

西藏伦坡拉盆地第三系及其含油性

徐 正 余

(西藏第四地质大队)

伦坡拉盆地位于藏南褶皱系昂拉仁错—奇林湖复向斜带北部边界断裂的南侧。它是一个东西长约 200 公里，南北宽约 20 公里，面积约 4000 平方公里的陆相含油盆地。

盆地的石油普查工作开始于 1956 年。从 1967 年起，地质部第四普查勘探大队在此开展了大规模的多工种的石油普查工作，现将已经取得的一些资料和本人的初步看法提出来，与同行们讨论。

限于研究程度，本文讨论范围主要是盆地的中部和东部。

一 地层简况¹⁾

盆地内第三系主要为一套滨湖—浅湖相及河流相碎屑岩沉积。在盆地边缘见其不整合覆于白垩系或侏罗系之上，总厚度近 4000 米。按岩性及化石可划分为牛堡组及丁青组²⁾。牛堡组主要出露于盆地南北两侧，丁青组则广布于蒋日阿错—江加错—巴错中央坳陷带（图 1）。二者为整合接触。

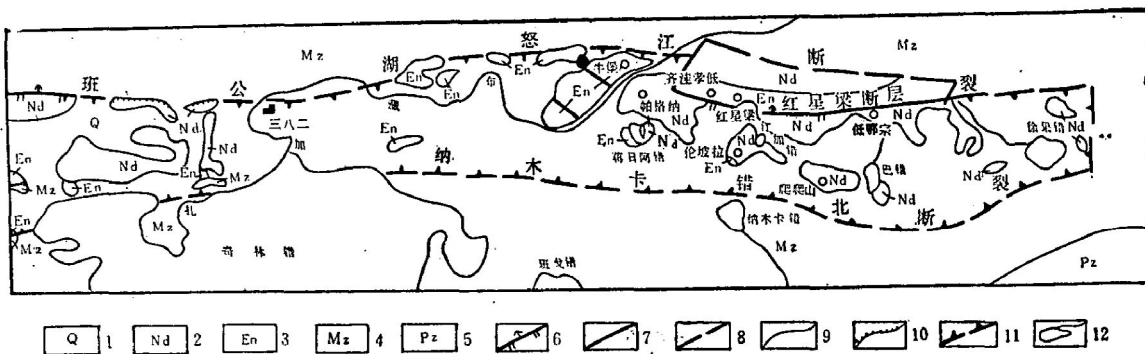


图 1 西藏伦坡拉盆地中东部地质略图

现自老而新分述如下：

(一) 牛堡组 (En)

- 1) 定稿时马孝达同志参与了修改、补充，文中介形类化石由夏金宝同志鉴定并提供资料，孢粉化石由倪进沧同志鉴定并提供资料，一并致谢。
- 2) 1966 年以前的分层，在牛堡组之下有“迪欧组”，后经野外追索对比，发现“迪欧组”与丁青组相当。

岩性为棕红色砾岩、砂岩,夹灰绿色泥岩和砂岩,中上部韵律性较明显,总的组成一个粗—细—较粗的沉积旋回。为河流相及滨湖—浅湖相沉积。厚约2800米。分三个岩性段:

下段 (En¹) 厚度>700米

为一套棕红色砾岩、砂砾岩和砂岩,局部夹灰绿色、棕红色泥岩。盆地东部钻井中见其不整合在志留系变质岩之上。盆地周缘的洪积相、河流相砂砾岩多呈透镜状产出,混有泥岩夹层,产 *Limnocythere* sp. 和 *Eucypris* sp. 等介形类化石。

中段 (En²) 厚度1011米

为灰色、灰绿色泥岩、页岩的互层,夹棕红色泥岩、砂岩及砂砾岩。在钻井中见晶屑凝灰岩夹层。局部韵律性明显。见有油砂及油浸凝灰岩,泥岩中有时见裂隙原油及沥青脉。产介形及孢粉化石。

介形类为 *Cyprinotus-Limnocythere* 组合,以 *Cyprinotus* 占绝对优势。该组合中, *Limnocythere hupehensis* 和 *Cyprois* 常见于早第三纪。

孢粉化石以被子植物为主,裸子植物次之,蕨类植物少。为 *Quercoidites-Ulmipollenites* 组合。本组合中既有属于早第三纪的主要分子,又有常见于始新统及其以下地层中的少数分子(如 *Caytonipollenites* 等)。

综合两类化石成果,牛堡组中段可能属始新世。

上段 (En³) 厚度1056米

下部和上部为棕红色、灰绿色砂岩、泥岩、泥灰岩的韵律层,中部为厚约200米的棕红色泥岩。砂岩具斜层理。钻井中见方沸石化凝灰岩及油浸砂岩。泥岩中见介形、轮藻、孢粉等化石。

介形类为 *Cypris-Cyprois* 组合。其中的 *Cypris decaryi* Gantheir 见于江苏南部、江汉盆地和云南宁蒗的始新世地层中; *Cyprois zhanggangensis* 则见于苏北、江汉、河南和华北的始新世—渐新世地层中。

孢粉为 *Ephedripites-Quercoidites-Ulmipollenites* 组合。

综合两类化石鉴定意见,本段可定为始新世—渐新世。

(二) 丁青组 (Nd)

为灰色、灰绿色泥页岩夹灰色泥灰岩、油页岩、姜黄—灰白色粉细砂岩等,上部夹棕色泥岩。构成粗—细—较粗的沉积旋回。为半深水—深水湖相沉积。总厚度1000米左右,分三个岩性段:

下段 (Nd¹) 厚度176—356米

为灰色、灰绿色泥岩、页岩及姜黄—灰白色粉细砂岩组成的韵律层。含孢粉及介形类化石。在盆地边缘的本段露头中见丰富的油气显示,其主要类型为油浸砂岩。

介形类是 *Cyprinotus formalis-Pelocypris dingqingensis* 组合,这一组合反映的时代区间较长,从渐新世到上新世都有。

孢粉化石是 *Abietinaepollenites-Pinus pollenites-Piceaepollenites-Cedripites* 组合。还有少量被子植物和蕨类孢粉。

综合介形和孢粉资料,丁青组下段以定为中新世较好。

中段 (Nd²) 厚度 120—280 米

主要为灰色泥岩、页岩夹油页岩及薄层粉砂岩、厚层状细砂岩, 局部夹鲕状粉细砂岩、凝灰岩, 底部为厚层状砂砾岩。该段在盆地南部构造上油气显示丰富, 为油浸砂岩及裂隙沥青。含介形、孢粉及少量螺、鱼化石。

介形类有 *Limnocythere argulata* Mandelstam 和 *Herpetocyprilla* sp. 等, 后者出现在新疆准噶尔盆地的上新统, 前者则见于该盆地的中—上新统。

孢粉为 *Abietinaepollenites*、*Pinuspollenites*—*Piceapollenites*—*Quercoidites*—*Salixipollenites* 组合。时代属中新世中晚期。

综合两门类化石, 本段的时代定为中新世。

上段 (Nd³) 厚度 220—520 米

为灰色、灰绿色泥岩夹页岩、泥灰岩、姜黄色粉砂岩、凝灰岩, 下部夹数层棕红色泥岩。见介形、孢粉、螺、鱼及昆虫化石等。

介形类有 *Klemencyrinolus* cf. *valvactumidus* Mandelstam, *Eucypris longa* Mandelstam 等, 这两种化石见于苏联的上新统。

孢粉为 *Abietinaepollenites*、*Pinuspollenites*—*Piceapollenites*—*Quercoidites*—*Salixipollenites* 组合。其中被子和裸子两类植物花粉含量大致相等。此外, 车前粉属、蒿粉属和唐松草粉属等草本植物也较盛。

综合两类化石, 将本段定为上新世。

二 生储盖层及其组合特征

(一) 生油层

伦坡拉盆地第三系牛堡组中段和丁青组下段及中段多为灰色、灰绿色泥页岩、泥灰岩, 动植物化石丰富, 具原生黄铁矿指相矿物, 而且有机质丰度、环境指标和转化系数等 (见表 1), 均高于目前国内多数陆相盆地生油层相应指标的下限, 地表多处见油砂、沥青、泥火山型气泉等油气显示, 所以是有利的生油岩段。

表 1 生油岩地化指标数据表

项 目 生油层	C _{有机} %	A%	K	S ⁻ %	A/C
Nd ²	1.16	4.78×10^{-2}	0.5	1.52	0.041
Nd ¹	0.98	3.59×10^{-2}	0.4	1.10	0.037
En ²	0.54	14.74×10^{-2}	0.29	0.47	0.273

这里应当指出的是:

1. 伦坡拉盆地第三系生油岩岩石类型较为复杂, 除泥页岩外, 尚有油页岩、泥灰岩及少量生物灰岩。

2. 据 6 个绿色泥质岩样计算, 其有机炭 (C) 为 1.18%, 氯仿沥青 (A) 为 5.54×10^{-4} , 转化系数 (A/C) 为 0.047; 沥青族组份中饱和烃为 30.38%, 芳香烃为 21.98%,

这就有力地证明了绿色岩层同样具备较强的生油能力。

(二) 储油层

牛堡组中段、丁青组下段和中段的碎屑岩较为发育，经物性测定（见表2），是较好的储油层段。

表2 储油层物性数据表

物 性 \ 储 油 层	Nd2	Nd1	En2
孔 隙 度 %	23.7	23.09	12.6
渗 透 率 md	214.3	33.93	7.25

由上表可知，孔隙度以丁青组下段和中段为好，牛堡组中段中等；渗透率以丁青组中段为好，下段为中等，牛堡组中段较差。造成这种状况，原因虽多，但根据伦坡拉盆地的实际情况，主要与碎屑岩胶结物含量、种类和胶结类型密切相关。从大量薄片资料统计看，丁青组中段、下段碎屑岩胶结物含量一般都小于20%，主要为泥质，另有少量灰质；胶结类型多为接触式—孔隙式，岩石质地较疏松；牛堡组中段碎屑岩胶结物含量一般为30%，局部地区高达35—40%，胶结类型多为孔隙式—充填式—基底式，胶结物主要是灰质（80%），岩石质地致密而坚硬。

(三) 盖层

丁青组上段绝大部分为泥质岩，总厚大于300米，但只分布于盆地中央拗陷带和南部斜坡带，所以它仅可作为上述两区的盖层；而分布广泛的牛堡组上段中部泥质岩，多为厚层一块状，总厚约200米，可作为全盆地的盖层。

(四) 生储盖组合

鉴于伦坡拉盆地第三系储油层和生油层的互层关系，可划分为两个组合：第一组合，以牛堡组中段为生油及储油层，牛堡组上段中部泥质岩为盖层，此组合较普遍地发育于全盆地范围内，且保存完整；第二组合，以丁青组下、中段为生油层及储油层，丁青组上段为盖层，此组合主要发育于盆地南部伦坡拉、爬爬山及帕格纳等地区。此外，由于伦坡拉盆地第三系横向变化大，同层侧变式组合无疑是存在的；由于爬爬山古隆起的存在，异层穿透式组合也应予以重视。

三 含油性

(一) 油层发育特点

截至目前为止，盆地中已有探井揭示了丰富的油层，它们具有以下特点：

1. 油层多；
2. 油层薄；
3. 油层分散；
4. 油层岩性复杂。

盆地的发育特点往往控制了油层的发育状况，正因为伦坡拉盆地第三系的发育具有

碎屑物质来源充分, 振荡运动频繁而幅度较小的特点, 所以油层呈现“多、薄、散、杂”的状况。

(二) 原油物性

据化验分析, 盆地内第三系原油具有比重大、粘度高、含蜡高、含硫高、非烃含量多等特点。造成这种状态的原因可能有两个: 第一、原油受了一定程度的风化, 第二、原油成熟度较低。

据帕格纳、红星梁和爬爬山等地区的 29 个岩样和 3 个油样分析, 从 24 个岩样中分别检出了 50ppm 以上的镍卟啉, 红星梁地区 3 个油样中则分别检出了高达 195.03、270.05 和 303.03ppm 的镍卟啉。并且在 27 个岩样中还检出了一定数量的游离卟啉。众所周知, 卟啉只有在还原条件下才能保存, 大量卟啉的存在, 正好说明原油所处的是还原环境; 同时, 因为游离卟啉是叶绿素和卟啉络合物的中间产物, 处于一种不稳定的过渡状态, 所以游离卟啉的存在还说明了原油成熟度是较低的。

另外取自丁青组中段、下段和牛堡组中段 27 个样品所作的沥青族组份分析, 非烃/沥青质平均为 26.3, 也同样说明原油并非遭受严重氧化。

由此可见, 伦坡拉盆地第三系原油之所以比重大、粘度高、非烃含量多, 原油遭受风化固然是一个原因, 但不是主要原因, 主要原因应是原油成熟度较低。

四 远景展望

伦坡拉盆地自北而南可划分为北部推覆构造带, 中央坳陷带, 南部斜坡带三个二级构造带(图2), 在其上又都发育有一些局部构造, 这些局部构造虽然圈闭面积小(3—5平方公里), 但闭合高度大, 尤其在北部推覆构造带上尚有逆断层遮挡, 所有这些都能够为油气的聚集和保存提供必要的构造条件, 同时盆地内第三系具有一定的生油能力, 所以伦坡拉盆地显然是一个远景较好的含油盆地。其中特别是红星梁地区, 帕格纳地区是较有希望的。

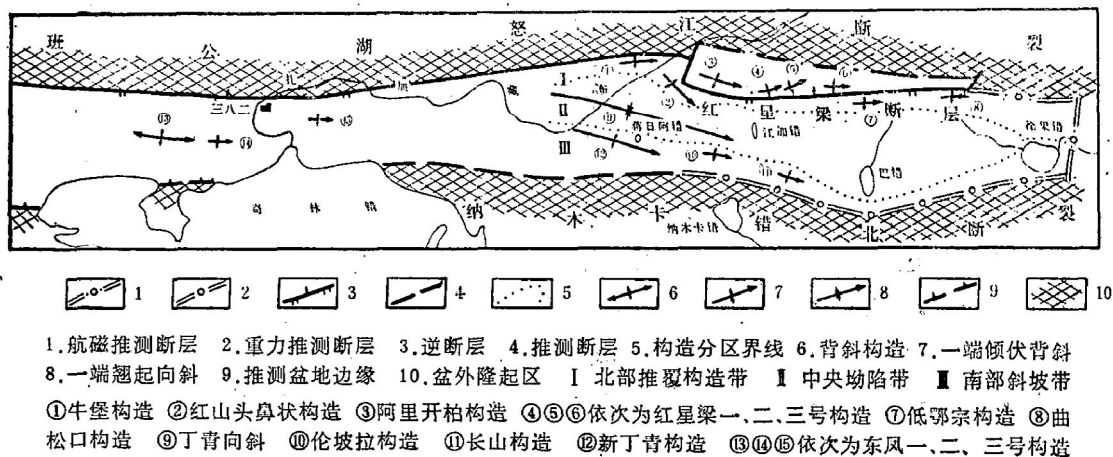


图2 西藏伦坡拉盆地构造示意图

1. 红星梁地区

位于盆地北部推覆构造带中段, 东起于低鄂宗, 西止于其洼孝低, 是一个东西长约

20公里；南北宽约1公里的狭长地带。在这个地区发育有阿里开柏和红星梁1、2、3号构造以及红星梁逆冲断层。在该区中部于1976年首获油流，证明该区远景较好。

2. 帕格纳地区

横亘于中央坳陷带内，生储盖层发育完全，保存较好，牛堡组下部油层埋藏较深，同时具有红山头鼻状隆起等含油构造。该隆起上已钻遇良好油层，不仅含油饱和度高，而且油质较好。所以该区远景良好。

3. 牛堡地区

该区发育了牛堡背斜，核部出露地层为牛堡组中段，盖层遭受了一定程度的破坏，原油有一定程度的氧化，沥青质含量高达37—46%。该区钻井见到较好的油层、油、气、水曾间歇混喷。

4. 伦坡拉—爬爬山地区

该区位于盆地南部斜坡带中段，发育了伦坡拉和长山背斜，生储盖层保存较好。钻井揭示的油层丰富，物性也很好。不足之处是原油受了一定程度的风化，粘度较大。

除了上述几区，在盆地的其它部份，由于工作程度低，地质情况掌握不多，尚难作更多的论述。但其中的某些地段，仍见有一些油气显示。盆地西部第三系厚度大，局部构造发育，也不容忽视。至于盆地深部，由于以往钻探深度不够，情况不明。所有这些，都值得我们进一步对盆地加强勘探和研究工作。

(收稿日期 1980年1月9日)

THE TERTIARY AND ITS PETROLEUM POTENTIAL IN THE LUNPOLA BASIN, TIBET

Xu Zhengyu

(The 4th Geological Brigade of Tibet)

Abstract

The Tertiary in the Lunpola Basin is a sequence of clastics and clay rocks of near-shore and deep lake facies, with a total thickness of about 4000m. It can be divided into the Niubao and Dingqing formations. The study of ostracods shows the former is of Eocene—Oligocene age, while the lower middle and upper members of the latter belong to the Miocene and Pliocene respectively. There are good oil source, reservoir and cap rocks as well as their appropriate combination in the basin. The known oil-bearing beds are many, thin, dispersed and miscellaneous in character. The physical properties indicate that the crude oil are relatively low in maturity and have been subjected to weathering to a certain extent.

Basing on the regional geological and structural conditions of the basin, the author delineates 4 areas of different oil prospects.