



基于可靠性的复合材料定向管优化设计

蔡德咏^{1,2}, 马大为¹, 赵英英³

- 1. 南京理工大学机械工程学院, 南京 210094;
- 2. 中国人民解放军71897部队, 河南, 信阳 464194;
- 3. 信阳师范学院华锐学院, 河南, 信阳 464000

RELIABILITY-BASED OPTIMIZATION DESIGN OF COMPOSITE MATERIAL DIRECTION PIPE

CAI De-yong^{1,2}, MA Da-wei¹, ZHAO Ying-ying³

- 1. School of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China;
- 2. 71897 Unit of People's Liberation Army, Xinyang, Henan 464194, China;
- 3. Huarui College of Xinyang Normal University, Xinyang, Henan 464000, China

- 摘要
- 图/表
- 参考文献
- 相关文章

全文: [PDF](#) (6099 KB) [HTML](#) (1 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

摘要 基于Tsai-Wu失效准则和一次二阶矩法,建立了复合材料定向管强度可靠性分析的方法。应用Python语言实现了ABAQUS的二次开发,编程将有限元计算程序与可靠性分析方法相结合,并采用多岛遗传算法和序列二次规划算法相结合优化策略,建立了基于可靠性的定向管铺层参数动态优化模型。优化算例表明:在满足强度可靠度条件下,复合材料定向管重量减小了22.5%。

关键词: 复合材料 定向管 优化设计 二次开发 可靠性

Abstract: Base on the Tsai-Wu failure criterion and first order reliability method(FORM),the reliability analysis of a composite material direction pipe is carried out. Secondary development of ABAQUS by using Python language,the finite element program and the reliability analysis method are combined. The reliabilitybased optimization model of a composite material direction pipe is obtained by the combined optimal strategy with multi-island genetic algorithm (MIGA) and sequential quadratic programming (SQP).The results of an example application show that the weight of the composite material direction pipe decreased by 22.5% with the requirement of strength reliability.

Key words: composite material direction pipe optimization design secondary development reliability

收稿日期: 2010-08-13;

PACS: TB332
TJ393

基金资助:国家部委基金项目(B262011005)

通讯作者: 蔡德咏(1983-),男,福建建阳人,博士,主要从事兵器发射理论与技术的研究(E-mail: deyongcai@163.com). E-mail: deyongcai@163.com

作者简介: 马大为(1953-),男,吉林扶余人,教授,博士,博导,从事兵器发射理论与技术的研究(E-mail: madawei@mail.njust.edu.cn);

赵英英(1983-),女,河南新乡人,讲师,硕士,从事计算数学的研究(E-mail: zyyqhl@163.com).

引用本文:

蔡德咏,马大为,赵英英. 基于可靠性的复合材料定向管优化设计[J]. 工程力学, 2012, 29(6): 259-264.

CAI De-yong,MA Da-wei,ZHAO Ying-ying. RELIABILITY-BASED OPTIMIZATION DESIGN OF COMPOSITE MATERIAL DIRECTION PIPE[J]. Engineering Mechanics, 2012, 29(6): 259-264.

链接本文:






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

- ▶ 蔡德咏
- ▶ 马大为
- ▶ 赵英英

没有找到本文相关图表信息

- [1] 张振英, 尹磊, 代芳. 国外复合材料在火炮上的应用 研究[J]. 化工进展, 2002, 21(2): 150—152. Zhang Zhenying, Yin Lei, Dai Fang. Research on application of composites in the cannon making in abroad [J]. Chemical Industry and Engineering Progress, 2002, 21(2): 150—152. (in Chinese)
- [2] 卓艾宝. 复合材料定向管动力响应及优化分析[D]. 南京: 南京理工大学, 2009. Zhuo Aibao. The structural analysis and optimization of Composite material director of rocket launcher [D]. Nanjing: Nanjing University of Science and Technology, 2009. (in Chinese)
- [3] 宋云雪, 史永胜, 王晓鸣. 复合材料火箭发射管有限 元分析[J]. 南京理工大学学报, 2000, 24(5): 418—420. Song Yunxue, Shi Yongsheng, Wang Xiaoming. The finite element analysis for the composite rocket launching case [J]. Journal of Nanjing University of Science and Technology, 2000, 24(5): 418—420. (in Chinese)
- [4] 许寿彭, 马大为, 于存贵. 复合材料火箭定向器有限 元法数值仿真[J]. 系统仿真学报, 2007, 19(9): 1940— 1942. Xu Shoupeng, Ma Dawei, Yu Cungui. Numerical simulation of composite material rocket launch tube based on FEM [J]. Journal of System Simulation, 2007, 19(9): 1940—1942. (in Chinese) 
- [5] 张中利, 于存贵, 马大为, 等. 复合材料定向管动力响 应及优化分析[J]. 南京理工大学学报, 2009, 33(3): 315—319. Zhang Zhongli, Yu Cungui, Ma Dawei, et al. Dynamic response and optimization for composites directional tube [J]. Journal of Nanjing University of Science and Technology, 2009, 33(3): 315—319. (in Chinese)
- [6] Wei Junhong, Chen Jianqiao, Ge Rui. Fuzzy reliabilitybased optimum design of laminated composites [J]. Acta Mechanica Solida Sinica, 2006, 19(3): 255—263.
- [7] 陈建桥, 葛锐, 魏俊红. 基于PSO 算法的复合材料层 合板可靠性优化设计[J]. 华中科技大学学报(自然科 学版), 2006, 34(4): 96—98. Chen Jianqiao, Ge Rui, Wei Junhong. Optimization of the reliability of laminated plates based on the PSO [J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology (Nature Science Edition), 2006, 34(4): 96— 98. (in Chinese)
- [8] Richard F, Perreux D. A reliability method for optimization of $[+\varphi, -\varphi]_n$ fiber reinforced composite pipes [J]. Reliability Engineering and System Safety, 2000, 68: 53—59.  
- [9] 李军, 马大为, 曹听荣, 等. 火箭发射系统设计[M]. 北京: 国防工业出版社, 2008. Li Jun, Ma Dawei, Cao Tingrong, et al. The design of rocket launching systems [M]. Beijing: National Defence Industry Press, 2008. (in Chinese)
- [10] Boggs P T, Tolle J W. Sequential quadratic programming for large-scale nonlinear optimization [J]. Journal of Computational and Applied Mathematics, 2000, 124: 123—137.  
- [11] 吴向东, 刘志刚, 万敏. 基于Python的ABAQUS二次 开发及在板料快速冲压成形模拟中的应用[J]. 塑性工 程学报, 2009, 16(4): 68—72. Wu Xiangdong, Liu Zhigang, Wan Min. Study and development on the application of ABAQUS in the sheet metal rapid forming simulation based on Python [J]. Journal of Plasticity Engineering, 2009, 16(4): 68—72. (in Chinese)
- [1] 谢楠, 梁仁钟, 王晶晶. 高大模板支架中人为过失发生规律及其对结构安全性的影响[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 63-67.
- [2] 边文凤, 吴忠友, 白光辉, 苗会文. 等效爆炸载荷下FRP船体结构的性能比较[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 176-179,189.
- [3] 刘远东, 尹益辉, 郭中泽. 考虑静动力学特性的材料结构一体化多目标优化设计[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 37-41,49.
- [4] 王芳林, 张昕, 马娟, 秦伟. 复合材料单螺栓双剪搭接干涉配合疲劳强度评价[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 324-329.
- [5] 李顶河, 赵鲁春, 徐建新, 卿光辉. 复合材料正交加筋层合圆柱壳结构阶梯式挖补修理的参数化研究[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 308-317.
- [6] 张程华, 黄炜, 赵冬, 张荫, 侯莉娜. 基于复合材料力学模型的生态复合墙体研究[J]. 工程力学, 2012, 29(8): 249-254.
- [7] 韩丽婷, 刘伟庆. 复合材料夹层结构平接胶节点抗弯性能试验研究[J]. 工程力学, 2012, 29(7): 214-220,227.
- [8] 汪源龙, 程小全, 侯卫国, 张卫方. 挖补修复合材料层合板拉伸性能研究[J]. 工程力学, 2012, 29(7): 328-334,352.
- [9] 王延庆, 梁力, 郭星辉, 杨坤. 基于多元L-P法的复合材料圆柱壳内共振分析[J]. 工程力学, 2012, 29(7): 29-34.
- [10] 沙吾列提·拜开依, 冯鹏, 叶列平, 张夔华. FRP快速抗屈曲加固轴压钢构件方法的试验研究[J]. 工程力学, 2012, 29(6): 105-113.
- [11] 陈金锋, 宋二祥. 西南山区机场高填方边坡反压护道优化设计[J]. 工程力学, 2012, 29(6): 85-91,97.
- [12] 钟轶峰, 余文斌. 压电复合材料层合板的热压电弹性简化模型研究[J]. 工程力学, 2012, 29(6): 314-319.
- [13] 孙文彩;杨自春. 结构非概率可靠性分析的支持向量机分类方法[J]. , 2012, 29(4): 150-154.
- [14] 张博明;赵琳. 基于单胞解析模型的复合材料层合板渐进损伤数值分析[J]. , 2012, 29(4): 36-42.
- [15] 石姗姗;孙直;任明法;陈浩然. 格栅非均匀分布效应对复合材料格栅加筋圆锥壳体稳定性的影响[J]. , 2012, 29(4): 43-48.

Copyright © 2012 工程力学 All Rights Reserved.

地址：北京清华大学新水利馆114室 邮政编码：100084

电话：(010)62788648 传真：(010)62788648 电子信箱：gclxbjb@tsinghua.edu.cn

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持：support@magtech.com.cn