

数据包格式定义

V1.2

Design by : psai & GaoDuo

Date 2015/6

1 数据包制定

定义：数据包分为上行和下行，下行由电脑或监视器送到采集装置，上行由采集装置送到电脑或监视器，下文以 **U** 代表上行，**D** 代表下行。

数据包分为三种：

- 1.配置包：由 3 字节包头和 13 字节数据组成；
- 2.指令包：由 3 字节包头和 5 字节数据组成；
- 3.数据包：由 5 字节包头，不定长数据，5 或 6 字节包尾组成。

2 配置包

通过配置包可以配置采集卡的 IP 信息，校准采集卡。设置后采集卡会重启，需要再次连接。描述见下表。

包头	描述
D IPC	IP 配置(IPConfig)：配置采集卡的 ip 地址，子网掩码，网关。下行。
D CAL	校准(Calibration)：校准采集卡各通道，消除零漂。下行。
U ACK	应答(Acknowledge)：采集卡收到指令后的应答。上行。

2.1 IPC 配置

使用 IPC 配置可以对采集卡的 IP 地址、子网掩码、网关进行设置。采集卡成功收到该配置请求后，将收到的 IP 地址、子网掩码、网关作为应答。完成配置后，采集卡将重启。

2.1.1 **D**IPC 指令：该指令为下行指令，在发出成功后，能收到采集卡的应答。

值	‘I’	‘P’	‘C’	XXXX	XXXX	XXXX	-
Byte 位	0	1	2	3~6	7~10	11~14	15

字节	值	描述
0~2	‘IPC’	IPC 配置包头，标识命令类型。
3~6	0~255	XXXX:IP 地址。四个字节共同表示要设定的 IP 地址。如要设置 IP 为 192.168.1.16，这四个字节依次为 192 168 1 16。
7~10	0~255	XXXX: 子网掩码。四个字节共同表示要设定的子网掩码。如要设置子网掩码为 255.255.255.0，这四个字节依次为 255 255 255 0。
11~14	0~255	XXXX: 网关。四个字节共同表示要设定的网关。如要设置网关为 192.168.1.1，这四个字节依次为 192 168 1 1。
15	-	无关位。

2.1.2 **U**ACK 指令：该指令为上行指令，在收到 IPC 指令后由采集卡发出，作为应答。

值	‘A’	‘C’	‘K’	XXXX	XXXX	XXXX	-
Byte 位	0	1	2	3~6	7~10	11~14	15

字节	值	描述
----	---	----

0~2	‘ACK’	ACK 指令包头，标识命令类型。
3~6	0~255	XXXX:IP 地址。返回之前设置的 IP 地址。如 192 168 1 16。
7~10	0~255	XXXX: 子网掩码。返回之前设定的子网掩码。如 255 255 255 0。
11~14	0~255	XXXX: 网关。返回之前设定的网关。如 192 168 1 1。
15	-	无关位。

2.2 CAL 配置

使用 CAL 配置可以对采集卡的各个通道进行矫正，并消除零漂。采集卡成功收到该配置请求，会产生应答。完成配置后，采集卡将重启。

2.2.1 **D**CAL 指令：该指令为下行指令，在发出成功后，能收到采集卡的应答。

值	‘C’	‘A’	‘L’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘CAL’	CAL 配置包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

2.2.2 **U**ACK 指令：该指令为上行指令，在收到 IPC 指令后由采集卡发出，作为应答。

值	‘A’	‘C’	‘K’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘ACK’	ACK 指令包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

3 指令包

通过指令包可以对采集卡发送指令，决定采集卡的工作状态。指令包的长度为 8 字节，前 3 字节为包头，标识了指令类型，后 5 字节附带指令需要的数据。描述见下表。

包头	描述
D INT	初始化(Initial): 初始化各个采集卡，获取采集卡信息。下行。
D PRE	预分频(Prescale): 提供采集卡与分频系数。下行。
D DIV	通道分频(Divide): 提供采集卡各通道系数。下行。
D SAT	开始(Start): 数据传送开始。下行。
D END	停止(End): 数据传送结束。下行。
U ACK	应答(Acknowledge): 采集卡收到指令后的应答。上行。

3.1 INT 指令

使用 INT 指令可以对采集卡进行初始化。在采集卡收到该指令后，便对自身进行初始化操作，并将采集卡具有的通道数作为应答，反馈回去。

3.1.1 **D**INT 指令：该指令为下行指令，在发出成功后，能收到采集卡的应答。

值	‘I’	‘N’	‘T’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘INT’	初始化指令包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

3.1.2 **U**ACK 指令：该指令为上行指令，在收到 INT 指令后由采集卡发出，作为应答。

值	‘A’	‘C’	‘K’	-	X	X	X	X
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘ACK’	ACK 指令包头，标识命令类型。
3	-	无关位
4	0~255	X:转速测点个数。一个转速测点输出一个转速数据，输出的转速数据占一个字节。如一个转速测点，X=1。
5	0~255	X:温度监测点的个数。一个温度测点输出一个温度数据，输出的温度数据占两个字节。如 6 个温度测点，X=6。
6	0~255	X:温湿度监测点的个数。一个温湿度测点输出一个温度数据和一个湿度数据，输出的温度数据占用一个字节，输出的湿度数据占用一个字节。如 1 个温湿度测点，X=1。
7	0~255	X:采集卡的通道数。如 4 通道采集卡，X=4。

3.2 PRE 指令

使用 PRE 指令可以对采集卡进行预分频。他决定了采集卡工作时的采样频率，也决定了所有通道的最高采样频率。

3.2.1 **D**PRE 指令：该指令为下行指令，在发出成功后，能收到采集卡的应答。

值	‘P’	‘R’	‘E’	-	-	-	-	X
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘PRE’	预分频指令包头，标识命令类型。
3~6	-	无关位

7	0~120	X:采集卡总分频系数。实际采样频率=默认采样频率/(X+1)。 如：默认采样频率为 93.75ksps，总分频系数 X=2,则实际采样频率=93.75/(2+1)=31.25(ksps)。
---	-------	---

3.2.2 **U**ACK 指令：该指令为上行指令，在收到 PRE 指令后由采集卡发出，作为应答。

值	‘A’	‘C’	‘K’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘ACK’	ACK 指令包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

3.3 DIV 指令

使用 DIV 指令可以对某个通道进行分频。每次使用该指令只能对一个通道进行分频，并且这种分频在 PRE 预分频指令的基础上进行分频。如 PRE 指令将采集卡预分频到 31.25ksps，则 DIV 指令是对 31.25ksps 进行的分频。

3.3.1 **D**IV 指令：该指令为下行指令，在发出成功后，能收到采集卡的应答。

值	‘D’	‘I’	‘V’	-	-	-	X	X
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘DIV’	通道分频指令包头，标识命令类型。
3~5	-	无关位
6	1~X	X:通道号。指定需要分频的通道，但不能超过采集卡通道数。 如对 4 通道采集卡的 2 通道进行分频，X=2。此时 X 的值不能大于 4。
7	0~120	X:通道分频系数。通道采样频率=实际采样频率/(X+1)，其中实际采样频率由 PRE 指令的配置决定。如：实际采样频率为 31.25ksps，通道分频系数 X=4,则通道采样频率=31.25/(4+1)=6.25(ksps)。

3.3.2 **U**ACK 指令：该指令为上行指令，在收到 DIV 指令后由采集卡发出，作为应答。

值	‘A’	‘C’	‘K’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘ACK’	ACK 指令包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

3.4 STA 指令

使用 STA 指令使设备开始传送数据。

3.4.1 **D**STA 指令：该指令为下行指令，在发出成功后，能收到采集卡的应答。

值	‘S’	‘T’	‘A’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘STA’	数据传送开始指令包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

3.5 END 指令

使用 END 指令使设备停止传送数据。

3.5.1 **D**END 指令：该指令为下行指令，在发出成功后，能收到采集卡的应答。

值	‘E’	‘N’	‘D’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘END’	数据传送结束指令包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

3.4.2 **U**ACK 指令：该指令为上行指令，在收到 END 指令后由采集卡发出，作为应答。

值	‘A’	‘C’	‘K’	-	-	-	-	-
Byte 位	0	1	2	3	4	5	6	7

字节	值	描述
0~2	‘ACK’	ACK 指令包头，标识命令类型。
3~7	-	无关位

4 数据包

数据包包含了采集卡所采集的所有数据，如振动数据、转速数据、温度数据、湿度数据等。整个数据包的长度是不确定的，但是他的长度可以通过通道分频值计算出来，一旦通道分频值确定，整个数据传送过程中数据包的长度就不会发生变化。为了确保数据传输的稳定性，需要保证每个数据包的长度都是偶数，因此包尾可能是 5 字节或 6 字节。

数据包由 5 字节包头，不定长的数据区，5 或 6 字节包尾组成。以 4 通道采集卡为例，

说明数据包结构，如下表所示：

包头		数据											包尾	
标识	包序号	振动			转速			温度			温湿度			
3 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	5 或 6 字节
‘DAT’	X	1	...	n	S1	...	Sn	T1	...	Tn	H1	...	Hn	‘_PSAI’或 ‘_PSAI_’

一、标识：固定为'DAT'，表示该包为数据包。

二、包序号：表示每一秒内，该包为第几个包。包序号范围为 $1 \sim 93750 / (\text{pre} + 1) / 500$ 。其中 pre 为 PRE(预分频)指令的分频数， $93750 / (\text{pre} + 1) / 500$ 向下取整。如 pre=0 时，不对设备分频，包序号范围为 1~187；如 pre=1，对设备二分频，包序号范围为 1~93。

三、数据：包含各个通道的振动数据，转速数据，主板上的温度，湿度数据。

1.振动数据：分为 n 个通道。通道数 n，由 INT 指令发出后收到的 ACK 包确定。第 n 通道的振动数据个数为 $500 / (\text{div}[n])$ 。这些通道中每一个振动数据由两字节组成，大端模式。其中 div[n]表示 DIV(通道分频)指令对该通道的分频数， $500 / (\text{div}[n])$ 向下取整。

2.转速：分为 n 个转速数据。转速个数 n，由 INT 指令发出后收到的 ACK 包确定。每一个转速数据由两字节组成，大端模式。

3.温度：分为 n 个温度数据。温度个数 n，由 INT 指令发出后收到的 ACK 包确定。每一个温度数据由两字节组成，低八位为温度整数部分，高八位为温度小数部分。

4.温湿度：分为 n 个温湿度数据。温湿度个数 n，由 INT 指令发出后收到的 ACK 包确定。每一个温湿度数据由两字节组成，低八位为温度，高八位为湿度。

四、包尾：为了确保数据传输的稳定性，需要保证每个数据包的长度都是偶数，因此包尾可能是 5 字节或 6 字节。当除掉包尾，包的长度是偶数时，包尾为'_PSAI_'，否则为'_PSAI'。