

仿人五指灵巧手

(CAN 增补协议)

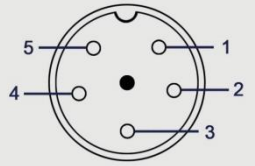


仿人五指灵巧手 RH56 系列

CAN 增补协议

1. 引脚定义

灵巧手的电器接口如图 1 所示，接口为 GX12 航插端子，端子定义如下。

接口类型	引脚定义												
CAN	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin NO.</th> <th>CAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VCC</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>C_H</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>C_L</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>GND</td> </tr> </tbody> </table> 	Pin NO.	CAN	1	GND	2	VCC	3	C_H	4	C_L	5	GND
Pin NO.	CAN												
1	GND												
2	VCC												
3	C_H												
4	C_L												
5	GND												

(图 1) 接口描述

2. CAN 读写寄存器操作

波特率默认为 1000K，采用扩展标示符、数据帧格式。不使用标准标示符及远程帧。其中扩展标示符共 29 位，从低位至高位定义如下：

bit0~13, Hand_ID 最大支持 16383 个设备。

bit14~25: 要操作寄存器的起始地址。

bit26~28: 读写标志位，0 表示为读灵巧手寄存器操作，1 表示为写灵巧手寄存器操作，4 表示为读灵巧手手腕寄存器操作，5 表示为写灵巧手手腕寄存器操作。

标识符	bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
含义	预留	W/R 0:R 为读灵巧手寄存器操作 1:W 为灵巧手写寄存器操作 4:R 为读灵巧手手腕寄存器操作 5:W 为写灵巧手手腕寄存器操作	寄存器地址 Address	Hand_ID

2.1 读寄存器操作

读寄存器的标识符设置如下：

标识符	bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
含义	预留	0	Address	Hand_ID

数据长度为 1 Byte。

数据内容为：预读取寄存器数据的长度。

灵巧手收到以上指令并正确解析后会回复以下帧：

标识符：

标识符	bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
含义	预留	0	Address	Hand_ID

数据长度：返回寄存器数据的长度。

数据内容：寄存器数据。

例如欲读 ID 为 1 的灵巧手食指的当前实际角度，应向相 CAN 总线发送一下帧：

标识符：二进制为 0000 0001 1000 0100 0000 0000 0000 0001

bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
0	0	ANGLE_ACT(3)的地址为 1552; 二进制为 011000010000	1

数据长度：1

数据内容：2,食指当前实际角度是一个整型数据，数据长度为 2byte。

灵巧手返回帧如下：

标识符：二进制为 0000 0001 1000 0100 0000 0000 0000 0001

bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
0	0	ANGLE_ACT(3)的地址为 1552; 二进制为 011000010000	1

数据长度：2

数据内容如下，食指的当前实际角度 POS_ACT(3)是整型，需要将下面数据转化为整型（低字节在前，高字节在后），高低字节交换后的 16 进制为 0x01F4，转化为

10 进制为 500，即食指的当前实际角度为 500。

byte0	byte1
0xF4	0x01

2.2 写寄存器操作

写寄存器的标识符设置标识符：

标识符	bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
含义	预留	1	Address	Hand_ID

数据长度：欲写入寄存器内数据的长度。

数据内容：欲写入寄存器内的数据。

灵巧手收到以上指令并正确解析后会回复以下帧：

标识符	bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
含义	预留	1	Address	Hand_ID

数据长度：0

例如欲将 ID 为 1 的灵巧手的食指的角度设置值设置为 600，应向相 CAN 总线发送一下帧：

标识符：二进制为 0000 0101 0111 0101 0000 0000 0000 0001

bit 31-29	bit 26-28	bit14-25	bit 13-0
0	1	ANGLE_SET(3)的地址为 1492; 二进制为 010111010100	1

数据长度：2

数据内容如下，食指的当前实际角度 ANGLE_SET(3)是整型，需要整型数据进行高低字节拆分，然后交换高低字节，即 600 (0x0258) 转为以下数据内容。

byte0	byte1
0x58	0x02

灵巧手返回帧如下：

标识符：二进制为 0000 0101 0111 0101 0000 0000 0000 0001

bit 31-29	bit 26-28	bit14 -25	bit 13-0
0	1	ANGLE_SET (3)的地址为 1492; 二进制为 01 0111 0101 00	1

数据长度：0



2.3 CAN 通信示例

2.3.1. 修改 HAND_ID 灵巧手 ID 号

灵巧手 ID 默认为 0x01，修改灵巧手 ID 为 0x02，可保存。

标识符	CAN 帧数据部分	数据长度
0x04FA0001	0x02 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00	0x01

2.3.2. REDU_RATIO 波特率设置

默认值 0,范围:0-1,可保存。

0:波特率 1000k

1:波特率 500k

修改波特率为 500k 帧格式

标识符	CAN 帧数据部分	数据长度
0x04FA8001	0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00	0x01

2.3.3. CLEAR_ERROR 清除错误

默认值 0 范围 0-1 不可保存

写入 1 后，灵巧手将清除可清除的故障(驱动器的堵转故障、过流故障、异常故障以及通讯故障)。

清除故障帧格式

标识符	CAN 帧数据部分	数据长度
0x04FB0001	0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00	0x01

注意：驱动器的过温故障是不可清除故障，当温度回落后，故障会自动清除。

2.3.4. SAVE 保存参数到 FLASH

默认值 0 范围 0-1 不可保存

写入 1 后，灵巧手将当前参数写入 flash，断电后参数不丢失。

保存指令帧格式

标识符	CAN 帧数据部分	数据长度
0x04FB4001	0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00	0x01

2.3.5. POS_SET(m) 各自由度的驱动器位置设置值

此寄存器组由六个寄存器组成，分别对应灵巧手六个自由度驱动器的设置位置，具体说明见下表。这些参数不能保存。

地址	名称	说明	数据类型	范围
1474-1475	POS_SET(0)	小拇指驱动器位置设置	short	0-2000
1476-1477	POS_SET(1)	无名指驱动器位置设置	short	0-2000
1478-1479	POS_SET(2)	中指驱动器位置设置	short	0-2000
1480-1481	POS_SET(3)	食指驱动器位置设置	short	0-2000
1482-1483	POS_SET(4)	大拇指弯曲驱动器位置设置	short	0-2000
1484-1485	POS_SET(5)	大拇指旋转驱动器位置设置	short	0-2000

设置小拇指位置为 500 的 CAN 帧格式

标识符	CAN 帧数据部分	数据长度
0x05708001	0xF4 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00	0x02

0 表示：驱动器最短行程，对应手指角度的最大值（即手指张开）。

2000 表示：驱动器最大行程，对应手指角度的最小值（即手指弯曲）。

-1 表示：驱动器不执行任何动作。

注：不建议用户通过设置这组寄存器来设置给手指的位置角度。

2.3.6 ANGLE_SET(m) 各自由度的角度设置值

此寄存器组由六个寄存器组成，分别对应灵巧手六个自由度的角度设置值，具体说明见下表。这些参数可断电保存。当某一自由度的角度设置值被设置为 0-1000 范围内的数据时，相应的手指会立即动作，如果角度设置值被设置为-1 时，相应的手指无反应，例如将 ANGLE_SET(0)- ANGLE_SET(5)6 个寄存器设置为

500,500,-1,0,500,500,后小拇指、无名指、大拇指弯曲和大拇指旋转 4 个自由度会运动到 500 的角度，食指运动到 0 的角度，而中指将不会动作（即保持当前实际位置不动作）。

地址	名称	说明	数据类型	范围
1486-1487	ANGLE_SET(0)	小拇指上电初始角度	short	-1,0-1000
1488-1489	ANGLE_SET(1)	无名指上电初始角度	short	-1,0-1000
1490-1491	ANGLE_SET(2)	中指上电初始角度	short	-1,0-1000
1492-1493	ANGLE_SET(3)	食指上电初始角度	short	-1,0-1000
1494-1495	ANGLE_SET(4)	大拇指弯曲上电初始角度	short	-1,0-1000
1496-1497	ANGLE_SET(5)	大拇指旋转上电初始角度	short	0-1000

设置小拇指角度为 500 的 CAN 帧格式

标识符	CAN 帧数据部分	数据长度
0x05738001	0xF4 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00	0x02