

# 数据采集故障排查报告

## 1、背景

采用 TI2243 核心板和 DCA1000EVM 开发板组成雷达数据采集前端，并配合 PC 机及相应软件进行数据采集。在数据采集系统工作约四小时后出现异常，数据采集自动停止。需要排查并解决该问题，实现长时间（8 小时以上）数据采集功能。

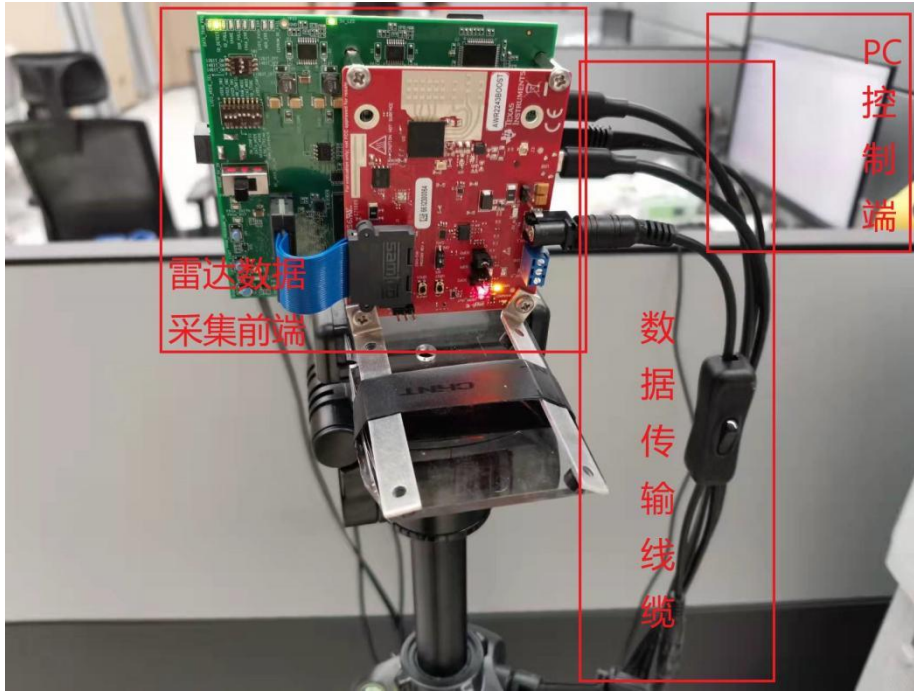


图 1 数据采集测试环境

具体的实验设备和环境如下：

### (1) 硬件环境：

- 数据采集板：
  - 型号：DCA1000EVM
  - 固件版本：2.8
- 雷达核心板：
  - 型号 AWR2243BOOST
  - 固件版本 AWR2243\_ES1
- PC 机：
  - CPU：Intel(R) Xeon(R) Gold 5120T CPU @ 2.20GHz
  - RAM：64.0 GB
  - 硬盘空间：4TB
- 网络：千兆以太网
- 供电：DC5V4.8A

### (2) 软件环境：

- mmWave Studio 3.0.0.14
- 自研 Lua 脚本
- radarTicapture 自研抓包软件

## 2、故障现象

### (1) 实验方法与配置

按官方说明组装、配置好测试环境后，可以采集数据，也验证了数据的正确性。在 mmWave Studio 软件中通过运行 lua 脚本来自动配置雷达数据采集前端，并自动开始采集数据。

雷达配置参数如下：

```
1  {
2  "DCA1000Config": {
3  "dataLoggingMode": "raw",
4  "dataTransferMode": "LVDSCapture",
5  "dataCaptureMode": "ethernetStream",
6  "lvdsMode": 0,
7  "dataFormatMode": 3,
8  "packetDelay_us": 45,
9  "ethernetConfig": {
10 "DCA1000IPAddress": "192.168.33.180",
11 "DCA1000ConfigPort": 4096,
12 "DCA1000DataPort": 4098
13 },
14 "ethernetConfigUpdate": {
15 "systemIPAddress": "192.168.33.30",
16 "DCA1000IPAddress": "192.168.33.180",
17 "DCA1000MACAddress": "12.34.56.78.90.12",
18 "DCA1000ConfigPort": 4096,
19 "DCA1000DataPort": 4098
20 },
21 "captureConfig": {
22 "fileBasePath": "C:\\:i\\mmwave_studio_03_00_00_14\\mmWaveStudio\\Scripts\\..\\PostProc",
23 "filePrefix": "adc_data2",
24 "maxRecFileSize_MB": 1024,
25 "sequenceNumberEnable": 1,
26 "captureStopMode": "infinite",
27 "bytesToCapture": 4000,
28 "durationToCapture_ms": 4000,
29 "framesToCapture": 40
30 },
31 "dataFormatConfig": {
32 "MSBToggle": 0,
33 "laneFmtMap": 0,
34 "reorderEnable": 0,
35 "dataPortConfig": [
36 {
37 "portIdx": 0,
38 "dataType": "real"
39 },
40 {
41 "portIdx": 1,
42 "dataType": "complex"
43 },
44 {
45 "portIdx": 2,
46 "dataType": "real"
47 },
48 {
49 "portIdx": 3,
50 "dataType": "real"
51 },
52 {
53 "portIdx": 4,
54 "dataType": "complex"
55 }
56 ],
57 }
58 }
59 }
```

图 2 记录配置信息的 Json 文件

DCA1000EVM 板子硬件配置如下：

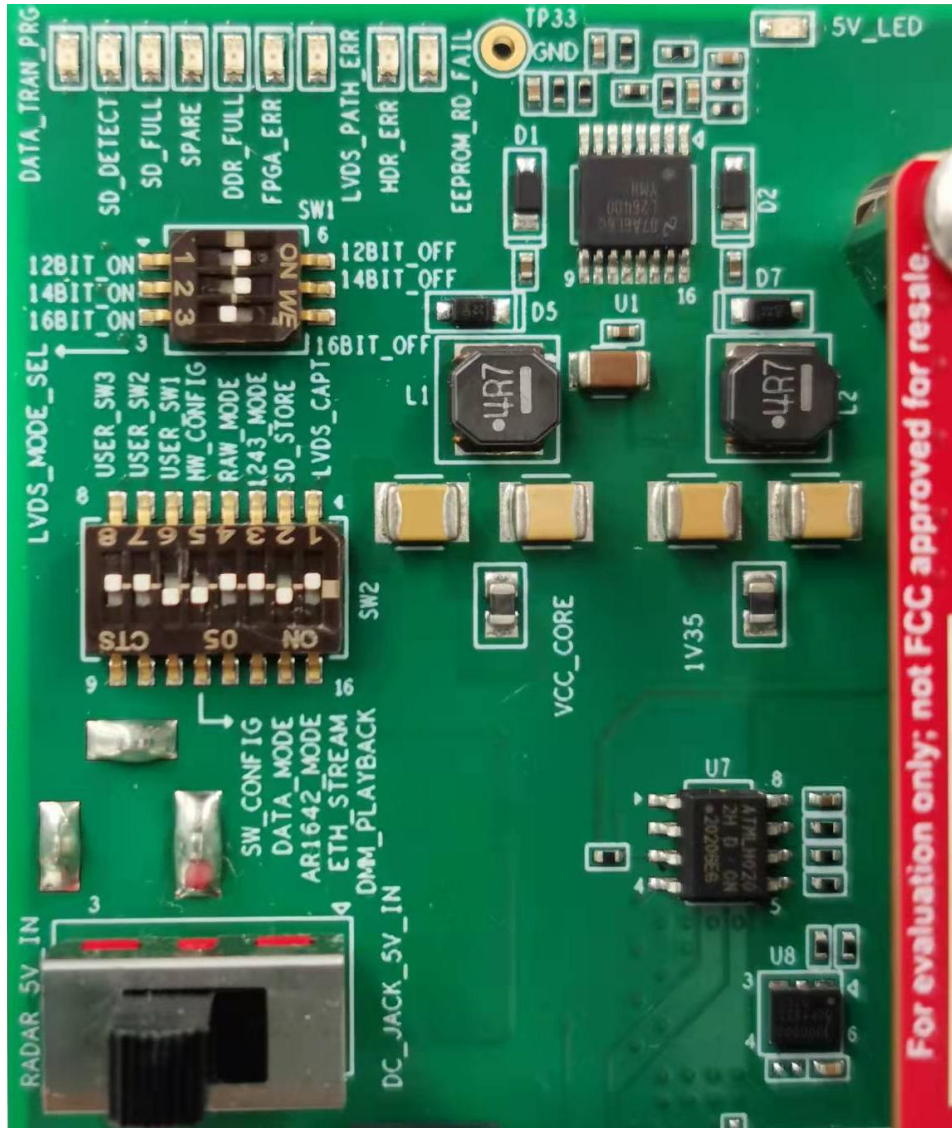


图 3 DCA1000EVM 板子上的 SW1 和 SW2 配置

其中 SW2.5 配置为 SW\_CONFIG 模式即通过软件配置参数，此时 SW2 的其他控制位和 SW1 的控制位无效。供电配置为 RADAR\_5V\_IN 即通过 AWR2243BOOST 供电。

## (2) 故障现象

数据采集开始后 DCA1000EVM 板子上的指示灯 LD1 (DATA\_TRANS\_PROG\_LED1) 正常闪烁，在正常工作 4 小时 40 分左右时，DCA1000EVM 板子上的指示灯 LD1 (DATA\_TRANS\_PROG\_LED1) 停止闪烁，变为绿色常亮。且此时 PC 端接收不到网络数据包，但 mmWave Studio 软件 output 窗口以及 C:\ti\mmwave\_studio\_03\_00\_00\_14\mmWaveStudio\PostProc 文件夹下的日志文件都没有报错信息。

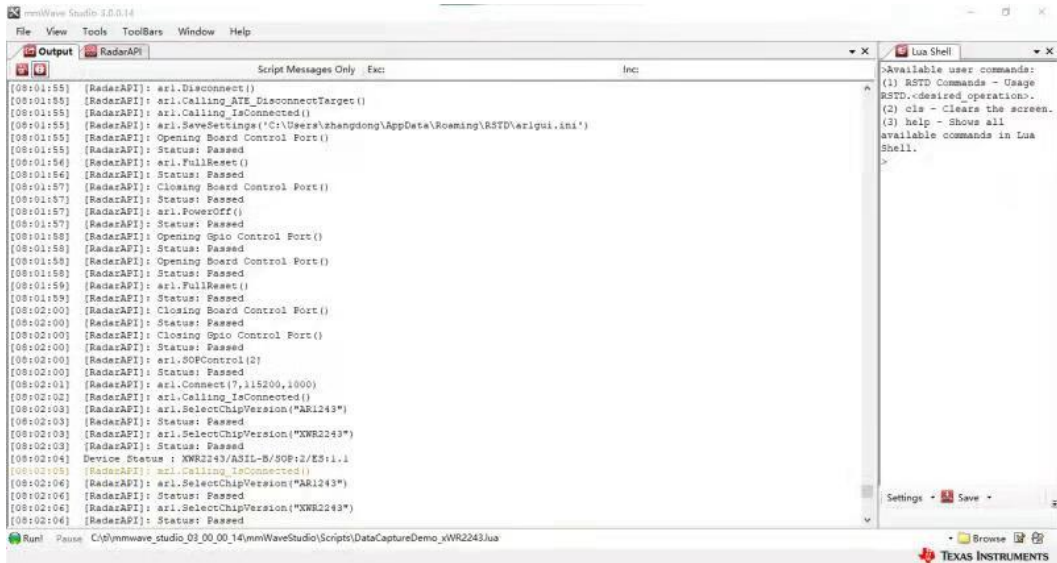


图 4 数据停止采集后再启动 lua 脚本配置采集板的 OutPut 第 1 页

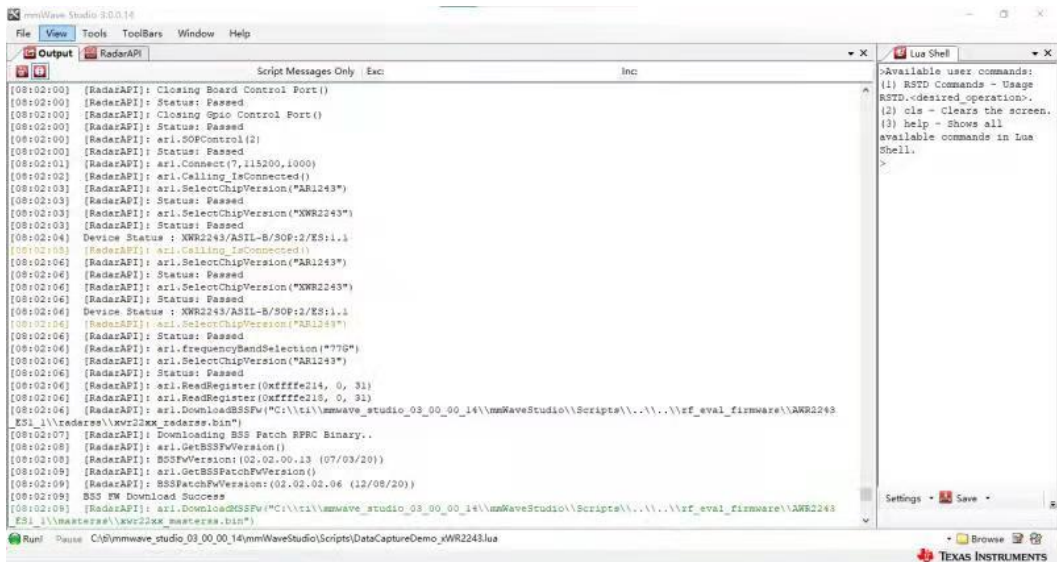


图 5 数据停止采集后再启动 lua 脚本配置采集板的 OutPut 第 2 页

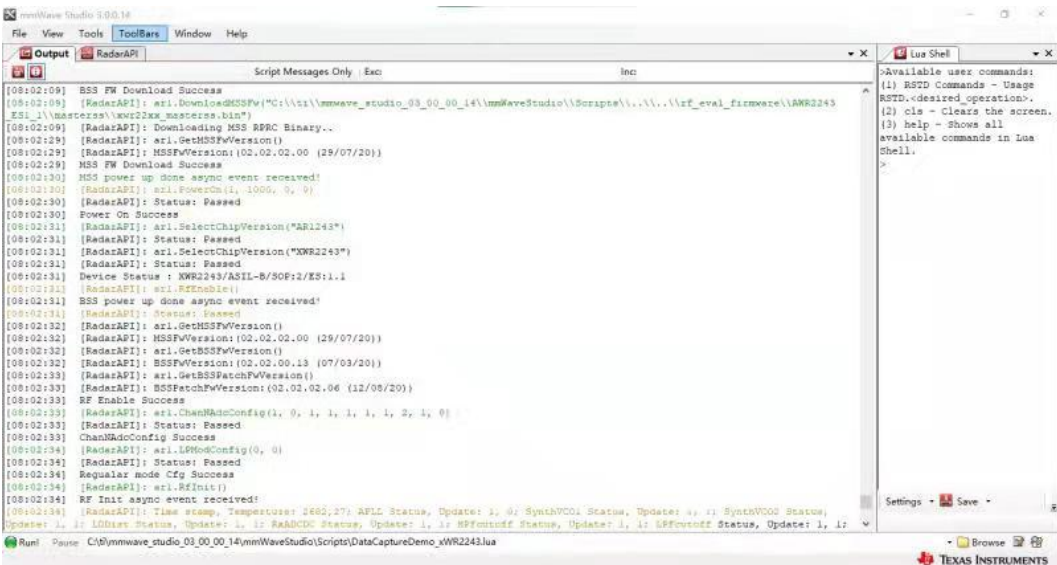




图 6 数据停止采集后再启动 lua 脚本配置采集板的 OutPut 第 3 页

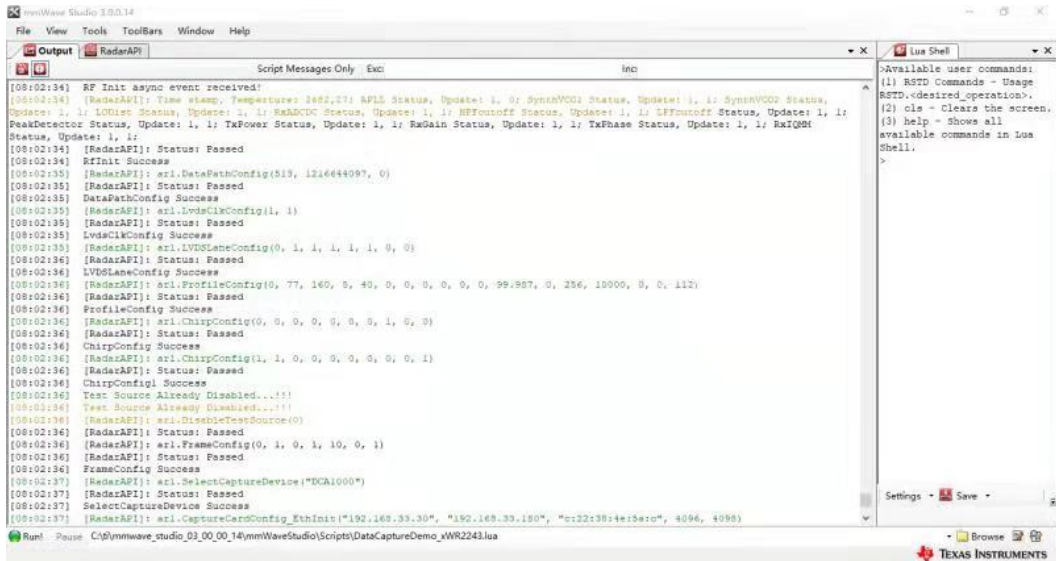


图 7 数据停止采集后再启动 lua 脚本配置采集板的 OutPut 第 4 页

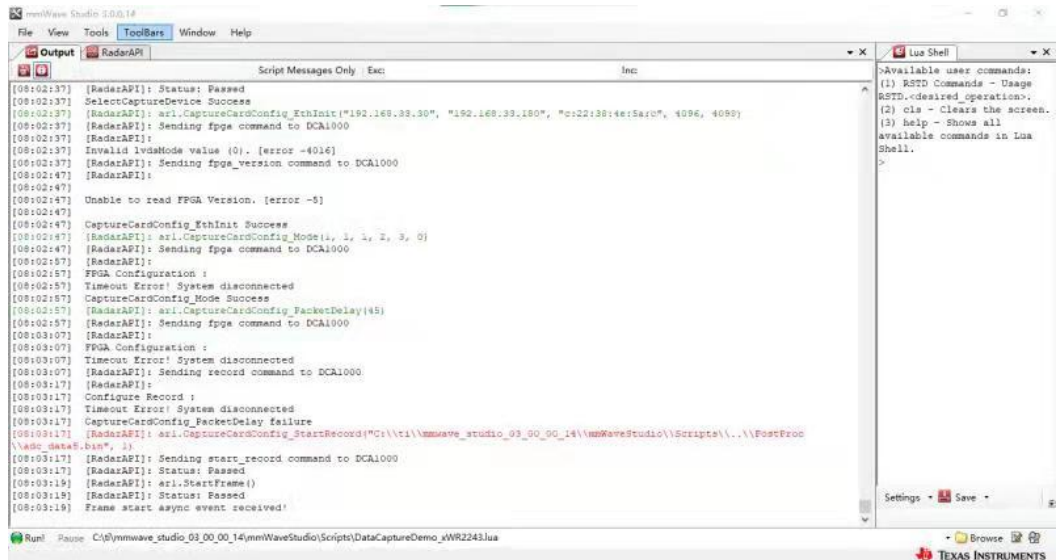


图 8 数据停止采集后再启动 lua 脚本配置采集板的 OutPut 第 5 页

### 3、排查方法

在参考 TI 官方文档以及论坛相关问题讨论后进行了如下的测试，已排查故障。

测试 1、不使用 lua 脚本而通过 mmWave Studio 软件界面控制数据采集（配置参数相同），结果故障现象相同。因此判断故障不是 lua 脚本引起。

测试 2、数据采集正常开始后，拔掉两根 usb 控制线和网线，DCA1000EVM 板子上的指示灯 LD1（DATA\_TRANS\_PROG\_LED1）正常闪烁，直至 4 小时 40 分左右时指示灯停止闪烁，变为绿色常亮。据此判断故障由 DCA1000EVM 或者 AWR2243BOOST 引起。

测试 3、故障发生后通过 mmWave Studio 软件界面控制 AWR2243BOOST，发现 AWR2243BOOST 接口连接正常，且能正常加载固件和配置参数，说明 AWR2243BOOST 工作正常。

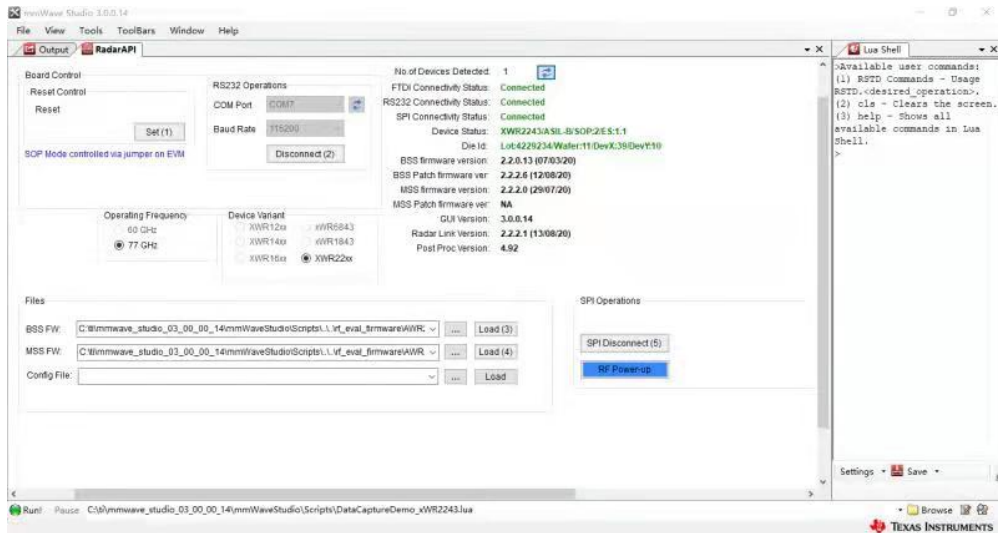


图 9 mmWave Studio 软件界面

测试 4、故障发生后通过 mmWave Studio 软件界面控制 DCA1000EVM，发现 FPGA 连接超时，无法获取 FPGA 版本号。并且通过 PC 端的 CMD 无法 ping 通 FPGA 的 ip 地址。说明 DCA1000EVM 的网络接口故障。

测试 5、故障发生后，观察 UserLEDs，发现 LD1（DATA\_TRANS\_PROG\_LED1）和 LD2（SD\_DETECT\_LED5）常亮，说明 FPGA 控制这些 LED 灯的逻辑未发生故障。

测试 6、故障发生后，通过 mmWave Studio 软件发送 lua 指令 ar1.FullReset()，返回值正常，且 LD1（DATA\_TRANS\_PROG\_LED1）灯灭，但仍然无法获取 FPGA 版本号，说明软件复位无法恢复故障。

测试 7、故障发生后，按下 DCA1000EVM 的 SW7(FPGA\_RST)复位按钮，此时 LD13(FPGA\_RST)点亮，松开后 LD13 灭，说明 FPGA 复位逻辑正常，但在复位后 PC 端与 FPGA 仍然是断开的。据此判断 FPGA 复位逻辑只进行了 DCA1000EVM 的部分复位，且无法恢复故障。

测试 8、故障发生后，按 TI 官方论坛建议，通过 mmWave Studio 软件发送 lua 指令 ar1.CaptureCardConfig\_Mode(1, 0, 1, 2, 3, 30)，返回错误代码-4016，仍然无法获取 FPGA 版本号，说明指令复位无法恢复故障。

```
[09:32:09] [RadarAPI]: ar1.StartFrame()
[09:32:09] [RadarAPI]: Status: Passed
[09:32:09] Frame start async event received!
[09:33:36] [RadarAPI]: ar1.CaptureCardConfig_Mode(1, 0, 1, 2, 3, 0)
[09:33:36] [RadarAPI]: Sending fpga command to DCA1000
[09:33:36] [RadarAPI]:
[09:33:36] Invalid lvdsMode value (0). [error -4016]
```

图 10 通过 lua 指令复位的返回结果

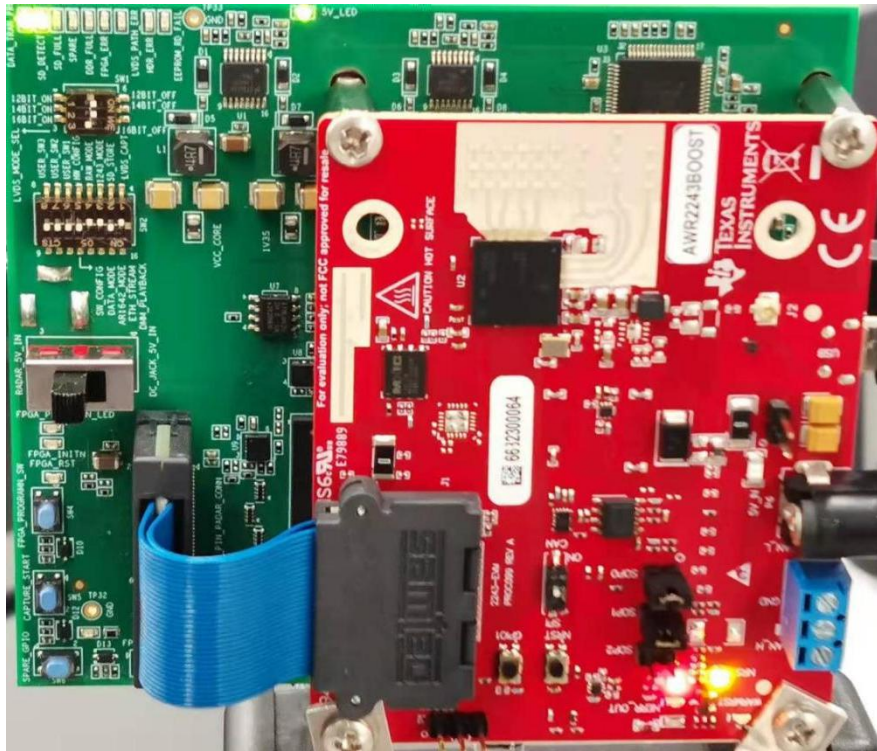


图 11 数据采集停止后的指示灯情况

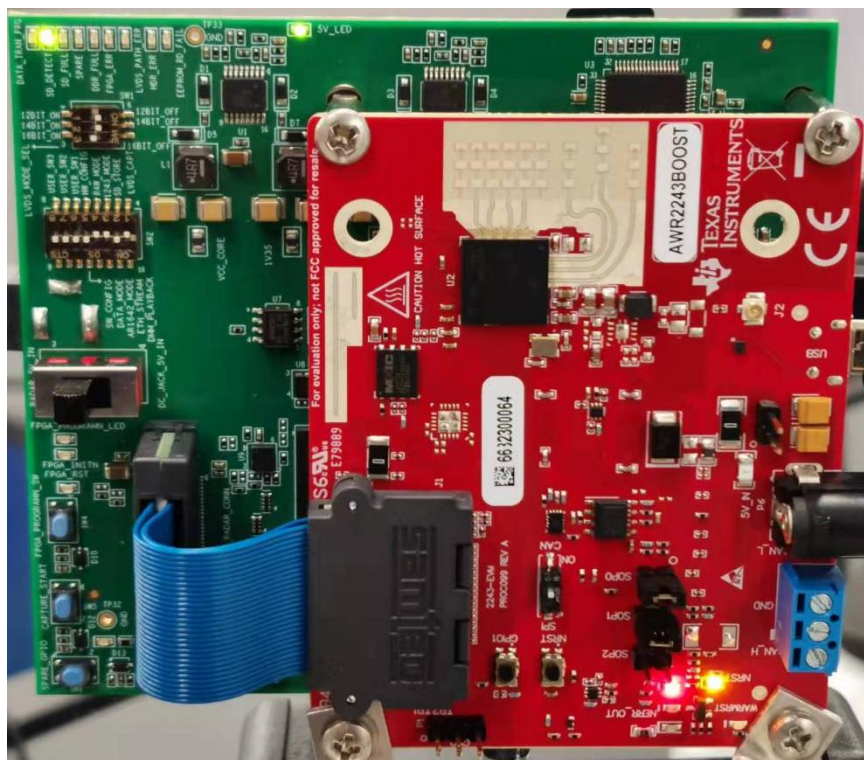


图 12 复位后的指示灯情况

#### 4、结论

通过多次重复测试，得出如下结论：

- (1) 数据采集系统最大采集时间稳定在 4 小时 40 分左右。

- (2) 采集数据后发生自动停止采集的故障不是由 PC 端的软件（包括 mmWave Studio、lua 脚本和抓包程序）引起的，而是一个硬件故障。
- (3) 通过软件复位无法修复该故障。
- (4) 通过 DCA1000EVM 自带的硬件复位无法修复该故障。
- (5) 由于硬件代码未开源，因此无法判断具体的故障单元，但可以初步确定是 DCA1000EVM 的 FPGA 逻辑问题。