



# 精品课课件信息论与编码(全套讲义)



目

CONTENCT

录

- 信息论基础
- 编码理论
- 信道编码
- 信源编码
- 信息论与编码的应用
- 信息论与编码的发展趋势



# 01

## 信息论基础



# 信息论概述

## 信息论的研究对象

研究信息的传输、存储、处理和变换规律的科学。

## 信息论的发展历程

从通信领域起源，逐渐渗透到计算机科学、控制论、统计学等多个学科。

## 信息论的应用领域

广泛应用于通信、计算机、自动化、生物医学等领域。





# 信息的定义与性质



80%

## 信息的定义

信息是事物运动状态或存在方式的不确定性的描述。



100%

## 信息的性质

普遍性、客观性、可传递性、可共享性、时效性。



80%

## 信息量与信息熵

信息量用于度量信息的多少，信息熵用于度量信息的不确定性。



# 信息系统模型



**信息源**

产生信息的实体或系统，如人、机器、自然界等。



**编码器**

将信息源产生的信息转换成适合传输或存储的信号。



**信道**

传输信号的媒介，如电线、光纤、空气等。



**噪声源**

对信号产生干扰的因素，如电磁干扰、传输损耗等。



**信宿**

接收并处理信息的实体或系统，如人、计算机等。



**译码器**

将信道中传输的信号还原成原始信息。





# 02

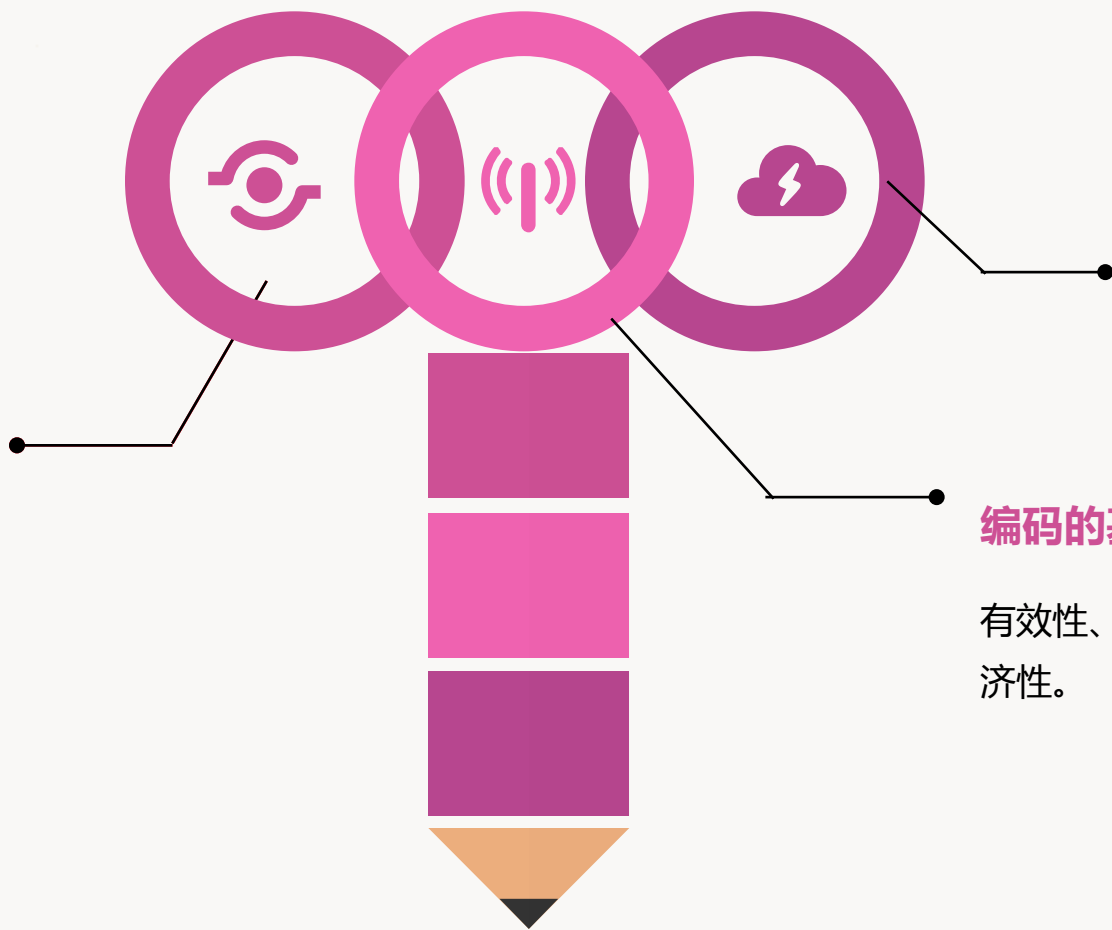
## 编码理论



# 编码的基本概念

## 编码定义

将信息从一种形式或格式转换为另一种形式的过程。



## 编码的目的

提高信息传输效率，增强信息抗干扰能力，实现信息的可靠传输。

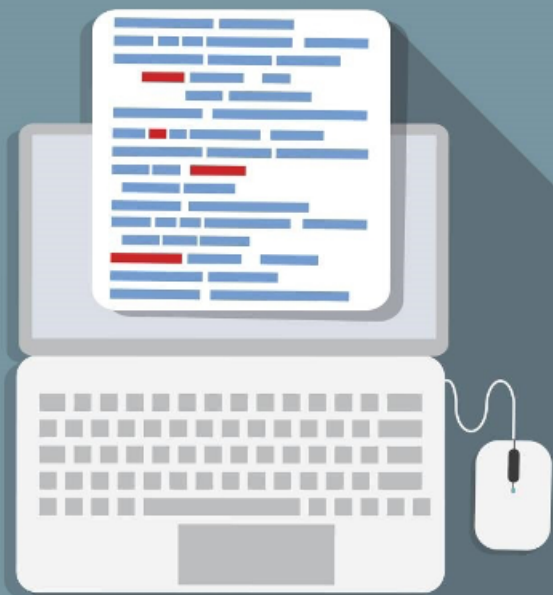
## 编码的基本原则

有效性、可靠性、安全性、经济性。





# 编码的分类与原理



## 分类

根据编码对象的不同，可分为信源编码、信道编码和加密编码等。

## 原理

不同的编码方式采用不同的编码原理和算法，如信源编码中的哈夫曼编码、信道编码中的卷积码和LDPC码等。

## 编码与调制的关系

编码是数字通信中的关键技术之一，与调制技术密切相关。编码后的信号需要通过调制技术转换为适合在信道中传输的信号。

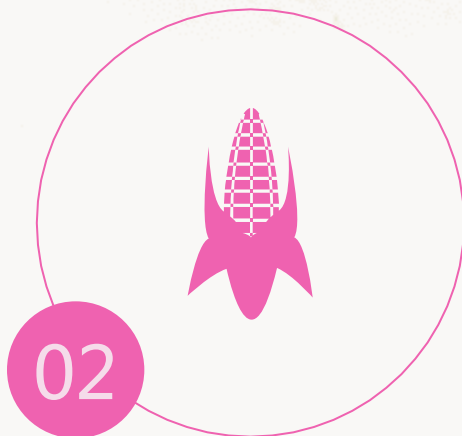


# 编码的性能指标



## 误码率

衡量编码系统可靠性的重要指标，表示传输过程中发生错误的概率。



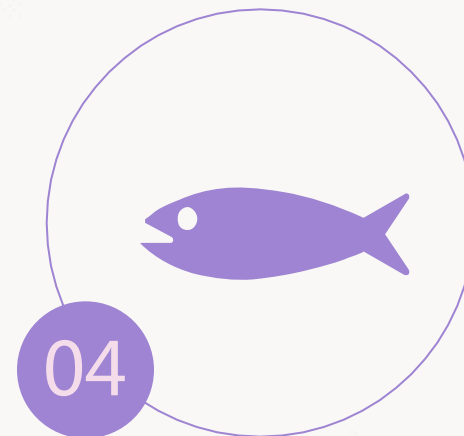
## 码率

描述编码系统有效性的指标，表示单位时间内传输的信息量。



## 复杂度

衡量编码系统实现难度的指标，包括算法复杂度和硬件实现复杂度等。



## 时延

描述编码系统处理速度的指标，表示从输入到输出所需的时间延迟。



# 03

## 信道编码



# 信道编码概述

01

## 信道编码的基本概念

为了提高信息传输的可靠性，在信源编码的基础上增加一些监督码元，这些多余的码元与信息码元之间以某种确定的规则相互关联（约束）。

02

## 信道编码的目的

对传输的信息码元进行检错和纠错，提高信息传输的可靠性。

03

## 信道编码的分类

按照不同的分类标准，信道编码可以分为不同的类型，如线性码和非线性码、分组码和卷积码等。



# 线性分组码



## 线性分组码的基本概念

将信息序列分成若干段，每段包含 $k$ 个信息码元，通过一定的线性变换，将 $k$ 个信息码元变换成 $n$ 个码元 ( $n > k$ )，这 $n$ 个码元中包含了 $k$ 个信息码元和 $(n-k)$ 个监督码元。

## 线性分组码的编码原理

通过生成矩阵 $G$ 将信息序列映射成发送序列，接收端通过校验矩阵 $H$ 对接收序列进行检错和纠错。

## 常见的线性分组码

汉明码、循环冗余校验码 (CRC) 等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/328114004135007006>