

# 动力电池端 采集设备与平台交互接口规范

羿动新能源科技有限公司

2025 年 03 月

文档历史记录			
日期	版本号	修改人	修订内容
2025年3月	1.0	夏熊	
2025年4月	1.1	刘钰	添加传输数据字段的要求说明

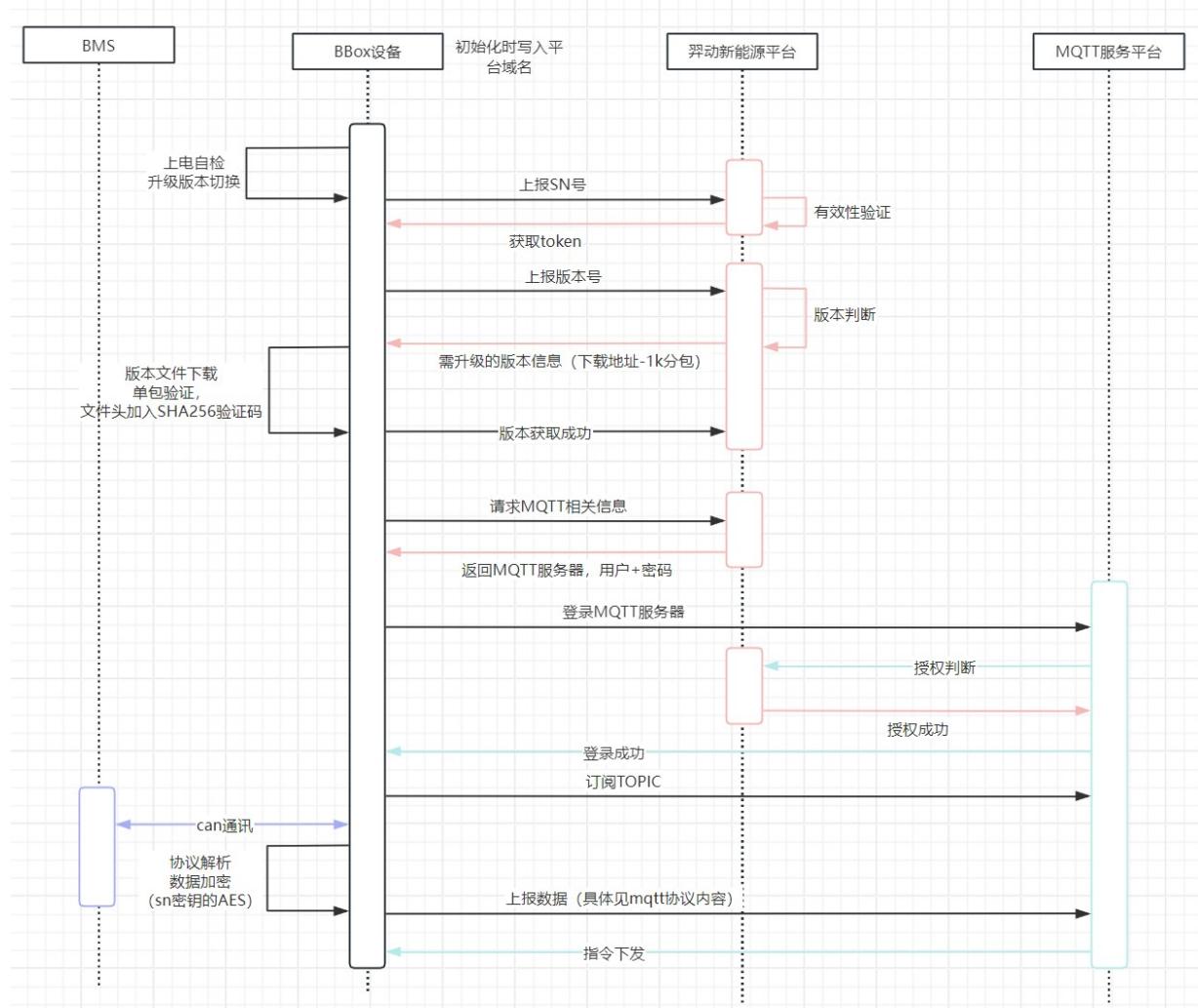
## 目录

1. 前言 .....	4
2. 时序图 .....	4
3. HTTPS 接口约定 .....	5
3.1. 概述 .....	5
3.1.1. 接口域名 .....	5
3.1.2. 接口列表 .....	5
3.1.3. 接口消息头规范 .....	5
3.1.4. 返回编码说明 .....	6
3.2. 获取鉴权令牌 .....	6
3.2.1. 功能说明 .....	6
3.2.2. 接口 .....	6
3.3. 设备登录 .....	7
3.3.1. 功能说明 .....	7
3.3.2. 接口 .....	7
3.4. 固件下载 .....	8
3.4.1. 功能说明 .....	8
3.4.2. 接口 .....	8
3.5. 升级状态上报 .....	9
3.5.1. 功能说明 .....	9
3.5.2. 接口 .....	9
3.6. 获取 mqtt 服务器登录信息 .....	9
3.6.1. 功能说明 .....	9
3.6.2. 接口 .....	9
4. MQTT 接口约定 .....	10
4.1. 版本约定 .....	10
4.2. Topic 定义 .....	10
4.2.1. 电池数据上报 .....	10
4.2.1.1. 电池数据字段要求 .....	12
4.2.2. GPS 数据上报 .....	16
4.2.3. 命令下发 .....	17
4.2.4. 命令执行反馈 .....	17

## 1. 前言

本文档主要用于 BBox 设备端与羿动新能源平台对接，包括设备登录授权、OTA 版本升级和电池数据传输的相关说明及约定。

## 2. 时序图



### 3. HTTPS 接口约定

#### 3.1. 概述

##### 3.1.1. 接口域名

环境	域名	备注
测试环境	https://iottest.ionrocking.com	接口对接调试
正式环境	https://iot.ionrocking.com	正常数据接收

##### 3.1.2. 接口列表

接口 URL	接口名称	羿动	设备端	请求方式
/iot/auth/token	获取鉴权令牌	服务端	客户端	Post
/iot/auth/login	设备登录	服务端	客户端	Post
/iot/ota/{num}	固件下载	服务端	客户端	Get
/iot/ota/status	升级状态上报	服务端	客户端	Post
/iot/auth/mqtt	获取 mqtt 服务器登录信息	服务端	客户端	Get

注意：如接口调用失败，则连续请求 3 次，频率不高于 10S，若 3 次全部失败，则认定此次通讯失败，并记录日志，由人工介入处理。所有接口中的请求参数如果不能提供请使用空字符串进行赋值。

##### 3.1.3. 接口消息头规范

消息头一般需包含内容类型和授权信息（Authorization）。

内容类型（Content-Type）字段用于标识请求中的消息主体的编码方式，本标准中所规范的信息交换内容均采用 JSON 的方式，参数信息采用 utf-8 编码，因此需要配置消息头中的 Content-Type 为 application/json; charset=utf-8。

授权信息（Authorization）字段用于证明客户端有权查看某个资源，本标准中所规范的授权信息采用令牌（Token，获取方式见附录 1 获取 token 认证接口）的方式，因此需要在配

置消息头中的 Authorization 为 Bearer Token。

**请求签名鉴权方式-请求头格式如下:**

参数名	请求类型	是否必填	字段类型	业务说明
Content-Type	header	是	String	application/json;charset=utf-8
Authorization	header	是	String	Bearer Token

### 3.1.4. 返回编码说明

CODE 值	说明
200	成功
404	接口不存在
401	未授权
901	设备未在平台注册，如平台未录入
902	设备已被禁用
903	文件不存在

## 3.2. 获取鉴权令牌

### 3.2.1. 功能说明

设备上电自检完成后，用于设备向服务平台请求令牌，以进行后续操作。

### 3.2.2. 接口

- 类型: POST
- 路径: {域名}/iot/auth/token
- 请求参数(body):

```
{
  "sn": "sdde45fddff", //设备出厂唯一编码, 烧录值
}
```

```
"device": "ion-bbox-001", //设备型号，烧录值  
"version": "1.0.0", //固件版本，烧录值
```

- ### ● 返回参数:

```
{  
    "code": 200,      //状态码，固定 3 位字符  
    "success": "1", //1, 成功, 0 错误, 见状态码说明, 固定 1 位字符  
    "token": "eyJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJzdWIiOiIxMjM0NTY3ODkwIiwibmFtZSI6IkpvaG4gRG9lIiwiaWF0IjoxNTE2MjM5MDIyfQ.sVZDwvXWzHkLcOOGC9BzPQ", //令牌值, 固定 64 位字符  
}
```

### 3.3. 设备登录

### 3.3.1. 功能说明

用于设备登录服务平台，上报当前固件版本，由服务判断是否需升级版本，如须升级版本，按照规范返回固件下载路径。

### 3.3.2. 接口

- 类型: POST, 请求头须带鉴权 token
  - 路径: {域名}/iot/auth/login
  - 请求参数(body):

```
{  
    "version": "1.0.0" // 固件版本，用于 OTA 升级判断  
}
```

- ### ● 返回参数:

```
{  
    "code": 200,      //状态码，固定 3 位字符  
    "success": "1", //1 成功，0 失败，失败时见状态码说明，固定 1 位字符  
    "update": "1", //1 须更新，0 无须更新，固定 1 位字符
```

```
"version": "1.0.1", //升级版本号，固定 5 位字符  
"url": "/iot/ota/000", //相对路径，固定 11 位字符  
"count": "087", //可下载路径范围{域名}/iot/ota/{count-1}，固定 3 位字符，不足补 0  
}
```

## 3.4. 固件下载

### 3.4.1. 功能说明

用于设备从服务器下载对应设备型号和版本号的固件文件，固件文件须服务器按照 1k 大小进行分片，最终文件组成由验证码和固件文件组成，其中验证码采用 SHA256(64 位)，验证码写入固件文件的头部。

设备端应对每个分片固件文件使用 SHA256 进行校验，并写入设备的待升级区域。全部下载和验证完成后上报状态，如下载文件校验不成功，须重试 3 次，都不成功记版本更新失败。

### 3.4.2. 接口

- 类型：GET，请求头须带鉴权 token
- 路径：{域名}/iot/ota/{num}
- 请求参数 (param)：

```
"version": "1.0.1" //下载版本号
```

- 返回参数：

```
{  
    "code": 200, //状态码，固定 3 位字符  
    "success": "1", //1 成功，0 失败，失败时见状态码说明，固定 1 位字符  
}
```

### 3.5. 升级状态上报

#### 3.5.1. 功能说明

用户设备端上报 OTA 版本升级的状态，如是 A/B 区升级，需重新上电后切换版本，就上传版本文件下载及验证的成功状态。

#### 3.5.2. 接口

- 类型：POST，请求头须带鉴权 token
- 路径：{域名}/iot/ota/status
- 请求参数 (body)：

```
{  
    "version": "1.0.0", //更新前版本号  
    "status": "1" 0 下载失败，1 下载成功（含验证）  
}
```

- 返回参数：

```
{  
    "code": 200, //状态码，固定 3 位字符  
    "success": "1" //1 成功，0 失败，失败时见错误码说明，固定 1 位字符  
}
```

### 3.6. 获取 mqtt 服务器登录信息

#### 3.6.1. 功能说明

用于设备端获取数据上报及指令交互的 MQTT 服务器的地址、登录用户名和密钥。

#### 3.6.2. 接口

- 类型：GET，请求头须带鉴权 token
- 路径：{域名}/iot/auth/mqtt
- 请求参数 (param)：

```
"version": "1.0.0" //当前版本号
```

- 返回参数:

```
{  
    "code": 200,    //状态码，固定 3 位字符  
    "success": "1", //1 成功，0 失败，失败时见错误码说明，固定 1 位字符  
    "data": "加密字符串"  
}
```

- 消息体 data 内容采用通用 AES 算法 (AES/ECB/PKCS5Padding) 进行加解密，通过设备出厂唯一编码 (sn) 作为密钥 (sn 后面补 0，一直补齐到 16 位)，内容字段设置如下:

```
{  
    "clientid": "", //固定 7 位字符，为设备 SN  
    "host": "101.100.109.102", //MQTT 服务 IP 地址，固定 17 位，不足用 0 补充  
    "port": "18830", //MQTT 服务端口地址，固定 5 位字符  
    "user": "00000001", //固定 8 位字符  
    "passwd": "741a03a10f3de6b2" //固定 16 位字符  
}
```

## 4. MQTT 接口约定

### 4.1. 版本约定

设备端与平台端交互，采用 MQTT 协议的 3.1.1 版本，并描述 Topic 数据包的内容，但 MQTT 协议详细内容请参见 MQTT version 3.1.1 官方文档。

### 4.2. Topic 定义

#### 4.2.1. 电池数据上报

Topic:/bbox/{clientid}/datas  
频率:10 秒 (暂定)，以技术协议规定为准

消息结构：

0x23	0x23	0x02	0x00 (应答标志)	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00 (VIN 码)	0x03	0x00	0x00 (总字节数)	
(命令单元)	0x25	0x02	0x02	0x02	0x02	0x05	0x06	0xFE	0xBE	0xB8		
0x01	0xE4	0x9C	0x9A	0x06	+ 极值数据	+ 0x08	+ 电压数据	+ 09	+ 温度数据	+ 0x80	+ 其他数据 (数据单元加密)	
											+ 校验码	

数据单元加密规范：

GB/T 32960.3—2016

表 2 (续)

起始字节	定义	数据类型	描述及要求
21	数据单元加密方式	BYTE	0x01: 数据不加密; 0x02: 数据经过 RSA 算法加密; 0x03: 数据经过 AES128 位算法加密; “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效, 其他预留
22	数据单元长度	WORD	数据单元长度是数据单元的总字节数, 有效值范围: 0~65 535
24	数据单元	—	数据单元格式和定义见第 7 章
倒数第 1 位	校验码	BYTE	采用 BCC(异或校验)法, 校验范围从命令单元的第一个字节开始, 同后一字节异或, 直到校验码前一字节为止, 校验码占用一个字节, 当数据单元存在加密时, 应先加密后校验, 先校验后解密

只对数据单元进行加密（采用通用 AES 算法 (AES/ECB/PKCS5Padding) 进行加解密, 使用设备 SN 码后面补 0 补齐到 16 位进行加解密），数据单元加密后再整体生成 BBC 校验码，BBC 校验码放在整个消息体的后两位，如下图：

0x23	0x23	0x02	0x00 (应答标志)	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00 (VIN 码)	0x03	0x00	0x00		
(总字节数)	+	加密数据	+ 校验码									

“16 进制字符” //GBT32960 协议加密后内容，多个电池时，采用协议中多个可充电储能装置

### 4.2.1.1. 电池数据字段要求

#### 1) GBT32960 中定义的极值数据

##### 7.2.3.6 极值数据

极值数据格式和定义见表 16。

表 16 极值数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
最高电压电池子系统号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
最高电压电池单体代号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
电池单体电压最高值	2	WORD	有效值范围:0~15 000(表示 0 V~15 V),最小计量单元:0.001 V,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
最低电压电池子系统号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
最低电压电池单体代号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
电池单体电压最低值	2	WORD	有效值范围:0~15 000(表示 0 V~15 V),最小计量单元:0.001 V,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
最高温度子系统号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
最高温度探针序号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
最高温度值	1	BYTE	有效值范围:0~250(数值偏移量 40 ℃,表示 -40 ℃ ~ +210 ℃),最小计量单元:1 ℃,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
最低温度子系统号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
最低温度探针序号	1	BYTE	有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
最低温度值	1	BYTE	有效值范围:0~250(数值偏移量 40 ℃,表示 -40 ℃ ~ +210 ℃),最小计量单元:1 ℃,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效

#### 2) GBT32960 中定义的电压数据,含所有电芯序列

说明: 若电池电芯序列个数大于 200, 需进行分帧发送, 且多帧的发送时间保持一致

表 B.5 可充电储能装置电压数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
可充电储能子系统个数	1	BYTE	N 个可充电储能子系统,有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
可充电储能子系统电压信息列表	$\Sigma$ 每个可充电储能子系统电压信息长度	—	按可充电储能子系统序号依次排列,每个可充电储能子系统电压数据格式和定义见表 B.6

表 B.6 每个可充电储能子系统电压数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
可充电储能子系统号	1	BYTE	有效值范围:1~250
可充电储能装置电压	2	WORD	有效值范围:0~10 000(表示 0 V~1 000 V),最小计量单元:0.1 V,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
可充电储能装置电流	2	WORD	有效值范围:0~20 000(数值偏移量 1 000 A, 表示 -1 000 A~+1 000 A), 最小计量单元:0.1 A, “0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
单体电池总数	2	WORD	N 个电池单体,有效值范围:1~65 531,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
本帧起始电池序号	2	WORD	当本帧单体个数超过 200 时,应拆分成多帧数据进行传输,有效值范围:1~65 531
本帧单体电池总数	1	BYTE	本帧单体总数 m;有效值范围:1~200
单体电池电压	$2 \times m$	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 V~60.000 V),最小计量单元:0.001 V,单体电池电压个数等于本帧单体电池总数 m,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效

3) GBT32960 中定义的温度数据, 含所有温度序列

**B.3.5.3.9 可充电储能装置温度数据**

可充电储能装置温度数据格式和定义见表 B.7。

**表 B.7 可充电储能装置温度数据格式和定义**

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
可充电储能子系统个数	1	BYTE	N 个可充电储能装置,有效值范围:1~250,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
可充电储能子系统温度信息列表	Σ每个可充电储能子系统温度信息长度	—	按可充电储能子系统代号依次排列,每个可充电储能子系统温度分布数据格式和定义见表 B.8

**表 B.8 每个可充电储能子系统上温度数据格式和定义**

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
可充电储能子系统号	1	BYTE	有效值范围:1~250
可充电储能温度探针个数	2	WORD	N 个温度探针,有效值范围:1~65531,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
可充电储能子系统各温度探针检测到的温度值	$1 \times N$	BYTE[N]	有效值范围:0~250 (数值偏移量 40 °C, 表示 -40 °C ~ +210 °C), 最小计量单元:1 °C, “0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效

4) GBT32960 中电池定位相关的数据项

## 7.2.3.5 车辆位置数据

车辆位置数据格式和定义见表 14。

表 14 车辆位置数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
定位状态	1	BYTE	状态位定义见表 15
经度	4	DWORD	以度为单位的纬度值乘以 $10^8$ , 精确到百万分之一度

10

GB/T 32960.3—2016

表 14 (续)

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
纬度	4	DWORD	以度为单位的纬度值乘以 $10^8$ , 精确到百万分之一度

表 15 状态位定义

位	状态
0	0:有效定位;1:无效定位(当数据通信正常,而不能获取定位信息时,发送最后一次有效定位信息,并将定位状态置为无效。)
1	0:北纬;1:南纬
2	0:东经;1:西经
3~7	保留

5) GBT32960 中整车数据中与电池相关的数据项（见如下红框），包括充电状态、总电压、总电流、SOC、绝缘电阻。

表 9 整车数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
车辆状态	1	BYTE	0x01: 车辆启动状态; 0x02: 熄火; 0x03: 其他状态; “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效
充电状态	1	BYTE	0x01: 停车充电; 0x02: 行驶充电; 0x03: 未充电状态; 0x04: 充电完成; “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效
运行模式	1	BYTE	0x01: 纯电; 0x02: 混动; 0x03: 燃油; 0xFE 表示异常; 0xFF 表示无效
车速	2	WORD	有效值范围: 0~2 200(表示 0 km/h~220 km/h), 最小计量单元: 0.1 km/h, “0xFF, 0xFE”表示异常, “0xFF, 0xFF”表示无效
累计里程	4	DWORD	有效值范围: 0~9 999 999(表示 0 km~999 999.9 km), 最小计量单元: 0.1 km。 “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFE”表示异常, “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF”表示无效
总电压	2	WORD	有效值范围: 0~10 000(表示 0 V~1 000 V), 最小计量单元: 0.1V, “0xFF, 0xFE”表示异常, “0xFF, 0xFF”表示无效
总电流	2	WORD	有效值范围: 0~20 000(偏移量 1 000 A, 表示 -1 000 A~+1 000 A), 最小计量单元: 0.1A, “0xFF, 0xFE”表示异常, “0xFF, 0xFF”表示无效
SOC	1	BYTE	有效值范围: 0~100(表示 0%~100%), 最小计量单元: 1%, “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效
DC-DC 状态	1	BYTE	0x01: 工作; 0x02: 断开, “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效
挡位	1	BYTE	挡位定义见附录 A 中 A.1
绝缘电阻	2	WORD	有效范围 0~60 000(表示 0 kΩ~60 000 kΩ), 最小计量单元: 1 kΩ
预留	2	WORD	预留位

## 6) GBT32960 其他扩展字段

- ✓ 电池累计充电电量, 4 字节, DOWRD
- ✓ 电池累计放电电量, 4 字节, DOWRD

**4.2.2. GPS 数据上报**

Topic:/bbox/{clientid}/gps

要求: 外部电源断开时, 可以满足自带电池供电并持续一个月上报 GPS 信息  
消息内容:

“125371234, 43870588, 1744185740” //经度、纬度、时间戳秒

#### 4.2.3. 命令下发

Topic:/bbox/{clientid}/command

消息内容:

"16 进制字符" //固定 32 位字符, 延后定义(命令内容, 可 OTA),

#### 4.2.4. 命令执行反馈

Topic:/bbox/{clientid}/command\_result

Json 内容:

```
{  
    "version": "1.0.0", //执行版本号, 固定 5 位字符  
    "code": 200, //状态码, 固定 3 位字符, 后续添加  
    "success": "1", //1 成功, 0 失败, 失败时见错误码说明, 固定 1 位字符  
    "data": "16 进制字符", //固定 32 位字符, 延后定义(如查询或召回信息, 可 OTA)  
}
```