

# 有关路桥设计中的安全性和耐久性的探讨

魏勇 张衡 张泽锦

上海宏波工程咨询管理有限公司 江苏 宿迁 223800

**摘要:** 路桥工程作为我国基础设施建设工作中之一,其建设质量往往会对现代化经济建设水平产生至关重要的影响。安全性与耐久性已经发展成为衡量路桥工程结构设计质量以及运行质量的重要指标因素。针对于此,建议施工设计人员应该加强对路桥工程结构安全性与耐久性问题关注力度。设计过程中,应该严格按照路桥工程设计规范要求,明确影响路桥工程结构安全性与耐久性的主要因素,并根据具体因素表现提出针对性设计措施,避免路桥结构质量出现隐患问题。

**关键词:** 路桥设计; 安全性; 耐久性

引言: 为满足时代发展,我国道路桥梁建设规模及数量不断增加,促进了我国经济发展,改善了城市交通。但是,道路桥梁在建设中也存在一定的风险,在设计中应结合实际情况,从抗震性设计、抗疲劳损伤设计、提高荷载能力、增加混凝土保护层、结构与材料选择及优化施工工艺这几方面出发,提高市政路桥工程安全性及耐久性,以提高工程质量。

## 1 路桥设计中安全性和耐久性的重要性

在市政路桥设计中,安全性和耐久性是两个非常重要的指标,直接关系到后续路桥的使用质量和使用期限。市政路桥作为城市中一种基础交通设施,安全性指标对当地经济发展以及交通安全具有积极意义,有利于保障车辆行驶安全,最大限度避免安全隐患,所以在市政路桥设计中注重安全性是必要的。耐久性关系到市政路桥使用的经济性,在路桥使用过程中如果耐久度不够,则会引发路桥坍塌,严重威胁车辆行驶的安全,相关市政部门需要进一步采取加固措施进行维护,因而会加大对市政路桥的建设投入,造成大量的资金浪费。所以在市政路桥设计中体现耐久性,有利于节省路桥维修保养成本,提高市政路桥建设的经济效益和社会效益。

## 2 路桥安全性与耐久性设计的主要内容

近些年来,为稳定推进我国桥梁建设事业的可持续发展,相关部门明确要求桥梁工程建设工作应该严格按照法律法规以及相关政策要求,准确贯彻与落实施工设计内容以及现场管理内容等,以期可以从根本上提高我国桥梁工程运行质量。其中,路桥工程作为我国桥梁建设体系的重要内容,理应严格按照法律法规以及工程建设需求,从多个方面针对路桥工程质量影响因素进行统筹规划与合理设计,避免出现结构质量不佳或者质量隐患问题。结合实际设计经验来看,对于路桥工程而言,

安全性与耐久性基本上可以视为衡量路桥工程运行质量的重要因素<sup>[1]</sup>。要求设计人员应该严格按照相关设计规范,重点突出安全性与耐久性指标内容,深化路桥工程整体运行质量。一般来说,安全性设计工作主要是指设计人员通过利用科学合理的设计手段,全方位提高桥梁主体结构的安全性能,避免出现运行风险或者质量隐患问题。耐久性设计工作主要是指利用一系列技术手段,增强路桥抵御外部环境干扰的能力,如撞击以及化学侵蚀等外部干扰作用力。对于耐久性设计工作而言,其的设计效果已经成为衡量路桥是否满足预定功能与要求的指标因素。

## 3 提升路桥安全性与耐久性设计的措施

### 3.1 重视结构、构件的合理选型

在路桥的设计中,建议尽可能多地运用箱形截面,这种截面形式能够有效提高整体结构的刚度,降低路桥的疲劳振动。另外,为了防止路桥出现结构性裂缝问题,可在主桥结构的垂直、水平构件上分别施加预应力,形成一个全预应力结构,从而达到控制结构形变、防止裂缝的作用。设计构件的断面时,应适当加强混凝土棱角外观断面的密度与强度,同时控制混凝土骨料粒度的分布、密度以及强度,合理安排钢筋设置间距。另外,针对桥梁结构,以通过设置具有防渗透、抗剪切与拉伸作用的防水层。需要注意的是,防水涂层与沥青混凝土的铺装层之间,其附着力应高于沥青混凝土路面与钢筋混凝土桥之间存在的附着力,在桥面的顶面、连续梁负弯矩界面上适当设置该防水层,以达到防治水分渗透的作用,从而避免影响工程质量。

### 3.2 抗疲劳损伤设计

路桥施工后需要吸收的动态负载量过大,不可避免地会产生疲劳损伤。当前大部分桥梁工程选用混凝土、

钢材等材料, 这些材料具有不规则连续性, 易产生裂缝, 项目如若未能及时处理检测, 则会影响其安全性。因此, 本工程中要求设计人员对工程疲劳参数认真进行计算与验证, 多方位模拟混凝土的抗压性、抗侵蚀性, 以多角度试验考察获得的混凝土质量比, 通过冲击试验, 确定常温下钢材存在脆性, 所以, 为保证桥梁安全, 选择低系数、低韧性材料, 为结构安全性提供支撑<sup>[2]</sup>。在材料选择中, 选用高性能钢, 其结构具备良好的耐蚀性与可焊性, 使用环氧树脂将钢筋与钢绞线包覆, 避免钢筋腐蚀; 混凝土选用高性能混凝土, 在路面上选用环氧沥青混凝土, 以增强该工程路面耐磨性、强度及密实度。在此过程中, 应严格根据国家规范展开设计, 避免出现成本控制与设计要求不符的情况。

### 3.3 做好混凝土材料的应用

钢筋如果和空气长期接触, 并受到雨水的浸泡或冲刷作用后, 将产生锈蚀, 钢筋一旦锈蚀, 不仅抗压及抗拉能力会大幅下降, 直接对桥梁结构承载能力造成影响, 对钢筋结构整体坚固性造成很大的影响, 产生安全隐患或问题。对此, 为防止钢筋锈蚀, 对设计人员而言, 应做好相关设计, 保证混凝土保护层厚度合理性, 满足规范和施工要求。除此之外, 设计人员还需不断加强技术创新与新材料的应用, 从而提高混凝土结构稳定性<sup>[3]</sup>。以某沿海地区的路桥工程为例, 在设计中应充分考虑潮湿条件下钢筋与混凝土容易产生锈蚀的特性, 以此提高整个路桥结构的性能与质量。在条件允许的情况下, 可使用高性能混凝土来取代传统混凝土, 利用高性能混凝土具有的高密实度、高耐久性、高工作性和稳定性来防止钢筋受潮锈蚀从而保证钢筋混凝土结构的安全性延长其使用的耐久性。

### 3.4 提高市政路桥的载荷能力

对于市政路桥来说, 对其安全性和耐久性影响最大的要素即是道路的荷载能力, 市政道路超载的情况当前十分普遍, 过大的外部压力一旦超过路桥的承载力, 就很容易引发路桥的质量问题, 长此以往就会导致市政路桥的安全和耐久性能下降。因此在厦门两岸金融中心核心启动区市政道路一期、二期工程设计中, 必须要提高路桥的载荷能力。首先在设计之前, 设计人员要充分了解该工程道路的通行量, 并作为荷载能力的设计依据<sup>[4]</sup>。同时除了车辆超载以外, 路桥自身使用期限也会对荷载能力产生影响, 所以设计人员要在保障质量的基础上设计应对超载现象的解决方案, 比如在路桥上设计限高、限重等标志, 避免超重车辆对路桥路面质量造成损伤,

或者是设置公交车专用车道等, 分散对道路路面的碾压、设计使用高性能路面材料等, 都可以有效的提高市政路桥的载荷能力, 提高路桥设计的安全性和耐久性。

### 3.5 抗震结构设计

在桥梁抗震设计中, 可通过创建有限元模型检查地震模型横截面最薄弱的部分。在应用过程中, 利用SAP2000有限元分析软件构建几何模型, 输入桥梁材料属性、截面属性、单元属性、工程进程及反应谱等, 通过动力特性分析、时程分析、反应谱分析的计算模式, 输出该桥梁设计中的地震响应、滞回曲线等。按照地震要求进行桥梁结构计算, 以此对其他部分进行抗震分析, 保证其符合抗震要求<sup>[5]</sup>。通过此种方法可提高建筑抗震特性, 改变其结构自然振动周期, 以免发生地震后产生共振, 且利用地震结构特点, 以螺旋标准的扭转尺寸及整体稳定性设计桥梁抗震结构。

### 3.6 增加混凝土保护层

保护层作为保护混凝土与钢筋之间黏结强度的屏障, 同样可保护钢筋免受腐蚀, 避免有害介质入侵至内部。经研究可知, 扩散氯离子至钢筋表面时间与保护层厚度成正比, 扩散二氧化碳速度也与保护层厚度有密切联系。通常, 保护层越厚, 则钢铁表面免侵蚀时间越长, 可降低钢筋腐蚀率, 提高耐久性。因此, 工程中可适当增加混凝土保护层厚度, 以提高其结构耐久性。

### 3.7 全方位提高设计管理水平

安全性与耐久性程度基本上可以视为衡量路桥工程结构质量以及工程使用寿命的重要指标因素。鉴于安全性与耐久性指标因素的重要性, 建议施工设计人员应该严格恪守自身的行为操作, 积极按照路桥设计规范要求, 对安全性与耐久性设计措施问题进行统筹规划与合理落实。除了需要按照上述设计方法进行操作处理之外, 建议施工单位方面应该稳定提高施工设计人员的设计管理水平<sup>[6]</sup>。实施过程中, 施工单位方面应该立足于现代管理理念, 积极借鉴国内外先进设计经验, 针对当前路桥设计体系存在的不足问题进行及时补缺与优化处理。与此同时, 施工单位方面应该积极鼓励设计人员大胆创新, 在遵守相关设计规范的前提条件下, 对现有设计制度以及技术内容存在的弊端问题进行攻克解决。其中, 在具体设计过程中, 应该要求施工设计人员应该立足于全局设计角度, 对桥梁主体结构各个部位进行针对性设计, 避免出现风险隐患问题。除此之外, 设计工作结束之后, 施工设计人员应该站立在全局设计角度, 制定科学合理的施工养护管理措施, 路桥工程的稳定运行

提供良好保障。

结束语：综上所述，随着社会的不断发展，我国公路桥梁建设规模及数量也随之增加，尽管此类工程占据的空间较小，但却承担了城市中较大的交通流量，尤其是在私家车愈发普及的情况下，对道路桥梁工程提出了更高的要求。因此，在市政路桥设计中，应当以施工耐久性及安全性为重点，且必须保证其结构的准确性、科学性与合理性，方能充分发挥路桥工程的功能，以满足人们的出行需求，并为其提供出行保障。

**参考文献：**

[1] 张冬冬. 路桥设计中的耐久性与安全性问题

[J]. 交通世界, 2020, 27(21):122-123.

[2] 李飞飞. 安全性和耐久性在路桥设计中的应用分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(19): 5047.

[3] 王喆, 胡继超. 市政路桥设计中安全性和耐久性研究[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(20):112-113.

[4] 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: 218.

[5] 尹常青. 探究市政路桥设计中的安全性和耐久性[J]. 工程建设与设计, 2021, 69(6):74-76.

[6] 冯明硕, 刘华钧. 关于路桥设计中的安全性和耐久性的研究[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(11):25-26.