

高纲 4296

江苏省高等教育自学考试大纲

# 14341 网络工程原理与实践

南京航空航天大学编（2024 年）

# I 课程性质与课程目标

## 一、课程性质和特点

《网络工程原理与实践》是江苏省高等教育自学考试网络工程专业(专升本)中的一门必设课程。该课程内容主要包括网络工程基础知识,网络工程需求分析、规划和设计,网络设备选型,综合布线系统,网络工程组织施工、测试验收,以及网络管理与维护。为培养考生在计算机网络系统的规划与构建、网络系统的集成与应用开发等方面的能力打下坚实的基础。

本课程分为理论和实践两部分。本大纲仅针对理论部分,实践部分大纲和考核要求另作说明。

## 二、课程目标

通过本课程的学习,应达到知识和技能两方面的目标。

### 1. 知识方面

- (1) 了解网络工程的相关概念。
- (2) 掌握网络工程的需求分析、规划和设计方法。
- (3) 了解网络系统集成的相关国家标准和安全施工相关的知识。
- (4) 了解网络的组网技术、相关协议,以及网络设备的技术指标。
- (5) 掌握网络工程中组织施工、进度控制和测试验收方法。

### 2. 技能方面

- (1) 初步具有网络设备选型、安装和调试能力。
- (2) 初步掌握网络系统集成和综合布线系统技术。
- (3) 掌握网络管理的基本功能和常见网络故障的排查技术。
- (4) 初步具有网络工程的项目管理,撰写设计方案的能力。

## 三、与相关课程的联系与区别

本课程要求考生学习前应具有《计算机网络原理》相关课程的基础知识。通过本课程的学习,考生能够掌握网络系统集成、网络规划、设计、施工及网络管理等工程技术,可为其工作提供理论与实践支撑。

## 四、课程的重点和难点

学习本课程,考生应领会相关计算机网络及网络工程方面的基础知识。重点学习计算机网络工程规划方法和系统设计技术,掌握网络系统集成的主要任务,

能够编制网络工程招标、投标文件、需求分析报告和可行性论证报告，了解网络工程相关的国家标准和前沿技术，理解层次化网络设计方法和结构化布线系统，能够设计网络工程方案和综合布线系统，并根据方案选择相应网络设备，搭建校园网和企业网；组织工程施工，测试验收和维护管理。其中网络工程规划、系统设计、网络安全、地址分配、路由聚合、综合布线、网络管理和故障诊断技术是本课程的难点内容，学习时可借助其他参考资料加以巩固。

## 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。

**识记：**要求考生能够识别和记忆本课程中有关计算机网络和网络工程概念的主要内容（如定义、公式、原理、重要结论、步骤、特点等），并能够根据考核的不同要求，做出正确的选择和判断。例如：网络工程解决的主要问题，网络设备的分类、性能指标和产品选型，综合布线系统标准等。

**领会：**要求考生能够领悟和理解本课程中涉及的“工程”的含义，能够从工程的角度进行学习，真正掌握系统集成、网络规划等技术方法，并且能够理解相关知识的区别和联系，并能根据考核的不同要求，做出正确的判断、解释和说明。例如：综合布线系统的典型结构和组成；网络拓扑结构；网络设备选择、安装和调试，网络故障诊断命令等。

**简单应用：**要求考生能够根据已知的知识、实际环境、已有条件，对项目整体进行把握，利用涉及的接入、传输、安全和网管等技术进行简单的系统规划和集成。还可运用本课程中的原理、配置命令，解决一般应用问题。例如：简单的计算、配置和分析等。

**综合应用：**要求考生能够面对具体的、在网络工程实际应用中发现的问题，并能探究解决问题的方法，通过规划分析后，设计合理的技术方案，具有管理方便、安全性高等特点，满足用户的需求。例如：企业的网络规划、校园内部网络的设计等。

### III 课程内容与考核要求

#### 第1章 计算机网络工程概述

##### 一、学习目的与要求

本章是课程的概述,通过本章的学习掌握计算机网络工程的基本概念和一般流程,了解网络系统集成概念,掌握网络系统集成主要任务,网络工程招标文件和投标文件的编制方法。

##### 二、考核知识点与考核要求

###### 1. 计算机网络工程的基本概念

识记: ①计算机网络工程的定义、特点、基本要素和建设目标。

###### 2. 计算机网络工程的设计

领会: ①计算机网络工程设计的一般流程; ②概要设计; ③详细设计。

###### 3. 计算机网络系统集成

识记: ①网络系统集成的概念。

领会: ①网络系统集成的主要任务; ②网络系统集成的具体内容和实施步骤。

###### 4. 计算机网络工程的招标与投标

识记: ①与计算机网络工程相关的法律。

简单应用: ①计算机网络工程的招标; ②计算机网络工程的投标。

##### 三、本章重点

本章的重点: ①计算机网络工程设计的一般流程; ②网络系统集成的主要任务; ③网络工程招标和投标文件的编制。

#### 第2章 网络工程的需求分析与规划

##### 一、学习目的与要求

通过本章的学习,了解网络工程需求分析的主要任务,掌握网络需求分析的主要内容,了解获得需求信息的基本方法、网络规划的作业、目标和基本原则,掌握网络工程规划的一般方法,学会撰写需求分析报告和可行性论证报告。

##### 二、考核知识点与考核要求

###### 1. 网络需求分析

识记：①网络需求分析的主要任务。

领会：①网络需求分析的主要内容；②获取需求信息的基本办法。

简单应用：①网络需求分析报告。

## 2. 网络工程的规划

识记：①网络规划的作用；②网络规划的目标与基本原则。

领会：①网络工程规划的一般方法；②影响网络工程规划的主要因素。

简单应用：①系统可行性分析。

## 3. 网络需求分析与规划实例

简单应用：①校园网的需求分析与规划；②企业网的需求分析与规划。

## 三、本章重点、难点

本章重点：①网络需求分析的主要内容；②网络需求分析报告和可行性论证报告。

本章难点：①网络工程规划的方法。

# 第3章 网络工程的系统设计

## 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解网络系统设计的基本原则，掌握层次化网络拓扑机构设计的方法。掌握 IP 地址规划、子网划分及聚合设计的方法和技巧。掌握网络系统冗余设计、网络存储和网络安全设计的方法，学会撰写网络工程设计方案。

## 二、考核知识点与考核要求

### 1. 网络工程目标和设计原则

识记：①网络工程目标；②网络工程设计原则。

### 2. 网络技术方案设计

领会：①主流网络技术；②网络技术选型策略。

### 3. 网络拓扑结构设计

领会：①网络的层次化设计方法；②分层拓扑结构设计要点。

简单应用：①网络拓扑设计应用。

### 4. 地址分配与聚合设计

领会：①IP 地址分类；②IP 地址的分配原则；③IP 地址在企业局域网中的分配方式。

简单应用：①子网划分；②路由聚合设计。

## 5. 网络系统的冗余设计

识记：①冗余设计概述。

领会：①网络链路冗余设计要点。

## 6. 网络存储设计

领会：①磁盘阵列；②NAS。

## 7. 网络安全设计

识记：①网络安全防范体系层次。

领会：①网络安全设计的基本原则；②网络安全防范措施；③网络安全设计的实施步骤。

## 8. 网络工程方案设计

识记：①方案书写的一般原则。

领会：①网络工程设计方案的基本内容；②方案的修改；③方案的印刷与装订。

## 9. 网络系统设计实例

综合应用：①校园网的规划与设计；②企业网的规划与设计。

## 三、本章重点、难点

本章重点：①掌握层次化网络拓扑机构设计的方法；②掌握网络系统冗余设计、网络存储和网络安全设计的方法；③学会撰写网络工程设计方案。

本章难点：①掌握 IP 地址规划、子网划分及聚合设计的方法和技巧。

# 第 4 章 网络设备选型

## 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解交换机、路由器、防火墙、服务器、UPS、存储等设备，网络操作系统、网络数据库等系统的性能指标和主流产品，掌握交换机、路由器、防火墙、服务器、UPS、存储等设备以及网络操作和网络数据库等系统的选型方法和技巧。

## 二、考核知识点与考核要求

### 1. 交换机及其选型

识记：①交换机简介；②交换机的分类；③交换机的性能指标；④主流交换

机产品。

领会：①交换机的选购。

## 2. 路由器及其选型

识记：①路由器简介；②路由器的分类；③路由器的性能指标；④主流路由器产品。

领会：①路由器的选购。

## 3. 防火墙选型

识记：①防火墙简介；②防火墙的分类；③主流防火墙产品。

领会：①防火墙的选购。

## 4. 网卡选型

识记：①网卡简介；②网卡的分类；③主流网卡产品。

领会：①网卡的选择。

## 5. 服务器选型

识记：①服务器简介；②服务器的分类；③服务器的性能指标；④主流服务器。

领会：①服务器的选购。

## 6. 网络操作系统选型

识记：①网络操作系统简介；②典型网络操作系统。

领会：①网络操作系统的选择。

## 7. 网络数据库选型

识记：①网络数据库简介；②典型的数据库管理系统。

领会：①网络数据库系统的选型。

## 8. 宽带路由器选型

识记：①宽带路由器简介；②宽带路由器的性能指标。

领会：①宽带路由器的选购。

## 9. UPS 及其选型

识记：①UPS 简介；②UPS 的分类；③主流 UPS 产品；④UPS 的性能指标。

领会：①UPS 的选购；②使用 UPS 时的注意事项。

## 10. 网络存储设备的选型

识记：①网络存储技术简介；②常用的网络存储结构。

领会：①网络存储设备的选型。

### 三、本章重点

本章重点：①掌握交换机、路由器、防火墙等网络设备的性能指标；②结合规划设计进行网络设备选型。

## 第5章 综合布线系统设计

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，理解综合布线系统的概念、特点；了解综合布线系统的标准、工程产品；掌握综合布线系统的组成、结构、缆线和选型，能够进行综合布线系统设计。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 综合布线系统概述

识记：①综合布线系统标准。

领会：①综合布线系统的概念；②综合布线系统的特点；③综合布线系统的组成。

#### 2. 综合布线系统工程产品

识记：①综合布线传输介质；②双绞线连接器件；③光纤连接器件；④光纤连接器件；⑤综合布线产品市场现状；⑥综合布线系统工程中使用的布线器材。

#### 3. 综合布线系统设计基础

领会：①综合布线系统的典型结构和组成；②综合布线系统网络拓扑结构；③综合布线系统的实际工程结构；④综合布线系统的信道与链路；⑤综合布线系统选择。

#### 4. 工作区的设计

识记：①工作区的设计范围。

领会：①工作区的设计要点；②工作区的设计步骤。

#### 5. 配线子系统设计

识记：①配线子系统的设计范围。

领会：①配线子系统的拓扑结构；②水平缆线的布线距离规定；③配线子系统线缆选择；④配线子系统的布线方案设计。



## 6. 干线子系统设计

识记：①干线子系统的设计范围。

领会：①干线子系统线缆类型的选择；②干线子系统的接合方式；③布线路由设计。

## 7. 设备间的设计

识记：①设备间的设计范围；②设备间线缆敷设。

领会：①设备间的设计要点；②电信间设计要求。

## 8. 进线间设计

识记：①进线间的位置；②进线间面积的确定；③入口管孔数量。

领会：①进线间的设计。

## 9. 管理区的设计

识记：①标识管理；②连接管理结构；③新产品和管理技术的发展。

领会：①管理区的设计要求；②综合布线系统管理的级别及选择；③交连管理形式。

## 10. 建筑群子系统的设计

识记：①建筑群子系统的设计范围。

领会：①建筑群子系统的设计要求；②建筑群子系统布线方法；③建筑群子系统设计步骤。

## 11. 综合布线系统的其他设计

识记：①电气防护系统设计；②接地系统设计。

## 三、本章重点、难点

本章重点：①掌握综合布线系统的结构组成；②缆线长度划分和选择。

本章难点：①综合布线系统设计。

# 第6章 综合布线系统工程施工

## 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解综合布线系统工程安全施工的相关知识，施工阶段的划分方法、依据和基本要求，以及施工的准备工作内容，掌握管道与槽道的安装与施工方法、铜缆和光缆布线施工的方法。

## 二、考核知识点与考核要求

### 1. 综合布线系统工程施工概述

识记：①综合布线系统工程施工的基本要求；②综合布线系统工程施工前的准备工作。

领会：①综合布线系统工程施工阶段的划分。

### 2. 综合布线管路和槽道的安装施工

识记：①管路和槽道的安装方式；②管路和槽道安装的基本要求。

领会：①建筑物内主干布线的管槽安装；②建筑物内水平布线的管槽安装。

### 3. 综合布线系统工程电缆布线施工

识记：①缆线敷设施工的一般要求。

领会：①配线子系统水平电缆布线施工；②建筑物主干缆线施工；③双绞线电缆终接；④机柜与配线设备的安装；⑤双绞线链路的连接和整理。

### 4. 综合布线系统工程光缆施工

识记：①光缆施工的基本要求。

领会：①建筑物内光缆的敷设施工；②建筑群干线光缆的敷设施工；③光缆的接续和终端；④光缆的连接与管理。

## 三、本章重点

本章重点：①掌握管道与槽道的安装与施工方法；②铜缆和光缆布线施工的方法。

## 第7章 网络工程组织与施工

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解项目的概念、意义、网络工程项目和监理的组织，以及网络服务和应用系统的安装与配置内容，掌握综合布线系统的施工进度控制方法、网络设备的安装与调试方法，以及网络工程监理的实施步骤。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 网络工程项目管理

识记：①项目的概念；②项目的意义；③网络工程项目的组织方式与组织机构。

领会：①网络工程施工项目进度控制。

#### 2. 网络工程施工

识记：①网络服务系统的安装与配置；②网络应用系统的安装与调试。

领会：①网络设备的安装与调试。

### 3. 计算机网络工程监理

识记：①工程监理的职责；②网络工程监理依据；③网络工程监理组织结构。

领会：①网络工程监理实施步骤。

### 三、本章重点、难点

本章重点：①掌握综合布线系统的施工进度的控制方法；②网络工程监理的实施步骤。

本章难点：①掌握网络设备的安装与调试方法。

## 第 8 章 网络工程测试与验收

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解网络工程和网络系统测试的主要内容，以及网络工程验收的主要内容；掌握计算机系统、应用服务系统、综合布线系统和网络系统集成测试的基本方法和技巧；掌握网络工程验收的一般步骤和基本方法。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 网络工程测试

识记：①网络系统测试。

领会：①计算机系统测试；②应用服务系统测试；③综合布线系统测试；④网络系统的集成测试。

#### 2. 网络工程验收

识记：①计算机系统与网络系统的初步验收；②计算机系统与网络系统的最终验收；③网络工程的初步验收；④系统试运行；⑤网络工程的最终验收；⑥网络系统的交接与维护。

领会：①网络设备的到货验收。

### 三、本章重点

本章重点：①掌握计算机系统、应用服务系统、综合布线系统和网络系统集成测试的基本方法和技巧。

## 第9章 网络管理与维护

### 一、学习目的与要求

通过本章学习,了解网络管理的概念、目的,掌握网络管理的五大基本功能。了解网络管理的体系结构和基本要素、网络管理系统的特点、网络维护的主要内容,以及网络故障的分类,掌握网络维护的基本方法、常见网络故障的排查方法,以及常用网络故障诊断命令的使用方法和技巧。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 网络系统管理

识记: ①网络管理的体系结构; ②常用的网络管理系统。

领会: ①网络管理概述。

#### 2. 网络维护与故障排除

识记: ①网络维护的主要内容; ②网络故障的分类。

领会: ①网络维护的基本方法; ②网络故障的排查方法; ③常见网络故障及其排除。

综合应用: ①网络故障案例分析。

#### 3. 常用的网络故障诊断命令

简单应用: ①ping 命令; ②hostname 命令; ③ipconfig 命令; ④netstat 命令; ⑤nbtstat 命令; ⑥tracert 命令。

### 三、本章重点

本章重点: ①掌握网络维护的基本方法; ②常见网络故障的排查方法; ③常用网络故障诊断命令的使用方法和技巧。

## 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

本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的。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度、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。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度，在大纲中对考核的要求一定要适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致；大纲里面的课程内容和考核知识点，教材里一般也要有。反过来教材里有的内容，大纲里就不一定体现。

## 三、关于自学教材

本课程使用的教材为：《网络工程方案设计与实施》（第三版），董会国、刘彦舫主编，中国铁道出版社，2021 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。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

## 五、应考指导

1. 如何学习。本课程作为网络工程专业的一门重要课程，主要培养考生在计算机网络工程的规划、设计和构建、网络系统的集成与应用等方面能力。建议学习本课程时注意以下几点：

（1）在学习本课程教材之前应先仔细阅读本大纲，了解本课程的性质和特点，熟知本课程的基本要求，在学习本课程时，能紧紧围绕本课程的基本要求。

（2）在自学教材的每一章之前，先阅读本大纲中对应章节的学习目的与要求、考核知识点与考核要求，以使自学时做到心中有数。

（3）学习本课程的目的是用计算机网络技术解决工程实际问题，进行网络工程应用能力的培养。除要学习课程书本知识之外，课程实践是学习网络工程最有效的途径，为此，要求考生能在课程实践中解答教材后面的习题。

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。

## 六、对社会助学的要求

对担任本课程自学助学的任课教师和自学助学单位提出以下几条基本要求：

1. 应熟知考试大纲对课程所提出的总的要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的层次，并深刻理解各知识点的考核要求。
3. 对考生进行辅导时，应以指定的教材为基础，以考试大纲为依据，不要随意增删内容，以免与考试大纲脱节。
4. 辅导时应对考生进行学习方法的指导，提倡考生“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。
5. 辅导时要注意基础、突出重点，要帮助考生对课程内容建立一个整体的概念，对考生提出的问题，应以启发引导为主。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导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。
7. 要使考生了解试题难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中都存在着不同难度的试题。
8. 要为考生提供足够多的课程实践机会，注意培养考生的工程实践能力，让考生能通过课程实践进一步掌握有关知识。

## 七、关于考试命题和考核的若干规定

1. 本大纲各章所提到的考核要求中，各条细目都是考试的内容，试题覆盖到章，适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。
2. 试卷对不同能力层次要求的试题所占的比例大致是：识记占 20%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 20%。
3. 试题的难易程度分为四个等级：易、较易、较难和难。在每份试卷中，不同难度的试题的分数比例一般为 2 : 3 : 3 : 2。试题的难易程度与能力层次有不同的意义，在各个能力层次上都有不同难度的试题。
4. 本课程考试试题可能采用的题型有：单项选择题、判断改错题、简答题、综合题等。
5. 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，可携带没有存储功能的普通计算器。

## 附录 题型示例

### 一、单项选择题

1. 网络系统集成的主要任务不包括（ ）。

- A. 技术集成
- B. 软硬件产品集成
- C. 应用集成
- D. 方案集成

参考答案：D

2. 可以采用 VLAN 划分的方法缩小（ ）的范围。

- A. 路由域
- B. 广播域
- C. 交换域
- D. 服务域

参考答案：B

### 二、判断改错题

1. 双绞线大致可分为屏蔽双绞线 STP、非屏蔽双绞线 UTP。

参考答案：√。

2. 路由器的吞吐量包括整机吞吐量和业务吞吐量两个方面。

参考答案：×，“业务吞吐量”改为“端口吞吐量”。

### 三、简答题

1. 网络需求分析的主要任务是什么？

参考答案：

- (1) 了解现有的环境和现有的应用系统；
- (2) 了解哪些应用系统具有保密性；
- (3) 可规划网络划分；
- (4) 可以了解用户对网络带宽的要求。

2. ipconfig 命令的主要功能是什么？请给出显示 DNS 解析程序缓存内容的命令。

参考答案：

(1) ipconfig 命令的主要功能是显示所有当前的 TCP/IP 网络配置值及网络连接信息，包括计算机的 MAC、IP、Subnet mask、Gateway、DNS、DHCP 等信息设置。

(2) ipconfig /displaydns

#### 四、综合题

1. 某大学甲楼高 5 层，每层高 4m，同一楼层内任意两个房间最远传输距离不超过 90m，需要在整个大楼进行综合布线，计划设置 500 个信息点，考虑系统应为以后扩充留有余量（富余量应不少于实际数量的 3%）。

请回答下列问题：

- （1）请列出综合布线系统的各子系统的名称。
- （2）工作区应配置多少个信息插座？
- （3）若采用 24 口网络配线架，需要配置多少个？
- （4）大楼分配到的地址范围是 192.168.16.0/24~192.168.31.0/24，若要进行路由汇聚设计，聚合后的地址是什么？（需描述算法过程）

参考答案：

- （1）综合布线系统分为工作区、配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、设备间、进线间和管理区 7 个部分。
- （2）工作区应配置 515 个信息插座。
- （3）22 个 24 口配线架。
- （4）16~31 转换为二进制数为，00010000~00011111，前 4 位均为 0001，加上 192.168 这两部分相同的位数，网络号的位数就是  $8+8+4=20$ ，而 00010000 的十进制数是 16，所以路由聚合后的地址是 192.168.16.0/20。