



高桩码头检测评估内容的探讨

曹建明¹, 崔步红², 王笑难², 朱崇诚², 郑锋勇², 李颖², 张强²

(1. 天津港务局, 天津 300456; 2. 交通部天津水运工程科学研究所, 天津 300456)

摘要:高桩码头泊位升级改造是泊位功能变化、集约式经营发展、解放生产力、扩大再生产的需要。港口改扩建工程都要建立在对原有码头现状科学评估基础上, 明晰原码头对改建后的使用功能的适应能力及加固、限荷使用的部位与措施。需对桩基、上部结构、挡土结构、附属设施分别评估。

关键词:高桩码头; 检测; 评估

中图分类号: U656.1*13 **文献标识码:** B **文章编号:** 1005-8443(2002)02-0090-03

1 高桩码头泊位具备升级改造的可行性

码头泊位升级改造, 一般是指将作业船型由小变大、作业荷载由小变大, 并由此带来对航道和泊位的加深、系靠船能力的增大、装卸工艺的改变等。

高桩码头结构是建筑在软土滩涂上, 利用桩基深基础来承受垂直、水平荷载, 上部为梁板式的承重结构物。为确保岸坡稳定, 多为宽承台结构或有独立挡土接岸结构型式。因而, 码头升级改造应以充分论证泊位和航道冲淤稳定规律、具备再次浚深航道与泊位的可能性为前提。天津港开发的 100 000 t 级航道及 100 000 ~ 150 000 t 级航道和改建的 100 000 t 级泊位就是成功的范例。丹东大东港早在 6 年前就已将万吨级码头改造升级为 50 000 t 级泊位。

由于上部为梁板式结构, 受力状态明确以及连续构造处理, 一般经验计算可满足变化了的工艺荷载使用要求。当局部不满足新工艺荷载的使用要求时, 也可采用限荷使用措施或局部加强改造措施解决。当系、靠船力过大及装卸荷载过大时, 还可以采用在原码头前沿绑建新前方承台处理。

挡土接岸结构稳定性处于危险状态时, 可以采用渡板及新建墙后深基础承台办法来减小原挡土墙的水平荷载影响, 以达到扩散墙后土推力的目的。当然也可对墙后限荷使用, 以策生产安全。

总之, 高桩码头泊位具备泊位升级改造的技术可能性和可操作性。但这一切都要建立在对原码头现状的科学评估上。

2 高桩码头构筑物现有状态的科学评估是进行泊位升级技术改造的前提和基础

高桩码头在正常使用状态下使用寿命一般为 30 ~ 40 年。这通常指的是耐久性方面的寿命。在使用过程中, 避免不了会发生一些因使用不当或局部超载现象而造成码头构件的局部破损, 如不及时进行维修及补强, 将大大缩短其使用寿命或导致承载力降低。这是本不该发生的现象, 但又是普遍存在的客观事实。在泊位的升级改造中, 我们总是力图使新老建筑物等同安全度、等同使用寿命、作业相匹配使用。因而, 对原有建筑结构的受力状况、耐久性趋势方面等现状进行科学的评估是必要的, 这也是选取合理的加固改造技术方案、进行优化措施的前提和基础。

通过对原有建筑物现状的普查、检测、评估, 要明确如下问题: (1) 原有建筑物现状的破损程度, 维持原设计荷载作用下的承载能力; (2) 原有建筑物适应改造后新工艺荷载作用的能力; (3) 找出原有建筑物不适应新荷载作用下的薄弱部位或危险部位; (4) 提出对原建筑物需加固补强的部位与措施, 或者提出限荷维持使用

收稿日期: 2002-02-05

作者简介: 曹建明(1955-), 男, 天津市人, 工程师, 毕业于天津师范大学, 主要从事港口管理工作。

的要求;(5)提出增加原建筑物耐久措施及定期观测的具体内容。

在上述工作基础上,提出科学论证评估报告,作为码头泊位升级改造可行性研究报告中的一个组成部分。唯有这样才能确定技术可行、经济合理的优化泊位升级改造设计技术方案。

3 对原建筑物的科学检测、鉴定是正确评估的有效手段

3.1 桩基承载力检测的评估

3.1.1 桩基承载力的评估

桩基是依桩侧摩阻力总和与桩头处地基土抗力来实现上部结构的支撑力的。一般桩身材质强度与配筋,仅在施工中克服打桩拉应力中起作用外,在桩基使用中并不起关键作用。由于改造前后对其建筑区土层及桩尖标高没有什么改变,故桩基的承载力估算仍可根据地质钻探资料有关土性指标进行计算,即维持原设计桩基承载能力。当建筑物使用期发生过地震、土层扰动时,依最新钻孔资料指标计算即可。

当原桩基承载力不满足新荷载使用要求时,一般要进行补桩处理或限荷使用处理。

3.1.2 桩基完好程度评估

桩基在使用过程中,在土坡蠕动及过大水平力作用下,码头变形时会发生局部变位而产生开裂或断裂。对压桩而言,一般不会降低竖向承载力,但会大大降低使用寿命。因而及早发现桩基的破损情况是非常必要的。

一般可采用无损超声波检测技术测定其裂缝位置。对于有外露自由长度的桩身区段,可直接量测变位倾斜度与桩顶开裂程度。必要时,可解除其上部结构约束,用小应变、大应变检测技术,检验完好性及实测桩基承载能力。

3.2 上部承重结构的检测与评估

高桩码头上部承重结构大多为梁板式结构,又处于大气积聚区环境,其破坏大多为耐久性钢筋锈蚀破损。当使用不当、局部超载时,才会产生受力破损。因而首先要判断是耐久性破损还是受力破损。对于已产生的裂缝,也要分辨是有害裂缝还是无害裂纹。

梁板式结构的受力配筋是依最大弯矩包络图配置的,因而要按《控制断面法》进行承载力评估,并依此来判定受损梁、板是更换还是修补处理。

对已破损的梁板所出现的剥皮、掉角、裂缝、露锈等,还要测定其保护层实际厚度及氯离子浓度、渗透性及受力钢筋断面损失程度等指标,用以判定其可耐久使用的年限。

一般出现的裂缝,若不影响受力性能,均以“包裹法”处理封闭裂缝即可。可采用涂刷化学涂料、枪喷高强砂浆、粘贴碳纤维布等方法。对于宽深缝,要以压力灌浆修复为好。

对于受力裂缝且承载力不足者,以外包裹砣并施加后张预应力处理,可弥合裂缝,其效果更好。

3.3 对挡土墙结构使用安全度的评估

高桩码头的挡土结构也是接岸结构。大多为抛石棱体上的挡土墙或板桩墙式结构。对下卧土层压缩变形及墙后堆载引起的墙后附加水平推力极度敏感,必须引起高度重视。

一般以观测挡土结构的变形状态、倾斜趋势及检测土层十字板强度和土层孔隙水压力指标来计算判定挡土墙的受力状态安全度。

接岸挡土区域进行加固改造难度大、费用高,往往采用限荷到原设计荷载范围内或依最新钻探资料指标核算的安全状态来解决。

当使用上的需要超过原设计荷载时,要采用增设渡板及施工深基础减荷措施,达到减小墙后土压力的办法解决。

3.4 高桩码头系泊附属设施的检测评估

由于改造后船型变化引起的系、靠船力发生较大变化,因而需对原靠船消能设施及系船桩等附属设施进行受力验算,来确定是否更换或限速使用。

对于原保证码头分段整体刚度的构件也要进行验算与观测,并提出增加分段刚度的措施。

3.5 对于原前方承台边板的验算与补强处理

在码头泊位改造中,若新建码头前方承台后将原前方承台改做码头后方承台时,往往原前方承台各边板区属危险区。大多需补强该悬臂板区,可采用增设渡板处理解决。根据受力计算确定渡板各参数。

整个原码头的检测评估,要依先普查定性分析,再重点检测指标定量判断,最后进行分部、全面评估并找出相应对策和措施。

Discussion on Evaluation Technique of Open-Type Pier on Piles

CAO Jian-ming¹, CUI Bu-hong², WANG Xiao-nan², ZHU Chong-cheng²,
ZHENG Feng-yong², LI Ying², ZHANG Qiang²

(Tianjin Research Institute of Water Transport Engineering, Tianjin 300456, China)

Abstract: Reconstruction and extension of the berths of open-type pier is the needs of changing the berth function, development of intensive management, liberation of productive forces and expansion of reproduction. To implement the project, the adaptability of the existing harbor to the service function reconstructed should be expected; the positions to be improved and the measures of service with limited load should be considered on the basis of scientific evaluation to the existing pier conditions. And the pile foundation, superstructure, retaining structure and accessory structure should be evaluated respectively.

Keywords: open-type pier on piles; checking; evaluation

交通部天津水运工程科学研究所与长沙 交通学院联合培养研究生协议书签定

本刊讯 交通部天津水运工程科学研究所与长沙交通学院联合培养研究生协议签字仪式于 2002 年 3 月 12 日在长沙交通学院举行。长沙交通学院郑建龙院长和交通部天津水运工程研究所赵冲久所长代表双方单位发表了热情洋溢的讲话,并正式签署了协议。长沙交通学院的党委书记、副院长等领导及有关人员和我所所长助理张华庆及科技处、人事处等同志,出席了签字仪式。协议双方均认为,通过联合开展研究生培养工作,可以进一步密切科研单位与高等院校的联系,加强彼此间学术交流,发挥各自优势,实现多方面合作,并就有关问题达成协议。

此次合作,将实现双方用于科研、教学工作的相关资源得到共享,为科研单位高级技术人员成为研究生导师、从事教学提供机会,对全面实现产、学、研三方面结合,学科建设,快出成果、快出人才,以及对提高科技人员的素质,提高科技成果水平,开展学术交流等,都将起到积极的促进作用。