

燃料油市场基础框架研究

中信建投期货有限公司 马慧珊

2024年恰逢中国燃料油期货上市20周年。这不仅标志着中国燃料油市场的逐步成熟和国际化，也见证了中国在全球能源市场中从边缘走向核心的历程。燃料油期货的成功上市，为国内燃料油市场带来了更加规范的价格发现机制和有效的风险管理工具，使得中国企业在应对全球油价波动时拥有了更强的自主性和灵活性。随着交易量和市场参与度的不断提升，中国燃料油期货市场已经成为全球燃料油定价体系中不可忽视的重要组成部分。

本文旨在系统梳理和分析燃料油市场的基础框架，以期全面呈现燃料油的市场结构及其在全球能源格局中的作用。首先，文章将从燃料油的基本概念和分类入手，探讨其在工业和航运领域的应用及不同种类的市场特性。接着，将分析全球燃料油的供需格局，揭示亚洲、北美和欧洲等主要消费市场的动态变化及其背后的驱动因素，并重点关注俄罗斯和中东等主要供应地区的生产和出口情况，剖析它们对全球市场的影响力和战略意义。

此外，文章还将探讨燃料油在航运业中的需求变化，特别是国际海事组织（International Maritime Organization, IMO）硫排放新规对全球燃料油市场的深远影响。通过全面梳理和分析全球燃料油市场的各个层面，本文希望为市场参与者、研究人员及政策制定者提供更清晰的市场洞察和未来趋势

判断，为他们在燃料油市场的投资和战略决策中提供参考和支持。

一、燃料油基本概念与分类

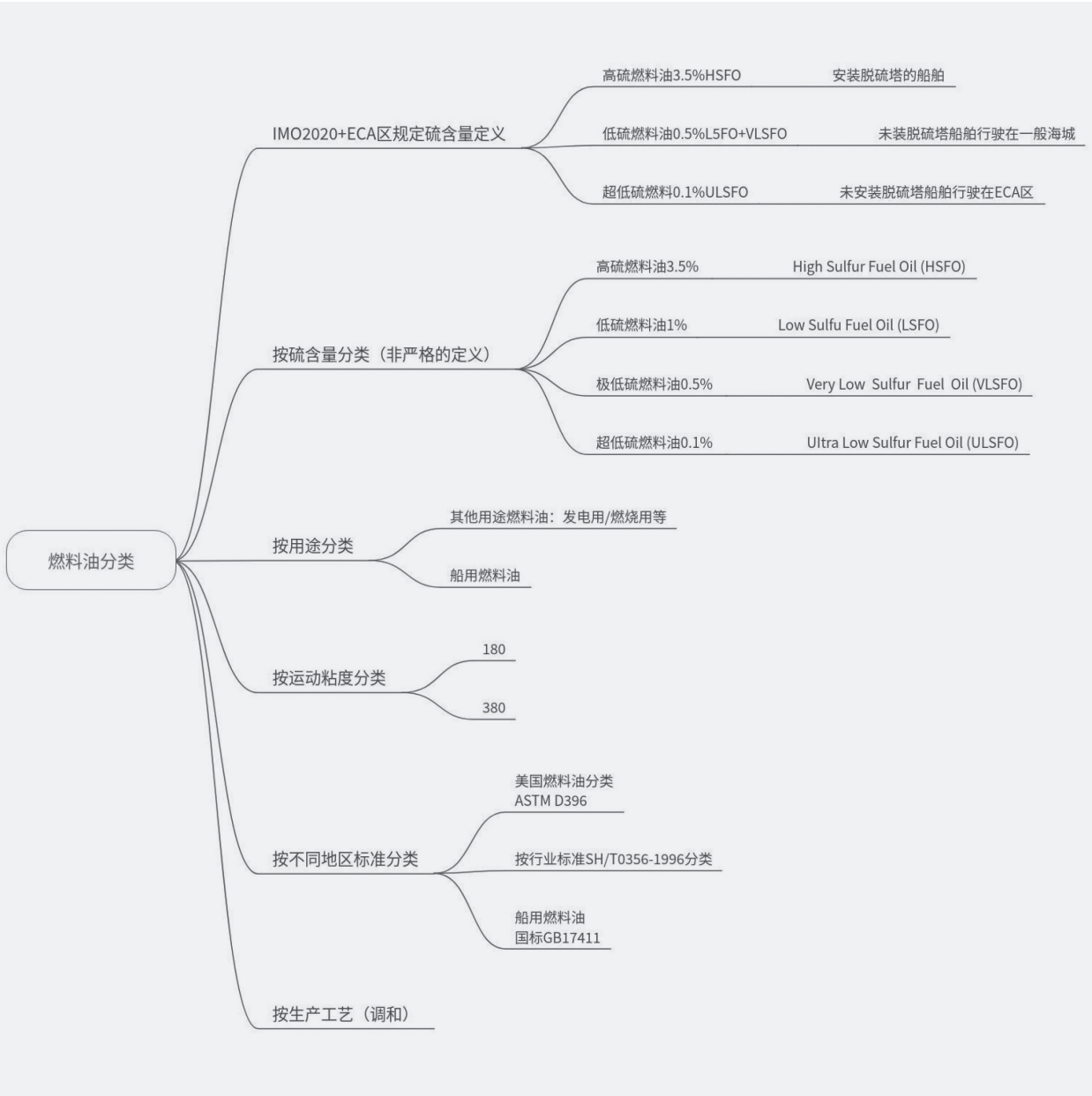
燃料油是航运和工业领域的重要能源，了解燃料油的特性和分类方法对于从业者至关重要。燃料油的定义与分类非常广泛，且不同地区对于其定义也存在一定差异，因此本文梳理了燃料油不同的分类形式（图1），分别为按硫含量分类、按用途分类、按运动粘度分类、按不同地区标准分类、按生产工艺分类。本文详细地介绍这五种市场上常用的分类形式，以便读者更好地了解燃料油市场。

由于燃料油的大部分需求以航运为主，因此国际海事组织海上环境保护委员会对于硫含量规定的区分，变成了市场上较为主流的燃料油分类方法之一，其中硫含量0.5%至3.5%的燃料油称为高硫燃料油（以下简称HSFO），需要船只安装高硫尾气脱硫装置才能允许使用。未安装脱硫塔的船舶行驶在一般海域时，需要使用硫含量0.5%以及以下的低硫燃料油（以下简称LSFO或VLSFO），而未安装脱硫塔船舶行驶在排放控制区域时，需要使用硫含量在0.1%以及以下的超低硫燃料油（以下简称ULSFO）。

同时，燃料油与汽油、柴油类似，均属于调和产物，而不同生产工艺的油品，均可以进入燃料油的调和阶段，需要遵守的则是不同地

区以及行业标准下，使各种成分符合不同的行业标准。因此燃料油的构成也是多种多样的。燃料油一方面和炼厂的装置构成息息相关，即是否存在继续加工精制汽柴油的装置。另一方面，燃料油的调和组分与汽柴油的组分存在着竞争的关系，即在生产汽柴油还是直接调和燃

料油，存在生产竞争关系，同时沥青端亦与燃料油存在着生产竞争关系。从生产流程上看燃料油的分类，可以帮助我们更好地理解燃料油与汽柴油和沥青的关系，从而更好地对燃料油供应端进行判断。



数据来源：Marine Insights、中华人民共和国石油化工行业标准、McKinsey，中信建投期货整理

图 1：燃料油分类汇总

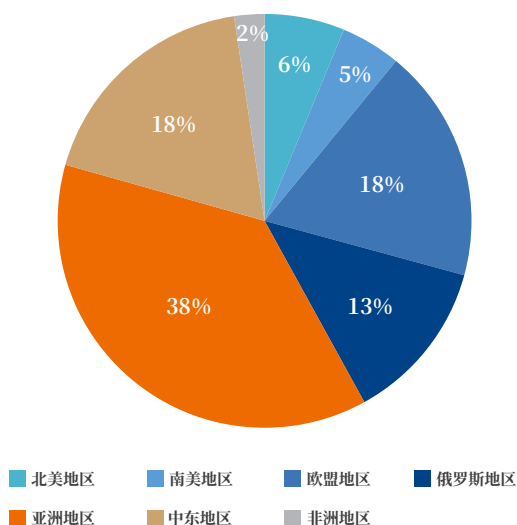
二、燃料油供需格局

（一）全球燃料油供需格局

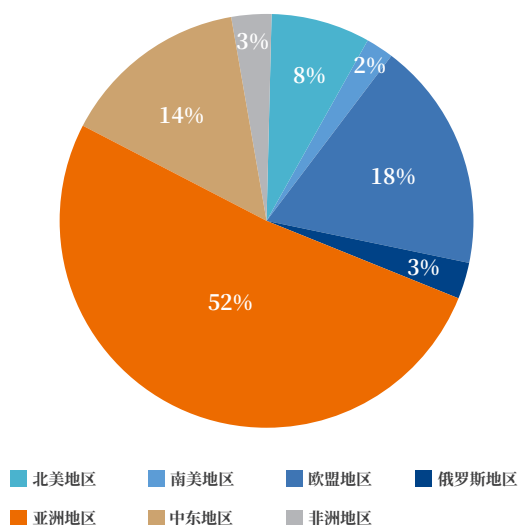
全球燃料油市场整体上呈现出供需不平衡的局面。亚洲是全球最大的燃料油需求中心，占全球总需求的52%（图2）。同时，亚洲也是全球最大的供应中心，占全球总供应量的38%（图2）。但由于亚洲燃料油的供需并不

平衡，这一供需失衡导致燃料油从供应过剩地区向需求旺盛地区的流动，而亚洲的主要供应来源集中在俄罗斯和中东，这两个地区的燃料油供应量占全球供应量的31%。此外，国际海事组织（IMO）2020年硫排放新规的实施，对低硫燃料油的需求产生了巨大推动作用，进一步加剧了全球燃料油市场的波动。

全球燃料油供应占比



全球燃料油需求占比



数据来源：JODI、Kpler, 中信建投期货整理

图 2：2023 年全球燃料油供需情况

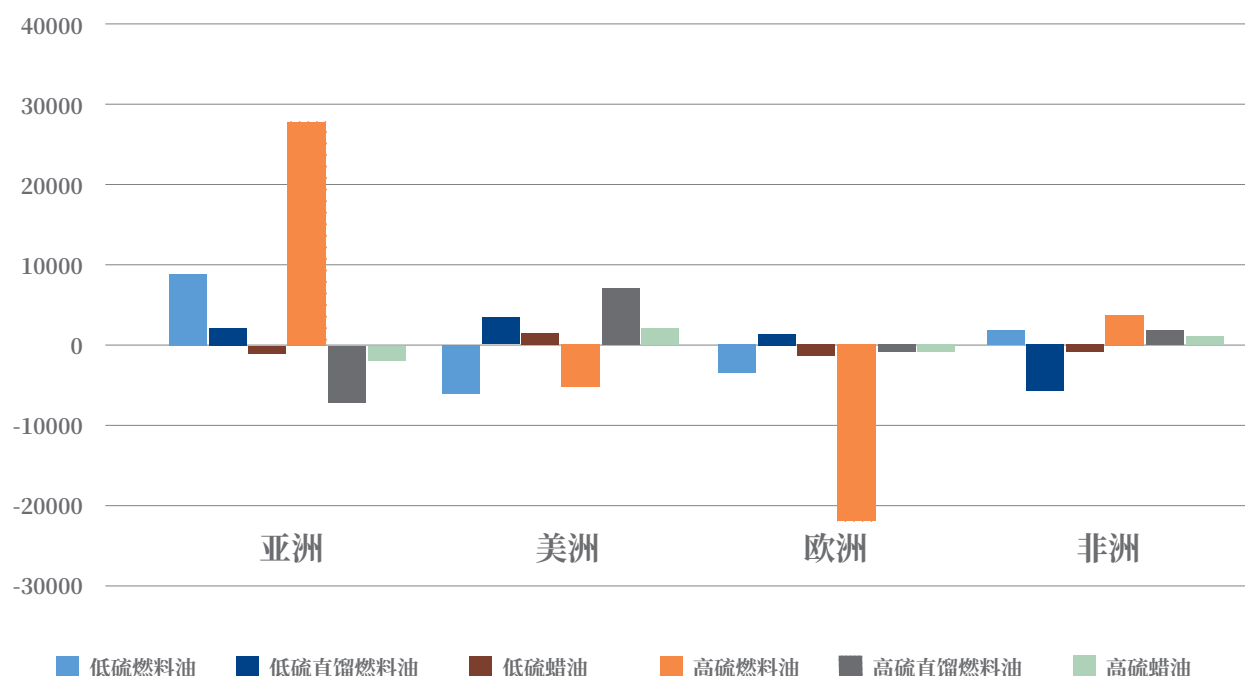
自全球的层级来看，高硫燃料油与低硫燃料油供需情况亦存在着一定差异。市场上关于燃料油种类和定义的标准并不统一，但结合Kpler的定义以及五大洲的划分，可以对全球不同种类的燃料油进行划分，展现出如下的供需格局：

高硫燃料油仍然是全球燃料油市场中的首要流通品种（图3）。在这方面，欧洲地区（主要指俄罗斯地区）扮演着高硫燃料油的主要净流出地区的角色，而亚洲则是高硫燃料油

的主要净流入地区。至于美洲地区，高硫燃料油主要是从南美流向北美，因此基本上实现了美洲地区高硫燃料油的平衡。

除了高硫燃料油，低硫燃料油占据了较大比例，约占30%左右。而其他偏重质的调油料，以及炼厂补充进料如蜡油、渣油和油浆等，则占比相对较小。全球燃料油物流格局中，高、低硫以及炼厂补充进料用的蜡油以及油浆等燃料油的物流流通方向基本一致。

单位：千吨



数据来源：JODI、Kpler，中信建投期货整理

图 3：2023 年各类燃料油净进口情况（分地区）

在全球层面上，燃料油市场呈现出显著的供需失衡，尤其是亚洲地区作为全球最大的燃料油消费市场，对市场动态的影响尤为明显。为了更深入理解这一现象，接下来将从地区层面详细分析各主要地区的供需情况，揭示不同地区在全球燃料油市场中所扮演的角色。

（二）区域层级下的燃料油供需格局

1. 亚洲地区

在整个燃料油研究体系中，亚洲地区的供需动态被视为核心的观测因素之一。亚洲作为燃料油最主要的进口中心，主要从俄罗斯和中东地区进口燃料油，而中东和俄罗斯地区的燃料油也主要出口到亚洲。根据地理位置，中东和俄罗斯地区的燃料油也可以选择出口到欧洲、非洲和美国地区。这种供需不平衡导致了

燃料油的价差套利现象，并形成了亚洲重要的燃料油物流集散地，如新加坡、我国浙江舟山等。

新加坡是全球最大的船用燃料加注港口（表1），年加注量通常超过4000万吨，在全球船用燃料市场遥遥领先。新加坡位于马六甲海峡的关键位置，连接着太平洋和印度洋，是东西方航运路线的交汇点。由于其地理优势，新加坡成为世界上最繁忙的海运枢纽之一，船舶在这里不仅可以进行燃料加注，还能利用其完善的修船、补给和其他相关服务，也正因此，以新加坡地区的船用燃料油销量，对于燃料油的船用需求以及格局变化的评估存在指导意义。

表 1：2023 年全球十大船加油港口

排名	国家	港口	2023 总量（百万吨）
1	新加坡	新加坡	51.82
2	荷兰	鹿特丹	9.81
3	阿联酋	富查伊拉	7.48
4	中国	舟山	7.04
5	比利时	安特卫普布鲁日	6.15
6	韩国	釜山	5.78
7	中国	香港	5.1
8	巴拿马	巴拿马	4.91
9	英国	直布罗陀	4.54
10	中国	上海	3.41

数据来源：中国石油流通协会，中信建投期货整理

随着国际海事组织（IMO）对燃料硫含量限制的实施，低硫燃料油需求激增。新加坡的燃料供应商迅速调整产品组合，满足全球航运业的环保需求，成为全球低硫燃料油的主要供应地之一。

自2020年以后，新加坡船用燃料市场经历着结构性的调整，尽管低硫燃料油依然主导着船用燃料市场，其市场份额在过去一段时间内有所下降。而与此同时，高硫燃料油的加注比例则逐渐回升。这一趋势反映了部分船舶安装了脱硫塔，从而能够继续使用高硫燃料油。这也意味着，随着脱硫塔的普及，高低硫燃料油切换将更加灵活，也让高低硫价差更加趋于较为稳定的区间内。

新加坡船用燃料市场呈现出高度集中与激烈竞争并存的格局。2023年，新加坡作为全球最大的船用燃料加注中心，公布了41家持牌船用燃料油供应商的加油排名。圆融石

油私人有限公司（Equatorial Marine Fuel Management Services）蝉联榜首，稳固了其作为新加坡最大船用燃料供应商的地位。紧随其后的是托克公司旗下的TFG Marine，而两家中国石油品牌表现突出，中石化燃料油（新加坡）有限公司和中国石油国际事业（新加坡）有限公司分别位列第三和第四名。值得注意的是，中石化燃料油在新加坡市场的排名进步显著，从2022年的第十九位跃升至2023年的第三位，展现出强劲的市场竞争力，并与中石油国际联手提升了中国石油品牌的市场影响力。前四大船用燃料供应商的加油量差距非常小，均在10-20万吨之间，其中圆融石油为500万吨，TFG Marine为480万吨，中石化燃料油为470万吨，中石油国际为460万吨。这种格局显示出新加坡船用燃料市场的竞争非常激烈。

中国港口在全球船用燃料油市场中的影响力也在不断增强。舟山港和青岛港等主要港

口凭借其快速发展的基础设施和不断提升的燃料供应能力，逐渐在国际市场上崭露头角。中国的这些港口不仅满足了国内巨大的燃料油需求，还通过积极参与全球供应链，进一步推动了全球船用燃料油市场的发展。特别是随着中国“一带一路”倡议的推进，中国港口在连接亚洲、欧洲和非洲的国际航运中发挥了重要的枢纽作用。这些港口的崛起，不仅分散了全球船用燃料市场的地理集中度，也为全球航运公司提供了更多的选择，增强了市场的灵活性和韧性。通过整合国内外资源，中国港口正在逐步改变全球船用燃料油市场的格局，提升其在国际市场中的话语权。

2. 俄罗斯

俄罗斯作为最大的供应过剩地区，其燃料油生产状态和物流情况成为研究燃料油供需的重要环节。近年来，受到地缘局势的影响，俄罗斯燃料油出口中，较大的体量逐步向亚洲偏移，满足亚洲巨大的需求缺口，特别是在高硫燃料油方面，俄罗斯是主要净流出地区。此外，俄罗斯的燃料油还出口到欧洲、非洲、美国、中东等其他地区，显著影响全球燃料油的物流方向。因此，在燃料油的研究框架中，俄罗斯的燃料油供应格局的研究成为燃料油研究中重要的一环。

根据JODI数据显示，2023年俄罗斯的燃料油月度产量平均在500万吨。俄罗斯燃料油的分类中，大致可以分为三类，分别为商用燃料油、残渣燃料油（也称为重油或HFO）以及通过减压装置从残渣油中提取的一种中间产品燃料油VGO（Vacuum Gas Oil），也称减压蜡油。商用燃料油的产量约占到整体俄罗斯燃料油产量的70%，M40和M100作为主要的俄罗

斯商用燃料油牌号，是以粘度作为核心指标来进行区分。

通过含硫量细分俄罗斯的商用燃料油，可以看到整体俄罗斯主要生产硫含量较高的燃料油中，高硫燃料油占比约95%（以1%以上至3.5%以下的含硫量来定义的高硫燃料油），低硫燃料油占比约5%（以1%以及以下的含硫量来定义的低硫燃料油）。

从这些数据可以发现，俄罗斯燃料油的生产中，含硫量较高的燃料油是核心的生产类型。这一方面是由于俄罗斯原油结构偏向高硫，另一方面则是炼厂复杂加工系数不足，加氢、脱硫等二次装置仍有待提升的燃料油供应现状。展望未来，由于IMO 2020政策的上线，未来俄罗斯二次加工装置仍有进一步的投放计划，从而缓解掉高硫燃料油产量偏多带来的困扰。

从地理位置看，主要的燃料油生产炼厂集中在俄罗斯西部，并且多为以高硫燃料油生产为主的炼厂，而东部的两家炼厂则主要生产偏低硫馏分燃料油为主（1%-1.5%含硫量）。Kirishi Refinery是俄罗斯最大的综合炼厂之一，其原油加工能力为420千桶/天，归属于Surgutneftegas，该炼厂配套全面，其中燃料油产量约在700万吨/年，占俄罗斯总产量在11%左右。

苏尔古特（Surgutneftegas）是俄罗斯石油三大巨头之一，油田的石油总产量已经超过了十亿吨，石油产量占俄罗斯石油总产量的八分之一。Yaroslav Refinery是俄罗斯较大的综合炼厂之一，其原油加工能力为300千桶/天，其中燃料油产量约在570万吨/年，占俄罗斯总产量在9%左右。

俄罗斯燃料油的需求与其他国家产出的燃料油需求相似，但也存在一定程度的差异。燃料油本身最大的需求方来自船用燃料油，通过调和不同种类的中、重质油以达到船用燃料油的标准。俄罗斯的燃料油作为优质的燃料油调油组分，也构成俄罗斯燃料油较大的需求方。

而需求差异主要源自两个方面，一方面是中国地方炼厂的采购以替代进口配额和混合掺炼需求，构成了俄罗斯燃料油需求的一个特殊板块。早年间，地方型炼厂进口俄罗斯燃料油曾经是主要的成品油生产方式，但是近年来，由于俄罗斯当地的成品油需求的提升以及自2016年以来陆续上线的二次加工装置，陆续吸收了俄罗斯燃料油的部分产量，而转化为了当地需求或成品油出口，整体重质燃料油收率呈现出显著的下滑趋势，这也是近年来市场上M100燃料油逐步减少或缺失性价比的原因，而地方型炼厂也根据情形选取了更多、更广泛的进料。

另一方面，美国炼厂也需要俄罗斯燃料油的掺混来加工汽柴油以弥补当地供应的缺口（2022年以前）。当生产汽油以及蜡油的利润好转，叠加M100具有性价比的报价，都能够进一步驱使美国炼油厂使用燃料油作为进料原料掺混。但因受到制裁，自2022年以后，美国也逐步放弃了选用俄罗斯燃料油作为补充的这种方式。俄罗斯出口数据显示，俄罗斯燃料油出口美国的数量自2022年以后大幅下滑。

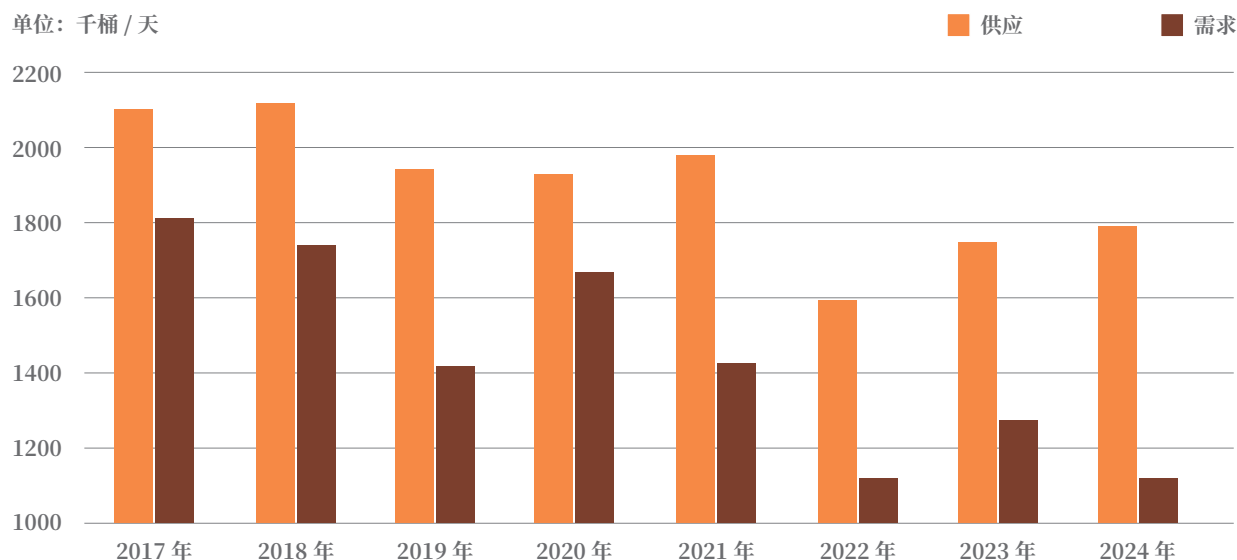
3. 中东地区

2017—2024年，中东地区燃料油的供需呈现出明显的变化（图4）。2018年，燃料油供给量达到最高峰，接近2200千桶/天，但在接下来的几年中有所下降，并在2022年降至最

低点。2023年和2024年，供给量有所回升，但仍未恢复至2017年和2018年的高峰水平。需求方面，燃料油的需求量在2017年至2020年间基本保持稳定，在2021年达到高峰，随后在2022年下降，并在2023年和2024年有所回升。总体来看，供给量大多高于需求量，但两者的差距在各年份间存在一定的波动。中东地区燃料油市场具有显著的波动性，受供应链中断、地缘政治因素和区域经济变化的影响较大；供需不平衡的存在可能导致库存积压或供应短缺，进而影响价格和市场稳定性。

根据图5，可以看到中东各国炼油厂的产能占比情况。沙特阿拉伯在中东地区的炼油产能中占据着主导地位，其占比高达28.16%。其次是伊朗，占比为20.06%，也具有较强的炼油能力。阿联酋和科威特的炼油产能分别占16.94%和13.84%，这两个国家在中东地区的炼油产业中也占有重要地位。此外，伊拉克的产能占比为8.76%，卡塔尔为6.38%，阿曼为3.09%，巴林为1.53%，约旦为1.25%。可以看出沙特阿拉伯、伊朗、阿联酋和科威特是中东地区主要的炼油大国。

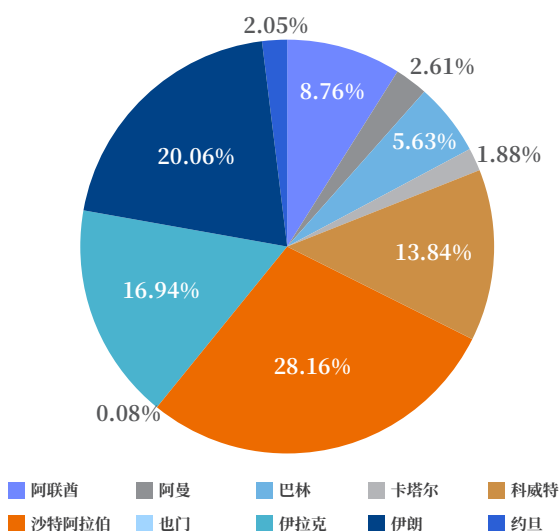
中东燃料油供应情况与炼化情况基本类似。总体来看，沙特阿拉伯和伊朗一直是中东地区主要的燃料油供应国。沙特阿拉伯的燃料油产量在这些年中保持相对稳定，而伊朗的产量也在大部分年份中保持较高水平。科威特和伊拉克在燃料油供应方面也有一定的贡献。尤其是在2018年至2020年期间，科威特的燃料油伴随新炼厂的产能扩张，产量呈现上升趋势。伊拉克的燃料油产量在2021年至2023年有所增加，但在其他年份中相对较低。



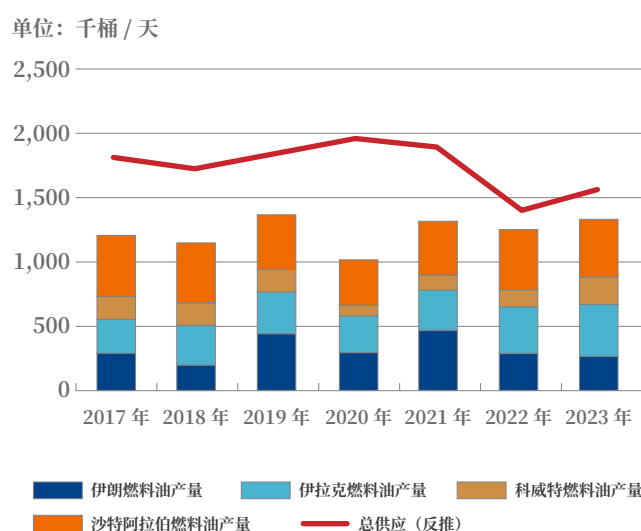
数据来源：JODI、BP、Kpler, 中信建投期货整理

图 4：2017—2024 年中东燃料油供需情况

2023 年中东炼厂产能占比（分国别）



中东燃料油供应结构（分国别）



数据来源：JODI、路透、彭博、Kpler, 中信建投期货整理

图 5：中东炼厂产能与燃料油产量占比（分国别）

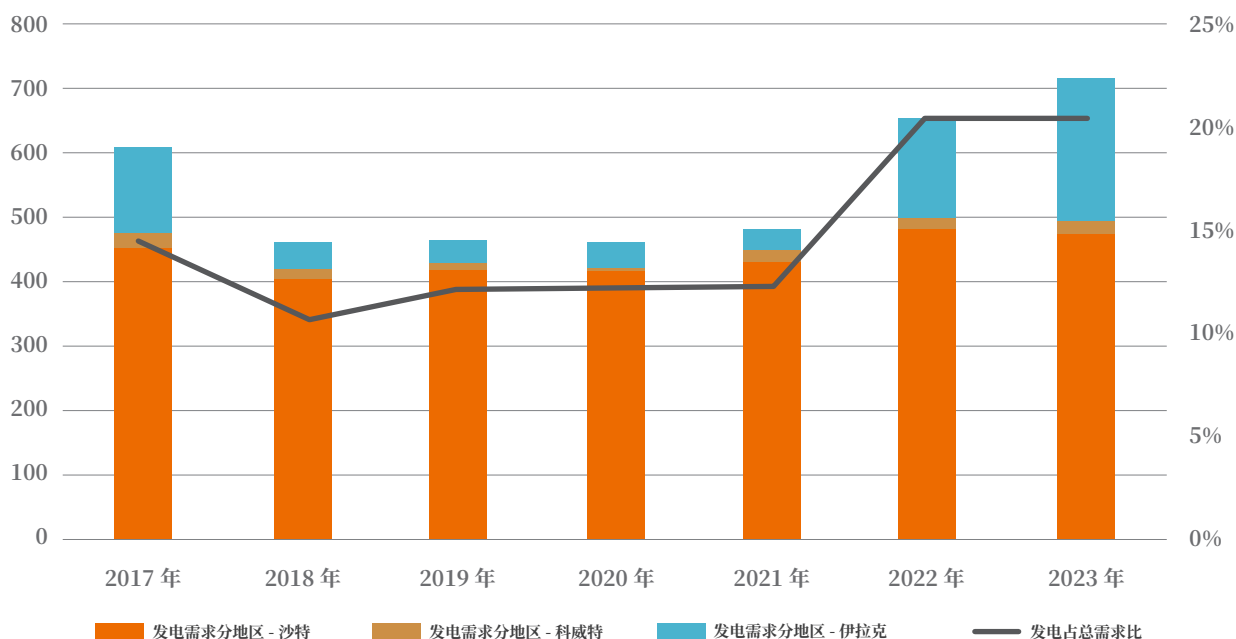
总的来说，受到国际市场需求变化、地缘政治因素以及各国炼油能力调整等多方面因素的影响，中东地区的燃料油总供应量在2017年至2023年间有所波动。2017年到2019年期

间，总供应量保持相对稳定，但从2020年开始，总供应量显著下降，直到2022年才有所回升，2023年继续保持上升趋势。

谈到中东的燃料油需求，最值得关注的需求变量就是中东的季节性发电需求（图6）。

根据JODI数据显示，沙特、科威特、伊拉克为中东的核心发电需求地区。

单位：千桶/天



数据来源：彭博、路透、JODI, 中信建投期货整理

图6：2017—2023年中东发电需求情况（分地区）

在中东整体的发电需求中，直接采用原油发电还是利用燃料油发电则需要进一步去研究。这一方面取决于原油与燃料油自身的发电属性。由于原油含有较多的杂质和较高的粘度，燃烧效率较低，产生的烟气和污染物（如硫氧化物和氮氧化物）较多，对环境的影响较大。而燃料油经过精炼，杂质较少，燃烧效率较高，产生的污染物相对较少，但相比天然气和可再生能源，仍然有较大的排放问题。其次，由于原油的高粘度和复杂成分，需要专门设计的燃烧器和锅炉，设备的维护和运行成本较高。而燃料油发电的设备相对简单，因为燃料油更易于处理和燃烧。一般的燃油锅炉和柴油发电机组都可以使用燃料油。

沙特阿拉伯拥有丰富的原油资源，生产成本低廉，利用这些资源进行发电可以最大化其经济效益。相比之下，虽然沙特也有丰富的天然气资源，但其天然气基础设施建设相对滞后。此外，燃料油发电机组启动快、调节灵活，适合负荷波动较大的电力需求场景。相比之下，天然气发电机组虽然也具备一定的灵活性，但在启动和调节速度上仍逊色于燃料油发电。因此，原油以及燃料油发电仍然是沙特、科威特以及伊拉克发电的主要手段之一。

根据公开资料，沙特地区的发电厂进料中，有较大占比的进料可以实现原油或者燃料油的切换。根据统计，这种发电进料的切换比例在40%-60%。因此，在计算中东地区的燃

料油发电需求时，从直接燃烧的原料中，燃料油的整体发电需求占比粗略估算在50%附近，那么依据BP能源年鉴上给出的中东地区燃料油整体消费量，可以估算，中东的燃料油发电需求，约占中东燃料油整体需求的20%，在2022年以前，燃料油的发电需求，约占整体需求的15%左右。其中，高硫燃料油占比燃料油发电的比重较大，但伴随2023年底科威特Al-zour新炼厂的进一步提升负荷，科威特的发电燃料油自高硫燃料油逐步转向至低硫燃料油。

此外，航运需求在中东燃料油的整体需求中占据着较为主要的地位，具体来看，富查伊拉港口位于阿曼湾沿岸，地理位置优越，处于霍尔木兹海峡的东侧，远离海峡的狭窄水域，使得它在地缘政治风险较高时，仍然能够保持运营。富查伊拉港口是世界第二大燃油补给港，仅次于新加坡。港口拥有大量的油品储存设施，可以存储各种类型的燃料油和原油。因此，关注富查伊拉的燃料油库存以及燃料油销量可以更好地掌握中东燃料油的供需状态，同时，通过富查伊拉地区的燃料油销量也能够观测到中东地区的航运需求水平。

由于中东地区整体的需求除了自身航运以及发电外，更多的则是出口至其他国家。在出口中，伊朗、伊拉克、科威特的整体燃料油出口占比较大，而沙特以及阿联酋虽然是重要的供应区，但需求端同样较大，存在一定的供应缺口，整体燃料油格局以进口为主。可以关注到的是，这几个核心的燃料油出口区面临较多的不稳定的情况，也因此，中东燃料油的供应端是较为脆弱的，地缘风险溢价经常出现在燃料油的交易中。

受中东的地理区域影响，在考虑燃料油出

口时，各地区的价差以及运价成为主导中东燃料油物流出口方向的重要指标。其中美国以及亚洲区域价差的相对高低，主导了中东燃料油物流的流向。2022年，亚洲区域价格较低时，中东出口美国的数量增加，而前往亚洲的数量出现较为明显的下滑。伴随着地缘、制裁以及亚洲区域价格逐步转强等原因，中东地区的2023年的亚洲流入量增加，美国的整体流入货量下滑。

总的来说，中东地区主导燃料油供需的核心国家中，沙特的炼化产能和燃料油产量均为最高，同时，发电的边际需求最大，这均是主导中东燃料油市场的重要因素。其次伊朗和伊拉克的炼化产能和燃料油产量也较高，并且需要大量出口燃料油，这也意味着，当反观到国际燃料油供应中，也需要看重以出口为主要导向的这两个地区。同时，虽然科威特和阿联酋的炼化产能和燃料油产量相对较低，但科威特新炼厂的投产，以及在RFCC装置暂未达产之前，其燃料油的出口也成为影响燃料油供应的核心变量。综合来看，当关注中东燃料油市场时，沙特、伊朗、科威特、伊拉克则成为观测的核心区域。

4. 北美以及欧洲地区

北美是全球第二大燃料油需求地区，其市场需求主要集中在工业、发电和船用燃料领域。尽管本土炼油能力较强，但北美仍需进口燃料油以满足需求，尤其是在高硫燃料油方面。近年来，随着环保法规的日益严格和低硫燃料油需求的上升，北美市场对燃料油的需求结构正在发生变化，未来低硫燃料油的需求将继续上升。

欧洲燃料油市场相对成熟且稳定，但环

保政策的收紧对高硫燃料油的需求产生了抑制作用。欧洲市场主要从俄罗斯和中东进口燃料油，用于工业和航运。近年来，随着替代燃料和新能源的崛起，欧洲市场对燃料油的需求增速放缓，未来可能进一步下降。

三、未来展望

通过对燃料油市场的基础架构进行系统梳理以及对全球供需格局展开深入分析，能够清晰地认识到，亚洲作为全球最大的需求核心区域，其市场的任何变化都对全球燃料油的流向分布以及价格形成具有决定性意义；而中东和俄罗斯作为关键的供应源地，它们的产量规模以及出口策略对于全球市场的供应稳定性起着举足轻重的作用。

此外，全球燃料油市场深受多重因素的综合作用，其中涵盖环保政策的持续深化推进、航运业的逐步复苏态势以及地缘政治风险的起伏波动。伴随全球范围内对清洁能源需求的日

益增长，低硫燃料油以及各类替代能源在市場中的份额将会不断攀升，与之相对的是，传统高硫燃料油的市场占比渐趋缩减。

展望未来，随着环保政策的稳步推进以及市场需求的不断演变，全球燃料油市场必将面临全新的挑战与机遇。为了能够更为妥善地应对未来市场存在的诸多不确定性，全球燃料油市场的参与者务必持续密切关注各主要地区的政策动态演变、供应链的实际状况以及替代燃料的发展趋向。借助有效的价格发现机制和风险管理工具，企业方能更出色地应对市场波动，进而制定出更为科学合理的投资决策与经营策略。

（责任编辑：杨洋）

作者简介：

马慧珊，中信建投期货有限公司助理研究员，研究方向为沥青、燃料油等重质馏分油。