

气相色谱仪常用传感器——磁敏传感器

谯应召

(青岛科技大学 山东化工研究院, 山东 济南 250014)

摘要: 气相色谱仪或者液相色谱仪硬件中, 磁敏传感器是常用的机械部件位置传感器。较为常见的磁敏传感器为基于霍尔效应的霍尔传感器, 可以实现无接触测量、体积小、寿命长。与其他常用的位置传感器相比, 磁敏传感器无接触部分、灰尘油污等因素对其干扰效应较小。本文对霍尔元件的基本工作原理、传感器内部结构和常见应用场合予以简单说明, 希望对色谱工作者和色谱维修工作者的日常工作予以一定程度的帮助。

关键词: 气相色谱仪; 液相色谱仪; 霍尔元件; 磁敏传感器

中图分类号: O657.7+1

文献标识码: B

磁敏传感器可以接收磁场信号, 将其转换为相应的电信号或者电参量。磁敏传感器可以实现无接触测量, 内部结构简单、体积小、动态性能好和寿命长, 可以用于气相色谱仪机械系统部件的位移测量。

磁敏传感器种类繁多, 按作用原理可以分为电磁感应式、半导体 PN 结磁敏特性式、洛伦兹力和霍尔效应、磁致伸缩效应等。

1 霍尔传感器

处于磁场中的静止载流导体, 当它内部的电流方向与磁场方向不同时, 载流导体平行于磁场和电流方向的两个平面之间会产生电动势, 这种现象称为霍尔效应, 该电动势称为霍尔电势。如图 1 所示, 载流导体中的电流使其内部自由电子做定向移动, 期间收到洛伦兹力 f_L 的作用, 结果使载流导体的两个侧面积累电子和正电荷, 从而形成霍尔电势。

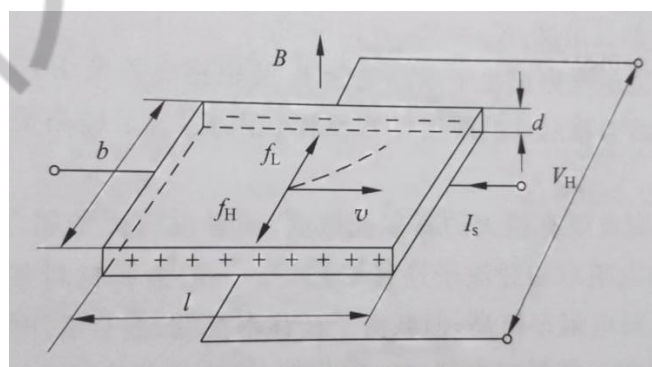


图 1 霍尔效应的原理

霍尔元件可以用来测定磁场强度或者测定带有磁性物体的位移。例如某些型号气相色谱仪的柱箱门或者进样针的识别线路中采用了磁敏传感器，用于感知柱箱门的开关和进样针。

CTC Analysis 公司的 PAL 系列自动进样器中使用霍尔元件阵列识别进样针的有无和不同的型号，某些厂家的气相色谱或液相色谱仪的柱箱门也采用了类似的传感器。利用霍尔元件制作的接近开关，称为霍尔型接近开关。当磁性物体(铁质的柱箱门或者门中内嵌的磁铁)接近霍尔元件时，由于霍尔效应的云因，使得检测线路的输出信号发生变化，系统可以感知磁性物体的位移。这种接近开关的检测对象必须是具有磁性的物体。

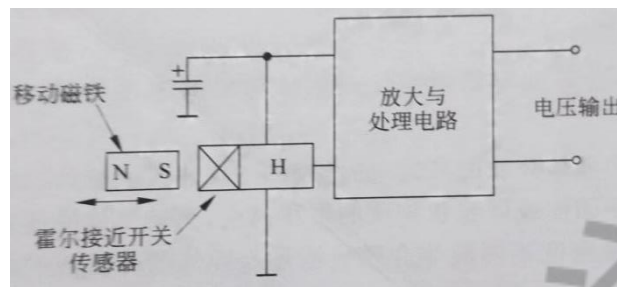


图 2 霍尔感应接近开关结构

与常见的微动开关式接近开关、光电式接近开关相比，霍尔式接近开关的内部结构简单、体积小、动态性能好和寿命长。

2 其他磁敏传感器

其他磁敏传感器包括半导体磁阻器件、PN 结型磁敏器件、铁磁性磁阻器件、压磁式传感器等。

当半导体收到与电流方向垂直的磁场作用时，不仅产生霍尔效应，还出现电流密度下降、电阻率上升的现象，此现象称为磁阻效应。

利用半导体工艺制作特殊结构的 P-N 结，在洛伦兹力作用下，可以感知磁场的强度和方向的传感器为 PN 结型磁敏器件，例如磁敏二极管和磁敏三极管。

3 小结

简介气相色谱仪分析系统常用的磁敏传感器原理。