

内部资料 注意保存

二〇〇九年

美国石油化工与炼制者协会

年会报告译文集

2009 NPRA ANNUAL MEETING

中国石油化工股份有限公司 科技开发部

二〇〇九年十一月

内部资料 注意保存

二〇〇九年

美国石油化工与炼制者协会

年会报告译文集

2009 NPRA ANNUAL MEETING

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国石油化工股份有限公司 科技开发部

二〇〇九年十一月

前 言

美国石油化工与炼制者协会 (NPRA) 年会是世界炼油与石化行业最重要的专业会议之一。第 107 届 NPRA 年会于 2009 年 3 月 22—24 日在美国德克萨斯州圣安东尼奥市召开, 共有来自 30 多个国家的 1700 余名代表参加了本次年会。中国石油化工股份有限公司派代表团参加了此次会议。

本次 NPRA 年会共收到论文 87 篇, 可获得的论文有 69 篇。石油化工科学研究院受科技开发部委托, 组织相关人员对其中的 67 篇主要报告进行了翻译, 并按原油供应、重油及加工技术、催化裂化技术、加氢技术、清洁燃料生产技术、节能减排技术、替代能源、资产安全运行及管理、信息自动化技术及其它等专题汇编成本文集。

为了方便大家阅读和了解本次 NPRA 会议的有关情况, 在本文集后面以附录显示列出了计量单位换算表、炼油厂和炼油装置能力换算表和 2009 年 NPRA 年会全部论文英文目录, 供大家参考。

最后, 对参与、支持和帮助此项工作的所有人士表示衷心的感谢! 希望广大读者对本译文集存在的不足提出批评指正。

《2009 NPRA 译文集》编译组

2009 年 11 月

目 录

前言	(1)
一、原油供应	
1 加拿大油砂沥青原油供应及需求分析(AM-09-40)	刘自宾 译(1)
2 美国石油进口——最新趋势以及对炼油的影响(AM-09-41)	杨 鹤 译(17)
3 影响原油价格因素(AM-09-43)	高 翔 译(27)
二、重油及加工技术	
4 加拿大沥青和合成原油性质的认识(AM-09-18)	任 强 译(38)
5 有机酸结构与腐蚀关联(AM-09-20)	李子锋 译(46)
6 提高脱盐性能成功处理高金属含量原油(AM-09-39)	杨 鹤 译(51)
7 渣油改质最大限度地提高馏分油收率(AM-09-65)	钟英竹 译(57)
8 Frontier炼油厂先进的延迟焦化设备(AM-09-66)	靳爱民 译(67)
9 重质原油改质的IMP工艺(AM-09-67)	靳爱民 译(75)
10 加拿大原油,可以加工多少?(AM-09-21)	范启明 译(79)
11 确定并缓解机会原油的影响(AM-09-42)	周 祥 译(86)
三、催化裂化技术	
12 合成原油原料的性质及催化裂化(AM-09-19)	陈 辉 译(98)
13 催化裂化中间馏分油产量最大化策略(AM-09-68)	宋宁宁 译(109)
14 应对市场需求,最大化生产柴油(LCO)的机会(AM-09-69)	程 薇 译(118)
15 最大量生产FCC轻循环油的策略(AM-09-71)	刘迎春 译(127)
16 渣油催化裂化装置(FCCU)需要新的催化解决方案(AM-09-72)	张秀兰 译(145)
17 如何充分利用的低附加值物流生产高附加值产品? 一个根本性的变化(AM-09-77)	李 正 译(145)
18 UOP FCC节能减排设计进展(AM-09-35)	张秀兰 译(158)
19 新技术提供改进FCC再生器排放控制的良机(AM-09-37)	程 薇 译(177)
20 降低FCC装置NO _x 排放的一种经济有效的解决方案(AM-09-36)	程 薇 译(193)
21 FCC烟气洗涤器的备选方案(AM-09-38)	郭大为 译(201)
22 超过60种方法改进FCC操作(AM-09-70)	吴运发 译(217)
四、加氢技术	
23 加氢裂化催化剂开发进展与创新性加工方案(AM-09-12)	蒋立敬 译(223)
24 ULSD之后-改善中间馏分油质量技术(AM-09-11)	刘冀一 译(240)
25 中压加氢裂化经济转化VGO以最大量生产馏分油(AM-09-13)	侯典国 译(254)
26 超低硫柴油(ULSD)装置性能最大化经验(AM-09-14)	江茂修 译(264)
27 新一代BRIM TM 催化剂技术(AM-09-15)	龙湘云 译(274)
28 探索利用机会原料如轻循环油(LCO)以及合成原油实现最大量提供馏分油 (AM-09-78)	侯典国 译(282)
五、清洁燃料生产技术	
29 北美洲的柴油化:生产柴油的灵活方案(AM-09-10)	刘鸿洲 译(291)
30 以现有资源最大量生产柴油(AM-09-33)	许建耘 译(307)
31 汽油辛烷值:谁需要?谁可提供?(AM-09-73)	张从容 译(325)
32 降低半再生重整油中苯与芳烃含量生产新配方汽油(AM-09-74)	朱云霞 译(332)
33 通过苯饱和及异构化管理苯(AM-09-75)	张伟清 译(341)

六、节能减排技术

- 34 炼油厂能源管理整体方案新观察(AM-09-45).....杨 鹤 译(347)
- 35 能源管理:不可或缺的新课题(AM-09-46).....周 祥 译(358)
- 36 在炼油厂设备中应用高效板式换热器(AM-09-47).....焦国风 译(365)
- 37 减少能耗和CO₂排放的结垢控制项目(AM-09-53).....杨 鹤 译(373)
- 38 碳对炼油厂投资的影响(AM-09-55).....吴运发 译(384)

七、替代能源

- 39 炼油厂对煤液化是否做好了准备?(AM-09-17).....黄丽敏 译(397)
- 40 压缩天然气作为运输燃料:对炼厂是否构成威胁?(AM-09-49).....黄丽敏 译(409)
- 41 未来炼油厂以能源综合体为特征(AM-09-50).....李 毅 译(423)
- 42 再生燃料标准RFS2如何分配的?(AM-09-81).....靳爱民 译(431)
- 43 可再生燃料标准混合限值与中等调合水平乙醇燃料的展望(AM-09-83).....黄丽敏 译(437)
- 44 乙醇之后:第二代生物燃料(AM-09-85).....靳爱民 译(440)
- 45 乙醇之后:第二代生物燃料(AM-09-86).....邓京波 译(448)
- 46 乙醇之后:第二代生物燃料(AM-09-87).....黄丽敏 译(458)

八、资产安全运行及管理

- 47 成效显著的劳动力规划(AM-09-29).....王丽新 译(466)
- 48 通过更优的决策缓解风险——承包商管理最佳实践(AM-09-30).....卢人严 译(472)
- 49 通过“命令与控制”,做出最佳的安全决策(AM-09-52).....代振宇 译(477)
- 50 控制成本确保投资绩效的方案(AM-09-56).....代振宇 译(483)
- 51 采用超常规的方法评估操作的完美性(AM-09-59).....赵 毅 译(490)
- 52 改进资产风险和过程安全(AM-09-60).....赵 毅 译(496)
- 53 过程安全绩效指标和疲劳防治标准的开发与更新(AM-09-61).....赵 毅 译(504)
- 54 高危工艺安全管理规则(PSM规则):炼油厂案例研究(AM-09-62).....谢传欣 译(508)
- 55 人性化的设计规范:降低下游操作的成本、危险和疲劳程度(AM-09-63).....赵 毅 译(514)

九、信息自动化技术

- 56 Syncrude Canada充分利用工艺自动化基础设施(AM-09-22).....张 蕾 译(521)
- 57 模拟模型在操作中的应用——一个成功的案例(AM-09-23).....刘迎春 译(524)
- 58 V型头监测过程实施(含效率反馈控制)(AM-09-25).....任艳红 译(528)
- 59 Marathon Petroleum Company LLC原有控制系统的升级改造(AM-09-26).....张 蕾 译(532)
- 60 新一代决策系统(AM-09-27).....丁 汀 译(539)
- 61 新式操作界面设计(AM-09-28).....王 锋 译(546)

十、其它

- 62 在线清洗可改善检修效果及运行性能(AM-09-32).....卢人严 译(552)
- 63 炼油厂的硫矛盾(AM-09-51).....张丽伟 译(567)
- 64 美国炼油企业复苏前景(AM-09-54).....代振宇 译(574)
- 65 美国炼油业:为适应新需求形势而改变产品结构(AM-09-57).....万生龙 译(582)
- 66 炼油厂投资是否对变化的市场作出了积极回应?(AM-09-58).....代振宇 译(596)
- 67 一体化联合装置“一种具有竞争性的推动力”(AM-09-76).....王加丽 译(618)

附录 1: 计量单位换算表.....(624)

附录 2: 炼油厂和炼油装置能力换算表.....(625)

附录 3: 2009 年 NPRA 年会论文英文目录.....(626)

加拿大油砂沥青原油供应及需求分析

Thomas H Wise 等
(Purvin & Gertz, Inc.)

刘自宾 译
申海平 校

摘要: 本文研究了油砂沥青市场的发展动态。通过对输往全球传统炼油市场或潜在炼油市场的管输路线的选择分析,提出了油砂沥青供应方案。管道公司已经提出了一个大范围的基础设施方案,目标市场是美国海湾沿岸、东海岸和太平洋地区。这些市场上重质油砂沥青混合原油或合成原油的应用影响油砂沥青生产商及炼油厂。因为不同市场炼油厂的结构类型不同以及与基础设施开发成本有关的不确定性,对于所有股东来说,不同方案的对比已成为一个典型的复杂问题。在本文中, Purvin & Gertz 公司采用了一个具有稳定结构的新模型方法对油砂沥青相关作业者的最关心的市场发展及影响因素问题进行了分析。

本文总结中参照演示幻灯片内容如下。具体幻灯片见附件。

1 原油生产和市场供应情况

由于最近油砂项目的延期和取消,现在加拿大西部原油生产增长速度比原先预测要缓慢。与油砂相关原油生产的增加量仍然超过了常规原油生产的稳定降低量(幻灯片 3)。

幻灯片 4 的表中列出了一些延期或取消的主要油砂项目。由于低油价和投资成本快速增长的共同作用,大部分将油砂沥青转化为合成原油的远期改质项目被暂停。然而并不是所有项目都已经被取消了。没有改质装置的油砂沥青开采/萃取项目可能还会进行下去。虽然它仍然是一个资金密集型的生产方法,但是总体上在油砂沥青生产上的回报还是要高于油砂沥青生产和改质的联合项目(幻灯片 4)。

合成原油供应的缓慢增长可以弥补加拿大轻质常规原油的减少,加拿大原油供应的大部分增长寄希望于重质原油和油砂沥青混合原油(幻灯片 5)。

通过与凝析油或合成原油等稀释剂混合的方法可以将油砂沥青通过管道输送到炼油厂。这些重质混合原油可以在下游的转化装置上加工,代替在加拿大建设改质装置。一些油砂沥青改质成合成原油,然后被销售给炼油厂或作为稀释剂使用。改质技术通常包括渣油转化和加氢处理,采用不同的改质技术时生产的合成原油质量也不同(幻灯片 6)。

油砂沥青混合原油的质量随着油砂沥青和稀释剂来源的不同而差别较大。与大约 25%凝析油混合的 DilBit 含有大约 36%的减压渣油。DilBit 与 Maya 重质原油类似,但是含有较多的石脑油和较少的中间馏分油。与大约 50%合成原油混合的 SynBit 含有大约 28%的减压渣油和大约 36%的直馏蜡油。SynBit 与阿拉伯重质原油类似,但是含有较少的石脑油和更多的直馏蜡油。炼油厂需要大焦化装置加工 DilBit 和大催化裂化装置加工 SynBit。另一个常用的混合原油是 WCS (Western Canadian Select)。一个油砂沥青生产企业集团通过调整几个不同稀释剂与油砂沥青的混合比例生产类似常规重质含硫原油特性的混合原油。通常,稀释剂来源的不确定性以及对油砂沥青混合原油性质的影响,使得规划一个新炼油项目比较困难。另外,一些从 Athabasca 和 Peace River 地区生产的油砂

沥青混合原油含有较高的总酸值，因此炼油厂需要特殊金属材质的装置来加工这些混合原油（幻灯片 7）。

2 市场发展和后勤保障考虑

由油砂沥青改质生产的轻质低硫合成原油在下游炼油厂加工时也会带来一些问题。如幻灯片 8 中所示，轻质低硫合成原油并不是常规轻质原油的直接替代物，它不含减压渣油，它比许多常规轻质原油含有更少的石脑油和更多的中间馏分油。通常合成原油含有较多的芳香烃。尽管在油砂沥青改质过程中经过了深度的加氢处理，但是合成原油的组分仍然可以在进一步的加氢处理过程中增值（幻灯片 8）。

对于加拿大炼油厂的需求来说，油砂沥青原油增产的大部分是过剩的。大部分加拿大原油已经通过管道出口到美国北部一带的传统市场，主要包括 PADD（石油战略储备区）II 北部地区。管道项目已经发展到 PADD II 南部地区和 PADD IV 区的发展中市场。通往美国海湾沿岸、东海岸、加利福尼亚和亚洲地区（通过管道输送到不列颠哥伦比亚省西海岸，然后通过油轮运输）的潜在市场的其它管道项目已提议建设（幻灯片 9）。

至少有 6 个直接从阿尔伯塔或者通过美国中西部输往美国海湾沿岸的原油管道建议，总输油能力达到了 1.9 百万桶/天。总输油能力达到 1.4 百万桶/天的输往美国中西部的 3 个管道项目已在建设过程中，即 Enbridge 公司的 Southern Access 和 Clipper，TransCanada 公司的 Keystone 一期（幻灯片 10）。

Enbridge 公司在 PADD II 地区正在建设许多管道项目将原油销售到比芝加哥还远的地区。其中一个 BP/Enbridge 的合资项目打算将 BP 公司从 Cushing 到 Manhattan IL 的管道系统反输。BP 公司位于 Flanagan IL 的一个泵站也是 Enbridge 公司 61 号线的终点，61 号线是一个来自于 Clearbrook MN 的一个 42 英寸的新管道。Flanagan 南部的 1# 系统反输将提高重质原油输往 Cushing 的能力。从 Flanagan 的另外一个选择是 Southern Access Extension 项目连接到 Patoka。当前，只有最近这个已扩能的 Spearhead 管道可以从 Flanagan 向南流动并且可以将 61 号线转来的油输往 Cushing。幻灯片 11 的表中列出了在 PADD II 区的其它管道项目（幻灯片 11）。

这里有几个输往美国西海岸和东海岸的管道项目建议。尽管 Enbridge 公司 Northern Gateway 管道项目有一个 10 人研究小组支持并为每一个项目提供了 1 亿美元来推动项目进展，但是这些项目中均未实施。Kinder Morgan 公司也正在与货主谈判其输往 Kitimat BC 的 TMX2 潜在项目。Gateway 和 TMX2 管道项目都到达 Kitimat，巨型油轮可以在 Kitimat 装载原油。Gateway 项目的一个方案还考虑了一个进口稀释剂/凝析油的管线，可以将进口油从 Kitimat 输往 Edmonton。尽管 Enbridge 公司出于进一步考虑最近已经取消了 Trailbreaker 项目，但是在美国东海岸地区还有几个规划项目（幻灯片 12）。

加拿大西部确认的管道扩能预期能够超过未来几年原油出口量的增长。CAPP（加拿大石油生产商协会）最新的供应预测表明，2015 年前需要增加管道输油能力。由于先前讨论的轻质原油与重质原油混合的改变，对于重质原油管道输油能力的需求将更为紧迫（幻灯片 13）。

与巨大的原油供应相比，传统市场和发展中市场的炼油能力相对较小。这里的炼油加工复杂性一般。随着通往新市场的管道建设，为美国海湾沿岸和加利福尼亚地区的巨

大市场提供了通道，由于该地区炼油能力复杂性高，因此重质原油的需求将增加。东北亚地区是另一个巨大市场，但是炼油能力复杂性低，因此合成原油比油砂沥青混合原油更有市场。同样在美国东海岸地区特别是 Philadelphia 将加工合成原油，这里的低焦化能力和相对高的加氢裂化能力适合加工合成原油（幻灯片 14）。

加拿大已成为美国进口原油的最大供应地。大部分原油都输往 PADD II 区（美国中西部）。PADD III 区（美国海湾沿岸）是美国最大的炼油市场，但是当前它仅有非常少的途径可以得到加拿大原油。PADD III 区大约有 8.5 百万桶/天的原油加工能力，将来对加拿大原油的潜在市场需求是巨大的（幻灯片 15）。

随着加拿大原油供应的增加，它需要增加传统市场的需求或者将管道建到更远的市场。潜在市场包括美国海湾沿岸、东海岸、加利福尼亚和东北亚地区（幻灯片 16）。

在 PADD II 区的几个炼油厂正在增加焦化处理能力。需要大约 60 万桶/天的重质原油来满足幻灯片 17 中这些项目的处理能力。尽管如此，重质原油的供应还是在增加，也许到 2013 年会发生短缺（幻灯片 17）。

除非有一定数量的加拿大资源可以到达美国海湾沿岸，否则 PADD III 区将来也会面临重质原油供应的潜在短缺。美国海湾沿岸的许多炼油厂都加工重质原油，但是来自墨西哥和委内瑞拉的原油供应在减少。如果有更多的输油管道，这些炼油厂可以加工加拿大重质原油（幻灯片 18）。

东北亚地区炼油厂的大部分原油进口来自中东地区。这些炼油厂加工相对比较少的重质原油，因此没有像 PADD II 和 III 区那样对加拿大重质原油供应增加有这么大的需求推动。然而，该地区对合成原油这样的轻质加拿大原油具有后勤保障优势。这对于一个通往不列颠哥伦比亚省西海岸的输油管道是一个长期发展机会（幻灯片 19）。

幻灯片 20 的图中显示了加拿大西部原油供应远东地区具有后勤保障优势，并可降低该地区对从非洲或中东地区进口原油的依赖。不列颠哥伦比亚省西海岸比中东和西非地区更接近日本。美国海湾沿岸比日本更接近西非轻质原油，因此运输到日本的成本更高。后勤保障费用将加到东北亚地区进口原油的价格上，基于巨型油轮海运的经济性，加拿大原油具有优势（幻灯片 20）。

3 什么到哪里（WGW）模型

由于常规原油生产的降低、油砂沥青生产的增加、新的运输和加工多种方案的选择、满足最终产品不断变化的需求等相关因素的不确定性，所以快速评价未来北美炼油工业的经济合理方案是一件困难的事情。传统方法主要集中在物料平衡上，计划者基于他们的认识水平来确定某处的真实经济情况已成为一个沉重的负担。相关的各种方案比较通常是不明显的，理解影响市场价格的潜在因素是一个靠手工不可能完成的工作（幻灯片 21）。

为了提高我们处理这种复杂事情的能力，Purvin & Gertz 公司已经开发了一个“什么到哪里”模型。它不仅可以对原油销售和运输进行优化，而且可以对整个加拿大和美国工业的炼油投资、操作费用和产品销售进行优化。它还可以为油砂沥青供应建立最经济的稀释剂混合方案。为了确保理性投资，该模型还扩展到多个时间段。需要一个长时间范围的评价来避免在近期具有吸引力但长期考虑就无利可图的投资，例如新增催化裂化处

理能力。当前这个模型同时在 7 个时间段内对 18 种原油和 36 个炼油中心进行了处理。在微型计算机上大约需要 15 分钟就可以完成先进模型软件的计算（幻灯片 22）。

作为说明例子，可用于各种市场的管输方案的选择，WGW 模型将大部分新增合成原油都出口到了亚洲。亚洲市场甚至可以将合成原油从类似 PADD II 南部地区的一些现存市场竞争过来，直到增加的供应可以满足需求为止。PADD II 区由于增加了焦化处理能力，许多新增的油砂沥青混合原油都在这里加工。在这个模型中除了 TransCanada 公司的 Keystone 一期管道设施外，没有再设定其它原油运输委托，到达美国海湾沿岸的加拿大原油供应不是全关税（幻灯片 23）。

在例子的另一阶段，假设美国西海岸和东海岸地区新建的主要管道都不存在，大部分新增的合成原油和油砂沥青混合原油都输往 PADD II 区。2015 年后一些油砂沥青混合原油输往美国海湾沿岸。美国海湾沿岸巨大的炼油市场加工了超过 2.5 百万桶/天的重质原油，并且还在规划更多的改质项目，但是该地区也在关注来自委内瑞拉和墨西哥的重质原油供应。为了满足将来的需求已经提出了几个从阿尔伯特塔到美国海湾沿岸的加拿大原油管道输送建议（幻灯片 24）。

在例子的最后阶段，假设管道方案与前一个例子相同，但 PADD II 区焦化装置扩能较少，大部分新增的油砂沥青混合原油都输到了 PADD II 南部地区和美国海湾沿岸（幻灯片 25）。

WGW 模型对于北美炼油商、原油生产商和管道公司在权衡复杂选择上是有用的。基于竞争市场经济上的工业运行和投资决定，在模型涉及的每一地点，模型对原油价格、最终产品、管道输油能力和炼油厂加工能力都能提供定量分析数据。显然这个模型需要许多输入和选项，可靠的结果取决于仔细的使用。

在测试的例子中，PADD II 区的焦化装置扩能将解决大部分的油砂沥青新增供应，但是许多其它市场也可能为了得到加拿大原油供应而竞争。在 2015 年前，大部分新增的油砂沥青混合原油可以在 PADD II 区加工。如果建成了到西海岸的输油管道，亚洲市场可以将合成原油从 PADD II 区和安大略湖地区吸引过去，而不是从 PADD IV 区和加拿大西部地区。PADD II 北部地区一些焦化装置扩能项目的取消增加了该地区对合成原油的依赖，也增加了从加拿大船运到美国海湾沿岸重质混合原油的量（幻灯片 26）。

4 结论

在结论中（幻灯片 27），预测加拿大油砂沥青原油产量会进一步提高。预测降低是基于逐步放慢的投资得到的。由于改质项目的取消将导致 2010 年后合成原油的增长放缓。短期内重质油砂沥青混合原油的比例将提高。

输油管道项目的建议已超过实际需要。通往新市场的管道（例如美国海湾沿岸和西海岸）将拓宽市场。在传统的 PADD II 市场上的炼油商将扩大其焦化能力来适应加工加拿大重质原油。巨大的美国海湾沿岸市场也正在进行的焦化扩能，但是拉丁美洲的重质原油供应在减少。多样化的加拿大原油市场价格在短期内对传统市场有一定的破坏。

与一些现有的原油供应相比，加拿大原油销往亚洲有一定的运输成本优势。东北亚地区的炼油厂将加工合成原油。加工重质原油将需要新的炼油工艺。一个通往西海岸的管道将在 2015 年左右投用。

美国东海岸地区将不得不与其它市场竞争以确保加拿大西部原油供应。基于 PADD I 区的炼油厂结构，合成原油在该地区具有潜在的市场。

WGW 模型通过分析市场竞争因素确定了最好的市场和运输路线。对原油加工和管输项目的特殊机会进行评价可以达到量体裁衣。

演示幻灯片见附件。本文基于 Purvin & Gertz 公司“原油和油砂沥青市场展望”多客户服务系统，分析了油砂沥青混合原油和合成原油的生产及市场，原油价格差异，改质项目的经济性，稀释剂和管道问题。

幻灯片内容如下：

1 加拿大油砂沥青原油供应及需求分析

2 概要

- 加拿大原油生产展望
- 原油管道
- 炼油市场
- “什么到哪里”模型
- 结论

3 西部原油供应预测的变化（来源：CAPP）

- 已知油砂沥青项目原油增产缓慢。
 - 可以弥补常规原油产量的降低。
- 长期考虑会进一步增长。
- 特别在 2012—2015 年期间，原油供应前景会降低。

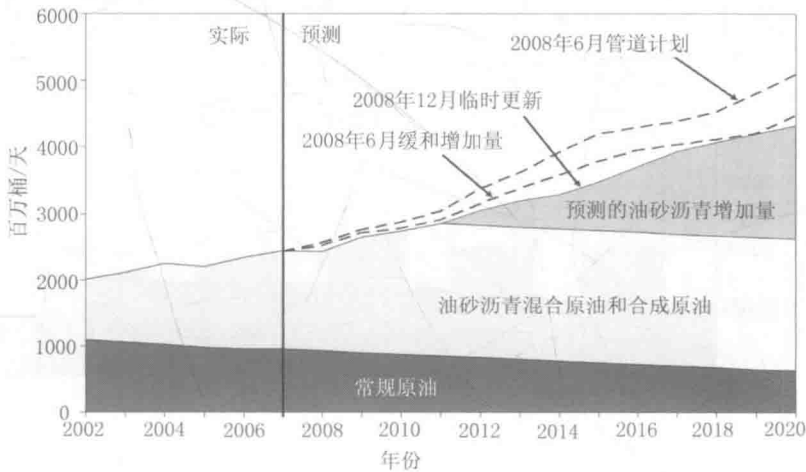


图 1 西部原油供应预测的变化

4 低迷的原油市场戏剧性地改变着阿尔伯塔油砂沥青项目的前景

- 改质项目的低收益迫使投资重点转向开发重质原油。
 - 推迟改质项目。
- 开采/SAGD 项目的推迟使油砂沥青增产放慢。

- 支撑重质原油开发需要项目持续平衡发展。
 - 提高焦化处理能力。
 - 降低重质原油的传统来源。
- 并不是所有的项目都被取消或延期。

表 1 阿尔伯塔油砂沥青项目前景

项 目	进 度
Suncor Voyager	推迟 Firebag 现场施工，推迟改质项目
Shell AOSP 二期	暂停开采/改质扩能项目
Shell-Peace River	撤消现场施工许可申请
Fort Hills	推迟开采决定，不确定性的搁置改质项目
Long Lake 二期	推迟现场/改质项目决定
Total Joslyn Creek	推迟开采，暂停改质项目
Total Northern Lights	撤消开采/改质项目许可申请
StatoilHydro	取消改质项目
North West Upgrading	暂停未决融资
BA Energy	暂停改质项目和未决融资

5 CAPP 预测的西部原油供应（2008 年临时更新）

- 增产的大部分是油砂沥青混合原油。
- 轻质原油供应稳定，但是合成原油越来越多，常规原油越来越少。

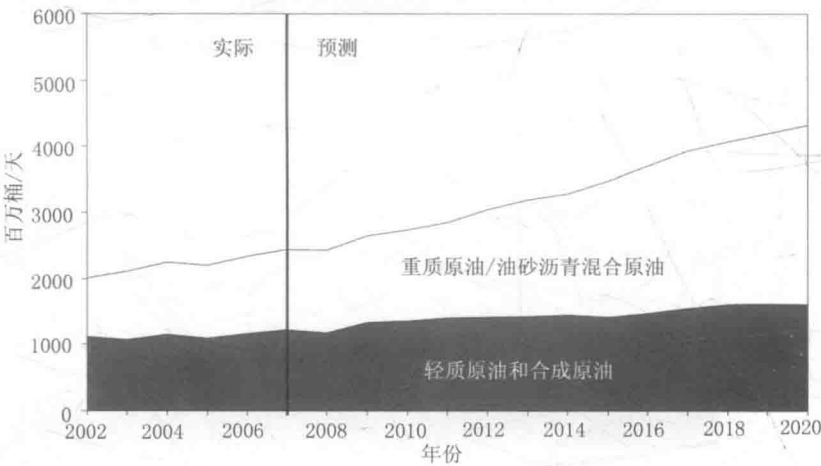


图 2 CAPP 预测的西部原油供应

6 油砂沥青的生产和加工

- 油砂沥青生产来自于现场就地开采项目和开采/萃取项目。
- 市场原油的性质主要随着稀释剂和改质技术的不同而变化。
- 技术需求随着改质技术和与炼油厂原料性质相关的加工技术的不同而变化。

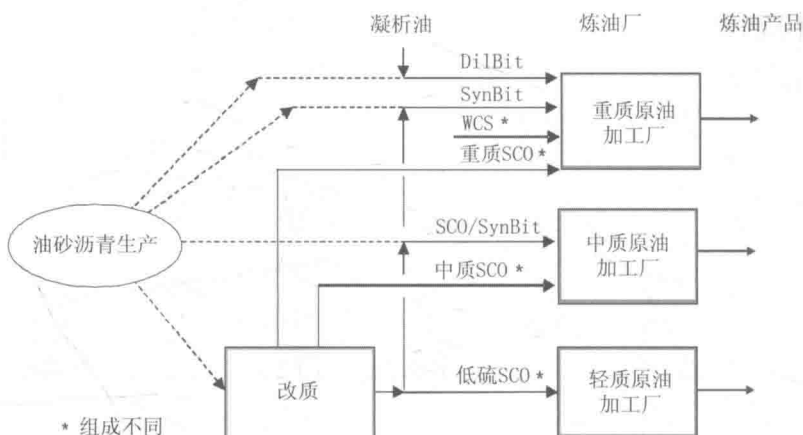


图3 油砂沥青的生产和加工

7 油砂沥青混合原油的馏分对比

- 与合成原油相比，DilBit 和 SynBit 的供应主要依赖于未改质油砂沥青的供应和石脑油的进口或循环使用。
- DilBit（含有大约 30%凝析油）的性质与 Maya 原油类似，但是含有较多的石脑油和较少的中间馏分油。
- SynBit（含有大约 50%合成原油）的性质与阿拉伯重质原油类似，但是含有更多的直馏蜡油和较少的石脑油。
- WCS 是 DilBit、SynBit 和常规重质原油的混合原油。

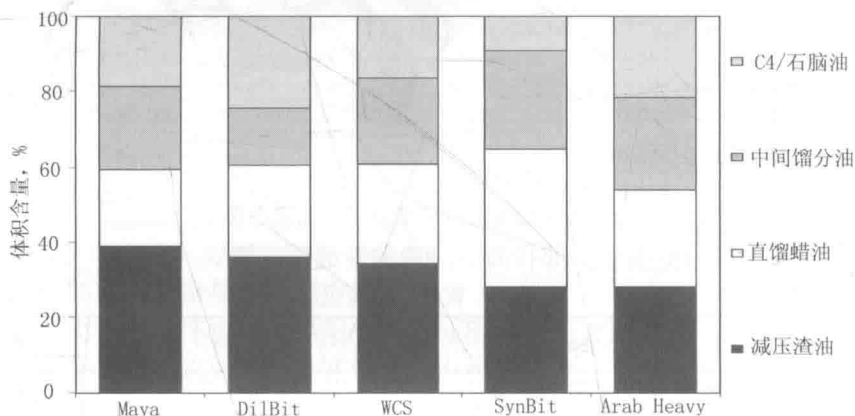


图4 油砂沥青混合原油的馏分对比

8 与轻质低硫原油的馏分对比

- 轻质低硫合成原油的低硫直馏蜡油和中间馏分油组分含量较高。
- 主要依赖于加氢裂化，中间馏分油和直馏蜡油的芳香烃含量较高。

9 加拿大西部原油增加供应的潜在市场

- 目前市场包括加拿大/美国中西部、落基山脉地区和太平洋沿岸的西北港口。
- 增加出口的发展中市场和潜在市场包括美国中部、海湾沿岸、太平洋沿岸和美

国东海岸。

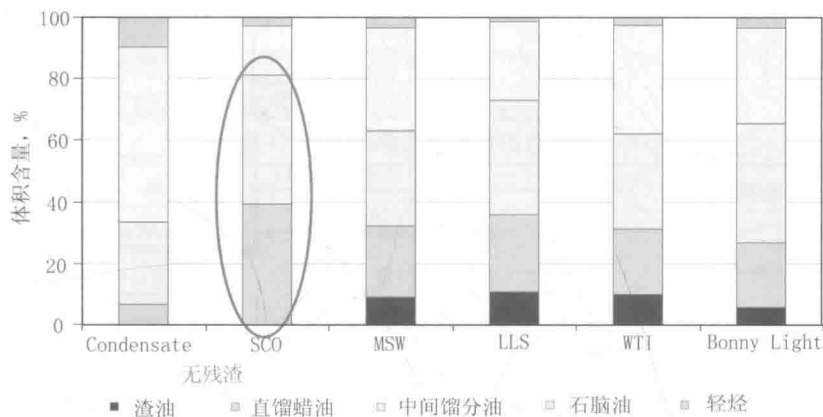


图 5 与轻质低硫原油馏分的对比



图 6 加拿大西部原油增加供应的潜在市场

10 加拿大原油出口到美国中西部和海湾沿岸的管道项目建议

表 2 管道项目建议

市场/路线	管道/项目	输油能力, 桶/天	开工日期	进度
从阿尔伯塔到美国中西部	Enbridge-Southern Access	400 000	2007-09	建设中
	Enbridge-S.Access Extention	—	2009	已通过 CAPP 许可 需要 FERC 的许可
	Enbridge-Clipper	450 000	2010	建设中
	TransCanada-Keystone	590 000	2009-11	建设中
	小计	1 440 000		
从阿尔伯塔到美国海湾沿岸	TransCanada-Keystone XL (通过 Cushing)	500 000	2012	规划中
	Kinder Morgan/TEPPCO-Chinook (通过 Cushing)	300 000	—	规划中
	Altex-Direct	250 000	—	规划中
从美国中西部到海湾沿岸	Enbridge/BP-Reversal/new	140 000	2012	规划中
	Enbridge-Texas Access	435 000	—	延期
	Sunoco 到 Nederland	300 000	—	规划中
	输往海湾沿岸的小计	1 925 000		
	输往中西部的净总量	565 000		

11 加拿大原油在 PADD II 区内的销售管道

表 3 加拿大原油在 PADD II 区内的销售管道

管道/项目	路线/市场	输油能力, 桶/天	进度
Enbridge-Southern Access/Clipper	ND 到 Chicago IL	400 000	建设中
-Southern Access Extension	Chicago 到 Patoka IL	400 000	已通过 CAPP 许可 需要 FERC 的许可
-Spearhead Expansion	Chicago 到 Cushing OK	65 000	完成公开
-Expansion	Chicago 到 Stockbridge / Marysville MI	235 000	规划中
-Expansion/Extension	Stockbridge 到 Toledo / Lima OH	330 000	规划中
BP/Enbridge Reversal	Chicago 到 Cushing OK	140 000	规划中
Keystone	ND 到 Wood R/Patoka IL	435 000	建设中
	ND 到 Cushing OK	590 000	建设中
Minnesota-Minn Can Expansion	Clearbrook 到 St Paul MN	100 000	完成

12 加拿大原油出口到美国西海岸和东海岸的管道项目建议

表 4 加拿大原油出口到美国西海岸和东海岸的管道项目建议

市场/路线	管道/项目	输油能力, 桶/天	开工日期	进度
从阿尔伯塔到 美国西海岸	Enbridge-Northern Gateway ⁽¹⁾	400 000	2014+	规划中
	Kinder Morgan-TMX2 (TMPL Expansion)	100 000	—	谈判中
	-TMX3 ¹⁾	400 000	—	规划中
	Trans Canada-到 California	400 000	—	概念设计
从美国中西部 到东海岸	Enbridge/Portland-Trailbreaker(Line 9 Reversal)	166 000	—	取消
	Enbridge-Pioneer	400 000	—	规划中
	Sunoco 到 Philadelphia	400 000	—	规划中

1) 输往 Kitimat, B.C., 然后通过油轮海运到加利福尼亚和亚洲。

13 加拿大西部原油产量与运输能力对比

- 近年来管道条件也许已经限制了原油出口量的增加。
- 新建管道项目将考虑未来几年原油出口增加量。
 - 更加需要
- 对重质原油管道输送能力的需要也许更紧迫。

14 纵观油砂沥青原油潜在市场的考虑

- 基于进口原油要求和炼油厂复杂性的总观。
 - 将重质原油供应给需求大、复杂性高的美国海湾沿岸市场。
 - 加利福尼亚需要更重的原油。
 - 亚洲的快速增长给当前和新建项目提供了机会——更适合加工合成原油。
- 加拿大油砂沥青的供应并不缺少潜在市场。

■ 为了有序的基础设施发展需要同等的工业应对。

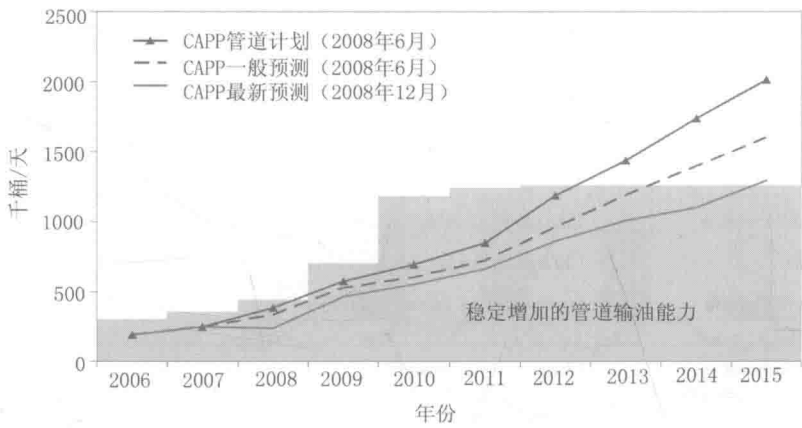


图 7 与 2005 年相比增加的生产能力

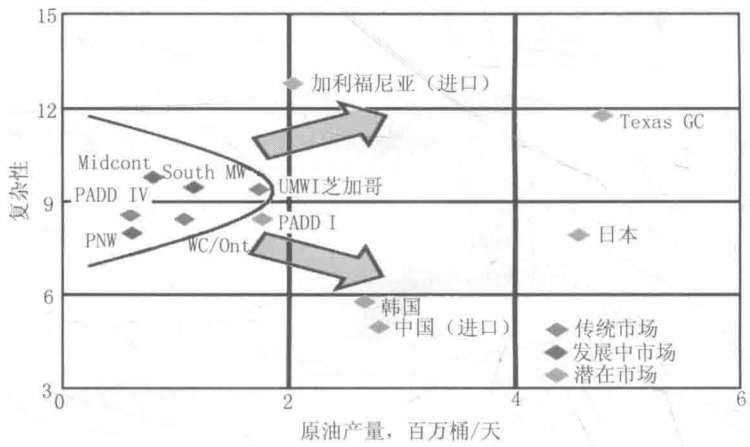


图 8 纵观油砂沥青原油潜在市场

15 加拿大是美国最大的进口原油来源，多数在 PADD II 区内加工



图 9 石油战略储备区 (PADD)

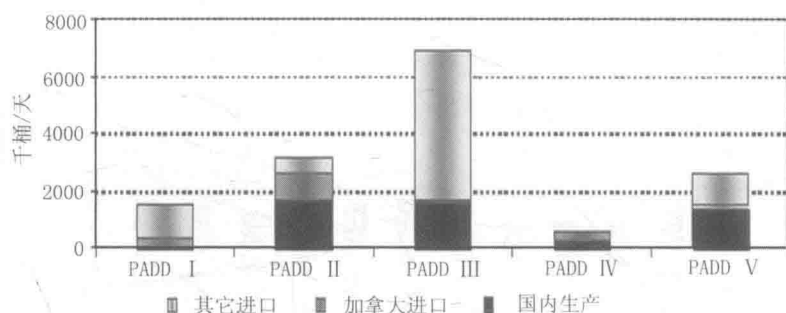


图 10 美国原油供应来源

16 美国和其它地区炼油商已经对日益增加的油砂沥青产能过剩前景产生兴趣

- 传统市场：美国中西部、PADD IV北部地区、太平洋沿岸的西北港口和加拿大。
- 发展中市场：美国中部、PADD IV南部地区、海湾沿岸（有限的地方）。
- 潜在市场：美国海湾沿岸、东海岸、加利福尼亚、东北亚和加拿大东部。

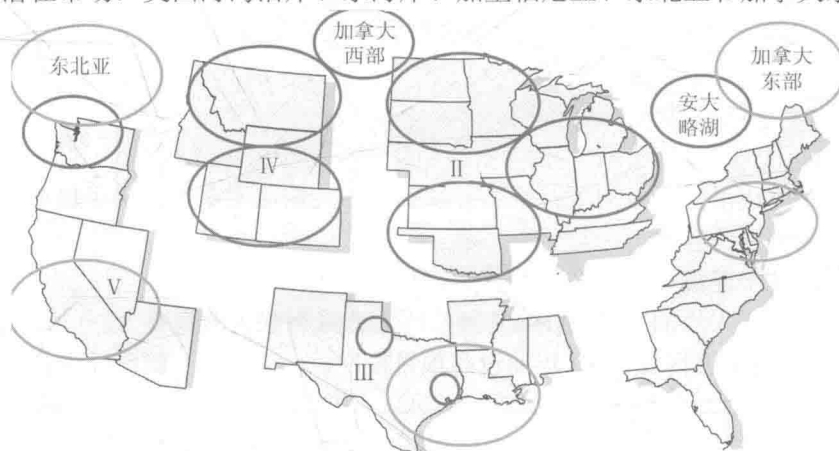


图 11 油砂沥青市场

17 即使经济滑坡，美国中西部的焦化加工能力还是超过了重质原油的供应

- 尽管有些延期，但是以加拿大原油为目标的焦化项目仍然很活跃。
 - WRB 炼油厂（Wood River, Borger）
 - BP（Whiting）
 - Marathon（Detroit）
 - 其它
- 到 2013 年大约有 20 万桶/天的焦化加工能力将按计划投产。
 - 相当于 60 万桶/天的重质原油加工能力。
- 意味着需要增加重质原油供应来弥补原油短缺。

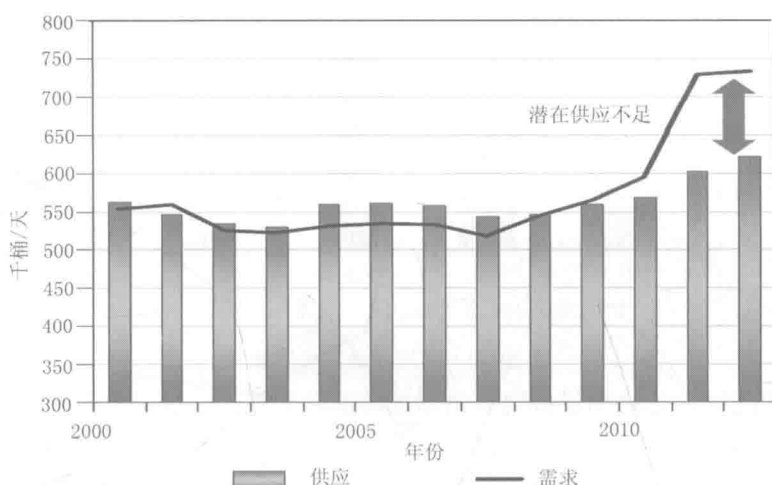


图 12 PADD II 区渣油平衡

18 随着传统来源的降低，PADD III 区重质原油供应趋于紧张

- 传统重质原油供应减少。
 - 一些通过替代来源弥补。
 - 炼油厂采用轻质含硫原油/燃料油替代物作为焦化原料。
- 美国海湾沿岸巨大的重质原油市场给加拿大原油生产商创造了机遇。
 - 需要的管道。
 - 几个建议。
- 对于加拿大原油来说 PADD II 区的炼油商具有强大的竞争力。
 - PADD II 区在 2012 年前没有项目投产。

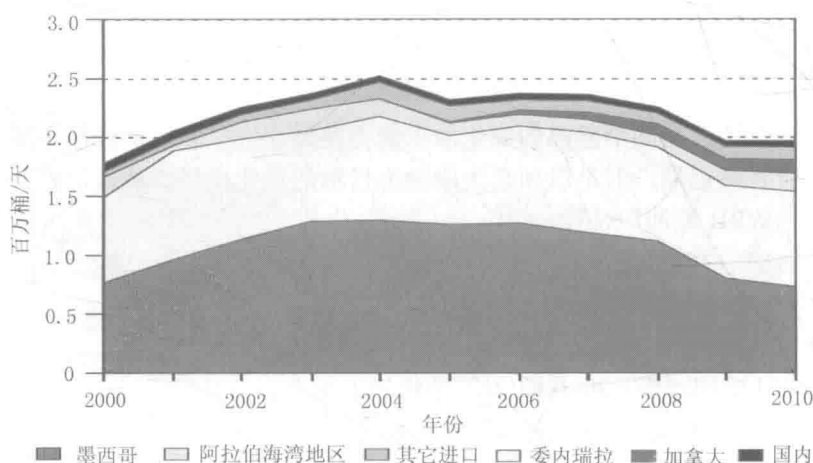


图 13 PADD III 区重质原油供应

19 油砂沥青在太平洋沿岸的市场是可行的，但最近进展缓慢

- 东北亚地区油砂沥青原油的后勤保障优势。
 - 在日本、韩国和中国具有巨大的市场。