

壳牌公司
萨尼亚精炼厂
成为了加拿大首批
生产低硫汽油
的精炼厂之一。



壳牌集团加拿大公司的热水环路工程帮助萨尼亚精炼厂达到了低硫汽油的生产目标，同时还节省了能源，降低了二氧化碳的排放量。阿法拉伐的Compabloc板式换热器在这一解决方案中起到了关键性的作用。

加拿大的 低硫汽油 先锋

撰稿及摄影: DWIGHT CENDROWSKI

圣克莱尔河是一条64公里长的航道，在北美中部的美国和加拿大之间形成了一道天然的国际分界线。它起源于世界最大淡水湖区的北美五大湖之一——休伦湖，南流注入圣克莱尔湖。该河贯穿五大湖区，可通行大型的远洋货轮，从而成为了一条繁忙的航道。

壳牌（Shell）公司的萨尼亚生产中心就在加拿大安大略湖市的南部，是该地区的几家石化工厂之一。壳牌公司精炼厂的原油日处理能力高达72000桶。该精炼厂于1952年由加拿大石油公司建造，于1963年成为了壳牌公司的一部分。现在，它可为加拿大市场提供种类泛多的石油产品。

萨尼亚精炼厂有290名雇员，能生产各种石油蒸馏物，包括柴油燃料、燃料油、和喷气燃料以及为大型机械和船舶提供动力所需的重油。它还能生产液化石油气丙烷和丁烷，以及油漆颜料、粘合剂和橡胶等加工过程中所使用的各种化学药品，当然还有汽油。萨尼亚是壳牌公司在加拿大的三家精炼厂之一，其它两家位于魁北克的蒙特利尔和阿尔伯塔省的埃德蒙顿。

1999年加拿大政府制定法规，要求加拿大精炼厂大大降低汽油中的硫含量。到2005年元月，硫含量要下降至百万分之三十。壳牌加拿大公司很早就开始了这方面的工作，成为加拿大第一家生产低硫



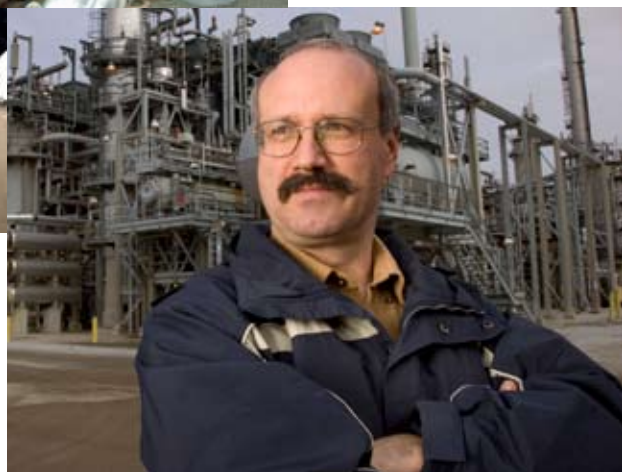
在萨尼亚精炼厂运行的阿法拉伐 Compabloc板式换热器



汽油的精炼厂，比加拿大要求的环保期限提早了整整两年，但在成功的路上也曾经遇到重重困难。

埃里克·旺卡拉 (ERICH WONCHALA) 是壳牌加拿大

公司负责热整合和催化重整的总工程师。他的任务就是使萨尼亚工厂低硫汽油生产工艺实现能源效率最优化，但他遇到了许多难题。用来除去汽油中硫的新型加氢器需要大量的能源才能正常运行。为补给额外的能源，他可以选择在蒸汽车间里另建一个燃烧锅炉，但由于车间已经接近其最大运行负荷，一旦锅炉发生故障，就没有任何备用锅炉。而且，他最担心的还是这一巨大新能源的成本问题，以及新熔炉可能排放的有害气体。他说，问题是如



壳牌公司的工程师埃里克·旺卡拉在萨尼亚精炼厂前面。在他的帮助下，该厂能够生产低硫汽油了。

>>>



▶▶ www.alfalaval.com/here/refinery/shellsarnia

“刚一投入使用，我们就确实获得了所期望的热回收效果。那真是棒极了。”

壳牌集团加拿大公司负责热整合和催化重整的总工程师 埃里克·旺卡拉。

>>> 何能够在不添加任何燃烧锅炉的情况下确实将蒸汽作为能源投入使用。

其解决方法是，通过回收精炼厂到处都有的热工艺物料流中的热量，来提高现有锅炉的供水温度。数年来，许多工业领域都使用换热器来获取系统某一部分中产生的能量，传递到另一个区域使用。

考虑到如果在精炼厂使用三个复合的高温热源，会太复杂且难以控制，旺卡拉否定了这一想法。相反，他决定使用单一热源，即来自精炼厂催化裂化装置中的塔顶蒸汽。石油在催化裂化装置中被转化为了各种石油产品。“有大量的热量从那里释放出来，每小时可达数百万BTU。”旺卡拉说。

炼油厂里进行的大量高温高压的热传递工作，传统上一直都是选择壳管式换热器作为热传递设备。旺卡拉说：“从一开始，壳管式换热器就被称为石化行业最基本的设备。人人都了解它。”

但是壳管式换热器的布局也带来了一些不利之处，如越来越多的结垢问题，以及腐蚀导致的可靠性问题。

旺卡拉苦心思索着塔顶蒸汽和冷却水源间的温差及压力差所带来的技术问题。“我尝试过用传统的壳管式换热器，”旺卡拉说，“我考虑了几种可能的设计和布局方案，却始终找不出一个既能提供热传递又能使催化裂化装置保持在所要求的极狭小压降范围内的切实可行的设计方案。因此采用壳管式技术实际上是不可能的。”

然而，采用板式换热器的设计方案，有关热和水压方面的限制问题就能解决了。旺卡拉说，他和壳牌公司其它几位工程师都观察了半焊式板式换热器的使用情况，可选择在焊缝和垫圈之间采用外部密封。“但我们一点也不喜欢这一工艺，因为这些垫圈在数年后会发生泄漏，然后就会有污染环境的风险。”他说。

因而，壳牌公司瞄向了阿法拉伐在业界领先的热传递工艺。穆罕默德·阿比德 (Mohamed Abid) 是阿法拉伐加拿大多伦多办公室换热器应用工程部经理，他带领一个小组与旺卡拉和壳牌公司的工程师们进行讨论。阿比德提出了一个独特的能源回收系统，即阿法拉伐的称为Compabloc的一种全能型无垫圈的波形板式换热器。它的全焊式设计能够尽可能减小环境泄漏的风险。

“与壳管式换热器相比，这种板式设计能够更高效地回收热量，而且不会出现水压问题。”阿比德说。

基于这些事实，Compabloc换热器被选作了最佳方案。

自从2003年1月Compabloc换热器完全联机作业以来，壳牌公司克服了重重困难。“最开始投入使用时，我们确实获得了所期盼的热回收效果，”旺卡拉说，“那真是棒极了。”但在那年8月，美国东北部和中西部以及加拿大安大略湖省都遭受了北

阿法拉伐的工程师穆罕默德·阿比德在萨尼亚精炼厂前面。他协助该厂建造了热水回路。



美历史上最大的一次断电。仅安大略湖省就有1000万人受到影响。它使精炼厂近乎崩溃，导致设备内部结垢。但阿比德解释说，即使在这种情况下，换热器的热性能仍然稳定可靠。旺卡拉也同声称赞。“它在热传递方面的性能令我感到吃惊，”他说，“现在它仍像预计的那样在回收热量。”

萨尼亚的热水环路工程获得了2005年加拿大自然资源和能源效率奖的荣誉提名。但壳牌公司并没有就此停留在它的这一荣誉上，而是继续想方设法将能源回收效率最大化，以提高其环保业绩。

壳牌公司的目标是从加拿大的油砂中每日生产出五十多万桶石油，但随着产量的提高，二氧化碳气体的排放也会随之增加。为了控制废气的排放，壳牌公司一直都将工艺技术和能源效率放在首位。

壳牌公司在废气排放和气候改变中的位置主要取决于公司最高管理层。皇家荷兰壳牌公司首席执行官杰伦·范德维尔（Jeroen van der Veer）在一次有关人造气候变化的辩论中曾经声明：“我们壳牌公司需要通过率先研究控制二氧化碳及更有效地利用能源的可靠方法，来将二氧化碳废气的管理变成我们的一个商机。”

提高能源效率和降低废气排放的一个关键策略，就是使用阿法拉伐的板式换热器工艺。壳牌公司在埃德蒙顿市东北部的Scotford Upgrader精炼厂，正在使用Compabloc换热器来把油沙沥青转换成合成原油。■

阿法拉伐提供的
八台紧凑型
换热器组合系统
使壳牌公司
萨尼亚精炼厂
有了热水回路系统。



阿法拉伐

节省能源的 环路系统

阿法拉伐的穆翰默德·阿比德与埃里克·旺卡拉及壳牌公司的工程师们紧密合作，共同配置了Compabloc板式换热器，使其成为能量流中不可缺少的一部分。

“热水环路”这一术语，来源于壳牌公司最初对精炼厂里几条高温物料流的测试。从这些高温物料流中可以回收能量，传递到锅炉的供给水。该公司利用冷却水来冷却这些温度有时高达204°C (400°F)的高温物料流。不利用这些热量实在是对潜在能源的一种浪费。有了Compabloc板式换热器工艺，利用单一热源——催化裂化装置，来为新的低硫工艺流程提供所需的能源就变得切实可行。

该设计要求八台冷凝器排列成两行，每行四个，形成两个平台上下叠加的构造，并与催化裂化装置相邻。为减少腐蚀问题，板材都是用一种叫作镍基耐蚀合金C276的奇特合金材料制成，而不是用传统的碳钢材料。同时为了解决换热器烦人的泄露问题，Compabloc板式换热器没有采用一般的垫圈，而是采用一个全焊式的热传递面。有了八台设备一道工作，即使有一台停机，整个工厂也可继续正常运转。此类安装的设备在整个北美地区还是首次。

这是一项庞大的工程，整个环路中有5600英尺长的管线来连接所有部件。基本管线从蒸汽车间提取冷供给水，通过管道输入换热器并在那里与来自催化裂化装置的塔顶蒸汽发生热交换，然后供给水再经管道输送回锅炉，达到所需的110°C (230°F)，从而完成了整个循环。

壳牌公司的汽油加氢器工程以可持续的方式为加拿大的低硫汽油生产作出了典范。阿法拉伐的Compabloc板式换热器是该热水环路工程中的一个关键组成部分，让壳牌公司在达到低硫目标的同时，还从中获得了巨大利益——既节省了能源，又降低了二氧化碳的排放。每年温室气体的排放量减少了数千吨，而且精炼厂所节省的能源也相当可观。埃里克·旺卡拉和穆翰默德·阿比德都一致认为，正是由于阿法拉伐的Compabloc板式换热器的独特设计——将板式热传递区的设计和焊接式构造以及低压降特点融合在了一起，才使得萨尼亚精炼厂能够节省如此之多的能源。■

