

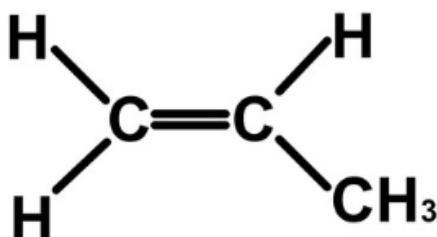
新湖能化专题——丙烯供应情况

丙烯简介

丙烯是一种有机化合物，分子式为 C_3H_6 ，在常温常压下是一种无色、稍微带有甜味的气体，易燃，与空气混合会成为爆炸性混合物，遇到火星、高温有燃烧爆炸的危险，属于危化品分类中的第 2.1 类易燃压缩气体。

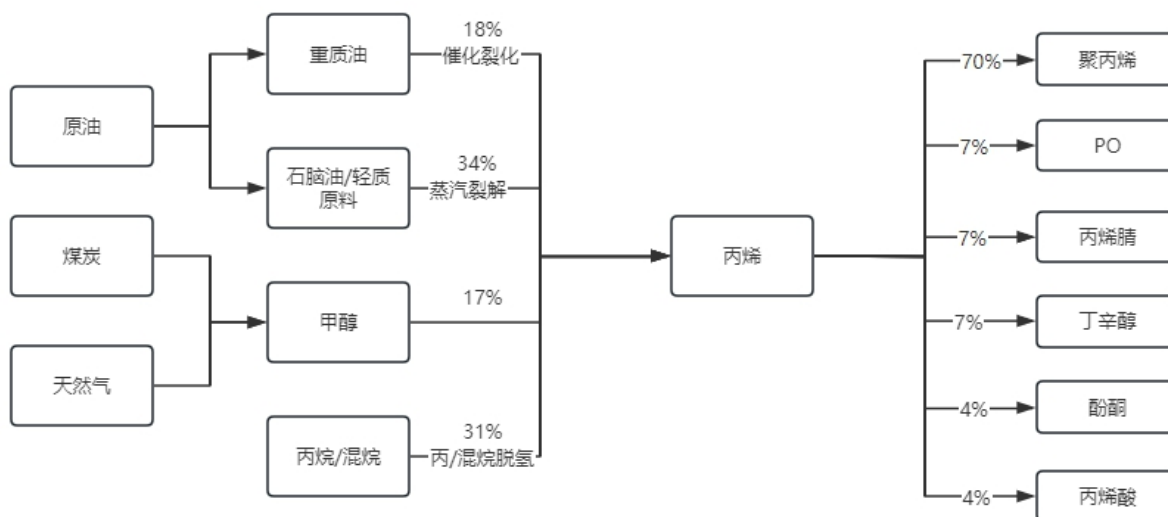
丙烯是世界上产量最大的化工品之一，同时也是石油化工产业的核心产品。丙烯下游横跨了大宗化学品、精细化学品以及化工新材料等各种材料，其中最重要的下游是聚丙烯，另外还可用于制备丙烯腈、环氧丙烷、异丙醇、苯酚、丙酮、丁醇、辛醇、丙烯酸及其酯类、丙二醇、环氧氯丙烷和合成甘油等产品，最终端产品涉及到建筑、汽车、包装、纺织服装等多个领域。

图 1：丙烯分子结构



资料来源：新湖研究所

图 2：丙烯产业链图



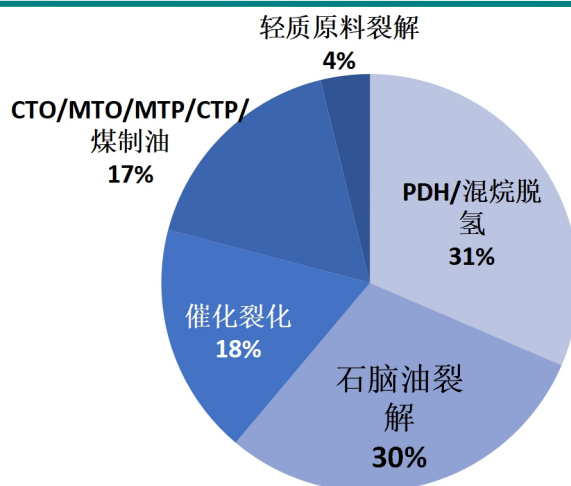
资料来源：根据公开信息整理

丙烯生产方式

从丙烯的供应来看，丙烯的生产工艺可以分为两类，一种是以原油为源头的传统工艺，

常见的主要有蒸汽裂解以及炼厂催化裂化等，在这类工艺中，丙烯一般是作为副产品产出，相对而言丙烯的收率较低，另外一种是 On-Purpose 的新兴工艺，包括丙/混烷脱氢 PDH、煤制烯烃 CTO 以及甲醇制烯烃 MTO 等，在这一类工艺中，丙烯一般是作为主产品产出，单套装置中丙烯的收率较高。

图 3：中国丙烯生产工艺占比



资料来源：隆众资讯、新湖研究所

1. 蒸汽裂解（石脑油裂解/轻质原料裂解）

工业上蒸汽裂解的主要目的是制取乙烯，同时会产生副产品丙烯、丁二烯等低分子烯烃，以及苯、甲苯、二甲苯等轻质芳烃，另外还生成少量重质芳烃。蒸汽裂解是生产乙烯、丙烯等低分子烯烃的主要方法，是石油化学工业的基础。2023 年，蒸汽裂解在丙烯生产工艺中的合计占比达到 34%，是目前中国最重要的丙烯生产工艺。

可用于蒸汽裂解的原料众多，其中包括石脑油、乙烷、乙丙烷混合、丙烷、丁烷、LPG\炼厂干气、柴油、混合原料等。随着原料的变化，所能得到的乙烯、丙烯的收率也会出现变化。从乙烷到柴油，相对分子量越大，乙烯、丙烯的收率就会越低。一般情况下，以石脑油为原料的裂解乙烯生产路线，对应的乙烯收率约为 31%，丙烯 16%；而以乙烷为原料的裂解乙烯路线，对应的乙烯收率约 80%，丙烯约 3%。一套世界级的裂解乙烯装置一般有多台裂解炉（包括循环乙烷裂解炉、轻质原料裂解炉、重质原料裂解炉等）以适应原料的多样化，除此之外，当原料的经济性以及供应情况发生变化时，部分裂解装置可以对其原料的比例进行调整，导致产物出率变化，因此蒸汽裂解制丙烯的产量变动较大。

不过由于蒸汽裂解装置的主要目的是制取乙烯，丙烯仅是其副产物之一。从全球角度来看，为了获得更高的乙烯出率，蒸汽裂解装置原料轻质化趋势明显，伴随着原料的轻质化，副产物丙烯的出率降低，因此从长线来看，蒸汽裂解在丙烯供应中的占比将会不断下降。

2. 炼厂催化裂化

催化裂化是对原油二次加工的主要工艺之一，具体是指在高温和催化剂的作用下使重

质油/大分子烃类发生裂化反应从而转变为较小分子烃类的过程，其主要目的是将重质原料轻质化，其主要产物为轻质油品（汽油/柴油），同时也会获得富含烯烃的液化气、油浆以及干气。常用的催化裂化技术可以分为两类，一种是多产汽油降低烯烃的技术（包括 MIP、MIP-LTG 等），另一类是多产烯烃的技术（包括 DCC、CPP 等）。

催化裂化的原料可以分为馏分油和渣油两大类。在常规的催化裂化中，丙烯收率约 4%，乙烯收率小于 1%，混合丁烯收率 10%，汽油收率约 58%，而重度催化裂解 DCC 技术是以最大化丙烯生产为目标，丙烯收率可达 20% 以上。

3. 丙/混烷脱氢

丙烷脱氢工艺（PDH）是以丙烷为原料，主要产品为丙烯，另外副产少量氢气。与其他工艺相比，丙烷脱氢装置有建设周期短、投资成本较低、产物单一、清洁环保等优点，因此备受企业青睐，目前丙烷脱氢已经是国内产能仅次于蒸汽裂解的丙烯生产工艺。由于丙烷脱氢装置对于原料的纯度要求较高，因此绝大多数 PDH 装置的原料都是从美国或者中东进口的丙烷纯气，其中中东的丙烷主要来自于油田伴生气，北美的丙烷则是主要来自于页岩气开发过程中的副产湿气。

混烷脱氢工艺（MDH）的原料为 LPG（丙烷/丁烷混合物），主要产物为丙烯和丁烯，国内大部分混烷脱氢装置会直接整合到 MTBE 的生产中。与丙烷脱氢装置相比，混烷脱氢装置对于原料的要求较低，可以直接使用国产原料。

4. 煤制烯烃/甲醇制烯烃

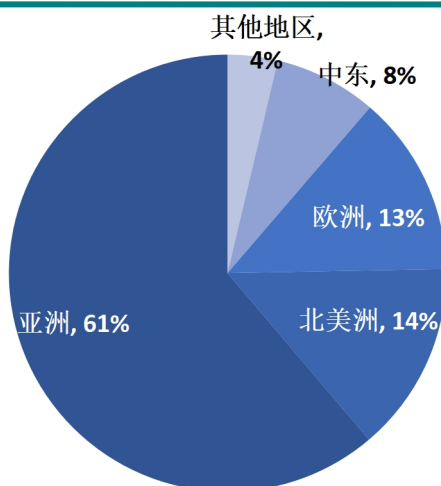
煤制烯烃（CTO）是以煤为原料合成甲醇后再通过甲醇制取乙烯、丙烯等烯烃的技术，也可以直接以甲醇为原料来制取烯烃，称为甲醇制烯烃（MTO），煤制/甲醇制烯烃的乙烯/丙烯收率比可在 0.77-1.33 间调节。除了 CTO 以及 MTO 之外，还有以丙烯为主要产品的甲醇制丙烯（MTP）。

由于我国的能源呈现富煤贫油少气的结构，因此煤化工的发展对于我国的能源安全有着重要的意义，再加上在高油价时代，煤制烯烃低廉的生产成本带来了较好的经济性，自 2010 年我国第一套煤制烯烃装置在包头投产之后，煤制烯烃以及甲醇制烯烃经历了一段快速发展时期，其产能快速提升，而后受环保因素影响，煤制烯烃装置投产明显减少，在烯烃产能中的占比呈现下滑趋势。

丙烯供应格局

据统计，2023 年全球丙烯产能已经达到 1.7 亿吨。全球丙烯的产能主要集中于亚洲地区，而亚洲地区有超过六成的产能在中国，中国已经是全球最大的丙烯生产国，并且中国还是丙烯产能扩张的主力国家，近几年有 80% 以上的新增产能投产于中国。

图 4：全球丙烯产能占比



资料来源：隆众资讯、新湖研究所

从国内丙烯产能的变化趋势可以看出，丙烯的产能增长主要分为以下几个阶段：

1) 2007-2010 年，受到国内石油化工技术的高速发展以及国家政策的支持，两桶油的炼化产能大量投放，作为副产品的丙烯产能也随之快速扩张，年均复合产能增速达到 45.2%。

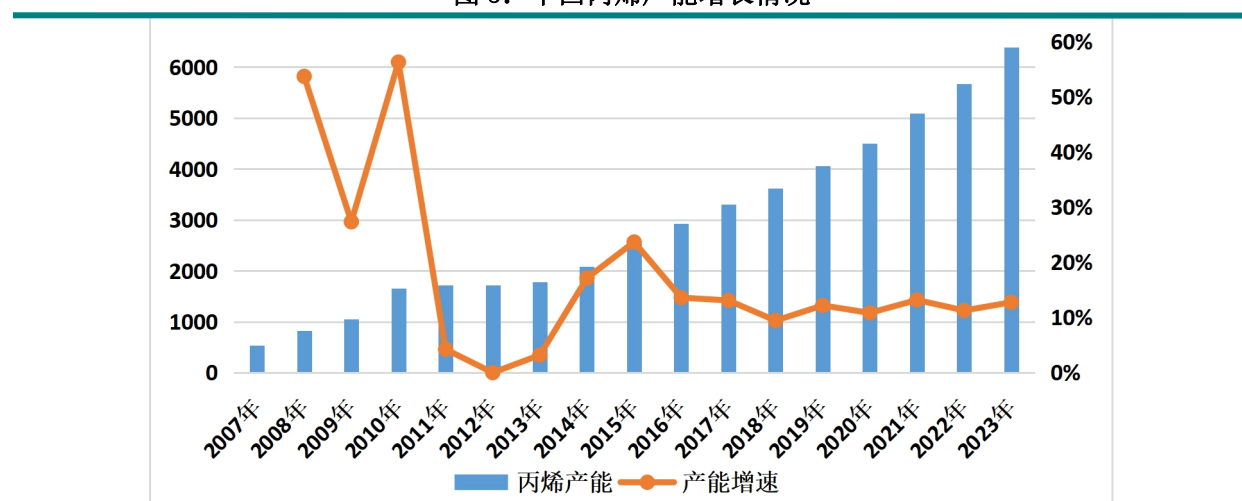
2) 2011-2013 年，全球经济增长放缓，丙烯终端需求的增速也跟随宏观经济情况下滑，丙烯扩能增速明显放缓，年均复合产能增速下滑至 2.5%，同样在这段时间里，新兴工艺煤制/甲醇制烯烃以及 PDH 产能初露头角，因其较强的经济性以及较低的投资金额而备受看好，有大量装置开始投入建设。

3) 2014-2015 年，随着装置建设完成，煤制/甲醇制烯烃装置以及 PDH 装置出现爆发式投产，这些新兴工艺以丙烯作为主要产品，单套装置中的丙烯产能较大，其集中投产促使丙烯产能增速再一次高速增长，年均复合产能增速上升至 20.4%。

4) 2016 年至今，丙烯产能稳定增长，年均复合产能增速为 12%，其中 PDH 与大型炼化一体化装置的投产是供应的主要增长来源，丙烯下游同样呈现扩张趋势，但需求的增速逐渐跟不上丙烯供应的增速，丙烯的供需格局向供应宽松过渡，丙烯生产企业的竞争加剧。

根据未来丙烯的投产计划来看，未来丙烯仍将保持高速增长，后续新产能主要投放于华南、华东以及山东地区，仍然是集中于主要消费地区，并且企业一体化发展的趋势明显，大部分企业都有配套下游装置，丙烯多以自用为主。

图 5：中国丙烯产能增长情况



资料来源：隆众资讯、新湖研究所

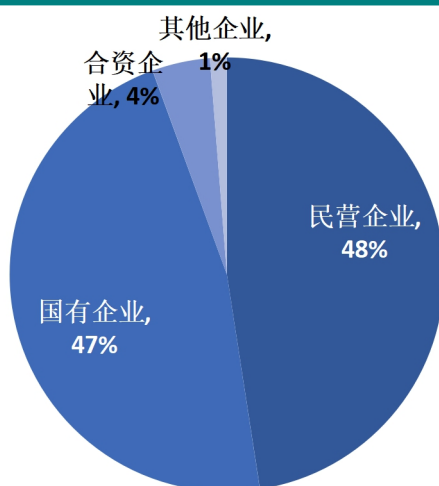
表 1：2024 年丙烯投产计划

	企业名称	地区	产能	投产时间	工艺类型
2024年	台塑宁波	浙江	60	2024年	PDH
	美得石化	福建	90	2024上半年	PDH
	国亨化学	福建	66	2024上半年	PDH
	振华石油化工	山东	75	2024上半年	PDH
	宁波金发	浙江	60	2024上半年	PDH
	金能化学二期	山东	90	2024上半年	PDH
	京博石化	山东	39	2024上半年	K-COT
	中海精细化工	山东	45	2024上半年	PDH
	金诚石化	山东	55	2024上半年	轻烃裂解
	万华化学蓬莱	山东	90	2024下半年	PDH
	裕龙石化	山东	230	2024年	石脑油裂解
	中石油天津二期	天津	60	2024年	石脑油裂解
	永荣新材料	福建	90	2024年	PDH
	扬子石化	江苏	40	2024年	石脑油裂解
	川桂能化	广西	75	2024年	PDH
	埃克森美孚惠州	广东	85	2024年	石脑油裂解
	中海油宁波大榭	浙江	40	2024年	催化裂化
	圆锦新材料	浙江	75	2024四季度	PDH
	合计		1365		

资料来源：根据公开信息收集

由于 PDH 装置生产流程短，所需要的生产装置也较少，在产出等量烯烃的前提下，PDH 项目的总投资会低于其他生产方式，多数民营企业与合资企业更倾向于选择 PDH 装置作为丙烯的来源。伴随着 PDH 装置的集中投放再加上几家民营大炼化企业的投产，民营企业在丙烯产能中的占比大幅提升，从国内丙烯企业类型上来看，截至 2023 年，民营企业在丙烯产能中的占比已经超过了国有企业，成为丙烯最主要的生产企业。在民营企业中产能占比最大的是浙石化以及东华能源，国有企业则是以中石油和中石化为主。

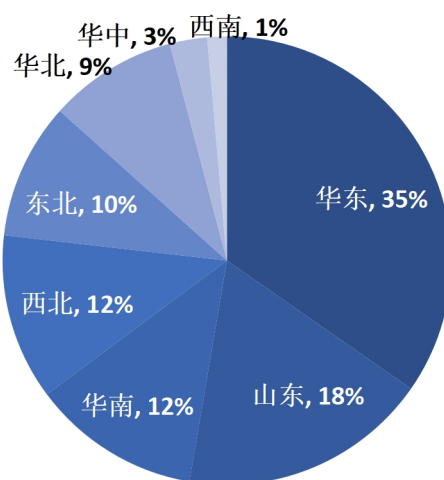
图 6：丙烯产能按企业性质分布占比



资料来源：隆众资讯、新湖研究所

从国内丙烯的地域分布上来看，国内丙烯的产能大多集中于沿海地区，同时这些地区也是丙烯的主要消费地。丙烯产能最集中的区域是华东地区，产能占比达到 35%，华东地区是丙烯最大的消费地，虽然当地油气资源不足，但华东地区位于沿海，方便进口原料的运输，再加上民营企业众多，因此华东地区新兴工艺产能占比较高，并且单套装置产能较大；其次为山东，占比为 18%，山东当地主要的丙烯生产企业是以传统工艺生产的山东地炼，相对而言单套装置的产能较小，但企业数量众多；近年华南地区的新产能投产较多，华南地区产能占比提升至第三位，占比为 12%，华南地区的丙烯产能主要企业大多隶属于三桶油旗下，产能特点是生产方式大多选择传统工艺，并且基本都配套有下游装置。

图 7：丙烯产能按地区分布占比



资料来源：隆众资讯、新湖研究所

丙烯贸易流向

丙烯作为易燃易爆的危化品，其运输存在一定难度，因此一般来说丙烯长距离运输的

情况较少，国内丙烯流通的方式有汽运、船运以及管道运输，其中汽运是最主要的运输方式。为了降低费用以及提高安全性，规模较大的企业会更倾向于自己配备丙烯生产装置，其次才是向运距较近的丙烯生产企业采购，因此实际在市场上流通的丙烯单体量会远低于丙烯的供应量。

从贸易流向上来看，山东省是我国丙烯资源的主要调入省份，包括东北、西北、华北以及华东等地区的过剩丙烯资源均会流向山东地区，其中西北、华北以及华东多通过汽运运输，东北地区则通过汽运和船运来运输。

除了山东以外的第二大调入省是浙江省，其货源主要是来自于附近的江苏、上海以及进口，主要运输方式为汽运以及船运。

表 2：丙烯贸易流向

区域	流入地1	流入地2	流入地3	流入地4
山东	西北	东北	华北	华东
浙江	江苏	上海	进口	
江苏	进口	山东		
河南	山东			

资料来源：隆众资讯、新湖研究所

图 8：丙烯贸易流向



资料来源：隆众资讯、新湖研究所

丙烯进口情况

丙烯的进口大多来自于亚洲地区，主要进口来源地是韩国、中国台湾以及日本。自2014年国内丙烯产能的爆发式投产以来，国内丙烯供应逐渐转向宽松，进口丙烯在丙烯供应中的占比不断下滑，2023年丙烯的进口依存度已经下降至5%以下，丙烯进口供应对于国内丙烯整体供应格局的影响力度减弱。

图 9：丙烯进口供应

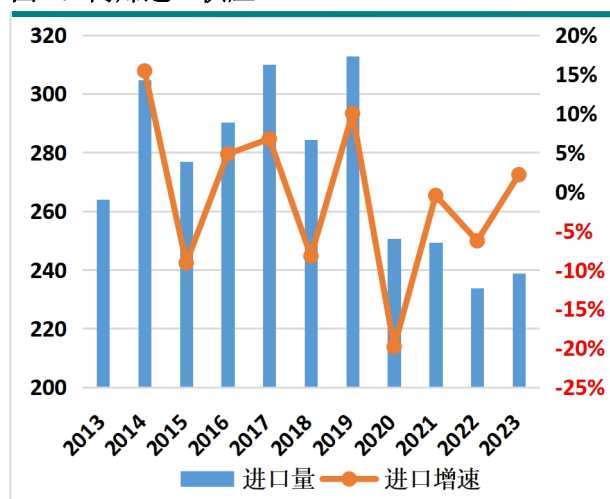
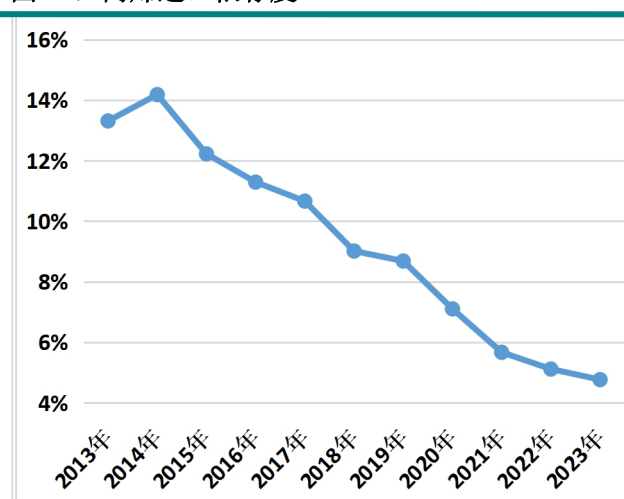
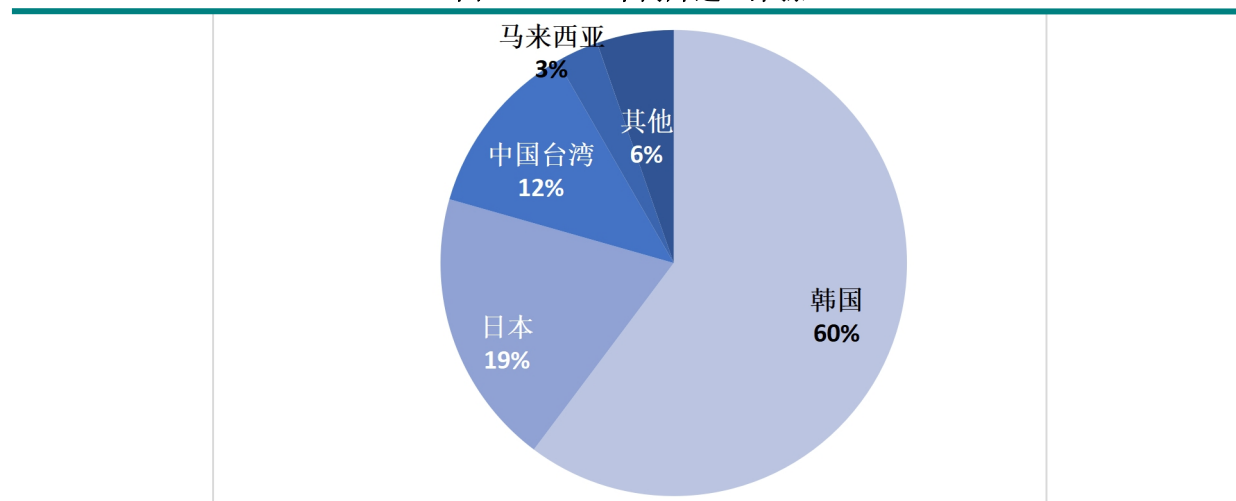


图 10：丙烯进口依存度



资料来源：隆众资讯、海关总署、新湖研究所

图 11：2023 年丙烯进口来源



资料来源：隆众资讯、新湖研究所

分析师：黄月亮
从业资格号：F3071105
投资咨询号：Z0018860

审核人：施潇涵

日期：2024 年 03 月 11 日

想要了解更多信息，可扫描下方二维码加入化工交流群



免责声明：本报告由新湖期货股份有限公司（以下简称新湖期货，投资咨询业务许可证号 320900000）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其他法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于新湖期货。未经新湖期货事先书面授权许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布。如引用、刊发，须注明出处为新湖期货股份有限公司，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。本报告的信息均来源于公开资料和/或调研资料，所载的全部内容及观点公正，但不保证其内容的准确性和完整性。投资者不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是新湖期货在最初发表本报告日期当日的判断，新湖期货可发出其他与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但新湖期货没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知更新情况。新湖期货不对因投资者使用本报告而导致的损失负任何责任。新湖期货不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于投资者，新湖期货建议投资者独立进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计、税务建议或担保任何内容适合投资者，本报告不构成给予投资者投资咨询建议。研究报告全部内容不代表协会观点，仅供交流使用，不构成任何投资建议。