

● 2001-2010 年远洋渔业资源探捕项目

成果汇编



中华人民共和国农业部
二〇一一年十二月

序

远洋渔业是具有战略意义的重要产业，是实施农业“走出去”战略的重要组成部分。党的十七届三中全会明确要求“扶持和壮大远洋渔业”，我国“国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要”提出“发展远洋捕捞”，这对推动新时期远洋渔业的发展具有重要指导意义。

“十五”、“十一五”期间，在党中央、国务院高度重视下，在财政部等有关部门的大力支持下，我部按照国务院批准的《我国远洋渔业发展总体规划（2001-2010年）》总体部署，开展了为期10年的远洋渔业资源探捕，探捕海域涉及太平洋、大西洋、印度洋公海，南极海域以及主要入渔国海域，探捕鱼种涉及金枪鱼、鱿鱼、竹荚鱼、秋刀鱼和深海底层鱼类等重要资源，作业方式涵盖拖网、围网、刺网、延绳钓等远洋渔业主要类型，探捕站点累计超过3000个，初步摸清了上述海域渔业资源分布及开发潜力，开发了一批新的渔场，极大提升了产业整体实力和我国远洋渔业国际地位，培养了一批远洋渔业科技人才，直接形成的经济产值累计超过500多亿元，有利地推动了我国远洋渔业的发展。

为使10年来的探捕成果进一步发挥作用，我部根据探捕实施情况，将探捕成果汇编成本报告。报告内容主要包括探捕海域、探捕渔船、探捕内容以及取得的成果（资源分布及其开发潜力，中心渔场分布及其与环境关系，捕捞技术等）。该报告作为内部资料，可供行政主管部门、生产企业以及科研部门参考使用。

2012年12月12日

目 录

第一部分 2000~2010 年公海渔业资源探捕概况	1
第二部分 2000~2010 年各资源探捕项目总结	6
一、金枪鱼资源探捕	6
1. 2003 年东太平洋金枪鱼资源探捕调查项目	6
2. 2005 年印度洋公海冷海水金枪鱼延绳钓探捕项目	11
3. 2006 年印度洋公海冷海水金枪鱼延绳钓探捕项目	14
4. 2008 年印度洋南部公海大眼金枪鱼探捕项目	17
5. 2008 年印度洋长鳍金枪鱼资源探捕项目	20
6. 2009 年印度洋长鳍金枪鱼资源探捕项目	23
7. 2009 南太平洋岛国冰鲜金枪鱼资源探捕	26
8. 2010 南太平洋岛国冰鲜金枪鱼资源探捕	29
二、鱿鱼资源探捕	33
1. 2003 年印度洋鳶乌贼调查项目	33
2. 2004 年度印度洋鳶乌贼资源探捕项目	38
3. 2005 年度印度洋鳶乌贼资源探捕项目	43
4. 2006 年东南太平洋(智利外海)柔鱼资源探捕项目	46
5. 2007 年东南太平洋(智利外海)柔鱼资源探捕项目	51
6. 2008 年智利外海柔鱼资源探捕项目	56
7. 2009 年中东太平洋公海茎柔鱼资源调查项目	61
8. 2010 年中东太平洋公海茎柔鱼资源调查项目	66
三、竹筴鱼资源探捕	71
1. 2001 年东南太平洋智利竹筴鱼资源开发性探捕项目	71
2. 2003 年东南太平洋智利竹筴鱼资源开发性探捕项目	75
3. 2006~2007 年东南太平洋竹筴鱼资源探捕项目	77
4. 2010 年东南太平洋公海西部竹筴鱼资源探捕项目	81
四、秋刀鱼资源探捕	83
1. 2004 年北太平洋秋刀鱼资源探捕项目	83
2. 2005 年北太平洋秋刀鱼资源探捕项目	86

3. 2008 年西北太平洋秋刀鱼资源探捕项目.....	90
4. 2010 年北太平洋秋刀鱼资源探捕.....	93
五、其它资源探捕.....	97
1. 2003 年南极附近海域鱼类（犬牙鱼属）资源探捕项目.....	97
2. 2005 年印度洋公海深海底层鱼类资源探捕项目.....	102
3. 2007 年毛里塔尼亚海域渔业资源探捕项目.....	106
4. 2008 年毛里塔尼亚海域渔业资源探捕项目.....	109
5. 2009 年毛里塔尼亚海域渔业资源探捕项目.....	112
6. 2010 年毛里塔尼亚海域竹荚鱼资源探捕项目.....	116
7. 2008 年印度尼西亚海域渔业资源探捕项目.....	119
8. 2009 年印度尼西亚海域渔业资源探捕项目.....	123
9. 2010/2011 年西南大西洋公海变水层拖网探捕项目.....	127

第一部分 2000~2010 年公海渔业资源探捕概况

2000~2010 年公海渔业资源探捕财政专项执行情况及其主要成果概述如下：

一、执行情况

2001~2010 年间，公海渔业资源探捕共投入 10795 万元，共 20 个公海渔业资源探捕项目（表 1），每一个捕项目执行时间为 2~3 年不等。分别对东南太平洋、东南大西洋（公海）竹筴鱼资源，东太平洋金枪鱼、印度洋公海冷海水金枪鱼、印度洋南部大目金枪鱼、印度洋长鳍金枪鱼、基里巴斯冰鲜金枪鱼等资源，印度洋鳶乌贼、东南太平洋海域（智利外海）柔鱼、中东部太平洋公海茎柔鱼等资源，北太平洋公海秋刀鱼、南极附近海域犬牙鱼、印度洋公海深海底层鱼类、太平洋公海乌鲂科鱼类、西南大西洋公海底层鱼类等资源，以及毛里塔尼亚、印度尼西亚附近海域渔业资源进行探捕。探捕种类涵盖了我国远洋捕捞的主要种类，探捕海域涉及到三大洋以及南极海域累计超过 3000 多个站点（图 1）。通过 10 年的探捕调查，不仅初步摸清了上述海域渔业资源分布与资源状况及其开发潜力，部分实现了商业化生产，同时也积累了一批极为宝贵的海洋环境调查数据，为我国发展深远海资源开发打下了基础。

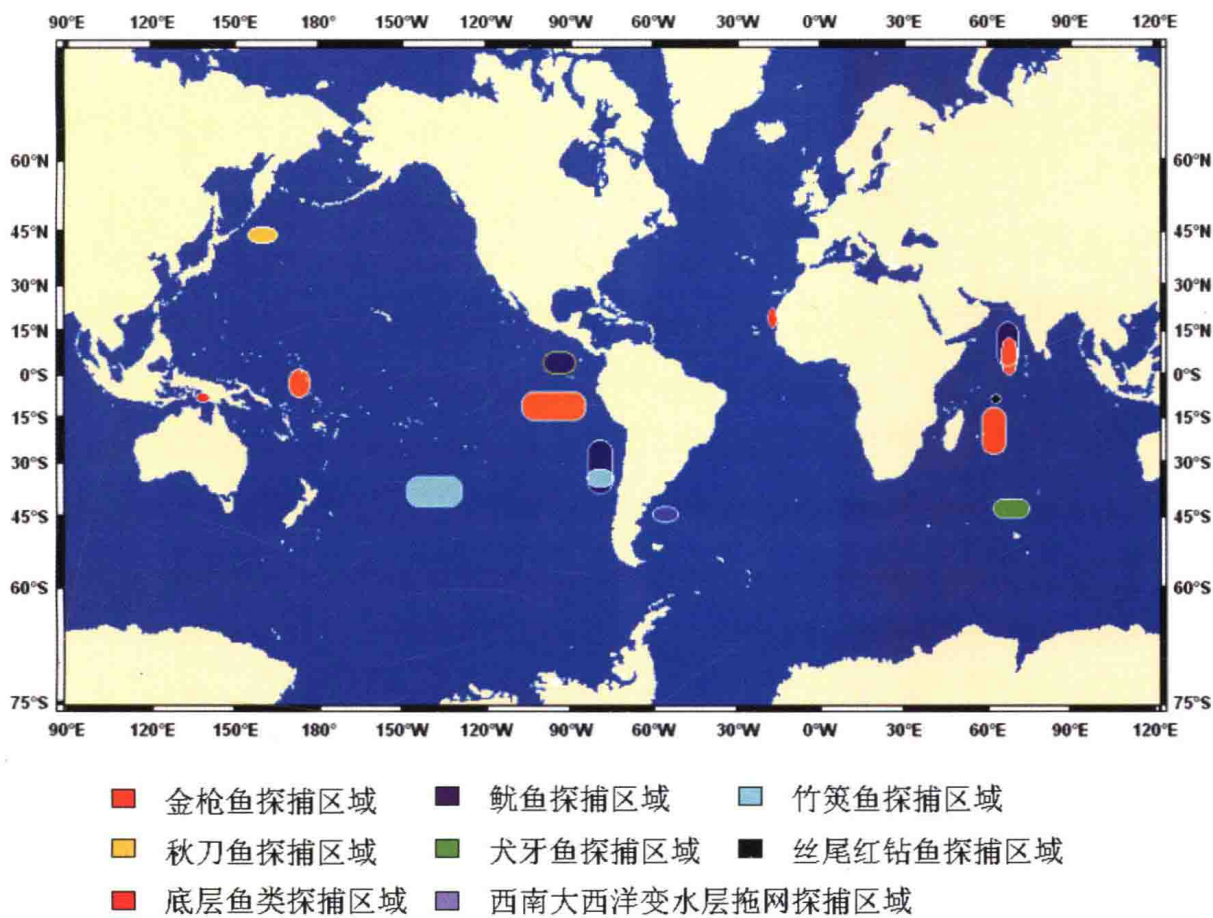


图 1 2001~2010 年远洋渔业资源探捕项目探捕资源和探捕海域分布示意图

表 1 2001~2010 年远洋渔业资源探捕项目汇总表

序号	探捕项目名称	执行年度	经费总额 (万元)	承担单位	合作科研单位	探捕船	探捕海域
1	东南太平洋、东南大西洋（公海）竹筴鱼	2001~2002	2000	上海远洋渔业公司、辽宁远洋渔业有限公司、中水股份、山东中鲁	上海水产大学等	开欣等	东南太平洋公海
2	东太平洋金枪鱼资源探捕	2003	360	天津市远洋、大连金枪钓、辽渔	上海水产大学	天祥 328 等	东太平洋公海
3	南极附近海域犬牙鱼资源探捕	2003	200	中水远洋渔业有限责任公司	上海水产大学	PISCES-1	南极附近海域
4	印度洋鳶乌贼资源探捕	2003~2005	1190	浙江省远洋渔业集团股份有限公司	上海水产大学	新世纪 57	印度洋公海
5	北太平洋公海秋刀鱼资源探捕	2004、2006	440	大连国际合作、中水远洋	上海水产大学	国际 903、中远渔 2 号	北太平洋公海
6	印度洋公海深海底层鱼类资源探捕项目	2005	400	福建省连江县远洋渔业有限公司	上海水产大学	福远渔 68、福远渔 107	印度洋公海
7	太平洋公海乌鲂科鱼类资源探捕项目	2005	200	中国水产舟山海洋渔业公司	东海水产研究所	舟渔 649	北太平洋公海
8	印度洋公海冷水金枪鱼延绳钓探捕项目	2005~06、2008	370	广东广远渔业集团有限公司	上海水产大学	华远渔 18 号、华远渔 19 号	印度洋公海
9	东南太平洋海域（智利外海）柔鱼资源探捕项目	2006~2008	1030	浙江丰汇远洋渔业有限公司	上海水产大学	新世纪 52 号、浙远渔 807	东南太平洋公海
10	东太平洋（秘鲁外海）竹筴鱼资源探捕	2006~2007	740	辽宁远洋渔业有限公司	黄海水产研究所	连新海	东南太平洋公海
11	印度洋南部大目金枪鱼资源探捕	2007~2008	400	上海开创远洋渔业有限公司	上海水产大学	开欣	东南太平洋公海
12	毛里塔尼亚海域渔业资源探捕	2007~2008	592.39	中国水产总公司	上海水产大学	新世纪 83 号	印度洋南部公海
13	印度尼西亚海域渔业资源探捕项目	2008~2009	397.83	福建远洋渔业集团公司	上海水产大学	CNFC9503、CNFC9504	毛塔专属经济区
						闽平渔 9721、9722	印度尼西亚海域

续表 1

序号	探捕项目名称	执行年度	经费总额 (万元)	承担单位	合作科研单位	探捕船	探捕海域
14	印度洋长鳍金枪鱼资源探捕项目	2008~2009	634.57	大连远洋渔业金枪鱼钓有限公司 荣成市远洋渔业有限公司	上海水产大学 上海水产大学	隆兴 602 中荣 6 号	印度洋南部公海
15	中东部太平洋公海茎柔鱼资源探捕	2009~2010	694.56	浙江丰汇远洋渔业有限公司	上海水产大学	新世纪 52 号、 浙远渔 807	东太平洋中部公海
16	基里巴斯冰鲜金枪鱼资源探捕	2009~2010	395.65	深圳市联成远洋渔业有限公司 荣成市荣远渔业有限公司	上海水产大学 上海水产大学	深联成 719 荣远渔 87	基里巴斯海域
17	西北太平洋公海秋刀鱼资源探捕	2010~2011	600	舟山市普陀远洋渔业总公司 大连国际合作远洋渔业有限公司	上海水产大学 上海水产大学	天顺 国际 909	西北太平洋公海
18	东南太平洋公海西部竹荚鱼资源探捕	2010~2011	400	上海开创远洋渔业有限公司	上海水产大学	开顺	东南太平洋公海
19	西南大西洋公海变水层拖网探捕	2010~2011	200	山东鑫发渔业集团有限公司	中国海洋大学	鲁荣渔 6177	西南大西洋公海
20	毛里塔尼亚海域竹荚鱼资源探捕	2010~2011	300	中国水产总公司	东海水产研究所	新宇 1 号	毛里塔尼亚海域

二、探捕成果的社会和经济效益

1. 社会效益

(1) 远洋渔业产业能力得到显著增强。公海渔业资源探捕项目的成功实施,为远洋渔业发展与壮大提供了资源基础,使我国大型渔船数量迅速增加,船舶类型更加齐全,渔业资源开发能力显著增强。超低温金枪鱼延绳钓船由 2001 年的 41 艘发展到目前的 136 艘;大型金枪鱼围网船从 2001 年的“零”发展到目前的 12 艘;大型拖网加工船数 14 艘,基本实现了更新换代。

(2) 增强了我国在国际渔业组织的话语权,提高了在国际上的履约能力,有力地维护了应有的海洋权益。近 10 年来,我国在国际渔业地位显著提高,先后签署了 20 个双边政府(部门)间渔业合作协定(协议),加入了 8 个政府间国际渔业组织,参与国际渔业规则制定方面的影响进一步加大。话语权的增强、履约能力的提高,完全得益于我国近 10 年来开展的公海渔业资源探捕项目所取得的成果,先后提交研究报告 20 多份,尤其是在三大洋金枪鱼渔业组织,以及刚刚成立南太平洋管理委员会和北太平洋渔业委员会中。

增强了我国对公海渔业资源的掌控能力,为远洋渔业发展提供了一批后备渔场。通过 10 年的探捕调查,初步摸清了三大洋主要种类资源分布以及中心渔场与海洋环境关系,使我国对公海主要渔业资源调查从当初的空白,走向初步了解和掌握,为在国际渔业组织中参与公海渔业资源评估与管理提供了基础,增强我国对公海渔业资源的掌控能力。同时,上述资源的探捕与调查,为远洋渔业发展提供了一批后备渔场。

(3) 培养了一批具有远洋渔业资源开发经验的高层次的专业技术人才。累计培养青年科技人员和骨干教师 50 多人,有些已成为我国远洋渔业领域的领军人才和在国际上具有影响的专家;累计硕士研究生、博士研究生超过 100 人;发表相关论文 300 多篇。先后获国家进步奖二等奖 2 次、省部级科技进步奖 6 次。

2. 经济效益

通过 10 年的探捕项目的实施,我国远洋渔业捕捞对象从传统底层鱼类资源拓展到金枪鱼、竹筴鱼和南极磷虾等公海渔业捕捞种类,产业规模不断壮大。我国远洋渔业总产量、总产值已达到 116 万吨和 102 亿元,分别比 2001 年增长 84% 和 1 倍。其中:鱿鱼产量 40 万吨,比 2001 年增长 1.5 倍,成为世界上最大的鱿鱼生产国;金枪鱼产量 17 万吨,比 2001 年增长 4 倍;竹筴鱼产量从零达到了 14 万吨,成为东南太平洋公海竹筴鱼的主要捕捞国。大洋性渔业在我国远洋渔业中的比重从 2001 年的不足 20% 提高到 2010 年的 58%;占全球公海渔业资源的份额从 2001 年的 1% 提高到 2010 年的 6%。通过公海渔业资源探捕调查,累计直接形成的经济产值超过 500 多亿元。

三、代表性探捕成果

1. 东南太平洋公海竹筴鱼资源探捕

上海海洋大学与上海水产(集团)总公司合作,于 2001~2003 年利用大型中层拖网渔船“开欣”轮对东南太平洋公海智利竹筴鱼资源进行了 3 次调查,调查海域为 30°~42°S、智利 200 海里专属经济区线外向西至 105°W。累计设定站点为 106 个。通过探捕,成功地开发上述海域的资源和渔场,解决高效捕捞技术等问题,形成了以东太平洋智利竹筴鱼为捕捞对象的大洋性渔业产业,确立了我国在东太平洋海域年产大洋性渔业 10 多万吨的资源利用地位(表 2)。

表 2 2001~2010 年智利竹筴鱼历年产量

年份	作业企业数	作业渔船数	产量 (万吨)	产值 (亿元)
2001	3	5	2.1	0.5
2002	5	12	8.6	2.5
2003	5	11	9.5	3.7
2004	4	12	10.2	3.8
2005	4	13	14.1	6.3
2006	3	12	12.8	6.6
2007	3	11	14.1	10.2
2008	4	12	14.3	14.8
2009	5	11	9.7	10.0
2010	5	11	9.2	10.2
合计			104.6	68.6

2. 三大洋金枪鱼资源探捕

2001 以来,对三大洋 5 个海域进行了 10 航次、1250 个站位的金枪鱼资源探捕调查,调查面积 1272 万平方公里,开发了东太平洋金枪鱼、印度洋公海、印度洋南部、基里巴斯等 5 个金枪鱼渔场。调查时间为 2001~2010 年。收集获取了大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼、长鳍金枪鱼等 3 种主要捕捞对象以及 29 科 100 多种兼捕对象的生物学数据。开展了生态型延绳钓技术的研究与试验,实现了我国金枪鱼渔业的产业化和规模化。自 2001 年以来,上述海域累计捕捞金枪鱼类 33 多万吨,累计产值 110 多亿元。

3. 智利外海茎柔鱼资源探捕

上海海洋大学与浙江丰汇远洋渔业有限公司合作,于 2006~2008 年对智利外海茎柔鱼资源进行探捕,累计 10 个多月、339 个站点,调查面积达 100 多万平方公里,突破了大洋性茎柔鱼渔场寻找、高效捕捞等关键技术,首次系统掌握了智利外海茎柔鱼渔业生物学及其渔场环境特征,研发了茎柔鱼高效钓捕技术,开发了智利外海茎柔鱼渔情预报系统,研制了一系列的茎柔鱼水产加工品,成功开发了智利外海的茎柔鱼资源和渔场,实现了国际上第一个在智利外海进行茎柔鱼商业化生产的国家,使该海域成为我国远洋鱿钓渔业的重要作业渔场。

项目边调查、边实验、边应用,研究成果在上海金优远洋渔业有限公司、浙江舟山新吉利、普陀海洋渔业公司等 12 家企业 58 艘鱿钓船中得到应用。2007 年以来,累计捕捞茎柔鱼 10.8 万吨,产值 12.4 亿元,取得了较好的经济效益和社会效益。该海域已成为我国远洋鱿钓的重要作业渔场。项目的实施促进了我国远洋鱿钓渔业的发展,为合理配置和优化使用各大远洋鱿钓渔场创造了条件,维护了我国公海的海洋权益。

四、项目成功的经验

1. 政府在投入上的持续支持。每年国家财政投入 1000 多万元,通过设立 4~6 个探捕专项,对重点海域的渔业资源进行为期 2~3 年的探捕与调查,可以初步摸清三大洋公海渔业资源的状况及其开发潜力,为我国远洋渔业发展提供决策依据。

2. 产学研紧密合作的模式。2001 年以来,科研院所与渔业企业密切合作,以企业生产渔船作为科研平台,科研院所和高校派科技人员上船,采用边探捕、边开发、边试验、边应用的方式进行,将科研成果迅速转化为生产力,实现产业化生产与推广。

第二部分 2000~2010 年各资源探捕项目总结

一、金枪鱼资源探捕

金枪鱼及类金枪鱼经济价值高,分布范围广,一直是各渔业国家和地区,尤其是远洋渔业国家和地区发展的重点。1988年,世界金枪鱼及类金枪鱼产量超过达到400万吨,20世纪初在440万吨左右,到1996年为458万吨。其主要捕捞方式有延绳钓、杆钓、围网等,捕捞区域遍布世界三大洋。

我国在三大洋的金枪鱼渔业起步于20世纪80年代,1988年有7艘小型延绳钓在中西太平洋捕捞大眼金枪鱼。与金枪鱼渔业发达国家相比,我国无论在船队规模、渔船装备、捕捞技术、年渔获量、渔场信息掌握等各方面落后。为实施我国渔业“走出去”发展战略和渔业产业结构战略性调整,国家有关部门提出了“巩固提高和积极发展远洋性渔业,继续加快开拓大洋性渔业”发展思路,将重点开发金枪鱼等大洋性公海渔业资源,加大在公海大洋渔业中的捕捞份额。为此,我国于2003年首次在东太平洋开展了金枪鱼资源探捕调查,随后陆续在印度洋、中西太平洋对金枪鱼资源进行了专项探捕调查。

1. 2003年东太平洋金枪鱼资源探捕调查项目

东太平洋金枪鱼及类金枪鱼资源丰富,黄鳍金枪鱼、鲣鱼、大眼金枪鱼和长鳍金枪鱼是东太平洋金枪鱼渔业的主要捕捞对象,四种主要金枪鱼渔获量约占全球四种金枪鱼总产量的19%,其中与延绳钓渔业有关的主要是长鳍、黄鳍和大眼金枪鱼。2003年我国对该海域金枪鱼资源进行了探捕调查,项目由大连远洋渔业金枪鱼有限公司、天津远洋渔业公司和上海水产大学执行。

(1) 探捕船

参与本次调查渔船共3艘,分别是大连远洋渔业金枪鱼有限公司金枪鱼延绳钓渔船隆兴601号、隆兴602号和天津远洋渔业公司金枪鱼延绳钓渔船天祥328号。

(2) 探捕时间和海域

探捕海域位于东太平洋 $108^{\circ}\sim 88^{\circ}\text{W}$, $5^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{S}$ 海域。探捕船2003年6月22日自大连港出发,601于8月5日到达预定探捕海域,11月2日完成探捕调查,历时89天,共完成站点47个(图2)。

(3) 探捕内容

①水文与气象调查

观测0、50、75、100、150、200、250和300m水层的水温与盐度;透明度,水色,气温,风速,风向,海流和天气状况。

②基础生物学调查

测定渔获群体组成,包括叉长、体重、性别、性腺成熟度、摄食等级。

③钓捕技术

温度、盐度和渔获率关系:统计分析不同水层温度、盐度与渔获率的关系,最适作业渔场的温度、盐度结构。

水温的垂直结构与钓钩投放关系:通过水温对钓钩投放深度有影响,研究通水温垂直结构及钓钩投放深度间的关系。

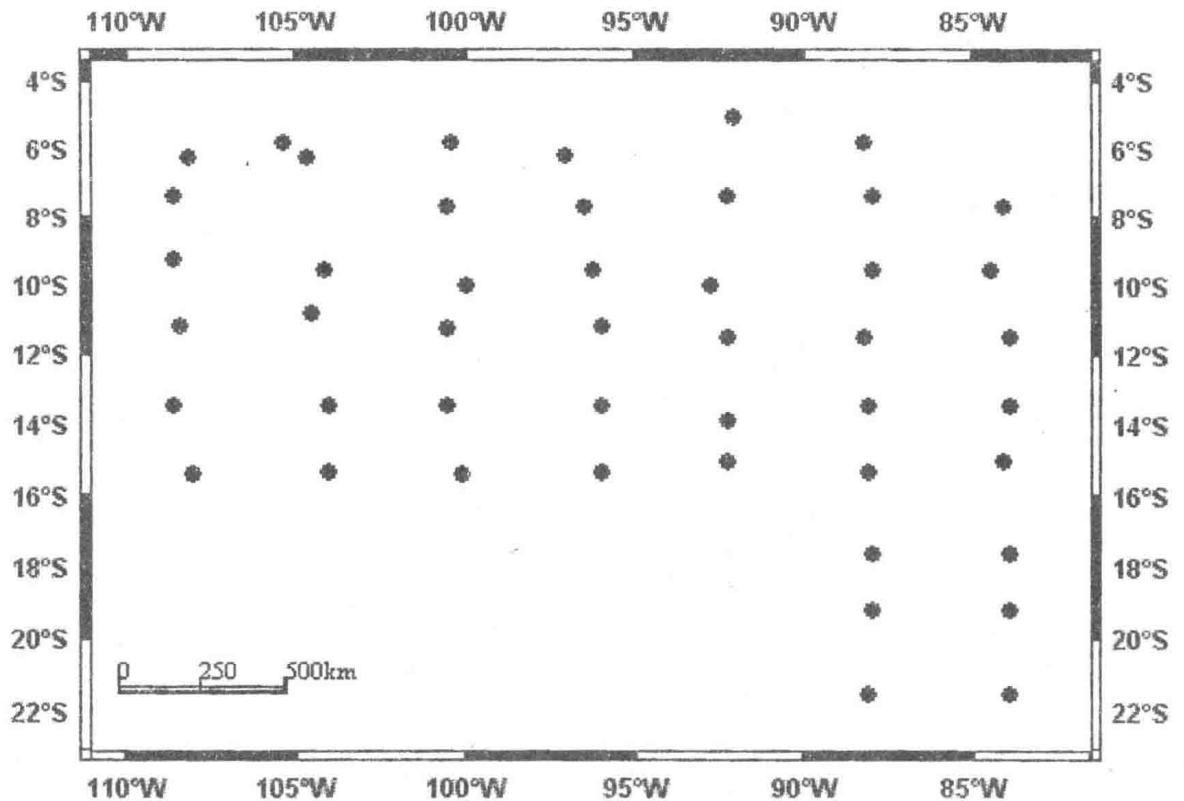


图 2 2003 年东太平洋金枪鱼资源探捕项目探捕海域和站点

(4) 探捕结果

①渔获量组成

探捕期间,共获渔获量为 40,736 kg,其中大眼金枪鱼为 10,656 kg,平均日产为 226.72 kg;黄鳍金枪鱼为 12,921 kg,平均日产为 275 kg;长鳍金枪鱼为 7,850 KG,平均日产为 167KG;杂鱼(剑鱼、白枪鱼、黑枪鱼、鲣鱼)为 5,683 kg,平均日产为 206.87 kg。

7 月渔获渔获量组成如下:

大眼金枪鱼,月均日产量为 464.13 kg,平均体重为 32.60 kg,日均渔获尾数为 17 尾。最高日产量近 1000kg,最低不到 100kg。日产量在 600~700kg 之间的有 5 次,占月总次数的 31.25%,其次为日产量在 200~300 kg、300~400 kg 各 2 次,分别占 12.5%;

黄鳍金枪鱼,月均日产量为 44.92kg,平均体重为 18.50kg,日均渔获尾数为 2.6 尾。日产量在 0~100 kg 之间的有 14 次,占 93.33%;日产量在 100~200 Kg 之间的有 1 次,占 6.67%;

长鳍金枪鱼,月均日产量为 43.83 Kg,平均体重为 16.72 kg,日均渔获尾数为 2.7 尾。日产量在 0~100kg 之间的有 11 次,占 91.67%;日产量在 100~200 kg 之间的有 1 次,占 8.33%。

8 月渔获量组成如下:

大眼金枪鱼,月均日产量为 291.18 kg,平均体重为 34.74 kg,日均渔获尾数为 7 尾。日产量在 200~300 kg 出现次数最多,14 次,占 31.11%,其次为日产量在 100~200 kg, 12 次,占 26.67%;日产量在 0~100kg 之间也有 5 次,占 11.11%,最高日产量超过在 1100 Kg, 仅 1 次,占 2.22%;

黄鳍金枪鱼,月均日产量为 175.59 Kg,平均体重为 31.08 kg,日均渔获尾数为 6.9 尾。月均日产量、平均体重和日均渔获尾数都比上月有大幅增长。日产量在 0~100 kg 之间的有 14 次,占 31.82%;日产量在 100~200 kg 之间的有 12 次,占 27.27%;日产量在 200~300 kg

之间的有 11 次, 占 25%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 7 次, 占 15.91%;

长鳍金枪鱼, 月均日产量为 133 kg, 平均体重为 17.70 kg, 日均渔获尾数为 8.1 尾。本月长鳍金枪鱼的日均产量和尾数明显要高于上月, 平均体重则与上月相差不多。日产量在 0~100 kg 之间的有 13 次, 占 31.71%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 21 次, 占 51.22%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 6 次, 占 14.63%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 1 次, 占 2.44%。

9 月渔获量组成如下:

大眼金枪鱼, 月均日产量为 249.41 kg, 平均体重为 39.52 kg, 日均渔获尾数为 6.8 尾; 可以看出本月日产量明显少于上月, 日均渔获尾数与上月相差不多, 渔获平均体重较上月有较大增长。日产量在 0~100 kg 之间的有 2 次, 占 6.25%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 11 次, 占 34.38%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 11 次, 占 34.38%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 5 次, 占 15.63%; 日产量在 400~500 kg 之间的有 2 次, 占 6.25%; 日产量在 500~600 kg 之间的有 1 次, 占 3.13%;

黄鳍金枪鱼, 月均日产量为 197.86 kg, 平均体重为 30.89 kg, 日均渔获尾数为 6.4 尾。月均日产量比上月有所增长, 平均体重和日均渔获尾数几乎与上月持平。日产量在 0~100 kg 之间的有 10 次, 占 34.48%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 1 次, 占 3.45%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 15 次, 占 51.72%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 2 次, 占 6.90%; 日产量在 400~500 kg 之间的有 1 次, 占 3.48%。

长鳍金枪鱼, 月均日产量为 118.72 kg, 平均体重为 19.14 kg, 日均渔获尾数为 5.9 尾。本月长鳍金枪鱼的日均产量和日均渔获尾数略低于上月, 平均体重则高于上月, 说明此海域长鳍金枪鱼的尺寸较大。日产量在 0~100 kg 之间的有 11 次, 占 40.74%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 14 次, 占 51.85%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 1 次, 占 3.70%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 1 次, 占 3.70%。

10 月渔获量组成情况如下:

大眼金枪鱼, 月均日产量为 224.17 kg, 平均体重为 36.39 kg, 日均渔获尾数为 6 尾; 可以看出本月日产量明显少于上月, 日均渔获尾数与上月相差不多, 渔获平均体重较上月有较大下降。日产量在 0~100 kg 之间的有 3 次, 占 8.33%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 14 次, 占 38.89%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 11 次, 占 30.56%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 6 次, 占 16.67%; 日产量在 400~500 kg 之间的有 1 次, 占 2.78%; 日产量在 500~600 kg 之间的有 1 次, 占 2.78%;

黄鳍金枪鱼, 月均日产量为 209 kg, 平均体重为 31.85 kg, 日均渔获尾数为 6.6 尾。月均日产量比上月有所增长, 平均体重和日均渔获尾数几乎与上月持平。日产量在 0~100 kg 之间的有 9 次, 占 29.03%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 6 次, 占 19.35%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 10 次, 占 32.26%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 3 次, 占 9.68%; 日产量在 400~500 kg 之间的有 3 次, 占 9.68%;

长鳍金枪鱼, 月均日产量为 152 kg, 平均体重为 18.62 kg, 日均渔获尾数为 8.4 尾。本月长鳍金枪鱼的日均产量比前期有所增加, 平均体重略低于上月, 日均渔获尾数要上月多。日产量在 0~100 kg 之间的有 9 次, 占 31.03%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 12 次, 占 41.38%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 6 次, 占 20.69%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 2 次, 占 6.90%。

11 月份渔获量组成情况如下:

大眼金枪鱼, 月均日产量为 477.05 kg, 平均体重为 50.00 kg, 日均渔获尾数为 9.8 尾; 可以看出本月日产量与上月相比, 增长了一倍多, 渔获平均体重和日均渔获尾数也较上月有大幅增长。日产量在 100~200 kg 之间的有 44 次, 占 19.05%; 日产量在 200~300 kg 之间

的有 5 次, 占 23.81%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 1 次, 占 4.76%; 日产量在 400~500 kg 之间的有 4 次, 占 19.05%; 日产量在 600~700 kg 之间的有 3 次, 占 14.29%; 日产量在 800~900 kg 之间的有 2 次, 占 9.52%; 日产量在 1000~1100 kg 之间的有 1 次, 占 4.76%; 日产量在 1100~1200 kg 之间的有 1 次, 占 4.76%;

黄鳍金枪鱼, 月均日产量为 172.75 kg, 平均体重为 32.22 kg, 日均渔获尾数为 5.4 尾。月均日产量比上月大幅下降, 平均体重几乎与上月持平, 日均渔获尾数比上月有所减少。日产量在 0~100 kg 之间的有 8 次, 占 40%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 5 次, 占 25%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 3 次, 占 15%; 日产量在 300~400 kg 之间的有 4 次, 占 20%;

长鳍金枪鱼, 月均日产量为 71.65 kg, 平均体重为 18.18 kg, 日均渔获尾数为 4 尾。本月长鳍金枪鱼的日均产量和日均渔获尾数比前期大幅下降, 平均体重略低于上月。日产量在 0~100 kg 之间的有 14 次, 占 82.35%; 日产量在 100~200 kg 之间的有 2 次, 占 11.76%; 日产量在 200~300 kg 之间的有 1 次, 占 5.88%。

②生物学特性

探捕取样的大眼金枪鱼的叉长 57~253 cm, 优势叉长为 75~200 cm, 体重范围为 6.3~112 kg, 其中 0~20 kg 的占了 32.79%, 其次是 20~40 kg、40~60 kg、60~80 kg、80~100 kg, 分别占了 15% 左右, 渔获中 120 kg 以上的很少。叉长体重关系: $W=1.8910 \times 10^{-5} FL^{2.9866}$ 。探捕期间大眼金枪鱼以大洋性中层鱼类为主要饵料, 胃含物中极常见的种类是帆析鱼、乌鲂和鱿鱼, 常见虾、蛇鲭类。摄食等级 0~5 级均有, 各月摄食等级不同, 但以 0、1 级为主。7 月胃含物 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 40%、30%、22%、5%、3%。8 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 50%、20%、22%、5%、3%。9 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 33%、37%、17%、11%、2%。10 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 40%、30%、15%、8%、7%。11 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 29%、41%、10%、12%、8%。性成熟方面, 7 月雌性性成熟度 I 期、II 期、III 期、IV 期和 V 期比重分别为 9%、22%、46%、18% 和 5%。8 月 I 期、II 期、III 期、IV 期和 V 期, 分别占 11%、29%、26%、24% 和 10%。9 月 I 期、II 期、III 期、IV 期和 V 期分别占取样数量的 13%、22%、38%、25% 和 2%。10 月份调查海域大眼金枪鱼雌体卵巢出现 I 期、II 期、III 期、IV 期和 V 期, 分别 22%、23%、35%、15% 和 5%。11 月 I 期、II 期、III 期、IV 期和 V 期, 分别占 27%、26%、21%、16% 和 10%。

黄鳍金枪鱼的叉长 10~175 cm, 优势叉长为 100~175 cm, 体全 2.4~82 kg, 其中优势体重为 20~40 kg, 占 40.51%, 其次是 0~20 kg、40~60 kg, 分别占 22.36% 和 29.54%, 60~80 kg 范围的占 7.17%, 最少的是 80~100 kg 范围, 仅占 0.42%。叉长体重关系: $W=2.4466 \times 10^{-5} FL^{2.87}$ 。黄鳍金枪鱼胃含物中极常见的种类是乌鲂、鱿鱼、鲹科鱼类。7 月份调查海域黄鳍金枪鱼的胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 55%、25%、12%、4%、4%。8 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 56%、23%、8%、7%、6%。9 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 48%、42%、5%、2%、3%。10 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 44%、36%、11%、5%、4%。11 月胃含物出现 0 级、1 级、2 级、3 级、4 级和 5 级分别占 39%、31%、12%、12%、6%。

调查取样的长鳍金枪鱼叉长 82~117 cm, 优势叉长为 75~125 cm, 体重 11~26 kg, 其中优势体重为 0~20 kg, 占 64.27%, 其次是 20~40 kg, 占 35.73%。叉长体重关系: $W=2.1553 \times 10^{-5} FL^{2.96}$ 。

③钓捕技术分析

正确的投放钓钩是渔获丰产的主要保证, 在浮绳和支绳不变化的情况下, 通过改变船速

和短缩率比较容易的调整钓钩的深度。探捕调查中两浮子之间放置的钓钩数量从 13~17 枚, 浮绳长度从 20m~40m, 支绳长度为 45m, 支绳间隔为 45m, 在太平洋的东部(100°W 以东), 浮绳为 20m, 两浮子之间放置的钓钩数为 13 枚; 在太平洋的西部(130°W 以东), 浮绳为 40m, 两浮子之间放置的钓钩数为 17 枚。

对四个站点水温垂直结构进行了测定。在 10°S, 90°W 海域表层水温 20.28℃, 温度跃层位于 90~130m 水层; 在 10°S, 100°W 海域表层水温 23.56℃, 温度跃层位于 100~150m 水层; 在 10°S, 110°W 海域表层水温 25.05℃, 温度跃层位于 120~150m 水层; 在 10°S, 120°W 海域表层水温 25.675℃, 温度跃层位于 120~170m 水层。总体上, 在东太平洋海域, 自西向东随着表层水温的升高, 温度跃层的深度降低, 大眼金枪鱼栖息最适温度的深度也同时降低, 延绳钓钩的投放随之降低, 以适应大眼金枪鱼的捕捞技术。大眼金枪鱼的适宜水温为 13~19℃, 因此在 90°W 和 130°W 投放延绳钓钩的深浅有差异, 在 10°S 90°W 海域, 钓钩投放在 200m 水层以浅比较适宜, 而在 10°S 130°W 海域钓钩需要投放到 300m 以浅海域。在东部(10°S 90°W)海域实际调查中, 钓具的调整为: 浮绳 20m, 两浮子间设置 13 枚钓钩; 支绳间隔为 43m; 在西部海域浮绳 40m, 两浮子间设置 17 枚钓钩; 支绳间隔为 45m。

对大眼金枪鱼的上钩钩位统计发现, 1 号钩位和 9 号钩位没有钓获大眼金枪鱼, 而 5、6、7、8 号钩位钓获的大眼金枪鱼总计占观察的数量的 70.51%, 4 号钩位大眼金枪鱼比例低可能与沙丁鱼鱼饵有关。1 号钩位的位置深度一般在 100~120m 水层, 刚好在温度跃层的顶部, 大眼金枪鱼很难突破温度跃层障碍。

④温度、盐度与渔获率间的关系

调查表明, 探捕期间, 探捕海域大眼金枪鱼最大渔获率(6~8 尾/千钩)出现在 125°~130°W, 10°S 附近海域, 表温为 25℃, 盐度为 35.8~36.1。50m 水层水温为 24.5℃, 盐度为 36.1, 100m 在水温为 18℃, 盐度为 36.1。150m 水层水温约为 13.5℃, 盐度为 35.5。200m 水层深度在水温约为 12.5℃, 盐度为 35.3。250m 水层深度时在水温为 12.5℃, 盐度为 34.8。

黄鳍金枪鱼最大渔获率(5~6 尾/千钩), 表温为 22℃, 盐度值约 35.2。100m 水层深度水温约为 14.5℃, 盐度值约 36.1。150m 水层深度时, 水温约为 14℃, 盐度值约 35.4。200m 水层深度时, 水温约为 12.8℃, 盐度值约 35.4。250m 水层深度时, 水温为 13℃, 盐度值约 34.3。

⑤渔获物种类组成

调查期间, 共钓补鱼类钓捕到 25 种鱼类。除金枪鱼外, 剑鱼、旗鱼, 异鳞蛇鲭、鲱鳅、灰月鱼, 刺鲛、鲨鱼类、翻车鱼、帆蜥鱼等。

⑥海况条件分析

探捕海域 7~11 月份的最高气温波动在 32.8~36.9℃之间, 东太平洋的东西部海域的最高气温差异比较大, 东部海域靠近美洲大陆, 受秘鲁海流的影响大, 在 10 月份最高气温仅 32.3℃, 而西部海域受南赤道暖流的影响, 尤其在 130°W 以西海域, 水温在 27℃以上, 气温明显升高。

调查海域的风向为东南风, 风速以 3~5 级为主, 7 月份占 90%, 8 月份占 89.5%, 9 月份占 93.3%, 10 月份占 90.5%, 11 月份占 90.7%。0 级风速没有观察到, 1 级风速比例很低, 仅在 7 月份为 2.1%; 6 级和 6 级以上大风的比例也较低, 7 月份占 2.0%, 8 月份占 1.0%, 9 月份占 4.4%, 10 月份占 2.7%, 11 月份占 3.0%。

调查海域浪高大多小于 3.0m (4 级风浪), 浪高以 1~2m 和 2~3m 占绝大多数, 7 月份占 84.1%; 8 月份占 91.8%; 9 月份占 92.0%; 10 月份占 88.9%; 11 月份占 87.9%。3m 以上的风浪, 7 月份占 1.5%; 8 月份占 2.7%; 9 月份占 5.5%; 10 月份占 6.5%; 11 月份占 3.3%。

2. 2005 年印度洋公海冷海水金枪鱼延绳钓探捕项目

根据农业部农办渔〔2005〕24 号文《关于实施 2005 年度公海渔业资源探捕项目的批复》精神，广东广远渔业集团有限公司和上海水产大学组成的联合项目调查小组，对印度洋公海金枪鱼资源进行了探捕调查。

(1) 探捕船

执行本次调查的渔船为广东广远渔业集团有限公司所属冷海水金枪鱼延绳钓华远渔 18、19 号，其主要参数如下：总长 26.12m，型宽 6.05m，深 2.70m，总吨 150t，净吨 45.00t，主机功率 407.00kw。

(2) 探捕时间和海域

探捕时间：2005 年 9 月~12 月，历时 105 天。探捕海域印度洋公海 1°~10°N，62°~69°E 共对 90 个站点进行了探捕调查（图 3，76 个为计划内站点，14 个为增加的站点）。

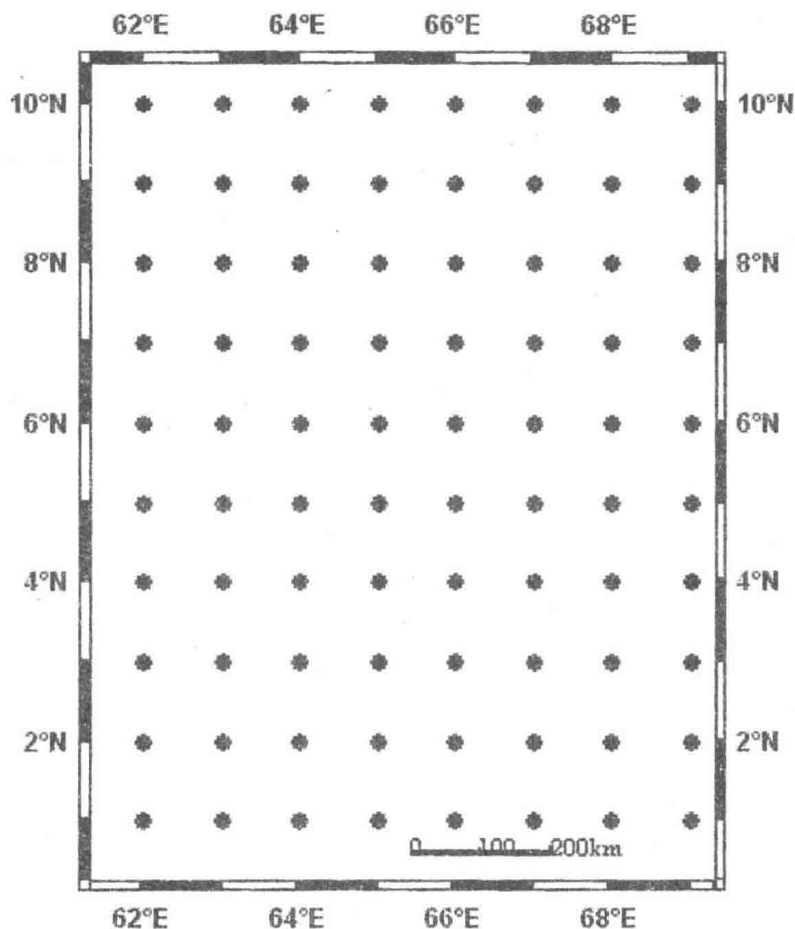


图 3 2005 年印度洋公海金枪鱼探捕项目探捕海域和站点

(3) 探捕内容

①水文与气象调查

测定表层至 300m 水层的水温与盐度、叶绿素含量、溶解氧含量；观测气温，风速，风向，海流和天气状况。

②基础生物学调查

测定渔获群体组成，包括叉长、体重、性别、性腺成熟度、摄食等级。

③专项调查与实验

渔场形成机制：金枪鱼栖息水层温、盐、叶绿素浓度、溶解氧浓度与高 CPUE 间的关系。

实际钩深与理论钩深比较：试验实际钩深与理论钩深，研究两者间的关系并进行比较；

渔具渔法的比较试验：船用钩、试验钩和防海龟钩的上钩率比较、不同海流下试验渔具与船用渔具上钩率的比较、不同海流下试验渔具上钩率的比较；

上钩率与环境关系：大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼上钩率与水层、水温、盐度、叶绿素含量、溶解氧含量间的关系；

饵料对比试验：对比不同饵料对上钩率的影响，以确定适宜钓捕金枪鱼的饵料。

(4) 探捕结果

① 渔获量组成及上钩率

从2005年9月13日至2005年12月12日，共捕获大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼1140尾，总渔获量33280 kg，其中大眼金枪鱼624尾，21140.5kg，平均净重为33.90kg；黄鳍金枪鱼516尾，12139.5kg，平均净重为23.17kg。

调查期间平均日渔获量为332.8kg，最小日渔获量为0，最大日渔获量为1789kg。渔获量0~100等级的出现率较高，29次，占29%、没有900~1000等级的，出现频率最低的为700~800，占2%。

整个调查期间，大眼金枪鱼其平均渔获量为211.41，最小渔获量为0，最大渔获量为1085kg。渔获量0~100的出现频率最高，42次，占42%，没有出现900~1000之间的渔获量，最低的为600~700和1000以上的渔获量，各1次，各占1%。黄鳍金枪鱼平均渔获量为121.4，最小渔获量为0，最大渔获量为1700。渔获量0~100出现率最高，64次，占64%。没有发现3个等级的分布：600~700、800~900和900~1000。

探捕期间共投钩162310枚，平均上钩率7.02尾/千钩，最小上钩率为0，最大上钩率为48.24。上钩率0~2等级的出现率较高，28次，占28%、出现频率最低的为8~10，7次，占7%。大眼金枪鱼平均上钩率为3.84，最小上钩率为0，最大上钩率为19，上钩率0~2的出现率最高，44次，占44%，出现频率最低的为8~10，2次，占2%。黄鳍金枪鱼平均上钩率为3.18，最小上钩率为0，最大上钩率为46.47，上钩率0~2出现率最高，61次，占61%，出现频率最低的为8~10，1次，占1%。

② 生物学特性

调查期间，共测定了421尾大眼金枪鱼的叉长，最小叉长为0.73m，最大叉长为2.06m，平均叉长为1.253m，1.10m~1.25m，占43.26%。加工后体重12~124kg。叉长与加工后体重关系： $W=1.2135 \times 10^{-5} FL^{3.066}$ ($R^2=0.9358$)。

共测定了362尾大眼金枪鱼的性腺成熟度，雌性139尾，雄性223尾，1~6级的性腺成熟度都有分布，以成熟度2级的比例较高，占61.88%。

对333尾大眼金枪鱼摄食情况进行了测定，摄食等级以1级和2级为主，分别占23.72%和38.14%。摄食种类非常广泛，但以虾类、鱿鱼、蟹类和杂鱼等为主。胃含物中虾类的出现频率最高，所占的比例为：25.19%。依次为鱿鱼、杂鱼和帆蜥鱼，所占的比例分别为20.78%、20.52%和16.62%。

探捕期间，黄鳍金枪鱼雄性样本叉长0.94~1.50m，平均叉长为1.170m，1.05m~1.25m为优势叉长，占71.86%。加工后重12~60kg；雌性样本叉长范围为0.96~1.42m，加工后重范围为10~45kg。叉长与加工后体重关系： $W=2.4929 \times 10^{-5} FL^{2.8854}$ ($R^2=0.8831$)。

共测定了330尾黄鳍金枪鱼的性腺成熟度，雌性127尾，雄性203尾，1~6级的性腺成熟度都有分布。对于整个调查期间，成熟度2级的比例较高，占89.09%。

观察313尾黄鳍金枪鱼，大部分的摄食等级为2级和1级（分别为35.14%和28.75%）。3、0、4级相对较少（分别占17.89%、12.46%、和5.75%）。摄食种类非常广泛，但以鱿鱼、蟹类、杂鱼和帆蜥等为主，没有发现沙丁鱼。胃含物中鱿鱼的出现频率最高，所占的比例为：32.82%，随后依次为蟹类、杂鱼和帆蜥所占的比例分别为21.78%、17.18%和13.8%。

③ 中心渔场形成机制

探捕期间,大眼金枪鱼高 CPUE 的水层出现在 80~180m,水温为 14~15℃,盐度 35.5~35.6,叶绿素浓度 0.04~0.06 ug/L,溶解氧 1.0~3.5mg/L;黄鳍金枪鱼高 CPUE 较的水层出现在 20~180m,水温 13~17℃,盐度 35.1~35.8,叶绿素含量 0.03~0.07ug/L,溶解氧 0.5~3.5mg/L。

④渔具渔法

调查期间船用钩、试验钩和防海龟钩的大眼、黄鳍金枪鱼和 2 种鱼合计的总体平均上钩率分别为 3.828、2.976、6.805; 4.096、2.066、6.162; 2.421、3.765、6.186,大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼和 2 种鱼合计的上钩率最高的渔具分别为试验钩、防海龟钩和船用钩。

整个调查期间与大眼金枪鱼渔获率有关的前 6 个指标分别为: DO_{250} 、 DO_{200} 、 DO_{300} 、 DO_{325} 、 S_{75} 和 S_{300} 。与黄鳍金枪鱼渔获率有关的前 6 个指标分别为(FIC_{50} 、 DO_{50} 、 FIC_{25} 、 DO_{200} 、 DO_{150} 、 T_{325})。

初步掌握了不同海流下船用渔具、试验渔具实际钩深与理论钩深的关系,回归得出了拟合钩深计算模型。流速较低时,1kg、2kg 沉子重量较轻,理论深度按照传统的方法计算可提高精度,挂 3kg、5kg 沉子时,实际深度从理论深度的 90%增加到 93%。中等流速时,1、2、3kg 的相关系数较低,使用 1、2kg 沉子时,理论深度按照传统的方法计算可提高精度,可能 5kg 时的公式较准。速较大时,使用 1、2kg 沉子时,理论深度按照传统的方法计算可提高精度,随着重量的加大,实际深度越接近理论深度。

调查期间,船用钩、试验钩和防海龟钩的上钩率比较、不同海流下试验渔具与船用渔具上钩率的比较、不同海流下试验渔具上钩率的比较,得出了不同海流下取得较高的大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼上钩率的不同的渔具组合。流速较低(0~0.3 节)时,大眼金枪鱼较多时,用 2kg 的沉子效果最好,其次为防海龟钩。中等流速(0.4~0.7 节)时、黄鳍金枪鱼较多时,使用 1kg 的沉子效果较好;大眼金枪鱼较多时,使用 3kg 沉子可取得良好的效果。流速较大时(0.8~1.3 节)时、大眼金枪鱼较多时,使用 5kg 沉子效果最好;黄鳍金枪鱼较多时,使用 3kg 沉子或防海龟钩。

调查期间,饵料上钩率试验情况表明,使用长体圆鲐的上钩率为 6.81 尾/千钩,鱿鱼的上钩率为 3.13 尾/千钩,长体圆鲐的上钩率要高于鱿鱼的上钩率,但在渔场环境中、胃含物中发现有许多鱿鱼,因此,上述结论是初步的,还需要进一步试验验证。

⑤海况条件分析

探捕期间,气温在 26~33℃ 之间波动,平均为 29.7℃。

表层海流总体往东南方向,流速大小 0.2~1.5 节;第二航次西南流向,流速大小 0~1.0 节;第三航次表面漂流总体往东南方向,流速大小 0.1~1.3 节;第四航次流向向西,流速 0.05~1.3 节,第五航次,流向东北方向,流速大小 0.05~1.25 节。

风速以 1~3 级为主,第一航次出现的频率占 65%,第二航次占 87.5%,第三航次占 83.87%,第四航次占 76.46%,第五航次占 64.28%。第一航次中的主导风向为东南南,第二航次中的主导风向为西北北,第三航次中的主导风向为西北西,第四航次中的风向变化不定,第五航次中的主导风向为西北西。

浪高以 0~1.0m 为主,第一、二、四、五航次出现这一段浪高的频率分别占到 65%,62.5%、58.53%和 100%.,第三航次出现的频率稍低一点,只占 29.03%。