

综述评论

## 格栅结构力学性能研究进展

范华林<sup>1</sup>;金丰年<sup>2</sup>;方岱宁<sup>1</sup>

清华大学航天航空学院<sup>1</sup>

解放军理工大学理学院<sup>2</sup>

收稿日期 2007-5-17 修回日期 网络版发布日期 2008-1-25 接受日期

**摘要** 格栅复合材料是一种新型轻质高强材料. 综述了格栅复合材料的周期构型特征和格栅结构的制备工艺. 归纳了二维周期格栅材料的等效刚度矩阵计算方法, 比较了不同构型格栅的基本力学性能, 介绍了胞元材料的微极弹性理论和格栅的强度与屈服面计算方法. 探讨了格栅的缺陷及其力学响应, 包括格栅的尺度效应、夹杂缺陷以及裂纹扩展特征, 介绍了波在格栅材料中传播机理的最新研究成果. 根据格栅材料在工程中的应用形式, 分类介绍了格栅板壳结构、格栅加筋板壳结构和格栅夹层结构的结构特点和破坏方式、设计优化准则和实验研究成果. 还归纳了作者所在研究小组近期在碳纤维格栅复合材料的制备、实验研究和理论分析等方面的最新工作进展.

**关键词** [格栅复合材料, 制备, 力学性能, 实验研究](#)

分类号

## STRUCTURAL MECHANICS OF LATTICE GRIDS

### Abstract

Lattice grids are new-type materials with high specific stiffness and specific strength. The topologies of the 2D periodic lattices are analyzed together with their manufacturing methods. Equivalent continuum methods to obtain effective stiffness, strength and yield surfaces are discussed, including the micropolar elastic theory of the lattice structures. The size effect and influence of soft or rigid inclusions are analyzed. The fracture mechanics analysis on the cellular grids shows that the triangular and hexagonal grids are flaw sensitive, while the Kagome lattices are damage tolerant. The lattice grids may be classified into grid structures, grid stiffened structures and grid sandwich structures. The failure modes, the optimization principles and the experiment results are discussed in details. The recent work of the authors on carbon fiber reinforced lattice materials are also introduced.

**Key words** [lattice grids](#) [manufacturing methods](#) [mechanical behaviors](#) [experiments](#)

DOI:

通讯作者 方岱宁 [fangdn@mail.tsinghua.edu.cn](mailto:fangdn@mail.tsinghua.edu.cn)

### 扩展功能

#### 本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF\(4177KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)
- ▶ [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](#)
- ▶ [复制索引](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [文章反馈](#)
- ▶ [浏览反馈信息](#)

#### 相关信息

- ▶ [本刊中 包含“格栅复合材料, 制备, 力学性能, 实验研究”的 相关文章](#)
- ▶ [本文作者相关文章](#)

- [范华林](#)
- [金丰年](#)
- [方岱宁](#)