

智慧路灯案例开发实验手册

（基于 NB-IoT）



扫一扫，关注

（教程若有误，请与小助手联系，微信号：BearPi_Helper）

Revision 1.5

2020 年 11 月 5 日

目录

首页-技术文档.....	1
1. 场景概述	3
2. 实验准备	3
3. 硬件连接	3
4. 整体流程	4
5. 新建项目	5
6. 创建产品	6
7. Profile 定义	8
7.1. 新增服务名称 Button	8
7.2. 新增服务名称 LED	9
7.3. 新增服务名称 Sensor.....	11
7.4. 新增服务名称 connectivity	12
8. 编解码插件开发.....	14
9. 设备开发	33
10. 应用开发	34
10.1. 开发应用	34
10.2. 编辑应用	35
11. 业务调试.....	38
11.1. 观察光照强度.....	38
11.2. 手动开关灯.....	38
11.3. 设置自动开关灯规则	40
技术支持获取.....	46

1. 场景概述

智慧路灯是城市智能化道路上重要一环，智慧路灯的实施具有节约公共照明能耗、较少因照明引起的交通事故等多种社会意义。路灯也是大家在日常生活中可以强烈感知到的公共设施，更易理解其智能化的场景。

在该文档中，将基于华为一站式开发工具平台—开发中心，从设备、平台、应用端 到端构建一款智慧路灯解决方案样例，如图 1-1 所示，带您体验十分钟快速上云。

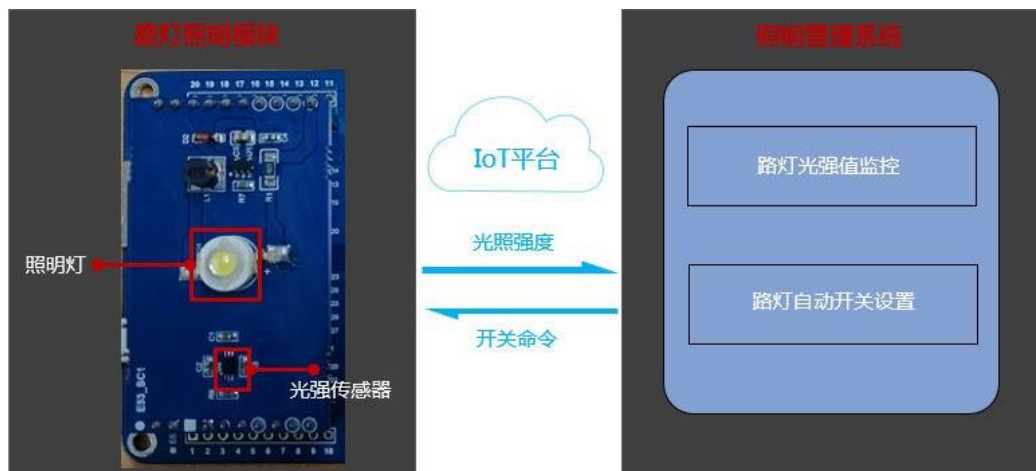


图 1-1 智慧路灯解决方案

2. 实验准备

- 开发板：小熊派开发板（含 NB 卡、NB35-A 通信扩展板、E53_SC1 案例扩展板等）
- IDE：IoT Studio（安装资料包中的版本）
- 平台：华为云账号（需完成实名认证）

3. 硬件连接

连接好 E53_SC1 案例扩展板和 NB35-A 通信扩展板，NB35-A 通信扩展板需要安装 SIM 卡，并注意卡的缺口朝外插入。将串口选择开关拨到 MCU 模式，并用 USB 线将开发板与电脑连接，如图 3-1 所示。

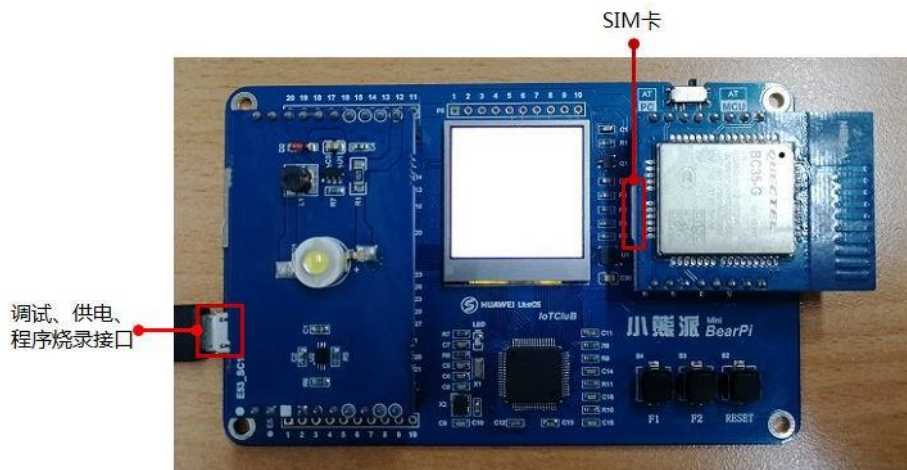


图 3-1 硬件连接

4. 整体流程

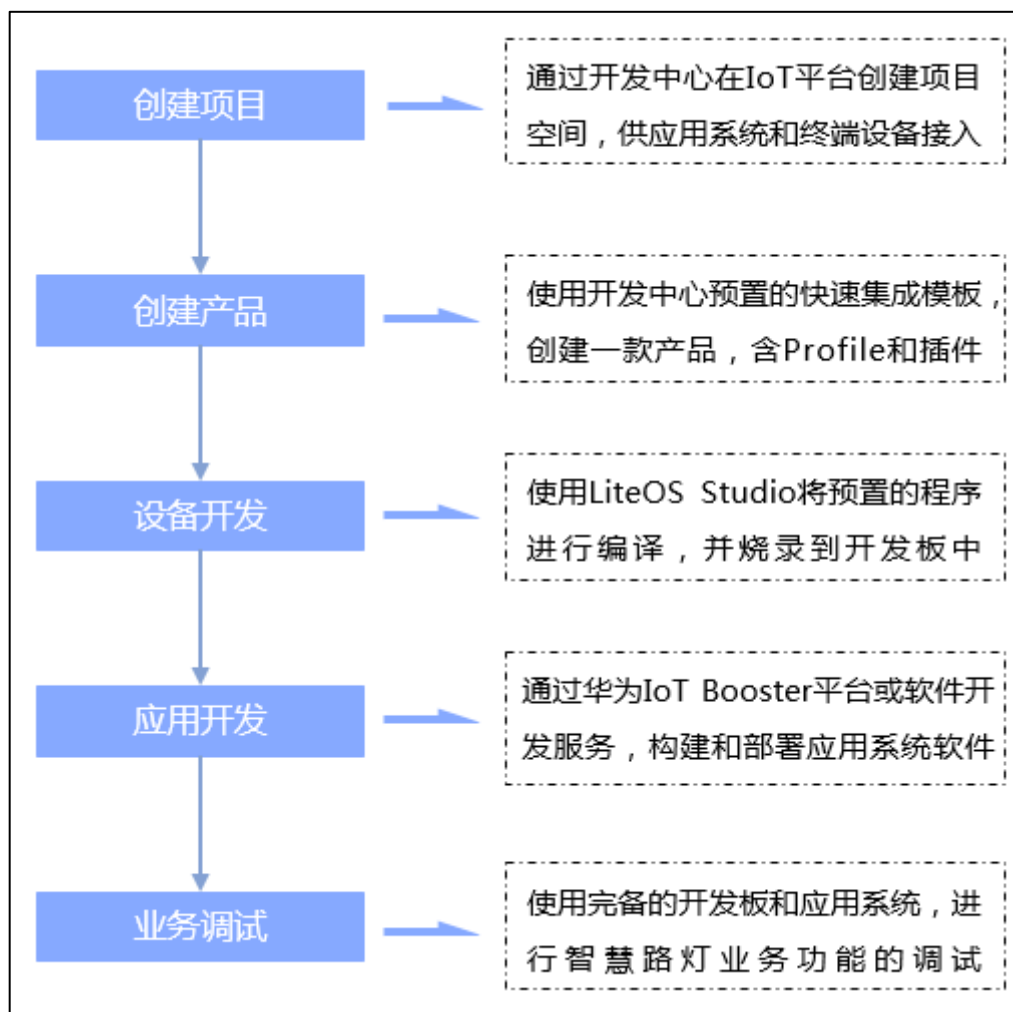


图 4-1 整体流程

5. 新建项目

在进行开发之前，开发者需要基于行业属性，创建一个独立的资源空间。在资源空间内，开发者可以开发相应的物联网产品和应用。

步骤1 使用华为云账号，登录[物联网应用构建器](#)，如图 5-1 所示。

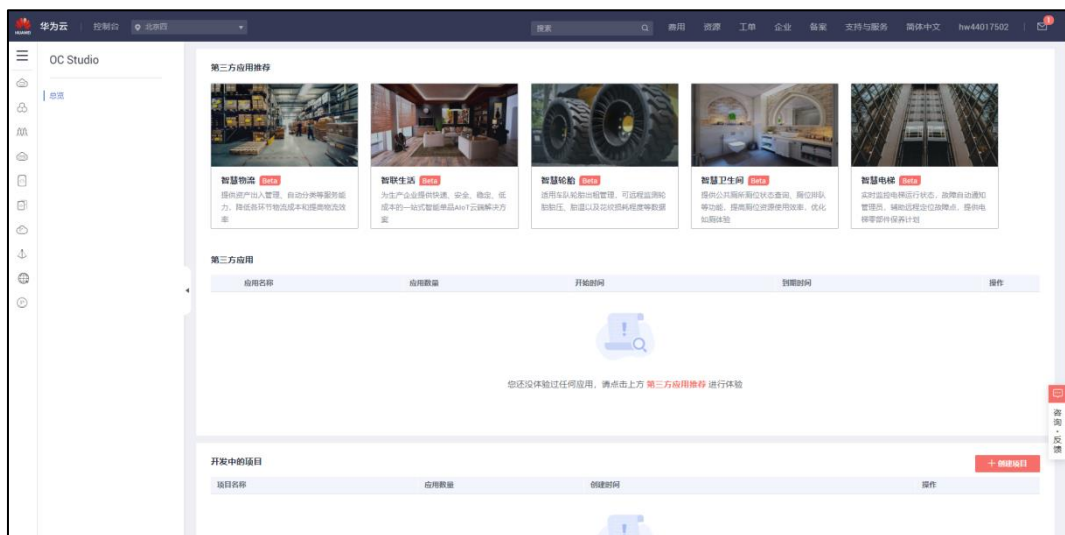


图 5-1 登录物联网应用构建器

步骤2 选择右下角的“创建项目”，填写“创建项目”，单击“确定”，如图 5-2 所示。配置示例：

- 项目名称：OceanConnect



图 5-2 新建项目

步骤3 创建完成后会生成自己建好的项目之后单击“进入开发”，如图 5-3 所示。



图 5-3 进入开发

步骤4 进入“OC Studio”界面下单击“创建应用”填写参数后，单击“确认”如图 5-4 所示。配置示例：

- 应用名称：StreetLight



创建应用

*应用名称
StreetLight

应用描述

*使用模板

基础模板

全新的应用，预置基础功能模块，需要用户自定义应用

注塑机监控模板

针对注塑机行业，提供生产监控、生产周期数据、故障告警等能力

电梯监控模板

预置电梯管理、电梯监控、运营趋势、电梯运维等电梯行业能力

确定 取消

图 5-4 创建应用

6. 创建产品

某一类具有相同能力或特征的设备的集合称为一款产品。除了设备实体，产品还包含该类设备在物联网能力建设中的产品信息、产品模型（Profile）、插件、测试报告 等资源。

步骤1 使用华为云账号，登录[设备接入](#)，选择页面左侧的产品，单击右上角下拉框，选择新建产品所属的资源空间（[第 5 节创建的](#)）。如图 6-1 所示。



图 6-1 创建产品

步骤2 单击右上角的“创建产品”，创建一个基于 CoAP 协议的产品，填写参数后，单击“立即创建”，如图 6-2 所示。

创建产品

基本信息

★ 所属资源空间

booster_b8eb859d6182412f8f31a8772012e843

★ 产品名称

BearPi_StreetLight

协议类型

MQTT

CoAP

HTTP/HTTP2

自定义

★ 数据格式

二进制码流

★ 厂商名称

BearPi

功能定义

选择模型

☐ 使用模型定义设备功能

所属行业

智慧城市

★ 设备类型

StreetLight

图 6-2 创建产品

基本信息	
所属资源空间	选择 第 5 节 创建的资源空间。
产品名称	自定义，如 “BearPi_StreetLight”
协议类型	选择 “CoAP”
数据格式	选择 “二进制码流”
厂商名称	自定义，如 “BearPi”
功能定义	
选择模型	物联网平台提供了三种创建模型的方法，此处选择 “自定义功能”
所属行业	智慧城市
设备类型	StreetLight

步骤3 建完后可以发现“产品”里多了“BearPi StreetLight”如 6-3 所示，单击“详情”

产品名称	产品ID	设备类型	协议类型	操作
BearPI_StreetLight	5e841477eb34e909eb1da1a2	StreetLight	CoAP	详情 删除
BearPiKit_hauwei_model	5e840d41ac9b2a0790e2295b	BearPiKit	CoAP	详情 删除

图 6-3 创建产品

7. Profile 定义

在“功能定义”页面下，单击“自定义功能”，配置产品的服务。如图 7-1 所示。



图 7-1 自定义功能

7.1. 新增服务名称 Button

步骤 1 进入“新增服务”，填写相关信息后，单击“确认”，如图 7-1-1 所示。配置示例：

- 服务名称：Button

图 7-1-1 新增服务

步骤 2 在“Button”的下拉菜单下点击“添加属性”填写相关信息如图 7-1-2 所示，单击“确认”。

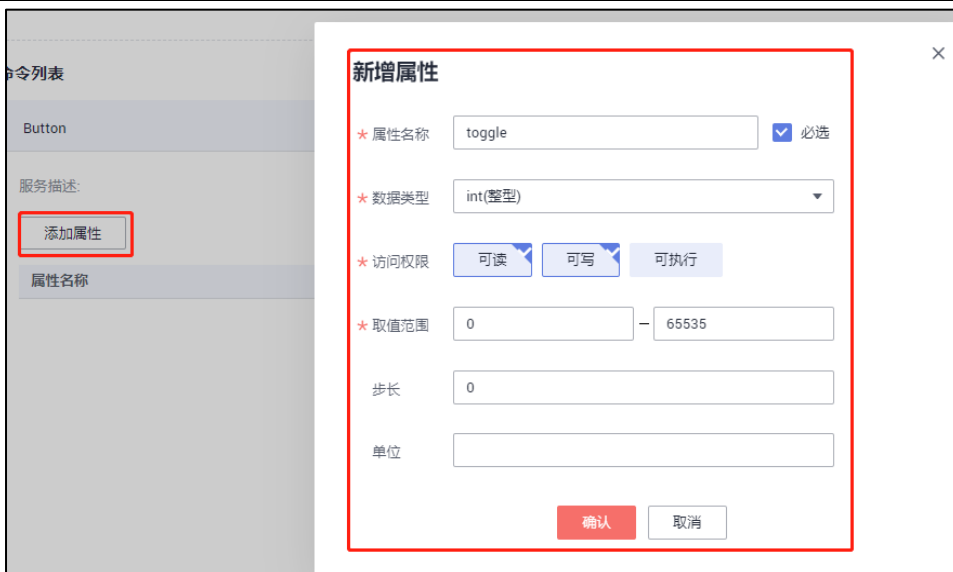


图 7-1-2 Button 的属性

7.2. 新增服务名称 LED

步骤 1 在“功能定义”下点击“添加服务”填写相关信息如图 7-2-1 所示，单击“确认”。



图 7-2-1 新增服务

步骤 2 在“LED”的下拉菜单下点击“添加命令”填写相关信息如图 7-2-2 所示：

图 7-2-2 新增命令 Set_Led

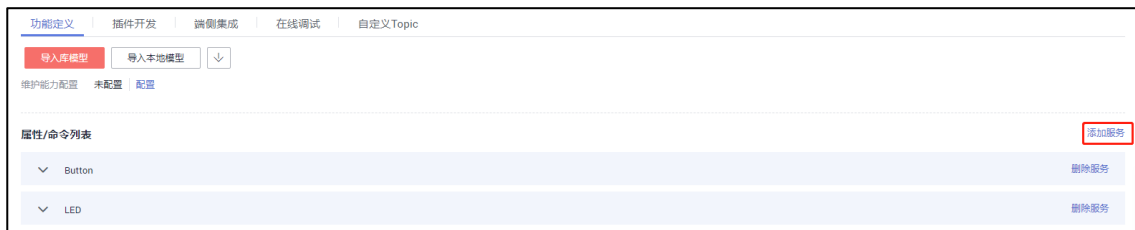
步骤 3 在“新增命令”里点击“新增输入参数”填写相关信息如图 7-2-3，再单击“确定”同样在“新增命令”里点击“新增输出参数”填写相关信息如图 7-2-4 所示，再单击“确定”，最后在“新增命令”里点“确认”。

图 7-2-3 新增输入参数

图 7-2-4 新增输出参数

7.3. 新增服务名称 Sensor

步骤 1 在“功能定义”下点击“添加服务”填写相关信息如图 7-3-1 所示，单击“确认”。



新增服务

★ 服务名称

服务描述

0/1024

确认

取消

图 7-3-1 新增服务

步骤 2 在“Sensor”的下拉菜单下点击“添加属性”填写相关信息如图 7-3-2 所示，单击“确认”。

新增属性

★ 属性名称

☒ 必选

★ 数据类型

int(整型)

★ 访问权限

可读

可写

可执行

★ 取值范围

—

步长

单位

确认

取消

图 7-3-2 Sensor 的属性

7.4. 新增服务名称 connectivity

步骤 1 在“功能定义”下点击“添加服务”填写相关信息如图 7-4-1 所示，单击“确认”。

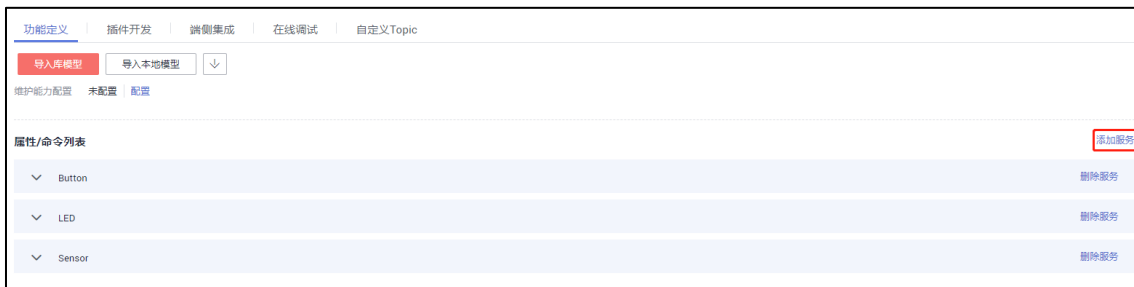


图 7-4-1 新增服务

步骤 2 在“Connectivity”的下拉菜单下点击“添加属性”填写相关信息：SignalPower，ECL，SNR，CellID 分别如图 7-4-2，7-4-3，7-4-4，7-4-5 所示，单击“确认”。

图 7-4-2 SignalPower

×

新增属性

★ 属性名称

ECL

☒ 必选

★ 数据类型

int(整型)

▼

★ 访问权限

可读

可写

可执行

★ 取值范围

0

-

2

步长

0

单位

确认

取消

图 7-4-3 ECL

×

新增属性

★ 属性名称

SNR

☒ 必选

★ 数据类型

int(整型)

▼

★ 访问权限

可读

可写

可执行

★ 取值范围

-20

-

30

步长

单位

确认

取消

图 7-4-4 SNR

×

新增属性

★ 属性名称

CellID

☐ 必选

★ 数据类型

int(整型)

▼

★ 访问权限

可读

可写

可执行

★ 取值范围

0

-

65535

步长

0

单位

确认

取消

图 7-4-5 CellID

8. 编解码插件开发

步骤1 在产品详情插件开发页面，选择“在线开发插件”，单击“在线开发插件”，如图 8-1 所示。

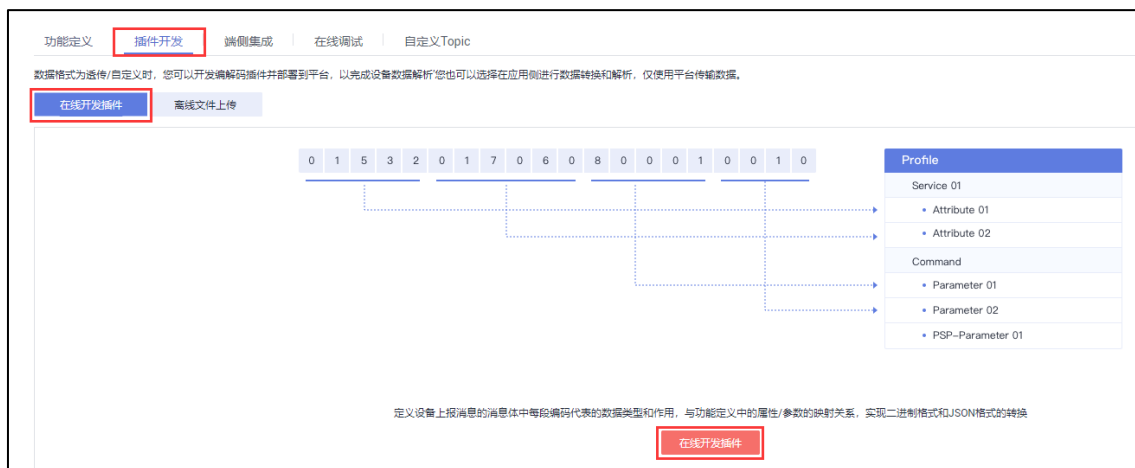


图 8-1 插件开发

步骤2 在“在线开发插件”区域，单击“新增消息”，如图 8-2 所示。

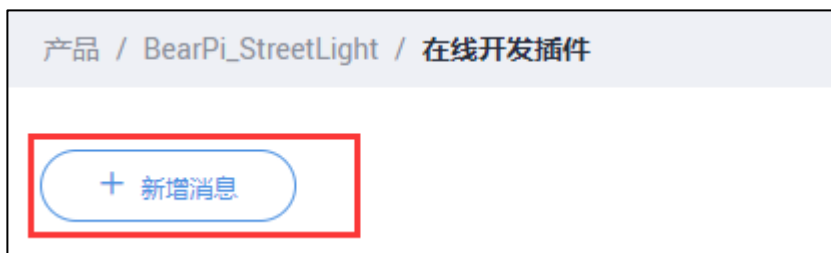


图 8-2 新增消息

步骤3 新增消息 Report_Connectivity 如图 8-3 所示。

配置示例：

- 消息名：Report_Connectivity
- 消息类型：数据上报
- 添加响应字段：是
- 响应数据：AAAA0000（默认）

图 8-3 新增消息 Report_Connectivity

- 在“新增消息”界面，单击“添加字段”。
- 在“添加字段”界面，勾选“标记为地址域”，然后单击“确认”，添加地址域字段 `messageId`，如图 8-4 所示。

图 8-4 添加地址域字段

- c) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，填写相关信息，然后单击“确认”，如图 8-5 所示。

配置示例：

- 名字：SignalPower
- 数据类型：int16s（16 位有符号整型）

编辑字段

☐ 标记为地址域 ?

*名字

SignalPower

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int16s (16位有符号整型)

*长度 ?

2

默认值 ?

输入默认值

偏移值 ?

1-3

完成 取消

图 8-5 添加 SignalPower 字段

- d) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，填写相关信息，然后单击“确认”，如图 8-6 所示。

配置示例：

- 名字：ECL
- 数据类型：int16s（16 位有符号整型）

编辑字段

☐ 标记为地址域

*名字

ECL

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int16s (16位有符号整型)

*长度

2

默认值

输入默认值

偏移值

3-5

完成

取消

图 8-6 添加 ECL 字段

- e) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，填写相关信息，然后单击“确认”，如图 8-7 所示。

配置示例：

- 名字：SNR
- 数据类型：int16s（16 位有符号整型）

编辑字段

☐ 标记为地址域 ?

*名字

SNR

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int16s (16位有符号整型)

*长度 ?

2

默认值 ?

输入默认值

偏移值 ?

5-7

完成

取消

图 8-7 添加 SNR 字段

- f) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，填写相关信息，然后单击“确认”，如图 8-8 所示。

配置示例：

- 名字：CellID
- 数据类型：int32u（32 位无符号整型）

添加字段

×

☐ 标记为地址域 ?

*名字

CellID

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int32s

*长度 ?

4

默认值 ?

偏移值 ?

7-11

确认

取消

图 8-8 添加 CellID 字段

g) 在“新增消息”界面，单击“确认”，完成消息 Report_Connectivity 的配置。

步骤4 新增消息 Report_Toggle 如 8-9 所示。

配置示例：

- 消息名：Report_Toggle
- 消息类型：数据上报
- 添加响应字段：是
- 响应数据：AAAA0000（默认）

图 8-9 新增消息 Report_Toggle

- a) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，在“添加字段”界面，勾选“标记为地址域”，然后单击“确认”，添加地址域字段 `messageId`，如图 8-10 所示。

图 8-10 添加地址域字段

- b) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，填写相关信息，然后单击“确认”，如图 8-11 所示。

配置示例：

- 名字：toggle
- 数据类型：int16u（16 位无符号整型）

添加字段 ×

☐ 标记为地址域 ?

***名字**

toggle

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int16u

***长度 ?**

2

默认值 ?

偏移值 ?

1-3

确认 **取消**

图 8-11 添加 toggle 字段

c) 在“新增消息”界面，单击“确认”，完成消息 Report_Toggle 的配置。

步骤5 新增消息 Report_Sensor 如图 8-12 所示。

配置示例：

- 消息名：Report_Sensor
- 消息类型：数据上报

图 8-12 新增消息 Report_Sensor

a) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，在“添加字段”界面，勾选“标记为地址域”，然后单击“确认”，添加地址域字段 messageld，如图 8-13 所示

添加字段

☒ 标记为地址域

*名字 只有标记为地址域时，名字固定为messageId；其他字段名字不能设置为messageId。

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

*长度

*默认值

偏移值

确认

取消

图 8-13 添加地址域字段

b) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，填写相关信息，单击“确认”，如图 8-14 所示。配置示例：

- 名字：data
- 数据类型：int16u（16 位无符号整型）
- 长度：2

添加字段

☐ 标记为地址域 ?

*名字

data

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int16u

*长度 ?

2

默认值 ?

偏移值 ?

1-3

确认

取消

图 8-14 添加 data 字段

c) 在“新增消息”界面，单击“确认”，完成消息 Report_Sensor 的配置。

步骤6 新增消息 Set_Led 如图 8-15 所示。

配置示例：

- 消息名：Set_Led
- 消息类型：命令下发

- 添加响应字段：是

图 8-15 新增消息 Set_Led

a) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，在“添加字段”界面，勾选“标记为 地址域”，然后单击“确认”，添加地址域字段 `messageld`，如图 8-16 所示。

添加字段

☒ 标记为地址域

☐ 标记为响应标识字段

*名字 只有标记为地址域时，名字固定为messageld；其他字段名字不能设置为messageld。

messageld

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int8u

*长度

1

*默认值

0x3

偏移值

0-1

确认

取消

图 8-16 添加地址域字段

b) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，在“添加字段”界面，勾选“标记为 响应标识字段”，然后单击“确认”，添加响应标识字段 mid，如图 8-17 所示。

添加字段

×

☐ 标记为地址域 ?

☒ 标记为响应标识字段 ?

***名字** 只有标记为响应标识字段时，名字固定为mid；其他字段名字不能设置为mid。

mid

描述

输入字段描述

数据类型（大端模式）

int16u（16位无符号整型）

***长度** ?

2

默认值 ?

偏移值 ?

1-3

确认

取消

图 8-17 添加响应标识字段

c) 在“新增消息”界面，单击“添加字段”，填写相关信息，然后单击“完成”，如 图 8-18 所示。配置示例：

- 名字：led
- 数据类型：string
- 长度：3

编辑字段

×

☐ 标记为地址域 ①

☐ 标记为响应标识字段 ①

*名字

led

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

string (字符串类型)

*长度 ①

3

默认值 ①

输入默认值

偏移值 ①

3-6

完成

取消

图 8-18 新增 led 字段

d) 在“新增消息”界面，单击“添加响应字段”

①:在“添加字段”界面，勾选“标记为地址域”，然后单击“确认”，添加地址域字段 `messageId`。

②:在“添加字段”界面，勾选“标记为响应标识字段”，然后单击“确认”，添加响应标识字段 `mid`。

③:在“添加字段”界面，勾选“标记为命令执行状态字段”，然后单击“确认”，添加命令执行状态字段 `errcode`，如图 8-19 所示。

添加字段

×

☐ 标记为地址域 ①

☐ 标记为响应标识字段 ①

☒ 标记为命令执行状态字段 ①

*名字 只有标记为命令执行状态字段时，名字固定为errcode；其他字段名字不能设置为errcode。

errcode

描述

输入字段描述

数据类型 (大端模式)

int8u

*长度 ①

1

默认值 ①

偏移值 ①

3-4

确认

取消

图 8-19 添加命令执行状态字段 errcode

④：在“新增消息”界面，单击“添加响应字段”，填写相关信息，单击“确认”，如图 8-20 所示。配置示例：

- 名字：light_state
- 数据类型：string
- 长度：3

☐ 标记为地址域 ①

☐ 标记为响应标识字段 ①

☐ 标记为命令执行状态字段 ①

 *名字

light_state

 描述

输入字段描述

 数据类型 (大端模式)

string (字符串类型) ▼

 *长度 ①

3

 默认值 ①

输入默认值

 偏移值 ①

4-7

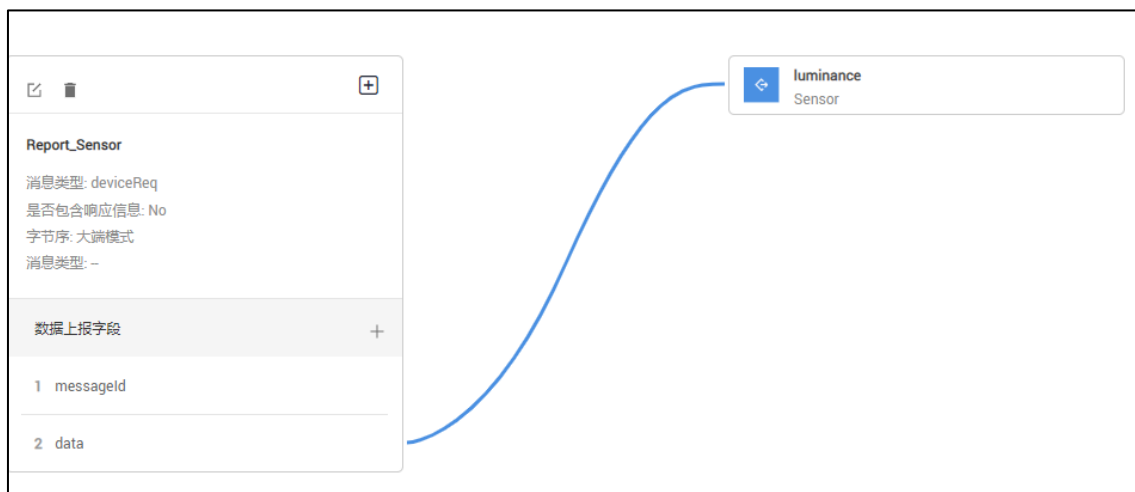
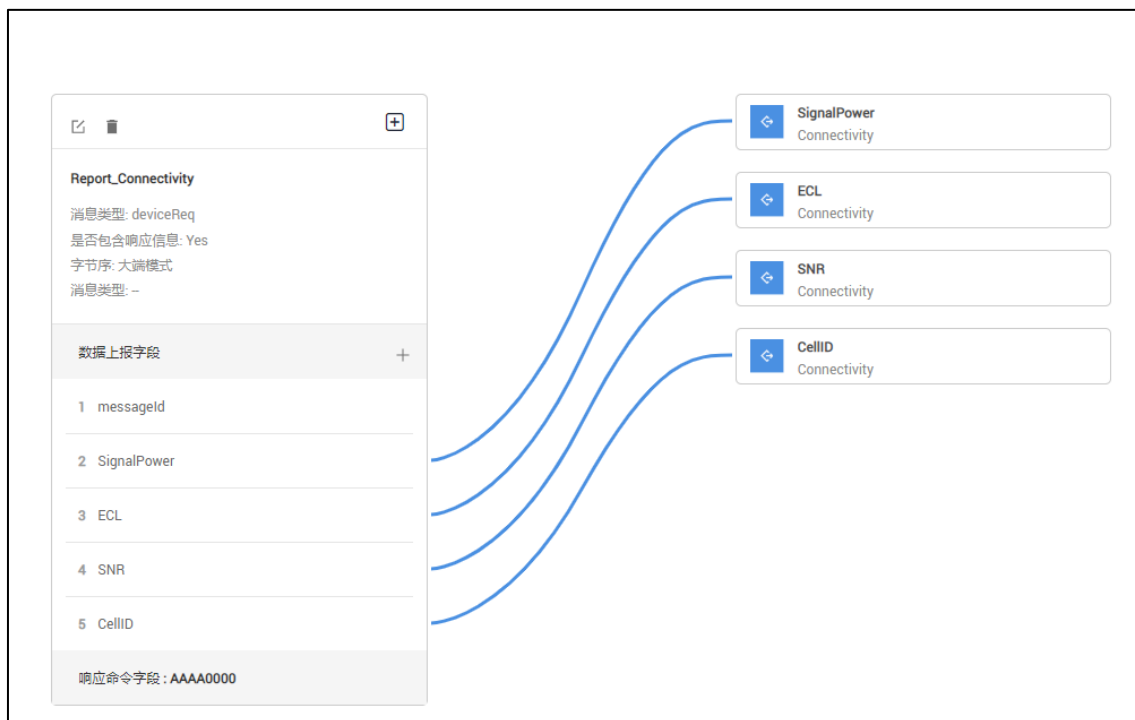
完成

取消

图 8-20 新增 light_state 字段

e) 在“新增消息”界面，单击“确认”，完成消息 Set_Led 的配置。

步骤7 拖动右侧“设备模型”区域的属性字段、命令字段和响应字段，与数据上报消息、命令下发消息和命令响应消息的相应字段建立映射关系，如图 8-20 所示。



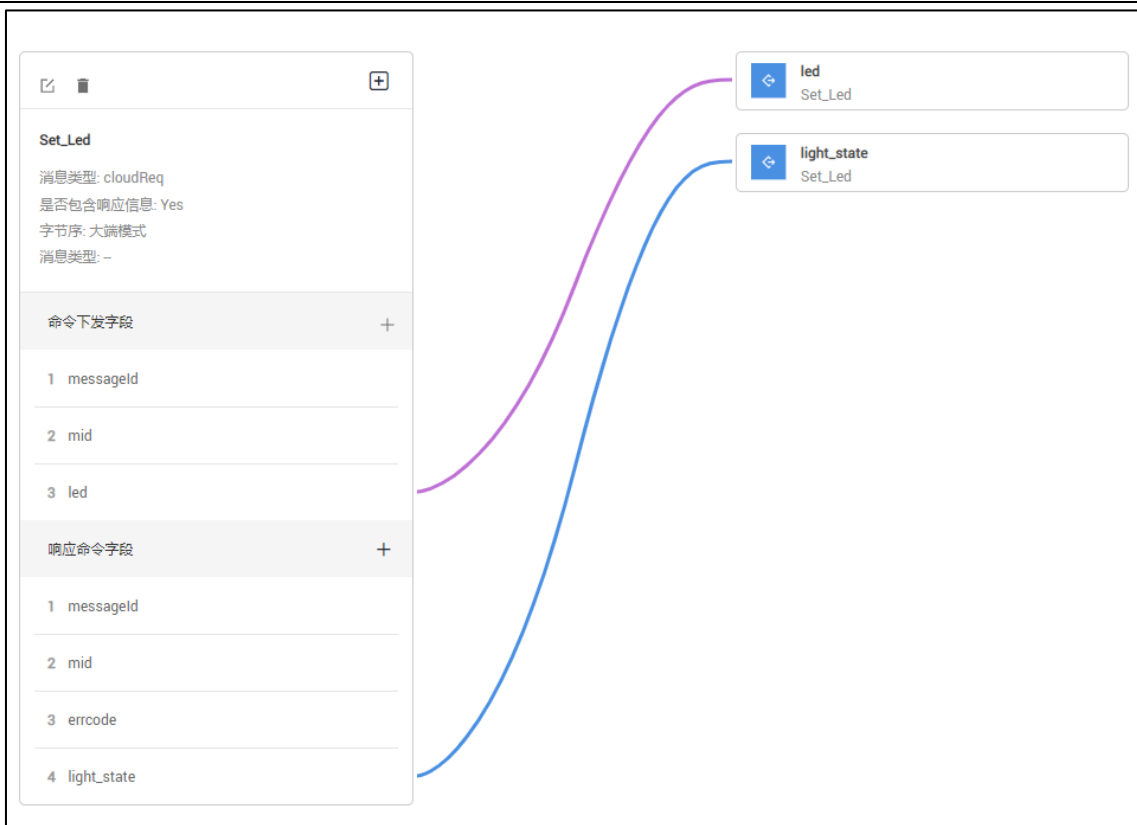


图 8-20 映射 Profile

步骤8 单击“保存”，并在插件保存成功后单击“部署”，将编解码插件部署到物联网平台，如图 8-21 所示。



图 8-21 部署

步骤9 在“在线调试”下单击“新增调试设备”填写相关信息，列如图 8-22 所示。

配置示例：

- 设备名称：TEST（自定义即可）
- 设备标识码：该设备的 IMEI 号，可在设备上查看，如图 8-23 所示：



新增测试设备

设备类型

真实设备

★ 设备名称

TEST

★ 设备标识码

863434047673535

设备注册方式

不加密

加密

确定

取消

图 8-22 新增测试设备

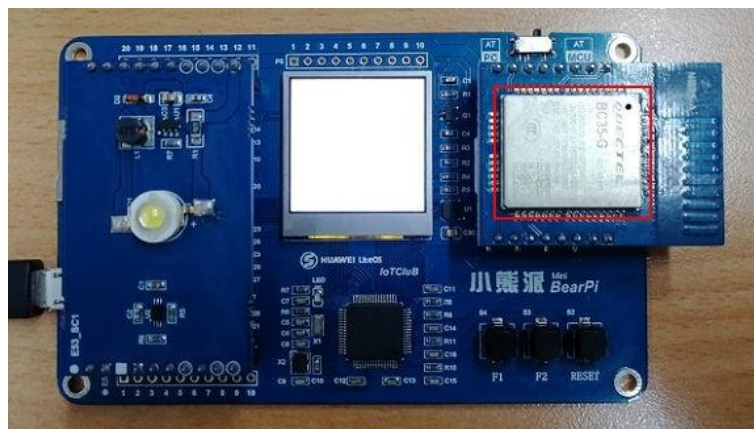


图 8-23 查看 IMEI 号

9. 设备开发

请参考《E53_SC1 智慧路灯案例设备开发手册》

10. 应用开发

10.1. 开发应用

步骤1 回到华为“[IoT Studio](#)”里的“web 在线开发”单击之前创建好的应用，进入，如图 10-1 所示。

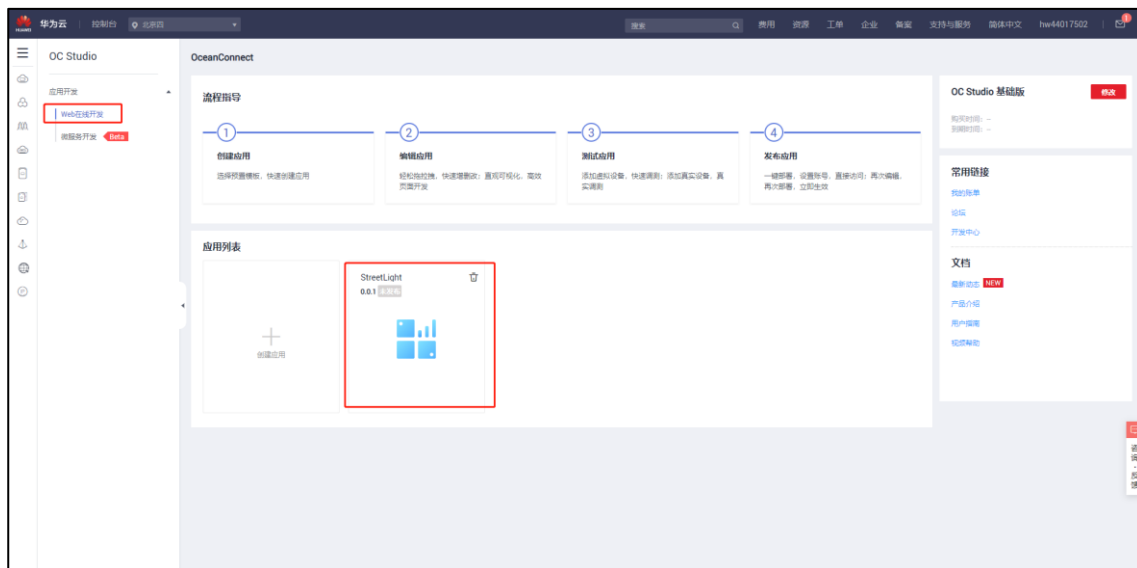


图 10-1 Web 应用开发

步骤2 在“开发应用”界面，点击“开发应用”，如图 10-2 所示。



图 10-2 开发应用

10.2. 编辑应用

步骤1 将鼠标移至“自定义页面 1”上，在弹出的列表中选择“修改”，修改页面信息。
在弹出的窗口中，修改“菜单名称”为“路灯管理”，其他保持默认，然后点击“确定”，如图 10-3 所示。



图 10-3 修改菜单名称

步骤2 选择“路灯管理”页面，设计页面组件布局。

1. 拖动 1 个“选择设备”组件、2 个“监控”组件和 1 个“命令下发”组件至页面中，并按图 10-4 所示的布局进行摆放。

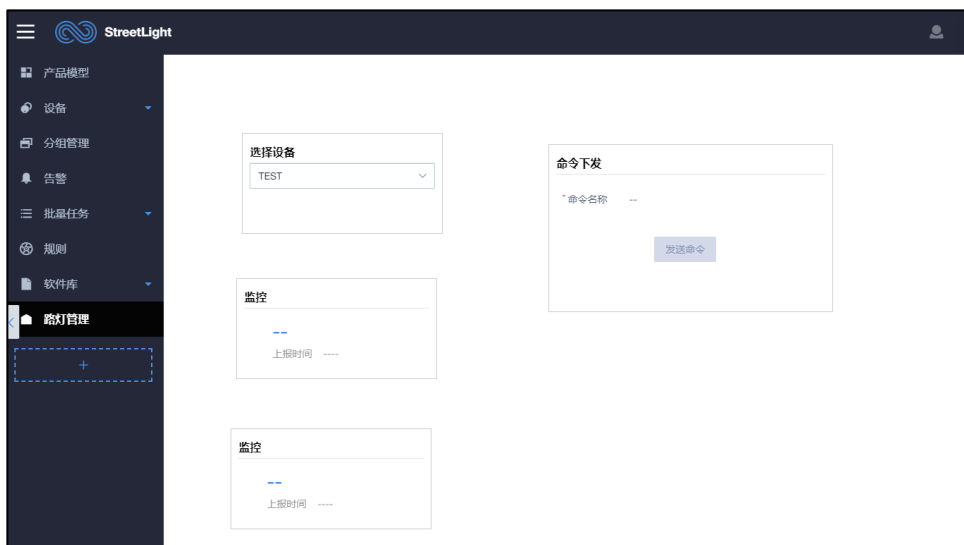


图 10-4 摆放布局

2. 分别单击页面中的“监控”组件，在右侧“配置面板→样式”中设置组件的样式。

参数	光强监控	光强变化
标题	光强监控	光强变化
显示类型	简易	图表
样式	保持默认	

3. 分别单击页面中的“监控”组件，在右侧“配置面板→数据”中设置组件的数据源。因为 2 个“监控”组件都是用于监控路灯的光强，只是显示方式不同，所以“数据”页面参数设置一样，如图 10-5 所示。

- 产品：选择创建产品中已创建的产品
- 服务：Sensor
- 属性：luminance



图 10-5 配置监控数据源

- 单击页面中的“命令下发”组件，在右侧“配置面板”设置对应功能的属性参数，如图 10-6 所示。



图 10-6 配置命令下发参数

- 步骤3** 路灯管理页面构建完成，点击右上角“保存”，然后点击“预览”查看应用页面效果，如图 10-7 所示。

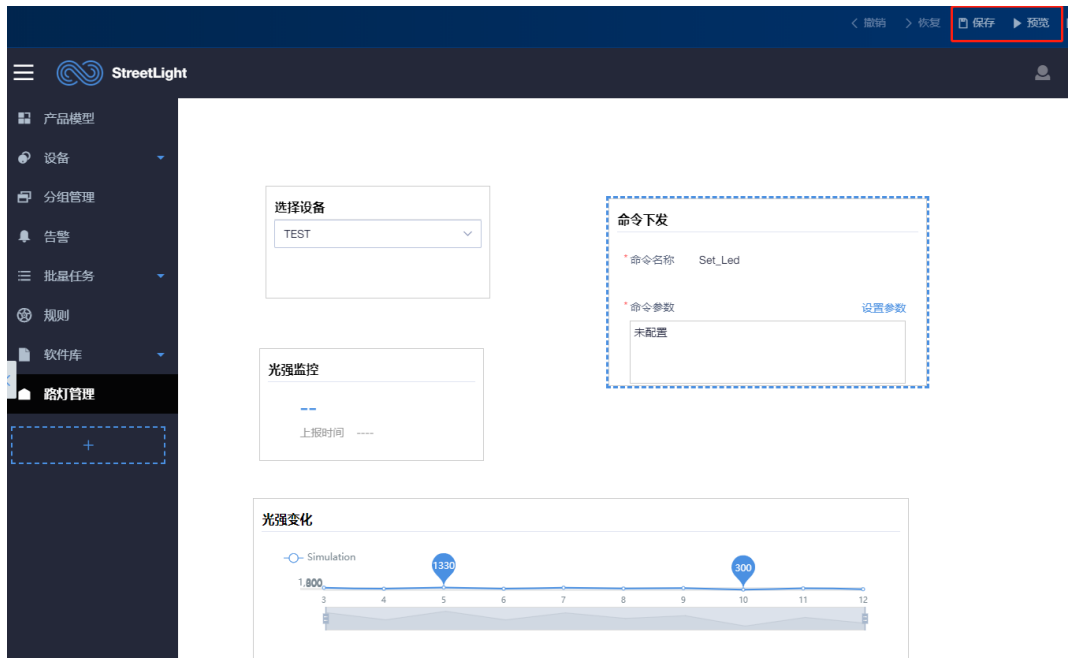


图 10-7 查看页面效果

----结束

11. 业务调试

使用已经烧录程序的开发板和构建完成的应用系统，进行智慧路灯业务功能的调试。

11.1. 观察光照强度

步骤1 点击“预览”进入查看设备的参数，把设备切换到光暗程度不同的环境下，观察其参数变化，如图 11-1 所示。



图 11-1 查看光强参数

11.2. 手动开关灯

步骤 1 在“预览”页面下“路灯管理”页面，选择“命令下发”，点击“设置参数”，

“led” 选择 “ON”，单击 “发送命令”，如图 11-2 所示。

命令下发

* 命令名称

Set_Led

* 命令参数

led: ON

设置参数

发送命令

图 11-2 命令下发

此时开发板的照明灯为打开状态，如图 11-3 所示。



图 11-3 灯开启

关灯命令与开灯命令操作步骤一样，差别是 “led” 选择 “OFF”。

----结束

11.3. 设置自动开关灯规则

步骤1 新建两条规则，分别用于控制照明灯在不同条件下的开和关。选择“规则”，单击“创建规则组”，如图 11-4 所示。



图 11-4 创建规则组

步骤2 在“创建规则组”里填写名称（自定义），例如 LED，如图 11-5 所示：创好后可以发现所有规则里多了一个 LED 组，之后点亮 LED 前的框，在点击右上角的“创建规则”选择“设备联动规则”如图 11-6 所示：



图 11-5 创建规则组



图 11-6 创建规则

步骤3 在“创建规则”界面，分别填写开、关灯规则信息。

参数	开	关
规则名称	LED_ON	LED_OFF
条件		
条件类型	设备类型	
选择设备模型	选择 创建产品 中已创建的产品	
服务类型	Sensor	
属性名字	luminance	
操作	<	>
值	50	500
动作		
动作类型	设备	
选择设备模型	选择 创建产品 中已创建的产品	
点击选择设备	选择 注册设备 中新增的设备	
服务类型	LED	
命令名称	Set_Led	
参数	led	
值	ON	OFF
命令状态	启用	
描述	光强小于 50 时，照明灯开启。	光强大于 500 时，照明灯关闭。

参照上述表格，填写开灯的规则信息。

1. 填写规则名称：LED_ON，规则组选择“LED”如图 11-7 所示。

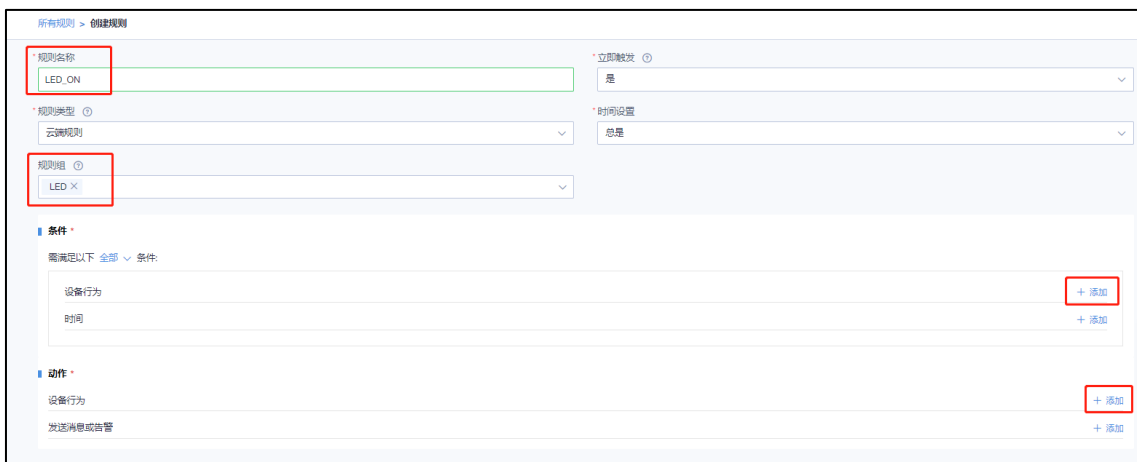


图 11-7 填写规则名称

2. 设置开灯规则的条件信息。在“条件”模块，点击“设备行为”所在行右侧的“添加”，如图 11-8 所示。



图 11-8 添加条件

3. 按照参数表中开灯规则的条件参数填写条件信息，如图 11-9 所示。

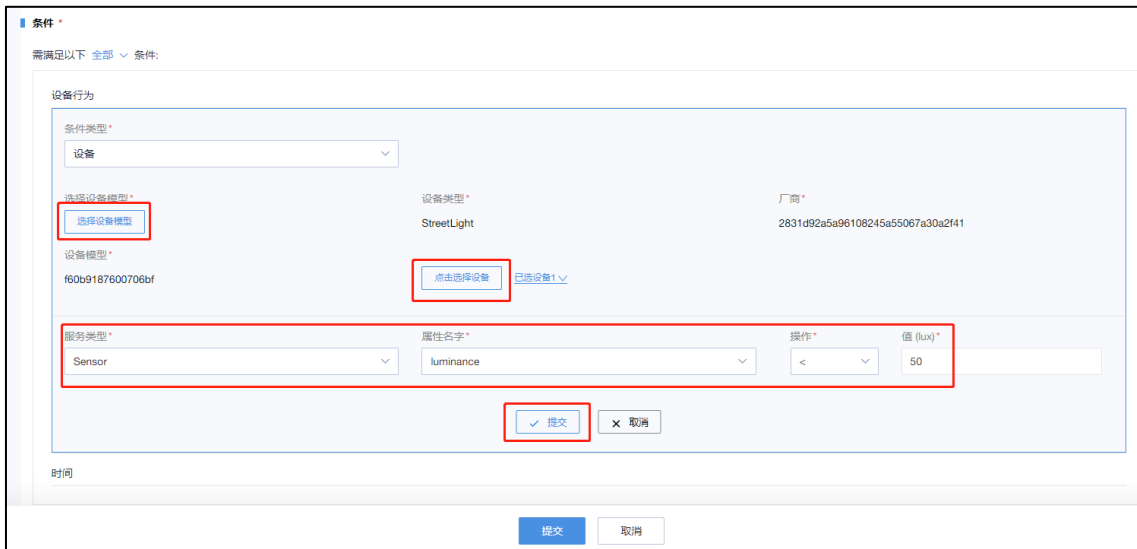


图 11-9 填写条件信息

4. 设置开灯规则的动作。在“动作”模块，点击“设备行动”所在行右侧的“添加”，如图 11-10 所示。



图 11-10 添加动作

5. 按照参数表中开灯规则的动作参数填写动作信息，如图 11-11 所示。

图 11-11 填写动作信息

6. 然后单击右上角的“提交”，开灯规则创建完成。关灯规则的创建操作和开灯的一样，只是规则名称、条件的取值和动作执行不同。

步骤4 测试自动开关灯。

1. 遮住光强传感器(E53_SC1)，使开发板处于黑暗环境中（亮度<50），查看“路灯管理”中光强监控数值如图 11-12 所示和开发板的照明灯如图 11-13 所示：开发板的照明灯应该自动打开。

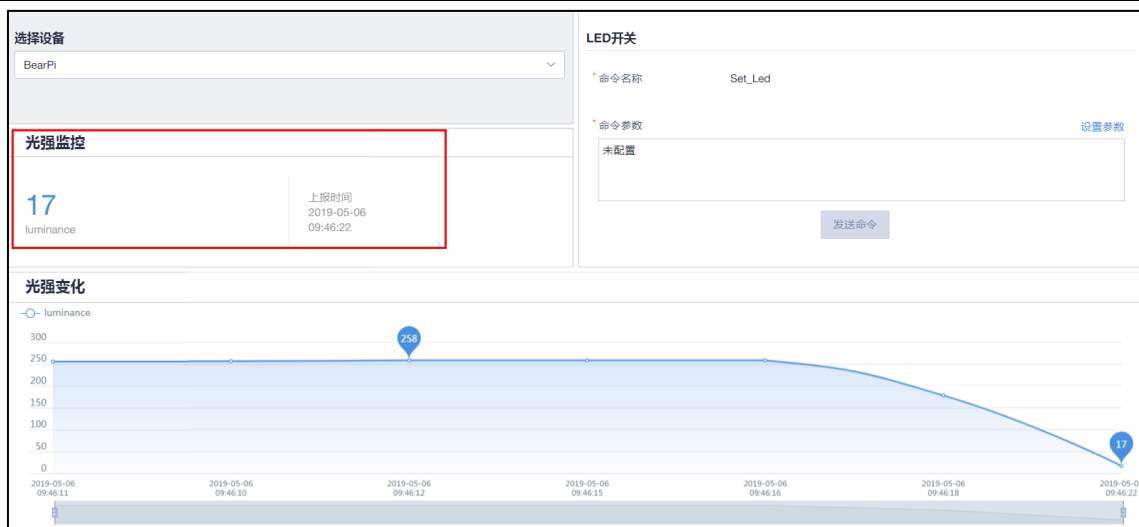


图 11-12 光强数值变化



图 11-13 灯开启

2. 移除遮挡物，使开发板处于明亮环境中（亮度 >500 ），查看“路灯管理”中光强监控数值如图 11-14 所示和开发板的照明灯如图 11-15 所示：开发板的照明灯应该自动关闭。

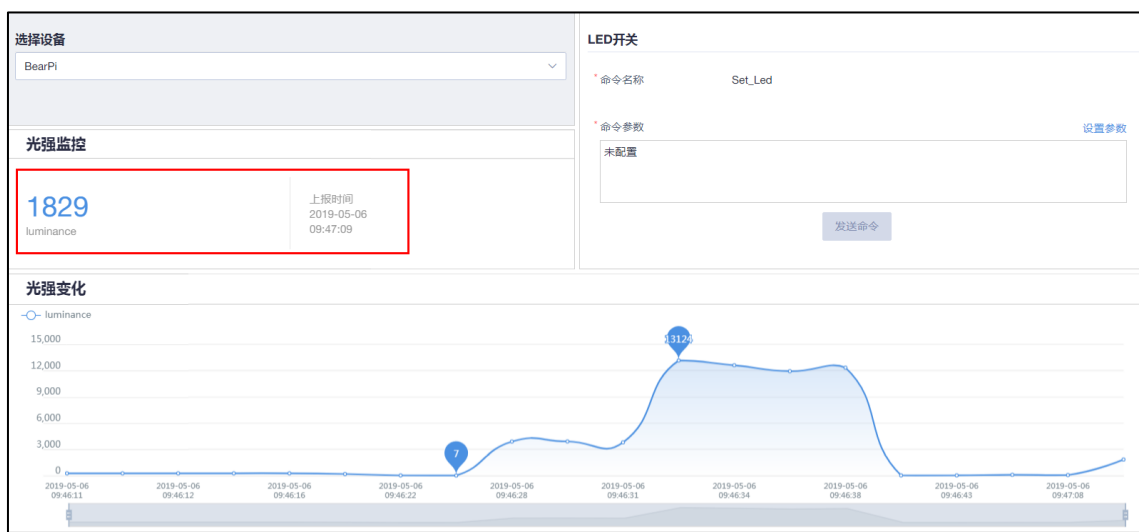


图 11-14 光强数值变化

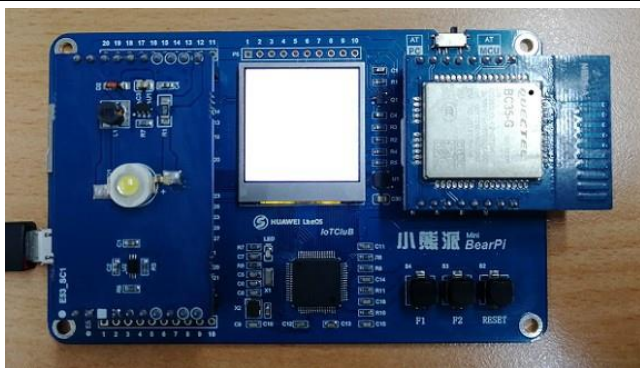


图 11-15 灯关闭

步骤5 如果需要观察开发板的照明灯在一段时间的变化情况，可以查看“路灯管理”中光强变化，如图 11-16 所示。



图 11-16 光强变化

---结束

技术支持获取

若学习及开发过程中有任何问题，可以进入华为 IoT 论坛进行提问，或者添加小助手获取帮助。



华为 IoT 论坛-小熊派版块



小熊派小助手微信号: BearPi_Helper