

ISO-18436-2 国际振动分析师培训及认证（三级）

► 培训讲师：肖泽

公司全职首席振动分析师（高级工程师、九三学社、ISO-18436 • 2CATIII），国内首个获得认证的培训教官，先后为国内、外一批具有重要影响力的企业和单位培养了数百名具有 ISO-18436-2 各级国际振动分析认证资质的高级专业人才。

从事振动分析和设备管理工作三十余年，原国有特大石化企业设备动力副总，主管转动设备检修和大型机组设备故障诊断、仪表和计量工作。在全国故障诊断行业内发表多篇有影响的专业论文，独立撰写故障分析诊断培训教材；应邀为诸多行业多家知名国内、外企业开展故障分析与诊断技术培训，并亲赴现场、成功解决了多起机组的疑难杂症。

► 培训内容：

1. I 级、II 级重点知识回顾
2. 信号处理
 - 2.1 跟踪滤波
 - 2.2 触发
 - 2.3 信号混叠、失真
 - 2.3.1 三角积分
 - 2.3.2 模拟抗混滤波
 - 2.3.3 数字滤波
 - 2.4 采样与分辨率
 - 2.5 谱图的细化与虚拟细化分析
 - 2.5.1 虚拟细化
 - 2.5.2 真实缩放
 - 2.6 动态范围
 - 2.7 窗口函数
 - 2.7.1 幂窗
 - 2.7.2 三角窗
 - 2.7.3 指数窗
 - 2.7.4 矩形窗
 - 2.8 信号平均
 - 2.8.1 重叠平均
 - 2.8.2 指数平均
 - 2.8.3 减法平均

2.8.4 峰值保持平均

2.8.5 时间同步平均

3. 典型波形与频谱

3.1 单一正弦波与多个正弦波叠加

3.2 谐波

3.3 幅值调制

3.4 频率调制

3.5 拍振

3.6 谐波与边带

3.7 冲击

3.7.1 单一冲击

3.7.2 脉冲

3.7.3 序列脉冲

3.7.4 方波

3.8 阶次跟踪

3.8.1 等间距采样

3.8.2 可变采样率采样

3.8.3 速率跟踪器

3.9 时间波形的设置

3.9.1 时间记录测量设置

3.9.2 波形分析技术

4. 振动图形的识别

4.1 拍振

4.2 幅值调制

4.2.1 滚动轴承故障与幅值调制

4.2.2 齿轮轴轻度不对中

4.2.3 非线性（削波）振动

4.2.4 旋转松动

4.2.5 流体机械抽空

4.2.6 测量方向与数据存储

4.2.7 齿轮故障分析

5. 相位分析

5.1 相位基础

5.2 相位参考点

5.3 传感器类型对相位的影响

5.4 振动的“高点”与“重点”

5.5 相位滞后的重要性

5.6 相位的表示方法

5.6.1 旋转量角器规则

5.6.2 固定量角器规则

5.7 相位的测量

5.7.1 双通道相位测量

5.7.2 频闪仪测量相位

5.7.3 相位采集的注意事项

- 转子不平衡
 - ◇ 静不平衡
 - ◇ 偶不平衡
 - ◇ 动不平衡
 - ◇ 立式机器转子不平衡
 - ◇ 悬臂转子不平衡
- 轴系不对中
 - ◇ 平行不对中
 - ◇ 角度不对中
- 偏心
- 轴弯曲
- 滚动轴承偏翘
 - ◇ 内圈偏翘
 - ◇ 外圈偏翘

5.8 相位分析与振型分析

6. 松动

6.1 旋转松动

6.2 结构松动

7. 系统动力学

7.1 振动的本质

7.2 质量、刚性与阻尼

7.3 阻尼的三种形式

7.3.1 自由度

7.3.2 固有频率

7.3.3 阻尼与相位

7.3.4 放大系数

7.3.5 自然频率激振

8. 模态与节点

9. 共振与自然频率

9.1 升降速实验

9.2 敲击试验

9.3 双通道测量

10. 力的响应测试

10.1 传递率与频率响应函数

10.2 线性度与相干性

11. ODS (运动变形模态分析)

12. 模态分析

13. 有限元分析

14. 滚动轴承分析

14.1 轴承寿命

14.2 轴承故障状态

14.2.1 安装错误

- 14.2.2 轴承间隙过大
- 14.2.3 旋转松动
- 14.2.4 轴电压与轴电流
- 14.2.5 故障发展分析
- 14.2.6 实战案例分析
- 15. 动压滑动轴承分析
 - 15.1 非接触式电涡流传感器
 - 15.2 键相与转速计的区别
 - 15.3 间隙电压与轴心位置
 - 15.4 轴心偏心率
 - 15.5 轴心轨迹
 - 15.6 非滤波与滤波信号分析
 - 15.7 慢转“瑕疵”补偿
 - 15.8 电磁径向跳动
 - 15.9 轴心轨迹方向与转子进动方向
 - 15.10 轴心轨迹环与键相点计数
 - 15.11 油膜涡动与油膜失稳
 - 15.12 转子摩擦
 - 15.13 实战案例分析
- 16. 电动机分析
 - 16.1 同步电机与感应电机
 - 16.2 软脚
 - 16.3 定子偏心
 - 16.4 转子偏心
 - 16.5 转子条故障
 - 16.6 转子轴弯曲
 - 16.7 转子松动
 - 16.8 实战案例分析
- 17. 泵、风机、压缩机
 - 17.1 汽蚀
 - 17.2 喘振
 - 17.3 压力脉动
 - 17.4 共振
 - 17.5 实战案例分析
- 18. 齿轮分析
 - 18.1 直齿传动
 - 18.2 斜齿传动
 - 18.3 螺齿传动
 - 18.4 锥齿传动
 - 18.5 人字齿传动（双斜齿轮传动）
 - 18.6 蜗轮蜗杆传动
 - 18.6.1 蜗轮蜗杆振动频率计算
 - 18.7 齿轮齿条传动

- 18.8 行星齿轮传动
- 18.9 齿轮磨损与齿轮啮合公约数
- 18.10 实战案例分析
- 19. 转子动平衡
 - 19.1 向量极坐标图
 - 19.2 矢量平衡法
 - 19.3 试验重量计算方法
 - 19.4 初始运行
 - 19.5 试验运行
 - 19.6 配重检验
 - 19.7 修正不平衡
 - 19.8 配重分解
 - 19.9 无相位测量动平衡方法
 - 19.10 悬臂转子不平衡方法
 - 19.11 柔性转子不平衡
 - 19.12 残余不平衡标准
 - 19.13 允许不平衡分配
 - 19.14 动平衡实战案例
- 20. 轴系对中分析
 - 20.1 检测不对中方法
 - 20.2 允许对中偏差与转速的关系
 - 20.3 对中标准
 - 20.4 检查软脚
 - 20.5 激光对中
 - 20.6 动态位移

➤ **参加培训对象:**

1. 企业设备管理人员和专业技术工程师;
2. 企业设备机组维护维修专业技术人员;
3. 企业设备点检、巡检专业技术人员;

➤ **培训认证费用:** 包括注册申请, 注册后在线预习课程(早报名早获得账号学习, 自注册日起长达至培训结束后的 6 个月)、培训、考前答疑和模拟试题训练、考试、认证、配套教材、永久的技术交流和分享服务、午餐、茶点、欢迎晚宴等, 一共为 **RMB 18900 元**, 住宿可协助预订, 费用由学员自理。如您不需要取得资质证书不需要参加考试, 费用为 **RMB 9000 元**。

复训: 复训(限本人), 费用 2000 元/次。

由于认证注册需在培训前一周完成, 请您在 XXXX 年 XX 月 XX 日之前提交报名注册表(报名注册表

可联系陆先生获取），填写完成后以电子邮件发送至 lu.chenyang@mhccenter.com。

联系人：陆先生（181 1538 8862）；邮箱：lu.chenyang@mhccenter.com

大中国地区 ISO 国际振动分析师培训及认证中心：MHCC™ 设备健康体检中心

汇款信息：

账户名称：观为监测技术无锡股份有限公司

开户银行：中国建设银行股份有限公司无锡高新技术产业开发区支行

帐号：32001615436052525098

附录：部分参加培训和认证的企业单位名录

大中国地区 ISO 国际振动分析师认证培训中心

ISO 18436 V/A Certification Center

部分参加认证或培训的公司/Training Customers

- | | | | |
|-----------|----------|----------|------------------|
| • 中石油 | • 国华能源 | • 绵阳九院 | • 美国国家仪器 |
| • 中石化 | • 浙江运达 | • 中船701所 | • 美国路博润 |
| • 中烟集团 | • 华锐风电 | • 中船711所 | • ITT泵业 |
| • 大亚湾核电 | • SANY重工 | • 中船702所 | • 阿波罗泵业 |
| • 阳江核电 | • 金风科技 | • 唐智科技 | • 米其林轮胎（天津） |
| • 中核武汉 | • 华润风能 | • 中国航油 | • John Finlay |
| • 核401所 | • 中国船级社 | • 昆山利泰 | • 庞巴迪（青岛） |
| • 广州自来水公司 | • 南车风电 | • 上海其高 | • 华贸企业有限公司（台湾） |
| • 北京自来水公司 | • 南车株洲电力 | • 江阴江陵科技 | • 台塑集团（台湾） |
| • 北京排水集团 | • 中节能风电 | • 南通星辰 | • Flowserve 福斯流体 |
| • 中国蓝星集团 | • 明阳风电 | • 上海珉坤能源 | • Fluke 福禄克 |
| • 广重企业集团 | • 中船海装 | • 中信重工 | • 阿姆斯壮（中国） |
| • 兖矿集团 | • 大唐国际 | • 冀东水泥 | • GEA 离心机（中国） |
| • 枣矿集团 | • 盾安电气 | | • 康菲石油（中国） |
| • 红塔仁恒纸业 | • 上海电气 | | • 本特利（中国） |
| • 中国铝业 | • 龙源风电 | | • LG（天津） |
| • 陕西攀华 | • 远景能源 | | • 百利来轧辊 |
| • 广州特检 | • 湘电风能 | | • 宁波亚洲纸业 |
| • 无锡特检 | • 北京优利康达 | | • SKF |
| • 天津万全 | • 南高齿 | | |
| | • 华能 | | |
| | • 西门子 | | |
| | • 歌美飒 | | |

