

藏北油气远景及勘查方向

穆青

(地质矿产部石油地质海洋地质局,北京 100812)

本文主要综述藏北地区中生代构造地质、沉积相及油气地球化学等特征和分布规律,提出伦坡拉盆地和羌塘盆地具有较好的油气远景。

关键词 盆地 油气远景 藏北地区

作者简介 穆青 男 42岁 工程师 石油地质

一、区域地质概况

青藏高原自北向南存在五条贯穿东西的对接带,分别是昆仑山-金沙江,可可西里-巴颜喀拉,羌塘-青南-三江,班公湖-怒江,喜马拉雅-冈底斯山对接带(图1)。其形成时代自北向南逐渐变新,依次为海西期、印支期、燕山早期、燕山晚期及喜山期;与之相应,岩浆活动也具有由北向南逐渐变新的规律,地形亦自北向南起伏升高。这五条大的对接带将青藏高原的构造分区、构成现有地质面貌和构造格局以及油气的生成及分布具有控制与改造作用。需要指出的是,由于喜山运动的影响,青藏高原南部的变质、变形都比北部更强烈。因此,可认为北部具有较优越的油气的聚集、保留条件。

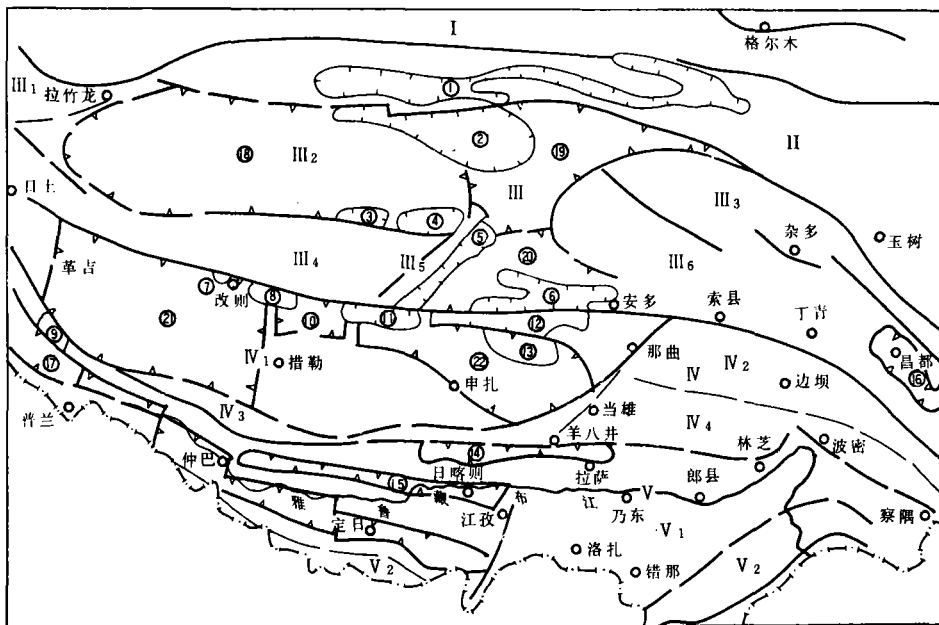


图1 青藏高原地质构造轮廓及含油气盆地分布图

1: 昆仑褶皱带 II, 可可西里-巴颜喀拉褶皱带 III, 羌塘断块 III₁: 喀拉昆仑复向斜褶皱区 III₂: 羌塘复向斜区

Ⅲ₃:开心岭-杂多抬升区 Ⅲ₄:木嘎岗-马依岗复背斜区 Ⅲ₅:阿木岗-西亦尔岗复向斜褶皱区 Ⅲ₆:唐古拉复向斜褶皱区 Ⅳ₁:昂拉仁错-奇林湖复向斜区 Ⅳ₂:那曲边坝褶皱区 Ⅳ₃:冈底斯-念青唐古拉复背斜区 Ⅳ₄:旁多波密褶皱区 V:喜马拉雅-雅鲁藏布断裂 V₁:雅鲁藏布复向斜区 V₂:喜马拉雅复背斜区 1.可可西里楚马尔河盆地 2.约基台湖曼特喀木湖盆地 3.马尔果湖盆地 4.阿木湖盆地 5.切多茶卡盆地 6.伦北盆地 7.改西盆地 8.洞湖扎西湖盆地 9.土门盆地 10.格勒格盆地 11.尼玛盆地 12.伦坡拉盆地 13.班戈湖盆地 14.澎波南木林盆地 15.日喀则昂仁盆地 16.昌都盆地 17.象泉河盆地 18.羌塘盆地 19.乌兰乌拉湖盆地 20.安纯尔湖盆地 21.昂拉仁盆地 22.班戈盆地 23.岗巴定日盆地

藏南、藏北的划分,一般以燕山晚期闭合的班公湖-怒江对接带为界(蒋忠惕,1981;徐正余等,1986)。南北两个区内的中、新生代含油气盆地的地质条件和油气赋存状况有较大差异。

1. 藏南:中三叠统一白垩系为深海黑色页岩、泥岩,浅海碳酸盐岩和海陆交互碎屑沉积。沉积厚度大,经多期构造运动,岩石发生不同程度的变质。第三系主要呈狭长条带状分布于山间及山的前缘,除岗巴一定日一带有海相碳酸盐岩建造外,其它地区为砂、泥岩沉积,部分盆地内有含煤、含油页岩沉积。

2. 藏北:中生代地层多为浅海碳酸盐岩及海陆交互碎屑岩建造,在较大的盆地中发育有暗色泥岩建造。新生代地层为湖相及河流相的碎屑岩。构造运动相对较弱,褶皱宽缓,岩浆活动也趋减弱。含油气盆地规模也较大。

从现有石油地质概查、普查资料研究,具有油气远景的中生代盆地是羌塘盆地,新生代含油气盆地为伦坡拉盆地。

二、伦坡拉盆地

伦坡拉盆地位于西藏班戈县内,东西长约207km,南北宽约10~20km,面积约3617km²。为燕山晚期班公湖-怒江对接带闭合之后发育的第三纪断陷盆地(图2、3),盆地基底由三叠系、侏罗系、白垩系等拼合而成(徐正余等,1985)。

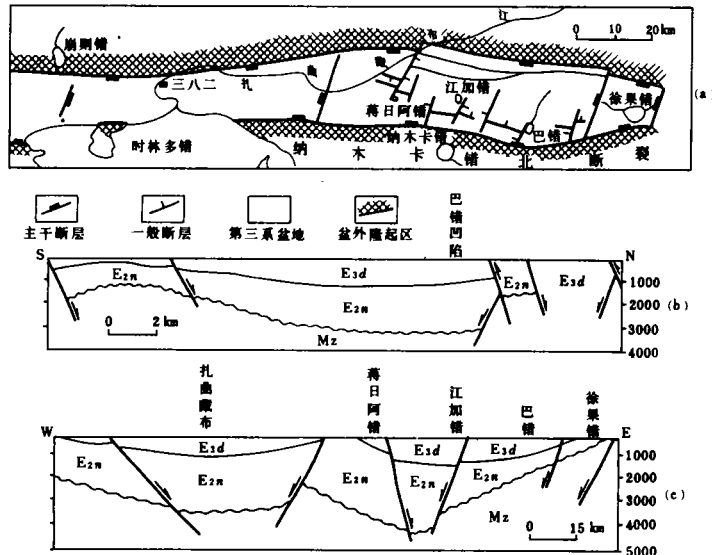


图2 伦坡拉盆地断块分布(a)及构造剖面(b,c)图

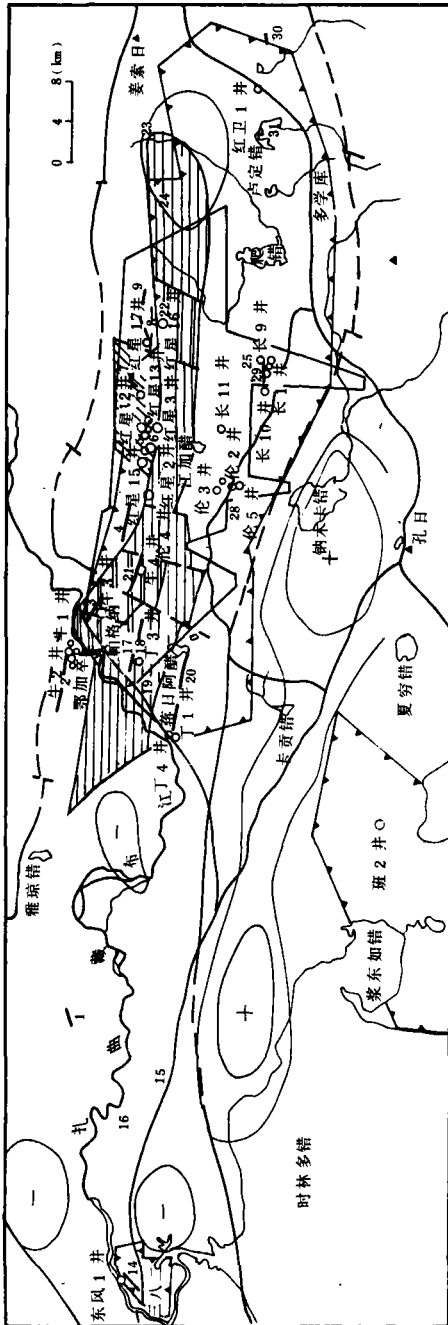


图3 伦坡拉盆地油气勘探程度及远景预测

- 1. 红旗三号构造 2. 牛堡构造 3. 红山头鼻状构造 4. 阿里开柏构造 5. 红星梁二号构造 6. 红星梁一号构造
- 7. 松棵尔构造 8. 解蒲玛日果构造 9. 低鄂总构造 14. 东风三号构造 15. 东风四号构造 16. 红旗四号构造
- 17. 江东梁构造 18. 老丁青构造 19. 四六0三构造 20. 新丁青构造 21. 喇叭梁西绕曲 22. 罗玛敌库构造
- 23. 曲松口构造 24. 帕脱玛鼻状隆起 28. 伦坡拉构造 29. 长山构造 30. 肖格爾三号构造
- 31. 机日孩古构造

1. 石油地质基本情况

(1)盆地演化:燕山晚期班公湖-怒江对接带闭合后,地壳发生抬升、剥蚀。缺失古新统。始新世早期,盆地拉张下陷接受牛堡组(E_{2n})沉积;始新世晚期,盆地北部和西部抬升并褶皱,形成诸如牛堡构造、阿里开柏构造。渐新世,湖盆萎缩向东南迁移,接受丁青湖组(E_{3d})沉积;渐新世末,盆地又复抬升并再次褶皱形成老丁青、解蒲玛日果等构造。此后,伦坡拉盆地进入萎缩时期。

(2)地层与油气生储盖组合:盆地的下第三系主要以始新统牛堡组与渐新统丁青湖组所

组成的一套河流、湖泊相碎屑岩、泥岩沉积,厚度约4000~5000m。牛堡组和丁青湖组分别可分为三个由粗到细的旋回,这些旋回构成油气生储盖组合。牛堡组与丁青湖组之间呈不整合接触。

伦坡拉盆地第三系地层:

渐新统丁青湖组

第三段(E_{3d}³):灰色泥岩夹页岩、泥灰岩、粉砂岩,中下部常夹4—7层棕色泥岩。 523m

第二段(E_{3d}²):灰色泥岩、页岩夹油页岩、薄层状细砂岩。 280m

第一段(E_{3d}¹):灰色泥岩、页岩、油页岩、泥灰岩及姜黄色粉砂页岩细砂岩,含螺。 335m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

始新统牛堡组

第三段(E<sub>2n</sub><sup>3</sup>):棕红色泥岩与灰绿色泥岩夹薄层泥灰岩,粉、细砂岩。 1124m

第二段(E<sub>2n</sub><sup>2</sup>):灰、深灰色泥岩夹棕褐色泥岩、灰色灰质泥岩、薄层页岩、砂岩。 1060m

第一段(E<sub>2n</sub><sup>1</sup>):紫红色砂岩、砂砾岩、砾岩,局部夹灰绿色紫红色泥岩。 429m

(3)含油气构造:始新世末与渐新世末的构造运动,形成了一系列背斜构造(表1)。在盆地北部松棵尔-罗马敌库-塘奴陇果西构造带上,钻井发现不同级别的油气显示,红星六井获工业油流(红星梁一号构造),牛四井见有良好的油气显示及油砂层(牛堡构造)。必须指出,新丁青、伦坡拉、长山等构造都具有一定的圈闭幅度和圈闭面积,是油气聚集的有利场所。

表1 伦坡拉盆地局部构造综合表 (引自西藏四队总结报告)

|    | 构造名称    | 组成地层                           |                                | 面积<br>km <sup>2</sup> |    |    | 构造名称     | 组成地层                           |                                   | 面积<br>km <sup>2</sup> |      |
|----|---------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----|----|----------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------|
|    |         | 轴部                             | 翼部                             |                       |    |    |          | 轴部                             | 翼部                                |                       |      |
| 1  | 红旗三号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>1</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>1</sup>   |                       |    | 17 | 老丁青构造    | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>3d</sub>                   | 7.5                   |      |
| 2  | 牛堡构造    | E <sub>2n</sub> <sup>2-2</sup> | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 12                    | 油流 | 18 | 四六〇三构造   | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>   | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>      | 3.5                   |      |
| 3  | 红山头鼻状构造 | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 1.6                   | 油浸 | 19 | 新丁青构造    | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>3d</sub>                   | 40.2                  |      |
| 4  | 阿里开柏构造  | E <sub>2n</sub> <sup>2-1</sup> | E <sub>2n</sub> <sup>2+3</sup> | 4.2                   |    | 20 | 塘奴陇果西挠曲  | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>   | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>      | 11                    |      |
| 5  | 红星梁一号构造 | E <sub>2n</sub> <sup>3-1</sup> | E <sub>2n</sub> <sup>3-1</sup> | 0.1                   |    | 21 | 罗马敌库构造   | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>   | E <sub>3d</sub> <sup>2+3</sup>    | 6.7                   | 油斑油迹 |
| 6  | 松棵尔构造   | E <sub>2n</sub> <sup>2</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 21                    | 显示 | 22 | 帕龙腰马鼻状隆起 | E <sub>3d</sub> <sup>2</sup>   | E <sub>3d</sub> <sup>2</sup>      |                       |      |
| 7  | 解浦玛日果构造 | E <sub>2n</sub> <sup>3-1</sup> | E <sub>2n</sub> <sup>3-1</sup> | 5                     |    | 23 | 长山鼻状隆起   | E <sub>3d</sub>                | E <sub>3d</sub>                   | 3                     |      |
| 8  | 低鄂总构造   | E <sub>2n</sub> <sup>2</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   |                       |    | 24 | 肖格尔一号构造  | E <sub>3d</sub>                | E <sub>3d</sub>                   |                       |      |
| 9  | 红旗一号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 1.5                   |    | 25 | 肖格尔二号构造  | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>   | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>      |                       |      |
| 10 | 东风一号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 30                    |    | 26 | 伦坡拉构造    | E <sub>3d</sub> <sup>1</sup>   | E <sub>3d</sub> <sup>2+3</sup>    |                       | 油浸   |
| 11 | 东风二号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 1                     |    | 27 | 长山构造     | E <sub>3d</sub> <sup>2</sup>   | E <sub>3d</sub> <sup>3</sup>      | 5                     | 油迹   |
| 12 | 穷汤玛构造   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 0.75                  |    | 28 | 肖格尔三号构造  | E <sub>3d</sub>                | E <sub>3d</sub>                   |                       |      |
| 13 | 东风三号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>2</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>2</sup>   | 7.5                   |    | 29 | 机日骇古隆起   | P <sub>2</sub> <sup>1</sup>    | E <sub>2n</sub> , E <sub>3d</sub> |                       |      |
| 14 | 东风四号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 1                     |    | 30 | 红星梁二号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>3-1</sup> | E <sub>2n</sub> <sup>3-1</sup>    | 0.8                   |      |
| 15 | 红旗四号构造  | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | 0.75                  |    | 31 | 曲松口构造    | E <sub>2d</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2d</sub> <sup>3</sup>      |                       |      |
| 16 | 江东梁构造   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   | E <sub>2n</sub> <sup>3</sup>   |                       |    |    |          |                                |                                   |                       |      |

(4)有机地球化学特征:据西藏第四地质大队资料,有机碳含量在0.8~1.69%之间,氯仿沥青A为1785—2874ppm(表2)。

伦坡拉盆地的地温梯度较高,在4.6~6.6℃/100m之间(表3)。

表2 伦坡拉盆地有机质丰度和转化率资料

| 井号                                     | 层位               | 样品数 | 有机物平均含量<br>(ppm) |      |      | 族组份平均值<br>(%)    |                  |                  |                 | 饱和烃<br>/芳烃<br>(平均)% | 氢仿沥青<br>/有机碳<br>(平均)% | 烃<br>/氢仿沥青<br>(平均)% | 烃<br>/有机碳<br>(平均)% | 烃<br>/有机碳 |
|----------------------------------------|------------------|-----|------------------|------|------|------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------|
|                                        |                  |     | 有机碳              | 氢仿沥青 | 烃    | 饱和烃              | 芳烃               | 非烃               | 沥青质             |                     |                       |                     |                    |           |
| 红星4、<br>5、9、11                         | E3d2             | 7   | 16927            | 2874 | 1197 | 8.96~            | 3.18             | 51.64            | 0               | 0.70                | 5.2                   | 20.75               | 1.45~              | 4.95      |
|                                        | 34.06<br>(24.59) |     |                  |      |      | ~                | ~                | ~                | ~               | ~                   | ~                     | ~                   | ~                  |           |
| 红星3、8、<br>12、15、16、<br>伦5、长11、<br>牛3、4 | E2a3             | 55  | 8022             | 1785 | 664  | 0                | 2.73             | 43.66            | 0               | 0~                  | 11~                   | 14.21               | 2.27               | 7.23      |
|                                        | ~                |     |                  |      |      | ~                | ~                | ~                | ~               | ~                   | ~                     | ~                   | ~                  |           |
|                                        | E2a2             |     |                  |      |      | 35.44<br>(21.37) | 27.61<br>(16.50) | 83.77<br>(58.66) | 17.16<br>(3.47) | 25.87<br>(1.88)     | 52.6<br>(25.49)       | 50.63<br>(37.87)    | 24.38<br>(9.77)    | 10.81     |

表3 伦坡拉盆地地温梯度

| 井号           | 牛浅2井      | 红星5井     | 伦2井        | 选用温度 |
|--------------|-----------|----------|------------|------|
| 地温梯度(℃/100m) | 6.41      | 6.6      | 4.6        | 6.0  |
| 备注           | 井口测得水温而算出 | 电测井底温度求得 | 井口喷水测得水温求得 |      |

按上述地温梯度,推算出生油门限深度为800m,1800—2500m为生油高峰。

(5)储集岩的物性:伦坡拉盆地第三系碎屑岩具有良好的储集物性(表4)。由表4中资料可见盆地南部与北部隆起区的物性条件要好于中央拗陷。丁青湖组的物性参数优于牛堡组。

(6)资源量:据西藏第四地质大队资料,伦坡拉盆地具 $20.4 \times 10^8$ t的生油量,推算其资源量为 $1.02 \times 10^8$ t。

### 2. 应注意的几个问题

(1)始新世末、渐新世末的构造运动及其以后的青藏高原的隆起,使该区第三系的生油岩系埋藏时间较短,这对油气的生成不利。

(2)因地温梯度高,2500m以下已进入生油过成熟阶段,处于生气阶段,而气藏要求的保存条件高,容易散逸。

(3)现已查明的局部构造,普遍存在“东明西暗”的规律,即东部圈闭清楚,西部往往有断层破坏或情况不明。应通过地震勘探加以落实,以利于盆地的油气评价和勘探决策。

(4)伦坡拉盆地的北部油藏较浅,中部油藏较深。以海相白垩系为油源的油藏可能分布于盆地西部。

(5)建议首先突破松棵尔地区的浅成油气勘探,然后向东西两侧的帕格纳、塘奴陇果西、罗马敌库地区拓展。其次,考虑中央拗陷区,主要目标应是长山、新丁青、老丁青等一批有利

的油气储集构造。这一地区沉积厚度大、油气保存条件较好,有可能成为伦坡拉盆地的主要油气产区。

表4 伦坡拉盆地部分局部构造储层物性综合表

| 地层   |        | 南部隆起区         |                |           |               |                |           | 中央拗陷区         |                |           | 北部隆起区         |                |           |               |                |           |
|------|--------|---------------|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------|
|      |        | 长山构造          |                |           | 伦坡拉构造         |                |           |               |                |           | 红星梁地区         |                |           | 牛堡构造          |                |           |
|      |        | 孔隙度%<br>(平均值) | 渗透率mD<br>(平均值) | 沉积相       | 孔隙度%<br>(平均值) | 渗透率mD<br>(平均值) | 沉积相       | 孔隙度%<br>(平均值) | 渗透率mD<br>(平均值) | 沉积相       | 孔隙度%<br>(平均值) | 渗透率mD<br>(平均值) | 沉积相       | 孔隙度%<br>(平均值) | 渗透率mD<br>(平均值) | 沉积相       |
| 丁青湖组 | E3J2   | 29.33         | 291.04         | 半深湖<br>浅湖 | 13.5          | 0.1            | 半深湖<br>深湖 | 19.5          | 4.19           | 深湖<br>半深湖 | 16.27         | 29.41          | 浅湖<br>湖滨  |               |                |           |
|      | E3J1   | 26.01         | 75.68          | 浅湖<br>三角洲 | 17.33         | 0.3            | 半深湖<br>深湖 | 13.48         | 2.42           | "         | 16.21         | 105.57         | "         |               |                |           |
| 牛堡组  | E2n3-1 | 20.06         | 44.52          | 河流<br>三角洲 | 16.27         | 2.87           | 半深湖<br>浅湖 | 10.46         | 2.85           | 半深湖<br>浅湖 | 14.61         | 43.54          | 三角洲<br>浅湖 |               |                |           |
|      | E2n2-3 | 13.73         | 0.7            | 河流<br>三角洲 | 9.08          | 0.24           | 半深湖<br>浅湖 | 4.24          | 0.1            | 半深湖<br>深湖 | 14.14         | 0.10           | 半浅湖<br>浅湖 | 14.59         | 14.04          | 河流<br>三角洲 |
|      | E2n2-1 | 12.53         | 2.41           | 河流<br>三角洲 | 9.47          | 0.37           | 半深湖<br>浅湖 |               |                |           |               |                |           | 14.04         | 11.14          | 河流<br>三角洲 |

(引自西藏地质四队总结报告)

### 三、羌塘盆地概况

羌塘盆地为中生代含油气盆地,盆地面积为 $19.5 \times 10^4 \text{km}^2$ 。估算油气资源量达 $22.6 \times 10^8 \text{t}$ 。有两个构造层构成盆地基底,第二构造层为晚华力西构造层,是一套海陆交互相含煤碎屑岩-碳酸盐岩建造,其褶皱形态不紧密,不象地槽型褶皱。真正的地槽型盆地基底构造层是早古生代延续到中泥盆世地层,组成第一构造层。二叠纪到中生代地层为沉积盖层(蒋忠惕,1983)。

羌塘及青藏大部分地区,兴凯运动—早华力西运动阶段,经历了优地槽发育阶段,堆积了巨厚的海相火山-沉积建造。早华力西运动,结束了地槽发育阶段,进入相对稳定时期,沉积了石炭—二叠纪含煤碎屑岩-碳酸盐岩建造。晚期华力西运动,使晚古生代的沉积褶皱。晚期印支运动,本区下沉,中生代海盆逐渐形成。印支运动末,未发生强烈的造山运动,本区仅表现为总体上升。燕山运动早期,羌塘地区在原印支海槽的基础上,发育了继承性拗陷。早侏罗系,为浅海-滨海碎屑岩-碳酸岩建造。中侏罗世早期,海盆进一步沉降,海侵进一步扩大,普遍沉积了巨大厚度的碳酸盐岩,海侵达最大规模。中侏罗世后期,构造运动使整个海盆抬升,海水变浅,沉积了一套红、绿相间的细碎屑岩。中侏罗末期,海水再度扩大,碳酸盐沉积再一次遍布整个海盆。早燕山运动,发生强烈造山作用,使晚三叠世—中侏罗世沉积一起褶皱隆起。白垩纪时,残余海水再度侵入海盆中央地带,堆积了巨砾粗碎屑物和粉砂、细砂岩。白垩纪末,晚燕山运动使本区海水全部退出,开始了内陆条件下的发展历史。第三系仅在局部

地区有零星分布陆相碎屑岩(图4)(梁寿生等,1983;罗中舒,1982;李光岑等,1982)。

| 界 | 系 | 统(群) | 组   | 段     | 分厚<br>(m) | 累厚<br>(m) | 柱状图   | 岩性描述  | 生储盖组合                      |                                                                             |                                                                                            |                                                                               |          |
|---|---|------|-----|-------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 中 | 生 | 白垩系  | 侏罗系 | 雪山组   | 顶部碎屑岩     | 45        |       |       | 灰色、灰绿色粉砂岩, 细砂岩, 粉砂质泥岩不规则互层 | 储层, 不良储层                                                                    |                                                                                            |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 唐纳金曲组 | 上灰岩       | 88        | 33    |       |                            | 灰绿色、深灰色中薄层状粉砂岩, 细砂岩与灰色薄层泥灰岩及中厚层状灰岩不等厚互层                                     | 致密储层夹油气源层                                                                                  |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 古温泉组  | 中碎屑岩      | 28        | 61    |       |                            | 棕红色、褐红色、紫褐色夹灰色中厚层至块状粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩, 以及薄层灰黑色泥质页岩并有少量细晶灰岩的夹层, 夹少量细砾岩         | 局部源层及盖层                                                                                    |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 拉下石组  | 下石灰岩      | 84        | 45    |       |                            | 上部灰色、深灰色中薄层状隐晶质石灰岩, 下部为灰色、深灰色、黑色泥质页岩、粉砂质泥岩、灰质粉砂岩, 底部发育石膏层发育一些规模较大的斜交层理      | 油气源层及盖层                                                                                    |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 罗群    | 下碎屑岩      | 25        | 7     |       |                            | 顶部深灰色至浅灰色中层状隐晶质石灰岩夹薄层泥灰岩和生物碎屑灰岩, 向下主要是灰绿色、绿灰色中层粉砂岩、粉砂质泥岩、页岩, 发育斜交层理及泥灰质细砾岩  | 盖层及低渗透储层                                                                                   |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 那底岗组  |           | 23        | 93    |       |                            | 红色、紫红色中厚层状熔结角砾凝灰岩, 紫色、紫红色中层状安山岩以及夹含灰黄色灰色灰岩、含泥质灰岩、凝灰质砂岩                      |                                                                                            |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 扎姆那曲群 | 色哇组       | 935       | 7387  |       |                            | 灰色、浅灰色巨厚层块状粘土质泥页岩, 灰色中层状至厚层状石灰岩, 岩层中含有硅质灰质结核泥灰岩条带                           | 油气源层                                                                                       |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 曲色组   |           | 36        | 29    |       |                            | 灰黑色中厚层致密灰岩, 黄色板岩灰泥质页岩, 灰色中粒砂岩、细砂岩与粉砂岩, 泥页岩组成韵律层、灰黑色微晶灰岩、泥质石灰岩、灰黑色粉砂质泥岩、硅质灰岩 | 油气源层夹储层                                                                                    |                                                                               |          |
|   |   |      |     | 三叠系   | 结扎群       | 上盐岩       | 490.5 | 79    |                            |                                                                             | 灰白色灰岩、深灰色角砾灰岩、灰黑色碳质灰岩                                                                      | 碳酸盐岩源层                                                                        |          |
|   |   |      |     | 上碎屑岩  | 7         | 49        |       |       | 531.7                      | 9437                                                                        | 灰质粉砂岩夹石英砂岩及灰岩透镜体, 相变为黑色泥灰质页岩                                                               | 碎屑岩储层与泥岩盖层                                                                    |          |
|   |   |      |     | 下碎屑岩  |           | 3         | 79    |       |                            | 1420                                                                        | 10857                                                                                      | 不纯的凝块灰岩, 含瓣鳃化石黑色生物介壳凝块灰岩, 含腕足类及瓣鳃类化石、生物介壳结晶灰岩, 白云质灰岩, 含腕足化石、含生物凝块隐晶灰岩         | 碳酸盐岩源层   |
|   |   |      |     | 中统康南组 | 上段        | 17        | 46    |       |                            | 1141                                                                        | 11998                                                                                      | 暗紫色泥质粉砂岩, 浅灰色含泥角砾状灰岩, 灰黑色隐晶灰岩浅灰色泥质白云岩, 暗紫色粉砂质泥岩夹长石英砂岩, 暗紫色粘土质硬砂岩夹含砾砂岩, 杂砾岩夹砾岩 | 碎屑岩层可做储层 |
|   |   |      |     | 下段    | 17        | 46        |       |       | 989                        | 13686                                                                       | 灰色石灰岩, 灰色黄灰色灰绿色页岩, 粉砂质砂岩夹泥灰岩                                                               | 油气源层                                                                          |          |
|   |   |      |     | 二叠系   | 上二叠统      | 热觉卡组      | 上段    | 478.2 | 29                         |                                                                             |                                                                                            | 浅灰色、浅紫色角砾灰岩, 深灰色细晶灰岩, 浅灰色薄层灰质石英砂岩                                             | 部分储层     |
|   |   |      |     | 中段    | 17        | 46        |       |       | 589.8                      | 14276                                                                       | 暗灰色、灰质细砂岩与灰绿色薄层砾状石灰岩, 灰色团块泥岩, 黄灰色泥质粉砂岩、泥岩、深灰色砾泥灰岩不等厚互层, 灰色灰质粉砂岩, 夹泥质砂岩, 粉砂质页岩, 夹灰色泥灰质及灰质页岩 | 储集层                                                                           |          |
|   |   |      |     | 下段    | 17        | 46        |       |       | 516                        | 14792                                                                       | 暗灰色长石英砂岩、粉砂岩互层, 灰紫色细砾岩、薄层泥岩                                                                | 油气源层                                                                          |          |
|   |   |      |     | 二叠系   | 上二叠统      | 热觉卡组      | 下段    | 17    | 43                         |                                                                             |                                                                                            | 上部灰色泥质页岩、含粉砂泥岩、夹细砂岩和薄煤层, 下部深灰色中厚层状生物碎屑灰岩、黄绿色砂岩                                | 油气源层     |

(据蒋忠悌等修编)

图4 羌塘盆地地层柱状示意图

1. 生储盖组合: 本区发育五套生储盖组合。(1)上二叠统热觉茶卡组—三叠系康南组组合; (2)三叠系康南组—结扎群的上碎屑岩段下部组合; (3)结扎群上碎屑岩段—侏罗系色哇

组组合;(4)侏罗系色哇组—唐古拉群温泉组下碎屑岩段;(5)侏罗系温泉组下石灰岩—纳金曲组上灰岩段下部。

2. 有机地球化学特征:有限地化样品所作的有机碳、镜煤反射率及干酪根类型等资料见表5。

表5 有机碳、镜煤反射率及干酪根类型

| 地层时代及层位 |     |       |       |       | 有机碳<br>% | 干酪根<br>类型 | R <sup>m</sup> 值<br>(%) |
|---------|-----|-------|-------|-------|----------|-----------|-------------------------|
| 系       | 统   | 群     | 组     | 段     |          |           |                         |
| 白垩系     |     |       | 雪山组   |       | 0.49     |           |                         |
| 侏罗系     |     | 唐古拉群  | 纳金曲组  | 上灰岩段  | 2.14     |           | 0.65                    |
|         |     |       |       | 上碎屑岩段 | 0.22     |           |                         |
|         |     |       | 温泉组   | 下灰岩段  | 0.29     |           | 0.65                    |
|         |     |       |       | 下碎屑岩段 | 0.17     |           | 1.12                    |
|         |     | 扎姆那曲群 | 包哇组   | 松可尔段  | 0.4      |           | Ⅰ                       |
| 三叠系     | 结扎群 |       | 上碎屑岩段 |       | 0.36     |           | Ⅰ                       |
|         | 下统  | 康如茶卡组 |       | 中段    |          |           | Ⅰ                       |
| 二叠系     | 上统  |       | 热觉茶卡组 |       | 0.5      |           | Ⅰ~Ⅱ                     |

由表5资料,二叠系热觉茶卡组中,有机碳为0.5%,干酪根类型为Ⅰ—Ⅱ型;三叠系结扎群上碎屑岩段,有机碳0.36%,干酪根类型为Ⅰ型;侏罗系唐古拉群纳金曲组上灰岩段,有机碳达2.14%,镜煤反射率为0.65%。从上述资料可见,羌塘地区侏罗系、三叠系和二叠系中存在较好的生油岩,且成熟度适中。

3. 构造区划及勘查选区:可划分为五个二级构造单元(图5)。(1)多格仁错-乌兰湖坳陷;(2)毕洛错-安德尔湖坳陷;(3)司务岗长垣潜伏隆起;(4)戈木日-阿木岗鼻状隆起;(5)沱沱河-杂多鼻状隆起。羌塘盆地的工作条件较之伦坡拉盆地更加艰苦,气候更恶劣,但油气地质条件可能比伦坡拉更好些。建议率先研究沱沱河-杂多鼻状隆起和多格仁错-乌兰湖坳陷,安排一定的地质工作量,争取为地震工作部署提供依据。

## 结束语

藏北地区地域辽阔,伦坡拉盆地和羌塘盆地具有较好的油气远景。应制定出切实可行的方案,为我国石油工业的发展开辟一个新领域。

(收稿日期:1991年12月19日)





## 参 考 文 献

- 1 蒋忠惕. 石油地质文集, 地质出版社, 1981
- 2 徐正余, 连玉秋. 西藏地质, 1986; (1)
- 3 徐正余等. 青藏高原地质文集, 1985; (17)
- 4 蒋忠惕. 青藏高原地质文集, 1983; (3)
- 5 梁寿生, 夏金宝. 青藏高原地质文集, 1983; (3)
- 6 罗中舒. 青藏高原地质文集, 1982; (1)
- 7 李光岑, 劳雄. 青藏高原地质文集, 1982; (1)
- 8 常承法等. 青藏高原地质论文专辑, 1982

## ON THE PETROLEUM PROSPECTS IN THE NORTHERN TIBET

Mu Qing

*(Bureau of Petroleum Geology and Marine Geology, Beijing)*

## Abstract

It is suggested that there are certain prospects in the northern Tibet, and detailed studies should be carried on the Lunpola and Qiangtang basins in the region. The Lunpola Basin is a Cenozoic faulted basin, with the thickness of about 5000m Tertiary non-marine sediments, hundreds of meters of source rocks and a geothermal gradient of  $4.6 \sim 6.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ . Up to date, 31 anticlinal structures have already been discovered, among which the largest trap can reach as much as  $40.2\text{km}^2$ . However, the Qiangtang Basin is a Mesozoic petroliferous basin with a total area of  $19.5 \times 10.4\text{km}^2$ . The marine Mesozoic sedimentary sequences are of 14000m thick, of which the thickness of the Jurassic system is up to 7800m. In the source rocks, the organic carbon is about  $0.17 \sim 2.14\%$ , while its  $R^0$  ranges  $1.12 \sim 0.65\%$ , being attributed to type II kerogen.