

AC 电源输入控制一体型 2相闭环步进电机 驱动器



AiCA-D Series 产品手册

请务必遵守说明书，手册，奥托尼克斯网页等的注意事项。

本文中所记载产品的外形及规格等因产品性能改进或资料改善而变更或停产时，恕不另行通知。

主要特征

- 闭环功能，可实时控制位置
- 高速 & 高扭矩运行，无脱调
- 支持 AC 电源 200 - 240 VAC~
- 电机驱动器+控制器一体型
- 通过 RS-485 通信，最多可控制 31轴
- 提供 Window 软件 atMotion, 方便参数设定及程序控制
- 4种操作模式：点动模式, 连续模式, 索引模式, 程序模式
- 通过 7段码线式，方便确认报警及状态
- 支持转矩控制模式
- 支持 Auto Current Down 模式
- 支持制动一体型电机控制 (AiCA-D-B Series)

安全注意事项

- ‘安全注意事项’是为了正确安全的使用该产品，以防止危险事故发生，请遵守以下内容。
- ▲特殊条件下可能会发生意外或危险。

▲警告 如违反此项，可能导致严重伤害或死亡。

01. 用于对人身及财产上影响大的机器(如: 核能控制, 医疗器械, 船舶, 车辆, 铁路, 航空, 易燃装置, 安全装置, 防灾/防盗装置等)时, 请务必加装双重安全保护装置。否则可能会引起人身伤亡, 财产损失及火灾。
02. 禁止在易燃易爆腐蚀性气体, 潮湿, 阳光直射, 热辐射, 振动, 冲击, 盐性的环境下使用。否则有爆炸或火灾危险。
03. 通电状态下请勿进行接线及检修作业。否则有火灾危险。
04. 安装前请做好停电措施。否则可能会引起人身伤亡, 财产损失及火灾。
05. 断电后重新上电时, 请间隔20秒后上电。否则有产品故障及误动作的危险。
06. 接线时, 请确认接线图后进行连接。否则有火灾危险。
07. 安装时, 请单独接地并使用 AWG18 (0.75mm²) 以上的接地线。否则有触电危险。
08. 请勿任意改造产品。否则有火灾及触电危险。
09. 连接器部分需绝缘处理。否则有触电危险。
10. 请将驱动器安装在 Housing 内或进行接地。否则可能会引起人身伤亡, 火灾及触电危险。
11. 运行中或停止运行后的一段时间内请勿触摸产品。否则有烫伤或触电的危险。
12. 运行中或停止运行后的一段时间内请勿分离连接器。否则有触电及产品故障的危险。
13. 异常发生时, 请立即切断电源。否则可能会引起人身伤亡, 火灾危险。

▲注意 如违反此项，可能导致轻度伤害或产品损坏。

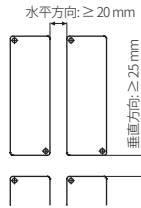
01. 连接电源输入端时, 请使用 AWG 18(0.75mm²) 以上的电线。
02. 制动器不分正负极性, 接线时请使用 AWG24(0.2mm²)以上规格的电线。否则因接触不良而发生火灾或产品误动作。
03. 电源端请安装过流保护装置(Current Breaker等)。否则有火灾危险。
04. 驱动器上电前, 请先确认控制输入信号。错误的输入信号可能会导致人身伤亡或设备损坏。
05. 在断开驱动器电源的状态下需维持垂直方向的位置时, 请安装单独的安全装置。否则一旦超出保持(Holding)力矩, 有人身伤亡或设备损坏的危险。
06. 请在额定规格范围内使用。否则有火灾及产品故障的危险。
07. 清洁时请勿用水或有机溶剂, 应用于毛巾擦拭。否则有火灾及触电危险。
08. 根据使用环境不同, 驱动器可能会过度发热。请安装在通风良好的环境中, 并用冷却风扇等进行强制冷却。过度发热可能会引起产品损坏或影响性能。
09. 请勿使金属碎屑, 灰尘, 线缆残渣等异物进入产品内部。否则有火灾及产品故障的危险。
10. 电机输出端只可使用指定的电机。否则火灾及设备损害的危险。

使用注意事项

- 使用时请遵守注意事项中的内容。否则可能会发生不可预料事故。
- 使用 USB 专用 485 转换器时，通信可能会不稳定。推荐使用独立电源的 485 转换器。(推荐使用我公司产品 SCM-38L。)
- 请垂直安装，使报警/警告状态显示部朝上。
- 受周边设备及电源的干扰而通信不稳定时，请在通信线加装铁氧体磁芯。
- 连接器连接电线时，请使用粗于下列规格的电线。
 - 电机 + 编码器连接器: AWG 22
 - 电源连接器: AWG 18
 - 通信连接器: AWG 28
 - 输入/输出连接器: AWG 28
 - 制动连接器: AWG 22
- 信号线和电源线布线时，请务必间隔 10cm 以上。
- 电源投入后驱动器初始化(In-Position LED ON)前，请勿施加外部信号。
- 在特定频率段因共振现象，可能引起电机振动或发出噪音。
 - 改变电机安装方法或加装减振器。
 - 若因改变电机的驱动速度导致发生震动及噪音时，请避开相应频率段使用。
- 定期对如下项目进行维护保养。
 - 确认产品安装及结合负载的螺丝及连接件有无松动
 - 滚珠轴承等有无异常噪音
 - Lead线(电线)有无损坏
 - 驱动器连接部有无异常
 - 电机输出轴和负载轴的中心、同心(偏心，偏角)等有无错位
- 本产品对电机本身没有保护功能。
- 本产品可以在以下环境条件下使用。
 - 室内(满足规格中的周围环境条件)
 - 海拔 2,000 m 以下
 - 污染等级 2 (Pollution Degree 2)
 - 安装等级 II (Installation Category II)

安装注意事项

- 为方便散热，驱动器请安装在导热性好的金属板上。
- 请在通风良好的场所安装，通风不好的环境下请安装冷却风扇。
- 散热不好时，产品有破损或误动作的危险。确认规格范围中的使用周围环境，请在通风良好的环境下安装。
- 安装 2 台以上的驱动器时，水平方向至少保持 20mm，垂直方向至少保持 25mm 以上的距离。



手册

产品的详细内容，请参考手册，请务必遵守注意事项。手册资料，请在奥托尼克斯官网进行下载。

软件

安装软件和手册，请在奥托尼克斯官网进行下载。

atMotion

atMotion 是方便设定电机及驱动器的参数及管理监控数据的软件。

型号构成

仅作参考，实际产品不支持所有的组合。有关支持型号，请在奥托尼克斯官网进行确认。电机和驱动器，请选择构成相匹配的型号。

AiCA - D - ① - ② - ③ - ④

① 框架尺寸

数字: 框架尺寸 (单位: mm)

② 轴向长度

M: Medium

L: Long

③ 编码器分辨率

A: 10,000 PPR (2,500 PPR × 4倍)

④ 电机类型

无标识: 标准型

B: 制动一体型

产品构成

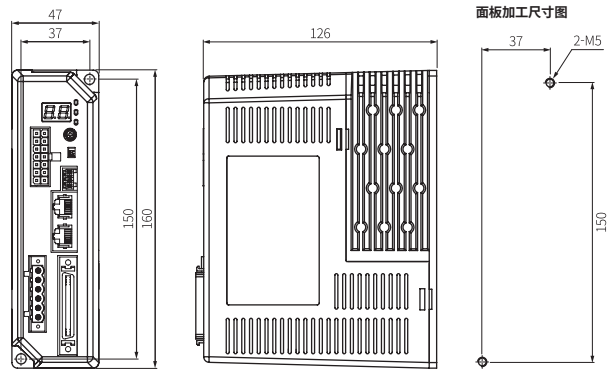
- 产品
- 使用说明书
- RS485 通信保护连接器
- 电源连接器
- 输入/输出连接器
- 制动器连接器 (AiCA-D-B Series)

另售

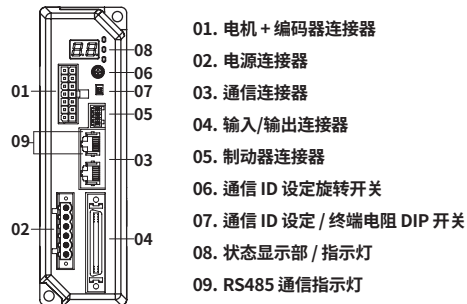
- 电机 + 编码器电线: C1D14M-□ (固定型), C1D1F14M-□ (柔软型)
- I/O 线缆: CO50-MP□-R (规格: AiC TAG)

外形尺寸图

- 单位: mm, 请参考奥托尼克斯网页中提供的图纸。



各部位名称



状态显示部 / 指示灯

指示灯	颜色	说明
状态显示部 (7-segment)	红色	正常状态时，显示通信 ID 发生警报/警告时，显示相应编号及动作、型号等的状态
电源/警报指示灯 (PWR/AL)	绿色	电源输入后正常动作时，灯亮 发生警告时，根据警告的种类闪烁
	红色	发生警报时，根据警报的种类闪烁
In-Position 指示灯 (INP.)	橙色	电机到达指令位置时，灯亮 扭矩模式时，灯灭
Servo ON / OFF 指示灯 (SERVO)	蓝色	Servo ON 时灯亮，Servo OFF 时灯灭
RS485 通信指示灯 (RXD IN)	黄色	接收数据时，闪烁
RS485 通信指示灯 (TXD OUT)	绿色	发送数据时，闪烁

警报 / 警告

状态显示部根据警报/警告的种类显示其代码。

警报/警告反复进行 0.4秒为间隔闪烁，0.8秒灯灭的动作，直到相应的警报/警告解除。

■ 警报

显示	闪烁次数	警报内容	显示	闪烁次数	警报内容
E 1	1	过流异常	E 10	10	电机失调异常
E 2	2	过速异常	E b	11	指令速度异常
E 3	3	位置跟踪异常	E c	12	In-Position 异常
E 4	4	过载异常	E d	13	内存异常
E 5	5	高温异常	E E	14	紧急停止
E 6	6	电机连接异常	E F	15	程序模式异常
E 7	7	编码器连接异常	E G	16	索引模式异常
E 8	8	过压异常	E H	17	原点复位模式异常
E 9	9	电压过低异常	E J	18	制动连接异常

■ 警告

显示	闪烁次数	警告内容
W 1	1	+ 软件限制
W 2	2	- 软件限制
W 3	3	+ 硬件限制
W 4	4	- 硬件限制
W 5	5	过载警告
W 6	6	Override 警告

规格

型号名	AiCA-D-60MA-□	AiCA-D-60LA-□	AiCA-D-86MA-□	AiCA-D-86LA-□
主电源	电源电压	200 - 240 VAC ~ 50 / 60 Hz		
	最大驱动功率 ⁽⁰¹⁾	≤ 800 VA		
	停止功率 ⁽⁰²⁾	≤ 60 VA	≤ 65 VA	
辅助电源 ⁽⁰³⁾	电源电压	24 VDC ≐		
	输入电流	0.3 A	0.5 A	
最大驱动电流 ⁽⁰⁴⁾	2.0 A / Phase			
停止电流	最大驱动电流的 20 ~ 100%			
分辨率	500 (出厂规格) 1000, 1600, 2000, 3200, 3600, 5000, 6400, 7200, 10000 PPR			

01) 急剧变更负载时瞬时峰值电流可能会变大，电力供应的容量应超过最大驱动功率的 1.5 ~ 2倍。

02) 周围温度 25°C，周围湿度 55%RH，停止电流 50% 基准

03) 辅助电源仅限于制动一体型号，标准型号不使用。

04) 驱动电流取决于输入的运行频率和最大驱动电流的瞬时变化。

驱动方式	2相双极 Closed-loop 控制方式
速度滤波器	不使用, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60 (出厂规格), 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 ms
控制 Gain	0 (出厂规格) ~ 30, Fine Gain
最大转速	3000 rpm
位置设定范围	-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
In-Position	Fast Response: 0 (出厂规格) ~ 7, Accurate Response: 0 ~ 7
电机旋转方向	CW (出厂规格), CCW
动作模式	点动模式, 连续模式, 索引模式, 程序模式
原点复位模式	一般原点模式, 极限原点模式, 零原点模式, 转矩原点模式
索引步数	64 步
程序步数	256 步
程序功能	Power On Program Start, Power On Home Search
控制命令	ABS, INC, HOM, ICJ, IRD, OPC, OPT, JMP, REP, RPE, END, POS, TIM, CMP, TOQ

输入/输出电压等级	[H]: 5 - 30 VDC ≐, [L]: 0 - 2 VDC ≐
输入 ⁽⁰¹⁾	专用输入 20个, 常用输入 9个
输出	专用输出 4个, 常用输出 10个
外部供应电源	VEX (24 VDC ≐ 固定) 2个, GEX(GND) 2个
输入阻抗	4.7 kΩ (Anode Pull-up)
绝缘阻抗	≥ 200 MΩ (500 VDC ≐ megger)
耐电压	充电部和外壳间: 1,500 VAC ~ 60 Hz 1分钟
耐振动	10 ~ 55 Hz 振幅 1.5 mm X, Y, Z 各方向 2小时
抗冲击	300 m/s ² (≈ 30 G) X, Y, Z 各方向 3次
使用周围温度	0 ~ 50°C, 存储时: -10 ~ 60°C (未结冰, 未结露状态)
使用周围湿度	35 ~ 85%RH, 存储时: 10 ~ 90%RH (未结冰, 未结露状态)
防护等级	IP20 (IEC 规格)
认证	CE ENEC
产品重量(含包装)	≈ 780 g (≈ 1,050 g)

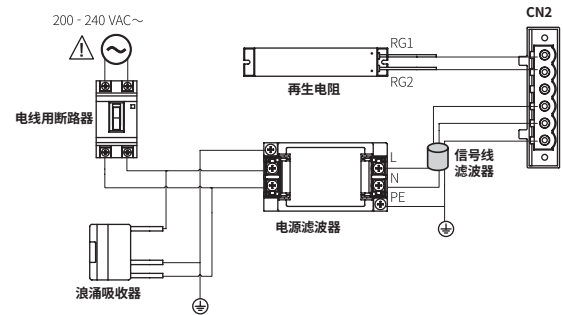
01) 制动一体型时，常用输入 IN8 可变更为 Brake ON/OFF 功能。

通信界面

■ RS485

通信协议	Modbus RTU
适用规格	EIA RS485 基准
最大连接数	31 台(地址: 01 ~ 31)
通信同步方式	非同步式(Asynchronous)
通信方法	2线式半双工(Half Duplex)
通信有效距离	≤ 800 m
通信速度	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (出厂规格) bps
Start bit	1 bit (固定)
Data bit	8 bit (固定)
Parity bit	None (出厂规格), Even, Odd
Stop bit	1 bit (出厂规格), 2 bit

电源部构成图



■ 信号线滤波器

安装在电线，抑制外部干扰进入。
频率不同，抑制干扰效果有差异。

用途	产品名	制造商
电机线，输入输出信号线	28A5776-0A2	Lairdtech
电源线	28A5131-0A2	
通信线	28A2025-0A2	

■ 电源滤波器

安装在电源端，抑制外部干扰进入。
电线长度尽量缩短，且务必接地。

产品名	规格	制造商
RNS-2006	额定电压: 250 V 额定电流 6 A 最大漏电流: 1 mA	Orient Electronics

■ 再生电阻

连接在电源连接器的 1, 2号PIN上。
用于负载惯量较大且减速时间较短的情况。
再生电阻的表面温度过高时，请采取强制冷却。

产品名	规格	制造商
IRC100	阻抗: 100 Ω ±5%, 额定功率: 60 W(待机), 100 W(安装散热板时)	Rara Electronics Corp.

■ 浪涌吸收器

安装在电源端，抑制外部干扰及吸收浪涌以保护产品。
机械及设备进行耐压测试时，请务必卸下浪涌吸收器。

产品名	规格	制造商
LT-C12G801W	标称放电电流: 2500 A 最大放电电流: 5000 A 电压防护等级: 1.5 kV	OTOWA Electric Co.Ltd

故障诊断

现象	预计原因	措施
通信无法连接	通信线未连接	检查通信线的接线。 检查通信线接线是否正确。
	通信端口或速度设定错误	检查通信端口和速度是否正确。
电机不励磁	未处于 Servo ON 状态	检查 Servo ON/OFF 输入信号是否为 ON。 OFF 时，Servo OFF，电机励磁将处于释放状态。
	报警发生状态	请确认报警种类，解除报警原因。
电机反向运转	MotorDir 参数设定错误	确认 MotorDir 参数值。
电机驱动不稳定	电机及编码器连接不稳定	检查驱动器和电机的连接是否正确。
	控制 Gain 值不正确	将控制 Gain 参数变更为适合的值。

连接器

电机 + 编码器连接器

Pin	功能	Pin	功能
1	GND	8	+5 VDC
2	Encoder A	9	Encoder \bar{A}
3	Encoder B	10	Encoder \bar{B}
4	Encoder Z	11	Encoder \bar{Z}
5	PE	12	N·C
6	Motor A	13	Motor B
7	Motor \bar{A}	14	Motor \bar{B}

电源连接器

Pin	功能
1	连接再生电阻
2	
3	N·C
4	AC 电源输入
5	
6	PE

RS485 通信连接器

即使 RS485 OUT 上没有连接器连接，一旦通过 RS485 IN 进行通信，RXD IN / TXD OUT 则同样进行动作。

Pin	功能	Pin	功能
1	N·C	5	N·C
2	N·C	6	RS485 DATA-
3	RS485 DATA+	7	N·C
4	N·C	8	N·C

输入/输出连接器

Pin	功能	Pin	功能
1	N·C	26	IN0
2	N·C	27	IN1
3	Reset	28	IN2
4	Start	29	N·C
5	Stop	30	IN3
6	EMG	31	IN4
7	Step0/+Run/+Jog	32	IN5
8	Step1/-Run/-Jog	33	IN6
9	Step2/SSP0	34	IN7
10	Step3/SSP1	35	IN8, Brake ON/OFF ⁰¹⁾
11	Step4/MSP0	36	VEX
12	Step5/MSP1	37	GEX
13	MD0/HMD0	38	Alarm
14	MD1/HMD1	39	Compare1 (Trigger)
15	Pause	40	Compare2 (Trigger)
16	Servo ON/OFF	41	OUT0
17	Home	42	OUT1
18	Alarm Reset	43	OUT2
19	+Limit	44	OUT3
20	-Limit	45	OUT4
21	ORG	46	OUT5
22	SD	47	OUT6
23	In-Position	48	OUT7
24	VEX	49	OUT8
25	GEX	50	OUT9

01) 制动一体型时，可变更为 Brake ON/OFF 功能。

制动器连接器

仅限于制动一体型。

Pin	功能
1	24 VDC
2	GND
3	Brake+
4	Brake-

适用规格

若使用其他连接器时，将无法保障产品的性能。

种类	连接器规格	制造商
CN1	电机 + 编码器连接器 5557-14R, 连接器端子:5556T	Molex
CN2	电源连接器 5ESDVM-06P-OR	Dinkle
CN3	RS485 通信连接器 RJ45	-
CN4	输入/输出连接器 10150-3000PE, Housing: 10350-52F0-008	3M
CN5	制动器连接器 ESC250V-S2330704P	Dinkle

开关

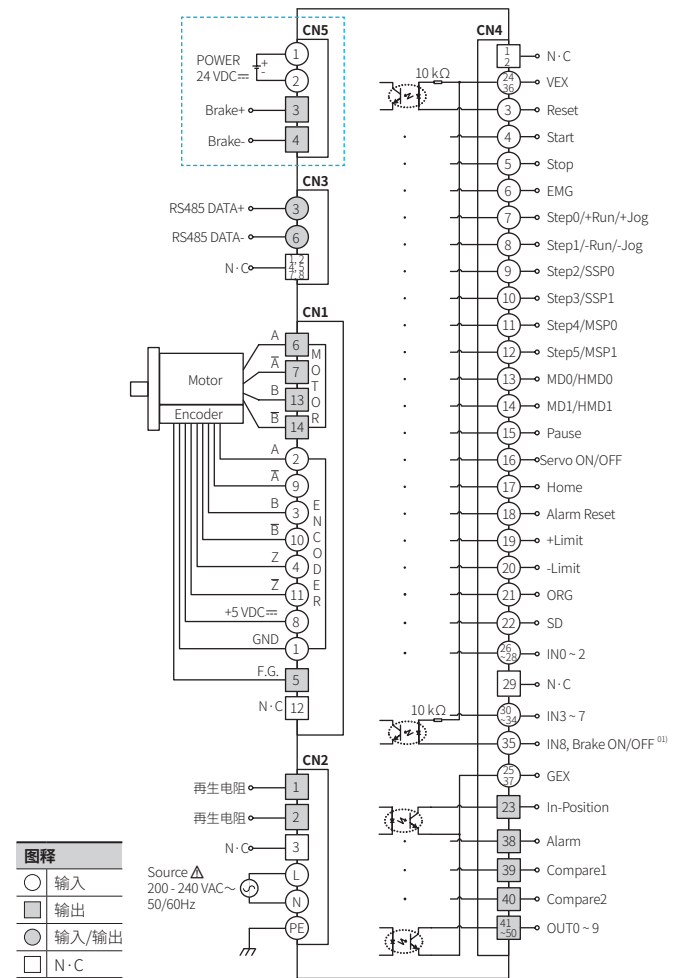
通信 ID 设定旋转开关

设定	ID OFF	ID ON	设定	ID OFF	ID ON
0	不使用	16	8	8	24
1	1 (出厂规格)	17	9	9	25
2	2	18	A	10	26
3	3	19	B	11	27
4	4	20	C	12	28
5	5	21	D	13	29
6	6	22	E	14	30
7	7	23	F	15	31

通信 ID 设定 / 终端电阻 DIP 开关

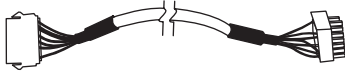
编号	功能	ON	OFF (出厂规格)
1	Node ID 设定	ID: 16 ~ 31	ID: 1 ~ 15
2	终端电阻 (120 Ω)	使用	不使用

接线图



另售: 电机+ 编码器电线

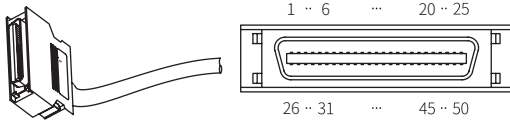
■ 固定型: C1D14M-□, 柔软型: C1DF14M-□



- 电线两端推荐加装铁氧体磁芯。
- 型号名中的 □表示 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 是指电线长度。
示例) C1DF14M-10: 10 m 柔软型, 电机+ 编码器电线

另售: I/O 电线

■ CO50-MP□-R (规格: AiC TAG)



Pin	功能 (Name TAG)	电线颜色	虚线颜色-虚线个数	Pin	功能 (Name TAG)	电线颜色	虚线颜色-虚线个数
1	N-C	橙色	黑色-1	26	IN0	白色	红色-3
2	N-C		红色-1	27	IN1		黑色-4
3	Reset		黑色-2	28	IN2		红色-4
4	Start		红色-2	29	N-C		黑色-5
5	Stop		黑色-3	30	IN3		红色-5
6	EMG		红色-3	31	IN4		黑色-1
7	Step0/+Run/+Jog	黄色	黑色-4	32	IN5	灰色	红色-1
8	Step1/-Run/-Jog		红色-4	33	IN6		黑色-2
9	Step2/SSP0		黑色-5	34	IN7		红色-2
10	Step3/SSP1		红色-5	35	IN8, Brake ON/OFF		黑色-3
11	Step4/MSP0		黑色-1	36	VEX		红色-3
12	Step5/MSP1		红色-1	37	GEX		黑色-4
13	MD0/HMD0		黑色-2	38	Alarm		红色-4
14	MD1/HMD1		红色-2	39	Compare1 (Trigger)		黑色-5
15	Pause		黑色-3	40	Compare2 (Trigger)		红色-5
16	Servo ON/OFF	白色	红色-3	41	OUT0	粉红色	黑色-1
17	Home		黑色-4	42	OUT1		红色-1
18	Alarm Reset		红色-4	43	OUT2		黑色-2
19	+Limit		黑色-5	44	OUT3		红色-2
20	-Limit		红色-5	45	OUT4		黑色-3
21	ORG		黑色-1	46	OUT5		红色-3
22	SD		红色-1	47	OUT6		黑色-4
23	In-Position		黑色-2	48	OUT7		红色-4
24	VEX		红色-2	49	OUT8		黑色-5
25	GEX	黑色-3	50	OUT9	红色-5		

- 电线两端推荐加装铁氧体磁芯。
- 型号名中的 □表示 010, 020, 030, 050, 070, 100, 150, 200, 是指电线长度。
示例) CO50-MP070-R: 7 m I/O 电线