

集装箱码头设计与细节问题研究

◎ 徐昕 广东正方工程咨询有限公司

► 摘要: 集装箱码头是水运与陆运联合运输的中心枢纽站, 是集装箱货物转换运输方式时重要的缓冲地, 也是货物交接的关键场所。因此, 集装箱码头在整个集装箱运输中占据着非常重要的地位。随着集装箱码头大型化、深水化、高效化以及机械化的不断发展, 针对集装箱码头的设计及其细节问题的处理将直接关系到集装箱码头的整体运行质量。本文结合某集装箱码头工程实例, 在分析集装箱码头设计思想的基础之上, 就集装箱码头在设计过程中的细节问题展开分析与探讨, 总结探讨了在码头水域布置、平面布置、装卸工艺、以及水工结构等方面的设计细节, 希望能够引起各方人员的关注与重视。

► 关键词: 集装箱码头 设计 细节

既往报道中指出: 在腹地社会经济水平不断加快的背景下, 港口城市集装箱吞吐能力需要不断提升, 这一背景下对于大型专业化集装箱码头的建设需求也在不断加剧。集装箱码头前期设计作为直接影响集装箱码头运行性能与质量水平的关键, 其重要意义可见一斑。本文即结合某集装箱码头工程实例, 就集装箱码头在设计过程中的细节问题展开分析与探讨, 希望能够引起各方人员的关注与重视。

1. 工程概况

某集装箱码头2期工程位于深圳港区, 共建设2个集装箱专用泊位3#泊位以及4#泊位, 兼顾9000 TEU集装箱船以及12500 TEU集装箱船, 码头设计吞吐能力为80万 TEU/年。本工程目前已投入运行, 泊位运行性能表现良好, 码头实际吞吐能力符合设计要求。

2. 集装箱码头设计思想

当前, 集装箱码头设计应当充分考虑未来50年, 甚至100年间海运市

场的发展需求, 在建设等级上尽可能表现良好适应性, 在适应近洋航线需求的同时满足远洋航线的要求。码头设计工艺系统应当体现高效性以及先进性的原则, 配套设施应当配置科学且合理, 同时也需要兼具节能性以及环保性。为了达到上述目标, 在集装箱码头设计过程中必须遵循如下指导思想: 第一, 集装箱码头设计方案中所选用工艺技术应当具备先进性以及高效性的优势, 在提高码头吞吐能力的同时与节能目标相契合, 在码头高程、管网、平面布置设计中必须考虑与既有1期工程以及未来3期工程的衔接关系; 第二, 集装箱码头设计方案必须符合国际先进水平, 关键设备、设施以及构件的选择应当高于现行国家标准与行业规范, 尽可能与所在地区地质条件相适应, 以确保码头具备良好的抗超载能力, 工程整体有良好的耐久性; 第三, 集装箱码头土建设计方案应当兼具适用性、创新性以及节能性的有特点。水、电、通信等配套工程选用新材料、新工艺, 技术经济合理且便于维护。

3. 集装箱码头细节设计

(1) 水域布置设计。本港口原有航道底部宽度为125.0m, 长度为2100.0m, 2期工程4#泊位岸线进入原航道内60.0m。考虑这一特点, 设计方案中考虑以原航道为基础, 向东平行外扩180.0m, 同时4#泊位借助于原航道部分水域作为停泊水域, 仅需完成回淤流泥的清除工作即可。同时, 沿3#泊位外侧布置掉头水域, 对1期工程部分开发水域进行合并利用, 可以降低2期工程施工中集装箱码头区开挖量以及疏浚工作量, 也可作为1、2期工程共同使用的泊位掉头水域。在2期工程设计中, 航道改扩建设需要特别注意解决以下两个方面的问题, 第一是本区域航道改造后将出现1#突堤段使用浮标, 但2#突堤东向仍然继续使用现有导标的情况, 故航道改扩建中需要通过调整两突堤间水域的方式以满足设计要求; 第二是本港区航道位于深圳湾北侧, 南北朝向水流流速缓慢, 船舶在通行此水域的过程中需要先加速然后适当减速, 以确保船舶航行安全。

(2) 平面布置设计。本集装

箱码头2期工程中3#泊位全长为330.0m,与1期工程泊位岸线保持平齐状态,兼顾9000 TEU集装箱船。3#泊位南侧码头岸线经转折后规划建设4#泊位,泊位码头全长为370.0m,兼顾12500 TEU集装箱船。码头前沿底高程设计值为-17.0m,纵深最大值为547.5m,配备8台集装箱装卸桥,可同时运行,同时配备24台龙门起重机。但考虑到2期工程陆域占地面积非常有限,且实测3#泊位与4#泊位交角达到130°以上,平面布置存在一定难度。因此,设计人员基于对现场地形条件的深入调查与分析,考虑将4#泊位调整为较整体性格局,远期可与3期工程协调配合,3#泊位则在工艺作业上与1期工程结合,在高程、管线、箱条、轨道梁等方面均与1期既有布置保持良好结合关系,两泊位轨道梁轴线斜向交叉结合,平面设置场桥全回转区,可根据实际情况旋转至任意角度,为2个泊位堆场间的转场作业提供支持。在平面布置设计过程中,考虑到场桥运行时可能受高杆灯、排水坡度、场桥高度、集装箱拖挂车交通通行线路等诸多因素的影响,为尽可能避免擦碰的发生,将设计方案中4#泊位箱条间距进行调整,在设置集卡通道情况下间距自6.5m调整为6.3m,在不设置集卡通道情况下间距自4.0m调整至3.6m,以此种方式在提高集装箱码头堆箱数量的同时促进堆场利用率的提升。并且,原1期工程码头面高程实测值为4.9m,在本工程西侧同属三突堤外侧某船厂码头高程实测为5.4m,高程相差0.5m。基于这一客观因素,考虑到码头装卸要求以及与周边码头的衔接关系,需针对码头对岸桥作业工艺以及爬坡能力进行详细设计,具体解决方案为于该码头3#泊位前沿利用1/600缓坡进行过渡,自4.9m高程过度至5.4m


高程,同时3#泊位后方陆域自南向北利用5/1000缓坡进行过渡,以解决码头泊位整体高程的衔接问题,也能够为后续本码头3期工程的泊位建设提供良好的场地支持。除此以外,考虑到本集装箱码头后续3期工程改扩建的发展需求,在现场管线平面布置过程中均预留充分接口,尽可能沿3#泊位以及4#泊位间主干道进行敷设,原则上尽量避免管线相互交叉,减少与道路的交叉穿越,在管、井、沟管线布设中,优先选择有良好耐久性且使用寿命长的材料,以减少后续管线维修更换对集装箱码头运营产生的不良影响。

(3) 装卸工艺设计。本集装箱码头工程船岸装卸所设计岸桥外伸距为62.0m,轨距设计为30.0m,能够满足横排22列箱12500 TEU设计船型的装卸需求,码头配备8台集装箱装卸桥,可同时运行,同时配备24台龙门起重机,吊具下起重能力为60.0TEU,预测可满足80万 TEU/年的集装箱码头设计吞吐要求。

(4) 水工结构设计。本集装箱码头基础桩基选用钢管桩基础,截面尺寸设计为1000.0mm~1100.0mm,发挥其在贯入能力以及抗水平承载能力方面的优势,且与本地区的花岗岩球形风化严重、岩面起伏剧烈的地形地貌特点相符合。在此基础之上设计利用有限元对码头结构体系进行分析,对不同基桩间距的经济性、技术可靠性、施工等进行比较,以保证结构设计方案经济合理且安全可靠。钢轨采用无缝钢轨焊接,应用柔性扣件系统,有效减少行车曲弓效应,提高抗冲击能力,增强行车稳定性。在3#泊位以及4#泊位轨道交角处采用进口X形轨道交叉装置,使岸桥得以平稳行走。

4. 结束语

综合以上分析来看,在港城快速

发展的背景下,港口与城市间的关联性进一步密切,为了更好的面向港口提供服务,同时尽可能减少港口建设对城市既有交通通行能力产生的影响,相关人员必须高度重视对集装箱码头的设计与建设工作,以满足集装箱码头日益增长的吞吐量要求。本文即结合某集装箱码头工程实例,就集装箱码头在设计过程中的细节问题展开分析与探讨,望能够引起各方人员的关注与重视。

参考文献:

- [1] 吴娇蓉,胡山川,冯建栋,等.世博园客运码头应急疏散通道设计和评价方法[J].同济大学学报(自然科学版),2011,39(3):385-389.
- [2] 王安华,任增金.几内亚Simandou矿石码头FEED全钢结构高桩码头设计[J].水运工程,2016,(21):68-71.
- [3] 陈宝华,潘金霞.商品汽车滚装及杂货码头前沿顶高程设计[J].水运工程,2015,(11):85-88.
- [4] 刘红宇,赵家德.如东LNG接收站码头选址与进港航道设计[J].港工技术,2016,53(4):25-28.
- [5] 贾立新,张俊健,唐国明,等.营口港鲅鱼圈港区30万TEU级矿石码头的设计船型和码头长度研究[J].港工技术,2012,49(2):8-11.