

# 固体与软物质准晶数学弹性与相关理论及应用



[固体与软物质准晶数学弹性与相关理论及应用\\_下载链接1](#)

著者:范天佑

出版者:北京理工大学出版社

出版时间:2014-9-1

装帧:精装

isbn:9787564090241

《固体与软物质准晶数学弹性与相关理论及应用》写到，准晶中的声子和相位子就是量子化的产物，它们虽然不能等同于单个原子和单个分子，但是属于Landau对大量原子集体激发的量子力学描述的“准粒子”。而对称性和相位对准晶的重要性就更明显了。Anderson把Landau理论用于晶体，从序参量的相位定义了声子。Bak等发展了Landau—Anderson的理论，把序参量的相位推广到高维空间，因而定义了相位子。准晶与晶体的不同，准晶内不同晶系的区别，都是由对称性来区分的。这些事例说明准晶及其弹性属于现代物理学的主旋律领域。虽然范天佑编著的《固体与软物质准晶数学弹性与相关理论及应用》并不进一步讨论准晶物理学，但是认识以上物理思想，对我们会有帮助。

作者介绍：

目录: 目录

第1章晶体

- 1.1晶体结构的周期性，晶胞（元胞）
- 1.2三维晶格的种类
- 1.3对称性和点群
- 1.4倒格子
- 1.5第一章附录若干基本概念

参考文献

第2章经典弹性理论的框架

- 2.1一些基本概念复习
- 2.2弹性理论的基本假定
- 2.3位移与变形
- 2.4应力分析和运动方程
- 2.5广义Hooke定律
- 2.6弹性动力学，波动
- 2.7小结

参考文献

第3章准晶及其性质

- 3.1准晶的发现
- 3.2准晶的结构与对称性
- 3.3准晶物理性能的简单介绍
- 3.4一维、二维和三维准晶
- 3.5二维准晶和平面准晶

参考文献

第4章固体准晶弹性的物理基础

- 4.1固体准晶弹性的物理基础
- 4.2变形张量
- 4.3应力张量和运动方程
- 4.4自由能和弹性常数
- 4.5广义Hooke定律
- 4.6边界条件和初始条件
- 4.7准晶相关常数的简短介绍
- 4.8小结和边值或初值一边值问题的数学可解性

4.9第4章附录：基于Landau密度波理论的准晶弹性物理基础的描述

参考文献

第5章一维准晶弹性理论及其化简

- 5.1六方准晶的弹性
- 5.2把弹性问题分解成平面和反平面弹性问题的叠加
- 5.3单斜准晶系的弹性

5.4 正交准晶系的弹性

5.5 四方准晶系的弹性

5.6 一维六方准晶空间弹性问题和解的表示

5.7 一维准晶弹性的其他结果

参考文献

第6章 二维准晶弹性及其化简

6.1 二维准晶平面弹性基本方程：五次和十次对称晶系中的点群

5m和10mm情形

6.2 基本方程组的化简：位移势函数法

6.3 基本方程组的化简：应力势函数法

6.4 点群5, 5五次和点群10, 10十次对称准晶平面弹性

6.5 点群12ram十二次对称准晶平面弹性

6.6 点群8ram八次对称准晶平面弹性，位移势

6.7 点群5, 5五次和点群10, 10十次对称准晶弹性的应力势

6.8 点群8mm八次对称准晶弹性的应力势

6.9 准晶的工程弹性与数学弹性

参考文献

第7章 应用I——维和二维准晶中的若干位错和界面问题及其解答

7.1 一维六方准晶中的位错

7.2 点群5m和10mm对称准晶中的位错

7.3 点群5, 5五次对称和点群10, 10十次对称准晶中的位错

7.4 点群8mm八次对称准晶中的位错

7.5 点群12mm十二次对称准晶中的位错

7.6 准晶和晶体的界面问题

7.7 位错塞集、位错群和塑性区

7.8 总结和讨论

参考文献

第8章 应用II——维和二维准晶中的孔洞和裂纹问题及解

8.1 一维准晶中的裂纹问题

8.2 一维准晶中有限尺寸构型的裂纹问题

8.3 点群5m和10mm准晶中的Griffith裂纹问题——位移函数法

8.4 点群5, 5及10, 10准晶中的椭圆孔及裂纹问题——基于应力势的方法

8.5 二维八次对称准晶的椭圆孔／裂纹问题

8.6 二维五次和十次对称准晶带椭圆孔／裂纹的弯曲试样的近似分析解

8.7 二维五次和十次对称准晶带裂纹的有限高度狭长体的分析解

8.8 二维十次对称准晶单边裂纹有限宽度试样的精确分析解

8.9 一维六方准晶的三维椭圆盘状裂纹的摄动解

8.10 其他一维、二维准晶裂纹问题

8.11 裂纹顶端的塑性区

8.12 第8章附录1：第8.1节中解的推导

8.13 第8章附录2：第8.9节中解的进一步推导

参考文献

第9章 三维准晶弹性理论及其应用

9.1 二十面体准晶弹性的基本方程和材料常数

9.2 二十面体准晶反平面弹性问题和准晶—晶体界面问题

9.3 假设声子—相位子不耦合的二十面体准晶平面弹性

9.4 二十面体准晶的声子场—相位子场耦合的平面弹性问题——位移势函数方法，六重调和方程

9.5 二十面体准晶的声子场—相位子场耦合的平面弹性问题——应力势函数方法

9.6 二十面体准晶中的直位错

9.7 二十面体准晶中的Griffith裂纹——Fourier分析

9.8 二十面体准晶中的椭圆缺口／Griffith裂纹——复分析

9.9 立方准晶的弹性理论——反平面和轴对称变形及三维裂纹问题

参考文献

## 第10章准晶弹性和缺陷动力学

10.1基于Bak的论点的准晶弹性动力学

10.2某些准晶的反平面弹性动力学

10.3反平面弹性的运动螺型位错

10.4反平面弹性III型运动Grimth裂纹

10.5二维准晶简化型弹性—／流体一动力学，基本解

10.6二维准晶的简化型弹性—／流体一动力学及其在断裂力学中的应用，数值分析

10.7三维二十面体准晶简化型弹性—／流体一动力学及其在断裂力学中的应用，数值分析

10.8第10章附录：有限差分格式的细节

参考文献

## 第11章准晶弹性的复分析方法

11.1一维准晶反平面弹性问题中的调和方程及准双调和方程

11.2点群12mm二维准晶平面弹性问题的双调和方程

11.3四重调和方程的复分析方法及其在二维准晶中的应用

11.4六重调和方程的复分析方法及其在三维二十面体准晶中的应用

11.5准四重调和方程的复分析

11.6结论与讨论

11.7第11章附录：复分析基础知识

参考文献

## 第12章准晶弹性的变分原理和数值分析与应用

12.1二十面体准晶弹性问题的基本方程

12.2准晶弹性静力学的广义变分原理

12.3二十面体准晶弹性的有限元方法

12.4数值分析算例

12.5结论与讨论

参考文献

## 第13章准晶弹性解的某些数学原理

13.1准晶弹性解的唯一性

13.2广义Lax—Milgram定理

13.3三维准晶弹性的矩阵表示

13.4准晶弹性边值问题的弱解

13.5弱解的唯一性

13.6结论与讨论

参考文献

## 第14章固体准晶的非线性性能

14.1准晶塑性变形性能

14.2准晶可能的塑性本构方程

14.3非线性弹性和求解公式

14.4基于某些简单模型的非线性解

14.5基于广义Eshelby理论的非线性解

14.6基于位错模型的非线性分析

14.7结论与讨论

14.8第14章附录：若干数学细节

参考文献

## 第15章固体准晶断裂理论

15.1准晶线性弹性断裂理论

15.2建议的标准试样裂纹扩展力和它的临界值G<sub>Ic</sub>的测量

15.3非线性断裂理论

15.4动态断裂理论

15.5固体准晶材料断裂韧性和有关力学性能的测量

参考文献

## 第16章固体准晶广义流体动力学简介

16.1 固体的黏性

16.2 晶体广义流体动力学方程，对称性破缺

16.3 固体准晶广义流体动力学方程

16.4 一个没有解决的困难问题

16.5 数值计算举例

16.6 结论与讨论

16.7 第16章附录：有关热力学公式介绍

参考文献

第17章 可能的十八次对称的固体准晶及相关理论探索

17.1 “六维埋藏空间”或“六维镶嵌空间”概念

17.2 十八次对称固体准晶的弹性理论

17.3 十八次对称固体准晶的弹性—／流体—动力学

17.4 十八次对称准晶的弹性和动力学问题的分析解

17.5 十八次对称准晶的位错

参考文献

第18章 软物质准晶的概况

18.1 软物质准晶的发现

18.2 软物质准晶的特点

18.3 软物质准晶的研究内容

18.4 软物质材料的初步介绍

参考文献

第19章 一类软物质的可能的数学模型

19.1 软物质概况再介绍

19.2 一类软物质材料的数学模型

19.3 一类软物质的弹性—／流体—动力学

19.4 简化情形—不可压缩假定

19.5 软物质流体动力学—改进的模型

19.6 软物质中声音的传播

19.7 边界条件和边值问题的可解性讨论

19.8 第19章附录：经典流体力学简介

参考文献

第20章 软物质准晶理论探索与应用和可能的应用

20.1 十二次对称软物质准晶

20.2 十八次对称软物质准晶

20.3 软物质准晶的位错解

20.4 软物质准晶的比热

20.5 软物质准晶的 Stokes—Oseen 流，交替近似解

20.6 软物质准晶的动力学—一对冲击载荷的瞬态响应，有限差分分析

20.7 线性化静力学解的积分表示

20.8 可能的五次与十次对称软物质准晶及其广义流体动力学

20.9 结论与讨论

参考文献

第21章 结束语

参考文献

主附录某些数学补充材料

附录 I 与复分析有关某些补充计算

A I .1 解 (8.2—19) 的补充计算

A I .2 解 (11.3.54) 的补充计算

A I .3 点群 5m, 10mm 和 10, 10 二维准晶平面塑性的广义内聚力模型

复分析的补充推导

A I .4 关于积分 (9.2—14) 的计算

A I .5 关于积分 (8.8—9) 的计算

参考文献

附录 II 对偶积分方程和某些补充计算

A II.1 对偶积分方程

A II.2 对偶积分方程 (8.3—8) 和 (9.7—4) 的解的详细推导

A II.3 对偶积分方程的解 (9.8—8) 的推导

参考文献

附录 III 凝聚态物理学的Poisson括号方法、Lie群和Lie代数方法及其

在固体准晶和软物质准晶的应用

A III.1 凝聚态物理学的Poisson括号

A III.2 有关公式和变分计算

A III.3 有关动力学方程的推导

A III.4 Lie群概念和有关公式的推导

参考文献

索引

· · · · · (收起)

[固体与软物质准晶数学弹性与相关理论及应用](#) [下载链接1](#)

标签

软物质

物理

断裂力学

力学

评论

[固体与软物质准晶数学弹性与相关理论及应用](#) [下载链接1](#)

书评

[固体与软物质准晶数学弹性与相关理论及应用 下载链接1](#)