

公路桥梁设计中结构化方法设计应用

李立峰

中国公路工程咨询集团有限公司, 北京 100089

[摘要]当前我国的整体经济发展迅速,极大的提升了人们的生活水平,区域经济交流日益频繁,人们的出行需求也不断高涨。这就对公路桥梁工程的质量提供了更高的要求。私家车的增多也对公路桥梁工程的通行安全与通行质量提出了新的挑战,在科学技术飞速发展的推动下,公路桥梁工程设计正在朝着智能化的方向发展,所以以往老旧模式的公路桥梁设计模式很显然已经不能满足当下公路桥梁工程的发展需要了,如果不能对公路桥梁设计进行不断的优化和创新,必然会对公路桥梁工程各项工作的开展造成一定的限制,甚至会引发严重的危险事故的发生。因此笔者尝试结合自身工作经验和相关技术方法,探讨如何更好的提升道路桥梁设计水平,该文主要针对公路桥梁设计中结构化方法设计的运用展开全面深入的研究分析,希望能够对公路桥梁工程设计工作的美好发展有所帮助。

[关键词]结构化方法设计;公路桥梁;运用

DOI: 10.33142/sca.v3i3.2056

中图分类号: U442.5

文献标识码: A

Application of Structural Method Design in Highway Bridge Design

LI Lifeng

China Highway Engineering Consulting Group Co., Ltd., Beijing, 100089, China

Abstract: With the rapid development of Chinese overall economy, people's living standards have been greatly improved. Regional economic exchanges are increasingly frequent and people's travel demand is also rising. This provides higher requirements for the quality of highway bridge engineering. The increase of private cars also poses new challenges to the traffic safety and quality of highway bridge engineering. Driven by the rapid development of science and technology, the design of highway bridge engineering is moving towards the direction of intelligent development, so the old design mode of highway bridge is obviously not able to meet the development requirements of highway bridge engineering at present. If the highway bridge can't be designed continuous optimization and innovation of beam design will inevitably limit the development of highway bridge engineering and even lead to serious dangerous accidents. Therefore, the author tries to combine his own work experience and relevant technical methods to explore how to better improve the level of highway and bridge design. This paper mainly focuses on application of structural method design in highway bridge design to carry out comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to be helpful for the good development of highway bridge engineering design.

Keywords: structural method design; highway bridge; application

引言

在针对桥梁道路工程开展设计工作的时候,设计工作人员需要在高度重视桥梁工程整体质量和实用性。就以往桥梁工程设计工作实际情况来说,往往都是选择的定值设计的方法,这种方法对于保证设计方案的切实性方面具有积极的影响作用,但是通常仅仅可以保证最低的标准,在利用上述方法对桥梁工程进行设计工作的时候,也会遇到诸多的危险因素,从而无法从根本上对桥梁工程的经济性、安全性加以保证。但是如果在综合各方面实际情况的基础上,能够针对桥梁工程设计进行优化和完善,那么就能够有效的解决上述问题,这样就充分的说明了针对桥梁工程设计进行结构化设计对于保证桥梁工程结构质量方面具有积极地影响作用。

1 结构化方法设计的必要性

在针对公路桥梁工程开展设计工作的时候,很多工作都是在结合以往工作经验的基础上开展的。在进行工程前期准备工作的时候涉及到:施工工艺的选择、施工材料的采买、施工工作的安排等等都需要综合各方面因素来加以确定,并且要做好前期的实地勘探工作,结合勘探结果来对设计方案进行切实性的调整。针对工程设计方案实施查验其核心作用就是针对设计方案的可行性以及安全性加以检查,公路桥梁工程设计工作的开展务必要遵从设计标准和流程安排落实各项工作,但是部分工作人员往往会对实际情况缺少基本的综合分析,从而导致在实际操作过程中会引发诸多的问题发生。通常情况下,结构框架的整体强度都能够与要求的强度保证良好的统一,但是在建造原材料、结构框架、

桥梁结构的稳定性以及结构衔接质量等诸多方面都极易受到人为操作因素的影响，所以涉及工作人员需要针对工程涉及到的诸多方面加以综合分析，诸如：在针对桥梁工程结构进行设计工作的时候，对于前期既定的要求以及各项参数缺少全面的掌握，那么很可能会造成结构受力不均的情况。再有，如果混凝土结构整体稳定性较差，钢筋结构衔接保护强度较差，那么必然会损害到桥梁结构的整体稳定性。再有，如果工作人员对于设计标准没有给予有效的关注，那么也会造成计算失误的情况发生。要想有效的对设计整体效果加以保证，那么最为重要的就是需要针对设计方式进行不断地完善。在这种形势下，结构化设计形式应运而生，这种设计形式其实质就是将设计工作划分为几个分支流程，针对这些流程进行逐一设计^[1]。

2 结构化方法设计的不同计算模型

2.1 离散化结构

在针对桥梁结构进行设计的时候，需要将无限特性自由度转变为有限特性的自由度，其实质就是将原始整体结构框架划分为多个具有一定差异性的分支部分，这种划分方式具有一定的离散性特征，其有利于对结构进行综合性分析，并且能够为后续各项施工工作的开展创造良好的便利。

2.2 模型化结构

针对模型化结构实施设计，运用力学机理，针对设计的潜在规律进行判断和总结，结构化协同设计方式，依据各方面情况来对主体矛盾加以解决，通过模型化处理形式，对整体框架中的结构进行合理的设计，所以，模型化设计方式具有非常明显的优越性。

2.3 简化的材料和荷载

利用结构化设计的方法来对工程实施设计工作，需要将施工材料设计为良好的性能，拥有最佳的弹性。针对某一最佳状态进行模拟，从而获取需要的各类施工参数，可以将这些参数当做是特殊性质的参数，或者是某个环节中的解析式。利用结构化设计的形式，能够对各项参数的计算准确性加以保证，并且可以对计算过程中加以简化。比如设置临时支座并安装好永久支座，采用落地跨墩龙门架逐孔安装主梁，置于临时支座上成为简支状态，及时连接桥面板钢筋及端横梁钢筋。设计图就如下：

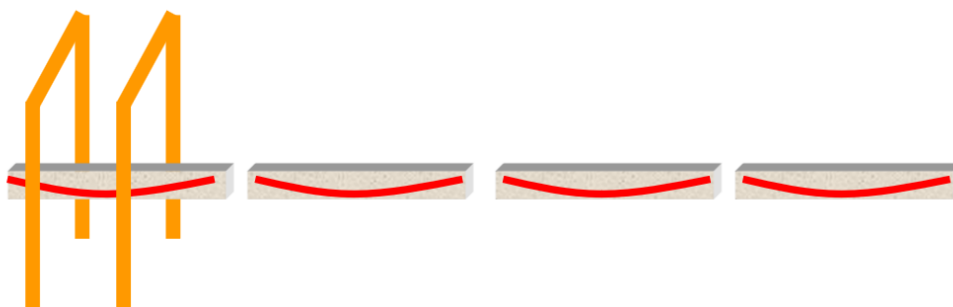


图1 简化设计示意图

这种新型设计方式，最适合使用在前期的工程整体设计之中。利用专业方法计算得出的参数，需要与模型的表征参数相统一，这样才能从根本上对模型的真实性和准确性加以保证。鉴于此，我们需要综合各方面实际情况来挑选切实可行的模型结构，计算得到的相关参数都能够反映出桥梁结构整体荷载情况，工作人员需要充分结合施工现场各方面情况，从各个细节入手来制定最佳的运算模型^[2]。

3 结构化方法设计常用的解法

3.1 图解法

最为常用的图解方法适合多种不同形式的二维构图，图解所依赖的是本源思路，其实质是将前期既定的变量当做是原始横轴坐标，确定另一个变量充当纵向的坐标。在确定坐标参数之后，绘画出曲线图样，这样就可以与前期设定的设计方案一致。上下两边所覆盖的边缘位置，就可以更加清晰的加以判断。在既定区域之内，绘画出目标函数的相关参数，整体框架下的这种线条，与整个范围内的外缘相交，这样得到的焦点可以当做是函数的目标值。

3.2 求解函数极值

函数表征的极限参数与创建出来的不等式存在一定的关联，将具有约束性的不等式转变为动态性的式子，经过专门的运算将函数范畴内的各种标量进行消除。通过这种形式所获得的目标公式就可以转变为单纯架构的函数，通过连续的计算，最终可以获得极端范围内的参数。

3.3 网络搜索的方法

网络框架中的搜索形式通常都被认为是特殊性质的直观搜索，网络搜索所依赖的整体思路是将设定的某个问题划分为多个不同层级的网格点。细致划分出来的框架结构中，这些网格点代表着特殊性质的设计路径。依据前期置项的收缩规则，以此进行收缩，这样就会找到最佳的解答点。运用上述方式在对框架结构的桥体进行设定的时候，需要设定某变量，这样可以确定其他相关变量，依据从小到大的原则进行查验。验算过程中，选择出来的所有的点都需要达到规定的要求。利用运算获得的解答结果，可以获得目标函数既定的对应点，这就表示这是最佳的解答结果^[3]。

4 结构化设计方法在公路桥梁工程设计中的应用原则

4.1 科学性原则

在针对公路桥梁工程进行设计工作的过程中，最为重要的是需要综合各方面实际情况来挑选恰当的结构配置，这样才能为工程结构设计优化提供重要的参考、在保证不会对公路桥梁结构造成任何的损害的基础上，针对结构化位置实施切实的调整，这样才可以保证内部结构良好的稳定性。

4.2 简约化及整体性原则

在实施公路桥梁工程设计工作的时候，要保证结构整体的简单，要尽可能的利用简单的结构形式来对结构的强度加以保证，控制施工原材料的使用量，控制工程施工成本。在针对道路桥梁工程设计进行优化的时候，要尽可能的将其所具有的优越性发挥出来，保证公路桥梁工程整体性原则得以实现。所以，对于那些具有特殊要求的公路桥梁工程来说，需要对工程设计和施工工作的开展加以密切的关注，尽可能的对工程整体施工质量加以保证。

4.3 综合性及连续性原则

公路桥梁工程设计工作，要综合桥梁结构以及施工材料的性质进行整体把控，针对结构不同位置要恰当选择运用的施工材料加以综合分析，有效的保证桥梁工程建造工作所选择使用的施工材料具备良好的切实性。对于不同结构形式和受力要求的结构要实施综合分析研究，保证设计能够达到既定的效果^[4]。

5 结构化设计在公路桥梁设计中的具体运用

5.1 运用于公路桥梁的防水设计

在组织开展公路桥梁工程设计工作的时候，对于工程结构的防水性要加以重点关注，这主要是因为桥梁结构中涉及到部分结构会长时间的处在水中，所以为了避免遭受水资源的侵蚀，所以需要利用有效的方法来提升结构整体防水性，提升整体结构的稳定性，避免危险事故的发生。首先，需要对公路桥梁表层设计防水层，选择密度较强的混凝土材料，最后还需要增加钢筋网的数量。从而最大限度的规避混凝土结构出现裂缝的情况。其次，在混凝土中添加适当的纤维混凝土从而达到提高结构防渗漏的性能。

5.2 在公路桥梁混凝土施工中的应用

(1) 增加钢筋混凝土结构外层保护层的厚度。钢筋混凝土就其性质来说属于施工材料，并且广泛的应用在道路桥梁工程的施工中，如果要想从根本上对施工质量加以保证，最为重要的就是需要对钢筋混凝土质量进行全面的管控，提升结构整体抗腐蚀能力，延长工程结果的使用寿命，增强钢筋水泥的保护力度。

(2) 符合混凝土耐久性的特点。公路桥梁工程质量以及工程使用寿命都与混凝土的耐久性存在密切的关联，但是就现如今混凝土的施工工作来说，大部分的施工单位对于工程项目的利润过多的关注，所以往往会在施工过程中采用违规操作的方法，导致对桥梁工程结构的荷载重视程度不足，这样对于工程施工质量的保证都是非常不利的^[5]。

6 结束语

总的来说，社会的飞速发展为各个行业的发展进步带来了良好的机遇，从而使得公路桥梁工程的数量在不断增加，现如今已经成为了城市建设工作中的主要内容。在实际开展施工工作之前，专业人员需要综合各方面实际情况来进行工程设计工作，从而为后续各项工作的落实提供有力的规范指导。

[参考文献]

- [1]张森.基于结构化方法的公路桥梁设计策略探析[J].公路工程,2019,44(05):67-70.
- [2]吕世尊,关罡.结构化设计方法在公路桥梁工程中的应用研究[J].公路工程,2019,44(05):71-75.
- [3]李天柱.公路桥梁设计中结构化方法设计要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2018(08):144-145.
- [4]范文文.公路桥梁设计中结构化方法设计要点分析[J].交通世界,2018(1):202-203.
- [5]赵运输.公路桥梁设计中结构化方法设计应用[J].江西建材,2015(16):143-144.

作者简介：李立峰（1983.7-），男，长安大学，桥梁与隧道专业，中国公路工程咨询集团有限公司，工程师。