

# 团体标准

T/CESA XXXX—202X

## 汽车用集成电路 良率统计方法

Automotive integrated circuits –Yield statistical method

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

202X-XX- XX 发布

202X-XX- XX 实施

中国电子工业标准化技术协会 发布





#### 版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前 言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 统计良率限值和统计分类限值建立方法..... 1

5 告知用户..... 2

# 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。

本文件由中国电子技术标准化研究院提出。

本文件由中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位： 。

本文件主要起草人： 。



# 汽车用集成电路 良率统计方法

## 1 范围

本文件规定了汽车用集成电路的良率统计方法，包括统计良率限值和统计分类限值建立方法。

本文件适用于完成封装或未封装的汽车用集成电路，分立器件、光电器件和多芯片组件等汽车电子元器件也可参照执行。

注：如果测试结果属于非正态分布，具体使用的方法可能与本指南中描述的不同，特别是在非正态分布的情况下。汽车用集成电路供应商应证明这种派生的方法为好的统计方法。

## 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。

GB/T 9178 集成电路术语

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**统计良率限值** statistical yield limits/SYL

用来识别显示出晶片、晶圆批次或封装批次测试出现的异常低的良率。低于统计量率限值应及时提示并由专业人员分析。

### 3.2

**统计分类限值** statistical bin limits/ SBL

用来识别显示出晶片、晶圆批次或封装批次某段时间测试、某个测试项或某个测试工位出现的异常高的失效比例。出现异常高的失效比例情况应及时提示并由专业人员分析。

## 4 统计良率限值和统计分类限值建立方法

### 4.1 基本晶片/晶圆批次/封装批次良率限值的详细说明

汽车用集成电路晶圆级和封装级电参数测试，使用一定的管控手段，从而保证供货满足汽车用集成电路质量和可靠性要求。供应商电参数测试统计数据反应，晶片和封装批次显示出这些异常特性往往质量较差并可能导致系统的可靠性和质量问题。

对完成封装或未封装的汽车用集成电路进行电参数测试，收集至少6个批次的数据，并根据供应商和用户/客户之间确定的所有重要失效归类（归于不同失效分类的失效晶粒数量），对所有合格品的统计分布特性（即每晶片上的好晶粒）和所有关键失效归类的特性进行描述。如果良率和失效归类属于正态分

布，确定平均值和标准差值，计算出每批器件测试通过比例和每个失效归类的器件失效比例（此处的批次可以是指晶片、晶圆批次、封装批次）。

在量产的早期阶段，当还无法提供来自6个批次的数据时，可以使用来自特性批的数据（特性批类似于现有产品和设计仿真）来设定初始限值。当现有的量产数据可用时，初始限值应立即更新。审查和更新应在当前量头的6个月用最近的量产数据定期进行。这个初始的更新操作应该基于产品量产提升率的实际来定，例如每2个扩散批次后或每生产30天后进行。

最新数据应该包括上次更新后可用的数据，或者至少是最近8批次的数据，不能使用旧数据。在第一个6个月的量产后，限值应至少每年更新两次，或根据供应商和用户/客户之间的协议进行更新。该数据决定了SYL和SBL（对于晶片、晶圆批次和封装批次为基础）如下：

|         |            |
|---------|------------|
| 统计良率下限1 | =平均值-3×标准差 |
| 统计分类上限1 | =平均值+3×标准差 |
| 统计良率下限2 | =平均值-4×标准差 |
| 统计分类上限2 | =平均值+4×标准差 |

如果每个晶片上好的晶粒或失效晶粒归类/晶片测试结果的统计分布不符合正态分布，供应商应使用替代方法。这可能包括通过数学处理来转换数据以使其适用于正态分布或其他适用的分布（威布尔分布，伽玛分布，泊松分布等）并建立SYL/SBL范围，以达到实现与正态分布3个标准差或4标准差相同的风险概率。供应商可使用其他合适的方法，并准备为客户提供该解决方法的做出说明。

任何低于SYL下或超过SBL上限的晶片或批次均应做标记后去工程评审。此外，低于SYL下或超过SBL上限的批次要被单独拿出。供应商应对被拿出的材料进行风险评估处理。应采取遏制措施以降低对用户/客户的风险。低于最小良率限值或具有高可靠性风险的材料应报废。对于大部分的测试结果偏移，供应商应确定其根本原因、纠正措施和未来的预防措施。对于任何超出规定限值的，供应商和用户/客户之间应签署协议，将被给予声明。

## 4.2 记录

供应商应保留所有晶片、晶圆批次和封装批次低于SYL下或超过SBL上限数据的记录。这些数据应包括良率问题的根本原因和防止问题再次发生所采取的纠正措施。如客户批准了问题批次的供货，保留的数据还应该包括在晶片、晶圆批次和封装批次上执行的任何特殊测试或筛选。供应商应具备用于记录保留这些结果政策。

## 5 用户告知

### 5.1 用户告知流程

在告知用户/客户之前，供应商应确定故障机制，并根据经验确定需要采取的纠正措施，以防止在未来产品中再次出现这种情况。供应商还应就失效机制的严重程度及其对质量和可靠性的影响提出合理预期的数据。在此数据中包含的是一个额外的测试和筛选计划，它们可以为用户/客户提供一个合理性说明，即客户所接收的器件将至少性能正常。

### 5.2 通过分销渠道对用户告知的流程

如果供应商无法知道具体的用户/客户，通过分销渠道分销的情况下，供应商必须保留已被供货给分销商的低于SYL下限或超过SBL上限的货物的处理记录。任何用户/客户，通过分销网络购买，必须了解从分销渠道购买的器件可能不符合本标准，除非供应商和用户/客户之间已经达成了协议。