

浅谈港口重力式沉箱码头施工及质量控制

赵诺翰

DOI:10.12238/jphc.v4i1.5520

[摘要] 港口重力式沉箱码头是码头结构的重要形式之一,但是只在码头岸上才采用这种方法。重力式沉箱结构的特点在于采用了沉箱结构,其箱体一般为空心有底的薄壁结构,可在水下自由浮动,在平面尺度大,高度高,单体重量大大的条件下,随时可以进行注水沉放,不用大型起重船作业。因此为了确保港口重力式沉箱码头可靠运营,本文阐述了港口重力式码头施工的主要特征与港口重力式沉箱码头施工存在的主要问题,对港口重力式沉箱码头施工的技术要点及其质量控制进行了探讨分析。

[关键词] 港口; 重力式码头; 施工; 特征; 沉箱; 问题; 技术要点; 质量控制

中图分类号: U65 **文献标识码:** A

Construction and quality control of port gravity caisson wharf

Nuohan Zhao

[Abstract] The port gravity caisson wharf is one of the important forms of wharf structure, but this method is only used on the wharf shore. The gravity caisson structure is characterized by the use of a caisson structure. Its box is generally a hollow bottomed thin-walled structure, which can float freely underwater. Under the conditions of large plane scale, high height, and large single weight, it can be sunk at any time by water injection, without the need for large crane ships. Therefore, in order to ensure the reliable operation of the port gravity caisson wharf, this paper expounds the main characteristics of the port gravity wharf construction and the main problems existing in the port gravity caisson wharf construction, and discusses and analyzes the technical essentials and quality control of the port gravity caisson wharf construction.

[Key word] Port; Gravity wharf; Construction; features; Caisson; Problems; Technical points; Quality Control

重力式沉箱码头是我国大型码头结构中应用最多的一种形式,其不仅可以承受住船舶和陆地的负荷,而且还具备抗冻、抗病、强度和耐用性等优势。基于此,以下就港口重力式沉箱码头施工及质量控制进行了探讨分析。

1 港口重力式码头施工的主要特征

港口重力式码头施工过程中,主要体现在以下几方面特征:第一,在具体施工过程中,相对应的构件质量和体积都非常大,能够保证重力式码头在使用过程当中的使用寿命和使用质量,而且还可以减少日常的维修次数,能够使重力式码头减少经济成本。第二,在重力式码头地基选择过程当中,以岩石和沙地为主,不仅能够减少重力式码头在建设过程当中的成本,而且还能够保障后期使用过程当中的安全性。第三,在具体施工过程中还配置有相应的大型水陆起重设备,能够帮助实现各种货物的装卸,减少在码头货物装卸过程当中的时间浪费,提高码头工作速度。第四,在重力式码头施工质量管理过程当中,整体质量要求较高。因此在建设过程当中需要做好全过程管理措施,尽可能提高码头的建设质量。

2 港口重力式沉箱码头施工存在的主要问题

结合笔者实践工作经验,认为港口重力式沉箱码头施工问题主要体现在:第一,由于沉箱浇筑进水,渗漏使沉箱的抗腐蚀性能下降,最后会影响到沉箱出运浮游的稳定性。第二,基础设施的设计过于庞大。基槽开挖结束后,回淤沉降速度加快,且不能得到有效的控制,从而造成大量的沉积物,不能满足相应的工程要求,影响工程质量。第三、沉箱出现滑移。机床整平的完工,为后续施工奠定了技术,检验结果显示,沉箱安装超过最初的沉降设计,方棱的抛填速度太快,在建造时的工艺不标准,测量倾斜角与海平面之间的距离增大,造成沉箱的滑移。最后,基床施工较为复杂。经过抛石及夯实后,测量了基床的高度,发现其高度与设计不符,因泥沙堆积,潜水人员无法正常作业,导致床面无法平整处理。同时,由于没有规范化的监督,引起轨道的变形、沉降,从而产生与现有规范不符的严重偏差。重力式码头工程的施工质量管理,是影响码头运输安全的重要因素。目前,为了加速码头的发展,重力式码头工程已得到了广泛的应用。如何有效地改善重力式码头的施工质量,是工程建设中亟待解决的问题。

3 港口重力式沉箱码头施工的技术要点分析

3.1 基槽开挖的技术要点

基槽开挖施工技术是重力式沉箱码头在工作开展过程当中的基础项目,能够全面保障后期码头的建设质量和建设稳定性,而且也决定码头在使用过程当中的使用寿命,在整个工程开展过程当中必须要加强对基槽开挖的技术管理,全面提高基层开挖的施工质量,保证基槽开挖能够达到工程建设标准,但是在实际基槽开挖工作开展过程当中,为了能够有效保障后期基槽开挖在挖掘过程当中的精准度和质量性,在具体工作开展过程当中,可以选择使用超声波检测的方式对开挖精准度进行严格控制,保证能够达到工程建设标准,在具体施工过程中,企业也应该加强内部的管理,尽可能按照工程设计图纸完成相应的工作内容,做好各个部门之间的协调工作,加强对整个工程建设的管理。

3.2 抛石基床施工

抛石基床施工能够有效保证码头在建设过程当中的自重压力,为了能够保证码头在建设过程中地基的质量性,需要在铺设垫层,严格控制抛石基床的垫层铺设厚度,当开挖工作结束之后,需要对现有的基槽沉积物进行处理,确定现有的基槽沉积物是否符合工程建设标准,如果不符合标准,需要对基槽沉积物进行相应的清理和处理,保证能够符合工程建设需求。

3.3 预制沉箱作业的技术要点

在预制沉箱施工建设工作开展过程当中,必须要加强对预制沉箱的材料质量管理,提高预制沉箱的建设质量,在预制沉箱建设过程当中,选择使用分层预制的方法对沉箱进行严格的管理,不仅能够减少混凝土在凝结过程当中的质量问题,而且还能够保证后期在建设过程当中的沉箱质量。具体的处理方法为在混凝土初始凝结过程当中,可以在其表面喷洒缓凝剂,当混凝土符合工程建设标准之后,需要利用高压水枪对混凝土外表面进行冲毛处理。

3.4 沉箱安装的技术要点

在预制沉箱正式安装之前,首先要对预制沉箱的质量进行严格的检查,确定其是否符合工程建设标准,如果符合标准,那么就可按照相应的施工技术和施工图纸进行施工建设,在安装过程当中要对沉箱周围的距离进行严格的把控,做好前期准备工作,使沉箱能够稳定的安装到相应的区域。

3.5 胸墙和上部构造

港口重力式沉箱码头结构形式的上部结构主要组成部分有系船柱、胸墙、电缆沟以及轨道梁等。在胸墙和上部构造施工建设过程当中,会很容易由于混凝土的材料影响,导致出现裂缝的现象,为了能够有效避免出现裂缝现象,需要对整个工程建设的胸墙预留沉降量进行严格的控制,尽可能提高胸墙的建设质量,同时还要对混凝土的型号进行把控,确保整个工程在建设过程当中混凝土属于同一型号。

3.6 后方棱体回填

若港口重力式沉箱码头施工工期宽裕,则需要在确认沉箱安装得牢固及稳定之后,才能进行回填后方棱体施工。在后方棱

体回填施工工作开展过程当中主要作用是为了能够减少码头的压力。为了能够有效避免后期后方棱体回填问题,在处理过程当中的泥沙出现流失的现象,需要在人体外层增加土工布层,不仅能够保证棱体的建设质量,而且还能够减少工程在建设过程当中的成本投入。

4 港口重力式沉箱码头施工的质量控制

4.1 沉箱预制施工质量控制

港口重力式沉箱码头施工的沉箱预制质量控制,必须从装配现场、施工准备、施工装配、检验和后续维护等多个环节来进行。布置装配场地要有计划,按有关标准进行检验,同时要检查机器的结构,以及各类物料的装配,直至达到标准要求为止。对预制沉箱的位置、储存区及混凝土输送路径进行合理的分析,并以此为依据对其进行承载力的计算;为了保证预制场周边的稳定,对斜坡进行稳定性分析。在工地上对材料进行严格的取样检验,认真记录检验数据,并按照规定进行科学管理,将材料堆放在适当位置,以避免不合格的物料进入工地。还要把控模板的制造与安装规范,对模板的刚度、强度、耐用性进行检测,方便以后模板的拆卸。在清洗表面时,为防止对钢筋造成污染,保证预埋的精度和强度,要用焊接的方式进行加固。为了确保保护层的精确度,焊接接头需进行合格检验,在装配过程中,根据混凝土配合比、混凝土强度试验,确定最佳的施工方案,并对其进行合理的时间间隔检查,以确保结构的质量。

4.2 开挖基槽的质量控制

进入到开挖基槽环节后,施工人员要采用抓斗类型的挖泥船施工,开挖至预留的地方,为施工提供保障。这是因为完成施工任务后需要立刻抛石和整平,若前面开挖时间过长,则会出现不合理的时间分配,这样导致基槽回淤,对施工质量造成影响。若操纵时出现较硬的强风化岩石层,则要求施工人员多等待几天再进行开挖,将抓斗与冲击棒机械设备整合起来,共同处理较强硬度的岩石问题。但若岩石较厚较高,则必要情况下需应用炸礁的方式操作,确保开挖成功。

4.3 基床抛石和整平的质量控制

基槽抛石开挖至达到设计标高后,要及时浇水进行基槽抛石排水施工,否则容易积水造成整个基槽淤土回淤。基床整体抛石顶面设计应按照宁低勿高的设计原则,顶面抛石高程一般不得大于超过建筑施工单位组织按照设计标准确定的整体高程。基床上的泥土夯实这种方法则也可直接视为采用重锤子或重压进行夯实的一种方法。基床上的基层夯实一般都用的是首先采用一个整体上的纵横向针对两个相邻的整体连接处施压半夯并依次分初、复夯各一遍。基床上部夯实后,需对采用抛石机的基床上部进行主体整平加固工作,整平按施工精度不同一般可以分为粗平、细平、极细平,基床上的整体找平一般主要采用整平的方船。

4.4 沉箱安装质量控制

沉箱基床安装前,应对沉箱基床结构进行彻底检查,基床与地面不平或应有泥土破坏等的情况同时出现,不应长期出现淤

泥回淤或废水回淤,但厚度及其要求须满足设计规范中的规定。沉箱的吊装安放一般可以采用卧式平板吊装驳船移动装卸锚缆吊装就位或起重装载船移动吊装锚缆就位,利用电子经纬仪陆上移动定位或速度直接在整个沉箱顶部上定位,灌注式水泵在下沉定位直至沉箱着床。

5 港口沉箱重力式码头施工质量控制实例分析

5.1 项目概况

该项目所在的海域面积超过七百万平方米,该项目上部的结构形式应用重力式沉箱结构,顶部应用现浇挡浪墙。基床为沉箱下方的抛石基床形式。地基处理应用挤密砂桩的方式进行处理。

5.2 该项目基槽开挖施工的质量控制

该项目的基槽开挖施工需要控制标高,确保基槽底标高在设计底标高范围内,要在设计方案的基础上确定基槽开挖的平面位置,对应的规模要超过设计的尺寸标准,非岩石地基水下基槽开挖的偏差也有特别的规定要求。进行开挖以前,施工人员要深入水底检查情况,确保没有障碍物的存在。在设计方案的基础上还要设定基槽挖泥的平面位置和断面大小,边坡情况以及具体的标高,要注意基底不能产生浅点。若基槽挖泥的厚度超过2m,就要考虑分层作业,且结合土质及实际施工工艺明确分层的具体厚度,制定对应的方案,预防发生塌坡的情况。若基槽达到设计标高的标准,就要进行基底土质和挖泥深度的确定,若确定后的情况和地质条件不符,必须尽快改进。若基槽底回淤沉积物的实际厚度超过0.3m,则要将其清除干净。施工人员进行基槽的开挖作业后,需要加以验收,尽可能在短时间内完成并尽快抛填块石,才能避免发生回淤的问题。

5.3 块石基床和护底块石施工质量控制

一般基床块石的要求很高,比如不能选择风化、成片状、有裂纹和不饱和状态的情况,抛石前要检查基槽的尺寸,若回淤沉积物含水率在150%以内,厚度超过300mm,那么要及时清理。要确保施工位置的精准性和高安全性,才能抛石。基床顶宽要超过设计的宽度,平均预留20cm沉降,基床顶最好设置倒坡,控制0.5%的坡度,这些相关数据还需要施工方在施工前进一步明确和调整。基床抛石与护底块石施工必须同步进行,进行抛填护底块石前,必须做好多功能土工垫层铺设的工作,再往上作30cm二片石

垫层的铺设。抛填以前测定具体的泥面高度,进行抛填时要掌握海水的高度数据,科学设计抛石标高,确保安全性与准确性。还有就是水下抛石基床的夯实工作,这方面需要参考《码头结构设计规范》和《码头结构施工规范》的相关标准,取单次打夯平均沉降值,并将其控制在30mm以内。而水下基床的整平工作中,同样参考《规范》在范围方面的要求,针对块石存在不平整的问题要选择二片石填充,不平整区域应用碎石填充,厚度控制在50mm以内。水下基床整平要控制在一定误差以内,比如顶部标高偏差范围不超过50mm,极细平偏差范围不超过30mm等。

5.4 沉箱预制及出运安装施工质量控制

该项目的沉箱预测地点可选择较近的区域,利用现场的浮运装配。装配开展前清理留存基床上和沉箱底部的垃圾与杂质,在沉箱安装整平后再安装一段,用以预防沉积的问题。进行装配时尽可能减少误差,还要控制其在区域的长短。放置好沉箱后,实时开箱并进行箱内回填,保证沉箱稳定的程度。开展工作中还要确保沉箱底部及基床斜度一致,预防挫坏。最后检查水下工作,比如存在缝隙的宽度、相邻沉箱的情况、沉箱和基床面接触的平衡等,若发现与规定要求不符,则要进行调整。

6 结束语

综上所述,现阶段重力式沉箱码头在我国诸多港口已然得到了广泛的发展应用,随着港口码头设施建设正在向专业化、深水化码头方向的快速发展,使得码头沉箱的广泛使用也越来越多,因此为了确保其可靠运营,必须加强对港口重力式沉箱码头施工及质量控制进行分析。

[参考文献]

- [1]王成海.港口重力式码头施工技术要点探析[J].建材发展导向(上),2019,17(6):271.
- [2]倪世权.港口重力式码头施工技术要点[J].工程技术研究,2020,5(9):122-123.
- [3]毛括.重力式沉箱码头沉箱安装与施工问题分析[J].运输经理世界,2021,(6):2.
- [4]巫嵘明.重力式码头沉箱安装施工现场监理的技术管理[J].四川水泥,2020,(5):1.
- [5]陈坤盛.重力式码头工程施工难点及质量控制[J].广东建材,2020,36(10):3.