

# F105-VCU 遥控系统

## 使用说明书

项目名称：1816 380C D1B0 0000 (H)

文件编号：1735636334106640384

密 级：公开

编 制：BY

最新版本：V1.00

版本说明：

版本	修 订 说 明	修订人	日期
V1.00	初稿	LW	2022.11.16
V1.01	驱动控制量修改为 RPM	LW	2022.12.02

# 目录

1 概述 .....	1
1.1 产品特点 .....	1
1.2 主要用途及使用范围 .....	2
1.3 使用环境条件 .....	2
1.4 工作条件 .....	2
1.5 对环境及能源的影响 .....	2
1.6 安全 .....	2
2 结构特征 .....	3
2.1 总体结构 .....	3
3 技术特性 .....	3
3.1 主要功能 .....	3
3.2 主要参数 .....	4
3.3 接口功能定义 .....	5
3.3.1 39P 接口定义 .....	5
3.3.2 接口示意图 .....	5
3.3.3 接口定义 .....	6
3.4 F105-VCU 控制电路简图 .....	7
3.5 控制系统架构图 .....	7
4 尺寸、重量、配件 .....	8
4.1 外形及安装尺寸 .....	8
4.1.1 外壳 .....	8
4.1.2 接插件 .....	8
4.1.3 VCU 实际效果图 .....	9
4.1.4 遥控器 .....	9
4.2 重量 .....	9
4.3 装箱清单 .....	10
5 安装 .....	10
5.1 安装说明 .....	10
(1) 用 4 颗 M4 螺丝固定 F105-VCU 底座在相应位置上。 .....	10
(2) 将连接线端子插入 F105-VCU 连接端口，把扣夹扣紧。 .....	10
6 使用、操作 .....	10
6.1 使用前的准备和检查 .....	10
6.2 遥控器的使用 .....	11
6.2.1 电池安装 .....	11
6.2.2 遥控器开/关机 .....	11
6.2.3 遥控器操作说明 .....	12
6.3 F105-VCU 的总线协议 .....	13
6.3.1 总线信号测试方法 .....	13
6.3.2 F105-VCU 总线协议 .....	14
7 故障分析及排除 .....	19
8 保养、维修 .....	19
8.1 日常维护、保养 .....	19

8.2 正常维修程序 .....	19
9 程序升级 .....	19
10 售后服务联系方法 .....	20
11 图、照片 .....	20
11.1 外形（外观）图 .....	20
11.2 接线图 .....	20
11.3 适配车型照片 .....	21
12 技术支持和服务 .....	21
本产品在整个销售过程中坚持售前、售中、售后全程跟踪服务方式，客户在安装使用前首先要详细阅读本用户手册。 .....	21
客户在安装调试本产品前，应严格按照用户手册进行，客户在安装使用过程中如有疑问，请致电我公司技术支持与服务中心咨询，联系方式：18536990144（李）、17369230514（李）。 .....	21

## 1 概述

F105-VCU 适用于通用型自动驾驶及远程遥控的线控底盘整车控制器，集遥控、人工驾驶、支持 CAN 等通讯协议控制三大功能于一体，搭载线控部件可以灵活实现人工驾驶、遥控驾驶、工控机控制等多项功能的全部或者任意一项或者多项功能组合。系统采用电源 8~30V 直流电源，宽电压输入，有多路冗余自恢复保险，大大增强了其安全性、可靠性。

F105-VCU 是一种特种底盘通用型整车控制器中的新产品。系统有 6 路 12V 可控直流电源输出、4 路模拟量输出、4 路数字量兼容的采集输入通道、2 路 CAN2.0A/B、1 路 RS485，足以满足大部分线控底盘要求；

本系统操作简便，运行稳定、可靠，符合规范要求，对前期试样、节省成本，缩短产品研发周期具有显著效果，是一款成功解决线控底盘通用型的高效设备。

### 1.1 产品特点

- ◆ 32 位 ARM 核高效处理器。
- ◆ 具备 3 种驾驶方式，并可以进行切换：人工驾驶模式、遥控驾驶模式、自动驾驶模式。
- ◆ 支持多种通讯方式：CAN、RS485、USART。
- ◆ 通讯接口丰富：CAN2.0A/B\*2、RS485\*1、TTL\*1。
- ◆ 支持定制 CAN 通讯协议：可根据需要定制通讯协议，满足设备通讯要求。
- ◆ 采集通道支持全面：支持温度、油门踏板、蓄电池电压、蓄电池电流等监控量的采集。
- ◆ 输出通道支持全面：提供 6 路可控的电源电压的输出通道。
- ◆ 端口支持全面：4 个输入通道支持模拟量和数字量输入采样。
- ◆ 防雷技术：CAN 端口经过防雷抗浪涌处理。
- ◆ 稳定可靠的升级功能：提供设备在线升级和远程升级功能。
- ◆ 支持二次开发及定制。

## 1.2 主要用途及使用范围

- 1、特种底盘线控系统。
- 2、新能源自动驾驶控制系统。
- 3、无人车线控系统。

## 1.3 使用环境条件

- 1) 环境温度：-10℃~+50℃。
- 2) 相对湿度：0%~95%，无冷凝。
- 3) 环境：无高频振动、无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、滴水或盐分等。
- 4) 大气压力：70~106Kpa。
- 5) 存储温度：-40℃ ~+70℃。
- 6) 冷却方式：自然冷却。

## 1.4 工作条件

- 1) 工作温度：-30℃~+85℃。
- 2) 相对湿度：0%~95%（非冷凝）。
- 3) 海拔高度：≤5000M。
- 4) 电源输入直流 12V（电压范围 8 ~ 28V）。

## 1.5 对环境及能源的影响

系统功耗：<3W

## 1.6 安全

- (1) 直流供电系统的电源正负极不可接反。

## 2 结构特征

- 1) 基本结构：铝合金盒式结构。
- 2) 安装方式：螺丝固定。
- 3) 重量：<1kg。
- 4) 颜色：银色。
- 5) 表面涂覆：氧化电镀。

### 2.1 总体结构

设备的主要构成由铝合金防水壳、控制主板、遥控接收机、39pin 德驰接口、遥控器几个部分组成。

## 3 技术特性

### 3.1 主要功能

采集遥控信号、加速踏板信号、CAN 总线及其他部件信号，并做出相应判断后，控制下层的各部件控制器的动作，驱动车辆正常行驶。基于高速 CAN 总线的分布式动力系统控制网络，通过该网络，VCU 可以对线控底盘动力链的各个环节进行管理、协调和监控，确保车辆的安全性和可靠性；其主要功能如下：

#### （1）车辆驾驶：

- 1) 人工驾驶：采集司机的驾驶需求，管理车辆动力分配；
- 2) 遥控驾驶：采集遥控数据，管理车辆动力分配；
- 3) CAN 总线控制：采集上层 CAN 总线控制命令，管理车辆动力分配。

#### （2）网络管理：监控通信网络、信息调度、信息汇总、网关。

#### （3）仪表显示。

（4）故障诊断处理：诊断传感器、执行器和系统其他部件故障并进行相应的故障处理，按照标准格式化存储故障码；标准故障码显示。

- (5) 在线维护：通过 CAN 端口，进行匹配标定、功能配置、监控等。
- (6) 驻车辅助控制。
- (7) 失控保护：遥控器数据丢失后，紧急制动。

### 3.2 主要参数

工作电压：8~28V DC，功率 3W。

总线通讯：物理层 CAN2.0A/B，自定义应用层协议，波特率 500K。

支持通信：USART 通信、RS485 通信。

工作温度：-40℃~+85℃。

防护等级：IP65。

4 路 AD 采样。

2 路高速 CAN（CAN2.0A/B）通讯。

6 路可控直流电源电压输出（最大 1.35A）。

15 路预留接口，支持 PWM@0~3.3V、开关信号输入输出。

遥控距离：100~500m。

接口：39pin 德驰接口。

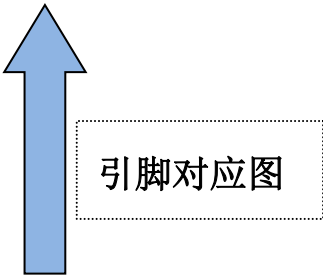
3.3 接口功能定义

3.3.1 39P 接口定义

F105-VCU 外接端子采用 39 芯的专用 ECU 防水接头，其外形结构及各引脚的名称定义如下：

3.3.2 接口示意图

电源 正极	可控 输出 1	可控 输出 2	可控 输出 3	可控 输出 4	可控 输出 5	可控 输出 6	PA0	CAN1 L	CAN2 L	485 A	3.3v	DIO
电源 负级	GND 1	GND 2	GND 3	GND 4	GND 5	GND 6	PA1	CAN1 H	CAN2 H	485 B	CLK	GND
PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA1 0	PA11	PA12	5+	5+	GND





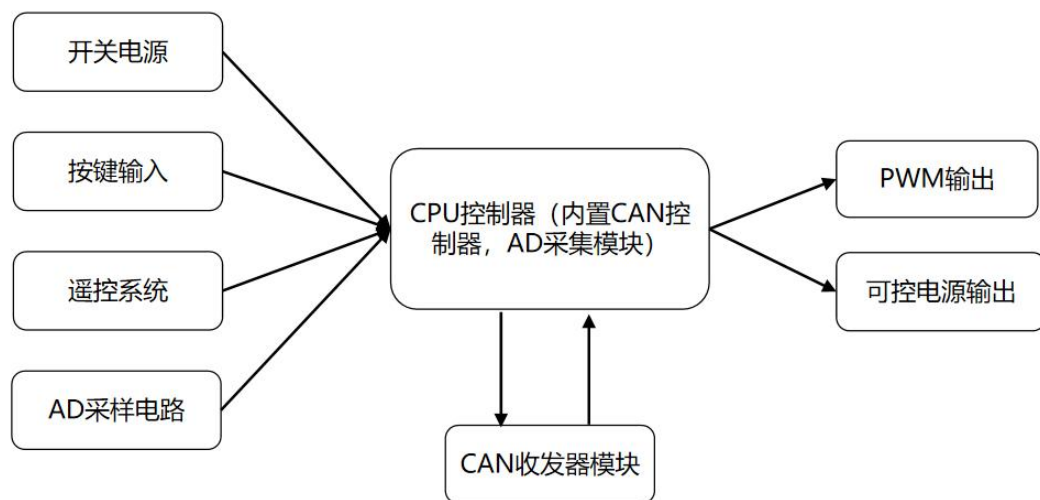
### 3.3.3 接口定义

	1	2	3
A	12V 电源输入	12V 电源地输入	串口 2 发送
B	可控电源输出 1	可控电源地输出 1	串口 2 接收
C	可控电源输出 2	可控电源地输出 2	自定义接口 1
D	可控电源输出 3	可控电源地输出 3	自定义接口 2
E	可控电源输出 4	可控电源地输出 4	AD 输入（油门）
F	可控电源输出 5	可控电源地输出 5	自定义接口 3
G	可控电源输出 6	可控电源地输出 6	按键输入
H	PWM1 输出	PWM2 输出	串口 1 接收
I	CAN1_L	CAN1_H	自定义接口 4
J	CAN2_L	CAN2_H	自定义接口 5
K	RS485_A	RS485_B	5VDC 电源输出
L	3.3v 电源输出	SWD_CLK	5VDC 电源输出
M	SWD_DIO	电源地输出	电源地输出

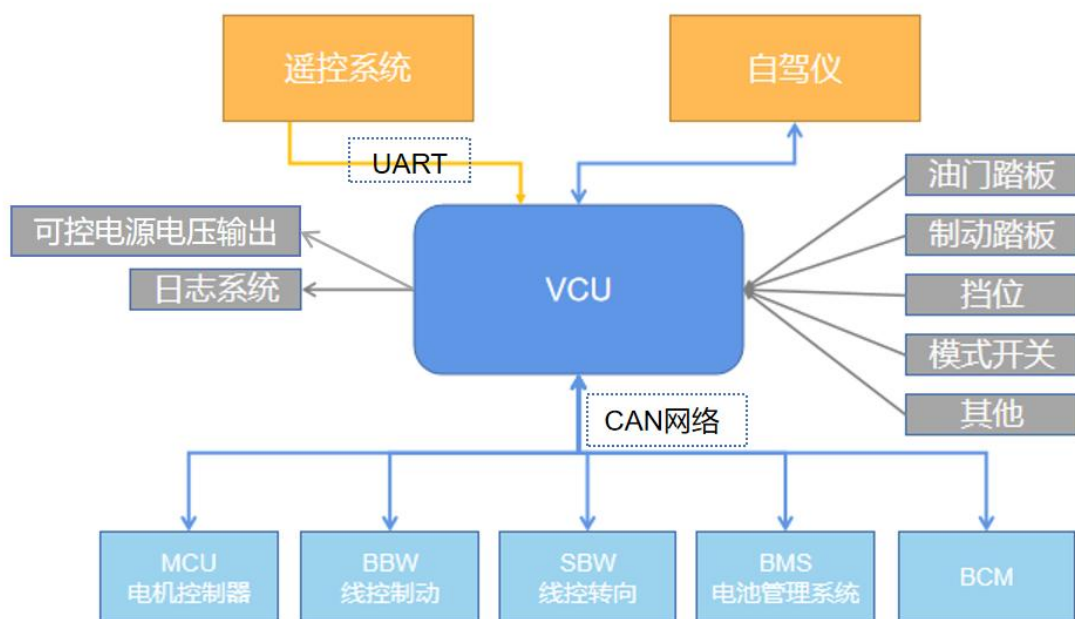
默认供货状态：

线长 1000mm，一端压端子装接插件，另一端裸线，黑色波纹管。

### 3.4 F105-VCU 控制电路简图



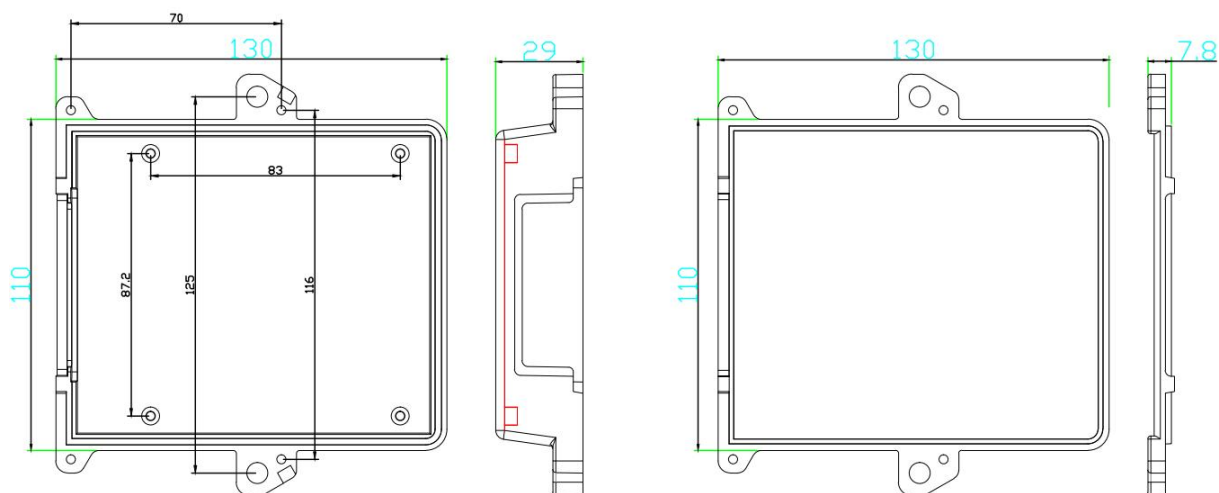
### 3.5 控制系统架构图



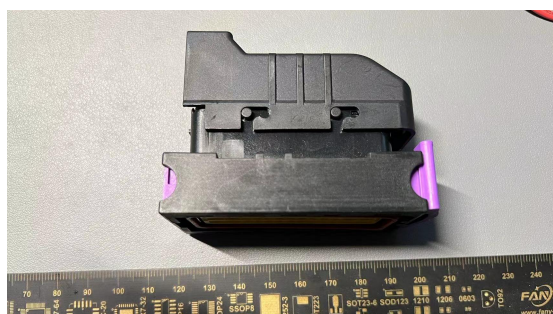
## 4 尺寸、重量、配件

### 4.1 外形及安装尺寸

#### 4.1.1 外壳



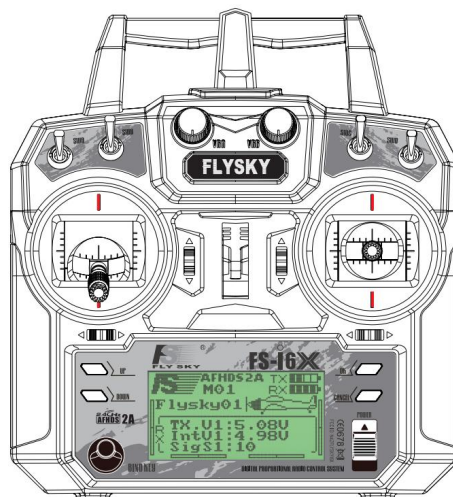
#### 4.1.2 接插件



### 4.1.3 VCU 实际效果图



### 4.1.4 遥控器



## 4.2 重量

VCU 小于 1kg。

### 4.3 装箱清单

装箱清单				
序号	名称	数量	单位	备注
1	F105-VCU	1	台	主机
2	39P 防水线束	1	套	标配
3	遥控器	1	套	标配
4	ST-Link 下载器	1	个	赠品

## 5 安装

### 5.1 安装说明

- (1) 用 4 颗 M4 螺丝固定 F105-VCU 底座在相应位置上。
- (2) 将连接线端子插入 F105-VCU 连接端口，把扣夹扣紧。

## 6 使用、操作

### 6.1 使用前的准备和检查

收到货物后需进行开箱检测：

- (1) 使用开关电源供电 12V。
- (2) 注意线束定义，不要接错。
- (3) 默认使用 CAN 总线控制，观察实际检测出的协议是否与之前的一致。

匹配注意事项：

- (1) 机械安装部分进行图纸确认。
- (2) 总线协议确认，注意 ID、波特率、帧格式。
- (3) 电气使用条件确认：12V DC 供电、是否要求 VCU 携带终端电阻。

## 6.2 遥控器的使用

### 6.2.1 电池安装

- (1) 打开电池仓盖。
- (2) 将 4 个电量充足的 AA 电池装入电池仓内，确保电池上的金属端子与电池仓内的金属端子相接。
- (3) 盖好电池仓盖。

### 6.2.2 遥控器开/关机

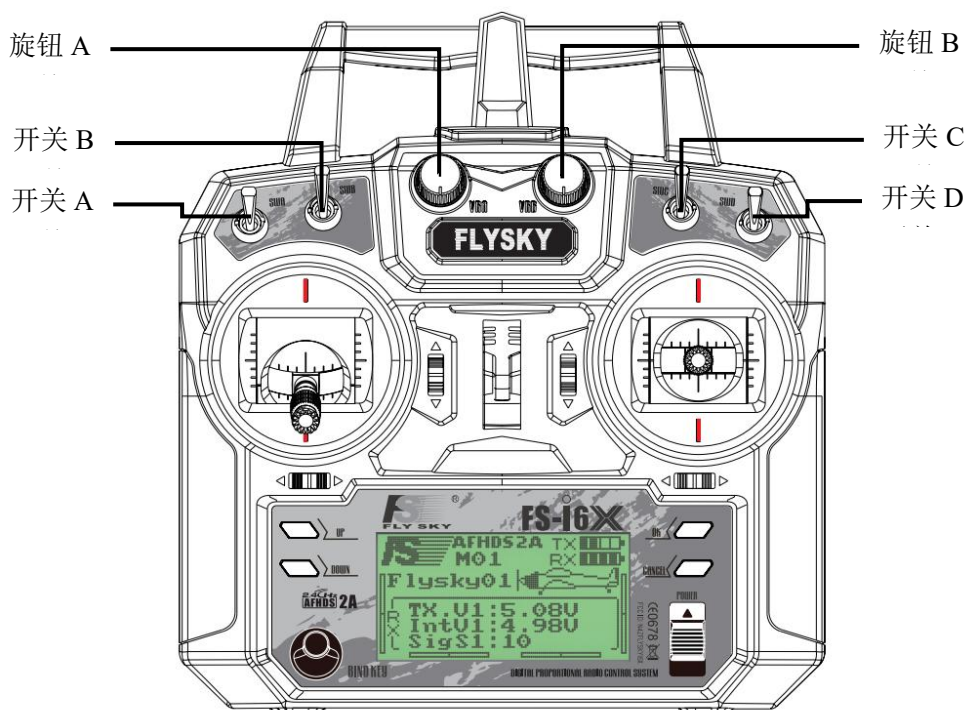
#### (1) 开机：

- 1) 检查系统状态，确保电池有电，以及 VCU 未开机，并且安装正确。
- 2) 所有拨杆拨至上方，油门摇杆处于最低端位置。
- 3) 向上拨动 “POWER” 开关，单发射机显示屏显示主界面时，表示已开机。
- 4) 为 VCU 上电。
- 5) 遥控器显示屏右上角 “Rx” 显示进度条即可使用。

#### (2) 关机：

- 1) 断开 VCU 电源，遥控器显示屏右上角 “Rx” 显示 “?”。
- 2) 向下拨动 “POWER” 开关——关机。

### 6.2.3 遥控器操作说明



- **左摇杆：** 向上推——增加油门量（上电默认空档）  
 挡位切换：左摇杆拉到最底端并向左拉 3 秒——前进档  
 左摇杆拉到最底端并向右拉 3 秒——倒档
- **右摇杆：** 向左推——左转                      向右推——右转  
 向下拉——线性制动
- **开关 A：** 上拨——遥控模式                      下拨——上位机 (遥控器未上电默认该模式)
- **旋钮 A：** 顺时针旋转——提升速度上限    逆时针旋转——降低速度上限
- **旋钮 B：** 顺时针旋转——提升制动力度上限 逆时针旋转——降低制动力度上限

## 6.3 F105-VCU 的总线协议

### 6.3.1 总线信号测试方法

CAN 总线上的帧可以通过设备读取出来的，USB-CAN 便是一种 CAN 消息监听设备，将该设备接入CAN 网络中，如果在已知的波特率的情况下可以通过与之配套的上位机软件检测 CAN 网络里面所有发送的数据，同时还可以实现二次开发，制作成针对性比较强的数据监听和分析设备。USB-CAN 一般由 USB 接口，CAN 总线接口和终端电阻组成。PC 通过 USB 将数据从 USB-CAN 模块发送或接收 CAN 消息。当设备正常连接到 CAN 网络之后便可以在软件视窗处看到接收到的所有 CAN 消息，此时如果需要具体查看某个特定 ID 帧，则可以设置过滤来实现单帧检测。

如何查看数据：在配置正确的情况下，侦测软件上会有很多 CAN 消息出现，此时如果这些消息是需要的可以保存下来。分析软件已经将 CAN 报文分解出来了，不需要人工分解，此时会有帧 ID 和帧数据。

如何分析数据：如果在已知数据协议的情况下可以结合 DBC 解析文件来分析帧和各个节点之间的关系，如果在不知到的情况下则需要通过 CAN 逆向工程来破解协议。

波特率：在电子通信领域，波特（Baud）即调制速率，指的是有效数据讯号调制载波的速率，即单位时间内载波调制状态变化的次数。一般汽车电子领域常用的：500kbps、250kbps；

周期：发送方从发送第一个数据开始，到接收到第一个确认帧为止的时间。一般汽车电子领域常用的：20ms、50ms、100ms；

帧格式：帧格式，是指根据不同协议规定的帧的格式。一般汽车电子领域常用的：标准帧、扩展帧；

ID：主要用作 CAN 总线的仲裁使用，所以一般来说网络上的每个节点信息（向总线上发送）所对应的 ID 都不相同。协议格式：当一个信号的数据长度不超过 1 个字节（8 位）时，关于字节的排序有 Intel 与 Motorola 两种格式的。



### 6.3.2 F105-VCU 总线协议

格式：Motorola

波特率：500K

帧格式：标准帧

#### 6.3.2.1 发送报文格式

上位机发送至 F105-VCU		ID: 0x201	周期 20ms
字节名称		数据名	功能定义
BYTE0	Bit0	控制底盘设备	1->进入 CAN 控制模式 0->CAN 控制失能
	Bit1	标定	1->开始标定
BYTE1		制动力度	0x00~0x64 分辨率 0.1Mpa
BYTE2		挡位（驱动）	0x00：空挡 0xAA：前进 0x55：倒挡
BYTE3	Bit0	输出电源电压 1	1->使能 0->失能
	Bit1	输出电源电压 2	1->使能 0->失能
	Bit2	输出电源电压 3	1->使能 0->失能
	Bit3	输出电源电压 4	1->使能 0->失能
	Bit4	输出电源电压 5	1->使能 0->失能
	Bit5	输出电源电压 6	1->使能 0->失能
BYTE4		设置驱动电机转速	0~6000RPM（转每分钟）
BYTE5			
BYTE6		设置转向角度	-300~+300 分辨率 0.1 度
BYTE7			

报文发送实例：

- 1) 前进档, 500RPM 速度, 左打 5° 方向盘: 01 00 AA 00 01 F4 FF CE;
- 2) 2Mpa 制动压力, 右打 10 度方向盘, 输出电源电压 4: 01 14 00 08 00 00 00 64。

### 6.3.2.2反馈报文格式

F105-VCU 反馈		ID: 0x211	周期 20ms
字节名称		数据名	功能定义
BYTE0		当前速度	0~10000 分辨率 0.01km/h
BYTE1			
BYTE2		当前转速	0~6000 RPM
BYTE3			
BYTE4		当前转向角度	-300~+300 分辨率 0.1 度
BYTE5			
BYTE6		制动力度	分辨率 0.1Mpa
BYTE7		当前挡位	0x00: 空挡 0xAA: 前进 0x55: 后退

反馈报文实例 ID: 0x211:

- 1) 01 F4 03 E8 FF FD 00 AA : 车辆以 5km/h, 电机 1000RPM (转每分钟), 转向轮左转 3° 向前行驶;
- 2) 00 00 00 00 00 00 1E 00: 制动建压 3Mpa。

F105-VCU 反馈		ID: 0x212	周期 20ms
字节名称		数据名	功能定义
BYTE0	Bit0	输出电源电压 1	1->使能 0->失能
	Bit1	输出电源电压 2	1->使能 0->失能
	Bit2	输出电源电压 3	1->使能 0->失能
	Bit3	输出电源电压 4	1->使能 0->失能
	Bit4	输出电源电压 5	1->使能 0->失能
	Bit5	输出电源电压 6	1->使能 0->失能
BYTE1		驾驶状态标识	0x00: 手动控制 0x45: 遥控控制 0xA5: CAN 控制
BYTE2	Bit0	驱动离线	1->离线 0->在线
	Bit1	制动离线	1->离线 0->在线
	Bit2	转向离线	1->离线 0->在线
BYTE3		驱动故障代码	
BYTE4	Bit0	制动故障代码	0: 无; 1: 欠压
	Bit1		0: 无; 1: 过载
	Bit2		0: 无; 1: 过压
	Bit3		0: 无; 1: U 相故障
	Bit4		0: 无; 1: V 相故障
	Bit5		0: 无; 1: W 相故障
	Bit6		0: 无; 1: 过流
	Bit7		0: 无; 1: 堵转保护
BYTE5	Bit0		0: 无; 1: IPM 故障
	Bit1		0: 无; 1: 保留
	Bit2		0: 无; 1: 自学习故障
	Bit3		0: 无; 1: 12V 电源故障
	Bit4		0: 无; 1: 自检故障
	Bit5		0: 无; 1: busoff
BYTE6			
BYTE7			

反馈报文实例 ID: 0x212:

1) 01 A5 00 00 00 00 00 00 : 输出电源电源 1 处于使能状态, 当前控制方式为 CAN 控制;

2) 00 00 06 13 00 00 00 00: 当前控制方式为手动控制, 制动系统、转向系统离线故障, 驱动报 CAN 通讯故障 (0x13)。

反馈转向系统故障信息 ID: 0x700 周期: 20ms		
字节名称		含义
BYTE0	BIT0	扭矩转角传感器主供电对电源或地短路
	BIT1	电机过流
	BIT2	电机欠流
	BIT3	扭矩转角传感器辅供电对电源或地短路
	BIT4	电机过压
	BIT5	电机电流变化过大
	BIT6	
	BIT7	P 信号周期异常
BYTE1	BIT0	P 信号占空比异常
	BIT1	S 信号周期异常
	BIT2	S 信号占空比异常
	BIT3	PS 信号不满足安全条件
BYTE2	BIT0	预驱欠压
	BIT1	预驱短路
	BIT2	预驱温度高
	BIT3	预驱故障
	BIT4	预驱故障
BYTE3	BIT0	预驱故障
	BIT1	P 信号丢失
	BIT2	S 信号丢失
	BIT3	P 信号接触不良
	BIT4	S 信号接触不良
	BIT5	温度过高
	BIT6	预驱故障
	BIT7	预驱故障
BYTE4	BIT0	电源电压非常低复位
	BIT1	电源电压低
	BIT2	电源电压高
	BIT3	电源电压非常非常高
	BIT4	电源电压低
	BIT5	电源电压非常高

### 6.3.2.3故障代码解释

驱动故障代码	故障说明	原 因 分 析
#0011	过压保护	电瓶电压不匹配
#0012	低压保护	电瓶电压不匹配
#0013	电容板低压	电瓶电压低或控制器故障
#0014	功率模块短路	控制器故障
#0015	芯片故障	控制器故障
#0016	电流传感器 1 故障	控制器故障
#0017	电流传感器 2 故障/电 流校准/定制故障	控制器故障
#0019	can 通讯故障	
#0021	加速器故障	加速器高不匹配或加速器复位
#0022	档位保护	复位档位至空挡
#0023	同时有加速器和 刹车请求	刹车信号不匹配或信号阈值不 对
#0024	充电保护报警	断开充电插头
#0025	同时有前进后退 信号	档位接线错误
#0026	编码器故障	
#0027	编码器丢信号	
#0031	电路供电	钥匙开关接触不良
#0032	相线过流保护	三相相线接触不良，或编码器 工作不稳定或电机相线短路
#0033	控制器温度过高 保护	待冷却或安装至通风更优位置或 增 加散热
#0034	电机温度过高保 护	待冷却或更换更大功率电机
#0035	电控温度传感器 故障或低温保护	温度低于-25℃停止工作
#0051	过电流保护	相 线 短 路 或 电 源 短 路
#0052	过电流保护	相 线 短 路 或 电 源 短 路
#0053	过电流保护	相 线 短 路 或 电 源 短 路

## 7 故障分析及排除

故障现象	原因分析	排除办法	备注
遥控器控制故障，显示屏 Rx 显示 “？”	1. VCU 未接入电源 2. 接收机接触不良 3. 接收机烧毁	1. 接入电源；	
无法控制车辆，使用 CAN 分析仪无 VCU 反馈的数据	CAN 收发器烧毁	重启 VCU	

## 8 保养、维修

### 8.1 日常维护、保养

- （1）保障 VCU 电源供电稳定。
- （2）尽可能于干燥环境中使用。

### 8.2 正常维修程序

- （1）使用 CAN 分析仪检测 VCU 有无数据反馈，从反馈的数据定位问题。
- （2）如使用过程中遇到困难及时联系售后服务中心。
- （3）非专业人员不得拆开 VCU。

## 9 程序升级

未完待续.....

## 10 售后服务联系方式

售后联系电话：18536990144

## 11 图、照片

### 11.1 外形（外观）图



### 11.2 接线图

略

### 11.3 适配车型照片



## 12 技术支持和服务

本产品在整个销售过程中坚持售前、售中、售后全程跟踪服务方式，客户在安装使用前首先要详细阅读本用户手册。

客户在安装调试本产品前，应严格按照用户手册进行，客户在安装使用过程中如有疑问，请致电我公司技术支持与服务中心咨询，联系方式：18536990144（李）、17369230514（李）。

**注：本公司致力于产品的改革和创新，如有更改，恕不另行通知！**