



COBRA

手持式直管焊缝扫查器

用户手册

DMTA-20006-01ZH — 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：*COBRA – Handheld Pipe-Weld Scanner: User’s Manual*
(DMTA-20006-01EN – Rev. D, 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-20006-01ZH

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

缩略语列表	5
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	16
技术支持	17

引言	19
1. COBRA 扫查器的说明	21
1.1 扫查器的组件	22
1.2 设置模板	24
1.3 扫查器设置过程中所需要的工具	26
2. 设置与操作	27
2.1 拆除探头	27
2.2 安装探头	28
2.3 更换楔块	30
2.4 调节暴露在外的线缆和管的长度	32
2.5 使用设置模板配置扫查器	33
2.6 不使用设置模板配置扫查器	41
2.7 使用楔块分隔指示器	47
2.8 操作扫查器	49
3. 维护与故障排除	53
3.1 清洁扫查器	53
3.2 故障排除	53
4. 配件和备用零件	55
4.1 工件编号和订货编号	55
4.2 备用零件	62
5. 技术规格	65
5.1 一般技术规格与操作环境技术规格	65
5.2 连接器的参考信息	66
5.3 探头的技术规格	68
5.4 扫查器设置表	68
插图目录	71
列表目录	73

缩略语列表

AOD	axial outside diameter (轴向外壁直径)
CE	european community (欧盟)
ID	inside diameter (内壁直径)
LW	longitudinal wave (纵波)
OD	outside diameters (外壁直径)
SW	shear wave (横波)
UT	ultrasonic testing (超声检测)

重要事项 — 使用设备前请务必阅读

预期用途

COBRA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COBRA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COBRA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COBRA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。

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。COBRA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: COBRA

型号: COBRA-MR/COBRA-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 COBRA 扫查器的指导说明。

COBRA 扫查器是一款用于对外壁直径范围在 21.3 毫米到 114.3 毫米之间的直管进行无损检测的手动焊缝检测扫查器。COBRA 扫查器一般与带有 16:64 或 16:128 模块的 OmniScan 探伤仪（具体型号会根据实际情况而不同）及 OmniScan MXU 软件配套使用，对小直径直管上的周向焊缝进行检测（参见第 19 页的图 i-1）。

注释：仪器型号和连接器类型会根据具体情况而有所不同。



图 i-1 OmniScan MX2 和 COBRA 扫查器

由于这款手动扫查器的结构极为细薄，因此可以对周围空间极其狭小的直管进行检测（参见第 20 页的图 i-2）。被测直管与其周围物体，如：配管、支架或结构框架之间的距离可以小到 12 毫米。这款装有弹簧的扫查器可以紧附在各种不同直径的碳钢和不锈钢直管上。



图 i-2 在有限的空间范围内操作 COBRA 扫查器

COBRA 扫查器具有在直管上进行编码平滑滚动的特点，因此可以采集到精确的数据。扫查器可安装两个相控阵探头，在一次扫查中完成对整个焊缝的检测。针对直管与管件焊接部位的检测，用户可快速配置扫查器，使其仅使用一个探头进行单侧检测。

这个 Evident 检测方案使用可在次轴上优化聚焦的薄型相控阵探头，提高了检测薄壁直管上细小缺陷的能力。此外，Evident 还为用户提供一些专门设计的薄型楔块，以适用于扫查器所能检测的各种直径的直管，从而完善了使用 COBRA 扫查器的检测方案。COBRA 扫查器在直管的整个周向上施以稳定、持续、强劲的压力，因而可以生成优质的 UT 信号，并获得精确的编码效果。这套完整的检测设备小巧、轻便，易于运输携带。此外，该款扫查器还防水、防锈，符合 CE 认证标准。

1. COBRA 扫查器的说明

COBRA 扫查器是一款可支持一个或两个探头的薄型编码扫查器。购买 COBRA 扫查器的用户会得到一个零件箱。这样，用户就可以方便地根据待测直管的外径组装这些零件，自行配置扫查器（参见第 21 页的图 1-1）。



图 1-1 COBRA 扫查器

注释

本手册中所使用的词语“直管”是一个通用术语，其意思包含小直管、大直管或其它圆筒形工件。

1.1 扫查器的组件

COBRA 扫查器的组件包括探头、楔块、探头架、各种类型的链部件、尾部组件以及横撑。第 22 页的图 1-2 说明了展平的两侧对称的扫查器的结构配置。

用户可根据待测直管具体的外径，组装适当数量及类型的链部件，配置适用于待测直管的扫查器。尾部组件和探头架组件还可以根据直管的直径进行微调。要了解详细情况，请参阅扫查器设置表（第 69 页的表 13 为直管外径小于 63.5 毫米的设置信息；第 70 页的表 14 为直管外径大于 63.5 毫米的设置信息）。具有不同适当曲率的成对楔块可以适用于所规定的直管外径范围内的各种直管（参见第 59 页的表 5，了解选择楔块的信息）。标有刻度的横撑用于调节楔块之间的距离。第 23 页的图 1-3 为 COBRA 扫查器不同类型的链部件。

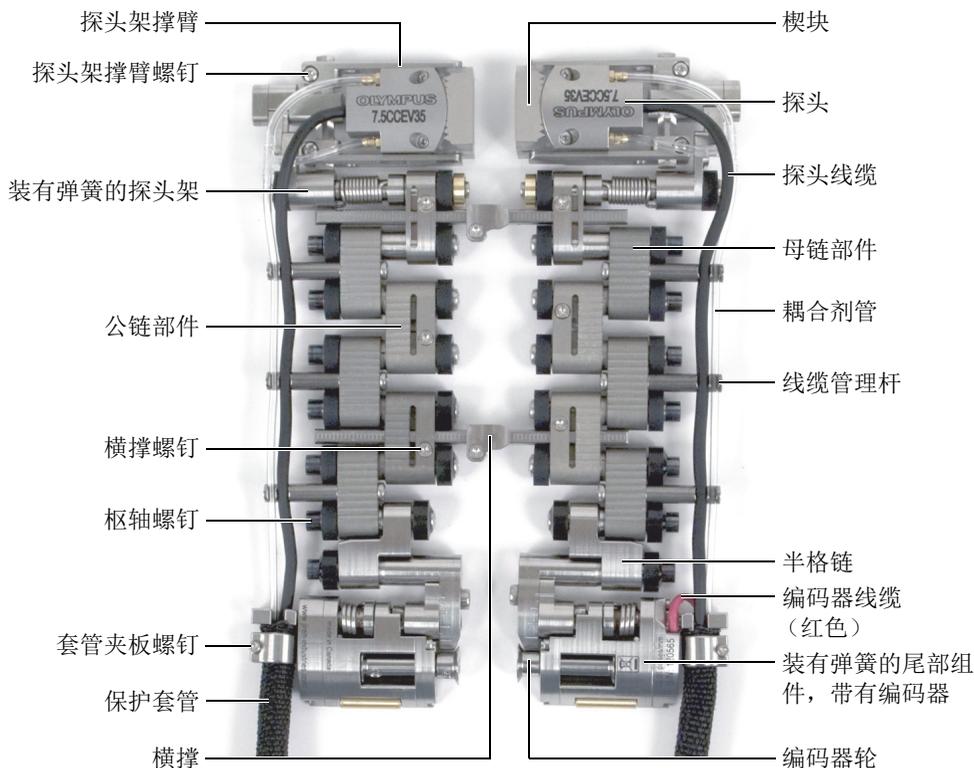


图 1-2 扫查器组件示意图

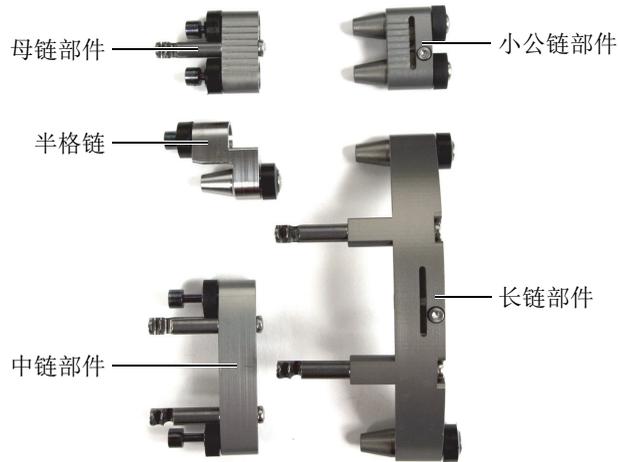


图 1-3 不同类型的链部件

扫查器右侧的尾部组件装有编码器，可以提供扫查器在直管周向上的位置（参见第 22 页的图 1-2）。用户还可以只用扫查器带有编码器的一侧，检测直管与管件的焊接部位（参见第 23 页的图 1-4）。

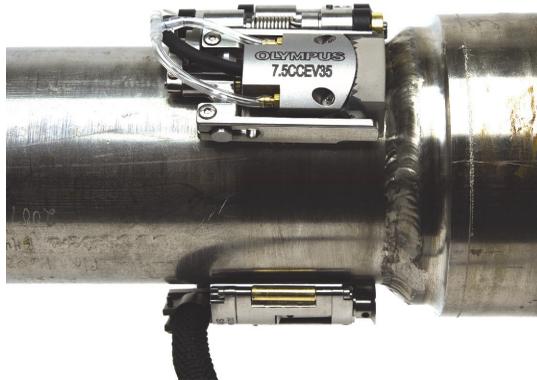


图 1-4 使用扫查器带有编码器的一侧检测直管与管件的焊接部位

1.2 设置模板

COBRA 扫查器配有两块设置模板（参见第 24 页的图 1-5）。设置模板有助于用户根据特定的直管外径，在无需使用实际直管样件的情况下，快速方便地组装和配置扫查器（参阅第 33 页的“使用设置模板配置扫查器”）。设置模板为具有标准外径的直管提供配置模式（参见第 24 页的表 1）。对于非标准的直管尺寸，不可以使用设置模板（参阅第 41 页的“不使用设置模板配置扫查器”）。

设置模板的两侧有不同的配置模式。扫查器带有编码器一侧的配置模式位于设置模板的一侧；扫查器不带编码器一侧的配置模式位于设置模板的另一侧。



图 1-5 设置模板

表 1 设置模板所支持的标准小直管和大直管的外径

标准小直管外径		标准大直管外径		用于较小外径的设置模板	用于较大外径的设置模板
(英寸)	(毫米)	(英寸)	(毫米)		
		0.840	21.34	✓	
0.875	22.23	—	—	✓	

表 1 设置模板所支持的标准小直管和大直管的外径 (接上页)

标准小直管外径		标准大直管外径		用于较小外径的设置模板	用于较大外径的设置模板
(英寸)	(毫米)	(英寸)	(毫米)		
1.000	25.40	—	—	✓	
—	—	1.050	26.67	✓	
1.125	28.58	—	—	✓	
1.315	33.40	1.315	33.40	✓	
1.375	34.93	—	—	✓	
1.500	38.10	—	—	✓	
—	—	1.660	42.16	✓	
1.750	44.45			✓	
—	—	1.900	48.26	✓	
2.000	50.80	—	—	✓	
2.250	57.15	—	—	✓	
—	—	2.375	60.33	✓	
2.500	63.50	—	—	✓	
—	—	2.875	72.39		✓
3.000	76.20	—	—		✓
3.250	82.55	—	—		✓
3.500	88.90	3.500	88.90		✓
3.750	95.25	—	—		✓
4.000	101.6	4.000	101.6		✓
4.500	114.3	4.500	114.3		✓

1.3 扫查器设置过程中所需要的工具

我们会为购买 COBRA 扫查器的用户附送在组装、重新配置及调节扫查器的过程中所需使用的几件工具（参见第 26 页的表 2 和第 26 页的图 1-6）。

表 2 所需工具（随扫查器附送）

数量	说明
1 个	T6 Torx 螺丝刀
1 个	2.5 毫米六角螺丝刀
1 个	十字 #0 螺丝刀
1 个	绝缘线束安装工具（在保护套管中插入线缆及管子）

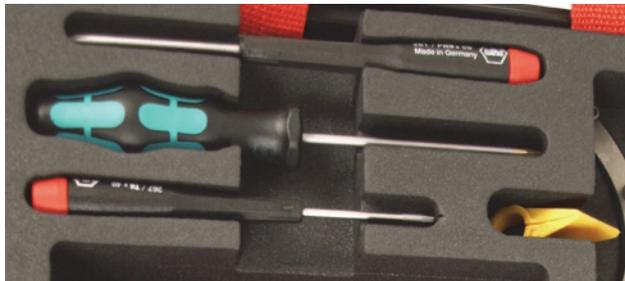


图 1-6 随 COBRA 扫查器附送的工具

2. 设置与操作

本章说明设置及操作 COBRA 扫查器所需执行的步骤。



注意

为了防止对扫查器部件造成损伤，放置扫查器的直管表面要非常干净：无残渣、污垢、烟灰及其它污染物质。

2.1 拆除探头

用户如果订购的是 COBRA 扫查器套装（COBRA-K-XXX），则厂家在出厂前会在扫查器中安装一个或两个探头。因此，在用户需要使用设置模板配置扫查器时，需要拆下楔块上的探头。

由于探头线缆被永远固定在探头上，因此在更换探头时，还需要拔出原来的线缆，并将新的线缆和耦合剂管装入保护套管中。

拆除探头

1. 拆下将探头固定在楔块上的螺钉。
2. 从线缆管理杆的卡槽中取出探头线缆和耦合剂管。
3. 如果需要更换探头：
 - a) 使用 T6 Torx 螺丝刀，拆下套管夹板螺钉，然后从尾部组件中滑出保护套管和套管夹板（参见第 28 页的图 2-1）。



图 2-1 拆下套管夹板

- b) 将套管夹板完全拆下。
- c) 从保护套管中拔出探头线缆、耦合剂管及编码器线缆（编码器线缆仅在装有编码器一侧的尾部组件中出现）。

2.2 安装探头

安装探头

1. 在尾部组件的线缆管理位置处插入探头线缆、耦合剂管及编码器线缆（编码器线缆仅在装有编码器一侧的尾部组件中出现）。
2. 使用黄色绝缘线束安装工具，将线缆和管放置于保护套管中，步骤如下（参见第 29 页的图 2-2）：
 - a) 从扫查器端部开始，将绝缘线束安装工具卡在线束上，其尖部闭合部分朝向扫查器的外侧（参见示意图 A）。
 - b) 将保护套管滑动到安装工具的尖部闭合部分之上，这样套管会展开，并随着安装工具的移动，开始将线束包住（参见示意图 C 和 D）。
 - c) 拿着已经包住线束的保护套管部分，向远离扫查器的方向滑动安装工具，使保护套管的余下部分包住线束（参见示意图 D）。

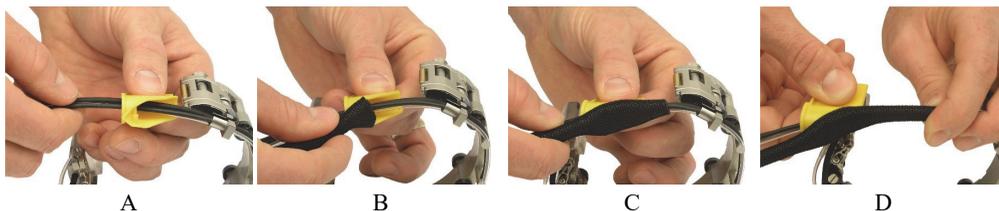


图 2-2 安装保护套管

3. 安装套管夹板，步骤如下（参见第 29 页的图 2-3）：

- a) 将套管夹板套到线束上，然后将其滑动到保护套管之上。
- b) 将套管夹板螺钉装入套管夹板，使套管夹板螺钉的螺纹恰好啮合住套管夹板（参见示意图 A）。
- c) 将保护套管滑动到尾部组件的线缆管理位置处。
- d) 拧紧套管夹板螺钉（参见示意图 B）。
- e) 确保套管夹板的方向正确，不会使探出的套管夹板螺钉低于尾部组件而摩擦到检测表面。



图 2-3 安装套管夹板

4. 组装探头与楔块：

- a) 根据待测直管的外径，选择适当的楔块（参见第 69 页的表 13 和第 70 页的表 14）。
- b) 将耦合剂涂抹到探头与楔块表面的接合部位。
- c) 用螺钉将探头固定在楔块上。
- d) 擦去多余的耦合剂。

5. 将内侧探头架撑臂的销钉插入到楔块的安装孔内（参见第30页的图2-4）。

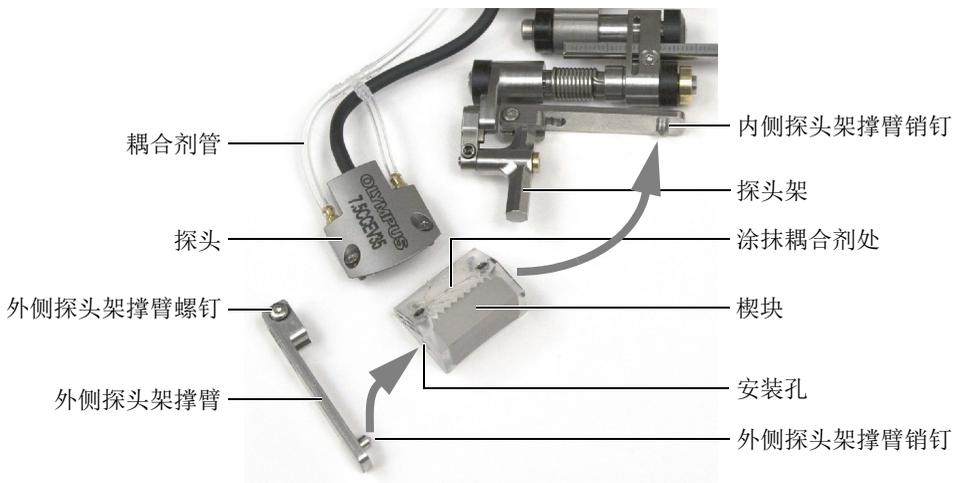


图 2-4 在扫查器上安装探头和楔块

6. 重新安装外侧探头架撑臂：
 - a) 将外侧探头架撑臂的销钉插入到楔块的另一个安装孔内。
 - b) 确保外侧探头架撑臂与内侧探头架撑臂平行。
 - c) 拧紧外侧探头架撑臂的螺钉。
7. 确保探头和楔块组装件可以销钉为支点自由旋转，而不会向两侧横向移动。
8. 调节露在外面的线缆和管的长度
(参阅第32页的“调节暴露在外面的线缆和管的长度”)。
9. 将探头线缆和耦合剂管卡在线缆管理杆的卡槽中。
确保将探头线缆插入到较大直径的卡槽中，以避免损坏其屏蔽外皮。

2.3 更换楔块

在要检测不同外壁直径的直管时，需要更换楔块。

更换楔块

1. 拆下外侧探头架撑臂（参见第31页的图2-5）：

- a) 拧松但不取下探头架撑臂的螺钉。
- b) 使撑臂从探头架中滑出。

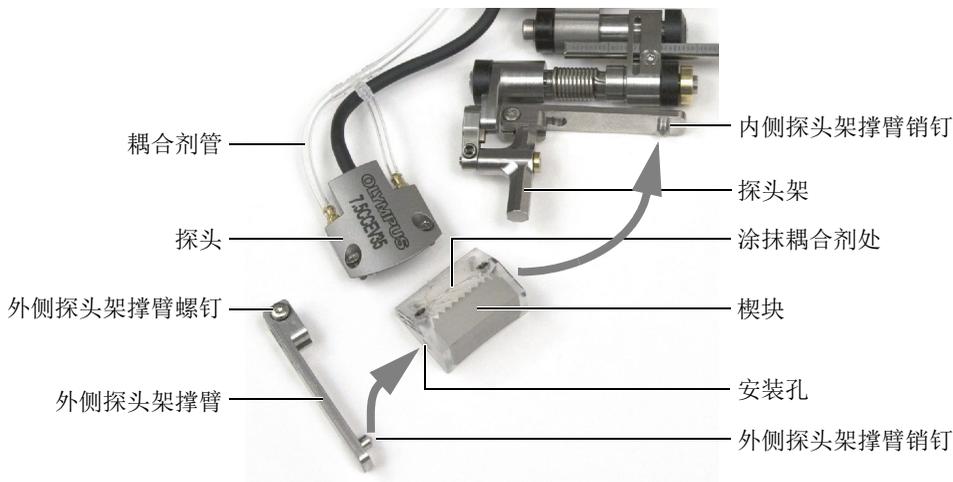


图 2-5 在扫查器上更换楔块

2. 拧松将探头固定在楔块上的两个螺钉。
3. 组装探头与新楔块：
 - a) 参阅第 59 页的表 5，根据待测直管的外壁直径选择适当的楔块。
 - b) 将耦合剂涂抹到探头与楔块表面的接合部位。
 - c) 用螺钉将探头固定在楔块上。
 - d) 擦去多余的耦合剂。
4. 将内侧探头架撑臂的销钉插入到楔块的安装孔内。
5. 重新安装外侧探头架撑臂：
 - a) 将外侧探头架撑臂的销钉插入到楔块的另一个安装孔内。
 - b) 确保外侧探头架撑臂与内侧探头架撑臂平行。
 - c) 拧紧外侧探头架撑臂的螺钉。
6. 确保探头和楔块组装件可以销钉为支点自由旋转，而不会向两侧横向移动。

2.4 调节暴露在外的线缆和管的长度

为检测一个不同外径的直管而更换了探头或者重新配置了 COBRA 扫查器后，需要调节暴露在外的线缆和管的长度。



注意

为避免损坏探头和编码器的线缆，始终需要根据扫查器线缆管理杆形成的圆周长度小心地调节线缆的长度。

注释

调节暴露在外的线缆和管的长度不需要拆下套管夹板。

调节暴露在外的线缆和管的长度

1. 要使在扫查器端部的线缆和管露出更多的长度，需拿住保护套管没有夹板的一端，再从扫查器的端部处拉动线缆和管，使线缆和管的更多部分从保护套管中露出。
2. 要减少扫查器端部暴露在外的线缆和管的长度，需拿住扫查器的尾部组件，将线缆和管拉入保护套管中。
3. 在扫查器上，将线缆和管卡在线缆管理杆的卡槽中（参见第 33 页的图 2-6）。



图 2-6 将管和线缆卡在线缆管理杆的卡槽中

2.5 使用设置模板配置扫查器

用户需要根据待测直管的外壁直径配置 COBRA 扫查器。设置模板可以为各种标准的直管外径提供指导模型。使用设置模板可以简化扫查器的设置过程，因为这样就无需使用实际的直管样件。

使用设置模板配置扫查器

1. 拆卸扫查器的组件：
 - a) 在某些情况下，需拧松扫查器两侧上的横撑螺钉，然后拆下一个或更多横撑。
 - b) 从线缆管理杆的卡槽中取耦合剂管和探头线缆。
 - c) 完全拧松所有链部件中的自攻枢轴螺钉。
 - d) 拆卸扫查器的各个组件（链部件、横撑、尾部组件和探头架）。

注释

如果在枢轴螺钉拧松的情况下还是有困难拆卸接合部件，则稍微用些力气用手掰开这些部件。

2. 确定配置扫查器的方法：

- a) 确定待测直管的实际外壁直径。不要假设额定直径为实际外径。大多数情况下，额定直径不是实际外径。
- b) 参阅扫查器设置表，记下表中被测直管外径所对应的探头架的位置以及需要使用的链部件的数量和类型（参阅第 69 页的表 13，了解外径小于 63.5 毫米直管的扫查器设置信息；参阅第 70 页的表 14，了解外径大于 63.5 毫米直管的扫查器设置信息）。
- c) 在设置模板上，为扫查器装有编码器一侧的配置找到适当尺寸的设置模型（参见第 22 页的图 1-2，了解扫查器带有编码器一侧的各个部件）。
- d) 参阅第 59 页的表 5，根据待测直管的外壁直径选择适当的楔块。

注释

对于单探头扫查，必须使用扫查器带有编码器的一侧。

3. 配置扫查器的尾部组件：

- a) 拧松尾部组件调节螺钉（参见第 34 页的图 2-7）大约半圈，以使长度调节接合部件自由滑动。



图 2-7 尾部组件调节螺钉

- b) 将尾部组件完全嵌入设置模板的槽中（参见第 35 页的图 2-8）。



图 2-8 将尾部组件嵌入设置模板的槽中

- c) 拿起放在设置模板槽中的尾部组件，从另一侧使用 2.5 毫米的六角螺丝刀紧固尾部组件的调节螺钉（参见第 35 页的图 2-9）。



图 2-9 紧固尾部组件的调节螺钉

- d) 针对具有最小外径的直管（21.3毫米到33.4毫米），要尽可能向外侧转动尾部组件，以使尾部组件轮处于距设置模型中心最远的位置（参见第36页的图2-10）。
- e) 针对所有具有较大直径的直管（33.4毫米到114.3毫米），首先要向外侧完全旋转尾部组件，然后再向内侧完全旋转尾部组件，以使尾部组件轮通过适当的弹簧负载处于距设置模型中心最近的位置（参见第36页的图2-10）。

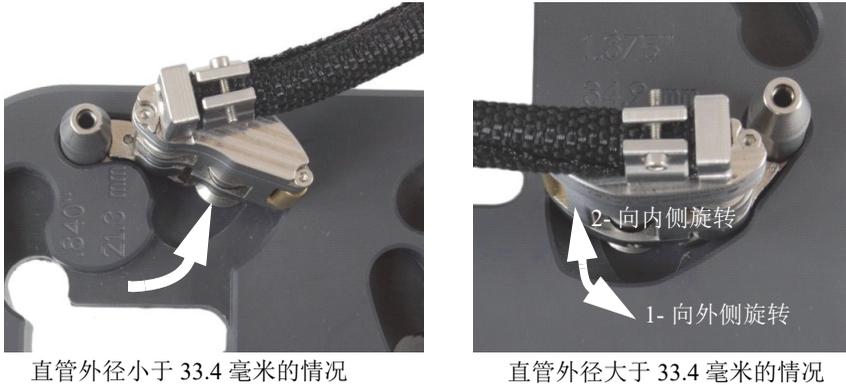


图 2-10 将尾部组件旋转到初始位置

- 4. 如果在完成某种扫查器配置时需要半格链，则需执行以下步骤（参见第37页的图2-11）：
 - a) 在设置模板中，将半格链安装到尾部组件。
 - b) 拧紧半格链枢轴螺钉，直到完全嵌入，然后再拧松一圈。



图 2-11 安装半格链

5. 配置探头架（参见第 37 页的图 2-12）：

- a) 拧松探头架定位螺钉。
- b) 将探头架滑动到在前面第 34 页所述的步骤 2.b 中记下的位置，然后重新拧紧探头架定位螺钉。

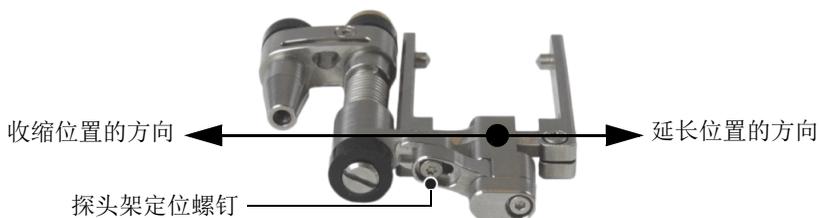


图 2-12 调节探头架的位置

- c) 在探头架上安装适当的楔块和探头（参阅第 30 页的“更换楔块”，了解详细情况），要确保线缆和管不要缠绕在一起。
- d) 根据需要，调节露出的线缆和管的长度（参阅第 32 页的“调节暴露在外的线缆和管的长度”）。
- e) 将探头架组件插入到其设置模板的槽中。如果需要，用手弯曲伸缩接合部件，直到组合件被松松地放置于设置模板中（参见第 38 页的图 2-13）。



图 2-13 将探头架安装到设置模板中

6. 在设置模板上, 将所需的公链部件或长链部件放置到它们各自相应的槽中 (参见第 38 页的图 2-14)。



图 2-14 安装公链部件

7. 在设置模板上, 将所需的母链部件和 / 或中链部件安装到适当的链部件上, 轻轻拧上全部枢轴螺钉。使用一只手向槽内下压扫查器组装件, 并紧固所有枢轴螺钉 (参见第 39 页的图 2-15)。



图 2-15 安装母链部件和 / 或中链部件

8. 对于外径大于 33.4 毫米的直管, 需向内旋转探头架, 直到楔块触到模板穿透孔的内沿 (参见第 39 页的图 2-16)。



图 2-16 旋转探头架, 为外径大于 33.4 毫米的直管定位

9. 对于直径在 21.3 毫米到 33.4 毫米范围内的小外径直管, 需执行以下步骤:
 - a) 轻轻提起扫查器到可以向内旋转探头和楔块的位置。
 - b) 向内旋转探头和楔块, 直到楔块不能再动 (参见第 40 页的图 2-17)。



图 2-17 旋转探头架，为外径小于 33.4 毫米的直管定位

- c) 向外旋转探头架组装件，直到探头和楔块滑进穿透孔中（参见第 40 页的图 2-18）。
- d) 将扫查器完全沉入设置模板中。
- e) 最大限度地向内旋转尾部组件，以使尾部组件轮处于距设置模型中心最近的位置（参见第 40 页的图 2-18）。

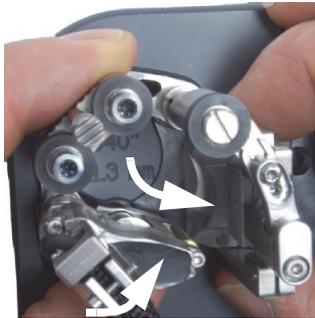


图 2-18 旋转尾部组件，为小直径直管定位

- 10. 从设置模板上取下扫查器。
- 11. 对于双探头扫查应用，使用设置模板的另一侧，重复步骤 3 到 10，配置扫查器的另一侧部分。
- 12. 根据需要，调节露出的线缆和管的长度（详细情况，请参阅第 32 页的“调节暴露在外的线缆和管的长度”）。

13. 将耦合剂管和探头线缆分别卡入线缆管理杆的各个卡槽中。
14. 对于双探头扫查应用，扫查器的两侧部分都需要组装：
 - a) 对于外径小于 32.5 毫米的直管，仅需使用一个横撑。将横撑滑进每个探头架的链部件中，然后使用横撑螺钉将横撑固定在适当的位置。
 - b) 对于外径大于 32.5 毫米的直管，需使用两个横撑：
 - (1) 将一个横撑滑进每个探头架的链部件中，然后使用横撑螺钉将横撑固定在适当的位置。
 - (2) 将第二个横撑滑进大约处于扫查器中心的公链部件中，然后使用横撑螺钉将横撑固定。
 - (3) 使用横撑上的刻度（参见第 44 页的图 2-21），使扫查器两侧部分之间的两个横撑的长度相等。

注释

参阅第 47 页的“使用楔块分隔指示器”，了解使用楔块分隔指示器的说明。

2.6 不使用设置模板配置扫查器

当待测直管的外径不在设置模板的适用范围时，需执行以下步骤配置 COBRA 扫查器。配置扫查器的过程需要使用一个具有与待测直管外径相同的整根直管或一段直管。

在不借助设置模板的情况下配置扫查器

1. 取出卡在线缆管理杆卡槽中的耦合剂管和探头线缆。
2. 拧松一圈母链部件上的半自攻枢轴螺钉。在某些情况下，还需拧松一圈半格链和中链部件上的枢轴螺钉（参见第 42 页的图 2-19）。

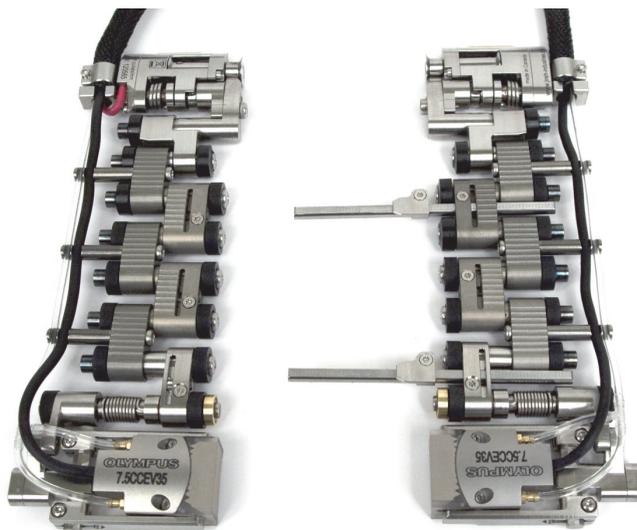


图 2-20 分开扫查器的两侧部分

4. 对于双探头扫查应用，需要将扫查器的两侧部分组装在一起（参见第 44 页的图 2-21）。
 - a) 对于外径小于 32.5 毫米的直管，仅需使用一个横撑。将横撑滑进每个探头架的链部件中，然后使用横撑螺钉将横撑固定在适当的位置。
 - b) 对于外径大于 32.5 毫米的直管，需使用两个横撑：
 - (1) 将一个横撑滑进每个探头架的链部件中，然后使用横撑螺钉将横撑固定在适当的位置。
 - (2) 将第二个横撑滑进大约处于扫查器中心的公链部件中，然后使用横撑螺钉将横撑固定。
 - (3) 使用横撑上的刻度，使扫查器两侧部分之间的两个横撑的长度相等。以后还可以设置完全相等的探头间距（详见第47页的“使用楔块分隔指示器”）。

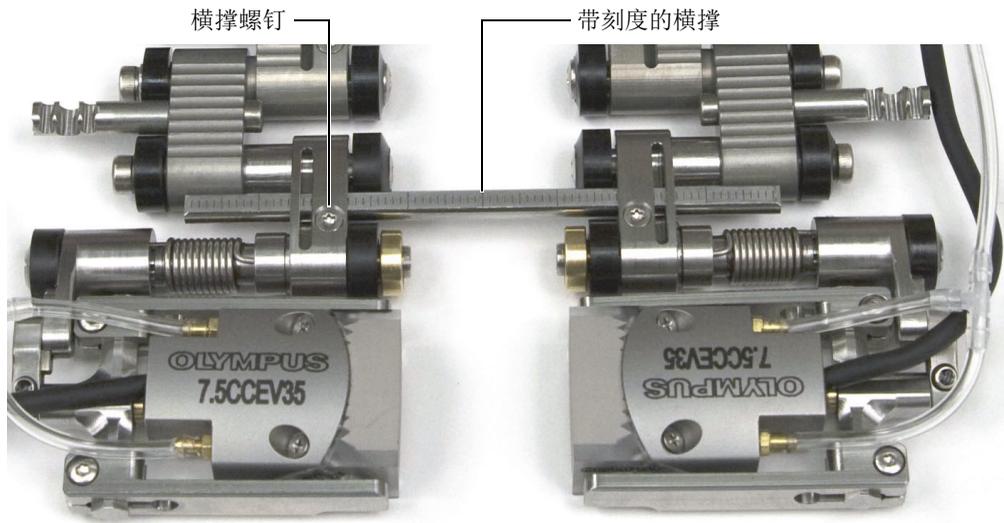


图 2-21 带刻度的横撑

5. 确定配置扫查器的方法：
 - a) 确定待测直管的实际外径。不要假设额定直径为实际外径。
 - b) 参阅扫查器设置表，记下表中被测直管外径所对应的尾部组件设置、探头架的位置以及需使用的链式部件的数量和类型（参阅第 69 页的表 13，了解外径小于 63.5 毫米直管的扫查器设置信息；参阅第 70 页的表 14，了解外径大于 63.5 毫米直管的扫查器设置信息）。
 - c) 参阅第 59 页的表 5，根据待测直管的外壁直径选择适当的楔块。
6. 根据配置的具体要求，通过完全拧松枢轴螺钉的方法，添加或去除链部件。
7. 根据需要，调节露出的线缆和管的长度（详细情况，请参阅第 32 页的“调节暴露在外的线缆和管的长度”）。
8. 执行以下步骤，调节尾部组件的长度：
 - a) 拧松尾部组件调节螺钉，然后将尾部组件滑动到适当的设置编号处。尾部组件的设置编号对应于尾部组件的卡槽（参见第 45 页的图 2-22）。



图 2-22 配置到 2.0 位置的尾部组件示例

- b) 重新拧紧尾部组件调节螺钉。
- 9. 配置探头架（参见第 45 页的图 2-23）：
 - a) 拧松探头架定位螺钉。
 - b) 将探头架滑动到在步骤 5.b 中记下的位置，然后重新拧紧探头架定位螺钉。

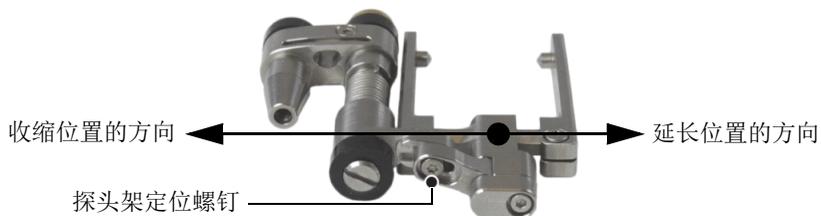


图 2-23 处于延长位置的探头架

- c) 在探头架上安装适当的楔块和探头（详见第 30 页的“更换楔块”）。

10. 调整扫查器的外形及绕在直管上的尾部组件和探头架组件的张力，步骤如下：
- a) 将扫查器绕放在直管上，并使用一只手固定住扫查器（参见第 46 页的图 2-24）。



图 2-24 将扫查器绕放在直管上并固定住

- b) 确保所有轮子都接触到直管表面。

提示

为确保所有轮子都接触到直管表面，需提起探头架和尾部组件，使楔块和编码器轮离开被测直管的表面。

- c) 拧紧枢轴螺钉。
- d) 确保探头架和尾部组件触到直管表面。
- e) 从直管上取下扫查器。
- f) 在克服接合部件整体摩擦力的同时，用手轻轻向里转动探头架和尾部组件。这样可以产生使扫查器附着在被测直管表面的弹簧张力，并保证编码器轮保持与被测直管接触的状态。

注释

尾部组件和探头架中的枢轴接合部件不仅装有弹簧，还可以用手快速重新定位，以更容易地紧附在被检曲面上。

11. 在双探头扫查应用中，需确保两个探头架对齐，而且两个尾部组件也对齐。
12. 调节露在外面的线缆和管的长度（参阅第 32 页的“调节暴露在外的线缆和管的长度”）。
13. 将耦合剂管和探头线缆卡到线缆管理杆的卡槽中。

2.7 使用楔块分隔指示器

对于双探头扫查应用，在刻度单位为 1 毫米的横撑上滑动的楔块分隔指示器有助于确定和 / 或设置楔块面之间的距离。

使用楔块分隔指示器

1. 设置 COBRA 扫查器（参阅第 33 页的“使用设置模板配置扫查器”或第 41 页的“不使用设置模板配置扫查器”）。
2. 拧松扫查器两侧的横撑螺钉。
3. 滑动横撑上的楔块分隔指示器，以使楔块分隔指示器的右端对齐所要求的从横撑右端算起的第 n 个主要刻度（参见第 47 页的图 2-25）。

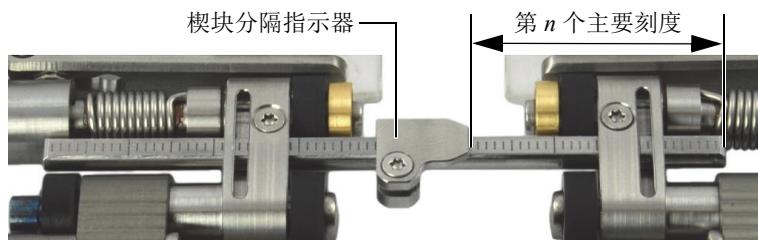


图 2-25 放置楔块分隔指示器

4. 拧紧楔块分隔指示器的螺钉。

5. 推动扫查器的两侧部分向中间滑动，直到两个楔块面触碰到一起（参见第 48 页的图 2-26）。



楔块分隔指示器接触到链部件。

图 2-26 使楔块面触碰到一起

6. 向右滑动横撑，使楔块分隔指示器触碰到右侧的链部件（参见第 48 页的图 2-26）。
7. 确保扫查器两侧部分保持平行。

注释

当扫查器配置使用两个横撑时，利用横撑上的刻度可以保证扫查器两侧部分之间的两个横撑的长度相等。

8. 拧紧扫查器左侧的横撑螺钉。
9. 滑动扫查器两侧部分，使它们分开。
楔块分隔指示器与右侧链部件之间的刻度数表明以毫米为单位的楔块面之间的距离（参见第 49 页的图 2-27）。

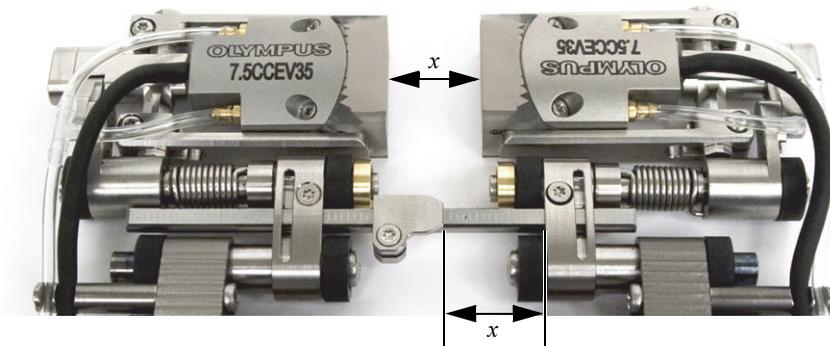


图 2-27 读取楔块间隔距离

10. 得到了所需的楔块间隔之后，拧紧右侧横撑的螺钉。

注释

按照以上步骤设定好楔块分隔指示器后，要改变楔块的间距，只需拧松右侧的横撑螺钉即可。

2.8 操作扫查器

根据待检直管外径设置好 COBRA 扫查器后（参阅第 33 页的“使用设置模板配置扫查器”或第 41 页的“不使用设置模板配置扫查器”），可以按照以下步骤操作扫查器。

如果使用 OmniScan 仪器进行检测，请参阅《为使用 COBRA 扫查器进行的焊缝检测设置 OmniScan：简易入门说明书》，了解 OmniScan 的详细配置信息。

操作扫查器

1. 将扫查器卡在待测直管上：
 - a) 用手推开探头（参见第 50 页的图 2-28）。

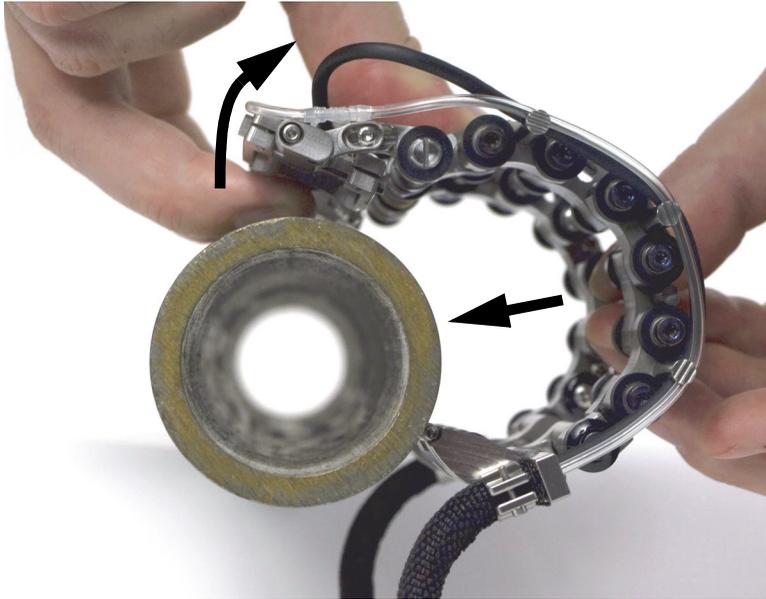


图 2-28 将扫查器安装到直管上

b) 一旦探头与直管表面稳定契合，只需将扫查器推动到直管上即可。

注释

用手推开探头时不要过度转动探头，因为这样会不经意改变探头架的位置，从而使所需要的探头与直管接触的弹簧负载力失效。

2. 将探头和编码器线缆连接到采集单元。
3. 启动并配置采集单元。
4. 将主耦合剂管连接到耦合剂泵。
5. 打开耦合剂阀门（参见第 51 页的图 2-29）。



图 2-29 耦合剂阀门（图中为打开时的状态）

6. 启动耦合剂泵，并调节耦合剂流量。
7. 关闭耦合剂阀门，避免浪费耦合剂。
8. 用手使扫查器环绕直管转动：
 - a) 确保扫查器能在直管的整个周向上自由转动，而且线缆和管束在缠绕或展开时不会受到周围结构的干扰。
 - b) 确保焊缝处于两个探头的中间。
 - c) 确定检测从哪个位置开始，及扫查器移动的方向。

注释

用户的经验与偏好有助于确定管理线缆的最佳方法，以及采取向前或向后的扫查方向。

9. 执行以下检测步骤：
 - a) 打开耦合剂阀门。
 - b) 启动采集单元中的数据采集功能。
 - c) 在直管的整个周向上手动旋转扫查器（参见第 52 页的图 2-30）。
 - d) 关闭耦合剂阀门。
 - e) 查看采集数据。



图 2-30 旋转扫查器

10. 从直管上取下扫查器:

- ◆ 当扫查器被配置为使用两侧部分进行检测时, 只需拉动横撑即可。

或者

如果扫查器被配置为使用一侧部分进行检测, 则需要使用一个手指拉动线缆杆, 另一个手指拉动另一侧的轮子, 才可以取下扫查器。



注意

为避免设备受到损坏, 千万不要直接拉动线缆。

3. 维护与故障排除

3.1 清洁扫查器

按要求擦拭 COBRA 扫查器。不要将扫查器浸泡或浸没在任何去污剂或溶剂中。

3.2 故障排除

第 54 页的表 3 列出了一些有关故障排除的情况。

表 3 故障排除情况

问题	可能的原因	解决方案
扫查器无法完全紧附在直管表面上。	所用链部件的数量不正确	查看设置表（参阅第 68 页的“扫查器设置表”），了解正在检测的直管外径所需使用的链部件的数量。记住要根据待测直管的外径决定链部件的数量。使用正确数量的链部件重新装配扫查器（参阅第 33 页的“使用设置模板配置扫查器”或第 41 页的“不使用设置模板配置扫查器”）。
	尾部组件设置不正确	查看设置表（参阅第 68 页的“扫查器设置表”），了解正在检测的直管外径所需使用的尾部组件的设置。记住要根据待测直管的外径决定尾部组件的设置。根据要求调整尾部组件的设置。
	尾部组件没有做向内方向的调节，不能提供在直管表面所需的弹簧预紧力。	将扫查器从直管上取下，向内轻轻用力弯曲尾部组件，以使尾部组件在直管表面上产生更大的预紧力。
	枢轴螺钉不够紧固，扫查器在安装到直管表面时散开。	重复第 33 页的“使用设置模板配置扫查器”或第 41 页的“不使用设置模板配置扫查器”中讲述的步骤。
探头不能充分接触表面	探头架的设置不正确	将扫查器从直管上取下，向内轻轻用手弯曲探头架，以使楔块在检测表面上产生更大的预紧力。要确保在直管表面安装扫查器时，探头架的打开程度不要超出必要的尺寸。

4. 配件和备用零件

COBRA 扫查器包含许多零件、组件和配件。本章分以下小节进行说明：

- 第 55 页的“工件编号和订货编号”
- 第 62 页的“备用零件”

4.1 工件编号和订货编号

第 55 页的表 4 提供了 COBRA 扫查器及其辅助设备的工件编号和订货编号。第 59 页的表 5 是楔块选择图表，有助于用户根据待测直管的外径选择适当的楔块。

表 4 COBRA 扫查器及其辅助设备 — 工件编号和订货编号

工件编号	订货编号	说明	套装
			COBRA-K-4.5
COBRA	U8750053	用于小管径的扫查器套装，带有编码器，可用于外径在 21.3 毫米到 114.3 毫米范围内的直管。装于硬壳携带箱里。	✓
2.25CCEV35-A15C-P-2.5-OM ^a	U8331117	2.25 MHz 薄型相控阵探头，带有 16 个晶片，0.5 毫米晶片间距，10 毫米晶片高度。 晶片在次轴上呈弯曲形状，曲度半径为 35 毫米。 线缆长 2.5 米，带有 OmniScan 连接器。	

表 4 COBRA 扫查器及其辅助设备 — 工件编号和订货编号 (接上页)

工件编号	订货编号	说明	套装
			COBRA-K-4.5
3.5CCEV35-A15C-P-2.5-OM ^a	U8331149	3.5 MHz 薄型相控阵探头, 带有 16 个晶片, 0.5 毫米晶片间距, 10 毫米晶片高度。 晶片在次轴上呈弯曲形状, 曲度半径为 35 毫米。 线缆长 2.5 米, 带有 OmniScan 连接器。	
5CCEV35-A15-P-2.5-OM	U8331163	5 MHz 薄型相控阵探头, 带有 16 个晶片, 0.5 毫米晶片间距, 10 毫米晶片高度。 晶片在次轴上呈弯曲形状, 曲度半径为 35 毫米。 线缆长 2.5 米, 带有 OmniScan 连接器。	
7.5CCEV35-A15-P-2.5-OM	U8330826	7.5 MHz 薄型相控阵探头, 带有 16 个晶片, 0.5 毫米晶片间距, 10 毫米晶片高度。 晶片在次轴上呈弯曲形状, 曲度半径为 35 毫米。 线缆长 2.5 米, 带有 OmniScan 连接器。	✓(x2)
10CCEV35-A15-P-2.5-OM	U8331014	10 MHz 薄型相控阵探头, 带有 32 个晶片, 0.3 毫米晶片间距, 7 毫米晶片高度。 晶片在次轴上呈弯曲形状, 曲度半径为 35 毫米。 线缆长 2.5 米, 带有 OmniScan 连接器。	
COBRA-A-SA15	U8721205	两个平面横波 (SW) 楔块, 以及 10 对曲面横波 (SW) 楔块, 可以用于外径在 21.3 毫米到 114.3 毫米范围内的直管。	✓

表 4 COBRA 扫查器及其辅助设备 — 工件编号和订货编号 (接上页)

工件编号	订货编号	说明	套装
			COBRA-K-4.5
COBRA-A-SA15LW	U8722168	两个平面纵波 (LW) 楔块, 以及 10 对曲面纵波 (LW) 楔块, 可以用于外径在 21.3 毫米到 114.3 毫米范围内的直管。	
COBRA-A-ST1-70L	U8701348	两个平面楔块, 以及 9 对曲面衍射时差 (TOFD) 楔块, 可以用于外径在 26.7 毫米到 114.3 毫米范围内的直管。与带有 3 毫米直径晶片的 ST1 UT 探头相兼容。	
COBRA-SP-IRRIGATION	U8775226	备用零件套装包括耦合剂管、配件和阀门 (参见第 61 页的表 6)。	
COBRA-SP-BASIC	U8775166	基本备用零件套装 (参见第 61 页的图 4-2)	
COBRA-SP-FULL	U8775188	基本备用零件套装, 以及链部件和编码器组装件。	
COBRA-SP-SA15	U8750056	检测外径在 21.3 毫米到 114.3 毫米范围内的直管所需使用的 11 种不同型号的楔块, 每种型号各一个。	
OMNI-A2-SPLIT128	U8100133	Y 形适配器 (分流器), 用于将两个相控阵探头连接到装有 PA2 128 晶片模块的 OmniScan MX2 仪器。	
OMNI-A2-SPLIT64	U8100135	Y 形适配器 (分流器), 用于将两个相控阵探头连接到装有 PA2 64 晶片模块的 OmniScan MX2 仪器。	
OMNI-A-ADP05	U8767016	带有 OmniScan 连接器的 Y 形适配器 (分流器), 支持两个相控阵探头。	
E128P0-0000-OM	U8800428	连接 Omni-A-ADP05 和装有 PA1 128 晶片模块的 OmniScan MX2 仪器所需要的相控阵线缆延长线。	
E1B64-NT-0-P-0-OM	U8779452	Interbox 连接器, 用于将两个相控阵探头连接到装有 PA1 64 晶片模块的 OmniScan MX2 仪器。	

表 4 COBRA 扫查器及其辅助设备 — 工件编号和订货编号 (接上页)

工件编号	订货编号	说明	套装
			COBRA-K-4.5
WTR-SPRAYER-4L	U8775153	4 升手动水泵, 带有耦合剂管和配件。	
OMNI-A2-ADP20	U8775201	扫查器接口适配器, 用于将带有 DE-15 连接器的扫查器编码器线缆连接到 OmniScan MX2 的 LEMO 扫查器接口中。	
OMNI-A-ADP27	U8780329	扫查器接口适配器, 用于将带有 LEMO 连接器的扫查器编码器线缆连接到 OmniScan MX 的 DE-15 扫查器接口中。	
C1-LF-BXM-0.3M	U8769010	0.3 米长的适配器, LEMO 母口到 Bendix 公口, 将 LEMO 编码器线缆连接到 FOCUS LT。	
C1-DE15F-BXM-0.30M	U8767107	0.3 米长的适配器, DE-15 母口到 Bendix 公口, 将 DE-15 编码器线缆连接到 FOCUS LT。	
OmniScan PA 或 FOCUS LT	—	可以使用很多型号的 OmniScan 和 FOCUS LT 仪器。 ^{b, c}	

- a. SA15C 与 A15 的外壳设计相同, 但是 SA15C 比 A15 高 2 毫米, 增加了高度空间。
- b. 可以要求提供编码器线缆适配器 (参见第 66 页的表 10)。
- c. 双侧 COBRA 扫查器必须与多组仪器一起使用。

表 5 楔块选择表

楔块工件编号	楔块 AOD ^a		直管最小外径 ^b		直管最大外径 ^b	
	(英寸)	(毫米)	(英寸)	(毫米)	(英寸)	(毫米)
SA15-N60S-IH-AOD0.84	0.840	21.3	0.800	20.3	0.840	21.3
SA15-N60S-IH-AOD1.05	1.050	26.7	0.840	21.3	1.050	26.7
SA15-N60S-IH-AOD1.315	1.315	33.4	1.050	26.7	1.315	33.4
SA15-N60S-IH-AOD1.66	1.660	42.2	1.315	33.4	1.660	42.2
SA15-N60S-IH-AOD1.9	1.900	48.3	1.660	42.2	1.900	48.3
SA15-N60S-IH-AOD2.375	2.375	60.3	1.900	48.3	2.375	60.3
SA15-N60S-IH-AOD2.875	2.875	73.0	2.375	60.3	2.875	73.0
SA15-N60S-IH-AOD3.5	3.500	88.9	2.875	73.0	3.500	88.9
SA15-N60S-IH-AOD4	4.000	101.6	3.500	88.9	4.000	101.6
SA15-N60S-IH-AOD4.5	4.500	114.3	4.000	101.6	4.500	114.3

- a. 轴外径 (AOD)
b. 外壁直径 (OD)

第 60 页的图 4-1 说明楔块工件编号的各部分所代表的意义。

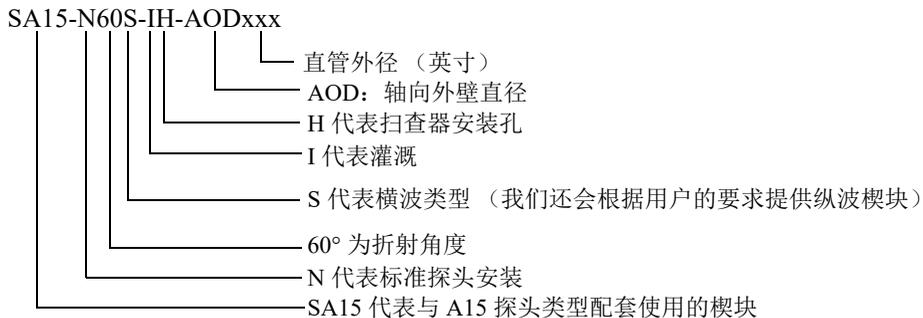


图 4-1 楔块工件编号

注释

进行纵波检测所要求的高度空间如下：对于 SA15 楔块是 25 毫米；对于 ST1 探头和直角线缆连接器是 35 毫米。

表 6 配件和管护套备用零件列表 (工件编号: COBRA-SP-IRRIGATION)

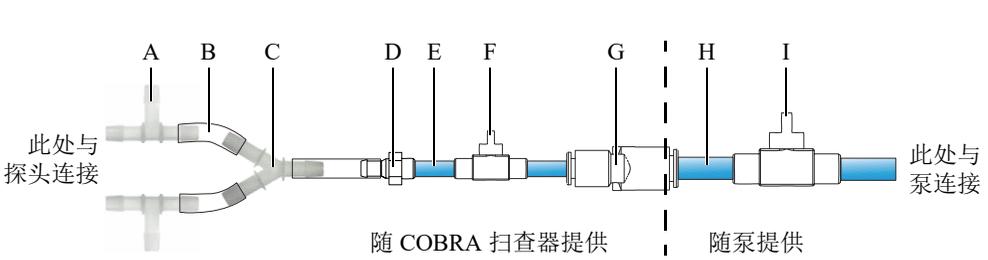
条目	长度	说明
		
A	0.61 m	带钩的 T 形分流器, 用于内径为 1/16 英寸的管。
B	2.44 m	管护套, 1/16 英寸内径 × 0.09 英寸外径
C	0.61 m	带钩的 Y 形分流器, 用于内径为 1/16 英寸的管。
D	0.61 m	带钩的异径管, 用于内径范围在 1/16 英寸到 3/32 英寸的管。
E	2.44 m	蓝色 4 毫米外径的柔性管
F	0.305 m	阀门 QH-QS-4
G	0.305 m	QS-8-4 推进式异径管
H	随泵提供	蓝色 8 毫米外径的柔性管
I	随泵提供	8 毫米 HE-2-QS-8 阀门

图 4-2 基本备用零件套装中的零件与工具
(工件编号: COBRA-SP-BASIC [U8775166])

4.2 备用零件

第 62 页的图 4-3 和第 62 页的表 7 分别提供了 COBRA 扫查器的分解视图和备用零件列表。

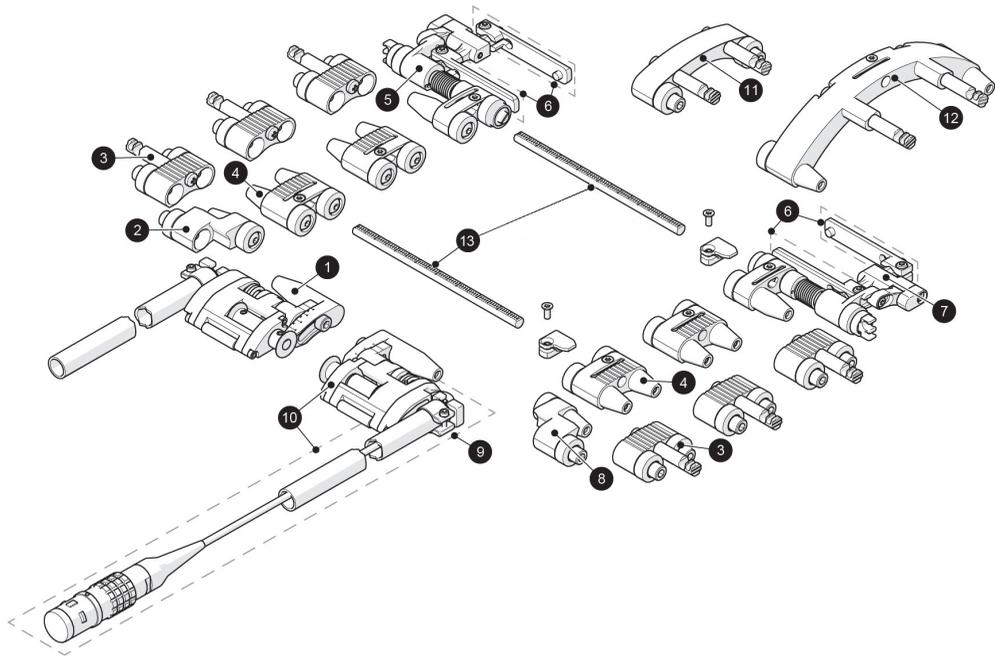


图 4-3 分解视图

表 7 COBRA 扫查器的零件列表

图中编号	订货编号	市场编号	说明
1	U8909466	不适用	尾部组件的链组装置：左侧（无编码器）
2	U8908870	不适用	半格链组装置：左侧
3	U8831689	不适用	母链组装置
4	U8908872	不适用	公链组装置

表 7 COBRA 扫查器的零件列表 (接上页)

图中编号	订货编号	市场编号	说明
5	U8909468	不适用	带有轭臂的探头架组装件： 左侧
6	U8908979	COBRA-SP- YOKEARM	一对轭臂，带有螺钉，用于一个轭
7	U8909469	不适用	带有轭臂的探头架组装件： 右侧
8	U8908871	不适用	半格链组装件：右侧
9	U8907974	COBRA-SP- ENC	用于替换的编码器，带有 2.5 米长线缆，线缆的 LEMO 连接器与 OmniScan MX2 仪器和 OmniScan SX 仪器相兼容。
10	U8909467	COBRA-SP- ENCTAIL	装有弹簧的尾部组装件（右侧），带有编码器和 2.5 米长线缆，线缆的 LEMO 连接器与 OmniScan MX2 仪器和 OmniScan SX 仪器相兼容。
11	Q8300510	不适用	链组装件（中型），带有线缆管理杆
12	Q8300511	不适用	链组装件（长型），带有线缆管理杆
13	Q8300011	不适用	COBRA 的横撑

5. 技术规格

本章介绍 COBRA 扫查器的技术规格。

5.1 一般技术规格与操作环境技术规格

表 8 一般技术规格

参数	值
直径范围	21.3 毫米 ~ 114.3 毫米
半个扫查器的宽度 ^a	59 毫米
编码器分辨率	32.08 脉冲 / 毫米
电压	5 V
电流	最大 100 mA
频率	0 ~ 3.5 kHz (最大位移速度: 100 毫米 / 秒)

a. 不包括探头线缆和耦合剂管的宽度。

表 9 操作环境的技术规格

参数	值
操作温度	5 °C ~ 50 °C
存放温度	-30 °C ~ 60 °C
相对湿度 (RH)	无冷凝的条件下, 最大相对湿度为 80 %。
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
IP 评级	防水 (设计符合 IP67)

5.2 连接器的参考信息

在 2013 年 7 月以后售出的 COBRA 扫查器的标准配置带有与 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一起使用, 需要一个可选购的适配器 (参见第 66 页的表 10)。

表 10 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 (2013 年 7 月以后)	OMNI-A-ADP27	—	—	C1-LF-BXM-0.3M
DE-15 (2013 年 7 月以前)	—	Omni-A2-ADP20	Omni-A2-ADP20	C1-DE15F-BXM-0.30M

第 67 页的图 5-1 和第 67 页的表 11 说明了 OmniScan MX2 型号仪器上的 LEMO 接口的引脚分配。

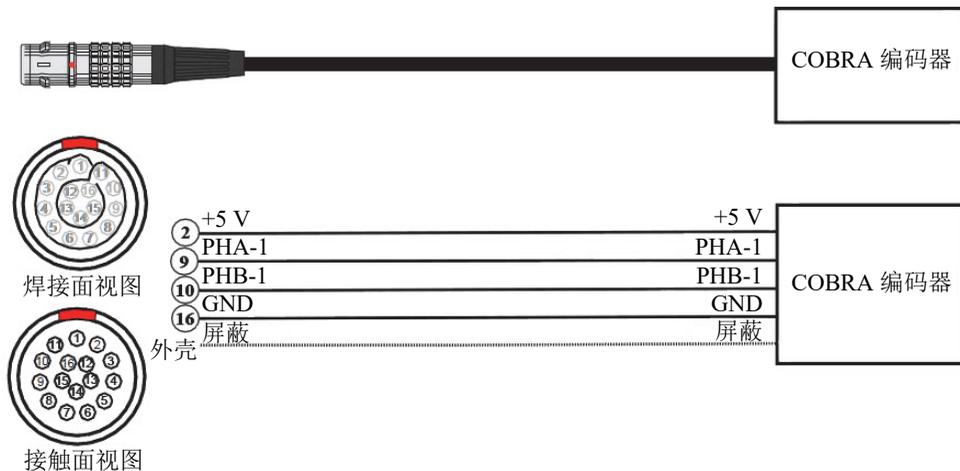


图 5-1 LEMO 接口的引脚分配图

表 11 OmniScan MX2 仪器上 LEMO 扫查器接口的引脚分配说明

引脚	信号	说明
1	不适用	未使用
2	+5 V	外接电源
3	不适用	未使用
4	不适用	未使用
5	不适用	未使用
6	不适用	未使用
7	不适用	未使用
8	不适用	未使用
9	PhA axis 1	编码器 1: 相位 A
10	PhB axis 1	编码器 1: 相位 B
11	不适用	未使用
12	不适用	未使用

表 11 OmniScan MX2 仪器上 LEMO 扫查器接口的引脚分配说明 (接上页)

引脚	信号	说明
13	不适用	未使用
14	不适用	未使用
15	不适用	未使用
16	GND	接地
外壳	屏蔽	接地屏蔽

5.3 探头的技术规格

表 12 标准相控阵探头的技术规格

参数	值
工件编号	7.5CCEV35-A15-P-2.5-OM
频率	7.5 MHz
晶片数量	16
晶片间距	0.5 毫米
晶片高度	10 毫米
对应的楔块	SA15
线缆长度	2.5 米
连接器类型	OmniScan
次轴上的曲率半径	35 毫米

5.4 扫查器设置表

扫查器设置表指导用户如何根据具体的直管外径配置扫查器 (参见第 69 页的表 13 和第 70 页的表 14)。

表 13 针对较小管径直管的扫查器设置表

直管外径		尾部组件 设置编号	探头架位置	每侧链部件的数量		
英寸	毫米			半格链	公链部件	母链部件
0.84 ~ 0.86	21.3 ~ 21.8	1	收缩			1
0.86 ~ 0.89	21.8 ~ 22.6	1.5				
0.89 ~ 0.91	22.6 ~ 23.1	2				
0.91 ~ 0.93	23.1 ~ 23.6	2.5				
0.93 ~ 0.95	23.6 ~ 24.1	3				
0.95 ~ 0.99	24.1 ~ 25.1	3.5				
0.99 ~ 1.05	25.1 ~ 26.7	4	居于中部	1		1
1.05 ~ 1.10	26.7 ~ 27.9	1	延展			
1.10 ~ 1.15	27.9 ~ 29.2	2				
1.15 ~ 1.21	29.2 ~ 30.7	3				
1.21 ~ 1.28	30.7 ~ 32.5	4				
1.28 ~ 1.36	32.5 ~ 34.5	1				
1.36 ~ 1.43	34.5 ~ 36.3	2	延展		1	2
1.43 ~ 1.49	36.3 ~ 37.8	3				
1.49 ~ 1.56	37.8 ~ 39.6	4				
1.56 ~ 1.63	39.6 ~ 41.4	1				
1.63 ~ 1.70	41.4 ~ 432	2	延展	1	1	2
1.70 ~ 1.76	43.2 ~ 44.7	3				
1.76 ~ 1.88	44.7 ~ 47.8	4				
1.88 ~ 1.96	47.8 ~ 49.8	1				
1.96 ~ 2.03	49.8 ~ 51.6	2	延展		2	3
2.03 ~ 2.09	51.6 ~ 53.1	3				
2.09 ~ 2.16	53.1 ~ 54.9	4				
2.16 ~ 2.24	54.9 ~ 56.9	1				
2.24 ~ 2.30	56.9 ~ 58.4	2	延展	1	2	3
2.30 ~ 2.37	58.4 ~ 60.2	3				
2.37 ~ 2.5	60.2 ~ 63.5	4				

表 14 针对较大管径直管的扫查器设置表

直管外径		尾部组件设置编号	探头架位置	链部件的数量				
英寸	毫米			半格链	公链部件	母链部件	中型	长型
2.50 ~ 2.60	63.5 ~ 66.0	1.5	延展		1		2	
2.60 ~ 2.70	66.0 ~ 68.6	2.5						
2.70 ~ 2.80	68.6 ~ 71.1	4						
2.80 ~ 2.86	71.1 ~ 72.6	1.5	延展	1	1		2	
2.86 ~ 2.95	72.6 ~ 74.9	2.5						
2.95 ~ 3.12	74.9 ~ 79.2	4						
3.12 ~ 3.19	79.2 ~ 81.0	1.5	延展		2	1	2	
3.19 ~ 3.28	81.0 ~ 83.3	2.5						
3.28 ~ 3.39	83.3 ~ 86.1	4						
3.39 ~ 3.45	86.1 ~ 87.6	1.5	延展	1	2	1	2	
3.45 ~ 3.55	87.6 ~ 90.2	2.5						
3.55 ~ 3.67	90.2 ~ 93.2	4						
3.67 ~ 3.73	93.2 ~ 94.7	1.5	延展		2		3	
3.73 ~ 3.82	94.7 ~ 97.0	2.5						
3.82 ~ 3.94	97.0 ~ 101.3	4						
3.94 ~ 3.99	100.1 ~ 101.3	1.5	延展	1		1	1	1
3.99 ~ 4.08	101.3 ~ 103.6	2.5						
4.08 ~ 4.19	103.6 ~ 106.4	4						
4.19 ~ 4.25	106.4 ~ 108.0	1.5	延展				2	1
4.25 ~ 4.33	108.0 ~ 110.0	2.5						
4.33 ~ 4.43	110.0 ~ 112.5	4						
4.43 ~ 4.49	112.5 ~ 114.0	1.5	延展	1			2	1
4.49 ~ 4.58	114.0 ~ 116.3	2.5						
4.58 ~ 4.67	116.3 ~ 118.6	4						

插图目录

图 i-1	OmniScan MX2 和 COBRA 扫查器	19
图 i-2	在有限的空间范围内操作 COBRA 扫查器	20
图 1-1	COBRA 扫查器	21
图 1-2	扫查器组件示意图	22
图 1-3	不同类型的链部件	23
图 1-4	使用扫查器带有编码器的一侧检测直管与管件的焊接部位	23
图 1-5	设置模板	24
图 1-6	随 COBRA 扫查器附送的工具	26
图 2-1	拆下套管夹板	28
图 2-2	安装保护套管	29
图 2-3	安装套管夹板	29
图 2-4	在扫查器上安装探头和楔块	30
图 2-5	在扫查器上更换楔块	31
图 2-6	将管和线缆卡在线缆管理杆的卡槽中	33
图 2-7	尾部组件调节螺钉	34
图 2-8	将尾部组件嵌入设置模板的槽中	35
图 2-9	紧固尾部组件的调节螺钉	35
图 2-10	将尾部组件旋转到初始位置	36
图 2-11	安装半格链	37
图 2-12	调节探头架的位置	37
图 2-13	将探头架安装到设置模板中	38
图 2-14	安装公链部件	38
图 2-15	安装母链部件和 / 或中链部件	39
图 2-16	旋转探头架, 为外径大于 33.4 毫米的直管定位	39
图 2-17	旋转探头架, 为外径小于 33.4 毫米的直管定位	40
图 2-18	旋转尾部组件, 为小直径直管定位	40
图 2-19	拧松链部件	42

图 2-20	分开扫查器的两侧部分	43
图 2-21	带刻度的横撑	44
图 2-22	配置到 2.0 位置的尾部组件示例	45
图 2-23	处于延长位置的探头架	45
图 2-24	将扫查器绕放在直管上并固定住	46
图 2-25	放置楔块分隔指示器	47
图 2-26	使楔块面触碰到一起	48
图 2-27	读取楔块间隔距离	49
图 2-28	将扫查器安装到直管上	50
图 2-29	耦合剂阀门（图中为打开时的状态）	51
图 2-30	旋转扫查器	52
图 4-1	楔块工件编号	60
图 4-2	基本备用零件套装中的零件与工具 （工件编号：COBRA-SP-BASIC [U8775166]）	61
图 4-3	分解视图	62
图 5-1	LEMO 接口的引脚分配图	67

列表目录

表 1	设置模板所支持的标准小直管和大直管的外径	24
表 2	所需工具（随扫查器附送）	26
表 3	故障排除情况	54
表 4	COBRA 扫查器及其辅助设备 — 工件编号和订货编号	55
表 5	楔块选择表	59
表 6	配件和管护套备用零件列表（工件编号：COBRA-SP-IRRIGATION）	61
表 7	COBRA 扫查器的零件列表	62
表 8	一般技术规格	65
表 9	操作环境的技术规格	66
表 10	所需编码器线缆适配器	66
表 11	OmniScan MX2 仪器上 LEMO 扫查器接口的引脚分配说明	67
表 12	标准相控阵探头的技术规格	68
表 13	针对较小管径直管的扫查器设置表	69
表 14	针对较大管径直管的扫查器设置表	70

