



中华人民共和国国家标准

GB/T 42706.5—2023/IEC 62435-5:2017

电子元器件 半导体器件长期贮存 第5部分：芯片和晶圆

Electronic components—Long-term storage of electronic semiconductor devices—
Part 5: Die and wafer devices

(IEC 62435-5:2017, IDT)

2023-05-23 发布

2023-09-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 贮存要求	2
4.1 通则	2
4.2 装配数据	2
4.3 贮存的必备条件	2
4.4 长期贮存过程中芯片产品的损坏	2
4.5 贮存中的机械防护	2
4.6 长期贮存环境	3
4.7 推荐的惰性气体纯度	3
4.8 化学污染	3
4.9 真空包装	3
4.10 正压包装	4
4.11 牺牲性包装材料的使用	4
4.12 可降解材料的使用	4
4.13 等离子清洗	4
4.14 静电影响	4
4.15 辐照防护	4
4.16 贮存芯片产品的周期性检验	5
5 长期贮存失效机理	5
6 长期贮存的注意事项、方法、验证和限制	5
6.1 通则	5
6.2 晶圆	5
6.3 芯片	6
7 芯片和晶圆特有的失效机理	7
7.1 引线键合强度	7
7.2 污渍	7
7.3 表层剥落	7

8 具体操作中遇到的问题	8
8.1 薄膜框上的芯片	8
8.2 芯片盒或穿孔带贮存	8
8.3 操作损伤	8
附录 A (资料性) 审查检查表	9
参考文献	11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 42706《电子元器件 半导体器件长期贮存》的第 5 部分。GB/T 42706 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：退化机理；
- 第 5 部分：芯片和晶圆。

本文件等同采用 IEC 62435-5:2017《电子元器件 半导体器件长期贮存 第 5 部分：芯片和晶圆》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- a) 3.2 中删除了缩略语 RH。
- b) 表 1 和表 2 脚注 c 中“IEC 60749-20-1”根据原文理解更正为“IEC 60749-21”。
- c) 删除了表 2 中的“注 2”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国半导体器件标准化技术委员会(SAC/TC 78)归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第十三研究所、河北北芯半导体科技有限公司、安徽安芯电子科技股份有限公司、河北中电科航检测技术服务有限公司、北京赛迪君信电子产品检测实验室有限公司、深圳市标准技术研究院、绵阳迈可微检测技术有限公司、武汉格物芯科技有限公司、山东省中智科标准化研究院有限公司、广东伟照业光电节能有限公司。

本文件主要起草人：闫萌、彭浩、晋李华、汪良恩、石东升、张鑫、刘玮、魏兵、赵鹏、杨洋、徐昕、麦日容、高瑞鑫、米村艳、何黎、于洋、董鸿亮。

引 言

本文件描述了一种长期贮存实施方法。长期贮存是指电子元器件预计贮存时间超过 12 个月的贮存。

近年来,电子元器件,尤其是集成电路的淘汰越来越严重。随着科技的发展,与用于航空、铁路或能源领域的工业设备相比,元器件的生命周期非常短。因此,对元器件进行系统的贮存是解决淘汰问题的主要方法。

长期贮存需要很好地执行贮存程序,尤其是贮存环境。建议依据最新工艺水平执行所有的运输、维护、贮存和测试操作。

本文件提出了一种最大程度上延缓淘汰的方法,但并不能保证贮存结束后的元器件处于完美的工作状态。

由于一些系统的使用时间很长,有的情况下长达 40 年或更久,因此如何进行维修和获得备件成为了用户和维修机构需要解决的问题。例如,维修这些系统所需的一些元器件在系统的生命周期内不能从原始供应商处获得,又或者用于装配的备件在生产初期就生产出来,但需要进行长期贮存。本文件的目的是为元器件的长期贮存提供指导。

GB/T 42706《电子元器件 半导体器件长期贮存》旨在确保元器件长期贮存后,在使用中有足够的可靠性。鼓励用户要求供货商提供相关产品的技术参数,以论证出满足用户需求的贮存过程。这些标准旨在为需要长期贮存的电子元器件提供相关指导。

GB/T 42706《电子元器件 半导体器件长期贮存》共分为 9 个部分。第 1 部分~第 4 部分适用于所有长期贮存,并包含了总体要求和指导。第 5 部分~第 9 部分适用于几种特定产品类型的贮存。在满足第 1 部分~第 4 部分的总体要求的同时,还要满足特定产品类型的要求。

从第 5 部分开始涉及需要不同贮存条件的电子元器件。

GB/T 42706《电子元器件 半导体器件长期贮存》与 IEC 62435 系列标准相对应,拟分为以下部分:

- 第 1 部分:总则。目的在于规定长期贮存的相关术语、定义和原理,提供有效进行元器件长期贮存的理念、良好工作习惯和一般方法。
- 第 2 部分:退化机理。目的在于规定电子元器件在实际贮存条件下随时间推移的退化机理和退化方式,以及评估一般退化机理的试验方法指南。
- 第 3 部分:数据。目的在于规定电子元器件长期贮存过程中数据存储的各方面要求,保持可追溯性或数据链完整性。
- 第 4 部分:贮存。目的在于规定电子元器件长期贮存方法,以及相关的推荐条件,包括运输、控制以及贮存设施安全。
- 第 5 部分:芯片和晶圆。目的在于规定单个芯片、部分晶圆或整个晶圆,以及带金属结构(引入金属层、植球植柱等)芯片的贮存条件和规则,同时为含有芯片或晶圆的通用和专用封装产品提供操作指导。
- 第 6 部分:封装或涂覆元器件。目的在于规定封装或涂覆元器件长期贮存方法和推荐条件,包括运输、控制以及贮存设施安全。
- 第 7 部分:MEMS。目的在于规定 MEMS 长期贮存时需要注意的事项及基本要求。

- 第8部分:无源电子器件。目的在于规定无源电子器件产品长期贮存时需要注意的事项及基本要求。
- 第9部分:特殊情况。目的在于规定特殊器件的贮存方法,包括所有类型的硅器件和半导体器件。

知平使者

电子元器件 半导体器件长期贮存

第 5 部分：芯片和晶圆

1 范围

本文件规定了单个芯片、部分晶圆或整个晶圆,以及带金属结构(引入金属层、植球植柱等)芯片的贮存条件和规则,同时为含有芯片或晶圆的通用和专用封装产品提供了操作指导。

本文件适用于预计贮存时间超过 12 个月的芯片和晶圆的长期贮存。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 62435-2 电子元器件 半导体器件长期贮存 第 2 部分:退化机理(Electronic components—Long-term storage of electronic semiconductor devices—Part 2: Deterioration mechanisms)

注: GB/T 42706.2—2023 电子元器件 半导体器件长期贮存 第 2 部分:退化机理(IEC 62435-2:2017, IDT)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

贮存环境 storage environment

按照产品的要求,对温度、湿度、大气环境和其他条件进行特别控制的贮存区域。

3.1.2

长期贮存 long-term storage; LTS

为延长产品的生命周期,满足后期使用而进行的有计划的元器件贮存。

3.1.3

干燥剂 desiccant

用于从大气中除去水分的吸湿物质。

3.2 缩略语

下列缩略语和符号适用于本文件。

EMR 电磁辐射(electromagnetic radiation)

ESD 静电放电(electro-static discharge)

HIC 湿度指示卡(humidity indicator card)

- ILD 层间电介质(inter-layer dielectric)
- I_{OFF} 夹断电流(current off)
- MBB 防潮袋(moisture barrier bag)
- MEMS 微机电系统(microelectromechanical systems)
- QSS 表面态电荷(surface state charge)
- RF 射频(radio frequency)
- V_{OFF} 夹断电压(voltage off)
- V_T 阈值电压(voltage threshold)
- VCI 挥发性防腐蚀剂(volatil corrosion inhibitors)

4 贮存要求

4.1 通则

本条规定了芯片和晶圆的贮存要求,包括特殊环境的选择。产品需要的贮存环境以及条件的控制应根据表 1 和表 2 中所列的详细内容来确定。

例如:氧气会影响产品预期贮存时间,选择的贮存环境宜减少空气中的氧气含量。

本条详细列举了常用的不同贮存方式,见附录 A。

4.2 装配数据

宜关注贮存后的产品后续装配用到的数据或信息,比如晶圆 MAP 图等。

4.3 贮存的必备条件

贮存的产品应是质量和性能状态已知的产品。如果是晶圆级产品,宜有标识或配有晶圆 MAP 图,以便在贮存后使用。晶圆 MAP 图如果采用电子存储宜注意定期检查。油墨打点也是潜在的污染来源,需评估其可行性。

如果无法进行 100%初测,应有替代方法来确定晶圆的整体质量和性能,比如抽样检验或者封装样品测试。

4.4 长期贮存过程中芯片产品的损坏

制定长期贮存方案时,宜考虑机械损伤引起的产品缺陷会影响芯片或晶圆的质量和性能。

4.5 贮存中的机械防护

长期贮存时应防止机械损伤造成的芯片缺陷。在将芯片产品放置在贮存装置中和从贮存装置中取出芯片时应注意避免造成损伤。装载和卸载过程中很容易损伤产品。

贮存过程中应有防护措施,防止产品发生移动或振动。芯片或晶圆的放置方向比较重要,可以最大限度地减少冲击或振动造成的损伤,特别是 MEMS 或传感器产品。贮存容器或货架安装时应有防振动和共振措施。包装材料的设计也宜具有一定程度的防冲击和振动功能。

除非特定的抽样程序有要求,应减少芯片或晶圆的检验次数。

与晶圆或芯片表面接触的材料应确保表面有最小的磨损或异物黏附。

4.6 长期贮存环境

环境条件是长期贮存的关键因素,长期贮存比短期贮存要求的条件更加严格。本文件推荐的贮存方法不适用于海运,尤其不适用于航空运输。

氧气和湿度是造成未封装半导体器件退化的关键因素,因此贮存环境中应严格控制氧气含量和湿度。实际的失效机理应根据产品类型确定,符合 IEC 62435-2。

长期贮存芯片或晶圆的容器或样品架,应满足下列条件:

- a) 净化气体:99%氮气或惰性气体(见 4.7);
- b) 温度:17℃~25℃;
- c) 相对湿度:7%~25%;
- d) 气压:略高于环境大气压。

宜有足够高的压力来防止外界污染物侵入。

为了控制相对湿度,芯片和晶圆贮存时通常使用高纯氮气,例如从液氮中提取的氮气。

相对湿度不宜低于7%,以防止静电积累,也不宜超过25%以防止产生冷凝和湿气进入。通常安装自动空气调节器来调节湿度,以便存储柜打开后,湿度快速恢复到规定值,这一点非常重要。

包装材料可以使用静电屏蔽材料,比如金属箔。静电耗散涂层可能会在贮存过程中降解和污染芯片或晶圆,所以不应使用。

贮存期间的温度和湿度应形成记录。

温湿度超限时,应采取适当的纠正措施。轻微超限未必会永久降低贮存产品的性能。但是,贮存产品取出时应防止超限造成的影响。

4.7 推荐的情性气体纯度

贮存环境所需的情性气体应满足以下要求:

纯度优于99.5%的情性气体中:

- 氧含量小于0.5%;
- 其他气体含量小于0.01%;
- 卤化物含量小于 10^{-6} mg/m³;
- 硫化气体含量小于 10^{-6} mg/m³。

4.8 化学污染

芯片和晶圆产品应防止有源区的离子黏污和其他化学品黏污,且注意黏污物在半导体材料中的扩散和可能产生的金属间化学反应。

应对产品接触区、有源区和底部接触的保护给予特别注意。Ⅲ—V族材料制成的晶圆对粘污比较敏感,需要特殊考虑。

将芯片和晶圆产品放入合适的容器中进行长期贮存前,应去除运输时使用的可降解包装材料。尤其是纸张、纸板、泡沫塑料或粉膜等,此类包装材料会逐渐退化造成化学黏污和颗粒黏污。静电膜也不宜保留,因为这种涂层会在长期贮存过程中释放出气体。

4.9 真空包装

4.9.1 通则

运输芯片产品时通常会使用真空包装,但真空包装不适用于长期贮存。因为随着时间的推移,包装

材料在真空条件下容易引入污染物,而且真空度也会逐步降低。初始包装内干燥剂也可能导致小颗粒的出现而损伤芯片。

一般泡沫材料不宜在真空包装内使用,因为在受压情况下,泡沫材料可能会释放吸收的污染物。充氮的闭孔泡沫材料可在真空包装内使用。

4.9.2 真空干燥包装

真空干燥包装一般是配有干燥剂和湿度指示卡的防潮真空袋,用来当作芯片及晶圆的原包装。轻度抽真空优于完全抽真空。

其他相关信息见 IEC 60749-20-1。

4.10 正压包装

正压包装比真空包装更适合长期贮存。通常的做法是在保证接口有过滤情况下先抽真空,再充氮气保护。在充气时一定要防止外界污染物进入包装袋。

4.11 牺牲性包装材料的使用

有时使用有牺牲特性的包装材料,例如在芯片腐蚀前优先腐蚀的活性铜包装材料。其他的牺牲材料,如挥发性的腐蚀抑制剂(VCI)也可使用,但需要关注高毒性对环境条件的污染。

4.12 可降解材料的使用

一些包装可使用可生物降解的材料,如常用的晶圆罐或桶的泡沫。已知的随时间积累而不断退化的包装材料不应使用,因为在退化过程中释放的化学物质会污染产品。

示例:

- 橡胶带中的硫;
- 纸板和纸张中的氯;
- 防静电泡沫中的氟。

有些泡沫是专为长期使用而设计的,是不可生物降解的。例如,氮气填充的闭孔泡沫。如果使用碳填充的泡沫,需要注意确保碳被固定在材料中,受挤压时不会有颗粒脱落。

4.13 等离子清洗

等离子清洗可用于贮存前去除晶圆表面的污染物,或贮存后封装前的焊盘清洁。表面清洁度和附着力可通过水滴角测试进行监测。等离子体的清洗工艺和气体应满足晶圆的清洗要求。

4.14 静电影响

包装材料和贮存装置的结构件应使用通过敏感性和稳定性分析确定的导电和静电释放性材料。

静电放电损伤的可能由以下原因造成;包括使用不当的包装材料、相对湿度过低或过于靠近静电场。这些情况可导致 P-N 结损伤、氧化层击穿、敏感的参数漂移、被表面态电荷(QSS)俘获电荷后的阈值电压(V_T)改变,还有夹断电流(I_{OFF})或夹断电压(V_{OFF})参数的变化等。

4.15 辐照防护

宜避免芯片和晶圆暴露在强光照射或放射环境中。一般情况下,确保产品不受核辐射(高的背景辐射)、电磁辐射(射频和微波源产生)、紫外线、X 射线辐射和环境照明的影响。一些芯片类型(如模拟电

路)对此特别敏感。

贮存区域内应防止日光照射,同时宜注意尽量减少辐射源,常见的如移动电话、无线通信和微波炉等。

4.16 贮存芯片产品的周期性检验

某些特殊类型的芯片产品需要抽样检验。然而,由于抽样检验需要消耗样品,故此方法只适用于贮存的样品量比较大的情况下。如果需要进行周期性检验,需要额外贮存一些芯片用于检验。

周期性检验时,宜按照规定的时间间隔从贮存环境中抽取代表性的产品,并且检查其是否有损伤或退化的迹象。通过适当的封装用于后续的电学测试和可靠性试验,封装过程中应评估芯片产品的黏接牢固性。

周期性检验的频数宜适当,避免对贮存产品造成不必要的影响。

当无法验证贮存的芯片产品时,可检验封装后的产品。

为了避免打开和重新处理贮存材料(可能比贮存本身损伤更大),周期性检验宜抽取贮存后不准备使用或出售的特定的批次进行。

5 长期贮存失效机理

长期贮存过程中可能发生的失效机理包括:

- 包装材料释气造成离子污染;
- 湿气渗入包装材料造成金属腐蚀;
- 不兼容的包装或/和集成电路(IC)材料之间的相互作用引起的有害反应;
- 温度变化造成金属疲劳,焊料蠕变或钝化层开裂;
- 处理不当造成芯片表面开裂、划伤或污染;
- 大气中的电离或辐射效应使栅氧化层和金属化失效;
- 压电效应——通过内应力改变电气参数;
- 光电效应——通过注入电荷改变电气参数;
- 静电释放或其他辐射源引起的过电应力。

6 长期贮存的注意事项、方法、验证和限制

6.1 通则

本章给出了晶圆和芯片长期贮存过程中的注意事项,并针对暴露的环境列出了推荐的包装方法、验证、合适的环境条件和贮存时间的限制。

长期贮存过程中的注意事项应与产品的生产单位协商或者根据产品预计贮存期间的物理性能来确定。宜采用 IEC 62435-2 确定贮存产品适用的失效机理,以此确定需特别关注的事项。详情参考第 4 章介绍的各类包装方法。

6.2 晶圆

晶圆长期贮存过程中暴露的环境以及减小暴露环境影响采取的措施按表 1 规定。

表 1 晶圆长期贮存暴露的环境

暴露环境	贮存方法	验证措施	贮存环境/方式	贮存时间上限	预处理	验证测试内容
水汽	防潮袋、湿度指示卡	湿度指示卡 (适用时); 防潮袋密封完整性	B 和 C	基于湿度指示卡结果(适用时); 验证测试结果	不适用	目检 ^a 键合强度 ^b 可焊性(焊料) ^c
水汽	干燥柜	空气流量计	A	验证测试结果	不适用	
氧气	充氮气或惰性气体	气体流量计; 氧气百万分率检测 氧气监测仪	A	验证测试结果	不适用	
氧气	不含空气的防潮袋	氧气监测仪; 防潮袋密封完整性	B 和 C	验证测试结果	不适用	
释气	氮气、惰性气体或空气干燥柜	气体流量计	A	验证测试结果	不适用	目检 ^a 键合强度 ^b 可焊性(焊料) ^c
释气	防潮袋	防潮袋密封完整性	B	不适用	不适用	
<p>聚合物基层间电介质(ILD)或钝化层可能需要使用干燥剂;宜根据产品要求来确定,并进行评估。 注: A 代表干燥的储藏柜,通常为无油空气;B 代表防潮袋贮存;C 代表充氮(N₂)或正压防潮袋贮存。见 IEC 62435-4。</p>						
<p>^a 例如外部目检或其他适用的检查见 IEC 60749-3。 ^b 例如键合强度或相关测试见 IEC 60749-22。 ^c 例如可焊性或其他适用的检查见 IEC 60749-21。</p>						

6.3 芯片

芯片暴露的环境,以及减小暴露环境影响所采取的措施按表 2 规定。

表 2 芯片长期贮存暴露的环境

暴露环境	包装方法	验证措施	贮存环境/方式	贮存时间上限	预处理	验证测试内容
水汽	防潮袋、湿度指示卡	HIC (适用时); MBB 密封完整性	B 和 C	基于湿度指示卡结果适用时; 验证测试结果	不适用	目检 ^a 键合强度 ^b 可焊性(焊料) ^c 填充料/胶的完整性 ^d
水汽	干燥柜	气体流量计	A	验证测试结果	不适用	

表 2 芯片长期贮存暴露的环境 (续)

暴露环境	包装方法	验证措施	贮存环境/方式	贮存时间上限	预处理	验证测试内容
氧气	充氮气或惰性气体	气体流量计; 氧气百万分率检测 氧气传感器	A	验证测试结果	不适用	目检 ^a 键合强度 ^b 可焊性(焊料) ^c
氧气	不含空气防潮袋	氧气监测仪; 防潮袋密封完整性	B和C	验证测试结果	不适用	目检 ^a 键合强度 ^b 可焊性(焊料) ^c
释气	氮气、惰性气体或空气干燥柜	气体流量计	A	验证测试结果	不适用	目检 ^a 键合强度 ^b 可焊性(焊料) ^c 填充料/胶的完整性 ^d
释气	防潮袋	防潮袋密封完整性	B和C	验证测试结果	不适用	目检 ^a 键合强度 ^b 可焊性(焊料) ^c 填充料/胶的完整性 ^d
<p>聚合物基多层电介质或钝化层可能需要使用干燥剂;应符合产品需求规定,并进行产品评估。</p> <p>注: A 代表干燥的储藏柜,通常为无油空气;B 代表防潮袋贮存;C 代表充氮(N₂)或正压 MBB 贮存。见 IEC 62435-4。</p>						
<p>^a 例如外部目检或其他适用的检查见 IEC 60749-3。</p> <p>^b 例如键合强度或相关测试见 IEC 60749-22。</p> <p>^c 例如可焊性或其他适用的检查见 IEC 60749-21。</p> <p>^d 对填充料、胶进行的检验项目包括:分层、空洞、孔隙。</p>						

7 芯片和晶圆特有的失效机理

7.1 引线键合强度

引线键合强度受氧化物和污染物影响,应采取适当的贮存方法以防止湿气污染。

7.2 污渍

长期贮存过程中,干燥条件不达标的芯片表面会产生污渍。含氟和氯的污染物会加速污渍产生。污渍会使产品标识模糊影响外观。

7.3 表层剥落

芯片表面的水汽或化学污染物可能造成有机钝化层的钻蚀,导致钝化层溶胀或分层。这种现象通

常可通过目检来检验。

8 具体操作中遇到的问题

8.1 薄膜框上的芯片

随着时间的推移晶圆薄膜黏性改变,芯片可能会脱落。在长期贮存过程中,薄膜黏合剂会残留在芯片的背面,影响可靠性。芯片背面常用于散热或电连接,黏合剂残留影响焊点的完整性或污染散热材料表面,从而降低部分或所有的散热能力和电连接。

8.2 芯片盒或穿孔带贮存

随着时间的推移芯片盒或孔带黏性改变,贮存的器件和芯片可能会脱落。工业胶带附着力测试(ASTM D3330 或类似的)能用来评估黏性的变化。任何一种长期贮存方法都宜考虑贮存时间和温度范围,避免出现问题。

8.3 操作损伤

操作运输、振动、碰撞,或其他机械应力造成的缺陷会影响晶圆、芯片或器件的敏感区域,宜在设计长期贮存方案时考虑。MBB 破损干燥剂颗粒散落,导致芯片长期贮存的外部环境不能真正满足贮存要求。托盘或产品的移动会造成擦伤和碎片污染。

附 录 A
(资料性)
审查检查表

制定审查检查表中考虑的问题见表 A.1。

表 A.1 制定检查表

项目	涉及的问题	章条号	落实情况
贮存要求		4	
暴露的环境	如何参照第 6 章来确定暴露的环境?	4.1	
暴露的环境列表	如何从表 1 和表 2 中选择适用的贮存方法? 进行了哪些验证试验?	4.1 和 第 6 章	
装配数据	保留哪些数据用于后续工作? 如何做?	4.2	
已知状态	产品贮存前的状态是怎样的? 不进行 100% 的测试时,如何确保产品功能 正常?	4.3	
操作造成的机械损伤	操作过程中的机械损伤怎样防护?	4.5	
产品贮存过程中的机械 损坏	产品贮存过程中的机械损伤怎样防护?	4.5	
操作最少的措施	采取哪些措施确保产品操作最少?	4.5	
贮存环境(只涉及对氧气和水汽敏感的,对其他敏感的见 IEC 62435-2)		4.6 和 4.7	
存储柜的环境条件	气体的纯度如何? 允许的温度范围是什么? 允许的湿度范围是什么? 大气压力多少?	4.6	
存储柜的控制	打开和关闭存储柜后,如何快速达到要求的 控制条件? 如何避免存储柜长时间处于打开状态?	4.6	
防静电涂层控制	有防静电涂层的产品可否在存储柜中贮存?	4.6	
温、湿度记录	怎样测量温、湿度并记录?	4.6	
温、湿度控制和超限报警	测量结果超差时,如何让贮存工作人员注意 到? 如何正确处理超差和记录?	4.6	
失控事件	如何评估状态失控带来的影响?	4.6	
惰性气体纯度	如何分析惰性气体的纯度? 多久分析一次? 纯度分析的结果是否在允许范围内?	4.7	

表 A.1 制定检查表 (续)

项目	涉及的问题	章条号	落实情况
化学污染防治		4.8	
离子污染防治	如何避免芯片和晶圆产品离子污染?	4.8	
包装材料	哪些包装材料可能会造成离子污染? 如何消除?	4.8	
真空包装贮存		4.9	
真空包装	如何评估真空包装是否满足贮存要求?	4.9	
干燥剂	抽真空包装的防潮袋内是否有干燥剂?	4.9	
包装方法	选择哪一种真空包装? 如何评估其适用性?	4.9	
电效应或辐射效应防护		4.14 和 4.15	
电效应	使用什么包装材料能尽可能地减少静电的影响? 存储柜如何设计能尽可能减少静电的影响?	4.14	
辐射效应	产品如何防止 EMR 辐射、阳光、射频和 X 射线?	4.15	
辐射效应	贮存区域内允许哪些射频信号存在? 比如: Wi-Fi、移动电话等。	4.15	
周期检验		4.16	
检验样品	是否有额外的产品用于检验? 如何控制?	4.16	
检验周期	间隔多久需要检查保存的检验样品?	4.16	
检验	需要做哪些试验?	4.16	
样品周转	怎样周转样品对贮存的正式产品影响最小?	4.16	
包装检验	包装是否完整? 如何检查?	4.16	
操作注意事项		8	
晶圆薄膜框	产品是否带薄膜框保存?	8.1	
载带	产品是否用载带保存? 如何采取措施保证载带包装不会有问题?	8.2	

参 考 文 献

- [1] IEC 60068-2-17 Basic environmental testing procedures—Part 2-17; Tests—Test Q; Sealing
 - [2] IEC 60068-2-20 Environmental testing—Part 2-20; Tests—Test Ta and Tb; Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads
 - [3] IEC 60749-3 Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 3; External visual examination
 - [4] IEC 60749-20-1 Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 20-1; Handling, packing, labeling and shipping of surface-mount devices sensitive to the combined effect of moisture and soldering heat
 - [5] IEC 60749-21 Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 21; Solderability
 - [6] IEC 60749-22 Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 22; Bond strength
 - [7] IEC 61340-5-1 Electrostatics—Part 5-1; Protection of electronic devices from electrostatic phenomena—General requirements
 - [8] IEC/TR 61340-5-2 Electrostatics—Part 5-2; Protection of electronic devices from electrostatic phenomena—User guide
 - [9] IEC/TS 61945 Integrated circuits—Manufacturing line approval—Methodology for technology and failure analysis
 - [10] IEC/TR 62258-3 Semiconductor die products—Part 3; Recommendations for good practice in handling, packing and storage
 - [11] IEC 62435-1 Electronic components—long-term storage of electronic semiconductor devices—Part 1; General
 - [12] IEC 62435-4 Electronic components—long-term storage of electronic semiconductor devices—Part 4; storage
 - [13] JEDEC J-STD-002 Solderability
 - [14] JEDEC J-STD-033 Handling, packing, shipping and use of moisture/reflow sensitive surface mount devices
 - [15] JEDEC JESD 22-B116 Wire bond shear test method
 - [16] JEDEC JESD 22-B118 Semiconductor wafer and die backside external visual inspection
 - [17] ASTM D3330 Standard test method for peel adhesion of pressure-sensitive tape
-