

中国油气资源潜力及发展战略

康玉柱

中国石化石油勘探开发研究院

2017年10月16日

报告提纲

- 一、油气勘探重大进展
- 二、我国油气资源潜力巨大
- 三、油气勘探发展战略

1、建国60多年来的辉煌成就

(1) 我国是世界上发现和利用石油天然气最早的国家之一，古代人民在长期生产实践中，发现了分布在各地的石油和天然气，在地质知识上有较深刻的见解，在钻井工艺和天然气开采史上有过较先进的技术。

19世纪中期，中国沦为半封建半殖民地，在封建主义、帝国主义的双重压迫和掠夺下，石油工业发展缓慢，基础薄弱，规模很小。直至新中国建立前，1948年大陆的原油产量只有8.9万吨。

(2) 建国后，在党中央正确领导下，经过广大科技工作者积极努力，在国内发现500多个油气田，其中大油气田32个。

◆1959年松辽盆地松基3井，发现大庆油田等，甩掉了中国贫油的帽子；

◆1984年塔里木盆地沙参2井实现了中国古生代海相油气首次重大突破，甩掉了中国古生代海相无油的帽子；

◆2016年我国原油产量达2亿吨，天然气1300亿方，分别居世界第五位和第九位。

2、近年来油气勘探重大进展

(1) 在我国中新生代陆相盆地

- ◆辽松盆地：大庆油田的徐家围子火山岩气田、松南火山岩气田及长岭油气田；
- ◆渤海湾盆地：南堡油田、胜利油田（每年新增探明储量1-1.2亿吨）；
- ◆准噶尔盆地：克拉玛依油田、石西油田、陆梁油田、呼图壁气田；
- ◆塔里木盆地：克拉2、迪那2、克深、大北等气田；
- ◆鄂尔多斯盆地：华庆油田等。

(2) 古生代海相油气：1984年塔里木盆地沙参2井实现中国古生代海相油气首次重大突破以来，全国在古生代共发现几十个油气田，其中大型油气田14个。

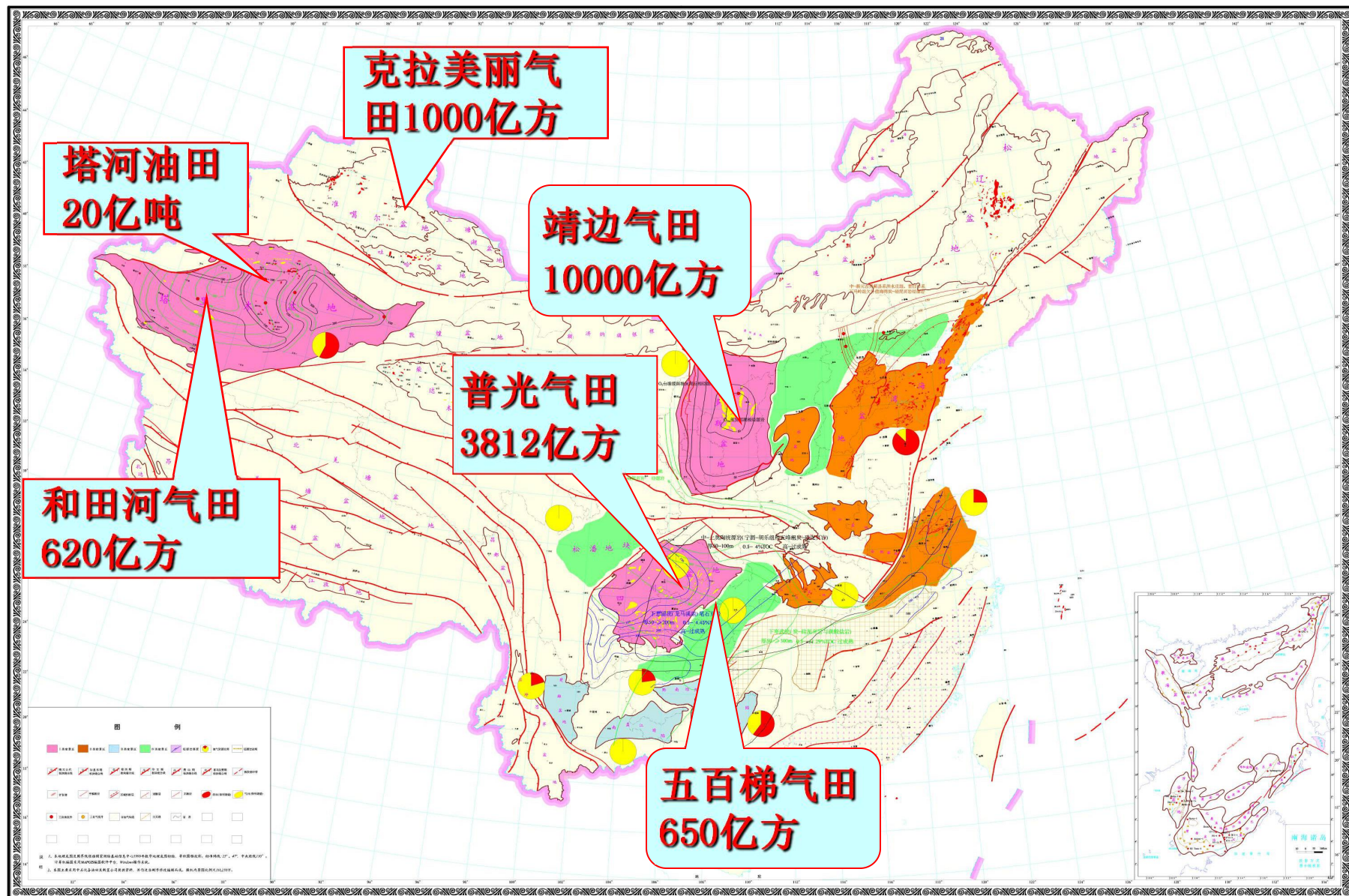
◆塔里木盆地：塔河油田、塔中油气田、和田河气田、轮南油气田、哈德逊层；

◆鄂尔多斯盆地：靖边气田、苏里格气田、榆林气田、乌审旗气田、大牛地气田、米旨气田等；

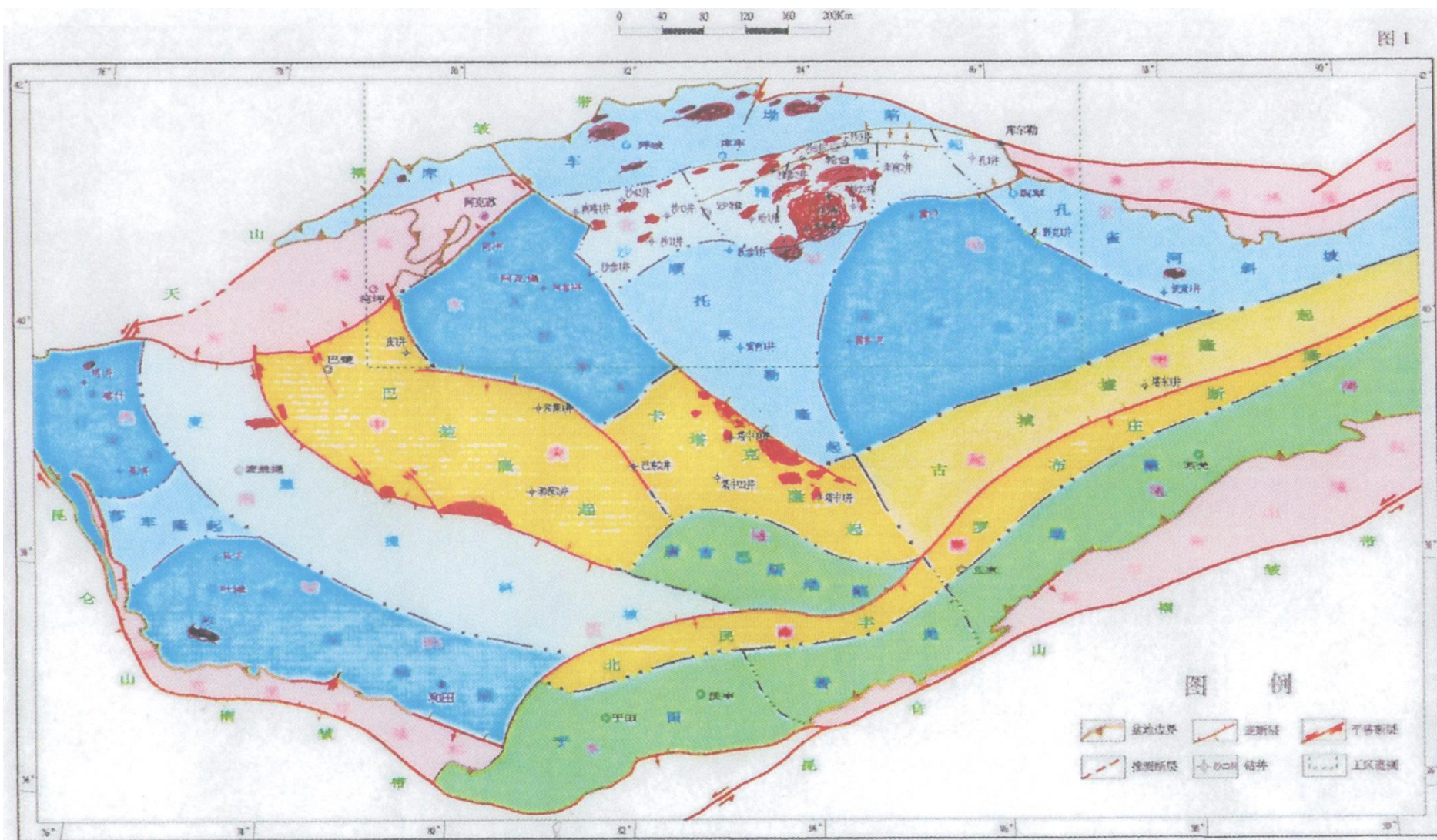
◆四川盆地：普光气田、龙岗气田、元坝气田。川西新场气田；

◆准噶尔盆地：克拉美丽石炭系火山岩气田等。

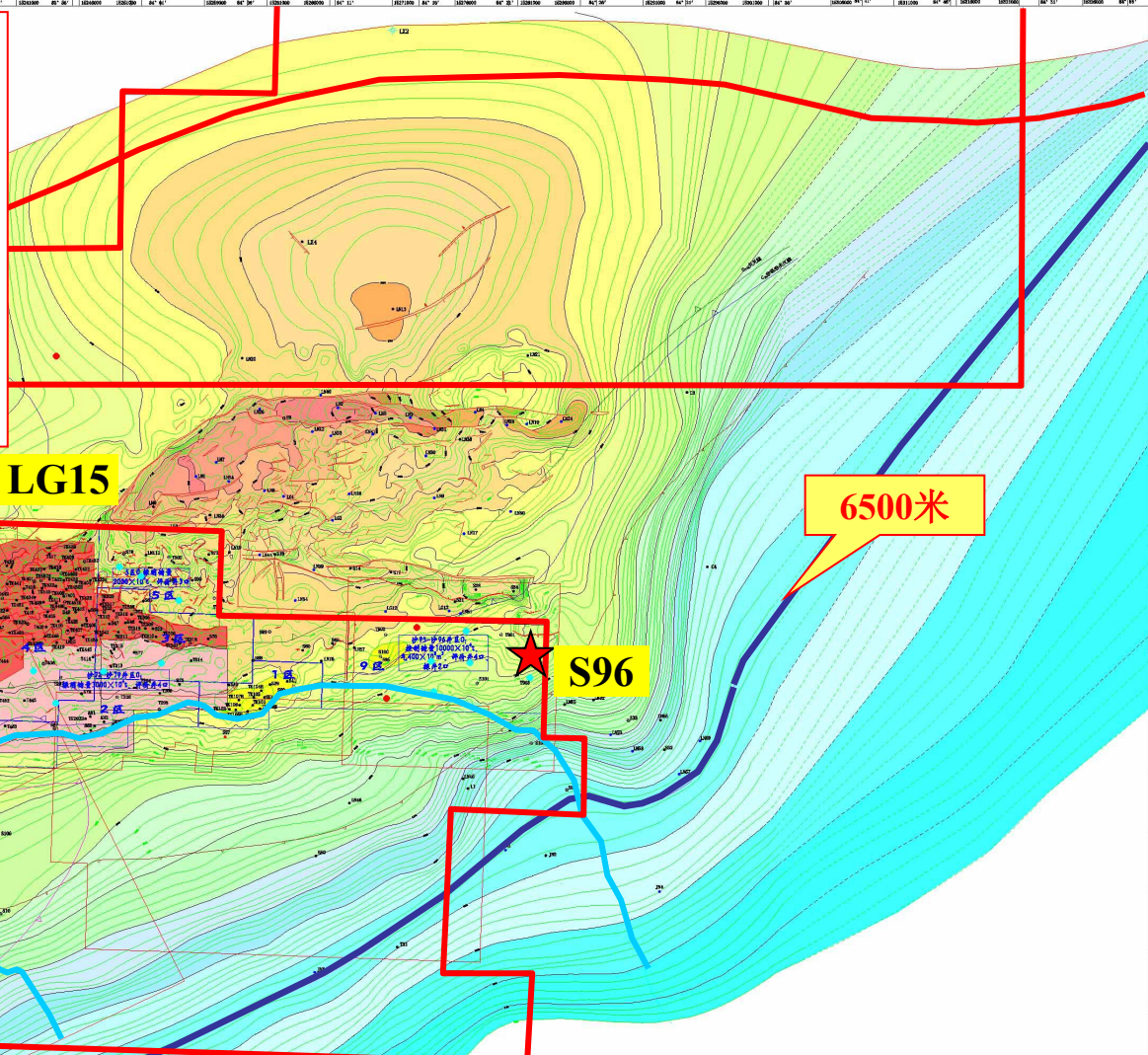
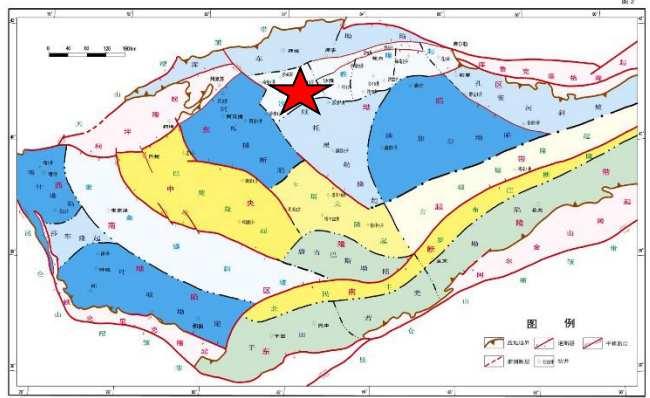
中国古生代海相大油气田分布



新疆塔里木盆地油气成果图



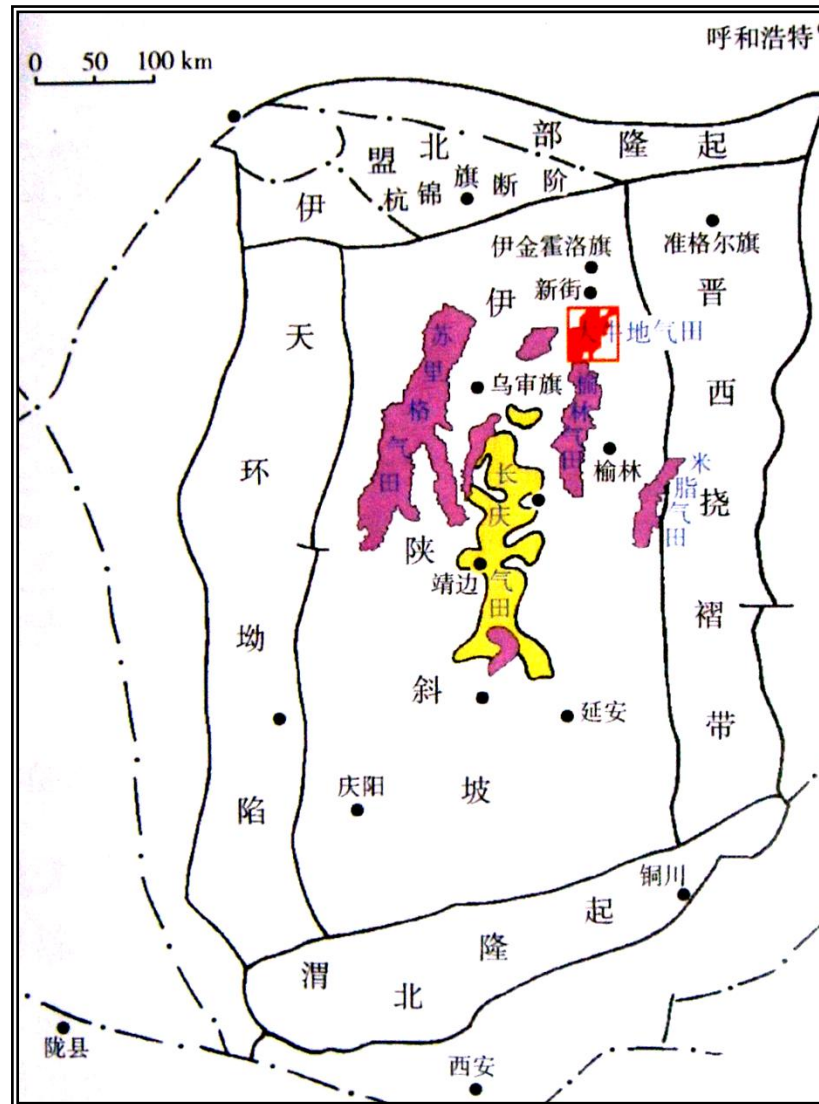
新疆塔里木盆地构造区划图



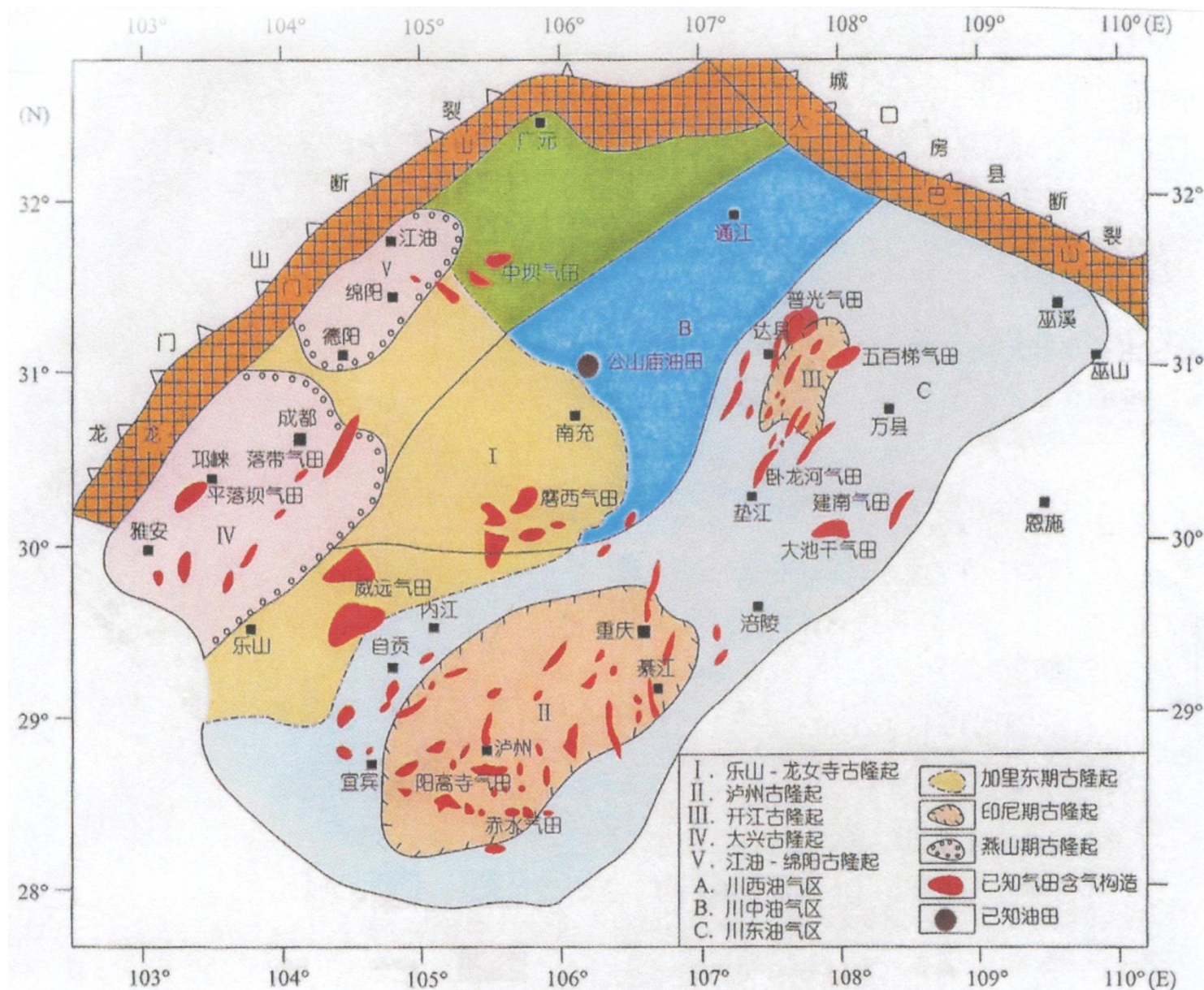
塔河油田是指在阿克库勒凸起的背景上，属于大型古隆起。以中奥陶统顶面6500米构造等深线所圈定面积约7000km²。

(3) 近年来 , 我国天然气发展很快 , 已发现19个大气田 , 八个含气区 (塔里木、准噶尔、鄂尔多斯、四川、松辽、渤海湾、柴达木、南海北部) 。

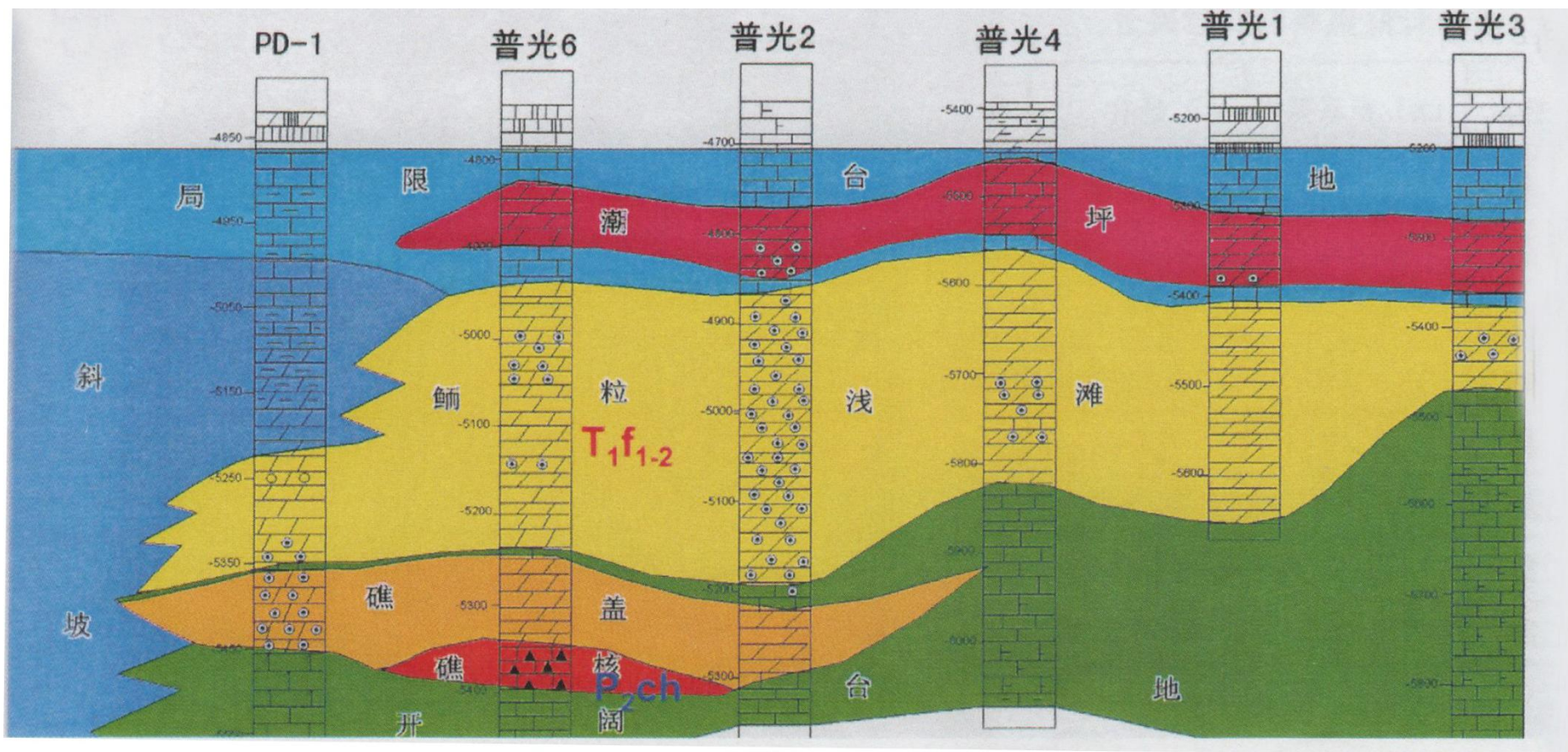
鄂尔多斯盆地气田分布图



四川盆地油气田分布图



四川普光气田气藏剖面图



(4) 在海域如渤海、东海、南海等发现10多个大油气田。绥中36-1，蓬莱19-3，流花11-1，崖13-1，荔湾3-1、陵水等。

(5) 在中小型盆地也发现新油气田：如海拉尔盆地，二连盆地，酒西盆地；新疆的焉耆盆地、三塘湖盆地等。

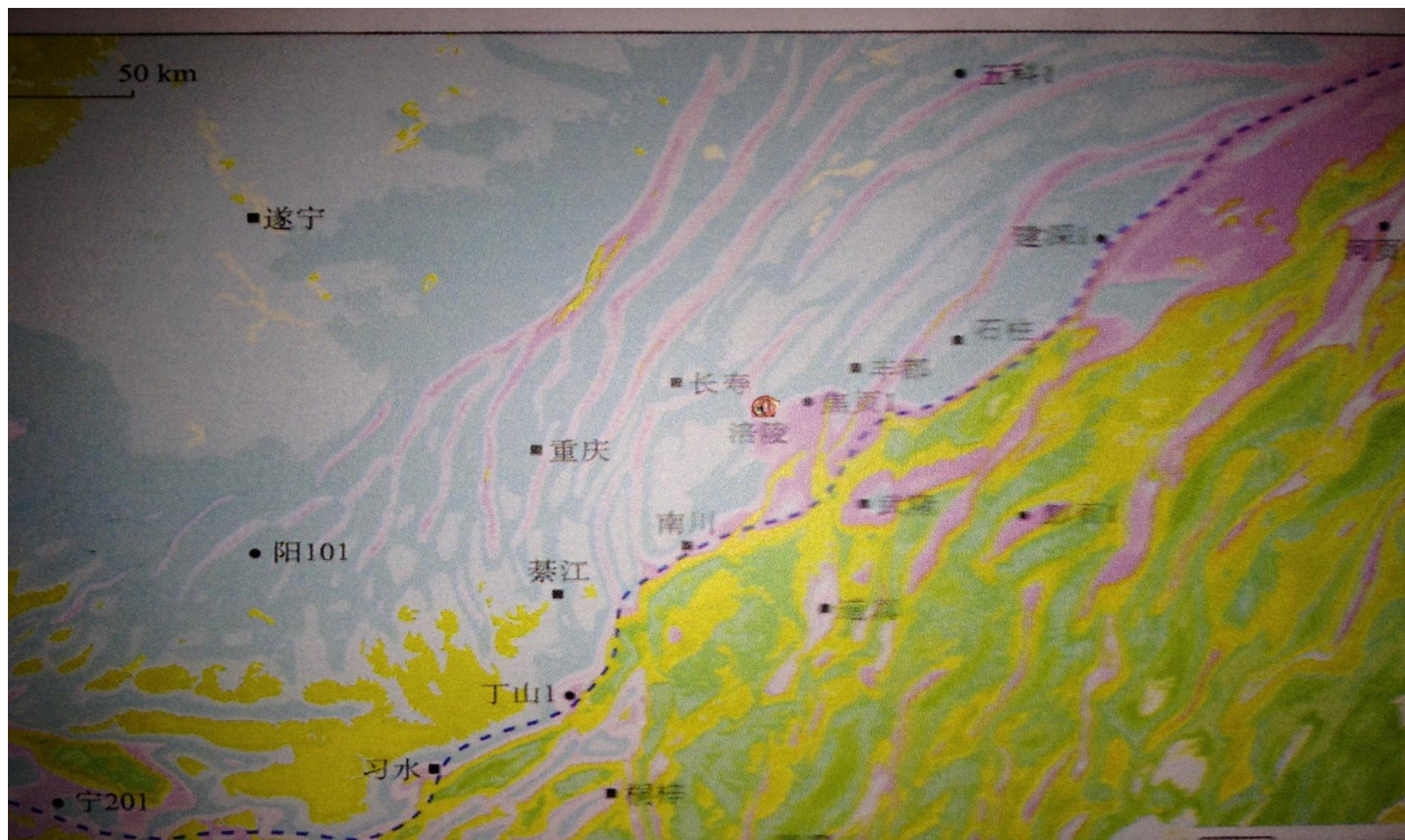
总之，我国近期油气发现的特点是古生界海相油气快于中新生界陆相油气，天然气增长快于石油的增长。

3、非常规油气重大进展

从2004开始调研，2008年开展全国资源评价选区研究，并打调查井，到2014年全国已施工380多口井，其中30多口井见气流。在鄂尔多斯盆地长7段获气流。2011年实现长宁-威远页岩气突破，探明储量1200多亿方，2016年产气23亿方。

- 2012年在川东南涪陵发现中国第一个泥页岩大气田，探明储量6000多亿方，并开始了工业开发实验区建设，2016年产气79亿方。

涪陵页岩大气田



- 近年又发现永川、丁山、彭水等页岩气区。2017年6月在湖北宜昌地区寒武系试获页岩气流实现新区新层系重大突破。

- 致密岩油气

中国致密岩油，产于1907年，鄂尔多斯盆地三叠系延长组致密砂岩。是世界发现最早的国家。致密岩天然气于1989鄂尔多斯盆地石炭系首次发现致密砂岩气。

近年来致密岩油气勘探取得了重大进展。实践进一步证明我国致密岩油气资源十分丰富，具有多时代烃源岩、多时代成油组合，资源潜力巨大。

中国在鄂尔多斯盆地上三叠统延长组，松辽盆地扶余油层与青山口组，渤海湾盆地歧口凹陷沙一段白云岩与沙三段泥质白云岩，准噶尔盆地玛湖、吉木萨尔、沙帐-石树沟等凹陷二叠系风城组、芦草沟组、平地泉组白云岩类，吐哈盆地的丘东洼陷南斜坡水西沟群的致密油勘探开发已取得了重要进展。

至2015年，在鄂尔多斯、松辽、四川、准噶尔、渤海湾和柴达木等盆地均有发现，储量规模近20亿吨。

时代上中国致密岩油具有多时代、多层段特点，产于志留系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗-白垩系、古近系等，预测致密岩油资源量大于泥页岩油资源。

初步估算油可采资源量达40~60亿吨，大于常规油资源量，据中石油近日计算，七个盆地陆相盆地致密油可采资源量22~25亿吨，2014年产油大于100万吨。

- 致密岩气

在20世纪60年代，在四川盆地三叠系须家河就已发现气流。1989年鄂尔多斯盆地静边石炭系大气田发现后，又发现多个大中型气田。

2013年累计探明储量3.5万亿方，2013年产气达300亿方，占总全国总产气的1/4。

致密灰、云岩气：贵州安场下志留石牛栏组白云岩天然气。

- 煤层气、油页岩、油砂、天然气水合物

- ▣ 煤层气：80年代初开始，2016年产气37亿方。

- ▣ 油页岩：油页岩分布广，以陆相沉积为主，油页岩单层厚度差异较大，多数单层薄但累积厚度大，品质总体中等，覆盖了22个省和自治区、47个盆地。油页岩分布面积较大的盆地有松辽、羌塘、鄂尔多斯、伦坡拉、柴达木和准噶尔等盆地，其中，松辽盆地是最大的含油页岩盆地，其分布面积可达5万平方公里。2014年吉林众诚公司实现地下300米原位开采成功受到国家领导人高度重视。

□油砂：分布广资源丰富达60亿吨。

□天然气水合物：1999年发现，2007年取出天然气水合物样品。2017年5月在南海北部神狐地区试采成功，受到党中央国务院贺电表彰。

中国非常规油气创造世界五个之最

- **发现最早。** 1907年,鄂尔多斯盆地延1井于上三叠统实现致密砂岩油最早实现重大突破。
- **速度最快。** 2004年开始作页岩气调研, 2010年中石油在四川长宁威远于志留系实现页岩气首次重大突破, 2012年中国石化在川东南焦石坝发现中国第一个页岩大气田。
- **地层最老。** 2017年5月, 在湖北宜昌地区寒武系试获高产气流, 世界地层时代最老。

- 原位采油最深。2014年7月，吉林油页岩油从地下300米深原位采出第一桶油。
- 试采时间最长。2017年5月，天然气水合物试采时间60天。

创建了自己的八大油气成藏理论

- ① 油气地质力学理论
- ② 中国中新生代陆相油气成藏理论
- ③ 中国古生代海相油气成藏理论
- ④ 叠合盆地油气成藏理论
- ⑤ 中国中新生代前陆盆地油气成藏理论
- ⑥ 中国天然气成藏理论
- ⑦ 中国海洋油气成藏理论
- ⑧ 火山岩油气成藏理论
- ⑨ 中国非常规油气地质理论

建立了油气勘探八大技术系列

- ① 重、磁、电、震联合处理解释技术
- ② 复杂地表及地下地震采集-处理-解释一体化技术
- ③ 超深钻井、水平井、丛字井等井筒技术（塔深1井8408m）
- ④ 超深井测井技术
- ⑤ 超深井测试技术
- ⑥ 超深井储层改造技术；非常规油气储层改造技术
- ⑦ 复杂油气藏开发技术
- ⑧ 海域深水油气勘探开发技术

报告提纲

- 一、油气勘探重大进展
- 二、我国油气资源潜力巨大
- 三、油气勘探发展战略

自二十世纪石油成为世界第一大能源以来，石油天然气供需状况直接影响着一个国家的经济发展、社会稳定和国防安全。

尽管我国油气产量连年增长，但远不能满足国民经济快速发展的需求。自1993年我国成为石油净进口国以来，年进口量急剧上升，原油和石油产品的进口量增加，占其总需求量的64%。油气已成为制约我国国民经济持续发展的主要瓶颈。

党中央、国务院，将油气资源列为影响我国经济社会可持续发展的三大战略资源之一。

温家宝总理，在2002年11月18日曾经批示：“我国石油资源十分丰富，陆上和海域含油气盆地还有很大的发展潜力。必须重视和加强油气普查工作，以改革开放为动力，依靠科技进步，发扬艰苦创业精神，争取有新的突破和大的发现，提高油气资源对经济发展的保障能力。这是一项大的战略任务。……要重视油气资源战略勘探工作，争取在前新生代海相碳酸盐岩地层中有新突破”。

2006年春节，温家宝总理到中国石化油田企业调研时针对油气资源问题指示：中国油气资源战略要“稳定东部、加快西部、准备南部、突破海上、加强国内、开拓国外”。

1 . 我国经过2015油气资源评价，全国115个盆地石油资源总量1257亿吨，天然气90万亿方（比前一次资评高很多）。

但是，这一资源量只是现阶段研究程度和油气勘探程度相应的情况下计算的结果，对当前油气勘探工作起了重要的指导作用。但从战略上讲，它不能代表我国实际的油气资源状况。

(1) 近年来，国土资源部及各油公司开展的全国油气战略选区项目，取得了一批重大的研究成果，对一些新区、新领域油气地质条件获得了创新性认识，为我国古生界油气资源评价提供了基础资料。

如东北地区石炭-二叠系；准噶尔盆地石炭系及其以下地层；柴达木盆地及走廊地区石炭-二叠系，青藏地区古生界；中国南方的古生界以及我国海域的中-古生界等，上述地区的古生界发育有较好的烃源岩，油气资源量还未来得及全面系统的计算。

(2) 从我国新一轮油气资源评价情况看，由于油气勘探工作的不断深入，有的盆地油气资源量一次高于一次。

塔里木盆地油气资源量，第一次108亿吨油当量，第二次为206亿吨油当量，第三次为229亿吨油当量。

四川盆地天然气，第一次2.5万亿方、第三次20万亿方。

鄂尔多斯盆地天然气，第一次2万亿方、第二次6.4万亿方、第三次15万亿方，石油从73亿吨增加到128亿吨，表明我国油气资源潜力大。

(3) 塔里木盆地：沙雅隆起（塔北隆起）1990年之前该隆起油气资源量为10亿吨油当量，但塔河大油田发现后，油气资源量飚升为38-40亿吨，目前在该隆起探明油气储量约为18亿吨油当量。笔者预测沙雅隆起可能形成特大型（大庆式）的油气田。另外，库车坳陷，1985年油气资源量为10亿吨油当量，但克拉2等大气田发现后，该坳陷油气资源量改写为30亿吨油当量。

综上所述，我国常规油气实际资源量，可能是现今的一倍左右。另外我们还要开发利用国外油气资源。

2 . 油气勘探领域广泛

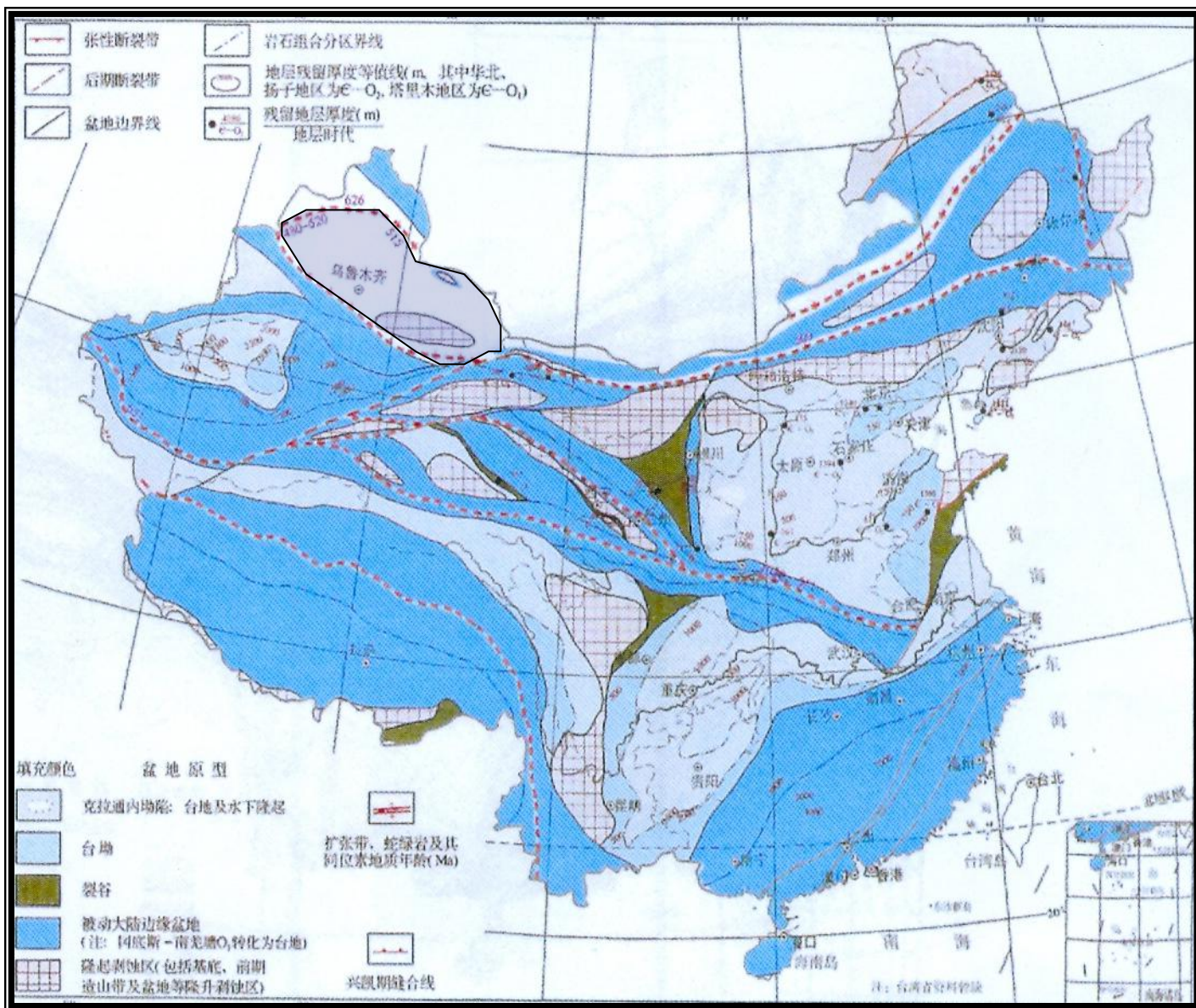
(1) 东部老油区仍有较大勘探潜力

①我国东部老油区现有油气资源的探明率大体为30~40%，每年仍有新的发现；②老油田采收率，有待进一步提高，特别随着科技进步各油田采收率还可提高10-20%。③我国东部的各生油凹陷基本上是满凹陷含油，按“四新”思路（新地区、新领域、新类型、新深度），还会发现新的油气田。如胜利油田近些年来每年新增探明储量为1-1.2亿吨，大庆油田深部及外围又探明10亿吨油当量，其他油田也都不同程度的增加。

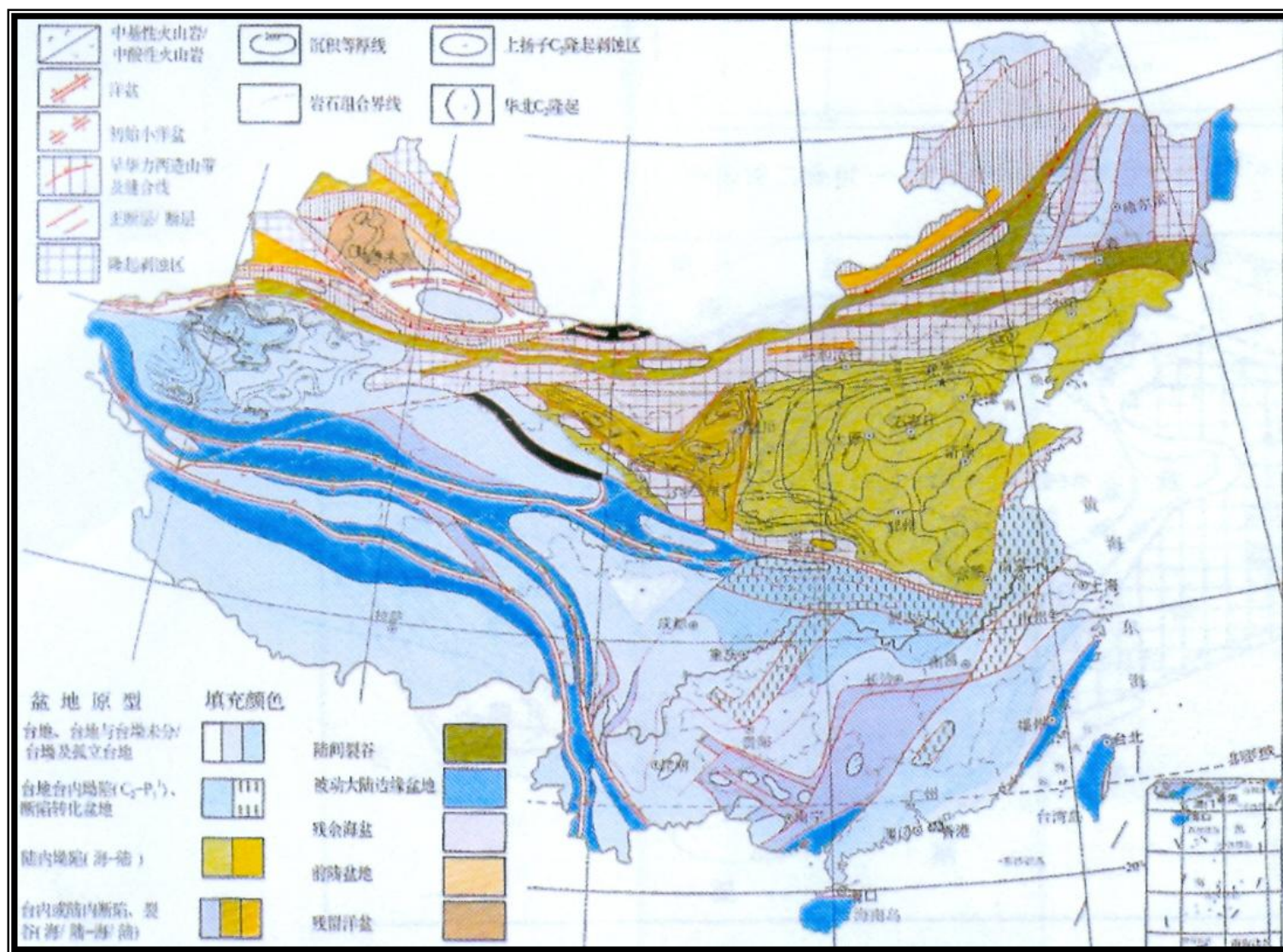
（2）我国古生界勘探潜力巨大

自1984年塔里木沙参2井实现古生界海相油气首次重大突破后，在国内出现连锁反应，发现13个大型油气田。但这还是刚刚起步，据目前阶段性油气资源评价385亿吨油当量，其资源转化率10%左右，况且尚有广大地区基本上未开展勘探工作，特别我国三北地区（西北、华北、东北）古生界，青藏古生界潜力巨大，由此设想，古生界油气勘探是今后我国主要的勘探领域之一。也是众多大油气田发现的主要领域。

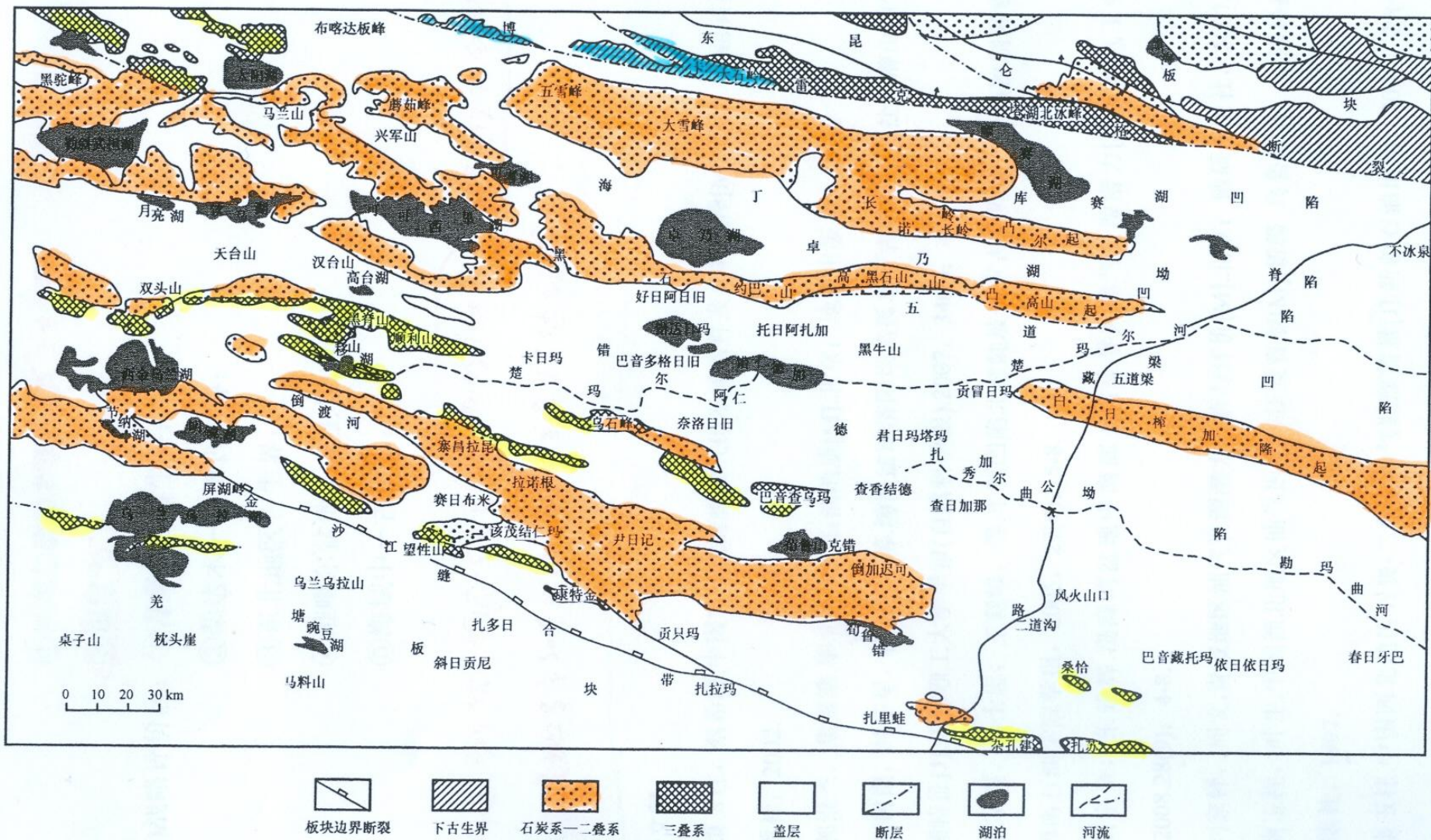
中国震旦纪—中奥陶世盆地原型分布图



中国晚石炭世—早二叠世盆地原型分布图



藏北可可西里地区古生界分布广泛



(3) 我国西部中新生代前陆盆地油气勘探潜力大

我国西部天山、昆仑山、阿尔金山、阿勒泰山、祁连山、西秦岭、贺兰山、龙门山等造山带前缘发育的16个中新生代前陆盆地，油气资源丰富，成藏条件好。目前已发现多个油气田，但由于油气资源丰富，勘探程度低，油气前景广阔。

(4) 我国海域辽阔油气资源十分丰富

我国海域目前油资源量239亿吨、天然气20,8万亿方，由于勘探程度低，油气资源转化率仅10%左右。另外，海域中—古生界资源丰富，至今还没有计算，是今后重要勘探领域，勘探潜力巨大。

(5) 我国陆上中小型盆地具有一定资源潜力

中小型盆地有几百个，目前很多盆地勘探程度很低，尚有一些盆地基本属于空白，这些盆地均不同程度的发育有烃源岩，具有一定资源潜力。

(6) 火山岩领域良好的勘探前景

我国是火山岩十分发育的地区，主要有三期，即：海西期、燕山期和喜山期火山岩，这些火山岩缝洞、孔发育，是油气较好的储集层（体），目前已在松辽盆地，准噶尔盆地等火山岩中发现大气田。

(7) 非常规油气领域勘探潜力巨大

致密油（146亿吨），致密气（23万亿方）；页岩气（26万亿方）；煤层气（36.8 万亿方）；油砂（60亿吨）；油页岩（收回油120亿吨）；天然气水合物（1000亿吨油当量）；幔源气等，非常规油气领域刚刚起步，该领域油气资源十分丰富，是油气勘探重要领域。

报告提纲

- 一、油气勘探重大进展
- 二、我国油气资源潜力巨大
- 三、油气勘探发展战略

世界油气增长仍处于高峰期，我国油气储产量增长已进入高峰期。这一高峰期，可能延续到2050年左右。预计2030年，我国产油2~2.1 亿吨，产天然气3000~3500亿方，2050年我国产油2~2.3 亿吨，产天然气4000~5000亿方。

未来油气勘探发展的战略是：三个海（海相、海洋、海外）三个一（东部、西部、非常规）。

◆ 油气勘探发展的总趋势：

- ①从中新界向古生界转移；
- ②从中国东部向西部转移；
- ③从陆地向海洋转移；
- ④从石油向天然气转移。
- ⑤从中浅层向深层转移；
- ⑥从区带向全盆地发展（全坳含油、全盆地含油）
- ⑦加快发展非常规油气领域；
- ⑧加强开发利用国外油气资源。

◆ 古生界油气发展战略：

①战略突破区

②战略准备区

③战略评价区

战略突破区

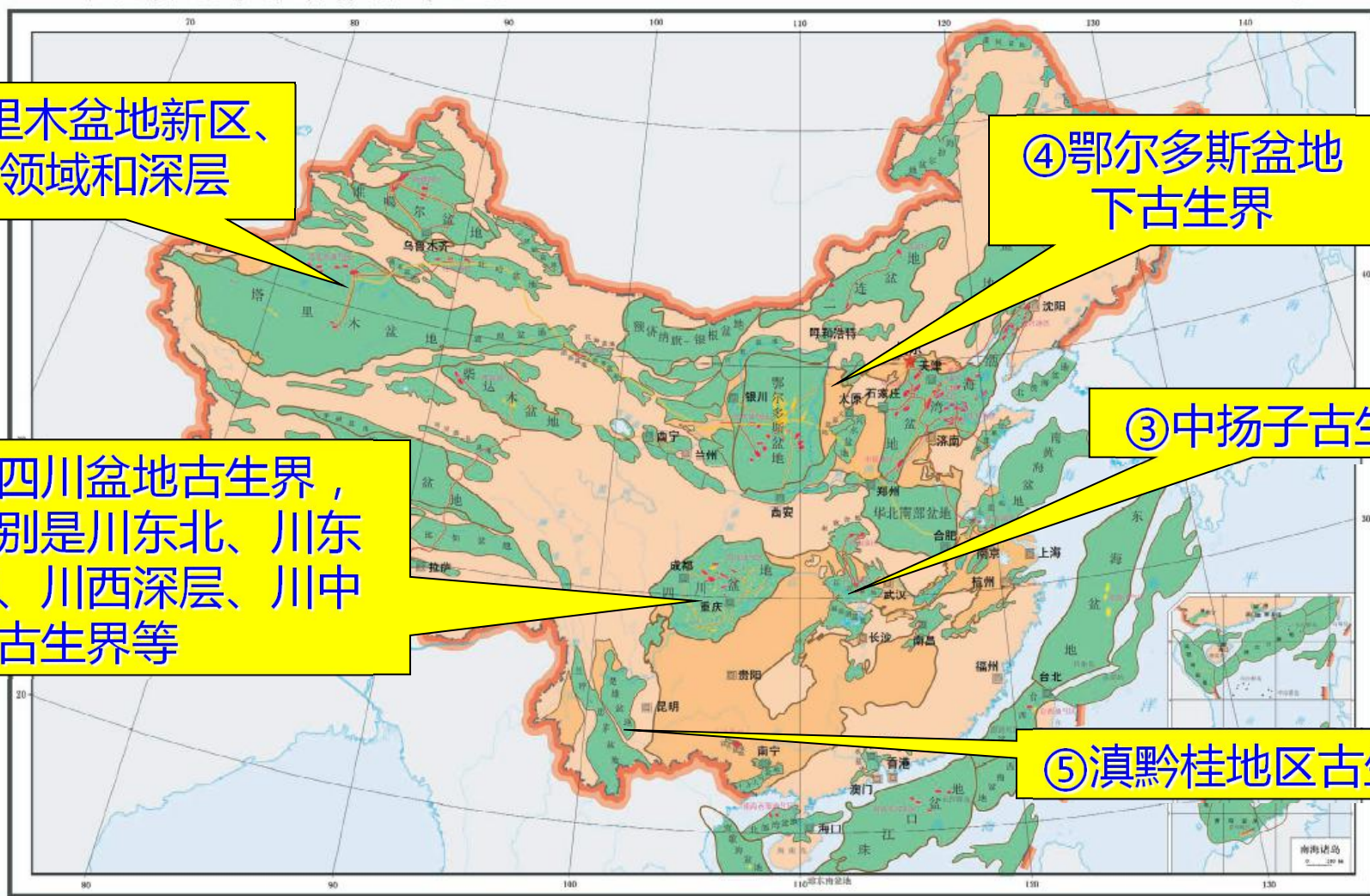
①塔里木盆地新区、
新领域和深层

④鄂尔多斯盆地
下古生界

②四川盆地古生界，
特别是川东北、川东
南、川西深层、川中
下古生界等

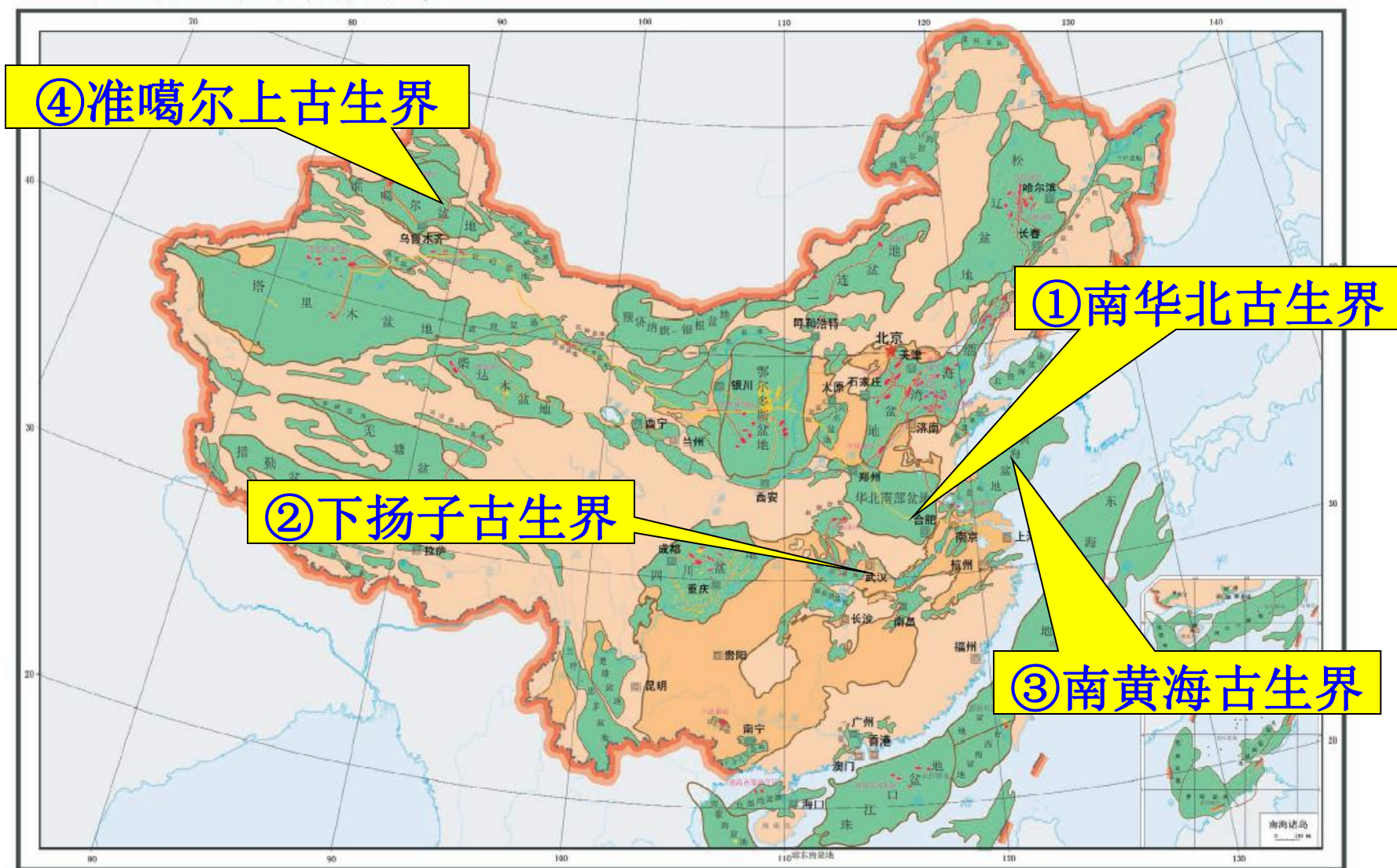
③中扬子古生界

⑤滇黔桂地区古生界

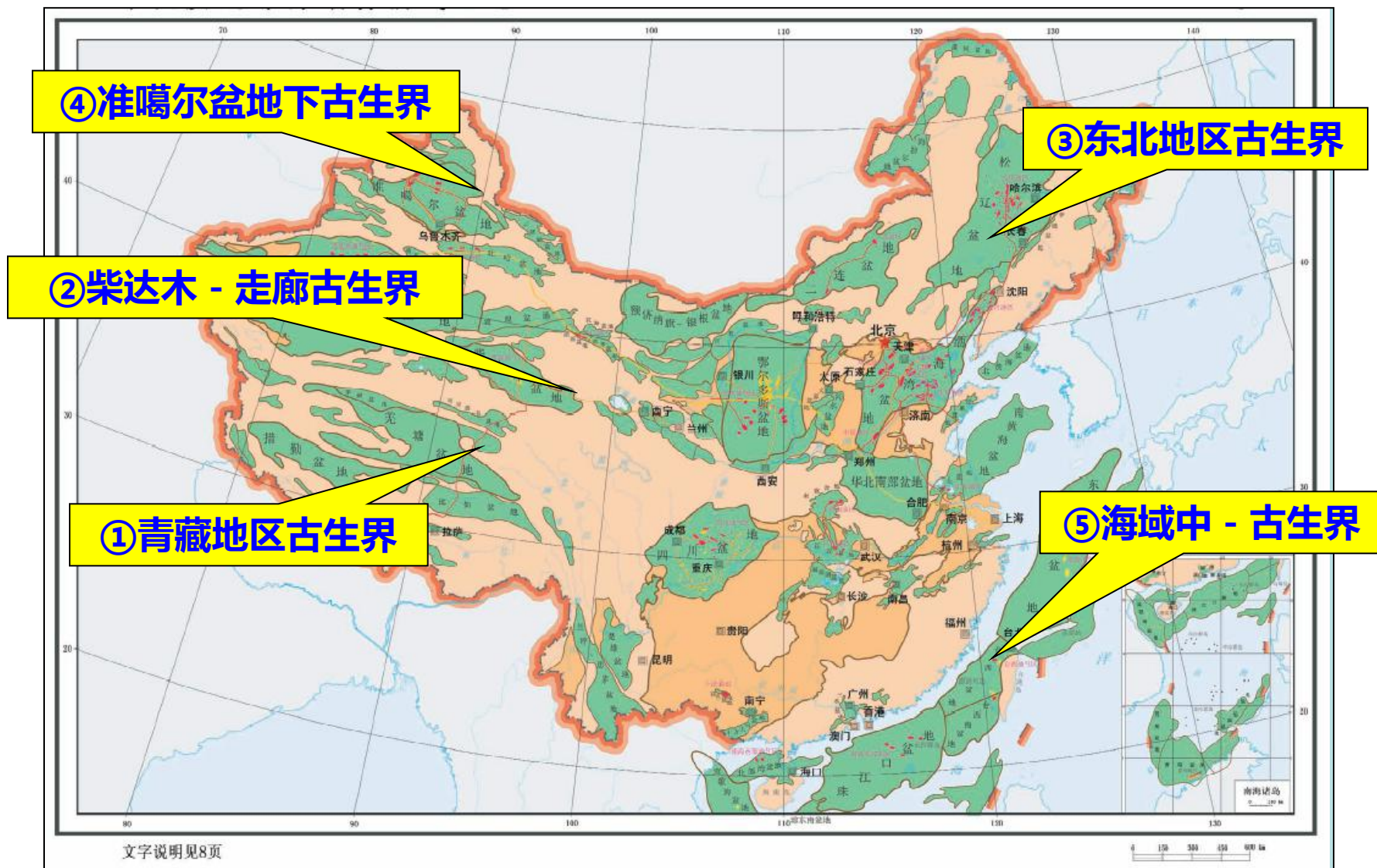


文字说明见8页

战略准备区



战略评价区



综上所述，我国油气资源丰富，勘探程度较低，资源转化率较低，勘探领域和地区广泛，油气勘探潜力巨大，前景光明。

The background is a solid, bright blue. In the upper right, a bright sun or starburst emits rays. Several white, sparkling light trails with star-like tips curve across the upper left and center. In the foreground, several yellow lilies with dark centers are in bloom, with green leaves and stems visible. The lilies are positioned on the left, bottom center, and right sides of the frame.

谢谢！