

# PipeWIZARD系统

性能可靠的解决方案，有助于在恶劣的环境中完成陆地上和海洋上的检测应用



照片由Absolute NDE提供



- 小巧便携、性能强大、用途广泛
- 检测周期很短
- 精确的检测与定量
- 使用方便的软件
- 扇形和线性电子扫查
- 高级检测性能

# 环焊缝检测系统

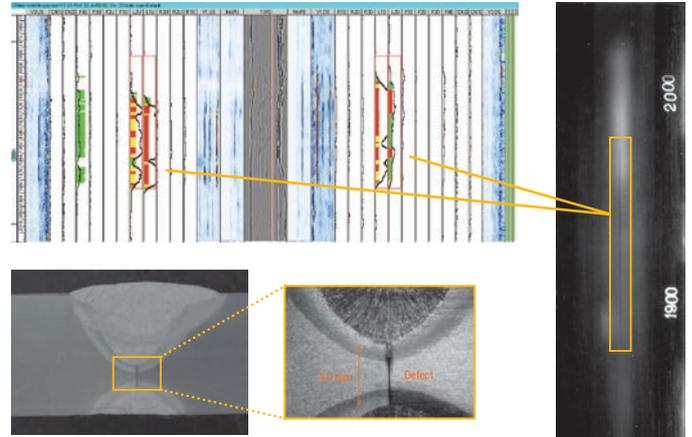
铺设在世界各地的管线无时不刻在输送着大量的天然气、石油、水和各类化学物，因此可以说在全球的经济领域中，管线发挥着关键性的作用。管道的环焊工程通常使用自动焊接系统在现场完成。管道上的焊缝是“薄弱环节”，因为焊缝是缺陷的多发区域。在管道建设的过程中，需要对管道上的焊缝进行无损检测和涂层后，才可将管道埋设在地下或铺设在海床上。由于对施工的周期有严格的要求，因此需要非常迅速地检测和分析焊缝上的缺陷。

## 自动超声检测（AUT）

自动超声检测（AUT）已经开始超越传统的射线成像检测，成为全球范围内管道焊缝检测的普遍方式。射线成像检测存在着很大的局限性：平面缺陷的检测效果不好，不具备缺陷测高的能力，安全隐患问题，以及环境污染问题。

自动超声检测（AUT）的优势：

- 无辐射危害，无化学制品，无需获得许可
- 检测周期很短，生产效率很高
- 更好的检测效果，更高的定量精度，因此更低的报废率
- 使用工程临界评估（ECA）验收标准，测量缺陷指示的垂直高度和深度，减少了报废率
- 基于智能输出显示，进行实时分析
- 提供有关电子支持的数据和检测报告
- 更好地控制焊接过程，获得更低的报废率



自动超声检测可以清楚地检测和辨别缺陷。

## 相控阵技术

早期的自动超声检测仪器使用带有多个常规超声探头的多探头系统进行检测。10年以前，人们开始使用相控阵系统进行检测。相控阵系统通过电子方式生成和接收超声声束。阵列中的每个晶片都可以单独发射脉冲，并经过时间延迟处理，从而可创建许多声束角度及聚焦距离。

相控阵技术优于常规多探头系统的主要特性：

- 一般来说，两个相控阵探头可以替代24个以上的常规探头
- 相控阵设置通过加载文件完成，而无需单独调整每个探头的位置
- 优化相控阵声束的方式是在软件中设置适当的参数（角度、焦点、UT声程、声束宽度），以获得更好的定量精度
- 与同等常规多探头系统相比，相控阵系统少了约80%的移动部件，从而提高了扫查过程的稳定性及检测结果的可靠性
- 与常规多探头扫查器相比，相控阵扫查器更小巧、更轻便，因此更容易操控，而且只需在焊缝的每一侧剥除更少的涂层，即可以完成检测
- 相控阵系统可以检测几乎任何类型的焊缝，而常规多探头系统则会受到管道的壁厚和直径的限制
- 相控阵电子扫查有助于完成自行定制的焊缝检测，其中包括：多角度TOFD、高级成像和细节检测

相控阵：

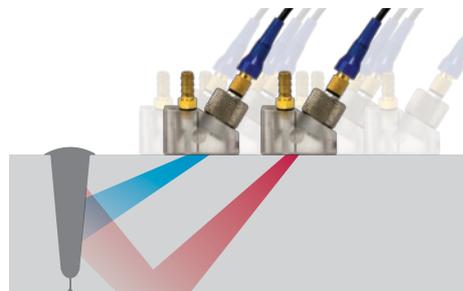
两个探头可以覆盖整个被测区域



图中显示一个区域的检测情况。采用相控阵技术，同一个探头经过一次扫查可以检测整个区域。在利用相控阵技术检测焊缝时，在焊缝两侧放置的探头可以覆盖焊缝的整个区域。

常规超声：

需使用24个以上的探头，才可以覆盖整个被测区域



图中显示一个区域的检测情况。在使用常规超声检测技术时，需要使用多个探头，才可以覆盖整个区域。

## 符合规范

1998年，ASTM（美国实验与材料协会）发布了E-1961-98规范（2003年，重新通过）。该规范涉及了环焊缝自动超声检测的主要方面：分区、快速数据判读、专用校准试块，以及配置步骤。E-1961规范的目的是用于工程临界评估（ECA）。1999年，美国石油学会（API）发布了第19版1104标准，其中涉及了环焊缝的机械超声检测和射线成像技术检测。

使用PipeWIZARD进行的检测均符合ASTM E-1961规范，由此推断，也符合API 1104标准。此外，这些检测还符合海上自动超声检测规范：DNV-OS-F101标准。

公司的技术规格可能会高于规范的要求，因为一般来说，具体的检测会要求获得更准确的定量结果，或者使用更高的分辨率。

## 系统的优势特性

PipeWIZARD系统的设计目的是可以在恶劣的环境中正常工作。无论在寒冷地区还是沙漠地区，也无论在潮湿、多盐还是干旱条件下，系统都能出色地完成检测任务。此外，PipeWIZARD系统还通过了大量的测试，证明可以经受住振动、冲击和电磁干扰。

PipeWIZARD系统适用于所有环焊缝的检测配置：

任何类型的焊缝剖面：CRC-Evans型、J形坡口、V形坡口、双V形和X形

典型的管壁厚度：从6毫米到35毫米以上。可为更厚的管道提供选购项目。

典型的管道直径：从6英寸到56英寸以上。可为直径更小的管道提供选购项目。

管道材料：从标准的碳钢材料到更复杂材料，如：铬镍铁合金管道、堆焊管道，以及壁厚会发生变化的无缝管道。

要探测的典型缺陷如：未熔合、未焊透、多孔性、焊穿、咬边、高低不平、裂纹、冷搭接以及夹渣。取决于焊缝的类型、管道的直径、检测地点和检测环境，检测周期时间在2分钟到6分钟不等。

## PipeWIZARD应用情况总结



PipeWIZARD相控阵系统用于世界各地的大型陆上和海上管线建设项目。



PipeWIZARD系统已经检测了超过一百万条焊缝。

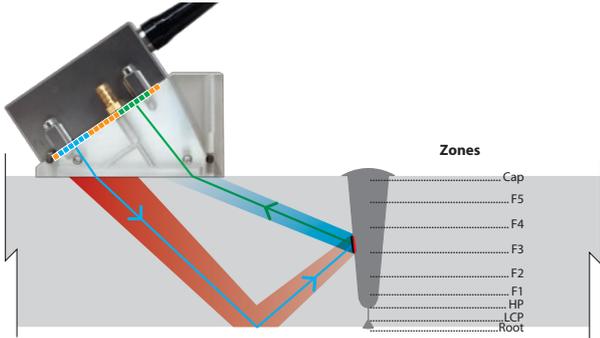


世界各地成百上千的操作人员已经接受了有关PipeWIZARD系统的培训。



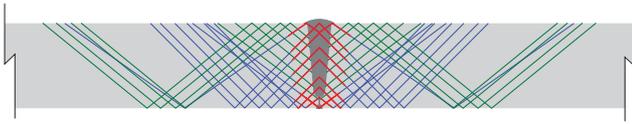
## 分区检测技术

PipeWIZARD系统可以使用分区技术完成检测：焊缝被分为不同的区域，然后再分别使用不同的特定超声声束对每个区域进行检测。每个分区的高度大约相当于每个焊道的宽度。

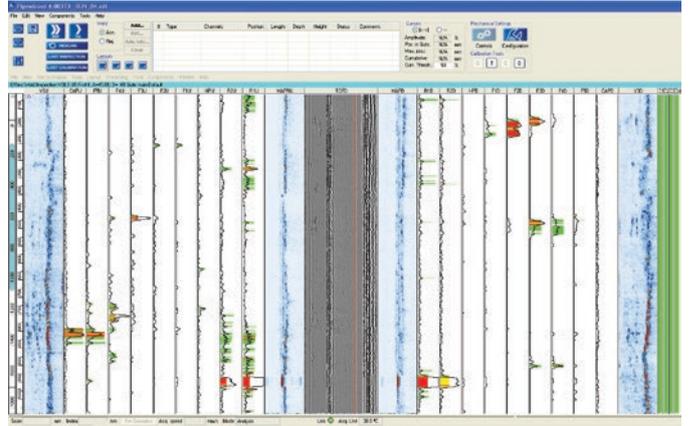


专用于检测F3区域的超声声束

两个相控阵探头分别被放置在焊缝的两侧，可以确保完全覆盖焊缝的坡口区域和整个体积。根据所检测区域的具体情况，可以使用脉冲回波和发送接收（一发一收）配置。在带状图显示模式下可以显示这些相控阵通道。



为了提高探测和定量细小的或错向的缺陷指示的性能，可以使用另外一种技术：衍射时差（TOFD）。衍射时差技术还用于确认在带状通道中探测到的缺陷指示。TOFD数



据可以由相控阵探头或专用的常规探头提供。

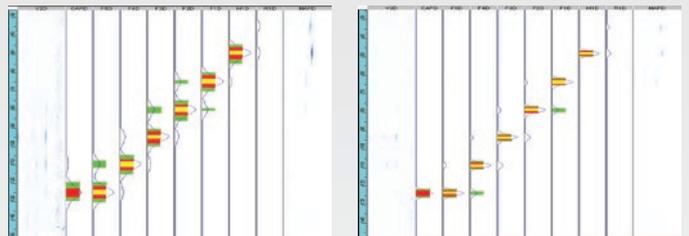
可以使用选购的横向模块和4个专用的常规探头，探测焊缝中的横向缺陷。在扫描焊缝和校准试块的过程中，屏幕上会显示特定的通道，以监控每个相控阵探头的耦合情况。

在为每个焊缝的检测进行配置时，需要使用一个专用的校准试块。这个试块的直径、厚度和材料要与现场待检管道完全一样。需要在试块中加工一些特定的反射体。这些反射体要能代表焊接过程中很可能会出现典型的缺陷。要根据检测程序对所有的声束进行校准。

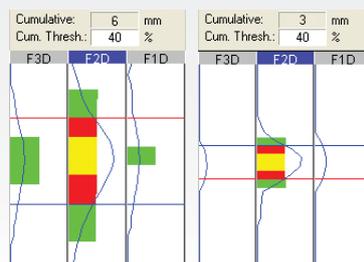
## 使用横向聚焦阵列，改进缺陷长度的定量

奥林巴斯研发了用于PipeWIZARD系统的相控阵探头，以完成环焊缝检测的应用。这些探头的晶片在被动平面上呈弯曲状，因此可以使声束在横向上聚焦。通过一个集成型声透镜，就可以使用标准的楔块。

这些可实现曲面聚焦的探头可以大大减少对焊缝进行的过大和过量的修补。在使用交互规则定量间断性缺陷的长度时，可以辨别微小缺陷指示的能力可謂是很大的优势。



使用标准未聚焦PA探头（左图）和曲面聚焦PA探头（右图）扫描同一个校准试块所获得的结果。



使用标准PA探头（左图）和曲面PA探头（右图）分别对同一个3毫米平底孔进行横向定量操作的比较。

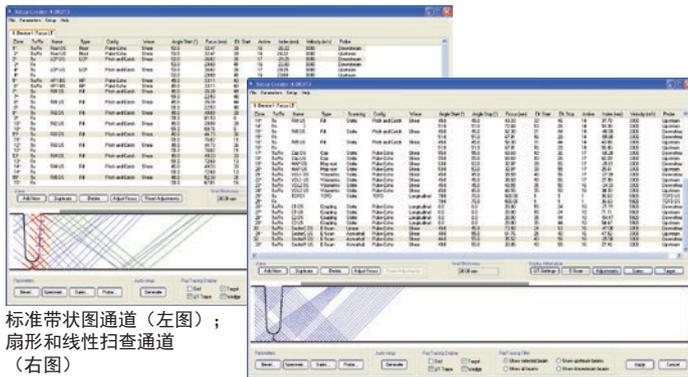
# Pw 使用方便的软件

PipeWIZARD软件版本4基于TomoView的数据采集和分析软件而开发。这个软件提供简单自动地创建设置的功能、大量的数据分析工具（包括2D视图）、轻松制作报告的功能，以及一些高级焊缝检测功能。PipeWIZARD软件版本4具有简单、灵活的特性，而且可被升级以完成更为复杂的检测配置。用户界面经过优化，有助于快速完成培训，并有效地完成野外操作；自动超声检测系统的用户在接受了基本的培训后就可以使用PWZ版本4软件了。

## 自动创建设置

操作人员可以在独立于系统设备的情况下离线创建设置。在几分钟之内，可以保存设置文件，并通过电子邮件将保存的文件传送到任何工作地点。现场的操作人员只需对系统进行校准即可。

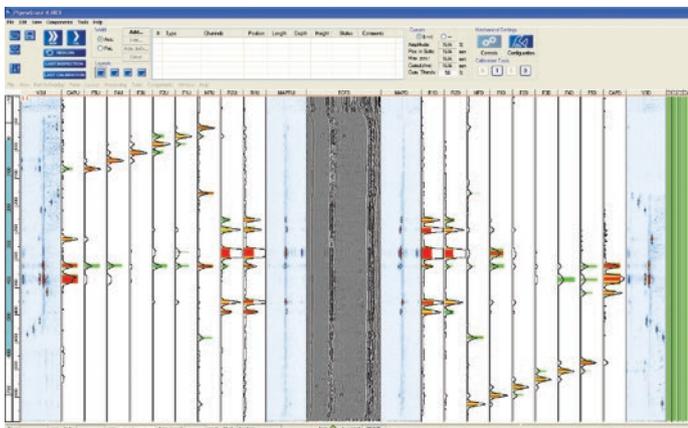
除了标准带状图通道和单个聚焦法则的B扫描视图（TOFD、体积和根部成像）之外，现在设置中还可以包含扇形和线性扫描通道。这个新添性能可以将缺陷检测和缺陷定量提高到一个远远超出了任何分区规范要求的水平。



## 校准与检测

在检测序列中可以实时显示数据。数据文件名以递增方式自动生成。

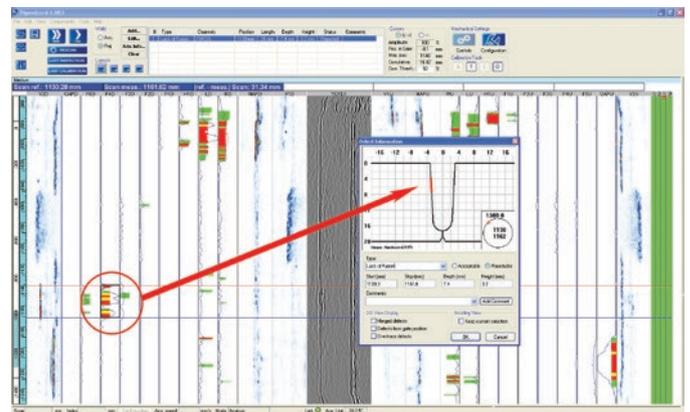
用于PipeWIZARD系统的TomoScan FOCUS LT采集单元，与以前的采集单元相比，提高了数据通量（4 MB/s对比0.7 MB/s）。这样就可以采集到压缩A扫描的完整数据。此外，在以最高100 mm/s的速度进行扫查时，还可以同时运行多个设置。



典型的校准扫查示例

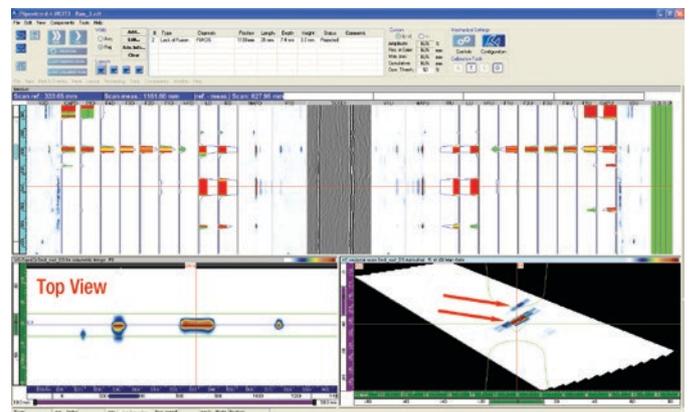
## 快速详细的分析

PipeWIZARD软件可以在10个独立的布局中提供几乎无限数量的通道。软件可以对数据进行自动判读，方法是在焊缝坡口剖面图中显示缺陷的位置，以及缺陷在环焊缝中的位置。



为用户提供的很多分析工具有助于定量和定位缺陷指示：

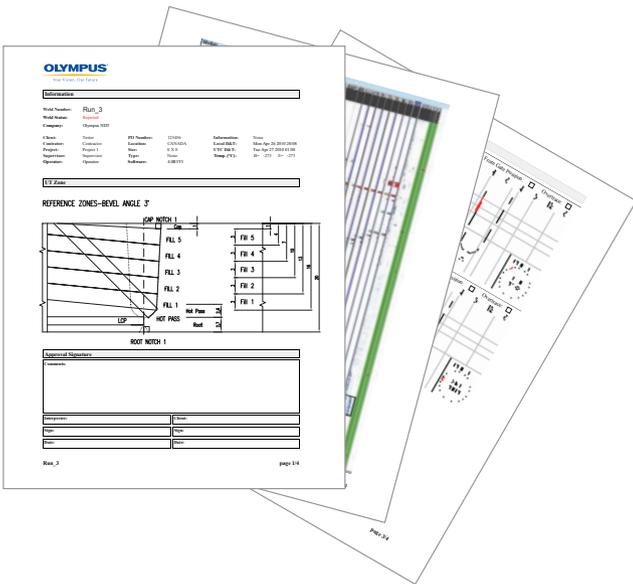
- 用于带状图的双闸门
- 扇形扫查和线性扫查的焊缝覆盖功能（见下图）
- 放大功能
- 视图链接
- 自定义视图
- 自动测量
- 缺陷指示的累计测量
- C扫描融合功能
- 可自行定制的彩色调色板



使用了焊缝覆盖功能的扇形扫查，显示了3毫米凹槽的边角和端部。

## 自动生成报告

PipeWIZARD软件提供自动生成报告的功能。报告可由用户自行定制。报告中可以包含项目名称、扫描日期和时间、焊缝ID、操作员名称、完整的扫描视图、带有被检区域信息的焊缝坡口绘图，缺陷报表、焊缝状态以及操作员的评注。缺陷报表中可以包含以下信息：缺陷编号、缺陷的长度、高度以及在焊缝中的位置。



## 简便的数据存储

所有数据文件都可被存储在任何一个外置驱动硬盘中，或被归档在CD/DVD盘中，以备日后查询。自动备份功能可以进行数据镜像操作，从而增强了数据的安全性能。通过互联网还可以将数据文件传送给其他各方相关的人员。

## 其它应用

PipeWIZARD系统用途广泛的性能还可以通过另一个事实来证明：这个系统由各个标准部件组装而成。因此，TomoScan FOCUS LT架装式单元可以独立于PipeWIZARD系统而使用，并通过TomoView软件进行相控阵检测。

这个系统还可以与其它扫查器一起使用（WeldROVER、COBRA、腐蚀扫查器），从而使用户获得更多的投资回报。



可以完成的应用如下：

- 接头
- 管道
- 压力容器
- 结构焊缝
- 腐蚀

## PipeWIZARD VIEWER

PipeWIZARD VIEWER是一个用于查看相控阵和超声数据的免费软件。这个软件可以导入由PipeWIZARD软件版本4生成的数据文件。对于希望回顾扫描过程的第三方人员或终端用户来说，这个软件非常有用。PipeWIZARD VIEWER软件可以在带有SP2的Microsoft Windows XP Pro、Microsoft Windows 7和Microsoft Windows 8上运行。

## 高级应用

PipeWIZARD系统的用途非常广泛，可以完成特殊焊缝的检测以及其它检测应用。

堆焊管道：PipeWIZARD系统使用特定的纵波检测技术和软件的高级性能，可以对堆焊管道进行检测。

无缝管道：我们开发了一项独特的检测技术，这项技术可以使用PipeWIZARD软件对那些壁厚有很大变化的管道上的焊缝进行检测。

较厚的管道：PipeWIZARD系统的机械部件经过细微的调整，就可以使用不同的探头和模块对较厚管道的焊缝进行检测。

## 服务支持

奥林巴斯在为客户提供产品支持的服务中，致力于满足或超过客户的期望。

PipeWIZARD系统要在会引起很少停机的环境和条件下工作。奥林巴斯采取了一种积极主动的方式为遍布全球的购买了PipeWIZARD系统的客户提供支持。这种方法是奥林巴斯的服务中心始终备有系统的各种零件，以确保客户及时获得所需的零件，从而尽量减少耗费成本的停机时间。

奥林巴斯还组建了一支训练有素的野外工程师团队，可以到现场为客户提供支持。

## PipeWIZARD设备

### 计算机与软件

加固型手提式计算机，装有Microsoft Windows和PipeWIZARD数据采集和分析软件。软件套装包含Microsoft Office和所有必须的软件配件。

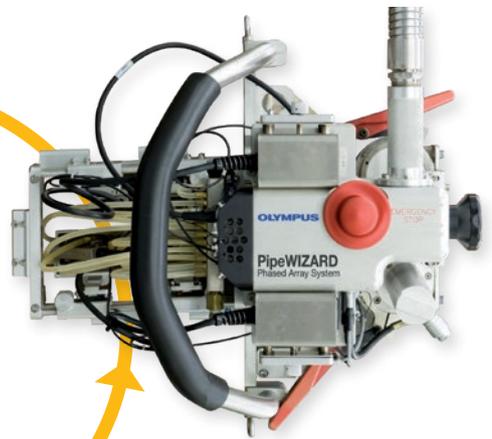


### 扫查器

小巧、结实的PipeWIZARD扫查器可以完成性能稳定，且具有重复性的扫查。

扫查器头部的的设计符合IP66评级的要求，装有一个驱动电机、一个编码器、两个相控阵探头和楔块、两个TOFD探头和楔块，以及一个温度传感器。

一条耐用型脐带线缆为所有必要的线缆提供了保护作用，其中包括用于耦合的水管。



### 机箱

这款用于装载TomoScan FOCUS LT单元和PWZ-MCDU的重型机箱，小巧紧凑，符合IP64评级标准。机箱的前盖上安装有一个热交换器，机箱内部还装有减震器，用于保护箱内的设备。其连接面板上有一个外置电源插座，用于连接配件。

### 采集单元

采集单元，即TomoScan FOCUS LT 64:128模块，可以最多提供64个聚焦通道和128 P/R，适用于相控阵探头和常规探头的多种组合配置。

### 电机控制器和驱动单元

PWZ-MCDU可以通过以太网链接，驱动一个DC伺服电机。



# PipeWIZARD的技术规格\*

TOMOSCAN FOCUS LT架装式采集单元	
常规超声接口	4个 (BNC)
数据采集速率	4 MB/s
A/D转换器	10比特, 100 MHz
A扫描长度	32 ~ 8192点
实时数据压缩	1: 255比率
检波	全波、正半波、负半波、射频波
滤波	可配置的数字式FIR滤波器
视频	平滑 (数字式)
动态深度聚焦 (DDF)	有
编码器	双轴编码器 (正交, 时钟方向)
网络端口	100BASE-T
带宽	0.5 MHz ~ 23 MHz, 取决于配置
采集速度	8000个A扫描/秒 (8比特, 512点A扫描)
声束数量	最多256个
脉冲重复频率 (PRF)	1 Hz ~ 20 kHz
实时平均	1、2、4、8、16
闸门数量	4个用于检测; 1个用于同步
重量	11.5 kg
尺寸大小 (宽 × 高 × 厚)	48.3 cm × 13.3 cm × 34.4 cm
外置温度传感器输入	有
PIPEWIZARD系统	
电源要求	100 VAC ~ 240 VAC, 50 Hz ~ 60 Hz
机箱重量	70 kg
机箱尺寸 (宽 × 高 × 厚)	58 cm × 38 cm × 104 cm
操作温度 (扫查器)	- 50 ° C ~ 60 ° C

## PipeWIZARD系统包括:

采集单元: TomoScan FOCUS LT 64:128 (3U架装式)

电机控制器和驱动单元: PWZ-MCDU (3U架装式)

机箱: 用于装载采集单元、电机控制器和驱动单元的坚固、密封的机箱。

计算机和软件: 加固型手提式计算机, 装有Microsoft Windows和PipeWIZARD数据采集和分析软件。附带2个软件狗 (USB盘) 和计算机配件 (附加的平板显示器、键盘和鼠标)

扫查器: 小巧紧凑的相控阵扫查器包括电机、编码器、2个相控阵探头和楔块、2个TOFD探头和楔块, 以及1个温度传感器。急停按钮位于扫查器上。可以提供包含4个横向探头和楔块的可选横向模块。

脐带线缆: 25米长的耐用型脐带线缆包含128条同轴线缆、用于电机和编码器的线缆, 以及水管。

耦合剂供给装置: 一个带有遥控开关按钮和手动流量调节器的水泵装置。

## 配件

包含完整的零件套装以及所有必要的工具。

包含完整的说明文件和证书。

[www.olympus-ims.com](http://www.olympus-ims.com)

**OLYMPUS**

OLYMPUS (CHINA) CO., LTD.

北京市朝阳区酒仙桥路10号 恒通商务园 (UBP) 三期B12C座1层-2层  
邮编: 100016 • 电话: 010-59756116

要了解更多信息, 请访问以下网页,  
查找联系方式:  
[www.olympus-ims.com/contact-us](http://www.olympus-ims.com/contact-us)

OLYMPUS SCIENTIFIC SOLUTIONS AMERICAS CORP.

已获ISO 9001质量管理体系、ISO 14001环境管理体系及  
OHSAS 18001职业健康安全管理体系的认证。

技术规格会随时更改, 恕不通知。所有产品名称为产品拥有者的商标或注册商标。  
针对不同的地区, 所提供的产品会有所不同。要了解更多信息, 请与您所在地的奥林巴斯销售部门联系。  
Olympus、PipeWIZARD和COBRA为注册商标, TomoView、PipeWIZARD VIEWER和WeldROVER为奥林巴斯公司的商标。Microsoft和Windows是微软公司在美国和其他国家的注册商标。  
版权 © 2018 Olympus.