

# 严寒腐蚀环境下混凝土结构耐久性检测分析

张天涵

辽宁省交通规划设计院有限责任公司

**摘要:**近年来,经济快速发展,人们生活水平不断提高,混凝土耐久性是确保混凝土能够抵抗各类破坏因素,长久保持强度、完整性的基本性质之一,是保证结构物正常、持续使用的关键,特别是在可持续发展要求下,混凝土结构耐久性的提高就意味着后期维护、重修费用的降低及资源使用的减少。本文主要结合具体的工程案例,分析阐述影响混凝土结构耐久性的各类因素,并提出提高混凝土耐久性的相关措施。

**关键词:**严寒腐蚀;混凝土结构;耐久性;检测

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.043

## 引言

混凝土结构耐久性,是指在常规的外部因素和维护条件下,混凝土结构及其部件能在预定的期限内维持其所需的最低性能要求的能力。混凝土的耐久性主要包括抗渗透性、抗侵蚀性、抗冻性三种。混凝土结构耐久性与工程设施的使用寿命、安全性、后期维护费用等息息相关。随着社会经济水平的不断提高,国家对公路、铁路、桥梁等大型工程建设项目投入不断增加,混凝土结构被大量应用于工程建设中。在混凝土结构的设计过程中对其耐久性问题的忽视使得大量基础设施结构功能失效、维护成本过高,因此对混凝土结构耐久度影响因素及应对措施的研究,对保证工程设施的结构功能正常和安全性具有重要意义。

## 一、混凝土结构耐久性研究内容

混凝土结构由于其自身的经济性和适用性被广泛应用于现代工程建筑中,但是由于不同的外部及自身因素影响下,国内外较大工程建筑出现混凝土结构耐久性问题。混凝土结构的退化不仅严重影响建筑体功能正常和安全性,还会使大量工程建筑产生高昂的维护费用。国内外目前对混凝土结构的研究主要集中在环境因素、材料因素、构建因素、结构因素四个方面。环境因素主要是研究大气环境(CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O)、海洋环境(氯离子和水)、土壤环境(微生物和土壤水)、工业污染(工业废水)等方面对混凝土结构耐久性影响研究;材料因素主要是研究混凝土碳化、化学侵蚀、冻融破坏、碱-集料反应等对混凝土结构产生的影响;构建因素主要是研究混凝土结构开裂、退化、承载力等方面的模型;结构因素主要是研究混凝土结构耐久性设计和评估等方面。对于混凝土结构耐久性研究不仅要保证工程建筑体在使用过程中不需要大量的后期维护费用,还要针对能根据不同地区和类型等外部条件选取正确的设计方案,同时要能预测出工程建筑体的使用寿命。

## 二、严寒腐蚀环境下混凝土结构耐久性检测分析

### (一)改善混凝土结构材料的设计

混凝土材料的耐久性是影响桥梁耐久性的主要因素,如水泥的种类、数量、水灰比等,这些因素都将对混凝土的pH造成很大的影响。因此,设计桥梁时,应按照经验,对以上因素进行有效设计,以此确保混凝土的耐久性。另外,混凝土中的碱性溶液与活性成分会发生化学反应,生成膨胀物质或吸水膨胀物质而引起混凝土结构裂缝,而这类破坏属于整体性的,并且当前还未有修复方法。因此,进行混凝土配合比设计时,要选用低碱水泥,并控制好水灰比以及用水量,提高混凝土结构的抗渗性。桥梁施工中钢筋的使用较多,而氯离子对钢筋有一定的腐蚀作用,所以,选择混凝土原材料时,不能采用含氯水泥,以避免钢筋被腐蚀。另外,还可以通过在钢筋表面涂抹防腐层防止水分、氧气、腐蚀性介质等渗入结构保护层,同时还应将涂层和钢筋做好黏合,从多个方面确保桥混凝土结构的梁耐久性。

### (二)应用高性能混凝土施工

现阶段我国城市道路建设采用的高性能混凝土的施工技术是城市发展建设的巨大提升,采用钢纤维混凝土可有效减小建筑体的施工厚度。传统混凝土浇筑采用的碎石水泥混合的混凝土,需要借助一定厚度才能保证日常使用的稳定,而且经过长期的使用经常会出现裂缝不平的现象。现在借助于钢纤维在混凝土中的使用,只需要原混凝土体积的1/2厚度,就能保证建设工程与混凝土浇筑的质量,并且由于很好的粘连性,在长期使用过程中不会出现表面开裂不平的情况。但高性能混凝土的合成,相比传统混凝土具有更加严格的材料配合比,需严格按照钢纤维的加入要求,为浇筑工程的大体积混凝土浇筑提供高质量的耐久性保证,混凝土的制造、道路的施工技术、后期的维护方面缺一不可,完成对高性能混凝土的有效利用,实现城市建设中耐久性与混凝土浇筑技术的快速发展。

### (三)施工质量控制

首先是混凝土的施工过程控制。在进行耐久混凝土施工时,质量控制是十分关键的工作,特别是对表层混凝土密实度、均匀度的确定,对混凝土保护层厚度的确认,对混凝土进行养护以防出现裂缝等方面。在进行混凝土施工的工序规划时,首先要明确的目标是降低新浇筑混凝土硬化过程中因收缩而发生开裂的可能,以及降低约束拉应力。另外,为了更好地确定钢筋保护层厚度与进行钢筋定位,应合理使用定位夹、纤维砂浆块等专用定位、定型工具。良好的搅拌是确保混凝土均匀性的保障,一般情况下在保证搅拌时间的前提下,使用卧轴式、行星式、逆流式等机器进行搅拌。其次是混凝土的入模温度控制。混凝土入模温度的控制应以实际情况相匹配,比如温度高时应控制入模温度不超过气温,且最高不得超过30℃,温度低时应控制入模温度在-12℃以上。对于一些较为重要的工程,需要先对可能出现的裂缝、温度变化、拉应力变化等情况进行分析预估,并以此为基础制定浇筑、养护等施工顺序,特别是对基础底板等部位中点温度、表层温度等进行严格的控制,以确保养护的效果。

### (四)选择适宜水泥品种及水灰比

混凝土的碳化速度随水泥中Ca(OH)<sub>2</sub>含量的增多而逐渐降低,因此应选择生成较多Ca(OH)<sub>2</sub>的水泥品种。研究表明,在水泥用量不变的情况下,水灰比越小,混凝土内部的孔隙率越小,混凝土越密实,混凝土的碳化速度越慢。因此,在满足施工和设计使用要求的情况下,掺适量减水剂,用以降低水灰比,改善混凝土孔结构,提高结构密实度,从而降低CO<sub>2</sub>的扩散速度,避免混凝土碳化。

## 三、结语

综上所述,混凝土结构耐久性的提升需要建筑环境、材料混合、施工技术、后期维护等多方位的共同努力,特别是要注意在不良环境中对于危害因素的主动防护。所以混凝土自身性能的提升对于耐久性的发展仍然需求巨大。施工单位要将混凝土的耐久性要求应用到各个流程中,只有这样才能确保建筑工程达到最佳使用寿命。

## 参考文献

- [1]吴海军.桥梁结构耐久性设计方法研究[D].同济大学,2007.
- [2]黄涛.混凝土耐久性研究现状和研究方向浅析[J].河南建材,2018(05):145+147.
- [3]金伟良,吕清芳,赵羽习,干伟忠.混凝土结构耐久性设计与寿命预测研究进展[J].建筑结构学报,2007(01):7-13.