



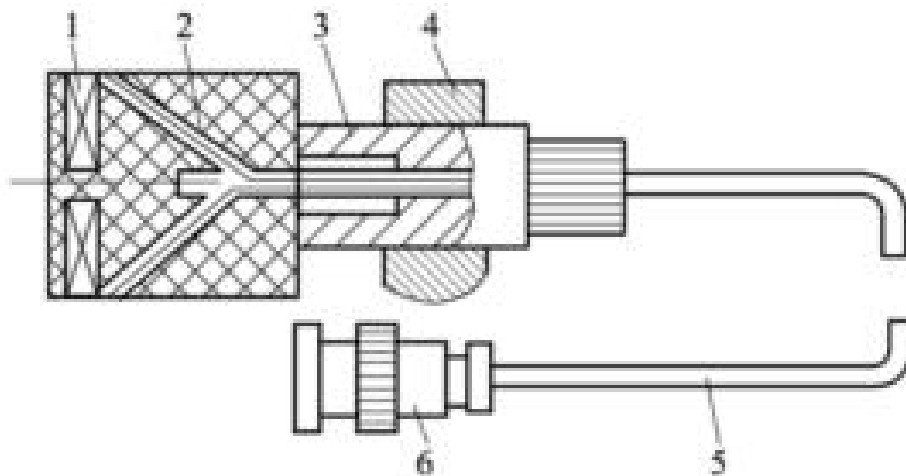
第三章 磁电类传感器

第三节 电涡流传感器

电涡流传感器是一种建立在电涡流效应原理上的传感器。它具有结构简单、频率响应宽、灵敏度高、测量线性范围大、抗干扰能力强以及体积小等一系列优点。其最大的特点是可以对物体表面为金属导体的多种物理量实现非接触测量，可以测量振动、位移、厚度、转速、温度、硬度和流量等参数，并且还可以进行无损探伤。

一、电涡流传感器的结构

电涡流传感器的基本结构包括探头和变换器两个部分。如图所示为国产CZF-1型电涡流传感器探头的结构示意图。



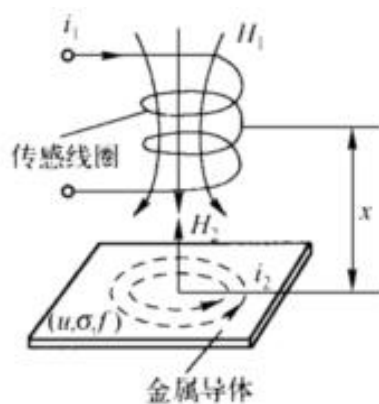
1-线圈；2-框架；3-框架衬套；4-支架；5-电缆；6-插头
CZF-1型电涡流传感器

二、电涡流传感器的工作原理

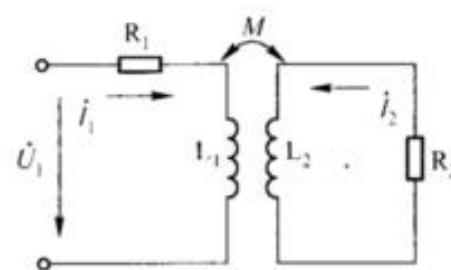
根据电涡流在金属导体内渗透的深度分为高频反射式和低频投射式两类。目前高频反射式电涡流传感器应用的较为广泛。

1. 高频反射式电涡流传感器

高频反射式电涡流传感器是基于电涡流效应进行工作的，工作原理如图所示。



(a) 工作原理



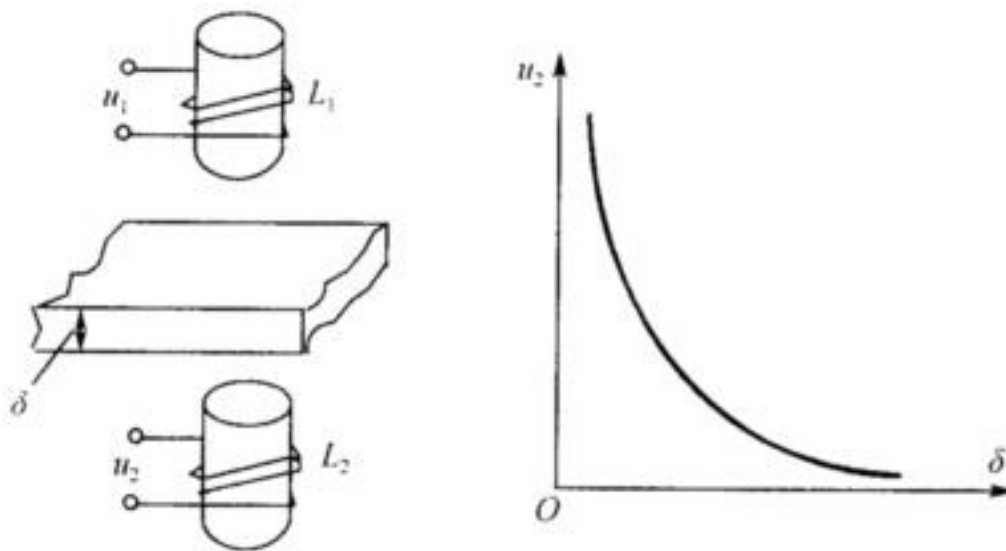
(b) 等效电路

a) 工作原理；b) 等效电路
电涡流传感器基本工作原理图

二、电涡流传感器的工作原理

2. 低频透射式电涡流传感器

这种传感器采用低频激励，因而有较大的贯穿深度，适合于测量金属材料的厚度。如图所示为低频透射式电涡流传感器的原理和输出特性。



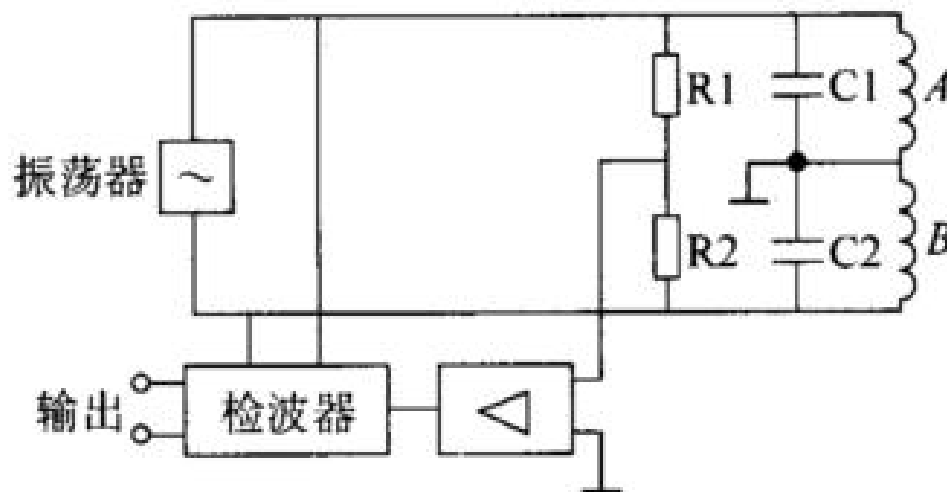
低频透射式电涡流传感器原理及特性

二、电涡流传感器的工作原理

3. 电涡流传感器的测量电路

(1) 电桥法

电桥法是将传感器的线圈的阻抗变化转换为电压或电流的变化。



电桥法原理图

二、电涡流传感器的工作原理

(2) 谐振法

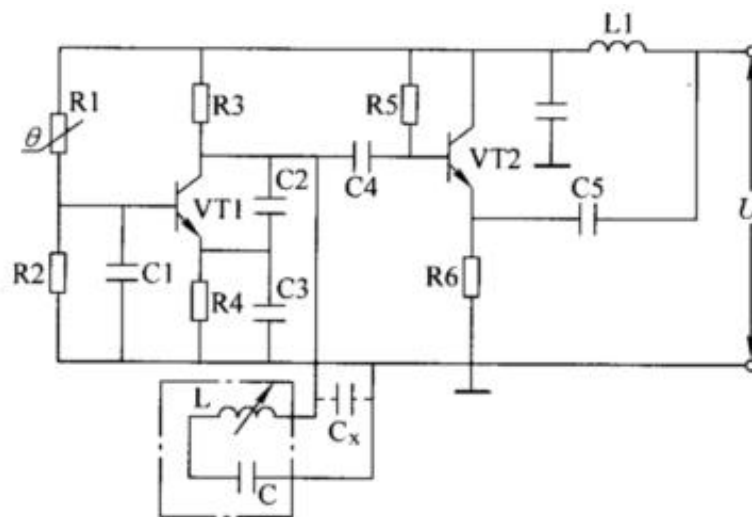
谐振法是将传感器线圈的等效电感的变化转换为电压或电流的变化。传感器线圈与电容并联组成LC并联谐振回路。利用测量回路阻抗或谐振频率的方法间接测出传感器的被测值。

谐振法主要有调幅式电路和调频式电路两种基本形式，调幅式由于采用了石英晶体振荡器，因此稳定性较高，而调频式结构简单，便于遥测和数字显示。

二、电涡流传感器的工作原理



调幅式测量电路原理框图



调频式测量电路原理图



Thank You !