GigaDevice Semiconductor Inc.

GD32VW553 吞吐量及场景功耗测试指南

应用笔记

AN150

1.4 版本

（2026 年 6 月）

目录

目录 2
图索引 3
表索引 4
1. 前言 5
2. 测试准备 6
2.1. 系统搭建 6
2.2. 硬件配置 6
2.3. 软件配置 7
3. 吞吐量测试 9
3.1. 串口连接 9
3.2. 预备工作 10
3.3. iPerf TCP TX 测试 10
3.4. iPerf TCP RX 测试 11
3.5. iPerf UDP TX 测试 12
3.6. iPerf UDP RX 测试 12
4. 场景功耗测试 14
4.1. 测试准备 14
4.2. WiFi 关闭 15
4.3. 连接 AP+UDP TX 16
4.4. 连接 AP+UDP RX 17
4.5. 连接 AP+省电，DTIM=1 17
5. 常见问题 19
6. 版本历史 20

图索引

图 2-1. 信令测试系统 6
图 2-2. GD 开发板参考连接 7
图 2-3. 串口驱动安装 8
图 2-4.GDLINK 文件夹 8
图 3-1. GD 串口工具 9
图 3-2. 串口启动信息 9
图 3-3. iperf TCP TX 11
图 3-4. iperf TCP RX 12
图 4-1. 功耗测试系统 15
图 4-2. “WiFi 关闭”功耗 16
图 4-3. “UDP TX”功耗 16
图 4-4. “UDP RX”功耗 17
图 4-5. 修改 DTIM 18
图 4-6. “DTIM=1”功耗 18

表索引

表 4-1. 测试场景 14
表 6-1. 版本历史 20

1. 前言

本应用笔记主要用于指导客户测试 GD32VW553 系列芯片对应的 WiFi 开发板在信令模式下的发射和接收吞吐量指标及各种场景功耗指标。第二章内容为测试系统及开发板软硬件的配置，第三章内容为吞吐量指标的测试方法，第四章内容为各种场景功耗的测试方法，第五章内容为常见问题及解决方法，第六章为版本历史。

2. 测试准备

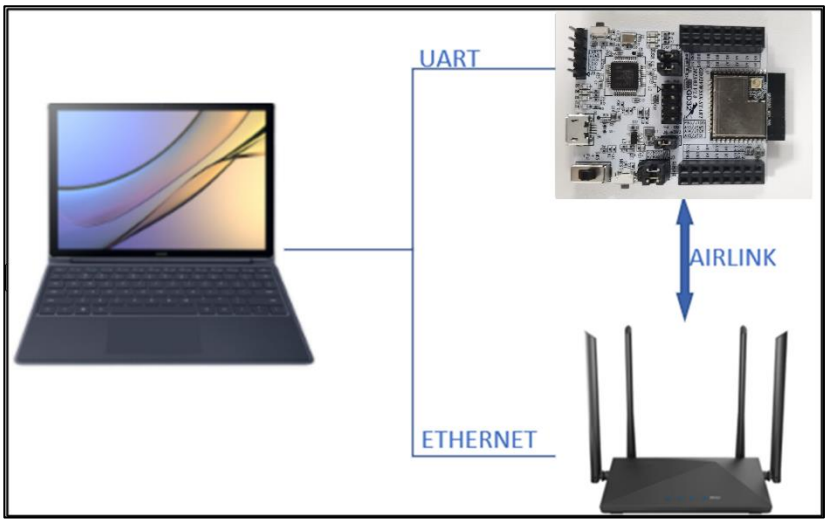
本章内容为信令测试的准备工作，包含测试系统、软硬件平台的搭建，其中硬件配置这一节包含 GD 开发板(模组)的配置说明。

2.1. 系统搭建

信令测试系统主要包含 PC、DUT(待测设备)、AP(无线路由器)三部分*图 2-1. 信令测试系统*:

PC 端通过 UART(USB 转 UART)和 Ethernet 分别控制 DUT 和 AP，进行对 DUT 的吞吐量及场景功耗指标的测试，其中 DUT 和 AP 通过无线交互。

图 2-1. 信令测试系统



2.2. 硬件配置

以 **GD START** 开发板(*图 2-2. GD 开发板参考连接*，底板+模组) 来做说明。目前底板有两个版本，3V0 版本使用 GDLINK 电路替代 1V0 版本的 DAPLINK 电路，其他部分与 1V0 版本一致，下文主要以 3V0 版本来做说明。

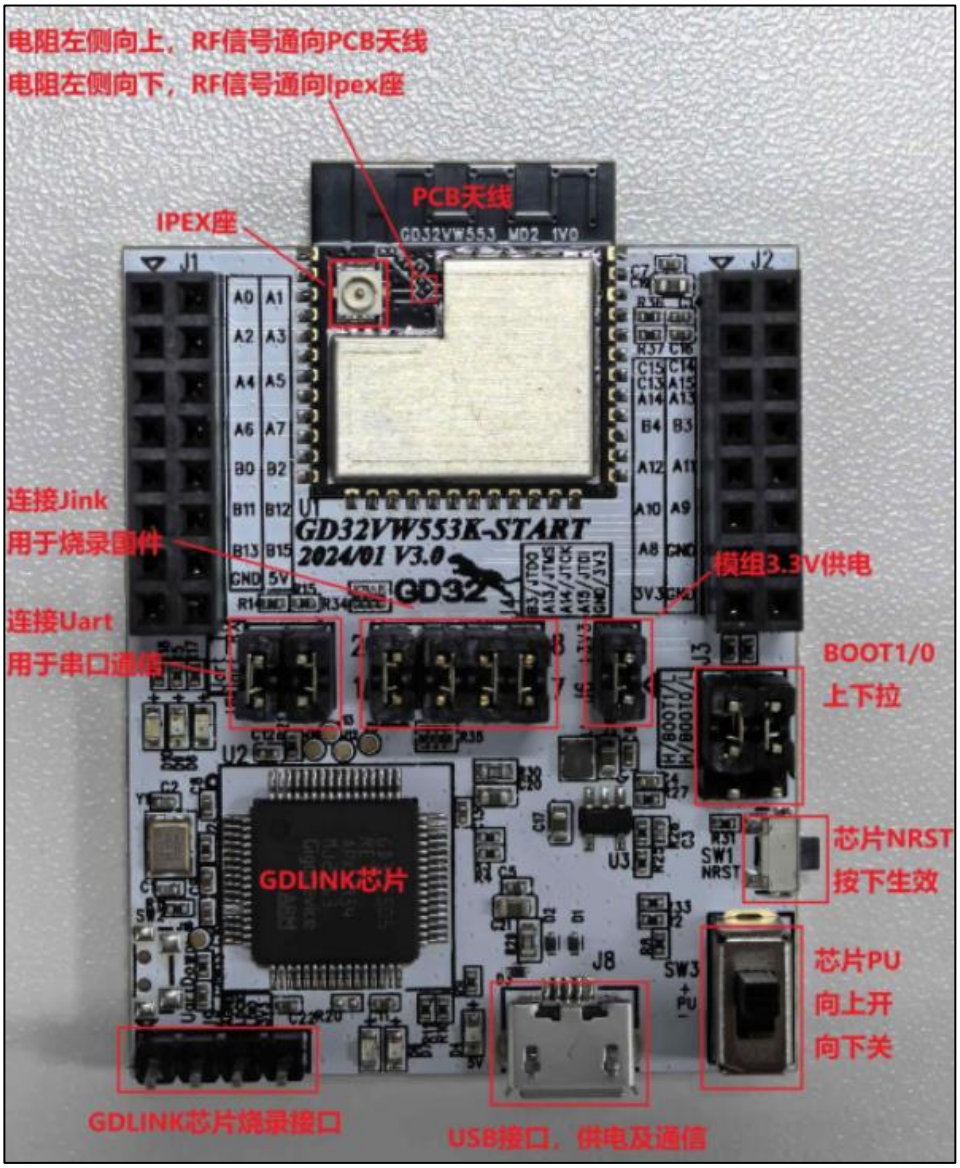
1. UART&JLINK 功能：USB 转 UART 的通信功能及 USB 转 JLINK 的烧录固件功能通过底板上的 DAP 芯片电路实现，PC 通过 USB 线连接底板 USB 座即可。
2. 串口连接：使用跳帽分别连接底板 J5.2/4(主芯片 UART PIN)与 J5.1/3(GDLINK UART PIN)。
3. JLINK 连接：使用跳帽分别连接底板 J4.2/4/6/8(主芯片 JLINK PIN)与 J4.1/3/5/7(GDLINK JLINK PIN)。
4. 主芯片模式配置：
   - PIN 脚“**BOOT0**”需为低电平(boot from flash)、通过配置底板跳帽 **J3.3&5** 实现。
   - PIN 脚“**PU**”需为高电平、通过”按下”底板开关“**SW3**”实现。
5. 模组天线切换：
   - 通过焊接切换电阻位置*图 2-2. GD 开发板参考连接*以选择 DUT RF 信号通路：电阻

左侧向上时，RF 路径通向 PCB 天线，仅可用于辐射测试；电阻左侧向下，RF 路径通向 RF(Ipex)测试座、用于传导测试及外接天线的辐射测试。本文主要针对**辐射测试**。

- 使用 Ipex 转 SMA cable 来连接 DUT RF 测试座与仪器 RF 端口。

6. 模组供电：底板 DCDC 电路将 USB 接口输入的 5V 电源转换为 3V3 输出，3V3 通过跳帽“J6”连接到模组 3V3 焊盘，断开此跳帽(外供 3V3 到 J6.2)可用于模组功耗测试。

图 2-2. GD 开发板参考连接

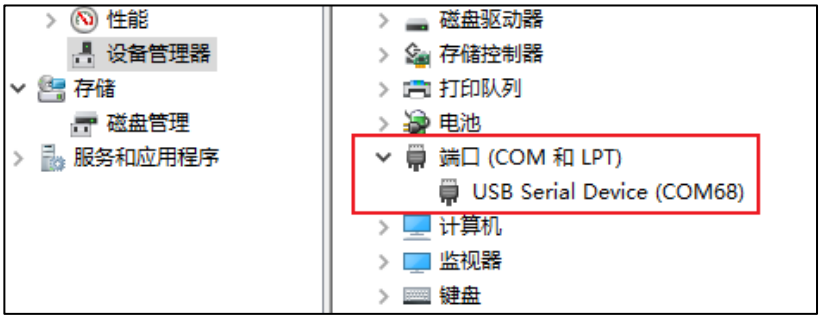


2.3. 软件配置

1. 驱动安装：开发板硬件及测试系统搭建好后、USB 线两端分别接开发板和 PC。对于支持 GDLINK 的底板，WIN10 系统无需安装驱动，而 WIN7 系统则需安装相应的驱动。对于支持 DAPLINK 的底板，先在 PC 端安装 DAPLINK 的驱动“**mbedWinSerial_16466.rar**”，解压后双击.exe 文件即开始自动安装。驱动安装完成后可在 PC 端“**设备管理器**”看到

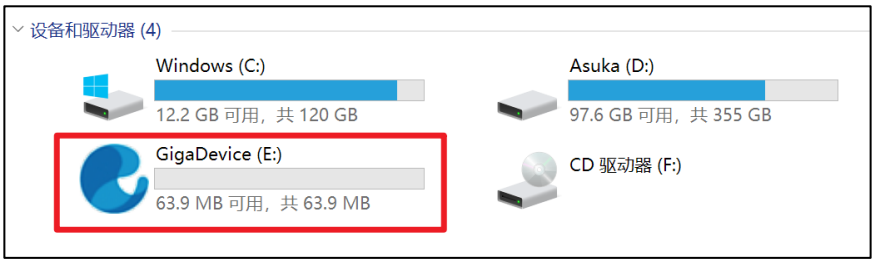
串口设备及 COM 编号*图 2-3. 串口驱动安装*，PC 建议使用 WIN10/WIN7 系统。

图 2-3. 串口驱动安装



2. 固件烧录：驱动装好后、在 PC-“**资源管理器**”中可看到新出现“GigaDevice”盘符*图 2-4.GDLINK 文件夹*、直接将 GD 提供的名字含“wifi_signaling_test”的固件“拖放”(或复制粘贴)到此盘符并稍等片刻，即可实现固件烧录，完成后按开发板侧边“**reset**”键以重启芯片。

图 2-4.GDLINK 文件夹



3. 开始测试：使用串口工具及串口命令行进行后续测试。

3. 吞吐量测试

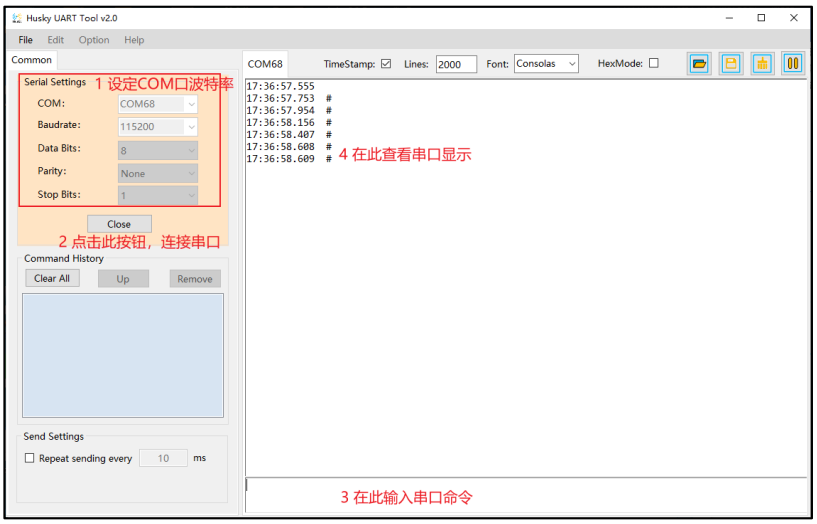
本章内容为使用串口工具及命令测试信令模式下 TCP TX/RX 及 UDP TX/RX 指标的方法介绍。考虑开放环境里存在不同程度的干扰会影响测试结果，本章测试环境要求为**屏蔽室环境**。

本章测试结果反映的是信令模式下 GD32VW553 常规模式的吞吐量性能。GD32VW553 也支持测试非信令模式下的吞吐量，可更换使用名为“**image-all-msdk.bin**”的固件进行测试，并且支持高吞吐量性能的模式，可更换使用名为“**image-all-high-performance.bin**”的固件进行测试，烧录方法参考*软件配置*。

3.1. 串口连接

1. DUT 连接 PC 后，在 PC 端打开 UART 工具(推荐使用 GD 提供的串口工具“**Husky Uart Tool**”)，点击“**COM**”菜单下拉、选择 DUT 对应的 COM 口并点击下方按钮以连接，串口配置及已连接状态如*图 3-1. GD 串口工具*所示：

图 3-1. GD 串口工具



2. 串口已连接，此时短暂按下 DUT 开发板侧边“**reset**”键并松开(即芯片“reset”PIN 短暂拉低)，串口输出框显示 log 信息如*图 3-2. 串口启动信息*所示，此时在串口输入框内单击鼠标左键并敲击键盘“**Enter**”键，log 显示“**#**”：

图 3-2. 串口启动信息

```
# ALW: MBL: First print.
ALW: MBL: Boot from Image 0.
ALW: MBL: Validate Image 0 OK.
ALW: MBL: Jump to Main Image (0x0800a000).
Build date: 2024/01/10 11:11:31
This firmware is for WiFi signaling test.
=== RF initialization finished ===
=== WiFi calibration done ===
```

3.2. 预备工作

3.3-3.6 节的测试需要 DUT 与 PC 分别采用无线和有线的方式连接至同一个 AP。其中 DUT 连接 AP 使用的串口命令如下：

wifi_scan

扫描环境中存在的 AP，然后将 AP 的信息，如 SSID、加密方式等，在串口工具上打印出来。

wifi_connect <SSID> [PASSWORD]

将 DUT 连接到对应 AP。命令中的<SSID>是该 AP 的 SSID，[PASSWORD]是该 AP 的密码，如果该 AP 的加密方式是 open，则[PASSWORD]无需输入。

wifi_status

查看 DUT 的连接信息，如 DUT 自身的 IP 地址等。

如下章节的测试同时需要 PC 端安装有 iperf 程序，可通过官网下载：https://iperf.fr/iperf-download.php#windows ,请选择 iPerf 2.0.9 版本。

如需测试 iperf3，请联系 FAE 或销售获取测试固件，并在 PC 端安装 iPerf 3.1.2 版本的程序。iperf3 的测试方法与 iperf 相同，仅如下章节执行的命令不同，iperf3 的具体命令请参考 AN153 GD32VW553 基本指令用户指南。

3.3. iPerf TCP TX 测试

1、 PC 端运行 iperf 程序，可使用 CMD 命令行执行命令：

iperf -s

2、 串口工具执行命令：

iperf -c <ip addr> -t <time>

<ip addr>参数为 PC 端的 IP 地址，<time>为数据传输的时间。举例：

iperf -c 192.168.6.2 -t 20

注意：PC 端的命令需要根据实际配置自行调整，以下同。

测试开始后即可在串口工具看到打印出的测试结果，如

图 3-3. iperf TCP TX 所示。

图 3-3. iperf TCP TX

```
# iperf -c 192.168.6.2 -t 20

iperf: start client!
# iperf: create stream [0]
------------------------------------------------------------
Client connecting to 192.168.6.2, TCP port 5001
------------------------------------------------------------
[ ID] Interval       Transfer     Bandwidth
[  0]  0.0- 1.0 sec  2.33 MByte  19.6 Mbits/sec
[  0]  1.0- 2.0 sec  2.47 MByte  20.7 Mbits/sec
[  0]  2.0- 3.0 sec  2.46 MByte  20.7 Mbits/sec
[  0]  3.0- 4.0 sec  2.45 MByte  20.6 Mbits/sec
[  0]  4.0- 5.0 sec  2.45 MByte  20.6 Mbits/sec
[  0]  5.0- 6.0 sec  2.43 MByte  20.4 Mbits/sec
[  0]  6.0- 7.0 sec  2.47 MByte  20.7 Mbits/sec
[  0]  7.0- 8.0 sec  2.53 MByte  21.2 Mbits/sec
[  0]  8.0- 9.0 sec  2.48 MByte  20.7 Mbits/sec
[  0]  9.0-10.0 sec  2.11 MByte  17.7 Mbits/sec
[  0] 10.0-11.0 sec  2.40 MByte  20.1 Mbits/sec
[  0] 11.0-12.0 sec  2.46 MByte  20.6 Mbits/sec
[  0] 12.0-13.0 sec  2.45 MByte  20.6 Mbits/sec
[  0] 13.0-14.0 sec  2.44 MByte  20.5 Mbits/sec
[  0] 14.0-15.0 sec  2.43 MByte  20.4 Mbits/sec
[  0] 15.0-16.0 sec  2.49 MByte  20.9 Mbits/sec
[  0] 16.0-17.0 sec  2.39 MByte  20.1 Mbits/sec
[  0] 17.0-18.0 sec  2.49 MByte  20.9 Mbits/sec
[  0] 18.0-19.0 sec  2.44 MByte  20.5 Mbits/sec
[  0] 19.0-20.0 sec  2.45 MByte  20.6 Mbits/sec
[  0]  0.0-20.1 sec  48.9 MByte  20.4 Mbits/sec

#
```

3.4. iPerf TCP RX 测试

1、 串口工具执行命令：

iperf -s

2、 PC 端运行 iperf 程序，执行命令：

iperf -c <ip addr> -t <time>

此处的<ip addr>为 DUT 的 IP 地址，举例：

iperf -c 192.168.6.3 -t 20

串口打印的测试结果如

图 3-4. iperf TCP RX 所示。

图 3-4. iperf TCP RX

```
# iperf -s

iperf: start server!
# iperf: create stream [0]
------------------------------------------------------------
Server listening on TCP port 5001
------------------------------------------------------------
local 192.168.6.3 port 5001 connected with 192.168.6.2 port 62800
[ ID] Interval       Transfer     Bandwidth
[  0]  0.0- 1.0 sec  3.32 MByte  27.8 Mbits/sec
[  0]  1.0- 2.0 sec  3.39 MByte  28.5 Mbits/sec
[  0]  2.0- 3.0 sec  3.25 MByte  27.3 Mbits/sec
[  0]  3.0- 4.0 sec  3.21 MByte  26.9 Mbits/sec
[  0]  4.0- 5.0 sec  3.14 MByte  26.3 Mbits/sec
[  0]  5.0- 6.0 sec  3.08 MByte  25.8 Mbits/sec
[  0]  6.0- 7.0 sec  3.07 MByte  25.8 Mbits/sec
[  0]  7.0- 8.0 sec  2.74 MByte  23.0 Mbits/sec
[  0]  8.0- 9.0 sec  2.33 MByte  19.6 Mbits/sec
[  0]  9.0-10.0 sec  3.09 MByte  25.9 Mbits/sec
[  0] 10.0-11.0 sec  3.06 MByte  25.6 Mbits/sec
[  0] 11.0-12.0 sec  3.07 MByte  25.7 Mbits/sec
[  0] 12.0-13.0 sec  3.01 MByte  25.3 Mbits/sec
[  0] 13.0-14.0 sec  3.07 MByte  25.8 Mbits/sec
[  0] 14.0-15.0 sec  3.01 MByte  25.2 Mbits/sec
[  0] 15.0-16.0 sec  3.05 MByte  25.6 Mbits/sec
[  0] 16.0-17.0 sec  3.05 MByte  25.6 Mbits/sec
[  0] 17.0-18.0 sec  3.04 MByte  25.5 Mbits/sec
[  0] 18.0-19.0 sec  3.11 MByte  26.1 Mbits/sec
[  0] 19.0-20.0 sec  3.13 MByte  26.2 Mbits/sec
[  0]  0.0-20.1 sec  61.5 MByte  25.7 Mbits/sec

#
```

3.5. iPerf UDP TX 测试

1、 PC 端运行 iperf 程序，执行命令：

iperf -s -u

2、 串口工具执行命令：

iperf -c <ip addr> -u –b <bandwidth> -t <time>

此处的<ip addr>为 PC 端的 IP 地址。<bandwidth>用来设置 UDP 带宽上限，单位为 bits/sec。举例：

iperf -c 192.168.6.2 -u -b 50M -t 20

3.6. iPerf UDP RX 测试

1、 串口工具执行命令：

iperf -s -u

2、 PC 端运行 iperf 程序，执行命令：

iperf -c <ip addr> -u –b <bandwidth> -t <time>

此处的<ip addr>为 DUT 的 IP 地址。举例：

iperf -c 192.168.6.3 -u –b 50M -t 20

4. 场景功耗测试

本章内容为测试信令模式下几种典型场景功耗的方法介绍，测试场景描述如下：

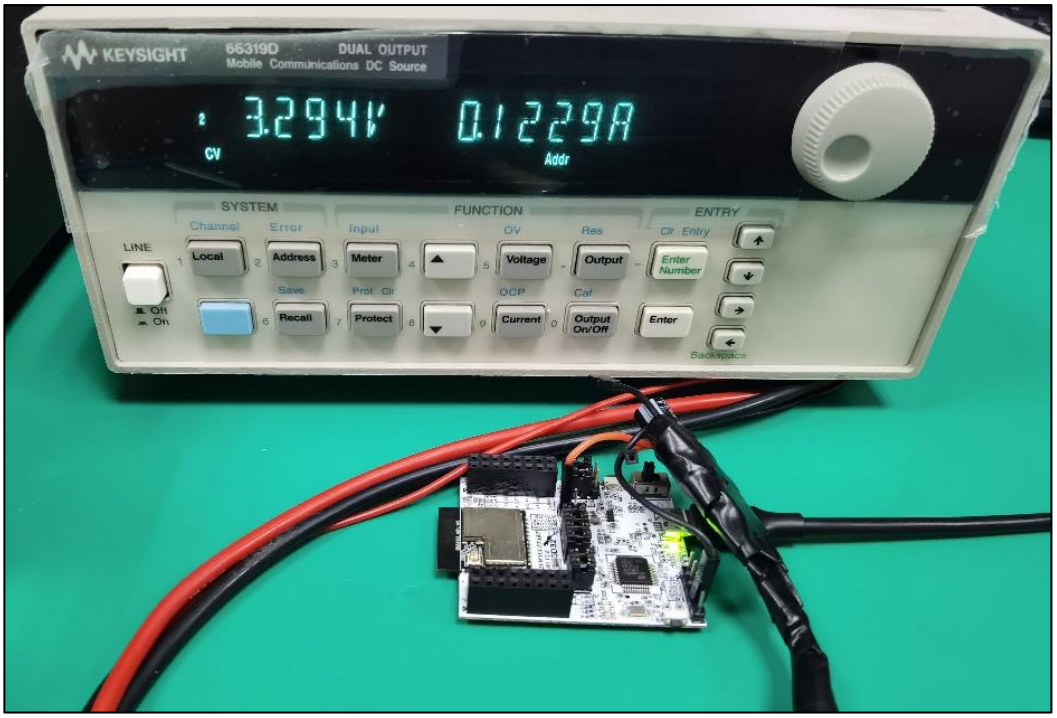
表 4-1. 测试场景

场景	场景说明
WiFi 关闭	连接 AP，MCU 工作，WiFi 休眠
连接 AP+UDP TX	连接 AP，UDP TX 数据
连接 AP+UDP RX	连接 AP，UDP RX 数据
连接 AP+省电，DTIM=1	连接 AP，MCU 和 WiFi 均进入省电模式，DTIM=1

4.1. 测试准备

1. 测试系统：在*图 2-1. 信令测试系统*的基础上，需要多一台直流电源，用于给模组供电及实时抓取电流数据，如 **Keysight 66319D**(下文功耗测试均使用此仪器)。
2. 仪器配置：这里主要针对直流电源，将其电源线末端焊接杜邦线做转接。考虑输出电压稳定，建议在电源线末端焊接一个大电解电容(如 100uF)。开机后，先设置仪器输出电压为 3.3V，然后将输出状态设为“OFF”
3. 硬件准备：这里以 GD 开发板来说明，参考*图 2-2. GD 开发板参考连接*，底板 DCDC 电路将 USB 接口输入的 5V 电源转换为 3.3V 输出，3.3V 通过跳帽“J6”连接到模组 3.3V 焊盘。断开跳帽“J6”，分别将直流电源输出端的 3.3V/GND 杜邦线连接到插针 J6.2 及任意 GND 插针(插孔)。如*图 4-1. 功耗测试系统*，3.3V/GND 杜邦线分别被连接到 J6.2 和 J9.4。
4. 软件准备：测试固件与前文吞吐量指标测试所用固件相同，参考*软件配置*说明
5. 上电顺序：先将直流电源输出状态改为“ON”，此时可看到仪表电流变化，然后用 USB 线连接底板和 PC，PC“设备管理器”识别到串口号后，便可使用串口命令行做功耗测试。

图 4-1. 功耗测试系统



4.2. WiFi 关闭

芯片上电后默认状态为打开 WiFi，测试本节场景功耗时需要手动关闭 WiFi。测完后需再手动打开 WiFi，以进行其它测试项目。

1. 参考*预备工作*步骤连接 AP。
2. 串口工具依次执行如下命令关闭 BLE 部分电路，进入 WiFi sleep：

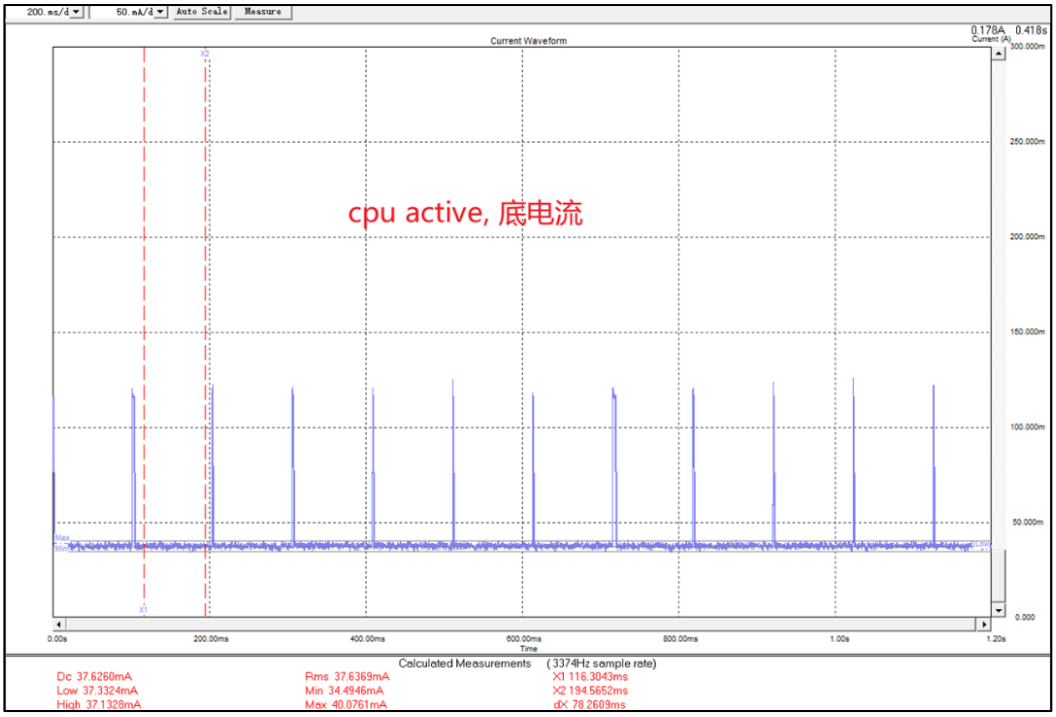
   ble_disable

   wifi_ps 1

3. 进入 WiFi sleep，即可使用直流电源抓取功耗数据，注意应抓取每个 beacon 之间的底部电流数据，参考*图 4-2. “WiFi 关闭”功耗*，此时所抓时间窗内的平均功耗为 37.6mA, (图片左下方“**DC**”栏数值)。应注意此时测试未关闭 uart，若将其关闭，则会测量得到更低的功耗值。
4. 测试完功耗后，串口工具执行下述命令退出 WiFi sleep

   wifi_ps 0

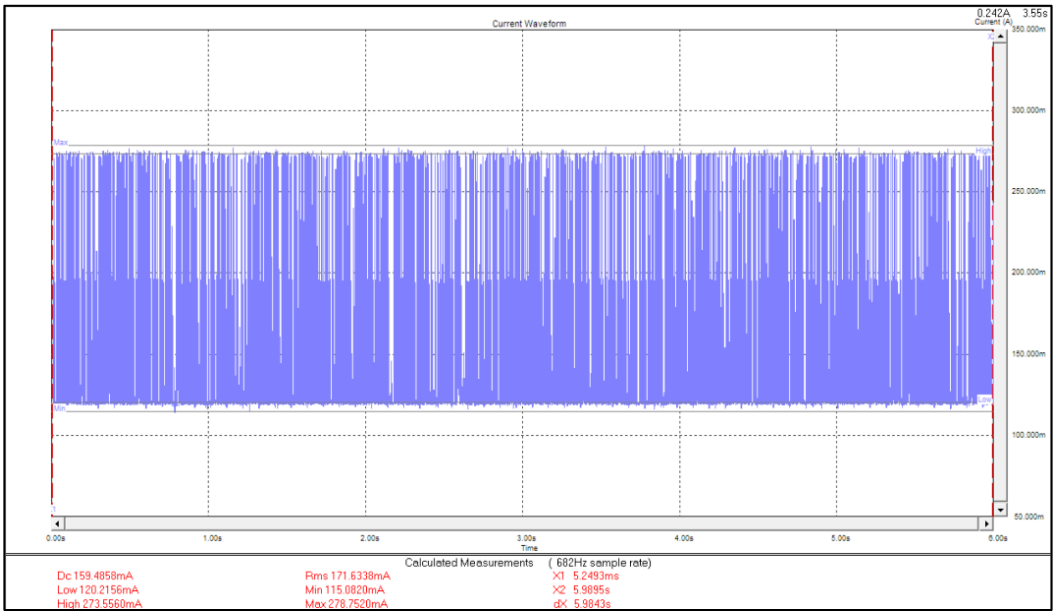
图 4-2. “WiFi 关闭”功耗



4.3. 连接 AP+UDP TX

1. 参考*预备工作*步骤连接 AP。
2. 参考 ***iPerf UDP TX 测试***步骤开始 iPerf UDP TX 测试。
3. 在 UDP TX 测试过程中，利用直流电源抓取功耗数据，参考*图 4-3. “UDP TX”功耗*，平均功耗约 159.5mA(图片左下方“**DC**”栏数值)。

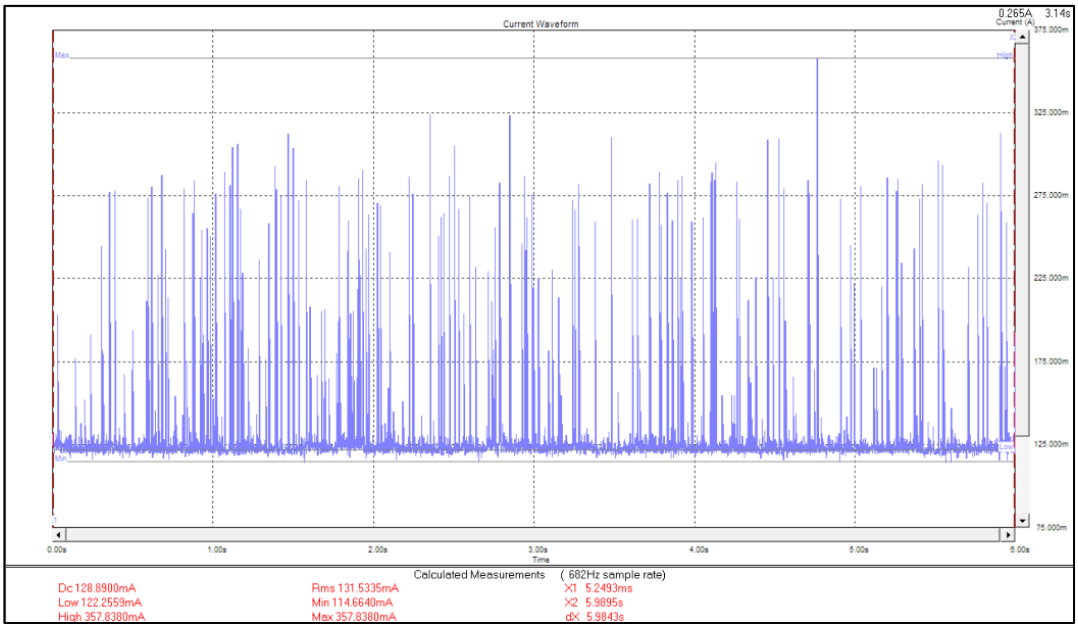
图 4-3. “UDP TX”功耗



4.4. 连接 AP+UDP RX

1. 参考*预备工作*步骤连接 AP。
2. 参考 ***iPerf UDP RX 测试***步骤开始 iPerf UDP RX 测试。
3. 在 UDP RX 测试过程中，利用直流电源抓取功耗数据，参考***图 4-4. “UDP RX”功耗***，平均功耗约 128.9mA(图片左下方“**DC**”栏数值)。

图 4-4. “UDP RX”功耗



4.5. 连接 AP+省电，DTIM=1

1、 当前市面上的 AP 的 DTIM 参数默认为 1，若非默认设定 DTIM 不为 1，可进入其配置界面修改，如***图 4-5. 修改 DTIM*** 所示。

2、 参考*预备工作*步骤连接 AP。

3、 依次执行如下串口命令关闭芯片 BLE 部分电路，再使芯片进入省电模式：

ble_disable
wifi_ps 2
sys_ps 1

进入省电模式后，利用直流电源抓取功耗数据，参考***图 4-6. “DTIM=1”功耗***，平均功耗约

1.43mA(图片左下方“**DC**”栏数值)。

图 4-5. 修改 DTIM

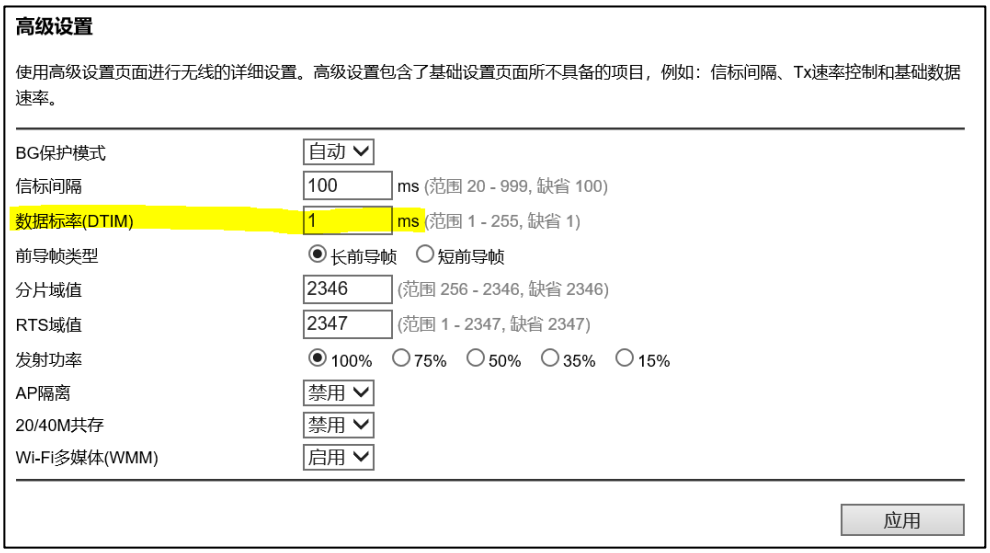
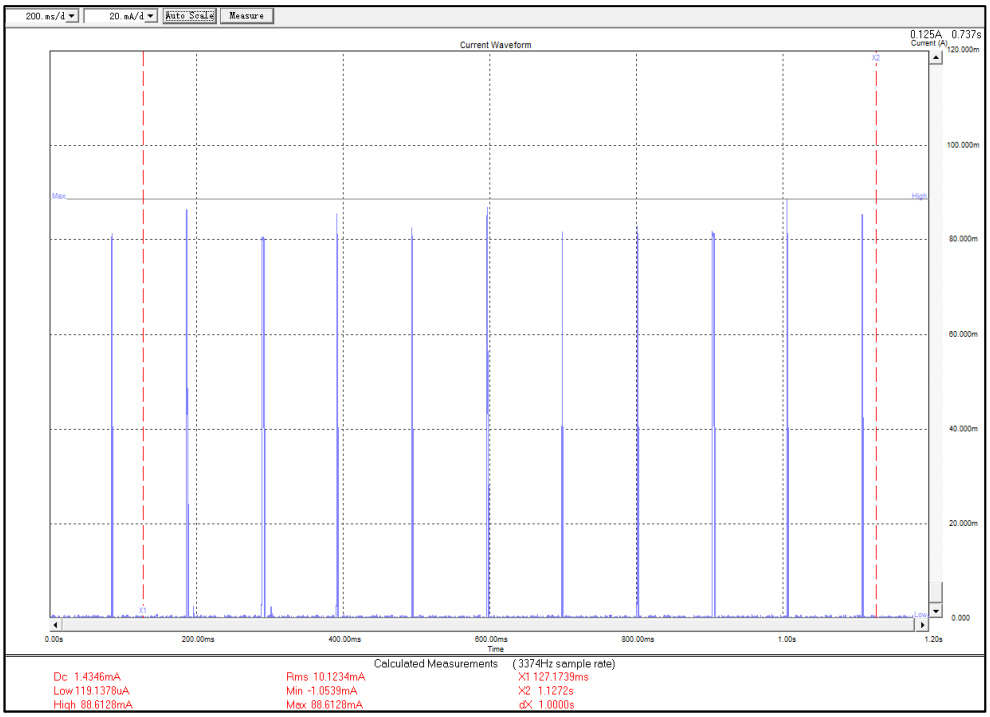


图 4-6. “DTIM=1”功耗



5. 常见问题

1. Q：使用串口命令方式做测试，串口工具输入命令后，无返回 log：
   A：尝试关闭再打开串口工具。
   确认 DUT 硬件配置，各 PIN 脚(UART，NRST，PU，BOOT，3V3，GND) 连接是否正确。

2. Q：在测试工具中对芯片做初始化时显示失败：
   A：确认 DUT 内的固件版本是否正确，可使用 Husky Tool 确认串口通信是否正常，以及输入模式设定等命令是否有效。

6. 版本历史

表 6-1. 版本历史

版本号.	说明	日期
1.0	首次发布	2023 年 7 月 19 日
1.1	修改 2.3	2024 年 3 月 1 日
1.2	修改第 2 章	2024 年 7 月 19 日
1.3	修改 Important Notice 页	2025 年 3 月 28 日
1.4	修改第 3 章	2026 年 6 月 8 日

Important Notice

This document is the property of GigaDevice Semiconductor Inc. and its subsidiaries (the "Company"). This document, including any product of the Company described in this document (the “Product”), is owned by the Company according to the laws of the People’s Republic of China and other applicable laws. The Company reserves all rights under such laws and no Intellectual Property Rights are transferred (either wholly or partially) or licensed by the Company (either expressly or impliedly) herein. The names and brands of third party referred thereto (if any) are the property of their respective owner and referred to for identification purposes only.

To the maximum extent permitted by applicable law, the Company makes no representations or warranties of any kind, express or implied, with regard to the merchantability and the fitness for a particular purpose of the Product, nor does the Company assume any liability arising out of the application or use of any Product. Any information provided in this document is provided only for reference purposes. It is the sole responsibility of the user of this document to determine whether the Product is suitable and fit for its applications and products planned, and properly design, program, and test the functionality and safety of its applications and products planned using the Product. The Product is designed, developed, and/or manufactured for ordinary business, industrial, personal, and/or household applications only, and the Product is not designed or intended for use in (i) safety critical applications such as weapons systems, nuclear facilities, atomic energy controller, combustion controller, aeronautic or aerospace applications, traffic signal instruments, pollution control or hazardous substance management; (ii) life-support systems, other medical equipment or systems (including life support equipment and surgical implants); (iii) automotive applications or environments, including but not limited to applications for active and passive safety of automobiles (regardless of front market or aftermarket), for example, EPS, braking, ADAS (camera/fusion), EMS, TCU, BMS, BSG, TPMS, Airbag, Suspension, DMS, ICMS, Domain, ESC, DCDC, e-clutch, advanced-lighting, etc.. Automobile herein means a vehicle propelled by a self-contained motor, engine or the like, such as, without limitation, cars, trucks, motorcycles, electric cars, and other transportation devices; and/or (iv) other uses where the failure of the device or the Product can reasonably be expected to result in personal injury, death, or severe property or environmental damage (collectively "Unintended Uses"). Customers shall take any and all actions to ensure the Product meets the applicable laws and regulations. The Company is not liable for, in whole or in part, and customers shall hereby release the Company as well as its suppliers and/or distributors from, any claim, damage, or other liability arising from or related to all Unintended Uses of the Product. Customers shall indemnify and hold the Company, and its officers, employees, subsidiaries, affiliates as well as its suppliers and/or distributors harmless from and against all claims, costs, damages, and other liabilities, including claims for personal injury or death, arising from or related to any Unintended Uses of the Product.

Information in this document is provided solely in connection with the Product. The Company reserves the right to make changes, corrections, modifications or improvements to this document and the Product described herein at any time without notice. The Company shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. Information in this document supersedes and replaces information previously supplied in any prior versions of this document.

© 2026 GigaDevice Semiconductor Inc. – All rights reserved