

Tuya_ble_通用_串口_协议

版本记录:

版本	编写/修订说明	修订人	修订日期	备注
1.0.0	创建文档	童武胜	2016.10.11	
1.0.1	修改	兰松宜	2019.3.6	1.串口状态上报加入返回值。 2.加入时间获取功能。
1.0.3	修改	兰松宜	2019.3.22	1.加入低功耗部分
1.0.4	修改	兰松宜	2019.4.10	1.加入修改广播间隔指令
1.0.5	修改	兰松宜	2019.4.23	1.低功耗加入关闭RTC时钟指令 2.当广播间隔参数设置为0时将关闭广播 3.加入rf测试指令 4.添加模块UART数据发送,通知MCU功能
1.0.7	修改	兰松宜	2019.5.9	1.加入低功耗使能指令
1.0.8	修改	兰松宜	2019.5.9	1.增加蓝牙连接指示引脚
1.0.9	修改	兰松宜	2019.6.15	1.统一低功耗合非低功耗版本
1.0.10	修改	曾云	2019.6.21	1.增加TYBN1低功耗说明
1.0.11	修改	曾云	2019.8.6	1.修订错误 2.增加主动断开蓝牙连接接口
1.0.12	修改	高永会	2019.9.23	1.新增查询MCU版本号指令。 2.新增mcu主动发送版本号指令。 3、新增MCU OTA相关指令。
2.0	修改	曾云	2019.9.26	1.增加模块解绑接口 2.修改重置模块说明 3.增加门锁附加接口 4.修改心跳包说明 5.修改部分协议帧类型适用芯片 6.增加MCU查询模块版本信息接口 7.离线缓存接口更名为记录型数据上报
2.1	修改	曾云	2019.11.28	1. 增加BK3431Q低功耗说明 2. 帧类型适用芯片部分更新
2.2	修改	曾云	2019.12.10	修改3.1,3.2,3.8说明部分
2.3	修改	曾云	2019.12.18	增加3.17
2.5	修改	曾云	2019.12.19	修改低功耗说明部分
2.6	修改	曾云	2019.12.22	1. 3.13增加格式2 2. 修改动态密码说明部分
3.6	修改	曾云	2020.02.20	整合通用串口协议和锁通用串口协议
3.7	修改	曾云	2020.3.31	1.修改低功耗说明部分 2.修改重置,解绑接口说明部分

目录

Tuya_ble_通用_串口_协议.....	1
目录.....	3
1 串口通信约定.....	4
2 帧格式说明.....	4
3 协议详述.....	6
3.1 心跳包.....	7
3.2 获取MCU信息.....	8
3.3 请求模块工作模式.....	9
3.4 发送模块工作状态.....	10
3.5 重置模块.....	11
3.6 命令下发.....	12
3.7 状态上报.....	13
3.8 状态查询.....	14
3.9 模块解绑.....	15
3.10 查询MCU版本号.....	16
3.11 MCU主动发送当前版本号.....	17
3.12 MCU升级.....	18
3.12.1 OTA升级流程.....	19
3.12.2 OTA升级请求.....	20
3.12.3 OTA升级文件信息.....	21
3.12.4 OTA升级文件偏移请求.....	23
3.12.5 OTA升级数据.....	24
3.12.6 OTA升级结束.....	25
3.13 获取实时时间.....	26
3.14 记录型数据上报.....	28
3.15 rf 射频测试.....	29
3.16 MCU查询模块版本信息.....	38
4.0 低功耗附加.....	30
4.0.1 低功耗模块说明.....	30
4.0.2 使能低功耗功能.....	31
4.0.3 修改低功耗下广播间隔.....	32
4.0.4 关闭系统计时功能.....	33
4.0.5 主动断开模块蓝牙连接.....	34
5.0 门锁附加.....	35
5.1 获得一次性动态密码.....	35

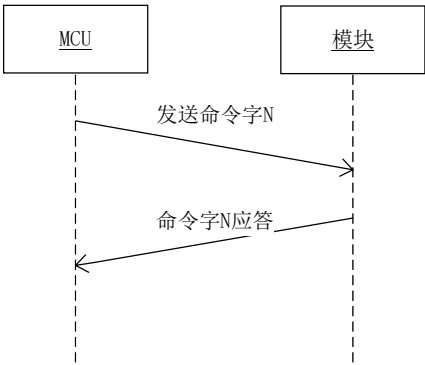
1.0 串口通信约定

波特率：9600
数据位：8
奇偶校验：无
停止位：1
数据流控：无
MCU：用户控制板控制芯片，与涂鸦模块通过串口对接

2.0 帧格式说明

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	固定为 0x55aa
版本	1	升级扩展用
命令字	1	具体帧类型
数据长度	2	大端
数据	N	
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

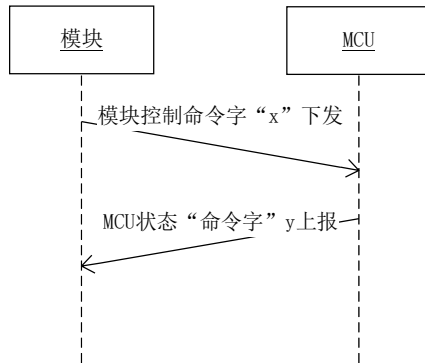
- 说明：
- 所有大于 1 个字节的数据均采用大端模式传输。
 - 一般情况下，采用同命令字一发一收同步机制，即一方发出命令，另一方应答，若发送方超时未收到正确的响应包，则超时传输，如下图所示：



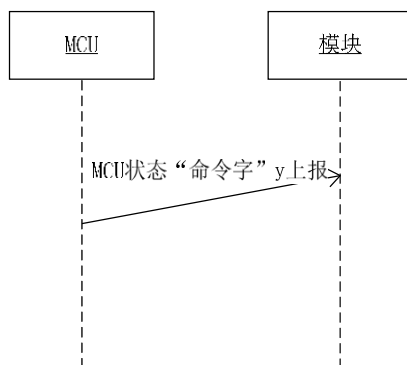
说明：具体通信方式以“协议详述”章节中为准

- 模块控制命令下发及 MCU 状态上报则采用异步模式，假设模块控制命令下发“命令字”为 x，MCU 状态上报“命令字”为 y，如下所示：

1) 模块控制命令下发：



2) MCU 状态上报：



3.0 协议详述

帧类型

类型名称	类型值	适用芯片
心跳检测	0x00	通用
查询产品信息	0x01	通用
查询mcu 设定模块的工作模式	0x02	通用
上报模块工作状态	0x03	通用
重置模块	0x04	通用
命令下发	0x06	通用
状态上报	0x07	通用
状态查询	0x08	通用
模块解绑	0x09	通用
rf射频测试	0x0E	通用
记录型数据上报（离线缓存）	0xE0	通用
获取实时时间	0xE1	通用
修改休眠模式广播间隔	0xE2	通用
关闭系统时钟功能	0xE4	Telink
低功耗使能	0xE5	Telink
获得一次性动态密码	0xE6	门锁通用
蓝牙连接断开	0xE7	通用
查询MCU版本号	0xE8	通用
MCU主动发送版本号	0xE9	通用
OTA升级请求	0xEA	通用
OTA升级文件信息	0xEB	通用
OTA升级文件偏移请求	0xEC	通用
OTA升级数据	0xED	通用
OTA升级结束	0xEE	通用
MCU获取模块版本信息	0xA0	通用
恢复出厂设置通知	0xA1	Nordic/BK
查询模块连接状态	0x0A	Telink825x
MCU查询模块版本信息	0xA0	Nordic/BK

3.1 心跳包

说明：

- 1) 模组上电后，以 3s 的间隔定期发送心跳，收到MCU 的心跳回应后，模组会认为 MCU 正常工作，在MCU首次（上电或重启）回复心跳包后会向MCU查询产品信息。
- 2) MCU 侧也可依据此心跳定期检测模块 是否正常工作，若模块无心跳下发，则 MCU 可通过模块提供的硬件复位引脚复位模块。
- 3) 模块在获取MCU信息之后，在低功耗模式下无心跳，正常功耗模式下以10s的间隔定期发送心跳。

特殊的：Telink模块在获得MCU信息后将不再发送心跳包, 因此也无法检测MCU是否发生重启。

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x00
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 00 00 00 ff

MCU 返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x00
数据长度	2	0x0001
数据	0	0x00： MCU 重启后第一次心跳返回值，仅发送一次，用于模块判断工作过程中MCU是否重启 0x01：除 MCU 重启后第一次返回 0 外，其余均返回此值
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例： 0x55 aa 00 00 00 01 00 00(MCU 第一次返回)
0x55 aa 00 00 00 01 01 01(除第一次外，正常返回)

3.2 获取MCU信息

说明：

- 1) prodect key: 固定为 8 字节，由涂鸦云开发者平台生成，用于云端记录产品相关信息
- 2) 产品信息由prodect key、MCU 软件版本构成
- 3) MCU 软件版本号格式定义：采用点分十进制形式，"x.x.x" (0<=x<=99)，同时支持 "x.x" 及 "x" 形式，模块会自动扩展成"0.x.x"或 "0.0.x" 格式处理

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x01
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 01 00 00 00

MCU 返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x01
数据长度	2	
数据	N	prodect key+mcu version
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：(key=ftb8x2x0,mcu ver=1.0.0)

0x55 aa 00 01 00 0d 6674623878327830 312e302e30 xx

3.3 请求模块工作模式

说明：

模块工作模式主要针对如何指示模块的工作状态以及如何重置模块而言，主要分两种情况：

- 1. MCU 与模块配合处理，即模块通过串口通知 MCU 模块当前的工作状态，然后MCU 提供显示支持；MCU 检测出模块的重置需求，通过串口通知模块重置模块。
- 2. 模块自处理：模块的工作状态通过模块的 GPIO 引脚驱动 LED 状态显示；模块重置通过检测 GPIO 输入需求处理。（模块自处理重置为：模块检测 GPIO 入口低电平持续 5s 以上触发模块重置。指示灯与按钮所使用的GPIO 管脚由以下命令配置。）

备注：目前仅支持MCU 与模块配合处理模式

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x02
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 02 00 00 01

MCU 返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x02
数据长度	2	0x0000
数据	0	
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 02 00 00 01（MCU 与模块配合处理）

3.4 发送模块工作状态

说明：

- 1) 模块工作状态：1->未绑定；2->绑定未连接；3->绑定已连接。“模块自处理”工作模式相应的LED 显示分别为：1->间隔闪烁 250ms；2->指示灯长灭；3->指示灯长亮。
- 2) 当模块检测到MCU 重启，则主动发送模块状态至MCU
- 3) 当模块检测到模块状态发生变化，则主动上报模块状态至 MCU
- 4) 如设置模块工作模式为“模块自处理”，则 MCU 无需实现该协议

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x03
数据长度	2	0x0001
数据	1	指示模块工作状态： 0x00:状态 1 0x01:状态 2 0x02:状态 3
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 03 00 01 00 03

MCU 返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x03
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55aa 00 03 00 00 02

3.5 重置模块

说明：

断开模块蓝牙连接，解除蓝牙绑定关系，清除模块离线缓存信息，清除虚拟ID, 重启

备注：由于之前Telinik平台存在许多客户使用该接口作为解绑接口来使用，为了不影响这部分客户的功能，Telnik平台重置后不会清除虚拟id

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x04
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 04 00 00 03

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x04
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 04 00 00 03

3.6 命令下发

说明：

1) datapoint 命令/状态数据单元如下所示：

数据段	长度（byte）	说明			
dpid	1	datapoint 序号			
type	1	对应开放平台上某datapoint 具体的数据类型,通过如下“表示值”标识			
		类型	表示值	长度（字节）	说明
		raw	0x00	N	对应于raw 型 datapoint(模块透传)
		bool	0x01	1	value 范围：0x00/0x01
		value	0x02	4	对应 int 类型，大端表示
		string	0x03	N	对应于具体字符串
		enum	0x04	1	枚举类型，范围 0-255
		bitmap	0x05	1/2/4	长度大于 1 字节时，大端表示
len	2	长度对应value 的字节数			
value	1/2/4/N	hex 表示，大于 1 字节采用大端传输			

- 2) datapoint 命令/状态数据单元除”raw”类型外，其他类型均属于 “obj” 型 datapoint
- 3) “命令下发” 可含多个 datapoint “命令数据单元”
- 4) “命令下发” 为异步处理协议，对应于 MCU 的 datapoint “状态上报”

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x06
数据长度	2	取决于 “命令数据单元” 类型以及个数
数据	N	“3.7.1 命令数据单元” 组
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：系统开关对应 3 号 DP,使用 bool 型变量，开机数值为 1
0x55 aa 00 06 00 05 03 01 0001 01 10

3.7 状态上报

说明：

(1) datapoint 状态数据单元说明详见“3.6 节”

(2) “状态上报”为异步处理协议，“状态上报”触发机制有三类：

- a. MCU 收到“命令下发处理帧”时，正确执行相应datapoint 命令，再通过“状态上报” 帧将变化后的datapoint 状态发送至模块；
 - b. MCU 主动检测到datapoint 有变化，将变化后的datapoint 状态发送至模块；
 - c. MCU 收到“3.8”节的状态查询帧时，将所有的 datapoint 状态发送至模块。
- (3) “状态上报”可含多个 datapoint “命令数据单元”

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x07
数据长度	2	取决于“状态数据单元”类型以及个数
数据	N	“3.6.1 状态数据单元”组
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：湿度对应 5 号 DP,使用 valve 型变量，湿度为 30℃

0x55 aa 00 07 00 08 05 02 00 04 00 00 00 1e 37

5) 模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x07
数据长度	2	0x0001
数据	1	返回码
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

返回码说明：

0x00:状态上报成功

其它:失败

3.8 状态查询

说明：

- 1) “状态查询”为异步处理协议，主要用于模块查询 MCU 所有的“obj”类型的 datapoint 状态，当MCU 收到此帧时，通过“3.8”节状态上报帧上报 datapoint 状态
- 2) “状态查询”发送时机主要有两种：
 - a. 模块绑定已连接状态下，检测到MCU发生重启（通过心跳回复判断），查询发送；
 - b. 模块蓝牙离线再上线（由绑定未连接状态变化成绑定已连接状态）的情况，查询发

送。

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x08
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：0x55 aa 00 08 00 00 07

3.9 模块解绑

说明：

仅解除和手机的绑定关系，并且断开蓝牙连接，不会清除数据和虚拟ID。

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x09
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x09
数据长度	2	0x0001
数据	1	0x00:成功 其他：失败
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

3.10 查询MCU版本号

说明：
模块需要在每次发送获取MCU信息时，同时发送查询mcu版本号指令。

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xe8
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

MCU返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xe8
数据长度	2	0x0006
数据	6	DATA格式见下表
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

Data格式：

1 2 3	4 5 6
Mcu当前固件版本号	Mcu当前硬件版本号

版本号，例如0x01 00 02代表版本为V1.0.2。
硬件版本号：PCBA版本号。

3. 11 MCU主动发送当前版本号

说明：

为了确保模块及时获取到MCU版本信息，MCU在每次启动时需要主动发送一次当前版本号到模块，如果没有收到模块的响应，需要再次发送。

MCU发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xe9
数据长度	2	0x0006
数据	6	DATA格式见下表
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

Data格式：

1 2 3	4 5 6
Mcu当前固件版本号	Mcu当前硬件版本号

版本号，例如0x01 00 02代表版本为V1.0.2。

硬件版本号：PCBA版本号。

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xe9
数据长度	2	0x0001
数据	1	State
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

State:0-成功；

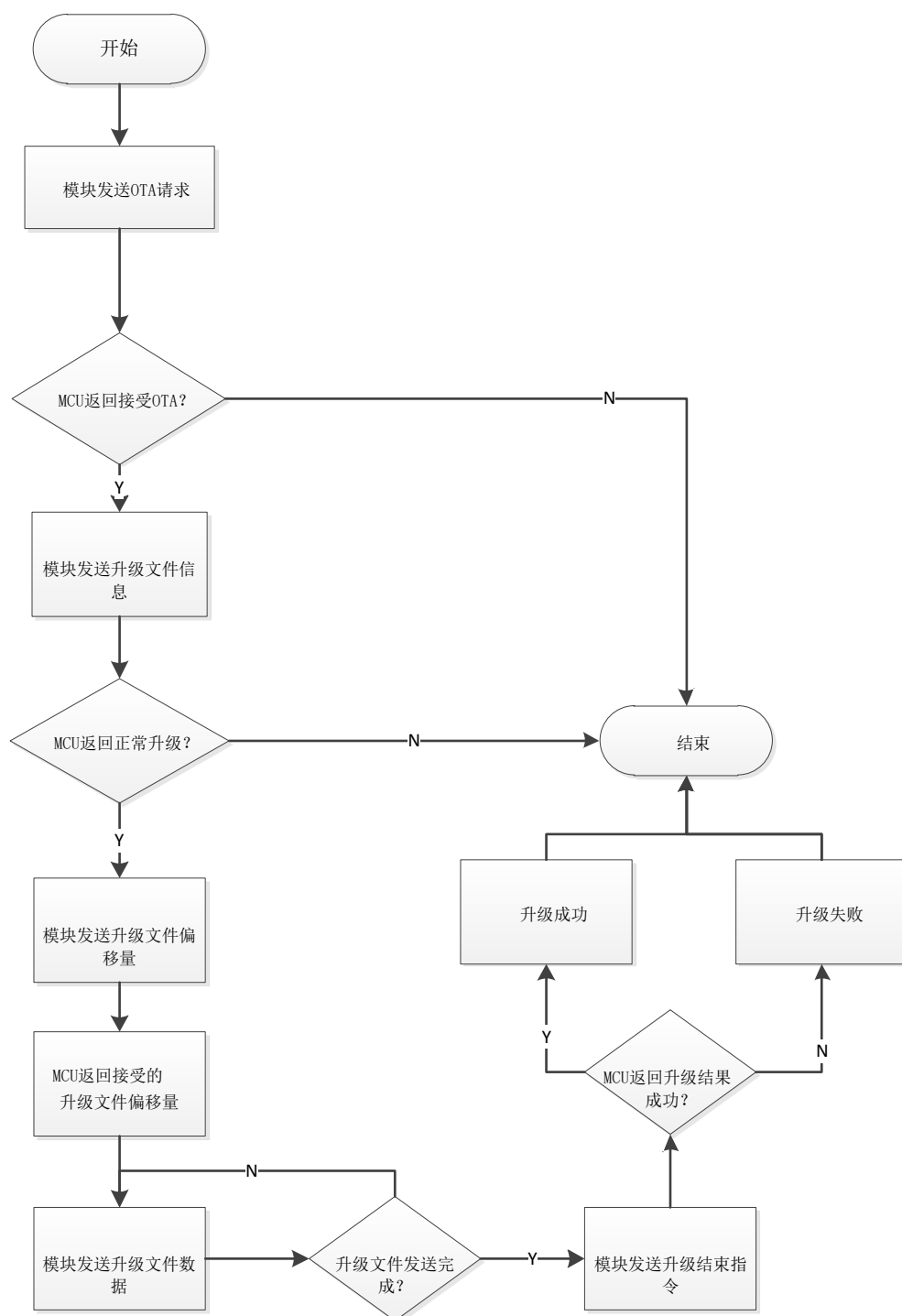
其他-失败。

3.12 MCU升级

说明:

- 1) MCU 可根据自身情况, 选择性支持
- 2) 何时升级由APP 触发, 但MCU可以拒绝升级, 模块仅作为支持 MCU 升级的数据传输通道
- 3) 升级支持强制升级以及手动升级模式, 可通过涂鸦云开发平台上传升级固件时选择具体模式
- 4) 升级仅支持低版本升级高版本

3.12.1 OTA升级流程



3.12.2 OTA升级请求

模块发送:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xEA
数据长度	2	0x0002
数据	2	最大单包数据长度len1
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

最大单包数据长度：设备允许的单包数据最大长度，单位字节。

例：55 AA 00 EA 00 02 00 C8 B3

MCU 返回:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xEA
数据长度	2	0x0006
数据	4	DATA
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

Data格式:

1	2 3 4	5 6
Flag	Mcu当前固件版本号version	可接受最大数据长度len2

Flag: 0x00-允许升级, 0x01-拒绝升级。

Version: 当前固件版本号, 例如0x01 00 02代表版本为V1.0.2。

Len1:模块限定最大单包数据长度。

Len2:MCU可接受最大包长度, 如果len1<len2, 升级以len1为准, 反之以len2为准。

例：55 AA 00 EA 00 06 00 01 00 00 00 C8 B8

3.12.3 OTA升级文件信息

模块发送:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xeb
数据长度	2	0x0024
数据	36	DATA格式见下表
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

DATA格式:

8字节	3字节	16字节	4字节	4字节
产品PID	文件版本	文件MD5	文件长度	CRC32

PID: MCU的PID。

文件版本: 例如, 0x010002代表版本为V1.0.2。

文件MD5: 升级固件的md5值。

文件长度: 升级固件的总长度, 单位字节。

CRC32: 升级固件的CRC32。

MCU 返回:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xeb
数据长度	2	0x0019
数据	25	DATA格式见下表
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

Data格式:

1字节	4字节	4字节	16字节
STATE	已储存文件长度	已储存文件CRC32	已储存文件MD5 (目前不使用)

STATE:

0x00: 正常升级

0x01: 产品PID不一致

0x02: 文件版本低于或者等于当前版本

0x03: 文件大小超过范围。

其他: 保留。

已储存文件信息:

说明：为了支持断点续传，这里会返回设备端已经储存的文件信息，APP在收到后，首先根据设备返回的已储存文件长度计算新文件对应长度的CRC32，然后和设备返回的CRC32对比，如果两者都吻合，那么在下面的文件起始传输请求中将起始传输偏移量改为该长度值，否则文件起始传输偏移量改为0，表示从头开始传输。

注意：每次断点续传都会完全按照MCU OTA流程的顺序，从OTA升级请求开始，所以MCU端如果有维护升级状态的话，需要在收到模块工作状态为非绑定已连接的其他状态的时候要重置升级状态，以确保可以开始下一个升级流程。

3.12.4 OTA升级文件偏移请求

模块发送:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xEC
数据长度	2	0x0004
数据	4	offset
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

offset: 文件起始传输偏移量, 四字节。

MCU 返回:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xEC
数据长度	2	0x0004
数据	4	offset
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

offset: MCU要求的起始传输文件偏移量。

说明: 实际文件传输的偏移地址应该以mcu端要求的为准, 且mcu端要求的地址会小于等于APP端给出的偏移。

3.12.5 OTA升级数据

模块发送:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xed
数据长度	2	6+n
数据	6+n	DATA格式见下表
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

DATA格式:

2字节	2字节	2字节	n字节
包号	当前包数据长度n	当前包数据CRC16	当前包数据

注: 包号从0开始,当前包数据长度不能大于OTA升级请求指令制定的最大包长度。

MCU 返回:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xed
数据长度	2	0x0001
数据	1	State
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

STATE:

0x00: 成功

0x01: 包号异常

0x02: 长度不一致。

0x03: crc检验失败

0x04: 其它

3.12.6 OTA升级结束

模块发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xEE
数据长度	2	0
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

MCU 返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xEE
数据长度	2	0x0001
数据	1	State
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

STATE:

0x00: 成功

0x01: 数据总长度错误

0x02: 数据总CRC检验失败

0x03: 其它

3.13 获取实时时间

MCU 发送:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE1
数据长度	2	0x0001
数据	1	0x00 获取7字节时间时间类型+2字节时区信息 0x01 获取13字节ms级unix时间+2字节时区信息 0x02 获取7字节时间时间类型+2字节时区信息
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

模块返回:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE1
数据长度	2	0xxxxx
数据	N	结果码: 0x00-获取成功, 其它-获取失败, 时间类型: 0x00/0x02-自定义时间, 0x01-unix时间, 时间内容: 见时间类型定义
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

备注: 格式0获取自定义时间存在不同平台兼容性问题, 后面版本会废除, 自定义时间格式建议使用02格式

说明: 从手机端获取最新实时时间。

【时间格式0】: 7字节自定义时间+2字节时区, 0x01 0x03 0x13 0x09 0x09 0x09 0x01 0x03 0x20 , 年+2018, 月, 日, 时, 分, 秒, 星期(星期天为0), 解析为2019年3月19日 9时9分9秒, 星期一。时区: 0x0320 (800), 16位有符号整型, 东八区, 西区为负数

MCU:55 AA 00 E1 00 01 00 E1

模块:55 AA 00 E1 00 0B 00 00 01 0C 1E 0F 34 1F 01 03 20 9C //2019年12月30日15点52分31秒 星期一 东八区

【时间格式1】: 13字节ms级unix时间+两字节时区, 0x31 0x35 0x35 0x32 0x39 0x36 0x37 0x32 0x32 0x39 0x30 0x30 0x30 0x03 0x20 字符串格式“1552967229000”, 解析为2019/3/19 11:47:9. 时区: 0x0320 (800), 16位有符号整型, 东八区, 西区为负数

MCU:55 AA 00 E1 00 01 01 E2

模块:55 AA 00 E1 00 11 00 01 31 35 37 37 36 39 32 33 39 35 30 30 30 03 20 BB// 时间戳1577692395000 东八区

【时间格式2】: 7字节自定义时间+2字节时区, 0x13 0x03 0x13 0x09 0x09 0x09 0x01 0x03 0x20 , 年 + 2000, 月, 日, 时, 分, 秒, 星期(星期天为0), 解析为2019年3月19日 9时9分9秒, 星期一。时区: 0x0320 (800), 16位有符号整型, 东八区, 西区为负数

55 AA 00 E1 00 01 02 E3

55 AA 00 E1 00 0B 00 02 13 0C 1E 10 09 29 01 03 20 90 //2019年12月30日16点09分35秒 星期一 东八区

3.14 记录型数据上报

说明:

- 1.该接口主要用于重要数据的上报，如果上报时模块处于离线状态，模块会将数据存储模块flash中，待模块上线再上报至APP；如果模块在线时，会在最后一条数据上报成功（连续上报的最后一条）后,释放缓存的数据至app。
- 2.模块可存储至少64条DP数据，记录将循环覆盖存储。
 - a. Nordic/BK模块最多可存储80条，每条数据最长200字节
 - b.Telink模块最多存储64条，每条数据最长100字节
- 3.蓝牙模块内部时钟精度有限，24小时误差小于1分钟，但每次重连会重新校准时钟，如果对精度要求高的用户建议使用MCU自带时间上报。

MCU 发送:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE0
数据长度	2	1+N
数据	1+N	上报格式(0x01-蓝牙模块自带时间上报 0x02-只上报原始数据, 无时间 0x03-MCU自带时间上报) + dp点数据(按照DP点上报格式组装)
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

模块返回:

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE0
数据长度	2	0x01
数据	1	结果码：0-存储成功，其它-存储失败
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

命令说明:

上报时间格式说明:

1. 蓝牙模块通过协议本身传输时间，时间来自蓝牙模块，MCU只需要发送dp组装数据。

例子: 55 aa 00 e0 00 06 01 65 00 00 01 64 b0

2. 上报dp组装数据，不附加时间信息

3. MCU自帶時間，數據格式如下：

0x03, “1552967229000” (13位字符串unix时间), dp组装数据

例子: 55 aa 00 e0 00 13 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

```
65  00  00  01  64  BF
```

3.15 rf 射频测试

说明：为了检测出厂后蓝牙模块的射频是否正常工作，需要测试模块的RSSI信号强度。

- 1. 测试工具：蓝牙信标（涂鸦提供），作用：发射名称为ty_mdev的广播信号。
- 2. 测试步骤：首先将信标放在距离模块较近（0.5米左右）的地方。然后通过串口发送该rf 射频测试指令，模块会搜索蓝牙信标并返回信号强度值，一般信号强度大于-70db认为模块射频工作正常。MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0E
数据长度	2	0x0000
数据	无数据	
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0E
数据长度	2	X
数据	N	<pre>{"ret":true,"rssi":-55}</pre> 信号强度为-55db <pre>{"ret":false}</pre> 没有搜索到该信号
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

4.0 低功耗附加

本章节有的接口不是通用接口，注意说明部分适用模块描述。

4.0.1 低功耗模块说明

NORDIC/BK平台低功耗工作说明：

1. 模块在获得MCU信息后，低功耗状态将不再发送心跳包，非低功耗下心跳包正常
2. 模块将在每次连接事件后自动获取APP时间以校准蓝牙模块内部时间，该模块内部RTC精度不是很高，24小时低于1min, 对时钟精度高的可以外接。
3. 工作模式分为低功耗模式和非低功耗模式
4. 非低功耗模式蓝牙广播间隔固定为100ms，模块串口可上行可下行。
5. 低功耗模式蓝牙广播间隔为MCU设置的参数（如果是0则关闭广播，默认1s），该模式下模块串口下行正常工作，上行禁用（不接收MCU串口数据）。
6. 模块的低功耗工作状态由模块低功耗控制管脚SCL的电平决定，MCU可以通过SCL输出不同电平控制模块的功耗状态，具体参考下表：

平台	模块低功耗控制管脚SCL	低功耗对应的SCL电平	非低功耗对应的SCL电平
Nodic	I014	高	低
BK	P03	低	高

建议在唤醒模块后延时20ms再使用串口。

7. 模块唤醒外部MCU的引脚为SDL，当模块需要发送数据给外部MCU时，模块会拉低SDL 200ms，然后再发送数据，发送完成后拉高电平。

8. 不支持使能低功耗接口，无需使能，直接由模块低功耗控制管脚SCL的电平决定

9. 不支持关闭系统计时功能

注意：SCL各平台默认上下拉情况可能存在差异，MCU端与SCL对接引脚不要使用悬空状态。

Telink平台低功耗工作说明：

1. 将模块 低功耗管脚 拉低后，模块串口不再接受数据，但是蓝牙通信和串口下发仍然正常工作。管脚拉高后，模块串口接受正常使用。
2. 为进一步降低功耗， 低功耗管脚 拉低后，模块的广播时间将更改为1秒，该广播间隔也可以通过串口设置。拉高 低功耗管脚 后，广播时间变更为100ms，以便快速连接。
3. 当模块绑定处于 绑定已连接 状态，将拉高 连接状态指示管脚 通知MCU，断开连接后将自动拉低 连接状态指示管脚。
4. 当模块从低功耗模式下唤醒时，需要延时20ms, 模块串口才能接受到MCU数据
5. 每次连接后模块将自动获取APP时间以校准蓝牙模块内部时间，泰凌微模块没有使用外部rtc, 时钟精度不是很高， 24小时低于1分钟，对时钟精度要求高的可以外接。
6. 当供电电压低于正常工作电压时，芯片内部flash操作将有出错的风险，造成固件或者用户数据被异常修改。有两种方法可以避免：
 - a. 当MCU检测到电池电压过低时，切断模块工作电源
 - b. 当MCU检测到电池电压过低时，可以关闭广播和系统计时，让芯片处于深度睡眠模式，从而不会工作。泰凌微模块最低工作电压为1.8V， MCU可以设置在2.0V(要略高于1.8V)关闭模块。

4.0.2 使能低功耗功能

适用模块：Telink平台所有模组

说明：模块出厂时为非低功耗模块，需要通过该指令使能低功耗功能。然后才能通过拉低 低功耗使能管脚，使模块进入低功耗状态。该设置将永久储存。

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE5
数据长度	2	0x0001
数据	1	0x00-关闭低功耗功能 0x01-打开低功耗功能
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的 结果对 256 求余

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE5
数据长度	2	0x01
数据	1	结果码：0-设置成功，其它- 设置失败
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的 结果对 256 求余

4.0.3 修改低功耗下广播间隔

适用模块：通用

说明：为降低休眠时的功耗，可以通过该指令修改广播间隔，广播参数将永久保存。
当设置为0时，将关闭广播。该设置将永久储存。

注意：低功耗下广播间隔默认1s, 广播间隔越大连接所需要的时间越长，甚至某些性能差手机可能很难连接上，不建议客户修改更大的广播间隔值。

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE2
数据长度	2	0x0001
数据	1	可设置数值范围为0到20，单位为100ms, 即实际广播间隔范围为100ms到2秒，当设置数值为0时将关闭广播
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：55 aa 00 E2 00 01 00 E2(设置低功耗模式下关闭广播)

55 aa 00 e2 00 01 06 e8（设置低功耗下广播间隔为600ms）

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE2
数据长度	2	0x01
数据	1	结果码：0-设置成功，其它-设置失败
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：

55 aa 00 E2 00 01 00 E2(设置成功)

4.0.4 关闭系统计时功能

适用模块：Tlink平台所有模组

说明：为降低休眠时的功耗，可以通过该指令关闭蓝牙模块内部计时功能，如果MCU不需要时间功能，可以关闭改功能，当计时功能和广播功能都关闭后，然后拉低SDA，模块将进入深度睡眠，功耗降低至3ua,唤醒后，模块重启，重新运行。该设置将永久储存。

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE4
数据长度	2	0x0001
数据	1	0x00-关闭模块计时 0x01-打开模块计时
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的 结果对 256 求余

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE4
数据长度	2	0x1
数据	1	结果码：0-设置成功，其它- 设置失败
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的 结果对 256 求余

4.0.5 主动断开模块蓝牙连接

适用模块：通用

说明：为降低休眠时的功耗，MCU在不需要蓝牙连接的时候，可以先断开模块蓝牙连接，再控制模块进入低功耗，以达到模块最低功耗状态。该接口主要功能为断开蓝牙连接。

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE7
数据长度	2	0x0000
数据	0	
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：55 aa 00 e7 00 00 e6

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE7
数据长度	2	0x01
数据	1	结果码：0-成功，其它-失败
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：

55 aa 00 e7 00 01 00 e7

5.0 门锁附加

本章节描述的是锁通用串口对接附加的协议部分，目前适用锁通用串口对接的平台是NORDIC和BK，Telink平台不适用。

5.1 获得一次性动态密码

说明：

- (1)模块计算动态密码基于时间，必须确保云端和设备时间同步，计算的动态密码才一致，否则将导致密码错误。（设备与APP建立连接会自动同步时间）
- (2)管理员密码入参暂不支持，当前管理员密码长度填0即可

MCU 发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE6
数据长度	N	0x0008+0x01+N+N+...
数据	8	用户输入的密码数据： Data[0]~Data[7] 数据内容范围为 ‘0’ ~ ‘9’ 数据传输使用 ASCLL 码
	1	管理员密码长度 （长度最长不超过 8 个字节）
	N	第一组管理员密码部分（密码部分由数字组成） 数据内容范围为 ‘0’ ~ ‘9’ 数据传输使用 ASCLL 码
	N	第二组管理员密码部分 （密码部分由数字组成） 数据内容范围为 ‘0’ ~ ‘9’ 数据传输使用 ASCLL 码

校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：MCU发送不带管理员密码的数据包

55 aa 00 E6 00 09 30 31 32 33 34 35 36 37 00 8a

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xE6
数据长度	2	0x0001
数据	1	0x00（密码核对通过） 0x01（密码核对失败）
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

例：

55 AA 00 E6 00 01 01 E7 (密码核对失败) 55 AA 00 E6 00 01 00 E6 (密码核对通过)

6.0 其他未通用接口

本章节描述接口并非通用接口，请注意适用模块。如果后面接口通用会移动到前面章节。

6.1 恢复出厂设置通知

适用模块：TYBN1, BK3431Q

说明：

当APP向模块发送恢复出厂设置命令时，模块会向MCU发出恢复出厂设置通知，MCU可以根据该指令做恢复出厂设置功能。

模块发送：

字段	长度 (byte)	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xA1
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

MCU 回复：

NONE

6.1 查询模块连接状态

适用模块：Telink825x

MCU发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0A
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的 结果对 256 求余

模块回复：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x03
数据长度	2	0x0001
数据	1	指示模块工作状态： 0x00: 状态 1-未绑定 0x01: 状态 2-绑定未连接 0x02: 状态 3-绑定已连接
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的 结果对 256 求余

6.3 MCU查询模块版本信息

适用模块：TYBN1, BK3431Q

说明：

MCU如果需要获得模块的版本信息，可通过该接口查询。如果MCU不需要模块的版本信息，可以不实现该协议。

MCU发送：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xA0
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

模块返回：

字段	长度（byte）	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0xA0
数据长度	2	0x0006
数据	6	DATA格式见下表
校验和	1	从帧头开始按字节求和得出的结果对 256 求余

Data格式：

1 2 3	4 5 6
模块当前固件版本号	模块当前硬件版本号

版本号，例如0x01 00 02代表版本为V1.0.2。

硬件版本号：PCBA版本号。

7.0 附录

7.1 模块管脚对应表格

芯片	模块低功耗控制管脚	模块唤醒MCU管脚	连接状态指示管脚
tlsr8267	SDA	无	SCL
tlsr8269	SDA	无	SCL
tlsr825x	TL_B5	无	TL_B4
Nordic52832	I011	I014	无
BK3431Q	P11	P10	无

7.2 各平台通用对接规划

芯片	方案
tlsr8267	BLE通用串口对接
tlsr8269	BLE通用串口对接
tlsr825x	BLE通用串口对接
Nordic52832	BLE门锁通用串口对接
BK3431Q	BLE门锁通用串口对接