

# 港口水运工程施工技术要点分析

王 萍

沧州港务集团有限公司 河北 沧州 061113

**摘 要：**由于港口水运施工往往需要在水域施工中进行，对施工条件又无法加以管理，因此，对施工技术上有着极大的要求。在施工过程中，必须做好对施工技术问题的分析，注意对施工措施的合理利用，将钢材、水泥、灌注桩等材料进行了合理利用，以达到良好的施工效益。并对港口水路道路工程施工的特点加以研究，增强施工工艺的先进性，确保水路道路项目得以成功的进行。

**关键词：**港口；水运工程；技术要点

引言：随着我国航运产业的快速发展，疏浚工程成为影响航道运行效率的重要因素。一方面，疏浚工程是结合航道开发、维护、修缮等综合性的施工作业工程，是现代港口水域科学管理的重要举措，另一方面，疏浚工程的建设和实施，能够进一步提高港口的安全运行效能，能够促进港口日常作业的稳定和高效，为广大水运提供更加有效的管控模式。所以，为逐步体现国家对水上经济开发水平的提高，将根据国家规范的航道开挖与操作过程，展开施工工艺的分析探讨。

## 1 港口水运工程的特点和施工目的

### 1.1 工程特点

水运部门的工程项目属基础设施工程，大致分为：港口建设工程、水道建筑工程、通用与航空建筑工程、航标工程、修造船水工构筑物设计与安装施工、辅助附属施工等。水运建筑除具备建筑工程的共性特征之外，也具备了自己独到的技术优势。港口水运工程作为交通运输基础工程建设中水运基础设施建造的关键组成部分，其除具备投入大、建设范围广、实施难度高和普通水运项目施工的优点之外，也具备自己鲜明的特色。口岸水运建设地处海岸和主要河口口岸，自然环境和地域构造比较复杂，口岸施工易受口岸区域地质情况、生物状态以及口岸后期发展变迁的趋势影响，其最大的阻碍因素是海陆连接处气候水流的变迁。而港湾水运工程又不同于普通水运施工，其必须施工的项目众多，既包含室内施工项目，又包含露天施工项目，还包含了施工难度很大的水陆上施工项目。由于海港的作业容积比河港大了许多，而海港中可运输货物的品种和数量也较河港多，使得海港必须同时担负着较小型的河运和海运，还必须担负着大量集装箱的调拨运输和储存工作，而且尚有着许多较大中型作业船只的进出港和停靠工作<sup>[1]</sup>。此外，因为港口水运工程的开展也需要考虑到

船只在海上运输的水道状况，因此项目实施前必须先科学规划设计水道，以实现港航建设的可持续发展的基础。所以，港口水运项目有着更大的困难系数、更高的技术性。

### 1.2 施工目的

港口水运工程最直接最主要的目的，是为了便利中国沿海港口城市和国际港口城市之间的人员和物品流通，所以，工程既必须满足经济合理、安全可靠的条件，也必须达到经济、社会和环境多重社会效益。在海港施工中，海港规模、港口等级、航道等级以及相关的工程建设都是控制港湾工作能力的重要因素，而这些工程的进行都应当能够最大程度的满足市辖区内海港的施工需求，而这种要求也应当是按照现实要求以及未来需要满足的。在以盈利为主要目标的现代海港航运中，如港湾工程建设时仅顾及了经济性而忽略社会效益和生态效益，则势必导致港航建设不能获得长久性，海港水运工程一定要为社会效益和环境负责<sup>[2]</sup>。此外，港口建造与运行应最大限度的减少对附近地区大气环境的不良影响，进行相应环境治理与恢复作业。

### 1.3 功能地位重要

水运建设也属于运输领域，是国家最重要的基础产业，它的作用也同水运、公路、航空等建设一样重要，但主要都是以海运为目的。但与载体不同，水运系统是以水为媒，以船舶为主要的运输工具从而实现交通作用。在各种运输中，水运的交通投入最低，运输率最高，运送物资覆盖面最广，特别在国际贸易运输中更具有重要的战略地位，因为远洋水运占据着国际贸易运输总量的85%左右，而内河航运又连接着东部和中西部、沿海和国内，所以水运行业在中国国民经济发展和对外贸易开发中的关键战略地位，就不言而喻。

## 2 影响港口水运工程施工的质量的因素

## 2.1 材料资源因素

采用低劣的混凝土、预应力材料、混凝土外加剂、煤灰等建筑材料,在施工过程中偷工减料,这将会给施工带来不堪设想的风险,也会带来重大的损失,危害有关施工人员的身体健康,港口水运施工都是这样。所以,在选择建材产品时,港口工程建设的总承包人一定要严格按照国家标准,并选用质量合格的原材料,而对于工程中所必须的机器设备,则应该了解机器设备的来源,选择有质量保证和服务保障的厂家采购机器设备<sup>[3]</sup>。同时,还必须对机械设备做好定时检测维护,以保证机械设备的正常工作。

## 2.2 技术水平和人力资源因素

施工工艺与施工方法是对技术最直观反映,施工技术是否符合一定标准,以及施工方法是不是科学,这主要由工程从业人员的素养决定。一项达到标准的工程,不但必须具备合理的工程规划、较强的技术能力,而且必须有熟练操作、技术素质较好的人员。在各种建筑技术日益成熟的今天,港口漕运而来的建筑对先进工艺有很大的依赖性;在人才资源日益受到重视的今天,港口水运的建设也离不开雄厚的技术人才做为保障。但是,科技与人才却是二种不可分割的资源,它们相互促进,以共同的影响推动了港口水运工程的建设。

## 2.3 生态环境因素

港口水运工程的建设体现了人类利用自然力量改造自然的过程,同时也是体现了人与自然之间如何相处融洽的一个主要原因。在工程建设前期,首先必须对港口区域的地形、地质、天气、潮汐等天然条件作必要的调查研究,以了解最准确的海洋天然条件信息,然后衡量工程施工过程对自然生态环境所可能带来的积极影响与负面影响,并提出科学合理的施工方法,以最大程度减少影响,从而将工程施工对所在区域自然生态环境的影响减至最小化<sup>[4]</sup>。同时要尽可能地运用优势条件、避免不利因素,以保证水运施工的顺利施工,并提高施工效益。

## 3 水运工程施工的现状

### 3.1 人们认识水平有限

在企业效益的影响下,目前的道路工程施工环境中,不少施工单位比较关注项目建设的时间、建筑期限的延长问题,对项目建筑的质量缺乏关注,许多建设单位也因为工厂所规定的项目施工时限比较短,在质量管理与工期问题面前,很多建设单位首先选择的是怎样在工厂规定的时限内,进行这项施工而没有考虑在如此短的时限内,工程施工的效率如何,也将导致以品质管

理为主的项目最后成为了以效率为主的项目,同时在水路交通项目的实施过程中,因为人员和管理层的水平不高,很多人员在施工中自己进行的缩减,因此导致整个项目的效率降低。

### 3.2 管理不规范

很多工程企业的内部并没有固定的施工队伍,由于团队中的人员数量和技术经验水平都比较低,所以施工队伍的人员素质也参差不齐,对于施工者的管理制度也没有完善,这就导致了水上交通工程施工过程中的对施工人员的管理也更加凌乱,从而导致了该工程施工者每天施工的速度会减慢很多,还会大大降低项目施工的质量,又不能及时的采取相应的方式进行解决<sup>[5]</sup>。

### 3.3 缺乏实地考察经验

在实施水运工程项目的设计时,许多设计者总是依靠自身以往的设计实践以及从网络搜集到的一些信息加以总结的实施水运工程项目的方案,因为缺少实地考察的方法,致使在具体实施过程中往往改变项目的实施计划,对设计的适当变更确实可以改善整体项目的实施效率,但不当的变更通常会打乱整体项目的实施顺序以及施工质量。

### 3.4 施工材料的质量较低

施工建筑材料的品质也决定了整个水运施工的整体品质,不过在施工的工程中,由于部分施工单位对进入施工区域内的建筑材料并没有适当的质量检测标准和严格管理,从而导致了部分质量不合格的建筑材料掺入其中,这也给后续工程项目的建设安全造成了一定安全隐患和工程质量隐患。

## 4 港口水运工程施工技术要点

### 4.1 排水固结

在港口水运施工中,由于地基存在着很大的含水率,不利于整个施工过程的完成,因此必须通过排水胶结等方法,减少对地基中水份的排放,使软基问题可以得以有效解决。排水胶结的方案主要有:首先,需要提高软基的排涝能力,通过兴建排涝设施,如砂井、引水管等,使软基内的雨水能够高效的排除,使软基含水量也能够得到降低<sup>[1]</sup>。然后,就需要采取“袋装砂井”的方法,利用英格里斯作为建造砂井时的主要建筑材料,以提高砂井的排水功能,同时减少对软基内水份的排放。最后,就需要通过在堆土中加压的方法,增加对软基的渗透功能,使水份可以顺着软基缝隙渗透,同时也能够增加对软基的密度,使软基可以进行合理的密封。

### 4.2 换填地基

如果水运工程软基体积较小,可通过换填地基的方

法,就能够大大提高地基处理的效果。换填处理地基施工要求主要包括:首先,必须对换填处理材料加以选用,通常以中砂、粗砂等居多,可以保证换填处理后地基的密实度,并有较良好的渗透系数,渗透系数可以达到 $1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 以上。其次,水运施工对地面硬度有着很高要求,采用中砂为主要充填物质能够增强地面的硬度,同时将该层作为主要排水层,也能够提高地面的排水能力,从而产生了优异的固结效果。最后,为增强地面的强度,还必须重视土工织物的使用,对地面稳定性加以加强,从而抑制地面产生变形,并提高了地面固结功能的完成。

#### 4.3 固化工艺

在软基处理时,必须重视土壤硬化工艺的运用,对地面进行硬化处理,以保证地面的硬度。土壤固化工序主要包括了浅层硬化与深度固化,因此必须选择不同的土壤硬化方法。而对于土壤浅层硬化,实施条件主要包括:第一,首先需要使用带有旋切水泥装置的挖掘机,完成对土壤的硬化搅拌工作,得到土壤硬化的基本方法,为硬化作业做好准备。第二,要筛选固化的填充料,并将其在泵内进行混匀,以增加填充料的均匀度<sup>[2]</sup>。同时,选择贮料箱进行运送,转运前必须进行混合操作,确保填充料可以正常运到场地。第三,对软土地基进行旋切,并把填充料掺入其中,能够使软基产生稳定效果,但是也必须注意搅拌的均匀度,会影响到基础固化的质量。采用这种处理方式,固化后地基强度可以达到 $10\text{-}60\text{t/m}^2$ 。但是为了深度稳定,必须采取用搅拌桩固定的方法,同时还必须使用双轮车铣搅拌设备,以此来增加搅拌的效果,而其它工艺则和浅层硬化方法相同。

#### 4.4 钢筋施工技术

钢材制造在作业流程中必须严格控制钢材加热、焊接、冷拉工序作业的标准,避免由于作业错误或是细节掌握不严格,影响整个质量。同时施工人员还必须定时地对分布筋、箍筋、直筋、设计宽度、挂点垂直度、方正度和箍筋的制造品质进行检测,并控制好制作梁翼缘钢筋时下口的角度,以最精确的技术监控钢筋直径与制造品质。在焊接过程中,一是对人为因素把握,二是对技能要求的进一步细化。首先,人为因素上,要求焊接人员拥有相应的技术资格,符合建筑工艺中有关焊接技能的规定;第二,技术内容上要求细致规范,在钢筋

材料绑扎前必须进行严格审核,对钢材捆扎的型号、品种、锚固长度及数量等进行一一确定,保障每一用工材料及相关因素符合钢筋绑扎作业的标准。

#### 4.5 混凝土施工

混凝土是水运施工的主要建筑材料,因此必须合理加以使用,提高混凝土的结构强度。混凝土施工重点包括:首先,必须对混凝土用量加以严格控制,一般用量必须超过 $300\text{kg/m}^3$ ,同时还必须增加抗冻剂,以增强水泥对温度环境变化的适应能力,并防止混凝土的水化功能受影响。第二,必须注意模具的拆卸时间,一般在混凝土温度降到 $5\text{℃}$ 后拆模。同时,必须进行温度控制措施,如温度相差 $20\text{℃}$ 以上,必须采取保温措施,减少高温对水泥的冲击,使其得以缓慢的凝结。第三,必须对混凝土骨材加以控制,减少骨材污染物的排放<sup>[3]</sup>。同时,必须注意骨材的均匀度,使骨材质量产生良好的强度。第四,必须进行拌和操作,提高混凝土的均匀度。为减少热量散失,应在保温棚内进行,使混凝土能量充分,有利于混凝土拌和作业的进行。

#### 结语

港口水运工程的设计工作需要在对现有的环境条件及施工条件有全面地了解分析之后展开,从而能够保障在设计方案之中呈现工程实施建设的可行性。同时再根据外部客观条件的变化对相应的设计环节进行不断完善,提出更高层次的要求,从而尽可能地规避可能产生的安全风险。施工场地的不断开发改造和港口的工程技术要求,为水运的大规模建造和多样化提供了便利。因此,对于港口水运工程设计工作也应当与时俱进,不断地创新和发展。

#### 参考文献

- [1]许大安.水运工程软基处理施工技术[J].珠江水运, 2021(15):102-103.
- [2]赵伊格,周云洁.水运工程建设的施工技术及管理措施[J].建筑技术开发, 2020, 47(24):56-57.
- [3]孙晓磊.水运工程施工质量管理探究.建筑工程技术与设计, 2018-10
- [4]李皓.水运工程施工中质量控制要点分析.水利建设, 2018-08.
- [5]王文博.水运工程施工中的灌注桩设计技术应用[J].中国水运, 2016(3): 70-71.