

光纤传感在物联网中的应用

物联网技术现阶段应用已经十分广泛，利用各种技术对信息进行感知、传输、处理和反馈，其最大特征是感知的多样性、分散性、智能性和实时性。多样性表现为感知对象多、感知参数多、容量大；分散性即人与物、物与物通常比较分散；智能性是指需对数据进行分析 and 处理；实用性即能够实时感知、传输和处理信息。

目前的物联网有别于早期的物联网。早期的物联网通过 RFID 技术对物品静态特性进行识别和感知，利用互联网进行信息传输；现在的物联网通过各种信息感知设备，如 RFID、光电传感器、全球定位系统等获知各种信息，基于互联网进行信息传输和处理，实现人与物、物与物的沟通和互动。物联网涉及多学科、多技术，需要先进的通信技术作为支撑。

物联网工作的主要流程是感应、传输和智能：首先对物体的静态属性、动态属性进行感知，对环境变量进行感知；然后进行远距离、宽带、可靠的信息传输；最后对大数据进行实时、快速、智能化的处理。

光纤通信与光纤传感技术将在物联网领域发挥重要作用。光纤是直径为 0.125mm、长度从几米至几十公里、由二氧化硅玻璃材料制作的光传输介质。光纤的损耗很小，在 1.55um 波段损耗可低至 0.2dB 每千米，约 99% 的入射光可以通过 1 千米长的光纤。

光纤具有宽带特性，可将各种传感器复用于一根光纤，进行检测和传输。光纤传感器具有体积小、重量轻、牢固耐用、抗电磁干扰、传感头无须供电、使用安全（绝缘性好、无燃爆危险）、可远距离遥测、多点复用、分布式测量等优点，光纤材料用做传感器具有独特的优势。

光纤传感的原理是通过检测光纤中传输的光波强度、相位、频率/波长、偏振的变化感知外界物理量的变化。光纤传感器可制成分立的、准连续和分布式的传感测量系统。可以测量温度、位移、加速度、压力、应变、电场、磁场、转动、气体浓度、流速、锈蚀等各种变量。

早在 2008 年，IBM 提出“智能地球”的概念，建议政府投资建设新一代智慧型基础设施。IT 产业下一阶段的任务是把新一代信息技术运用于各行业中，把传感器嵌入和装备到电网、交通、桥梁、隧道、建筑、大坝、水油气管道、城市基础设施等各种物体中，并通过网络连接，形成“物联网”。

光纤传感器的应用范围很广，主要有以下几个方面：

城市建设中桥梁、大坝、油田等的干涉陀螺仪和光栅压力传感器的应用。光纤传感器可预埋在混凝土、碳纤维增强塑料及各种复合材料中，用于测试应力松弛、施工应力和动荷载应力，从而评估桥梁短期施工阶段和长期营运状态的结构性能。

在电力系统，需要测定温度、电流等参数，如对高压变压器和大型电机的定子、转子内温度的检测等，由于电类传感器易受电磁场的干扰，无法在这类场合中使用，只能用光纤传感器。例如分布式光纤温度传感器就是近几年发展起来的一种用于实时测量空间温度场分布的高新技术。

用于易燃易爆物的生产过程与设备的温度测量。光纤传感器在本质上是防火防爆器件，它不需要采用隔爆措施，十分安全可靠。与电学传感器相比，既能降低成本又能提高灵敏度。

此外，它还可以应用于铁路监控、火箭推进系统以及油井检测等方面。

总之，物联网与光纤传感有相辅相成、相互促进的作用。光纤同时具备宽带、大容量、远距离传输和可实现多参数、分布式、低能耗传感的显著优点。光纤传感可以不断汲取光纤通信的新技术（如新的半导体光源、新型光纤）、新器件，各种光纤传感器有望在物联网中得到广泛应用。光纤技术在物联网中有很广阔的应用前景，全光物联网有望在将来出现并成为一种新的物联网形式。