



目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 备考篇 .....             | 2  |
| 一、备考期间任务 .....        | 2  |
| 二、考前五准备 .....         | 2  |
| 三、考前七天“巧”安排 .....     | 2  |
| 四、复习资料优先级 .....       | 2  |
| 答题技巧篇 .....           | 3  |
| 一、上午模块知识架构与答题技巧 ..... | 3  |
| 二、下午模块知识架构与答题技巧 ..... | 4  |
| 实战篇 .....             | 5  |
| 一、上午常考概念 .....        | 5  |
| 二、下午常考概念 .....        | 5  |
| 三、易混淆知识点 .....        | 6  |
| 四、重要图表 .....          | 7  |
| 五、计算公式汇总 .....        | 16 |

## 备考篇

### 一、备考期间任务

1. 准备一本网络工程师官方教程（第五版），但学习过程以我们的讲义和视频为主；
2. 同步视频和书本内容，大致理清考点，然后通过章节学习，题目练习，掌握考点知识点具体内容；
3. 提前规划时间表，确保不落下一节课。
4. 上课前做好预习，将疑惑之处标注，上课提出，重点听老师讲解；
5. 上课时做好笔记，增强理解的同时，也可以后期复习使用。
6. 课后做好及时的复习和巩固工作，仔细梳理知识点，消化、吸收巩固所学知识点，并通过章节课后习题加深理解。
7. 希赛平台提供的习题库，进行全面练习，课后练习—章节练习—真题练习（模拟演练）—模拟练习。统计好正确率，针对错题库攻克自己的不足。
8. 每次做好试卷分析，找出错题所对应的知识点，反复理解并练习，如有疑问积极到希赛平台提问，让老师帮你解疑，直到自己掌握为止。
9. 学习是一个不断学习，不断总结，不断坚持的过程，树立良好的心态及信心。

### 二、考前五准备

1. 知识准备：读透教材，明确知识框架，熟悉常见考点情况，模考题考前正确率达到 90%；
2. 精神准备：明确目标，积极面对，有信心，不焦虑；
3. 精力准备：科学安排考前的复习和休息时间，在考试当周把备考状态调整到最佳；
4. 物质准备：考试资料如：准考证、身份证等均要携带，并妥善保管；
5. 路线准备：考前提前到考场进行“实地考察”，保证考试当天不能迟到。

### 三、考前七天“巧”安排

1. 前三天梳理期：建议结合往年考试知识点把网络工程师考前串讲随同讲义及笔记再过一遍，知道重点需要记忆的知识点；
2. 中间三天模拟期：建议考生对考试日程安排模拟训练。每次在限定时间内做一套完整的考题（可在希赛平台实际在线模拟），认真理解涉及到的知识点，将应试状态和生理兴奋点都能调节到最佳状态。
3. 后一天调节期：考前最后一天，查缺补漏，放松心情、自信应战。

### 四、复习资料优先级

1. 希赛平台历年真题和模拟试题练习。（考前认真梳理 1 遍以上，最后自己模拟考试正确率应达 90%以上）
2. 结合视频课程及做试题练习时的笔记，进行全面复习理解，把握考试的重点和难点。
3. 《网络工程师考试试题分类精解》（2020）帮助梳理历年考试考点占比及方向趋势，同时多关注试题解析。
4. 其他自备的学习工具或资料（官方教程）。
5. 作业题。（结合看书自己在别的地方做的练习）

## 答题技巧篇

### 一、上午模块知识架构与答题技巧

上午考试是客观题（75道单选题），特点是知识面广，内容细致，通常难度不太大，因此只要有针对性地加强复习，通过的机率是很大的。

下面就从考试知识点的分布、历年试题分布、考试及复习要点三个方面进行分析，以便帮助学员从宏观的层面上掌握考试的脉络与动向，根据自己的实际情况制订复习计划。

#### 1、进度

▶先易后难，确保能做对的都做对。

▶训练直觉，相信第一判断，有时候过多思索，反而容易出错。不要在某道题上花费超过一分钟。不会的或没把握的，打个标记跳过去，说不定从后面的题中能看到答案。

▶学会采用排除法获得答案

▶答题总时间控制在二小时之内，适当的休息调整。至少预留半个小时涂答题卡。

#### 2、审题

先看选项，再看题干，找和选项有关的信息，排除干扰信息。（因人而异）看题干要注意看开头和结尾，开头会告诉你重要信息，结尾会说明想考你什么。注意最后一句有“除了”，“错误的是”等关键词。

#### 3、决策

▶不要在完全陌生的选项上花过多的时间。

▶假如能分析出考题所处阶段或知识领域，先排除无关的选项。

▶做题时先依据老师讲解内容和教材内容，最后再结合你思考做出解答。

▶试题的答案指的是选项的相对正确程度，而不是绝对正确程度。

▶别自行给题目加条件。

#### 4、答题方法和技巧

所有级别上午模块的考试均为选择题，这种考题要求考生从四个备选答案中选择一个正确答案，对应这类试题，常采用直推法和筛选法。

（1）直推法：先不分析所给的四个答案之间的区别与联系，根据内容直接推出正确答案，然后从四个答案中选出一个最适当的答案。

例 1：在配置管理时，通常会根据不同的需要构建不同的配置数据库。通常（ ）是用来存储某一阶段工作结束时发布的阶段产品的。

A. 开发库

B. 基线库

C. 受控库

D. 产品库

分析：本题所涉及的知识点是“计算机系统开发运行与配置”，主要考查了配置管理中配置数据库的类型。要实现变更管理，很重要的一个手段是建立配置数据库，根据用途不同，配置数据库可分为以下三类：

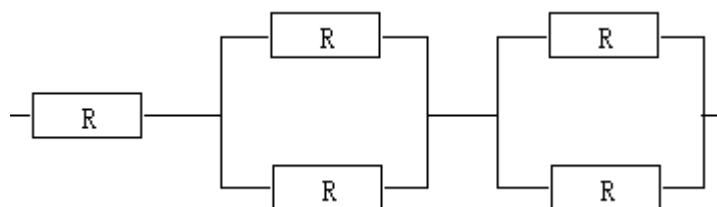
开发库：专供开发人员使用，可以频繁修改。

受控库：某阶段工作结束时发布的阶段产品。顾名思义，受控的，即不可随意更改的。

产品库：完成系统测试后的软件成品。因此我们可以得出正确答案为：C。

（2）筛选法：将所给的四个答案进行逐一分析、对比、去伪存真、步步筛选与排除，最后确立一个正确答案。

例 2：某计算机系统由下图所示的部件构成，假定每个部件的千小时可靠度  $R$  都为 0.9，则该系统的千小时可靠度约为（ ）。



A. 0.882

B. 0.951

C. 0.9

D. 0.99

分析：此题考查对系统可靠度计算知识。其实，我们只需目算，排除一些答案，最后剩下的即为正确答案，这样即节省时间，减少计算时出错的概率。题中， $R=0.9$ ，我们再仔细观察图，得出一个结论：即使后面两个并联模块不出错（可靠度为 1，基本不可能），整个系统  $R$  的上限也只能是： $0.9 \times 1 \times 1 = 0.9$ 。前

面提到过假设的情况基本是不可能的，所以整个系统可靠度必须小于 0.9，满足条件的答案只有 0.882，故正确答案为：A。当然，有了方法还需要具备一定的实力，这样才可以在选择题中立于不败之地。选择题考查知识点广而细，考生需要有一定的概念分辨能力。这就要求考生在平时的复习中多作分析和比较、总结。考试中的选择题数量多，分值分散，考生应该有全局观念，保证大部分题目的得分，遇到不会的题目可以暂时先略过去，等做的题目多了，知识轮廓打开了，前面试题所涉及的知识结构有可能会再次浮现，这时返回前面做的题，往往有事半功倍的效果。

## 二、下午模块知识架构与答题技巧

下午试题呈由易到难分布。前面的问题少，后面的问题多而复杂。但由于整个下午试题的时间紧、题量也比较大，特别是经过上午的考试，考生容易疲倦，思维不如上午活跃。遇到难题，容易出现慌乱，不知所措。因此答题时要选择有把握的题先做，以免因为时间不足而影响考试。

网络工程师下午模块的考试题型有三种：选择题、填空题、简答题。

对于选择题的答题技巧和上午试题类似。

对于填空题，一般而言，相对难度最大。它主要考查考生对相关技术知识的了解，遇到这种类型的题，考生应该深刻理解题意，明确题目要求，运用相关知识作出准确回答。这就要求平时多看书，重点理解和记忆考试热点内容、融会贯通，定能取得好的效果。

对于通常带论述性质的简答题不仅要有相关的技术知识，还得组织自己的语言，将其描述精简、全面。简答题的要求：

答题之前，应该在草稿纸上打好提纲，不要随心所欲，想什么就写什么，逻辑性很重要。具体来说就是：读题、抓要点、整理答案提纲、组织内容、列出草稿、誊写答案。

答题时应该尽量简洁明了，用 1、2、的小标题来分隔，在组织答案时，应该将最核心的内容放在最前面，将没有把握的内容补充在最后。

答题时应该根据问题的顺序进行组织，做到有问必答、与问题相互呼应。这样能够提高答题的准确率。

答题卡工整、字迹清晰。

## 实战篇

### 一、上午常考概念

**计算机硬件基础：**根据考纲分析，本章主要考查三个模块：计算机体系结构、存储系统、I/O 输入输出系统，其中每一模块又分若干知识点。“计算机硬件基础”相当于软考中的“公共基础课”，不同方向、不同级别的考试都会或多或少涉及。

**操作系统：**受到模块化出题的影响，这方面的题目往往与同一级别的软件设计师难度相当，甚至是重叠。常考的内容往往就是操作系统的五大功能。

**系统开发、运行与性能评价：**系统开发和运行基础知识的题目与软件设计师的考试完全相同。根据考纲，要求考生掌握需求分析和设计方案、开发环境、测试与配置管理、项目管理基础以及系统运行与性能评价等方面的知识。

**知识产权知识：**根据考纲分析，本章主要考查如下几个模块：知识产权的基础知识等。“知识产权知识”相当于软考中的“公共基础课”，不同方向、不同级别的考试都会涉及到。本章知识在网络工程师考试中，每次基本维持在 1 分左右。

**网络体系结构：**“网络体系结构”是计算机网络知识体系的基础之一，是深入学习与理解网络知识的前提，具有一定的重要性。本部分的内容主要包括：网络体系结构的相关概念，如通信子网资源子网、协议、层、服务访问点、协议数据单元、连接等。

**数据通信基础：**计算机网络是计算机技术与数据通信技术的产物，要想深入地了解网络通信的工作原理，就必须对数据的编码与传输相关知识要有深入的了解。

**局域网技术：**计算机网络按地域覆盖范围可分为局域网 LAN、城域网 MAN 和广域网 WAN。局域网、城域网技术看似常见而又简单，但由于应用广泛，已成为网络技术中不可忽视的部分。本章中分值比重最大的是以太网技术，包括新的以太网协议与传输介质。以及 CSMA/CD、VLAN、GVRP、STP、WLAN、无线局域网等技术在历年考试中，也频繁出现。

**广域网和接入网技术：**计算机通信网包含传输骨干网（又称广域网）、城域交换网和接入网三部分。其中主干网是连接各个城域网的信息高速公路，是网络技术的关键，它提供远距离、高带宽、大容量的数据传输业务；城域交换网则将各个单位、社区的局域网相连接，实现数据的高速传输和信息资源共享；而接入网则解决从市区到小区、直到每个家庭用户的终端接入，也称“最后一公里”问题。根据大纲，本章的主要知识点是广域网新技术和常见的接入网技术。比如：广域网中 HDLC、PPP 以及 ADSL、HFC、光纤接入技术等等。

**网络互联技术：**网络互联技术及其提供的诸多服务，作为网络的核心，要求考生能够熟练掌握这方面的知识。因此在考试中，本章涉及的知识是相对其他章节比较重要的部分。在本章节中重要的知识点包括网络互联设备、IP 地址和子网掩码、CIDR、TCP 和 UDP、NAT、其他网络层协议、路由协议、应用层协议等等。

**网络管理技术：**随着网络规模的扩大和网络应用范围的扩展，网络复杂性和异构性的特点日益突出，使得网络管理与维护变得日益重要。

根据“网络工程师”考试大纲的要求，应掌握网络管理的内涵、常用管理协议规范、网络管理工具的使用、常用网络操作系统的相关配置与维护、网络诊断命令的使用、网络运行维护与评价以及网络故障的排除等知识点。

**网络安全技术：**计算机网络给人们带来便利的同时，也带来了无限的安全隐患。所以了解网络安全的基本概念，发现和预防网络攻击、病毒，保证信息存储与传输的可靠性、安全性，掌握常见的网络安全应用技术，是一个网络工程师应该掌握的基础技能。

新大纲对网络安全知识的要求比原来有很大提高，分值也在不断提升。本章重要的知识点包括信息安全基础、加解密技术、数字签名、数字证书、安全应用等等。

**网络设备的配置：**对网络设备的基本配置及原理要有所掌握，此部分内容在上午题中多以考察基本概念、原理为主。

### 二、下午常考概念

**网络规划和设计：**通过分析历年的考试题，本章主要考查的内容包括逻辑设计包括的内容，例如根据题目的要求组建网络、熟悉网络三层模型、正确的网络设备选型、掌握综合布线系统等等。

**网络服务器的配置：**网络服务器的配置技术作为网络工程师考试的一大重点，不仅要考查各种网络服务的基本概念，更注重对考生实际操作的考查，这也是网络工程师考试与其它方向考试相比的一大亮点。本章知识点的分值在 20~30 分左右，上午以选择的形式，下午以填空、简答的形式，相对来说，答题难度





度较大，需要考生对本章要下大功夫，多动手实践，做起题来方能得心应手。

本章重要的知识点包括 Windows 2008 服务器平台下的 WEB 配置、FTP 配置、DNS 配置、DHCP 配置（图形界面）、Linux 服务器平台下的 DNS、DHCP、Samba、FTP、Apache（配置语句）等等。

**网络设备的配置：**交换机、路由器和防火墙是网络中的核心设备，起着功能性与安全性双重作用。近年来随着软考不断注重操作实践，网络设备的安装、配置技术在网络工程师考试占据着越来越大的比例。注意设备是华为设备。

在历年考试中，本章的内容在下午模块至少是一大题（15-20 分），同时还要求考试还要对理论有更深层次的掌握。

本章重要的知识点包括：交换机 VLAN 的配置、VRRP 的配置、STP 的配置、静态路由配置、动态路由配置、ACL 配置、NAT 配置、VPN 配置和防火墙的配置。（华为网络设备）

### 三、易混淆知识点

#### 1、数据编码——原码、反码和补码

|    |   |
|----|---|
| 原码 | 数值前面增加了一位符号位（即最高位为符号位），该位为 0 时表示正数，为 1 时表示负数，其余各位表示数值的大小。 |
| 反码 | 正数的反码与原码相同，负数的反码保持符号位不变，其余各位按位取反。                         |
| 补码 | 正数的补码与原码相同，负数的补码是该数的反码加 1，这个加 1 就是“补”。                    |

#### 2、寻址方式-立即寻址和直接寻址

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 立即寻址 | 立即寻址方式通常直接在指令的地址码部分给出操作数。     |
| 直接寻址 | 在指令中直接给出参加运算的操作数或运算结果所存放的主存地址 |

#### 3、指令系统类型-CISC 和 RISC

|          |                                    |
|----------|------------------------------------|
| CISC（复杂） | 数量多，使用频率差别大，可变长格式，支持多种寻址方式。        |
| RISC（精简） | 数量少，使用频率接近，定长格式，大部分为单周期指令，支持寻址方式少。 |

#### 4、文件管理-相对路径和绝对路径

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 绝对路径 | 绝对路径是指从根目录开始的路径，也称为完全路径 |
| 相对路径 | 相对路径是指从用户工作目录开始的路径。     |

#### 5、项目管理-甘特图和 PERT 图

|        |  |
|--------|--|
| 甘特图    | 使用水平线段表示任务的工作阶段，线段的起点和终点分别对应任务的开工时间和完成时间；线段的长度表示完成任务所需的时间。   |
| PERT 图 | PERT 图是一种网络模型，描述一个项目任务之间的关系。可以明确表达任务之间的依赖关系，以及如期完成整个工程的关键路径。 |

#### 6、数据通信-奈奎斯特定理、香农定理和奈奎斯特采样定理

|          |  |
|----------|--|
| 奈奎斯特定理   | 在理想信道的情况下，最高码元的传输速率的公式： $B=2W$   |
| 香农定理     | 在实际信道下，极限数据传输速率 $C=W\log_2(1+S/N)$   |
| 奈奎斯特采样定理 | 每隔一定时间间隔，取模拟信号的当前值作为样本，该样本代表了模拟信号在某一时刻的瞬间值。奈奎斯特取样定理：采样速率大于等于模拟信号最高频率的 2 倍，即可从样本中恢复原来的模拟信号。 |

#### 7、数据编码-曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码

|          |   |
|----------|---|
| 曼彻斯特编码   | 曼彻斯特编码是一种双相码，用低到高的电平转换表示 0，用高到低的电平转换表示 1（或相反） |
| 差分曼彻斯特编码 | 差分曼彻斯特编码是在曼彻斯特编码的基础上加上了翻转特性，遇 0 翻转，遇 1 不变     |

#### 8、双绞线-568A 和 568B

|      |                          |
|------|--------------------------|
| 568A | 568A：白绿 绿 白橙 蓝 白蓝 橙 白棕 棕 |
| 568B | 568B：白橙 橙 白绿 蓝 白蓝 绿 白棕 棕 |



## 9、局域网技术-冲突域和广播域

|     |  |
|-----|--|
| 冲突域 | 连接在同一导线上的所有工作站的集合，或者说是同一物理网段上所有节点的集合或以太网上竞争同一带宽的节点集合。            |
| 广播域 | 接收同样广播消息的节点的集合。如：在该集中的任何一个节点传输一个广播帧，则所有其他能收到这个帧的节点都被认为是该广播帧的一部分。 |

## 10、交换机-堆叠和级联

|    |   |
|----|---|
| 堆叠 | 堆叠则需要专用的堆叠模块和堆叠线缆，堆叠之后逻辑上为一台设备。         |
| 级联 | 级联可通过一根双绞线在任何网络设备厂家的交换机之间完成，级联之后仍为多台设备。 |

## 11、PPP 验证方式-PAP 和 CHAP

|      |   |
|------|---|
| PAP  | PAP 认证过程采用二次握手机制。使用明文格式发送用户名和密码                                 |
| CHAP | CHAP 不在线路上发送明文密码，而是发送经过摘要算法加工过的随机序列，同时，身份认证可以随时进行，包括在双方正常通信过程中。 |

## 12、流量控制-选择重发 ARQ 和后退 N 帧 ARQ

|            |  |
|------------|--|
| 选择重发 ARQ   | 为了避免异常，窗口最大值就小于帧编号总数的一半，即 $W_{发}=W_{收} \leq 2^{k-1}$ 。 |
| 后退 N 帧 ARQ | 为了避免异常，必须限制发送窗口的大小 $W \leq 2^k - 1$ (K 为帧编号的位数)。       |

## 13、广播地址-受限广播地址和直接广播地址

|      |   |
|------|---|
| 受限广播 | 它不被路由发送，但会被送到相同物理网络段上的所有主机 IP 地址的网络字段和主机字段全为 1 就是地址 255.255.255.255 |
| 直接广播 | 网络广播会被路由发送到专门网络上的每台主机，主机字段通常全为 1，如 192.168.10.255                   |

## 14、ICMP 协议-终点不可达和时间超过报文

|       |   |
|-------|---|
| 终点不可达 | 主机或路由器无法交付数据报的时候就向源点发送终点不可达报文。                        |
| 时间超过  | 当路由器收到生存时间 TTL 为零的数据报时，除丢弃该数据报外，还要向源站发送时间超过的 ICMP 报文。 |

## 15、SNMP 协议-161 端口和 162 端口

|        |   |
|--------|---|
| 161 端口 | 在运行代理程序的服务器端用 161 端口来接收 Get 或 Set 报文和发送响应报文 |
| 162 端口 | 运行管理程序的客户端则使用熟知端口 162 来接收来自各代理的 Trap 报文。    |

## 16、Linux 系统 DNS 配置-/etc/hosts 和/etc/host.conf

|                |   |
|----------------|---|
| /etc/hosts     | Hosts 表的格式左边是一个 IP 地址，右边是该 IP 地址对应的名称。                    |
| /etc/host.conf | /etc/host.conf 文件里的内容决定解析的顺序，例如是先用 Hosts 表解析，还是先用 DNS 解析。 |

## 17、网络攻击-主动攻击和被动攻击

|      |                  |
|------|------------------|
| 主动攻击 | 直接影响源站和目的站的通信内容  |
| 被动攻击 | 不直接影响源站和目的站的通信内容 |

## 18、IPsec-隧道模式和传输模式

|      |  |
|------|--|
| 传输模式 | 在传输模式下，IPsec 包头增加在原 IP 包头和数据之间，在整个传输层报文段的后面和签名添加一些控制字段，构成 IPsec 数据报。这种方式是把整个传输层报文段都保护起来。因此只能保证原 IP 包数据部分的安全性 |
| 隧道模式 | 隧道模式是对整个 IP 数据包提供安全传输机制。是在一个 IP 数据报的后面和前面都添加一些控制字段，构成 IPsec 数据报  |

## 四、重要图表

## 1、各种码制所表示数的范围

|  |      |      |
|--|------|------|
|  | 定点整数 | 定点小数 |
|--|------|------|



|    |                              |                |
|----|------------------------------|----------------|
| 源码 | $(2^{n-1}-1) \sim 2^{n-1}-1$ | $1 < X < 1$    |
| 反码 | $(2^{n-1}-1) \sim 2^{n-1}-1$ | $1 < X < 1$    |
| 补码 | $2^{n-1} \sim 2^{n-1}-1$     | $1 \leq X < 1$ |

## 2、RISC 与 CISC 的区别

| 指令系统类型   | 指 令                 | 寻址方式   | 实现方式      |
|----------|---------------------|--------|-----------|
| CISC(复杂) | 数量多, 使用频率差别大, 可变长格式 | 支持多种方式 | 微程序控制     |
| RISC(精简) | 数量少, 使用频率接近, 定长格式   | 支持方式少  | 硬布线逻辑控制为主 |

## 3、RAID 技术

| RAID 级别 | 说 明   |
|---------|---|
| RAID0   | 无冗余无校验的磁盘阵列, 也称为“条带化”传输速度是单盘的 N 倍, 但平均无故障间隔时间 MTBF 是单盘的 N 分之一 |
| RAID1   | 镜像磁盘阵列, 可靠性最高, 传输速率降低   |
| RAID2   | 纠错海明码磁盘阵列, 需要增加专用校验盘  |
| RAID3   | 位交叉奇偶校验的磁盘阵列, 减少了用于检验的磁盘存储数                                   |
| RAID4   | 块交叉奇偶校验的磁盘阵列, 有专门的校验盘   |
| RAID5   | 无独立校验盘的奇偶校验磁盘阵列   |
| RAID0+1 | 把 RAID0 和 RAID1 技术结合起来, 即 RAID0+1                             |

## 4、可靠性的计算

| 系统类型 | 可靠性  | 失效率   |
|------|--|---|
| 串联系统 | $R = R_1 \cdot R_2 \cdot \dots \cdot R_n$                          | $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n$ |
| 并联系统 | $P = 1 - (1 - P_1) \times (1 - P_2) \times \dots \times (1 - P_n)$ |   |

## 5、知识产权情况总结

| 情况说明     |      | 判断说明  | 归 属                     |
|----------|------|---|-------------------------|
| 作品       | 职务作品 | 利用单位的物质技术条件进行创作并由单位承担责任的                    | 除署名权外其他著作权归单位           |
|          |      | 有合同约定, 其著作权属于单位                             | 除署名权外其他著作权归单位           |
| 作品       | 职务作品 | 其他  | 作者拥有著作权, 单位有权在业务范围内优先使用 |
| 软件       | 职务作品 | 属于本职工作中明确规定的开发目标                            | 单位享有著作权                 |
|          |      | 属于从事本职工作活动的结果                               | 单位享有著作权                 |
|          |      | 使用了单位资金、专用设备、未公开的信息等物质和技术条件, 并由单位或组织承担责任的软件 | 单位享有著作权                 |
| 作品<br>软件 | 委托创作 | 有合同约定, 著作权归委托方                              | 委托方                     |
|          |      | 合同中未约定著作权归属                                 | 创作方                     |
|          | 合作开发 | 只进行组织并提供咨询意见、物质条件或者进行其他辅助工作                 | 不享有著作权                  |
|          |      | 共同创作的                                       | 共同享有, 按人头比例。成果可分割的可     |



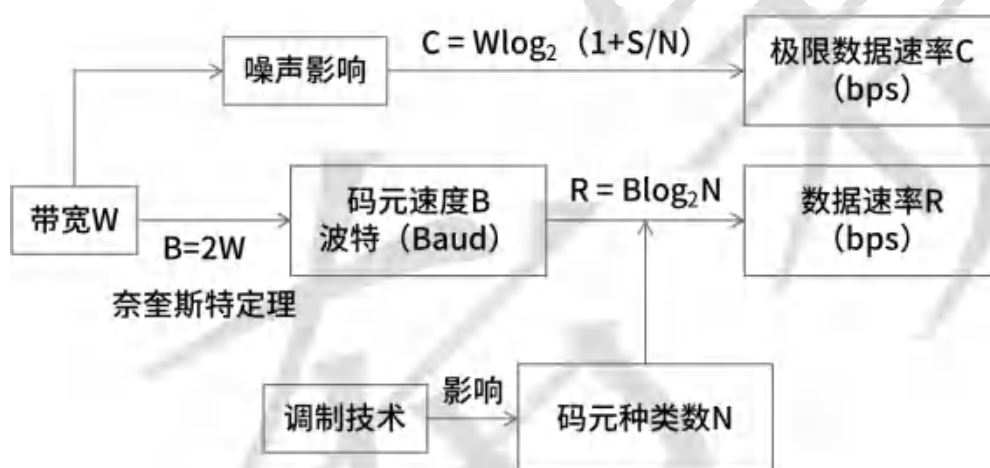


|    |  |        |
|----|--|--------|
|    |  | 分开申请   |
| 商标 | 谁先申请谁拥有（除知名商标的非法抢注）同时申请，则根据谁先使用（需提供证据）无法提供证据协商归属，无效时使用抽签（但不可不确定） | 先申请先拥有 |
| 专利 | 谁先申请谁拥有，同时申请则协商归属，但不能够同时驳回双方的专利申请                                | 先申请先拥有 |

## 6、OSI 各层功能

| 层次 | 层的名称  | 英文                 | 主要功能       |
|----|-------|--------------------|------------|
| 7  | 应用层   | Application Layer  | 处理网络应用     |
| 6  | 表示层   | Presentation Layer | 数据表示       |
| 5  | 会话层   | Session Layer      | 互联主机通信     |
| 4  | 传输层   | Transport Layer    | 端到端连接      |
| 3  | 网络层   | Network Layer      | 分组传输和路由选择  |
| 2  | 数据链路层 | DataLink Layer     | 传送以帧为单位的信息 |
| 1  | 物理层   | Physical Layer     | 二进制数据传输    |

## 7、信道速率计算



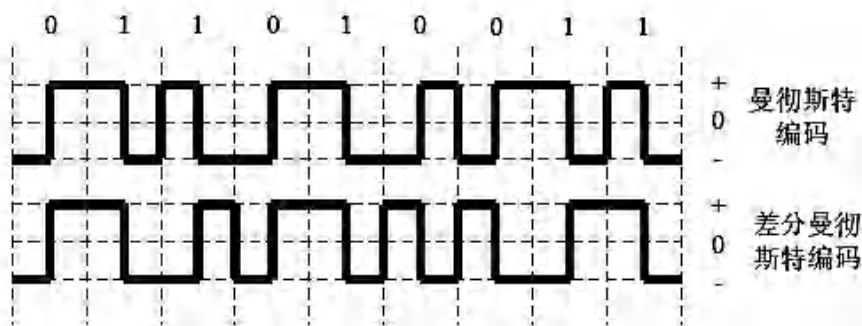
## 8、调制技术

| 调制技术  | 名称         | 码元种类 | 比特位 | 描述                                    | 特点  |
|-------|------------|------|-----|---------------------------------------|---|
| ASK   | 幅度键控       | 2    | 1   | 用载波的两个不同振幅表示0和1，通常用恒定的载波振幅值表示1；无载波表示0 | 实现简单，但抗干扰性能差且效率低  |
| FSK   | 频移键控       | 2    | 1   | 用载波的两个不同频率表示0和1                       | 抗干扰性能较好，常设载波频率为 $f_c$ ，调制后频率为 $f_1$ 、 $f_2$ ，一般要求 $f_2 - f_c = f_c - f_1$ |
| PSK   | 相位键控（2相调制） | 2    | 1   | 用载波的起始相位的变化表示0和1                      | 抗干扰性最好，而且相位的变化可以作为定时信息同步时钟  |
| 4DPSK | 4相位键控调制    | 4    | 2   | 每 $90^\circ$ 表示一种状态                   | $45^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $225^\circ$ 和 $315^\circ$ 共4个相位表示00、01、10和11   |
| QPSK  | 正交相移键控     | 4    | 2   | 每 $90^\circ$ 表示一种状态                   | $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 和 $270^\circ$ 。共                     |



|  |  |  |  |                       |
|--|--|--|--|-----------------------|
|  |  |  |  | 4 个相位表示 00、01、10 和 11 |
|--|--|--|--|-----------------------|

## 9、曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码



## 10、数字传输标准

| 名 称            | 原理与组成   | 应用地区           |
|----------------|---|----------------|
| T1 载波（一次群，DS1） | 采用同步时分复用技术将 24 个话音通路（每个话音信道称为 DS0）复合在一条 1.544Mb/s 的高速信道上      | 美国和日本          |
| E1 载波          | 采用同步时分复用技术将 30 个话音信道（64）和两个控制信道（16kb/s）复合在一条 2.048Mb/s 的高速信道上 | 欧洲发起，除美国和日本外多用 |
| T2（DS2）        | 由 4 个 T1 时分复用而成，达到 6.312Mb/s                                  | 美国和日本          |
| T3（DS3B）       | 由 7 个 T2 时分复用而成，达到 44.736Mb/s                                 | 美国和日本          |
| T4（DS4B）       | 由 6 个 T3 时分复用而成，达到 274.176Mb/s                                | 美国和日本          |

## 11、载波监听算法

| 监听算法      | 信道空闲时    | 信道忙时      | 特 点           |
|-----------|----------|-----------|---------------|
| 非坚持型监听算法  | 立即发送     | 等待 N, 再监听 | 减少冲突，信道利用率降低  |
| 1-坚持型监听算法 | 立即发送     | 继续监听      | 提高信道利用率，增大了冲突 |
| P-坚持型监听算法 | 以概率 P 发送 | 继续监听      | 有效平衡，但复杂      |

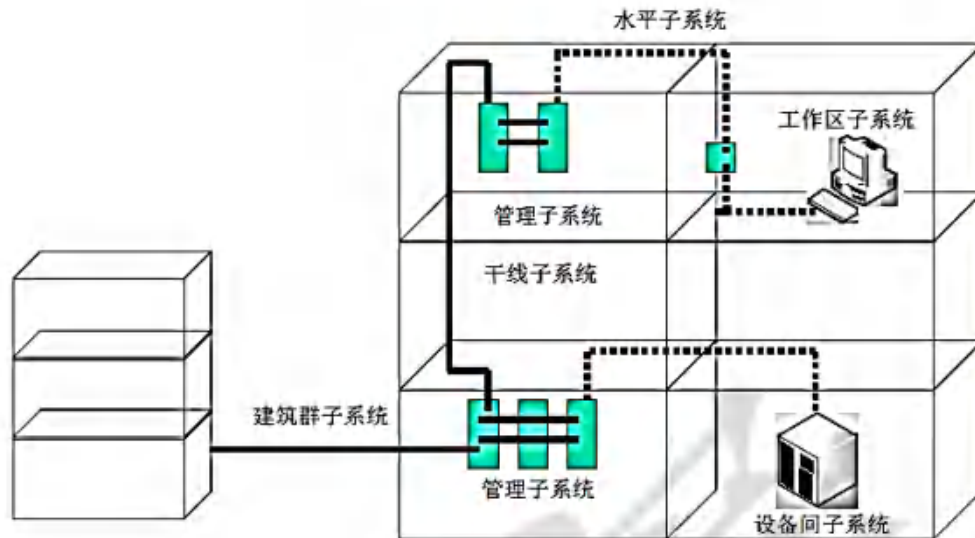
## 12、以太网帧结构

|      |      |      |     |    |        |      |     |
|------|------|------|-----|----|--------|------|-----|
| 7    | 1    | 2 或  | 2 或 | 2  | 0~1500 | 0~46 | 4   |
| 前导字段 | 帧起始符 | 目的地址 | 源地址 | 长度 | 数据     | 填充   | 校验和 |

## 13、无线局域网标准

| 标准      | 运行频段            | 主要技术      | 数据速率          |
|---------|-----------------|-----------|---------------|
| 802.11  | 2.4GHz 的 ISM 频段 | 扩频通信技术    | 1Mb/s 和 2Mb/s |
| 802.11b | 2.4GHz 的 ISM 频段 | CCK 技术    | 11Mb/s        |
| 802.11a | 5GHz U-NII 频段   | OFDM 调制技术 | 54Mb/s        |
| 802.11g | 2.4GHz 的 ISM 频段 | OFDM 调制技术 | 54Mb/s        |
| 802.11n | 2.4GHz 和 5GHz   | MIMO、OFDM | 600Mb/s       |
| 802.11c | 5GHz            | MIMO、OFDM | 1Gb/s         |

## 14、综合布线系统



| 子系统     | 描述                     | 组成             | 注意点  |
|---------|------------------------|----------------|--|
| 工作区     | 从信息插座到终端的整个区域          | 信息插座、各种终端      | 信息插座距离地面 30cm<br>信息插座与电源插座的间距不小于 10cm，<br>暗装信息插座与旁边的电源插座应保持 20cm 的距离<br>信息插座到网卡最多 10 米 |
| 水平      | 楼层接线间的配线架到工作区信息插座之间的线缆 | 星型拓扑           | 水平子系统的电缆长度应小于 90 米   |
| 管理      | 各楼层的接线间内，包括各种交连设备      | 双绞线/光纤跳线架、交换机等 | 一般一个楼层会有一个配线间，若楼层较少，则直接设置设备间即可   |
| 干线（垂直）  | 实现各楼层管理子系统（设备间）的连接线缆   | 通常由光缆组成        | 线井铺设   |
| 设备间     | 网络管理人员值班的场所（机房）        | 网络设备、终端、监控     | 要有防雷击、防过压过流的保护设备，通常还要配备不间断电源 UPS   |
| 建筑群（户外） | 连接各个建筑物的通信子系统          | 光缆             | 地下管道铺设<br>直埋法<br>架空明线  |

#### 15、网络互联设备

| 互联设备 | 工作层次 | 主要功能   |
|------|------|--|
| 中继器  | 物理层  | 再生和发送接收信号，只起到扩展传输距离的作用。对高层协议是透明的，但使用台数有限（以太网是 4 台） |



|       |         |  |
|-------|---------|--|
| 集线器   | 物理层     | 多端口中继器   |
| 网桥    | 数据链路层   | 根据帧物理地址转发网络间信息，可缓解网络通信繁忙度，提高效率，但只能够连接相同 MAC 层的网络 |
| 二层交换机 | 数据链路层   | 多端口网桥  |
| 三层交换机 | 网络层     | 带路由功能的二层交换机                                      |
| 路由器   | 网络层     | 通过逻辑地址转发网络间的信息，可完成异构网络之间的互联互通，但只能连接使用相同网络层协议的子网  |
| 网关    | 高层（4-7） | 最复杂的网络互联设备，用于连接网络层上执行不同协议的子网（如 Novell 与 SNA）     |
| 多层交换机 | 高层（4-7） | 带协议转换的交换机  |

## 16、IP 数据报格式

|             |     |      |       |    |      |    |
|-------------|-----|------|-------|----|------|----|
| 0           | 4   | 8    | 16    | 19 | 24   | 31 |
| 版本号         | IHL | 服务类型 | 报文总长度 |    |      |    |
| 标识符         |     |      | D     | M  | 段偏移量 |    |
| TTL         |     | 协议   | 首部校验和 |    |      |    |
| 源站 IP 地址    |     |      |       |    |      |    |
| 目的站 IP 地址（可 |     |      |       |    |      |    |
| IP 选项与填充数据  |     |      |       |    |      |    |
| 用户数据        |     |      |       |    |      |    |
| .....       |     |      |       |    |      |    |

## 17、私有地址范围

| 类别 | IP 地址范围                           | 网络号                       | 网络数 |
|----|-----------------------------------|---------------------------|-----|
| A  | 10. 0. 0. 0~10. 255. 255. 255     | 10                        | 1   |
| B  | 172. 16. 0. 0~172. 31. 255. 255   | 172. 16~172. 31           | 16  |
| C  | 192. 168. 0. 0~192. 168. 255. 255 | 192. 168. 0~192. 168. 255 | 256 |

## 18、TCP 和 UDP 报文格式



UDP 协议包格式



TCP 协议包格式

## 19、常见端口

| 端口     | 服务                | 端口     | 服务             |
|--------|-------------------|--------|----------------|
| TCP20  | 文件传输协议（数据）        | UDP53  | 域名服务器（DNS）     |
| TCP21  | 文件传输协议（控制）        | UDP67  | DHCP（服务端）      |
| TCP23  | Telnet 终端仿真协议     | UDP68  | DHCP（客户端）      |
| TCP25  | SMTP 简单邮件发送协议     | UDP69  | 简单文件传输协议（TFTP） |
| TCP110 | POP3 服务器（邮箱接收服务器） | UDP161 | SNMP（轮询）       |
| TCP80  | 超文本传输协议（HTTP）     | UDP162 | SNMP（陷阱）       |
| TCP443 | 安全超文本传输 HTTPS     | UDP520 | RIP 路由协议       |

## 20、DHCP 服务过程







## 21、SNMP 协议版本

| 版本     | 特色                  | 增强  |
|--------|---------------------|---|
| SNMPv1 | 简单、易于实现，广泛应用，只验证团体名 | 扩充了管理信息结构、增强了管理站间的通信能力，添加了新的协议操作，提供了安全机制<br>提供了数据源标识、报文完整性认证、防止重放、报文机密性、授权和访问控制、远程配置和高层管理 |
| SNMPv2 | 支持完全集中和分布式两种网络管理    |   |
| SNMPv3 | 达到商业级安全要求           |   |

## 22、Linux 常见目录

| 目录          | 目录说明                             |
|-------------|----------------------------------|
| /           | 根目录，最高一级目录，包含整个 Linux 系统的所有目录和文件 |
| /bin        | 一种二进制文件目录，一般存放可执行的二进制文件          |
| /boot       | 存放系统启动时必须读取的文件，如系统内核、引导配置文件等     |
| /dev        | 存放外部设备文件的目录                      |
| /etc        | 存放系统配置、管理文件                      |
| /home       | 所有普通账户的主目录                       |
| /root       | 管理员 root 账户的主目录                  |
| /lib        | 存放系统共用的库文件                       |
| /mnt        | 存放用户临时挂载的其他文件系统                  |
| /opt        | 存放系统应用程序的目录                      |
| /sbin       | root 用户使用的系统管理命令                 |
| /tmp        | 存放临时文件                           |
| /var        | 存放一些经常发生变化的文件                    |
| /proc       | 虚拟文件的目录                          |
| /lost+found | 当系统意外崩溃或机器意外关机，而产生一些文件碎片放在这里     |

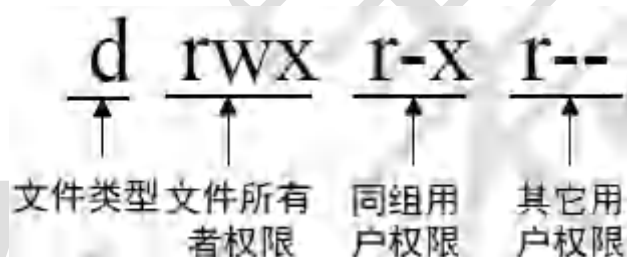
## 23、Linux 基本操作命令

| 命令（部分参数） | 命令说明                             |
|----------|----------------------------------|
| cd       | 改变当前工作目录                         |
| pwd      | 显示当前所在目录                         |
| mkdir    | 建立新目录                            |
| ls       | -a 显示所有文件和子目录名                   |
|          | -l 显示文件的详细信息，包括文件权限、所有者、文件大小等    |
|          | -r 将目录的内容清单以英文字母顺序的逆序显示          |
|          | -t 按文件修改时间进行排序显示                 |
| cp       | -a 整个目录拷贝。它保留链接、文件属性，并递归地拷贝子目录   |
|          | -f 替换覆盖已经存在的目标文件而不提示             |
|          | -i 和 f 选项相反，在覆盖目标文件之前将给出提示，交互式拷贝 |
|          | -p 除复制源文件的内容外，还包括其修改时间以及访问权限     |



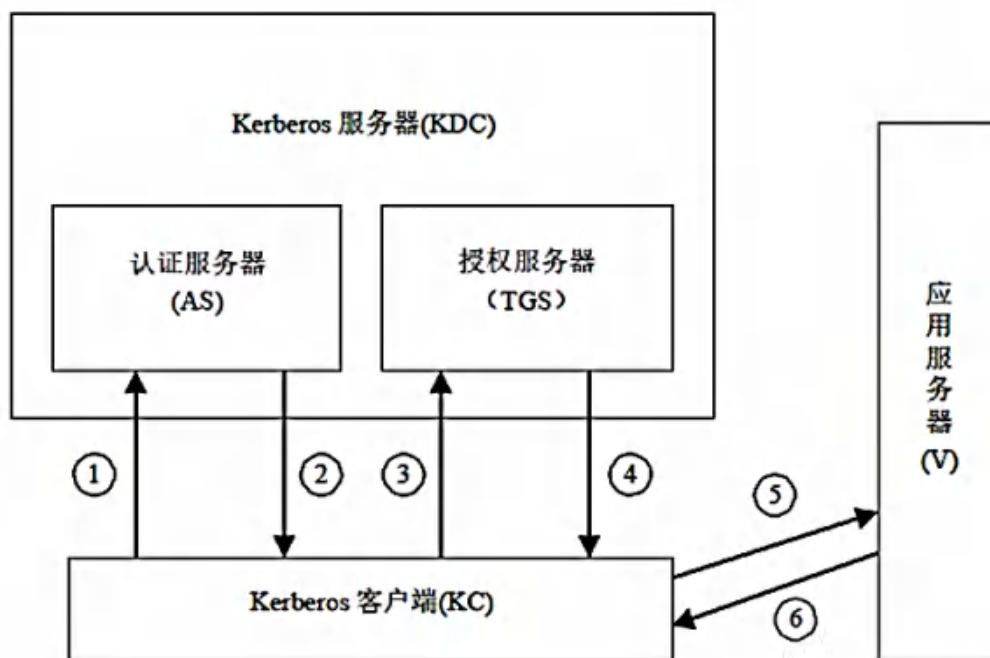
|            |    |                                 |
|------------|----|---------------------------------|
|            | -r | 递归处理，将指定目录下的所有文件与子目录一并处理        |
|            | -l | 不作拷贝，只是链接文件                     |
| rm         |    | 删除文件和目录                         |
| mv         |    | 移动文件和目录                         |
| who        |    | 报告当前系统中登录的所有用户的登录信息             |
| find       |    | 查找某文件                           |
| grep       |    | 查找文件中的某字符串                      |
| top        |    | 显示系统 CPU、内存、进程信息                |
| ps         |    | 报告当前正在系统中运行的进程的状态               |
| kill       |    | Kill PID 表示终止某个进程               |
| cat/ tac   |    | 显示文本文件内容，从第一行/最后一行开始            |
| more/ less |    | 分页显示文本文件内容，只可空格下翻页/允许反复浏览       |
| head/ tail |    | 默认显示文件的前/后 10 行。参数-n 可指定前/后显示行数 |

## 24、Linux 文件权限说明



注：文件类型有多种，d 代表目录，- 代表普通文件，c 代表字符设备文件

## 25、Kerberos 认证原理



## 26、常见的网络协议

| 协议 | 类别 | 主要特点 |
|----|----|------|
|----|----|------|



|       |           |  |
|-------|-----------|--|
| VLAN  | 虚拟局域网     | 在交换机实现逻辑划分广播域的技术，一个 VLAN 就是一个广播域，VLAN 之间的通信得通过第 3 层的网络层来完成的。VLAN 的划分主要分为两种：静态 VLAN 划分和动态 VLAN 划分。  |
| GVRP  | VLAN 注册协议 | 兼容 802.1Q，实现在干道端口（trunkport）上建立动态 VLAN。实现 VLAN 的管理与同步。   |
| RIP   | 距离向量协议    | 使用广泛，简单且可靠。支持 CIDR、VLSM 及连续子网（只有 RIPV2 支持），最大跳数是 15（隔一个路由器为一跳）每隔 30 秒广播一次路由信息。但其收敛慢，网络规模受限   |
| OSPF  | 链路状态协议    | 通过路由器间通告网络接口状态（使用 LSA，即链路状态）来建立链路状态数据库，生成最短路径树，每个路由器自己构造路由表。在广播网络中 OSPF 协议要选出一个指定路由器（DR），负责为整个网络生成 LSA，从而减少网络通信量和链路状态数据库的规模。它使用 Dijkstra 算法，主要优点是迅速、无环路的收敛性并支持精确度量，但路由开销大。在 OSPF 网络中路由器定时发出 Hello 分组与特定的邻居联系，在默认情况下，如果 40 秒没有收到这种分组，则认为对方不存在。                          |
| BGP   | 边界网关路由协议  | 实现在不同 AS 之间的动态路由协议；传输层使用 TCP 协议。初始时由不同 AS 的网关设备互换整个 BGP 路由表，而后只传送更新报文；每 30S 周期发送 keepalive 报文，维持邻居关系；  |
| IS-IS | 链路状态协议    | 能够应用于内部及外部网关   |
| ACL   | 访问控制列表    | 是一个指令列表，用来控制端口进出的数据包。告诉路由器哪些数据包可以接收、哪些数据包需要拒绝，保证网络资源不被非法使用和访问。<br>主要分为两类：基本 ACL，编号范围为：2000-2999；<br>高级 ACL，编号范围为：3000-3999。  |
| NAT   | 网络地址转换    | 是一种将私有（保留）地址转化为公有 IP 地址的转换技术。一般配置于出口路由器或防火墙上。NAT 的实现方式：<br>静态 NAT：内部私有 IP 地址转换为公有 IP 地址，转换是一对一，是不变的。<br>动态 NAT：内部私有 IP 地址转换为公用 IP 地址时，IP 地址是不确定的。<br>基于端口的动态 NAT：采用端口多路复用方式，内部私有 IP 的主机均可共享同一个合法公有 IP 地址实现对 Internet 的访问。<br>EASY：基于接口的 NAT<br>NAT Server：内网服务器对外提供服务。 |

## 五、计算公式汇总

### ● 流水线的计算

假定有某种类型的任务，可分成 N 个子任务，每个子任务需要时间 t，则完成该任务所需的时间为 Nt。若以传统的方式，则完成 k 个任务所需的时间是 kNt。而使用流水线技术执行，花费的时间是  $Nt + (k-1)t$ 。

### ● 内存的地址编址

主存储器（内存）采用的是随机存取方式，需对每个数据块进行编码，而在主存储器中，数据块是以 word 为单位来标识的，即每个字一个地址，通常采用的是 16 进制表示。例如，按字节编址，地址从 A4000H—CBFFFH，则表示有  $(CBFFF - A4000) + 1$  个字节，即 28000H 个字节，也就是 163840 个字节，等于 160KB。

### ● 访问内存时间

如果 Cache 的访问命中率为 h（通常 1h 就是 Cache 的失效率），而 Cache 的访问周期时间是  $t_1$ ，主存储器的访问周期时间是  $t_2$ ，则整个系统的平均访存时间就应该是：

$$t_3 = h * t_1 + (1 - h) * t_2$$



- 信道带宽

带宽：是指发送器和传输媒体的特性限制下的带宽，通常用赫兹或每秒周期表示（对于模拟信道而言，其信道带宽  $W = \text{最高频率 } f_2 - \text{最低频率 } f_1$ ）

- 海明校验

要计算海明校验码，首先要知道海明校验码是放置在 2 的幂次位上的，即“1, 2, 4, 8, 16, 32...”，而对于信息位为  $m$  的原始数据，需加入  $k$  位的校验码，它满足  $m+k+1 \leq 2^k$ 。

- 时延的计算

传输时延（发送时延）= 数据帧长度 / 信道带宽

传播时延 = 信道长度 / 电磁波在信道中的传播速度

- IP 地址计算相关

为了帮助大家在考试时能够更快、更准确地计算出网络号/子网号、广播地址、可分配的网络/子网地址、有效子网号、主机数、子网数，下面对常见问题的解答技巧做一个总结。

（1）基本子网划分，取网络号：

A 类保留第一个位，后面全 0（如 IP 地址：10.1.0.0，网络号：10.0.0.0）；B 类保留前两位，后面全 0（如 IP 地址：131.2.3.0，网络号：131.2.0.0）；

C 类保留前三位，后面全 0（如 IP 地址：192.168.1.5 网络号：192.168.1.0）

（2）复杂子网划分，取网络号：首先将掩码为 255 对应的部分照抄，然后对非 255 部分，将掩码和 IP 地址均转成二进制数进行按位“与”运算。

例如：IP 地址为 192.168.1.100，子网掩码为 255.255.255.240，则前三个十进制数都照抄，而最后一部分先转成二进制数后再做“与”运算（ $01100100 \text{ AND } 11110000 = 01100000$ ，即 96），得到 192.168.1.96。

给定 IP 地址和掩码，计算网络/子网广播地址时，可根据规则：“网络/子网号是网络/子网中的最小数字，广播地址是网络/子网中的最大数字值，网络中有效、可分配的地址则是介于网络/子网号和广播地址之间的 IP 地址”。

（3）基本子网划分，取广播地址：掩码为 255 的部分照抄，为 0 的部分改为 255，例如：IP 地址是 131.1.0.4，子网掩码为 255.255.0.0，则广播地址为 131.1.255.255。

（4）复杂子网划分，取广播地址：对于 255 部分照抄，0 部分转为 255，对于其他部分则先用 256 减去该值得到  $x$ ，然后找到与 IP 地址中对应数最接近的  $x$  的倍数  $y$ ，再将  $y$  减 1 即可。

例如：IP 地址 131.4.101.129，子网掩码为 255.255.252.0 则首先将 255、0 的部分处理完，得到 131.4.?.255，然后用  $256 - 252 = 4$ ，与 101 最接近的 4 的倍数是 104，因此得到广播地址为 131.4.103.255。