

# 试验报告

## TEST REPORT

报告编号(Report No.): HKSB20241122-02

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 产品名称<br>Description | IO 模块            |
| 产品型号<br>Model       | ZDM-E1600P       |
| 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   | 温升试验             |
| 试验日期<br>Test Date   | 2024 年 11 月 19 日 |
| 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，应按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“环境实验室”。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：020-28015699-8077

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: PM010524042601 产品名称: IO 模块  
产品型号: ZDM-E1600P 产品版本: S0.02  
PCB 版本: / BOM 版本: A000  
备注: 样机数量为 1 台; 标称工作温度是  $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

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

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: 20

试验项目: ☐ 低温启动与运行试验 ☐ 低温贮存试验 ☐ 低温步进试验  
☐ 高温启动与运行试验 ☐ 高温贮存试验 ☐ 高温步进试验  
☐ 温度变化试验 ☐ 恒定湿热试验 ☐ 恒定湿热强化试验  
☐ 湿度试验 ☒ 关键元器件温升试验 ☐ 高低温冲击试验  
☐ 交变湿热试验 ☐ 交变湿热强化试验 ☐ 双85试验  
☐ 正弦振动试验 ☐ 自由跌落试验 ☐ 温度试验

测试场地: 广州致远电子股份有限公司 环境实验室

开始测试: 2024-11-18 结束测试: 2024-11-19

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): | 2024-11-19<br>Date | 陈松河<br>Name | 陈松河<br>Signature |
| 审核 (Reviewer): | 2024-11-19<br>Date | 林友联<br>Name | 林友联<br>Signature |
| 批准 (Approver): | 2024-11-19<br>Date | 陈勇志<br>Name | 陈勇志<br>Signature |

目录

目录 ..... - 1 -

**1 概述.....1**

1.1 试验标准 .....1

1.2 试验仪器 .....2

1.2.1 电热恒温鼓风干燥箱 ..... 2

1.2.2 数据采集器 .....3

1.2.3 红外热像仪 .....4

**2 温升试验.....5**

2.1 试验配置 .....5

2.2 热成像分析 .....6

2.3 试验方法 .....8

2.4 试验结果 .....8

**3 试验图片.....11**

3.1 样机图片 .....11

3.2 辅助设备 .....12

1 概述

1.1 试验标准

| 试验项目                                          | 采用标准                                                                                             | 试验结果                                     |                               |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 低温启动与运行试验            | GB/T 2423.1-2008                                                                                 | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 低温贮存试验               | GB/T 2423.1-2008                                                                                 | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 低温步进试验               | GBT 29309-2012                                                                                   | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 高温启动与运行试验            | GB/T 2423.2-2008                                                                                 | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 高温贮存试验               | GB/T 2423.2-2008                                                                                 | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 高温步进试验               | GBT 29309-2012                                                                                   | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 恒定湿热试验               | GB/T 2423.3-2016                                                                                 | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 恒定湿热强化试验             | T/CIS 03002.1-2020                                                                               | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 交变湿热试验               | GB/T 2423.4-2008                                                                                 | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 交变湿热强化试验             | T/CIS 03002.1-2020                                                                               | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 温度变化试验               | GB/T 2423.22-2012                                                                                | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> GB/T6587温度试验         | GB/T 6587-2012                                                                                   | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> GB/T6587湿度试验         | GB/T 6587-2012                                                                                   | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 正弦振动试验               | GB/T 2423.10-2019                                                                                | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 自由跌落试验               | ISTA 2A-2011<br>GB/T 2423.7-2018<br>GB/T 6587-2012                                               | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input checked="" type="checkbox"/> 关键元器件温升试验 | GB/T 2423.2-2008<br>产品数据手册<br>元器件数据手册<br>GJB/Z 35-93 元器件降额准则<br>Q_ZY 03503-2022 产品温升试验及<br>允拒收规定 | <input checked="" type="checkbox"/> PASS | <input type="checkbox"/> FAIL |
| <input type="checkbox"/> 高低温冲击试验              | GB/T 2423.22-2012                                                                                | <input type="checkbox"/> PASS            | <input type="checkbox"/> FAIL |

1.2 试验仪器

| 试验项目 | 试验仪器      | 型号        | 校准有效期      |
|------|-----------|-----------|------------|
| 温升试验 | 电热恒温鼓风干燥箱 | DHG-9070A | 2025.10.16 |
|      | 数据采集器     | DAQ970A   | 2025.10.23 |
|      | 红外热像仪     | Ti400+    | 2025.10.23 |

1.2.1 电热恒温鼓风干燥箱

1) 设备简介

型号为 DHG-9070A 型电热恒温鼓风干燥箱，如图 1 所示。



图 1 DHG-9070A 型电热恒温鼓风干燥箱

2) 设备参数

DHG-9070A 型电热恒温鼓风干燥箱的相关参数详见下表 1。

表 1 DHG-9070A 型电热恒温鼓风干燥箱相关参数

|       |                   |      |                     |
|-------|-------------------|------|---------------------|
| 生产地   | 上海                | 制造厂商 | 上海精宏试验设备有限公司        |
| 温度范围  | +10℃～+150℃        | 电源电压 | 单相 220V/50Hz        |
| 温度波动度 | ±1.0℃             | 容积   | 72（L）               |
| 温度偏差  | ±1.5℃             | 冷却方式 | 风冷                  |
| 内部尺寸  | 40×45×40cm(W×H×D) | 外部尺寸 | 53.5×76×59cm(W×H×D) |
| 满足标准  | GB/T 2423.2-2008  |      |                     |

1.2.2 数据采集器

1) 设备简介

型号为 DAQ970A 数据采集器，如图 2 所示。



图 2 DAQ970A 数据采集器

DAQM901A 多路数据采集模块，如图 3 所示。

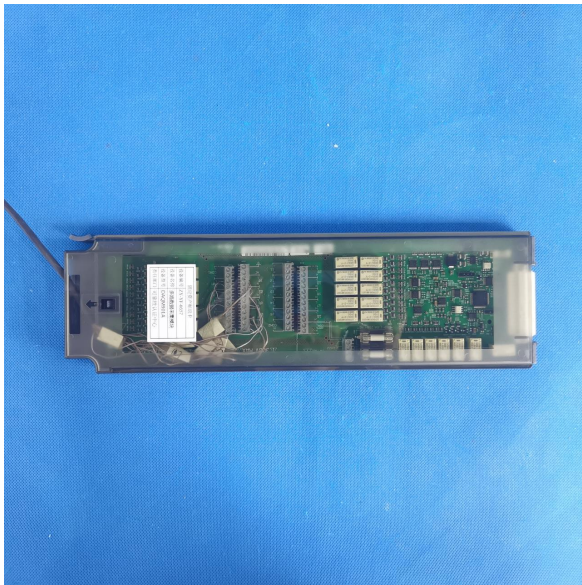


图 3 DAQM901A 多路数据采集模块

2) 设备参数

DAQ970A 数据采集器相关参数详见下表 2 表 3。

表 2 DAQ970A 数据采集器相关参数

|      |                                                |      |                                                                 |
|------|------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|
| 生产地  | 上海                                             | 制造厂商 | KEYSIGHT                                                        |
| 电源参数 | 100-240V,50/60Hz<br>100-120V,400Hz<br>75VA Max | 配件   | 电源线 1 根；热电偶 1 根；<br>USB 线 1 根；螺丝刀 1 把；<br>DAQM901A 多路数据采集模块 1 块 |
| 工作温度 | 0℃~50℃                                         | 采样率  | 80 通道/秒                                                         |

1.2.3 红外热像仪

1) 设备简介

型号为 Ti400+红外热像仪，如下图所示。



图 4 Ti400+红外热像仪

2) 设备参数

Ti400+的红外热像仪的相关参数详见下表。

表 3 Ti400+红外热像仪相关参数

|        |                                                                  |      |         |
|--------|------------------------------------------------------------------|------|---------|
| 制造厂商   | FLUKE                                                            | 型号   | Ti400+  |
| 温度     | 工作温度：-10℃-50℃<br>存放温度：-20℃-50℃                                   | 相对湿度 | 10%-95% |
| 检测温度范围 | -20℃-650℃                                                        | 温度偏差 | ±2℃     |
| 满足标准   | IEC 60529、IEC 61010-1、IEC 60825-1:2014、IEC 61326-1、IEC 61326-2-2 |      |         |



## 2 温升试验

### 2.1 试验配置

受试样机（ZDM-E1600P）通过辅助电源 2 进行供电，辅助设备耦合器（ZPT-8080）通过辅助电源 1 进行供电，受试样机（ZDM-E1600P）与辅助设备耦合器（ZPT-8080）通过插板式连接，受试样机（ZDM-E1600P）的现场电源 24V 输出接入到受试样机的 16 路输入接口（DI0~DI15），辅助设备耦合器通过网线连接到辅助电脑的 ECAT 网口，电脑通过 TwinCAT 监控受试样机（ZDM-E1600P）输入状态，受试样品的输入电压范围为：DC+24V，试验配置如图 4 所示，受试样机与辅助设备耦合器插板式连接如图 5 所示，样机实际环境试验如图 6 所示。

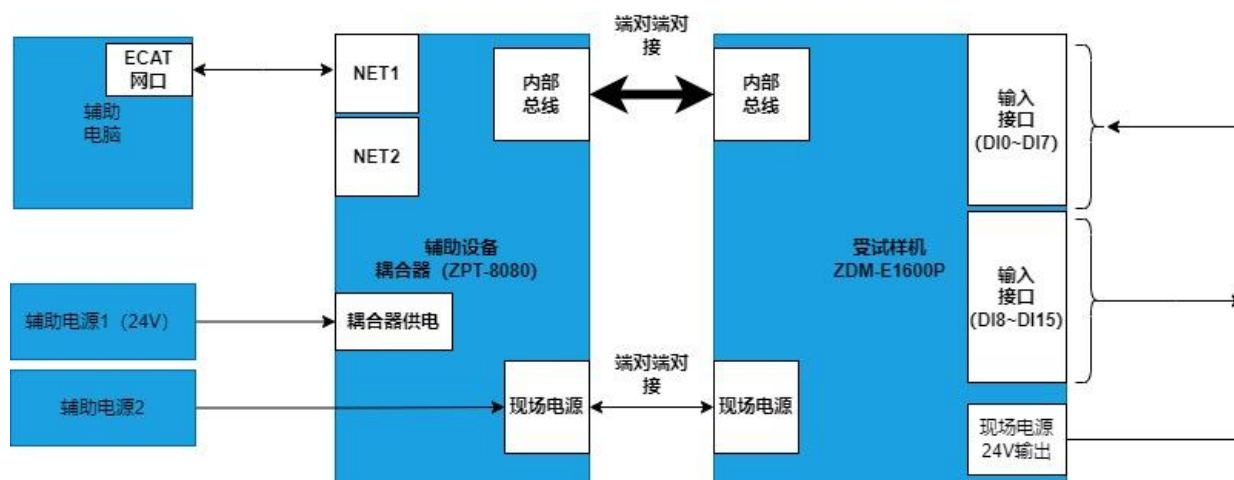


图 4 试验配置框图



图 5 板式连接

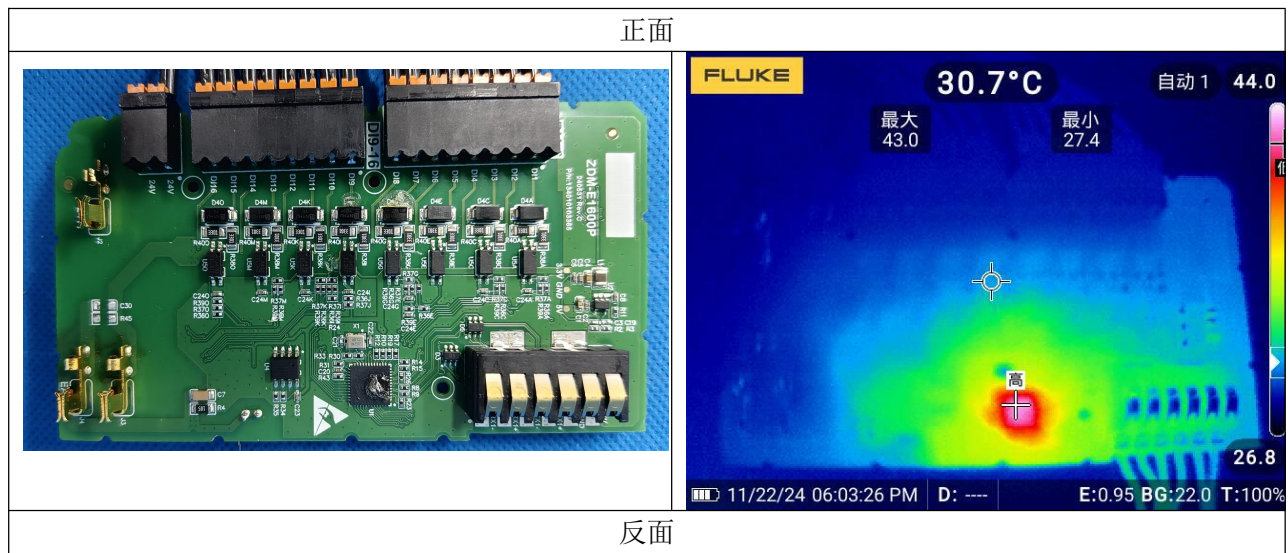


图 6 样机环境试验

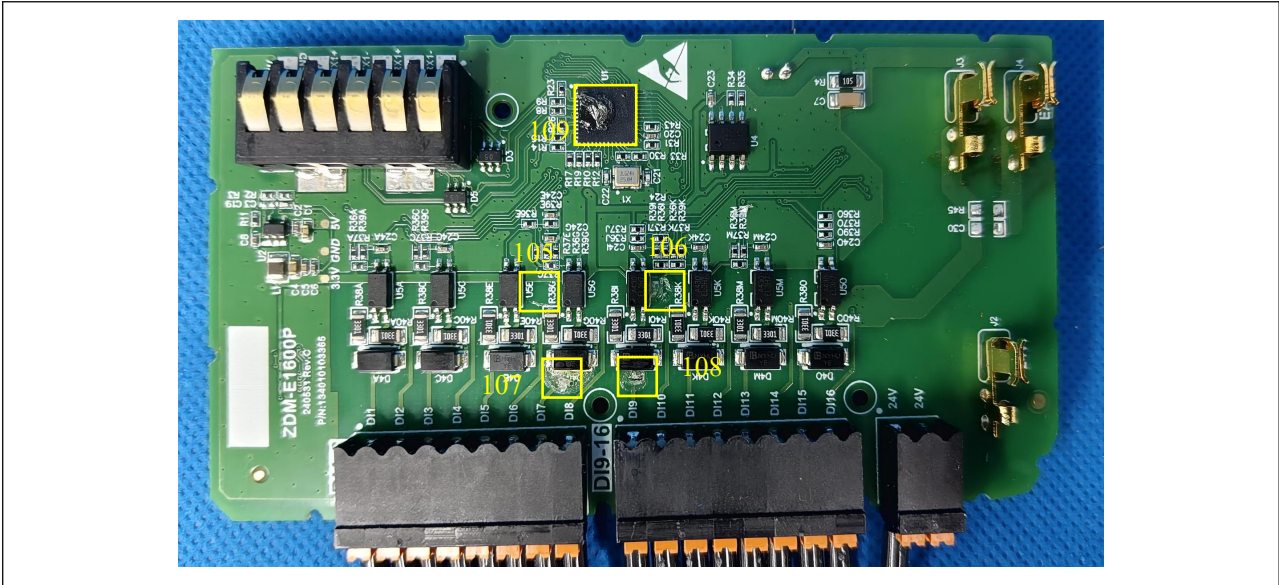
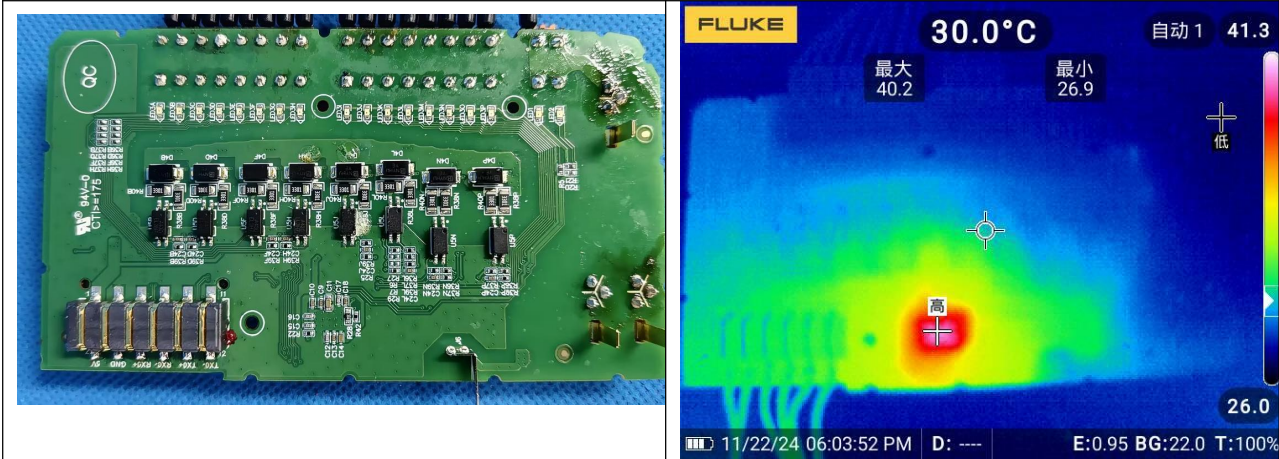
## 2.2 热成像分析

供电电压下的热成像分析:

24V 供电的热成像分析:







反面

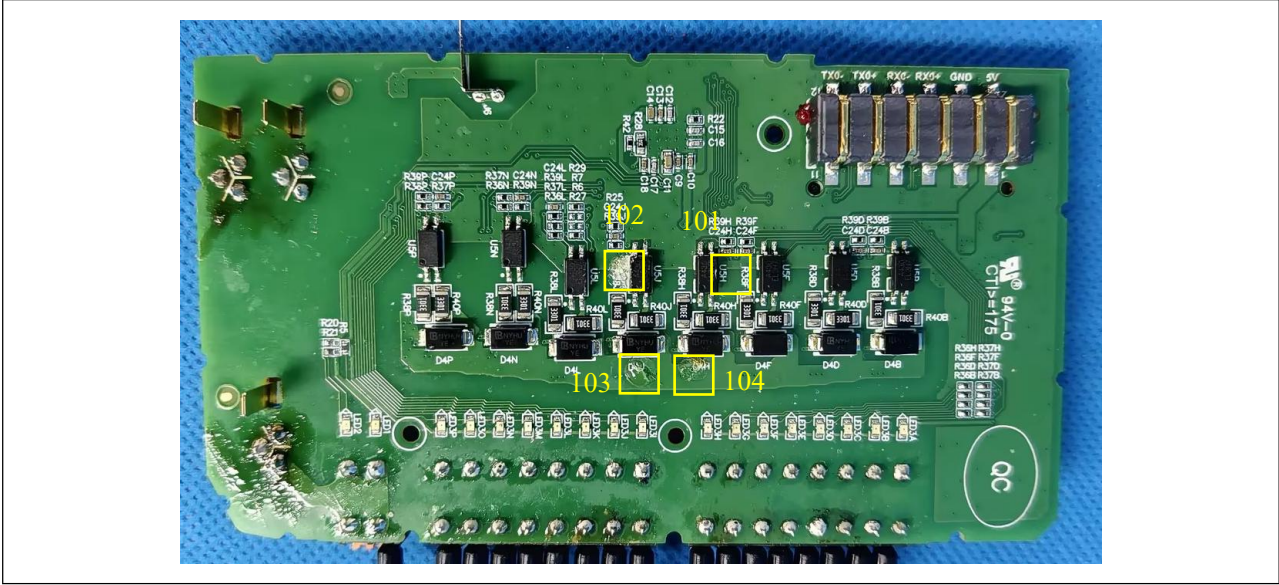


图 5 试验端口与试验点（黄色方框所示）

## 2.3 试验方法

### 热电偶测量:

将受试样机放进试验箱中, 针对潜在的高温风险点采用数据采集仪布置“J”型热电偶(目前公司所采用的热电偶为“J”型), 热电偶布置完后, 带外壳的受试样机需重新装回外壳, 将试验箱温度升温至受试样机工作温度上限, 待热电偶的读数在 1 小时内的变化小于 2℃, 则可认为受试样机达到温度稳定, 记录此时的温度值, 并生成相应的温升曲线。

表 4 热电偶测量试验条件

| 试验对象       | 样机数量 | 测试时机                                                                 | 工作模式     |
|------------|------|----------------------------------------------------------------------|----------|
| ZDM-E1600P | 1    | 1. 样机(工作电压 24V)在室温下稳定工作 0.5 小时后<br>2. 样机在(工作电压 24V)+70℃下稳定工作 0.5 小时后 | 2.1 试验配置 |

备注:

## 2.4 试验结果

热电偶测量结果如表 4 所示:

表 5 温升试验记录表

| 热电偶通道号 | 零部件(位号) | T (℃) 常温 | T (℃) 高温 | Tmax (℃) | 判定 |
|--------|---------|----------|----------|----------|----|
| 101    | U5H     | 79.68    | 97.68    | 110      | P  |
| 102    | U5J     | 78.48    | 99.62    | 110      | P  |
| 103    | D4H     | 83.88    | 105.17   | 150(结温)  | P  |
| 104    | D4J     | 83.92    | 103.63   | 150(结温)  | P  |
| 105    | U5G     | 79.58    | 99.18    | 110      | P  |
| 106    | U5L     | 80.68    | 103.12   | 110      | P  |
| 107    | D4G     | 73.79    | 94.86    | 150(结温)  | P  |
| 108    | D4L     | 73.22    | 96.40    | 150(结温)  | P  |
| 109    | U1      | 66.67    | 88.18    | 105      | P  |
| 112    | 环境温度    | 27.29    | 70.42    | /        | P  |
| 114    | 壳体      | 40.88    | /        | 48       | P  |

注释: T 为实测温度;Tmax 为温度限值。

温升试验曲线图如图 6、图 7 所示:

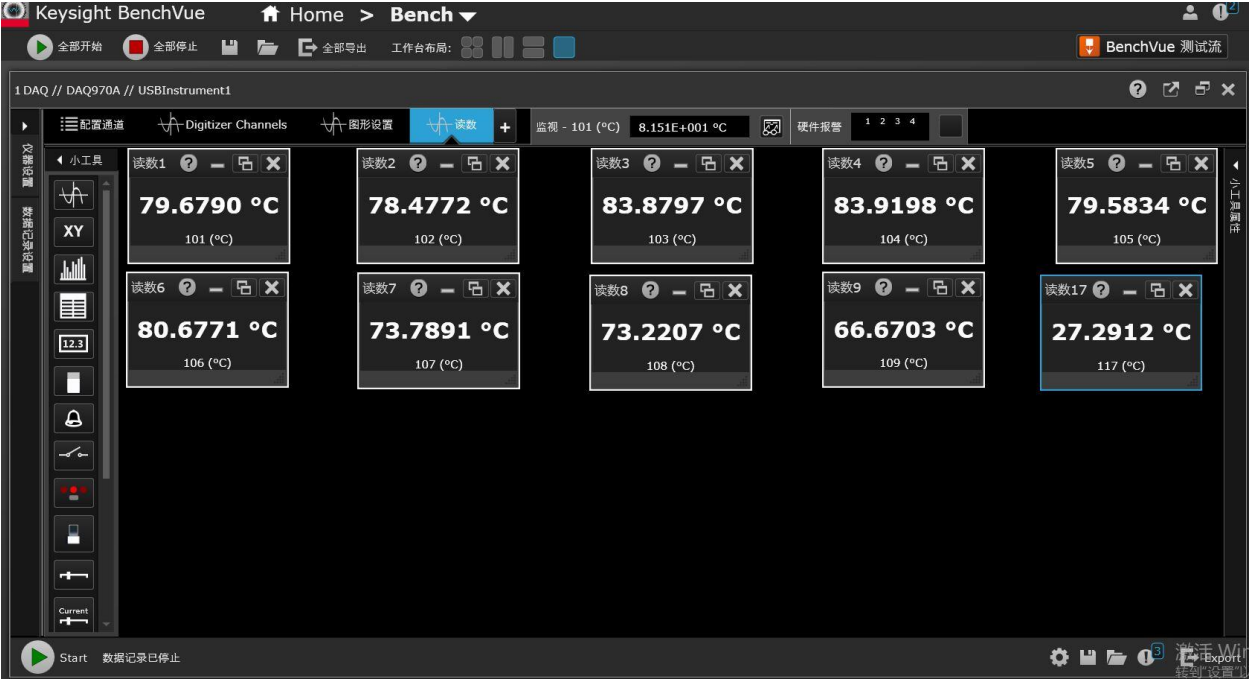
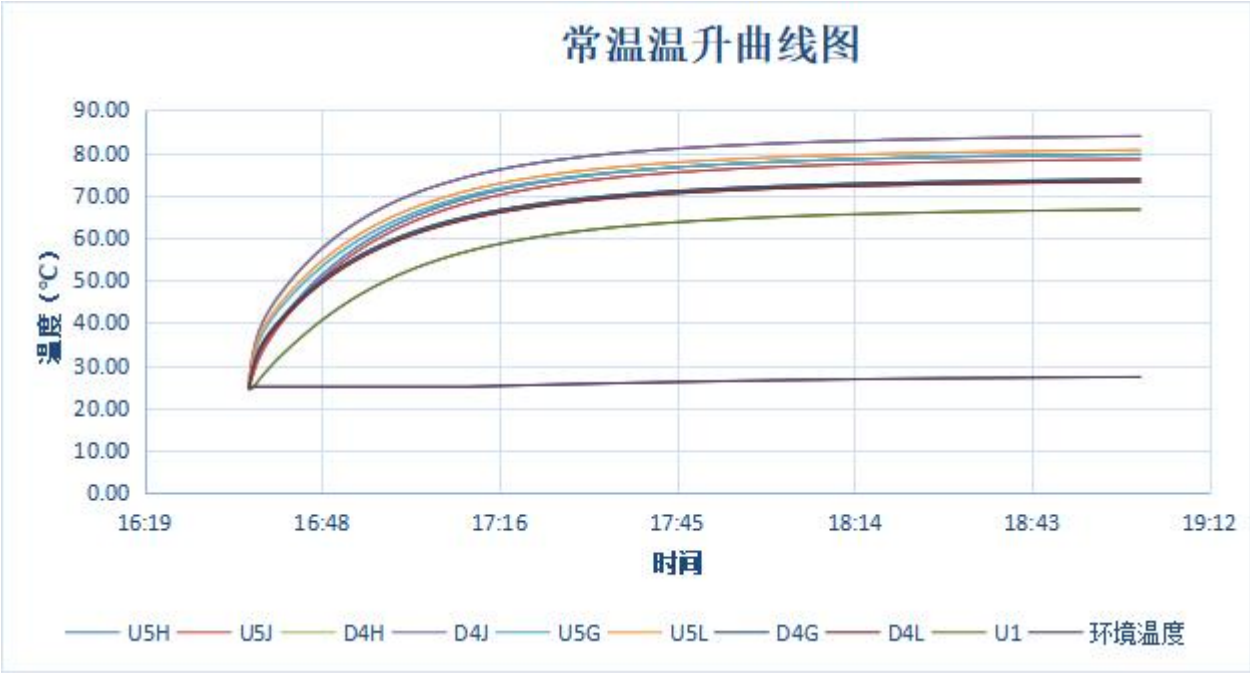


图 6 常温温升曲线图



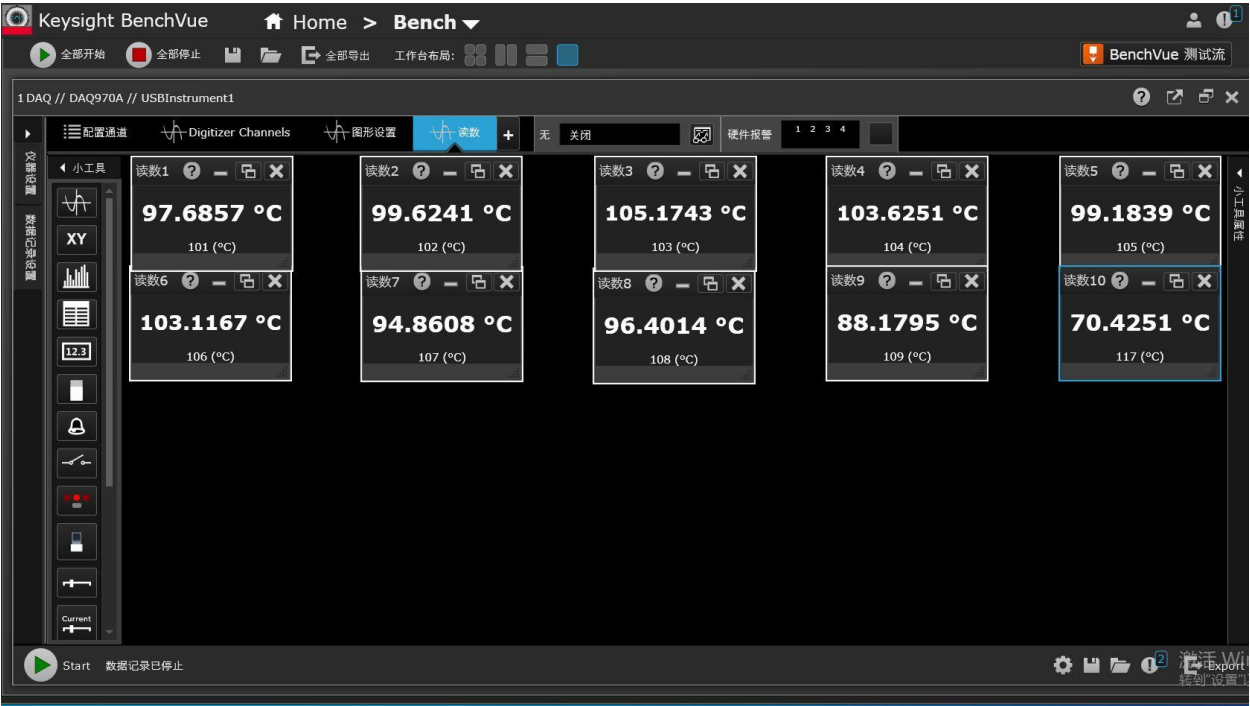
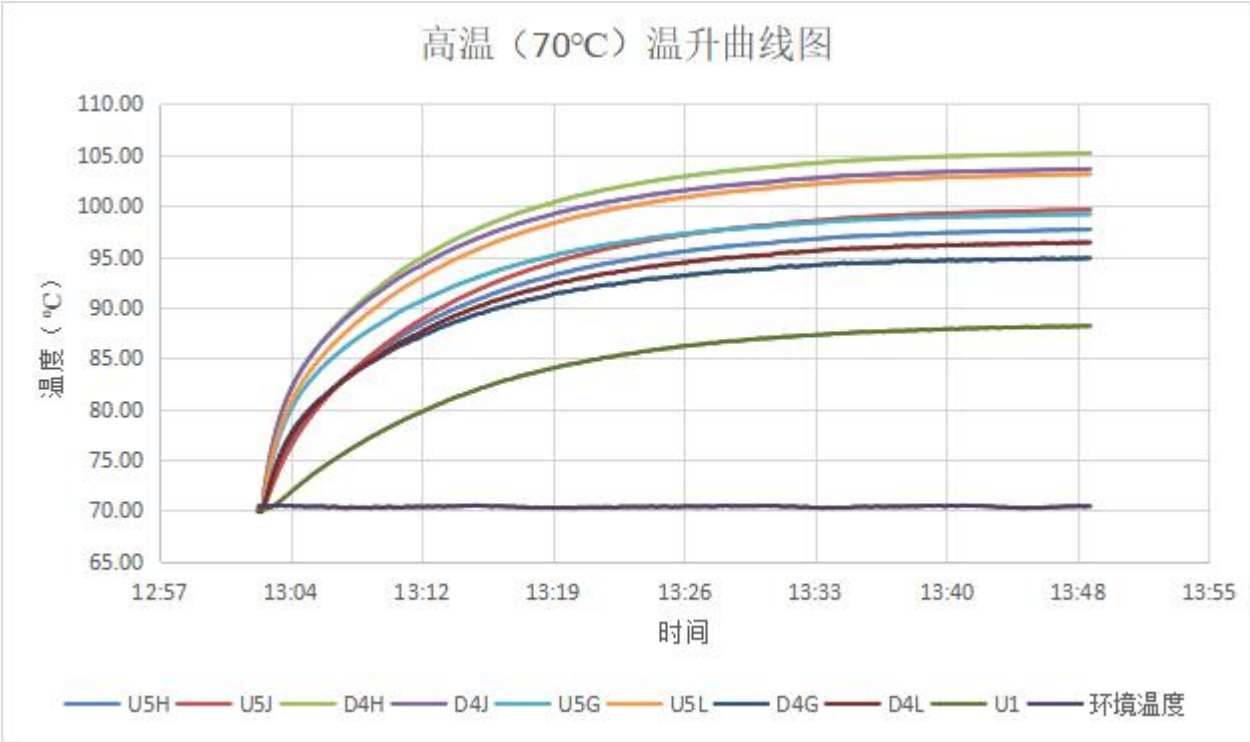


图 7 高温温升曲线图

### 3 试验图片

#### 3.1 样机图片



图 8 样机正视图



图 9 样机后视图

### 3.2 辅助设备

辅助测试版上:



图 10 正视图



图 11 后视图

-----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）