

# YSKJ\_EMS\_BLE 通信协议 V2.0

## 1, 术语定义

主机：手机。

从机：BLE 设备。

EMS：全称 Electrical Muscle Stimulation, 即肌肉电刺激技术。

字节序：多字节数据默认最高字节在前，最低字节在后。

## 2, 可连接设备过滤

主机端开启 BLE 扫描时，过滤到 UUID 为 **0000ff30-0000-1000-8000-00805f9b34fb** 的 BLE 设备才需主动连接。

PRIMARY\_SERVICE, FF30

CHARACTERISTIC, FF31, WRITE\_WITHOUT\_RESPONSE | DYNAMIC

CHARACTERISTIC, FF32, NOTIFY

从机通过 FF32 主动上报数据，主机需监听改服务。

主机通过 FF31 下发数据，从机收到数据后如需响应，可通过 FF32 应答。

## 3, BLE 设备基本参数描述

该设备包含 2 路（以下称为 A 通道和 B 通道）独立控制的 EMS 通道，每路包含以下关键参数：

- 1, 通道开关状态。
- 2, 通道 EMS 强度。
- 3, 通道模式（即不同的 EMS 体感或频率），有 16 种固定模式，已固化到 BLE 设备里，使用时直接选择模式编号即可。**也可以使用自定义模式 0x11（仅使用通道强度和通道频率两个参数并保存在手机端，需要使用时下发，最快 100ms 一次）。**
- 4, 通道连接状态，即电极片是否接入并贴合到人体。

## 4. 协议描述

### 通道控制

主机发至从机

通道控制-固定模式		
字节	名称	备注
字节 1	包头	0x35
字节 2	命令字	0x11
字节 3	模式：固定模式	0x01
字节 4	A 通道：强度高字节	0x0000: 关闭, 0x0001-0x0114 开启对应强度
字节 5	A 通道：强度低字节	
字节 6	A 通道：模式	0x01-0x10, (对应 16 种固定模式)
字节 7	B 通道：强度高字节	0x0000: 关闭, 0x0001-0x0114 开启对应强度
字节 8	B 通道：强度低字节	
字节 9	B 通道：模式	0x01-0x10, (对应 16 种固定模式)
字节 10	校验和	前面所有字节的累加和校验

应用场景：

①一些特殊场景下，固定模式运行设备

通道控制-实时模式		
字节	名称	备注
字节 1	包头	0x35
字节 2	命令字	0x11
字节 3	模式：实时模式	0x02
字节 4	A 通道：强度高字节	0x0000: 关闭, 0x0001-0x0114 开启对应强度
字节 5	A 通道：强度低字节	
字节 6	A 通道：频率	0x01-0x64 对应频率 1Hz 到 100Hz
字节 7	A 通道：脉冲时间	0x00-0x64 对应脉冲时间 0us-100us
字节 8	B 通道：强度高字节	0x0000: 关闭, 0x0001-0x0114 开启对应强度
字节 9	B 通道：强度低字节	
字节 10	B 通道：频率	0x01-0x64 对应频率 1Hz 到 100Hz
字节 11	B 通道：脉冲时间	0x00-0x64 对应脉冲时间 0us-100us
字节 12	校验和	前面所有字节的累加和校验

应用场景：

①时间太长大于 10s 的数据包

②滑动模式，音频模式，适用于需要根据参数实时变化的模式

通道控制-频率模式		
字节	名称	备注
字节 1	包头	0x35
字节 2	命令字	0x11
字节 3	模式：实时模式	0x03
字节 4	通道选择	0x01:A 通道 0x02:B 通道，因包数据可能会很长，AB 通道的配置需要单独发送
字节 5	A 通道：强度高字节	0x0000: 关闭, 0x0001-0x0114 开启对应强度
字节 6	A 通道：强度低字节	
字节 7	包 1: 频率	0x01-0x64 对应频率 1Hz 到 100Hz
字节 8	包 1: 脉冲时间	0x00-0x64 对应脉冲时间 0us-100us
字节 9	包 2: 频率	0x01-0x64 对应频率 1Hz 到 100Hz
字节 10	包 2: 脉冲时间	0x00-0x64 对应脉冲时间 0us-100us
.....	.....	.....
字节 m	包 n: 频率	0x01-0x64 对应频率 1Hz 到 100Hz, n 最大值为 100
字节 m+1	包 n: 脉冲时间	0x00-0x64 对应脉冲时间 0us-100us, n 最大值为 100
字节 m+2	校验和	前面所有字节的累加和校验

## 马达控制

### 主机发至从机

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
包头	命令字	状态	校验和
0x35	0x12	0x00: 马达关闭 0x01: 马达开启 0x11: 预设频率 1 0x12: 预设频率 2 0x13: 预设频率 3	前面所有字节的累加和校验

说明：

1. 从机开机后马达会自动震动 1 秒。
2. 陀螺仪相关应用开启时，马达震动会影响陀螺仪数据，此时不要开启马达。

## 计步功能

主机发至从机

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
包头	命令字	状态	校验和
0x35	0x13	0x00: 计步关闭 0x01: 计步开启 0x02: 计步清零 0x03: 计步暂停 0x04: 计步恢复	前面所有字节的累加和校验

说明：

- 1, 计步开启后，默认从 0 开始计步，并实时上报当前计步数据，也可主动查询计步结果，详见查询命令。

## 角度功能

主机发至从机

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
包头	命令字	状态	校验和
0x35	0x14	0x00: 角度关闭 0x01: 角度开启	前面所有字节的累加和校验

说明：

- 1, 角度开启后，实时上报当前传感器原始值（需要 APP 端做运算来计算角度），也可主动查询角度结果，详见查询命令。

# 查询命令

主机发至从机

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
包头	命令字	查询类型	校验和
0x35	0x71	0x01: 通道 A 状态 0x02: 通道 B 状态 0x03: 马达状态 0x04: 电池电量 0x05: 计步数据 0x06: 角度数据	前面所有字节的累加和校验

通道 A 状态应答 从机发至主机，状态更改时亦可主动上发

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6-7	字节 8	字节 9
包头	命令字	应答类型	通道连接状态	通道开启状态	通道强度	通道模式	校验和
0x35	0x71	0x01: 通道 A 状态	0x00: 未接入 0x01: 已接入在放电 0x02: 已接入未放电	0x00: 通道关闭 0x01: 通道开启	仅通道开启时有效 0x01 至 0x114 共 276 等级	仅通道开启时有效 固定模式 0x01-0x10 共 16 种 自定义模式 0x11	前面所有字节的累加和校验

通道 B 状态应答 从机发至主机，状态更改时亦可主动上发

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6-7	字节 8	字节 9
包头	命令字	应答类型	通道连接状态	通道开启状态	通道强度	通道模式	校验和
0x35	0x71	0x02: 通道 B 状态	0x00: 未接入 0x01: 已接入在放电 0x02: 已接入未放电	0x00: 通道关闭 0x01: 通道开启	仅通道开启时有效 0x01 至 0x114 共 276 等级	仅通道开启时有效 固定模式 0x01-0x10 共 16 种 自定义模式 0x11	前面所有字节的累加和校验

马达状态应答 从机发至主机，状态更改时亦可主动上发

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5
包头	命令字	应答类型	状态	校验和
0x35	0x71	0x03: 马达状态	0x00: 马达关闭 0x01: 马达开启 0x11: 预设频率 1	前面所有字节的累加和校验

			0x12: 预设频率 2 0x13: 预设频率 3	
--	--	--	------------------------------	--

电池电量应答 从机发至主机，状态更改时亦可主动上发

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5
包头	命令字	应答类型	电量	校验和
0x35	0x71	0x04:电池电量	0x00-0x64 对应电量 0%-100%	前面所有字节的累加和校验

计步数据应答 从机发至主机，状态更改时亦可主动上发

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4-5	字节 6
包头	命令字	应答类型	步数	校验和
0x35	0x71	0x05:计步数据	0x0000 至 0Xffff 对应 0 至 65535 步	前面所有字节的累加和校验

角度数据应答 从机发至主机，状态更改时亦可主动上发

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4-5	字节 6-7	字节 8-9	字节 10-11	字节 12-13	字节 14-15	字节 16
包头	命令字	应答类型	重力加速度 X 轴	重力加速度 Y 轴	重力加速度 Z 轴	陀螺仪 X 轴	陀螺仪 Y 轴	陀螺仪 Z 轴	校验和
0x35	0x71	0x06:角度数据	0x0000 至 0xffff	前面所有字节的累加和校验					

异常上报 有异常时主动上发，方便调试

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5
包头	命令字	应答类型	异常编码	校验和
0x35	0x71	0x55:异常	0x01: 校验码错误 0x02: 包头错误 0x03: 命令错误 0x04: 数据错误 0x05: 暂未实现	前面所有字节的累加和校验