

团 体 标 准

T ××××—××××

车载北斗模块技术要求和试验方法 第4部分： 芯片可靠性

Technical specification and test methods for module for the BeiDou on vehicles—
Part 4: Chip reliability

(征求意见稿)

××××—××—××发布

××××—××—××实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 北斗芯片的可靠性要求	1
4.1 封装组装整合测试	1
4.2 加速环境应力测试	1
4.3 机械性能加速寿命测试	2
4.4 电性能加速寿命测试	2
4.5 封装凹陷测试	2
4.6 人体模式静电测试	2
5 芯片测试方法	2
5.1 封装组装整合测试方法	2
5.2 加速环境应力测试方法	2
5.3 机械性能加速寿命测试方法	3
5.4 电性能加速寿命测试方法	3
5.5 封装凹陷测试方法	3
5.6 人体模式静电测试方法	3

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。

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。

本文件由中国汽车工业协会提出并归口。

本文件起草单位：中认百链（南京）科技有限公司、中国质量认证中心有限公司、深圳市未来智能网联交通系统产业创新中心、杭州北斗时空研究院。

本文件主要起草人：。

车载北斗模块技术要求和试验方法 第 4 部分：芯片可靠性

1 范围

本文件适用于安装在汽车上，具有北斗导航定位功能的芯片以下也简称芯片。其他应用领域的北斗产品也可参照使用本标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

AEC—Q100: Failure Mechanism Based Stress Test Qualification For Integrated Circuits;
AEC—Q100—002 REV—E—2013 Human body model electrostatic discharge test;
AEC—Q100—011 Rev—C1: Charged Device Model (CDM) Electrostatic Discharge Test
JEDEC JESD22-B102 封装器件可靠性测试方法
JESD89 a粒子和宇宙射线引起的半导体器件软误差的测量和报告
MIL-STD-883 微电子测试方式和程序

3 术语和定义

规范性引用文件所涉及标准中的术语、定义和缩略语适用于本标准。

3.1 零缺陷 Zero defects

在测试过程中，所有被测芯片满足各项测试的最低要求。

4 北斗芯片的可靠性要求

4.1 封装组装整合测试

- a) 绑线剪切力测试，最少 5 个芯片中 30 个绑线，试验后接受 CPK >1.67;
- b) 绑线拉力测试，最少 5 个芯片中 30 个绑线，试验后接受 CPK >1.67;
- c) 可焊性测试，1 批，每批 15 片，试验后 95%铅覆盖;
- d) 锡球剪切测试，3 批，每批从最少 10 个芯片中选 5 个锡球，试验后接受 CPK >1.67;
- e) 物理尺寸，3 批，每批 10 片，试验后接受 CPK >1.67;
- f) 引脚完整性，1 批，从 5 个芯片中选 10 个引脚，试验后无断裂或弯曲。

4.2 加速环境应力测试

- a) 有偏温湿或高加速，3 批，每批 77 片，试验后零缺陷;
- b) 无偏温湿或高加速，3 批，每批 77 片，试验后零缺陷;
- c) 温度循环测试，3 批，每批 77 片，试验后零缺陷;
- d) 功率温度循环，1 批，每批 45 片，试验后零缺陷;

T × × × × — × × × ×

- e) 高温存储测试, 1 批, 每批 45 片, 试验后零缺陷。

4.3 机械性能加速寿命测试

- a) 高温工作寿命测试, 3 批, 每批 77 片, 试验后零缺陷;
- b) 早期寿命故障率, 3 批, 每批 800 片, 试验后零缺陷;
- c) 非易失性存储器耐久力、数据保持力和工作寿命, 3 批, 每批 77 片, 试验后零缺陷。

4.4 电性能加速寿命测试

- a) ESD HBM/CDM, 1 批, 每批 1 片, 试验后零缺陷;
- b) ESD 闩锁效应, 1 批, 每批 6 片, 试验后零缺陷;
- c) 电磁兼容, 1 批, 每批 1 片, 试验后零缺陷;
- d) 短路特性, 3 批, 每批 10 片, 试验后零缺陷;
- e) 软误差率, 1 批, 每批 3 片, 试验后零缺陷。

4.5 封装凹陷测试

- a) 机械冲击, 3 批, 每批 39 片, 试验后零缺陷;
- b) 变频振动, 3 批, 每批 39 片, 试验后零缺陷;
- c) 恒加速, 3 批, 每批 39 片, 试验后零缺陷;
- d) 包装跌落, 1 批, 每批 5 片, 试验后零缺陷;
- e) 内部水汽芯片剪切力, 1 批, 每批 3 片, 试验后零缺陷。

4.6 人体模式静电测试

表1 测试要求

项目	要求	备注
人体模式静电 放电测试	0 缺陷 2kV (等级 2 或更好)	静电分别在室温和高温环境下进行。器件需根据其耐受电压进行分类。耐受电压小于 2kV 的器件, 其测试要求参见本表要求。
上电模式静电 放电测试	0 缺陷 边角的引脚 750V, 其它引 脚 500V (等级 2 或更好)	静电分别在室温和高温环境下进行。器件需根据其耐受电压进行分类。边角的引小于 750v, 和 (或) 其它引小于 500V 的器件, 其测试要求参见本表要求。

5 芯片测试方法

5.1 封装组装整合测试方法

- a) 绑线剪切力测试, 按 AEC Q100-005 进行试验;
- b) 绑线拉力测试, 按 MIL-STD883 Method2011 进行试验;
- c) 可焊性测试, 按 JEDEC JESD22-B102 进行试验;
- d) 锡球剪切测试, 按 AEC Q100-010 进行试验;
- e) 物理尺寸, 按 JEDEC JESD22-B100 或 108 进行试验;
- f) 引脚完整性, 按 JEDEC JESD22-B105 进行试验。

5.2 加速环境应力测试方法

- a) 有偏温湿或高加速, 按 JEDEC JESD22-A101 或 A110 进行试验;
- b) 无偏温湿或高加速, 按 JEDEC JESD22-A102 A118 或 A101 进行试验;

T × × × × — × × × ×

- c) 温度循环测试, 按 JEDEC JESD22-A104 进行试验;
- d) 功率温度循环, 按 JEDEC JESD22-A105 进行试验;
- e) 高温存储测试, 按 JEDEC JESD22-A103 进行试验。

5.3 机械性能加速寿命测试方法

- a) 高温工作寿命测试, 试验后应符合 JEDEC JESD22-A108 进行试验;
- b) 早期寿命故障率, 试验后应符合 AEC Q100-008 进行试验;
- c) 非易失性存储器耐久力、数据保持力和工作寿命, 按 AEC Q100-005 进行试验。

5.4 电性能加速寿命测试方法

- a) ESD HBM/CDM, 按 AEC Q100-002、003 和 011 进行试验;
- b) ESD 闩锁效应, 按 AEC Q100-004 进行试验;
- c) 电磁兼容, 按 SAE J1752/3 (辐射) 进行试验;
- d) 短路特性, 按 AEC Q100-012 进行试验;
- e) 软误差率, 按 JESD89-1 (无加速) 或 JESD89-2 及 3 (加速) 进行试验。

5.5 封装凹陷测试方法

- a) 机械冲击, 按 JEDEC JESD22-B104 进行试验;
- b) 变频振动, 按 JEDEC JESD22-B103 进行试验;
- c) 恒加速, 按 MIL-STD-883 Method 2001 进行试验;
- d) 包装跌落, 按 GB/T 28046.3-2011 4.3 条或 ISO 16750-3:2023 4.3 条进行试验;
- e) 内部水汽芯片剪切力, 按 MIL-STD-883 Method 1018- 2019 进行试验。

5.6 人体模式静电测试方法

对受试北斗导航芯片按AEC Q100-002 REV-E进行人体模式静电试验, 按AEC Q100-011 REV-C1进行上电静电试验。静电测试时产品主机外壳接地, 试验等级按照AEC Q100 REV-E测试方法要求 E组 HBM和CDM要求