

AiLink 智能牙刷应用说明

版本：V1.6

更新日期：2022 年 05 月 20 日

深圳市易连物联网有限公司版权所有

本产品的规格书如有变更，恕不另行通知。

深圳市易连物联网有限公司保留在不另行通知的情况下，对其中所包含的规格书和材料进行更改的权利，同时由于信任所引用的材料所造成的损害（包括结果性损害），包括但不限于印刷上的错误和其他与此出版物相关的错误，易连物联网将不承担责任。

修改记录

文档版本	作者	硬件审核	APP 审核	发布日期	修改说明
V1. 0	YZW			2021/04/06	初稿
V1. 1	Lx1			2021/10/28	修正文档内的指令例子
V1. 2	LYX			2021/11/6	<ol style="list-style-type: none">完善了文档指令说明修改了<u>绑定授权指令</u>增加了牙刷的产品定义说明
V1. 3	LYX			2021/11/12	<ol style="list-style-type: none">增加 APP 获取离线历史记录过程指令
V1. 4	LYX	LXL	HJB	2021/12/4	<ol style="list-style-type: none">修改绑定方式指令增加 APP 获取 ble 记录刷牙时长指令上述功能对应固件版本：BM06H1S1. 1. 0_20211204。及往后版本。
V1. 5	LYX			2021/12/20	<ol style="list-style-type: none">离线历史记录增加默认刷牙时长两个 byte 字节对 CID/PID/VID 设置做新说明
V1. 6	LYX			2022/5/20	<ol style="list-style-type: none">试用指令里增加设备端停止时，返回数据到 APP 的标志位

目录

修改记录	- 2 -
目录	- 3 -
概述	- 5 -
1 说明	- 6 -
1.1 目的	- 6 -
1.2 适用人员	- 6 -
1.3 关于模块	- 6 -
2 工作模式	- 7 -
2.1 断电模式	- 7 -
2.2 深度休眠模式	- 7 -
2.3 低频广播模式	- 7 -
2.4 正常工作模式	- 7 -
3 蓝牙接口（默认）	- 8 -
3.1 蓝牙名称：AiLink_xxxx	- 8 -
3.2 UUID 说明	- 8 -
3.3 蓝牙连接服务列表 1：FFE0 举例	- 8 -
3.4 广播数据	- 8 -
4 智能牙刷 Type=0xC0	- 10 -
4.1 产品定义	- 10 -
4.1.1 按键说明	- 10 -
4.1.2 模式说明	- 10 -
4.1.3 功能说明	- 11 -
4.2 交互流程	- 13 -
4.3 基础交互指令	- 14 -
4.3.1 MCU 设置牙刷支持的模式列表（Type = 0x35）	- 14 -
4.3.2 MCU/APP 获取牙刷支持的模式列表（Type = 0x36）	- 15 -
4.3.3 绑定模式设置（Type = 0x7D/0x7E/0x7F）	- 16 -
4.3.4 设置校准/获取 牙刷三轴方向 (0xA6 -- 0x01/0x02)	- 18 -
4.3.5 获取三轴数据 (0xA6 -- 0x05)	- 21 -
4.3.6 离线历史功能	- 22 -
4.3.7 模块上报 APP 刷牙结果(0xA7 -- 0xFD)	- 27 -
4.3.8 APP 设置/获取默认刷牙时长和刷牙模式 (0xA7 -- 0x02/0x03)	- 28 -
4.3.9 APP 试用指令 (0x7A -- 0x06)	- 31 -
4.3.10 APP 查询 / MCU 上报 牙刷工作状态 (0x7A -- 0x07)	- 33 -
4.3.11 APP 设置/获取 手动设置（自定义）档位参数 (0x7A -- 0x09)	- 34 -
4.3.12 APP 启动/关闭牙刷 (0x7A -- 0x0B)	- 37 -
4.3.13 APP 设置/读取 二级档位默认模式 (0x7A -- 0x0C/0x0D)	- 38 -
4.3.14 APP 下发数据上报完成 (0x7A -- 0xFE)	- 40 -

4.3.15 APP 查询 BLE 工作状态 (0x7A -- 0xFC)	- 40 -
5 AiLink 协议-通用协议	- 41 -
5.1 通用设置指令	- 42 -
5.1.1 读取模块版本号 (Type = 0x0e)	- 42 -
5.1.2 设置/读取 模块 CIDVIDPID (Type = 0x1d/0x1e)	- 43 -
5.1.3 复位模块 (Type = 0x21)	- 45 -
5.1.4 恢复出厂设置 (Type = 0x22)	- 46 -
5.1.5 获取模块状态 (Type = 0x26)	- 47 -
5.1.6 设置/获取系统当前时间 (Type=0x1B/0x1C)	- 48 -
5.1.7 设置模块进入睡眠 (Type=0x19)	- 49 -
5.1.8 设置模块唤醒 (Type=0x1A)	- 51 -
5.1.9 设置/获取模块自动休眠时间 (Type0x17)	- 52 -
5.1.10 设置/获取设备电池电量 (Type = 0x27/0x28)	- 54 -
5.2 牙刷工作模式约定 (如需要更多模式联系我司添加)	- 56 -
6 应用实例：电动牙刷-MUC 端	- 57 -
6.1 准备阶段：启动模块	- 57 -
6.2 设置阶段：与 APP 交互	- 58 -
6.3 工作阶段：发送数据	- 59 -
6.4 关机休眠	- 60 -
7 联系我们	- 61 -

概述

本文档适用于 BM06 模块。

MCU 使用 UART 控制模块，使数据在 BLE 中传输，快速实现电动牙刷的智能化。



请扫描此二维码下载 AiLink APP。

下文中表明的 MCU 为与模块连接交互的芯片。

1 说明

1.1 目的

为了便于 MCU 端开发人员快速实现电动牙刷的智能化。

1.2 适用人员

本文档适用于应用 BM06 作为电动牙刷传输数据的 MCU 端开发人员。

1.3 关于模块

- 模块上电需要时间进行配置，当配置完成，进入就绪时，模块会主动给 MCU 返回模块状态信息，详情请查看“模块上报状态”。
- 当模块 BLE 连接时候，数据通道是串口和 BLE；如果 BLE 没有连接，模块会保存刷牙历史数据，蓝牙连接后 APP 可主动读取离线历史记录。
- 模块 VID、PID 默认 0x0000，可通过指令修改，Ble 电动牙刷 CID 固定为 0x002D。

2 工作模式

模块支持正常工作模式、低频广播模式和深度休眠模式，用户可以根据自身需求合理选择模式。

2.1 断电模式

- 在此模式下，模块完全断电，需要供电才能正常工作。

2.2 深度休眠模式

- 在此模式下，模块进入深度休眠状态，无广播，RTC 继续工作。需要 MCU 通过串口发送唤醒指令才能正常工作，这种模式有利于省电。

进入深度休眠：串口发送 A6 05 19 01 03 00 00 22 6A（蓝牙连接会保持，APP 主动断开继续休眠）

唤醒模块： 串口发送 A6 02 1A 01 1D 6A

2.3 低频广播模式

- 在此模式下，模块进入休眠状态，进行低频广播（默认广播间隔 1 秒），RTC 继续工作。需要 MCU 通过串口发送唤醒指令才能正常工作，这种模式有利于省电。

- 正常模式下，3 分钟无操作进入低频广播模式

可通过执行修改相关参数，可参考 4.3.2 设置模块自动休眠时间 Type: 17 部分：
A6 09 17 00 00 00 00 3C 01 01 F4 52 6A (1min(0x0000003C=60s)无操作进入休眠，若蓝牙无连接进入低频广播(500ms(0x01F4=500ms)间隔)

- **针对于牙刷需要低功耗待机，因此不建议进入此模式。**

2.4 正常工作模式

- 在此模式下，模块处于唤醒状态，进行高频广播（默认广播间隔 200ms）。广播间隔可通过指令修改，可参考 4.3.5 设置广播间隔 Type = 0x05

3 蓝牙接口（默认）

3.1 蓝牙名称：AiLink_xxxx

注：xxxx 为 Mac 地址后 4 个字符

3.2 UUID 说明

模块有两个服务 UUID，一个是模块固定的服务 UUID，为 FFE0，一个是用户可以自定义的服务 UUID，默认为 FEE0。

易联物联网的 AiLink APP 交互使用的服务 UUID 为 FFE0。

同时，两个 UUID 都可以作为普通的数据交互 UUID。

3.3 蓝牙连接服务列表 1：FFE0 举例

3.3.1 服务 UUID:

0000~~FFE0~~-0000-1000-8000-00805F9B34FB

3.3.2 特征值 UUID1:

0000~~FFE1~~-0000-1000-8000-00805F9B34FB

属性：read,write,write no response

功能：APP 下发的数据会通过此 UUID 透传给 MCU

3.3.3 特征值 UUID2:

0000~~FFE2~~-0000-1000-8000-00805F9B34FB

属性：read,notify

功能：MCU 发给 BLE 的数据由此 UUID 透传给 APP

3.3.4 特征值 UUID3:

0000~~FFE3~~-0000-1000-8000-00805F9B34FB

属性：read,write,write no response,notify

功能：APP 与 BLE 进行[设置类指令](#)的 UUID，有 write 和 notify

3.4 广播数据

模块广播数据内容包含：

1、Company ID 。固定：496e (In, Inet 缩写，此处预留后续申请 SIG company 号)

2、CID：产品类型（2bytes）（电动牙刷为 0x002D）

3、VID: 厂商 ID (2byte) (由我司分配)

4、PID: 产品 ID (2byte) (由厂商分配)

5、Mac 地址 (MAC 是固定的, 小端序)

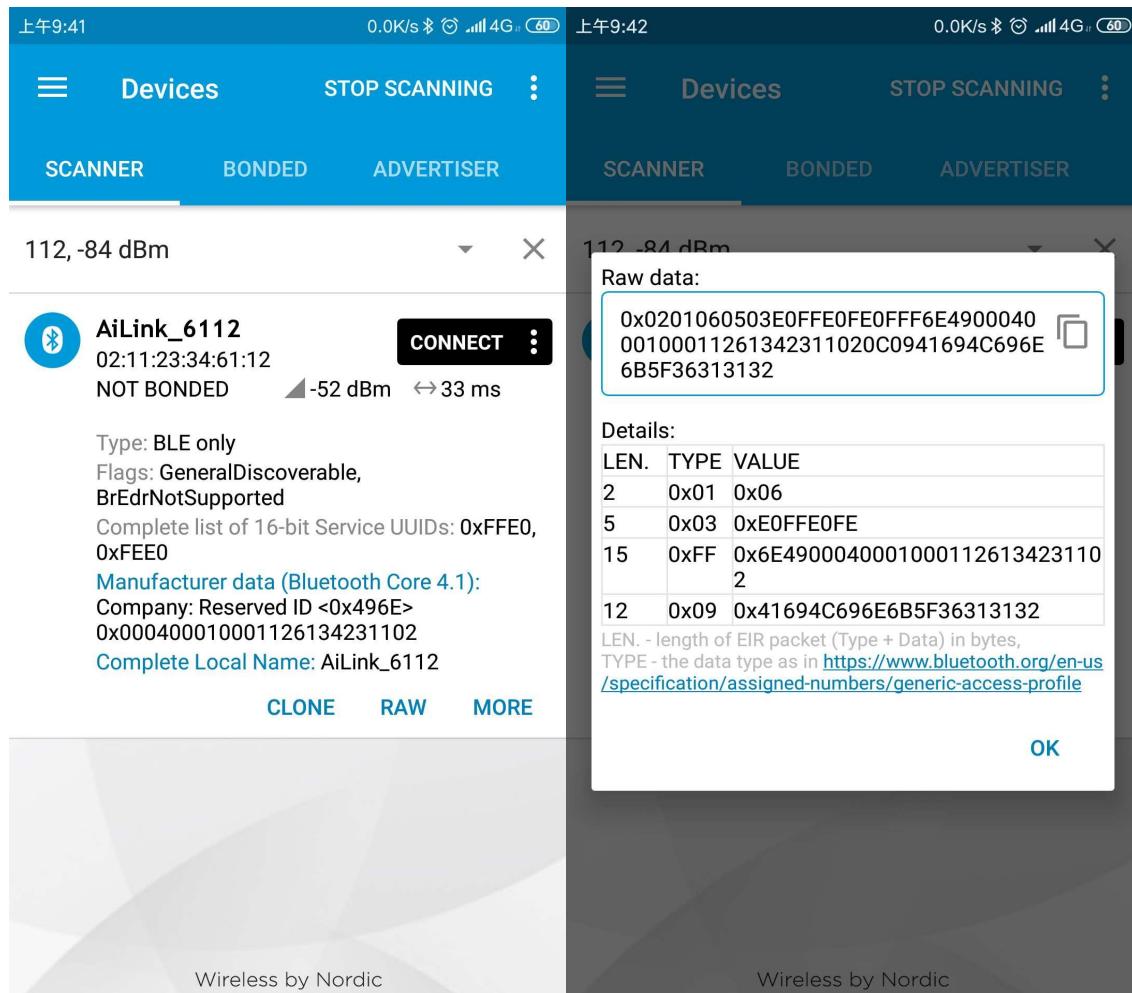
例如广播出来的自定义数据为:

6e49001200010001126134231102

6e49: 为 In, **0012** 是 CID, 表示产品类型, **0001** 是 VID, 表示厂商 ID, **0001** 是 PID, 表示产品 ID。

126134231102 是 Mac 地址, 因为是小端序, 所以 Mac 地址是: 02 : 11 : 23 : 34 : 61 : 12

蓝牙工具显示如下图:

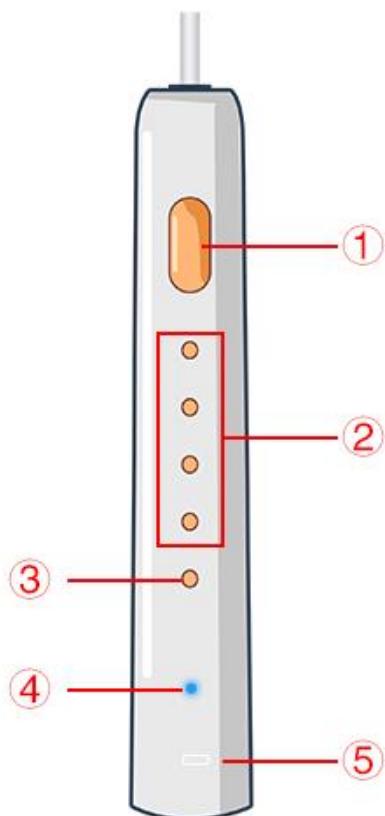


4 智能牙刷 Type=0xC0

4.1 产品定义

4.1.1 按键说明

- ① 电源键：切换模式、开始刷牙、结束刷牙、确认与 APP 的连接；
- ② 标准模式（数据根据牙刷定义，一级档位）；
- ③ 自定义模式，需要设备声明是否有该功能（二级档位）；
- ④ 通讯状态
 - a) 蓝牙连接成功常亮；
 - b) 蓝牙未连接慢闪；
 - c) WiFi 连接成功常亮；
 - d) WiFi 未配置快闪；
 - e) WiFi 已配置，无法连接慢闪；
- ⑤ 电量显示：低电红色提示；



4.1.2 模式说明

- 一级档位模式指 MCU 设定的标准的模式，例如上图的 2。每个模式都对应一个灯。
- 二级档位模式指多种模式对应到的一个灯。例如上图的 3。
- 若 MCU 声明了设备含有二级档位，那么 APP 界面上就出出现一个自定义按钮，里面含有对应的二级档位的模式。在 APP 上设置的模式，就会定义到二级档位模式的灯上。即一个灯对应二级档位的多个模式。

4.1.3 功能说明

4.1.3.1 APP 绑定设备

- 设备首次绑定 APP 时，APP 会下发请求授权绑定指令。
- MCU 收到该指令后，需要出现灯效（例如让所有的灯开始闪烁），提示用户按按键确认绑定。（APP 界面也有相应的提示）
- 用户按按键后，MCU 通知 APP 绑定成功。
- 绑定后的再次连接，APP 不需请求绑定。

4.1.3.2 APP 参数设置

- APP 支持设备的多种参数的设置：刷牙总时长、刷牙模式、刷牙试用等。

4.1.3.3 牙刷工作

- 刷牙通过按键启动/关闭牙刷。
- 启动牙刷，前 5s 内再次按按键的话，切换工作模式。5s 后再次按按键，则关闭牙刷。
- 牙刷工作过程中需要提示用户换边。例如刷牙时长为 2min，分 4 个阶段提示，则每个阶段的工作时间为 $2*60s/4=30s$ ，即开始工作后，每隔 30s 牙刷需要停止工作 500ms，之后再开始下一阶段的刷牙，同时上报工作状态。
- 刷牙总时长超过 30s，模块或者 APP 才认为该组数据有效。

4.1.3.4 离线历史记录

- 模块最多保存 32 组历史记录，超过 32 组，模块会删除最早的一组。

4.1.3.5 APP 界面预览

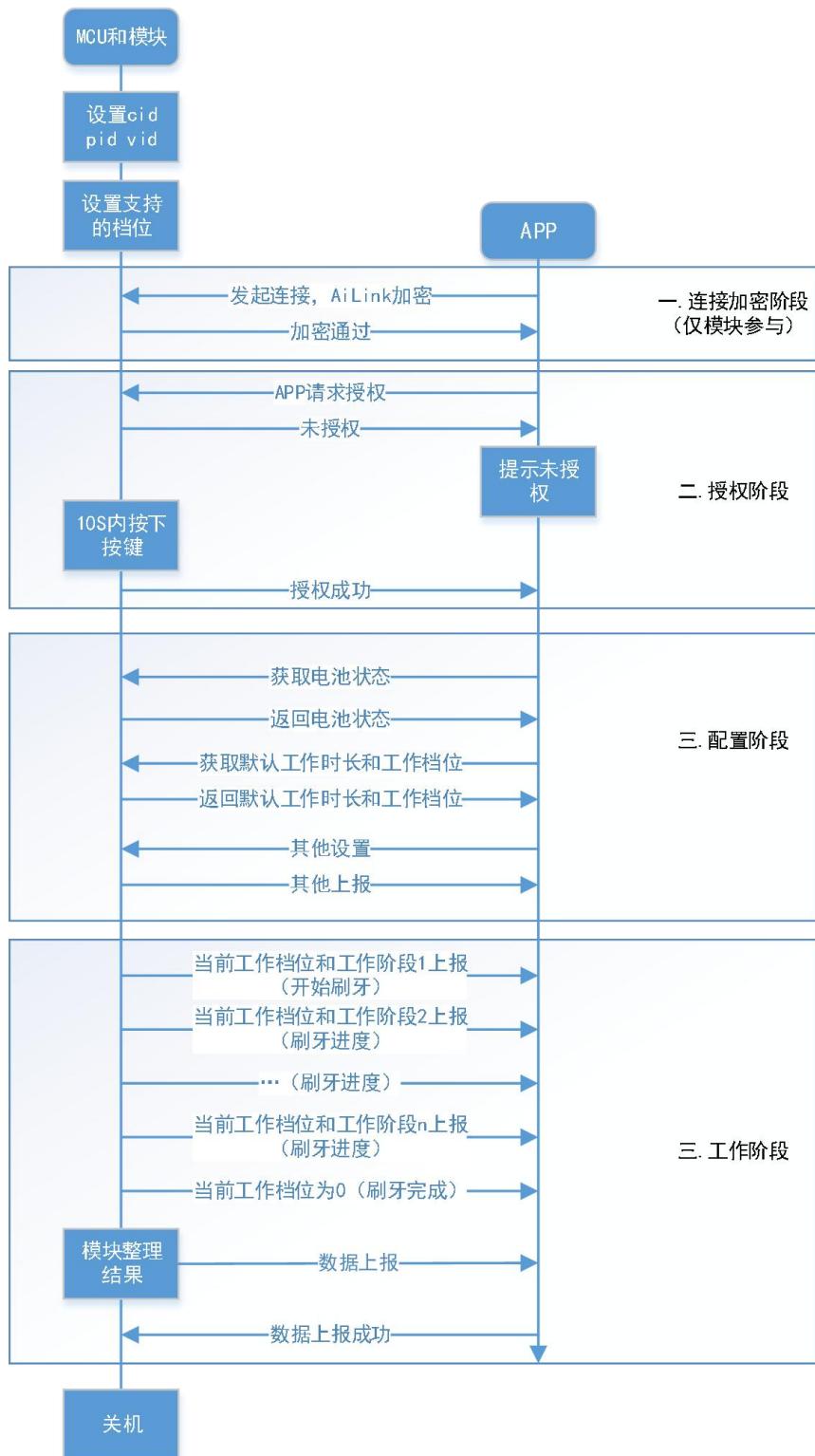


- ①设备的蓝牙、WiFi 状态； ②设备电量，如果设备没有上发则不显示；
 ③牙刷的默认刷牙时长，设备必须回复，否则此处无法显示，计算用户刷牙得分也需要该数据；
 ④牙刷默认的刷牙模式（档位），设备必须回复，否则此处无法显示；
 ⑤如果牙刷没有回复工作状态，则无法进入该引导界面；

4.1.3.6 关机休眠

- 工作完成后，MCU 判断 BLE 是否在连接状态。
 - a) 如果不在连接状态，若用户无操作，则 3min 后关闭蓝牙休眠。
 - b) 如果在连接状态，若用户无操作、且 uart 无通信，则 10min 后关闭蓝牙休眠。
- 关闭蓝牙指令：
 - c) A6 05 19 01 00 00 00 1F 6A （断开连接，关闭广播）

4.2 交互流程



4.3 基础交互指令

AiLink 协议-电动牙刷协议格式

这里将介绍 AiLink 电动牙刷的专用指令。Ble 电动牙刷产品类型 CID 为 0x002D。

Byte	Value	Description
0	0xA7	包头
1	0x00	WiFiBle 电动牙刷产品类型 (CID) 高字节
2	0x2D	WiFiBle 电动牙刷产品类型 (CID) 低字节
3		Payload 长度
4		二级指令
5~n		体脂秤数据
n+1	SUM (1~n)	(1~n) 校验和
n+2	0x7A	包尾 (注: n+2 不能超过 20)

4.3.1 MCU 设置牙刷支持的模式列表 (Type = 0x35)

- 牙刷第一次上电应该设置牙刷支持的档位，利用上了 Type =0x35 的 A6 指令，把档位存在模块的 flash 中，供 MCU/APP 查询。
- 刷牙模式很多，可以把档位分为一级和二级，如果不支持二级，设置个数为 0 即可。通常一级档位就是牙刷可以使用指示灯表示的常用档位，二级档位是提供给 APP 设置的档位，一个牙刷最多支持 12 种档位。

MCU 设置：

Byte	Value	Description	
1	0xA6	包头	
2	0x10	Payload 长度	
3	0x35	Type: MCU 上传设备的基本信息	
4	0x01	0x00: 数据无效 0x01: 数据有效	
5		一级档位个数	
6		二级档位个数	
7-18		支持的档位编码 (前面为一级档位，后面为二级档位，其余位为 0x00)	
19	Sum (1~17)	校验和	
20	0x6A	包尾	

模块响应：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x35	Type: 回复上传设备的基本信息结果	Payload
3		结果值: 0x00: 成功 0x01: 失败 0x02: 不支持	
4	Sum (1~3)	校验和	
5	0x6A	包尾	

例如：牙刷一级档位有 0x01 0x03 0x05，二级档位有 0x02 0x07，应设置：

A6 10 35 01 03 02 01 03 05 02 07 00 00 00 00 00 00 00 5D 6A

例如：牙刷一级档位有 0x01 0x03 0x05 0xFF，无二级档位，应设置：

A6 10 35 01 04 00 01 03 05 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 52 6A

4.3.2 MCU/APP 获取牙刷支持的模式列表 (Type = 0x36)

- 该指令供 MCU 或者 APP 查询牙刷支持的档位，利用上了 Type =0x36 的 A6 指令，档位存在模块的 flash 中。

MCU/APP 获取：

Byte	Value	Description	
1	0xA6	包头	
2	0x02	Payload 长度	
3	0x36	Type: 读取设备的基本信息指令	Payload
4	0x01	Value: 0x01	
5	0x39	校验和	
6	0x6A	包尾	

模块响应：

Byte	Value	Description	
1	0xA6	包头	
2	0x10	Payload 长度	
3	0x36	Type: MCU 上传设备的基本信息	Payload
4	0x01	0x00: 数据无效 0x01: 数据有效	
5		一级档位个数	
6		二级档位个数	

7-18		支持的档位编码（前面为一级档位，后见为二级档位，其余位为0x00）	
19	Sum (1~17)	校验和	
20	0x6A	包尾	

例如：

查询档位：

A6 02 36 01 37 6A

一级档位有 0x01 0x03 0x05，二级档位有 0x02 0x07，则响应：

A6 10 36 01 03 02 01 03 05 02 07 00 00 00 00 00 00 00 5E 6A

4.3.3 绑定模式设置 (Type = 0x7D/0x7E/0x7F)

➤ APP 支持两种绑定方式：

- 方式一：APP 连接上请求绑定时，需要用户按按键确认绑定，若用户 10s 不确认时，APP 不绑定。
 - ◆ 好处：当用户有多台设备时，用户能知道连接到是那一台设备。
- 方式二：APP 连接上请求绑定时，不用用户确认，直接绑定。
 - ◆ 好处：简单

➤ 具体使用哪一种绑定方式，需要设备设置。默认为方式二。

4.3.3.1 MCU 设置绑定方式

MCU 设置绑定方式。

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x7D	Type: 设置绑定方式	
3		0x00 : 直接绑定，不需要用户按键（默认） 0x01 : 绑定需要用户按按键。设置了该值后，APP 首次绑定该设备时，APP 会下发请求绑定指令给 MCU。	Payload
10	Sum	校验和	
11	0x6A	包尾	

BM 回复设置结果：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x7D	Type: 回复绑定	Payload

3		结果值： 0: 成功 1: 失败 2: 不支持	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

4.3.3.2 查看绑定方式

MCU/APP 查看绑定方式。

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x01	Payload 长度
2	0x7E	Type: 查询绑定方式
3	0x7F	(1~3)校验和
4	0x6A	包尾

BLE 回复绑定方式:

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x7E	Type: 查看绑定方式
3		0x00 : 直接绑定, 不需要用户按键(默认) 0x01 : 绑定需要用户按按键。设置了该值后, APP 首次绑定该设备时, APP 会下发请求绑定指令给 MCU。 Payload
10	Sum	校验和
11	0x6A	包尾

4.3.3.3 APP 请求绑定

- 如果 MCU 设置了需要用户按键进行绑定时（方式一），APP 首次连上后，会请求绑定。
- 当 MCU 收到请求绑定指令时，若用户按了按键，需要返回“授权成功”。
- 若用户超过 10s 没进行按键，则 APP 会取消绑定。
- 当绑定 ID 一致时，证明已经授权，BLE 直接返回“已经授权”，需要要 MCU 回复。

APP 请求绑定:

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x07	Payload 长度
2	0x7F	Type: APP 请求绑定
3~8		绑定 ID (6bytes, MCU 可忽略)
		Payload

9	0x7F	(1~n)校验和
10	0x6A	包尾

BLE/MCU 响应:

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x7F	Type: BLE/MCU 响应绑定	
3		0x00: 等待授权 0x01: 已经授权 (BLE 返回) 0x02: 不需要授权 (BLE 返回) 0x03: 授权成功 (MCU 返回)	Payload
4	Sum	校验和	
5	0x6A	包尾	

4.3.4 设置校准/获取 牙刷三轴方向 (0xA6 -- 0x01/0x02)**4.3.4.1 设置校准牙刷三轴方向**

- 模块上面含有三轴传感器，如 PCBA 上贴的模块的方向和默认方向（天线朝上）不一致，需要 MCU 发指令通知模块。
- **注：和 WiFi 模块天线方向有区别**

模块接收:

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x01	二级指令: 校准三轴方向	
5		设置类型: 0: 把当前位置设置为直立位置, 使用此指令时候, 请确保牙刷 处于直立状态 1: Y 轴朝上 (默认状态天线朝上) 2: Y 轴朝下 3: Y 轴朝左 4: Y 轴朝右	Payload
6	SUM	校验和	
7	0x6A	包尾	

模块回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x01	二级指令: 校准三轴方向	
5		Value: 0: 设置成功 1: 设置失败, 原因未知 2: 不支持设置 3: 设置失败, 牙刷正在工作 4: 设置失败, 牙刷位置错误	Payload
6	SUM	校验和	
7	0x6A	包尾	

4.3.4.2 获取牙刷三轴方向**模块接收：**

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2	0x02	Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x02	二级指令: 获取三轴方向	Payload
5	0xC4	校验和	
6	0x6A	包尾	

模块回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x02	二级指令: 获取三轴方向	
5		设置类型: 1: Y 轴朝上 2: Y 轴朝下 3: Y 轴朝左 4: Y 轴朝右	Payload
6	SUM	校验和	
7	0x6A	包尾	

4.3.5 获取三轴数据 (0xA6 -- 0x05)

- 当 APP 获取设备想要获取模块上的三轴数据时，可通过发送该指令获取。
- X, Y, Z 都为 int16 类型数据。

模块接收：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2	0x03	Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x05	二级指令：获取三轴数据	Payload
5		Value:0x01 (保留位)	
6		校验和	
7	0x6A	包尾	

模块回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x05	二级指令：获取三轴数据	
5		Result: 0x00: 读取错误 0x01: 读取成功	
6		x 轴高字节	Payload
7		x 轴低字节	
8		y 轴高字节	
9		y 轴低字节	
10		z 轴高字节	
11		z 轴低字节	
12	SUM	校验和	
13	0x6A	包尾	

4.3.6 离线历史功能

- 模块里面集成了离线历史记录功能，当 APP 没有连接设备时，模块会保存数据数据，当下次 APP 连接时，APP 会从设备上获取历史记录。
- 目前模块最多保存 32 组历史记录，超过 32 组，模块会删除最早的一组。
- 因有离线历史记录功能，因此模块不能被断电。
- **注：离线历史记录功能由模块实现，MCU 不需要进行操作。**

4.3.6.1 APP 获取离线历史记录条数 (0xA6 -- 0x11)

➤ APP 需要询问设备是否保存有历史记录，有历史记录才请求让模块发送历史数据。

模块接收：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x11	二级指令：APP 获取离线历史记录条数	Payload
5	SUM	校验和	
6	0x6A	包尾	

模块回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x11	二级指令：APP 获取离线历史记录条数	
5		Value: 00: 成功 01: 失败	Payload
6		当前离线历史记录条数（0~64），当 APP 收到的历史数据数量和此值相等时，需要下发清除历史记录指令。	
7	SUM	校验和	
8	0x6A	包尾	

4.3.6.2 APP 请求接收离线历史记录 (0xA6 -- 0x12)

BM 模块接收到该指令后，逐条发送离线历史记录

模块接收：

Byte	Default	Description
1	0xA6	包头
2		Payload 长度
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互
4	0x12	二级指令：APP 请求接收离线历史记录
5	SUM	校验和
6	0x6A	包尾

模块回复：

Byte	Default	Description
1	0xA6	包头
2		Payload 长度
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互
4	0x12	二级指令：APP 请求接收离线历史记录
5		Value: 00: 成功 01: 失败
6		当前离线历史记录条数 (0~32)
7	SUM	校验和
8	0x6A	包尾

4.3.6.3 离线历史记录数据上报给 APP (0xA6 -- 0x15)

逐条发送离线历史记录给 APP，APP 收到 1 组后，需要发送过程指令（0xA6--0x16），提示设备发下一条，设备才会发下一条。

模块上传：

Byte	Default	Description
1	0xA6	包头
2		Payload 长度
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互
4	0x15	二级指令：同步历史记录
5		年

6		月
7		日
8		时
9		分
10		秒
11		工作档位
12		工作总时长（高字节）单位：秒
13		工作总时长（低字节）
14		左边工作时长（高字节）单位：秒
15		左边工作时长（低字节）
16		右边工作时长（高字节）单位：秒
17		右边工作时长（低字节）
18		电池电量
19		默认工作总时长（高字节）单位：秒
20		默认工作总时长（低字节）
21	SUM	校验和
22	0x6A	包尾

4.3.6.4 离线历史记录数据发送过程 (0xA6 -- 0x16)

- 模块发完离线历史记录，或者历史数据异常停止发送时，会通过该指令通知 APP。
 - 当 APP 收到一组离线历史数据后，通过该指令提示模块发下一组
- 模块/APP 互动：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x16	二级指令：离线历史记录发送过程	
5		0x00: 模块提示 APP 数据已全部发送 (APP 接收到后需要下发清除历史记录指令) 0x01: 模块提示 APP 数据异常，模块停止发送 (APP 接收到后需要下发清除历史记录指令) 0x02: APP 通知模块可以发下一组数据。	Payload
6	SUM	校验和	
7	0x6A	包尾	

4.3.6.5 APP 取消接收离线历史记录 (0xA6 -- 0x13)

BM 模块接收到该指令后，停止发送离线历史记录

模块接收：

Byte	Default	Description
1	0xA6	包头
2		Payload 长度
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互
4	0x13	二级指令：APP 取消接收离线历史记录
5	SUM	校验和
6	0x6A	包尾

模块回复：

Byte	Default	Description
1	0xA6	包头
2		Payload 长度
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互
4	0x13	二级指令：APP 取消接收离线历史记录
5		Value: 00: 成功 01: 失败
6		当前离线历史记录条数 (0~32)
7	SUM	校验和
8	0x6A	包尾

4.3.6.6 APP 请求清空离线历史记录 (0xA6 -- 0x14)

- 当 APP 接收完历史记录后，需要发送给指令，把设备上的历史记录清空。
- APP 需要对比查询到的历史记录条数和上报的历史记录数量来判断是否已接收完，为了避免数据丢失，APP 可以在信号良好时再同步历史数据。

模块接收：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x14	二级指令：APP 请求清空离线历史记录	Payload
5	SUM	校验和	
6	0x6A	包尾	

模块回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA6	包头	
2		Payload 长度	
3	0xC0	Type: 牙刷专用交互	
4	0x14	二级指令：APP 请求清空离线历史记录	
5		Value: 00: 成功 01: 失败	Payload
6	SUM	校验和	
7	0x6A	包尾	

4.3.7 模块上报 APP 刷牙结果(0xA7 -- 0xFD)

- 每次刷牙完成后，若设备已连接到 APP，则模块会把该数据上发到 APP。
- 该指令由模块完成，不需 MCU 进行操作。

模块上传：

Byte	Default	Description	Payload
1	0xA7	包头	
2	0x00	牙刷 cid 高字节	
3	0x2D	牙刷 cid 低字节	
4		Payload 长度	
5	0xFD	二级指令	
6		工作档位	
7		工作时长（高字节）	
8		工作时长（低字节）	
9		左边工作时长（高字节）	
10		左边工作时长（低字节）	
11		右边工作时长（高字节）	
12		右边工作时长（低字节）	
13		电池电量	
14		保留位	
15		保留位	
16		保留位	
17		保留位	
18		保留位	
19	SUM	校验和	
20	0x7A	包尾	

4.3.8 APP 设置/获取默认刷牙时长和刷牙模式 (0xA7 -- 0x02/0x03)

- **默认时长和模式：**指设备按键开始刷牙时，是使用哪个时长和模式开始工作。
- 用户可以通过 APP 的界面修改牙刷的默认时长和档位。
- 用户也可以通过牙刷按键修改默认刷牙时长和档位。
- 当牙刷上的默认时长和档位与 APP 上不一致时，牙刷上的优先级高（APP 需要通过下一条获取指令获取牙刷上的默认时长和档位）。

4.3.8.1 APP 设置默认的工作模式。

APP 下发：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4		Payload 长度	
5	0x02	Type：二级指令	
6		刷牙时长高字节，单位 S， 工作时长 0x0000：表示不修改工作时长，保留之前值	
7		刷牙时长低字节，单位 S， 工作时长 0x0000：表示不修改工作时长，保留之前值	
8		模式： 0x00：表示不修改工作模式，保留之前值。 0x01-0xfe：工作模式编号（编号可以查看文档里面的编号列表） 0xFF：手动设置档位	Payload
9		该模式属于档位级别： 0x00：不支持级别 0x01：一级档位 0x02：二级档位（MCU 在声明支持档位的指令里面，若声明了二级档位，则 APP 界面上会出现一个自定义模式的选项，里面则是二级档位里面的模式）	
10	SUM	校验和	
11	0x7A	包尾	

MCU 回复：

Byte	Default	Description
1	0xA7	包头
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷
4	0x02	Payload 长度

5	0x02	Type: 二级指令	
6		结果: 0: 设置成功 1: 设置失败 2: 不支持设置	Payload
7	SUM	校验和	
8	0x7A	包尾	

例如：

APP 设置默认刷牙时长 2 分钟, 默认档位 0x03, 应设置:

A7 00 2D 05 02 00 78 03 01 B0 7A

APP 设置默认刷牙时长 2 分钟, 默认档位保持原先的档位, 应设置:

A7 00 2D 05 02 00 78 00 01 AD 7A

APP 设置默认刷牙时长保持原先值, 默认档位 0x03, 应设置:

A7 00 2D 05 02 00 00 03 01 38 7A

- 为了保持 APP 界面上的默认模式和设备上的保持一致, APP 连接设备会下发此指令查询牙刷的默认刷牙时长和工作档位。
- 如果刷牙时长或工作档位因其他原因发生改变, 那么需要使用回复包进行上报。

4.3.8.2 APP 获取默认的工作模式。

APP 下发:

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型: 一级指令, 表示牙刷	
4	0x01	Payload 长度	
5	0x03	Type: 二级指令	Payload
6		校验和	
7	0x7A	包尾	

MCU 回复/上报:

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4		Payload 长度	
5	0x03	Type: 二级指令	Payload
6		刷牙时长高字节，单位 S 工作时长 0x0000: 表示不支持工作时长	
7		刷牙时长低字节，单位 S 工作时长 0x0000: 表示不支持工作时长	
8		档位： 0x01-0xfe: 工作档位编号 0xFF: 手动设置档位	
9		属于档位级别： 0x00: 不支持级别 0x01: 一级档位 0x02: 二级档位	
10	SUM	校验和	
11	0x7A	包尾	

例如：

APP 查询默认刷牙时长和工作档位：

A7 00 2D 01 03 31 7A

例如， 默认刷牙 2 分钟， 默认档位是 0x03， 回复：

A7 00 2D 05 03 00 78 03 01 B1 7A

4.3.9 APP 试用指令 (0x7A -- 0x06)

- 为了方便于用户体验刷牙模式的感觉，APP 界面上的每个模式下，都有个使用按钮，用户点击试用后，设备就需进行相应的工作。
- 此指令的参数 MCU 无需保存。

APP 下发：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4		Payload 长度	
5	0x06	Type：二级指令	
6		模式： 0x00：关闭电机（关闭点击、取消试用） 0x01-0xfe：牙刷的模式编码 0xFF：手动设置模式	
7		属于档位级别： 0x00：不支持级别 0x01：一级档位 0x02：二级档位	
8		工作阶段 1-4，不支持填 0xFF（暂不支持不同工作阶段的试用，固设为 0xFF 即可）	
9		频率高字节，单位 Hz 注：模式为 0xFF（手动设置模式）时有效，其他模式该值为 0x00 (无效值)	
10		频率低字节，单位 Hz 注：模式为 0xFF（手动设置模式）时有效，其他模式该值为 0x00 (无效值)	
11		占空比 注：模式为 0xFF（手动设置模式）时有效，其他模式该值为 0x00 (无效值)	
12~18		保留位	
19	SUM	校验和	
20	0x7A	包尾	

Payload

MCU 回复：

Byte	Default	Description
1	0xA7	包头
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷
4	0x02	Payload 长度

5	0x06	Type: 二级指令	
6		结果: 0: 设置成功 1: 设置失败, 原因未知 2: 不支持设置 3: 设置失败, 电池电压不足 4: 设置失败, 正在充电 5: 设置失败, 正在工作 6: 设备端停止试用(试用完成或者受手动关闭)	Payload
7	SUM	校验和	
8	0x7A	包尾	

例如：

APP 设置当前工作档位 0x01:

A7 00 2D 0E 06 01 01 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 42 7A

APP 设置当前工作档位 0xFF, 200HZ, 50%占空比:

A7 00 2D 0E 06 FF 02 FF 00 C8 32 00 00 00 00 00 00 00 00 3B 7A

4.3.10 APP 查询 / MCU 上报 牙刷工作状态 (0x7A -- 0x07)

- APP 连接到设备时，需要发该指令获取牙刷状态。
- 如果牙刷当前工作档位或者工作阶段发生改变，那么一定要进行上报。

APP 下发查询：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x01	Payload 长度	
5	0x07	Type：二级指令	Payload
6	0x1A	校验和	
7	0x7A	包尾	

MCU 回复/上报：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4		Payload 长度	
5	0x07	Type：二级指令	
6		模式： 0x00：关闭电机 0x01-0xfe：牙刷的模式编码（洁白模式、敏感模式等等） 0xFF：手动设置档位	Payload
7		属于档位级别： 0x00：不支持级别 0x01：一级档位 0x02：二级档位	
8		工作阶段 1-4，不支持填 0xFF（阶段切换时，牙刷需停止工作 1s，以提示用户切换刷牙方向）	
9	SUM	校验和	
10	0x7A	包尾	

例如：

MCU 启动刷牙档位 0x01, 主动上报：

A7 00 2D 04 07 01 01 01 3B 7A

刷牙过程中，牙刷进入阶段 2，阶段 3，阶段 4：

A7 00 2D 04 07 01 01 02 3C 7A

A7 00 2D 04 07 01 01 03 3D 7A

A7 00 2D 04 07 01 01 04 3E 7A

刷牙结束：

A7 00 2D 04 07 00 01 04 3D 7A

4.3.11 APP 设置/获取 手动设置(自定义)档位参数 (0x7A -- 0x09)

- 当 MCU 声明了设备有手动设置频率和占空比的自定义模式时，APP 界面则会出现对应的设置界面。
- 用户可以通过修改适合自己的频率和占空比。
- MCU 需要保持这些参数。
- 设置该值，不会影响默认的工作模式。

4.3.11.1 APP 设置自定义档位参数

APP 下发：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x07	Payload 长度	
5	0x09	Type：二级指令	Payload
6		保留位：0x00	
7		频率高字节 HZ	
8		频率低字节 HZ	
9		占空比	
10		时间高字节	
11		时间低字节	
12	SUM	校验和	
13	0x7A	包尾	

MCU 回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x02	Payload 长度	
5	0x09	Type：二级指令	Payload
6		结果： 0：设置成功 1：设置失败 2：不支持设置	
7	SUM	校验和	

8	0x7A	包尾
---	------	----

例如：

APP 设置手动设置（自定义）档位，200HZ，50%占空比，时间2分钟：

A7 00 2D 07 09 00 00 C8 32 00 78 AF 7A

假设 MCU 接受配置：

A7 00 2D 02 09 00 38 A7

4.3.11.2 APP 获取自定义档位参数

- 通常 APP 会下发此指令查询手动设置档位的参数。

APP 下发：

Byte	Default	Description
1	0xA7	包头
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷
4	0x01	Payload 长度
5	0x0A	Type：二级指令
6		校验和
7	0x7A	包尾

MCU 回复/上报：

Byte	Default	Description
1	0xA7	包头
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷
4	0x07	Payload 长度
5	0x0A	Type：二级指令
6		保留位：0x00
7		频率高字节 HZ
8		频率低字节 HZ
9		占空比
10		时间高字节
11		时间低字节
12	SUM	校验和
13	0x7A	包尾

例如：

APP 查询手动设置（自定义）档位：

A7 00 2D 01 0A 38 7A

例如，200HZ，50%占空比，时间2分钟：

A7 00 2D 07 0A 00 00 C8 32 00 78 B0 7A

4.3.12 APP 启动/关闭牙刷 (0x7A -- 0x0B)

- 用户可以通过按钮启动牙刷。
- 收到该指令，牙刷应该使用当前默认工作模式开始工作，或者停止当前工作模式（相当于牙刷的按键）。牙刷状态改变后，需要使用“上报当前工作档位和工作阶段”进行上报。
- **该功能目前 APP 不支持。**

APP 下发：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x01	Payload 长度	
5	0x0B	Type：二级指令	Payload
6		校验和	
7	0x7A	包尾	

MCU 回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x02	Payload 长度	
5	0x0B	Type：二级指令	
6		结果： 0: 设置成功 1: 设置失败，原因未知 2: 不支持设置 3: 设置失败，电池电压不足 4: 设置失败，正在充电	Payload
7	SUM	校验和	
8	0x7A	包尾	

4.3.13 APP 设置/读取 二级档位默认模式 (0x7A -- 0x0C/0x0D)

- 对于设备声明了二级档位模式的设备，APP 上有按钮可以修改二级档位的默认值。
- MCU 需要保持这些参数。
- 该设置不会影响牙刷当前的默认启动模式。
- 如果牙刷支持二级档位，则进行相应回复，否则回复不支持即可。

4.3.13.1 APP 设置二级档位默认模式

APP 下发：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x02	Payload 长度	
5	0x0C	Type: 二级指令	
6		档位： 0x01-0xfe：工作档位编号 0xFF：手动设置档位	Payload
7	SUM	校验和	
8	0x7A	包尾	

MCU 回复：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x02	Payload 长度	
5	0x0C	Type: 二级指令	
6		结果： 0: 设置成功 1: 设置失败 2: 不支持设置	Payload
7	SUM	校验和	
8	0x7A	包尾	

例如：

APP 设置二级档位默认值 0x07:

A7 00 2D 02 0C 07 42 7A

假设 MCU 接受配置：

A7 00 2D 02 0C 00 3B A7

4.3.13.2 APP 获取二级档位默认模式

- APP 会同步设备上的二级档位的默认值。
- 如果牙刷支持二级档位，则进行相应回复，否则回复不支持即可。

APP 下发：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x01	Payload 长度	
5	0x0D	Type: 二级指令	Payload
6	0x20	校验和	
7	0x7A	包尾	

MCU 回复/上报：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x02	Payload 长度	
5	0x0D	Type: 二级指令	
6		档位： 0x00: 不支持 0x01-0xfe: 工作档位编号 0xFF: 手动设置档位	Payload
7	SUM	校验和	
8	0x7A	包尾	

例如：

APP 查询二级档位默认值：

A7 00 2D 01 0D 3B 7A

例如，二级档位默认是 0x07 或者不支持，回复：

A7 00 2D 02 0D 07 43 7A / A7 00 2D 02 0D 00 3C 7A

4.3.14 APP 下发数据上报完成 (0x7A -- 0xFE)

- 刷牙停止后，模块会向 APP 上报刷牙结果。上报完成后，MCU 收到这条指令，表示牙刷结果上报完成。

下发给 MCU：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x02	Payload 长度	
5	0xFE	Type：二级指令	
6		Value： 0：上报结果失败 1：上报结果成功	Payload
7	0x13	校验和	
8	0x7A	包尾	

4.3.15 APP 查询 BLE 工作状态 (0x7A -- 0xFC)

- APP 连接到设备时，需要发该指令获取 BLE 状态。
- 该指令时 BLE 和 APP 通信指令，MCU 可忽略。

APP 下发查询：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4	0x01	Payload 长度	
5	0xFC	Type：二级指令	Payload
6		校验和	
7	0x7A	包尾	

BLE 回复/上报：

Byte	Default	Description	
1	0xA7	包头	
2-3	0x002D	产品类型：一级指令，表示牙刷	
4		Payload 长度	
5	0xFC	Type：二级指令	Payload

6		模式: 0x00: 关闭电机 0x01-0xfe: 牙刷的模式编码（洁白模式、敏感模式等等） 0xFF: 手动设置档位	
7		属于档位级别: 0x00: 不支持级别 0x01: 一级档位 0x02: 二级档位	
8		工作阶段 1-4, 不支持填 0xFF (阶段切换时, 牙刷需停止工作 1s, 以提示用户切换刷牙方向)	
9~10		已工作时长 (大端序, 单位 s)	
11-12		默认工作时长 (大端序, 单位 s) 未获取到该值时, 则为 0xFFFF	
13	SUM	校验和	
14	0x7A	包尾	

5 AiLink 协议-通用协议

通用协议描述了关于 BLE 的所有指令，MCU 可以使用这些指令去控制模块，实现需要的功能和配置。

指令的格式如下：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1		Payload 长度 (最大 16byte)
2~n		Payload
n+1	SUM(1~n)	(1~n) 校验和
n+2	0x6A	包尾 (注: n+2 不能超过 20)

包头和包尾是固定的，分别为 0xA6，和 0x6A。

检验和是指 byte1 + byte2 + ... + byte n 的和，取低位 1 byte。

整个指令，数据大小的不能超过 20Byte。

5.1通用设置指令

5.1.1 读取模块版本号 (Type = 0x0e)

➤ 每一款模块都有版本号，可通过指令获取。

模块接收：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x01	Payload 长度
2	0x0E	Type: 读取模块软硬件版本号
3	0x0F	校验和
4	0x6A	包尾

模块响应：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x0A	Payload 长度
2	0x0E	Type: 回复模块软硬件版本号
3		产品型号。byte3、byte4 为 ASCII 字符, byte5 为数字。
4		
5		
6		硬件版本号 H
7		软件版本号 S
8		定制版本号 P
9		年 实际年份=年+2000 例如：2019 年 年=2019-2000=19
10		月 1~12
11		日 1~31
12	Sum (1~11)	校验和
13	0x6A	包尾

➤ 举例：如软硬件版本号为 WM06H1S1.0.0_20190507

返回： A6 0A 0E 57 4D 06 01 0A 00 13 05 07 EC 6A

解析：WM06 为产品型号，对应实际实际数据为 0x57 0x4D 0x06

H1 为硬件版本号 1，对应实际数据为 0x01

S1.0 为软件版本号 1.0，对应实际数据为：0x0A (带 1 位小数点)

0 为定制版本号，对应实际数据为 0

年：2019-2000=19，对应实际数据 0x13

5.1.2 设置/读取 模块 CIDVIDPID (Type = 0x1d/0x1e)

- CID、VID、PID 是 ailink 模块重要的一组数据，设备要接入 ailink，必须设置该值。
- 具体值 CID VID PID 值可到我司 ailink 管理后台申请，详情请查看：
http://doc.elinkthings.com/web/#/40?page_id=144
- 重要说明(固件 BM06H1S1.1.0_20211221 及往后版本支持)：
 - MCU 和 APP 都可以设置 VID/PID
 - 若 MCU 设置了,APP 没有设置,则使用 MCU 设置的值.
 - 若 APP 设置了,则使用 APP 设置的值,且禁止 MCU 设置.
 - APP 可以清除 APP 设置的值(标志位设置为 0),此时就使用 MCU 设置的值.
 - APP:后续将提供专门修改 ID 值的工具.

5.1.2.1 设置模块 CID、VID、PID

模块接收：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1		Payload 长度	
2	0x1D	Type: 设置 ID	
3		ID 标志位 [Bit0] 0: 不设置 CID (CID 值清 0) ; 1: 设置 CID [Bit1] 0: 不设置 VID (VID 值清 0) ; 1: 设置 VID [Bit2] 0: 不设置 PID (PID 值清 0) ; 1: 设置 PID	
4		CID: 产品类型 ID 的高字节	Payload
5		CID: 产品类型 ID 的低字节	
6		VID: 厂商 ID 的高字节	
7		VID: 厂商 ID 的低字节	
8		PID: 产品 ID 的高字节	
9		PID: 产品 ID 的低字节	
10	Sum (1~9)	校验和	
11	0x6A	包尾	

模块响应：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	Len	Payload 长度	
2	0x1D	Type: 回复设置 ID 结果	
3		结果值:	Payload

		0x00: 成功 0x01: 失败 0x02: 不支持	
4	Sum (1~3)	校验和	
5	0x6A	包尾	

➤ 举例：设置模块 CID 为 BLE 牙刷

发送：A6 08 1D 07 00 2D 00 00 00 59 6A

5.1.2.2 获取模块 CID、VID、PID

模块接收：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x01	Payload 长度
2	0x1E	Type: 获取 ID 设置值
		Payload
3	0x1F	校验和
4	0x6A	包尾

响应：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	Len	Payload 长度
2	0x1E	Type: 返回 ID 值
3		ID 标志位 [Bit0] 0: 不设置 CID (CID 值清 0) ; 1: 设置 CID [Bit1] 0: 不设置 VID (VID 值清 0) ; 1: 设置 VID [Bit2] 0: 不设置 PID (PID 值清 0) ; 1: 设置 PID
4		CID: 产品类型 ID 的高字节
5		CID: 产品类型 ID 的低字节
6		VID: 厂商 ID 的高字节
7		VID: 厂商 ID 的低字节
8		PID: 产品 ID 的高字节
9		PID: 产品 ID 的低字节
10	Sum (1~9)	校验和
11	0x6A	包尾

5.1.3 复位模块 (Type = 0x21)

➤ MCU 可通过该指令复位模块，模块复位后，带 flash 的数据不会清除。

模块接收：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x21	Type: 设置模块重启
3	0x01	Value: 0x01
4	Sum	校验和
5	0x6A	包尾

模块响应：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	Len	Payload 长度
2	0x21	Type: 回复设置模块重启结果
3		结果值： 0x00: 成功 0x01: 失败 0x02: 不支持
4	Sum (1~3)	校验和
5	0x6A	包尾

5.1.4 恢复出厂设置 (Type = 0x22)

➤ 模块清空所有数据，恢复出厂设置。

模块接收：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x22	Type: 设置恢复出厂设置
3	0x01	Value: 0x01
4	0x25	校验和
5	0x6A	包尾

模块响应：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x02	Payload 长度
2	0x22	Type: 回复设置模块重启结果
3		结果值： 0x00: 成功（成功后，100ms 后恢复出厂设置） 0x01: 失败 0x02: 不支持
4	Sum (1~3)	校验和
5	0x6A	包尾

5.1.5 获取模块状态 (Type = 0x26)

- 当模块状态改变时，模块会以该指令通知 MCU。
- MCU 也可通过指令查询模块状态。

模块接收：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x01	Payload 长度
2	0x26	Type: 获取状态
3	0x27	校验和
4	0x6A	包尾

- 当模块状态改变时，模块会自动以该指令通知 MCU。

模块响应：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x03	Payload 长度
2	0x26	Type: 返回模块状态
3		连接状态： 0: 无连接 1: 已连接
4		工作状态： 0: 唤醒 1: 进入休眠 2: 模块准备就绪
5	Sum (1~4)	校验和
6	0x6A	包尾

5.1.6 设置/获取系统当前时间 (Type=0x1B/0x1C)

- 该时间为蓝牙模块的系统时间。（仅支持 APP 设置，0 点前后 10 秒不支持同步时间）
- 该蓝牙模块有刷牙离线历史记录，因此 APP 每次连接时需要同步时间到模块。
- 设备不能断模块的供电，否则会导致时间不准。

5.1.6.1 设置模块时间

设置系统当前时间：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x07	Payload 长度	
2	0x1B	Type: 设置系统当前时间	
3		0x00 : 除能, 关闭时间功能 (默认) 0x01 : 使能, 开启时间功能	
4		年: 年份=年+2000	
5		月 (1~12)	Payload
6		日 (1~31)	
7		时 (0~23)	
8		分 (0~59)	
9		秒 (0~59)	
10	Sum	校验和	
11	0x6A	包尾	

BM 回复设置结果：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x1B	Type: 回复设置系统时间结果	
3		结果值： 0: 成功 1: 失败 2: 不支持	Payload
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

5.1.6.2 查询模块时间

获取系统当前时间：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x01	Payload 长度
2	0x1C	Type: 获取系统当前时间
		(1~2)校验和
4	0x6A	包尾

BM 返回系统当前时间：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	0x08	Payload 长度
2	0x1C	Type: 返回系统当前时间
3		系统时间有效位 0: 系统时间无效 1: 系统时间有效
4		年: 年份=年+2000
5		月 (1~12)
6		日 (1~31)
7		时 (0~23)
8		分 (0~59)
9		秒 (0~59)
10	Sum	(1~9)校验和
11	包尾	0x6A

5.1.7 设置模块进入睡眠 (Type=0x19)

- 当 BM 模块进入休眠后，模块的 Rx 作为下降沿唤醒口。
- 针对于 BM06 及牙刷功能，需要把 byte4 设置为 0x00(断开连接，关闭广播)。
- **注：模块睡眠后，注意 TxRx 的漏电情况。**

设置睡眠唤醒：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头
1	Len	Payload 长度

2	0x19	Type: 设置进入睡眠	Payload
3		Value: 0x01	
4		睡眠后是否断开连接，是否开启低频广播： 0: 断开连接，关闭广播。 1: 保持连接，开启广播。 2: 断开连接，开启广播。 3: 保持连接，关闭广播。	
5		低频广播间隔时间的高字节	
6		低频广播间隔时间的低字节	
7	Sum	(1~6)校验和	
8	0x6A	包尾	

BM 回复设置结果：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	Payload
1	Len	Payload 长度	
2	0x19	Type: 回复设置进入睡眠的结果	
3		结果值： 0: 成功（成功后 100ms 后进入睡眠） 1: 失败 2: 不支持	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

若需要设置模块为深度休眠（无广播），可使用如下指令；

A6 05 19 01 00 00 00 00 1f 6A

5.1.8 设置模块唤醒 (Type=0x1A)

- 当 BM 模块进入休眠后，模块的 Rx 作为下降沿唤醒口。
- 通过指令唤醒，实际也是 Rx 的下降沿唤醒。
- 当模块处于唤醒状态收到该指令时，会返回设置结果。
- 当模块处于休眠状态收到该指令时，会唤醒，但是不一定返回设置结果。

设置模块唤醒：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x1A	Type: 设置模块唤醒	Payload
3	0x01	Value: 1: 唤醒模块	
4	0x1D	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

BM 回复设置结果：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x1A	Type: 回复设置模块唤醒结果	Payload
3		结果值： 0: 成功 1: 失败 2: 不支持	
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

5.1.9 设置/获取模块自动休眠时间 (Type0x17)

- 设置该指令后，模块在指定时间内无 UART 数据和 APP 数据通信时，将会进入休眠状态。
- 该指令会保存，即每次唤醒后，都会触发。
- 若要关闭自动睡眠功能，必须发送不开启自动睡眠指令。

5.1.9.1 设置模块自动休眠时间

设置自动睡眠时间：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1		Payload 长度	
2	0x17	Type: 设置无连接自动睡眠时间	
3		自动睡眠标志位： 0: 不开启自动休眠 1: 开启自动休眠，模块没有连接自动进入低功耗模式	
4		自动睡眠时间的最高字节	单位 : s 范围: 5 ~ 0xffffffff/100 (建议设为: 60s)
5		自动睡眠时间的次高字节	
6		自动睡眠时间的次低字节	
7		自动睡眠时间的最低字节	
8		睡眠后是否立刻断开连接，是否开启低频广播： 0: 断开连接，停止广播。 1: 保持连接，开启广播。 2: 断开连接，开启广播。 3: 保持连接，停止广播。	
9		低频广播间隔时间的高字节	单位: ms ; 范围: 20~2000; (建议设为 1000) ;
10		低频广播间隔时间的低字节	
11	Sum	(1~10)校验和	
12	0x6A	包尾	

BM 模块默认是 3 分钟无操作进入休眠状态（低频广播，广播间隔 1 分钟）。若需要修改时间参数可发送如下指令：

A6 09 17 00 00 00 00 3C 01 01 F4 52 6A （1min 无操作进入休眠，若蓝牙无连接进入低频广播 500ms 间隔）

BM 回复设置结果：

Byte	Value	Description
0	0xA6	包头

1	0x02	Payload 长度	
2	0x17	Type: 回复设置自动睡眠时间结果	
3		结果值： 0: 成功 1: 失败 2: 不支持	Payload
4	Sum	(1~3)校验和	
5	0x6A	包尾	

5.1.9.2 获取模块自动休眠时间

获取自动睡眠时间：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x01	Payload 长度	
2	0x18	Type: 获取自动睡眠时间值	Payload
3	0x19	(1~2)校验和	
4	0x6A	包尾	

BM 返回自动睡眠时间值：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	Len	Payload 长度	
2	0x18	Type: 返回无连接时自动睡眠时间	
3		自动睡眠标志位： 0: 不开启自动休眠 1: 开启自动休眠，模块没有连接	
4		自动睡眠时间的最高字节	单位: s Payload
5		自动睡眠时间的次高字节	
6		自动睡眠时间的次低字节	
7		自动睡眠时间的最低字节	
8		睡眠后是否开启低频广播： 0: 不开启 1: 开启	
9		低频广播间隔的高字节	单位 : ms ; 范围 20~2000
10		低频广播间隔的低字节	
11	Sum	(1~9)校验和	
12	0x6A	包尾	

5.1.10 设置/获取设备电池电量 (Type = 0x27/0x28)

- 当设备具有电池电量检测时，可通过该指令通知 APP 更新显示。

5.1.10.1 设置设备电池电量

模块接收：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x03	Payload 长度	
2	0x27	Type: 设置 MCU 电池状态	
3		电池充电状态： 0x00: 没有充电（默认） 0x01: 充电中 0x02: 充满电 0x03: 充电异常	Payload
4		电池电量百分比 (0—100)	
5	Sum (1~4)	校验和	
6	0x6A	包尾	

模块响应：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x02	Payload 长度	
2	0x27	Type: 回复 MCU 设置电池结果	
3		结果值： 0x00: 成功（成功后会把电池电量上传到 APP） 0x01: 失败 0x02: 不支持	Payload
4	Sum (1~3)	校验和	
5	0x6A	包尾	

- 举例：设置电池正在充电，电量为 1

发送：A6 03 27 01 01 2C 6A

5.1.10.2 获取设备电池电量

模块接收：

深圳市易连物联网有限公司

- 54 -

电话：(86) 0755-81773367 邮箱：hw@elinkthings.com

地址：深圳市宝安区西乡街道银田工业区侨鸿盛文化创意园写字楼 A 栋五层 502 室 邮编：518000

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x01	Payload 长度	
2	0x28	Type: 获取 MCU 电池状态	Payload
3	0x29	校验和	
4	0x6A	包尾	

模块响应：

Byte	Value	Description	
0	0xA6	包头	
1	0x03	Payload 长度	
2	0x28	Type: 返回 MCU 电池状态	
3		电池充电状态： 0x00: 没有充电（默认） 0x01: 充电中 0x02: 充满电 0x03: 充电异常	Payload
4		电池电量百分比 (0—100) MCU 没有数据上传时，默认为 0xFF	
5	Sum (1~4)	校验和	
6	0x6A	包尾	

5.2 牙刷工作模式约定（如需要更多模式联系我司添加）

档位	APP 显示中文名称	APP 显示英文名字
0x00	停止电机	Stop
0x01	清洁	Clean
0x02	美白	White
0x03	按摩	Massage
0x04	敏感	Sensitive
0x05	抛光	Polish
0x06	牙龈护理	Gum Care
0x07	漱口	Refresh
0x08	保健	Mascare
0x09	新手	Mascare
0x0A	舒柔	Soft
0x0B	轻柔	Soft
0x0C	呵护	Soft
...
0xFF	手动设置(支持修改频率和占空比)	Custom

6 应用实例：电动牙刷-MCU 端

6.1 准备阶段：启动模块

- 2) MCU 打开模块电源、唤醒模块，模块串口主动输出：

A6 03 26 00 02 2B 6A

00：表示蓝牙未连接

02：模块处于就绪状态；

- 3) MCU 设置 CIDPIDVID，将模块设置为蓝牙电动牙刷模式，第一次使用模块时候设置一次即可，掉电保存：

A6 08 1D 07 00 2D 00 03 00 01 5D 6A

BM06 回复设置成功：

A6 02 1D 00 1F 6A

- 4) MCU 设置支持档位，一级档位有 0x01 0x03 0x05，二级档位有 0x02 0x07，第一次使用模块时候设置一次即可，掉电保存：

A6 10 35 01 03 02 01 03 05 02 07 00 00 00 00 00 00 00 5D 6A

BM06 回复设置成功：

A6 02 35 00 37 6A

- 5) MCU 设置绑定方式

A6 02 7D 01 80 6A

01：需要用户按键来绑定

- 6) 期间如果 APP 成功连接模块，模块会通知 MCU 当前状态：

A6 03 26 01 02 2C 6A

01：表示 ble 已连接

02：模块处于就绪状态；

- 7) 期间如果 MCU 收到请求授权绑定，表示有陌生 BLE 连接设备，牙刷需要灯效提示用户按按键：

A6 07 7F 01 xx xx xx xx xx xx sum 6A

如果 MCU 同意连接（牙刷按键按下）则回复授权成功：

A6 02 7F 03 sum 6A

如果模块 10S 没有得到回复，APP 将会断开；

6.2 设置阶段：与 APP 交互

牙刷与 APP 连接后，也许并没有刷牙，而是进行一些查询和设置，这些指令都是根据用户操作 APP 而进行查询和设置的。

8) APP 查询电池电量，

A6 01 28 29 6A

例如，MCU 正在充电，电量 50%，回复，

A6 03 28 01 32 5E 6A

9) APP 查询默认刷牙时长和工作档位，

A7 00 2D 01 03 16 7A

例如，默认刷牙 2 分钟，默认档位是 0x03，回复，

A7 00 2D 05 03 00 78 03 01 96 7A

10) APP 查询手动设置（自定义）档位，

A7 00 2D 01 0A 1D 7A

例如，200HZ，50%占空比，时间 2 分钟，

A7 00 2D 07 0A 00 00 C8 32 00 78 95 7A

11) APP 查询二级档位默认值，

A7 00 2D 01 0D 20 7A

例如，二级档位默认是 0x07 或者不支持，回复，

A7 00 2D 02 0D 07 28 7A / A7 00 2D 02 0D 00 21 7A

12) APP 设置默认刷牙时长 2 分钟，默认档位 0x03，

A7 00 2D 05 02 00 78 03 01 95 7A

假设 MCU 接受这配置，

A7 00 2D 02 02 00 20 7A

13) APP 设置默认工作档位 0x03，

A7 00 2D 05 02 00 00 03 01 1D 7A

假设 MCU 接受这配置，

A7 00 2D 02 02 00 20 7A

14) APP 试用工作档位 0x01，

A7 00 2D 0E 06 01 01 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 27 7A

假设 MCU 接受配置或者电池电量不足，

A7 00 2D 02 06 00 1A 7A / A7 00 2D 02 06 03 1D 7A

15) APP 试用配置，200HZ，50%占空比，

A7 00 2D 0E 06 FF 02 FF 00 C8 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 7A

假设 MCU 接受配置或者未知原因不能运行

A7 00 2D 02 06 00 1A 7A / A7 00 2D 02 06 01 1B 7A

16) APP 设置手动设置（自定义）档位，200HZ，50%占空比，时间 2 分钟，

A7 00 2D 07 09 00 00 C8 32 00 78 94 7A

假设 MCU 接受配置，

A7 00 2D 02 09 00 1D A7

17) APP 启动/关闭牙刷，

A7 00 2D 01 0B 1E 7A

此时牙刷是停止状态，收到后，先回复，

A7 00 2D 02 0B 00 1F 7A

启动默认档位，再回复，

A7 00 2D 04 07 01 01 01 20 7A

18) APP 设置二级档位默认值 0x07，

A7 00 2D 02 0C 07 27 7A

假设 MCU 接受配置，

A7 00 2D 02 0C 00 20 A7

6.3 工作阶段：发送数据

19) MCU 主动设置电池电量，如果使用过程中电池状态发生变化，需要实时设置电池电量：

A6 03 27 00 64 94 6A

表示没有充电，电池电量 100；

模块回复设置成功：

A6 02 27 00 29 6A

20) MCU 启动刷牙档位 0x01，主动上报：

A7 00 2D 04 07 01 01 01 20 7A

21) 刷牙过程中，牙刷进入阶段 2，阶段 3，阶段 4：

A7 00 2D 04 07 01 01 02 21 7A

A7 00 2D 04 07 01 01 03 22 7A

A7 00 2D 04 07 01 01 04 23 7A

22) 开始刷牙，刷牙完毕后，MCU 切换到刷牙模式 0（关闭电机）：

A7 00 2D 04 07 00 01 FF 1D 7A

23) 模块开始整理刷牙的数据，进行上报，上报成功后回复：

A7 00 2D 02 FE 01 13 7A

深圳市易连物联网有限公司

- 59 -

电话：(86) 0755-81773367 邮箱：hw@elinkthings.com

地址：深圳市宝安区西乡街道银田工业区侨鸿盛文化创意园写字楼 A 栋五层 502 室 邮编：518000

6.4 关机休眠

- 24) 工作完成后，MCU 判断 BLE 是否在连接状态。
 - a) 如果不在连接状态，若用户无操作，则 3min 后关闭蓝牙休眠
 - b) 如果在连接状态，若用户无操作、且 uart 无通信，则 10min 后关闭蓝牙休眠。
- 25) 关闭蓝牙指令：
 - a) A6 05 19 01 00 00 00 1F 6A （断开连接，关闭广播）

7 联系我们

深圳市易连物联网有限公司

地址：深圳市宝安区西乡街道银田工业区侨鸿盛文化创意园写字楼 A 栋五层 502 室

Tel: + (86) 0755-81773367

Email:hw@elinkthings.com

Web: www.elinkthings.com