

公路桥梁设计中的安全性及桥梁耐久性的分析探讨

马卫建¹ 裴建家²

山东省交通规划设计院集团有限公司 山东 济南 250101

摘要: 公路桥梁的应用性能参数会影响到其经济收益,同时对时代的发展有很大影响。为了保证公路桥梁安全性、平稳,提升设计品质都是基本建设工程中的重要环节。需要根据公路桥梁应用现状,改进传统式设计观念和方法,参照世界各国前沿的设计工作经验,提升公路桥梁设计水准。严格执行公路桥梁设计人员的技术性,提升工程项目各工程施工阶段管理方法,保证设计工作中合理性和公路桥梁总体结构质量。

关键词: 公路桥梁设计;安全性及耐久性;分析探讨

引言

公路桥梁设计的安全性和耐久性对公路桥梁的质量有着重要的影响,要求设计人员在开展设计工作的过程中全面分析公路桥梁的结构体系,通过前期勘察工作、施工进度设计、疲劳损伤预防措施、养护维修工作等措施提升公路桥梁的安全性与耐久性,才能为我国人民提供更加优质的交通服务,实现公路桥梁行业的健康和持续发展。

1 安全性与耐久性在公路桥梁设计中的重要性

公路桥梁工程项目的安全性通常指的是公路桥梁所具备的抗震裂能力与抗破坏能力,安全性是衡量工程质量的重要指标之一。在公路桥梁设计的过程中,施工工艺结构整体以及建设材料,都有可能对公路桥梁的安全性产生影响。要求设计人员在设计时对多方面进行综合考虑与分析,才能保障市政路程的可靠与稳固。

公路桥梁工程项目的耐久性指的是在公路桥梁建成以后,可以在规定运行年限内正常使用的能力。耐久性也是衡量工程质量的重要指标之一,其余公路桥梁工程项目的使用寿命有着密切的关系。如果某公路桥梁设计使用年限为50年,但在实际投入使用20年以后,便出现了严重的质量问题无法继续正常使用,如裂缝、损坏等,则说明该公路桥梁工程存在严重的耐久性设计问题。

随着近年来我国土木工程行业的不断发展,越来越多新技术与新材料开始被广泛的应用于公路桥梁工程项目当中。在新时期,我国的公路桥梁工程项目的规模也变得越来越大,公路桥梁工程项目的建设类型呈多样化发展。公路桥梁工程项目在发展的同时,也暴露出了许多问题,这些问题主要集中在安全性与耐久性方面。部分设计人员在设计的过程中不注重公路桥梁的安全性与耐久性,在公路桥梁实际投入使用以后,出现了桥面裂缝、桥垮塌陷等、质量问题,对公路桥梁的社会效益

与经济效益产生了较大的消极影响,对我国居民的生命安全与财产安全造成了巨大威胁。因此为了推动我国公路桥梁工程项目的多样化、高要求、大规模发展,必须重视公路桥梁设计的安全性与耐久性研究,降低公路桥梁工程项目在投入使用后的风险发生概率,推动公路桥梁工程项目质量的提升。

2 公路桥梁的安全性及耐久性设计的基本要求

公路桥梁设计过程中,受地貌、地质环境等环境的作用,难以保证设计结构能够完全融入实际地貌。为保证公路桥梁设计策略的准确性,尽量充分考虑设计过程所涉及到的材料及结构难题,制定合理的方案,保证公路桥梁可靠性和耐久性。桥梁工程施工过程中需要注意公路桥梁布局和地质构造,保证总体设计实际效果,充分考虑附近居民或其它环境对桥梁工程施工带来的影响。在公路桥梁设计过程中,选择合适的桥梁基础方式,选择节约财力物力的施工设计方案,保证后续工程施工相对应的结构工程施工整体性和便捷性,加强附属工程铺设组装独特效用^[1]。值得关注的是,环境要素具有无法控制的特点,因此施工人员应灵活运用前沿的施工工艺,在加强安全防范的前提下能从容应对恶劣的环境造成的不利影响。除此之外,也可以搭配运用有益于运输机械设备,提高公路桥梁工程施工质量和设计合理性。

3 公路桥梁安全性及桥梁耐久性设计中存在的问题

3.1 设计不完善

设计工作人员在设计中除了关注施工工艺外,还需要重点考虑结构的合理性、附近原料的质量、后面维修保养等,要不然没法保证公路桥梁的长期用。公路桥梁设计、工程施工与应用的情况下常常会出现难题,关键也有对结构整体性和可塑性掌握不完善、计算方案和承受能力配电线路不太清楚、混凝土强度级别过低、结构

钢筋保护层太小、结构断面尺寸小了等，以上问题的出现均也会降低结构构件耐久性，严重危害结构可靠性。

3.2 缺乏完善的后期养护维修工作

我国的公路桥梁在设计时会严格限制车辆超载，但是这无法从根源上杜绝车辆超载现象。车辆超载会大幅降低公路桥梁的使用寿命，加速公路桥梁的疲劳损伤现象。这就需要设计人员重视后期养护维修工作的设计，针对公路桥梁在投入使用后可能出现的问题涉及相应的补救措施^[2]。但我国的设计人员在设计时大多只重视公路桥梁的施工因素，没有考虑到公路桥梁的后期养护维修工作，从而大幅降低了公路桥梁的耐久性与安全性。

4 公路桥梁安全性及耐久性设计的优化策略

4.1 丰富理论知识，转变设计思路

在公路桥梁的设计环节中，从业者应不断完善基础知识，分析国内外传统设计实例，汲取领域领域中的创新理念，更改日常设计里的原有构思。现阶段，在我国公路桥梁设计早已具备领先水平，但是随着城市交通压力日益提升，公路桥梁的安全性和耐久性正面临着严峻形势，因而，有关从业者应开拓自主创新，学习新技能，融合超级技能，超过局限性，填补缺口，完成公路桥梁安全性和耐久性的提升。具体来说，因为不一样公路桥梁的建设条件与实际自然环境存在诸多差别，设计人员应充分考虑每座公路桥梁的构造、原材料及工艺，根据普遍型号选择、鉴别对比，保证公路桥梁设计方案可行性^[3]。需注意，设计人员必须贯彻执行公路桥梁设计中安全性及耐久性的设计关键点，谨慎融进创新之处，明确职责，以问题为导向，确保设计品质，从公路桥梁建筑工程的根源确保其安全性和耐久性。

4.2 落实前期勘察工作，深入分析结构体系

科学合理的前期勘察工作，能够大幅提升公路桥梁设计的安全性与耐久性。要求设计人员重点对施工现场的地质情况与水文情况进行调查，充分分析施工现场的空间布局，才能对公路桥梁的结构体系有一个更加深刻的认知。在此基础上结合公路桥梁的具体功能需求进行设计，选择最为合适的施工技术与建筑材料，从而提升公路桥梁的安全性与耐久性。

4.3 合理选择结构形式

在精确测算外界荷载的前提下，怎样选择适合自己的结构类型变成桥梁安全系数设计的重要环节。依据地理条件、地质构造、水文条件、气候问题、施工工艺、工程预算等各项要素，有效开展构造设计。依照承重构造区划，道路桥梁可分为梁式桥、拱式桥、钢架桥、吊桥、组合型桥等^[4]。梁式桥又包括简支梁式桥、持续梁

式桥、悬臂梁式桥。确立不同种类桥梁的应用范围，简支梁式桥主要应用于小跨距桥梁；持续梁式桥是跨距桥梁广泛采用的基础结构之一，一般采用预应力混凝土结构；悬臂梁式桥一般为单数跨布局，挂孔跨与悬臂跨相更替。在纵向荷载影响下，拱式桥两拱脚处不仅会造成纵向轴力，并且也会产生水平推力，因此选用拱式桥结构设计时，必须严苛勘察现场地理条件，要确保地质环境和路基标准优良。

4.4 科学计算车辆荷载

道路桥梁安全性指标主要是通过构造可以承受荷载能力去衡量，主要考虑到由荷载转变造成的构造内功转变，因此在开展安全系数设计时，务必全方位精确测算桥梁构造很有可能承受的荷载尺寸。车子荷载是主要的可变性荷载，其赋值尺寸会直接关系到桥梁安全性。尽管有关设计标准确定了车子荷载指标值，但随着道路运输方式和特征的随时变化，车流量提高迅速，车子重型化发展趋势越来越明显，很多桥梁坍塌安全事故大多是因为汽车超载所导致的，除开增加监管力度外，还应当提升车子荷载计算出来的可靠性，健全桥梁安全系数设计方式^[5]。根据可靠性设计方式，创建切合实际交通条件的差异行车道种类车子荷载概率模型，根据不同跨距道路桥梁车辆荷载敏感度，选用考虑到跨距危害车辆荷载分项系数计算方法，对于道路桥梁车子多个方随机分布的特征，明确多车道荷载横着折减系数，使多车道桥梁构件可靠指标基本一致，进而提升道路桥梁车子荷载测算的可靠性，确保桥梁构造安全性。

4.5 重视抗震设计

耐用性设计中，抗震设计尤为关键。桥梁的抗震设计，可灵活运用桥梁构造初期抗压强度，提升桥梁构造的延性。此类抗震设计，与抗压强度设计法具有一定区别。延性抗震就是选择特定脆性断裂部位来相抵地震力，增加构造的使用时间，消弱地震力^[6]。桥梁抗震设计分成延性设计和减隔震设计，延性设计依赖于墩身塑性铰区域变型来抵御地震力，因而需重视墩身塑性铰区域箍筋；减隔震设计采用的是减隔震支座等举措耗费地震力，从而达到抗震使用要求。在延性抗震设计时，应用脆性断裂相抵地震灾害的惯性作用，避免桥梁构造损伤，保持桥梁构造的承载力，是耐用性设计的有效措施。

4.6 重点分析施工条件，合理安排施工进度

公路桥梁的施工进度会受到多种因素的影响，要求设计人员在设计时对公路桥梁的施工环境、施工队伍综合素质等施工条件进行深入分析。在设计时根据施工条件合理的规划混凝土的养护时间，并提前为施工队伍预

留处理突发事件的时间,确保施工人员能够严格按照设计方案开展工作。避免了施工队伍因进度延误、赶进度引发的公路桥梁安全性与耐久性问题。

4.7 桥面位置的加固设计

桥面构造的结构加固设计实际效果直接关系总体建筑项目的安全性和耐久性,主要原因就是桥面是汽车行驶期内接触的那一部分,伴随着公路桥梁上边机动车行驶数量的增加,在震动因素和磨擦条件的限制下,很容易发生桥面破损的难题,不仅会导致桥面外界损害,还会产生内部构造问题,对建设项目的安全指数和耐久性造成不利影响,因此要重点开展桥面区域的结构加固解决。其一,在桥面地区设计规范性地面防水,依据桥面的情况设计排水槽、排水设备,保证在多雨季节不会产生积水的状况,防止降水浸泡危害桥面的使用期^[7]。其二,有效开展桥面和地面对接区域的结构加固设计,防止对接上有缝隙难题、平面度难题,防止汽车行驶过程中发生晃动安全事故或跳车事故,维护保养桥梁施工安全可靠材料结构使用寿命。

4.8 优选防腐材料,注重后期养护

要提升桥梁施工的安全性和耐久性,也要在设计中甄选防腐涂料,提升保护层设计。一般来说,能选环氧树脂涂层建筑钢筋做为公路桥梁的重要选料。合理利用环氧树脂涂层建筑钢筋,可有效提升公路桥梁的耐腐蚀能力;可有效降低公路桥梁的中后期保养成本费;还可以更好的确保公路桥梁的耐久性,增加其使用期限。特别是公路桥梁的锚头地区,相较于其他部位更加容易遭受周围环境的浸蚀,具体设计环节中,设计人员应有意识的将环氧树脂材料应用于耐腐蚀能力较差的锚头地区,为此保证锚头地区可有效抵御浸蚀。除甄选防腐涂料以外,提高公路桥梁的耐腐蚀能力还需要提升保护层设计。所说保护层,就是利用现浇混凝土的隔离层,能够隔绝空气与建筑钢筋触碰,降低建筑钢筋预制构件碳化状况。一般来说,为提升公路桥梁的安全性和耐久性,应当恰当增加保护层薄厚,有效控制公路桥梁的结构建筑钢筋。需注意,增加保护层厚度应当适合,具

体设计环节中,有关设计人员必须对于公路桥梁的差异预制构件、不一样自然环境、不一样区域科学设计保护层薄厚^[8]。此外,混凝土强度都是保护层设计的关键所在,比如,设计环节中所选用的混凝土为低抗压强度,但实际上配备却选用的是高强度水泥,那样现浇混凝土环节中不但会花费大量水泥,并且所浇注的保护层也可能因为水胶比大且出现裂缝,严重危害公路桥梁的耐久性。因而,设计工作人员正在做公路桥梁保护层的设计时,必须从保护层厚度和混凝土的强度等多方面开展综合考虑。

结束语

综上所述,伴随着工程规模的不断扩大,公路桥梁安全性难题日益突显,而很多事件的发生大多是因为安全系数设计不够所导致的,造成了巨大的经济发展经济损失。已有的绝大部分耐久性实验偏重于单一因素的影响,在建筑结构设计上存在缺陷。因而,公路桥梁设计要充分结合工程施工、经营、体系等后续工作,从全生命周期的角度考虑,提升梁桥的安全性和耐久性。

参考文献:

- [1]祁玉基.公路桥梁安全性和耐久性设计中的问题及对策[J].四川水泥,2022(2):120-121.
- [2]高伟.公路桥梁设计中的安全性和耐久性设计研究[J].工程建设与设计,2022(12):110-112.
- [3]解传飞.公路桥梁设计的安全性和耐久性探讨[J].黑龙江交通科技,2021(9):267+269.
- [4]李东.公路桥梁安全性和耐久性设计中的问题及对策[J].运输经理世界,2021(35):143-145.
- [5]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.
- [6]祁玉基.公路桥梁安全性和耐久性设计中的问题及对策[J].四川水泥,2022(2):120-121.
- [7]熊倚奇,李赛.基于公路桥梁设计中耐久性和安全性的分析[J].交通建设与管理,2021(2):96-97.
- [8]毛诗魁.公路桥梁设计中的安全性和耐久性分析[J].科技与创新,2021(13):4-5.