

霍尔传感器-线性霍尔

引言

霍尔传感器以霍尔效应为工作基础，是由霍尔元件及其附属电路组成的集成传感器，是一种能实现磁电转换的传感器，霍尔传感器可以检测磁场及其变化，可在各种与磁场有关的场合中使用。霍尔传感器可以感受磁场，且具有结构简单、形小体轻、频带宽、动态特性好、动态范围大、寿命长和可进行非接触测量等优点，故在检测技术、自动控制技术和信息处理等方面得到日益广泛应用。

霍尔传感器分为开关霍尔传感器和线性霍尔传感器两种：开关霍尔传感器由稳压器、霍尔元件、差分放大器、斯密特触发器和输出级组成，它输出数字量；线性霍尔传感器由霍尔元件、线性放大器和射极跟随器组成，它输出模拟量。通俗来讲，开关霍尔是一种二进制开关元件，只有两种电平输出，即高电平或低电平，输出电平的切换与磁场有关。线性霍尔是一种输出电信号的元件，输出电信号的幅度和磁场强度成比例。本文将对线性霍尔传感器进行简单介绍。

线性霍尔传感器

线性霍尔传感器是最基本的霍尔传感器类型，其输出电压与磁场强度成比例。当线性霍尔传感器受到磁场影响时，霍尔元件内侧的电子会因洛伦兹力而运动，在输出端口上会形成一个电势差，该电势差大小与磁场的强度成比例，即当磁场强度增大，输出电压也会相应增大，对外表现也就是线性霍尔元件会随着磁场的大小输出不同的电压信号（模拟信号），输出电平在一定的范围内与外加磁场成线性关系。如图 1 所示，在无磁场条件下，线性霍尔传感器一般会将输入电压的一半作为输出，在 $B1-B2$ 的磁感应强度范围内有较好的线性度，磁感应强度超出此范围时则呈现饱和状态，即在超出此磁感应强度的范围，线性霍尔传感器的输出不会随着磁感应强度变化，对外表现为输出电压基本不变。在某些单极性应用中，常将无磁场下的输出电压设定较高，以获得更宽的线性范围。

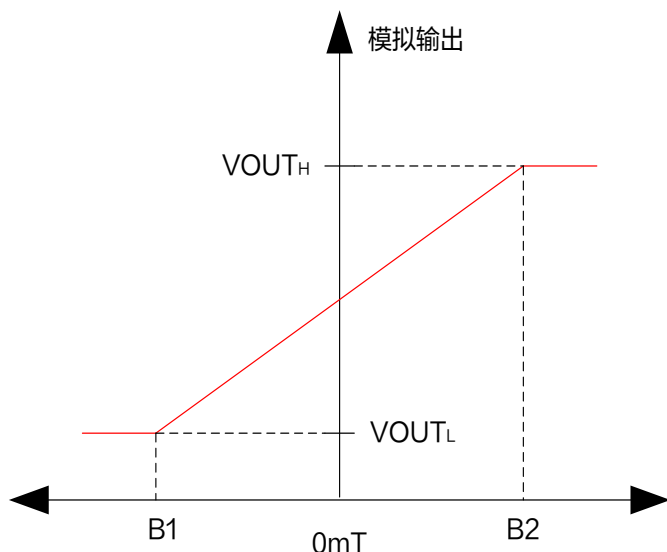


图 1. 线性霍尔传感器输出特性

线性霍尔传感器广泛应用于汽车电子、工业自动化、能源与电力系统、消费电子设备等领域中，在汽车电子领域，例如线性霍尔传感器通过监测油门/制动踏板的线性位移，将机械运动转化为电信号反馈至 ECU，优化动力响应；在工业自动化领域，例如在化工管道中，线性霍尔传感器输出与阀门位移成正比的信号，实现流量精确调节；在能源与电力系统领域，例如在电动车中，线性霍尔芯片可以监测电池充放电电流，防止充放电过载；在风电变桨系统中，线性霍尔传感器通过测量桨叶角度电机的电流，调整风机迎风角度；在消费电子与设备领域中，线性霍尔传感器可以通过磁场变化检测洗衣机滚筒转速，从而反馈电机状态；线性霍尔传感器可以广泛应用于磁轴键盘中，实现无触点触发，提升精确度和耐用性。

结论

线性霍尔传感器以其灵敏度高、精度高、反应快、稳定性好等特点，在汽车、电子设备、工业自动化等领域中的应用越

来越广泛。未来，线性霍尔传感器将继续发挥在磁场测量、位置检测、重量测量、运动跟踪等方面的重要作用。此外，霍尔传感器应用的领域不同，因此各个市场对它的要求也不尽相同，随着各个行业的终端应用产品不断发展，霍尔传感器的微型化、高集成化、高灵敏度、耐温性发展特性也会越来越凸显。随着技术的进步和应用场景的扩展，线性霍尔传感器的应用将更加广泛，线性霍尔传感器在未来将会有更高灵敏度、更高精度和更高稳定度的飞速发展。