

第1章 绪 论

1.1 通信的基本概念

1.2 衡量通信系统的质量指标

1.3 数字通信的主要特点

1.4 现代通信技术的发展目标

1.1 通信的基本概念

1.1.1 通信的定义

1.1.2 通信的分类

1.1.3 通信系统的组成

1.1.1 通信的定义

通信的一般定义是：从一个地方向另一个地方进行消息的有效、可靠的传送与交换。传送或交换信息所需的一切技术设备的总和，称为通信系统。

1.1.2 通信的分类

1. 按通信业务种类划分
2. 按用户类型划分
3. 按传输媒介划分
4. 按所传的信号形式划分
5. 按通信一方是否运动划分
6. 按设备的工作频段划分
7. 按调制方式划分
8. 按多址复用方式划分
9. 按消息传送的方向分
10. 按数字信号排序划分
11. 按通信的网络形式(拓扑结构)划分

表1.1 通信频段及传输媒介

表1.1 通信频段及传输媒介

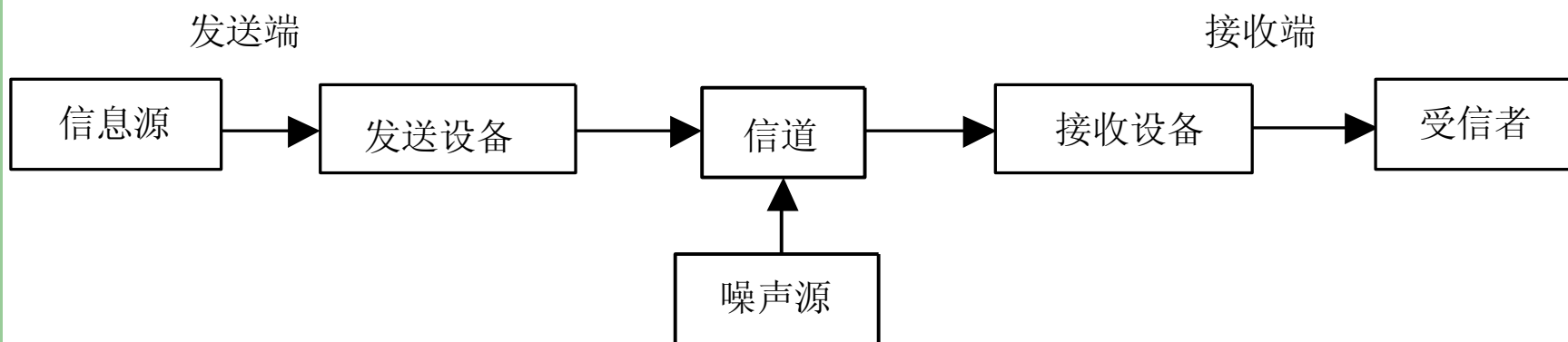
频率范围	波长	符号	传输媒介	用途
3Hz~30kHz	$10^8\text{m}\sim 10^4\text{m}$	甚低频 VLF	有线线对 长波无线电	音频、电话、数据终端、 长距离导航时标
30 kHz~300kHz	$10^4\text{m}\sim 10^3\text{m}$	低频 LF	有线线对 长波无线电	导航、信标、电力线通信
300kHz~3MHz	$10^3\text{m}\sim 10^2\text{m}$	中频 MF	有线线对、同轴电缆、 中波无线电	调幅广播、移动陆地通信、 业余无线电
3MHz~30MHz	$10^2\text{m}\sim 10\text{m}$	高频 HF	有线线对、同轴电缆、 短波无线电	移动无线电话、短波广播、 定点军用通信、业余无线电
30MHz~300MHz	$10\text{m}\sim 1\text{m}$	甚高频 VHF	有线线对、同轴电缆、 波导、米波无线电	电视、调频广播、空中管制、 车辆通信、导航、集群通信、 无线寻呼
300MHz~3GHz	$100\text{cm}\sim 10\text{cm}$	特高频 UHF	波导 分米波无线电	电视、空间遥测、雷达导航、 点对点通信、移动通信
3GHz~30GHz	$10\text{cm}\sim 1\text{cm}$	超高频 SHF	波导 厘米波无线电	微波接力、卫星和空间通信、 雷达
30GHz~300GHz	$1\text{cm}\sim 1\text{mm}$	极高频 EHF	波导 毫米波无线电	雷达、微波接力、射电天文 学
$10^5\text{GHz}\sim 10^7\text{GHz}$	$3\times 10^4\text{cm}\sim 3\times 10^6\text{cm}$	紫外、 可见光 红外	光纤 激光空间传播	光通信

1.1.3 通信系统的组成

不论通信是何种形式都必须有3个组成部分：一是发送端，二是接收端，三是收发端之间的信道。图1.4所示为抽象概括的一般通信系统模型。

1. 模拟通信系统
2. 数字通信系统
3. 数据通信系统

图1.4 抽象概括的一般通信系统模型



1.2 衡量通信系统的质量指标

1.2.1 一般通信系统的性能指标

1.2.2 模拟通信指标的具体表述

1.2.3 数字通信指标的具体表述

1.2.1 一般通信系统的性能指标

- (1) 有效性：指消息的传输速度。一般主要指频带利用率。
- (2) 可靠性：指消息传输的质量。
- (3) 适应性：指环境使用条件。
- (4) 标准性：指元件的标准性和互换性。
- (5) 经济性：指成本是否低。
- (6) 保密性：是否便于加密。
- (7) 维护性：是否方便维修和维护。

1.2.2 模拟通信指标的具体表述

1. 有效性

模拟通信系统的有效性通常用有效传输频带(系统带宽)来衡量,同样的消息用不同的调制方式,则需要不同的频带宽度。模拟系统的有效传输带宽 B 越小,系统同时传输的话路数也就越多,有效性就越好。

2. 可靠性

模拟通信系统的可靠性用信噪功率比来衡量。信噪功率比 S/N 越大,通信质量越高。

1.2.3 数字通信指标的具体表述

1. 信息量及平均信息量“熵”
2. 传输速率
 - 1) 码元传输速率 R_B
 - 2) 信息传输速率 R_b
 - 3) 频带利用率 η
 - 4) 可靠性指标

1.3 数字通信的主要特点

- (1) 抗噪声性能好。
- (2) 数字通信用到接力通信时可以消除噪声的积累。
- (3) 差错可控。
- (4) 易加密。
- (5) 数字信号便于处理、存储、交换，便于和计算机等连接，形成智能网。
- (6) 设备便于集成化和微型化，有高度的灵活性和通用性。

1.4 现代通信技术的发展目标

- (1)现代通信技术应该能为用户提供更大的吞吐量、更高的传输速率、更低的延迟，以实现通信网络的高速运行。
- (2)现代通信技术向着数字处理技术的开发应用发展，使无线和有线通信走向数字化，通信设备实现小型化和智能化。
- (3)现代通信技术应当能够提供网络硬件与软件之间、以及网络之间的“无缝”连接。
- (4)现代通信技术应当支持任意类型的应用，不仅能够支持现有的各种通信业务，而且也能支持未来可能出现的通信新业务。
- (5)需要开发一系列能在不同通信设备与网络上运行的技术规程和标准。
- (6)从网络供应商角度看，现代通信技术必须提供更多更好的网络管理工具。