第 28卷 第 2期　　桂 林 工 学 院 学 报　　Vol. 28 No. 2
2008年 5月　　Journal of Guilin University of Technology　　May 2008

文章编号: 1006 - 544X (2008) 02 - 0167 - 07

西藏伦坡拉盆地油砂资源潜力分析

邓虎成[1], 周　文[1], 丘东洲[2]

(1. 成都理工大学 油气藏地质及开发工程国家重点实验室, 成都　610059;
2. 成都地质矿产地质研究所, 成都　610059)

摘　要: 在对盆地基本地质特征认识的基础上, 以地表油气显示及钻井显示情况为依据, 对伦坡拉盆地古近系的油矿成矿条件进行了分析研究。盆地牛堡组二、三段及丁青湖组一段等主要生油岩层具有良好的生油条件及较大的厚度, 为古近系地表油砂成矿提供了物质基础; 牛堡组与丁青湖组发育好的砂岩储层, 为石油聚集提供了储集条件。渐新世末的构造运动形成压性裂隙并直接破坏早期油藏的盖层, 是地表油砂矿藏形成的关键因素。采用含油率法和含油饱和度法对盆地中央坳陷带和南北隆起带接合处的大断裂带附近 5个构造的油砂资源量进行了计算, 最终地质资源量为 4 338.49 $\times 10^4$ t。该盆地油砂资源具有一定潜力, 中央坳陷带和南北隆起带接合处的大断裂带附近是勘探的有利地带。

关键词: 油砂资源; 成矿条件; 资源量; 伦坡拉盆地

中图分类号: TE155　　**文献标志码**: A

伦坡拉盆地位于藏北高原腹地, 行政区属大部分处于班戈县境内, 部分处于申扎县和安多县。区域构造位于冈底斯 - 念青唐古拉褶皱带中北部, 北部以班公湖 - 怒江大断裂为界, 南部以玛拉炯 - 蓬错断裂为界, 呈长条形近东西向展布 (图 1)。面积约为 1 800 km^2, 海拔 4 600余 m, 是世界上海拔最高的油气探区, 也是在西藏地区发育为数众多的古近系陆相盆地中, 已知油气地质条件较好, 勘探程度最高的一个盆地[1]。自 1966年以来, 原地质矿产部第四普查勘探大队对伦坡拉盆地进行了较系统的油气普查勘探工作; 在“八五”、“九五”期间, 进行了大量的二维、三维地震工作, 并累计钻井 50余口[1]。前人工作在盆地内共发现地表油苗及沥青显示 32处, 其中油苗 15处、沥青 17处, 这些油气苗主要分布在盆地南、北隆起区的局部构造附近, 多数沿断层呈线状分布 (图 1)。已钻井中除丁 2井、红星 10井、红星 17井未见油气显示外, 其余 47口钻井均见有不同程度的油气显示。油气显示多见于牛堡组二、三段 (E_2n^2、E_2n^3)和丁青湖组一、二段 (E_3d^1、E_3d^2), 分布范围多集中在盆地中部。

1　基本地质特征

1.1　构造单元划分和演化分析

从盆地的发展史来看, 伦坡拉盆地经历了拉张、断陷、抬升, 拉张、挤压、隆起等多次构造演化, 特别是在喜马拉雅运动以来, 本区处于长期的挤压、抬升阶段, 使之遭受了严重的破坏与剥蚀, 因而现今的盆地是一种受改造后的残留盆地格局, 具有明显的南北分带、东西分块的特点, 由北向南划分 3个 II级构造单元, 即北部推覆构造带、中央坳陷带和南部斜坡带; 在中央坳陷带可分为 3个次一级构造单元, 即江加错、爬错和蒋日阿错凹陷 (图 1)[1-3]。

1.1.1　构造单元　(1) 北部推覆构造带。位于红星梁断层以北, 由红星断层、达玉山南断层、达玉山北断层组成近东西向的构造带, 表现为由北向南逆冲, 形成一套推覆构造岩席, 其地层主

收稿日期: 2007 - 05 - 21
基金项目: 国家重大专项资助项目 (ZP - S - 03)
作者简介: 邓虎成 (1980 -) 男, 博士, 讲师, 研究方向: 石油地质与开发地质, E-mail: denghucheng441@163.com。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

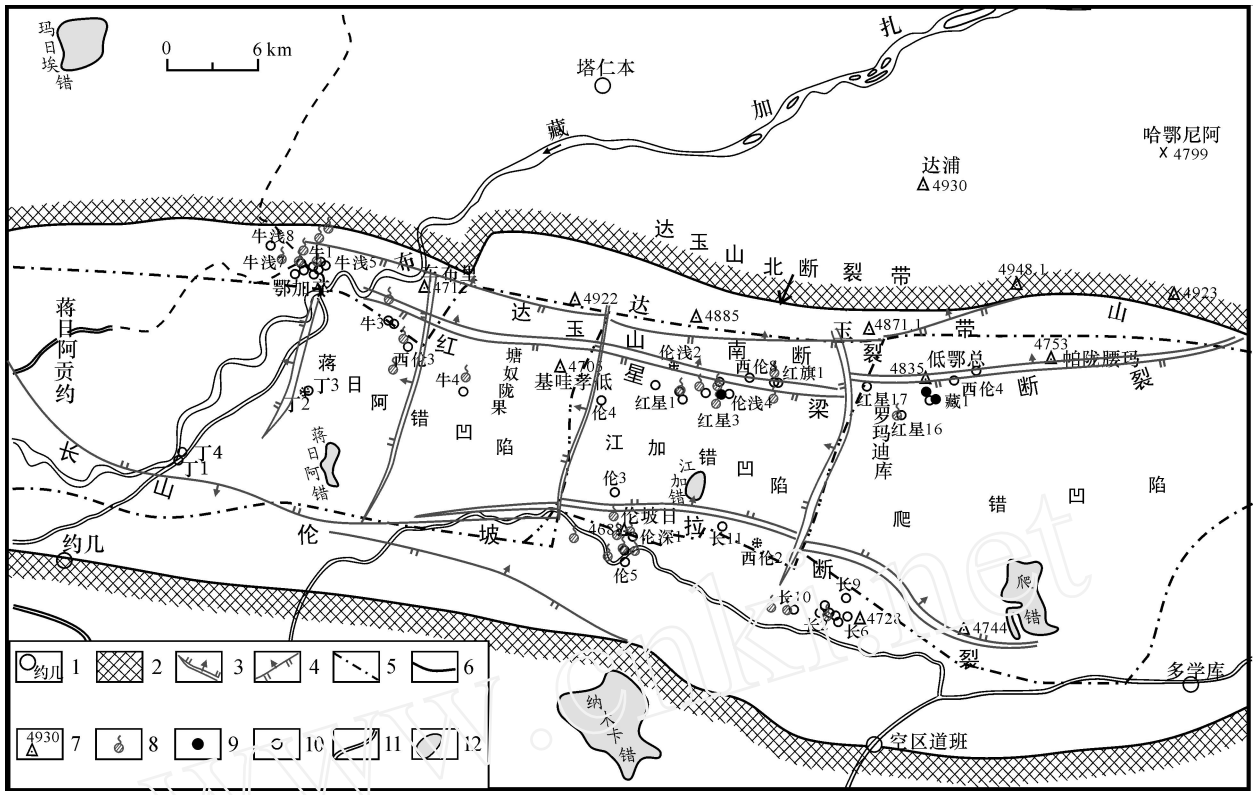


图 1 西藏伦坡拉盆地构造区划及地面、井下油显示分布图 (据文献 [1] 修编)

Fig. 1 Tectonic division and oil distribution on earth surface and bottom hole of Lunpola Basin, Tibet (Modified according to reference [1])

1—地名; 2—老地层出露区; 3—正断层; 4—逆断层; 5—推测断层; 6—盆地边界; 7—高山海拔; 8—地面油显示; 9—油井; 10—油气显示井; 11—公路; 12—河湖

要由牛堡组组成, 岩性较粗, 有机质丰度较低, 地层产状较陡, 属盆地边缘沉积相, 说明此套地层是由盆地北缘推覆而来, 从而缩短了盆地北部范围[4]。

(2) 中央坳陷带。主要展布在盆地中部, 南北分别由伦坡拉 - 长山正断层、红星梁正断层控制, 沉积厚度大, 分布面积宽, 生油岩系发育, 有机质丰富, 牛堡组和丁青湖组地层沉积齐全, 产状平缓、褶皱轻微, 该带由于受后期的北北东向断层切割, 形成东西向排列的断块, 从西至东, 可进一步分为蒋日阿错凹陷、江加错凹陷、爬错凹陷。中央坳陷各凹陷中牛堡组、丁青湖组地层发育完整, 生油岩系厚度大, 是沉积和生油的中心, 其中又以江加错凹陷、爬错凹陷为最佳[4]。

(3) 南部斜坡带。位于盆地南缘, 该区构造特征与北部截然不同, 基底表现为向北倾斜, 其沉积厚度较中央坳陷区明显减薄, 但牛堡组及丁青湖组地层厚度基本完整, 段之间显示为向南尖灭或超覆。沉积物稍粗, 碎屑岩含量增多, 区域地层产状向北倾[4]。

1.1.2 盆地演化和盆地类型 伦坡拉盆地的基底由中生界的海相碳酸盐岩、碎屑岩、基性火山岩和火山碎屑岩组成[5]。燕山末期的构造运动使中生界发生强烈的褶皱变形, 中生界隆起遭受剥蚀。古近纪始新世盆地开始形成, 接受沉积。伦坡拉原型盆地可能是受北东向构造背景制约的比较开阔的坳陷性质的湖盆, 远比现今盆地的范围大。从西往东, 现今近东西 - 北东东 - 北东方向展布的深凹带, 是原型盆地深凹带的组成部分, 东部残留了原型盆地南翼近深凹的一部分, 西部则残留了原型盆地北翼近深凹的一部分, 原始沉积中心与沉降中心基本一致[2]。

至晚渐新世末期, 强烈的喜山运动使盆地遭受挤压变形, 古近系上部丁青湖组受到强烈的剥蚀, 并造成现今伦坡拉盆地由北向南的三分构造格局, 即盆地北部以红星梁断层为界的北部逆掩断层带, 中部的中央坳陷带和盆地南部以长山断层为界的南部冲断隆起带。在盆地的西北部, 古

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

近系下部的牛堡组部分已暴露于地表、盆地的南部亦有上部的丁青湖组出露。因此，现今伦坡拉盆地的构造分区面貌并非是古近系沉积时的原形沉积盆地的面貌，而是古近纪原型盆地在新生代青藏高原整体处于陆内汇聚作用的构造背景下，经过强烈改造之后的残留部分，因此它不能代表盆地形成时的原始状态，是一个典型的变形残留盆地[2,6]。

1.2　地层沉积特征

伦坡拉盆地古近系沉积主要为一套砂砾岩、泥质岩夹少量碳酸盐岩组成，含陆相的介形虫类及轮藻生物化石，古近系由下部的牛堡组和上部的丁青湖组组成，其时代分别为始新世和渐新世。始新世牛堡组沉积最大厚度大于 2 300 m，自下而上分为三段；渐新世丁青湖组沉积最大厚度大于 850 m，自下而上也分为三段[7]。牛堡组一、三段基本上属于偏干燥气候环境下沉积的棕红色碎屑岩、泥岩和泥灰岩组合，牛二段为相对偏湿气候环境下的沉积。自下而上构成了一个由红到灰再到红，粒度由粗到细再到粗的一个完整的沉积旋回。丁青湖组则属于相对偏潮湿气候环境下的沉积，丁青湖组三段沉积时，气候逐渐向偏干燥环境转化，粒度由偏粗到细，呈不完整的沉积旋回 (图 2)[8]。

伦坡拉盆地古近系的沉积相类型主要为滨浅湖、半深湖至深湖相及冲积扇相和洪积扇沉积。岩性以偏细沉积物为主，下层序为偏干旱气候环境下的湖相沉积，氧化环境下沉积的红色沉积物较发育，上层序为偏潮湿气候环境下的湖相沉积，暗色沉积物较发育[7]。洪积扇相—辫状河流相—滨浅湖相沉积体系主要发育于牛一段的低水位体系域中，洪积扇相分布在盆地的边缘地带，滨浅湖相在盆地的中部较发育，洪积扇相和滨浅湖相之间为辫状河流相沉积；牛二段沉积相类型有滨浅湖相、半深湖至深湖相、冲积扇相和扇三角洲相；牛三段沉积时，沉积相类型和分布具有一定的继承性，只是湖平面相对下降，沉积物略偏粗红。丁青湖组一段沉积相类型主要为滨浅湖、半深湖至深湖相沉积；丁青湖组二段沉积相类型和展布与丁一段类似，只是沉积物以细粒暗色岩类为主，泥质和灰质成分增多；丁三段沉积时，盆地逐渐萎缩，气候向偏干旱环境转化，粗红沉积物增加，沉积相类型与展布仍具继承性。丁三段沉积末期，发生强烈的构造运动，丁三段在盆地内大部分地区遭受剥蚀而残缺不全。

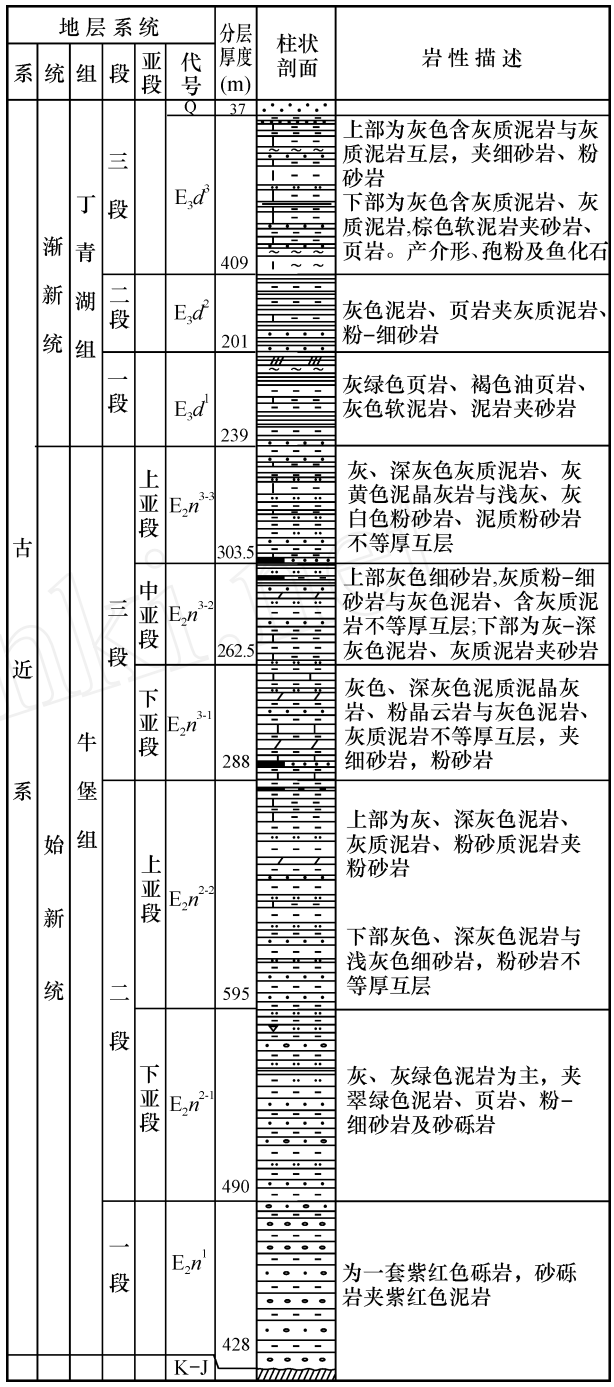


图 2　西藏伦坡拉盆地中东部古近系综合柱状剖面图[8]

Fig. 2　Synthesis column of Eogene strata in the middle-east of Lunpola Basin, Tibet

2　油砂成矿条件与资源潜力分析

2.1　地表及浅层近地表油气显示特征

前人对该盆地地面油苗的发现和井下油显示

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

情况进行了总结[9]。

油气苗显示规律：主要分布在盆地南、北隆起区的局部构造附近，油气苗多沿断层呈线状分布[4]。油气苗分布的层位自北向南、自西向东逐渐变新，其中盆地西部和北部隆起区油气苗主要分布在牛堡组 E_2n^2、E_2n^3 中；中部油气苗主要分布在丁青湖组 E_3d^1 中；南部隆起区油气苗主要分布在 E_3d^1 和 E_3d^2 中[4]。可见，伦坡拉盆地油气苗的分布规律明显地受盆地内区域构造运动的控制；局部构造形成时间主要控制了油气苗的出露层位；后期的抬升速度主要控制了油气苗区域性分布；局部构造和断层控制了油气苗的集中程度；断层序次和性质主要控制了油气类型。

井下浅地表油气显示规律：盆地内共 52口钻井 (包括有资料的报废井 4口)，除丁 2井、红星 10井、红星 17井外，其余 47口钻井均见有不同程度的油显示[4]。对各井油气显示统计结果表明，古近系各组均见有油气显示，但以牛堡组二段 (E_2n^2) 中部和下部、三段 (E_2n^3) 底部，丁青湖组一段 (E_3d^1) 底部、二段 (E_3d^2) 底部显示集中，是主要的油气显示层段。在盆地内不同构造位置油气显示的层位、性质和深度存在明显的差异；井下油气显示以孔隙式为主，裂隙式次之；裂隙式多为沥青显示，干沥青埋藏深度约在 1 187 m以上[4]。分析井下油气显示的规律得到，伦坡拉盆地井下油气显示的层位主要受盆地构造和沉积发育历史的控制；可燃性天然气分布在中央坳陷区 (包括红星梁断裂带)，主要和埋藏深度、封闭条件有关；干沥青的分布不受区域构造和地层时代的限制，反映了油气风化的一定深度。

2.2 油砂成矿条件分析

(1) 烃源岩丰富，为成矿提供了物质基础。

牛堡组二、三段和丁青湖组一段是伦坡拉盆地主要发育的生油岩层，也是形成油砂矿带的主要油源层。盆地烃源岩以半深湖—深湖相泥页岩为主，主要发育于盆地中东部的中央坳陷带的浅湖—半深湖相区，各层段生油岩在中央坳陷带中的蒋日阿错凹陷相对较厚。牛二段在蒋日阿错凹陷其生油岩厚度均大于 600 m，凹陷南部最大厚度可达 1 200 m，江加错和爬错凹陷生油岩厚度变化范围 200～800 m，平均 500 m左右。牛三段生油岩主要分布于蒋日阿错和江加错凹陷一带，最大厚度可达 800 m，向爬错方向逐渐减薄，平均厚度约 300 m。丁青湖组一段生油岩厚度较小，最大厚度为 400 m。

牛二段有机碳含量平均为 0.68%；氯仿沥青“A”含量平均 0.146%；烃含量平均 561.196 × 10^{-6}，属较好生油岩。牛三段下亚段有机碳含量平均为 0.91%；氯仿沥青“A”含量平均为 0.189%；烃含量平均 547.62 ×10^{-6}，属好—较好生油岩。牛三段上亚段有机碳含量平均 0.86%；氯仿沥青“A”含量平均 0.193%；烃含量平均 498.71 ×10^{-6}，属较好生油岩。丁青湖一段有机碳含量平均 1.23%；氯仿沥青“A”含量平均 0.133%；烃含量平均 453.34 ×10^{-6}，为较好生油岩[10]。

(2) 有机质类型较好、热演化处于成熟阶段，成油为主。

伦坡拉盆地烃源岩母质类型相对较好，干酪根类型大部分为 I型，其次为 II_1型 (图 3)，对于油气生成十分有利。从沉积相看，深—半深湖相区以 I型为主，浅湖相区以 II_1型为主；从层位上看，牛三段下亚段和牛二段较好，以 I型为主；丁青湖一段主要为 I - II_1型，牛三上亚段有机质类型相对较差，以 II_1型为主[10]。

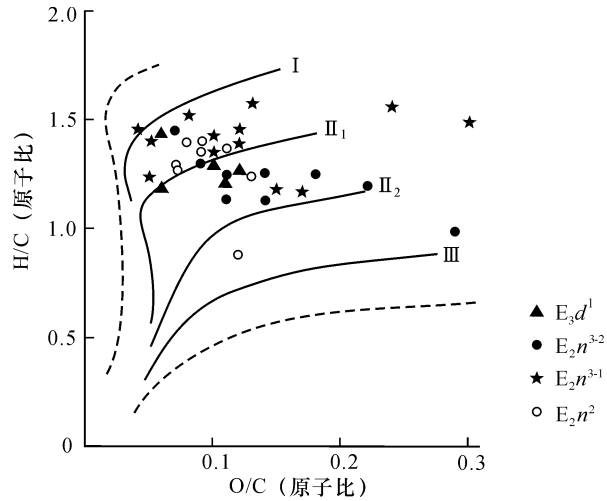


图 3 伦坡拉盆地生油岩干酪根 H/C - O/C原子比关系图[10]

Fig. 3 Relationship between the atomic ratio of H/C and O/C in kerogen of source rocks in Lunpola Basin

盆地中东部凹陷的烃源岩成熟度主要与深度有关，即主要与埋藏所经受的温度有关，随着埋深加大，有机质演化程度越高。丁青湖组 R_0 值平

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

均 0.6%，处于未成熟—低成熟阶段；牛三段 R_0 值平均约 0.8%，处于低成熟—成熟阶段；牛二段 R_0 值平均约 0.6%～1.2%，处于低成熟—高成熟阶段[10]。因此，伦坡拉盆地烃源岩演化以成油为主，可以作为油砂成矿的母岩。

(3) 盆地 E_3d、E_2n 发育好的砂岩储层，为石油聚集提供了好的条件。

伦坡拉盆地储层以碎屑岩为主，在纵向上各组段均有展布，尤以牛堡组二、三段展布最好。在盆内储层可分为北部推覆带、中央坳陷带和南部斜坡带三个区带。其中南部斜坡带与北部推覆带向中央坳陷延伸，其储层变薄 (表 1)，中央坳陷带的斜坡处储集层发育较好，是油气聚集的有利地区[4,11,12]。

伦坡拉盆地储层平面分布受构造格局和沉积相带控制。从表 1中可以看出南北构造带碎屑储层较发育，高孔渗性砾、砂砾层分布于南北构造带，中央凹陷带砂岩欠发育，在中央凹陷带总体上是靠近南北构造带的斜坡区比中部更发育。三角洲相区的储层发育较好，厚度大，碎屑岩含量高，物性也相对较好；滨、浅湖相区储层发育次之；半深—深湖相区的储层发育较差[11]。

伦坡拉盆地纵向上划分出的生储盖组合配置是以牛堡组二段上亚段和牛堡组三段下亚段为生油层、牛堡组二段上亚段和牛堡组三段为储层发育段和直接盖层发育段，为自生自储，以就近富集成藏为主。

表 1　伦坡拉盆地储层条件参数[4]

Table 1　Reservoir condition parameters of Lunpola Basin[4]

计算单元名称	储层条件							
	储层岩石类型	储集空间类型	地层	孔隙结构类型	沉积相	平均厚度 /m	储层孔隙度 /%	储层渗透率 /$10^{-3}\mu m^2$
北部推覆带	碎屑岩	孔隙裂缝	E_2n^3	中孔中低渗	滨浅湖滩相	99.92	17.2	3.99
			E_2n^2	中孔中渗	三角洲、扇三角洲	203.4	13.74	26
中央坳陷带	碎屑岩	孔隙裂缝	E_3d^2	大孔低渗	扇三角洲	21.5	19.5	4.19
			E_3d^1	中孔低渗	扇三角洲	35.55	11.11	1.26
			E_2n^3	低孔低渗	滨浅湖滩相	87.0	8.9	2.85
			E_2n^2		三角洲、扇三角洲	62.50		
南部冲断隆起带	碎屑岩	孔隙裂缝	E_3d^2	大孔中渗	扇三角洲	31.6	24.76	10.5
			E_3d^1	大孔中渗	扇三角洲	54.7	24.5	20.29
			E_2n^3	中孔中渗	滨浅湖滩相	81.32	17.7	16.75
			E_2n^2	中孔低渗	三角洲、扇三角洲	98.5	12.4	4.75

(4) 构造活动强烈，地层抬升剥蚀，油层出露或埋深变浅，形成油砂矿。

始新世末本区发生了一次较大的构造运动，导致牛三段沉积层普遍抬升剥蚀，并使地层产生宽缓变形[2]。渐新世末伦坡拉盆地遭到了强烈的改造，主要表现在南北的挤压和缩短，形成了一系列压性、压扭性断裂和构造，它们大都分布于南北两带，北部达玉山推覆带，以层层叠叠的逆掩推覆断裂为特征，在推覆带上部形成长轴线性背斜群，并普遍向南倒转；南部以压性、压扭性背斜为主[2,4]。

强烈的挤压作用，一方面使早期隐伏的红星梁正断层由张扭变成压扭，从而由早期的开启变为封闭；另一方面，在推覆带的前缘产生了一系列压性裂隙，这种裂隙在平行于主压应力方向即南北向是封闭的，而在垂直于主压应力方向即东、西向是开启的[13]。因此，裂隙中普遍含有一定的油气，多含油气空间的并存，直接造成了伦坡拉盆地油气向地表运移，为地表油砂形成提供条件。

渐新世末的构造运动对早期油藏还具有直接的破坏性，这就是由于挤压隆起，使早期油藏的盖层遭到强烈剥蚀，并风化形成地表油砂。

2.3　资源量计算及潜力评价

2.3.1　油砂资源量的计算及分布　油砂资源量计算方法采用的是全国第三次油气资源量评价中对油砂资源评价所提出的含油率法和含油饱和度法[14]。采用这两种方法对盆地中央坳陷带和南北隆起带接合处的大断裂带附近的牛堡构造、伦坡日构造、长山构造、红星梁构造及松棵尔构造的油砂地质资源量进行计算 (表 2)，其中含油率法计算出总的地质资源量为 4 191.95 $\times10^4$ t，饱和度法计算出总的地质资源量为 4 485.02 $\times10^4$ t，两者计算结

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

果差别不是很大,计算结果合理,最终地质资源量结果取二者平均值 4 338.49 ×10⁴ t。

表 2 伦坡拉盆地 5个构造区油砂地质资源量计算结果

Table 1 Computation solution of oil sand resource quantity of five structures in Lunpola Basin

构造名称	埋深 /m	层 位	地质资源量 /10⁴ t	
			含油率法	饱和度法
牛 堡	0～100	E_2n^3	272.58	332.01
	100～500	E_2n^2	612.00	680.29
红星梁	0～100	E_2n^3	35.52	36.55
	100～500	E_2n^3	453.60	470.65
松棵尔	0～100	E_2n^3	56.48	59.44
	100～500	E_2n^3	1 731.60	1 794.80
长 山	0～100	E_3d^2	141.68	189.84
	100～500	E_3d^2、E_3d^1、E_2n^3	664.13	672.33
伦坡日	0～100	E_2n^3	31.16	31.09
	100～500	E_2n^3、E_2n^2	193.20	218.02
总 计			4 191.95	4 485.02

所计算的资源量按深度的分布情况是: 0～100 m地质资源量为 598.17 ×10⁴ t, 100～500 m地质资源量为 3 745.31 ×10⁴ t; 按地层层位分布情况是: E_3d^2 地质资源量为 165.76 ×10⁴ t, E_3d^2、E_3d^1 地质资源量为 668.23 ×10⁴ t, E_2n^3 地质资源量为 2 652.74 ×10⁴ t, E_2n^2 地质资源量为 851.75 ×10⁴ t。各所占比例情况见图 4。

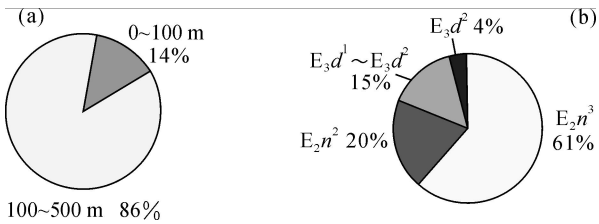


图 4 伦坡拉盆地油砂地质资源量深度分布 (a) 及层位分布 (b)

Fig. 4 Oil sand geology resource distribution with depth (a) and horizon (b) in Lunpola Basin

2.3.2 油砂资源潜力评价 已进行计算的 5个构造均分布在盆地的北部隆起带和南部斜坡带的主要地区,由于这 5个构造资料落实程度高,计算油砂资源量可靠,计算出总的地质资源量达到了 4 338.49 ×10⁴ t,该数据足以看出盆地油砂资源具有一定的潜力;且该数据只能代表了 5个构造上油砂资源量的富集情况,全盆的油砂资源量潜力还很大。

从所计算的 5个构造上的油砂资源分布来看,100～500 m埋深的资源量占了 86%,因此油砂绝大多数埋藏深度较大,出露地表或者近地表的油砂相对较少,因此盆地其它地区因钻井有限,还未能有所发现,且现有的 5个构造上所计算的资源量已较为可观,因此其潜力巨大。另外从油砂分布的层位来看,牛堡组三段是主要的油砂分布层位,占了计算资源量的 61%。从牛堡组三段在全盆的分布及孔隙度来看,在北部推覆带平均厚度 99.92 m,孔隙度 17.2%;中央坳陷带平均厚度 87.0 m,孔隙度 8.9%;南部冲断隆起带平均厚度 81.32 m,孔隙度 17.7%[4]。该层在北部推覆带和南部冲断隆起带具有相当的厚度,且物性条件优越,因此在所计算的 5个构造之外的区域,该层的油砂矿体富集潜力还很大。

牛堡、伦坡日、长山、红星梁及松棵尔 5个构造均处在盆地中央坳陷带和南北隆起带接合处的大断裂带附近,说明结合部位大断裂附近是油砂矿富集的有利地带,而盆地结合部位东西向、南北向断裂发育,如北面东西向的帕格纳北断层、红星梁断层、达玉山断层,南面东西向的伦坡拉—长山断层,还有南北向的日阿贡约断层、车布里断层、低鄂总断层等,围绕这些断裂带都是油砂矿富集的可能有利地带。

综合上述分析可知,伦坡拉盆地油砂资源具有一定的潜力,有待进一步发现和探明的有利地带应该围绕盆地中央坳陷带和南北隆起带接合处的大断裂带附近进行选择和勘查,且多数油砂矿深埋地底,需要结合浅钻井来进行发现,另外牛堡组三段可以作为勘探的首选层位。

3 结 论

伦坡拉盆地具有丰富的烃源岩,有机质类型较好、热演化处于成熟阶段以成油为主;盆地牛堡组与丁青湖层段均发育好的砂岩储层,这些都为盆地形成早期油藏提供了基础和可能。而后来始新世末构造活动强烈,使地层抬升剥蚀,油藏出露或埋深变浅,最终造成风化,为形成油砂矿又提供了条件。通过对伦坡拉盆地油砂资源量进行计算,油砂地质资源量计算结果为 4 338.49 × 10⁴ t。从盆地的基本地质特征、油砂成矿条件分析及油砂资源量的评价结果来看,青藏地区伦坡

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

拉盆地的油砂资源具有一定的潜力，可以做进一步的研究工作，特别是盆地中央坳陷带和南北隆起带接合处的大断裂带附近为油砂成矿条件最为有利区带。但由于该区的地理环境恶劣，进行野外地质调查难度大，因此勘探中从效益的角度考虑可以将油砂资源的勘探、评价工作和常规油气的勘探评价工作结合，互相之间可以渗透同时进行。

参考文献：

[1] 中国石油地质志编委会. 中国石油地质志(卷 14) 青藏油气区 [M]. 北京：石油工业出版社，1987：441，444 - 460.

[2] 吴应林，李兴振，丘东洲，等. 青藏高原的构造演化与含油气盆地分析 [J]. 地球科学，1996，21 (2)：130 - 135.

[3] 雷清亮. 伦坡拉第三纪陆相盆地油气地质特征分析 [J]. 地球科学，1996，21 (2)：12 - 17.

[4] 刘家铎，周文，李勇，等. 青藏地区油气资源潜力分析与评价 [M]. 北京：地质出版社，2007：126 - 130，136 - 138，142 - 145.

[5] 马立详. 西藏伦坡拉盆地下第三系沉积体系域基本特征 [J]. 地球科学，1996，21 (2)：85 - 89.

[6] 中英联合考察队. 青藏高原地质演化 [M]. 北京：科学出版社，1998：50 - 72.

[7] 杜佰伟，谭富文，陈明. 西藏伦坡拉盆地沉积特征分析及油气地质分析 [J]. 沉积与特提斯地质，2004，24 (4)：46 - 54.

[8] 刘家铎，周文，林金辉，等. 青藏地区油气资源评价报告 [R]. 成都：成都理工大学，2005.

[9] 李恒让，赵敬平，尚世杰，等. 西藏自治区伦坡拉盆地石油地质普查总结报告及附图表 [R]. 拉萨：西藏自治区地质矿产局，1981.

[10] 顾忆，邵志兵，叶德燎，等. 西藏伦坡拉盆地烃源岩特征及资源条件 [J]. 石油实验地质，1999，21 (4)：340 - 335.

[11] 罗宇，朱宏权，艾华国，等. 西藏伦坡拉盆地下第三系储集层类型与特征 [J]. 石油勘探与开发，1999，26 (2)：35 - 37.

[12] 艾华国，朱宏权，张克银，等. 伦坡拉盆地下第三系储层的成岩作用和储集性能的成岩控因 [J]. 沉积学报，1999，17 (1)：100 - 105.

[13] 王剑，谭富文，李亚林，等. 青藏高原重点沉积盆地油气资源潜力分析 [M]. 北京：地质出版社，2004.

[14] 国土资源部、国家发展和改革委员会文件 (国土资发[2004] 122号). 附件一，新一轮全国油气资源评价项目总体设计 [Z]. 2004：185 - 242.

Oil Sand Resource Latent Capacity in Lunpola Basin, Tibet

DENG Hu-cheng[1], ZHOU Wen[1], QIU Dong-zhou[2]

(1. *State Key Laboratory of Oil and Gas Reservoir Geology and Exploitation, Chengdu University of Technology, Chengdu* 610059, *China;* 2. *Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu* 610059, *China*)

Abstract: The Lunpola Basin lies in the interior of the North Tibet Plateau, and the regional tectonic location lies in the middle-north of the Gangdisi-Nianqingtanggula fold belt. On the basis of geological features of the basin according to the evidence from the surface oil or gas and the drillings, through the analysis of the mineral-formation conditions of oil sand in the Tertiary formation of the Lunpola Basin, the analysis displays that the main oil source rocks have good unboiled oil conditions and thickness, providing materials for the surface oil sand of the Palaeogene formation. The good sand reservoir in Niubao and Dingqinghu formations provide predominance oil accumulation conditions. The late Oligocene tectonic movement formed fractures and destroyed the caprock of the early reservoir, the key point of surface oil-sand-forming. The quantity of oil sand resource of five structures near the fault zone between the middle depression belt and the north and south uplift zone of the basin is calculated with the methods of oil-bearing rate and oil saturation. The geological resource is 4 338.49 $\times 10^4$ t. The oil sand in Lunpola Basin is found to have specified potence through evaluation. The fault zone between the middle depression belt and the north and south uplift zone of the basin is the optimum area of exploration.

Key words: oil sand resource; mineral-formation conditions; resource quantity; Lunpola Basin

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net