

# 耐久性材料在道路桥梁施工中的应用及其对工程质量的影响研究

党鑫 郑江林

四川公路桥梁建设集团有限公司大桥工程分公司

DOI:10.32629/etd.v7i2.18964

**[摘要]** 道路桥梁是交通建设的重要部分之一,它的使用寿命以及质量水平影响着当地交通的顺畅度、人们的出行安全和社会经济的发展情况;而耐久性材料具有抗老、抗腐、耐磨等特点,因此在道路桥梁施工中被广泛应用,对提高工程质量、延长道路桥梁使用寿命有重要意义。本文立足于耐久性材料的基本特点,对道路桥梁施工中耐久性材料的具体应用进行研究,并在此基础上讨论了材料的应用对工程结构稳定程度、使用安全性和耐久性等工程质量的方面工程质量的的关键影响,阐述了耐久性材料应用中存在的问题并提出了相应的改进措施,以期道路桥梁施工中耐久性材料的有效应用提供借鉴,服务提高工程质量水平。

**[关键词]** 耐久性材料; 道路桥梁施工; 工程质量; 应用分析; 质量影响

**中图分类号:** G812.41 **文献标识码:** A

## Application of durable materials in road and bridge construction and its influence on engineering quality

Xin Dang Jianglin Zheng

Sichuan highway and Bridge Construction Group Co., Ltd.

**[Abstract]** Road and bridge is one of the important parts of traffic construction. Its service life and quality level affect the smoothness of local traffic, people's travel safety and social and economic development; The durable materials have the characteristics of anti-aging, anti-corrosion and wear resistance, so they are widely used in road and bridge construction, which is of great significance to improve the engineering quality and prolong the service life of roads and bridges. Based on the basic characteristics of durable materials, this paper studies the specific application of durable materials in road and bridge construction, and on this basis, discusses the key influence of the application of materials on the stability of engineering structure, use safety and durability of engineering quality, expounds the problems existing in the application of durable materials, and puts forward the corresponding improvement measures, in order to provide reference for the effective application of durable materials in road and bridge construction, and improve the level of engineering quality.

**[Key words]** durable materials; Road and bridge construction; Project quality; Application analysis; Quality impact

### 引言

近年来,随着交通事业的发展,道路桥梁工程建设所面临的通行荷载越来越大、服役环境越来越复杂,对工程的质量要求也越来越高。传统的道路桥梁施工材料在长期服役中容易受到自然环境以及车辆荷载的影响而产生裂缝、锈蚀、老化的现象,不仅会降低道路桥梁工程的服役寿命,还有可能出现安全事故,提高后期养护费用。耐久性材料是解决以上问题的主要途径之一,因此对其开发及利用成为道路桥梁工程的研究重点。

### 1 耐久性材料的核心特性与分类

#### 1.1 核心特性

耐久性的主要特点是指在材料服役期间能抵抗各种破坏因素的影响,在使用寿命期内不出现性质恶化和形状破坏的现象。具有耐候性,可以抵抗日晒雨淋及昼夜温度变化的影响而不至于很快地被破坏。与此同时,耐久性材料具有良好的抗腐化能力,可以抵御酸碱物、盐雾以及地下水等腐蚀性介质对自身造成的破坏,避免材料发生锈蚀、软化等情况;并且其也拥有较高的耐磨耗、抗疲劳特性,能够经受住车辆荷载力的不断作用以及摩擦消耗,保证结构稳定性,从而为基础的道路桥梁工程的安全长久运营提供条件支撑。

#### 1.2 常见分类

根据耐久性材料的应用场景与功能可将其分为道路工程专用耐久性材料、桥梁工程专用耐久性材料以及通用型耐久性辅助材料三种类型,其中道路工程中常用的有高性能沥青混合料、改性水泥混凝土、抗滑耐磨表层材料等,主要以提高路面抗磨损、抗开裂、抗水损害等功能为主。特种建材是指用于桥梁工程中的一些特殊建筑材料,包括高强混凝土、耐候钢以及碳纤维等,主要应用于桥梁的受力、耐蚀性以及耐久性方面。

### 1.3 选用原则

耐久性材料的选择应以适应性、经济性和绿色化为原则。所谓适应性是指材料本身性能适合道路桥梁工程所处的工作条件、构造形式以及受力状态的要求,并能充分体现出其耐久性的特点。而经济性原则并不是说越便宜越好,而是从材料选购、使用到养护全过程的整体成本出发,选用最经济合理的材料。在环境友好性方面,即所选材料应当满足绿色建筑的要求,尽量不采用含有有害成分的建筑材料,在施工及使用阶段不对周围环境造成污染,做到工程建设和环境保护并存发展。

## 2 耐久性材料在道路桥梁施工中的应用

### 2.1 在道路路面施工中的应用

道路路面耐久性材料应用主要体现在面层、基层及垫层等各个结构层次上,在路面面层结构施工中使用的耐久性沥青混合料采用了橡胶、SBS等改性剂对沥青进行改性处理,使得路面具有良好的路用性能,能够有效提高路面在高温条件下的抗车辙性能以及在低温环境下的抗开裂性能,而且可以抵御水损害,提高路面的平整性和耐磨性能,大大提高了路面的使用寿命。针对重载道路、城市主干道等对强度及耐久性要求较高的路面,选用改性水泥混凝土是很好的选择。相对于普通的混凝土而言,其抗压强度、抗折强度以及抗冻性更高。更能适应车辆重交通的长期作用及恶劣气候条件下的影响,在基层及底基层采用稳定类长寿命材料是必要的。

### 2.2 在桥梁结构施工中的应用

耐久性材料应用于桥梁上部构造及下部构造中的全部部位。在桥梁上部构造及下部构造各部位施工过程中,所使用的高强混凝土作为主要核心材料,具有高强、耐久性和易性的特点,可抵御各种作用力和自然条件的破坏。这大大提高了结构的承载能力及服役年限。同时由于防腐钢采用了镀锌、涂刷防腐涂料等方式对钢材进行防腐保护,大大降低了钢材处于潮湿、含盐雾等环境下生锈的风险,因此,这类材料常应用于桥梁钢结构构件以及预应力筋等关键部位。另外,纤维增强复合材料具有自重轻、强度高、耐腐蚀性强等特点,在桥梁加固工程、桥面铺装及附属结构的制造中得到了普遍应用。在提升桥梁整体性能的同时也降低了桥梁自重,为桥梁的长久稳定、高效利用打下了良好的基础。

### 2.3 在防护与密封工程中的应用

耐久性材料应用到道路桥梁防护以及密封工程当中,能够将侵蚀介质的渗透进行有效的阻断,起到对主体结构保护的作用。对于防腐防护来说,防腐涂料、防腐砂浆等材料运用于桥梁

墩柱、支座、钢结构等处,对这些物体表面实施涂装及喷涂作业,以此形成防护层,避免腐蚀性介质同主体材料直接发生接触而引发腐蚀破坏。从密闭防水来看,采用高耐候性密封胶、防水卷材等对桥面伸缩缝、桥面铺装层、桥梁接缝等进行处理,提高其防水能力,防止雨水进入内部导致钢筋锈蚀、混凝土脱落等情况的发生。此外,防滑耐磨材料用于桥面、隧道出入口等部位,提升通行安全性,同时增强表面的抗磨损能力。

## 3 耐久性材料对道路桥梁工程质量的影响

### 3.1 对工程结构稳定性的影响

道路桥梁中耐久性材料的应用对提高其稳定程度有着非常关键的意义。比如高标号混凝土以及不锈钢钢丝,在使用过程中可以表现出较强的力学特性和抗形变特性,并能较好地抵抗汽车动载、风振及地震等复杂受力状况下车辆荷载的作用,从而保证结构物在极限状态下的形状和强度不会受到破坏。随着服役时间的增长,耐久性材料良好的抵抗外界侵袭及材料劣化的性能可避免由于性能恶化引起的承载力降低,保证了结构的安全性;同时,耐久性材料的一致性较好,可以有效降低由于材料性能不稳定造成的施工中出现的各种质量问题,而且还能提高整个工程结构的稳定性及安全性。所以运用耐久性的材料对提升道路桥梁工程寿命以及公共的安全都有十分重要的作用。

### 3.2 对工程使用安全性的影响

道路桥梁的工程使用安全水平是质量的重要评价标准之一,而耐久性材料正是通过对结构性能的改善来提高工程的安全性,在道路工程应用中可以提高路面的摩擦系数,降低雨天以及冰雪天气下发生交通事故的概率,并且能够防止路面因为磨损严重造成坑槽、裂缝等问题的发生,确保行车安全。对于桥梁工程而言,防腐、抗疲劳耐久性的材料可有效防止构件锈蚀、疲劳断裂等情况的发生,从而避免由结构损坏造成的桥梁坍塌、坠物等安全事故。此外,耐久性材料延长了工程的维修周期,减少了因维修施工对交通通行造成的干扰,间接提升了道路桥梁的通行安全性。

### 3.3 对工程耐久性与使用寿命的影响

耐久性材料的最大优势是大幅度提高道路桥梁工程的使用年限,进而大大减少整个工程的使用成本。耐久性材料相对于传统的材料而言,具有较强的抗老化、抗腐蚀能力,在一定程度上可以抵挡住各种破坏因素对材料长时间的影响,保证材料以及结构的性能处于一个相对稳定的状态,减少工程维护及更新次数。它不仅避免了提前报废风险,而且极大地降低了维修费用,减少了维修次数,也避免了因维修带来的工程停工损失,提高了工程效益,从本质上提高了工程的质量可靠性,有利于保证工程的正常运行。

## 4 耐久性材料在应用中的现存问题

### 4.1 材料质量管控不足

目前,耐久性材料在道路桥梁施工中的运用还存在材料质量把控不严的问题。一些生产厂家为了获得更多的经济利益,在生产过程中降低了对产品的控制程度,使得部分耐久性材料

的实际性能达不到设计要求,存在一定的缺陷。另外,有的施工单位在购买耐久性材料的过程中缺少相应的检查程序,没有严格审核材料的出厂合格证、性能检测报告等相关资料,不能及时发现不合格材料;在材料的储存及运输中,由于储存条件不良以及运输方法不合适,材料的性能会出现衰减,从而影响施工质量,给工程质量带来隐患。

#### 4.2 施工技术与材料适配性不足

耐久性材料使用对施工技术水平的要求高,当施工技术和材料性能不匹配时,材料就无法发挥其优势,影响工程质量。一些施工单位技术人员对于耐久性材料的性能特点以及施工方式掌握不够熟练,仍然采用传统材料的施工方式,致使施工过程中出现材料浪费或施工缺陷等问题。比如高性能混凝土的拌制、浇筑、养护工艺不同于普通混凝土,在施工过程中如果没有很好地控制相应参数,就会导致混凝土强度不足、产生裂缝等问题,影响工程质量的耐久性。

#### 4.3 应用成本与技术推广受限

由于大多数耐久性材料相较于传统的施工用材成本更高,因此会增加材料的采购成本,从而加大工程建设的投资,在一定程度上限制了耐久性材料的使用范围;一些建设单位受投资预算的影响,一味追求低价位的施工用材,而忽略了耐久性材料的优势。此外,还有一些新型耐久性材料的应用尚不完善,缺少相应的施工规范和技术标准,技术推广难度大;另外,施工人员专业技术培训不足,新型耐久性材料应用的技术也难以迅速普及,影响了新型耐久性材料在道路桥梁施工中的推广应用。

### 5 耐久性材料应用的优化策略

#### 5.1 完善材料质量管控体系

针对材料质量控制不严的问题,要加强全过程质量控制,在生产、采购、储存以及使用等环节都要把好材料的质量关。施工单位应当选取具有完整资质及良好信誉的企业作为供应商,并与其签订长期供货合同,加强对其材料生产环节的监管力度,在材料购买过程中,做好材料验收工作,对进场的每一批次的材料都进行抽检,控制材料质量满足设计要求,严禁不合格材料进入施工现场,在储存及运输过程中按照材料特点设置适宜的储存环境,采用合适的运输方法,并做好防潮、防晒、防腐等保护工作,防止材料性能下降。

#### 5.2 提升施工技术适配性

注重施工技术和耐久性材料之间的匹配,提高施工的质量。施工单位应该安排相关技术人员进行专门的学习和培训工作,了解耐久性材料的特点、施工方式以及施工中的注意事项等内容,并对与之相匹配的技术手法加以熟练地应用,在实际工作中根据具体的工程情况,编制详细的施工方案,确定好施工的步骤和技术的指标以及施工中需要注意的问题等。保证施工过程中正常开展。施工过程中要加强现场控制,按照施工方案认真执行,对关键工序进行重点监控,发现问题要及时处理,保证材料

发挥最大效能,同时,积极引进先进的施工设备与技术,提升施工效率与质量。

#### 5.3 优化成本控制与技术推广

对于推广应用费用及推广的问题,从以下几个方面入手解决:首先加大高性能耐久性材料研究力度,鼓励生产厂家改进工艺提高性能的同时降低生产成本,提高产品性价比;其次建议建设单位重视全寿命周期造价观念,在考虑耐久性材料带来长期经济效益的基础上在保证工程质量和安全的前提下,适度增加耐久性材料的资金投入,并尽快由有关主管部门制定出新的耐久性材料的施工工艺和技术规程,建立相应的技术培训和推广应用机制。施工单位应积极开展技术创新,探索耐久性材料的新型应用模式,提升技术应用水平,推动耐久性材料在道路桥梁施工中的广泛普及。

### 6 结束语

在道路桥梁工程建设中采用耐久性的材料,有利于提高道路桥梁建设质量,延长道路桥梁使用寿命,保证车辆正常通行的安全性。耐久性的材料具备良好的抗老、抗腐、抗磨等特点,能够确保道路桥梁建设工程满足复杂的服役条件及荷载需求,在稳定性和安全性以及耐久性等方面改善道路桥梁建设的质量水平。现阶段,耐久性材料的应用还存在质量控制不严格、施工技术匹配度不高以及成本控制及推广受到限制等问题,影响到耐久性材料应用价值的有效发挥。因此,在质量控制、施工技术匹配度提高、成本控制和技术推广等方面采取有效的措施来改进存在的问题,有利于实现对耐久性材料的科学运用。今后,在材料研究及施工方法日趋完善的情况下,耐久性材料必将越来越多地应用于道路桥梁工程建设中,并发挥出越来越重要的作用,从而保证交通基础建设的质量水平,推动交通事业健康向前发展。

#### [参考文献]

- [1]郑辉.高性能混凝土在道路桥梁施工中的应用[J].运输经理世界,2021,(36):104-106.
- [2]朱少波.高性能混凝土在道路桥梁施工中的应用分析[J].居舍,2020,(32):23-24+6.
- [3]史长存.碳纤维混凝土技术在道路桥梁施工中的应用[J].智能城市,2019,5(20):186-187.
- [4]朱凯云,刘帅,张慧星.高性能混凝土应用于道路桥梁施工的要点探析[J].中国建材科技,2021,27(05):48+56.
- [5]陈云飞.道路桥梁施工中高性能混凝土的应用研究[J].低碳世界,2023,(35):214.

#### 作者简介:

党鑫(1997--),男,汉族,四川省达州市人,本科,中级工程师,研究方向:道路桥梁施工技术。

郑江林(1999--),男,汉族,四川省乐山市人,本科,中级工程师,研究方向:道路桥梁施工技术。