

试析现代路桥设计中的结构设计应用

陈杨洋

淮安市政设计研究院有限公司, 江苏 淮安 223005

[摘要]作为交通运输业中的一项基础性工程, 路桥不仅有效缓解了日益紧张的交通压力, 还推动了我国城市化进程的不断迈进。车辆数量的增加和人们出行欲望的强烈导致路桥需要承受巨大的压力, 由此产生了一系列的问题。所以, 为了解决存在的问题, 在现代路桥设计中, 应用结构化设计是十分有必要的。文章分析了现代路桥设计中进行结构化设计的必要性, 并针对结构化设计在优化现代路桥设计中的具体应用展开了研究。

[关键词]路桥建筑; 结构化设计; 耐久性

DOI: 10.33142/aem.v3i10.5002

中图分类号: U44

文献标识码: A

Trial Analysis of the Application of Structural Design in Modern Road and Bridge Design

CHEN Yangyang

Huai'an Municipal Design and Research Institute Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223005, China

Abstract: As a basic project in the transportation industry, roads and bridges not only effectively alleviate the increasingly tense traffic pressure, but also promote the continuous progress of Chinese urbanization process. The increase in the number of vehicles and people's strong desire to travel lead to great pressure on roads and bridges, resulting in a series of problems. Therefore, in order to solve the existing problems, it is very necessary to apply structural design in modern road and bridge design. This paper analyzes the necessity of structural design in modern road and bridge design, and studies the specific application of structural design in optimizing modern road and bridge design.

Keywords: road and bridge architecture; structured design; durability

引言

现阶段, 为了满足经济发展的需要和人民日益增长的出行需求, 我国的交通建设领域迎来了发展的契机。在交通运输体系中, 路桥发挥着十分重要的作用, 实现了区域之间的跨越。在新时代背景下, 为了有效提升路桥设计的水平, 应当尽可能的避免不利因素带来的影响, 不断优化设计方案, 特别是其中的结构设计, 这会直接影响到最终路桥建设的结构是否稳定以及是否有足够的安全性。

1 路桥结构设计中存在的问题

1.1 路桥结构不完善

一般来说, 路桥建设项目中涉及到多个不同的结构体系, 但就实际设计人员的整体素养来看, 许多设计人员并没有掌握全面的路桥结构设计知识。这就导致在开展设计工作的过程中, 设计人员往往会将路桥结构的完整性忽略掉, 对于结构是否稳定、是否安全都不够关心, 更有甚者, 设计出的方案与国家相关的规章制度相悖。此外, 设计方案中并没有针对一些细节进行明确的标注和规定, 导致最终的路桥防水性能和抗疲劳损坏的性能较差, 当外界条件对路桥进行侵蚀时, 路桥难以抵御, 进而缩短其使用寿命。基于此, 相关的设计人员要逐步优化自身的知识储备, 在工作的过程中不断丰富自身的设计技能, 强化自身的综合素质, 使设计出的方案能够与现代化路桥设计的需求相匹配。

1.2 缺乏完整的路桥设计理论和结构构造体系

路桥结构是一个系统结构, 包含着许多的结构部件。因此, 在设计路桥工程时, 为了保证路桥结构的耐久性, 就需要注重保证各个部件的耐久性和强度。但是, 在我国现阶段的路桥结构设计中, 并没有一个完善的路桥设计理论和结构构造体系。在这样的背景下, 设计方案通常都存在不够全面的问题, 设计人员往往会忽视结构的整体性和耐久性, 设计方案的不完善必然会导致实际的施工产生问题。设计人员在设计路桥的结构时, 要合理利用动态思维, 选取恰当的施工材料, 增强路桥结构的耐久性。此外, 还要做到与时俱进, 不断尝试新手段、新方法^[1]。

2 现代路桥设计中进行结构化设计的必要性

2.1 现代化建设需要结构化设计

通常来说,传统的桥梁设计包括以下几个主要的流程:第一,在正式开始设计之前,设计人员都会研究以往的设计经验以及他人成功的设计方案,从中找到值得借鉴的信息,应用到自身的设计过程中;第二,在设计出方案之后,还需要从多个角度对该方案的可行性展开论证;最后,利用专业知识对其结构等进行判定,预估其是否合理,并针对可能存在的问题进行调整。由此可见,以往的设计方法仅仅可以满足一些简单的建设项目,并且只能保障设计方案的合理性,难以对其进行优化。在现代化的路桥设计中,结构设计的要求愈发复杂化,传统的设计方法是无法满足这些需求的。现代化的路桥整体结构设计与传统的设计方法相比有着许多的优势,其设计方案较为整体,能够有效保证工程整体的质量,从而更好地实现社会效益与经济效益。基于此,进行结构化设计十分重要。

2.2 结构化设计是桥梁设计方法的最优选择

新时代背景下,由于科学技术的不断发展,路桥建筑的科学技术手段也在不断提高。结构化设计方法的内涵就是由自动向下细化、模块化和结构化程序设计等程序化设计发展演变而来的,结构化设计的主要思路,就是使设计方案中的每一个部分都能够实现相互独立,并且有着其各自的功能。结构化设计需要使用到计算机设备,这加快了设计的速度,与此同时,对于其中涉及到的计算步骤进行起来也更加的准确并快速。就现代化路桥设计而言,加强结构化设计是其最恰当的选择^[2]。

3 结构化设计在优化现代路桥设计中的具体应用

3.1 优化桥型设计

为了实现良好的路桥结构化设计,首要任务就是要做好桥型的优化设计,原因在于,路桥的桥型能够直接影响到路桥结构设计。举例来说,在设计石拱桥的结构时,一般都会在大拱的两边分别设计相同数量的小拱,这样的设计有着许多优点,一方面,石拱桥整体的外形会呈现出对称的美感,另一方面,整个桥体承受的压力也会被有效的分散,桥梁的使用寿命就会更长。除此之外,在河水过多时,两侧的小拱还能够帮助泄洪,减少雨水带来的冲击。在桥型设计的过程中,要注重与施工场地周边实际的环境相结合,从而设计出最优的桥型结构方案。这项工作开展得高质量,能够显著提升桥梁整体的稳定性和安全性,还能够一定程度上延长使用寿命。当设计好桥型之后,还要针对其中的一些细节进行设计,以建设现场的地质条件、水文条件、建设条件以及气候条件等作为依据,确定科学严谨的施工方,保证桥梁建设完毕能够有良好的承载能力,这也是桥梁建设多个环节中的重点内容。设计桥梁结构的过程中要始终把桥梁工程是否协调放在首位,保证每一个部分都能够实现均匀的受力,这是实现桥梁安全性和稳定性的前提。

3.2 优化路桥的耐久性设计

对于路桥建设而言,其使用寿命在很大程度上会受到耐久性大小的影响,因此,为了有效延长路桥的使用寿命,就要提升路桥的耐久度,即不断优化路桥耐久性的设计。但是,一般来说,提升路桥的耐久性就需要在其中投入大量的成本,这决定着工程建设项目的经济投入,因此,为了在实现路桥建设的稳定性与安全性的同时能够实现经济性,就需要合理协调经济投入和优化耐久性设计的关系。一方面,需要最大限度的减少投入到其中的建设资金,另一方面,还要保证路桥结构设计的优化,提升其耐久性,延长路桥的使用寿命。此外,在优化路桥耐久性设计的过程中,还要重视可能影响到施工质量的多方面的因素,防止其对建设项目的最终质量带来不利的影响。相关的设计人员要积极探索创新的路径,培养自身的现代化设计思维,进而优化结构的设计,最终提升路桥建设的质量。

3.3 优化桥位选择设计

对于路桥建设而言,其建设位置的选择会直接影响到路桥建设完成并投入使用之后能够产生的经济价值和社会价值。在优化桥位选择设计这个环节中,能够产生较大影响的因素就是路桥建设位置周边的自然环境。基于此,在正式开始建设路桥之前,就应该对其周边的地质条件、水文条件以及气候条件等进行一个全面的掌握。举例来说,在一些山区中,这些地区的地形通常都是比较特殊的。具体来说,一部分路桥建设的位置紧靠山体,并且还和河水溪流相邻。在进行路桥建设时,应当尽可能地避开河流。同时,路桥具体走向的确立还要以相邻的山峰走向作为依据,通常来说,应当顺着山峰的走向开展建设工作,这样一来,就可以有效减轻由于特殊地形带来的不利影响。除此之外,施工建设不可避免的会对周围的水体带来一定的污染,因此,在建设的过程中要做好环保设计。同时,还要对路桥后续的排水问题进行设计,这可以促使路桥的建设更加合理化。

3.4 优化抗疲劳损伤设计

现阶段,随着经济的发展,车辆的数量日益增长,路桥承受的压力也就不断增大,这在很大程度上对路桥工程带来了疲劳损伤,并且,路桥所承受的载荷压力正逐渐朝着循环式载荷压力的方向产生变化,路桥结构受到的疲劳损伤只会愈发严重。长时间处在循环载荷压力的作用之下,路桥的表面就有很大概率会产生大范围的缝隙,进而出现情节较为严重的损坏。基于此,在前期的设计过程中,路桥设计人员就应当事先模拟出一个路桥疲劳损伤模型,具体可以通过疲劳损伤有限元法完成这项工作,借助这个模型,可以有效分析建设项目中存在的诸多问题,并针对引发问题的原因进行深入的探究,全面掌握疲劳损伤演变的规律、每一种影响应力的具体分布情况以及疲劳损伤程度的具体分布情况等。此外,还要重视各项能够影响到路桥建设工程结构的多种因素,从而对疲劳损伤和路面缝隙进行明确,最终实现路桥抗疲劳能力的提升^[3]。

3.5 优化路桥防水设计

对于路桥设计而言,防水设计是其中十分重要的一环。倘若路桥的防水性能不佳,导致出现路面渗水现象,就会带来许多的危害。一方面,这会在很大程度上缩短路桥的使用寿命,另一方面,还会对人民群众的安全出行创造十分不利的条件,对行车安全产生了威胁。所以,为了实现路桥的安全和稳定,并延长其使用寿命,需要提升对路面渗水问题的关注程度,做好路桥的防水设计。第一,可以加强设计防水层的力度,将防水层铺设在路桥表面,可以发挥良好的防水功能。对于防水层材料的选择,可以使用一些比较密实的混凝土材料,此外,为了防止混凝土防水层出现缝隙,增设钢筋网是一种十分可行的方法。与此同时,为了提升路桥的防渗水性能,复合纤维混凝土也是一种良好的材料,或者是将水泥基结晶材料与之相混合,都能够显著增强路桥表面的防水性能;第二,还要注重路桥的排水性能,在建设的过程中就在其中安装排水管道,在前期的设计环节,就要控制好排水管道的数量,既不能过多,也不能过少。倘若数量过少,排水的实际需求就难以被满足,数量过多就会出现冗余现象,增加了成本的投入。在安装排水管道的过程中要注重细节,避免出现渗水,影响路桥混凝土结构性能。

4 总结

综上所述,就现阶段我国经济社会发展的需要而言,道路桥梁建设的高质量能够在很大程度上满足其中的交通运输需要。路桥建设得以实现高水平的关键在于前期的设计环节,尤其是其中的结构设计。这项工作的开展要以施工区域的实际情况相结合,并最大限度的防止由于不良因素带来的影响,进而保证路桥结构设计方案能够与实际的建设需要相契合,最终实现整体的高质量。

[参考文献]

- [1]廖兆华,向阳. 结构优化设计及其在桥梁中的应用要素[J]. 工程建设与设计,2019(11):120-122.
- [2]乐建元. 结构化设计在道路桥梁设计中的应用[J]. 交通世界,2018(15):128-129.
- [3]闫忠阳. 结构化设计在道路桥梁设计中的应用分析[J]. 河南科技,2019(20):115-117.

作者简介:陈杨洋(1987.9-)男,毕业院校:南京工业大学;现就职单位:淮安市政设计研究院有限公司。