



深圳蛇口招港 12.5 万吨级作业浮筒设计简介

麦加宁

(上海航道勘察设计院, 上海 200120)

摘要:深圳湾西部海域既是通航水域又是锚地, 但深水水域有限。为合理利用锚地水域, 充分发挥深水资源的经济效益, 设置 3 个系泊浮筒, 形成 2 个 12.5 万吨双点系泊泊位或 3 个单点系泊锚地, 供船舶系泊及较好海况下进行过驳作业。

关键词:锚地; 系泊力; 锚碇; 锚链; 浮筒; 设计

中图分类号: U653.2

文献标识码: B

文章编号: 1002-4972(2002)10-0053-02

Shenzhen Shekou China Merchants Harbor Company 125,000 dwt Operating Buoy Design

MAI Jia-ning

(Shanghai Institute of Waterways, Shanghai 200120, China)

Abstract: Being navigable waters and anchorage basin as well, Shenzhen Bay west sea area is limited in deep water area. In order to utilize rationally the water area of anchorage basin and play full use of deepwater resource, three mooring buoys were installed to form two 125,000 dwt double points mooring berths or three single point mooring anchorages for ship mooring or lighterage operation under favorable sea conditions.

Key words: anchorage basin; mooring force; anchoring; anchor chain; buoy; design

深圳湾西部蛇口、赤湾、妈湾三港附近珠江口东部矾石水道又是锚地, 深水水域有限, 10m 线水域面积 8.6km², 12m 线水域仅 4.6km²。以上 3 港 1994 年吞吐量已达 2 000 万 t, 万 t 以上货轮进出逾 8 000 艘次/年, 压港季节在有限水域停泊万 t 以上货轮逾 50 艘, 深圳蛇口招商港务有限公司为合理使用锚地水域, 充分发挥深水资源的经济效益, 计划设置 5 个系泊浮筒形成 4 个双点系泊泊位, 1995 年 11 月招港公司与蛇口港监商榷后确定先设置 3 个浮筒, 委托我院进行系船浮筒工程设计。

锚地位于深圳湾口、香港烂甲咀以西深水水域。1 艘 12.5 万吨级散货船双点系泊时泊位长为 370m, 宽度为 220m; 当 8 级风以上 12.5 万吨级散货船实行单点系泊时, 锚泊水域为 R = 365m 的圆形水域。锚地水深除按《港口工程规范》计算外, 还按国际航海协会公式计算, 两种方法计算结果是接近的, 以国际航海协会公式计算值较为安全, 为海图基准面以下 17.2m。#2、#3 浮筒之间双点系

泊时锚地西侧局部浅于 16.6m, 需进行疏浚。单点系泊时 3 个圆形锚地西侧都有范围不等浅区需进行疏浚, 当备淤深度 0.4m 时疏浚土方量为 41.2 万 m³。

系泊力是浮筒、锚链、锚碇设计的重要依据。系泊力是船舶受风、浪、流作用引起的, 是动力学问题。迄今现行规范、设计标准尚无较合适的简便计算公式。综合参考 1984 年东海舰队后勤部的《防风水鼓配系标准可行性研究》、日本港湾协会《港口建筑物设计标准》、交通部《港口工程技术规范》对 12.5 万吨级、7 万吨级散货船在小于等于 7 级风以下双浮筒系泊(兼过驳作业)、大于等于 8 级风以上时仅供单点系泊, 最大 11 级风时的系泊力进行计算。单点系泊抗台时委托上海交通大学船舶与海洋工程系用(DNV)Sesam 法进行 12.5 万吨级散货船纵向水平位移及纵倾计算。7 级风 12.5 万吨散货船双点系泊系泊力为 1 305kN; 11 级风单点系泊时系泊力 1 029kN, 较 7 级风双点系泊时小, 但风力更大时仍应解缆另择锚地或动车

收稿日期: 2002-09-02

作者简介: 麦加宁(1939-), 男, 广西南宁人, 高级工程师, 从事港口与航道专业。

抗台。

锚碇采用埋入式。河海大学 1984 年为配合《防风水鼓配系标准》提出分报告《锚碇基础可行性研究》: 根据他们在沙土中的试验研究, 无论什么型式的沉块, 当埋入深度(自海底面至沉块底)为沉块高的 1.5 倍时, 其锚抗力为地面沉块的 8~10 倍; 埋入深度为 2 倍高度时, 其锚抗力为地面沉块 13~15 倍。设计中锚碇埋设深度为碇高 2 倍即 6m, 此时锚碇空气中重量为 200t。锚碇为钢筋混凝土圆柱体, 直径 6m, 高 3m, 底部设深 0.2m 的凹部以减重并增加锚碇万一被拔起时的“吸力”。

锚链选用镇江锚链总厂电焊有档锚链, 链长 50m, 当采用 3 级 $\phi 90$ 锚链时拉力荷载为 4 090kN, 此时安全系数 $K=3$ 。但锚链接近水面段腐蚀严重, 而拖底段又磨损严重, 采用的年磨损率为 2mm/a, 选用 3 级 $\phi 144$ 锚链, 而与锚碇连接的拖底段采用 $\phi 127$ 锚链。

根据系船浮筒在不系船时能吊挂锚链而且保持 1/3

~1/2 干舷、系船时在最大系泊力作用下不能沉入水中的条件计算浮筒浮力及尺寸。设计的浮筒为外径 6m、高 3m 可逆双锥式系泊浮筒, 自重 19t, 有 4 个隔舱, 优点是系船时浮筒仍能基本保持水平状态, 便于水手登上浮筒系缆作业, 浮筒上下对称, 当一面锈蚀后可翻转继续使用, 等于延长了维修周期。这种型式香港地区使用较普遍, 而内地不多见。

系船浮筒由广州船厂制作, 锚链为外购件, 而钢筋混凝土锚碇在蛇口某尚未投产的码头预制, 三者在 500t 平板驳上拼装, 拖至现场后由 200t 扒杆船将锚碇投入抓斗式挖泥船预先挖好的埋设坑中, 再行回填。锚碇投放时的定位可用高精度差分 GPS 全球定位系统定位, 亦可用经纬仪交会(但需在香港陆域设测站)。

工程在 1996 年 8 月 12 日通过竣工验收, 当时锚碇埋设深度实际达 8~9m(设计为 6m), 经 2 艘 2 352kW·h 拖轮试拖, 均无位移。系船浮筒投放以来使用正常。

(上接第 49 页)

6 安全生产及环境保护

黄浦江吴泾航道是上海港重要组成部分, 船舶密度大, 每天 300 艘次以上, 货物流量每年在 7 000 万 t, 占上海港吞吐疏散量的 50%。民船和“一条龙”剩潮航行, 沿岸码头装卸作业和浮筒上系泊, 对施工安全作业带来潜在不利的影 响, 为确保施工安全, 成立安全管理机构, 制定安全措施, 强化安全意识, 严格遵守上海港有关港章规定和港监指挥, 在上海海上监督局的大力支持协调指挥下, 加强了望和通信联络, 及时避让大小船舶, 如疏浚吴泾航道段上海焦化厂附近水域, 避让次数达 130 次, 确保安全, 做好防火、防滑、防触电、台风期防台、冬季防冻等措施, 拖驳航行中途通报船位, 安全航行, 保持安全生产 351d 未发生安全事故。

施工区上游为上海市原水水源取水口准水源保护区, 施工中各施工船舶均采取环保措施, 遵守国家和上海市规定的环境保护制度, 油污水和生活污水由接收处理

船到指定地点处理。疏浚的泥土严格按照规定处理, 链斗和抓斗船挖泥装满底驳拖运 30 多 km 到黄浦江第 2 排泥系统吹泥处理或吹填入泥塘, 自航耙吸式挖泥船装黑匣子控制, 运 60 多 km 至吴淞口外国家海洋局规定的抛泥区处理。对挖掘、打捞的各类生活、建筑垃圾集中装驳, 吊卸至规定弃堆场, 清除了航道内垃圾, 改善了黄浦江水质, 防止产生对黄浦江的 2 次污染。

7 体会

近几年来, 按照设计施工总承包模式, 完成了吴泾八期 2 万吨级航道、码头泊位、港池疏浚工程、上海振华港机厂长兴岛吹填工程(一期)等项目。工程实践证明, 实施设计施工总承包模式, 由于其内在的一体性, 有利于工程保质保量按设计要求去完成, 尤其对于水文条件复杂的航道工程施工, 合理的工艺设计将带来优化的施工方案, 工程进行中设计与施工的互补性, 将有利于解决施工中的关键问题。