

新型 FS3000 地面贮罐 底板扫描器 产品介绍



Osbert International Inc. Beijing Office
奥斯博国际有限公司北京办事处
北京朝阳区小营路 10 号阳明国际公寓 A 座 10E 邮编：100101
电话：010-84650602 传真：010-84650594
Email: beijing@osbert.com.cn Web site: www.osbert.com.cn

新型 FS3000 地面贮罐底板扫描器

FS3000 是世界上唯一用电池驱动的、最先进、最轻巧的储罐底板扫描器，检测并量化凹坑及平缓壁减类缺陷。该系统目前已广泛用于包括美国在内的多个国家，至今已检测过数百个地面贮罐。与市场其它常见系统相比，该系统轻巧、坚固、可现场检测。为避免底板被磁化，新型 FS3000 没有使用永久磁铁。

FS3000 采用低频电磁场技术 (LFET)，该技术比传统的磁漏 (MFL) 和超声波 (UT) 技术有多种优越性。MFL 能检测凹坑类缺陷的边缘，但是不能很好地检测平缓壁减，而且不能量化缺陷，因此不能确定缺陷尺寸。此外，目前 MFL 测量仪器重 43.35 ~ 136kg，而且难以操纵。超声波检测会漏检，而且耗时、需清理底板，不适合检测带涂层的底板。LFET 法快速、准确、经济，能避免传统无损检测技术的缺点和问题。



图 1 FS3000 底板扫描器

优点

- 无需耦合剂和磁铁
- 检测前底板准备工作少
- 能穿透涂层检测
- 最大穿透深度 32mm
- 重量轻于 13.6kg
- 扫描速度：4.5 ~ 6m/min
- 可升级检测非铁材料如不锈钢和铝等
- 基于计算机的标准信号处理模块
- 用先进的信号处理程序实时显示信号
- 滚轮装置使操作简单、高度可调
- 无盲区
- 图象 3D 高分辨率彩色显示
- 罐内最大电压直流 12V，满足贮罐安全要求
- 液晶屏显示可调阈值，报警可视化
- 推车扫描器和手持扫描器的硬件和软件都兼容
- 推车扫描器是 32 通道
- 手持扫描器是 16 通道，特别为难以到达区域设计



图 2 手持扫描器

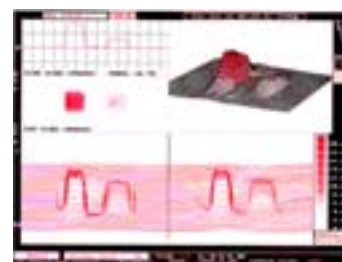


图 3 平缓壁减的全屏显示



图 4 深度为壁厚 60%和 30%平缓壁减的放大显示标准图

特点

- PC 控制，模块化设计
- 采样频率高，对小缺陷有更高的分辨率
- 传感器灵敏，保证通道反应准确
- 可升级的区分上表面和下表面缺陷的双频技术
- 采用先进的 ADSP2101 芯片在线处理更多深度信号
- 可升级为每秒处理 1 亿 6 千万指令的 SHARC DSP 芯片
- 特殊的信号处理算法，采集信号实时 3D 显示
- 新型滤波器可抑制噪声，增强缺陷信号
- QUICK VIEW 软件可同时显示信号相位和幅值，便于缺陷分类（详见附录 3）
- 使用电池或交流电驱动，电池可连续工作 6 小时
- 可调节阈值的二极管为用户提供预设尺寸缺陷报警

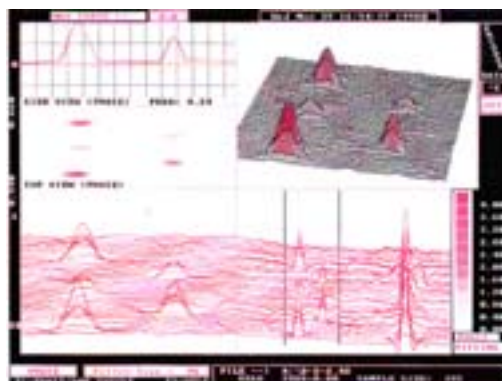


图 5 直径为 3.2~12.7mm 的凹坑全屏显示标准图（全色真实显示）

检测能力

- 采用新型双频电子元件可实现一次扫描同时测出上表面和下表面缺陷
- 可测出板材上深 6mm、直径 3mm 的凹坑
- 可测出低至 5%的壁减
- 用最新 QUICK VIEW 软件可清楚的将缺陷信号从干扰信号中分离出来
- 可穿透 5mm 厚的标准涂层检测缺陷

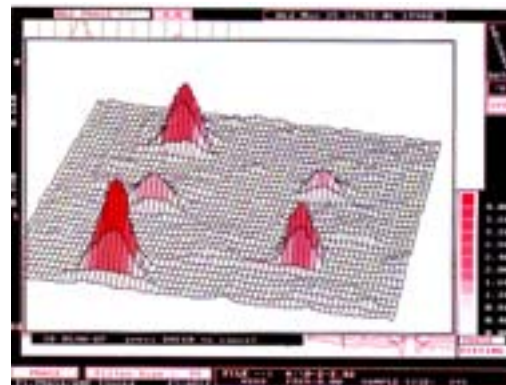


图 6 直径 7.8mm、深度为壁厚 75%、45%、65%（第一排）和直径 6.4mm、深度为壁厚 60%、30%（第二排）的凹坑放大显示标准图

系统可选件

编码器 电子轮将距离和速度信息输入采集和显示软件中，绘制地图标出缺陷的位置

地图软件 从用户获得底板尺寸后，绘制整个贮罐底板地图。利用 Auto CAD 或 Turbocad 和采集的数据，在贮罐底板地图上相应区域标出 FS3000 系统检出的每一个缺陷（详见附录 1）

手持扫描器 16 通道带轮手持扫描器，用于检测贮罐、泵、环圈、顶盖支柱和塌陷区域等难检区域

软件特点

- 界面友好，菜单操作功能
- 特殊的实时信号处理算法
- 3D 实时显示彩色图象
- 图象可旋转显示隐藏的缺陷
- 图象可旋转显示，便于检测隐藏的缺陷
- 编码器采集的信号可显示距离和位置曲线
- 保存原始数据，便于数字信号处理和过滤
- 图形放大算法，便于仔细观察
- 抑制凹坑信号或平缓壁减信号可将凹坑信号从平缓壁减信号中分离出来，或者将平缓壁减信号从凹坑信号中分离出来
- 用衰减比（%）或残余壁厚（mm）显示壁减

技术规格

电子机箱

电子元件	数字化
通道数	16 或 32
电源功率	最高 15VA
电源电压	110/220VAC (自动调节), 50/60HZ/12V 电池
尺寸 (L × W × H, mm ³)	330 × 292 × 89
重量	2.27kg

扫描器

检测原理	LFET
最大穿透能力	19mm 碳钢, 32mm CrMo 及铸铁
传感器/通道	推车扫描器: 64/32; 手持扫描器: 16/16
检测宽度	推车扫描器: 330mm; 手持扫描器: 102mm
扫描速度	4.5m ~ 6m/min
尺寸 (L × W × H, mm ³)	推车扫描器: 343 × 292 × 165 手持扫描器: 165 × 114 × 140
重量	推车扫描器: 11.8kg 手持扫描器: 1.36kg

系统用一根标准的扫描电缆、电缆系列接孔、110/220V 交流电源线和一台 Pentium 笔记本电脑连接。系统总重小于 23kg，易于装箱运输和通过人孔进入贮罐。

检测操作

- 通过标准尺寸的人孔进入储罐
- 对底板分区及编号以便制作地图
- 选择放大系数和频率等内部功能，以适应罐板规格
- 将扫描器固定在底板上，并以一定速率沿着底板一个方向移动扫描器
- 用新型 Tank32 软件在计算机屏幕上实时显示
- 对软件检测及 LED 报警显示的任何缺陷进行现场标定，如有必要，存储数据以便日后校对
- 连续扫描直至整个贮罐底板检测完毕
- 用 TANK 32 软件量化缺陷
- 用衰减比 (%) 或残余壁厚 (mm) 显示壁减
- 全色显示图和地图软件 (可选项) 显示缺陷位置和深度



图 7 焊缝扫描器

检测应用

碳钢及其它金属的检测

FS3000 系统最初是针对碳钢板设计的，到目前为止，已成功穿透厚 32mm 的铬钼和铸铁板，穿透能力比碳钢板高两倍。对软件/硬件和扫描器作一些修改，就可用于检测不锈钢和铝板。它对大直径不锈钢塔和铝制贮罐的检测非常成功。

焊缝检测

FS3000 系统配备 32 个专用探头就可以检测角焊缝、平面对接焊缝、堆焊焊缝和搭接焊缝等，16 个通道，可用专用软件 WELDING SOFTWARE 进行信号处理和结果显示。

焊缝缺陷

焊缝缺陷

热影响区缺陷

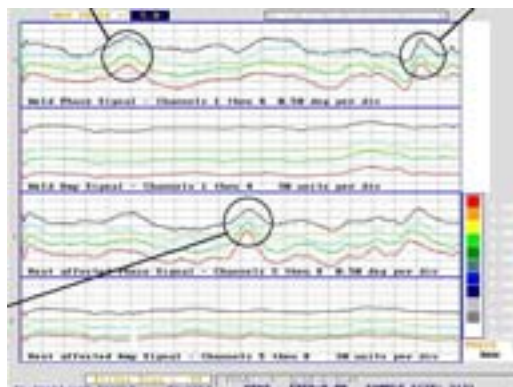


图 8 焊缝系统软件举例

上面两个图显示焊缝数据

下面两个图显示热影响区数据

附录 1 新型 FS 3000 地图软件和编码器

为配合 FS 3000 地面贮罐检测系统, 开发了一种先进的地图软件包和编码器。地图软件利用 Auto CAD LT 绘制整个罐底及各个罐底板, 编码器用于测量距离, 以便将缺陷绘制在地图上的相应区域。

地图软件特点

- 用 C 扫描彩色图象显示记录下的每块板的平缓壁减及凹坑信息
- 可放大显示选定区域
- 能同时显示多个放大区域
- 根据编码器采集的数据, 将缺陷绘制在地图相应位置上
- 添加文本和贮罐特征如用 Auto CAD LT 绘制人孔和顶盖支柱
- 结果报告可附完整地图

编码器特点

- 屏幕显示编码器的扫过的扫描全程 (可达 100m)
- 编码器设置开关
- 距离信号包括 X 轴方向上的前进、后退及固定不动等信息
- 软件可实现 Y 轴模拟外延
- 距离信息不受扫描速度影响, 扫描软件能调节数据补偿扫描器加速或降速造成的影响

地图绘制程序

- 给每个底板编号并检测, 将罐底用格线分成不同区域
- 将检测信号输入计算机
- 扫描贮罐底板
- 信号分析
- 将超过设定阈值的信号输入地图软件
- 运行 Auto CAD LT 生成包括缺陷的整个罐底图
- 标记缺陷的 X 坐标和 Y 坐标
- 打印检测报告

底板检测程序

- 从底板左下角开始检测
- 从下至上移动进行检测
- 从左至右开始检测
- 从左至右和从右至左轮流扫描检测
- 每次扫描间距 0.305m, 交叉扫描量 0.0254m

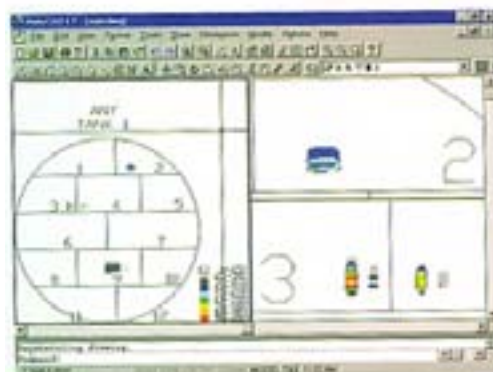


图 9 显示整个罐底和两块放大底板的 Auto CAD LT 界面



图 10 局部放大图

附录 2 新型 FS3000 信号处理和缺陷分离软件

FS3000 软件可有多种选择观察采集的信号，包括信号处理、滤波和增强缺陷识别的缺陷分离技术。这个软件对凹坑比对壁减更具有独到优势。下面就是有关介绍。

原始信号

图 11 是没有处理的原始信号，其中含有凹坑和平缓壁减信息。多窗口显示让用户可以从不同角度观察数据图形。

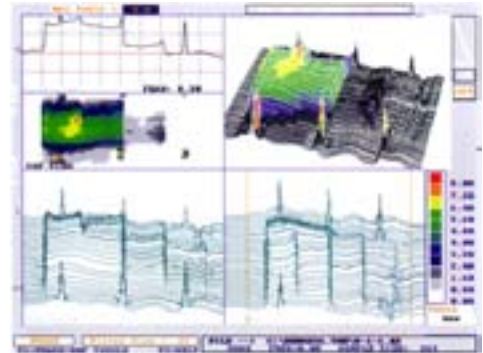


图 11 含凹坑和壁减的原始信号

凹坑信号

图 12 是经处理增强后的凹坑信号。用一种特殊算法消除平缓壁减，可以提高凹坑识别能力。图象显示了分布在不同位置和深度的六个凹坑。

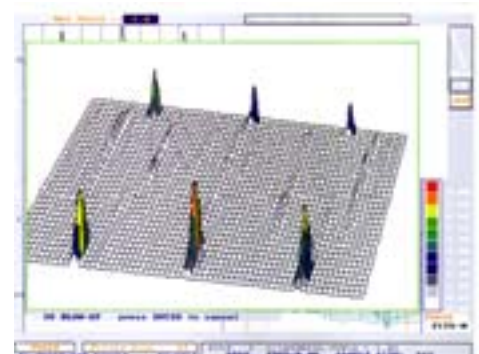


图 12 凹坑增强信号的放大显示

平缓壁减信号

图 13 是处理后的平缓壁减信号，通过特殊算法抑制凹坑信号，只留下壁减信号。

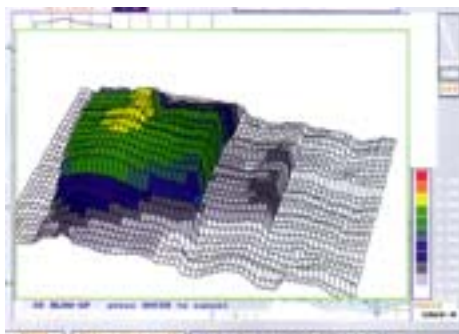


图 13 只有平缓壁减信号的放大显示

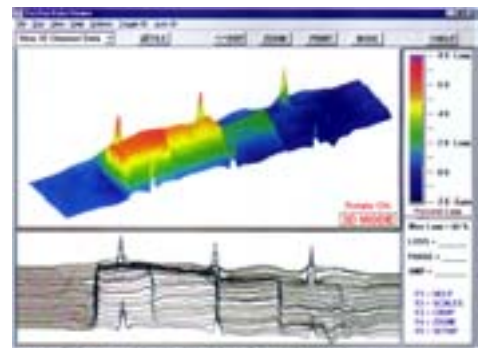


图 14 数据信号的窗口显示

附录 3 新型 FS3000 的 QUICK VIEW 软件

QUICK VIEW 软件用来对缺陷进行分类和区别。在评价信号反应时，检测人员必须考虑到影响无缺陷信号的每一个因素。材料的渗透性变化、热影响区、分层/不分层、焊接区和磨光都可能影响无缺陷信号。有了这个新软件，就可以将这些干扰信号和真实信号分离。

软件数据显示以幅值和相位的单独显示为基础，QUICK VIEW 软件具有同时显示幅值和相位的优点。这样，操作人员就可以很容易的消除与缺陷无关的信号，测出真实缺陷。

使用条件

当可能含有缺陷的信号显示在屏幕上时，必须用幅值反应和相位反应评价信号，LFET 检测到的真实缺陷一般有明显的相位反应，而幅值反应不明显。

使用简介

用 QUICK VIEW 软件能通过发现幅值反应与相位反应有明显的区别确定缺陷。可以用指针来验证幅值和相位是否同时改变，如果二者同时改变，则可以忽略这个信息；但如果幅值反应是负值，就可以确认这个区域内含有缺陷。

下面是 QUICK VIEW 显示的两种信号。图 15 是采集程序的采集信号，图中有两处相位反应（屏幕上端），而没有幅值反应（屏幕下端），这说明此处有两个缺陷。图 16 是显示程序中的采集信号，图中既有相位反应（屏幕上端），又有幅值反应（屏幕下端），这种情况下没有缺陷。

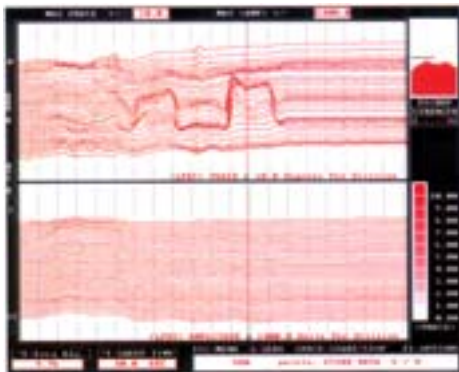


图 15 有缺陷信号

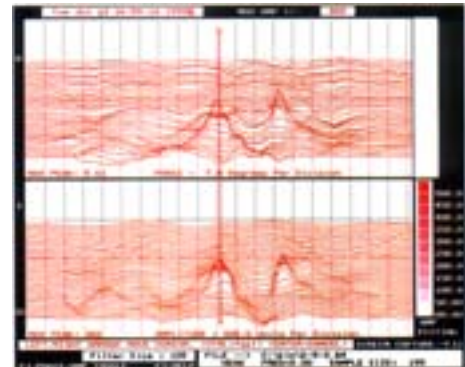


图 16 无缺陷信号