



中国电信物联网开放平台_NB-IoT 模组
对接指导书

(V1)

二〇一八年一月

前言

概述

本文档针对 NB-IoT 业务，从准备工作、自定义设备模型、编解码插件开发、设备接入平台及消息上下行等方法流程进行了介绍。

本文档提供了 NB-IoT 业务模组接入平台的指导。

读者对象


本文档主要适用于以下工程师：

- 开发工程师
- 技术支持工程师
- 维护工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	用于警示紧急的危险情形，若不可避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 警告	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 小心	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
 注意	用于传递设备或环境安全警示信息，若不可避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “注意”不涉及人身伤害。

符号	说明
 说明	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

本规范由中国电信集团公司提出并归口。

本规范起草单位：中国电信物联网开放实验室

中国电信

目 录

前 言.....	ii
目 录.....	1
1 概述.....	1
1.1 功能组网介绍	1
1.2 整体业务介绍	1
1.3 业务测试接入流程	2
2 准备工作.....	3
2.1 获取测试环境账号	3
2.2 创建 APP 应用	5
2.3 NB-IoT 参数设置.....	6
3 Profile 和插件开发	9
3.1 Profile 和插件介绍	9
3.2 Profile 和插件开发	10
3.2.1 登录开发者 Portal.....	10
3.2.2 在线完成 Profile 和插件开发.....	10
4 设备接入平台.....	11
4.1 注册设备	11
4.2 设备接入	12
4.2.1 设备接入的两种场景	12
4.2.2 TUP 场景.....	12
4.2.3 LWM2M 场景	12
4.3 设备上线	14
5 业务数据上报和业务消息下发	16
5.1 接收设备上报的数据	16
5.2 向设备发送消息	18
6 测试环境测试.....	1
6.1 测试申请	1
6.2 开放实验室测试	1

中国电信

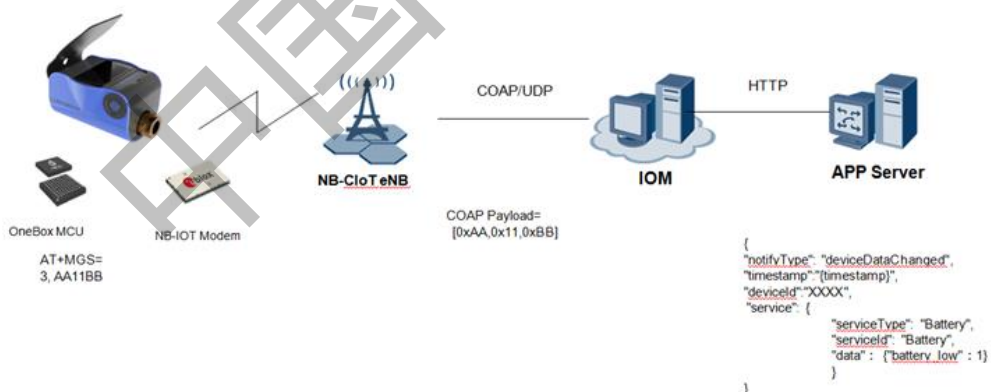
1 概述

1.1 功能组网介绍

在设备侧，智能设备采用了 NB-IOT 芯片，它和中国电信物联网开放平台之间通过 CoAP 协议通讯。CoAP 报文的 payload 里是设备的应用数据。

应用 server 通过 http/https 协议和平台通讯，通过调用平台的开放 API 来控制设备，平台把设备上报的数据推送给应用服务器。平台支持对设备数据进行协议解析，转换成标准的 json 格式数据。

图1-1 组网图



1.2 整体业务介绍

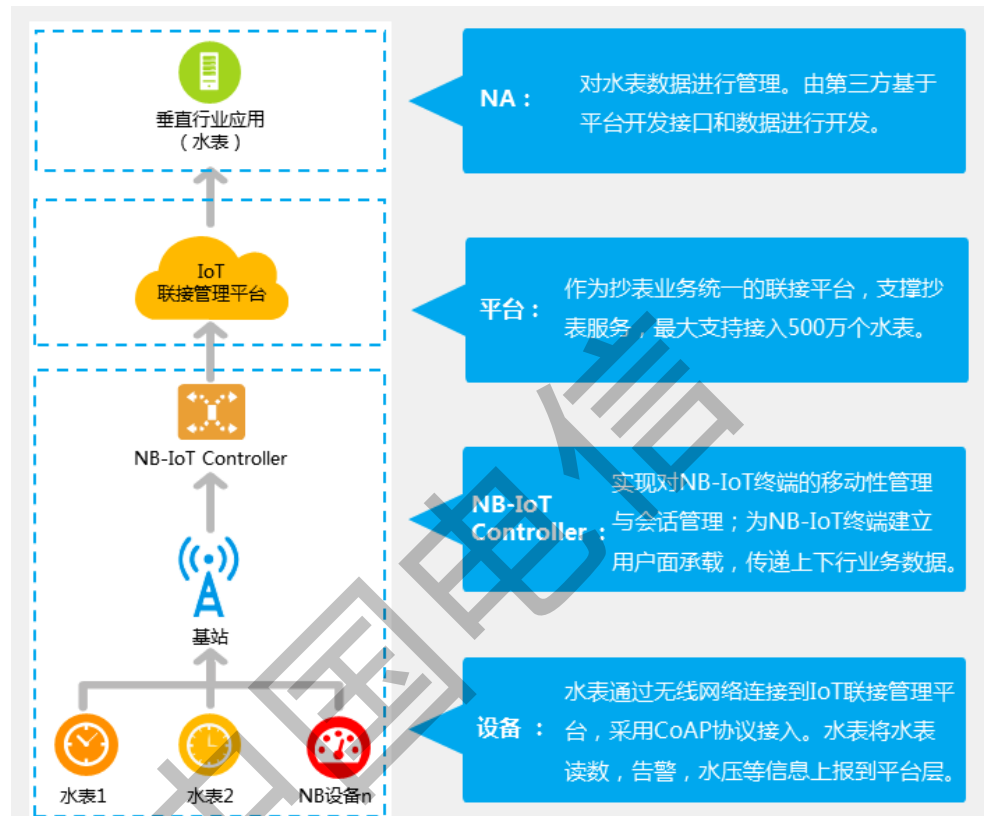
NB-IOT 主要包含 NB 设备、NB-IOT 网络、中国电信物联网开放平台、垂直行业应用：

NB-IOT 设备：通过无线网络连接到中国电信物联网开放平台，采用 CoAP 协议接入，如水表、燃气表等。

NB-IOT 网络：实现对 NB-IoT 终端的流动性管理与会话管理；为 NB-IoT 终端建立用户面承载，传递上下行业务数据。

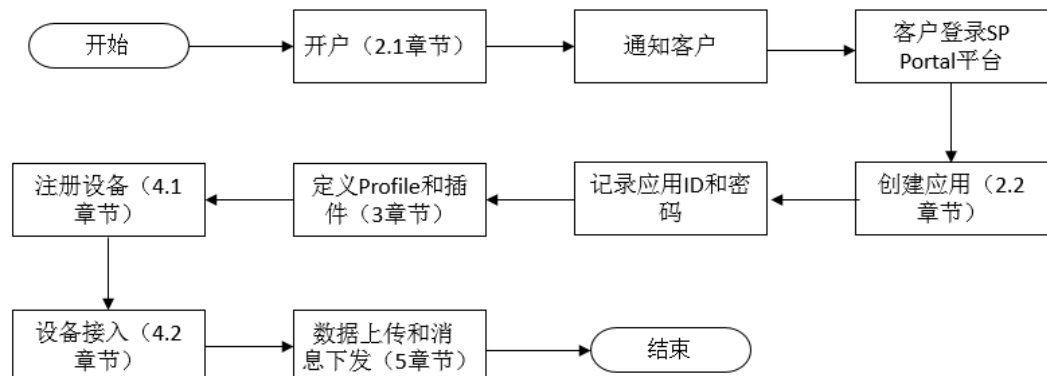
中国电信物联网开放平台：实现对各种 NB-IoT 设备数据的统一管理，同时向第三方应用系统开放接口，让各种应用能快速构建自己的物联网业务。

垂直行业应用：实现对 NB 设备的业务管理，包括业务发放、业务控制和呈现等，由第三方基于中国电信物联网开放平台开放接口进行开发。



1.3 业务测试接入流程

为客户接入测试便捷化，制定了如下的测试接入流程：



2 准备工作

2.1 获取测试环境账号

客户或电信政企经理登录“天翼物联产业联盟”微信公众号填写开放平台测试账号申请。

图2-1 查找微信公众号并进入



图2-2 点击联盟服务选择实验服务申请

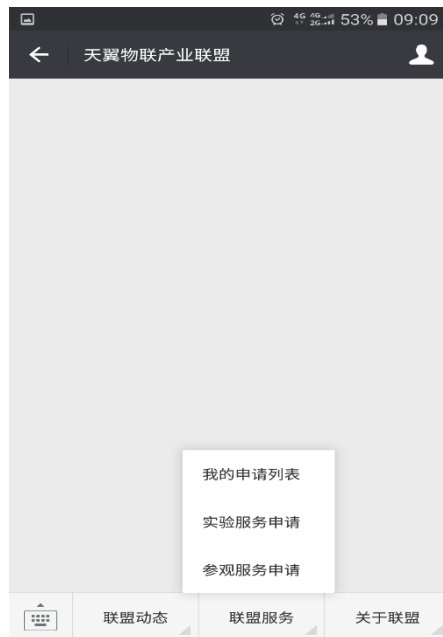


图2-3 完成表格填写并提交



图2-4 账号申请通过后，收到账号和初始密码

From: 中国电信物联网开放平台 [mailto:ctiotcmp@189.cn]
 Sent: 2018年1月2日 22:52
 To: [REDACTED]
 Subject: 【中国电信物联网开放平台（对接测试）】开户密码通知

贵公司在中国电信物联网开放平台申请的账号已开通，账号名 [REDACTED]，密码 [REDACTED]。
 请登陆中国电信天翼联盟网站：www.tianyijiot.com，进入联盟服务频道的下载专区，下载平台接入认证测试相关文档
 请登录中国电信物联网开放平台企业门户：<https://180.101.147.135:8843>，该门户为测试平台的用户门户，可进行测试设备和测试应用的管理操作
 请登录中国电信物联网开放平台开发者门户：<https://180.101.147.208:8093>，账号密码同企业门户，该门户提供设备profile和编解码插件的在线编辑和上传功能

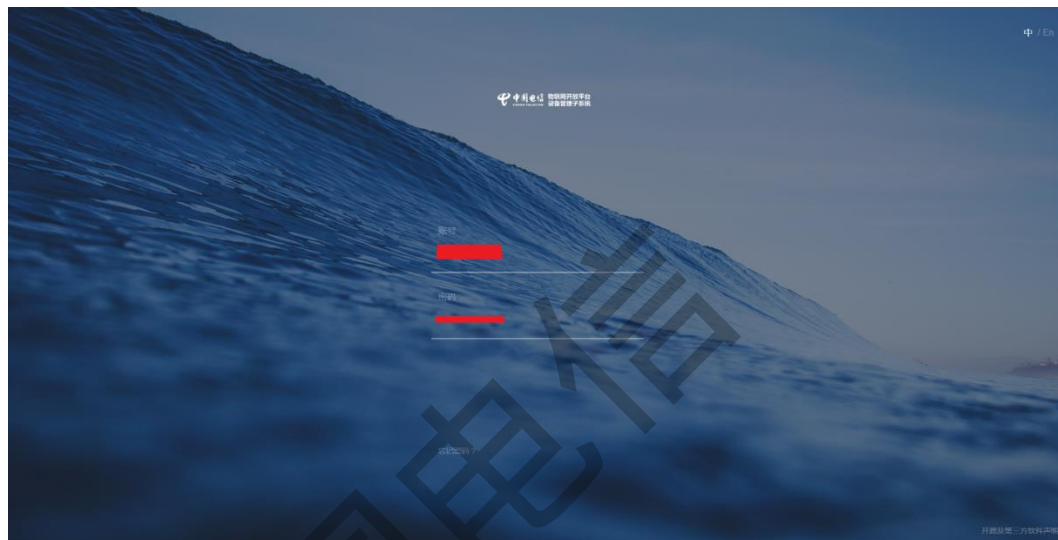
测试平台应用对接地址：
 中国电信物联网开放平台北向API-企业应用接入地址：<https://180.101.147.89:8743>
 测试平台设备对接地址：
 中国电信物联网开放平台南向-终端设备接入地址：180.101.147.115:5683（说明：5683为非DTLS加密端口，5684为DTLS加密端口，且需模组芯片支持）

----结束

2.2 创建 APP 应用

登录中国电信物联网开放平台对接测试环境 SP Portal (<https://180.101.147.135:8843>)。初次登录需要修改初始密码。

图2-5 SP Portal



选择【应用管理】->【应用】点击右上角“+创建应用”。

典型的 NB-IoT 应用的参数设置可参考如下设置：

所属行业：公用事业(NB-IoT)

关联 API 包：基础 API 包和公用事业(NB-IoT) API 包

平台能力：规则引擎

数据存储时间：7（此为默认值，可修改）。超过了数据存储时间的设备历史数据将不再保存，即 1 条设备历史数据只能在平台上保存 7 天（以默认值为例）。

短信服务器：与规则引擎配合使用，可以在指定条件下通过短信服务器发送短信给指定人员。服务器可以选择平台已经支持的服务器之一，也可以选择第三方服务器。

邮件服务器：与规则引擎配合使用，可以在指定条件下通过邮件服务器发送邮件给指定人员。服务器可以选择平台已经支持的服务器之一，也可以选择第三方服务器。

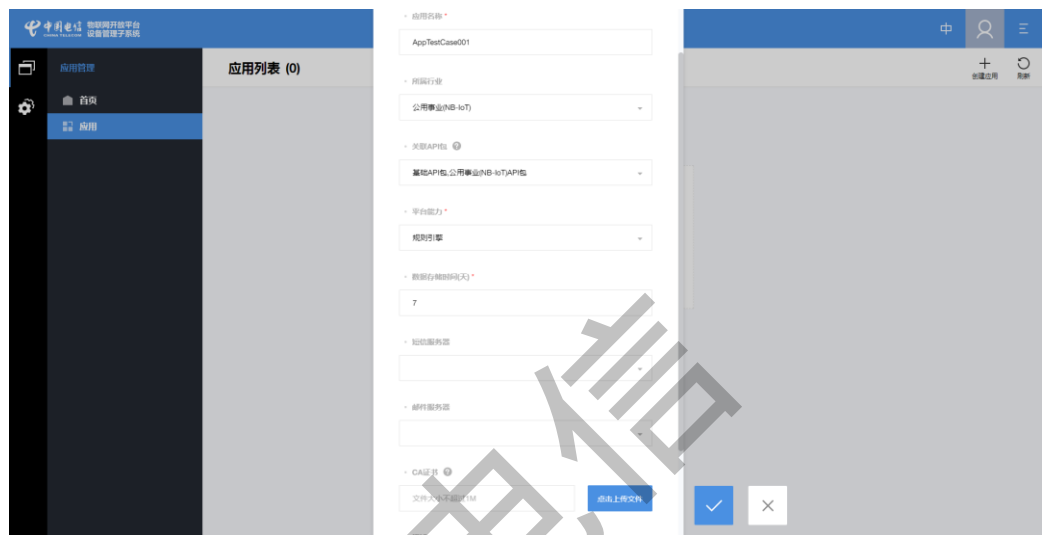
CA 证书：用于消息推送场景，需要上传应用服务器的 CA 证书。如果订阅的回调地址是 HTTPs 地址，就需要上传证书。证书文件限制为不超过 1M 的 PEM 格式文件；中国电信物联网开放平台预制了 7 个 CA 机构颁发的证书，如果对接的第三方应用的证书在这 7 个之中，则不需要上传到平台，否则需要在 IoT 中进行上传。7 个证书名称分别为 CA baltimore、digicert、entrust、geotrust、globalsign、thawte、verisign。

 说明

消息推送场景下，平台是客户端，应用是服务端，平台调用应用的接口给应用推送消息。应用需要实现消息推送的接口（只实现应用需要用到的消息推送接口即可）。

当第三方应用通过 HTTP 对接中国电信物联网开放平台时，不需要上传 CA 证书，但是需要把接收消息 IP 地址（即回调 IP 地址）发给平台支撑人员，将 IP 添加到白名单中。

图2-6 创建应用



创建 APP 成功后，得到应用 ID 和应用密钥，请保存。

----结束

2.3 NB-IoT 参数设置

点击已经创建好的应用，并对 NB-IoT 参数进行设置。

图2-7 已创建应用

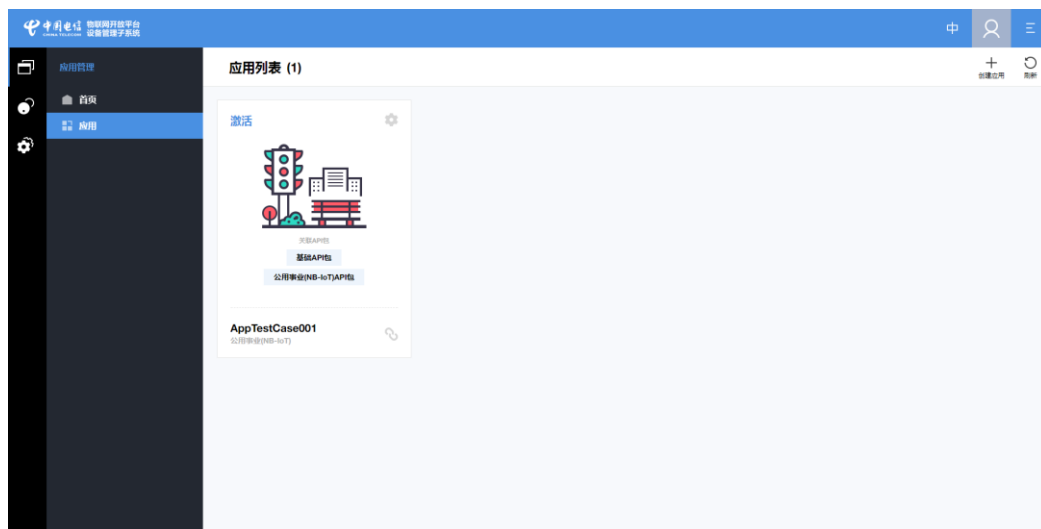
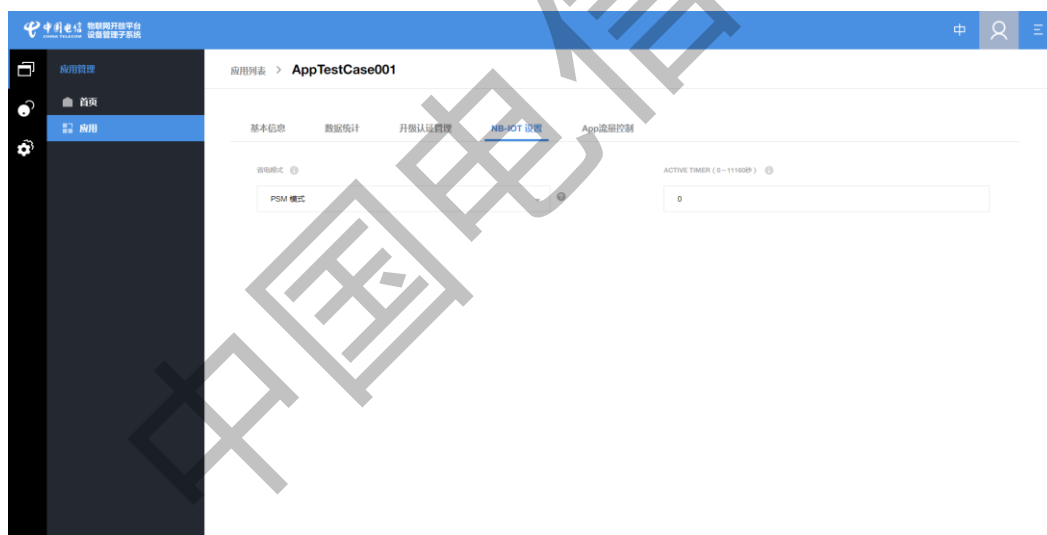


图2-8 NB-IoT 设置



NB-IoT 设置下的省电模式，应与受理的 APN 对应的模式保持一致。平台根据设置的省电模式及参数来决定离线命令下发给终端的方式。应用下发控制命令时可以选择立即下发或缓存下发，但在不同省电模式下，其表现形式不同。

省电模式选择为 PSM 模式：当命令为缓存下发时，平台将收到的下发命令缓存，等设备上报数据时，按顺序将缓存的命令全部下发；当命令为立即下发时，平台将收到的下发命令立即下发，如果此时，设备处于 PSM 态，设备将不能收到下发命令，设备处于激活态或空闲态将能否收到下发命令。

省电模式选择 DRX 模式：当命令为缓存下发时，平台将收到的下发命令缓存，按顺序将缓存的命令全部下发；当命令为立即下发时，平台将收到的下发命令立即下发，设备能够收到命令。

省电模式选择 eDRX 模式：当命令为缓存下发时，平台将收到的下发命令缓存，按顺序将缓存的命令全部下发；当命令为立即下发时，平台将收到的下发命令立即下发，设备能够收到命令。

 说明

当省电模式选择 eDRX 模式时，eDRX 周期的设置需要与网络侧的一致，请联系中国电信物联网开放平台支持人员获取参数配置数据。

----结束

中国电信

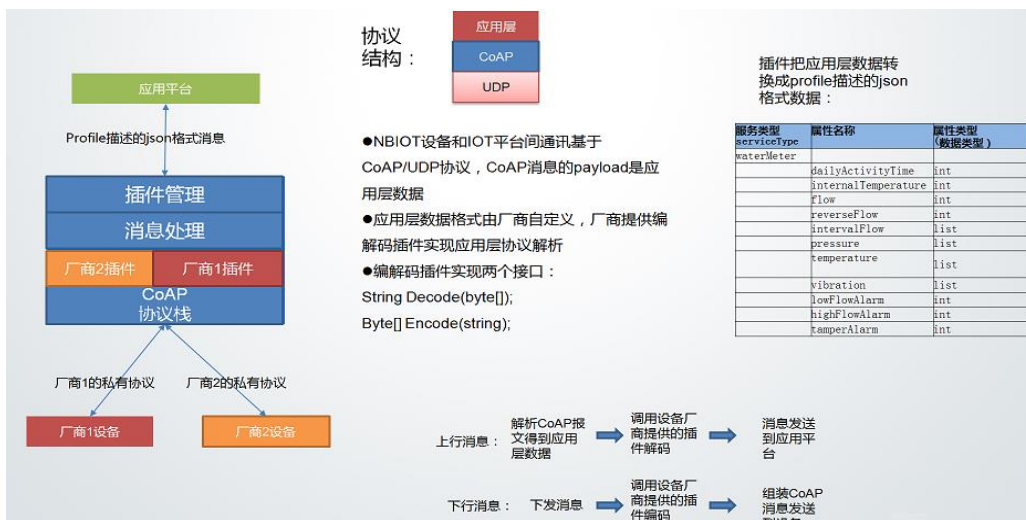
3 Profile 和插件开发

3.1 Profile 和插件介绍

设备的 Profile 文件是用来描述一款设备是什么、能做什么以及如何控制该设备的文件。一个 Profile 文件的内容主要包括两部分，一部分是设备的基础属性信息，如 `manufacturerId`（厂商 ID）、`manufacturerName`（厂商名字）、`deviceType`（设备类型）、`model`（设备型号）、`protocolType`（协议类型）等；另一部分是设备的服务信息，这一部分定义了设备的业务数据，包括设备上报的上行数据和厂商服务器下发给设备的下行数据。每款设备都需要一个 Profile 文件。

NB-IoT 设备和中国电信物联网开放平台之间采用 COAP 协议通讯，COAP 消息的数据为应用层数据，应用层数据的格式由设备厂商自行定义。由于 NB-IoT 设备对省电要求通常较高，所以应用层数据一般采用二进制格式。应用层数据在中国电信物联网开放平台做协议解析时，会转换成统一的 json 格式，以方便应用服务器使用。要实现二进制消息与 json 格式消息的转换功能，中国电信物联网开放平台需要使用设备厂商提供的编解码插件。一款设备对应一个编解码插件。

图3-1 整体方案



3.2 Profile 和插件开发

3.2.1 登录开发者 Portal

Profile 和编解码插件可以在开发者 Portal 在线完成。使用通过章节 2.1 获取到的账号和密码登录开发者 Portal。如果初始密码已经修改，请用修改后的密码登录。

开发者 Portal 地址：<https://180.101.147.208:8093>

3.2.2 在线完成 Profile 和插件开发

参考开发者 Portal 使用指导视频完成 Profile 和插件的开发。

开发者 Portal 使用指导视频下载地址：

<http://www.tianyijiot.com/downloadZone/downloadZones.html>

 说明

如果只是测试模组与平台的对接功能，建议直接按照指导视频开发 profile 和插件（注意：请自行定义厂商 ID 和设备型号），并直接使用视频中给的样例码流，在注册设备时使用真实设备的 IMEI 作为设备标识和使用真实设备上报码流。

4 设备接入平台

4.1 注册设备

所有设备需要先在北向进行注册，才允许连接到平台。通过注册设备，平台会为每个设备分配一个唯一的标识 `deviceId`，后续应用操作这个设备时都通过 `deviceId` 来指定设备。另外，还返回 `psk` 参数（如果用户未指定 `psk` 参数，平台会随机分配一个参数），南向设备绑定时，如果设备与平台之间走 DTLS 加密通道，则须用到该参数，请保存。

登录开发者 portal->我的设备->注册设备->选择需要注册设备的 Profile（即选择一款设备模型）->填写设备名称和设备标识，点击注册按钮即可。

说明

使用开发者 portal 注册设备时，后台已完成了注册设备和设置设备信息两个步骤。`verifyCode` 和 `nodeId` 需要填写为设备唯一标识；高通芯片设备的唯一标识为 `urn:imei:xxxx`，`xxxx` 为 imei 号；海思芯片设备的唯一标识为 imei 号，其他种类芯片的设备唯一标识请联系模组厂商确认；设备标识码需与章节 4.2.3.3 中的 `endpoint name` 一致。`timeout` 建议填写为 0。

- 设备在登录平台前，需将设备对接平台的端口设置为 5684（即走 DTLS 加密通道）。
- 建议将设备出厂前的 PSK 密钥预置到中国电信物联网开放平台中，PSK 密钥的数据类型为 String 型，长度范围为 8-32 位。

使用非加密端口接入时，只需要使用原生的 CoAP 协议进行传输，同时将对接平台设置为 5683 即可。

4.2.3.3 注册接口

无论是加密方式还是非加密方式，设备都只需使用标准 OMA 接口进行注册，CoAP url 里带的参数可能有: ep = {Endpoint Client Name}<={Lifetime}&sms={MSISDN}&lwm2m={version}&b={binding mode}&{ObjectLinks},为兼容旧协议，除 ep 外其余均为可选。

接口示例如下：

操作	Register（设备注册消息）
lwm2m-URI	address/rd?ep={endpoint name}<={lifetime}&sms={smsNumber }&lwm2m={version}&b={binding}&{ObjectLinks}
lwm2m参数说明	{endpoint name}: 必选，即为注册的endpoint name; endpoint name按照OMA推荐的格式即可，比如格式为urn:imei:xxxx, xxxx为imei号，或格式为imei号；高通芯片模组的格式为urn:imei:xxxx，海思芯片模组为imei号；章节4.1中的设备标识码需与endpoint name一致。 {lifetime}: 可选，默认值为86400 s（24小时） {version}: 可选，默认为1.0 {binding}: 可选，默认为U（即UDP） {ObjectLinks} : 必选，如</1/1>, </2/1>, </3/0>。
CoAP-Method	POST
CoAP-Option	Option 1: Uri-Path（11）: rd, 说明：括号里面的为Option编号 Option 2: Content-Format（12）: application/link-format Option 3: Uri-Query（15）: {binding} Option 4: Uri-Query（15）: {lifetime} Option 5: Uri-Query（15）: {endpoint name}
CoAP-payload	lwm2m协议相关参数加上{ObjectLinks}, 例如</>:rt="oma.lwm2m",</1/0>,</3/0>,</6/0>
Success	2.01 Created
Failure	4.00 Bad Request, 4.03 Forbidden

设备注册成功平台将会返回 registration Id 以用于后续的注册更新与设备去注册。

注：平台暂时不会处理 LifeTime，及当 LifeTime 超时，设备订阅信息也不会被删除。

4.2.3.4 更新注册接口

根据协议设备可以使用注册更新接口进行设备信息更新，包括 LifeTime 以及绑定模式（binding mode）等。接口示例如下：

操作	Update(设备注册更新)
----	----------------

lwm2m-URI	address/{registrationId}? lt={lifetime}&b={binding}
参数说明	{ registrationId }： 必选， 需要更新的设备； {lifetime}： 可选， 默认值为86400 s（24小时）； {binding}： 可选， 默认为U（即UDP）
CoAP-Method	POST
CoAP-Option	Option 1: Location-Path（8）： { registrationId } Option 3: Uri-Query（15）： {binding} Option 4: Uri-Query（15）： {lifetime}
CoAP-payload	
Success	2.04 Changed
Failure	4.00 Bad Request, 4.01 Unauthorized

设备注册更新使用 OMA 标准的接口，设备需要携带平台发放的 registration Id，进行注册更新，平台将会校验 registration Id，如果校验通过将会按照协议返回 2.04 Change 响应，同时发送设备上线消息。否则返回 4.01 Unauthorized。

4.2.3.5 设备注销接口

设备可以使用 De-register 接口进行设备注销并使设备离线，其接口示例如下：

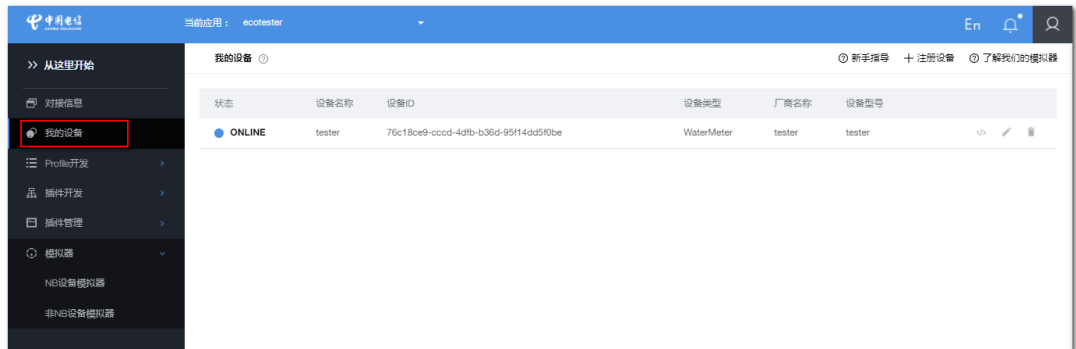
操作	De-register（设备注销消息）
lwm2m-URI	address/{ registrationId }
CoAP-Method	DELETE
CoAP-Option	Option 1: location-Path（8）： { registrationId }
CoAP-payload	
参数说明	{location}： 必选， 需要注销的设备；
Success	2.02 Deleted
Failure	4.00 Bad Request, 4.04 Not Found

4.3 设备上线

完成这一步时，设备已经可以接入到平台。配置好网络，开启设备，观察设备是否成功接入到平台。

登陆开发者 Portal，在我的设备列表页面，查看设备状态，字段设备 ID 即为在 [章节 4.1 注册设备](#) 时生成的设备 ID，状态字段表示设备的在线状态，如果状态是在线（online）表示设备已经成功的接入到平台，接着就可以接收设备的数据。

图4-1 查看设备列表



平台查看设备在线情况

图4-2 平台设备数据



点击设备，在历史数据菜单，查看设备传输数据情况

5 业务数据上报和业务消息下发

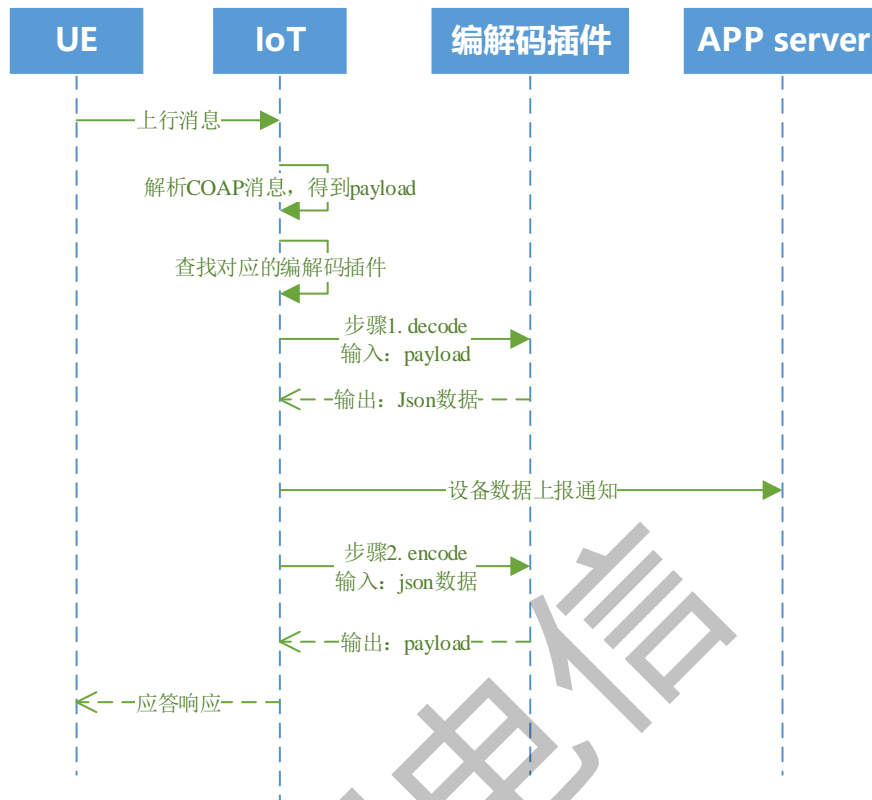
5.1 接收设备上报的数据

设备注册时中国电信物联网开放平台会主动订阅 Binary Application Data 对象，设备按照协议使用订阅时的 token 来上报业务数据，中国电信物联网开放平台将会根据设备的厂商 ID 和设备型号查找对应的编解码插件（编解码插件信息参见[章节 3](#)），在解码后会将数据通知到北向应用。

设备上报数据示例如下：

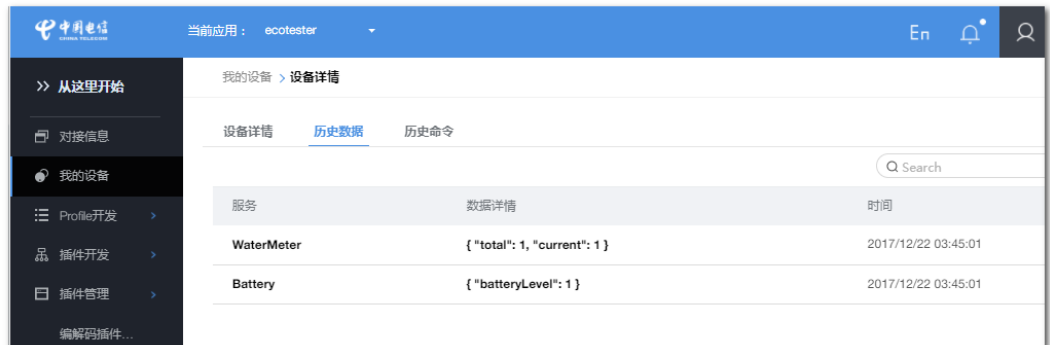
操作	Notify（数据上报）
CoAP-Token	Observe token
CoAP-Method	Asynchronous Response
CoAP-Option	Option 1: Observe（6）：2（数据上报） Option 2: Content-Format（12），即为Observe Accept Option中设置的数据格式
CoAP-payload	{newValue}：上报的数据值
Success	2.05 Content（with Values）
Failure	

图5-1 上行消息处理流程



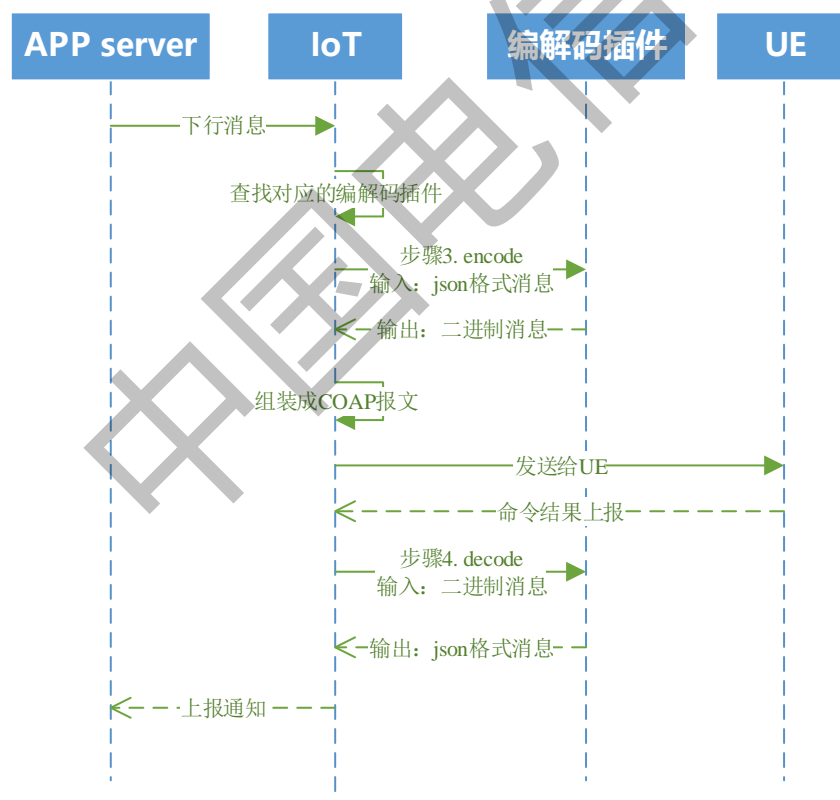
可以在开发者 portal->我的设备->点击对应的设备->历史数据页面里查看设备上报的数据。

图5-2 设备上报数据查看：



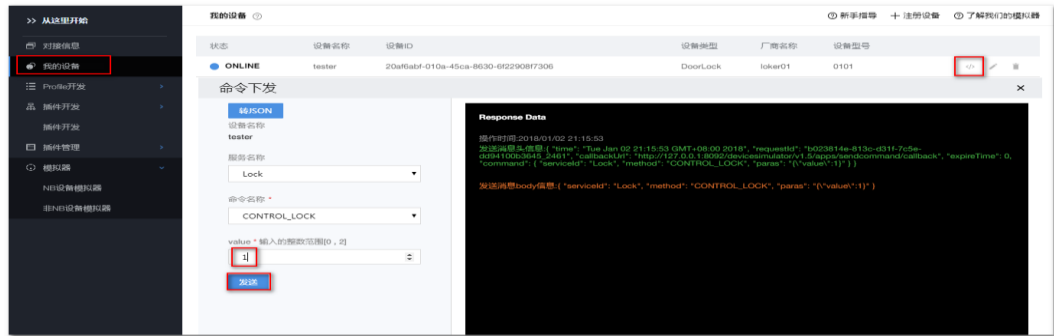
5.2 向设备发送消息

图5-3 下行消息处理流程



对于模组功能测试，可以直接在开发者 portal 下发命令给设备。

当设备在线时，在我的设备列表中选择对应的设备，点击右方倒数第3个按钮（命令下发按钮），就会弹出该设备的命令下发界面，选择一个命令，并填写下发的命令参数值，点击下发按钮即可：



命令下发后可以在开发者 portal->我的设备->点击对应的设备->历史命令页面，查看命令下发的情况。

图5-4 命令下发状态查看



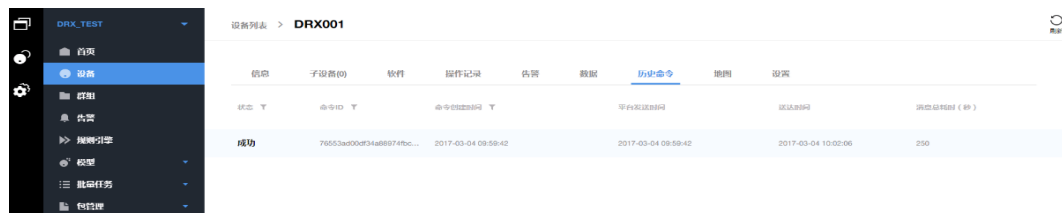
当设备回一个 ACK（2.04 Changed）命令应答时，命令的状态由“已发送”状态变为“已送达”状态。

图5-5 命令已送达



当设备上报命令执行成功结果后，命令状态由“已送达”变为“成功”。

图5-6 命令执行成功



📖 说明

在命令经过平台发送后，在一定时间内，如果设备没有返回 ACK（2.04 Changed）命令应答，则命令状态会变成“超时”。

6 测试环境测试

6.1 测试申请

企业客户首先需要本地测试；本地测试完成后，可以通过“天翼物联产业联盟”公众号申请开放实验室测试。

6.2 开放实验室测试

在中国电信物联网开放实验室，中国电信测试人员配合企业客户一起完成测试，并且输出测试报告。