



Gowin 可靠性报告

QF100-1.03,2019-01-07

版权所有©2019 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
2016/02/26	1.00	初始版本。
2017/06/26	1.01	统一版面，完善测试条件。
2018/04/17	1.02	完善测试条件、测试流程、范围和目的。
2019/01/07	1.03	统一版面。

目录

目录	i
图目录	ii
表目录	iii
1 关于本手册	1
1.1 目的	1
1.2 范围	1
1.3 引用文件	1
1.4 术语和定义	1
1.5 职责和权限	1
2 资格鉴定及要求	3
2.1 样品要求	3
2.2 合格/失效标准	3
2.3 资格鉴定和可靠性监控	3
2.4 新产品/产品系列资格鉴定可靠性试验	3
3 可靠性测试流程及条件	4
3.1 产品资格鉴定可靠性测试流程及条件	4
3.1.1 测试流程	4
3.1.2 测试条件	5
3.2 产品可靠性监控测试流程及条件	7
3.2.1 可靠性监控	7
3.2.2 测试流程	7
3.2.3 测试条件	8

图目录

图 3-1 产品资格鉴定可靠性测试流程.....	4
图 3-2 产品可靠性监控测试流程.....	7

表目录

表 3-1 产品资格鉴定可靠性测试条件	5
表 3-2 测试条件	8

1 关于本手册

1.1 目的

FPGA 芯片质量涉及设计、生产、封装、测试、软件开发测试、应用开发、IP 开发、客户支持等每个环节，公司本着追求建立世界一流企业，参照国际标准、行业标准制定本规范，预防产品可靠性异常，确保产品设计、材料和制造工艺拥有长期稳定的可靠性品质，特制定本规范。

1.2 范围

适用于公司 FPGA 新产品/产品系列的可靠性资格鉴定，以及产品持续生产时的可靠性监控，本规范是产品允收实验的基准。

1.3 引用文件

- 《FPGA 产品开发规范》
- 《FPGA 产品质量控制规范》
- 《客诉质量异常处理程序》
- 《仓库管理规范》
- 《集成电路出货作业流程规范》

1.4 术语和定义

无

1.5 职责和权限

无

1.6 技术支持与反馈

高云半导体提供全方位技术支持，在使用过程中如有任何疑问或建议，可直接与公司联系：

网址：www.gowinsemi.com.cn

E-mail：support@gowinsemi.com

Tel: +86 755 8262 0391

2 资格鉴定及要求

2.1 样品要求

用来测试的样品由来自于至少 3 个非连续批次组成。所有测试样品应在同一生产现场的同一种工艺制造和组装，样品需要经过完整的生产过程处理，包括老化、生产、测试和筛选。

已用于无损资格鉴定试验的样品可用于其他鉴定试验；在破坏性资格鉴定中使用的器件，除工程分析外，不得用于随后的应力资格鉴定。无损资格鉴定试验包括：早期失效率（ELFR）、电气测试（ED）、外观检验（EV）和物理尺寸测量（PD）。

2.2 合格/失效标准

根据本标准测试样品量的大小，允许失效数为 0，但器件样品在应力试验后，经工程分析确定电气性能失效原因与试验条件无关时，则失效不算。

2.3 资格鉴定和可靠性监控

在合格供应商制造新的或重新设计的产品（如：Die 改版）需要进行可靠性资格鉴定，详细参见条款 2.4；在产品经过资格鉴定试验后，在后续的生产过程中，根据产品的生产量、生产持续的年限及产品成熟度对产品进行适当频率的可靠性监控，详细参见条款 3.2.1。

2.4 新产品/产品系列资格鉴定可靠性试验

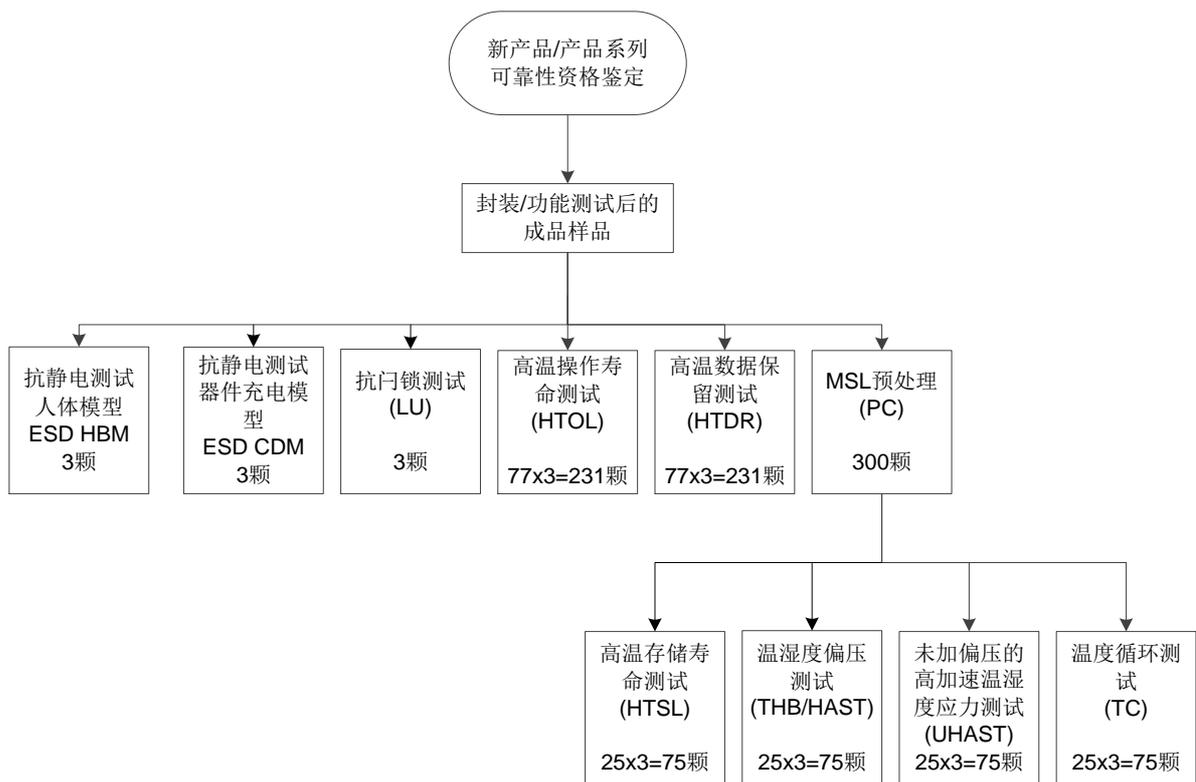
每一个新产品，均可使用此可靠性试验方法进行资格鉴定，且适用于资格鉴定利用相同的设计规则、晶圆制造工艺和类似电路的相似产品系列，以及适用于资格鉴定结构相同、大小和引脚数不同的封装系列。在进行产品或封装系列资格鉴定时，可以只对其中一个产品或封装形式进行试验，但应选择产品或封装系列中最易出现可靠性异常的样品，以确保可以覆盖同系列的其他产品或封装形式。

3 可靠性测试流程及条件

3.1 产品资格鉴定可靠性测试流程及条件

3.1.1 测试流程

图 3-1 产品资格鉴定可靠性测试流程



3.1.2 测试条件

表 3-1 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-00 1	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-00 2	500 伏 500 volts	3 颗	产品设计, 晶圆工艺的 资格鉴定
抗门锁测试 Latch-up(LU)	JESD 78	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 ± 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.) ± 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)	JESD 78	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)	JESD 22-A1 17	在环境温度 150°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 Precondition ing (PC)	JESD 22-A1 13	条件 B: 在 $-55 \sim +125^\circ\text{C}$ 的温度范围持 续 5 个循环; 在 125°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、 UHAST & TC 的 试验样品	仅塑胶封装

测试项目	标准	测试条件	样品数量	测试目的
高温存储寿命测试 High Temperature Storage Life(HTSL)	JESD 22-A1 03	在环境温度 150°C 下持续 1000 小时 1000hours @150°Cbake	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°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。 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
温湿度偏压测试 Temperature Humidity Bias (THB or HAST)	JESD 22-A1 01 JESD 22-A1 10	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)	JESD 22-A1 04	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

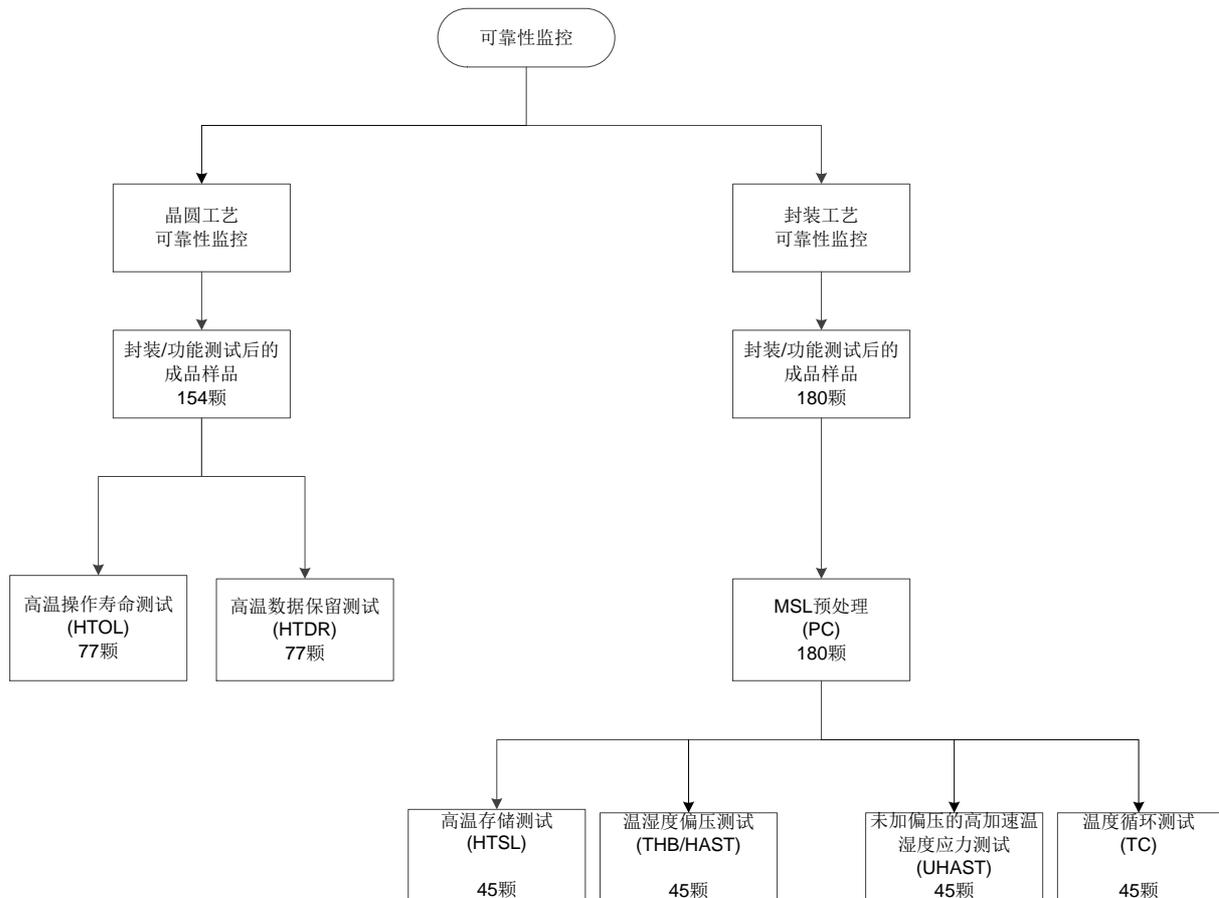
3.2 产品可靠性监控测试流程及条件

3.2.1 可靠性监控

可靠性监控分晶圆工艺和封装工艺，监控频率均为每季度。晶圆工艺按每个产品进行可靠性监控；封装工艺按每种封装形式进行可靠性监控，亦可只对每一种封装系列中最易出现可靠性异常的封装形式进行，但需确保可以覆盖同系列的其他封装形式。

3.2.2 测试流程

图 3-2 产品可靠性监控测试流程



3.2.3 测试条件

表 3-2 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°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°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°C 下持续 1000 小时 1000hours@ 150°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 49.1kPa 的环境下持续 1000 小时, 或者在 $130^\circ\text{C}/85\% \text{RH}$ 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。 $V_{CC} \geq V_{CCmax}$ $85^\circ\text{C}/85\% \text{RH}/49.1\text{kPa}/1000\text{hrs}$ 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 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。	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
		130°C/85%RH/230kPa/96hrs, or 110°C /85%RH/122kPa/264hrs	
温度循环测试(TC) Temperature Cycling	JESD22-A1 04	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	45 颗/封装类 型/季度

