



管道爬行 X 射线探伤机(管道自动爬行器) 产品说明书

TS 系列“管道自动爬行器”又称为“管道爬行 X 射线探伤机”，是携带 X 射线机对钢管道对接环焊缝进行探伤的专用设备。

TS 系列“管道自动爬行器”由管内作业部分和管外监控部分组成。管内作业部分是一台机电一体化作业小车，其上装有 X 射线机、PLC 控制系统和蓄电池等部分。管外监控部分包括管外遥控系统、监视器和电源。管内小车的前进、后退、停车、定位、透照等作业，均按操作者由管外监控部分发出的遥控指令自动完成。它的工作程序是：操作者遥控作业小车在管内行走，同时，由管外监视器及工作状态显示器来监视作业小车工作情况。当监视器屏幕显示焊缝时，操作者遥控管内作业小车在焊缝处准确定位，然后按下高压启动按钮，PLC 控制系统启动 X 射线机高压，对焊缝外底片进行 360 度周向曝光。一次便完成一道环焊缝透照检查。

TS 系列“管道自动爬行器”具有先进的技术性能，经专家鉴定认为，其主要性能指标达到了国际同类产品的先进水平。各种型号规格的性能指标见表一。



TS 系列“管道自动爬行器”与国内外同类产品比较具有以下几个特点：

1、适应范围广泛。从表一的数据中可知，现有的四种型号规格的爬行器，适应管径从 159mm 至 1200mm。基本覆盖了国内石油化工各类大、中、小管径的工程。

2、自动化程度高。TS 系列“管道自动爬行器”在控制信号及图像信息传输和作业功能控制方面，分别采用了无线数字信号传输遥控系统和可编程逻辑控制（PLC 工业计算机）系统。使整机作业全部实现自动化。不仅如此，管内作业小车的拍照次数，遇障，遇水，电池欠压



和启动无高压等信息在操作面板上均有状态显示，同时还有自动保护、停车和退出功能。

3、定位方式灵活多样。根据用户要求，可分别采用无线遥控定位或同位素跟踪定位。

(一) 无线遥控定位方式的特点是：可在监视器上直接观察到“管道自动爬行器”的前进、后退以及焊缝的位置，因此具有定位灵活、准确、可靠等优点。KV 型远程无线遥控仪对周围环境无任何噪声和污染，对人体也无任何危害，这对保护环境和人身健康十分有利。属于绿色环保控制方式。

(二) 同位素跟踪定位方式的特点是：操作简单、准确可靠。但是根据国家《放射性同位素与射线装置放射防护条例》规定，在同位素的购买、运输、使用、保管等方面，要建立、健全相应的管理制度及劳保设施，同时要注意人身防护，避免造成人体伤害和环境污染。

4、变频调速控制：采用脉宽调制无触点行走控制系统，其优点是：爬行器启动运行平稳，速度由 0 逐渐加速到额定转速。这样能减少对电器控制系统和驱动部件的冲击，延长设备使用寿命。目前国内其它同类产品中，还无此项技术。

5、X 射线机参数设置灵活：在高压电路中增加了稳压装置，使 X 射线机的 KV 值和曝光时间可通过爬行器面板以 1KV 和 0.1min 的间隔连续可调，这样曝光底片的黑度从开始到最后的黑度值始终是一致的，以满足现场检测参数需求。该项技术在国内外同类产品中，均未见应用。

6、定位精度高：同位素定位接收传感器采用双路接收比较定位控制原理，较单路接收定位控制方式，定位精度大大提高，并且，定位成功率为 100%。

7、配有辅助救助设备：TS 系列“管道自动爬行器”均配备辅助救助车和钢丝绳。如果因管内异常情况或设备故障，管内作业小车无法退出时，可用救助车将管内作业小车拖救出来，这样既不用割管又可以不损坏设备，是一种两全其美的好方法。

几年来，TS 系列“管道自动爬行器”从 $\Phi 159\text{mm}$ - $\Phi 1016\text{mm}$ 等各种口径管道中进行应用。



通过实践证明，应用效果良好，取得了明显的经济效益和社会效益。具体表现为一是效率高，传统工艺相比可提高工效 30 倍以上。二是拍照质量好，透照的底片清晰度高、曝光均匀，符合国家 JB4730-94 标准。三是费用低，内照法比外照法拍片，单片成本降低 60%以上；四是减少了对人体的照射量，由于在管内曝光，管壁起到屏蔽作用，防护距离大大缩小，射线对人体的照射量减少了 80%以上。





TS 系列管道爬行 X 射线探伤机

规格 型号	GD-TS-159/200-DC	GD-TS-219/355-DC	GD-TS-300/800-DC	GD-TS-400/1200-DC
适应管径	159-200mm	219-355 mm	300-800 mm	400-1200
电源	直流密封蓄电磁组			
行走速度	8-15 m/min			
爬行速度	≤300 m	≤1000 m		
转弯半径	适应管道自然弯曲	≥7-15D	≥5-7D	
定位精度	± 3mm			
爬坡角度	(可根据用户要求最大爬坡角度 ≤50°)			
透照厚度	≤14 mm	≤22 mm	≤27mm	≤35 mm
曝光时间	0-999 s 可调			
曝光延时	10-25 s 可调			
工作温度	-15°C-60°C			
工作电压	110-160 KV	110-180 KV	140-200 KV	160-300 KV
工作电流	3mA	3-5 mA	3-5 mA	3-5 mA
总质量	37 Kg	87 Kg	110 Kg	168 Kg
总长度	2100 mm	2960 mm	1910 mm	1960 mm