

公路桥梁设计中的安全性和耐久性探讨

吴小平

上饶市横峰公路事业发展中心

摘要：为了提升公路桥梁施工设计中的安全性和耐久性，文章首先从公路桥梁工程的基本概述入手，具体分析提升公路桥梁工程安全性和耐久性的重要意义，在此基础上，结合当前公路桥梁设计现状，进而分析影响公路桥梁设计中安全性和耐久性的不同因素，最后提出相对应的改进措施，旨在确保公路桥梁工程安全施工，提高公路桥梁工程施工质量，满足广大人民群众日益增长的出行需求。

关键词：公路桥梁；施工设计；安全性；耐久性；上部结构

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.09.042

前言

近些年来，城市化进程不断加快，越来越多的人开始关注公路桥梁工程的质量问题。公路桥梁工程作为城市建设中比较重要的基础工程，是促进城市交通运输发展，缓解交通拥堵的问题，实现国民经济高质量发展。但是，在目前公路桥梁工程设计过程中，还存在许多的通病问题，不仅影响公路桥梁工程的美观，而且会危害人民群众的安全。所以，设计人员要在公路桥梁安全性和耐久性的设计上，了解各方面影响因素，提升公路桥梁工程设计水平。

一、公路桥梁工程的基本概述

公路桥梁工程指的是公路跨越水域、山谷以及一切交通通道的构造物的规划、设计、施工、养护、维修等全部工作。公路桥梁工程包括桥梁主体（即桥梁上部结构及其下部结构）工程和桥位总体中附属的工程设施。附属的工程设施多元化，比如：为了确保桥位处于河道稳定的护岸、导流堤等调治水流的构造物，桥头和公路连接的引道引桥，桥面上设置防车轮冲撞的栏杆，确保行人安全的人行道栏杆，桥下导航标志和桥面照明设备等。所以，公路桥梁工程和结构工程、基础工程、水利工程、交通工程有一定联系，是一项综合性更高的工程技术。

二、提升公路桥梁安全性和耐久性的重要意义

公路桥梁对于城市现代化建设、经济和社会的发展有一定促进作用。所以，对于公路桥梁工程的安全性和耐久性提出更为严格的要求。提升公路桥梁安全性，从桥梁自身承载力和结构性能方面来考虑，对其进行质量评估和控制，研究不同质量安全信息，了解桥梁承载力的基本需求，确保桥梁不同结构设计满足国家规定的质量需求^[1]。而提升公路桥梁耐久性是在项目的运营期

间，达到极限条件下的使用年限，从施工工艺、建筑材料、成分等方面进行管控。如果不能解决公路桥梁的施工问题，很容易造成严重安全事故的发生。例如：在发生裂缝、坍塌问题后，会爆发严重的安全事故，因此，做好公路桥梁安全性和耐久性的管理工作是很重要的。另外，公路桥梁具备施工周期长、投入资金成本较大、施工繁琐等特征，需要确保设计方案满足科学性和合理性的基本需求，便于公路桥梁稳定施工，推动城市高质量发展。

三、当前公路桥梁设计现状

（一）设计理论不太完善

当前公路桥梁设计理论主要集中在桥梁的静态设计方面，也就是对公路桥梁施工建设期间所涉及的很多力学性能进行定义，缺少公路桥梁的动态设计理论，在具体设计过程中，随着时间的更迭，设计人员不能重点考虑公路桥梁的整体结构、材料的力学性能，降低公路桥梁工程的施工质量，缩减公路桥梁工程的使用年限。另外一方面，在成本管理过程中，公路桥梁设计理论主要是研究公路桥梁建设过程中产生的成本，不太注重公路桥梁日后运行期间的养护、维修等阶段的成本管控。

（二）缺少合理的设计方案

一般情况下，在公路桥梁设计过程中，设计人员要分析技术可操作性、成本管理等，按照建筑行业规范要求以及国家规定的质量标准来选择安全系数。但是，根据当前公路桥梁工程实际设计情况来看，大部分公路桥梁设计方案更注重安全性设计，缺少对于公路桥梁整体结构体系、建筑材料、实际耐久性、后期运行阶段的各种干扰因素产生的影响的剖析^[2]。在这样的情况下，造成公路桥梁在实际营运阶段很容易受到内界、外界因素的影响，导致公路桥梁安全性和耐久性不能达到预期目标。

（三）设计理念比较传统

近些年来，虽然我国公路桥梁施工工艺得到极大发展提升，公路桥梁架构的规划流程也在日益健全，但其相对应的设计理念不能实现同步发展，和国际先进水平进行对比还存在不小的差距。国内大部分公路桥梁工程规划单位还保持落后的设计理念，正是因为设计理念过于传统，在具体设计公路桥梁时，设计人员将公路桥梁的安全系数取过大值，降低公路桥梁设计的经济合理性，造成设计人员忽视公路桥梁工程设计方案中耐久性的体现，对公路桥梁耐久性产生不利影响。在规划公路桥梁架构时，规划人员更注重工程运作的安全性，也就

是选择相对良好的安全性，不太注重工程耐久性，而且，规划人员对公路桥梁工程规划方案的调控意识较低，导致工程规划不能适应公路桥梁施工的实际需要。

四、公路桥梁设计中安全性和耐久性的影响因素

（一）公路桥梁工程设计中不具备耐久性元素

公路桥梁的基础任务是对交通运输的承载，也就是说，交通直接影响公路桥梁的实际使用情况；或者自然环境因素也会影响公路桥梁质量安全，缩减公路桥梁使用寿命。在这些影响因素中，对公路桥梁影响最大的就是公路桥梁工程设计中缺少耐久性的体现。耐久性指的是公路桥梁施工对荷载等不同影响因素所具备的抵抗性能，而这其中，尤以自然灾害侵蚀、自身重量等因素的影响最大。因为各种因素导致公路桥梁受到的细致损伤会推演成不能估量的结构损伤，降低公路桥梁整体结构的作业水平^[3]。在具体设计时，由于缺少丰富的工作经验或者其他原因，由于环境因素导致的细小损伤会被设计人员和施工人员所忽略，在后期使用阶段，这些问题被日益放大，导致公路桥梁存在严重的质量隐患。在公路桥梁工程设计阶段，施工单位要使用现代化技术，联合运营部门、养护部门共同探讨，合理设计，做好后期施工维护工作，减少各种安全问题的产生，提升公路桥梁工程的耐久性，增加公路桥梁的使用年限。

（二）设计人员专业素养有待提升

设计人员是公路桥梁设计的主要人员，其自身的专业素养直接影响公路桥梁整体安全性和耐久性，必须要做好公路桥梁的专业培训工作。但是，公路桥梁设计人员的专业素养还有待进一步提升，具体来说：首先，设计人员不太重视公路桥梁设计中的安全性和耐久性，在认知方面存在一定限制，部分设计人员为了节省时间，盲目追赶施工进度，在没有实地考察工程施工现场情况时便开始设计，导致公路桥梁设计方案不符合实际情况^[4]。虽然设计速度很快，但是最后公路桥梁工程质量不能得到保证。其次，设计人员工作能力不太良好，部分设计人员习惯使用CAD设计软件，不知道如何使用BIM技术，不了解新技术，导致公路桥梁工程质量较低，影响其日后的使用寿命。

（三）缺少完善的设计理论和结构构造体系

随着现代化科技的发展，设计人员不能只看到眼前的利益，要站在长久的立场上来考虑，积极借鉴国外某些发达国家的技术和方法，引进新材料、新工艺，促使公路桥梁工程朝着现代化方向转变。设计人员具备多年工作经验以及高超的专业技能，确保公路桥梁设计方案具备一定可操作性，促使公路桥梁的安全性和耐久性满足国家规定的质量标准。大部分公路桥梁工程在设计阶段基本上可以满足具体的规范标准，但是在实际运行阶段，其各种安全性、耐久性问题会日益暴露出来，给公路桥梁工程整体结构造成致命的伤害。

（四）施工及其施工设计方面的问题

在施工方面：首先，施工单位的技术水平较低，不能表现公路桥梁工程的良好设计效果，导致公路桥梁工程设计和实际施工之间存在较大的差距。其次，应用技术不太规范，施工人员的工作能力有待提升，缺少强硬的价值现场监管力度，在工地上经常看到不规范的施工操作，比如：施工材料的配比不正确等。再者，部分施工单位过于注重当下的经济利益，经常购买一些以次充好、质量不佳的施工材料，并从中获得一定利润差价，为日后公路桥梁的使用留下巨大的安全隐患。

在施工设计方面：工程设计为公路桥梁施工中不能缺少的环节，更是顺利施工的基本依据。在制定施工设计方案时，要将全部需要注意的问题落实到设计方案中。一旦设计人员忽略公路桥梁的安全性和耐久性，从而产生一系列安全隐患，降低公路桥梁施工质量。在公路桥梁设计阶段，部分设计技术人员缺少对公路桥梁整体结构安全性和耐久性的全面剖析，致使设计工作存在不小的漏洞，如果公路桥梁工程缺少健全的应急处理功能，在遭受洪水危害时，很容易发生桥梁坍塌问题。

五、公路桥梁设计中的安全性和耐久性的改进措施

（一）保证桥梁结构的耐久性

随着公路桥梁的高效发展，根据公路桥梁实际设计情况，合理分析不同影响因素，根据自然因素和工程实际需求，解决实际设计问题，保证公路桥梁工程的耐久性。在实际设计过程中，设计人员受到传统设计观念的影响，导致图纸设计不太科学、不符合实际施工需求，降低公路桥梁工程施工质量。为了确保设计方案更合理，首要工作是预算成本的合理性。不管是哪一公路桥梁工程施工都要注重其质量安全，强化其经济效益。所以，工作人员要按照公路桥梁工程实际施工情况，计算具体预算成本，选择质量上乘的原材料，减少预算成本，增强公路桥梁工程经济价值。但是，在公路桥梁工程施工阶段，缺少合理的成本预算设计，导致公路桥梁施工浪费大量过多的财力资源，不能达到节约工程成本的目标^[5]。同时，在成本管理阶段，工作人员要确保结构的合理性。随着国民经济的不断发展，道路交通的实际车流量很大，在重大荷载作用力的束缚下，加大公路桥梁的交通压力，这就需要公路桥梁具备足够的质量。因此，在设计过程中，工作人员要优化结构设计，以力学原理、预应力为基础，制定设计方案，增强公路桥梁的承载性能。同时，在设计桥梁时，将专业的设计理念融入其中，保证公路桥梁的安全性和耐久性。

（二）建立健全规章制度

为了确保公路桥梁设计符合实际施工需求，要建立完善的规章制度予以支撑，提高公路桥梁工程安全性。我国有关部门要按照公路桥梁工程实际施工情况，制定规章制度，保证公路桥梁工程安全施工，严格按照相

关规定和章程来进行具体的操作,增强公路桥梁工程作业水平,减少各种意外事故的发生。在公路桥梁设计阶段,工作人员要加强对不同阶段的管理,以设计方案为基础合理施工。在施工期间使用的材料要满足具体施工要求,有效控制作业水平,保证公路桥梁工程质量符合国家规定的质量标准^[6]。公路桥梁耐久性实际上就是公路桥梁的使用年限,在施工期间,使用的材料和施工技术会影响其耐久性。在实际设计环节,设计人员要强化协同设计,重视公路桥梁整体结构和桥梁细节,增加公路桥梁工程使用年限。同时,设计人员还需要强化对施工和维修的分析,提升公路桥梁耐久性,促使其满足实际施工需求。另外,设计人员要使用现代化科学技术,考虑不同工程结构周围情况会受到的影响,提升公路桥梁耐久性。最后,设计人员要多和施工人员联系,了解不同施工阶段的细节性内容,保证公路桥梁稳定施工。

(三) 合理使用施工材料

公路桥梁工程施工规模较大,其施工建设会使用很多混凝土材料,混凝土施工质量决定公路桥梁工程总体性能。基于此,工作人员要加强混凝土配合比设计,选择质量上乘的原材料,严格控制水泥、添加剂和水等材料用量。在公路桥梁工程施工前,工作人员要做好工艺性试验工作,针对实际结构和设计标准之间存在的差异进行研究,并结合实际施工情况适当调整其方案,确定最佳配合比设计^[7]。对于混凝土耐久性设计来说,工作人员要做好保护钢筋工作,避免钢筋和氧气接触而存在大规模锈蚀问题;同时做好混凝土养护和支模工作,防止混凝土存在裂缝或者混凝土表面受损。此外,为了保证设计工作有效实施,工作人员要建立完善的公路桥梁设计体系,借鉴国外某些发达国家的成功经验,结合我国基本国情,制定符合实际情况的设计方案,提升公路桥梁设计的安全性和耐久性,为日后公路桥梁工程投入到市场中使用奠定更为坚实的基础。

(四) 做好上部和下部结构设计工作

第一,上部结构设计。在公路桥梁上部结构设计时,设计人员要进行实地勘察,分析影响公路桥梁整体结构受力和技术可行性等因素。对于部分平坦地形的中小型公路桥梁工程来说,工作人员使用简支空心板结构,它具备跨度小、易于操作的优势,在确保公路桥梁自身工作性能的过程中,减少工程总体施工成本。但是,这种工艺不适合山区建设环境,跨径不能满足具体施工需求。基于此,工作人员选择预制T梁结构,在实际设计中,增加跨径,充分发挥预制T梁结构的价值,简化工程设计流程,降低总体成本支出^[8]。此外,T梁时曲线梁,结构受力平衡性和抗扭性能较差,很容易影响下部结构的稳定性。因此,对于小弯矩曲线桥工程来讲,工作人员采用直梁结构,在一定范围内调整翼缘板宽度,曲面桥平面线形得到一定优化,解决T梁弯矩较

差的问题。

第二,下部结构设计。下部结构设计的基本功能为支撑,工作人员做好桥墩选型设计工作,分析区域施工地质条件和上部结构特征。常见的桥墩包括双薄壁墩和柱式墩,而这其中,柱式墩的施工操作更简单,外观美感更佳。在实际设计阶段,为了提升桥墩的安全性,工作人员要加大横截面,做好钢管外包和碳纤维材料加固处理工作。具体来说:工作人员使用椭圆形钢管加固钢管外包;对于碳纤维加固工作来说,施工人员要根据当下施工环境来安排施工工序,做好施工过程控制工作。通过增加墩底接触面积手段,确保加固处理效果更为良好,提高桥墩整体支撑性能,防止桥梁结构存在变形问题。

结束语

综上所述,公路桥梁工程是城市树立良好形象的重要体现,也是保障城市高质量发展水平的重要因素之一。因此,公路桥梁工程施工设计和城市化建设有着密切联系。在公路桥梁工程施工过程中,设计人员要结合公路桥梁工程的实际施工情况,重点考虑安全性和耐久性因素,同时积极引进先进的设计理念,在实地勘察后,优化公路桥梁工程施工设计,提升公路桥梁工程的安全性和耐久性,满足人们日常出行需求,为后续工程建设质量奠定更为坚实的基础。

参考文献

- [1]周红.浅析公路桥梁设计中的安全性和桥梁耐久性研究[J].交通科技与管理,2021,000(020):111-112.
- [2]林政园,肖光术,冯玉龙,等.基于全寿命周期的桥梁安全和耐久性设计研究[J].智能建筑与工程机械,2020,045(24):147-148.
- [3]马汝杰,夏建平,徐润,等.BIM技术在改扩建公路桥梁勘察设计中的应用研究[J].建材发展导向,2021,18(05):169-170.
- [4]王鑫,祝新顺,沈燕飞,等.在既有跨河公路桥上新建高架桥基础吊装设计与施工[J].工程建设与设计,2020,000(12):163-164.
- [5]熊倚奇,李赛.基于公路桥梁设计中耐久性和安全性的分析[J].水路运输文摘,2021,000(002):396-397.
- [6]陈永辉,王锡斌.市政公路桥梁设计中的安全性和耐久性探讨[J].中国房地产业,2020,000(002):100-101.
- [7]吴亚飞,李云龙.公路桥梁设计中的安全性及桥梁耐久性研究[J].城市建设理论研究:电子版,2021,010(34):333-334.
- [8]熊倚奇,李赛.基于公路桥梁设计中耐久性和安全性的分析[J].交通建设与管理,2021,002(56):299-300.