

高纲 1837

江苏省高等教育自学考试大纲

12573 无线传感网技术

南京信息工程大学编（2024 年）

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

《无线传感网技术》课程是针对物联网工程专业（专升本）开设的专业必修课，是为从事科学研究、理论研究、工程实践提供基本知识储备和基本训练的基础理论性课程。无线传感器网是近年来发展最为活跃的技术之一，它与通信技术和计算机技术共同构成新一代信息技术的三大支柱，被认为是对 21 世纪会产生巨大影响力的技术之一。无线传感网技术也是涉及多学科高度交叉的、知识高度集成的前沿热点研究领域。课程具有典型的跨学科特点，涉及网络、通信、电子、自动化、计算机等不同领域的相关技术，包括纳米与微电子技术、新型微型传感器技术、微机电系统 MEMS 技术、片上系统 SoC 技术、移动互联网 MI 技术、低功耗嵌入式技术、大数据处理等。通过对无线传感网体系结构和应用等内容的介绍，课程旨在阐述无线传感器网络的基本原理。

课程的主要任务是让考生加深对无线传感器网络的理解，为未来从事有关无线传感网络及物联网的应用开发打下基础。本课程的另一个任务是培养考生对本学科理论研究的兴趣，让考生能够对基于无线传感网的物联网应用关键技术有进一步的理解，并获得更多实践的体会。最后，本课程的学习目的还包括加深物联网工程专业的考生对本专业基本理论的理解及科学解决本专业相关问题的能力。通过本课程的学习，考生可以了解无线传感器网络的基本组成、关键技术、体系结构、应用领域、发展趋势、研究热点等相关知识，掌握无线传感网络的拓扑控制、覆盖控制、路由协议、节点定义、操作系统、安全策略、远程传输等方面的技术，学会利用特定的操作系统进行无线传感网络的科学研究和在特定的协议栈上进行基于 ZigBee 芯片的各种无线传感网络应用开发。

二、课程目标

本课程主要培养考生学习和掌握传感网基本原理和思想、发展历程、发展趋势、核心内容、典型应用和应用热点。同时，培养考生基本的工程、科研思路、综合运用理论知识的能力与实践动手的能力，培养考生对无线网络领域的进一步学习、研究的兴趣，培养考生严谨的治学、研究、工作作风，为今后的再学习、研究或工作打下良好的基础。本课程要求考生掌握无线传感器网络领域的关键技术和应用。针对当前物联网工程应用的需要，以物联网感知层为主要学习内容，

领会无线传感器网络各个研究领域的技术和应用。掌握基本概念和理论，熟悉无线传感器网络发展与应用，领会无线传感器网络的主要特点与关键技术。通过以下内容的学习，使考生既能够掌握无线传感器网络的基本概念和工作原理等基础知识，又能够了解前沿技术和热点研究内容。具体目标主要包括：

1. 熟悉无线传感器网络的体系结构和网络管理技术；
2. 掌握 ZigBee、6LoWPAN、蓝牙、WiFi 等短距离无线通信技术与标准；
3. 掌握无线传感器网络中的物理层协议、MAC 协议以及无线网络协议 IEEE802.15.4 等通信协议；
4. 了解无线传感器网络的节点定位技术；
5. 领会无线传感器网络拓扑控制技术、覆盖技术；
6. 熟练掌握无线传感器网络中的重要路由协议；
7. 掌握典型的无线传感器网络操作系统；
8. 了解无线传感器网络安全策略；
9. 熟悉无线传感器网络远程传输技术；
10. 领会无线传感器网络应用设计原则及设计方案。

三、与相关课程的联系与区别

《无线传感器网技术》与物联网工程专业的许多其他课程有着密切的关系。《物联网工程导论》、《数据通信基础》、《传感器技术与应用》、《宽带 IP 网络》等课程是本课程的基础。

四、课程的重点和难点

本课程的重点为：短距离无线通信技术；无线传感器网络中的物理层协议、MAC 协议以及无线网络协议 IEEE802.15.4 等通信协议；无线传感器网络中的重要路由协议；典型无线传感网络操作系统。

本课程的难点为：物理层、MAC 层和网络层关键技术，包括无线传感网络拓扑控制、覆盖控制、节点定位和路由协议；对拓扑结构及典型的拓扑控制策略；节点部署方式和覆盖分类；典型的覆盖控制算法；无线传感网定位原理、定位方法分类、技术指标及典型的定位方法；无线传感网络路由协议中，以数据为中心的平面路由；基于能量感知的路由、基于地理位置的路由及基于分簇的路由的基本思路和工作过程。

II 考核目标

本大纲在考核目标中，按照识记、领会、简单应用和综合应用四个层次规定其应达到的能力层次要求。四个能力层次是递进关系，各能力层次的含义是：

识记：要求考生能够识别和记忆本课程中有关无线传感网技术的相关名词、概念、知识的含义，并能够根据考核的不同要求，进行正确的表述和选择。

领会：要求考生能够领悟和理解本课程中有关无线传感网的概念、理论和方法技巧的内涵及外延，能够鉴别关于概念和特性的似是而非的说法，理解无线传感网相关知识的区别和联系，能根据考核的不同要求对无线传感网技术相关知识进行论证，做出正确的解释和说明。并能根据考核的不同要求分析各种不同领域或背景下所使用的感知传输和处理技术。

简单应用：要求考生能够根据已知的无线传感网的一个应用需求或应用背景，提出可以采用的感知、传输、处理技术，比如短距离无线通信技术、远程传输技术、定位技术、拓扑控制技术、网络覆盖控制技术、路由技术、安全策略等。能够分析和解决有关无线传感网技术理论问题和实际问题，并得出正确的结论。

综合应用：要求考生能够根据已知的无线传感网技术多个知识点，分析和解决有关的无线传感网理论问题和实际问题，并得出解决问题的综合方案。对无线传感网的相关应用具有一定的分析和设计能力，在相关产品的组成结构、功能特点及数据感知、传输、处理技术方面具有一些基本的见解。

III 课程内容与考核要求

第一章 绪论

一、学习目的与要求

通过本章学习，要求了解无线网络以及无线传感网络的基本知识，理解无线传感器网络的发展脉络及其与其他交叉学科的关系，掌握无线传感网络的关键技术和应用领域，了解无线传感网与物联网的区别和联系，理解无线传感网络的典型应用及其原理。

二、考核知识点与考核要求

（一）无线传感网络概述

识记：①无线网络及其分类；②基本概念；③节点类型；④感知节点功能单元；⑤体系结构。

（二）无线传感网络的发展与应用

领会：①无线传感网络的发展历程与方向。

简单应用：①无线传感网络的典型应用举例。

（三）无线传感网络的主要特点与关键技术

领会：①无线传感网络的主要特点；②关键技术。

（四）无线传感网与物联网

领会：①物联网概述；②无线传感网络与物联网。

三、本章重点和难点

本章重点：①无线传感网的基本概念；②无线传感网各个组成部分及其原理；③无线传感网体系结构；④无线传感网的典型应用举例，要求能够对这些应用案例进行分析，掌握其构成，工作原理和工作过程。

本章难点：①无线传感网的典型应用举例，要求能够对这些应用案例进行分析，掌握其构成，工作原理和工作过程。

第二章 短距离无线通信技术与标准

一、学习目的与要求

通过本章学习，要求了解当前比较流行的各种短距离无线通信技术与标准，掌握这些技术和标准的基本原理、关键技术和实现方法，了解和掌握不同短距离无线通信技术与标准各自的适用领域以及发展趋势等方面的内容。

二、考核知识点与考核要求

（一）ZigBee

识记：①ZigBee 的基本知识；②ZigBee 性能特点；③ZigBee 的体系结构。

领会：①ZigBee 的工作过程。

（二）6LoWPAN

识记：①6LoWPAN 的基本知识；②6LoWPAN 的性能特点；③6LoWPAN 的体系结构。

领会：①6LoWPAN 的主要功能；②6LoWPAN 的帧格式。

（三）蓝牙

识记：①蓝牙的基本知识；②蓝牙的性能特点；③蓝牙的体系结构。

领会：①蓝牙的功能单元；②蓝牙的通信过程。

（四）Wi-Fi

识记：①Wi-Fi 的基本知识；②Wi-Fi 的性能特点；③Wi-Fi 的主要技术。

领会：①Wi-Fi 的功能单元；②Wi-Fi 的拓扑结构。

（五）其他短距离无线通信技术与标准

识记：①ISA100.11a、WirelessHART、WIA-PA、Z-Wave、RFID、NFC、UWB 各类短距离无线通信技术的的基本知识，性能特点和体系结构。

领会：①RFID 的工作原理；②RFID 的组成单元和未来发展趋势；③其他短距离无线通信技术。

三、本章重点和难点

本章重点：①各类短距离无线通信技术的的基本知识；②性能特点和体系结构；③ZigBee 的工作过程；④蓝牙的功能单元和通信过程；⑤Wi-Fi 的功能单元和拓扑结构；⑥RFID 的工作原理。

本章难点：①ZigBee 的工作过程；②蓝牙的功能单元和通信过程。

第三章 无线传感网络拓扑控制

一、学习目的与要求

通过本章学习，要求了解无线传感网络拓扑控制的任务和目标，了解无线传感网络拓扑结构形式，掌握各种拓扑控制方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）拓扑控制的主要任务和目标

领会：①拓扑控制的主要任务和目标。

（二）无线传感网络拓扑结构形式

识记：①平面网络结构；②层次网络结构；③混合网络结构；④Mesh 网络结构。

（三）基于能量均衡的拓扑结构

领会：①基于统一功率分配的控制方法；②基于节点度数的控制方法；③基于邻近图的拓扑控制。

（四）基于分簇的拓扑控制

领会：①LEACH 算法；②HEED 算法；③TopDisc 算法；④GAF 算法；⑤ASCENT 算法；⑤各类算法的基本原理以及主要的工作流程。

三、本章重点和难点

本章重点：①四种无线传感网络拓扑结构形式；②基于分簇的拓扑控制方法中的 LEACH 算法。

本章难点：②基于分簇的拓扑控制方法中的 LEACH 算法。

第四章 无线传感网络覆盖控制

一、学习目的与要求

覆盖控制技术是关乎无线传感网络监测效能的另外一个支撑性和基础性的技术。无线传感网络要想对指定区域进行全面的监测，必须研究覆盖控制。首先要使网络中的感知节点对被监测区域进行有效覆盖，不要形成覆盖盲区或死区，造成部分区域的监测无法进行。另外一个方面要研究了解被监测区域及目标的分布情况，对传感器节点的部署进行规划，保证网络对被监测区域的全覆盖或者满足要求概率的覆盖，无线传感网络中融入高效的覆盖控制后，不但可以在更大范围内更精确地对目标进行探测、跟踪，还可以显著节约网络的能量消耗，延长网络的生存时间。

通过本章学习，要求掌握无线传感网络覆盖控制的概念、评价指标、节点部署方式和感知模型等知识，了解主要的覆盖控制类型，进而掌握几种典型的覆盖控制算法及其实现。

二、考核知识点与考核要求

（一）覆盖控制的主要内容

领会：①覆盖控制的主要内容。

（二）覆盖控制的概念和指标

识记：①覆盖控制的基本概念；②算法的评价指标。

（三）节点部署方式和感知模型

领会：①节点部署方式；②节点感知模型。

（四）覆盖分类

识记：①覆盖分类。

（五）典型的覆盖控制算法

简单应用：①基于网格的覆盖控制；②基于圆周的覆盖控制；③基于连通传感器的覆盖控制；④基于轮换活跃/休眠的覆盖控制。

三、本章重点和难点

本章重点：①覆盖控制的概念和算法的评价指标；②覆盖控制的主要内容；③节点部署方式。

本章难点：①覆盖控制的主要内容；②节点部署方式。

第五章 无线传感网络节点定位

一、学习目的与要求

无线传感网络中节点感知工作的基础是能够对其进行定位。无线传感网络中的节点定位主要是指对位置信息未知的移动节点或者静止节点进行一个相对位置或者绝对位置的标定与获知，基本方法是根据少数已知位置的节点，按照某种算法计算出自身位置信息的过程。确定节点的位置在无线传感网络中有两层含义，一层是确定自己在系统中的位置信息，另外一层就是确定目标在系统中的位置信息。根据这两层含义，本章的节点定位分为两种，一种是节点自身定位，一种是目标定位。通过本章学习，要求掌握无线传感网络应用中节点定位的基本概念和原理，掌握当前节点定位的几种常用实现方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）概述

识记：①无线传感网络节点定位概念及特性。

（二）定位原理与基本术语

识记：①定位原理与基本术语。

（三）方法分类

领会：①无线传感网络定位方法分类。

（四）技术指标

识记：①无线传感网络定位方法的技术指标。

（五）基于测距的定位方法

领会：①基于测距的定位方法中的测距阶段；②定位阶段。

（六）与距离无关的定位方法

领会：①质心定位；②DV-Hop 定位；③Amorphous 定位；④APIT 定位；⑤

凸规划定位；⑥MAP 定位。

三、本章重点和难点

本章重点：①定位原理与基本术语；②节点定位计算指标。

本章难点：①节点定位计算指标。

第六章 无线传感网络路由协议

一、学习目的与要求

在无线传感网技术的研究和应用中，路由协议占有很重要的位置，因为它直接决定了整个网络运行效率的高低和执行性能的优劣。因此，本章在课程中占有重要地位，需要重点把握。路由协议的作用就是寻找一条或者多条满足一定条件的、从源节点到目的节点的路径，将数据分组沿着寻找的路径转发。因此路由协议的功能主要有两个方面：一方面是寻找满足条件的从源节点到目的节点的优化路径；另外一方面就是将数据分组沿着优化路径正确转发。考虑到无线传感网络中节点的电源续航能力、数据处理能力、数据存储能力以及通信带宽都极为有限，而且无线传感网络通常由大量密集的传感节点构成，决定了无线传感网络协议栈各层的设计都必须以能源有效性为首要的设计要素，包括路由协议。

通过本章学习，要求理解无线传感网络路由的基本设计原则，掌握常用的几种路由协议及其适用领域。

二、考核知识点与考核要求

（一）路由设计原则

领会：①无线传感网络路由设计原则。

（二）路由协议分类

领会：①无线传感网络路由协议分类。

（三）以数据为中心的平面路由

领会：①Flooding 路由、Gossiping 路由及 SPIN 路由的策略、基本原理、工作过程及优缺点。

（四）基于查询的路由

领会：①DD 路由和 Rumor 谣传路由的策略、基本原理、工作过程及优缺点。

（五）基于能量感知的路由

领会：①EA 路由和 MPEA 路由；②能量感知路由的改进；③路由策略、基本

原理、工作过程及优缺点。

（六）基于地理位置的路由

领会：①GPSR 路由、GAF 路由、GEAR 路由及 GEM 路由的策略、基本原理、工作过程及优缺点。

（七）基于分簇的路由

领会：①LEACH 路由、TEEN 路由、PEGASIS 路由及 TTDD 路由的策略、基本原理、工作过程及优缺点。

（八）基于 QoS 的路由

领会：①SAR 路由和 SPEED 路由的策略、基本原理、工作过程及优缺点。

三、本章重点和难点

本章重点：①各类路由协议的基本策略，工作原理及优缺点；②以数据为中心的路由；③基于地理位置的路由；④基于能量感知的路由；⑤基于 QoS 的路由；⑥基于分簇的路由中的 Leach 协议。

本章难点：①基于地理位置的路由；②基于分簇的路由中的 Leach 协议。

第七章 无线传感网络操作系统

一、学习目的与要求

随着无线传感网络的深入研究与发展，越来越多的应用需要无线传感网络操作系统支持。一方面在硬件上直接设计应用程序会使得面向无线传感网络的应用开发难度加大，应用开发时硬件无法直接像传统操作系统那样提供丰富的服务，而且软件的可重用性比较差，编程时无法继承已有的软件成果，降低了开发效率，延长了开发时间，增加了开发成本。另一方面将现有的嵌入式操作系统直接用于无线传感网络也不合适，因为其面向嵌入式领域更复杂的应用，功能也更复杂，很难在无线传感网特殊的硬件配置上高效运行。目前有很多适合无线传感网络的操作系统出现，有的才有单独的编程语言开发，有的直接用 C 语言开发。

通过本章学习，要求了解 TinyOS、Contiki、MantisOS、SOS 等几种典型无线传感网络操作系统的思想和用法，理解采用操作系统思想设计的 Z-Stack 协议栈的基本原理和 workflows，为无线传感网络的节点设计和部署打下基础。

二、考核知识点与考核要求

（一）TinyOS 操作系统

领会：①TinyOS 操作系统基础知识；②TinyOS 的框架结构；③TinyOS 的硬件平台抽象；④TinyOS 的调度机制。

简单应用：①nesC 语言。

（二）Contiki 操作系统

识记：①Contiki 操作系统基础知识。

领会：①Contiki 的功能特点。

（三）MantisOS 操作系统

识记：①MantisOS 操作系统基础知识。

领会：①MantisOS 的体系结构。

综合应用：①MantisOS 的设计举例。

（四）SOS 操作系统

识记：①SOS 操作系统基础知识。

领会：①SOS 的体系结构；②SOS 的功能特点。

（五）Z-Stack

识记：①Z-Stack 基础知识。

领会：①Z-Stack 的体系架构。

三、本章重点和难点

本章重点：①掌握最典型的无线传感网络操作系统 TinyOS，包括其框架结构、硬件抽象平台、调度机制。

本章难点：②TinyOS 硬件平台抽象；②调度机制。

第八章 无线传感网络安全策略

一、学习目的与要求

无线传感网络中的安全性是一个不可忽视的问题。在一些商业性以及军事应用的场合中，采集到的隐私数据、隐私数据的传输过程、节点的分布等都不能泄露给无关人员或未得到授权的用户。无线传感网络自身能量、带宽、处理和存储能力的限制，使得网络很容易受到各种安全威胁，给攻击者提供了一定的便利。

通过本章学习，要求了解无线传感网络的安全特性、攻击与威胁来源、密钥管理、认证管理、安全防护等。

二、考核知识点与考核要求

（一）无线传感网络的安全要求

识记：①安全现状分析；②安全需求；③安全目标。

（二）攻击类型

识记：①无线传感网络的攻击类型。

（三）安全威胁

领会：①无线传感网络的安全威胁。

（四）安全策略

简单应用：①加密算法的选择原则；②常见加密算法的基础知识；③密钥管理方案；④安全认证过程及方法。

三、本章重点和难点

本章重点：①无线传感网络的安全要求；②攻击类型；③安全威胁；④安全认证过程及方法。

本章难点：①安全认证过程及方法；②安全策略。

第九章 无线传感网络远程传输

一、学习目的与要求

无线传感网络工作时，需要通过传输网络将现场传感器采集的物理量信息传送到监控中心，监控中心与采集现场数据的传感器节点距离可能很远，需要各种远程传输技术支持。通过本章学习，要求了解在现有条件下，有哪些方法可以用于无线传感网络数据的远程传输，掌握不同传输方法的具体实现和各自的适用领域。

二、考核知识点与考核要求

（一）网络传输

领会：①以太网传输原理。

（二）移动通信传输

领会：①移动通信技术原理。

综合应用：①移动通信远程传输应用及其案例，关注其结构、基本原理和工作过程。

（三）微波传输

领会：①微波传输原理。

（四）卫星传输

领会：①卫星通信基本原理。

简单应用：①北斗卫星数据传输的结构、基本原理和工作过程。

（五）光纤传输

领会：①光纤通信原理。

综合应用：①光纤通信应用及其案例，关注其结构、基本原理和工作过程。

三、本章重点和难点

本章重点：①以太网传输原理；②移动通信技术；③各种远程传输应用及其案例。

本章难点：①各种远程传输应用及其案例，结构、基本原理和工作过程。

第十章 无线传感网络应用设计

一、学习目的与要求

无线传感网络具有很强的应用相关性，在不同的应用要求下需要配套不同的网络模型、软件系统和硬件平台等。通过本章学习，要求掌握在组建和部署无线传感网络应用的过程中关于无线传感网络系统的硬件设计与软件开发的一些重要内容，包括功能单元、设计原则等。

二、考核知识点与考核要求

（一）无线传感节点的设计原则

领会：①无线传感节点的设计原则。

（二）无线传感节点的功能模块

领会：①无线传感节点的功能模块组成。

（三）无线传感网络节点设计方案

简单应用：①无线传感网络节点设计方案。

三、本章重点和难点

本章重点：①无线传感节点的设计原则；②无线传感节点的功能模块。

本章难点：①无线传感节点的功能模块。

IV 关于大纲的说明与考核实施要求

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业考试计划的要求,结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度,规定了课程自学考试的范围和标准。因此,它是编写自学考试教材和辅导书的依据,是社会助学组织进行自学辅导的依据,是考生学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据,也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据,教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围,教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。

本大纲与教材所体现的课程内容完全一致;大纲里面的课程内容和考核知识点在教材里都可以找到。

三、关于自学教材

本课程使用教材为:《无线传感网络》,杨博雄主编,人民邮电出版社,2015年。

四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容,以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此,课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

根据物联网工程专业(专升本)的要求,以及本课程的特点,考生在进行自学时应注意以下几点:

1. 在学习本课程前,应仔细阅读课程大纲的第一部分,了解课程的性质、地位和任务,熟知课程的基本要求以及与本课程有关的课程的联系,以便以后的学习能紧紧围绕课程的基本要求。

2. 在阅读某一章教材内容前,考生应先认真阅读大纲中关于该章的考核知识点、自学要求和考核要求,注意对各知识点的能力层次要求,以便在阅读教材时做到心中有数,有的放矢。

3. 阅读教材时，考生应根据大纲要求，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每个知识点，对基本概念必须深刻理解，基本原理必须牢固掌握。在阅读中遇到个别细节问题不清楚，在不影响继续学习的前提下，可暂时搁置。

4. 学完教材的每一章内容后，考生应针对考试大纲列出的关键问题认真复习，以便进一步理解、消化和巩固所学知识，增强分析问题、解决问题的能力。

五、应考指导

1. 如何学习

很好的计划和组织是你学习成功的法宝。如果考生正在接受培训学习，一定要跟紧课程并完成作业。为了在考试中做出满意的回答，考生必须对所学课程内容有很好的理解，如使用“行动计划表”来监控你的学习进展。考生阅读课本时可以做读书笔记，可以用彩笔来标注需要重点注意的内容，如红色代表重点、绿色代表需要深入研究的领域、黄色代表可以运用在工作之中。此外，还可以在空白处记录相关网站与文章。

2. 如何考试

卷面整洁非常重要。书写工整，段落与间距合理，卷面赏心悦目有助于教师评分，教师只能为他能看懂的内容打分。回答所提出的问题要回答所问的问题，而不是回答你自己乐意回答的问题！避免超过问题的范围。

3. 如何处理紧张情绪

正确处理对失败的惧怕，要正面思考。如果可能，请教已经通过该科目考试的人，问他们一些问题。做深呼吸放松，这有助于使头脑清醒，缓解紧张情绪。考试前合理膳食，保持旺盛精力，保持冷静。

4. 如何克服心理障碍

这是一个普遍存在的问题！如果你在考试中出现这种情况，可以试试下列方法：使用“线索”纸条。进入考场之前，将记忆“线索”记在纸条上。但你不能将纸条带进考场，因此当你阅读考卷时，一旦有了思路就快速记下。按自己的步调进行答卷。为每个考题或部分合理分配时间，并按此时间安排进行。要做到心理障碍的排除，还可以试着在考试的时候一边浏览试题一边回顾书本大纲，梳理出一个题目分布的框架，这样你就会对答题有进一步的把握。

六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据本大纲规定的考试内容和考核目标,认真钻研指定教材,明确本课程的特点和学习要求,对考生进行切实有效的辅导,避免考生在自学时可能出现的各种偏向,把握社会助学的正确方向。

2. 社会助学者应对考生进行学习方法的指导,向考生提倡“认真阅读教材,刻苦钻研教材,主动提出问题,依靠自己学懂”的学习方法。

3. 社会助学者应注意对考生自学能力的培养,使考生逐步学会独立学习,在自学过程中善于提出问题、分析问题、作出判断和解决问题。对考生提出的问题,社会助学者应以启发引导为主。

4. 社会助学者应努力引导考生将识记、领会、简单应用和综合应用联系起来,将基本知识转化为识记工作能力,全面培养和提升考生的综合素质。

5. 社会助学者应指导考生正确处理重点和一般的关系,帮助考生掌握全部考试内容和考核知识点,切勿孤立地抓重点,将考生引向猜题和押题。

七、对考核内容的说明

本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成,在自学考试中成为考核知识点。因此,课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同,自学考试将对各知识点分别按四个能力层次确定其考核要求。

八、关于考试命题的若干规定

1. 考试方式为闭卷、笔试,考试时间为 150 分钟。评分采用百分制,60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品,不可携带计算器。

2. 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目,都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章,又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节重点,加大重点内容的覆盖度。

3. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题,考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核考生对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握,对基本方法是否会用或熟练。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

4. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 20%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 20%。

5. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为 2:3:3:2。

必须注意，试题的难易程度与能力层次有一定的联系，但二者不是等同的概念，在各个能力层次中都存在着不同难度的试题。

6. 课程考试命题的主要题型一般有单项选择题、判断改错题、名词解释题、简答题、论述题和案例分析题。

在命题工作中必须按照本课程大纲中所规定的题型命制，考试试卷使用的题型可以略少，但不能超出本课程对题型的规定。

附录 题型举例

一、单项选择题

1. 每个超帧的起始为网络协调器发出的（ ）

A. 信标帧 B. 控制帧 C. 命令帧 D. 请求帧

参考答案：A

二、判断改错题

1. 公钥密码体制也称对称密码体制。

参考答案：×，“对称”改为“非对称”。

三、名词解释题

1. k-连通

参考答案：如果至少要去掉 k 个节点才能使网络不连通，就称其为 k-连通。

四、简答题

1. 简述主要的能量感知路由策略。

参考答案：（1）最大剩余节点能量路由；（2）最小能耗路由；（3）最少跳数路由；（4）最小剩余节点能量路由。

五、论述题

1. 试述无线传感器网络协议体系结构中每层主要负责的功能。

参考答案：

（1）物理层：主要为系统提供简单稳定的信号调制解调和无线收发。

(2) 数据链路层：主要负责数据成帧、帧检测、媒体访问和差错控制，协调无线媒介的访问，尽量减少相邻节点广播时的冲突。

(3) 网络层：主要负责路由生成与路由选择和路由管理。

(4) 传输层：主要负责数据流的传输控制以及与因特网的连接，是保证通信服务质量的重要部分。

(5) 应用层：包括一系列基于监测任务的应用层软件，为不同的应用提供相对统一的高层接口。

六、案例分析题

1. 图 1 所示为北斗卫星系统传输水情信息的水情自动测报系统。试分析其技术原理和应用特点。

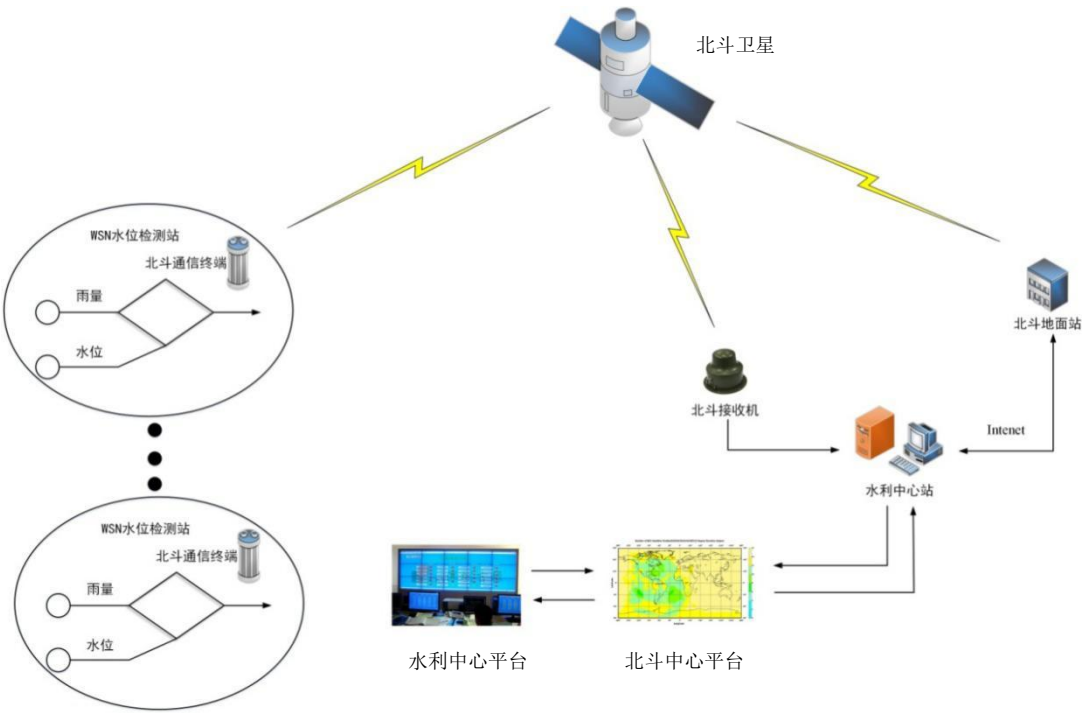


图 1 利用北斗卫星进行水位监测的无线传感网络数据传输

参考答案：系统的测站由传感器(包括雨量传感器、水位传感器等)、遥测终端、北斗卫星终端、电源等组成，由遥测终端作为核心，完成水情信息的采集、存储并控制北斗卫星终端完成信息的发送和指令的接收。北斗卫星测站终端是在其后端设备的控制指令下发送数据报告的，它在收到后端设备的发送数据报告指令后，直接向卫星发送信息，其信道编码与调制方式为码分多址(CDMA)方式，利用冗余编码方法使得入站数量达到 200 站/秒，按照水利水文信息传输整点报的需求，以 10 分钟收集全部站点数据计算，此类用户理论上可容纳 12 万测站用户，所以其信道容量极大。