



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 (6): 241-246 DOI: 10.6052/j.issn.1000-4750.2010.08.0581

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

单层柱面网壳结构的找形

田伟, 董石麟, 赵阳

浙江大学空间结构研究中心, 浙江, 杭州 310058

FORM-FINDING OF SINGLE-LAYER CYLINDRICAL LATTICED SHELLS

TIAN Wei, DONG Shi-lin, ZHAO Yang

Space Structures Research Center, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310058, China

- 摘要
- 图/表
- 参考文献
- 相关文章

全文: [PDF](#) (432 KB) [HTML](#) (1 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

摘要 该文研究刚性网壳结构的合理找形问题,将柔性结构中广泛应用的找形概念引入刚性结构,提出基于力密度法的单层柱面网壳结构的找形方法。通过在找形过程中引入自重,解决了高斯曲率为零的柱面网壳的找形问题,且通过合理找形可基本消除自重引起的弯矩和剪力。找形得到的网壳结构与传统柱面网壳在曲面外形上比较相近,但可大幅度提高单层柱面网壳结构的承载能力。该文提出的找形方法效率高、收敛性好,为单层柱面网壳结构的设计开拓了新的方法和思路。

关键词: 单层柱面网壳 刚性结构 找形 力密度法 稳定承载力

Abstract: By introducing the concept of form-finding widely used in flexible structures into rigid structures, this paper presents a form-finding method for single-layer cylindrical latticed shells based on the force density method, aimed at investigating the rational form-finding problem of latticed gird shell structures. The form-finding of a single-layer cylindrical latticed shell with zero Gaussian curvature is realized by accounting for the self-weight of the structure during the form-finding process, and the bending moments and shear forces caused by the self-weight may be minimized through the process. The geometrical shape of a form-finding latticed shell is similar to that of a traditional cylindrical shell, but leads to a significant enhancement in the stability bearing capacity of the structure. The proposed form-finding method is of high efficiency and good convergence, providing a new approach for the design of single-layer cylindrical latticed shells.

Key words: single-layer cylindrical latticed shell rigid structure form-finding force density method stability bearing capacity

收稿日期: 2010-08-11;

PACS: TU393.3

基金资助:国家自然科学基金项目(50638050);教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-07-0759)

通讯作者: 赵阳(1970-),男,浙江绍兴人,教授,博士,博导,主要从事空间结构及壳体结构研究(E-mail: cezyzhao@zju.edu.cn).

E-mail: cezyzhao@zju.edu.cn

作者简介: 田伟(1982-),男,浙江杭州人,博士生,主要从事大跨空间结构研究(E-mail: zjutianwei@gmail.com);

董石麟(1932-),男,浙江杭州人,教授,博导,中国工程院院士,长期从事空间结构的科研、教学与工程实践工作。

引用本文:

田伟,董石麟,赵阳. 单层柱面网壳结构的找形[J]. 工程力学, 2012, 29(6): 241-246.

TIAN Wei, DONG Shi-lin, ZHAO Yang. FORM-FINDING OF SINGLE-LAYER CYLINDRICAL LATTICED SHELLS[J]. Engineering Mechanics, 2012, 29(6): 241-246.

链接本文:








<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/10.6052/j.issn.1000-4750.2010.08.0581>

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

- ▶ 田伟
- ▶ 董石麟
- ▶ 赵阳

- [1] 张峰, 沈世钊. 长跨比对单层柱面网壳稳定性的影响[J]. 哈尔滨建筑大学学报, 1998, 31(5): 26—33. Zhang Feng, Shen Shizhao. The effect of length-span ratio to the stability of single-layer lattice vaults [J]. Journal of Harbin University of Civil Engineering and Architecture, 1998, 31(5): 26—33. (in Chinese)
- [2] 刘大卫, 董石麟. 大型柱面网壳的非线性稳定性分析[J]. 空间结构, 1995, 1(3): 14—22. Liu Dawei, Dong Shilin. The geometrically nonlinear stability analysis of the large cylindrical reticulated shell[J]. Spatial Structures, 1995, 1(3): 14—22. (in Chinese) 
- [3] 沈世钊, 陈昕, 张峰, 等. 单层柱面网壳的稳定性[J]. 空间结构, 1998, 4(2): 17—28. Shen Shizhao, Chen Xin, Zhang Feng, et al. Stability of single-layer latticed vaults [J]. Spatial Structures, 1998, 4(2): 17—28. (in Chinese)
- [4] 张峰, 沈世钊, 魏昕. 初始缺陷对单层柱面网壳稳定性的影响[J]. 哈尔滨建筑大学学报, 1997, 30(6): 36—42. Zhang Feng, Shen Shizhao, Wei Xin. The effect of initial imperfections to the stability of single layer lattice vaults[J]. Journal of Harbin University of Civil Engineering and Architecture, 1997, 30(6): 36—42. (in Chinese)
- [5] Bulenda Th, Knippers J. Stability of latticed shells [J]. Computers & Structures, 2001, 79: 1161—1174.  
- [6] 张峰, 沈世钊. 荷载非对称分布对单层柱面网壳稳定性的影响[J]. 哈尔滨建筑大学学报, 1998, 31(1): 31—36. Zhang Feng, Shen Shizhao. The effect of unsymmetric loading distribution to the stability of single-layer lattice vaults [J]. Journal of Harbin University of Civil Engineering and Architecture, 1998, 31(1): 31—36. (in Chinese)
- [7] 吴剑国, 张其林. 网壳结构稳定性研究进展[J]. 空间结构, 2002, 8(1): 10—18. Wu Jianguo, Zhang Qilin. Research advances in stability of reticulated shell structures [J]. Spatial Structures, 2002, 8(1): 10—18. (in Chinese)
- [8] 魏德敏, 李联彬, 王勇. 薄膜结构找形分析的力密度法[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 2003, 31(6): 1—4. Wei Demin, Li Lianbin, Wang Yong. Form-finding analysis of membrane structures by the force-density method [J]. Journal of South China University of Technology (Natural Science), 2003, 31(6): 1—4. (in Chinese)
- [9] 万红霞, 吴代华. 索和膜结构的力密度法找形分析[J]. 武汉理工大学学报, 2004, 26(4): 77—79. Wan Hongxia, Wu Daihua. Shape-finding of cable net and membrane structures by force density method [J]. Journal of Wuhan University of Technology, 2004, 26(4): 77—79. (in Chinese) 
- [10] Schek H J. The force density method for form finding and computation of general networks [J]. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 1974, 3: 115—134.  
- [11] Argyris J H, Angelopoulos T, Bichat B. A general method for the shape finding of lightweight tension structures [J]. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 1974, 3: 135—149.  
- [12] Grundig L, Bahndorf J. The design of wide-span roof structures using micro-computers [J]. Computers & Structures, 1988, 30(3): 495—501.  
- [1] 易桂香; 辛克贵; 黄勋. 有多层立杆的双排碗扣式脚手架稳定性分析[J]. , 2012, 29(3): 62-66.
- [2] 尚仁杰; 郭彦林; 吴转琴; 张心斌; 孙文波. 基于索合力线形状的车辐式结构找形方法[J]. , 2011, 28(11): 145-152.
- [3] 黄友钦; 顾明. 风雪耦合作用下单层柱面网壳的动力稳定[J]. , 2011, 28(11): 210-217.
- [4] 赵 冉; 魏德敏; 孙文波; 李 岷. 深圳宝安体育场屋盖索膜结构的找形和索的破断分析[J]. , 2010, 27(增刊I): 266-269.
- [5] 张志宏; 董石麟. 空间索桁体系的形状确定问题[J]. , 2010, 27(9): 107-112.
- [6] 叶继红; 田 珺. 张拉膜结构形状确定的实验研究[J]. , 2010, 27(4): 117-124.
- [7] 向新岸; 田 伟; 赵 阳; 董石麟. 考虑膜面二维变形的改进非线性力密度法[J]. , 2010, 27(4): 251-256.
- [8] 向新岸; 赵 阳; 董石麟. 张拉结构找形的多坐标系力密度法[J]. , 2010, 27(12): 64-071.
- [9] 张志宏; 李志强; 董石麟. 杂交空间结构形状确定问题的探讨[J]. , 2010, 27(11): 56-063.
- [10] 袁 骥; 刘学林; 叶康生. 膜结构极小曲面找形分析的一种线性化近似方法及其有限元线法求解[J]. 工程力学, 2008, 25(增刊II): 1-006.
- [11] 任 涛; 陈务军; 付功义. 索杆张力结构初始预应力分布计算方法研究[J]. 工程力学, 2008, 25(5): 0-141.
- [12] 尚仁杰; 吴转琴; 李佩勋; 刘景亮. 基于平衡荷载的双向张弦梁下弦拉索找形方法[J]. 工程力学, 2008, 25(3): 0-181.
- [13] 叶继红; 周树路. 改进动力松弛法在膜结构找形中的应用[J]. 工程力学, 2008, 25(12): 194-201.
- [14] 李方慧; 倪振华; 沈世钊. 大跨屋盖结构等效静风荷载研究[J]. 工程力学, 2007, 24(7): 0-109.
- [15] 路英杰; 任革学. 大射电望远镜FAST整体变形索网反射面仿真研究[J]. 工程力学, 2007, 24(10): 0-169.

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