五章 主要功能码详解

5.1 位置环参数

5.1.1 脉冲指令输入

1. 脉冲指令来源

A2-01	脉冲指令来源	说明
0	内部寄存器	内部保留
1	脉冲给定端子	脉冲指令的电平和形式具体如下

脉冲指令以差分形式输入，硬件上配置了 24V 接口和 5V 接口

24V 接口：脉冲指令脉冲信号通过 PULS24V+，PULS-输入，方向信号通过 SIGN24V+，SIGN-输入。

5V 接口：脉冲指令脉冲信号通过 PULS5V+，PULS-输入，方向信号通过 SIGN5V+，SIGN-输入。

2. 输入脉冲指令的形式通过 b1-07 (F000x) 设定

b1-07 F000X	输入脉冲指令形式			
	数值	脉冲指令形式	正转指令	反转指令
	0	AB 正交 (4 倍频)		
	1	脉冲+ 方向		
	2	正向脉冲+ 反向脉冲		

	3	AB 正交 (2 倍频)	PULS SIGN 	PULS SIGN 
--	---	-----------------	--	---

5.1.2 电子齿轮

1. 电子齿轮的意义

电子齿轮用于改变伺服电机单位脉冲的行程。电子齿轮的设定主要有 B1-12, B1-13, B1-14 完成。如果 B1-14>0，那么 B1-12 和B1-13 的设置无效，电机转过脉冲 (MP) 与指令脉冲 CP 的关系如下：

$$MP = CP \times \frac{\text{电机编码器分辨率}}{B1-14}$$

如果 B1-14=0，那么电子齿轮由 B1-12 和 B1-13 确定，电机转过脉冲 (MP) 与指令脉冲 CP 的关系如下：

$$MP = CP \times \frac{B1-12}{B1-13}$$

5.1.3 增益调整

1. 相关功能码

b1-01	位置控制比例增益 1
	伺服单元位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短。一般来说，不能将位置环增益提高到超出机械系统固有振动数的范围。因此，要将位置环增益设定为较大值，需提高机械刚性。
b1-02	位置控制前馈增益 1
	该参数能提高伺服电机在换向时的响应能力，设定值越大，响应越快，过大的设定值会引起振动。
b1-03	位置控制比例增益 2
b1-04	位置控制前馈增益 2

b1-05	位置前馈滤波时间常数
	前馈控制容易引入高频振动，该参数能够滤除高频振动，稳定前馈输入，使得 伺服电机运行更加平稳，设定值过大会降低响应性，甚至会造成前馈部分严重滞后于给定指令，引起振动。
b2-11	位置环给定速度滤波时间常数
	为了使得位置环输出速度值(该速度将作为速度环的给定速度)更稳定，可以调整该参数。设定值越大，位置环给出的速度越稳定，但是太大会使得速度环的变化严重滞后于位置环指令的变化，引起振动。

5.2 速度环参数

b2-01	速度控制增益 1
	是决定速度环响应性的用户参数。由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环 的延迟要素，因此会发生超程或者速度指令产生振动。为此，在机械系统不产生振动的范围内，设定值越大，响应性越好
b2-02	速度积分增益 1
	在速度控制中加入积分器可以消除静态误差，提高控制精度。设定值越大，系统的动态响应性越快，速度容易出现超调，造成机械振动。
b2-03	速度前馈增益 1
	在速度控制中加入前馈控制有利于提高速度响应的快速性，过大会造成电机振动。该参数的调整应在调节完控制增益和积分增益之后进行。一般情况下请设定为 0。
b2-04	速度控制增益 2
b2-05	速度积分增益 2
b2-10	速度反馈滤波时间常数
	设定反馈速度的低通滤波时间常数，增加该数值，可以滤除反馈速度里的高频干

扰，平滑电机运行速度，降低电机运行噪音。但是设定值过大，驱动器对反馈速度变化的响应会变慢，容易引起机械振动。

5.3 转矩环参数

为提高转矩指令的稳定性，可以对转矩指令进行低通滤波。低通滤波的选择和滤波时间常数的设定可以通过 b3-03(转矩指令平滑时间常数)改变。

b3-03	转矩指令平滑时间常数
	0， 转矩指令无低通滤波
	1-100，低通滤波时间常数，增加转矩指令的平滑性，但是设定值过大会引起转矩指令无法实时跟随实际指令变化，引起电机振动。

5.4 控制模式切换

控制模式切换方式有以下几种形式

A2-01	控制方式
6	外部脉冲位置控制<->速度控制
7	外部脉冲位置控制<->转矩控制
8	转矩控制<->速度控制

控制模式的切换通过输入端子 CTL_S 来实现

	SPD2	SPD1	数字量输入端子 CTL_S 状态	
			OFF	ON
A2-01=6	OFF	OFF	外部脉冲位置控制	模拟量速度控制
	OFF	ON		寄存器速度控制 (B2-14)
	ON	OFF		寄存器速度控制 (B2-15)
	ON	ON		寄存器速度控制 (B2-16)
A2-01=7	X	X	外部脉冲位置控制	模拟量转矩控制
A2-01=8	OFF	OFF	模拟量转矩控制	模拟量速度控制
	OFF	ON		寄存器速度控制 (B2-14)
	ON	OFF		寄存器速度控制 (B2-15)
	ON	ON		寄存器速度控制 (B2-16)

为了消除控制模式切换时电机出现的振动，可以使用延时切换功能，这时驱动器会等待电机停止 后再进行控制模式切换。切换延时由 A2-08 设定。

A2-08	控制模式切换延时
	设定数字量输入端子 CTL_S 有效时，从当前控制模式转换到其他控制模式的延时时间

第六章 通信功能

6.1 MODBUS 通信协议

有两种通信模式：ASCII模式和RTU模式。

1. 数据包格式的解释具体如下：

以下主要介绍RTU协议，对应的ASCII协议可以通过以上步骤来生成。所举例子省略了开始、结束标志。

数据DAT的格式取决于通信命令CMD。

（1）通信命令03H：读取寄存器的值。

■ 举例说明

读取驱动器功能码B1-03的值，地址为0xFC, 主机请求：

地址	功能码	寄存器 地址高 字节	寄存器 地址低 字节	寄存器 数量高 字节	寄存器 数量低 字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	03	00	FC	00	01	44	3A

从机正常应答：（B1-03的值为300）

地址	功能码	字节数	第一个参 数高字节	第一个参 数低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	03	02	01	2C	B8	09

从机不正常应答：

地址	功能码	不正常 代码高 字节	不正常代码低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	83	00	01	31	F0

■ 伺服驱动器 Ln 功能区数据读取。

该区只能读，不能改写，通信地址从 1000H 开始，具体如下表：

地址（16 进制）	数据类型
1000H	给定脉冲数高 16 位
1001H	给定脉冲数低 16 位
1002H	反馈脉冲数高 16 位
1003H	反馈脉冲数低 16 位
1004H	脉冲误差
1005H	给定速度
1006H	反馈速度
1007H	给定转矩
1008H	反馈转矩
1009H	输出电流
100AH	PN 电压
100BH	输入模拟量对应速度
100CH	输入模拟量对应转矩
100DH	DI 端子状态
100EH	DO 端子状态
100FH	控制电源电压
1010H	驱动器散热器温度
1011H	
1012H	
1013H	编码器状态
1014H	电机电气角度
1015H	
1016H	
1017H	当前错误

地址（16进制）	数据类型
1018H	单圈数据高 16 位
1019H	单圈数据低 16 位
101AH	多圈数据
101BH	电机的转动惯量
101CH	V 相电流

（2）通信命令06H：设置寄存器的值

举例说明：设定驱动器功能码B1-03的值为1，功能码B1-03对应地址为FCH，数据包格式如下：

地址	功能码	寄存器 地址高 字节	寄存器 地址低 字节	写参数 值高字 节	写参数 值低字 节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	06	00	FC	00	01	88	3A

从机正常应答：

地址	功能码	寄存器 地址高 字节	寄存器 地址低 字节	写参数 值高字 节	写参数 值低字 节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	06	00	FC	00	01	88	3A

从机不正常应答：

地址	功能码	不正常代码 高字节	不正常代码 低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	86	00	01	21	F1

■ 伺服驱动器 Fn 功能区数据改写

该区只能写，不能读。通信地址从 1000H 开始，具体如下表：

地址（16进制）	数据	功能
----------	----	----

1000H	0001H	进入点动模式，并且伺服使能
	0002H	正转点动
	0003H	反转点动
	0004H	伺服退出使能，并退出点动模式
	0005H	伺服停转
1002H	0001H	清除故障
1003H	0001H	
1004H	0001H	软件复位
1005H	0002H	指定功能码恢复出厂
	0003H	清除历史故障
	0004H	输入输出端子功能恢复出厂
	0005H	全部功能码恢复出厂
1006H	0001H	强制输出端子 1 有效
	0002H	强制输出端子 2 有效
	0003H	强制输出端子 3 有效
	0004H	强制输出端子 4 有效
	0005H	强制输出端子 5 有效
	0006H	强制输出端子 6(继电器输出)有效
	8000H	进入强制输出端子模式
	8001H	退出强制输出端子模式

(3) 驱动器寄存器地址与功能码号的对应关系

伺服控制器通信地址见本章最后一页（所列为 10 进制表示，请自行转化为 16 进制）

(4) 通信错误数据回复格式

读错误：回复功能码 83

写错误：回复功能码 86

回复数据(DAT)内容如下：

数据	说明	
0001	不合法功能代码	
0002	不合法数据地址	
0003	不合法数据	
0004	保留	
0005	从机设备故障	
0006	校验错误	
0007	数据地址超出限制	
0008	密码未打开	设置寄存器的值出错
0009	设置数据超限	
000A	运行中不允许修改	
000B	写入 EEPROM 出错	

第七章 故障及其处理方法

7.1 故障一览表

故障代码	故障显示	名称	说明
1	Er-01	过流	伺服驱动器输出电流超过电机额定电流 3 倍
2	Er-02	电机过载	伺服驱动器输出电流超过伺服电机额定电流 2 倍并维持 60s 以上，伺服驱动器输出电流超过伺服电机额定电流 2.4 倍并维持 10s 以上。
3	Er-03	过压	母线电压超过 E1-03(过压保护电压)
4	Er-04	欠压	母线电压低于 E1-05(欠压保护电压)
5	Er-05	伺服器过热	散热片温度过高
6	Er-06	电机过热	伺服电机温度过高
7	Er-07	急停报警	DI 端子 ESP 有效或者受干扰
8	Er-08	模块直通保护	逆变单元故障
9	Er-09	模块驱动封锁	IGBT 驱动信号被封锁
10	Er-10	上电后编码器 UVW 定位不准确	编码器反馈信号异常
11	Er-11	脉冲误差过大	输入位置脉冲数和反馈脉冲数差值过大
12	Er-12	正反向禁止故障	DI 端子 FSTOP 和 RSTOP 同时有效
13	Er-13	超速保护	电机速度高于 A2-10(最大速度限制值)
14	Er-14	输入脉冲频率过高	输入位置脉冲频率高于 600K
15	Er-15	缺相保护	三相供电时有效
16	Er-16	与编码器通信错误	绝对值编码器有效
17	Er-17	与编码器通信中断	

故障代码	故障显示	名称	说明
		码检测出错	
18	Er-18	断线保护	绝对值编码器有效
19	Er-19	全线编码器断线保护	绝对值编码器有效
20	Er-20	FPGA 内部错误	FPGA 与 DSP 通信错误
21	Er-21	自学习磁偏角出错	UVW 接线有误
22	Er-22	读写编码器eeprom错误	绝对值编码器有效
23	Er-23	电机与驱动器型号不匹配	绝对值编码器有效
30	Er-30	编码器内部错误/ 电机过速	绝对值编码器有效
31	Er-31	编码器内部错误/ 电机绝对状态出错	绝对值编码器有效
32	Er-32	编码器内部错误/ 计数错误	绝对值编码器有效
33	Er-33	编码器内部错误/ 计数溢出	绝对值编码器有效
34	Er-34	编码器内部错误/ 电机过热	绝对值编码器有效
35	Er-35	编码器内部错误/ 多圈数据错误	绝对值编码器有效
36	Er-36	编码器内部错误/ 电池错误	绝对值编码器有效

故障代码	故障显示	名称	说明
37	Er-37	编码器内部错误/ 电池预警	绝对值编码器有效
38	Er-38	编码器内部错误/ 其他错误	绝对值编码器有效
40	Er-40	UVW 相序错误	动力线 UVW 接线错误
41	Er-41	磁偏角错误	电机匹配错误
42	Er-42	UVW 信号错误	电机匹配错误（增量式有效）
43	Er-43	Z 信号错误	电机匹配错误（增量式有效）
44	Er-44	未检测到 Z 信号	电机编码器反馈线异常（增量式有效）
50	Er-50	厂家内部错误	请联系厂家
53	Er-53	软件过压	PN 电压超过 390V（观测 Ln-09）
54	Er-54	控制电源过压	L1C, L2C 输入电压欠压（观测 Ln-14）

7.2 故障历史记录

通过功能区 Fn-02 可查询故障历史记录。通过功能区 Fn-06 可清除故障历史记录。



24小时服务热线

0755-8657-0272

华远-连接动力的纽带

www.huayuan-cit.com



官方网站



微信公众号



华远云智能技术(深圳)有限公司
HuaYuan Cloud Intelligent Technology (Shenzhen) Co., Ltd

地址: 深圳市南山区桃园街道金骐智谷大厦4楼(研发中心)
深圳市宝安区燕罗街道燕川社区红堪路5号(生产中心)

邮编: 518000

电话: 0755-86570272

邮箱: hyyzn@huayuan-elec.com