

涉油企业专题研究一：利用裂解价差锁定炼油收益

2019年4月15日

臧加利

能源化工研究员

执业编号：F3049542

电话：0571-28132632

邮箱：zangjiali@163.com

徐林

能源化工研究员

投资咨询资格编号：Z0012867

电话：0571-28132528

邮箱：xulin@cindasc.com

信达期货有限公司

CINDA FUTURES CO., LTD

杭州市文晖路108号浙江出版物资大厦

1125室、1127室、12楼和16楼

全国统一服务电话：

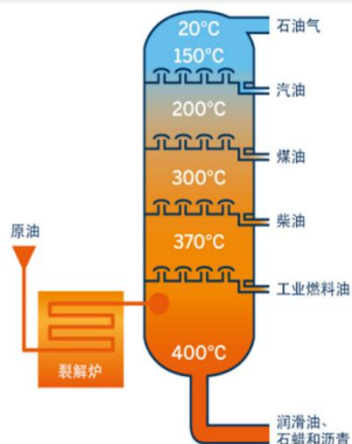
4006-728-728

信达期货网址：www.cindaqh.com

核心观点

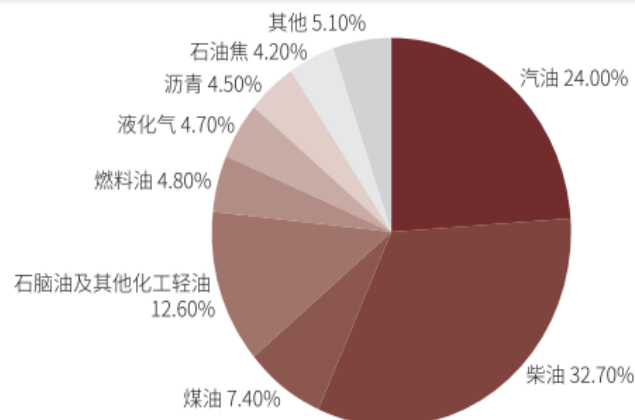
- 油价涨跌对炼油行业盈利的影响不仅仅是简单的成本变动逻辑，更需要关注油价变动的幅度以及节奏。虽然通过合理设计加工能力、维持高负荷长时间的稳定运行、实现规模经济等一系列措施，可以降低固定成本在单位产品上的摊销，但考虑到原料成本在炼油总成本中的占比较高，炼油企业更应该利用期货市场积极管理库存，锁定炼油利润，平抑油价巨幅波动风险。
- 原油价格和炼制品价格的波动并不同步，这使得炼油企业面临的市场风险比上游的原油生产商和下游的油品销售商都要高。炼油企业可以较为可靠的预测除油价以外的其他各项生产成本，裂解价差是他们最大的不确定因素。日常运营中，炼油企业以卖出裂解价差为主，当炼油企业因季节性检修被迫停产时，则可能考虑买进裂解价差操作。
- 企业不应该根据趋势去操作衍生品，而是应该根据现货趋势判断和敞口方向去反向交易衍生品。2018年瓦莱罗利用衍生品工具将裂解价差锁定在10.05美元/桶，成本端的大幅抬升并未影响到它的盈利，很好的保证了盈利的稳定性。在制定2019年的套保方案时，基于中重质原油供给持续收紧以及馏分燃料油需求走弱的预期，瓦莱罗认为裂解价差将面临下行压力，为此瓦莱罗进行了裂解价差卖出操作。

图 2：原油蒸馏过程简图



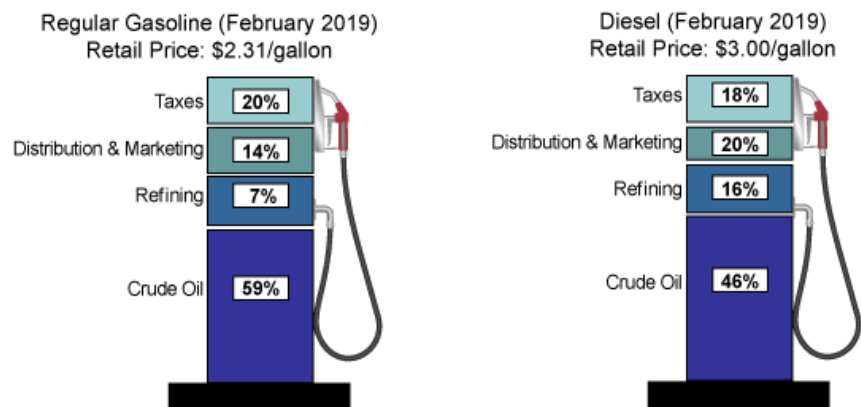
资料来源：INE，信达期货研发中心

图 3：中国石油产品出率情况



目前国内大力发展的大炼化项目，是炼油业务和化工业务的高效整合。其中，炼油业务受原油价格波动影响比价大，因为石油炼制是典型的以量取胜的行业，现在国内炼厂原油加工利润一般在 100-200 元/吨，换算成桶的话是仅为 2-4 美元/桶，炼油毛利率相对较低。赚取裂解价差是炼油行业的根本盈利模式，也是炼厂制定经营策略的重要依据。裂解是指通过一系列化学反应将原本较大分子结构混合物转变成小分子结构混合物的过程，石油裂解得到的炼制品主要是石脑油、汽油、柴油、煤油和燃料油。而裂解价差 (Crack Spread) 就是石油炼制产品与原油价格之间的差值，代表了炼油企业的炼油利润。由于原油价格和炼制品价格受各自供需平衡、调控政策及金融投机等因素影响，例如在 OPEC+ 减产推动下油价不断攀升，同时汽油价格却因季节性需求低迷而受到一定压制，这种油价与炼制品价格变动的不一致性带动了裂解价差波动的不确定性。

图 4：美国汽油和柴油价格构成



资料来源：EIA，信达期货研发中心

油价涨跌对炼油行业盈利的影响不仅仅是简单的成本变动逻辑，更需要关注油价变动的幅度以及节奏。大部分炼油企业都会有自己的原油库存，炼厂从备库到加工到销售会存在一个时间差，即销售的炼制品是按照 M 月定价的，但用于加工的原油是按照 M-1 月定价的。以油价快速下跌情况为例，炼厂消耗库存原油导致短期炼油毛利率下滑，同时库存资产减值损失会大幅增加，从而加剧了企业在油价快速下跌时期的亏损幅度。影响炼油企业盈利的另一个主要因素是操作成本，虽然通过合理设计加工能力、维持高负荷长时间的稳定运行、实现规模经济等一系列措施，可以降低固定成本在单位产品上的摊销，但考虑到原料成本在炼油总成本中的占比较高，炼油企业更应该利用期货市场积极管理库存，锁定炼油利润，平抑油价巨幅波动风险。

图 5： 炼油企业盈利计算

$$P_0 + C + M = \sum_{i=1}^5 \varepsilon_i P_i$$

Diagram illustrating the calculation of refinery profit. The equation is $P_0 + C + M = \sum_{i=1}^5 \varepsilon_i P_i$. Annotations include: P_0 is labeled '基准原油价格' (Benchmark Crude Oil Price) with an upward arrow; C is labeled '原油成本外的其他费用' (Other costs besides crude oil cost) with a downward arrow; M is labeled '炼油厂毛利' (Refinery Gross Profit) with an upward arrow; the summation term $\sum_{i=1}^5$ is labeled '成品油的产品收率' (Refined Oil Product Yield) with an upward arrow; and P_i is labeled '成品油价格' (Refined Oil Price) with a downward arrow.

资料来源：信达期货研发中心

二、 运用裂解价差对冲油价波动风险

一般来说，炼油企业都会根据各自情况适当预留 10-30 天的原油加工量，因此一些大型炼油企业的原油库存规模是相当大的。同时，为了避免恶劣天气、炼厂意外停工等突发事件造成的石油炼制品供应短缺，炼油企业还会备有一定的成品油库存。以中国石化为例，2018 年三季度末公司的原油和成品油存货价值超过 2000 亿元，考虑到存货周转天数在 30 天左右，此后的油价暴跌造成了较大的存货跌价损失，严重侵蚀了公司盈利利润。原油价格和炼制品价格的波动并不同步，这使得炼油企业面临的市场风险比上游的原油生产商和下游的油品销售商都要高。炼油企业可以较为可靠的预测除油价以外的其他各项生产成本，裂解价差是他们最大的不确定因素。因此，为了降低财务风险炼油企业需要主动管理裂解价差风险，即通过对冲工具锁定裂解利润。由于炼油厂装置配置不同、来料种类不同，并且需要满足市场的季节性需求，因此每个炼油企业都必须评估各自的状况，制定与其具体现货市场运作相协调的期货市场策略。

图 6：2018 年美国炼油厂炼制品收率

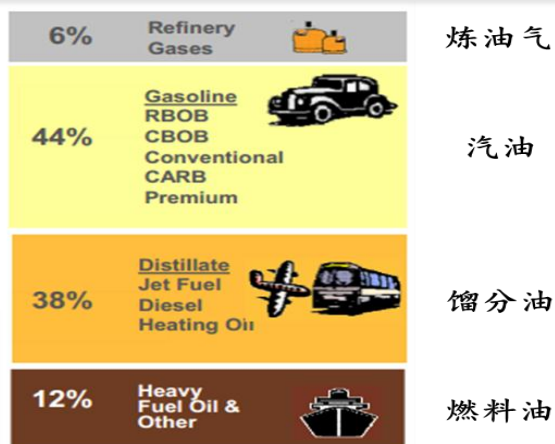


图 7：WTI 油价与裂解价差走势



资料来源：EIA，信达期货研发中心

在日常运营中，炼油企业需要不断的买进原油去生产成品油，如果炼油企业认为在未来某段时间原油价格将保持稳定，或者稍微有所上涨，而成品油价格或将下跌，则他们可以在期货市场上卖出裂解价差，即买入原油期货合约同时卖出汽油和取暖油合约。一旦炼油企业持有这种裂解价差的空头头寸，则不用担心各个合约的绝对价格变化，需要关心的只是成品油的联合价格相对原油价格的变动关系。然而，有时候炼油企业的操作却恰恰相反，他们买进炼制品并卖出原油。当炼油企业因季节性检修被迫停产时，他们仍然需要履行现有的采购和供应合同。如果不能如期交货，炼油企业不得不以现货价格买进炼制品并转售给下游客户。此外，如果缺乏足够的原油储存空间，炼油企业则需要在现货市场上抛售多余的原油。这种情况下，炼油企业需要买进汽油和取暖油期货合约同时卖出原油期货合约，即买进裂解价差。

图 8：汽油-美油裂解价差

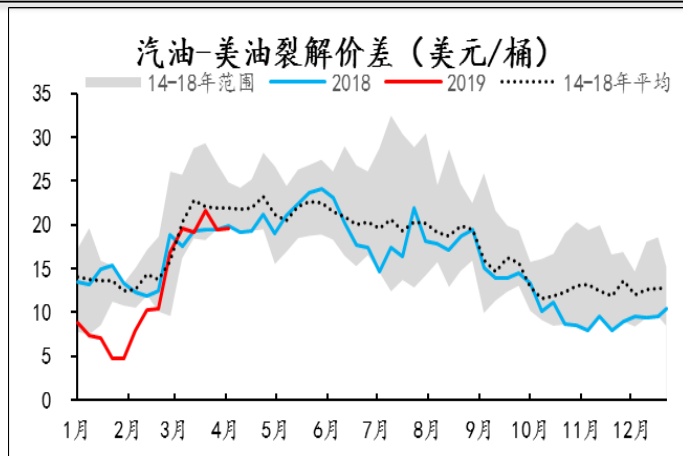
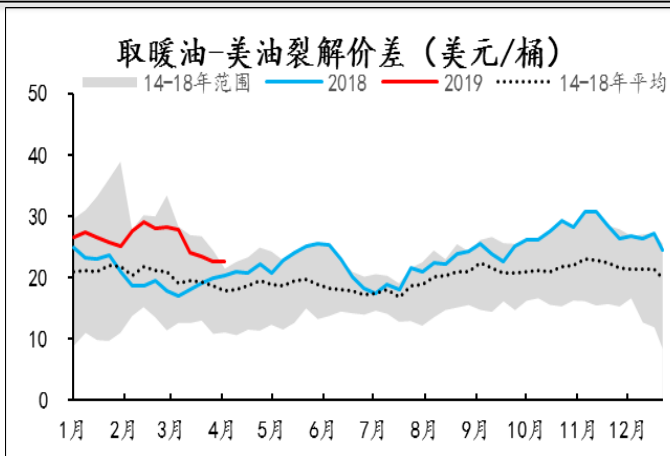


图 9：取暖油-美油裂解价差



资料来源：Wind，信达期货研发中心

裂解价差采用美元/桶的计量单位，因为原油价格是用美元/桶表示，而成品油是用美分/加仑来表示，所以先应该按照 42 加仑/桶的比例将汽油、馏分燃料油等成品油价格转换成美元/桶。以纽约商业交易所（NYMEX）上市的主要能源期货合约为例，裂解价差类型有简单的 1:1 裂解价差，以及复杂化的 2:1:1、3:2:1 以及 5:3:2 裂解价差。其中，最常见的是 1:1 裂解价差，即买进（或卖出）原油期货合约的同时卖出（或买进）相同数量的汽油期货合约（RBOB）或馏分燃料油期货合约（Heating Oil）。该裂解价差为正时，表明下游汽油或馏分燃料油价格高于上游原油价格，价差增大则表明下游需求旺盛，炼油厂加工毛利率也相应增加。

RBOB - WTI 裂解价差 = RBOB 汽油期货价格*42 - WTI 原油期货价格

Heating Oil - WTI 裂解价差 = HO 馏分燃料油期货价格*42 - WTI 原油期货价格

复杂化的 2:1:1、3:2:1 以及 5:3:2 裂解价差主要是为了更加精确地复制炼油产品收益，在典型的炼油流程中，汽油产量约为馏分燃料油产量的两倍，因此市场参与者更多的交易 3:2:1 裂解价差。如果某个炼油厂的汽油与馏分燃料油产出之比相对较低，则可以采用 5:3:2 和 2:1:1 的组合进行裂解价差交易。

3:2:1 WTI: RBOB: HO 裂解价差 = [RBOB 期价*42*2+HO 期价*42*1]/3 - WTI 原油期价

2:1:1 WTI: RBOB: HO 裂解价差 = [RBOB 期价*42*1+HO 期价*42*1]/2 - WTI 原油期价

5:3:2 WTI: RBOB: HO 裂解价差 = [RBOB 期价*42*3+HO 期价*42*2]/5 - WTI 原油期价

三、实例分析

套期保值是指在买进（或卖出）实际货物的同时，在交易所卖出（或买进）同等数量的期货合约作为保值。套期保值的目的是不是盈利，而是在现货和期货之间、近期和远期之间建立一种对冲机制，帮助企业 管理外汇风险、利率风险、价格风险、信用风险等特定风险。一般来说，企业不应该根据趋势去操作衍生品，而是应该根据现货趋势判断和敞口方向去反向交易衍生品。我们以美国瓦莱罗能源公司为例，分析其如何利用期货和期权工具对冲商品价格波动风险。瓦莱罗能源公司成立于 1980 年，总部位于圣安东尼奥，是北美地区最大的炼油企业。公司拥有并运营着 15 个炼油厂，总加工能力为 310 万桶/日。瓦莱罗能源公司也是美国、加拿大与加勒比海地区最大的油品零售供应商，旗下品牌包括 Valero、Diamond Shamrock、Shamrock、Ultramar 和 Beacon。

近年来美国大量增产的页岩油属于轻质低硫原油，不太符合美国炼油厂装置需求，导致汽油收率被迫性提高，扭曲了汽柴比率，造成终端产品结构失衡。下游消费方面，2018 年美国石油消费总体表现强劲，全年消费增量约 60 万桶/日，同期汽油消费增量只有 8 万桶/日，几乎是零增长，汽油消费的走弱主要是受到油价中枢抬升、燃油税高企以及燃油汽车销量下滑的影响。2018 年美国石油消费的扩张主要是受到馏分

燃料油消费的驱动，特朗普政府减税政策以及基建计划的拉动作用较为明显。

图 10: 瓦莱罗能源公司的产业版图

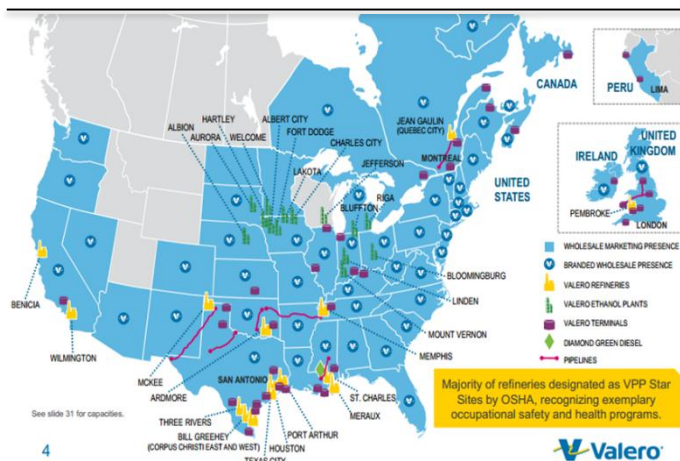


图 11: 瓦莱罗旗下炼厂产能

Refinery	Capacities (MBPD) ⁽¹⁾		Nelson Complexity Index
	Throughput	Crude	
Corpus Christi ⁽²⁾	370	290	14.4
Houston	250	205	7.3
Meraux	135	125	9.7
Port Arthur	395	335	12.7
St. Charles	340	215	16.1
Texas City	260	225	11.1
Three Rivers	100	89	13.2
U.S. Gulf Coast	1,850	1,484	12.7⁽³⁾
Ardmore	90	86	12.1
McKee	200	195	8.3
Memphis	195	180	7.9
U.S. Mid-Continent	485	461	8.9⁽³⁾
Pembroke	270	210	10.1
Quebec City	235	230	7.7
North Atlantic	505	440	8.8⁽³⁾
Benicia	170	145	16.1
Wilmington	135	85	15.8
U.S. West Coast	305	230	16.0⁽³⁾
Total	3,145	2,615	11.4⁽³⁾

资料来源: Valero, 信达期货研发中心

图 12: 瓦莱罗能源公司主要采购油种

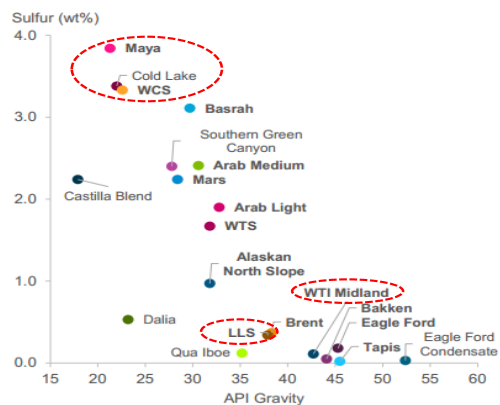
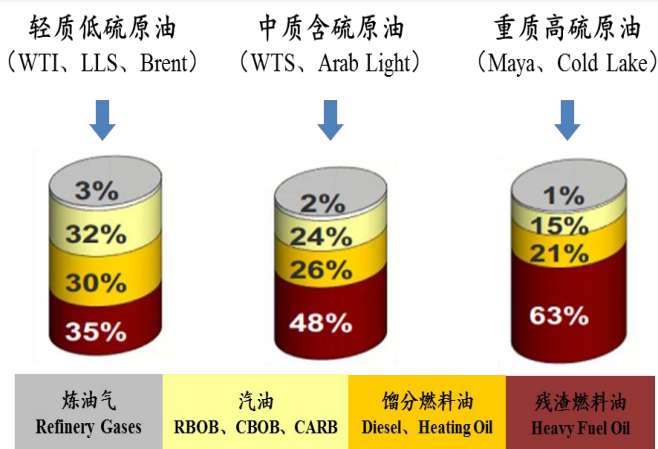


图 13: 不同油种的炼制品收率差异



资料来源: EIA, Valero, 信达期货研发中心

由于瓦莱罗能源公司只专注于炼化业务，其加工所需原油均需要通过现货以及中长期合同从全球各地采购，采购原油品种包括西德克萨斯轻质原油 (WTI)、路易斯安那轻质低硫原油 (LLS) 以及墨西哥重质高硫原油 (Maya) 等。从年报数据来看，2018 年瓦莱罗的炼制产品中，汽油产量占比为 48%，馏分燃料油占比为 37%，汽油产量份额占比较 2017 年有所提升，但馏分燃料油裂解价差的大幅上升很好的弥补了汽油裂解价差的下滑。例如，美湾超低硫柴油较布伦特原油裂解价差由 2017 年的 13.26 美元/桶增加至 2018 年的 14.02 美元/桶，美国中部地区超低硫柴油较 WTI 原油裂解价差由 2017 年的 18.50 美元/桶增加至 2018

年的 22.82 美元/桶。相反，汽油裂解价差的走弱对炼厂盈利形成了拖累，美湾 CBOB 汽油较 Brent 原油裂解价差由 2017 年的 10.50 美元/桶大幅降至 2018 年的 4.81 美元/桶，美国西海岸 CARBOB 87 号汽油较阿拉斯加北坡原油裂解价差由 2017 年的 18.12 美元/桶降低至 2018 年的 13.05 美元/桶。

一直以来，瓦莱罗都在借助期货和期权等衍生品工具进行了风险对冲操作。2018 年瓦莱罗在衍生品（主要是期货）交易上的投入高达 27.9 亿美元，较 2017 年的 8.9 亿美元大幅增长了约 210%。以 Brent 原油为基准，2018 年 Brent 油价中枢较 2017 年增加了 16.8 美元/桶，成本端的大幅抬升并未影响到瓦莱罗的盈利，因为瓦莱罗利用衍生品工具将裂解价差锁定在 10.05 美元/桶。如果将操作成本和资产折旧去掉，经调整后的裂解价差为 4.58 美元/桶，较 2017 年的 3.76 美元/桶增加了 0.82 美元/桶，很好的保证了盈利的稳定性。在制定 2019 年的套保方案时，基于中重质原油供给持续收紧以及馏分燃料油需求走弱的预期，瓦莱罗认为裂解价差将面临下行压力，为此瓦莱罗进行了裂解价差卖出操作。官方数据显示，当前瓦莱罗持有的原油期货合约多头头寸为 149470 手（合计 1.4947 亿桶），约为两个月的原油加工量，同时瓦莱罗持有汽油和馏分燃料油期货合约空头头寸 143826 手。此外，瓦莱罗还持有约 2650 万桶原油的领式期权组合，即买入虚值看涨期权的同时卖出虚值看跌期权。因为用期货进行风险对冲有好处，也有很多弊端，例如：期货是标准化合约，缺乏灵活性；期货近月合约流动性好，远月合约流动性差；在公开市场交易，隐蔽性较差；期货交易在支付初始保证金后还可能需追加保证金，资金压力较大。因此，利用场外期权作为辅助对冲工具，可以更好地满足企业的个性化风险管理需求。

图 14：瓦莱罗能源公司 2019 年对冲操作

Derivative Instrument	Notional Contract Volumes by Year of Maturity	
	2019	2020
Crude oil and refined petroleum products:		
Futures – long	149,470	224
Futures – short	143,826	671
Options – long	26,500	—
Options – short	26,500	—

资料来源：Valero，信达期货研发中心

四、 总结

石油炼制作作为石油产业链中的重要一环，连接着上游的石油生产商和下游的油品及化工品销售商。油价涨跌对炼油行业盈利的影响不仅仅是简单的成本变动逻辑，更需要关注油价变动的幅度以及节奏。虽然通过合理设计加工能力、维持高负荷长时间的稳定运行、实现规模经济等一系列措施，可以降低固定成本在单位产品上的摊销，但考虑到原料成本在炼油总成本中的占比较高，炼油企业更应该利用期货市场积极管理库存，锁定炼油利润，平抑油价巨幅波动风险。裂解价差类型有简单的 1:1 裂解价差，以及复杂化的 2:1:1、3:2:1 以及 5:3:2 裂解价差。日常运营中，炼油企业以卖出裂解价差为主，即买入原油期货合约同时卖出汽油和取暖油合约。当炼油企业因季节性检修被迫停产时，则可能考虑买进裂解价差操作。我们以美国瓦莱罗能源公司为例，分析其如何利用期货和期权工具对冲商品价格波动风险。2018 年瓦莱罗利用衍生品工具将裂解价差锁定在 10.05 美元/桶，成本端的大幅抬升并未影响到它的盈利，很好的保证了盈利的稳定性。在制定 2019 年的套保方案时，基于中重质原油供给持续收紧以及馏分燃料油需求走弱的预期，瓦莱罗认为裂解价差将面临下行压力，为此瓦莱罗进行了裂解价差卖出操作。

公司简介

信达期货有限公司是专营国内期货业务的有限责任公司，系经中国证券监督管理委员会核发《经营期货业务许可证》，浙江省工商行政管理局核准登记注册（统一社会信用代码：913300001000226378），由信达证券股份有限公司全资控股，注册资本5亿元人民币，是国内规范化、信誉高的大型期货公司之一。公司全新改版后的新网站 www.cindaqh.com 将以更快捷、更丰富的信息竭诚为您提供最优的服务。

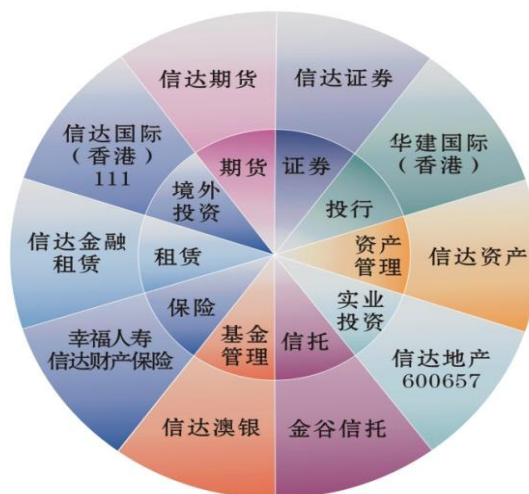
公司总部设在杭州，下设21家分支机构：包括深圳、金华、台州、苏州、四川、福建6家分公司以及上海、北京、广州、大连、沈阳、哈尔滨、石家庄、乐清、富阳、温州、宁波、绍兴、临安、萧山、余杭15家营业部，公司将以合理的地域布局和快捷的网络系统竭诚为各地期货投资者服务。

雄厚金融央企背景

信达证券的主要出资人及控股股东是中国信达资产管理股份有限公司。中国信达资产管理股份有限公司是经国务院批准，由财政部采取独家发起的方式，将原中国信达资产管理公司整体改制而成立，注册资本362.57亿元人民币。

信达证券的主要出资人及控股股东是中国信达资产管理股份有限公司。中国信达资产管理股份有限公司的前身是中国信达资产管理公司，成立于1999年4月19日，是经国务院批准，为化解金融风险，支持国企改革，由财政部独家出资100亿元注册成立的第一家金融资产管理公司。2010年6月，在大型金融资产管理公司中，中国信达率先进行股份制改造，2012年4月，首家引进战略投资者，注册资本365.57亿元人民币。2013年12月12日，中国信达在香港联交所主板挂牌上市，成为首家登陆国际资本市场的中国金融资产管理公司。

信达资产拥有全牌照金融服务平台



全国分支机构

- 金华分公司 浙江省金华市中山路 331 号海洋大厦 8 楼 801-810 (咨询电话: 0579-82300876)
- 台州分公司 台州市路桥区银安街 679 号耀江广场商务楼 501-510 室 (咨询电话: 0576-82921160)
- 深圳分公司 深圳市福田区福田街道福安社区民田路 171 号新华保险大厦 2305A (咨询电话: 0755-83739066)
- 苏州分公司 苏州工业园区星桂街 33 号凤凰国际大厦 2311 室 (咨询电话: 0512-62732060)
- 四川分公司 成都市青羊区横小南街 8 号 1 栋 1 单元 15 层 21 号、22 号、23 号 (咨询电话: 028-85597078)
- 福建分公司 厦门市思明区湖滨南路 357-359 号海晟国际大厦 11 层 1101 单元 (咨询电话: 0592-5150160)
- 北京营业部 北京市朝阳区和平街东土城路 12 号院 3 号楼怡和阳光大厦 C 座 1606 室 (咨询电话: 010-64101771)
- 上海营业部 上海市静安区北京西路 1399 号信达大厦 11 楼 E 座 (咨询电话: 021-58307723)
- 广州营业部 广州市天河区体育西路 189 号 20A2 (咨询电话: 020-89814589)
- 沈阳营业部 沈阳市皇姑区黑龙江街 25 号 4 层 (咨询电话: 024-31061955)
- 哈尔滨营业部 黑龙江省哈尔滨南岗集中区长江路 157 号欧倍德中心 4 层 18 号 (咨询电话: 0451-87222486)
- 石家庄营业部 河北省石家庄市平安南大街 30 号万隆大厦 5 层 (咨询电话: 0311-89691960)
- 大连营业部 辽宁省大连市沙河口区会展路 129 号大连国际金融中心 A 座-大连期货大厦 2408 房间
(咨询电话: 0411-84807776)
- 乐清营业部 温州市乐清市双雁路 432 号七楼 (咨询电话: 0577-27868777)
- 富阳营业部 浙江省杭州市富阳区富春街道江滨西大道 57 号 1002 室 (咨询电话: 0571-23255888)
- 温州营业部 浙江省温州市鹿城区锦绣路 1067 号置信中心 1 幢 616 室 (咨询电话: 0577-88128810)
- 宁波营业部 宁波市江东区姚隘路 792 号东城国际 212-217 室 (咨询电话: 0574-28839988)
- 绍兴营业部 绍兴市凤林西路 300 号环宇大厦 1402、1403 (咨询电话: 0575-88122652)
- 临安营业部 浙江省临安市钱王大街 392 号钱王商务大厦 8 楼 (咨询电话: 0571-63708180)
- 萧山营业部 浙江省杭州市萧山区北干街道金城路 358 号蓝爵国际中心 5 幢 3903-2 室 (咨询电话: 0571-82752636)
- 余杭营业部 浙江省杭州市余杭区南苑街道永安大厦 1702-2 室 (咨询电话: 0571-88797516)

重要声明

报告中的信息均来源于公开可获得的资料，信达期货有限公司力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不做任何保证，据此投资，责任自负。

本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。

客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定情况。未经信达期货有限公司授权许可，任何引用、转载以及向第三方传播本报告的行为均可能承担法律责任。

期市有风险，入市需谨慎。