

# 心电采集板通讯协议(1.5)

## 心电板通讯协议 发送频率

串口 1ms 发送一帧数据

### 串口设定

波特率 460800, 8bits, 1stop, None Parity  
注：可以重新约定波特率（满足 1ms 发送一帧数据）

### 帧的定义

表 1:					
帧 头	帧 类别	加密及序列	帧 内容	校验和	
1byte	1byte	1byte	N byte	1byte	
表 2:					
帧 头	固定为 0x7F				
帧 类别	帧的类别，可扩展不同类别的帧				
	12 导联数据帧		0x81		
	15 导联数据帧		0x82		
	18 导联数据帧		0x83		
	命令帧		0xC1		
	回复帧		0xC2		
加密及序列 （非数据帧 填 0）	高 4 位	加密索引，区分不同的加密，0 为不加密			
	低 4 位	循环序列(0~15)，用于判断数据帧是否丢包			
帧 内容	帧的内容（详见具体的帧描述）				
校验和	帧 中不包含校验和字节的所有无符号字节和的低 8 位				

# 帧的描述

## 1) 数据帧的内容

数据帧定义	帧 内容			总长
	导联数据	导联脱落标识	起搏标识	N byte
12 导联数据帧	8LeadDatas(16byte)	Leadoff(1byte)	Pace(1byte)	18byte
15 导联数据帧	11LeadDatas(22byte)	Leadoff(2byte)	Pace(1byte)	25byte
18 导联数据帧	14LeadDatas(28byte)	Leadoff(2byte)	Pace(1byte)	31byte

Ø 导联数据

每一导联数据占两个字节，数据类型为 short（小端）（加密数据需解密处理）

数据帧数据点的顺序如下：

Byte0:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
I 导联低 8 位							

Byte1:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
I 导联高 8 位							

Byte2:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
II 导联低 8 位							

Byte3:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
II 导联高 8 位							

Byte4:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V1 导联低 8 位							

Byte5:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V1 导联高 8 位							

Byte6:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V2 导联低 8 位							

Byte7:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V2 导联高 8 位							

Byte8:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V3 导联低 8 位							

Byte9:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V3 导联高 8 位							

Byte10:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V4 导联低 8 位							

Byte11:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V4 导联高 8 位							

Byte12:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V5 导联低 8 位							

Byte13:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V5 导联高 8 位							

Byte14:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V6 导联低 8 位							

Byte15:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V6 导联高 8 位							

Byte16:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V7 导联低 8 位							

Byte17:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V7 导联高 8 位							

Byte18:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V8 导联低 8 位							

Byte19:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V8 导联高 8 位							

Byte20:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V9 导联低 8 位							

Byte21:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V9 导联高 8 位							

Byte22:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V3R 导联低 8 位							

Byte23:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V3R 导联高 8 位							

Byte24:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V4R 导联低 8 位							

Byte25:

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V4R 导联高 8 位							
Byte26:							
bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V5R 导联低 8 位							
Byte27:							
bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V5R 导联高 8 位							

Ø 8 导联脱落段 Leadoff(1byte)

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V6	V5	V4	V3	V2	V1	F	L

说明：1 为脱落，0 为不脱落，当全为 1 时，说明所有导联都脱落，包括 R 在内。

Ø 15 导联脱落段 Leadoff(2byte)

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V6	V5	V4	V3	V2	V1	F	L

Bit15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	Bit10	bit 9	bit 8
					V9	V8	V7

Ø 18 导联脱落段 Leadoff(2byte)

bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
V6	V5	V4	V3	V2	V1	F	L

Bit15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	Bit10	bit 9	bit 8
		V5R	V4R	V3R	V9	V8	V7

Ø 起搏数据 (1byte)

内容	bit7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
没有起搏信号	0	0	0	0	0	0	0	0
有起搏信号	0	0	0	0	0	0	0	1

低 4 位，高 4 位代表 2 个通道起搏检测，其中每 4 位的值代表检测到的起搏强度

## 2) 命令帧的内容

命令帧 定义	帧 内容			帧 内容总长
	命令标识 CMD	命令参数 Parm0	保留	
	1byte	1byte	6byte	8byte（固定）
查询命令	0x00	0x00	全为 0x00	8byte
开始采集命令	0x01	0x00	全为 0x00	8byte
停止采集命令	0x02	0x00	全为 0x00	8byte
设置滤波命令	0x03	详见滤波命令参数	全为 0x00	8byte
设置模式命令	0x04	详见模式命令参数	全为 0x00	8byte

Ø 滤波命令参数

1byte:



(注意：必须先停止采集)

第二步骤：APP 擦除命令（固定为 12bytes）：(用于 APP 擦除和 APP 大小信息下发)

0x7F	0xC1	0x00	0x06	总页数	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	校验和
------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	-----

（注意：下发 App 时把目标文件分成固定大小为 1024bytes 的页（若不足一页，用值为 0xFF 的字节补全），总页数表示该目标文件共有多少页;举例：一个目标文件大小为 3000 个字节，即  $3000/1024=2$  余 952，又因余数大于 0，所以总页数  $N=2+1$ ）

第三步：按顺序发送 App 数据，每一帧包含一页 数据（1024byte）(固定长度为：1028byte)

0x7F	0xA0	页索引（1byte）	一页 数据(1024byte)	校验和
------	------	------------	-----------------	-----

注意：页索引从 0 开始，每发一帧数据必须等待回复后再发下一帧数据。

以上三步骤的命令回复如下,(每一步骤都有回复，若收不到回复或者回复状态异常，都必须重新升级)

模块导联数	帧的总长度				
12 导联	22bytes				
15 导联	29bytes				
18 导联	35bytes				
帧 头	帧 类 别	加密及序列	状态回复	保留字节	校验和
0	1	2	3	4~N	1byte
0x7F	0xC3	0x00	正常： 0x00 异常： 0x01	补全一帧数据（0x00）	Check Sum

第四步： 发送查询命令

(第三步结束后等待升级完成（等待 2 秒以上）发送该命令），校验是否成功升级)

0x7F	0xC1	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x40
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

#####以下是抓包的内容#####

## ## PCECG500 项目(心电工作站) 下位机协议格式解析

### ### 新数据结构: (22Bytes)

例如:

7F 81 0A 00 00 06 00 06 00 FA FF 07 00 04 00 06 00 07 00 00 00 27

7F(头) 81(Type 8 导联) 0A(加密+循环(0-F 判断是否丢包)) 00 00 06 00 06 00 FA FF 07 00 04 00 06 00 07 00(16byte=8x2) 00(导联脱落位) 00(起搏信号) 27

7F 81 0A 00 00 01 00 FC FF E6 FF FE FF FA FF FE FF FD FF 00 00 DA

7F 81 0B 01 00 03 00 01 00 DF FF 02 00 00 00 01 00 00 00 00 00 F1

7F 81 0C 03 00 04 00 03 00 F9 FF 05 00 05 00 06 00 03 00 00 00 21

7F 81 0D 02 00 04 00 04 00 DF FF 08 00 03 00 04 00 06 00 00 00 0A  
7F 81 0E 03 00 05 00 04 00 F9 FF 04 00 04 00 06 00 07 00 00 00 27  
7F 81 0F 01 00 05 00 01 00 D7 FF 01 00 02 00 03 00 05 00 00 00 F7  
7F 81 00 03 00 02 00 FE FF F0 FF FE FF FF FF FF FF 01 00 00 00 EB  
7F 81 01 01 00 05 00 06 00 E1 FF 03 00 03 00 03 00 04 00 00 00 FA  
7F 81 02 02 00 07 00 05 00 EE FF 04 00 00 00 03 00 04 00 00 00 08  
7F 81 03 01 00 07 00 05 00 D5 FF 06 00 05 00 07 00 0A 00 00 00 00  
7F 81 04 FF FF 02 00 03 00 F3 FF 04 00 01 00 00 00 02 00 00 00 00  
7F 81 05 00 00 03 00 00 00 DB FF 03 00 FF FF 00 00 FF FF 00 00 E1  
7F 81 06 FD FF 04 00 01 00 F4 FF 05 00 FF FF 03 00 04 00 00 00 04  
7F 81 07 01 00 03 00 00 00 DE FF 02 00 01 00 02 00 02 00 00 00 EF  
7F 81 08 01 00 04 00 03 00 F6 FF 06 00 02 00 05 00 05 00 00 00 17  
7F 81 09 FE FF 03 00 00 00 D9 FF 02 00 FA FF 00 00 FF FF 00 00 DA  
7F 81 0A 00 00 06 00 06 00 FA FF 07 00 04 00 06 00 07 00 00 00 27

command 帧:

7f c1 00 01 00 00 00 00 00 00 41 开始采集命令  
7f c1 00 02 00 00 00 00 00 00 00 42 停止采集命令  
7f c1 00 03 00 00 00 00 00 00 00 43 设置滤波命令  
7f c1 00 04 00 00 00 00 00 00 00 44 设置模式命令

### ### 旧数据结构: (16Bytes)

例如:

0F 03 F6 97 7E FF 67 80 F4 27 7F F3 67 7F 00 76  
0F 01 F6 97 7E FF 97 7F F4 47 7F F4 77 7F 00 D4  
0F(头) 03(Type 03,01 交替) F6 97 7E FF 67 80 F4 27 7F F3 67 7F(12Byte=8x1.5 I1-V6) 00(标识位  
FF) 76(CRC 校验位)

0F 03 F6 97 7E FF 67 80 F4 27 7F F3 67 7F 00 76  
0F 01 F6 97 7E FF 97 7F F4 47 7F F4 77 7F 00 D4  
0F 03 F5 A7 7E FD 47 80 F3 27 7F F4 47 7F 00 43  
0F 01 F5 87 7E FF D7 7F F6 57 7F F4 67 7F 00 05  
0F 03 F4 A7 7E FF 27 80 F4 57 7F F4 87 7F 00 95  
0F 01 F5 B7 7E FD 87 7F F4 37 7F F6 77 7F 00 D3  
0F 03 F3 A7 7E FF 37 80 F4 37 7F F6 77 7F 00 76  
0F 01 F2 A7 7E FF B7 7F F4 37 7F F3 87 7F 00 FF  
0F 03 F3 A7 7E FE 37 80 F4 37 7F F2 87 7F 00 81  
0F 01 F2 87 7E FF A7 7F F4 47 7F F3 77 7F 00 CF  
0F 03 F2 A7 7E FE 07 80 F4 37 7F F4 77 7F 00 42  
0F 01 F2 87 7E FD 97 7F F4 27 7F F2 77 7F 00 9C  
0F 03 F2 A7 7E FF 07 80 F3 37 7F F4 87 7F 00 52  
0F 01 F3 A7 7E 00 C8 7F F6 77 7F F6 A7 7F 00 77  
0F 03 F2 97 7E FD 07 80 F3 07 7F F0 67 7F 00 EC

0F 01 F4 B7 7E FE 97 7F F4 17 7F F4 57 7F 00 A1