



卷期页码: 第26卷 第7期 (2005年7月) P. 847

文章编号: 1000-0887(2005)07-0847-07

一种新的大位移井钻柱几何非线性分析方法

谈梅兰^{1,2}, 王鑫伟²

1. 江苏大学 理学院, 江苏 镇江 212013;

2. 南京航空航天大学 航空宇航学院, 南京 210016

摘要: 提出了基于实测的井深及相应的井斜角和方位角来获得确保井内钻柱参考构形长度不变的井眼轴线插值方法. 当以空间大位移井的井眼轴线为钻柱的参考构形时, 钻柱内的初始内力可以由井眼轴线的曲率和挠率确定. 利用基于在空间自然坐标系下的包含所有单元刚体位移和常应变模式的位移函数, 严格地按虚功原理推出了具有初始曲率和挠率的钻柱单元内由初始内力所引起的等效节点力计算公式, 为大位移井钻柱的几何非线性处理提供了理论依据. 澄清了钻柱有限元分析中的若干基本概念. 为随后进行的以井眼轴线为参考构形的小变形分析, 计算钻柱的自重和基于自然坐标系下的线性刚度矩阵及一致载荷列阵提供了保证.

关键词: 有限元; 几何非线性; 数值模拟; 钻柱

中图分类号: 0241; 0322

收稿日期: 2003-10-09

修订日期: 2005-03-08

基金项目: 美国史密斯钻头公司基金资助项目(2001-013-13L)

作者简介:

谈梅兰(1959—), 女, 江苏人, 副教授, 博士(联系人. Tel: +86-511-8780197; E-mail: tanml@ujs.edu.cn)

参考文献:

- [1] 刘延强, 吕英民. 环空钻柱结构三维非线性分析 [J]. 应用数学和力学, 1994, 15(3): 259—272.
- [2] 于永南, 帅健, 吕英民, 等. 下部钻具组合的大变形分析——有限元动坐标迭代法的应用 [J]. 石油大学学报, 1993, 17(1): 36—40.
- [3] 刘延强, 吕英民, 于永南. 环空大挠度钻柱力学分析的动坐标迭代法及其简化应用 [J]. 计算结构力学及其应用, 1998, 19(1): 110—113.
- [4] Argyris J H. An excursion into large rotations [J]. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 1982, 32(2/3): 85—155.
- [5] 谈梅兰, 王鑫伟. 梁的三维空间大转动的有效处理方法 [J]. 南京航空航天大学学报, 2004, 36(6): 584—588.
- [6] 吕英民. 有限元法在钻柱力学中的应用——井眼轨迹控制理论与实践 [M]. 山东: 石油大学出版社, 1996, 8—12.
- [7] 刘延强, 蔡强康, 吕英民. 三维井眼轴线的数值模拟计算 [J]. 石油大学学报, 1990, 14(3): 45—54.
- [8] 谈梅兰, 王鑫伟. 一种有效的分析任意空间形状曲杆单元的位移函数 [J]. 工程力学, 2004, 21(3): 134—137.
- [9] 苏步青, 胡和生, 沈纯理, 等. 微分几何 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1979, 6—7.
- [10] 刘正兴, 孙雁, 王国庆. 计算固体力学 [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2000.
- [11] Love A E H. A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity [M]. 4th ed. New York: Dover Publications, 1927.

目次浏览

卷期浏览

目次查询

文章摘要

向前一篇

向后一篇

[12] Yang T Y. Finite Element Structural Analysis [M]. New Jersey: Prentice-Hall, 1986, 247—249.

[13] Cook R D. Concepts and Applications of Finite Element Analysis [M]. New York: John Wiley & Sons, 1981, 353—356.

编辑部通讯址: 重庆南岸重庆交通学院90信箱 邮编: 400074 电话: (023)68813708 传真: (023)62652450 E-mail: applmathmech@cquc.edu.cn