



第二章 光电类传感器

第三节 光纤传感器

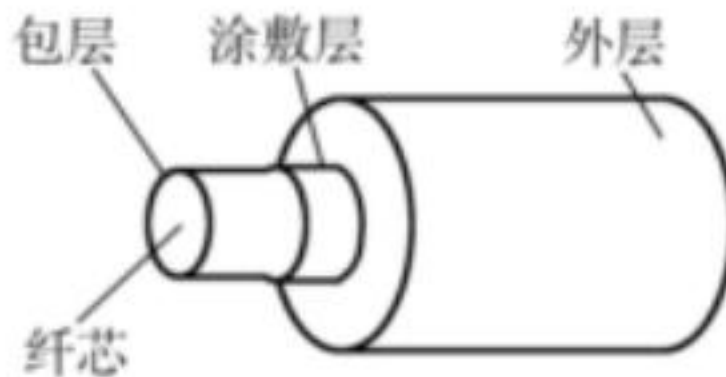
光纤传感器是把光信号转换成电信号，可以直接检测引起光量变化的非电荷量。光纤传感器是将待测量和光纤内的光导联系起来形成的。

光纤传感器具有良好的传光性能，它的体积小、重量轻、灵敏度高，并且可以在强电磁干扰、高温高压、化学腐蚀等恶劣条件下工作，同时它还便于与计算机相连，实现智能化和远距离监控等优点。因此光纤传感器广泛的应用于压力、温度、角速度、加速度、震动磁场等的物理量的测量，同时它还广泛的应用于医疗、交通、电力、机械、航空航天等高科技领域。

一、光纤结构及传光原理

1. 光纤的结构

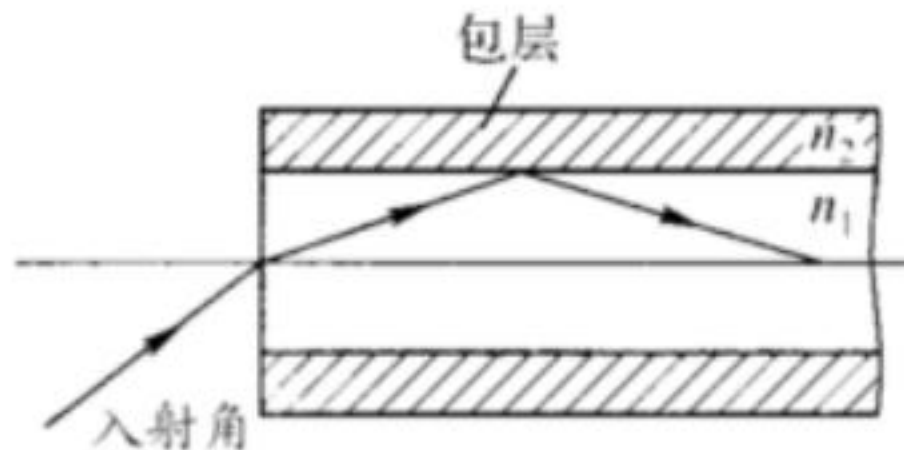
光纤是一种用于传输光信息的多层介质结构的对称圆柱体，基本结构包括纤芯、包层、涂覆层、外层，如图所示。



一、光纤结构及传光原理

2. 光纤的传光原理

光纤就是利用光的完全内反射原理传输光波的一种媒质。光导纤维由高折射率的纤芯 n_1 和低折射率的包层 n_2 组成，如图所示。



二、 光纤传感器的组成与分类

1. 光纤传感器的组成

光纤传感器一般由光源、光导纤维、光传感器元件（光电探测器）、光电转换元件（光调制机构）和信号处理等部分组成。如图所示。



二、 光纤传感器的组成与分类

2. 光纤传感器的分类

(1) 按光纤传输模数分类

光导纤维可分为多模光纤和单模光纤两大类。

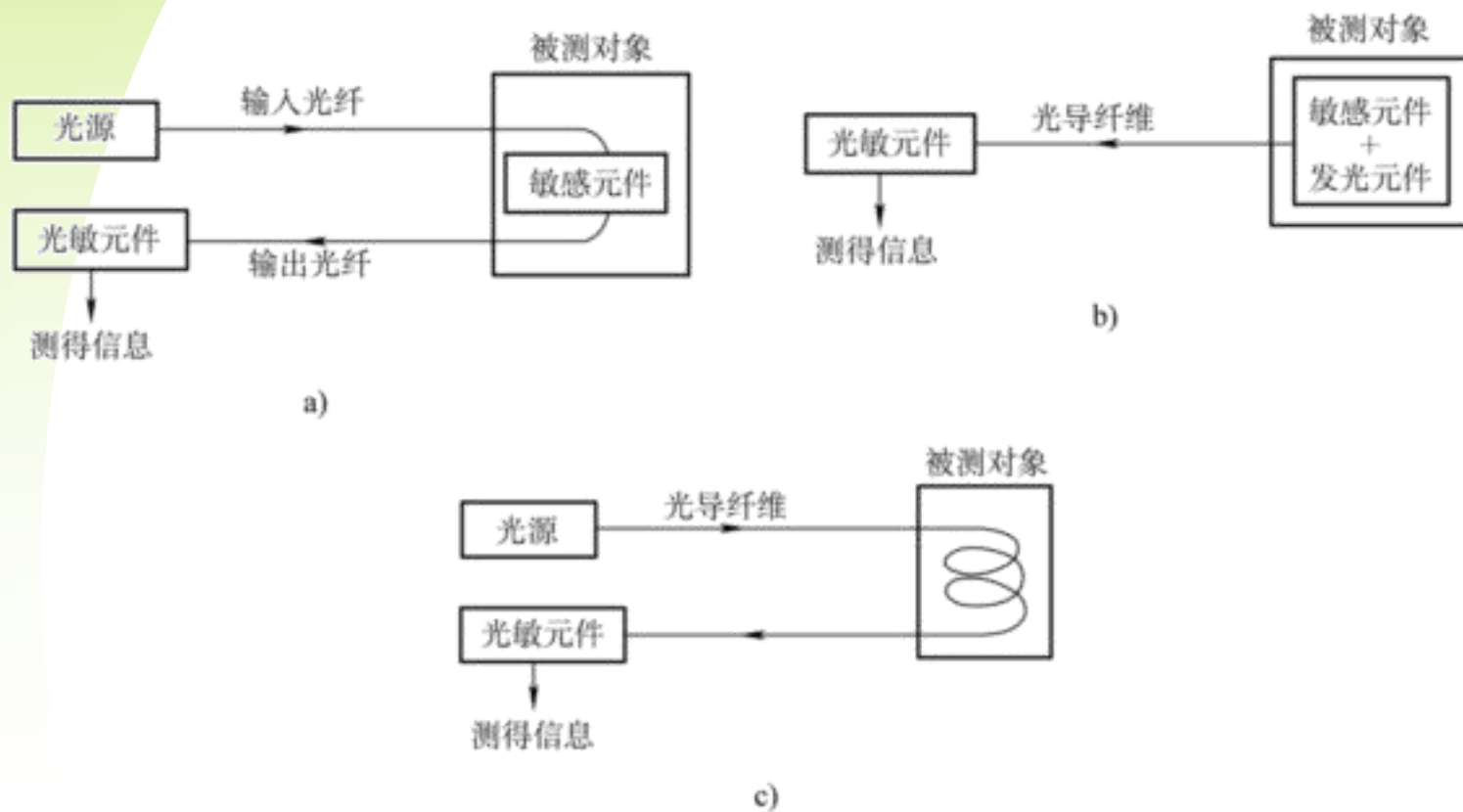
1) 单模光纤 这类光纤传输性好，频带宽，具有较好的线性。但因单模光纤纤芯小，难以制造和耦合。

2) 多模光纤 这类光纤性能较差，带宽较窄，但容易制造，连接耦合方便。

(2) 按光纤在传感器的作用分类

按光纤传感器的作用可分为两大类：一类是导光型也成为非功能型的光纤传感器，简称NFF型传感器，多数使用多模光纤。另一类是传感型也称功能型光纤传感器，简称FF型传感器，使用单模光纤。

二、 光纤传感器的组成与分类



a) 非功能型光纤 b) 非功能型光纤 c) 功能型光纤传感器

二、 光纤传感器的组成与分类

功能型光纤传感器在结构上比导光型光纤传感器简单，因为光纤是连续的，可以少用一些光耦合器件，但是为了光纤能接受外界物理量的变化，往往需要采用特殊光纤探头，增加传感器的制造难度，结构也比较复杂，调整比较困难。



Thank You !