

东莞河口某散杂货码头改扩建平面布置研究

陈家渺

(中交四航局港湾工程设计院有限公司, 广东 广州 510310)

摘要: 随着粤港澳大湾区规划的深入实施, 湾区内各城市的人流、物流互动会更加频繁。近年来湾区内散杂货货物吞吐量逐年上升, 一些老旧码头现有泊位等级偏低, 不适应船舶大型化发展需要, 难以适应国际海运船舶大型化发展趋势。本文以东莞河口某散杂货码头为例, 结合已建工程水域、陆域实际情况, 对散杂货码头改扩建平面布置进行研究, 对改扩建后的码头总平面布置进行多方案设计比选, 确定了既科学又经济的总平面布置方案。该工程的顺利实施可为后续类似工程提供参考。

关键词: 散杂货码头; 改扩建; 平面布置

中图分类号: U65 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 05—0094—03

随着社会经济持续快速发展及粤港澳大湾区规划的深入实施, 东莞港沙田港区作为散杂货为主的港区, 近年来货物吞吐量逐年上升, 发展势头良好, 但也面临现有码头泊位等级偏低, 不适应船舶大型化发展需要的一些问题, 难以适应国际海运船舶大型化发展趋势。为了适用新的发展形势, 需要沙田港区散杂货码头靠泊等级和通过能力, 提高腹地对散杂货物供应需求的保障能力。急需对现有码头进行改扩建, 以提高码头散杂货周转能力。

1 码头现状

本工程码头位于东莞市沙田镇, 东江南支流及东莞水道河口南岸, 上游紧邻华润水泥厂码头, 下游与海腾港务码头隔涌相望。工程北距黄埔新沙港区约 11km, 南距虎门镇 13km, 东距东莞市 23km, 地理位置优越, 水路交通十分便利。

现有码头为 2000 吨级散杂货泊位, 靠泊船型主要以内河船为主, 海船其次, 主要装卸散体建筑材料如水泥、矿粉、煤灰等。码头由一座工作平台和两个系缆墩组成。平台长 30m, 宽 11m, 码头面高程 4.1m, 前沿底高程 - 5.3m。码头现有散料 300t/h 卸船机 2 台, 陆域现有筒仓 10 个, 总容量为 31000t, 其中 4000t 仓容的 4 个, 2500t 仓容的 6 个, 最大年通过量约 100 万吨。

2 改扩建建设规模

2.1 扩建规模

改扩建工程的建设规模需要根据货物吞吐量和船型预测并结合港区岸线情况和自然条件等因素综合考虑。

本工程的扩建规模为 1 个 35000 吨级通用泊位, 码头长度 228m, 设计通过能力 188 万吨/年, 其中散货 162.2 万吨/年、件杂货 25.8 万吨/年。



图 1 本工程位置示意图

2.2 设计船型

设计船型如表 1 所示。

表 1 设计船型尺度表

设计船型	船舶吨级 DWT (t)	设计船型尺度 (m)			备注
		总长	型宽	满载吃水	
散货船	35000	190	30.4	11.2	设计船型
	50000	223	32.3	12.8	结构设计船型
	20000	164	25	9.8	兼顺船型
	15000	150	23	9.1	兼顺船型
	10000	135	20.5	8.5	兼顺船型
	5000	115	18.8	7.0	兼顺船型
杂货船	3000	96	16.6	5.8	兼顺船型
	5000	124	18.4	7.4	兼顺船型
	3000	108	16	5.9	兼顺船型
	2000	86	13.5	4.9	兼顺船型
	2000	66	15.6	3.5-3.6	兼顺船型 (珠江干线船型)

2.3 泊位长度及码头长度

泊位与相邻华润水泥厂码头夹角为 164°, 根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013), 直立式岸壁折角处泊位长度按下式计算:

$$L_b = \xi L + d$$

式中: L_b —泊位长度 (m); ξ —船长系数; d —富裕长度 (m)。

计算结果见表 2:

表2 码头长度计算表 (单位: m)

船型	L	ξ	d	L_b
35000DWT 散 货船	190	1.1	19	228

因此,泊位长度为228m。 $228/190=1.2$,满足《船舶引航管理规定》中泊位有效长度应当至少为被引船舶总长的120%的要求。

3 总平面布置原则

码头总平布置需要考虑以下原则

(1) 总平面布置应符合城市总体规划和港口总体规划要求。

(2) 总平面布置应在深入分析建设条件的基础上,合理利用自然条件,充分利用岸线与水陆域资源。

(3) 总平面布置应充分了解现有码头现状,合理利用现有设施,与相邻工程相协调,为将来发展适当留有余地。

(4) 总平面布置应满足港口运营的相关要求,力求满足船舶、车辆进出港方便、装卸作业安全高效等。

(5) 总平面布置应满足安全和生态环保等方面的要求

本工程为码头改扩建项目,总平面布置应结合水工结构方案统筹考虑。根据对原有码头进行结构核算结果显示,对原有码头及引桥进行改造升级,改造升级的难度较大。对原码头及引桥进行结构改造,理论上是可行的。但受原结构桩基布置等因素影响,改造施工难度较大。本工程码头建设年代久远,设计等级较低,混凝土构件有多处破损严重。老旧码头改扩建工程要综合考虑原有码头结构及装卸工艺、现有施工技术、经济及施工等多方面因素,来决定是在原有结构基础上进行修复加固保证使用安全还是在旧址新建结构以满足码头升级后的使用功能。

本项目码头岸线走向取华润水泥厂码头与海腾港务码头端部连线,方位角为 $60^{\circ}-240^{\circ}$,水域布置与华润水泥厂码头及海腾港务码头水域存在局部交叉,为了提高港区交通组织流畅度和最大化堆场有效面积等不同角度,经过比选最终确定新建码头结构的方案。

4 码头总平面布置方案比选

结合码头改扩建的平面布置原则及改造思路,在项目建设过程中提出了两个具有可行性的方案进行比选。提出两个平面布置方案进行比选。

4.1 改造平面方案一

本项目码头岸线位于华润水泥厂码头与海腾港务码头端部连线上,码头东北端与华润码头相邻,西南端以河涌现有堤岸延长线为限,向外突出现状堤岸约120m,码头采用离岸连片式布置,见图2所示。码头作业平台长228m,宽25m,通过两座引桥与后方衔接。因西侧护岸沿岸现状为已建筒仓区、规划筒仓区及皮带机栈桥区,码头不适宜设置车行环形通道,故考虑采用西南端单引桥(即1#引桥)形式,引桥宽度20m(四车道+人行道),长度约96m。码头东北侧设置车辆掉头平台。码头东北端设置引桥(即2#引桥)连接至后方已建筒仓区,作为皮带机廊道基础及检修通道,宽度7m。

码头前沿停泊水域宽61m,设计底高程-14.0m,结构设计底高程-15.8m;回旋水域布置于码头前方,回旋圆直径380m,设计底高程与进港航道和连接水域一致,取-13.0m。

进港航道直接利用广州港进港航道,通过连接水域与之相连,连接水域设计底高程-13.0m(考虑乘潮2小时,保证率90%的乘潮水位0.17m)。



图2 总平面方案一

4.2 改造平面方案二

码头岸线走向位于华润水泥厂岸线南延线上,如图3所示。本方案码头平台及水域平面布置与方案一基本一致,主要差别在于后方陆域布置不同。考虑到本项目港区场地面积较小,车辆运输距离不长,为提高场地利用率,进出港车道集中布置一个出入口,大门入口段道路宽度取20m(两进两出),在港区大门进、出方向分别设置一台地磅。

4.3 方案比选

两个方案均能满足船舶安全靠离泊及码头接卸的功能。方案一和方案二平面上不同之处在于对系缆墩和引桥墩结构的处理及引桥布置的不同。2个平面布置方案优缺点见表3。

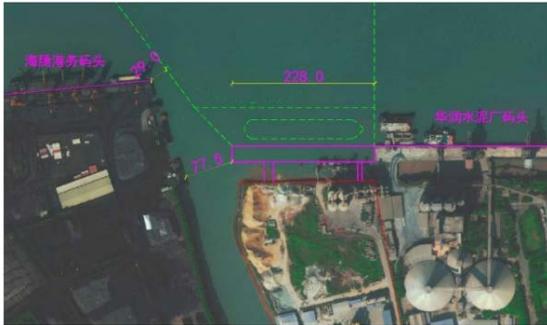


图3 总平面方案二

表3 2个平面布置方案优缺点

方案	优点	缺点
方案一	<ol style="list-style-type: none"> 1、码头岸线不占用河涌水道,不影响河涌口门大小。 2、水流较为顺畅,港池水域远离涌口,淤积相对较缓。 3、与下游海腾码头水域整合利用更顺直,船舶进出港航行、回旋基本不受海腾码头影响,安全隐患少。 4、水域疏浚对上下游码头结构基本无影响。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、码头岸线与华润水泥厂码头前沿线存在夹角,二者港池水域交叉范围较方案二多。 2、下游端向外挑相对较多,引桥较长,增大初期投资和水平运输距离。
方案二	<ol style="list-style-type: none"> 1、与华润水泥厂码头前沿线平齐,岸线较规整。 2、与华润水泥厂码头港池水域交叉较少。 3、引桥相对较短,初期投资省和水平运输距离短。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、水域内凹,更近涌口,水流相对复杂,港池回淤相对较重。 2、码头岸线位于海腾港务码头岸线内侧,船舶进出港及靠离泊作业存安全隐患。 3、港池水域边界临近海腾码头前沿,水域疏浚对其主体结构安全存隐患。 4、掉头水域与对海腾港务码头停泊水域有一定交叉,双方船舶作业安全性及效率均受影响。

综合比较,结合业主需求及现场实际使用情况码头岸线走向方案一优势明显。

4.4 港池、航道冲淤变化预测

对方案一进行港池、航道泥沙冲淤预测分析,沙田港区泥沙淤积受涨落潮影响,同时受珠江干流、东江南支流来沙影响,狮子洋水道是潮汐的主要通道,涨落潮流速较大,致使悬移质输沙量远远大于推移质输沙量,因此本地区的泥沙淤积主要是悬沙淤积所致。根据相关资料及附近已建工程运营情况,停泊水域年平均回淤强度约0.9m/a,回旋水域年平均回淤强度约0.8m/a。满足船舶靠港要求。

5 结论

在经济全球化的大背景下,一带一路战略及粤港澳大湾区规划的提出,必将加速国内外船舶运输业的发展,为港口转型升级提供了新的机遇。本文通过对一个散杂货泊位的改扩建,对码头改扩建总平面布置进行了研究。散杂货泊位改扩建需要对原有码头结构进行核算,综合考虑是在原有码头基础上进行加固还是新建新的码头结构。散杂货改扩建平面步骤过程还应考虑原码头生产运营的客观要求。并根据实际生产要求,选择对生产运营影响程度最小的方案。实践证明,本项目的总平面布置方案,符合相关规范,工程建设不影响周边港口岸线使用、港区水域条件满足设计船型的进出港、靠离泊及通航安全需要。

参考文献:

- [1] 李婷. 海岛补给码头新旧结合的平面布置研究 [J]. 中国水运(下半月), 2019, 19(11): 172-173.
- [2] 林青. 华南某油品码头改扩建平面方案研究 [J]. 中国水运(下半月), 2017, 17(06): 190-191+194.
- [3] 迟金生. 杂货码头门座起重机自动化改造关键技术 [J]. 港口装卸, 2021(05): 53-55.

