

基于试验检测技术的港口混凝土工程质量评估方法

丁伟

安徽省中盛建设工程试验检测有限公司

DOI:10.12238/ems.v7i6.13746

[摘要] 众所周知, 试验检测作为一种对工程质量的评估方式, 尤其对港口混凝土工程的质量有着特殊要求。该技术是对工程中的钢筋混凝土主体结构进行检测和检验, 以此获得科学的精准数据, 作为工程质量合格与否的依据, 并通过一定的试验和技术配比提高混凝土的耐久性和使用年限, 在港口工程混凝土质量控制发挥着重要作用, 值得深入研究。

[关键词] 港口工程; 试验检测; 混凝土工程

1、混凝土用原材料检测的重要性

混凝土用原材料作为一种通常需要与多种建筑材料进行混合的建筑材料, 在实际生产使用过程中容易地会受到各种人为因素、加工设备和其他原材料生产环保、安全问题的直接影响。在特定的生产或加工环节中, 原材料质量很有可能因某些人为因素而有所降低。港口基础设施建设是直接关系国计民生和整体社会经济发展的重要经济基础配套设施。在推进港口建筑工程建设中, 要特别注重港口混凝土的质量检验, 保证港口混凝土加工生产和运输使用的全过程的技术质量, 为推进港口建设工程的前期整体技术质量建设提供重要技术保证。它主要具有结构整体性和结构稳定、抗压性和强度高等几大特点, 目前已广泛应用于各种建筑工程中。在整个港口建筑工程建设中, 混凝土也是一种重要建筑材料, 其施工质量的好坏直接关系到港口工程建设的一个总体工程质量水平[1]。

2、港口混凝土材料的检测现状

2.1、混凝土检测取样

混凝土检测取样主要包括原材料取样, 如: 砂、石、水泥、掺和料、外加剂等, 拌和物取样(检验工作性相关性能指标)以及各类试件的制样, 如: 抗压、抗渗、抗冻等试件; 我国现行的规范对港口混凝土及原材料的检测方法及抽检频率作出了十分详细的规定。各种混凝土及原材料的抽、取样过程中, 由于检测人员业务能力的差异性, 同时部分样品存在一定的抽取难度, 在此基础上, 检测人员的责任意识、抽样程序执行的规范性往往不足, 导致抽取样品的代表性不足, 数量不够, 不能真实反映出施工使用的材料质量水平, 导致原材料检测结果没有得到正确的应用, 另外, 对混凝土拌和物的取样未在浇筑现场进行, 成型试件存在不密实、边角破损等缺陷, 最终导致混凝土检测结果存在较大差异, 或者无法明确混凝土的各项性能, 甚至造成混凝土工程质量的漏判或误判。

2.2、混凝土检测数据选取与误差

在长期的港口材料检测工作中不难看出, 即便检测人员在检测中严格执行材料检测的标准和规范, 也依然无法完全规避试验数据误差问题。出现上述现象主要是由于不同检测人员的技术水平有所不同, 材料检测的环境存在着十分明显的差距, 这使得混凝土材料检测的结果分散型较强, 误差较为明显。但是具体误差值只要不超出国家标准规定的范畴, 即可判定材料质量和性能达标。反之, 检测结果无法作为工程建设的依据和参考。所以检测人员在材料检测中, 一定要严格按照试验规程的要求进行, 保证检测数据准确、客观、科学, 增强试验数据的真实性和代表性, 以此改善港口工程混凝土及原材料检测水平。

2.3、混凝土检测温湿度方面的问题

混凝土材料检测中, 其水化反应受温度的影响尤为显著, 在实际的检测工作中, 检测人员往往无法准确把握温湿度环境等因素, 或者因为仪器设备的准确度和精密度的影响, 使混凝土的养护条件不能满足要求, 该情况极大地影响了混凝土检测, 出现检测结果不准确的现象。为提升检测数据的精

准度, 我国有关部门对港口材料检测和养护环境提出了十分明确且具体的要求。同时, 检测人员必须遵守检测标准和规范完成检测工作, 降低温湿度因素对混凝土检测产生的负面影响, 同时保证试验检测结果能免复现和追溯, 以此加强混凝土检测结果的准确性与可靠性[2]。

3、常用的试验检测方法

3.1 通过超声波检测混凝土缺陷

超声波在港口混凝土工程中的声波特型可以直接反映的是混凝土主体构件的缺陷的分布和程度。在施工测试过程中, 超声波检测不会直接影响钢筋混凝土的整体结构或施工性能, 并且可以重复进行。通过它们之间的相关性, 可以准确推断钢筋混凝土内部构件检测内部结构缺陷。因此, 它不仅具有良好的测量重复性, 也不仅可以用于测试基层混凝土结构纹理的均匀性, 有效地使它结合了港口混凝土缺陷质量检测这两个关键要素。值得一提的是, 该方法还受到许多因素的影响: 1) 混凝土本身也是异质材料, 水灰比和级配组成都是影响因素之一; 2) 假定混凝土缺陷严重, 超声波仍将沿钢筋传播; 3) 综合考虑换能器配置, 避免缺陷周围波长较大, 调整发射频率、电压、使声波的波长小于缺陷的尺寸, 便于准确发现缺陷, 而不是绕过缺陷。

3.2 超声波检测混凝土强度

一般来说, 这种结构形式设计能够有效地准确反映钢筋混凝土的内部结构密度和结构强度。例如, 声波在钢筋混凝土中连续传播的波动时间间隔越短, 波动的大小幅度越大, 这也就意味着推动混凝土内部结构的密度越大, 强度越大。然而, 在实际应用检测集料情况下, 声速可能受到测量集料粒径、砂率等多种客观因素的直接影响。为了有效地可以保证相关测试实验结果的可靠准确性, 相关关系的测试人员必须尽量消除不同的相关测试因素的相互干扰。超声波无损法检测是目前混凝土超声无损传播检测技术方法的一部分, 主要用途是用于利用其超声波无损检测确定混凝土的无损传播率和时间、传播速度、频率和振幅, 找出超声波过程与混凝土密度和强度之间的正相关关系[3]。

3.3 回弹法

回弹检测法的主要技术优点之一检查人员少和检测操作方便, 检测时间短, 成本低, 检测检查结果分析精度远远地要低于其他各种化学检测实验检查常用方法。回弹试验法主要用途是在泛指通过利用各种回弹仪器来测试钢筋混凝土的基层表面硬度, 通过全国统一测强曲线或者地区等专用测强曲线修正, 结合碳化深度的实测数据, 根据测试结果计算混凝土的推定强度。

4、试验检测技术在港口混凝土工程中的应用要点

某工程建设7个500吨级泊位(水工结构兼顾1000吨级), 该码头平台尺度为591×25m, 除上下游端部转运楼处25.5m长码头平台采用墩式结构外其余结构段均为高桩框架结构。标准跨排架间距按7m布置, 伸缩缝跨间距为4m, 标准结构段长度为60m。每个排架采用5根PHC桩基础, 码头结构立面图和断面图见图1和图2, 如下:

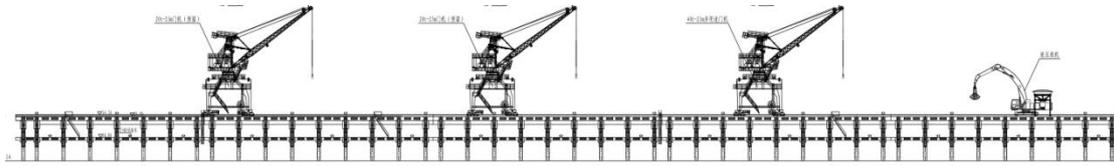


图1 码头立面图

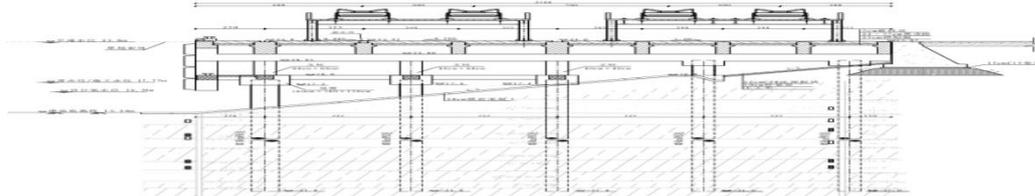


图2 码头断面图

4.1、材料的选取

作为混凝土施工的基础,材料运用的得当与否将直接影响工程的整体质量。根据我国现行的规范标准,港口混凝土工程中需要用到的材料的物理及化学成分均要达到一定的环保标准。就本工程而言,拟采用P•042.5的普通硅酸盐水泥作为水泥混凝土的掺配水泥,混凝土的用水也要经过细致的试验筛选,诸如碱含量、氯离子含量、pH值等对混凝土的耐久性会造成影响的均不可采用。对于其他材料的含量选择,应按照国家及行业相应的规范标准检测其参数指标[4]。

4.2 施工工艺

码头桩基及上部结构混凝土一般采用预制安装加部分现浇,其中桩基工程主要采用PHC管桩或灌注桩,上部结构中,横梁一般采用现浇混凝土结构,其它如:纵梁、轨道梁、前后边梁正常采用预制混凝土结构,强度等级一般为C30,工程常用P•042.5水泥作为胶凝材料,掺加一定的掺和料(如:粉煤灰、磨细矿渣粉、硅灰等),现场混凝土的坍落度也有相应的技术指标,具体需控制在 $180\pm 20\text{mm}$ 之间,并在拆模后的14天内对之前的浇筑作业进行养护,防止混凝土过早失水,产生干缩裂缝。另外捣振时要遵循“分层、分段、连续不断地薄层浇筑”的原则。

4.3 试验检测

港口工程中的混凝土检测要根据具体钢筋特点进行。例如主体结构的抗压强度、混凝土在遇冷情况下出现的裂缝以及钢筋骨架偏位等情况都可列为检验的项目。具体为以下几点。(1)上部混凝土部分抗压强度检测。作为混凝土工程质量控制的技术指标,抗压强度检测方式也在随着时代的发展而变化,目前最常用的检测方法包含钻芯法、回弹法及超声回弹综合法这3个类别,检验的方式也由最初的标准养护升级为现在的实体强度检验和对同条件下养护预留试件的评定。(2)面层强度检测。对于混凝土工程质量的检测方法,除了运用回弹法,在面层强度的检测中也运用到了取芯法。但与回弹法不同的是,取芯法在不同场合以及不同芯样的检测过程中操作较为简单,同时,可以检验混凝土面层的厚度值。(3)均匀性检测。除抗压强度外,混凝土结构的均匀性也需要进行检测。倘若混凝土不均匀会导致温缩变形和受力变化不一致,从而影响结构整体的质量。此项检测中抽取8~10个位置,运用超声波法检测,检验的结果中如显示有8~9个波形正常,剩余略有偏差,也可算作均匀。(4)钢筋和保护层厚度检测。对混凝土结构强度检测完成后,紧接着对主体结构内的钢筋位置进行检测,对不同结构、不同位置(标高)利用钢筋保护层测定仪进行抽样检查,如钢筋位置和间距与设计值相符即算正常。保护层的厚度均要以设计文件给定

的为准,一般均指主筋保护层,若主筋外有直径不小于6mm的箍筋,则要额外增加5mm。

4.4 试验检测效果分析

近年来,试验检测技术在港口工程中的运用越来越广泛,上文通过对实际案例的剖析,将混凝土工程中的主体钢筋结构施工进行了分批阐述,具备一定的参考价值。而通过检测得出的数据也可给评定混凝土工程质量合格与否做数据支撑,且相较于一般的评估方式,试验检测虽然复杂,但对参与建设的相关单位来说也具备一定的督促作用,值得推广和采用。作为整个混凝土工程的基础,试验检测工作可看作是工程的核心部分,只有将其严格运用到项目建设中,才能建立起有效地质量监控体系,从而提高港口工程的施工水平。

4.5 试验检测控制举措

相比于其他类别工程,港口工程对混凝土材料的选取更为严格,因其所处的地理环境特殊,常年位于海上,较为注重混凝土的适用性和耐久性,故此在进行试验检测工作中,需要从源头,即混凝土的材料、施工工艺和使用效果方面进行严格控制,以达到精准的检验效果,为提高工程质量打好基础,促进港口工程领域不断向前发展。

5、结束语

在一些港口工程建设项目当中,混凝土的施工质量将直接地会影响涉及到港口工程的一个整体施工质量。在混凝土安全施工中,要特别加强对混凝土的安全检测,科学地设计控制安全施工处理过程的安全质量,为整个施工工程项目的安全施工过程质量运行提供有效保证。通过对港口混凝土工程试验和检测施工过程质量的严格控制,有助于有效降低试验工程造价,提高建筑混凝土试验施工中的工程质量。混凝土材料配合重量比的准确科学性和产品检测试验结果的科学客观性等都是保证混凝土产品质量的基本技术保证。同时,混凝土建设施工质量控制系统是保证混凝土建设工程质量的重要基础。为此,混凝土施工试验质量检测与工程施工质量控制的技术研究发展具有重要现实意义。

[参考文献]

- [1]林荣宝.港口混凝土工程中的试验检测技术[J].四川建材,2020,46(06):32-33.
- [2]崔岩松.运用试验检测技术对港口混凝土工程进行质量评估[J].科技咨询导报,2017(20):69.
- [3]路桂娟,袁玉,费远航,等.基于声发射速率过程理论的混凝土损伤评估研究综述[J].四川建筑科学研究,2019,(2)
- [4]袁忠,黄频波,耿文霞.基于近似谱的碳纤维复合材料层压板拉伸损伤声发射分析[J].宇航材料工艺,2019,(4).