运动器材厂商接入指南

标准 FTMS · 兼容格式 · 报文示例 · 真机联调

适用范围：FTMS Watch 0.1.0（当前源码），2026-11-08。本文是现有 APP 接收端的接口说明，不替代完整 Bluetooth SIG 规范，也不代表产品认证。

推荐路径

器材作为 BLE 外设 / GATT Server，手表作为 Central / GATT Client。优先提供 FTMS 服务 0x1826，在广播中带上该服务 UUID，并提供对应运动的测量特征及 Notify、CCCD 0x2902。设备名称应能识别品牌和型号。

用途	Service	Characteristic
跑步机	1826	2ACD
室内单车	1826	2AD2
划船机	1826	2AD1
椭圆机	1826	2ACE
单车轮速/踏频	1816	2A5B
心率测量	180D	2A37

连接与上报

手表扫描 → 选择设备 → 发现服务/特征 → 订阅通知 → 按 flags 解码。成功连接的设备会按运动类型记住，下次进入详情页尝试重连。请保留正常可发现状态，正确实现 BLE 身份处理，不要求先写控制命令才开始提供测量。

当前 APP 仅接收测量数据，不写 FTMS Control Point 0x2AD9，不控制马达、坡度或阻力；点击“ 停止 ”停止采集和连接。不要把网页演示当成蓝牙联调工具。

通用编码约定

所有多字节数字使用小端序。下表描述 APP 标准格式：u8/u16/u24 为无符号整数，s16 为二进制补码有符号整数。Flags 在最前；除 bit 0 外，置 1 的字段按位序出现，不置位不占字节。

More Data（bit 0）是反向条件：0 表示含基础速度，划船机则含桨频和桨数；1 表示这些基础字段缺席。椭圆机 flags 为 3 字节，其他三种为 2 字节。

每包必须严格匹配 flags。当前解码器拒绝未知保留位、截断或尾部多余字节，不发布部分错误结果。表中 skip 表示接收端消费该字段但当前未用于展示。

能量组必须完整带 5 字节：总热量 u16、每小时热量 u16、每分钟热量 u8。APP 使用总热量，0xFFFF 视为无值。心率 0 视为无值；未测得的可选字段优先清除相应 flags，不发送虚构的正常读数。

建议发送节奏

运动中建议约每秒一包，并在停止时明确上报速度、踏频或桨频为 0。不要反复发送过期的正值。APP 将超过 5 秒未刷新的器材指标视为过期，并按可用手表读数补充。无运动信号超过 5 秒会暂停运动计时，静止时不继续累计热量。

累计距离、热量、桨数在同次运动内保持单调，新运动明确重新开始。网页模拟值不用于验证传感器精度。

包长与分包

默认 ATT MTU 23 的通知负载最多 20 字节；更长内容应协商足够 MTU，或按 FTMS More Data 规则分成各自拥有 flags 的完整报文。APP 合并同种运动的近期字段，不应任意切开字节流。

显示含义

器材有效值优先；授权后可用手表数据补充缺项。器材功率、阻力、桨数不能由手表凭空生成。界面时间使用经过静止过滤后的运动累计时间，不一定等于器材 Elapsed Time。心率曲线缺值时留空。

跑步机 / 0x2ACD

字段顺序与 APP 解码方式（标准格式）

Flag	Bytes	字段	原始值 → 解释
0=0	2	瞬时速度	u16 / 100 km/h
1	2	平均速度	u16 / 100; skip
2	3	累计距离	u24 m
3	4	坡度 + 坡面角度	s16 / 10 %; s16 / 10 deg (skip)
4	4	正/负爬升	2 + 2; skip
5	2	瞬时配速	u16 s / 500 m
6	2	平均配速	u16; skip
7	5	能量组	u16 kcal + u16 kcal/h + u8 kcal/min
8	1	心率	u8 bpm
9	1	代谢当量	u8; skip
10	2	经过时间	u16 seconds
11	2	剩余时间	u16; skip
12	4	皮带作用力 + 功率	s16 N (skip) + s16 W

可直接发送的示例

```
8C 05 5C 03 78 14 00 19 00 0E 00 2E 01 90 01 07 94 8C 0A
```

19 bytes · 8.60 km/h; 5240 m; 2.5%; 302 kcal; 148 bpm; 2700 s

室内单车 / 0x2AD2

字段顺序与 APP 解码方式（标准格式）

Flag	Bytes	字段	原始值 → 解释
0=0	2	瞬时速度	u16 / 100 km/h
1	2	平均速度	u16 / 100; skip
2	2	瞬时踏频	u16 / 2 rpm
3	2	平均踏频	u16 / 2; skip
4	3	累计距离	u24 m
5	1	阻力等级	u8 whole level
6	2	瞬时功率	s16 W
7	2	平均功率	s16; skip
8	5	能量组	u16 kcal + u16 kcal/h + u8 kcal/min
9	1	心率	u8 bpm
10	1	代谢当量	u8; skip
11	2	经过时间	u16 seconds
12	2	剩余时间	u16; skip

可直接发送的示例

```
74 0B 74 09 B0 00 B0 4F 00 0E B6 00 2E 01 90 01 07 94 8C 0A
```

20 bytes · 24.20 km/h; 88 rpm; 20400 m; level 14; 182 W; 302 kcal; 148 bpm; 2700 s

划船机 / 0x2AD1

字段顺序与 APP 解码方式（标准格式）

Flag	Bytes	字段	原始值 → 解释
0=0	3	桨频 + 累计桨数	u8 / 2 spm + u16 strokes
1	1	平均桨频	u8 / 2; skip
2	3	累计距离	u24 m
3	2	瞬时配速	u16 s / 500 m
4	2	平均配速	u16; skip
5	2	瞬时功率	s16 W
6	2	平均功率	s16; skip
7	1	阻力等级	u8 whole level
8	5	能量组	u16 kcal + u16 kcal/h + u8 kcal/min
9	1	心率	u8 bpm
10	1	代谢当量	u8; skip
11	2	经过时间	u16 seconds
12	2	剩余时间	u16; skip

可直接发送的示例

```
2C 0B 38 34 03 DC 0F 00 94 00 9A 00 08 01 60 01 06 92 8C 0A
```

20 bytes · 28 spm; 820 strokes; 4060 m; 148 s/500m; 154 W; 264 kcal; 146 bpm; 2700 s

椭圆机 / 0x2ACE

字段顺序与 APP 解码方式（标准格式）

Flag	Bytes	字段	原始值 → 解释
0=0	2	瞬时速度	u16 / 100 km/h
1	2	平均速度	u16 / 100; skip
2	3	累计距离	u24 m
3	4	瞬时步频 + 平均步频	u16 spm + u16 spm (skip)
4	2	累计步幅数	u16 / 10 strides
5	4	正/负爬升	2 + 2; skip
6	4	坡度 + 坡面角度	s16 / 10 %; s16 / 10 deg (skip)
7	1	阻力等级	u8 whole level
8	2	瞬时功率	s16 W
9	2	平均功率	s16; skip
10	5	能量组	u16 kcal + u16 kcal/h + u8 kcal/min
11	1	心率	u8 bpm
12	1	代谢当量	u8; skip
13	2	经过时间	u16 seconds
14	2	剩余时间	u16; skip
15	0	运动方向	flag only; no bytes

可直接发送的示例

```
0C 29 00 34 03 D8 0E 00 7F 00 7D 00 A0 00 8E 14 07
```

17 bytes · 8.20 km/h; 3800 m; 127 spm; 160 W; 142 bpm; 1812 s

另一个能量分包：01 04 00 00 01 58 01 06。flags=0x000401，bit 0=1，不含速度；bit 10=1，能量为 256 kcal / 344 kcal/h / 6 kcal/min。

兼容格式与其他服务

兼容模式是 APP 已实现的旧版字段布局，并非任意私有协议转换器。必须在 “ 设备管理 → 连接选项 ” 明确选择，APP 不按包长自动猜测。

字段	Standard	Legacy
单车阻力	u8, whole level	s16, whole level
划船机/椭圆机阻力	u8, whole level	s16 / 10
跑步机瞬时/平均配速	u16, s / 500 m	u8；只消费，不显示

例如阻力 14：标准单车为 0E，兼容单车为 0E 00；划船机或椭圆机兼容格式为 8C 00。其余 flags 和字段顺序不变。新产品优先使用标准格式；旧产品提交抓包与固件版本核对。

CSC / 0x1816 / 0x2A5B

flags 为 1 字节：bit 0=1 后接累计车轮转数 u32 + 最后车轮事件时间 u16；bit 1=1 后接累计曲柄转数 u16 + 最后曲柄事件时间 u16。事件时间单位 1/1024 秒，16 位计时每 64 秒回绕。

首包建立基线，后续以转数差/时间差计算。轮速与距离须在连接选项设置实际轮周长（100 – 5000 mm），踏频不需要周长。示例曲柄两包：02 64 00 00 04 → 02 65 00 00 08；1 秒转 1 圈，踏频 60 rpm。

HRS / 0x180D / 0x2A37

心率测量 flags bit 0=0 时心率 u8，=1 时 u16。其他已置位字段按 HRS 顺序追加。最小示例 00 94 表示 148 bpm。单独心率服务不提供运动器材的功率、速度或距离。

出厂前联调清单

- 广播能扫描到，服务和运动类型一致，订阅后无需控制写入即可持续收数。
- 逐个启用可选字段，确认报文长度、符号、比例和单位；对照本附件 JSON 示例核验。
- 停止、恢复、断电、离开范围、再次进入运动页：不产生巨额距离/热量，自动重连可恢复。
- 拒绝健康权限、没有心率、器材字段缺失：显示缺值或可用手表读数，不冒充实测。
- 超过/未超过一分钟、同日多次与跨日运动：检查记录保存和累计。
- 分包、默认 MTU、回绕和畸形包：不会导致后续字段错位。
- 上传联调问题时提供型号、固件、服务 UUID、特征属性、原始 HEX、发送间隔及预期值。

接口边界

目前未实现任意厂商私有协议、FTMS 控制指令、将手表作为 BLE 外设转发数据，或从器材用户资料服务读取身高/体重。需要这些能力时应另行评估和扩展接收端，不要宣称已经兼容。

依据与维护

字段表以当前项目 FTMSDecoder.swift、CSCDecoder.swift、BluetoothPacket.swift 为准。标准建议参考 Bluetooth SIG FTMS 1.0 与 GSS（2026-09-09）；历史布局仅表示当前 APP 兼容方式。

https://www.bluetooth.com/specifications/specs/fitness-machine-service-1-0/

https://www.bluetooth.com/specifications/gss/

https://www.bluetooth.com/specifications/assigned-numbers/

技术问题：网站在线留言，或 yanshouhu8@gmail.com。请勿发送用户完整健康记录或账号密码。