

水利工程混凝土试验检测及质量控制研究

王蓝

新疆水电水利勘测设计研究院有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v6i12.4648

[摘要] 水利工程项目施工中,混凝土是应用范围最广,对工程建设质量影响最为显著的材料之一,也是质量控制关注的重点方面。在施工管理中,深入做好混凝土试验检测,构建完善的质量控制体系,已经成为项目建设精细化管理的基本要求。本文在明确水利工程混凝土试验检测重要性基础上,说明试验检测实施具体内容,提出质量控制优化措施,以此为混凝土施工作业管理提供参考,为提升工程建设成效起到应有的促进作用。

[关键词] 水利工程; 混凝土; 试验检测; 质量控制

中图分类号: TV331 文献标识码: A

Research on Test Inspection and Quality Control of Hydraulic Engineering Concrete

Lan Wang

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., Ltd

[Abstract] In the construction of hydraulic engineering projects, concrete is one of the most widely used materials, which has the most significant impact on the quality of engineering construction, and is also the focus of quality control. In the construction management, it has become the basic requirement of fine management of project construction to do a good job in concrete test and inspection and build a perfect quality control system. In this paper, on the basis of clarifying the importance of hydraulic engineering concrete test and inspection, the specific content of test and inspection implementation is explained, and the quality control optimization measures are proposed, so as to provide reference for concrete construction management and promote the effectiveness of project construction.

[Key words] water conservancy engineering; concrete; test and inspection; quality control

水利工程项目施工中,混凝土施工需要确保回弹强度、抗压强度、钢筋锈蚀程度、密实性等参数达到设计和运行要求,为整体施工质量控制提供精准参照。在施工作业中,由于多方面因素影响,会造成某些方面性能与设计要求产生偏差,因此必须根据现场环境和施工条件,选择合适的试验检测方法,精准测定各方面性能参数,及时采取有效措施优化改进,推动混凝土施工质量水平不断提升。

1 水利工程混凝土试验检测的重要性

混凝土作为水利工程建设的主要材料之一,在大坝、水渠及附属设施建设方面都有广泛应用。当前水利工程施工技术不断优化情形下,混凝土配比方案更加细化,所选用的添加剂材料类型更加多样化,为提升混凝土性能起到良好促进作用。但是部分施工单位出于经济利益考虑,会选用价格较低但质量性能不达标的产品,或者没有严格依照规范要求来进行配比作业,由此导致水利工程运行中,混凝土结构强度无法达到要求,出现多种形式的裂缝现象,给项目运行安全带来加大隐患,甚至出现大型安全

事故。在施工管理中,必须全方位、全流程做好试验检测,及时发现混凝土施工作业中存在的问题,强化质量控制,才能够确保混凝土施工质量得以有效保障,避免由此带来的安全隐患问题。

2 水利工程混凝土试验检测实施内容

2.1 混凝土质量检测主要内容

2.1.1 抗压检测

抗压性能是混凝土质量检测的主要内容之一,对水利工程项目施工稳定推进具有重要影响。以某工程项目为例,混凝土抗压强度需要达到40~55MPa,才能够确保设施运行性能满足设计要求。传统试验检测中,通常是采用拔出法和射钉法进行处理,但是检测精准性不高,已经被逐步淘汰。当前试验检测中,主要是采用钻芯法进行处理,能够较为准确的测定混凝土抗压性能。钻芯法是利用专用钻机,从结构混凝土中钻芯取样,分析混凝土内部质量,但是这种方法会造成局部损伤现象,因此在应用中需要合理确定抽样位置、抽样时间及作业方式,避免对混凝土结构造成更大破坏作用。

2.1.2 强度检测

混凝土结构强度试验检测,主要是利用回弹仪测试混凝土样本的回弹值和碳化值,以此准确分析结构强度^[1]。回弹法具有不破坏整体结构、检测精度高等特征,但是需要利用专用设备进行操作,需要检测人员具有较高的专业水平。在试验检测时,技术人员借助回弹仪测定混凝土表面强度和负荷力,既能够计算出回弹值和碳化值。以某水利工程项目为例,回弹强度需控制在35MPa以上,才能够达到设计要求。

2.1.3 密实性检测

密实性是混凝土结构质量检测的重要指标,由于混凝土材料及生成方式的影响,在水利工程混凝土施工作业中必然会导致结构中出现气泡现象。如气泡过多,整体密实性不足,不仅会导致混凝土耐久性不足,甚至还出现主体崩塌现象,对项目运行安全产生负面影响。当前施工作业中,通常是采用超声波无损检测技术或电磁波检测技术进行密实性试验检测。超声波无损检测技术能够通过扫描混凝土表层结构,得出蜂窝图像,得出密实度数据,检测工作开展较为便利,覆盖范围广泛,但是测定结果准确性有所不足。电磁波检测技术则是利用电磁辐射原理测定混凝土结构内部密实度,具有检测精度高、操作简单等特征,但是检测覆盖面较小,需要进行多次分批试验,才能够准确评估混凝土结构整体密实度。以某水利工程项目为例,混凝土密实性需控制在3%~8%之间,才能够确保混凝土结构具有良好的运行性能。

2.1.4 和易性检测

和易性检测主要是指对混凝土结构中的水灰比、水泥等项目进行专业检测,以准确评估混凝土的粘聚性、流动性及保水性。和易性检测结果准确性受水域、水泥品种、外加剂、气候等外部因素影响较为显著,并且难以采用单一方法全面、清楚的表达和易性特征。因此在水利工程混凝土试验检测中,通常是利用坍落度试验测定流动性,再结合直观经验法评估混凝土结构粘聚性和保水性。

2.1.5 钢筋腐蚀程度检测

钢筋混凝土技术方案能够有效提升水利工程主体结构强度,有效解决混凝土结构刚性较好但稳定性不足的问题。但是由于施工作业中水和空气的综合腐蚀作用,会导致钢筋出现较为明显的腐蚀现象,对结构运行性能产生影响。因此在施工作业中,还需要做好钢筋腐蚀程度的试验检测^[2]。当前技术条件下,通常是采用半电位法进行处理,通过在钢筋结构上布置铜线,与专用检测仪器相连接,检测人员即可根据电介质电压的变动情况,判断水利工程项目运行中钢筋的腐蚀程度,为后续维护工作开展提供参考。

2.2 混凝土质量检测实施范围

混凝土质量试验检测是通过全流程检测,确保各个环节施工质量都能够达到控制要求,具体实施主要包括如下范围:一是做好原料质量检测,采用现场检测和第三方机构相结合的方式,对原材料性能进行全面检测。二是原料配比检测,在实验室进行

不同配比方案对比,选择最为合适的配比方案。三是要做好成品性能检测,根据施工现场情况进行取样,或采用专用设备,对混凝土结构强度、变形性及和易性等性能进行准确检测。

2.3 混凝土质量的主要影响因素

2.3.1 材料影响

现代水利工程建设中,混凝土结构应用范围更加广泛,质量控制要求也不断提升。在工程建设中,技术人员通常会通过现场试验方式分析不同材料添加及配合比对混凝土性能的影响,提出性能优化、成本较低的配合比方案。但是在具体施工过程中,部分材料型号可能会与试验要求存在偏差,甚至是出现选用不合格、不达标材料的情况^[3]。还有部分项目施工中,没有严格依照配合比方案进行作业,混合比例不符合要求,也会导致混凝土结构性能无法达到设计要求。

2.3.2 运输与施工影响

水利工程建设现场条件较为复杂,需要选择最为合适的设备做好运输工作。但是在施工管理中,所选用的运输设备不合理,运输管理规范要求落实到位,会造成混凝土出现坍落现象,必然对施工质量产生影响。同时在施工管理中,振捣作业、摊平作业等实施不够规范,没有根据现场情况和参数要求明确具体施工参数,也会对混凝土质量产生影响。还有部分项目混凝土施工作业中,各个施工流程衔接不到位,混凝土静置时间过长,也会造成和易性不足等问题,尤其是在没有严格依照要求做好试验检测情形下,会导致混凝土结构在运行中出现裂缝等质量问题。

2.3.3 其他方面影响

混凝土施工质量受施工人员综合素养、现场环境等因素影响也较为显著,在技术处理不到位情形下,也会出现试验检测结果不合格等方面问题。例如在部分项目施工中,施工人员没有严格依照流程规范要求操作,缩短拌和作业时间,或者没有严格依照施工方案进行材料配比,都会对混凝土结构性能产生影响。

3 水利工程混凝土质量控制优化措施

3.1 全面把控材料质量

混凝土拌和使用的材料,是水利工程混凝土施工质量最为直接的影响因素,因此必须从源头入手,材料质量控制。在水泥、骨料等材料选购环节,试验检测人员就应当强化对质量检测的重视程度,要求供货企业提供相关的检验结果。在材料入场时,首先要检测原材料外观是否达到标准,在此基础上,做好进一步的质量检测工作。对于较为特殊的材料,还应当送至具有检验资质的企业,依照规范要求进行检测^[4]。在确保材料性能达到设计和规范要求前提下,才能够进行后续施工作业。其次是要做好不同批次材料的质量检测工作,确保各个批次材料密实度、抗拉抗压性能都能够达到施工要求,在条件具备情形下,应当尽量选用同一批次材料进行施工。最后是在确保材料性能达到要求前提下,尽量选择饱和度较高、颜色较为统一的材料,以有效提升水利工程项目施工安全性和美观性。

3.2 提升配比合理性

混凝土配合比是混凝土结构运行性能的重要影响因素,在水利工程混凝土拌和及浇筑施工作业前,技术人员应当深入做好配合比试验工作,根据材料性能设计试验对比方案,选择最为合理的配合比,并要求施工人员严格依照配合比方案要求进行作业。在水利工程混凝土施工过程中,要确保施工配比与试验配比保持一致,有效提升混凝土质量^[5]。在正式配比环节,还应当做好搅拌水配比的合理调整,准确测定水的酸碱度,分析水中含有杂质对混凝土质量的影响。在选择外加剂对混凝土性能进行优化时,还应当考虑外加剂添加对混凝土质量的影响,合理控制外加剂类型及添加比例,实现质量控制与成本控制相统一。

3.3 做好试验块管理

在当前水利工程混凝土试验检测中,通常需要在拌和作业及结构施工完成后进行取样,以更好的满足试验检测要求,确保检测结果准确性。因此在试验检测作业中,需要严格依照规范要求做好试验块管理,优化管理方式,为试验检测工作开展奠定良好基础。在制作试验块时,应当由专业人员操作,合理控制取样时间,做好取样监督,确保试验检测结果能够准确反应混凝土结构质量。在试验块运输和保养环节,应当合理设定温度、湿度等参数,避免外部因素对试验块性能产生影响。在检测作业中,应当选用合适的专业设备进行处理,精准记录测定结果,对检测结果偏差较大的情况,应当系统追溯问题产生原因,并重复检测,直至混凝土质量达到合格要求为止。

3.4 完善浇筑与养护管理体系

混凝土浇筑与养护管理是质量控制的重要环节,是水利工程施工管理应当关注的重点内容。混凝土施工作业中,应当注意如下方面质量控制:一是要在确保环境温度适宜性,通常情形下,混凝土拌和物入模温度应当控制在 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间,在施工平均温度超出 30°C 时,应当依照高温施工条例进行处理。如温度低于 5°C ,则应当停止施工,或采用添加防冻剂方式进行处理^[6]。二是在浇筑作业中应当做好振捣作业处理,合理控制振捣作业时长及振捣频率,确保振捣到位,有效提升混凝土密实度、平整度,提升浇筑作业质量。三是在施工完成后,应当及时根据环境条件做好养护工作,避免由于温差过大导致裂缝现象产生。四是在拆

模作业前,应当做好表面试验检测,在出现裂缝问题时,要及时采取对应措施处理,确保混凝土结构性能达到设计要求。

3.5 提升预防缺陷能力

水利工程混凝土施工质量受工艺方式和施工人员技术应用能力影响也较为显著,因此在施工作业中,必须要强化技术培训和质量管理,加强各个环节的试验检测,提升施工人员对质量控制的重视程度,不断提升技术应用水平,提升预防缺陷能力。在试验检测工作开展中,技术人员要严格依照规范要求进行操作,向施工人员明确技术应用要点,细化不同作业流程的具体要求,以此才能够有效规避人为因素对混凝土质量的影响,确保水利工程项目施工有序推进。

4 结束语

水利工程混凝土试验检测是质量控制工作开展的重要依据,对技术人员而言,必须要强化对试验检测工作的重视程度,优化试验检测工作方式,以此为基础构建更加完善的质量监管体系,确保质量控制措施得以有效落实,为提升混凝土施工质量奠定坚实基础,为提升水利工程建设水平起到良好促进作用。

[参考文献]

- [1]杨索里.水利工程中的混凝土试验检测与质量控制措施[J].工程技术研究,2021,6(16):145-146.
- [2]张能良.水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施探讨[J].科技创新导报,2020,17(18):25-26.
- [3]高磊.浅析水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施[J].珠江水运,2020,(03):16-17.
- [4]韩飞.水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施分析[J].住宅与房地产,2019,(34):206-207.
- [5]牛平平,李金龙.浅析水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施[J].绿色环保建材,2019,(09):239+241.
- [6]薄丽洁,曾优.浅析水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施[J].居舍,2019,(14):38.

作者简介:

王蓝(1992—),女,汉族,新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州人,本科,工程师,从事工作:水利工程混凝土原材料检测。