



THE PROFITABILITY FORMULA

盈利公式

四个步骤助您实现更高效率





盈利公式

科学界中的许多伟大公式曾为我们打开了全新思维方式的大门，并最终带来技术的变革和社会的进步。今天，焊接板式换热器将为炼油厂带来同样惊天动地的变革。这是一项更高效的新技术，将挑战原本是管壳式换热器一统天下的局面。

节约能源
+ 减少维护
+ 提高生产效率
+ 降低投资成本

更高盈利能力

复杂问题 轻松解决

炼油厂时刻面临的一个问题是如何提高效率。这个行业不仅竞争残酷，而且还需面对不断上涨的能源和原料价格，因此炼油工作者需想方设法提高生产效率并降低运营成本。

阿法拉伐为这个看似不可能完成的任务提供了一个直接有效的解决方案。关键便在于用紧凑型换热器替换壳管式换热器，可极大地降低运营和资金成本，并有助于提高生产效率。

使用紧凑型换热器的优势表现在四个方面。将这些优势进行综合考虑后，在激烈竞争中立于不败之地的秘密便显而易见。

我们将其称为盈利公式。



节约能源



-54%

Energetics Incorporated表示，通过采用更节能的技术，美国石油精炼业可减少高达54%的能耗。

10MW

节省10MW (34MMBtu/h) 热量相当于每年燃料成本节省3,000,000欧元，CO₂排放量减少17 500吨。

通常，一家炼油厂高达50%的经营预算都花费在能源上。提高能源效率是最亟待解决的一个问题，其中一个办法便是对能源进行回收再利用。这也是所有炼油厂有所尝试的一个办法，但他们大部分使用的仍是热效率较低的壳管式换热器。

效率提高五倍

仅仅通过将壳管式换热器更换为焊接式换热器便可将热回收效率提高50%。更多原本会被浪费的能源将得到回收再利用。

对诸如提炼厂这样的能源密集性工厂来说，更高效的换热器是一项极其有益的投资。投资回收期将非常短，通常少于六个月。

降低燃料和排放成本

考虑到一家普通的炼油厂通常都有约2,500台换热器，燃料成本的降低便显而易见。

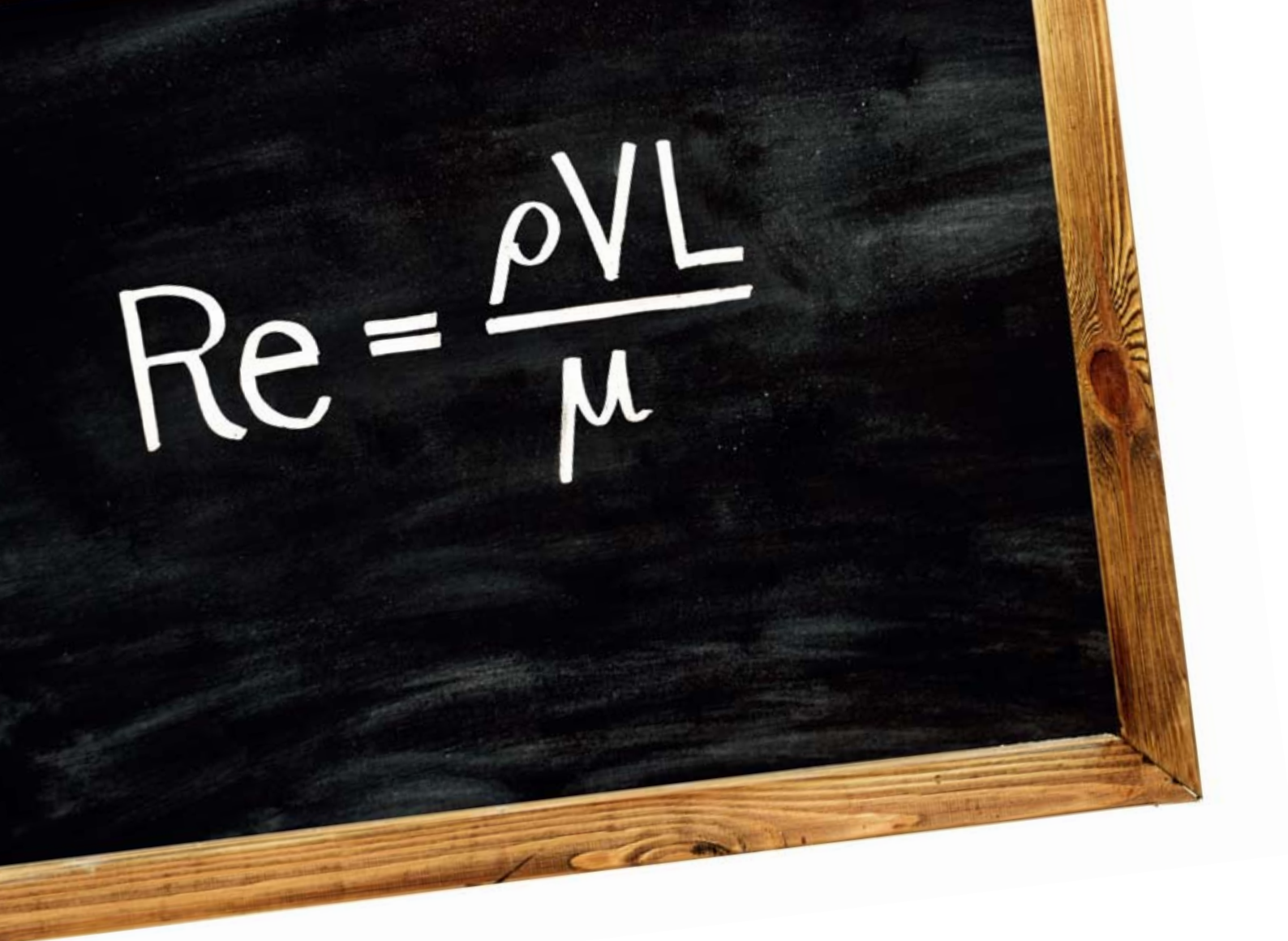
另一个额外的益处是，燃料消耗量的减少可降低CO₂、NOX和SOX的排放量。如果工厂是在总量管制和排放交易系统中运营，这将进一步降低运营成本。通过改善原油预热系统的热回收效率，一家150,000bpd的炼油厂每年可轻松将CO₂排放量减少50 000吨。这就意味着可减少1,000,000美元的排放成本。

A blackboard with a wooden frame, tilted slightly to the right. The equation $E=mc^2$ is written in white chalk on the black surface. The chalk is thick and slightly uneven, giving it a hand-drawn appearance. The wooden frame is made of light-colored wood with visible grain and knots.
$$E=mc^2$$

相对论

爱因斯坦在1922年获得诺贝尔奖时，其获奖原因并不是由于他的相对论。由于太富“创造性”，该理论当时在诺贝尔委员会的眼中还是一项值得称道的物理学成就，经过多年的争论后，他们最终决定授予他该奖是为了表彰他在光电效应上所作的工作。

不过时间证明了爱因斯坦是正确的，而且今天他理论中的一个公式已广为人知。该公式表示物质可以转化为能量，计算可得100kg物质(任何物质)所蕴含的能量便可维持美国所有炼油厂运转一整年(约1019J或1016Btu)。

A photograph of a black chalkboard with a wooden frame. The Reynolds number formula is written in white chalk on the board.
$$Re = \frac{\rho V L}{\mu}$$

雷诺数

雷诺数由乔治·斯托克斯于1851年作为一个描述流体特征的方法而引入。带有大湍流或许多小型涡流的流体所具有的雷诺数较大，而平滑的和流线型的流体所具有的雷诺数较小。

阿法拉伐换热器内的流体形态高度不稳定，具有很大的雷诺数。高度湍流正是阿法拉伐焊接板式换热器卓越性能和紧凑结构背后的秘密之一。湍流使得换热效率与壳管式换热器相比得到显著提高，因此单位面积内有更多的热量发生交换。

减少维护

紧凑型换热器的一个主要特点是高度湍流。这除了可以改善热传导效率，还意味着换热器可以清除其自身的结垢和堵塞残留物。自清洁效应在螺旋板换热器中尤其明显。单通道设计使得任何角落堆积的结垢都可以被清除掉。这意味着螺旋式换热器是易堵塞物料的理想选择，例如，流化催化裂化 (FCC) 塔底产品或减粘裂化残渣。

减少停工时间，降低清洁成本

螺旋板换热器维护所需停工时间可降至最低。自清洁效应可延长操作周期，且两侧可拆式的设计使得清扫可在短时间内快速完成。阿法拉伐的螺旋板换热器适合化学或高压水冲洗等方式来清洗。从开始到结束整个过程通常可在两天内完成。

节约能源

结垢还会增加能源消耗。随着污垢的堆积，热传递效率会逐渐降低，这意味着锅炉或燃烧器必须提供更多的热量，泵的功耗更大。减少结垢对节能、增加正常运行时间和降低清洁成本都有积极作用。



€1 650 000

通过将已有的12台壳管式换热器更换为8台阿法拉伐的螺旋式换热器，一家俄罗斯石油炼油厂每年可节省€1 650 000的清洁成本。投资回收期为1年。

提高生产效率



消除瓶颈

许多炼油厂都在加热和冷却方面遭遇过瓶颈。投资更高效的换热器常常是突破这些局限的最佳办法。换热器的效率越高，可流过的热量就越高，最终将带来更高的生产能力。

最高性能

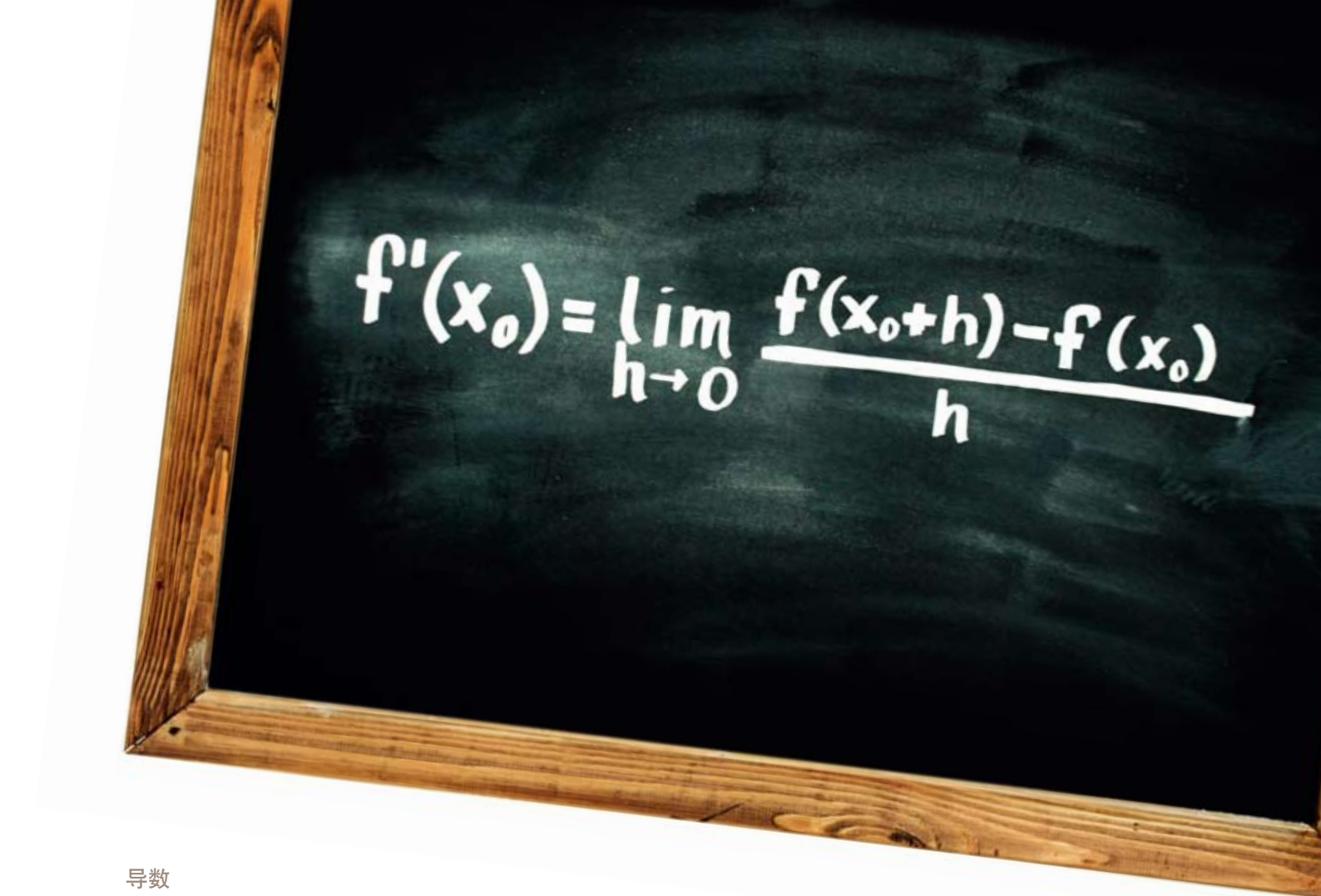
与壳管式换热器相比，紧凑型换热器所提供的每平米面积的换热器量要高得多。由于生产中常常会遇到空间和建筑结构方面的限制，改用紧凑型换热器无需增加换热器，便可直接提高装置处理能力。

减少停工时间

与壳管式换热器相比，由于服务的间隔更长且清洁过程更加迅速，紧凑型换热器在维护时所需的停工时间更少，

+50%

通过将其现有的12台壳管式换热器更换为一台Packinox换热器，中东一家炼油厂的催化重整流程的产能提高了50%

A photograph of a wooden-framed chalkboard. The board is dark green and has the mathematical formula for the derivative of a function at a point x_0 written in white chalk. The formula is $f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$. The chalkboard is slightly tilted to the right.
$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$$

导数

数学中所谓的导数描述的是一个量的变化所引起的另一个量的变化率，例如，减粘裂化单元的生产率随着热效率的提高而增加几倍。

最先使用导数来计算变化率的是11世纪印度天文学家和数学家婆什伽罗二世。约500年后，艾萨克·牛顿和戈特弗里德·莱布尼兹在他们独立奠定数学中微积分领域的基础时，进一步拓展了导数的使用。导数是微积分的一个重要部分，同时也被广泛应用于科学、工程和经济领域中。

热力学第一定律

热力学研究的是热量的使用和转化问题。热力学定律是指导所有能源工厂运营的基本准则。热力学第一定律描述说：一个系统总的能量（比如蒸馏塔）大小取决于该系统得到和所作的功，以及吸收和释放的热量的多少。系统回收再利用的热量越多，则外部供给的热量就越少。提高热量回收再利用还可减少在系统中存在的能量，因此最终结果是同时降低了加热和冷却系统的负荷。

热力学在19世纪迅速发展并与工业化进程及其对更优异蒸汽机的需求紧密相连。其中比较著名的人物包括萨迪•卡诺、威廉•朗肯和开尔文爵士。


$$dU = \delta Q - \delta W$$

降低投资成本

降低换热器成本

与传统的壳管式换热器相比，紧凑型所需的换热面积要小得多。这意味着制造设备所需材料更少，对降低价格有着积极作用。特别是当条件苛刻，需要使用特种合金或钛等特殊材料时，情况更是如此。

降低安装成本

扩大工厂产能时，使用焊接板式换热器而不是壳管式换热器可极大地降低安装成本。紧凑的结构使得的换热器的基础变得更小，更易于装入现有的结构中。

降低公用系统所需成本

新建诸如冷却塔和锅炉等公用系统前，考虑一下提高热回收效率能否达到同样的效果不失为明智之举。回收利用更多的能量通常可以减少加热和冷却需求。换句话说，使用紧凑型换热器意味着借助同样的公用系统便可提高生产力。



-70%

阿法拉伐的一位客户进行的一项评估显示，如果在常压蒸馏塔上使用阿法拉伐的Compablocs而不是壳管式换热器，则他们的设备成本可降低70-80%

可靠性



3,000,000美元

一家美国精炼商通过在其一处炼油厂中的原油预热系统上安装了两台阿法拉伐 Compabloc 换热器，额外回收利用了 7MW 热量，总共节省了 3,000,000 美元的燃料和排放成本，且投资回收期仅为四个月。

两全其美

紧凑型换热器将传统板式换热器与壳管式交换器的优点融于一身。阿法拉伐的紧凑型换热器将为您带来更高的效率、紧凑的结构、最少的维护需求、低压降及抗高温高压的运行能力。

全焊接式坚固设计可保证长时间的无故障性能。许多阿法拉伐的换热器在投产数十年后依然保持运行，且仍表现出卓越的性能。

长期承诺

阿法拉伐对其每位客户都将坚守一份长期承诺。我们将为客户提供专为其特殊要求而定制的服务和维护计划。我们的大部分产品都可以正常升级换代，因此它们不仅可以保持卓越性能，还可以拓展使用范围。


$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

牛顿的万有引力定律

1687年，艾萨克·牛顿在《自然哲学的数学原理》一书中公布了其著名的引力定律。在之后200多年中，该公式在物理学中的权威不容置疑，重力也被当做一种力来对待，与其他机械力并无二致。

直到艾伯特·爱因斯坦对牛顿的这一定律表示质疑并提出重力的方向呈圆弧形，人们的认知才进入到了更深层次。实验中，他们发现庞大的星体由于在空间中造成曲线因此会使经过其附近的光线弯曲，从而证明了爱因斯坦想法的正确性。所有的发展都来自于挑战既有事实和行业标准，并不断提高。无论你是否致力于研究出更完善的重力理论，还是在为提高炼油厂的盈利能力而不断努力，这都是一条适用于你的黄金法则。



炼油厂安装的Packinox换热器

壳牌

为提高CCR装置的整体性能，壳牌在法国的Brre-l' Etang炼油厂将其12台壳管式进料/出料换热器更换为一台Packinox装置。这使得其产能提高了33%，且将压降从4巴降到1.5巴。热回收改善还极大地降低了加热炉的燃料和排放成本。

产能增加:	33%
能源节约:	5.6MW (19.1MMBtu/h)
年排放节约:	300,000欧元
投资回收期:	12个月

俄罗斯石油公司

2006年，俄罗斯石油公司位于俄罗斯南部的图阿普谢炼油厂决定提高其三路原油预热网络中一个路的能量回收效率。他们总共安装了三台Compabloc换热器。第一台用于替换两个壳管式换热器，另外新增两台回收更多的能量回收。显著的效果是原油的炉进口温度提高了8-10°C (14-18 °F)。这可极大地节约能源，减少加热器的废气排放量。



能源节约:	1.3MW (4.4MMBtu/h)
年排放节约:	100,000欧元
投资回收期:	24个月



道达尔

道达尔遇到的主要问题出现在其德国洛伊纳炼油厂催化裂化（FCC）装置分馏塔底两合作管壳式换热器上。每台换热器在运转仅10天后就需要抽出换热管束进行清洗和维护，这就相当于有一台换热器始终处于维护状态下。为解决这个代价高昂的问题，道达尔决定用两台阿法拉伐螺旋式换热器来替换这两台管壳式换热器。这两台换热器可保持8年无停机连续运转，无需维护，目前已被纳入该厂的标准5年维修计划之中。

年清洁成本节约: 180,000欧元
投资回收期: 24个月

Tamoil

为提高其瑞士科隆贝炼油厂的热回收效率，Tamoil决定从常压蒸馏塔塔顶油汽中回收能量。Tamoil使用四个紧凑型阿法拉伐冷凝器来完成这个任务，在塔顶进行安装时没有带来任何问题。Tamoil现在回收16.5MW（56.3MMBtu/h）能量，并用其对原油和锅炉进水进行预热。这可节省加热炉的燃料消耗，并降低其排放量。

能源节约: 16.5MW (56.3MMBtu/h)
年排放节约: 1,000,000欧元
投资回收期: 7个月



阿法拉伐公司简介

阿法拉伐在全球范围内提供专业产品以及工程解决方案。

我们致力于开发设备、系统和服务，不断优化客户的运作和生产，达到最佳的表现。

我们向客户提供的服务，包括对其产品，如石油、水、化学品、饮料、食品、淀粉和药品进行加热、冷却、分离及输送。

我们遍布全球近一百个国家的机构网络更保证我们贴近客户，帮助客户始终居于领先地位。

如何联系阿法拉伐

业务热线：1880 210 7488

电子邮箱：china.info@alfalaval.com

公司网站：www.alfalaval.cn



www.alfalaval.com/waste-heat-recovery

