



渤海石油勘探的气象服务

王景昌 杨晓霞

(山东省气象台, 济南 250031)

提 要

渤海石油勘探受到气象条件的制约。分析认识这些条件并根据现场预报服务, 选择海上最佳勘探时间和地震试验方法, 是加快渤海石油勘探和开发的保障。

关键词: 石油勘探 气象条件 预报服务

1989 年开始, 山东省气象台派出气象专业技术人员到胜利油田地震勘探队渤海施工区域实地考察观测并进行现场预报服务。6 年来取得了大量的一手资料和现场服务的实践经验。

1 渤海石油勘探的气象条件

渤海石油勘探用地震试验的方法取得地震资料。显然, 在海上做地震试验与在陆地上要求的环境条件有所不同, 因此, 要求的气象条件也不同。目前在渤海进行的石油地质勘探, 采用两种不同的试验方法取得地震资料。一种方法是利用固体炸药在海里放水中炮, 另一种是利用汽枪在水中做地震试验取得地震资料。这两种方法所要求的气象条件也不太一样。一般说来, 用汽枪比放水中炮效率高, 但前者比后者要求的气象条件严格。所以必须根据不同的气象条件选择不同的方法。影响海上石油勘探的气象因子主要有风、雷阵雨及海雾等。

1.1 风对渤海石油地质勘探的影响

风是制约海上石油地质勘探的主要气象因素。 ≥ 6 级的大风是目前设备条件下海上石油勘探的危险大风。这和我们气象公益服务风力 ≥ 6 级发大风警报较为一致。无论是

从安全的角度和目前海上地震试验技术条件的角度, 渤海石油地质勘探都无法在 ≥ 6 级的大风中进行。

统计表明(附表):渤海每年 5 月之后, 大风日数逐渐减少, 而 10 月之后逐渐增多。根据气象条件选择每年 5—10 月为渤海石油地质勘探季节。在这 6 个月中, 以 8 月为最佳勘探作业月份。以下依次为 9、7、6、10 月。每年 8 月副热带高压控制该地区, 渤海地区气压场均匀, 天气晴好, 北方冷空气很难影响渤海。海面上风微浪小, 是进行石油勘探作业的最好时间。7 月平均大风日数为 7.6 天, 与 8 月份的平均大风日数 6.6 天虽相差仅 1 天, 但实际可作业的时间远比 8 月份少。这是因为 7 月是华北雨季, 雨日特别是雷雨日严重影响了海上石油勘探作业。其原因有两个:一是雷雨阵风对海上作业安全构成威胁;另一方面雷电严重干扰地震试验中的地震讯号。9 月份渤海平均大风日为 6.9 天, 这个月海上常风平浪静, 降水天气少, 气温、水温适宜, 气象条件仅次于 8 月。过去一直认为 6、7、8 月是渤海最佳石油勘探时间, 而这几年来的气象观测和勘探作业的实践表明:8 月、9 月、7 月才是渤海石油地质勘探的最佳时间。

附表 渤海平均大风日数

月份	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
日数	16.1	19.2	16.6	11.1	7.6	6.6	6.9	14.3	16.5	17.5	17.8	16.4

目前在渤海进行的石油勘探主要集中在老黄河口南、北的渤海海面上。不同风向的风对石油勘探作业的影响程度不同。在 <6 级的同等风力条件下,西南风对海上作业影响最小,而东北风影响最大。观测和实践证明:东北风 ≥ 4 级时,以固体炸药和以汽枪为水中震源的地震试验都无法进行。而西南风为4级或5级时,以汽枪为水中震源的地震试验无法进行,而以固体炸药为水中震源的地震试验可照常进行。这是因为同样的风力,东北风比西南风产生的海浪大得多,由此而产生的对地震试验的干扰讯号也大。在渤海上连续2天或2天以上 ≥ 6 级的东北风停下来后,渤海仍有一天时间不能进行地震试验,因为这时海上浪涌仍不能很快减小。但是在连续2天的 ≥ 6 级的西南风停下来后,渤海上浪涌一般很快减小,达到进行地震试验的条件。

这里需要指出的是,这种情况多出现于华北地形槽,一旦华北地形槽消失,海上偏南大风随即减弱,很快达到地震试验的条件。如果是低压前部的偏南大风,风力减小后常常转为低压后部的偏北大风,海上也不能进行地震试验。几年的观测和实践表明:同等风力条件,对于海上石油勘探来说最佳风向为西南风,其次为南风和西风,东北风是渤海石油勘探作业的最差风向,其次为北风和东风。

1.2 降水对渤海石油勘探的影响

一般稳定性降水从技术的角度对海上地震试验无影响,只从外部环境上给海上的勘探作业带来一定的困难。雷阵雨时接收试验讯号的仪器车不能拉开天线接收海上地震试验讯号;雷雨阵风常给海上勘探作业安全构成威胁。因此,雷阵雨天气是制约海上石油勘

探的重要天气之一。

1.3 海雾对渤海石油勘探的影响

影响海上勘探作业的还有海雾等天气。石油勘探的作业面范围很广,在地震试验开始后,要防止渔船等机动讯号进入作业区域,海雾的出现使海面上能见度变得很差,这给作业面的警戒带来很大困难。

2 气象预报服务

渤海石油勘探中的气象预报服务,首先要保证海上作业人员和设备的安全。在此前提下,充分利用一切气象条件所允许的一切可利用的时间进行海上作业。近年来随着气象科技的发展,从中央台到地方台对大风的预报准确率已经达到相当高的水平。但通过广播电台和电视台发布的公益气象预报服务,由于预报时间跨度大、预报范围广,不可能十分准确地描述天气的变化。例如大多数环渤海气象台,在对渤海风的预报中,都以4—5级或5—6级为对外发布的最小风力。而渤海石油勘探中的地震试验大多在4—5级以下的风力中完成。显然公益服务中的气象预报难以满足海上石油勘探作业的需要。所以,专业气象服务对海上的石油勘探不可缺少。通过近6年在渤海的实地考察和海上石油勘探预报服务,得出如下几点经验。

2.1 避风头追风尾

一次完整的海上勘探作业,需经历摆排列、正式地震试验和收排列三道工序。摆排列就是按预先设计好的测线进行炮点定位摆放采集站。这道工序一般需要3个多小时完成。正式的地震试验就是施放水中炮或水中汽枪仪器车接收并记录施放时的地震讯号。第三道工序收排列,就是把摆放在海上的各种探测仪器和设备收回,所用时间和摆排列相差

不多。第一和第三道工序只要在安全条件允许情况下都可进行。但是风的大小同样影响其进度。所谓避风头,就是在大风到来之前完成一次完整的海上勘探作业。如果大风到来之前,只完成了第一道工序或前两道工序,不仅影响海上人员和设备安全,而且造成重复劳动和时间的浪费。追风尾就是在大风减弱到可进行作业时迅速开赴海上进行勘探作业。

2.2 根据风向风力选择勘探方向和试验方法

以固体炸药为水中震源和以汽枪为水中震源的两种地震试验方法的抗干扰能力不同。海上风力 $\leqslant 3$ 级时多采用以汽枪为震源的试验方法,这种试验方法比以固体炸药为水中震源的方法效率要高。而风力稍大一些时,采用固体炸药为水中震源进行地震试验,这种方法进度虽慢但抗干扰能力较强。这要求预报人员结合高层和地面的形势准确预报作业区域风的大小。另外还需根据风向和风力的大小来确定是顺风作业还是逆风作业。

2.3 选择测线

测线有长有短,一天之中气象条件允许的海上作业时间也有长有短,因此根据气象条件允许的时间的长短来选定测线,进行海上作业,这样可减少海上摆排列和收排列的时间,从而保证海上安全作业。

2.4 注意特殊天气的变化

特殊天气包括海上的短时阵雨、短时大风和海雾等。短时阵雨时只要海上没有6级以上的大风,勘探作业可照常进行。短时大风有时无法使海上的地震试验正常进行,但是短时大风过后海上试验可重新开始。比如小股冷空气有时只维持1—2小时的5—6级偏北风,一块对流云经过只能维持十几分钟的阵风,这种情况下地震试验暂时停止,待阵风风过后照常进行。这里需要指出的是,在阵风风

力过大,对海上作业安全构成威胁时,应考虑撤出试验或根本不出海。在我们的现场预报服务中比较好地解决了这类问题。例如,副冷锋天气是造成渤海偏北大风的主要天气系统之一。副冷锋天气时我们在现场曾记录到11级阵风。但是副冷锋天气往往不被人们所注意,特别是东北冷涡后的副冷锋,缺少经验的预报员不易发现或者容易忽视它的存在,因为他们往往只从地面气压场和高空高度场来分析问题,而很多副冷锋只是高空风速切变和变高场上表现清楚,在地面图上3小时变压可很清楚地表明副冷锋的强弱和移动路径。

2.5 特殊时段的预报

由于海上石油勘探的特殊需要,我们一般以做好24小时预报为主,即前一天的晚上提供第二天的天气预报,以便合理安排第二天的生产,准备好设备和仪器。特殊情况下要作48—96小时的预报。勘探测量船每年作业开始和结束时,往返羊角沟和勘探作业区域的临时码头作长途航行时,要作好航线上48小时的预报,保证航行的安全。例如,1993年4月下旬,勘探测量船和汽枪船急于开赴作业区。22日,我们预报24日将有一次渤海偏北大风天气过程,建议避开24日偏北大风,勘探队采纳了我们的建议。24日渤海上狂风大作,巨浪滚滚,平均风力7—8级。石油工人为了海上石油勘探往往一两个月不休息,休整都选择在海上连续3天以上不具备勘探作业条件时。几年来,我们根据气象条件,准确选择时间,既不耽误海上作业,又合理安排工人的休整。

总之,6年来,我们在渤海石油勘探现场气象预报服务,不仅保证了石油勘探年年安全生产,而且提高了工作效率,加快了渤海石油勘探和开发,受到了石油工人的欢迎和好评。