

# 公路桥梁设计中结构化方法设计要点分析

张同宽

范县畅美公路养护有限公司 河南 濮阳 457500

**摘要:**近年来,由于我国高速公路桥梁工程的快速发展,针对传统桥梁设计技术已无法满足现实工程需要的情况下,在对实际工程中的设计模型建立、对于两项重点的深入分析,采用了以结构化技术为关键和重点的新型桥梁结构技术,简要介绍结构化技术的构成、内涵、方法和基础的方法,促进桥梁结构化技术的提高,进而达到促进桥梁结构不断向前发展的目标。

**关键词:**公路桥梁设计;结构化方法;设计要点

**引言:**随着我国国民经济的持续发展,各国对交通运输设施的投资日益增多,公共运输网络的不断完善,极大的便利了民众的日常生活。交通作为基础设施的主要部分,其安全性直接影响着汽车的行驶安全性。设计阶段为工程的最前期,其设置的正确与否将直接关系到工程后期的建设效率和运行状况。在公路桥梁施工过程中,工作人员务必确保公路桥梁结构设计的安全与完整性,方可确保公路桥梁施工的安全性,确保民众的交通安全。

## 1 结构化设计在公路桥梁设计中的意义

现阶段,人们越来越重视公路桥梁的强度。因此,过去公路桥梁耐久性和承载能力较高,易造成工程安全事故。经过对路桥交通事故的调查可以发现,这些交通事故多属于路面桥梁断裂或其他构件破裂造成的事故。所以,在路桥施工设计阶段,初步设计工作完成后,有关部门就需要采取相应方法,对原设计方案进行严密检查,以确定原设计方案的有效性。而目前,随着高速公路桥梁的构造越来越复杂,人们对路面桥梁的需求也愈来愈大。为增强路桥施工结构的科学性,可将它作为模块化设计,使设计方案更好地满足公路桥建设的实际需要,有效提高其实用性和安全性。在公路桥梁工程中,常用的结构设计方法是模块化组合设计方法。简单来说,就是把整个项目分成几个部分,让每个模块都有自己独特的设计方案<sup>[1]</sup>。

## 2 公路桥梁工程所遵循的结构设计原则

### 2.1 科学性原则

为了保证后续结构设计的科学合理,首先应选择合适的桥梁结构形式。其次在不影响桥梁结构承载能力的前提下,拟定合理的结构尺寸,优化结构自重、减少工程投资。受桥梁工程施工特点的影响,工程施工范围较大,施工过程中涉及的控制因素较多,因此桥梁施工

中具有存在一定的复杂性和不可预测性。如果没有对现场环境进行科学的调查和分析,很难对结构设计方法做出合理的选择。为此,设计者应根据公路桥梁的实际情况,研究桥梁结构形式、受力及施工特点,有针对性地选择相应的公路桥梁结构设计方法,避免不利因素影响结构设计。

### 2.2 简约化原则

公路桥梁结构设计阶段,需要对桥梁的特性进行深入的研究,根据其性质来确定建设规模,从而做好桥梁的规划。所以,设计人员在结构设计时应遵循简约化原则,并对大型桥梁工程设计所带来的问题进行控制,以提高其安全性、适用性及经济性,并应满足环保及美观要求,做到工程与其周围环境自然融合。

### 2.3 统合性原则

公路桥梁的结构设计主要包括两个方面,一方面是建筑材料,另一方面是工程结构,两者对工程建设都有重要影响。因此在设计时要注意这两方面的问题,并有效地将两者结合起来。结构化设计方法的应用应加强结构承载能力分析,准确了解各结构的特点及受力要求,在此基础上选取合适的工程材料,保证材料与结构一致。另外,应根据工程环境、施工条件特点,加强耐久性设计及施工方法优选,不断提高工程的安全性、经济性、实用性,使其统一融合。

## 3 结构化设计在公路桥梁设计中的应用优势

### 3.1 有利于降低公路桥梁工程的整体造价

公路的桥梁工程往往存在着建设规模大、工程成本造价高的情况,而传统高速公路桥梁在总体设计方法下也往往难以实现对工程造价的有效把控,但面临大量不稳定原因所引发的造价上升问题也无法有效处理。结构化设计技术的应用,可以从总体上对高速公路桥梁的设计进行把控,它可以为施工者设计最佳的设计方案,它

一方面可以协助设计师完成对建筑建筑材料需求量的判断,还可以利用合理的工期安排减少施工的整个周期,从而实现降低材料成本、人工成本的目的。

### 3.2 有利于提高公路桥梁工程的结构稳定性

公路桥梁工程的建造效率直接影响到交通运营的流畅性和安全,而要确保高速公路的现代化建设目标的实现,还必须保证其总体构造的可靠性<sup>[2]</sup>。传统公路桥梁设计方法虽然也重视公路桥梁结构的稳定性,但面对日益复杂的公路桥梁结构形式以及不断增加的工程规模,有时也会无法保证工程整体受力路径设计的合理性,从而造成公路桥梁工程受力不均或结构连续性较差,降低公路桥梁工程设计的总体安全性。结构化设计技术的使用可以针对路面中国现代化工程的特性条件、工期要求、建设范围、受力性质等各种因素,对路面中国现代化工程的受力方向作出合理选择,找到最佳的受力方向,确保公路桥梁工程使用过程中整体受力均匀性并满足连续荷载的设计要求,以确保了公路桥梁工程的整体结构稳定性。

### 3.3 有利于把握公路桥梁设计中的影响因素

我国公路桥梁工程设计中大多使用的是定值设计方法,这种方法在对外部不确定的控制度的把控方面有着很多缺点,很容易造成施工的临时变化,这不但会提高施工的成本而且会造成施工时间的延误,它对建筑工程质量也产生一定的作用。结构化设计通过数据流分析,可以更加合理的进行对不确定因素的把控,根据国家高速公路桥梁工程项目的具体要求,可以提前对有关不确定因素的影响性做出研究,并在此基础上通过对原设计方案的进一步修改,避免了各类因素对公路桥梁工程的不利影响,从而实现了设计方案的不断优化,以保证设计方案与公路桥梁工程实际情况的适应性,以满足工程建设的需求<sup>[3]</sup>。

## 4 结构化方法设计的不同计算模型

### 4.1 离散化结构

在建设桥梁结构方案中,尽可能的使用被控制的结构自由度,这样就可以把原来的主体构架划分为许多功能各不相同的结构,而采用这样的设计方法又可以大大减少工作难度,为施工技术人员带来一种简洁方便的操作方法。

### 4.2 模型化结构设计

在公路桥梁架构设计中,最关键的架构设计方法是模型式设计,这种结构方法一般是采用物理流体力学的有关知识进行设计,再利用力的分析和综合进行计算而得到的结果,通过这种设计方法能够使整个工程的结构

设计进行更加系统化。

### 4.3 简化的材料和荷载结构化设计

简单化的构造和荷载结构化设计,目前已经成在路面桥梁结构设计中最为普遍使用的技术方式之一,这种技术方法主要是利用较简单的施工材料来实现路面桥梁的结构设计,这种技术方式可以使得较复杂的施工材料技术问题变得十分简单,进而促进了路面桥梁构造的设计工作较为成功的进行,不过要想使得这种技术方法得以合理的运用,就必须工程设计技术人员事先根据现场状况加以检查和研究,并且确定一个质量比较好的工程模板,如此就可以大大提高工程设计的准确性了<sup>[4]</sup>。

## 5 结构化设计在公路桥梁设计中的就用要点

### 5.1 运用于公路桥梁的防水设计

在公路桥梁设计中,防水设计一直是施工单位最需要重视的设计项目,因为如果公路桥梁的防水设计不能得到有效保障,则会导致公路桥梁出现严重浸水的现象,而如果公路经过了长时间地浸泡,它会明显地降低路面的设计硬度,削弱路面设计的安全性,进而降低路面的通过效率,干扰路面的正常运行,对人们的出现造成很大的安全隐患。由此可见,公路桥梁的防水结构对高速公路桥梁的通过安全具有关键性的影响。所以,工程设计技术人员在建筑桥梁结构设计中,要注意排水系统的设置,并作好防水安全措施<sup>[5]</sup>。一般情况下,为保证防水作用,必须选用品质良好的防水材料,选用密实度比较好的防水钢筋砼结构,这样有效增强防水作用,而且也能够增强排水系统的浇筑效率,避免钢筋发生破裂的现象,而产生漏水问题。

### 5.2 结构化设计在桥头搭板中的应用

桥梁设计中应用结构优化设计的方法非常重要,在实践中,设计人员在掌握结构设计方法基础上,还要结合桥梁的实际情况,科学的进行应用。比如在某桥梁建设项目中,我们成功的把结构设计的技术在桥梁塔板上运用,且达到的效益十分可观。首先,在该技术使用前,先对塔板的埋深度做了充分的测算,并根据桥梁的状况做出调节,然后在这种基础上,对塔板的长度和宽度以及厚度等做出相应的调节,最后还运用了计算机等辅助方法进行了结构调整,而这种方法计算出来的结果也相当准确,数据可以比较完整的,同时使用软件将桥梁的效果图进行合并,使用这种方法可以完整的对桥梁的整体性能进行研究,这对于提升桥梁工程的质量具有重要的意义。

### 5.3 桩基设计

应用结构化方法设计公路桥梁桩基时,首先要做好

地质勘探工作,依据地质条件确定公路桥梁基础形式、桩基布置,并进行承载能力检算。不少桥梁基础位于复杂地层中,施工期间及运营阶段往往会发生较大幅度沉降,特别是桥梁工程附近存在着地下管线、高层建筑、高速铁路等对沉降敏感构筑物时,设计人员应采取措施控制沉降阈值,以确保桥梁本身及周围构筑物安全。在用结构法设计桩基时,可以采用预制钢筋混凝土管柱桩和钻孔灌注桩。预制钢筋混凝土桩结构设计时,除了满足承载能力外,尚应对其施工期间静压或者锤击荷载的强度检算,在地质条件容许的条件下,可以采用静压法施工,能够有效降低施工对周围土体的扰动,进而控制周围构筑物沉降<sup>[6]</sup>。在进行钻孔灌注桩设计时,应根据地质条件选用柱桩基础或摩擦桩基础设计,前者主要靠桩端提供承载力,后者主要靠桩身与土体的摩擦提供承载力,采用柱桩基础基础时沉降往往不予考虑,采用摩擦桩基础时要加强沉降计算,明确其沉降对桥梁结构本身及工程附近构筑物影响。

#### 5.4 混凝土耐久性设计

混凝土耐久性设计不仅影响整个桥梁结构的安全性、稳定性,而且影响其使用性能。因此,设计时应充分考虑混凝土的耐久性设计。混凝土耐久性设计主要受其所处工程环境、设计年限影响,设计中依据规范选用合适的水泥、砂石、水配比,针对对抗磨、抗腐蚀、抗冻、抗渗等特殊性能要求的结构选用满足工程要求的添加剂及水泥品种,如桥面层混凝土对抗渗有较高要求、寒冷地区桥梁基础对抗冻性能要求较高、海边桥梁结构需要有一定的抗腐蚀性能等。同时,设计也要对混凝土添加剂予以明确,钢纤维拌合于混凝土中可以提高混凝土的抗裂性,聚丙烯腈纤维混凝土常用于桥梁结构保护层。科学的耐久性设计,是对结构安全的保障,也是提高桥梁寿命行之有效的办法。

#### 5.5 公路桥梁加固施工中的应用

目前,人们将结构的设计理论应用在了公路桥梁的加固设计当中,从而保证了公路桥梁的坚固性能,所以公路桥梁设计者也必须重视对结构安全性的设计。施工单位应完整的按照路基内部补强处理技术和车体外部预应力加固法这两个技术,进行对路基桥面的补强处理。另外,由于施工单位在进行设计时应了解路桥结构构建的特点,并选用相对应的结构材料加以施工,进而增强路面桥梁的结构优化。所以加强施工路面桥梁构件,对

于增强路面桥梁的结构结实度具有十分关键的意义<sup>[1]</sup>。

#### 5.6 在公路桥梁混凝土施工中的应用

(1) 增加钢筋的水泥保护层强度。预应力砼作为一种综合性建筑材料,在高速公路桥梁的建造施工中使用非常广泛,为了进一步提高建筑施工效率,做好对预应力砼的维护,在开展路面桥梁的建设施工中,应做好对预应力砼的保护层设置施工,其主要功能在于避免钢筋砼的锈蚀,从而延长使用寿命,也使其在现场运用时更为安全可靠。(2) 具有混凝土耐久性的主要特征。混凝土的耐久性,虽然直接影响着路面桥梁的施工效率和使用寿命,但在当前混凝土的施工方面,许多施工单位为力求经济效益最好,在砼浇筑时往往发生偷工减料的现象,有时甚至会忽视公路桥梁的总体布置。所以,在实施结构化工程设计中,要保证砼的耐久性,搞好水泥的配合与搅拌,提高浇筑质量,是结构砼耐久性的重要条件。

#### 结语

综上所述,采用结构化技术的公路桥梁方案是一个完整的桥梁设计方式,这与传统意义上的设计桥梁方法有很大不同,表现为在结构化方法的支持下,可以先对桥梁建设中所涉及到的复杂问题加以分析,逐一解决后再提出相应的设计方案,通过对比比较、分析筛选确定最佳的方法,从而使桥梁工程设计研究成果更具有可行性和可靠性。这就可以提高桥梁的运行稳定性,延长使用寿命,达到经济、效益最优化的效果。另外,在未来的桥梁设计研究中,应加强对结构性技术的研究,引入先进设备与技术,提升结构性技术的运用能力,以发挥促进桥梁设计持续发展的功能,使桥梁结构研究可以适应设计需求。

#### 参考文献

- [1] 崔学坤. 谈公路桥梁设计中结构化方法设计运用[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(23):933.
- [2] 于光. 公路桥梁设计中结构化方法设计要点分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(25):2006.
- [3] 任增浩. 公路桥梁设计中结构化方法设计要点分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(12):2831.
- [4] 范史文. 公路桥梁设计中结构化方法设计要点分析[J]. 交通世界(下旬刊), 2018(1):202-203.
- [5] 戴晓东, 戴剑平. 浅谈结构化设计在道路桥梁设计中的应用[J]. 科技创新导报, 2019(8):75-76.