X256幅度采集系统网络通信协议

成都中微达信科技有限公司

2021年05月

目录

[X256幅度采集系统网络通信协议 1](#_Toc72230501)

[1 协议要求 1](#_Toc72230502)

[1.1 协议概述 1](#_Toc72230503)

[1.2 协议约定 1](#_Toc72230504)

[2 协议内容 2](#_Toc72230505)

[2.1 数据包格式 2](#_Toc72230506)

[2.2 数据包类型 2](#_Toc72230507)

[2.3 地址及端口号 3](#_Toc72230508)

[3 数据包详细说明 4](#_Toc72230509)

[3.1 控制指令 4](#_Toc72230510)

[3.1.1 状态查询 4](#_Toc72230511)

[3.1.2 参数设置 5](#_Toc72230512)

[3.1.3 开始采集 7](#_Toc72230513)

[3.1.4 开始上传 8](#_Toc72230514)

[3.1.5 电压控制 9](#_Toc72230515)

[3.1.6 电压组控 10](#_Toc72230516)

[3.2 原始文件上传 11](#_Toc72230517)

# 协议要求

## 协议概述

1. 链路层采用IEEE802.3规范；
2. 网络层采用IPv4标准，IP地址为4字节，32位；
3. 传输层采用TCP协议；
4. 应用层采用Socket方式。

## 协议约定

本协议共分为3类数据包：控制指令、状态信息、回波数据，全部使用TCP传输方式。其中，监控软件为客户端，256采集系统为服务端。

本协议约定两种应用层数据包通信机制：应答机制与无应答机制。通信数据包遵循应答机制时，当一方发出数据包后，接收方要回复一个应答包，以指示数据包接收到并可以正常解析。应答机制严格遵循一发一收，发送方应在收到应答包后或规定时间内未收到应答包，才能继续发送新的数据包。通信数据包遵循无应答机制时，当一方发出数据包后，接收方无需回复。

超过8位的参数如16位（两个字节）发送时高位字节在前，低位字节在后。

# 协议内容

## 数据包格式

* 指令及状态数据包基本格式

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节长度** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从0开始循环递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 当前数据包的长度（按字节计） |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 数据包源地址的设备编号 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 数据包目的地址的设备编号 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 当前数据包类型 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 当前数据包通信机制 |
|  | 数据包参数 | / | / | 视不同数据包类型而定 |

## 数据包类型

* 遵循应答机制的数据包

| **序号** | **数据包类型及名称** | | **类型编码** | **通讯发起方** | **最大超时时间** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 控制指令 | 参数设置 | 0x22 | 监控软件 | 待实测 |
|  | 开始采集 | 0x23 | 监控软件 | 待实测 |
|  | 开始上传 | 0x24 | 监控软件 | 待实测 |
|  | 电压控制 | 0x25 | 监控软件 | 待实测 |
|  | 电压组控 | 0x26 | 监控软件 | 待实测 |
|  | 状态指令 | 状态查询 | 0x21 | 监控软件 | 待实测 |
|  | 回波文件 | 文件上传 | 0x27 | 监控软件 | 待实测 |

* 遵循无应答机制的数据包

暂无该类数据包。

## 地址及端口号

| **设备名** | | **X256电压采集系统** | **监控上位机软件** |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备编号 | | 0x01 | 0x02 |
| IP地址 | | 192.168.1.100 | 192.168.1.X |
| TCP模式 | | Server | Client |
| 监听/链接  端口号 | 控制指令 | 9001 | X |
| 状态指令 |
| 回波文件 | 9002 | X |

# 数据包详细说明

## 控制指令

控制指令由监控软件主动发起，下位机被动应答。需严格按照操作流程进行。正常工作时，指令顺序一般为：状态查询→参数设置→状态查询→开始采集→开始上传→电压控制→状态查询。

### 状态查询

当与下位机建立网络连接后，监控软件可以0.5HZ的频率下发状态查询指令。状态查询指令的最大应答时间为XXXs。

* 发送数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从1开始递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x21：状态查询 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 预留 | Byte | 20 | 全为零 |

* 应答数据包（144字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 与发送数据包保持一致 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 144 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x21：状态查询 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 工作状态 | Byte | 1 | 0x11：就绪 0x00：板卡异常 |
|  | 流程状态 | Byte | 1 | 01：等待设置 02：等待采集  03：正在处理 04：等待上传  00：未开机完成 |
|  | 16片ADC状态 | Byte | 2 | 16个bit：1异常 0正常 |
|  | 26路电压输出状态 | Byte | 4 | 低26bit：1开启 0关闭 |
|  | 26路电流结果 | Byte | 52 | 注1 |
|  | 26路电压结果 | Byte | 52 | 注2 |
|  | 26路DAC状态 | Byte | 4 | 低26bit：1异常 0正常 |
|  | 52路ADC状态 | Byte | 8 | 低52bit：1异常 0正常 |
|  | 采集FPGA温度 | Byte | 2 | 注3 |
|  | 电压FPGA温度 | Byte | 2 | 注3 |
|  | 预留 | Byte | 4 |  |

注1：电压板ADC实时监控26DA的电流值，结果为16位2个字节，转换公式待定

注2：电压板ADC实时监控26DA的电压值，结果为16位2个字节，转换公式待定

注3：Temp(℃)=(MEASURED\_TEMP[15:0]\* 503.975)/4096-273.15

### 参数设置

当且仅当流程状态处于“等待设置”，“等待采集”和“等待上传”状态时，监控软件可下发参数设置指令。参数设置指令的最大应答时间为XXXs。

* 发送数据包（328字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从1开始递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 328 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x22：参数设置 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 采集点数(1) | Byte | 2 | 1~4096，单位：点 |
|  | 增益值(2) | Byte | 256 | 范围15~45，单位：0.125db |
|  | 电压参数\_1(3) | Byte | 16 | 范围：1.3~1.5V，单位：0.02V， |
|  | 电压参数\_2(3) | Byte | 12 | 范围：-5V （固定值） |
|  | 电压参数\_3(3) | Byte | 12 | 范围：+5V （固定值） |
|  | 电压参数\_4(3) | Byte | 12 | 范围：12~15V 单位：0.1V |
|  | 预留 | Byte | 6 |  |

注(1)：256个采集通道共用一个采集点数。

注(2)：共256个字节，一个字节对应一个通道的增益值。增益值顺序和ADC通道顺序一一对应。

注(3)：共52个字节，2个字节对应一个通道的电压值。电压值顺序和DAC通道顺序比较特殊等待梳理

* 应答数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 与发送数据包保持一致 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x22：参数设置 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 执行状态 | Byte | 1 | 0x11：执行成功 0xFF：执行失败 |
|  | 预留 | Byte | 19 |  |

### 开始采集

当且仅当状态处于“等待采集”状态时，监控软件可下发开始采集指令。开始采集指令的最大应答时间为XXXs。

* 发送数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从1开始递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x23：开始采集 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 预留 | Byte | 20 | 全为零 |

* 应答数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 与发送数据包保持一致 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x23：开始采集 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 执行状态 | Byte | 1 | 0x11：执行成功 0xFF：执行失败 |
|  | 预留 | Byte | 19 | 全为零 |

### 开始上传

当且仅当状态处于“等待上传”状态时，监控软件可下发开始上传指令。开始上传指令的最大应答时间为XXXs。

* 发送数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从1开始递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x24：开始上传 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 预留 | Byte | 20 | 全为零 |

* 应答数据包（528字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 与发送数据包保持一致 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 528 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x24：开始上传 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 执行状态 | Byte | 1 | 0x11：执行成功 0xFF：执行失败 |
|  | 采集处理结果(1) | Byte | 512 | 0~65535 |
|  | 预留 | Byte | 3 | 全为零 |

注1：共512个字节，2个字节对应一个通道的处理结果。处理结果顺序和ADC通道顺序一一对应。

### 电压控制

当且仅当状态处于非“等待设置”状态时，监控软件可下发电压控制指令。电压控制指令的最大应答时间为XXXs。

* 发送数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从1开始递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x25：电压控制 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 电压开关 | Byte | 4 | 低26bit：1开启，0关闭 |
|  | 预留 | Byte | 16 | 全为零 |

* 应答数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 与发送数据包保持一致 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x25：电压控制 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 执行状态 | Byte | 1 | 0x11：执行成功 0xFF：执行失败 |
|  | 预留 | Byte | 19 | 全为零 |

### 电压组控

当且仅当状态处于非“等待设置”状态时，监控软件可下发电压组控指令。电压组控指令的最大应答时间为XXXs。

* 发送数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从1开始递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x26：电压组控 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 电压组选择(1) | Byte | 1 | 低6bit有效：1上电，0下电 |
|  | 预留 | Byte | 16 | 全为零 |

注1：6组+-5V和12-15V电压开启和关闭，整体上电遵循-5V，+5V，+14V的上电顺序，整体下电遵循+14V，+5V，-5V的下电顺序。组号和位序号一一对应，每组内DA对应板卡DA通道的对应关系待定。

* 应答数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 与发送数据包保持一致 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x26：电压组控 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 执行状态 | Byte | 1 | 0x11：执行成功 0xFF：执行失败 |
|  | 预留 | Byte | 19 | 全为零 |

## 原始文件上传

当且仅当状态处于“等待上传”状态时，监控软件可下发文件上传指令。文件上传指令的最大应答时间为XXXs。

* 发送数据包（32字节）

| **序号** | **内容** | **类型** | **字节** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 数据包头1 | Byte | 1 | 0x55 |
|  | 数据包头2 | Byte | 1 | 0xAA |
|  | 流水号 | Int32 | 4 | 从1开始递增计数 |
|  | 数据包长度 | Int16 | 2 | 32 |
|  | 源地址 | Byte | 1 | 0x02：监控软件 |
|  | 目的地址 | Byte | 1 | 0x01：x256电压采集系统 |
|  | 数据包类型 | Byte | 1 | 0x27：文件上传 |
|  | 通信机制 | Byte | 1 | 0x01：应答机制 |
|  | 预留 | Byte | 20 | 全为零 |

* 应答数据包（不固定）

应达数据为纯数据流长度不固定，无包头包尾，该端口数据均为有效数据，每发送一次文件上传，上位机存一次文件，下一次新开一个文件。收到文件后连续3s未收到数据认为数据接受完成，发送指令后3s未收到数据认为上传超时。

上传原始数据为256全部通道数据，具体数据格式待定。