



中华人民共和国国家标准

GB/T 4023.2—2026/IEC 60747-2:2025

代替 GB/T 4023—2015

半导体分立器件 第2部分： 整流二极管

Discrete semiconductor devices—Part 2: Rectifier diodes

(IEC 60747-2:2025, Semiconductor devices—Part 2: Discrete devices—
Rectifier diodes, IDT)

2026-09-28 发布

2027-04-01 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 V

引言 VII

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 一般术语和定义 2

 3.2 电压 2

 3.3 电流 3

 3.4 功率耗散 5

 3.5 开关特性 6

 3.6 机械额定值 8

4 文字符号 9

 4.1 概述 9

 4.2 文字符号表 9

5 基本额定值和特性 10

 5.1 通则 10

 5.2 额定值(极限值) 10

 5.3 特性 12

6 验证和测量方法 14

 6.1 通则 14

 6.2 额定值(极限值)的验证方法 14

 6.3 电特性测量方法 22

 6.4 热特性测量方法 34

7 型式试验、常规试验、耐久性试验和标志的要求 36

 7.1 型式试验 36

 7.2 常规试验 36

 7.3 耐久性试验 37

 7.4 测量和试验方法 38

 7.5 标志 38

参考文献 39

图 1 反向电压额定值 2

图 2	正向电流额定值	4
图 3	正向恢复期间的电压波形(方法 I)	6
图 4	正向恢复期间的电压波形(方法 II)	6
图 5	反向恢复期间的电流波形	7
图 6	反向恢复期间的电压和电流波形及恢复电荷	8
图 7	恢复电荷 Q_r , 反向恢复峰值电流 I_{rrm} , 反向恢复时间 t_{rr} (理想特性曲线)	13
图 8	反向不重复峰值电压的验证电路	15
图 9	正向不重复浪涌电流的验证电路	16
图 10	雪崩整流二极管的反向重复峰值功率(P_{RRM})或反向浪涌功率(P_{RSM})的验证电路	17
图 11	三角波反向电流	18
图 12	正弦波反向电流	18
图 13	矩形波反向电流	19
图 14	反向浪涌功率 P_{RSM} 与击穿电压的关系	20
图 15	管壳不破裂峰值电流的验证电路	21
图 16	通过被测二极管的反向电流波形	21
图 17	正向电压的直流测量电路	22
图 18	正向平均电压和/或正向峰值电压的测量电路(交流法)	23
图 19	正向峰值电压和电流特性的图示	24
图 20	正向峰值电压的测量电路(脉冲法)	24
图 21	击穿电压的测量电路	25
图 22	反向电流的测量电路	26
图 23	反向重复峰值电流的测量电路	27
图 24	反向恢复特性的测量电路	28
图 25	反向恢复期间通过二极管的电流波形(半正弦波法)	28
图 26	反向恢复特性的测量电路(矩形波法)	30
图 27	反向恢复期间通过二极管的电流波形(矩形波法)	30
图 28	电容性电荷的测量电路	32
图 29	正向恢复的测量电路	33
图 30	正向恢复期间的电流波形	33
图 31	正向恢复期间的电压波形	33
图 32	热阻和瞬态热阻抗测量电路	35
图 33	测量电流下的正向电压随管壳温度变化的典型校准曲线(外部加热时, 即 $T_c = T_{vj}$)	36
表 1	电压	9
表 2	电流	9
表 3	功率耗散	10

表 4 开关 10

表 5 整流二极管的型式试验和常规试验的最少试验项目 37

表 6 耐久性试验后判定接收的特性 38

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 4023《半导体分立器件》的第 2 部分。GB/T 4023 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：分规范；
- 第 2 部分：整流二极管；
- 第 3 部分：信号、开关和调整二极管；
- 第 4 部分：微波二极管和晶体管；
- 第 8 部分：场效应晶体管；
- 第 15 部分：绝缘功率半导体器件。

本文件代替 GB/T 4023—2015《半导体分立器件和集成电路 第 2 部分：整流二极管》，与 GB/T 4023—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围(见第 1 章, 2015 年版的第 1 章)；
- b) 增加了“正向峰值电压”“正向平均电压”“正向恢复峰值电压”“正向峰值电流”“反向重复峰值电流”“反向恢复峰值电流”“正向恢复耗散”“反向恢复耗散”“反向重复峰值功率”“反向平均功率耗散”“阳极侧结-壳分热阻”“阴极侧结-壳分热阻”“电容性电荷”“反向恢复能量”“机械额定值”“安装扭矩”“紧固力”的术语和定义(见 3.2.6、3.2.7、3.2.8、3.3.4、3.3.9、3.3.10、3.4.4、3.4.6、3.4.8、3.4.9、3.4.10、3.4.11、3.5.6、3.5.7、3.6、3.6.1、3.6.2)；
- c) 更改了术语“总功率耗散”和“反向恢复时间”的定义(见 3.4.1、3.5.2, 2015 年版的 3.4.1、3.5.4)；
- d) 删除了“整流堆臂”“门槛电压”“正向恢复电压”“反向工作峰值电压”“正向过载电流”“反向阻性电流”“反向恢复电流”“管壳不破裂 I_{KC}^2 ”“开通耗散功率”“关断耗散功率”“正向特性近似直线”“正向斜率电阻”“上升时间电荷”和“下降时间电荷”的术语和定义(见 2015 年版的 3.1.5、3.2.2、3.2.3、3.2.5、3.3.5、3.3.8、3.3.9、3.3.12、3.4.6、3.4.7、3.5.1、3.5.2、3.5.8、3.5.9)；
- e) 增加了“正向峰值电流、反向重复峰值电流、反向恢复峰值电流”，“正向平均功率耗散、正向恢复耗散、反向平均功率耗散、反向恢复耗散、反向重复峰值功率、反向浪涌功率、总功率耗散”及“电容性电荷、反向恢复能量”的文字符号(见 4.2)；
- f) 更改了“正向浪涌电流”的名称和“反向恢复软度因子”的文字符号(见 4.2, 2015 年版的 4.3.2、4.3.4)；
- g) 删除了电压参数中的“反向工作峰值电压、正向恢复电压、正向斜率电阻、门槛电压”，电流参数中的“正向过载电流、反向峰值电流、反向恢复电流”，功率参数中的“开通耗散功率、开通平均耗散功率、开通瞬时总耗散功率、开通峰值耗散功率、关断耗散功率、关断平均耗散功率、关断瞬时总耗散功率、关断峰值耗散功率”及开关参数中的“上升时间电荷、下降时间电荷”的文字符号(见 2015 年版的 4.3.1、4.3.2、4.3.3、4.3.4)；
- h) 增加了“正向方均根电流、(正向浪涌电流的) I^2t 值、安装扭矩、平板型二极管的紧固力”等额定值以及“反向直流电流、电容性电荷、反向恢复能量、热阻”等特性(见 5.2.6.2、5.2.6.6、5.2.9.1、5.2.9.2、5.3.3、5.3.5.2、5.3.5.5、5.3.7)；
- i) 更改了“正向平均电流”“正向重复峰值电流”“正向峰值电压”等额定值和特性的相关内容(见 5.2.6.1、5.2.6.4、5.3.1.2, 2015 年版的 5.3.5、5.3.6、5.7.2.2)；

- j) 删除了“反向工作峰值电压、正向过载电流、频率额定值”等额定值以及“正向特性、总耗散功率、一个正弦半波正向电流脉冲的最大总能量”等特性(见 2015 年版的 5.3.3、5.3.7、5.4、5.7.1、5.7.5、5.7.6)；
- k) 增加了反向恢复能量和反向恢复软度因子测量要求,电容性电荷的测量方法,热特性的 3 种测试方法说明(见 6.3.5、6.3.6、6.4.1)；
- l) 更改了“恢复电荷”的矩形波法测量电路及测量方法,热阻和瞬态热阻抗的测量合并采用同一个测量方法(见 6.3.5.2、6.4.2,2015 年版的 7.1.5.2、7.2.2)；
- m) 删除了“正向平均电压”“示波器法”“有正向平均电流耗散时的反向峰值电流”的测量方法(见 2015 年版的 7.1.2.4、7.1.4.2、7.1.4.4)；
- n) 更改了耐久性试验中的接收判据,对判据进行了加严(见 7.3.4,2015 年版的 7.4.3)。

本文件等同采用 IEC 60747-2:2025《半导体器件 第 2 部分:分立器件 整流二极管》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——将标准名称更改为《半导体分立器件 第 2 部分:整流二极管》；

——删除了术语和定义中 ISO 和 IEC 术语数据库网址。

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:石家庄天林石无二电子有限公司、西安电力电子技术研究所有限公司、安徽北方微电子研究院集团有限公司、中国电子科技集团公司第十三研究所、常州银河电器有限公司、日月新半导体(威海)有限公司、江苏长晶科技股份有限公司、扬州扬杰电子科技股份有限公司、江西德尔诚半导体有限公司、深圳市秀武电子有限公司、杭州高裕电子科技股份有限公司、浙江固驰电子有限公司、黄山芯微电子股份有限公司、黄山市七七七电子有限公司、浙江博星电子有限公司。

本文件主要起草人:赵玉玲、蔚红旗、吕瑞芹、董添华、王文婧、宋凤领、张世景、韩东、庄建军、钱进、成蕾、杨国江、刘建、王毅、尧地长、赵越、吴志刚、范雯雯、王民安、戴立新、周凯游。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1983 年首次发布为 GB 4023—1983,1986 年第一次修订；

——1997 年第二次修订,标准编号调整为 GB/T 4023—1997,2015 年第三次修订；

——本次为第四次修订,标准编号调整为 GB/T 4023.2—2026。

引 言

半导体分立器件是电子行业的通用基础产品,为电子系统中的最基本单元,其性能与可靠性直接影响工程质量和可靠性。GB/T 4023 作为基础标准,旨在规范半导体分立器件的参数体系、测试方法及可靠性评价,拟由 9 个部分构成。

- 第 1 部分:分规范。目的在于规定半导体分立器件(除光电子器件和分立器件模块外)的质量保证要求。
- 第 2 部分:整流二极管。目的在于规定整流二极管的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。
- 第 3 部分:信号、开关和调整二极管。目的在于规定信号、开关和调整二极管的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。
- 第 4 部分:微波二极管和晶体管。目的在于规定微波二极管和晶体管的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。
- 第 6 部分:晶闸管。目的在于规定晶闸管的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。
- 第 7 部分:双极型晶体管。目的在于规定双极型晶体管(微波晶体管除外)的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。
- 第 8 部分:场效应晶体管。目的在于规定场效应晶体管的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。
- 第 9 部分:绝缘栅双极晶体管(IGBT)。目的在于规定绝缘栅双极晶体管(IGBT)的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。
- 第 15 部分:绝缘功率半导体器件。目的在于规定绝缘功率半导体器件的术语、文字符号、基本额定值和特性以及测试方法等产品特定要求。

GB/T 4023(所有部分)采取自主制定与采用 IEC 60747 系列中与分立器件相关标准相结合的方式,实现半导体分立器件的参数体系、测试方法和可靠性评价等满足国内半导体分立器件的需求,同时与国际接轨。通过制定该文件,为半导体分立器件的研制、生产和检验提供依据和重要支撑。

半导体分立器件 第2部分： 整流二极管

1 范围

本文件界定了半导体分立器件产品专用的术语、文字符号,规定了基本额定值和特性(性能)及标志要求,描述了验证和测量方法、型式试验、常规试验及耐久性试验。

本文件的半导体分立器件产品包括:

- 普通整流二极管;
- 雪崩整流二极管;
- 快开关整流二极管;
- 肖特基势垒二极管。

在没有歧义的情况下,上述任何一种类型均能简称为二极管。

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 17573—2026 半导体器件 总则(IEC 60747-1:2006,IDT)

IEC 60050-521 国际电工词汇 第521部分:半导体器件和集成电路(International Electrotechnical Vocabulary—Part 521:Semiconductor devices and integrated circuits)

注:GB/T 2900.66—2004 电工术语 半导体器件和集成电路(IEC 60050-521:2002,IDT)

IEC 60749-23 半导体器件 机械和气候试验方法 第23部分:高温工作寿命(Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 23:High temperature operating life)

注:GB/T 4937.23—2023 半导体器件 机械和气候试验方法 第23部分:高温工作寿命(IEC 60749-23:2011,IDT)

IEC 60749-25 半导体器件 机械和气候试验方法 第25部分:温度循环(Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 25:Temperature cycling)

注:GB/T 4937.25—2025 半导体器件 机械和气候试验方法 第25部分:温度循环(IEC 60749-25:2003,IDT)

IEC 60749-34 半导体器件 机械和气候试验方法 第34部分:功率循环(Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 34:Power cycling)

注:GB/T 4937.34—2024 半导体器件 机械和气候试验方法 第34部分:功率循环(IEC 60749-34:2010,IDT)

3 术语和定义

GB/T 17573—2026 和 IEC 60050-521 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。