



# 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

工程力学 » 2012, Vol. 29 » Issue (11): 123-128 DOI: 10.6052/j.issn.1000-4750.2011.04.0220

土木工程学科 最新目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索 << << 前一篇 | 后一篇 >> >>

## 自适应重要抽样方法的改进算法

陈向前, 董聪, 闫阳

(清华大学土木工程学系, 北京 100084)

### Improved Adaptive Importance Sampling Algorithm

CHEN Xiang-qian, DONG Cong, YAN Yang

(Department of Civil Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

- 摘要
- 图/表
- 参考文献
- 相关文章

全文: [PDF](#) (5475 KB) | [HTML](#) (1 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

#### 摘要

失效概率的计算是结构可靠度分析的核心问题之一, 发展精确高效的失效概率估计方法渐成国际学术与工程界关注的焦点。该文提出了一种基于样本概率密度加权的采样中心确定方法, 该方法兼顾了以下2个目标: 1) 增加有效抽样中对失效概率贡献大的样本出现的概率; 2) 提高有效抽样比例。通过将该方法与基于主动引导技术的自适应抽样方法相集成, 得到了一种改进的自适应重要抽样方法。理论分析与数值算例表明: 该文提出的自适应重要抽样算法具有精度高、计算量小的优点。

关键词: 结构可靠度 自适应 重要抽样 最优抽样中心 主动引导

#### Abstract:

Structural reliability analysis requires an accurate and efficient evaluation for failure probability. A new scheme is proposed to identify the optimal importance sampling center, based on weighing samples by their probability density functions (PDF). By incorporating the scheme into the adaptive importance sampling method ISAG (adaptive Importance Sampling based on Active Guiding technology), an improved adaptive importance sampling method is proposed. The accuracy and efficiency of the proposed method is demonstrated and verified by two numerical experiments.

Key words: structural reliability adaptive importance sampling optimal sampling center active guiding

收稿日期: 2011-04-18;

PACS: TB114.3

基金资助:

国家“十一五”科技支撑项目(2006BAJ01B01-2)

通讯作者: 陈向前

#### 引用本文:

陈向前,董聪,闫阳. 自适应重要抽样方法的改进算法[J]. 工程力学, 2012, 29(11): 123-128.

CHEN Xiang-qian,DONG Cong,YAN Yang. Improved Adaptive Importance Sampling Algorithm[J]. Engineering Mechanics, 2012, 29(11): 123-128.

#### 链接本文:

<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/10.6052/j.issn.1000-4750.2011.04.0220>

#### 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

- ▶ 陈向前
- ▶ 董聪
- ▶ 闫阳

[1]

[1] 董聪. 现代结构系统可靠性理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2001: 270—279.

[2]

Dong Cong. The theory of structural systems reliability and its applications [M]. Beijing: Science Press, 2001: 270—279. (in Chinese)

[3]

[2] Melchers R E. Structural reliability analysis and prediction [M]. 2nd ed. New York: J Wiley & Sons, 1999: 64—93.

[4]

[3] 董聪, 郭晓华. 基于广义遗传算法的自适应重要抽样理论[J]. 计算机科学, 2000, 27(4): 1—5, 23.

Dong Cong, Guo Xiaohua. An adaptive importance sampling theory based on the generalized genetic algorithm [J]. Computer Science, 2000, 27(4): 1—5, 23. (in Chinese)


[5]

[4] Bucher C G. Adaptive sampling—an iterative fast Monte Carlo procedure [J]. Structural Safety, 1988, 5(2): 119—126. 


[6]

[5] Au S K, Beck J L. A new adaptive importance sampling scheme [J]. Structural Safety, 1999, 21(2): 135—158. 


[7]

[6] Au S K, Beck J L. Estimation of small failure probabilities in high dimensions by subset simulation [J]. Probabilistic Engineering Mechanics, 2001, 16(4): 263—277. 

[8]

[7] Katafygiotis L S, Zuev K M. Geometric insight into the challenges of solving high-dimensional reliability problems [J]. Probabilistic Engineering Mechanics, 2008, 23(2/3): 208—218. 

[9]

[8] Valdebenito M A, Pradlwarter H J, Schuëller G I. The role of the design point for calculating failure probabilities in view of dimensionality and structural nonlinearities [J]. Structural Safety, 2010, 32(2): 101—111. 

[10]

[9] Robert C P, Casella G. Monte carlo statistical methods [M]. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 2004: 90—106, 267—299.

[11]

[10] 袁亚湘, 孙文瑜. 最优化理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 1997: 373—399.

[12]

Yuan Yaxiang, Sun Wenyu. Optimization theory and methods [M]. Beijing: Science Press, 1997: 373—399. (in Chinese)

[13]

[11] Press W H, Teukolsky S A, Vetterling W T, Flannery B P. Numerical recipes—the art of scientific computing [M]. 3rd ed. New York: Cambridge University Press, 2007: 487—555.

[1] 刘春梅, 肖映雄, 舒适, 钟柳强. 弹性力学问题自适应有限元及其局部多重网格法[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 60-67,91.

[2] 刘佩;姚谦峰. 结构动力可靠度计算的基于反应功率谱的重要抽样法[J]. , 2012, 29(4): 24-28.

[3] 吴小强;姚继涛;刘雅君. 住宅楼面活荷载的统计分析 & 楼板可靠度的分析[J]. , 2012, 29(3): 90-94.

[4] 许和勇;叶正寅;张伟伟. 基于非结构自适应网格技术的高超声速流动数值模拟[J]. , 2012, 29(3): 226-229,.

[5] 陈志勇;陈力. 柔性空间机械臂基于混合滑模思想的自适应变结构控制[J]. , 2012, 29(2): 216-221.

[6] 陈向前, 董 聪, 闫 阳. 自适应重要抽样方法的改进算法[J]. , 2012, 29(11): 123-128.

[7] 陈向前, 董 聪, 闫 阳. 自适应重要抽样方法的改进算法[J]. 工程力学, 2012, 29(11): 123-128.

[8] 袁骊;徐俊杰;叶康生;邢沁妍. 二维自适应技术新进展: 从有限元线法到有限元法[J]. , 2011, 28(增刊II): 1-10.

[9] 吕大刚;贾明明;李 刚. 结构可靠度分析的均匀设计响应面法[J]. , 2011, 28(7): 109-116.

[10] 肖映雄;周志阳;舒 适. 几类典型网格下三维弹性问题的代数多层网格法[J]. , 2011, 28(6): 11-018.

[11] 袁 骊;方 楠;王 旭;叶康生;邢沁妍. 二维有限元线法自适应分析的若干新进展[J]. , 2011, 28(3): 1-008.

[12] 滕 军;朱焰煌. 大跨空间钢结构模态参数测试传感器优化布置[J]. , 2011, 28(3): 150-156.

[13] 吴巧云;朱宏平;. 地震波时变谱估计方法比较研究[J]. , 2010, 27(增刊I): 15-019.

[14] 胡 冉;李典庆;周创兵;陈益峰. 基于随机响应面法的结构可靠度分析[J]. , 2010, 27(9): 192-200.

[15] 刘 佩;姚谦峰. 基于概率简单叠加法则的动力可靠度高效计算方法[J]. , 2010, 27(4): 1-004,.

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](mailto: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](mailto:support@magtech.com.cn)