

Honeywell

石脑油制乙烷/丙烷 (NEP)

U



P

Honeywell
UOP

霍尼韦尔UOP 石脑油制乙烷/丙烷 (NEP)

全球烯烃产业面临的挑战

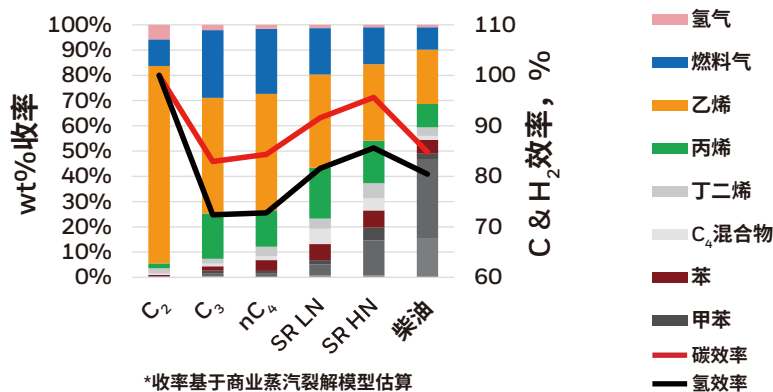
随着世界各地对原料安全的日益关注，烯烃行业正面临着生产成本竞争加剧的挑战。尽管乙烷裂解无论是在建设还是运营方面都具有成本优势，但全球各地已现存有众多液体裂解装置。这些液体裂解装置均在寻求廉价的轻质石脑油，同时这些装置的运营和原料的可靠供应有密切关系，然而乙烷在许多地方并不普遍存在且运输成高昂。随着烯烃市场需求的持续增长，液体原料裂解装置运营商在盈利能力和竞争力方面的压力不断加大，尤其是在亚洲和欧洲地区。

预计烯烃需求的增长将超过原油加工伴生的乙烷和丙烷的产量。因此，大部分新增的蒸汽裂解装置都将采用液体原料。此外，由于蒸汽裂解装置是二氧化碳 (CO₂) 的主要排放者，可持续问题也日益凸显，提高生产效率至关重要。在碳氢化合物市场不断变化的情况下，一体化烯烃解决方案 (IOS) 和石脑油制乙烷/丙烷 (NEP) 技术为烯烃产业的破局提供了解决方案。

为何说乙烷是一种高价值原料

乙烷因其出色的收率而成为制乙烯的最佳原料，其收率接近80%，而其他原料（例如丙烷、石脑油或更重原料）不仅乙烯收率低，不必要的副产品产量更高，包括燃料气和裂解汽油/裂解重油。无论是在产量还是环境影响方面，乙烷制乙烯都更胜一筹，因此是大多数乙烯生产商首选的原料。

蒸汽裂解的收率及碳/氢效率 (按原料分类) *



乙烷存在的挑战

尽管乙烷是裂解装置的优质原料，能大幅降低成本，但乙烯需求的增长已经超过了市场上乙烷供应量的增长。此外，高涨的全球乙烷需求还导致乙烷供不应求，预计将逐渐推高乙烷成本。

丙烷存在的挑战

虽然工业上使用蒸汽裂解加工丙烷有着数十年的历史，但事实上丙烷分子却是裂解加工效率最低的分子之一。因为它对乙烯的选择性较差，导致碳和氢过多地转变成甲烷副产品。就丙烷的利用率来说，相比于蒸汽裂解工艺，采用丙烷脱氢 (PDH) 装置（比如霍尼韦尔UOP Oleflex™装置）加工丙烷能创造更多价值，提高丙烯产出，提升氢效率，并减少燃料气等副产品。采用PDH工艺，每吨丙烷原料能创造约150美元的额外收益，从而增加盈利能力，这使其成为丙烷的首选加工途径。

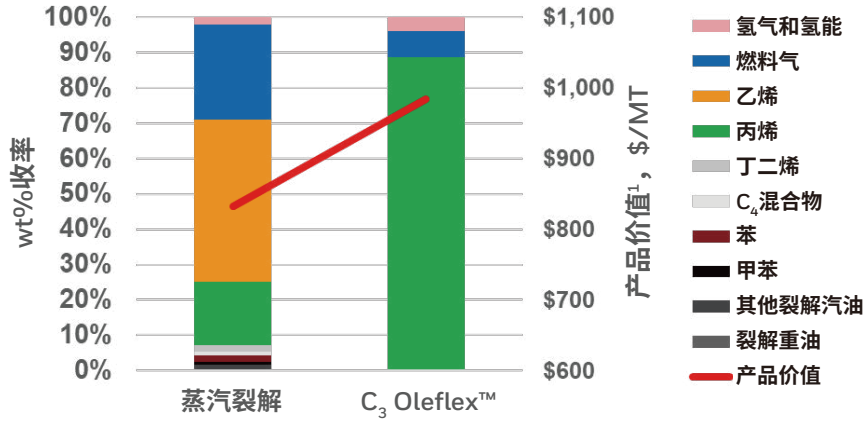
NEP工艺的主要特点

- 降低蒸汽裂解成本 - C₂裂解的成本明显低于MFSC（混合原料蒸汽裂解）的成本
- 增加净现金利润
- 每吨轻质烯烃的碳排放降低5%~50%¹
- 设计灵活，具有宽泛的E/P（乙烷/丙烷）选择范围
- 适应不同原料和不同E/P的改造能力 - 永不过时
- 采用石脑油和原油等易获得的原料，增强原料安全性
- 减少至多55%蒸汽裂解原料的使用

将正确的分子送入正确的工艺装置

霍尼韦尔UOP一体化烯烃解决方案设计理念的关键要素之一是分子管理，简而言之就是将正确的分子有效地引导至能创造更大价值的正确工艺装置中。例如，在烯烃联合装置中，将乙烷引导至蒸汽裂解装置来优化乙烯生产；并将丙烷引导至丙烷脱氢装置来优化丙烯生产。但若乙烷和/或丙烷原料来源有限，该怎么办？这正是UOP打造石脑油制乙烷/丙烷工艺的真正意图。

C₃蒸汽裂解与Oleflex™的收率及总产品价值比较**

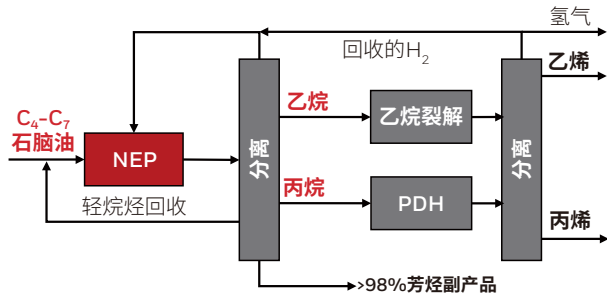


**联产装置收率基于商业蒸汽裂解模型和UOP专有模型估算

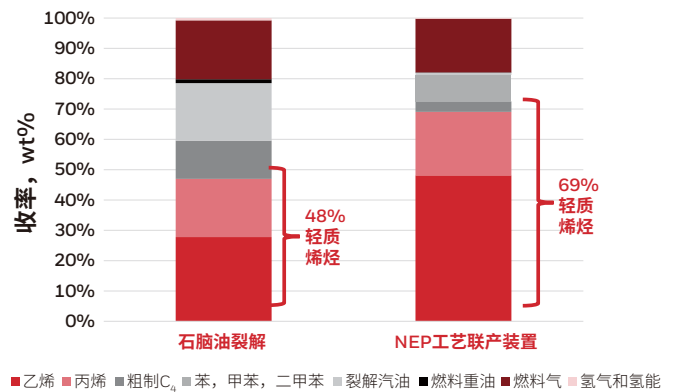
石脑油制乙烷/丙烷

石脑油制乙烷/丙烷 (NEP) 工艺提供了一种通用解决方案，能主动调整乙烷和丙烷的收率。它能将轻质石脑油和丁烷催化转化为比例灵活可调的乙烷和丙烷。转化完成后，乙烷送入乙烷蒸汽裂解生产乙烯，而丙烷则送至丙烷脱氢装置（如霍尼韦尔UOP Oleflex™装置）生产丙烯。这种方法非常灵活，能视需要调整乙烯和丙烯的产量比。比之液体原料裂解，这种方法具有更高的成本效益，因为乙烷裂解所需的资本支出更低。此外，它能将每吨轻质烯烃的碳排放量降低5%~50%。若将蒸汽裂解副产物中燃料应用的第三类排放计算在内，通常能达到5%~50%范围上限。凭借优异的适应性和原料安全性，NEP工艺将成为一项前景广阔且可持续的投资，有望带来更高的回报。

基于NEP工艺的轻质烯烃联产装置



预估收率²



两种案例均为处理3600 kMTA加氢裂化轻石脑油的NEP联合装置，调整后的E:P收率比=2.4

收率比较

前图显示，直接将加氢裂化的石脑油投入蒸汽裂解可产生约50%的乙烯和丙烯，其余部分包括甲烷、燃料油和非目标产品等各种副产品。相比之下，采用霍尼韦尔UOP的NEP工艺用石脑油制乙烷和丙烷，然后利用乙烷裂解和PDH装置可实现高达70%的轻质烯烃收率，生产效率明显更高。通过循环利用C₄组分和裂解汽油，还能进一步提高收率，甚至有望超过80%。众所周知，由于乙烯收率低，蒸汽裂解通常不使用异构烷烃作为进料。相比之下，NEP工艺能很好地兼容异构体进料，即进料中异构烷烃的浓度不会显著影响乙烷和丙烷的收率。

NEP与IOS有何不同？

NEP工艺进一步优化了霍尼韦尔UOP的一体化烯烃解决方案 (IOS)，旨在通过以下方式优化轻质烯烃的生产：

1. 优化用于轻质烯烃生产的原料。
2. 利用催化脱氢技术生产丙烯和丁烯，以提高碳效率和盈利能力。
3. 尽可能减少低价值副产品的产量。

结论

全球对轻质烯烃的需求不断增长，但由于有限的乙烷供应而不得不采用液体原料裂解，而后者往往存在盈利能力和灵活性不足等弊端。霍尼韦尔UOP的NEP工艺可使用液体原料制乙烷和丙烷，从而提升盈利能力、灵活性和可持续性。霍尼韦尔UOP的一体化烯烃解决方案 (IOS) 同样进一步增强了产品的通用性和可持续性。

¹ 《Environmental impacts of ethylene production from diverse feedstocks and energy sources》；
M.adhav Ghanta、Darryl Fahey、Bala Subramaniam，《Applied Petrochemical Research》，
4:167-179，2014

² 基于UOP原油到石化产品的研究 (ID#0033、ID#0034、ID#0035)，使用标准UOP模拟模型和方法估算Scope 1-3的综合排放

更多信息，请访问：

欲了解更多信息，请联系您的UOP代表或
访问网站www.honeywell.com.cn/ess在线
联系我们。

霍尼韦尔（中国）有限公司

地址：上海环科路555弄1号楼 邮编：201203
电话：400-842-8487
网址：www.honeywell.com.cn

Honeywell
UOP