

公路桥梁设计的安全性和耐久性分析

邵 蒙

内蒙古交通设计研究院有限责任公司 内蒙古自治区 呼和浩特市 010010

摘要: 公路桥梁的设计环节严重影响其耐久性与安全性。随着社会的迅速发展,公路桥梁的荷载量显著提升,公路桥梁结构破损时有发生,提高了安全事故的发生概率。优化设计方案是提升公路桥梁安全性与耐久性最有效的措施,能够大幅度延长公路桥梁的使用寿命,使公路桥梁具有较强的抗破损能力,避免在使用过程中出现问题。

关键词: 公路桥梁设计; 安全性; 耐久性

引言

影响公路桥梁安全性及耐久性的实际因素主要包括理念有待更新、方案笼统。强化公路桥梁安全性及耐久性的重要性有助于提升公路桥梁持续的经济效益及社会效益。因此,公路桥梁设计作为决定公路桥梁安全性及耐久性的决定性开端,相关设计人员必须转变设计思路,做好勘察调研,完善设计方案,优选防腐材料,注重后期养护强化设计要点,以保证实现公路桥梁设计中安全性及耐久性的重大突破。

1 公路桥梁安全性和耐久性设计概述

随着社会经济的不断发展,我国的公路桥梁建设规模越来越大,对设计和施工要求也越来越高。作为衡量桥梁质量的重要标志,桥梁的安全性和耐久性应该从桥梁的结构设计开始就受到重视。在相关领域中,公路桥梁的安全性和耐久性设计是建立在施工技术基础上,以确保工程结构稳定耐用,并根据施工现场的环境特点,对其结构、造型和工艺进行设计。特别是对公路桥梁的安全和耐用性的研究,不仅要从结构力学和工程技术的角度保证其稳定可靠,而且还要考虑到耐用性和施工工艺的合理性,从而提高其不同环境下的适应能力,延长使用年限。具体来说,公路桥梁是一种从总体到局部的复杂结构,应该根据安全可靠和经济耐用的基本原理,进行力学分析、科学计算,以避免影响桥梁的施工质量,提高对环境的适应能力。

2 公路桥梁安全性及耐久性设计的重要性

公路桥梁作为我国交通枢纽工程中的重要道路交通形式,其质量安全方面存在一定隐患就会不可避免地造成交通安全事故的发生。这种安全质量问题是需要从根本上杜绝的。公路桥梁安全性的好坏也直接关系到该工程自身的耐久性,因此,抓好公路桥梁的质量安全尤为重要。强化公路桥梁设计的安全性及耐久性,有助于提升公路桥梁的经济效益。通过合理设计,使公路桥梁从

结构设计到材料选择都符合实际要求,不仅可以基于合理设计实现顺利施工、缩短建设周期、节约资金、最大程度降低耗损,还可以减少后期养护频次和维修费用,从而提高公路桥梁工程的经济效益。公路桥梁建成之后承担着交通运输的重担,如果由于安全性与耐久性不足,出现安全事故,不仅会造成不可挽回的经济损失,严重时还会出现人员伤亡,所以必须重视公路桥梁的安全性与耐久性设计,确保公路桥梁的经济效益^[1]。

3 影响公路桥梁设计的安全性和耐久性的主要因素

3.1 结构合理性

公路桥梁需要跨越山谷、河流,如何在满足自重荷载、行车荷载的基础上,降低造价,减少对环境的不良影响,是现代公路桥梁工程设计要思考的重点问题。公路桥梁结构的合理性,与其荷载能力、稳定性有关,进而决定其安全性和耐用性。现代公路桥梁工程比较常见的结构形式包括梁式桥、拱式桥,其中梁式桥具体又可以分为简支梁、连续梁、悬臂梁等结构形式,各种形式适用于不同场景及工程规模的桥梁。如果设计的桥梁结构不合理,将直接影响其荷载能力和稳定性,进而影响安全性和耐久性。

3.2 环境因素

公路桥梁工程的施工,必须要考虑现场施工情况,了解地质结构和气候条件,根据需求做好桥梁设计,选择合适的施工工艺。其中,地质结构很容易影响公路桥梁的结构,还会影响桥墩工艺,环境温度等变化,会影响桥梁结构、焊接工艺以及材料性能。因此,设计人员进行公路桥梁安全性和耐久性设计过程中,必须要考虑各方面因素的影响^[2]。

3.3 材料及工艺设计因素

在公路桥梁施工设计过程中,需要针对桥梁结构形式及体量,对建造工艺以及用到的材料进行选择和设计。如果材料选择不合理、工艺不科学,都可能影响桥

梁安全性和耐久性。例如,公路桥梁抗裂性十分重要,如果其预应力混凝土受弯构件抗拉强度不足,会导致构件出现开裂的情况。一些预应力能够通过正截面拉应力来产生,但是在这其中需要能够对其应力值加以控制。或者是公路桥梁的跨径比较大,这就需要根据全应力构件来对其合理设计,以此来更好的保证结构耐久性。

4 公路桥梁耐久性和安全性的设计要点

4.1 明确设计规范

公路桥梁的设计规范是设计方案的最低标准,为保证设计人员的工作成果满足公路桥梁建设需求,在转变设计理念前应明确我国现行的设计规范。规范内容如下所述:第一,公路桥梁设计方案的使用寿命为100年,设计人员需按照公路桥梁的实际设计需要在一定范围内合理调整使用寿命^[1]。第二,公路桥梁设计方案的支座形式需依据公路桥梁的压力确定,压力在300t以下尽量使用板式支座,压力在300~800t之间优先考虑球型支座。第三,在设计方案中,公路桥梁搭板的厚度需高于250mm,长度应超过5m。第四,遵守公路桥梁的纵坡设计规范,桥上纵坡小于4%,桥头引道纵坡小于5%,保证公路桥梁纵坡与路线布设相互协调。第五,在公路桥梁设计中,应包含排水系统设计与防水层设计,减少水分对公路桥梁安全性与耐久性的影响。第六,在一级公路桥梁设计中,沥青混凝土铺装厚度应大于70mm,二级及二级以下公路桥梁铺装厚度大于50mm。

4.2 优化设计流程

在公路桥梁的结构设计过程当中必须要明确工作流程和规范要求,避免在设计时由于流程错误导致部分结构力学参数不适配的现象。要求设计人员提前在施工现场进行实地的勘察与分析,在充分掌握桥梁应用需求和环境特征的基础之上再开展设计工作,为后续方案的可行性论证提供重要的基础资料。实地勘察的内容包括了地质结构横纵截面的信息获取、地质水文条件、桥梁平面布置的建设范围和结构参数等,分别从工程的必要性、经济性和可行性三方面进行充分论证。

4.3 防撞设计

防撞设计是公路桥梁安全性设计的重要设计内容,加强防撞设计也是有效提升公路桥梁安全性能的重要方式。防撞设计主要包含两部分内容,一是主动防撞设计,二是被动防撞设计。对于主动防撞设计,主要就是在公路桥梁设计中合理增加防撞警醒设施,其中比较常见的有红外测距声光报警、雨雾警示灯等。而被防撞设计主要是通过工程构造的合理构建来提升公路桥梁自身的防撞性能。对于工程构造的设计包括直接构造设计和

间接构造设计,直接构造设计主要是在工程结构中增设缓冲设施以减小外界对桥墩等结构主体的撞击力,间接构造设计则是通过增设墩外墩的方式来实现对撞击动能的吸收,以减小对公路桥梁的撞击冲击力度。被动防撞设计是公路桥梁防撞设计的重要设计内容,其在公路桥梁防撞性能效果方面占有很大的影响。

4.4 荷载设计

在对公路桥梁的荷载设计进行优化的过程中,需要明确不同的荷载类型和影响因素,确保设计方案更具综合性、全面性,充分满足安全耐久的应用需求。首先,桥梁的恒载是指梁体本身的重力作用,包括了梁体、栏杆和其中的管线等;活载是指桥梁在使用过程中产生的外界压力;材料荷载是指构成梁体结构的混凝土材料在长时间应用过程中出现的收缩徐变、老化情况;另外还包含了环境因素带来的影响,如风荷载、沉降荷载等。

4.5 疲劳损伤设计

疲劳损伤设计也是公路桥梁设计中的重要组成内容。公路桥梁的疲劳损伤是指公路桥梁在实际运行过程中不可避免地需要承受风荷载或者车辆荷载等,这些荷载力会在桥梁中产生相应的循环变化应力,在长时间的应力作用下,就会对公路桥梁自身的结构构造造成疲劳损伤。通常情况下,公路桥梁工程中早期的疲劳损伤很难被发现,但是经过长时间的应力作用,这种疲劳损伤所引发的负面影响就会逐步扩大,以至于公路桥梁出现裂缝等问题。这时如果不能及时有效地控制这种疲劳损伤,就有可能导致公路桥梁出现塌陷等问题。因此,对于公路桥梁的抗疲劳损伤设计,需要从钢结构桥梁设计着手,全面分析疲劳损伤可能引发的结构位置,在此基础上,对公路桥梁结构进行相应的优化设计,以将公路桥梁的疲劳损伤控制在合理范围内。

4.6 抗震设计

耐久性设计中,抗震设计尤为关键。桥梁下位置的抗震设计,以增加配筋量为主要措施。桥墩、墩柱各处可增设保护构件,达到抗震效果。在发生强烈地震时,依据相关规范的内容进行抗震设计。桥梁的抗震设计,可充分利用桥梁结构的初期强度,提高桥梁结构的延性。此种抗震设计,与强度设计法具有一定差别。延性抗震是选择特定的塑性形变位置来抵消地震作用,延长结构的使用时间,削弱地震作用。在抗震设计期间,使用塑性形变抵消地震的惯性作用,防止桥梁结构受损,维持桥梁结构的承载能力,是耐久性设计的有效措施。

5 提升公路桥梁设计的安全性和耐久性的管理措施

5.1 丰富理论知识,转变设计思路

在公路桥梁的设计过程中,从业人员应不断丰富理论知识,剖析国内外的经典设计案例,吸取行业领域中的先进理念,改变日常设计中的固有思路。目前,我国公路桥梁设计已经具有较高水平,但随着交通出行压力的日益增加,公路桥梁的安全性和耐久性也面临着严峻考验,因此,相关从业人员应开拓创新,学习新知识,整合新技能,超越局限,弥补空缺,实现公路桥梁安全性和耐久性的提高。具体而言,由于不同公路桥梁的建设条件和实际环境存在诸多差异,设计人员应综合考虑每座公路桥梁的结构、材料及工艺,通过广泛选型、甄别类比,确保公路桥梁设计方案的可行性。需要注意的是,设计人员必须贯彻落实公路桥梁设计中安全性及耐久性的设计要点,审慎融入创新点,明确责任,注重实效,保证设计质量,从公路桥梁建设工程的源头保障其安全性和耐久性。

5.2 强化协同设计

想要能够更好的达到公路桥梁设计上的要求,就应该有具体的规则制度来为其提供帮助,推动公路桥梁建设的更好向前发展。我国相关部门要能够根据公路桥梁建设发展情况来制定相应制度,确保公路桥梁工程建设能够顺利完成,能够严格按照相关规定和章程来执行,这样能够很好的提高公路桥梁和施工质量,减少安全事故的发生。在公路桥梁设计过程中,针对各个环节也需要充分管理,严格按照设计方案来完成施工。在施工过程中所用到的材料也要满足施工要求,更好的控制施工质量,确保公路桥梁质量能够达到标准。公路桥梁的耐久性就是指公路桥梁的寿命,在施工过程中所需要用到的材料和施工技术都会直接影响到耐久性。在具体设计过程中,应强化协同设计,不仅要能够重视整体结构,更加需要重视细节,通过对公路桥梁细节的重视,才能够延长公路桥梁使用寿命。设计人员在设计时需要能够充分考虑,加强对施工和维修的研究,以此来更好的提高公路桥梁耐久性,重视安全、耐久等,保证满足相应要求。与此同时,还应该能够重视在施工过程中对相应技术的应用,研究不同工程结构周围情况和可能会受到

的影响,以此来更好的提高公路桥梁耐久性。而且,设计人员还需要能够积极和施工人员沟通,充分了解各个施工细节,在共同努力下,才能够让公路桥梁施工更加顺利的完成。

5.3 完善人员管理制度

公路桥梁建设相关部门应建立完善的设计人员管理机制,创新设计人员的组织结构,清晰划分设计人员在公路桥梁设计工作中承担的责任。管理制度应包含以下内容:第一,规范设计工作的开展流程与开展目标,将公路桥梁的安全性与耐久性作为设计目标,强化公路桥梁设计工作的实用性。第二,结合设计理念改革后的工作需求调整设计人员的组织结构,建立适用于公路桥梁设计工作开展的管理层级,明确划分各个设计人员的工作职责。安全性与耐久性强的公路桥梁设计工作包含的工作内容多且设计难度大,增强人员管理力度至关重要,为保证设计成果的质量,精确划分设计人员的责任范围成为设计工作发展的必然结果,该管理制度下设计人员可针对性提升自身的工作能力,全面提高公路桥梁设计方案的质量。

结束语

综上所述,安全性和耐久性是公路桥梁设计中的重要内容。公路桥梁作为重要的交通设施,其质量关乎人们的出行安全性和便利性,提高公路桥梁的安全性及耐久性可有效降低发生交通事故的概率。为了保证公路桥梁设计的安全性和耐久性,相关设计人员需要提高专业素养,积累理论知识与实践经验,确保设计方案的科学性、合理性和可行性。

参考文献:

- [1]李鹏.桥梁设计过程中安全及耐久性分析[J].黑龙江交通科技,2021(4):134-135.
- [2]邹佩.公路桥梁设计和施工的注意事项[J].四川建材,2021,47(07):179-180.
- [3]杨超.公路桥梁设计中的安全性及耐久性分析[J].住宅与房地产,2021(16):91-92.