



017 中国油砂资源调查报告

油砂是一种重要的非常规油气资源，随着勘查开发技术的进步，未来将成为常规油气的重要补充。

近年来，我国系统开展了油砂资源动态评价和基础地质调查工作，潜力评价显示全国油砂油地质资源量 60 亿吨，为勘探开发提供了依据；相继在鄂尔多斯、准噶尔、柴达木等盆地开展油砂基础地质调查工作，新发现一批优质油砂资源；勘探开发成果显著，新增查明油砂油地质储量近 5 亿吨，初步形成 3 处油砂开发基地；科技创新获重要进展，油砂原位开采技术试验取得成功，初步建立中国陆相油砂成矿模式。

一、鄂尔多斯、准噶尔、柴达木等盆地油砂基础地质调查工作新发现一批优质油砂资源，为后续勘查开发提供资源基础

中上扬子地区新发现油砂矿点 10 余处，估算油砂油资源量 9.8 亿吨。通过开展地质调查工作，在四川盆地龙门山前构造带、黔中隆起及周缘发现厚坝、天井山、矿山梁、碾子坝、瓮安、凯里、翁顶、洒芷、中和等 10 余个油砂矿点。优选川西北二郎庙地区实施地质调查井，钻获厚达 5 米的饱和含油油砂岩心，并取得相关参数，开展资源评价工作，估算中上扬子地区油砂油地质资源量约 9.8 亿吨，显示我国中上扬子地区具有巨大油砂资源潜力。

鄂尔多斯盆地南部新增油砂油地质资源量 4065 万吨。鄂尔多斯盆地庙湾—宜君地区发现了油砂新层系—侏罗系油砂矿。新发现油砂露头 4 个，其中荒草湾油砂地表露头油砂层累计厚度 29.85 米；地质调查井钻探钻获下侏罗统饱和含油油砂岩心 11.9 米，其中最大单层厚度达 7.8 米，岩心表面见原油大量外渗，最高含油率 7.9%，通过评价，估算新增油砂油地质资源量 4065 万吨，证实该区侏罗系油砂资源潜力较大，拓展了油砂找矿新层系。

准噶尔盆地南缘山前带钻获厚层油砂，展示出良好油砂资源潜力。在准噶尔盆地南部开展详实的油砂地质调查工作和综合研究的基础上，优选喀拉扎背斜部署实施的地质调查井，侏罗系头屯河组获得油浸级别岩心 2 层 19.98 米，其中最大单层视厚度达 12.58 米。证实了准噶尔盆地南缘山前构造带具有较大的油砂资源潜力，同时也带动了霍尔果斯背斜、安集海背斜、昌吉背斜等构造油砂调查工作，打开了准噶尔盆地油砂勘查新局面。

柴达木盆地北缘侏罗系钻获优质油砂层。通过系统的地质调查工作和综合研究工作，在柴达木盆地北缘鱼卡西部构造的背斜核部发现有良好的地表油砂显示，优选有利地区部署实施地质调查井，钻获古近系路乐河组下部饱和含油岩心 4 层 14.50 米，岩心含油面积约 90% ~ 100%，可见原油外渗，含油率最高达 7.6%，展示柴达木盆地北缘良好的资源潜力。



二、重点矿带油砂勘查开发取得重要进展，新增查明油砂油地质储量近5亿吨，初步形成3处油砂开发基地

新疆准噶尔盆地西北缘查明油砂油地质储量1.64亿吨。圈定风城、红山嘴、黑油山、白碱滩4个油砂有利区，初步查明油砂油地质储量1.64亿吨、可采储量9758万吨。其中，仅风城地区查明油砂油地质储量4247.68万吨，探明经济可采储量1589.80万吨。

松辽盆地西斜坡查明油砂油资源储量2.68亿吨。内蒙古自治区图牧吉地区提交油砂油地质储量24902.50万吨；吉林镇赉地区圈定油砂矿区面积90平方千米，获得油砂油控制储量1885.95万吨。

此外，在吐哈盆地查明油砂油地质储量1300万吨；柴达木盆地西部油砂山矿区查明油砂油地质储量1152万吨；酒西盆地玉门市石油沟地区也开展了油砂勘查工作。

三、完成全国油砂资源潜力评价，估算全国油砂油地质资源量60亿吨，为勘探开发提供了依据

通过对我国陆地准噶尔、塔里木、柴达木、松辽、鄂尔多斯、四川和羌塘等24个盆地、106个油砂矿带进行油砂资源评价（图1），首次获得了全国油砂油地质资源量和可采资源量数据，全国油砂油地质资源量为59.7亿吨，可采资源量为33.02亿吨。我国油砂资源品位总体较差，含油率在3%~6%范围内的油砂资源占主体，其地质资源量占到全国的一半以上。总结了我国

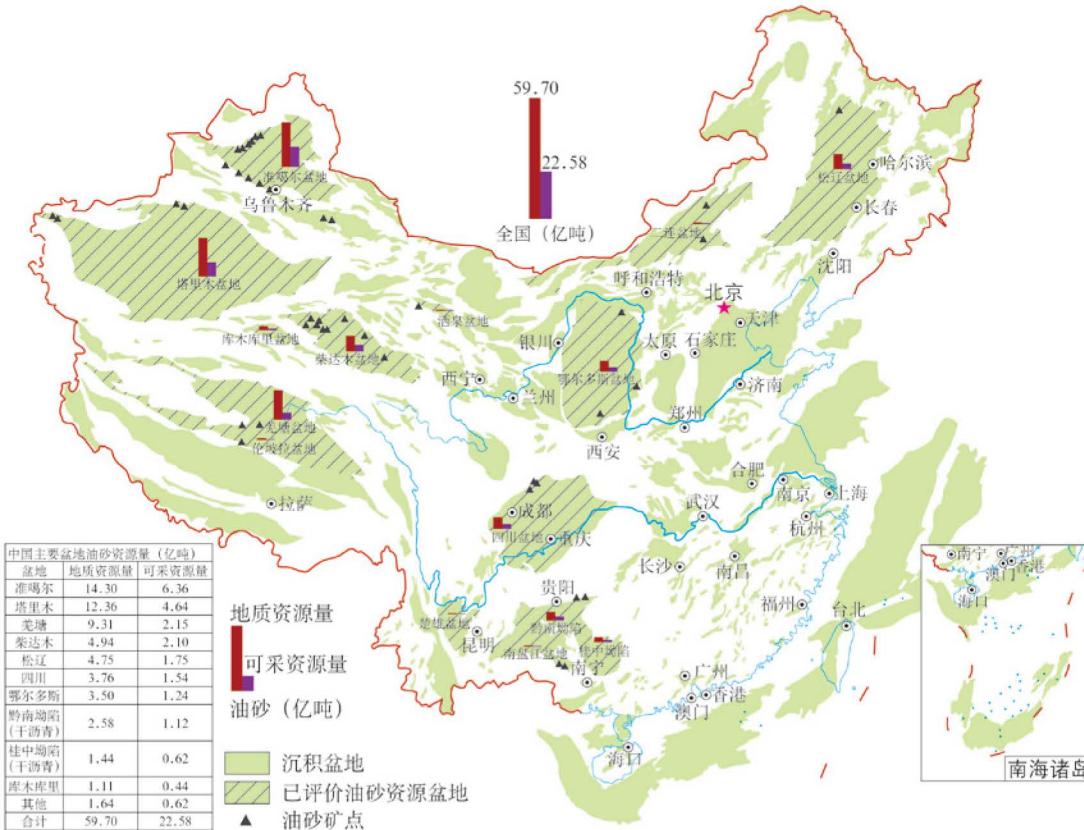


图1 中国油砂资源潜力评价图



含油砂盆地及油砂资源分布、油砂成矿地质条件；优选了准噶尔盆地乌尔禾、松辽盆地地图牧吉、四川盆地厚坝、柴达木盆地油砂山、鄂尔多斯盆地庙湾—四郎庙、二连盆地吉尔嘎郎图等100米以浅的10个油砂矿带，为我国油砂勘查开采指明了方向。

四、科技创新取得新进展，油砂原位开采技术试验成功，初步建立中国陆相油砂成矿模式

松辽西斜坡镇赉油砂地下原位试采取得初步成功。松辽盆地西斜坡镇赉油砂矿利用蒸汽吞吐技术对两口直井进行试采，其中一口井日产油2吨，取得初步成功。该试验获得了大量试采技术参数，形成了适合陆相薄层油砂矿藏开采的多轮次小排量蒸汽吞吐技术。该方法技术在国内技术成熟，成本较低，而且比较适合镇赉油砂矿的油层薄、层位多等特点。

此外，新疆风城油砂矿引进蒸汽辅助重力泄油开发技术，试验取得突破，目前，该试验已经达到了单井日产油20吨的较高水平。

油砂提取技术在室内实验研究取得重要进展。采用热碱—表面活性剂水溶液洗脱法，对不同层位的油砂样进行不同温度、碱度、表活剂浓度、搅拌分离时间洗脱效果研究，实现油砂样中原油洗脱率99.9%，基本做到废水废气循环利用，可保护生态环境。此项油砂洗选技术已经开始进行现场中试。

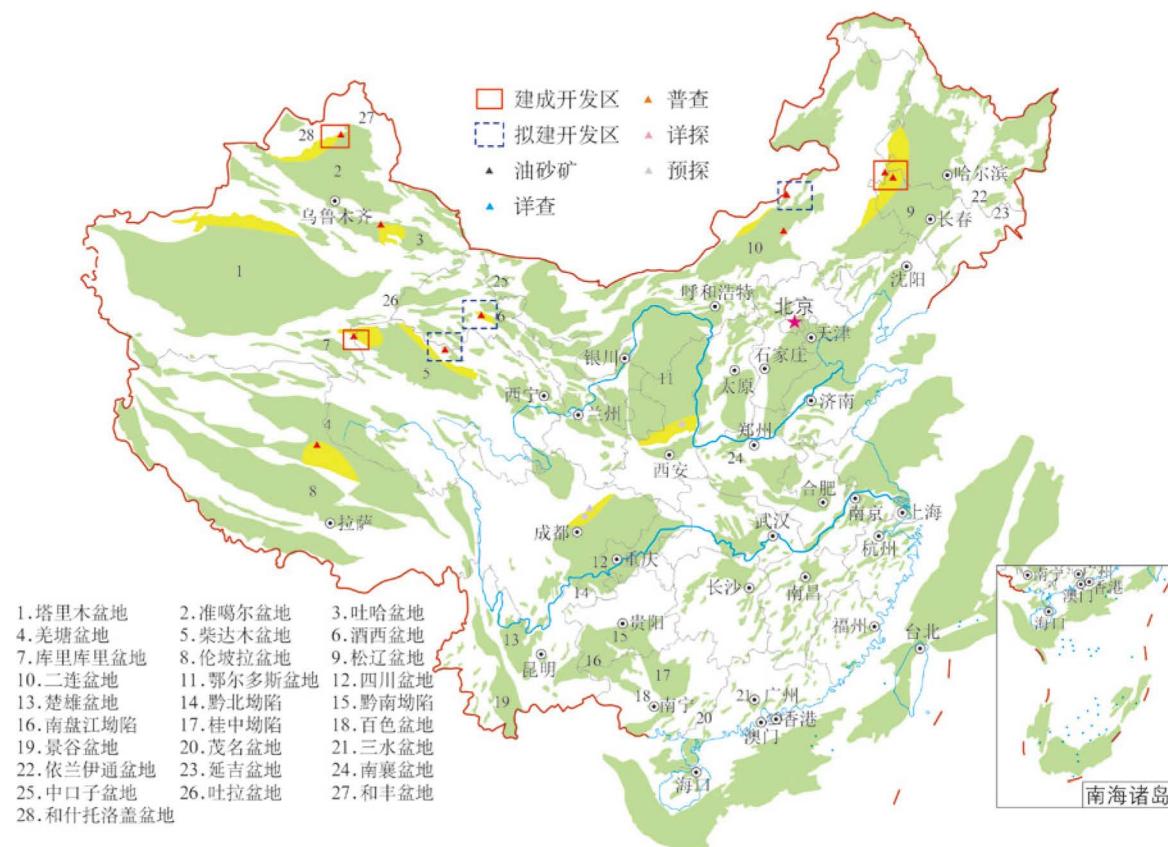


图2 中国油砂勘探开发程度图



初步建立油砂富集成藏模式。通过总结我国不同类型盆地油砂矿形成过程和原油来源，初步建立了3种油砂成藏模式：原生运移型油砂成藏模式、抬升改造型油砂成藏模式、次生运移型油砂成藏模式。

五、“十三五”重点工作建议

一是开展油砂地质调查和资源潜力动态评价工作，进一步摸清可采资源家底。我国油砂种类多，地质条件复杂，具有“点多、面广、丰度低、干燥、类型复杂”等特点，资源勘查工作程度总体较低，资源查明率不足7.5%。根据地质调查、勘查开发最新进展，开展全国油砂资源潜力动态评价，进一步掌握全国油砂资源潜力，优选重点远景区开展地质调查工作，查明区域油砂成藏地质条件、分布和富集规律，优选有利目标区，落实可采资源量，为企业勘查开发提供基础资料和勘查靶区，拉动后续勘查开发。

二是选择重点地区开展勘查示范工程，加强油砂勘探开发关键技术研究，引领产业发展。根据基础地质调查成果，优选松辽盆地镇赉、酒西盆地等重点地区开展勘查示范工程，重点开展油砂成藏理论与富集规律研究，解决制约油砂勘查开发关键地质问题；加强油砂勘查开发关键技术研究，建立有效的油砂综合勘探技术体系，探索地表物探、遥感与石油测井等方法在不同类型油砂勘探工作的适用性，探索一套适合我国陆相油砂资源特征的地质—物探—遥感多手段综合勘探技术，形成适合中国油砂特点的高效勘查技术体系，引领产业发展。

三是加强油砂勘查开发环境影响问题研究，促进油砂行业绿色发展。加强油砂勘查开发利用产生的环境问题研究，通过示范基地建设，因地制宜开发利用油砂资源，引导企业走循环经济发展道路，做到节能、环保、高效和资源综合利用。

主要执笔人：王利、汪大明、张家强、李峰、毕彩琴、高振记

主要依托成果：煤层气等非常规能源矿产调查工程所属项目成果

主要完成单位：中国地质调查局油气资源调查中心、中化矿山地质总局

主要完成人：张家强、李峰、毕彩芹