

# 市政公路桥梁设计中安全性和耐久性的探讨

陈震 姚西刚

济南城建集团有限公司 山东 济南 250000

**摘要:**近年来,路桥在我们的生活中愈来愈常见,市政路桥的建设也愈来愈重视。城市路桥的安全设计与耐久性都需要进一步改善。公路大桥的安全性设计和耐久性设计直接影响着大桥的使用寿命,对城市民众的日常生活也有着很重要的影响作用。在路桥安全与耐久性工程设计方面,也是今后市政工程设计的关键部分,从实用角度,根据路桥的要求和实施条件等各种因素加以综合考察从而提高城市路桥的建设与施工效率,为建筑的持续利用提供有力保证。本章主要就城市路桥的安全性设计与耐久性设计展开研究与讨论。

**关键词:**市政路桥设计;安全性;耐久性设计;探讨

## 引言

随着城市经济建设的日益发达,人们也开始越来越重视市政高速公路段的交通安全问题,而高速公路桥面施工的耐久性和安全问题,也成为了被人们热点关心的话题之一。就目前阶段而言,依然存在着部分公路桥梁没有对设计者给出具体使用期限规定的情况,其耐久性设计也往往被人们所忽视,如此,就可能导致了道路上出现一系列不利通行者安全的情况,又或者在使用城市公共桥梁的一个过程中,产生了突发性的道路安全事故,从一定意义上严重威胁到了通行者的生命安全,所以道路耐久性工程和安全问题,在城市公共桥梁建设上一定要受到充分的关注。

### 1 安全耐久性设计在市政路桥设计中的意义

市政公路桥梁的施工质量、使用期限等与市政公路桥梁设计的安全与耐久设计密不可分,在实际过程中还必须兼顾各方的利益因素,比如:工程设计技术人员的水准能否满足、设计技术条件是不是能够满足要求、如何结合当时的具体情况做出合理的设计创新等,这就对相应的工程设计技术人员提出了高度的要求,不仅要他们的专业知识素养极高,同时还必须能和工程现场的实际状况有机地结合,以便于构造出最科学合理、最合理的设计方案,在其中还必须研究可能出现的问题,并就具体问题给出了相应的解决办法,唯有如此才能使施工的实际工程质量更有保障,而施工工作也才能得以顺利开展,为今后路面大桥的持续利用打下牢固的根基<sup>[1]</sup>。人们了解,城市公共桥梁是国民经济建设的基本项目,也是重点项目,事关人民群众的日常生活出行,事关我国的经济社会建设,所以在市政公路桥梁设计中做好的安全、耐久设计工作不仅关系国家民生,更关乎我国未来的经济社会发展,有着很重大的影响意义

## 2 市政路桥安全耐久性设计中的几个问题

### 2.1 缺乏合理的设计方案及结构体系选择

在市政桥梁工程设计中,人们要想进一步提高工程设计效率,首先就必须选定一种既实用又合理的设计方法,通过合理的安全系数或稳定性指数,以提高设计的稳定性,不过就目前中国市政工程大桥设计的实践状况来说,许多工程设计机构在开展大桥的工程设计中,多数工程设计机构总是只顾着设计的独创性与新颖性而忽视了有关结构安全的设计规范要求和结构设计体系,其设计要求也常常仅仅达到了法规上对结构耐久性设计中规定的安全性能要求,而不考虑到可能存在的问题方面去进行结构的安全和耐久设计从而导致了有的结构完整性和延性不足、冗余度过小,有的结构图型和受力方向都不清楚而导致的结构承载力过大,有的混凝土厚度等级太低、混凝土厚度过小、框架尺寸太小、结构截面过薄等,这都严重影响了市政路桥的结构耐久性,也直接给施工的质量留下了安全隐患,而目前大部分的工程设计人员也都只能通过规范。而根据不同的自然环境和工程应用条件,对结构系统的选择方法也是不相同的,因此工程设计技术人员就必须结合具体情况,选用最适宜而合理的设计方案和构造系统。

### 2.2 材料因素

现在城市是由钢筋水泥组成,市政公路桥梁的主要材料是钢筋水泥,也是桥梁安全性与耐久性保障的基石。现阶段桥梁建设中的钢筋混凝土构件数量越来越多,施工和规范性也要越来越严格,在运输过程要避免被锈蚀,于工地存放的时间不应超过半年,并且要将不同种类的钢筋分门别类也要防止水侵或雨淋,长期堆放的钢筋不可避免会被外界因素所影响,最为重要的就是构件碳化,因此要给钢筋施加钝化膜,防止碳化。钢筋

被侵蚀就会使混凝土构件体积膨胀,引起混凝土保护层的开裂,最终导致桥梁混凝土构件位置出现裂缝,严重时构件脱落,桥梁承重力降低。水泥可选择比较稳定的硅酸盐水泥,注重其耐久性,若环境较为恶劣可选用低热水泥。在施工过程中,由于水泥受潮会丧失原有强度,因此堆放或使用超过三个月的水泥必须立即停止使用,及时进行复检试验,确保水泥能继续投入使用<sup>[2]</sup>。除了钢筋水泥外,混凝土的质量也必须达标,其中的集料都要符合规范要求,不论是细集料还是粗集料都应确保所选用的碎石、卵石、砂的级配合理、质地坚硬、颗粒洁净,同时还要保证选用的集料吸水率较小,这样才能作为桥梁混凝土使用,使用细集料最好不要采用海砂,因为受到海水影响,砂含有的氯离子较高,不进行冲洗会产生有害物质。施工中还会有外加剂的选择,通常情况下应选用减水率高,同时能改善混凝土性能的外加剂,桥梁施工所采用的外加剂还要与水泥具有良好的相容性。

### 2.3 施工和管理水平低

国内许多城市高速公路大桥的突发性损毁和坍塌,已引起工程界对城市高速公路大桥安全问题倍加重视。普遍的观点以为当前的施工事件大多是野蛮施工和管理人员腐败而造成。至于短期内出现的诸如突然损毁和坍塌,主要是施工质量未能满足标准和工程要求,常见的原因还有建筑质量不够和施工工艺不符合要求等;更有部分市政公路大桥出现诸如偷工减料、以次充好等严重的监管漏洞,更是给城市公共桥梁安全带来沉重的伤害。

但大量的城市路面桥梁当远不能满足预期使用寿命后,所产生的妨碍正常通过的病害与劣化;尤其是有些城市公路桥梁一般才用了数年、或者刚刚建设不久就存在着明显的耐久性不足的现象,这就和施工效率降低有很大关联,典型的问题有钢筋混凝土缺陷和目前普遍产生在施工现场上的严重的结构裂缝问题等(主要原因包括:水泥选用、混凝土配合比、振捣养护不良及预应力施加方法不合理等)。这种施工上的问题,尽管在短期内并没有对市政路面桥梁的正常运用形成显著的影响,但也会对结构的长期耐久性形成极为不良的影响。

### 2.4 其他的问题

如:参加施工设计的机构经验不足、技能欠缺。随着我国的经济高速增长,市政工程建设的工程项目数量也在迅速增多,这样的形势下就产生了在实际需要和现实情况之间无法配合、适应的现象。当选择承建单位时会适当降低对其的要求,就出现有些道路、桥梁建设、施工单位钻空子的现象<sup>[3]</sup> 在选择了这样的施工单位之后,

工程的品质也将无法保障,而市政道路桥梁的安全和耐久也将无法可以保障。此外,还有不符合标准化的工地建筑。我们知道建筑施工时一般都有很严格的建筑工期规定,不少的桥梁、路面都过于要求时间、速度等,但是在施工却无法实现合理的衔接。也有的工程为控制成本,而进行偷工减料、敷衍了事等,这都可能导致路面桥梁的质量无法满足要求,最后导致工程的安全、耐久性严重下降。还有的市政工程道路桥梁没有良好的建筑设计理论基础。在进行城市道路、桥梁工程设计中,不少的建设工作者有着不同的建设思想但总体来说都将焦点放到了怎样提高路面桥梁的抗拉强度上,研究了怎样增加路面、桥梁的强度极限,而对其耐久性方面却顾及的很少。大桥的耐久性没有具体的规定,比如:大桥的使用期限等等,一旦有清晰、具体的规定就可以在工程设计中做出有可行性的方案,这可以让大桥的耐久性、安全系数得到真正的提高。

## 3 市政工程路桥设计安全性和耐久性的改进措施

### 3.1 对设计的准备工作进行强化

进行工程的基础研究,对进行公路桥梁工程初步设计有着十分关键的作用,能够提出保障依据,以便进行工程设计的完善。公路大桥建设项目确定后,有关的工程设计机构要认真安排工程技术人员,研究施工现场的状况,仔细了解有关的地理气象和水文地质等资料<sup>[4]</sup>。获取第一手信息,运用这些信息实施工程设计。如桥梁的后期维修保养情况,及其所面临的危机,也是在工程设计时需要考察的信息,并采取切实的保护措施,减少损失。

### 3.2 合理选用高性能材质

材料的选用也是增强构件耐久性的最有效途径之一,在选材中采用了屈服性能好、硬度大、加工弹性好、连接稳定性好、抗腐蚀性好的钢筋,将会使钢筋构件的耐久性大幅的增强。在建筑材料的选择方面也要尽量选择稳定性较好的建筑材料面层混凝土方面选择环氧沥青混凝土不仅能够改善桥顶路面的耐磨度和密实性能,同时也可以更有效的增加路基的硬度,从而降低了对结构的损伤。但对位于水底的桥基结构,则必须优先采用抗渗性优异的水泥,而如果情况下特别需要使用硅酸盐混凝土时,其水泥的标号要超过四十二点五,但对现场搅拌的水泥则必须严格地根据对有害裂缝的要求来设计配合比,如在浇筑过程中必须使用强碱浓度较小的混凝土等,在骨料的选用方面避免使用碱活性骨料,尽量减少含氧化镁、硫酸钠的膨胀型骨料,碱性材料如生石灰等也应尽量掺入在骨料当中。因为氯化物盐是引起钢筋锈蚀的主要原因,所以在拌合钢筋前应确保氯盐浓

度低于混凝土质量的百分之一，且在浇筑阶段中应严密浇筑，且不得使用蒸汽养护。

### 3.3 加强防护措施

一般来说，在公路大桥投入应用后，会出现部分不可抗力风险对大桥造成破坏，或者也会出现部分破坏力大于大桥承载力的情况，再加上部分破坏力能直接留下的印记而无法修复将直接关系到大桥的使用年限。为最大程度避免这种情况的发生，在建设路面桥的过程，应积极引入新型的结构设计，最大程度的提高桥面稳固度，又或者在过程中适当增加斜拉桥索锚，借此来减少因为桥梁疲劳所造成的破坏<sup>[1]</sup>。另外，为做好预防，必须严格加大车辆控制的力量，严谨超载车辆。有关部门应进行交通安全常识宣传工作，借此来减少超载事件的发生。

### 3.4 优化设计抗震结构

在进行修改的过程，还必须对承载力比较弱的抗震模型部位进行“截面验算”并针对部分大型桥梁构件，进行了适当的隔震设计，具体措施主要包括：第一，有限元模型的构建。面向大型路桥构件，通过SAP二软件构建的桥梁模板，按实际长度对墩梁结构主梁设计进行模拟，同时把横舱壁、路面摊铺、锚固长度以及其他附属的构件转化为质量，并纳入有限元模型中，由此来确定实际构件与模拟构造之间的重合程度。并针对有限元设计中的一些重点部位，通过专业验算软件对其真正截面质量进行了测算。其二，设计合理的隔震设置方式。可采用在桥柱、梁端部等部位增加黏滞流体的设计方式，在桩顶部位设计隔震锚固长度来改善桥梁构件的抗震特性。

### 3.5 充分重视市政公路桥梁的超载问题

超载大致有三种情形：其一是早期建成的老桥已超出了规定年龄负载运营；其二是市政路面桥梁实际行驶的车流量远大于原有设计；另一种情况是机动车违法超载。前二种产生的因素主要是指设计荷载的改变和道路交通量的提高；而后者主要是指机动车使用者的非法超负荷运营，后二种超载现象在当前高速公路中都相当常见。市

政路面桥梁的超载一方面可以造成金属疲劳问题。超负荷会使市政公路桥梁疲劳应力的幅度增大、磨损程度加大，也可能发生一些超载造成的结构损伤问题<sup>[2]</sup>。但是，因为超载导致的市政公路大桥结构破坏无法修复，会导致市政公路大桥在正常负荷下的运行情况改变，进而可能影响市政公路桥梁的安全与耐久性。也因此，虽然混凝土市政公路桥梁一直以来被视为具备足够的耐久性，但在车辆超负荷作用时，会出现大量裂缝；裂缝虽然在荷载卸除时还可以闭合，但是因为混凝土构件内部已遭受破坏，结构的开裂弯距减小、强度降低；因而在正常的负荷影响下，本不应破裂的构件形成裂纹或原本不大的裂纹变成超过规范允许的裂纹而形成巨大的变形。这都会对构件长期的使用性能和耐久性形成不良的影响，所以除交管部门要做好管理工作之外，也必须对超载造成的结果加以研究、剖析。

### 结语

综上所述，在新时代背景下，为了适应社会主义市场经济建设的需要，随着国内城市路桥建设的规模在逐步地不断扩大，中国人民也开始逐步认识到了公路桥梁耐久性、安全性的重大价值，对桥梁设计和工程质量提出了更高的要求，鉴于此，设计者需充分了解并积极研究增加桥梁耐久性和安全性的设计方案和相关措施，进而全面提升公路桥梁工程的建设水准。

### 参考文献：

- [1] 王晓宇. 道路桥梁设计中的安全性与耐久性设计[J]. 绿色环保建材, 2018(09): 116-117.
- [2] 刘静. 市政道路桥梁设计中的安全性与耐久性设计[J]. 绿色环保建材, 2019(10): 109-110.
- [3] 王红艳. 道路桥梁设计的现状与改善措施探析[J]. 黑龙江交通科技, 2019(10): 30-31.
- [4] 董亚静. 公路桥梁设计中的安全性和耐久性分析[J]. 交通世界2019(04)