

## 5.5 有噪信道编码定理与逆定理

- 在有噪信道上传递信息，难免会出现差错；
- 为了降低平均差错率，可将每个消息重复传送若干次，但这样又降低了信息传递的速度。
- 目标：找到一种信道编码方法能同时保证差错率和信息传输速度的要求。
- 1948年，香农从理论上得出结论：对于有噪信道，只要通过足够复杂的编码方法，就能使信息率达到信道的极限通过能力——信道容量，同时使平均差错率逼近零。这一结论称为**香农第二编码定理**或有噪信道编码定理，是有关信息传输的最基本结论。

## 编码定理

**定理**（**香农第二编码定理**）：若信道是离散、无记忆、平稳的，且信道容量为 $C$ ，只要待传送的信息率 $R < C$ ，就一定能找到一种信道编码方法，只要码长足够大时，平均差错率任意接近于零。

**注：**

(1) 香农第二编码定理实际上是一个**存在性定理**，它指出：在 $R < C$ 时，肯定存在一种**好**的信道编码方法，能够编出一种**好**码，用这种好码来传送消息可使**平均差错率**逼近零。

(2) 香农并没有给出能够找到好码的具体方法。

(3) 香农第二编码定理的证明很复杂，略。

# 信道编码逆定理



**定理**（信道编码**逆定理**）：若信道是离散、无记忆、平稳的，且信道容量为 $C$ ，如果信息率 $R > C$ ，则肯定找不到一种信道编码方法，使得码长足够大时，平均差错率任意接近于零。

