



# 第五章 听觉显示器与言语通讯

## 第一节 听觉概述

## 第二节 听觉显示器

## 第三节 听觉告警显示器

## 第四节 言语通讯中的人的因素

## 第五节 言语通讯装置设计的功效学要求



# 第一节 听觉概述

## 一、听觉器官

## 二、听觉基本特性

### 1 听觉的强度特性

### 2 听觉的时间特性

### 3 听觉的空间特性

### 4 声音掩蔽效应





耳结构的扩大模型



声音的形成





# 1 听觉的强度特性

## 1) 声音强度绝对感受阈

定义：刚好使人听到声音的声能强度。

人对1000赫纯音的绝对阈限为0.00002帕斯卡。

## 2) 声音强度差别感受阈

定义：人刚刚能分辨出两个声音响度级上不同时的强度之差。



## 2 听觉的时间特性

- 1) 声波的时间特性表现为：频率
- 2) 听觉范围：20—20000赫
- 3) 频率差别阈限：指人恰能分辨出两个声音音高有差别时的频率差异。
- 4) 响度不变时，差别阈限随声音频率提高而增大。  
频率不变时，差别阈限随声音响度降低而增大。





## 4 声音掩蔽效应

- 1) 定义：指一个声音作用时，使人对另一个同时或继时发生的声音的感受性降低或感觉阈限提高的现象。
- 2) 掩蔽作用：掩蔽声的强度越大时，掩蔽作用越大，且被掩蔽声的频率越广；与掩蔽声频率越接近的声音，被掩蔽的程度越大。





## 第二节 听觉显示器

一、听觉显示器的种类与功用

二、听觉显示器的功效学要求

三、听觉信号编码

单维编码

多维编码

多维听觉编码好于单维听觉编码






# 听觉显示器的种类与功用

- 1 种类：语音听觉显示器和非语音听觉显示器
- 2 优点：易引起人的不随意注意，不受空间和照明条件的限制。
- 3 适用场合：
  - 1) 传递的信息本身具有声音的特性。
  - 2) 缺乏照明时或视线受阻挡而无法使用视觉显示器的场合。



- 
- 3) 视觉通道不胜重负の場合可采用听觉显示器对信息传递进行分流。
  - 4) 信息接收者需要在工作过程中不时移动工作位置的场合。
  - 5) 显示紧急的、需要及时处理的信息时一般易优先采用听觉显示器。





## 听觉显示器的功效学要求

- 1 显示的声音要有足够的强度。
- 2 不同声音信号在强度、频率或波形上要有明显的差别。
- 3 要采用译码容易和反应速度快的声音信号。
- 4 尽可能采用标准化的声音信号。





## 第三节 听觉告警显示器

一、听觉告警的作用

二、听觉告警显示器设计的功效学要求

三、几种常用听觉告警显示器的特性

蜂鸣器、铃、哨子、钟、锣、号角、汽笛等





# 听觉告警的作用

- 1 人耳能接收全方位的声音信号
- 2 声音信号具有迫听特点
- 3 声音信号具有绕道和穿透烟雾的特点
- 4 声音信号可远距离传送告警信息





# 听觉告警显示器设计的功效学要求

- 1 听觉告警信号的强度要求（信噪比8—15dB）
- 2 听觉告警信号的频率要求（500—3000赫）
- 3 听觉告警信号的音色要求（声音特异的复合音）
- 4 用调制声音做听觉告警信号
- 5 不同声音告警信号宜分时呈现





## 第四节 言语通讯中的人的因素

### 一、什么是言语通讯

是人与人之间或人机之间用有声语言进行的信息传递。

### 二、言语可懂度

指在言语通讯中用语音传递的信文被听话人听懂的程度

### 三、影响言语可懂度的因素





# 影响言语可懂度的因素

1 言语通讯者个体因素

2 信文特点

3 传输系统的质量

4 噪声



## 第五节 言语通讯装置设计的功效学要求

一、言语声输入装置设计要求

二、信号传输装置设计要求

三、言语信号接收和语声输出装置设计要  
求



## 言语声输入装置设计要求

- 1 要能将言语声信号真实的转换成电信号
- 2 对言语声信号响应的灵敏度要高
- 3 具有防减噪声的作用

### 话筒防噪的方法:

- 1 采用防噪罩
- 2 采用除噪话筒





1 传输装置要有足够的带宽

2 要考虑信号的增益问题

增益：当线路上的信号不够强，而其他噪声有可能对信号传递造成影响时，增强有用信号的过程







# 言语信号接收和语声输出装置设计要求

- 1 要使输出的言语声具有高的保真度
- 2 要对语声信号具有高的灵敏度
- 3 要考虑使用者佩戴耳机的舒适性





# 作业

**4-6人组成一个公司，并为你的公司起名，设计公司标志。**