

UA536 型网口数据采集仪技术说明

UA500 系列数据采集产品是使用计算机网卡接口连接的数据采集卡或数据采集器。该系列采集器采用非常成熟的 100 兆以太网接口技术, TCP/TP 协议, 标准的 RJ45 连接器及网线连接, 适用于各种台式, 笔记本计算机进行数据采集, 监测, 控制使用。该系列产品承继了我公司采集产品高精度, 高速度, 使用方便的优势, 更由于采用网口连接, 该系列产品有了以下特点:

- 远距离放置, 最简单的网线连接也可以将采集器放置在距计算机 100 米范围内的任何地方, 可将采集器放在信号源附近, 缩短了信号线长度, 有利于提高测试精度。
- 标准的网络设备, 可纳入局域网, 方便多台连接和多机共享, 适宜构成分布式采集系统, 方便实现远程采集。
- 不需专用的驱动程序, 适应性强。由于网络协议的标准性, 无论何种机器, 何种 CPU, 何种操作系统, 只要带有网络接口均可方便的与采集器相连, 编程支持丰富。
- 速度快, 数据可靠。连续采集频率可达 1MHz, TCP/IP 协议保证数据的可靠性。
- 抗干扰性能强, 适应复杂环境。短时断线数据不丢失, 连续续传。
- 支持多种无线传输方式: 普通无线网卡 (WLAN), 3G 宽带网卡, GPRS 模块。
- 连接方便, 可带电拔插。

UA536 是我公司生产高速高精度网口采集仪之一。16 位精度, 500KHz 最高采样频率, 16 线 DIO。多达 24MB 的数据缓冲存储器, 使该采集仪可实现高速不间断采集数据传输, 让您感受如同插卡式采集卡的高速顺畅。

一. 功能指标

1. A/D 部分

- . A/D 分辨率: 16 bit; 精度: 0.015%(满量程)
- . 最高采样频率: 500KHz.
- . 模入通道数: 16, 可扩至 32 及以上。
- . 基本量程-10V to +10V.
- . 可编程增益为: 1, 2, 4, 8.
- . 可选装 ICP 传感器输入通道 (2-4mA/15-24V), 不需任何外部电路。

2. DI/DO

- . 8DI/8DO
- . TTL 电平

3. 计算机接口特性

采用 100 兆网口与计算机连接
TCP/IP 协议

4. SD 卡: 2-8G (选装)

5. 支持无线网卡(选装)
6. 支持 3G 网卡(选装)
7. 提供 VB, VC 采集编程例子程序(原码), 采集应用程序。
8. 供电: 220V 交流, 可选直流宽范围 5-15V 供电

二. 联网及工作方式

仪器可直连计算机网口, 可通过交换机构成局域网, 亦可接入现有局域网。可通过路由器接入互联网。

仪器现有 3 种工作方式:

- 1). TCP/IP 编程控制采集传输, 可由各种语言编程控制工作。
- 2). FTP 传输方式。此方式自动向 FTP 服务器传输数据, 采样参数通过配置文件设置, 不需专用服务器端程序。
- 3) 自动采集存储方式(选装)

通过设置仪器内采集参数文件, 仪器实现自动采集存盘(SD 卡), 文件名为日期时间, 之后可取出 DS 卡或通过 FTP 方式得到数据。

本机出厂默认为 TCP/IP 编程工作方式, 改变工作方式需连接串口, 具体方法见附录。

本机出厂时 IP 为 192.168.0.168; 连接主机的 IP 为 192.168.0.102; 连接主机的端口为 3333; 这些参数在仪器内 config.ini 文件, 如需要可以改变, 方法见附录。

三. 连接



机箱型结构如图

前面板:

16个模如通道, 电源开关

后面板:

USB 口 (Host), 25D 型数字量连接座, 串口, 网口, 交流供电插座

25D 座定义如下:

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| S1 | S2 | | GND | NC | DO1 | DO3 | DO5 | DO7 | DI6 | DI4 | DI2 | DI0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 |
| | GND | GND | GND | NC | DO0 | DO2 | DO4 | DO6 | DI7 | DI5 | DI3 | DI1 |

其中 S1, S2 用于工作方式设置:

S1, S2 空为 TCP/IP 编程工作方式。

S1 接 GND, S2 空为自动采集存储方式。

S1 空, S2 接 GND 为 FTP 传输工作方式。

S1, S2 同时接 GND, 为串口操作状态, 用于改变 IP 地址等网络参数和更新内部程序等。

四. TCP/IP 编程信息

当设置为 TCP/IP 编程工作方式时, 需要有主机端程序, 厂家提供一个可供应用的采集程序和 VB, VC 的编程例子。也可自行编写主机端程序, 以下给出编程方法:

采集仪通过网络编程控制, 通过网络发出各种控制命令字节串控制仪器工作, 并读取采集数据。在 VB 下可采用 winsock 控件进行网络编程, 以下说明采集器编程使用方法。

(一). 编程方法概述

首先定义一个字节数组, 称为控制命令数组, 数组长度固定为 20 字节, 如:

```
Dim c1(19) as Byte
```

其中 c1 为命令数组, 数组的第一字节为命令代码, 定义命令的功能, 以后为参数, 对不同的命令来说, 参数的个数和意义都不同, 参数总数不超过 19 字节, 数组长度为固定 20 字

节，未用的参数字节不用理会。仪器内会根据命令代码，自行解析有用的参数。填写好控制命令数组后用，可用以下语句发送到仪器：

```
TCPServer.SendData c1
```

仪器返回数据：根据发送命令不同，仪器将回送采集数据或其他状态信息。

(二). 命令详细描述

1. 随机采集测试

命令代码：c1(0)=41

功能：随机采集，可设置采集通道，及每通道采集点数，每个命令返回一组采集数据，一般用于随机测试，不可以设定采样频率。

参数意义：c1(1) 卡号。一般为 0.

c1(2) 采集首通道，可设为 0-15

c1(3) 采集总通道数（采集通道需从首通道起连续）

c1(4) 增益码：0, 1, 2, 3, 4 代表 1, 2, 4, 8, 16 倍。

c1(5) 每通道采集点数，此点数*总通道数应小于等于 256。

仪器回应：返回采集数据数组。数据排列方式，是按通道循环排放：

CH0(0), CH1(0), .. CHn(0), CH0(1), CH1(1), .. CHn(1), CH0(2), CH1(2), .. CHn(2)...

每个数据字为 16bit 整数，编码为：-32768 to 32767 对应于电压值：-10V--+10V(增益为 1 时)

2. 连续采集

命令代码：c1(0)=48

功能：可以设置采样频率的连续采集，可设置通道，增益，频率，数据长度等。可大数据量快速采集。

参数意义：c1(1) 卡号，一般为 0

c1(2) 采集首通道，可设为 0-15。

c1(3) 采集通道的个数，应从设定的首通道起连续使用。

c1(4) 增益码：0, 1, 2, 3 代表 1, 2, 4, 8 倍。

c1(5) 设定为” 1” 允许采集未完成时接受指令退出采集，” 0” 不允许。

c1(6) 分频码低字节。分频码=10000KHz/总采样频率(KHz)

c1(7) 分频码高字节。分频码=10000KHz/总采样频率(KHz)

c1(8) 数据块数低字节。每块大小由 c1(10), c1(11) 定义。

c1(9) 数据块数高字节。每块大小由 c1(10), c1(11) 定义。

c1(10) 数据块大小低字节。以 1KB 为单位。

c1(11) 数据块大小高字节。以 1KB 为单位。

c1(12) 外触发采集选择: 0 不用外触发; 1 使用外触发。

不使用外触发时, 执行本命令后采集立即开始; 在使用外触发时, 发出本命令后, 采集并不开始, 需要等外触发信号到来后开始采集, 外触发信号为正脉冲有效。

说明: 数据块大小定义仪器内部多少数据量回传一次, 如定义为 1 则仪器每采集 2KB 数据回传一次。如进行大数据量高速采集, 可将数据块定的大些, 如 32。 **注意: 这里每次回传数据长度, 是名义长度, 为内部提高效率而设定; 仪器实际每次回传的数据由操作系统决定, 接收时应注意计算每次回传的数据长度。**

数据块数是指本次采集总数据量, 达到总数据量时仪器将结束采集回传。等待新的命令。如果数据块大小设为 0, 仪器认为无数量限制, 将连续采集回传不停止。

仪器回应: 以数据块大小为连续采集回传数据。到达总数据量时, 送回一个" e" 字符, 结束采集。此时主机应用 TCPServer.GetData 语句连续接收数据至总数据量接收完毕。采集数据的排列方式为, 按通道循环排放:

CH0(0), CH1(0), ... CHn(0), CH0(1), CH1(1), ... CHn(1), CH0(2), CH1(2), ... CHn(2)...

每个数据字为 16bit 整数, 编码为: -32768 to 32767 对应于电压值: -10V--+10V (增益为 1 时)

3. 连续采集

命令代码: c1(0)=49 功能参数同上 48 号, 只是最后不送回一个" e" 字符。

4. 连续采集 (增强方式)

命令代码: c1(0)=58 功能参数基本同上 48 号, 但本命令增强了抗干扰, 抗断线能力, 并具有断线重接, 数据存 SD 卡功能。比 48 号功能多 2 个参数:

c1(13) tn 决定存 SD 卡文件大小。文件大小=数据块大小*tn, tn 是多少块存一个文件一般数据块大小设 256(即 256KB), tn 不要设太大, 可设为 4, 这样一个文件大小是 1MB. tn 如不设就是 4。

c1(14) 是否存 SD 卡。0 不存; 1 存。

5. 连续采集 (增强方式)

命令代码: c1(0)=59 功能参数同上 58 号, 只是最后不送回一个" e" 字符。

6. 退出采集命令

命令代码: c1(0)=56 (38H)

功能: 在上述连续命令执行期间, 当连续采集命令参数 c1(5)=1 时, 退出连续采集状态。当 c1(5)=0 时, 无效。

参数意义: 无

7. 通用输出命令

命令代码: c1(0)=33

功 能: 直接对仪器内设备口地址编程, 可连续执行多条输出指令。

参数意义: c1(1) 指令个数, 最多 9 个。

c1(2) 指令 1 地址

c1(3) 指令 1 数据

c1(4) 指令 2 地址

c1(5) 指令 2 数据

. . .

c1(18) 指令 9 地址

c1(19) 指令 9 数据

注意: 执行指令的个数由 c1(1) 决定, 如: c1(1)=1 只执行指令 1; c1(1)=2 只执行指令 1, 指令 2。不用的指令不需定义。

通用输出命令可用于数字量 IO 编程, DO 地址为 10(0AH)。

8. 通用输入命令

命令代码: c1(0)=34

功 能: 直接读仪器内设备口地址, 可连续读多个口地址。

参数意义: c1(1) 读指令个数, 最多 16 个。

c1(2) 读地址 1

c1(3) 读地址 2

c1(4) 读地址 3

. . .

c1(18) 读地址 16

注意: 执行指令的个数由 c1(1) 决定, 要读几个口, 设定几个口地址, 不用的地址不需定义。

仪器回应: 回传 32 字节数据(byte), 格式如下:

地指 1, 数据 1, 地址 2, 数据 2 ... 不用的字节无效。

通用输入命令可用于数字量 IO 编程, DI 地址为 10(0AH)。

9. 退出连接命令

命令代码: c1(0)=57 (39H)

功 能: 退出网络连接。

参数意义: 无

(三). 主机设置

主机网卡设置: TCP/IP 协议, 地址: 192.168.0.102 端口 3333; 可更改。

(四). 采集实例程序

采集实例程序见光盘 (VB 编程, 含原码)。该程序可以上述 2 种方式采集数据。在随机采集方式, 以数字方式 (电压值) 显示采集数据。在连续采集方式, 可边采集边显示波形, 也可边采边显边存盘, 也可仅采集存盘 (保证数据连续)。并可回放显示数据。

运行实例程序时一般步骤及注意:

1. 用网线将采集仪与计算机网卡连接, 打开仪器电源开关。
2. 进入应用程序 (ua536.exe) 后, 应先点连接按钮网络连接好后再采集 (此时右上角显示窗显示 "connect OK")
3. 在改变采集, 显示方式时应先按停止按钮停止采集。
4. 仪器送回的状态数据显示在右上角小窗内。
5. 在较高速采集时 (100KHz 以上), 大数据量采集, 应不用边采边显边存盘方式。而用边采边存盘方式, 并数据块加大。
6. 存盘文件同时有 2 个, 一个是 2 进制数据文件, 文件扩展名为 .dt, 为采集数据文件, 一个数据字为 16 位整数, 排列如同采集数组。另一个文件扩展名为 .dt.txt, 是采集信息文件, 小的文本文件, 纪录同名数据文件的首通道, 通道数, 频率字等信息, 文件回放时用。

五. FTP 工作方式说明

本仪器可以 FTP 方式传输数据, 此方式的优点是: 不需服务器端编程, 方便多台仪器同时传输, 方便数据共享 (只要能登陆服务器就可得到数据), 缺点是不能实时观测采集数据 (可通过另行编写数据查看处理程序实现)。

FTP 服务器可在您的 PC 机或笔记本上架设, 亦可利用局域网或互联网中的现有服务器或网站。

在使用 FTP 工作方式时, FTP 服务器上应做如下设置:

1. 在服务器根目录下设置文件夹 dev_0, dev_1, dev_2, ……为每个仪器建立一个数据文件夹。对应设备号仪器的数据将存入相应文件夹。有多少个仪器应建立多少文件夹。如您只有一台仪器, 设备号为 30, 则只需建一个 dev_30 文件夹。(每台仪器的设备号在仪器内 config.ini 文件)

2. 每个 dev_xx 文件夹内应建一个 config.txt 文件, 为该仪器网上配置文件, 在 FTP 工作方式时, 采集参数由服务器上 config.txt 文件提供, 不存在此文件或暂不能连网时, 使用前述仪器内 config.ini 文件中采集参数。

配置文件 config.txt 的使用:

config.txt 存放在 FTP 服务器 dev_xx 文件夹中, 是每个仪器获取工作参数的重要文件, 仪器进行远程更新程序时也要使用。仪器会定时读取该文件, 发现内容改变后, 会进行相应操作。如果仪器未能读到 FTP 服务器中 config.txt 文件, 会用仪器内 config.txt 文件的默

认参数。

该文件是一文本文件，由使用者设置，内容如下：

11223, 34455, v, fch, chn, fr, gain, tn, x, x

共 10 个字段，每字段是一个整数，以“，”号分隔。

第 1, 2 个字段 11223, 34455 为固定识别码，不能改变。

第 3 字段 v 是版本号，自动更新程序时使用。。

第 4, 5, 6, 7 字段用于设置采集参数，fch 为采集首通道（可设为 0-15），chn 为采样通道数（可设为 1-16），fr 为采样频率（Hz），gain 为增益设置为 0, 1, 2, 3, 4 相应增益为 1, 2, 4, 8, 16 倍。

第 8 字段 tn 为采集次数，FTP 方式每 1MB 形成一个数据文件，向 FTP 服务器传送，本字段定义传送次数，也相当于采集时间或采集数据量，如果设为 0 则一直采集传输不停。数据文件名为：Sxxxx-YMMDD-hhmmss 即 S 设备号-年月日-时分秒，如：S0030-091010-081030。

第 9, 10 字段暂无定义。

本 config.txt 文件放在 FTP 服务器上本仪器目录内。

以上设置好后，仪器开机将自动采集传送数据。可在 FTP 服务器上本仪器目录内看到数据文件。

六. 自动存盘采集方式（选装，简单说明）

此方式仪器工作于服务端方式，一台接入试验局域网的计算机可作为控制及接受采集数据的客户端，所以主机不必建立服务器。

主机通过登录仪器 pub 目录，修改 config.txt 采集参数文件控制仪器工作。config.txt 是一个有 13 个整数字段的文本文件（比上面多 3 个字段），字段间由“，”隔开，格式定义如下：

11223, 34455, v, fch, chn, fr, gain, x, x, mode, st, tn, del

共 13 个字段，每字段是一个整数，以“，”号分隔。

第 1, 2 个字段 11223, 34455 为固定识别码，不能改变。

第 3 字段 v 是版本号，自动更新程序时使用。

第 4, 5, 6, 7 字段用于设置采集参数，fch 为采集首通道（可设为 0-15），chn 为采样通道数（可设为 1-16），fr 为采样频率（Hz）/CH，gain 为增益设置为 0, 1, 2, 3, 4 相应增益为 1, 2, 4, 8, 16 倍。

第 8, 9 字段无定义。

第 10 字段存储方式，66 为存单个文件在 DS 卡；77 存为多个文件在 SD 卡。

第 11 字段 st 为采集开始时间为 6 位整数，格式 hhmmss 即时分秒，如 102530 意为 10 时 25 分 30 秒开始采集，如设为 25 时以上，则立即开始采集。

第 12 字段 tn 为采集长度。当第 10 字段为 66 时，为开始采集后采集时间，分钟为单位（整数）；当第 10 字段为 77 时，为开始采集后采集文件个数，每个文件为 512KB 数据点（1MB）；文件名为开始时间，文件数据是连续的，方便随时下载数据。

第 13 字段 del 为是否在下次采集前删除数据以前文件，0 不删除，1 删除。

一个实际的 config.txt 文件如下：

11223, 34455, 61, 0, 8, 20000, 0, 0, 0, 66, 102030, 5, 0

参数意义为：fch=0, chn=8, fr=10KHz/CH, gain=1, 开始采集时间 10 时 20 分 30 秒，采集时间 5 分钟，不删除以前数据。注意：以上字段都为整数，可以是“0”，但不能为“空”，时间为北京时间。

仪器内采集参数文件 config.txt 设置更改方法：

本工作方式，仪器开机后可登录仪器 FTP 服务器 pub 目录看到 config.txt 文件将其下载，改变参数后在传回。如果仪器服务器 IP 地址为：192.168.0.11。在浏览器中可键入：<ftp://192.168.0.11> 登录，无用户名和密码。

第一次使用本功能，可能 pub 目录下没有 config.txt 文件，需按上面格式自建一个，拷入 pub 目录。

SD 卡数据也可在登录后看到，在 mysd 目录，文件名为设备号日期时间（同上）。

采集时间到后，可在 mysd 目录下看到数据文件，可以拷出（下载）。此后改变 config.txt 文件中采集开始时间，可开始新一次采集。如果 del 字段为 1 则在新的采集开始前删除卡内数据文件，如 del 字段为 0 不会删除。

附录：

一、仪器工作方式设置

仪器 TCP/IP 编程方式与 FTP 方式的改变需要连接串口操作，改变方法是：

关闭仪器电源—连接串口线到计算机—Windows 进入超级终端程序—设置串口：波特率 115200，数据位 8，奇偶校验 无，停止位 1，数据流控制 无。—开仪器电源—超级终端可见字符滚动—出现汉字时立即敲“1 回车”进入 TCP 编程方式，敲“2 回车”进入 FTP 方式—设置完毕，可关机断开串口线。以后开机即可进入所设方式。本设置自动保持，关机后不会改变，除非下次改变设置。

进入 Windows 超级终端方法：Windows 左下角—开始—程序—附件—通讯—超级终端

二、仪器联网方式及网络参数设置

仪器内有参数配置文件 config.ini，定义仪器 IP，联网方式，服务器地址等，需要时可修改，方法如下：

1. 用网线与采集仪直接连接。

2. 打开电源,30秒后可通过FTP客户端软件下载仪器上.config.ini文件,修改后上传。
3. 关机再开机后可正常工作。

以下详细说明上面第2步:

采集仪默认IP地址是192.168.1.168是FTP服务器端。我们可以用PC机FTP客户端软件与采集仪通讯,更改配置文件。采集仪上配置文件名为config.ini位于pub目录下,可下载后修改再上传。

Config.ini目前内容如下:

```
Mode=2
Ftp_ip=192.168.0.104
Ftp_usr=anonymous
Ftp_pwd=
Adsl_account_num=100000870480
Adsl_pwd=xxxxxxx
First_channel=0
Channel_number=8
Frequency=100000
Gain=0
time_block_num=20
local_hw_address=
baud_rate=4800
route_ip=
date=
time=
boot=
load_app=
ftp_num=
Device_num=30
host_ip=192.168.0.102
local_ip=192.168.0.168
port_num=3333
```

其中:

Mode 定义本机上网及工作方式:

- 1 为通过路由器自动获取IP上网, TCP/IP编程工作方式;
- 2 使用仪器内local_ip定义IP上网, TCP/IP编程工作方式;

- 21 为通过路由器自动获取 IP 上网，FTP 工作方式；
- 22 使用仪器内 local_ip 定义 IP 上网，FTP 工作方式；
- 31 为通过路由器自动获取 IP 上网，自动存 SD 卡工作方式；
- 32 使用仪器内 local_ip 定义 IP 上网，自动存 SD 卡工作方式。

Ftp_ip 为 FTP 服务器 IP (FTP 采集方式用)

Ftp_usr 为 FTP 服务器用户名 (FTP 采集方式用)

Ftp_pwd 为 FTP 服务器密码 (FTP 采集方式用)

Adsl_account_num 为 ADSL 账户名

Adsl_pwd 为 ADSL 账户密码

First_channel 为默认采集首通道

Channel_number 为默认采集通道数

Frequency 为默认总采集频率 (Hz)

Gain 为默认增益设置可为 0, 1, 2, 3 相应增益为 1, 2, 4, 8 倍。

local_hw_address 为采集仪网卡地址 Hw, 可不改变

baud_rate 为串口 2 波特率

route_ip 为路由器地址, 可不设

Device_num 为设备号, 一般不要改动

host_ip 为要连接的主机地址 (非 FTP 工作方式时)

local_ip 为本机 IP 地址

port_num 为要连接的端口号 (非 FTP 工作方式时)

以上默认采集参数为 FTP 工作方式暂不能连通网络时使用的采集参数，连通网络后使用服务器上 config.txt 文件的采集参数。

以上各项按实际情况修改填写，未提及的可不填写。

本采集仪在路由器方式上网时可自动获得 IP 地址，因此可不填写路由器地址。