

Ecx00x 对接电信 CTWING(AEP)平台与应用

设计指导参考

— 潘先强(Herbert Pan) —



目 录

一、前言	3
二、适用范围	3
三、应用架构	3
四、电信 CTWING(AEP)平台	4
五、接入应用	5
4.1 LwM2M 应用	5
4.1.1 创建产品	5
4.1.2 添加设备	7
4.1.3 终端注册连接	9
4.1.3.1 一般应用例程	9
4.1.3.2 DTLS (PSK) 与 endpoint 应用例程	11
4.1.4 数据应用	14
4.1.4.1 NON 与 CON 数据类型	14
4.1.4.2 数据缓存模式 (Buffer) 与直吐模式(Push)	15
4.1.5 平台查看	17
4.1.5.1 上报数据查看	17
4.1.5.2 数据/指令下发	18
4.2 MQTT 应用	19
4.2.1 创建产品	19
4.2.2 添加设备	21
4.2.3 终端注册连接	22
4.2.4 数据查看	24
4.3 TCP 应用	24
4.3.1 创建产品	24
4.3.2 添加设备	25
4.3.3 终端注册连接	27
六、低功耗应用设计参考	29
6.1 ECX00x	29
七、常见问题及注意事项	33

一、前言

目前 QUECTEL 部分 CAT1 模组支持对接电信云 CTWING(AEP)平台，并且目前在物联网接入平台中，电信 AEP 平台占有主导地位 and 广泛应用；本文档针对 CAT1 模组接入电信 AEP 平台的 LwM2M/TCP/MQTT 应用协议的使用方法进行整理，从而可以让客户或相关参考人员更加快捷高效的了解该平台的应用流程和模组对接方法。

二、适用范围

适用部分支持 LwM2M 协议的 CAT1 模组，及所有支持 MQTT 和 TCP 的模组产品；

三、应用架构



四、电信 CTWING(AEP)平台

<https://www.ctwing.cn/#/callback>

天翼物联网平台 (AIoT) 是中国电信倾力打造的智能终端汇聚、应用开发运行服务和轻量级应用提供的物联网平台；



通过 AEP 平台的“控制台”进入后，选择“设备接入”，再选择对应的接入应用协议；如下图所示；



通信协议	域名	IP	PORT	说明
LwM2M	dmp-coap.cuiot.cn	153.35.119.75	5683	支持 ipv4 和 ipv6 接入
LwM2M+DTLS	lwm2m.ctwing.cn	221.229.214.202	5684	支持 ipv4 和 ipv6 接入
MQTT	mqtt.ctwing.cn	180.106.148.146	1883	支持 IPv4 和 IPv6 接入
MQTTS	mqtt.ctwing.cn	180.106.148.146	8883	支持 IPv4 和 IPv6 接入
TCP	dmp-tcp.cuiot.cn	180.106.148.146	8843	支持 IPv4 和 IPv6 接入

五、接入应用

4.1 LwM2M 应用

4.1.1 创建产品

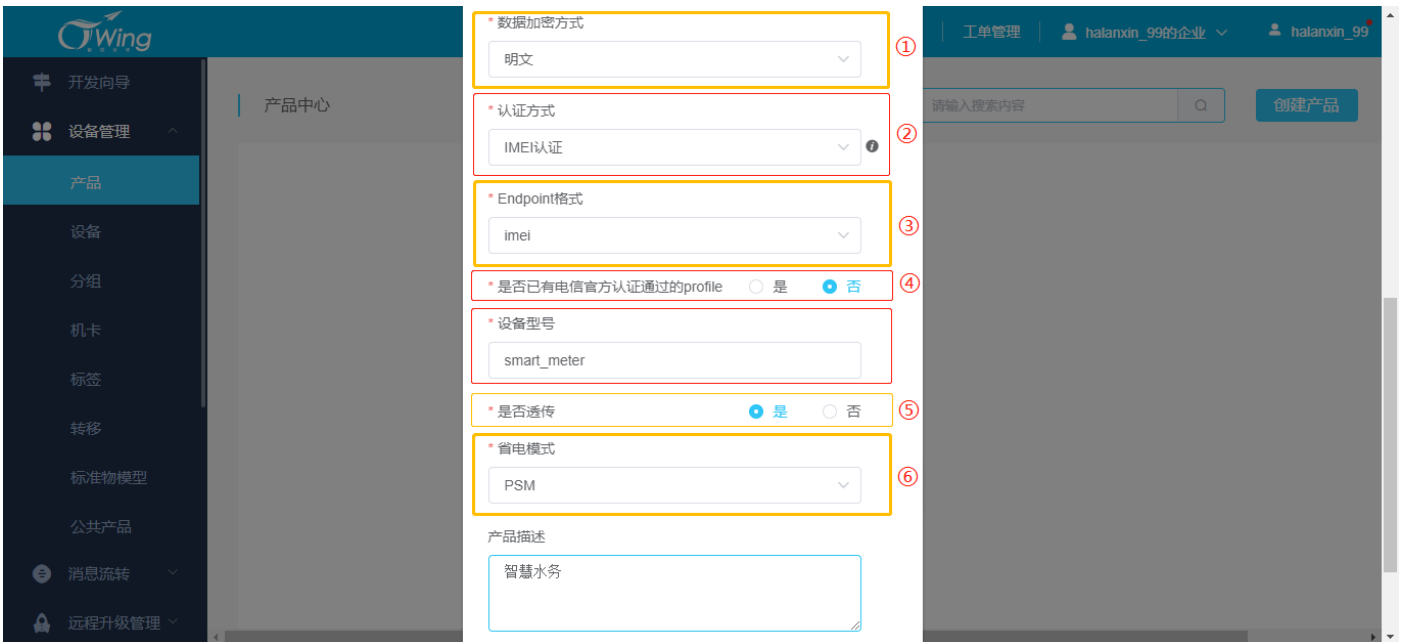
对于 LwM2M 接入应用，如下图所示，选择“LwM2M→开始设备接入”，随后跳转至产品，选择“创建产品”；

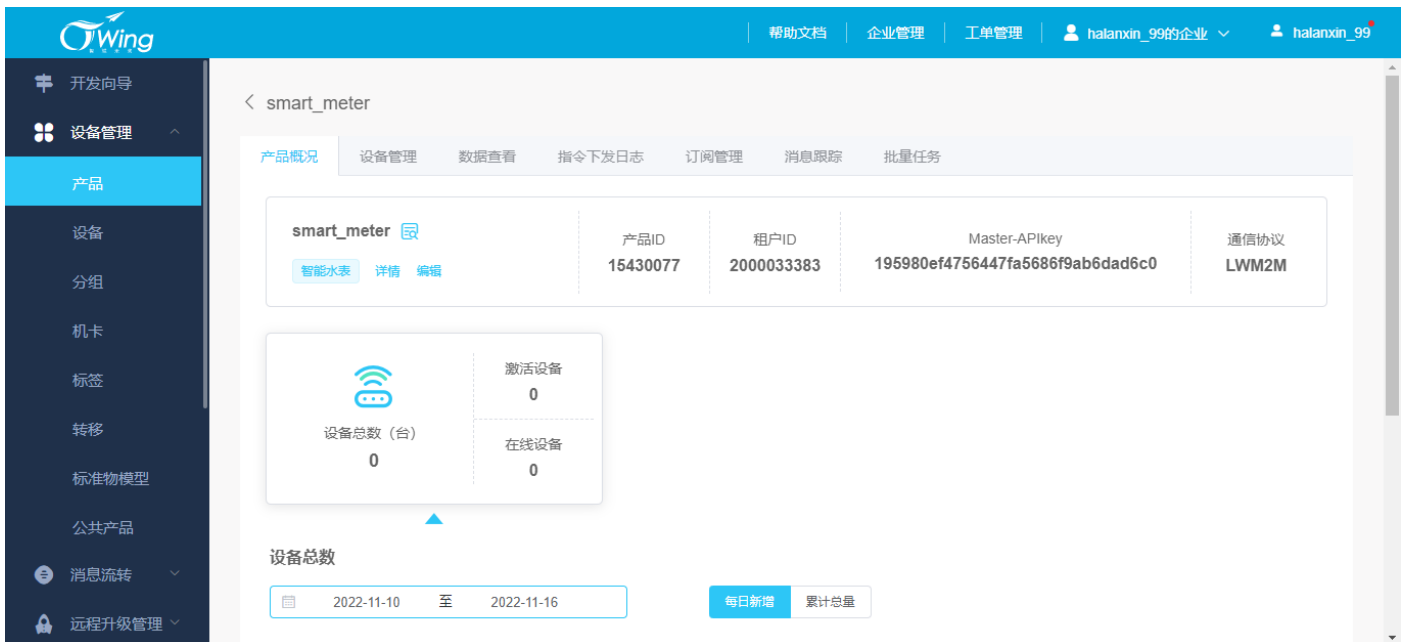


创建产品时，“产品名称”“产品分类”根据业务和产品应用自定义；“节点类型”选择“设备”；“接入方式”选择“设备直连”；“网络类型”选择“NB-IOT”；“通信协议”选择“LwM2M”；如下图所示。



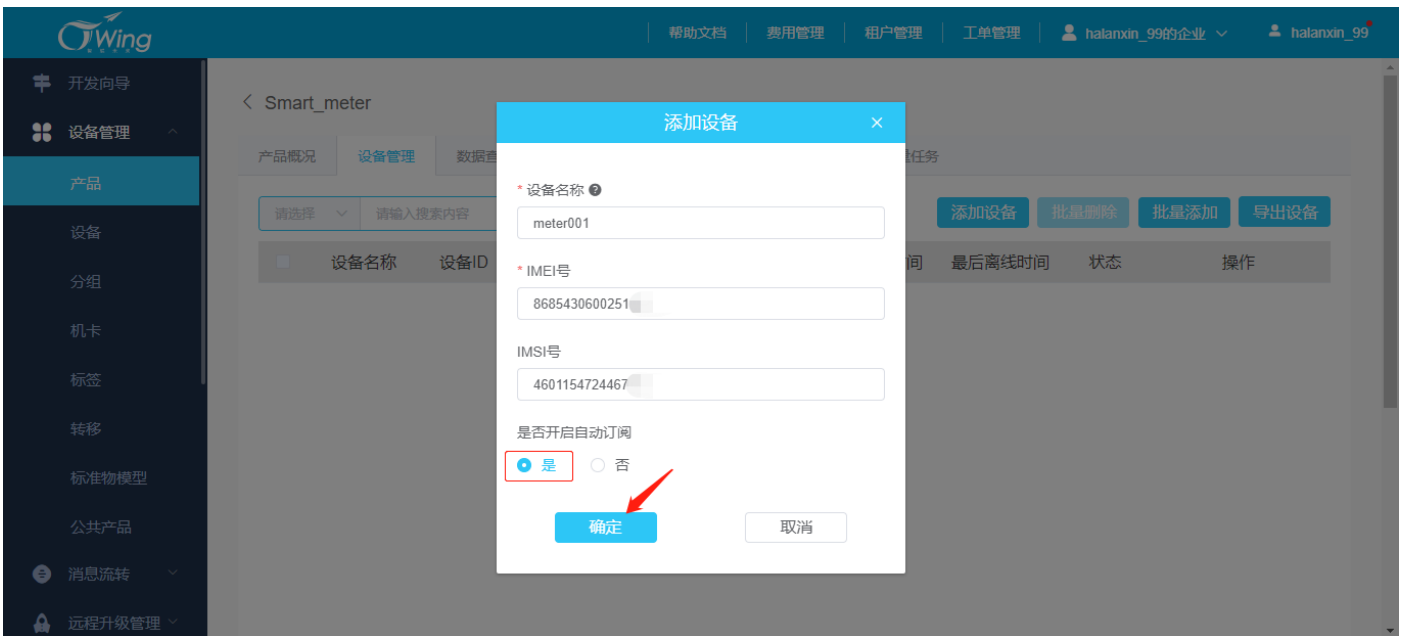
数据加密方式	<p>目前 NB-IOT 模块仅支持“明文”和“DTLS”方式；调试或测试，建议选择“明文”</p> <p>若需要选择 DTLS 加密，添加设备时需设置 PSK，或默认随机生成 PSK；注册连接前需配置对应的 PSK</p>
认证方式	<p>目前仅支持 IMEI 认证</p>
Endpoint 格式	<p>Endpoint 支持三种格式，调试或测试，建议选择“IMEI”，不需要通过指令配置 endpoint 参数；</p> <p>若选择 urn:imei:#####；需在连接注册前执行对应指令配置 endpoint 为 urn:imei:<imei></p> <p>或 urn:imei-imsi:####-####；需在连接注册前执行对应指令配置 endpoint 为 urn:imei-imsi:<imei>-<imsi></p>
profile	<p>调试或测试，选择“否”；若存在特定 profile 或由 OC 迁移至 AEP 的 profile，请联系平台方协助处理；</p>
是否透传	<p>若业务应用仅通过平台进行数据透传，选择“是”；调试/测试建议选择“是”</p> <p>若选择非透传，则平台自动引用标准物模型，用于数据的解析；</p>
省电模式	<p>省电模式可以根据当前应用需求模式，选择相应的“PSM”、“DRX”、“eDRX”；</p> <p>若测试/调试终端接收平台下发的下行指令/数据时，建议配置为“DRX”模式</p>





4.1.2 添加设备

如下图所示, 在产品详情窗口中选择“设备管理→添加设备 (批量添加)”, 随后在弹窗中添加当前设备的名称、IMEI 和 IMSI; 自动订阅选择“是”; 点击“确定”即可; 当前终端模组未注册连接, 状态显示“离线”, 注册后将显示为“在线”; 该状态与 Lifetime 相关, 详见参考文档《[Quectel_关于物联网平台 Lifetime 的含义及配置事宜参考.pdf](#)》。





4.1.3 终端注册连接

以下相关例程梳理了 AEP 平台对接应用逻辑；例程或仅包含部分功能实现的 AT 指令或配置参数，具体请查看对应模块型号的 AT 指令和配置参数说明。

4.1.3.1 一般应用例程

适用模组	EC800E
一般连接：	

```

>> AT+CEREG? //查询当前网络注册状态
>>
>> +CEREG: 0,1
>>
>> OK

>> AT+QLWCFG? //查询默认注册配置参数
>>
>> +QLWCFG: "retransmit",2,4
>> +QLWCFG: "auto_ack",0
>> +QLWCFG: "lifetime_enable",1
>> +QLWCFG: "dtls_mode",0
>>
>> OK

>> AT+QLWCFG="lifetime_enable",0 //建议禁用 Lifetime 自动更新
>>
>> OK

>> AT+QLWCONFIG=0,"221.229.214.202",5683,"868543060974334",86400,3,0 //配置注册参数, 非 DTLS 方式注册
>>
>> OK

>> AT+QLWADDOBJ=19,0,1,0 //添加 AEP 上行通道 object 和 resource
>>
>> OK

>> AT+QLWADDOBJ=19,1,1,0 //添加 AEP 下行通道 object 和 resource
>>
>> OK

>> AT+QLWREG //发起注册请求
>>
>> OK

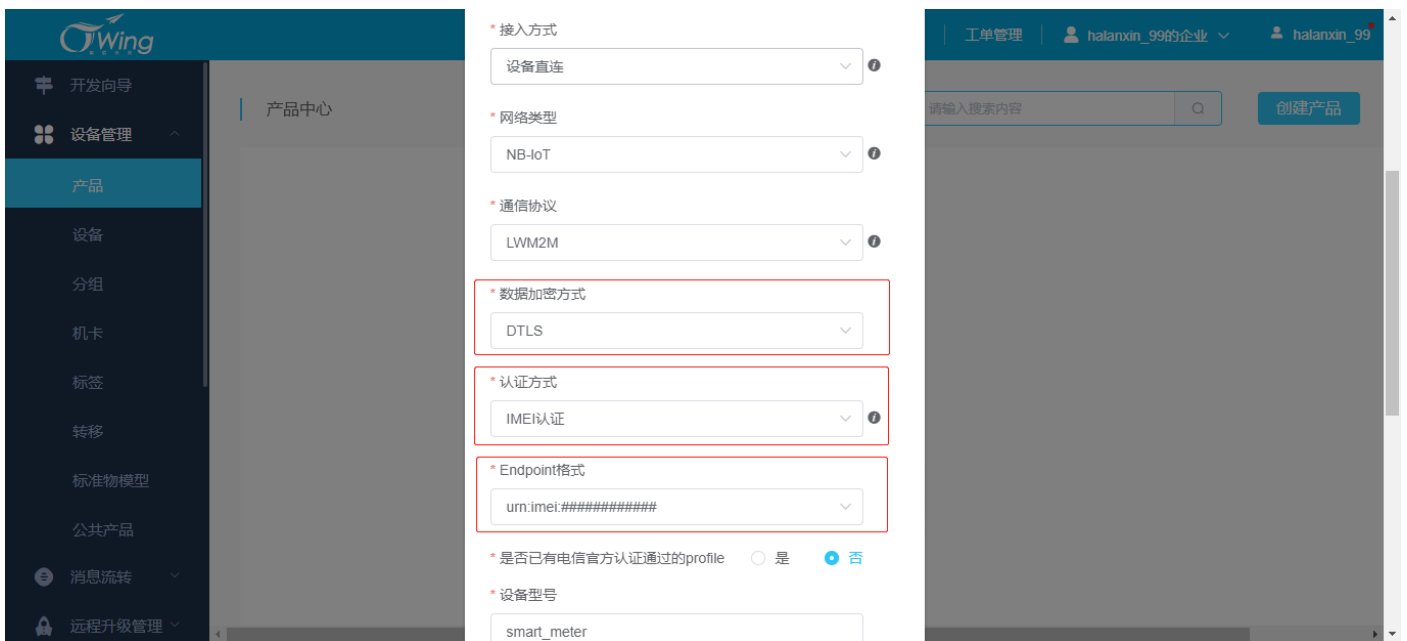
>> +QLWREG: 0 //平台注册成功
>>
>> +QLWURC: "observe",44297,0,19,0,0
>> AT+QLWOBSRSP=44297,1,19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0 //响应订阅请求 observe
//若执行注册前, AT+QLWCFG= "auto_ack",1, 启用自动 observe 响应, 则无需执行上述指令响应 observe
>>
>> OK
>>
>> +QLWOBSRSP: 44297,0
>> AT+QLWNOTIFY=19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0,1 //向平台上报数据, "helloworld"
>>
>> OK
>>
>> +QLWURC: "report",13859
>>
>> +QLWNOTIFY: 0
>>
>> +QLWURC: "report_ack",0,13859
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //发送更新请求, 可以以此触发下行数据的接收

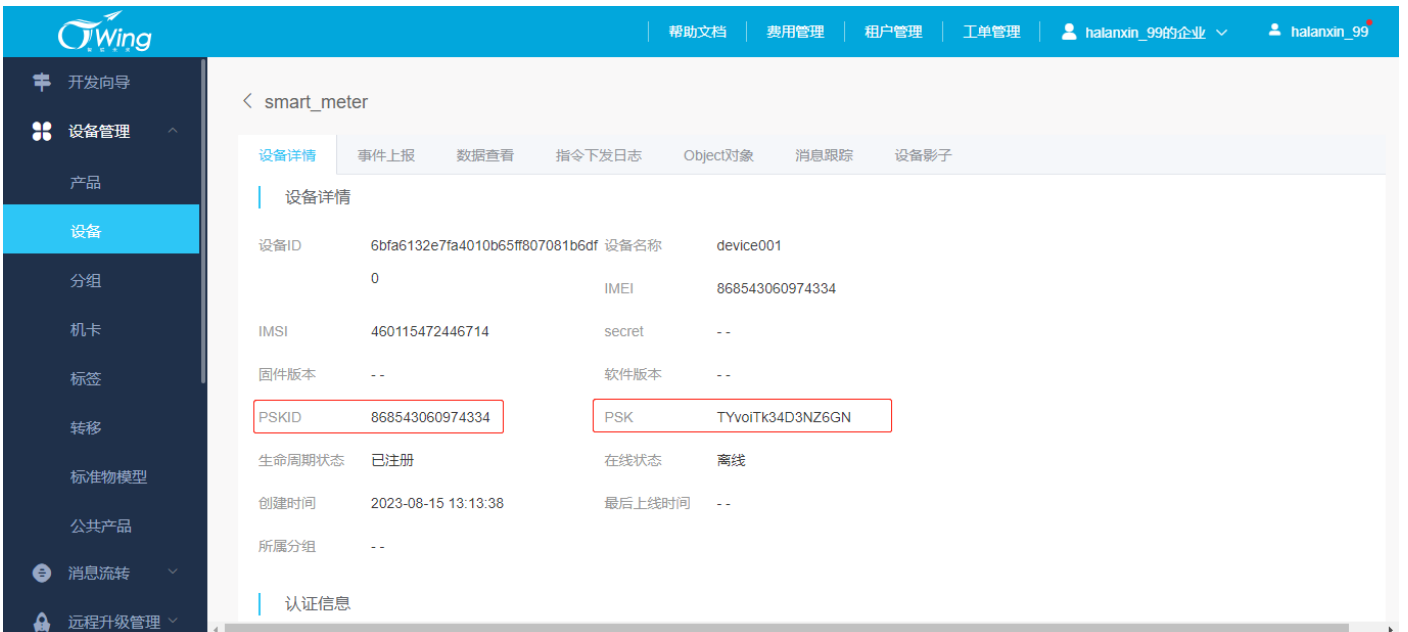
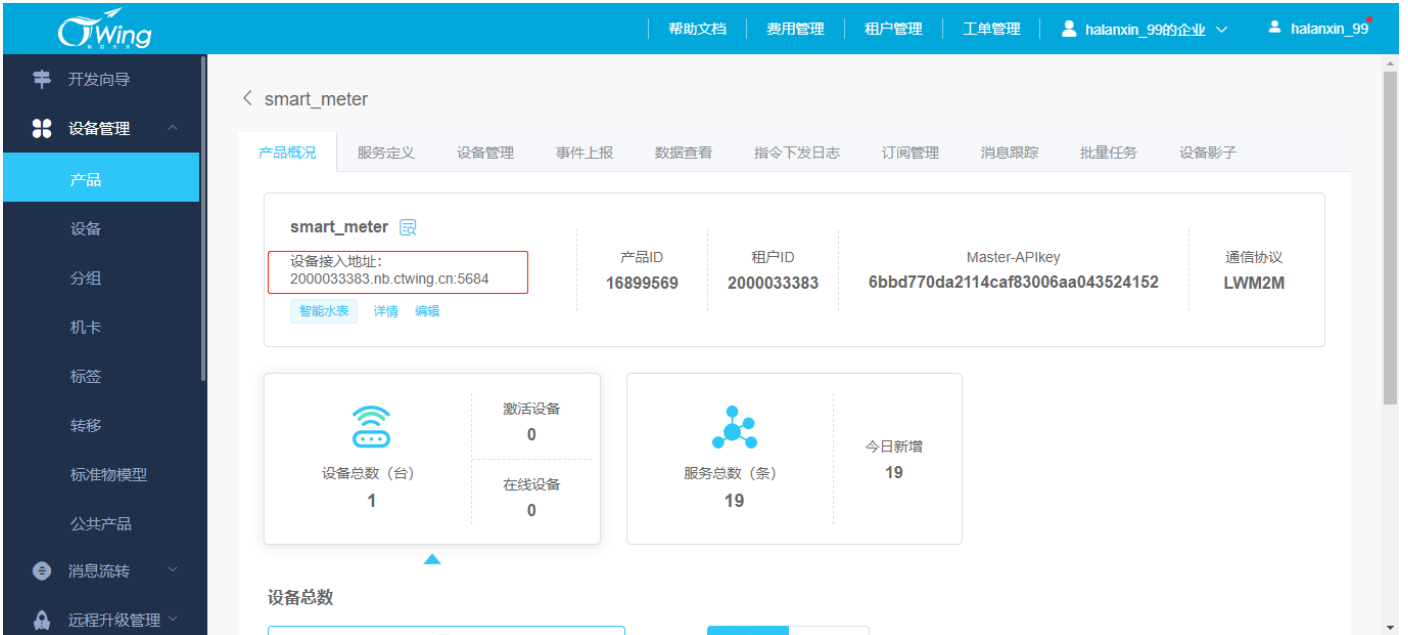
```

```

>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,13860
>>
>> +QLWURC: "write",44299,19,1,0,2,14,68656C6C6F776F726C6420616368,0 //接收下行数据, "helloworld ack"
>> AT+QLWRRSP=44299,2 //下行数据接收响应/应答
>>
>> OK
>>
>> +QLWRRSP: 44299,0
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //建议上行/下行数据交互完成后, 增加 Lifetime 更新, 避免平台 Lifetime 超时, 设备离线
>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,18351
>> AT+QLWDEREG //发起注销
>>
>> OK
>>
>> +QLWDEREG: 0 //注销完成
    
```

4.1.3.2 DTLS (PSK) 与 endpoint 应用例程





PSK 若由平台随机生成，生成的字符串在执行指令配置时需转换为 hex 格式；

PSK 若设置为十六进制，执行指令配置时直接使用；

PSK 若设置为字符串，执行指令配置时需转换为 hex 格式；

Endpoint 和 PSK (DTLS) 连接:

```

>> AT+CEREG? //查询当前网络注册状态
>>
>> +CEREG: 0,1
>>
>> OK
>> AT+QLWCFG="lifetime_enable",0 //建议禁用 Lifetime 自动更新，默认已开启
>>
>> OK
>>
AT+QLWCONFIG=0,"2000033383.nb.ctwing.cn",5684,"urn:imei:868543060974334",86400,0,"868543060974334",5459766f69546b33344
4334e5a36474e" //配置注册相关参数，DTLS (PSK) 方式
>>
>> OK
>> AT+QLWADDOBJ=19,0,1,0 //添加 AEP 上行通道 object 和 resource
>>
>> OK
>> AT+QLWADDOBJ=19,1,1,0 //添加 AEP 下行通道 object 和 resource
>>
>> OK
>> AT+QLWREG //发起注册请求
>>
>> OK
>>
>> +QLWREG: 0 //平台注册成功
>>
>> +QLWURC: "observe",25968,0,19,0,0 //平台下发订阅请求
>> AT+QLWOBSRSP=25968,1,19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0 //响应平台订阅请求
>>
>> OK
>>
>> +QLWOBSRSP: 25968,0
>> AT+QLWNOTIFY=19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0,1 //向平台上报数据，“helloworld”，CON 数据类型
>>
>> OK

```

```

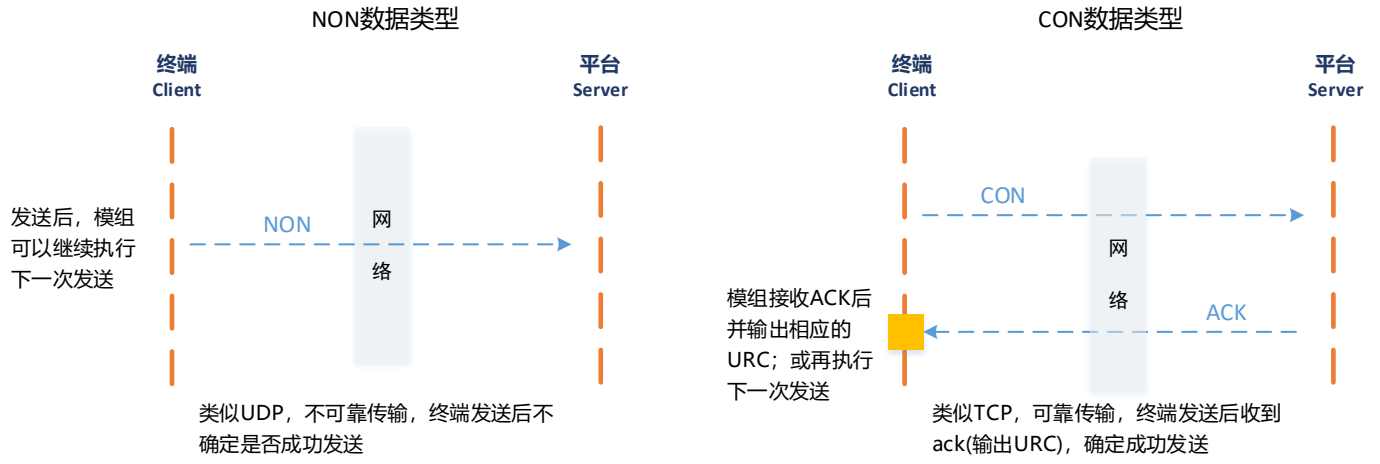
>>
>> +QLWURC: "report",40099
>>
>> +QLWNOTIFY: 0
>>
>> +QLWURC: "report_ack",0,40099 //数据上报成功, 平台应答 "ack"
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //发送更新请求, 可以以此触发下行数据的接收
>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,40100
>>
>> +QLWURC:
"write",25970,19,1,0,2,45,7B2276616C76655F6F6E6F6666223A302C227461736B4964223A312C2273657272766963654964223A383030317D,
0 //接收平台下行数据/指令
>> AT+QLWRRSP=25970,2 //下行数据接收响应/应答
>>
>> OK
>>
>> +QLWRRSP: 25970,0
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //发送更新请求
>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,40101
>> AT+QLWDEREG //发起注销
>>
>> OK
>>
>> +QLWDEREG: 0 //注销完成

```

4.1.4 数据应用

4.1.4.1 NON 与 CON 数据类型

终端/模组可以向 AEP 平台发送 NON 或 CON 数据类型；NON 数据类型类似于 UDP，不可靠传输，终端发送后无法确定平台是否成功接收；CON 数据类型类似于 TCP，可靠传输，终端发送后，如果平台成功接收，将返回 ACK 确认发送成功，终端/模块收到 ACK 后输出相应的 URC 消息。



当前各类型模组实现 NON/CON 方法, 主要通过发送数据的 AT 指令上增加 NON/CON 方法的标志位或<ack>标志位, 详见对应指令集的说明; 常见如下例程:

■ 应用例程

适用模组	EC800E
NON 类型	
>> AT+QLWNOTIFY=19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0,0	//终端上报数据, NON 类型 (默认 RAI=0)
>> OK	
>> +QLWNOTIFY: 0	//模组上报至协议栈成功
CON 类型	
>> AT+QLWNOTIFY=19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0,1	//终端上报数据, CON 类型 (默认 RAI=0)
>> OK	
>>	
>> +QLWURC: "report",60040	//模组上报至协议栈成功
>> +QLWNOTIFY: 0	//模组成功发出, 报告终端 URC
>> +QLWURC: "report_ack",0,60040	//平台成功接收后返回模组 ack, 并报告终端 URC

4.1.4.2 数据缓存模式 (Buffer) 与直吐模式(Push)

在部分 CAT1 应用场景中, 上位机 MCU 对模组接收消息的处理机制存在差异, 可以使用缓存或直吐模式, 如下;

适用模组	EC800E
直吐模式(Push)	

```
>>
>> +QLWURC:
"write",25970,19,1,0,2,45,7B2276616C76655F6F6E6F6666223A302C227461736B4964223A312C22736572766963654964223A383030317D,
0 //接收下行数据/指令
>> AT+QLWRRSP=25970,2 //下行数据接收响应/应答
>>
>> OK
```

缓存/读取模式 (Buffer)

```
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //发送更新请求，可以以此触发下行数据的接收
>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,61124
>>
>> +QLWURC:
"write",7334,19,1,0,2,48,7B227461736B4964223A322C22736572766963654964223A383030342C2266726F7A656E5F706572696F64223A3
2347D,0 //接收平台下行数据/指令
>> AT+QLWRRSP=7334,2 //下行数据接收响应/应答，收到后需立即应答
>>
>> OK
>>
>> +QLWRRSP: 7334,0
>>
>> +QLWURC:
"write",7335,19,1,0,2,49,7B2276616C76656F66665F656E61626C65223A312C227461736B4964223A332C22736572766963654964223A383
030367D,0 //接收平台下行数据/指令
>> AT+QLWRRSP=7335,2 //下行数据接收响应/应答，收到后需立即应答
>>
>> OK
>>
>> +QLWRRSP: 7335,0
>> AT+QLWRD //读取缓存数据
>>
>> +QLWRD: 2,"observe",7332,0,19,0,0 //显示缓存条数
>>
>> OK
>> AT+QLWRD //按顺序读取接收的缓存数据
>>
>> +QLWRD:
1,"write",7334,19,1,0,2,48,7B227461736B4964223A322C22736572766963654964223A383030342C2266726F7A656E5F706572696F64223A
32347D,0
>>
>> OK
>> AT+QLWRD //按顺序读取接收的缓存数据
>>
>> +QLWRD:
0,"write",7335,19,1,0,2,49,7B2276616C76656F66665F656E61626C65223A312C227461736B4964223A332C22736572766963654964223A38
3030367D,0
```

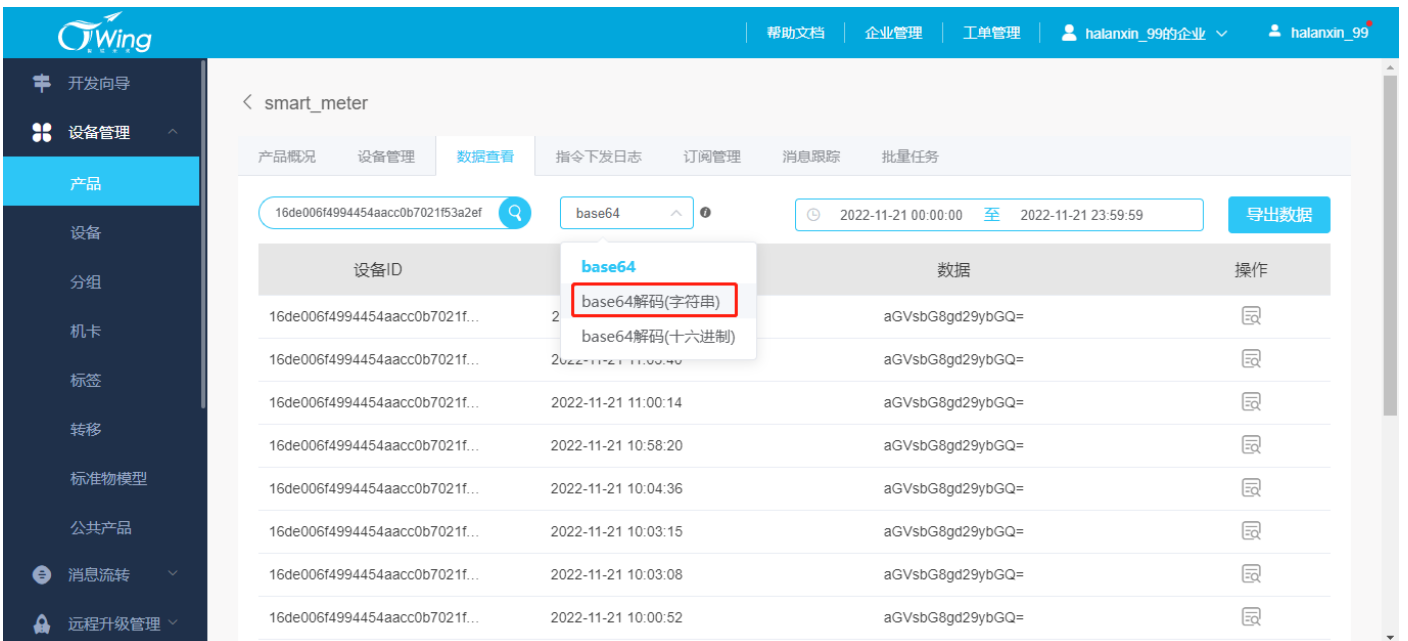


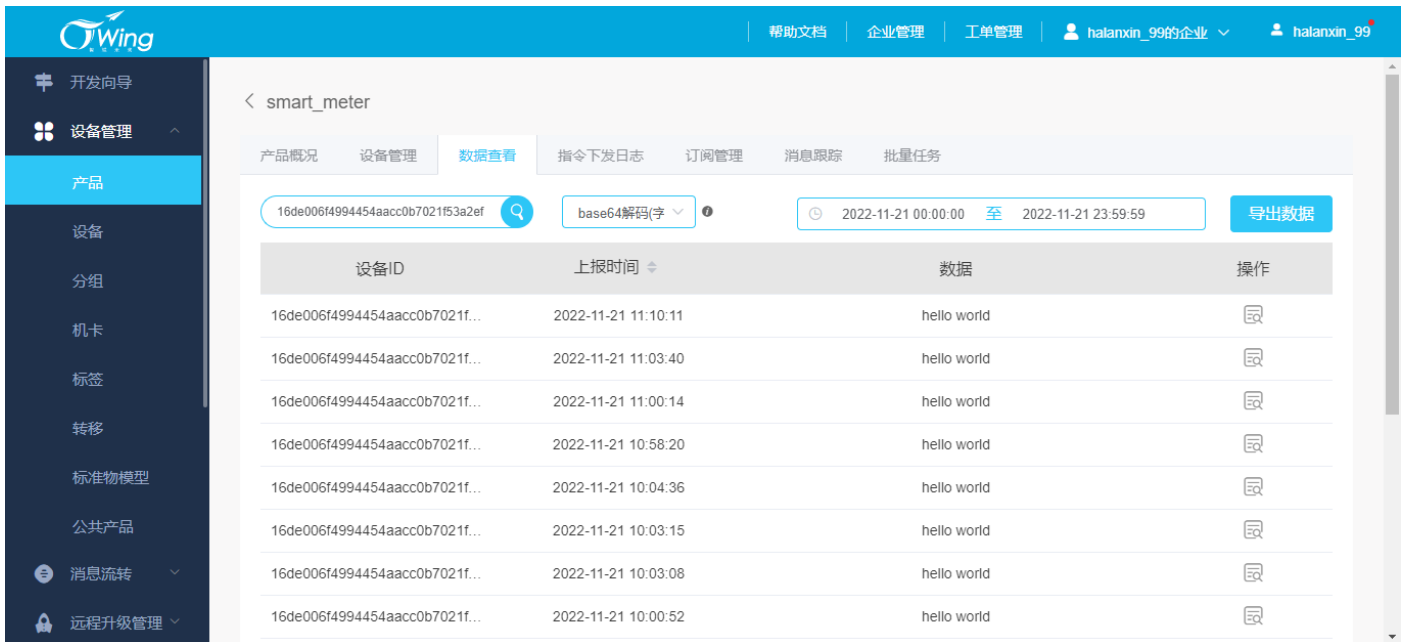
```
>>
>> OK
>> AT+QLWRD //读空缓存
>>
>> ERROR
```

4.1.5 平台查看

4.1.5.1 上报数据查看

如下图所示，点击“设备管理”中对应注册终端的“数据查看”图标；随后跳转至数据查看窗口，由于 AEP 平台将上报数据转换为 base64 格式，因此需要选择“base64 解码”，查看源数据。





4.1.5.2 数据/指令下发

如下图所示，点击“设备管理”中对应注册终端的“指令下发”图标；随后弹出指令下发窗口，输入消息，点击“确认”即可；如果终端/模组此时未能及时接收，尝试向 AEP 平台发送数据进行触发。



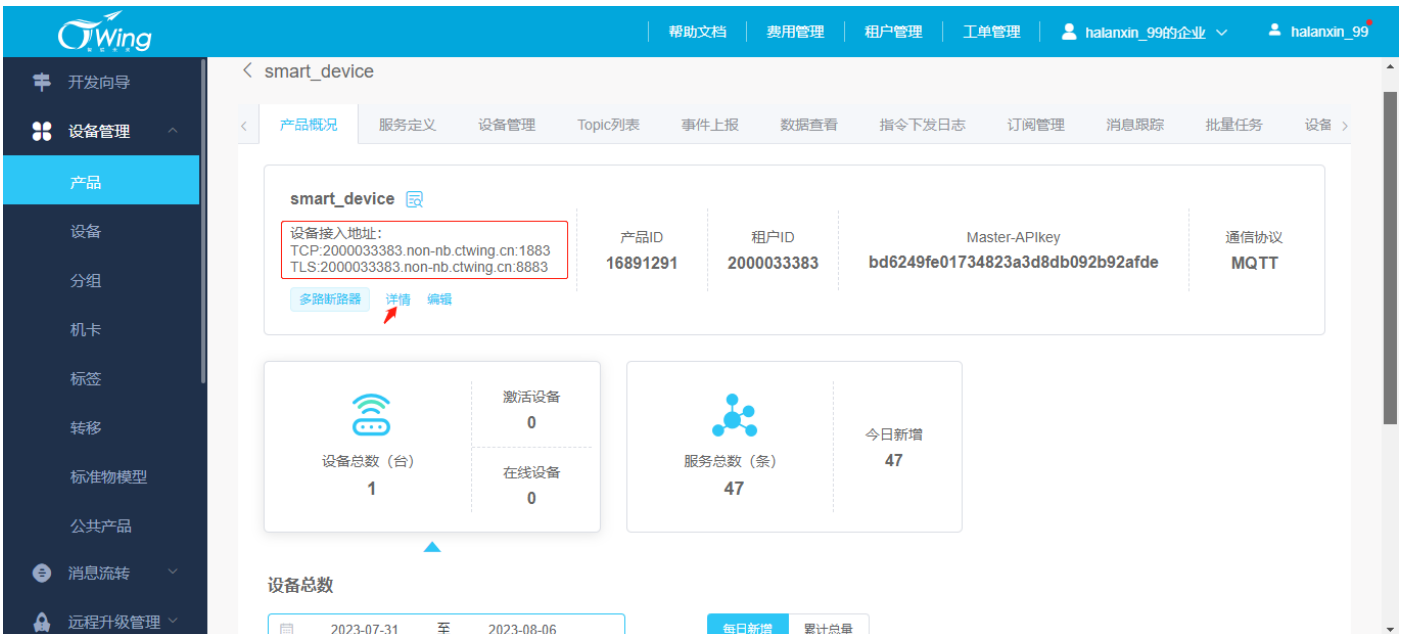
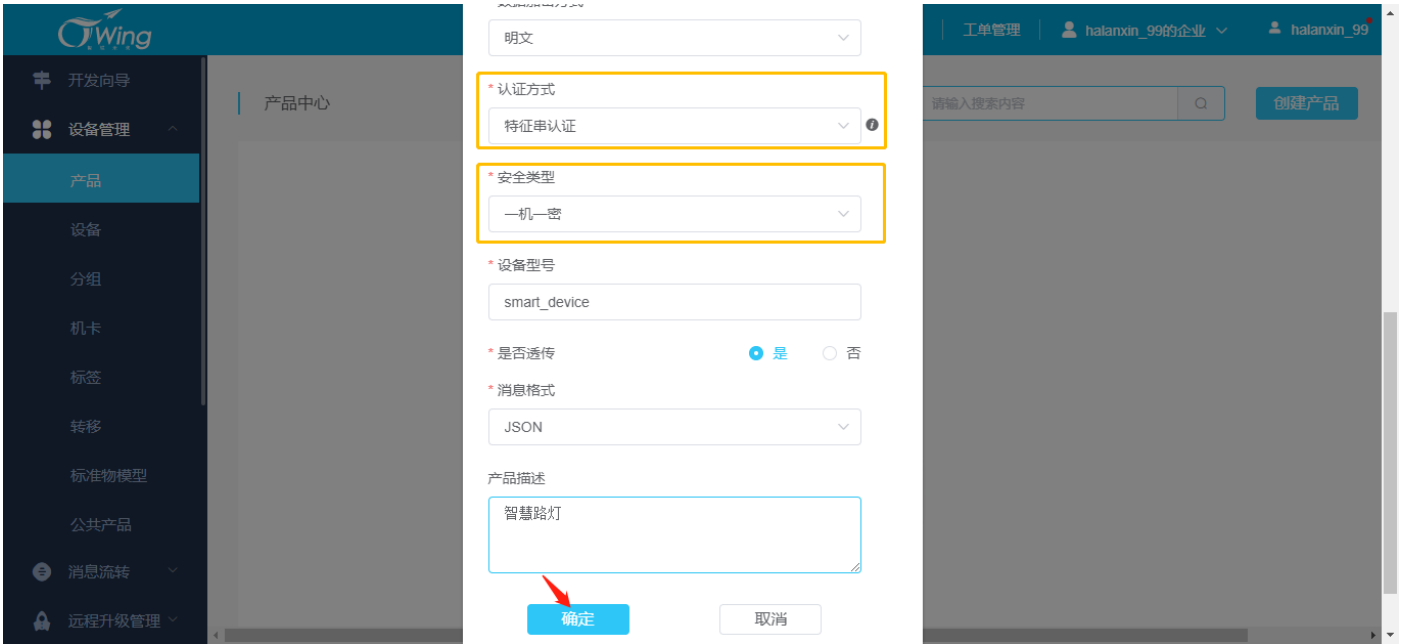


4.2 MQTT 应用

4.2.1 创建产品

创建产品时，“产品名称”“产品分类”根据业务和产品应用自定义；“节点类型”选择“设备”；“接入方式”选择“设备直连”；“网络类型”选择“移动蜂窝数据”；“通信协议”选择“MQTT”；“数据加密方式”选择“明文”；“认证方式”选择“特征串认证”；若将 AEP 作为透传服务器，透传模式选择“是”，若使用其物模型，选择“否”；由于 NB-IOT 模组不支持 JSON 格式，建议使用透传模式；如下图所示。





4.2.2 添加设备

如下图所示，在产品详情窗口中选择“设备管理→添加设备（批量添加）”，随后在弹窗中添加当前设备的名称、设备编号根据实际应用需求填写；点击“确定”即可；



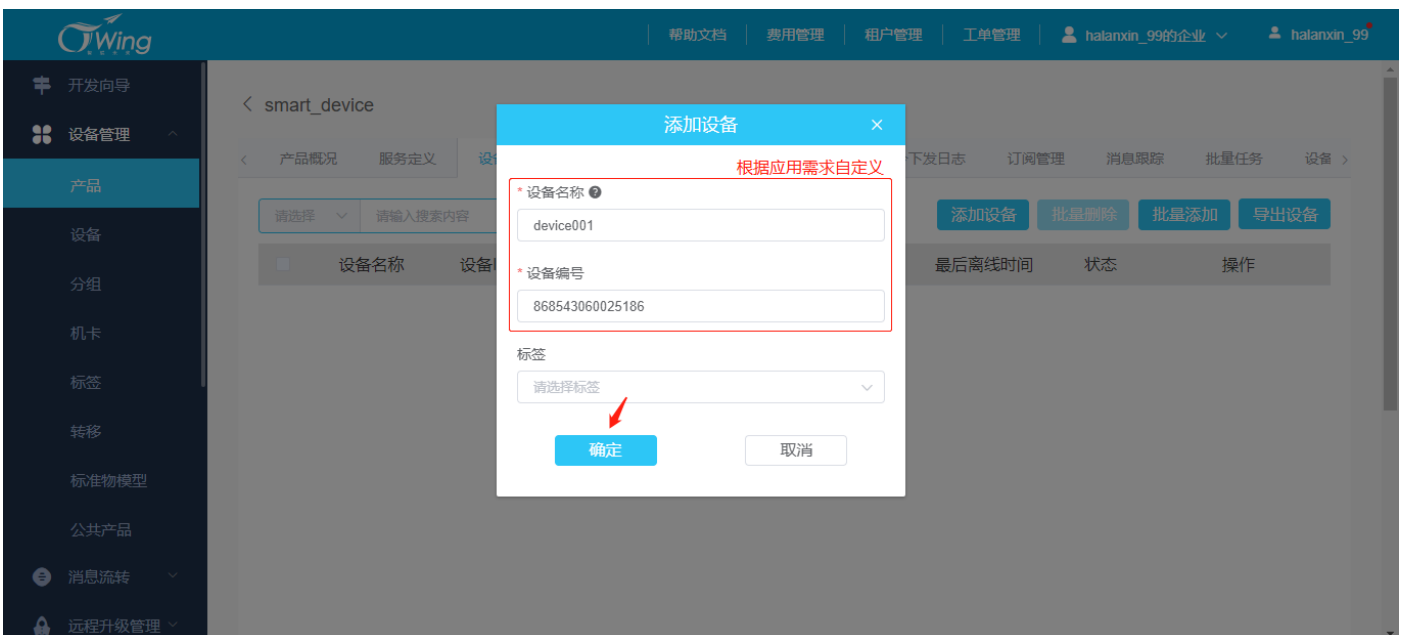
安全类型：

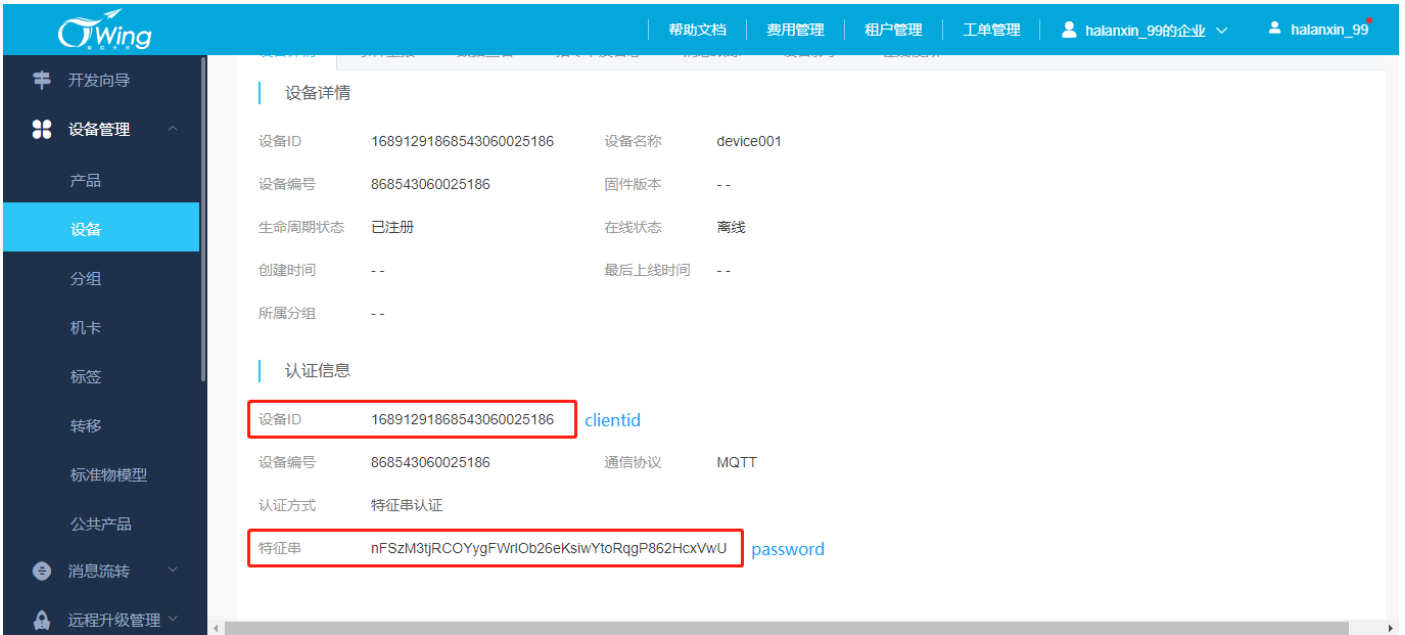
“一机一密”：对应终端需要配置添加后生成的特征串；

“一型一密”：归属该类型的产品，添加的终端，其接入参数特征串均一致；

接入参数：

- Clientid** 对应平台添加设备的设备 ID;
- Username** 平台建议使用注册平台时的账号 username;
- Password** 对应平台添加设备的特征串;





4.2.3 终端注册连接

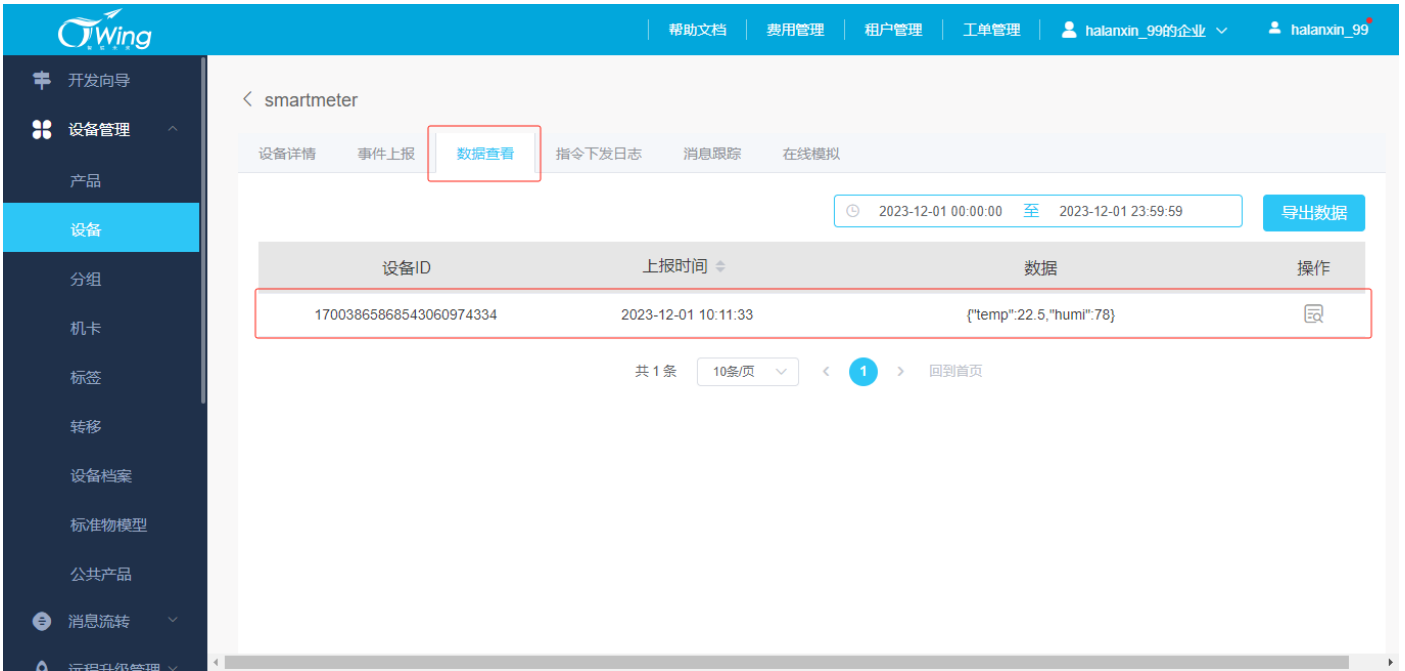
适用模组	所有支持 MQTT 应用协议的模组
>> AT+CREG?	//查询当前终端网络注册状态
>>	
>> +CREG: 0,1	//网络注册成功
>>	
>> OK	
>> AT+CGPADDR	//查询终端模组获取网络的 IP
>>	
>> +CGPADDR: 1,"100.107.208.167"	
>>	
>> OK	
>> AT+QIDNSCFG=1	//查询模组当前的 DNS 配置

```

>>
>> +QIDNSCFG: 1,"61.132.163.68","202.102.213.68"
>>
>> OK
>> AT+QMTCFG="version",0,4 //配置 MQTT 版本 V3.1.1
>>
>> OK
>> AT+QMTCFG="will",0,0 //will_flag=0
>>
>> OK
>> AT+QMTCFG="session",0,0 //clean_session=0
>>
>> OK
>> AT+QMTCFG="ssl",0,0 //配置为普通 TCP 连接
>>
>> OK
>> AT+QMTCFG="keepalive",0,3600 //keepalive 配置为 3600
>>
>> OK
>> AT+QMTOPEN=0,"2000033383.non-nb.ctwing.cn",1883 //打开 MQTT 连接, 或使用域名 "mqtt.ctwing.cn"
>>
>> OK
>>
>> +QMTOPEN: 0,0
>> AT+QMTCONN=0,"16891291868543060025186","device001","nFSzM3tjRCOYygFWrIOb26eKsiwYtoRqgP862HcxVwU"
//如上图, clientid 为设备 ID; username 平台建议为注册平台的 username, 也可以为其他; password 为 AEP 平台特征串
>>
>> OK
>>
>> +QMTCONN: 0,0,0
>> AT+QMTCFG="topic/event",0 //订阅相关主题
>>
>> OK
>>
>> +QMTCFG: 0,1,0,0
>> AT+QMTSUB=0,1,"topic/data",23 //发布消息; 注意, 实际平台应用 topic 及数据格式请参考平台说明
>>
>> > {"temp":22.5,"humi":78} //输入发布的消息内容, 注意, 平台要求上报数据类型为 JSON 格式
>> OK
>>
>> +QMTSUB: 0,1,0,0
>> AT+QMTSUB=0,0,0,0,"topic/data",23 //发布消息; 注意, 实际平台应用 topic 及数据格式请参考平台说明
>>
>> > {"temp":22.5,"humi":78} //输入发布的消息内容, 注意, 平台要求上报数据类型为 JSON 格式
>> OK
>>
>> +QMTSUB: 0,0,0,0
>> AT+QMTCLOSE=0 //关闭 MQTT 连接
>>
>> OK
>>
>> +QMTCLOSE: 0,0

```

4.2.4 数据查看

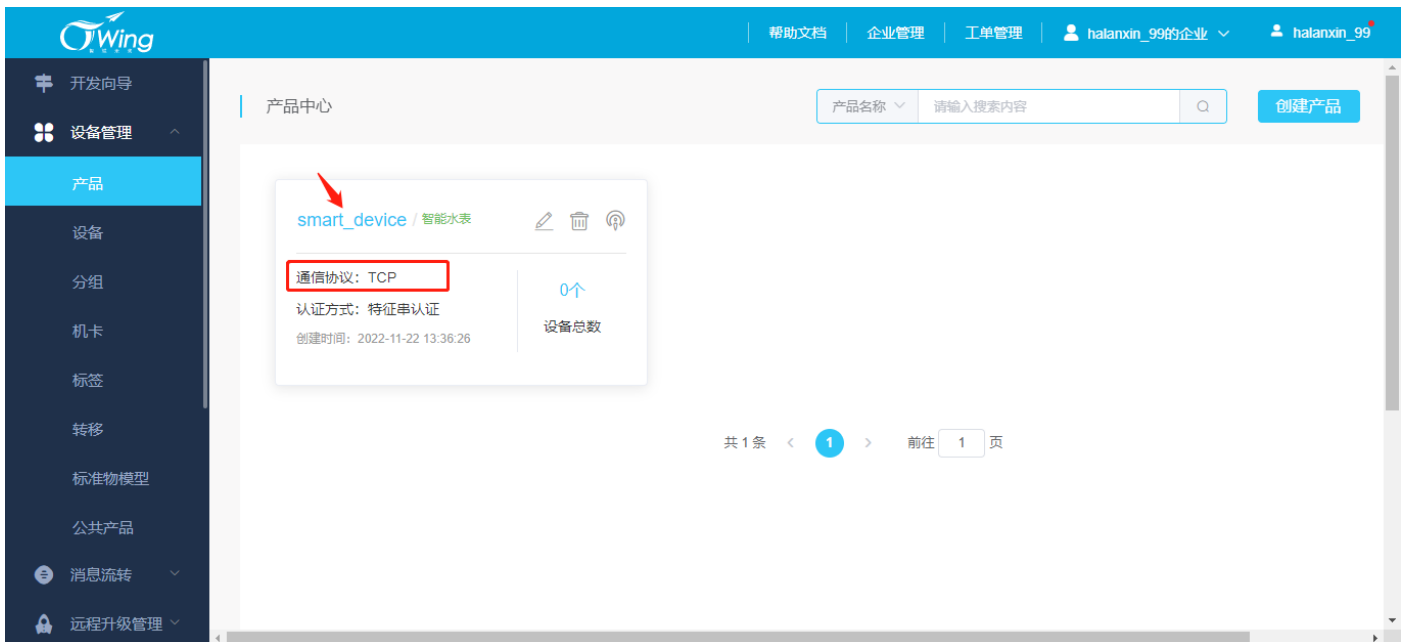
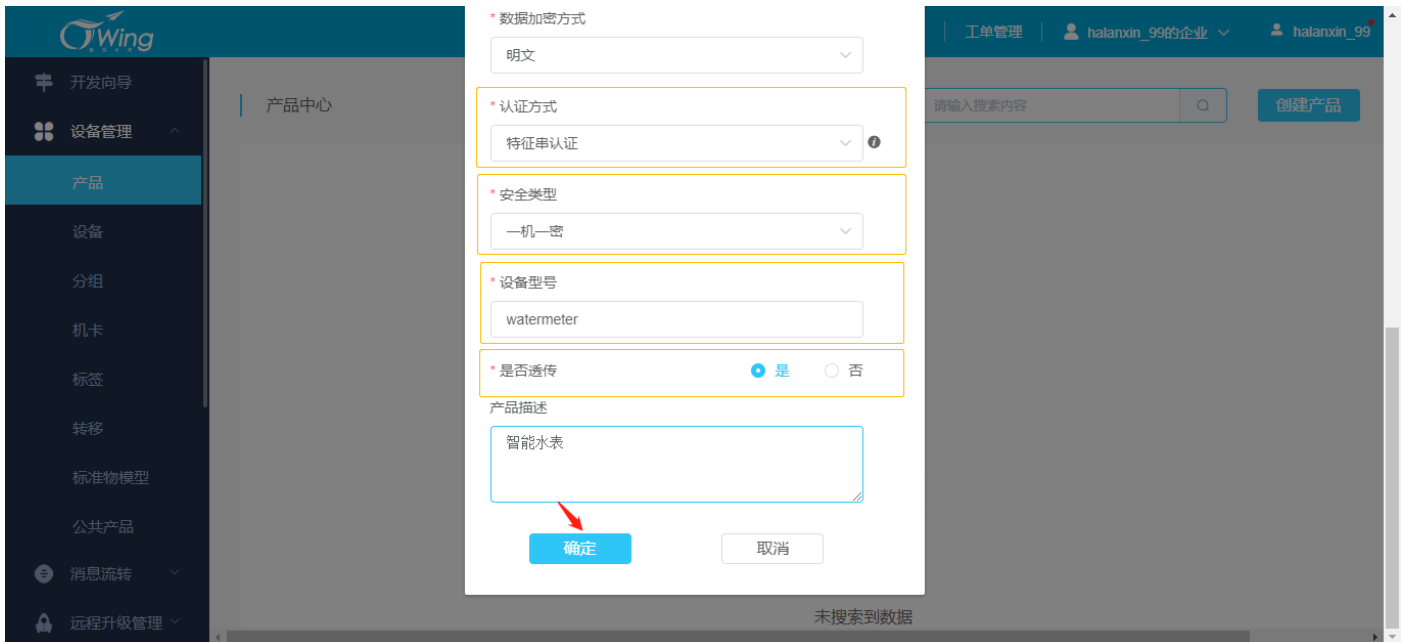


4.3 TCP 应用

4.3.1 创建产品

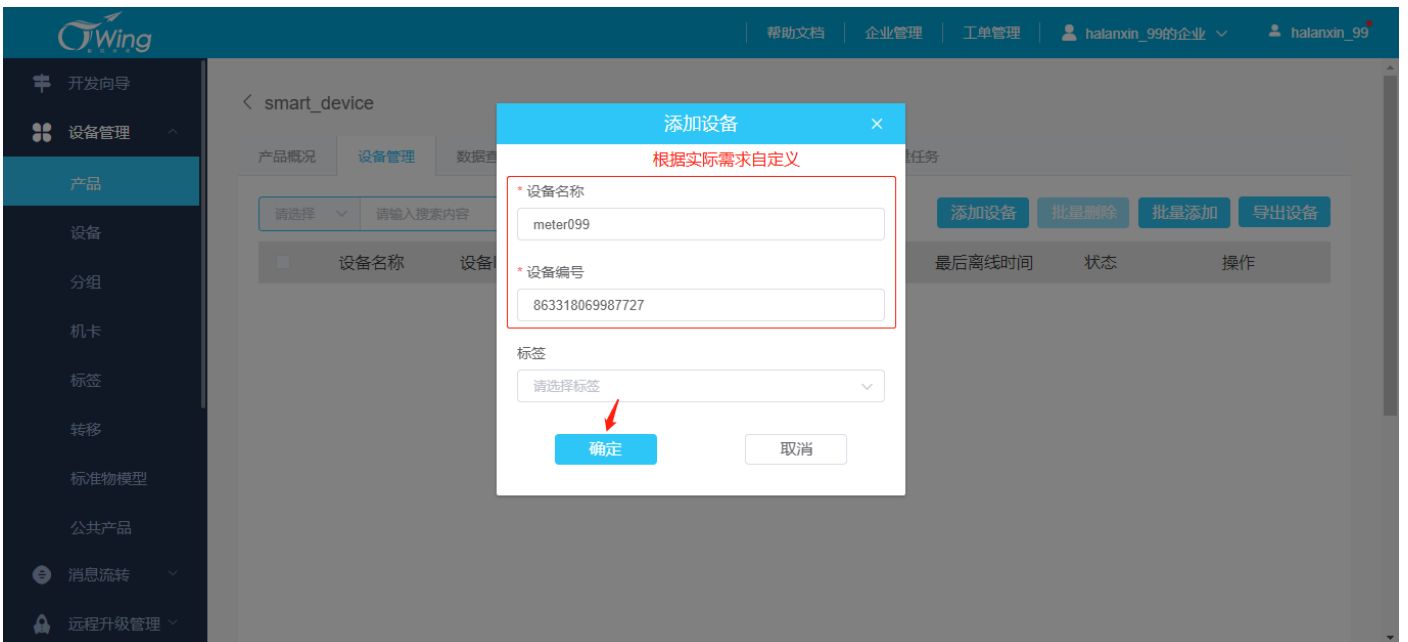
创建产品时，“产品名称”“产品分类”根据业务和产品应用自定义；“节点类型”选择“设备”；“接入方式”选择“设备直连”；“网络类型”选择“移动蜂窝数据”；“通信协议”选择“TCP”；“数据加密方式”选择“明文”；“认证方式”选择“特征串认证”；若将 AEP 作为透传服务器，透传模式选择“是”，若使用其物模型，选择“否”；由于 NB-IOT 模组不支持 JSON 格式，建议使用透传模式；如下图所示。

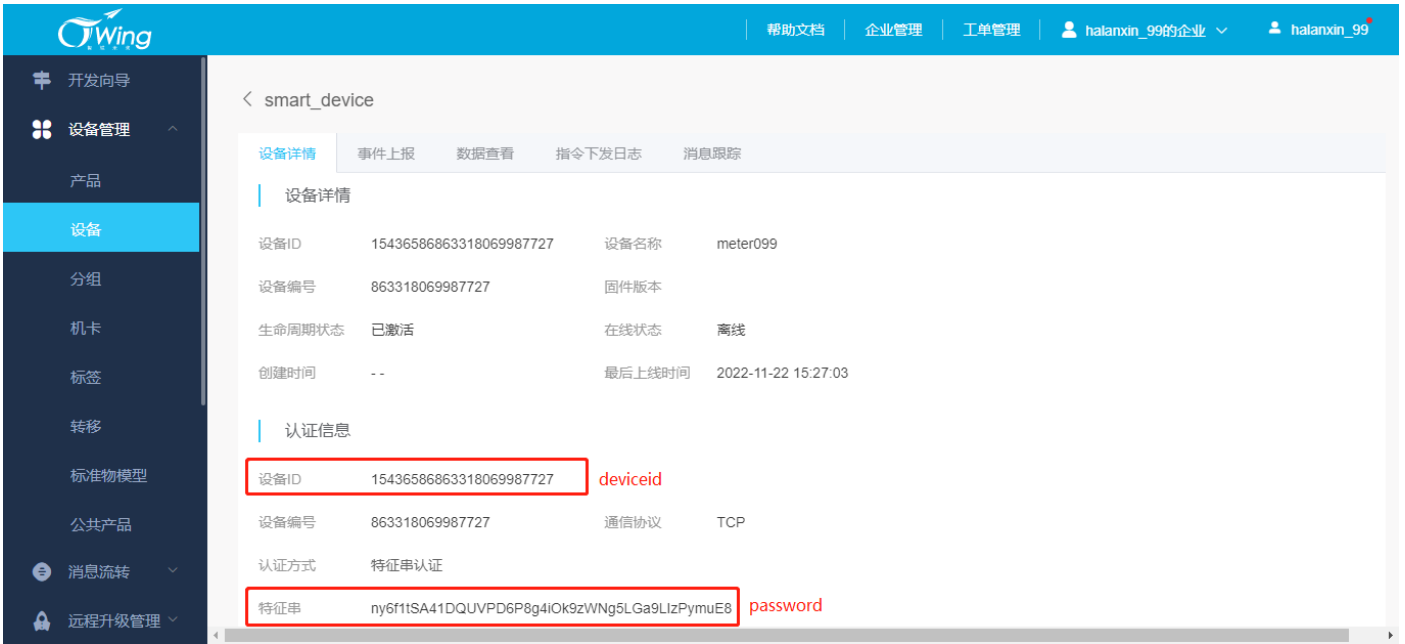




4.3.2 添加设备

如下图所示，在产品详情窗口中选择“设备管理→添加设备（批量添加）”，随后在弹窗中添加当前设备的名称、设备编号根据实际应用需求填写；点击“确定”即可；





4.3.3 终端注册连接

接入 AEP 平台 TCP 应用协议，主要通过不同的状态组包方法实现，具体如下；

消息类型	类型描述	消息格式	备注
0x01	登录请求	0x01+deviceid_length (2 字节) +deviceid +password_length (2 字节) +password+version_length (2 字节) +version	deviceid 是由产品 ID 和设备编号拼接而成的字符串； password 由平台生成，在设备管理业务可以查看； version 固定 1.0 (0x312e30)
0x02	上行数据报文	0x02 + 数据长度 (2 字节) +业务数据	
0x03	下行数据报文	0x03 + 数据长度 (2 字节) +业务数据	
0x04	心跳	0x04	平台心跳周期为 5 分钟，设备需在 5 分钟内发送心跳报文
0x05	登录响应	0x05+结果码 (2 字节)	登录结果：0 成功 1 未知错误 2 设备未注册 3 设备认证失败 4 设备已登录
0x06	心跳响应	0x06	平台回复终端心跳的响应

以上述创建的设备为例：

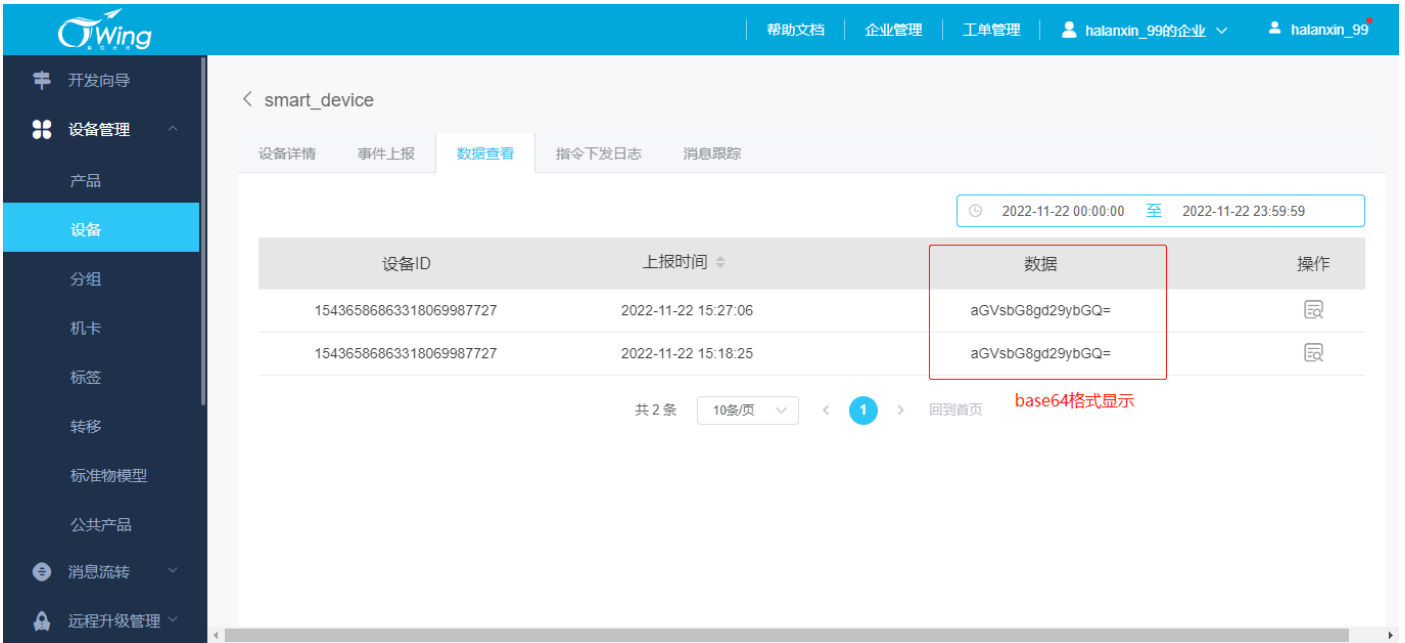
登录请求	=>0x01
	Deviceid_length:23 =>0x0017
	设备 ID: 15436586863318069987727 =>0x31353433363538363836333333138303639393837373237
	password_length:43 =>0x002b
	password(特征串): ny6f1tSA41DQUVPD6P8g4iOk9zWNg5LGa9LizPymuE8 => 6e7936663174534134314451555650443650386734694f6b397a574e67354c4761394c497a50796d754538
	Version_length:3 =>0x0003
	Version:(固定)1.0 =>0x312e30
上行数据报文	//发送 "hello world" 0x02 000b 68656c6c6f20776f726c64

下行数据报文	//发送 "Receivemessage" 0x03 000f72656365697665646d657373616765
--------	---

■ 以 ECx00x 为例:

适用模组	ECx00x
>> AT+CEREG?	//查询当前终端模组注册网络状态
>>	
>> +CEREG: 0,1	//注册网络成功
>>	
>> OK	
>> AT+CGPADDR	//查询终端模组获取网络 IP
>>	
>> +CGPADDR: 1,"100.96.70.211"	
>>	
>> OK	
>> AT+QICFG="dataformat",1,1	//发送和接收数据模式配置为十六进制格式
>>	
>> OK	
>> AT+QIOPEN=0,0,"TCP","tcp.ctwing.cn",8996,0,1	//发起 AEP 平台的 TCP 连接,数据模式为直吐模式
>>	
>> OK	
>>	
>> +QIOPEN: 0,0	
>> AT+QISEND=0,76	
>> >0100173135343336353836383633333138303639393837373237002b6e7936663174534134314451555650443650386734694f6b397a574e67354c4761394c497a50796d7545380003312e30	//根据平台要求格式发送登录请求
或	
>> AT+QISENDEX=0,0100173135343336353836383633333138303639393837373237002b6e7936663174534134314451555650443650386734694f6b397a574e67354c4761394c497a50796d7545380003312e30	
>> SEND OK	
>>	
>> +QIURC: "recv",0,3,	
>> 050000	//接收平台登录心跳, 登录成功;
>> AT+QISEND=0,14,"02000b68656c6c6f20776f726c64"	//向平台发送消息 "hello world"
>>	
>> OK	
>>	
>> SEND OK	//数据成功发送至内核协议栈, 非成功发送至服务器
>>	
>> +QIURC: "recv",0,18,	
>> 03000f72656365697665646d657373616765	//平台下发指令/数据, "receivedmessage"
>> AT+QICLOSE=0	//主动断开 TCP 连接

```
>>
>> OK
>>
>> CLOSE OK
```



六、低功耗应用设计参考

以下基于一般应用和经验，仅供参考；具体应用请结合当前应用场景和业务需求。

若在应用设计流程中存在疑问或无法关联具体终端应用，请及时联系 FAE 或本文档作者，协助解决。

6.1 ECx00x

适用模组	EC800E
------	--------

*****网络状态检查及相关查询*****

```

>> RDY
>>
>> +CFUN: 1
>>
>> +CPIN: READY
>>
>> +QUSIM: 1
>>
>> +QIND: SMS DONE
>>
>> +QIND: PB DONE
>> AT+QCFG="urc/port","uart1" //配置 URC 从 UART 口输出
>>
>> OK
>> AT+CSCON=1 //启用 RRC 状态消息上报
>>
>> OK
>> AT+CPIN? //查询读取 SIM 卡状态
>>
>> +CPIN: READY
>>
>> OK
>> AT+CGSN //查询模组 IMEI
>>
>> 868543060974334
>>
>> OK
>> AT+CIMI //查询 SIM 卡的 IMSI
>>
>> 460115472446714
>>
>> OK
>> AT+QCCID //查询 SIM 卡的 CCID
>>
>> +QCCID: 89860320845515190439
>>
>> OK
>> AT+CEREG? //查询当前终端注册网络状态
>>
>> +CEREG: 0,1
>>
>> OK
>> AT+CGPADDR //查询当前模组获取网络下发的 IP
>>
>> +CGPADDR: 1,"100.101.185.160"
>>
>> OK
>> AT+QENG="SERVINGCELL" //查询当前终端驻留网络相关参数
>>
>> +QENG: "servingcell","NOCONN","LTE","FDD",460,11,5A2890B,475,1650,3,5,5,DF5C,-102,-9,-73,16,19
>>
>> OK

```

*****连接电信 AEP 平台及数据交互*****

```

>> AT+QLWCFG? //查询默认注册配置参数
>>
>> +QLWCFG: "retransmit",2,4
>> +QLWCFG: "auto_ack",0
>> +QLWCFG: "lifetime_enable",1
>> +QLWCFG: "dtls_mode",0
>>
>> OK
>> AT+QLWCFG="lifetime_enable",0 //建议禁用 Lifetime 自动更新
>>
>> OK
>> AT+QLWCONFIG=0,"221.229.214.202",5683,"868543060974334",86400,3,0 //配置注册参数, 非 DTLS 方式注册
>>
>> OK
>> AT+QLWADDOBJ=19,0,1,0 //添加 AEP 上行通道 object 和 resource
>>
>> OK
>> AT+QLWADDOBJ=19,1,1,0 //添加 AEP 下行通道 object 和 resource
>>
>> OK
>> AT+QLWREG //发起注册请求
>>
>> OK
>>
>> +QLWREG: 0 //平台注册成功
>>
>> +QLWURC: "observe",44297,0,19,0,0
>> AT+QLWOBSRSP=44297,1,19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0 //响应订阅请求 observe
//若执行注册前, AT+QLWCFG="auto_ack",1, 启用自动 observe 响应, 则无需执行上述指令响应 observe
>>
>> OK
>>
>> +QLWOBSRSP: 44297,0
>> AT+QLWNOTIFY=19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0,1 //向平台上报数据, "helloworld"
>>
>> OK
>>
>> +QLWURC: "report",13859
>>
>> +QLWNOTIFY: 0
>>
>> +QLWURC: "report_ack",0,13859
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //发送更新请求, 可以以此触发下行数据的接收
>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,13860
>>
>> +QLWURC: "write",44299,19,1,0,2,14,68656C6C6F776F726C6420616366B,0 //接收下行数据, "helloworld ack"
>> AT+QLWRRSP=44299,2 //下行数据接收响应/应答
>>
>> OK
>>

```

```

>> +QLWRRSP: 44299,0
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //建议上行/下行数据交互完成后, 增加 Lifetime 更新, 避免平台 Lifetime 超时, 设备离线
>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,18351
*****增强休眠和 PSM 模式*****

>> AT+QCFG="URC/PSM",1 //开启 PSM 状态 URC 上报
>> OK
>> AT+QSCLKEX=1,1,30 //开启增强型休眠, 执行后若 2-3s 后返回+CSCON: 0,表示终端向网络请求
//增强型休眠起效; 若未返回, 建议再次执行该指令, 2-3s 后若仍未返回, 再次
//执行; 起效, 中断执行; 未起效, 建议由网络主动释放 RRC 连接

>>
>> OK
>>
>> +CSCON: 0 //RRC 连接释放
>> AT+QSCLK=3,2,"01011111","00000001" //启用 PSM 模式, 并赋值 T3324、T3412
>>
>> OK
>>
>> +CSCON: 0
>>
>> +CSCON: 1
>>
>> +QIND: ENTER PSM //终端模组进入 PSM
*****唤醒及上报数据*****

上述测试未拉高 DTR, 模组未完全进入深休眠 DeepSleep 模式, 可以通过以下方式触发退出休眠和 PSM 模式; 若持续拉高 DTR 进入
深休眠, 将无法通过以下直接发送数据的方式唤醒, 同时拉低 DTR 唤醒后, 重新入网和注册平台及数据交互。

>> AT+QLWNOTIFY=19,0,0,2,10,"68656c6c6f776f726c64",0,1 //通过上报数据触发 PSM 唤醒
>>
>> OK
>>
>> +QIND: EXIT PSM //终端模组退出 PSM
>>
>> +QLWURC: "report",39348
>>
>> +QLWNOTIFY: 0
>>
>> +CSCON: 1
>>
>> +QLWURC: "report_ack",0,39348
>> AT+QLWUPDATE=0,86400 //更新 Lifetime, 避免 Lifetime 超时, 平台设备离线
>>
>> OK
>>
>> +QLWUPDATE: 0,39349
>> AT+QSCLKEX=1,1,30 //启用增强型休眠
>>
>> OK
>>
>> +CSCON: 0
>> AT+QSCLK=3,2,"01011111","00000001" //启用 PSM 模式, 并赋值 T3324、T3412

```



```
>>  
>> OK  
>>  
>> +CSCON: 0  
>>  
>> +CSCON: 1  
>>  
>> +QIND: ENTER PSM //终端模组进入 PSM
```

*注意:

- 1) 以上设计流程考虑启用增强型休眠和 PSM 功能; 增强型休眠对终端和网络存在一定风险, 请结合实际需求, 谨慎使用; PSM 功能目前电信、联通网络可支持, 移动网络暂不起效; 建议终端部署区域与当地运营商再次确认;
- 3) 以上增强型休眠和 PSM 模式程序设计也适用于 MQTT 和 TCP, 但建议在启用增强型休眠前, 关闭 MQTT 和 TCP 连接, 通过 DTR 或 AT 唤醒 PSM 后, 再重建 MQTT 和 TCP 连接;
- 4) 若终端启用“关机/断电”模式, 建议在数据交互完成后, 执行 AT+QPOWD, 等待返回 POWERED DOWN 后断电。

七、常见问题及注意事项

■ 域名或 IPv6 方式连接 AEP

若执行 AT+CGPADDR 查询当前终端/模组仅获取 IPv6 地址, 连接 AEP 配置 IP 需使用 IPv6 地址或域名方式; 如

```
AT+QLWCONFIG=0,"lwm2m.ctwing.cn",5683,"868543060974334",86400,3,0
```

```
AT+QLWCONFIG=0,"240E:980:8120:28:84F4:C0C2:4A95:85F9",5683,"868543060974334",86400,3,0
```

使用域名方式连接时也需注意, 如果当前模组无法从网络获取 DNS 或模组内部未配置默认 DNS, 可能无法解析域名, 需要执行 AT+QIDNSCFG 查询或配置 DNS。

■ 注册 AEP 失败

连接注册 AEP 返回+QLWREG:-9, 检查终端在平台是否添加; 或重试终端从平台删除后重新添加; 或核查 SIM 卡是否存在限制。