**饮品机232通信协议**

接口：RS232

设置：波特率9600,8个数据位,无奇偶校验,1个停止位

通讯帧格式：

帧头+命令+数据长度+数据+校验（CRC8）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | 命令 | 数据长度 | 数据 | 校验 |
| 1字节，  固定为0x5A | 1字节，  详看命令列表 | 1字节，  表示字段“数据”的字节数 | n字节，n=“数据长度”，根据具体命令来确定，该字段不是必须的，某些命令可以没有“数据”字段。 | 1字节，  CRC8校验码。  从“帧头”字段开始，到“数据”字段。即包含了除“校验”字段之外的所有字段的校验值。 |

命令列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 命令码 | 命令含义 | 备注 |
| 0x00 | 握手 | 用于确认上位机和下位机连接是否正常 |
| 0x01 | 心跳包，周期性查询 | 查询下位机各个模块的状态，跟踪数据状态 |
| 0x02 | 手臂控制1 | 控制手臂运动，到达指定角度释放 |
| 0x03 | 手臂控制2 | 控制手臂运动，到达指定角度 |
| 0x04 | 灯光控制 | 控制灯光开关 |
| 0x05 | 水阀开关控制 | 控制水阀开关 |
| 0x06 | 投影开关控制 | 控制投影电源开关 |
|  |  |  |
| 0xee | 帧头错误 | 返回5a ee 00 36 |
| 0xff | CRC校验错误 | 返回5a ff 00 74 |
| 0xfe | 执行超时 | 返回5a fe 00 61 |
|  |  |  |
| 控制指令数据后面加00 | 接收指令正常（正常执行指令） |  |
| 控制指令数据后面加01 | 接收指令错误（未正常执行指令） |  |

命令详解

## 握手

上位机发送：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 命令 | 数据长度 | 数据 |
| 0x00 | 0 | 无 |

下位机回复：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 命令 | 数据长度 | 数据 |
| 0x00 | 0 | 无 |

例

上位机发：5A 00 00 A3(CRC8)

下位机返回：5A 00 00 A3(CRC8)

## 心跳包

发送：没有数据，指令固定：5A 01 00 B6(CRC8)

* 回复：5A 01 08 00 00 FF 80 63 00 63 00 XX（CRC8）
* 例:5A 01 08 00 00 FF 80 63 00 63 00 D0

数据组成

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1字节 | 2字节 | 3字节 | 4字节 | 5字节 | 6字节 | 7字节 | … | N字节 |
| 状态1 | 状态2 | 状态3 | 地址+数据 | 数据 | 地址+数据 | 数据 |  | 错误码 |
| 灯光与投影 | 耳朵手臂与水位 | 饮水状态 | 关节1地址+预留数据位 | 关节1角度数据 | 关节2地址+预留数据位 | 关节2角度数据 |  |  |

具体格式：

**状态1数据详解**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X |
| 红 | 白 | 粉红 | 预留 | 红 | 白 | 粉红 | 投影开关 |
| 左侧灯 | | | | 右侧灯 | | | |

**X为1代表打开，为0则为关闭**

**状态2：数据详解**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X |
| 耳朵 | 手臂 | 水位1 | 水位2 | 耳朵 | 手臂 | 水位1 | 水位2 |
| 左侧 | | | | 右侧 | | | |

**为1则代表触发：耳朵为1，表示耳朵被人触摸；手臂为1表示手臂被触碰；水位1和水位2有一其中一个为1，则表示水位过低。**

**回复：5A 01 08 00 A0 FF 80 63 00 63 00 xx(CRC)代表左侧耳朵被触摸，水位过低，右侧耳朵未被触摸水位正常。**

**状态3数据详解**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X |
| 控制状态 | 出水按钮 | 泵 | 水杯检测 | 控制状态 | 出水按钮 | 泵 | 水杯检测 |
| 左侧饮水 | | | | 右侧饮水 | | | |

**主控状态：1表示底层控制；0表示上位机控制**

**出水按钮：1表示启用；0表示禁用**

**泵: 1表示启用；0表示禁用**

**水杯检测：1表示启用；0表示禁用**

关节信息

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 高位 |  |  | 低位 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 地址 | | | | 预留位 | | | | 角度传感器数值 | | | | | | | |

**第一个字节**

*预留位默认置零。地址部分：0~15，饮品机器人只有两个关节；左边关节1：1000000即0x80（8~15）；右边关节1：0000000即0x00（0~7）；*

**第二个字节**

*角度信息：0~255*

*角度换算：*

*单位角度：360除以255约等于1.412度；*

*90度对应数值：90/1.412（单位角度）约等于63.75，取整为63。*

*125度对应数值：125/1.412（单位角度）约等于88.52，取整为88。*

## 手臂控制1 地址加角度信息释放

* **数据类型：同上**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 高位 |  |  | 低位 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 地址 | | | | 预留位 | | | | 角度传感器数值 | | | | | | | |

**第一个字节**

***预留位默认置零。地址部分：0~15，饮品机器人只有两个关节；左边关节1：10000000即0x80（8~15）；右边关节1：00000000即0x00（0~7）；***

**第二个字节**

***角度信息：0~255***

***角度换算：***

***单位角度：360除以255约等于1.412度；***

***90度对应数值：90/1.412（单位角度）约等于63.75，取整为63。（0x3f）***

***125度对应数值：125/1.412（单位角度）约等于88.52，取整为88。（0x58）***

***10度对应数值：10/1.412约等于7.08，取整为7***

***如果需要两个关节一起控制，那么发送数据加两个同样规格的字节就好。***

***0~360度转0~255转0x00~0xFF***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 角度（/1.412-->） | 8位无符号十进制整数（进制转换-->） | 十六进制数（一字节） |
| 10 | 7 | 0x07 |
| 15 | 10 | 0x0A |
| 30 | 21 | 0x15 |
| 45 | 31 | 0x1f |
| 60 | 42 | 0x2A |
| 75 | 53 | 0x35 |
| 90 | 63 | 0x3F |
| 125 | 88 | 0x58 |

示例：控制单个关节

发送：5A 02 02 80 3f xx（CRC）xx=D6

即发送：5A 02 02 80 3f D6

* 回复：5A 02 03 80 3f 00 3A（CRC）表示收到指令正常；5A 02 03 80 3f 01 3D（CRC）表示接收指令失败

若接收指令正常，执行指令后会回复：

* **先执行控制动作：**

超时则回复：(5A fe 00 61)

正常执行则回复：5A 02 03 80 3f 00 3A)，表示手臂控制到指定位置；3f 是当前角度，不一定等于设定的3f ，而是3f ±3(0X3C~0X42)的范围里某个数。

* **后执行释放操作:**

超时则回复：）(5A fe 00 61)

正常执行则回复：(5A 02 03 80 07 00 6B)，表示手臂控制到指定位置；07是当前角度，不一定等于设定的07，10以下的某个数。手臂释放的情况会垂下来，接近0度，我们初步设定15度（对应角度值10）以下合格。

## 手臂控制2 地址加角度信息不释放

发送：5A 03 02 80 3f xx（CRC）（5A 03 02 80 3f C0）

* 回复：（5A 03 03 80 3f 00 58）表示收到指令正常；（5A 03 03 80 3f 01 5F）表示接收指令失败

若接收指令正常，执行指令后会回复：

* **执行控制动作：**

超时则回复：5A fe 00 xx（CRC）

正常执行则回复：5A 03 03 80 3f 00 58，表示手臂控制到指定位置；3f 是当前角度，不一定等于设定的3f ，而是3f ±3(0X3C~0X42)的范围里某个数。

## 灯光控制数据

数据格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X |
| 红 | 白 | 粉红 | 预留 | 红 | 白 | 粉红 | 预留 |
| 左侧灯 | | | | 右侧灯 | | | |

示例：

发送：5A 04 01 84 XX(CRC)（5A 04 01 84 4B） 开左侧红灯及右侧白灯）

* 回复：（5A 04 02 84 00 4B）表示收到指令正常；5A 04 02 84 01 4C表示接收指令失败

若接收指令正常，执行指令后会回复：

超时则回复：5A fe 00 61）；

正常则回复：5A 04 02 84 00 4B 实际执行状态最终与发送数据一致。

## 水阀控制

数据类型：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X |
| 状态位 | 控制位 | 预留 | 预留 | 状态位 | 控制位 | 预留 | 预留 |
| 左测泵 | | | | 右侧泵 | | | |

状态位：1表示底层控制；0表示平板控制。水阀控制指令只能是0。

控制位：1打开；0关闭

数据位：

00 平板控制，左右关闭

40 平板控制，左开右关

04 平板控制，左关右开

8x 左底层控制

x8 右底层控制

88 左右底层控制

示例：

发送：5A 05 01 40 xx（crc）（5A 05 01 40 72） 表示左侧阀打开，右侧阀还是由底层控制。

* 回复：（5A 05 02 40 00 E4）表示收到指令正常；（5A 05 02 40 01 E3）表示接收指令失败

若接收指令正常，执行指令后会回复：

超时则回复：（5A fe 00 61）；

正常则回复：5A 05 02 40 00 E4实际执行状态最终与发送数据一致。

## 投影电源控制

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | X | X | X | X | X | X | X |
| 预留 | 预留 | 预留 | 预留 | 预留 | 预留 | 预留 | 控制位 |

控制位：1打开；0关闭

示例：

发送：5A 06 01 01 xx（crc）（5A 06 01 01 0F） 表示打开投影电源开关。

* 回复：（5A 06 02 01 00 90）表示收到指令正常；（5A 06 02 01 01 97）表示接收指令失败

若接收指令正常，执行指令后会回复：

超时则回复：（5A fe 00 61）；

正常则回复：（5A 06 02 01 00 90） 实际执行状态最终与发送数据一致。

## 测试用例

握手

上位机发：5A 00 00 A3

下位机回：5A 00 00 A3

心跳

上位机发：5A 01 00 B6

下位机回：5A 01 08 00 00 FF 80 63 00 63 00 D0

手臂控制1

上位机发：5A 02 02 80 3f D6

下位机回：5A 02 03 80 3f 00 3A 5A 02 03 80 07 00 6B（正常）

异常：5A 02 03 80 3f 01 3D

超时：5A fe 00 61

手臂控制2

上位机发：5A 03 02 80 3f C0

下位机回：5A 03 03 80 3f 00 58（正常）

异常：5A 03 03 80 3f 01 5F

超时：5A fe 00 61

灯光控制

上位机发：5A 04 01 84 4B

下位机回：5A 04 02 84 00 4B（正常）

异常：5A 04 02 84 01 4C

超时：5A fe 00 61

水阀控制

上位机发：5A 05 01 40 72（左边水阀开）

下位机回：5A 05 02 40 00 E4（正常）

异常：5A 05 02 40 01 E3

超时：5A fe 00 61

上位机发：5A 05 01 00 B5（左边水阀关）

投影控制

上位机发：5A 06 01 01 0F

下位机回：5A 06 02 01 00 90（正常）

异常：5A 06 02 01 01 97

超时：5A fe 00 61