



廣東工業大學  
Guangdong University of Technology

广东工业大学

## 第七章 角度调制与解调

信息工程学院

李志忠

# 目录

7.1 概述

7.2 频率调制

7.3 相位调制

7.4 鉴频方法

7.5 相位鉴频器

7.6 比例鉴频器

## ◆ 鉴频方法一分类

鉴频思路

$$\Delta f \Rightarrow \Delta v$$

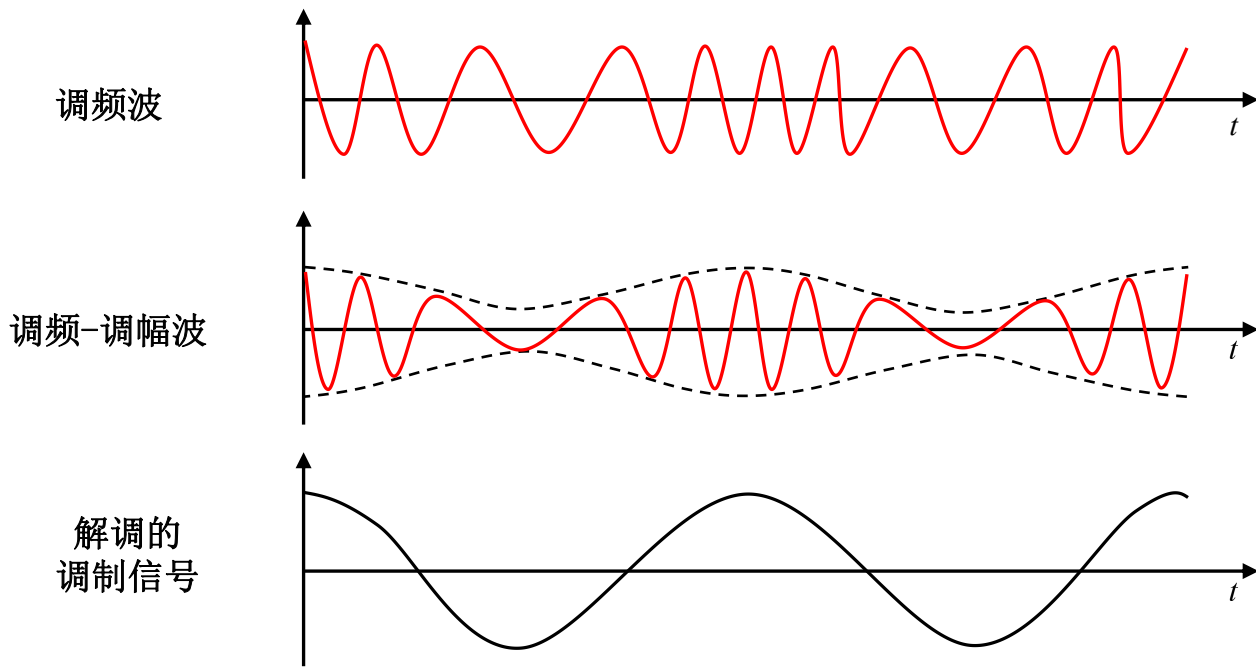
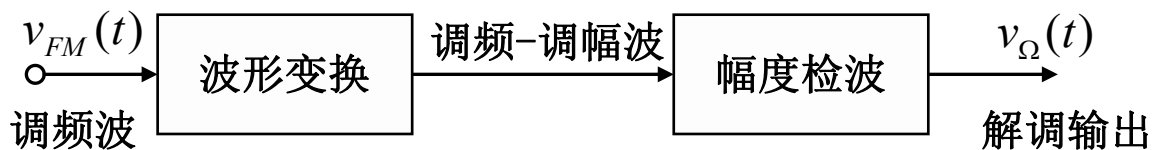
波形变换鉴频 ( $FM \rightarrow FM - AM$ )

相移乘法鉴频 ( $FM \rightarrow FM - PM$ )

脉冲计数鉴频

锁相环路鉴频

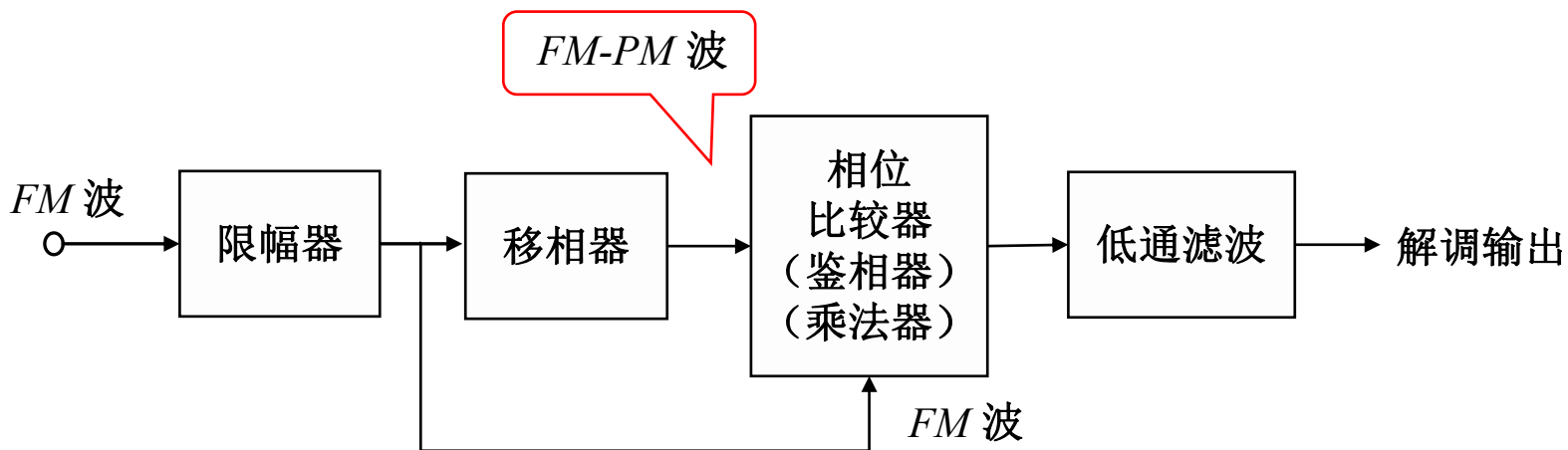
# 鉴频方法—波形变换鉴频 ( $FM \rightarrow FM-AM$ )



➤ 电路实例：  
相位鉴频器  
比例鉴频器  
斜率鉴频器

## ◆ 鉴频方法—相位乘法鉴频 ( $FM \rightarrow FM - PM$ )

- 原理：调频波经移相电路变成调频调相波  
并与未移相的调频波进行相位比较

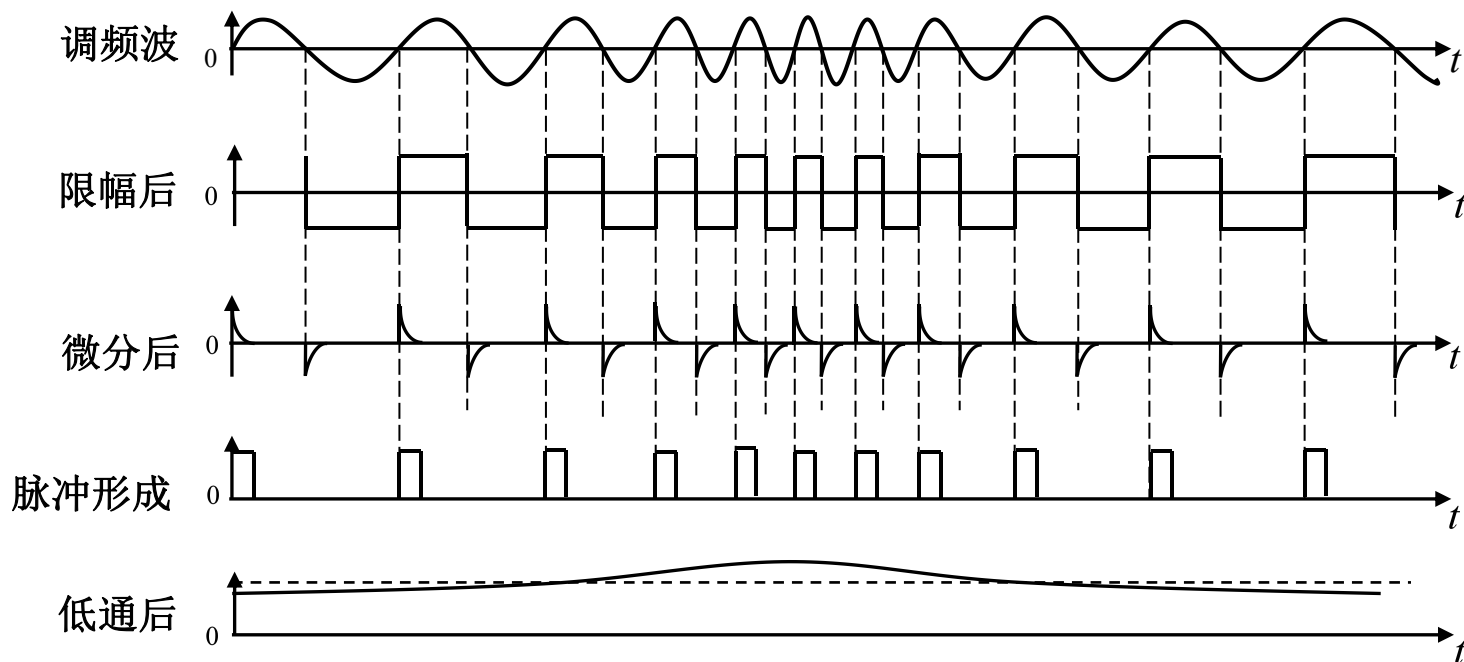
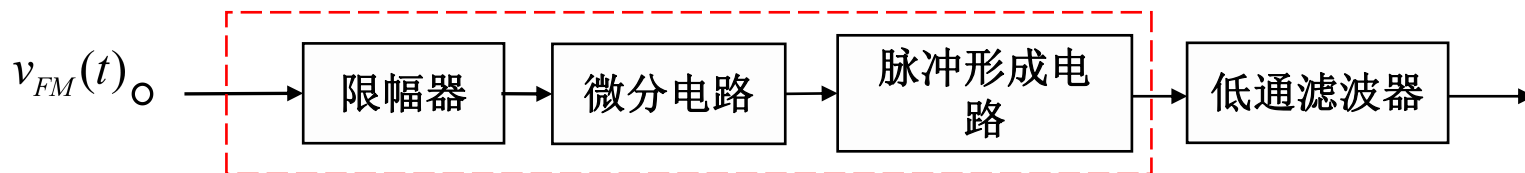


- 优点：性能良好，片外电路简单，调整方便（通常仅一个可调电感）

# 鉴频方法—脉冲计数鉴频

瞬时频率高、过零点数目多  
瞬时频率低、过零点数目少

➤ 原理：利用调频波单位时间内过零点数目不同



➤ 优点：线性好、频带宽、便于集成

## ◆ 要点提示—鉴频方法

➤ 波形变换鉴频 ( $FM \rightarrow FM - AM$ )

相位鉴频器

比例鉴频器

斜率鉴频器

➤ 相移乘法鉴频 ( $FM \rightarrow FM - PM$ )

➤ 脉冲计数鉴频



鉴频特性曲线 ( $\Delta f \Rightarrow \Delta v$ )

## 鉴频器主要技术指标

1

鉴频跨导

$S$

2

鉴频带宽

$2\Delta f_{max}$

3

鉴频

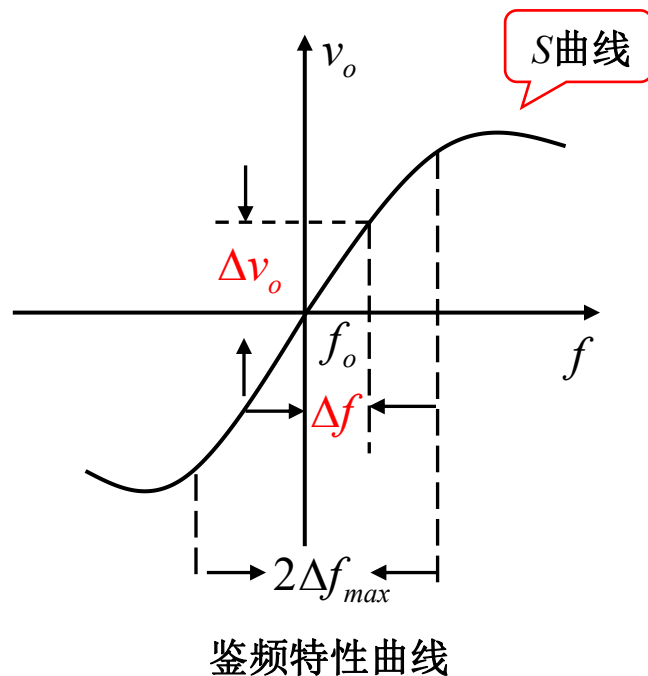
输入灵敏度



## 鉴频器指标—鉴频跨导 $S$

➤ 定义

$$S = \left. \frac{\Delta v_o}{\Delta f} \right|_{f=f_o}$$



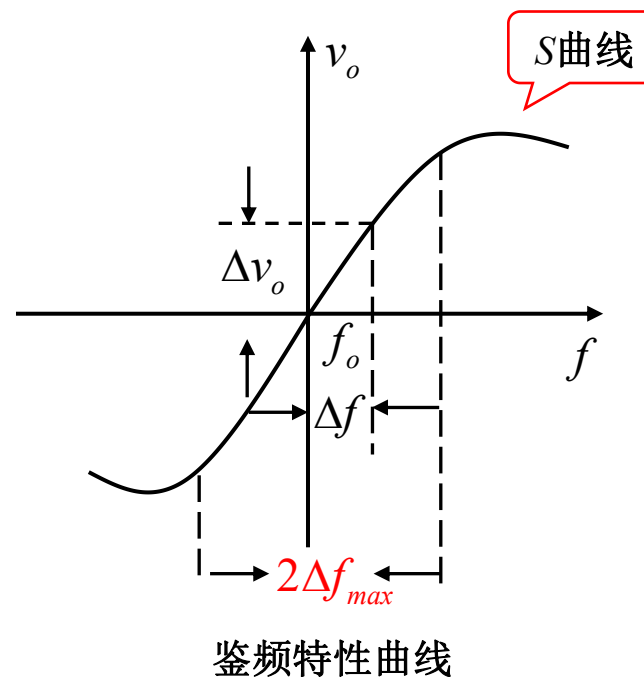
中心频率附近，单位频偏所引起输出电压的变化量

表明： $S$  越大，效率越大，鉴频特性曲线越陡，频率解调能力越强

## 鉴频器指标—鉴频带宽 $2\Delta f_{max}$

➤ 定义：（也称为线性范围）

鉴频特性曲线近似于直线段的频率范围



表明：鉴频器不失真解调时所允许的频率变化范围

要求： $2\Delta f_{max}$  应大于调频波最大频偏的两倍

## ◆◆ 鉴频器指标—鉴频输入灵敏度

➤ 定义：

使鉴频器正常工作所需输入已调频波的最小幅度

表明：该值越小，鉴频器输入灵敏度越高

## ◆ 要点提示—鉴频器指标

- 鉴频跨导  $S$
- 鉴频带宽  $2\Delta f_{max}$
- 鉴频输入灵敏度

**谢谢!**