

# 高桩码头预制梁板施工质量控制及分析

罗建平

(保利长大工程有限公司, 广东 广州 510510)

**摘要:** 高桩梁板码头对地基适用性强, 其独特的优势在各个地方得到广泛应用。高桩梁板码头的上部结构主要为简支和先张预应力结构的施工工艺。梁板结构的施工质量对整个码头质量有至关重要的影响。本文通过对高桩码头预制梁板质量因素进行分析, 并对质量控制措施进行研究。最后对后张法预应力梁板结构在高桩码头上的应用进行了探讨。

**关键词:** 高桩码头; 预应力梁板结构; 质量控制

**中图分类号:** U655

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006—7973 (2022) 09—0041—03

近年随着经济的发展, 港口建设朝着大型化、深水化的方向发展。高桩码头适用各种地基条件, 应用范围也越来越广。要想提高港口建设带来的经济效益, 就要提高高桩码头的建设质量。只有码头质量环节控制好, 才能稳定持续提供作业场所, 同时迎接港口经济在新的历史时期的挑战, 并抓住新时期的发展机遇。

## 1 梁板式高桩码头的基本特点

梁板式高桩码头是由桩基础、面板、纵横梁、靠船构件、上部结构等组成。高桩梁板码头具有受力均匀、自身重量较小等特点, 高桩码头具有特有的透空性优势, 特别适用软土地基处, 适宜在深水区建设, 能较好地适用码头地基的沉降和位移情况。高桩码头桩基能很好适用海浪对码头的冲击。高桩码头相较重力式码头等, 因能够节省一大部分砂石成本, 故高桩码头的造价相对较低, 有较高的建设效率。高桩码头的桩基主要有 PHC 桩和钢管桩、灌注桩、预制混凝土方桩等。高桩码头的横梁为主梁, 纵梁为次梁, 主梁支承在桩基承台上。横梁的断面为适用纵梁的搁置需要, 一般采用倒 T 型。纵梁是次梁, 采用预制梁, 主要搁置在横梁上, 并且与横梁现浇连接成整体。主梁是连接桩、纵梁还有面板的重要受力构件。面板铺在横梁和纵梁之上。常见的面板形式有空心板、叠合式空心板等。高桩梁板码头面桩基高桩码头常见的施工工艺流程如图 1 所示:



图 1. 高桩梁板码头施工流程简图

但是高桩码头工程由于结构相对复杂等缺陷, 预制

构件较多, 对技术水平要求高, 在施工过程中经常会出现各种质量问题。因此, 需要相关技术人员加强对工程施工质量的管控。

## 2 高桩码头施工质量问题及原因分析

### 2.1 问题分析

对施工质量失控问题的分析, 是分析工程质量控制的基础。也是制定工程质量控制措施对策的前提。通过大量的工程经验总结, 事故树分析法可以系统地找到产生施工质量问题的基本事件。从而为下一步的施工质量影响因素分析找到正确的定位。通过事故树法的分析, 可以得出施工过程的质量失控事件主要有以下几种: 前期准备不足; 施工过程中控制不当; 施工管理人员能力差; 预制构件质量不过关; PHC 管桩质量不合格; 安装定位有偏差; 沉桩过程桩的位置偏离既定位置等。

### 2.2 施工质量失控因素分析

高桩码头施工质量失控的成因分析是工程质量措施制定的前提, 也是预防和制定控制质量措施的关键。高桩梁板码头施工质量失控原因主要有人的原因和物的原因。

#### 2.2.1 施工质量失控事件人为因素

在高桩梁板码头施工过程中, 由人为因素造成的施工质量失控事件有以下两类情况:

(1) 由于施工单位或监理单位的疏忽, 可能导致作业人员带病工作、酒后工作、疲劳工作, 导致质量事件的产生。如果发现问题不及时, 可能会出现施工质量失控状况。

(2) 操作作业人员的业务不熟, 对现场规章制度不了解, 缺乏相应的岗位培训和工作经验。加上施工工人责任心不强, 纪律性不强, 工程质量意识淡薄, 心理

素质不够稳定等特点,出现质量问题有时怕挨罚而不主动上报施工员和监理人员,导致出现施工质量隐患事件,若得不到及时发现和制止,会在后续施工中甚至会发生质量失控事件,造成更大的影响。

### 2.2.2 施工质量失控事件物的因素

高桩码头上部结构多由混凝土预制构件构成。各类预制构件在预制场完成经过养护合格后,会吊装运输至码头水上作业面。然后通过吊装设备进行吊装安装。预制构件的质量是整个高桩码头施工质量过程的重要环节。产生预制构件施工质量问题的原因主要有以下几种:

一是预制构件的成品质量。钢筋混凝土预制构件是高桩码头重要构成部分。预制构件在预制场地进行预制,预制过程中因各种原因产生质量问题,造成预制的成品出现质量问题。二是预制构件运输质量。预制构件在预制场地完成后,要按照施工现场需求计划,通过水运或陆运转场运输,运至码头施工作业面。在运输过程中可能会出现预制构件的质量问题,会对预制构件产生破损、裂纹。三是预制构件的安装质量。预制构件转运至施工现场后,要通过相应的施工设备和人力配合进行安装。安装过程没有严格按照安装方案进行安装,出现质量失控事件,会对后续工序造成较大影响。四是预制构件施工材料。高桩梁板码头建设一般远离市区,一般地处偏远,若没有严格把关建筑材料的工程质量,当地不法材料商就会出现以次充好的情况,这会对后续工程质量造成严重的影响。出现质量失控事件。要严把质量关,杜绝质量失控事件的发生。五是预制构件设计缺陷。要认真核实设计单位的图纸,不要盲目信任设计人员,遇到事情多与设计、建设、监理等单位进行沟通,避免因为设计人员能力问题,导致照图施工造成的质量事件。

## 3 高桩码头预应力梁板质量控制措施

### 3.1 建立质量控制体系

建立健全的组织体系,完善质量控制大纲是质量控制的前提。施工单位和项目部要根据项目的特点共同制定合理的施工方案并通过专家论证,是一个工程成功实施的基础。施工方案的质量水平直接影响着工程项目的质量、进度乃至成本控制。

开工前,项目经理要组织项目部技术人员做好开工前的各项准备工作。要提前熟悉施工图及图纸会审纪要,明确工程图纸要点。掌握工程的技术指标和各种规范的

相关要求,列出质量控制点。熟悉工程所在地的工程地质、水文数据等资料;组织项目部成员认真学习施工组织设计和各类专项施工方案;并熟悉了解主要施工机械的配备情况和技术性能指标;复核工程控制基点和基桩轴线的控制点位置等,在测量放线时使用符合精度要求的经纬仪、激光测距仪,确保放线无误。

### 3.2 原材料质量控制

确保工程质量还要确保工程原材料质量符合要求。混凝土的主要原材料有水泥、石子、砂子等粗细骨料、粉煤灰等外加剂、还有拌合用水。在进行混凝土配置前要首先进行配比设计。在进行配合比设计时,要严格执行相关规程和有关技术条款规定。在此之前还要其进行综合试验,确保配合比科学合理。在实际施工操作过程当中,要降低混凝土的单位用水的含量。要始终坚持低坍落度、低砂率、低水胶比、高粉煤灰掺量、高效减水剂、高效引气剂的三低三高原则。确保生产出的混凝土具有低热值、高韧性、高拉伸性能、高强度的特点。确保混凝土质量的同时,还要通过科学、合理地方式调整混凝土原材料进行配合比。可以提高混凝土质量,还能降低水泥使用量,节约原材料。

为了保证预制高桩码头预制梁板的工程质量,还要原材料进行抽样试验检测,加大试验检测力度,确保全部原材料的各项技术性能均能满足规范设计要求。

检测内容主要为粗集料的试验检测、水泥试验检测项目、外加剂试验检测等几项。水泥试验检测项目包括含碱量、氯离子含量、凝结时间、安全性、强度、表比面积等项目。粗集料的试验检测项目主要有含泥量、压碎值、表观密度、有机质含量、颗粒级配、含泥量、针片状颗粒含量、硫化物含量、坚固性、碱活性等。按照质量原材料的供应计划和质检报告。

### 3.3 预制过程质量控制

选择合适的预制厂址,梁板预制场地的选择与工程项目所在地遵循就近的原则。这样能减少运输距离,避免预制构件在运输过程中发生磕碰掉角等现象。确保构件的质量完整性。

选定预制场后,在预制构件的加工过程中,首先加工各种型号的钢筋,为了确保钢筋质量,要加大对钢筋进场时候的原材检验,查验原材检验报告。合格后才能入场,并进行加工。加工作业过程要严格遵循图纸要求和施工规范要求进行,确保加工成品的钢筋的规格、长

度、粗细等指标均符合设计要求,加工完后,按照要求进行编号分类存放。

传统的预制工艺会出现预应力扭转、预应力筋、锚下预应力检测合格率偏低还有张拉力不均等问题。项目现场对这一问题进行了改进。现场采用一种预应力梁板的钢绞线梳编台。用这个梳编台给钢绞线梳束、编束,梳编台如图2所示。

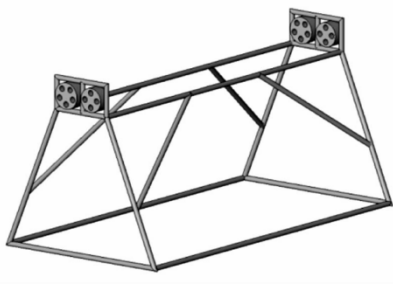


图2 预制梁板钢绞线梳编台

将锚具直接焊接固定一个钢结构支架上,便构成一个简易的钢绞线的梳编台。梳编台上的各个锚具需进行编号加以区分,固定锚具时要确保两个锚具保持在一条直线。钢筋加工完成接下来就可进行钢筋的安装,安装过程一定要结合施工图纸和设计文件的要求,避免出现各种偏差,在钢筋安装过程中还要采取措施避免对波纹管造成破坏,防止其受到划伤和断裂,影响后续预应力的张拉。

### 3.4 运输过程质量控制

在具备水运条件的预制场,尽量用船运输,起吊运输过程中注意成品的保护,运输之前,商量设计、监理等单位意见,制定详细的水路运输方案。无水路运输条件,采用路上运输车辆运输,运输过程中要在下层用垫木或者具有弹性的橡胶垫支护,防止在车辆运输过程中发生振动,并用绳索固定好,防止滑落产生交通事故或安全事故。

在运输过程中要提前考察运输路线,选择道路平坦、无坑洼路线行驶,确保没有超高或其他障碍物影响运输。在运输过程中要尽量保持匀速行驶,要选择驾龄长、经验丰富的运输司机承担车辆运输任务。施工现场吊装梁板过程中,要选择4点吊,在预制场出场过程中要在吊点位置上做好标记。无特殊情况应该按照既定的吊装方案进行吊装,不得擅自更改吊装方式。吊装过程要确保吊装的安全还要保证预制构件的外观不受损害。

### 3.5 安装过程质量控制

预制梁板的安装质量影响到整个码头项目的质量

好坏。因此,在高桩码头施工前必须对预制构件的安装制定详细的施工方案,必要时开展专家论证,参建各方进行认真讨论,做到精益求精,万无一失。在安装过程中要严格按照设计图纸和既定的施工方案组织施工。施工过程中要做到精心施工,严把质量关。若在安装过程中碰到工程技术或质量等问题,要随时与建设单位、设计单位、监理单位沟通,得到妥善的处理方案后才能开始后续工程的施工,确保预制构件的安装符合质量要求。在施工后期,项目要制定码头沉降和位移观测方案,派专人进行码头位移、沉降观测记录,并对数据进行及时分析,提早做好预案,做到有备无患。

## 4 后张法预应力梁板在高桩码头的应用

新型后张法预制高桩梁板施工技术,在许多高桩码头的建设过程中得到了应用。后张法预制梁板张拉技术采用智能张拉施工工艺,在张拉过程中,其张拉均衡且比较稳定,张拉的控制力良好,能够满足双控的质量要求,控制效果也能满足现行规范要求。能够较大程度地保证张拉施工质量。通过大量工程实例,通过锚下预应力检测试验能够验证预制梁锚下预应力满足现行各项规范要求。在高桩梁板码头具有广阔的应用前景。

## 5 小结

本文通过事故树法分析了高桩梁板码头的质量问题及产生的原因。并对产生质量问题的原因进行逐条分析,提出了高桩码头预应力梁板结构质量控制的具体措施。最后分析了后张法预应力梁板结构的特点及应用前景。为相关项目制定高桩梁板码头质量控制方案提供了参考。

### 参考文献:

- [1] 乌云娜,杨益晟,张昊渤等.工程质量缺陷免疫系统及预警机制研究[J].管理工程学报,2015,29(4):205-212.
- [2] 朱峰.高桩码头施工质量控制与管理分析[J].工程建设与设计,2018(5):203-205.
- [3] 车颖琪.混凝土梁桥预应力张拉质量控制及锚下有效预应力检测技术的探讨[J].广东公路交通,2015(4):41-43.
- [4] 和燕,申莉娟.后张法预应力施工中常见的质量问题及预防措施[J].焦作大学学报,2021(4):61-62.