

简述水利工程现场原材料试验检测要点

陈姝瑶

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830013

摘要: 本文聚焦水利工程现场原材料试验检测要点, 阐述其重要性, 分析常见原材料如水泥、砂石骨料、钢筋、外加剂等试验检测项目、方法及标准, 探讨检测过程中存在的问题, 并提出相应的解决措施, 旨在为提高水利工程质量和安全性提供参考。

关键词: 水利工程; 原材料; 试验检测; 质量控制

1 引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对于保障水资源合理利用、防洪减灾、灌溉供水等方面发挥着至关重要的作用。而原材料的质量是决定水利工程质量的关键因素之一, 只有确保进入施工现场的原材料符合相关标准和设计要求, 才能为水利工程的长期稳定运行奠定坚实基础。水利工程现场原材料试验检测是对原材料质量进行把控的重要手段, 通过对原材料的各项性能指标进行检测和分析, 及时发现不合格材料, 防止其用于工程建设, 从而有效避免因原材料质量问题引发的工程质量事故。因此, 深入研究水利工程现场原材料试验检测要点具有重要的现实意义。

2 水利工程现场原材料试验检测的重要性

2.1 保障工程质量

水利工程具有规模大、建设周期长、受自然环境影响大等特点。原材料的质量直接影响着水利工程的结构安全和使用功能, 例如水泥的强度不足会导致混凝土结构强度不够, 容易产生裂缝; 钢筋的力学性能不达标会降低结构的承载能力, 影响工程的安全性。通过现场原材料试验检测, 可以严格控制原材料质量, 确保其符合设计和规范要求, 从而保障水利工程的整体质量。

2.2 控制工程成本

在水利工程建设中, 原材料成本占据了工程总成本的较大比例。如果原材料质量不合格, 在施工过程中可能会出现返工、修补等情况, 不仅会增加工程成本, 还会延误工期^[1]。通过现场试验检测, 及时发现不合格原材料并采取相应措施, 避免不合格材料进入施工环节, 可以有效减少因质量问题导致的成本增加, 实现工程成本的有效控制。

2.3 确保工程进度

原材料的供应和质量状况直接影响着水利工程的施工进度。如果原材料检测不及时或不准确, 导致不合格

材料被误用, 在后续施工过程中发现问题后需要进行整改, 将会打乱施工计划, 影响工程进度。而严格的现场原材料试验检测可以确保合格原材料及时供应到施工现场, 保证施工顺利进行, 确保工程按计划进度推进。

3 常见水利工程原材料试验检测要点

3.1 水泥

3.1.1 检测项目

水泥是水利工程中常用的胶凝材料, 其质量对混凝土的性能起着关键作用。主要检测项目包括细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度等。细度影响水泥的水化速度和强度发展; 标准稠度用水量反映了水泥浆体达到一定流动性所需的用水量^[3]; 凝结时间分为初凝时间和终凝时间, 对施工进度和混凝土质量有重要影响; 安定性不合格会导致水泥制品出现膨胀、开裂等质量问题; 胶砂强度是衡量水泥力学性能的重要指标。

3.1.2 检测方法

细度检测采用筛析法, 通过规定孔径的筛子对水泥样品进行筛分, 计算筛余百分数; 标准稠度用水量检测采用标准法或代用法, 测定水泥净浆达到规定稠度时的用水量; 凝结时间检测使用维卡仪, 按照标准方法测定水泥从加水开始到初凝和终凝所需的时间; 安定性检测采用沸煮法或压蒸法, 检验水泥中游离氧化钙和氧化镁等成分对安定性的影响; 胶砂强度检测按照标准方法制备胶砂试件, 在规定条件下养护后进行抗压和抗折强度试验。

3.1.3 检测标准

水泥的各项检测指标应符合国家标准《通用硅酸盐水泥》(GB175—2023)等相关标准的要求。例如, 普通硅酸盐水泥的初凝时间不小于45min, 终凝时间不大于600min; 安定性必须合格; 不同强度等级的水泥胶砂强度应满足相应的规定值。

3.2 砂石骨料

3.2.1 检测项目

砂石骨料是混凝土的主要组成材料,其质量对混凝土的强度、耐久性等性能有重要影响。砂的检测项目包括颗粒级配、含泥量、泥块含量、表观密度、堆积密度等;石的检测项目除上述项目外,还包括针片状颗粒含量、压碎指标等。颗粒级配良好的砂石骨料可以使混凝土具有较好的和易性和密实性;含泥量和泥块含量过高会降低混凝土的强度和耐久性;针片状颗粒含量过多会影响混凝土的工作性和强度;压碎指标反映了石子的强度。

3.2.2 检测方法

颗粒级配检测采用筛分析法,通过一套标准筛对砂石样品进行筛分,计算各筛上的分计筛余百分数和累计筛余百分数;含泥量和泥块含量检测采用冲洗法,将样品在水中冲洗,分离出泥和泥块并称量计算;表观密度和堆积密度检测分别采用容量瓶法和容量筒法;针片状颗粒含量检测使用规准仪,将石子通过规准仪的相应孔洞和针状规准仪,计算针片状颗粒的含量;压碎指标检测将石子样品放在压力试验机上加压,计算压碎指标值。

3.2.3 检测标准

砂石骨料的检测应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52—2006)等相关标准的要求。例如,混凝土用砂的含泥量应不大于3%(对于C60及以上强度等级的混凝土,含泥量应不大于2%),泥块含量应不大于1%;石子的针片状颗粒含量应不大于15%,压碎指标应根据岩石种类和混凝土强度等级确定相应的限值。

3.3 钢筋

3.3.1 检测项目

钢筋是水利工程中用于承受拉力和压力的重要结构材料,其力学性能直接影响着工程结构的安全。主要检测项目包括屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能等。屈服强度是钢筋开始产生明显塑性变形时的应力,反映了钢筋的屈服特性;抗拉强度是钢筋在拉伸过程中所能承受的最大应力,体现了钢筋的强度水平;伸长率表示钢筋在拉伸断裂后的塑性变形能力;弯曲性能检验钢筋在弯曲变形后的抗裂性能。

3.3.2 检测方法

屈服强度、抗拉强度和伸长率检测采用拉伸试验,将钢筋试样安装在拉伸试验机上,施加拉力直至试样断裂,记录试验过程中的力和位移数据,计算相应的力学性能指标;弯曲性能检测使用弯曲试验机,将钢筋试样按规定弯曲角度进行弯曲,检查试样弯曲部位是否出现裂纹或断裂。

3.3.3 检测标准

钢筋的检测应符合《钢筋混凝土用钢第2部分:热轧带肋钢筋》(GB 1499.2—2024)等相关标准的要求^[2]。例如,热轧带肋钢筋的屈服强度应不小于规定值,抗拉强度应满足相应标准要求,伸长率应不小于规定的最小值,弯曲性能应符合规定的弯曲角度和弯心直径要求。

3.4 外加剂

3.4.1 检测项目

外加剂是在混凝土拌制过程中掺入的能改善混凝土性能的化学物质,常见的有减水剂、引气剂、早强剂等。不同类型的外加剂检测项目有所不同,但一般都包括减水率、泌水率比、含气量、凝结时间差、抗压强度比等。减水率反映了外加剂的减水效果;泌水率比表示掺外加剂混凝土拌合物的泌水情况;含气量对于引气剂尤为重要,影响混凝土的抗冻性和耐久性;凝结时间差和抗压强度比用于检验外加剂对混凝土凝结时间和强度发展的影响。

3.4.2 检测方法

减水率检测通过对比掺外加剂和不掺外加剂的混凝土拌合物的坍落度,计算减水率;泌水率比检测按照标准方法制备混凝土试样,测定其泌水率并计算泌水率比;含气量检测采用含气量测定仪;凝结时间差检测使用贯入阻力法,测定掺外加剂和不掺外加剂混凝土拌合物的凝结时间并计算差值;抗压强度比检测制备掺外加剂和不掺外加剂的混凝土试件,在规定条件下养护后进行抗压强度试验,计算抗压强度比。

3.4.3 检测标准

外加剂的检测应符合《混凝土外加剂》(GB8076—2008)等相关标准的要求。例如,高性能减水剂的减水率应不小于25%,普通减水剂的减水率应不小于8%;引气剂的含气量应符合产品说明书的要求,且引入的气泡应均匀稳定。

4 水利工程现场原材料试验检测存在的问题

4.1 检测人员素质参差不齐

水利工程现场原材料试验检测工作需要具备专业知识和技能的检测人员,但目前部分检测人员的专业素质和业务能力有待提高。一些检测人员缺乏系统的专业培训,对检测标准和规范的理解不够准确,在检测过程中存在操作不规范、数据处理不准确等问题,影响了检测结果的可靠性和准确性^[4]。

4.2 检测管理不规范

在水利工程现场原材料试验检测管理中,存在一些不规范的现象。例如,检测计划制定不合理,检测频率不符合要求,导致部分原材料未能得到及时有效的检测;

检测记录不完整、不准确,无法追溯检测过程和结果;对检测不合格原材料的处理不及时、不规范,没有严格按照相关规定进行退场处理,存在不合格材料用于工程建设的风险。

4.3 样品抽取不具代表性

样品抽取是原材料试验检测的重要环节,样品的代表性直接影响检测结果的准确性。但在实际工作中,由于抽样人员对抽样规范不熟悉,或者为了图方便,存在随意抽样、抽样数量不足等问题,导致抽取的样品不能真实反映原材料的整体质量状况,使检测结果失去参考价值。

5 解决水利工程现场原材料试验检测问题的措施

5.1 提高检测人员素质

检测人员是试验检测工作的直接执行者,其专业素养和技能水平直接影响检测结果的准确性和可靠性。要加强对检测人员的专业培训,定期组织他们参加相关业务学习和技术交流活 动。通过培训,使检测人员熟悉最新的检测标准和规范,掌握正确的检测方法和操作技能,了解行业前沿技术和先进经验。建立严格的检测人员考核机制至关重要。定期对检测人员的专业知识和业务能力进行考核,考核内容涵盖理论知识、实际操作、数据分析等多个方面。对于考核不合格者,禁止其从事检测工作,并安排补考,直至合格为止。这不仅能激励检测人员不断学习进步,还能确保检测队伍整体素质的提升。此外,积极引进具有丰富经验和专业知识的检测人才,充实检测队伍,带来新的理念和技术,促进检测团队的整体发展。

5.2 规范检测管理

完善的管理制度是检测工作有序开展的基础。要建立健全水利工程现场原材料试验检测管理制度,明确检测工作流程和各岗位的职责分工,避免出现职责不清、工作推诿的现象。制定科学合理的检测计划,充分考虑原材料的种类、用量和重要性等因素,合理确定检测频率。对于关键原材料,如水泥、钢材等,要增加检测频次,确保其质量始终符合要求;对于用量较少、重要性相对较低的原材料,可适当降低检测频率,但也要保证检测的有效性。加强检测记录和报告的管理。检测记录是检测过程的真实反映,必须完整、准确、清晰,记录内容包括检测时间、地点、样品信息、检测方法、检测数据等。检测报告是检测结果的最终呈现,内容要规范、结论要明确,能够真实反映原材料的质量状况。对检测不合格的原 材料,要严格按照相关规定进行处理,及时

退场并做好详细记录,防止其再次进入施工现场,从源头上杜绝质量隐患。

5.3 确保样品抽取的代表性

样品抽取的代表性直接影响检测结果能否真实反映原材料的整体质量。加强对抽样人员的培训,使其熟悉抽样规范和要求,掌握正确的抽样方法和技巧。在抽样过程中,严格遵循随机抽样的原则,确保每个样品都有同等的机会被抽取,避免人为因素的干扰。根据原材料的批量大小合理确定抽样数量,批量越大,抽样数量应相应增加,以保证样品能够充分代表原材料的整体质量。例如,对于砂石骨料,应 按照不同规格、不同产地分别进行抽样,且抽样点要均匀分布在料堆的不同部位,包括顶部、中部和底部,避免只抽取表面或某一特定部位的样品。

结语:

水利工程现场原材料试验检测是保障工程质量的重要环节,对于确保水利工程的长期稳定运行具有重要意义。通过对水泥、砂石骨料、钢筋、外加剂等常见原材料的试验检测要点进行分析,明确了各项原材料的检测项目、方法和标准。同时,针对当前水利工程现场原材料试验检测中存在的检测人员素质参差不齐、检测管理不规范、样品抽取不具代表性等问题,提出了提高检测人员素质、规范检测管理、确保样品抽取代表性等相应的解决措施。在实际工作中,应充分认识到原材料试验检测的重要性,严格按照相关标准和规范开展检测工作,不断提高检测水平,为水利工程质量和安全提供有力保障。

未来,随着科技的不断进步和水利工程建设的不断发展,水利工程现场原材料试验检测技术也将不断创新和完善。应积极引进和应用新的检测技术和方法,加强检测管理的信息化和智能化建设,进一步提高检测效率和准确性,推动水利工程质量 管理水平的不断提升。

参考文献

- [1]高磊.水利工程现场原材料试验检测分析[J].珠江水运,2020(05):11-12.
- [2]钱财富,宋新江,于晓义,等.水利工程质量检测工作分类探讨及分析[J].治淮,2018(11):56-57
- [3]陈光丁.小型水利工程施工质量检验及检测管理措施研究[J].安徽建筑,2018(5):331-332.[1]黄金燕.水利水电工程管理及施工质量控制问题探究[J].住宅与房地产,2019(24):44-45.
- [4]金丛成.试论水利工程检测现存问题[J].中国战略新兴产业,2018(44):100.