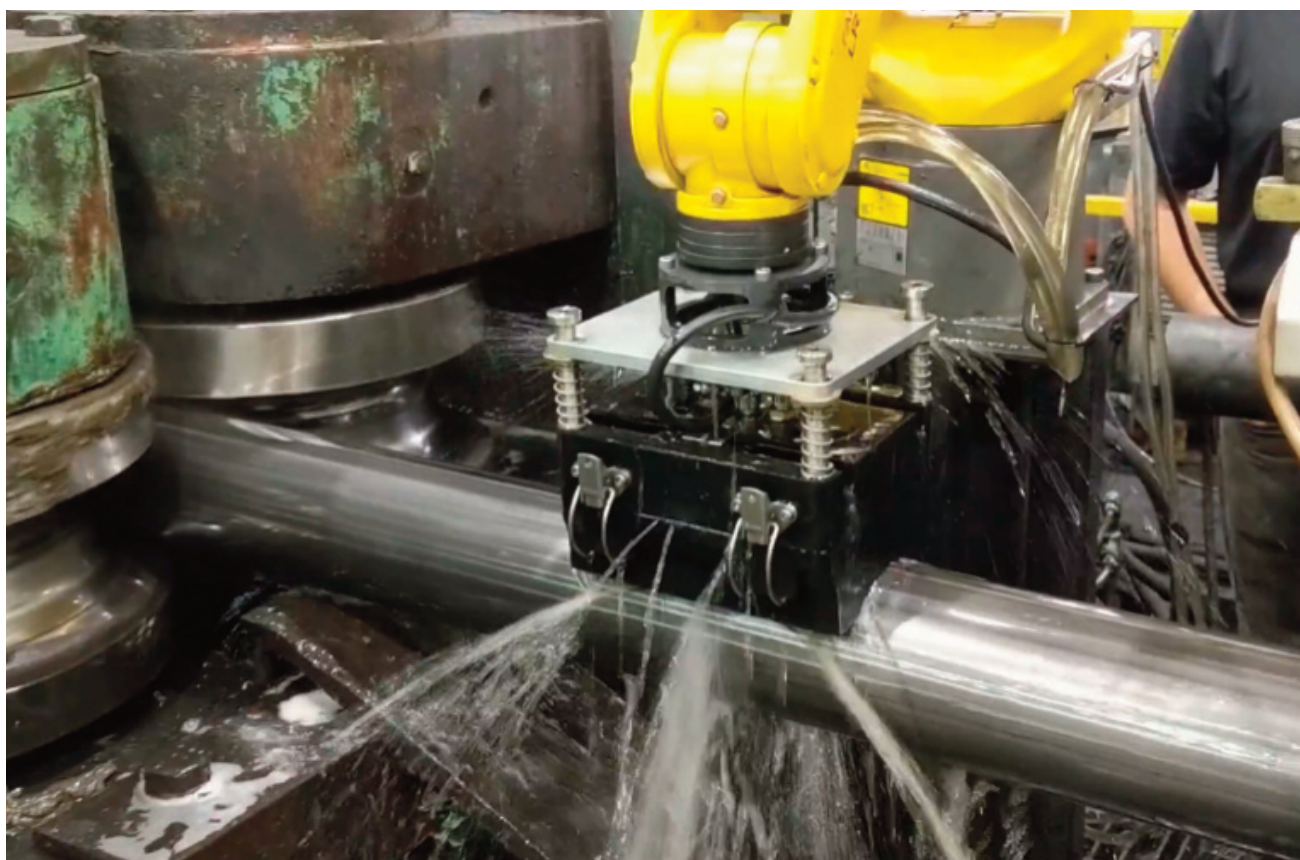


ERW 管材检测交钥匙解决方案

使用 Echomac[®] 超声波相控阵焊缝检测系统



评估电阻焊管材焊接质量

超声波相控阵检测交钥匙解决方案

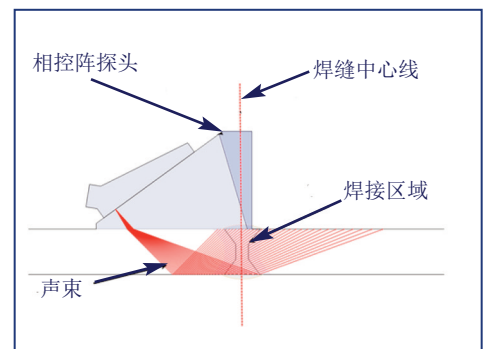
MAC 的相控阵系统提供了高性能、自动化的焊缝检测解决方案，仅需要很少的操作调整，即可检测焊缝区域纵向和分层缺陷，监控焊缝轮廓。

可安装于紧邻焊机后的高温区域，也可安装于管材成型后温度较低的区域。

相控阵在焊缝检测中的优势

无需探头移动，实现焊缝纵向和分层缺陷的100%的检测

相控阵具有独特的能力，无需移动或更换探头即可实现对焊缝的扫查。对于纵向缺陷检测，这一能力意味着可实现整个焊缝区域，包括热影响区的检测覆盖。在焊接过程中，焊接区域的周向位置并不会被严格的控制，因而是不断变化的，相控阵扫查则可以覆盖这种变化。另外，通过变换单个晶片的脉冲时间，可以根据需要以多个角度对焊缝区域进行检测。



多晶片相控阵探头声束覆盖

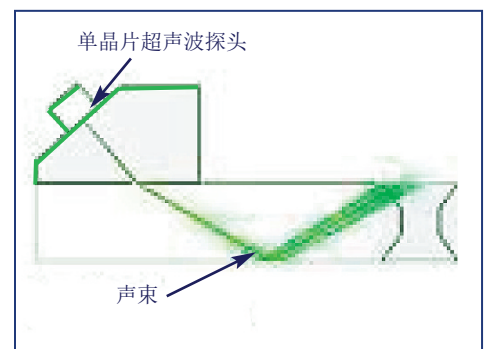
缺陷检测和轮廓监控由一组探头完成

当使用该系统评估毛刺清除工具的运行过程时也具备同样的优点。由于相控阵检测覆盖区域广，因此可以检测几英寸范围内的内外表面飞边，或评估热影响区域分层缺陷。另外，缺陷检测和轮廓监控可由一组相控阵探头完成。

相比于传统超声，维护成本更低，操作干预更少

受限于传统超声波探头晶片的声束特性，单个超声波探头晶片只能提供固定的覆盖区域。若检测较大区域则需要使用多个探头或使用复杂的机械结构用于移动探头。这两种方式均需要增加维护成本或操作人员干预。如果使用多个探头，则操作人员需要进行多次调整和监控，以确保探头稳定聚焦在焊缝区域。

对于焊缝轮廓的监控，机械扫查的单晶片探头会导致耦合和机械变化的问题，从而造成错误的读数。检测数据也需要大量处理，造成测量错误和缺陷遗漏，而 MAC 的相控阵解决方案未使用平均和自动增益控制 (AGC)。此外，与高速相控阵检测相比，缓慢移动的机械扫查探头检测效率较低。



单晶片探头声束覆盖

Echomac® 超声波相控阵焊缝检测系统

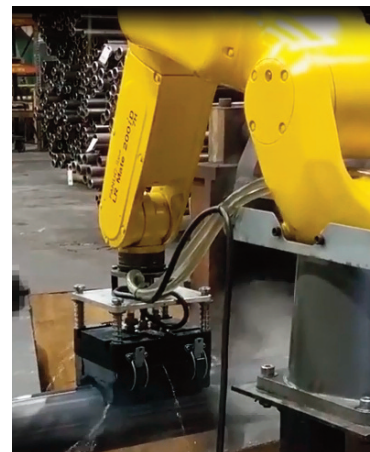
MAC 提供的电阻焊管材超声波检测交钥匙解决方案包含由相控阵仪器控制的检测头，以及机器人式的夹持和定位机构。该系统将监控焊接过程并提供焊接质量以及毛刺清除工具质量的实时反馈。Echomac® 超声波相控阵系统可检测典型的焊缝纵向缺陷，如：

- ❑ 未熔合
- ❑ 针孔
- ❑ 钩状裂纹
- ❑ 母材错边

此外，该系统可配置为纵波检测用于监控毛刺清除工具或检测热影响区域的分层缺陷。

5 轴机器人

发那科 (Fanuc) 5 轴机器人的运动由连接至客户的 PLC 系统控制，或通过 HMI 面板控制。机器人可编程为运动至离线校准位，在线检测位或原始位。这使得操作人员可以轻松地将检测头移动至离线校准位置，并对样管进行长度方向上的扫描以验证设置的正确性。然后可以快速地将检测头返回至在线检测位。当系统收到开焊、切断或类似情况的信号时，检测头可以快速收缩至安全位置。机器人的位置可以定制，并有其他选项可供选择。



机器人控制的检测头正在检测管材

Echomac® 相控阵检测头



检测头是定制设计的组件，其包含了相控阵探头组，并提供了耦合功能(通常使用工厂的耦合介质)，在检测时检测头紧贴着管材表面。弹簧加载的探头模块和探靴设计，能够保证与被检管材表面恒定的距离，确保了正确的检测声束入射角。由于被检管材的表面温度有升高的可能，进而对声束产生影响，因此检测头的散热能力也是设计时的一项关键的指标。MAC

的检测头具有顶部气体/蒸汽排出端口，能够保证最优的声束传输条件并维持恒定的耦合水层，因此不需要过滤杂波读数即可获得最佳的检测数据。

通过更换 MAC 根据被检管材的直径定制的耐磨靴，一组相控阵探头组支持不同直径管材的检测。例如，一套用于检测最大4英寸管材的检测头可以处理外径约为2英寸至4英寸的管材。检测头具有快速分离锁闭可以方便地对耐磨靴进行更换。对于一些直径范围比较大的焊线，可以提供多套检测头和相控阵探头组，以覆盖最大12英寸的管材直径范围。任何有关探头设置的更改均由仪器完成，并且机器人的中轴位置与管材的中轴位置相同，在更换探靴时不需要进行调整。为了防止意外损坏，该系统具备一套便宜的机械连接机构能够在必要时首先断裂并与机器人脱离，避免对其造成损坏。

仪器控制、显示和输出

对于每种管材直径，相控阵仪器均根据延迟法则和超声波设置进行预编程，一旦某一规格的检测设置保存后，就基本不需要操作人员进行干预。软件可以以A-扫描，B-扫描和C-扫描视图显示检测结果，且整合的带状图会永久保存下来用于今后查看。系统提供实时输出可以用于配置喷标器和喇叭。

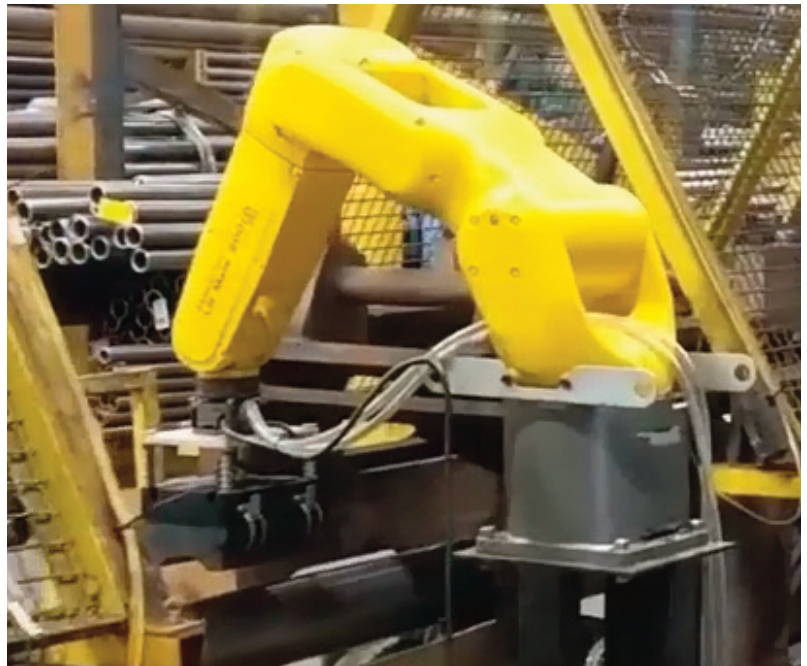
Echomac 超声波相控阵焊缝检测系统应用

机械管制造商

MAC 与许多管材制造商建立了长期的合作关系，以帮助其按照内部质量标准检测管材。我们的相控阵解决方案提供了管材纵向缺陷的检测，可以单独销售，或者作为穿过式涡流检测的补充，一般检测标准为壁厚的5%或10%，伤长25mm。

石油管或汽车管制造商

对于一些最终用户或行业要求严格的客户如石油管或汽车管市场，Echomac 相控阵焊缝检测解决方案除了可配置为检测上述标准的纵向缺陷，还可用于监控去毛刺过程。而这两个配置使用同一套系统的同一个相控阵探头组即可实现。对于大直径管材或者需要更大扫描区域的应用，可以使用多个相控阵探头组以增加其检测覆盖。



由 5 轴机器人固定的检测头即将定位至被检管材上方

MAC 的核心优势是能够提供完整的检测解决方案。除了相控阵检测方法以外，电阻焊焊管的检测还可使用涡流检测或漏磁检测方法。MAC 的 Rotoflux® 漏磁检测系统常用于 API 规范要求使用第二种无损检测方法时。

系统位置

该检测系统安装于焊接生产线的在线位置，管材定尺切断之前用于监控焊接过程。系统可安装于紧邻焊机后的区域，这有利于快速通知和提示焊接成型过程中的问题。如果焊接完成后立即进行检测，则系统要求在高温条件下进行检测，此时焊管还未成型为理想的圆形，可能会降低检测精度。为了更好地进行检测，推荐安装在成型辊之后的位置，安装在成型辊之后的好处是此时管材温度已接近环境温度，且已成型为最终的圆形。

机器人紧凑的安装底座不会占用焊线过多的位置，因此能够灵活地将该系统安装在生产线最适宜检测的位置，并能够给客户id提供焊接过程的实时反馈。焊接过程中的问题的快速识别实现了实时的过程监控，确保了客户能够发现问题并及时做出修正，避免大量材料由于生产不良造成的浪费。

www.mac-ndt.com

Magnetic Analysis Corp.
103 Fairview Park Drive
Elmsford NY 10523 USA



Tel: 800-463-8622 ~ 914-530-2000
Fax: 914-703-3790
info@mac-ndt.com

ERW PA UT - 8/10/2020