

# 什么是软失效

文档版本

01

发布日期

2020-11-13



版权所有 © 华为技术有限公司 2020。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

# 华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <https://www.huawei.com>

客户服务邮箱： [support@huawei.com](mailto:support@huawei.com)

客户服务电话： 4008302118

目 录

1 什么是软失效? .....	1
1.1 简介.....	1
1.2 软失效原理.....	1
1.3 软失效判断方法和应对措施.....	3
1.4 相关信息.....	3

# 1 什么是软失效?

## 1.1 简介

## 1.2 软失效原理

## 1.3 软失效判断方法和应对措施

## 1.4 相关信息

## 1.1 简介

本文档简要介绍了软失效的原理、软失效的判断方法和应对措施。

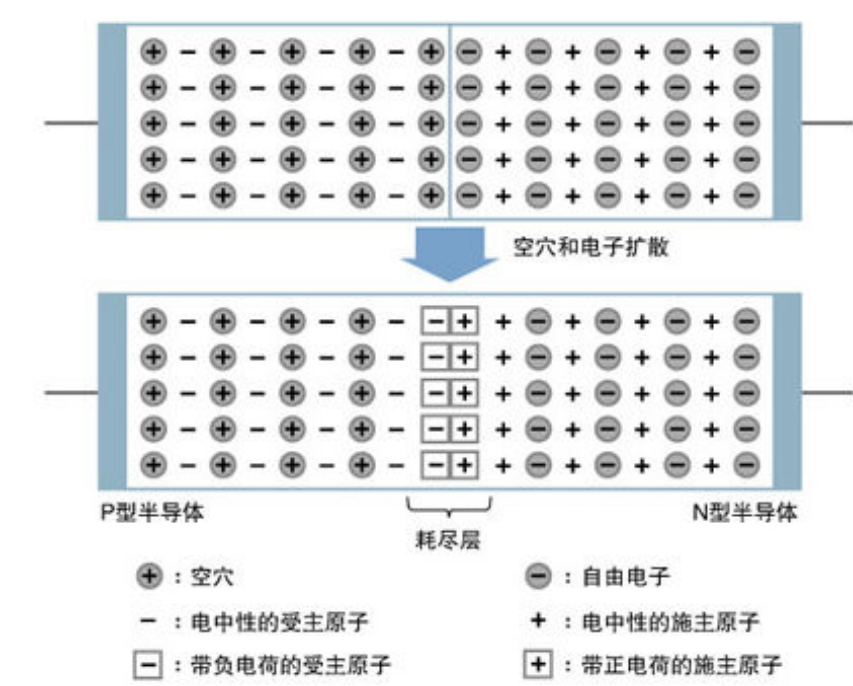
## 1.2 软失效原理

当高能亚原子粒子穿越超大规模电路存储单元（触发器、寄存器单元或RAM单元）中的硅时，会伴随着自由电荷的产生。这些电荷在极短的时间间隔内（约15ps）会聚集在电路节点中，当电荷聚集超过一定程度，存储的数据就会改变，造成系统出错。由于它对电路的损害不是永久性的，所以这种现象称为软失效。

软失效可能是由于宇宙射线、Boron裂变、Alpha射线、系统噪声或者电磁干扰等导致的错误。

CE12800只涉及宇宙射线中的高能量中子(>1MeV)导致的软失效。如图1-1所示，中子撞击使本来稳定的电荷分离，电荷在耗尽区的电场作用下产生漂移，形成一个脉冲的电流干扰。一般情况下这个干扰持续时间很短，小于100ps，但这个小脉冲可能会改变电路当前的逻辑状态（和脉冲强度以及电路的噪声容限有关）。

图 1-1 能量中子撞击产生脉冲电流



SRAM由一个个的锁存单元构成，每个锁存单元的状态或者是0，或者是1。脉冲电流导致SRAM中的锁存器跳变，对外表现为软失效。

图 1-2 脉冲电流引发软失效

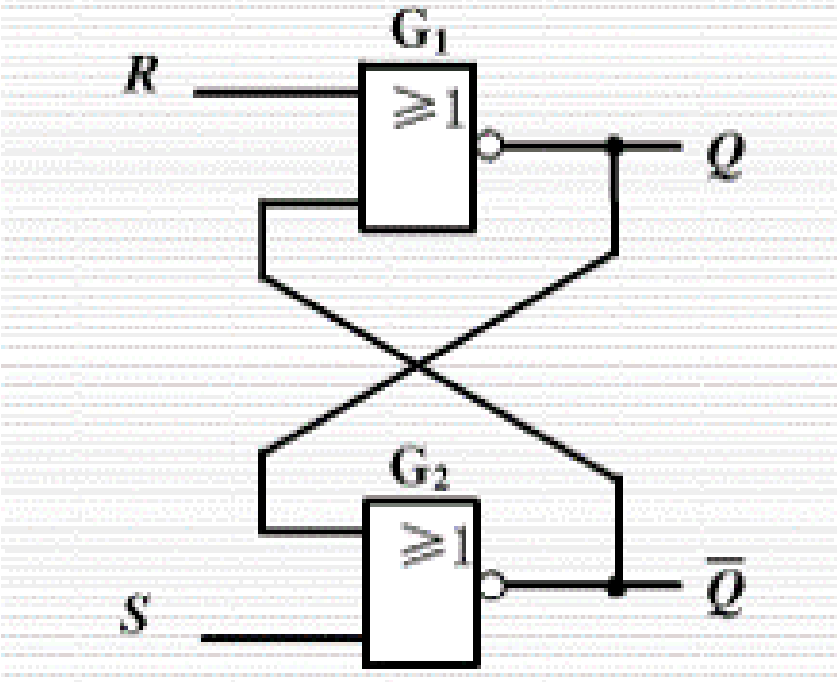


表 1-1 真值表

S	R	Q	Q非
0	0	锁存	锁存
0	1	0	1
1	0	1	0
S/R只能轮流操作，不存在同时为1的情况。			

### 1.3 软失效判断方法和应对措施

是否发生软失效，可以通过软失效发生的几个特点来判断：

- 通过Reset可以恢复。
- 长期观察，发生的错误分布均匀、位置随机，错误基本上不会在同一点重现。
- 芯片能通过ATE系统测试。
- 错误发生概率与海拔高度、太阳活动周期相关。

高能量中子穿透能力强，目前业界尚无完全屏蔽手段，通行的做法是：

- 改进工艺，提高噪声容限。
- 提供软失效的检测手段：parity校验、ECC校验、CRC校验等。
- 对检测到的软失效进行主动修复（CE设备检测多bit错误复位单板修复错误）

### 1.4 相关信息

[CloudEngine12800, 12800E, 8800, 7800, 6800, 5800系列交换机 维护宝典](#)