



RollerFORM扫查器 相控阵轮式探头 用户手册

DMTA-20073-01ZH — 版本D
2022年9月

这本指导手册包含安全有效地使用这款 Evident 产品的必要信息。使用产品前，请通读这本指导手册。使用产品时，必须按照手册中的指导说明进行操作。
请将这本指导手册保存在安全、易于找到的地方。

EVIDENT CANADA, 3415, Rue Pierre-Ardouin, Québec (QC) G1P 0B3 Canada

版权 © 2022 年， Evident 所有。保留所有权利。未经 Evident 公司明确的书面许可，不得对本手册的任何部分进行复制、翻译或发行。

译自英文原版手册：*RollerFORM Scanners — Phased Array Wheel Probe: User's Manual* (DMTA-20073-01EN – Rev. E, September 2022)
Copyright © 2022 by Evident.

为确保手册内容准确，手册的编写与翻译力求符合规范的语言习惯。手册中所说明的产品为其扉页上印刷日期之前制造的产品。因此如果产品在此日期之后有所更新，手册中用于说明的产品和实际产品之间可能会有些许差别。

手册所包含的内容会随时变化，恕不事先通知。

手册编号：DMTA-20073-01ZH

版本D

2022年9月

在加拿大印刷。

所有品牌为它们各自所有者或第三方实体的商标或注册商标。

目录

重要事项 — 使用设备前请务必阅读	7
预期用途	7
指导手册	7
设备的兼容性	8
维修与改装	8
安全符号	8
安全信号词	9
注释信号词	9
安全	10
警告	10
有关电池的预防措施	11
有关运送装有锂离子电池的产品的法规	12
设备处理	12
BC（电池充电器 — 加利福尼亚，美国社区）	13
CE（欧盟）	13
UKCA（英国）	13
RCM（澳大利亚）	13
WEEE指令	14
中国RoHS	14
韩国通信委员会（KCC）	15
符合电磁兼容（EMC）指令	15
符合FCC（美国）	15
符合ICES-001（加拿大）	16
担保信息	17
技术支持	17

引言	19
1. RollerFORM扫查器概述	21
1.1 RollerFORM扫查器	22
1.2 声学轮	23
1.3 轮子	24
1.4 手动泵	25
2. 设置仪器	31
2.1 将RollerFORM扫查器与仪器连接起来	31
2.2 设置仪器	33
2.2.1 使用装有预先定义设置的USB盘	33
2.2.2 使用OmniScan X3仪器中的扫查器库	33
2.2.3 在FocusPC软件中设置RollerFORM扫查器	33
2.2.4 在OmniScan MX2和OmniScan SX仪器中手动设置RollerFORM扫查器	34
2.2.4.1 设置步进点击器	36
2.2.4.2 设置开始采集按钮	39
3. 准备RollerFORM扫查器的液体舱	41
3.1 将声学轮的液体舱充满液体	41
3.1.1 选择一种液体充满液体舱	41
3.1.2 充满液体舱	42
3.2 从液体舱中去除气泡	49
4. 检测前的准备	51
4.1 将水喷洒到声学轮和被测表面上	51
4.2 优化相控阵信号	52
4.3 调节中部轮	53
4.3.1 收起中部轮	53
4.3.2 拆下中部轮	55
4.3.3 在凸面上进行轴向扫查或边沿扫查时调节中部轮	56
4.4 在被测表面上划出扫查导引线	60
5. 进行检测	63

6. 维护	71
6.1 从RollerFORM扫查器上取下声学轮	71
6.2 清空声学轮的液体舱	74
6.3 更换探头轴	77
6.3.1 从声学轮中取出探头轴	77
6.3.2 在声学轮中安装探头轴	80
6.4 清洁液体舱	85
6.5 保持或恢复轮胎的半透明状态	89
6.5.1 保持轮胎的半透明状态	89
6.5.2 恢复轮胎的半透明状态	90
6.6 更换轮胎	91
6.7 将声学轮安装到RollerFORM扫查器上	101
6.8 在声学轮上安装Mini-Wheel（袖珍轮）编码器	104
6.9 更换激光导向装置的电池	114
6.10 调节激光导向束的角度	115
7. 技术规格	117
7.1 一般技术规格	117
7.2 环境技术规格	117
7.3 连接器的参考信息	118
8. 备用零件	121
8.1 RollerFORM扫查器的备用零件套装	121
8.2 手动泵备用零件套装	129
插图目录	131
列表目录	135

重要事项 — 使用设备前请务必阅读

预期用途

RollerFORM的设计目的是对工业材料和商业材料进行无损检测。



警告

请勿使用RollerFORM进行任何与预期用途无关的操作。千万不要使用这款设备对人体或动物躯体进行检测或检查。

指导手册

这本指导手册包含安全有效地使用这款产品的必要信息。使用产品前，请通读这本指导手册。使用产品时，必须按照手册中的指导说明进行操作。请将这本指导手册保存在安全、易于找到的地方。

重要事项

本手册中所说明组件的某些细节可能与您设备中安装的组件有所不同。不过，它们的操作原理是相同的。

设备的兼容性

只能将本设备与Evident公司提供的、经过批准的辅助设备一起使用。由Evident提供并经批准可与本设备一起使用的辅助设备在本手册后面有述。



注意

一定要使用符合Evident技术规格的设备 and 配件。使用不兼容的设备会导致设备出现故障和/或损坏，还可能会导致人员受伤。

维修与改装

本设备不包含任何可由用户自行维护的部件。拆开设备可能会使设备的质保失效。



注意

为避免人身伤害和/或设备损坏，请勿拆卸、改装设备，或企图对设备进行修理。

安全符号

以下安全符号可能会出现在设备上或指导手册中。



一般警告符号

这个符号用于提醒用户注意潜在的危險。必须遵守标有这个符号的所有安全指示，以避免造成可能出现的人身伤害或材料损坏。



高电压警告符号

这个符号用于提醒用户注意潜在的高于1000伏电击的危險。必须遵守标有这个符号的所有安全指示，以避免造成可能出现的伤害。

安全信号词

以下安全信号词可能会出现在设备的说明文件中。



危险

“危险”信号词表明危急情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则将会造成严重的人身伤害甚至死亡。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要继续进行“危险”信号词后面的操作程序。



警告

“警告”信号词表明潜在的危险情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则可能会导致严重的人身伤害甚至死亡。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要进行“警告”信号词后面的操作程序。



注意

“注意”信号词表明潜在的危险情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则可能会造成轻微或中等程度的人身伤害、物料损毁，尤其是对设备造成部分或全部损坏，或者造成数据丢失。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要进行“注意”信号词后面的操作程序。

注释信号词

以下注释信号词可能会出现在设备的指导手册中。

重要事项

“重要事项”信号词提醒用户特别注意那些要完成操作程序就必须了解的至关重要、不可或缺的信息。

注释

“注释”信号词提醒用户对某些操作程序要特别引起注意。“注释”信号词还表示其下所述相关或辅助性信息会对用户有用，但不强制要求执行。

提示

“提示”信号词提醒用户注意那些根据用户具体需要，帮助用户应用手册中说明的技巧以及操作步骤的提示。“提示”信号词还可能引出如何有效提高产品性能的提示。

安全

在启动设备之前，须核查是否已经采取了适当的安全预防措施（参阅以下警告信息）。此外，须注意设备外部的安全标记，这些标记在“安全符号”中有说明。

警告



警告

一般警告

- 在开启设备前，请仔细阅读指导手册中的指导说明。
- 请将指导手册保存在一个安全的地方，供日后查阅。
- 请遵循安装和操作程序。
- 务必遵守设备上和指导手册中的安全警告。
- 如果不以制造商规定的方式使用设备，则设备自身带有的保护功能可能会被损坏。
- 请勿安装替换部件，或未经授权对设备进行改装。
- 适用的维护指令只能由受过专门培训的维护人员执行。为了避免电击危险，只有具备资格的人员才可对设备进行维护。有关本设备的任何故障或问题，请与Evident公司或Evident授权的代理商联系。
- 不要直接用手触碰接口。否则，可能会使设备出现故障，或遭到电击。
- 不要使金属或异物通过接口或设备的其他任何开口处进入到设备中。否则，可能会使设备出现故障，或遭到电击。



警告

电气警告

设备只能与额定标签上规定的电源类型连接。



注意

如果未经许可使用了一条不是Evident产品专用的电源线，则Evident将不能确保设备的电气安全。

有关电池的预防措施



注意

- 在对电池进行处理之前，应查阅当地的法律、法规及法令，并遵照这些法律、法规及法令处理电池。
- 锂离子电池的运输受联合国颁布的《联合国关于危险货物运输建议书》的管制。各国政府、政府间国际组织，以及其他国际组织都应严格遵守这些法规中的原则，从而在这个领域内对世界范围内的统一和谐做出贡献。这些国际组织包括国际民间航空组织（ICAO）、国际航空运输协会（IATA）、国际海事组织（IMO）、美国运输局（USDOT），以及加拿大交通部（TC）等。在运输锂离子电池之前，请联系您的运输商，确认当前的运输合规情况。
- 仅适用于加利福尼亚州（美国）：
本设备包含CR电池。CR电池包含高氯酸盐物质，可能要求以特殊方式处理。请访问以下网站：<http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate>。
- 不要打开、挤压电池，也不要再在电池上扎孔，否则会造成人身伤害。
- 切勿焚烧电池。请将电池放置在远离火源或其他极高温热源的地方。若电池暴露在极高温热源下（80°C以上），可能会引起爆炸，或造成人身伤害。
- 请勿摔落、碰撞或以其他方式损坏电池，因为这样做可能会使电池内部具有腐蚀性和爆炸性的物质暴露在外。
- 请勿使电池的两端短路。短路会造成人身伤害，使电池严重损坏，并导致电池报废。
- 请勿将电池放置在潮湿环境或雨水中。这样做可能会引起电击。

- 只能使用经Evident许可使用的外置充电器为电池充电。
- 只能使用由Evident提供的电池。
- 请勿存放剩余电量低于40%的电池。存放电池前，需将电池的电量充至40% ~ 80%的水平。
- 存放期间，请使电池电量始终保持在40% ~ 80%的水平。
- 存放设备时，请勿将电池遗留在RollerFORM设备中。

有关运送装有锂离子电池的产品的法规

重要事项

在运送锂离子电池或电池组时，需确保遵守所有当地的运输法规。



警告

损坏的电池不能通过正常路线运送：千万不要将损坏的电池运送给Evident。请与您所在地的Evident代理商或材料处理专业人员联系。

设备处理

在对报废的RollerFORM进行处理之前，应查阅当地的法律、法规及法令，并遵照这些法律、法规及法令处理设备。

BC（电池充电器 — 加利福尼亚，美国社区）



BC标识表明产品经过测试并证明符合《加利福尼亚法规汇编》的第20章第1601节到第1608节中讲述的有关电池充电器系统的“电器能效法规”的要求。本设备的内置电池充电器已经根据加州能源委员会（CEC）的要求进行测试和认证；本设备列于CEC的在线（T20）数据库中。

CE（欧盟）



本设备符合有关电磁兼容的2014/30/EU指令中的要求，有关低电压的2014/35/EU指令中的要求，以及有关有害物质限制（RoHS）的2011/65/EU指令的修订指令2015/863中的要求。CE标识表明产品符合欧盟的所有适用指令。

UKCA（英国）



本设备符合《2016年电磁兼容性法规》、《2016年电气设备（安全）法规》和《2012年限制在电气和电子设备中使用某些有害物质法规》的要求。UKCA标识表明产品符合上述指令。

RCM（澳大利亚）



这个合规标识（RCM）表明产品符合所有适用的标准，并已在澳大利亚通信和媒体管理局（ACMA）注册，可以在澳大利亚市场上售卖。

WEEE指令



根据《欧洲关于报废电气电子设备的2012/19/EU指令》（WEEE），这个标识表示严禁随意将带有这个标识的产品作为未分类城市垃圾丢弃，而应单独回收。要了解您所在国家有关回收和/或收集体系的信息，请与您所在地的Evident经销商联系。

中国RoHS



电器电子产品有害物质限制使用标志

本标志是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电器电子产品上的电器电子产品有害物质使用限制标志。

（注意）电器电子产品有害物质限制使用标志内的数字为在正常的使用条件下有害物质等不泄漏的期限，不是保证产品功能性能的期间。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○
附件		×	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

韩国通信委员会（KCC）



这个标识向销售商与用户表明，本设备是适用于办公室内操作的电磁性设备（A类产品），而且可以在家庭住宅的外面使用。本设备符合韩国的电磁兼容性（EMC）要求。

RollerFORM扫查器的MSIP代码如下：

MSIP-R-R-OYN-ROLLERFORM。

RollerFORM XL扫查器的MSIP代码如下：

MSIP-R-R-OYN-ROLLERFORMXL。

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

符合电磁兼容（EMC）指令

本设备产生并使用射频能量。如果不严格按照制造商的指导进行正确安装和使用，可能会引起电磁干扰。RollerFORM经过测试证明，符合EMC指令对工业设备所制定的限定标准。

符合FCC（美国）

注释

本产品经过测试证明符合FCC规章第15部分中关于A类数字式设备的限制要求。制定这些限制要求的目的是为了避免在商业环境中操作设备时造成有害干扰而提供合理的保护。本设备产生和使用射频能量，而且可能还会辐射射频能量，如果不严格按照指导手册中的说明正确安装和使用，可能会对无线电通信造成有害的干扰。在居民区操作这类设备时很可能会产生有害的干扰，如果发生了这种情况，则需用户自己出资解决干扰问题。

重要事项

未经负责合规的有关部门的明确许可，而对设备进行修改或改装，会使用户丧失操作设备的授权。

FCC供应商的一致性声明

据此声明，以下产品：

产品名称：RollerFORM

型号：RollerFORM-MR/RollerFORM-CW

符合以下技术规格：

FCC第15部分的B项中的15.107小节和15.109小节。

补充信息：

本设备符合FCC规章的第15部分中的要求。设备的操作受以下两个条件的限制：

- (1) 设备不会造成有害的干扰。
- (2) 设备必须具有接收任何干扰的能力，包含那些可能会引起不希望出现操作的干扰。

负责方的名称：

EVIDENT CANADA

地址：

3415, Rue Pierre-Ardouin, Québec (QC) G1P 0B3 Canada

电话号码：

+1 781-419-3900

符合ICES-001（加拿大）

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-001.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

担保信息

Evident公司担保其所生产的产品在特定的时间内，及Evident Scientific Inc. Terms and Conditions中所限定的条件下，不会在材料和工艺方面出现任何缺陷。《Evident Scientific Inc.的条款与条件》出现在以下网页中：

<https://www.olympus-ims.com/zh/terms/>。

Evident公司的质保只在按照指导手册中讲述的方法正常使用产品的情况下有效。对于过度使用产品，企图在未经授权的情况下自行修理或改装产品时出现的问题，不予担保。

在收到货物时，要仔细全面地进行检查，及时发现可能在运输过程中出现的外部或内部损坏。如有任何损坏，须及时通知货运人员，因为通常货运人员对运输过程中货物出现的损坏负有责任。请保留包装材料、货运单以及其他货运文件，以便就损失提出索赔。通知了货运人员后，请联系Evident，我们可以在索赔损失事务中提供帮助。如有需要，我们还会提供替代产品设备。

本指导手册说明正确操作您所购买的Evident产品的方法。然而，手册中的信息只用于教学目的，在未经操作人员或主管的独立测试和 / 或验证的情况下，不能用于具体的检测应用中。随着应用重要程度的增加，这种对操作程序独立核查的重要性也相应增加。基于这个原因，Evident对手册中说明的技巧、示例或步骤符合工业标准或者满足任何特定应用的要求，不做任何明确的或非明确的担保。

Evident保留修改所有产品的权利，但不承担对此前制造的产品进行更新的责任。

技术支持

Evident公司坚定致力于提供优质客户服务和高水平的产品技术支持。如果您在使用我们的产品时，遇到任何困难，或者产品不能以说明手册中描述的方式工作，请首先查阅《用户手册》。然后，如果仍需要帮助，请联系我们的售后服务部门。要获得离您最近的服务中心地址，请通过Evident Scientific网站访问服务中心网页。

引言

本手册为用户提供组装、安装和操作RollerFORM和RollerFORM XL两款扫查器的指导说明（参见第19页的图 i-1）。

除非另有说明，否则RollerFORM和RollerFORM XL扫查器在下文中均称为RollerFORM扫查器。

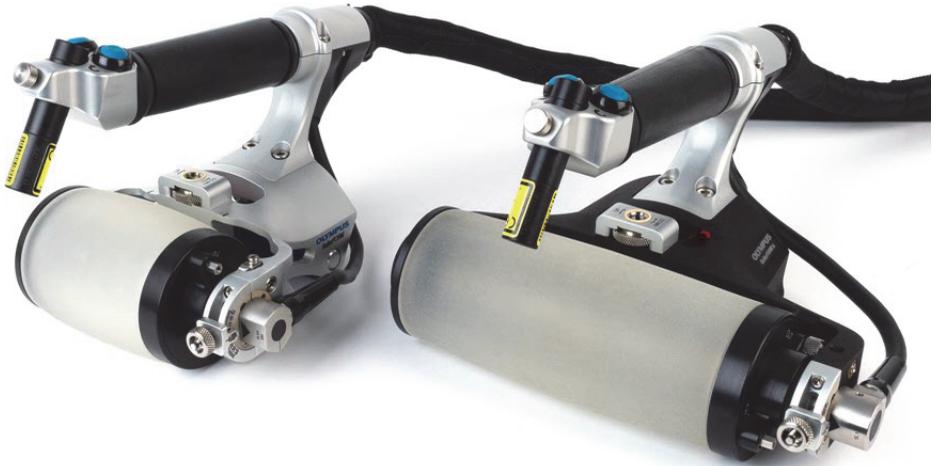


图 i-1 RollerFORM和RollerFORM XL扫查器

RollerFORM是一款相控阵轮式探头，用于对复合材料和其它光滑材料进行编码扫查检测。

RollerFORM扫查器独特的轮胎材料经过专项开发研制，可以确保完成与水浸检测相仿的高质量超声检测。只需略施耦合剂，稍微用点力，RollerFORM扫查器就可提供优质的耦合效果，并获得很强的信号，即使在难以扫查的位置，也能做到这点。

RollerFORM扫查器声学轮的轮胎不仅可以提供优质的耦合效果，而且制成其轮胎的独特材料与水的声阻抗非常接近。这种设计特点可以使声能有效地传输到工件中，而且不会产生不希望出现的回波。使用5 MHz相控阵探头型号时，可以在复合材料中获得理想的1毫米近表面分辨率。3.5 MHz相控阵探头型号更适于检测某些较厚的、衰减性较强的材料。RollerFORM XL型号的1 MHz探头具有更大的活动孔径和晶片高度，更适用于检测衰减性很强的厚材料，如：风力涡轮叶片中的部件。由于轮胎为透明材料，检测人员可以容易地辨别液体舱内出现的气泡或污染物。

设计符合人体工程学要求的RollerFORM扫查器，有一个集成的步进点击器按钮，可使检测人员采集多个单线C扫描，并在仪器中将这此C扫描实时合并，以绘制出被测材料表面的图像。内置激光导向装置有助于完成笔直、精确的单线扫查。

重量很轻的RollerFORM扫查器，在被测物体的底部，如：飞机的机身和机翼，以倒置状态进行表面检测时，具有很高的可控性和便利性。

1. RollerFORM扫查器概述

本章对RollerFORM扫查器进行概括说明。扫查器的标准配置包含多个配件和一个便携箱。RollerFORM便携箱中的物件如第21页的图 1-1所示。



图 1-1 RollerFORM便携箱中的物件

1.1 RollerFORM扫查器

RollerFORM扫查器的突出特性是其相控阵探头被插入到位于扫查器前部的轮胎中。这个组合件构成了声学轮，声学轮中充满了乙二醇或水，并配备一个用于调节探头角度的机械装置。

RollerFORM扫查器还配有以下装置：其中部位置有一个轮子、一个用于调节高度的机械装置，以及其后部用于安装编码器的一个滚轮。

RollerFORM扫查器的手柄上有多个控制装置：一个开始采集按钮、一个步进点击器，及一个带有开/关按钮的激光导向装置（参见第22页的图 1-2、第23页的图 1-3和第24页的图 1-4）。



图 1-2 RollerFORM扫查器的组件

1.2 声学轮

RollerFORM扫查器的液体填充式声学轮由多个部件组成，这些部件构成了液体舱，并可确保其水密性（参见第23页的图 1-3）。

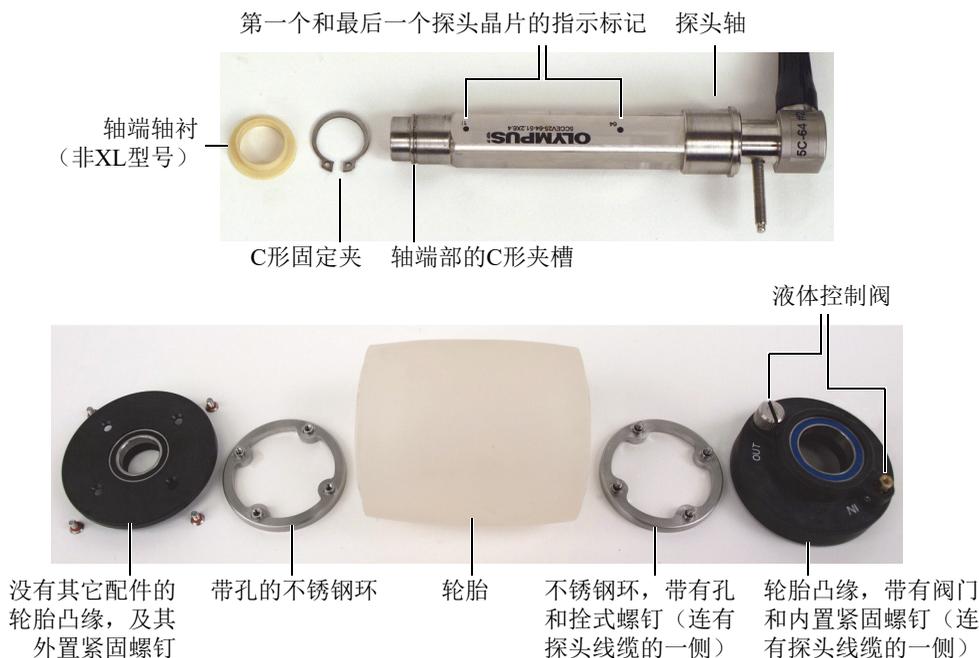


图 1-3 声学轮的组件

声学轮的主要组件有透明轮胎、两个凸缘（一个凸缘上没有其它配件，另一个凸缘上有液体控制阀）、一对将凸缘固定到轮胎上并起到密封声学轮作用的不锈钢环。将这些组件装配起来，就会形成一个不漏水的液体舱。

声学轮中装有集成到声学轮轴上的相控阵探头。在清洁液体舱或更换探头轴时，可以将探头轴从声学轮内取出来。要了解更详细信息，请参阅以下小节：

- 第85页的“清洁液体舱”
- 第77页的“更换探头轴”

声学轮的轮胎由独特的低衰减性材料制成，在检测工件时不仅可以提供优质的耦合效果，还具有几乎与水相同的声阻抗。

在轮胎出现磨损迹象时，一定要更换轮胎。要了解更详细信息，请参阅以下小节：

- 第71页的“从RollerFORM扫查器上取下声学轮”
- 第74页的“清空声学轮的液体舱”
- 第77页的“从声学轮中取出探头轴”
- 第91页的“更换轮胎”
- 第80页的“在声学轮中安装探头轴”

1.3 轮子

RollerFORM扫查器有3个不同的轮子系统：带有轮胎和两个凸缘的声学轮、带有两个滚轮的中部轮，以及位于后部的滚轮（参见第24页的图 1-4）。

根据被测工件的类型，会需要两个或三个轮子系统接触到被测工件的表面，以保证在平稳的状态下进行检测。对于平面或稍微弯曲的表面，一般要使后部的滚轮和声学轮接触到被测工件。对于曲面或狭窄的表面，声学轮、后部的滚轮、以及中部轮的两个滚轮或防滑板都要接触到工件。



图 1-4 RollerFORM扫查器的底面，显示了3个轮子系统和编码器

RollerFORM扫查器装配有以下轮子:

- **充满液体的声学轮**

充满液体的声学轮中装有相控阵探头，这个探头被安装在声学轮轴中。当声学轮的液体舱充满水时，必须对其定期清洁。当声学轮的液体舱充满非腐蚀性乙二醇时，不需要对其定期清洁。探头轴也可以更换。要了解更详细信息，请参阅以下小节：

— 第85页的“清洁液体舱”

— 第77页的“更换探头轴”

- **可调节的中部轮**

中部轮的高度可以根据被测表面进行调节。要了解更详细信息，请参阅第53页的“调节中部轮”。

- **后部滚轮**

后部滚轮是安装Mini-Wheel（袖珍轮）编码器的主要位置。

编码器也可被放置在声学轮顶部的备用编码器位置上。要了解更详细信息，请参阅第104页的“在声学轮上安装Mini-Wheel（袖珍轮）编码器”。

1.4 手动泵

RollerFORM扫查器的标准配置包含一个1.0升的手动泵和一条进水管（参见第26页的图 1-5）。手动泵起到两个作用：向声学轮的液体舱灌注液体；为被测表面施用水耦合剂。

要了解有关为液体舱灌注液体的更详细信息，请参阅第41页的“将声学轮的液体舱充满液体”。

手动泵还可作为备用零件套装提供给用户（工件编号：ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]）。要了解更详细信息，请参阅第129页的“手动泵备用零件套装”。



图 1-5 1.0升手动泵和进水管

注释

Evident 强烈建议根据检测条件选择非腐蚀性乙二醇、蒸馏水或去离子水充满液体舱。要了解更详细信息，请参阅第 41 页的“选择一种液体充满液体舱”。

提示

在为声学轮液体舱充满水之前，要让未加压的手动泵中的水静置几个小时，以使溶解在水中的空气释放出来。

**注意**

如果在操作RollerFORM扫查器时，使用的是非腐蚀性乙二醇，则必须要采取产品的材料安全数据表（MSDS）中的安全措施。

要了解更详细信息，请参阅第10页的“安全”。

为被测表面施用水耦合剂

1. 确保进水管的阀门已经关闭（参见第27页的图 1-6）。

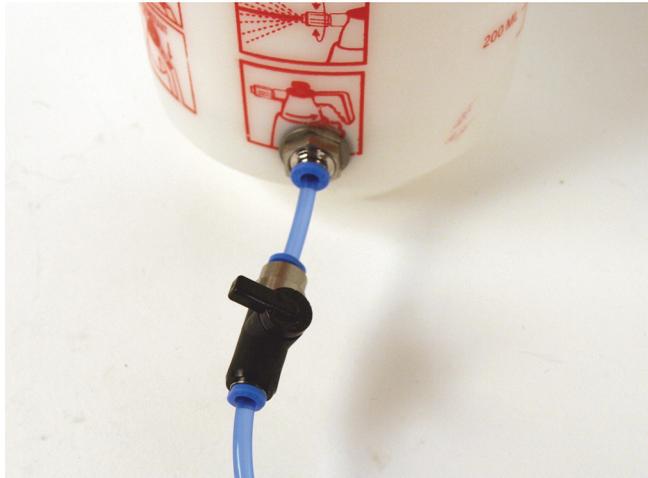


图 1-6 处于关闭位置的进水管阀门

2. 如果需要，可向手动泵的罐中注水。

注释

如果为了填充RollerFORM扫查器声学轮的液体舱而在手动泵的罐中装过乙二醇，则在为手动泵罐充水之前，要从罐中清空乙二醇，冲洗罐的内壁，并用水刮擦内壁，以清除所有残留的乙二醇痕迹。

3. 为活塞打气15到20次，以为手动泵加压（参见第28页的图 1-7）。



图 1-7 手动泵的活塞和扳机的机械装置

4. 按住手柄上的扳机，向被测表面喷洒水耦合剂。

提示

将扳机锁推向活塞，可以使手动泵的扳机锁定在开启的状态。

5. 要调整喷洒的宽度，转动喷水嘴即可。

2. 设置仪器

在开始检测之前，必须将RollerFORM扫查器与相兼容的仪器连接起来，然后再正确配置仪器，以使用RollerFORM扫查器进行扫查。

2.1 将RollerFORM扫查器与仪器连接起来

RollerFORM扫查器可与OmniScan PA系列仪器或FOCUS系列仪器连接。

将RollerFORM扫查器与仪器连接起来

1. 将编码器的LEMO连接器与仪器连接（参见第32页的图 2-1）。



图 2-1 连接有RollerFORM线缆的OmniScan仪器

2. 将OmniScan探头连接器与仪器连接。

注释

在将编码器的LEMO连接器连接到一台OmniScan MX或一台TomoScan FOCUS系列仪器时，需要使用一个适配器。要了解更详细信息，请参阅第118页的“连接器的参考信息”。

2.2 设置仪器

RollerFORM扫查器的标准配置包含一个USB盘，其中装有为OmniScan PA系列仪器预先定义的设置。可以将其中一个预先定义的设置下载到仪器中。

注释

如果预先定义的设置不能适用于正在使用的仪器类型，或者不符合检测要求，则必须执行本手册中讲述的RollerFORM扫查器的设置操作程序，以及在仪器的《用户手册》中讲述的仪器的设置操作。

2.2.1 使用装有预先定义设置的USB盘

使用USB盘在OmniScan仪器中设置RollerFORM扫查器

- ◆ 将随RollerFORM扫查器提供的USB盘插入到仪器的USB端口中，然后下载最适用于当前应用的一个预先定义的设置。然后用户可以查看设置，并跳过本小节中的其他步骤。

2.2.2 使用OmniScan X3仪器中的扫查器库

使用OmniScan X3仪器中的扫查器库设置RollerFORM扫查器

- ◆ 为0°有重叠的扫查创建扫查计划，然后进入**Scan**（扫查）> **Inspection**（检测）> **Type**（类型）= **Raster Encoded**（光栅编码），点击**Edit Encoders**（编辑编码器），选择RollerFORM，然后点击**Done**（完成）。

2.2.3 在FocusPC软件中设置RollerFORM扫查器

为了FOCUS PX仪器的采集，在FocusPC软件中设置RollerFORM扫查器

- ◆ 要进行扫查，需按下播放键，并在完成一行扫查后、进行下一行扫查前松开按键。点击器的工作方式与OmniScan仪器中的点击器功能相同，即每次按下按钮时，步进值都会递增。第34页的图 2-2显示要在FocusPC软件中输入的参数。

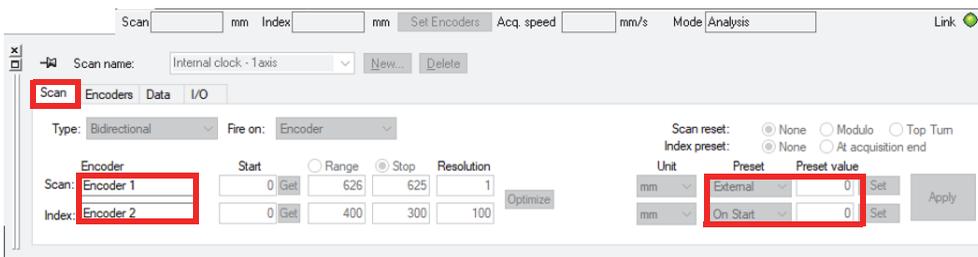


图 2-2 FocusPC软件中的参数

第34页的图 2-3表明要输入的步进分辨率值。编码器1的分辨率是12步/毫米，编码器2的分辨率使用以下公式计算：1/步进值。

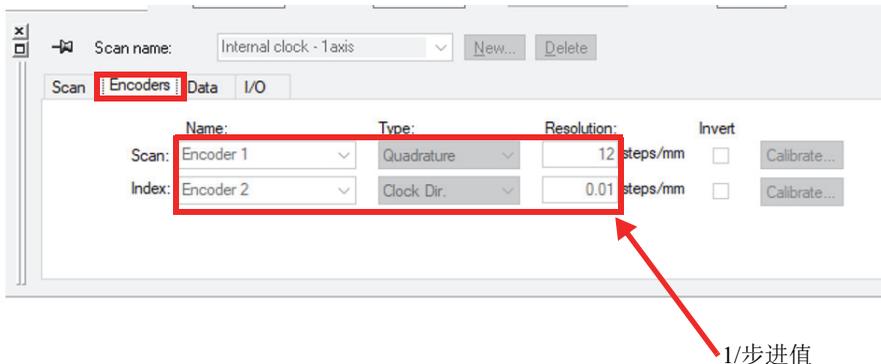


图 2-3 分辨率值

2.2.4 在OmniScan MX2和OmniScan SX仪器中手动设置RollerFORM扫查器

在OmniScan MX2和OmniScan SX中手动设置RollerFORM扫查器

1. 在OmniScan MXU软件中，选择**Scan**（扫查）> **Inspection**（检测）> **Type**（类型）= **Raster Scan**（光栅扫查）。
2. 选择单向或双向扫查模式。

注释

RollerFORM 扫查器针对单向扫查模式已经得到优化。Evident 建议用户使用这款扫查器进行单向扫查。如果进行双向检测，则在相反方向上进行扫查时，不能使用导向激光束保持扫查器与被测表面上导向线对齐的状态。

在将RollerFORM扫查器与OmniScan PA系列仪器配套使用时（仪器中配备OmniScan MXU 4.1R9或更高版本的软件），可以使用以下两种模式：

- **单向模式**

进行单向扫查的主要优势是每次扫查都使用相同的起始参考位置，因为每次按下点击器时，扫查方向上的编码器总会复位到原始值。这样就提高了扫查方向上位置记录的精确性，因为可以避免因编码器轮子在步进过程中的移动而出现的误差（参见第35页的图 2-4）。这种模式可以使用激光导向装置提高扫查的精确性。

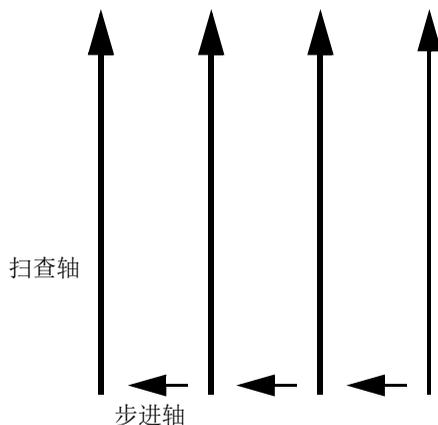


图 2-4 单向扫查

- **双向模式**

双向扫查模式的主要优势是减少了RollerFORM扫查器来回移动的操作。这样，在扫查较长的工件时，就可以更迅速地完成成像操作（参见第36页的图 2-5）。

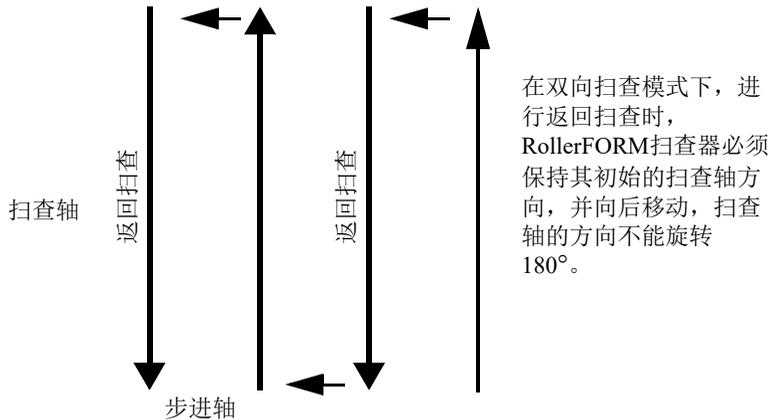


图 2-5 双向扫查

要在未使用设置文件的情况下配置步进点击器和开始采集按钮，或在将一个预先定义的设置下载到仪器后对这两个按钮的配置进行验证时，可以进行以下操作：

- 第36页的“设置步进点击器”
- 第39页的“设置开始采集按钮”

2.2.4.1 设置步进点击器

RollerFORM扫查器的步进点击器必须在OmniScan PA系列仪器上安装的OmniScan MXU软件中配置。步进点击器位于RollerFORM扫查器手柄的前端左上方的位置（参见第37页的图 2-6）。

步进点击器在单向或双向检测模式下的设置不同。

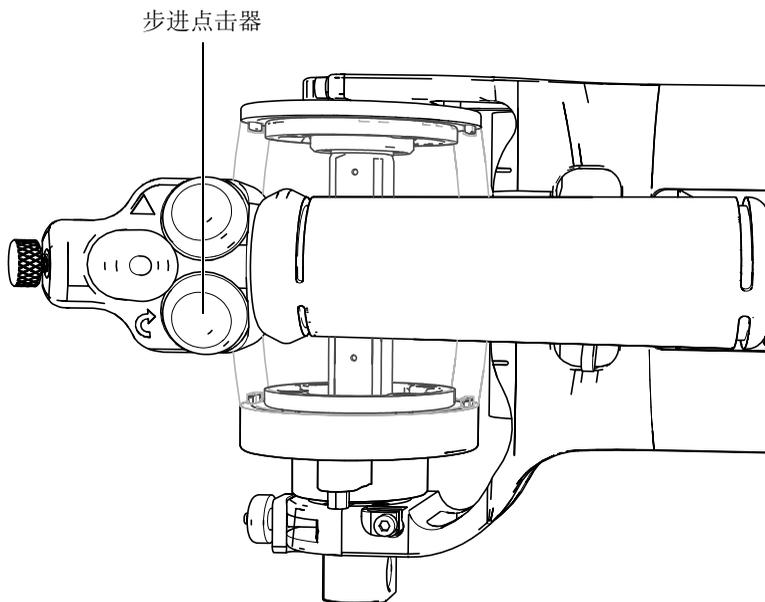


图 2-6 位于RollerFORM扫查器手柄前端左上方的步进点击器

设置单向模式下的步进点击器

1. 在OmniScan MXU软件中，将扫查器编码器设置为编码器1：
Scan（扫查） > **Encoder**（编码器） > **Encoder**（编码器） = 1，
然后将编码器类型设置为正交：
Scan（扫查） > **Encoder**（编码器） > **Type**（类型） = **Quad**（正交）。
设置以步/毫米为单位的编码器分辨率：
Scan（扫查） > **Encoder**（编码器） > **Resolution**（分辨率） = 12。
2. 将步进点击器设置为编码器2：
Scan（扫查） > **Encoder**（编码器） > **Encoder**（编码器） = 2，
然后将编码器类型设置为“点击器+预设”：
Scan（扫查） > **Encoder**（编码器） > **Type**（类型） = **Clicker + Preset**
（点击器+预设）。

每次按下点击器，其相应轴上的位置就会前进一步，前进的步距取决于单位为毫米/步的**Resolution**（分辨率）参数值。这个参数已经在**Scan**（扫查） > **Encoder**（编码器） > **Resolution**（分辨率）菜单中设置。

编码器1的位置被复位到原点参数值，原点参数值已经在**Scan**（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Origin**（原点）菜单中设置。

设置双向模式下的步进点击器

1. 在OmniScan MXU软件中，将扫查器编码器设置为编码器1：
Scan（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Encoder**（编码器）= 1，
然后将编码器类型设置为正交：
Scan（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Type**（类型）= **Quad**（正交）。
设置以步/毫米为单位的编码器分辨率：
Scan（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Resolution**（分辨率）= 12。
2. 将步进点击器设置为编码器2：
Scan（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Encoder**（编码器）= 2，
然后将编码器类型设置为点击器：
Scan（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Type**（类型）= **Clicker**（点击器）。
每次按下步进点击器，其相应轴上的位置就会前进一步，前进的步距取决于单位为毫米/步的**Resolution**（分辨率）参数值。这个参数已经在**Scan**（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Resolution**（分辨率）菜单中设置。

重要事项

如果想要在扫查时使相邻扫查行之间的区域重叠，则需要在设置向导中使用0°线性模式。

如果不需要重叠，或想要使用一个不是0°的角度，则需要在设置向导中使用线性模式，而且必须将与步进点击器链接的编码器2的分辨率设置为与步进值相同：

Scan（扫查）>**Encoder**（编码器）>**Resolution**（分辨率）。

步进值通过选择以下参数确定：**Scan**（扫查）>**Area**（区域）>**Index Res**（步进分辨率）（参见第39页的图 2-7）。

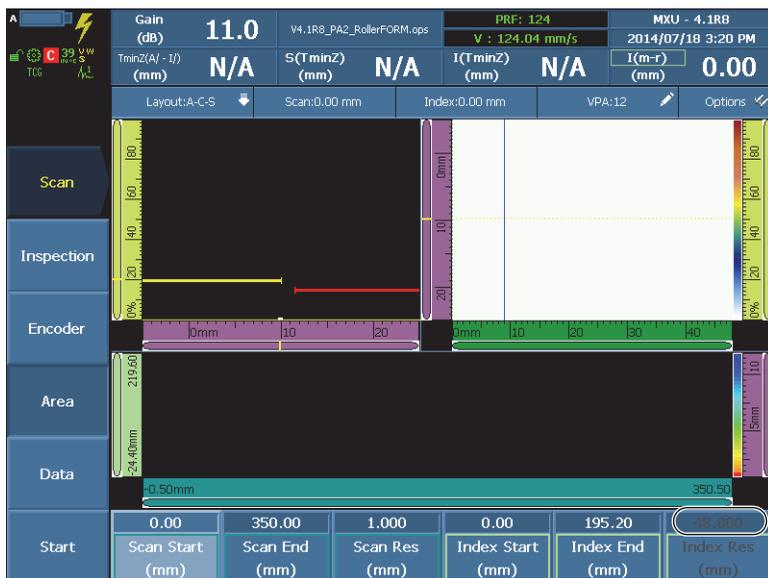


图 2-7 OmniScan仪器屏幕上的步进值

要了解更多情况，请参阅《OmniScan MXU软件用户手册》。

2.2.4.2 设置开始采集按钮

开始采集按钮必须在OmniScan PA系列仪器上安装的OmniScan MXU软件中配置。开始采集按钮位于RollerFORM扫查器手柄前端右上方的位置（参见第40页的图 2-8）。

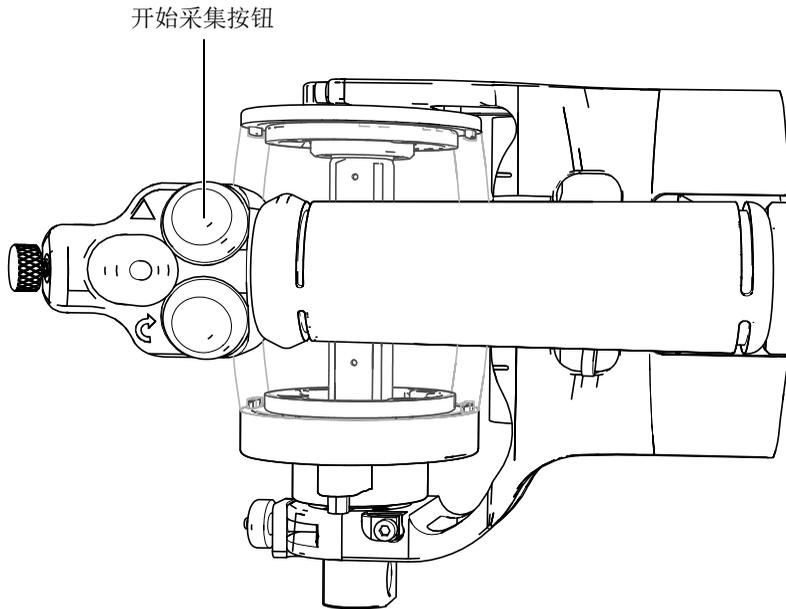


图 2-8 位于RollerFORM扫查器手柄前端右上方的开始采集按钮

设置开始采集按钮

1. 在OmniScan MXU软件中，
选择**Preferences**（偏好）> **Setup**（设置）> **DIN = DIN1**。
2. 选择**DIN > DIN1 > Assign DIN**（指定DIN）= **Clear All**（清除全部）。
3. 选择**DIN > DIN1 > State**（状态）= **On**（开启）。

3. 准备RollerFORM扫查器的液体舱

在进行检测之前，必须要将RollerFORM扫查器的声学轮液体舱充满非腐蚀性乙二醇或水，而且必须确保液体中没有任何气泡。

3.1 将声学轮的液体舱充满液体

为了能够使用RollerFORM扫查器进行数据采集，必须首先使用所提供的手动泵为声学轮的液体舱充满适当的液体。

3.1.1 选择一种液体充满液体舱

根据要遵守的检测环境和/或安全的限制要求，用户可以为RollerFORM扫查器的液体舱充满非腐蚀性乙二醇、蒸馏水、去离子水或普通的自来水。

以下列项概括说明了用户在使用每种液体时需要考虑的条件：

- 乙二醇，非腐蚀性

注释

Evident 建议使用 *Propylene Glycol Dynalene PG*，或具有相同技术规格的非腐蚀性乙二醇。

使用非腐蚀性乙二醇充满液体舱，有以下益处：

- 防止形成藻类或霉菌。
 - 防止轮胎变得浑浊。
 - 可以在较低温度下使用扫查器。
 - 对扫查器的声学特性没有不良影响。
-



注意

如果在操作RollerFORM扫查器时，使用的是非腐蚀性乙二醇，则必须要采取产品的材料安全数据表（MSDS）中的安全措施。

要了解更详细信息，请参阅第10页的“安全”。

重要事项

当液体舱充满了非腐蚀性乙二醇时，需遵守所有相关的安全和环境措施，并要特别注意将可能溅落到声学轮、扫查器其它部位、或任何其它表面上的乙二醇完全清洗干净。

- 蒸馏水或去离子水

在由于环境或安全的限制，不能使用非腐蚀性乙二醇，或使用乙二醇的愿望不现实时，可以使用蒸馏水或去离子水。

- 自来水

在由于环境或安全的限制，不能使用非腐蚀性乙二醇，或使用乙二醇、蒸馏水、去离子水的愿望不现实时，可以使用自来水。

3.1.2 充满液体舱

提示

在为声学轮的液体舱充满水之前，要让未加压的手动泵中的水静置几个小时，以使溶解在水中的空气释放出来。

提示

理想的情况是在检测的前一天为声学轮的液体舱充满液体，这样不仅可以使液体有足够的时间脱气，还可以使液体渗透到轮胎材料中，以达到更好的声波传输效果。

重要事项

当 RollerFORM 扫查器的液体舱充满水时，Evident 建议至少一星期为液体舱换一次水，而且如果在 48 小时或更长时间不用液体舱时，要将其清空。Evident 强烈建议使用蒸馏水或去离子水充满液体舱。不按照这些要求去做，会使水中生成藻类物质，这样就需要进行更严格的维护操作。当声学轮的液体舱充满了非腐蚀性乙二醇时，不需要对其定期清空。

注释

在充满液体舱之前，一定要确保彻底清洗其内部。即使液体舱中的颗粒、灰尘、污垢或沉积物非常微小，也会影响超声波的传播，从而使探头不能正常操作。在将液体舱中的乙二醇改换为水时，必须要清洁液体舱的内壁，以在充水之前去除所有残留的乙二醇痕迹。要了解更详细信息，请参阅第85页的“清洁液体舱”。

充满液体舱

1. 在连有探头线缆一侧的声学轮凸缘上，转动输出（OUT）阀一圈半，确保输出阀处于开启状态（参见第44页的图 3-1）。

拧松的输出（OUT）阀

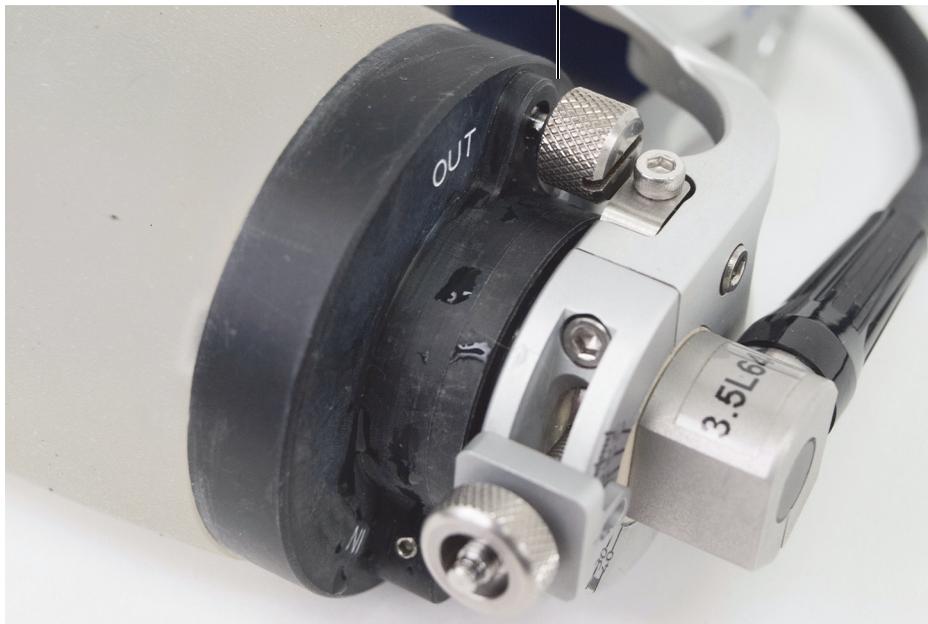


图 3-1 凸缘上处于开启状态的输出（OUT）阀

2. 将进水管接头连接到输入（IN）止回阀上，输入止回阀也位于连有探头线缆一侧的声学轮凸缘上（参见第45页的图 3-2）。



图 3-2 将进水管接头连接到输入 (IN) 止回阀上

3. 打开手动泵进水管上的阀门（参见第46页的图 3-3）。确保手动泵顶部的扳机没有被按下（参见第47页的图 3-4）。

注释

不要向手动泵中的乙二醇或水施压。否则会增加溶解在液体中的空气量，从而也会使去除声学轮液体舱中空气所需要的时间增加。

手动泵进水管
的阀门

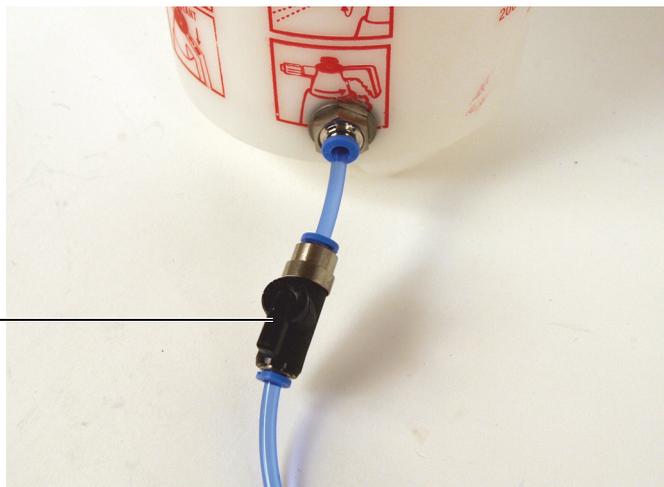


图 3-3 处于开启位置的进水管阀门

4. 使用手动泵慢慢地将液体灌注到声学轮的液体舱中（参见第47页的图 3-4）。



图 3-4 手动泵的活塞

5. 将RollerFORM扫查器连有探头线缆的一侧朝上转过来，使声学轮斜向放置，且使输出（OUT）阀尽量处于最高的位置。这样可使水中的所有空气和可能形成的气泡从声学轮的内部释放出来。
6. 当声学轮充满了液体时，轻轻敲击并摇动声学轮，以去除水中的所有气泡。要特别注意去除附在液体舱内壁上的气泡。如果这些气泡残留在液体舱内，会影响超声波的传播。
气泡从液体舱中释放出来的正确方式是气泡移动到输出（OUT）阀处，然后从输出阀中排出。
7. 继续为声学轮灌注液体，直到有少量的液体从输出（OUT）阀中流出，然后关闭输出（OUT）阀，并马上关闭手动泵上的进水管阀门。

重要事项

当液体舱充满了非腐蚀性乙二醇时，需遵守所有相关的安全和环境措施，并要特别注意将可能溅落到声学轮、扫查器其它部位、或任何其它表面上的乙二醇完全清洗干净。

8. 去除残留的气泡。参阅第49页的“从液体舱中去除气泡”。

注释

当RollerFORM扫查器被放置在一个平面上，且没有向手柄施加任何向下的压力时，如果声学轮的黑色凸缘与被测表面之间保持有2到3毫米的间距，就说明声学轮的液体舱已经适当地充满液体（参见第48页的图 3-5和第49页的图 3-6）。如果间距过大，则应打开输出（OUT）阀，使一些乙二醇或水流液体舱。然后，再测量间距。重复这个操作，直到声学轮的黑色凸缘与被测表面之间的间距保持在2到3毫米之间。

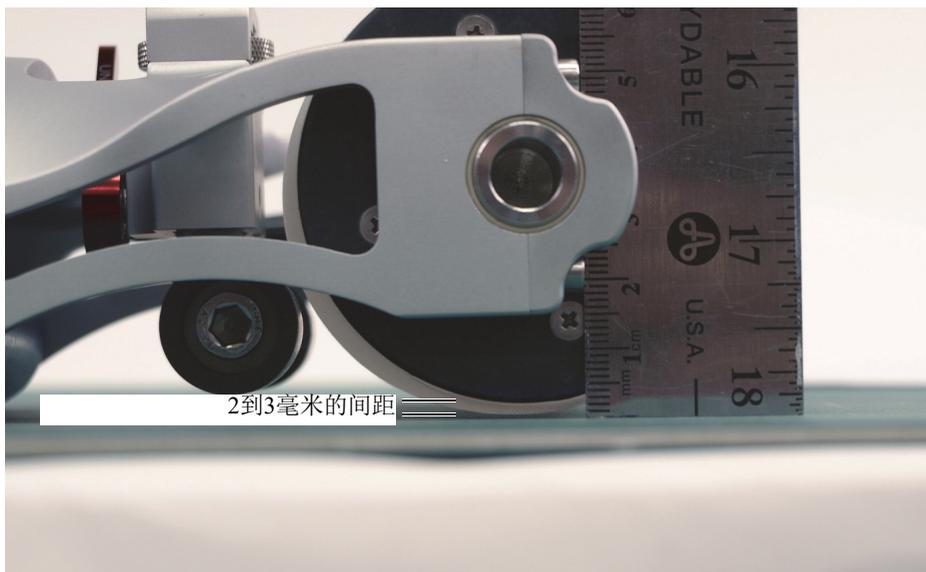


图 3-5 声学轮的凸缘与被测表面之间的距离（RollerFORM）

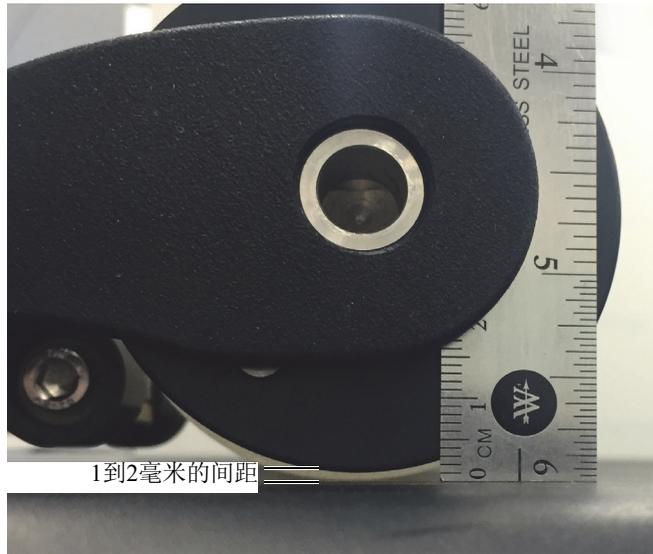


图 3-6 声学轮的凸缘与被测表面之间的距离（RollerFORM XL）

3.2 从液体舱中去除气泡

如果在检测过程中液体舱里出现一个或多个气泡，可以使用为RollerFORM扫查器声学轮配备的去泡器，将气泡去除。去泡器位于连有探头线缆一侧的凸缘中。

重要事项

当RollerFORM扫查器处于倒置状态扫查一个平面时，必须要去除液体舱中的所有气泡。任何零散的气泡会聚集到液体舱的上部探头晶片和被测表面之间，这样会影响超声波的传播，从而使探头不能正常操作。

从液体舱中去除气泡

1. 敲击并摇动声学轮，将气泡集中到一起。要特别注意去除附在液体舱内壁上的气泡。如果这些气泡残留在液体舱内，会影响超声波的传播。

2. 将RollerFORM扫查器连有探头线缆的一侧朝上转过来，使声学轮斜向放置，且使输出（OUT）阀尽量处于最高的位置，然后再敲击声学轮，直到从声学轮的半透明部位再也看不到气泡。
3. 轻轻挤压声学轮，打开输出（OUT）阀，放出遗留的气体，然后在流出了少量的乙二醇或水后立即关闭输出阀。保持轮胎上的压力，直到输出阀被关闭。
4. 将RollerFORM扫查器转过来处于正置状态，并观察是否还有气泡。
根据需要多次重复步骤1到4，以将所有气泡从液体舱中清除。
5. 确保声学轮的液体舱以正确方式充满液体。当RollerFORM扫查器被放置在一个平面上且没有向手柄施加任何向下的压力时，核查声学轮的黑色凸缘与被测表面之间是否保持有2到3毫米的间距（参见第48页的图 3-5）。
6. 如果需要，将声学轮充满乙二醇或水。要了解更详细信息，请参阅第41页的“将声学轮的液体舱充满液体”。

提示

在检测过程中可以使用RollerFORM扫查器的去泡器去除气泡。转动扫查器，斜向放置扫查器，使其带液体控制阀的凸缘尽量位于最高处，这样气泡就会浮动到去泡器中。将RollerFORM扫查器轻轻转动到水平位置，不太大的气泡就会存留在去泡器中。如果这种方法没有效果，则需要重新为声学轮充满液体（参阅第41页的“将声学轮的液体舱充满液体”）。

4. 检测前的准备

在进行检测之前，必须做好RollerFORM扫查器和被测表面的准备工作。

准备检测

1. 将水耦合剂喷洒到RollerFORM扫查器的声学轮和被测表面上。
要了解更详细信息，请参阅第51页的“将水喷洒到声学轮和被测表面上”。
2. 优化相控阵信号。
要了解更详细信息，请参阅第52页的“优化相控阵信号”。
3. 调节RollerFORM扫查器的中部轮。
要了解更详细信息，请参阅第53页的“调节中部轮”。
4. 准备待检表面。
要了解更详细信息，请参阅第60页的“在被测表面上划出扫查引导线”。

4.1 将水喷洒到声学轮和被测表面上

尽管RollerFORM扫查器的声学轮配备有液体舱，但是在检测之前，还是要将少量的水耦合剂喷洒到声学轮和被测表面上。

检测前施用水耦合剂

1. 使用随RollerFORM扫查器附送的手动泵，将水雾喷洒到被测表面和声学轮上。
要了解更详细信息，请参阅第25页的“手动泵”。
2. 来回滚动几次RollerFORM扫查器，以使声学轮均匀润湿。
3. 轻轻摩擦轮胎的外表面，以提高轮胎的润湿性能。

4.2 优化相控阵信号

要优化相控阵信号，需要调整RollerFORM扫查器的探头相对于被测表面的角度。

优化相控阵信号

1. 将水耦合剂喷洒到被测表面和RollerFORM扫查器的声学轮上，以优化信号。
2. 使用手柄，向RollerFORM扫查器施加足够的向下压力。
3. 松开连有探头线缆一侧的声学轮底座上的角度调节钮（参见第52页的图 4-1）。



图 4-1 调节探头角度以优化信号



注意

要转动探头轴，一定要使用专用的角度调节钮，千万不要使用探头线缆进行调节。否则，可能会使探头线缆受到损坏。

4. 上下移动调节钮，调节探头的角度，以使仪器屏幕上出现信号的峰值。

4.3 调节中部轮

根据被测表面的特性和扫查方向，中部轮可以被设置在不同的位置。

在检测平面或周向上凸起的表面，且声学轮和后部的滚轮被平放在被测表面上时，RollerFORM扫查器的中部轮必须完全收起，以避免碰上被测表面。

但是，在周向上扫查直径小于635毫米的管材时，中部轮必须被拆下。

当被测工件不允许声学轮的两个凸缘同时接触到被测表面时，则需要降下中部轮并对其进行调整。当被测工件的表面为以下类型时，使用中部轮可以增加稳固性：

- 凸面（针对轴向扫查，或纵向扫查）
- 窄小的表面

要了解更详细信息，请参阅以下小节：

- 第53页的“收起中部轮”
- 第55页的“拆下中部轮”
- 第56页的“在凸面上进行轴向扫查或边沿扫查时调节中部轮”。

4.3.1 收起中部轮

在检测平面或在周向上检测直径大于635毫米的凸面，且声学轮和后部的滚轮被平放在被测表面上时，RollerFORM扫查器的中部轮不应该碰上被测表面。中部轮必须完全收起并锁定。

收起并锁定中部轮

1. 解锁中部轮，方法是将锁定杆定位在解锁（UNLOCKED）位置上（参见第54页的图 4-2）。

处于解锁位置的锁定杆 垂直调节钮



图 4-2 解锁中部轮

2. 顺时针转动垂直调节钮，将中部轮移动到最高的位置。
3. 锁定中部轮的位置，方法是将锁定杆移动到锁定（LOCKED）位置上（参见第55页的图 4-3）。

垂直调节钮 处于锁定位置的锁定杆



图 4-3 锁定中部轮

4.3.2 拆下中部轮

在沿周向扫查直径小于635毫米的管材时，必须从扫查器上拆下中部轮，以防止其触碰到表面。

拆下中部轮

1. 解锁中部轮，方法是将锁定杆定位在解锁（UNLOCKED）位置上（参见第56页的图 4-4）。



图 4-4 解锁中部轮

2. 逆时针转动垂直调节钮，直到可以从垂直调节钮的螺钉上完全拆下中部轮。

4.3.3 在凸面上进行轴向扫查或边沿扫查时调节中部轮

为扫查凸面（进行轴向或纵向扫查）而调节RollerFORM扫查器的中部轮时，一定要格外注意，确保中部轮的两个滚轮都接触到被测表面。

还可以专为窄小表面的检测调节RollerFORM扫查器的中部轮。要格外注意，确保中部轮的两个滚轮或防滑板接触到被测表面。还可借助中部轮检测工件的边沿。进行这项操作时，需确保至少有一个凸缘、中部轮的两个滚轮和后部滚轮接触到被测工件。

调节中部轮

1. 将水耦合剂喷洒到被测表面和RollerFORM扫查器的声学轮上。
2. 解锁中部轮，方法是将锁定杆定位在解锁（UNLOCKED）位置上（参见第57页的图 4-5）。

处于解锁位置的锁定杆 垂直调节钮

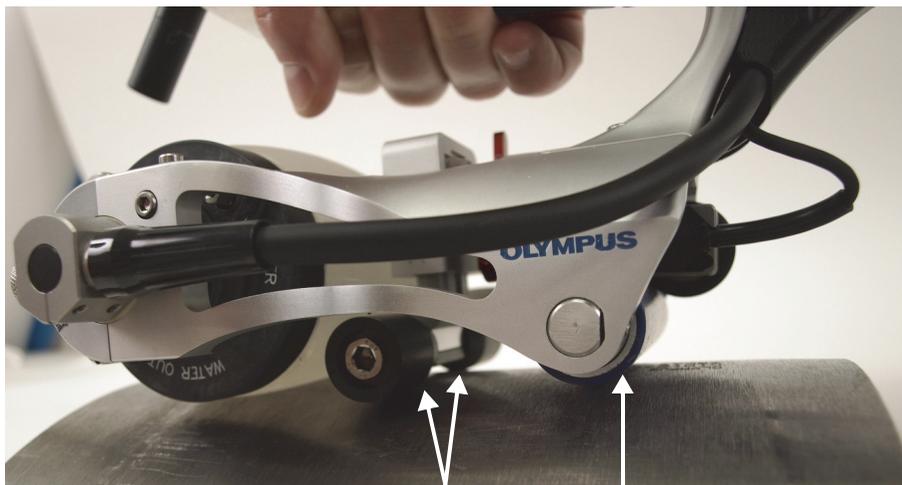


图 4-5 解锁中部轮

3. 顺时针转动垂直调节钮，将中部轮移动到最高的位置。
4. 使用RollerFORM扫查器的手柄，向扫查器施加足够的向下压力，直到获得想要的信号。
如果在施加压力的过程中，信号丢失，则需要转动探头轴以优化相控阵信号（参阅第52页的“优化相控阵信号”）。
5. 在RollerFORM扫查器上持续施加适当压力的同时，逆时针转动垂直调节钮，直到中部轮的滚轮接触到被测表面。

注释

在轴向（纵向）方向上检测凸面时，中部轮的两个滚轮，以及后部滚轮必须要接触到被测表面（参见第58页的图 4-6）。

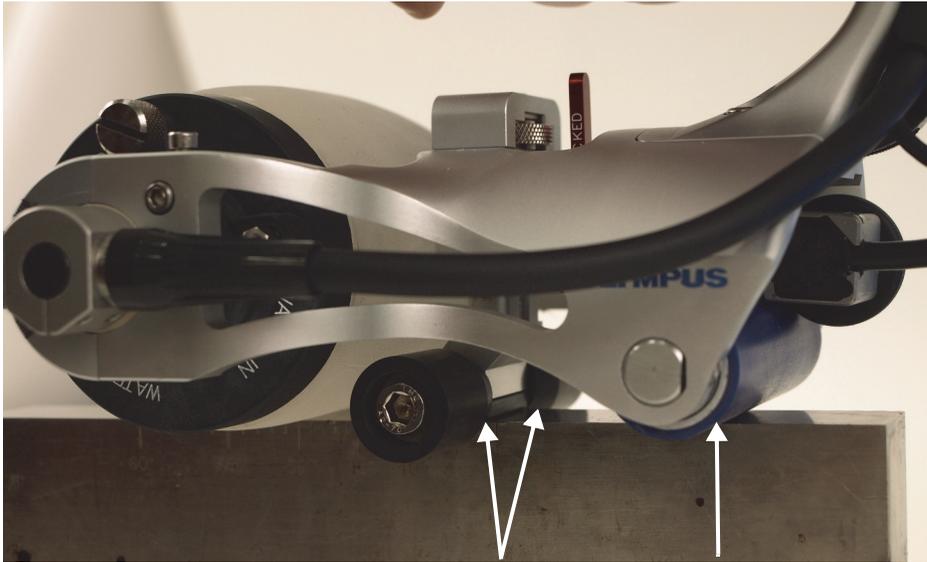


中部轮的两个滚轮以及后部滚轮一定要接触到被测凸面。

图 4-6 保持两个滚轮与凸面接触的状态

注释

在检测窄小表面或工件的侧边时，中部轮的两个滚轮或防滑板，以及后部滚轮，必须要接触到被测表面（参见第59页的图 4-7）。



中部轮的两个滚轮或防滑板以及后部滚轮一定要接触到窄小的表面。

图 4-7 保持两个滚轮或防滑板与窄小表面接触的状态

6. 锁定中部轮的位置，方法是将锁定杆移动到锁定（LOCKED）位置上（参见第60页的图 4-8）。

垂直调节钮 处于锁定位置的锁定杆



图 4-8 锁定中部轮

7. 优化相控阵信号。参阅第52页的“优化相控阵信号”。

4.4 在被测表面上划出扫查导引线

检测前的一项准备工作是在被测表面上划出平行导引线。

这些线将起到导引激光束的作用，以使用户在每次单行扫查中沿直线移动RollerFORM扫查器。可以计算步进值，即两条线之间的距离值，以使不同的单行扫查区域重叠或不重叠。

在清洁、干燥的表面上更容易划出导引线。

提示

使用曲尺在曲面或复杂的表面上划线。

在被测表面上划出扫查导引线

1. 在OmniScan SX、OmniScan MX1或OmniScan MX2仪器中定义步进值：

- a) 在OmniScan仪器的菜单中, 选择**Scan** (扫查) > **Area** (区域) > **Index Res** (步进分辨率)。
- b) 点击**Index Res** (步进分辨率) 参数。
所显示的值代表声束的有效宽度。
- c) 计算步进值, 方法如下:
$$\text{声束有效宽度 (步进分辨率参数值)} - \text{重叠值} = \text{分辨率}$$

注释

如果重叠值为零, 则单线扫查之间没有重叠。

- d) 选择**Scan** (扫查) > **Encoder** (编码器) > **Encoder 2** (编码器2) = **Resolution** (分辨率)。
 - e) 在**Resolution** (分辨率) 框中, 输入在步骤1.c中计算的步进分辨率值。
2. 在OmniScan X3仪器中定义步进值:
 - a) 选择**Scan** (扫查) > **Inspection** (检测) > **Edit Encoders** (编辑编码器) > **Index axis clicker** (步进轴点击器)。
 - b) **Aperture** (孔径) 框中的值为最大声束宽度。
 - c) 从孔径值中去掉重叠值, 然后将得到的值输入到**Resolution** (分辨率) 框中。
 - d) 验证重叠值的计算是否符合检测的要求。
 3. 在被测表面上, 使用分辨率值划出平行的导引线 (参见第62页的图 4-9)。

重要事项

由于激光束位于探头的中心, 因此被测区域边沿的第一行扫查线要使用分辨率值的一半测量。其它导引线的测量要使用分辨率的全值。

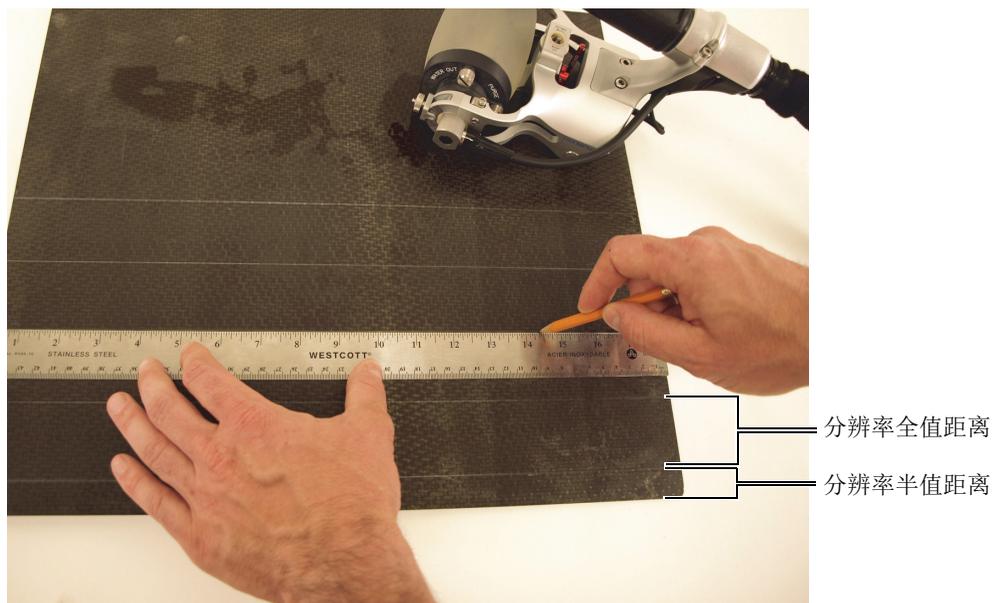


图 4-9 在被测表面上划平行线

5. 进行检测

可以使用RollerFORM扫查器对平面或曲面进行检测，扫查器可以在正置状态下进行检测，也可以在倒置状态下进行检测。



警告

当RollerFORM扫查器以倒置状态和/或在地面以上的高处进行扫查时，要给扫查器系上一条系索，以防其从高处掉落，造成人身伤害或财产损失。

在进行检测之前，必须要完成以下一些操作程序：

- 必须将RollerFORM扫查器与仪器连接，而且必须正确配置好仪器。
要了解更详细信息，请参阅第31页的“设置仪器”。
- RollerFORM扫查器的声学轮必须以适当方式充满乙二醇或水，
且液体舱中不应该有气泡。
要了解更详细信息，请参阅第41页的“准备RollerFORM扫查器的液体舱”。
- 还必须执行以下操作步骤：
 - 必须将水耦合剂喷洒到RollerFORM扫查器的声学轮和被测表面上。
 - 必须优化相控阵信号。
 - 必须根据被测表面的类型，调节RollerFORM扫查器的中部轮。
 - 必须为被测表面做好准备工作。要了解更详细信息，请参阅第51页的“检测前的准备”。

注释

要了解探头活动孔径的大概位置，可使用RollerFORM扫查器框架顶部的刻印标记作为参考。这些刻印标记表明探头轴上的第一个和最后一个探头晶片的位置（参见第64页的图 5-1）。

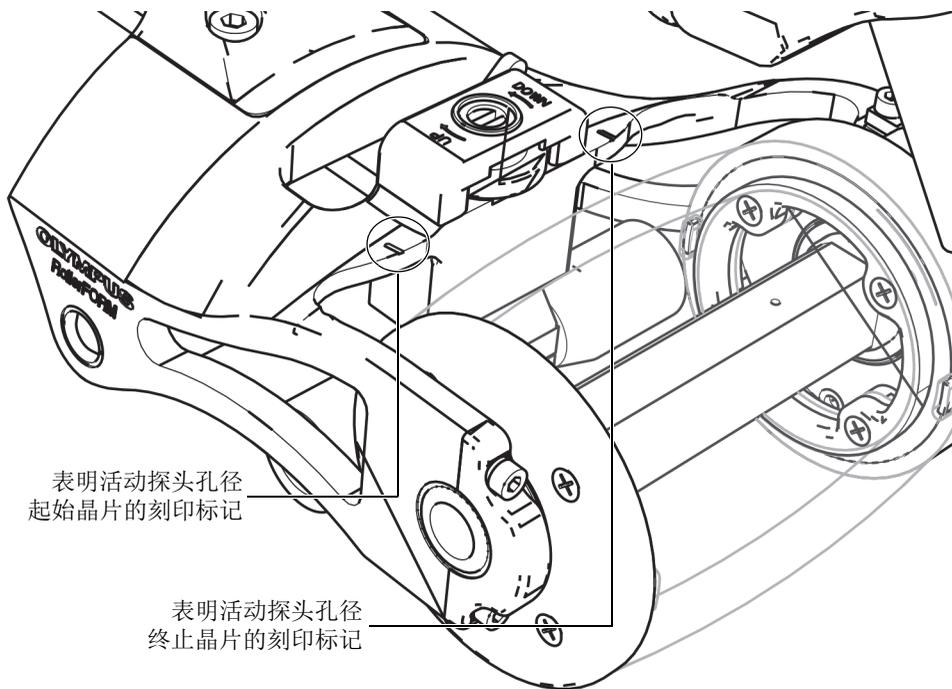


图 5-1 RollerFORM扫查器框架顶部的刻印标记

注释

用于表明相对于探头最后晶片的第一个晶片位置的惯常方法是使用刻印在连有探头线缆的探头轴一侧的箭头方向。箭头指向声学轮的外部，并表明探头的第一个晶片到最后晶片的方向，这说明第一个晶片在RollerFORM扫查器的右侧，最后一个晶片在RollerFORM扫查器的左侧（参见第65页的图 5-2）。

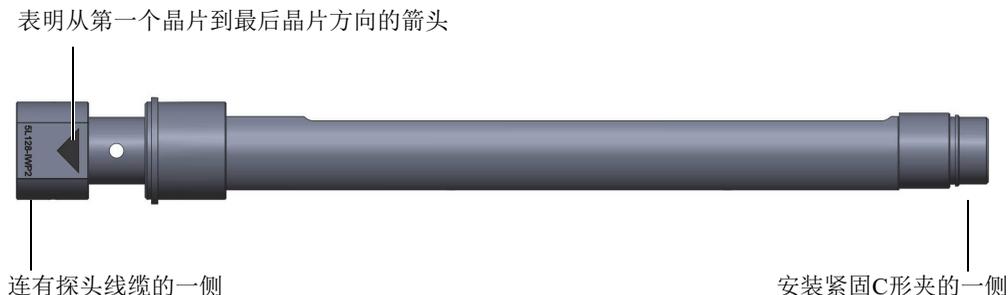


图 5-2 探头轴上的箭头表明从探头的第一个晶片到最后晶片的方向

注释

当声学轮的轮胎长时间充满水时，可能会形成浑浊的斑点，甚至会变得完全不透明。尽管这种情况不会影响超声信号，但是部分或完全不透明的轮胎会使发现和排除气泡的工作变得非常困难或不可能完成。在液体舱中使用乙二醇时，不会使轮胎的表面变得不透明。可以非常容易地恢复轮胎的透明状态。要了解更详细信息，请参阅第89页的“保持或恢复轮胎的半透明状态”。

进行检测

1. 使用随RollerFORM扫查器附送的手动泵，将水雾喷洒到被测表面和声学轮上。
要了解更详细信息，请参阅第25页的“手动泵”。
2. 来回滚动几次RollerFORM扫查器，以使声学轮均匀润湿。

3. 按下激光导向装置外壳顶部的开/关按钮，启动激光导向装置（参见第66页的图 5-3）。



警告



1级激光导向装置的辐射。要避免眼睛受到直接辐射而造成的伤害。

激光导向装置的开/关按钮

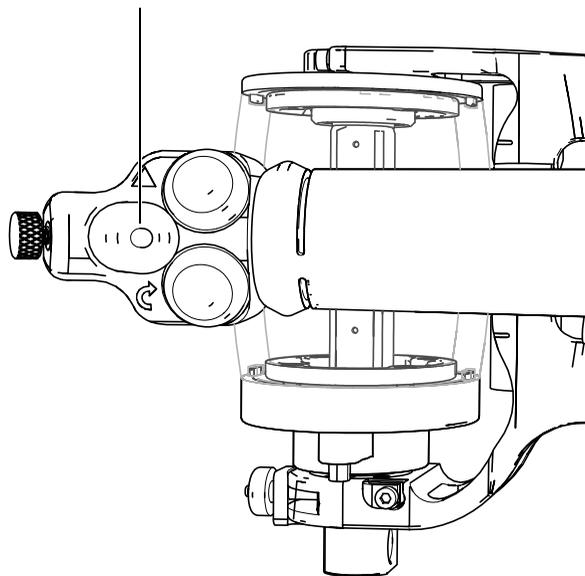


图 5-3 激光导向装置外壳顶部的开/关按钮

4. 确保导向激光束正确对齐。要了解更详细信息，请参阅第115页的“调节激光导向束的角度”。
5. 将RollerFORM扫查器放置在被测区域的边限上，与在被测表面上划出的第一条导引线对齐（参见第67页的图 5-4）。

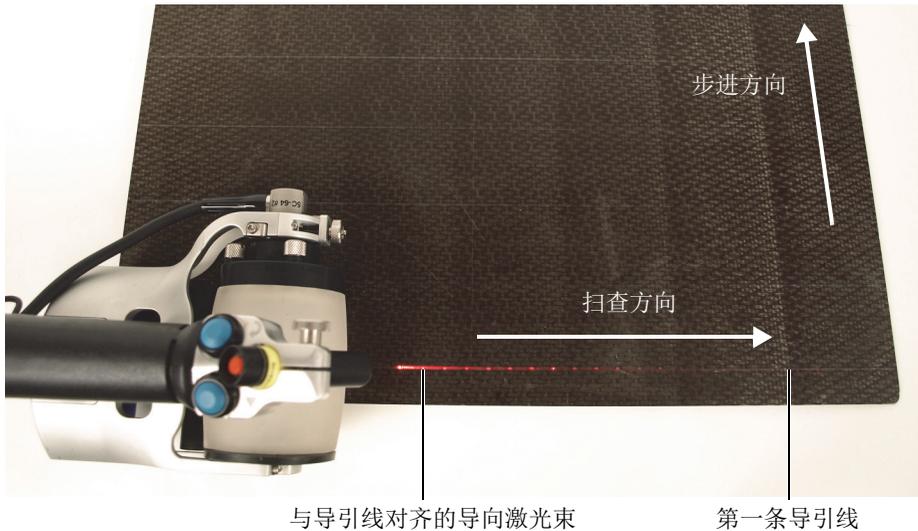


图 5-4 将RollerFORM扫查器定位在第一条导引线上

6. 确保后部滚轮，即安装Mini-Wheel（袖珍轮）编码器的滚轮，稳固地放置在被测表面上。

注释

在分别扫查工件的两侧时，Evident 建议为第一行扫查和最后一行扫查正确调节中部轮。要了解更详细信息，请参阅第 56 页的“在凸面上进行轴向扫查或边沿扫查时调节中部轮”。

7. 在RollerFORM扫查器上施加足够的向下压力，以确保得到优化的信号。
8. 按下位于RollerFORM扫查器手柄顶部的开始采集按钮（参见第68页的图 5-5）。

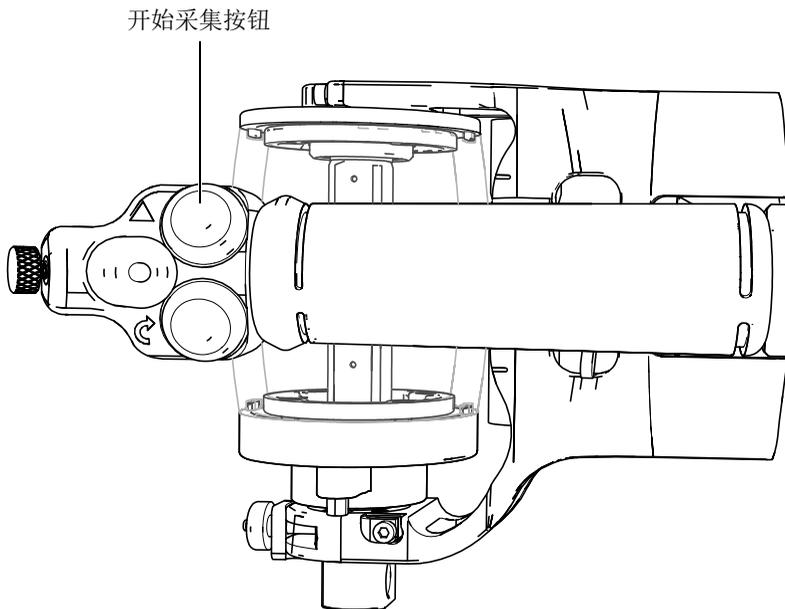


图 5-5 开始采集按钮的位置

9. 在导引线上滚动RollerFORM扫查器，确保在整个扫查过程中，导向激光束与划出的导引线完全重合。
10. 在被测区域的终端位置，停止滚动RollerFORM扫查器，并将其提起，确保Mini-Wheel（袖珍轮）编码器上的轮子没有转动。

注释

在握住RollerFORM扫查器而声学轮离您的距离最远时，探头的第一个晶片位于扫查器的右侧。必须要在激光导向装置对齐了划出的导引线的情况下，从右至左完成一系列的扫查。因此，要将扫查器移动到位于左侧的下一条导引线上，完成步进操作。

11. 将RollerFORM扫查器移回到检测起始区域，将其放置在左侧的下一条导引线上。使用导引激光束，使RollerFORM扫查器与这条划出的导引线精确对齐（参见第69页的图 5-6）。

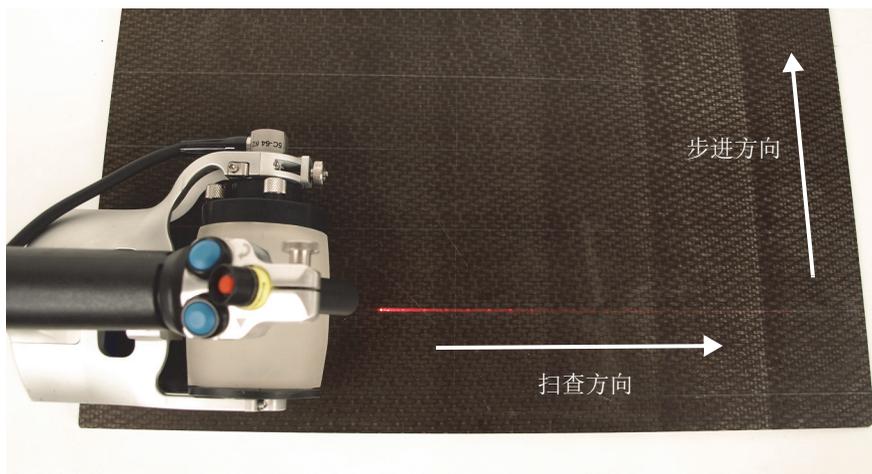


图 5-6 在下一条导引线上定位RollerFORM扫查器

12. 降低RollerFORM扫查器，以使其接触到被测表面，确保编码器上的轮子没有转动。
13. 按下位于RollerFORM扫查器手柄顶部的步进点击器（参见第70页的图 5-7）。

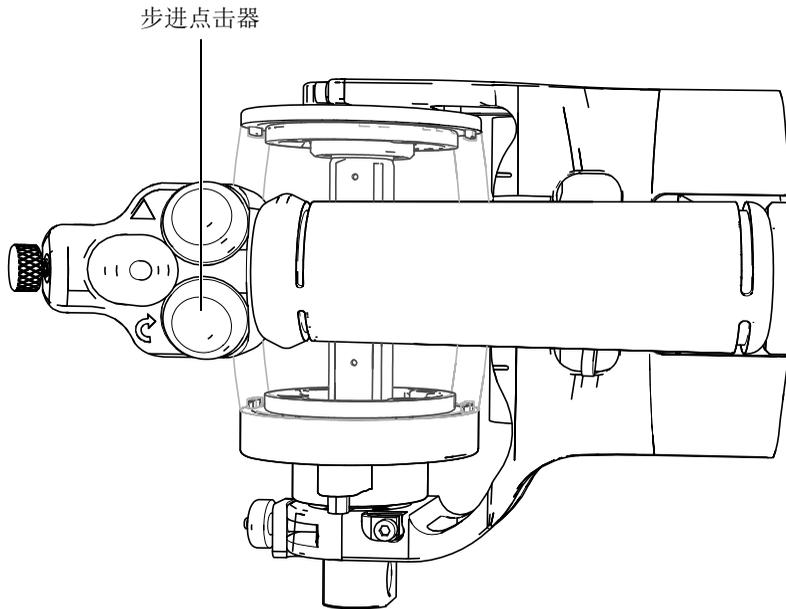


图 5-7 步进点击器的位置

14. 在导引线上滚动RollerFORM扫查器，确保在扫查过程中，导向激光束与划出的导引线完全重合。
15. 重复步骤11到14，直到整个区域的检测完成。
16. 在被测表面的最后一条导引线的终端，停止移动RollerFORM扫查器。
17. 暂停与RollerFORM扫查器连接的仪器。
18. 保存仪器采集的数据。
19. 按下激光导向装置外壳顶部的开/关按钮，关闭激光导向装置（参见第66页的图 5-3）。

6. 维护

RollerFORM扫查器的设计仅要求用户对其进行基本的维护与保养。

用户可以完成以下维护操作：

- 定期清理声学轮液体舱中的污染物
- 在进行检测前从声学轮的液体舱中去除气泡
- 为声学轮充满液体，在需要时添加液体
- 恢复轮胎的半透明状态
- 在声学轮胎出现磨损迹象时，更换声学轮胎
- 更换Mini-Wheel（袖珍轮）编码器在RollerFORM扫查器上的位置
- 更换激光导向装置的电池
- 调节激光导向束的角度

6.1 从RollerFORM扫查器上取下声学轮

在清洁液体舱、更换轮胎或更换相控阵探头前，必须要取下RollerFORM扫查器的声学轮。

从RollerFORM扫查器上取下声学轮

1. 从RollerFORM扫查器的角度调节臂上取下探头的角度调节钮、弹簧锁定垫圈，以及角度指示器（参见第72页的图 6-1）。

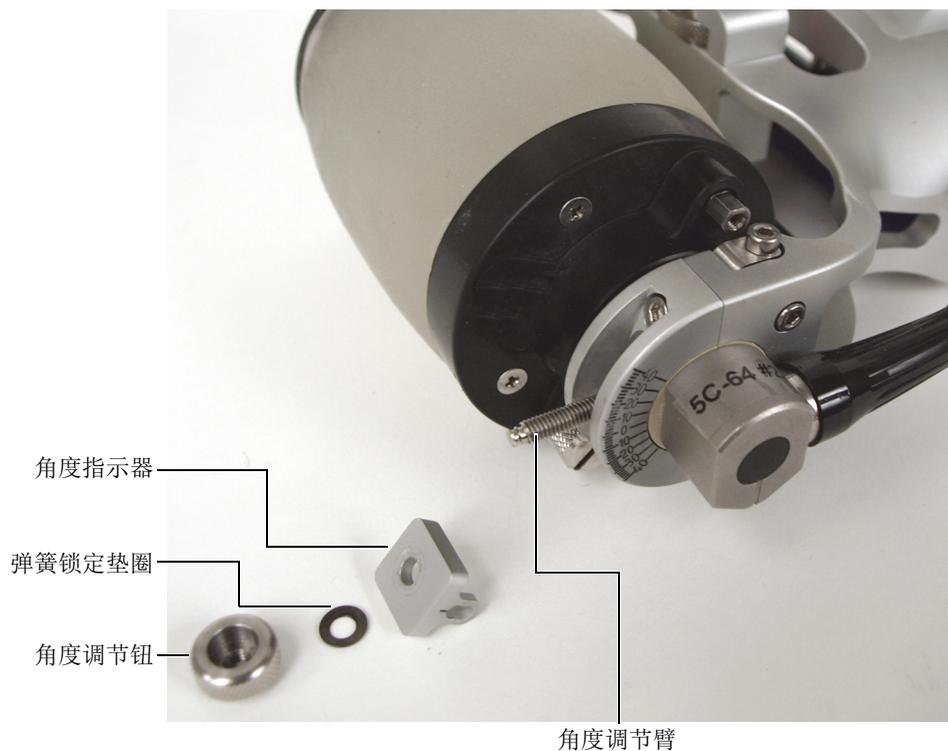


图 6-1 取下探头角度调节组件

2. 使用随RollerFORM扫查器附送的六角键，从RollerFORM扫查器的框架上取下4个螺钉和2个托架（参见第73页的图 6-2）。托架上的4个紧固螺钉配有锁定垫圈。



图 6-2 取下声学轮的托架

3. 从RollerFORM框架上取下声学轮，注意不要拉扯或夹住探头线缆（参见第74页的图 6-3）。

**注意**

如果在操作RollerFORM扫查器时，使用的是非腐蚀性乙二醇，则必须要采取产品的材料安全数据表（MSDS）中的安全措施。要了解更详细信息，请参阅第10页的“安全”。

重要事项

当 RollerFORM 扫查器的液体舱充满水时，Evident 建议至少一星期为液体舱换一次水，而且如果在 48 小时或更长时间不用液体舱时，要将其清空。Evident 强烈建议使用蒸馏水或去离子水充满液体舱。不按照这些要求去做，会使水中生成藻类物质，这样就需要进行更严格的维护操作。当声学轮的液体舱充满了非腐蚀性乙二醇时，不需要对其定期清空。

清空声学轮的液体舱

1. 拧开输出（OUT）阀一圈半，将其打开（参见第76页的图 6-4）。

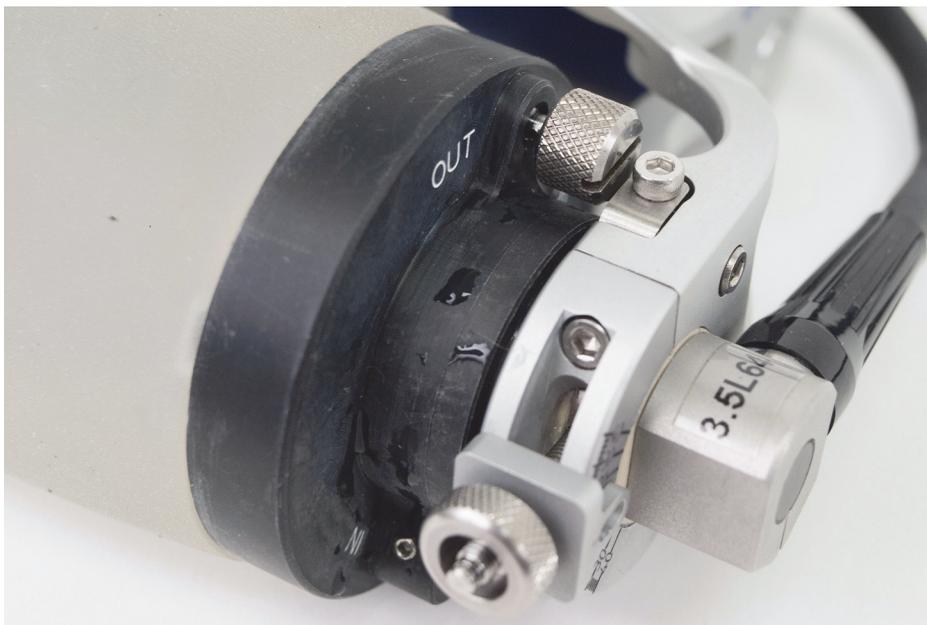


图 6-4 输出 (OUT) 阀的位置

2. 轻轻重复挤压轮胎，直到排出所有的液体（参见第77页的图 6-5）。



图 6-5 清空液体舱

6.3 更换探头轴

RollerFORM扫查器的相控阵探头集成在声学轮轴上。

要更换探头，需首先从RollerFORM扫查器框架的底座上取下声学轮，然后再排出声学轮中的水。

6.3.1 从声学轮中取出探头轴

在清洁液体舱、更换轮胎或更换探头前，必须从RollerFORM扫查器的声学轮中取出探头轴。

在从RollerFORM扫查器的声学轮中取出探头轴前，必须从扫查器上取下声学轮，而且必须排出液体舱中的液体。一些必要的操作程序在下面的章节中讲述：

- 第71页的“从RollerFORM扫查器上取下声学轮”
- 第74页的“清空声学轮的液体舱”

从声学轮中取出探头轴

1. 从位于未连接探头线缆的声学轮一侧的探头轴的端部取下轴衬（参见第78页的图 6-6）（仅适用于非XL型号）。

探头轴端部的轴衬



图 6-6 取下探头轴端部的轴衬（非XL型号）



注意

在使用夹钳时，千万小心不要让夹钳的尖端损坏C形夹下的轴承密封。

2. 使用提供的紧固C形夹钳，小心地将外置紧固C形夹取下（参见第79页的图 6-7）。

注释

确保不要使C形夹过度弯曲，否则会使其变形，进而需要更换新的C形夹。



图 6-7 取下探头轴端部的外置紧固C形夹

3. 从声学轮的未连有探头线缆的一端，轻轻将探头轴从声学轮中推出（参见第80页的图 6-8）。



图 6-8 将探头轴从声学轮中推出

6.3.2 在声学轮中安装探头轴

将探头轴安装到RollerFORM扫查器的声学轮中时，千万要小心不要损坏探头的晶片。

将探头轴安装到声学轮中

1. 将装有探头的轴从带有液体控制阀门的凸缘插入到声学轮中（参见第81页的图 6-9）。
小心地使轴端通到声学轮另一侧的凸缘，并将其插入到孔中。



图 6-9 将探头轴插入到声学轮中



注意

在使用夹钳时，千万小心不要让夹钳的尖端损坏C形夹下的轴承密封。

2. 将声学轮竖直放置（连有探头线缆的一端在下面），使用提供的紧固C形夹钳，小心地将外置紧固C形夹安装到探头轴端部凹槽上面的凸沿上（参见第82页的图 6-10）。

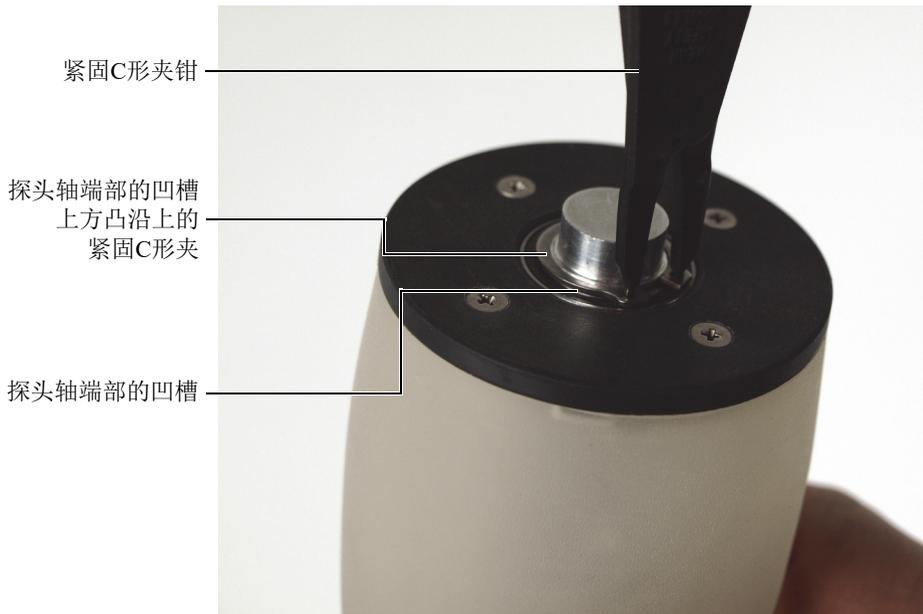


图 6-10 在探头轴端部安装外置紧固C形夹

3. 仍然将声学轮竖直放置，将其放置在一个坚硬、平坦的表面上（连有探头线缆的一侧在下面），然后使用C形夹安装工具，轻轻推压C形夹，以确保其正确就位在凹槽中（参见第83页的图 6-11）。

当C形夹进入到凹槽中时，您会听到“咔哒”一声响。

注释

包含在RollerFORM扫查器套装中的C形夹安装工具，是一个中空的套筒，可被套在探头轴的端部，用于直接向C形夹施加向下的压力，以将其推进到凹槽中。



图 6-11 使用C形夹安装工具将C形夹推进到探头轴端部的凹槽中

确保紧固C形夹正确就位轴端部的凹槽中（参见第84页的图 6-12）。当C形夹已经变形，或不能被适当地放入凹槽中时，就需要使用新的C形夹替换旧的C形夹。

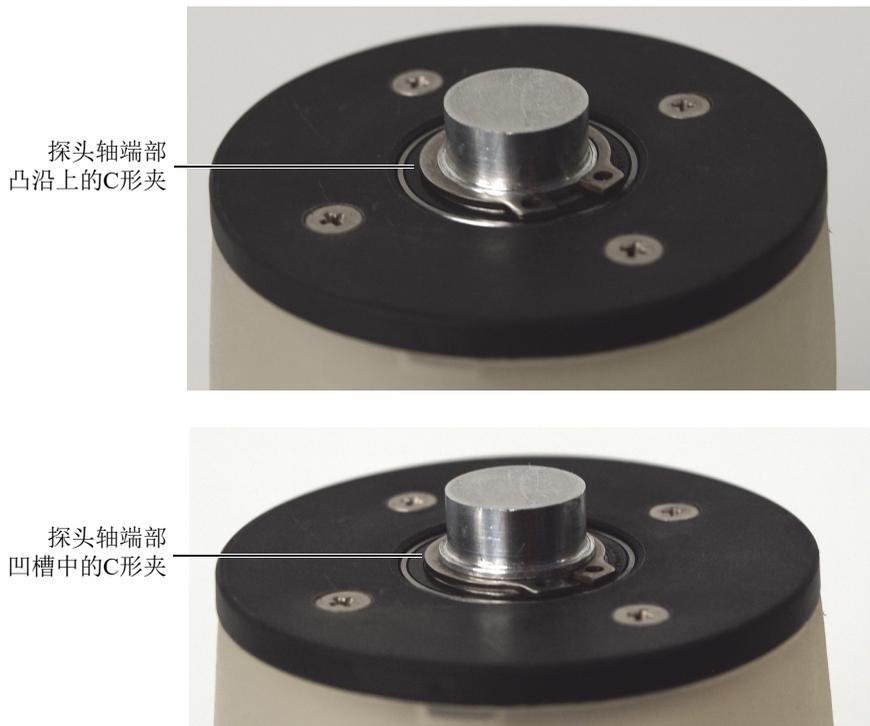


图 6-12 将C形夹推进到探头轴端部的凹槽中

4. 如果需要，将探头线缆放入到RollerFORM扫查器的线缆护套中。

注释

为确保包含探头轴的声学轮可以被容易地安装到RollerFORM扫查器上，一定要使从RollerFORM扫查器手柄后部伸出的探头线缆的长度大约达到25厘米（对于RollerFORM XL扫查器，要达到28厘米），即比手柄的整个长度多出大约1厘米（参见第85页的图 6-13）。

从扫查器手柄的后部伸出的探头线缆长25厘米



图 6-13 从RollerFORM扫查器手柄的前部延伸到后部的探头线缆

5. 将声学轮安装到RollerFORM扫查器上。

要了解更详细信息，
请参阅第101页的“将声学轮安装到RollerFORM扫查器上”。

6.4 清洁液体舱

当RollerFORM声学轮的液体舱充满水时，必须要定期清除那些可能会随时间的推移聚积在液体舱中的污染物，如：藻类、污垢或霉菌。

注释

当声学轮的液体舱充满非腐蚀性乙二醇时，不需要对其定期清洁。

在将液体舱中的乙二醇改换为水时，必须要清洁液体舱的内壁，以在充水之前去除所有残留的乙二醇痕迹。

在清洁声学轮之前，必须从RollerFORM扫查器上取下声学轮，排空声学轮中的液体，而且要取出探头。一些必要的操作程序在下面的章节中讲述：

- 第74页的“清空声学轮的液体舱”
- 第71页的“从RollerFORM扫查器上取下声学轮”
- 第77页的“从声学轮中取出探头轴”

清洁声学轮的液体舱

1. 从位于未连接探头线缆的声学轮一侧、未装有其它配件的凸缘上取下4个外置紧固螺钉（参见第86页的图 6-14）。

注释

当从未装有其它配件的凸缘上取下螺钉时，要小心不要弄丢螺钉垫圈。

未装有其它配件的凸缘上的带有垫圈的外置紧固螺钉

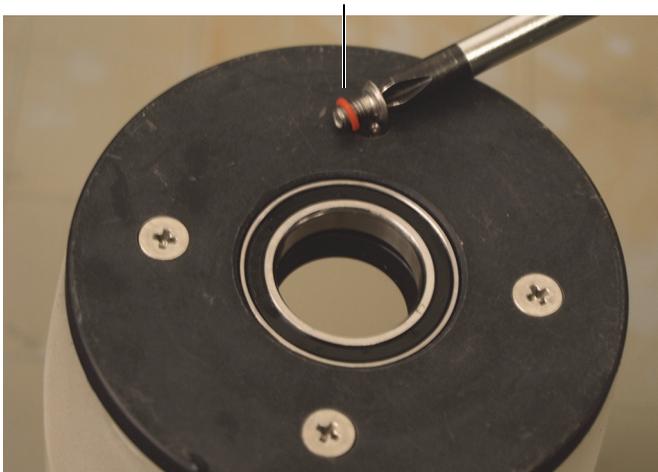


图 6-14 取下声学轮凸缘上的外置紧固螺钉

2. 取下声学轮的未装有其它配件的凸缘（参见第87页的图 6-15）。



图 6-15 取下声学轮的未装有其它配件的凸缘

3. 使用柔性皂液和软布，将液体舱的内壁彻底擦洗干净，去除所有沉积物、颗粒及粘性物质。
4. 完成了液体舱的清洁后，用清水彻底冲洗液体舱，将任何残留的沉积物或颗粒去除，然后完全擦干轮胎。
5. 安装凸缘，方法是将不锈钢环的孔与凸缘上的孔对齐（参见第88页的图 6-16）。



图 6-16 安装不带配件的凸缘

6. 安装凸缘上的4个螺钉及垫圈，然后使用十字螺丝刀拧紧4个螺钉，先要轻轻拧，然后再拧紧。
7. 将探头装入到声学轮的内部。要了解更详细信息，请参阅第80页的“在声学轮中安装探头轴”。
8. 将声学轮安装到RollerFORM扫查器上。要了解更详细信息，请参阅第101页的“将声学轮安装到RollerFORM扫查器上”。
9. 将液体舱充满液体。要了解更详细信息，请参阅第41页的“将声学轮的液体舱充满液体”。

6.5 保持或恢复轮胎的半透明状态

RollerFORM扫查器上的声学轮的轮胎在长期与水接触后，会部分或完全失去其半透明状态。

重要事项

尽管轮胎的内壁或外壁失去了半透明状态，其声学特性会保持不变。

由于液体舱会长期充满水，通常浑浊情况出现在轮胎的内壁。如果轮胎的外壁长期与水接触，浑浊情况也会出现在轮胎的外壁。

轮胎浑浊情况在开始时表现为长期与水接触的表面上出现更多的不透明或白色的斑点。

根据轮胎浑浊情况的严重程度和发展情况，用肉眼看到液体舱中气泡或沉积物的工作会变得更为困难，或根本无法进行。

通过以下方式可以保持轮胎的透明状态：液体舱中充满水时每周进行清洁维护操作，或者将水替换成非腐蚀性乙二醇。要了解更详细信息，请参阅以下小节：

- 第89页的“保持轮胎的半透明状态”。
- 第41页的“选择一种液体充满液体舱”。

如果轮胎的内壁和/或外壁变得浑浊，可以很容易恢复其半透明状态。要了解更详细信息，请参阅第90页的“恢复轮胎的半透明状态”。

6.5.1 保持轮胎的半透明状态

要在用水充满声学轮的液体舱时保持轮胎的半透明性，Evident 建议每周使液体舱连续两天保持干燥。

按照以下说明清空液体舱（参阅第 74 页的“清空声学轮的液体舱”）并为液体舱充满液体（参阅第 41 页的“将声学轮的液体舱充满液体”）。

当轮胎变得部分或完全浑浊时，可以恢复其半透明性，方法是从扫查器上取下声学轮，清空液体舱，拆下不带配件的凸缘，清洁并擦干轮胎的内壁，然后在48小时或更长的时间内使轮胎保持干燥状态。

在恢复轮胎的半透明状态之前，必须要从RollerFORM扫查器上取下声学轮，排空声学轮中的液体，而且要取出探头。必要的操作程序在下面的章节中讲述：

- 第74页的“清空声学轮的液体舱”
- 第71页的“从RollerFORM扫查器上取下声学轮”
- 第77页的“从声学轮中取出探头轴”



图 6-17 取下声学轮的未装有其它配件的凸缘

6.5.2 恢复轮胎的半透明状态

恢复轮胎的半透明状态

1. 清洁并擦干声学轮的轮胎内壁。

要了解更详细信息，请参阅第85页的“清洁液体舱”。

2. 在未装有配件的凸缘被拆下的情况下，使液体舱在48小时内处于干燥状态。

轮胎的半透明状态恢复后，可以重新组装声学轮，并将其安装到RollerFORM扫查器中（参阅第80页的“在声学轮中安装探头轴”和第41页的“将声学轮的液体舱充满液体”）。

6.6 更换轮胎

当RollerFORM扫查器声学轮的轮胎出现磨损时，应该更换轮胎。

在更换轮胎之前，必须从扫查器上取下声学轮，排空液体舱中的液体，而且必须要取出探头轴。必要的操作程序在下面的章节中讲述：

- 第74页的“清空声学轮的液体舱”
- 第71页的“从RollerFORM扫查器上取下声学轮”
- 第77页的“从声学轮中取出探头轴”

构成液体舱的轮胎和凸缘由两个不锈钢环固定在一起。其中一个环上带有拴式螺钉。这个环将带有阀门的凸缘固定在轮胎上。这个环上的拴式紧固螺钉可以从声学轮的内部接触到（参见第91页的图 6-18）。



图 6-18 将凸缘固定到轮胎上的不锈钢环

注释

在更换轮胎之前，确保新轮胎的内壁和外壁都处于清洁状态。即使出现在表面上的灰尘、细小的尘埃、污垢或沉积物，也会对声波造成干扰。可以使用柔性皂液和软布清洁轮胎的表面。要了解更详细信息，请参阅第85页的“清洁液体舱”。

更换轮胎

1. 取下声学轮未装有其它配件的凸缘上的4个外置紧固螺钉（参见第92页的图 6-19）。
-

注释

当从未装有其它配件的凸缘上取下螺钉时，要小心不要弄丢螺钉垫圈。

凸缘上带有垫圈的外置紧固螺钉

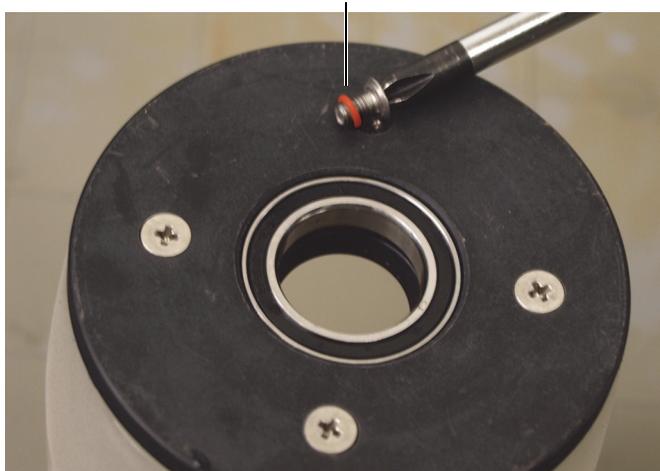


图 6-19 取下未装有其它配件的凸缘上的外置紧固螺钉

2. 取下未装有其它配件的凸缘（参见第93页的图 6-20）。
-



图 6-20 取下声学轮的未装有其它配件的凸缘

3. 用于固定带有液体控制阀的凸缘的环上的4个栓式紧固螺钉可以从液体舱内部接触到。拧松这些紧固螺钉（参见第94页的图 6-21）。

注释

不要取下连有探头线缆一侧的凸缘外面的4个螺钉。这些螺钉上包有贴纸，绝对不能从凸缘上取下来。

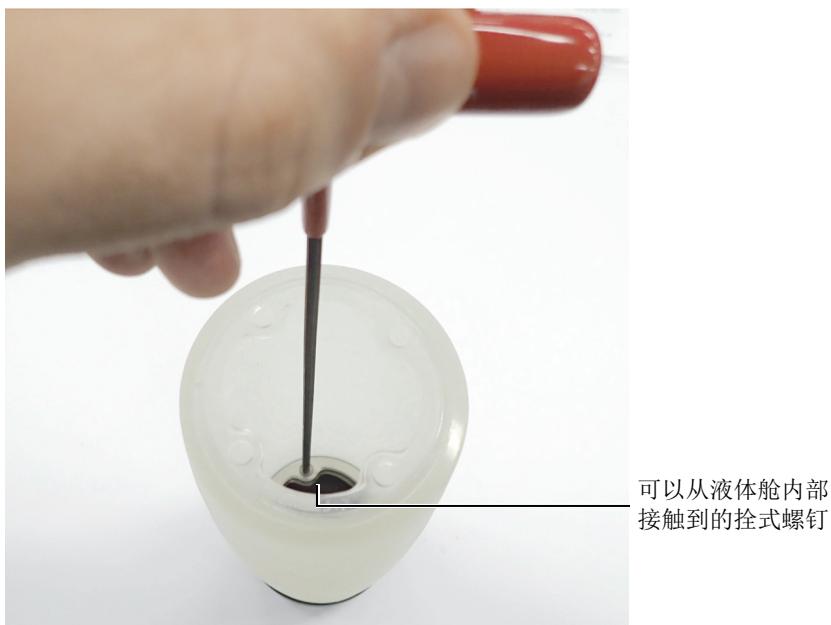


图 6-21 从液体舱内部接触装有液体控制阀的凸缘上的拴式螺钉

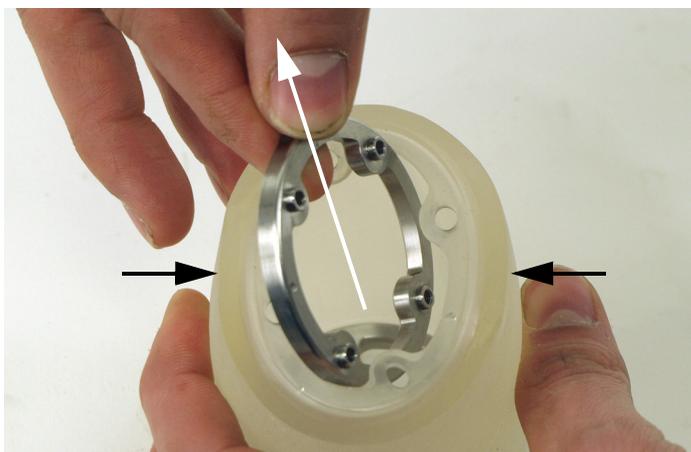
4. 取下装有液体控制阀的凸缘。
5. 从轮胎的内部取下不锈钢环。执行以下操作步骤：
 - a) 将轮胎边缘向里推，将不锈钢环从紧固凹槽中挤出来（参见第95页的图 6-22）。



向里推动轮胎边缘
和不锈钢环

图 6-22 将环从紧固凹槽中推出来

- b) 将刚从凹槽中推出来的不锈钢环在轮胎中转动90度，使其在轮胎的内部平行于轮胎的轴（参见第95页的图 6-23）。



挤压轮胎，
加宽出口，
并将环取出

图 6-23 将环从轮胎中取出

- c) 挤压轮胎使开口加宽，在没有磨损或撕裂轮胎边缘的情况下使开口具有取出不锈钢环的足够空间，然后在使开口保持足够大的情况下，拉出不锈钢环。

d) 重复步骤5.a到5.c, 取出另一个不锈钢环。

6. 将不锈钢环放入到新的轮胎中。执行以下操作步骤:

注释

可以将带有拴式螺钉的不锈钢环放入到任何一个轮胎凹槽中。

a) 挤压轮胎的一侧使开口加宽, 在没有磨损或撕裂轮胎边缘的情况下使开口具有放入不锈钢环的足够空间, 然后在使开口保持足够大的情况下, 放入不锈钢环 (参见第96页的图 6-24)。

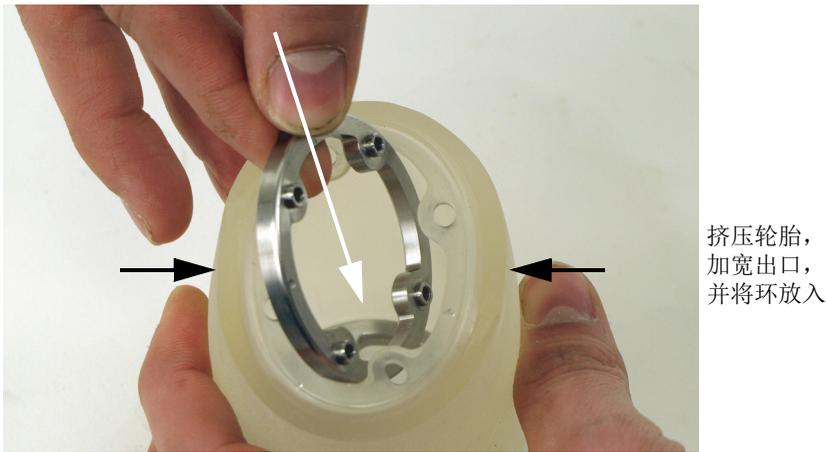


图 6-24 将环放入到轮胎中

b) 在轮胎内转动不锈钢环, 使其与轮胎轴垂直, 确保螺钉孔朝向开口。

c) 小心地将4个螺钉孔与轮胎边缘上的4个孔对齐。

d) 在紧固凹槽中安装不锈钢环, 小心地将螺钉孔插入到轮胎边缘上的孔中 (参见第97页的图 6-25)。

小心地将螺钉孔与轮胎边缘上的孔对齐并插入



图 6-25 在轮胎的紧固凹槽中安装环

- e)* 重复步骤6.a到6.d, 插入另一个不锈钢环。
- 7. 安装带有液体控制阀的凸缘。执行以下操作步骤:
 - a)* 将不锈钢环的拴式螺钉与凸缘上的孔对齐（参见第98页的图 6-26）。



图 6-26 安装带有液体控制阀的凸缘

- b) 在液体舱内，使用十字螺丝刀拧紧不锈钢环上的4个拴式螺钉，先轻轻地拧，然后再拧紧（参见第99页的图 6-27）。

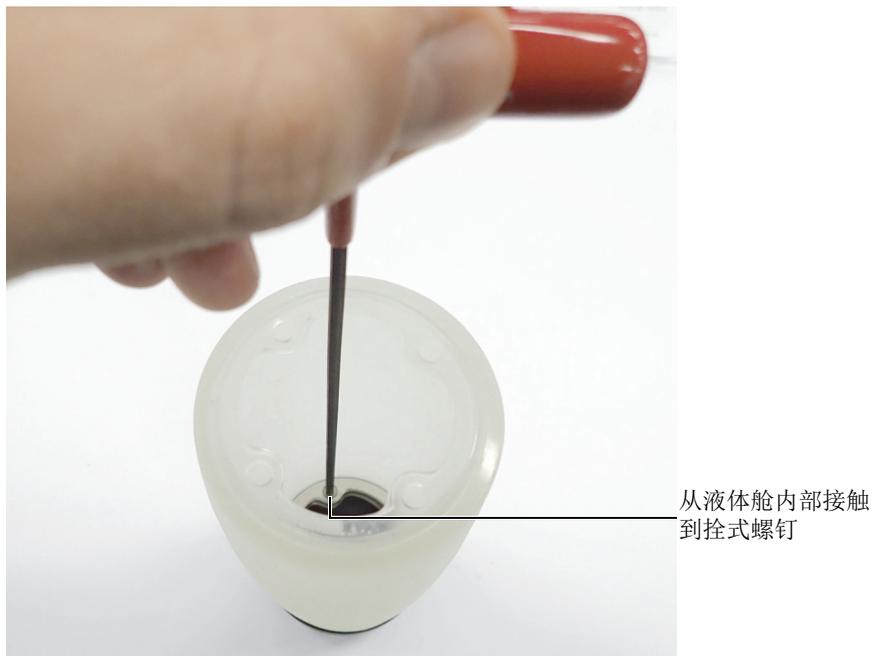


图 6-27 从液体舱内部拧紧装有液体控制阀的凸缘上的拴式螺钉

8. 确保声学轮的内部没有颗粒、污物、沉积物或斑点。如果需要，对其进行清洁。要了解更详细信息，请参阅第85页的“清洁液体舱”。
9. 安装未装有其它配件的凸缘：
 - a) 安装凸缘，方法是将不锈钢环的孔与凸缘上的孔对齐（参见第100页的图 6-28）。



图 6-28 安装不带配件的凸缘

- b) 安装不带配件的凸缘上的4个螺钉及其垫圈，然后使用十字螺丝刀拧紧螺钉，先要轻轻拧，然后再拧紧（参见第101页的图 6-29）。

凸缘上带有垫圈的外置紧固螺钉

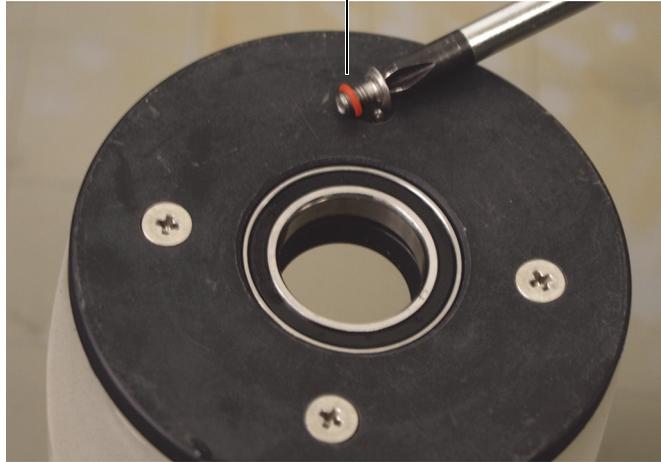


图 6-29 安装未装有其它配件的凸缘上的外置紧固螺钉

10. 将探头装入到声学轮的内部。要了解更详细信息，请参阅第80页的“在声学轮中安装探头轴”。
11. 将声学轮安装到RollerFORM扫查器上。要了解更详细信息，请参阅第101页的“将声学轮安装到RollerFORM扫查器上”。
12. 将液体舱充满液体。要了解更详细信息，请参阅第41页的“将声学轮的液体舱充满液体”。

6.7 将声学轮安装到RollerFORM扫查器上

完成了对RollerFORM扫查器声学轮的维护操作后，就可以将声学轮安装到扫查器上了。

将声学轮安装到RollerFORM扫查器上

1. 将探头装入到声学轮的内部。要了解更详细信息，请参阅第80页的“在声学轮中安装探头轴”。
2. 将轴衬安装在探头轴的端部（参见第102页的图 6-30）。

探头轴端部上的轴衬



图 6-30 将轴衬安装在探头轴的端部（非XL型号）

3. 将声学轮安装到RollerFORM扫查器框架的座架上。注意在将其插入时，探头的线缆处于备用编码器夹持所在的一侧（参见第103页的图 6-31）。



图 6-31 安装声学轮的托架

4. 将带有角度调节标记的声学轮托架安装到框架的安装备用编码器的一侧，确保角度标记朝外，然后使用随RollerFORM扫查器提供的六角键，安装并拧紧两个螺钉。螺钉配备有锁定垫圈。
5. 在未连有探头线缆的一侧安装声学轮的另一个托架，然后使用六角键安装并拧紧两个螺钉。螺钉配备有锁定垫圈。
6. 在RollerFORM扫查器的连有探头线缆一侧的角度调节臂上安装角度指示器、弹簧锁定的垫圈，以及角度调节钮（参见第104页的图 6-32）。
角度调节钮配备有锁定垫圈，在调节钮未完全拧入到角度调节臂时，垫圈可以产生更大的阻力。

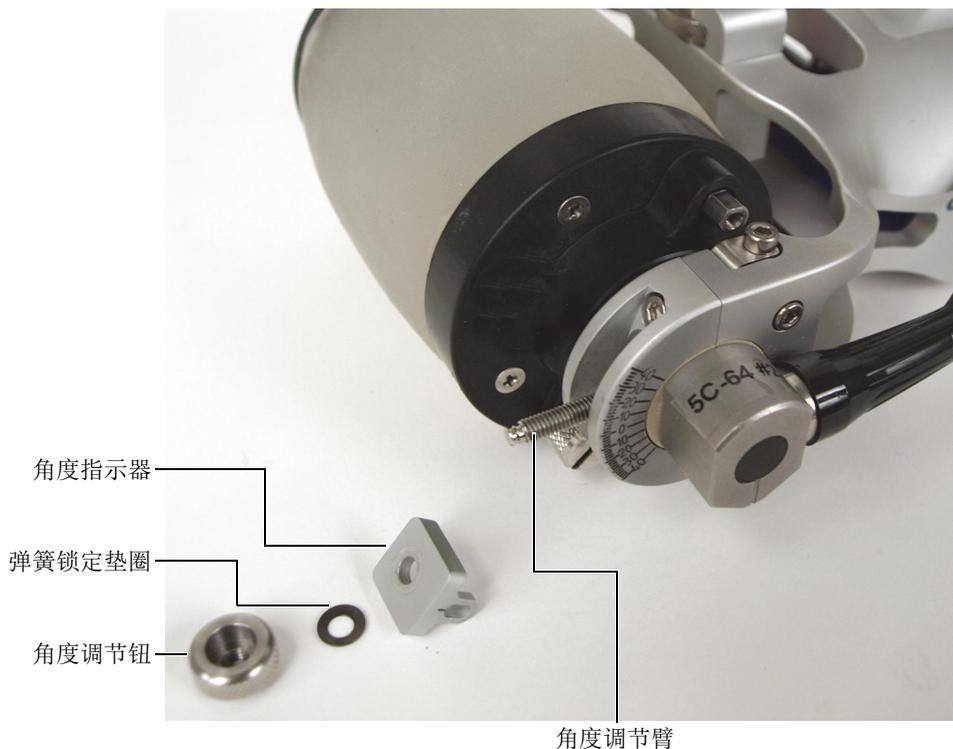


图 6-32 安装探头的角度调节组件

6.8 在声学轮上安装Mini-Wheel（袖珍轮）编码器

RollerFORM扫查器上的Mini-Wheel（袖珍轮）编码器的主位置在位于扫查器后部底面上的后部滚轮上。如果需要，可以将声学轮上的编码器移到备用编码器夹持中。

在备用编码器位置上安装Mini-Wheel（袖珍轮）编码器，有助于避免在被测平板材料的起始或终止处出现盲区。但是，将编码器安装到这个位置，会产生不太稳定的超声信号，因为后部的滚轮不是在所有时候都与被测工件接触。

在检测窄小工件或在轴向（纵向）上检测管道时，不建议使用备用编码器位置，因为编码器的分辨率会随着轮胎压力的变化而变化。

将Mini-Wheel（袖珍轮）编码器移到备用编码器夹持中

1. 使用六角键，拧松后部滚轮上的紧固螺钉（参见第105页的图 6-33）。



图 6-33 松开后部滚轮上的紧固螺钉

2. 轻轻地从无紧固螺钉的一端向后部滚轮轴施压，使滚轮轴从RollerFORM扫查器框架上的座架中退出来（参见第106页的图 6-34）。

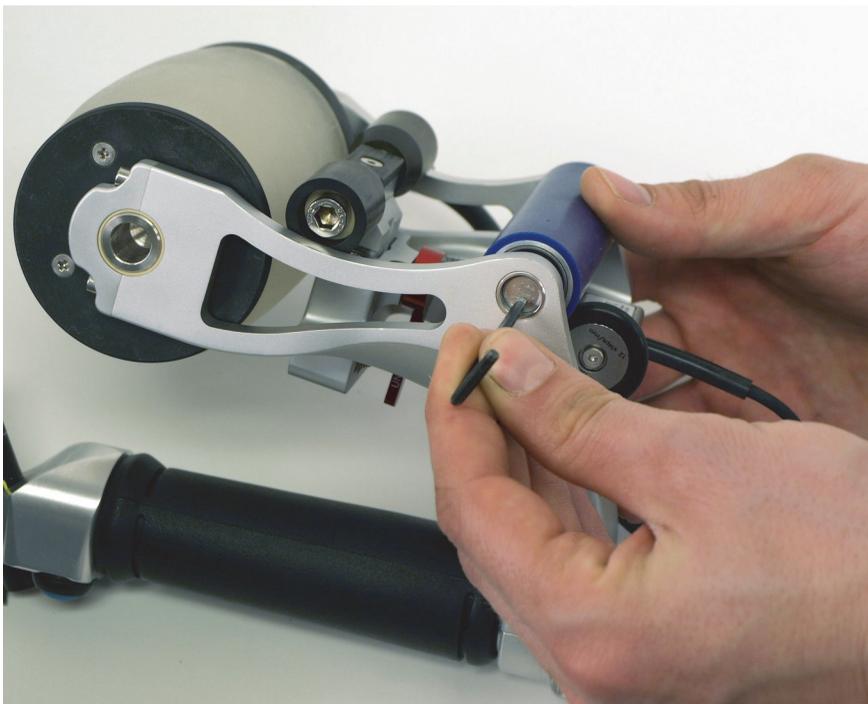


图 6-34 推动后部滚轮轴，使其从座架中松开

3. 从RollerFORM扫查器的框架中滑出后部滚轮轴（参见第107页的图 6-35）。

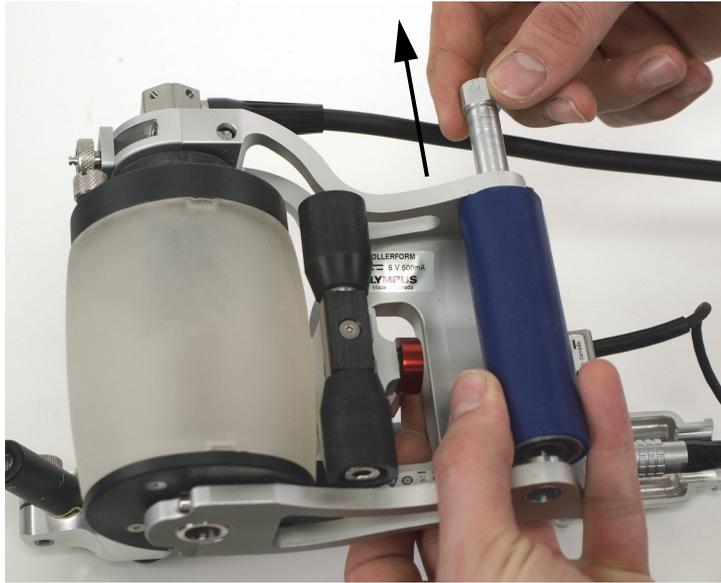


图 6-35 滑出后部滚轮轴

4. 拧松Mini-Wheel（袖珍轮）编码器上的紧固螺钉（参见第108页的图 6-36）。

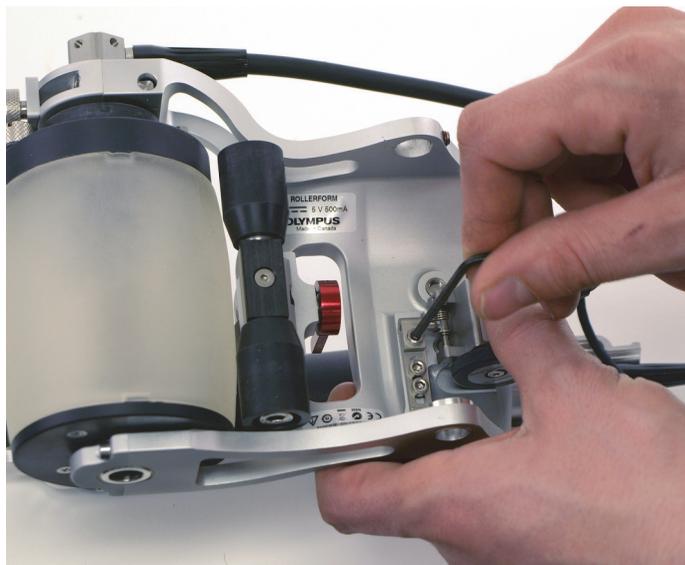


图 6-36 拧松编码器上的紧固螺钉

5. 取下Mini-Wheel（袖珍轮）编码器（参见第109页的图 6-37）。



图 6-37 取下Mini-Wheel（袖珍轮）编码器



注意

为防止主编码器托架弯曲变形，不要将编码器的紧固螺钉拧得过紧。弯曲的托架很难将编码器安装到主编码器位置上。

6. 取下编码器后，拧紧RollerFORM扫查器框架上的编码器紧固螺钉。
7. 安装后部的滚轮。执行以下操作步骤：
 - a) 将后部滚轮放置到RollerFORM扫查器框架上的适当位置。
 - b) 将后部滚轮轴的端部插入到带有紧固螺钉的装入/退出孔中。
 - c) 然后，将轴穿入后部滚轮中，直到轴卧进到RollerFORM扫查器框架另一侧的轴座中。
确保轴端部的平坡口朝向后部滚轮的紧固螺钉（参见第110页的图 6-38）。



图 6-38 将后部滚轮轴端的平坡口与紧固螺钉对齐

d) 拧紧后部滚轮的紧固螺钉。

8. (仅适用于非XL型号扫查器) 拧松备用编码器夹持的紧固螺钉, 备用编码器夹持位于连有探头线缆一侧的声学轮的底座上 (参见第111页的图 6-39)。

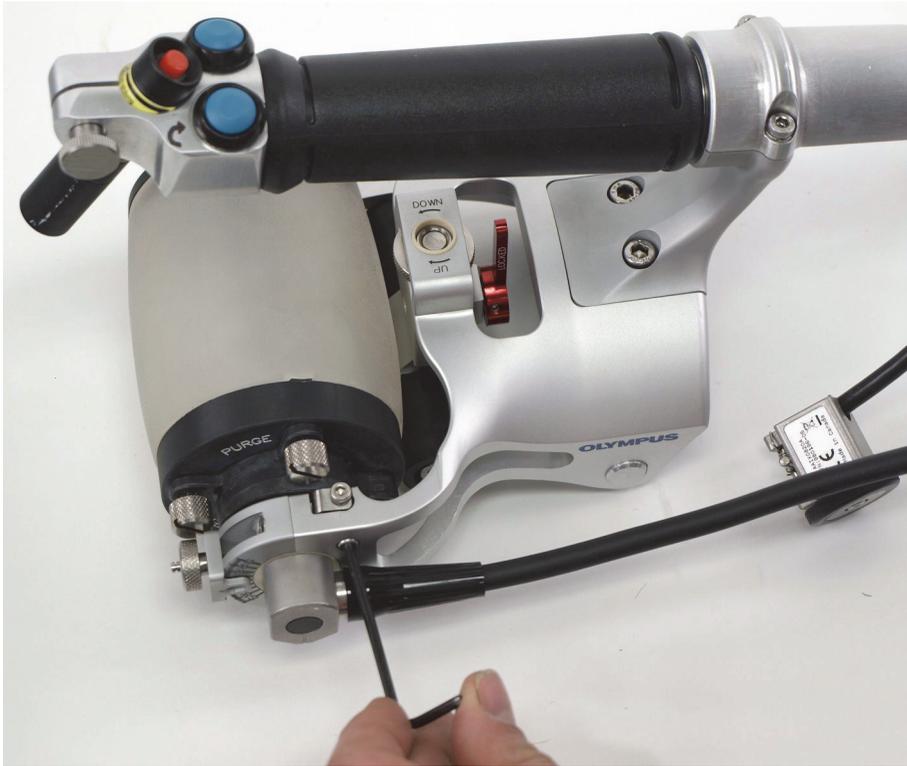


图 6-39 拧松备用编码器夹持的螺钉

9. (仅适用于非XL型号扫查器) 从存放孔中取出备用编码器夹持 (参见第112页的图 6-40)。

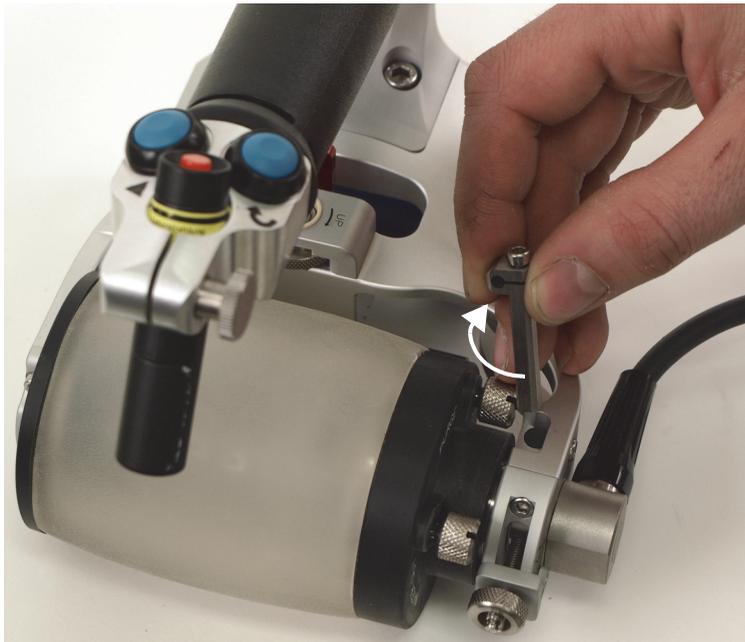


图 6-40 将备用编码器夹持取出并转动90°

注释

对于RollerFORM XL型号扫查器，编码器夹持不能存放在扫查器的底座上。可以在RollerFORM XL扫查器的备用零件套装中找到编码器夹持。

-
10. 将编码器夹持插入到孔中，使编码器固定孔与RollerFORM扫查器的移动方向对齐，然后拧紧将编码器夹持固定到声学轮底座的紧固螺钉。
 11. 将Mini-Wheel（袖珍轮）编码器安装到编码器夹持中（参见第113页的图 6-41）。

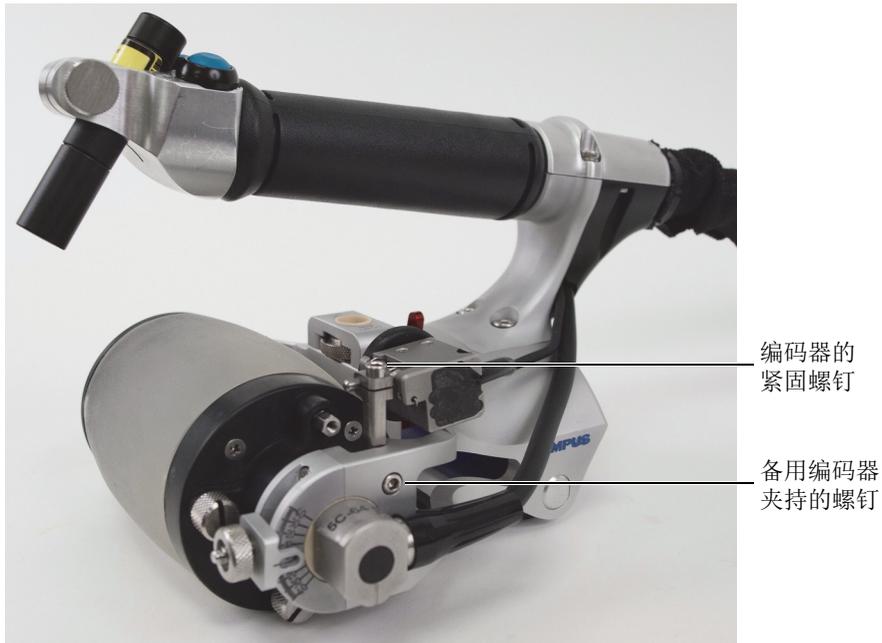


图 6-41 安装在备用编码器夹持中的Mini-Wheel（袖珍轮）编码器

12. 拧紧将Mini-Wheel（袖珍轮）编码器固定到备用编码器夹持的螺钉。

提示

确保Mini-Wheel（袖珍轮）编码器的弹簧具有足够的张力，以保证编码器在任何时候都可以与声学轮正确接触，而且不会影响声学轮的转动。

重要事项

在将Mini-Wheel（袖珍轮）编码器移到RollerFORM扫查器的备用编码器夹持中以在凸面上进行轴向（纵向）扫查时，必须要进行编码器校准。请参阅探伤仪器的用户手册了解详细信息。

6.9 更换激光导向装置的电池

如果RollerFORM扫查器配备了由电池供电的激光导向装置，则需定期更换电池。激光导向装置位于RollerFORM扫查器手柄的前部。



警告



1级激光导向装置的辐射。要避免眼睛受到直接辐射而造成的伤害。

更换激光导向装置的电池

1. 拧下电池壳盖。这是罩住透镜的激光导向装置外壳的一部分（参见第114页的图 6-42）。

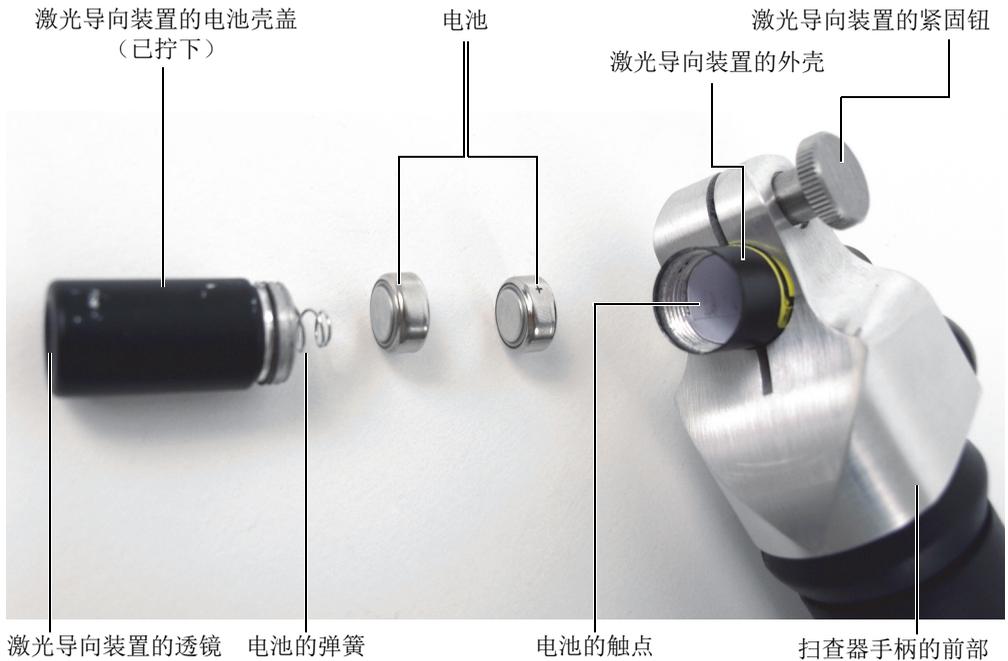


图 6-42 更换激光导向装置中的电池

2. 取出两个1.5 V ANSI/NEDA-1131SO/IEC-SR44氧化银纽扣电池（No.303/357）。
3. 装入两个新的电池，电池的正极（+）要对准触点，负极（-）要对准电池壳盖上的弹簧。
4. 将电池壳盖拧到适当的位置。
5. 核查激光导向束是否对齐。要了解更详细信息，请参阅第115页的“调节激光导向束的角度”。

6.10 调节激光导向束的角度

必须定期对RollerFORM激光导向束的对齐情况进行核查，如果需要，进行调节。如果您的RollerFORM扫查器配备了由电池供电的激光导向装置，则在每次更换电池后，必须核查激光束的对齐情况。



警告



1级激光导向装置的辐射。要避免眼睛受到直接辐射而造成的伤害。

调节激光束的角度

1. 在平面上，划两条平行导引线，两条线的长度为500毫米，之间的距离为50毫米（参见第116页的图 6-43）。

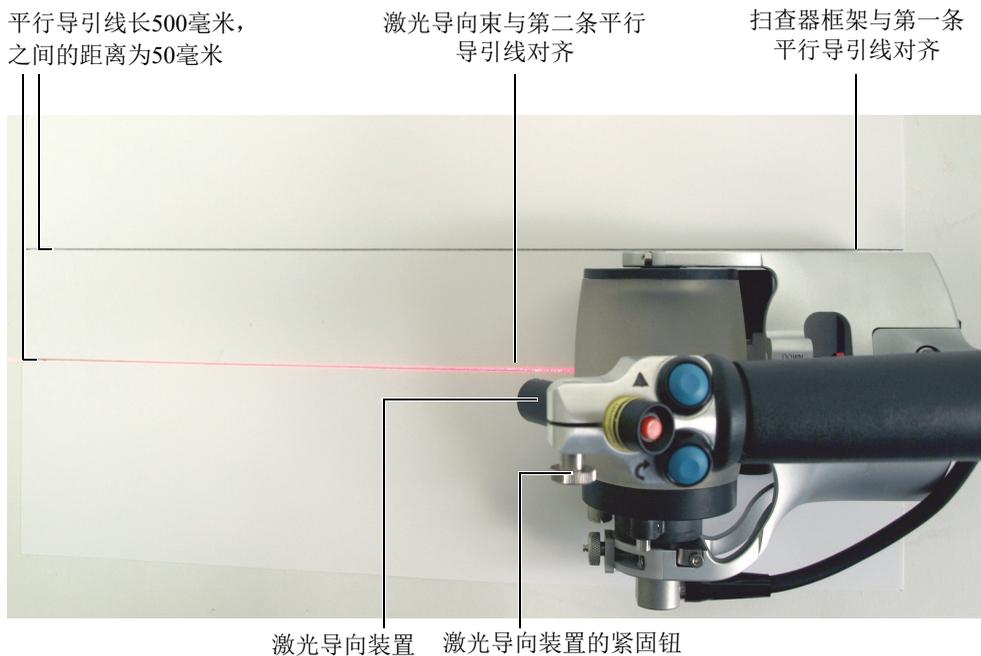


图 6-43 对齐激光导向束

2. 在激光束指向前方时，使RollerFORM扫查器框架平直的右侧与一条导引线对齐。确保另一条导引线与轮胎的中心线对齐。
3. 稍微拧松激光导向装置的紧固钮，拧松的程度可以转动激光导向装置即可。
4. 转动激光导向装置，直到导向束与轮胎中心线上的导引线完全对齐。
5. 拧紧激光导向装置的紧固钮。

7. 技术规格

本章介绍RollerFORM扫查器的技术规格。

7.1 一般技术规格

第117页的表 1列出了RollerFORM扫查器的一般技术规格。

表 1 一般技术规格

说明	值 (RollerFORM)	值 (RollerFORM XL)
典型的近表面分辨率 (3毫米×3毫米的分层缺陷)	5 MHz时1毫米; 3.5 MHz时1.5毫米	
二次界面回波的位置 (复合材料中)	50毫米	
最小表面曲率 (凸面半径)	50毫米	
外形尺寸 (长×宽×高)	235 mm × 145 mm × 150 mm	235 mm × 225 mm × 150 mm
重量 (不含液体)	1.5公斤	1.75公斤
编码器电压	5 V	
编码器电流	最大25 mA	

7.2 环境技术规格

第118页的表 2列出了RollerFORM扫查器操作环境的技术规格。

表 2 操作环境的技术规格

参数	值 (RollerFORM)	值 (RollerFORM XL)
工作温度	5 °C ~ 45 °C	5 °C ~ 50 °C
存放温度	5 °C ~ 45 °C	5 °C ~ 60 °C
潮湿环境	可以	
海拔高度	高达2000米	
室外使用	可以	
污染等级	1级	
IP评级	防水 (设计符合IP54评级标准) 标准IEC 60259:2013	
高温操作	标准MIL-STD 810G (含变更通知1) 方法501.6程序II, §4.5.3	
低温操作	标准MIL-STD 810G (含变更通知1) 方法502.6程序II, §4.5.3	
高温存储	标准MIL-STD 810G (含变更通知1) 方法501.6程序I, §4.5.2	
低温存储	标准MIL-STD 810G (含变更通知1) 方法502.2程序I, §4.5.2	
激光导向装置	1级: EN/IEC 60825-1:2014和 DIN EN 60825-1:2015-07; VDE 0837-1:2015-07 光束形状: 直线 激光器类型: 二极管 波长: 650 nm 光学二极管功率: 5 mW 焦距: 25 cm (固定) 发散度: 1 mrad 线厚度: <1 mm @ 0.25 m	

7.3 连接器的参考信息

RollerFORM扫查器的标准配置有一个与OmniScan MX2和OmniScan SX仪器兼容的LEMO连接器。如果要与其它不同的仪器配套使用, 需要一个可选购的适配器 (参见第119页的表 3)。

表 3 所需编码器线缆适配器

扫查器的连接器	仪器			
	OmniScan MX	OmniScan MX2	OmniScan SX	TomoScan FOCUS LT
LEMO	Omni-A-ADP27 [U8780329]	—	—	C1-LF-BXM-0.3M [U8769010]

第119页的图 7-1说明了OmniScan MX2和SX型号仪器上的LEMO接口的引脚分配。EWIX1439线缆的一端是一个单个LEMO 16针连接器，可以连接仪器，其另一端分为两个LEMO连接器与RollerFORM扫查器连接：LEMO 8针连接器与RollerFORM手柄上的开始采集按钮和步进点击器连接，LEMO 5针连接器与Mini-Wheel（袖珍轮）编码器连接。

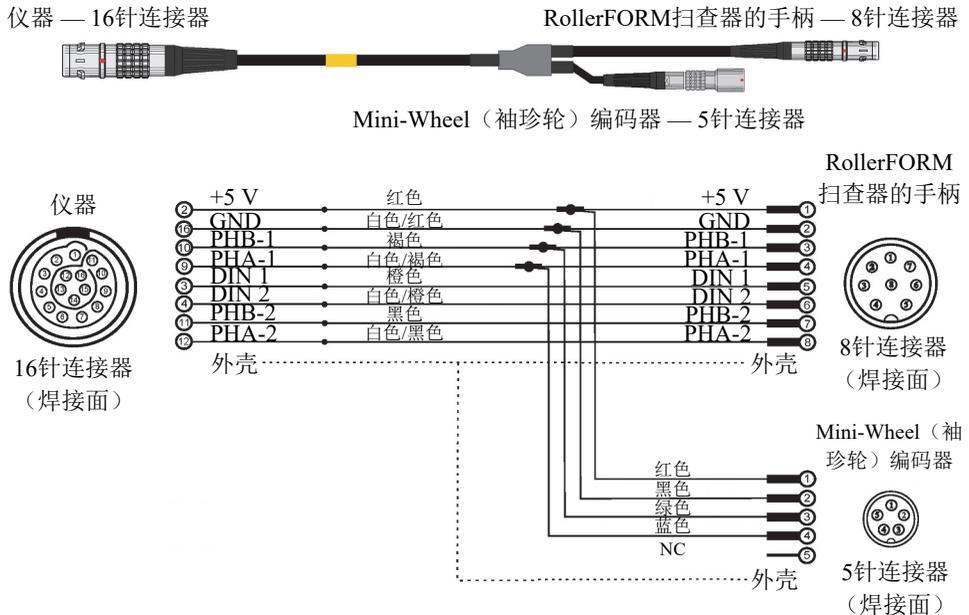


图 7-1 EWIX1439线缆系列的LEMO连接器的引脚分配图

8. 备用零件

RollerFORM 扫查器的标准配置中有一套备用零件，其工件编号为 ROLLERFORM-SP-BASIC (Q7750007)；RollerFORM XL 扫查器的标准配置中也有一套备用零件，其工件编号为 ROLLERFORMXL-SP-BASIC (Q8301900)。Evident 建议用户在需要备用零件时，求购这个套装。

RollerFORM扫查器声学轮的凸缘、手柄、后部滚轮以及中部轮也被装于不同的零件套装中提供给用户。根据用户的要求，我们还可以单独提供扫查器的多个零件。

8.1 RollerFORM扫查器的备用零件套装

第122页的图 8-1是RollerFORM扫查器的分解视图，第122页的表 4列出了RollerFORM扫查器备用零件套装中的零件；第125页的图 8-2和第126页的图 8-3是RollerFORM XL扫查器的分解视图，第126页的表 5列出了RollerFORM XL扫查器备用零件套装中的零件。

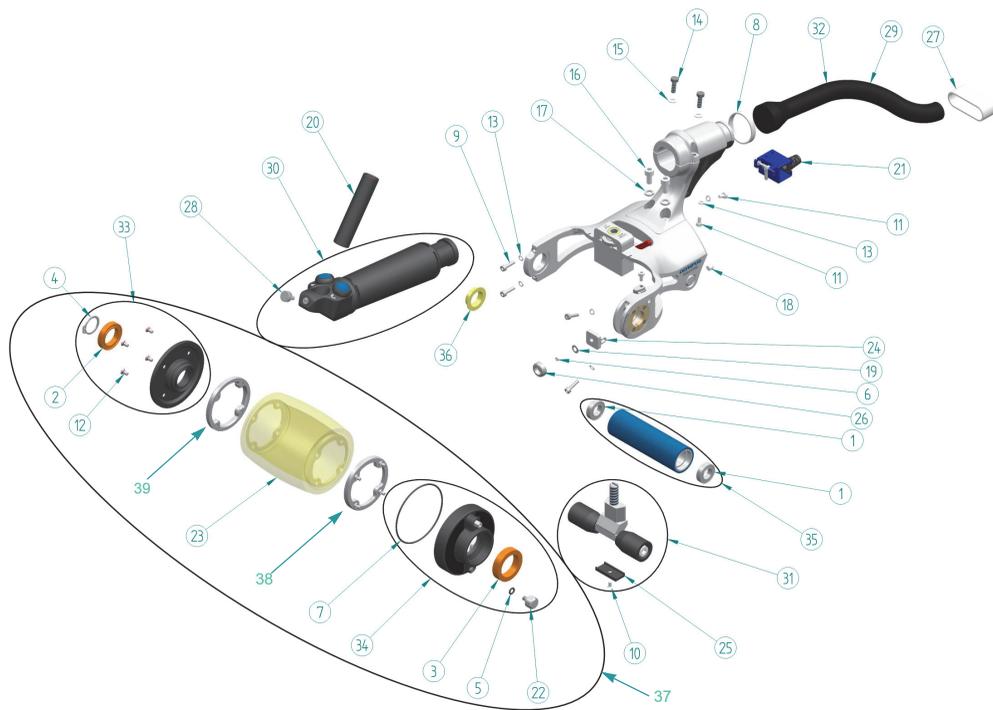


图 8-1 RollerFORM扫查器 — 分解视图

表 4 RollerFORM扫查器的备用零件

分解视图中的编号	订货编号	包含在 Q7750007 套装中的数量	用于扫查器中的数量	说明
1	Q8300190	—	2	轴承, 内径10毫米, 外径19毫米, 厚5毫米
2	Q8300191	—	1	密封轴承, 内径17毫米, 外径26毫米, 厚5毫米
3	Q8300192	—	1	密封轴承, 内径22毫米, 外径31毫米, 厚7毫米
4	Q8300193	5	1	不锈钢外置紧固环, 16毫米

表 4 RollerFORM扫查器的备用零件 (接上页)

分解视图 中的编号	订货编号	包含在 Q7750007套 装中的数量	用于扫查器 中的数量	说明
5	Q8300194	2	1	O型环, 内径4毫米, 外径7毫米, 厚1.5毫米
6	Q8300223	2	1	O型环, 内径1.5毫米, 外径3.5毫米, 厚1毫米
7	Q8300221	2	1	O型环, 内径56毫米, 外径59毫米, 厚1.5毫米
8	Q8300225	10	1	线缆扎带
9	Q8300195	4	4	M3 × 12毫米不锈钢六角头螺钉
10	Q8300183	1	1	M3 × 6毫米不锈钢六角平头螺钉
11	U8779180	2	7	M3 × 6毫米不锈钢六角头螺钉
12	Q8300196	10	8	M3 × 6毫米不锈钢十字槽平头螺钉, 带O型环
13	U8905961	4	6	M3不锈钢锁定垫圈
14	Q8300197	2	2	M4 × 12毫米不锈钢六角盘头螺钉
15	U8902446	2	2	M4不锈钢弹簧垫圈
16	Q8300198	2	2	M5 × 10毫米不锈钢六角盘头螺钉
17	U8900327	2	2	M5不锈钢弹簧垫圈
18	Q8300199	3	1	M5 × 5毫米不锈钢六角套筒螺钉, 带尼龙头
19	Q8300200	1	1	4毫米公制BELLEVILLE不锈钢碟型弹簧
20	Q7750006	—	1	激光导向装置
21	Q7750003	—	1	编码器
22	Q8300202	1	1	声学轮排水螺钉
23	Q7750001	—	1	轮胎
24	Q8300203	1	1	支撑板的角度调节螺钉
25	Q8300204	1	1	中部防滑板
26	Q8300205	1	1	M4探头螺母
27	U8906665	4	1	4英寸维可牢尼龙搭扣绑线带
—	Q8300380	1	1	紧固环组装工具

表 4 RollerFORM扫查器的备用零件 (接上页)

分解视图 中的编号	订货编号	包含在 Q7750007套 装中的数量	用于扫查器 中的数量	说明
28	Q8300201	1	1	M4拇指螺钉, 带塑料头
29	Q1500286	—	1	黑色螺旋套管, 6.7英尺长, 直径3/4英寸 (60BA5034)
30	Q8300189	—	1	手柄
31	Q8300188	—	1	可调节轮
32	Q7750004	—	1	2.5米长线缆
	Q7750005	—	1	5米长线缆
	Q8300238	—	1	10米长线缆
33	Q8300185	—	1	小凸缘装配件
34	Q8300186	—	1	大凸缘装配件
35	Q8300187	—	1	后部滚轮装配件
36	Q8300222	1	1	凸缘轴衬, 内径15毫米, 外径17毫米, 厚6毫米
37	Q8301488	—	1	声学轮装配件, 未包含探头
38	Q8300834	—	1	放入凹槽的不锈钢环
39	Q8300833	—	1	带螺纹的不锈钢环

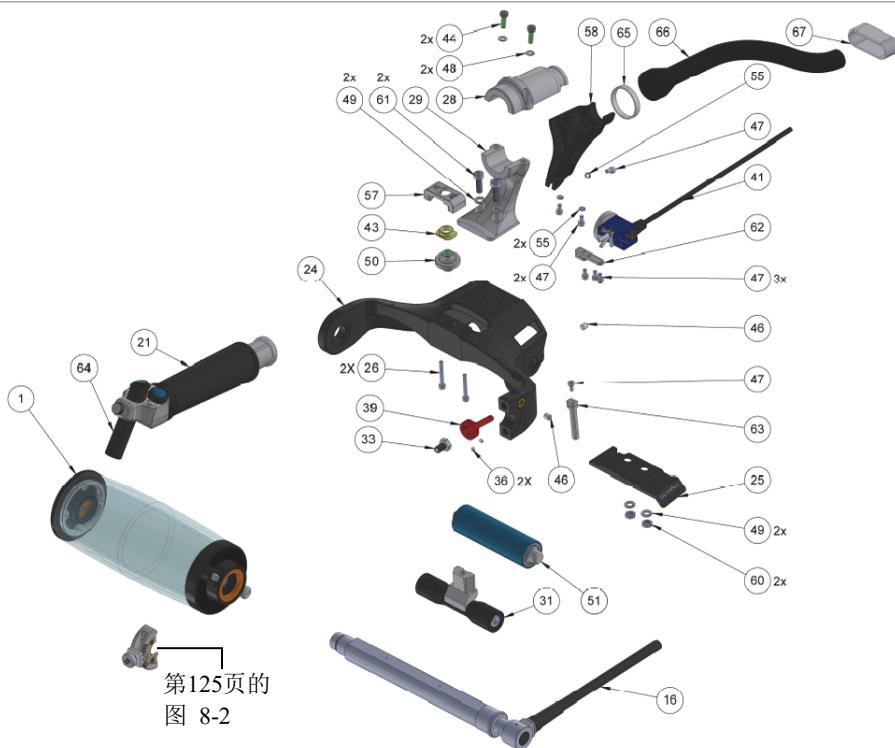


图 8-3 RollerFORM XL扫查器 — 分解视图2

表 5 RollerFORM XL扫查器的备用零件

分解视图 中的编号	订货编号	包含在 Q8301900套 装中的数量	用于扫查器 中的数量	说明
1	Q8301859	-	1	声学轮装配件
2	Q8301860	-	1	大凸缘
3	Q8301861	-	1	O型环, 内径17毫米, 外径24毫米, 厚4毫米
4	Q1500996	-	1	大凸缘装配件的垫圈, 内径22毫米, 外径29毫米, 厚4毫米

表 5 RollerFORM XL扫查器的备用零件 (接上页)

分解视图 中的编号	订货编号	包含在 Q8301900套 装中的数量	用于扫查器 中的数量	说明
5	Q8300191	-	1	密封轴承, 外径26毫米, 内径17毫米, 厚5毫米
6	Q8300834	-	1	放入凹槽的不锈钢环
7	Q8300833	-	1	带有螺纹的不锈钢环
8	Q8301862	-	5	M3 × 0.5 × 10毫米栓式螺钉
9	Q8300196	10	8	M3 × 6毫米十字槽平头螺钉, 带O型环
10	Q8300673	-	1	止回阀, M3公口到M3母口, 不锈钢
11	Q8300202	1	1	声学轮排水螺钉
12	Q8301863	-	1	锚定凸缘
13	Q8300193	5	1	16毫米外侧紧固环
14	Q8301866	-	1	软轮胎
15	Q8300194	2	1	O型环, 外径7毫米, 内径4毫米, 厚1.5毫米
16	Q8301899	-	1	探头, 1L128-128 × 13-IWP2-P-5-OM
17	Q8300192	-	1	全瓷密封轴承, 内径22毫米, 外径31毫米, 厚7毫米
18	Q8301896	-	1	小凸缘
19	Q8301892	-	1	用于调节轮式探头的螺纹销钉
20	Q8300223	2	1	维通O型环, 厚1毫米, 内径1.5毫米
21	Q7750002	-	1	备用手柄和按钮
22	Q8300201	-	1	M4拇指螺钉, 带塑料头
23	Q8301867	-	1	框架组装件
24	Q8301868	-	1	框架
25	Q8301869	-	1	铭牌
26	Q8301870	-	2	M3 × 25毫米不锈钢六角螺钉
27	Q8301871	-	1	包塑后部滚轮
28	Q8301872	-	1	手柄固定装置
29	Q8301873	-	1	手柄的7.5度托架

表 5 RollerFORM XL扫查器的备用零件 (接上页)

分解视图中的编号	订货编号	包含在Q8301900套装中的数量	用于扫查器中的数量	说明
30	Q8300190	-	2	轴承, 外径19毫米, 内径10毫米, 厚5毫米
31	Q8300188	-	1	可调节轮
32	Q8301874	-	1	导向块
33	Q8301876	-	1	带嵌件的螺栓
34	Q8301878	-	2	M6 × 8毫米不锈钢六角螺钉
35	Q8300183	1	1	M3 × 6毫米六角平头不锈钢螺钉
36	U8908545	-	2	M3 × 3毫米不锈钢六角头螺钉
37	Q8300204	1	1	防滑板
38	U8907070	-	2	M3 × 8毫米不锈钢六角头螺钉
39	Q8301879	-	1	锥型杆
40	Q8301880	-	1	锥型轴
41	Q8301881	-	1	带LEMO连接器的袖珍轮编码器
42	Q8300195	4	2	M3 × 12毫米不锈钢六角头螺钉
43	Q8301882	-	1	改装的轴衬
44	Q8300197	2	2	M4 × 12毫米六角低头不锈钢螺钉
45	Q8300205	1	1	M4改装的螺母
46	Q8300199	3	2	M5 × 5毫米螺纹锁紧不锈钢套筒螺钉
47	U8779180	3	7	M3 × 6毫米六角螺钉
48	U8902446	2	2	M4不锈钢弹簧垫圈
49	U8900327	2	4	蝴蝶螺钉垫圈
50	Q8301883	-	1	M8调节螺母
51	Q8301833	-	1	后部滚轮轴
52	Q8300200	1	1	4毫米公制BELLEVILLE不锈钢碟型弹簧
53	Q8301884	-	2	凸缘轴衬, ID-598 OD-668 L-160
54	Q8300203	1	1	探头角度指示器
55	U8905961	4	5	M3弹簧垫圈
56	Q8301885	-	1	探头托架-LG

表 5 RollerFORM XL扫查器的备用零件 (接上页)

分解视图 中的编号	订货编号	包含在 Q8301900套 装中的数量	用于扫查器 中的数量	说明
57	Q8301886	-	1	螺母盖
58	Q8301897	-	1	线缆外套
59	U8831658	-	4	M2 × 6毫米十字槽平头不锈钢螺钉
60	Q8301887	2	2	M5 × 0.8 × 2.7不锈钢薄型六角螺母
61	Q8301888	2	2	M5 × 0.8 × 16毫米不锈钢内六角螺钉
62	Q8301898	-	1	开槽托架
63	Q8301889	1	1	替代编码器位置的夹持
64	Q8301890	-	1	定位激光导向装置的金属套管
65	Q8300225	10	1	线缆扎带
66	Q8301891	-	1	3/4英寸保护套管
67	U8906665	4	1	4英寸维可牢尼龙搭扣绑线带

8.2 手动泵备用零件套装

我们为RollerFORM扫查器提供一套手动泵备用零件套装（工件编号：ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]）。第130页的图 8-4是一张手动泵的分解视图；第130页的表 6中列出了包含在手动泵备用零件套装中的备用零件。

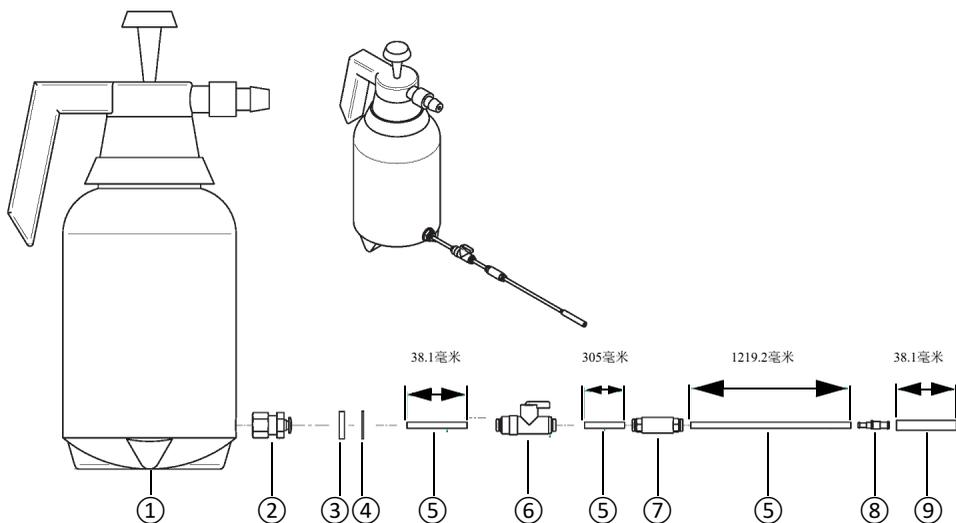


图 8-4 手动泵备用零件（工件编号：ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]）

表 6 手动泵的备用零件

分解视图中的编号	订货编号	数量（包含在套装ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]中）	说明
1	Q1500133	1	瓶子
2	Q1500134	1	滤水器，4毫米，推进式，5微米
3	Q1500132	1	O型环，内径7/16
4	Q8300217	1	不锈钢薄垫片，内径12毫米，外径18毫米，厚1毫米
5	U8831692	1	蓝色管，外径4毫米
6	U8902322	1	倒钩大小头，PU-3 @ PU-4
7	Q1500132	1	隔板滤水器，QSSF-1/8-4-B
8	Q8300219	1	153483 QH-QS-4阀
9	U8900341	1	透明硅胶管，内径3毫米

插图目录

图 i-1	RollerFORM和RollerFORM XL扫查器	19
图 1-1	RollerFORM便携箱中的物件	21
图 1-2	RollerFORM扫查器的组件	22
图 1-3	声学轮的组件	23
图 1-4	RollerFORM扫查器的底面, 显示了3个轮子系统 and 编码器	24
图 1-5	1.0升手动泵和进水管	26
图 1-6	处于关闭位置的进水管阀门	27
图 1-7	手动泵的活塞和扳机的机械装置	28
图 2-1	连接有RollerFORM线缆的OmniScan仪器	32
图 2-2	FocusPC软件中的参数	34
图 2-3	分辨率值	34
图 2-4	单向扫查	35
图 2-5	双向扫查	36
图 2-6	位于RollerFORM扫查器手柄前端左上方的步进点击器	37
图 2-7	OmniScan仪器屏幕上的步进值	39
图 2-8	位于RollerFORM扫查器手柄前端右上方的开始采集按钮	40
图 3-1	凸缘上处于开启状态的输出 (OUT) 阀	44
图 3-2	将进水管接头连接到输入 (IN) 止回阀上	45
图 3-3	处于开启位置的进水管阀门	46
图 3-4	手动泵的活塞	47
图 3-5	声学轮的凸缘与被测表面之间的距离 (RollerFORM)	48
图 3-6	声学轮的凸缘与被测表面之间的距离 (RollerFORM XL)	49
图 4-1	调节探头角度以优化信号	52
图 4-2	解锁中部轮	54
图 4-3	锁定中部轮	55
图 4-4	解锁中部轮	56
图 4-5	锁定中部轮	57

图 4-6	保持两个滚轮与凸面接触的状态	58
图 4-7	保持两个滚轮或防滑板与窄小表面接触的状态	59
图 4-8	锁定中部轮	60
图 4-9	在被测表面上划平行线	62
图 5-1	RollerFORM扫查器框架顶部的刻印标记	64
图 5-2	探头轴上的箭头表明从探头的第一个晶片到最后晶片的方向	65
图 5-3	激光导向装置外壳顶部的开/关按钮	66
图 5-4	将RollerFORM扫查器定位在第一条导引线上	67
图 5-5	开始采集按钮的位置	68
图 5-6	在下一条导引线上定位RollerFORM扫查器	69
图 5-7	步进点击器的位置	70
图 6-1	取下探头角度调节组件	72
图 6-2	取下声学轮的托架	73
图 6-3	取下声学轮	74
图 6-4	输出 (OUT) 阀的位置	76
图 6-5	清空液体舱	77
图 6-6	取下探头轴端部的轴衬 (非XL型号)	78
图 6-7	取下探头轴端部的外置紧固C形夹	79
图 6-8	将探头轴从声学轮中推出	80
图 6-9	将探头轴插入到声学轮中	81
图 6-10	在探头轴端部安装外置紧固C形夹	82
图 6-11	使用C形夹安装工具将C形夹推进到探头轴端部的凹槽中	83
图 6-12	将C形夹推进到探头轴端部的凹槽中	84
图 6-13	从RollerFORM扫查器手柄的前部延伸到后部的探头线缆	85
图 6-14	取下声学轮凸缘上的外置紧固螺钉	86
图 6-15	取下声学轮的未装有其它配件的凸缘	87
图 6-16	安装不带配件的凸缘	88
图 6-17	取下声学轮的未装有其它配件的凸缘	90
图 6-18	将凸缘固定到轮胎上的不锈钢环	91
图 6-19	取下未装有其它配件的凸缘上的外置紧固螺钉	92
图 6-20	取下声学轮的未装有其它配件的凸缘	93
图 6-21	从液体舱内部接触装有液体控制阀的凸缘上的拴式螺钉	94
图 6-22	将环从紧固凹槽中推出来	95
图 6-23	将环从轮胎中取出	95
图 6-24	将环放入到轮胎中	96
图 6-25	在轮胎的紧固凹槽中安装环	97
图 6-26	安装带有液体控制阀的凸缘	98

图 6-27	从液体舱内部拧紧装有液体控制阀的凸缘上的拴式螺钉	99
图 6-28	安装不带配件的凸缘	100
图 6-29	安装未装有其它配件的凸缘上的外置紧固螺钉	101
图 6-30	将轴衬安装在探头轴的端部（非XL型号）	102
图 6-31	安装声学轮的托架	103
图 6-32	安装探头的角度调节组件	104
图 6-33	松开后部滚轮上的紧固螺钉	105
图 6-34	推动后部滚轮轴，使其从座架中松开	106
图 6-35	滑出后部滚轮轴	107
图 6-36	拧松编码器上的紧固螺钉	108
图 6-37	取下Mini-Wheel（袖珍轮）编码器	109
图 6-38	将后部滚轮轴端的平坡口与紧固螺钉对齐	110
图 6-39	拧松备用编码器夹持的螺钉	111
图 6-40	将备用编码器夹持取出并转动90°	112
图 6-41	安装在备用编码器夹持中的Mini-Wheel（袖珍轮）编码器	113
图 6-42	更换激光导向装置中的电池	114
图 6-43	对齐激光导向束	116
图 7-1	EWIX1439线缆系列的LEMO连接器的引脚分配图	119
图 8-1	RollerFORM扫查器 — 分解视图	122
图 8-2	RollerFORM XL扫查器 — 分解视图1	125
图 8-3	RollerFORM XL扫查器 — 分解视图2	126
图 8-4	手动泵备用零件（工件编号：ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]）	130

列表目录

表 1	一般技术规格	117
表 2	操作环境的技术规格	118
表 3	所需编码器线缆适配器	119
表 4	RollerFORM扫查器的备用零件	122
表 5	RollerFORM XL扫查器的备用零件	126
表 6	手动泵的备用零件	130

