

## 第一章习题

- 1-1 什么是信息？什么是通信？信息与通信的关系是什么？
- 1-2 分别阐述空天信息与卫星互联网的内涵及特征？与高轨卫星相比，低轨卫星具有哪些优势？
- 1-3 信息通信包含哪三个主要的分支学科方向？雷达处理、广播电视、移动通信、卫星互联网分别属于哪个学科？
- 1-4 我国信息通信领域最早的学校是谁创办的、在哪一年、名称是什么？
- 1-5 谁开设中国高校中第一门无线电课程？哪个学校最早设置了设立了有线电与无线电相关的专业和课程？
- 1-6 北京邮电大学作为中华人民共和国第一所邮电高等学府，是由天津大学电讯系电报电话通讯和无线电通信广播两个专业及重庆大学电机系电报电话通讯专业为基础在 1955 年组建的，天津大学电讯系最早可追溯到北洋大学哪个系，成立时间是哪一年，和北洋电报学堂有何关系？
- 1-7 哪一年，教育部颁布什么条例，开始在信息论、微波技术、网络理论、脉冲技术、多路通信、电报通信、通信线路、交换技术、电波传播技术、电视技术和电声技术等方向招收研究生？
- 1-8 我国学位制度正式建立是哪一年，以国务院批准了什么文件为准？
- 1-9 1983 年 3 月 15 日国务院学位委员会第四次会议决定颁布《高等学校和科研机构授予博士、硕士学位的学科、专业目录（试行草案）》中，信息与通信工程所属的一级学科名称叫什么，主要包括哪些二级学科？
- 1-10 信息与通信工程作为一级学科，是在哪一年的学科目录调整中进行的？包括哪两个二级学科？
- 1-11 请举出电气时代历史发展中重要的 5 位代表人物，并阐述其贡献。牛顿力学和富兰克林电荷守恒定律对电气时代的贡献分别是什么？
- 1-12 什么是电学发展史上的第一个定量规律，是电磁学和电磁场理论的基本定律之一。
- 1-13 谁预言了电磁波的存在，认为电磁波只可能是横波，光是电磁波的一种形式，揭示了光现象和电磁现象之间的联系？谁证实了电磁波的存在，他的

物理实验过程是什么？

**1-14** 谁在哪一年发明了莫尔斯码？谁又在哪一年发明了电报机？莫尔斯码和电报机内在关系是什么？

**1-15** 世界上第一部电话是哪一年由谁发明的？第一条电话线路是哪一年在哪个地方开通的，什么事件标志着公众使用电话时代的到来？

**1-16** 历史上，电话机经历了三次大发展，分别介绍每次发展的内涵和特征

**1-17** 电话时代为何要用交换机？分别介绍人工交换、机电交换、电子交换和NGN交换的原理和特征

**1-18** 光纤是由谁发明的？谁因为光纤获得诺贝尔奖？利用波分复用技术，目前光纤传输速率能达到？

**1-19** 我国有多位科学家在光纤通信方面做出了重要贡献，分别阐述叶培大院士和赵梓森院士在光通信方面的贡献？

**1-20** 无线通信技术的发明主要经历了6个重大事件，请从天线发明开始介绍这6大事情的内涵

**1-21** 马可尼的主要贡献是什么？哪个事件标志着人类迎来了利用无线电波进行远距离通信的新时代？

**1-22** 二十世纪三十年代初，第一部双向移动通信系统在美国新泽西的警察局投入使用，它使用的是调制技术是什么？后来20世纪30年代末，该调制技术有何改进，为何要做这个修改？

**1-23** 数字音视频广播系统的关键技术有哪些？其中信息传输中，第一代标准和第二代标准分别采用什么信道编码和调制方式？

**1-24** 什么是雷达系统？它有哪些主要的研究领域？列举处于概念研发状态的雷达系统。

**1-25** 什么是无线测控系统？它的组成部分是什么，可以实现哪些功能？

**1-26** 香农定理包括三大定理，分别介绍这三大定理的内涵，并介绍哪个定理阐明了信道容量和信道的内在关系

**1-27** 目前存在的先进编码方案有哪些？哪种编码方案能够达到信道容量的极限？

**1-28** 请简述空天信息技术在现代信息通信体系中的重要作用，并举例说明其在

实际应用中的具体应用场景。

**1-29** 遥感技术按电磁波谱频段不同具有哪些分类？总的发展趋势是什么？

**1-30** 导航定位技术根据其导航信息获取原理的不同，可分为哪几类？主要的导航定位原理有哪几种？

**1-31** 分析深空通信系统面临的主要技术挑战，并说明为了克服这些挑战，深空通信系统通常采取哪些技术措施？

**1-32** 请分析高轨卫星、中轨卫星、低轨卫星各自的特点与优劣势。

## 第二章习题

- 2-1 无线通信的组成，试比较无线通信和有线通信的区别。
- 2-2 什么是无线通信？什么是移动通信？什么是蜂窝移动通信？说明这三者之间的关系。
- 2-3 简述无线电磁波频率和波长的关系，并举例说明长波、中波、短波和微波的应用。
- 2-4 试简述无线通信的特征，为何说无线电波传播复杂？
- 2-5 试描述无线通信的组成。无线传输一般由哪三部分组成？无线通信网络一般由哪些子网组成？
- 2-6 在无线电波传播时，受到的干扰有哪些类型？哪种类型的干扰是由于无线电子设备的非线性导致的？哪种类型的干扰可以通过组网规划来控制的？哪种类型的干扰通过使用好的滤波器可以有效的减少？
- 2-7 什么叫信道？试简述它和频率以及时间的关系。
- 2-8 大区制组网和小区制组网的区别是什么？为何蜂窝移动通信系统需要采用小区制组网？
- 2-9 漫游和切换的区别是什么？
- 2-10 试简述赫兹对无线通信的贡献？前苏联政府为何把5月7日定为“无线电纪念日”？
- 2-11 常常所说的陆地蜂窝移动通信系统是按照什么方式进行分类的？试简述移动通信系统的分类以及主要应用。
- 2-12 试比较民用蜂窝移动通信系统、集群调度系统、无绳电话系统，和无线电寻呼系统的区别，并简单描述这些无线通信系统的应用场景。
- 2-13 什么是微波中继通信系统？什么是卫星通信系统？试说明微波中继通信系统和卫星通信系统的关系。
- 2-14 1G哪一年在哪里商用的？主要技术特征是什么？
- 2-15 第二代蜂窝移动通信系统主要有哪几种制式和系统？分别阐述其技术原理
- 2-16 对比欧洲和美国的蜂窝移动通信系统演进路线，说明其不同点和相同点。
- 2-17 我国的 TD-SCDMA 移动通信系统是在哪个国际区域性标准中进行标准化工作的？

**2-18** 试分析 1G、2G、3G、IMT-Advanced 等不同制式的蜂窝移动通信系统演进的驱动力以及相应的特色应用。

**2-19** 试分析 3G 的后续演进路线以及不同演进路线的技术特征。

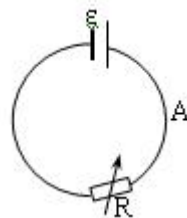
**2-20** 我国在 3G、4G、5G 的贡献是什么？为何我国在 3G 上能够和其他 3G 标准并行？

**2-21** 5G 移动通信的三大应用场景是什么？它有哪些关键技术？

**2-22** 我国分配的 3G 移动通信频率带宽是多少？每个移动营运商分别获得了多少 3G 频率带宽？

**2-23** 如何能够有效的缓解未来无线通信频谱短缺问题？

**2-24** 如本题图，一导体回路 A 接入电源和可变电阻 R。试问，当电阻值 R 变化时，回路中产生的感应电流方向如何？



**2-25** 麦克斯韦方程组被认为开创了电磁学理论，第一次将电学、磁学用数学公式定量统一起来，是 19 世纪物理学发展的最光辉的成果，请分别写出描述电荷如何产生电场的高斯定律、论述磁单极子不存在的高斯磁定律、描述电流和时变电场怎样产生磁场的麦克斯韦-安培定律、描述时变磁场如何产生电场的法拉第感应定律。

**2-26** 分别叙述麦克斯韦方程组微分形式的物理意义？

**2-27** 试论述介质的色散对电磁波传播和电磁波接收带来的影响，在通信系统中一般采取哪些有效的措施？

**2-28** 辐射阻抗的物理意义？如果减少辐射阻抗而使其它量都相等，则对天线的效率有何影响？

**2-29** 天线增益和方向性之间的区别是什么？

**2-30** 总损耗为 1 欧姆（归算于波腹电流）的半波振子，与内阻为  $50+j25$  欧姆的信号源相连接，假定信号源电压峰值为 2 V，振子辐射阻抗为  $73.1+j42.5$  欧姆，求：

(1) 电源供给的功率

(2) 天线的辐射功率

(3) 天线的损耗功率

**2-31** 一半波振子水平架设在理想导电地面上，高度为  $0.45\lambda$ ，试求其方向系数。

**2-32** 设天线输出端的有效噪声温度为 100 K。假定传输线是长为 10 m 的 x 波段（8.2~12.4 GHz）的矩形波导（其衰减系数  $\alpha=0.13$  dB/m），波导温度为 300 K，求接收机端点的天馈系统的有效噪声温度。

**2-33** 无线传播信道具有哪些主要特点？

**2-34** 在无线通信中，电波传播的主要传播方式有哪几种？

**2-35** 无线电波的传播受地形和人为环境的影响很大，受环境的影响的传播方式有哪些？

### 第三章习题

- 3-1 空间信息作为 20 世纪的新兴技术，使用它可以对空间数据实现哪些操作？
- 3-2 针对地球而言，可以将空间分为深空间、近地空间、临近空间和航空间，按照离地球从远及近将这些空间进行排序。
- 3-3 天基信息通信中，为什么要按照范艾伦带来划分轨道呢？
- 3-4 早期的空间信息网络由什么组成，后期又增加了什么？
- 3-5 简述空间信息网络的发展过程？
- 3-6 对比四种卫星导航系统，哪个导航系统的定位精度最高？
- 3-7 北斗三号全球导航卫星系统，相比其他 GNSS 的最明显优势是什么？
- 3-8 遥感卫星数据的处理需要经过哪几个步骤？
- 3-9 星际互联网得基本构想是什么？它主要由哪些网络组成？
- 3-10 简述空间系统网络的具体组成部分？
- 3-11 一种典型的空间网络架构是什么？
- 3-12 简述空间信息网络在物理层，网络层和应用层分别体现的特征。
- 3-13 在哪些方面可以体现空间信息网络的大时空尺度属性？
- 3-14 空间信息网络的应用特征有哪些？
- 3-15 基于大气传输模型的大气校正属于遥感数据处理的哪一个环节？为什么要进行这一环节？
- 3-16 简述空间信息的组网体系结构，这样设计的理由。
- 3-17 简述空间信息网络运用到的协议。
- 3-18 简述卫星光通信技术有什么优势使其成为空间信息网络星间传输链路发展方向。
- 3-19 简述为什么星载处理和路由交换技术是空间信息网络的关键技术。
- 3-20 简述空间信息网络目前还面临哪些挑战，我们应该如何应对这些挑战？

## 第四章习题

4-1 请简述 1970 年被称为光纤通信元年的原因。

4-2 判断一根光纤是否工作在单模传输方式的依据是什么？

4-3 光纤的损耗、色散和非线性效应对光纤通信系统有哪些影响？

4-4 试简述光与物质三种作用的原理和特点。

4-5 一段 80km 长的光缆线路，光纤损耗为 0.25dB/km，其他损耗为 4dB，若接收端的接收光功率为  $0.2\mu\text{W}$ ，求发射端的发送光功率。

4-6 光信号的调制有直接调制和间接调制两种，在设计一个系统时应如何选择调制方式？

4-7 简述 DWDM 光纤通信系统的组成及其各部分功能。

4-8 简述相干光通信的优点，并分析其原因。



## 第五章习题

- 5-1 什么是数据通信？与通常意义上的电话通信比较，数据通信具有哪些特点？
- 5-2 数据通信的模型由哪几部分构成，分别具有什么功能？
- 5-3 什么是计算机网络？计算机网络的基本目标是什么？
- 5-4 IoT 终端设备的典型通信技术有哪些？
- 5-5 什么是协议？
- 5-6 请说明协议与服务之间的关系。
- 5-7 OSI 参考模型包括哪些层？请说明各层的基本功能。
- 5-8 TCP/IP 参考模型包括哪些层？请列举各层的代表性协议。
- 5-9 交换机的基本功能是什么？如何使用交换机组网？
- 5-10 路由器的基本功能是什么？
- 5-11 防火墙的基本功能是什么？
- 5-12 什么是网络拓扑结构？有哪些典型的网络拓扑结构？
- 5-13 按照覆盖范围网络可以划分为几种类型？
- 5-14 互联网上最主要的网络互联设备是什么？
- 5-15 IPv4 地址的结构是什么？IPv4 地址长度是多少？
- 5-16 IP 协议提供的服务是什么？
- 5-17 请思考并说明 IP 协议为什么能够实现异构的网络互联？
- 5-18 因特网的应用层支持的服务模式有哪几种？各自的特点是什么？
- 5-19 请选择一种你常用的因特网应用并说明该应用的工作过程。
- 5-20 为什么需要 IPv6？请给出三个理由
- 5-22 目前的 IPv6+ 网络技术体系创新主要包括哪几种技术？请选择一种你感兴趣的技术进行调研并说明该技术在我国的研究进展情况。

## 第六章习题

**6-1** 请思考多媒体通信关键技术的重要性，以及多媒体数据压缩技术如何减轻数据量压力并影响其他技术。

**6-2** 阐述多媒体数据分布式处理技术的优势和应用场景。

**6-3** 探讨多媒体通信网络技术的挑战与未来，如高带宽、QoS 和 QoE 的保障，以及新技术对多媒体通信网络的影响。

**6-4** 探讨 6G 技术的引入将如何改变多媒体通信，它为多媒体传输带来了哪些新的机会和挑战？

**6-5** 多媒体通信在提供便利的同时也可能引发隐私和安全问题，探讨当前的多媒体通信系统中存在的主要安全隐患，并提出可能的改进措施。

**6-6** 选择一个具体的多媒体通信系统，分析其使用的关键技术，并讨论这些技术如何协同工作。

**6-7** 比较不同音频、图像压缩编码标准的压缩效率、质量和适用范围。

**6-8** 解释信息熵是如何决定一条消息中信息的'不确定性'的。为什么高信息熵代表更高的不确定性？

**6-9** 给定一串字符序列"AAAABBBCCDAA"，计算其信息熵，并讨论该序列的压缩潜力。

**6-10** 霍夫曼编码与算术编码的基本原理是什么？它们在压缩效率上有何不同？

**6-11** 创建一个简单的霍夫曼树来编码字符串 "beep boop beer" 并展示每个字符的编码。

**6-12** 游程编码和字典编码分别适用于哪些类型的数据？请举例说明它们的应用场景。

**6-13** 对于给定的图像数据（你可以选择一个简单的黑白棋盘图案），应用变换编码和预测编码，讨论它们的压缩效果和适用性。

**6-14** 说明数字音频信号是如何通过采样和量化转换成数字格式的。采样率和量化位数是如何影响音质的？

**6-15** 解释数字音频基础中的采样率、量化级和比特率对音频质量和文件大小的影响。

**6-16** 叙述脉冲编码调制的编码流程。

- 6-17** 比较差分脉冲编码调制 (DPCM) 和自适应差分脉冲编码调制 (ADPCM) 的原理和优势。它们在处理动态范围较大的音频信号时有何表现？
- 6-18** 编码激励线性预测编码 (CELP) 和和声矢量编码 (HVC) 主要用于哪些应用？这些技术是如何改善音质的？
- 6-19** 为什么图像信源的性质会直接影响后续处理步骤的效率和效果？举例说明在实际应用中的影响。
- 6-20** 灰度图像在图像处理中的优势是什么？请举出两个实际应用场景，说明灰度图像如何简化处理过程并提高效率。
- 6-21** 对一张彩色图像进行傅里叶变换，然后讨论频率域的信息如何帮助你在图像压缩和去噪方面做出优化决策。
- 6-22** 使用小波变换对一张含有丰富边缘和纹理细节的图像进行分析。比较小波变换前后图像的边缘和纹理信息，并总结小波变换在处理这些局部特征中的优势。
- 6-23** JPEG、PNG 和 BPG 三种图像压缩格式各有其适用的场景。分析这些格式在不同应用中的优缺点，并讨论在一个需要高效存储和高图像质量的项目中，如何选择适合的图像压缩格式。
- 6-24** 为什么帧率会影响视频的流畅度？请举例说明在不同应用场景中，不同帧率的适用性及其影响。
- 6-25** 分量视频、复合视频和 S 视频这三种视频信号的主要区别是什么？请分析它们在视频质量和应用场景上的不同。
- 6-26** 解释视频信号数字化过程中采样、量化和编码的步骤，并讨论色度采样如何影响视频数据的大小和质量。
- 6-27** 选择一种视频压缩标准（如 MPEG-2、MPEG-4、H.264、H.265 或 AV1），分析其在压缩效率、应用场景和技术特点方面的优势，并举例说明其实际应用。
- 6-28** H.266/VVC 与之前的视频压缩标准相比，有哪些主要改进？请讨论这些改进
- 6-29** 如何在高分辨率视频传输和低比特率视频编码中发挥作用，并预测其未来应用前景。
- 6-30** 在多媒体传输中，根据传输目标地址数量的不同可以分为哪几类？

- 6-31** WLAN 的 MAC 协议与传统以太网的 MAC 协议区别是什么？
- 6-32** IPv6 在 IPv4 的哪几个方面做了改进？
- 6-33** SDN 架构分为哪几层？各层的作用分别是什么？
- 6-34** CDN 设计的原理是什么？
- 6-35** OpenFlow 的状态信息收集方法有哪两种？各自的原理是什么？
- 6-36** IP 网络中的 QoS 服务模型有哪些类型？各自的特点是什么？
- 6-37** 网络时延和时延抖动对多媒体业务有哪些影响？如何进行应对？
- 6-38** 固定速率（CBR）和可变速率（VBR）对网络吞吐量有何不同要求？为什么在电路交换网中很少讨论 QoS 问题？
- 6-39** 利用 Windows Media 流媒体系统构建一个实时音视频流转播应用，并分析其时延及缓冲的应用特点。
- 6-40** 请画出流媒体系统结构示意图，并说明各部分的功能。
- 6-41** 如何实现流媒体的传输？
- 6-42** 画出 IPTV 的功能体系结构，并说明各部分的功能。
- 6-43** 多媒体通信的业务类型有哪些？
- 6-44** 多点控制单元 MCU 的功能有哪些？网关的作用有哪些？
- 6-45** 简要说明多媒体会议标准。
- 6-46** 说明视频点播的系统结构。
- 6-47** 视频服务器的功能有哪些？
- 6-48** 移动视频监控系统的的基本架构包含哪几部分，各部分主要作用是什么？
- 6-49** 请谈谈你对基于语义的多媒体通信技术的认识。
- 6-50** 请谈谈“用于图像重建的高性能的语义通信方法”的目的。

## 第七章习题

- 7-1 简述何为摩尔定律？说说自己对摩尔定律的理解？
- 7-2 什么是晶体管？什么是 CMOS 技术？
- 7-3 随着半导体工艺不断缩小，出现了哪些新型晶体管器件结构？
- 7-4 阐述后摩尔时代半导体技术发展的三大技术路线？
- 7-5 集成电路设计方法经历了哪三个重要阶段？
- 7-6 集成电路产业链包括哪些？
- 7-7 IDM 模式和垂直分工模式的区别是什么？
- 7-8 按信号类型可以把集成电路产品分为哪些类别？举例说明。
- 7-9 简述集成电路设计流程。
- 7-10 什么是 RTL？有什么作用？
- 7-11 芯片逻辑综合工具的主要作用是什么？
- 7-12 芯片物理设计的主要目的是什么？
- 7-13 列举主流的 EDA 工具，并说明其作用。