

UA524-4 型 24bit 网口数据采集仪说明

(v16.11.9)

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/IP 协议，标准的 RJ45 连接器及网线连接，适用于各种台式，笔记本电脑进行数据采集，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。
- 支持多种无线连接：WLAN，3G，GPRS

UA524-4 是我公司生产高速高精度网口采集仪之一，优势特点是：

24 位 A/D，4 路同步采集，高动态范围，高精度；最高采样频率 60KHz /每通道。采样频率 1-60000Hz 可任意精确设定，分辨到 1Hz。可任意设置采集通道模式，通道增益。支持有线无线各种网络传输方式。可选自动采集存储工作。亦可加装触摸屏构成现场采集、移动采集或手持式采集设备。可广泛应用于工业测控和科学实验各领域。

本文内容：

- 功能指标
- 工作方式及联网方式
- 仪器连接
- TCP/IP 编程信息
- 自动采集存储工作方式
- 附录：
 - . 配置文件及网络参数修改
 - . 无线方式设置：Wifi，3G
 - . 仪器版本更新

一. 功能指标

1. A/D 部分

- . A/D 分辨率: 24 bit;
- . 信噪比: 106dB(高采样率>5KHz); 优于 110dB (低采样率<=5KHz)
- . 模入通道数: 4 路同步, 可单端或差动输入。(出厂配置为单端)
- . 最高采样频率: 60KHz/每通道.
- . 基本量程: $\pm 10V$ 、 $\pm 5V$ 、 $\pm 2.5V$ 可选。
- 每路独立可编程放大器: 1, 10, 100, 1000 倍(选装)

2. DI/DO (选)

- . 8DI/8DO
- . TTL 电平

3. 接口特性

- . 100 兆网口, TCP/IP 协议
- . USB host 口, 可接 U 盘, 移动硬盘, Wifi 网卡, 3G 网卡, GPRS 模块。(均为选装功能)
- . 1 路 232 串口 (可扩)

4. SD 卡: 4-512G (选装)

5. 支持无线网卡: (选装功能)

6. 支持 3G 网卡 (联通 WCDMA) (选装功能)

7. GPS 模块, 使用时需外接天线。(选装)

8. 电源/GPS 指示灯 (前面板), 接通电源开关红灯亮, GPS 信号有效时每秒闪亮。

9. 供电: 直流 5V; 可选宽范围 5—15V 直流。

10. 可选装 WinCE 触摸屏, 提供 WinCE 编程支持。

11. 提供 VB, VC 采集编程例子程序(原码), 其他语言支持, 采集应用程序。

二. 工作方式及联网方式

仪器现装工作方式:

- 1). TCP/IP 编程控制采集传输, 可由各种语言编程控制工作。
- 2). 脱机自动采集存储

联网方式:

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。无线方式: 1. WLAN 无线网卡, 连接无线路由; 2. 3G 无线宽带。

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。本机出厂默认为网线连接, 使用仪器内固定 IP 方式, 如需改变, 方法见附录。

可加默认 IP 开关, 短路时仪器 IP 固定为: 192.168.0.168. 用于不知仪器 IP 时。

三. 仪器连接

1.小机箱型连接:



前面板:

4 个模入插座，Q9(单端); P/G 灯：为电源指示，GPS 信号指示两用，亮表示电源接通，闪亮表示 GPS 信号有效。

后面板:

左起：电源开关，电源插口 5V；串口（调试用）；网口。

四. TCP/IP 编程信息

当设置为 TCP/IP 编程工作方式时，仪器工作在客户端状态，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(20) 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：仪器根据不同命令送回采集数据或状态数据。

(二). 命令详细描述

1. 增益设置

命令代码：c1(0)=25

功 能：设置每路前置放大器的增益，每路可设置为不同的增益。

参数意义：

c1(1) 未用

c1(2) 第 1 个通道增益码

c1(3) 第 2 个通道增益码

c1(4) 第 3 个通道增益码

c1(5) 第 4 个通道增益码

以上增益码可为 0、1、2、3 对应增益 1、10、100、1000。

仪器回应：无

2. 随机采集测试

命令代码：c1(0)=142

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) 通道设定：

bit7							bit0
0	0	0	0	CH3	CH2	CH1	CH0

该字节低 4bit 对应 4 个通道位置如上，对应通道设 1 为采集，0 为不采集，可任意设置。高 4bit 必需为“0”设置后，采集数据按从低通道左高通道的顺序循环返回。

仪器回应：返回 256 个采集数据（1024 字节）。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 32bit 整数，编码为：-2147483648 到 2147483647 对应电压值 -5V to +5V。

3. 连续采集

命令代码：c1(0)=149

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) 采集首通道设定：

bit7							bit0
0	0	0	0	CH3	CH2	CH1	CH0

该字节低 4bit 对应 4 个通道位置如上，对应通道设 1 为采集，0 为不采集，可任意设置。
 高 4bit 必需为“0”设置后，采集数据按从低通道左高通道的顺序循环返回。

c1(3) 未用，固定为 0。

c1(4) 未用，固定为 0。

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) 采样频率低字节，指每通道的频率(Hz)

c1(7) 采样频率高字节，指每通道的频率(Hz)

c1(8) 数据块数低字节。每块大小为 1024*通道数*4 字节(每通道 1024 点)

c1(9) 数据块数高字节。每块大小为 1024*通道数*4 字节(每通道 1024 点)

c1(10) 未用，固定为 0。

c1(11) 未用，固定为 0。

c1(12) 未用，固定为 0。

说明：注意：数据块大小是名义长度，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。如果数据块数设为 0，仪器认为无数量限制，将连续不停采集回传数据，直到收到停止命令。

仪器回应：连续采集回传数据。到达总数据量时，采集传输结束。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 32bit 整数, 编码为: -2147483648 到 2147483647 对应电压值 -5V to +5V。

4. 连续采集

命令代码: c1(0)=148

功能: 同 149 号功能, 只是采集结束到达总数据量时, 送回一个"e" 字符。

5. 连续采集(方式 2)

命令代码: c1(0)=161

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。每 0.5 秒回传一次数据, 抗网络断线能力强。

参数意义: c1(1) 卡号, 一般为 0

c1(2) 采集首通道设定:

bit7				bit0			
0	0	0	0	CH3	CH2	CH1	CH0

该字节低 4bit 对应 4 个通道位置如上, 对应通道设 1 为采集, 0 为不采集, 可任意设置。高 4bit 必需为 "0" 设置后, 采集数据按从低通道左高通道的顺序循环返回。

c1(3) 未用, 固定为 0。

c1(4) 未用, 固定为 0。

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) 采样频率低字节, 指每通道的频率(Hz)

c1(7) 采样频率高字节, 指每通道的频率(Hz)

c1(8) 本次采集时间低字节, 单位为秒

c1(9) 本次采集时间高字节, 单位为秒

c1(10) 未用, 固定为 0。

c1(11) 未用, 固定为 0。

c1(12) 未用, 固定为 0。

说明: 注意: 仪器每 0.5S 回传一次数据, 数据量决定于采集通道数和频率。实际数据包大小由操作系统决定, 接收时应注意计算每次回传的数据长度。本次采集时间是指这次命令的采集时间(长度), 到达时间后仪器将结束采集回传。等待新的命令。如果采集时间设为 0, 仪器认为无时间限制, 将连续不停采集回

传数据，直到收到停止命令(见下文)。

仪器回应：连续采集回传数据。到达所设采集时间或收到停止采集命令后结束采集。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 32bit 整数，编码为：-2147483648 到 2147483647 对应电压值 -5V to +5V。

6. 校“0”命令

命令代码：c1(0)=143

功能：各通道 0 点校准。用于校准各通道的 0 点固定微小偏差。此校准数据将存于仪器内 flash 存储器，由于此偏差一般固定不变，可一段时间校正一次即可。校正时应将 4 通道全部短接，然后执行本命令，仪器将传回一组校准后 0 点采集数据，长度排列同 142 号命令。**(注意：各通道未接 0 时，不可执行此命令)**

本命令无其他参数。

7. 停止采集命令

命令代码：c1(0)=56

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

8. 仪器系统重启

命令代码：c1(0)=99

功能：执行此命令后，仪器内部系统重新启动。

参数意义：无

9. 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 I/O 编程，DO 地址为 10(0AH)。

10. 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 I/O 编程，DI 地址为 10(0AH)。

11. 退出连接命令

命令代码：c1(0)=57

功 能：退出网络连接，本仪器退出连接后将重新尝试连接。

参数意义：无

(三). 主机设置

主机网卡设置：TCP/IP 编程方式，仪器出厂时默认连接主机地址：192.168.0.102 端口号 3333。以上设置可更改，方法见附录。

可加默认 IP 开关，短路时仪器 IP 固定为：192.168.0.168。用于不知仪器 IP 时。

五. 自动采集存储方式(选)

仪器可脱机自动采集，数据可存储于仪器内 SD 卡或 U 盘，移动硬盘。

此方式由仪器内 config.ini 文件第一行 mode=11 或 13 设置：

mode=11 是开机自动采集存储

mode=13 是外部开关控制采集存储（引出的 2 线短路采集，开路不采）

改变 config.ini 可用 ftp://192.168.0.168 登录仪器，可见 pub 和 mysd 2 个目录
config.ini 在 pub 目录，将 config.ini 拷出修改后再拷入，重新开机即可执行新功能。
修改 config.ini 方法见下面附录。

mysd 目录是 SD 卡或 U 口存储器，可见采集数据文件，可下载，可删除。

采集参数由 conf.txt 文件控制，该文件同样放在 pub 目录，可用同样方式修改。
该文件是普通文本文件，格式是 5 行整数数字，“隔开，如：

15, 0, 1000, 0, 30

1, 1, 1, 1

0, 0, 0, 0

2016, 8, 2, 13, 30, 0

2

第一行：采集参数

第 1 个数：采集通道，定义方法同上述采集通道设置方法。

第 2 个数：存储位置：“0”存 SD 卡；“1”存 U 口存储器（U 盘或移动硬盘）

第 3 个数：每通道采集频率（Hz）

第 4 个数：无定义，为 0.

第 5 个数：采集文件大小，以秒为单位，如 10 代表 10S 形成一个文件，连续采集存储可自动分为多个文件（避免文件过大），但数据是连续的。数据为二进制，和软件采集同样的格式（按通道循环放）。

文件名为：仪器号-年月日-时分秒-n

n 为该次采集的第几个文件

第二行：通道输入模式

4 个数字，代表 4 个通道的输入模式。可以是 0、1、2，对应该通道输入方式为交流电压、

直流电压、ICP 传感器适配模式（带 4mA/24V 恒流源）。

第三行：通道增益

4 个数字，是 4 个通道的增益码。可以是 0、1、2、3，对应该通道前置放大倍数为 1、10、100、1000。

第四行：定时采集开始时间

“,” 分隔的 6 个整数，分别是：年，月，日，时，分，秒；

第五行：采集触发方式

1 个数字，对应触发方式为：

- 0 立即采集存储。
- 1 使用 GPS 秒脉冲信号同步采集，第四行参数时间开始。
- 2 不使用 GPS 秒脉冲信号同步采集，第四行参数时间开始。(无 GPS 信号时定时采集)

采集仪在自动采集存储方式工作时，如 ftp 登录仪器，可看见形成文件过程，可任意下载、删除文件。

附录：

一、仪器工作方式，联网方式，及网络参数设置

仪器内有参数配置文件 config.ini，定义仪器工作方式，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 192.168.0.168 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, 可下载复制到其它目录, 修改后再上传。也可用浏览器下载上传 config.ini 文件, 在浏览器输入: <ftp://192.168.0.168> 即可看到 pub 目录。

Config.ini 目前内容如下:

```
Mode=2
Ftp_ip=192.168.1.102
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
wessid=TP-LINK_E393FA
whw_IP=38:83:45:E3:xx:xx
iwKey=youcai999666
```

saveto=

其中：

Mode 定义本机工作方式，上网方式：

- 1 为通过路由器自动获取 IP 上网；
- 2 使用仪器内 local_ip 定义 IP 上网。
- 6 通过 3G 网卡上网，可用 WCDMA 模式 3G 网卡（U 口）
- 31 为 wifi 方式无线上网，仪器自动获得 IP
- 32 为 wifi 方式无线上网，仪器 IP 为 local_ip

Ftp_ip 为 FTP 服务器 IP

Ftp_usr 为 FTP 服务器用户名

Ftp_pwd 为 FTP 服务器密码

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 0，1，2，3，4 相应增益为 1，2，4，8，16 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）

wessid 为无线路由 ID

whw_IP 为无线路由硬件地址，可不设

iwKey 为无线路由密码，为空时是无密码方式。

saveto 为本地存储用：0 存 SD 卡；1 存 U 口存储器

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。

一般您可能改变的设置为：

Mode 定义本机工作方式，上网方式

host_ip 为要连接的主机地址（非 FTP 工作方式时）。接路由器或 3G 卡时支持域名形式

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）

wssid 为无线路由 ID

iwKey 无线路由密码

Saveto 为本地存储用：0 存 SD 卡；1 存 U 口存储器

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。

二、无线方式设置

1. 3G 网卡

本机使用 WCDMA 3G 网卡，卡内需装有效的资费卡，如半年 3G 流量卡。使用前应按上述设置联网方式为 mode=6，然后将 3G 网卡插入 USB 口，重新开机即可。**注意此时主机 IP 应为外网 IP，可能需要设置路由器转移地址。**

2. Wifi 无线网卡

将无线路由器与计算机相连，将计算机 IP 设好（如 192.168.1.102），按上述设置联网方式为 mode=31 或 mode=32，然后将无线网卡插入 USB 口，重新开机即可。如连不通可检查 config.ini 文件中 host_ip, wssid, iwKey 设置是否正确。

三、程序更新

本仪器可方便的更新升级机内程序，方法如下：

1. 开机时按上述方法登录仪器 ftp 服务器 pub 目录，将厂家提供的新程序 ua244xx 拷贝入该目录即可，确认拷贝成功后，进行第 2 步
2. 将厂家提供的 update 文件拷贝到 pub 目录，仪器会自动更新执行新程序。

注意：程序拷入后 30 秒内不要关机。20 秒左右刷新 pub 目录，若有版本号信息文件生成(如 v1.0.5.txt)，说明更新成功。