

耙吸式挖泥船施工能效管控措施探讨

李春洋¹, 陈阳²

(1. 中交水利水电建设有限公司, 浙江 宁波 315200, 2. 中交水利水电建设有限公司, 浙江 宁波 315200)

摘要:近年来随着国际社会对环境保护要求的提高, 国际海事组织(IMO)制定并发布了《国际防止船舶造成污染公约(MARPOL)》, 附则VI第四章“船舶能效规则”要求所有400总吨以上的国际航行船舶必须持有满足公约要求的“船舶能效管理计划(SEEMP)”。同时, 提升船舶能效管理也是企业降本增效的需要。本文结合喀麦隆杜阿拉港航道维护疏浚项目的实施, 对耙吸式挖泥船施工能效管控措施进行探讨, 对其余类似项目船舶能效管理具有借鉴参考价值。

关键词:耙吸式挖泥船; 能效管控; 维护疏浚

中图分类号: U66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 07—0131—03

加强船舶能效管控既是国际组织对环境保护的要求, 也是企业强化管理, 实现降本增效目标的需要。施工船舶是疏浚项目的主要成本来源, 加强船舶能效管控是该类项目实现降本增效的主要抓手点。喀麦隆杜阿拉港航道维护疏浚工程施工航道全长18km, 施工范围为杜阿拉港进港航道PK4-PK22段, 业主指定抛泥区位于PK28的喀麦隆深坑, 平均运距约15km, 航道设计水深-7m CD, 设计底宽150m, 边坡坡比为1:10, 土质以淤泥回淤土为主。工程投入一艘最大舱容4500m³的自航耙吸式挖泥船进行施工作业, 采用“挖运抛”施工工艺, 通过装舱溢流提高每船次实挖土方, 每一施工循环包括定位放耙、挖泥装舱、重载航行、开底抛泥、轻载返航

上线等5个环节, 施工过程中需兼顾航道通航需求。本文结合该项目的实施, 对耙吸式挖泥船的能效管控措施进行探讨。

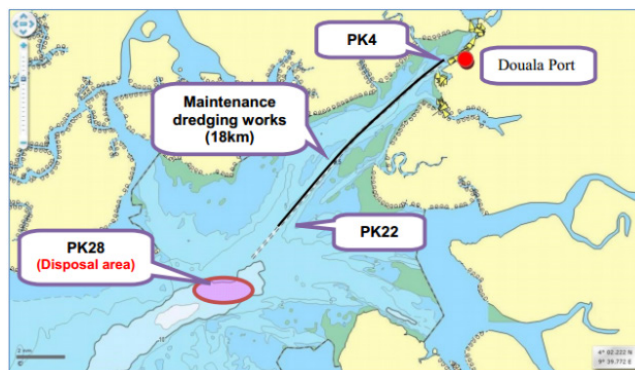


图1 喀麦隆杜阿拉港航道维护疏浚工程示意图

(3) 采用小直径钢管架平台, 需搭设面积648m², 钢管等材料考虑能再次利用, 搭设单价为250元/m², 合计162000元。

(4) 采用宕渣平台, 土工布铺设面积495m², 3.7元/m², 小计1832元; 打设排水板1872m, 0.8元/m, 小计1498元; 需要人工10个工日, 200元/工日, 小计2000元; 填筑宕渣约2000m³, 宕渣大部分可以再次利用于围堤上, 按其损失量500m³计算, 25元/m³, 小计7500元; 挖掘机挖除宕渣台班2个, 费用4000元; 合计费用约16830元。

经计算, 节约成本约14.5万元。

5 结语

(1) 本文结合滑坡产生原因, 细化围堤加载操作要点, 分析确定灌注桩施工时机及施工平台形式, 实现

了围堤与桩基交叉施工的有机结合, 保证工程质量。

(2) 灌注桩平台的方案充分利用了工程本身结构特点, 并拓展改进, 对宕渣平台下部地基处理, 保证了灌注桩施工平台的稳定及工程质量, 减小了土体滑动对桩身造成的不利影响; 同钢管架平台相比, 成本较小, 对类似工程具有一定的参考借鉴价值。

参考文献:

- [1] JTS 147-1-2010, 港口工程地基规范 [S].
- [2] JTS/T 148-2020, 水运工程土工合成材料应用技术规范 [S].
- [3] JTJ 248-2001, 港口工程灌注桩设计与施工规程 [S].
- [4] JTJ 254-98, 港口工程桩基规范 [S].
- [5] 王钊. 基础工程原理 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2001.

1 强化船舶施工管控

喀麦隆杜阿拉港进港航道有多条河流汇入,航道全年回淤量较大,且随旱、雨季河流汇入泥沙含量不同,航道回淤总量及回淤分布区域有明显变化。此外,施工过程中杜阿拉港仍保持正常运营,高平潮前后进出港船舶较多,施工干扰大。该工程采用疏浚工程量和浚后实测水深双指标控制,每次维护疏浚工程量或水深控制条件满足任何一个便需暂停施工,为了在有限的疏浚工程量范围内以最经济的方式达到最佳水深,项目实施过程中主要采取了以下措施。

1.1 合理组织施工

受上游泥沙来量及水流条件等因素变化影响,杜阿拉港进港航道的回淤在时间和空间上分布不均匀,每次维护疏浚工前测图航道内的泥沙淤积分布均有不同。疏浚施工总体按照从下游至上游,先浅段再深段的顺序,通过合理布设耙迹线,达到全航道逐步均匀加深的效果。施工中结合工前测图航道实际水深、潮位变化及回淤分布等情况,通过分段、分层、分条组织施工对全航道进行浚深,并根据外在条件变化及疏浚效果对施工布线安排进行及时调整。为减少船舶重载航行距离,所有船次均采用从上游向下游的施工方向。施工过程中的平整度控制至关重要,否则后期大量的扫浅工作将严重降低船舶施工能效。通过及时安排水深测量对船舶施工效果进行检验,如存在出现垄沟及浅埂等质量通病的趋势时,则采取斜向或S形施工进行及时消除。

1.2 加强船舶装舱效率管控

杜阿拉港进港航道回淤土质以淤泥土为主,部分区域夹杂少量粘土及中细砂,疏浚土在泥舱内不易沉淀。为提高每船有效土方装载量,主要采取以下措施:①上线施工前适当延长空船抽舱时间,确保泥舱内余水尽量排空;②耙着地开时挖泥后先打旁通,待泥浆浓度达到要求后再改进舱;③挖泥结束起耙时先改旁通,再耙离地对耙管进行冲洗,以避免低浓度泥浆进入舱内;④适当调高溢流桶高度,使其高于目标装舱量,以增加泥浆在泥舱内的沉淀时间,起耙前再将溢流桶高度调至目标舱容,排出泥舱内上部低浓度泥水混合物;⑤严控下耙深度,通过调节波浪补偿器压力,保证耙头对地合理的压力,在确保挖泥浓度满足要求的同时,避免出现闷耙;

⑥使用合理的挖泥对地航速,该工程疏浚土以淤泥土为主,挖泥对地航速采用2~3kn。

1.3 合理确定船舶油水储量

杜阿拉港进港航道设计水深为-7m CD,每次维护疏浚开工之初航道内均分布有不同位置的浅段,施工过程中甚至遇到过航道内部分浅区水深不足4.5m的情况,即使通过乘潮施工也满足不了本工程所用船舶的最大吃水要求。为了确保船舶航行作业安全,并降低浅水效应影响,提高船舶施工能效,除采取根据航道水深及潮位情况合理降低目标舱容以减少船舶满载吃水的措施外,施工中还通过与港方沟通,协调缩短船舶靠泊补给周期,通过降低每次补给周期的船舶油水储量来减少船舶吃水,以有效提高船舶浅水区段施工能效。

1.4 定期进行船体检查清理

喀麦隆地处热带,中海生物繁殖较快,船体上大量依附的海生物除影响船舶月度装舱系统校核时水尺读数辨识外,也增大了船舶航行摩擦阻力。做好能效管理,降低船舶阻力是一个重要环节,而摩擦阻力是构成船舶航行阻力最主要的因素。经验数据表明,摩擦阻力约占总阻力的70%左右,低速时所占比重更大。因此,施工过程中通过每月装舱系统校核时租用交通船对耙吸挖泥船船体附着的海生物进行清理。

2 减少、排除外在不利因素影响

该项目实施过程中除需要考虑疏浚施工作业本身外,还需考虑其它外在相关因素对船舶能效的影响,如业主方不合理的施工要求,航道中的违规作业渔船及浮木对正常施工的影响,进出港船舶的影响等,施工中需要对这些不利因素进行及时识别处理。

2.1 加强与相关方沟通,科学合理组织施工

该项目的实施需按照业主监理指定的施工计划执行,业主方出于自身利益考虑,往往提出一些不合理施工要求。如该工程施工过程中业主曾要求对航道较浅局部进行调头往返挖除,考虑到该工程为边通航边施工项目,这一指令从安全管理和能效管理方面来说对船舶均极为不利。在项目实施过程中最终通过与业主、监理方沟通协商,让其取消了此不合理施工指令。

2.2 避免或减少会遇、避让对正常施工的影响

每日高平潮前后进出港船舶较多,如施工安排不合理或与其它船舶沟通不及时,就可能导致船舶正常施工受到干扰,造成船舶施工能效降低,甚至发生紧迫局面。为此,船舶特意聘请2名当地驾驶轮流驻船协助沟通,每日及时通过VHF向港务局了解当日船舶进出港计划并报告船长,船长根据进出港船舶时间对当日施工安排进行适当调整。

2.3 及时排除疏浚范围内障碍物

杜阿拉港进港航道的浮标由于定位不牢固及维护保养不善,经常出现偏移入航道的情况。偏移的浮标对船舶正常航行施工带来较大影响,如业主不及时进行修复,为确保航行施工安全,船舶不得不放弃偏移浮标影响范围区域内的施工,时间一久便形成局部浅区,后续局部扫浅施工将造成船舶能效降低。针对这一情况,施工中结合水深测量定期对航道内的浮标位置进行测量标定,发现浮标偏入航道或有明显偏入航道趋势后,及时向业主报告并催促其尽快修复,以免对船舶正常施工造成影响。

此外,杜阿拉港航道内还存在大量违规作业的渔船及来自上游悬浮于水中的木材,参与本工程施工的耙吸式挖泥船曾遭遇过渔网缠绕螺旋桨及螺旋桨撞击水中悬木受损的情况,严重影响了施工船舶能效。发生此类情况船舶及时联系当地潜水公司进行水下处理,必要时对螺旋桨受损部分进行切除,以将影响降至最低。同时,船舶一方面加强航行施工过程中的瞭望,做到早避宽让,另一方面与当地港务局积极沟通,催促其对违规作业的渔船进行及时处理。

3 加强船员能效意识教育

船舶能效管理关键在人。随着科技的进步,耙吸式挖泥船的设计制造也在不断改进,各种现代化辅助设备及系统可以大大提高船舶生产效率,但船舶施工能效管控的关键还是在人,再先进的设备、系统也离不开人工操作及监控管理。培养建立船员的能效管控意识,激发船员能效管控的主动性是实现船舶能效管控提升的重要基础。加强能效管控需要从硬件设施更新及管控措施优化等方面做研究,但更重要的是加强落实执行。加强船舶施工能效管控各项措施的落实需要全体船员具有较强

的能效管控意识及专业技术知识,船舶能否按计划完成航行布线,溢流桶能否按装舱计划进行适时升降,起放耙位置、深度及进舱泥浆浓度能否按计划实现,这些施工措施能否按计划有效落实都将对船舶的能效管控产生影响。日常工作中应从点滴做起,要求船员工作中多留心、勤观察、善思考,逐步养成良好的能效管控意识及执行落实能力。

4 结论

耙吸式挖泥船能效管控除做好疏浚施工工艺措施优化外,还需重视船员能效意识及执行力培养,在项目实施过程中需提前识别并尽力排除或降低其他外在不利因素的影响。研究船舶能效管控既是节能减排,保护环境的需要,也是疏浚企业降本增效的重要途径,在疏浚实施过程中通过施工措施优化,船机设备改进及船员船艺提升等措施提升船舶能效管控具有重要意义。

参考文献:

- [1] 任慧,李爱军,程文明.耙吸式挖泥船在杜阿拉港航道维护疏浚的几点保障措施探讨[J].价值工程,2016,35(10):202-203,204.
- [2] 牟勤,周广文,张敏.喀麦隆杜阿拉港航道环境简介[J].航海技术,2019(1):22-24.
- [3] 牟勤,张敏,白军.喀麦隆杜阿拉港航道浅区航行和施工时船舶的操纵与避让[J].世界海运,2018,41(2):38-41.
- [4] 郑建丁.简析境外现汇疏浚项目的成本管理[J].财经界,2021,(30):47-48.

