

大型钻井平台“海洋石油 981”进出船坞操作分析

孙本荣

(烟台港引航站, 山东烟台 264000)

摘要: 本文以大型钻井平台“海洋石油 981”为例, 介绍了钻井平台进出船坞前的准备工作、操作过程, 对钻井平台进出船坞操作风险、难点进行分析, 提出了进出船坞操作需注意的问题, 供业内同行参考。

关键词: “海洋石油 981”钻井平台; 船坞; 拖轮; 风险管控

中图分类号: U675

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2020) 07—0115—03

随着世界上石油钻井平台数量的增多, 钻井平台出现故障也在增多。为使钻井平台持久正常的工作, 保障钻井平台和海洋环境的安全, 需要定期进船坞进行维修和保养。近几年来, 烟台中集莱福士船厂为世界上多家石油公司钻井平台进行了维修和保养, “海洋石油 981”钻井平台就是其中之一(图 1), 烟台港引航站负责承担该钻井平台进出船坞的引航任务。



图 1 到达烟台港时的“海洋石油 981”平台

1 船坞和钻井平台概况

1.1 船坞概况

烟台中集莱福士船厂大型船坞开口向南正对港池, 船坞门可以控制船坞内水位。船坞基础数据资料见表 1 所示。

表 1 烟台中集莱福士船厂大型船坞基础数据

船坞长度	370 米
船坞宽度	120 米
设计水深	-9.0m
坞墩高	0.9-1.1 米 (981 平台坐墩用)
绞缆设备	船坞两侧各六套, 拉力 10-20 吨
起重设备 (起吊重量)	2 万吨

1.2 “海洋石油 981”钻井平台概况

“海洋石油 981”钻井平台 (以下简称平台), 于 2008 年 4 月开工建设, 是中国首座自主设计、建造的

第六代深水半潜式钻井平台, 也是世界上首次按照南海恶劣海况设计的钻井平台。它整合了全球一流的设计理念和装备, 选用了最高动力定位级别 DP3 动力定位系统, 1500 米水深内锚泊定位, 入级中国船级社 (CCS) 和美国船级社 (ABS) 双船级。平台的建成, 标志着中国在海洋工程装备领域已经具备了自主研发能力和国际竞争能力。平台进出船坞时状况参数见表 2 所示。

表 2 “海洋石油 981”钻井平台进出船坞参数简表

总长	114.07m
宽度	78.68m
型深	38.60m
螺旋桨	无 (进船坞前已卸掉)
吃水	8.6 米
净空高度	132.64m
高潮潮高	>2.2 米
富余水深	>1.5 米
锚和锚架	进船坞前已卸掉

2 进船坞前的准备

(1) 调整平台吃水。平台进港先靠在莱福士船厂 10 号码头, 为满足进船坞要求, 要卸掉平台底部的所有螺旋桨和部分平台设备, 使平台进坞吃水为 8.6 米; 出船坞前同样要卸掉一些维修保养等设备, 不增加平台吃水。

(2) 现场沟通协调。平台进出船坞前, 引航站相关负责人与主领引航员一起到现场查看, 了解船厂需求, 修订引航方案, 提出引航操作需求, 沟通操作流程配合。

(3) 引航员配置分工。进出船坞分别安排 5 名引航员, 其中 4 名分别位于平台顶部的四个角, 便于观察周围环境的位置; 另外一名引航员, 位于船坞边栏杆外, 主要负责指挥平台进出船坞。

(4) 拖轮位置安排及作用。准备 4 条拖轮, 各拖轮参数见表 3。

表 3 拖轮参数表

拖轮名称	拖轮类型	长 (米)	宽 (米)	马力 (HP)	拖力 (T)
T5	Z 型	36.2	10	5000	60
T6	Z 型	36.2	10	5000	60
T14	Z 型	30	9	3600	40
T15	Z 型	30	9	3600	40

各拖轮带缆位置见图2。

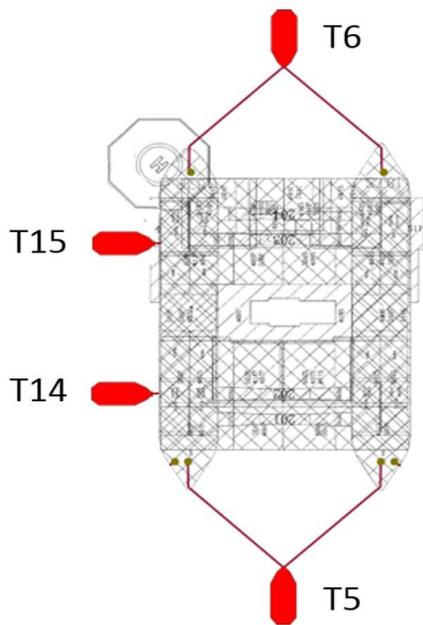


图2 拖轮带缆位置示意图

各拖轮作用为：拖5和拖6在平台首部和尾部带八字缆，配合控制平台纵向速度，通过控制左右缆绳受力大小，协助控制平台偏转，拖6进船坞时起加速作用；拖5进船坞时起减速作用；出船坞时相反。

拖14和拖15在平台左舷首尾带缆，控制平台横向移动。

3 钻井平台进、出船坞操作

3.1 进船坞操作

(1) 平台离泊。离泊前：确认拖轮带缆情况，检查有无磨损可能，相关人员、码头和拖轮之间通讯畅通。解掉平台缆绳后，拖14和拖15将平台拖离码头20~30米，拖5和拖6控制拖带速度。

(2) 拖航到船坞口。平台让清10号泊位后，向右转向130度左右，向船坞方向拖带800米，速度1~1.5节；距船坞口300米左右，开始调整平台正对船坞中心附近；距船坞口50米左右时，比较关键，如果平台左右舷的拖轮和方驳能够进船坞，且平台首向稳定，可保持0.5节以下的速度进船坞，否则，必须将平台停住，调整好位置，再进船坞。

(3) 平台进船坞。平台进船坞口时，左侧拖轮调整好角度，必须保持能顶和拖，如果位置变小，及时修正；右侧方驳与船坞边的距离控制在2~5米，如果距离过大，不利于左侧拖轮操作。

(4) 船坞内拖航。平台首部进坞后仍需向里拖200米左右，主要控制好平台左右距离和偏转，调整要及时；

如果偏转稍大，用拖5和拖6，协助调整，此时要减慢平台速度，或者停住，直到调整好后平台位置，再向里拖。

(5) 船坞内靠泊。平台在船坞内到达位置后，右舷需靠在船坞东侧，靠泊时，由于平台右侧有方驳，不能有前后速度，用前后拖轮拖5和拖6，控制平台完全停住，左舷两条拖轮顶住后，船厂收紧所有缆绳，进船坞引航结束。

3.2 出船坞操作

平台出船坞操作要经历拖轮带缆、平台解缆、离开船坞边2~5米后，开始向坞外拖带；出船坞后，拖带至10号泊位靠泊，各步骤操作，与进坞时类同；靠泊10号泊位时，与码头保持足够横距，调整平台位置，靠泊时控制前后速度为0。

4 风险点、难点及应对措施

4.1 拖轮断缆、脱缆和拖轮螺旋桨被缠绕

平台缆桩和导缆孔的海生物很可能磨断缆绳；拖轮操作时，船头高于平台的缆桩，容易造成脱缆；船坞内漂浮物较多，拖轮在船坞内操作时螺旋桨极易被缠。

应对措施：船厂安排人员清理系缆柱和导缆孔及附近的海生物，对拖轮缆绳进行包裹，防止磨损缆绳；在缆桩上加装防脱缆装置；平台进出船坞前，仔细清扫船坞内能产生漂浮的杂物。

4.2 平台的盲区大

平台结构复杂，盲区大，主领引航员很难进行全方位视觉了望，不利于观察平台两侧距离。

应对措施：合理安排引航员站位，加强沟通提醒，为主领引航员做出判断提供可靠依据，主领引航员位于船坞边栏杆外，观察位置和速度更加方便。

4.3 受风面积大风压大

船坞内，平台侧面拖轮可操作的水域很小，船坞两侧绞缆设备力量不足，风压较大时，平台位置难以控制，特别是吹拢风时，侧面拖轮容易顶，不易拖。

应对措施：密切关注天气预报，选择风力较小时进出船坞。

4.4 平台右舷加方驳

为避免平台与码头直接接触，平台前后两个立柱处和码头之间，有两个长15米，宽10米的方驳，通过缆绳和平台连成一体，增加了平台宽度，提高了进坞难度。

应对措施：控制平台速度，各方加强观察提醒，密切配合，提高操作精准度。

4.5 船坞底部提前摆放的坞墩

坞墩是为平台进坞后坐墩使用，坞墩高度0.9米至1.1米，减少了平台富余水深；船方要求拖轮操作时尽量不用快车，避免拖轮排出流造成坞墩移位变形。

应对措施：乘潮进出船坞，增大富余水深（1.5米

烟台港芝罘湾港区 超大型船舶航行安全富裕水深探究

李江波

(烟台港引航站, 山东烟台 264000)

摘要: 随着我国经济的飞速发展, 超大型船舶数量快速增加。当超大型船舶在港湾和进出港航道等水域航行时, 受港口水深条件制约明显, 若水深条件不足则易引发船舶搁浅、触底等事故, 造成经济损失甚至是人员伤亡, 因此针对港口水域超大型船舶航行安全富裕水深的研究十分必要。本文以烟台港芝罘湾港区为研究目标水域, 采用定量计算的方法针对芝罘湾港区超大型船舶进出港富裕水深进行研究。研究结果可为烟台港超大型船舶的进出港航行安全提供理论指导。

关键词: 超大型船舶; 航行安全; 富裕水深

中图分类号: U676.1

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2020) 07—0117—03

1 引言

随着近年来烟台港的迅猛发展, 烟台港港口货物吞吐量大幅增加, 以铁矿石、铝矾土为主的散货货类增长尤为明显, 对于铁矿石、铝矾土等货类的运输主要是利用超大型矿砂船, 其船型大、吃水深, 对配套航道的要求也较高, 随着超大型船舶到港数量的剧增, 港区通航安全保障需求将更为迫切。

为保证超大型船舶进出港航行安全, 增强超大型船舶与港区航道通航水深方面的适应性, 利用烟台港芝罘湾港区现有航道条件, 在满足船舶航行安全的前提下, 充分挖掘航道利用潜力, 给出安全、合理的船舶进出港富裕水深设置标准, 对于确保船舶进港安全以及保证港口经济发展具有十分重要的意义。

2 烟台港芝罘湾港区航道及泊位情况

烟台港芝罘湾港区位于烟台市北侧的芝罘湾内, 芝罘湾为半封闭形的海湾, 湾内波浪较小, 不冻不淤。烟台港三期工程 (#65、#66 泊位) 码头长度为 608m, 前沿顶高程为 4.5m, 底高程为 -20.0m, 码头结构按靠泊 20 万吨级散货船设计。港池现有回旋水域宽度 600m。经码头靠泊能力论证, #65、#66 泊位码头结构可满足 25 万吨级散货船减载至吃水不超过 19.45m 的靠泊要求。

船舶进靠芝罘湾港区 #65、#66 泊位利用现有北航道外段及三港池主航道, 北航道外段全长 2100m, 走向 $68^{\circ} \sim 248^{\circ}$; 三港池主航道全长 2000m, 走向 $98^{\circ} \sim 278^{\circ}$, 均为单向航道。底质主要由淤泥质粉质粘土混砂、粉质粘土、粉细砂组成, 设计底标高均为 -17.0m, 通航宽度 180.0m。

以上); 在坞内控制平台平稳缓慢移动, 避免拖轮用快车。

4.6 侧面拖轮操作受限

船坞内平台左舷拖轮操作水域狭窄, 顶和拖受水域限制。船坞内可供平台左侧拖轮作业的水域, 理论计算有 31.32 米, 拖轮长 30 米, 平台两侧还要留有富余距离。

应对措施: 调整拖轮顶和拖的角度, 必要时用平台首尾拖轮, 拖 5 和拖 6 协助调整平台横向位置。

5 结语

拖带平台进出船坞时, 由于大型平台处于无动力状态, 完全依靠拖轮控制速度和位置, 因此, 对拖轮的缆绳和螺旋桨的保护, 关系到拖轮能否正常工作, 是安全进出船坞的关键。平台结构复杂, 盲区大, 通过引航员的合理站位观察, 消除盲区, 相互间信息的及时交流, 与拖轮和船厂密切协调配合, 引航操作的技术和能力,

是顺利完成任务的基础。船坞内水域狭窄, 平台侧面的拖轮易顶不易拖, 进船坞内靠泊或出船坞离泊时, 应选择吹开风靠泊或离泊, 拖轮带在下风舷; 由于平台在船坞内富余水深, 在高潮时只有 1.6 米, 平台需乘潮进出船坞, 进船坞后, 关闭坞门时间在高潮平潮时较为有利, 船坞两侧船厂的绞缆设备, 受力偏小, 过早带缆会影响平台前后和侧面拖轮操作, 用拖轮协助较为方便。

大型钻井平台安全顺利地进出船坞, 对于海洋工程装备企业的生产和发展产生重要的影响。在引航操作过程中, 不仅要准备充分, 谨慎操作, 确保安全, 还要不断地认真总结研究, 以期提高操作能力和水平, 为相关企业做好服务。