

短文

## 基于Sobolev空间序列特征值问题的自然图像小尺度模式分析

何鹏, 陶建华

1. 中国科学院自动化研究所模式识别国家重点实验室 北京 100190

收稿日期 2008-9-27 修回日期 2009-6-5 网络版发布日期 接受日期

摘要

提出了一种描述自然图像小尺度模式的新方法. 其中心思想是将小尺度信息的建模问题转化为图像区域上 Sobolev 空间的序列能量极小化问题, 进而转化为序列特征值问题. 从数学上分析了小尺度模式的多层次结构及模型的收敛性. 本文还提出一种新的自适应多层次化图像表示方法, 并可应用于图像合成及视觉感知等方面. 从数值计算的角度上, 通过稀疏对称矩阵特征值分解可方便地获得不同层次的小尺度模式.

关键词 [图像建模](#) [小尺度模式](#) [视觉感知](#) [分法](#) [Sobolev空间](#) [特征值问题](#)

分类号 [TP391](#)

## Modeling Small-Scale Patterns in Natural Images by Sequential Eigenvalue Problems in Sobolev Spaces

HE Peng, TAO Jian-Hua

1. National Laboratory of Pattern Recognition, Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

Abstract

This paper develops a new framework to characterize small-scale patterns. The core idea is to formulate the problem of modeling small-scale patterns by sequential minimizing energy functionals in Sobolev spaces, leading to a sequence of eigenvalue problems. Mathematical analysis on the structure of the small-scale pattern at each level and the convergence behavior of the proposed model are explored in detail. We obtain a novel effective, adaptive, and hierarchical image representation. And the model will benefit applications such as image synthesis and computational visual perception. Numerically, small-scale patterns can be easily computed by eigenvalue decompositions of sparse, symmetric matrices.

Key words [Image modeling](#) [small-scale patterns](#) [visual perception](#) [calculus of variations](#) [Sobolev space](#) [eigenvalue problem](#)

DOI: 10.3724/SP.J.1004.2009.01568

通讯作者 何鹏 [phe328@hotmail.com](mailto:phe328@hotmail.com)

作者个人主页 何鹏; 陶建华

### 扩展功能

本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF \(3584KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)

▶ [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](#)

▶ [复制索引](#)

▶ [Email Alert](#)

相关信息

▶ [本刊中包含“图像建模”的相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

· [何鹏](#)

· [陶建华](#)