

水利水电工程施工中混凝土质量检测技术应用

汪启玉

重庆永渝检验检测技术有限公司 重庆 401336

摘要:随着社会的发展和人民生活水平的提高,水利水电工程建设得到了越来越多的关注和投入。而混凝土作为水利水电工程中最重要建筑材料之一,其质量的优劣直接影响到工程的安全和使用寿命。因此,在水利水电工程施工中,混凝土质量检测技术的应用至关重要。

关键词:水利水电工程;混凝土质量检测技术;应用

引言

现阶段中国水利水电工程建设的主要原材料是混凝土,所以混凝土的质量在很大程度上影响着水利水电工程的质量。因此为了更好地确保混凝土的质量,在混凝土投入使用前要对其进行质量检查。采用合理的方式检查影响混凝土质量的因素,很大程度上可促进混凝土质量检查工作效率的提高。

1 混凝土质量检测原则

在水利水电工程施工中,混凝土质量是整个工程的核心,直接关系到工程的安全、使用寿命和效益等方面^[1]。因此,在混凝土质量检测技术方面,需要遵循一定的原则,以确保检测结果的准确性和可靠性。

1.1 科学性原则

混凝土质量检测技术需要遵循科学性原则,即根据混凝土的组成成分和施工工艺等特点,选择合适的检测方法和仪器,并严格按照相关的规范和标准进行检测,避免因检测方法不当或标准不严格而导致误判或漏判。

1.2 可操作性原则

混凝土质量检测技术需要遵循可操作性原则,即选择的检测方法和仪器应当简单易行,操作过程应当简便快捷,避免因操作复杂或费时费力而影响检测效率和结果。

1.3 全面性原则

混凝土质量检测技术需要遵循全面性原则,即对混凝土的各项性能指标进行全面的检测,包括强度、抗渗性、抗冻性、耐久性等方面,以确保混凝土的质量符合设计要求和施工标准。

1.4 客观性原则

混凝土质量检测技术需要遵循客观性原则,即检测结果应当真实反映混凝土的实际情况,避免因主观因素或个人偏好而影响检测结果的准确性和可靠性。

1.5 时效性原则

混凝土质量检测技术需要遵循时效性原则,即选择的

检测方法和仪器应当具有时效性,能够适应不同的施工条件和环境,避免因方法过时或不适用而影响检测效果。

2 混凝土质量检测技术的意义

2.1 保证工程质量

混凝土是水利水电工程中最为基础的材料,其质量的好坏直接影响到工程的安全、使用寿命和效益等方面^[2]。只有通过有效的检测和控制,才能确保混凝土的质量符合设计要求和施工标准,从而有效提高工程质量。

2.2 降低工程风险

混凝土质量不符合要求,可能会导致工程出现裂缝、渗漏等问题,从而增加工程风险。通过对混凝土的质量进行检测和控制,可以及时发现和解决这些问题,避免工程出现严重质量问题。

2.3 提高经济效益

混凝土质量优良,可以提高工程的使用寿命和效益,从而为业主创造更多的经济效益。通过对混凝土的质量进行检测和控制,可以降低工程维修和更换的成本,从而提高经济效益。

3 混凝土试验检测中的主要性能及检测方法

3.1 强度

强度是混凝土的重要性能之一,它是指混凝土在断裂过程中所能承受的最大拉力。混凝土的强度取决于其组成成分和施工工艺,一般采用回弹法、超声波法、钻孔取样法等进行检测。

回弹法是通过测量混凝土表面的回弹值,以评估其密实度和强度的一种方法。回弹值越高,混凝土的密实度和强度也越高。回弹法检测原理是将一定力量作用于混凝土表面,测量其弹性回弹量,并根据回弹量与混凝土强度之间的关系,推算出混凝土的强度。

超声波法是通过向混凝土中发射超声波,并测量其反射波的时间和幅度,以评估其密实度和强度的一种方法。超声波法具有精度高、速度快、无辐射等优点。超

声波在混凝土中传播时,如果遇到微小的空气或其他障碍物,就会发生反射,通过测量反射波的时间和幅度,可以推算出混凝土的空隙率和强度。

钻孔取样法是通过在混凝土中钻取孔样,并进行试验分析,以评估其密实度和强度的一种方法^[3]。钻孔取样法适用于大体积混凝土、隧道内混凝土等情况。钻孔取样法可分为单轴压缩试验和三轴压缩试验两种方法。单轴压缩试验是将混凝土制成圆柱体,在单轴压缩荷载作用下测量其变形和应力;三轴压缩试验是将混凝土制成试件,在三轴压缩荷载作用下测量其变形和应力。通过试验可以测定混凝土的抗压强度和抗拉强度等指标。

3.2 抗渗性

抗渗性是指混凝土抵抗压力水渗透的能力。混凝土的抗渗性能对于建筑物的安全性和使用寿命具有重要意义。抗渗性能检测主要采用压力试验法和快速法两种方法。

压力试验法是通过在混凝土上施加一定的压力,测量其变形和应力的一种方法。在压力作用下,混凝土的抗渗性能得以充分体现。压力试验法可分为标准条件下的压力试验和非标准条件下的压力试验两种方法。标准条件下的压力试验是在水压状态下进行的,测量混凝土达到饱和状态时的压力;非标准条件下的压力试验是在气压或真空状态下进行的,测量混凝土的抗渗性能。

快速法是一种非破坏性的检测方法,通过测量混凝土内部的孔隙率和吸水率等指标,推算出混凝土的抗渗性能。快速法检测原理是通过在混凝土内部埋置一定深度的压力传感器,测量其内部的压力变化,并根据压力变化与混凝土抗渗性能之间的关系,推算出混凝土的抗渗性能。

3.3 混凝土的耐久性检测

水利水电工程中,混凝土结构是重要的基础设施,对其耐久性的检测是施工开展前后的重要工作,可以保证水利水电工程的长期稳定运行。混凝土的耐久性检测应该根据国家有关标准及监理要求进行,包括混凝土配合比设计、混凝土原材料质量、混凝土浇筑及养护方案等要素的检测。具体可从以下几方面进行:第一,检查混凝土抗渗性能。混凝土的抗渗性能主要取决于其含气量和密度,我国现在采取的主要检测手段就是通过一定时间内不停的调整水压看混凝土所能承受的极限压力。承受水压越大,说明抗渗等级越高。第二,水利水电工程施工多数都是在室外进行,外界环境会对其质量造成直接影响,混凝土需要具有一定的抗冻性能才能够保证水利水电工程质量。检测混凝土抗冻性能的方法是冻融法,主要是将其不断进行冷冻与解冻,根据实验结果,测试出混凝土质量损失和弹性模量来衡量抗冻效果。

3.4 抗冻性检测

水利水电工程中的混凝土试验检测非常重要,其中抗冻性检测是其中的一项重要检测内容。混凝土的抗冻性是指其在低温条件下的强度和稳定性,是混凝土施工和使用过程中必须考虑的一个重要因素。下面简要介绍混凝土抗冻性检测的方法和原理。

3.4.1 抗冻性检测方法

混凝土抗冻性检测主要采用试验法和外观检测法。试验法包括低温压缩试验和冻融劈裂试验两种方法。低温压缩试验是将混凝土制成试件,在一定的低温环境下施加一定的压力,测量其压缩变形量,以评估其在低温下的强度和稳定性。冻融劈裂试验是将混凝土制成试件,在低温环境下进行冻融循环,测量其产生的裂缝长度和宽度,以评估其在低温下的抗裂性和强度。外观检测法是通过观察混凝土的表面和内部质量,检测其是否出现裂缝、空洞等质量问题。

3.4.2 抗冻性检测原理

混凝土抗冻性检测的原理是基于混凝土在低温条件下的强度和稳定性。混凝土的强度和稳定性受多种因素的影响,包括水灰比、水泥种类和温度等。在低温条件下,混凝土中的水分会结冰,从而使得体积膨胀,导致混凝土开裂失效。因此,在水利水电工程中,必须对混凝土的抗冻性进行评估,以确保混凝土在使用过程中的安全性和稳定性。

4 水利水电工程中影响混凝土质量的因素简析

4.1 水泥质量

水泥是混凝土的主要成分之一,其质量对混凝土的性能和质量有着至关重要的影响。水泥的主要成分是硅酸盐和氧化物,如果水泥中含有过多的杂质或者是不合格的原材料,就会对混凝土的强度和耐久性产生严重的影响。因此,在选择水泥时,应当选择符合国家标准的水泥品牌,并对水泥的生产过程进行严格的监管。

4.2 外加剂和掺合料

外加剂和掺合料是混凝土中的另外两种重要组成成分,它们可以改善混凝土的性能和减少水泥用量,从而降低工程成本。如果外加剂或掺合料选择不当,就会对混凝土的强度和耐久性产生不利影响。在选择外加剂和掺合料时,应当选择质量可靠、符合国家标准的产品,并严格控制其用量。

4.3 施工工艺

混凝土的施工工艺对其强度和耐久性也有着重要的影响。例如,混凝土的搅拌时间、搅拌速度和浇筑方式等都会对混凝土的强度和耐久性产生影响。如果施工工

艺不合理,如振捣不充分、养护不当等,就会导致混凝土强度降低,产生裂缝等质量问题。因此,在施工过程中,应当严格按照施工规范和标准进行操作,确保混凝土的质量符合要求。

5 水利水电工程中混凝土质量检测及控制措施分析

5.1 完善水利水电工程中混凝土的质量检测体系

5.1.1 建立完善的原材料质量控制标准

原材料对混凝土的质量影响极大,因此必须建立完善的原材料质量控制标准。包括对水泥、砂石、外加剂、掺合料等原材料的质量标准、验收方法、试验方法等方面进行规范。同时,应当加强对原材料的监督管理,确保原材料的质量符合要求。

5.1.2 完善混凝土配合比设计方法

混凝土的配合比设计是保证其强度和耐久性的关键因素,应当完善混凝土配合比设计方法,包括对混凝土的和易性、含气量、泌水率等方面进行设计,以确保混凝土的强度和耐久性能符合要求。

5.1.3 建立完善的混凝土施工质量控制体系

混凝土施工质量对混凝土的质量影响极大,应当建立完善的混凝土施工质量控制体系,包括对混凝土的拌合、运输、浇筑、养护等方面进行控制,以确保混凝土的施工质量符合要求。

5.1.4 引进先进的检测技术和设备

引进先进的检测技术和设备可以有效提高混凝土质量检测的效率和准确性,包括对混凝土强度、抗渗性、抗冻性等方面的检测技术和设备。例如,引进红外线测温仪、超声波检测仪等先进设备,可以有效提高混凝土的质量检测水平。

5.2 保证水泥质量

5.2.1 加强原材料的质量控制

水泥原材料的质量对水泥质量影响极大,因此应当加强对水泥原材料的质量控制。应当对水泥生产厂家的生产许可证、生产能力、质量控制体系等方面进行审核,确保水泥原材料的质量符合要求。同时,应当对水泥进场进行严格的检验,包括对水泥的细度、安定性、强度等指标进行检测,确保水泥的质量符合要求。

5.2.2 定期开展水泥物理性能检验

为了保证水泥质量,应当定期对水泥进行物理性能检验,包括抗压强度、抗折强度、体积安定性、水化热等指标的检验。通过定期检验,及时发现水泥质量问题,并采取相应的措施进行处理,确保水泥的质量符合要求。

5.2.3 加强水泥存储和使用过程中的管理

水泥存储和使用过程中的管理也是保证水泥质量的

重要措施。应当加强对水泥存储库房的管理,确保水泥存储环境符合要求,防止水泥受潮、结块等问题的发生。同时,应当加强对水泥使用过程中的管理,确保水泥用量、混凝土配合比等参数符合要求,从而确保混凝土的质量。

5.2.4 进行混凝土配合比设计时,考虑使用高性能减水剂

在混凝土配合比设计时,可以考虑使用高性能减水剂,以改善混凝土的和易性,提高混凝土的强度和抗冻性能。高性能减水剂还可以提高混凝土的抗裂性能和耐久性能,从而更好地满足工程设计要求。

5.3 提升施工工艺

5.3.1 加强施工人员的技术培训和安全教育

施工人员的技术水平和安全意识直接影响到混凝土的施工质量。因此,应当加强对施工人员的技术培训和安全教育,提高施工人员的专业技能和安全意识,使其能够按照规范和标准进行混凝土的施工。

5.3.2 严格控制混凝土的配合比例和搅拌时间

混凝土的配合比例和搅拌时间对其质量影响极大,因此应当严格控制混凝土的配合比例和搅拌时间。应当根据工程设计要求和施工现场的实际情况,进行混凝土配合比的设计,确保混凝土的配合比例符合要求。应当严格控制搅拌时间,确保混凝土的均质性和稳定性。

5.3.3 采用高性能混凝土

采用高性能混凝土也是提升施工工艺的重要措施之一。高性能混凝土具有较高的强度、抗渗性和抗冻性能,能够更好地满足工程设计要求。在工程中可以优先选择高性能混凝土,以提高工程质量。

结束语

总之,混凝土原材料的质量对于水利水电工程的综合质量影响是极其大的,

因此项目管理者务必要落实混凝土原料的质检工作,利用合理的检测方式了解混凝土原料质量和信息。在对原材料进行检测和控制时,需使用相关的计算公式和规范,因此检测人员要了解相关公式,能够根据组分的性能参数判断混凝土的适用情况。

参考文献

- [1]高磊.浅析水利水电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.
- [2]陈建途.水利水电工程中混凝土检测试验及其质量控制探究[J].黑龙江水利科技,2019,47(05):152—153.
- [3]任众.水利水电工程中混凝土检测试验及其质量控制途径[J].黑龙江水利科技,2019,47(04):135—136.