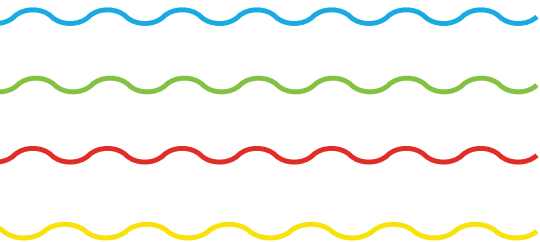


SCT

Stress
Concentration
Tomography



Speir Hunter Limited



目录

概览

2

应力集中扫描技术

3

UNISCAN™

4

主要功能

5

商业利益

9

技术规格

13





概览

Speir Hunter Ltd, 有限公司与英国利兹大学根据应力磁化的科学原理合作设计了一种远程管道检测工具，世界范围内的管道完整性工程师可以在内检管道或者非内检管道上应用该检测技术。这种开创性的技术被称为应力集中扫描技术，通常简称SCT™。

SCT™是目前世界唯一一种可以同时映射管道横向位置和埋深，同时又能提供全面的管道缺陷检测的检测技术。此外，它的额外可交付成果包括提供管道业主额外要求的信息，例如如套管的位置和管道的皱纹弯曲。

应力集中扫描技术

SCT™ 利用应力和磁化之间可测量的关系：即管壁上应力增加将会引起可估算的管体的自然磁场变化。通过对远程收集到的数据进行分析可确定缺陷及其位置和应力幅值。

介绍 UNISCAN™...



UNISCAN™

一种用于收集分析原始数据的硬件。由以下部分组成：

- 系列用于远程收集管道原始磁场数据的高敏度磁力仪。
- 用于将定位数据实时对应磁场数据的高精 GNSS 定位系统。
- 用于控制电子功能和将记录的磁性定位数存储进 USB 记忆棒中使用 UNISCAN™ 工进行分析的复杂的固件。

UNISCAN™ TOOLS

一套用于分析由 UNISCAN™ 收集的数据并自动生成完整性报告和管道路线图的软件。其包含的算法有：

- 检测缺陷及其位置和应力的大小。
- 定位环形焊缝，套管的位置。
- 生成管道 3D 路线图信息、埋深和其横置。
- 过滤外界磁干扰源，例如管道 CP 电流和上的电线。



不仅限于缺陷检测

除了缺陷检测外，SCT™ 还能汇报各地管道业主要求的各种管道数据。

SCT™ 可交付成果

1 管道上缺陷的定位和数量精确到亚米

2 使用 MPa 和 SYMS 的百分比表示由管壁上每一处应力集中区域的应力水平





3 确定环形焊缝并将其位置精确至亚米范围

4 确定管壁厚度和管径的变化并将其位置精确至亚米范围

5 3D 成像：管道埋深精确在实际埋深的5%以内，横向位置精确至厘米

6 管道的褶皱弯曲检测和定位，并预测其应力水平

7 套管检测和定位精确至亚米

8 环形焊缝定位精确至亚米

全面的缺陷检测

SCT™ 通过分析远程收集的磁性数据对管壁上的应力值进行直接测量。这意味着 SCT™ 可以检测任何发生在管道中不管时钟位置，内部或外部、任何方向的任何缺陷类型。如果其导致了管壁上的局部应力增加，SCT™ 就能够对其进行检测并将结果精确至亚米。



SCT™ 可检测到的缺陷类型

- 1 内部或外部腐蚀
- 2 焊缝缺陷或者焊缝上及附近的缺陷，例如：凹陷
- 3 应力集中腐蚀裂缝或微裂缝
- 4 凹陷和机械划痕
- 5 地质灾害区域的地面运动导致的水平变形或弯曲
- 6 盗取管道介质的非法热帽
- 7 线性缺陷包括裂纹，分层和剥落

商业利益

远程管道检测技术

SCT™ 是一种100%非侵入式的管道检测技术：在检测的前期，中期或者后期无需调整管道运行参数。这种技术的创新可直接转化为商业利益；在检测过程中保持原来的运行参数意味着在检测期间可以保持正常利润。



无需通过校准挖掘来验证 SCT™ 的初步预测或是调整磁性特征的解释

无需改变运行压力或者流速

无需在检测前对管道结构进行调整

无需对管道注入能量或是在检测前管壁 CP 电流



— 一种灵活多样的工具

与现有检测方式相比，SCT™ 的设计理念是节省支出，并可以以多种方式使用。其重量小于8kg，只需要两个人组成的队伍就能在现场操作。UNISCAN™ 简便易携，可以在不同的环境条件下使用。

独立工具

一些地区的管壁缺陷例如由地面运动导致的管道横向变形和弯曲无法使用 NDT 技术进行检测。SCT™ 为全球处于地质灾害区的管道业主提供了解决方案。它的 3D 成像功能和应力估计功能可以显示出由于地面运动导致管道即将破裂的准确位置。

监控工具

SCT™ 可以集中观察长输管道已知缺陷的特定区域，从而无需在整条管道上使用智能猪。这意味着较短的停运时间和节省更多的开支。



绘图工具

使用 SCT™ 可以绘制包含埋深在内的管道路线图。对于土壤流失区域的管道来说，这项技术可以减少由于农耕或者挖掘机器对管道造成机械划伤的可能性。对于缺失管道信息的业主来说，这项技术也十分有用。

与 ECDA 互补

SCT™ 可以作为 ECDA 检测中的额外补充工具。通过交叉对比 SCT™ 和 DCVG 结果可看出涂层缺陷导致腐蚀的区域，从而无需进行不必要并且昂贵的挖掘。

与ILI互补

ILI报告的与环形焊缝相关的位置时，管道业主本身有时也没有准确的环形焊缝的图纸。这种情况经常会导致多余的挖掘。SCT™ 的环形焊缝探测技术可以将结果精确至亚米范围内。可用于报告某一特定环形焊缝的具体位置，从而增加挖掘的准确度并降低挖掘成本。

扫描工具

SCT™ 可用于对长输管道进行扫描并确定需要用高分辨率工具进行进一步调查的管道区域。重点集中在某一特定区域而非使用高分辨率工具对整条管道进行检测，可以节省花费和时间。

UNISCAN™ 系统使用无接触、非破坏、被动的技术，通过收集数据评估管道完整性，生成 3D 管道位置图像和环形焊缝位置。



可检测由以下因素导致的应力集中区域：

金属损耗

裂缝（包括应力集中腐蚀和微裂缝）

机械划伤，包括凹陷

地面运动引起的下垂，弯曲和屈曲



结合测绘级别的 GNSS 技术和磁场数据进行 3D 绘图以展示管道位置。



环形焊缝检测，准确度高于 80%（可信度 95%）



每 2-6 米读取预计埋深



检测金属套管和管壁厚度及管径的变化。

技术规格

工作范围

检测管道的直径	203mm – 1820mm
管壁厚度	>3.0mm
扫描仪距管道的距离 (轴向偏移，铺设深度)	最佳距离最大为管道直径的 12 倍

感应

被动磁性技术

精确度

管道横向位置	100 mm 以内。
管道埋深	实际深度的 $\pm 5\%$ ，置信度为 95%。
环形焊缝	> 80%，在 200m 距离内的置信水平为 95%。
GNSS 定位系统	定位精度：测绘级多卫星GNSS系统。 后期校正前，精确到相对于固定点15毫米（95%置信度）。 后期校正后可达15毫米（绝对值）。
SCZ 位置	预测地理坐标的 ± 1 m内。 这是指SCZ几何中心的定位精度 无论单个或多个缺陷，其导致磁异常都包含在异常区域内，

检测准确率，漏检和误检

检测准确率	在没有磁性干扰的情况下，验证检测位置的可靠性水平为95%的不低于80%。
漏检	在没有磁性干扰的情况下不超过经验证的检测地点数量的20%，置信水平为95%。
误检	在没有磁干扰源的情况下，不超过20%，置信水平为95%。

数据

存储器USB	用于数据采集的耐用工业级USB，可存储大于200km的管道磁性/GNSS 数据
数据处理	使用 UNISCAN™ Tools 进行离线数据分析



物理和环境质量

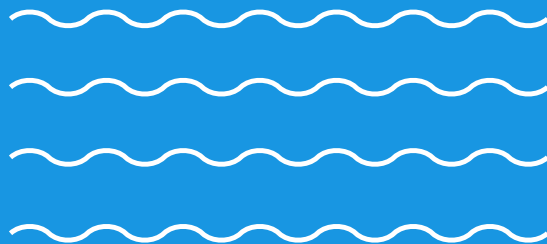
环境保护	IP-66
电池类型	锂 (GNSS) : 镍氢 (UNISCAN™)
框架	碳纤维
连续工作	不少于12小时
工作温度	-25°C至45°C
最大检测长度	无限
工作环向应力	>65MPa
重量	7KG (包括GNSS 接收器和电池)
感应器阵列尺寸	1100mm x 140mm x 120mm

储存和运输

UNISCAN™ 系统储存在一个安全的“Peli”箱中运输，尺寸为 147 x 47.5 x 26.5 厘米，重 26.8公斤



Speir Hunter Ltd © (2017)



www.speirhunter.cn

+86 (0)21 67295858

service@speirhunter.cn

地址：上海市金山区板桥东路229号

