理论课内容概要：

无线传感器网络概述：

WSN 通常是指由一组带有嵌入式处理器、传 感器以及无线收发装置的节点以自组织的方式构成的无线网络，通过节点间的协同工作来采集和处 理网络覆盖区域中的目标信息。图 1 是经常被引用 的一个典型的 WSN 网络架构。 在图 1 中，传感器节点部署在一个目标区域内部或附近，能够通过自组织方式构成网络。传感器 节点测得的信息通过多跳的方式传送到汇聚节点，通过汇聚点连入 Internet 或卫星，最后接入任务管 理节点。传感器节点是一个具有测量能力、处理能 力、存储能力、通信能力的嵌入式系统，兼顾传统 网络节点终端和路由的双重功能，不仅进行信息的 收集与处理，还要对其他节点转发来的数据进行存 储、管理和融合。汇聚节点是拥有较强通信能力、 计算能力和丰富资源的系统，它连接传感器网络与 Internet 等外部网络，实现两种通信协议之间的转换，负责将管理节点的监控任务下发，并将收集到 的数据转发至外部网络，它可以是一个增强功能的 传感器节点，也可以是一个没有监测功能的专用网关设备。任务管理节点具有人机界面，可以进行干 预、遥控和管理。

热敏电阻应用--温度传感实验

了解热敏电阻的工作原理。

了解热敏电阻电路的工作特点及原理。

了解温度传感模块的原理并掌握其测量方法。

光电传感器应用--红外传感实验

1、了解光电效应

2、了解光敏二极管、光敏晶体管的工作原理

3、了解红外光电传感器的结构和工作原理

4、了解红外传感模块的原理并掌握其测量方法

光照感应实验

1.理解光敏电阻工作原理

2.掌握光敏电阻的工作参数

3.理解实验程序的编程思想

ZigBee传感实验

1、掌握ZigBee协议体系结构；

2、理解ZigBee节点类型；

3、理解实验程序的编程思想。

未来之展望：

无线传感器网络作为全新的技术领域，扩展了人们的信息获取能力，将客观世界的物理信息同传输网络连接在一起，在下一代网络中将为人们提供最直接、最有效、最真实的信息。  
无线传慼器网络能够获取客观物理信息，具有十分广阔的应用前景,能应用于军事国防、工农业控制、城市管理、生物医疗、环境检测、抢险救灾、危险区域远程控制等领域。已经引起了许多国家学术界和工业界的高度重视，被认为是对21 世纪产生巨大影响的技术之一。我国也把这项技术发展列人长期科技发展规划，2009年8月，温家宝同志在中科院无锡高新  
徽纳传感网络工程研发中心考察时,强调在国家重大科技专项中，要加快推进无线传感器网络的发展。

实际应用：

民事应用

采用位移传感器测量桥梁建筑的应力确保桥梁长期处于正常状态。

用于检测人类慢性疾病的指标，特别是中老年人的健康监护。

对海洋表面的污染程度进行监测，采用飞机收集数据。

利用移动机器人和固定采集点，对生态环境进行监测。

在停车场智能引导停车泊位。

对列车铁轨的状态是否正常进行监测。

在高速公路系统，辅助完成不停车收费功能。

在物流系统中，监测物资的保存状态和数量。

军事应用

2003年联合国维和部队进入伊拉克，综合使用了商用间谍卫星和超微型感应的传感器网络，对伊拉克的空气、水和土壤进行连续不断的监测，以确定伊拉克有无违反国际公约的核武器和生化武器。

在美军的未来战斗系统中，布置在道路两侧的传感器网络探测出通行的车辆目标信号，传输给士兵的手持终端设备，实现战场警戒功能。

无线传感器产品网络的应用领域非常广阔，它能应用于军事、精准农业、环境监测和预报、健康护理、智能家居、建筑物状态监控、复杂机械监控、城市智能交通、空间探索、大型车间和仓库管理，以及机场、大型工业园区的安全监测等领域。随着传感器产品网络的深入研究和广泛应用，传感器产品网络将会逐渐深入人类生活的各个领域。

　　（1）在军事应用领域的应用

　　据上海。羿歌所认识，无线传感器产品网络具有可快速部署、可自组织、隐蔽性强和高容错性的特点，因此它非常适合在军事领域的应用。无线传感器产品网络能实现对敌军兵力和装备的监控、战场的实时监视、目标的定位、战场评估、核攻击和生物化学攻击的监测和搜索等功能。通过飞机或炮弹直接将传感器结点播撒到敌方阵地内部，或在公共隔离带部署传感器网络，能非常隐蔽和近距离地准确收集战场信息，迅速地获取有利于作战的信息。传感器网络由大量的、随机分布的节点组成，即使一部分传感器节点被敌方破坏，剩下的节点依然能自组织地形成网络。利用生物和化学传感器，可以准确探测生化武器的成分并及时提供信息，有利于正确防范和实施有效的反击。传感器网络已成为军事系统必不可少的部分，并且受到各国军方的普遍重视。

　　（2）在环境监测和预报中的应用

　　在环境监测和预报方面，无线传感器网络可用于监视农作物灌溉情况、土壤空气情况、家畜和家禽的环境和迁移状况、无线土壤生态学、大面积的地表监测等，可用于行星探测、气象和地理研究、洪水监测等。还可以通过跟踪鸟类、小型动物和昆虫进行种群复杂度的研究等。基于无线传感器网络，可以通过数种传感器来监测降雨量、河水水位和土壤水分，并依此预测山洪爆发描述生态多样性，从而进行动物栖息地生态监测。

　　（3）在医疗系统和健康护理中的应用

　　无线传感器网络在医疗系统和健康护理方面也会有很多应用，例如，监测人体的各种生理数据，跟踪和监控医院中医生和患者的行动，以及医院的药物管理等。如果在住院病人身上安装特殊用途的传感器结点，例如心率和血压监测设备，医生就可以随时了解被监护病人的病情，在发现异常情况时能够迅速抢救。

　　（4）在信息家电设备中的应用

　　在家电和家具中嵌入传感器节点，通过无线网络与互联网连接在一起，将为人们提供更加舒适、方便和更人性化的智能家居环境。利用远程监控系统可实现对家电的远程遥控，也可以通过图像传感设备随时监控家庭安全情况。利用传感器网络可以建立智能幼儿园，监测儿童的早期教育环境，以及跟踪儿童的活动轨迹。

　　（5）在建筑物状态监控中的应用

　　建筑物状态监控是指利用传感器网络来监控建筑物的安全状态。由于建筑物不断进行修补，可能会存在一些安全隐患。虽然地壳偶尔的小震动可能不会带来看得见的损坏，但是也许会在支柱上产生潜在的裂缝，这个裂缝可能会在下一次地震中导致建筑物倒塌。用传统方法检查往往需要将大楼关闭数月，而安装传感器网络的智能建筑可以告诉管理部门它们的状态信息，并自动按照优先级进行一系列自我修复工作。未来的各种摩天大楼可能都会装备这类装置，从而建筑物可自动告诉人们当前是否安全、稳固程度如何等信息。

　　（6）在空间探索中的应用

　　用航天器在外星体上撒播一些传感器节点，可以对该星球表面进行长时间的监测。这种方式成本很低，结点体积小，相互之间可以通信，也可以和地面站通信。NASA的JPL实验室研制的Sensor Webs项目就是为将来的火星探测进行技术准备。该系统三在佛罗里达宇航中心周围的环境监测项目中进行测试和完善。

　　（7）在特殊环境中的应用

　　另外，还有一些传感器网络的重要应用领域，例如石油管道通常要 过大片荒无人烟的地区，对管道监控一直是个难题，传统的人力巡查几乎是不可能的事情。而现有的监控产品往往复杂且昂贵。将无线传感器网络布置在管道上可以实时监控管道情况，一 有破损或恶意破坏都能在控制中心实时了解。加州大学伯克利分校的研究员认为，如果美国加州将这种技术应用于电力使用状况监控，电力调控中心每年将可以节省7～8亿美元。

　　从21世纪开始，传感器网络引起学术、军事和工业界的极大关注，美国和欧洲相继启动很多有关无线传感器网络的研究计划。无线传感器网络是涉及传感器技术、计算机网络技术、无线传输技术、嵌入式计算技术、分布式信息处理技术、微电子制造技术、软件编程技术等多学科交叉的研究领域，它具有鲜明的跨学科研究的特点。