

培训资料

# 压缩机的噪声控制

作者：杨伟成

单位：中国家用电器研究院

日期：2018年6月26日

# 主要内容介绍

- 一、噪声学基础知识
- 二、压缩机声振信号测试和分析方法
- 三、振动学基础知识
- 四、空调器及压缩机噪声产生的机理
- 五、抗性消声器的设计
- 六、空调压缩机噪声控制方法
- 七、空调器(室外机)噪声控制的实验研究方法
- 八、压缩机噪声控制实例介绍
- 九、动态信号分析仪器的使用
- 十、结束语

# 一、噪声学基础知识

- 1 为何对压缩机的噪声振动信号进行测试分析？
- 2 引进几个概念定义

# 1. 为何对压缩机的噪声振动信号进行测试分析?

- A. 整体生产过程需要综合质量控制，质量控制的\*\*最佳参数就是噪声振动。声振信号包含了质量管理和控制的大部分信息。
- B. 声振信号代表了机电产品的制造精度大小
- C. 低噪声同时也是产品用户的需求。
- D. 产品质量改善、改型的依据。
- E. 产品质量分析（售后服务）的手段

## 2、引进几个概念定义

2.1 声压级、振动级，声强级，声功率级，消声器，消声器的插入损失，全消声室，半消声室，挂线消声室，混响室

2.2 声级量之间的数学关系及其在压缩机噪声控制中的应用

- ❖ 本底噪声和电噪声对有用测试信号的影响计算
- ❖ 压缩机噪声源识别计算的数学依据
- ❖ 空调器室外机噪声源识别最有效方法
- ❖ 频谱分析曲线声源识别的方法
- ❖ 消声器插入损失的计算依据
- ❖ 压缩机声功率的计算

2.3 如何对压缩机的噪声振动进行测试分析

压缩机噪声的测试量 ( $L_p$   $L_w$ ) 及其信息量的区别

测试环境 (全消声室、半消声室、混响室) 的选择和区别

## 二、压缩机声振信号测试和分析方法

2.1 室内声学总定律

2.2 实际的压缩机噪声分布曲线室内声学总定律

2.3 在压缩机测试中的应用

2.4 压缩机噪声实验数据的处理方法

## 2.3 室内声学总定律在压缩机测试中的应用

- ✱ 测试距离的选择及其依据
  - ✱ 测试环境的选择及其依据
  - ✱ 空调器室外机中增加吸声材料的计算
  - ✱ 空调器噪声对用户影响的预测—— $r$ 和 $\alpha$ 的影响
- 压缩机声功率的测计算方法
- 消声室中的直接法
- 消声室中的比较法

## 2.4 压缩机噪声实验数据的处理方法

如何对待分析压缩机噪声的离散性，测量不确定度/

增加实验条件的精度（温度压力等），大量采样取统计数据。



# 三、振动学基础知识

内容

## 四、空调器及压缩机噪声产生的机理

讨论压缩机噪声必须承认以下几点：

压缩机的噪声是压缩机的壳体振动发出的  
压缩机壳体产生振动是外界力激励的结果  
压缩机壳体的激励源是多种原因和可变的  
压缩机某些激励源是不可能完全消除的

激励源----路径----发声体。

因此，压缩机噪声的控制基本有以下几种方法

## 五、抗性消声器的设计

## 六、空调压缩机噪声控制方法

- 1 空调压缩机噪声源识别方法
2. 噪声控制的主要措施简介。
3. 低噪声初期设计思路
4. 消声器的数学原理和设计方法
5. 气流脉动噪声的控制方法
6. 压缩机壳体声音辐射的规律
7. 国外压缩机噪声控制的方法和实验研究简介

# 七、空调器(室外机)噪声控制的实验研究方法

## 7.1 室外机噪声源的识别

## 7.2 控制措施:

压缩机的噪声控制: 隔声罩, 地脚隔振设计, 管路的隔振设计。

空调器箱体的噪声控制: 刚度, 声辐射效率

风机的噪声控制

## 八、压缩机噪声控制实例介绍

- 1、压缩机消声器的设计
- 2、试验环境的选择：消声室和混响室
- 3、试验工况的控制：目的和方法
- 4、测试分析参数：噪声频谱，振动频谱和温度、压力、转速、电压、制冷剂（空气、N<sub>2</sub>、F22）等的关系。通过分析这些关系，得出有用的结论。
- 5、压缩机噪声控制实例  
阀片噪声、壳体噪声和储液罐噪声、气体脉动噪声

## 九、动态信号分析仪器的使用

- 9. 1 分析仪的功能和结构
- 9. 2 单通道分析和双通道分析
- 9. 3 时域分析

## 9.2 单通道分析和双通道分析

单通道分析只能用于某一部位或某点的测试。

双通道分析出测试外，还可以用于压缩机特性的测试。这个特性和压缩机是否开启运行没有关系。

双通道测试量：

传递函数；相干函数；互谱，互相关函数等。

## 9.3 时域分析

时域分析定义：信号波形分析和声级随时间的变化分析。



# 【十】 结束语





致谢

感谢各位的光临指导！