



中华人民共和国国家标准

GB/T 45720—2025/IEC 62374:2007

半导体器件 栅介质层的时间相关 介电击穿(TDDB)试验

Semiconductor devices—Time dependent dielectric breakdown(TDDB)
test for gate dielectric films

(IEC 62374:2007, IDT)

2025-05-30 发布

2025-09-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验设备	3
5 试验样品	3
5.1 通则	3
5.2 测试结构(电容器结构)	3
5.3 面积	3
6 步骤	4
6.1 概述	4
6.2 预测试	4
6.3 试验条件	5
6.4 判据	5
7 寿命时间估算	7
7.1 概述	7
7.2 加速模型	8
7.3 寿命时间估算步骤	10
8 寿命时间与栅氧面积的关系	12
附录 A (资料性) 补充确定试验条件和数据分析	13
参考文献	16

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。

本文件等同采用 IEC 62374:2007《半导体器件 栅介质层的时间相关介电击穿(TDDB)试验》。

本文件增加了“规范性引用文件”一章。

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：工业和信息化部电子第五研究所、吉林华微电子股份有限公司、安徽长麦智能科技有限公司、中国科学院半导体研究所、广东汇芯半导体有限公司、贵州振华风光半导体股份有限公司、河北北芯半导体科技有限公司、东莞赛诺高德蚀刻科技有限公司、中芯国际集成电路制造(上海)有限公司、中国电子科技集团公司第十三研究所、深圳市森美协尔科技有限公司。

本文件主要起草人：陈义强、来萍、高纳、蔡荣敢、冯宇翔、王力纬、董显山、肖庆中、陈媛、常江、刘岳阳、刘岗岗、裴选、张亮旗、冯军宏、迟雷、夏自金、刘世文。

半导体器件 栅介质层的时间相关 介电击穿(TDDB)试验

1 范围

本文件描述了半导体器件栅介质层的时间相关介电击穿(TDDB)试验方法以及 TDDB 失效的产品寿命时间估算方法。

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

栅氧电场(强度) oxide electric field (strength)

E_{ox}

栅氧电压除以栅氧厚度,见公式(1)。

注:

$$E_{ox} = V_{ox} / t_{ox} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E_{ox} ——栅氧电场强度,单位为兆伏每厘米(MV/cm);

V_{ox} ——栅氧电压;

t_{ox} ——栅氧厚度。

t_{ox} 应通过统一的、有据可查的方法(扫描电子显微镜(SEM)、透射电子显微镜(TEM)或电容-电压(CV)分析的物理测量方法)进行测定。需要指出的是,施加的电压不一定是栅氧上的电压。超薄栅氧由于存在量子限域效应和栅电极耗尽效应,栅氧电压会比施加的电压要低。

测量 t_{ox} 的方法或规定测量方法的标准在数据报告中引用。

3.2

栅氧泄漏电流 gate oxide leakage current

I_g

在绝缘栅场效应晶体管的栅极引出端流动的泄漏电流。

注:栅极泄漏电流通常使用字母符号“ I_g ”。

3.3

初始栅氧泄漏电流 initial gate oxide leakage current

I_{g^0}

在施加应力电压或应力电场之前施加工作电压时,在绝缘栅氧的栅极引出端中的泄漏电流。

3.4

限制电流 compliance current

I_{comp}

电压驱动设备的最大电流。