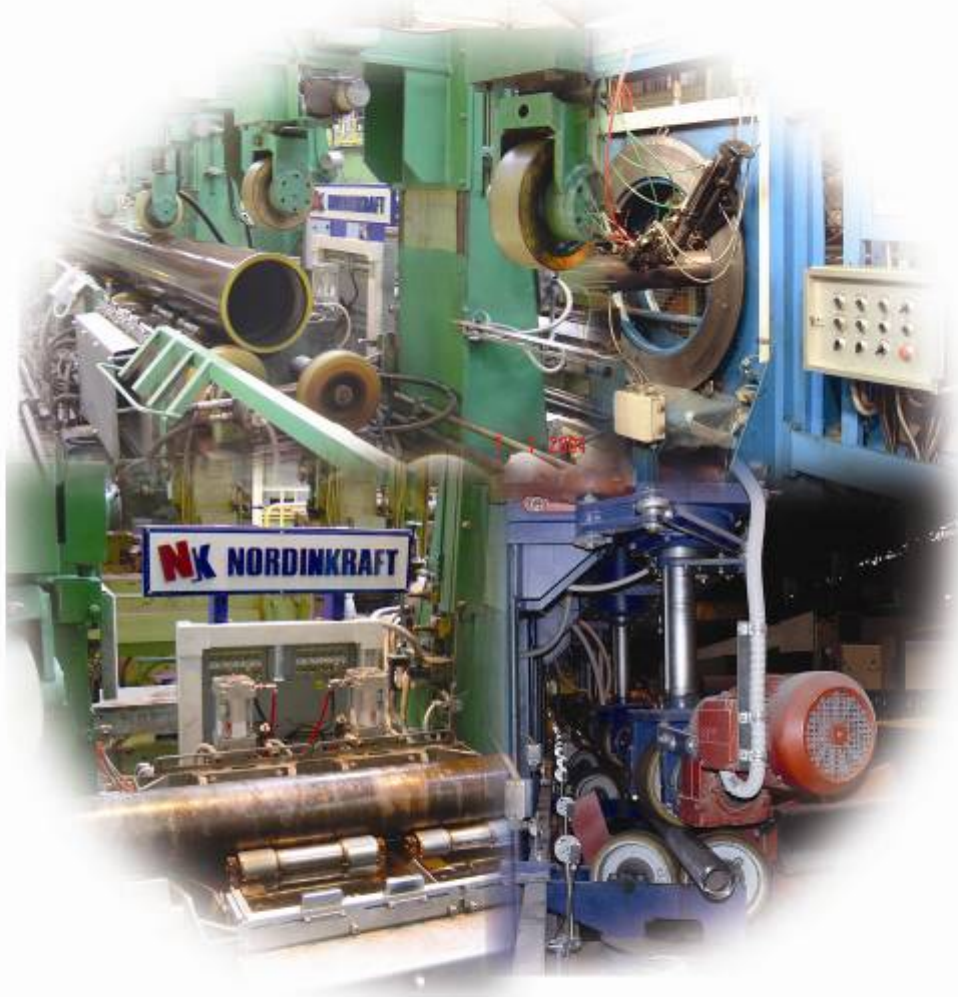


**德国 NORDINKRAFT 集团公司  
无损探伤设备**



**ULTRASONIC INSPECTION OF  
ELECTRIC-WELDED AND SEAMLESS TUBES**

**焊管和无缝钢管的自动化超声波检测设备  
EMATEST®-TU 产品系列**



## 简介

管材占据了金属制品市场的最大份额，并且一直是需求增长最快的金属产品。管材在现代工业的各个行业有着广泛的应用。如在油、汽的生产和加工行业，动力工程，机器制造，太空火箭工程和民用建设等领域。新的碳水化合物传输技术在环保及工业安全方面提出了新要求，因此必须找到新的管材质量控制方法。开发管材无损检测的先进方法和手段，很明显是现代应用科学技术的优先选择。

上世纪 90 年代中期，NORDINKRAFT 已成功地开发了自动技术和管材管道超声波自动检测技术。同时在此期间，我们已开发，制造并实现了 10 个以上的无损的管道检测站。电焊管材（直径从 8 毫米到 500 -600 毫米）超声波检测设备，并以《EMATEST-TU》命名，该系列产品名字已为人们所熟知。

伴随着超声波检测设备的开发，Nordinkraft 公司也致力于传输设备的设计和制造，技术设备、专用机械和配套的工程及其他服务。

## 电气焊管和无缝管材自动超声波检测设备 —《EMATEST-TU》系列

《EMATEST-TU》是现代全自动多通道的检测设备，可对直径达 500 毫米的无缝及电焊管提供可靠和高效率的超声波检测。

《EMATEST-TU》系统根据它们的应用对象可被分成两种（系列）：

- 《EMATEST-TU-7》电焊管自动超声波检测；
- 《EMATEST-TU-8》无缝管自动超声波检测；

### 《EMATEST-TU-7》电焊管材检测系统

《EMATEST-TU-7》专为焊缝、热影响区和纵向焊管本体进行超声波检测。这类系统通常被连接到一个单管焊接轧机线上。

这种类型的设备能检测存在于焊接缝里的缺陷，如熔接不足、裂纹、非金属夹杂物，并检查管体及热影响区内的裂纹和分层等缺陷。

《EMATEST-TU》系统可配备不同类型的超声传感器。

非接触电磁声学传感器是这类系统的最佳选择，其设计上允许激发和接收体波（横波），以及其它通常的横波，如 SV 波和 SH 波。

SH 波的一个重要的优势在于它不会和生产过程中流入管内的液体耦合剂发生作用，（因此也就不会受到与之有关的任何限制）。

高频率的弹性振动波能传播相当长的距离，多次沿管道周边传播而无衰减。

这些波都是非常敏感的，即使是不同来源的最小的不连续性也能检测到。

《EMATEST-TU-7》系统由俄罗斯 GOSSTANDARD 用超声波探测的各种方法测试过，并提供证书。





《EMATEST-TU-7》系统专业配置如下

- 包含一套超声转能器的测试头
- 测试专用电子系统
- 计算机控制系统；
- 自动控制系统和电源供应系统；
- 灵敏性调节和校准站；
- 缺陷标记设备。

CCS（计算机控制系统）与各个分系统协作进行工作的协调和同步。它控制信息流，组织检测程序，收集，处理，显示和存储数据。CCS 根据操作者设定的专业标准和规则进行检测。

标志为缺陷产品的管材由分类系统送到相应的支架上，这也是由 CCS 控制的。每种管材都有各自的检测报告。

一个有用的计算机控制系统辅助功能可以监测轧机和焊机的主要技术参数，例如速度，焊接电流，钢管几何参数等。任何人为造成的对焊接过程的影响也受到控制。

## 《EMATEST-TU-7》的主要技术参数

| 参数项          | 标准参数   | 可拓展范围       |
|--------------|--|-------------|
| 检测产品         | 电焊管  |             |
| 管径范围 (mm)    | 15 ~ 426   | 426 以上      |
| 管壁厚 (mm)     | 5 ~ 12   | 至 30        |
| 焊缝检测速度 (m/s) | 至 1.0  | 至 5.0       |
| 引用标准         | DNV-OS-F101, API 5L, API-5CT, ISO 10124, ASTM E 709-2001, Shell Spec, GOST 52079, GOST 21105 |             |
| 温度 (°C)      | -40 ~ +300 °C  | 可达 + 650 °C |

## 《EMATEST-TU-7》的主要客户

NORDINKRAFT 已生产了 4 套电焊管材《EMATEST-TU-7》自动超声波检测系统，三套已经在 JSC Severstal 管材生产厂成功运行，一套在 JSC Uraltrubprom 运行。另外还有两套将在 2008 交付使用。



图 1: 《EMATEST-TU-7》系统为纵向焊管的进行超声波检测



图 2: 《EMATEST-TU-7》系统为电焊管的进行超声波检测  
在北俄罗斯钢铁公司



## 《EMATEST-TU-8》无缝管超声波检测系统

《EMATEST-TU-8》系列检测设备是用于无缝管体和管端自动超声波检测。《Mayak-8》能够探测位于管表面和管体的纵向、横向和斜向缺陷，如裂缝、分层结构、轧痕、非金属夹杂物、碾压痕迹、擦伤和其他不连续性表象并进行全面的管壁厚度测量。

《EMATEST-TU-8》是在一根处于特殊耦合剂箱内管道的上下两端放置离散压电探头（PEP）和压电相控阵探头（PPA）。系统的传动部分控制探头的线性旋转，或只旋转检测物。如果因为一些技术原因导致不能使用偶合剂，我们可以用 EMAT 取代 PEP 并可以同样获得完美的结果。这“非接触式”可以允许管道传输呈线性而无需旋转。在这种情况下，EMAT 可以沿管壁四周布置。

一个《EMATEST-TU-8》系统包括三个有条件的独立测试单元

- 纵向缺陷检测系统（SL）；
- 横向缺陷检测系统（ST）；
- 壁厚测量和分层结构测试系统（SWL）。

SL 和 ST 系统中，超声转能器沿周长和管道方向与表面呈一定角度激发并接受横波。SWL- 系统中传感器用体波（纵向或横向，它取决于传感器的类型）检测管体。《EMATEST-TU-8》系统实现了脉冲反射法超声检测。SL- 和 ST- 系统传感器可以从两个相反方向的检测材料。

### 系统专业配置如下

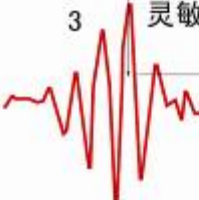
- 包含一套超声传感器的测试头
- 测试电子系统
- 计算机控制系统；
- 自动系统和电源供应；
- 水处理和供应系统（PEP 和 PPA）；
- 传输系统；
- 灵敏性调节和校准站；

### 辅助设备可以根据客户的要求进行配置，可以包括

- 带转辊的输入滚动传送带；
- 带转辊的输出滚动传送带；
- 带有转辊的放平装置；
- 分类装置；
- 检测材料架

## 《EMATEST-TU-8》主要技术参数

| 参数项目       | 标准参数  |
|------------|---|
| 被检产品       | 无缝管   |
| 检测范围       | 管体，管道末端   |
| 管道直径范围（mm） | 25 ~ 500  |
| 管道壁厚范围（mm） | 3 ~ 60  |
| 管道长度（m）    | 6 ~ 20  |
| 检测速度（m/s）  | 2   |
| 灵敏度采用标准    | ISO 1916, API 5L, DNV-OS-F101, API-5CT, SEP1918<br>ISO 3183-3, , SEP1918, Shell Spec, GOST52079 |





## 检测规划

《EMATEST-TU-8》设备实现了一整套由现代标准规定的，关于用碳合金钢制造的无缝管进行超声波检测的方法和规划。该系统标定出缺损区，界定指定壁厚的偏离度，并根据测试结果移送管材到相应的管架上。

《EMATEST-TU-8》系统由俄罗斯 GOSS-TANDARD 出具证明书。

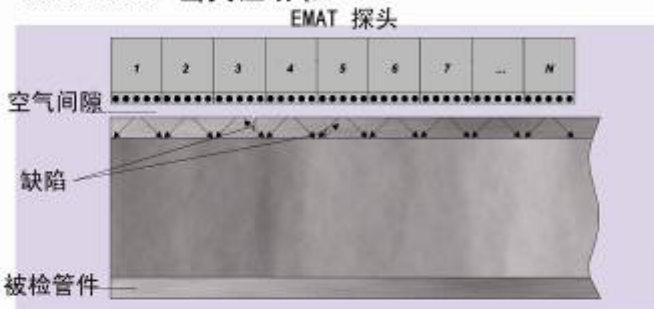


图4: 用多通道 EMAT 探头检测管件横向缺陷

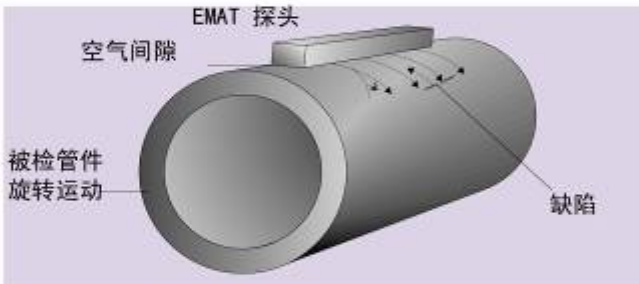


图6: 用多通道 EMAT 探头检测管件原发性非连续缺陷

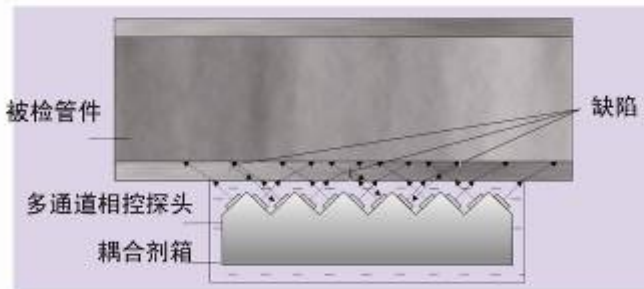


图8: 用压电相控探头或离散压电探头检测管件横向缺陷

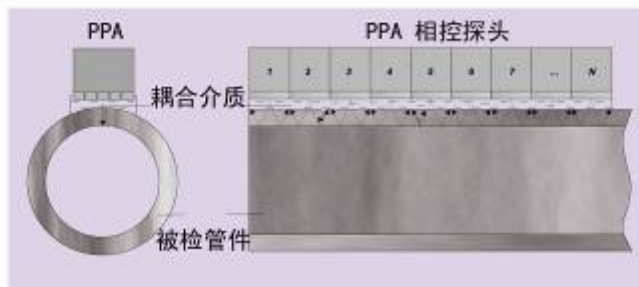


图10: 用压电相控探头或离散压电探头检测无缝钢管的横向缺陷

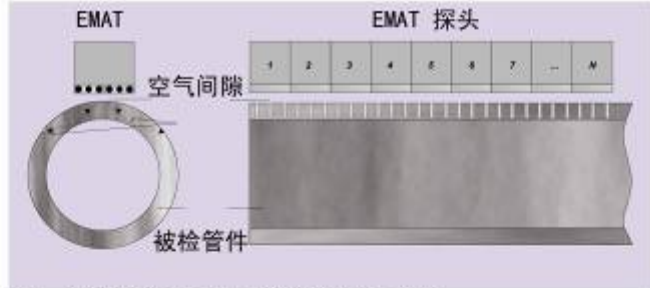


图3: 用多通道 EMAT 检测管件纵向缺陷

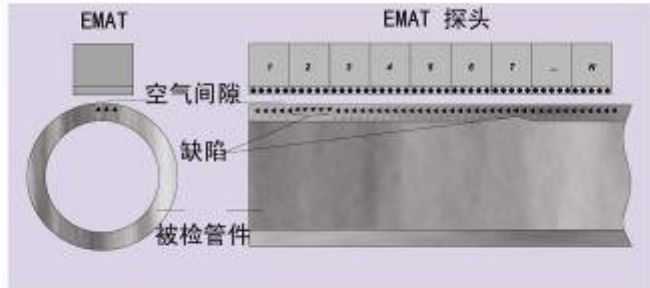


图5: 用多通道 EMAT 检测管件非连续性缺陷和测量管壁厚度

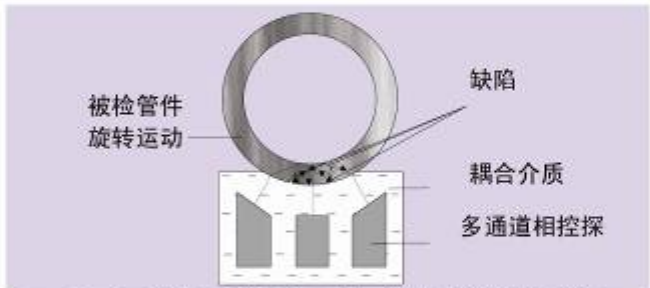


图7: 用压电相控探头或离散压电探头检测管件纵向缺陷和测量管壁厚度

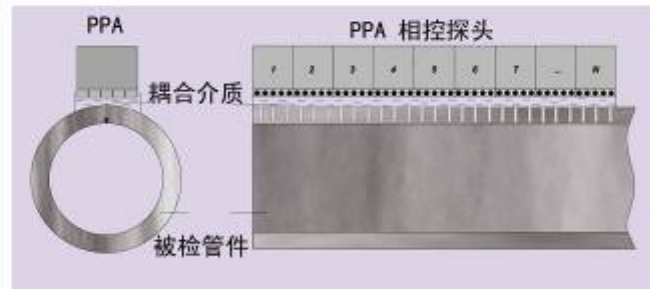


图9: 用压电相控探头或离散压电探头检测管件不连续缺陷和测量管壁厚度

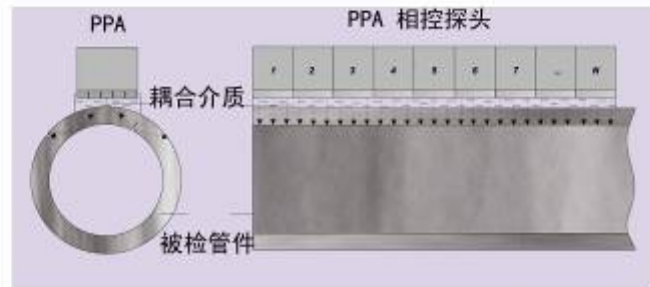


图11: 用压电相控探头或离散压电探头检测无缝钢管的缺陷





## 《EMATEST-TU-8》的主要客户

NORDINKRAFT 生产的 5 套无缝管自动超声波检测《EMATEST-TU-8》系统已投入工业运行。

4 套系统成功地在俄罗斯伏尔加斯克钢管厂 (JSC《Volzhsky Pipe Plant》), 1, 2 和 3 号车间运行。

《EMATEST-TU-8》的另外一个系统自 2003 已在 JSC《Synarsky Pipe Works》钢管厂运行。



图 12: 在俄罗斯 Volzhsky 钢管厂,《EMATEST-TU-8》给无缝钢管进行超声波检测



图 13, 14: 在俄罗斯 Synarsky 钢管厂,《EMATEST-TU-8》对无缝钢管进行超声波检测



图 15: 在俄罗斯 Volzhsky 钢管厂,《EMATEST-TU-8》给无缝钢管进行超声波检测



图 16: 在俄罗斯 Volzhsky 钢管厂,《EMATEST-TU-8》给无缝钢管进行超声波检测





## 《EMATEST-TU-8》系列设备的主要元件



图17: 16 通道的 PEP 探头 (检测纵向缺陷)



图18: 6 通道 EMAT 探头 (检测分层和测量管壁厚度)



图19: 控制室



图20: 带有提升机构的浸水箱



图21: 带有旋转辊的传动机构



图22: 检测记录 (EMATEST-TU-8, Volzhsky钢管厂)

**德国 NORDINKRAFT 集团公司**  
**无损探伤设备**

**WWW.Nordinkraft.de**

**NORDINKRAFT AG**

**NDT Systems**

Christophallee 24

D-75177 Pforzheim

Telephone: + 49 7231-15 556 0

Fax: + 49 7231-15 556 29

E-mail: info@nordinkraft.de

**WWW.Nordinkraft.cn**

**诺锭克拉夫无损探伤设备（上海）贸易有限公司**

上海浦东新金桥路 28 号，701室

邮编：201206

电话：0086 21 5032 58541058

传真：0086 21 5032 6086

手机：0086 1380 188 9447

E-mail: info@nordinkraft.cn