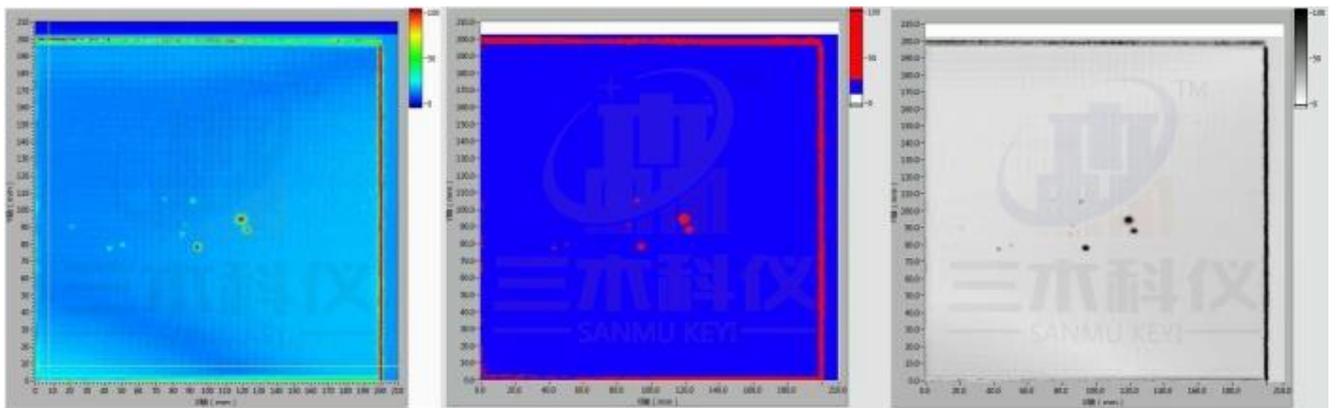


# CSM-9300 靶材超声 C-SCAN 成像检测系统



## 应用案例



靶材水浸超声 C 扫描成像检测结果，图中大一点缺陷约是 0.5mm，小一点的缺陷约是 0.3mm，还有更小的约是小于 0.3mm，水浸聚焦超声波 C 扫描成像检测目前是靶材检测的唯一手段。

## 详细介绍

靶材由溅射材料和靶托通过钎焊层连接。钎焊质量影响靶材界面层导热性能，甚至导致脱焊或融化。靶材的突然脱落会造成设备的严重损坏，导致重大经济损失。

因此，靶材钎焊层必须具备良好的导电性和导热性，同时还必须具备足够的强度。

济南三木科仪提供的靶材专用检测系统，适用于靶材粘接检测和内部缺陷检测，可用于金属靶和陶瓷靶、平靶和管状靶。超声探伤原理是利用超声波经水耦合进入靶材板后，入射传播，当板中有缺陷会引起超声反射，若无缺陷，超声波到达靶材下表面后由于与粘接材料（或空气夹层）的声阻抗不匹配而导致回波幅度不同，超声仪器将超声反射信号经放大信号处理后实时报警，实现粘接和缺陷的自动检测。

考虑到靶材粘接检测的特殊性以及靶材材料本身的声特性，系统采用聚焦超声纵波脉冲反射液浸法 C 扫描技术进行检测，实现对粘接率的计算和内部缺陷的探伤。对于用中间层材料结合方式（如软钎焊、硬钎焊和环氧树脂粘接等）的溅射靶材-背板结合面的孔洞、未结合、氧化物夹杂等缺陷可进行有效的检验。其他用途的材料结合质量无损检测也可参照使用。

## 技术原理

CSM-9300 型靶材超声 C-SCAN 自动探伤系统，即靶材超声 C 扫描成像检测系统，超声波 c 扫描技术是将超声检测与微机控制和微机进行数据采集、存贮、处理、图像显示集合在一起的技术。通俗地讲，C 扫描就是图像显示工件轮廓及不同颜色显示内部缺陷的一种技术。

## 主要应用

- 1) 有色金属靶材、靶材与背板绑定（Bonding）质量检测
- 2) 各种形状的板、盘、锥、棒与管的超声 C 扫描检测
- 3) 钛合金、复合材料、钢、有色金属、粉末冶金等各种材料内部缺陷的无损检测
- 4) 航空航天复合材料与零部件的质量检测
- 5) 粘接质量、钎焊质量、热熔接质量的检测
- 6) 用于各种行业机械零部件超声波探伤

## 性能特点

靶材超声 C-SCAN 自动探伤系统由三木科仪公司自主研发，具有质量稳定性、耐用性和可靠性等特点。

高分辨率彩色液晶显示器配有快速模拟实时测量系统提供波形的详细信息，高速屏幕刷新频率（高于 70Hz）使缺陷回波实时展现，无遗漏。快捷的键盘，简单明了的菜单结构使人机交互更友好，仪器操作十分方便。各种输出接口使得应用范围更广，使用更灵活。

计算机高速处理处理让检测效率加倍提升。

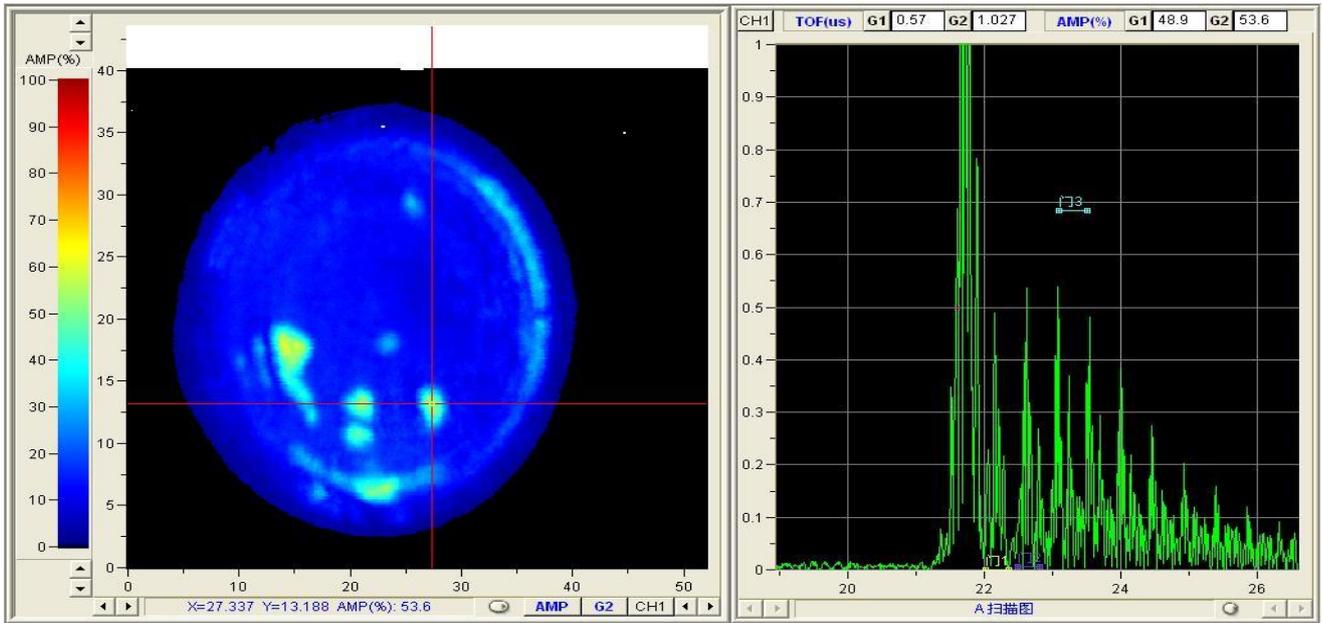
## 技术指标

- 1) 系统自由度：3 轴
- 2) 系统的有效扫描范围：1200mm×800mm×500mm
- 3) 系统耦合方式：水浸耦合
- 4) 检测通道：单通道
- 5) 系统 C 扫描信号采集和运动自动控制：
- 6) 超声 C 扫描数据处理与存储采用 PC 机（台式机或者笔记本），使用 USB2.0 接口与超声波发射/接收模块连接，采集和处理已经数字化的超声波信号。
- 7) 使用并口或者 USB 接口与步进电机控制器连接，用于控制三轴运动。
- 8) 超声波发射/接收模块：  
采用 USB2.0 接口，超声脉冲发射/接收与 A/D 一体化。

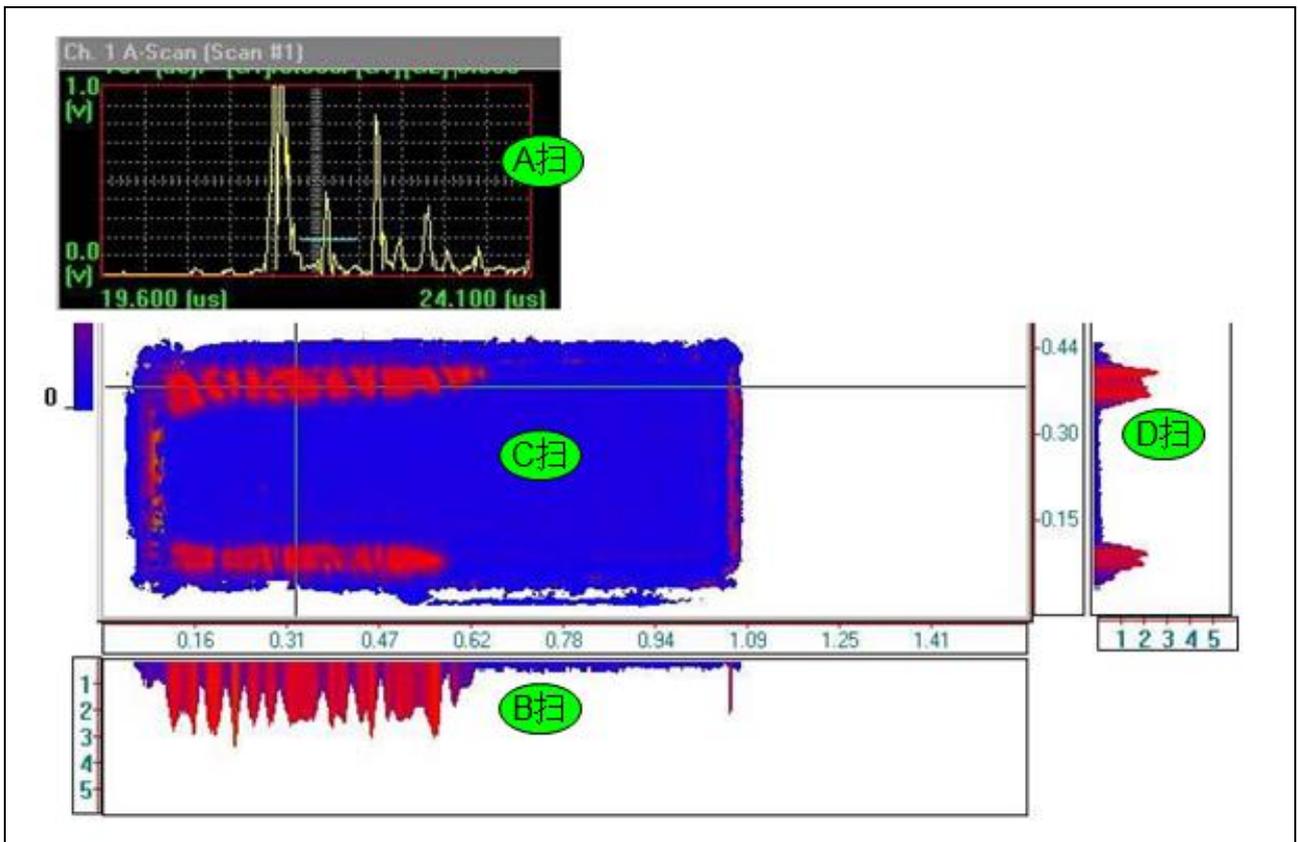
- 9) 具体性能指标如下：
  - 0.5-20MHz 带宽 (-3dB 带宽)
  - 3 个可选宽带通滤波器，匹配不同频率的水浸聚焦探头：
    - 频带 1: 0.2 ~ 1 MHz ,
    - 频带 2: 0.5 ~ 4 MHz ,
    - 频带 3: 2 ~ 20 MHz
- 10) 0-110 dB 增益
  - 多种增益步长供用户选择，还有更加灵活的用户自定义步长模式
  - 0.2/0.5 / 1 / 2 / 6 / 12 dB 为调节步长，0 dB 时锁定增益。(2) 6.5 ~ 20 dB 自定义步长范围
- 11) 检波方式：射频，全波，正半波，负半波
- 12) 阻尼可选
  - 低 (50 Ohm)、高 (500 Ohm)
  - 根据用户需要可扩展成 4 种阻尼可选：50 Ohm, 75 Ohm, 150 Ohm, 500 Ohm
- 13) DAC/TCG, JIS-DAC, AWS1.1, DGS/AVG, REF, 斜探头彩色编码显示等业内所有辅助软件功能。
- 14) UT 发射器
  - 脉冲发射器包括 2 种类型模式
  - 完全数字化可控的方波脉冲 (脉冲宽度和电压范围比其他公司调节范围宽，并且无级的连续可调)
  - 脉冲宽度 20 ~ 1000 ns, 10ns 步长，连续可调
  - 电压幅度 20 ~ 500 V, 10V 步长，连续可调
  - 尖脉冲强度：低 (70 V)、高 (500 V)
- 15) 脉冲重复频率：20 ~ 1K Hz 自动调节
- 16) 触发、闸门及信号特征值
  - 触发模式：软件控制 (手动和自动模式)，外部输入。
  - 闸门高度 (阈值控制)：程序可控 1~100%全屏
  - 闸门数量：2 个独立闸门 (闸门起点，宽度和高度完全可控)
  - 信号特征采集：实时完全特征采集 (包含信号幅度和位置)
- 17) 实时信号特征
  - 触发到界面 (第一个回波) 检测
  - 最大峰值 (闸门内) 位置：峰值位置 (飞渡时间) 检测
  - 第一个峰值 (闸门内) 位置：JIS 前沿的峰值位置 (飞渡时间) 检测
  - (闸门内) 第一个峰值前的阈值时间：JIS 前沿检测
  - (闸门内) 最大峰值前的阈值时间：前沿检测
  - (闸门内) 峰值幅度检测
  - (闸门内) 第一个峰值幅度：JIS 前沿的峰值幅度检测
  - 信号幅度电压分辨率大于等于 10 位
  - TOF 分辨率 10ns
  - A/D 转换器
- 18) 分辨率：10 位低功耗 A/D 转换器 (最高采样率 105M 采样点/s)
- 19) 补偿控制：程序控制 10 位 DAC
- 20) 采样率至少包含：100M, 50M, 25M 采样 / sec
- 21) 采样内存：256KB, SRAM
- 22) 最大波形采样长度：不低于 256KB 采样

- 23) 软件主要功能如下:
- 24) 全中文操作系统  
实时 A-、B-、C-、D-扫描及图像显示、存储。
- 25) 幅度、TOF (渡越时间) C-扫描结果
- 26) 实时幅度、TOF 以及测厚数字显示;
- 27) 动态随动门槛, C-扫描修正;
- 28) C-扫描图像的光顺化处理
- 29) A-扫描波形上能够实时显示
  - (1) 任意点波高
  - (2) 任意位置厚度及 TOF 信息
  - (3) 任意两点的厚度差值及 TOF 差值
- 30) 单向或双向扫描;
- 31) X-Y 坐标、幅度-位置坐标、幅度-时间坐标扫描/画图;
- 32) C 扫描自动统计缺陷大小、坐标、面积及面积百分比。
- 33) 实时 B 扫描, 直接由原始 A 波形生成 B 扫描。
- 34) 可实现检测结果的断层扫描。
- 35) 可存储全波形文件, 并可方便修改门槛及增益设置, 重新生成 C 扫描图像。
- 36) 扫描结果能够方便转化成易于阅读数据格式文件。
- 37) 收发模块的性能指标  
垂直线性误差:  $\leq 3\%$   
水平线性误差:  $\leq 0.2\%$   
灵敏度余量:  $> 60\text{dB}$  (200 $\Phi$ 2 平底孔)  
分辨力:  $> 30\text{dB}$   
动态范围:  $\geq 30\text{dB}$   
电噪声电平:  $< 20\%$   
频带: 0.2 MHz ~ 20MHz, 包括 3 个宽带  
采样频率: 基于硬件的实时采样频率, 100MHz  
增益: 0.0 dB ~ 110.0dB。步进值: 0.2、0.5、1.0、2.0、6.0dB、12.0dB。  
0.0dB 档可锁定增益调节功能  
阻抗: 50  $\Omega$ 、75  $\Omega$ 、150  $\Omega$ 、500  $\Omega$   
发射脉冲: 方波 (选件) (电压 20V ~ 500V, 脉冲宽度 20ns ~ 1000ns)  
尖脉冲 (发射强度: 高、中、低)  
脉冲重复频率: 20Hz ~ 1000Hz, 自动调节  
探测范围: 1 mm~10000mm (钢纵波), 连续可调, 最小步进值 0.1mm  
材料声速: 100 m/s~20000m/s,连续可调。内置 7 个常用的材料声速值  
显示延时: -5  $\mu\text{s}$ ~3400  $\mu\text{s}$   
探头延时: 0  $\mu\text{s}$  ~ 100  $\mu\text{s}$   
工作方式: 单晶、双晶、透射  
测量模式: 闸门内脉冲波的前沿、峰值  
检波方式: 全波、负半波、正半波、射频  
抑制: 0% ~ 90%, 抑制连续可调, 抑制的打开, 不影响 C 扫描系统的垂直线性等指标  
环境温度: 0 $^{\circ}\text{C}$  ~ 55 $^{\circ}\text{C}$

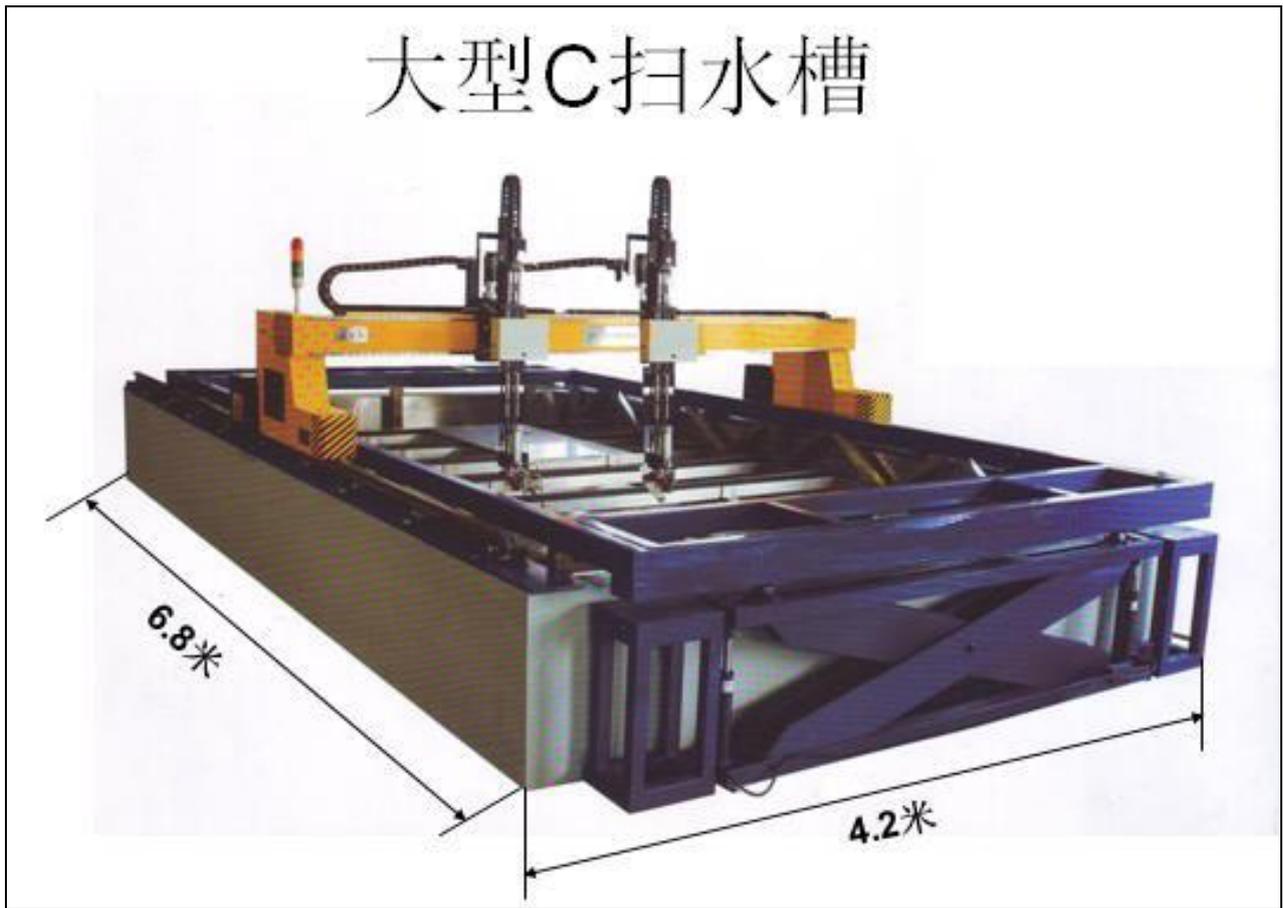
超声 C 扫描、A 扫描图像显示效果



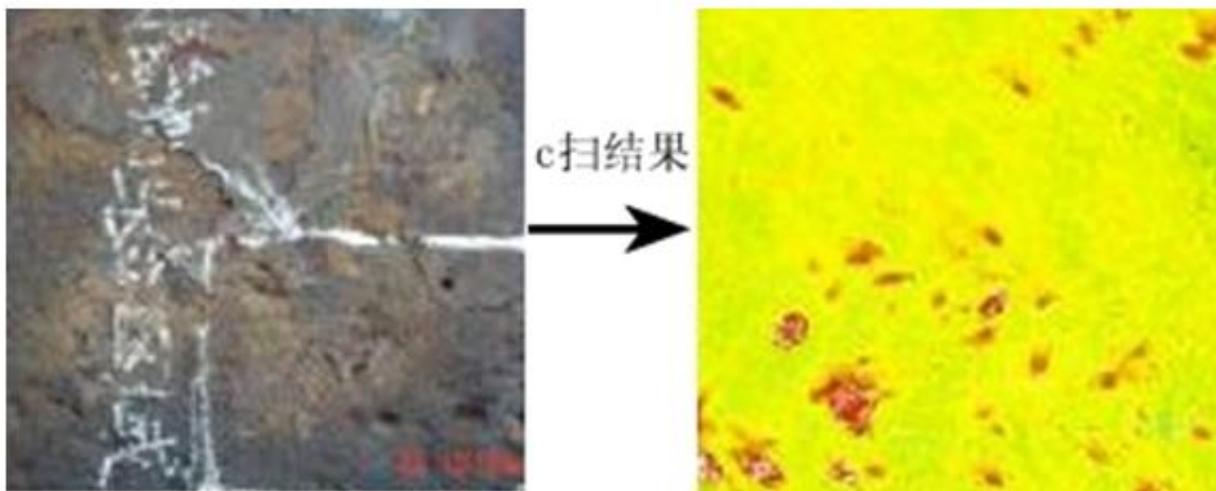
超声 A、B、C、D 扫描，让各种缺陷细节尽现



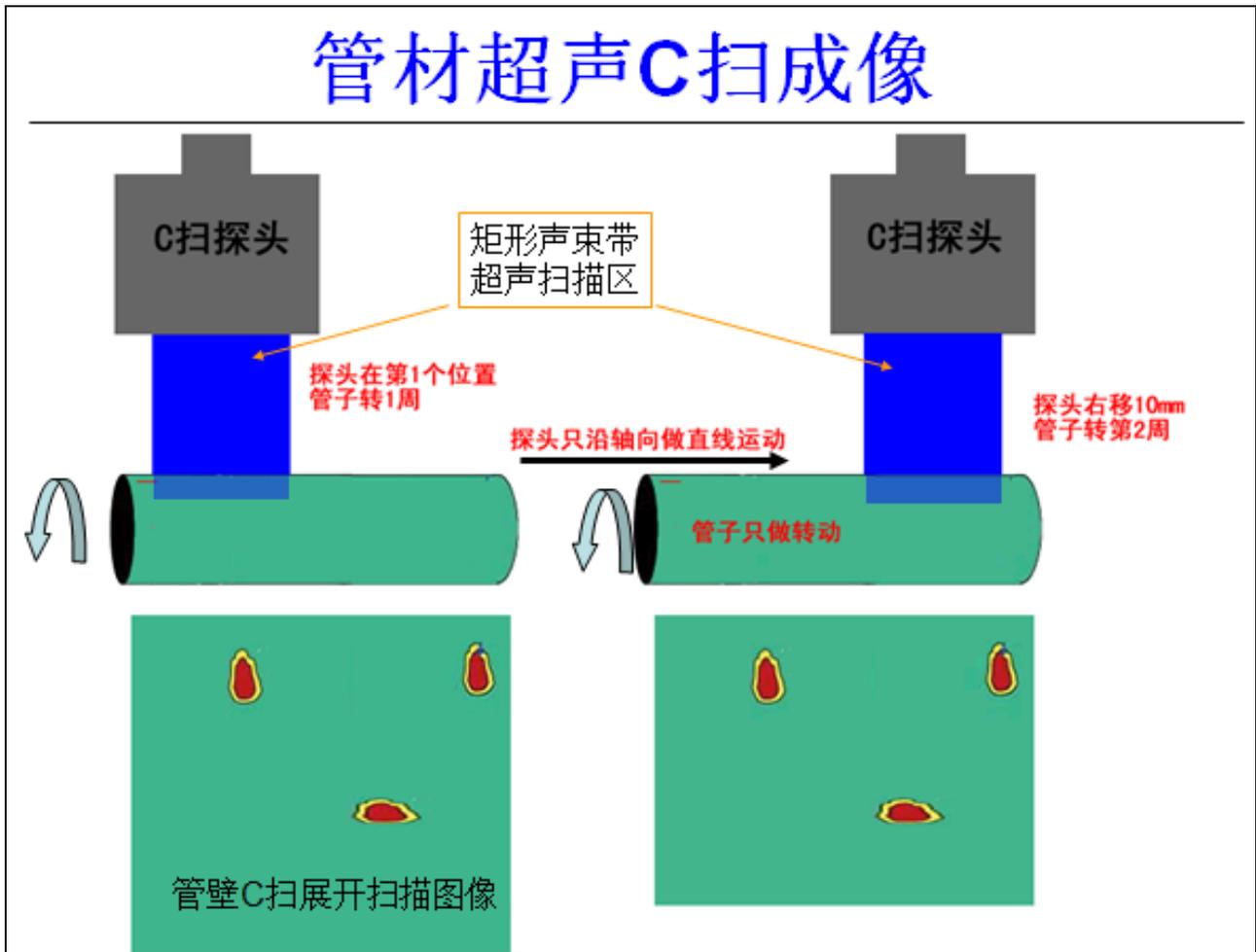
## 大型C扫水槽

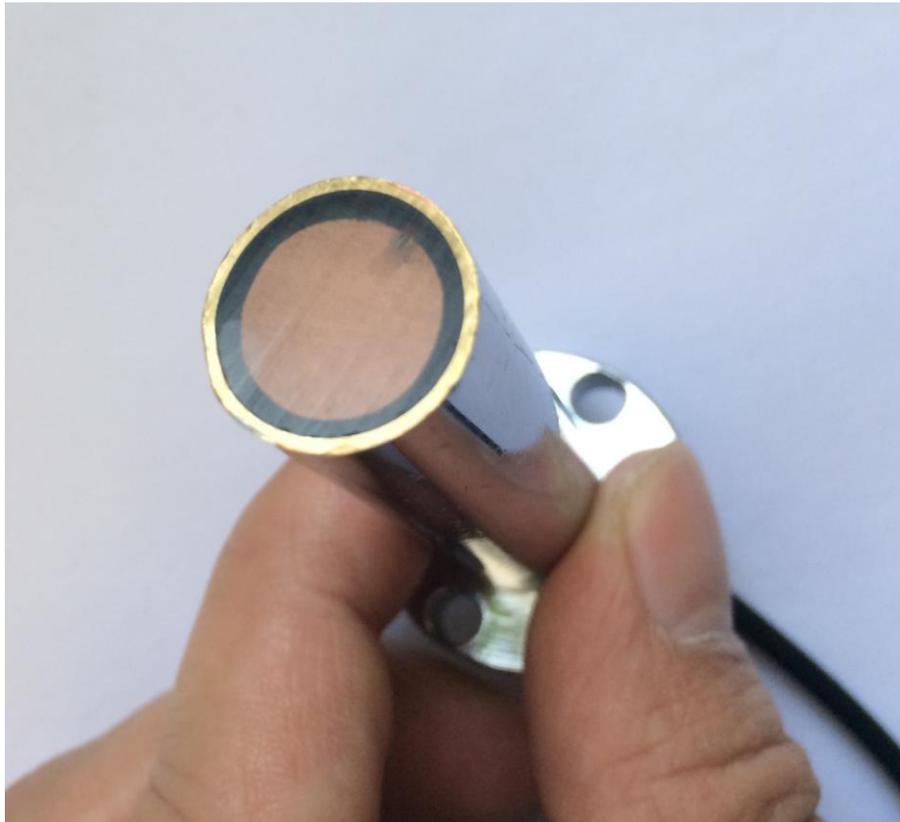


## 钢管内壁腐蚀C扫成像



## 管材超声C扫成像




**CSM-9300 型靶材超声 C-SCAN 成像检测系统配置清单：**

序号	货物名称	规格型号	数量
1	C 扫主机	CSM-9300	1
2	水槽	1200mm×800mm×500mm	1
3	X 轴	CSM-X1200	1
4	Y 轴	CSM-Y800	1
5	Z 轴	CSM-Z500	1
6	电脑		1
7	探头	5P14	1