



中华人民共和国国家标准

GB/T 20521—2006/IEC 60747-14-1:2000

半导体器件 第 14-1 部分:半导体传感器—— 总则和分类

Semiconductor devices—
Part 14-1: Semiconductor sensors—
General and classification

(IEC 60747-14-1:2000, IDT)



2006-08-23 发布

2007-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

半导体器件

第 14-1 部分:半导体传感器——

总则和分类

GB/T 20521—2006/IEC 60747-14-1:2000

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 11 千字

2007 年 1 月第一版 2007 年 1 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-27673 定价 10.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 20521-2006

前 言

《半导体器件 第 14 部分:半导体传感器》分为以下三部分:

- 第 1 部分:总则和分类;
- 第 2 部分:霍尔元件;
- 第 3 部分:压力传感器。

本标准第 1 部分,等同采用 IEC 60747-14-1:2000《半导体器件 第 14-1 部分:半导体传感器——总则和分类》(英文版)。

IEC 60747-14-1 中对于 FSS 和 FSO 有些混用。本标准明确所有测量结果均是相对于 FSS 的百分比,这样也与目前国内的情况统一,这是本标准与 IEC 60747-14-1 的主要区别。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由全国半导体器件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国电子技术标准化研究所(CESI)。

本标准主要起草人:张秋、陈勤。

本标准首次发布。

半导体器件

第 14-1 部分:半导体传感器——

总则和分类

1 范围

本标准描述了有关传感器规范的基本条款,这些条款适用于由半导体材料制造的传感器,也适用于由其他材料(例如绝缘或铁电材料)所制造的传感器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

IEC 60721-2-1:1982 环境条件分类 第 2-1 部分:自然环境条件 温度和湿度

IEC 60721-3-0:1984 环境条件分类 第 3-0 部分:环境参数组及其严酷程度的分类分级 引言

第 1 次修改(1987 年)

GB/T 17573 半导体器件 分立器件和集成电路 第 1 部分:总则

3 术语和定义、文字符号

下列确定的传感器的术语和定义、文字符号适用于本标准。

3.1

环境条件 **ambient conditions allowed**

对传感器的工作有严重影响的环境条件,如:温度、加速度、振动、冲击、环境压力(例如在高海拔处)、湿度、腐蚀性介质以及电磁场等。

注 1:应具体规定传感器允许的环境条件,以使传感器在规定的偏差范围内正常工作。

注 2:参见 IEC 60721-2-1 和 IEC 60721-3-0。

3.2

满量程 **full scale span(FSS)**

传感器输出上限和下限之间的代数差。

注:传感器在测量范围内输出的上限叫做满刻度输出(FSO),它是零点输出信号与满量程输出信号的总和(见图 1)。

3.3

迟滞 **hysteresis**

在传感器的测量范围内,当被测量由小变大,再由大变小的过程中,对应任一被测量,两次输出之间的最大差值(见图 2)。

注:以在一个校准周期中,最大差值与满刻度(FSO)输出的百分比表示。

3.4

线性度 **linearity**

传感器的校准曲线与规定直线之间的接近程度。

注:计算线性度有两种基本方法:端点直线法和最小二乘法。最小二乘法的误差较小,但计算繁琐。相对地,端点直线法的误差较大,但计算简单,其结果叫做端点线性度。

3.5

测量范围 measuring range

被测量值的集合,在这个集合范围内,传感器的误差不超出规定的极限范围,见图 1。

注 1: 规定的测量范围的上限和下限有时分别被称为“最大能力”和“最小能力”。

注 2: 在一些其他领域,“范围”一词被用来表示最大和最小值之间的差。

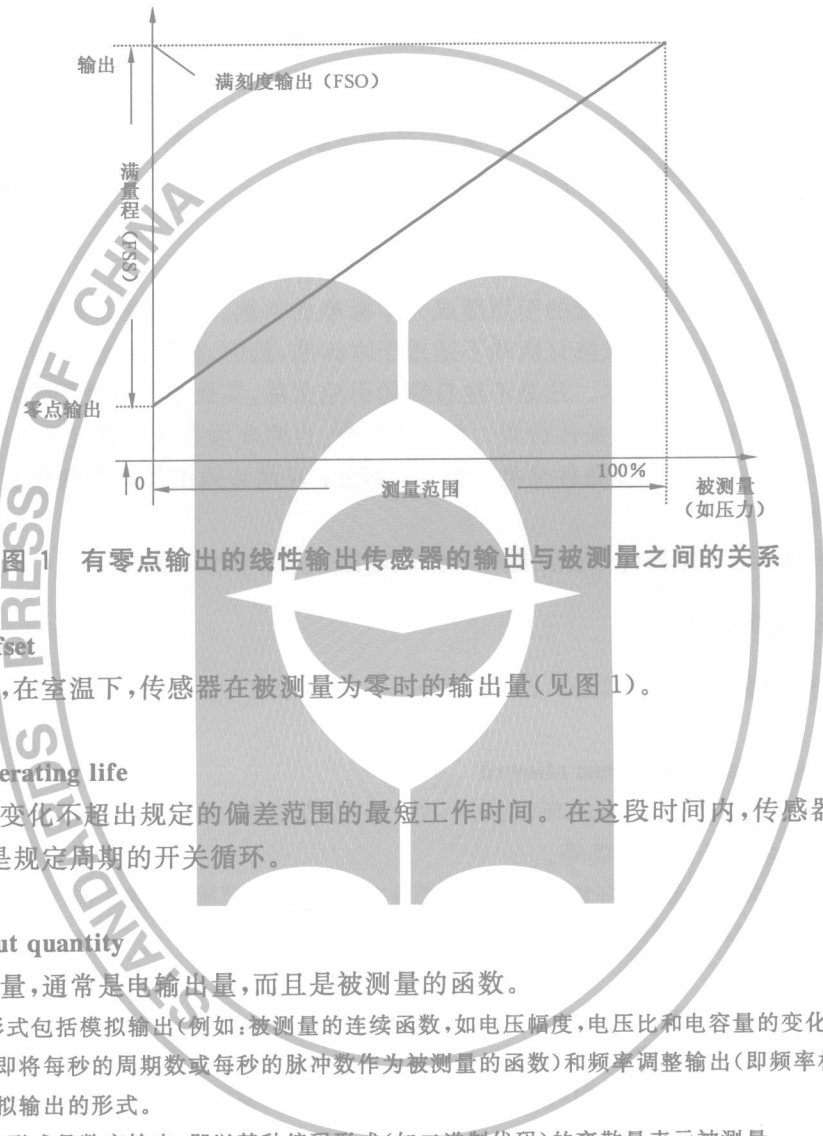


图 1 有零点输出的线性输出传感器的输出与被测量之间的关系

3.6

零点输出 offset

除非另有规定,在室温下,传感器在被测量为零时的输出量(见图 1)。

3.7

工作寿命 operating life

传感器性能的变化不超出规定的偏差范围的最短工作时间。在这段时间内,传感器的工作既可以是连续的,也可以是规定周期的开关循环。

3.8

输出量 output quantity

传感器的输出量,通常是电输出量,而且是被测量的函数。

注 1: 输出量的形式包括模拟输出(例如,被测量的连续函数,如电压幅度,电压比和电容量的变化等)。

注 2: 频率输出(即将每秒的周期数或每秒的脉冲数作为被测量的函数)和频率调整输出(即频率相对中心频率的偏移)也是模拟输出的形式。

注 3: 另一种输出形式是数字输出,即以某种编码形式(如二进制代码)的离散量表示被测量。

3.9

过载(超量程) overload(or overrange)

在不会引起传感器性能的变化超出规定的偏差的情况下,可以施加在传感器上被测量的最大值。

注: 过载特性最关键的参数之一是恢复时间,即从传感器上除去过载情况到其性能恢复到规定的偏差范围内所需时间。

3.10

重复性 repeatability

除非另有规定,在室温下相同的被测量在相同的条件下在同一方向上连续施加在传感器上时,传感器产生重复读数的能力(见图 2)。

注: 重复性可以用两次校准过程中读数的最大偏差来表示(见图 2)。通常读作“×%FSS”。

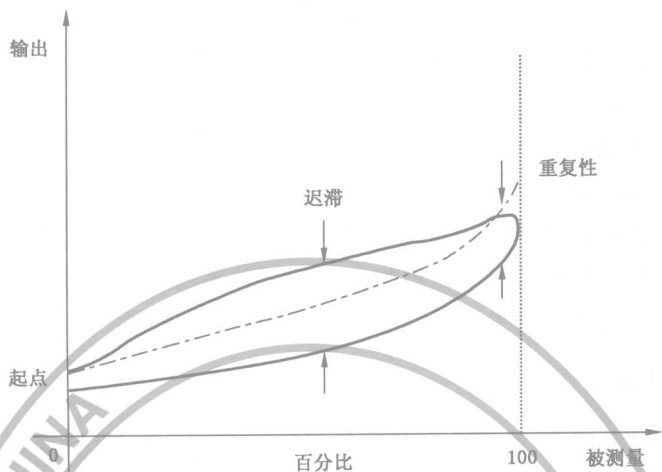


图 2 迟滞和重复性

3. 11

分辨率 resolution

使输出端产生变化所需要的被测量值的最小变化。

注：当被测量是从零开始增加时，这个值被称为阈值。

3. 12

选择性 selectivity

在存在其他被测量时，传感器测量特定量的能力。

3. 13

灵敏度 sensitivity

传感器输出值的变化与被测量值变化之比。

注 1：灵敏度即为校准曲线的斜率。对于输出 y 与被测量 x 的关系可以用方程 $y=f(x)$ 表示的传感器，传感器在点 x_a 的灵敏度 $S(x_a)$ 为：

$$S(x_a) = \left| \frac{dy}{dx} \right|_{x=x_a}$$

注 2：希望传感器有较高且尽可能恒定的灵敏度。如果一个传感器的 y 与 x 的关系为： $y=kx+b$ ，且 k 、 b 为常数，则传感器在整个量程内的灵敏度为 k 。如果 y 与 x 的关系为： $y=kx^2+b$ ，则传感器的灵敏度为 $2kx$ ，且在整个量程内变化。

3. 14

传感器 sensor

能感受被测量，并能转换成输出量（信号）的器件（装置）。

3. 15

量程 span

范围上限值与下限值之间的代数差，适用于被测量和输出量。

3. 16

稳定性 stability

传感器在一定时间内保持其性能恒定的能力。

注：除非另有规定，稳定性是指在规定时间内传感器在恒定的室内条件下产生和初始校准时同样输出的能力。通常表示为与 FSS 的百分比。

3. 17

响应时间 time of response

由被测量的阶跃变化引起的传感器输出达到其规定的最终值的百分率所需要的时间。

4 半导体传感器

传感器这个词源自拉丁语“sentire”，意为“感知”。“传感器”一词与人类的感觉有某些联系。通过检测输入信号(或能量)并将其转换成输出信号(或能量)，传感器可以为我们提供不能直接为人类的感官所感知到的物理或化学信号。半导体传感器是一种半导体器件，由半导体材料负责“感知”。

与“传感器”关系密切的另一个术语是“变送器”，这个词是从拉丁语“transducere”演变而来的，意思是“传送”。信号和能量都能通过变送器。变送器是一种可以以相同形式或不同形式将能量从一个系统转化到另一个系统的仪器。传感器和变送器的主要区别并不明显。传感器可以执行变送器的动作，变送器当然也能够感知周围环境的信号。

5 半导体传感器分类方案

表 1 列出了根据不同被测量、特性或条件对传感器的分类。例如，如果被测量是热量，则测量它是温度传感器；如果被测量是压力，则测量它的是压力传感器。按英文首字母排序，被测量可分为：声学量、生物量、化学量、电学量、磁学量、机械量、光学量、辐射量以及热学量。表 1 的每个条目不仅代表被测量本身，而且代表了被测量在时间和空间上的分布。

表 1 被测量

1	声学量
1.1	波幅度、相位、极化和波谱
1.2	声速
1.3	其他
2	生物量
2.1	生物量(种类、浓度、状态等)
2.2	其他
3	化学量
3.1	成分(种类、浓度、状态等)
3.2	其他
4	电学量
4.1	电荷、电流
4.2	电势、电位差
4.3	电场(强度、相位、极化和频谱)
4.4	导电率
4.5	介电常数
4.6	其他
5	磁学量
5.1	磁场(强度、相位、极化和频谱)
5.2	磁通量
5.3	其他
6	机械量
6.1	位置(线位置、角位置)
6.2	速度
6.3	加速度
6.4	力
6.5	应力、压力
6.6	应变
6.7	质量、密度

表 1(续)

6.8	力矩、扭矩
6.9	流速或流量、质量传输速率
6.10	形状、粗糙度、方位
6.11	刚度、柔度
6.12	粘度
6.13	结晶度、结构完整性
6.14	液位
6.15	其他
7	光学量
7.1	光的振幅、相位、极化和光谱
7.2	光速
7.3	其他
8	辐射量
8.1	类型
8.2	能量
8.3	强度
8.4	其他
9	热学量
9.1	温度
9.2	热流量
9.3	比热
9.4	热导率
9.5	其他
10	湿度
10.1	潮气、水气
11	其他