

深水海底管道终端 J-mode 舷侧安装方法和控制工艺

甘惠良 吴仕鹏 李 斌 李振海 杜永军 (海洋石油工程股份有限公司, 天津 300452)

摘要: 深水海底管道终端 (PLET) 是应用于深水海底管道管端的终端系统, 其通过膨胀弯 (Jumper) 将深水海底管道与海底管汇 (PLEM) 连接, PLEM 进行汇流或者简单处理后, 输送至水面设施。本文介绍了使用舷侧安装系统 (PHS) 进行深水海底管道终端的施工过程和施工过程中应注意的事宜, 旨在对后续实际施工提供一些借鉴。

关键词: 深水海底管道终端; 舷侧安装系统; 深水海底管道终端

随着我国南海油气资源开发的由浅水迈向深海, 海洋石油工程深水开发技术也在我国得到了快速的发展, 从荔湾 3-1 深水油田开发由外国石油工程公司进行指导施工到流花、陆丰等深水项目开发, 再到陵水项目的筹划和准备, 中国已经就南海深水油气田资源开发能力。

在深水开发中, 水下管道系统一般由海底管道、PLET、PLEM、采油树等等设施组成, PLET 作为海底管道终端, 其通过膨胀弯 (Jumper) 将深水海底管道与海底管汇 (PLEM) 连接, PLEM 进行汇流或者简单处理后, 输送至水面设施, 其安装方式一般分为在线安装和非在线安装, 在线安装适用于尺寸较小, 可以通过作业的 PLET, 而对于尺寸较大的可以采用 J-lay、PHS 系统等方法进行安装。我国目前仅具备在线安装和使用 PHS 系统进行安装的能力。

1 PHS 系统

PHS 系统是 PLET Handling System 的缩写, 全称为 PLET 安装系统, 安装在我国首艘深水海管铺设船 HYSY201 上, 其重要组成部分有液压系统、PLET 下放系统、悬挂卡子和操作平台等组成, 其如下如图 1 所示。

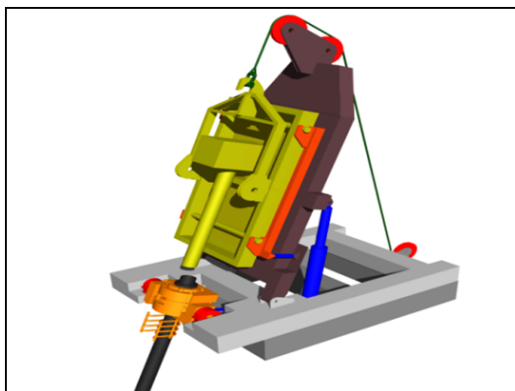


图 1 PHS 系统模型

2 施工流程和控制

2.1 准备工作

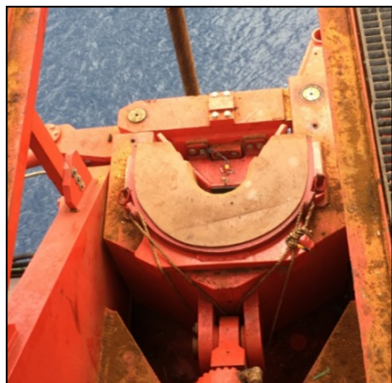


图 2 悬挂卡具

①安装 New Adaptor 至悬挂卡子; ② A/R 缆配扣。注意事项: 钢丝绳前端使用白漆或者荧光粉粉刷, 粉刷长度应足够, 方便 ROV 识别; 应提前准备 Monkey fist, 方便 ROV 水下操作; ③索具准备。注意事项: 安装到 PLE 上的索具, 应将外包的塑料带拆除, 避免吸到 ROV 推进器中; ④确认 PLET 所有阀门处于关闭状态; ⑤确认 PLET 附件安装到位或者已经携带; ⑥ ROV 水下检查封头上索具的状态。

2.2 海管回收

① PHS 系统竖起; ②下放 A/R 缆, PHS 钢丝绳下放速度为 18m/min; ③西方至索具距离泥面 30m, 移船只封头上方; ④ ROV 找到 A/R 缆, 并在 ROV 的指挥下继续下放索具, 并配合 ROV 连接 A/R 缆; ⑤ A/R 缆连接完毕后, ROV 检查所有索具无扭转, 如有, 需在 ROV 配合下处理; ⑥根据计算, 回收海管至 PHS 系统, 至保护器高出操作平台约 1m, ROV 监控着泥点; ⑦ PHS 大臂向船内回收, 大臂角度调整至设计角度; ⑧ PHS 系统推出操作平台, 拆除 J-Collar 保护器; ⑨ A/R 缆下放, 将 J-Collar 坐到 Adaptor 上; ⑩ PHS 系统大臂放平, 拆除卸扣; 同时, 封头卡环与吊机连接并带力; ⑪计算切除长度, 切除封头。



图 3 PLET 安装典型示意图

2.3 PLET 安装

① PLET 吊装上 PHS 系统; ②安装信标 (洗标使用钢丝绳等固定, 定位自己安装), 牛眼, 连接索具 (注意事项: 信标应充分充电); ③ PHS 竖起至设计角度 (注意事项: 竖起过程中, 应缓慢, 避免速度太快, A/R 太慢, 将 PLET 从靴中拉出); ④搭建焊接作业站防风工棚; ⑤对口, 焊接等等完成后, 清理平台。

2.4 PLET 下放

①安装浮筒; ②收回作业平台; ③ A/R 缆回收 450mm, 将 PLET 底脚自靴中拉出, 此时, 浮筒应带力, 防止离开脚靴后旋转; ④ PHS 大臂竖起至 90 度; ⑤下放 PLET; ⑥ PLET 入水 30m 后, ROV 检查 PLET 姿态; (下转第 176 页)

相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限应满足《规范》表 5.1.2 条的规定。所有室内装修材料的选用应满足《建筑内部装修设计防火规范》(GB50222-95, 2001 年修订版)的要求。

4.3 气消防措施

本项目消防供电的负荷等级为二级, 采用的主要消防措施有: 各装置区根据需要设应急照明及安全照明; 所有电线电缆均采用铜导体, 高低压动力及控制电缆选择交联聚乙烯绝缘电缆, 照明配线选择交联聚乙烯电力电缆和聚氯乙烯绝缘电线。在爆炸危险区域电缆选用阻燃型交联聚乙烯绝缘电力电缆; 采用空气开关做线路保护, 当线路短路、过载时自动切断电源, 以避免事故发生; 易燃易爆场所, 照明线路为导线穿钢管明敷设, 灯具及电气设备选用相应等级防爆型或增安型。其余非易燃易爆场所灯具选用节能型灯具; 按照 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》, 对应生产装置是第二类防雷建筑物, 其他构筑物是第三类。针对第二类, 每一根引下线对应的冲击接地电阻不超过 10Ω; 针对爆炸与火灾危险环境之中可能出现的静电危害物体, 需要使用静电接地策略; 针对无爆炸以及火灾危险环境之中的物体, 例如因为带有静电会对生产操作造成

阻碍, 或者对产品质量产生影响, 或者导致人体遭受静电电击, 需要进行静电接地处理; 在生产与储运环节的物料或者器件, 彼此密切接触之后快速分离, 可能产生电荷、积聚电荷, 或者在出现静电危害时要加强静电接地处理; 设备与管道的对应静电接地系统能够和电气设备的对应防雷接地、保护接地等共同使用接地装置, 接地电阻不超过 4Ω; 针对全厂变电工作的接地以及各个建筑物、生产装置的保护接地、防静电接地、防雷接地等系统连接, 构建全厂接地网^[3]。

5 结语

总而言之, 本文在基础数据计算的基础上, 针对 20 万 t/a 化工钻井废弃油基泥浆回收利用项目消防策略进行探讨, 希望能够对今后的工程实施奠定良好的基础条件。

参考文献:

- [1] 刘席方. 化工行业安全管理中消防监督存在的问题及对策 [J]. 化工设计通讯, 2020(12):128-129.
- [2] 吕敬才. 新时期化工企业消防安全管理现状及应对措施 [J]. 今日消防, 2020(11):62-63.
- [3] 张绍朋. 化工工程消防设计中的安全问题探究 [J]. 消防界(电子版), 2020(12):35.

(上接第 174 页)

2.3 焊条药皮含水量和熔敷金属扩散氢

焊条按要求烘焙以后, 焊条药皮含水量最大值仅为 0.115%, 满足国标要求。熔敷金属扩散氢除焊条 H 超要求外, 其余均满足要求。药皮含水量和熔敷金属扩散氢不存在严格对应关系, 熔敷金属扩散氢更能真实反映焊条实际扩散氢水平。

表 4 焊条药皮含水量和熔敷金属扩散氢

编号	A	B	C	D	E	F	G	H	I
药皮含水量 /%	0.072	0.089	0.058	0.067	0.115	0.084	0.095	0.101	0.071
熔敷金属扩散氢 /mL/100g	3.16	2.70	3.75	3.56	2.27	4.51	3.66	5.95	2.28

3 结论

本文研究总结如下:

(上接第 173 页) ⑦下放至 30m 后, 切换定位系统至 LBL, 确定位置; ⑧调整位置后下放至海底; ⑨拆除 A/R 缆。

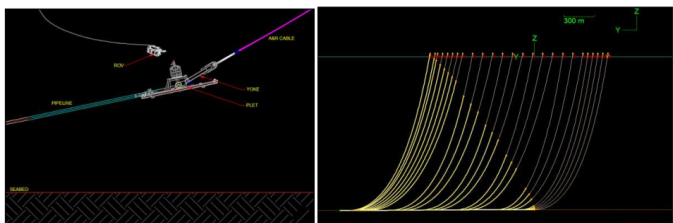


图 4 PLET J-mode 方式下放步骤示意图

3 结论

随着我国海洋油气田开发走向南海深水步伐的逐步加大, 深水管道终端 (PLET) 和海底管道配合使用将会越发广泛, 随之研究深水铺管船非在线自带的 PHS 舷侧安装系

①八种焊条强度和塑性满足标准要求, 六种焊条冲击功达到 4Y69 级焊接材料要求, 三种满足 5Y69 级要求; ②熔敷金属化学成分呈现出多种合金系思想; ③八种焊条熔敷金属扩散氢满足 H5 要求, 熔敷金属扩散氢更能真实反映实际。因此, 市场上采购的 690MPa 海洋平台用钢焊条可能存在性能参数不满足标准要求的问题, 在采购、使用时, 应注意选择厂家, 加强全面检验。在开发时, 重点关注低温韧性。

参考文献:

- [1] 唐连元. 海洋工程中焊接材料应用分析 [J]. 金属加工 / 热加工 (焊接与切割), 2012(8):9-10.
- [2] 李风波. 海洋工程焊接技术浅析 [J]. 金属加工 / 热加工 (焊接与切割), 2013(2):27-28.

统 J-mode 方式进行 PLET 安装的将至关重要。本文通过介绍 PHS 系统 J-mode 方式下对深水管进行回收、PLET 安装、J-mode 方式整体下放的施工方法, 及相关注意事项, 为深水油气田开发过程中大尺寸深水管道终端非在线安装作业提供了重要的参考价值, 满足我国南海深水油气田开发的需要具有一定的指导意义。

参考文献:

- [1] 高原, 桂津, 杜永军, 梁超, 宋艳磊, 牛强. 300 米水深 PLET 安装技术研究 [J]. 中国造船, 2012, 53(Z12):65-73.

作者简介:

甘惠良 (1986-), 男, 本科, 工程师, 现从事海上油气田海底管道施工设计与管理工作。