

世博会工程专辑

世博轴索膜结构风振响应数值模拟

汪大绥¹, 卢旦², 李承铭²

1.华东建筑设计研究院有限公司, 上海 200002; 2.上海现代建筑设计(集团)有限公司, 上海 200041

摘要:

将风速时程作为数值风洞的入口边界条件, 采用非稳态计算方法, 获得了世博轴索膜结构的表面风压时程。将该风压时程的统计平均值与采用稳态计算得到的平均风压做比较, 验证了前者的准确性。分析结果表明: 利用数值风洞非稳态计算获得的阵风系数将比现行《建筑结构荷载规范》中的数据更能反映脉动风的空间分布特性; 由于风速模拟和数值风洞分别考虑了风荷载时间和空间的相关性, 动力时程分析又包含了结构高阶振型的影响, 将非稳态计算得到的风荷载时程直接加载到有限元模型上进行动力时程分析, 与采用风振系数的等效静力风荷载方法相比, 能较好地反映结构的实际风振情况。

关键词: 膜结构 数值风洞 非稳态计算 风振响应 抗风设计

Numerical simulation on wind-induced response of membrane structure of the Expo Axis

WANG Dasui¹, LU Dan², LI Chengming²

(1.East China Architectural Design & Research Institute Co. Ltd, Shanghai 200002, China; 2.Shanghai Xiandai Architectural Design (Group) Co. Ltd, Shanghai 200041, China)

Abstract:

With the wind speed time history as the wind tunnel boundary conditions, the wind load time history on membrane structure of the Expo Axis was obtained by using unsteady state calculation. The precision of the unsteady state simulation was verified by comparison of the mean wind pressure using steady state calculation and the statistical average of the wind load time history. Analytical results indicate that the unsteady state simulation can take the spatial distribution of the fluctuating wind load into account. The wind loads from CFD simulation are directly acted on the FEM nodes to calculate the dynamic responses in time domain. The results show that the method can take spatial-temporal correlation of wind and higher modes influence into account.

Keywords: membrane structure numerical wind tunnel unsteady state wind-induced response wind-resistant design

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 郑德乾; 顾明; 周晷毅; 张伟育; 方卫; 张安安; .世博轴膜面平均风压的数值模拟研究[J]. 建筑结构学报, 2009,30(05): 212-219
2. 吴明儿; 刘建明; 张其林; .ETFE薄膜气枕模型试验研究[J]. 建筑结构学报, 2008,29(06): 126-131
3. 周骥; 张其林; .膜结构风振响应的二维数值模拟研究[J]. 建筑结构学报, 2007,28(S1): 130-135
4. 冯鹏; 叶列平; 包睿; 齐玉军; .FRP编织网结构体系的概念、形式及基本受力分析[J]. 建筑结构学报, 2007,28(04): 109-116

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(OKB)

[HTML全文]

参考文献[PDF]

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

膜结构

数值风洞

非稳态计算

风振响应

抗风设计

本文作者相关文章

PubMed

5. 丁洁民,何志军.秦皇岛体育场膜结构挑篷的抗风分析与设计[J]. 建筑结构学报, 2005,26(01): 11-16
 6. 李刚,关富玲.基于节点力平衡的膜、索膜混合结构形态分析方法的一种新形式[J]. 建筑结构学报, 2004,25(06): 112-116
 7. 毛国栋,孙炳楠.索膜结构初始形状确定的综合设计法[J]. 建筑结构学报, 2004,25(04): 87-93
 8. 卫东,杨庆山,沈世钊.张拉膜结构模型全过程试验研究[J]. 建筑结构学报, 2004,25(02): 49-56+78
 9. 钱基宏,宋涛,刘枫,马明.关于张拉膜结构设计与施工规定的建议[J]. 建筑结构学报, 2003,24(03): 55-60+69
 10. 马明,钱基宏,蓝天.膜结构裁剪分析中考虑预张力释放的计算方法[J]. 建筑结构学报, 2002,23(06): 75-78
 11. 陈国栋,郭彦林,梁志,李伟峰.广州新白云国际机场航站楼结构分析的关键问题[J]. 建筑结构学报, 2002,23(05): 11-17
 12. 钱基宏,宋涛.张拉膜结构的找形分析与形态优化研究[J]. 建筑结构学报, 2002,23(03): 84-88
 13. 钱基宏,宋涛.膜结构裁剪分析中具有边界约束条件的膜曲面弹性展平最小变形能原理[J]. 建筑结构学报, 2001,22(04): 17-19
 14. 蓝天.空间钢结构的应用与发展[J]. 建筑结构学报, 2001,22(04): 2-8
 15. 张其林,张莉.膜结构形状确定的三类问题及其求解[J]. 建筑结构学报, 2000,21(05): 33-40
-