

# 桥梁结构设计中减隔震技术的有效应用

王可欣

苏交科集团股份有限公司, 江苏 南京 210019

**摘要:** 地震灾害的出现, 在给社会带来巨大的经济损失的同时, 也会对各种类型工程项目的稳定性产生严重的影响, 桥梁工程也是如此。为了能够强化桥梁自身的抗震性能, 很多设计师在开展桥梁结构设计工作的过程中, 都会用到减隔震技术, 以此来有效确保桥梁解耦股的稳定性以及整体性。因此, 对减隔震技术在桥梁结构设计中的应用进行分析具有重要的意义。鉴于此, 本文就桥梁结构设计中减隔震技术的有效应用展开探讨, 以期对相关工作者起到参考作用。

**关键词:** 桥梁工程; 减隔震技术; 结构设计

## 1、减隔震技术概述

### 1.1、减隔震技术的概念

减隔震技术的应用在桥梁结构设计工作中, 主要用在减震以及隔震这两个方面。其中, 减震则主要使用的是耗能以及阻尼等装置, 以此来优化桥梁自身结构的动力学, 从而在发生地震的时候, 起到对抗地震冲击力的效果。然而隔震则运用了特殊的结构设计, 借助震动周期结构来对震动输入能量进行缓冲, 以此来降低地震带来的作用力, 最终发挥出保护桥梁结构稳定性的作用。

### 1.2、减隔震技术的原理

减隔震装置决定了减隔震技术的功能, 在设计减隔震装置的时候, 需要注意以下方面的工作: (1) 延性设计: 该设计是在桥梁结构设计的过程中, 通过优化桥梁结构的细节, 将塑性胶设置在合理的位置处, 以此来起到抗震的作用。通过开展延展性设计工作, 可以有效提升整个桥梁结构的整体性能, 值得注意的是, 在开展延性设计工作的过程中, 需要重视桥梁自身的最大基底剪力差距, 从而有效避免给桥梁带来的结构性损伤。(2) 结构控制设计: 就桥梁结构设计工作来说, 常见的控制技术主要有主动控制、混合控制以及被动控制这三种。在进行减震设计的过程中, 一般情况下都会用到被动控制技术, 以此来起到优化桥梁结构的目的, 这样一来也能够有效提升桥梁结构的抗震性能。

## 2、减隔震技术应用要求

### 2.1、适用条件确认

通过对以上情况进行分析总结可以发现, 减震技术的类型比较多, 对于不同类型的减震技术, 应该将其用在不同的条件中, 由此可见, 在具体的设计工作中, 需要充分分析当地的条件, 按照各种减震技术的使用条件予以选择。通常情况下, 在对减震技术的适用条件进行确认的时候, 需要考虑三方面的因素: 也就是桥梁解耦股中是否存在刚性桥墩; 桥梁下部结构的刚度是否存在违规现象; 在具有较大地震概率的桥梁区域, 是否能够运用这些减隔震技术。除此之外, 对于不稳定的桥梁结构地质基础、支座结构中有负返利条件以及下部结构存在较大共振可能性的条件, 不能用到减隔震技术。

### 2.2、应用原则

在总结前人的研究以及掌握相关案例之后, 在运用减隔震技术的时候, 需要遵循对应的原则, 常见原则如下: (1) 抗震原则。不管使用何种类型的减隔震技术, 抗震技术都是最为关键的原则, 因此, 需要按照不同的地震条件, 在运用相应的技术之后, 确保桥梁结构在烈度相对较小的情况下不会受到损坏。并且在烈度条件下也可以被修复; 在面对较高的烈度条件的时候也不会出现倒塌。(2) 优化原则。一些负面因素会对减隔震技术的使用效果产生影响, 为了避免这种负面影响, 需要合理运用优化原则。当桥梁结构的周边出现较多的负面影响之后, 需要相关单位及时予以排除, 并且要不断优化减隔震技术的使用环境, 强化桥梁结构的抗震能力。(3) 力学原则。减隔震技术是立足于力学原则的一项关键技术, 一旦在使用该项技术的过程中违背了力学原则, 不仅无法将预期的功效发挥出来, 还有可能出现方面影响, 由此可见, 需要加大对该项工作的重视力度。

### 2.3、实地考察工作

由于减隔震技术具被不适用条件, 因此, 需要对其开展一系列的实地考察工作。具体实地考察工作的实施可以分为三个部分: 勘察目标的确认; 立足于勘察目标完成相关资料的收集; 审核所有的资料。其中, 勘察目标主要包含地质环境的稳定性以及是否存在出现共振现象的可能性; 在对相关资料进行收集的过程中, 需要借助对应的方法来取得准确的资料, 比如, 抽样法, 也就是选择代表性的目标来得到资料。在对资料进行审核的过程中, 需要对资料的真实性进行确认, 一旦其中存在异常现象, 就需要重新收集资料。

### 2.4、减隔震装置选择

减隔震装置的类型比较多, 不同装置之间的产品功能以及性能都存在差异, 因此, 为了能够充分发挥出减隔震技术的作用, 在遵循优化原则的基础上需要慎重选择减隔震装置。通常情况下, 在选择减隔震装置的时候, 需要立足于实际要求, 对产品的规格、质量以及强度进行筛选, 以此来排除劣质产品, 之后, 在对产品的品种进行筛选的过程中, 需要立足于成本原则, 选出功效优良

并且成本适宜的减隔震产品。

### 3、桥梁结构设计中减隔震装置的类型及其应用

#### 3.1、粘滞阻尼减隔震装置的应用

该装置主要由活塞、耐压缸体以及粘滞阻尼构成，借助活塞运动产生的压力来使缸体中的粘滞流体不断流经阻尼孔，以此来确保减隔震装置产生阻尼力，并且耗用能量，降低振动给桥梁结构带来的破坏以及影响。由于粘滞阻尼减隔震装置对桥梁的正常使用影响较小，并且具备受力性强的特点，因此，得到了减隔震设计工作者的广泛认可以及使用。在设计以及建设桥梁结构的过程中，通常情况下会将粘滞阻尼减隔震装置设置于桥梁塔梁的桥墩或者中间位置处。

#### 3.2、铅芯橡胶支座装置的应用

该装置主要由处于中间位置的纯度比较高的铅芯以及外层叠加的橡胶支座构成，并且让外层叠加的橡胶支座提供恢复能力以及竖向的承载能力，中间位置的纯度相对较高的铅芯则用来耗散以及吸收能量。由于纯度较高的铅芯塑性以及屈服力较好，将其和橡胶支座结合起来能够达到强化装置弹塑性以及抗疲劳的特性，因此，也能够使铅芯橡胶支座装置具备隔震以及减震双重作用。再者，铅芯橡胶支座具备耐久性以及稳定性的特点，因此，在桥梁工程项目中的应用相对广泛。铅芯橡胶支座装置在实际的设计以及施工过程中，通常将其设置在墩台和桥梁的中间位置。如今，滑动摩擦支座装置通常情况下是由限位复位阻尼解耦股以

及上下支座摩擦滑动结构组成的，并且在滑动面上涂有聚四氟乙烯材料，借助不锈钢材料和聚四氟乙烯摩擦系数小的特点，可以让桥体在出现地震的时候，借助曲面滑移消耗地震能量产生的冲击，并且借助弧面的回复力让桥体恢复。通常情况下，需要将滑动摩擦支座放置在墩台的盖梁上，并且在安装滑动摩擦装置的时候也需要对安放条件提出相应的要求，留出足够的空间让装置进行滑动。

#### 3.3、高阻尼橡胶支座装置的应用

该支座装置需要在高阻尼橡胶材料中加入石墨、纤维塑料以及其他的添加剂进行制作，在橡胶中添加石墨以及纤维塑料，能够起到消耗能量的作用。高阻尼橡胶支座装置具有抗震性能突出以及阻尼比高等优势，但是在减震过程中，这种减震装置还会伴随发热现象。

### 结束语

总而言之，在社会经济快速发展的时代背景下，各种类型的桥梁工程项目逐渐增加。为了能够有效提升桥梁自身的抗震性能，就需要很多设计工作者在开展桥梁结构设计工作的时候用到各种减隔震技术。但是，在具体运用该项技术的过程中，仍然面临着很多问题，对该项技术的使用效果产生了严重的影响，因此，需要相关工作人员加大对减隔震技术的研究力度，积极引进新材料以及新技术，对减隔震装置予以优化，以此来不断提升桥梁的抗震性能，从而起到延长桥梁安全性以及使用寿命的目的。

### 参考文献:

- [1] 张炯.桥梁结构设计中的减隔震技术的应用分析[J].绿色环保建材, 2018(04):127.
- [2] 张中兰.桥梁结构设计中减隔震技术的应用[J].四川水泥, 2018(02):62+286.
- [3] 洪宜锋, 敖迎阳.桥梁结构设计中减隔震技术的应用[J].交通世界, 2017(30):78-79.
- [4] 张勇.桥梁结构设计中减隔震技术的应用[J].公路交通科技(应用技术版), 2017, 13(05):263-265.
- [5] 陈翔.浅析减隔震技术在桥梁结构设计中的实践应用[J].科技创新与应用, 2017(05):224.