

# 舟山渔场主要渔业资源利用现状<sup>\*</sup>

倪海儿<sup>1\*\*</sup> 陆杰华<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 宁波大学海洋与水产学系, 宁波 315211; <sup>2</sup> 北京大学人口研究所, 北京 100038)

**【摘要】** 用主成分分析对我国舟山渔场 9 个主要渔业种类的资源变动特征和利用现状进行了研究。结果表明, 大黄鱼、小黄鱼等 9 种主要渔业资源可分为已经衰退的资源、已经充分利用的资源、处于利用中期的资源和开发期的资源 4 类。大黄鱼(*Pseudosciaena crocea*)、墨鱼(*Sepiella maindroni rochebrune*) 已进入衰退期; 带鱼(*Trichiurus haumela*)、鲐鱼(*Pneumatophorus japonicus*、*Decapterus maruadsi*) 已处于充分利用期; 鳗鱼(*Muraenesox cinereus*)、小黄鱼(*Pseudosciaena polyactis*) 和鲳鱼(*Pampus*) 正处于增长期; 虾蟹类处于开发期。因此, 根据资源的现状, 合理地开发利用渔业资源是我国海洋渔业资源可持续利用的关键。

**关键词** 舟山渔场 渔业资源 利用现状

文章编号 1001-9332(2003)04-0569-04 中图分类号 S937.3 文献标识码 A

**Present utilization situation of main fishery resources in Zhoushan fishing ground.** NI Haier<sup>1</sup>, LU Jiehua<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup> Department of Ocean and Fisheries, Ningbo University, Ningbo 315211, China; <sup>2</sup> Institute of Population Research, Peking University, Beijing 100871, China). -Chin. J. Appl. Ecol., 2003, 14(4): 569~572.

Based on principal component analysis the present utilization situation of main fishery resources in Zhoushan fishing ground were studied. The results showed that the nine main fishery resources in Zhoushan Fishing Ground could be divided into four categories, i. e., *Pseudosciaena crocea* and *Sepiella maindroni rochebrune* were at the degenerating stage; *Trichiurus haumela*, *Pneumatophorus japonicus* and *Decapterus maruadsi* at the fully-utilized stage; *Muraenesox cinereus*, *Pseudosciaena polyactis* and *Pampus* at the partly-used stage and shrimps and crabs were at the initially-used stage. Therefore, it will be of key importance for the sustainability of fishery resources to utilize the current fishery resources at a reasonable way.

**Key words** Zhoushan fishing ground, Fishery resources, Utilization situation.

## 1 引言

舟山渔场是我国最大的近海渔场, 海洋渔业资源丰富, 被誉为“四大鱼产”的大黄鱼、小黄鱼、带鱼、墨鱼和鲳鱼、梭子蟹等在这个海区成为独立的洄游群体, 鲐等鱼类也在这里大量出现。渔业资源的合理开发利用是舟山渔业可持续发展的关键所在, 而最有效地利用海洋渔业资源的关键是制定一系列符合资源特性的科学管理措施, 这些措施的制定有赖于对资源的状况和特性的了解。国内外在这方面已经做了很多调查工作, 近年联合国粮农组织对世界上 200 多种渔业资源上岸量进行过分析, 提出了各种渔业的变化趋势和发展潜力。国内学者对东海等海区海洋渔业资源的变动特征和利用现状进行了研究<sup>[1, 2, 4~10, 12]</sup>, 作者等对舟山渔场渔业资源的动态进行了研究<sup>[11]</sup>。本文对舟山渔场主要渔业种类的资源变动特征和利用现状进行了研究分析, 旨在为制定合理的渔业资源的管理措施提供依据。

## 2 材料与方法

数据资料取自舟山市海洋与渔业局历年的统计资料, 舟山年

鉴<sup>[3]</sup>、舟山市统计年鉴<sup>[13~15]</sup>。收集舟山渔场渔获物中经济价值高、在渔业中占重要地位的种类的产量, 包括大黄鱼(*Pseudosciaena crocea*)、小黄鱼(*Pseudosciaena polyactis*)、带鱼(*Trichiurus haumela*)、墨鱼(*Sepiella maindroni rochebrune*)、鲳鱼(*Pampus*)、鳗鱼(*Muraenesox cinereus*)、鲐鱼(*Pneumatophorus japonicus*、*Decapterus maruadsi*)、虾类(Shrimps)和蟹类(Crabs)等 9 个种类。鲳鱼包括银鲳(*P. argenteus*)、中国鲳(*P. chinensis*)和灰鲳(*P. cinereus*)。其中大黄鱼、小黄鱼、带鱼、墨鱼、鲳鱼、虾类和蟹类的的数据资料是 1951~2001 年, 鲐鱼(包括鲐鱼和蓝圆)的是 1970~2001 年, 鳗鱼的则从 1978 到 2001 年。利用主成分分析法对这 9 种渔获物的产量进行了分析。

## 3 结果与分析

### 3.1 主要渔业种类的资源变动特征

从动态上看, 舟山渔场的 9 个主要渔业种类历年的产量波动很大, 图 1 给出了这些种类历年产量的波动情况。为了解这些渔业种类的资源变动特点和相互关系, 对这 9 种产量计算相关系数矩阵, 并对

\* 美国 MacArthur 基金资助项目(00-65430)。

\*\* 通讯联系人。

2002-07-18 收稿, 2002-11-29 接受。

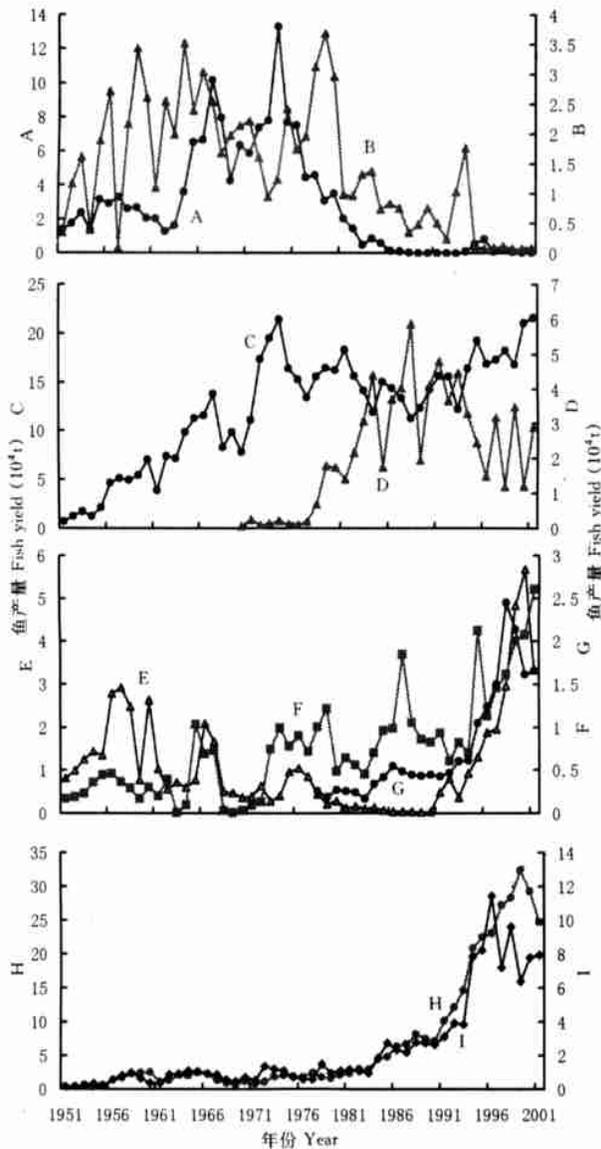


图1 舟山渔场历年主要渔业种类的产量变化

Fig. 1 Capture yields of main fishing species from Zhoushang fishing ground.

A: 大黄鱼 *P. crocea*, B: 墨鱼 *S. maindroni rochebrune*, C: 带鱼 *T. haumela*, D: 鲈鱼 *P. japonicus*, E: 小黄鱼 *P. polyactis*, F: 鲳鱼 *Pampus*, G: 鳗鱼 *M. cinereus*, H: 虾类 Shrimps, I: 蟹类 Crabs

相关系数矩阵进行了主成分分析, 表 1 列出了前三个主分量的特征根、累积贡献率和各因子在这三个主分量上的负荷量. 从表 1 可见前三个主分量的累积贡献率已达到了 87%, 从第四个主分量起其特征根数值显著减少 ( $< 1$ ), 因此舍去后面的主分量. 进一步计算历年的各主分量值, 并分别对各主分量用多项式拟合, 得到历年每个主分量值和拟合的变化曲线(图 2).

从图 2 可见, 对于第一个主分量, 它的变化趋势是上升的. 在 20 世纪 50~70 年代中期曲线平坦, 70 年代后期开始, 曲线上升. 进一步分析这一主分量上的因子载荷(表 1), 由表 1 可见, 它的因子载荷可分

表 1 前三个主分量的贡献率和因子负荷

Table 1 Contribution percentage of first three principal components and loading capacity of factors

| 种类<br>Species   | 主分量 Principal components |        |         |
|---|--------------------------|--------|---------|
|   | I                        | II     | III     |
| 大黄鱼 <i>Pseudosciaena crocea</i>                               | -0.6671                  | 0.715  | 0.142   |
| 小黄鱼 <i>Pseudosciaena polyactis</i>                            | 0.6971                   | -0.072 | 0.6809  |
| 带鱼 <i>Trichiurus haumela</i>                                  | 0.6899                   | 0.3161 | 0.1051  |
| 墨鱼 <i>Sepiella maindroni rochebrune</i>                       | -0.6871                  | 0.7071 | 0.1252  |
| 鲳鱼 <i>Pampus</i>  | 0.8542                   | 0.247  | 0.0141  |
| 鳗鱼 <i>Muraenesox cinereus</i>                                 | 0.8501                   | 0.2064 | 0.0147  |
| 鲈鱼 <i>Pneumatophorus japonicus</i> , <i>Daapterus manuadi</i> | 0.63                     | 0.2596 | -0.7292 |
| 蟹类 Crabs  | 0.9221                   | 0.1068 | 0.0589  |
| 虾类 Shrimps  | 0.962                    | 0.1522 | 0.0147  |
| 特征值 Characteristic value                                      | 5.5032                   | 1.3219 | 1.0463  |
| 贡献率 Contribution percentage(%)                                | 61.15                    | 14.69  | 11.63   |
| 累积贡献率 Accumulative contribution percentage(%)                 | 61.15                    | 75.84  | 87.47   |

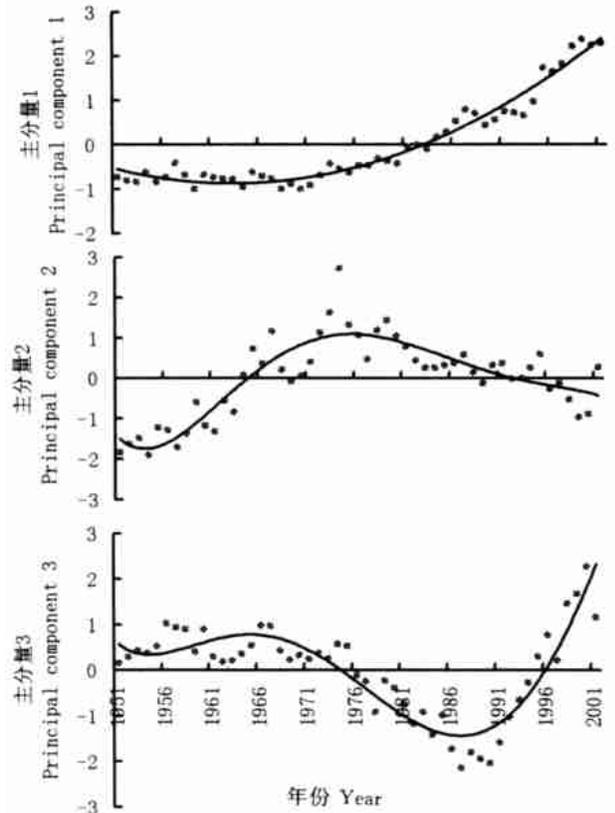


图 2 历年主分量值和拟合的多项式曲线

Fig. 2 Values of principal components and fitting polynomial curves.

为几类: 第一类, 数值最大, 在 0.9 以上, 它所对应的品种为虾类和蟹类; 第二类数值在 0.69~0.9 之间, 品种有鲳鱼、鳗鱼、小黄鱼; 第三类数值在 0.6~0.69 之间, 是带鱼、鲈鱼; 第四类载荷为负数, 它们是墨鱼、大黄鱼. 因此, 这一主分量曲线的走势是由近年产量快速上升的资源决定的. 这里起主要作用的是虾类和蟹类, 其次是鲳鱼、鳗鱼、小黄鱼, 然后是带鱼、鲈鱼, 与上升趋势相反的是墨鱼、大黄鱼; 第二主分量, 它的变动趋势是曾一度达到最高, 以后逐

年下降. 从它的载荷可见, 较大的是大黄鱼、墨鱼, 其它的都较小. 因此, 这一主分量表示曾被过度利用, 使其遭到破坏而现在尚未恢复的资源. 这一曲线的走势表现了这类资源的变化过程和趋势. 第三主分量的变动特征是先有所上升, 20 世纪 60 年代后期逐年下降, 在 80 年代中后期到达最低, 然后回升. 分析表明, 它的载荷大都比较小, 只有小黄鱼、鲐鱼的绝对值较大, 小黄鱼的载荷为正, 它反映了产量曾经上升, 然后下降, 但近年又上升的情况. 而与小黄鱼的变化趋势相反的是鲐鱼, 它们的载荷为负, 反映出在小黄鱼资源下降的同时, 随之而兴起的是鲐鱼渔业. 因此, 这一主分量主要表示的是曾过度利用, 但又恢复的资源和相继开发利用的资源.

### 3.2 主要渔业种类的利用现状

根据以上主成分分析的结果和资源的变动情况, 把舟山渔场这 9 种主要渔业种类按开发利用程度分成四类: 第一类, 过度利用而已经衰退的资源. 在第三主成分中起主要作用的鱼类, 主要是大黄鱼、墨鱼(图 1). 大黄鱼, 1951 年起, 资源得到了开发利用, 产量逐年上升, 由 1951 年的  $1.38 \times 10^4 \text{t}$  上升到 1957 年的  $3.31 \times 10^4 \text{t}$ , 此间由于发展了敲作业, 使得后备资源受损, 1958 年后产量下降, 1962 年的产量仅  $1.28 \times 10^4 \text{t}$ . 禁止了敲作业后, 1964 年产量又开始回升, 1967 年达  $10.16 \times 10^4 \text{t}$ , 此后几年产量波动在  $6 \times 10^4 \sim 8 \times 10^4 \text{t}$  左右, 由于捕捞强度一再增加, 大大超过了资源的再生能力, 在 1974 年创下历史最高纪录后 ( $13.31 \times 10^4 \text{t}$ ), 产量呈指数下降, 1993 年达到历史最低点  $0.0027 \times 10^4 \text{t}$ . 以后产量一直保持在低水平. 因此, 就大黄鱼渔业而言, 1951~1957 年属于开发期, 1958~1974 年是过度利用期, 1975 年后为衰退期, 与大黄鱼渔业的发展过程类似, 墨鱼在 20 世纪 60 年代基本上达到持续高产, 60 年代后期至 70 年代产量出现了大幅振荡, 由于大量的产卵墨鱼和越冬墨鱼被捕捞, 20 世纪 80 年代以来, 产量迅速下降, 若干传统的产卵场逐渐形不成渔汛, 资源数量明显减少, 近年产量徘徊在历史最低水平, 经历了开发期、过度利用期, 进入衰退期.

第二类为已经达到充分利用的资源. 在第一主分量中载荷在 0.6~0.69 之间的种类, 为带鱼和鲐鱼(图 1). 带鱼产量在 1951 年开始逐年稳步上升, 在 1974 年达到历史最高 ( $21.44 \times 10^4 \text{t}$ ), 此后产量波动下降, 1988 年下降至  $11.26 \times 10^4 \text{t}$ , 近年产量波动较大, 渔获物中幼鱼的比例增加. 如不加重视, 产量可能会迅速滑坡. 由于主要经济鱼类资源迅速

下降, 代之而起的是鲐鱼类资源的开发利用, 从 1970 年起产量逐年上升, 20 世纪 80 年代进入快速发展期, 最高产量达到  $5.86 \times 10^4 \text{t}$ , 90 年代产量波动较大, 已有所下降, 在  $1 \times 10^4 \text{t} \sim 5 \times 10^4 \text{t}$  之间, 表明资源已达到了充分利用的程度, 如不加以保护, 也会造成利用过度而衰退.

第三类, 处于利用中期的资源. 在第一主分量中载荷在 0.69~0.9 之间的种类, 是鳗鱼、小黄鱼和鲳鱼(图 1). 小黄鱼, 在 1957 年的产量达到  $2.9 \times 10^4 \text{t}$ , 当时因没有把握好捕捞力量和资源再生产之间的平衡, 致使以后产量大幅下降, 20 世纪 80 年代处于最低点, 产量在  $0.5 \times 10^4 \text{t}$  以下, 20 世纪 90 年代起产量逐年回升. 鲳鱼的产量一直呈波动上升, 20 世纪 50~60 年代, 一般为  $0.3 \times 10^4 \text{t}$  左右, 70~80 年代为  $0.8 \times 10^4 \text{t}$  左右, 1995 年起产量呈快速上升趋势, 2001 年达到  $2.65 \times 10^4 \text{t}$ . 鳗鱼在 1978~1987 年年均产量为  $0.32 \times 10^4 \text{t}$ , 1995 年起产量快速上升, 1998 年达到  $2.45 \times 10^4 \text{t}$ . 因此, 这类资源在近年处于增长期.

第四类, 处于开发期的资源, 在第一主分量上负荷最大的种类, 为蟹类和虾类(图 1). 从 20 世纪 80 年代起产量逐年上升, 它们在总海洋捕捞产量中所占的比例由 1979 年的 6.25% 上升到 1993 年的 55.58%, 2001 年的产量分别达到  $7.92 \times 10^4 \text{t}$  和  $24.75 \times 10^4 \text{t}$ . 从种类上看, 除了传统的经济虾类外, 其它的虾类种类增多、比重增大, 这些种类正被开发利用, 处于开发期.

## 4 结 语

根据资源的现状, 合理地开发利用渔业资源是海洋渔业资源可持续利用的关键. 了解舟山渔场渔业资源的特点和各种类渔业的利用现状, 再结合各种资源的生物学特点, 可制定相应的捕捞结构和保护措施, 保护和恢复已经衰退的水产资源群体, 合理利用已经充分利用的群体, 充分开发尚有潜力的群体. 如对已经衰退的资源, 除了采取积极的资源增殖外, 还应积极地挽救和保护自然资源. 如在一定时期内封闭某些主要产卵场, 制定严格的捕捞规格, 保护资源的更新能力. 对于已经充分利用的资源, 通过限制捕捞规格和对产卵场、索饵场、越冬场及其洄游通道的管理, 保护幼鱼和亲鱼, 使它们具有足够的补充群体. 对尚有开发潜力的群体, 制定合理的捕捞规格和捕捞强度, 使它的后续资源不受损害.

## 参考文献

- Chen W-Z(陈卫忠), Li C-S(李长松), Hu F(胡芬). 1997. A review of the fisheries resource status in East China Sea. *J Fish Sci China*(中国水产科学), 4(3): 39~43(in Chinese)
- Chen X-J(陈新军), Zhou Y-Q(周应祺). 2002. Assessment of sustainable use of fisheries resources based on the methods of grey relative relationship. *J Fish China*(水产学报), 26(4): 331~336(in Chinese)
- Chen Y(陈誉), Wang H-F(王和芬), Wang Z-Q(王照琴), et al. 1997. Zhoushan Yearbook. Shanghai: Shanghai Science Popularization Press. 118~124(in Chinese)
- Cheng J-H(程家骅), Chen X-Z(陈雪忠), Lin L-S(林龙山), et al. 2000. Dynamics analysis of available resource structure for stow met fisheries in East China Sea Region. *J Fish Sci China*(中国水产科学), 7(2): 64~68(in Chinese).
- Cheng Y-H(程炎宏), Fan W(樊伟). 2001. Study of time serial analysis of marine capture yield in East China Sea region. *J Fish Sci China*(中国水产科学), 8(3): 31~34(in Chinese)
- Jin X-S(金显仕), Tong Q-S(唐启升). 1998. The structure, distribution and variation of the fishery resources in the Bohai Sea. *J Fish Sci China*(中国水产科学), 5(3): 18~23(in Chinese)
- Liu W-H(柳卫海), Guo Z-H(郭振华), Zhan B-Y(詹秉义). 1999. Analysis on the current exploitation of *Pseudosciaena polyactis* in the East China Sea. *J Shanghai Fish Univ*(上海水产大学学报), 8(2): 105~111(in Chinese)
- Liu H-W(柳卫海), Zhan B-Y(詹秉义). 1999. Analysis on varying of fishery resource in East China Sea. *J Shanghai Fish Univ*(上海水产大学学报), 8(1): 19~23(in Chinese)
- Lu Z-B(卢振彬), Yan Y-M(颜允明), Dai Q-S(戴泉水). 2000. An estimation of resources of chub mackerel, round scad and other pelagic fish stocks in the Taiwan Strait and the adjacent waters. *J Fish Sci China*(中国水产科学), 7(1): 41~45(in Chinese)
- Mi C-D(宓崇道). 1997. A study on resources, stock structure and variation of reproductive habit of hairtail, *Trichiurus haumela* in East China Sea. *J Fish Sci China*(中国水产科学), 4(1): 7~14(in Chinese)
- Ni H-E(倪海儿), Lu J-H(陆杰华). 2002. Dynamic analysis on fisheries resources in Zhoushan Fishing Ground. *J Fish China*(水产学报), 26(5): 428~432(in Chinese)
- Su F-Z(苏奋振), Zhou C-H(周成虎), Shao Q-Q(邵全琴), et al. 2001. Spatial-temporal analysis for fishery resources in East China Sea. *J Fish Sci China*(中国水产科学), 8(3): 15~19(in Chinese)
- Zhoushan Statistical Bureau(舟山市统计局). 1999. Zhoushan Statistical Yearbook. Beijing: China Statistics Press. 35~44(in Chinese)
- Zhoushan Statistical Bureau(舟山市统计局). 2000. Zhoushan Statistical Yearbook. Beijing: China Statistics Press. 35~44(in Chinese)
- Zhoushan Statistical Bureau(舟山市统计局). 2001. Zhoushan Statistical Yearbook. Beijing: China Statistics Press. 35~44(in Chinese)

作者简介 倪海儿, 女, 1958年生, 副教授, 主要从事渔业资源与生物统计研究. E-mail: nihaier@mail.nbptt.zj.cn

## 欢迎订阅 2003 年《南京林业大学学报》

《南京林业大学学报(自然科学版)》创刊于 1958 年, 主要刊登生物学、森林地学、林学基础理论、森林培育学与经营管理、森林资源与环境、森林与自然保护、水土保持与荒漠化防治、木材工业与技术科学、林业机械与电子工程、林产化学与工业、园林植物与风景园林、林业经济与管理、森林工程、土木工程等以及有关边缘学科的研究成果。每期设置专栏集中报道重点项目、基金项目及重大课题的研究成果。

该版本学报是国家科技部中国科技论文统计源期刊; 中国科学引文数据库来源期刊; 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊; 中国自然科学核心期刊; 《中国学术期刊(光盘版)》首批入编期刊; 万方数据系统入编科技期刊群; 被《CA》、《FA》、《FPA》、《中国林业文摘》、《中国生物学文摘》、《竹类文摘》等著名检索刊物收录。

该版本学报大 16 开本, 双月刊, 逢单月末出版。国内定价: 每期 6.00 元。邮发代号: 28-16; 国外总发行: 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱), 发行代号: 552Q。

另经国家新闻出版总署批准, 《南京林业大学学报(人文社会科学版)》于 2001 年创刊。该版本学报主要报道哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、管理学等学科有创新的研究成果, 体现环境与发展领域的研究特色。主要栏目涉及哲学、史学、经济学、管理、法律、语言与文学、环境与社会、环境与艺术(包括风景园林及室内设计、广告理论)、教育理论及实践等方面。欢迎投稿, 欢迎订阅!

该版本学报大 16 开本, 季刊, 季末月出版。刊号: CN32-1607/C; ISSN 1671-1165。每期定价: 6.00 元。

可通过全国非邮发中心联合征订服务部办理订阅手续: 天津市大寺泉集北里别墅 17 号 300381, 也可直接与编辑部联系: 南京市龙蟠路南京林业大学学报编辑部 210037, 电话: 025-5428247; 5427018。CN32-1161/S ISSN 1000-2006 国内外公开发行 邮发代号: 28-16

E-mail: xuebao@njfu.edu.cn 或 journal@njfu.edu.cn