

## 冀中坳陷油气勘探的回顾和展望

吴 华 元

(华北石油管理局)

冀中坳陷的油气勘探,如果从1956年在牛驼镇凸起上开钻第一井算起,已超过30年了。回顾这个历程,是很有必要的。

### 一、初上冀中

50年代中后期,地质、石油两部先后在华北开展油气普查、勘探。1961年,在山东发现了东营油田,地质部及时把找油重点转向华北;石油部决定从1964年起组织包括济阳、黄骅和冀中三个坳陷在内的华北石油会战。

黄骅和冀中是相邻的两个坳陷,地质条件有许多相似之处,但两者的勘探历程却大不相同。黄骅坳陷的油气勘探工作由地质部于1962年开始,1963年在平三末构造的冀3井上第三系打出工业油流。同年,位在港西凸起的冀5井在第三系以下的石灰岩层中钻进时发生井喷油气,只是由于当时地面的洪水泛滥和井下情况复杂而未取得可靠成果。1964年底,石油部在港东的港5井自下第三系获得自喷油气。至此,已奠定了大港油田的基础。可见,黄骅坳陷的勘探周期(从投入钻探到发现主力油田)是比较短的,也可以说,在勘探初期,它走过了一段平坦的成功之路。

比较而言,冀中坳陷的勘探工作就开始得不那么顺利。50年代中期勘探牛驼镇凸起失利。1964年,石油、地质两部都在京津地区(现称廊坊凹陷)投入钻探。1963—1965年间,地质部还在冀中中部从定县经博野、蠡县到任丘南布置了由冀参1、2、3、4井组成的参数井大剖面。石油部对冀中的钻探一上手就把重点放在京津地区。一年多里,有三口探井获得油气;1964年底,地质部在风河营的京参1井自下第三系获得日产油1—2t;1966年3月,石油部在风河营的河1井自下第三系获得日产气10000—40000 m<sup>3</sup>;1966年9月,石油部在河西务构造的京1井自下第三系获得自喷日产油10—20 t。但是,这三口井的成果均不理想:京参1井的产量太低,以后所钻的相邻各井虽也在下第三系见到含油层,却均不能产油;河1井的气藏经证实只是一个半径不足500 m的砂层透镜体含气;京1井自喷不到一天就停产,测试证实为高压低渗透层,且含油范围很小。

### 二、再上冀中

在冀中钻探中断两年之后的1968年底,大港油田组织力量重上冀中。当时认为,冀中坳陷总面积二万多平方公里,前阶段的勘探仅北部一隅,应扩大对中部和南部的解剖。所以1968—1969年的钻探部署就与以前大不一样,指挥点设在霸县,探井遍布霸县、雄县、任丘、南马庄、霸州、肃宁……,明显地以霸(县)河(口)凹陷(相当于现在的霸县和饶阳南凹陷)为重点。这一批探井均以第三系为目的层,钻探结果普遍见到油气显示,但是试油结果未获得工业油气(包括任丘1号井)。冀中钻探再度暂停。

在此期间,河北省地质局石油大队于1970年曾投入一台钻机继续勘探油气,本组布井在任丘,但受任1、任2井失利的影响,改在南部的刘村凸起即冀刘1井,结果一无所获。

本文1988年2月8日收到,5月27日改回。

上述勘探资料,引出了一些地质上的判断:(1)冀中坳陷中区的第三系较厚,上第三系及东营组在凹陷内的厚度普遍大于黄骅坳陷。(2)钻探遍及,东营组和沙河街组一段的泥岩多数带红褐色。(3)下第三系砂层多而薄,物性差。(4)下第三系的含油层段长,在平面上分布亦广。

### 三、三上冀中

1972年以后,为大港油田寻找后备战场,三上冀中。1973年石油部组织有关单位在衡水召开了“选择突破口”会议,在总结已有地质和钻井资料的基础上,选定高家堡、任丘、高阳和固霸为重点突破口。当时的部署原则仍然是基于“凹陷中的隆起构造带是最有利的钻探对象”这一出发点。1974年,高家堡构造的3井果然在下第三系沙河街组获得自喷日产油 $60\text{ m}^3$ 的结果,这是冀中第四口获得有工业价值油气的探井,又是产量最高的一口自喷油井,对冀中油气勘探的决策和部署,无疑是起了重要的促进作用,也证明了“突破口”的选择是正确的,“凹中隆”确实是有利的钻探对象。

河北省地质局石油大队的钻探在冀1井失利以后,决定再上任丘构造的中部,1974年9月钻成了冀1井,井深3000m,竟钻穿了下第三系进入碳酸盐岩近20m,在下第三系砂岩和其下的碳酸盐岩层中均见到不同程度的含油显示。在位于霸河凹陷中央的任丘构造上以不到3000m的井深钻穿了下第三系,这本来是大大意外的事,但当时却因种种原因,只是对该井的下第三系含油层进行了试油,获得日产油4—5 $\text{m}^3$ 。

### 四、发现潜山油田

1974年9月,华北石油会战指挥部在大港组织讨论冀中的钻探部署,根据冀1井的成果,决定重上任丘,再投入两台钻机。其时虽已有冀1井的钻探结果,知道在3000m左右可以钻穿下第三系,但由于冀1井对井底潜山并未测试,而凤河营等潜山虽经测试却未得到理想结果,所以钻探对象仍然是以下第三系为主。在讨论会上任丘的时候,有两种看法,一种意见认为下第三系含油层物性不好已成定局,在任丘再投入钻探也只能见到油层而不能出油;另一种意见则认为在方圆数十平方公里的凹陷构造内,储集层不是铁板一块,应该能够找出物性相对较好的如冀1井那样的区块来。按第二种设想决策,于1974年底和1975年初先后开始了任3和任4井。任3井在下第三系取得部分含油岩心,又一次证实其物性确实不好。任4井于1975年6月钻到3200m完钻,于3151m钻穿下第三系进入碳酸盐岩(以后经对比鉴定确认为中上元古界蓟县组),在基岩不整合面附近曾发生少量井漏,但油层套管也只下到下第三系底部3135m。在选定试油层位时也有两种不同意见,一种是按常规在油层套管内直接对下第三系含油层测试;而大多数地质工作者则持另一种意见,认为既然钻到了碳酸盐岩潜山并见到含油、井漏等现象,就应测试其产能。争论结果,第二种意见被采纳。任4井在钻穿了油层套管的水泥塞后就从潜山顶部获得日产油百吨,酸化后日产油达700—1000t的高产结果,从而打开了冀中石油勘探的新局面,也才认识到冀中石油地质最大的优势在于潜山。

华北平原的第三系下面有潜伏的古生界凸起是早已知道的,地质部第一石油普查大队在《华北平原北部1964年钻探和物探工作建议》里就曾提出以“潜山”作为华北油气勘探的一类圈闭对象,但其真正价值的认识只是在任4井获得高产之后。接着又在冀中的南北各凹陷相继发现了南堡、龙虎庄、雁翎、永清、薛庄、苏桥、大三庄东和荆北等大小不一的潜山油田,尽管其产层位不一,油气性质不同,规模大小悬殊,埋藏深度各异,但其单井高产的特点是相同的。于是,以“古潜山”为特殊优势的冀中油田名噪一时。特殊的“新生古储”式储藏形成条件也得以确认。

## 五、几点认识

冀中地陷的油气勘探历程漫长曲折,几经起伏,但所得成果却很突出,投产12年,平均每年为国家产油1000万吨以上;潜山油田的规模和数量,迄今仍为全国之冠;其成油条件,为石油地质理论提供了极为可贵的资料和依据。为有利于指导今后的勘探工作,回顾反思,似可得出以下认识:

1. 任丘油田的发现,既在意料之中,又在意料之外。说其“在意料之中”,是指作为周围对象的选井,任丘始终被认为是最有利的构造单元。从1968年确定扩大钻探冀中地陷的中区(霸州凹陷)开始,地质部和石油部两大系统所属各不同单位(包括地质部普查大队、河北省地质局、石油部规划院、石油物探局、大港油田等)的地质工作者,多次以任丘为对象进行勘探,其理论依据是“在有利生油凹陷中的隆起构造带是最有利的油气聚集区”;说其“在意料之外”是指目的层而言,尽管两大系统的钻机三上任丘,但都是以下第三系为目的层。冀门1井钻至碳酸盐岩却没有对这“意外新层”进行试油。任4井完钻时的油层套管也只是针对第三系各层,对于井底揭露的碳酸盐岩是否值得试油也引起了一场争论。从地质认识来说,任丘地区在埋深3000米左右就可以钻穿第三系,并从其下的古老碳酸盐岩中获得单井日产数千吨以上的效果,则为始料所不及。由此可见,对于一个新区,目的层的预测十分重要,尽钻能力所及,多探一些地层,在有油气显示或可疑的层段仔细测试,不放过任何一个产油气的层位,这是一条非常重要的原则。

2. 在新区(盆地、地陷、凹陷)开展油气勘探的早期,以参数井“定四”是很重要的部署阶段。地质部于1963—1965年间在定县、博野、蠡县、任丘打成了由冀参1, 2, 3, 4井组成的参数井大剖面,以解剖冀中地陷中区(包括保定凹陷南部,高阳低凸起的轴部和东冀以及饶阳凹陷)的地层和油气远景,其决心和部署具有胆识和魄力。以“事后诸葛亮”来返观,如果当时将“定四”与“选带”相结合,把参数井尽可能定在相邻有利圈闭的高处,把探地层与我前两个目的象联系起来,如冀参4井若能西移4—5km,则任丘油田的发现也许会提前十年。

3. 在新区新凹陷新层系寻找以新油源形成的大油气田,其成功的机遇率要更高些。冀中地陷的北部(廊涿凹陷)是投入钻探最早的部分,获得油气也最早,但是由于储层物性和圈闭条件不好,油气藏规模不大。在1968年二上冀中时,迅速把钻探重点转移到中区,展开广探,先后发现了高家堡和任丘油田,证明发展新区勘探的方针是正确的。在此后的近20年勘探中,虽然也在廊涿凹陷找到了为数不少、类型众多的油气田,但与冀中全区相比,廊涿凹陷毕竟还是成油条件复杂,成效最低的一部分。由此推理,在冀中东部各凹陷勘探程度增高、难度加大的情况下,放眼冀中地陷的全区,与已知产油气带相邻的各有利勘探对象,适时地投入必要的工作量,已是迫在眉睫的了。

## 六、展望

冀中地陷已经投入的工作量不算少,但不均衡,绝大多数的地震和钻井工作量都集中在廊涿、霸县、饶阳、深县和束鹿各凹陷内。以地陷总面积和工作量相比,冀中的勘探程度还比不上相邻的冀东、下辽河和济阳地陷。从这个角度来说,上述几个勘探程度相对较高的凹陷,还有许多工作要做,还应有相当一部分储量有待发现。但是也必须看到,近几年来,把工作量集中于已知含油气区内的结果是成效越来越低,勘探难度越来越大。要在短期内迅速增加油气的探明储量,应立足于开辟新领域。

在这里,值得强调的勘探对象是:

1. 冀中地陷西部的中生界油层,首先是石家庄凹陷的保罗白系。在这个地区寻找中生界“自生自储”型油气藏或“中生古储”式潜山油藏都是极有希望的,因为在这里中生界保留的厚度可观,

潜山埋藏不深, 是理想的勘探对象。

2. 据现有资料提示, 河间以东的里坦凹陷, 有可能向北延伸, 经天津以西与武清凹陷的东部连成一带(其中有起伏), 成为又一个连续凹陷是极有可能的。由此而在里坦凹陷带(?)内及其相邻的大城凸起上寻找有利的圈闭部位, 就大有希望和必要。

3. 冀中凹陷南北两端的大厂凹陷和晋县凹陷, 虽然窄而小, 但与已成油气区的束鹿凹陷相比, 也应该是不容忽视的后备对象。

## REVIEW AND PROSPECT OF OIL AND GAS EXPLORATION IN JIZHONG DEPRESSION

Wu Huayuan

(Hebei Petroleum Administration)

### Abstract

The Jizhong Depression is famous for the discovery of Renqiu buried-hill oilfield. This achievement was gained after nearly 20 years of hard exploration. To review the discovery process, there are two respects worth noting, 1. It should be based on the option of the most favourable exploration objects within the whole region in stead of concentrating too early efforts on some local areas in the early stage of exploration; 2. Choosing the object bed for exploration should be fit in with the drill capacity and search for more oil-bearing sets for test in stead of restricting the test within some sets subjectively so that it may enhance the discovery of oil and gas fields.

The output of Renqiu oilfield has decreases progressively after more than ten years of production. To develop hydrocarbon exploration and open up new prospect, we ought to make more exploration in lower explored places in the Jizhong Depression and draw a plan to find new hydrocarbon-bearing sets.

There are a certain number of sedimentary subdepressions which are not small in area developed in the Tertiary and Mesozoic to be explored in the depression. It is estimated that the decreasing trend of crude oil output in the Jizhong Depression at present could be changed and North China oil fields will get a new development so long as suitable work load is thrown in.