

中华人民共和国国家军用标准

FL 6100

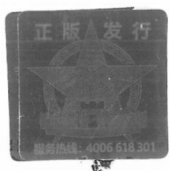
GJB/Z 123A—2024
代替 GJB/Z 123—1999

宇航用电子元器件 有效贮存期及超期复验指南

Guideline for valid storage term and
reinspection of exceeded valid storage term
for spaceborne electronic parts

2025—01—07 发布

2025—03—01 实施



中央军委装备发展部 颁布

前 言

本指导性技术文件代替 GJB/Z 123—1999《宇航用电子元器件有效贮存期及超期复验指南》。

本指导性技术文件与 GJB/Z 123—1999 相比，主要有下列变化：

- a) 修改了贮存环境条件的分类，删除了 III 类环境条件，修改了 I 类、II 类环境条件的温度和相对湿度(见 5.1，GJB/Z 123—1999 中 4.1.1)；
- b) 片式元器件修改为表面安装元器件，增加了潮湿敏感的非密封元器件、有玻璃盖板的光电子器件、半导体芯片产品的特殊贮存条件(见 5.2，GJB/Z 123—1999 中 4.1.2)；
- c) 增加了贮存过程及相关概念示意图和相关管理要求(见图 1)；
- d) A、B、C 三类超期复验类型修改为 A、B 两类(见 6.1，GJB/Z 123—1999 中 4.4，4.5)；
- e) 修改了元器件贮存起始日期确定原则，删除了优先顺序(见 6.2，GJB/Z 123—1999 中 4.2.1)；
- f) 元器件贮存质量系数修改为质量系数，并修改了其质量保证要求及补充说明，增加了有效贮存期上限 7 年(见 6.3.2，6.3.3，GJB/Z 123—1999 中 5.2，5.3)；
- g) 增加了规避风险考虑因素(见 7.3，附录 C)；
- h) 修改了 A 类、B 类超期复验试验项目，删除了 C 类超期复验要求(见 7.4，GJB/Z 123—1999 中 5.4.1，5.4.2，5.4.3)；
- i) 增加了超期复验中的失效分析要求(见 7.5)；
- j) 修改了元器件基本有效贮存期、继续有效期的类型分类和时间期限，元器件类型增加了半导体芯片产品、有玻璃盖板的光电子器件、磁芯、熔断器、开关、微波元件、光纤光缆等(见附录 A，附录 B，GJB/Z 123—1999 中 5.1，5.5)；
- k) 修改了元器件超期复验试验要求和方法(附录 D，GJB/Z 123—1999 中 5.4)。

本指导性技术文件的附录 A、附录 B、附录 D 是规范性附录，附录 C 是资料性附录。

本指导性技术文件由中央军委装备发展部综合计划局提出。

本指导性技术文件起草单位：中国空间技术研究院、工业和信息化部电子第四研究院。

本指导性技术文件主要起草人：张海明、汪悦、张红旗、朱恒静、张大宇、丛山、张松、王珏。

GJB/Z 123 于 1999 年首次发布。

宇航用电子元器件有效贮存期及超期复验指南

1 范围

本指导性技术文件规定了宇航用电子元器件(以下简称元器件)贮存的环境条件,在规定的环境条件下贮存的期限;并为超过有效贮存期后,在装机前应通过的检验和继续有效期提供指南。

本指导性技术文件适用于宇航用电子元器件贮存和超期复验。对于未列入本指导性技术文件,并具有相同或相似特征(如制造工艺、结构特点等)的元器件可参照使用。

本指导性技术文件不适用于已装在整机上的元器件。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本指导性技术文件的条款。凡注日期或版次的引用文件,其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本指导性技术文件,但提倡使用本指导性技术文件的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件,其最新版本适用于本指导性技术文件。

GB/T 4937.201—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第20—1部分:对潮湿和焊接热综合影响敏感的表面安装器件的操作、包装、标志和运输

GB/T 11804—2005 电工电子产品环境条件 术语

GB/T 32304—2015 航天电子产品静电防护要求

GB/T 35010.3—2018 半导体芯片产品 第3部分:操作、包装和贮存指南

GJB 128A—1997 半导体分立器件试验方法

GJB 360B—2009 电子及电气元件试验方法

GJB 548B—2005 微电子器件试验方法和程序

GJB 4027A—2006 军用电子元器件破坏性物理分析方法

3 术语和定义

GB/T 11804—2005 确立的以及下列术语和定义适用于本指导性技术文件。

3.1 贮存期 **storage term**

元器件从生产完成后至装机前在规定的贮存条件下存放的时间。

3.2 有效贮存期 **valid storage term**

元器件在规定的贮存环境条件下贮存,其批质量能够满足要求且可以直接装机使用的期限。

3.3 超期复验 **re-inspection for exceeded valid storage term**

超过有效贮存期的元器件,在装机前进行的一系列检验(检查、测量和试验)。

3.4 继续有效期 **continued valid term**

超期复验合格的元器件在规定的贮存环境条件下贮存且可以直接使用的期限。

3.5 基本有效贮存期 **basic valid storage term**

不考虑质量等级、用途等影响因素的元器件有效贮存期。

3.6 贮存寿命 **storage life**

元器件在规定的贮存环境条件下贮存且满足宇航任务需求的最长期限,原则上确定为2倍有效贮存期。

3.7 贮存期调整系数 **adjustment coefficient of storage term**

对元器件基本有效贮存期进行调整的系数。

4 符号、代号和缩略语

4.1 符号和代号

下列符号和代号适用于本指导性技术文件。

- k_Q ——质量系数；
 T_{BVS} ——基本有效贮存期；
 T_{CVS} ——继续有效贮存期；
 T_{SL} ——贮存寿命；
 T_{VS} ——有效贮存期；
 T_X ——贮存期；
 t_0 ——贮存期起始日期；
 t_{VS} ——可以直接装机使用的最后日期；
 t_{SL} ——规定的报废日期。

4.2 缩略语

下列缩略语适用于本指导性技术文件。

- ASIC——application specific integrated circuits 专用集成电路；
 CCD——charge coupled device 电荷耦合器件；
 COTS——commercial off the shelf 商用现货；
 C-SAM——C-mode scanning acoustic microscope C 模式扫描声学显微镜；
 DPA——destructive physical analysis 破坏性物理分析；
 DSP——digital signal processing 数字信号处理器；
 ESD——electro-static discharge 静电释放；
 FPGA——field programmable gate array 可编程逻辑门阵列；
 MMIC——monolithic microwave integrated circuit 单片微波集成电路；
 PDA——percent defective allowable 允许不合格品率；
 VLSI——very large scale integration 超大规模集成电路。

5 贮存条件

5.1 通用贮存环境条件

元器件原则上应保持出厂时的内包装方式贮存。元器件贮存场所应清洁、通风，无腐蚀性气体，采用温度和相对湿度指示仪器监测，并采取防静电措施(必要时)。除另有规定，通用贮存环境条件的分类见表 1。

表 1 通用贮存环境条件

分类	温度 ℃	相对湿度 %
I 类贮存环境	15~25	25~70
II 类贮存环境	-5~30	25~75

5.2 特殊贮存条件

某些元器件的贮存应满足以下特殊要求：

- 对静电放电敏感的元器件，应按照 GB/T 32304—2015 的规定，采取防静电措施；
- 对潮湿敏感的元器件，应按照 GB/T 4937.201—2018 或相关标准的规定，采取防潮措施，并推荐在干燥包装后，存放在相对湿度 30%(含)以下的干燥柜中；
- 对表面安装元器件，推荐采取引出端抗氧化措施，如存放在真空包装或氮气环境中；

- d) 对磁场敏感但本身无磁屏蔽的元器件，应存放在有磁屏蔽的容器内；
- e) 对油封的机电元件，应保持油封完整；
- f) 对有玻璃盖板的光电子器件，应存放在干燥空气或中性环境中，以防止盖板的玻璃面污染和湿气侵入风险；
- g) 对于半导体芯片产品，应存放在环境受控的干净容器中，存放条件按照 GB/T 35010.3—2018 的规定；
- h) 其他有特殊贮存要求的情况。

6 贮存要求

6.1 通则

元器件贮存应妥善考虑贮存条件、贮存期、进行超期复验的时机和可能的破坏性样品数量等。元器件贮存过程及相关概念示意图见图 1。元器件贮存期 T_X 为贮存期起始日期 t_0 到装机日期 t_X 之间的时间，管理要求如下：

- a) T_X 在有效贮存期 T_{VS} 内可以直接装机使用；
- b) T_X 超过 T_{VS} 且仍在贮存寿命 T_{SL} 以内，可以继续贮存，但不能直接装机使用；若要装机使用，应先进行超期复验，并在超期复验后的继续有效期 T_{CVS} 内可以装机使用（且 T_X 小于 T_{SL} ）。最多可进行两次超期复验。根据元器件 T_X 超过 T_{VS} 的长短，超期复验推荐分为以下两类：
 - 1) T_X 超过 T_{VS} ，但未超过 $1.5T_{VS}$ 的为 A 类复验；
 - 2) T_X 超过 $1.5T_{VS}$ ，但未超过 T_{SL} 的为 B 类复验。
- c) T_{SL} 为贮存期起始日期 t_0 到规定的报废日期 t_{SL} 之间的时间。 T_X 超过 T_{SL} ，原则上不允许使用，需进行报废处理。

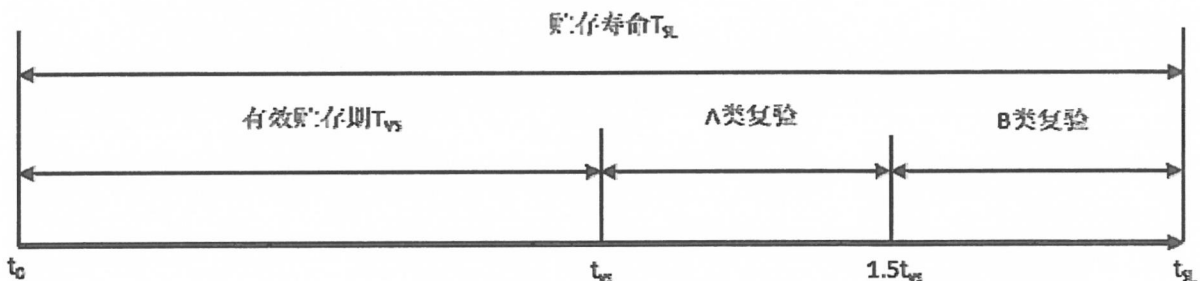


图 1 元器件贮存过程及相关概念示意图

6.2 贮存期起始日期 t_0

元器件贮存期起始日期一般精确到年、月（推荐记为月的最后一个自然日），原则上按元器件上标识的生产日期或日期代码（若为周代码跨月，一般按照周四时间计算），也可以参照适当的检验、包装日期计算。

6.3 有效贮存期 T_{VS}

6.3.1 基本有效贮存期 T_{BVS}

元器件的 T_{BVS} 与其封装形式、敏感结构和贮存的环境条件有关。附录 A 根据通用贮存环境条件的分类，分别规定不同类型元器件的 T_{BVS} 。附录 A 表中未包含的元器件类型，可参照相似材料、结构的元器件类型执行。

6.3.2 贮存期调整系数

贮存期调整系数为质量系数 k_Q 。 k_Q 仅适用于调整 T_{BVS} 为 T_{VS} ，不适用于调整 T_{CVS} 。根据元器件不同的质量等级分类， k_Q 见表 2。

表 2 质量系数

分类	质量保证要求及补充说明	k_Q
Q1	按国家军用标准或相应标准进行质量认证，并已列入合格产品目录或合格制造厂目录的元器件；按照宇航使用方质量控制要求组织生产、保证的元器件	2.0
Q2	按国家军用标准、企业军用标准或相应标准进行质量控制的元器件；或按宇航使用方认可的其他技术协议或技术条件组织生产的元器件	1.5
Q3	直接使用的商业现货 (COTS) 元器件	1.0

6.3.3 有效贮存期的计算

元器件的有效贮存期 T_{VS} 按公式 (1) 计算：

$$T_{VS} = k_Q \times T_{BVS} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

T_{VS} ——有效贮存期，单位为月；

k_Q ——贮存期调整系数，质量系数；

T_{BVS} ——基本有效贮存期，单位为月。

以上计算得出的元器件有效贮存期仅供使用方对元器件贮存和超期复验使用，不能取代元器件产品规范中规定的允许贮存期，也不表明宇航任务对元器件有效贮存期的要求。

采用贮存期调整系数计算的元器件有效贮存期一般不超过 7 年。

6.4 继续有效期

元器件超期复验后的继续有效期 T_{CVS} 的规定见附录 B。附录 B 表 B.1~表 B.3 中未包含的元器件类型，可参照相似材料、结构的元器件类型执行。在任何情况下，元器件 T_{CVS} 不能使贮存期超过其 T_{SL} 。超期复验合格后，元器件应在不低于原贮存环境条件下存放，并在 T_{CVS} 内尽快装机使用。

6.5 贮存寿命

元器件的贮存寿命与其品种、材料、结构和贮存环境条件等有关，不同类别的元器件 T_{SL} 一般为 T_{VS} 的 2 倍。经风险评估和验证后，可以根据宇航任务要求（如寿命、风险程度等）适当调整特定元器件贮存寿命。

超过贮存寿命的元器件，应进行元器件使用风险专题论证、针对性质量保证后，确定元器件是否能够装机使用。

7 元器件超期复验

7.1 通则

针对元器件长期贮存中存在的风险，根据元器件 T_x 超过 T_{VS} 的长短，分类制定检验项目和要求。

7.2 复验批批次组成

凡同一生产厂生产的，在相同贮存条件下贮存的，具有相同型号、相似结构，贮存起始日期相同，构成同一复验批。

7.3 规避风险考虑因素

常见的贮存风险主要来自于元器件贮存中的自然老化现象、不适宜的贮存环境和不当的人为操作带来的性能或可靠性变化。需考虑元器件本身的失效机理、影响产品后续处理和使用的失效机理，明确贮存风险，以指导超期复验项目设置。COTS 元器件的贮存还应考虑商业市场和已使用批次的使用及失效情况等反映出的长期贮存风险信息。

镀层氧化、镀层腐蚀和变色、环氧树脂吸潮后的分层是比较常见的失效机理。有源器件贮存典型的失效机理及影响因素参见附录 C。

7.4 检验项目、要求和方法

推荐的检验项目、适用范围见表 3。超期复验要求和方法见附录 D。可以根据宇航任务的实际情况、

元器件贮存风险、失效机理和影响因素对检验项目和方法进行调整，形成元器件超期复验具体规范或方案指导实施。

表 3 检验项目和适用范围

序号	检验项目	适用范围	
		A 类复验	B 类复验
1	外观检查	适用	适用
2	电老炼	—	适用于钽电容器
3	电(光)参数测试	适用	适用
4	密封性检查	适用于密封元器件	适用于密封元器件
5	高温老化和低温弯曲	—	适用于电线电缆、光纤光缆
6	可焊性试验	适用于表面安装元器件	适用于引线或引出端有可焊性要求的元器件
7	C—SAM	—	仅适用于塑封器件
8	稳定性烘焙	适用于潮湿敏感元器件	仅适用于潮湿敏感元器件
9	DPA	—	适用

7.5 超期复验的失效分析

超期复验中如发现功能失效或允许不合格品率(PDA)超过规定要求时，应对失效件进行失效分析。

7.6 超期复验结论

完成超期复验后，超期复验结论如下：

- a) 未发现批次性质量问题的合格品可以用于宇航任务；
- b) 超期复验中如发现批次性问题的，或者 PDA 超过规定要求的，整批不能用于宇航任务；
- c) DPA 不合格的批次，若无其他规定，整批不能用于宇航任务；若其不合格项目可以进行 100% 筛选，筛选合格的元器件仍可以继续使用；
- d) 可焊性不合格的批次，若无其他规定，整批不能用于宇航任务；若在电装前可以进行 100% 可焊性再处理，合格的元器件仍可以继续使用。

附录 A
(资料性附录)
元器件的基本有效贮存期

A.1 半导体器件的基本有效贮存期 T_{BVS}

半导体器件(含半导体芯片产品、分立器件、单片集成电路、混合集成电路、光电子器件等)的基本有效贮存期 T_{BVS} 见表 A.1。

表 A.1 半导体器件的基本有效贮存期 T_{BVS}

单位为月

序号	元器件类别	基本有效贮存期 T_{BVS}	
		I类贮存环境	II类贮存环境
1	半导体芯片产品(满足 GB/T 35010.3—2018 长期贮存条件时)	12	不允许
2	非密封半导体器件、光电子器件	18	不允许
3	有玻璃盖板的光电子器件	24	18
4	玻封、玻钝封装分立器件	24	18
5	金属或陶瓷封装密封半导体器件	30	24

A.2 电阻器、电容器和磁性元件的基本有效贮存期 T_{BVS}

电阻器、电容器和磁性元件(含电感器、磁心、变压器)的基本有效贮存期 T_{BVS} 见表 A.2。

表 A.2 电阻器、电容器和磁性元件的基本有效贮存期 T_{BVS}

单位为月

序号	元器件类别	基本有效贮存期 T_{BVS}	
		I类贮存环境	II类贮存环境
1	非固体钽电容器	18	12
2	片式电阻器、电容器、电感器	21	不允许
3	有引线固体钽电容器、有机电容器	30	18
4	其他有引线电阻器、电容器、电感器	36	24
5	变压器等感性元件	36	24
6	磁心	36	24

A.3 机电元器件和其他元器件的基本有效贮存期 T_{BVS}

机电元器件和其他元器件的基本有效贮存期 T_{BVS} 见表 A.3。

表 A.3 机电元器件和其他元器件的基本有效贮存期 T_{BVS}

单位为月

序号	元器件类别	基本有效贮存期 T_{BVS}	
		I类贮存环境	II类贮存环境
1	密封继电器	30	18
2	电连接器	36	24
3	开关	36	24
4	熔断器	21	不允许
5	微波元件	36	24
6	真空电子器件	24	18
7	密封晶体振荡器、谐振器	30	24
8	电线、电缆、电缆组件	30	18
9	光纤、光缆	24	18
10	微电机	36	24

附 录 B
(规范性附录)
元器件的继续有效期 T_{CVS}

B.1 半导体器件的继续有效期 T_{CVS}

半导体器件(含分立器件、单片集成电路、混合集成电路、光电子器件)的继续有效期 T_{CVS} 见表 B.1。

表 B.1 半导体器件的继续有效期 T_{CVS} 单位为月

序号	元器件类别	继续有效贮存期 T_{CVS}			
		I 类贮存环境		II 类贮存环境	
		A 类复验	B 类复验	A 类复验	B 类复验
1	半导体芯片产品(满足 GB/T 35010.3—2018 长期贮存条件时)	12	6	不允许	
2	非密封半导体器件、光电子器件	12	6	不允许	
3	有玻璃盖板的光电子器件	18	12	18	6
4	玻封、玻钝封装分立器件	18	12	18	6
5	金属或陶瓷封装密封半导体器件	24	18	18	6

B.2 电阻器、电容器和磁性元件的继续有效期 T_{CVS}

电阻器、电容器和磁性元件(含电感器、磁心、变压器)的继续有效期 T_{CVS} 见表 B.2。

表 B.2 电阻器、电容器和磁性元件的继续有效期 T_{CVS} 单位为月

序号	元器件类别	继续有效贮存期 T_{CVS}			
		I 类贮存环境		II 类贮存环境	
		A 类复验	B 类复验	A 类复验	B 类复验
1	非固体钽电容器	18	12	12	6
2	片式电阻器、电容器、电感器	21	12	不允许	
3	有引线固体钽电容器、有机电容器	30	18	18	6
4	其他有引线电阻器、电容器、电感器	36	18	24	6
5	变压器等感性元件	36	18	24	6
6	磁心	36	18	24	6

B.3 机电元器件和其他元器件的继续有效期 T_{CVS}

机电元器件和其他元器件的继续有效期 T_{CVS} 见表 B.3。

表 B.3 机电元器件和其他元器件的继续有效期 T_{CVS}

单位为月

序号	元器件类别	继续有效贮存期 T_{CVS}			
		I 类贮存环境		II 类贮存环境	
		A 类复验	B 类复验	A 类复验	B 类复验
1	密封继电器	30	18	18	6
2	电连接器	36	21	24	6
3	开关	36	18	24	6
4	熔断器	21	12	不允许	
5	微波元件	36	12	24	6
6	真空电子器件	24	12	18	6
7	密封晶体振荡器、谐振器	24	12	24	6
8	电线、电缆、电缆组件	30	18	18	6
9	光纤、光缆	24	18	18	6
10	微电机	36	18	24	6

附录 C

(资料性附录)

典型器件贮存失效机理及影响因素

表 C.1 列出典型有源器件失效机理和失效模式，用于指导贮存和超期复验设计，减小风险。

表 C.1 典型有源器件失效机理和失效模式

序号	失效机理	物理根源	失效模式	加速因素	相关元器件类型	贮存危险程度 ^a
1	沾污	存在污染物	参数漂移	电, 温度	所有元器件	T
2	表面电荷	在栅氧化层存在表面电荷	参数漂移	电, 温度	半导体器件	T
3	电压翻转	感应电荷	参数漂移	电, 温度	双极型半导体器件	T
4	表面电荷聚集	塑封料中的离子杂质	参数漂移	电, 温度	塑封元器件	T
5	电荷丢失	编程或氧化层的质量差	储存信息丢失	温度	可编程元器件	TTT
6	绝缘层裂纹	氧化层的生产质量差	绝缘丧失	温度, 温度变化, 电	有绝缘氧化层的所有元器件	T
7	绝缘损坏	ESD	短路 开路 漏电	温度, 湿度	双极元器件, 静电放电敏感的功率 MOS 器件	TTTTT
8	金属间化合物	形成金铝化合物	开路	温度, 污染物	所有具有 Au 和 Al 接触的元器件	T
9	键合丝断裂(剪切力作用下)	机械应力释放	开路	温度, 温度变化, 湿度	塑封元器件	TTT
10		焊接和键合薄弱点		温度变化, 湿度		TT
11	爆米花	封装吸水性	开路	温度	塑封器件	TTTT
12	金属与 Si 相互作用	金属在 Si 中扩散	短路	温度	双极型集成电路和分立器件	T
13	芯片腐蚀(键合点和焊盘)	污染物形成的电解质钝化层完整性	开路 参数漂移 漏电	温度, 湿度, 电	塑封器件	TT
14	管脚、引出端、接触件腐蚀	存在电解或侵蚀性的污染物、管脚涂覆层的特性	开路 丧失可焊性	温度, 湿度, 腐蚀性气氛	非 Au 管脚元器件	TTTT
15	管脚、引出端、接触件氧化	有氧化环境, 管脚涂覆层的特性	丧失可焊性	温度	非 Au 管脚元器件	TTTT
16	管脚材料间的扩散	涂覆层特性	丧失可焊性	温度	所有元器件	TTTT
17	芯片开裂	制造导致芯片缺陷; 芯片安装后应力释放	开路 参数漂移	温度变化, 机械应力	半导体器件, 尤其是大芯片的器件	T

表 C.1 (续)

序号	失效机理	物理根源	失效模式	加速因素	相关元器件类型	贮存危险程度 ^a
18	气密封装漏气	漏气点的微小漏气	气密性丧失	温度变化, 机械应力	密封元器件(玻璃封接处为主)	T
19	分层(封装, 芯片, 芯片安装)	粘接力减弱	开路 参数漂移 热阻退化 漏电	温度, 温度变化	塑封器件	T
20	Si 缺陷	杂质, 位错; 安装应力	漏电	温度, 温度变化, 机械应力	功率器件	T
21	应力空洞	连续的涂覆层之间的 应力差导致的机械应力	开路	温度	集成电路	TT
^a 用 T 的个数表示。						

附 录 D
(规范性附录)
元器件超期复验要求和方法

D.1 外观检查

外观检查要求和方法如下：

- a) 应百分之百进行外观检查，检查方法和程序按元器件入库时的要求和方法进行；
- b) 外观检查的 PDA 为 5%(或 1 只，取大者，仅计入由于贮存导致的不合格)；
- c) 电线、电缆的外绝缘层或者屏蔽层应无老化或锈蚀等情况，当出现老化或锈蚀等情况应按 D.9 的规定进行 DPA，判断是否复验批问题。

D.2 电老炼试验

钽电容器电老炼试验的要求和方法如下：

- a) 应在电参数测量前百分之百进行电老炼试验；
- b) 在 85℃，额定电压下，进行 96h 的电老炼，电老炼条件按照钽电容器补充筛选的规定；
- c) 电老炼与电参数测试合并计算并控制 PDA。

D.3 电(光)参数测试

D.3.1 电(光)参数测试试验要求和方法

电(光)参数测试试验要求和方法如下：

- a) 应百分之百进行电(光)参数测试。对于 A 类复验，测试参数、方法和判据按元器件验收或补充筛选常温电(光)参数测试的规定；对于 B 类复验，测试参数、方法和判据按元器件验收或补充筛选电(光)参数测试(包含高低温测试，适用时)的规定；
- b) 对于未经验收或补充筛选的元器件，按相关详细规范或产品手册规定的主要参数或功能进行测试；
- c) 电(光)参数测试的 PDA 应不大于 10%(或 1 只，取大者)。

D.3.2 其他要求

其他要求如下：

- a) 对于 VLSI、混合电路和 CCD，当电(光)测试因测试程序或产品复杂性而不可行时，可转移到使用步骤进行，如功能测试或编程阶段。VLSI 包含：ASIC，FPGA，MMIC，DSP，微处理器，微控制器；
- b) 对 II 类瓷介电容器，推荐在 150℃1h 烘焙，常温恢复 24h 后，进行电测试；
- c) 对于磁保持、非磁保持电磁继电器，推荐运行 10 次开关后，进行电测试；
- d) 对于电缆组件，电测试可以仅进行绝缘电阻测试。

D.4 密封性检查

密封性检查要求和方法如下：

- a) 应百分之百进行密封性检查，检查方法、程序和判据按元器件补充筛选的密封性检查的规定；
- b) 对于未经验收或补充筛选的元器件，按相关详细规范或产品手册规定的方法进行密封性检查；
- c) 对于入库时已经进行了密封性检查的元件，其 PDA 应不大于 10%(或 1 只，取大者)；对于入库时未进行密封性检查的元器件，其 PDA 的要求按元器件补充筛选的规定。

D.5 高温老化和低温弯曲

高温老化和低温弯曲要求和方法如下：

- a) 对于电线、电缆，应按相应的规范抽样，并进行高温老化和低温弯曲试验；
- b) 对于光纤、光缆，应按相应的规范抽样，并进行高温寿命和冷弯试验。

D.6 可焊性试验

除另有规定外，引出端有可焊性要求的元器件，应按表 D.1 的规定抽样，并进行可焊性试验。可焊性试验的样品应从外观检验合格的产品中抽取，允许抽取电参数不合格的元器件作为样品。如果在元器件电装前进行百分之百可焊性再处理，则可不进行该项试验。

表 D.1 元器件可焊性试验方法和抽样

类别	试验方法	抽样数及合格判据
集成电路	GJB 548B—2005 方法 2003.1	复验数量在 10 只以下(含 10 只)，抽样数量为 1 只，1(0)； 复验数量在 11~30 只，抽样数量为 2 只，2(0)；
分立器件	GJB 128A—1997 方法 2026	复验数量在 30 只以上(不含 30 只)，抽样数量为 3 只，3(0)； 其中大规模电路或不小于 24pin 的集成电路均为 1 只，1(0)
元件	GJB 360B—2009 方法 208	电阻器、电容器、电感器：3(0)； 其他：2(0)

D.7 超声波扫描检查(C-SAM)

C-SAM 要求如下：

- a) 对于塑封半导体器件，应进行百分之百 C-SAM 试验；
- b) 按 GJB 4027A—2006 方法 1103 中 2.4 的规定进行试验，剔除不合格品。

D.8 稳定性烘焙

在超期复验结束后，对潮湿敏感元器件，应百分之百进行稳定性烘焙，按照 GB/T 4937.201—2018 规定和下列具体要求或相关规范要求进行：

- a) 烘焙温度不大于 125℃和器件贮存最高允许温度；
- b) 从箱内温度升到规定温度后开始计算烘焙时间；
- c) 应确保用于盛放器件的器皿应能够承受烘焙温度，且器皿材料不具有高温下的释气特性；
- d) 稳定性烘焙后应进行百分之百外观检查，剔除不合格品；
- e) 当元器件的包装形式适用于抽真空时，应在稳定性烘焙后对器件的包装进行真空或充氮包装处理。

D.9 DPA

D.9.1 DPA 抽样要求

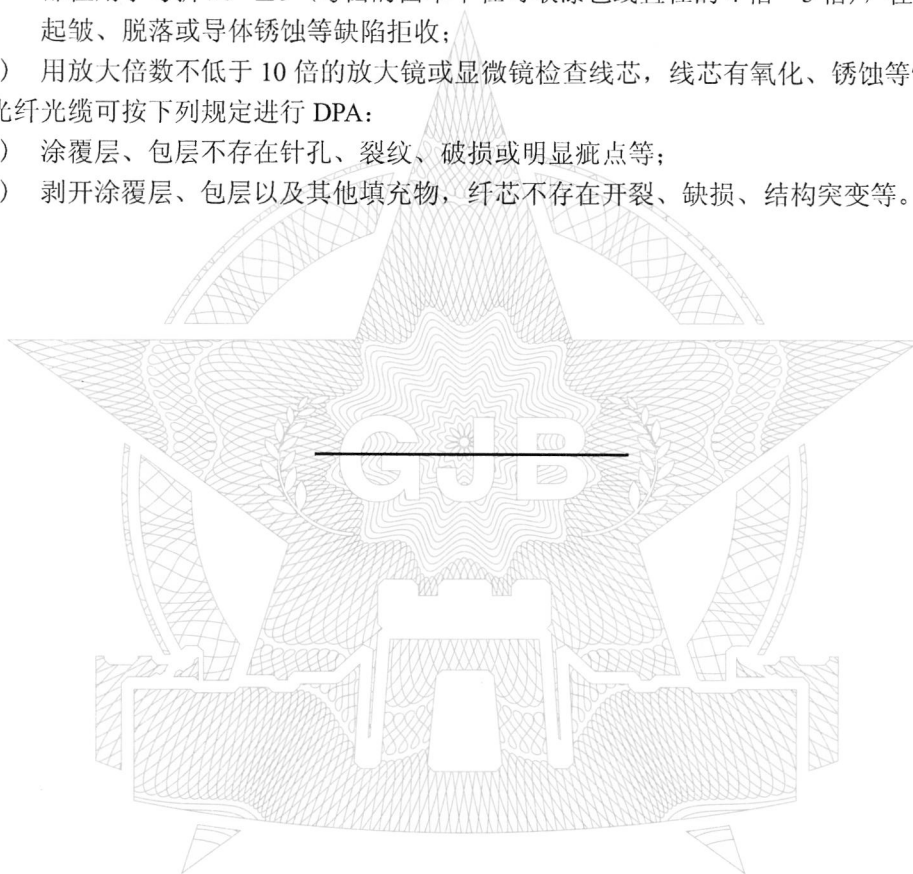
DPA 按照复验批抽样进行，抽样数量要求如下：

- a) 对于有空腔的元器件按超期复验批次数量的 10%抽样(最少为 1 只，最多为 3 只)；
- b) 对于塑封器件，当复验总数大于 20 只时，每复验批抽样 3 只，当复验总数小于或等于 20 只时，每复验批抽样 2 只；
- c) 对于价值较高的 VLSI、混合集成电路、CCD 等，每复验批可以适当减少抽样数；
- d) 对于电线电缆和光纤光缆，将成盘的线缆的起始端截去 0.1m 后，再截取 1m 作为样品；非成盘的线缆按其长度的 10%(或至少 1m，取小值)作为样品。

D.9.2 DPA 试验要求和方法

DPA 试验要求和方法如下：

- a) DPA 程序和方法按 GJB 4027A—2006 规定或入库前 DPA 规范规定进行；
- b) 当 DPA 不合格时，若确定与贮存环境相关，则复验批元器件应拒收；
- c) 电线电缆可按下列规定进行 DPA：
 - 1) 对于有外绝缘层或屏蔽套的线缆，应剥开外绝缘体、屏蔽套，用适当放大倍数的放大镜或显微镜观察其质量，绝缘层或屏蔽套有腐蚀或生锈现象拒收；
 - 2) 用放大倍数不低于 10 倍的放大镜或显微镜观察漆包线外表质量，并在漆包线样品的中间部位用手弯折 $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ (弯曲的曲率半径可取漆包线直径的 4 倍~5 倍)，往返 5 次，漆皮起皱、脱落或导体锈蚀等缺陷拒收；
 - 3) 用放大倍数不低于 10 倍的放大镜或显微镜检查线芯，线芯有氧化、锈蚀等情况拒收。
- d) 光纤光缆可按下列规定进行 DPA：
 - 1) 涂覆层、包层不存在针孔、裂纹、破损或明显疵点等；
 - 2) 剥开涂覆层、包层以及其他填充物，纤芯不存在开裂、缺损、结构突变等。



中 华 人 民 共 和 国
国 家 军 用 标 准
宇 航 用 电 子 元 器 件
有 效 贮 存 期 及 超 期 复 验 指 南
GJB/Z 123A—2024

*

国 家 军 用 标 准 出 版 发 行 部 出 版
(北 京 东 外 京 顺 路 7 号)
国 家 军 用 标 准 出 版 发 行 部 印 刷 车 间 印 刷
国 家 军 用 标 准 出 版 发 行 部 发 行
版 权 专 有 不 得 翻 印

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 1¼ 字 数 36 千 字
2025 年 2 月 第 1 版 2025 年 2 月 第 1 次 印 刷

*

军 标 出 字 第 16529 号