

航道施工沉箱预制技术探讨

丛拥军

(江苏省南通市港航事业发展中心, 江苏 南通 226000)

摘要:为探讨航道施工沉箱预制技术,采用实际案例结合理论实践的方法,立足航道施工沉箱预制施工的特点,分析了沉箱预制施工技术应用的要害,以提升此项技术的应用效果。分析结果表明,沉箱预制施工具有很强的复杂性和技术性,施工难度比较大,影响施工效果的因素比较多,需结合工程特点,严控每个施工细节,方可保障沉箱预制施工效果,提升航道建设质量。

关键词:航道;沉箱预制;模板;钢筋;混凝土

中图分类号: U615

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2025) 05—0122—03

沉箱是港口航道工程中一种常见的结构形式,由于其具有强度高、抗腐蚀性能好、自重轻等特点,在港口工程中被广泛应用。沉箱的使用需要满足耐久性要求,在建设过程中通常采用预制的方式完成,其预制技术对于航道施工具有重要的意义。在沉箱的预制过程中,需要采用先进的预制技术,确保沉箱的质量和精度。预制技术的选择和应用对于航道施工具有重要的意义。通过合理的预制技术,可以缩短工期、提高工程质量、降低工程成本,为航道施工的顺利进行提供有力的保障。

1 工程概况

通扬线通吕运河段航道整治工程作为通州湾新出海口重要内河疏港航道,该项目起自通扬线南通市段与通吕运河交汇口,迄于吕四作业区内河转运码头。途经南通市通州区、海门区和启东市,航道整治里程 58.254 公里,主要工程内容包括水上开挖、水下方疏浚、新建护岸、老护岸加固、锚地、路系及水设施等附属工程。航道工程概算费用 7.9 亿元,其中工程费用 4.07 亿元,于 2021 年开工建设,建设工期 24 个月。

2 航道施工沉箱预制施工的特点

沉箱预制施工技术在港口航道工程项目建设中具有重要的应用价值。这种技术主要特点如下:

(1) 操作性强:沉箱预制施工技术操作简单,易于掌握,因此在实际应用中得到了广泛使用。

(2) 耐久性高:预制的沉箱具有很高的耐久性,能够确保工程质量和延长使用寿命。

(3) 整体性好:通过预制的沉箱可以形成一个完整、坚固的结构,从而增强了工程的稳定性和可靠性。

(4) 适应性强:沉箱预制施工技术可以根据不同的工程需求进行灵活调整,适应各种复杂的地形和地势条件^[1]。

(5) 质量要求严格:在沉箱预制施工过程中,需要按照工程项目的设计要求以及相关标准,从模板、钢筋和混凝土等方面做好各个环节的控制,以确保施工质量。

3 沉箱预制施工技术应用的要害

3.1 做好施工前的准备工作

就案例工程而言,沉箱预制数量多,工程量大,且现场施工条件复杂,影响施工效果和连续性的因素比较多,为保证沉箱预制施工能够高效、不间断地开展,就必须做好施工前的准备工作,主要包括以下几个方面:

(1) 材料设备的准备。在材料设备准备中应严格把控各个环节,确保所选用的材料设备符合施工要求,保证沉箱预制顺利完成。

(2) 技术准备。在施工前应应对各项技术进行全面系统的分析,保证施工过程中所用的材料设备符合相关技术要求,并制定相应的处理措施,以应对工程中可能出现的问题。

(3) 人员准备。在人员配备方面要合理规划,根据工程要求和具体情况制定合适的人员安排计划,避免出现人员短缺而影响工程进度的情况。

(4) 工期安排。在工期安排方面要与施工计划相匹配,在确保工程质量和施工安全的前提下尽量缩短工期。

3.2 模板施工

本工程沉箱预制规模较大,因此,使用模板的数量比较大,按照模板结构形式的不同,分为外模板和芯模板两种,外模板为钢模板,若为圆形模板,由两个整体模板拼装而言,方形模板则由四个整体模板拼装而成。外模板安装难度较大,需严控每个环节的衔接工作,本工程外模板拼装施工示意图如图 1 所示。

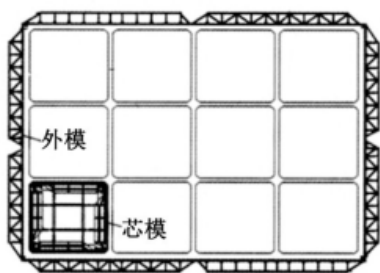


图1 外模板拼装施工示意图

芯模的组成构件也比较多,且多为钢模板,从拼接模板数量的角度来看,沉箱预制施工中的每套模板都由四块芯模组成^[2]。

在模板安装操作之前,对沉箱平台进行全方位清理,保持安装现场相对清洁,并利用经纬仪进行测量放线,确定好沉箱安装的具体位置后,再对沉箱底胎上涂刷一层脱模剂,并于放线区域提前铺设两层胎纸,再用起重机吊起模板,吊运到指定位置后人工辅助安装到位。

3.3 钢筋施工

在钢筋制作过程中,必须严格控制钢筋的质量,确保其符合相关设计要求。为确保钢筋质量,应对施工过程中所使用的钢筋进行抽样复检,以确保其符合施工基本要求。在钢筋加工过程中,需要全面考虑设计要求,确保钢筋加工与设计图的各项要求相符合,为后续的编码等工作创造条件。从具体施工角度来看,钢筋绑扎主要包括两个方面:一方面是对底板位置的钢筋进行绑扎,将沉箱外轮廓线放置到沉箱预制平台之上,确保底板钢筋绑扎牢固。另一方面是对墙体钢筋进行绑扎时,应注意钢筋网顶口横向、竖向钢筋的焊接工作,以确保钢筋绑扎的牢固性。通过以上措施,基本上可以有效保障钢筋的质量和绑扎牢固性,为建筑工程的顺利进行提供有力支持。

3.4 混凝土施工

在进行沉箱底层的混凝土浇筑工作时,必须按照严格的顺序进行施工:从上到下、从里到外。首先,从底板开始,然后向外墙推进,并在模板上开设振捣孔。接下来,进行墙体浇筑工作,上层先外墙后隔墙。在混凝土分层浇筑的过程中,必须注意厚度不能大于50 cm。振捣是混凝土浇筑过程中的关键环节,本工程采用高频插入振捣方式,底板使用梅花布点的方式进行振捣。振捣棒需要深入混凝土内部,做到快插慢拔,避免过度振捣或漏振^[3]。为了确保浇筑的整体性,本工程在沉箱预制混凝土浇筑施工中,特别注意控制第二层混凝土的振捣,确保插入下层混凝土至少5 cm的深度。冲毛处理是在浇筑前对模板进行处理,需提前浇筑水泥砂浆,并用高压水冲方式施工,同时根据环境温度进行调节。

混凝土养护是浇筑过程中的重要环节。在确认强度达标后,才进行拆模,以避免模板对结构的影响。在养

护过程中,定时对结构表面洒水,确保不少于14天的养护期。如果出现质量问题或裂缝,需要全方位分析控制,及时进行技术维护和处理。通过严格遵守施工顺序、控制混凝土厚度、采用正确的振捣方式、进行冲毛处理以及精心养护等措施,确保了沉箱底层的混凝土浇筑工作顺利进行,并达到高质量的施工效果。

3.5 沉箱出移

本工程沉箱出移时码头墙身属于沉箱式结构,因此,为方便沉箱能够顺利出移,减少对周围既有构筑物造成的影响,采用了600 t起重船+5000 t半潜驳的出移方式。按照本工程沉箱预制的规格,选择直径不小于1 m,长度不小于10 m的高压气囊辅助沉箱出移动,前后牵引系统采用2台8 t卷扬机来提供动力。

3.6 沉箱安装

在本工程沉箱预制施工中为保证沉箱安装的准确性,利用GPS定位系统对浮吊的位置进行精确定位,浮吊定位完成之后,起吊沉箱,按照规定的线路移动浮吊,吊运到指定位置后,缓慢有序下放。快速找到沉箱底部的灌水口开始灌水操作,边灌水,边测量,以充分利用浮吊来控制沉箱的下放速度,确保沉箱能够下放到指定位置。当沉箱下放的高度距离基床顶部大约只有3 m时,停止继续下放,对沉箱进行测量,确认各项指标全部都达到设计要求后,再将沉箱准确无误地下放到机床顶座上^[4]。

3.7 沉箱回填

本工程共计预制了40沉箱,安装到位后需及时回填,采用的回填材料为中粗砂和封仓混凝土。在实际回填操作中,利用测杆来对沉箱中的填砂高度进行精确复核,40个预制沉箱要同步回填,控制最大高差不超过1 m,以防止不同仓格出现多填或者是少填的情况。在预制沉箱回填操作中必须对回填材料进行的质量进行检测,含水量、粒度、级配、性能全部符合要求后,方可用于预制沉箱回填操作。并使用1000 t自航平板将回填材料运输到现场后,利用挖掘机进行抛填,回填操作中应保证混合倒滤层的分布均匀一致,若顶部出现了不平整情况,需及时利用机械设备或者通过人工进行平整处理。

4 提升沉箱预制技术应用效果的方法

(1) 沉箱预制对沉箱的制作质量和制作效率都有一定的要求,因此在设计时应严格按照相关标准进行设计,并加强质量控制,尽量减少施工过程中出现的问题,保证施工质量。在预制过程中,应对材料质量、制作工艺以及操作过程进行严格把关,以保证沉箱预制的质量。沉箱预制之前应对相关材料进行严格检验,并根据设计要求对材料进行严格控制。实际施工中应加强对原材料

新质生产力背景下长江引航调度系统优化思考

倪武平

(长江引航中心张家港引航站, 江苏 张家港 215633)

摘要: 船舶引航与调派工作存在着密不可分的关系, 引航任务的有效实施离不开引航调度, 科学合理的引航调度不仅可以提高船舶的周转效率, 还可以保证船舶的引航安全。近年来, 国家提出要大力发展新质生产力, 强化劳动者、劳动生产资料以及劳动对象的组合提质升级, 长江引航调度系统组成范围较广, 由调度员、引航员、电子系统、引航船舶以及船舶代理、港口方等多个对象因素组成, 长江引航调派工作可利用当前发展新质生产力的有利契机对调度系统所含要素进行优化整合升级, 进一步提升长江引航调度系统的先进性, 提升调派水平, 降低调度员劳动强度, 更好地为长江航运高质量发展贡献引航力量。

关键词: 船舶引航; 引航调度; 调度系统; 整合优化

中图分类号: U675.98 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2025) 05—0124—03

新质生产力是习近平总书记 2023 年 9 月份在黑龙江省考察期间所提出的, 此后多次在会议报道中提及, 并写进 2024 年政府工作报告, 其核心是通过创新、优质, 打造先进生产力。船舶引航是一项系统工程, 涉及计划接收、调派、执行等环节要素, 如何在新质生产力背景下提升引航调派效率是本文研究的重点。

引航调度一直以来也是航运学者、专家重点关注的问题, 王惠来^[1]、苏鹏鹏^[2]及韩光^[3]等人结合工作实际

对引航调度系统设计提出相应的思考。倪武平^[4]根据长江引航实际情况, 对引航调度员的能力素质提出意见建议。马爽^[5]针对深圳港实际情况, 对深圳引航站调度员素质提升提出有效措施。可见, 涉及船舶引航调度的研究, 相关学者都集中在调度员或者引航调度电子系统上, 将两者联系起来进行系统研究的相对较少, 为此本文将紧扣船舶引航调派这一关键环节, 针对引航调度系统所涉及的各种要素进行系统分析, 利用创新思维、系统观

的监督管理, 确保材料符合相关标准。同时应加强对操作过程中各个环节的监督管理, 防止施工过程中出现质量问题。

(2) 沉箱在预制过程中, 应对原材料、混凝土配合比、施工工艺以及养护等环节进行严格控制, 并加强对原材料质量的检验工作, 确保其符合相关标准。同时应加强混凝土施工过程中的各项操作控制, 提高混凝土的质量水平。沉箱预制完成后应及时进行养护工作, 以保证其强度达到要求。养护过程中应加强对温度和湿度的控制工作, 并做好养护记录。此外还应做好沉箱表面防护工作, 防止沉箱表面受到污染。

(3) 进行沉箱预制时还需对其制作过程中可能出现的问题进行提前考虑, 并采取相应的解决措施。实际施工中应加强对施工材料质量、制作工艺以及操作过程的控制, 并严格按照相关标准进行施工。施工结束后要及时进行检查和验收工作^[5]。此外还应加强对沉箱预制过程中出现问题的预防工作, 并对出现问题的原因进行深入分析和总结, 并采取相应的措施进行处理。

5 结论

综上所述, 结合实际案例, 探讨了航道施工沉箱预制技术, 探讨结果表明, 沉箱预制施工技术是航道工程施工的关键技术之一, 此项技术的应用效果, 直接关系到航道工程施工的成败, 因此, 在港口航道施工操作期间, 必须结合项目的特点, 采用相应的先进工艺技术, 来提升施工质量, 增强航道工程的可靠性与稳定性。

参考文献:

- [1] 刘德进, 杜璐, 曲俐俐. 长江深水航道整治技术研究及发展 [J]. 海岸工程, 2022, 41(04): 351—373.
- [2] 马磊. 港口航道施工沉箱预制技术分析 [J]. 中国储运, 2022, (06): 137—138.
- [3] 秦颜杰. 港口航道工程沉箱施工技术 [J]. 运输经理世界, 2020, (16): 143—144.
- [4] 熊鸿强, 陈东. 港口航道施工沉箱预制技术分析 [J]. 珠江水运, 2020, (18): 67—68.
- [5] 丘志洪, 何文聪. 论港口航道工程沉箱施工技术 [J]. 科技创新与应用, 2020, (20): 153—154.