

改革开放40年来中国渔业产业发展及十四五产量预测

鲁泉, 陈新军

Development of Chinese fishery industry in 40 years of reform and opening up and production forecast in the 14th five-year plan

LU Quan, CHEN Xinjun

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12024/jsou.20200803162>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

改革开放40年中国渔业政策与渔民收入增长关系研究

On the relationship between fisheries policies and fishermen's income growth in the 40 years of Reform and Opening Up in China
渔业信息与战略. 2019, 34(1): 1 <https://doi.org/10.13233/j.cnki.fishis.2019.01.001>

2000年来中国水产养殖发展趋势和方向

China's aquaculture development trends since 2000 and future directions
上海海洋大学学报. 2020, 29(5): 661 <https://doi.org/10.12024/jsou.20190502673>

以供给侧改革推进我国海洋产业转型升级——基于海洋产业发展的灰色关联分析

Promoting Transformation and Upgrading of Chinese Marine Industry on the Reform of the Supply Side: Base on the Grey Correlation Analysis of Marine Industry Development
广东海洋大学学报. 2017, 37(2): 40 <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-9159.2017.02.006>

我国“十二五”养殖渔业财政补贴政策综述及“十三五”政策展望

Review on aquaculture fisheries financial subsidy policies in the 12th Five-year period and outlook in the 13th Five-year period of China
渔业信息与战略. 2017, 32(1): 1 <https://doi.org/10.13233/j.cnki.fishis.2017.01.001>

1978—2017年广东省渔业发展概况浅析

Analysis of development of fishery in Guangdong Province during 1978–2017
渔业信息与战略. 2020, 35(2): 124 <https://doi.org/10.13233/j.cnki.fishis.2020.02.006>

福建水产加工产业现状及发展思路

Current status and development strategy of Fujian aquatic product processing industry
渔业研究. 2018, 40(1): 76 <https://doi.org/10.14012/j.cnki.fjsc.2018.01.010>

文章编号: 1674-5566(2021)02-0339-09

DOI:10.12024/jso.20200803162

改革开放 40 年来中国渔业产业发展及十四五产量预测

鲁 泉^{1,2}, 陈新军^{1,3,4,5}

(1. 上海海洋大学 海洋科学学院, 上海 201306; 2. 农业农村部渔业渔政管理局, 北京 100125; 3. 农业农村部大洋渔业开发重点实验室, 上海 201306; 4. 国家远洋渔业工程技术研究中心, 上海 201306; 5. 大洋渔业资源可持续开发教育部重点实验室, 上海 201306)

摘 要: 改革开放以来, 中国渔业发展取得了巨大成就, 在世界粮食安全、社会经济发展等领域做出了重要贡献。认真总结改革开放 40 年以来取得的成绩, 客观分析其产业发展与结构演变过程, 预测未来发展趋势, 是新时代渔业发展的重要研究课题。根据 1978—2017 年我国渔业生产统计数据以及国家渔业政策, 对中国渔业发展划分不同发展阶段, 利用灰色关联对中国渔业发展的不同阶段进行产业结构分析, 建立多种灰色预测模型 GM(1,1), 并利用最优模型对十四五中国渔业产量进行预测。研究认为: 改革开放 40 年来我国渔业发展可分为 5 个阶段, 即恢复发展期(1978—1984 年)、快速发展期(1985—1994 年)、扩量发展期(1995—2005 年)、稳步发展期(2006—2011 年)和转型发展期(2012 年以来), 每个阶段都有各自的发展特点, 不同渔业产业对渔业发展都发挥了重要作用; 十四五期间中国渔业总产量将稳定在 6 600 万~7 100 万 t, 其中近海捕捞在 1 000 万~1 080 万 t, 海水养殖为 2 120 万~2 370 万 t, 淡水养殖为 3 040 万~3 260 万 t; 改革开放 40 年来中国渔业坚持了生态与渔业协调发展的理念, 确立了广大渔民的主体地位, 制定了与不同发展阶段相匹配的产业政策, 建立了与产业现状相适应的管理制度, 开发了与行业需求相适应的高新技术, 这些经验和政策为中国渔业持续发展做出了重要的贡献。同时, 研究也提出了未来中国渔业高质量发展的建议。

关键词: 改革开放 40 年; 中国渔业产业发展; 十四五产量预测; 灰色系统理论

中图分类号: S 932.2

文献标志码: A

1978 年中国实行改革开放政策以来, 中国渔业取得了举世瞩目的成绩, 创造了世界渔业发展奇迹。长期以来, 国内外对中国渔业取得的巨大发展成绩给予了高度关注, 许多学者^[1-9]对中国渔业发展与结构演变特征进行了研究。例如, 卓友瞻^[1]认为我国渔业取得高速发展, 其最根本原因和最大动力就是明确并坚持“以养殖为主”的渔业发展方针, 放开渔业经营管理体制, 放宽水产品购销政策, 开拓远洋渔业、增殖放流和休闲渔业 3 个渔业发展空间。徐杰等^[3]基于灰色关联方法分析和研究了我国海洋渔业产业结构。操建华等^[8]对中国渔业政策演变与绿色高质量发展进行了研究, 周洪霞等^[9]对我国渔业产业结构现状进行了分析。认真总结改革开放 40 年以来取得的成绩, 客观分析其产业发展与结构演变

过程并预测未来发展趋势, 是一个重要的研究课题。为此, 本研究系统阐述改革开放 40 年以来中国渔业发展历程及其经验, 科学划分发展时期, 分析主要产业的渔业发展特征和趋势, 以及渔业政策在产业发展中的作用, 应用灰色系统理论和方法分析其产业结构组成并预测十四五中国渔业产量发展趋势, 为未来我国渔业可持续发展提供参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源

数据来源于历年中国渔业统计年鉴和 FAO 渔业统计数据。时间为 1978—2017 年, 内容包括近海捕捞、远洋渔业、海水养殖、淡水捕捞和淡水养殖等产量。

收稿日期: 2020-08-27

修回日期: 2020-09-22

基金项目: 国家重点研发计划(2019YFD0901404); 上海市科技创新行动计划(19DZ1207502)

作者简介: 鲁 泉(1980—), 男, 博士研究生, 研究方向为渔业政策与管理。E-mail: 13910819647@163.com

通信作者: 陈新军, E-mail: xjchen@shou.edu.cn

1.2 研究方法

利用灰色系统理论中灰色关联对中国渔业发展的不同阶段进行产业结构分析,同时利用灰色预测模型 GM(1,1) 对未来中国渔业产量进行预测^[10]。

1.2.1 灰色关联分析

以中国渔业总产量为母序列,以近海捕捞、远洋渔业、海水养殖、淡水捕捞和淡水养殖等产量为子序列进行灰色关联分析,获得影响渔业总产量的主要产业。分辨系数取 0.5,采用均值化进行数据预处理。

1.2.2 灰色预测模型 GM(1,1)

为科学预测十四五中国渔业产量发展趋势,选择了 2 组预测模型数据,分别是 2006—2017 年和 2012—2017 年。预测的产量包括了近海捕捞产量、远洋渔业产量、海水养殖产量、淡水捕捞产量和淡水养殖产量以及渔业总产量。

由于近几年来我国渔业产量出现了缓慢增长的趋势,因此为了科学预测十四五渔业产量,拟对 2 组预测数据进行弱化算子的转化,并采用一阶弱化算子,其计算方法^[10]如下:

设原始数据序列 $X = (x(1), x(2), \dots, x(n))$, 令 $X_D = (x(1)d, x(2)d, \dots, x(n)d)$ 。

其中: $x(k)d = \frac{1}{n-k+1} [x(k) + x(k+1) + \dots + x(n)]$; $k = 1, 2, \dots, n$; 当 X 为单调递增序列时, d 为一阶弱化算子, X_D 为经过一阶弱化后的缓冲序列。

预测结果与 2018、2019 年实际渔业产量进行比较分析,并选择最优预测模型,并以此模型预测十四五期间(2021—2025 年)我国渔业产量发展趋势。

2 结果

2.1 改革开放以来中国渔业发展阶段特征分析

综合分析 1978 年改革开放以来的 40 年中国渔业发展状况,并结合国家渔业产业政策,初步将 40 年来我国渔业发展分为 5 个阶段,即恢复发展期(1978—1984 年)、快速发展期(1985—1994 年)、扩量发展期(1995—2005 年)、稳步发展期(2006—2011 年)和转型发展期(2012 年以来)。各阶段的渔业发展特征分析如下:

2.1.1 恢复发展期(1978—1984 年)

1978 年中国共产党十一届三中全会召开,开启了改革开放历史新纪元,极大调动了全国人民的积极性和创造性,我国从高度集中的计划经济体制过渡到社会主义市场经济体制。国家水产总局于 1979 年 2 月召开了改革开放第一次全国水产工作会议,提出水产工作重点的转移,要从调整入手,集中力量,积极发展养殖,提高水产品质量。

据统计,1978—1984 年中国渔业总产量从 465.35 万 t 增加到 619.34 万 t, 年均增长 4.88%, 其中:海水养殖产量从 44.95 万 t 增加到 63.15 万 t, 年均增长 5.83%; 淡水养殖产量从 76.23 万 t 增加到 181.11 万 t, 年均增长 15.51%; 海洋捕捞产量从 314.52 万 t 增加到 394.37 万 t, 年均增长 3.84%; 淡水捕捞产量从 29.64 万 t 增加到 43.86 万 t, 年均增长 6.75%。该阶段中国渔业总产量、捕捞产量、养殖产量在全世界的比重分别从 1978 年的 7.21%、5.94% 和 18.38% 增加到 1984 年的 8.00%、6.52% 和 23.97%。见图 1。

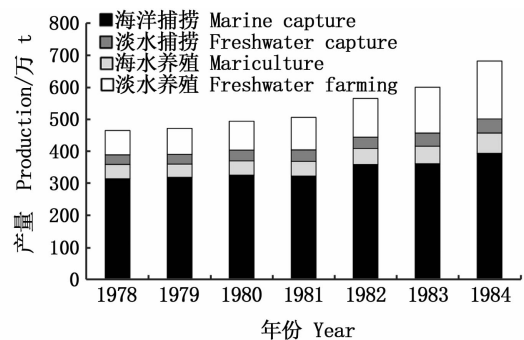


图 1 1978—1984 年中国渔业总产量组成分布图
Fig. 1 Distribution of China's total fishery production from 1978 to 1984

灰色关联分析表明,渔业总产量与海水养殖、海洋捕捞、淡水捕捞和淡水养殖的灰色关联度分别为 0.911 9、0.819 0、0.785 0 和 0.590 5, 由此可看出:在这一发展阶段,海水养殖、海洋捕捞的年增长趋势与渔业总产量基本一致,其灰色关联度值处在前二位;而淡水养殖的年增长趋势与渔业总产量差异较大,其灰色关联度为最低。

本阶段的主要特征:一方面,由于国家鼓励渔业生产,水产品产量逐步恢复,海水养殖、淡水养殖、海洋捕捞、淡水捕捞产量都出现一定程度增

长,特别是淡水养殖增速较快。另一方面,由于国内对水产品实行统购统销,价格被限定,销售被限制,市场不活跃,供不应求,制约了发展渔业生产的积极性,水产品生产潜力未被充分挖掘,吃鱼难的问题还普遍存在。

2.1.2 快速发展期(1985—1994 年)

1985 年 3 月,中共中央、国务院发布《关于放宽政策、加速发展水产业的指示》,是中共中央、国务院第一次专门就加速发展水产业发出的指示,是改革开放四十年以来指导我国渔业工作的纲领性文件之一。该文件确立了水产品率先实行市场放开的一项根本性变革,渔民可以就地生产、就地销售,也可以长途运销,不受行政区域约束,并从战略性高度提出把发展水产工作作为调整农村产业结构、促进粮食转化的一个战略措施来部署,确立了“以养为主”的发展方针。1986 年《渔业法》颁布实施,确立了我国渔业的基本制度,为渔业发展和渔民权益维护提供法律保障。

据统计,1985—1994 年我国渔业总产量从 705.18 万 t 增加到 2 515.69 万 t,年均增长 15.17%,其中:海水养殖产量从 71.23 万 t 增长到 604.8 万 t,年均增长 26.83%;淡水养殖产量从 237.92 万 t 增加到 789.66 万 t,年均增长 14.26%;海洋捕捞产量从 419.75 万 t 增加到 994.44 万 t,年均增长 10.06%;淡水捕捞产量从 47.51 万 t 增加到 126.79 万 t,年均增长 15.32%。其间,中国渔业总产量、捕捞产量、养殖产量占全世界的比重分别从 1985 年的 8.78%、6.78% 和 27.23% 增加到 1994 年的 20.79%、12.03% 和 50.16%。见图 2。

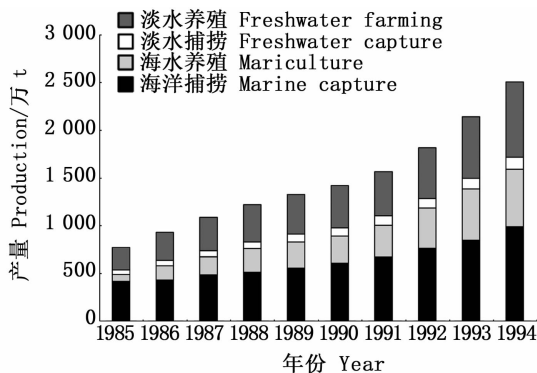


图 2 1985—1994 年中国渔业总产量组成分布图
 Fig. 2 Distribution of China's total fishery production from 1985 to 1994

灰色关联分析表明,渔业总产量与海水养殖、近海捕捞、远洋渔业、淡水捕捞和淡水养殖的灰色关联度分别为 0.874 1、0.890 8、0.514 4、0.874 1 和 0.945 7,由此可看出:在这一快速发展阶段,淡水养殖作出了重要的贡献,其灰色关联度处在第一位;其次为近海捕捞、淡水捕捞和海水养殖,其灰色关联度都在 0.82 以上;而远洋渔业由于刚刚起步,对渔业总产量的贡献度不大,其灰色关联度为最低。

本阶段主要特征:一方面,调动了广大渔民从事水产品生产积极性,海水养殖、淡水养殖、海洋捕捞、淡水捕捞产量都有较大幅度增长,是改革开放以来水产品产量增长速度最快的时期。1991 年,水产养殖产量首次超过海洋捕捞产量,标志着中国渔业发展成功实现了从狩猎型向养殖型转变,初步解决了吃鱼难的问题;另一方面,近海捕捞产量由 400 多万 t 增加到近 900 万 t,捕捞能力快速增长,捕捞强度超过渔业资源承载力。此外,1985 年我国远洋渔业正式拉开序幕。

2.1.3 扩量发展期(1995—2005 年)

1997 年,国务院印发《国务院批准农业部关于进一步加快渔业发展意见的通知》,提出要牢固树立大农业、大粮食概念,把渔业作为农业中的一个产业,摆上重要位置,采取有力措施,切实抓好。文件要求,要像重视耕地一样重视水域的治理和开发利用,积极发展淡水和近海养殖,加强对近海渔业资源的保护和合理利用,从而推动我国渔业和渔区经济持续、快速、健康发展。

据统计,1995—2005 年我国水产品总产量从 2 953.04 万 t 增加到 4 419.86 万 t,年均增长 4.12%,其中:海水养殖产量从 721.51 万 t 增加到 1 210.81 万 t,年均增长 5.31%;淡水养殖产量从 940.76 万 t 增加到 1 733 万 t,年均增长 6.3%;海洋捕捞产量从 1 139.75 万 t 增加到 1 255.09 万 t,年均增长 1.21%;淡水捕捞产量从 151.02 万 t 增加到 220.97 万 t,年均增长 3.88%。见图 3。

灰色关联分析表明,渔业总产量与海水养殖、近海捕捞、远洋渔业、淡水捕捞和淡水养殖的灰色关联度分别为 0.661 9、0.532 9、0.623 1、0.761 5 和 0.712 1,由此可看出:在这一扩量发展阶段,淡水养殖、淡水捕捞的灰色关联度处在前两位,增长趋势与渔业总产量的基本一致;其次

为海水养殖和远洋渔业,其灰色关联度都在0.62以上;而近海捕捞对渔业总产量的关联度最低,其灰色关联度只有0.5329。

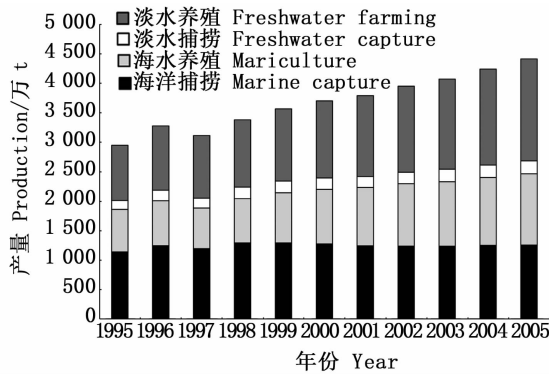


图3 1995—2005年中国渔业总产量组成分布图

Fig. 3 Distribution of China's total fishery production from 1995 to 2005

本阶段主要特征:一是水产养殖业成为促进农村经济发展的重要产业,水产养殖潜力得到进一步挖掘。水产养殖产量占水产品总产量比重从1995年的56.29%上升到2006年的66.60%,其中淡水养殖比重从1995年31.86%上升到2006年39.21%。二是更加重视渔业资源养护和利用。国家先后启动实施海洋伏季休渔、长江禁渔期和海洋捕捞渔船控制等保护管理制度,实施减船转产。捕捞产量快速增长趋势不断减缓,海洋捕捞产量占水产品总产量的比重从1995年的38.6%下降到2006年的28.4%,淡水捕捞产量比重下降到5%以下。

2.1.4 稳步发展期(2006—2011年)

2006年,国务院印发《中国水生生物资源养护行动纲要》,明确提出坚持科技创新,完善管理制度,强化保护措施,养护和合理利用水生生物资源,全面提升水生生物资源养护管理水平,改善水域生态环境,实现渔业可持续发展,促进人与自然和谐,维护水生生物多样性。2006年,我国全面取消农业税,水产收入各项税收全面取消,减轻了渔民生产生活负担,再次调动了广大农渔民生产积极性。2007年,《物权法》“用益物权篇”规定了“使用水域滩涂从事养殖和捕捞的权利”,为保护渔民水域滩涂使用权提供了法律依据。

根据统计,2006—2011年我国水产品总产量从4583.6万t增加到5603.21万t,年均增长

4.1%,其中:海水养殖产量从1264.16万t增加到1551.33万t,年均增长4.17%;淡水养殖产量从1853.59万t增加到2471.93万t,年均增长5.93%;海洋捕捞产量从1245.47万t增加到1356.72万t,年均增长1.08%;淡水捕捞产量从220.38万t增加到223.23万t,年均增长0.26%。见图4。

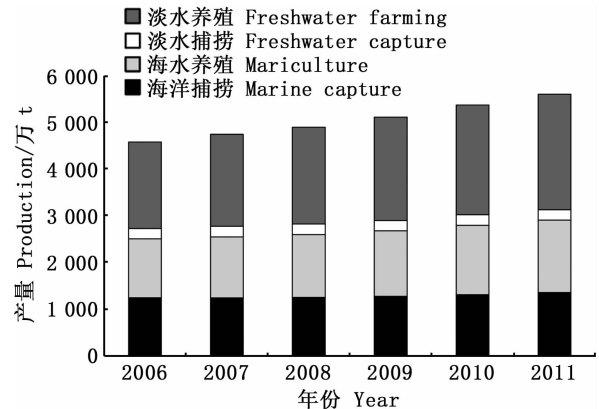


图4 2006—2011年中国渔业总产量组成分布图

Fig. 4 Distribution of China's total fishery production from 2006 to 2011

灰色关联分析表明,渔业总产量与海水养殖、近海捕捞、远洋渔业、淡水捕捞和淡水养殖的灰色关联度分别为0.9508、0.6592、0.4991、0.4965和0.6941,由此可看出:在这一稳步发展阶段,海水养殖和淡水养殖的灰色关联度处在前两位,养殖对渔业总产量的贡献度最大;其次为近海捕捞;而远洋渔业和淡水捕捞对渔业总产量的关联度为最低,其灰色关联度均处在0.50以下。

本阶段主要特征:一是水生生物资源养护成为国家战略,渔业资源养护力度空前加强,海洋捕捞强度上升趋势得到有效遏制,海洋捕捞产量占水产品总产量比重进一步下降到24.21%。二是水产养殖继续保持快速发展,水产养殖产量占水产品总产量比重超过70%,是世界唯一水产养殖产量超过渔业捕捞产量的国家。

2.1.5 转型发展期(2012年以来)

2013年,国务院印发《关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》,明确提出以加快转变渔业发展方式为主线,坚持生态优先、养捕结合和控制近海的生产方针,着力加强海洋渔业资源和生态环境保护,不断提升海洋渔业可持续发展

能力。在捕捞业方面,坚持资源利用与生态保护相结合,合理开发利用海洋渔业资源,严格控制并逐步减轻捕捞强度,积极推进从事捕捞作业渔民转产转业。在养殖业方面,制定养殖水域滩涂规划,科学发展海水养殖。

据统计,2012—2017 年我国水产品总产量从 5 502.14 万 t 增加到 6 445.33 万 t,年均增长 3.21%,其中:海水养殖产量从 1 575.2 万 t 增加到 2 000.7 万 t,年均增长 4.9%;淡水养殖产量从 2 408.51 万 t 增加到 2 905.3 万 t,年均增长 3.82%;海洋捕捞产量从 1 314.42 万 t 增加到 1 321.04 万 t,年均增长 0.1%;淡水捕捞产量从 204.02 万 t 增加到 218.3 万 t,年均增长 1.36%。见图 5。

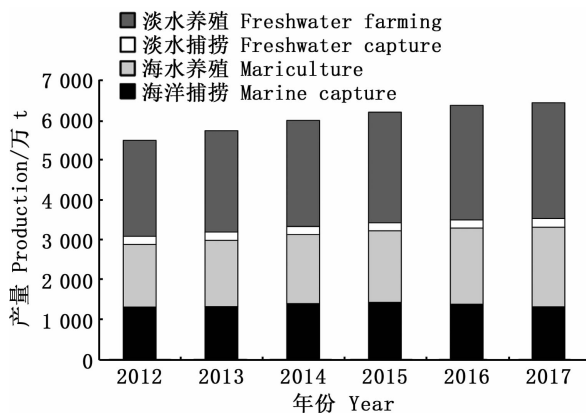


图 5 2012—2017 年中国渔业总产量组成分布图

Fig. 5 Distribution of China's total fishery production from 2012 to 2017

灰色关联分析表明,渔业总产量与海水养殖、近海捕捞、远洋渔业、淡水捕捞和淡水养殖的灰色关联度分别为 0.819 4、0.697 4、0.477 3、0.751 2 和 0.927 2,由此可看出:在这一稳步发展阶段,淡水养殖和海水养殖的灰色关联度处在前二位,养殖对渔业总产量的贡献度最大;其次为近海捕捞和淡水捕捞处,其灰色关联度均在 0.69 以上;而远洋渔业对渔业总产量的关联度最低,其灰色关联度处在 0.50 以下。

本阶段主要特征:渔业转方式调结构持续推进,一方面加大减船转产力度,海洋捕捞产量稳中有降,海洋捕捞产量占总产量比重下降到 20%,另一方面推进水产养殖业持续健康发展,水产养殖产量平稳上升,水产养殖产量占水产品总产量比重上升到 75% 以上。

2.2 十四五中国渔业产量的趋势预测

2.2.1 基于 2006—2017 年产量建立 GM(1,1) 模型

利用 2006—2017 年渔业总产量,以及海水养殖、近海捕捞、远洋渔业、淡水捕捞和淡水养殖分类产量,分原始数据和一阶弱化数据,分别建立 GM(1,1) 模型,其相对误差和灰色预测统计参数见表 1。由表 1 可知,渔业总产量、海水养殖产量、淡水养殖产量的 GM(1,1) 模型的 C 值均很低 ($P = 1$),其建立模型都很好。淡水捕捞、近海捕捞产量的 GM(1,1) 模型均表现不佳。远洋渔业产量的 GM(1,1) 模型则是一阶弱化数据建立的模型优于原始数据建立的模型。

表 1 基于 2006—2017 年产量的 GM(1,1) 模型比较

Tab. 1 Comparison of GM(1,1) models based on the production from 2006 to 2017

模型类型 Model type		原始数据所建模型 Modeling with raw data	一阶弱化数据所建模型 Modeling with first order weakening data
渔业总产量 Total fishery production	C	0.134 6(很好)	0.072 7(很好)
	P	1.000 0(很好)	1.000 0(很好)
海水养殖 Mariculture	C	0.068 2(很好)	0.047 6(很好)
	P	1.000 0(很好)	1.000 0(很好)
近海捕捞 Inshore capture	C	0.975 0(不好)	0.696 3(不好)
	P	0.545 5(不好)	0.727 3(一般)
远洋渔业 Distant-water fishery	C	0.415 0(好)	0.252 5(很好)
	P	0.818 2(好)	1.000 0(很好)
淡水捕捞 Freshwater capture	C	0.739 4(不好)	0.982 3(不好)
	P	0.636 4(不好)	0.454 5(不好)
淡水养殖 Freshwater farming	C	0.154 6(很好)	0.078 2(很好)
	P	1.000 0(很好)	1.000 0(很好)

2.2.2 基于2012—2017年产量建立GM(1,1)模型

利用2012—2017年渔业总产量,以及海水养殖、近海捕捞、远洋渔业、淡水捕捞和淡水养殖分类产量,分原始数据和一阶弱化数据,分别建立GM(1,1)模型,其相对误差和灰色预测统计参数

见表2。由表2可知,渔业总产量、海水养殖产量、淡水养殖产量的GM(1,1)模型的C值均很低($P=1$),其建立模型均很好。基于原始数据建立的淡水捕捞、近海捕捞和远洋渔业产量的GM(1,1)模型均表现不佳,而基于一阶弱化数据建立的GM(1,1)模型较优,可以用于预测。

表2 基于2012—2017年产量的GM(1,1)模型比较

Tab.2 Comparison of GM(1,1) models based on the production from 2012 to 2017

模型类型 Model type		原始数据所建模型 Modeling with raw data	一阶弱化数据所建模型 Modeling with first order weakening data
渔业总产量 Total fishery production	C P	0.164 5(很好) 1.000 0(很好)	0.141 1(很好) 1.000 0(很好)
海水养殖 Mariculture	C P	0.080 1(很好) 1.000 0(很好)	0.047 6(很好) 1.000 0(很好)
近海捕捞 Inshore capture	C P	0.811 0(不好) 0.200 0(不好)	0.414 8(好) 1.000 0(很好)
远洋渔业 Distant-water fishery	C P	0.602 6(一般) 0.600 0(不好)	0.448 7(很好) 1.000 0(很好)
淡水捕捞 Freshwater capture	C P	0.922 2(不好) 0.200 0(不好)	0.510 2(一般) 0.800 0(好)
淡水养殖 Freshwater farming	C P	0.156 2(很好) 1.000 0(很好)	0.149 8(很好) 1.000 0(很好)

2.2.3 2018—2019年实际渔业产量与预测值比较及十四五产量预测

利用上述建立的GM(1,1)预测2018年和2019年渔业总产量及其各类产量,并与实际生产产量进行对比发现,渔业总产量的GM(1,1)模型以基于2012—2017年数据经过一阶弱化后建立的模型为最优,其相对误差分别为1.36%和2.17%,其预测模型表达式为 $x(t+1) = 532\ 893.18\exp(0.011\ 528t) - 526\ 845.84$ 。

海水养殖产量的GM(1,1)模型以基于2006—2017年数据经过一阶弱化后建立的模型为最优,其相对误差分别为0.18%和0.66%,其预测模型表达式为 $x(t+1) = 74\ 282.95\exp(0.021\ 415t) - 72\ 696.66$ 。

近海捕捞产量的GM(1,1)模型以基于2012—2017年数据经过一阶弱化后建立的模型为最优,其相对误差分别为6.26%和9.38%,其预测模型表达式为 $x(t+1) = -83\ 515.90\exp(-0.014\ 383t) + 84\ 699.00$ 。

远洋渔业产量的GM(1,1)模型以基于2006—2017年数据经过一阶弱化后建立的模型为最优,其相对误差分别为0.33%和8.40%,其预测模型表达式为 $x(t+1) = 3\ 852.92$

$\exp(0.037\ 978t) - 3\ 707.99$

淡水捕捞产量的GM(1,1)模型以基于2012—2017年数据经过一阶弱化后建立的模型为最优,其相对误差分别为11.14%和20.31%,其预测模型表达式为 $x(t+1) = 13\ 448.75\exp(0.014\ 948t) - 13\ 243.95$ 。

淡水养殖产量的GM(1,1)模型以基于2012—2017年数据经过一阶弱化后建立的模型为最优,其相对误差分别为-0.002%和-0.45%,其预测模型表达式为 $x(t+1) = 202\ 709.40\exp(0.013\ 552t) - 200\ 012.42$ 。

上述预测模型中,除了淡水捕捞的预测产量(2018和2019年)存在较大误差之外,其他模型的误差均相对较小。为此,可以利用上述模型预测2020—2025年渔业总产量、海水养殖产量、近海捕捞产量、远洋渔业产量和淡水养殖产量。十四五期间中国渔业总产量将稳定在6 600万~7 100万t,其中近海捕捞在1 000万~1 080万t,海水养殖为2 120万~2 370万t,淡水养殖为3 040万~3 260万t。到2025年,中国渔业总产量将达到7 095.43万t,其中海水养殖2 364.09万t,近海捕捞1 003.56万t,淡水养殖3 254.33万t。

3 讨论

3.1 改革开放 40 年来不同渔业发展阶段比较分析

总的来看,改革开放四十年来,我国渔业快速发展,海水养殖、淡水养殖、海洋捕捞、淡水捕捞产量都有较大幅度增长,但每个阶段都有各自发展特点^[1,3,9],主要表现为(1)恢复发展期。我国水产品产量年均增长 4.88%,海水养殖、淡水养殖、海洋捕捞、淡水捕捞产量都出现一定程度增长,但水产品生产总体规模较小,吃鱼难的问题普遍存在。(2)快速发展期。我国水产品产量年均增长 15.17%,海水养殖、淡水养殖、海洋捕捞、淡水捕捞年均增长 10% 以上,水产品总产量位居世界第一,养殖产量首次超过捕捞产量并占世界养殖产量的 50% 以上,过度捕捞问题逐步显现。(3)扩量发展期。我国水产品产量年均增长 4.12%,总产量占世界总产量 30%,水产养殖快速发展,占水产品总产量 60% 以上。捕捞产量快速增长趋势不断减缓,近海渔业资源明显衰退。稳步发展期。我国水产品产量年均增长 4.1%,水产养殖继续发展,占水产品总产量 70% 以上。渔业资源保护力度加强,捕捞强度上升趋势得到初步遏制。(4)转型发展期。我国水产品年均增长,捕捞强度逐年降低,海洋捕捞产量稳中有降低,水产养殖健康发展,水产养殖产量平稳上升,占水产品总产量 75% 以上。

回顾改革开放 40 年的历程,中国渔业发展成就斐然,经验宝贵。一是坚持广大渔民的主体地位。渔业发展始终坚持市场化发展方向,采取多予、少取和放活的发展方针,极大调动广大渔民的生产积极性。同时,中国政府和渔业部门通过《物权法》《渔业法》等法律法规,确定渔业的基本权属关系,保障广大渔民的合法权益。二是制定与发展阶段相匹配的发展政策。改革开放前 20 年,中国政府和渔业部门率先实现实行市场放开,确立以养为主发展方针,实现我国渔业发展腾飞。进入 21 世纪,中国政府和渔业部门在彻底解决了吃鱼难基础上,又制定一系列资源养护和绿色发展的政策,严格控制捕捞强度,促进水产养殖业健康发展,引领渔业高质量发展。三是建立与产业现状相适应的管理制度。改革开放初期,中国政府和渔业部门确立可以就地生

产、就地销售,也可以长途运销,不受行政区域约束的管理支付,并加强渔业水域的开发利用,充分挖掘渔业生产潜力。近年来,为养护渔业资源和生态环境,又在全国四大海区和七大流域实施禁渔期制度,实施渔业资源总量管理制度,加强渔政执法和涉渔违法行为,打击力度,为渔业转型升级奠定基础^[11]。四是开发与行业需求相适应的新兴技术。改革开放以来,中国渔业科研部门先后实现了四大家鱼、大黄鱼、海带等重点养殖品种的成功繁育,在稻渔综合种养、盐碱水渔农综合利用、冷水鱼养殖等方面积累了丰富的技术经验,近年来又在循环水养殖、深远海养殖、集装箱养殖、智慧水产养殖等方面取得技术突破,为不同阶段水产养殖业的持续发展提供技术支撑^[12]。同时,加强适用渔具研究和新渔场、新资源开发,为资源养护和捕捞业转型升级创造条件。

3.2 十四五渔业发展建议

当前,中国经济由高速发展转向中高速发展阶段,中国社会主要矛盾已由人民日益增长的物质文化需要和落后的社会生产之间的矛盾转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。中国渔业的主要矛盾已经转化为人民群众对优质安全水产品和优美水域生态环境的需求,与水产品供给结构性矛盾突出和渔业对资源环境过度利用之间的矛盾。今后一阶段,中国渔业发展将以提质增效、减量增收、绿色发展、富裕渔民为目标,将渔业从数量增长、规模扩张转到高质量发展和绿色发展。

(1)海洋捕捞业。2017 年,农业部发布《关于进一步加强国内渔船管控实施海洋渔业资源总量管理的通知》,提出逐步建立以投入控制为基础、产出控制为闸门的海洋渔业资源管理基本制度,实现海洋渔业持续健康发展。到 2020 年,全国压减海洋捕捞机动渔船 2 万艘、功率 150 万 kW,国内海洋捕捞总产量减少到 1 000 万 t 以内,推动实现海洋捕捞总产量与海洋渔业资源承载能力相协调。结合中国海洋捕捞业发展政策和近年产量变化趋势分析,今后一段时期中国海洋捕捞产量将会呈现稳中有降趋势。远洋渔业是战略性产业,是构建“海洋命运共同体”、实施“走出去”战略的重要组成部分,对丰富国内优质水产品供应、保障国家粮食安全、促进多双边渔业

合作、维护国家海洋权益等具有重要意义。未来一个时期,要积极推进远洋渔业转型升级,有效适应以国内经济大循环为主体、国内国际双循环相互促进的发展新格局,促进远洋渔业规范有序和高质量发展。

(2)淡水捕捞业。为进一步加大水生生物资源养护力度,农业农村部从2018年起在海河、辽河、松花江等流域实施禁渔期制度。同时,从2020年1月1日零时起实施长江十年禁渔计划,长江干流和重要支流除水生生物自然保护区和水产种质资源保护区以外的天然水域,最迟自2021年1月1日零时起实行暂定期为10年的常年禁捕,其间禁止天然渔业资源的生产性捕捞。长江流域是我国淡水捕捞业主要产区,未来10年我国淡水捕捞产量将会大幅度下降。

(3)海水养殖业。2018年,经国务院同意,农业农村部会同十部委联合印发《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》,在海水养殖方面,提出要科学确定近海网箱养殖规模和密度,调减养殖规模超过水域滩涂承载能力区域的养殖总量。支持发展深远海绿色养殖,鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设。今后一段时期,受环境保护政策影响,我国近海养殖密度和规模预计有所降低,深远海养殖逐步成为发展方向,海水养殖规模和产量总体保持稳定并略有上升。

(4)淡水养殖业。2018年,经国务院同意,农业农村部会同十部委联合印发《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》,在淡水养殖方面,提出要科学确定湖泊、水库、河流等公共自然水域网箱养殖规模和密度,调减养殖规模超过水域滩涂承载能力区域的养殖总量。科学调减公共自然水域投饵养殖,鼓励发展不投饵的生态养殖。大力推广稻渔综合种养,提高稻田综合效益,实现稳粮促渔、提质增效。加强盐碱水域资源开发利用,积极发展盐碱水养殖。今后一段时期,湖泊、水库网箱养殖规模不断下降,稻渔综合种养等综合利用模式成为发展方向,淡水养殖规模和产量基本稳定。

参考文献:

- [1] 卓友瞻. 改革开放唤醒中国渔业走出了一条有中国特色的渔业发展道路[J]. 中国渔业经济, 2018, 36(6): 4-8.
ZHUO Y Z. Reform and opening up awakened Chinese fisheries out of a fishery development path with Chinese

- characteristics[J]. Chinese Fisheries Economics, 2018, 36(6): 4-8.
- [2] 韩杨. 1949年以来中国海洋渔业资源治理与政策调整[J]. 中国农村经济, 2018(9): 14-28.
HAN Y. Marine fishery resources management and policy adjustment in China since 1949 [J]. Chinese Rural Economy, 2018(9): 14-28.
- [3] 徐杰, 张兰婷. 基于灰色关联分析的我国海洋渔业产业结构[J]. 海洋开发与管理, 2018, 35(10): 55-59.
XU J, ZHANG L T. The structure of China's marine fisheries industry based on grey correlation analysis [J]. Ocean Development and Management, 2018, 35(10): 55-59.
- [4] 梁铄, 韩立民. 中国近海捕捞业资源损失估算[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2018(5): 27-35.
LIANG S, HAN L M. Estimation of resource rent loss in China's offshore fishing industry [J]. Journal of Shandong University (Philosophy and Social Sciences), 2018(5): 27-35.
- [5] 张兰婷, 刘康, 韩立民. “蓝色粮仓”建设潜力评估——来自我国沿海11省市的经验[J]. 中国农业大学学报, 2019, 24(6): 235-248.
ZHANG L T, LIU K, HAN L M. Construction potential evaluation of "Blue granary": an empirical study of 11 provinces and cities along the coast of China [J]. Journal of China Agricultural University, 2019, 24(6): 235-248.
- [6] 刘子飞, 孙慧武, 岳冬冬, 等. 中国新时代近海捕捞渔业资源养护政策研究[J]. 中国农业科技导报, 2018, 20(12): 1-8.
LIU Z F, SUN H W, YUE D D, et al. Research on China's maintenance policy for Marine capture fishery resources in the new era [J]. Journal of Agricultural Science and Technology, 2018, 20(12): 1-8.
- [7] WANG Q D, CHENG L, LI J S, et al. Freshwater aquaculture in PR China: trends and prospects [J]. Reviews in Aquaculture, 2015, 7(4): 283-302.
- [8] 操建华, 桑霏儿. 中国渔业70年: 政策演变与绿色高质量发展[J]. 鄱阳湖学刊, 2019(5): 40-46.
CAO J H, SANG F E. 70 years of Chinese fisheries: policy evolution and green high-quality development [J]. Journal of Poyang Lake, 2019(5): 40-46.
- [9] 周洪霞, 陈洁. 我国渔业产业结构现状分析[J]. 中国渔业经济, 2017, 35(5): 25-31.
ZHOU H X, CHEN J. Analysis on adjustment of fishery industry in China [J]. Chinese Fisheries Economics, 2017, 35(5): 25-31.
- [10] 张畅, 陈新军. 基于灰色系统的澳洲鲈太平洋群系资源量预测模型[J]. 上海海洋大学学报, 2019, 28(1): 154-160.
ZHANG C, CHEN X J. Forecasting model for spotted mackerel biomass based on grey system theory [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2019, 28(1): 154-160.
- [11] 黄硕琳, 唐议. 渔业管理理论与中国实践的回顾与展望[J]. 水产学报, 2019, 43(1): 211-231.

HUANG S L, TANG Y. Review and prospect of theories of fisheries management and China's practice [J]. *Journal of Fisheries of China*, 2019, 43(1): 211-231.

[12] 张文博, 马旭洲. 2000 年来中国水产养殖发展趋势和方

向[J]. *上海海洋大学学报*, 2020, 29(5): 661-674.

ZHANG W B, MA X Z. China's aquaculture development trends since 2000 and future directions [J]. *Journal of Shanghai Ocean University*, 2020, 29(5): 661-674.

Development of Chinese fishery industry in 40 years of reform and opening up and production forecast in the 14th five-year plan

LU Quan^{1,2}, CHEN Xinjun^{1,3,4,5}

(1. *College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China*; 2. *Fisheries Bureau, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China, Beijing 100125, China*; 3. *Key Laboratory of Oceanic Fisheries Exploration, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Shanghai 201306, China*; 4. *National Engineering Research Center for Oceanic Fisheries, Shanghai 201306, China*; 5. *Key Laboratory of Sustainable Exploitation of Oceanic Fisheries Resources, Ministry of Education, Shanghai 201306, China*)

Abstract: Since the introduction of the reform and opening-up policy, China's fishery industry has made great achievements and made great contributions to world food security, social and economic development and other fields. It is an important research subject of fishery development in the new era to sum up the achievements made since the reform and opening-up 40 years ago, objectively analyze the industrial development and the structural evolution process, and forecast the development trend in the future. Based on the statistical data of China's fishery production from 1978 to 2017 and the national fishery policy, this paper divides the different development stages, and analyzes the industrial structure of China's fishery development in different stages by using the grey relation theory, several grey forecasting models GM (1, 1) were established and the optimal model was used to forecast the fishery output of in the 14th five-year plan in China. We think that China's fishery development can be divided into five stages in the past 40 years of reform and opening-up, namely, recovery development period (1978 – 1984), rapid development period (1985 – 1994), expansion development period (1995 – 2005), steady development period (2006 – 2011) and transition development period (2012 –). It is estimated that during the 14th five-year plan period, China's total fishery output will be kept at 66 – 71 million tons, including 10 – 10.8 million tons for offshore fishing and 21.2 – 23.7 million tons for mariculture. In the past 40 years of reform and opening up, China's fishery industry has adhered to the concept of harmonious development of ecology and fishery, established the dominant position of the vast majority of fishermen, and formulated industrial policies that match the different stages of development. The management system adapted to the present situation of the industry has been established, and new and emerging technologies adapted to the needs of the industry have been developed. At the same time, some suggestions for the future development of high quality fishery in China are put forward.

Key words: 40 years of reform and opening up; development of Chinese fishery industry; output forecasting in the 14th five-year Plan; grey system theory