



UNICORN AUTOMATION (N.D.T.) LTD

**Headquarter: Cavendish Courtyard, Weldon North Ind. Est.
Corby, Northants NN17 5DZ, England
Tel: (01536) 406664 Fax: (01536) 266635**

中国区代表 龚 激
成都市二环路南三段 25 号 9-6-02 单元
邮编:610017
电话: ++86(0) 28 85908394 传真:
手机: 13518196121
电子邮件: gongwei65@yahoo.com.cn
<http://www.unicorn-automation.co.uk>

URP system general proposal for pipe testing
超声波旋转头探靴方式管材检测方案

目 录

1. 介绍
2. 机械部分摘要描述
3. 控制和测量部分摘要描述
4. 配套装置
5. 设备功能描述
6. 交货周期

附件 A - 供货范围

附件 B - 用户配套范围

附件 C - C-Max系统描述

附件 D - 给水循环系统描述

附件 E - 夹送辊描述

1. 介绍

本建议书推荐的超声波旋转探头检测系统适合于检测用户要求的外径从50 mm 到 710 mm，壁厚从 3 mm 到 120mm的无缝钢管。

推荐的系统是以我们标准的 URP系列为基础，使用触鞋式探头组件, 提供纵向、 横向、分层缺陷和管壁厚度检测。并可选配斜向缺陷检测功能。

本公司旋转头系统利用柱状水浸探头组件与检测管接触耐磨组件(耐磨触靴)相配合；这项技术可保证信号的重复性达到很高的水平。接触式耐磨组件方法使超声波入射角在探头组件中形成固定入射角，并通过由电子仪表部分提供的自动校正功能, 节省了设备校正和检测参数的设定时间。

探头系统还设计有被检测管偏心自动跟踪功能，在检测弯曲的管头或本身有弯曲的管材时，能自动跟踪管材的偏心而同步运动，使偏心对检测结果不产生影响。

可更换的水浸探头组件具备很强的灵活性, 满足被检管材测厚/分层、纵向、横向和任何斜向缺陷对检测入对角调整的要求。

2 旋转探头机械部分概述

旋转头采用水耦合静压轴承支撑，该轴承具有很高的负荷和无磨损特性。该类轴承已在本公司旋转探头上使用多年，在生产现场环境条件下证明是完全可靠的。静压轴承和探头对所用水源水质的要求为：饮用水质，4到8巴（bar）的压力，最大流量 100 到 300 升/分钟。系统标备了一套供水控制系统，其包括两级的过滤装置，流量控制和必要的联动装置。另外，根据用户需要也可提供水再循环系统(选项)。

探头由一个带涡流调速器的电机驱动,其转速范围是 200—750 r.p.m.（转/每分钟）。根据不同的管径设定不同的转速。

旋转头安装在一个可自动升降的平台上，以便调整旋转头的轴心线与被检管材的轴心线相一致。升降台上有一旋转头横向移动调节台，使旋转头能够横向手动平移，以方便检测不同管径的管材时更换规格，并便于旋转头的维护。

旋转头内有 25 到 64 个滑动环和电刷，用于传感器与信号处理系统的信号传输。系列产品可有 21 到 60 个传感器，探头内传感器的设置可根据检测要求进行调整，每一个探头组件上可配测厚分层和探伤传感器。

标准系统采用一个探头托盘，在其圆周上间隔 90 度安装了 4 个探头支撑臂，每一个支撑臂上将安装一个触靴式探头组件，在该探头组件内安装超声波传

感器。每一个探头组件有配套的触靴，该触靴的曲率半径对应于被检测管材的表面曲率半径，检测一种直径的管材需要 4 个相同曲率的触靴。

探头支撑臂的设计特点是其能够跟随管材的偏心而自动调整，其允许的最大偏心距为 $\pm 10\text{mm}$ ，探头支撑臂和探头组件的升降开合是靠一个特殊的探头臂伸缩机械（导筒系统）来完成的。该探头升降机械装置是由计算机控制的，管材偏心的跟随由机械力来完成。

在工作现场设置了一个就地控制处理器，用于就地控制和连续监测设备的工作状况，并向现场操作人员提供必要的系统数据（如探头的转速等），在系统出现故障的情况下发出报警。

管材定位编码器和光电元件装置也集成在本机械系统内。

3. 控制和检测电子线路部分摘要描述

本系统与旋转探头相连的电子线路部分称之为 Unicorn 多通道超声检测系统，型号为 C—Max。这套代表当今超声信号处理技术发展水平的系统包含了目前市场上用户所期待的所有的必要的功能特点。如所有的参数都由计算机来设定和控制，并配有数据存储 / 打印功能，且具备故障自诊断功能等。本系统也包含在高速旋转头应用方面非常独特的功能特点。

- 1) 每个通道有高的 P.R.F 性能。
- 2) 在监视器上动态显示缺陷回波，而不是传统的示波管。

C—Max 系统的详细描述见附件。

电子信号处理部分将包含 21 到 60 个通道的处理单元，安装在三个 19 英寸的机架上并装入一个 2 米高的机柜内，机柜采用 IP55 标准密封，机柜内配有一台空调装置。

3. 1 检测系统概述

3.1.1 硬件

- a) ZM 机柜，用于各子系统的 19 英寸机架（下面详述），包含所有就地电缆的接线端子。
- b) 计算机子机柜（4U），提供所有人机接口的处理功能，包括实时 A—扫描显示，实时检测结果滚动数据表和现场参数模拟显示，如：管材/旋转头的速度，水的流量等。
- c) 17 英寸 TFT 彩色显示器，及其计算机辅助设施。

- d) 超声子机架 (6U×2) 包含超声波电子线路处理单元,本机架内包含 C-Max 线路板和一个现场控制板,每个 C-Max 电路板 (插件) 具备一个通道的处理能力,包括缺陷识别/高速分析处理的能力。
- e) 现场控制子机柜(5U)包括所有的信号调节电子学线路,用于将外部信号连接到机柜(如光电管,距离编码器等)。
- f) 信号传输/前置放大装置。

一个独立的信号传输/前置放大装置安装在旋转头附近,以提高信号的传输特性。

3.1.2 软件

- a) 计算机操作系统采用 Windows XP
- b) C-Max 显示软件提供了丰富的配置环境和所有超声波参数的显示,包括一个实时 A 扫描显示,检测结果的滚动图表和系统传感器输出的现场模拟显示。
- c) PC Anywhere 将安装在系统内,提供通过 Internet 远距离操作控制功能。

3.1.3 硬件

在电子处理系统内包括的主要硬件如下:

- a) 脉冲发生/接收器
每个通道的脉冲电压和宽度都可调。
- b) 回波信号放大器/滤波器
在整个增益范围内可获得所有通道的时间变化增益曲线 (TVG)。
- c) 缺陷探测
每个通道带有三个独立的缺陷报警门,每个缺陷门有独立的宽度、高度 (阈值) 和可调的位置。
- d) 缺陷识别
在信号超过报警门阈值时能实时完成从简单处理到复杂分析的工作。
- e) 自动标定
门的设置和增益曲线的补偿可通过标定样管和设备的硬件自动完成。
- f) “硬盘”储存和检索检测参数的设置,储存和检索检测结果和标定设置。
- g) 支持与 Window XP 兼容的打印输出。
- h) 检测结果可通过网络接口连接到用户网上。

4. 辅助设备

作为旋转探头和检测信号处理系统的一部分,本供货范围还包括下列设备:

4.1 缺陷自动打标系统

- a) 三到五只改进型 Walther 喷枪，具有气泡清除功能以缩小在喷头处标记的尺寸。
- b) 四到六个充压涂料容器和一个清洗剂容器，每个涂料容器均带有人工搅拌装置。
- c) 专用平台，用于安装布置上述容器、电磁阀、清洁控制开关等。

4.2 供水控制系统

系统包括为轴承和探头供水的过滤系统，动力泵（不包括水再循环系统）、水的流量和压力测量探头，以及电磁阀组。

4.3 PLC 电气控制柜

本装置内安装有系统主电机的电流接触开关和电机速度控制板；包括用于选项中夹送辊的变频驱动器；也包括用于升降电机和水泵与多种控制继电器配合的电流接触开关。

5. 设备性能指标（以 URP425/S 为例）

5.1 检测能力(速度):

对不同管径的检测速度见图 1.

图 1. URP425/S 带 40 个通道系统对不同管径的典型检测速度

管径(mm)	旋转头转速(r.p.m)	检测速度 (m/min)
139	550	48
177	500	43
273	450	39
339	400	35
426	350	30

本速度是基于对 25mm 长的人工伤，探头相邻间有 10% 的重叠覆盖。

注意：斜伤检测作为选项也可提供，但系统的检测速度为上表的 25—50%。

5.2 不能检测的管端长度，即管端盲区：

对于纵向缺陷不能检测的管端头长度不大于 100mm，对于横向缺陷不大于 150mm。

5.3 对不同的管径更换探头需要的时间

a) 对 URP425/S 探头的更换调整时间小于 20 分钟，需要：

1. 调整探头的高度（自动）
2. 更换衬套环
3. 更换四个耐磨触靴
4. 调整四个支撑臂
5. 插入稳定套筒装置(如果需要)
6. 在入口处更换密封板（如果必要）

b). 检测仪表的标定大约 10 到 15 分钟，其配有自动标定设备，标定由样管慢速通过来进行（速度约为正常检测速度的 5%）。

5.4 检测的重复性

在正常检测速度情况下用测试样管进行 20 次连续检测，来自于斜向和纵向人工刻伤的动态信号能够在参考水平的 2dB 内检测到。类似的，来自横向人工刻伤的动态信号可在参考水平的 $\pm 3\text{dB}$ 内探测到。

注意：在 20 次连续人工伤检测实验中，人工伤的信号将 100% 的检出，而没其假信号超过设定阈值

6. 交货周期

在接到订单 24 到 52 周交货。

附件 A
供货的范围

1. 一台旋转头，适于检测表面未处理或者未切管头。带 4 个探头支撑臂，4 个探头组和其对应的升降装置。
2. 自动缺陷喷标子系统。
3. 控制机柜和控制台。
4. 供水控制装置，包括到旋转头的供水管网。
5. 一台与系统相连的平移和升降台，用于自动定位旋转头的高度。
6. 根据规格提供相应套数（每套 4 个）的探头耐磨触靴组件，适用于对用户不同管径的检测要求。
7. 一台用于小管测量的动态“稳定”的夹辊装置，如果需要。
8. 一套超声波传感器，包括：
 - 一纵伤探头
 - 一横伤探头
 - 一组斜伤探头（如果需要）
 - 一组测厚/分层检测探头
9. 一套控制处理器，包括输入、输出接口卡和系统运行所需要的传感器。
10. 一组可换的“导筒”，用于检测不同管径时使用。
11. 一套系统机械结构图纸（总组装图）。
12. 一套用于更换探头的专用工具。
13. 一台多个通道的电子学测量系统（第 3 部分所描写的）包括所有的超声设置计算机和输出显示设备。
14. 一套电气、仪表文件。

15. 旋转头两侧的夹送棍（选项, 但建议购买）
16. 离线标定系统（选项）
17. 水再循环系统（选项）

附件 B 用户配套范围

- 1 现场电缆的铺设—用户根据我们的要求完成。
- 2 水源到达系统水控制台（或水再循环系统（选项））。
- 3 检测管的输运设施，包括检测前的输运辊道和两侧的夹送棍（选项）。
- 4 所有的空气、水和电力供应。
- 5 所有的土建工程、地基、预埋管线等。用户根据厂家的设计完成。
- 6 URP425/S 的备品备件及相关设备。
- 7 水收集和排放系统。
- 8 用户代表在装船前的验收、检验旅费。

附件 C C-MAX 概述 系统检测仪表部分描述（文件较大）另见。

选项设备

附件 D——URP425/S 水再循环系统

1 介绍

系统需要的水质为饮用水标准，供水的压力为 5 到 8bar，最大流量为 150 到 300 升/min。下面的描述是专为系统推荐的水再循环系统，本系统是一个完整的独立系统，包括不锈钢水箱、泵和过滤装置，用户方需要在地表下设置一容量为 1500mm×1200mm×1200mm 的蓄水箱，厂家将提详细要求。

2 系统简介

水的再循环系统将由英国专业的水处理公司提供，该系统将根据现有的设计和用户及厂家的要求进行修改。不锈钢的水箱尺寸为：2400mm×1800mm×1500mm，还包括其他 5 个独立的部件。有 4 台水泵及两台过滤系统和水箱安装在同一基座上。所有水泵的控制集成在一个自动控制系统内。一台自动加药系统也包括在装置内，用于细菌的化学控制，防止锈蚀。

3 运行方式

地下蓄水箱的水通过一个过滤器和一台抽吸泵进入第一级扰流箱（320加仑），然后进入第二和第三级沉淀箱（两个均为160加仑），用第二级抽水泵将水泵入第一级过滤系统，其包括两个流体过滤器，然后进入第四个水箱（160加仑），过滤后的杂质和部分水直接排到下水道。用第三台泵从第四个水箱中通过（不锈钢）沙土过滤器将水送入第五个水箱中，该水箱中的水将作为设备工作用水，沙土过滤器通过设定的时间能够反向自动冲洗。

第五个水箱的入口设置一个球阀，用一台6 bar的水泵通过水供应控制台不间断地以150到300升/分钟速度供水。筒式过滤器（5微米级）提供第三次也是最后一次的过滤，然后就可进入旋转头。

为了使水温保持适当，系统在第一级收集水箱上装有一台冷冻降温装置。

选项设备

附件 E——系统所用管材夹送辊描述

建议在系统检测头两侧使用夹送辊，以使被检管材稳定的通过旋转头，并减少管头、管尾通过旋转头时的偏心距。特别是在检测短管材（最小3m）时，夹送辊靠近旋转头，起着十分重要的作用。因为这个原因，厂家提供了一对夹送辊，安装在同一个基座和对中平台上。该平台包括两个独立运行的夹送辊，配备有通用的升/降驱动机械装置。

左右夹送辊的上辊是通过支撑臂固定在其支撑架上，通过独立的气动筒驱动，规格切换是通过丝杠由电机驱动完成的。上下辊都是“V”字结构，表面采用耐磨不锈钢制造，每个下面的辊都采用电机/齿轮箱和变频驱动，并与每个平台的中心配合，并通过一个与被检测管材相接触的带轮子的距离编码器记录管材的位置。

当改变检测尺寸时，夹送辊的高度通过电机驱动装置和一个高度传感编码器自动完成。

4个独立的夹送辊由现场PLC控制系统提供控制。

夹送辊的速度将由管材的进入和输出主输运辊道控制系统控制。