

燃料油



概述

大部分石油产品均可用作燃料，但燃料油在不同的地区却有不同的解释。欧洲对燃料油的概念一般是指原油经蒸馏而留下的黑色粘稠残余物，或它与较轻组分的掺和物，主要用作蒸汽炉及各种加热炉的燃料或作为大型慢速柴油燃料及作为各种工业燃料。但在美国则指任何闪点不低于37.8 °C的可燃烧的液态或可液化的石油产品，它既可以是残渣燃料油（Residual Fuel Oil, 亦称Heavy Fuel Oil）也可是馏分燃料油（Heating Oil）。馏分燃料油不仅可直接由蒸馏原油得到（即直馏馏分），也可由其它加工过程如裂化等再经蒸馏得到。

简介

燃料油的性质主要取决于原油本性以及加工方式，而决定燃料油品质的主要规格指标包括粘度（Viscosity），硫含量（Sulfur Content），倾点（Pour Point）等供发电厂等使用的燃料油还对钒（Vanadium）、钠（Sodium）含量作有规定。

燃料油的自然属性

燃料油广泛用于电厂发电、船舶锅炉燃料、加热炉燃料、冶金炉和其它工业炉燃料。燃料油主要由石油的裂化残渣油和直馏残渣油制成的，其特点是粘度大，含非烃化合物、胶质、沥青质多。

（1）粘度

粘度是燃料油最重要的性能指标，是划分燃料油等级的主要依据。它是对流动性阻抗能力的度量，它的大小表示燃料油的易流性、易泵送性和易雾化性能的好坏。对于高粘度的燃料油，一般需经预热，使粘度降至一定水平，然后进入燃烧器以使在喷嘴处易于喷散雾化。粘度的测定方法，表示方法很多。在英国常用雷氏粘度（Redwood Viscosity），美国惯用赛氏粘度（Saybolt Viscosity），欧洲大陆则往往使用恩氏粘度（Engler Viscosity），但各国正逐步更广泛地采用运动粘度（Kinematic Viscosity），因其测定的准确度较上述诸法均高，且样品用量少，测定迅速。各种粘度间的换算通常可通过已预先制好的转换表查得近似值。目前国内较常用的是40 °C运动粘度（馏分型燃料油）和100 °C运动粘度（残渣型燃料油）。我国过去的燃料油行业标准用恩氏粘度（80 °C、100 °C）作为质量控制指标，用80 °C运动粘度来划分牌号。油品运动粘度是油品的动力粘度和密度的比值。运动粘度的单位是Stokes, 即斯托克斯，简称斯。当流体的动力粘度为1泊，密度为1g/cm³时的运动粘度为1斯托克斯。CST是Centistokes的缩写，意思是厘斯，即1斯托克斯的百分之一。

（2）含硫量

燃料油中的硫含量过高会引起金属设备腐蚀的和环境污染。根据含硫量的高低，燃料油可以划分为高硫、中硫、低硫燃料油。在石油的组分中除碳、氢外，硫是第三个主要组分，虽然在含量上远低于前两者，但是其含量仍然是很重要的一个指标。按含硫量的多少，燃料油一般又有低硫（LSFO）与高硫（HSFO）之分，前者含硫在1%以下，后者通常高达3.5%甚至4.5%或以上。另外还有低蜡油（Low Sulfur Waxy Residual缩写LSWR），含蜡量高有高倾点（如40至50 °C）。在上海期货交易所交易的是高硫燃料油（HSFO）。

（3）密度

为油品的质量（Mass）与具体积的比值。常用单位——克/立方厘米、千克/立方米或公吨/立方米等。由于体积随温度的变化而变化，故密度不能脱离温度而独立存在。为便于比较，西方规定以15 °C下之密度作为石油的标准密度。

（4）闪点

是油品安全性的指标。油品在特定的标准条件下加热至某一温度，令由其表面逸出的蒸气刚好与周围的空气形成一可燃性混合物，当以一标准测试火源与该混合物接触时即会引致瞬时的闪火，此时油品的温度即定义为其闪点。其特点是火焰一闪即灭，达到闪点温度的油品尚未能提供足够的可燃蒸气以维持持续的燃烧，仅当其再行受热而达到另一更高的温度时，一旦与火源相遇方构成持续燃烧，此时的温度称燃点或着火点（Fire Point或Ignition Point）。虽然如此，但闪点已足以表征一油品着火燃烧的危险程度，习惯上也正是根据闪点对危险品进行分级。显然闪点愈低愈危险，愈高愈安全。

（5）水分

水分的存在会影响燃料油的凝点，随着含水量的增加，燃料油的凝点逐渐上升。此外，水分还会影响燃料机械的燃烧性能，可能会造成炉膛熄火、停炉等事故。

（6）灰分

灰分是燃烧后剩余不能燃烧的部分，特别是催化裂化循环油和油浆渗入燃料油后，硅铝催化剂粉末会使泵、阀磨损加速。另外，灰分还会覆盖在锅炉受热面上，使传热性变坏。

（7）机械杂质

机械杂质会堵塞过滤网，造成抽油泵磨损和喷油嘴堵塞，影响正常燃烧。

燃料油的分类

燃料油作为炼油工艺过程中的最后一种产品，产品质量控制有着较强的特殊性，最终燃料油产品形成受到原油品种、加工工艺、加工深度等许多因素的制约。根据不同的标准，燃料油可以进行以下分类：

（1）根据出厂时是否形成商品，燃料油可以分为商品燃料油和自用燃料油。商品燃料油指在出厂环节形成商品的燃料油；自用燃料油指用于炼厂生产的原料或燃料而未在出厂环节形成商品的燃料油。

（2）根据加工工艺流程，燃料油亦叫做重油，可以分为常压重油、减压重油、催化重油和混合重油。常压重油指炼厂催化、裂化装置分馏出的重油（俗称油浆）；混合重油一般指减压重油和催化重油的混合，包括渣油、催化油浆和部分沥青的混合。

（3）根据用途，燃料油分为船用内燃机燃料油和炉用燃料油两大类。前者是由直馏重油和一定比例的柴油混合而成，用于大型低速船用柴油机（转速小于150转/分）和小型锅炉。后者又称为重油，主要是减压渣油、或裂化残油或二者的混合物，或调入适量裂化轻油制成的重质石油燃料油，供各种工业炉或锅炉作为燃料。

船用内燃机燃料油是大型低速柴油机的燃料油，其主要使用性能是要求燃料能够喷油雾化良好，以便燃烧完全，降低耗油量，减少积炭和发动机的磨损，因而要求燃料油具有一定的黏度，以保证在预热温度下能达到高压油泵和喷油嘴所需要的黏度（约为21-27厘斯），通常使用较多的是38 °C。雷氏1号黏度为1000和1500秒的两种。由于燃料油在使用时必须预热以降低黏度，为了确保使用安全预热温度必须比燃料油的闪点低约20 °C，燃料油的闪点一般在70-150 °C之间。

重油主要作为各种锅炉和工业用炉的燃料油。各种工业炉燃料系统的工作过程大体相同，即抽油泵把重油从储油罐中抽出，经粗、细分离器除去机械杂质，再经预热器预热到70-120 °C，预热后的重油黏度降低，再经过调节阀在8-20个大气压下，由喷油嘴喷入炉膛，雾状的重油与空气混合后燃烧，燃烧废气通过烟囱排入大气。

国产燃料油种类

200号重油、250号重油 180号重油 7号燃料油、工业燃料油 催化油浆 蜡油浆 混合重油 沥青

进口燃料油种类

复炼乳化油、奥里乳化油、180号低硫燃料油、380号低硫燃料油、180号高硫燃料油 M100 M300

国际石油贸易中几种价格的含义

1、石油输出国组织的官方价格

20世纪60年代OPEC为了与西方跨国公司降低“标价”的行为作斗争，在60年代后期特别是70年代初以来，在历次部长级会议都公布标准原油价格，这种标准原油价格是以沙特API度为34的轻油为基准，而公布的价格就是当时统一的官价。

到20世纪80年代，由于非OPEC产油量的增长，在1986年底，石油输出国组织看到“官价”已不起多大作用，又改成以世界上7种原油的平均价格(7种原油一揽子价格)，来决定该组织成员国各自的原油价格，7种原油的平均价即是参考价，然后按原油的质量和运费价进行调整。

1986年11月，OPEC价格委员会制定的包括7种原油在内的一揽子原油价格包括：沙特阿拉伯轻油(Arab Light)、阿尔及利亚撒哈拉混合油(Sahara Blend)、印度尼西亚米纳斯(Minas)、尼日利亚邦尼轻油(Bonny Light)、阿联酋迪拜油(Dubai)、委内瑞拉蒂朱纳轻油(Tia Juana Light)、墨西哥依斯莫斯轻油(Isthmus)，当时的加权平均价是每磅18.00美元。

2、非石油输出国组织的官方价格

这是非欧佩克成员的产油国自己制定的油价体系，它一般参照欧佩克油价体系，结合本国实际情况而上下浮动。

3、现货市场价格

世界上最大的石油现货市场有美国的纽约、英国的伦敦、荷兰的鹿特丹和亚洲的新加坡。上世纪70年代以前，这些市场仅仅是作为由各大石油公司相互调剂余缺和交换油品的手段，石油现货交易量只占世界总石油贸易量的5%以下，现货价格一般只反映长期合同超产的销售价格。因此，这个阶段的石油现货市场称为剩余市场(Residual Market)。1973年石油危机后，随着现货交易量及其在世界石油市场中所占比例逐渐增加，石油现货市场由单纯的剩余市场演变为反映原油的生产、炼制成本、利润的边际市场(Marginal Market)，现货价格也逐渐成为石油公司、石油消费国政府制定石油政策的重要依据。为了摆脱死板的定价束缚，一些长期贸易合同开始与现货市场价格挂起钩来。这种长期合同与现货市场价格挂钩的做法，一般采用两种挂钩方式，一种是指按周、按月或按季度通过谈判商定价格的形式，另一种是以计算现货价格平均数(按月、双周、周)来确定合同油价。

石油现货市场有两种价格，一种是实际现货交易价格，另一种是一些机构通过对市场的研究和跟踪而对一些市场价格水平所做的估价。

4、期货交易价格

买卖双方通过在石油期货市场上的公开竞价，对未来时间的“石油标准合约”在价格、数量和交货地点上，优先取得认同而成交的油价为石油期货价。期货市场为方便交易者或扩大流量，有时也按规则出台“结算价”。石油期货的结算价，一般都是相对一段时间内的加权平均价。在研究问题时，也常把“结算价”当成该时段的期货价用。从近几年的原油价格波动情况看，期货市场已经在某种程度上替代了现货市场的价格发现功能，期货价格已成为国家原油价格变化的预先指标。石油期货交易所的公开竞价交易方式形成了市场对未来供需关系的信号，交易所向世界各地实时公布交易行情，石油贸易商可以随时得到价格资料，这些因素都促使石油期货价格成为石油市场的基准价。据普氏、阿格斯等世界权威石油价格指数管理机构介绍，在确定原油和油品价格水平时，石油期货交易所前一交易日的结算价占有十分重要的地位。

5、以货易货价格

欧佩克成员国在出口其生产的原油时，必须遵守成员国之间共同商定的官方价格，但由于各国国情不同，有些急需资金的成员国为了补充物资，需要多采石油，但是又要遵守欧佩克的产量配额。为了解决这个矛盾，有些国家就采用

以货易货方式交换其想要的物资。采用这种方式时，采用的原油价格虽然是按照欧佩克官方价格计算，但由于所换物资的价格高于一般市场价，所以实际上以货易货的油价往往低于官方价格，因而这是在市场疲软情况下一种更加隐蔽的价格折扣方法和交易手段。

以货易货最基本的形式是用石油换取专门规定的货物或服务，此外还有以油抵债、以油换油、回购交易等多种形式。回购交易是卖方将销售石油所得收入的一部分用来购买进口其石油的国家的货物。这种交易较为灵活，石油出口国可以从石油进口国所提供的多种货物和服务项目中进行选择，挑选其愿意接受的货物或服务，作为销售石油的全部或部分收入。

6、净回值价格

净回值价格，又称为倒算净价格(Net Back Pricing),一般来说净回值是以消费市场上成品油的现货价乘以各自的收率为基数，扣除运费、炼油厂的加工费及炼油商的利润后，计算出的原油离岸价。这种定价体系的实质是把价格下降风险全部转移到原油销售一边，从而保证了炼油商的利益，因而适合于原油市场相对过剩的情况。1985年沙特阿拉伯就是在当时原油市场供过于求的情况下，采取这种油价体系来争夺失去的市场份额的。

7、价格指数

信息已成为一种战略资源，许多著名的资讯机构利用自己的信息优势，即时采集世界各地石油成交价格，从而形成对于某种油品的权威报价。目前广泛采用的报价系统和价格指数有，普氏报价Platt's、阿各斯报价Petroleum Argus、路透社报价Reuters Energy、美联社Telerate、亚洲石油价格指数APPI、印尼原油价格指数ICP、远东石油价格指数FEOP、瑞木RIM。原油现货市场的报价大多采用离岸价FOB,有些油种采用到岸价CIF。

燃料油的技术指标和国家标准

燃料油的主要技术指标有粘度、含硫量、闪点、水、灰分和机械杂质。

A 粘度：粘度是燃料油最主要的性能指标，是划分燃料油等级的主要依据。它是对流动性阻抗能力的度量，它的大小表示燃料油的易流动性、易泵送性和易雾化性能的好坏。目前国内较常用的是40 运动粘度（馏分型燃料油）和100 运动粘度（残渣型燃料油）。我国过去的燃料油行业标准用恩氏粘度（80 、100 ）作为质量控制指标，用80 运动粘度来划分牌号。油品运动粘度是油品的动力粘度和密度的比值。运动粘度的单位是Stokes，即斯托克斯，简称斯。当流体的运动粘度为1泊，密度为1g/立方厘米的运动粘度为1斯托克斯。CST是Centistokes的缩写，意思是厘斯，即1斯托克斯的百分之一。

B 含硫量：燃料油中的含硫量过高会引起金属设备腐蚀和环境污染。根据含硫量的高低，燃料油可以划分为高硫、中硫和低硫燃料油。

C 闪点：是涉及使用安全的指标，闪点过低会带来着火的隐患。

D 水分：水分的存在会影响燃料油的凝点，随着含水量的增加，燃料油的凝点逐渐上升。此外，水分还会影响燃料机械的燃烧性能，可能会造成炉膛熄火、停炉等事故。

E 灰分：灰分是燃烧后剩余不能燃烧的部分，特别是催化裂化循环油和油浆渗入燃料油后，硅铝催化剂粉末会使泵、阀磨损加速。另外，灰分还会覆盖在锅炉受热面上，使传热性变坏。

我国现行燃料油标准

中国石油化工总公司于1996年参照国际上使用最广泛的燃料油标准；美国材料试验协会（ASTM）标准ASTMD396-92燃料油标准，制定了我国的行业标准SH/T0356-1996。

1号和2号是馏分燃料油，适用于家用或工业小型燃烧器使用。4号轻和4号燃料油是重质馏分燃料油或是馏分燃料油和残渣燃料油混合而成的燃料油。5号轻、5号重、6号和

7号是粘度和馏程范围递增的残渣燃料油，为了装卸和正常雾化，在温度低时一般都需要预热。

我国使用最多的是5号轻、5号重、6号和7号燃料油。

新标准中5号-7号燃料油粘度控制和分牌号是按100 运动粘度来划分的，国外进口的燃料油基本是按50 运动粘度分类，他们是50 运动粘度 180mm/s 和50 运动粘度 380mm/s 两大类。

燃料油行业

中国的燃料油行业，近年来得到了迅猛的发展，其主要由中国石油和中国石化两大集团公司生产，少量为地方炼油厂生产。2004年8月，中国推出了燃料油期货。上海燃料油期货上市以来，其功能逐步得到发挥，为中国燃料油发展奠定了良好的基础。

国内燃料油生产一直相对较稳定，2000年曾突破2000万吨大关，但之后的2001年、2002年又回落至1800万吨左右，直到2003年重新攀上2000万吨，之后一直呈现微幅增长态势，2006年产量为2264.7万吨。

由于国内燃料油产量增长较为稳定，而缺少能源的沿海地区经济发展较快，对燃料油需求不断上升，因此国内燃料油的供应缺口不断加大，供应越来越依赖进口，燃料油已成为除原油以外进口量最大的石油产品。

2003年开始，中国燃料油进口迅猛增加，2004年突破3000万吨，达到3054万吨，国内表观消费量达到4956.4万吨，同比增长16.9%，进口量占表观消费量的比重达到61.6%，这是国内燃料油消费量增长最快的一年。2005年、2006年燃料油表观消费量呈现下降趋势，进口量均略低于2004年，分别为2601万吨和2793万吨。从长远来看，考虑炼厂深加工能力增长、进口可能出现缩减等因素，预计2010年国内燃料油进口量可能会下降到2000万吨左右，在一定程度上会降低对外依存度。

中国燃料油行业在发展的同时，一些问题也日益显露出来。因此，中国燃料油企业必须抓住新的发展形势，规范燃料油的分类和商品名称，生产适应市场需要的品种，推广环保新技术，谨慎投资扩张，建立与燃料油市场相适应的管理体制，加强合作，只有这样才能在新形势下立于不败之地。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/1302.html>