

2020

# BW-DR13 使用说明书



一智能轮毂电机驱动器

风筝

蓝鲸智能机器人（深圳）有限公司

2020-11-1

# 目录

一、概述.....	2
1.1 BW-DR13 驱动器参数列表.....	2
1.2 特点 .....	2
二、接口定义 .....	3
2.1 电源输入接口 VMT .....	3
2.2 电机动力线接口 CN1、CN2.....	3
2.3 电机编码器接口 OD1、OD2.....	4
2.4 红外避障模块接口 C1、C2、C3.....	4
2.5 数字输出接口 C4 .....	5
2.6 超声波测距模块接口 S1、S2、S3、S4 .....	5
2.7 串口通信接口 P1.....	6
三、通信协议 .....	7
3.1 驱动器可接收指令.....	7
3.2 驱动器上传数据包.....	8
四、安装尺寸 .....	9

# 一、概述

BW-DR13 是本公司研发的一款高性能，多功能，带编码器的直流无刷驱动器。驱动器自带速度闭环 PID 控制，结合 foc 控制算法，低速输出扭矩大，高速制动迅速。支持同时控制两路电机，自带 IMU，可外接 3 路红外避障模块和 4 路超声波测距模块。驱动器电机速度控制和参数配置都通过串口实现，配合上位机配置软件和 ROS 驱动包可以快速搭建高性能机器人底盘。

## 1.1 BW-DR13 驱动器参数列表

输入电压	DC20V-60V
支持电机霍尔类型	120 度
支持编码器类型	AB 增量编码器
工作电流	最大 30A（单路 15A）
工作模式	foc 速度闭环
通信方式	RS232 串口指令
IMU	MPU9250 带 3 轴加速度计、3 轴陀螺仪、3 轴磁力计
红外避障模块	最多支持 3 路
超声测距模块	最多支持 4 路
工作环境	场合：无易燃、易爆气体，无粉尘 温度：-10-50 摄氏度 振动：小于 0.5G，10HZ-60HZ 防护等级：不防水
散热方式	自然风冷
外壳尺寸	190*130*35 厘米
重量	800 克

## 1.2 特点

速度 PID 闭环控制，foc 低速扭矩大。

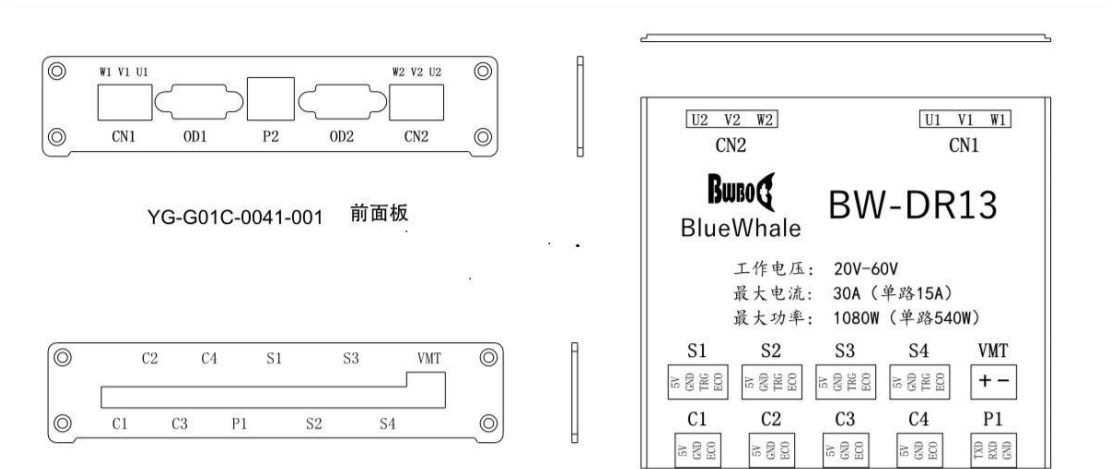
调速范围宽，0-3000RPM。

支持电机电压范围宽，20V-48V。

支持同时控制两路电机，自带 IMU，可外接 3 路红外避障模块和 4 路超声波测距模块。

带 ROS 驱动包，可以直接输出里程计、IMU 这些话题数据。

## 二、接口定义



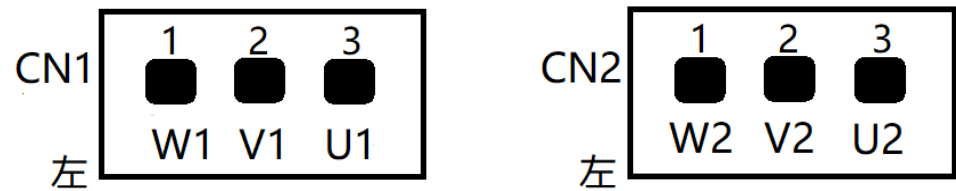
驱动器接口分布图

### 2.1 电源输入接口 VMT

1.+输入正	电源正极
2.-输入负	电源地

VMT 电压值输入范围是 20v 到 60V，注意必须用电池直接供电，通过 dc 稳压电源供电可能会烧毁驱动器。

### 2.2 电机动力线接口 CN1、CN2

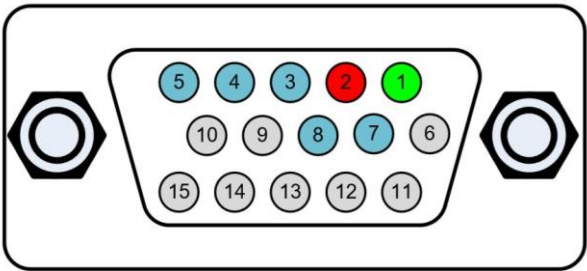


1.W	电机动力线 W(蓝)
2.V	电机动力线 V(绿)
3.U	电机动力线 U(黄)

CN1 代表通道 1，CN2 代表通道 2，通道和左右电机的关系可以通过上位机软件修改。

电机相线颜色的定义与电机厂家有关，实际接线时，优先按上面顺序测试。如果是森创和利时的电机，请按电机动力线 U(黄)、电机动力线 V(蓝)、电机动力线 W(绿)进行接线。

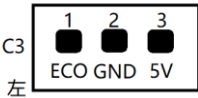
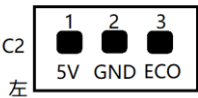
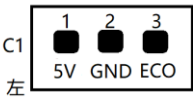
### 2.3 电机编码器接口 OD1、OD2



1.GND	负极黑线
2.5V	5v 输出红线
3.霍尔 W 相	通常对应黄线
4.霍尔 V 相	通常对应绿线
5.霍尔 U 相	通常对应蓝线
6.保留	无用途
7.编码器 B	通常对应白线
8.编码器 A	通常对应紫线
11.温度电阻	通常对应灰色线
12.温度电阻	通常对应棕色线
其它编号引脚都是保留不用	无用途

上面提供的是中菱电机编码器接线示意图，森创和利时电机的接线顺序暂时没有，需要自己根据厂家资料调整。

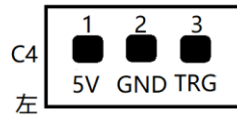
### 2.4 红外避障模块接口 C1、C2、C3



1.5V	模块电源正极
2.GND	模块电源地
3.ECHO	模块输出脚

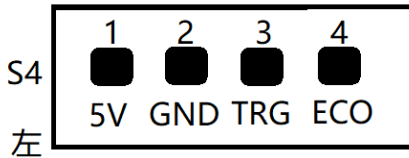
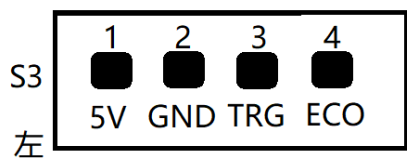
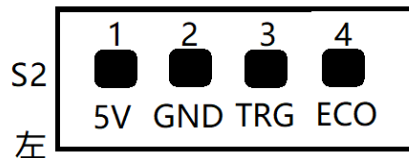
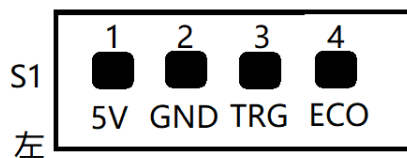
模块被障碍物触发时，模块 ECO 脚输出低电平（驱动器反馈 0），其它情况下模块 ECO 输出高电平（驱动器反馈 1）。

## 2.5 数字输出接口 C4



1.5V	5V 正极
2.GND	5V 负极
3.TRG	IO 输出脚，3.3v 电平

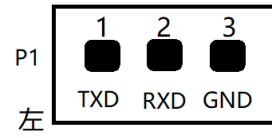
## 2.6 超声波测距模块接口 S1、S2、S3、S4



1.5V	模块电源正极
2.GND	模块电源地
3.TRG	模块测量触发脚
4.ECO	模块测量数据输出脚

本驱动支持的是串口一体化超声波测距模块，驱动器测量频率是 5hz，上传数据单位是米。

## 2.7 串口通信接口 P1



1.TXD	驱动器串口数据上传端口
2.RXD	驱动器串口命令接收端口
3.GND	串口地

驱动器通信连接方式是 RS232 串口，串口波特率为 115200，8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验。

## 三、通信协议

串口波特率为 115200，8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验。驱动器有通信断线保护，如果 1 秒后没有接收到速度指令，会自动设置电机速度为零速，这个保护不影响电机使能。驱动器的参数设置需要使用 MTools\_foc.exe 上位机软件进行控制。

### 3.1 驱动器可接收指令

- a. 心跳包，失去心跳 2 分钟后 C4 会输出高电平。

0xcd	0xeb	0xd7	0x01	0x4C
包头	包头	包头	命令长度	维持心跳

- b. 设置 C4 输出状态

0xcd	0xeb	0xd7	0x02	0x4B	0xXX
包头	包头	包头	命令长度	设置 C4	0 表示设为低电平，1 表示设为高电平

- c. 释放电机，没有电机使能指令，下发速度指令后自动使能。

0xcd	0xeb	0xd7	0x01	0x51
包头	包头	包头	命令长度	释放电机

- d. 电机速度设定指令

0xcd	0xeb	0xd7	0x09	0x74	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX
包头	包头	包头	长度	类型	右轮电机指令	左轮电机指令	保留	保留	控制量大小	控制量大小	保留	保留

电机指令有三种状态，‘F’：向前，‘B’：向后，‘S’：刹车  
控制量范围是 0 到 100，

例如：

hex 为 cd eb d7 09 74 46 46 46 46 08 08 08 08 表示让四个电机全部以 8%的速度控制量运转。

目前只有前两个电机有效，第一个电机对应右轮，第二个电机对应左轮



## 3.2 驱动器上传数据包

发布频率固定为 50hz，即驱动器每秒自动通过串口发出 50 个数据包。

数据包格式：包头+长度+数据内容

包头：占 3 个字节，0xcd 0xeb 0xd7

长度：占 1 个字节，长度不包括包头和长度本身字符，

当前值固定为  $26 \times 5 = 130 = 0x82$ 。

内容：由 26 个 5 字节数字串联在一起构成，每 5 个字节表示一个变量。其中前 4 个字节是小端模式二进制表示，第 5 个字节由前 4 个字节求和后取低 8 位得到。

包头	长度	status	校验和 1	power	校验和 2	数据 n	校验和 n	Time_stamp	校验和 26
0xcd 0xeb 0xd7	0x82	4 个字节	1 个字节 Sum1	4 个字节	1 个字节 Sum2	4 个字节	1 个字节 SumN	4 个字节	1 个字节 Sum26

完整数据包内容构成一个 c 语言结构体，结构体具体构成如下所示：

```
typedef struct {
    int status;           //小车状态，0 表示未初始化，1 表示正常，-1 表示 error
    float power;          //电源电压【9 13】v
    float theta;          //方位角，【0 360】°
    int encoder_ppr;      //车轮 1 转对应的编码器个数
    int encoder_delta_r;  //右轮编码器增量， 个为单位
    int encoder_delta_l;  //左轮编码器增量， 个为单位
    unsigned int upward;  //1 表示正向安装,0 表示反向安装
    unsigned int hbz_status; //红外模块状态，8421
    float distance[4];     //超声模块距离值 单位 m
    float quat[4];         //IMU 四元数
    float IMU[9];          //IMU 9 轴数据
    unsigned int time_stamp_imu; //时间戳
}UPLOAD_STATUS;
```

IMU[9]数组里面的数据依次为下表

IMU[0], x 轴加速度, m/s <sup>2</sup>	IMU[1], y 轴加速度, m/s <sup>2</sup>	IMU[2], z 轴加速度, m/s <sup>2</sup>
IMU[3], x 轴角速度, ° /s	IMU[4], y 轴角速度, ° /s	IMU[5], z 轴角速度, ° /s
IMU[6], x 轴磁场, uT	IMU[7], y 轴磁场, uT	IMU[8], z 轴磁场, uT

数据包的使用请参考 [https://github.com/BlueWhaleRobot/xqserial\\_server.git](https://github.com/BlueWhaleRobot/xqserial_server.git) ROS 驱动包

**foc\_dev** 分支对应部分代码。

## 四、安装尺寸

