

“十二五”国家重点图书出版规划项目

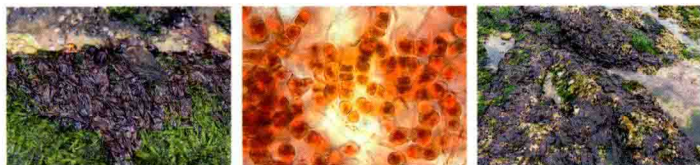
# 中国紫菜原色图集

COLOR ATLAS OF CHINESE LAVER

朱建一 严兴洪 丁兰平

张学成 陆勤勤 许璞

主编



 中国农业出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目

COLOR ATLAS OF  
CHINESE  
LAVER

中国紫菜原色图集

朱建一 严兴洪 丁兰平 主编  
张学成 陆勤勤 许 璞



中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中国紫菜原色图集 / 朱建一等主编. — 北京 : 中国农业出版社, 2016. 11

ISBN 978-7-109-21883-3

I. ①中… II. ①朱… III. ①紫菜—中国—图集  
IV. ①S968.43-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第162264号

中国农业出版社出版  
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)  
(邮政编码100125)

责任编辑 林珠英 黄向阳

---

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行  
2016年10月第1版 2016年10月北京第1次印刷

---

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 14

字数: 400千字

定价: 158.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 本书编委会

主 编 朱建一 严兴洪 丁兰平 张学成  
陆勤勤 许 璞

编著者（按姓名笔画排序）

丁兰平 朱建一 许 璞 严兴洪  
陆勤勤 张学成 周 伟 黄冰心



江苏连云港条斑紫菜主产区



江苏辐射沙洲条斑紫菜主产区



## FOREWORD

### 序言

以专著的形式回顾和总结某一领域的科技成果和产业进展是十分重要的。在不同的领域经常都会有不同的专著出现，只是间隔的时间从数年、数十年到上百年不等，它是由社会、经济和科研发展及进步的状况，高素质科技领军人物的出现等多种因素决定的。

有关紫菜的栽培生物学基础研究与应用，在我国始于新中国成立初期的1950年，紫菜实验生态的研究工作，为我国紫菜栽培技术的建立和发展奠定了科学基础。藻类学者们首先通过关键技术的突破，开始并实现了坛紫菜的全人工栽培，开启了我国紫菜栽培生产的发展。坛紫菜全人工栽培的成功，对后续我国北方条斑紫菜生产的发展产生了重要影响。《条斑紫菜的人工养殖》（1978）、《坛紫菜人工养殖》（1979）和《坛紫菜与条斑紫菜养殖》（1979）是我国紫菜栽培早期的专著，也是对过去近30年研究与应用工作的回顾和总结。此后，陆续又有多本包括紫菜在内的海藻栽培专著出版，这些专著是以曾呈奎教授为首的几代海藻研究者的艰苦努力才得以完成，并为我国日后紫菜科技的进步、提高和产业的发展打下了坚实的基础。

必须指出的是：我国紫菜的基础生物学和应用研究进步，并促使紫菜产业在真正意义上的大发展和提高，是在1999—2015年的16年间。其标志为：科学研究和生产技术水平赶上和部分超过世界上最先进的国家，在产业规模、产量和质量上快速地发展。在此期间，逐步形成了强大的紫菜产业化应用的科技研究团队。这些团队长年坚持在紫菜生产的第一线，密切结合实际，做出了一大批高水平、极具中国特色的原创性科技成果，解决了一系列有关紫菜科技的



理论和生产问题，并直接使之转化应用到生产。《中国主要经济海藻的繁殖和发育》（2013）和《中国紫菜原色图集》，就是对这一阶段研究成果与产业发展的总结。与前面几本专著一样，两本书均秉承了理论联系实际，基础研究与应用并重的一贯风格。作为本书的特色和进步之处是图版特别多，而且大部分为著者的原创，图版的说明远比一般类似出版物更为详尽，彩色制版真正做到了图文并茂。并且本专著对国内外有关紫菜科技最新成果也尽可能地进行了收集和引用，因而不但可作为科研院所、大专院校科技和教学人员的参考书，也可以作为广大第一线栽培生产者、企业家和政府行政管理部门人员的参考书和有用教材，也是一本高质量的紫菜专著。

本书的成功出版，使我们每一个了解其工作背景和发展历史的朋友们倍感欣慰和鼓舞，由衷地感谢执笔人群体付出的艰辛。我们还特别怀念两本专著的策划、组织和参与者，团队的领军人物，我们敬爱的许璞教授，当这两本专著正式出版之时，他已英年早逝，愿本书的出版慰藉他的在天之灵。

中国科学院海洋研究所 研究员

曹修铤

于2016年10月







# Preface

## 前言

我国是大型海藻紫菜资源丰富的国家，从北到南漫长海岸线的潮间带都有紫菜的自然分布。我国是世界主要紫菜栽培国之一，栽培产量为世界之首。紫菜规模化人工栽培，不仅为人类提供了独特风味的健康食品，对沿海地区渔业经济的发展发挥了重要作用，更为重要的是，紫菜栽培过程中对碳、氮、磷等营养物质的吸收，减轻了栽培海域的富营养化程度。以条斑紫菜年产50亿枚标准制品（3g/枚）计，即每年从栽培海域转移约5 406t碳、1 028t氮和143t磷。在增加海洋碳汇的同时，减轻了栽培水域营养物质的含量，具有显著的生态效益。紫菜栽培的生产力，已成为浅海生态系统的重要初级生产者 and 环境修复者。紫菜作为一种理想的研究对象，其独特的生物学、遗传学特性已吸引越来越多研究者的关注。

紫菜是何物，如何生长，又是如何成为现在人们所熟知的商品紫菜，对于未曾曾在海边生活过的人来说十分茫然。早在2010年，许璞教授就与出版社商定，要将紫菜物种的采集、基础实验与应用技术研究中积累的以及记录紫菜产业发展的照片，以原色图集的形式出版。让对紫菜感兴趣的人们直观地认识紫菜，并由此而加入紫菜及其产业的研究，珍惜和保护紫菜资源。遗憾是书稿尚未完成，许璞教授就离开了他所喜爱的紫菜研究。所幸，多位从事紫菜基础及应用技术研究的藻类学者根据各自的研究工作，共同合作撰写了《中国紫菜原色图集》，完成了许璞教授的夙愿。

本书主要通过原色图片及文字说明形式，图文并茂地介绍国内外紫菜的研究史及新进展；紫菜的分类研究及我国紫菜分布概述；我国两个重要的经济栽培海藻条斑紫菜和坛紫菜的基础生物学与育种研究，以及这两个栽培物种的产业发展

和资源利用等情况，让读者认识和熟悉作为重要经济栽培对象的紫菜，以及了解紫菜研究与产业相辅相成的发展轨迹。

本书共分4章。第一章绪论，由中国海洋大学张学成教授、江苏省海洋水产研究所陆勤勤研究员和周伟博士编写；第二章紫菜属的分类学研究，由天津师范大学丁兰平教授和黄冰心博士编写，朱建一教授提供部分图片；第三章条斑紫菜，由常熟理工学院许璞教授、朱建一教授和江苏省海洋水产研究所陆勤勤研究员编写；第四章坛紫菜，由上海海洋大学严兴洪教授编写。

本书在编写过程中，得到了大家的真挚支持和帮助。紫菜研究前辈中国科学院海洋研究所费修绠研究员热心为本书编写提供资料和紫菜研究史；宁波大学骆其君教授提供了坛紫菜栽培生产的场景图；江苏省海洋水产研究所杨立恩博士参与了绪论的分子生物学研究编写，胡传明博士参与了紫菜的品质分析编写，邓银银博士提供了紫菜有性生殖细胞分裂的照片，还承担了全书的校对；田翠翠硕士精心整理了本书的图片。本书的完稿是大家共同努力的结果，编者对每一位的支持和协助表示衷心的感谢！

由于编著者的研究水平有限，书中错误之处敬请读者和专家指正。

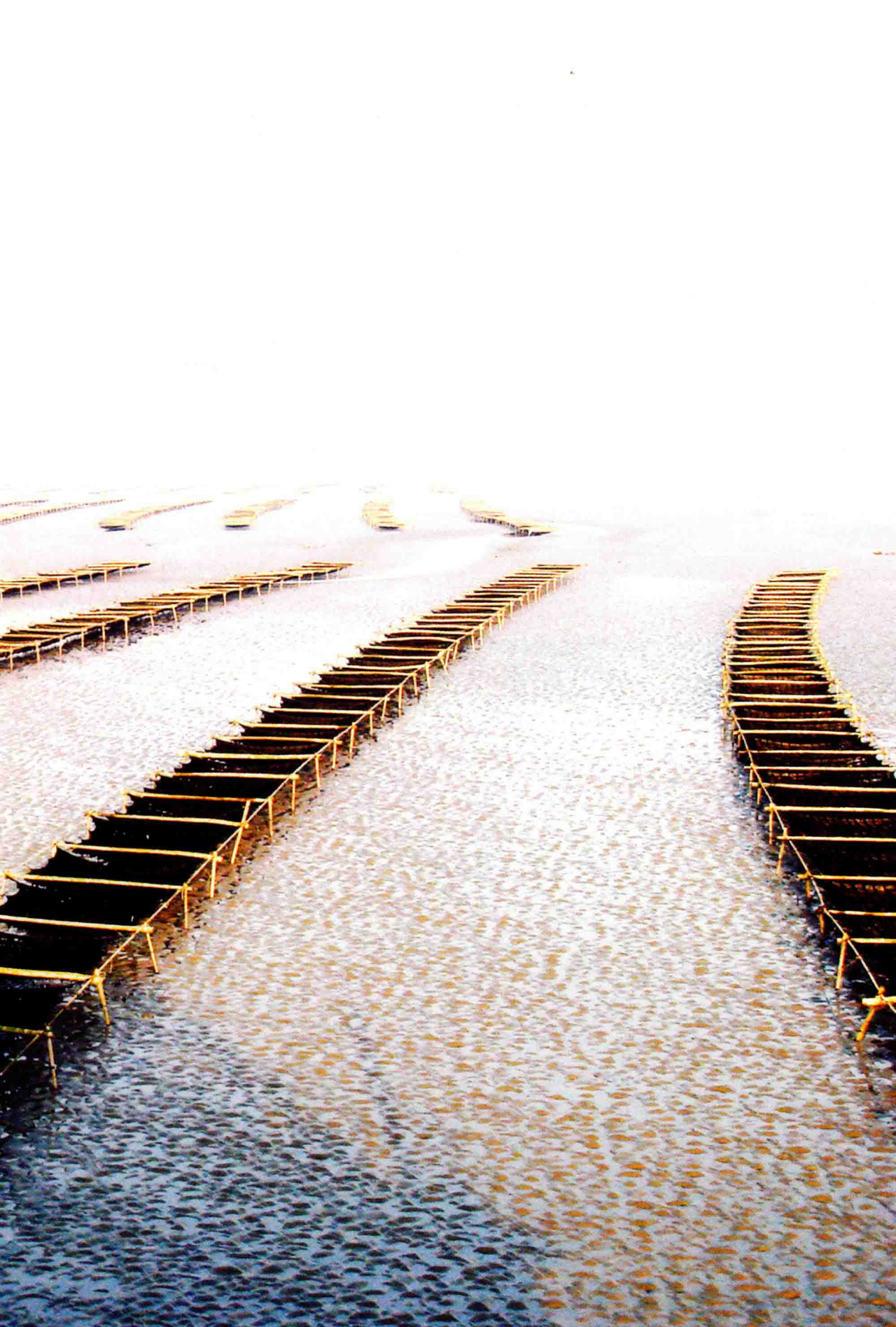
编著者

2016年10月













# CONTENTS

## 目录

序言

前言

### 第一章 绪 论

一、紫菜属海藻的研究	2
(一) 紫菜生活史研究	2
(二) 紫菜细胞学研究	4
(三) 紫菜经典遗传学研究	8
(四) 紫菜分子生物学研究	12
(五) 紫菜光合生理及品质分析	15
(六) 栽培学研究与主要技术进步	16
(七) 育种研究与良种应用	19
二、紫菜栽培产业的发展	21

### 第二章 紫菜属的分类学研究

一、紫菜属的形态分类学	28
(一) 形态分类学特征	28
(二) 紫菜属形态分类研究简史	31
(三) 我国紫菜属的分类及物种多样性	33
二、紫菜属的分子系统学	40
(一) 紫菜属的分子系统学研究进展	40
(二) 紫菜分子系统学研究方法及应用	43