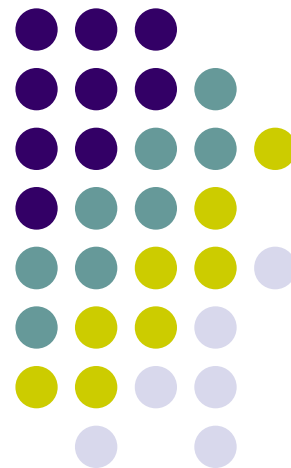


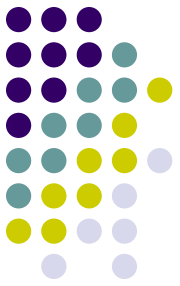
国家计算机软考职称 中级网络工程师培训



第02课：数据通信基础 (一)



微信/QQ383419460，**每周一三五 20:30-22:00**，全程录像网盘下载



上节课考点回顾

- 1、计算机网络概念
- 2、计算机网络分类
- 3、网络体系结构OSI、TCP/IP
- 4、计算机网络传输过程



第02课：数据通信基础（一）

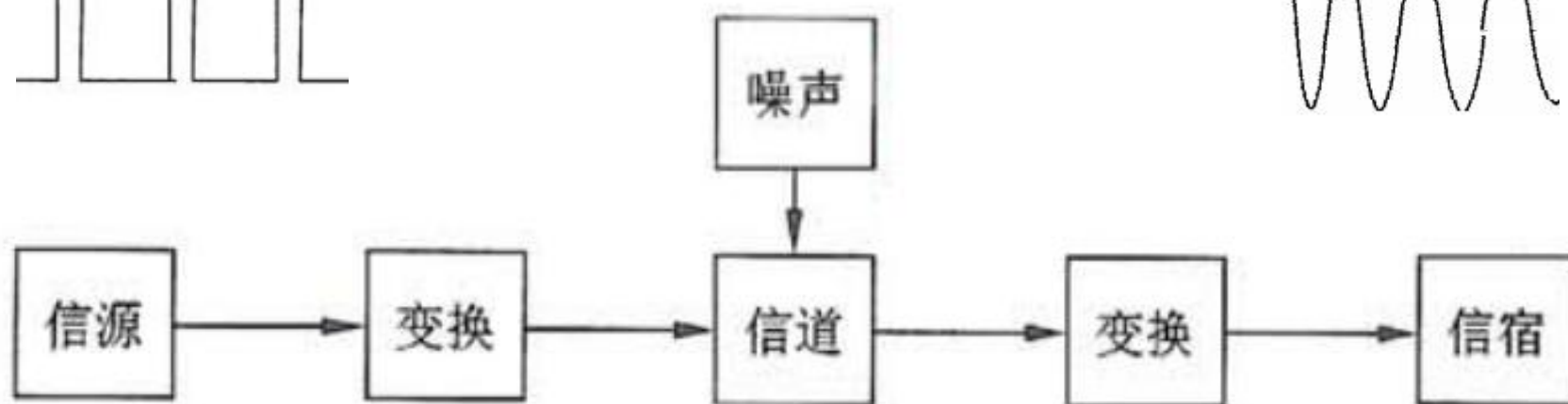
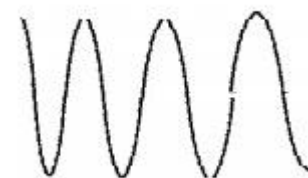
- **1、数据通信基本概念**
- 2、数据通信计算
- 3、通信传输介质
- 4、数据调制与编码
- 5、网工例题分析

【章节】网工：2.1-2.6



第02课：数据通信基础（一）

- **考点01：**基本概念：信源、信道、信宿；数字信号、模拟信号；模拟通信、数字通信（信道中传送）。



通信系统模型



第02课：数据通信基础（一）

- 1、数据通信基本概念
- **2、数据通信计算**
- 3、通信传输介质
- 4、数据调制与编码
- 5、网工例题分析

【章节】网工：2.1-2.6



第02课：数据通信基础（一）

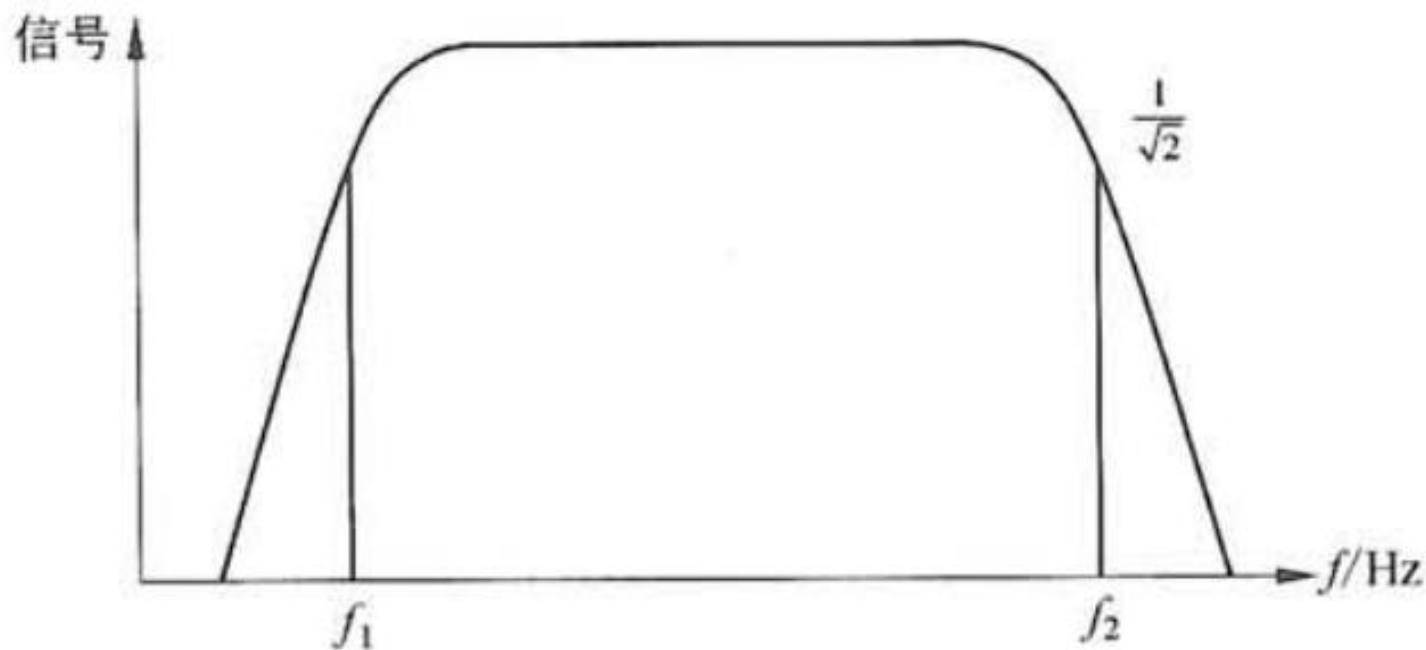
- 1、数据通信基本概念
- 2、数据通信计算
- 3、通信传输介质
- 4、数据调制与编码
- **5、网工例题分析**

【章节】网工：1.1-1.6

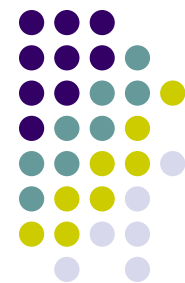
第02课：数据通信基础（一）



- **考点02：**模拟信道带宽计算： $W=f_2-f_1$ ，其中 f_1 是低频， f_2 是高频。

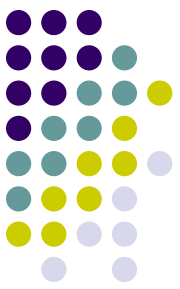


模拟信道的带宽



第02课：数据通信基础（一）

- **考点03：** 数字信道带宽计算：奈奎斯特定理
（无噪声） W 为带宽
- 奈奎斯特定理： $B=2W$ （ B 码元速率、波特率）
信息量 n （位）与码元种类 N ： $n=\log_2 N$
数据速率 $R= B\log_2 N = 2W\log_2 N$
- 对数计算：
 $N=4$, $\log_2 4 = \log_2 (2^2) = 2$
 $N=8$, $\log_2 8 = \log_2 (2^3) = 3$
 $\log_{10} N = \lg N$ $N=100$, $\lg 100 = \lg (10^2) = 2$
 $N=1000$, $\lg 1000 = \lg (10^3) = 3$



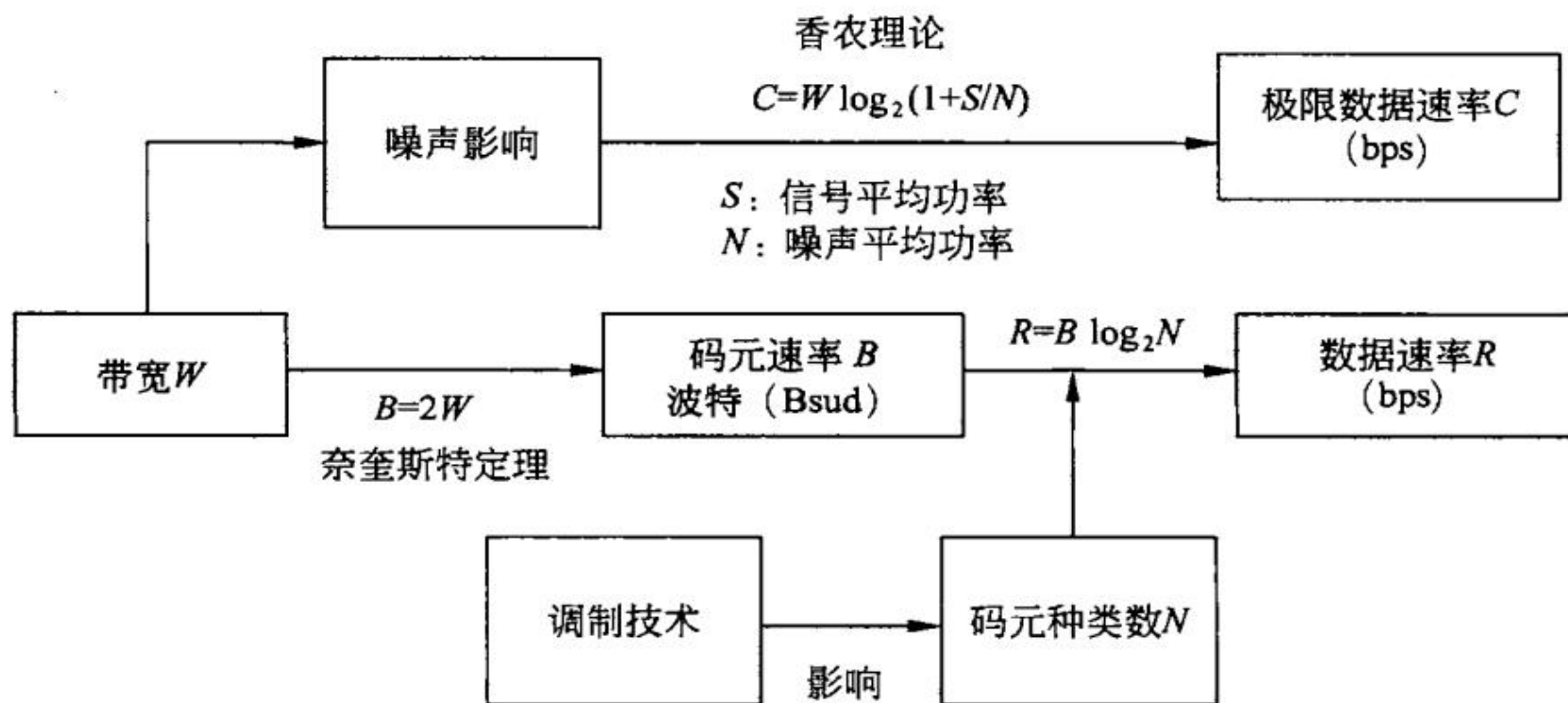
第02课：数据通信基础（一）

- **考点04：** 数字信道带宽计算：香农定理(有噪声)
- 香农定理：
$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$
- 其中，C为数据速率，W为信道带宽，S为信号的平均功率，N为噪声平均功率，S/N为信噪比(一般用分贝dB来表示)。
- 分贝数和信噪比关系： $\text{dB} = 10 \lg(S/N)$
20dB(S/N=100) 30dB(S/N=1000)

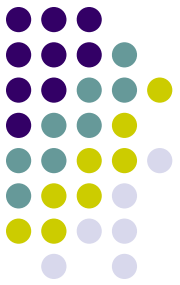
第02课：数据通信基础（一）



- **考点05：** 计算汇总：模拟带宽、数字带宽（1、无噪声：奈奎斯特定理，2、有噪声：香农定理

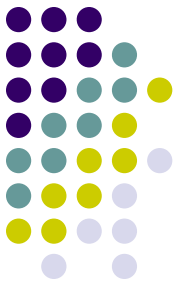


信道的数据速率计算公式



第02课：数据通信基础（一）

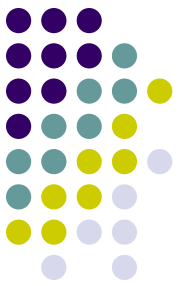
- **考点06：** 常用考试数据：
- 单位换算： 通信换算进率1000， 如1G=1000M
存储换算进率1024， 如1G=1024M
- 信道延迟： 电缆信道延迟200m/us
(200km/ms, 200000km/s)
- 卫星信道延迟： 270ms



第02课：数据通信基础（一）

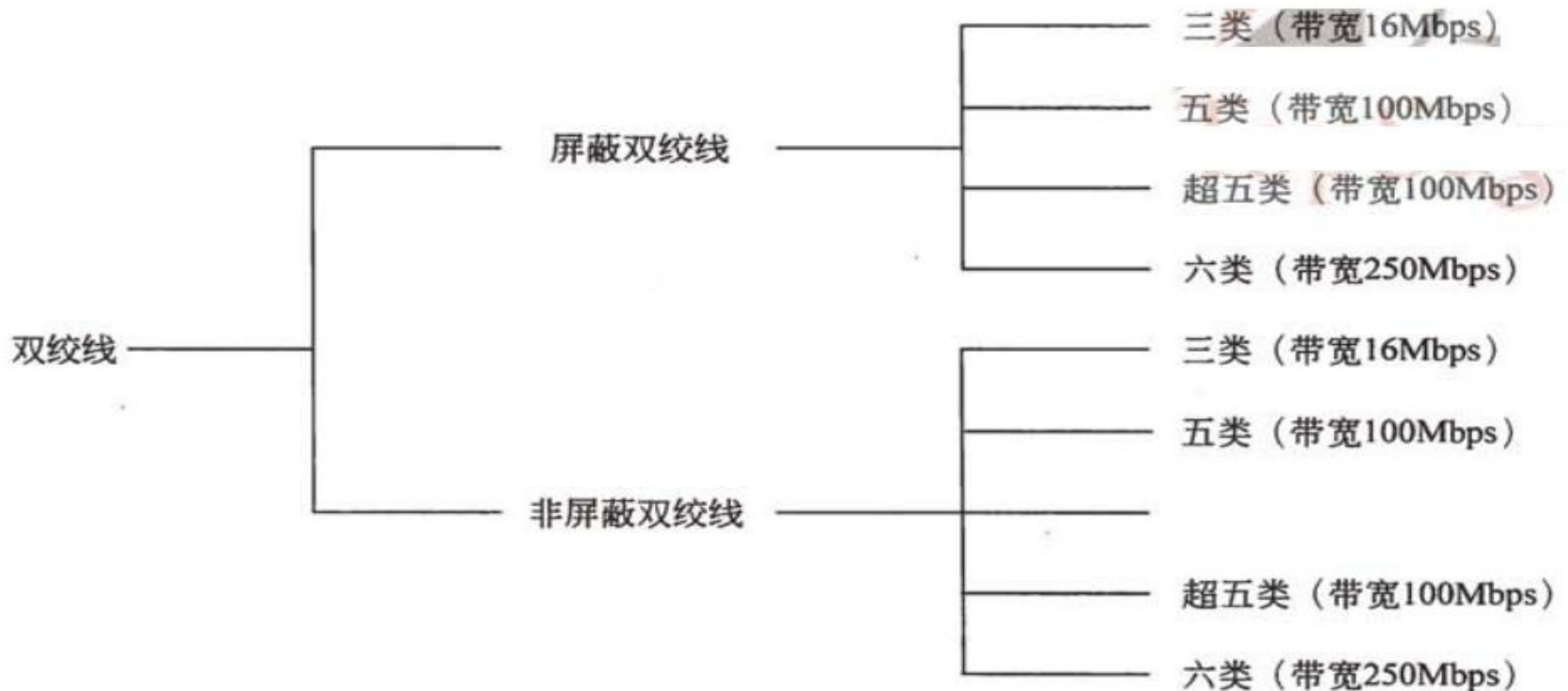
- 1、数据通信基本概念
- 2、数据通信计算
- **3、通信传输介质**
- 4、数据调制与编码
- 5、网工例题分析

【章节】网工：2.1-2.6



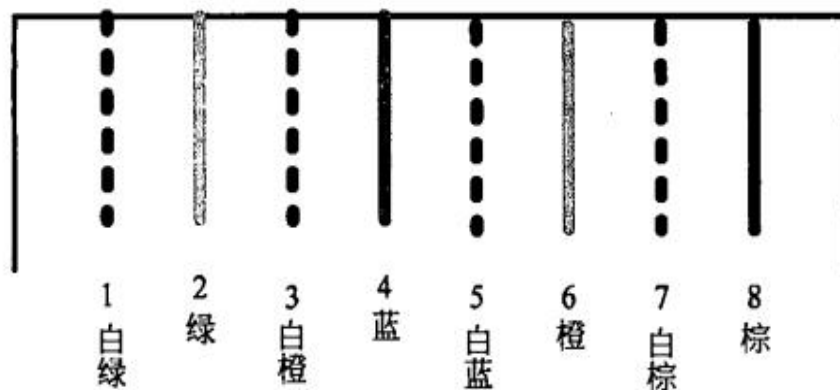
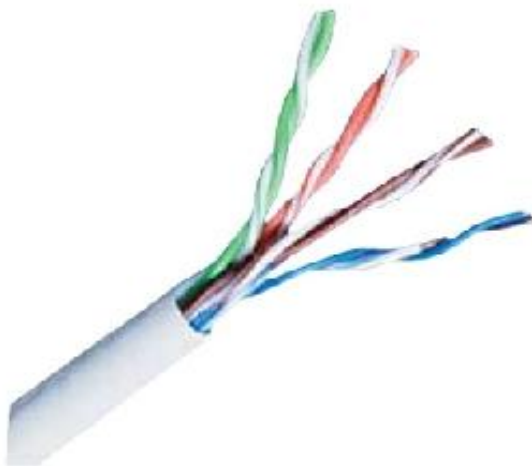
第02课：数据通信基础（一）

- **考点07：**双绞线：分为非屏蔽双绞线UTP，屏蔽双绞线STP。100米可以达到100Mb/s。

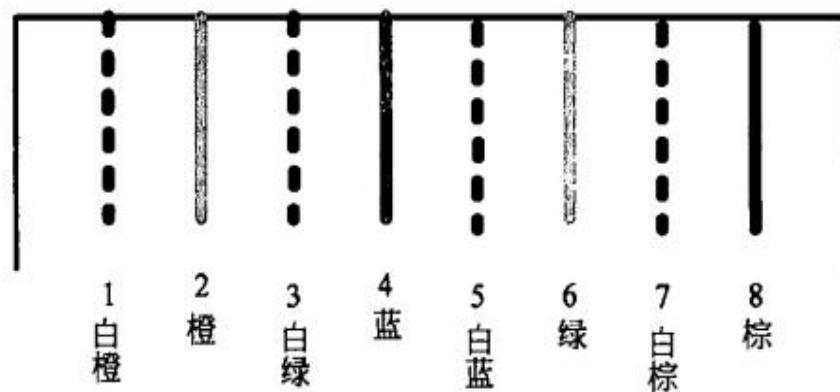


各种规格的双绞线

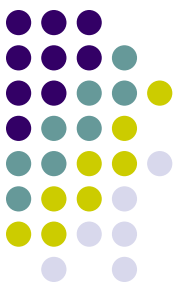
第02课：数据通信基础（一）



(a) T568A



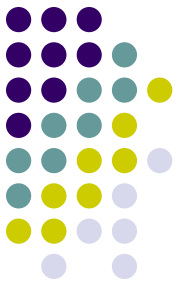
(b) T568B



第02课：数据通信基础（一）

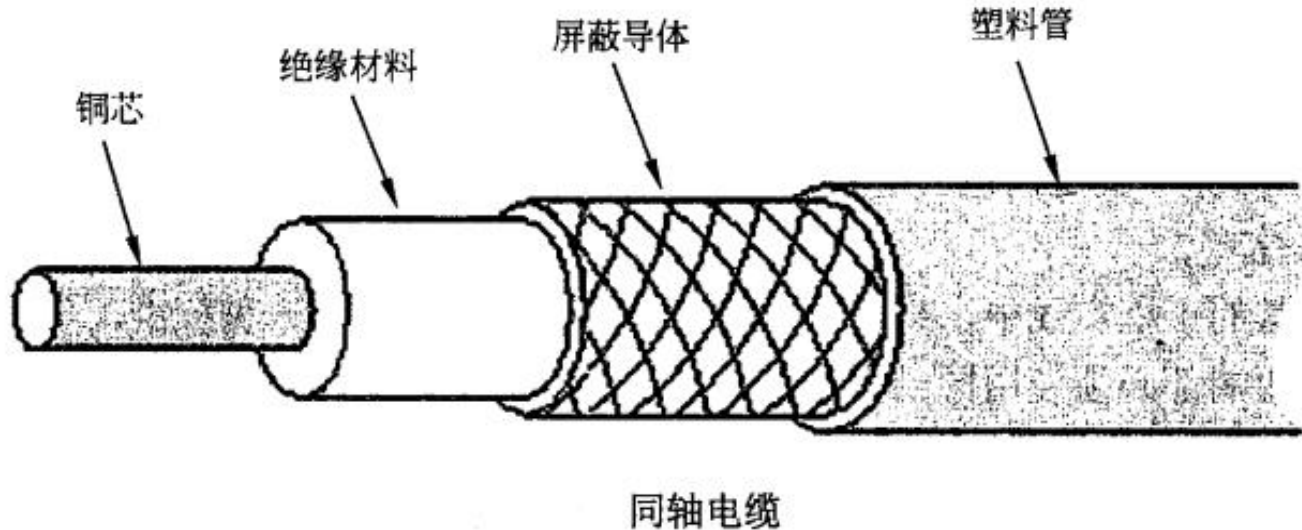
交叉线和直通线适用范围

线缆连接设备情况	所采用的线缆种类
计算机-计算机	交叉线
计算机-交换机	直通线
计算机-路由器	交叉线
交换机-交换机	交叉线
交换机-路由器	直通线
路由器-路由器	交叉线



第02课：数据通信基础（一）

- **考点08：**同轴电缆：分为粗同轴电缆、细同轴电缆。传送距离长，信号稳定，常用于电视、监视系统，音响设备传送音、视频信号。





第02课：数据通信基础（一）

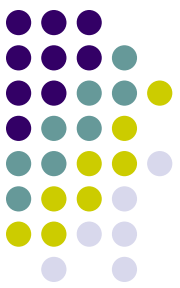
- **考点09：** 光纤(光缆)：分为单模光纤SMF（左图）、多模光纤MMF（右图）。



- 1310、1550nm



850、1300nm

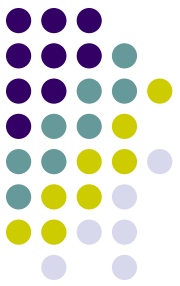


第02课：数据通信基础（一）

- **考点10：** 区别对比：单（身）美女的眼光：高贵细远

单模光纤与多模光纤的比较

项 目	单 模 光 纤	多 模 光 纤
距离	长 （远）	短
速率	高 （高）	低
光源	激光	发光二极管
直径	小 （细）	大
端接	较难	较易
造价	高 （贵）	低



第02课：数据通信基础（一）

- **考点11：**无线信道：分为无线电波和红外光波。

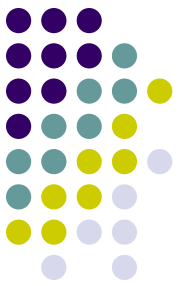
无线电波	长波		红外光波	近红外线
	中波			
	短波			中红外线
	超短波			
	微波	地面微波		远红外线
		卫星微波		



第02课：数据通信基础（一）

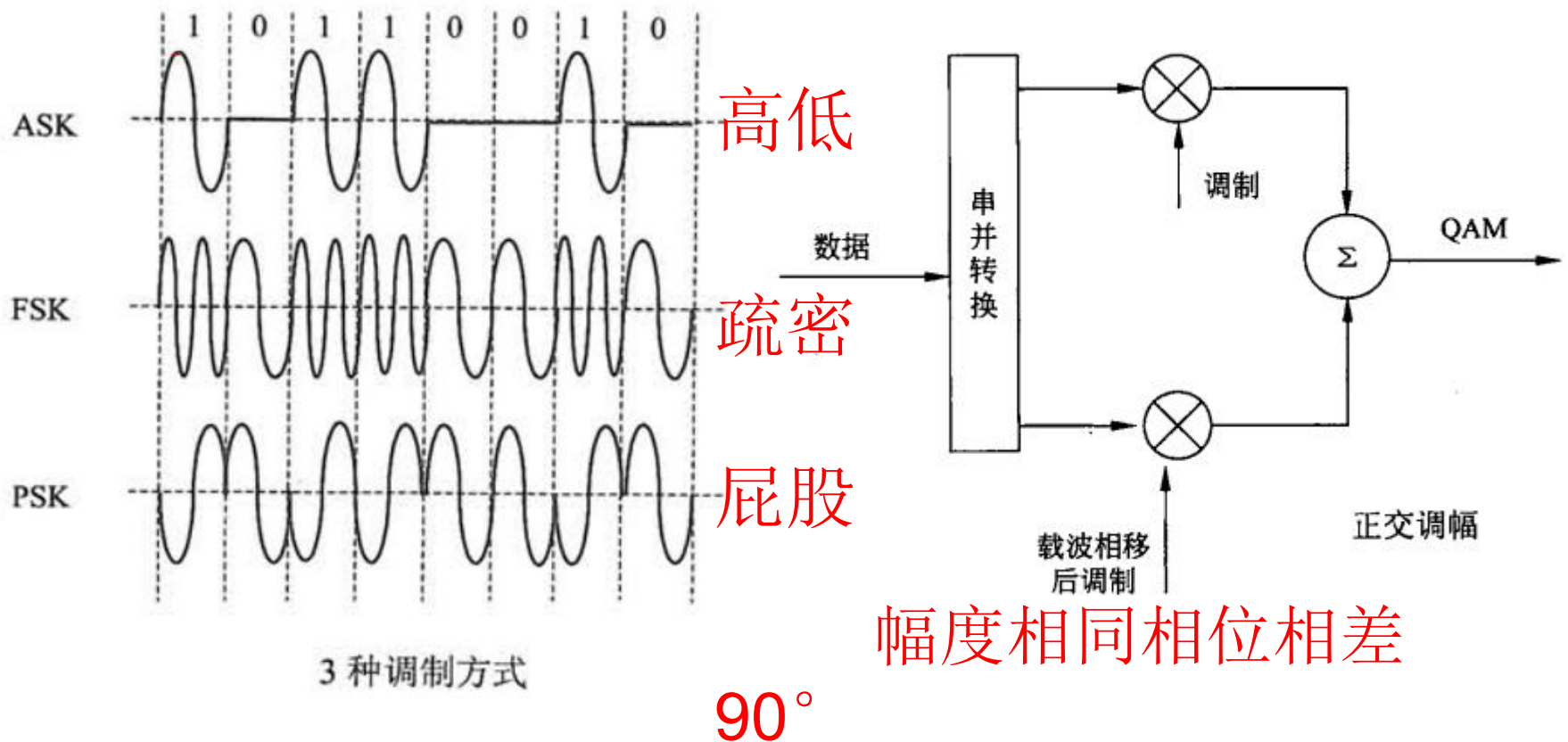
- 1、数据通信基本概念
- 2、数据通信计算
- 3、通信传输介质
- **4、数据调制与编码**
- 5、网工例题分析

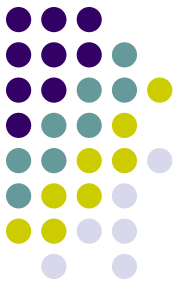
【章节】网工：2.1-2.6



第02课：数据通信基础（一）

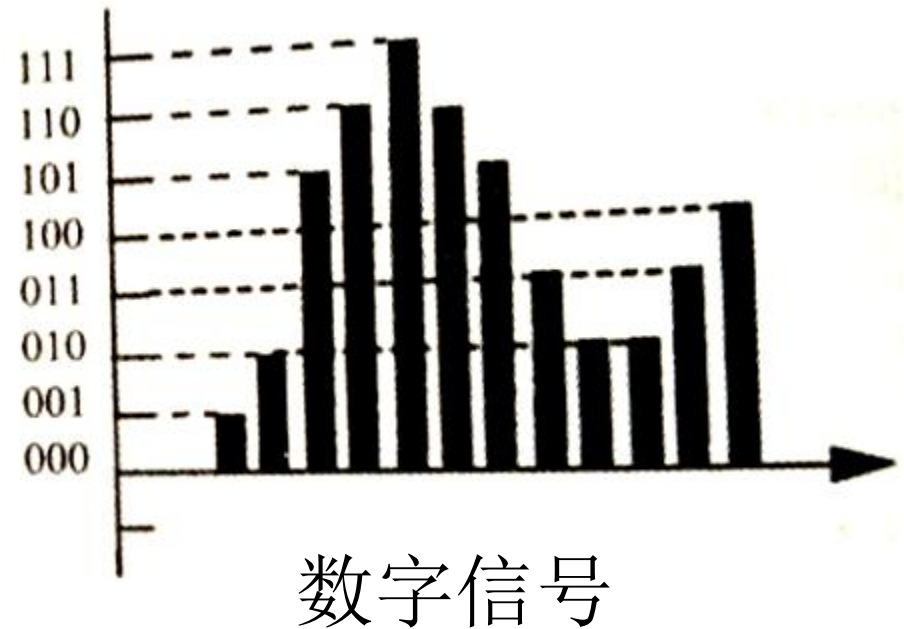
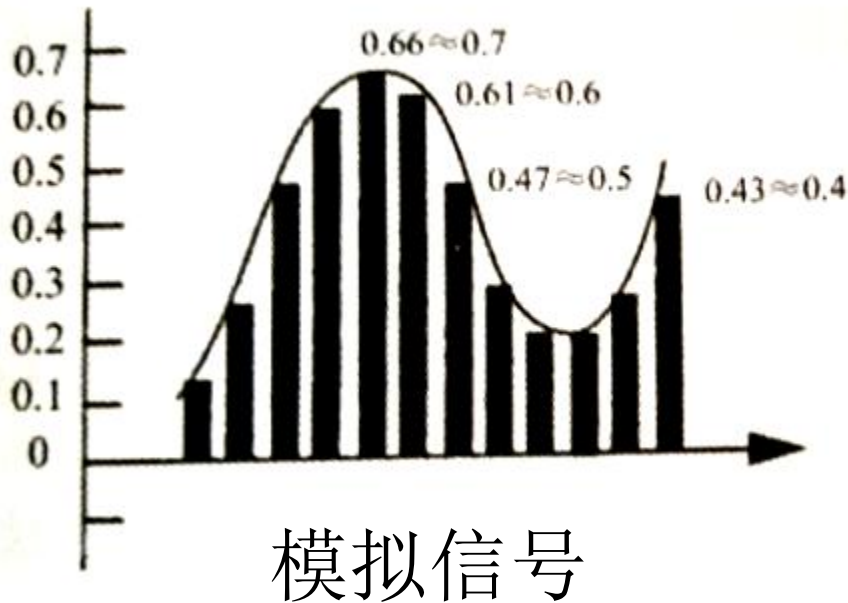
- **考点12：**模拟信道调制：分为调幅ASK、调频FSK、调相PSK、正交调幅QAM。

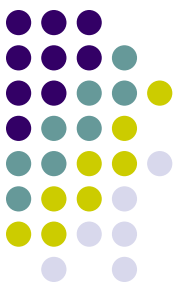




第02课：数据通信基础（一）

- **考点13：** 数字信道编码：分为采样（2倍）、量化（等级）、编码（二进制）三个步骤。

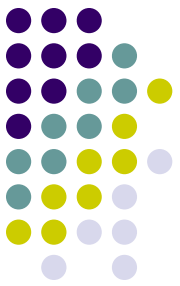




第02课：数据通信基础（一）

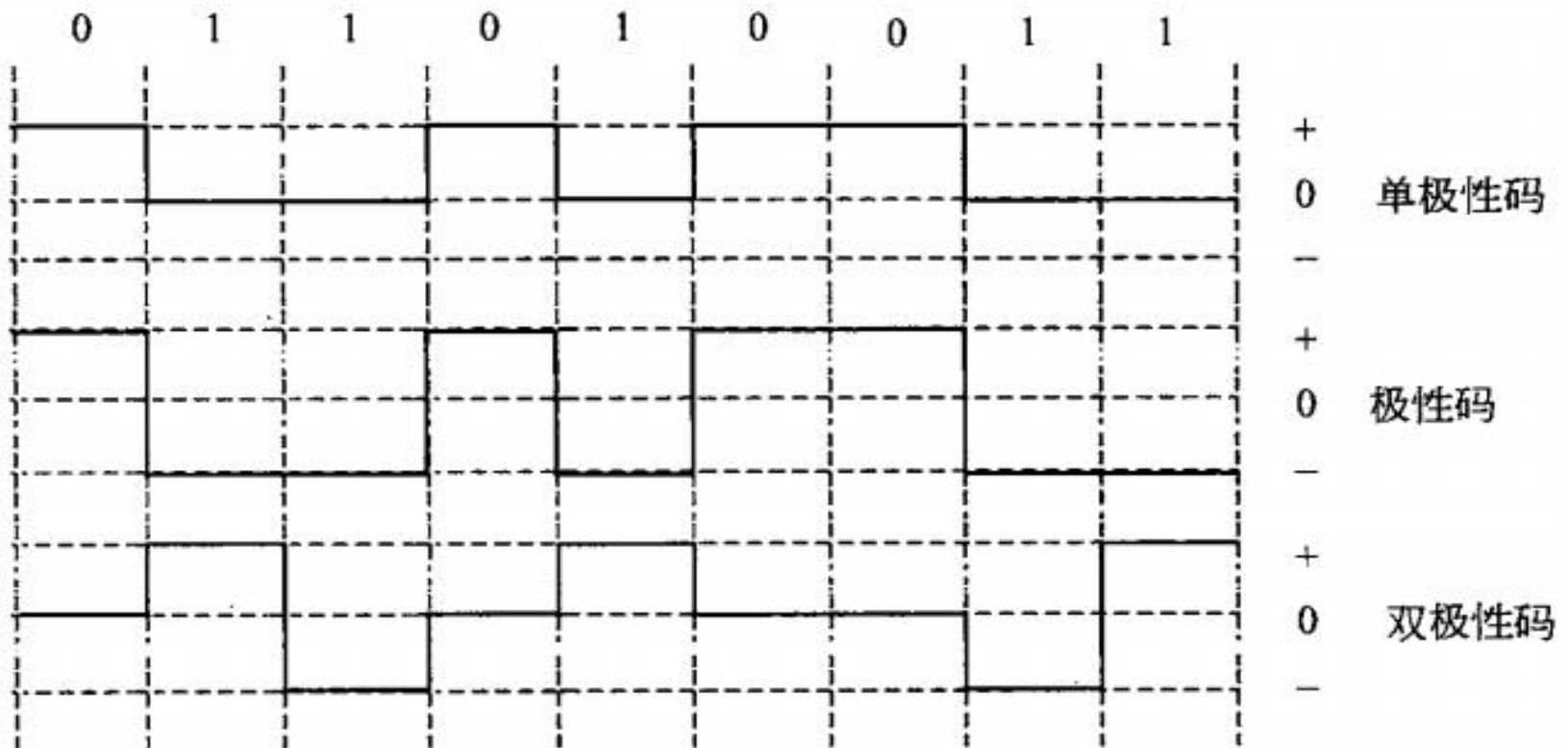
- **考点14：** 调制技术与码元数： $n = \log_2 N$

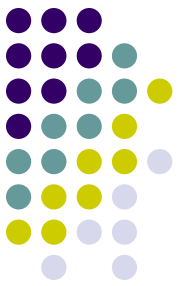
调制技术	名称	码元种类N	比特位n
ASK	幅度键控	2	1
FSK	频移键控	2	1
PSK	相移键控（2相）	2	1
DPSK	4相键控	4	2
QPSK	正交相移键控	4	2



第02课：数据通信基础（一）

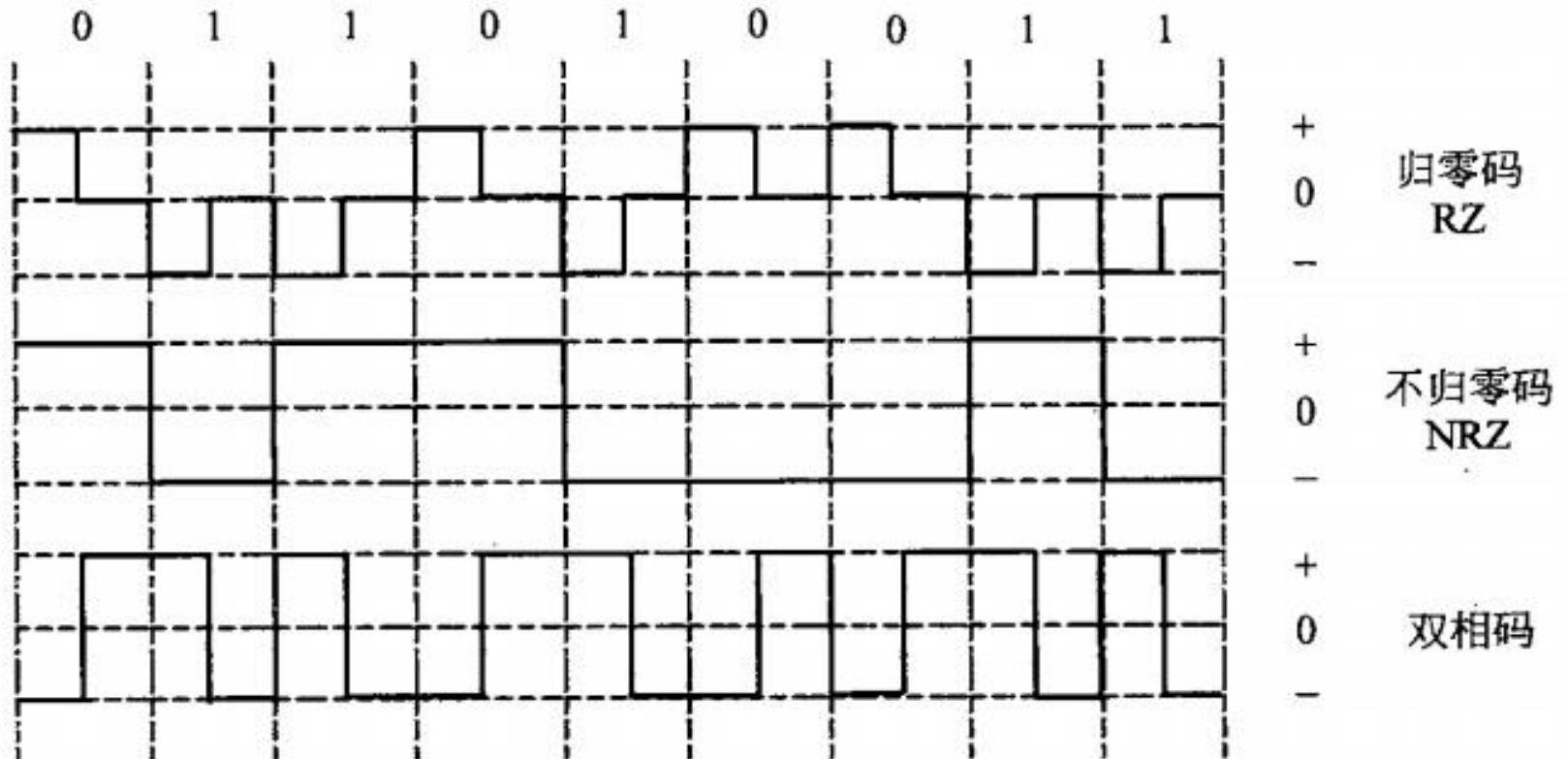
- **考点15：** 极性编码：分为单极性、极性、双极性。





第02课：数据通信基础（一）

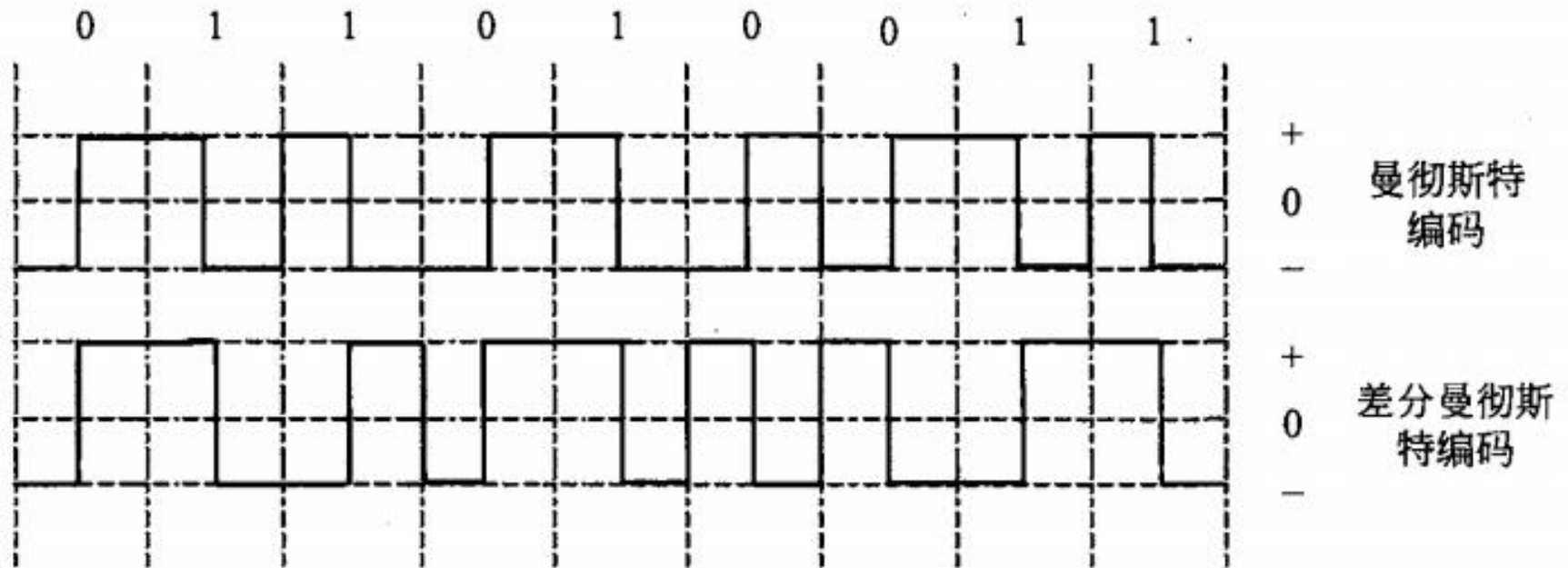
- **考点16：** 归零性编码：归零码、不归零码（遇1翻转）。双相码（电平翻转）。

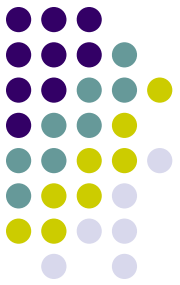




第02课：数据通信基础（一）

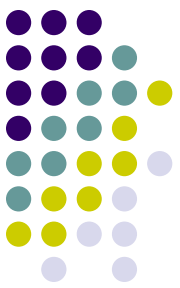
- **考点17：** 曼码和差分曼码：曼码降0升1(降升0) 效率50%；差分曼码折0平1， 效率50%。





第02课：数据通信基础（一）

- **考点18：**各种编码效率：
- 4B/5B效率80%，用于百兆以太网；
- 8B/10B效率80%，用于千兆以太网；
- 64B/66B效率97%，用于万兆以太网；
- 曼码和差分曼码效率50%，用于以太网。



例题01

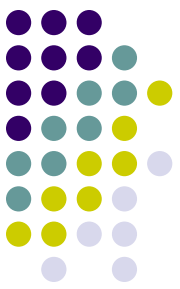
设信道带宽为4000Hz，信噪比为30dB，按照香农定理，信道容量为（ ）。

- A. 4Kb/s B. 1.6Kb/s C. 40Kb/s D. 120Kb/s

例题02

所谓正交幅度调制是把两个（ ）的模拟信号合为一个载波信号。

- A. 幅度相同相位相差 90° B. 幅度相同相位相差 180°
C. 频率相同相位相差 90° D. 频率相同相位相差 180°



例题03

地面上相距2000km的两地之间通过电缆传输4000bit长的数据包，数据速率为64Kb/s，从开始发送到接收完成需要的时间为()。

A. 48ms B. 640ms C. 32.5ms D. 72.5ms

例题04

PCM编码是把模拟信号数字化的过程，通常模拟话音信道的带宽是4000Hz，则在数字化采样频率至少()次/秒。

A. 2000 B. 4000 C. 8000 D. 16000

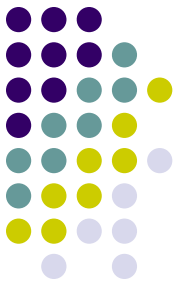


例题05

在异步通信中，每个字符包含1位起始位、7位数据位、1位奇偶位和1位终止位，每秒钟传送200个字符，采用DPSK调制，则码元速率为()B
A. 200 B. 500 C. 1000 D. 2000 波特

例题06

设信道带宽为4000Hz，采用PCM编码，采样周期为125 μ s，每个样本量化为128个等级，则信道的数据速率为()Kb/s。
A. 10 B. 16 C. 56 D. 64



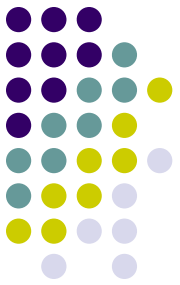
例题答案

- 例题01: C

使用香农公式 $C=W\log_2(1+S/N)$ ，和公式 $dB=10\lg_{10}(S/N)$ ，由30dB得到 $S/N=1000$ ；

于是 $C=4000\log_2(1+1000)=40000b/s$ ，除以进率1000（通信领域是1000，存储领域是1024）换算成Kb/s为40Kb/s。

- 例题02: A



例题答案

- 例题03: D

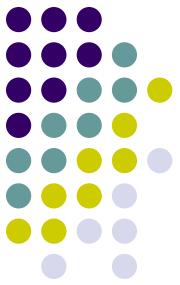
一个数据包从开始发送到接收完成的总时间=发送时间+传播延迟时间，根据电信号的传播速度200km/ms可以计算如下：

传播延迟时间= $2000\text{km}/(200\text{km/ms}) = 10\text{ms}$

发送时间= $4000\text{b}/(64000\text{b/s}) = 0.0625\text{s} = 62.5\text{ms}$

总时间= $62.5 + 10 = 72.5\text{ms}$ 。

- 例题04: C



例题答案

- 例题05: D

$R=200*(1+7+1+1)=2000\text{bps}$, 根据DPSK默认是2DPSK, 也就是2相 $N=2$, 代入 $R=B\log_2(N)$, 数值为: $2000=B\log_2(2)$, 得出波特率 $B=2000$

- 例题06: C

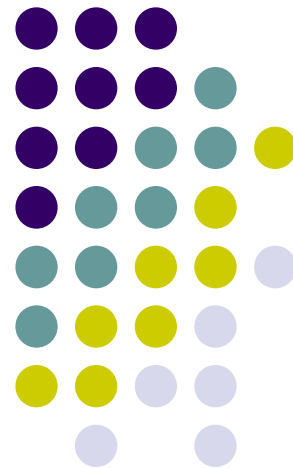
128个等级即 $2^7=128$, 需要用7位来表示, 125us的周期是每秒变化8000次, 则有 $7*8000=56000\text{b/s}=56\text{Kb/s}$ 。

- 作业: 01号题库02

获取考试咨询帮助加老师 微信/QQ 383419460



大涛网络学院 出品
UU教育 2016.12月



微信/QQ383419460，**每周一三五 20:30-22:00**，全程录像网盘下载