



工程力学

ENGINEERING MECHANICS

ISSN 1000-4750
CN 11-2595/O3
CODEN GOLIEB
EI 收录期刊

[首页](#) | [期刊介绍](#) | [编委会](#) | [投稿指南](#) | [期刊订阅](#) | [收录情况](#) | [留言板](#) | [联系我们](#) | [English](#)

» 2011, Vol. 28 » Issue (2): 62-068 DOI:

[基本方法](#) [最新目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)

« « 前一篇 | 后一篇 » »

含有整体刚体位移杆件系统的几何非线性分析

罗晓明, *齐朝晖, 许永生, 韩雅楠

(大连理工大学工业装备结构分析国家重点实验室, 大连 116023)

GEOMETRIC NONLINEAR ANALYSIS OF TRUSS SYSTEMS WITH RIGID BODY MOTIONS

LUO Xiao-ming, *QI Zhao-hui, XU Yong-sheng, HAN Ya-nan

(State Key Laboratory of Structural Analysis for Industrial Equipment, Dalian University of Technology, Dalian 116023, China)

- [摘要](#)
- [图/表](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

全文: [PDF](#) (215 KB) [HTML](#) (0 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

摘要 许多杆件系统中, 结构和机构共同存在。应用现有有限元理论很难分析这些杆件系统的几何非线性效应。该文引入多组坐标: 总体坐标系、物体坐标系、单元坐标系、节点坐标系和截面坐标系, 介绍了一种含刚体位移杆件系统几何非线性效应的共转坐标方法。该文假设梁单元交叉节点为刚性连接, 即: 节点坐标系和截面坐标系之间的坐标转换矩阵始终不变, 明确了杆件结构中节点转动的概念。并且依据有限转动理论, 推导出物体在单元坐标系和总体坐标系下的变形转换关系, 有效的分解了物体的大转动、大变形效应。进而列出了大变形分析的非线性残量方程。另外, 该文用多体系统动力学处理约束的方法, 建立了具有复杂边界条件结构的增广约束方程。最后, 给出4个算例, 验证了所述方法的可行和正确性以及约束增广法处理约束的有效性。

关键词: [几何非线性](#) [杆件系统](#) [共转法](#) [刚体位移](#) [有限转动](#) [约束增广法](#)

Abstract: Many truss systems are both structures and mechanisms. So it is hard to solve these problems using the classical FEM theory. Aiming at dealing with the geometric nonlinear effect of these systems, this paper presents a co-rotational method using a series of coordinate systems which include global coordinate, body-fixed coordinate, element coordinate, node coordinate and section coordinate. It is supposed that the cross-section nodes are rigidly connected, namely the transformation matrix between the node coordinate and the section coordinate is invariable, thus the rotational concept is clearer. Subsequently, the deformational conversion relationship between element coordinate and global coordinate is attained based on the finite rotation theory, and it is shown that the large rotation and deformation are appropriately converted into small strain effect. Then, the nonlinear formulation of the residual forces is obtained. In addition, this paper gives a new augmented constraint method which is widely used in multi-body dynamics to deal with complicated displacement boundary conditions. Finally, four numerical examples are given to verify the method of this paper.

Key words: [geometric nonlinearity](#) [truss structure](#) [co-rotational method](#) [rigid body motion](#) [finite rotation](#) [augmented constraint method](#)

收稿日期: 1900-01-01;

PACS:

引用本文:

罗晓明,齐朝晖,许永生等. 含有整体刚体位移杆件系统的几何非线性分析[J]. , 2011, 28(2): 62-068.

LUO Xiao-ming,QI Zhao-hui,XU Yong-sheng et al. GEOMETRIC NONLINEAR ANALYSIS OF TRUSS SYSTEMS WITH RIGID BODY MOTIONS[J]. Engineering Mechanics, 2011, 28(2): 62-068.

链接本文:

<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/>

服务

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [E-mail Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [罗晓明](#)
- ▶ [齐朝晖](#)
- ▶ [许永生](#)
- ▶ [韩雅楠](#)

- [1] 秦 剑;黄克服;张清东. 几何非线性样条有限元法[J]. , 2011, 28(增刊I): 1-004.
- [2] 杜进生;康景亮;罗小峰. 考虑施工缺陷和初始偏心的高墩稳定性分析[J]. , 2011, 28(增刊I): 115-118,.
- [3] 叶康生;陆天天;袁 骊. 结构几何非线性分析中分叉失稳的直接求解[J]. , 2011, 28(8): 1-008.
- [4] 邓继华;邵旭东;邓潇潇. 四边形八节点共旋法平面单元的几何非线性分析[J]. , 2011, 28(7): 6-012.
- [5] 姜亚洲;任青文;吴晶;杜小凯. 基于双重非线性的混凝土坝极限承载力研究[J]. , 2011, 28(11): 83-088.
- [6] 杜义贤;方子帆;田启华;. 基于无网格法的反向器拓扑优化设计及性能测试[J]. , 2010, 27(增刊II): 266-271.
- [7] 孟焕陵. 组合构件双重非线性分析模型研究与应用[J]. , 2010, 27(7): 244-249.
- [8] 曾 森;陈少峰;曲 婷;王焕定. 大位移小转角空间曲梁的弹性力学方程[J]. , 2010, 27(12): 14-020.
- [9] 叶康生;陆天天;袁 骊. 结构几何非线性分析中临界点的直接求解[J]. , 2010, 27(10): 1-006,.
- [10] 唐友刚;张若瑜;庄 茁. 深海系泊系统模态分析[J]. , 2010, 27(1): 233-239.
- [11] 龙晓鸿;陈恩友;李 黎;. 山区大跨悬索桥考虑空间变异性的地震响应[J]. , 2009, 26(增刊 I): 130-133.
- [12] 张年文;童根树. 平面框架几何非线性分析的修正拉格朗日-协同转动联合法 [J]. , 2009, 26(8): 100-106,.
- [13] 郑玉国;袁万城;屈本宁. 稳定型悬索桥空间非线性三阶段综合优化方法[J]. , 2009, 26(6): 111-115.
- [14] 范 峰;马会环;沈世钊. 半刚性螺栓球节点受力性能理论与试验研究[J]. , 2009, 26(12): 92-099.
- [15] 何 勇;龚顺风;金伟良. 考虑几何非线性海底悬跨管道随机振动分析方法[J]. , 2009, 26(10): 233-239.