

论文

为月球车低能耗越障的摇臂悬架参数多目标优化

李所军,高海波,邓宗全

哈尔滨工业大学 机电工程学院, 哈尔滨 |150080

摘要:

为满足月球车能耗低、重量轻的使用要求,基于月球车的越障工况,以各驱动电机能量消耗为目标函数,对月球车的摇臂悬架参数进行了优化,并建立了摇臂悬架参数模型。分析了月球车越障通过性条件,建立了悬架参数多目标优化的数学模型。采用极大极小值法,将多目标函数统一成单目标函数,利用序列二次规划法(SQP)进行优化分析,得到了悬架参数的优化值。结果表明,越障时电机能量消耗明显降低。

关键词: 机械设计 悬架参数 多目标优化 月球车 摇臂悬架

Multi-objective optimization of rocker-bogie suspension parameters of lunar rover for energy-saving passing obstacle

LI Suo-jun,GAO Hai-bo,DENG Zong-quan

School of Mechanical and Electrical Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150080, China

Abstract:

In order to meet the requirements of the lunar rover for energy saving and light weight, taking the energy consumption of driving motors as the objective function, the parameters of rocker-bogie suspension were optimized for rover passing obstacle condition. A parametric model was built for the rocker-bogie suspension, the conditions for rover-passing obstacle were analyzed, and a mathematical model was established for the multi-objective optimization of the suspension parameters. The maximum-minimum method was adopted to unify the multi-objective function to a single-objective function. The optimization analysis was performed by the sequential quadratic programming algorithm to obtain the optimal values of the suspension parameters. The results showed that the energy consumptions of motors during rover passing obstacle reduce significantly.

Keywords: mechanical design suspension parameter multi-objective optimization lunar rover rocker-bogie suspension

收稿日期 2008-05-08 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

“863”国家高技术研究发展计划项目(2006AA04Z231); 高等学校学科创新引智计划项目(B07018); 黑龙江省自然科学基金重点项目(ZJG0709)

通讯作者: 李所军(1971-),男,博士研究生.研究方向:行星探测车关键技术.E-mail:suojun.hit@163.com

作者简介: 李所军(1971-),男,博士研究生.研究方向:行星探测车关键技术.E-mail:suojun.hit@163.com

作者Email: suojun.hit@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 孟繁忠,董成国,冯增??20.新型内-外复合啮合齿形链啮合迹线的求解[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(04): 970-975
2. 赵丁选,石祥钟,尚涛.液力变矩器内部三维流动计算方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(02): 199-0203
3. 杨欣,佟金,张伏,张书军.自适应虚拟设计在零压续跑轮胎内支撑设计中的应用 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 705-0709

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(597KB)
- ▶ [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

- ▶ 机械设计
- ▶ 悬架参数
- ▶ 多目标优化
- ▶ 月球车
- ▶ 摇臂悬架

本文作者相关文章

PubMed

4. 杨慎华, 张志强, 寇淑清. 连杆预制裂纹槽几何参数对胀裂力的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(02): 195-0198
5. 曲波, 尹红斌, 赵小楼, 王鸣歌. 电模拟制动器惯性台架设计[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 62-64
6. 刘仁云, 张义民, 于繁华. 基于灰色粒子群算法的可靠性稳健优化设计[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 893-897
7. 车仁炜, 陆念力, 潘志刚, 胡长胜. RRR-RRP II 级杆组的等效系统动力学建模与分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 563-0568
8. 李瑰贤, 于广滨, 温建民, 管竹. 求解齿轮系统非线性动力学微分方程的多尺度方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 75-79
9. 赵洪志;杨刚;孟庆海;王德全;张国民. 转向球铰球面加工机床及误差分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 548-0551
10. 张学文, 姜生元, 贾亚洲, 江旭东. 三轴差动式管内移动机器人的可靠性分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 365-0369
11. 孟繁忠, 张进平, 许树新. 汽车链发动机总成试验及磨损特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 99-0102
12. 沈传亮, 杨志刚, 程光明, 曾平, 李鹏. 杠杆放大直动式压电伺服阀动态特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 103-0106
13. 闫世伟, 杨志刚, 阚君武, 程光明, 曾平. 压电陶瓷能量转换系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 344-0348
14. 薛渊, 曲秀全, 陆念力, 王树春. 滚柱式超越离合器的接合能耗[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 360-0364
15. 刘悦, 马文星, 刘春宝, 何延东. 综合式液力变矩器内特性的计算与分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 70-74
16. 付宏, 董劲男, 于建群. 基于CAD模型的离散元法边界建模方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(06): 626-0631
17. 温建明, 程光明, 曾平, 杨志刚. 新型惯性式压电旋转驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1112-1115
18. 高春甫, 刘向阳, 王立江, 刘巍娜, 王晓飞. 无磨料低温抛光的均匀性仿真[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(03): 388-391
19. TRAORE M Magara, 裴永臣, 谭庆昌. 高速微小孔钻头动态应力特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(06): 606-0611
20. 袁涛, 张义民, 薛玉春, 贺向东. 随机变量间相关系数的可靠性灵敏度[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1116-1120
21. 戴文跃, 梁昊. 装载机工作装置的动力学仿真与综合优化设计[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(04): 0-655
22. 吕景忠, 隋振, 杨永海, 张兰义. 新型液压桩锤气液驱动系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(04): 0-601
23. 吕景忠, 隋振, 杨永海, 张兰义. 新型液压桩锤气液驱动系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(04): 0-651
24. 王文阁, 王学义, 郑联珠. 一种新的疲劳强度可靠性计算方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(06): 665-0668
25. 王家忠, 王龙山, 李国发, 周桂红, 丁宁. 轴类零件外圆纵向磨削尺寸智能预测和控制系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(02): 204-0208
26. 李杰, 闫楚良, 杨方飞. 联合收割机振动筛的动态仿真与参数优化[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 701-0704
27. 孟繁忠;程亚兵;李亚男. 汽车链疲劳寿命分布规律[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 889-0892
28. 王素, 朱玉明, 陈南飞, 高峰. 功能梯度材料零件快速原型制造中的自适应切片算法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 558-0562
29. 刘国君, 范尊强, 董景石, 杨志刚, 程光明. 用于胰岛素推注的压电微泵[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 372-0376
30. 卢延辉, 王文阁, 郑联珠. 疲劳可靠性计算方法中迈纳理论与概率累加理论之间的关系[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 382-0385
31. 程光明, 庞建志, 唐可洪, 杨志刚, 曾平, 阚君武. 压电陶瓷发电能力测试系统的研制 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 367-0371
32. 迟春燕, 刘晓论, 黄梅, 姜斌. 卷制螺旋滚子结构尺寸的理论分析及验证[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 377-0381
33. 张丹, 曾励, 朱永伟. 主轴无轴承电机的动力学建模与仿真[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1354-1358
34. 狄驰, 宋玉泉, 郑国君, 郭威. 基于网格的汽车覆盖件冲压方向快速算法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(01): 88-92
35. 赵春江, 崔国华, 王国强, 黄庆学, 孙连克. 基于接触角变量传递分析方法的角接触球轴承动态特性求解 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(02): 368-0371
36. 闫光, 左春桢, 刘克格. 一种基于结构预定寿命的可靠性设计方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03):

37. 李国发, 王龙山, 韩春学, 马飞. 轴承内环感应加热拆卸器的研制及其有限元仿真[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 634-0638
38. 杨志军, 陈宇东, 陈塑寰, 陈新. 结构拓扑修改重分析算法在I-DEAS中的实现[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 708-0711
39. 吴文福, 韩峰. 压电行走机构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(05): 1192-1196
40. 程光明, 何丽鹏, 曾平, 胡雄海, 李立安, 孙静. 双晶片两主动阀式压电泵的设计及试验[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 315-0318
41. 金文明, 李华军, 寇淑清, 杨慎华. 装配式凸轮轴悬臂式数控装配机的机架模态分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 319-0323
42. 张朋, 邓宗全, 胡明, 高海波. 基于地面力学的变质心月球探测车移动性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1573-1578
43. 李亦文, 徐涛, 左文杰, 郭桂凯, 李瑞川. 基于相对灵敏度的车身结构模型修改[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1435-1440
44. 孟广伟, 沙丽荣, 李锋, 郝岩, 周立明. 基于径向基函数神经网络响应面法的装载机动臂疲劳可靠性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1516-1520
45. 程光明, 何丽鹏, 曾平, 程明辉, 杨志刚, 阚君武. 矩形压电振子式主动阀压电泵的设计及其性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2010,40(03): 720-0724

 文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="5251"/>