

中国测绘学会团体标准

《海底管道及海底电缆检测技术规范》

(CSGPC ***-20**)

编 制 说 明

《海底管道及海底电缆检测技术规范》编制组

二〇二五年九月十七日

一、 工作简况

1. 任务来源

根据中国测绘学会《关于 2024 年中国测绘学会团体标准（第二批）立项的公告》要求，天津智汇海洋科技有限公司承担中国测绘学会团体标准项目《海底管道及海底电缆检测技术规范》的编制工作。

2. 目的意义

党的十九大报告指出，坚持陆海统筹，加快建设海洋强国。海洋是经济社会发展的重要依托和载体，建设海洋强国是中国特色社会主义事业的重要组成部分。海底管道和海底电缆作为重要的生产设施，一旦发生失效，不仅带来巨大的经济损失，而且会造成严重海洋环境污染。需定期对海底管道电缆进行检测，确保海底管道电缆运行安全。目前，我国海底管道总里程已超过 9000 km, 全球投入使用海底电缆总长已超过 140 万 km。一方面海底管道电缆新建时全部埋覆于海底泥下，部分管道电缆处于灾害性海洋地质区域，管土作用机理复杂，由于波浪流冲刷和海床大面积剥蚀，导致部分管道电缆露出海底泥面，管道出现悬空，电缆容易被锚拖带。另一方面，随着服役年限的增加许多管道电缆逐步进入中后期服役阶段，而且受当初设计水平、施工质量、检测技术、运营管理以及人类海洋活动等影响，管道电缆发生数次失效，影响管道电缆安全运行。因此定期对海底管道电缆进行检测与维护是十分必要的，发现管道电缆裸露及悬空及时干预，掌握海缆路由避免被锚拖带。

目前依靠 3D 实时声呐、侧扫声呐、多波束测深系统、浅（中）地层剖面仪、磁力仪等声学、磁法检测设备对海底管道电缆进行外检测，随着检测设

备更新换代飞速发展，有必要制定统一标准，规定海底管道电缆外检测技术细节，广泛应用于海底管道电缆外检测招投标、外业测量、内业处置、检查验收。

3. 起草单位及主要起草人

1) 主编单位和参与单位

主编单位：天津智汇海洋科技有限公司

参编单位：西南石油大学、胜利油田分公司海洋采油厂、天津市陆海测绘有限公司、中海油（天津）管道工程技术有限公司、北京海卓同创科技有限公司、青岛地质工程勘察院、山东胜利建设监理股份有限公司、山东海盛海洋工程集团有限公司等。

主要起草人及其所做工作

参与《海底管道及电缆外检测技术规范》编制的均是从事海底管道及电缆外检测技术研究与应用相关行业的企事业单位，参编人员均为行业领域技术、管理岗位的骨干人员，熟悉海底管道及电缆外检测技术与数据处理、测绘成果质量检验与应用关键技术内容，具有丰富的理论知识、技术研究和应用实践经验，组成了具有行业代表、地域代表、专业代表的强有力的标准编制工作团队，可以保证编制工作进度和质量，保障标准的研究和编制工作，并在行业内助力标准落地实施、推广应用和改进升级。

4. 主要工作过程

1) 立项启动

在标准计划《关于 2024 年中国测绘学会团体标准（第二批）立项的公告》文件下达后，胜利油田分公司海洋采油厂等主参编单位技术骨干成立标准工作组，于 2024 年 11 月 21 日召开启动会暨第一次工作会议，主编单

位介绍了标准前期准备工作，成立起草组，重点汇报了工作大纲，全体参编单位对标准大纲、进度计划及分工进行讨论，确定了编制大纲、编制计划，明确了时间节点和任务分工。

2) 起草阶段

2024 年 12 月，根据《工作大纲》，主参编单位根据启动会确定的编制大纲、编制计划和编制分工，各章编制小组参考现行国际、国家标准，在总结海底管道及电缆检测技术经验的基础上，形成规范初稿框架。

2025 年 1 月-2025 年 2 月，编制组在各章节框架的基础上，通过电话、微信群等渠道联系参编单位，针对标准的全面性、通用性探讨，并对海底管道及电缆检测开展情况进行了调研，将各章节内容进行了梳理完善，提出了更细化的修改意见，形成规范初稿。

2025 年 3 月 6 日，多家公司的专家和高级工程师齐聚管道公司/勘察测绘作业部，围绕《海底管道及海底电缆外检测技术规范》团体标准的大纲和完整性展开了深入讨论。此次会议聚焦团体标准大纲架构和条款流程，提出了众多建设性意见。

2025 年 4 月-2025 年 7 月，编制组针对测绘行业标准化专家指导意见进行修改，将各章节内容进行了全面梳理，编制组内部经过反复沟通、修改和调整，形成标准征求意见稿。

2025 年 8 月，修改完善《规范》正文的文字表述、表格、图件绘制等，尽量使正文格式规范、表达清晰、严谨，完成定稿。

2025 年 9 月，经编制组最终统一意见，修改完善形成标准正式征求意见稿，并对外公开征求意见。

3) 征求意见

4) 送审阶段

5) 报批阶段

二、 标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据；修订标准时，应增列新旧标准水平的对比。

1. 编制原则

（1）科学性原则：基于海底管道电缆检测技术的理论基础和实际工程验证数据，确保标准技术内容的科学性和可靠性。

（2）实用性原则：紧密结合工程实践，参考了近年来海底管道电缆检测项目的成功做法和经验，制定切实可行的技术要求和操作方法。

（3）先进性原则：吸收国内外最新技术成果，保持标准的前瞻性和引领性。

（4）一致性原则：与现行相关国家标准、行业标准保持协调一致。

2. 确定标准主要内容的论据

（1）技术依据：标准的制定严格遵循海底管道电缆检测技术的方法要求，科学论证关键技术指标，确保检测数据的准确性和可靠性。

（2）标准依据：参考国家标准、行业标准、团体标准和地方标准等技术规范，确保本标准与现有标准体系的协调统一。具体如下：

GB/T 1.1—2020 标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则

GB/T 17501 海洋工程地形测量规范

GB/T 17502 海底电缆管道路由勘察规范

GB 12327 海道测量规范

GB/T 42640 多波束水下地形测量技术规范

SY/T 7768-2024 海底管道外检测技术规范

胜利油田企业标准 Q/SH1020 2792-2020 《海底管道外检测技术规范》

(3) 实践依据：充分吸收典型海底管道电缆工程案例的经验，系统分析多组技术验证数据，通过专家论证会广泛征求各方意见，确保标准内容的实用性和可操作性。

三、 主要试验(或验证)的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益

本标准针对利用船载多波束、侧扫声呐、浅地层剖面仪、磁力仪、实时 3D 声呐等声学磁法技术，明确了各项关键技术内容的指标与要求，其确定依据主要来自严谨的试验验证、行业实践经验以及技术发展趋势的综合考量。在检测程序和检测精度方面，紧贴海底管道电缆测量实际，以数字化作业方法为重点，参考最新的 3D 声呐等测量设备和新的作业方法，借鉴中海油、中石油技术指标要求，考虑到工作效率和安全性等因素，制定了合理的作业方法、作业流程和技术指标，规定为达到规范指标要求的合理步骤，并开展了多项的实地试验。在试验过程中，结合了本标准各项内容的研编，从技术指标、测量实施、数据处理和解释，到图件绘制和资料提交等，从而使得本标准更具实用性和可操作性，真正实现了标准从应用中来，又服务于应用的初衷。

从技术经济论证的角度分析，依据本标准，目前常用的高分辨率多波束系统和侧扫声呐系统、浅地层剖面仪探测系统、磁法探测系统、实时 3D 声呐系统、合成孔径声呐系统等在海底管道电缆检测中能发挥更大的作用，深挖这些设备的先进功能，通过本标准对检测相关的技术问题、施测要求等进行细致、通用

的规定，可规范国内海底管道电缆的相关技术问题，获得更为科学、可靠的测量成果。

海底管道电缆是海上油（气）田开发生产系统的主要组成部分，海底管道电缆的海底环境、地形地貌是保证海底管道电缆生产和安全的主要屏障，熟悉管道电缆周围海底特征是保障油田开发建设的关键。本标准针对在役海底管道电缆外检测的内容、程序和技术要求，结合国内相关检测技术标准，制订了海底管道电缆检测技术规范（征求意见稿）。本标准的发布和实施，将使得相关技术应用更加科学，适用性和操作性更强，测量成果报告和相关成果图件更加规范化、标准化，本标准对规范和完善海底管道电缆检测程序、内容和方法，指导海底管道电缆工程建设和隐患检测工作，保障海底管道电缆安全运行具有重要的工程实际意义。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

经编制组系统检索和评估，目前尚未发现专门针对海底管道电缆外检测的国际标准或国外先进标准。

五、 与有关的现行法律、法规和国家行业标准的关系

本标准与现行法律、法规和国家行业标准没有冲突。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准统一的术语和定义、作业流程、数据采集、数据处理、成果制作等技术要求，进一步提升海底管道及电缆检测行业应用的能力。标准符合当前技术发展，将会对海底管道及电缆检测工作起到积极的推进和完善作用。

建议作为推荐性标准实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

本标准建议发布实施后，应采用适宜的方式及时向各业务部门推广，相关单位应组织检测技术人员、安全管理人员和安全技术人员学习标准文件，了解海底管道电缆外检测规程的内容和技术要求，便于标准的关联方能及时准确地按规范要求开展工作，并及时反馈意见，对本标准进行修订，促使本标准能够始终保持科学性、实用性和先进性。

九、标准提升转化和废止建议

无

十、其他应予说明的事项

【可以对预期经济效益和社会效益做出说明】

海底管道电缆所处的海洋环境异常复杂，存在着许多不确定性因素。不发生泄漏断裂事故、管道电缆安全运行就是最大的经济效益和社会效益。通过本文件指导海底管道电缆外检测，一是找出海底管道电缆裸露悬空段，为海底管道电缆隐患治理提供依据；二是为海底管道电缆延长设计使用年限提供了重要技术支撑，使达到设计寿命的海底管道电缆只需通过相对应的隐患治理，就可以继续进行服役，无需进行停产、拆除和重建的过程，确保了海

上油气的持续安全生产；三是规范应用后，不仅会使检测流程标准化、系统化，而且能降低管理成本、运营成本。

根据中国测绘学会《关于2024年中国测绘学会团体标准(第二批)立项的公告》(附件1)要求，中国测绘学会团体标准《海上生产平台结构检测与沉降监测技术规范》《海底管道及海底电缆检测技术规范》由胜利油田分公司海洋采油厂牵头编制，因客观原因变更为天津智汇海洋科技有限公司。