

# 市政公路桥梁设计中的安全性和耐久性探讨

郑振华

河南省路桥建设集团有限公司 河南 商丘 476000

**摘要：**桥梁是公路交通运输的主要组成部分之一，其可靠性、耐久性和安全性是公路建设中必须考虑的问题。论文主要探讨市政公路桥梁设计中的安全性和耐久性问题，分析桥梁的结构特点、影响其安全性和耐久性的因素，以及如何通过科学的设计方法和技术手段提高桥梁的安全性和耐久性。

**关键词：**市政工程；公路桥梁；安全性和耐久性；设计

## 引言

市政公路桥梁是我国城市建设和交通运输工作中不可缺少的重要组成部分。桥梁在整个公路系统中发挥着重要作用，是保障公路交通正常运营的重要保障。为保证市政公路桥梁的长期稳定运行，必须从设计、施工、等多个方面进行全方位考虑。在桥梁设计中，安全性和耐久性是两个最基本的问题。安全性和耐久性是保证桥梁功能的关键因素，但是安全性和耐久性之间会产生矛盾，如何在两者之间达到平衡，是关键问题。

### 1 市政公路桥梁设计中的安全性和耐久性的意义

(1) 保障用户的生命安全。公路桥梁是连接道路和危险区域的重要枢纽，如果设计不当会危及行车和行人的安全。合理的桥梁设计可以增加公路交通运输的流畅性、减少事故发生率，降低对用户的生命安全的危害。

(2) 提高桥梁承载力和稳定性。公路桥梁的安全性主要涉及到桥梁的承载力和稳定性。合理的桥梁设计可以通过增强承载能力和稳定性来抵御自然和人为因素造成的影响，从而保证桥梁在使用中的安全性。(3) 保障桥梁设施及设备安全性。公路桥梁的安全性还包括桥梁设施及设备的安全性。如桥面、栏杆、灯光、引道等。合理的桥梁设计可以提高桥梁设施及设备的安全性，从而降低使用和维护过程中的安全隐患。

### 2 市政公路桥梁设计安全性因素

市政公路桥梁的安全是保障道路交通正常运行和人民生命财产安全的重要因素。桥梁的设计和建造需要考虑多种因素，如结构强度、自然灾害、使用寿命和负载等。(1) 桥梁设计中的结构安全性。结构安全性是指桥梁结构对于外界力的保护能力。桥梁结构设计时需要考虑到的因素包括荷载、风载、地震等力的影响，以及桥梁使用寿命和材料的疲劳性。为了保证结构安全性，桥梁设计需要考虑桥梁的初始和长期稳定性，而这需要在桥梁设计和施工中妥善处理。(2) 桥梁设计中的地质安

全性。地质安全性是指桥梁建设的地理环境对桥梁建造和使用的保障能力。在桥梁设计过程中，需要针对地质环境对桥梁结构的影响进行综合考虑，如土质、地质构造、地下水和地震等因素，并采取相应的预防措施。在选择桥梁的站址和设计桥墩时，地质环境是非常重要的因素。(3) 桥梁设计中的自然灾害安全性。自然灾害安全性是指桥梁对于自然灾害的保护能力。自然灾害包括洪水、飓风、地震等。在桥梁的设计和建造中，需要考虑这些自然灾害对桥梁的影响，以及采取相应的防御措施。如地震设计，需要考虑桥梁的地震波传递、土壤的动态响应、桥梁的防震性能等因素，以保证桥梁在地震中不会发生破坏。(4) 使用寿命安全性。使用寿命安全性是指桥梁在使用期间对环境和车辆荷载的耐受力。桥梁经过一段时间的使用后，因受到外界力的影响，结构可能会发生疲劳、老化等问题，因此需要进行定期检查和维修。使用寿命安全性的保障需要建立完善的桥梁维护和检测机制。(5) 桥梁设计中的负载安全性。负载安全性是指桥梁结构对于机动车辆和行人负荷的承受能力。桥梁设计中，负载安全性需要考虑到车辆的荷载特性和行人的负载特征，并采取相应的桥梁设计方案和材料。此外，桥梁的建成后也需要采取相应措施，如限重控制和定期检查等，以保证桥梁的负载安全性。(6) 桥梁施工安全性。桥梁的施工安全性是指在桥梁建造过程中对工人、设备和周围环境的保障能力。桥梁施工需要考虑到周围环境、天气、地质条件和人员等因素，并采取相应的安全措施，如围护结构和安全带等，以保证施工安全。

### 3 市政公路桥梁设计中的安全问题

随着城市化进程的不断加快，市政工程建设逐渐成为城市建设中不可或缺的一部分。而公路桥梁作为市政工程建设中的重要组成部分，其建设与安全问题也逐渐引起了人们的关注。本文将从市政公路桥梁设计中的

安全问题入手,探讨其可能存在的问题及相应的防范措施,以期提高市政公路桥梁建设的安全性能,保障人民生命财产安全。(1)设计质量不高。市政公路桥梁设计质量不高可能是导致市政公路桥梁事故发生的主要原因之一。在桥梁设计过程中,设计师的专业水平及设计理念对桥梁建设的安全性能影响极大。如果设计师的设计水平不高,那么桥梁的质量就会受到影响。同时,桥梁设计理念也需要时刻与时俱进,采用最新的设计理念,最大限度地降低安全问题的出现。(2)标准规范不统一。在市政公路桥梁建设中,标准规范的不统一也是导致桥梁事故的一个重要原因。由于不同地区的标准规范可能存在一定的差异,因此在桥梁建设过程中也容易出现标准规范不统一的情况。例如,在不同的地区,桥梁设计时手扶梯的安装高度可能存在差异,导致出现事故。

#### 4 市政公路桥梁设计安全措施

为了保障市政公路桥梁建设的安全性能,需要采取一些相应的措施,在设计和建设过程中最大限度地降低出现问题的风险。

(1)以BIM技术为基础落实工程全面分析。在市政公路桥梁工程设计工作开展的过程中,要强化这一工程开展的安全性,就要保证对工程进行全面分析,及时发现工程中存在的不良问题,进而落实工程优化完善,促进工程开展的高度安全性。在这一过程中应用BIM技术能够有效发挥这一技术具有的积极性作用,能够通过这一技术对工程施工的各个方面进行全面性分析,进而则能够保证工程的开展充分满足安全性要求。BIM的建模作用应用在这一设计工作中能够有效优化过去设计工作中存在的问题,通过建模的方式将工程立体设计图进行呈现,进而明确其设计不合理问题所在,不断进行优化完善,为后期工程的稳定高效开展做好前提保障。(2)加强施工监督。在市政公路桥梁建设的过程中,需要加强施工监督,确保施工过程中质量和安全都得到保证。同时,还要及时发现和排除安全隐患,避免在桥梁使用过程中出现事故。(3)严格执行标准规范。在市政公路桥梁设计和建设过程中,需要严格执行标准规范,确保桥梁建设达到国家标准和行业规范要求。同时,还要及时跟进标准规范的变化,适时调整设计和建设方案,确保桥梁的安全性能始终处于高水平状态。(4)建立完善的安全管理制度体系。

在市政公路桥梁工程设计工作开展的过程中,相关设计工作人员应该明确自身设计工作中安全管理制度体系的完善对工程稳定发展的重要意义,进而能够在开展这一工作的过程中落实安全管理的高效落实,才能够为

整体工程稳定高效开展奠定基础。安全管理制度是保证后期工程开展过程中相关工作开展的重要前提,也是其他管理工作开展的重要参考<sup>[1]</sup>。这一管理理论的不断完善能够确保整体管理工作开展得到充分保障。设计工作中落实制度体系的建立能够为整体工程开展高度安全性奠定基础,同时也是设计合理性的重要前提。

#### 5 常见的耐久性问题

(1)锈蚀。桥梁经过一段时间的使用后,可能会出现锈蚀现象。如果轻度锈蚀可以用砂纸等工具把锈擦掉,重度锈蚀需要更复杂的处理方式。如果长时间不予以治理,会导致桥梁的寿命缩短,甚至出现结构不稳定问题,对人民生命财产造成威胁。(2)裂缝。由于气候和环境的影响,桥梁施工后可能会出现裂缝。出现裂缝不仅会影响桥梁的美观,还会影响桥梁的使用寿命。(3)沉降。沉降是桥梁工程中常见的问题之一。这种情况可能由于桥梁地基不稳定、土质不良、荷载负荷不均或设计缺陷等问题引起。沉降问题需要及早发现并及时处理,否则会影响桥梁的承重能力和使用寿命,以及对人员和设备的安全造成严重影响。(4)疲劳问题。桥梁经过一段时间的使用后,可能会出现疲劳问题。疲劳问题通常在桥梁处于重载状态时发生,由于荷载的重复作用,桥梁内部的材料会逐渐疲劳,导致桥梁出现断裂等安全隐患。要避免疲劳问题的发生,需要在设计阶段尽可能充分考虑使用寿命和荷载的变化、疲劳极限等因素。

#### 6 解决方案

##### 6.1 合理设计

(1)结构设计要科学合理。在桥梁的设计中,桥梁的结构设计非常重要。桥梁结构设计的合理性,对于保证桥梁的耐久性至关重要。较好的设计包括考虑桥梁重力和车辆荷载等不同方面的因素,并制定出相应的措施以提高桥梁的承载能力,从而有效的提高桥梁的耐久性。(2)应用防腐涂料等有效措施。桥梁结构件如支架、栏杆、钢管等,均需在表面采用防腐涂料等措施,以增强材料的防腐性、抗氧化能力等,有效地延长其使用寿命。(3)引入新技术。随着现代科技的发展,一些新的技术正在应用到桥梁的设计和施工过程中,如无人机的应用、图像解析技术、3D打印技术、物联网技术等<sup>[2]</sup>。引入新技术可以帮助提高桥梁的设计和施工的质量和效率,从而保证桥梁的耐久性。

##### 6.2 优质材料

公路桥梁作为重要的基础建设,在保证质量和安全的同时,需要具备较长的使用年限和良好的耐候性、防腐性等特性。而耐久性措施是保证公路桥梁使用寿命

的关键措施之一，其中材料的选用是最为重要和基础的一环，以下内容将围绕这一方面展开讨论。为保证公路桥梁的耐久性，一方面应选用优质的材料，促进历久弥新。当前市场上，用于公路桥梁建设的材料种类繁多，比如砼、钢、预应力混凝土、玻璃钢等。而在材料种类过于广泛、质量良莠不齐的大背景下，建议根据优质、优耐、优防的原则选用具有耐久性和防腐性能的材料。

(1) 优质最先考虑混凝土。砼是公路桥梁中最常见的材料，强度高、耐磨损、易于施工和维护。但要保证其耐久性，选择具备优异强度、密实性和抗氯离子渗透性能、不含致裂物等微观缺陷的优质混凝土往往是首选。同时，还可以在设定的混凝土强度标准外，增加混凝土的密实性，如提高拌合料水泥用量、减少水灰比等措施来增加混凝土密实度，以此来防止混凝土中存在的宏观缺陷进一步扩大。(2) 在公路桥梁中设置供裂纹的结构，是借用混凝土自身的柔性填缝能力来实现防裂，进而提高桥梁的耐久性和安全性能。混凝土最常见的裂缝为自然裂缝和开裂，前者是因混凝土自重所造成的，而后者则因内力与极限状态造成。在材料设计阶段，为能供应施工过程中非减弱性及较大省力的施工，裂缝防治一般会通过施加足够的预压或预应力来减小或消除自然裂缝。(3) 在钢梁的选择方面，不仅要考虑其材质和强度等机械性能，还需重视钢材的抗腐蚀性<sup>[3]</sup>。具体来说，普通钢材容易造成镀层脱落、锈蚀等现象，而不锈钢较为耐久，能够有效地防止氧化、腐蚀等问题。因此，在选材时可以考虑采用不锈钢材料。

### 6.3 定期维护和检查

桥梁的维护和检查也非常重要。定期的检查可以及早发现潜在问题，及时采取措施避免危险的发生。定期维护还可以保持桥梁的良好状态，确保更长时间的使用寿命。为了保障公路桥梁的安全使用和延长使用寿命，定期维护和检测是非常必要和重要的措施之一。定期维

护和检测是指对公路桥梁的日常维护和定期检查工作，以及进行必要的修缮、更换和改造工程，以确保公路桥梁在使用过程中的安全性和耐久性。定期维护和检测包括以下几个方面：(1) 日常检查：公路桥梁的管理部门应该定期派工作人员对桥梁进行日常巡检和查看，及时发现桥梁的损坏和安全隐患，进行有效的维修和整治工作。(2) 现场检测：定期进行现场检测，主要包括静载、爆破、动荷载等数据检测，以及基础、桥墩等关键地点的检测和监测工作。(3) 非破坏性测试：非破坏性测试是指对桥梁各部位进行细致的物理和化学分析，以揭示潜在的缺陷和物理损伤。(4) 破坏性测试：针对非破坏性测试中发现的问题，如果需要进行更深层次的检测，可以进行破坏性试验，以便更好地评估桥梁的耐久性和设施状况<sup>[4]</sup>。(5) 维修和改造：定期维修和改造公路桥梁，不仅可以延长其使用寿命，还可以升级桥梁的功能和安全性。

### 结语

市政公路桥梁工程是人们日常生活的重要组成部分，也是城市建设与发展的重要基础。因此，在当下的发展中应该不断对相关问题进行优化完善，能够通过设计工作的合理高效开展提高其安全性与耐久性，促进工程质量强化，促进社会稳定建设与发展。

### 参考文献

- [1]刘博.公路桥梁设计中的安全性及桥梁耐久性的分析探讨[J].建筑与装饰, 2020,000(010):101.
- [2]赖志鹏.解决桥梁设计中的安全性及耐久性的可行性方法[J].中国科技投资, 2019,000(018):62-63.
- [3]张实.公路桥梁设计的安全性和耐久性分析[J].林业科技情报, 2019,v.51;No.188(04):131-132+137.
- [4]赖志鹏.解决桥梁设计中的安全性及耐久性的可行性方法[J].中国科技投资, 2019,000(018):62-63.