

数形式, 空间上采用梁振动函数, 预先满足边界条件, 试函数的特殊性使得求解问题的范围有一定的局限. 但是卷积型最小二乘法消除残值时并不要求试函数必须满足边界条件, 下一步将尝试选用其他试函数, 采用卷积型加权残值法求解动力问题, 使卷积型加权残值法得到进一步的推广, 提出更广阔的应用空间.

参 考 文 献

- 1 Clough RW. Dynamics of Structure. New York: McGraw-Hill Book Co., 1975
- 2 Newmark NM. A method of computation for structural dynamics. *ASCE J of Engineering Mechanics Division*, 1959, 85(3): 67-94
- 3 Bathe KJ, Wilson EL. Numerical Methods in Finite Element Analysis. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1976
- 4 Mather NB, Marmo OA. On enhancement of accuracy in direct integration dynamic response problems. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 1991, 20(7): 699-703
- 5 Gurtin ME. Variational principles for linear elastodynamics. *Archive for Rational Mechanics and Analysis*, 1964, 16(1): 34-50
- 6 罗恩. 关于线弹性动力学中各种 Gurtin 型变分原理. 中国科学, A 辑, 1987, 9: 936-948 (Luo En. On the Gurtin variational principles for linear elastodynamic. *Science in China, Series A*, 1987, 9: 936-948 (in Chinese))
- 7 刘铁林, 陈海滨. 一种基于 Gurtin 变分原理的非时间步参数逐步积分法. 沈阳建筑大学学报, 2006, 26(1): 11-14 (Liu Tielin, Chen Haibin. Step-by-step integration method of non-time-step parameter based on Gurtin variational principle. *Journal of Shenyang Jianzhu University*, 2006, 26(1): 11-14 (in Chinese))
- 8 宋立娜, 李勇军. 一种基于位移型 Gurtin 变分原理的逐步积分法. 辽宁工学院学报, 2006, 26(1): 56-59 (Song Lina, Li Yongjun. Step-by-step integration method based on Gurtin variational principle of displacement model. *Journal of Liaoning Institute of Technology*, 2006, 26(1): 56-59 (in Chinese))
- 9 彭建设, 杨杰, 袁玉全等. 矩形薄板瞬态响应的卷积型 DQ 半解析法. 应用数学和力学, 2009, 30(9): 1065-1077 (Peng Jianshe, Yang Jie, Yuan Yuquan. Convolution-type semi-analytic DQ approach for transient response of rectangular plates. *Applied Mathematics and Mechanics*, 2009, 30(9): 1065-1077 (in Chinese))
- 10 毕继红, 郭淑卿. 应用 Gurtin 变分原理解板动力问题的样条有限元法. 天津城市建设学院学报, 2000, 6(2): 84-88 (Bi Jihong, Guo Shuqing. A spline finite element methods for initial value problems of elastradynamics of plate with Gurtin variational principle. *Journal of Tianjin Institute of Urban Construction*, 2000, 6(2): 84-88 (in Chinese))
- 11 徐次达, 陈学潮, 郑瑞芬. 新计算力学加权残值——原理、方法及应用. 上海: 同济大学出版社, 1997
- 12 李永莉, 赵志岗. 用卷积型加权残值法求解梁的动力学问题. 力学与实践, 2002, 24(2): 47-49 (Li Yongli, Zhao Zhigang. The calculation for the dynamic problem of a beam by method of convolution-type weighed residuals. *Mechanics in Engineering*, 2002, 24(2): 47-49 (in Chinese))
- 13 李永莉, 赵志岗, 侯志奎. 卷积型加权残值法求解薄壳的动力学问题. 力学与实践, 2006, 28(3): 71-73 (Li Yongli, Zhao Zhigang, Hou Zhikui. The thin shell solved by method of convolution-type weighted residuals. *Mechanics in Engineering*, 2006, 28(3): 71-73 (in Chinese))
- 14 李永莉, 赵志岗, 侯志奎. 卷积型加权残值法求解薄板的动力学问题. 工程力学, 2006, 23(1): 43-46 (Li Yongli, Zhao Zhigang, Hou Zhikui. Dynamic analysis of thin plates by convolution-type weighted residuals method. *Engineering Mechanics*, 2006, 23(1): 43-46 (in Chinese))
- 15 李永莉, 赵志岗, 侯志奎. 卷积型伽辽金法求解任意边界梁的动力学问题. 力学与实践, 2008, 30(6): 28-30 (Li Yongli, Zhao Zhigang, Hou Zhikui. The calculation of the dynamic problem of a beam with arbitrary boundary conditions by method of convolution-type Galerkin method. *Mechanics in Engineering*, 2008, 30(6): 28-30 (in Chinese))

(责任编辑: 刘希国)

第五届全国空间轨道设计竞赛题目: 载人小行星探测飞行轨道优化设计

任务概述 任务背景为载人小行星探测任务. 探测器将于规定时间窗口 2035 年 1 月 1 日 ~ 2065 年 12 月 31 日中的任意时刻从地球出发, 出发时刻认为探测器的日心位置和速度在误差允许范围内与地球相同. 从组办方提供的 792 颗小行星中随意选择 2 颗不同的目标依次交会. 交会时探测器的日心位置速度在允许的误差范围内与交会目标相同, 驻留时间不得小于规定的最小驻留时间 (10 d). 从每颗小行星离开时刻探测器均释放前期生活废弃物 (注: 包括驻留期间的废弃物, 设消耗品全部转化为废弃物, 按 20 kg/d 计算). 从第二颗小行星出发时, 释放小行星探测器质量 6.7 t (1t = 1000 kg). 探测 2 颗小行星后返回地球, 要求探测器的位置在允许的误差范围内与地球相同, 相对地球速度小于 5 km/s. 返回地球时有效剩余质量不少于 36 t. 探测器的所有飞行任务必须在 5 年内完成. 探测器飞行轨道只受太阳引力影响, 不考虑小天体与大行星引力 (地球引力辅助除外). 仅考虑地球引力辅助效应, 飞越地球时要求探测器的位置在允许的误差范围内与地球相同, 速度不同, 即飞越的瞬间时获得大行星引力辅助所产生的速度增量.