ICS 49.020
CCS V 40

中华人民共和国国家标准

GB/T 37312.1—2026/IEC TS 62686-1:2020
代替 GB/T 37312.1—2019

航空电子过程管理　航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)电子元器件　第1部分:高可靠集成电路与半导体分立器件通用要求

Process management for avionics—Electronic components for aerospace, defence and high performance (ADHP) applications—Part 1: General requirements for high reliability integrated circuits and discrete semiconductors

(IEC TS 62686-1:2020,IDT)

2026-10-30 发布　　2027-05-01 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
引言 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语、定义和缩略语 …… 2
3.1　术语和定义 …… 2
3.2　缩略语 …… 4
4　技术要求 …… 6
4.1　通用要求 …… 6
4.2　程序 …… 7
4.3　产品或工艺变更通知(PCN) …… 8
4.4　货运控制 …… 9
4.5　电性能 …… 11
4.6　机械性能 …… 12
4.7　审查能力 …… 13
4.8　质量保证 …… 13
4.9　鉴定 …… 15
4.10　可靠性 …… 23
4.11　产品监控 …… 24
4.12　环境健康与安全(EHS) …… 26
4.13　货运包装 …… 26
4.14　内部标准 …… 29
附录 A(资料性)　试验方法编码(TC)信息 …… 30
A.1　概述 …… 30
A.2　TC 1——高压蒸煮 …… 30
A.3　TC 2——内部键合强度 …… 30
A.4　TC 3——芯片剪切强度 …… 30
A.5　TC 4——电迁移 …… 30
A.6　TC 5——静电放电敏感度试验 …… 30
A.7　TC 6——电性能测试 …… 31
A.8　TC 7——电参数分布 …… 31
A.9　TC 8——阻燃性 …… 31
A.10　TC 9——热载流子注入 …… 31

A.11 TC 10——气密性 …… 32
A.12 TC 11——高温烘烤 …… 32
A.13 TC 12——高温阻断偏置 …… 32
A.14 TC 13——高温栅偏 …… 32
A.15 TC 14——高温反向偏置 …… 32
A.16 TC 15——高温工作寿命 …… 32
A.17 TC 16——闩锁 …… 34
A.18 TC 17——引线完整性 …… 35
A.19 TC 18——封盖扭矩试验 …… 35
A.20 TC 19——机械性能试验序列 …… 35
A.21 TC 20——标识耐久性 …… 35
A.22 TC 21——非易失性存储器工作寿命 …… 36
A.23 TC 22——时间相关介电击穿试验(氧化层完好性) …… 36
A.24 TC 23——封装尺寸 …… 36
A.25 TC 24——功率循环 …… 36
A.26 TC 25——耐焊接热 …… 36
A.27 TC 26——焊接预处理 …… 36
A.28 TC 27——可焊性 …… 37
A.29 TC 28——软错误率 …… 37
A.30 TC 29——稳态工作寿命 …… 38
A.31 TC 30——温度循环 …… 38
A.32 TC 31——温湿度反向偏置 …… 38
A.33 TC 32——温湿度偏置/高加速应力试验 …… 38
A.34 TC 33——引出端强度 …… 39
A.35 TC 34——热阻 …… 39
A.36 TC 35——目视检查 …… 39
A.37 TC 36——内部水汽含量 …… 40
A.38 TC 37——X 射线检查 …… 40
A.39 TC 38——湿度敏感等级 …… 40
A.40 TC 39——焊球剪切试验 …… 41
A.41 TC 40——负偏压温度不稳定性 …… 41
A.42 TC 41——加速锡须试验 …… 41
附录 B(资料性) 典型汽车元器件要求 …… 42
附录 C(资料性) 本文件验证需求矩阵 …… 43
参考文献 …… 56

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(Z) 37312《航空电子过程管理　航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)电子元器件》的第1部分。GB/T(Z) 37312已经发布了以下部分:

——第1部分:高可靠集成电路与半导体分立器件通用要求;

——第2部分:无源元件通用要求。

本文件代替GB/T 37312.1—2019《航空电子过程管理　航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)电子元器件　第1部分:高可靠集成电路与分立半导体器件通用要求》,与GB/T 37312.1—2019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“自然日”“包装”“偏离”“器件规范”“适应性”“微电路”“湿度敏感等级”“原始器件制造商”“引出端”的术语和定义(见3.1.1、3.1.2、3.1.5、3.1.6、3.1.8、3.1.13、3.1.14、3.1.15、3.1.20,2019年版的3.1.1、3.1.2、3.1.5、3.1.6、3.1.8、3.1.13、3.1.14、3.1.15、3.1.20);

b) 更改了通用要求中“概述”的内容(见4.1.1,2019年版的4.1),增加了通用要求中“汽车元器件”的技术要求和内容(见4.1.2);

c) 更改了“制造过程中的静电放电(ESD)防护”的技术要求(见4.2.3,2019年版的4.2.3);

d) 更改了产品变更通知所依据的标准(见4.3.4,2019年版的4.3.4);

e) 删除了“交付日期”的条款[见2019年版的4.4.5c)],更改了货运控制中“湿度敏感等级”的技术要求(见4.4.7,2019年版的4.4.7),更改了“标签要求”表1中的技术要求(见表1,2019年版的表1);

f) 更改了机械性能中“湿度敏感等级”的技术要求(见4.6.4,2019年版的4.6.4);

g) 更改了“内部质量审核”的技术要求(见4.7.2,2019年版的4.7.2);

h) 删除了“用户对供应商监控”的技术要求和内容(见2019年版的4.9);

i) 更改了鉴定方法中“通用要求”的内容(见4.9.2.1,2019年版的4.10.2.1),更改了“鉴定程序与方法”的技术要求(见4.9.2.2,2019年版的4.10.2.2),更改了“鉴定替代程序”的技术要求(见4.9.2.3,2019年版的4.10.2.3),删除了“风险分析”的技术要求和内容(见2019年版的4.10.2.4),删除了“应力鉴定试验”的技术要求和内容(见2019年版的4.10.2.5),更改了“存档”的存档保留时间的要求(见4.9.10,2019年版的4.10.10),更改了“封装/组装的变更”的技术要求(见4.9.12.4,2019年版的4.10.12.4);

j) 更改了“工作可靠性”的技术要求和内容(见4.10.2,2019年版的4.11.2),删除了“认证中止“的技术要求和内容(见2019年版的4.11.6)。

本文件等同采用IEC TS 62686-1:2020《航空电子过程管理　航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)电子元器件　第1部分:高可靠集成电路与半导体分立器件通用要求》。文件类型由IEC的技术规范调整为我国的国家标准。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动:

a) 删除了术语和定义关于“偏离”的注释(见3.1.5);

b) 增加了缩略语“TW:锡须(tin whisker)”(见3.2);

c) 增加了“累积试验数据”中关于加速因子的公式(见4.11.8);

d) 增加了条形码信息的注释(见表1)、“批内允许次品率(LTPD)”注释(见4.8.3)、“失效率

(FIT)”注释(见 4.10.2)、“百万分率(ppm)”注释(见 A.37)。

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。

本文件由全国航空电子过程管理标准化技术委员会(SAC/TC 427)提出并归口。

本文件起草单位:中国航空综合技术研究所、中电科航空电子有限公司、中国电子科技集团公司第五十八研究所。

本文件主要起草人:方海伊、张雅妮、王旭峰、王绍新、付健、耿雪其。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2019 年首次发布为 GB/T 37312.1—2019;

——本次为第一次修订。

引　言

GB/T(Z) 37312 拟由两个部分构成。

——第 1 部分:高可靠集成电路与半导体分立器件通用要求。目的在于规定航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)通用商用现货产品(COTS)高可靠度集成电路与半导体分立器件的最低要求。

——第 2 部分:无源元件通用要求。目的在于规定航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)通用商用现货产品(COTS)无源元件的最低要求。

本文件包含了现已废止的 STACK 规范 S/0001 第 14 版第 3 次更改单的相关所有要求,并针对替代策略(例如采用汽车行业标准)进行了修订,同时提供了可选用的多种鉴定试验方法及额外试验信息。

本文件是 IEC TS 62564-1 的补充,用于航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)应用中需要提供原始器件制造商公开数据手册之外的额外数据的情况(如在严酷热环境应用时要求提供额外热性能数据的情况,或在飞行关键应用中要求提供复杂器件符合 RTCA DO-254/EUROCAE ED-80 的额外验证数据的情况)。

本文件还可用于 IEC TS 62564-1 中“一般鉴定要求符合性”的评价,应用指南见 IEC 62239-1。

注:现有经 STACK 认证的制造商由 IECQ 按新的 STACK-IECQ 联合机制进行审核,或按新的 IECQ 汽车认证方案进行审核。

航空电子过程管理　航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)电子元器件　第1部分:高可靠集成电路与半导体分立器件通用要求

1　范围

本文件规定了航空航天、国防及其他高性能应用领域(ADHP)中通用商用现货产品(COTS)集成电路与半导体分立器件的最低要求。

本文件适用于ADHP应用中在公开数据手册规定的额定参数范围内正常工作,并符合IEC 62239-1的所有器件。其他高性能和高可靠性行业也可根据自身需要参考使用本文件。

除了符合本文件外,ADHP行业原始设备制造商(OEM)还需考虑依据相应的IEC 62239-1的电子元器件管理计划(ECMP)程序文件,重新设计产品或进一步开展试验以验证该器件在ADHP应用中的适用性。另外,符合IEC TS 62564-1的器件可能更加适用于ADHP应用。

注:本文件所讨论的元器件鉴定与出厂质量,并未涉及依据IEC 62396-1的元器件大气辐射单粒子效应(SEE)问题。

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 61760-4　表面贴装技术　第4部分:湿度敏感器件的分类、封装、标签和处置(Surface mount technology—Part 4: Classification, packaging, labelling and handling of moisture sensitive devices)

注:GB/T 19405.4—2025 表面安装技术　第4部分:湿敏器件的处理、标记、包装和分类(IEC 61760-4:2018,MOD)

ANSI/EIA-556　货运外包装条形码标签标准(Outer shipping container bar code label standard)

ANSI/ESD S541 ESD　敏感产品的包装材料标准(Packaging Materials Standards for ESD Sensitive Items)

IPC/JEDEC J-STD-020　非气密性表面贴装器件湿气/回流敏感性分类(Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Surface Mount Devices)

IPC/JEDEC J-STD-033　湿气、回流和工艺敏感器件的处置、封装、运输和使用(Handling, Packing, Shipping and Use of Moisture, Reflow and Process Sensitive Devices)

IPC/JEDEC J-STD-609　器件、印制板与印制板组件中含铅(Pb)、无铅(Pb-free)与其他属性的标志与标签[Marking and Labeling of Components, PCBs and PCBAs to Identify Lead (Pb), Lead-Free (Pb-Free) and Other Attributes]

JEDEC/IPC/ECIA J-STD-048　产品停产通知标准(Notification Standard for Product Discontinuance)

JEP130　独立包装的集成电路的包装与标签指南(Guidelines for Packing and Labeling of Inte-