



## 授人以渔

——科技发展与海洋渔业科学与技术未来的工作

团队名称: The Ocean

所在高校: 中国海洋大学

成员姓名: 黄佳城、蓝恭海、刘君琳

指导老师姓名: 赵芬芳

负责人姓名: 黄佳城

负责人手机: 17864295856

负责人邮箱地址: [305179568@qq.com](mailto:305179568@qq.com)

# 摘要<sup>①</sup>

## 渔者何愚 —— 科技与捕捞业

早在十多万年前，我们的祖先——原始人类就已经开始从生活区域附近的水域捞取鱼、贝壳等作为食物。在历史的发展中，渔业在不同时期中都占有重要地位。当今，渔业，也成为了一个学科——捕捞学，也即海洋渔业科学与技术。

### 天壤之别

在我国建国之后，捕捞业发展迅速，且向着深海、远洋不断地发展着，整个行业在水产业中占有主要地位。但是由于人口基数大，我国仍是大量采取以渔村、渔港为基础单位的捕捞作业。其渔业捕捞生产方式仍然是粗放式生产，科技含量极低。从 1985 年到 2014 年，中国捕捞业的科技进步贡献率波折大，而且始终在“0”值附近波动，甚至出现负值的情况。

整个世界的捕捞业在第一次工业革命之后取得长足的发展，但是这是和中国有着本质上的不同：他们的捕捞产业多数以科技为生产力，而在我国的捕捞业则是由劳动力和固定资产投资来对整个行业产生推动作用。

### 垂死挣扎

然而，不论是对于国外还是国内，整个捕捞业都有着各种各样不同的问题。

对于整个世界来说，科技进步造成的过度捕捞破坏了海洋生态，损坏了整个渔业资源的再生能力，导致现在是有人有船没有可捕捞。有学者曾经提出过这样的观点：在 2030 年以后，水产业必然是以养殖业为主。

对于中国来说，则是人才的不断离开。由于近几年来捕捞业的不景气，越来越多人离开这个行业。正是在捕捞业最需要人才的时候，海洋渔业科学技术的本科毕业生中，每年都有 50% 的人选择转行从事其他工作。

## 科技发展

科技的发展对于每个专业来说，都是一个由好到坏的过程。在专业发展的初期，科技的发展对于整个行业将是推动作用。而到了中后期，由于初期科技引发的种种问题会相继爆发出来，造成整个行业的衰退。

世界的捕捞业恰恰出处中后期的状态，整个渔业资源的再生能力已经遭到破坏。而中国的捕捞业则仍属于前期，仍需科技的发展。

这是一种科技时代的脱节。

## 终生学习

对于捕捞业遇到的困境，我们明白，总有一天这个行业必将没落。然而对于我们，什么是解决这个问题的根本方法？终生学习是一个好方法。在当今社会，工作与专业不对口是常有的事情。而终生学习强调的是一种学习方法，一种学习态度，一种与时俱进的精神。拥有终生学习的意识，时不时捡起书本充充电，用以适应现代职场。

## 正文<sup>②</sup>

本文将先对海洋渔业科学与技术专业（以下简称海渔）进行一个简单的介绍。然后我们将进行该专业1985年至2014年的科技进步贡献率的测算，并对其进行预测。结合调研中获得的往届毕业生就业情况与工作实际，还有渔具发展，来分析和说明科技发展对海渔的发展的影响。最后，我们将转向更为宏大的问题讨论，关于科技与“终身学习”。

### 专业简介

海渔属于水产学院的专业，本科生主要学习渔业资源与渔场学、海洋环境学、渔具渔法学、渔业法规与渔政管理等的基本理论与基本知识，受到船舶驾驶技术、网具装配技术、捕捞技术、渔场调查、渔业水域环境监测和渔政管理等方面的基本训练，具有渔业资源与渔业环境的调查和研究、渔具渔法设计和渔业管理的基本能力。

该专业主要分为三个方向：渔业资源、捕捞学、养殖与增殖工程。渔业资源主要研究海洋生物资源繁殖、栖息、生长规律等，而捕捞学主要研究海洋各种鱼种渔场的分布、变动、作业方向、网具制造等。

该专业与科技相关方面有：在捕捞学方面，主要是渔具和渔船的发展，包括设计过程与制造过程。在渔业资源的研究方面，主要依赖于GIS的发展，对于海面遥感追踪鱼类迁移动向的影响。

### 科技进步率的测算

#### 理论支持

科技进步贡献率是指广义技术进步对经济增长的贡献份额。对于科技进步贡献率的测算，一般采用柯布-道格拉斯生产函数法：

该函数的基本形式为 $Y_t = A_0 e^{at} K_t^\alpha L_t^\beta$

在海渔的背景下， $Y$ 为渔业捕捞的总产值； $t$ 为时间变量； $A$ 表示科技进步系数，为常数； $K$ 表示渔业捕捞业的固定资产投资总额； $L$ 表示渔业捕捞业劳动力的总量。

对上式两边取对数，可有：

$$\ln Y_t = \ln A_0 + at + \alpha \ln L_T + \beta \ln K_t$$

对上式两边同时关于时间 $t$ 求导，可有：

$$\frac{dY_t}{dt} \cdot \frac{1}{Y_t} = a + \alpha \cdot \frac{dL_t}{dt} \cdot \frac{1}{L_t} + \beta \cdot \frac{dK_t}{dt} \cdot \frac{1}{K_t}$$

当  $t$  足够小的时候，就能使用差分代替微分，也即：

$$\frac{\Delta Y_t}{\Delta t} \cdot \frac{1}{Y_t} = a + \alpha \cdot \frac{\Delta L_t}{\Delta t} \cdot \frac{1}{L_t} + \beta \cdot \frac{\Delta K_t}{\Delta t} \cdot \frac{1}{K_t}$$

由于我们将计算年度科技进步贡献率，所以，令  $\Delta t = 1$ ，可得：

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_t} = a + \alpha \cdot \frac{\Delta L_t}{L_t} + \beta \cdot \frac{\Delta K_t}{K_t}$$

此时，令  $\frac{\Delta Y_t}{Y_t} = y, \frac{\Delta L_t}{L_t} = l, \frac{\Delta K_t}{K_t} = k,$

则式子可以写成： $y = a + \alpha \cdot l + \beta \cdot k$

此式就是增长速度方程。其中  $a$  表示的是科技进步年增长率， $y$ 、 $l$ 、 $k$  分别代表产出、劳动、资本的年增长率， $\alpha$ 、 $\beta$  分别代表劳动、资本的产出弹性。将其变形为  $a = y - \alpha \cdot l - \beta \cdot k$ ，则海渔的科技进步贡献率  $E_a$  可以表示为

$$E_a = \frac{a}{y} * 100\% = \left(1 - \alpha \cdot \frac{l}{y} - \beta \cdot \frac{k}{y}\right) * 100\%$$

在本文计算科技进步率时，先计算出劳动与资本的产出弹性，再将两个产出弹性与其他数据带入，算出每一年的科技进步计算率。

数据选择与处理

在本文计算科技进步率时，将使用到 1984-2014 年的渔业相关数据。渔业捕捞总产值、渔业捕捞劳动力总数、渔业捕捞固定资产投资总额均来自《中国渔业统计年鉴》。其中，为了避免通货膨胀对于数据的影响，渔业捕捞总产值与渔业捕捞固定资产投资总额均以 1978 年为基期的实际数额，用来换算的 GDP 指数来自《中国统计年鉴》。

表 1 渔业捕捞总产值、渔业捕捞劳动力总数、渔业捕捞固定资产投资总额

年份	总产值（亿元）	劳动力总数（人）	固定资产投资总额（亿元）
1984	29.94827586	941733	0.367758621
1985	31.74137931	1541168	0.220948276

1986	38. 45689655	1739448	0. 283103448
1987	43. 93103448	2072290	0. 620603448
1988	47. 1637931	2199536	0. 87362069
1989	50. 81034483	1319820	0. 867672414
1990	56. 81896552	1385205	0. 482844828
1991	96. 09033169	1437865	0. 502187721
1992	115. 691602	1023730	0. 649082569
1993	131. 6160903	1552800	0. 815702188
1994	156. 5984474	1609291	0. 869442484
1995	181. 4043754	1672822	2. 098412138
1996	200. 2540579	1776016	1. 509244884
1997	240. 2858151	1815661	1. 162314749
1998	251. 9230769	1875183	1. 173182781
1999	238. 9696542	1846784	2. 715984474
2000	258. 136909	1861942	2. 712526464
2001	269. 1002117	1856650	2. 621277347
2002	272. 4629499	1849137	3. 351834862
2003	100. 198904	1871231	4. 415425208
2004	96. 19695021	1825453	4. 399687672
2005	93. 3463164	1774149	4. 688555565
2006	88. 75996781	1776206	5. 246682274
2007	76. 64625199	1784119	3. 977014354
2008	80. 67184511	1820156	5. 362802156
2009	77. 55188276	1811648	5. 595137997

2010	76.85573008	1786894	6.181098507
2011	80.43969737	1776905	8.386813529
2012	85.15871063	1797431	9.664862205
2013	87.51302682	1802272	10.90344022
2014	84.08151712	1817334	10.64836187

由于上文回归计算中需要的数据应为产出、劳动、资本的年增长率，所以对表 1 的数据进行处理得到下表关于 1985-2014 年捕捞业产出、劳动、资本的年增长率的的数据。

**表 2 渔业捕捞总产值、劳动力总数、固定资产投资总额的年增长率**

年份	总产值增长率	劳动力总数增长率	固定资产投资总额增长率
1985	0.059873345	0.636523303	-0.399203
1986	0.211569799	0.128655669	0.281310964
1987	0.142344766	0.19134921	1.192143727
1988	0.073587127	0.061403568	0.407695513
1989	0.077316761	-0.399955263	-0.006808763
1990	0.118255853	0.049540846	-0.443517139
1991	0.691166511	0.038016034	0.040060267
1992	0.203987955	-0.288020781	0.292509837
1993	0.137646018	0.516806189	0.25670019
1994	0.189812332	0.036380088	0.065882251
1995	0.158404687	0.039477633	1.41351461

1996	0.103909745	0.061688572	-0.280768131
1997	0.199904849	0.022322434	-0.229870008
1998	0.048430915	0.032782551	0.009350334
1999	-0.051418167	-0.015144655	1.315056545
2000	0.080207903	0.008207782	-0.001273207
2001	0.042470884	-0.002842194	-0.0336399
2002	0.01249623	-0.004046535	0.278702869
2003	-0.632247599	0.011948276	0.317315855
2004	-0.039940095	-0.024464109	-0.003564218
2005	-0.029633308	-0.028104805	0.065656454
2006	-0.049132615	0.001159429	0.119040225
2007	-0.136477244	0.004455001	-0.241994436
2008	0.052521722	0.020198765	0.348449284
2009	-0.038674737	-0.004674325	0.04332359
2010	-0.008976606	-0.013663802	0.104726731
2011	0.046632402	-0.005590147	0.356848385
2012	0.058665229	0.011551546	0.152387873
2013	0.027646217	0.002693288	0.128152682
2014	-0.039211416	0.008357229	-0.023394299

在求出劳动与资本的产出弹性之前，我们在 matlab 中检验了三组数据的相关性<sup>③</sup>。其中固定资产投资总额增长率对于总产值增长率的 $r_K = -0.0176$ ，劳动力总数增长率对于总产值增长率的相关指数 $r_L = 0.0688$ ，两个相关系数均太低，拟合出来的弹性系数将不是非常准确。因此，我们要剔除一些“异常点”。



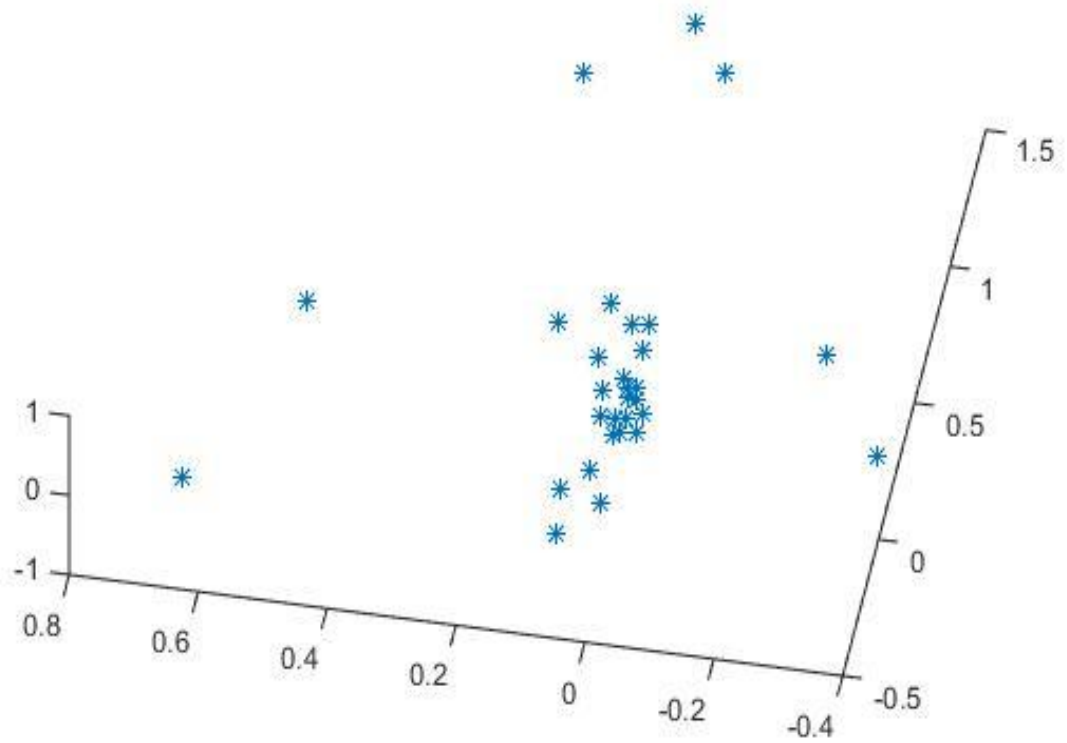


图 1 渔业捕捞总产值、劳动力总数、固定资产投资总额的  
年增长率的关系图

通过对图一中显示的三维坐标关系图，我们可以明显的看到有 5-7 个点由于种种原因偏离了大多数点存在的平面中，于是我们将去掉这些“异常点”，获得以下的数据。

表 3 渔业捕捞总产值、劳动力总数、固定资产投资总额的年增长率

年份	总产值增长率	劳动力总数增长率	固定资产投资总额增长率
1990	0.118255853	0.049540846	-0.443517139
1991	0.691166511	0.038016034	0.040060267
1994	0.189812332	0.036380088	0.065882251
1996	0.103909745	0.061688572	-0.280768131
1997	0.199904849	0.022322434	-0.229870008
1998	0.048430915	0.032782551	0.009350334
1999	-0.051418167	-0.015144655	1.315056545
2000	0.080207903	0.008207782	-0.001273207
2001	0.042470884	-0.002842194	-0.0336399
2002	0.01249623	-0.004046535	0.278702869
2003	-0.632247599	0.011948276	0.317315855
2004	-0.039940095	-0.024464109	-0.003564218
2005	-0.029633308	-0.028104805	0.065656454
2006	-0.049132615	0.001159429	0.119040225
2007	-0.136477244	0.004455001	-0.241994436
2008	0.052521722	0.020198765	0.348449284
2009	-0.038674737	-0.004674325	0.04332359
2010	-0.008976606	-0.013663802	0.104726731
2011	0.046632402	-0.005590147	0.356848385
2013	0.027646217	0.002693288	0.128152682
2014	-0.039211416	0.008357229	-0.023394299

此时，再次检验三组数据的相关性<sup>④</sup>。此时， $r_K' = -0.2210$ ， $r_L' = 0.3900$ ，相对于剔除“异常点”

之前的数据好上不少。于是我们在 matlab 采用 regress 函数进行拟合<sup>⑤</sup>，可以得到劳动的产出弹性 $\alpha = 3.4414$ ，资本的产出弹性 $\beta = -0.0362$ 。将所需数据带入计算则可以得到 1985-2014 年的海渔的科技进步贡献率。

表 4 海渔的年度科技进步贡献率

年份	科技进步贡献率(单位：%)
1985	-3582.744718
1986	-104.4583699
1987	-332.2979942
1988	-167.1060402
1989	1879.898105
1990	-57.74710859
1991	81.28118266
1992	591.0993737
1993	-1185.35812
1994	35.29740964
1995	46.536242
1996	-114.0885408
1997	57.40887771
1998	-132.2470902

1999	-93.94675091
2000	64.72623116
2001	120.1628987
2002	292.1762849
2003	104.6867658
2004	-110.4696063
2005	-234.4096445
2006	99.35033623
2007	117.6524959
2008	-8.332634888
2009	54.35124766
2010	-466.068265
2011	168.9560087
2012	41.63996226
2013	83.25428937
2014	175.5071989

## 科技进步率的预测

### 理论基础

由于表 4 中的科技进步贡献率波动较大，而且 C-D 函数模型并不能够完全描述关于产出的作用机理，我们对科技进步贡献率的预测选用灰色 GM(1, 1) 模型。

令  $x^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2) \dots x^{(0)}(n))$  为原始数据序列,  $x^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2) \dots x^{(1)}(n))$  为  $x^{(0)}$  序列的一次累加数据序列。其中,  $x^{(1)}(1) = x^{(0)}(1)$ ,  $x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i)$ , 令  $z^{(1)}$  为  $x^{(1)}$  的均值序列,  $z^{(1)} = (z^{(1)}(2), z^{(1)}(3), \dots z^{(1)}(n))$ ,  $z^{(1)}(k) = \frac{1}{2}(x^{(1)}(k) + x^{(1)}(k-1))$ . 由此, 得到关于发展系数  $a$  和灰作用量  $b$  用以下方法解得。

将原始数据序列  $x^{(0)}$  代入  $x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b$  得到

$$x^{(0)}(2) + az^{(1)}(2) = b,$$

$$x^{(0)}(3) + az^{(1)}(3) = b,$$

$$\dots \dots \dots$$

$$x^{(0)}(n) + az^{(1)}(n) = b.$$

称此为灰色 GM(1, 1) 模型。改写为矩阵方程为  $\begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \dots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \dots & \dots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$ , 即  $Y = B \cdot A$ , 由最小二乘法,

该矩阵方程的解为  $A = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = (B^T B^{-1}) \cdot B^T Y$ 。将得到的  $a, b$  带入灰色 GM(1, 1) 可以得到

$$\hat{x}^{(1)}(t+1) = \left[ x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right] \cdot \exp(-at) + \frac{b}{a} \quad (t = 0, 1, 2, \dots, n)$$

作累减还原, 得到原始数据序列的灰色预测模型为

$$\hat{x}^{(1)}(i) = \hat{x}^{(1)}(i) - \hat{x}^{(1)}(i-1) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

## 数据选择与处理

我们现在观察表 4 中计算出来的科技进步贡献率, 可以发现: 我们仍然需要剔除一些“异常点”。

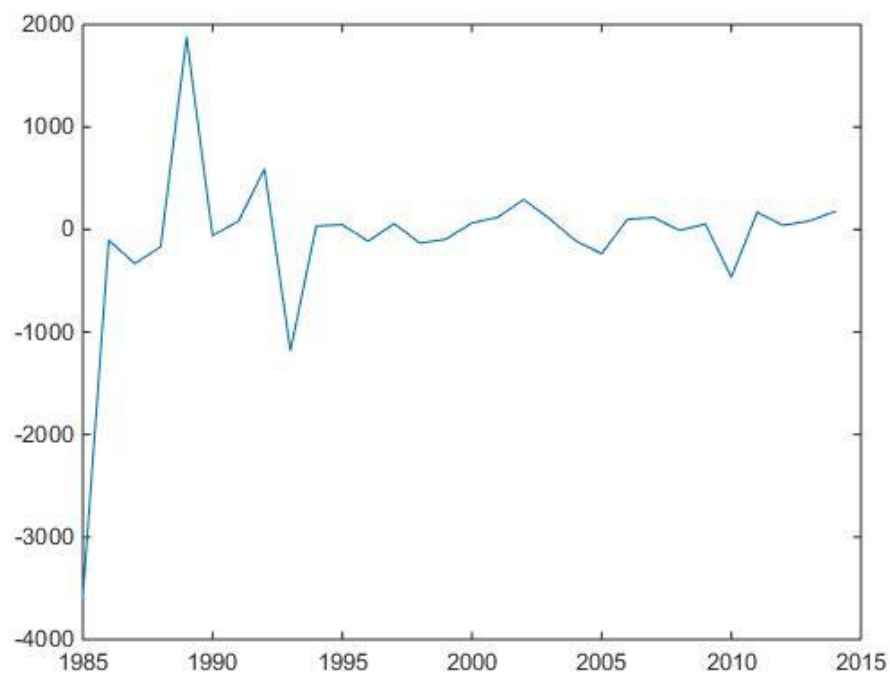


图 2 科技进步贡献率

在剔除了“异常点”，并为了计算方便，我们为其进行了编号，得到下列表格。

表 4 剔除“异常点”后的海渔的年度科技进步贡献率

序号	年份	科技进步贡献率（单位：%）
1	1986	-104.4583699
2	1988	-167.1030402
3	1990	-57.74710859
4	1991	81.28118266
5	1994	35.29740964
6	1995	46.536242

7	1996	-114.0885408
8	1997	57.40887771
9	1998	-132.2470902
10	1999	-93.94675091
11	2000	64.72623116
12	2001	120.1628987
13	2002	292.1762849
14	2003	104.6867658
15	2004	-110.4696063
16	2006	99.35033623
17	2007	117.6524959
18	2008	-8.332634888
19	2009	54.35124766
20	2010	-466.068265
21	2011	168.9560087
22	2012	41.63996226
23	2013	83.25428937
24	2014	175.5071989

接下去我们在 matlab 中运用 GM (1, 1) 中以这二十四组数据为基础进行 2014-2030 年海渔的科技进步

⑥

率的预测，得到以下预测走势图。

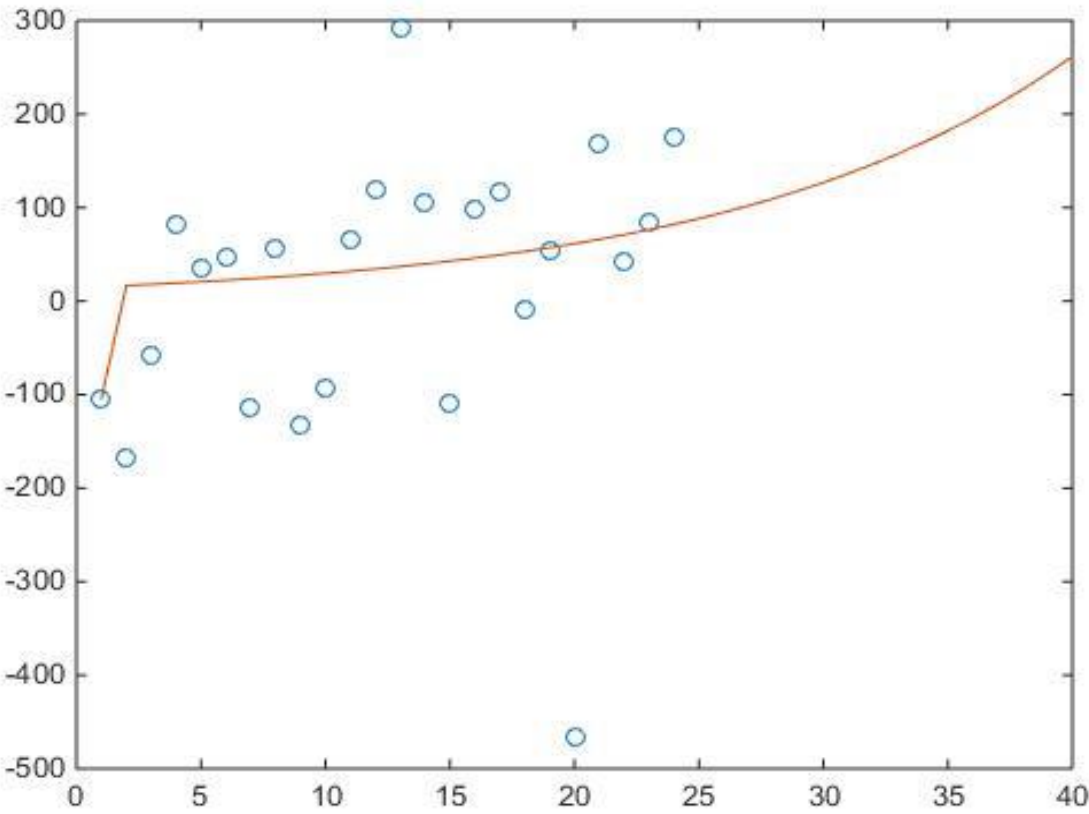


图 3 科技进步贡献率的预测



调研

## 渔具发展调研

在调研过程中，我们向指导老师询问了部分在前线搞科研的师哥师姐的联系方式，准备向他们进行有关渔具之类发展的调研。在调研过程中，我们主要设置了以下问题。

1. 您可以描述一下从毕业以来的职场经历嘛？可以重点描述科技对您工作工作改变的影响。
2. 您现在的工作重点是什么？从您毕业之后，重点是否有发生改变
3. 您现在的对口工作中那个方面受科技的影响最大？
4. 近几年随着科技的发展，该方面又产生了怎样的变化？

在得到学长学姐的答案之后，我们进行了文本数据分析，都到了以下可视化数据词云。



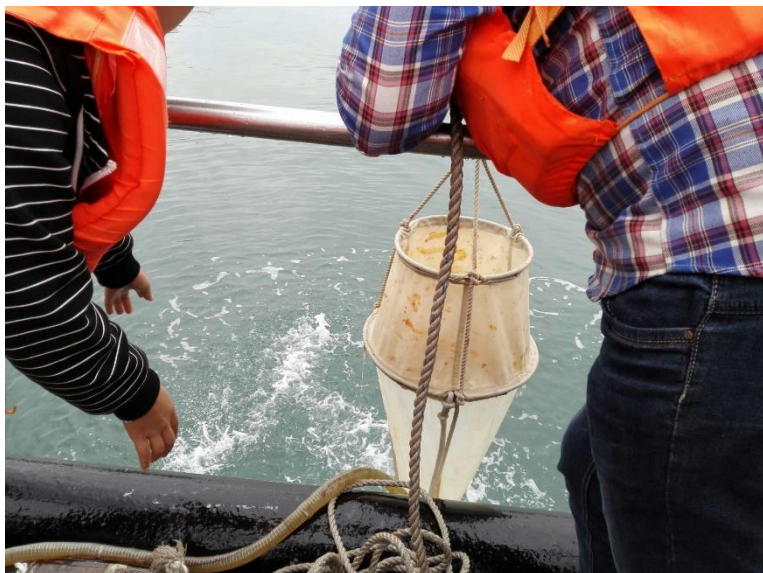
图 4 调研词云

在我们得到的回答中，得到最多的回答就是关于我国渔民渔业的粗放式生产、产量极低等问题，还有“绝户网”这种有悖于生态原理的捕捞方式。

## 工作调研

在我们的调研中，我们还向大三大四的学长学姐询问他们的出海科研的经历。

学姐学长最后向我们提供了一些他们在出海期间的照片。



## 就业调研

海渔的毕业生主要有以下五个就业方向：①本科毕业后加入渔业公司②考研③选择出国深造④考取公务员⑤改行从事其他工作。

在调研过程中，我们向长期在海渔教学的老师询问了我校近五年来本科毕业生的就业方向。下面，我们先将我们得到的数据以年度为界线饼型图展示出来。

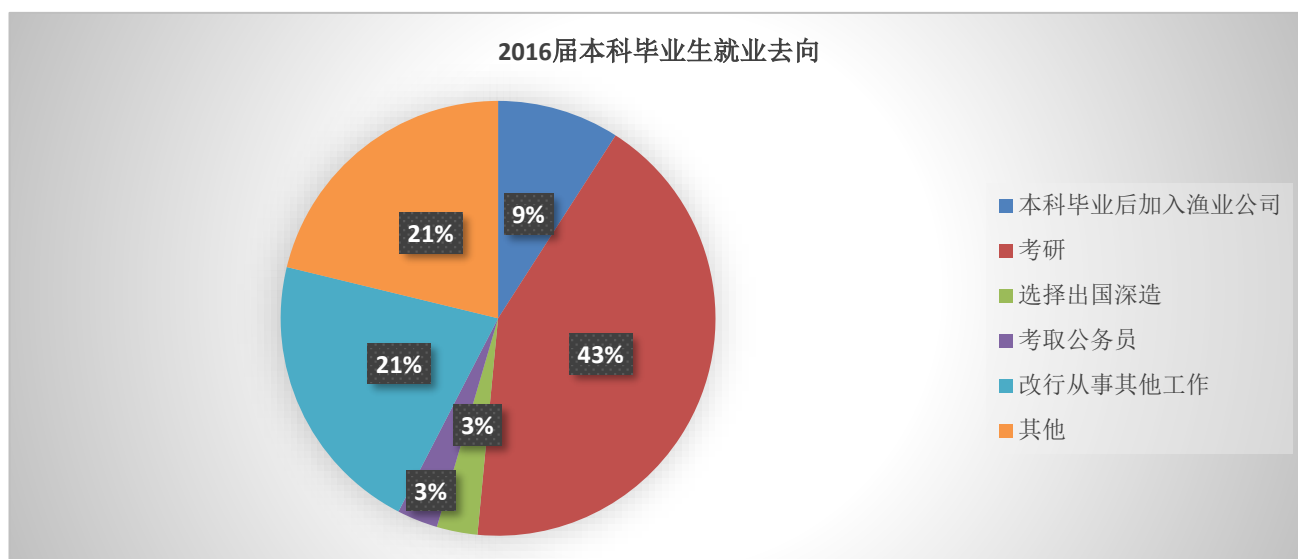


图 5 2016 届本科毕业生就业去向

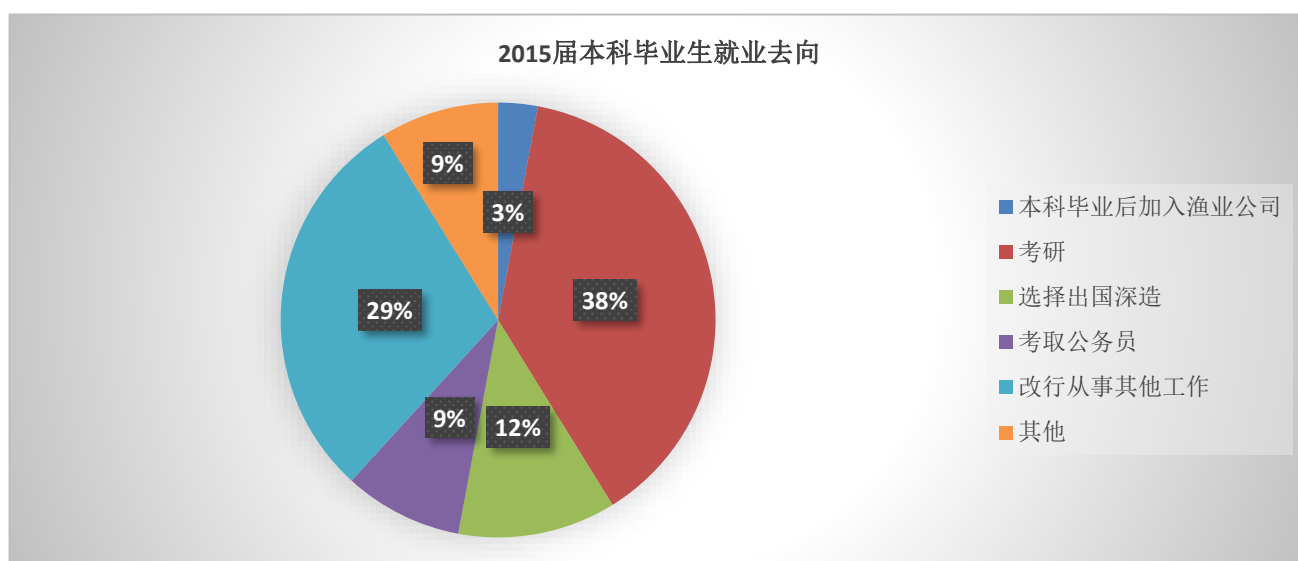


图 6 2015 届本科毕业生就业去向

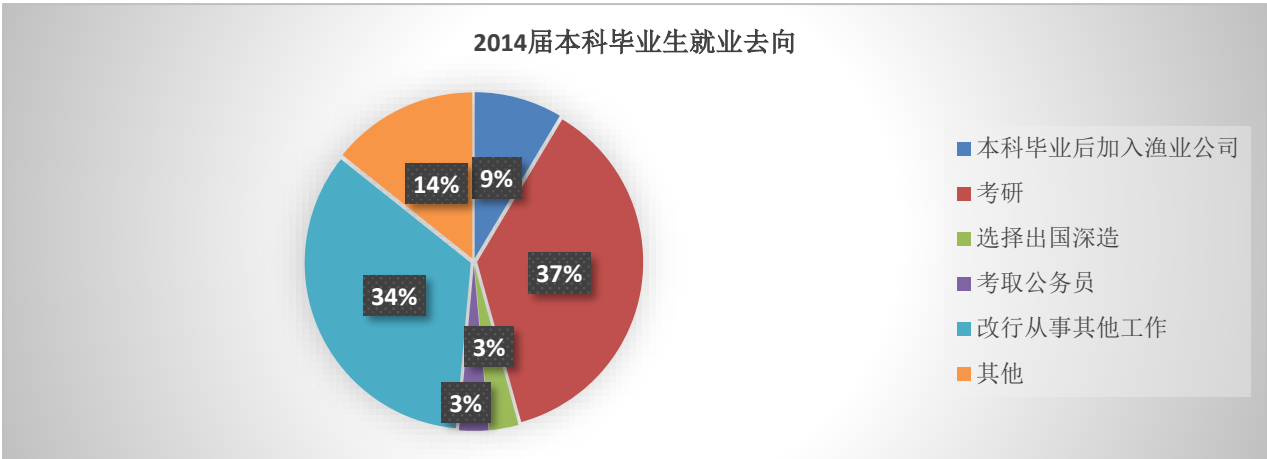


图 7 2014 届本科毕业生就业去向

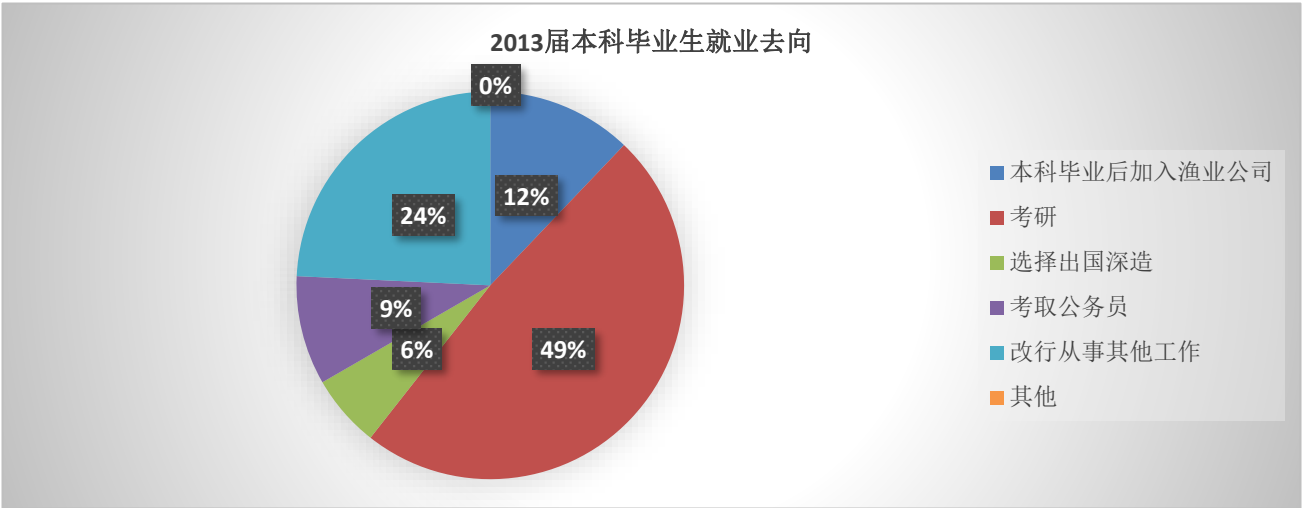


图 8 2013 届本科毕业生就业去向

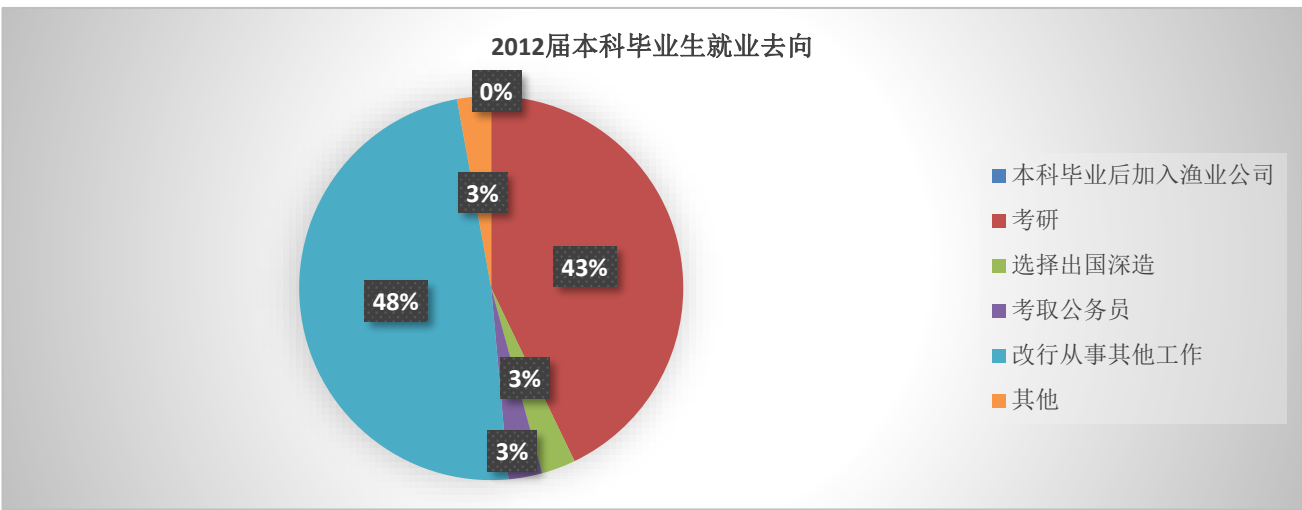
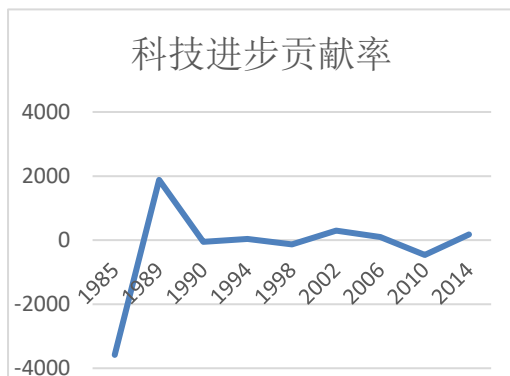


图 9 2012 届本科生毕业去向

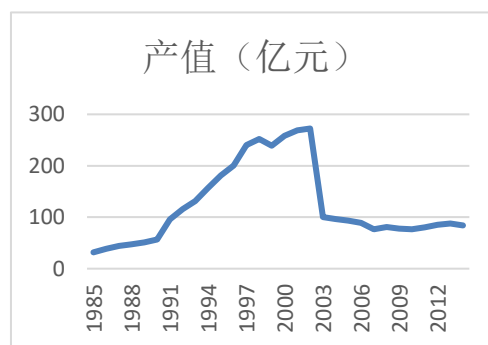
## 结论分析

首先，我们从就业调研中可以看到，现在海渔的本科毕业生就业方向并不是完全是对口的。有极大部分的学生在本科生毕业后选择了改行从事其他工作。这是有一定原因的：近几十年来中国渔业捕捞的确是在低谷中，历年来的产出下滑，这是促使本科生们离开本专业的一个重要的原因。然而，导致这个情况的主要

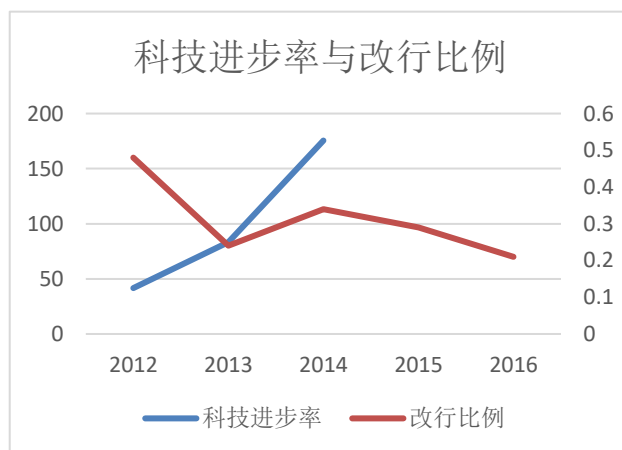


根本因素就是我国在

渔业方面的科技发展确是难以令人满意。从左图中我们可以看到：科技进步贡献率曲线是一条在0附近、不断波动地一条折线。而在我们的渔具调研中，我们看到的是中国渔业在生产方面的些许陋习——“绝户网”、渔村里陈旧的设备。种种的种种，也正暗示着为什么人们正在离开海渔。



但是，不论是从科技进步增长率的测算与预测来看，还是从本科毕业生的就业方向来看。科技的发展，对于今后海渔的毕业生来说，仍然是一个正面的驱动作用。由右图中可以看见，自从2012年开始，随着科技进步增长率的不断上升，海渔本科毕业生改行从事其他专业的比例也正在下降。越来越多的本科毕业生选择留在这个行业。当今科技的不断发展，使得本科生们意识到只是储备的不足，进而选择考取研究



生，而不断地学习或研究新的科学技术。在科技进步增长率的预测中，我们看到在未来十几年里，科技因素在对海渔的影响上，将会增长至200%左右。虽然可能仍是上下波动的状态，但是这无疑是一个好的兆头。

还要考虑到的一点，则是国家政策对于专业的影响。近年来，国家越来越注重海洋的发展。在界内甚至出现了“渔权即海权”的说法。这种说法显然是片面的，但是这也反映出社会对于捕捞业这个没落行业的关注。

未来的时代必将是科技的时代，是 AI 的时代。科技在将来的应用会在未来的生活中随处可见。我们可以预见到的是，以后的海洋捕捞业，将会走向科技密集型产业。现在我们的渔具或许是人工操作的，但总有一天，我们的渔具会发展成半自动的、全自动的，甚至于完全人工智能的。而这从人工到智能的跨度，应是由我们海渔本科生来完成。

所以，在科技发展对于海渔本科毕业生未来就业方向的影响这个话题里，虽然近几年的发展形势尚未十分明朗，但是我们坚信在科技的不断发展下，将会促进我们向研究的方面不断发展。当然，从另外一个角度来看，我们也是科技发展的缔造者。我们留在海渔这个专业中，并做着更为深入的研究这件事，也将会是后继者继续前进的动力。

#### 对于科技发展对于专业未来的影响以及终生学习的看法

在科技发展对于专业未来发展的影响这个问题上，我们认为这个影响的过程是一个连续性的过程，而且对于整个专业的方方面面来说，都是一个从好到坏的过程。对于专业本身，科技在其发展早期会拉动整个专业水平，但是在中后期时，由于早期科技的不恰当性，总会暴露出种种的问题。而对于在专业中工作的人们来说，前期科技带来的便利是使他们放弃传统做法、置身于科技研究的原因，而当最后科技发展到极致时，却也是他们最终失去岗位的根源。而总的来说，这是一个连续的过程，每个行业都处在这整个过程中的不同时期。

中国的捕捞业现在仍处在前期，需要科技的不断发展。但是世界的捕捞业却已经是处于科技发展的中后期。早期科技的发展，由于其不恰当性，即没有正确的生态学观念，导致了过度捕捞，导致海洋渔业的再生能力下降。在中后时期，世界上已经采取一定手段，例如设定“禁渔期”来恢复海洋渔业生态。而国内与国外的科技断代导致了我们在捕捞这场比赛上并无多大优势。



麦康森院士在中国海洋大学 2016 届水产学院研究生的开学典礼上这样说过：“2030 年后中国的水产事业将是以养殖为主，而不是捕捞”，这其实从一定情况上说明了，捕捞学的确是一个没落的行业。而对于在没落行业的我们，如何来应对这一事件？

屈原曾经有言：“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，对于个人来说，终生学习是一个比较好的解决方案。捕捞业的专业学生就业方向比较少，而我们应该时不时的修正自己的就业方向，放远目光，多方面的完善自己，拥有一个明确的行业蓝图。再者，在现代社会中，工作与专业不对口的事情是常有的，那么的教育意义何在？大学要教会你的，是一种能力——一种学习的能力。而终生学习是一种态度，一种将学习能力终生运用的态度。利用这种能力，保持这种态度，这才是让我们未来就业道路上披荆斩棘的法宝。有时候，对口工作难以寻找。但是我们学习的能力还在，能够随时捡起书本充充电，社会将会永远需要我们。

## 注释

---

- ① 摘要一共 896 个字，符合比赛要求。
- ② 正文一共个 4066 字（除去数据图表及其标题），符合比赛要求。
- ③ 此处提供 Matlab 程序代码。

```
y=[0.059873345,0.211569799,0.142344766,0.073587127,0.077316761,0.118255853,0.691166511,0.203987955,0.137646018,0.189812332,0.158404687,0.103909745,0.199904849,0.048430915,-0.051418167,0.080207903,0.042470884,0.01249623,-0.632247599, -0.039940095,-0.029633308,-0.049132615,-0.136477244,0.052521722,-0.038674737,-0.008976606,0.046632402,0.058665229,0.027646217,-0.039211416];
x1=[-0.399203,0.281310964,1.192143727,0.407695513,-0.006808763,-0.443517139,0.040060267,0.292509837,0.25670019 , 0.065882251,1.41351461,-0.280768131,-0.229870008,0.009350334,1.315056545,-0.001273207,-0.0336399,0.278702869, 0.317315855,-0.003564218,0.065656454,0.119040225,-0.241994436,0.348449284,0.04332359,0.104726731,0.356848385,0.152387873,0.128152682,-0.023394299];
x2=[0.636523303,0.128655669,0.19134921,0.061403568,-0.399955263,0.049540846,0.038016034,-0.288020781,0.516806189,0.036380088,0.039477633,0.061688572,0.022322434,0.032782551,-0.015144655,0.008207782,-0.002842194,-0.004046535, 0.011948276,-0.024464109,-0.028104805,0.001159429,0.004455001,0.020198765,-0.004674325,-0.013663802,-0.005590147, 0.011551546,0.002693288,0.008357229];
corrcoef(x1,y);
corrcoef(x2,y);
```

- ④ 此处代码与注释③相似，不再列出。
- ⑤ 此处提供 Matlab 程序代码。

```
y=[0.118255853
0.691166511
```



---

```
0.189812332
0.103909745
0.199904849
0.048430915
-0.051418167
0.080207903
0.042470884
0.01249623
-0.632247599
-0.039940095
-0.029633308
-0.049132615
-0.136477244
0.052521722
-0.038674737
-0.008976606
0.046632402
0.027646217
-0.039211416
];
x=[1      -0.443517139      0.049540846
1      0.040060267  0.038016034
1      0.065882251  0.036380088
1     -0.280768131      0.061688572
1     -0.229870008      0.022322434
1      0.009350334  0.032782551
1      1.315056545 -0.015144655
1     -0.001273207      0.008207782
1     -0.0336399      -0.002842194
1      0.278702869 -0.004046535
1      0.317315855  0.011948276
1     -0.003564218      -0.024464109
1      0.065656454 -0.028104805
1      0.119040225  0.001159429
1     -0.241994436      0.004455001
1      0.348449284  0.020198765
1      0.04332359      -0.004674325
1      0.104726731 -0.013663802
1      0.356848385 -0.005590147
1      0.128152682  0.002693288
1     -0.023394299      0.008357229
];
[b,bint,r,rint,stats]=regress(y,x);
```

---

⑥ 此处提供 Matlab 程序代码。

```
clear
syms a b;
A= [-104.4583699,-167.1060402,-
57.74710859,81.28118266,35.29740964,46.536242,-114.0885408, 57.40887771,-
132.2470902,-93.94675091,64.72623116,120.1628987,292.1762849,104.6867658,
-110.4696063,99.35033623,117.6524959,-8.332634888,54.35124766,-466.068265,
168.9560087,41.63996226,83.25428937,175.5071989
];
B=cumsum(A);
n=length(A);
for i=1:(n-1)
    C(i)=(B(i)+B(i+1))/2;
end
D=A;D(1)=[];
D=D';
E=[-C;ones(1,n-1)];
c=inv(E'*E')*E'*D;
c=c';
a=c(1);b=c(2);
F=[];F(1)=A(1);
for i=2:(n+16)
    F(i)=(A(1)-b/a)/exp(a*(i-1))+b/a;
end
G=[];G(1)=A(1);
for i=2:(n+16)
    G(i)=F(i)-F(i-1);
end
t1=1:24;
t2=1:40;
G
plot(t1,A,'O',t2,G)
```

---

## 参考文献

- [1] 杨卫, 向文琦, 刘禹辰.中国海洋渔业科技进步贡献率的测算与分析[J].中国农学通报, 2004,30(14): 46-51.
- [2]卓金武.Matlab 在数学建模中的应用(第2版)[M].北京: 北京航空航天大学出版社, 2014: 58-78

## 老师评语

学生对所在专业往届的毕业生就业情况, 以及专业研究方向之一——渔具的发展进行了调研; 同时查阅了近二十年的《中国渔业统计年鉴》, 取得渔业捕捞总产值、渔业捕捞劳动力总数、渔业捕捞固定资产投资总额等数据, 并采用柯布-道格拉斯生产函数法对科技进步率进行了测算, 并提出了大学教育的意义在于: 教会学生学习的能力以及终生学习的态度。

论文选题有新意, 有实际应用价值; 有自己独到的观点, 能够反映出学生的创造性劳动; 结构安排合理, 论证充分、透彻, 分析方法先进, 有足够的理论支撑, 表明学生们具有一定的理论基础和科研能力。

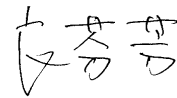
海洋渔业科学与技术专业今后应加强专业建设内容, 强化应用导向:

紧密围绕我国渔业现代化的整体目标和渔业转方式、调结构的主线和迫切需要, 针对我国主要水域渔业资源严重衰退和渔业捕捞强度过大及科技支撑和引领作用不强的现状, 海洋渔业科学与技术专业将以负责任捕捞和实现渔业资源可持续利用等关键科学问题为出发点, 重点研究近海渔业资源生态友好型捕

---

捞技术、现代海洋牧场构建技术、智能化渔业装备和工程、鱼类行为学研究及鱼类对生态型捕捞渔具渔法的行为学响应规律、渔具等设施渔业工程水动力学数值模拟仿真及可视化技术、渔具渔法计算机图形学及可视化、南极磷虾等资源生态高效捕捞技术等。为此，需要进一步加强与信息学、工程学、物理海洋学、海洋化学、生物海洋学和力学等多学科交叉研究，为国家海洋渔业现代化建设提供基础理论与关键技术支持。

指导教师：



2017. 03. 31

## 宣讲图片

