Omterra - Subsea

DigiTRON

安装、操作和维护手册IOM-001 版本 18

DigiTRON+
DigiTRONe
DigiTRON3

EFL、跳线和线束组件的安装、操作和维护手册

跳线和线束组件：

保护、储存、装运、开箱、部署和维护说明


UA1

前言

感谢您购买 Omterra Subsea 产品。本文档涵盖 DigiTRON 连接器产品系列的保护、存储、运输、开箱、部署和维护相关信息。

重要信息

请在使用前仔细阅读

请妥善保存，以供日后参考

修订摘要

本页记录了整个文件的修订状态及其发行授权。

版本	编制人	日期	批准人	发布日期	受影响页面/备注
18	R.Magtoto	16/07/2026	J. Rogers	16/07/2026	增加了第 7.8 节“电跨线的部署”。

如需以前的修订，请联系 Omterra

目录

1 本手册涵盖的产品 7
2 基本信息和快速参考 8
2.1 产品概览 8
2.2 产品规格和认证 9
2.3 联系信息和反馈 10
2.4 产品建议标签 10
2.5 产品标志 11
2.6 CE 与 UKCA 标签/标志 12
2.7 产品示例 13
3 产品安全 16
3.1 与操作相关的警告 16
3.2 预期用途 16
3.3 一般安全信息 17
3.4 相关文档 27
3.5 危害健康物质管制条例（COSHH） 28
4 缩写 28
5 规格 30
5.1 连接器规格 30
5.2 Omterra *AquaTRON* 压力平衡式充油软管规格 31
5.3 Omterra Subsea 电缆规格 32
6 产品使用或储存准备 33
6.1 产品保护和包装 33
6.2 开箱 34
6.3 起吊线束和 EFL 34
6.4 存储、保护和使用寿命终止 35
7 安装和装配 38
7.1 EFL 的安装前检查 39

7.2 阴极保护 39
7.3 带法兰连接器和/或接线盒的线束安装 39
7.4 AquaTRON 接线盒和安装支架的安装 45
7.5 传感器组件 48
7.6 安装在脐带端接组件（UTA）内的产品 49
7.7 EFL 测试 49
7.8 电跨线的部署 52
8 正常运行和故障状态期间的用户信息 53
8.1 视觉/声音信号 53
8.2 正常和故障/危险操作 53
8.3 故障排除 53
9 产品操作与维护 54
9.1 安全注意事项 54
9.2 产品维护和保养 54
9.3 插座触点插针的水下保护 54
9.4 产品保护；端盖和占位连接器 54
9.5 带电插拔 56
9.6 连接器产品的检查和清洁 57
9.7 去除海洋微生物和钙沉积物 57
9.8 产品测试 57
9.9 插接产品前的检查 57
9.10 ROV 连接器的插拔 58
9.11 插板连接器的插拔 61
9.12 Diver 操控型连接器的插拔 61
10 客户意见/反馈 63

表目录

表 1 与 DigiTRON 和 Omterra 传感器产品系列相关的其他安装、操作和维护手册列表 7
表 2 DigiTRON+、DigiTRONe 和 DigiTRON3 产品系列标识 8

表 3 DigiTRON+、DigiTRONe 和 DigiTRON3 产品规格和认证 9
表 4 DigiTRON 产品联系信息 10
表 5 接地要求 - ROV 连接器 23
表 6 接地要求 - Diver 连接器 24
表 7 接地要求 - STAB 连接器 25
表 8 接地要求 - 接线盒 26
表 9 接地要求 - 其他产品类型 27
表 10 DigiTRON 连接器规格 30
表 11 AquaTRON 充油软管规格 32
表 12 DigiTRON 海底电缆规格 32
表 13 产品故障排除联系信息 53

图

图 1 产品建议标签 11
图 2 DigiTRON 产品上的产品标志 11
图 3 典型 EFL（电跨线） 13
图 4 典型跳线（线束）组件 14
图 5 DigiTRON 充油软管连接器示例 15
图 6 跨线和线束示例。 15
图 7 连接至连接器的接地母线示例（未显示接地连接） 21
图 8 3 种不当行为示例：1. 使用绕线型连结方法。2.安装至错误部件（绝缘法兰）。3. 使用钙质生长涂层进行局部粘合 21
图 9 316L SS 连接器上的 CP 连结带和安装孔特征示例 22
图 10 AquaTRON 软管，尺寸 50（1/2" 内径）和尺寸 75（3/4" 内径） 31
图 11 Omterra 海底电缆 32
图 12 可接受的装运包装 33
图 13 不可接受的包装和储存 33
图 14 最小弯曲半径量规 34
图 15 用于起吊软管组件的捆绑点图示 35
图 16 暴露在硫中导致褪色的示例 36
图 17 湿针脚上出现氧化铜腐蚀。无法修复，连接器无法使用。 36
图 18 盖头安装螺帽盖 40
图 19 典型插板连接器 40
图 20 插板连接器的法兰样式 41

图 21 法兰型 ROV 兼容插头的安装 43
图 22 法兰型兼容连接器的安装和部件剖视图 44
图 23 显示 ROV 兼容安装法兰文本的视图（注意法兰方向与插头到插座的方向不同） 44
图 24 ROV 插座组件 45
图 25 接线盒卧式（左）和直立（右）安装 46
图 26 接线盒安装支架组件 47
图 27 正确安装在结构上的接线盒 47
图 28 带杆臂的散件支架 48
图 29 接线盒支架正确安装 48
图 30 干式（上部）测试连接器、ROV（Diver 型和穿板型） 50
图 31 标准水下连接器示例（未详细显示） 50
图 32 用于检查插座插针平直度的量规（所示为 ROV 型） 51
图 33 已安装量规 - 突出显示存在弯曲的针脚 51
图 34 ROV 型运输保护盖（左）和保护盖 55
图 35 ROV 型水下保护盖 55
图 36 ROV 型占位连接器，跨线型和法兰型（黑色圆盘）。 56
图 37 连接器上的标签示例（“回路型”或“电阻器”或“零电压”） 56
图 38 对齐标记和唇形密封接合指示器 59
图 39 ROV 连接器完全插接对的图片 59
图 40 ROV 拔出工具，零件号 BQ-30090-00 60
图 41 Diver 操控型连接器的插接特性 62

1 本手册涵盖的产品

本手册涵盖有关 DigiTRON 电跨线（EFL）产品系列、跳线和线束（包括其连接器及其电气和机械规格）的信息。

当作为上述组件的一部分集成时，本手册涵盖以下连接器产品系列：

DigiTRON**+**

DigiTRON**e**

DigiTRON**3**

此外，本手册还提供了有关安装 DigiTRON 产品系列连接器的详细信息，此类连接器是作为充油软管或电缆组件的一部分安装的。这些可能涉及法兰型固定连接器或传感器的安装。

本文件未涵盖的其他 DigiTRON 产品的安装、操作和维护手册可在 Omterra Subsea 网站 www.omterra.com/search Subsea 上找到，如表 1 所示。

本手册中不包含有关传感器的说明。应当联系传感器制造商，了解相关安装、操作和维护手册。对于 Omterra 传感器产品，请使用表 1 中所列的手册。

如果将非 Omterra 连接器作为 OFL 或线束的一部分进行安装则应联系该产品的制造商以获取 IOM 手册。

文档编号	产品
IOM-002	DigiTRON**+**、 DigiTRON**e** 和 DigiTRON**3** 电气单连接器
IOM-003	已作废，替换为 IOM-002。
IOM-004	未使用
IOM-005	第二代可回收电气分配单元（REDU）
IOM-006	第一代可回收电气分配单元（REDU）
IOM-007	TC3A-107 型可断开式接线盒和类似的电气分配单元（EDU）。
IOM-008	DigiTRON**f** 光纤跨线和线束组件
IOM-009	DigiTRON**f** 光纤单连接器
10253853	DigiTRON**nx** 连接器、EFL、跳线和线束组件
262331	水下 PT/TT 传感器
264437	差压传感器 SDP-6 / SDP-8 / SDP-9

表 1 与 DigiTRON 和 Omterra 传感器产品系列相关的其他安装、操作和维护手册列表

2 基本信息和快速参考

2.1 产品概览

DigiTRON 连接器、电跨线（EFL）、跳线和线束组件的预期用途是为水下（例如海底）电气设备之间提供低压和通信链路。

DigiTRON 系列连接器专为与海上设施的长期可靠通信和相关低压电源控制系统应用而研发。这些连接器的水下插接能力是通过采用 CE 原理的压力补偿型电气插件实现的。

EFL 完全独立于其他设备两端都装有 ROV 或 Diver 安装型连接器。所有 EFL 都是充油压力补偿软管组件或适用的水下电缆组件，出厂时作为完整成品供应。所有 EFL 均应可检索，安装后不应相互交叉。

为了帮助识别 EFL 和跳线（线束），第2.7 节中显示了一些插图。

表 2 列出了 DigiTRON+、DigiTRONe 和 DigiTRON3 产品类型的差异。

产品外观非常相似，因此务必注意每种产品类型的标识。

产品范围	描述	视觉标识	典型零件号 （蚀刻在连接器上）
DigiTRON**+**	4、7 和 12 针 额定电压值 1kV 销到地 2kV 销到销	ROV 连接器上的白色锥形 * 或圆盘形。 插板或 Diver 型连接器上无视觉标识	BROV-..... BRSP- ..... BSTA- ..... BSSP- ..... BDIV- ..... BDSP- .....
DigiTRON**e**	仅限 12 针。 与 DigiTRON+ 相同，但有 4 个或 8 个插针与以太网电缆连接**。	ROV 连接器上的白色锥形 * 或圆盘形。 插板或 Diver 型连接器上无视觉标识	EROV-..... ERSP- ..... ESTA- ..... ESSP- ..... EDIV- ..... EDSP- .....
DigiTRON**3**	仅限 4 针。 额定电压 1.8kV 插针到地 /3.6kV 插针到插针	ROV 连接器上的蓝色锥形 * 或圆盘形。 插板或 Diver 型连接器上的蓝色套管	D3RV- ..... D3RS- ..... D3ST- ..... D3SS- ..... D3DV- ..... D3DS- .....
* 有时，可根据客户要求安装不同颜色的锥体，例如：红色、绿色、黄色。在这种情况下，还应查看零件号，以确定产品范围 ** 图纸上的接线图将显示产品的接线方式。请通过 connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com 联系 Omterra 技术支持，获取相关信息。			

表 2 DigiTRON+、DigiTRONe 和 DigiTRON3 产品系列标识

2.2 产品规格和认证

与本手册所涵盖的所有产品相关的基本规格如下表 3所示。更多规格请参阅第 5 节。

设计使用寿命:	水下应用环境 30 年
额定电压	DigiTRON**+** 1,000Vac 针对地，2,000Vac 针对针 DigiTRON**e** 以太网线路 50Vdc，其他线路和 DigiTRON**+** 相同 DigiTRON3 1,800Vac 针对地，3,600Vac 针对针
额定电流	在水中：4 路 35-40A 7 路 22-32A 12 路 20-28A 大气中： 4 路 18A 7 路 14A 12 路 11A （不包括以太网线路）
过电流	100A 持续 5 秒钟，每小时不超过 2 次
额定操作次数	1000 次（750 次干式/250 次湿式）插拔循环（断电）
水深	4,000 m（13,123ft）
储存温度	-40°C + 70°C（-40°F +158°F）（上限为产品表面温度，包括强烈日光照射产生的太阳辐射热） 推荐的最高环境空气温度为 +50°C（122°F）。
工作温度	水下：-5°C ~ +60°C（+23°F +140°F）。 大气中：-20°C ~ +50°C（-4°F +122°F）
产品认证:	

标准	描述
欧盟指令 2001/95/EC	一般产品安全
欧盟指令 2014/35/EC	低电压指令
IEC 61984	连接器 — 安全要求和测试
API-17F	水下生产控制系统标准

注意：已通过内部测试认证。

表 3 DigiTRON+、DigiTRONe 和 DigiTRON3 产品规格和认证

2.3 联系信息和反馈

欲了解有关产品的更多信息或者有任何疑问，请访问 Omterra Subsea 网站 www.omterra.com/search Subsea，或联系以下部门：

部门	电子邮件地址
产品安全官	subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com
技术支持	connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com
服务（现场团队）	susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com
销售	connectorsales.gb@siemens-energy.com

表 4 DigiTRON 产品联系信息

需要详细说明的任何信息、记录或健康与安全反馈可记录在本文件的第 10 节中，并发送至表 4 中的相关部门。

2.4 产品建议标签

以下产品建议标签随所有 Omterra Subsea 产品提供。





图 1　　产品建议标签

2.5　产品标志

Omterra Subsea DigiTRON 产品标有 Omterra 零件号和唯一的序列号。此外，还标明了电压、温度和水深额定值。标记位置通常位于连接器的金属体上。参见图 2。

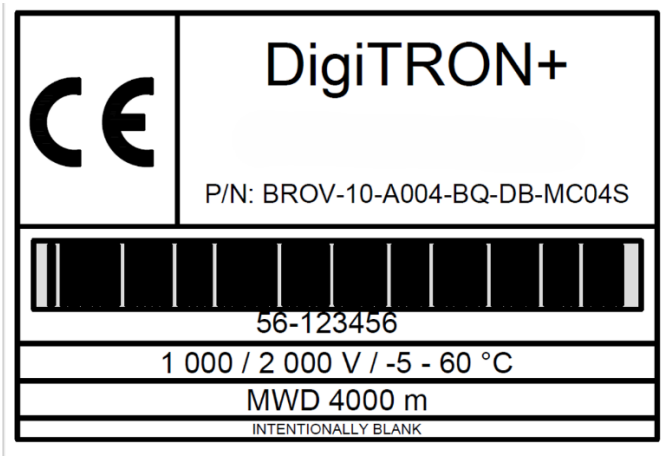


图 2　　DigiTRON 产品上的产品标志

线束上还标有 Omterra Subsea 唯一的序列号。

标签通常是黑色文字，位于透明保护套下面的黄色背景上，通常位于线束的每一端并居中。通常，这些标签上会增加客户的自有信息。

2.6 CE 与 UKCA 标签/标志

CE 标签/标志表明产品符合以下适用指令的要求（如适用）：

- 2014/35/EU - 低电压指令

UKCA 标签/标志表明产品符合以下适用指令的要求（如适用）：

- 2016 年电气设备（安全）规定

符合性声明将随货物一起提供。

2.7 产品示例

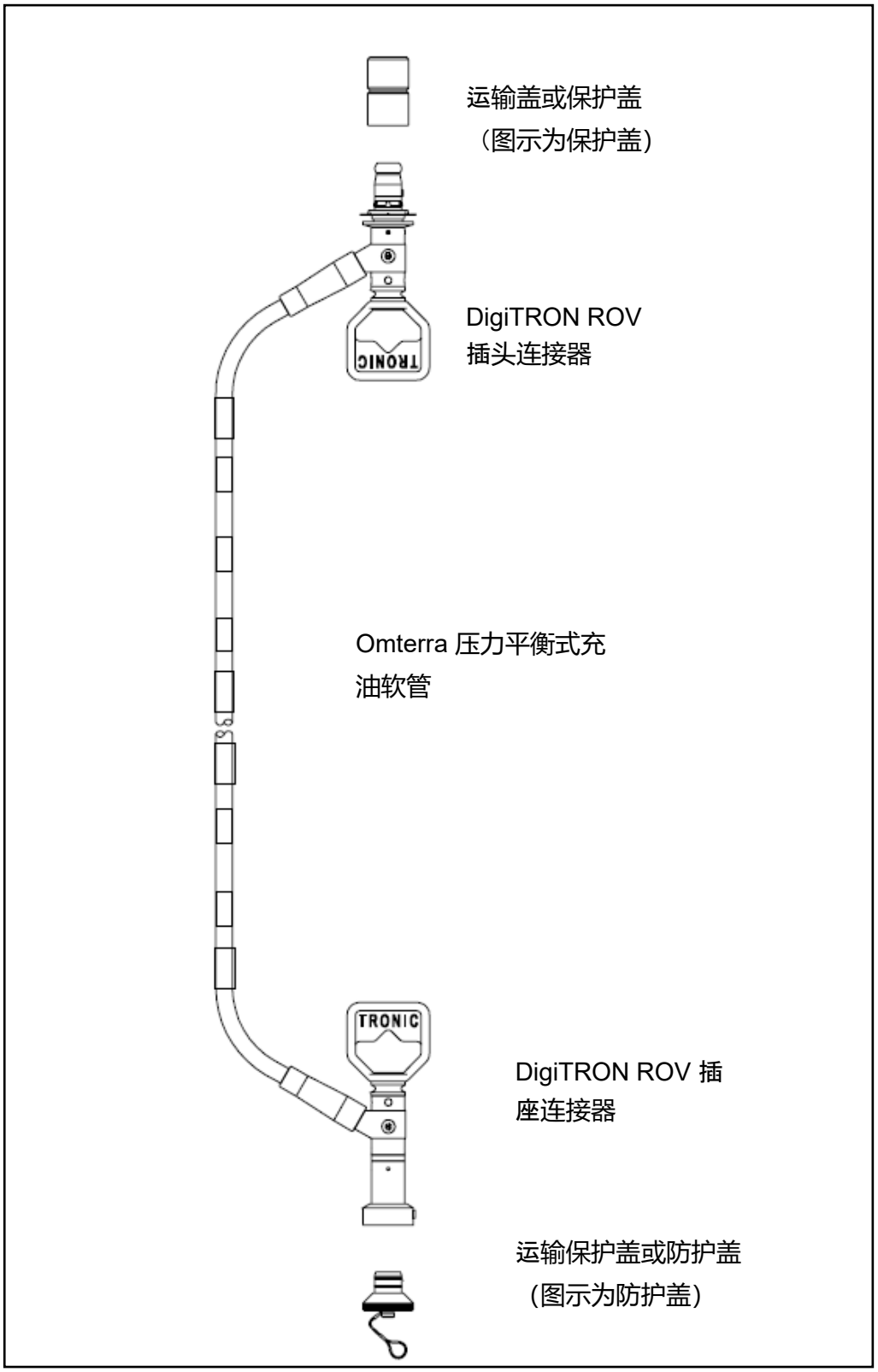


图 3 典型 EFL（电跨线）

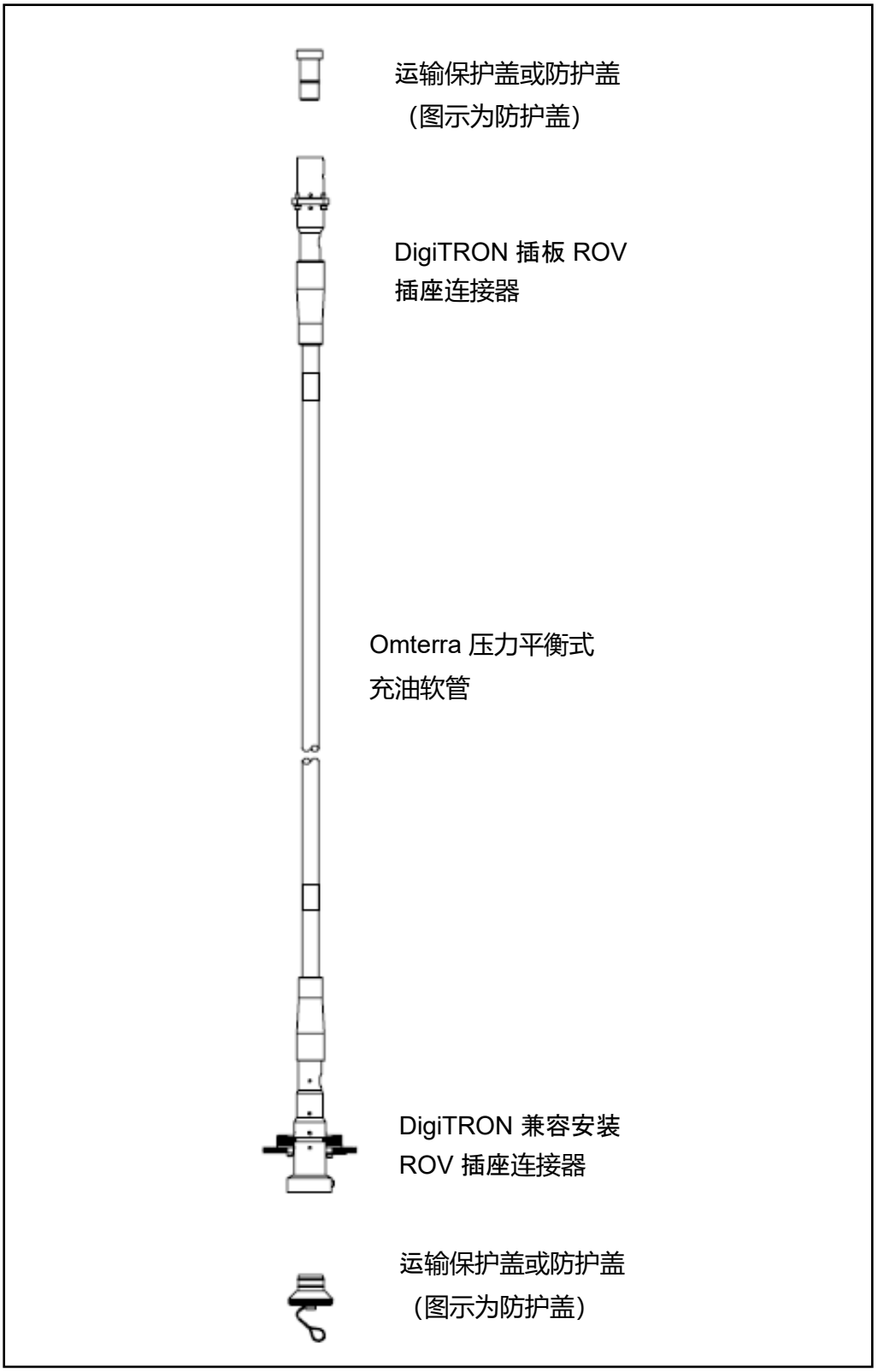

运输保护盖或防护盖
（图示为防护盖）
DigiTRON 插板 ROV
插座连接器
Omterra 压力平衡式
充油软管
DigiTRON 兼容安装
ROV 插座连接器
运输保护盖或防护盖
（图示为防护盖）

图 4　　典型跳线（线束）组件

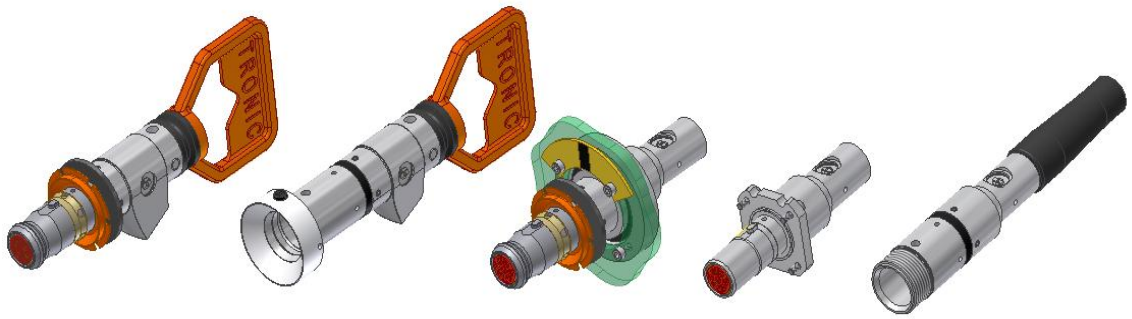


图 5　　DigiTRON 充油软管连接器示例







图 6　　跨线和线束示例。

3 产品安全

Omterra Subsea 建议所有设备的端接只能由经过培训、具备适当资质和经验的合资格人员（SQEP），即具备相应能力的人员进行。

在产品安装、调试或部署后，如果您有任何反馈，请填写并返回客户意见/反馈表（第 10节）。请通过电子邮件将填好的表格发送给产品安全专员，其邮箱地址为：
subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com

3.1 与操作相关的警告

与操作相关警告的分类

操作相关警告使用以下警告标志和信号词，根据可能发生的危险的严重程度进行分类：

警告符号和信号词

	**危险！** 迫切的生命危险或严重人身伤害风险
	**危险！** 触电致死风险
	**警告。** 轻微人身伤害风险
	**小心。** 材料或环境损害风险

3.2 预期用途

本产品设计用于水下低压电气连接系统

如果产品使用不当或用于非预期用途，则存在对用户或他人造成伤害或死亡，或者对产品和其他财产造成损坏的风险。

预期用途包括：

- 遵守产品和任何其他系统组件随附的安装和操作说明。
- 遵守说明书中列出的所有检查和维护条件。
- 使用适合特定任务的所有推荐工具。
- 应由具备相应能力的人员执行所有活动（定义见 3.3.1）。

本文档中未明确说明或安装和操作说明书中未涵盖，或本文件规定范围以外的任何其他用途均视为不当使用。

	**危险！**迫切生命危险或严重人身伤害风险。 储存压力的突然释放。 DigiTRON 产品不适合用作上部固定或陆基压力容器的贯穿件。其设计并非旨在符合压力设备指令（2014/68/EU）的要求。其设计为只能集成到水下设备中。 DigiTRON 产品的所有压力测试必须由合资格人员进行。
	**小心。**禁止造成材料或环境损害风险、任何形式的不当使用。

3.3 一般安全信息

3.3.1 仅由合资格人员安装

产品的安装、检查、维护和维修应由经过培训、具备适当资质和经验的人员（SQEP），即具备相应能力并能够执行特定活动的人员进行。未经培训且被视为非合资格人员对产品进行安装、检查、维护和维修可能会使产品保修失效。

如需了解更多信息，请发送邮件至 susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com，联系 Omterra Lifecycle Management（现场团队）

3.3.2 个人防护装备（PPE）

个人防护装备（PPE）在法律上定义为"旨在由工作人员穿戴或持有，并保护用户免受一种或多种健康或安全风险的所有设备，包括提供防风雨保护的服装"。

在风险控制等级中，PPE 被视为最低等级，代表最后考虑的方法。PPE 仅适用于无法完全消除或控制相关危险，且发生此类危险的可能性很小的情况（例如，通过隔离危险或在源头将风险降低到可接受的水平）。

所有公司人员和操作人员均应穿戴依据个人防护装备（PPE）法规，根据相关风险评估结果确定的适当个人防护装备（PPE）。

根据本文档提供的产品安全建议，穿戴合适的个人防护装备

3.3.3 操作不当和可预见的误用造成的危险

操作不当和可预见的不当使用可能会对您和他人造成危险，并造成财产损失。仔细阅读随附的说明和所有其他适用文档，尤其是"安全"部分和相关警告。

	**危险！**如果在插头带电时，使用螺丝刀等工具压下摆销（在插头连接器上），则存在触电致死风险（可预见的误用）。 - 测试活动只能由合资格人员执行。 - 请务必安装正确的测试连接器以进行电气测试。

	**危险！**急迫的生命危险、因使用螺丝刀等工具而使摆销弹射，造成严重人身伤害的风险（可预见的不当使用）。 - 维护和测试活动只能由合资格人员执行。 - 必须始终使用正确的工具。

3.3.4 触电致死风险

	**危险！**因裸露的带电销等造成的触电致死风险，例如在工厂或上部系统测试中且未插接的插座已通电。 - 未插接到插头时，切勿对插座连接器通电。 - 确保遵循所有测试程序。 - 遵守通信通道和协议。
	**危险！**因未屏蔽电缆而导致触电死亡的风险。 - 请勿在通电时接触电线。确保遵循所有测试程序。
	**危险！**因接触存储了电能的暴露导体（例如电缆或系统其他部分的电容）而触电死亡的风险。 - 测试后将所有电导体接地，在电气系统完全放电之前，请勿触摸导体。确保遵循所有程序。
	**危险！**如果产品端接不当（例如导体松脱、接触金属体或错误端接到金属体），则存在触电致死风险。 - 安装/端接操作必须由具备相应能力的人员执行。 - 对连接器通电之前，务必对金属体进行电气接地。请参阅第 3.3.7。切勿在通电时用手握住产品。
	**危险！**因用手拆卸带电导体而烧伤的风险，因电击或严重人身伤害而死亡的风险。 - 请勿在通电时拔出产品 - 请勿在通电时用手握住产品 - 确保遵循关于插拔连接器的所有程序。

3.3.5 测试、维护和维修不当或根本不维护而导致受伤和材料损坏的风险

充油软管和连接器不可由用户维修。如果怀疑产品存在故障（参见第 8.2 节），请勿使用本产品，并联系 Omterra 技术支持或 Omterra 产品安全部获取建议。切勿尝试自行对产品进行维护或维修。

	**危险！**如果用户拆卸/错误地重新组装/错误地端接产品（可预见的误用），则存在因触电而导致死亡的风险。

	- 产品的任何部件都无需维护或检查。不应拆解本产品。 - 电线与产品的端接必须由合资格人员进行。
	**危险！**因不当使用测试连接器（可预见的误用）而电击致死的风险。尤其是，禁止拆除位于电缆和测试连接器之间接头上方的橡胶端接套管，因为这会将带电部件暴露在用户面前。 - 切勿拆解测试连接器
	**危险！**在系统压力测试期间或当产品超过额定压差时，存在因压力释放和/或承压产品安装不当（如穿板式连接器或穿入器）而造成迫在眉睫的生命危险或严重人身伤害的风险 - 确保所有产品装配和测试活动均由合资格人员完成。 - 请勿超过所安装产品的最大额定压差。 - 每种产品均具有不同的差压额定值，请参阅具体的产品数据表或联系 Omterra 技术支持
	**警告！**存在因短路或高过电流条件下的电阻加热导致产品温度过高，从而造成轻微人身伤害的风险。 - 如果发生高过流，则让连接器冷却后再触摸。 - 确保合资格人员已完成工厂和现场部署的产品的所有测试。
	**危险！**存在因高压油从损坏的软管中喷出或拆卸加注/排气螺钉导致眼睛严重受伤的风险。 - 确保合资格人员已完成工厂和现场部署的产品的所有测试。
	**警告。**在拆解产品时，如果从水下回收的产品因故障导致产品内部存在深度压力，则存在因压力释放而造成眼部/身体伤害的风险。 - 确保所有产品拆解操作均由具备相应能力的人员按照相关程序并使用相应的个人防护装备（PPE）完成。
	**警告。**在现场安装测试（SIT）等过程中，如果用户使系统过度加压，则存在因承压部件飞射而造成身体伤害的风险。 - 确保所有产品 SIT 活动均由合资格人员按照相关程序完成。

3.3.6 因手动操作而受伤和材料损坏的风险

众所周知，人工装卸、提升和搬运是造成职业健康风险的主要因素之一。确保尽可能使用机械搬运辅助设备，以避免人工搬运。如果确定采用人工搬运适合该任务，必须遵循安全搬运指南，例如保持正确的姿势、考虑多人协同搬运、采用安全搬运技术等。仅允许合格人员在无监督的情况下执行任务，若有任何疑问，请及时咨询。

必须遵守与机械辅助起重作业和起重设备有关的当地法规，例如：英国的《起重作业与起重设备法规》（LOLER）。

	**警告。**手动插拔连接器时存在肌肉骨骼受伤风险。 - 参照本文中规定的插拔力，确保采取适当的手动操作预防措施。 - 确保所有产品测试活动均由具备相应能力的人员按照相关程序完成。
	**警告。**人工搬运线束或传感器组件等重型产品时存在肌肉骨骼受伤风险。有关产品重量，请参阅发货信息或产品数据表。 - 确保尽可能使用机械搬运辅助设备，以避免人工搬运。 - 如果确定采用人工搬运适合该任务，必须遵循安全搬运指南，例如保持正确的姿势、考虑多人协同搬运、采用安全搬运技术等。 - 仅允许合格人员在无监督的情况下执行任务，若有任何疑问，请及时咨询。

	**警告。**当心使用机械提升时因重物坠落造成人身伤害。 必须遵守与机械辅助起重作业和起重设备有关的当地法规，例如：英国的《起重作业与起重设备法规》（LOLER）。
	**警告。**对硅油或矿物基油敏感的人员造成轻微人身伤害的风险。 - 存在发生故障时，油可能会从产品中泄漏的轻微风险。在处理产品或矿物油或合成基油时，如果因故障导致接头漏油，请佩戴合适的防护手套。
	**警告。**因滑倒、绊倒和跌倒造成轻微人身伤害和材料损坏的风险。 - 良好的内务管理可避免滑倒、绊倒和跌倒危险，保持区域整洁。

3.3.7 电气测试期间金属体正确电气接地的要求

出于电气安全考虑，在所有工厂或船上测试活动期间，Omterra 海底连接产品的所有金属体都必须适当接地。这包括对各个产品进行电气测试，以及在测试安装产品的系统期间进行测试。

在为任何带有金属主体 / 外壳的产品通电之前，必须执行电阻测试，以确认所有金属主体与系统接地点的正确连接。最大电阻值应符合当地电气安全法规。

如果项目未充分接地，则需要将额外的接地夹或绑带连接到金属主体并连接到系统接地点（图 7 中显示了夹具示例，此夹具类型不是强制性的，可以使用其他类型的合适接地方法）。

有关每种产品类型的接地要求，请参阅表 5 至表 9。（仅列出标准产品。对于“特殊”型号 [BRSP、BSSP、BDSP、ERSP、ESSP、EDSP、D3RS、D3SS 和 D3DS 产品类型] 或未列出的其他产品，请联系 Omterra 技术支持 connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com 获取支持。）

注：软管组件可能包含多个连接器 / 产品类型

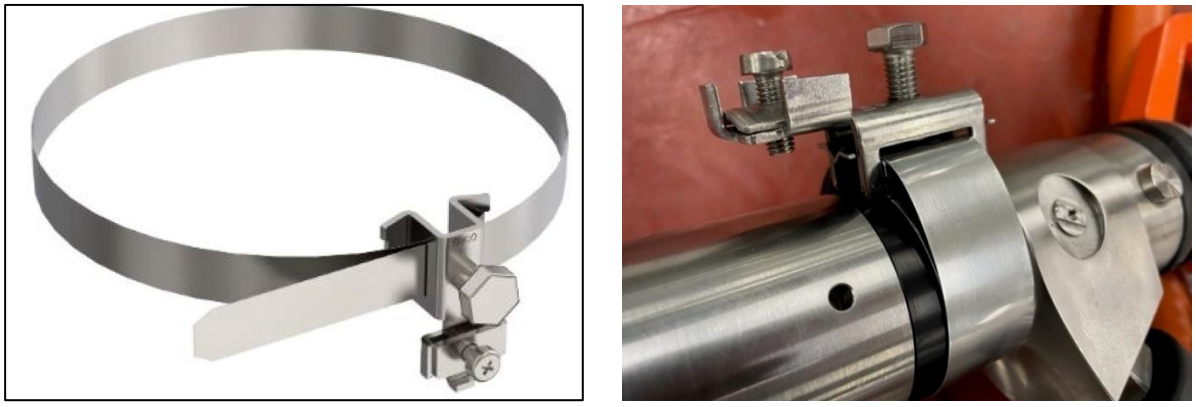


图 7　　连接至连接器的接地母线示例（未显示接地连接）

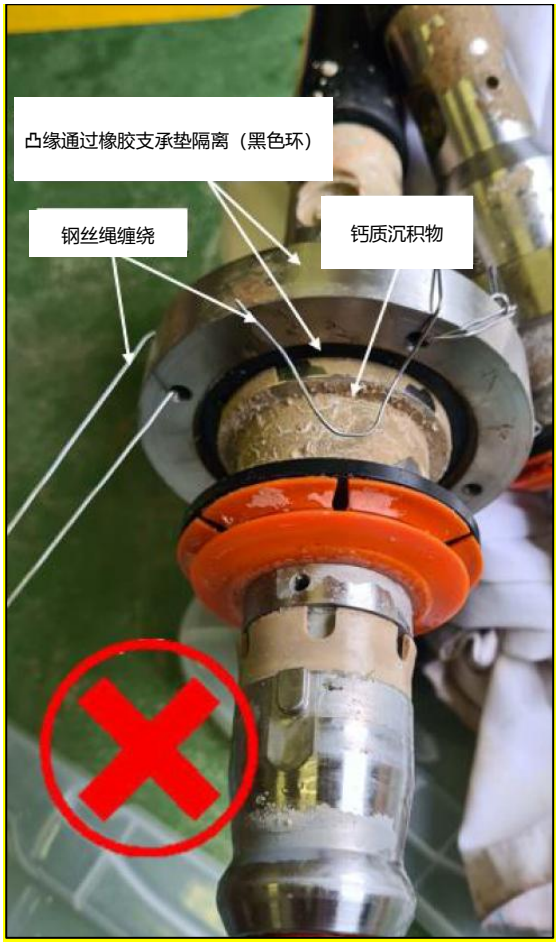


图 8　　3 种不当行为示例：1. 使用绕线型连结方法。2.安装至错误部件（绝缘法兰）。3. 使用钙质生长涂层进行局部粘合

其他信息

- 成对配对的两个连接器必须单独接地。这包括金属测试连接器（DigiTRONe）（配对的插头和插座连接器主体之间没有设计上的低电阻触点）。
- 不建议使用缠绕线作为稳固的连结方法（图 8 显示了不良实践）。
- CP 连结带的使用：插板和 Diver 操控型连接器（由 316L 不锈钢制成）配有连结带，用于将金属主体连接到主机结构，将它们绑在 CP 系统中（图 9）。这些连结带并非设计用作工厂或顶部系统测试的接地连结带，也未计算其尺寸。（注意：有时，令人困惑的是，这些 CP 连结带通常被称为 " 接地带 "，但它们不是为此目的而设计的）。必须进行电阻测试，以确认连接器金属主体和系统接地点之间具有适当的低电阻连接。如果电阻不够低，则应如前所述使用粘结夹 .或者，可以使用相同的 CP 带连接螺钉孔将接地连结带安装到连接器主体上（图 9）
- 接地导线的横截面积应适合最大系统故障电流。
- 连结夹应为不锈钢材料，以避免金属连接器主体被低电偶贵重材料污染（可能引发海底腐蚀）。
- 测试完成后，应拆除接地线夹或接地带，不得在海底部署。
- 从海底回收的产品应在应用接地夹之前清除任何钙沉积物（图 8）。
- 所有接地和测试活动只能由经过培训、具备适当资质和经验的人员（SQEP）进行。

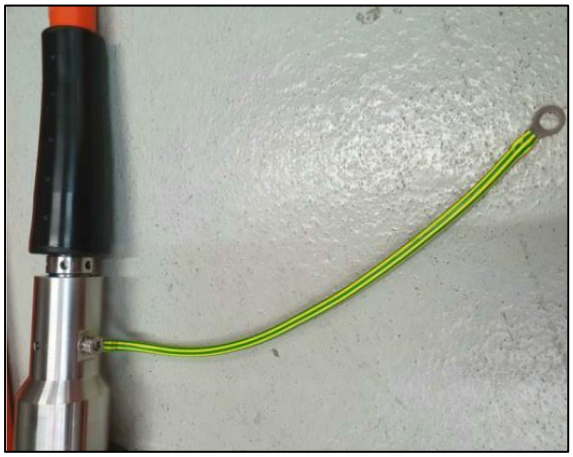




图 9　　316L SS 连接器上的 CP 连结带和安装孔特征示例

ROV 连接器（仅 BROV、EROV 和 D3RV 类型）：接地连接要求

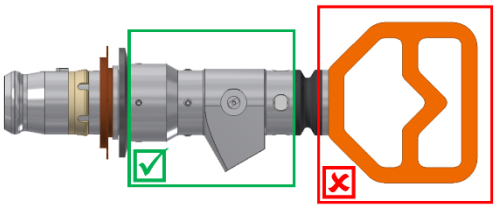
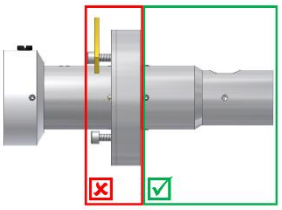
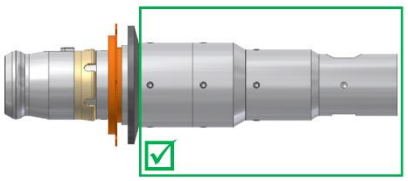
连接器类型	零件编号（BROV，EROV 和 D3RV）	是否需要接地?	要连结的部件 / 位置	接地连接位置示例（NTS）
跨线	(A001) (B001) (A003) (B003) (L001) (M002)	是	将连接器主体接地。	
兼容法兰安装	(A004) (B004) (A006) (B006) (L003) (M003)	是	将连接器主体接地。（不要连结到绝缘法兰或紧固件上）。	
保护盖	(R001) (P001) (R002) (P002)	否	不适用	
测试连接器	(T001) (T002)	否	不适用	
以太网测试连接器	(T001) (EROV) (T002) (EROV)	是	将连接器主体接地。	

表 5　　接地要求 - ROV 连接器

Diver 连接器（仅限 BDIV、EDIV 和 D3DV 型）：接地连接要求

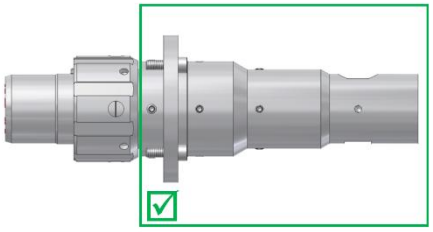
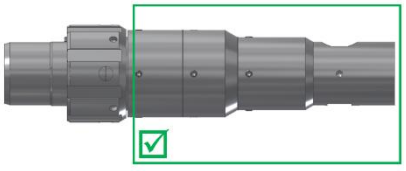
连接器类型	零件编号（BDIV、EDIV 和 D3DV）	是否需要接地?	要连结的部件 / 位置	接地连接位置示例（NTS）
跨线	(A001) (B001) (A003) (B003) (A006) (B006) (A007) (B007) (L001) (M001)	是	将连接器主体接地。	
固定法兰安装	(A002) (B002) (A004) (B004) (A008) (B008) (A009) (B009) (L002) (M002) (M003)	是	将连接器主体接地。	
保护盖	(P001) (R001)	否	不适用	
测试连接器	(T001) (T002)	否	不适用	
以太网测试连接器	(T001) (EDIV) (T002) (EDIV)	是	将连接器主体接地。	

表 6 接地要求 - Diver 连接器

STAB 连接器（仅限 BSTA、ESTA 和 D3ST 型）：接地连接要求

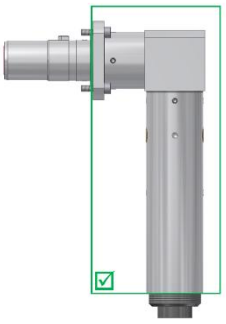
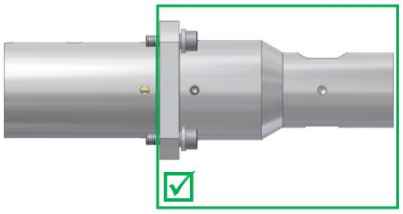
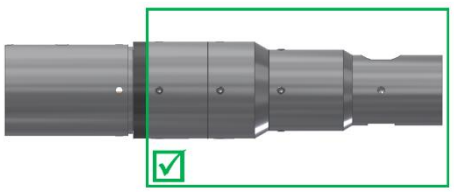
连接器类型	零件编号（BSTA、ESTA 和 D3ST）	是否需要接地?	要连结的部件 / 位置	接地连接位置示例（NTS）
固定法兰安装	(A001) (B001) (A003) (B003) (A005) (B005) (A007) (B007) (L001) (M001) (M006)	是	将连接器主体接地。	
浮动法兰安装	(A002) (B002) (A004) (B004) (A006) (B006) (A008) (B008) (L002) (M002) (M007)	是	将连接器主体接地。（无法保证通过安装结构的连续性）。	
保护盖	(P001) (R001)	否	不适用	
测试连接器	(T001) (T002)	否	不适用	
以太网测试连接器	(T001) (ESTA) (T002) (ESTA)	是	将连接器主体接地。	

表 7 接地要求 - STAB 连接器

接线盒：接地连接要求

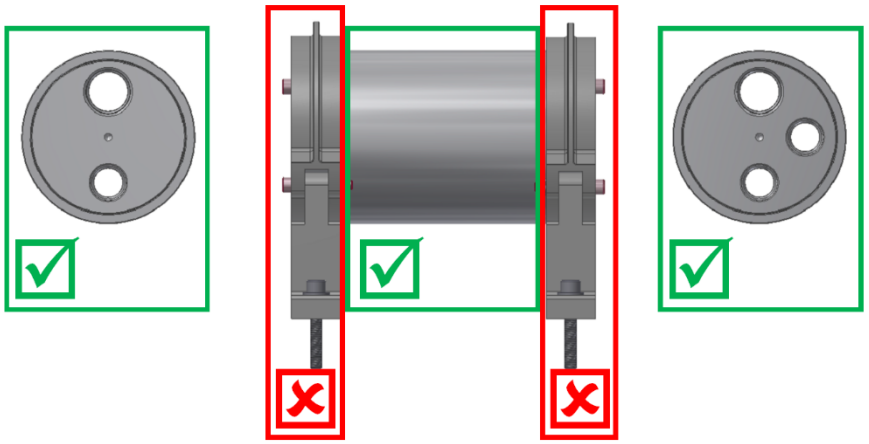
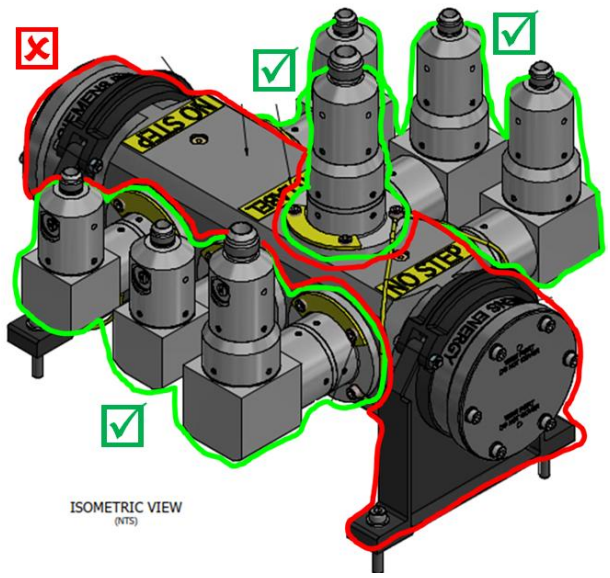
产品类型	零件编号	是否需要接地?	要连结的部件 / 位置	接地连接位置示例（NTS）
AquaTRON 接线盒	JB-XXXX-XXXX-DN	是	将接线盒主体接地。（不要连结到绝缘支架或紧固件上）。	请参阅下图。
				
EDU（乙醛）	TC3A-XX	是	将单个连接器 / 贯穿接头主体接地。（不要连结到绝缘支架、支架紧固件或 EDU 主体上）。	请参阅下面的图片
				

表 8　　接地要求 - 接线盒

其他产品类型：接地连接要求

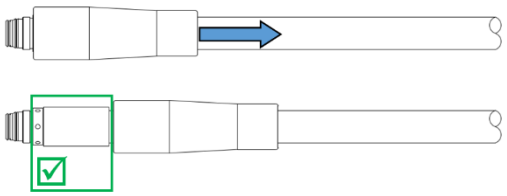
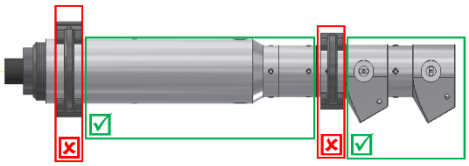
产品类型	零件编号	是否需要接地?	要连结的部件 / 位置	接地连接位置示例（NTS）
软管接头	其他	是	将联接器主体接地。	
软管接头和适配器	其他	是	如果已接地，则检查连接部件的连续性，否则将接头主体接地。（根据需要缩回弯曲限制器以获得通道）。	
贯穿接头 / 电缆到软管交叉口	BJBP-XXXX-XX	是	将产品主体接地。（不要连结到绝缘支架或紧固件上）。	
传感器/仪器/第三方产品	其他	需要评估	请咨询部件制造商。如有疑问，请将所有金属部件接地。	

表 9　　接地要求 - 其他产品类型

3.4　相关文档

安装人员应执行全面的现场风险评估，并实施所有必要的步骤和程序，以符合适用的区域、地区、国家或国际健康和安全法规，例如英国《工作健康与安全法案》（HASAWA）规定，并确保自己和他人在人工搬运和高处作业方面的安全。

在产品安装（以及任何后续工作）期间，必须谨慎操作。从卸载产品到将其部署到最终安装地点之前，涉及的所有安装人员和操作人员都必须对自己和他人的安全全权负责。起吊和搬运本产品时，操作人员应在需要时提供协助。在某些情况下，可能需要使用机械搬运辅助装置。注意避免绊倒危险，避免表面湿滑。

雇主和安装人员应访问英国健康与安全执行局（HSE）网站，获取完整的建议和人工搬运评估表（MAC）工具。

此外，在未提供具体说明的情况下，应参考（但不限于）英国标准和行为规范，如：

- 《工作健康与安全法案》。
- COSHH 危害健康物质管制条例。
- BS 7671 电气安装要求。IEE 接线规定。
- 电力作业规定。

操作员和安装人员应负责遵守现行的公司、地区、地区、国家或国际健康和安全法规。

3.5 危害健康物质管制条例（COSHH）

关于 DigiTRON 产品所使用弹性体、油类等材料的有害物质、危害健康物质管制条例（COSHH）评估，可发送邮件至 subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com ，向产品安全专员索取相关资料

4 缩写

A	安培
ac	交流电
Assy	组件
API	美国石油协会
AWG	美国线规
BOM	物料清单
°C	摄氏度
°F	华氏度
CE	欧洲共同体
Comms	通信信号
COSHH	危害健康物质管制条例
CP	阴极保护
dc	直流电
DWG	图纸
EFL	电跨线
EMF	电磁场
EMI	电磁干扰
FAT	工厂验收测试
IR	绝缘电阻
ISO	国际标准化组织
ITP	检验测试计划
LTC	长期保护罩
M	米
Max.	最大
Min.	最小
No.	编号
PPE	个人防护装备
ROV	遥控无人潜水器
SI	标准国际单位制
SIT	现场安装测试
SRT	现场接收测试
SST	不锈钢
TBD	待定
TSP	屏蔽双绞线
UNS	金属与合金统一数字编号系统
V	伏特

5 规格

DigiTRON 产品的基本规格如下。实际产品可能有所不同。请参阅产品特定数据表，或通过 connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com 联系 Omterra 技术支持获取详细信息。

产品的一般规格在第 2.2 节中列出。其他规格如下。

5.1 连接器规格

	ROV 操控型		插板		Diver 操控型	
偏差类型	4 路和 7 路	12 路	4 路和 7 路	12 路	4 路和 7 路	12 路
旋转（0°）	±15°	±15°	±1.6°	±1.6°	不适用	不适用
径向	±20mm (0.787")	±20mm (0.787")	±1mm (0.039”)	±1mm (0.039”)	不适用	不适用
角度	±20°	±20°	±0.7°	±0.7°	不适用	不适用
插接力	<300N (67 lb)	<500N (112 lb)	<300N (67 lb)	<500N (112 lb)	一体式夹环	
拔出力	240 – 360N (54 – 81 lb)	480-800N (108 - 179 lb)	0	0	0	0
过载承受能力						
轴向负载	9800N (2，198 lb)	9800N (2，198 lb)	9800N (2，198 lb)	9800N (2，198 lb)	不适用	不适用
弯曲负载	500Nm (369 lbf.ft)	500Nm (369 lbf.ft)	不适用	不适用	不适用	不适用
扭转载荷	500Nm (369 lbf.ft)	500Nm (369 lbf.ft)	不适用	不适用	不适用	不适用
最大插/拔速度	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)
部署速度	350m/min (1149 ft/min)	350m/min (1149 ft/min)	350m/min (1149 ft/min)	350m/min (1149 ft/min)	350m/min (1149 ft/min)	350m/min (1149 ft/min)
公头销在海水中的整个使用寿命内累计暴露时间不得超过 28 天						

表 10 DigiTRON 连接器规格

⚠	**小心。**材料损坏风险。为防止公头销腐蚀，公头销在海水中的最大累计暴露时间为 28 天。如果连接器要在水下保持未插接状态，则不论时间长短，都必须安装水下环境防护盖或占位连接器，以保护插座连接器中的插针触点。过度暴露会增加插座插针触点接触面的腐蚀损坏或海洋微生物生长的风险。这可能导致插座触点内的密封件和绝缘层损坏。插头连接器不需要使用全套占位连接器来提供保护。Omterra Subsea 建议安装乙缩醛保护盖来保护插头免受海洋生物附着生长的影响。在部署连接器之前，在上部未插接连接器时，务必安装保护盖，以提供机械保护。
⚠	**小心。**材料损坏风险。未插接的插座（裸露的公头销）不得在水下通电（即使残余电压很小，例如 1V）。这样会导致销钉快速腐蚀，在海水中产生有害化学反应，甚至导致整个产品发生电气故障。

5.2 Omterra *AquaTRON* 压力平衡式充油软管规格



图 10 AquaTRON 软管，尺寸 50（1/2" 内径）和尺寸 75（3/4" 内径）

	尺寸 50，½" 内径	尺寸 75，¾" 内径
最小弯曲半径（静态和动态）	125 mm（4.9"）	180 mm（7.1"）
运行中的最大拉伸载荷	2,500 N（561 lb）	2,500 N（561 lb）
导致失效的拉伸载荷	5,000 N（1,121 lb）	5,000 N（1,121 lb）
最大扭力	长 5m 时为 180°	长 5m 时为 180°
质量（空气中）	0.66kg/m	1.04 kg/m（0.69 lb/ft）

质量（水）	0.14 kg/m（0.09 lb/ft）	0.24 kg/m（0.16 lb/ft）
最大水深	4,000 m（13,123 ft）	4,000 m（13,123 ft）
充油压力	15 bar	15 bar
部署速度	350 m/min（1148 ft/min）	350 m/min（1148 ft/min）

表 11　　AquaTRON 充油软管规格

5.3　Omterra Subsea 电缆规格

	4 路	**7 路**	**12 路**
零件号	75-004-TR	75-007-TR	75-012-TR
额定电压值	600/1,000Vac	600/1,000Vac	600/1,000Vac
最小静态/动态弯曲半径	182mm / 273mm (7.2"/10.7")	200mm / 300mm (7.9"/11.8")	300mm / 400mm (11.8"/15.7")
最大轴向负载	1,000 N（224 lb）	1,000 N（224 lb）	1,000 N（224 lb）
质量（空气中）	3.71 kg/m（2.47 lb/ft）	3.99 kg/m（2.66 lb/ft）	5.65 kg/m（3.77 lb/ft）
质量（水）	1.05 kg/m（0.70 lb/ft）	1.32 kg/m（0.88 lb/ft）	1.64 kg/m（1.09 lb/ft）
最大水深	3,000 m（9,843 ft）	3,000 m（9,843 ft）	3,000 m（9,843 ft）
电阻	13.3 Ohm/km 4.05 Ohm/1,000 ft	13.3 Ohm/km 4.05 Ohm/1,000 ft	13.3 Ohm/km 4.05 Ohm/1,000 ft
导体	1.5 mm^2（0.0023 in^2）	1.5 mm^2（0.0023 in^2）	1.5 mm^2（0.0023 in^2）
部署速度	350 m/min (1148 ft/min)	350 m/min (1148 ft/min)	350 m/min (1148 ft/min)

表 12　　DigiTRON 海底电缆规格



图 11　　Omterra 海底电缆

除非连接器专门设计用于承受此类负载，否则端接的密封连接器上的轴向负载应保持在最低水平。最大应用负载取决于电缆类型和戈兰头内部构件（联系 Omterra Subsea 技术部获取建议）。

6 产品使用或储存准备

6.1 产品保护和包装

Omterra Subsea 电气连接器主要采用 316L 不锈钢和 Super Duplex 不锈钢等材料制成，因此其设计能够承受恶劣的含盐环境。但是，如果不采取适当保护，连接器插件和裸露部件很容易受到机械损坏。运输前，必须在所有 Omterra Subsea 连接器上安装运输保护盖或 Acetal 保护盖。

⚠	**小心。**材料损坏风险。运输保护盖在运输过程中必须始终安装到未插接的连接器上，在部署前应确保上部保护盖保持原位

产品可以无限期地存放在原包装板条箱或运输箱中。

Omterra 产品随附的木制包装板条箱不能防风防雨。
建议室外储存应仅限 3 个月，并避免阳光直射和潮湿天气。实际储存时长取决于环境条件，例如，在温带的干燥条件下，可以储存 3 个月以上；如在恶劣条件下或在海上使用，则储存时间应少于 3 个月。建议在室外储存期间定期检查板条箱状况，评估板条箱是否能够保护产品免受外部环境的影响以及是否经得起搬运处理。

如要在板条箱上安装额外的螺钉、钉子或 U 形钉，需格外小心，避免其突出至板条箱的内部。因为这样极易损坏内部软管。

连接器可单独或分为多件运输。使用“Instapack” 、气泡膜或类似包装材料小心地保护连接器，以免在运输过程中损坏表面。如果在同一次托运中运输了大量货物，则必须使用合适的强化运输箱来承受重量。参见图 12 和图 13。



图 12 可接受的装运包装



图 13 不可接受的包装和储存

具有裸露尾线的穿板式连接器应使用尺寸合适的包装箱运输，以便为尾线提供足够的空间和保护，而不会弯曲或扭结。

连接器可耐受运输过程中产生的振动，并且可承受在包装状态下从 1 米（3.3 ft）高处跌落的影响。

如果连接器已装配到软管或电缆上，则必须适当地盘绕并用胶带固定，以防在运输过程中松开。遵守最小弯曲半径（参阅第 5.2 节和表 表 11）。将组件重新装到板条箱中时，可以使用最小弯曲半径量规，图 14；Omterra 提供可用于 3D 打印量规的 3D 模型。



图 14　　最小弯曲半径量规

6.2　开箱

移除包装材料，仔细检查是否有任何表面损伤或可能与连接器分离的部件，如 O 形圈。请勿使用刀子切割包装材料，否则可能会损坏连接器的任何弹性部件。在连接器做好安装准备之前，请勿取下保护盖

从包装板条箱拆除软管组件时，不得在板条箱的边缘拖拽软管。如有必要，用非磨蚀性材料覆盖板条箱边缘以保护软管，并注意遵守软管的最小弯曲半径。

6.3　起吊线束和 EFL

避免通过连接器起吊软管和电缆组件（OFL、线束）。在运输箱和挂篮内外操纵组件的建议做法是将整个组件平衡地吊起。

建议整齐地盘绕成一圈或八字形（请遵守软管的弯曲半径要求，请参阅第 5.2 节和图表 11 ）

然后，应当在圆圈的至少 3 个等距位置使用吊索（如果软管盘绕成圆圈的直径较大，则应该使用更多等距位置），以防软管扭结，还需在八字形扭绞交叉点处增加额外捆绑点。确保吊索放置在底部线圈下方，并覆盖并托住所有线圈，包括最上面的线圈（图 15）。

如果有重型设备端接在软管上（例如，传感器或其他仪器，或大型接线盒）的重量大于 5 kg 时，则应该采用额外的适当固定装置和/或吊索。

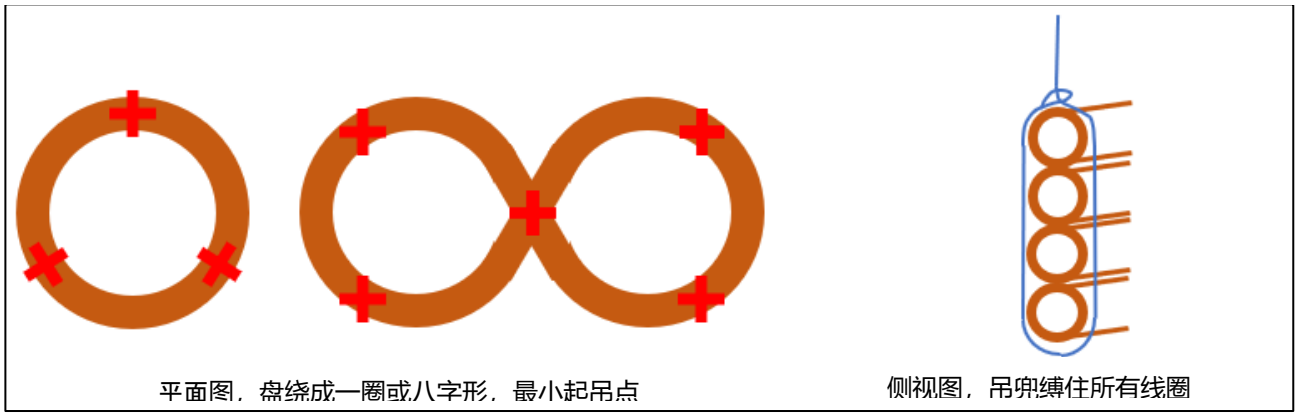


图 15　　用于起吊软管组件的捆绑点图示

6.4　存储、保护和使用寿命终止

连接器对存在砂砾和污垢的环境十分敏感。所有连接器均配有运输保护盖。建议尽可能盖上盖子。在进行水下部署之前，必须取下盖子。

连接器可能配有黑色塑料保护盖（参见图 34），该保护盖可单独购买（根据客户需求）。与运输保护盖相比，这些盖子可为连接器提供更好的机械保护。

请参阅第9.4 节，了解有关可在存储期间使用的保护盖和占位连接器类型的详细信息。

⚠	**小心。**材料损坏风险。如果在含盐环境下进行存储，例如船舶甲板或货舱，则应使用占位插头连接器来保护插座插销免受腐蚀。

连接器和软管/电缆组件必须存放在洁净干燥的区域，并用气泡膜或类似材料加以保护。

建议将产品存放在原始包装内（例如：木质板条箱或运输箱，注意参阅第6.1节中对板条箱进行室外储存的要求）。

存储产品之处不得存在碳钢，以免污染不锈钢产品。

如果产品已从水下回收，则应在存储前立即进行清洁。请参阅第 9.7 节了解清洁程序。

6.4.1　褪色

在干燥存储（即产品尚未部署）后，销尖和焊杯上会出现褪色现象。褪色表现为镀金层上出现暗斑，这种斑点的普遍性较低，具体取决于储存时间。仔细检查后，可能会发现褪色的颜色从铜橙色到灰色 / 黑色不等。

褪色是由于接触硫而形成的硫化银的结果。硫存在于许多地方，但在纸张、纸板和木材中最为常见（例如，存储期间使用的包装材料）。

如果销尖上出现明显的褪色，请仔细检查以确定所看到的效果是褪色还是腐蚀。用 IPA 溶剂擦拭布轻轻擦拭销尖；擦拭布上不会留下任何残留物，而腐蚀则会留下残留物。

褪色无需采取任何措施，产品适合线缆端接和海底部署。请勿尝试去除褪色。

如果不清楚或需要进一步澄清，请联系 Omterra 并提供清晰照片以及产品的任何产品历史记录，以供审查和提供指导。

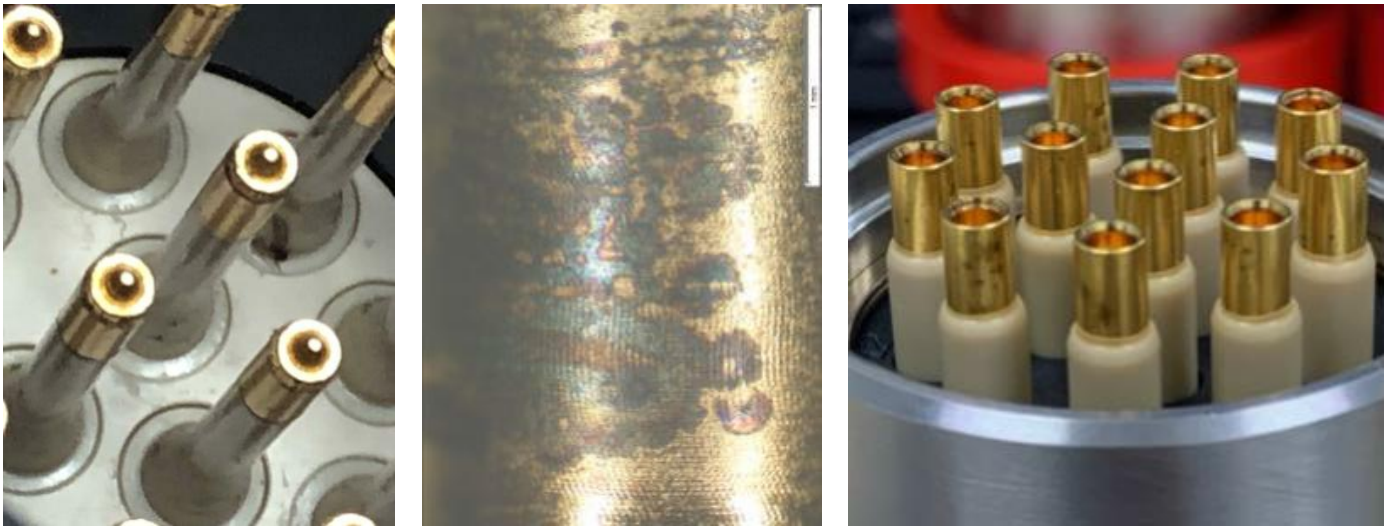


图 16　暴露在硫中导致褪色的示例

6.4.2　暴露的针脚受到腐蚀

如果产品已从水下收回，在存储前应进行清洁。只能使用淡水或 50% 柠檬酸溶液进行清洁。如果没有使用 50% 柠檬酸清洗，则至少应使用清水清洗，以去除产品上的海水残留。

如果未能正确清洁回收产品，可能会导致插座连接器上的针脚发生氧化铜腐蚀，这种腐蚀无法修复，可能导致连接器无法使用。如果发现腐蚀，请联系 Omterra 获取指导，提供清晰的图像和任何产品历史以供审查。



图 17　湿针脚上出现氧化铜腐蚀。无法修复，连接器无法使用。

6.4.3 短期储存

在不控制温度和湿度的情况下，储存时间上限应为 4 周

储存温度范围：-40°C 至 +50°C（-40 至 122°F）。储存湿度低于 75%。本产品的表面温度最高不得超过 70°C（158°F），包括因阳光照射而造成的太阳辐射热。

	**小心。**材料损坏风险。最高储存温度与太阳辐射热有关。表面温度不得超过 70°C。必须采取适当的保护措施，以确保不超过最高存储温度。

6.4.4 长期储存

在将本产品组装至其他设备（如 XT、歧管、SCM）上之前与之后，下述建议均适用。

环境空气温度应在 -40°C 和 +50°C （-40 至 122°F）之间。储存湿度低于 75%。应避免非常潮湿或非常干燥的情况。应避免设备受到紫外线含量较高的强烈阳光和强烈的人造光直射。

本产品的表面温度最高不得超过 70°C（158°F），包括因阳光照射而造成的太阳辐射热。

储存 5 年后，建议进行外观检查和电气测试，以确认产品仍然适用且符合规格。检查连接器是否漏油或存在明显的损坏迹象（请参阅第 8节）。请参阅"现场接收测试"文档 SRT-002（可在 Omterra/subsea 网站上获取），了解电气测试要求。

对于已装配到其他设备上的产品，该设备的测试方案应优先于 SRT 文件。例如，不允许进行 IR 测试；可以采取功能测试。

储存超过 5 年后，建议每 2 年以及在产品投入使用之前重新检查和测试一次。

对于储存的空气温度持续高于 25°C 的产品，建议每 12 个月重新执行一次检查和测试。

	**小心。**表面温度不得超过 70°C。必须采取适当的保护措施，以确保不超过最高存储温度。
	**小心。**材料损坏风险。连接器不得接触溶剂、油、润滑脂或其他半固体材料。

如果要在电缆端接之前将密封连接器用螺栓固定在对应的接口上，应确保已盖住电缆进入密封管的入口点以防止污垢和进水。

6.4.5 Omterra 压力平衡式充油软管储存

建议将软管和接线盒组件存放在原始包装板条箱内。如果无法存放于板条箱内，请使用防水油布或类似材料保护其免受阳光直射或强烈人造光照射。

最长初始储存期：根据 ISO 2230（加压）可存储 2 年；注意参阅第 6.4.4 节的储存要求。之后执行目视检查和电气测试。请参阅"现场接收测试"文档 SRT-001（可在 Omterra/subsea 网站上获取），了解电气测试要求。

必须目视检查加压软管组件是否出现以下情况：

- 永久变形，如折痕或压扁
- 机械损坏，如切口、撕裂、磨损区域或分层
- 表面开裂
- 表面状况的变化，如变硬、变软或发粘。

如果绝缘电阻低于规格，则可由 Omterra 更换软管中的油。请联系 Omterra 进行现场维修或退回产品以进行换油操作。

检查和测试完成后，可在滚动管理计划下将组件的储存期再延长 2 年。 对于储存的空气温度持续高于 25°C 的产品，建议每 12 个月重新执行一次检查和测试。

6.4.6 电缆储存

存储温度范围：-40°C 至 +50°C 环境空气温度。 (-40 至 122°F)

储存湿度：0% 至 85%R.H.

Omterra 电缆（参阅第表 11）在危险环境中可保持较长的使用寿命，但为了延长储存时间，我们建议遮盖避光并在干燥环境下储存。 对于非 Omterra 电缆，请参阅原始电缆制造商的说明。

6.4.7 弹性体的长期储存

有关弹性组件（如端接套管和电缆护套）的建议存储，请参阅 BS ISO 2230。

6.4.8 重新包装，以防运输过程中损坏

如果需要将任何产品返回给制造商（Omterra Subsea Connectors），建议在连接器上安装运输保护盖、保护罩或合适的防尘盖，并应使用气泡膜或类似的非纤维包装材料小心地保护连接器，避免任何表面损坏。切勿使用布块，特别是被润滑油、润滑脂或其他物质污染的布块。

尽可能使用产品随附的原始包装。

如果要退回多个连接器，建议使用合适的强化包装箱，以承受重量并能够一次性全部发运。请通过 connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com 联系 Omterra 技术支持，咨询标准运输箱的详细信息。

存储产品之处不得存在碳钢，以免污染不锈钢产品。

6.4.9 处置和回收

建议遵循适用的区域、地区、国家或国际环境法规，正确处置或回收废物包装和/或报废产品。

要将废弃包装和/或报废产品退回制造商，请通过 subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com 联系产品安全专员。

7 安装和装配

如有疑问，请通过 connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com 联系 Omterra 技术支持，了解更多详细信息。

	**小心。**材料损坏风险。所有与 DigiTRON 连接器连接的密封表面都应嵌入 Inconel 625 或类似耐腐蚀合金，无需额外保护。这是为了防止接口局部点蚀

7.1 EFL 的安装前检查

- 根据图纸/标签计划检查软管标识信息是否正确。
- 确保飞线已通过现场接收测试（请参阅 Omterra 文档 SRT-001，可在 Omterra Subsea 网站获取）。
- 确确保在安装前对飞线进行最后的目视检查。
- 在部署前或部署期间，除了拆除保护盖和安装分体式法兰外，不得拆卸连接器的任何部件，因为内部没有用户可维修的部件。
- 任何缺陷都需要记录在本文档第 10 节的表格中，如有可能，拍摄任何需要记录的问题，并通知 Omterra 技术部。

7.2 阴极保护

ROV 连接器采用超级双相不锈钢制成，设计为与 CP（阴极保护）系统隔离运行。此类连接器随附将连接器与其将要安装的结构隔离所需的所有五金件。

连接到 CP 系统的 ROV 连接器不会立即损坏，但金属存在氢脆化的风险（在高机械应力下可能发生开裂），并且产品上的钙沉积速度会加快（可能导致连接器脱开问题）。

必须始终将不锈钢 316L（UNS S31603）Diver 和插接式连接器连接到 CP（阴极保护）系统。

请勿在软管或电缆周围安装"手镯式"阳极，作为 CP 保护的一部分。由于阳极腐蚀，这些部件很容易损坏软管或电缆。

7.3 带法兰连接器和/或接线盒的线束安装

所需工具

- ¼ 英寸驱动扭矩扳手 0-25 Nm（18.4 lbf.ft） — 带 3 mm 和 5 mm 内六角扳手驱动
- 一字行螺丝刀
- Loctite 243

如果使用电缆绑扎带将线束固定到结构上，则让软管保持松散。请勿挤压。

帽头安装螺钉将装配在法兰上，并配有 KAPSTO 可回收或可重复使用的固定帽，可通过拧松手动拆下。

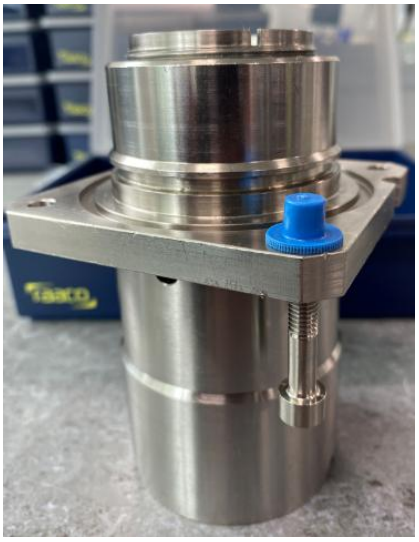


图 18　　盖头安装螺帽盖

7.3.1　插板连接器

必须允许一半插接式连接器对浮动，以便补偿安装偏差公差。



图 19　　典型插板连接器

对于插板连接器，有 4 种法兰类型可选：

- 整体固定
- 整体浮动
- 分体拆分
- 分体浮动

请参阅图 20 了解安装详情。

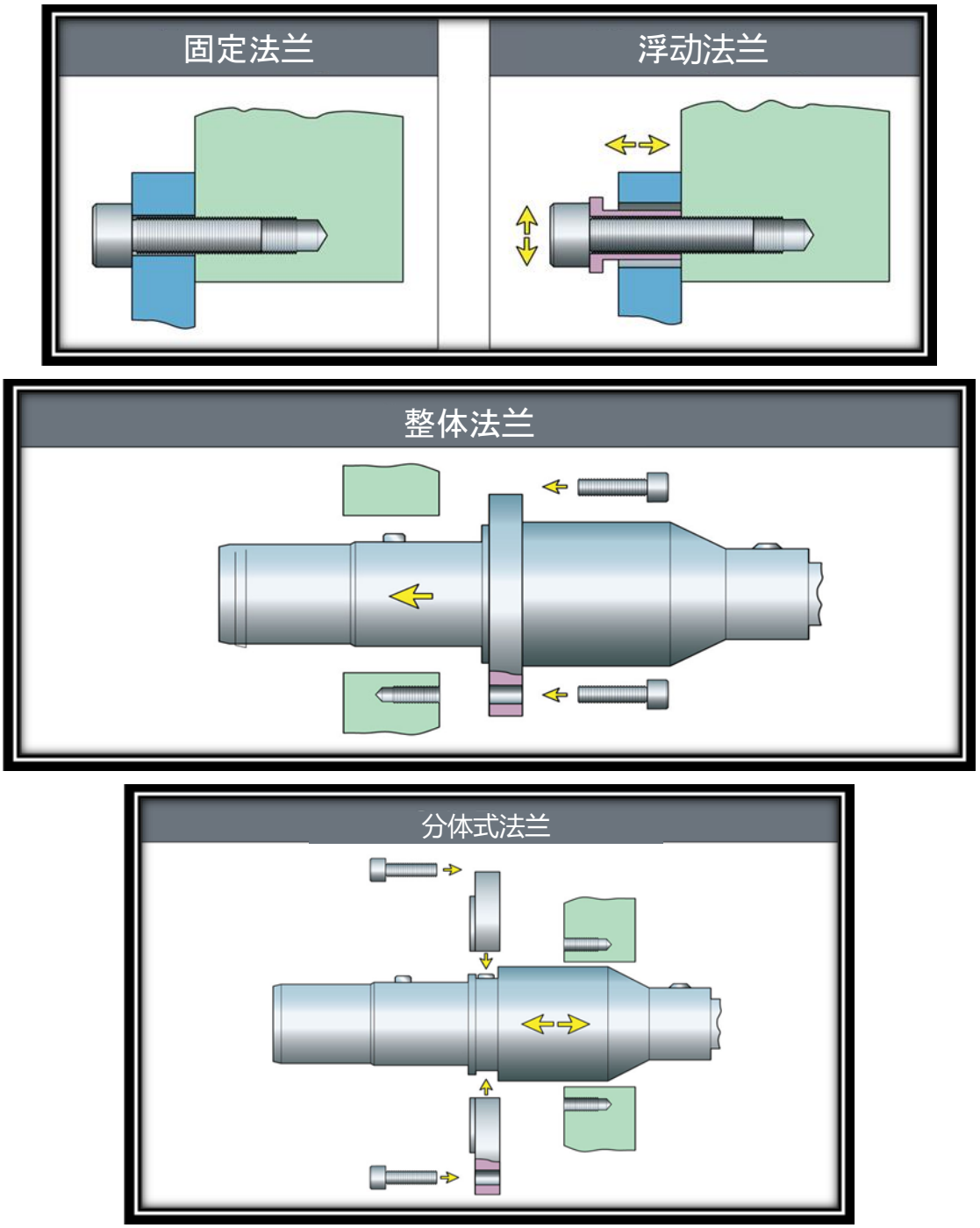


图 20　　插板连接器的法兰样式

- **整体固定法兰**

  整体固定式法兰不可拆卸，交付时将作为连接器的一部分预装配。紧固件随连接器一起以散件形式提供。

安装说明

在帽头螺钉的螺纹上涂抹少量 Loctite 243。如图 图 20所示，使用帽头螺钉将连接器固定到插板（金属对金属法兰接触）上。拧紧至 10-12 Nm（7.38 – 8.85 lbf.ft)

- **整体浮动法兰**

整体浮动法兰不可拆卸，交付时将作为连接器的一部分预装配。紧固件和垫片随连接器一起以散件形式提供。

安装说明

垫片的安装方向应如图 20"浮动法兰"详图所示。

将垫片放在 M6 紧固件上，在帽头螺钉的螺纹上涂抹少量 Loctite 243，然后穿过法兰放入接口中。将连接器固定到插板（金属对金属法兰接触面）上。拧紧至 10-12 Nm（7.38 – 8.85 lbf.ft）。

- **分体式固定法兰**

分体式固定法兰可拆卸，随连接器一起提供。紧固件、平头螺钉和销钉也和连接器一起以散件形式交付。

安装说明

要将法兰安装到连接器上，首先将连接器穿过接口孔，应将法兰的两半部分围在连接器前端周围。确保通孔周围的唇缘朝向连接器前端，并且键与法兰中的键槽对齐。

要将两半部分固定在一起，请将 2 个定位销插入法兰的孔中并压合，直到与法兰面齐平。

其随附了一个 M6 平头螺丝，用于将法兰固定到连接器主体上。涂抹 Loctite 243，将螺钉拧入法兰底面的 M6 螺孔中，并拧至 3.5 Nm（2.58 lbf.ft）。

在帽头螺钉的螺纹上涂抹少量 Loctite 243。如图 图 20所示，使用帽头螺钉将连接器固定到插板（金属对金属法兰接触）上。拧紧至 10-12 Nm（7.38 – 8.85 lbf.ft）。

- **分体式浮动法兰**

分体式浮动法兰可拆卸，与连接器一起提供。紧固件、平头螺丝、销钉和垫片与连接器一起以散件形式提供。

安装说明

要将法兰安装到连接器上，首先将连接器穿过接口孔，应将法兰的两半部分放在连接器前端周围。确保通孔周围的唇缘朝向连接器前端，并且键与法兰中的键槽对齐。

要将两半部分固定在一起，请将 2 个定位销插入法兰的孔中并压合，直到与法兰面齐平。

其随附了一个 M6 平头螺丝，用于将法兰固定到连接器主体上。涂抹 Loctite 243，将螺丝拧入法兰底面的 M6 螺孔中，并拧紧至 3.5 Nm（2.58 lbf.ft）。

垫片的安装方向应如图 20"浮动法兰"详图所示。

将垫片放在 M6 紧固件上，在帽头螺钉的螺纹上涂抹少量 Loctite 243，然后穿过法兰放入接口中。如图 20 所示，将连接器固定到插板（金属对金属法兰接触）。拧紧至 10-12 Nm (7.38 – 8.85 lbf.ft)

- **注意 - 浮动法兰**
  浮动法兰上有较大的固定孔，螺钉头下有一个钢制顶帽式垫圈。更大的孔意味着如果尝试安装连接器而没有顶帽，则螺钉头会直接穿过孔，表示缺少零件。

7.3.2 ROV 连接器

有关典型的法兰安装 ROV 连接器，请参阅图 21 。

拆下 M6 安装螺丝和定位盘，将连接器前部穿过接口，安装 4 个 M6 安装螺丝和定位盘，在螺丝螺纹上涂抹少量 Loctite 243 并拧至 10-12 Nm：

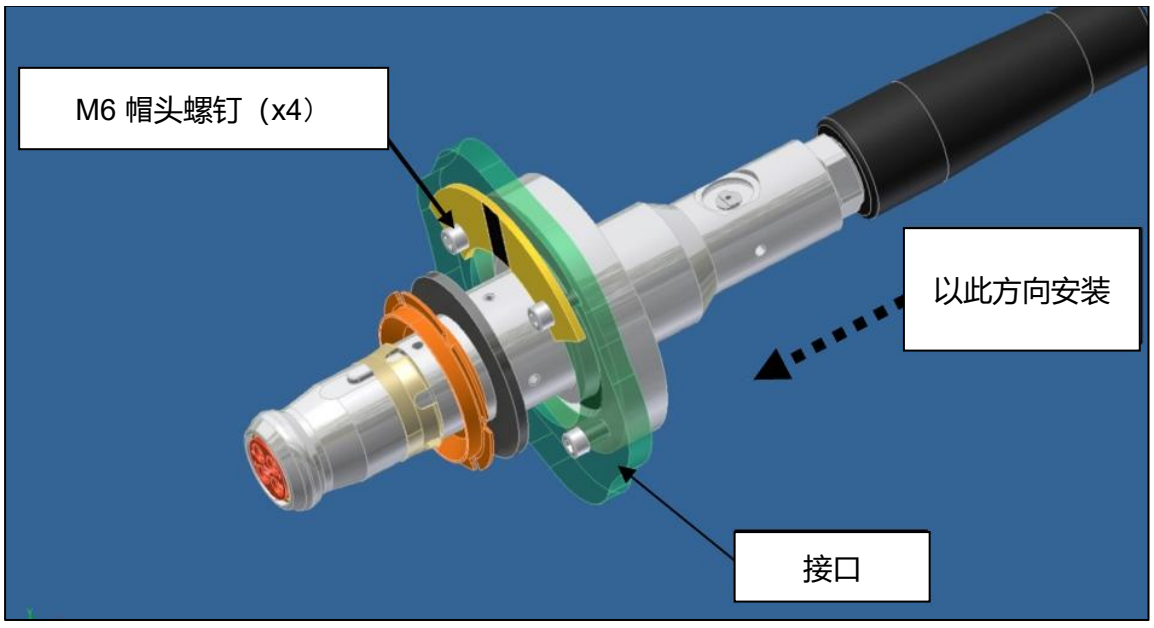


图 21 法兰型 ROV 兼容插头的安装

7.3.2.1 ROV 插座连接器

安装 ROV 插座（公头销）需要一个额外的环，以便在橡胶垫丢失时保持连接器处于锁定状态。其与连接器一起提供，应与定位盘一起安装，方向如图 22 和图 23所示。

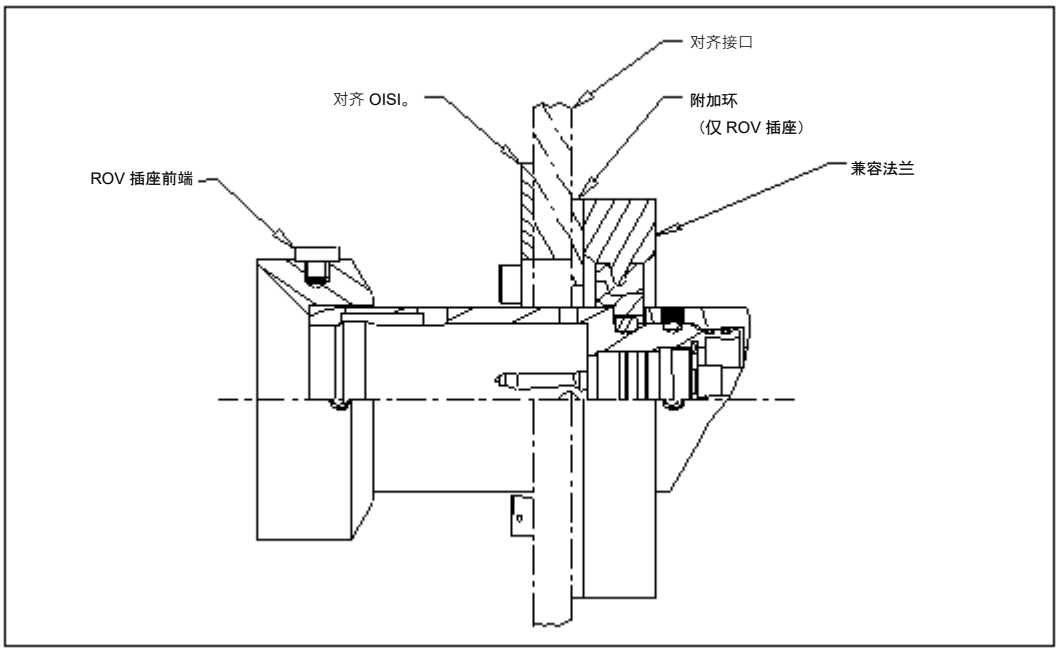


图 22　　法兰型兼容连接器的安装和部件剖视图

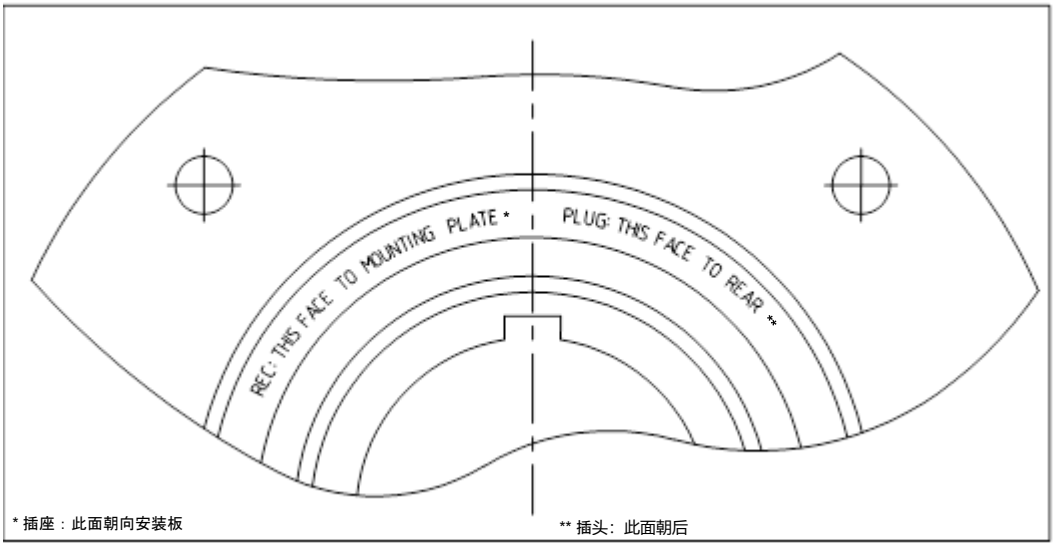


图 23　　显示 ROV 兼容安装法兰文本的视图（注意法兰方向与插头到插座的方向不同）

注:

插座上的对齐锥可能需要拆除，以便安装连接器，并在安装后重新安装。确保其朝向正确，对准内部键槽。

拆卸对齐锥

拆下将对齐锥固定到插座主体的 2 个 M6 平头螺钉（参见 图 24）。现在应当可以通过轻轻拉动取出对齐锥。

重新安装对齐锥

将对齐锥装配到插座主体的前部。请注意，对齐螺钉必须直接在插座主体中切入的对齐槽上方。

紧固 M6 平头螺钉。最大扭矩 1Nm。不要过度拧紧，否则会导致对齐锥变形。

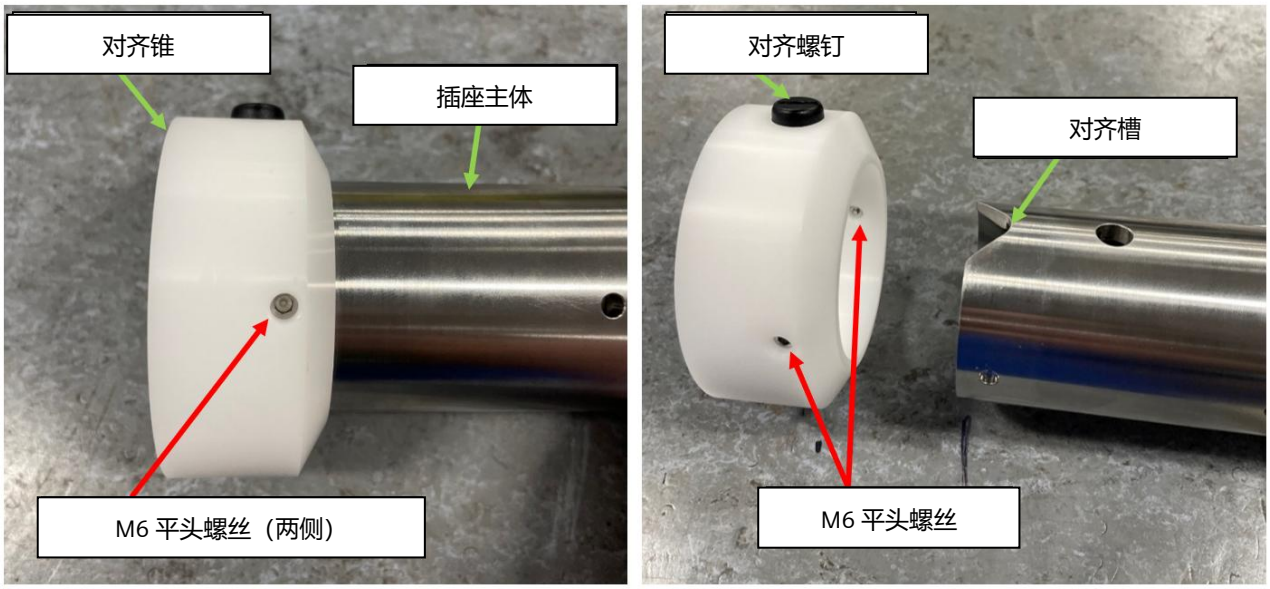


图 24　　ROV 插座组件

7.3.3　Diver 操控型连接器

法兰安装式的 Diver 操控型连接器有一个固定法兰，其在交付时已作为连接器的一部分预先组装好。紧固件随连接器一起以散件形式提供。

安装说明

在帽头螺钉的螺纹上涂抹少量 Loctite 243。使用帽头螺钉将连接器固定到安装位置（金属对金属法兰接触面）。拧紧至 10-12 Nm（7.38 – 8.85 lbf.ft）。

7.4　AquaTRON 接线盒和安装支架的安装

参见 图 25，接线盒被设计为以水平位置安装和部署。如果接线盒要直立安装，则需要在接线盒的任一侧支撑软管以保持最小弯曲半径。

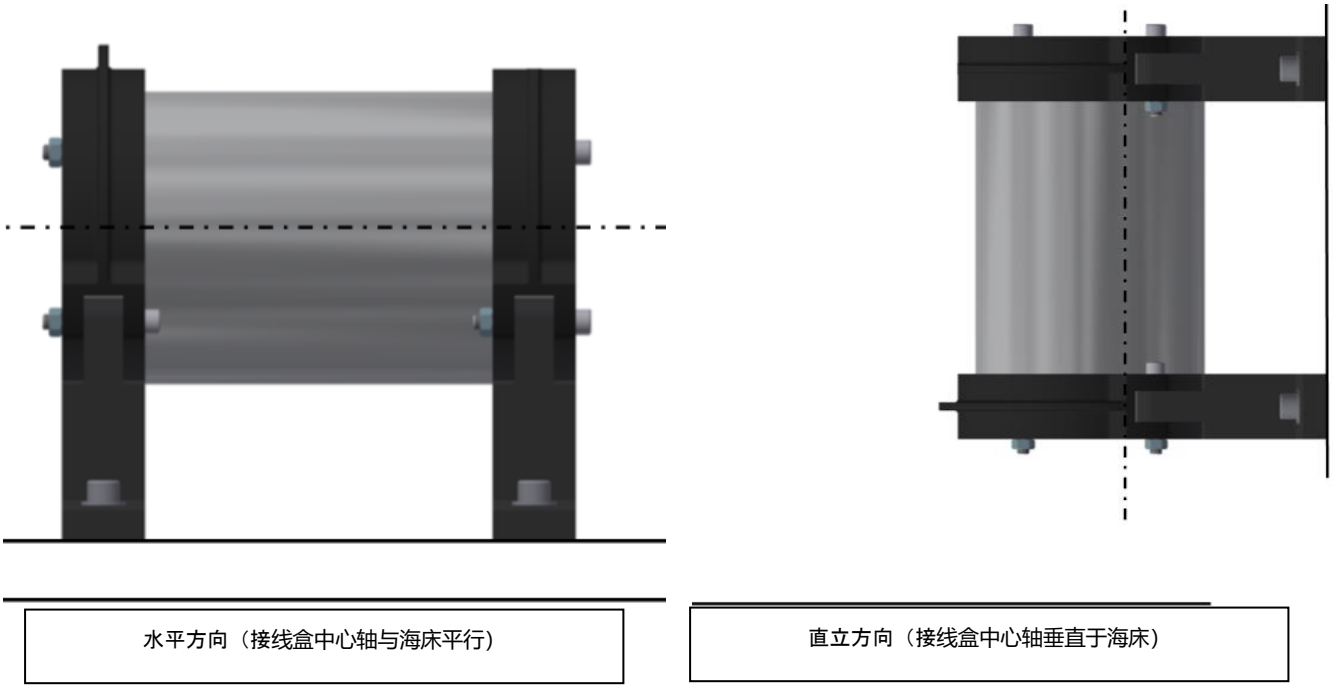


图 25　　接线盒卧式（左）和直立（右）安装

接线盒的支架务必按照 Omterra 图纸 T33073 中的说明进行安装，可从 Omterra 技术支持获取图纸

按照图纸 T33073 进行安装时，钻出接口孔

。
在帽头螺钉的螺纹上涂抹少量 Loctite 243。使用 4 枚 M8 螺钉将接线盒固定至结构件上，按 10-12 Nm（7.38 – 8.85 lbf.ft）扭矩拧紧

如果支架独立于接线盒本体另行供应，则需要对其进行组装和安装。如适用：将托架装配到主体上时考虑使用防转销，将其安装到装置底部的主体凹槽内。将 1 根黑色丁腈带安装到防转销对面的每个支架上。将 M6 紧固件拧紧至 3.5Nm，以完成支架安装。参见图 26 和图 27。

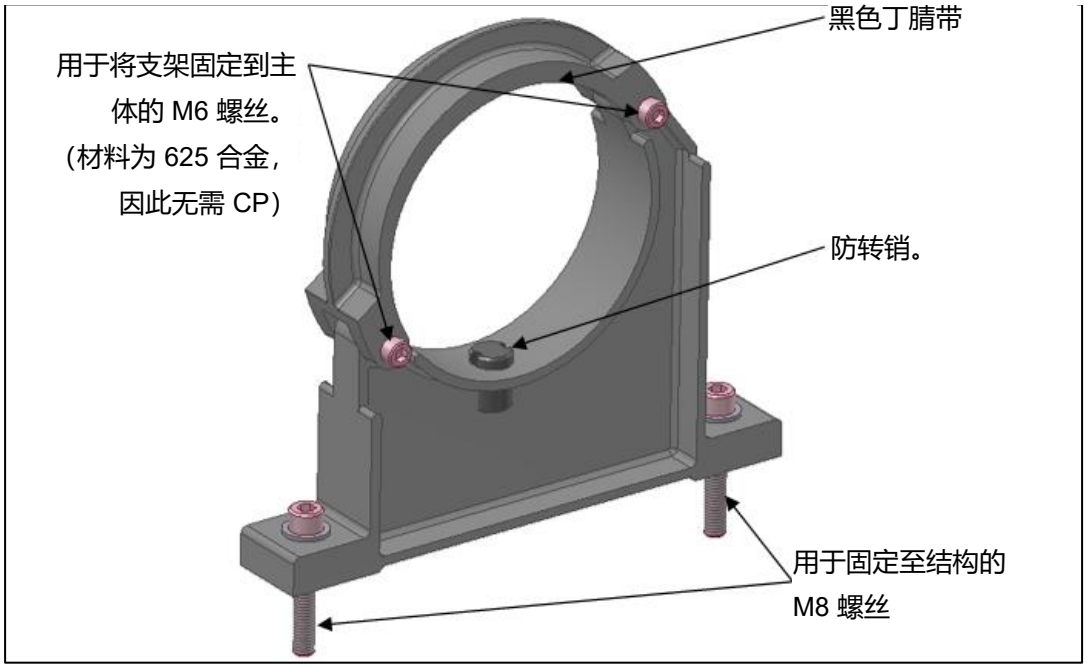


图 26　　接线盒安装支架组件

确保安装支架牢固且接线盒方向正确。这样就完成了接线盒的安装。

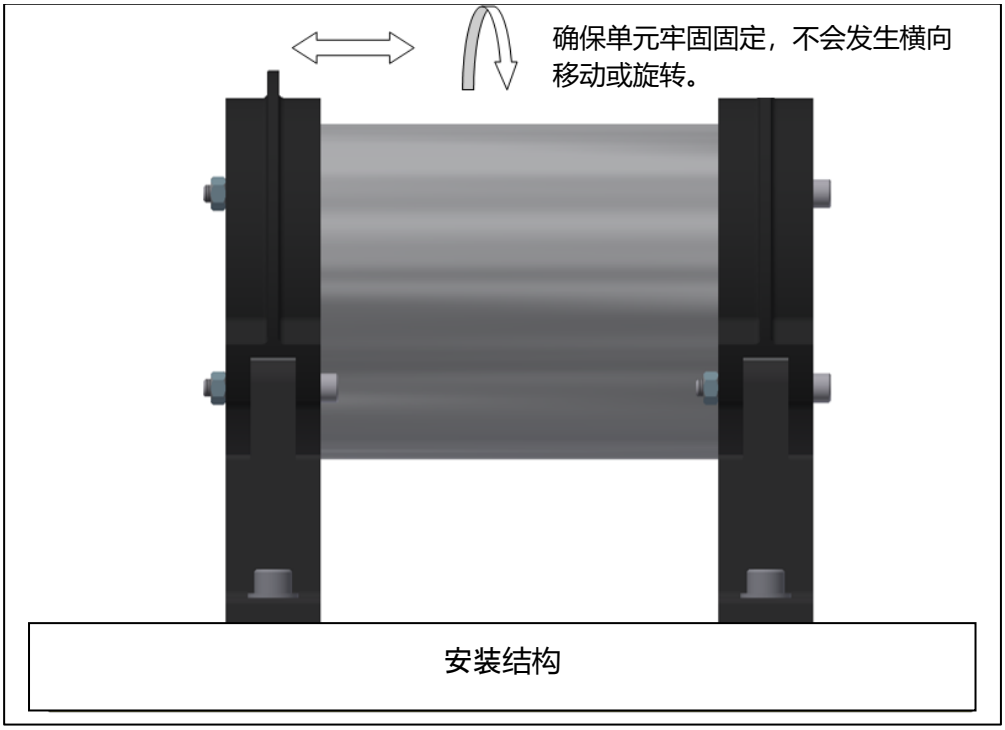


图 27　　正确安装在结构上的接线盒

非标准接线盒、接头和端接配置。

非标准组件的支架以散件形式提供。应按照 GA 或数据表，使用杆臂和固定装置将其安装到组件上。请参阅图 28



图 28　　带杆臂的散件支架

两种类型的支架

- 尺寸 10 - M6x30 长
- 尺寸 20 - M8x30 长

在帽头螺钉的螺纹上涂抹少量 Loctite 243。用支架将组件固定到 结构件上，并按 10-12 Nm（7.38 - 8.85 lbf.ft）扭矩拧紧

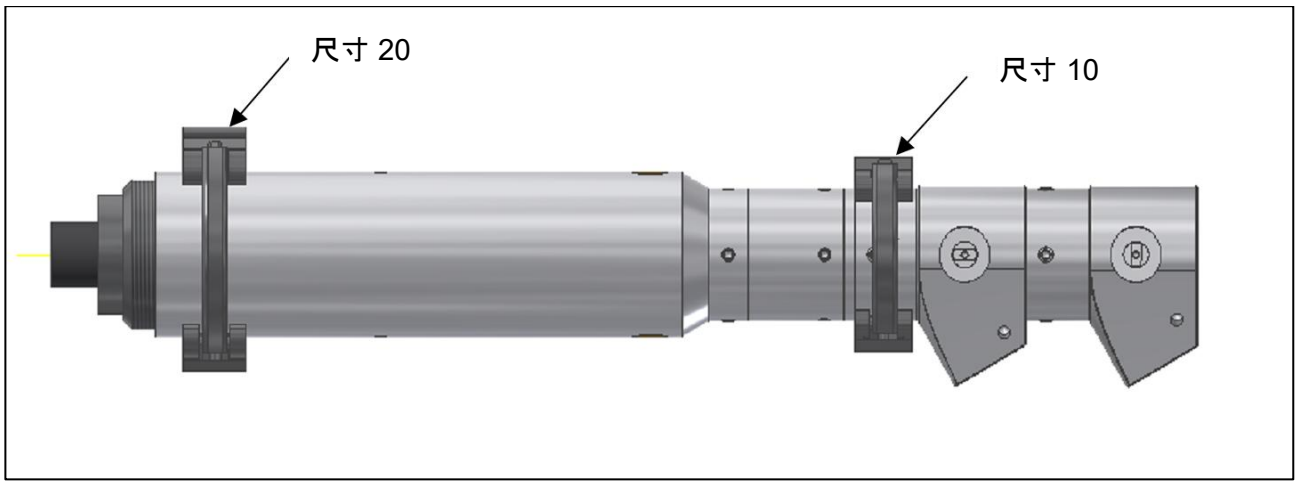


图 29　　接线盒支架正确安装

7.5　　传感器组件

传感器安装特定于每台传感器，传感器制造商将提供装配说明。有关 Omterra 传感器手册，请参见表 1。

7.6 安装在脐带端接组件（UTA）内的产品

本节适用于端接在脐带缆上并安装在 UTA 内的产品，如密封连接器、电缆到软管交叉装置以及高级电缆端接（ACT）装置。

应使用与产品配套提供的紧固件或合适的替代件将这些产品牢固地安装到 UTA 结构上。脐带电缆应铺设在 UTA 内，以确保在电缆进入产品的位置不会产生过度应变。

在装入产品之前，应将电缆夹在电缆桥架或类似装置上，以确保电缆在 UTA 内的任何移动（计划内或其他，例如：冲击荷载）不会将应变传递给产品。建议在电缆装入产品之前，将电缆夹以同轴度放置在大约 200mm 的位置，以确保电缆在产品上直线穿行。

7.7 EFL 测试

在干燥环境（平台上/地面上）中测试产品时，必须始终使用合适的测试连接器在测试过程中进行电气连接。

在潮湿环境中测试 EFL 时，必须使用标准水下连接器。Omterra 连接器不应用作压力容器中的压力屏障，其设计并非用于此用途。

切勿从测试连接器上拆下导销（如有），因为这会导致损坏，并将使连接器的保修失效。

任何情况下都不得使用非 Omterra 的测试连接器。这必然会损坏产品。

	**危险！**迫切生命危险或严重人身伤害风险。 储存压力的突然释放。 DigiTRON 产品不适合用作上部固定或陆基压力容器的贯穿件。其设计并非旨在符合压力设备指令（2014/68/EU）的要求。其设计为只能集成到水下设备中。 DigiTRON 产品的所有压力测试必须由合资格人员进行。
	**危险！**因测试连接器损坏而导致电击致死的风险 - 切勿在通电时握住测试连接器 - 如果测试连接器出现任何损坏，请勿使用。
	**危险！**因不正确使用测试连接器造成触电的风险。切勿拆解测试连接器。尤其是，禁止拆除位于电缆和测试连接器之间接头上方的橡胶端接套管，因为这会将带电部件暴露在用户面前。 - 切勿拆解测试连接器
	**小心。**材料损坏风险。在测试过程中，必须始终使用适合的测试连接器进行电气接触。在任何情况下，都不能将异物（如螺丝刀、测试探头或鳄鱼夹）用作测试连接器，因为这样可能会损坏密封和绝缘。此类行为将使产品保修失效。
	**小心。**材料损坏风险。测试连接器不得在水中使用。测试连接器和正在测试的连接器的很容易损坏。

- 以下是 Omterra 标准干式（上部）测试连接器的一些图片。



图 30　　干式（上部）测试连接器、ROV（Diver 型和穿板型）

或者，也可以将带有尾缆的标准水下连接器（例如图 31）用作测试连接器。Omterra 可以提供带有适当尾缆的此类连接器（Omterra 推荐），也可提供不带尾缆的连接器。

电缆尾需要焊接到连接器后部的焊杯中。每个端接都必须使用连接器附带的端接套管加以保护。

只有具备适当资质和经验的人员（SQEP）（例如受过 Omterra 培训的人员）才能安装电缆尾缆。应采用 Omterra 安装程序。

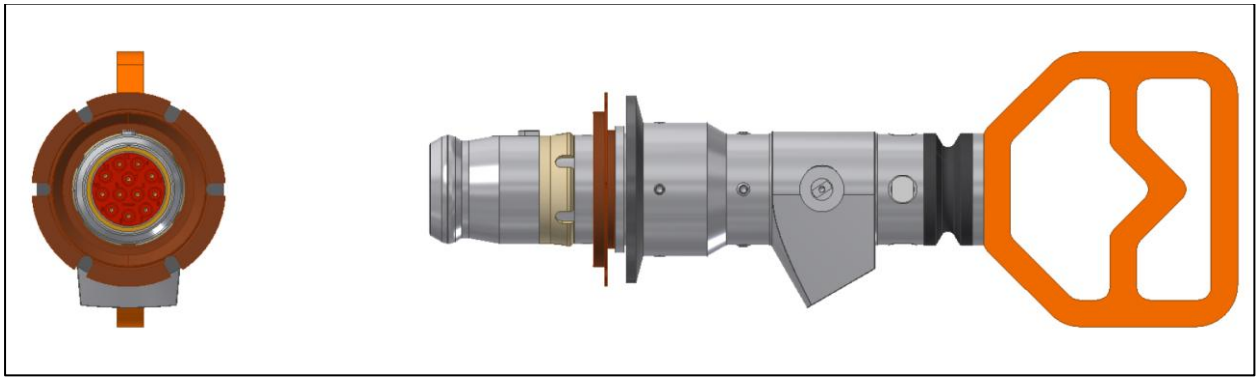


图 31　　标准水下连接器示例（未详细显示）

应定期检查和清洁所有测试连接器（参阅第 9.6 节）。应执行绝缘电阻和触点电阻测试以检查电气完整性。

检查并确认测试连接器上不存在碎屑或污垢；也可对被测连接器执行此项检查，尤其是公头销和插头连接器的正面。每次使用前，最好检查测试连接器的状况。

检查并确认插针并未弯曲，且插针的镀金头状况良好。
可使用量规检查插针的平直度；由 Omterra 提供的 3d 模型可用于 3d 打印量规。参见 图 32 和图 33。



图 32　　用于检查插座插针平直度的量规（所示为 ROV 型）

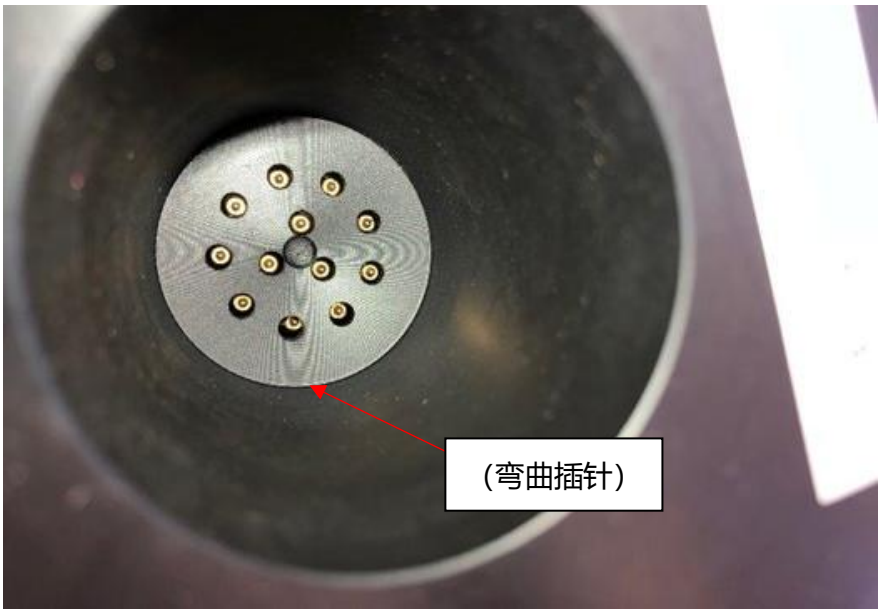


图 33　　已安装量规 - 突出显示存在弯曲的针脚

7.8 电跨线的部署

由于存在损坏 AquaTRON 软管护套的高风险，因此不得在充油电跨线（EFL）上铺设防护垫层。

与垫层相关的风险因素包括 Omterra 无法控制的环境和操作条件。这些风险包括但不限于：

- 安装地点的未知海底条件
- 垫层方法的变化，如混凝土板、沟渠系统或岩石铺设

使用垫层可能会对 AquaTRON 软管造成机械损坏，从而导致：

- 漏油
- 绝缘电阻（IR）降低

为减轻这些风险，不得使用垫层。

如果需要对 EFL 进行加重，则经批准的方法是在 AquaTRON 软管周围安装螺旋护罩，然后使用沙袋作为加重介质

应实施此方法以确保软管的保护并保持系统完整性。

此外，EFL 的内部接线配置，尤其是双绞线导体在压缩负载下尤其容易变形，这可能改变其电气特性和性能。

8 正常运行和故障状态期间的用户信息

8.1 视觉/声音信号

在使用期间没有来自产品的视觉或声音信号向用户通报特定操作。

产品在运行过程中应保持安静，其外观不应改变。

8.2 正常和故障/危险操作

如果发生故障，请勿操作产品。如有疑问，请联系 Omterra 技术支持。以下是产品故障的一些迹象。

- 任何松散物体，如金属体、紧固件、其他固定件
- 接头、充油软管或接线盒处存在任何漏油现象。
- 插销弯曲
- 插头正面橡胶密封件的损坏情况，尤其是密封件周围，如撕裂或缺口。可容许出现远离前部密封件的小型缺口。
- 插头正面的橡胶密封件变黑或变暗。
- 产品外部的任何电气活动迹象，如插头正面烧灼或公头销烧灼。
- 公头销上有绿色腐蚀。
- 任何电缆上的绝缘层损坏。
- 电缆和连接器之间的电气连接松动或故障。
- 产品发出任何噪音。

8.3 故障排除

如果产品无法正常工作，请联系 Omterra 获取建议。请勿以任何方式拆解产品：

部门	电子邮件地址
产品安全官	subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com
技术支持	connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com
服务（现场团队）	susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com

表 13 产品故障排除联系信息

9 产品操作与维护

9.1 安全注意事项

使用之前，请阅读第 3 节的产品安全建议。

9.2 产品维护和保养

DigiTRON 产品的水下使用寿命长达 30 年，水下插拔循环多达 250 次，且在此期间无需任何维护。

连接器、EFL、跳线或线束中没有用户可维修的部件。不得尝试拆解产品。如果产品出现任何问题，用户应联系 Omterra 技术支持获取建议

9.3 插座触点插针的水下保护

	**小心。**材料损坏、插座连接器中裸露公头销腐蚀的风险。 在连接器的使用寿命期间，未受保护的插座插针允许暴露在海水中的时间累计最长为 28 天 **务必立即将占位插头安装到插座上，以防插销发生腐蚀。**
	**小心。**材料损坏风险。在任何情况下，插座连接器中的插针均不得在通电的情况下暴露在海水中。 如果确实出现这种情况，电气连接器可能损坏（取决于可用的电能）。至少，插针的接触表面会因电解作用而快速降解。如果这些损坏的插针随后插接到插座插件中，则**极有可能**损坏插头连接器内的绝缘和密封件。
	**小心。**材料损坏风险。断开前务必隔离并接地，以消除系统中的任何杂散电荷。如果仍然存在电荷，则一旦拔出插头，则可能会对暴露的插针造成腐蚀。

9.4 产品保护；端盖和占位连接器

有五种类型的端盖和占位连接器可用于保护正在使用的产品。每种类型的用例如下。

9.4.1 顶盖

- 运输保护盖：与连接器一起提供，可防止其在运输过程中受损（图 34）
- 保护盖：与运输保护盖相比，为连接器提供更强的机械保护。建议用于连接器在运输之外面临较高损坏风险的场合（图 34）

只需用手即可推开或取下上部保护盖

上部保护盖不应在海底部署。

⚠	**小心。**材料损坏风险。如果在含盐环境下进行存储，例如船舶甲板或货舱，则应使用占位插头连接器来保护插座插销免受腐蚀。



图 34　　ROV 型运输保护盖（左）和保护盖

9.4.2　水下保护盖

- 水下防护盖：为插头或插座连接器提供机械保护（图 35）。它是一个非电气护盖。插头连接器（母头插座，充油）盖可用于长期机械保护。插座（裸露公头销）保护盖无法保护插座中裸露的公头销免受腐蚀。它只能用于水下使用时间非常短的情况，例如：端盖在部署后几天内移除且飞线连接到插座的情况（注意第 9.3 节规定的 28 天最长时限）
- 占位连接器。为插头或插座提供机械和电气保护，包括对插座中裸露针脚的腐蚀保护（图 36）。这些连接器具有适当的电气额定值。可以在订购时配置为开路状态，或通过导线或电阻器形成回路（标签如 图 37 所示）。系统需要通电或进行电气测试的场合均应使用此类连接器。

在海洋生物活动频繁的地区，建议在插头上安装一个占位插座连接器，以增强保护。　　我们无法提供占位连接器的使用时间限制，因为不同情况和位置的海洋生物活动类型和速度差异很大。终端用户最好了解与特定位置和环境的海洋生物相关的风险。如果需要其他选件，请联系 Omterra 技术支持。

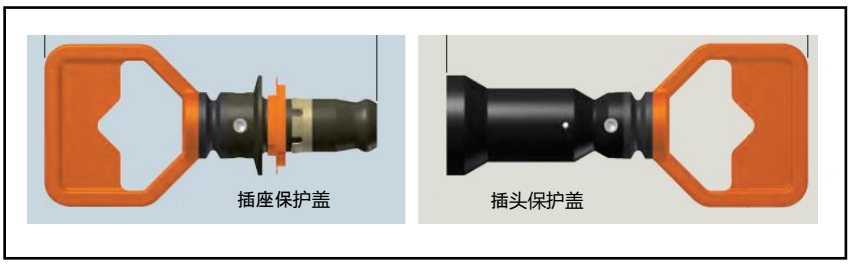


图 35　　ROV 型水下保护盖

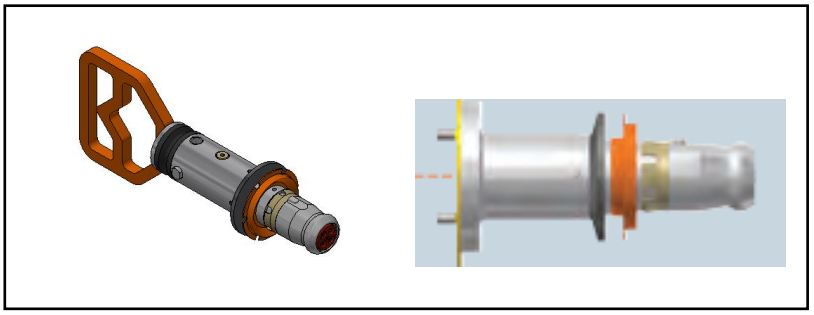


图 36　　ROV 型占位连接器，跨线型和法兰型（黑色圆盘）。



图 37　　连接器上的标签示例（“回路型”或“电阻器”或“零电压”）

9.5　　带电插拔

这些连接器不得在通电时插拔。根据电气负载的类型，应遵循以下建议。

	危险！因裸露的带电销等造成的触电致死风险，例如在工厂或上部系统测试中且未插接的插座已通电。 - 确保遵循所有测试程序。 - 遵守通信通道和协议。
	小心。材料损坏风险。在这些情况下，最大带电插拔操作次数仅为一次。插头和插座连接器很容易损坏，会导致其无法使用。

电阻负载

插接连接器时，不得损坏插头内的密封机制。

拔出速度应介于 40mm/s 至 60mm/s 之间。遵循此拔出程序，应对连接器进行测试，以确定是否出现任何损坏。在任何情况下，都不得带电插接连接器。

电容负载

带电插接将导致涌浪电流。该涌浪电流的大小将取决于电路的电容。涌浪电流在 5 秒钟内不得超过 100A，这点非常重要。

电感负载

插接连接器时，不得损坏插件内的密封机制。**不得尝试**断开。因为存在反电动势过高的风险，这会损坏插件内的密封件和绝缘层。

9.6 连接器产品的检查和清洁

使用前，应彻底检查所有连接器产品。请参阅第 8.2 节以了解要查找的故障。

可使用异丙醇（IPA）和无绒布对连接器进行安全清洁，但不得将产品浸泡在 IPA 中。待 IPA 蒸发后，再将连接器插接到一起。注意不要在插头正面或插座插针上留下任何布纤维。不得使用其他清洁液，因为其他清洁液可能不适合产品中使用的橡胶或塑料。

任何情况下都不得使用异物按压插头连接器的摆销。

9.7 去除海洋微生物和钙沉积物

要清除 Omterra 水下连接器上的各种沉积物，建议使用 50% 柠檬酸溶液清洗。Omterra Subsea 连接器内所有暴露在海水中的弹性材料均已经过 1 小时的 50% 柠檬酸全面测试。此外，热塑性材料还具有良好的耐柠檬酸性能。

	**警告。**对于对 50% 柠檬酸溶液敏感的人群，存在轻微人身伤害风险，处理时应佩戴合适的手套和护目镜。
	**小心。**材料损坏风险。不得使用其他酸性清洁剂，如 50% 乙酸，因为这些物质可能会导致弹性体材料的劣化。
	**小心。**材料损坏风险。不建议采用凿击和研磨方法。可以使用喷水器，但不得用水流冲洗插头前部的摆销，否则可能导致水穿透主密封件。

9.8 产品测试

有关测试连接器的建议，请参阅第 7.7 节。

文件 SRT-001 定义了用于检查产品性能的电气测试，该文件可在 Omterra/subsea 网站获取。

9.9 插接产品前的检查

在进行水下部署之前，必须拆除运输和上部保护盖

插接前，应检查插座连接器（公头插针）是否有碎屑和损坏。连接器设计为不受沙子和泥土污染影响；但应清除大块碎屑。如果在水下，则使用喷水器进行清洗，但不要将水流直接喷向插头连接器的前端面（密封件）

检查插座插针是否有损坏迹象，例如，插针弯曲、电气故障导致的发黑、插针腐蚀（发绿）、金属零件腐蚀或第 8.2 节所列的其他问题。（参见第 6.4.2节）

检查插头正面，确保所有摆销均正确地穿过前部密封件，且未卡在前部密封件的后方。如果卡在前部密封件的后方，仍然可以插接连接器。 如有需要，可通过慢慢地拔出连接器调整任何卡死的摆销。 如需获取进一步建议，请联系 Omterra。

如果存在此类故障的迹象，请勿使用连接器。请联系 Omterra 技术支持获取建议。

9.10 ROV 连接器的插拔

9.10.1 ROV 连接器的对齐和插接

有关对齐标记和插接状态的示意图，请参阅图 38

- DigiTRON 连接器设计为可在插接过程中自行对准。
- 必须使用插头主体、法兰和插座锥体上的对齐标记使连接器大致对齐。
- ROV 手柄的安装具有足够的顺应性，可在连接器最终接合前进行微调。
- 确保定位盘的方向正确
- 与 ROV 兼容的法兰的朝向必须正确。
- 注意法兰上的文字并相应地调整方向。

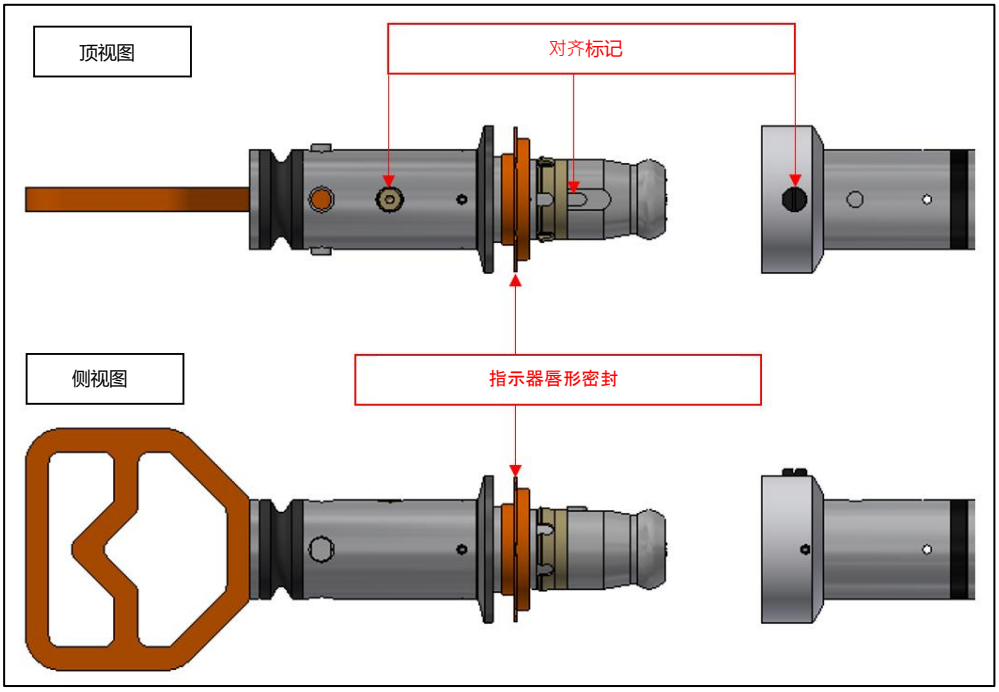


图 38　　对齐标记和唇形密封接合指示器

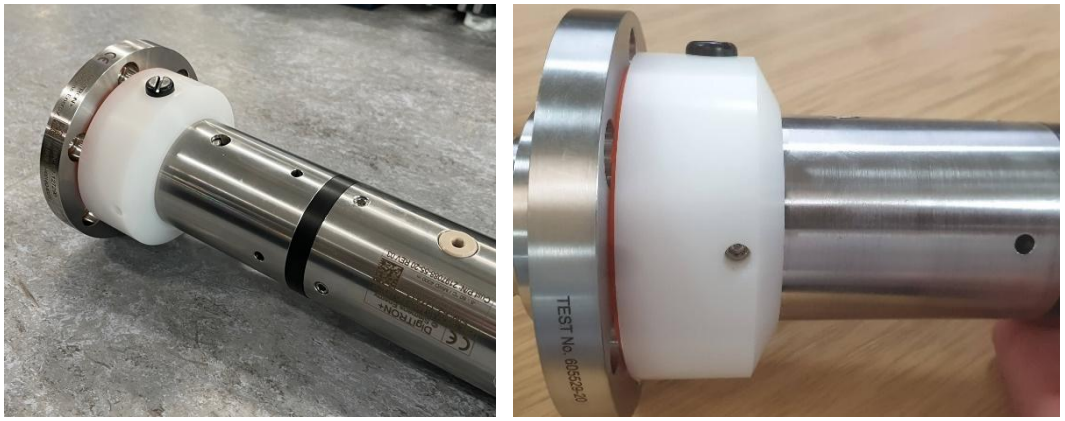


图 39　　ROV 连接器完全插接对的图片

- 连接器完全插接好时，在 ROV 摄像头的第一人称视角（即从连接器后方观察的视角）将无法观察到唇形密封。可从侧面观察到一条约 2mm 的橙色细线。
- 如果从正常观察角度仍能观察到唇形密封，则拔出，然后再次按照下列步骤重新尝试连接。
- 如果连接器无法插接，则需要检查插头和插座是否有任何阻碍连接的错位损坏或碎片。
- 如果发生任何损坏请联系 Omterra 技术支持获取建议。

9.10.2 ROV 连接器最大偏离值和插入力

请参阅第 5.1 节。

9.10.3 拔出 ROV 连接器

笔直拉动 ROV 手柄就足以松开锁闩机构，实现连接器的断开。

第5.1节中的机械力下详细说明了所需的力

当 EFL 断开并离开水下时，请按照第6 节所述进行检查、存储和保护。

用于上部时（如在系统测试期间），可以通过一个手动 ROV 拔出工具更轻松、更安全地手动脱开连接器。建议始终在上部使用此工具。零件号 BQ-30090-00。请参阅图 40。

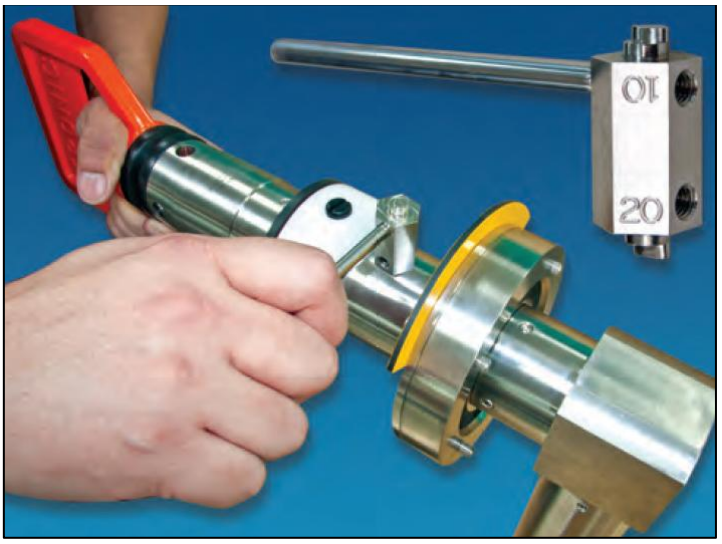


图 40　　ROV 拔出工具，零件号 BQ-30090-00

⚠	**警告。**手动插拔连接器时存在肌肉骨骼受伤风险。 - 参照本文规定的插接/拔出力，确保采取人工搬运防护措施，并使用地面拔出工具 - 确保所有产品测试活动均由具备相应能力的人员按照相关程序完成。

使用 ROV 拔出工具的说明：

1. 找到 ROV 插座上的 Ø8 mm 孔，其中包含半圆键的前部。
2. 将工具手柄连接到工具主体上的四个螺纹孔之一（如果适用），或者可以使用 17 mm 扳手或套筒。
3. 将拔出工具插入孔中。对于 10 号连接器，使用工具上标记为“10”的端部，对于 20 号已插接连接器，使用标记为“20”的端部。
4. 确保工具凸轮凸耳完全插入孔中，凸轮凸耳上的肩部应与键顶部完全接合。
5. 顺时针或逆时针转动工具 90°，确保工具保持完全插入 Ø8 mm 孔中。
6. 现在连接器已脱开，可以手动分离，由于电气触点的摩擦，可能需要一些额外的力来完全分离连接器。

该工具由与连接器主体相同的超级双相不锈钢制成。重复使用会导致工具上的凸轮凸耳磨损，应停止使用工具，并在磨损达到工具不再工作的程度时更换。

9.11 插板连接器的插拔

9.11.1 插板连接器的插拔操作

插板连接器不具有任何闭锁机制。连接器通过插板的力配合在一起。无需专门操作即可拔出连接器，只需拔出插板并分离连接器即可。

只需遵循键对齐和最大偏离值，请参阅第 5.1 节。

9.11.2 部分断开和连接中断

建议不要在触点插针留在主隔膜和辅助隔膜之间时部分断开，否则可能会损坏绝缘。如果必须操作部分插接的连接器，则连接器应与标称插接间距保持 8.6 - 9.2 mm（0.340 - 0.360"）的间隔。在这种情况下，触点插针和插座触点之间的绝缘程度降低，连接器依赖于插头内的主密封。当电压超过 500V 时，绝缘损坏的风险也会增加。

连接中断（即部分插接到完全拔出）对连接器没有任何不利影响，只要断电即可。

9.12 Diver 操控型连接器的插拔

9.12.1 Diver 操控型连接器的插拔

夹环应用手顺时针旋转，直到拧紧。连接器设计为只需在夹环上用手紧按即可紧密夹紧。如果使用了夹紧扭矩，则不得超过 20 Nm（15 lbf.ft）。此操作可使用 2-3" C 型扳手。

以相反顺序进行此操作即可拔出。

9.12.2 Diver 操控型连接器的最大偏离值

这些连接器设计为可在插接过程中自行对准。只需要在拧上夹环之前，确保插头连接器上的定位销卡入插座连接器内的定位槽中即可。

9.12.3 Diver 操控型连接器插接后检查

可通过夹环中的观察孔检查连接器是否完全啮合。如果连接器完全插接，则插头和插座之间不应存在可见间隙，请参阅**Error! Bookmark not defined.**。

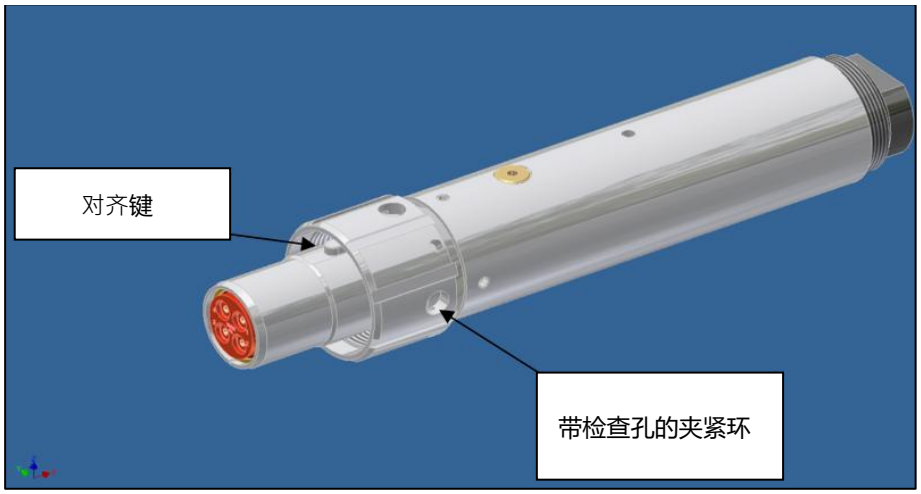


图 41　　Diver 操控型连接器的插接特性

(章节结束)

10 客户意见/反馈

请填写表格底部的签名部分，以确认已阅读并完全遵守本文件的每一页内容。

发起人姓名和姓名首字母缩写（大写印刷体）		日期
✉ 联系信息		☎ 联系信息
项目参考信息	客户	地区
产品类型	零件号（P/N）	序列号（S/N）
请输入以下详细信息，例如意见、投诉、良好实践案例、事件报告、观察结果和建议，包括与健康、安全或环境等相关的任何内容，还包括其他相关人员的任何姓名/联系方式。		

签名部分

姓名（大写印刷体）	签名	日期

请通过电子邮件将填好的表格发送给产品安全官，地址如下：
subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com

出版方：

Omterra
工业应用
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen
Germany

电子邮箱：subsea@siemens-energy.com

有关更多信息，请访问我们的网站：

www.omterra.com/subsea

美国出版方
Omterra
工业应用
15375 Memorial Drive, Suit 700
Houston, TX 77079
USA

可能有更改和错误。本文档中提供的信息仅包含一般描述和/或性能特征，可能并不总是与实际产品完全一致，也可能会在产品后续开发过程中发生变更。仅在签订的合同中明确约定时，所要求的性能特征才具有约束力。