

# 桥梁设计中的结构化方法设计分析

符明瑞\*

华森工程科技集团有限公司昆明设计研究院 云南 昆明 650000

**摘要:** 随着我国社会经济的快速发展,道路桥梁工程的整体设计有了明显的进步。为了使道路桥梁设计更加的精细化和高效化,必须运用结构化设计理念。本文分析了结构化设计在道路桥梁设计中的实际应用,有效保证了道路桥梁设计的整体优化水平。

**关键词:** 桥梁设计; 结构化方法; 桥梁结构分析

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0403-26>

## 引言

在桥梁结构设计过程中,必须保证桥梁设计整体的安全性、适用性和经济性。在传统桥梁设计过程中,主要目标是满足设计的规范需求。但是,这种设计方法并没有针对桥梁中存在的问题和各种意外因素进行判断,也无法提高桥梁设计的经济性和实用性,所以必须运用结构化的设计提高整个桥梁施工的安全性与稳定性。

## 1 结构化设计及其在桥梁设计中应用的重要性和必然性

首先,在介绍结构性设计在其桥梁设计中的重要性及必然性之前,需要简要对结构化设计方法进行讨论。从专业角度来讲,结构化设计方法主要是通过层级分析的方式对已设计目标进行独立模块化的设计与模拟,通过科学的技术手段,对目标桥梁设计进行模拟,然后通过结构化分解的方式对每个不同阶段及结构进行分析设计,这就要求相关施工作业人员必须能够独立的进行模拟设计分析,对可能出现的问题进行预测,并通过系统整合,形成一套可行的施工作业设计方案来指导桥梁施工作业,进而提高桥梁施工作业质量。

### 1.1 结构化设计在桥梁设计的重要性

结构化设计主要包括分析、设计、应用等多个环节,其是一种面向数据流的设计方法,是将所有的设计目标进行综合评估,最终确定目标结构。结构化系统在分析和设计过程中需按照由上至下的顺序,以正确的原理和技术作为支撑,采用信息屏蔽、模块化和局部化处理方式。与传统设计相比,结构化设计对桥梁的分析更为全面,可以将桥梁的每个构件、每个部位都纳入设计考量中,通过构建和计算相关的模型,从多角度分析和研究不同类型的桥梁模型,以对桥梁的设计方案进行优化,同时结合工程的实际状况选择最佳的设计方案与图纸。此外通过结构化设计也能够保证桥梁建设的可靠度,通过对各类数据进行匹配,确保每个构件的合理设置以及桥梁整体的稳定,确保其荷载效力以及抗力能够满足设计的要求,对桥梁设计中可能遇到的不确定因素进行有效预防,逐步提高桥梁的使用性能以及耐久性。进一步明确结构有效性的标准,确保桥梁在建设过程以及后期运营过程中的安全性<sup>[1]</sup>。

### 1.2 结构化设计方式应用于桥梁建设期间的必然性

从某种意义上讲,在桥梁施工作业阶段使用结构化设计来指导施工作业是其必然。因桥梁施工作业与其他施工作业工程不同,它要求施工作业人员必须对结构化有其清晰的认识,才能够确保桥梁施工作业各项作业的顺利开展。主要可以从以下几个方面加以讨论:一是施工作业人员必须依据前期设计人员对其桥梁设计的勘察情况进行实际施工作业,如施工过程中可能涉及到的施工作业材料和设备等。二是桥梁施工作业,在实际施工作业中必然要充分考虑到使用寿命及车辆的承载力,这在施工作业中是很难被预测的,所以需要专业的设计人员在实际施工作业前就对桥梁进行模拟,通过模拟数据来制定规划桥梁建设的计划。可以从施工作业环境、施工作业材料以及施工作业设备等方面来增强道路桥梁施工作业的质量,缩短结构化设计与其实际施工作业的不符。三是桥梁施工作业作为现代化建设重要的组成部分,对其质量要求也越来越高,这就需要科学有效的理论基础作为指导,通过结构化设计可以在桥梁创新等方面有较大的指导意义,从而为各项施工作业环节的顺利开展提供有利的保障。

\*通讯作者: 符明瑞,男,汉,1989年1月,云南昭通,本科,工程师,研究方向:道桥。

## 2 桥梁设计中结构化方法设计的应用原则

结构化方法是指一种基于软件的桥梁设计方法，具体由分析、设计等环节构成，该方法能够将复杂问题转化为若干子集，并按照顺序进行处理与控制，顺利实现桥梁设计各阶段的模块化、精细化、结构化编码操作，结合逐步求精的基准点，结构化方法的应用能够以正确技术和原理为支撑，实现更加科学的整体结构设计。桥梁设计中结构化方法可采用局部化、模块化、信息屏蔽等方式，同时需遵循以下几方面原则：（1）科学性原则。在进行公路桥梁设计时需要合理选择结构以及桥梁横截面等配置，确保桥梁设计的科学性和有效性。在保障桥梁结构稳定的条件下，对结构位置进行适当调整，优化其内部结构。尽可能使桥梁结构稳定，保证桥梁结构更加安全、科学、可靠、合理。（2）简约性原则。设计需保证简单可行，在减少材料的同时保证结构强度满足需要，并实现成本控制。（3）综合性及连续性原则。在对桥梁结构进行优化时，需要综合桥梁的实际情况，整合桥梁的材料与结构特点。由于不同的结构所处位置也不相同，材料存在一定差异。在进行结构优化时，需要对每个位置的材料属性进行充分考虑，合理选择建筑材料以充分发挥其最佳的性能。不同的结构部位受力特点也存在差异，因此需要统计相关的数据，在施工时更加具有针对性，从而降低桥梁自身的承重力，保持结构受力平衡均匀。通过结构化设计的连续性原则能够使桥梁的整体性特点实现最大化，有效降低建筑成本，节约建筑材料<sup>[2]</sup>。

## 3 结构化设计的计算方法

（1）图解法。图解法首先需要建立坐标系，这种结构化设计的方法关系纵横两个坐标，其中一个变量作为横坐标，另一个变量作为纵坐标，根据坐标系构建出结构化设计变量且具有一定约束性的曲线图形，同时还需要结合变量的函数不等式得出坐标系中两个变量的约束区域，在此范围内制作出该函数的等值线图，确定切点，得到目标函数值。（2）同态设计求解。围绕同一状态下设计模式通过对等式进行变更操作，原有设计空间能够显著缩短，但缩减至一定程度的设计空间可能导致设计方案不可行，因此需谨慎应用同态设计求解。虽然同态设计求解的缺点较为显著，但在具体设计实践中，该方法在提高计算速率、化解设计难点等方面有着出色表现。（3）网络搜索。运用网络搜索能够将一定范围内的道路桥梁结构转变成网格点，而不同的网格点代表不同的设计方案。根据相应的规律逐渐搜索网格点，在短时间内寻找到最优的网格点。通过网络搜索能够保证桥梁设计的整体效果。在运用网络搜索方法设计时，首先要明确固定变量，并且对其他的变量进行验证，获得所有的搜索点，保证这些数据点符合约束条件，最后要选出符合目标函数的标准，这都属于最优解<sup>[3]</sup>。（4）函数极值求解法。求解极值，首先需要将约束不等式改为等式的形式，同时还需要根据某种方式将存在的变量消除，使目标函数转换成只具有一个函数的等式，然后求得函数的极大值与极小值。求得的极值能够为桥梁的结构化设计和施工提供重要的参考价值。

## 4 结构化设计不同的模型

（1）离散式模型。在结构化设计过程中，必须将结构的无限自由度转化为有限自由度。所以，需要对整个模型进行分解，将整体结构划分成不同的模块，即离散化结构设计。通过这样的设计方式，既能保证不同结构之间的受力，又能够简化设计的内容。（2）模型化设计。通过运用力学原理对道路桥梁的不同结构进行拆分，明确桥梁结构的规律，通过处理结构的主要矛盾，保证整个道路桥梁结构设计更加具体，使得实际施工过程中能够更加方便快捷。（3）简化材料的荷载设计。通常情况下，结构在设计过程中，必须针对材料的理想塑性和理想弹性进行分析。通过结构化的设计，能够利用各种软件，对结构的参数进行无线模拟，保证结构材料的自由度和随机概率不断变化。通过对这些有限参数进行分析，能够优化整个材料设计的整体效果，通过结构化的设计能够提高材料的整体荷载，并且在计算时得到简化促进施工结构整体设计质量的提升。在对道路桥梁结构设计优化的过程中，要合理选择计算模型，只有加强对桥梁实际受力情况的分析，才能够真正反映出桥梁结构的受力变化效果。在选取计算模型过程中，考虑结构优化的具体情况才能够确定最合适的计算模型<sup>[4]</sup>。

## 5 结构化设计在道路桥梁设计中的不同应用

（1）结构化设计在桥梁工程中的防水设计应用。桥梁结构化设计对整个桥梁施工具有非常关键的影响，如果在路面上出现渗水问题无法及时排出，容易导致路面渗漏，进而影响桥梁的实际使用效果。为此，必须加强桥梁路面防水

层的设计规划,进一步提高结构化设计的整体质量。首先应该在防水层进行重点部署保证铺设防水层,有效避免雨水渗漏,通过选择密实度更高的混凝土作为整个混凝土表面的原材料,而且还应混入钢筋网络,减少混凝土开裂的概率,进而达到防水的目的。另外,通过运用防水层结构设计,能够保证路面的黏结性,避免路面掉皮脱落的问题,使得混凝土与路面形成统一的整体,保证路桥的抗拉强度和延展性。(2)混凝土施工的应用。桥梁结构设计过程中,需要将钢筋混凝土作为保护层,以提高桥梁工程整体的施工质量,预防钢筋的腐蚀,提高钢筋混凝土的承载能力以及桥梁整体的安全性能。钢筋混凝土是复合型材料,在设计过程中需要结合混凝土的特性,对钢筋混凝土的保护层进行优化设计处理,提高保护层的耐久性,同时还需要严格控制混凝土的配合比。值得注意的是,由于混凝土易出现裂缝,因此在设计时,需增加构造的配筋数量,提高混凝土的抗裂性能<sup>[5]</sup>。

## 6 结束语

综上所述,桥梁设计中,结构化方法具有较高的应用价值,本文提出的应用原则、模型构建、分析步骤、计算模型、设计解法等内容,则提供了可行性较高的结构化方法应用路径。为保证结构化方法更好地应用于桥梁设计,优化结构设计方案选取、全面开展施工和运营模拟同样需要得到重视。

## 参考文献:

- [1]乐建元.结构化设计在道路桥梁设计中的应用[J].交通世界,2018(15):128-129.
- [2]胡启荣,孙建国.结构化设计在道路桥梁设计中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(12):144.
- [3]任传林.浅议结构化设计在道路桥梁设计工作中的应用[J].工程建设与设计,2018(5):88-89,92.
- [4]李渊.结构化设计在道路桥梁设计中的应用[J].工程技术研究,2019,4(13):189-190.
- [5]黄柱.结构化设计在道路桥梁设计的应用分析[J].工程技术研究,2019,4(13):191-192.