

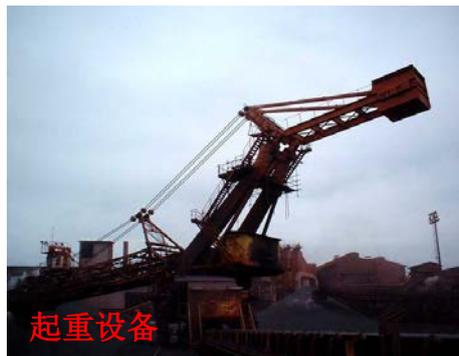
锅特检/石油石化声发射相关应用



锅炉



铁路槽车



起重设备



管道



容器



阀门内漏



电站锅炉



气瓶



储罐

美国物理声学公司北京代表处

PHYSICAL ACOUSTICS CORP. BEIJING OFFICE

压力容器检测

MONPAC 专家系统

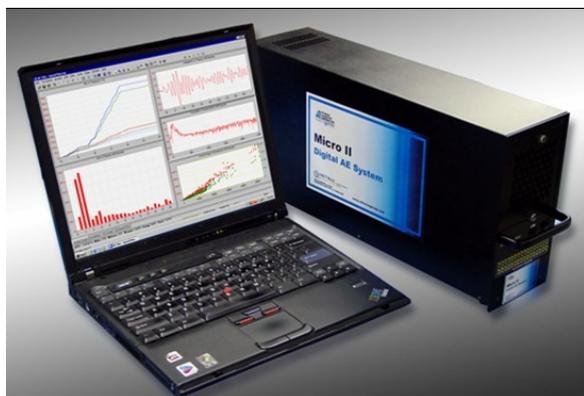
- **MONPAC** 是一个“专家系统”,基于数千个容器多次试验经验,用于金属压力系统和罐体的安全评估, **PAC** 公司独有的仪器和软件包, 它广泛用于压力容器声发射检测, 量化的专家系统。
- **MONPAC** 已在许多国家成为工业标准。目前 **PAC** 公司用 **MONPAC** 在全球已完成超过 **20000** 台压力容器的检测评价。
- **PAC** 公司提供全套方法和发证培训。



MONPAC 的全球认可

- ASME 直接采用认可。
- 中国的国家标准《金属压力容器声发射检测及结果评价方法》——**GBT18182-2000** 也是参照 ASME 第 12 章制定。
- 在法国, **IPAC(MONPAC)**已经取得官方的法国工业部 (French Ministry of Industry) 接受认可。
- 在俄罗斯, **MONPAC** 及其评价准则已经被采纳于官方文件《声发射用于压力容器、结构、锅炉及管道检测的组织与实施》之中 (**index PB 03-595-03**)。

压力容器检测仪器-SAMOS 系统



最轻巧的 32 通道主机 MICRO-II

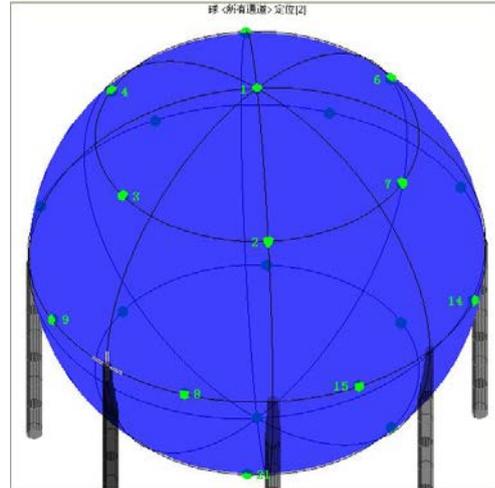


112 通道便携式主机

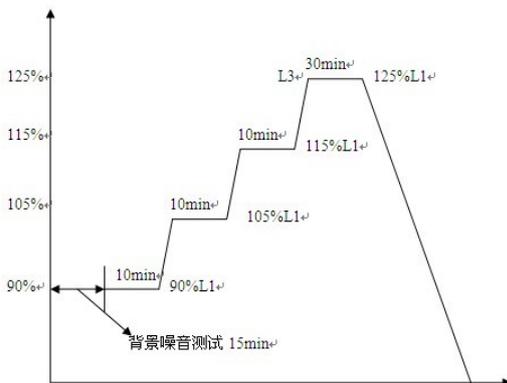
声发射压力容器检测案例



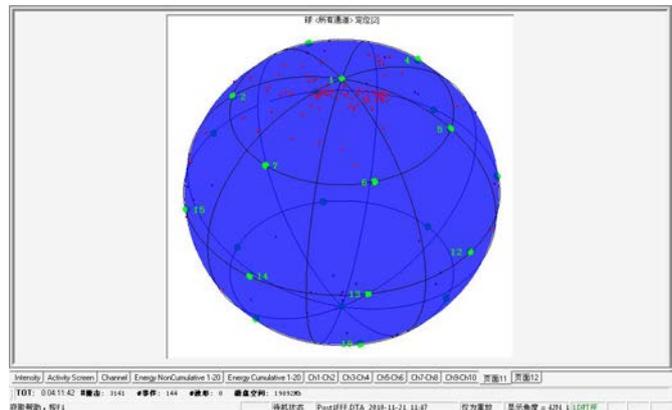
600 立方氧气球罐



球罐探头布置图



加载曲线图



信号定位图

声发射技术不同于常规无损检测方法的优势:

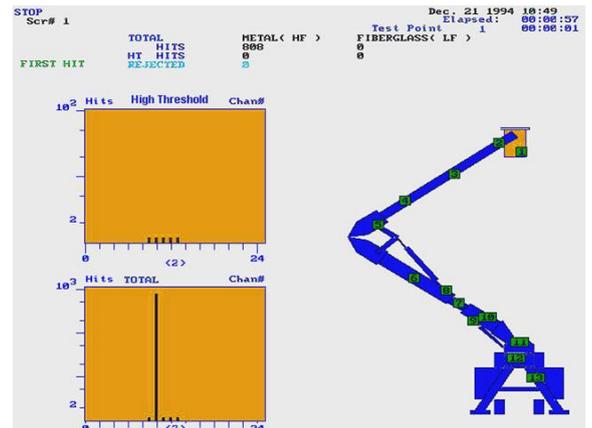
- 可获得缺陷的动态信息，评价缺陷的危害程度以及结构的预期使用寿命
- 对大型结构进行整体检测，不需要移动传感器进行扫查，省时、省力、高效
- 可提供随载荷、时间等工况的瞬态和连续信息，适用于过程监控和破坏前预报
- 对被检工件接近要求不高，适用于其他无损检测方法难以接近的高低温、辐射、易爆、极毒等环境下检测
- 对结构几何形状不敏感，适于其他方法不能检测的复杂结构的检测
- 几乎所有材料在变形和断裂时都产生声发射信号，适用范围广
- 安装探头只需在保温层上开一个小孔，而不需要整个拆掉保温层检测
- 所以最好的方案是用声发射进行整体检测，发现有问题的区域再用常规方法进行二次测试，这样将大大提高检测效率，降低检测成本

特种设备检测

用于空架/吊车结构检测的 ADTI 系统

使用声发射技术评估起重设备的整体安全性，不但会节省费用，也具有技术上的先进性。字专家系统所开发的 ADTI 软件系统是根据 ASTM F914-97 的要求（起重设备检测）进行的。目前，由美国物理声学公司发展的空中提升类装置的声发射检测技术已经陆续发展成如下 ASTM 标准：

- 美国材料试验学会 ASTM F914-97:
《Standard Test Method for Ecoustic emission for Insulated Aerial Personnel Devices》。
- 美国材料试验学会 ASTM F1430-98
《Standard Test Method for Acoustic Emission Testing of Insulated Aerial Personnel Devices with Supplemental Load Handling Attachments》。
- 美国材料试验学会 ASTM F1797-97
《Standard Test Method for Acoustic Emission Testing of Insulated Digger Derricks》。



- 起重机械专用检测系统（桥式、门式、塔式、悬臂式、流动式、铁路起重机等）
- 游乐设施在线动态安全检测
- 电站锅炉及其相关设备（锅炉整体、三通管座、管排、变压器、涡轮机、发电机）

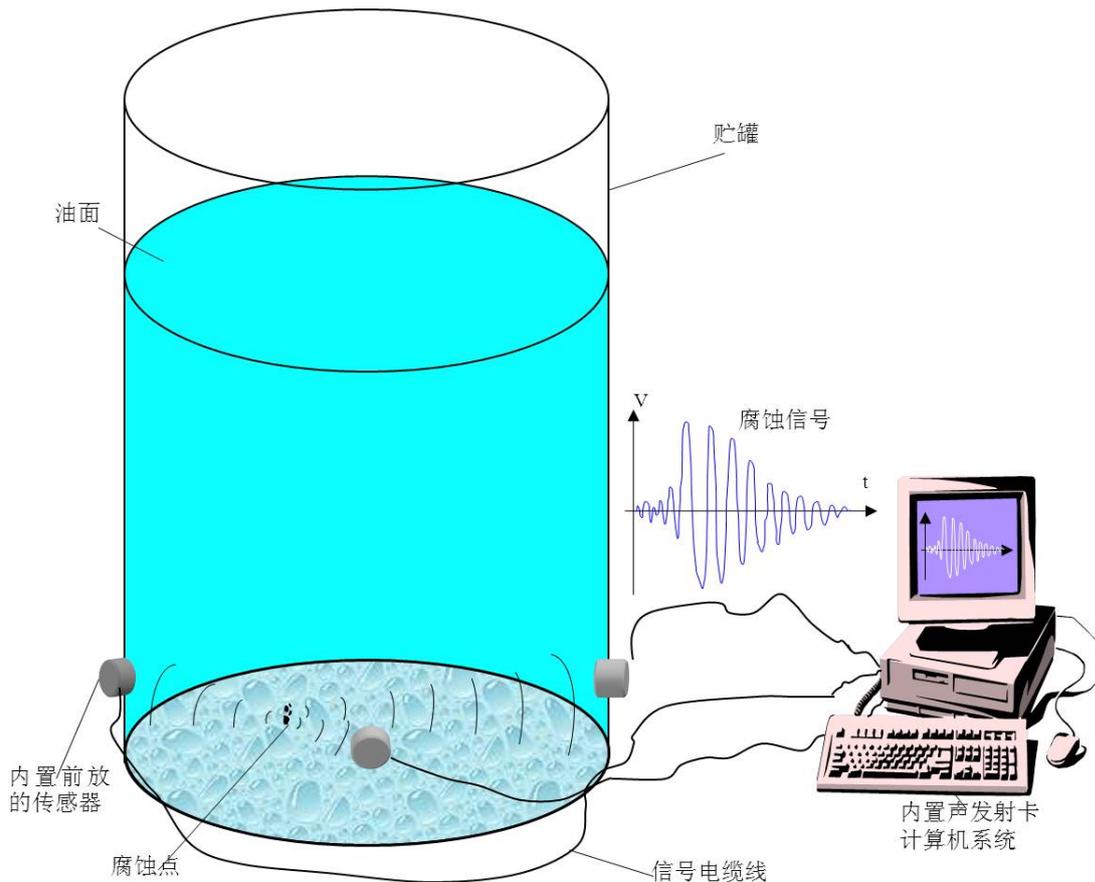
罐底腐蚀泄漏检测

油罐罐底检测传统方法:

- 固定时间间隔维修:
许多油罐其实并不需要维修---造成巨大浪费
有些油罐会在两次维修间隔内出现问题---留下巨大隐患
- 等待有故障时维修:
带来巨大的环境、经济问题

声发射检测:

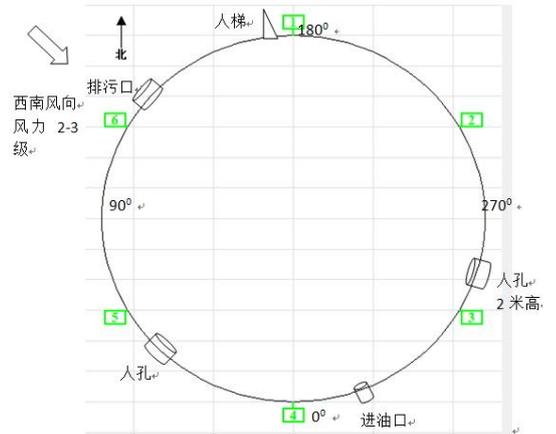
- 在测试之前, 只需要对罐做短期 (24 小时) 隔离
- 典型测试每个罐只需用半天, 并且不需要特别操作
- 对于一个大型储油罐, 起检测费用只是清罐并进入内部检查方法的



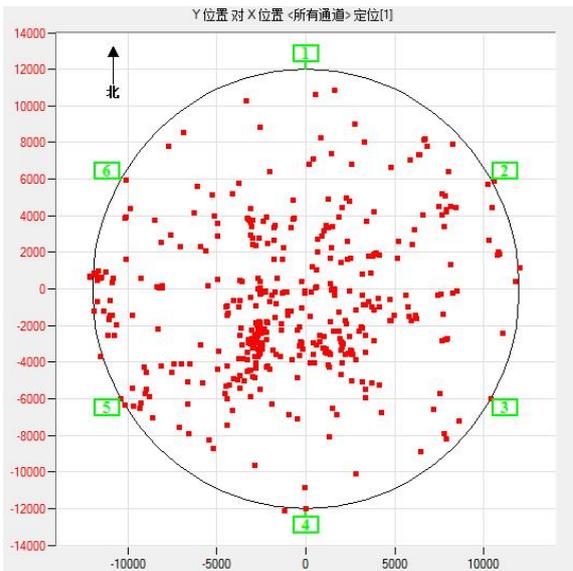
声发射罐底腐蚀检测案例



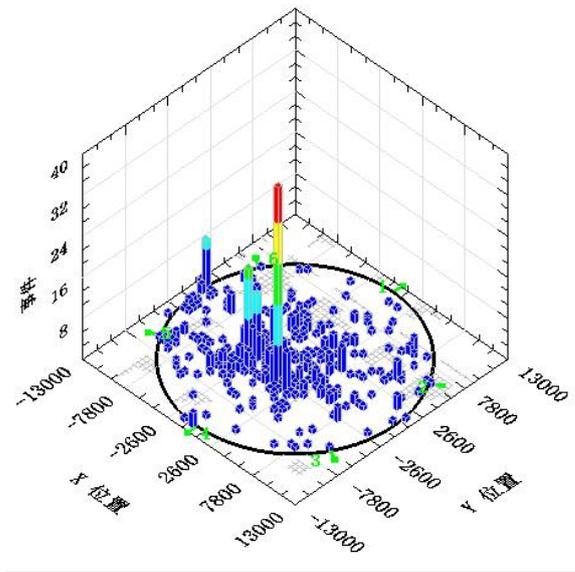
5000m³ 石脑油储罐



储罐罐底结构图



储罐罐底定位图



储罐罐底定位三维图

基于腐蚀状况的声发射分类级别及维修优先建议:

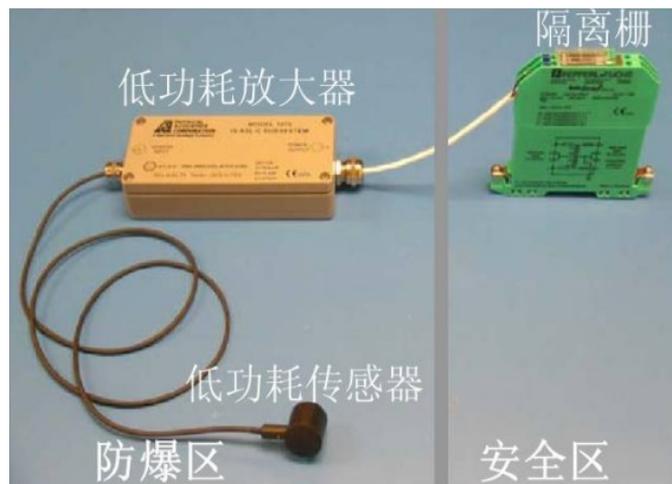
等级	腐蚀状况	维修/处理方法
A	非常微少	没有维修必要
B	少量	没有立即维修必要
C	中等	考虑维修
D	动态	维修计划中优先考虑
E	高动态	在维修计划中最优先考虑

阀门泄漏检测

由于阀门固有的泄漏造成的损失对于炼油厂或电厂可造成每年成百上千万美元的损失. 自从 80 年代初期,PAC 公司已经同英国 B.P 公司开发一个简单、实用的系统来确定这些独立阀门的泄漏量,因此恰如其分的维修费用被制定出来. 这项技术在现场应用中已成功地从生产现场中发现并更换了数百个有泄露故障的阀门. 这些都是来自于 PAC 的技术。



阀门泄漏定量测试仪



阀门泄漏在线监测仪

- ◆ 阀门的开放量大于 15% 时处于层流状态
- ◆ 要求介质
 - 蒸汽
 - 气体
 - 液体

现场经验统计

- ◆ 5-10% 的阀门有泄漏
- ◆ 1-2%阀门所产生的泄漏量占总量的 70%
- ◆ 有个别阀门泄漏量达 1000 升/分钟
- ◆ 泄漏量 <1 升/分钟. 同样可以检测
- ◆ 便携系统
- ◆ 操作简单/快捷
- ◆ 定量分析
- ◆ 适用于现场操作
- ◆ 低费用
- ◆ 避免
 - 贵重阀门在没有泄漏时的更换
 - 阀门的拆卸检修

- ◆ 阻止
 - 有害物质的混合
 - Overstressing of valve actuator
- ◆ 验证
 - 阀门的正确安装
 - 阀门的开启/闭合的

应用场合:

- 炼油厂
- 海上平台
- 化工厂
- 输气设施

电子表格计算泄漏量

- 在 MS Excel 中进行计算

阀门腐蚀泄漏检测/监测



- ◆ 使用 UT 效率低.
- ◆ 声发射用于检测应力腐蚀开裂现象
- ◆ 在实验室验证声发射检测
- ◆ 周期性的水压试验和线定位用于在线检测（非实践检验）
- ◆ AE 监控压力测试.
- ◆ 传感器 间距为 15m, 200m 长的管线.
- ◆ 1.5 倍的操作压力 进行水压试验“
- ◆ 声发射源主要是由于腐蚀引起的, 用其他 NDT 方法继续检验, 发现 60% 的壁厚被腐蚀.
- ◆ 一些出现在防腐层下, 大约有 40% 的 壁厚被腐蚀.
 - » 传感器间距为 15-50 米
 - » 程序 “A” 需要 pressurisation
 - » Procedures “B” requires line to be “dead” and in a quiet area of plant
 - » “A” 显示整体检测结果
 - » “B” 显示 腐蚀缺陷
 - » 在湍流状态下可检测到泄漏

钢特检/石油石化声发射应用产品推荐

声发射采集卡



两通道声发射卡 PCI-2



八通道声发射卡 PCI-8

声发射主机



最轻巧 32 通道声发射主机 MICRO-II



全天候在线监测主机 SH-II

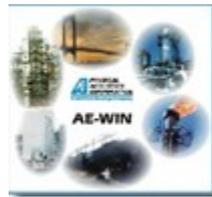


4 通道无线声发射系统-1284

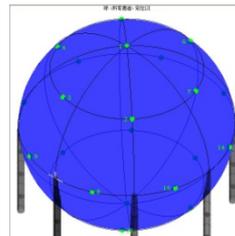


阀门内漏定量仪 VPAC-II

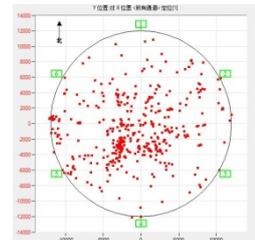
声发射软件



AEWin 基本采集分析软件



2D 定位软件



罐底定位软件

声发射传感器



各类压力容器、储罐等现场应用声发射传感器：

R15I, 用于金属压力容器、管道、承重设备等的活性裂纹检测

R3I, 用于管道、储罐等的腐蚀及泄漏检测。