

MAN^{AB}

Magnetic Analysis Nordic AB Product & Services Guide 产品与服务指南

通过 ISO 9001:2015 认证



UT

超声

ET

涡流

PA
UT

相控阵

MFL

漏磁

china@mac-ndt.com
www.mac-ndt.cn

封面内容：
工程图展示了 MAN 根据客户要求定制设计多模态检测系统的能力。

封底内容：
封面工程图方案在工厂实际安装落地的效果。

目 录

全球服务网点	3
总裁致辞	4
依托 MAN 满足您的检测标准	6
客户增值服务	8
完整定制系统	10
棒材检测	14
石油管材检测	18
管材检测	22
线材和杆材检测	26
零部件检测	30
产品索引	31
支持与服务	34



25 余年以来，磁性分析北欧公司 (Magnetic Analysis Nordic AB) 一直是集无损检测系统与设备的设计、制造的**卓越中心**，产品远销欧盟和亚太地区。依托美国母公司 MAC® **95 余年**行业经验，MAN® 建立了覆盖**25 个国家和地区**的全球支持团队，拥有**40 余名**现场工程师与代表。

Magnetic Analysis

Nordic AB COE

磁性分析北欧卓越中心

Arenavägen 4F SE 831 58 Östersund,
Sweden

Göran Malmberg

Plant Manager

info@manordic.com

+46.63.517720



Magnetic Analysis Corporate Headquarters

磁性分析公司总部

103 Fairview Park Drive, Elmsford, NY 10523,
USA

info@mac-ndt.com

+1.914.530.2000



Magnetic Analysis Corp. Manufacturing

磁性分析公司制造工厂

Manufacturing and Testing Facilities USA
675 McClurg Road, Youngstown,
Boardman, OH 44512, USA

Ron Layko

Plant Manager

rlayko@mac-ndt.com

+1.330.758.4831



Magnetic Analysis India Private Ltd.

磁性分析印度分公司

412-415, 2nd Floor, Nimai, Tower Undyog
Vihar Phase IV, Gurgaon, Haryana.
122015, India

Parag Nag

Business Development Leader

pnag@mac-ndt.com

+91.124.4356300



Magnetic Analysis Shanghai

磁性分析公司上海代表处

58 Xinjian Road, Minhang District,
Shanghai, China

Shijie Li

Business Leader

sli@mac-ndt.com

+86.21.62360955



Magnetic Analysis Australia Pty. Ltd.

磁性分析澳大利亚分公司

12 Richard Cl, Unit 13, North Rocks NSW
2151, Australia

David Terry

Manager & Director, MAA

dterry@mac-ndt.com

+61.0.422.093.633



Magnetic Analysis Latin America

磁性分析拉丁美洲

Latin America Region

Eduardo Amaral

Business Development Manager

eamaral@mac-ndt.com

+55.11.96751.0594



MAN

YEARS

传承

“

随着磁性分析公司(MAC)即将迎来成立100周年,我们的全球团队在无损检测领域持续深耕,传承悠久且久经考验的技术底蕴。这一全球布局的基石是我们位于瑞典的欧洲总部-磁性分析北欧公司(MAN)。

MAN品牌在欧洲运营**超过25年**,其瑞典本土前身企业在被MAC收购前已拥有50余年无损检测研发制造历史,是名副其实的**无损检测解决方案卓越中心**。数十年积累的深厚经验、区域认知和专业技术,让MAN能够精准支撑欧洲及全球市场不断变化的检测需求。在MAN,一支高技能的工程团队与经验丰富的销售及现场服务团队并肩协作,可**提供全流程、解决方案导向的客户支持**。从前期咨询、系统设计、安装调试到长期运维,

团队成员与客户紧密协作,应对复杂的检测挑战,确保在苛刻的应用中实现最佳性能。

这一坚实根基体现了MAC更为广泛的承诺:通过**协同创新、基于解决方案的方式**,持续提供先进的技术、可靠的性能和长期的价值。通过将全球创新与深厚的本土经验融合,我们的欧洲团队将继续在为客户提供高性能、高成本效益的无损检测解决方案方面发挥关键作用。

诚邀您依托我们欧洲卓越中心的实力,体验这支拥有数十年成功经验的团队所带来的核心价值。

Daniel Lawrence
丹尼尔·劳伦斯
总裁兼首席执行官



”

1928

MAC 成立，收购前身公司的专利开展研发

1947

MAC 推出比较仪产品线，完善基础检测系统

1959

MAC 开发出全球首台涡流旋转头检测设备

1967

推出带相位闸门的 ERIC 固态电子设备，推出 Varimac® 涡流比较仪

1975

推出 Rotoflux® 漏磁检测设备

2000

MAC 收购 Contest AB 资产，在瑞典厄斯特松德成立磁性分析北欧公司，作为欧洲总部

2022

MAC® 收购 Technical Instrument Corporation 公司 TacTic® 资产，扩充螺旋前进超声检测产品线

2025

MAC® 与 PITCO 和 ARSC 工业公司签订独家营销与服务协议

1934

推出首台电磁检测设备，用于检测钢棒中的裂纹

1953

推出首台商用涡流检测设备

1963

MAC 开启海外布局，在英国、意大利和澳大利亚设立子公司

1974

MAC 推出基础超声检测设备

1989

推出 Echomac® 超声波旋转头检测设备

2020

MAC 推出焊管超声相控阵 (PAUT) 检测系统

2024

MAC® 在印度设立公司

2026

MAC® 与 PITCO 公司推出首套用于石油管材 (OCTG) 应用的单检测线多模态 API 管材检测系统

依托 MAN 满足您的检测标准

超声检测

TacTic®

API 5CT	AMS 2631
API 5L	NAS 824
Class A and B GE Qualified	MIL-T-16420K
P3TF31 Class A & B	TS9074-AS-GIB-010/271
AMS 2164	

Echomac® FD6 II

配合超声旋转头

API 5CT	EN 10246-7
EN IEC 60404-7: 2020	ASTM E213
DNV OS-F 101	AMS-STD-2154
JB 4730-1994	ASTM E2375
R53383	

Echomac® FD6A 检测标准:

Class A and B GE Qualified	AMS-STD-2154
P3TF31 Class A & B	Procedure UT_1355

管材旋转检测系统

API 5CT API 5L



涡流检测



Minimac® II

DINE EN ISO 15549	ASTM E309
ASTM E426	ASTM 1016

Rotomac® 旋转头

DINE EN ISO 15549	ASTM E309
ASTM E426	

MultiMac® II

DINE EN ISO 15549	ASTM E309
ASTM E426	ASTM 1016





穿过式线圈



ASTM 999

XIG 高温线圈



ASTM 1016

漏磁检测

MacFlux DC 直流系列



API 5CT

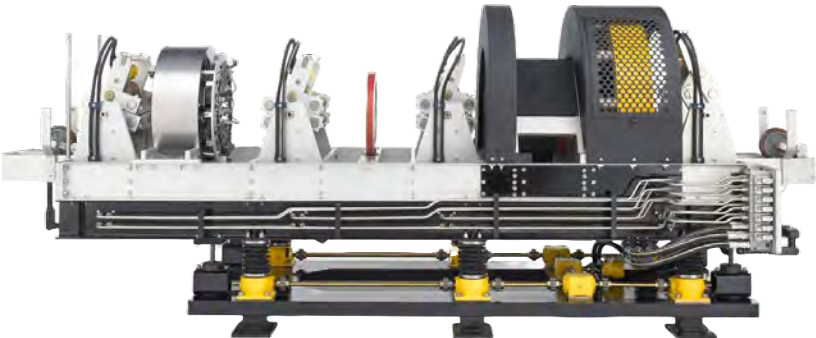
ASTM E570

API 5D

DIN EN ISO 10893-3

API Spec 7

ISO 3183



RotoFlux® AC 交流漏磁



DIN EN ISO 9443

API 行业规范要求采用
至少两种检测方法



李世杰

业务总监
中国 & 东南亚
37 年经验

“MAC 全系列检测技术组合，可为客户提供一站式无损检测解决方案，助力制造企业持续满足全球检测和质量标准。”

客户增值服务



MAC 培训项目

关键培训服务由 MAN 母公司磁性分析公司 (MAC) 提供。这一项目有助于确保每位 MAC/MAN 设备操作人员均接受规范、有效、安全的操作培训。我们还开设无损检测理论与应用短期专项课程，以提供无损检测方法理论基础。

灵活租赁选项

从 MAN 租赁最新无损检测设备或系统的优势：

- 无需前期大额资金投入
- 无设备淘汰风险 - 租赁期内如需升级到最新技术，只需增配或更换设备即可
- 由 MAC 现场工程师和代表提供设备维保服务
- MAC 现场工程师/代表在安装期间提供督导和培训



Garrett Vidak

业务开发经理

14 余年经验

ASNT III 级 - 超声

“无论是在客户工厂还是由 MAC® 主办的培训课程，都旨在让每一位使用 MAC 设备的操作人员熟练掌握软件与系统背后的底层技术。从报价到工厂投产，我们希望全程跟进，让每一套 MAC® 系统的安装都简单顺畅。”

可扩展解决方案

Echomac® FD6 II 超声波检测软件可根据您的需求进行扩展。无需重装系统、增购硬件或冗长审批流程，即可扩展新增处理通道。通过对 Echomac® FD6 II 简单的扩展升级，虚拟通道选项可基于物理通道采集的测厚数据生成各种高价值的检测参数。升级仅需数分钟，大幅缩短产线停机时长，升级后可立即投入检测运算。



Massimo Matta

高级现场工程师
25 余年经验

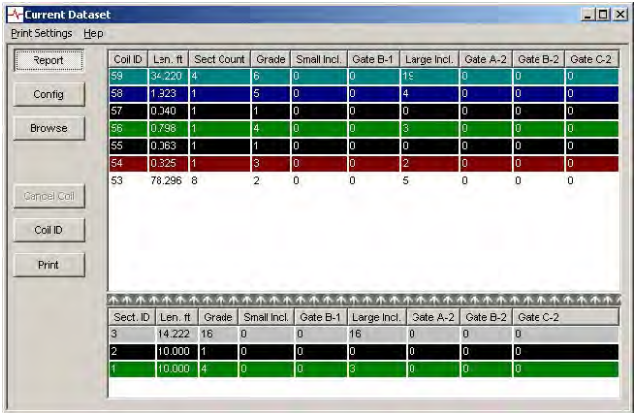
“我们强大的软件开发能力和坚定不移的客户支持为最终用户带来了更高的检测效率和产品质量，我们致力于提供创新的解决方案，确保我们的客户在行业内保持领先地位。”

TacTic® 第二代

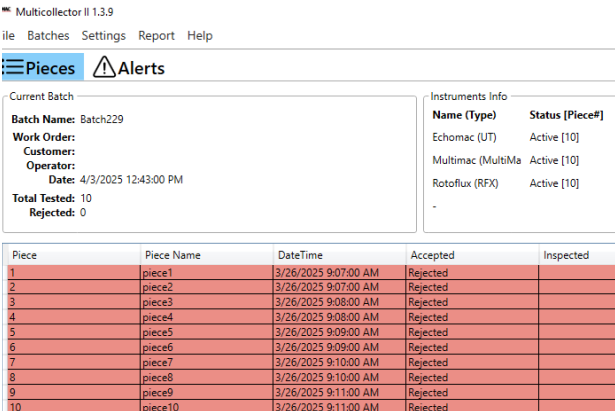
重新设计的 TacTic® 超声检测系统缩短了批次切换时间，提升了操作便利性。第二代 TacTic® 系统为每个驱动单元配备了独立的驱动电机，便于维护；可统一调整检测螺距并带有屏幕显示；以及通过控制器操作界面实现便捷的系统控制。

质量分级软件

质量分级软件可在产品生产过程中高效自动分类并报告金属线材、盘条、棒材整卷或单段的质量等级。用户可自定义缺陷类型（每种类型基于特定的报警闸门），为每个质量等级指定最大缺陷数量，并配置检测报告。



质量分级软件在检测期间的典型界面显示



MultiCollector II 数据管理系统主屏幕显示了三台连接的仪器以及被检工件的名称

MultiCollector II 数据管理系统

MultiCollector II 数据管理系统可高效存储、跟踪和检索单台或多台仪器的检测数据。通过数据自动存储减少人工跟踪和开具报表的时间，提升质量保证效率和准确性。除了缺陷检测以外，MultiCollector II 还可实现每件产品检测信息全流程追溯。

完整定制系统

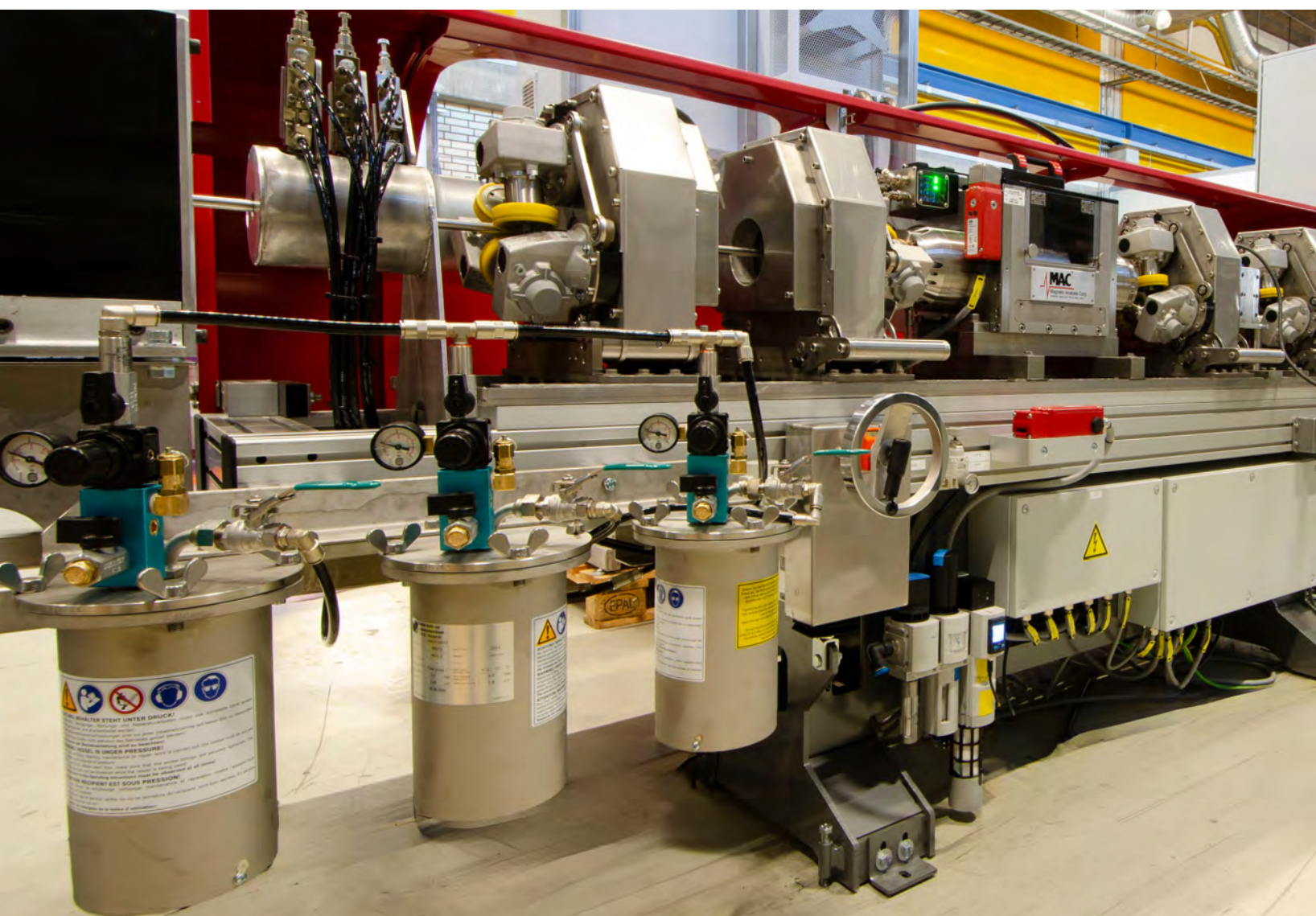
无论您需要检测棒材、管材、线材还是零部件，MAN 各种类型的检测平台、线圈平台和物料输送组件均可以完全集成到您的生产过程中。当与 MAN 的仪器结合使用时，您的无损检测系统可以发挥其最大的潜能。

标准或定制选项

MAN 提供整套标准的或定制的物料输送组件和系统，用于精确地夹持和定位检测仪器、检测探头、旋转设备和驱动装置。平台控制器可完全地控制检测平台、多个检测单元和压轮。另外，可通过 PLC 处理各种输入/输出配置。

“V”型辊检测平台

我们标准的检测平台使用 120 度“V”型辊和压轮以承托和定位被检材料。该平台下部是固定的“V”型辊，上部是平面压辊以提供三点式接触来保证被检产品被牢靠地固定，消除震动带来的错误信号。提供自动或手动尺寸控制选项，可根据产品直径的变化自动或手动调节尺寸。



三轮定心检测平台

卓越的三轮定心检测平台作为恒定中心线的导向和驱动单元，可稳定地驱动管材或棒材通过检测单元。前后双三轮设计保证了管材能够可控地进出检测站，消除了由于管材震动造成的错误缺陷信号。当更换尺寸时，几乎不需要手动设置，PLC可自动调控三轮定心机构、旋转头和辊道。



三轮夹持系统特写，该系统可以根据检测产品的高度和直径进行调节



磁性分析公司是全球少数能够同时提供这些组件(包括 Echomac® UT 25mm 超声旋转头、MultiMac® 涡流检测仪、XJX 磁饱和线圈、470 型退磁器、按客户需求定制的 PLC 软件、坡度可调的进料系统、皮带式辊道、用户界面控制的超声水循环系统等)的设计、制造，并将其集成到一套完整的检测系统中的公司



Roger Furbee

业务开发经理
5 余年经验

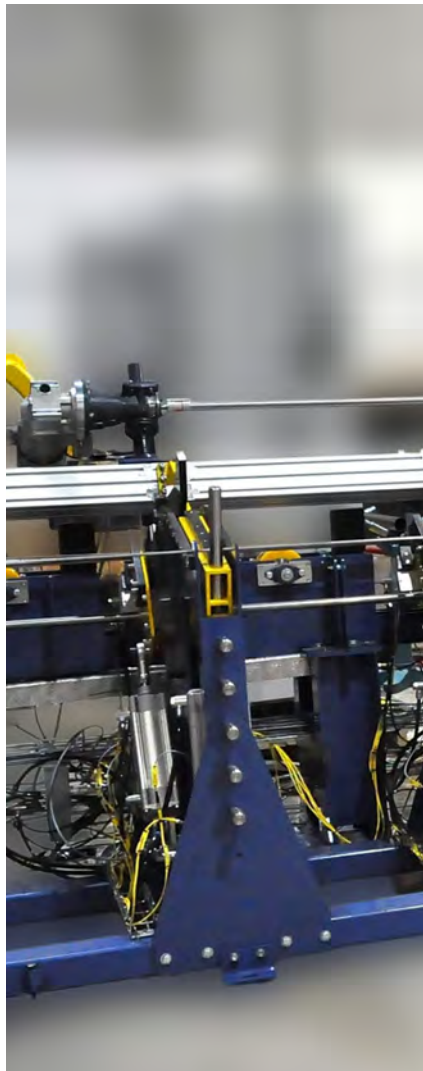
“当我从同行公司加入 MAC 以后，最令我惊叹的是公司在客户合作上的高度灵活性。MAC 能够精准响应客户的多元需求，灵活调整设计、软件与系统方案，并提供我所见过的最优解决方案。”

检测高端管件和零部件用六角棒材

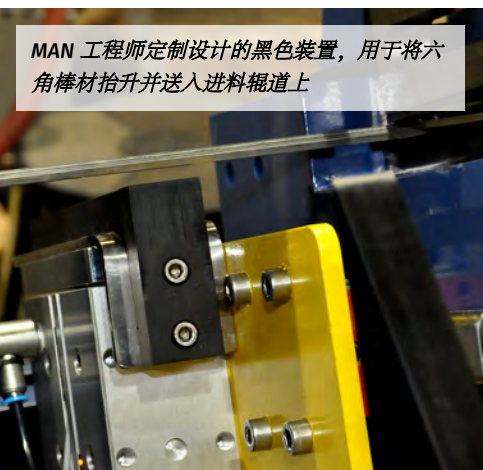
MAN 公司以技术创新与客户需求为核心，**设备设计制造适配现场工况**，而非要求产线迁就设备。任何标准的平台都可以被改造成定制化的解决方案，以满足特定的应用需求。

当某长期合作的客户需要升级其系统检测六角棒材时，MAN 的应用工程团队与客户密切合作，开发了一套**完全定制化的拨料和进料解决方案**。该挑战的核心在于待检产品有直径较小的 6.35mm (1/4") 六角棒材，在使用标准的 TacTic® 拨料系统进行全自动运行时，棒材易发生错位。为解决这一问题，**MAN 的工程师设计了一种专用的升降和导向机构**，可以将小直径六角棒材抬升并送入进料辊道上，从而实现对材料的精确对中，**使产品能够在仅需操作员极少干预的情况下进入检测水槽**。

该系统还集成了双模态定制化设计。除了对棒材横截面区域进行全体积检测的超声波检测之外，系统还集成了两个额外的穿过式涡流线圈，并配备 PC-VI 产品比较仪和 MultiMac® II 涡流探伤仪。增加的 PC-VI 产品比较仪能够检测合金成分的差异，而 MultiMac® II 涡流探伤仪连同启用的磁性夹杂检测模块能够在检测表面缺陷的同时检测铁磁性夹杂。



MAC® 和 MAN 团队全程多次参与工厂验收测试，持续对系统进行优化，直至其性能完全达到预期标准。**只有在获得客户完全认可后，MAC® 才会督导安装工作**，确保交付的系统现场表现符合预期。除了定制化设计之外，客户还获得了一套第二代 TacTic® 升级的系统。这包括在棒材通过检测水槽时自动追尾功能以防止耦合水过度流失，以及包括对水循环系统等关键功能在内的全面 PLC 控制。



MAN 工程师定制设计的黑色装置，用于将六角棒材抬升并送入进料辊道上



该定制化系统同时使用 Echomac® FD6 II 和 MultiMac® II 涡流检测仪，通过 MultiCollector II 数据管理系统将这两者的数据整合到一个数据库中



Thierry Laffont

欧洲业务总监
17 余年的经验

“在整个欧洲，MAN 公司被公认为是提供关键无损检测技术的卓越供应商。依托专职的现场与应用工程师团队，我们能够为客户提供远超标准方案的定制化服务。”



一款高度定制的 TacTic® 超声波检测系统，设计用于检测直径范围 6.35mm - 57.15mm (1/4" - 2 1/4") 的特种合金及不锈钢六角棒材

棒材检测

MAN 提供包含多种检测技术的完整系统来评估圆形、方形和六边形棒材中的缺陷和完整性。可单独或组合采用涡流、常规和相控阵超声以及漏磁方法，适用于检测碳钢、不锈钢，以及铝、钛、铜和其他有色金属。

检测标准

NAS 824

AMS 2631

AMS 2164

ASTM E2375

TS9074-AS-
GIB-010/271

MIL-T-16420K

DIN EN ISO 9443



TacTic® 输出辊道配备对齐装置便于打捆，且料框设有衬垫以保护被检材料

发现表面和近表面较短的缺陷

MultiMac® II 涡流检测仪 (第 32 页) 将会提供最佳的检测结果。穿过式线圈可检测到产品表面较短缺陷附近涡流场的变化。该系统常与 Rotomac® 涡流旋转头 (第 32 页) 一同使用。此外，可提供六边形、方形、矩形开孔的线圈以检测特殊形状的棒材。

检测表面纵向裂纹

MAN 的 MultiMac® II 涡流检测仪 (第 32 页) 配合 Rotomac® 涡流旋转头 (第 32 页)，在检测时探头围绕产品高速旋转，可检测冷拔材料中 0.10mm 深的表面裂缝类缺陷。如果表面光洁度高，可以检测更浅的缺陷。



Rotoflux® AC 交流漏磁检测系统可检测表面较浅缺陷，即使是对于表面状态较差的棒材



Bill Hoffmann

区域经理

33 余年经验

ASNT III 级 - 涡流、超声

“MAC 在提供棒材高速检测设备方面拥有丰富的经验。无论是将检测设备集成到现有的生产线上，还是单独定制完整的物料输送系统，我们都会在销售和安装完成之后继续提供持久的支持和帮助。”

检测热轧钢棒中的较浅缺陷

交流漏磁旋转头具有高功率交流磁饱和场，与典型的涡流检测相比，可提供更好的信号幅值与缺陷深度之间的相关性，尤其是对于较深的裂缝类缺陷。MAC 的 Rotoflux® AC 交流漏磁旋转头设计用于检测直径范围 15-180mm 的黑皮棒材，根据产品表面状态的不同，最浅可检测 0.1mm 深的表面纵向缺陷。



该系统包含 Rotomac® 涡流旋转头和 Echomac® 超声旋转头，分别用于检测表面和内部缺陷。前景中的滑台用于在维护时将旋转头滑至离线位

关于棒材检测

检测内部不连续和夹杂

纵波超声和横波超声是需要对棒材进行全体积检测时的首选方法。如检测内部小缺陷、空隙和其他异常，以及检测表面浅缝和近表面缺陷。

实现高速自动化检测

无论是您使用超声波旋转头，抑或是 TacTic® 第二代“棒材/管材旋转”式超声波检测系统，实现高速检测目标的一个关键因素是旋转的速度。

- **Echomac® 超声波旋转头 (第 31 页)** 为自动检测提供了最高的生产率。旋转头使用一套机械系统安装并固定超声波探头，随着产品通过检测站，旋转头带动探头和耦合水围绕产品高速旋转。根据产品尺寸的不同，检测速度最高可达 2 米/秒。

超声波旋转头的设计和平衡可实现极高的探头旋转速度 (600 - 8,000 转/分，取决于旋转头尺寸)，可提供 100% 的检测覆盖，从而实现了尽可能高的生产率 - 这是“棒材/管材旋转”式检测系统所不能企及的。

- **TacTic®**，高性价比“棒材/管材旋转”水浸式超声波检测系统能够检测非常广泛的材料直径范围 (6-200mm)。这种灵活性使得该方案对那些更看重灵活性而非绝对检测速度的检测实验室和其他生产商更具吸引力。

重新设计的检测系统提供了更高的缺陷检测能力。对于直径大于 12.7mm (1/2") 的材料，在检测时探头安装在随动器上，带有一定角度的滚轮或滚球与被检材料接触以保证对材料的良好跟随，能够确保维持最佳的入射路径。对于直径小于 12.7mm (1/2") 的关键应用，多轴探头调节器安装在水槽中的固定位置，并与水槽中的支撑基座配合使用，能够确保水槽中的被检材料具有最佳的声束传输。此外，设备维护和操作便捷性通常也是客户看重的关键特性。



Andrew Strzalkowski

Round Ground Metals 公司总裁
2010 年起成为 MAC® 客户

“我们始终坚信应尽早与供应商开展合作。当在设计咨询的初始阶段就能明确提出并沟通非常具体的需求时，才能达成最佳结果。”



重新设计的 TacTic® 检测系统，包含新型探头随动器和全新设计的辊道



一条 32 米长的超声波/涡流检测及物料输送检测站

钢棒自动化检测

高质量棒材不断增长的需求要求先进的无损检测系统以满足日益严苛的客户规范。通过与这一客户紧密合作，MAC 为其**特钢棒材精整线**提供了**全自动检测解决方案**。该特钢棒材主要应用于生产轴承轴和其他精密部件等公差严格的关键应用。

该系统结合了涡流和超声检测方法，用于检测直径 19.05 - 88.9mm ($\frac{3}{4}$ " - 3.5") 的无心磨削不锈钢棒材，检测速度可达 45 米/分。涡流旋转头可检测**浅至 0.125 mm 的缺陷**，而超声旋转头利用高频声波可实现内部缺陷**100%全体积检测**。无密封旋转头设计可减少耦合水系统污染，从而降低维护与停机时间。

超声检测亮点

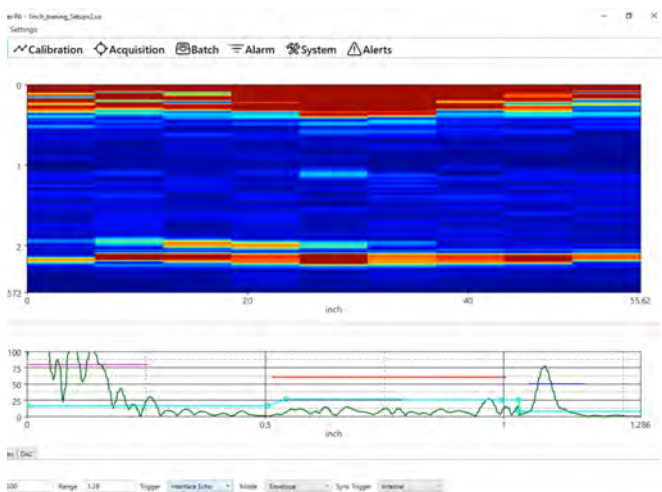
TacTic®

- 适应不太直的材料
- 更大的直径范围
- 小批量检测
- 异形产品检测

Echomac® 旋转头

- 高检测速度
- 自动化系统
- 大规模生产
- 恒定直径的材料

32 米长自动化物料输送系统可实现平稳地拨料、输送、分选和打捆，并能够有效保护棒材表面质量。**三轮定心平台**可稳定地传送材料防止由于震动引起的误报。此外，自动校准送料程序可保障检测精度。



Echomac® PAUT CWS 作为一种交钥匙改造，为 ROWA 和 BIS 用户提供了可靠且具有价格竞争力的解决方案

Echomac® PA CWS 软件，用于相控阵系统升级

通过 MAC 软件和硬件升级，可提升您现有检测系统的性能。MAC 不仅提供专门为该应用开发的图形用户界面（包括 B 扫描和 C 扫描结果），还保证了您的售后支持和服务水平。

如果需要，MAC 也可提供整套相控阵检测系统，可用于检测圆棒的整个圆周，包括芯部、表面和近表面缺陷。

相控阵检测技术在没有机械运动的情况下对棒材的周向进行电子声束扫查，从而减少了尺寸更换的时间，降低了维护成本。

石油管材检测

检测标准

API 5D
API 5CT
API Spec 7

ISO 3183
ASTM E570
DIN EN ISO 10893-3

MAC 提供专门为石油管材 (OCTG) 应用设计制造的联合检测系统。漏磁检测、常规超声检测、相控阵检测可单独或作为组合解决方案提供，以评估全管体完整性。这些技术可检测碳钢和合金石油管材中的纵向和横向缺陷、壁厚减薄等其他材料不连续。系统专为工厂环境设计，支持可靠、高速的检测，同时保证苛刻油田服务所需的质量和一致性。

MacFlux 系列标准特性示例：

- 使用基于位置的系统实现精确的缺陷定位
- 同时显示 1 - 8 个独立的检测图表
- 每个图表段支持最高 64 个通道
- 输出离散信号以便外部系统集成
- 追踪每根管材检测数据
- 独立调节每个曲线报警阈值
- 独立控制每个通道增益
- 通过主增益调节系统
- 对超过报警阈值的缺陷触发声音报警
- 基线调整
- 多颜色标记屏幕指示
- 可直接在屏幕上录入缺陷数据
- 生成可打印的缺陷图表
- 打印复检验证图表
- 提供复检验证模块 - 支持复检验证图表数字化录入
- 在检测过程中可添加接头专项备注
- 快速自动校准，可生成可重复的设置
- 自带校准记忆功能，可保存历史配置参数
- 内置示波器
- 内置自诊断功能，实时监测运行状态
- 一键运行多次检测

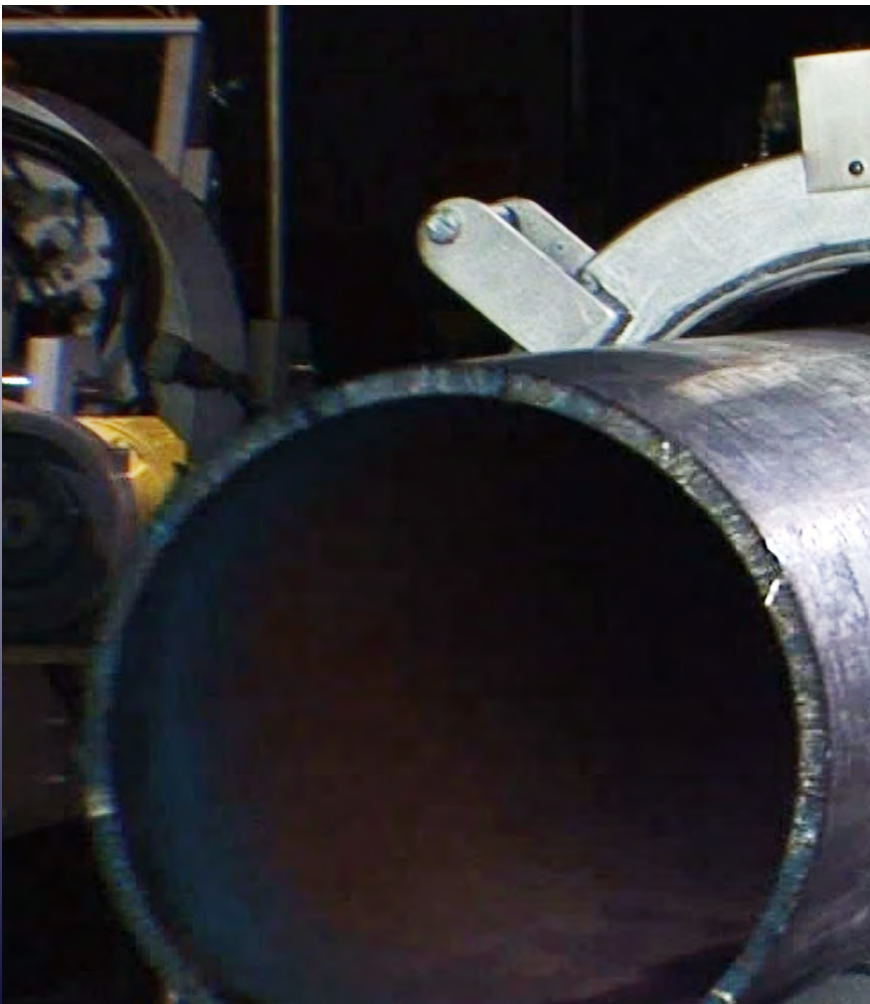


Matt Rutledge

PITCO 公司副总裁
18 余年经验

自 2024 年起成为 MAC® 合作伙伴

“在任何直接对标对比中，我们的技术、软件与硬件表现均优于同行竞品。我们不仅提供当前最先进的实用技术，更以极致热忱为设备品质保驾护航，并将这份热忱落实到全球范围内的售后技术服务与支持之中。”



PITCO 首创，现由 MAC® 提供 高端漏磁检测 (MFL) 系统



MacFlux DC DT-2100 系列

管材外径：85.725mm – 203.2mm (3 3/8" – 8.00")

检测缺陷：纵向、横向、斜向

最大壁厚：13.8mm (0.545") 可检测内外表面 5% 深的缺陷。15.8mm (0.625") 可检测内表面 10% 深和外表面 5% 深的缺陷

适配管材：平端、螺纹、接箍管

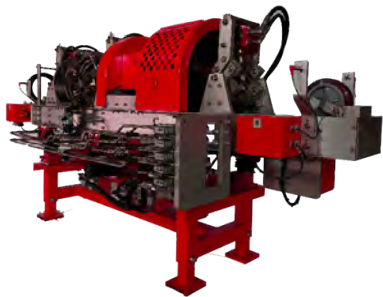
MacFlux DC DT-3100 系列

管材外径：114.3mm – 355.6mm (4 1/2" – 14")

检测缺陷：纵向、横向、斜向

最大壁厚：13.8mm (0.545") 可检测内外表面 5% 深的缺陷。15.8mm (0.625") 可检测内表面 10% 深和外表面 5% 深的缺陷

适配管材：平端、螺纹、接箍管



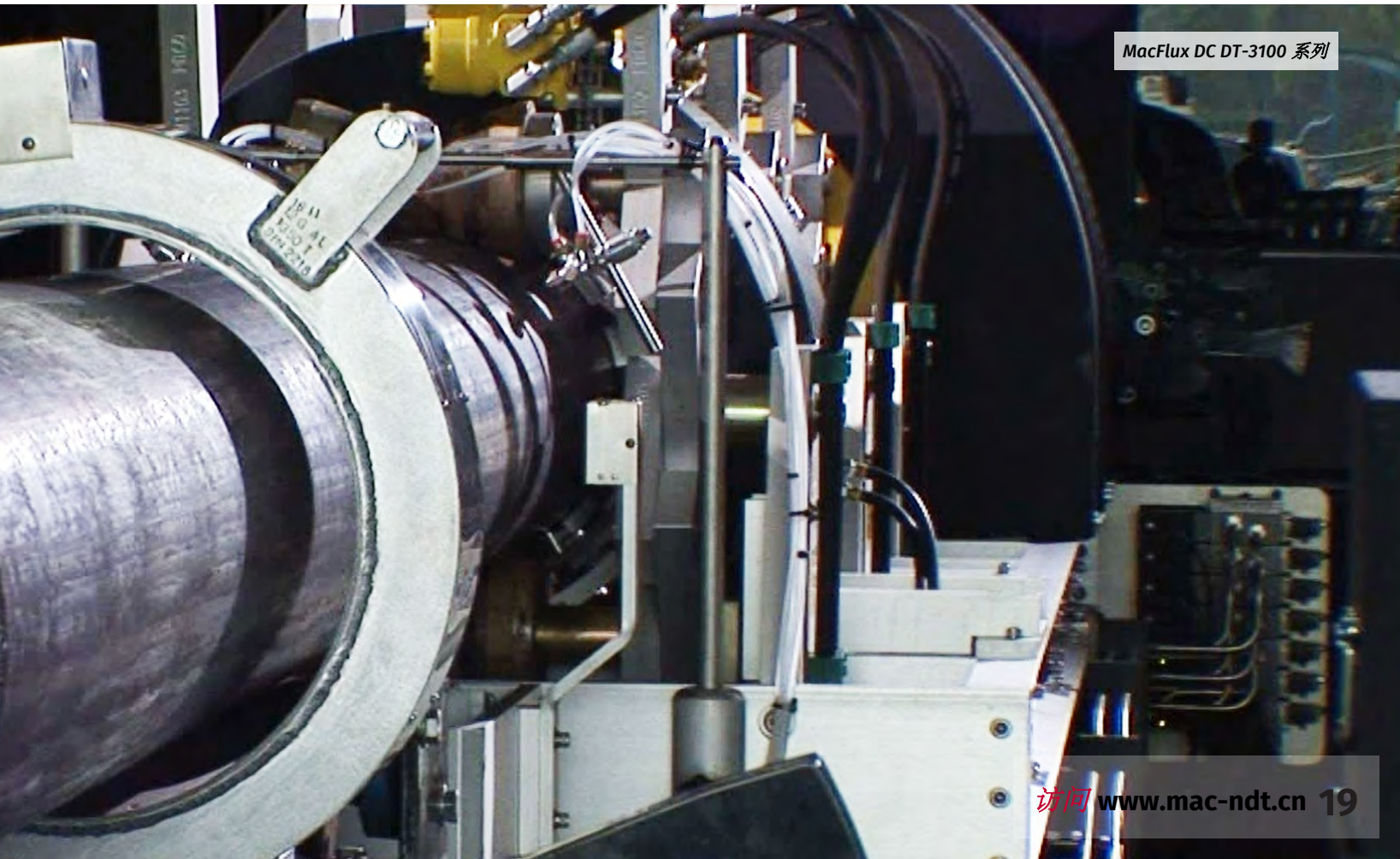
MacFlux DC 1000 系列

管材外径：60.3mm – 88.9mm (2 3/8" – 3 1/2")

适配管材：平端、螺纹、接箍管

产品特点：旋转检测单元检测纵向缺陷，环绕励磁线圈检测横向缺陷，可实现超过 100% 的检测覆盖率。另有壁厚监控选项可供选择

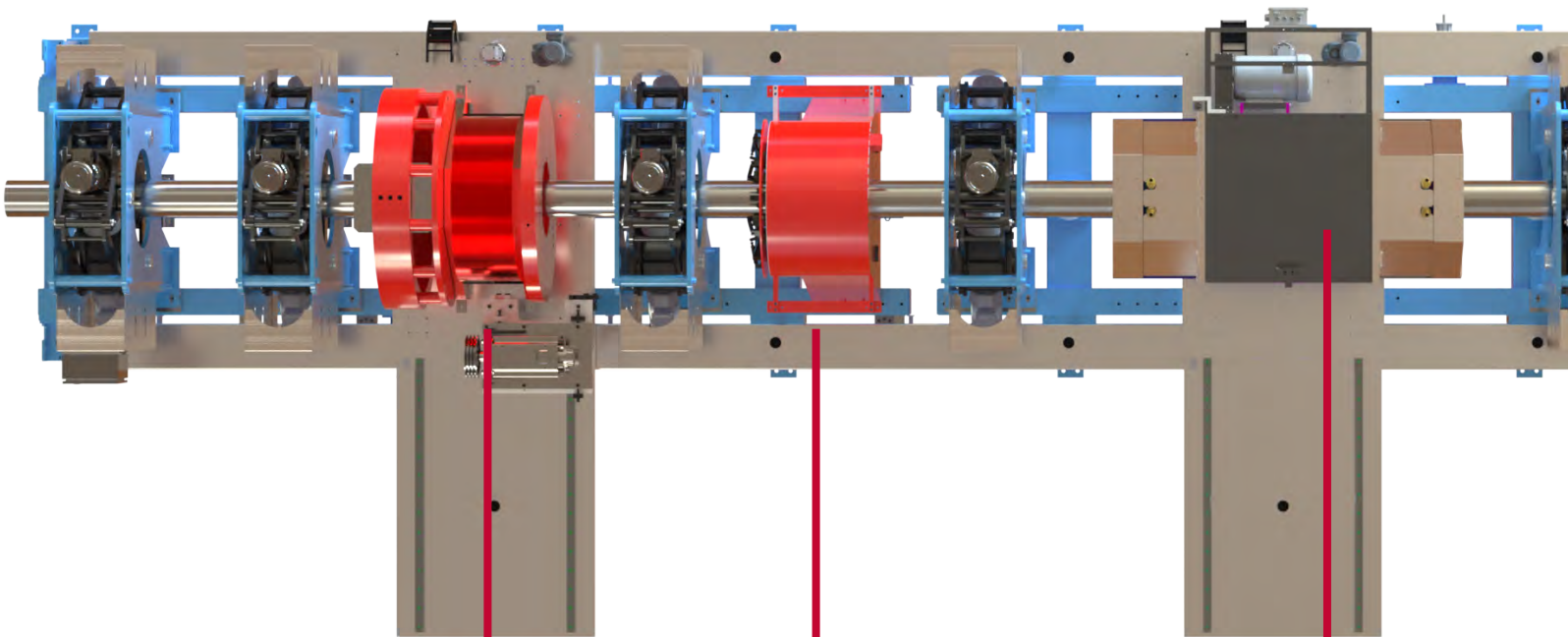
小直径管材漏磁检测高性价比解决方案。



MacFlux DC DT-3100 系列

石油管材一体化检测方案

随着石油管材 (OCTG) 生产商与采购方展望这类关键应用产品的检测未来，MAC® 与 PITCO 公司的工程师联合推出了一套模块化、单次通过、多模态组合检测系统。该系统专为成本优化、更高产能与长期适配性而设计。作为业内首款此类产品，由两家合计拥有超过 140 年无损检测技术经验的公司联合研发，一体化检测方案通过 MultiCollector II 软件实现统一的数据输出，其设计不仅满足而且超越 API 检测标准。通过将漏磁检测设备与常规超声和相控阵检测设备集成到一体化检测线上，它将为石油管材检测设立新的行业基准。



漏磁检测系统：

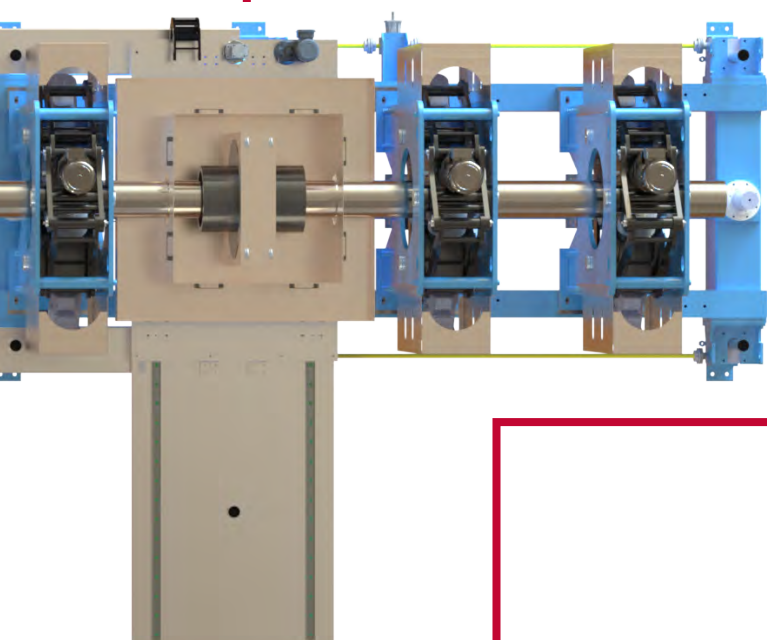
PITCO 公司的 Digi-Pro™ 系列横向漏磁与纵向漏磁旋转头组件。可实现内外表面 5% 深缺陷 120% 的检测覆盖。

MAC 280mm 超声波旋转头：

多个探头晶片可根据客户要求检测纵向、斜向和横向缺陷。

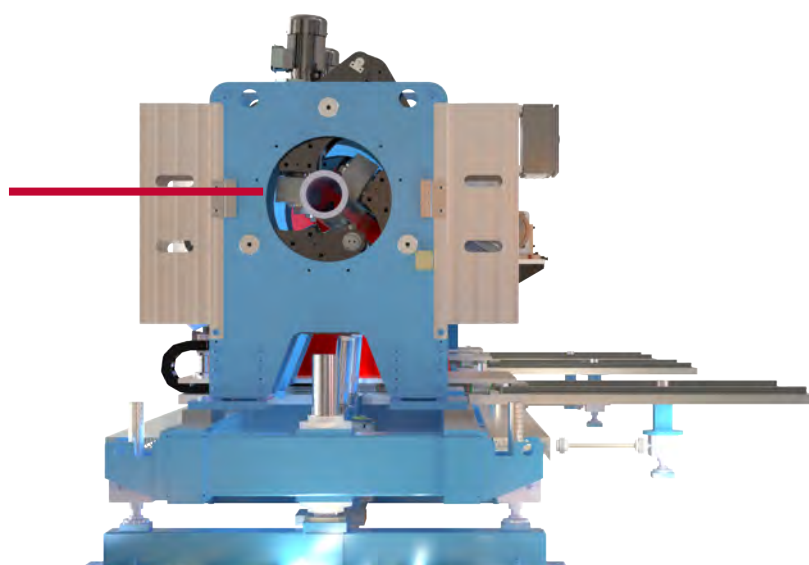
MAC Echomac® PAUT 相控阵检测系统：

超声相控阵 (PAUT) 技术提供了 100% 的壁厚测量、分层缺陷和几何尺寸检测。



三轮定心平台：

确保被检产品受控地进入和离开不同的检测站。



Jim Hildebrandt

总裁

Arctic Pipe Inspection | MBE

Arctic Testing and Inspection | MBE

“API 所规定的检测标准仅为行业最低基准。大多数终端用户都要求更高的检测标准 - 无论是他们通过轧后检测来执行，还是直接向钢厂提出严苛的技术规范。

拥有一套双重检测方法的一体化设备，能够满足任何类型客户的各种检测需求 - 从基本的 API 检测到石油管终端生产商所要求的最高级别检测 - 这正是钢厂、检测机构等在高端的石油管材市场中保持竞争力的关键。未来已来！”



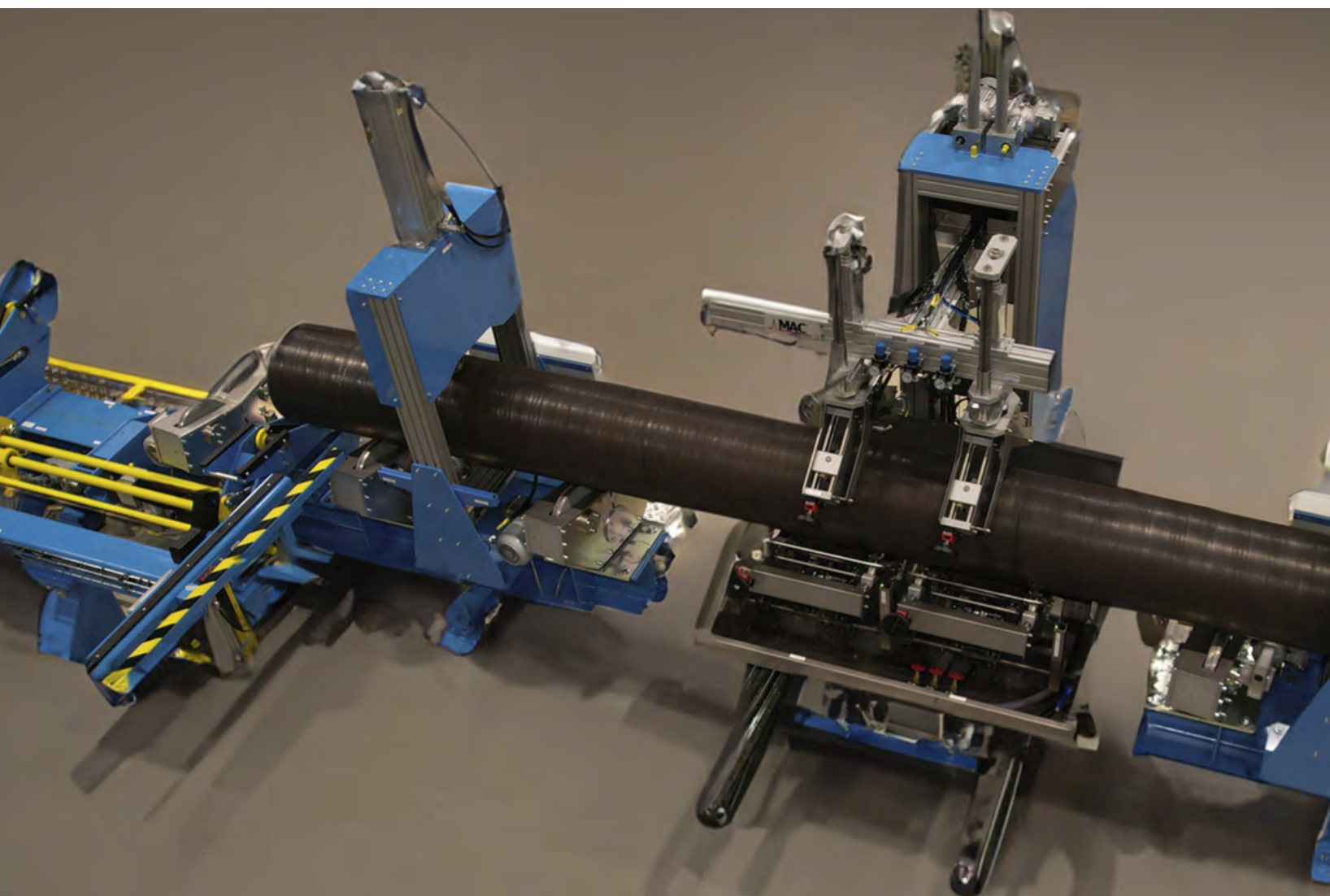
Michael Moist

销售副总裁
30 余年经验

“磁性分析公司 (MAC) 的独特之处在于我们能够提供多模态一体化检测系统，包括涡流检测、超声检测和漏磁检测，全面覆盖了管材、棒材和线材的各项检测需求。将检测设备与物料输送系统集成，能够为客户提供一站式整体解决方案。此外，MAC 可提供灵活的商业模式，既有销售也有租赁选项，并在设备全生命周期内提供长期现场服务与技术支持。”

管材检测

MAN 拥有用于管材自动检测的全套技术、仪器和机械机构，可检测焊管、无缝管、不锈钢管、合金管、厚壁管、碳钢管和有色金属管。我们的经验 - 包含无数的制造过程、配置和尺寸 - 基于符合 ASTM、API、EN、ISO 和其他行业质量标准的大量的检测设备基数。



检测标准

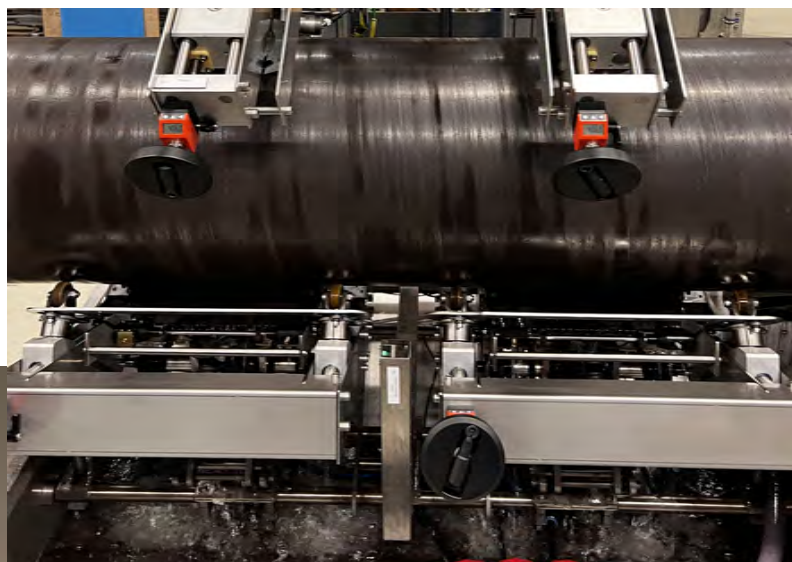
API 5L	ASTM E426
API 5D	ASTM E213
API 5CT	ASTM E309
ASTM E570	EN 10246-7
DNV OS-F 101	EN IEC 60404-7 : 2020
DIN EN ISO 10893-3	

中厚壁焊管检测

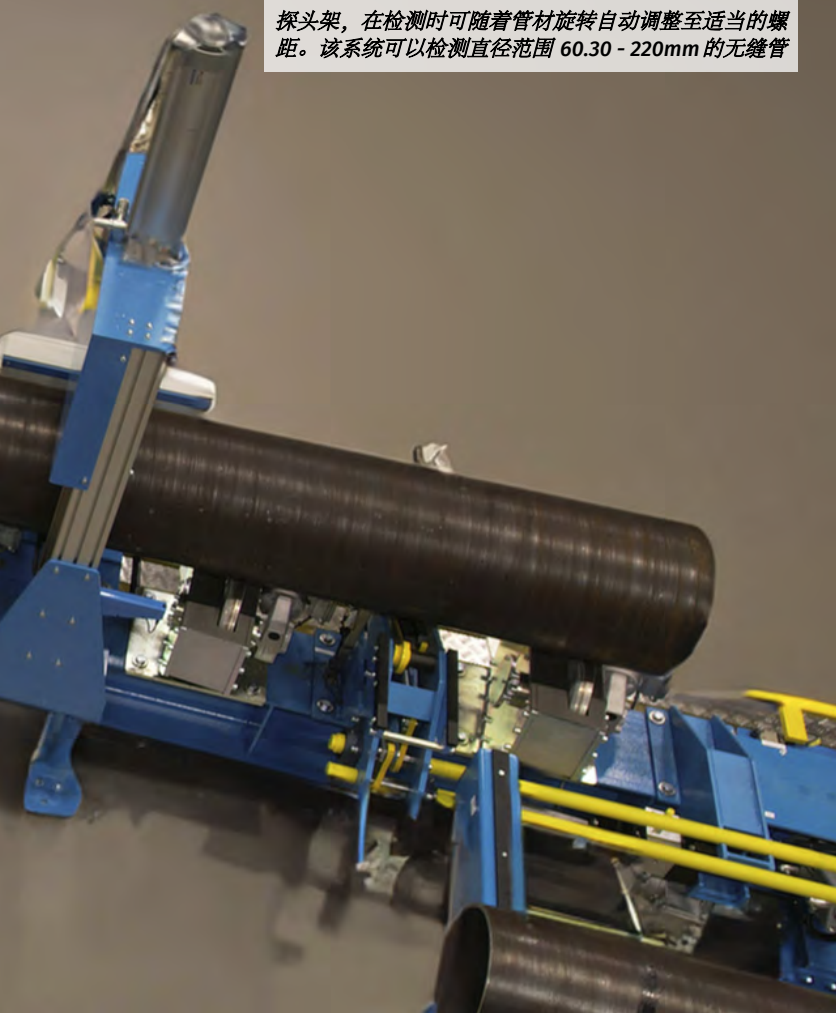
推荐使用超声波技术检测较厚壁管材中的焊缝缺陷、夹杂、孔洞或空腔。MAC 的 Echomac® 超声波检测系统产品线 (第 31 页) 可以检测焊缝区域或全管体缺陷。常规的 Echomac® 超声波检测系统使用安装在机械系统上的固定的或旋转的探头来完成检测。其中超声波旋转头可以检测直径范围 5-500mm 的管材。

检测薄壁管内/外表面较短缺陷

涡流检测技术是检测薄壁金属管材最为通用且具有高成本效益的方法。它适用于各种管径和检测速度，可以检测碳钢、不锈钢和有色金属管材中的短小的、不完整的焊接，以及近表面和内表面的状况。MAC 的 MultiMac® II (第 32 页) 或 Minimac® II (第 32 页) 涡流检测仪器，配合穿过式线圈和线圈平台，均可以提供有效的解决方案。



管材旋转式超声波检测系统采用自适应螺距控制 (APC) 探头架，在检测时可随着管材旋转自动调整至适当的螺距。该系统可以检测直径范围 60.30 - 220mm 的无缝管



Parag Nag

业务总监，印度
22 余年经验

“MAC 的卓越传统为我们印度公司奠定了坚实基础，实现了技术与服务本土化，更好地服务当地客户，并助力印度市场的技术创新与行业发展。”

管材检测

Echomac® PA 相控阵系统

该系统 (第 31 页) 提供了高性能的自动化解决方案。可检出焊缝区域的纵向缺陷、分层缺陷, 并监控焊缝轮廓, 全程无需操作人员过多干预。相控阵技术能够在不移动或更换超声波探头的情况下扫描焊缝区域。对于纵向缺陷检测, 可以覆盖整个焊缝区域; 必要时还可通过调整各阵元的脉冲时序, 实现多角度检测。

监控焊缝轮廓、检测焊缝纵向缺陷

MAC 的 Echomac® PA 相控阵焊缝检测系统 (第 31 页) – 安装于紧邻焊机后的高温区域, 最高温度达 122° C (252° F) – 是监控去毛刺质量的绝佳选择。紧靠上游的安装位置能够在去毛刺工具失效或严重焊接缺陷时迅速为操作人员提供反馈。系统也可安装于管材成型后温度较低的区域, 此时管材已经具有更加可预测的形状和温度, 因而能够实现更高的缺陷检测精度。该相控阵系统能够应对直径 51-700mm 的管材。

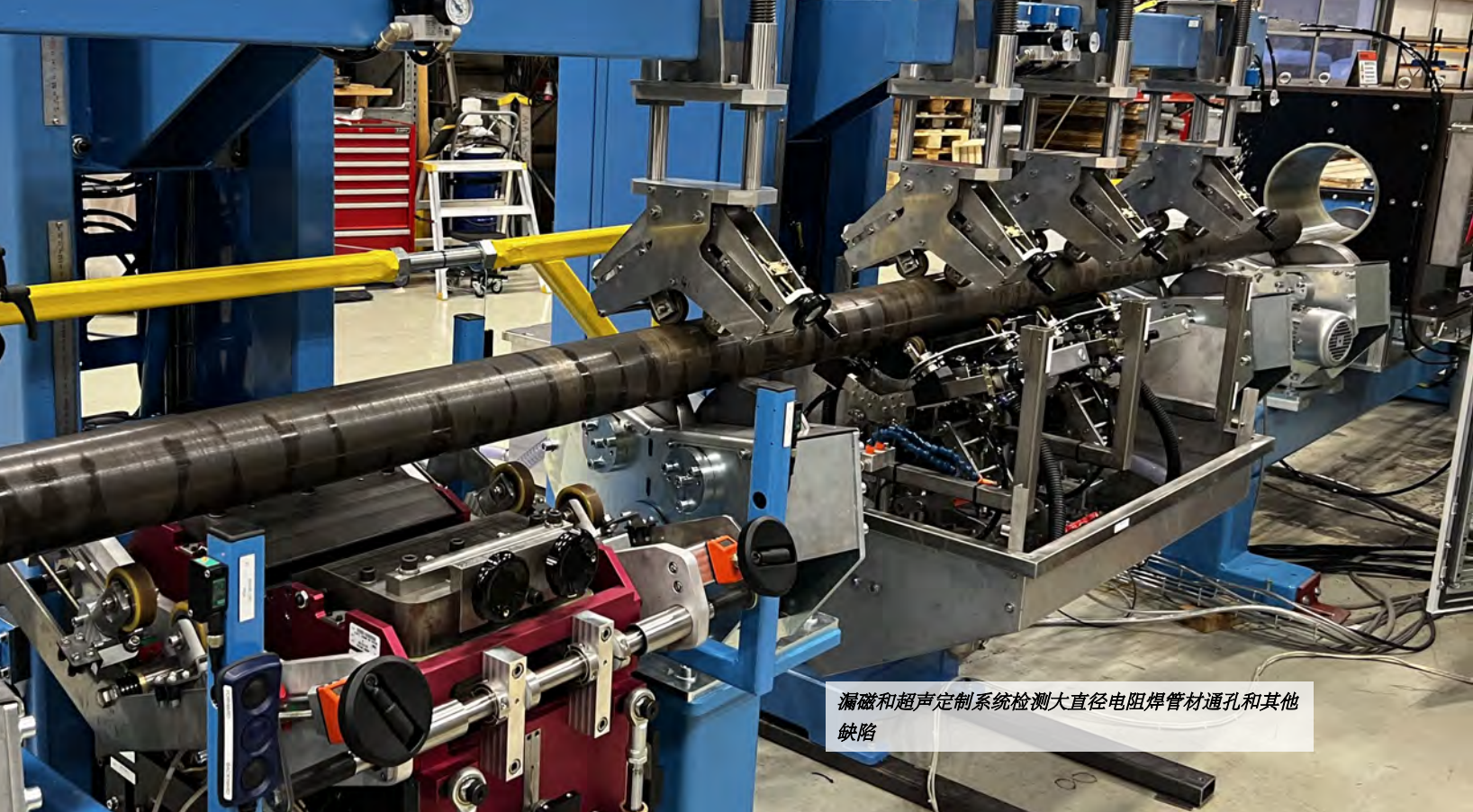


Echomac® PA 相控阵焊缝检测系统安装紧邻焊机后的高温区域, 用于监控焊缝轮廓

针对大直径管材检测的定制解决方案

印度某管材生产企业在使用原有涡流检测系统时遇到了困难, 该涡流系统针对**大直径管材 (180-250mm)**检测效果不佳, 因为涡流检测的灵敏度与管材的直径成反比, 这潜在地影响了工厂产品的结构完整性。该厂家联系了 MAC®, 我们认真倾听了客户的需求 - 他们需要**一套能够在厚壁产品上持续保持高缺陷检测灵敏度的系统**, 能够同时检测标准规定的缺陷尺寸和通孔 (TDH)。

MAC® 提出了**采用漏磁检测与超声波检测相结合的“管材旋转”式检测系统**方案。该方案可提高针对厚壁管材通孔缺陷以及内部缺陷的灵敏度。并能够检测纵向和横向缺陷、焊缝缺陷、壁厚及分层。随后, **MAC 根据客户现有的厂房布局设计了该系统**。在系统入口处, 材料由用户界面控制



漏磁和超声定制系统检测大直径电阻焊管材通孔和其他缺陷

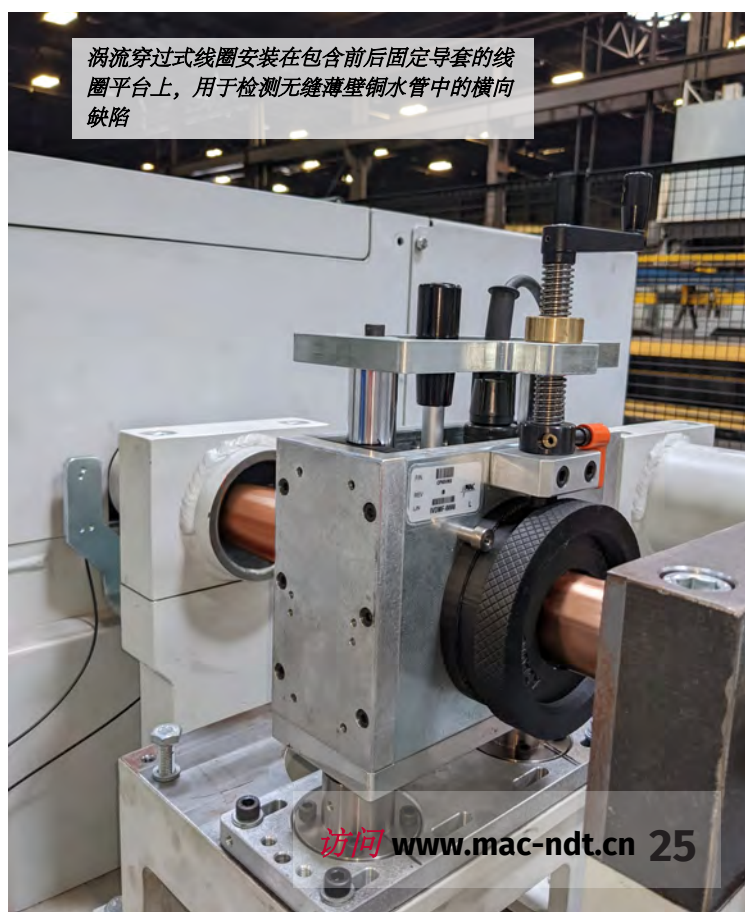
并上料，与此同时旋转螺距由 PLC 自动设置。当管材由带有一定角度的动力滚轮装置对齐并驱动进入检测头时，自动螺距控制 (APC) 系统可自动调节接触滚轮以获得最佳的检测灵敏度，确保在不同管径和壁厚 (5-16.5mm) 条件下有效的缺陷检测。来自 Rotoflux® 漏磁和 Echomac® 超声检测头的两项检测结果可通过 MAC 的 MultiCollector II 软件整合为统一输出。MAC 是全球少数可同时自主研发制造漏磁、涡流、超声三大检测技术的企业，并能够根据客户需求定制联合检测系统。

检测无缝管表面长而连续的裂缝类缺陷

推荐使用 MultiMac® II (第 32 页) 涡流检测仪器配合 Rotomac® 涡流旋转头 (第 32 页) 检测无缝管表面纵向缺陷，特别是对于薄壁管材。在检测时探头围绕管材高速旋转，可检测直径范围 5-180mm 的材料。MultiMac® II 仪器可同时连接穿过式线圈和涡流旋转头用于同时检测表面较短缺陷以及表面裂缝类缺陷。

发现翅片管中的夹杂

使用两通道 Minimac® II 仪器 (第 32 页) 或 MultiMac® II 仪器 (第 32 页) 以及磁性夹杂检测器 (MID) 可以检测非磁性管材中的铁磁性夹杂。该系统包含磁饱和和线圈平台、特有的 ZZ 型线圈和前后压轮，能够检测翅片管所有区域中的铁磁性夹杂，包括过度段、翅片段以及留节段。

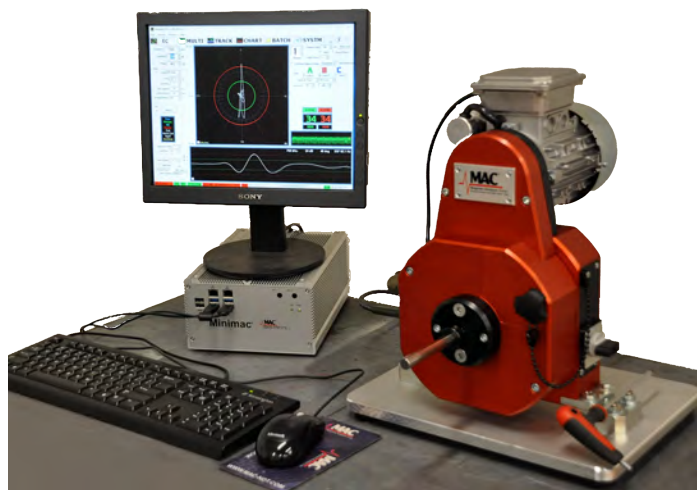


涡流穿过式线圈安装在包含前后固定导套的线圈平台上，用于检测无缝薄壁铜水管中的横向缺陷

线材和杆材检测

检测标准

DIN EN ISO 9443 DIN EN ISO 15549



涡流旋转头采用旋转式探头技术，是检测裂缝类缺陷的首选方法。MAC 各种型号的 Rotomac® 旋转头可以检测直径范围 2-180mm 的材料

涡流检测技术是检查线材和杆材连续性、成分、缺陷和其他状况的首选方法。它也用于定位各种金属线材中的焊点和接头，包括定尺长度、连续生产、绞合电缆、多芯电缆和绝缘电缆。也可用于检测碳钢、不锈钢、铜、钛、镍钛诺和其他有色金属线材和杆材。

以较低的通过速度检测纵向缺陷

25RM Rotomac® 旋转头 (第 32 页) 与 Minimac® II 涡流检测仪结合使用时，可对直径 3-25mm 的线材、杆材和厚壁管材提供高性价比的、有效的检测。该旋转头设计用于冷墩机、弹簧制造、支撑杆等低速生产线检测。

检测小直径线材中的缺陷

当使用穿过式线圈检测线材时，最高 5 MHz 的检测频率对检测直径小至 0.1mm 的材料最为有效。20mm Rotomac® 高速旋转头 (第 32 页) 设计用于检测直径 2-20mm 线材表面纵向缺陷，如裂缝和折叠。其运行转速高达 18,000 转/分，可实现产品的高速检测。

检测冷拔线材中的较短缺陷和纵向缺陷

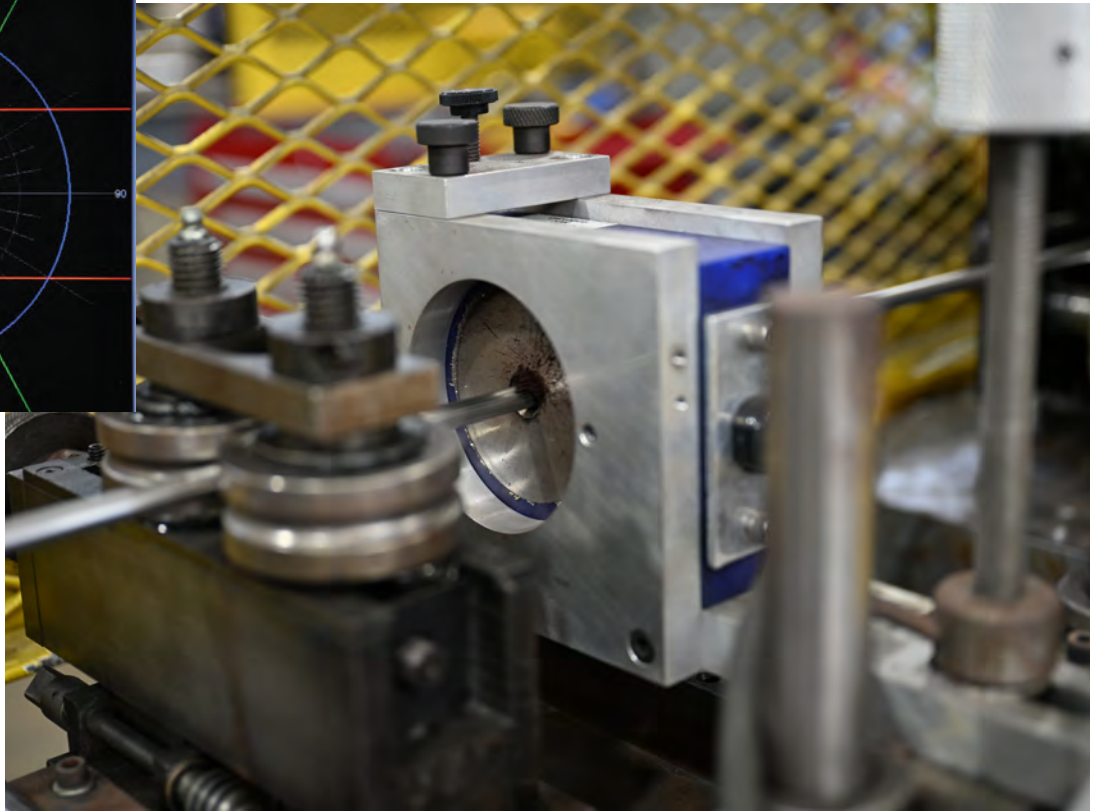
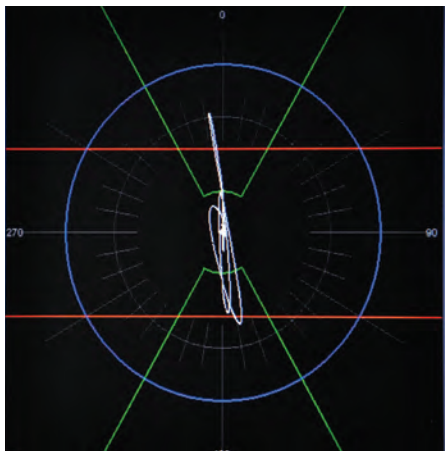
MultiMac® II 涡流检测系统 (第 32 页) 可以安装在冷拔线材生产线上用于检测表面缺陷。使用配备直流磁饱和平台的穿过式线圈，可以检测磁性钢丝表面较短的缺陷。如果想要同时检测较短的缺陷以及纵向缺陷，则需要使用穿过式线圈以及 Rotomac® 涡流旋转头检测系统 (第 32 页)。



Mauricio Trombini

Villares Metals 公司无损检测专家
2000 年起成为 MAC® 客户

“二十五年以前，我刚入职 Villares Metals 公司时，巴西市场的无损检测企业寥寥无几，而彼时 MAC 就已经进入巴西市场，进入我们工厂。如今各类同行纷纷进入巴西，但我们仍坚持与 MAC 合作，因为无论是技术支持，还是现场服务人员对接，他们都给了我们极大的帮助。”



Minimac® II 涡流系统可用于检测线材和杆材各种表面状况，如裂缝、焊点和连续性

主要应用领域：

- 高、中、低压配电电缆
- 颅内植入医疗级线材
- 医疗支架管材
- 医疗器械制造线材
- 皮下注射针头材料
- 低电导率镍钛诺/不锈钢丝材
- 铁磁性/非铁磁性线材
- 用于工具、轴承等制造的冷锻线材
- 贵金属(金、钛、铂、银、钯、锆)

检测接头、断点和断股

MultiMac® II (第 32 页) 是处理高速生产线多芯电缆检测的不错选择，可用于检测多芯电缆中的接头、焊点和断股。当接头过大时，也可使用分体式探头。

检测西格玛相 (σ 相)

当生产不同等级的双相不锈钢产品时，检测 σ 相是至关重要的，因为它具有极低的耐腐蚀性。MultiMac® II 双通道涡流检测系统可以精确地检测到这种 σ 相的存在，其中一个通道 (差动式) 用于检测典型的缺陷，同时另一个通道 (绝对式) 用于检测 σ 相。





Eduardo Amaral

业务开发经理，拉丁美洲
27 余年经验

“能够快速响应客户需求是 MAC® 最大的优势之一。凭借在拉美地区完善的服务网络，我们可迅速对接新老客户，最大限度减少设备停机时间。”

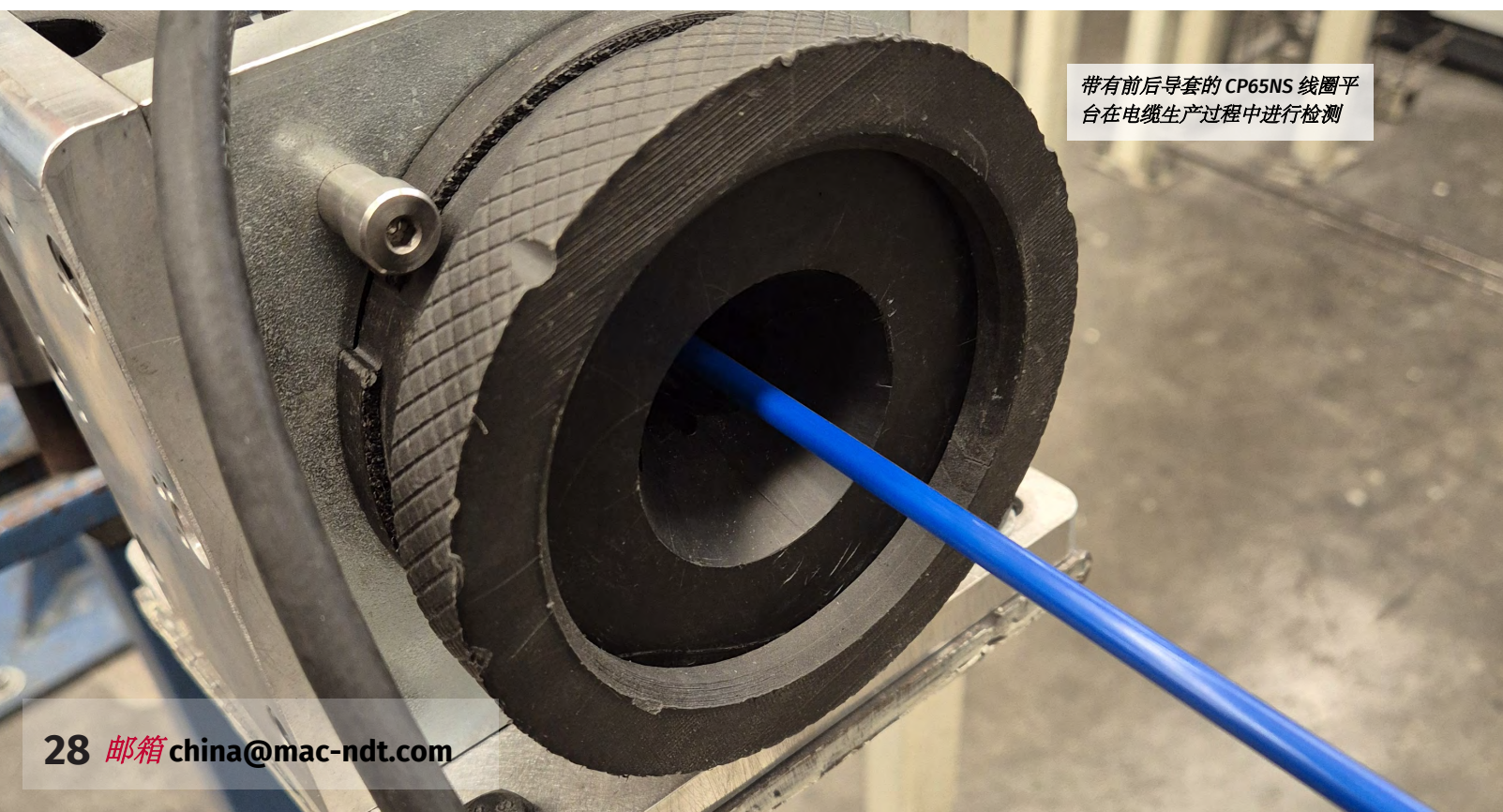
检查线材的连续性

Minimac® II (第 32 页) 仪器需要最少的操作时间就可以用来检查单股或多股绝缘电线和电缆的连续性。它可以直接安装在生产线上。使用分体式或分段式探头可允许绝缘层外径尺寸的变化。



检测折叠、毛刺和裂纹

Minimac® II 搭载先进的数字信号处理算法，可精准判定缺陷类型。适用于磁性与非磁性管材、棒材和线材的高速检测。能够有效检出折叠、毛刺和裂纹。设备支持单通道或双通道旋转头配置，提高对纵向缺陷的检测能力。Minimac® II 可通过实时反馈实现产品生产过程中的质量管控。



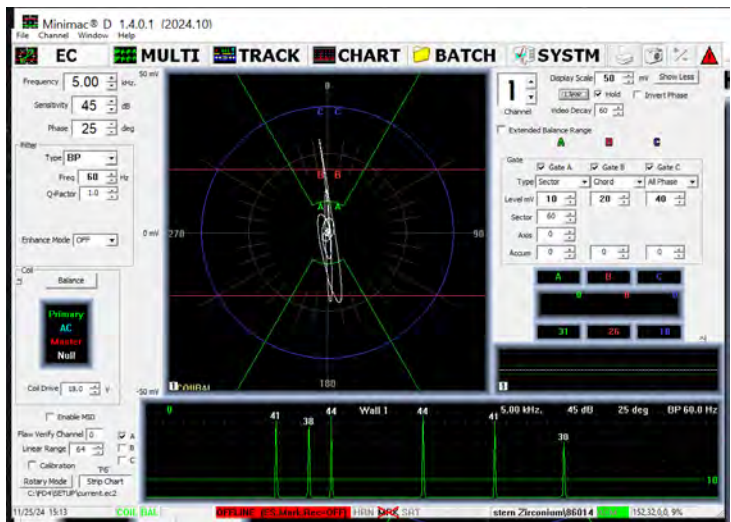
带有前后导套的 CP65NS 线圈平台在电缆生产过程中进行检测

检测绝缘电缆中的对接焊点

MAC 始终用心服务客户，本次合作便是一个典型案例。当初这家电缆制造商 (现已成为 MAC 客户)，因为生产突发状况紧急找到我们，由于该制造商的**一批绝缘电缆发现对接焊点而遭到客户整批退货**，生产遭遇严重困境。尽管对接焊点是高速线材生产中不可避免的工序，但如果未能检测到这些焊点并采取适当的质量控制措施，就可能导致**代价高昂的退货，并损害生产商的声誉**。

接到这一紧急检测请求后，**一位经验丰富的 MAC 代表在 48 小时内便赶赴现场**，针对三芯电缆应用，在客户退回的批次上演示了量身定制的解决方案。演示完成后，该系统又针对该公司的 AWG #08 至 AWG #14 线径的产品进行了优化，适配 100-120 米/分的生产线速度。MAC 代表 Joaquin Gutierrez 介绍，自投入 Minimac® 检测系统后，对接焊点检测便“不再是个问题”。

本次交付的整套方案包含 XJH 高速线圈、CP65NS 线圈平台以及为公称线径 8.10-8.23 mm (4 AWG) 配套的导套，从而**提供可靠的对接焊点检测能力，并恢复了客户对产品质量的信心**。目前，该客户已在多条生产线上使用 MAC® 定制的方案，并持续扩充其 MAC 设备。



Minimac® II 检出电缆对接焊点界面显示

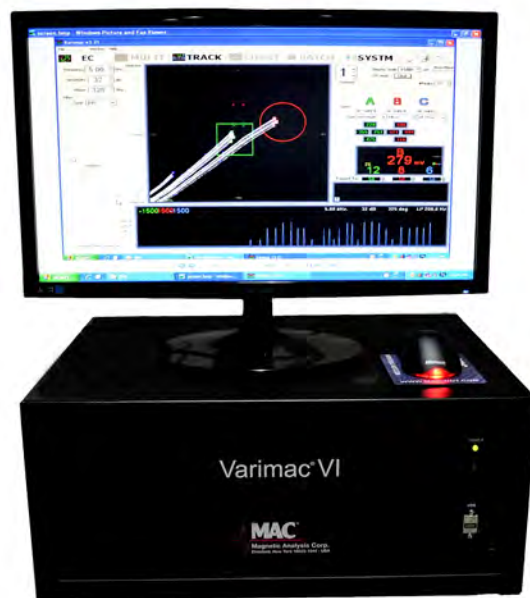
存在对接焊点缺陷的多芯低压电缆

零部件检测

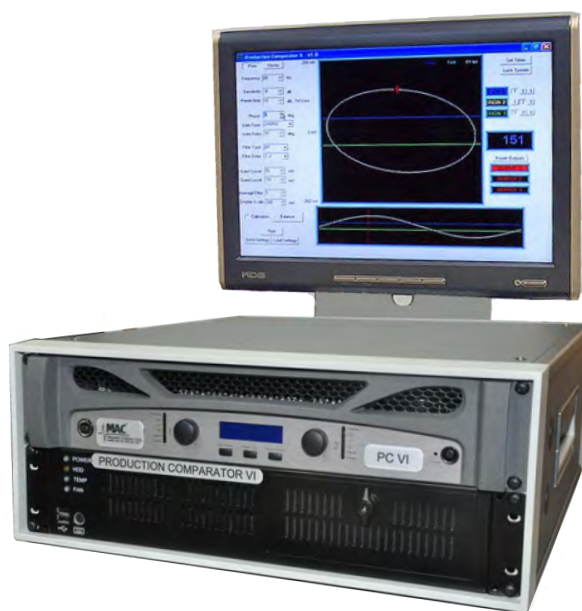
MAN 安装的检测设备可在制造过程中检测各种类型的零部件。包括紧固件、滚珠轴承、活塞、结构杆、膨胀器、销子和医用针头等。另外，还可用于检测棒材、板材和线材等产品。

检测物理特性

MAC 分选仪是对产品的尺寸、成分、钢种和热处理等情况进行 100% 分选的最佳选择。Varimac® 涡流分选仪 (第 33 页) 可以分选黑色金属和有色金属材料。PC-VI 产品比较仪 (第 33 页) 作为低频电磁比较仪，可以分选铁磁性材料。当与 MAC 的零件分选门配合使用可将零件分选为三组，最高分选速率 6 件/秒。



Varimac® 检测界面中绿色矩形框内的产品为“合格品”，红色矩形框内的产品为“超过规范”的产品，而矩形框以外的为“低于规范”的产品



PC-VI 产品比较仪可在多频极性视图模式下显示弦型闸门或全相位闸门。带状图显示在屏幕下方



Mike Rakos

区域经理
32 余年经验

ASNT III 级 - 涡流

“MAC 擅长于为零部件的检测与分选提供快速且经济的解决方案。我们的领导地位源于对高适应性分选设备的选择，以及经过专业培训的现场工作人员的支持。事实证明，这两种条件的结合对我们的客户来说是一项重要的资产。”

发现裂纹、夹杂、裂缝和焊接缺陷

MAC 的涡流、超声和漏磁技术可用于检测各种磁性和非磁性零部件，类似于检测线材、棒材和管材的应用。

产品索引

常规 & 相控阵超声检测

Echomac® FD6 II UT

- 棒材和管材在线或离线缺陷检测、焊缝检测、测厚、尺寸测量
- 兼容旋转式、浸没式、喷射式、喷水式以及“管材旋转”式的应用
- 高信噪比、精确的测厚分辨率 ($<1\mu\text{m}$)、卓越的重复性
- 最多可配备 32 个通道，紧凑型机箱选项最多可配备 6 个通道
- 具备灵活的追踪、分选和记录功能，即使对复杂的多探头布置也能实现尽可能小的头尾检测盲区 and 规范化的数据记录



Echomac® 旋转头 UT

- Echomac® 旋转头可检测直径范围 5-500mm 的产品
- 圆形棒材或管状产品高速检测
- 转速 600-8,000 转/分 (取决于旋转头尺寸)



TacTic® 标准系统 UT

- 水浸式“管材旋转”检测系统
- 检测表面和近表面缺陷
- 具有成本优势，适合于生产小批量或需要经常更换检测规格的应用



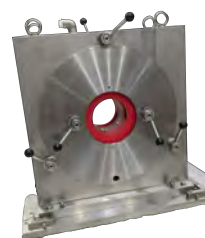
Echomac® 机器人系统 PA UT

- 发现管材在焊接和去毛刺过程中产生的缺陷
- 具有成本效益的焊管相控阵检测系统
- 实时绘制的焊缝轮廓可快速提醒操作人员去毛刺过程中的任何问题
- 检测内外表面纵向缺陷
- 极少的操作人员干预
- 可安装于紧邻焊机后的高温区域



Echomac® 相控阵系统 PA UT

- 检测棒材和管材内部缺陷和近表面缺陷
- 集成了专为该应用开发的 Echohunter® 图形用户界面，包括 B 扫描和 C 扫描检测结果
- 提供了 100% 的壁厚测量、分层缺陷和几何尺寸检测



涡流检测

MultiMac® II ET

- 可同时连接穿过式线圈和/或旋转头
- 最多同时使用 8 个通道，可以任意组合
- 检测表面横向、较短的缺陷和/或纵向裂缝类缺陷
- 检测磁性和非磁性材料
- MultiMac® SM 紧凑型仪器最多可配备 2 个通道



Minimac® II ET

- 高性价比、单通道/双通道、全功能检测仪用于管、棒、线材检测
- 最多 2 个通道，可配置为差动式、绝对式、磁性夹杂检测 (MID) 或任意组合
- 使用穿过式线圈检测短小缺陷，使用涡流旋转头检测纵向裂缝类缺陷
- 最大检测速度可达 20 米/秒



Rotomac® 旋转头 ET

- 检测管材和棒材中长而连续的缺陷
- 在线连续检测线材，如拉丝机、零件成型和矫直切割操作
- 检测时探头以可调的转速围绕被检材料高速旋转，不会因生产线速度的改变而受影响
- 各种型号的 Rotomac® 旋转头可以检测直径范围 2-180mm 的材料



线圈平台 ET

- 为 MAC 无损检测系统精密设计
- 精确定位检测线圈
- 用于检测磁性和非磁性材料
- 有多种型号可供选择，可适配穿过式、分段式或扇形线圈
- 可检测截面为圆形、方形、六边形、矩形的管材、棒材或线材



质量分级软件 ET

- 评定线材，杆材和/或棒材质量等级
- 方便快捷的分级软件插件，可在金属线材、杆材和棒材生产时自动地将每段或整卷产品按照用户配置的质量标准进行分级
- 客户可为不同的缺陷类型设置不同的闸门，为每个质量等级指定最大缺陷数量，以及配置检测报告等
- 报告包括卷号、质量等级、日期、时间、生产线名称、检测仪器名称，以及每个指定类型缺陷的总数，报告为 CSV 格式文件，可与客户的数据库轻松交互
- 每卷检测完成后可自动打印每卷的报告标签。也可手动打印客户选择的数据，如当前班组检测的卷号、配置、数量、等级和检出的缺陷类型



MultiCollector II 数据管理系统

UT ET PAUT MFL

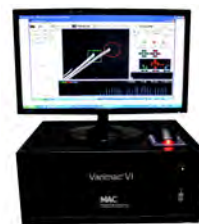
- 高效存储、跟踪和检索检测数据
- 支持对 MAC® 各种仪器的集成
- 自动将检测结果收集并整理到开放的 SQL 数据库中，能够查询和检索过去检测中的特定数据
- 支持全网访问



Varimac® VI 涡流分选仪

ET

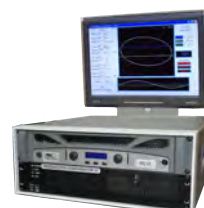
- 快速分选金属零部件物理特性的变化
- 可用于核验棒材或线材的合金成分和硬度
- 可根据屏幕上的目标区域选择并调整闸门大小
- 与 MAC 的零件分选门配合使用可实现 6 件/秒的分选速率



PC-VI 产品比较仪 (分钢仪)

ET

- 铁磁性材料低频检测仪
- 检测合金成分、热处理、硬化深度的差异
- 实现铁磁性材料的快速无损分选

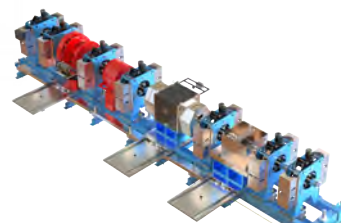


漏磁检测

石油管一体化检测

UT PAUT MFL

- 用于石油管材 (OCTG) 应用的单次通过、多模态检测系统
- 由 MAC® 和 PITCO 公司联合推出
- 漏磁检测 (MFL) 使用 PITCO 公司的 Digi-Tech 系列旋转头，实现全管体高灵敏度检测
- 超声检测 (UT) 使用 MAC 公司的 280mm Echomac® 旋转头，检测纵向、横向和斜向的内外表面不连续
- MAC 的 Echomac® PAUT-CWS 相控阵系统用于壁厚测量、分层缺陷和几何尺寸检测



MacFlux 系列

MFL

- 以更高的精度和分辨率定位、评估并报告磁通量的扰动
- 专为 7x24 小时全天候高产量生产线设计
- 提升产能 (第二根管端可在第一根管端尚未离开检测系统时即进入系统)
- 检测平端、螺纹端及接箍管材，最大壁厚 13.8mm (0.545") 可检测内外表面 5% 深的缺陷。最大壁厚 15.8mm (0.625") 可检测内表面 10% 深和外表面 5% 深的缺陷



支持与服务

近百年以来，世界各地的金属生产商一直依赖于 MAC 创新的无损检测解决方案。我们的全球支持团队遍布于 25 个国家和地区，拥有超过 40 名经验丰富的现场工程师和代表。

UT



ET

PAUT



MFL



Ben Mezak

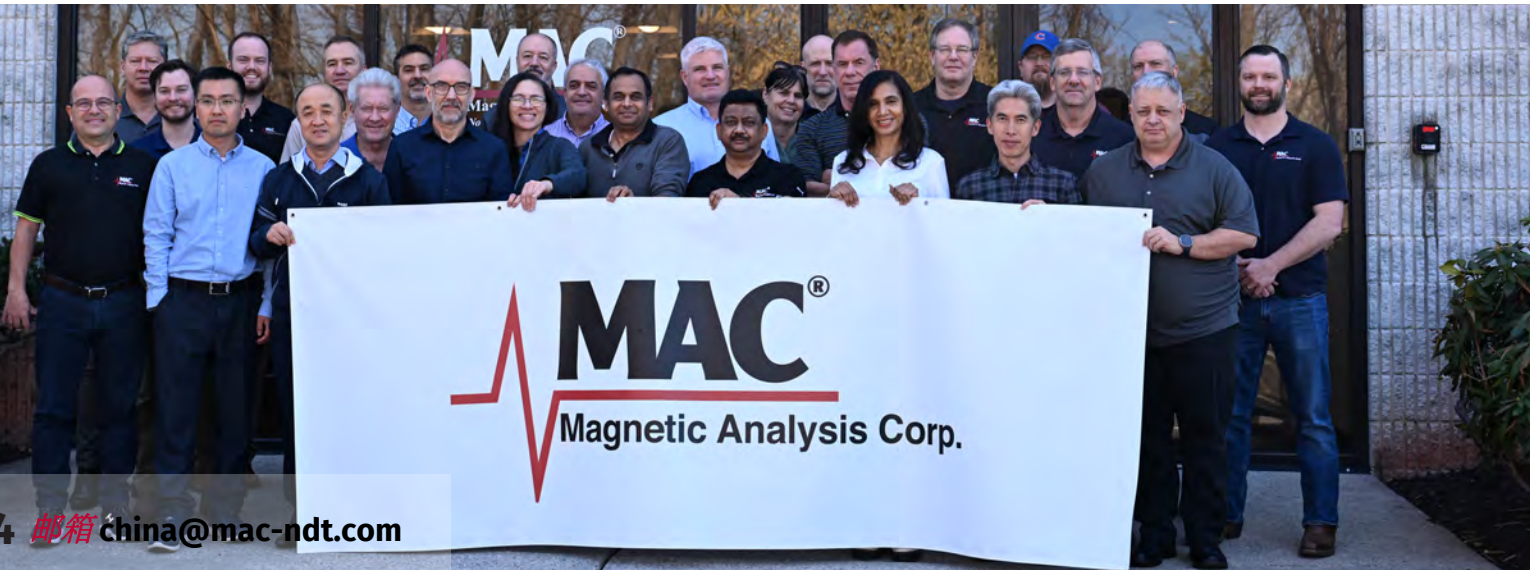
业务开发经理
9 余年经验
API 570 资质认证

“提供适配的解决方案始终是我的首要目标，即便需要提供工程图纸方便客户自行制造易损件，我也会全力配合，以便客户能够灵活管理备件库存。坦诚相待方能建立信任，而信任是长期合作的基石。”

全球训练有素的无损检测专家 — 协同内部应用工程师

我们的目标是通过庞大且专业的知识网络，为客户提供本地化的无损检测支持。我们的员工均按照美国无损检测学会 (ASNT) 或国际同类机构的要求进行培训和考核，其中许多人持有 ASNT III 级证书。由于我们的超声检测 (UT)、涡流检测 (ET)、超声相控阵检测 (PAUT) 和漏磁检测 (MFL) 等所有检测技术的设备均为自主研发制造，使我们能够根据客户需求定制检测系统，这也是 MAC 相较于同行的独特之处。

作为无损检测系统及设备供应商，MAC 拥有近百年优质服务积淀，同时也是全球少数能够提供深度定制多模态组合检测系统的企业。欢迎联系我们的技术专家，获取专属定制解决方案。



我们的本地团队

欧盟 · 英国 · 欧亚大陆 · 北非 · 俄罗斯



Thierry Laffont
欧洲业务总监
tlaffont@mac-ndt.com



Ben Longman
国际系统工程师
blongman@mac-ndt.com



Paul Smyth
现场工程师
psmyth@mac-ndt.com



Massimo Matta
现场工程师
mmassimo@mac-ndt.com

我们的全球 团队负责人



Mike Rakos
区域经理
mrakos@mac-ndt.com

USA: MA, RI, NH, ME, VT, CT, NJ, NY, PA, DE, DC, MD, VA
Canada: Quebec and Montreal



Garrett Vidak
业务开发经理
gvidak@mac-ndt.com

USA: NY, PA, WV, OH, IN, MI
Canada: Ontario, New Brunswick, Newfoundland, Nova Scotia, Prince Edward Island, and Windsor



Roger Furbee
业务开发经理
rfurbee@mac-ndt.com

USA: VA, NC, SC, GA, FL, AL, TN, MS, KY, MO, AR, IN, IA, WI, MN, SD, ND, IL, NE



Ben Mezak
业务开发经理
bmezak@mac-ndt.com

USA: MO, KS, LA, AR, OK, TX, AZ, NM, MT, CO, WY, ID, UT, NV, CA, HI, OR, WA, AK
Canada: Alberta, British Columbia, Manitoba, and Saskatchewan



Shijie Li
业务总监, 中国 & 东南亚
sli@mac-ndt.com

China Mainland, Taiwan Province, Mongolia, Indonesia, Thailand, Vietnam, South Korea



Parag Nag
业务总监, 印度
pnag@mac-ndt.com

Bangladesh, India, Pakistan



Eduardo Amaral
业务开发经理
eamaral@mac-ndt.com

Latin America



David Terry
业务开发经理
dterry@mac-ndt.com

Australia and New Zealand



一站式无损检测解决方案供应商

UT **ET** **PA** **MFL**
超声 涡流 相控阵 漏磁

