

第 1 天

打好基础，掌握理论

◎冲关前的准备

不管基础如何、学历如何，拿到这本书的就算是有缘人。5天的关键学习并不需要准备太多的东西，不过还是在此罗列出来，以做一些必要的简单准备。

- (1) 本书。如果看不到本书那真是太遗憾了。
- (2) 至少 20 张草稿纸。
- (3) 1 支笔。
- (4) 处理好自己的工作和生活，以使这 5 天能静下心来学习。

◎考试形式解读

网络工程师考试有两场，分为上午考试和下午考试，两场考试都过关才能算这个级别的考试过关。

上午考试的内容是计算机与网络知识，考试时间为 150 分钟，笔试，选择题，而且全部是单项选择题，其中含 5 分的英文题。上午考试总共 75 道题，共计 75 分，按 60% 计，45 分算过关。

下午考试的内容是网络系统设计与管理，考试时间为 150 分钟，笔试，问答题。一般为 5 道大题，每道大题 15 分，有若干个小问，总计 75 分，按 60% 计，45 分算过关。

◎答题注意事项

上午考试答题时要注意以下事项：

(1) 记得带 2B 以上的铅笔和一块比较好用的橡皮。上午考试答题采用填涂答题卡的形式，阅卷是由机器阅卷的，所以需要带 2B 以上的铅笔；带好用的橡皮是为了修改选项时擦得比较干净。

(2) 注意把握考试时间，虽然上午考试时间有 150 分钟，但是题量还是比较大的，一共 75 道题，做一道题还不到 2 分钟，因为还要留出 10 分钟左右来填涂答案卡和检查核对。笔者的考

试经验是做 20 道左右的试题就在答题卡上填涂完这 20 道题, 这样不会慌张, 也不会明显地影响进度。

(3) 做题先易后难。上午考试一般前面的试题会容易一点, 大多是知识点性质的题目, 但也会有一些计算题, 有些题还会有一定的难度, 个别试题还会出现新概念题(即在教材中找不到答案, 平时工作也可能很少接触), 这些题常出现在 60~70 题之间。考试时建议先将容易做的和自己会的做完, 其他的先跳过去, 在后续的时间中再集中精力做难题。

下午考试答题采用的是专用答题纸, 既有选择题也有填空题。下午考试答题要注意以下事项:

(1) 先易后难。先大致浏览一下 5 道考题, 考试往往既有知识点问答题也有计算题, 同样先将自己最为熟悉和最有把握的题完成, 再重点攻关难题。

(2) 问答题最好以要点形式回答。阅卷时多以要点给分, 不一定要与参考答案一模一样, 但常以关键词语或语句意思表达相同或接近为判断是否给分和给多少分标准。因此答题时要点要多写一些, 以涵盖到参考答案中的要点。比如, 如果题目中某问题给的是 5 分, 则极可能是 5 个要点, 1 个要点 1 分, 回答时最好能写出 7 个左右的要点。

(3) 配置题分数一定要拿到。网络工程师的配置题分值大、形式固定、内容变化也不大, 熟悉基本和常见的配置命令和配置流程就能拿高分。

◎制定复习计划

5 天的关键学习对于每个考生来说都是一个挑战, 这么多的知识点要在短短的 5 天时间内翻个底朝天, 是很不容易的, 也是非常紧张的, 但也是值得的。学习完这 5 天, 相信您会感到非常充实, 考试也会胜券在握。先看看这 5 天的内容是如何安排的吧(如表 1-0-1 所示)。

表 1-0-1 5 天修炼学习计划表

时间	学习内容
第 1 天 打好基础, 掌握理论	第 1 学时 网络体系结构
	第 2 学时 物理层
	第 3 学时 数据链路层
	第 4 学时 网络层
	第 5 学时 传输层
	第 6 学时 应用层
第 2 天 夯实基础, 再学理论	第 1 学时 网络安全
	第 2 学时 无线基础知识
	第 3 学时 存储技术基础
	第 4 学时 网络规划与设计
	第 5 学时 计算机硬件知识
	第 6 学时 计算机软件知识

续表

时间	学习内容	
第 3 天 动手操作，案例配置	第 1 学时	Windows 管理
	第 2 学时	Windows 命令
	第 3 学时	Windows 配置
	第 4 学时	Linux 管理
	第 5 学时	Linux 命令
	第 6 学时	Linux 配置
第 4 天 再接再厉，案例实践	第 1 学时	交换机基础
	第 2 学时	交换机配置
	第 3 学时	路由基础
	第 4 学时	路由配置
	第 5 学时	防火墙
	第 6 学时	VPN
	第 7 学时	华为设备配置
第 5 天 模拟测试，反复操练	第 1~2 学时	模拟测试 1（上午试题）
	第 3~4 学时	模拟测试 1（下午试题）
	第 5~6 学时	模拟测试 1（上午试题点评）
	第 7~8 学时	模拟测试 1（下午试题点评）

从笔者这几年的考试培训经验来看，不怕您基础不牢，怕的就是您不进入状态。闲话不多说了，开始第 1 天的复习吧。

第 1 学时 网络体系结构

第 1 天的第 1 学时主要学习网络体系结构。“网络体系结构”是计算机网络技术的基础知识点，是现代网络技术的整体蓝图，是学习和复习网络工程师考试的前提。根据历年考试的情况来看，每次考试涉及相关知识点的分值在 0~5 分之间，且只有上午考试部分涉及。本章考点知识结构图如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 考点知识结构图

1.1 OSI 参考模型

主要讲述 OSI 参考模型、OSI 各层功能的作用、协议组成等重要基础知识。

1.1.1 考点分析

历年网络工程师考试试题中,涉及本部分的相关知识点有:服务访问点的定义和组成;OSI 参考模型各层的定义、功能和数据单位;OSI 参考模型各子层对应的具体协议。

1.1.2 知识点精讲

设计一个好的网络体系结构是一个复杂的工程,好的网络体系结构使得相互通信的计算终端能够高度协同工作。ARPANET 在早期就提出了分层方法,把复杂问题分割成若干个小问题来解决。1974 年,IBM 第一次提出了**系统网络体系结构**(System Network Architecture, SNA)概念, SNA 第一个应用了分层的方法。

随着网络飞速发展,用户迫切要求能在不同体系结构的网络间交换信息,不同网络能互连起来。**国际标准化组织**(International Organization for Standardization, ISO)从 1977 年开始研究这个问题,并于 1979 年提出了一个互联的标准框架,即著名的**开放系统互连参考模型**(Open System Interconnection/ Reference Model, OSI/RM),简称 OSI 模型。1983 年形成了 OSI/RM 的正式文件——**ISO 7498 标准**,即常见的七层协议的体系结构。网络体系结构也可以定义为计算机网络各层及协议的集合,这样 OSI 本身就算不上一个网络体系结构,因为没有定义每一层所用到的服务和协议。体系结构是抽象的概念,实现是具体的概念,实际运行的是硬件和软件。

开放系统互连参考模型分七层,从低到高分别是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。

1. 物理层 (Physical Layer)

物理层位于 OSI/RM 参考模型的最底层,为数据链路层实体提供建立、传输、释放所必需的物理连接,并且提供**透明的比特流传输**。物理层的连接可以是全双工或半双工方式,传输方式可以是异步或同步方式。物理层的数据单位是**比特**,即一个二进制位。物理层构建在物理传输介质和硬件设备相连接之上,向上服务于紧邻的数据链路层。

物理层通过各类协议定义了网络的机械特性、电气特性、功能特性和规程特性。

- **机械特性**: 规定接口的外形、大小、引脚数和排列、固定位置。
- **电气特性**: 规定接口电缆上各条线路出现的电压范围。
- **功能特性**: 指明某条线上出现某一电平的电压表示何种意义。
- **规程特性**: 指明各种可能事件出现的顺序。

物理层的两个重要概念: DTE和DCE。

- **数据终端设备**(Data Terminal Equipment, DTE): 具有一定的数据处理能力和数据收发能

力的设备，用于提供或接收数据。常见的 DTE 设备有路由器、PC、终端等。

- **数据通信设备**（Data Communications Equipment, DCE）：在 DTE 和传输线路之间提供信号变换和编码功能，并负责建立、保持和释放链路的连接。常见的 DCE 设备有 CSU/DSU、NT1、广域网交换机、MODEM 等。

两者的区别是：**DCE提供时钟**，而**DTE不提供时钟**；DTE的接头是针头（俗称“公头”），而DCE的接头是孔头（俗称“母头”）。

2. 数据链路层（Data Link Layer）

数据链路层将原始的传输线路转变成一条逻辑的传输线路，实现实体间二进制信息块的正确传输，为网络层提供可靠的数据信息。数据链路层的数据单位是**帧**，具有流量控制功能。**链路**是相邻两结点间的物理线路。数据链路与链路是两个不同的概念。**数据链路**可以理解为数据的通道，是物理链路加上必要的通信协议而组成的逻辑链路。

数据链路层应具有的功能：

- 链路连接的建立、拆除和分离：数据传输所依赖的介质是长期的，但传输数据的实体间的连接是有生存期的。在连接生存期内，收发两端可以进行不等的一次或多次数据通信，每次通信都要经过建立通信联络、数据通信和拆除通信联络这三个过程。
- 帧定界和帧同步：数据链路层的数据传输单元是帧，由于数据链路层的协议不同，帧的长短和界面也不同，所以必须对帧进行定界和同步。
- 顺序控制：对帧的收发顺序进行控制。
- 差错检测、恢复：差错检测多用方阵码校验和循环码校验来检测信道上数据的误码，而帧丢失等用序号检测。各种错误的恢复则常靠反馈重发技术来完成。
- 链路标识、流量/拥塞控制。

局域网中的数据链路层可以分为**逻辑链路控制**（Logical Link Control, LLC）和**介质访问控制**（Media Access Control, MAC）两个子层。其中 LLC 只在使用 IEEE 802.3 格式的时候才会用到，而如今很少使用 IEEE 802.3 格式，取而代之的是以太帧格式，而使用以太帧格式则不会有 LLC 存在。

3. 网络层（Network Layer）

网络层控制子网的通信，其主要功能是提供**路由选择**，即选择到达目的主机的最优路径，并沿着该路径传输数据包。网络层还应具备的功能有：路由选择和中继；激活和终止网络连接；链路复用；差错检测和恢复；流量/拥塞控制等。

4. 传输层（Transport Layer）

传输层利用实现可靠的**端到端的数据传输**能实现数据分段、**传输和组装**，还提供差错控制和流量/拥塞控制等功能。

5. 会话层（Session Layer）

会话层允许不同机器上的用户之间建立会话。会话就是指各种服务，包括对话控制（记录该由谁来传递数据）、令牌管理（防止多方同时执行同一关键操作）、同步功能（在传输过程中设置检查点，以便在系统崩溃后还能在检查点上继续运行）。

建立和释放会话连接还应做以下工作:

- 将会话地址映射为传输层地址。
- 进行数据传输。
- 释放连接。

6. 表示层 (Presentation Layer)

表示层提供一种通用的数据描述格式,便于不同系统间的机器进行信息转换和相互操作,如会话层完成 EBCDIC 编码(大型机上使用)和 ASCII 码(PC 机上使用)之间的转换。表示层的主要功能有:数据语法转换、语法表示、数据加密和解密、数据压缩和解压。

7. 应用层 (Application Layer)

应用层位于 OSI/RM 参考模型的最高层,直接针对用户的需要。应用层向应用程序提供服务,这些服务按其向应用程序提供的特性分成组,并称为服务元素。应用层服务元素又分为公共应用服务元素(Common Application Service Element, CASE)和特定应用服务元素(Specific Application Service Element, SASE)。

下面再介绍几个网络工程师考试涉及的重要考点及概念:

(1) 封装。OSI/RM 参考模型的许多层都使用特定方式描述信道中来回传送的数据。数据在从高层向低层传送的过程中,每层都对接收到的原始数据添加信息,通常是附加一个报头和报尾,这个过程称为封装。

(2) 网络协议。网络协议(简称**协议**)是网络中的数据交换建立的一系列规则、标准或约定。协议是控制两个(或多个)对等实体进行通信的集合。

网络协议由**语法、语义和时序关系**三个要素组成。

- 语法:数据与控制信息的结构或形式。
- 语义:根据需要发出哪种控制信息,依据情况完成哪种动作以及作出哪种响应。
- 时序关系:又称为同步,即事件实现顺序的详细说明。

(3) PDU。协议数据单元(Protocol Data Unit, PDU)是指对等层次之间传送的数据单位。如在数据从会话层传送到传输层的过程中,传输层把数据 PDU 封装在一个传输层数据段中。如图 1-1-2 所示描述了 OSI 参考模型数据封装流程及各层对应的 PDU。

(4) 实体。任何可以接收或发送信息的硬件/软件进程通常是一个特定的软件模块。

(5) 服务。在协议的控制下,两个对等实体间的通信使得本层能为上一层提供服务。要实现本层协议,还需要使用下一层所提供的服务。

协议和服务区别是:本层服务实体只能看见服务而无法看见下面的协议。协议是“水平的”,是针对两个对等实体的通信规则;服务是“垂直的”,是由下层向上层通过层间接口提供的。只有能被高一层实体“看见”的功能才能称为服务。

(6) 服务原语。上层使用下层所提供的服务必须通过与下层交换一些命令,这些命令就称为服务原语。

(7) 服务数据单元。OSI 把层与层之间交换的数据的单位称为服务数据单元(Service Data

Unit, SDU)。相邻两层的关系如图 1-1-3 所示。

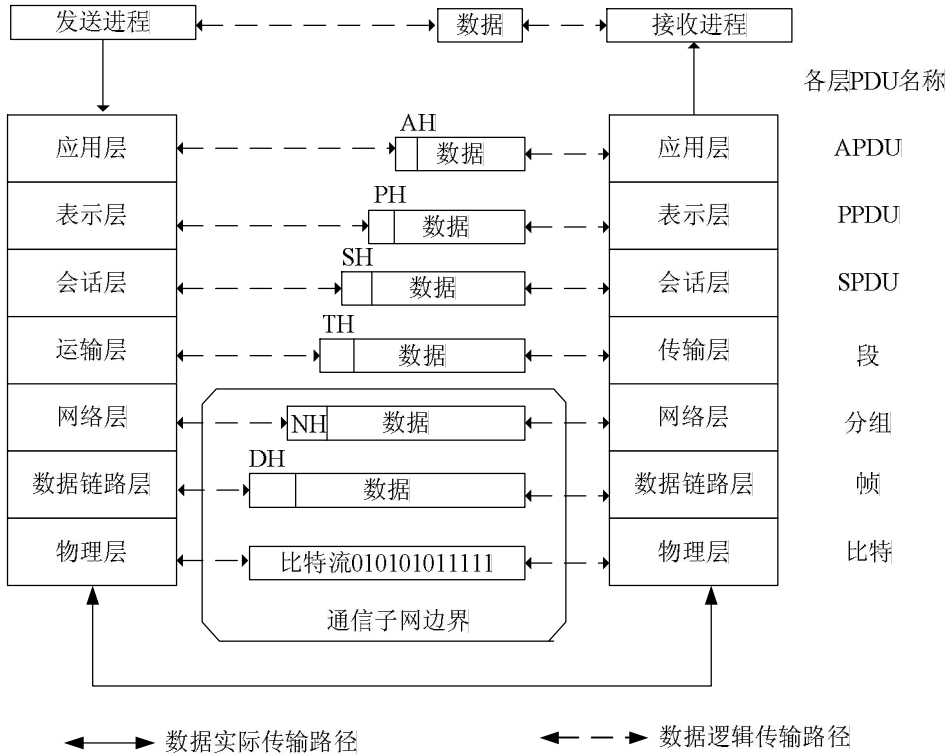


图 1-1-2 OSI 参考模型通信示意图

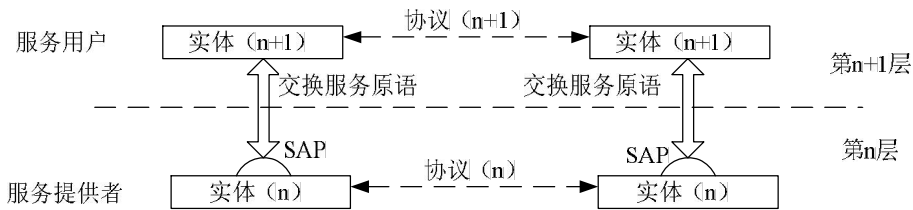


图 1-1-3 相邻两层关系

1.2 TCP/IP 参考模型

主要讲述 TCP/IP 参考模型和 TCP/IP 参考模型各层功能的作用等重要基础知识。

1.2.1 考点分析

历年网络工程师考试试题涉及本部分的相关知识点有：各种常见的协议对应的层次关系。

1.2.2 知识点精讲

OSI 参考模型虽然完备，但是太过复杂，不实用。而之后的 TCP/IP 参考模型经过一系列的修改和完善后得到了广泛的应用。TCP/IP 参考模型包含应用层、传输层、网络层和网络接口层。TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型有较多相似之处，各层也有一定的对应关系，具体对应关系如图 1-2-1 所示。

OSI	TCP/IP
应用层	应用层
表示层	
会话层	
传输层	传输层
网络层	网际层
数据链路层	网络接口层
物理层	

图 1-2-1 TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型的对应关系

(1) 应用层。TCP/IP 参考模型的应用层包含了所有高层协议。该层与 OSI 的会话层、表示层和应用层相对应。

(2) 传输层。TCP/IP 参考模型的传输层与 OSI 的传输层相对应。该层允许源主机与目标主机上的对等体之间进行对话。该层定义了两个端到端的传输协议：TCP 协议和 UDP 协议。

(3) 网际层。TCP/IP 参考模型的网络层对应 OSI 的网络层。该层负责为经过逻辑互联网络路径的数据进行路由选择。

(4) 网络接口层。TCP/IP 参考模型的最底层是网络接口层，该层在 TCP/IP 参考模型中并没有明确规定。

TCP/IP 参考模型是一个协议簇，各层对应的协议已经得到广泛应用，具体的各层协议对应 TCP/IP 参考模型的哪一层往往是考试的重点。TCP/IP 参考模型主要协议的层次关系如图 1-2-2 所示。

TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型有很多相同之处，都是以协议栈为基础的，对应各层功能也大体相似。当然也有一些区别，如 OSI 模型最大的优势是强化了服务、接口和协议的概念，这种做法能明确什么是规范、什么是实现，侧重理论框架的完备。TCP/IP 模型是事实上的工业标准，而改进后的 TCP/IP 模型却没有做到，因此其并不适用于新一代网络架构设计。TCP/IP 模型没有区分物理层和数据链路层这两个功能完全不同的层。OSI 模型比较适合理论研究和新技术研究，而 TCP/IP 模型真正做到了流行和应用。

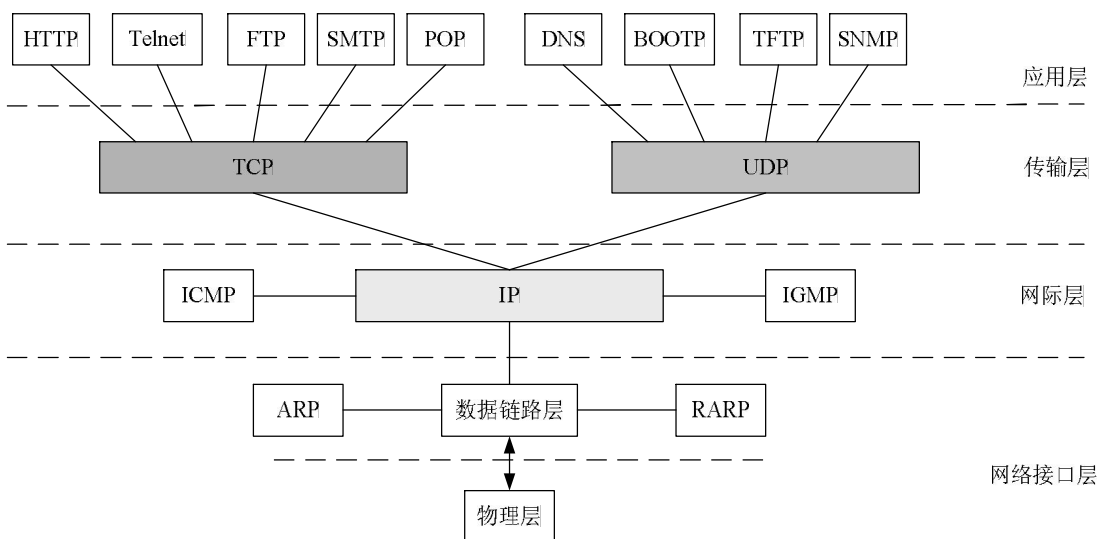


图 1-2-2 TCP/IP 参考模型主要协议的层次关系图

第 2 学时 物理层

本学时主要学习物理层所涉及的重要知识点。物理层是协议模型的最底层，因此包含相当多的理论知识和应用性技术，是历年考试的核心考点之一。根据历年考试的情况来看，每次考试涉及的相关知识点的分值在 3~20 分之间。物理层知识的考查主要集中在上午的考试中，下午的考试更偏向于对综合布线知识、ADSL、HFC 等知识点的考查。本章考点知识结构图如图 2-0-1 所示。

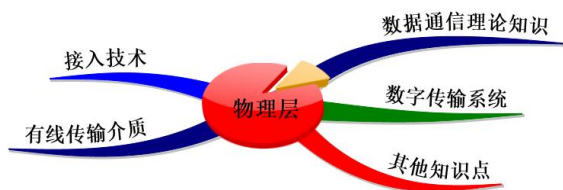


图 2-0-1 考点知识结构图

2.1 数据通信理论知识

2.1.1 考点分析

历年网络工程师考试试题涉及此部分的相关知识点有：数据通信基本概念、传输速率、调制与编码、数据传输方式、数据交换方式、多路复用。