

三相直流无刷电机双驱控制器 用户手册

DBMCA2 系列控制器
DBMCA3 系列控制器

第一章 概述

本手册主要介绍 DBMCA2 系列、DBMCA3 系列三相直流无刷电机双驱控制器的产品特性、电气接线、控制方式、外形尺寸以及故障诊断等方面的知识。用户在使用产品前，请详细阅读本手册。如果在使用过程中遇到任何问题，请及时联系反馈给我们。

此两个系列电机双驱控制器具备高效、耐用、平稳、动力强劲、安装简易、外型美观、一驱二等优点，针对三相直流无刷电机驱动而设计，该控制器实施严格的过流保护、过压欠压保护、过温保护和堵转保护、能够提供强劲的驱动力。本产品采用铝基板加主控板复合式结构，保证产品的可靠性、良好的散热性和外形的美观性。为保障产品的稳定可靠性我们采用欧美一线品牌电子元器件，强大智能微处理器为产品提供了全面精确的控制。用户还可以通过 LED 状态指示灯来简单快速地获得诊断信息。

产品可 RS485 和 CAN 通讯功能，能够从 RS485 或 CAN 获取转向转速等指令，同时可以将系统的状态（电压、电流、温度、故障信息等）发送给 PLC、ECU 等主机端。通讯协议可联系我们另外索取。

第二章 产品功能和规格

2.1 产品功能

- (1) 同时驱动双电机。适合三相直流无刷电机(带 120° 霍尔)。
- (2) 供电电压实时监控。当供电电压高于过压值和低于欠压值时，控制器将停止电机运转，同时故障指示灯报警。
- (3) 温度测量和保护功能。当控制器内部温度超出工作温度范围，控制器将停止电机运转，同时故障指示灯报警。
- (4) 内置高精度电流检测。能够严格的控制输入电流和 UVW 输出电流极限，同时监控系统是否过流过载，当过流过载发生，控制器将停止电机运转，同时故障指示灯报警。
- (5) 电机 Hall 信号异常的保护。当控制器系统发现电机 Hall 信号异常时，控制器将停止电机运转，同时故障指示灯报警。
- (6) 堵转保护功能。在输出电流大于一定值时，当电机无法转动时间超过 2 秒，控制器将停止电机运转，同时故障指示灯报警。
- (7) 支持 RS485 和 CAN 通讯功能，可用 PLC、ECU 等主机通讯。

2.2 产品规格

产品型号	额定电压	最大电流	适合功率	产品尺寸
DBMCA2-XXV60A	24V/36V/48V/60V/72V	60A	0.5KW-1.0KW	170*140*65
DBMCA2-XXV75A	24V/36V/48V/60V/72V	75A	1.0KW-1.5KW	170*140*65
DBMCA3-XXV90A	24V/36V/48V/60V/72V	90A	1.5KW-1.8KW	210*140*65
DBMCA3-XXV105A	24V/36V/48V/60V/72V	105A	1.8KW-2.2KW	210*140*65

工作温度范围：-40℃～100℃ (+20℃)

冷却方式：自然冷却，通风良好

控制效率：≥96%

防水等级：IP65

第三章 接口定义

3.1 电源、电机相线接口[包含 A 侧和 B 侧]

+	-	U	V	W
---	---	---	---	---

+	电源正极
-	电源负极
U	电机 U 相
V	电机 V 相
W	电机 W 相

注意：电机 UVW 的接线顺序请咨询电机厂或我们。

注意：AB 两侧的电源输入端可只接一侧，另一侧悬空。

注意：在安装电动车控制电路之前务必切断供电电源。

3.2 DBMCA2 系列接插件信号接口

A1	A2	A3	A4	A5		C1	C2	C3	C3	C5		B1	B2	B3	B4	B5
A-VCC	A-HA	A-HB	A-HC	A-GND		+5V	GND	PWM1	PWM2	OUT1		B-VCC	B-HA	B-HB	B-HC	B-GND
A6	A7	A8	A9	A10		C6	C7	C8	C9	C10		B6	B7	B8	B9	B10
A-5V	A-AD	A-IN1	A-IN2	A-GND		485A	485B	CANH	CANL	OUT2		B-5V	B-AD	B-IN1	B-IN2	B-GND

3.3 DBMCA3 系列接插件信号接口

A1	A2	A3	A4	A5		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10		B1	B2	B3	B4	B5
A-VCC	A-HA	A-HB	A-HC	A-GND		+5V	GND	PWM1	PWM2	485A	485B	CANH	CANL	GND	GND		B-VCC	B-HA	B-HB	B-HC	B-GND
A6	A7	A8	A9	A10		C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20		B6	B7	B8	B9	B10
A-5V	A-AD	A-IN1	A-IN2	A-GND		OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	IN1	IN2	IN3	IN4	IN5	IN6		B-5V	B-AD	B-IN1	B-IN2	B-GND

A-VCC	A 侧电机转子霍尔信号电源正极
A-HA	A 侧电机转子霍尔信号 A
A-HB	A 侧电机转子霍尔信号 B
A-HC	A 侧电机转子霍尔信号 C
A-GND	A 侧电机转子霍尔信号电源负极
A-5V	A 侧电源输出+5V 端
A-AD	A 侧模拟信号输入端
A-IN1	A 侧开关量信号输入 1 端
A-IN2	A 侧开关量信号输入 2 端
A-GND	A 侧电源输出 GND 端
B-HVCC	B 侧电机转子霍尔信号电源正极
B-HA	B 侧电机转子霍尔信号 A
B-HB	B 侧电机转子霍尔信号 B
B-HC	B 侧电机转子霍尔信号 C
B-HGND	B 侧电机转子霍尔信号电源负极
B-5V	B 侧电源输出+5V 端
B-AD	B 侧模拟信号输入端
B-IN1	B 侧开关量信号输入 1 端
B-IN2	B 侧开关量信号输入 2 端
B-GND	B 侧电源输出 GND 端
5V	连接航模遥控接收器 VCC 端
GND	连接航模遥控接收器 GND 端
PWM1	连接航模遥控接收器 PWM1 端
PWM2	连接航模遥控接收器 PWM2/SBUS 端
485A	RS485A 信号

485B	RS485B 信号
CANH	CANH 信号
CANL	CANL 信号
OUT1	输出通道 1
OUT2	输出通道 2
OUT3	输出通道 3 (A3 系列才具备)
OUT4	输出通道 4 (A3 系列才具备)
IN1	工业遥控器 (前进) 信号 (A3 系列才具备)
IN2	工业遥控器 (后退) 信号 (A3 系列才具备)
IN3	工业遥控器 (左转) 信号 (A3 系列才具备)
IN4	工业遥控器 (右转) 信号 (A3 系列才具备)
IN5	工业遥控器 (顺旋) 信号 (A3 系列才具备)
IN6	工业遥控器 (逆旋) 信号 (A3 系列才具备)

[VCC、HA、HB、HC、GND] A 侧端口：

该 5 根信号连接 A 侧电机霍尔 5 根线，注意顺序。

[VCC、HA、HB、HC、GND] B 侧端口：

该 5 根信号连接 B 侧电机霍尔 5 根线，注意顺序。

[A-5V、A-AD、A-IN1、A-IN2、A-GND] A 侧端口：

A-5V、A-GND 为输出 5V 电源的正负极。

A-AD 为 A 侧模拟量调速信号输入端。支持双极性和单极性两种模式。

A-IN1、A-IN2 可作为 A 侧电机转向、使能信号的输入端。也可作为车辆前端避障探头信号 (NPN) 输入端。

当控制途径为【单极性模拟量+正转反转】，A-AD 对于 0-5V 输入的调速信号，A-IN1 为正转输入信号，A-IN2 为反转输入信号。

当控制途径为【单极性模拟量+空档反转】，A-AD 对于 0-5V 输入的调速信号，A-IN1 为空档输入信号，A-IN2 为反转输入信号。

当控制途径为【单极性模拟量+使能反转】，A-AD 对于 0-5V 输入的调速信号，A-IN1 为使能输入信号，A-IN2 为反转输入信号。

当控制途径为【双极性模拟量-单体模式】，A-AD 对于 0-2.5V&2.5-5V 输入的调速信号，0-2.5V 为反转，2.5V-5V 为正转。A-IN1 可作为前避障探头输入信号，A-IN2 为作为后避障探头输入信号。

当控制途径为【双极性模拟量-连体模式】，A-AD 对于 0-2.5V&2.5-5V 输入的调速信号，内部算法将的 A-AD 和 B-AD 进行连体分析并控制 AB 两侧电机

运行。A-IN1 可作为前避障探头输入信号，A-IN2 为作为后避障探头输入信号。

当控制途径为【其他】，A-AD 无效，可不接。A-IN1 可作为前避障探头输入信号，A-IN2 为作为后避障探头输入信号。

[B-5V、B-AD、B-IN1、B-IN2、B-GND] B 侧端口：（默认此端口无效）

B-5V、B-GND 为输出 5V 电源的正负极。

B-AD 为 B 侧模拟量调速信号输入端。支持双极性和单极性两种模式。

B-IN1、B-IN2 可作为 B 侧电机转向、使能信号的输入端。也可作为车辆后端避障探头信号（NPN）输入端。

控制途径对 B 侧端口的效应请参考 A 侧端口描述。

[+5V、GND、PWM1、PWM2] 端口：

该端口用于连接 RC 信号控制。

当控制途径为【RC-PWM-单体模式】，PWM1 连接接收器 1 通道，PWM2 连接接收器 2 通道。此时需要遥控器采用通道 12 混动。

当控制途径为【RC-PWM-连体模式】，PWM1 连接接收器 1 通道，PWM2 连接接收器 2 通道。此时需要遥控器不要采用通道 12 混动，控制器内部算法将对通道 12 信号进行混合处理。

当控制途径为【RC-SBUS-单体模式】，PWM1 无需连接，PWM2 连接接收器的 SBUS 通道。此时需要遥控器采用通道 12 混动。

当控制途径为【RC-SBUS-连体模式】，PWM1 无需连接，PWM2 连接接收器的 SBUS 通道。此时需要遥控器不要采用通道 12 混动，控制器内部算法将对通道 12 信号进行混合处理。

当控制途径为【其他】，PWM1、PWM2 无效，可不接。

[485A、485B、CANH、CANL] 端口：

控制器支持 RS485 通讯和 CAN 通讯，详细内容请参考协议描述。

当控制途径为【RS485】，控制器的运行受 RS485 数据支配。

当控制途径为【CAN】，控制器的运行受 CAN 数据支配。

[OUT1、OUT2、OUT3、OUT4] 端口：

注：该信号为 NPN 集电极开路输出信号，如需接外部负载请通过外部继电器电路扩充。驱动用途和极性可通过 RS485/CAN 设置。

每个 OUT 端口可任意选择下面十六种模式，并可调整控制极性：

0x00: 电机电磁制动器的控制端, 当 AB 两侧电机都停止运行时, 端口为非 0, 否则为 0, 注: 两侧电机停止达 3S 后, 才启动端口为非 0, 当任意一侧电机运行时, 立即启动端口为 0。

0x01: A 侧电机电磁制动器的控制端, 当 A 侧电机停止运行时, 端口为非 0, 否则为 0, 注: A 侧电机停止达 3S 后, 才启动端口为非 0, 当 A 侧电机运行时, 立即启动端口为 0。

0x02: B 侧电机电磁制动器的控制端, 当 B 侧电机停止运行时, 端口为非 0, 否则为 0, 注: B 侧电机停止达 3S 后, 才启动端口为非 0, 当 B 侧电机运行时, 立即启动端口为 0。

0x03: 故障信号输出的控制端, 当 AB 两侧任意一侧出现故障时, 端口为 0, 否则为非 0。

0x04: A 侧故障信号输出的控制端, 当 A 侧出现故障时, 端口为 0, 否则为非 0。

0x05: B 侧故障信号输出的控制端, 当 B 侧出现故障时, 端口为 0, 否则为非 0。

0x06: 左转信号指示灯输出的控制端, 仅控制模式为 IN1-6 工业遥控时, 才可正常识别左右转向。当工业遥控左转或原地旋转式, 端口为 0 与非 0 闪烁切换, 否则为非 0。

0x07: 右转信号指示灯输出的控制端, 仅控制模式为 IN1-6 工业遥控时, 才可正常识别左右转向。当工业遥控右转或原地旋转式, 端口为 0 与非 0 闪烁切换, 否则为非 0。

0x08: RC-SBUS 通道 1 信号幅值输出控制端, 当脉冲宽度小于 1.25ms 时, 端口为非 0, 当脉冲宽度大于 1.75ms 时, 端口为 0, 端口保持之前状态不变。

0x09-0x0F: 分别对应 RC-SBUS 通道 2-8, 描述如同 0x08 对于的通道 1。

[IN1、IN2、IN3、IN4、IN5、IN6] 端口:

当控制途径为【IN1-6】, IN1 连接前进信号, IN2 连接后退信号, IN3 连接左转信号, IN4 连接右转信号, IN5 连接顺旋转号, IN6 连接逆旋信号, 遥控接收器公共端请接 GND(C9/C10)。

直线前进后退时, 默认输出比为 100%。

车辆转弯时, 默认外圈侧输出比为 70%, 内圈侧输出比为 30%。

车辆原地旋转时, 默认输出比为 50% (可修改)。

附 1.1 DBMCA2 系列产品外形尺寸



长*宽*高(mm): 170*140*65

附 1.2 DBMCA3 系列产品外形尺寸



长*宽*高(mm): 210*140*65

附 2 LED 指示灯信息描述

LED 状态	说明	故障分析
指示灯常亮	系统正常	
指示灯不亮	系统无供电	检查电源是否打开
指示灯闪烁（1 长 1 短）	过压/欠压	电源电压超出控制器工作允许范围
指示灯闪烁（1 长 2 短）	过温/低温	控制器温度超出工作允许范围
指示灯闪烁（1 长 3 短）	过流	检查电机 UVW 接线顺序是否正确，如接线顺序正确且多次出现此故障，请更换电机或控制器
指示灯闪烁（1 长 4 短）	过载	负载过大，需降低负载，或更换更大功率电机和更大功率控制器
指示灯闪烁（2 长 1 短）	预留	
指示灯闪烁（2 长 2 短）	预留	
指示灯闪烁（2 长 3 短）	电机霍尔异常	检查电机霍尔信号与控制器霍尔信号的连接是否正常，检查电机霍尔是否损坏
指示灯闪烁（2 长 4 短）	堵转	电机出现堵转

RS485 总线通讯协议

1.1 RS485 协议格式:

- (1) 协议格式: Modbus RTU 协议
- (2) 波特率: 4800/9600/19200 (默认 9600)
- (3) 数据位: 8 位
- (4) 奇偶校验位: 无
- (5) 停止位: 1 位

1.2 控制器寄存器地址表:

写操作内容	数据地址	读操作内容	数据地址
电机目标数据	0x0000	电压	0x0200
设备节点 ID 码	0x0100	电流	0x0201
通讯波特率	0x0101	温度	0x0202
通讯中断限定时间	0x0102	电机转速	0x0203
控制模式和控制途径	0x0103	电机状态	0x0204
运转转向和反馈转向	0x0104	故障信息	0x0205
额定转速值	0x0105		
IN1-6, 直行与外圈目标比	0x0140		
IN1-6, 内圈与旋转目标比	0x0141		
前后避障传感器信号	0x0142		
前后避障起效方向	0x0143		
OUT12 用途及极性	0x0144		
OUT34 用途及极性	0x0145		
制动器延时及转向灯频率	0x0146		
回复出厂设置	0x0F00		

写入寄存器值方式

发送数据: Data1 Data2 Data3 Data4 Data5 Data6 Data7 Data8

Data1 为设备 ID 码;

Data2 为操作码 0x06

Data3 为寄存器地址高字节, Data4 为寄存器地址低字节;

Data5 为寄存器值高字节, Data6 为寄存器值低字节;

Data7 为 CRC 校验码低字节; Data8 为 CRC 校验码高字节;

返回数据: 与接收到的数据一致

读出寄存器值方式

发送数据: Data1 Data2 Data3 Data4 Data5 Data6 Data7 Data8

Data1 为设备 ID 码;

Data2 为操作码 0x03

Data3 为起始寄存器地址高字节, Data4 为起始寄存器地址低字节;

Data5 为 0x00, Data6 为读出双字节个数;

Data7 为 CRC 校验码低字节; Data8 为 CRC 校验码高字节;

返回数据: Data1 Data2 Data3 Data4--DataN DataN+1 DataN+2

Data1 为设备 ID 码;

Data2 为操作码 0x03

Data3 为读出单字节个数;

Data4--DataN 为读出寄存器值, 高字节在前, 低字节在后;

DataN+1 为 CRC 校验码低字节; DataN+2 为 CRC 校验码高字节;

1.3 RS485 操作描述:

(1) 电机目标数据

寄存器地址 0x0000, 寄存器默认值 0x0000 【断电不保存】

高字节对应 A 侧电机, 低字节对应 B 侧电机。

注: 此寄存器只有在 RS485 控制模式下才有效。若设定值大于 100, 则按 100 处理; 若设定值小于 -100, 则按 -100 处理。

在速度闭环模式下, 为电机目标转速比【%】。

在速度开环模式下, 为电机目标调制比【%】。

举例: 车辆直行, A 侧电机正转, B 侧电机反转, AB 目标转速 2000rpm

[如额定转速为 4000rpm, $2000/4000=50\% \rightarrow 0x32$, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$]

主机发送: ID 0x06 0x00 0x00 0x32 0xCE CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

举例: 车辆左转, A 侧电机正转, B 侧电机反转, A 转速 1000rpm, B 转速 2000rpm

[如额定转速为 4000rpm, $1000/4000=25\% \rightarrow 0x19$, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$]

主机发送: ID 0x06 0x00 0x00 0x19 0xCE CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

举例: 车辆原地逆旋, A 侧电机反转, B 侧电机反转, A 转速 2000rpm, B 转速 2000rpm

[如额定转速为 4000rpm, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$]

主机发送: ID 0x06 0x00 0x00 0xCE 0xCE CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

举例: 设定电机停止

主机发送: ID 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(2) 设备 ID 码

寄存器地址 0x0100, 寄存器默认值 0x0000

设备 ID 码范围只能为 0-127。

0x0000 为永久 ID, 其它为特征 ID。通讯帧的 ID 码必须符合特征 ID 码或永久 ID 码。(永久 ID 的优点是可广播方式来设定参数, 也可在不知设备 ID 码时以设备 ID 为 0 来操作)

举例: 将控制器设备 ID 修改为 0x0003

主机发送: 0x00 0x06 0x01 0x00 0x00 0x03 CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(3) 通讯波特率 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0101, 寄存器默认值0x0001对应9600

0x0000对应4800波特率。

0x0001对应9600波特率。

0x0002对应19200波特率。

其它值为无效值。

注: 此寄存器值修改后, 只能在控制器重新上电后, 才将以新设定的波特率来通讯。

举例: 将通讯波特率修改为19200

主机发送: 0x00 0x06 0x01 0x01 0x00 0x02 CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(4) 通讯中断限定时间

寄存器地址0x0102, 寄存器默认值0x0000【单位ms】

当PLC主机端与当前控制器通讯中断时间超出此寄存器设置值时, 系统自动将0x0000寄存器置0而停机, 以保护系统采用RS485控制途径时, RS485通讯出现异常而无法停机情况。

注: 此寄存器值为0时, 通讯异常保护功能关闭。

举例: 将通讯中断限定时间设为0x2710 (十进制10000, 10秒)

主机发送: ID 0x06 0x01 0x02 0x27 0x10 CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

举例: 关闭通讯中断的自我保护功能

主机发送: ID 0x06 0x01 0x02 0x00 0x00 CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(5) 控制模式和控制途径 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0103, 寄存器默认值0x0005

高字节为控制模式: 0x00为速度开环模式;

0x01为速度闭环模式。

其它值为无效值。

低字节为控制途径: 0x00为【单极性模拟量+正转反转】控制途径;

0x01为【单极性模拟量+空档反转】控制途径;

0x02为【单极性模拟量+使能反转】控制途径;

0x03为【双极性模拟量-单体模式】控制途径;

0x04为【双极性模拟量-连体模式】控制途径;

0x05为【RC-PWM-单体模式】控制途径;

0x06为【RC-PWM-连体模式】控制途径;

0x07为【RC-SBUS-单体模式】控制途径;

0x08为【RC-SBUS-连体模式】控制途径;

0x09为【RS485】控制途径;

0x0A为【CAN】控制途径；

0x0B为【IN1-6】控制途径；

其它值为无效值

控制途径由物理信号控制改为RS485控制时，系统自动将0x0000寄存器值置0，以防切换为RS485控制时电机以之前设定的目标值突然运转。

举例：设定为速度闭环模式，同时采用【RS485】通讯控制：

主机发送：ID 0x06 0x01 0x03 0x01 0x09 CRC CRC

控制器返回：与接收到的数据一致。

举例：设定为速度开环模式，同时采用【RC-PWM-单体模式】控制：

主机发送：ID 0x06 0x01 0x03 0x00 0x05 CRC CRC

控制器返回：与接收到的数据一致。

(6) 运转转向和反馈转向 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0104，寄存器默认值0x0101

高字节为电机运转转向反置的设置值。（内容为0x00或0x01）

低字节为电机反馈转向反置的设置值。（内容为0x00或0x01）

当发现电机运转转向颠倒，或者反馈的电机转向颠倒，可以通过此寄存器相应字节做反置切换。反置的方式：如果原来0x00改为0x01，如果原来为0x01改为0x00。

举例：如当前值为0x0101，修改电机运转转向，电机反馈转向不变

主机发送：ID 0x06 0x01 0x04 0x00 0x01 CRC CRC

控制器返回：与接收到的数据一致。

(7) 额定转速值 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0105，寄存器默认值0x0FA0【单位RPM】

举例：将额定转速改为5000RPM。[5000→0x1388]

主机发送：ID 0x06 0x01 0x05 0x13 0x88 CRC CRC

控制器返回：与接收到的数据一致。

(8) IN1-6 控制途径时，直行、外圈的电机目标比

寄存器地址0x0140，寄存器默认值0x6446

高字节为直行时，两侧电机目标比

低字节为转向时，外圈侧电机目标比

举例：设定直行时电机目标比为100%，转向时外圈侧电机目标比为80%。

主机发送：ID 0x06 0x01 0x40 0x64 0x50 CRC CRC

控制器返回：与接收到的数据一致。

(9) IN1-6 控制途径时，内圈、原地转向的电机目标比

寄存器地址0x0140，寄存器默认值0x1E32

高字节为转向时，内圈侧电机目标比

低字节为原地转向时，两侧电机目标比

举例：设定转向时内圈侧电机目标比为25%，原地转向时电机目标比为60%。

主机发送: ID 0x06 0x01 0x41 0x19 0x3C CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(10) 前后避障传感器信号

寄存器地址0x0142, 寄存器默认值0x0032

高字节为避障功能使能的开关。(0x00为关闭, 其它启动)

低字节为障碍移除后等待时间。(单位为20ms)

注: 在电路接口上, 当信号与GND导通, 认定障碍物存在。

注: 车辆前端避障探头信号接A-IN1/IN2, 车辆后端避障探头信号接B-IN1/IN2。

举例: 开启避障功能, 障碍移除等待时间0.5s

主机发送: ID 0x06 0x01 0x42 0x01 0x19 CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(11) 前后避障起效方向

寄存器地址0x0143, 寄存器默认值0x1122

高字节为前避障探头对电机起效方向。(高四位对A侧电机, 低四位对B侧电机)

低字节为后避障探头对电机起效方向。(高四位对A侧电机, 低四位对B侧电机)

每四位值为1时, 对电机正转起效; 每四位值为2时, 对电机反转起效

举例: 前探头对A侧反转B侧反转有效, 后探头对A侧正转B侧正转有效。

主机发送: ID 0x06 0x01 0x43 0x22 0x11 CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(12) OUT12 用途及极性

寄存器地址0x0144, 寄存器默认值0x8485

高字节为OUT1定义, bit7-bit4为输出极性设定, bit3-bit0为输出源设定。

低字节为OUT2定义, bit7-bit4为输出极性设定, bit3-bit0为输出源设定。

输出极性: 非0为正极性, 0为负极性。

输出源: 参考OUT1-4端口的十六种输出模式描述。

举例: OUT1用作AB任意侧故障输出控制, OUT2用作RCSBUS7通道输出控制, 极性皆反。

主机发送: ID 0x06 0x01 0x44 0x03 0x0E CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(13) OUT34 用途及极性

寄存器地址0x0145, 寄存器默认值0x8C8D

高字节为OUT3定义, bit7-bit4为输出极性设定, bit3-bit0为输出源设定。

低字节为OUT4定义, bit7-bit4为输出极性设定, bit3-bit0为输出源设定。

输出极性: 非0为正极性, 0为负极性。

输出源: 参考OUT1-4端口的十六种输出模式描述。

举例: OUT3用作AB任意侧故障输出控制, OUT4用作RCSBUS7通道输出控制, 极性皆反。

主机发送: ID 0x06 0x01 0x45 0x03 0x0E CRC CRC

控制器返回: 与接收到的数据一致。

(14) 制动器延时及转向灯闪烁频率

寄存器地址0x0146，寄存器默认值0x9619

高字节为当OUT1-4通道作为电机制动器控制端时，启动制动的延迟时间【单位20ms】

低字节为当OUT1-4通道作为转向灯控制端时，转向灯亮灭的间隔时间【单位20ms】

举例：设定电机制动器延迟时间为2s，转向灯山上频率为1Hz。

主机发送：ID 0x06 0x01 0x46 0x64 0x19 CRC CRC

控制器返回：与接收到的数据一致。

(15) 回复出厂设置 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0F00

高字节、低字节数值皆无关系，地址为0x0F00就可回复出厂设置。

举例：回复出厂设置

主机发送：ID 0x06 0x0F 0x00 0x00 0x00 CRC CRC

控制器返回：与接收到的数据一致。

(16) 电压 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

单位：V【误差范围：±1V】

举例：单单读取实际电压

主机发送：ID 0x03 0x02 0x00 0x00 0x01 0x84 0x63

控制器返回：ID 0x03 0x02 0x?? 0x?? CRC CRC

(17) 电流 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

单位：A【误差范围：±4A或5%】

举例：单单读取实际电流

主机发送：ID 0x03 0x02 0x01 0x00 0x01 0xD5 0xA3

控制器返回：ID 0x03 0x02 0x?? 0x?? CRC CRC

(18) 温度 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

单位：℃【误差范围：±3℃】【实际温度 = 读出值 - 40】

举例：单单读取实际温度

主机发送：ID 0x03 0x02 0x02 0x00 0x01 0x25 0xA3

控制器返回：ID 0x03 0x02 0x?? 0x?? CRC CRC

(19) 电机转速 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

单位：RPM【误差范围：±1%】【实际转速 = 读出值 * 16】

举例：单单读取实际转速

主机发送：ID 0x03 0x02 0x03 0x00 0x01 0x74 0x63

控制器返回：ID 0x03 0x02 0x?? 0x?? CRC CRC

(20) 电机状态 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

0x00应对电机停止。

0x01应对电机正转。

0x02应对电机反转。

0x03应对电机制动。

举例：单单读取实际状态

主机发送： ID 0x03 0x02 0x04 0x00 0x01 0xC5 0xA2

控制器返回： ID 0x03 0x02 0x?? 0x?? CRC CRC

（21）故障信息 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

举例：单单读取故障信息

主机发送： 0x00 0x03 0x02 0x05 0x00 0x01 0x94 0x62

控制器返回： 0x00 0x03 0x02 0x?? 0x?? CRC CRC

返回值分析： bit0： 1过压，	0不过压
bit1： 1欠压，	0不欠压
bit2： 1控制器过温，	0控制器不过温
bit3： 1控制器低温，	0控制器不低温
bit4： 1过流，	0不过流
bit5： 1过载，	0不过载
bit6： 1电机霍尔异常，	0电机霍尔正常
bit7： 1堵转，	0不堵转

（22）多寄存器值读取 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

支持多寄存器读取（最多读取6个连续寄存器值）

举例：一次同时读取电压、电流、温度、转速、状态、故障

主机发送： ID 0x03 0x02 0x00 0x00 0x06 0xC5 0xA1

控制器返回： ID 0x03 0x0C 0x?? 0x?? 0x?? 0x?? 0x?? 0x?? 0x?? 0x?? 0x?? 0x?? 0x??
0x?? 0x?? CRC CRC

CAN 总线通讯协议标准版

1.1 CAN 基本信息:

协议格式: CAN-open SDO 协议

通讯速率为: 125Kbps-500Kbps (默认 250Kbps)

帧格式: 11 位标准帧

电机驱动器内置 120 欧姆终端电阻 (如不需要内置终端电阻, 请提前告之)

1.2 控制器寄存器地址表:

写操作内容	数据地址	读操作内容	数据地址
电机目标数据	0x0000	电压	0x0200
设备节点 ID 码	0x0100	电流	0x0201
通讯波特率	0x0101	温度	0x0202
通讯中断限定时间	0x0102	电机转速	0x0203
控制模式和控制途径	0x0103	电机状态	0x0204
运转转向和反馈转向	0x0104	故障信息	0x0205
额定转速值	0x0105		
IN1-6, 直行与外圈目标比	0x0140		
IN1-6, 内行与旋转目标比	0x0141		
前后避障传感器信号	0x0142		
前后避障起效方向	0x0143		
OUT12 用途及极性	0x0144		
OUT34 用途及极性	0x0145		
制动器延时及转向灯频率	0x0146		
回复出厂设置	0x0F00		

写入寄存器值方式

发送 ID: 0x600+节点码

发送数据: Data1 Data2 Data3 Data4 Data5 Data6 Data7 Data8

Data1 为操作码 0x2B;

Data2 为寄存器地址低字节, Data3 为寄存器地址高字节;

Data4 为 0x00;

Data5 为寄存器值低字节, Data6 为寄存器值高字节;

Data7-Data8 为 0x00 0x00;

返回 ID: 0x580+节点码

返回数据: Data1 Data2 Data3 Data4 Data5 Data6 Data7 Data8

写入成功返回数据:

Data1 为操作码 0x60;

Data2 为寄存器地址低字节, Data3 为寄存器地址高字节;

Data4 为 0x00;

Data5-Data8 为 0x00 0x00 0x00 0x00;

写入失败返回数据:

Data1 为操作码 0x80;

Data2 为寄存器地址低字节, Data3 为寄存器地址高字节;

Data4 为 0x00;

Data5-Data8 为失败故障对应码。

读出寄存器值:

发送 ID: 0x600+节点码

发送数据: Data1 Data2 Data3 Data4 Data5 Data6 Data7 Data8

Data1 为操作码 0x40;

Data2 为寄存器地址低字节, Data3 为寄存器地址高字节;

Data4 为 0x00;

Data5-Data8 为 0x00 0x00 0x00 0x00;

返回 ID: 0x580+节点码

返回数据: Data1 Data2 Data3 Data4 Data5 Data6 Data7 Data8

读取成功返回数据:

Data1 为操作码 0x4B;

Data2 为寄存器地址低字节, Data3 为寄存器地址高字节;

Data4 为 0x00;

Data5 为寄存器值低字节, Data6 为寄存器值高字节;

Data7-Data8 为 0x00 0x00;

读取失败返回数据:

Data1 为操作码 0x80;

Data2 为寄存器地址低字节, Data3 为寄存器地址高字节;

Data4 为 0x00;

Data5-Data8 为失败故障对应码。

1.3 CAN 操作描述:

(1) 电机目标数据

寄存器地址0x0000, 寄存器默认值0x0000【断电不保存】

高字节对应A侧电机, 低字节对应B侧电机。

注: 此寄存器只有在CAN控制模式下才有效。若设定值大于100, 则按100处理; 若设定值小于-100, 则按-100处理。

在速度闭环模式下, 为电机目标转速比【%】。

在速度开环模式下, 为电机目标调制比【%】。

举例: 车辆直行, A侧电机正转, B侧电机反转, AB目标转速2000rpm

[如额定转速为4000rpm, $2000/4000=50\% \rightarrow 0x32$, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$]

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x00 0x00 0x00 0xCE 0x32 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

举例: 车辆左转, A侧电机正转, B侧电机反转, A转速1000rpm, B转速2000rpm

[如额定转速为4000rpm, $1000/4000=25\% \rightarrow 0x19$, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$]

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x00 0x00 0x00 0xCE 0x19 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

举例: 车辆原地逆旋, A侧电机反转, B侧电机反转, A转速2000rpm, B转速2000rpm

[如额定转速为4000rpm, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$, $-2000/4000=-50\% \rightarrow 0xCE$]

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x00 0x00 0x00 0xCE 0xCE 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

举例: 设定电机停止

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(2) 设备节点 ID 码

寄存器地址0x0100, 寄存器默认值0x0000

设备节点ID码范围只能为0-127。

0x0000为永久ID, 其它为特征ID。通讯帧的节点ID码必须符合特征ID码或永久ID码。(永久ID的优点是可广播方式来设定参数, 也可在不知节点ID码时以节点ID为0来操作)

举例: 将控制器设备节点ID修改为0x0003

发送ID: 0x600

主节点发送数据: 0x2B 0x00 0x01 0x00 0x03 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x583

控制器返回数据: 0x60 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(3) 通讯波特率 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0101, 寄存器默认值0x0001对应250Kbps

0x0000对应125K波特率。

0x0001对应250K波特率。

0x0002对应500K波特率。

其它值为无效值。

注: 此寄存器值修改后, 只能在控制器重新上电后, 才将以新设定的波特率来通讯。

举例：将通讯波特率修改为500Kbps

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x01 0x01 0x00 0x02 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x01 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(4) 通讯中断限定时间

寄存器地址0x0102，寄存器默认值0x0000【单位ms】

当主节点与当前控制器通讯中断时间超出此寄存器设置值时，系统自动将0x0000寄存器置0而停机，以保护系统采用CAN控制途径时，CAN通讯出现异常而无法停机情况。注：此寄存器值为0时，无通讯保护功能关闭。

举例：将通讯中断限定时间设为0x2710（十进制10000，10秒）

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x02 0x01 0x00 0x10 0x27 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x02 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

举例：关闭通讯中断的自我保护功能（将寄存器值设为0）

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x02 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x02 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(5) 控制模式和控制途径 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0103，寄存器默认值0x0005

高字节为控制模式：0x00为速度开环模式；

0x01为速度闭环模式。

其它值为无效值。

低字节为控制途径：0x00为【单极性模拟量+正转反转】控制途径；

0x01为【单极性模拟量+空档反转】控制途径；

0x02为【单极性模拟量+使能反转】控制途径；

0x03为【双极性模拟量-单体模式】控制途径；

0x04为【双极性模拟量-连体模式】控制途径；

0x05为【RC-PWM-单体模式】控制途径；

0x06为【RC-PWM-连体模式】控制途径；

0x07为【RC-SBUS-单体模式】控制途径；

0x08为【RC-SBUS-连体模式】控制途径；

0x09为【RS485】控制途径；

0x0A为【CAN】控制途径；

0x0B为【IN1-6】控制途径；

其它值为无效值

控制途径由物理信号控制改为CAN控制时，系统自动将0x0000寄存器值置0，以防切换为CAN控制时电机以之前设定的目标值突然运转。

举例：设定为速度闭环模式，同时采用【CAN】通讯控制：

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x03 0x01 0x00 0x0A 0x01 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x03 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

举例：设定为速度开环模式，同时采用【RC-PWM-单体模式】控制：

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x03 0x01 0x00 0x05 0x00 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x03 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

（6）运转转向和反馈转向 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0104，寄存器默认值0x0101

高字节为电机运转转向反置的设置值。（内容为0x00或0x01）

低字节为电机反馈转向反置的设置值。（内容为0x00或0x01）

当发现电机运转转向颠倒，或者反馈的电机转向颠倒，可以通过此寄存器相应字节做反置切换。反置的方式：如果原来0x00改为0x01，如果原来为0x01改为0x00。

举例：如当前值为0x0101，修改电机运转转向，电机反馈转向不变

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x04 0x01 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x04 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

（7）额定转速值 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0105，寄存器默认值0x0FA0【单位RPM】

举例：将额定转速改为5000RPM。[5000→0x1388]

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x05 0x01 0x00 0x88 0x13 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x05 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

（8）IN1-6 控制途径时，直行、外圈的电机目标比

寄存器地址0x0140，寄存器默认值0x6446

高字节为直行时，两侧电机目标比

低字节为转向时，外圈侧电机目标比

举例：设定直行时电机目标比为100%，转向时外圈侧电机目标比为80%。

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x40 0x01 0x00 0x50 0x64 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x40 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(9) IN1-6 控制途径时，内圈、原地转向的电机目标比

寄存器地址0x0140，寄存器默认值0x1E32

高字节为转向时，内圈侧电机目标比

低字节为原地转向时，两侧电机目标比

举例：设定转向时内圈侧电机目标比为25%，原地转向时电机目标比为60%。

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x41 0x01 0x00 0x3C 0x19 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x41 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(10) 前后避障传感器信号

寄存器地址0x0142，寄存器默认值0x0032

高字节为避障功能使能的开关。（0x00为关闭，其它启动）

低字节为障碍移除后等待时间。（单位为20ms）

注：在电路接口上，当信号与GND导通，认定障碍物存在。

注：车辆前端避障探头信号接A-IN1/IN2，车辆后端避障探头信号接B-IN1/IN2。

举例：开启避障功能，障碍移除等待时间0.5s

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x42 0x01 0x00 0x19 0x01 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x42 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(11) 前后避障起效方向

寄存器地址0x0143，寄存器默认值0x1122

高字节为前避障探头对电机起效方向。（高四位对A侧电机，低四位对B侧电机）

低字节为后避障探头对电机起效方向。（高四位对A侧电机，低四位对B侧电机）

每四位值为1时，对电机正转起效；每四位值为2时，对电机反转起效

举例：前探头对A侧反转B侧反转有效，后探头对A侧正转B侧正转有效。

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x2B 0x43 0x01 0x00 0x11 0x22 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x60 0x43 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(12) OUT12 用途及极性

寄存器地址0x0144，寄存器默认值0x8485

高字节为OUT1定义，bit7-bit4为输出极性设定，bit3-bit0为输出源设定。

低字节为OUT2定义，bit7-bit4为输出极性设定，bit3-bit0为输出源设定。

输出极性：非0为正极性，0为负极性。

输出源：参考OUT1-4端口的十六种输出模式描述。

举例：OUT1用作AB任意侧故障输出控制，OUT2用作RCSBUS7通道输出控制，极性皆反。

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x44 0x01 0x00 0x0E 0x03 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x44 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(13) OUT34 用途及极性

寄存器地址0x0145，寄存器默认值0x8C8D

高字节为OUT3定义，bit7-bit4为输出极性设定，bit3-bit0为输出源设定。

低字节为OUT4定义，bit7-bit4为输出极性设定，bit3-bit0为输出源设定。

输出极性：非0为正极性，0为负极性。

输出源：参考OUT1-4端口的十六种输出模式描述。

举例：OUT3用作AB任意侧故障输出控制，OUT4用作RCSBUS7通道输出控制，极性皆反。

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x45 0x01 0x00 0x0E 0x03 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x45 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(14) 制动器延时及转向灯闪烁频率

寄存器地址0x0146，寄存器默认值0x9619

高字节为当OUT1-4通道作为电机制动器控制端时，启动制动的延迟时间【单位20ms】

低字节为当OUT1-4通道作为转向灯控制端时，转向灯亮灭的间隔时间【单位20ms】

举例：设定电机制动器延迟时间为2s，转向灯山上频率为1Hz。

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x46 0x01 0x00 0x19 0x64 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x46 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(15) 回复出厂设置 [系统重新上电后有效]

寄存器地址0x0F00

高字节、低字节数值皆无关系，地址为0x0F00就可回复出厂设置。

举例：回复出厂设置

发送ID：0x600+节点码

主节点发送数据：0x2B 0x00 0x0F 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID：0x580+节点码

控制器返回数据：0x60 0x00 0x0F 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

(13) 电压 【高字节为A侧，低字节为B侧】

单位：V【误差范围：±1V】

举例：读取实际电压

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x40 0x00 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x4B 0x00 0x02 0x00 0x?? 0x?? 0x00 0x00

(14) 电流 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

单位: A 【误差范围: $\pm 4A$ 或5%内】

举例：读取实际电流

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x40 0x01 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x4B 0x01 0x02 0x00 0x?? 0x?? 0x00 0x00

(15) 温度 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

单位: $^{\circ}C$ 【误差范围: $\pm 3^{\circ}C$ 】 【实际温度 = 读出值 - 40】

举例：读取实际温度

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x40 0x02 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x4B 0x02 0x02 0x00 0x?? 0x?? 0x00 0x00

(16) 电机转速 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

单位: RPM 【误差范围: $\pm 1\%$ 】 【实际转速 = 读出值 * 16】

举例：读取实际转速

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x40 0x03 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x4B 0x03 0x02 0x00 0x?? 0x?? 0x00 0x00

(17) 电机状态 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

0x00应对电机停止。

0x01应对电机正转。

0x02应对电机反转。

0x03应对电机制动。

举例：读取实际状态

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x40 0x04 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x4B 0x04 0x02 0x00 0x?? 0x?? 0x00 0x00

(18) 故障信息 【高字节为 A 侧，低字节为 B 侧】

举例：读取故障信息

发送ID: 0x600+节点码

主节点发送数据: 0x40 0x05 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

返回ID: 0x580+节点码

控制器返回数据: 0x4B 0x05 0x02 0x00 0x?? 0x?? 0x00 0x00

返回值分析: Data5为低字节, Data6为高字节

bit0: 1过压,	0不过压
bit1: 1欠压,	0不欠压
bit2: 1控制器过温,	0控制器不过温
bit3: 1控制器低温,	0控制器不低温
bit4: 1过流,	0不过流
bit5: 1过载,	0不过载
bit6: 1电机霍尔异常,	0电机霍尔正常
bit7: 1堵转,	0不堵转

谢谢惠顾！

本公司对此产品及其用户手册拥有最终修改权和解释权