

报告编号: 2025FZ010
Report No.

辐照试验报告

RADIATION TEST REPORT

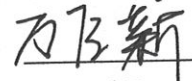
委托单位: 北京国科环宇科技股份有限公司
Customer

试件名称: CANFD 收发器
Sample Name

型号任务: ASM1042S2S
Type of Project

试验项目: 单粒子试验
Experiment Item

编写:  2025 年 8 月 25 日
Submitted By

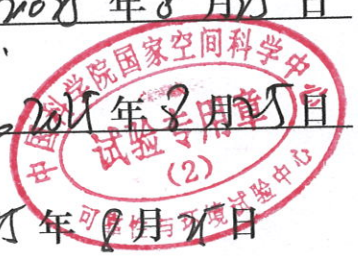
审核:  2025 年 8 月 25 日
Reviewed By

批准:  2025 年 8 月 25 日
Approved By

报告发送日期: 2025 年 8 月 25 日
Date for Reporting

实验室试验专用章:
Laboratory Seal

中国科学院国家空间科学中心可靠性与环境试验中心
RELIABILITY AND ENVIRONMENT TEST CENTER
NATIONAL SPACE SCIENCE CENTER, CAS.



报 告 声 明

- 1、报告一式两份，一份由本实验室留档，一份交予委托方。
- 2、报告及复印件未加盖本实验室检测专用印章无效。
- 3、报告无编写、审核、批准签名无效。
- 4、报告不得自行涂改、增删，未经本实验室书面同意不准部分复制报告。
- 5、报告仅对委托样品的结论负责，不对委托样品品质负责。
- 6、若对报告有异议，应于收到报告之日起一个月内向本实验室提出申诉，逾期不予受理。

相 关 资 质

- 1、 检验检测机构资质认定 (CMA)
- 2、 中国合格评定认可委员会实验室认可 (CNAS)
- 3、 质量管理体系认证
- 4、 国防军工相关资质

中国科学院国家空间科学中心可靠性与环境试验中心

地 址：北京市怀柔区杨雁路京密北二街

联 系 人：刘佳强

电 话：(010) —62582643

传 真：(010) —62582643

邮政编码：101400

试验报告

样品信息			
样品名称	CANFD 收发器	生产厂家	国科环宇
型号规格	ASM1042S2S	样品批次	/
质量等级	商业航天级	样品数量	1
编 号	/	工程代号	/
委托单位	国科环宇	委托日期	2025.06.18
委 托 人	孙承泽	联系方式	17822000436
试验信息			
试验依据	☒ 用户委托书、合同 ☐ 试验大纲、试验方案		
执行标准	QJ10005A-2018 《宇航用半导体器件重离子单粒子效应试验指南》		
试验类型	☐ 总剂量试验 ☐ 位移损伤试验 ☒ 单粒子试验 ☐ 其它		
辐照条件	Ge 离子, LET 值 $37.4\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$, 注量 $1\times 10^7\text{ ion}/\text{cm}^2$ 。		
测试参数	工作电流、功能测试		
试验日期	单粒子试验: 2025.08.04		
试验结果	在 LET 值为 $37.4\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$, 注量 $1\times 10^7\text{ ion}/\text{cm}^2$ 的 Ge 离子辐照下, ASM1042S2S 型 CANFD 收发器未发生单粒子锁定或单粒子翻转现象。器件单粒子锁定、单粒子翻转 LET 阈值大于 $37.4\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$。		

1 概述

北京国科环宇科技股份有限公司委托中国科学院国家空间科学中心完成 ASM1042S2S 型 CANFD 收发器的单粒子试验，本文给出了辐照试验结果。

2 引用标准及文件

- [1] ESCC 25100 《Single Event Effects Test Method and Guidelines》
- [2] QJ10005A-2018 《宇航用半导体器件重离子单粒子效应试验指南》
- [3] GJB 548B-2005 《微电子器件试验方法和程序》
- [4] GJB 2712A-2009 《装备计量保障中测量设备和测量过程的质量控制》
- [5] GB 18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
- [6] RE-FZ-FA-2512 《ASM1042S 型 CAN 收发器单粒子试验方案》

3 试验样品

试验样品为 ASM1042S2S 型 CANFD 收发器，该收发器支持 5Mbps 的数据速率，且提供 I/O 电平的辅助电源输入，用于设置输入引脚阈值和 RXD 输出电平。该系列具备低功耗待机模式及远程唤醒请求特性。此外，该器件提供多种保护特性来提高器件和网络的耐用性。

单粒子试验前，已对样品进行开封装处理，开封装后器件参数测试合格。

表 1 ASM1042S2S 型 CANFD 收发器基本信息

器件名称	CANFD 收发器	工程型号	/
生产单位	国科环宇	样品型号	ASM1042S2S
质量等级	商业航天级	封装形式	SOP8L
样品数量	1	工作温度	-55~+125℃

图 1 为器件外形尺寸示意图，图 2 为器件引脚分布图。

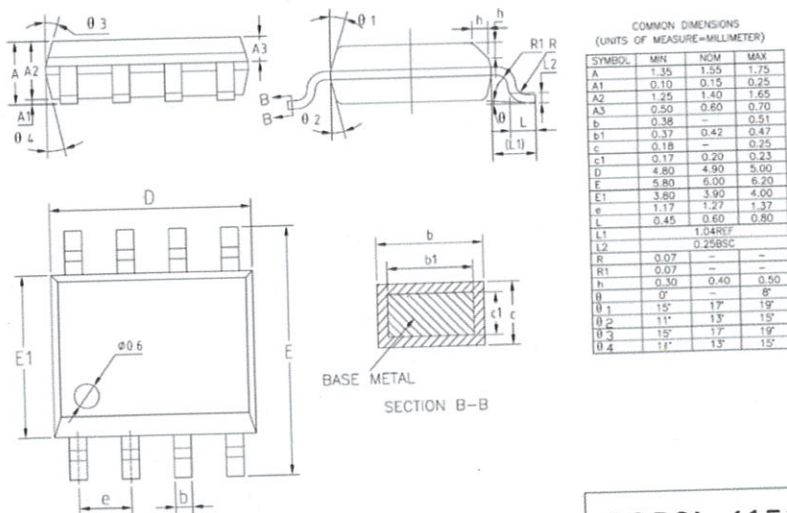


图 1. ASM1042S2S 外形尺寸示意图



图 2. ASM1042S2S 引脚分布图

图 3 为 ASM1042S2S 的内部电路结构图。

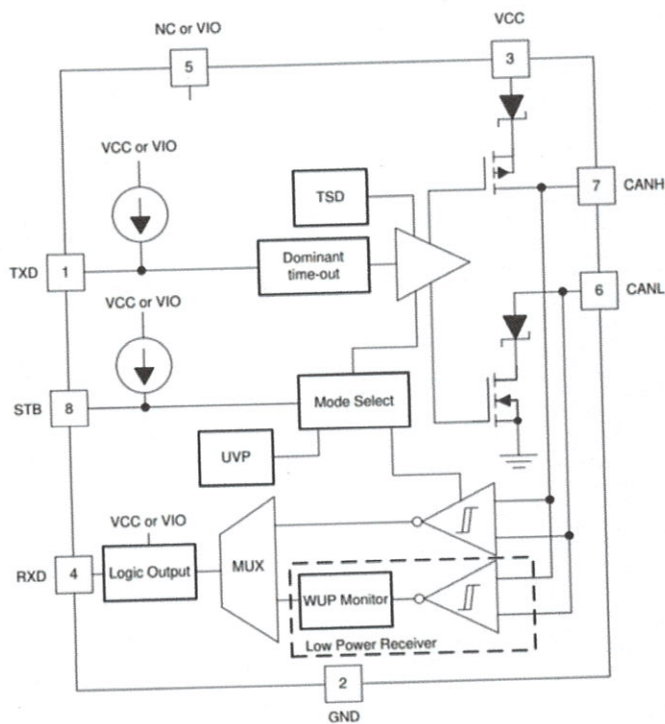


图 3. ASM1042S2S 内部电路结构图

4 单粒子试验

4.1 辐照条件

辐照源为中国原子能科学研究院的 H-13 串列加速器。辐照条件如下表所示。

表 2 单粒子试验辐照条件

离子种类	^{74}Ge
离子能量(MeV)	205
硅中 LET 值($\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$)	37.4
硅中射程(μm)	30
辐照总注量(ion/cm^2)	1×10^7
辐照注量率($\text{ion}/\text{cm}^2/\text{s}$)	2.2×10^4
辐照面积	$2\text{cm}\times 2\text{cm}$
偏置条件	5V

4.2 单粒子效应测试

辐照过程中，对器件是否发生或单粒子锁定（SEL）或单粒子翻转（SEU）进行在线监测。

单粒子效应测试包括对器件的工作电流测试，以及功能测试：

1) 工作电流测试：DC 电源对 ASM1042S2S 提供 5V 供电，并用万用表对工作电流进行实时监测。测试过程中，DC 电源进行限流保护，供电电流不超过正常值的 200%。

2) 功能测试：USB CANFD 分析仪持续对 ASM1042S2S 进行数据收发测试，对回读数据进行比对，实时输出错误计数。

图 4 为器件测试电路原理框图，图 5 为辐照试验现场照片，图 6 为试验设置示意图。

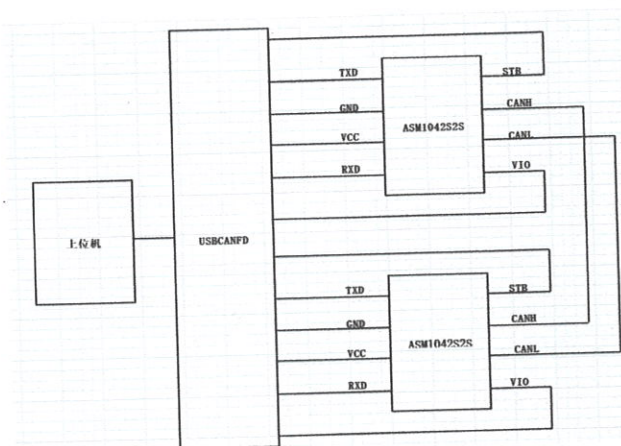


图 4. 测试电路原理框图

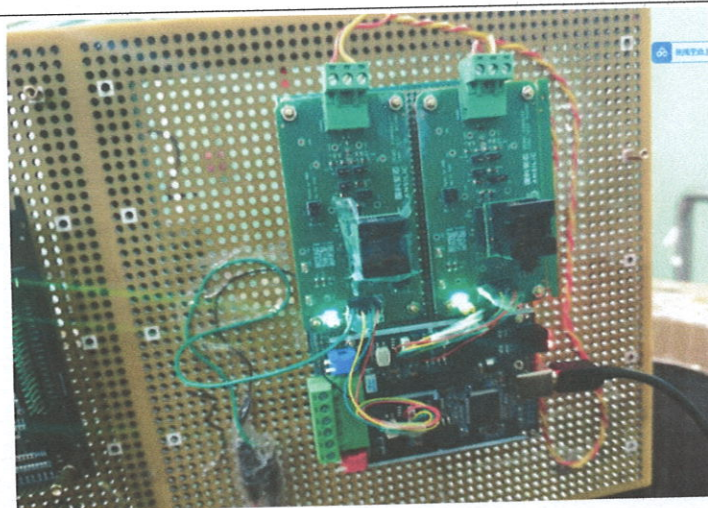


图 5. 辐照试验现场照片

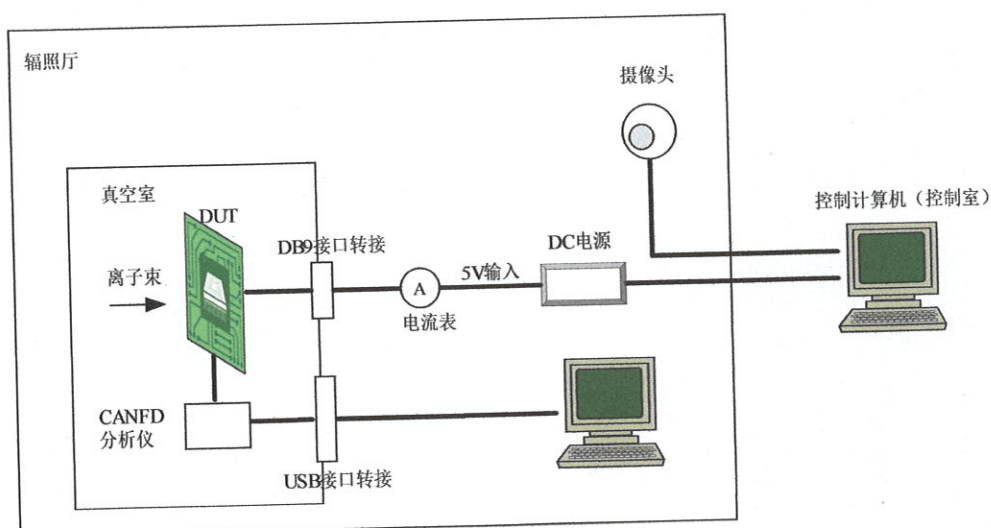


图 6. 单粒子试验设置示意图

4.3 试验结果

辐照过程中, ASM1042S2S 的 5V 工作电流保持在 8mA 左右, 未发生明显变化。器件通信数据速率为 5Mbps, 仲裁速率为 10kbps, 通道 1 发送数据 54328, 接收数据 54333, 通道 2 发送数据 54333, 接收数据 54328, 未发生翻转现象。



图 7. 测试现场照片

5 试验结论

利用重离子加速器的 Ge 离子束, 对 ASM1042S2S 型 CANFD 收发器进行了单粒子效应试验, 结论如下:

在 LET 值为 $37.4\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$, 注量 $1\times 10^7\text{ ion}/\text{cm}^2$ 的 Ge 离子辐照下, ASM1042S2S 未发生单粒子锁定或单粒子翻转现象。器件单粒子锁定、单粒子翻转 LET 阈值大于 $37.4\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$ 。