



中华人民共和国国家标准

GB/T 24468—2025

代替 GB/T 24468—2009

半导体设备可靠性、可用性和 维修性(RAM)测量方法

Test method for semiconductor equipment reliability,
availability and maintainability(RAM)

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 缩略语 4

5 总则 4

6 设备所经历时间的分类 4

6.1 概述 4

6.2 生产时间 5

6.3 待机时间 6

6.4 工程时间 6

6.5 计划停机时间 6

6.6 非计划停机时间 7

6.7 非计划时间 9

7 RAM 指标的计算 9

7.1 概述 9

7.2 设备可靠性 10

7.3 设备可用性 11

7.4 设备维修性 12

7.5 设备利用率 13

8 RAM 指标的测试步骤 13

9 不确定度测量 14

9.1 概述 14

9.2 MTBF_p 置信下限的计算 14

9.3 MTBF_p 置信上限的计算 14

9.4 MTBF_p 置信区间的计算 15

9.5 零失效时 MTBF_p 置信下限的计算 15

9.6 证明在给定置信水平下的 MTBF_p 符合要求的测试 15

10 可靠性增长或退化的测量 15

附录 A（规范性） 多制程集群设备的设备整体的测试 16

A.1 模块跟踪的要求 16

A.2 总失效率和集群设备平均维修时间 16

A.3 时间映射 17

A.4 对预定工艺流程建模 17

A.5 由模块的时间确定 IPF 的时间 22

A.6 确定多制程集群设备的时间 22

A.7 IPF 和多制程集群设备的指标 24

附录 B（规范性） 置信限系数 25

附录 C（规范性） 可靠性增长或退化的测量 27

 C.1 简介 27

 C.2 准确记录失效时间 27

 C.3 趋势检验 27

 C.4 可靠性增长模型 28

 C.5 可靠性分析的流程 29

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。

本文件代替 GB/T 24468—2009《半导体设备可靠性、可用性和维修性(RAM)的定义和测量规范》。与 GB/T 24468—2009 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- a) 将“目的”更改为“范围”,并更改了范围的表述(见第 1 章,2009 年版的第 1 章);
- b) 更改了“单路集群设备”“多路集群设备”“保障工具”“非工作时间”“工作时间”“能工作时间”“不能工作时间”“不能工作事件”“关启”“开启”“切断”等术语(见第 3 章,2009 年版的第 4 章);
- c) 增加了“缩略语”一章(见第 4 章);
- d) 将“范围”更改为“总则”,并更改了对总则的规定(见第 5 章,2009 年版的第 2 章);
- e) 更改了对时间的定义(见第 6 章,2009 年版的第 5 章);
- f) 更改了 E-Uptime(%)和 S-Uptime(%)的公式(见 7.3.1 和 7.3.2,2009 年版的 6.3.1 和 6.3.2);
- g) 增加了对 RAM 指标测试步骤的规定(见第 8 章);
- h) 更改了可靠性增长或退化的测量(见第 10 章,2009 年版的第 8 章);
- i) 删除了未被正文使用的置信限系数(2009 年版的附录 A)。

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。

本文件由全国半导体设备与材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本文件起草单位:中国电子技术标准化研究院、北方华创科技集团股份有限公司、中芯国际集成电路制造(上海)有限公司、青岛思锐智能科技股份有限公司、北京京仪自动化装备技术股份有限公司、星奇(上海)半导体有限公司、常熟市兆恒众力精密机械有限公司、上海隐冠半导体技术有限公司、上海卡贝尼先进材料科技有限公司、致真精密仪器(青岛)有限公司、上海赛西科技发展有限责任公司、深圳格芯集成电路装备有限公司、北京和崎精密科技有限公司、杭州昆泰磁悬浮技术有限公司、上海普达特半导体设备有限公司、苏州智程半导体科技股份有限公司、深圳市轴心自控技术有限公司、成川科技(苏州)有限公司、中国电子科技集团公司第十三研究所、深圳市埃芯半导体科技有限公司、瑶光半导体(浙江)有限公司、无锡邑文微电子科技股份有限公司、无锡格瑞斯精密机械有限公司、北京北方华创微电子装备有限公司、常州铭赛机器人科技股份有限公司、珠海市奥德维科技有限公司、深圳市丰源升科技有限公司、东莞市台进精密科技有限公司、上海赢朔电子科技股份有限公司、广东全芯半导体有限公司、苏州镁伽科技有限公司。

本文件主要起草人:南江、任翔、纪安宽、菅端端、兰立广、倪昊、聂翔、张丛、卓祖亮、于浩、周亮、齐英、杨绍辉、刘吉军、罗中平、李鹏转、温烈阳、江旭初、王振华、汤成燕、陶近翁、王向荣、陈颖祥、张学莹、魏家琦、曹志强、张星星、刘飞、钟华、郑瑜谦、王成鑫、张寅、钱文方、杨仕品、李高勇、顾晓勇、赵英伟、商超、王涛、孙文彬、秦春、李长峰、龚博、贺一亮、黄美林、吕微、周添喜、乔志新。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2009 年首次发布为 GB/T 24468—2009;

——本次为第一次修订。

半导体设备可靠性、可用性和 维修性(RAM)测量方法

1 范围

本文件描述了半导体设备可靠性、可用性和维修性(RAM)的测量方法。
本文件适用于半导体设备的可靠性、可用性和维修性(RAM)测试。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可靠性 reliability

在一段时间内,设备在规定的条件下执行其预定功能的可能性。

3.2

可用性 availability

当需要时,设备处于能够执行其预定功能状态的可能性。

3.3

维修性 maintainability

在一段时间内,设备保持在或恢复到能够执行其预定功能的的状态的可能性。

3.4

集群设备 cluster tool

由机械上互连的集成工艺模块组成的制造系统。

注: 这些模块可能来自不同的制造商。

3.5

单制程集群设备 single path cluster tool

只有一个加工流程的集群设备。

3.6

多制程集群设备 multi-path cluster tool

具有一个以上独立的加工流程的集群设备。

注: 例如相同型号的多个装载端口、多路真空锁、多个工艺处理室。

3.7

主机 host

代表工厂和用户与设备进行通信,起监督作用的智能系统。