

浅析道路桥梁设计的常见问题

任立波

北京铁研建设监理有限责任公司 北京市 102627

摘要: 道路桥梁的设计是公路桥梁建设的首要环节, 在进行桥梁设计时要充分了解桥梁的构造原则, 同时要重视桥梁的选址问题, 并对桥梁的安全性、适用性和经济性进行有效的控制。文章对桥梁的设计原则进行了论述, 并指出了目前我国桥梁设计中的一些问题, 并给出了一些主要的设计策略。

关键词: 道路桥梁; 设计; 策略

前言:

道路桥梁是国家运输的主要载体, 我国作为基础设施的大国, 在设计、施工、后期的管理和维护上都非常重视。在这些问题上, 公路桥梁的设计是影响公路或桥梁施工的最大限制因素。在社会建筑领域, 路桥设计也是这个专业最重要的课程之一, 深受建筑人才的喜爱, 并在中国古代和近代建筑史上持续了很长时间。取代了人们对视觉效果追求, 公路或桥梁的设计, 其最核心、最基本的就是自身的安全, 这是对道路或桥梁的设计最基本的保证。但是, 在过去的几个世纪里, 道路或桥梁表面的破损、坍塌都是我们日常生活中经常遇到的问题。在设计过程中, 往往会有很多错误。那么, 在公路、桥梁工程的设计中, 有什么潜在的困难和问题, 以及应注意的问题? 在一个特殊的设计流程中, 我们应该怎样正确的解决这些问题呢?

1 道路桥梁结构设计的基本原则

1.1 结构安全, 坚固耐用。根据工程地质、水文、气候、环境等条件, 保证桥梁的施工安全和竣工后的使用寿命。

1.2 设计要做到科学, 要做到标准化。在设计过程中, 必须严格按照国家有关规定和技术标准进行设计, 确保桥梁的施工工艺达到要求, 保证质量达到技术要求, 并对桥梁的成本进行合理地控制。

1.3 工艺先进, 品质稳定。桥梁结构的设计方法多种多样, 各有利弊。随着桥梁技术的不断发展和革新, 新技术、新工艺、新材料的运用, 桥梁长度、桥墩跨度、桥梁结构的质量都发生了质的变化, 传统桥梁结构设计已不能满足现代桥梁建设的需求, 必须采用“可靠设计法”、“结构最优设计”等现代设计方法。

1.4 节能环保, 节省投资。在保证桥梁施工安全、行车可靠的前提下, 应在合理确定工程造价、施工费用的前提下, 加强对环境的保护。

2 桥梁设计中存在的问题

2.1 道路桥梁安全设计存在缺陷

在设计阶段, 设计水平对道路桥梁的施工质量有很大的影响, 如果设计人员在设计时没有充分地考虑, 就可能造成设计缺陷, 从而对桥梁的安全造成威胁。在现行的公路桥梁设计中, 由于设计者注重桥梁结构强度的计算, 以满足规范的要求, 而对于结构体系、结构、材料、维护以及桥梁的耐久性等方面的设计却很少, 尤其是在设计和施工中, 由于没有充分考虑到各种人为因素的影响, 从而给桥梁的设计带来了安全隐患, 严重地影响了桥梁的安全性和耐用性。此外, 设计者在设计时的计算错误也是造成桥梁结构设计缺陷的主要因素。

2.2 道路桥梁设计创新不足

设计人员普遍存在着设计时间短、任务繁重、缺乏竞争环境、缺乏专业知识、缺乏专业知识和评奖体系等原因, 使得道路桥梁设计显得陈旧、缺乏创意, 甚至出现模仿或者抄袭前人的设计方案, 严重影响了设计者的积极性, 导致设计成果驻足不前。另外, 有些没有创意、指标不达标的公路桥梁设计方案, 也能很容易地通过制

造者的同意, 并应用到实践中。同样, 如果设计人员对工程造价进行了严格的控制, 那么就会出现工程前期出现的工程事故, 如预选材料的质量不合格, 管线漏水等。

2.3 桥梁结构设计理论与结构体系存在不足

目前, 国内的桥梁结构设计理论与结构体系尚不健全。在桥梁设计中, 首先要考虑到结构的经济性问题, 然后是对结构进行分析、构件、连接等方面的设计, 并采用规范中所确定的安全系数或可靠度来确保结构的安全。但是, 很多设计工作者仅从结构架设、结构理念、结构维护、材料、耐久性以及设计、施工、使用中的人为因素等几个方面来加强和保障结构的安全性。因此, 在桥梁设计时, 应从材料、构造等多方面采取措施, 以保证其耐用性。同时, 对设计者的要求也很高, 不仅要有丰富的经验, 还要对桥梁的性质有较深的了解。

2.4 道路桥梁使用寿命设计不足

道路桥梁作为建筑工程, 和其他建筑产品一样, 都有自己的使用寿命, 如果在设计时没有充分地考虑, 或者在通车后的维修过程中, 对桥梁的寿命会造成很大的影响, 对国家和人民的财产和生命造成危害, 甚至造成桥梁坍塌等安全事故。因此, 在进行道路桥梁设计时, 应借鉴、学习、引进国内外成功经验, 按照公路桥梁设计的基本原理, 结合自身的设计实践, 扩大桥梁的计算安全系数, 进行全方位、多角度地思考, 使桥梁设计更加完善, 合理和实用。

2.5 桥梁设计中的安全掌控不到位

根据交通心理学的研究结果, 桥梁的直线长度不能超过 70 秒, 以汽车的计算速度为 70 秒。在桥梁的平面设计中, 中长直线的桥型会降低驾驶员的反应灵敏性, 导致车辆行驶速度过快, 进而引起交通事故。“断背曲线”是由同向平曲线相互连接而成的, 当对应的汽车通过这种路线时, 通常会把直线段看成是两条相对的曲线, 而不是一条线。因此, 在同方向曲线间的最小直线长度不应该比设计速度 (Km/h) 小 6 倍 (长度 m)。综合以上结果, 认为公路桥梁的直线长度太长或太短都会对车辆的行驶安全造成一定的影响。

2.6 安全隐患未及时反馈

目前世界各地的基础建设水平都有了很大的提高, 公路、桥梁的建设速度也越来越快, 建设周期也越来越短。但由于建设周期太短, 或缩短了设计周期, 造成了路路或桥梁内部结构的安全风险。例如, 由于公路、桥梁的承包费用不高, 甚至仅负责技术和施工, 所有的道路、桥梁、建筑、设备等都是由业主租用和采购, 为了不赔钱, 承包方往往会把工程交给经验不足、资质不高的团队来做。因此, 降低成本、偷工减料的行为时有发生, 致使公路桥梁的施工质量无法达到国家标准、设计要求, 对公路桥梁的安全构成了极大的威胁。

2.7 桥梁在设计时应重视的线型安全

以往在公路桥梁设计中, 为便于现场施工, 不管是长度还是长度, 通常都是按直线排列, 导致大量的超长直桥在大型桥梁的设计中出现, 而超短、直、急弯的桥梁则成为河流和山地桥梁的现状,

增加了事故的概率。

3 加强道路桥梁设计的具体建议

3.1.1 提升道路桥梁设计质量

在桥梁工程中,桥梁的设计是一个重要的环节,它的设计水平将直接影响到整个桥梁的质量,因此,在进行桥梁的设计时,既要保证其设计的科学性,又要遵循成熟的设计原则。但是,在桥梁设计上,我们也不能固步自封,不能无创意,要进行创新,必须要解决技术创新与技术创新的关系,要把创新意识融入到设计中,但又不能冒着风险,要保证项目的质量。因此,一个好的桥梁设计者,不但要对自己的专业知识有一定的了解,而且对自己的工作也要有一定的了解,以便在进行设计时,可以根据实际情况,选取风险较小、易于检验和控制的机构,并对关键节点进行精确的控制,防止计算错误,并用严谨的态度和科学的精神进行计算,并与同类项目进行优化比较,保证计算的正确性。

3.1.2 桥梁设计方案和施工技术有机结合

将桥梁的设计方案与施工工艺相结合。在公路桥梁设计中,应充分考虑施工技术是否能够实现桥型施工,并使其符合技术要求。在技术允许的情况下,可以在不增加工程难度的情况下,进行项目设计的革新,保证工期。这种桥型既是一种创新,也不会增加投资。

3.1.3 将桥梁的设计方案与施工工艺相结合

在公路桥梁设计中,应充分考虑施工技术是否能够实现桥型施工,并使其符合技术要求。在技术允许的情况下,可以在不增加工程难度的情况下,进行项目设计的革新,保证工期。这种桥型既是一种创新,也不会增加投资。

3.2 提升道路桥梁主梁结构设计

与单层简支结构相比,装配式简支梁的结构形式可以采用吊装、搬运等方法就地组装、组装预制独立构件,充分利用机械化施工技术和自动化施工技术优势,有效降低道路桥梁施工成本,进一步提升劳动力生产力。在桥梁上部结构的设计中,应着重考虑主梁的设计,一般采用箱形和 T 形两种形式,箱形结构的主体主要用于预应力砼结构梁,在设计时,需要规范主梁的节段和节段,采用加载计算的方法来确定主梁的细节和高度,在主梁的对称布置下,主梁的载荷分布也是对称的。从整体上来看,必须依据结构设计规范来确定各构件的受力,并据此计算出各界面的最不利受力状况,提高设计的正确性和安全性。

3.3 重视结构的安全性、耐久性问题

桥梁在建设及运用期间,必然受到环境、有害化学物质的腐蚀,承受车辆、风力、地震、疲劳、超载、人为因素等多种因素的影响,同时由于桥梁本身的特性会不断恶化,造成结构的各个部位不同程度的损坏和恶化。在大跨径桥梁方面,自 80 年代起,我国已建成了许多斜拉桥;尽管到目前为止还没有发生过坍塌和严重损坏的案例,但是由于拉索的耐用性问题,很多桥梁都必须提前更换缆绳,这不仅会影响到工程的正常运行,还会增加工程的经济损失。值得注意的是,许多此类问题都与不进行合理的耐用性设计相关,这也使得人们对桥梁的耐用性问题进行了重新思考。大量的工程实例表明,除施工和材料外,设计缺陷是决定建筑物寿命的关键。在这一背景下,我国自 90 年代起,对建筑的耐久性进行了大量的研究,并取得了一些成绩。但长期以来,对结构计算的重视程度较低,对整体结构及细节的处理较少。结构的耐用性设计与传统的结构设计有很大的不同,因此,对耐久性的研究应从定性到定量。国内外大量的研究与实践证明,结构的耐久性关系到桥梁的安全运行与经济运行。

3.4 桥墩类型的选取及计算

在进行简支桥的结构设计时,一般采用薄壁墩、十字墩和双柱墩,一般采用单幅双柱桥墩,在进行桥墩结构时,必须注意桥墩的结构设计,比如桩基础、岩溶地带的施工,要根据实际情况进行,

避免设计桩太多,最好采用单桩。由于工程场地易受滚石和山谷等因素的影响,所以在设计时应注意桥墩的抗冲力,尽量采用单柱单桩。同时,还应注意上部结构的累积变形,在具体的设计中,采用两副两柱的整体下部结构,以保证道路桥梁的结构

3.5 平纵线的拼合与连接设计

在已有的道路形成安全运行调查中,考虑到行车道的数目,四条车道都是在高速公路上使用的,这样可以确保在设计时达到安全、经济的目的。在车速达到 120 公里/小时,四车道以上的公路桥梁可以设置为六、八车道。在车速低于 120 公里/小时的情况下,六车道或者八车道必须通过有关技术证明。国内的二级、三级道路普遍为两条车道,而四级公路则为单行。在二级道路交通流量大的情况下,可以采取“二快二慢”四条道路。市区的桥可以分为六条和八条,少数几条包括两条快速路和两条慢行车道。通过对实际交通事故的调查分析,提出了三车道横断面的设计方案不宜采用。

3.6 提升道路桥梁使用寿命要点

3.6.1 道路桥梁所面对的共同问题是,既要确保道路桥梁的安全,又要提高桥梁的使用寿命,又要降低投资,减轻交通压力。城市公路桥梁一般设计寿命约 50 年,应充分考虑桥梁的结构型式,合理布置跨、采用合理的组合结构,结构计算应符合规范要求,不超筋、不少筋,使其造价经济、安全合理。加强对公路桥梁的维护和管理,确保公路桥梁在设计寿命以内的安全运行。

3.6.2 对大型运载能力车辆进行适当的限制

为了降低公路桥梁的早期损伤概率,保证公路桥梁的使用寿命。公路桥梁在使用中存在着严重的超载现象,因此,在设计时应重点考虑交通流量超出设计的最大流量。超载对桥梁的影响是非常大的,它会引起桥梁的疲劳,从而导致桥梁的结构损坏,进而引发安全质量事故,并且由于超载引起的桥梁内部损伤是无法挽回的,对桥梁的安全性和耐久性产生了很大的威胁。因此,在设计时应注意这一问题,应充分考虑桥梁所在地的交通状况,并对其进行充分调查,以获得最精确的数据。要把目光放得更长远,不仅要考虑目前,而且还要考虑到未来的使用年限,才能确保设计的流量能够完全满足本区域的最大负荷,确保交通的充分、安全。

3.7 定期监测和维护桥梁

桥梁在运行期间,要不断地承受汽车的负荷,在长期的负荷下,由于循环的作用,会引起结构的局部应力,造成结构的振动和破坏。而在桥梁的材质上,总会有一些细微的瑕疵,这种瑕疵在长期的作用下,必然会产生,最终导致桥梁的损坏。若不能及时对其进行有效地控制,就可能造成结构的破坏,进而引发交通事故。因此,做好对桥梁的监控和维护工作,以保证结构的安全性。

结语

桥梁设计是一个复杂的系统工程,设计人员应根据具体的情况,综合考虑各种环境,遵循有关的有关法规,运用大量的理论知识,掌握和积累基础的地质基础知识,实事求是、因地制宜、科学规范、不断发展、不断完善我国道路桥梁设计理论,以更好地促进道路桥梁建设,提高道路桥梁设计安全性、经济性和耐使用性。

参考文献:

- [1]胡长青. 道路桥梁设计与施工 [J]. 科协论坛(下半月), 2009, (06) .
- [2]杨大为. 现代路桥施工中钢纤维混凝土的施工技术研究[J]. 科技致富向导, 2011, (23) .
- [3]姚文翰, 肖艳华. 浅论桥梁钢筋混凝土和砌体工程施工过程质量控制要点[J]. 黑龙江科技信息, 2011, (14) .
- [4]韩杰, 邹越, 李金花. 简谈桥梁桩基施工质量控制的要点[J]. 科技信息, 2010, (18) .
- [5]郑茜茜. 道路桥梁设计隐患问题研究 [J]. 建设科技, 2011, (06) .