



开发概述

设备接入 > MCU 开发接入 > BLE mesh 通用方案

文档版本: 20200413

[查看在线版本](#)

目录

1 简介	1
1.1 概述	1
1.2 性能特点	1
2 开发流程	4
2.1 Step1. 创建产品	4
2.2 Step2. 功能联调	5
2.3 Step3. 软件开发	7
2.4 Step4. 协议验证	8
2.5 Step5. 功能联调	9

1 简介

1.1 概述

2017 年 7 月 19 日蓝牙技术联盟 (Bluetooth Special Interest Group, 简称 SIG) 宣布, 蓝牙技术开始全面支持 Mesh 网状网络。全新的 Mesh 技术可以支持设备多对多传输, 并特别提高了构建大范围网络覆盖的通信效能, Mesh 技术将更加适用于楼宇自动化、无线传感器网络等需要, 让数以万计个设备在安全、可靠、稳定环境下进行传输、传输信息的物联网解决方案。

1.2 性能特点

优势

1. 蓝牙联盟 (SIG) 国际标准协议, 实现真正互联互通;
2. 微安级别的低功耗技术;
3. 同时支持手机蓝牙直连控制和网关远程控制;
4. 本地场景联动, 应用于高端照明领域;
5. 适用于商业照明, 大规模群组控制;
6. 方案经过蓝牙联盟认证;
7. 超高性价比的照明解决方案;
8. 简单易操作, 灵活组网, 高鲁棒性, 系统更加稳健;
9. 跳频技术, 不易受 2.4GHz 频率通信干扰;

局限性

1. 并发消息处理能力差, 可能造成网络堵塞;
2. 没有网关时, 不能远程控制;
3. 穿墙性能弱。

涂鸦方案

涂鸦提供完整的模组、App 及云端服务。涂鸦所提供蓝牙 mesh 通用对接固件已完成蓝牙 mesh 协议, MCU 在对接协议后即可实现联网。用户只需实现 MCU 串口协议交互, 并将设备绑定到 App 上, 蓝牙 mesh 的设备将自动组成 mesh 网路, MUC 无需额外操作, 接入简单, 移植方便。其通信原理图如下。

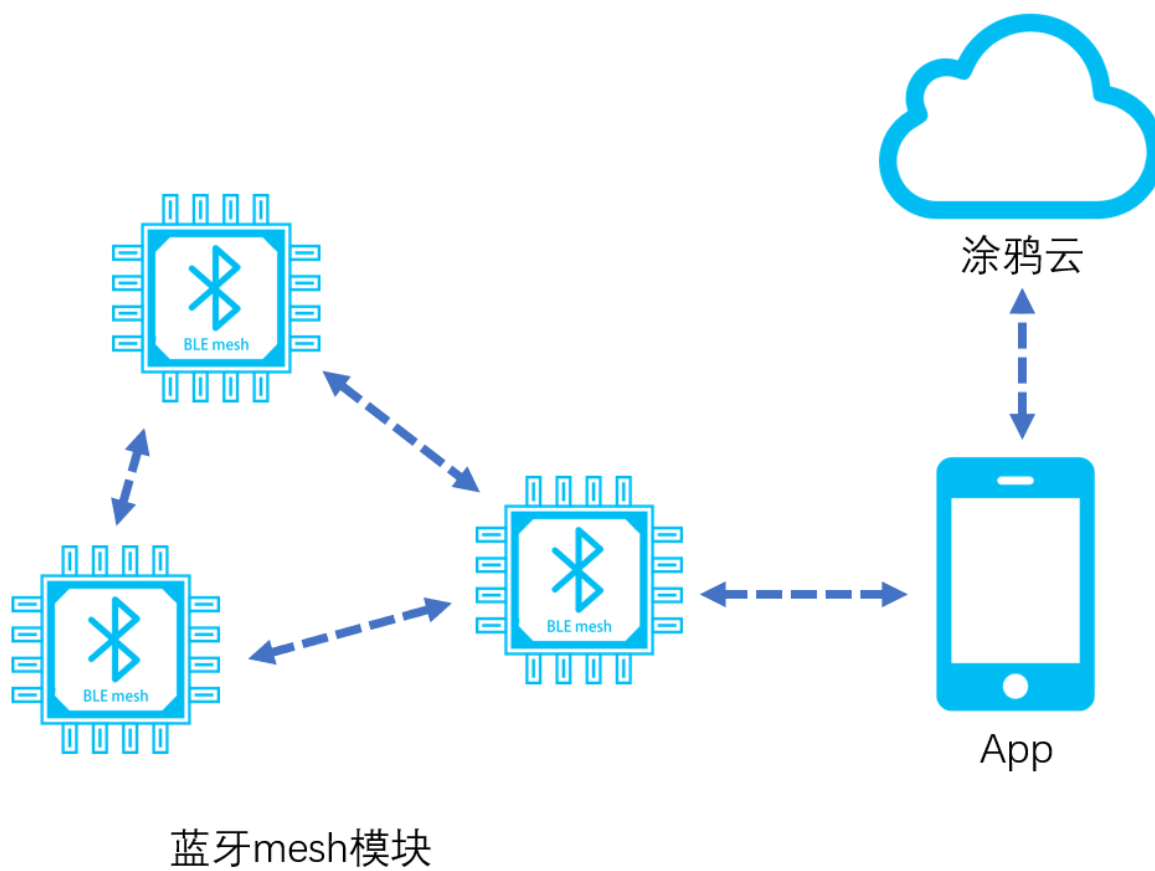


Figure 1: 微信截图_20200311212502.png

无网关 BLE mesh 通信示意图

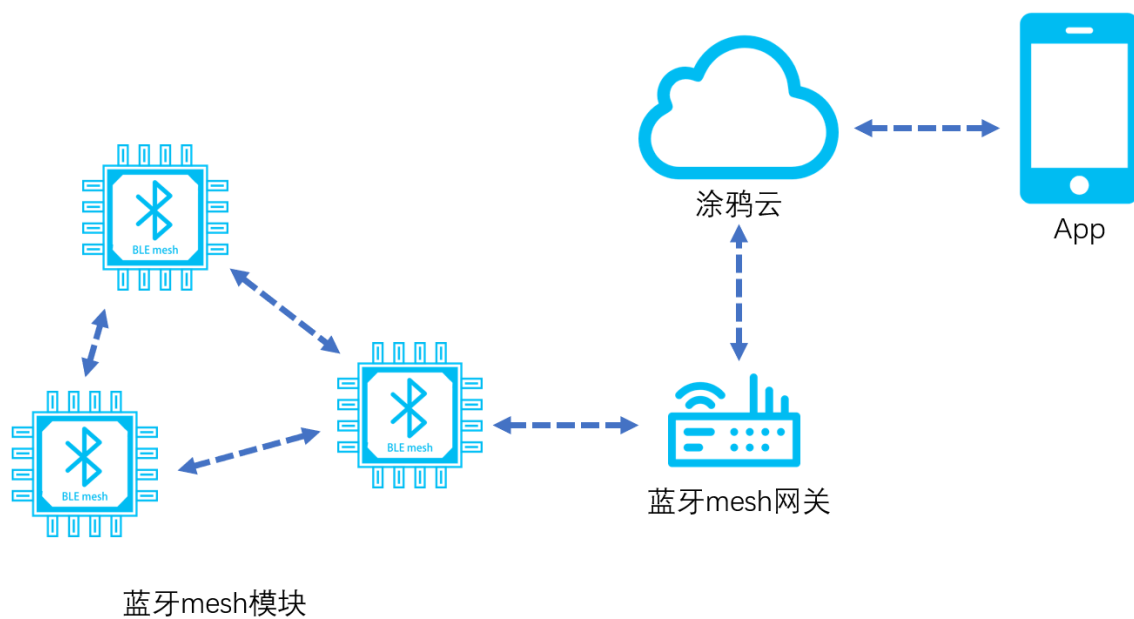


Figure 2: 微信截图_20200311212449.png

配合 BLE mesh 网关后其通信示意图

2 开发流程

开发流程主要包含：创建产品-硬件调试-软件开发-功能调试几个环节。

2.1 Step1. 创建产品

登录 [IoT 工作台](#)，创建产品。根据实际需求选择产品品类，联网方式选择**蓝牙 mesh(SIG)**。

产品创建完成后，用户可以根据产品实际需求选择功能、面板、模组及固件，并下载对应生成的 MCU 开发包。

创建产品在 MCU 方案概述中有详细介绍，在此就不做赘述，具体步骤请参考：[产品创建-平台实操](#)



Figure 3: 微信截图_20200311213657.png

常用模组介绍 在平台创建产品选择模组时，平台会有一些常用模组型号的推荐。选定模组和固件后，可在线购买模组样品。

硬件工程师可以进入画板阶段，硬件开发相关资料均可在文档中心查看：

数据手册链接：[BLE 模组规格书](#)；

硬件设计指导：[BLE 模组硬件设计](#)；

PCB 资料：[常用模组封装库](#)。

注：当使用电池作为供电电源时，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：

- 当 MCU 检测到电池电压过低时，切断模块工作电源；
- 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。

2.2 Step2. 功能联调

在使用助手验证完毕代码后，MCU 可连接模组使用 App 配网，进入功能联调阶段。功能联调主要测试各 DP 点上报下发是否正确，在调试过程有一些常用工具链接如下：配网验证

拿到模组后，可先不必着急编写代码，首先确定模组是否工作正常。使用涂鸦提供的模组调试助手（MCU 模拟模式）与模组配合可以配网实操，验证模组的同时可以熟悉协议交互流程，后边开发调试效率将极大提升。

涂鸦 BLE mesh 串口通用协议其架构框图如下图所示：

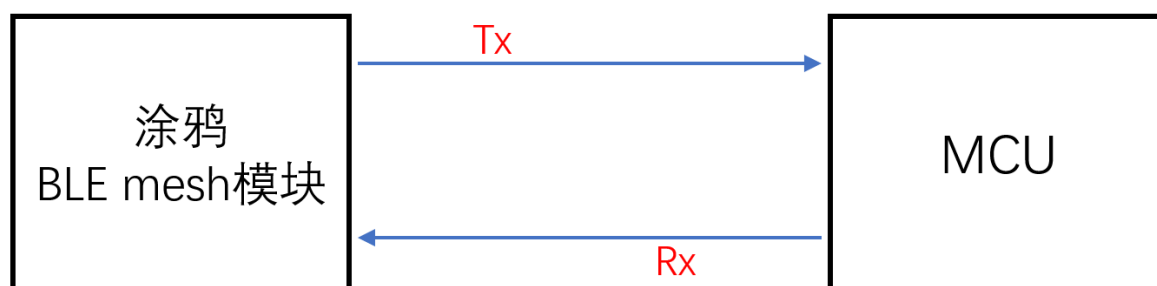


Figure 4: 微信截图 _20200311215548.png

涂鸦模组调试助手 - MCU 模拟模式，助手会模拟 MCU 自动回复模组正确的协议数据，用手机给模组配网后可测试 DP 数据的上报下发。下边简要介绍助手和模组配网实操的主要步骤，使用前需提前了解涂鸦模组调试助手的使用说明，初次使用助手的用户可提前阅读：[涂鸦模组调试助手使用说明](#)。

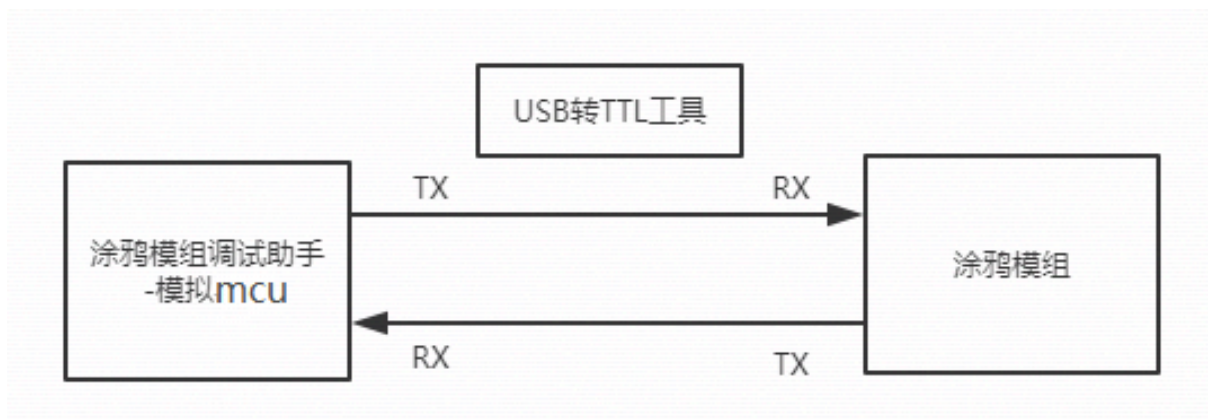


Figure 5: image.png

涂鸦模组调试助手 - MCU 模拟模式连线图

- 根据最小系统原理图，搭建模组外围电路，简单测试可直接飞线。
- 打开开发包中涂鸦模组调试助手，导入调试文件。协议选择 BLE mesh 通用协议，MCU 模拟模式。
- 将模组串口通过 USB 转 TTL 工具接到电脑端，助手选择对应的串口及波特率，打开串口点击启动，将看到模组和上位机自动进行初始化流程协议交互。**注：** BLE mesh 模组上电会不断发送心跳包，收到正确回复后，进行后续初始化协议的交互。若上电无数据发出，请检查模组外围电路是否正确。
- 点击重置模块，模组会断开模块蓝牙连接，解除蓝牙绑定关系，清除模块缓存信息，并使模块重启。

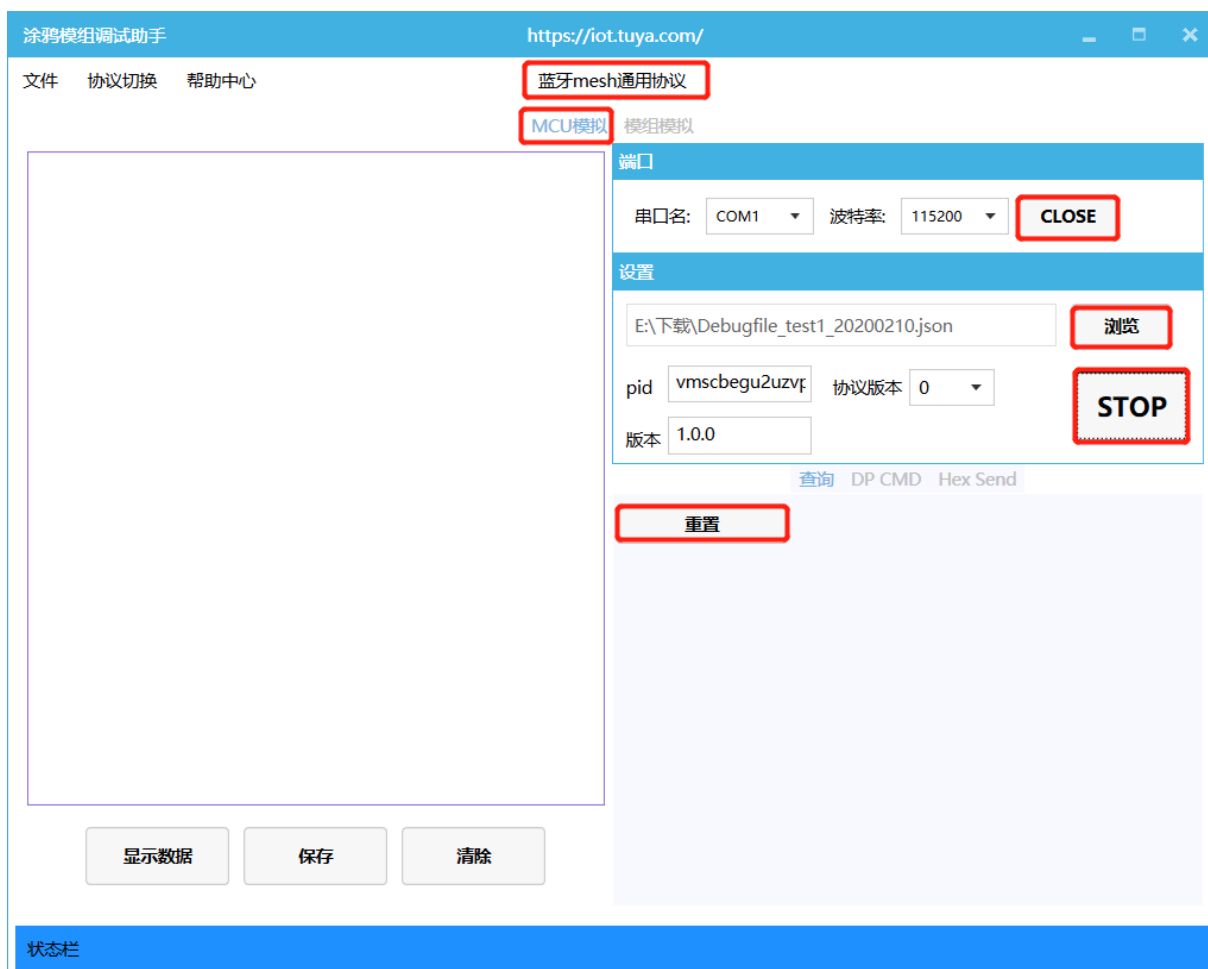


Figure 6: 微信截图_20200311220030.png

2.3 Step3. 软件开发

在使用助手验证完毕代码后，MCU 可连接模组使用 App 配网，进入功能联调阶段。功能联调主要测试各 DP 点上报下发是否正确，在调试过程有一些常用工具链接如下：软件开发

在硬件调试环节可以看到模组与 MCU 有一系列的串口协议交互数据，对于数据的解析部分，用户可参考开发包中协议文档。协议主要分为两部分：基础协议和功能协议。

基础协议和产品无关，是模组共有协议，包括模组初始化指令及部分扩展功能指令。

功能协议部分主要基于基础协议的上报下发命令字，对 DP 数据内容格式做了详细说明。基础协议完整内容，文档中心保持实时更新，可点击链接查看：[BLE mesh 通用串口协议](#)。

MCU 对接涂鸦模组协议，有两种途径：移植 MCU SDK 或自行对接协议。

2.3.1 自行对接协议：

对于 MCU 资源有限或不适宜移植 MCU SDK 情况时，客户可以选择自行对接串口协议。

2.3.2 移植 MCU SDK：

若 MCU 资源足够，一般建议用户直接移植 MCU SDK，开发高效便捷。开发包中 MCU SDK 是涂鸦提供的基于 C 语言的协议应用代码，可直接添加到 MCU 工程中。MCU SDK 对 MCU 硬件资源需求：Flash 4K 字节；RAM 与 DP 点数据长度有关，一百字节左右（如需 OTA 功能需大于 260 字节）；函数嵌套级数 9 级。若资源不足的用户，可自行对接协议，SDK 包中的函数依然可以作为参考。

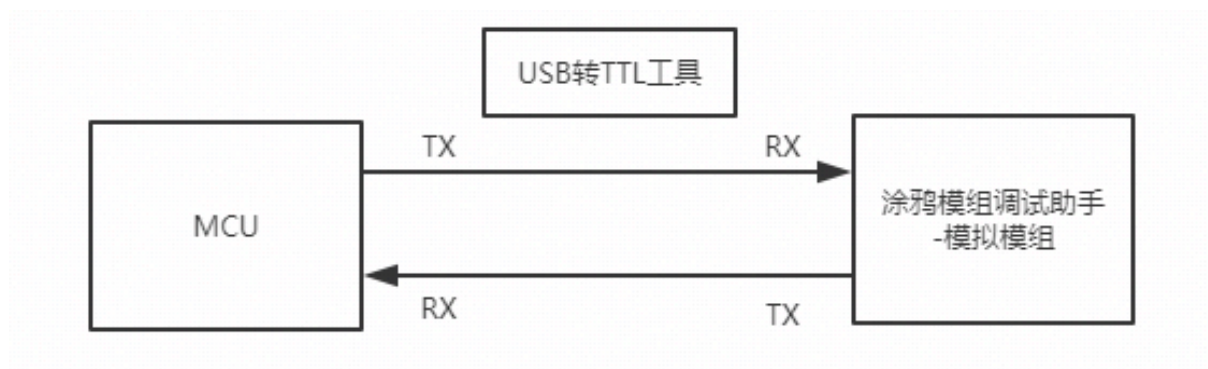
MCU SDK 移植教程：[MCU SDK 移植](#)。

2.4 Step4. 协议验证

在使用助手验证完毕代码后，MCU 可连接模组使用 App 配网，进入功能联调阶段。功能联调主要测试各 DP 点上报下发是否正确，在调试过程有一些常用工具链接如下：功能调试

移植 MCU SDK 代码开发完成后，可以使用涂鸦模组调试助手 - 模组模拟模式，验证 MCU 代码的正确性。使用方法与 MCU 模拟模式类似，模拟模组模式下，助手会自动发送初始化数据流，验证 MCU 回复是否正确，对于错误数据给予相应提示。初始化交互通过后，可以手动点击测试其他拓展功能。

注：涂鸦模组调试助手模组模拟模式，没有联网功能，仅用来验证 MCU 串口协议收发正确性。测试完成后，MCU 可接实际模组配网联调。



涂鸦模组调试助手 - 模组模拟模式连线示意图

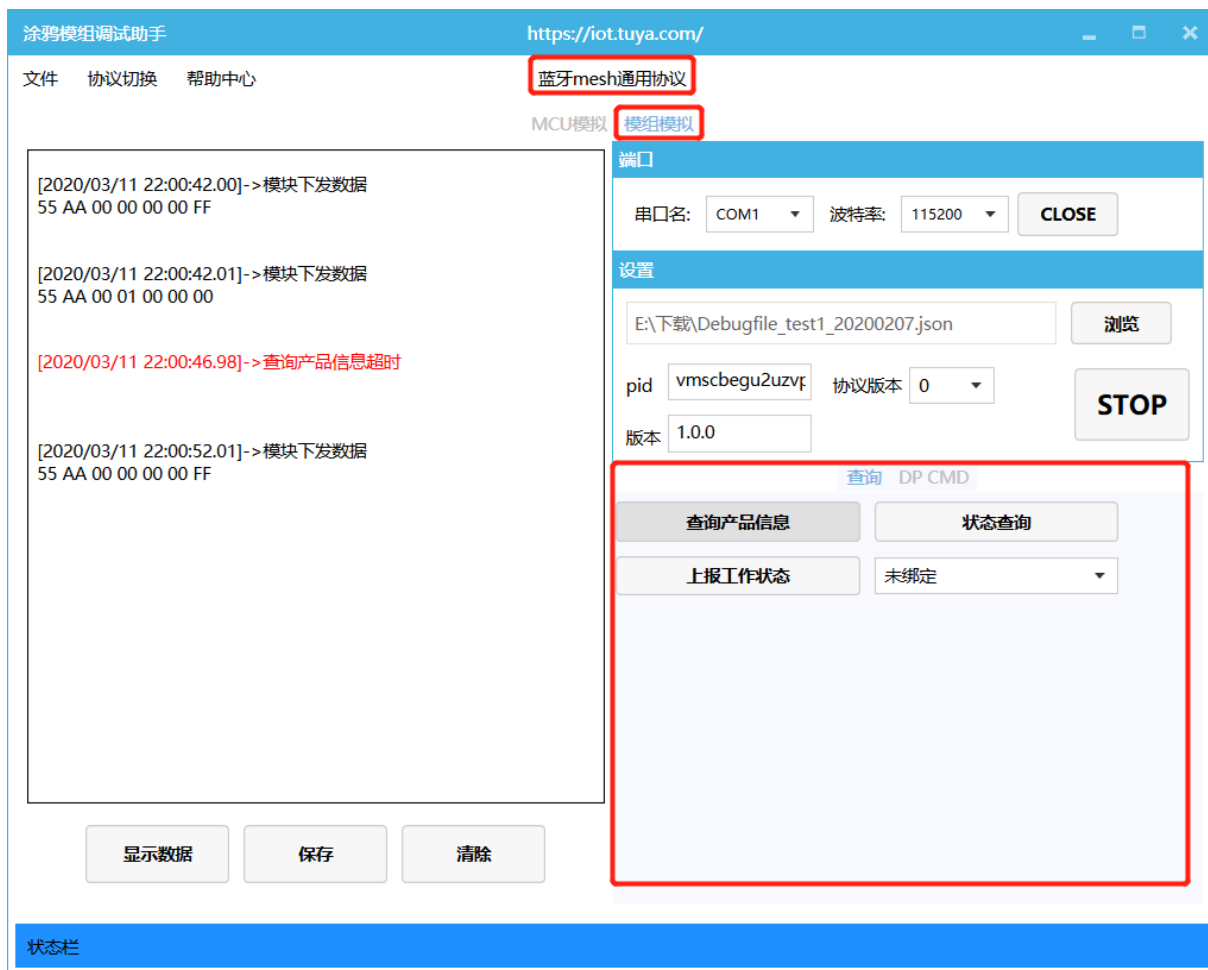


Figure 7: 微信截图 _20200311220112.png

2.5 Step5. 功能联调

在使用助手验证完毕代码后，MCU 可连接模组使用 App 配网，进入功能联调阶段。功能联调主要测试各 DP 点上报下发是否正确，在调试过程有一些常用工具链接如下：

后台日志查询入口：IoT 工作台-运营中心，根据设备 ID 可查询相关设备后台日志数据。

涂鸦在线支持入口：涂鸦提供在线化的支持服务，如问题文档资料无法解答，可直接在线提问，专业技术团队将为您解答。