

山区公路桥梁抗震设计与抗震加固措施研究

王轩隆¹ 李芳²

郑州华路兴公路科技有限公司 河南 郑州 450000

【摘要】随着我国经济水平的不断发展,科学技术也有了较为明显的进步,人们对于生活质量也有了越来越高的要求。我国由于国土面积辽阔,其中有部分区域处于地震板块之中,地震灾害给人们的生产生活造成了较为严重的经济财产损失,针对这种情况本文通过对山区公路桥梁的抗震设计以及抗震加固方面进行较为深入的研究和探讨,根据目前桥梁在抗震设计上出现的部分问题给予相应的解决措施,从而大幅度提高公路桥梁的抗震性能,提高桥梁的安全水平。

【关键词】山区公路桥梁; 抗震设计; 抗震加固

1 山区公路桥梁的主要震害和特征

1.1 桥梁震害

在山区建立桥梁时,由于其地质地貌特点,部分桥梁纵坡往往较大,导致在梁板上主要存在两种破坏的情况,首先是梁板结构本身震坏,其次是由较大的地震强度导致的位移变化而形成的破坏。在实际的工程中梁板位移的破坏是最为频繁的,而位移震害根据位移方向的不同也可以分为扭转位移、横向位移或是纵向位移,在发生地震的情况下,桥梁两端安装伸缩缝的位置极容易发震位移震害。而在桥梁进行设计的过程中往往会有相关的设计标准,当桥梁梁板的位移较大,梁板超出设计标准时,梁板会伸出到支撑面之外,导致较为严重的落梁震害,引发桥梁的整体崩塌。

1.2 桥墩和桥台的震害

山区公路一般地势起伏较为明显,地形相对更为特殊,在进行桥墩和桥台的布设时,往往要比平常的布设高度标准更高。桥梁中的墩台和台柱可以将上部结构和基础连接起来,同时也承载着水平方向的剪切应力。在发生地震时,很容易产生剪力破坏和塑性铰破坏,一般的刚性墩台这时承受着来自上部结构中的形变后产生位移,从此诞生了地震力,墩台在地震力的持续影响下会发生一定的形变,而随着地震等级的增加或是持续增长,墩台难以承受如此巨大的地震力,最后走向崩溃导致前两坍塌。

1.3 基础破坏

在实际的工程中桥梁基础自身震坏的问题并不常见,发生地震灾害时,当地的土层情况直接就决定了基础破坏程度。随着地震的持续进行,桥梁所处地质中的砂土大量液化,进一步降低了桥梁基础实际的抗震能力,

使基础结构发生下沉或位移,地面上发生不均匀沉降,产生较为明显的地面变形。而桥梁的整体结构中最主要的承力层就是地基和基础,所以当基础收到损坏的情况下,整个桥梁结构会产生极其严重的破坏。

2 山区桥梁抗震设计要点

2.1 桥位和桥型的选择和设计

我国在交通线路的建设中,涉及到的山路公路较多,在这种条件下修筑公路桥梁时要格外关注当前区域的地质地貌变化,选择桥梁建设位置时不仅要考虑桥梁的成本等方面,还要对桥梁修建位置的地质情况进行较为详细的勘探工作,尽量在地震发生时会导致地基松软的位置,地质较为坚硬的区域更适合桥梁的建设工作,一般来说坚硬的碎石地区和基岩都是较为合适的选择。在山区中选择位置的过程中要尽量避免地震和滑坡地带,保证公路桥梁的安全性得到保障。

桥梁的设计在结构抗震方面有着极为突出的作用,进行山区公路桥梁的设计过程汇总,抗震系数较强的桥型更符合当前的主要需求,同时还要依据地质勘探情况酌情进行综合考虑。大跨度连续梁桥相对来说结构上更加稳定,可以有效的减少伸缩缝数量,同时隔震效果较好的新型钢桁架结构也是较为合理的选择,更为先进的新型抗震技术可以更好的面对地震给桥梁带来的损害,在满足相关施工要求的情况下便于日后修复维护工作的进行。

2.2 桥梁结构的设计

进行山区公路桥梁的结构设计时,更加对称或规则的桥梁结构形式可以更大程度上降低桥梁整体的自重重心以及刚度重心,将桥梁重心保持在同一中心线上,降

低地震对桥梁造成的破坏,使桥梁的整体结构趋于稳定。与此同时,桥梁的结构刚度不能太强,通过大量使用延伸材料削弱地震导致的脆性破坏,全面提升桥梁整体的抗震性能。

3 山区桥梁抗震加固措施

3.1 主梁和支座的加固措施

加固主梁结构主要有两种方法,第一种是增大主梁截面的截面加固法,另一种是黏贴钢板进行加固。想要使主梁的抗震性能得到提升,在梁板下方安置钢筋可以有效提高结构整体的延展性能,同时也要注意安装钢筋的数量,钢筋数量较多会发生超筋现象,首先会导致混凝土的损坏,这种情况下就需要通过增加桥梁下部截面来保证结构的稳定。一般来说,梁板桥中可以适当提高马蹄的宽度以及高度,接着达成提高梁板截面的目标。而黏贴钢板进行加固的方式一般运用于主梁的梁底产生一定的横向、纵向裂缝的情况下,这种加固方式工艺较为简单,同时也在增加了桥梁的抗震性能。在进行钢板锚固位置和粘结剂使用的过程中一定要符合国家的相关法律法规,保证加固质量。

需要对支座结构进行加固时,需要相关人员在设计期间选择减、隔震效果较为卓越的支座进行安装,或者也可以使用挡块等结构对地震发生的位移进行有效的控制,避免地震对桥梁造成较为严重的冲击,全面提高桥梁的安全性能。

3.2 墩台结构的抗震加固措施

在山区公路桥梁的建设中,大多数情况桥墩的设置高度偏高,这种情况下加大了桥梁的危险性。为了提高桥梁的抗震性能,保证桥梁的安全运行,可以在山区高桥墩的设计时利用钢混结构,同时配合空心截面,或者在不同的横向墩柱之间安装系梁提高结构之间的连接性,保证桥梁的安全稳定。此外桥梁桩柱的连接点和墩柱的端部位置通过安装加密箍筋可以全面增加其抗剪性能和延性。与此同时,桥台部分还可以通过安装弹性垫块在梁与桥台之间或是梁与挡块之间减少地震对桥梁结构造成的形变,以上几种方法可以根据现场的实际情况进行灵活运用,全面提高桥梁的安全水平。

4 案例分析

一山区中的高速公路桥梁中,区域内拥有较好的地质条件,进行设计的过程中选择了常规设计方法,未进行特殊处理。为了保证此桥梁能够满足当时的抗震性能需求,使用了大量的抗震技术,其中主要有以下几方面:

(1) 根据桥梁的实际施工位置,山区中的抗震要求适当升高了一个等级,进行公路桥梁抗震设计的过程中采取了8度设防等级。(2) 结构中主要使用了先简支后连续预制T梁结构,通过利用对称的结构进一步削弱了桥梁整体刚度差、距离大的问题,避免其结构发生较为严重的形变。(3) 结构上使用铅芯橡胶支座,这种支座减震性能较为优越,在地震发生时可以起到良好的抗震效果,在墩台连接的位置和挡块与梁板的接缝位置安装弹性垫块,使结构的抗震能力进一步增强。(4) 桥梁墩台的主要结构为混凝土结构,在桥台连接部分以及梁盖和桥墩都严格遵循国家的相关法律法规,全面提高结构的抗震性能,增强构件延性,确保工程的质量安全。

5 结束语

近年来国内自然灾害频发,其中国内的西南地区尤为明显,地震这种大型自然灾害对于人们的生命财产安全造成了极大的威胁。我国目前也正处于经济迅速发展的时代,对于基础交通网络的建设也极其重视,桥梁作为连接不同地区的重要纽带,对其进行抗震设计有助于提高整体人们的生产生活安全。文章主要通过对山区中公路桥梁抗震设计以及抗震加固工作进行深入详细的分析,针对于实际工程中加固方式的实际运用方法进行了适当的论证,对于今后相关桥梁抗震性能的改造和提高具有极其显著的效果。相关行业的从业人员也要不断深入领域中的研究,针对不同的地质地形总结出更有优质的技术和方案,保障公路的安全稳定,为今后类似的公路桥梁修建工作提供更多参考依据。

【参考文献】

- [1] 韩笑. 中外桥梁抗震设计规范对比分析 [D]. 兰州: 兰州交通大学, 2014.
- [2] 杨宽厚. 城市桥梁抗震性能评估及加固方法研究 [D]. 北京: 北京建筑工程学院, 2012.
- [3] JTG/T B02-01-2008. 公路桥梁抗震设计细则 [S].