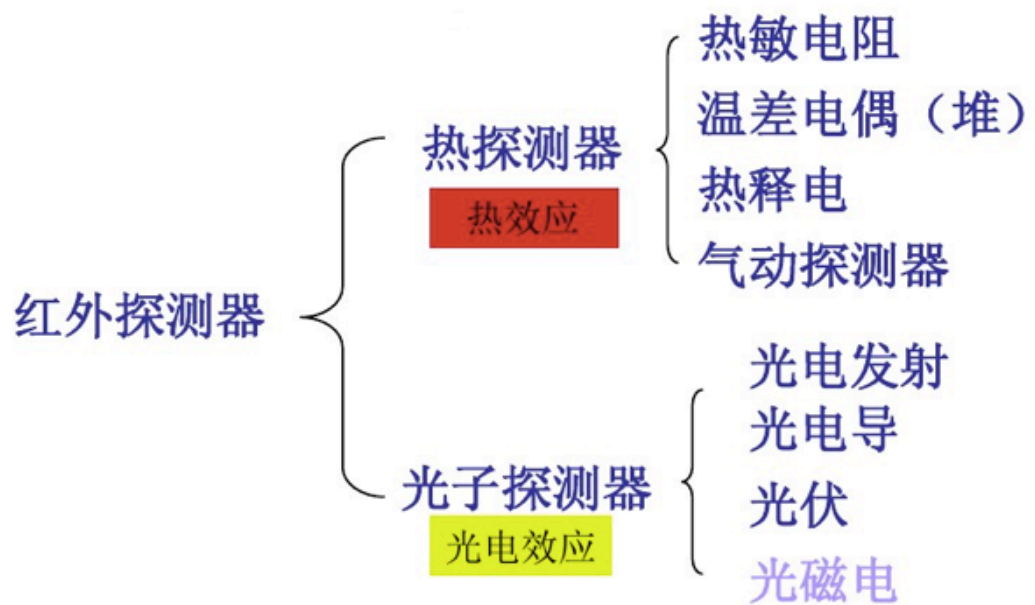


# 红外探测器分类及应用

红外探测器是能对外界红外光辐射产生响应的光电传感器，是目前传感器领域发展的重点之一。利用它制成的探测器是军事、气象、农业、工业、医学等方面需要的设备，它涉及物理、材料等基础科学和光学、机械、微电子和计算机等多学科领域的综合科学技术。

按照工作机理分类：



## 热探测器和光子探测器的分类和特点

· 光子探测器：光子探测器的工作机理是利用入射光辐射的光子流与探测器材料中的电子互相作用，从而改变电子的能量状态，引起各种电学现象，这种现象称为光子效应。光子探测器有内光电和外光电探测器两种，后者又分为光电导，光生伏特，光电发射型，光磁电型等四种。

· 热探测器：红外热探测器的工作原理是利用辐射热效应。探测器件接收辐射能量后引起温度升高，再由接触型测温元件测量温度改变量，从而输出点型号。热探测器主要有四类：热电堆，热释电型，和气体型。

## 光子探测器和热探测器的分类和特点

类型		典型敏感材料	特点
光子探测器	光导型（光敏电阻）	MCT, PbS, PbSe	灵敏度高，响应速度快，具有较高的响应频率，一般需在低温下工作，探测波段较窄
	光伏型	MCT, InSb, PbSnTe	
	光电发射型	PiSi/Si, IrSi/Si	
	光磁电型	PEM	
热探测器	热敏电阻	Mn, Ni, Co 的氧化物材料	响应时间较长，灵敏度较低，响应波段宽，可以在室温下工作，使用简单。
	热释电	LiTaO3 晶体，压电陶瓷 PZT，高分子薄膜 PVFZ	
	气体型	高莱气动传感器	
	热电堆和热电偶	金铁镍铬合金，钨-铼合金	

## 光子探测器和热探测器的性能特点比较

性能	光子探测器	热探测器
灵敏度	高	较低
响应时间	短（us 量级）	长（通常 ms 量级）
光谱响应范围	特定波长灵敏	理论上与波长分布无关
D*值	高	低
工作条件	室温或制冷	一般为室温
成本	高	低

## 光子探测器的介绍和应用

### 1. 光导型探测器：

当红外辐射照射在某些半导体材料表面上时，半导体材料中有些电子和空穴可以从原来不导电的束缚状态变为能导电的自由状态，使半导体的导电率增加，这种现象叫光电导现象，利用光电导现象制成的探测器成为光电导探测器。

应用：水分分析，火焰探测，红外光谱仪，火车轴温检测，安防，军事等，

### 2. 光伏型探测器：

当红外辐射照射在某些半导体材料的 pn 结上时，在结内电场的作用下，自由电子移向 n 区，空穴移向 p 区。如果 pn 结两端便产生一个附加电势，称为光生电动势。利用这个效应制成的探测器称为光伏型探测器。

应用：光功率计，光纤通讯，气体检测，水分检测，血液分析等

### 3. 光电发射型探测器：

当物质受到红外线照射时，电子得到了足够的光能后从物质表面上放射出来的现象，称为光电子发射效应。发射出来的电子称为光电子。光电子形成的电流即为光电流。这种探测器称为光电发射型探测器

应用：红外辐射强度测试，激光定位等

### 4.光磁电型探测器：

当红外辐射照射在某些半导体材料表面上时，材料表面电子和空穴将向内部扩散，在扩散中若受强磁场的作用，电子与空穴则各偏向一边，因而产生开路电压，这种效应的探测器称为光磁电型探测器

应用：红外辐射强度测试，气体检测，激光脉冲测试

## 热探测器的介绍和应用

### 1. 热敏电阻探测器：

热敏电阻是有锰，镍，钴的氧化物混合后烧结而成。热敏电阻一般制成薄片状，当红外辐射照射在热敏电阻片上，其温度升高，电阻值减小。测量热敏电阻值的变化，即可得知入射红外辐射的强弱，从而可以判断产生红外辐射物体的温度。

应用：工业流程温度测试，家用温度传感，电源电池温度监控等

### 2. 热释电探测器

当一些晶体受热时，在晶体两端将会产生数量相等而符号相反的电荷，这种由于热变化产生的电极化现象，被称为热释电效应。这种探测器为热释电探测器

应用：气体探测，人流量监测，安防等

### 3. 气体型探测器

利用气体吸收红外辐射后，温度升高，体积增大的特性，来反映红外辐射的强度。主要的探测器为高莱气动型探测器。

应用：红外和 Thz 辐射探测器

### 4. 热电偶和热电堆探测器

热电偶是基于温差电效应工作的。单个热电偶提供的温差电动势比较小，满足不了某些应用的要求，所以常把几个或几十个热电偶串接起来组成热电堆。热电堆可以比热电偶提供更大的温差电动势，新型的热电堆采用薄膜技术制成，因此，称为薄膜型热电堆。

应用：温度测量，运动感应，存在检测等