

渔场海洋学在闽南渔场的实践

曾焕彩

(福建省水产研究所)

渔场海洋学是研究海洋科学与海洋渔业关系的一门科学。即研究海洋环境条件与海洋渔场、渔汛等关系的科学。

海洋环境与海洋渔业的关系，很早就引起了人们的关注。但是一直到50年代以后，在一些发达的沿海国家，对于海洋环境与海洋渔业关系的认识，才渐趋向现代科学技术水平。例如，日本在第二次世界大战以后，渔业部门积极开展科学研究，他们除研究海洋鱼类资源、捕捞技术、渔业机械和鱼货保鲜、加工等问题外，并注意研究海洋环境条件与海洋渔业的关系，因而大大地促进了日本海洋渔业生产的发展，使日本目前的海洋渔业产量名列前茅。

解放后，我国海洋渔业生产也有了很大的发展。海洋渔业的科学研究也有较大的进步。对于“科学捕鱼”的要求更加迫切。我们试图从科学捕鱼的角度对闽南渔场的海洋环境条件与渔场、渔汛等的关系问题进行一些探讨。

一、海况与渔况的关系

渔场的海洋环境条件，包括渔场的水文气象、底质地貌、海水化学、生物等因素。在海

洋渔业生产上，海洋环境条件简称海况，海洋渔业生产状况简称渔况。因此海洋环境条件与海洋渔业生产的关系，一般也简称海况与渔况的关系。关于渔场海况与渔况的关系，是通过人们长期的生产实践和科学实验逐渐认识的。在渔区，常听人们说：“海况良好，生产不错”。或说：“海况不佳，生产不好”。这种说法，有时是正确的，但有时也不然，海洋渔业生产不好，有时并非因为海况不好，而是由于资源不好，或因生产组织、捕捞技术不佳等原因造成的。反之，取得较好的生产，除有好的资源外，良好的海况条件也很重要。

二、闽南渔场的中上层鱼类渔业

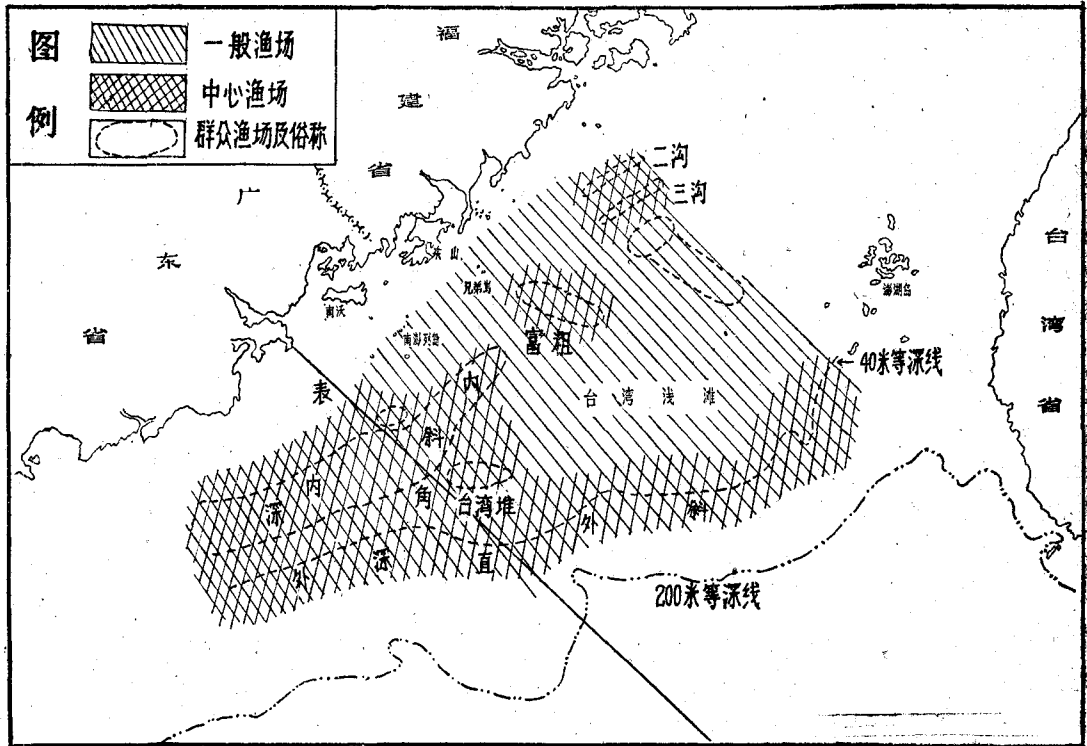
闽南渔场为福建三大渔场之一（其他为闽东渔场，闽中渔场），位于台湾海峡南部，包括福建省南部，广东省东部和台湾省西南部的广大海域。闽南渔场也是全国重要的中上层鱼类渔场之一，年产（多年平均）中上层鱼类约65万担*（77年约生产90万担），约占福建中上层鱼类年产量的80%，在全国中上层鱼类年产量中也占重要地位。由于捕捞技术不断改进，

（上接第33页）

- 1975, Chemical Oceanography, 2nd Edition, vol. 2-3, Academic Press.
- [8] Stuermer, D. H. & G. R. Harvey, 1977, The isolation of humic substances and alcohol-soluble organic matter from seawater, Deep-Sea Res., 24(3): 303-309.
- [9] Скопичев, Б. А., 1971, Современные Достижения в изучении органического вещества вод океанов, Океанология, 11(6): 939-956.
- [10] Старикова, Н. Д., 1970, Закономерности

- вертикального распределения растворенного органического углерода в морских водах и грунтовых растворах морских осадков, Океанология, 10(6): 988-1000.
- [11] Старикова, Н. Д. и О. Г. Яблокова, 1973, Органическое вещество в водах северо-западной части Тихого океана (по разрезу сангарский пролив-Атом уэйк), Океанология, 13(6): 1009-1014.
- [12] Хайлов, К. М., 1968, Об органических макромолекулах растворенных в морской воде, Геохимия, вып. 5, 595-603.

闽南渔场略图



目前该渔场中上层鱼类的生产，已经普遍地使用灯光诱捕围网作业。本渔场中上层鱼类渔场较为辽阔，主要捕捞对象包括兰园鲹、金色小沙丁鱼、脂眼鲱、鲐鱼等。中心渔场包括渔民俗称的外斜、外深、内斜、内深及台湾堆等渔场（见附图）。渔汛主要为春汛和夏汛。秋冬季由于冷空气活动频繁，多东北大风，渔汛一般较淡。春汛一般为2月下旬至6月，主要捕捞中上层鱼类的产卵鱼群。夏汛一般为7月至9月，主要捕捞中上层鱼类的索饵鱼群。春汛中心渔场，2—3月开始于粤东的外深一带，4月以后，逐渐发展至台湾堆及外斜一带。夏汛中心渔场分布较广。7月，中心渔场仍位于湾堆、外斜一带；8、9月除台湾堆外斜等，兄弟岛、南澎列岛附近及富粗、二沟、三沟一带，也常形成中心渔场。但9月下旬以后，中心渔场逐渐移到内深、内斜、台湾堆及其附近一带。多年来的生产实践说明，本渔场中上层

鱼类灯光诱捕围网作业的渔场、渔汛、鱼发等，同本渔场的海况条件有很密切的关系。

三、渔场海洋学在闽南渔场的实践

多年来，福建省水产研究所、厦门大学海洋系、厦门水产学院海洋渔业系等单位的科技教学人员，同厦门渔捞公社的渔民群众相结合，对本渔场中上层鱼类光诱围网作业的渔场、渔汛及捕捞技术等，进行了调查研究和科学实验。取得了渔场海洋学在本渔场的初步生产实践，收集了一定资料。说明了影响本渔场中上层鱼类光诱围网作业的海况条件是多方面的。较主要的有：水温、盐度、水色、水系、流界、流水、风情

*均为福建省的产量，不包括广东省、台湾省的产量。

浮游生物等。本文就某些海况条件与中上层鱼类渔场、渔汛、鱼发等的关系,提出一些看法。

(1) 水温

在资源和其他海况条件正常的情况下,水温对中上层鱼类的集群、洄游、鱼发等,都有明显的影响。多年的实践指出,本渔场春、夏中上层鱼类的鱼发表温(表层水温)约20.0—26.0°C,较佳鱼发表温约22.0—28.0°C。但在春、夏汛的各月,渔发表温仅在一小范围变化,见表1。

春汛,本渔场中上层鱼类的鱼发表温约20.0—26.0°C,较佳鱼发表温约22.0—25.0°C。月随着水温的升高,作业渔场也从粤东的外海一带逐渐向福建的台湾堆,外斜一带转移。

夏汛,本渔场因受夏季气温的影响,渔场水温明显地升高,渔场水温水平梯度一般很小,沿岸与外海水温相差不大。且夏汛本渔场主要捕捞中上层鱼类的索饵鱼群。因此夏汛的水温范围较小。7—9月,鱼发表温约25.0—28.0°C,较佳鱼发表温约26.0—28.0°C,各月鱼发水温变化也较小。但是每年春夏汛各月

的鱼发水温,尚要随鱼类生理、生态及其他海况条件的变化略有变动。

生产实践说明,水温的垂直分布对鱼发也有明显的影响。从中上层鱼类的适温要求看,水温垂直梯度大,有利于鱼类在某一适温层次的栖息集群。但对光诱围网作业来说,水温垂直梯度大,光诱效果并不好,尤其当出现水温跃层时,光诱效果更不好。因为水温垂直梯度较大或出现跃层时,水体的垂直结构常出现介质的不连续面,形成闪波,使光波易于折射或散射,光能迅速衰减,因此光诱效果不好。本渔场的春汛末及夏汛(约6—9月),由于近表层水温迅速升高,水温垂直梯度较大,常出在温跃层,因此光诱效果一般较不好。但当夏秋遇到台风影响时,渔场水体激烈涌动混合,水温垂直梯度迅速变小,跃层消失。因此夏季台风影响过后,光诱效果一般较好,鱼发和生产一般都较好。

多年来,厦门渔民在生产实践上,对于水温和鱼发的关系积累了丰富的经验。他们普遍地以水温为依据寻找中心渔场。

表1 闽南渔场中上层鱼类鱼发表层水温(°C)

	春 汛			夏 汛		
鱼发表温	20.0—26.0			25.0—30.0		
较佳鱼发表温	22.0—25.0			26.0—28.0		
月 份	2—3月	4 月	5—6月	7 月	8—9月	10月上旬
鱼发表温	20.0—23.0	22.0—25.0	23.0—26.0	25.0—28.0	26.0—30.0	25.0—28.0
较佳鱼发表温	约22.0	23.0—24.0	24.0—25.0	26.0—27.0	27.0—28.0	26.0—27.0

表2 闽南渔场中上层鱼类鱼发表层盐度(‰)

	春 汛			夏 汛		
鱼发表盐	34.0—34.8			30.0—34.2		
较佳鱼发表盐	34.2—34.5			32.0—34.0		
月 份				7—8月	9 月	10月上旬
鱼发表盐				30.0—34.0	33.0—34.0	33.5—34.2
较佳鱼发表盐				32.0—34.0	约33.5	约34.0

(2) 盐度

生产实践和资料分析都说明,盐度对本渔场中上层鱼类的渔场、渔汛、鱼发等关系也甚密切。

春汛,本渔场中上层鱼类的产卵鱼群,对于盐度也有明显的适应性。但本渔场的春汛、受外海水影响明显,盐度较高。在外深、外斜、内深、内斜及台湾堆一带,鱼发表盐(表层盐度)约34.0—34.8‰,较佳鱼发表盐约34.2—34.5‰,各月鱼发盐度变化不大。夏汛,由于强劲西南风的影响、粤东沿岸低盐水大规模漂入本渔场,使渔场盐度明显地降低。但夏汛本渔场主要捕捞中上层鱼类索饵鱼群,饵料成为鱼类的主要需要,渔场延伸扩大,因此使夏汛中上层鱼类的鱼发盐度较春汛明显地降低。鱼类的适盐范围也较大。多年的生产实践说明,春夏汛各月鱼发表盐如表2。

盐度的垂直分布对本渔场中上层鱼类的鱼发也有明显的影响。从中上层鱼类的适盐性看,盐度垂直梯度较大,一般较利于鱼类在某一水层的栖息集群。但对光诱围网作业来说,盐度垂直梯度较大,光诱效果并不好(同水温的原理一样),尤其夏汛本渔场常出现盐度跃层,光诱效果更不好但夏汛是台风影响本渔场的主要季节(7—9月),每当台风影响过后,渔场水体剧烈涡动混合,盐度垂直梯度较小,跃层消失,因此台风影响过后渔场往往形成旺发。

(3) 水色

生产实践说明,海水水色对本渔场灯光诱捕中上层鱼类作业关系十分密切。基本要求是:灯诱渔场必须有较清的水色。这里因为:(a)本渔场中上层鱼类基本上属外海(或近海)性鱼类,外海水色清晰;(b)光诱作业在水色较清的海区,光线透射较好。因此灯光诱捕中上层鱼类渔场,一般都位于水色较好的海区,水色混浊的海区,一般很难找到渔场。东山,厦门的渔民说:“水清才有鱼,水混没有鱼。”理由即在此。多年来本渔场的生产实践说明,春汛中心渔场的水色一般为“清水”(福祿尔水色约4—7号)或“白青水”(水色约8—

10号),而“白混水”(水色约11—14号)或“混水”(水色约15—21号)一般就难找到中心渔场。夏汛由于强盛西南季风的影响,粤东沿岸水(水色较混)大举漂入本渔场,中心渔场一般水色较混,但水色起码要为“白青水”或“白混水”才能找到中心渔场。至于混水,一般也难找到中心渔场。多年来,东山、厦门的渔民,已把观测水色列为寻找中心渔场的重要海况条件之一。

(4) 水系

影响闽南渔场的水系基本上有4支,即闽浙沿岸水(低温、低盐),粤东沿岸水(高温、低盐),南海水(高温、高盐)和黑潮支梢(高温、高盐)。这些水系在不同的季节和海区相互消长和推移,因而形成了各时期中心渔场的复杂变化。根据本渔场的水文特征(盐度较高,较稳定,水温明显变性等),暂以盐度作为划分水系的指标,试把本渔场的水系和水体基本上划分为三种:沿岸水,盐度 $<33.0\%$;外海水,盐度 $>34.4\%$;混合水,盐度 $>33.0\%$ $<34.4\%$ 。其中,外海水包括南海水和黑潮支梢,沿岸水包括闽浙沿岸水和粤东沿岸水,混合水则是沿岸水和外海水的混合水体。沿岸水一般占据本渔场的北侧和沿岸一带,但在春末和夏季的6—8月,由于粤东沿岸水大举漂入本渔场,中心渔场也几为沿岸水所占据。外海水一般占据本渔场的东南侧或近底层。但除6—8月外,本渔场的广大海域系为混合水所占据。

多年来的生产实践说明,本渔场中上层鱼类的中心渔场,一般位于混合水区及其边缘,仅在夏汛的7、8月,中心渔场多为沿岸水所占据(主要为粤东沿岸水)。因此在不同的季节和月份,分析本渔场水系和水体的分布和变动,也是确定中心渔场的重要海况条件之一。

(5) 流界

流界即是两种不同水系或水体的交汇界面。此界面一般较狭窄。流界两侧的水系或水体,水文、化学、生物要素(包括水温、盐度、水色、流水、营养盐类、浮游生物等)常有很大差异,因此常形成这些要素在流界一带的不连续性。在本渔场,流界是较常出现的,尤其

在外斜、外深一带，更常出现。这是因为海底地形的关系，外海水与混合水(或沿岸水)常在卜斜、外深一带交汇的结果。

多年来的生产实践说明，本渔场中上层鱼类的中心渔场常在流界的外侧形成。但有时也在流界的内侧或流界上形成。这是因为流界的两侧各种水文、化学、生物要素都有一定的数量值，因此各种中上层鱼类都得寻找与其生活习性相适应的水域环境以栖息。多年来，渔民对于利用流界寻找中上层鱼类的中心渔场，积累了丰富的实践经验。例如，一组灯光围网设在渔场生产，当发现海区出现流界时，一般即认为中心渔场就在流界的附近，他们即把灯艇驶到流界的两侧及流界上，测定各点的水温、水色、浮游生物等，并立即打开灯光，当一只灯艇发现有密集的渔群时，即将其余灯艇围在一起，开灯进行诱捕，往往获得旺发高产。

(6) 流水

渔民群众一般把海流，潮流合称为流水或流。

本渔场海底地形较复杂。外斜、外深一带水深约40米，但其南侧为大陆坡边缘，水深急剧增大。外斜北面又有广大的台湾浅滩，最浅处水深仅10多米。其余水域底形也不甚平坦。因此形成了渔场复杂的流水。本渔场的潮流多为回旋流(基本为顺时针型)，但各层流水多。台湾海峡因季风强盛，且受海峡东北—西南方向制约，因此终年东北、西南季风消长交替很明显。结合潮流与海流，因此形成了本渔场复杂的流水。在中心渔场，经常出现多层流，妨碍生产网具的正常放置，给光诱围网作业带来了不少困难。此外，在外斜、外深中心渔场一带，因底形关系，较常出现西南流(即南向东北的流水)，尤其西南季风强盛时，西南流更强劲，给光诱围网作业带来困难。但在一定情况下，即当海流、潮流和风力的合力较小时，渔场各层流水可出现较正常的情况，外斜、外深一带，西南流水有时也较平缓，这时网具就以正常放置，如遇到中上层鱼

类鱼群出现，常可获得旺发高产。因此渔民在本渔场生产时，必须密切注意渔场流水的动态，及时掌握正常流水时机放网生产。

(7) 风情

风情对本渔场中上层鱼类光诱围网作业关系也甚密切。台风或大风天气，非但能直接影响渔船出海生产，而且由于大风，使渔场的水体涡动混合加剧，或形成风海流，都能使渔场的水文、化学、生物等环境条件发生变化，因而使得渔场也发生变化。

本渔场位于亚热带季风地带，又位于台湾海峡内，海峡狭窄，因此终年气流活跃，大风天气较多。台湾海峡为东北—西南方向，终年东北、西南季风消长、交替明显。每年秋冬春季(约10月至翌年4月)，基本上多吹东北风，夏季的6—8月多吹西南风，仅5月及9月基本上为转风期、风力较小。

每年7—9月为本海区台风较集中的季节。每年直接进入本渔场的台风平均约为一次，外围影响台风平均约6—7次。因此在本渔场台风引起的大风天气不少。

春季，当南下冷空气活动较频且强，大风天气较多时，本渔场水温会较低，沿岸水较强，相对外海水较弱，将使春汛推迟，渔场偏外偏南。相反，当春季冷空气活动较小且弱，相对西南气流活动较早较强，东北大风较少，西南风出现较早较强时，将使渔场水温回升较早较快，沿岸水势力较弱，相对外海水势力较强，将使春汛提早，渔场偏内偏北，汛期较短，较不稳定，渔汛一般较不好。较理想的情况是，春季南下冷空气势力不大，但较持久，则春汛中上层鱼类的回游将较缓慢，渔汛将较持久稳定，渔汛一般较好。

夏汛本渔场的生产受到风情的影响较春汛更明显。夏汛本渔场的饵料生物一般较丰富，中上层鱼类资源一般也较好，因此风情一般成为夏季生产的重要因素。当春末夏初盛行的西南风提早出现时，一般夏汛会较早。相反，当西南风推迟出现时，一般夏汛会推迟。夏汛西南风对渔捞作业一般较不利。因本渔场的地形

为一喇叭形（台湾海峡南部南宽北窄，南深北浅），当吹西南风时，海上风浪，涌浪一般较大（产生驻波或反射波），渔船生产较困难。实际情况是，当吹西南风达5级时，渔船在本渔场生产便较困难，但吹东北风5—6级时，渔船在本渔场尚可生产。

台风对本渔场夏汛生产影响也甚明显。台风能使渔船出海生产直接受阻。但台风对夏汛生产也有有利方面。每当台风影响过后，由于渔场水体涡动混合，水温、盐度垂直梯度变小，温盐跃层消失，对中上层鱼类光诱效果一般较好。因此台风影响过后，鱼发往往较好。

但对本渔场夏汛生产影响最大的是夏汛后期的寒露风（渔民俗称“九降风”）。9月，一般是夏汛的旺发期，此时中上层鱼类的幼鱼群一般较多、较大，9月又是转风期，大风天气一般较少，渔船的生产天数一般为全年之冠，因此9月一般形成夏汛的旺发。但9月后期，一般冷空气即开始明显活动，如遇较强冷空气较早南下影响本渔场，则东北大风便提早出现，渔船出海生产受阻，一时旺发的夏汛，基本上即告结束。因此本渔场夏汛末寒露风的迟早出现，一般成为夏汛的关键。如1975年夏汛末寒露风于10月17日才开始影响本渔场，9月可生产天数达22天，本渔场夏汛生产中上层鱼类达54万担，创历史最高纪录。但1976年夏汛末寒露风较早影响本渔场，加之热带气旋的影响，9月9日开始，本渔场即连续出现东北大风（风力5—6级，阵风7级），9月可生产天数仅6天，严重地影响了夏汛生产。其他年份情况也基本如此。

四、问题与讨论

（1）以上分别地阐述了诸海况条件对本渔场中上层鱼类春、夏汛生产的影响，这仅是为了讨论问题的方便。但是对春、夏汛的海况条件应进一步综合分析。春汛，本渔场主要是捕捞中上层鱼类的产卵鱼群，对中上层鱼类的集群、洄游、鱼发等，起主要影响的海况条件有

水温、盐度、水系等。但夏汛本渔场主要是捕捞中上层鱼类的索饵鱼群，对中上层鱼类的集群、洄游等的影响，饵料即浮游生物是主要的，但对光诱围网作业而言，不管春汛或夏汛，水色、流水、风情等，都是捕捞作业的客观需要，因此也都是重要的海况条件。

（2）在渔场上，中上层鱼类和诸海况条件一直处于运动变化之中，某些海况条件的变化，随时都能引起其他海况条件的变化，这些变化，结合鱼类的生理生态，又要引起中上层鱼类集群，洄游等的变化，从而影响中上层鱼类生产。因此富有生产实践经验的渔民群众，他们总是机动灵活地掌握诸海况条件的变化，结合各时期中上层鱼类的生理、生态等特点，从而占据了中上层鱼类的渔场。

（3）当前，本渔场中上层鱼类光诱围网作业的研究工作尚在继续进行，因此对本渔场的渔场海洋学的认识还是很初步的。今后应进一步深入研究，使渔场海洋学在本渔场的实践进一步深化，以寻找诸海况条件与中上层鱼类生产的数理函数公式，促进渔业生产。

参 考 资 料

- （1）厦门市海洋渔捞公社《灯光围网技术总结》（1972）
- （2）厦门大学海洋系海洋生物组《灯光围网渔业的群众性生产经验》（1972）
- （3）福建省近海中上层鱼类资源调查组《闽南—粤东近海渔场中上层鱼类资源初步调查》（1974）
- （4）福建省近海中上层鱼类资源调查组《闽南渔场1973年春、夏汛海况（水文）调查资料》（1974）

