

试论水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施

仇晓杰

甘肃科瑞水电工程试验检测有限公司 甘肃 兰州 730046

摘要: 在水利工程中,混凝土的应用占有重要比重,且混凝土结构质量与水利工程整体质量也息息相关。在水利工程建设中,加强对混凝土质量的检测与控制,是保障工程最终质量的必要手段。水利工程是一项民生工程,其质量关系到社会的稳定、人民的安全、经济的发展,必须得到施工单位的高度重视。为了方式有工程寿命缩短、建筑主体溃塌的情况发生,本文将围绕着水利工程中,影响混凝土检测试验结果的几点因素进行详细探讨,并提出施工想要加强对水利工程中混凝土质量的把控力度,可以采取做好原料配比工作、加强振捣管理作业、提高人员专业水平、强化养护管理作业等措施,从全方位的角度弥补水利工程中,混凝土应用中的不足之处,以提升混凝土质量和混凝土施工质量,确保水利工程建设资金被应用到实处,为我国基建事业的蓬勃发展做出贡献。

关键词: 水利工程;混凝土检测实验;质量控制措施

前言

在水利工程建设中,混凝土是最主要的建设原料之一,因为其有价格低廉、强度高、稳定性能好的特点,可以很好的满足水利工程建设需要。但这并不意味着只要将混凝土应用到工程建设中,就能取得很好的建设结果,在进行混凝土结构设计时,必须要遵守几点原则,才能确保混凝土被物尽其用,确保混凝土结构的稳定性。综上所述,混凝土施工过程中需要重点注意的事情有很多,施工单位必须予以充分的重视,才能保证水利工程质量。

1 水利工程中混凝土检测试验内容

1.1 混凝土强度

混凝土强度是水利工程中最需要检测的指标之一,主要的检测手法有以下几种:(1)压力试验法。这是目前最常被应用到混凝土强度检测工作中的一种检测手段,该方法是通过在混凝土结构表面不断的施加压力,直到测试结构被破坏,记录下其最高的承重值,以此来判定混凝土强度;(2)超声波检测法。相较于压力试验法,这种检测方法不具备破坏性,其使用原理是利用超声波具有穿透性的特点,在混凝土内部形成声音的传播和反射,以反应出的数据来推断混凝土强度。这种检测手段具有效率高、无损害的优势,但是混凝土试件的结构、形状、大小都会对检测结果产生影响;(3)钻芯取样法。该检测方法需要通过仪器钻取混凝土试件,然后借由实验室对混凝土强度进行检验,最后通过检验结果得出强度的结论。这种办法的优点是可以对混凝土结构进行局部检验,但缺点是容易对混凝土结构造成破坏。

1.2 抗压性能

良好的稳定性和长久的使用寿命是水利工程所必须具备的条件,混凝土作为工程建设中的主要材料,其抗压性能的好坏是最主要的检测内容之一。混凝土抗压性能的表现主要包括混凝土结构的承重能力、抗风荷载能力、抗地震能力、抗水流冲击能力等方面,因为水利工程都是户外工程,要常年经受风吹雨打、自然灾害,因此,水利工程建设中,对混凝土的抗压性能非常重视,这也就对检测手段的应用提出了更高要求。常用的检测混凝土抗压性能的方法主要有以下几种:(1)钻芯法,其检测方式同上文混凝土强度检测方式相同,都是用仪器在混凝土结构局部钻取一个检测提,经由检测实验室检验过后,得出抗压性能结论;(2)普通回弹法,根据实际检测情况选定回弹测区,利用抽芯机取下混凝土试样,在利用检测抽芯机对其进行抗压性能测试,以此来获取高精度的回弹值,为之后的抗压性能计算提供充足的数据支撑;(3)超声波回弹法。即利用超声仪和回弹仪,在既定的回弹测区分别测量声音和回弹值,之后利用现有的公示,对混凝土的抗压性能进行计算。

1.3 密实性

混凝土密实性的检测方法有以下几种:(1)表面密度法,即通过对混凝土表面的密度进行检测,进一步验证混凝土结构的密实性,但该方法受混凝土表面状态影响太大,因此检测结果存在不稳定性;(2)核密度法。利用放射性同位素对混凝土密度进行测量,该方法准确度高,但对设备和环境的要求较高,且操作相对复杂;(3)超声波检测法,利用超声波超快的传播速度和衰减程度来进行密实度测量,该方法对混凝土结构不具备破坏性,测量精准度也要,但可能会受混凝土结构中的钢

筋孔洞影响,导致结果的不准确;(4)雷达检测,应用电磁波技术对混凝土深部进行探测,优点是抗干扰能力强,对较厚的混凝土结构有很高的可应用性,但缺点是价格昂贵。

2 水利工程中混凝土检测试验结果影响因素

2.1 原料

混凝土原料的质量是影响水利工程整体质量的重要因素之一。拿混凝土后期养护问题举例,在混凝土工程中,最需要施工人员注意的一点就是混凝土的养护问题,而养护工作的难度,其实和混凝土原料的质量息息相关。如,使用的水泥如果是高水化热的话,那么在后期养护过程中,混凝土内部和外部的温度就不能得到很好的控制,如此一来,混凝土出现开裂、膨胀、变形等现象的概率就会大大增加,水利工程的质量造成严重影响。因此,在选择混凝土原料时,施工单位就要从科学的角度出发,选择低水化热的材料,并确保检测人员在取样时按照规范操作,以保证检测结果的准确性。

2.2 配比

混凝土的配比是决定水利工程质量的关键,同时也是影响混凝土检测试验结果的关键。混凝土在配置阶段,需要对多种材料进行混合搅拌,并且根据实际施工情况的不同,混凝土的配置比例也是不同的,拿水量举例,在不同的应用情境下,会增大或减少相应的水量,混凝土中含水量的多少,直接关系到混凝土的凝固时间和强度,还有后期施工技术。想要保证检测试验结果贴合施工情况,保证检测结果的准确性,在工作过程中,需要检测人员对配比信息做到充分了解,加强对骨料、砂石、水分等影响配比结果的主要因素的控制,表1为砂细度模数对混凝土密实性的影响。

表1 砂细度模数对混凝土密实性的影响

砂细度模数	坍落度 (mm)	扩展度 (mm)	T500 (s)	L型槽 (H1/H2)	倒坍时间 (s)
2.2	260	665	8.6	0.76	14.2
2.4	270	680	7.1	0.76	9.1
2.7	270	710	6.7	0.83	7.8
3.0	270	700	6.9	0.83	7.4
3.3	265	690	9.4	0.86	5.9

2.3 温度

在混凝土检测试验工作中,温度是影响检测结果的一大重要因素。以混凝土强度为例,一般情况下,温度对混凝土的影响是存在一个区间的,温度一旦超过这个区间,温度上升,混凝土的强度会下降,也会连带着带动混凝土的水化反应,使混凝土中的水分迅速蒸发,从而一系列收缩和膨胀的反应,进而对混凝土的强度造成

严重破坏。在检测试验工作中,检测人员需要加强对混凝土温度的控制,避免温度过高或过低情况,使用适当的混凝土配比,减少温度对混凝土的影响。当然,检测人员还应采用适当的检测手段。

2.4 振捣

振捣是一种对混凝土进行再加工的方式,旨在帮助混凝土内部残留的空气顺利排出,以提升混凝土的性能。混凝土振捣工作对保证混凝土施工质量是十分重要的,首先它可以有效消除混凝土中的空气和水分,减少混凝土结构内部的空隙;其次它可以提升混凝土的抗渗透性,提升水利工程的耐久性;再次,它可以提高混凝土的流动性,使其和模板更容易贴合,减少后期混凝土收缩开裂的现象,保证施工质量。在进行振捣工作检测时,检测人员可以加强对混凝土表面的观察,还可以使用振动棒进行测试,确保振捣工作已经达到了混凝土的施工要求。

2.5 养护

混凝土养护工作结束后,需要检测的要点有混凝土施工外观、混凝土实测检查和混凝土强度检查等。在对外观进行检查时,需要在混凝土结构模板拆除后,检查混凝土表面是否存在蜂窝、麻面、裂缝、孔洞等现象;实测检查则是利用专业的仪器对混凝土抗压能力、稳定性等问题进行检查,保证施工中质量;混凝土强度检查是要确定混凝土结构的强度是否能够满足水利工程的应用需求,以此确保水利工程的使用寿命。

3 水利工程中混凝土质量控制措施

3.1 做好原料配比工作

做好原料配比工作时保证水利工程中混凝土质量的重要举措。首先,施工人员要优先选择低水化热的水泥原料,并且要加强对水泥用量的控制。水泥的用量直接关系到混凝土强度和后期的养护难度,因此,在配比时,水泥用量应符合施工要求^[1],控制在合理的范围内,以C20混凝土为例,各原料比如下。水泥:343kg/m³,水:175kg/m³,砂:621kg/m³,石子:1261kg/m³,比例约为:0.51:1:1.81:3.68。其次,需要根据施工环境,选择符合施工要求的材料,进行科学配比,以确定混凝土的抗压强度和耐久性;再次,确定砂、石子的配合比,一般情况下,砂、石子的粒径是需要控制在一定范围内的,用量也应该控制在一定范围内,才能保证混凝土强度和避免过度的成本消耗。

3.2 加强振捣管理作业

加强振捣管理的措施可以从以下几方面入手:(1)加强对振捣工人的管理。振捣工作是讲究施工技巧的,

振捣速度过快,会导致混凝土无法充分融合,进而产生空隙,振捣器有效作用半径的1.5倍,通常在300-400mm之间,每个振捣点的持续时间大约为20-30秒,直到混凝土不再显著下沉、无明显气泡冒出、表面开始泛浆为止;振捣速度过慢,又会降低工作效率,影响工程进度。施工单位应加强施工人员技术培训^[2],帮助施工人员明确施工要点,以保证振捣作业质量;(2)加强对振捣仪器的应用。现代工程建设机械设备都有自动化工作的特点,施工单位可以多多引进此类振捣器材,辅助振捣工作顺利开展,在保证工作质量的同时,也提升工作效率。

3.3 提高人员专业水平

不论是混凝土浇筑、混凝土振捣还是混凝土养护,都是很考验施工人员专业水平的。想要提升混凝土质量,提升人员专业水平是必不可少的举措。基于此,施工单位可以采取以下几种措施:(1)制定施工操作手册。手册中将混凝土施工环节的所有要点都记录下来,施工部门领导在正式开始施工前,要对施工人员进行施工要点的集中培训^[3],在施工过程中也要加强对施工质量的监管,确保要点被落实到位;(2)组织培训进修活动。建筑行业飞速发展的今天,施工技术也在持续进步,水利工程更是要走在技术革新的前列,施工单位应定期组织相关人员外出进修和学习,将先进的施工技术带回水利工程的建设中,以此作为优化混凝土施工质量的动力^[4]。

3.4 强化养护管理作业

强化养护管理作业的措施有:(1)加强对混凝土内外部温度的控制。在完成混凝土施工后,要在混凝土表面进行洒水处理,并在其上附上一层薄膜,以保证混凝土的湿润度,和避免内外温差过大。还要对混凝土的温

度进行随时测量,测量时间可以定为4-8个小时之间,但在天气温度过高的时候,要适当提升测量频率;(2)应用先进的混凝土养护设备。比如电气养护设备、蒸汽养护设备等,对维护混凝土湿润度,强化混凝土养护管理都有很高的应用价值,施工单位可以将此类设备引入到混凝土养护管理作业中,提升养护工作效率、保证养护效果^[5]。

结束语:综上所述,加强水利工程中混凝土检测试验工作,对强化水利工程整体施工质量控制起到至关重要的作用。首先,检测人员需要明确检测工作中,影响检测结果的因素都有哪些,并认真研究和学习解决办法,保证检测结果的准确性;其次,施工单位要做好混凝土原料配比、加强振捣工作管理、提高人员的专业水平、强化养护管理作业,将混凝土施工所有环节都落实到位,消除检测过程中的所有不利因素,进而实现检测工作和建设工作的双向优化。

参考文献

- [1]刘赞. 水利工程中混凝土检测试验与质量控制研究[J]. 水上安全, 2024, (02): 145-147.
- [2]王界元. 水利工程中的混凝土试验检测工作要点分析[J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51 (11): 102-104.
- [3]赵圆. 浅析水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (31): 214-216.
- [4]黎杰海,刘广华. 水利建设工程中钢筋混凝土检测试验研究[J]. 内江科技, 2023, 44 (10): 70+72.
- [5]刘洋,马霄. 水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施分析[J]. 科技资讯, 2023, 21(6): 83-86.