



深圳市海凌科电子有限公司

HLK 16 路数字量输入输出 智能数字 IO 控制器

连接和通信协议

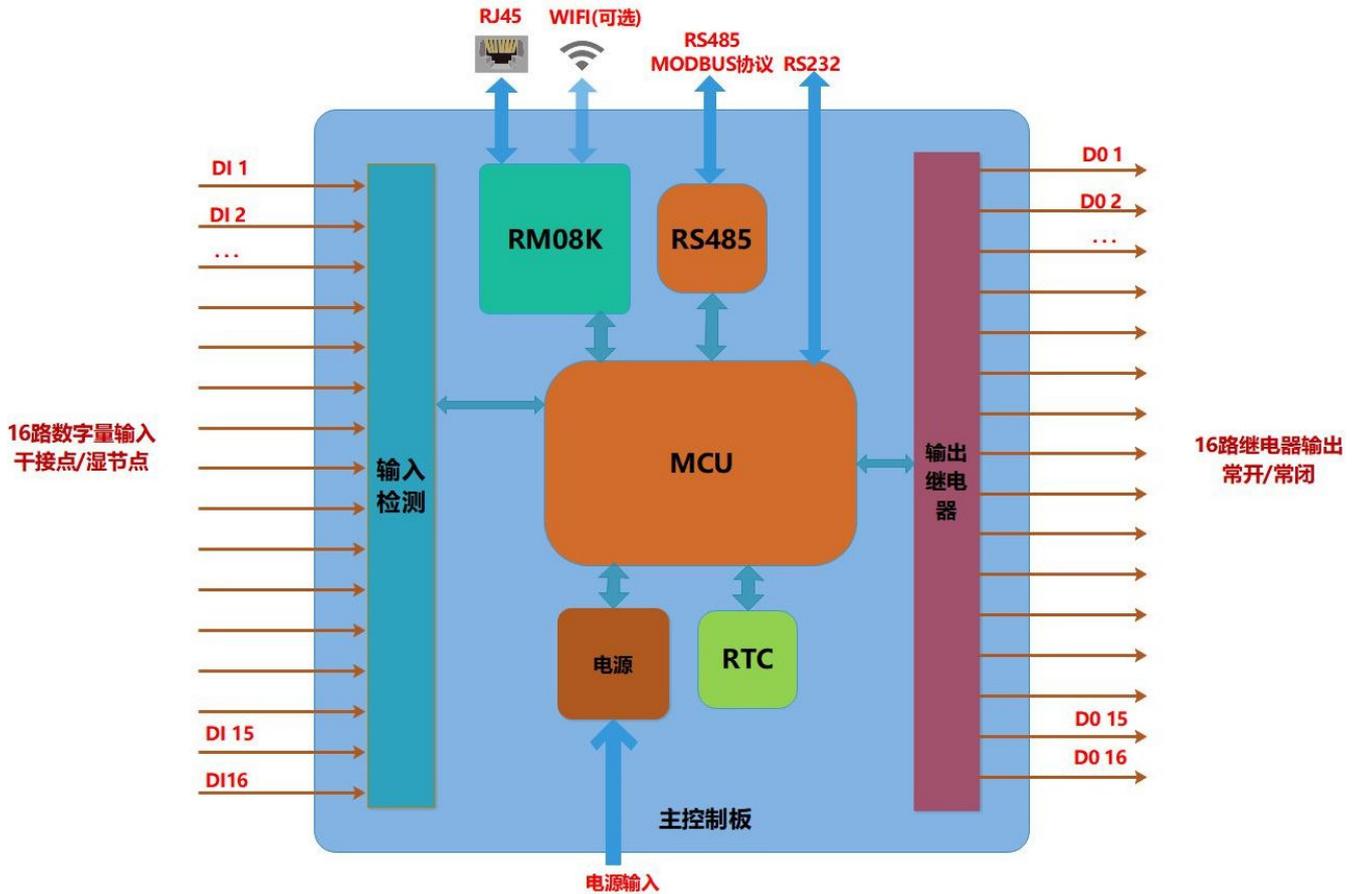
| | |
|------|-----------|
| 版本号 | V1.2 |
| 作者 | 牛金果 |
| 修订日期 | 2019-9-24 |

目 录

| | |
|-------------------------|---|
| 1. 应用场景..... | 3 |
| 2. 协议数据包结构..... | 4 |
| 3. 数据包类型和对应数据体格式定义..... | 5 |
| 4. 通讯流程和实例..... | 6 |
| 4.1. 数据包收发流程..... | 6 |
| 4.2. 议通信测试实例..... | 6 |
| 4.3. 通讯可靠性和重发机制..... | 7 |
| 5. 修订记录..... | 8 |

1. 应用场景

本通信协议用于和 DIO16 设备之间进行通信，收发控制和查询指令的应用层协议，可通过 TCP/IP 或者 RS232 串口与设备连接，按照此通信协议收发数据，实现和设备的交互。



本产品内置网络模块，支持 Wifi 和 RJ45 网线联网，用户将本产品接入网络并正确配置后，即可通过建立 TCP 网络来和设备进行通信。

本产品提供一路 RS232 串口，用户可通过此接口和设备进行通信。

和设备间的网络或串口连接可同时存在，即可两个通信通道同时和设备进行交互，应用层协议都遵循本协议。

| 连接方式 | 接口类型 | 连接参数 |
|-----------|------------------------------------|---|
| TCP/IP 网络 | RJ45 网线联网或 Wifi (AP 或 STA) 联网 | TCP 连接 设备为 TCP Server ，端口 8080 ；设备 IP 根据联网方式而定 |
| RS232 串口 | 设备上为 RS232 母座 | 默认波特率 115200 ，数据位 8 位 ，停止位 1 位 ，无校验位 |

2. 协议数据包结构

通信协议以数据包为基本单位进行收发，数据包结构定义如下：

| 固定包头 | 数据包长度 | 数据包类型码 | 数据体内容 | 校验值 |
|--------|--------|--------|--------------|--------|
| 2 byte | 1 byte | 1 byte | 1 ~ 253 byte | 1 byte |

固定包头：0x6A, 0xA6；

数据包长度：数据包剩余长度 = 类型码 1 byte + 数据体 1 ~ 253byte + 校验值 1 byte；

数据包类型：区分定义不同类型的数据包，详见 3. 数据包类型和对应数据体格式定义；

数据体内容：不同类型的数据包，对应了不同的数据体内容长度和格式；

校验值：对数据包长度，数据包类型码，数据体内容进行校验和后取低 8 位作为校验值；

*** 字节序：低字节在前

3. 数据包类型和对应数据体格式定义

| 数据包类型 | 类型码 | 数据体长度 | 参数名 | 字节数 | 参数值定义 | 备注 |
|-----------|------|-------|------------|-----|---|------------------------|
| 输出控制命令 | 0x01 | 3 | 输出动作 | 1 | 动作类型 (低 4 位): 0x00 关, 0x01 开, 0x02 翻转, 0x03 点动; 执行方式 (可选项): bit7 是否循环执行, bit6 是否延时执行 | 让设备执行什么动作, 是否延时执行或循环执行 |
| | | | 输出通道选择 | 2 | bit0 ~ bit15 依次对应继电器 1 ~ 16 是否选中 0: 未选中, 1: 选中 | 控制哪些输出 |
| 设备时间 | 0x02 | 6 | 年 | 1 | 0 ~ 255, 0 代表 2018 年 | |
| | | | 月 | 1 | 1 ~ 12 | |
| | | | 日 | 1 | 1 ~ 31 | |
| | | | 时 | 1 | 00 ~ 23 | |
| | | | 分 | 1 | 00 ~ 59 | |
| | | | 秒 | 1 | 00 ~ 59 | |
| 点动时间 | 0x03 | 32 | 点动时间 | 32 | 依次对应输出通道 1 ~ 16 的点动时间, 每通道 2 个字节, 单位 10ms | |
| 延时时间 | 0x04 | 32 | 延时执行时间 | 32 | 依次对应输出通道 1 ~ 16 的延时时间, 每通道 2 个字节, 单位 10ms | |
| MODBUS 地址 | 0x05 | 1 | MODBUS 地址 | 1 | 1 ~ 247 | 设备在 MODBUS 协议中的地址 |
| 输出继电器状态 | 0x06 | 2 | 输出继电器状态标志 | 2 | bit0 ~ bit15 依次对应输出继电器 1 ~ 16 的状态, 0: 断开, 1: 闭合 | 只读 |
| 数字量输入状态 | 0x07 | 2 | 数字量输入状态标志 | 2 | bit0 ~ bit15 依次对应数字量输入 1 ~ 16 的状态, 0: 通或低电平, 1: 断或高电平 | 只读 |
| 循环时间 | 0x08 | 32 | 循环执行时的循环周期 | 32 | 依次对应输出通道 1 ~ 16 的循环时间, 每通道 2 个字节, 单位 10ms | |
| 软件版本 | 0x09 | 4 | 软件版本号 | 4 | 8 位 BCD 码 | 只读 |
| 自动控制使能 | 0x0F | 2 | 自动控制开关控制位 | 2 | bit0 ~ bit15 依次对应自动控制项 1 ~ 16 的开关 0: 关闭, 1: 启动 | |
| 读取请求 | 0xFE | 1 | 请求读取的数据包类型 | 1 | 0x00 ~ 0xFD | 向设备请求读取 |
| 应答消息 | 0xFF | 3 | 应答的数据包的类型码 | 1 | 0x00 ~ 0xFE | 标识所应答的数据包 |
| | | | 应答的数据包的校验码 | 1 | 0x00 ~ 0xFF | |
| | | | 命令执行结果 | 1 | 0x00: 成功; 0x01: 配置值错误; | 命令是否执行成功 |

4. 通讯流程和实例

4.1. 数据包收发流程

用户可按照本协议和设备进行数据包收发，按照**用户发送指令-设备回复应答**的模式，实现控制和访问设备的功能。

设备收到不同的指令数据包，对应的应答内容如下：

| 数据包类型 | 类型码 | 设备应答内容 |
|-----------|------|--------------------------|
| 输出控制命令 | 0x01 | 回复 0xFF 类型数据包应答，返回命令执行结果 |
| 设备时间 | 0x02 | 同上 |
| 点动时间 | 0x03 | 同上 |
| 延时时间 | 0x04 | 同上 |
| MODBUS 地址 | 0x05 | 同上 |
| 输出继电器状态 | 0x06 | 仅可向设备查询不可设置 |
| 数字量输入状态 | 0x07 | 同上 |
| 循环时间 | 0x08 | 仅可向设备查询不可设置 |
| 软件版本 | 0x09 | 回复 0xFF 类型数据包应答，返回命令执行结果 |
| 读取请求 | 0xFE | 根据请求的类型码，回复指定类型的数据包 |
| 应答消息 | 0xFF | 无需应答 |

4.2. 议通信测试实例

4.2.1. 协议字段颜色示例说明



4.2.2. 输出控制功能

例子：控制输出继电器 1 和 13 执行闭合动作

| | | | | | | |
|-------|-----------|------|------|-----------|-----------|------|
| 设备收到： | 0x6A 0xA6 | 0x05 | 0x01 | 0x01 | 0x01 0x10 | 0x18 |
| 设备回复： | 0x6A 0xA6 | 0x05 | 0xFF | 0x01 0x18 | 0x00 | 0x1D |

例子：控制所有输出继电器执行点动动作

| | | | | | | |
|-------|-----------|------|------|-----------|-----------|------|
| 设备收到： | 0x6A 0xA6 | 0x05 | 0x01 | 0x03 | 0xFF 0xFF | 0x07 |
| 设备回复： | 0x6A 0xA6 | 0x05 | 0xFF | 0x01 0x07 | 0x00 | 0x0C |

4.2.3. 设备时间设置和查询

例子：将设备时间设置为 2018-8-28 17:05:00

| | | | | | | |
|-------|-----------|------|------|----------------|----------------|------|
| 设备收到： | 0x6A 0xA6 | 0x08 | 0x02 | 0x12 0x08 0x1C | 0x11 0x05 0x00 | 0x56 |
| 设备回复： | 0x6A 0xA6 | 0x05 | 0xFF | 0x02 0x56 | 0x00 | 0x5C |

例子：查询设备的当前时间，假设当前时间为 2018-8-28 17:05:00

| | | | | | | |
|-------|-----------|------|------|----------------|----------------|------|
| 设备收到： | 0x6A 0xA6 | 0x03 | 0xFE | 0x02 | 0x03 | |
| 设备回复： | 0x6A 0xA6 | 0x08 | 0x02 | 0x12 0x08 0x1C | 0x11 0x05 0x00 | 0x56 |

4.3. 通讯可靠性和重发机制

设备收到除了应答消息外的数据包，必须回复应答；

应答消息中包含了所回应的数据包的类型和校验值，可用来区分不同的数据包。

对于收到的不允许或不支持的类型的数据包，可丢弃不处理。

5. 修订记录

| 日期 | 版本号 | 修订人 | 修改内容 |
|-----------|------|-----|--|
| 2018-8-28 | V1.0 | 牛金果 | 首版 |
| 2018-10-9 | V1.1 | 牛金果 | 修改延时时间和点动时间长度改为双字节，单位改为 10ms； 修改输出动作定义，添加可选的执行方式选项：延时或循环； 添加循环时间参数，设置循环执行时的循环周期； 添加软件版本号查询指令； |
| 2019-9-24 | V1.2 | 牛金果 | 提供给客户自主开发用 |