

水利水电混凝土质量检测分析

蒋亚永 陆国秀

海南中南标质量科学研究院

摘要:近些年来,随着社会经济的发展,水利水电工程建设规模逐渐扩大。水利水电工程中需要使用到大量的混凝土材料,施工企业需要重视混凝土结构的施工质量,采用严格的混凝土质量检测方法,并进行施工质量管理,确保水利水电工程的建设效果。文章主要针对水利水电工程中的混凝土质量检测要点以及质量控制策略进行了分析。

关键词:水利水电工程;混凝土质量检测;质量控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.09.080

水利工程是一项大型民生工程,建设周期长,涉及人员和部门多,且成本耗费大。而水利工程的质量对经济和民生具有重要影响。因此,必须充分保证水利工程的质量,提高工程使用年限。通过水利工程质量检测工作,对工程材料、构件、单元以及后期验收进行严格控制,从而充分保障水利工程建设质量。在现代化的水利工程建设过程当中,注重质量检测和有效的质量管理,可以提高水利工程建设水平。现代化的水利工程施工工艺非常复杂,且水利工程的功能较多,为了达到水利工程建设的目的,注重对质量检测工作的控制,对现存的质量检测管理问题进行不断的完善,才能够满足水利工程建设的目的,延长水利工程的使用寿命。

一、加强水利水电工程质量检测管理的意义

在社会经济能力飞速进步的目前,对于水利水电工程建设质量检测的管理方式出现了极大的变化,渐渐从最原始的粗放式管理方式转化成了集约式的管理,也让工作人员能够最大化掌握工程管理内容。水利水电工程较为繁琐,在应用期间会被本身构造设计和外部的环境因素所干扰,以至于水利水电工程中的部分结构部位发生渗漏现象,要是未及时有效的进行修补措施,就会导致渗漏问题逐渐严重,而水分会在结构内部长时间侵入造成整个水利水电工程的构造产生安全隐患,从而妨碍整体的安全性、稳定性。因此,水利水电工程质量检测管理应需要具备更加完善的工作流程,能够让工作开展更加公开规范,并在工程验收后,最大程度达到初始合同上规定的内容条例,实现工程质量检测目的。

二、水利水电工程质量检测工作的特点

1. 水利水电工程质量检测周期长

水利水电工程的建设内容较多,施工周期较长,大多数的施工现场环境因素非常复杂,这也导致工程的质量检测工作周期长,检测难度大。在水利水电工程的准备阶段到最终的竣工阶段,都需要通过有效的质量检测,保证水利水电工程建设结果的可靠性。在科学合理的检测前提下,才能够及时调整施工工艺,提高水利水

电工程的建设质量的水平。

2. 水利水电工程质量检测要求高

水利水电工程的质量检测工作应当以提高水利水电工程建设质量为目的,保证其能够促进区域环境的保护和经济的发展。水利水电工程相较于其他的工程类型极具特殊性,它重在资源的保护和有效利用,有效的质量检测,才能够达到控制施工质量的目的。水利水电工程整体的检测难度较大,质量控制因素较多,对各个环节科学合理检测,应坚持以人为本的基本理念,调动员工的工作积极性,才能够实现水利水电工程全方位的质量检测,提高水利水电工程的建设质量。

三、水利水电工程混凝土质量检测

1. 混凝土密实性检测

混凝土的密实性对于混凝土结构的承载力具有较大的影响,较多的水利工程由于混凝土不具备足够的密实性,而出现了一系列的安全事故,造成了严重的经济损失。因此,在水利水电工程施工前,技术人员需要按照相关规定,进行混凝土的密实性检测。一般来说,混凝土的密实性检测会采用到电测波或弹性波检测法。电测波检测法是应用率较高的一种混凝土检测方式,技术人员借助电磁波向混凝土内部发射电磁信号,并利用相关设备接收其反馈回来的信号,以此判断其中是否有结构缺陷,但这种检测方式的灵敏度相较于弹性波检测方法略差一些。弹性波检测法也是将射波发射到混凝土构件中,一旦其中存在质量缺陷,弹性波会出现变化,技术人员依据波长、波速等因素的变化情况可以精准判定混凝土质量。除此之外,随着科技的发展,较多的无损检测技术也逐渐被应用在混凝土质量检测中,不仅不会对混凝土结构造成破坏,也提高了混凝土密实性的检测效率以及检测精准度。

2. 混凝土抗压强度检测

混凝土的抗压强度是其最为关键的一项性能,对于建筑结构的承载力、稳定性以及使用寿命都有着举足轻重的影响。尤其是在水利水电工程中,混凝土的使用量

较大，在拦截、抵挡洪水中发挥着重要作用，因此水利水电工程中的混凝土必须具有足够的抗压强度，既能够承担水坝的自身重量，也可以有效承担因水位差产生的水平推力。混凝土抗压强度的检测方法较多，最为常用的有回弹仪回弹法、钻芯法、射钉法等，其中回弹法使用频率较高，相对来说操作也较为简单，对混凝土构件不会造成损害，主要是利用回弹仪在构件表面回弹，收集回弹数值，并对此分析，判断混凝土结构的抗压强度。但这种抗压强度检测法的精准度略低，需要技术人员对数据进行碳化修正。除此之外，钻芯检测法也较为常用，是通过钻取混凝土结构获取样本，并利用压力机进行强度试验，这样的操作会有较高的检测精准度，但会对混凝土结构造成一定的破坏影响。检测人员需要根据水利水电工程的建设需要，选用合理的混凝土抗压强度检测方法。

3. 混凝土抗渗性能检测

在水利水电工程中，混凝土的抗渗性能变得极为重要，技术人员应重点对混凝土进行抗渗检测。在实验前一天，工作人员应从混凝土养护区中取出试块，在其表面涂抹沥青或石蜡等密封材料，之后使用加压设备处理，并对其进行预热。在具体的抗渗试验中将水压调整至0.1MPa，并按照每八小时0.1MPa的标准对其增压，观察是否有渗漏状况。在这一过程中，倘若观察到一半以上的混凝土试块都存在渗水情况，技术人员需要立即停止实验，并禁止这一批混凝土材料被应用在水利水电工程建设中。

四、水利水电工程混凝土质量问题

1. 设计的缺陷造成的渗漏

有些水利水电工程设计不合理，造成其结构不稳定，容易发生变形、位移等问题，从而出现渗漏现象。如在对坝体结构进行设计时，忽视了地质勘测工作，使得坝体结构不够合理。首先，水利水电工程技术应用期间，并未全面考虑限制条件，从而使得大部分工作的实施都是根据“经验化”的标准展开，整个工作不具备充分技术参考，也未达到更好的技术指标，即使大部分技术按部就班实施，却为取得更好的成效。其次，就水利水电工程本身来说，在使用质量检测施工技术时必须预备两套方案，一种为重点处理方案，另一种当作预备方案，从而更好地应对突发情况。一些水利水电工程在实施期间不够重视预备方案，以至于产生突发事件后不能灵活应对，从而导致对渗漏处理上存在极大的缺失。

2. 施工单位质量自检水平低

从整体水利水电工程建设来看，普遍存在施工单位质量检测工作不到位的问题。很多施工单位将全部重心放在施工建设上，忽视了工程质量检测。相关质量检测

的制度和措施不全，质量检测手段和工具不完善，且质量检测工作没有真正落到实处。同时，部分水利水电工程建设单位过于依赖监理单位，将施工质量自检工作全部交给监理工程师，这不但增加了监理工程师的工作负担，而且加大了质量监督管理工作的难度。

3. 现场取样工作缺乏监管

通常来说，水利水电工程有着完整的一套质量检测程序。只有具备法定检测资格的检测单位才可以对工程建设的原材料、构件以及制品等进行检测，且送检的地方是通过计量认证的质量检测场所。同时，在建筑单位内部，设置有专门的试验室，用于一般情况下质量检验控制工作。其作为单位内部的质量控制机构，承担着建筑单位的质量检测责任。但是一些施工单位为了降低成本，直接在施工现场取样，并用特殊手段改变试样成分，弄虚作假，蒙骗质检方。这就导致虽然样本通过检测，但是工程质量却不过关。

4. 检测人员能力不足

在水利水电工程质量检测中，一些检测人员职业素质不高，专业能力不足，无法有序开展检测工作。同时，很多检测员缺乏对检测仪器的掌握，无法灵活进行检测操作。再加上信息化程度提升，检测数据信息化分析工作对检测人员提出了更高的要求。然而当前对检测人员的培训和教育依旧缺失，没有及时更新检测人员的知识储备和检测技能。此外，建筑行业对检测工作的重视度不够，很多检测设备长期处于老化状态，检测精准度无法得到保障，阻碍了检测工作的进一步发展。同时，一些检测机构在结束检测工作后，不能及时进行数据整理，导致数据传递滞后，影响施工现场的参数设置，对保证施工质量来说极为不利^[2]。

五、混凝土质量控制策略

1. 控制混凝土原材料的质量

混凝土中的原材料主要包括水泥、水、粗细骨料以及外加剂等，工作人员在混凝土的配置过程中，应该严格控制各种原料的质量，才能有效提升整体的混凝土质量。首先，工作人员要加强对水泥的管控力度。水利水电工程中优先使用中热或低热水泥，用来降低水化热。在水泥使用之前，技术人员需要检测其各项性能，像是强度、稳定性以及终凝时间等，若是水泥的存储时间过长，也需要进行二次复检，方可保证应用在水利水电工程建设中。其次，砂石骨料的质量也需要得到严格的管控。工作人员在骨料的筛选、调配时，需要控制砂石骨料的种类，按照混凝土强度的要求进行骨料的选用，并控制用水量和冲水压力，减少细砂的流失量。另外，工作人员还应该对粗细骨料中的泥沙含量进行检测，尽量排除泥沙对于混凝土质量的影响。除此之外，为了有效

提升混凝土的各项性能,在混凝土拌合阶段还需要添加一些掺合料。技术人员需要对掺合料进行检测,防止其质量不过关,对混凝土的抗压强度以及抗渗性能造成不良的影响。

2. 控制混凝土配合比

混凝土配合比的控制对于混凝土质量具有关键影响。配合比的控制关键在于水与泥浆的比例,技术人员应该根据设计标准以及建设要求,对施工人员进行技术交底,将各个部位的混凝土配合比要求告知施工人员,并在混凝土配置过程中严格监督,确保混凝土的配合比足够精确。在混凝土各项原材料的拌合阶段,施工人员需要采用纯净的自来水,减少其中杂质的影响,提高混凝土的拌合质量。倘若施工人员无法判断水质情况,可以在混凝土使用前采用砂浆强度检测方法,若混凝土砂浆强度在规定时间内不低于标准强度,则说明水质达标,反之需要更换混凝土拌合用水。另外,施工人员还应该严格控制骨料的含量,按照科学的配合比,调整混凝土的和易性,从全方位提升混凝土质量。只有保证混凝土具有科学的配合比,并对配置流程严格把控,才能确保水利水电工程中的混凝土施工质量,减少因混凝土性能下降带来的安全隐患事故。

3. 完善检测条件,提高质量检测水平

在新时期下,应转变建设观念,提升质量检测的重视度,加大资金投入。将老化、破旧的检测仪器及时报废和更换,引进先进仪器设备,从而提升检测精准度。并制定定期维护和检测制度,对实验检测仪器设备进行定期养护,保证其价值。同时,加强工程现场的试验室建设,保证检测客观条件充分满足建设要求。并不断优化质量检测环境,提升检测有效性和可行性,从而进一步提升水利水电工程质量检测水平。

4. 加强人才培养,提升检测人员素质

检测人员的素质直接影响检测结果的精确度,而建筑参数稍有偏差将会造成巨大的损失。因此,建筑行业应加强对检测人员的培训和教育,提升检测人员的职业素养和专业能力,使之能够与时俱进,满足各种检测要求。另外,由于大多数的水利水电工程质量检测工作是野外作业,工作条件较为艰苦,且经常处于危险或有害环境中作业,进而很难留住人才,岗位流动性较强。对此,要切实提高检测人员的工作待遇,激发检测从业人员的工作动力,从而留住人才,避免检测行业的人才严重缺失。

5. 丰富检测形式,构建第三方检测模式

第三方检测立足于公平客观的角度上,对工程质量进行检测和监督。其相对于传统检测模式来说,更加公平、公正和客观,也能充分保证检测结果的准确性。根据相关研究表明,发达国家在20世纪中期就已经开始

采用第三方检测,保障工程建设质量。我国颁布的相关文件中也强调第三方检测工作的重要性,并在水利水电工程项目中逐渐推行。一些省份将第三方检测结果作为工程质量验收的凭据之一,进一步提升工程质量监管水平。此外,相比于自检和平行检测,第三方检测更具有质量控制优势。对此,水利水电工程的质量检测形式应进一步扩展,构建第三方检测模式,充分保障工程建设质量,推动我国水利水电工程建设的现代化发展。

6. 提升水利水电工程质量检测与管理人员的综合素质

由于水利水电工程的质量检测和管理工作与相关人员的专业素质紧密相连,所以在进行实际的操作之前,应当强化对于检测人员的培训。要选择具备专业能力和较多工作经验的水利水电工程质量检测和管理人员来完成相关工作内容,在日常也应强化水利水电工程质量检测能力培养,使之能够详细分析水利水电工程项目建设进度,了解检测工作的节点,注重检测水利水电工程重要部位。政府职能部门需要确保质量检测和管理工作的有效开展,要加强对相关人员的管理和教育,使之具备较强的质量检测意识,可以清楚质量检测和管理工作的重要。在定期培训和考核的前提之下,也能够使检测人员的能力逐渐提升。在薪资待遇方面,应当通过构建激励机制和奖惩机制,使得检测人员的工作积极性更强。在构建质量保障制度的前提之下,也可使检测人员进行质量检测和管理操作时更具专业性。

结语

总的来说,混凝土质量检测试验是强化水利水电工程混凝土质量的关键步骤,施工单位需要重点关注相应的粗集料、细集料、需水量、外加剂的配比控制,并强化对有效性的分析,重点对比设计规范与具体情况,保障混凝土试验配比数据具有更强的可行性、可操作性。同时,施工单位需要与混凝土技术结合起来完善详细措施,并针对混凝土的配比控制进行合理管控、混凝土拌制以及运输监管的效果等环节提出管控措施,保障混凝土质量能够取得全生命周期监管。

参考文献

- [1] 田雄基. 水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施[J]. 水能经济, 2021(2): 112-115.
- [2] 陈耀强. 基于水利水电工程中混凝土检测及质量控制的要点初探[J]. 水电水利, 2021, 5(4): 46-47.
- [3] 周先水, 单涛年. 试析水利水电工程中混凝土施工技术及其质量控制措施[J]. 建筑·建材·装饰, 2019(13): 136-138.
- [4] 贾生军. 浅析水利工程混凝土检测试验及质量控制措施[J]. 工程技术: 引文版, 2019(05): 00177-00177.