## Hooke2.0自动驾驶新协议说明

## 控制底盘运行

1. 首先将遥控的【模式拨杆】切换到【自动驾驶模式】；
2. 使用CAN通讯设备连接到底盘的自动驾驶线控接口（标准的CAN DB9接口），【波特率500K】。
3. 按照通讯协议中的【要求】，以【固定的频率】发送报文，整个控制过程中，报文不可中断。
4. 报文信号的启动顺序：

①将驱动控制（A2V\_DriveCtrl 0x130）、制动控制（A2V\_BrakeCtrl 0x131）、转向控制（A2V\_SteerCtrl 0x132）中的使能控制信号切换为【1使能】。进入自动驾驶至少将以上三个信号中的其中一个使能，退出自动驾驶前请将使能信号清零【0禁用】

②切换车辆电机驱动模式，通过驱动控制（A2V\_DriveCtrl 0x130）中的驱动模式控制（ACU\_ChassisDriverModeCtrl）切换底盘的驱动模式

③测试车辆的制动，通过制动控制（A2V\_BrakeCtrl 0x131）中的制动力请求（ACU\_ChassisBrakePdlTarget）信号请求制动，并观察制动反馈（V2A\_BrakeStaFb 0x531）中的制动实际值（VCU\_ChassisBrakePadlFb）反馈的数据（受制动控制器的最小分辨率影响，反馈数据可能存在偏差）。【注意：用户在使用制动时，车辆停稳后可以适当减小制动值，防止线控制动因长时间高负荷工作而过热，影响正常使用及行驶安全】

④测试车辆的转向，通过转向控制（A2V\_SteerCtrl 0x132）中的方向盘转向角度请求（ACU\_ChassisSteerAngleTarget）和方向盘转动速度（ACU\_ChassisSteerAngleSpeedCtrl）控制转向系统，并观察转向反馈（V2A\_SteerStaFb 0x532）中的转向实际值（VCU\_ChassisSteerAngleFb）反馈的数据。

⑤测试换档，通过驱动控制（A2V\_DriveCtrl 0x130）中的档位请求（Gear\_Target）请求车辆换挡，并通过驱动反馈（V2A\_DriveStaFb 0x530）中的档位状态（VCU\_ChassisGearFb）获取档位信息。【注意：不允许在请求油门或速度的情况下请求换挡，不允许在行驶过程中切换与行驶方向相反的档位】

⑥测试驻车，通过驻车控制（A2V\_BrakeCtrl 0x131）中的驻车请求（Park\_Target）测试车辆的驻车，并可以通过制动反馈（V2A\_BrakeStaFb 0x504）中的驻车实际状态（VCU\_ChassisEpbFb）观察驻车状态的变化。

⑦测试驱动，测试驱动前需要确认：②中的目标驱动模式、③中的制动请求为0%、⑤中的目标档位、⑥中的驻车为0 release，然后通过驱动控制（Throttle\_Command 0x130）中的速度请求（Dirve\_SpeedTarget）指令和（油门请求Dirve\_ThrottlePedalTarget）指令，控制车辆行驶。【驻车状态和制动状态下请求加速指令无效】

【注意：测试驱动前需要确保周边环境安全，并将遥控拿在手中，在车辆出现非预期动作时需按下遥控或车辆上的红色紧急按钮】。

**控制建议**：

车辆起步的顺序：制动30%->换挡->驻车释放->制动0%->驱动加速，操作至少间隔1个报文周期。

车辆停车：制动->换N档->驻车->制动0%。

5、退出自动驾驶线控控制：退出控制前需确认车辆已经驻车，然后将①中的所有使能信号改为【0 禁用】，方可停止发送报文。

* ​驱动控制命令：A2V\_DriveCtrl(0x130)

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| ACU\_ChassisDriverEnCtrl | 0: 未使能1:使能。 |
| ACU\_ChassisDriverModeCtrl | 0:速度控制模式 1:油门开度控制 2:油门开度 3:四轮扭矩独立控制（仅在开放高级控制模式的底盘上有效） |
| ACU\_ChassisGearCtrl | 0:无效保持当前档位 1:D档 2N档 3R档 |
| ACU\_ChassisSpeedCtrl | 0~40km/h速度请求，需配合ACU\_ChassisDriverModeCtrl模式切换和ACU\_ChassisGearCtrl档位切换 |
| ACU\_ChassisThrottlePdlTarget | 0~100%油门请求，需配合ACU\_ChassisDriverModeCtrl模式切换和ACU\_ChassisGearCtrl档位切换 |
| ACU\_DriveLifeSig | 0~15循环（预留） |
| ACU\_CheckSum\_130 | 预留 |

* ​制动控制命令：A2V\_BrakeCtrl(0x131)

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| ACU\_ChassisBrakeEn | 0: 未使能1:使能。 |
| ACU\_ChassisBrakeLampCtrl | 制动灯控制 0:关闭1:打开，与制动点亮制动灯是或的关系。 |
| ACU\_ChassisBrakePdlTarget | 0~100%制动力请求。 |
| ACU\_ChassisEpbCtrl | 驻车控制 0:无效保持当前状态 1:驻车刹车 2:驻车释放 |
| ACU\_BrakeLifeSig | 0~15循环(预留) |
| ACU\_CheckSum\_131 | 预留 |

* ​转向控制命令：A2V\_SteerCtrl(0x132)

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| ACU\_ChassisSteerEnCtrl | 0: 未使能1:使能。 |
| ACU\_ChassisSteerModeCtrl | 0 前转向模式 1前后异向 2前后同向 3后轮转向 4前后自由控制(仅在开放高级控制模式的底盘上有效) |
| ACU\_ChassisSteerAngleTarget | -500deg ~ 500deg 方向盘转角控制(左负 右正)，最大值以实车为准 |
| ACU\_ChassisSteerAngleRearTarget | -500deg ~ 500deg 方向盘转角控制(左负 右正)，最大值以实车为准（仅在转向模式4可用） |
| ACU\_ChassisSteerAngleSpeedCtrl | 0~500 方向盘转角速度设置 |
| ACU\_SteerLifeSig | 0~15循环(预留) |
| ACU\_CheckSum\_132 | 预留 |

* ​车辆模式控制命令：A2V\_VehicleCtrl(0x133)

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| ACU\_VehiclePosLampCtrl | 位置灯0: 关闭 1打开 |
| ACU\_VehicleHeadLampCtrl | 前照灯 0 关闭 1打开 |
| ACU\_VehicleLeftLampCtrl | 左转向灯 0关闭 1打开 |
| ACU\_VehicleRightLampCtrl | 右转向灯 0关闭 1打开 |
| ACU\_ChassisSpeedLimiteMode | 限速模式 0不限速 1限速，限制的最大速度不会超过底盘当前可运行的最大速度。 |
| ACU\_ChassisSpeedLimiteVal | 当前限速值m/s |
| ACU\_CheckSumEn | 预留 |

* ​四轮驱动高级控制命令(仅在开放高级控制模式的底盘上有效)：A2V\_WheelTorqueCtrl(0x135)

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| ACU\_MotorTorqueLfCtrl | 左前轮扭矩单独控制 -200~200，正数向前，负数向后，需配合ACU\_ChassisDriverModeCtrl模式切换和ACU\_ChassisGearCtrl档位切换，D档下使用正扭矩，R档下使用负扭矩 |
| ACU\_MotorTorqueRfCtrl | 右前轮扭矩单独控制 -200~200 |
| ACU\_MotorTorqueLrCtrl | 左后轮扭矩单独控制 -200~200 |
| ACU\_MotorTorqueRrCtrl | 右后轮扭矩单独控制 -200~200 |

## 查看车辆状态信息

* ​驱动状态：V2A\_DriveStaFb 0x530

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_ChassisDriverEnSta | 驱动使能状态 0 自动驾驶未使能 1自动驾驶使能 |
| VCU\_ChassisDiverSlopover | 驱动控制越界提醒 0 正常 1控制信号越界, 超过105%提示越界。 |
| VCU\_ChassisDriverModeFb | 0:速度控制模式 1:油门开度控制 3:四轮扭矩独立控制（仅在开放高级控制模式的底盘上有效） |
| VCU\_ChassisGearFb | 档位状态 0无效 1D档 2N档 3R档 |
| VCU\_ChassisSpeedFb | 车速反馈值m/s |
| VCU\_ChassisThrottlePaldFb | 油门请求值反馈0~100% |
| VCU\_ChassisAccelerationFb | 车辆加速度（此数为计算出的数值 误差较大）m/s2 |

* 制动状态：V2A\_BrakeStaFb 0x531

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_ChassisBrakeEnSta | 制动使能状态 |
| VCU\_VehicleBrakeLampFb | 制动灯状态反馈 0关闭 1打开 |
| VCU\_ChassisEpbFb | 驻车状态 0驻车释放 1驻车拉起 2释放中 3驻车中 |
| VCU\_ChassisBrakePadlFb | 制动实际反馈 0~100% |
| VCU\_ChassisBrakePressureFb | 制动压力值反馈 bar |

* ​转向状态：V2A\_SteerStaFb 0x532

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_ChassisSteerEnSta | 自动驾驶转向使能状态0未使能 1使能 |
| VCU\_ChassisSteerSlopover | 转向控制信号越界状态0正常 1越界。 |
| VCU\_ChassisSteerModeFb | 当前转向模式反馈：0 前转向模式 1前后异向 2前后同向 3后轮转向 4前后自由控制(仅在开放高级控制模式的底盘上有效) |
| VCU\_ChassisSteerAngleFb | 前转向方向盘实际转角度反馈(左负 右正) deg |
| VCU\_ChassisSteerAngleRearFb | 后转向方向盘实际转角度反馈(左负 右正) deg |
| VCU\_ChassisSteerAngleSpeedFb | 目标方向盘转角速度值反馈 deg/s（预留） |

* VCU状态：V2A\_VehicleWorkStaFb 0x534

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_DrivingModeFb | 驾驶模式反馈 0待机状态 1自动驾驶 2遥控驾驶 3人工驾驶 |
| VCU\_ChassisPowerStaFb | 车辆上电状态反馈 0初始化 1低压On 2高压Ready 3下电 |
| VCU\_ChassisPowerDcSta | DC工作状态反馈 0未工作 1工作 2待机 |
| VCU\_ChassisSpeedLimitedModeFb | 车速限制模式反馈 0正常未限制 1限速 |
| VCU\_ChassisSpeedLimitedValFb | 车速限制值反馈m/s |
| VCU\_ChassisLowPowerVoltSta | 车辆低压系统电压反馈 v |
| VCU\_ChassisEStopStaFb | 车辆急停状态 0无急停 1车身急停 2遥控急停 3其他急停 |
| VCU\_CrashFrontSta | 前碰撞传感器状态 0无碰撞 1碰撞 |
| VCU\_CrashRearSta | 后碰撞传感器状态 0无碰撞 1碰撞 |
| VCU\_Life | 整车控制器循环计数 0~15 |
| VCU\_CheckSum | 整车控制器校验和反馈 checkSum=Byte0 XOR Byte1 Xor...Byte6 |

* 四轮轮速反馈：V2A\_ChassisWheelRpmFb 0x539

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_ChassisWheelRpmLf | 左前轮转速 rpm |
| VCU\_ChassisWheelRpmRf | 右前轮转速 rpm |
| VCU\_ChassisWheelRpmLr | 左后轮转速 rpm |
| VCU\_ChassisWheelRpmRr | 右后轮转速 rpm |

* 动力电池状态：V2A\_PowerStaFb 0x535

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_ChassisPowerChargeSta | 车辆充电状态 0未充电 1充电中 2充满 |
| VCU\_ChassisPowerSocFb | 车辆动力电池电量SOC % |
| VCU\_ChassisPowerVoltFb | 车辆动力电池当前电压 V |
| VCU\_ChassisPowerCurrFb | 车辆动力电池当前输出电流 A（参考值） |
| VCU\_ChassisBmsMaxTemp | BMS最高单体温度 ℃ |

* 车身状态反馈：V2A\_VehicleStaFb 0x536

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_VehiclePosLampFb | 行车灯状态反馈 0关闭 1打开 |
| VCU\_VehicleHeadLampFb | 近光灯状态反馈 0关闭 1打开 |
| VCU\_VehicleLeftLampFb | 左转向灯状态反馈 0关闭 1打开 |
| VCU\_VehicleRightLampFb | 右转向灯状态反馈 0关闭 1打开 |
| VCU\_VehicleHazardWarLampFb | 危险警示灯开关状态 0关闭 1打开 |

* 车辆故障状态：V2A\_VehicleFltSta 0x537

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_SysMotorOverTempSta | 预留 |
| VCU\_SysBmsOverTempSta | 预留 |
| VCU\_SysBrakeOverTempSta | 预留 |
| VCU\_SysSteerOverTempSta | 预留 |
| VCU\_SysUnderVolt | 蓄电池电压过低 0正常 1低压系统电压低 |
| VCU\_SysFlt | 系统故障 0无故障 1一级（低） 2二级（严重） 3三级（非常严重） 4四级(失效不可用)，只要出现故障，自驾应在安全的地方停车，由操作人员排查故障。下同。 |
| VCU\_SysBrakeFlt | 制动系统故障 |
| VCU\_SysParkingFlt | 预留 |
| VCU\_SysSteerFrontFlt | 前转向系统故障 |
| VCU\_SysSteerBackFlt | 后转向系统故障 |
| VCU\_SysMotorLfFlt | 左前电机系统故障 |
| VCU\_SysMotorRfFlt | 右前电机系统故障 |
| VCU\_SysMotorLrFlt | 左后电机系统故障 |
| VCU\_SysMotorRrFlt | 右后电机系统故障 |
| VCU\_SysBmsFlt | BMS系统故障 |
| VCU\_SysDcFlt | 预留 |

* 四轮扭矩反馈(仅在开放高级控制模式的底盘上有效)：V2A\_WheelTorqueFb(0x542)

|  |  |
| --- | --- |
| **信号** | **说明** |
| VCU\_ChassisTorqueLfCtrl | 左前轮扭矩反馈 Nm |
| VCU\_ChassisTorqueRfCtrl | 右前轮扭矩反馈 Nm |
| VCU\_ChassisTorqueLrCtrl | 左后轮扭矩反馈 Nm |
| VCU\_ChassisTorqueRrCtrl | 右后轮扭矩反馈 Nm |