



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

常用传感器

霍尔式传感器 应用案例

主讲：马怀祥

霍尔式传感器的应用

$$U_H = k_H IB \sin \alpha$$

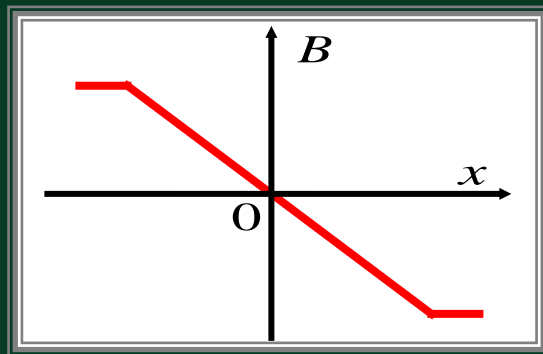
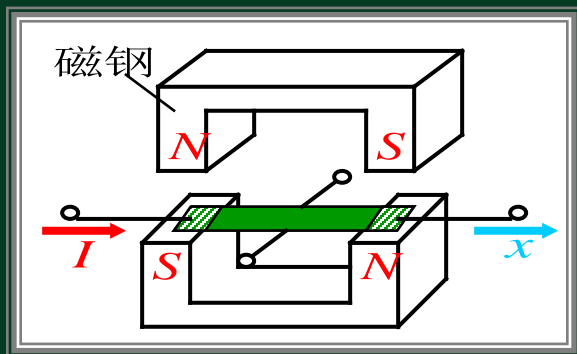
测量磁场；

检测电流；

测量微小位移、压力、机械振动。

霍尔传感器的应用

1、霍尔位移传感器



$$U_H = R_H \cdot \frac{IB}{d}$$

$$\text{若 } \frac{dB}{dx} = \text{const.}$$

$$\text{则 } \frac{dU_H}{dx} = R_H \cdot \frac{I}{d} \cdot \frac{dB}{dx} = K = \text{const.}$$

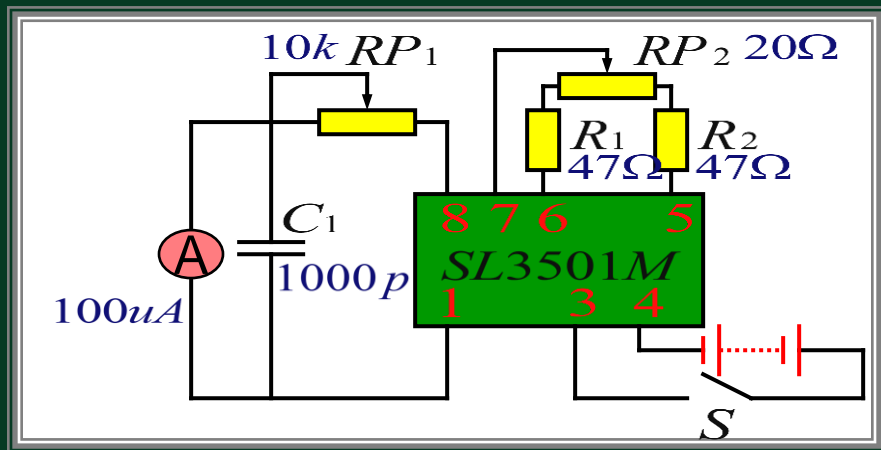
$$U_H = Kx \propto x$$

测量范围：1 ~ 2 mm

磁场梯度越大，灵敏度越高

磁场梯度越均匀，输出线性越好

2、磁感应强度测量仪



SL3501M :

霍尔线性集成传感器

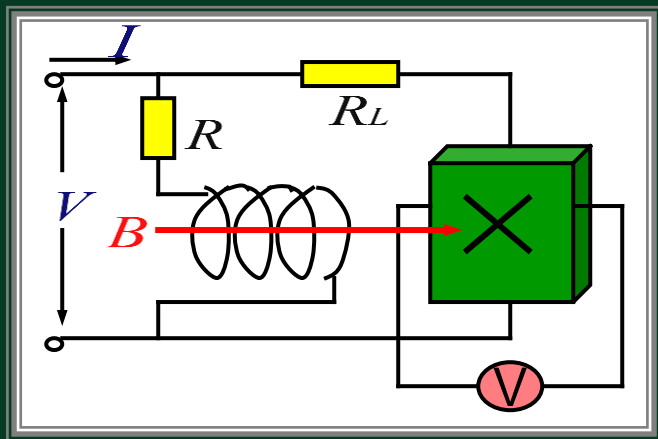
RP₁: 调整表头量程

RP₂: 调零

C₁: 低通滤波

测量上限: 0.3 T

3、直流功率测量仪

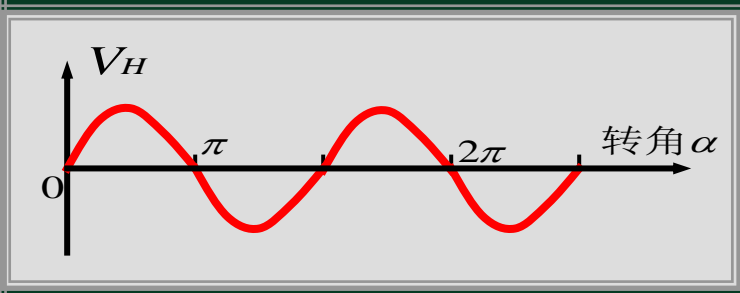
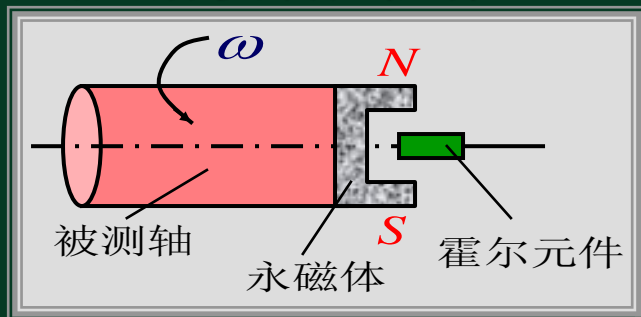


$$I_C = K_1 \cdot I \quad B = K_2 \cdot V$$
$$V_H = R_H \frac{I_C B}{d}$$
$$= \frac{R_H}{d} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot IV = K \cdot P$$

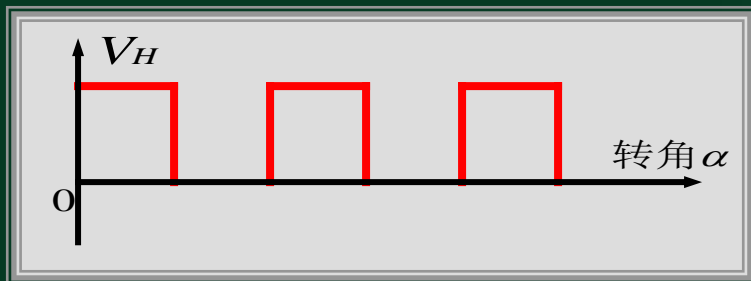
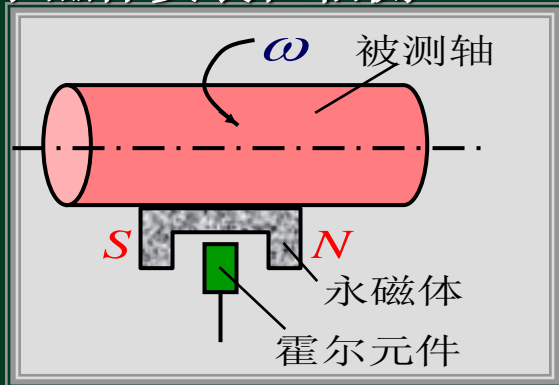
4、转速测量

永磁体安装在轴端

在线开放课程



永磁体安装在轴侧

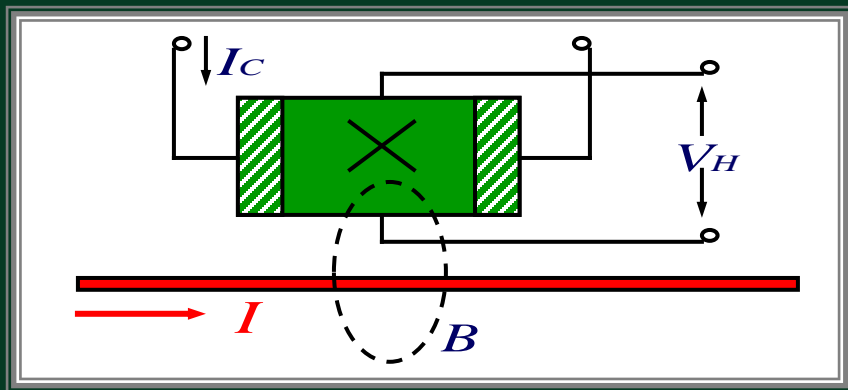


5、测量电流

测量大直流电流（10kA）：电阻器分流

霍尔元件测量电流：检测通电导线周围的磁场

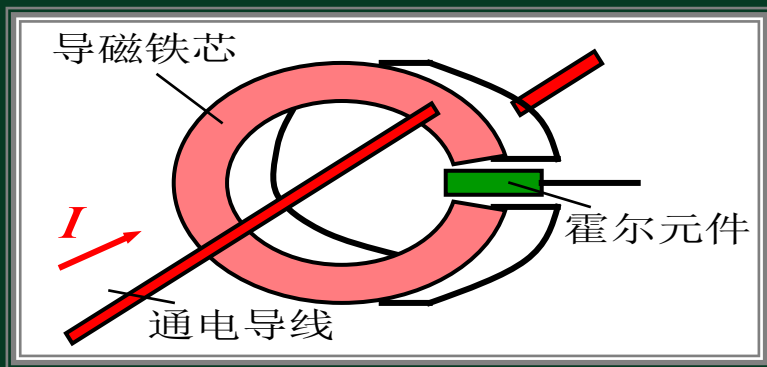
(1) 导线旁测法



简单、测量精度差、受外界干扰大

5、测量电流

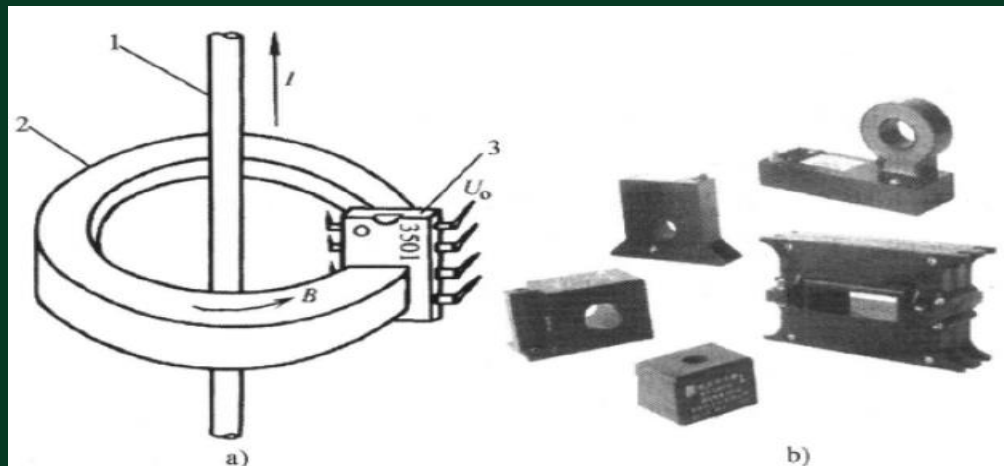
(2) 导线贯穿磁芯法



环形铁芯集中磁力线，
提高电流测量精度

霍尔式传感器的应用

霍尔电流传感器



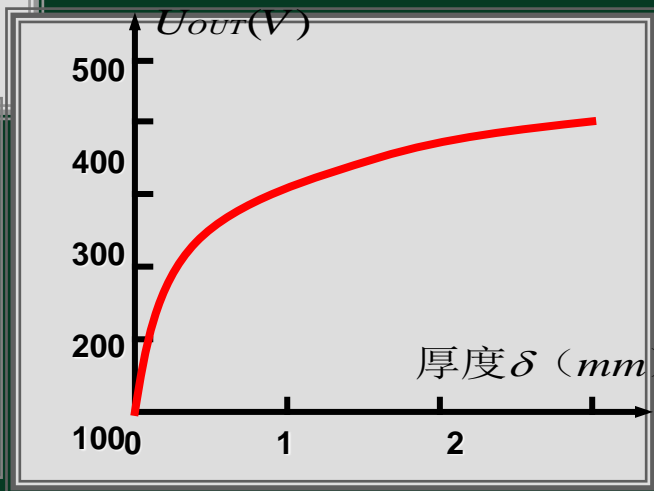
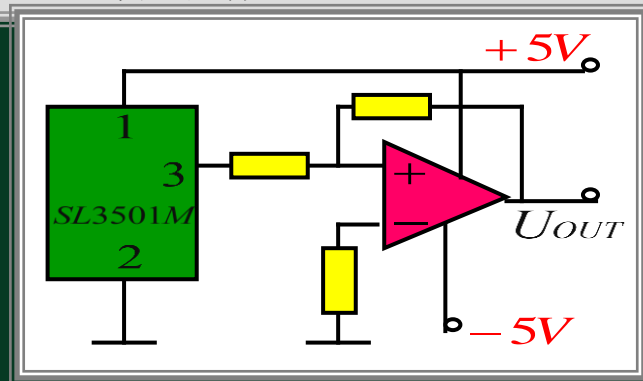
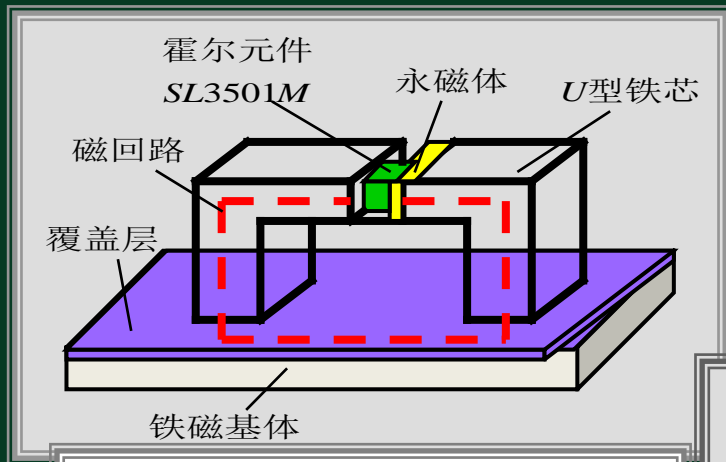
霍尔电流传感器



6、测量表面覆盖层厚度

铁磁性物质

非磁性涂层

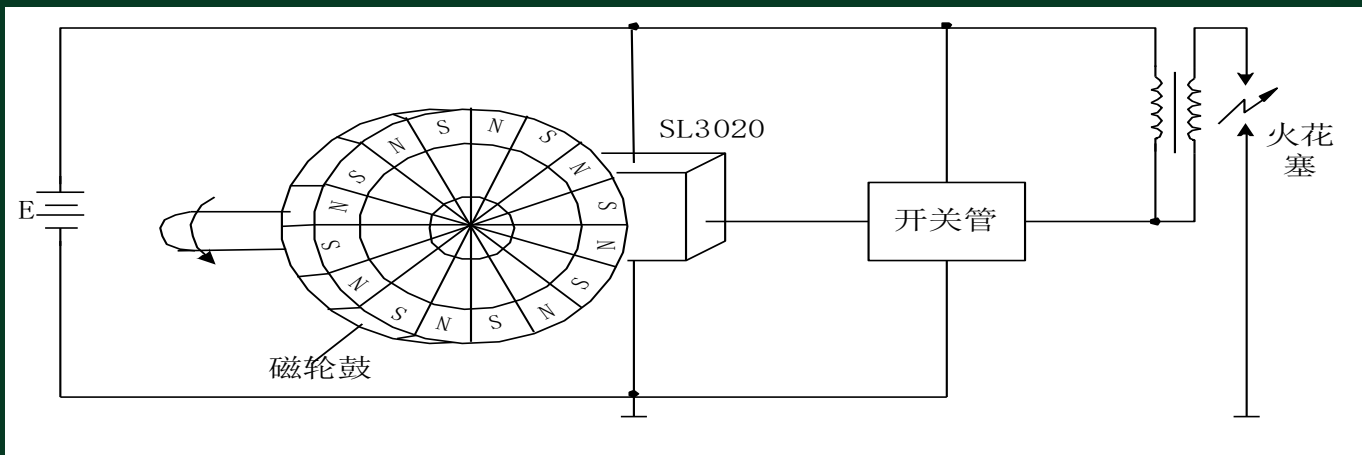


案例：霍尔汽车点火器

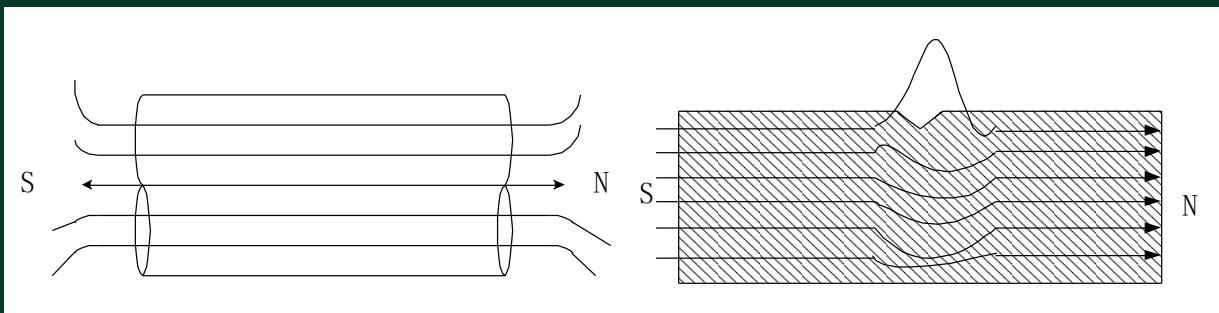
传统点火器：触点开关可靠性差

霍尔汽车点火器：无触点，磁轮鼓：交替嵌有永久磁铁

磁轮鼓转动时，磁场变化，SL3020输出脉冲信号。触发功率开关管导通或截止，在点火线圈中产生15KV的感应高压电、点火



在无损探伤中的应用



无缺陷磁料中磁力线的分布

有缺陷磁料中磁力线的分布

原理:

有缺陷时，磁力线有**部分露出**表面；

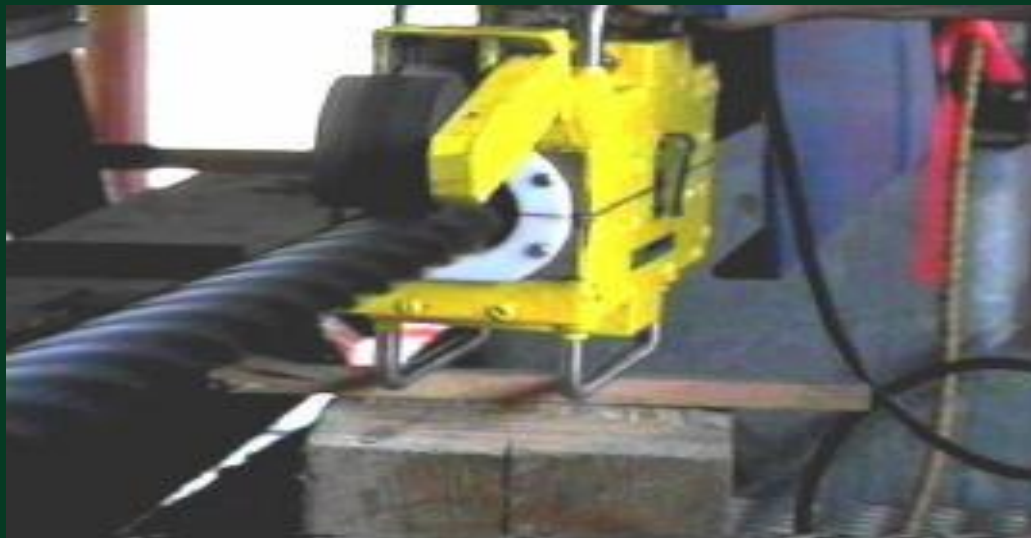
用霍尔元件检测**泄露磁感应强度B**的变化；

组成: 磁场激励源、探伤元件、可调整式探头等组成。

钢丝绳断丝检测



在线开放课程



原理

小结



在线开放课程

掌握霍尔传感器的典型应用

