

§ 2.13 临近传感器

临近传感器是指人体或其他机械设备的导体接近传感器的信号检测元件时，当接近的距离小于限定距离时，传感器输出低电平，或者反之。具有这样性质的传感器称为临近传感器。它的实质是一个临近开关，特殊点在于人体作为开关中的一部分。常用来限定人体行动的距离，这在生产实际中非常有用。

工作原理 临近传感器由三部分构成，即信号检测元件、加感振荡器和检波器。它们构成一个整体。

信号检测部分由一个金属棒做成。当人体接近它时，人体和金属棒间形成一个电容器，人体作为电容器的一个接地电极。当二者距离较大时，它们之间形成的电容器容量较小；二者距离较小时，电容器容量变大。用这个容量随距离不同而变化的电容器，来控制传感器中加感振荡器的频率，以决定加感振荡器的振荡与停振状态，从而改变输出电平的状态（高或低）。

结 构 如图2.13.1所示， C_1 、 L_1 构成并联谐振电路。 L_2 与 BG 形成共基接法。 C_4 为

反馈电容。 C_3 、 R_3 为去耦电路。 C_5 为耦合电容。 R_1 、 R_2 为静态偏置电阻，并和 C_2 构成选频网络。电位器 W 为用来调临近距离的电位器。 D_1 、 D_2 构成检波电路。 C_6 为检波电容。 C_0 为人体和金属棒之间形成的电容。当人体接近金属棒时， C_0 变大，它和 C_4 并联后，使反馈电容变大，加感振荡器（即加有电感 L_2 ）的振荡条件遭到破坏，因而停振或微小振荡，经 D_1 、 D_2 检波后，输出 V_0 为低电平。反之，当人体未接近金属棒时， C_0 为零， C_4 使加感振荡器电路正常振荡，经 D_1 、 D_2 检波后，输出 V_0 为高电平。

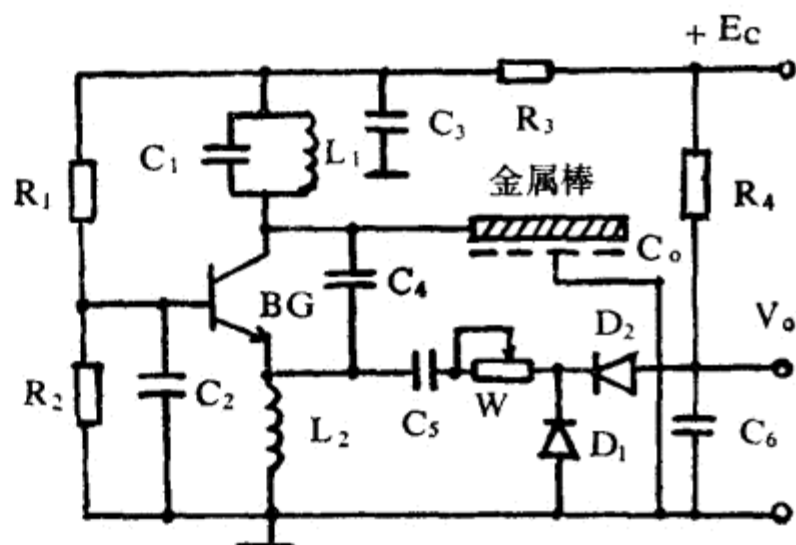


图 2.13.1 临近传感器结构图

电路的振荡频率由下式表示：

$$f_0 \doteq \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}} \quad (\text{赫兹}) \quad (2.13-1)$$

式中 L_1 —单位为亨利；

C_1 —单位为法拉；

L_1 可按下式计算：

$$L_1 = \frac{QR}{2\pi f_0} \quad (2.13-2)$$

式中 Q — L_1 、 C_1 谐振回路品质因素；

R —谐振回路等效电阻。

停振距离 s 可按下式计算：

$$s = K \frac{W}{C_4} \quad (\text{cm}) \quad (2.13-3)$$

式中 K —决定 s 大小的系数，一般取 0.04~0.4 之间；

W —电位器电阻 (Ω)；

C_4 —反馈电容 (pf)。

L_2 大小应选择为 mH 数量级。

主要性能 临近传感器的主要性能是停振距离 S 。它的大小要根据需要按式 (2.13-3) 来决定。一般为数厘米至数十厘米。

临近传感器结构简单，工作可靠，常用于各种机械设备（如压力机、切纸机、压模机、锻压机等）对人身安全有危险的地方。