

Discussion on the Application of High-performance Concrete in Road and Bridge Engineering

Xiuyan Yao

Lichuan City Rural Highway Administration Bureau, Lichuan, Hubei, 445400, China

Abstract

Road and bridge is an important infrastructure in urban construction, which plays a decisive role in promoting social and economic development and improving the quality of people's life. Concrete is the most basic building material in the construction industry, which plays an important role in ensuring the quality of engineering. High-performance concrete has the advantages of high strength, high stiffness, good durability and strong adaptability. In addition, the price of high-performance concrete is also its advantage, which provides favorable conditions for its further promotion. According to the application condition of high performance concrete, the concept and characteristics of high performance concrete are analyzed, in order to provide some reference for the promotion and application of high performance concrete in highway Bridges in the future.

Keywords

road and bridge; engineering construction; high-performance concrete; application analysis

浅谈道路桥梁工程中高性能混凝土的应用

姚秀雁

利川市农村公路管理局, 中国 · 湖北 利川 445400

摘 要

道路桥梁是城市建设中的一项重要基础设施, 它对促进社会经济发展、提高人民生活质量起着举足轻重的作用。混凝土是建筑工业中最基本的建筑材料, 它对保证工程质量起着举足轻重的作用。高性能混凝土具有强度高、刚度、耐用性好、适应性强等优点。另外, 高性能混凝土的价格也是其优点, 为其进一步推广提供了有利条件。针对高性能混凝土的应用状况, 对高性能混凝土的概念、特点等进行了分析, 以期为今后在公路桥梁中推广和应用高性能混凝土提供一定的借鉴。

关键词

道路桥梁; 工程施工; 高性能混凝土; 应用分析

1 引言

高性能混凝土是一种新的高科技混凝土, 它采用了现代混凝土技术。高性能混凝土的刚度、耐久性、弹性模量等性能均优于一般混凝土。在极端的自然灾害中, 由于其本身的特性, 普通的混凝土结构会出现损坏, 甚至出现倒塌; 在公路桥梁中应用高性能混凝土, 是降低公路桥梁安全事故的重要途径。高性能混凝土有别于普通混凝土, 采用常规材料、普通拌和、浇筑、养护等方法无法达到高性能混凝土的要求, 必须对其进行浇筑、捣实, 以提高其使用寿命。

2 混凝土的性能

2.1 强度

在公路、桥梁工程中, 混凝土的强度是一个很大的影

响因素, 它的抗拉、抗压强度都很高, 而使用高性能混凝土可以使结构的承载力加倍: 降低了施工中的建筑重量和原材料的使用, 同时也增加了建筑的利用率。

2.2 耐久性

塌落程度是评定混凝土质量的一个重要指标。高性能混凝土具有较高的强度。它的胶浆与粗集料间的粘附力较强, 从而减缓了粗集料的沉降, 在振捣过程中沉降距离缩短。高性能混凝土具有良好的稳定性和均匀性, 可以有效地防止离析。高性能混凝土具有良好的坍落度、良好的粘性和保水性, 成形后的致密程度。

2.3 抗压性

高强高性能混凝土作为一种新型的建筑材料, 具有比传统混凝土强度更高, 使用年限更长, 但变形挠度却更小等优点。越来越受到建筑产业的青睐。但是高强高性能的优越性在很大程度上依赖于其原材料自身的性质以及在混凝土成型过程中的各种添加剂, 因此各种组分的合理配比是获得高强高性能混凝土的关键。①各个影响因素对混凝土抗压强

【作者简介】姚秀雁 (1970-), 土家族, 本科, 助理工程师, 从事现代路桥建设研究。

度及坍落度的影响既有正相关又有负相关,且对混凝土抗压强度的相关性能数变化范围较大,而对混凝土坍落的相关子数变化范围则较小;②各个影响因素对混凝土的影响权重顺序为:硅粉>减水剂>水胶比>砂率>粉煤灰,即硅粉对抗压强度的影响程度最大,达0.654,呈现较高的正相关性;③各个影响因素对混凝土坍落度的影响权重顺序为:水胶比>减水剂>硅粉>砂率>粉煤灰,即水胶比与混凝土坍落度的相关性最大,达0.344;④各个景程因素的正、负相关性并不总是保持一致。水胶比、砂率对混凝土抗压强度及坍落度的影响分别表现为负相关和正相关,且其值相对较小,而粉煤灰的影响正好相反且可以忽略不计。但是减水剂与硅粉对二者的影响均表现为正相关,且主要表现为可以较大的改变混凝土的抗压强度。

2.4 抗弯性

高强度混凝土能给钢筋混凝土受弯构件带来很大的好处,尽管提高混凝土的强度,并不能明显提高构件的抗弯能力,但是它降低受弯构件的混凝土受压区高度,提高构件的延性,允许有较高的配筋率,进而通过提高配筋率来增加构件的抗弯能力或是降低构件的截面高度。高强混凝土还生于变形较小,使构件的刚度得以提高,这对于某些由弯形控制截面天才的梁板来说是相当有利的。对于结构物来说,降低截面尺寸意味着降低了结构的自重。当结构物的自重占全部荷载的主要部分时,应用高强度混凝土就有特殊的意义,并且能减轻地基基础的负担。减少截面尺寸,对桥梁建筑来说意味着增加桥下净空或降低两岸路堤标高。

2.5 抗拉性

高强度混凝土是一咱高延性纤维增强复合材料,基于细观力学设计原理,以水泥、石英砂为基体的纤维增强复合材料。①拉伸时的应变硬化效应受压破坏试验具有较高韧性;②拉伸性能可达普通混凝土200倍以上,壁裂破坏试验具有韧性;③多裂缝开展实现裂而不坏,可弯曲。破坏后二次加载仍有较高残留强度(90%);④较强自愈合能力提高了构件耐久性。较大应缩变形(70%)时仍具有良好完整性。

2.6 经济性

与常规水泥相比,使用高性能的水泥砂浆造价更高,施工费用也随之增加。但因其优良地特性,节约原料,可降低施工中的混凝土及钢筋,并可提高公路桥梁的使用年限;确保了项目的高经济效益。

3 道路桥梁工程中高性能混凝土的意义

①如何提高混凝土的抗弯强度和耐久性是当今世界高性能混凝土研究的热点,在第16届国际混凝土路面大会上,提出了既要提出平均强度指标,又要提出耐久性指标。采用高性能混凝土可以提高路面结构的抗渗性和致密性。

②通过对公路桥梁进行加固,可以减少施工费用,延长其使用寿命。高性能混凝土的抗弯强度较高,与常规混

土比较,既可提高其承载力,又可节省工程材料。

③降低公路桥梁在恶劣的工作条件下的损坏。高性能的混凝土在严酷的天气条件下,耐久耐用,可确保公路桥梁的正常运行。

4 在道路桥梁施工中高性能混凝土应用存在的弊端

4.1 高性能混凝土在道路建设中存在的弊端

在公路建设中,使用高性能混凝土成本投入过高;由于工期过低,致使工程单位出现了短工期、降低投资等问题,导致公路工程施工中,高强、耐久性难以成形等问题,从而导致交通安全风险增大。高性能混凝土自身的防腐蚀、防水、高温等特性使得其耐久性得到了明显的提高,然而由于承载能力较大,给桥梁带来了越来越大的压力。随着时间的推移,老化问题越来越明显,因此,维修费用很高而政府在维修上的不注重,导致了高性能混凝土的耐久性下降。

4.2 高性能混凝土得不到创新和推广,发展缓慢

目前,中国的高性能混凝土由于其施工技术落后,无法达到工程建设的要求,施工过程一成不变,使其工作效率和工程品质大为下降;目前,中国高性能混凝土的结构形式一直处于变动之中,而在高性能混凝土的制造技术方面,尚无创新之处。相关技术单位的工作积极性低、工作热情低、投入程度低、工作人员相互沟通不多,对发展高性能水泥具有一定的抑制效应。另外,在某些边远的地方,公路和桥梁仍在使用着水泥,没有普及到优质的水泥,导致了我国的城市发展不够健全。在科学技术突飞猛进的发展过程中,车辆的大量应用给公路、桥梁带来了更大的负荷,而高性能混凝土的抗压强度已经无法适应新时期的发展,造成路面、桥梁损坏、断裂现象十分普遍,对公路的安全性造成了极大的威胁。

5 在道路桥梁施工中优化高性能混凝土的应用措施

5.1 高性能混凝土在优化道路工程施工中的应用措施

从对高性能混凝土认识中,我们发现,在建筑施工中,高性能混凝土具有许多优点,如抗压性、耐热性、抗湿性,耐腐钟性等特性已被广泛地用于建筑业。然而,目前国内有关建筑工程的相关法规尚不健全,如何保证高性能混凝土的强度已成为当前亟待解决的问题。在公路建设中,加强高性能混凝土的强度、抗压承载力,是保证公路安全、改善高性能混凝土的浇注、增强其流动性、简化生产工序等。在调配高品质的水泥时,需要严格控制原料,优质的水泥和钢纤维板,以科学的比例进行调配,生产出了高强度高质量的混凝土。在高强度混凝土应采取如下措施:①加强高强、高渗性、选用优质原料、优化配比、严格控制配比。②增强高性能混凝土的工作特性,增强混凝土的流动性,保证混凝土在成型时不分层、不离析、易于填充,从而增强混凝土自密实的性

能。③为了满足某些特定的特定区域,延长高性能混凝土的使用年限,保证其设计的耐用性,及时进行养护;其主要目标是保证混凝土结构能够安全、可靠地使用50~100年,降低成本,保证道路畅通。④增强了高性能混凝土的容积稳定性能,使其在初期阶段的水化热量降低,在后期的收缩变得更少。为确保高效混凝土的安全运行提供科学的对策。

5.2 高性能混凝土在优化桥梁工程施工中的应用措施

如何提高中国的建筑工程水平,历来受到广大市民的普遍重视,其安全性直接关系到人民的生命和身体的健康。因此,在建设过程中,对优质混凝土的品质进行了更加严格的审查,对工程的品质和强度也进行了持续严格控制;提高桥梁的刚度与韧度,保证其安全。混凝土路面由素混凝土、钢筋混凝土、纤维混凝土及混凝土碎石等面层和基础材料构成。中国的桥梁工程中应用最多的是高性能的高强混凝土和钢纤维混凝土,它们都被称为“高性能”

在施工中,改善钢筋的耐久性和抗剪性能是其首要目标。钢纤维增强了路面的抗压能力,增强了路面的抗冲击、抗冻、抗裂等特性,从而可以大大地延长路面的使用寿命,减小路面断面的厚度。在施工中,高性能混凝土表现出优良的施工性能,对其进行了改造,可采取如下步骤:

①增加硬度。为了确保结构的稳定和长期的支持,使高性能的混凝土具有更好的抗压、抗弯、抗拉、抗磨损等性能。②健全的监管体系。针对目前国内一些厂家为了赢利而减少造价,导致优质混凝土品质不合格,以及越来越多的桥梁安全风险,国家有关监管机构应当健全相应的监管体系;对建筑企业实行从严管理,制定相关的法规来约束其建设,确保工程的质量。③增强桥梁的寿命。加强高性能混凝土在道路桥梁施工中的应用、推广和创新,随着中国经济的快速发展,中国的市政工程建设日益成为国家和民众关注的焦点,目前中国公路、桥梁工程的使用范围也日益扩大;目前,高性能混凝土已成为一种无可取代的材料,但由于技术的发展和变化,公路、桥梁的材料和施工技术的要求也在不断变化。因此,在公路、桥梁工程建设中,我们必须进行改革与创新,因此,必须有如下的发展需求:①不可放弃对新

型材料的不断研究与革新,不可原地踏步,不可自满。对目前的高性能材料不断地进行创新,不断提高各个领域的建设水平。②不仅要高性能混凝土的高强度特点相结合,还要进一步发展其他的优势,如提高其流动性、适应性等。③在工程建设中,要将高科技、尖端科技装备与高性能混凝土相结合,以满足新的要求。④提高相关管理人员对高性能混凝土的认识,持续探索其特点,大力推广其相关技术。促进其推广应用。⑤为了实现高效混凝土的调配,相关技术单位和施工单位必须严格按照一定的比例合理调配高性能混凝土,并通过多次实验检验其品质与安全性。⑥相关科研单位也应该对高性能混凝土的配比和结构进行深入探讨,使混凝土强度和高性能混凝土的组合更加合理,从而促进整个城镇化的革新。

6 总结

论文从推广、使用和创新三个基本因素入手,建立健全建材体系,提升建材创新能力,促进中国公路桥梁项目的发展和创新;充分利用优质的水泥材料,使其具有优良的耐用性和高强度性能,为中国的公路建设铺好一条坦途。

参考文献

- [1] 柏斌.桥梁施工中混凝土养护技术探讨[J].山西建筑,2014(2).
- [2] 李丽丽,华雪峰.论公路桥梁施工中高性能混凝土的应用[J].黑龙江科技信息,2014(8).
- [3] 许辽原,时凯磊.论公路桥梁施工中高性能混凝土的应用[J].华人时刊旬子,2015(11).
- [4] 李仲玉.高性能混凝土在公路桥梁中的应用实践[J].交通运输研究,2012(14):158-160.
- [5] 李杰.高性能混凝土在公路工程施工中的应用[J].工程技术(文摘版),2020(8):240.
- [6] 姜铭,黄海,刘波.高性能混凝土在道路桥梁工程施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019(11):106.
- [7] 郑玉才.浅析道路桥梁施工质量通病的预防及改进策略[J].城市建设理论研究(电子版),2022(26):112-114.
- [8] 陈小敏,刘帮.道路桥梁工程检测存在问题及应对策略探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(6).