

橡胶支座连续梁桥地震力计算方法（二）岩土工程师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/551/2021_2022__E6_A9_A1_E8_83_B6_E6_94_AF_E5_c63_551882.htm

2. 建议方法 通过前面的分析可知，《规范》公式不能够有效考虑滑板支座部分发生滑动、部分不发生滑动的情况，以及摩擦耗能等因素的影响，鉴于上述原因，建议用如下方法来确定上部结构对板式支座产生的纵向地震力、下面通过一个算例来具体论述这个方法。假定某跨连续梁桥设计烈度为7度，位于Ⅱ类场地，跨径分别为20m 40m 30m。墩高分别为3m、4m、7m、5m，板式支座位于2号墩顶，其余为聚四氟乙烯滑板支座、各参数与前面的模型相同。在通常情况下，桥墩的质量同桥面板的质量相比很小，因此在该方法中忽略桥墩质量的影响，仅考虑上部结构的质量，并将桥面板看作刚性，计算模型见图6a。计算过程如下：(1)首先求得各墩的组合刚度及其力-位移曲线，如图6b所示。按式(1)求各墩组合刚度分别为：各墩滑板支座的摩擦力为：(2)假定所有滑板支座均未滑动，求得结构基本周期 T_0 ，进而由反应谱求得桥面板发生的侧向水平位移为： r_d 为考虑不同阻尼比对采用5%阻尼比的标准反应谱的修正，其值按公式(3)计算， k_2 为结构总的纵向水平抗推刚度。其值分别为：(3)对于图6a所示连续梁桥，在桥面板处加一单位水平侧向力 F ，进行Push-Over〔5〕分析，使其位移达到 S_{d0} ，进而得到结构的力-位移曲线，如图6所示。从而由式(4)得到结构在对应于 S_{d0} 位移下的等效刚度 k_e 和等效阻尼比 η ，分别为：进而由反应谱求得相应位移为：(4)比较 S_{d0} 与 S_{d1} 的差值，如果相差较大，就继续回到第三步，以 S_{d0} 代

替进行迭代计算，直到两者满足容许误差为止。本算例迭代两次后满足容许误差5%，得到桥面板位移为： $S_d=13.92\text{mm}$ 。

(5)由得到的位移 S_d 即可从公式(5)求出上部结构对板式支座顶部产生的纵向水平地震力为：该算例的过程分析结果见图7，板式支座纵向地震力时程分析值为 $V = 81.83\text{kN}$ ，按《规范》方法计算值为 94.05kN ，本文方法与时程分析之间的相对差值为12.6%，可见两者比较接近此。此外，本文方法的另一个优点是可以通过PushOver分析得到对应于最大位移时各墩顶支座是否开始滑动的情况，从而可以根据其是否滑动来确定各墩顶支座的剪力，而这是现行规范方法所不具备的。对于该算例，本文建议的方法所得结果略小于时程分析值，这主要是由于方法中所取阻尼比值较大造成的。在实际地震作用下，达到最大位移的历程通常只有有限的几次，如果按文献[5]中所建议的那样，取所得阻尼比值的70%作为对反应谱校正的值，本文方法得到的支座剪力为 $V = 85.27\text{kN}$ ，得到的结果比时程分析值大4%。关于阻尼值究竟如何选取才合理，值得进一步研究。

3. 结论

(1)对于跨数较少的规则桥梁，滑板支座摩擦系数在0.02~0.05之间，受到卓越周期较短的低烈度水平地震作用，《规范》公式计算结果与时程分析比较接近，且略偏于保守。对于其它情况，因《规范》公式没有能够有效考虑部分滑板支座发生滑动以及摩擦耗能等因素的影响，导致在一些情况下规范计算结果与时程分析结果存在较大差异。

(2)《规范》偏重于检算，没有明确给出在设计地震作用下，板式支座、滑板支座等构件的预期性能目标，也没有通过相应的设计来保证，使得板式支座、滑板支座等构件在实际地震中所表现的性能具有很大的不确定性。建议《

规范》在这方面进行改进，对各类构件在设计地震作用下的性能目标给出明确的规定，并利用能力设计原理来保证设计的构件达到这些预期的目标。(3)本文建议的方法可给出在设计地震作用下，各滑板支座是否开始发生滑动的信息、并考虑摩擦耗能等因素的影响。经与时程分析结果比较可知，计算结果比较合理，但对其中一些参数的合理选定，还有待进一步研究。把岩土师站点加入收藏夹 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com