



# Gowin 可靠性报告

QF100-1.02,2018-06-08

## **版权所有©2018 广东高云半导体科技股份有限公司**

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、翻译本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

### **免责声明**

本档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，高云半导体概不承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。高云半导体对档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，高云半导体保留修改档中任何内容的权利，恕不另行通知。高云半导体不承诺对这些档进行适时的更新。

## 版本信息

日期	版本	说明
2016/07/15	1.00	初始版本。
2017/04/01	1.01	<ul style="list-style-type: none"><li>● 更新 GW2A-18 的 ESD&amp;LU 测试结果;</li><li>● 更新 GW1N-4 的封装可靠性测试结果。</li></ul>
2018/06/08	1.02	<ul style="list-style-type: none"><li>● 更新产品封装种类;</li><li>● 完善合作伙伴;</li><li>● 更新产品一般性流程;</li><li>● 完善可靠性测试规范;</li><li>● 更新 GW1N-1 的 HTOL 测试结果;</li><li>● 更新 GW1N-4 的 HTOL 测试结果;</li><li>● 更新 GW1NR-4、GW1N-9 及 GW2A-18 的 ESD&amp;LU 测试结果。</li></ul>

# 目录

目录 .....	i
图目录 .....	ii
表目录 .....	iii
<b>1 概述 .....</b>	<b>1</b>
<b>2 系列产品 .....</b>	<b>2</b>
<b>3 合作伙伴 .....</b>	<b>3</b>
<b>4 产品一般性流程 .....</b>	<b>4</b>
<b>5 可靠性测试流程及条件 .....</b>	<b>5</b>
5.1 产品资格鉴定可靠性测试流程及条件 .....	5
5.1.1 测试流程 .....	5
5.1.2 测试条件 .....	6
5.2 产品质量监控可靠性测试流程及条件 .....	8
5.2.1 测试流程 .....	8
5.2.2 测试条件 .....	9
<b>6 产品资格鉴定可靠性测试 .....</b>	<b>11</b>
6.1 抗静电测试 ESD .....	11
6.1.1 人体模型 Human Body Model (HBM) .....	11
6.1.2 器件充电模型 Charge Device Model (CDM) .....	11
6.2 抗闩锁测试 Latch up (LU) .....	12
6.3 高温操作寿命测试 High Temperature Operating Life(HTOL) .....	13
6.4 高温存储测试 High Temperature Storage Life(HTSL) .....	13
6.5 未加偏压的高速加温/加湿应力测试 Unbiased HAST(UHAST) .....	13
6.6 温度循环(TC) .....	14
6.7 高压蒸煮(AC) .....	14
6.8 可靠性测试检查表 .....	14
<b>7 产品量产监控可靠性测试 .....</b>	<b>15</b>

# 图目录

图 4-1 产品一般性流程 .....	4
图 5-1 产品资格鉴定可靠性测试流程.....	5
图 5-2 产品质量监控可靠性测试流程.....	8

# 表目录

表 2-1 高云半导体系列产品 .....	2
表 3-1 合作伙伴 .....	3
表 5-1 产品资格鉴定可靠性测试条件.....	6
表 5-2 测试条件 .....	9
表 6-1 抗静电测试.....	11
表 6-2 抗门锁测试.....	12
表 6-3 HTOL .....	13
表 6-4 HTSL .....	13
表 6-5 UHAST .....	13
表 6-6 TC.....	14
表 6-7 可靠性测试检查表.....	14

# 1 概述

报告显示高云半导体家族每个系列产品的可靠性结果，所有的结果都满足高云半导体品质和 **JEDEC** 行业可靠性的标准，并且我们将联合合作伙伴不断提升产品品质高云半导体将持续更新此份可靠性报告。

高云半导体保持全面的可靠性评定程序来确保产品达到可靠性目标。对于新设计、新的晶圆技术、新的封装类型的可靠性资格鉴定都确保高云半导体的产品在转入批量生产前都满足内部和 **JEDEC** 行业标准。产品资格鉴定可靠性测试评定后，通过可靠性监控程序来保证批量生产的产品同样满足可靠性标准。

此份报告总结高云半导体产品的可靠性测试数据截止为 2018 年 5 月。

# 2 系列产品

高云半导体系列产品如表 2-1 所示。

**表 2-1 高云半导体系列产品**

产品家族	晨熙®家族		小蜜蜂®家族	
产品类型	GW2A-18 GW2A-55		GW1N-1 GW1N-2 GW1N-4 GW1N-6 GW1N-9	
晶圆技术	55nm CMOS 工艺		55nm 嵌入式 Flash	
封装类型	QN88/PBGA256/PBGA484/ PBGA1156/LQFP144		WLCSP30/ WLCSP72 QFN32/QN48/QN88 LQFP100/LQFP144 MBGA160 PBGA204/PBGA256 UBGA332	
封装尺寸	QFN88 PBGA256 PBGA484 PBGA1156 LQFP144	10mm x 10mm 17mm x 17mm 23mm x 23mm 35mm x 35mm 20mm x 20mm	WLCSP30 WLCSP72 QFN32 QN48 QN88 LQFP100 LQFP144 MBGA160 PBGA204 PBGA256 UBGA332	2.25mm x 2.41mm 3.6mm x 3.3mm 5mm x 5mm 6mm x 6mm 10mm x 10mm 14mm x 14mm 20mm x 20mm 8mm x 8mm 17mm x 17mm 17mm x 17mm 17mm x 17mm
电源供应	核电压 V <sub>CC</sub> : 1.0V		LV model:1.2V Core UV model:1.8V,2.5V,3.3V Core	

注!

GW1N-1 器件只支持 LV 版本。



# 3 合作伙伴

高云半导体产品的晶圆由台湾积体电路制造公司(以下简称“台积电”)和上海华力微电子有限公司(以下简称“华力”)代为加工;产品封装由台湾日月光(以下简称“日月光”)和华天科技股份有限公司(以下简称“华天”)代为加工;产品可靠性测试由闾康技术检测(上海)有限公司(以下简称“闾康”)委托认证,如表 3-1 所示。

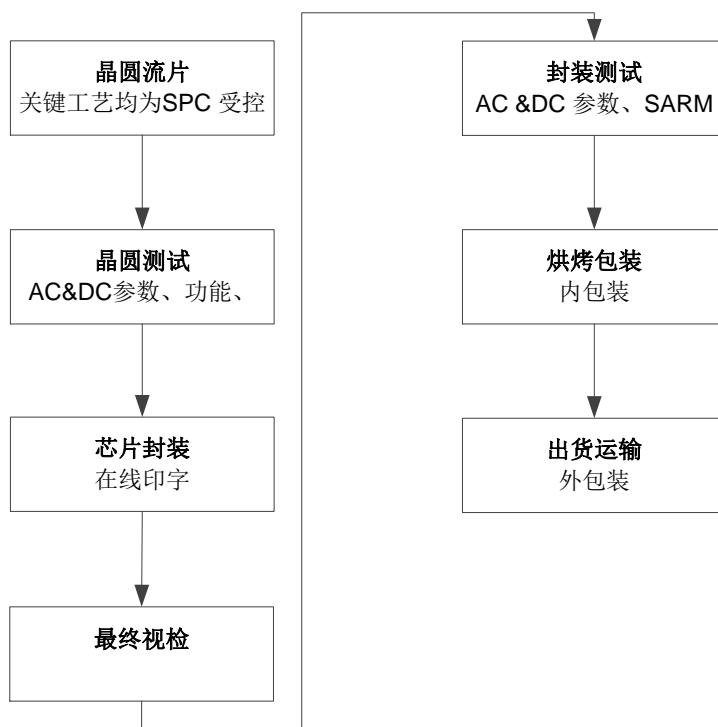
**表 3-1 合作伙伴**

产品型号	晶圆加工		芯片封装		可靠性认证		
	晶圆厂	晶圆技术	封装厂	封装类型	认证机构	认证项目	认证时间
GW2A-55	台积电	55nm CMOS	日月光	PBGA484	日月光	ESD/Latch up/TC/UHAST/HTSL	2015.07
GW1N-1	华力	55nm 嵌入式 Flash	华天	LQFP144	闾康	ESD/Latch up/HTOL	2016.12
GW2A-18	台积电	55nm CMOS	华天	PBGA256	闾康	ESD/Latch up	2017.02
GW1N-4	台积电	55nm 嵌入式 Flash	华天	LQFP144	闾康	TC/HTSL/AC/HTOL	2017.02
GW1N-9	台积电	55nm 嵌入式 Flash	华天	LQFP144	闾康	ESD/Latch up	2017.07

# 4 产品一般性流程

产品一般性流程如图 4-1 所示。

图 4-1 产品一般性流程

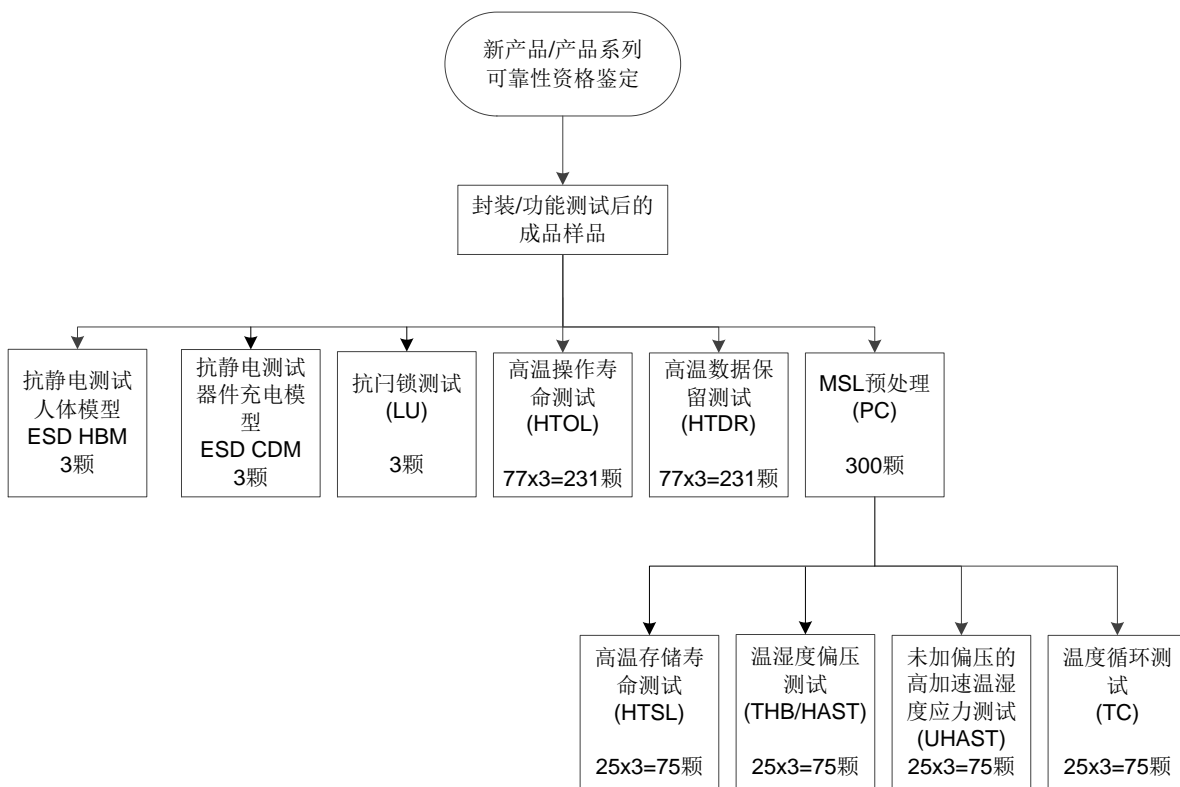


# 5 可靠性测试流程及条件

## 5.1 产品资格鉴定可靠性测试流程及条件

### 5.1.1 测试流程

图 5-1 产品资格鉴定可靠性测试流程



## 5.1.2 测试条件

表 5-1 产品资格鉴定可靠性测试条件

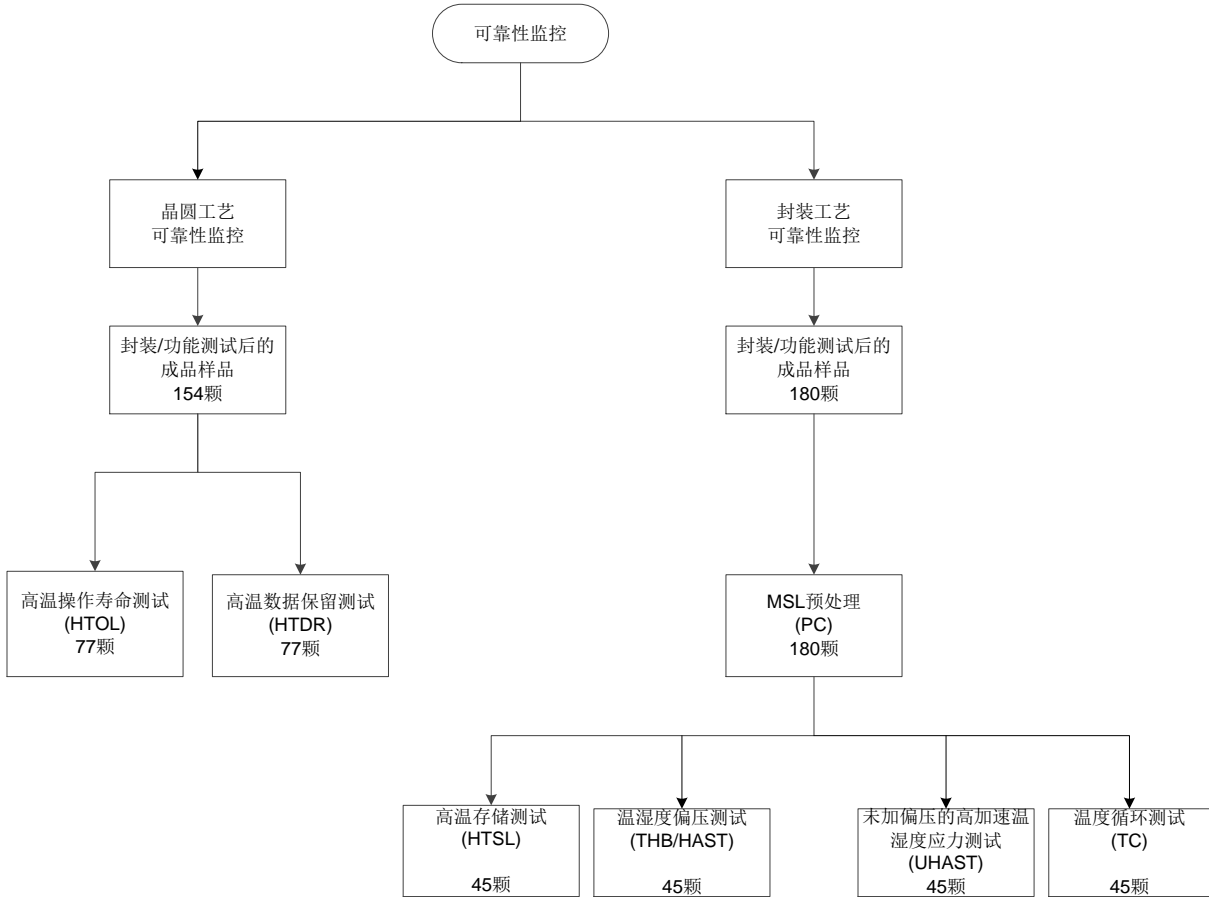
测试项目	标准	测试条件	样品数量	测试目的
抗静电测试 人体模型 ESD HBM	JS-001	1000 伏 1000 volts	3 颗	产品设计, 晶圆工艺的资格鉴定
抗静电测试 器件充电模型 ESD CDM	JS-002	500 伏 500 volts	3 颗	产品设计, 晶圆工艺的资格鉴定
抗闩锁测试 Latch-up(LU)	JESD78	II 类免疫等级 A: 最高的运行温度, 在输入/输出端口的触发电流大小为 $\pm 100$ mA, 在电压端口的触发电压大小为 1.5 倍的最大使用电压 ( $V_{CCmax}$ )。 Class II (Max operating temp.) $\pm 100$ mA on I/O's, 1.5x $V_{CCmax}$ on Power.	3 颗	设计, 晶圆工艺的资格鉴定
高温操作寿命测试 High Temperature Operating Life(HTOL)	JESD78	使用结温 ( $T_J$ ) $\geq 125^\circ\text{C}$ 和最大使用电压 ( $V_{CCmax}$ ) 持续 1000 小时。 $T_J \geq 125^\circ\text{C}, V_{CC} \geq V_{CCmax}$ 1000hrs	77 颗/货批 3 个货批	产品设计, 晶圆、封装工艺的资格鉴定
高温数据保留测试 High Temp Data Retention(HTDR) (仅非易失性产品)	JESD22-A117	在环境温度 $150^\circ\text{C}$ 下持续 1000 小时 $T_A = 150^\circ\text{C}$ 1000hrs	77 颗/货批 3 个货批	设计、晶圆、封装工艺的资格鉴定
MSL 预处理 MSL Preconditioning (PC)	JESD22-A113	条件 B: 在 $-55 \sim +125^\circ\text{C}$ 的温度范围持续 5 个循环; 在 $125^\circ\text{C}$ 下烘烤 24 小时; 依据 J-STD-020 中适当的 MSL 等级进行湿度浸泡和 3 次回流循环。 Condition B: $-55$ to $+125^\circ\text{C}/5$ cycles; $125^\circ\text{C}/24$ hrs bake; Moisture soak and 3x reflow cycles per appropriate MSL level per J-STD-020.	所有进行 HTSL、THB、HAST、UFAST & TC 的试验样品	仅塑胶封装
高温存储测试 High Temperature Storage Life(HTSL)	JESD22-A103	在环境温度 $150^\circ\text{C}$ 下持续 1000 小时 1000hours @ $150^\circ\text{C}$ bake	25 颗/货批 3 个货批	设计、晶圆、封装工艺的资格鉴定
未加偏压的高速加温/ 加湿应力测试 Unbiased HAST (UHAST)	JESD-A118	在 $130^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 和水气压 230kPa 的环境下持续 96 小时, 或者在 $110^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 和水气压 122kPa 的环境下持续 264 小时。 $130^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/230\text{kPa}/96$ hrs, or $110^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/122\text{kPa}/264$ hrs	25 颗/货批 3 个货批	晶圆、封装工艺的资格鉴定 仅塑胶封装

测试项目	标准	测试条件	样品数量	测试目的
温湿度偏压测试 Temperature Humidity Bias (THB or HAST)	JESD22-A101 JESD22-A110	使用最大使用电压 (Vcc max), 在 85°C/85 % RH 和水气压 49.1kPa 的环境下持续 1000 小时, 或者在 130°C/ 85 % RH 和水气压 230kPa 的环境下持续 96 小时, 或者在 110°C/85%RH 和水气压 122kPa 的环境下持续 264 小时。 Vcc ≥ Vcc max 85°C/85 % RH/49.1kPa/1000hrs or 130°C/ 85 % RH/230kPa/96hrs or 110°C/85%RH/122kPa/264hrs	25 颗/货批 3 个货批	晶圆、封装工艺的资格鉴定. 仅塑胶封装
温度循环测试 Temperature Cycling (TC)	JESD22-A104	条件 B: 在 -55°C ~ +125°C 的温度范围持续 700 个循环 浸泡模式 2 (5 分钟) 每小时 2-3 个循环 Condition B: -55°C to +125°C/700 cycles Soak mode 2 ( 5min) 2-3 cycles/hr	25 颗/货批 3 个货批	晶圆、封装工艺的资格鉴定
高压蒸煮测试 Autoclave (AC)	JESD22-A102	121°C, 15 PSIG; 96 hours	25 颗/货批 3 个货批	晶圆、封装工艺的资格鉴定

## 5.2 产品质量监控可靠性测试流程及条件

### 5.2.1 测试流程

图 5-2 产品质量监控可靠性测试流程



## 5.2.2 测试条件

表 5-2 测试条件

测试项目	标准	测试条件	样品数量及抽测频率
高温操作寿命测试(HTOL) High Temperature Operating Life	JESD22-A108	使用结温 ( $T_J$ ) $\geq 125^\circ\text{C}$ 和最大使用电压 ( $V_{CCmax}$ ) 持续 1000 小时。 $T_J \geq 125^\circ\text{C}, V_{CC} \geq V_{CCmax}$ 1000hrs	77 颗/产品类型/ 季度
高温数据保留测试 High Temp Data Retention(HTDR) (仅非易失性产品)	JESD22-A117	在环境温度 $150^\circ\text{C}$ 下持续 1000 小时 $T_A = 150^\circ\text{C}$ 1000hrs	77 颗/产品类型/ 季度
MSL 预处理 MSL Preconditioning(PC)	JESD22-A113	条件 B: 在 $-55 \sim +125^\circ\text{C}$ 的温度范围持续 5 个循环;在 $125^\circ\text{C}$ 下烘烤 24 小时 依据 J-STD-020 中适当的 MSL 等级进行湿度浸泡和 3 次回流循环。 Condition B: $-55$ to $+125^\circ\text{C}/5$ cycles; $125^\circ\text{C}/24\text{hrs}$ bake; Moisture soak and 3x reflow cycles per appropriate MSL level per J-STD-020.	所有进行 HTSL、THB、 HAST、 UHAST& TC 的 试验样品
高温存储测试(HTSL) High Temperature Storage Life	JESD22-A103	在环境温度 $150^\circ\text{C}$ 下持续 1000 小时 $1000\text{hours}@150^\circ\text{C}$ bake.	45 颗/封装类型/ 季度
温湿度偏压测试 Temperature Humidity Bias(THB or HAST)	JESD22-A101 JESD22-A110	使用最大使用电压 ( $V_{CCmax}$ ), 在 $85^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 和水气压 $49.1\text{kPa}$ 的环境下持续 1000 小时, 或者在 $130^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 和水气压 $230\text{kPa}$ 的环境下持续 96 小时, 或者在 $110^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 和水气压 $122\text{kPa}$ 的环境下持续 264 小时。 $V_{CC} \geq V_{CCmax}$ $85^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/49.1\text{kPa}/1000\text{hrs}$ or $130^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/230\text{kPa}/96\text{hrs}$ or $110^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/122\text{kPa}/264\text{hrs}$	45 颗/封装类型/ 季度
未加偏压的高加速温湿度应力测试 Unbiased HAST(UHAST)	JESD-A118	在 $130^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 和水气压 $230\text{kPa}$ 的环境下持续 96 小时, 或者在 $110^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 和水气压 $122\text{kPa}$ 的环境下持续 264 小时。 $130^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/230\text{kPa}/96\text{hrs}$ , or $110^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/122\text{kPa}/264\text{hrs}$	45 颗/封装类型/ 季度
温度循环测试(TC) Temperature Cycling	JESD22-A104	条件 B: 在 $-55^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$ 的温度范围持续 700 个循环 浸泡模式 2 (5 分钟)	45 颗/封装类型/ 季度

测试项目	标准	测试条件	样品数量及抽测频率
		每小时 2-3 个循环 Condition B: -55°C to +125°C/700 cycles Soak mode 2 ( 5min) 2-3 cycles/hr	



# 6 产品资格鉴定可靠性测试

## 6.1 抗静电测试 ESD

### 6.1.1 人体模型 Human Body Model (HBM)

测试条件: 1000 伏

### 6.1.2 器件充电模型 Charge Device Model (CDM)

测试条件: 500 伏

表 6-1 抗静电测试

日期	产品类型	晶圆技术	封装类型	晶圆厂商	抗静电测试		测试厂商
					HBM	CDM	
2015.04	GW2A-55	55nm CMOS	PBGA484	台积电	通过 ±1000 伏	待更新	闳康
2016.12	GW1N-1	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	华力	通过 ±1000 伏	通过±500 伏	闳康
2017.02	GW2A-18	55nm CMOS	PBGA484	台积电	通过 ±1000 伏	通过±500 伏	闳康
2017.05	GW1NR-4	55nm 嵌入式 Flash	QN88	台积电	通过 ±1000 伏	通过±500 伏	闳康
2017.07	GW1N-9	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	台积电	通过 ±1000 伏	通过±500 伏	闳康

## 6.2 抗闩锁测试 Latch up (LU)

测试条件:±100 mA on I/O's, 1.5xV<sub>CC</sub> max on Power. (Max operating temp 85°C)

表 6-2 抗闩锁测试

日期	产品类型	晶圆技术	封装类型	晶圆厂商	抗闩锁测试		测试厂商
					电流	电压	
2015.04	GW2A-55	55nm CMOS	PBGA484	台积电	±100mA	150% V <sub>CC</sub> max	闾康
2016.12	GW1N-1	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	华力	±100mA	150% V <sub>CC</sub> max	闾康
2017.02	GW2A-18	55nm CMOS	PBGA256	台积电	±100mA	150% V <sub>CC</sub> max	闾康
2017.05	GW1NR-4	55nm 嵌入式 Flash	QN88	台积电	±100mA	150% V <sub>CC</sub> max	闾康
2017.07	GW1N-9	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	台积电	±100mA	150% V <sub>CC</sub> max	闾康

## 6.3 高温操作寿命测试 High Temperature Operating Life(HTOL)

### 测试条件

- 持续时间:  $\geq 1000$  hours;
- 温度及电压:  $T_J \geq 125^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC} \geq V_{CC \text{ max}}$ 。

表 6-3 HTOL

日期	产品类型	晶圆技术	封装类型	晶圆厂商	在 60% CL 和 $T_J = 55^\circ\text{C}$ 时的失效率 (FIT)	测试厂商
2018.01	GW1N-1	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	华力	4.56	闳康
2018.05	GW1N-4	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	台积电	13.93	闳康

## 6.4 高温存储测试 High Temperature Storage Life(HTSL)

### 测试条件

- 持续时间: 1000 hours;
- 温度:  $150^\circ\text{C}$  ambient

表 6-4 HTSL

日期	产品类型	晶圆技术	封装类型	封装厂商	HTSL	测试厂商
2015.07	GW2A-55	55nm CMOS	PBGA484	日月光	通过 1000 小时	日月光
2017.2	GW1N-4	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	华天	通过 1000 小时	闳康

## 6.5 未加偏压的高速加温/加湿应力测试 Unbiased HAST(UHAST)

### 测试条件

96 Hrs,  $130^\circ\text{C}$ , 85% Relative Humidity, 标准: JEDEC JESD22-A118。

表 6-5 UHAST

日期	产品类型	晶圆技术	封装类型	封装厂商	UHAST	测试厂商
2015.06	GW2A-55	55nm CMOS	PBGA484	日月光	通过 96 小时	日月光

## 6.6 温度循环(TC)

### 测试条件

Condition B:

- -55°C to +125°C/700 cycles
- Soak mode 2 ( 5min)
- 2-3 cycles/hr

表 6-6 TC

日期	产品类型	晶圆技术	封装类型	封装厂商	TC	测试厂商
2015.07	GW2A-55	55nm CMOS	PBGA484	日月光	通过 1000 次循环	日月光
2017.2	GW1N-4	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	华天	通过 1000 次循环	闾康

## 6.7 高压蒸煮(AC)

### 测试条件

121°C, 15 PSIG; 96 hours, 标准: JEDEC JESD22-A102

日期	产品类型	晶圆技术	封装类型	封装厂商	AC	测试厂商
2016.05	GW1N-4	55nm 嵌入式 Flash	LQFP144	华天	通过 96 小时	闾康

注!

自 2018 年 5 月之后, 用 UHAST 代替 AC 测试, 原 AC 测试结果仍保留。

## 6.8 可靠性测试检查表

表 6-7 可靠性测试检查表

产品类型	ESD HBM	ESD CDM	Latch-up	HTOL	Pre-con	HTSL	UHAST	TC	AC
GW2A-55	通过	待更新	通过		通过	通过	通过	通过	通过
GW2A-18	通过	通过	通过	待更新	通过	通过	通过	通过	通过
GW1N-1	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过
GW1N-4	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过
GW1N-9	通过	通过	通过		通过	通过	通过	通过	通过

# 7 产品量产监控可靠性测试

待更新。

