

The Importance and Method of Seismic Isolation Design in Bridge Design are Expounded

Shengwei Li

Shanghai Municipal Engineering Design and Research Institute Group No.7 Design Institute Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

With the rapid development of social economy and the continuous innovation of engineering technology materials, the concept of bridge seismic design is constantly enriched and improved. Bridge isolation design has become a hot spot in the field of bridge design. Based on this, this paper mainly briefly describes the importance of seismic isolation design and the design concept and method in the bridge design, hoping to provide some theoretical help for the industry workers.

Keywords

bridge engineering; seismic isolation design; importance

桥梁设计中隔震设计的重要性及方法阐述

李升伟

上海市政工程设计研究总院集团第七设计院有限公司, 中国·山东·青岛 266000

摘要

随着社会经济快速发展和工程技术材料不断创新,桥梁抗震设计理念不断丰富和完善。桥梁隔震设计成为当前桥梁设计领域的热点。基于此,论文主要简述桥梁设计中隔震设计的重要性以及设计理念与方法,希望可以为行业工作者提供些许理论帮助。

关键词

桥梁工程;隔震设计;重要性

1 引言

根据中国的地理条件以及经济发展的情况,在桥梁隔震设计的应用情况与地区间经济发展程度,地貌特征多样化存在不一致的情况^[1]。在桥梁设计中需要通过科学的方法使用隔震设计,保证人民的生命财产安全^[2]。随着社会经济的快速发展,人们对于交通,道路的建设质量的需要以及要求也逐渐提高。中国幅员辽阔,各地地形地貌差别较大,气候多变,在桥梁设计需要充分考虑当地的环境,因此地质条件会对桥梁设计造成影响。在桥梁设计中应用隔震设计,可以保证桥梁的性能。中国有很多地区属于地震带,经常出现地震,在桥梁设计中存在较多不稳定的因素,需要设计安装隔震设计系统,加强桥梁的抗震性。

2 桥梁设计中隔震设计概述

2.1 桥梁设计中隔震设计特点

在桥梁设计中,需要运用隔震设计的理念,保证桥梁

结构的弹性以及塑性,并对桥梁结构进行保护^[3]。在实际应用过程中,可以在桥梁结构的上部分以及下部分分别单独形成隔震的设计,进而预防桥梁结构被破坏。另外,在设计桥梁隔震设计时,需要充分考虑在桥梁隔震设计中隔震装置的重要性,合理计算各个方面因素,经过对比分析数据后,选择合适的隔震装置。

2.2 桥梁设计中隔震设计原则

在桥梁隔震设计过程中,设计人员需要考察桥梁建设的实际地点,并通过建设实际地点的气候,环境,地质情况,水流速度的实地勘测,确定对桥梁建设影响的情况,专业人员对收集的各种信息进行分析,设计规划桥梁设计中的隔震装置。在制造桥梁建设的隔震装置过程中,需要充分考虑桥梁的应用年限,进而发挥隔震装置的作用。桥梁设计人员可以在其他的建筑桥梁的成功案例中参考施工设计的优点,通过借鉴前人的经验,合理选择桥梁隔震设计的抗震装置。在选择桥梁设计的隔震装置时,需要在实际应用过程中为隔震装置发挥作用的情况负责,因此需要积极结合桥梁的实际建设,将桥梁设计与隔震设计进行紧密结合,在满足桥梁建设要求的同时,保证抗震效果^[4]。在落成桥梁建设后,需要

【作者简介】李升伟(1988-),男,中国山东潍坊人,硕士,工程师,从事现浇大跨混凝土梁桥的设计研究。

安排专门的工作人员进行定期的复检，特别在地震频发的地区，由于地质灾害很容易造成桥梁构件的移位或者变形，需要检查人员及时发现，并及时进行修缮，保证人们的生命财产安全。

3 桥梁设计中隔震设计的优势以及重要性

3.1 桥梁设计中隔震设计的优势

在桥梁设计隔震设计中，需要分解以及减少地震作用在桥梁的结构支座的分布情况，保护桥梁的基础部分，起到懈力的作用，还可以保护支撑桥梁的结构。在桥梁设计中，需要对桥梁结构中的横向刚度的进行调节，改善平衡扭转的问题，减少地震过程中对桥梁结构的影响。在设计桥梁的上部分结构时，通过抗震设计，将地震时作用在桥梁结构上的力度减低甚至消除，进而避免在地震中桥梁结构发生局部变形的情况。桥梁结构中隔震设计的抗震效果，可以增加工程的质量，并且对于施工成本的增加较少。在桥梁隔震设计中，可以正常应用隔震的支座，但是在受到外界温度等因素影响时，会出现轻微变形的情况，但是变形量比较小，可以在高架桥梁中应用，还可以减少伸缩缝的情况。隔震设计桥梁与没有隔震设计桥梁相比，在地震后，可以更加快速的更换隔震装置，维修时间更短，并且操作简单，应用维修费用更低。

3.2 桥梁设计中隔震设计的重要性

桥梁设计隔震设计中需要在桥梁建筑过程中安装隔震装置，提高桥梁在水平方向上的支撑，将水平方向的结构周期进行延长，还通过对阻尼装置的安装，提高桥梁结构的阻尼效应。在出现地震后，可以快速地减少或者消耗地震作用在桥梁结构上的力度，进而避免桥梁结构出现变形的情况，可以保护桥梁上通行车辆的安全。随着中国桥梁隔震设计的不断深入研究、探索，对隔震设计进行优化。但是仍然缺乏系统性以及综合性，在设计方案实行过程中需要参考外国研究成果和经验。

4 桥梁隔震设计的应用对策

4.1 在桥梁设计隔震设计的实际应用

4.1.1 桥梁隔震设计的基本原则

设计人员在桥梁设计过程中应用隔震设计环节时，需要与实际相结合，根据桥梁设计的实际情况，严格遵循实事求是的原则^[5]。在桥梁隔震设计过程中，将应用常规抗震构造措施的桥梁与采用隔震设计的桥梁进行比较，如果分析得出抗震性能高于普通桥梁，则可以应用。

桥梁结构形式、跨径布置等会对抗震装置的力学性能产生影响，因此隔震装置的选择需要充分考虑实用性和与桥

型的匹配性，保证隔震装置的力学性能最大程度发挥。

4.1.2 加强抗震设计的力度

在桥梁设计隔震设计中，需要重点把握隔震装置以及隔震装置配套构件。各个国家应用的隔震设计的方法都不相同，主要与各个国家不同的风俗习惯，地理环境因素，计算方法具有重要的关系。

另外，不同国家的桥梁建设的设计规范也存在较大的不同之处。在桥梁设计隔震设计过程中，需要加强设计力度，使用先进性，简单的计算方法。例如，应用弹性反应谱法能够将地震过程中临时桥梁的最大变形程度测量并计算出来，还可以计算出隔震装置的等效刚度的情况。在落实桥梁建设过程中，需要根据各个地区的地质灾害程度不同，应用不同的隔震装置，保证隔震装置充分发挥作用。对于在地震灾害中受到影响的桥梁，检修人员需要计算桥梁的隔震装置的变形程度的情况，进而判断在地震中受损的桥梁结构的情况。

4.1.3 重视桥梁细部结构设计

在桥梁的设计中，细部结构的设计会对桥梁的整体抗震性能有较大的影响。桥梁的附属结构烦琐而复杂，但是设计人员不能因此忽视桥梁设计的细部结构。检测桥梁隔震附属结构工作的完成质量，与桥梁建设中各个构件的延续性具有重要的关系。想要加强桥梁附属结构的抗震性能，必须重视桥梁的细部结构的设计。

4.2 在桥梁设计中合理应用隔震设计

在桥梁的规划设计过程中，设计人员需要选择合适的隔震装置，一般会应用聚四氟乙烯材料支座，铅芯橡胶支座，叠层橡胶支座等^[6]。对于大跨度桥梁结构，一般会应用聚四氟乙烯材料支座，可以降低隔震装置的摩擦系数，尽可能满足的横向位移的要求，并且这种材料对于地震的输入的波频率敏感性较低。对于较小跨度的桥梁结构，一般应用铅芯橡胶支座，其在隔震设计中具有一些明显的优点，如操作安装简单、应用成本较低，因此在众多中小桥梁设计隔震设计中应用广泛。

隔震装置的关键作用：

①在地震灾害中隔震设计的作用。

在桥梁隔震设计中，能够通过相关公式进行计算得出桥梁结构的隔震设计中在地震过程中输入的总的能量。在桥梁设计过程中，设计人员需要掌握桥梁建设场地的地质情况、地震基本烈度以及地震动峰值加速度等基本抗震设计参数，进而确定桥梁结构中的抗震等级。桥梁结构的抗震等级指标为隔震设计能够抵御的地震的程度，根据抗震设计中经

过计算分析得到的数据,选择合适的隔震装置,保证桥梁结构设计的隔震目标可以满足地震发生时,抗震装置的条件以及位移距离,进而确定抗震装置的设计数据。

②隔震设计中细节问题。

在隔震装置中应用铅芯橡胶隔离支座,需要控制隔震设计中桥墩设计的最大延性比。在地震过程中隔震装置在降低地震力度的同时,还需要达到保护桥墩的作用,因此隔震设计还需要保证隔震周期超过临界周期的条件,简化设计步骤。根据研究发现,在桥梁设计中应用隔震设计会影响桥梁动力特性造成影响。在实践过程中,需要充分考虑实际情况,保证方法的可行性。

5 结语

在桥梁设计隔震设计中,综合考虑桥梁规模、场地建设条件、当地抗震设计标准等因素,通过选择安装合适的隔震装置、加强抗震计算分析、重视桥梁的细部构造,可以有

效提高桥梁的抗震性能,减少地震对于桥梁造成的损伤,增加结构在地震发生时的安全性。

参考文献

- [1] 孟天昌.桥梁结构的减隔震设计要点分析[J].工程技术研究,2021,6(19):178-179.
- [2] 徐容.桥梁工程抗震设计中弹塑性钢减隔震支座应用分析[J].西部交通科技,2021(10):94-96.
- [3] 张志军.减隔震技术在桥梁结构设计中的应用[J].中国科技投资,2021(10):117-118.
- [4] 左伟.市政桥梁设计中隔震设计的主要应用[J].城镇建设,2021(7):332.
- [5] 姜会玲.隔震设计在桥梁设计中的运用[J].工程建设与设计,2021(4):95-96.
- [6] 郑召文,郭仁滨.减隔震技术在桥梁结构设计中的应用研究[J].建筑与装饰,2021(23):118-120.