

脉搏血氧仪与上位机通讯协议(客户)V7.0

目录

1. 文档排版说明.....	2
2. 协议说明.....	3
2.1. 通信方向.....	3
2.2. 接口说明.....	3
3. 数据格式说明.....	4
3.1. 字节说明：	4
3.2. 包格式说明.....	4
3.3. 数据包定义.....	4
3.3.1. 包类型列表.....	4
3.3.2. 数据字段解释.....	6
3.4. 其他说明.....	10

1. 文档排版说明

请避免在文档中随意添加空格（当然，用于分割英文单词的除外）。

排版请使用样式，对齐方式或缩进等等。

2. 协议说明

本协议用于血氧设备和上位机程序之间的通信。

本协议假设数据发送正确，没有考虑使用查错重传机制。

2.1. 通信方向

双向

2.2. 接口说明

设备和上位机之间使用串口（或虚拟串口）或无线方式进行通信，

串口传输参数如下：

波特率：115200

帧格式：起始位（1）；数据位（8）；停止位（1）；校验（无）

无线传输方式忽略串口传输参数。

3. 数据格式说明

3.1. 字节说明：

1 字节中的 8 位从高位至低位编号为 7，6，5，4，3，2，1，0。

3.2. 包格式说明

数据以包的形式发送，每包的数据长度 N 不等。N 由数据类型决定，可以查表，表格式作为协议的一部分。

包格式如下：

字节	0	1	2	后续数据·····
同步位	0	1	1	全为 1
意义	数据类型	高位字节	数据包	

数据类型字节的 Bit7 永远为 0，其它字节的 Bit7 永远为 1；

所有包的高位字节按顺序包含包内其它字节的 Bit7 数据，使用数据前必须把 Bit7 从高位字节转移过来。

3.3. 数据包定义

3.3.1. 包类型列表

目前使用的数据包有上行（设备到上位机）和下行（上位机到设备），两种，上行数据包从 0x01 开始向上编号，下行数据从 0x7E 向下编号。数据包类型如下表¹：

类型	编号	数据说明（从字节 2 开始）	方向	总长	频度/	应答
实时数据	0x01	实时包（7byte）	上行	9	60 ± 2 包/秒	
设备标识	0x04	String(7byte)	上行	9	按请求（发 1 个）	
用户信息	0x05	用户索引号，String(6byte)	上行	9	按请求（发 1 个）	

¹ 本表格中“数据说明”一栏中，相邻字节以逗号“，”分隔。

存储时间 (日期)	0x07	用户索引号 (1byte), 数据段号 (1byte), 年高, 年低, 月, 日,	上行	8	按请求 (发 1 个)	
存储时间 (时间)	0x12	用户索引号 (1byte), 数据段号 (1byte), 时, 分, 秒, 无效字节	上行	8	按请求 (发 1 个)	
数据长度	0x08	用户索引号, 数据段号, 低, 次低, 次高, 高 (32 位非负)	上行	8	按请求 (发 1 个)	
存储数据	0x09	SpO2 数值, Pulse 数值, PI 低, PI 高	上行	6	连续发送完数据	
数据段数	0x0A	用户索引号, 段数	上行	4	按请求 (发 1 个)	
命令反馈	0x0B	Command, 原因码	上行	4	按请求 (发 1 个)	
空闲反馈	0x0C	无	上行	2	当前设备闲置	
断开通知	0x0D	原因码 (由设备发送, 表示强制断开)	上行	3	设备主动断开时	
PI 标识	0x0E	是否支持 PI 数据	上行	3	按请求 (发 1 个)	
存储数据	0x0F	(SpO2 数值, Pulse 数值) × 3	上行	8	连续发送完数据	
用户数量	0x10	用户数量	上行	3	按请求 (发 1 个)	
设备通知	0x11	设备通知类型 (1byte), 通知信息 (6byte)	上行	9	设备主动发送和按请求 (发 1 个)	
存储数据 标识	0x15	用户索引号 (1byte), 数据段号 (1byte), PI 标识 (1byte), 保留 4 个 (\0)	上行	9	按请求 (发 1 个)	
设置设备 标识	0x04	String(7byte)	下行	9	按需发送, 设置成功, 返回上行此命令	
控制命令	0x7D	Command, 附加信息	下行	9	按需发送	下文

注:

1、设备通知命令: 设备主动发送和按请求解释: 上位机软件可根据需要询问信息 (设备存

储数据状态)；下位机也主动发送：设备存储数据状态变更时发送。

2、存储时间命令：设备不支持时间的字节发送 0x00，无效字节(考虑设备处理效率问题增加一无用字节)发送 0x00。

3、存储时间命令中的年高指年百千位的数值，年低指个十位的数值（下同同步设备时间），例：2010，年高：20；年低：10。

其他（包括数据长度（0x08）、存储数据（0x09）、实时数据包（0x01）中的PI）涉及到高低字节的情况均为一个数据的高位字节、低位字节。例如：数据长度是一个 32 位非负数据，低位为 32 位中的低 8 位二进制数值，次低为 32 位中的 9 到 16 位二进制数值，次高位 32 位中 17 到 24 位二进制数值，高位为 32 位中高 8 位二进制数值，

例：数据长度：86031（00000000 00000001 01010000 00001111）

低位：15（00001111），次低：80（01010000），次高：1（00000001），高位：0（00000000）

4、存储数据标识（0x15）中的PI标识，有PI为0xA1，没有PI为0xA0。

3.3.2. 数据字段解释

3.3.2.1. 实时包数据段

字节	位	数据说明	备注
2	0~3	信号强度，脉搏搏动的强度	取值：[0,8]，大于 8 按 8 处理。
	4	1=搜索时间太长，0=OK	显示 Searching(多国语言时，跟随变动)。
	5	1=低血氧饱和度，0=OK	忽略
	6	1=脉搏声音指示	脉搏声音提示。
	7	1=探头有错误，0=OK	显示 Finger Out。此时体积描记图（脉搏波形）数值为 0x40(十进制值为 64)。
3	0~6	体积描记图(表示脉搏波形)	显示范围：[0,0x7F]。实时显示。
	7	1=搜索脉搏，0=OK	显示 Searching。
4	0~3	棒图(表示脉搏跳动情况)	显示范围[0,15]，实时显示。
	4	0: OK, 1: PI 数据无效	应和 0x0E 包应答一致
	5-7	全为 0	保留，无意义

5	0~7	脉率	有效数据范围(0,254] bpm（小于等于 0，或大于 254，均作为 0xFF 处理，无效数据，显示 ---）
6	0~7	血氧饱和度	有效数据范围(0, 100]%（小于等于 0 或大于 100，作为 0x7F 处理，表示无效数据，显示 ---）
7	0~7	PI（灌注指数）低字节	有效数据范围(0.00, 22.0]%（小于等于 0，或大于 22.0，作为 0xFFFF 处理，表示无效数据，显示---）。
8	0~7	PI（灌注指数）高字节	

如果数据出现错误，存储时脉率为 0xFF，血氧为 0x7F，灌注指数为 0xFFFF，灌注指数为实际值的 100 倍。

3.3.2.2. String 数据段

C 字符串，即以'\0'结尾的字符数组(ASCII 码)。

只接受英文字母（大小写均可）、数字和下划线。

3.3.2.3. 原因码数据段

取值	含义			
0x00	操作完成			
0x01	设备关机			
0x02	切换用户			
0X03	正在存储中			
0X04	删除存储数据失败			
0X05	不支持此功能			
0XFF	未知原因			

3.3.2.4. PI 标识

取值	含义	备注
0x00	正常，有 PI	实时包 4 字节 4 位应为 0；否则按数据错误处理，丢弃。
0x01	没有 PI 数据	实时包 4 字节 4 位应为 1；否则按数据错误处理，丢弃。

		存储数据包应发送 0x0F 类数据包。

3.3.2.5. 存储数据(0x0F)

对没有 PI 数据的设备，应发送此种存储数据包，代替 0x09 类型。

最后数据不足 4 个的，应补足 4 个，数据随意（建议：0）。

3.3.2.6. 设备通知

设备通知类型 (1byte)	通知信息（6byte）						备注
字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	
0x01	存储数据状态。	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	存储数据状态（字节 3）： 0x01，有存储数据； 0x00，无存储数据。
预留							

3.3.2.7. Command 数据段

取值	含义	附加信息（字节数）	响应数据包（编号）
0xA1	要求连续发送实时数据	无	实时数据（0x01）
0xA2	停止发送实时数据	无	空闲反馈（0x0C）
0xA3	获取存储数据段数	用户索引号（1） 索引号码从 0 起	数据段数（0x0A）
0xA4	请求存储数据长度	用户索引号（1）+ 数据段号（1）	数据长度（0x08）
0xA5	请求存储数据的存储起始时间	用户索引号（1）+ 数据段号（1）	存储时间（0x07, 0x12）

0xA6	请求发送存储数据	用户索引号 (1) + 数据段号 (1)	存储数据 (0x09) 或存储数据 (0x0F)
0xA7	停止发送存储数据	无	空闲反馈 (0x0C)
0xAA	请求设备标识	无	设备标识 (0x04)
0xAB	请求用户信息	用户索引号 (1)	用户信息 (0x05)
0xAC	询问是否包含 PI	无	PI 标识 (0x0E)
0xAD	请求用户数	无	用户数量 (0x10)
0xAE	删除存储数据	用户索引号 (1) + 数据段号 (1)	命令反馈包 (0x0B)
0xAF	通知设备连接中	无, (定时发送, 每 5 秒发送一次)	无
0xB0	询问设备存储数据状态	无	设备通知命令(0x11)中 的存储数据状态命令 包。
0xB1	同步设备时间	时, 分, 秒(各 1byte)	命令反馈包 (0x0B)
0xB2	同步设备日期	年高, 年低, 月, 日, 周(各 1byte)	命令反馈包 (0x0B)
0xB6	请求存储数据标识	用户索引号 (1) + 数据段号 (1)	存储数据标识 (0x15)

注：1、对于不支持多段存储的设备，应对数据段数回应为 1 段，查询时段号为 0。

2、删除存储数据时，数据段号为 0xFF 时删除指定用户的所有数据。

3、设备对于无法识别的命令（凡上表中未列出的命令：协议升级或错误命令等原因产生的无法识别命令），应回复命令错误（0x0B）包，原因码为 0x05,表示不支持该命令。

4、控制命令包长度由 5 字节调整为 9 字节，未使用字节置为 0x00(打包调整后为 0x80)。

5、同步设备时间命令反馈包，设置成功为命令反馈包的操作完成（0x00），设备不支持反馈不支持此命令（0x05）

6、同步设备日期：周字节，0x00：星期日；0x01：星期一；0x02：星期二；0x03：星期三；0x04：星期四；0x05：星期五；0x06：星期六。

7、同步设备时间日期先发送同步日期（0xB2）后发送同步时间（0xB1）

3.4. 其他说明

- 1. 目前假设实时数据包和存储数据包不能同时发送。每当切换数据时，上位机必须先发送命令停止先前的数据发送，然后才能请求另一种（实时或存储）数据包。
- 2. 设备发送实时数据过程中可以发送除存储数据包之外的其他类型响应数据包。
- 3. 设备发送存储数据过程中，不可发送其他类型数据包。
- 4. 上位机接受存储数据前，应先发送命令获取用户索引，数据段数，数据长度和存储时间。
- 5. 上位机命令 1 秒内得不到回复的，立即断开连接。

3.5. 发送数据示例

请求	发送命令(16 进制)	频度	应答
请求发送实时数据	7D 81 AF 80 80 80 80 80 80	每 5 秒发送一次	实时数据包 (0x01)
	7D 81 A1 80 80 80 80 80 80	发送一次	