

山区桥梁设计要点研究

陈 建 戴厚军

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 安徽合肥 232000

摘 要:我国的疆域辽阔,各地的贸易往来较为频繁。山区桥梁建设逐渐增多,要针对桥梁建筑的特点,分析桥梁设计的基本原则。始终要将安全管理视为基础,保障桥梁建筑的耐久性、可用性。在桥梁设计期间注重地基结构建设,并提升桥梁工程质量,能够实现桥梁工程与自然协调的目标,对产业可持续发展也有着积极作用。做好地基建设工作,能够有效提升桥梁工程质量,合理使用混凝土以及其他的建设材料,那么桥梁工程的应用价值会进一步提升。

关键词:山区桥梁;桥梁设计;要点

引言:

在桥梁建筑施工阶段,设计人员要结合不同阶段建设需要、环境条件等,确定桥型方案。最终制作的桥梁结构,不仅要符合业主的需要,同时也要满足项目建设阶段的要求。经过反复的改进以及调整,确定最终的修改方案。从实践工作来看,设计人员的专业能力、个人认知以及能够获取的资料不同,在项目施工阶段,可能会存在诸多的问题。为避免一些简单的问题复杂化的呈现,在桥梁设计期间,就要确定总体的设计方案,并总结实践经验,合理利用各类材料,更好地满足桥梁设计的要求。本文结合实践具体分析如下:

一、山区桥梁设计的基本原则

从其整体结构设计来看,在操作阶段要遵循安全、耐久、环保的基本原则。而且沿线的地质条件、水文条件以及施工难易度等要及时控制。通常山区桥梁的施工难度相对较大,而且所处的地理环境也较为复杂,如果设计阶段存在问题,可能会导致施工阶段的操作失误,甚至会出现地质灾害的问题。而且在项目施工阶段,也要结合当地环境特征,遵循桥梁设计的基本原则。具体包含以下几个方面:

1. 经济性原则

山地结构的环境以及路况较为复杂,而且会有大量纵横交错的沟壑。在这种环境之中,要开展桥梁施工建设,其本身的施工就存在一定的困难性。在山区桥梁设计阶段,要遵从有利于项目施工建设的基本原则。由于施工阶段现场布局的难度较大,但同时施工对一些大型设备有一定的依赖性,在一些材料运输期间,也会有诸多的困难问题^[1]。所以在桥梁设计环节,设计人员就要充分考虑这方面的因素,做好施工现场的合理布置。如

果是在施工阶段,要使用一些大型的机械设备,则需要考虑标准化的跨径,以及选用装配式结构,围绕工厂生产、结构运输等方面的要求,有序推进项目施工工作。根据现场的地质条件,以及项目施工的经济性要求,选择更适合的跨径,这样不仅能够保障项目施工的工期,而且也有利于项目施工,这是节约项目施工成本的有效途径。

2. 结构安全性

桥梁设计首先要考虑其结构安全,这是因为山区的地形、地貌等条件相对较为特殊。桥梁设计要重视对山体滑坡、山洪暴发以及河流冲刷等,可能会对桥梁基础结构带来的影响,进而提升桥梁结构的安全性、可靠性。

在进行勘察管理期间,要做好山区地形的测量,以及完成地质环境勘探等工作,做好水文环境调查,最终保障所提供材料的精准性、可靠性。自带桥梁总体设计期间,要结合当地的地形、地貌以及地质条件等各方面的因素,合理布设桥跨,进而保障跨径选择的合理性,以及墩台位置更适合,避免出现墩台位置大开挖,导致山体地质灾害方面的问题。设计人员进行结构施工期间,不仅要考虑桥梁恒荷载,以及活载等负荷问题,也要结合山区的气候特点,开展相应的设计工作。也就是说设计人员要考虑季风负载,或者在环境之中可能会出现洪水阻力等方面的因素,提升桥梁主体结构的安全性、稳定性,在设计阶段秉承结构安全的基本原则。

3. 环保性原则

在山区的建筑施工阶段,要保障其自然环境的稳定性,为实现环境保护的目标。在进行项目设计施工阶段,要重视规划管理工作,做好环境保护。并分析在公路建

设、桥梁建设期间,整体的位置设置是否合理。还需要对周围的生态环境管控,避免在项目施工阶段,可能会出现地质结构被破坏的情形,这些都是设计阶段所不能忽视的工作。

从山区的生态结构特点来看,保障生态平衡,不仅能够维持当地生物多样性,而且对当地居民的出行也有重要意义。桥梁建设要尽可能地避免山体滑坡,或者地质结构出现变化等情形。所以在桥梁跨径选择期间,要注重高跨比的协调管控,使用更为经济性、美观性的桥梁高跨的组合,进而避免对周围环境可能会造成的破坏问题,最终实现桥梁工程与周围环境协调的目标。

二、山区桥梁设计的重点与难点

1. 基本特征

山区自然环境条件,是影响桥梁设计的核心因素。一方面是山区的地势起伏相对较大,可能会出现山体滑坡的情况,而且山区环境可能不为稳定,出现泥石流、山洪等灾害也很有可能。受到山区天气的影响,当地的降雨量相对较多,可能在项目施工阶段,以及项目竣工之后,对公路地基带来冲刷,而且受到一些自然环境的影响,山区公路桥梁建设的难度较大,要考虑的问题也相对较多,其整体的设计思路、设计原则等,显然与一些平原地区的差异较大,其本身的挑战性、特殊性也较为突出,对于设计人员以及施工人员来讲,是较大的挑战。

2. 设计难点

(1) 工程造价较高

山区的地形条件会导致项目施工的难度增加,在山区运输各类施工材料,本身的成本投入相对较高。而且施工单位在具体操作期间,不能使用一些常规性的材料,公路桥梁工程建设成本增多,后续的施工风险问题也会增加。山区本身的地形条件不足,会导致施工技术难度增加,受到上去特殊地形的影响,在施工阶段的技术可行性,可能会受到极大的影响^[1]。在桥梁施工建设期间,设计单位不能充分考虑桥梁的类型,同时根据山区条件经济性的要求,选择更为合理的技术方案,都会导致在项目施工阶段,整体的施工成本投入增加的情形。

(2) 项目施工难度大

山区本身地形环境较为复杂,而且沟壑交错的特点较为突出,因为坡度以及植物等因素的影响,在项目施工阶段,所需要考虑的施工条件也相对较多。由于山区施工场地有限,如果要使用大型机械,则需提前进行规划管理,但是无论在材料还是设备运输期间,因为材料

有限就会受到诸多的阻碍。

(3) 环境保护困难

在山区进行桥梁建设,必然会对当地的生态环境带来影响,企业要想实现项目建设目标,要尽可能地改善当地的交通环境,同时也要保障自然环境的可持续性。这对于设计人员来讲,是富有挑战性的任务。要采用科学设计的方案,做好项目施工工作^[1]。并重视水土保持以及环境保护工作,能够有效减少对植物的破坏。要避免因为项目施工,所导致都山区次生灾害问题,这是公路桥梁施工所需要明确的重点以及难点。

三、山区桥梁设计的要点

1. 做好不同跨径条件的上部结构设计

在山区高速公路之中,因为地形地貌以及各类水文因素的影响,桥梁工程较为罕见。从现阶段的项目施工建设的实践经验来看,分析其常规跨径范围之内,在跨径16m之内,其上部结构可以使用空心板结构,如果超出1m则上部结构不仅可以使使用空心板,还可以采用小箱梁,或者T梁等结构。确保其布结构的性能,能够满足桥梁结构的要求,后续项目施工才能提升其经济性、可靠性,这是设计人员要充分考虑的工作。不同跨径之下,桥梁上部结构形式不同。

设计人员要做好桥梁上部结构的设计,不仅要达成其结构经济性的要求,同时也要考虑不同结构形式的优点与缺点,通过对此与分析的形式,确定上部结构的具体形式,通过综合考虑以及分析,确定上部结构的施工方案。如果是使用空心板结构,其本身的优点是工艺技术较为成熟,而且预制作业也较为方便,其本身的技术应用范围较广^[4]。但是使用这种材料的缺点,就是可能会出现支座脱空,以及绞缝脱落等危害问题。

如果在桥梁结构设计阶段,使用T梁结构,其本身的优点是能够保障结构的连续性,而且工艺技术也较为成熟。在具体的作业期间,预制较为方便而且单孔跨径也相对较大。这种材料的缺点,就是整体的视觉效果不足,而且高度更偏向于小箱梁的结构,在桥下的整体视觉效果相对较好,而且整体结构的连续性较强,且工艺技术也相对较为成熟,单孔跨径也相对较大,其本身的抗扭能力与结构刚度相同,但是其缺点是吊装重量相对较大,在设备应用方面,整体的要求也相对较少。

2. 做好桥梁下部结构设计

设计人员要做好桥墩设计,在桥墩选型期间,工程墩的高度要在35m以下使用圆柱式的桥墩,而且要使用搭配桩的基础结构,其本身具备外形更简洁美观,且

施工阶段适应性较强的特点。桥墩如果大于35m, 小于40m那么就要使用实心薄壁墩, 在墩身高度超出65m期间, 空心薄墩顺桥的方向, 可以使用变截面的施工形式。在地面横坡较大的位置, 相应的桥梁桩柱式桥梁设计期间, 可以使用高低桩设计的形式, 地系梁一端连接桩基, 另一端连接墩柱, 这种技术形式能够控制山体开挖的面积。如果墩高超出35m要进行项目施工, 因为承台面的整体尺寸较大, 在项目施工阶段, 可能会出现填挖的情形。在设计期间就要结合边坡的特点, 选择更适合的支护结构, 完成施工平台的坡面防护以及防排水工作, 这样一来平台结构的安全性、稳定性进一步提升。在施工阶段, 要尽可能地减少山体开挖, 并控制水土流失的情形, 更好地保护自然环境。

桥台设计阶段, 设计人员根据桥梁总体设计的要求, 确定桥台的主要位置, 如果是在山脚地势较为平坦的地区, 桥台位置则需要根据后台的高度, 以及农田保护、用地指标的要求, 综合确定其设计形式。在台后填土高度控制方面, 也要注意整体的高度控制。如果桥梁设计期间, 周围有鱼塘、农田等地质结构, 则这一位置应该做好地基处理, 保障地基结构的稳定性, 避免在软土层结构上, 直接修建桥台, 或者完成填筑等工作, 减少桥头基础施工的难度。在落台处的纵、横的地形均陡的桥梁结构, 最好是将桥台放置在低于挖方段的位置, 同时也要考虑施工便道设施的实际情况, 这样便能增大桥台结构, 并深入挖放端长度, 而且在施工单位作业期间, 要注意对台前、台侧等位置的开挖处理, 避免因为便道修建等因素的影响, 使得深入挖放端的桥在台前以及台侧等处的悬空状态。

3. 确定特大跨径桥梁设计方案

如果在山区地形较为复杂的情形之下, 有特大跨径桥梁结构的施工。通常主桥跨径超出150m的桥梁结构。这类桥梁结构选用期间, 会因为气候、天气以及地质环境、企业资金等综合因素的影响, 相对而言能够选择其他桥梁结构类型的机会不足, 则选用大跨径桥梁结构。如今这一类桥梁结构, 主要采用的桥型是悬索桥、斜拉桥这三种常见的类型。

设计人员在操作期间, 要确定适合的设计程式, 以及分析问题的主要方面。总体设计人员要确定计划大纲,

并分贝按照主桥以及引桥不同部分的需要, 选定适合的设计方案。在主桥以及引桥的结构设计期间, 也要分成不同的结构部分, 完成结构设计方案优化。如果是对大跨径的桥梁下部结构的设计, 可以使用沉井结构, 以及钢管柱结构。如果是要完成上部结构的设计, 则需要结合桥梁的宽度, 确定在设计阶段, 要使用单箱多室, 或者双箱多式的变截面的箱梁, 并分析混凝土叠合梁等形式的基本特点。

特大桥在设计期间, 还应该考虑的要点, 就是在初步方案建立之后, 为很好地验证这一方案, 了解结构是否可靠, 以及是否能够满足规范要求, 还需要建立起相应的数据模型, 做好桥梁结构的计算以及分析等工作。在设计期间就要做好潮汐试验、承载试验等工作。另外还需要做好结构计算, 对桥梁的抗震、刚度、拉应力等进行分析。设计人员与技术人员配合, 做好一系列的结构分析, 以及强度检验等工作, 能够确定结构的安全性, 而且相应的技术指标能够更好地满足桥梁设计的要求, 后续能够为项目施工奠定基础。

四、结束语

在山区开展相应的桥梁工程施工, 对技术人员的要求诸多, 也有着严格的设计规范。山区桥梁设计期间, 要明确项目施工的重点与难点, 及时处理相应的问题。在设计阶段要做好实地考察, 确保建立的桥梁结构, 能够具备安全性、可靠性的特点, 最终能够更好地适应环境, 有序推进各个阶段的项目施工计划, 满足桥梁工程建设的要求。

参考文献:

- [1]戴荧.山区中小桥梁设计原则及设计要点研究[J].信息周刊, 2019(27): 2.
- [2]吴方杰.山区中小桥梁设计原则及设计要点研究[J].四川水泥, 2018(4): 1.DOI: CNKI: SUN: SCSA.0.2018-04-026.
- [3]苏文瑞.山区中小跨径桥梁设计要点研究[J].黑龙江交通科技, 2022(008): 045.
- [4]王艳磊.山区中小桥梁设计原则及设计要点研究[J].建筑工程技术与设计, 2018.
- [5]董铮.山区公路桥梁设计原则及设计要点探究分析[J].科研, 2017.