

结果达到统一协调。这种均匀地面激励荷载强度可直接用于跨度不大的结构。在地震多发地区,如果已经有了当地的强震记录,则应该应用随机荷载识别技术建立当地的随机地震激励功率谱,使得抗震分析建立在更为可靠的基础上。与上述成果同出一脉的随机荷载识别的逆虚拟激励法(IPEM),为解决这一困难问题打好了一个基础。这可能使我国抗震规范更具有我国自己的特色。

2. 地震随机场相关性的定量描述

对于大跨度结构来说,确定了单点激励荷载强度之后,还要进一步确定不同地面点之间的荷载互功率谱和地震波传播速度,以便实现多点激励随机响应分析。这方面,国外的 Harichandran 和 Vanmarcke, Loh 和 Yeh, 我国的冯启民和胡聿贤、杜修力和陈厚群等都提出了在一定范围内适用的计算模型,但是作为更广泛的指导原则,应该如何选用这些模型,是否需要作进一步改进,以及如何确定模型所需要的参数等,则仍然是要花大力气研究的问题。

3. 随机响应分析结果应用于工程设计的研

对于每一种多点激励模型,都可以作用到一定的结构上,并用虚拟激励法求出其随机动力响应。但是由此计算出的以概率统计方式表达的结果(例如平均值、方差等)应该如何转化为工程设计所便于使用的量素,则还应通过多种途径来予以检验。例如通过与其它计算方法(逐步积分法、蒙特卡罗法等)的对照,或通过实验手段(利用大型地震模拟试验台阵)的检验。这一问题的解决在技术上并无实质的困难,但是需要投入相当的研究工作量。

4. 复杂情况下动态分析方法的研究

地震机制是十分复杂的,即使是对于我们已经具备了优势的结构随机响应分析方法本身,也不能够说已经解决了一切问题。现有的方法还需要继续完善、充实提高。特别是对于地震强度和频率分量都是非平稳的问题,以及在罕见大震下结构出现局部非线性区域时的动力性态分析,等等,都还需要一一予以深入研究。

5. 进行多点地震激励实验研究

在进行理论和方法研究的同时,还应该进行实验验证。应利用大型地震模拟试验台阵,通过实桥

模型的多方案实验,与理论研究进行比较分析,以确定出指导大跨度结构抗震设计的可靠方法和步骤,并对这些成果先作小范围试用(例如先在桥梁工程甚多的交通部应用)。鉴于这一问题的研究对工程设计的紧迫性,交通部已经确定从1999年起编制“公路桥梁抗震规范”(部级规范),并已经投资数百万元,在重庆公路科学研究所建造达到国际上90年代末期先进水平的可以模拟多点地震激励和地震波行波效应的大型地震模拟试验台阵。这无疑为迅速将我国在这一领域的研究及应用水平推进到国际最前沿提供了重要的物质条件。有关各方是应该充分加以利用的。

参 考 文 献

- [1] Kiureghian A D and Neuenhofer A. Response Spectrum Method for Multi- Support Seismic Excitations, Earthquake Eng. Struct. Dyn., 1992: 713~ 740
- [2] Ernesto H Z and Vanmarcke E H. Seismic Random Vibration Analysis of Multi- support Structural Systems, ASCE, Journal of Engineering Mechanics, 1994(5), 1107~ 1128
- [3] Kiureghian A D and Neuenhofer A. A discussion on «Seismic random Vibration Analysis of Multi- support Structural Systems», ASCE, Journal of Engineering Mechanics, 1995(9): 1037
- [4] Ernesto H Z and Vanmarcke E H. Closure by Ernesto Heredia- Zavoni and Eric H. Vanmarcke, ASCE, Journal of Engineering Mechanics, 1995(9): 1038
- [5] J. H. Lin, W. S. Zhang and J. J. Li, Structural responses to arbitrarily coherent stationary random excitations, Computers & Structures, 1994: 629~ 633
- [6] Lin J H, Li J J, Zhang W S and Williams F W. Non- stationary Random Seismic Response of Multi- support Structures in Evolutionary Inhomogeneous Random Fields, Earthquake Eng. Struct. Dyn., 1997: 135~ 145
- [7] 张亚辉. 复杂结构在多种荷载工况下的屈曲及动力分析. 大连理工大学博士论文, 1999
- [8] Zhong W X and Williams F W. A Precise Time Step Integration Method, Proc. Inst. Mech. Eng. 208C, 1995: 427~ 430
- [9] 王亚勇. 我国2000年抗震设计模式规范展望. 第五届全国地震工程学术会议论文, 北京, 1998年8月, 10~ 24 (责任编辑 王宏章)

科技动态

美国研制用单个分子存储信息的存储器

据英《新科学家》1999年11月13日报道:美国耶鲁大学的电子工程学教授马克·里德在哥伦比亚特区华盛顿国际电子装置会议上介绍了他发明的一种新型的计算机存储器。它可以用单个的分子存储一个信息单位,并且可以写、读和像普通计算机中的随机存取存储器一样用电子学方法存取。里德说,这种存储器的外观和性能几乎完全和普通计算机存储器一样,但体积却小得多。

现在世界上也有许多研究人员在研究用于分子存储的

元件,但大多数研究人员研制的分子存储器不是用单个的分子而是用分子团存储信息;并且大多数是用光学方法存储和读取,取用一束激光照射这些分子看它们是否发光。而新的分子存储器是用2-氨基-4-乙炔基苯基-4'-乙炔基苯基-5-硝基-1-苯硫醇盐这种分子,它可以用电子学方法存储和读取。由里德和得克萨斯莱斯大学的化学家詹姆斯·图尔研制出的这种存储器中的分子可以带电也可以不带电,因此它的状态可以通过电压差来测定。(刘先曙)