

水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施研究

李伟

(珠江水利委员会珠江水利科学研究院, 广东 广州 510610)

摘要 水利工程建设关系到人民群众生产生活的稳定与安全, 混凝土的检测试验工作系水利工程建设质量管控的要点, 工程管理人员针对水利工程的基础结构材料唯有开展好专业、科学的检测试验及系统全面的质量控制, 才能从根本上防范混凝土等常见建筑材料质量风险。结合当下水利工程实践来看, 检测工程混凝土的现有技术方法表现为多样化的总体发展趋向, 检测混凝土的技术实施方案需要深度优化设计。基于此, 文章针对水利工程科学探讨了混凝土材料的检测试验基本技术要点, 并就全面控制与监督工程混凝土的结构施工质量提出相应的建议。

关键词 水利工程; 混凝土检测试验; 抗压性能; 密实度

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0046-03

十四五时期, 我国水利工程建设大发展背景下, 工程混凝土的结构材料来源呈现种类丰富的特征。水利工程在缺少混凝土的材料质量安全保障的情况下, 水利工程的基础设施就会容易导致发生地基沉降、工程表面渗漏与工程裂缝等质量安全事故, 客观上对于水利工程的整体施工质量提升带来了负面影响。由此可知, 全面系统化地检测工程混凝土的结构坚固性以及安全性具有显著作用, 工程材料的试验检测实施要点应集中于混凝土的抗压性、材料强度与密实度测试等方面。

1 水利工程中混凝土检测试验的基本内容要点

1.1 检测混凝土的抗压性能

现阶段的回弹检测方法构成了测试材料抗压性能的主要实施途径, 全面检测混凝土的材料抗压性能需要建立在钻芯检测或者回弹检测的专用仪器支撑前提下。具体针对钻芯检测混凝土的工程技术手段在进行实践运用中, 现阶段的重要保障举措应当体现在钻探截取混凝土的材料测试样本, 进而采用钻探测试的技术途径来判断材料样本是否达到了预期的材料强度测试要求^[1]。相比于破坏性的钻芯测试技术手段而言, 回弹检测的混凝土测试方法并不会破坏既有的材料表面结构, 确保对于混凝土的材料结构良好完整性给予了有效保持。具有快捷性与精确性优势的回弹测试方法目前正在被广泛适用于测试水利工程材料, 据此实现了针对材料抗压性能指标的准确判断^[2]。

1.2 检测混凝土的材料强度

混凝土的材料整体强度只有达到了现行技术规范的基本要求, 才能切实保证经过检测后的水利基础设施具备良好的荷载承受性能。混凝土目前仍然属于水利工程的常用结构材料, 因此决定了混凝土的材料强度指标以及荷载支撑能力都要得到客观的判断。具体针对混凝土的结构荷载性能, 在实施全面检测的过程中, 需要按照现行的技术规范指标给予判断, 确保做到完整收集材料测试的构件。工程检测人员必须要准确记录混凝土试件的抗折性能、抗拉强度与荷载承受极限, 避免存在各项检测指标的遗漏。对于未能达到基本结构强度要求的混凝土材料应当禁止使用, 防止威胁到水利施工人员的安全。

1.3 检测混凝土的密实度

对于混凝土, 在全面进行密实度的测试工作中, 现阶段的常用技术方法应当体现在无损检测手段。工程检测人员通过进行全方位的材料无损检测, 应当能够准确鉴定混凝土试件的整体密实程度^[3]。并且, 检测技术人员针对红外热成像的智能化检测技术方法也要给予正确的适用, 结合影像图形结果来判断是否存在混凝土的孔洞或者蜂窝缺陷。针对钢筋混凝土的工程整体结构应当展开全方位的材料质量测试, 重点体现在测试钢筋电导率以及钢筋外观的光滑性。对于测试仪器的电压波动变化状况需要进行实时性的跟踪判断, 以此来识别钢筋结构材料的腐蚀面积与损坏情况。

2 水利工程中混凝土检测试验的常见影响因素

2.1 材料配比因素

材料配比的设计参数如果存在误差,那么混凝土的结构整体强度就会受到显著的负面影响。在目前的情况下,水利工程的施工技术人员针对混凝土的材料配比数据没有进行合理的完善设计,进而造成了错误的材料配比设计后果。通常来讲,混凝土材料的配比设计参数应当包含材料和易性、材料坍落度、材料凝固时间等多个层面指标,那么工程技术人员必须要致力于综合性的配比指标优化完善设计。针对混凝土材料的水利施工场地需要给予全面的勘测检验,据此确定设计材料结构配比参数的最佳技术方案^[4]。

此外,工程混凝土如果产生了过多的孔洞则会对混凝土的外表美观性造成负面作用。未经必要处理的混凝土孔洞还会引发水利工程的施工安全风险,导致工程地基发生沉降。混凝土存在较多的内孔洞原因就是现浇混凝土缺少必要的振捣,水利施工人员对于混凝土的材料配比参数没有进行合理设计。技术人员对于脱模剂如果运用于现浇混凝土的浇筑以及振捣,关键就是要防止模板部位出现空鼓。孔洞普遍存在于混凝土的结构部位,材料孔洞以及麻面如果未能得到必要的整改,那么现有的材料结构缺陷就会呈现快速扩大。

2.2 材料成分选择

混凝土的水利工程材料必须要包含水泥、外加剂、砂石与骨料等基本组成部分,但是现阶段的很多水利施工人员未能做到密切关注混凝土的材料成分检测操作。混凝土的组成结构材料存在明显的质量瑕疵缺陷,导致经过搅拌制作的混凝土无法达到预期的材料强度指标要求^[5]。例如,混凝土的粗细集料掺入较多的杂物成分,进而影响到混凝土的结构纯净度指标实现。对于混凝土,如果掺入了过高比例的外加剂,那么混凝土的良好和易性与坍落度就会很难得到保障。混凝土的骨料成分与砂石成分都要严格限定配比参数设计,否则就会容易形成材料成分选择的缺陷。水利工程的材料采购负责人员如果未能实施全方位的材料质量审核,则会增加混凝土存在材料质量缺陷的风险。

2.3 材料搅拌操作

水利混凝土材料只有经过了全面的搅拌制作,混凝土的良好质量性能才会获得完整的体现。具体在搅拌混凝土的全过程中,关键就是要彻底排除材料表面的结构孔洞与气泡,进而保证混凝土的结构坚固性达标。但是在目前看来,搅拌工程混凝土的操作实施过

程由于缺少了必要的工程质量监督,则会容易表现为渗漏浆液的水利工程缺陷。水利施工人员未能察觉混凝土的表面气泡以及空鼓缺陷,进而增加了材料缺陷与工程安全隐患的产生概率。在某些情况下,工程混凝土的浇筑实施过程有可能会发生人为的中断,导致无法实现连续性的混凝土浇筑操作。水利混凝土由于缺少了连续性的浇筑质量保证,那么混凝土的结构坚固程度就会存在显著的损失^[6]。

材料搅拌的操作实施过程会对材料的整体坚固性产生显著影响,工程混凝土缺少良好的结构性能,混凝土的水利基础设施整体结构无法达到最基本的耐久性与坚固性。工程混凝土作为主体的道路桥梁,如果缺少了实体强度,那么水利工程就会频繁发生表面裂缝与基础部位沉降。水利施工人员在灌注混凝土以及搅拌混凝土时,经常容易忽视检测混凝土的结构整体强度,现浇施工后的混凝土结构就会发生缺陷,引发水利基础设施的显著沉降。形成混凝土裂缝的重要根源在于外界温度改变,混凝土的现浇施工流程缺少规范程度。水利混凝土的结构材料本身具有热胀冷缩性,因此决定了工程混凝土可能会发生快速的体积膨胀缩小,客观上增加了混凝土发生裂缝的可能。

3 水利工程中混凝土检测试验的质量控制措施

近年来,混凝土材料在水利施工领域的实践运用范围正在快速趋向于扩大。水利施工的工程管理人员只有实现了混凝土的全面试验检测工作,混凝土的常见工程质量隐患才能得到彻底的排查。信息化与自动化的检测试验技术实施方法有助于合理控制检测试验成本,同时保证了经过试验检测的混凝土试件达到预期的质量强度合格要求。具体在实施水利工程的质量管控前提下,针对混凝土的水利施工材料需要关注以下检测试验完善要点。

3.1 合理设计混凝土的材料配比参数

混凝土的材料配比设计参数应当体现为综合性,避免遗漏关键的材料配比参数。工程设计人员通过实施全方位的材料配比数据计算方法,应当能够准确测定混凝土的最佳配比数据,从而合理优化了现有的配比设计技术实施方案^[7]。

在此前提下,水利工程的设计人员与施工人员之间需要展开实时性的配合沟通,做到提前防范水利混凝土的常见工程质量缺陷。工程设计人员对于掺入工程材料中的纯水比例、骨料砂石比例、外加剂比例等各项关键参数都要进行准确的统计计算,运用自动化

的实践技术手段来归纳形成完善的配比设计方案。

现阶段的信息化与自动化检测技术得到大范围的普及应用,切实保障了经过全面测试的混凝土能够满足优良的材料荷载强度的施工材料要求。水利工程的检测专业人员需要对混凝土的强度改变影响因素给予准确的判断,通过进行科学预测的技术方法来消除水利工程的结构缺陷风险。对于各种不同类型的工程结构材料都要进行预先的试件质量检测,并且禁止水利施工的技术人员采用未经过检测达标的工程施工材料。

3.2 按照正确顺序来拌和制作混凝土

拌和混凝土与浇筑混凝土都要确保符合一定的施工流程顺序,防止水利施工人员出于自身的主观经验角度来实施混凝土的灌注操作、振捣操作与浇筑操作等。具体针对大体积的水利混凝土,在进行拌和施工中,关键就是要正确采用机械化的拌和施工辅助设施。混凝土的材料结构如果存在孔洞或者蜂窝等缺陷,施工人员必须要立即着眼于详细排查现有的材料质量缺陷,进而实现从源头上消除水利施工安全隐患的目标。

灌注混凝土的施工实践措施需要建立在合理设计施工方案的基础上,防止存在随意性的灌注混凝土施工误区。水利施工的业务人员之间需要展开密切的相互联系,共同致力于混凝土的常见工程缺陷防范控制。对于水利混凝土与钢筋结构材料应当确保形成牢固的连接整体,严格检测混凝土与钢筋结构在各个时间段的工程强度变化。水利施工人员对于存在安全隐患的混凝土钢筋结构应当给予必要整改,提升工程质量的监管控制力度。

3.3 全面实施针对混凝土的材料成型养护工作

养护水利混凝土的重要实践意义体现在防止混凝土发生裂缝或者缺损,进而保证了混凝土能够具备良好的坚固程度。通常来讲,养护水利基础设施中的混凝土结构主要应当用到表面覆盖养护或者洒水养护的专业技术方法,确保将纯净水均匀喷洒在混凝土的工程表面部位^[8]。养护水利基础设施的混凝土结构需要满足最基本的养护期限长度,避免对于工程养护模板进行提前的拆除操作。工程管理人员应当密切观察混凝土的凝固状态,灵活确定养护混凝土的最佳时间长度。

混凝土的养护工作与成型管理工作应当置于关键的工程管理措施地位,水利工程的管理监督人员必须要负责开展全方位的施工材料检测,工程混凝土的材料安全性能指标应当得到实时性的判断,合理限定混凝土的材料采购渠道。技术人员浇筑混凝土的操作实

施频率应当得到准确的把握,确保实现均匀浇筑混凝土的良好实施价值。对于浇筑水利工程混凝土的实施过程应当给予必要的工程质量控制,防控工程混凝土的裂缝缺陷。工程混凝土的施工材料应当限于最佳的配比参数,振捣与浇筑混凝土的操作过程尽可能地避免出现突然中止情况。水利工程的技术人员对于浇筑混凝土的环境温度以及湿度条件应当进行动态化的掌控,持续完成浇筑混凝土的施工过程。养护水利工程混凝土的目标就是要保证混凝土符合结构坚固性,对于存在缺损的混凝土结构部位给予必要的补齐。养护混凝土的重要实施途径就是覆盖草垫或者塑料薄膜,防止潮湿气流侵入混凝土结构。水利施工的监管负责人员应当重点着眼于工程混凝土的材料强度检测,确保掺入改良剂后的工程混凝土能够达到优良的结构强度。

4 结语

经上文分析可见,混凝土构成了现阶段水利施工中的关键结构材料,因此体现了严格测试混凝土结构缺陷的必要性。目前,工程检测技术人员已能够运用智能化的传感设备仪器来准确判断混凝土的结构缺陷产生部位,由此可实现精确性更好的材料质量测试目标。具体在完善与创新混凝土的材料试验检测技术过程中,关键的技术完善路径应当落实在合理设计混凝土的材料配比参数,依照正确顺序来拌和制作混凝土,全面落实对混凝土材料成型养护等科学措施。

参考文献:

- [1] 水工混凝土试验规程(附条文说明):DL/T 5150-2017[S].2017.
- [2] 赵辰乔.探地雷达法在水电工程输水隧洞衬砌混凝土检测中的应用分析[J].黑龙江水利科技,2022,50(09):151-153.
- [3] 王权,李国洪.基于FMCW雷达的钢筋混凝土检测方法研究[J].传感器世界,2022,28(09):8-12.
- [4] 李学聪,刘拓锐,李磊.基于Cscan技术的LNG储罐基坑混凝土密实性检测[J].无损检测,2022,44(07):38-41,45.
- [5] 来庆辉.高性能混凝土抗压强度无损检测技术试验研究[D].哈尔滨:黑龙江大学,2017.
- [6] 赖子祺.水利工程建筑混凝土检测中超声波技术的应用[J].珠江水运,2021(13):48-49.
- [7] 丁晋.水利工程中钢筋混凝土检测试验与管理方法[J].中国高科技,2021(12):38-39.
- [8] 王浩多.水工砼内部缺陷超声波CT检测方法的试验研究[D].西安:西安理工大学,2019.