

文章编号: 1674-5566(2017)06-0953-07

DOI:10.12024/jso.20170702103

中国渔业用冰量的分析评估

高宏泉¹, 钱芳²

(1. 全国水产技术推广总站、中国水产学会, 北京 100125; 2. 上海海洋大学 经济管理学院, 上海 201306)

摘要: 随着我国渔业生产的发展, 渔业用冰需求量逐渐增大, 而我国目前尚无官方公布的渔业用冰需求量统计数据, 制冰企业无法根据市场需求调节生产规模; 制冰企业对用冰消费市场结构和发展趋势不掌握, 直接造成制冰企业生产存在盲目性。通过建立经典的线性回归模型, 估算出 1995—2016 年渔业用冰量, 并与全国水产冷库制冰量趋势线相拟合, 得出两者趋势一致的结论。表明估算得到的结果相对客观准确, 符合我国渔业用冰的实际情况。通过异方差检验、平稳性检验、协整检验等一系列计量检验, 表明回归模型不存在异方差, 变量之间存在稳定及长期均衡关系, 因而估算结果具有严格的统计意义。从总体趋势上看, 我国的渔业用冰量不断增长, 说明我国渔业生产规模正呈现不断扩大的趋势。进一步研究表明: 我国涉渔第一产业预估用冰量占比较大, 为 40.74%, 但年均增长率为 3.04%; 涉渔第二产业预估用冰量在三个产业中占比最小, 为 12.17%, 但年均涨幅最高, 达到 7.99%; 涉渔第三产业预估用冰量占比最高, 为 47.09%, 且年均增长率为 4.73%。预计到 2030 年, 渔业总用冰量达到 1 927 万吨。

关键词: 渔业; 用冰量; 评估

中图分类号: F 326.4 **文献标志码:** A

我国是渔业生产大国, 水产品总产量超过世界的三分之一。水产品市场的充足供给, 为“粮食安全”保驾护航。以《谁来养活中国》一书震动了中国和世界。美国生态经济学家莱斯特·布朗在接受《环球时报》采访时提出: 中国对世界的贡献是计划生育和淡水渔业。

在渔业生产取得重大成就的同时, 渔获物的保鲜、贮藏和运输显得尤为重要。渔业用冰的需求逐年扩大。渔业用冰按用途分为商业用冰和工业用冰。商业主要用于连锁超市、酒店、餐饮、休闲渔业山庄等; 工业主要用于水产品加工、海洋捕捞、远洋渔业等相关行业。

随着中西方文化的融合, 西方生活方式逐渐被中国消费者接受, 对越来越多的深海捕捞渔获物, 人们习惯直接食用。用冰块作为直接食用渔获物保鲜的手段, 已经普遍应用在酒店、餐饮和娱乐场所, 甚至进入家庭。每逢夏日, 为了防止水产品腐烂变质, 一家中型超市每天至少需要

2 500 kg 冰。为保证渔获物的质量, 海洋捕捞业必须要用冰块降温。船上保鲜方式一般可分为冰藏、冷海水保鲜、盐藏, 以及微冻、冻结等。沿岸、近海拖网渔船主要用 0℃ 左右的冰藏保鲜; 中小型围网渔船主要采用 -1℃ 左右的冷海水保鲜; 离渔港较远的作业地拖网渔船或渔业基地船采用平板冻结; 部分渔船采用轻盐低温保鲜或 -3℃ 左右的微冻保鲜。我国海域面积广阔, 总海域面积为 472.7 km², 沿海渔船约 30 万艘, 海洋捕捞的用冰市场前景十分可观。

随着我国渔业的发展, 面临着庞大的用冰市场需求。迄今为止, 我国渔业用冰需求量尚未得到充分统计、论证, 指导制冰行业生产的市场需求数据欠缺。制冰企业无法根据市场需求调节生产规模; 涉渔第一、二、三产业的用冰量结构和需求发展趋势不明确, 制冰企业对用冰消费市场结构和发展趋势不掌握, 直接造成制冰企业生产存在盲目性。本文基于数理统计推理模型, 对我

收稿日期: 2017-07-25 修回日期: 2017-10-30

基金项目: 2015 国家社科重点项目(15ADZ009)

作者简介: 高宏泉(1969—), 女, 高级工程师, 研究方向为渔业统计和管理。E-mail: 598261192@qq.com

通信作者: 钱芳, E-mail: 897034207@qq.com

国渔业现在和未来用冰需求量进行估算分析,旨在促进渔业用冰市场的规范化、合理化发展。

1 变量与检验

1.1 变量选择和数据处理

本文选取了 1995—2016 年这 20 年间的样本数据。我们将制冰总量(Y)作为因变量,将海水水产品产量(FI)、水产品加工量(SE)、水产品消费量(TH)作为自变量。为了消除数据存在异方差的问题,我们对所有的变量取对数。下面简单介绍数据来源以及定义。

制冰总量即为渔业用冰总量,分为涉渔第一产业用冰——海水水产品用冰量、涉渔第二产业用冰——水产品加工用冰量、涉渔第三产业用冰——水产品消费用冰量。

海水水产品用冰量属于涉渔第一产业用冰量的范围。海水水产品产量包括国内海洋捕捞产量、远洋渔业产量和海水养殖产量,数据来源于农业部《中国渔业统计年鉴》(历年)。其中国内海洋捕捞产量指利用捕捞渔具在国内海域直接从事捕捞生产所获得的渔获物重量。按捕捞海域分,可分为渤海、黄海、东海、南海捕捞产量。按捕捞渔具分,可分为拖网、围网、刺网、张网、钓具和其他渔具捕捞产量。远洋渔业产量是指由各远洋渔业企业和各生产单位按我国远洋渔业项目管理办法组织的远洋渔船(队)在非我国管辖水域(外国专属经济区水域或公海)捕捞的水产品产量。海水养殖产量是指利用滩涂、浅海、港湾及陆上海水水体,通过人工投放苗种或天然纳苗,并经人工饲养管理所获得的水产品总量。

水产品加工用冰量属于涉渔第二产业用冰量的范围。水产品加工量是指以水产品为原料,采用各种食品贮藏加工、水产综合利用技术和工艺所生产的产品重量。如冷冻冷藏品、腌制品、干制品、熏制品、罐头食品、各种生熟小包装食品以及鱼油、鱼肝油、多烯脂肪酸制剂、饲料鱼粉、藻胶、碘和贝壳工艺品等。其中:用冰保鲜的加工品主要是水产冷冻品和冷冻加工品,数据来源于农业部《中国渔业统计年鉴》(历年)。水产冷冻品是指为了保鲜,将水产品进行冷冻加工处理后得到的产品,包括冷冻品和冷冻加工品,但不包括商业冷藏品。冷冻品泛指未改变其原始性状的粗加工产品,如冷冻全鱼、全虾等。冷冻加

工品是指采用各种生产技术和工艺,改变其原始性状、改善其风味后制成的产品,如冻鱼片、冻虾仁、冷冻烤鳗和冻鱼籽等。

水产品消费用冰量属于涉渔第三产业用冰量的范围。水产品消费量是指城乡居民食用水产品的消费量,数据来源于国家统计局《中国统计年鉴》(历年)。具体包括:城乡居民的家庭消费和社会消费。其中:城乡居民的家庭消费为其次要构成,约占水产品消费总量的 44%;社会消费指餐馆、饭店消费和请客送礼等形式其他消费,为其主要构成,占水产品消费总量的 56%,社会消费部分所占比例有上升之势。城乡居民食用消费的水产品主要是冷冻品、鲜活水产品和半成品、熟制品、干制品等加工产品。其中,鲜活水产品和加工水产品愈来愈受消费者欢迎,所占比例逐年提高。为方便水产消费品运输,用冰量逐年提高。

1.2 计量检验

在进行回归结果分析之前,先检验各变量间是否存在异方差,再检验各变量的平稳性,最后进行协整检验。通过一系列的检验,最终能够有效保证回归参数估计量具有良好的统计性质,借助 Eviews 6.0 软件来进行计量检验,结果如下。

1.2.1 异方差检验

假设总体回归函数中的随机误差项满足同方差性,即它们都有相同的方差。如果这一假定不满足,即随机误差项具有不同的方差,则称线性回归模型存在异方差性。

根据表 1 的检验结果,我们可以得出, $P = 0.12 > 0.05$,接受原假设,即线性回归模型不存在异方差。

表 1 各时间变量的异方差检验结果

Tab. 1 Hysteresis test results for each time variable

测试指标 Test statistic	P 值 P Value		
方差统计 F-statistic	2.366 320	Prob. F(9,12)	0.082 9
观测值判定系数 Obs * R-squared	14.071 33	Prob. Chi-Square(9)	0.119 8
比例说明 Scaled explained SS	6.889 969	Prob. Chi-Square(9)	0.648 6

1.2.2 平稳性检验

为了寻找出海水水产品产量、水产品加工量、水产品消费量与制冰总量之间是否存在稳定关

系,首先对其进行平稳性检验。借助 Eviews 6.0 分析软件,采用经典的 ADF 单位根检验的方法对变量的对数及其差分数列做平稳性检验,结果如表 2。

表 2 各变量的单位根检验结果

Tab. 2 The unit root test results for each variable

变量 Variable	检验类型 Test type	ADF 值 ADF Value	伴随概率 Adjoint probability
LN _Y	(c,0,1)	-18.43	0.0000 **
LN _{FI}	(c,0,1)	-5.98	0.0001 **
D(LN _{SE} ,1)	(0,0,1)	-6.58	0.0004 **
D(LN _{TH} ,1)	(0,0,1)	-4.30	0.0149 *

注:D(LN_{SE},1)和 D(LN_{TH},1)表示将变量 LN_{SE}、LN_{TH} 进行一阶差分
 Note: D (LN_{SE}, 1) and D (LN_{TH}, 1) indicate the first order difference for the variables LN_{SE}, LN_{TH}

检验类型(c,t,n)中的 c 代表检验平稳性时估计方程中的截距项,为 0 代表剔除截距项;第二项 t 代表时间趋势项,为 0 代表剔除时间趋势项;括号中第三项代表自回归滞后期。原假设是被检验的变量有一个单位根,* 代表在 5% 的显著水平上拒绝原假设,** 代表在 1% 的显著水平上拒绝原假设。

从表 2 的检验结果中可以得出,变量 LN_Y、LN_{FI}、LN_{SE}、LN_{TH} 的 t 统计量的伴随概率均小于 0.05,检验结果是平稳的。

1.2.3 协整检验

由上可知,序列是平稳的,因此对各变量进行协整检验,验证变量是否存在长期均衡关系,使各个变量间的关系趋于可靠,检验结果如表 3。

表 3 检验结果表明,模型中的单整变量之间具有协整关系,各变量可以通过线性关系实现平稳。

2 建模与实证分析

2.1 建立线性回归模型

经过一系列的检验,本文将实证模型进行最小二乘法(OLS)回归,判断海水产品产量、水产品加工量和水产品消费量是否对渔业用冰量产生影响。

假设模型为 $LN_Y = A \times LN_{FI} + B \times LN_{SE} + C \times LN_{TH} + D$,其中 Y 代表渔业用冰量,FI 代表海

水产品产量、SE 代表水产品加工量、TH 代表水产品消费量,A、B、C 分别是自变量 FI、SE、TH 对因变量 Y 的影响系数大小,D 为截距项,方程的线性回归结果如表 4。

表 3 非平稳变量间的协整关系检验结果

Tab. 3 Results of cointegration relationship

between nonstationary variables		
协整关系的个数 R The number of co-integration relations R	R = 0	R ≤ 1
迹统计量 Trace test statistic	27.626 45	10.155 56
伴随概率 Adjoint probability	0.000 5 ***	0.001 4 ***

注:该协整检验中的变量不包括模型中的 LN_Y 和 LN_{FI} 变量,因为它们都是平稳的,其单整阶数与其他变量不相等。原假设是协整关系的个数为 0 或不多于 1 个,*** 表明在 1% 的显著性水平上拒绝原假设

Note: The variables in the cointegration test do not include the LN_Y and LN_{FI} variables, because they are stationary and their single order is not equal to the other variables. The number of cointegration relationships in the original hypothesis is 0 or no more than one, and *** indicates that the original hypothesis is rejected at a 1% significance level

上述回归方程的表格形式可以写成一般形式:

$$LN_Y = 0.155 \times LN_{FI} + 0.115 \times LN_{SE} + 0.387 \times LN_{TH} + 10.14 \tag{1}$$

式中: $R^2 = 0.994, \overline{R^2} = 0.993, F = 956.362$ 。

回归结果显示,调整后的 R^2 为 0.993,表明该模型拟合效果很好,各变量的 t 统计量检验结果较好。LN_{FI} 在 1% 的显著水平下系数为 0.155,表示海洋水产品产量每增加 10%,就会推动用冰量增加 0.155%;LN_{SE} 在 1% 的显著水平下系数为 0.115,表示冷冻品产量每增加 10%,用冰量会增加 0.115%;LN_{TH} 在 1% 的显著水平下系数为 0.387,表示冻品产量每增加 10%,用冰量会增加 0.387%。

2.2 实证分析

2.2.1 1995—2016 年渔业具体产业用冰量估算

根据回归后的方程 $LN_Y = 0.155 \times LN_{FI} + 0.115 \times LN_{SE} + 0.387 \times LN_{TH} + 10.14$,估算出 1997—2016 这 20 年间的渔业用冰量,具体见表 5。

表 4 方程的回归结果

Tab.4 The regression results of the equation

变量 Variable	协同系数 Coefficient	标准误差 Std. Error	t-统计量 t-Statistic	概率 Prob.
LNFI	0.155 268	0.061 648	2.518 635	0.021 5
LNSE	0.114 964	0.050 566	2.273 551	0.035 5
LNTH	0.386 995	0.052 070	7.432 170	0.000 0
C	10.144 57	0.444 563	22.819 21	0.000 0
判定系数 R-squared	0.993 765	Mean dependent var	15.758 25	
调整后的判定系数 Adjusted R-squared	0.992 726	S. D. dependent var	0.434 119	
标准差 S. E. of regression	0.037 024	Akaike info criterion	-3.591 513	
残差平方和 Sum squared resid	0.024 675	Schwarz criterion	-3.393 142	
对数函数 Log likelihood	43.506 64	Hannan-Quinn criter.	-3.544 783	
方差 F-statistic	956.362 0	Durbin-Watson stat	1.136 591	
概率(方差) Prob(F-statistic)	0.000 000			

表 5 涉渔第一、二、三产业用冰量估算(1997—2016)

Tab.5 Estimated ice amount in the first, second and third fishery industries (1997—2016)

年份 Year	第一产业用冰量估算/t Total estimation of ice demand of primary industry	第二产业用冰量估算/t Total estimation of ice demand of secondary industry	第三产业用冰量估算/t Total estimation of ice demand of tertiary industry	合计用冰量估算/t Total estimation of ice demand	全国水产冷库 实际制冰量/t Total ice production of national cold storage
1995	2 884 953	321 404	2 369 911	5 576 268	5 439 280
1996	3 117 872	309 013	2 547 118	5 974 003	5 549 816
1997	2 926 550	322 613	2 641 430	5 890 593	2 171 735
1998	3 169 050	331 388	2 762 251	6 262 689	1 809 412
1999	3 325 148	374 678	2 963 414	6 663 240	7 003 073
2000	3 416 057	393 885	3 311 095	7 121 037	6 978 320
2001	3 461 924	438 414	3 189 615	7 089 953	7 171 742
2002	3 562 604	514 990	3 885 209	7 962 803	7 227 087
2003	3 615 872	417 913	3 930 914	7 964 699	8 912 886
2004	3 726 936	610 413	3 935 829	8 273 178	7 659 636
2005	3 822 134	772 080	4 154 406	8 748 620	8 094 373
2006	3 889 927	852 853	4 321 784	9 064 564	8 597 293
2007	3 953 880	810 409	5 060 674	9 824 963	8 729 266
2008	4 027 334	978 602	4 997 093	10 003 029	8 476 651
2009	4 155 705	1 082 284	5 182 162	10 420 151	7 762 163
2010	4 336 172	1 155 622	4 538 854	10 030 648	9 009 916
2011	4 507 478	1 269 280	4 502 557	10 279 315	8 750 036
2012	4 701 677	1 351 211	5 253 847	11 306 735	8 955 969
2013	4 865 187	1 414 475	5 569 304	11 848 966	8 482 600
2014	5 109 141	1 514 718	5 802 985	12 426 844	8 679 481
2015	5 284 896	1 582 968	6 068 533	12 936 397	9 228 076
2016	5 409 733	1 615 652	6 253 564	13 278 949	9 270 745
2016 年相 比 1995 年 增长率	87.52%	402.69%	163.87%	138.13%	70.44%
年均增长率	3.04%	7.99%	4.73%	4.22%	2.57%

由表 5 可知,从渔业具体产业来看,1995—2016 这 20 年间,涉渔第一、二、三产业的用冰量总体上均呈递增趋势。其中:涉渔第一产业用冰量预估增长 87.52%,年均增长 3.04%;涉渔第二产业用冰量预估增长 402.69%,年均增长 7.99%;涉渔第三产业用冰量预估增长 163.87%,年均增长 4.73%。

就渔业各产业用冰结构而言,以 2016 年为例,涉渔第三产业用冰占比最高为 47.09%,其次是涉渔第一产业用冰占比为 40.74%,涉渔第二产业用冰占比最低为 12.17%,如表 6。

表 6 2016 年涉渔第一、二、三产业用冰结构
Tab.6 The ice structure of fishery first, second and third industries in 2016

各产业用冰结构 Ice type for various industries	占比/% Proportion
第一产业 Estimate of primary industry	47.09
第二产业 Estimate of secondary industry	12.17
第三产业 Estimate of tertiary industry	40.74

从总量来看,1995—2016 年间的渔业用冰量预估增长 138.13%,年均增长 4.22%,而全国水产冷库制冰量实际增长 70.44%,年均增长 2.57%。我们将全国水产冷库实际制冰量(Y)与估算的用冰量(Y1)进行拟合,结果见图 1。

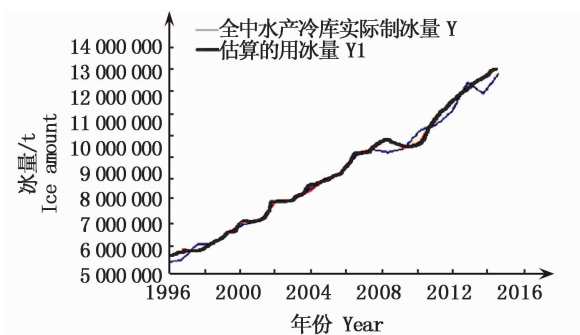


图 1 用冰量估算平滑序列和原序列折线
Fig.1 Smoothness sequence and original sequence line of estimated ice amount

从图 1 看出,全国水产冷库实际制冰量趋势线(Y)呈上升趋势,与估算的用冰量趋势线(Y1)方向一致,表明该估算与实际相契合。图 1 中预估趋势线 Y1 紧紧围绕实际制冰线 Y 上下波动,

且 Y1 略高于 Y,表明实际全国水产冷库制冰量的波动会影响渔业用冰量,从估算结果来看,渔业用冰量总是略高于实际制冰量,表明当前渔业制冰量供给尚有不足,而渔业用冰市场需求较大。

2.2.2 2020—2030 年渔业用冰量预测

根据 1997—2016 年的用冰量估算数据,我们对 2020—2030 年的用冰量进行预测,以确定未来 10 年的用冰需求。假设 $Y_{t+k} = A1 + A2 * K$,其中下标 t 表示时间,这里以 2016 年为基础年。K 为滞后期,表示从基年到预测当年的期数,预测结果如表 7。

表 7 方程的预测结果

Tab.7 The prediction results of the equation

参量 Parameters	值 Values
Alpha	0.2760
残差平方和 Sum of Squared Residuals	2.29E + 12
标准误差差 Root Mean Squared Error	322 627.8
平均数 Mean	13 223 235
趋势 Trend	432 330.9

从预测方程的形式得知,用冰量总体呈逐年递增趋势,利用二次指数平滑法对原序列进行拟合,得到用冰量平滑序列和原序列折线图,如图 2 所示。

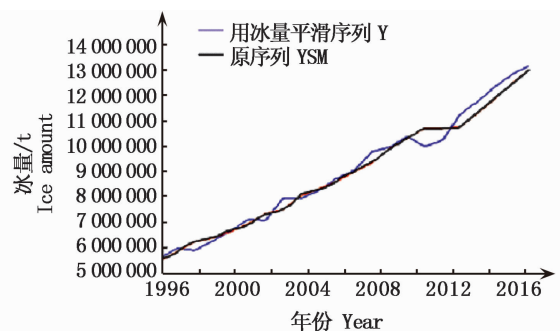


图 2 用冰量平滑序列和原序列折线
Fig.2 Smoothness sequence and original sequence line of ice amount

最后,对 2020—2030 年的渔业用冰量进行预测,具体结果如表 8。

表8 2020—2030年渔业用冰量预测

Tab. 8 Forecasts for fishery ice consumption from 2020—2030

年份 Year	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
滞后期数 Lag k	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
用冰量预测值 Predicted value /万吨	1 495	1 538	1 581	1 625	1 668	1 711	1 754	1 797	1 841	1 884	1 927

3 结论

通过建立经典的线性回归模型,估算出1995—2016年渔业用冰量,并与全国水产冷库制冰量趋势线相拟合,得出两者趋势一致,表明估算得到的结果相对客观准确,符合我国渔业用冰的实际情况。其次,通过异方差检验、平稳性检验、协整检验等一系列计量检验,表明回归模型不存在异方差,变量之间存在稳定及长期均衡关系,因而估算结果具有严格的统计意义。从总体趋势上看,我国的渔业用冰量不断增长,说明我国渔业生产规模正呈现不断扩大的趋势。

进一步研究表明,我国涉渔第一产业预估用冰量占比较大为40.74%,但年均增长率为3.04%,低于总用冰量的年均增长率4.22%,表明涉渔第一产业后期的用冰需求增长会放缓。涉渔第二产业预估用冰量在三个产业中占比最小为12.17%,但年均涨幅最高,达到7.99%,远高于总用冰量的年均增长率4.22%,说明涉渔第二产业用冰需求呈现快速增长的趋势。涉渔第三产业预估用冰量占比较大为47.09%,年均增长率为4.73%,略高于总用冰量的年均增长率4.22%,表明涉渔第三产业后期的用冰需求增长呈稳定增长趋势。预计到2030年,渔业总用冰量达到1927万吨。

综上,随着我国渔业生产规模的扩大,渔业用冰需求量将不断增长。渔业生产(涉渔第一产业)和渔业流通与服务业(涉渔第三产业)用冰需求量增长速度低于渔业工业和建筑业(涉渔第二产业)。我国渔业十三五规划明确提出“要推进水产加工业转型升级,重点发展水产品精深加工”。2016年,我国水产加工品总量同比增长3.50%,高于海水产品产量同比增长率(2.36%)1.14个百分点。考虑海洋捕捞生产规模逐年缩减,预计两者增长率的差距将逐年加大。水产品

加工业规模的壮大,直接拉动了涉渔第二产业的用冰需求。在涉渔第二产业中,片冰使用量较大,建议制冰企业加大片冰生产规模。同时,要保障制冰用水清洁,以防止用冰过程中细菌滋生,影响水产加工品的品质。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2016.
Compiled by National Bureau of Statistics of China. China Statistical Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2016.
- [2] 农业部渔业局. 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
Ministry of Agriculture, Fisheries Bureau. China Fishery Statistics Yearbook [M]. Beijing: China Agricultural press, 2015.
- [3] 中国水产学会. 中国渔业统计[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014.
China Society of Fisheries. Fishery Statistics of China [M]. Beijing: China Agricultural press, 2014.
- [4] 中华人民共和国农业部水产司. 中国渔业统计四十年[M]. 北京: 海洋出版社, 1991.
Fishery Department of the Ministry of Agriculture, people's Republic of China. Forty years of fishery statistics in China [M]. Beijing: China Ocean press, 1991.
- [5] 张皖君, 蓝蔚青, 肖蕾, 等. 流化冰在水产品保鲜中的应用研究进展[J]. 食品与机械, 2016, 32(7): 214-218.
ZHANG W J, LAN W Q, XIAO L, et al. Research progress of application of fluidized ice in preservation of aquatic products [J]. Food & Machinery, 2016, 32(7): 214-218.
- [6] 孔庆源. 中国水产冷链物流的发展与进步[C]//上海市制冷学会. 上海市制冷学会2011年学术年会论文集, 2011.
KONG Q Y. Development and progress of China logistics with fishery cold chain [C]// Shanghai refrigeration Society. Shanghai refrigeration Society 2011 Proceedings of the academic annual conference, 2011.

Estimation and analysis of the amount of fishery ice in China

GAO Hongquan¹, QIAN Fang²

(1. *National Fishery Technology Extension Center, China Fisheries Society, Beijing 100125, China*; 2. *College of Economics and Management, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China*)

Abstract: With the development of fishery production in China, the demand for ice in fishery is gradually increasing, and there is no official statistics for ice demand in fishery at present. So that ice-making enterprises cannot adjust production scale according to market demand. Ice-making enterprises have no control over the structure and development trend of ice consumption market, which directly causes the blindness of the production. In this article, through the establishment of the classical linear regression model, the ice volume curve of fishery in 1995—2016 is estimated and fitted with the national trend of ice production, indicating that the estimated results are relatively objective and accurate, in line with the actual situation of China's fishery ice. Through the heteroscedasticity testing, stationarity test, cointegration test and a series of metrology inspection, we find that there is no heteroscedasticity in the regression model, and there is a stable and long-term equilibrium relationship between the variables. Therefore, the estimation results are statistically significant. From the overall trend point of view, China's fishery ice consumption is growing, indicating that China's fishery production scale is showing a growing trend. Further research shows that the estimated amount of ice in the first fishery industry in China is relatively large, which is 40.74%, but the average annual growth rate is 3.04%. The estimated consumption of ice in the fishery secondary industry is the smallest of the three industries, about 12.17%, but the annual increase is the highest, reaching 7.99%. The estimated amount of ice in the third fishery industry is 47.09%, and the annual growth rate was 4.73%. By 2030, the total amount of ice in fisheries is expected to reach 1927 million tons.

Key words: fishery; ice demand; estimation