

# 试验报告

## TEST REPORT

报告编号(Report No.): EMC20250833

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 产品名称<br>Description | 蓝牙模块            |
| 产品型号<br>Model       | ZM24P           |
| 制造厂商<br>Manufacture | 广州致远电子股份有限公司    |
| 委托单位<br>Client      | 广州致远电子-AIoT 事业部 |
| 试验项目<br>Test Item   | 电磁兼容性试验         |
| 试验日期<br>Test Date   | 2025-08-14      |
| 试验结论<br>Conclusion  | Pass            |

## 注意事项

本报告中所描述的试验现象和试验结果仅适用于受试样品，如果产品有重大改变，应依照试验依据重做测试，最终解释权归广州致远电子股份有限公司“电磁兼容实验室”。为确保试验结果的准确性和可重复性，实验室会不定期地与第三方权威检测认证机构进行试验数据的比对，以确保我司实验室结果的可对比性。

其他相关注意事项：

1. 如果该报告没有签名或盖章，则视为无效；
2. 如果发现该报告有任何涂抹或擦除等痕迹，则视为无效；
3. 对于该报告的任何拷贝，必须重新盖章，否则视为无效；
4. 未经本中心书面同意，不得部分复制本报告（全部复制除外）；
5. 如果您对该报告的内容有任何疑问或异议，请在收到报告之后的 7 个工作日内，按照下面的电话或邮件，及时与我们联系。

## 广州致远电子股份有限公司

### 可靠性认证中心

联系电话：020-28015699-8076

电子邮箱：zy.emc@zlg.cn

地址：广州市天河区天河软件园思成路 43 号

公司网站：<http://www.zlg.cn>

## 试验报告总结

产品信息: 项目编号: RWPS20250109-02 产品名称: 蓝牙模块  
产品型号: ZM24P 产品版本: S0.00  
额定电压: DC+3.3V 工作模式: 正常工作

制造厂商: 广州致远电子股份有限公司 联系方式: 020-28015699-8076

委托单位: 广州致远电子-AIoT 事业部 联系方式:

试验依据: ☒ 立项指标 ☐ 客户要求 ☐ 相应标准要求

GB/T 9254.1-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分: 发射要求》  
GB/T 9254.2-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分: 抗扰度要求》

试验阶段: ☒ 新研发样机测评 ☐ 待转产样机测评 ☐ 变更方案样机测评 ☐ 量产样机测评

☐ 客诉样机测评

关联单号: KKRW20250811-001

试验项目: ☒ 静电放电抗扰度试验 ☐ 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验  
☐ 雷击(浪涌)抗扰度试验 ☐ 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验  
☐ 工频磁场抗扰度试验 ☐ 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验  
☐ 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验  
☐ 传导骚扰试验 ☐ 辐射骚扰试验

测试场地: 广州致远电子股份有限公司 EMC 实验室

环境温度: 25.8°C 环境湿度: 58%RH

开始测试: 2025 年 08 月 14 日 结束测试: 2025 年 08 月 14 日

测试结果: ☒ Pass ☐ Fail

报告声明: 本试验报告只对受试样品负责; 未经本实验室书面同意不能部分复制本报告。

测试(Operator): 2025-08-14  
Date

陈松河  
Name

审核(Reviewer): 2025-08-14  
Date

林友联  
Name

批准(Approver): 2025-08-14  
Date

陈勇志  
Name

Signature

目录

- 1. 概述..... 1
  - 1.1 试验标准..... 1
  - 1.2 试验仪器..... 1
  - 1.3 试验的不确定度..... 2
- 2. 电磁兼容试验..... 2
  - 2.1 EMS-性能判据..... 2
  - 2.2 EMI-设备分类..... 2
  - 2.3 静电放电抗扰度试验..... 3
    - 2.3.1 试验说明..... 3
    - 2.3.2 试验方法..... 3
    - 2.3.3 试验配置..... 4
    - 2.3.4 试验结果..... 5
- 3. 试验现场图片..... 6
  - 3.1 受试样品..... 6
    - 3.1.1 正视图..... 6
    - 3.1.2 后视图..... 6
  - 3.2 测试底板..... 7
    - 3.2.1 正视图..... 7
    - 3.2.2 后视图..... 7
  - 3.3 试验现场..... 8
    - 3.3.1 ESD 试验..... 8

## 1. 概述

### 1.1 试验标准

| 试验项目                                                  | 测试标准                                      | 试验结果                                                                      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 静电放电抗扰度试验         | GB/T 17626.2-2018<br>IEC 61000-4-2:2008   | <input checked="" type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail |
| <input type="checkbox"/> 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验                | GB/T 17626.4-2018<br>IEC 61000-4-4:2012   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 雷击（浪涌）抗扰度试验                  | GB/T 17626.5-2019<br>IEC 61000-4-5:2014   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验              | GB/T 17626.6-2017<br>IEC 61000-4-6:2013   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 工频磁场抗扰度试验                    | GB/T 17626.8-2006<br>IEC 61000-4-8:2009   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验         | GB/T 17626.11-2008<br>IEC 61000-4-11:2017 | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验 | GB/T 17626.29-2006<br>IEC 61000-4-29:2000 | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 传导骚扰试验                       | GB/T 6113.201-2018<br>CISPR 16-2-1:2017   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 辐射骚扰试验                       | GB/T 6113.203-2016<br>CISPR 16-2-3:2019   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |

### 1.2 试验仪器

| 试验项目  | 设备编号      | 设备名称            | 设备型号       | 校准有效期      |
|-------|-----------|-----------------|------------|------------|
| ESD   | ZY-YF0206 | 静电放电发生器         | KES4021    | 2025-10-23 |
| EFT/B | ZY-YF0207 | 瞬变脉冲群发生器        | EFT500 N5  | 2025-10-16 |
| SURGE | ZY-YF0208 | 1.2/50us 组合波发生器 | PSURGE4010 | 2025-10-16 |
| CS    | ZY-YF0219 | 射频传导抗扰度综合测试系统   | NSG4070    | 2025-10-16 |
| PFM   | ZY-YF0211 | 工频磁场发生器         | UCS500 N5  | 2025-10-16 |
| DIPS  | ZY-YF0215 | 交流模拟电源          | MV2616     | 2025-10-16 |
| CE    | ZY-YF0216 | EMC 分析仪         | E7402A     | 2025-10-16 |
| CE    | ZY-YF0218 | 线性阻抗稳定网络        | ENV216     | 2025-10-16 |

### 1.3 试验的不确定度

有以下几个方面的不确定度会影响产品的抗扰度试验:

- 仪表的精度和校准;
- 试验场所的周围环境;
- 试验配置的状况。

依据 CNAS-CL01-A008:2018《检测和校准实验室能力认可准则在电磁兼容检测领域的应用说明》, 实验室的检测仪器设备和辅助设备的测量准确度或不确定度应满足 GB/T 6113.101~104 系列标准(等同采用 CISPR 16-1-1~CISPR 16-1-4)、GB/T 17626 系列标准等所申请认可的业务范围及相应标准技术能力(和参数)要求。

## 2. 电磁兼容试验

### 2.1 EMS-性能判据

依据 GB/T 9254.2-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分: 抗扰度要求》标准中的性能判据定义:

| 性能判据 | 定义                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A    | 在试验期间和试验后, 无需操作人员介入, EUT 应能按预期持续工作。当按预期使用设备时, 不允许出现低于制造商规定的最低性能等级的降级或功能损失。可以用允许的性能降低来代替性能等级。如果制造商没有规定最低性能等级或允许的性能降低, 则可从产品说明书或技术文件中得知, 并且用户有理由要求所使用的设备达到此规定。                                                                          |
| B    | <p>试验后, 无需操作人员介入, EUT 应能继续按预期的要求工作。当按预期使用设备时, 在施加骚扰之后, 不允许出现低于制造商规定性能等级的降级或功能损失。可以用允许的性能降低来代替性能等级。</p> <p>在试验期间, 性能降级是允许的。但在试验之后, 工作状态不应改变, 储存的数据不应丢失。</p> <p>如果制造商没有规定最低性能等级(或允许的性能损失), 则可以从产品说明书或技术文件中得知, 并且用户有理由要求所使用的设备达到此规定。</p> |
| C    | <p>在试验期间和试验后, 允许出现暂时性的功能损失, 只要该功能可自行恢复, 或者能由使用者根据制造商说明, 通过控制器操作或 EUT 重新通电后使其恢复。</p> <p>存储在非易失性存储器内的或由备用电池保护的功能和/或信息不应丢失。</p>                                                                                                          |
| D    | 自定义性能判据, 因受试样品硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。                                                                                                                                                                                        |

### 2.2 EMI-设备分类

依据 GB/T 9254.1-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分: 发射要求》标准中设备分类定义:

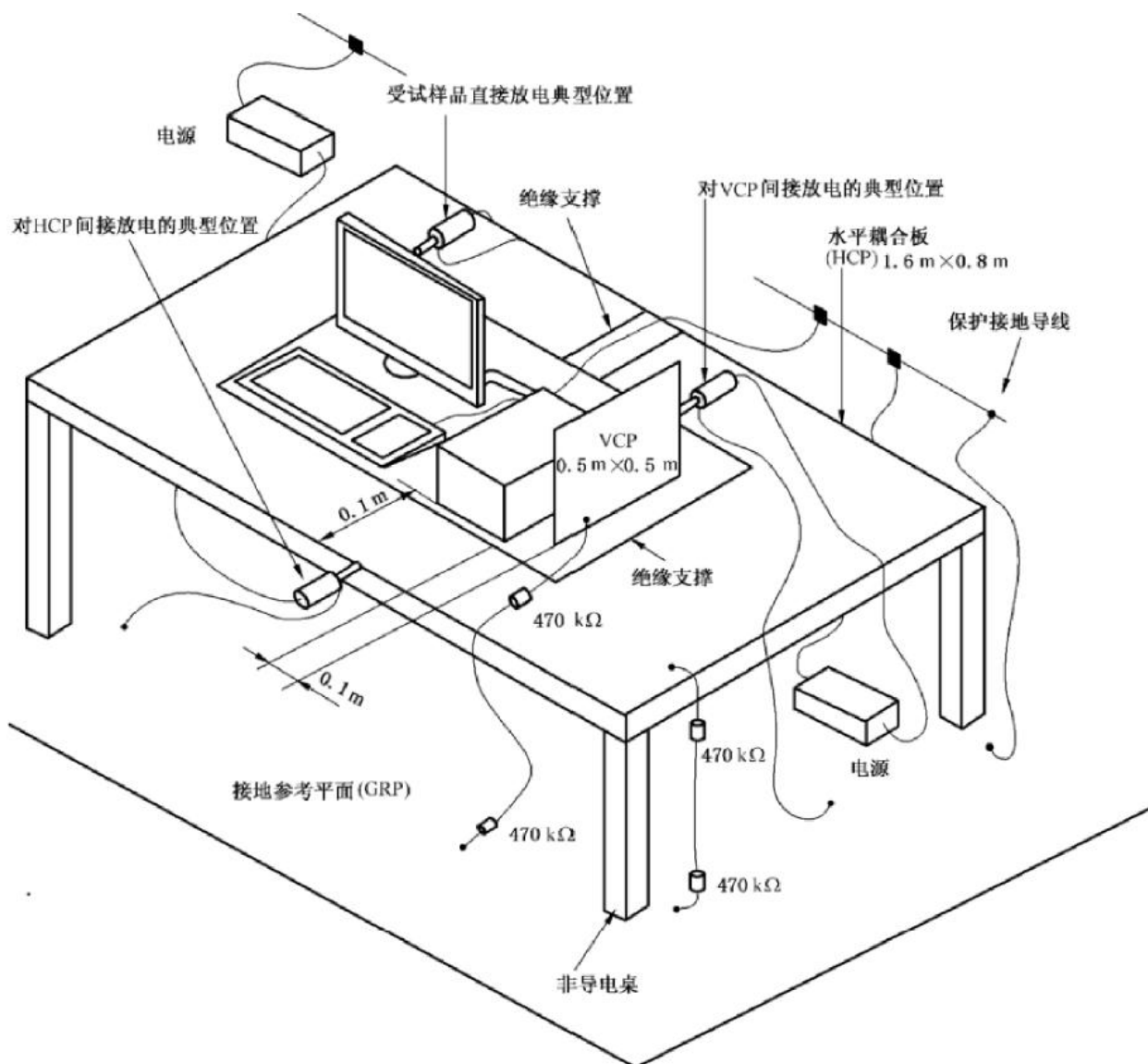
| 设备分类 | 定义                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| A 类  | A 级信息技术设备是指满足 A 级限值但不满足 B 级限值要求的设备。                                                  |
| B 类  | B 级信息技术设备是满足 B 级骚扰限值的设备。主要用于生活环境中, 可包括: 不在固定场所使用的设备; 通过电信网络供电的电信终端设备; 个人计算机及相连的辅助设备。 |

## 2.3 静电放电抗扰度试验

### 2.3.1 试验说明

|       |                                       |                    |           |
|-------|---------------------------------------|--------------------|-----------|
| 试验方法: | GB/T 17626.2-2018 / IEC61000-4-2:2008 |                    |           |
| 放电阻抗: | 330Ω / 150pF                          |                    |           |
| 放电电压: | 空气放电 (Air Discharge)                  | : 2kV、4kV、8kV、15kV |           |
|       | 接触放电 (Contact Discharge)              | : 2kV、4kV、6kV、8kV  |           |
|       | 垂直&水平耦合 (VCP、HCP)                     | : 2kV、4kV、6kV、8kV  |           |
| 放电极性: | ± (Positive & Negative)               |                    |           |
| 放电次数: | 空气放电 (Air Discharge)                  | : 每个测试点至少 20 次     |           |
|       | 接触放电 (Contact Discharge)              | : 每个测试点至少 20 次     |           |
| 放电模式: | 单次放电                                  | 放电周期:              | 每秒钟最多 1 次 |

### 2.3.2 试验方法



说明:

1. 实验平台设置了参考接地平面,它是一种厚度为 1mm 的不锈钢金属板,面积为  $2.7\text{m} \times 1.8\text{m}$ ;
2. 参考接地平面通过编织铜线连接至实验室的保护接地端,保护接地端与大地的连接电阻  $\leq 1\ \Omega$ ;
3. 实验平台使用木桌,规格为  $1.7\text{m} \times 0.9\text{m} \times 0.8\text{m}$ ,放置在参考接地平面上,桌面高度为 0.8m;
4. 水平耦合板的规格为  $1.6\text{m} \times 0.8\text{m}$ ,垂直耦合板的规格为  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ,厚度都为 1.5mm;
5. 水平耦合板上平铺了厚度为 0.5mm 的绝缘衬垫,将受试设备和电缆与耦合板绝缘;
6. 按照受试样品的技术要求,应该将它与接地系统连接,不允许有其他附加的接地连接线;
7. 静电放电发生器的放电回路电缆一般长度为 2m,应与接地参考平面连接。
8. 对受试样品在正常使用期间可能被触及的点或面施加干扰,包括在用户手册中规定的用户可能触及的部位;
9. 对导电表面和耦合板进行接触放电;
10. 对孔、缝、绝缘面进行空气放电。

### 2.3.3 试验配置

被测试 1#和 2#样品 ZM24P 蓝牙模块分别安装在 RF\_module-EVB 测试板上,RF\_module-EVB 测试板分别通过 USB 线缆与笔记本进行连接,笔记本电脑通过上位机串口助手,使测试样机(1#、2#)和辅组样机 ZM24P 蓝牙模块之间进行通讯。

试验过程中通过观察笔记本电脑的上位机串口助手的数据收发情况,来判断被测试产品是否通讯及工作正常。

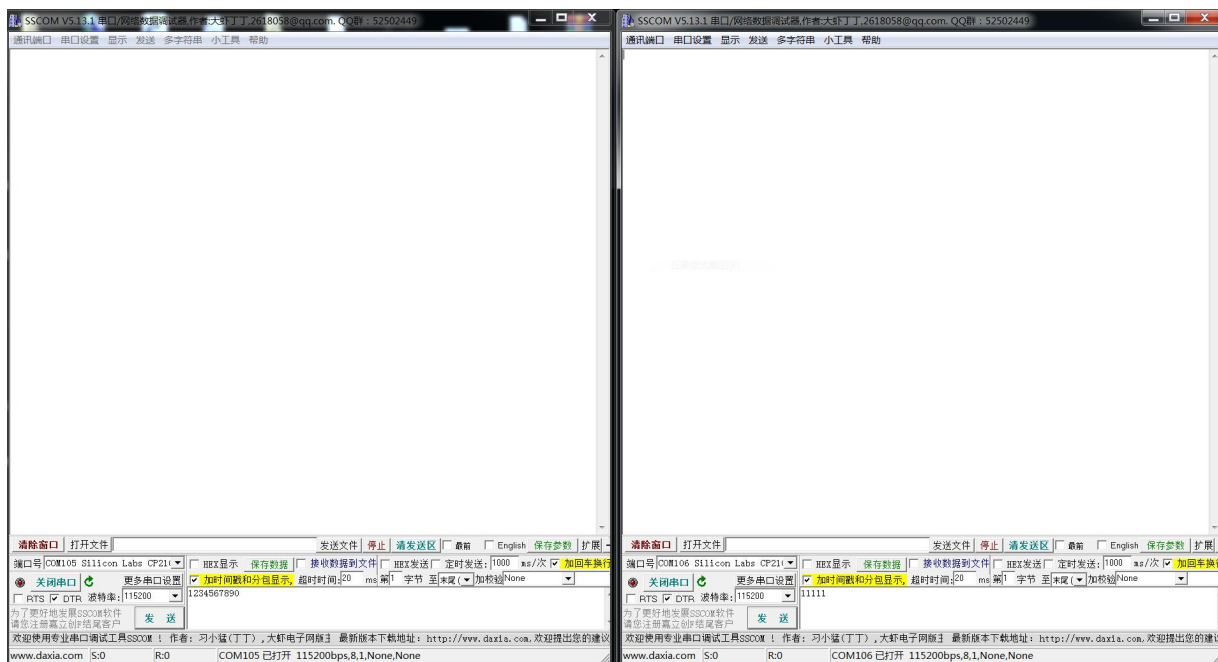


图 1 串口助手通讯

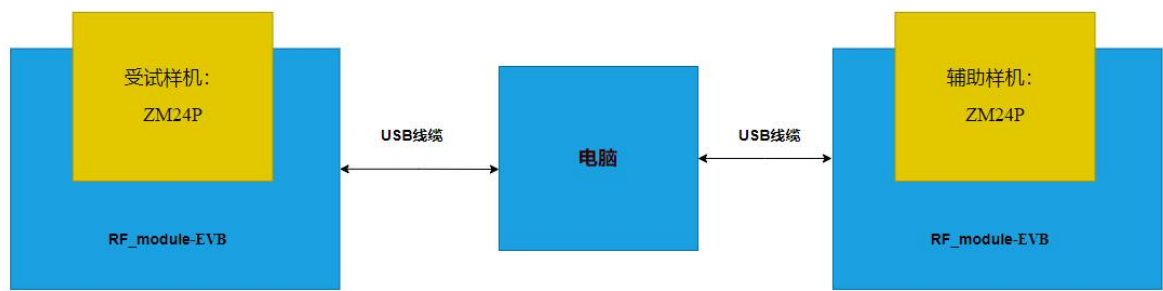


图 2 试验配置示意图

2.3.4 试验结果

表 1 空气放电的试验结果

|              |              |          |              |            |
|--------------|--------------|----------|--------------|------------|
| 环境温度/湿度      | 25.8°C/58%RH |          | 大气压强         | 101kPa     |
| 产品工作模式:      | 正常使用配置       |          | 测试工程师:       | 陈松河        |
| 性能判据要求:      | B            |          | 测试日期:        | 2025-08-14 |
| 间接放电         |              |          |              |            |
| 空气放电点        | 放电电压<br>(kV) | 放电<br>极性 | 试验现象         | 试验结果       |
| 水平耦合-前面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 水平耦合-左面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 水平耦合-右面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 水平耦合-后面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-前面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-左面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-右面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-后面 (1#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 水平耦合-前面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 水平耦合-左面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 水平耦合-右面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 水平耦合-后面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-前面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-左面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-右面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |
| 垂直耦合-后面 (2#) | 8            | +/-      | 被测试产品通讯及工作正常 | A          |

备注：

### 3. 试验现场图片

#### 3.1 受试样品

##### 3.1.1 正视图



图 3 受试样品正视图

##### 3.1.2 后视图



图 4 受试样品后视图

## 3.2 测试底板

### 3.2.1 正视图

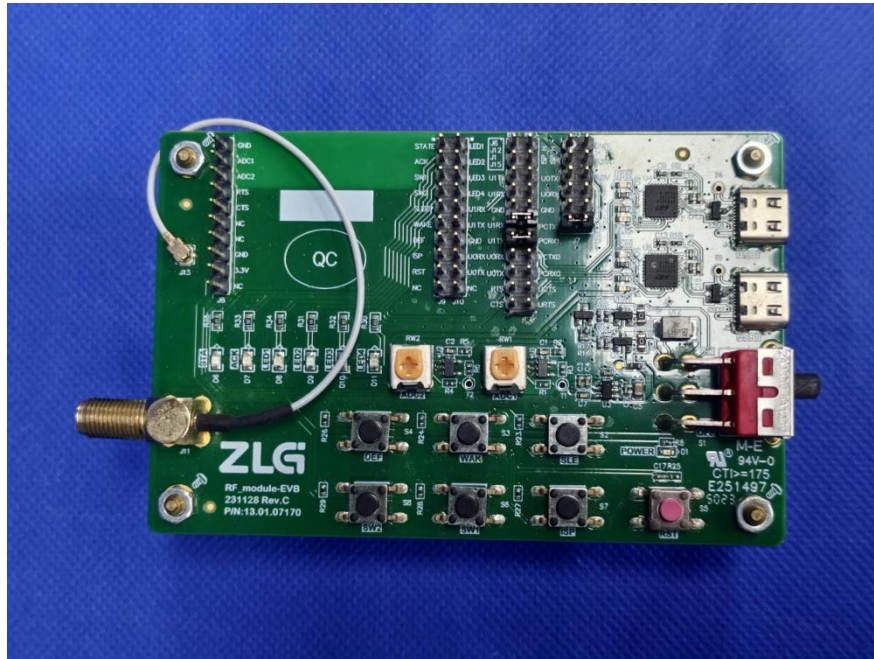


图 5 测试底板正视图

### 3.2.2 后视图

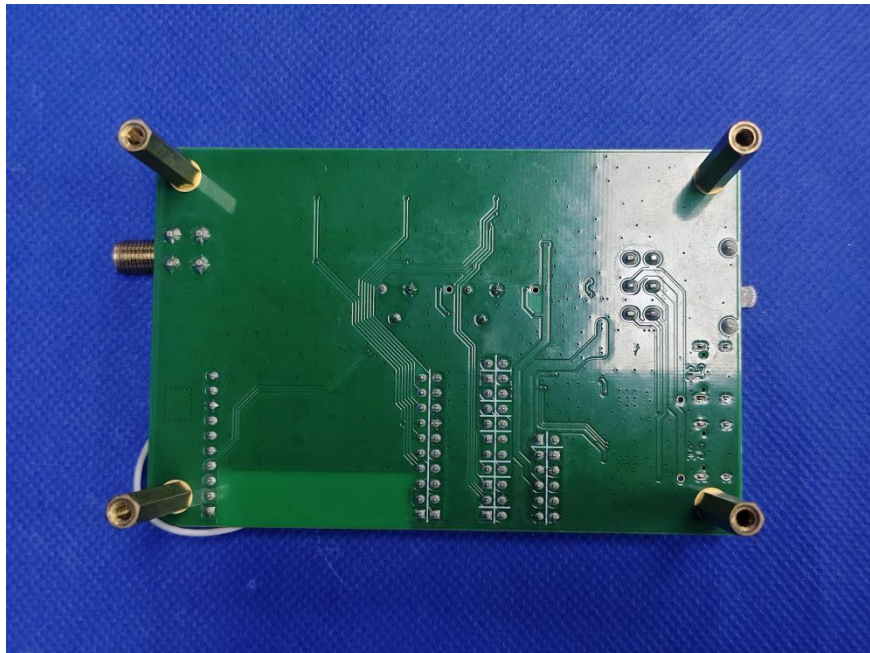


图 6 测试底板后视图

### 3.3 试验现场

#### 3.3.1 ESD 试验

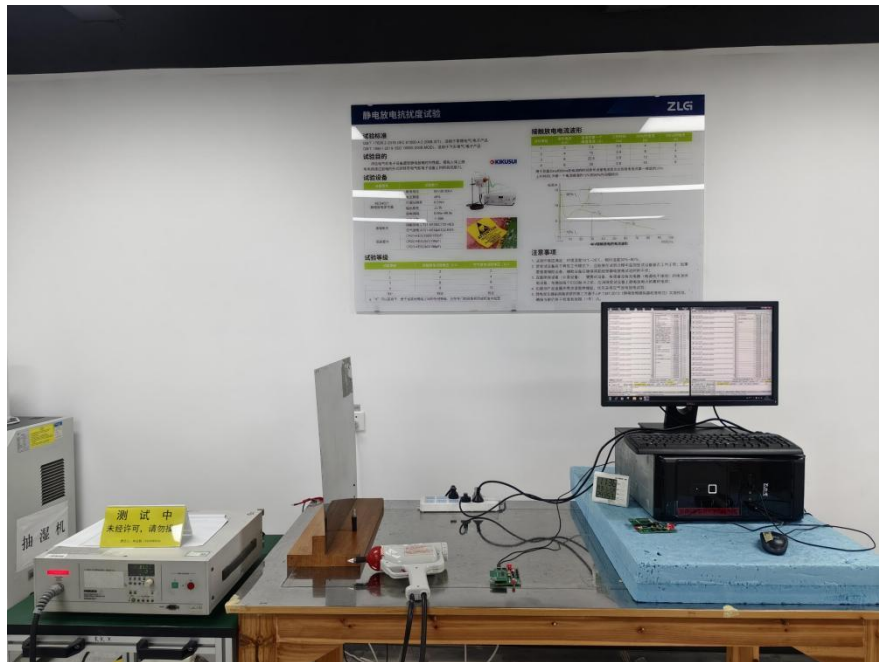


图 7 ESD 试验配置

-----报告结束-----

**广州致远电子股份有限公司**

地址: 广州市天河区天河软件园思成路 43 号

网址: [www.zlg.cn](http://www.zlg.cn)



**全国服务热线电话: 400-888-4005**

**人工客服工作时间: 09:00~12:00 13:00~18:00 (工作日)**