

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2014.02.010

化工用途：是否可以成为LPG消费的主流？

□ 大连商品交易所工业品事业部（116024）陈大鹏

液化石油气（简称LPG）是传统的气体能源，我国2012年LPG总消费量2 488万t，净进口231万t，国产产量为2 258.6万t。但近年来，LPG总体消费量小幅增长的同时，下游消费结构也随着LPG深加工的兴起发生着变化，未来LPG燃料用途的主导消费地位是否会被动摇的问题备受业界关注。

1 LPG深加工产生的背景及分类属性

1.1 成品油消费税“避税”是LPG深加工产生的主要背景

2009年实行成品油“费改税”，征收在炼油生产环节。国税总局期望只通过对中石油、中石化、山东地炼等的管控，实现消费税的代收代缴，从而大大减少征税成本。但2009年后，出现通过采购混合芳烃、LPG、MTBE等化工原料，深度加工后即可生产芳构化、烷基化成品油，有的无需调配直接用作成品油，由于这些调油组分仍属于液体化工产品，不属于成品油消费税征收范围内，调油商则可通过该种方式偷逃消费税。

1.2 LPG深加工技术路线的分类属性的新思考

笔者认为目前LPG深加工技术路线主要包括两大类：调油技术路线和非调油技术路线，见图1。

（1）调油技术路线是LPG深加工主要的领域，2012年占据80%的LPG深加工消费量，这些技术路线的共同特点是LPG深加工后的产品主要用于调和成品油，各个LPG深加工技术路线产品间单从调油用途而言具备一定的相互替代性。LPG调油技术路线起源于调油“避税”，早期主要集中于MTBE和芳构化技

术，后期逐渐兴起了芳构化、烷基化和醋酸仲丁酯等技术路线。以芳构化和烷基化为例，芳构化技术利用丁烯生产芳烃，而烷基化是利用异丁烷与丁烯酸性环境下生产富含异辛烷产品，二者均可以作为调和汽油的组分，在一定的标准要求和成本约束下是具有一定的替代性的。

（2）非调油技术路线是随着对LPG中的组分应用技术成熟和经济上可行的基础上发展起来的，这些路线的产成品并非用于调成品油，且这些产成品除可用LPG组分生产外，可利用其它原材料、采用其它工艺获得，因此非调油技术路线产业化的条件是在一定的替代工艺和原料技术经济性范围内存在的。以顺酐生产为例，传统工艺是利用纯苯氧化生产顺酐；而在LPG深加工领域，可利用LPG中的正丁烷氧化生产顺酐。两种生产工艺本身是存在替代的，至于哪种工艺更具有市场空间，需要对比纯苯和正丁烷价格以及对两种工艺的生产成本进行比较，因此会存在两种工艺并存和此消彼长的局面，因此，笔者认为LPG非调油技术路线是“非刚性”的深加工领域。

2 LPG深加工前景浅析

从分类属性介绍可知，LPG深加工技术路线中调油技术路线是主流（LPG深加工用量80%），对LPG深加工调油技术路线的前景进行分析基本可以抓住LPG深加工未来的发展趋势。在分析以前，我们必须明确LPG深加工是因“规避”成品油消费税而兴起，但2012年12月《国家税务总局公告2012年第47号：消

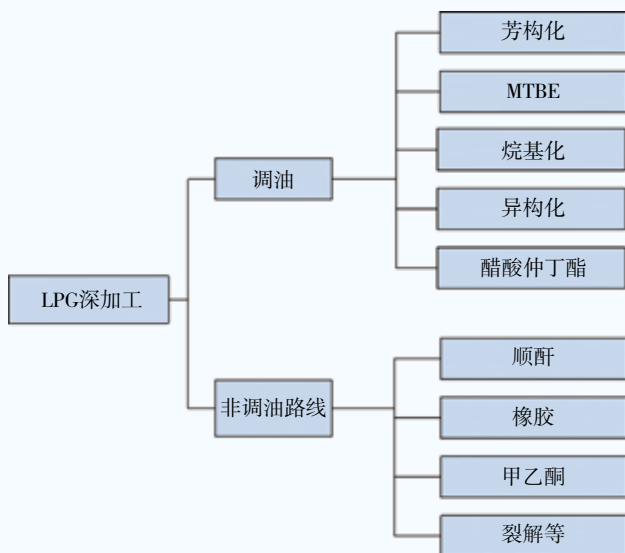


图1 LPG深加工的分类

费税有关政策问题》明确将MTBE、芳烃、烷基化油列入消费税征收范围（1元/L），为明确征收对象，2013年9月出台《国家税务总局公告2013年第50号：关于消费税有关政策问题补充规定的公告》。按照征收对象0.72的密度估算，直接的税收成本为1400元/t左右，为考虑企业适应性虽未马上征收，但已经明确征收意图并规定正式实施后，需LPG深加工企业补足所欠税款，消费税对LPG深加工下游产品的影响不容忽视。

虽然业内对有关丙烷脱氢（PDH）技术路线比较关注，但从目前国产丙烷的质量来看还无法达到PDH的技术要求，会导致催化剂中毒，需要使用进口丙烷（不在本文研究之列）。因此，这里我们选择已投产产能占据优势的MTBE、芳构化技术路线以及目前产能扩张迅速的烷基化路线为例进行深入分析。

2.1 MTBE路线前景分析

MTBE装置是利用炼厂混合碳四中的异丁烯成分，与甲醇进行反应，一般按照醇烯比1.01:1的比例进行投料，生产甲基叔丁基醚（MTBE）。MTBE是一种高辛烷值（辛烷值115）汽油添加剂，一般MTBE在调和汽油中的组分要低于10%，目前MTBE的产量90%用于添加到汽油中。目前我国MTBE产能达到736万t，但开工率逐年降低。

从表1中的数据分析可以发现，MTBE技术路线开工率和毛利润逐年降低，其主要原因是气源（混合碳

四）非常紧张、导致原料气成本上升，同时下游需求不足导致开工率不高。以2013年276元/t的毛利润水平为例，如果考虑消费税的影响，未来MTBE装置前景不容乐观。

表1 2011年~2013年MTBE技术路线情况

年份	平均开工率%	平均毛利润（元/t）
2011	61	610
2012	42	430
2013	35	276

2.2 芳构化技术路线前景分析

芳构化主要是利用MTBE装置的尾气（醚后碳四），将其中的烯烃在分子筛催化剂的作用下，生成芳烃并副产80%左右富含烷烃的高清洁液化石油气。芳烃由于其高辛烷值的属性，是调和国三汽油的理想组分，但芳烃是造成汽车尾气污染大气形成雾霾的有害成分。目前，我国已经投产的芳构化装置860万t，但2013年下半年因为利润倒挂，开工率极低。

表2 2011年~2013年芳构化技术路线情况

年份	平均开工率%	平均毛利润（元/t）
2011	71	870
2012	52	610
2013	33	216

由于芳构化与其他技术路线均采用醚后碳四作为原料，与其他路线争夺气源现象十分明显，原料气价格上涨，且该技术路线收率低，经济性较差。2013年全国范围内雾霾天气，让全社会都开始呼吁减少富含芳烃的油品，这也导致了下游需求的疲软。由于芳烃被重点列入消费税征收对象，如果消费税实施，则该技术路线势必将退出LPG深加工市场。

2.3 烷基化技术路线前景分析

烷基化是利用LPG组分中的异丁烷和丁烯在酸性（液体酸）催化剂作用下发生烷基化反应生成烷基化油的过程，也叫做烃化反应。烷基化油是以三甲基戊烷（异辛烷）为主要成分的油品，具有高辛烷值、低硫、低烯烃、热值高和蒸汽压低特点。由于烷基化利用LPG中的多种组分，收率较高，只有20%左右的高

清洁液化石油气尾气，是被业界普遍看好的深加工路线。但全社会的盲目性装置投产导致产能过剩，生产过程所产生废酸处理问题是该技术路线面临的主要问题。

表3 2011年~2013年烷基化技术路线情况

年份	平均开工率%	平均毛利润(元/t)
2011	无投产	-
2012	90%	1 810
2013	85%	580

目前已投产的烷基化装置250万t(民营86万t)，未来有投产计划的企业总产能996万t。从目前的企业利润情况来看只有580元/t，较2012年下半年1 810元/t的利润已出现大幅回落。但这些数据均未考虑到装置的废酸处理成本，如果严格执行环保要求将增加400元/t~600元/t的酸处理成本。此外，烷基化油也在消费税的征收范围之内，如仍按照现在的利润水平，其未来发展前景确实不像业界普遍预期的那么乐观。

3 结论

虽然上面的分析只局限在调油技术路线，但由于非调油技术路线受到替代工艺的影响，并不是LPG深加工的刚性生产范畴。而从上面产能水平和发展迅速

的3条有代表性的LPG深加工技术路线来看，由于目前LPG深加工技术门槛不高，社会资本迅速挤占LPG深加工领域，各条技术路线均不同程度的存在产能过剩和利润降低的风险，加之消费税的影响，产能地域分布不平衡的存在，未来LPG深加工会继续存在下去，但其真正替代LPG燃料用途成为LPG消费的主流则存在很大难度。

值得关注的是，国有炼厂已经开始逐步意识到LPG深加工的经济价值，并陆续在技术经济可行的条件下配套下游LPG深加工装置，国有炼厂以其内部一体化优势，大大降低LPG深加工运营成本，未来确有可能出现炼厂外放的LPG总量减少和外放LPG品质的变化(烯烃被充分利用，烷烃含量较高)。在我国城市化和工业化逐步推进的过程中，LPG以其方便、经济、灵活的配送体系仍将在燃气领域占据重要地位，LPG燃料用途的主导地位难以动摇。在此背景下，国产LPG价格优势正在逐步丧失，原本进口LPG与国产LPG的价差正在逐渐收窄，如果考虑其高纯度、燃烧效果好的因素，进口LPG性价比正在逐步提升，按照《全国城镇燃气十二五规划》LPG的未来需求1 800万t的预测基准，国有炼厂外放量的减少，必然需要进口LPG来进行有效补充，进口LPG可能在未来燃料用途供应方面具有更大的市场空间。未来LPG深加工的化工用途消费不会成为消费主流，LPG燃料用途的消费主导地位很难动摇。

其它消息

2013香港质量保证局专题研讨会在香港召开

由香港质量保证局举办的环境、社会及管制(ESG)专题研讨会于2013年11月29日在香港朗豪酒店举行。至今气候变化持续恶化，因此环境、社会及管制(ESG)成为全球投资者和企业共同关注的问题，希望通过提高企业的可持续发展能力，共同缓解气候变化问题。

本届研讨会主要探讨如何应对营商与投资策略上让企业成为市场上具有竞争力和投资价值的领导者，提升能源及碳管理绩效以及老龄化社会房屋

可持续发展等。

香港中华煤气有限公司的邝超灵先生被大会邀请分享煤气公司条理化的碳管理。内容主要包括介绍公司的碳排放管理体系、公司碳排放相关管理经验以及在节能减排方面的工作，在分享过程中邝先生提到了2013年菲律宾飓风“海燕”事件，利用数据让大家理解气候变化对环境及可持续发展带来的影响。

(本刊通讯员 胡凯)