1. 通讯接口说明
2. 主机：任何主动发指令控制扫地机模块的主控制单元即为主机，从机：扫地机模块
3. 通讯方式，串口通讯，
4. 串口设置：波特率115200bps，8个数据位，1个停止位，无校验位
5. 通讯信号线定义：红-3.3V，黑-GND，绿-从机接收，黄-从机发送。
6. 主机命令协议
7. 设置轮子行进速度
8. 里程控制电机（定量行走）
9. 角度控制电机（定量旋转）
10. 设置里程计上报频率
11. 从机上报协议
12. 里程计数据上报
13. 碰撞传感器数据上报
14. 红外传感器数据上报
15. 驱动轮抬起数据上报
16. 数据格式
17. 帧格式
18. 通讯数据采用十六进制，格式为：起始符+正文+校验位+终止符，起始符为0xA5，终止符为0x5A，校验位=正文中所有字节的按位异或值。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 域 | 起始符 | 正文 | 校验 | 终止符 |
| 长度（B） | 1 | N | 1 | 1 |

1. 正文第一、二字节为正文长度（值包括一二字节本身），第三字节为帧类型，第四字节为命令码或序号，其余为可变长度的命令参数或传感器数据。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 域 | 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 命令码/序号 | 参数/数据 | 校验 | 终止符 |
| 长度（B） | 1 | 2 | 1 | 1 | N-4 | 1 | 1 |

正文长度：采用16位无符号整数表示，取值范围0-65535，传输时高字节在前。

帧类型：传感器类型，参考下面表格固定值即可

命令码/序号：若为主机命令时，命令码可区分不同的指令；若上报数据，则为0-255循环递增序号，用来判断数据丢失情况

1. 主机命令
2. 设置轮子行进速度

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 命令码 | 参数 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0008 | 0x00 | 0x70 | speedL,speedR | 异或 | 0x5A |

参数speedL、sppedR各为2字节，分别表示左右轮子的行进速度，单位是mm/s，参数为正：轮子正转，参数为负：轮子倒转，为0：轮子停止。

速度范围85mm/s~340mm/s。

注意：若speedL和speedR同时设置为0，则不管扫地机处于任何状态（里程控制模式或者角度控制模式或者设置轮子行进速度模式），扫地机都会立即停止。

当在扫地机工作在设置轮子行进速度模式时，若没有停止，则不能进入里程或者角度电机控制模式，只有停止后才可以更改模式。里程和角度控制电机模式，工作完成后会自动进入停止模式，或者通过指令（2个轮子速度设置为0）设置的方式强制进入停止模式。

eg:设置左右轮行进速度160mm/s

a5 00 08 00 70 00 A0 00 A0 78 5a

1. 里程控制电机

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 命令码 | 参数 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0009 | 0x00 | 0x72 | Mileage,orientation,speed | 异或 | 0x5A |

参数描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 参数 | Mileage | orientation | Speed |
| 名称 | 里程 | 方向 | 速度 |
| 长度 | 2B | 1B | 2B |
| 单位 | mm | 1-向前 2-向后 | mm/s |

eg:以160mm/s的速度，向前行进1000mm

a5 00 09 00 72 03 e8 01 00 A0 31 5a

1. 角度控制电机

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 命令码 | 参数 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0009 | 0x00 | 0x73 | Angle,orientation,speed | 异或 | 0x5A |

参数描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 参数 | Angle | orientation | Speed |
| 名称 | 角度 | 方向 | 速度 |
| 长度 | 2B | 1B | 2B |
| 单位 | 度 | 1-向左 2-向右 | 度/s |

角速度范围：37度/s~148度/s

eg:以每秒60度的速度，向左旋转360度

a5 00 09 00 73 01 68 01 00 3C 2E 5a

1. 里程计上报频率设置

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 命令码 | 参数 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0006 | 0x10 | 0x00 | 上报频率 | 异或 | 0x5A |

参数描述

|  |  |
| --- | --- |
| 域 | 上报频率 |
| 长度 | 2B |
| 单位 | ms |

说明：最小的设置频率为10ms,初始的默认频率为10ms

eg：设置里程计上报频率30ms

a5 00 06 10 00 00 1e 08 5a

1. 从机上报协议
2. 里程计上报数据

里程计数据包含左、右轮的编码器计数值及上报时间戳，每个轮子的编码器计数值均为4字节的32位有符号整形。

以下格式为从机每次（例如每10ms）自动上报的数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 序号 | 数据 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0010 | 0x04 | 0x00 | [12B] | 异或 | 0x5A |

数据描述：

数据部分是长度相同的12字节，分别为左轮脉冲数、右轮脉冲数、时间戳（脉冲数为有符号的递增递减值，前进递增、后退递减）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 域 | 左轮编码器计数值 | 右轮编码器计数值 | 时间戳 |
| 长度 | 4B | 4B | 4B |

说明：扫地机轮子行走一圈编码器产生986个计数值，一个计数值代表的长度=0.2mm，轮子前进计数值增加，轮子后退计数值减小。

时间戳单位：ms

eg:左轮脉冲66210，右轮脉冲76534，时间戳452208

A5 00 10 04 00 00 01 02 A2 00 01 2A F6 00 06 E6 70 F8 5A

1. 碰撞传感器数据上报

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 序号 | 数据 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0006 | 0x02 | 0x00 | [2B] | 异或 | 0x5A |

数据描述：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 域 | 左前碰撞状态 | 右前碰撞状态 |
| 长度 | 1B | 1B |
| 单位 | 0-无 1-有碰撞 | 0-无 1-有碰撞 |

上传时机：当任一传感器碰撞状态改变时上报。

此序号与里程计等其他传感器的序号都是独立计算的，互不干涉。

eg:左侧传感器碰撞

a5 00 06 02 00 01 00 05 5a

1. 红外传感器数据上报

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 序号 | 数据 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0009 | 0x0E | 0x00 | [5B] | 异或 | 0x5A |

数据描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 域 | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 |
| 长度 | 1B | 1B | 1B | 1B | 1B |
| 单位 | 0-无  1-有障碍物 | 0-无  1-有障碍物 | 0-无  1-有障碍物 | 0-无  1-有障碍物 | 0-无  1-有障碍物 |

L1~L5：从左至右5个前方的红外传感器的数据

上传时机：任一红外传感器状态改变时上传数据

eg: L1传感器有障碍物

a5 00 09 0e 00 01 00 00 00 00 06 5a

1. 驱动轮抬起状态上报

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 正文长度N | 帧类型 | 序号 | 数据 | 校验 | 终止符 |
| 0xA5 | 0x0005 | 0x0F | 0x00 | [1B] | 异或 | 0x5A |

数据描述：

|  |  |
| --- | --- |
| 域 | 状态 |
| 长度 | 1B |
| 单位 | 0-抬起 1-着陆 |

状态说明：2个轮子都着陆认为着陆，任一轮子抬起认为抬起

上报时机：当主动轮状态发生切换时，主动上报数据。

eg:轮子抬起

a5 00 05 0f 00 00 0a 5a