

# 多元布局 实践真知

## ——工业硅期货走出实物交割融合路

### 【引言】

2022年12月22日广州期货交易所工业硅期货鸣锣上市，作为光伏行业底层原料，工业硅在国内大宗商品原材料领域的广度一般，产业及金融资本在光伏领域的投资多锚向硅料、电池片与组件领域。从期货产品标准化的设计难度看，工业硅消费横跨晶硅、有机硅、铝合金三大领域，实物需求标准多样、有一定个性化要求，交易标的的选择与设计相比传统有色金属难度大；同时，工业硅产品实物属性为块状散装，现货报价领域也有极强的牌号、区域特点，采用品质交割、设立升水替代品、跨产消区广泛设库，也与传统有色金属期货标准化品牌交割、全国现货报价有强集中性的特点差异较大。再次，近年工业硅产业的加速发展得益于光伏投资高赛道以及硅化工产业的蓬勃势头，使其同时具有有色金属、化工产品的属性，而其高耗能的生产特点、原料工艺、产业规模发展特征又与黑色铁合金近似，品种价格分析、行业分析、产业保值业务拓展面临强交叉性、强专业性的挑战。

从上述特点出发，工业硅期货合约的设计，尤其围绕实物交割部分的运行规则，融合囊括了有色金属连续合约标准化交易、黑色干散货品质交割、标准仓单注册有效期、集中注销、仓库与厂库并存、滚动与集中交割并行等等、跨国内四家商品交易所现行品种已经运行的、几乎与实物交割相关的所有细则设计。可以说，工业硅，在国内大宗商品实物交割的设计运行上代表着最高水平。实践跟踪上，包容、复杂的交割设计受到了市场极大的适应与认可，并且充分体现在首批次工业硅期货仓单的注册，以及2308首个合约顺利交割的各个环节。

本文从工业硅期货合约标准化设计，尤其与实物交割相关的规则出发，结合已成功运行两个月份的交割实践、工业硅仓储的顺畅运行，强调突出国内交易所已具备极强的商品标准化设计经验，而国内大宗商品期现业务随着品种的不断扩容，成熟的期现策略模式已经融汇扎根到实体企业、贸易公司、期现子公司三大参与主体的业务经营中，期现业务已进入成熟发展期。同时，工业硅期现业务的快速成长、期货仓单持续的注册量，也反映出期货交割标准品与替代品价差设计上动态管理需求。广州期货交易所上市商品承担着为中国“碳中和”绿色转型赋能的重要任务，硅系、锂系工业品本身也处在高速发展期，国内产业链领先优势的保持，需要生产环节上持续的技术进步，这推动着行业标准的跟进与修订，而期货交割标的正被市场赋予更多的质量引领、标准化站位作用，与时俱进将更深刻地刻入国内大宗商品期货市场的实践运行中。以工业硅期货交割设计为例，本文也对以服务现货为核心的动态改进方向提出几点建议。

# 一、以实物为核心，多元融合的工业硅期货规则设计

## 1、确定标准品与升水替代品的品质交割

大宗商品期货稳健运行的关键是标准交割品的选择是否符合现货市场的主流需要；是否可以最大限度地满足交割需求、降低期货市场“钱多货少”的挤仓风险；是否可以适当保证上下游不同规模的企业处在相对公平的参与环境里，减少龙头企业波段采销及保值行为对期现货市场的集中扰动。工业硅期货基准标准品及替代品的确定就充分论证了现货市场的实际运行情况。

### 1.1 553#普适性强，市场潜力大

工业硅现货买卖以块状袋装为特点，这与有色金属以铸锭方式进行品牌交割的差异很大，因此，具有干散货交易特点的工业硅期货采用品质交割。广期所在制定工业硅期货标的的过程中，在深入研究《中华人民共和国国家标准工业硅》(GB/T 2881-2014)的基础上，充分调研上下游行业采销，按照不同牌号的需求特性，确定标准品与替代品：

基准交割品：达到《中华人民共和国国家标准工业硅》(GB/T 2881-2014) 规定牌号为 Si5530 （名义硅含量 $\geq 98.7\%$ 、铁含量 $\leq 0.50\%$ 、铝含量 $\leq 0.50\%$ 、钙含量 $\leq 0.30\%$ ），粒度为 10~100mm 的工业硅（粒度偏差筛下物不大于 5%，筛上物不大于 5%）。

替代品及升贴水：达到《中华人民共和国国家标准工业硅》(GB/T 2881-2014) 规定牌号为 Si4210 （名义硅含量 $\geq 99.3\%$ 、铁含量 $\leq 0.40\%$ 、铝含量 $\leq 0.20\%$ 、钙含量 $\leq 0.10\%$ ），粒度为 10~100mm 的工业硅（其中，粒度偏差筛下物不大于 5%，筛上物不大于 5%），升水 2000 元/吨。

表 1：工业硅国标与广期所交割标的

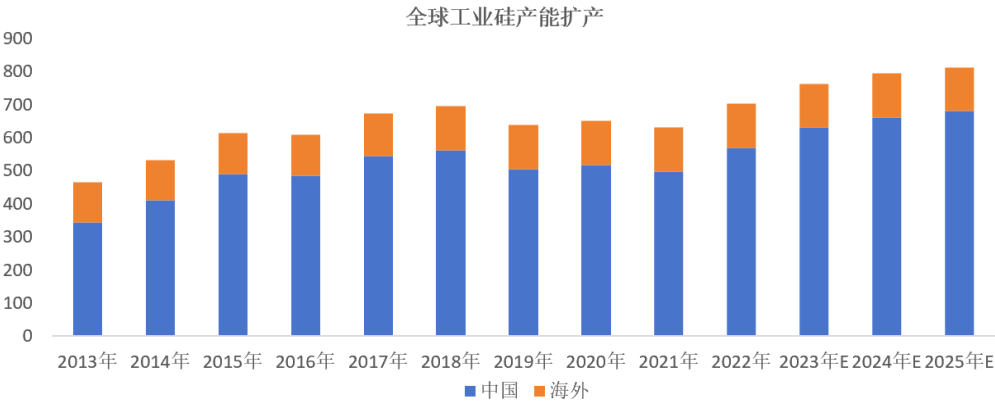
工业硅牌号及其化学成分表						
牌号	化学成分（质量分数）/%				基准交割品	替代交割品
	名义硅含量， 不小于	主要杂质元素含量，不大于				
		Fe	Al	Ca		
Si1101	99.79	0.1	0.1	0.01		√
Si2202	99.58	0.2	0.2	0.02		√
Si3303	99.37	0.3	0.3	0.03	√	
Si4110	99.4	0.4	0.1	0.1		√
Si4210	99.3	0.4	0.2	0.1		√
Si4410	99.1	0.4	0.4	0.1	√	
Si5210	99.2	0.5	0.2	0.1	√	
Si5530	98.7	0.5	0.5	0.3	√	

资料来源：《中华人民共和国国家标准工业硅》、广期所

工业硅下游有三大应用方向，中国有色金属工业协会硅业分会预计，2022 年

国内多晶硅消费占比最大为 41%，有机硅占比降至 37%，铝合金国内消费占比约 19%，出口占比 3%。不同的下游板块，需要用到不同的工业硅牌号产品。具体看，多晶硅通常向磨粉厂、合作硅厂直接采购 99 硅粉，本质是对硅的提纯，硅粉厂采用几种规格混用的情况较普遍，没有牌号上的具体要求；有机硅属硅化工领域，对牌号要求较高，多定制化生产，以长协或招标的方式采购 421#硅为主，对杂质元素有较高要求；再生铝合金主流规格为 ADC12，原料以采购 553#或等外硅为主，而原生铸造铝合金应用牌号主要是 441#、3303#硅等。

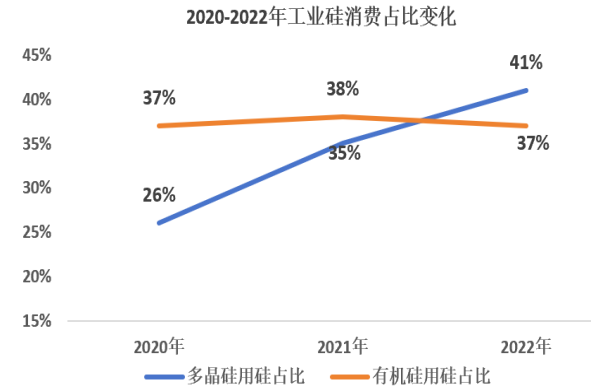
图 1：全球工业硅产能扩产趋势（单位：万吨）



资料来源：中国有色金属工业协会硅业分会

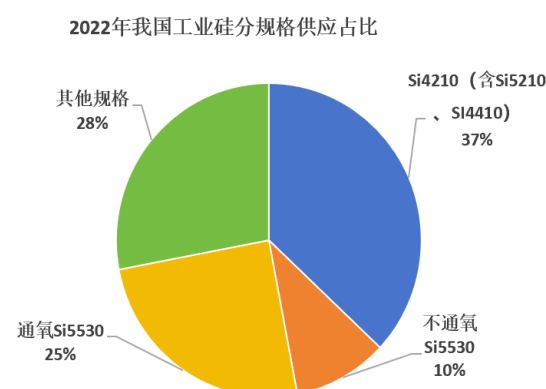
从工业硅市场未来消费展望看，碳中和背景下，硅基材料长期受益于新能源、新材料领域，需求规模有高增速、持续扩张的巨大潜力，国内已上市的工业品期货中，仅有碳酸锂的需求增速展望可以超过工业硅，这是一个产销规模新兴成长的品种。工业硅将持续受益于多晶硅行业的发展，其在多晶硅领域的消费占比将继续扩张。在此基础上，随着高品位硅石资源的紧俏、硅料提纯技术的继续发展、工业硅生产规模的提升、大炉型的运用，高品质工业硅的产量可能逐渐降低，553#硅可能成为主流型号。正因此，虽然统计层面，国内工业硅的生产供应量仍以 421#占比最大，但广期所从动态角度选择普适性、技术标准空间更大的 553#作为基准交割品，有着较强的前瞻指引性，发挥着期货标的的先进作用。

图 2：工业硅消费领域占比变化



资料来源：中国有色金属工业协会硅业分会、广期所

图 3：我国工业硅分规格供应情况



## 1.2 确定 421#替代品，保障实体参与广度

从生产特点看，因工业硅生产高耗能、中小规模产能冶炼技术门槛低、产成品利润率低（2021 年能耗双控期除外）、现货交投偏买方，工业硅上游冶炼行业在长期发展中存在着大规模企业少、龙头产能极端聚集、冶炼技术标准化低、自动化水平低、能耗高与环保成本高等各方面劣势。工业硅的分省供应结构近似于电解铝，以“西北煤电、西南水电”为双支撑，但不同于成规模电解铝企业的极深“护城河”，当前工业硅冶炼企业的散、小特点仍较突出，尤其云南、四川地区分散着不少的中小企业采用 12500KVA 炉型生产 421#工业硅。从冶炼发展趋势看，随着晶硅、有机硅下游企业向上游一体化生产的持续扩张，工业硅生产已在吸纳更多的资金、探索更好的技术工艺，产业结构将发生较大改变，未来供应端的集中度将更均衡。

图 4：2021 年中国工业硅产量企业分布



图 5：工业硅扩产趋势



资料来源：铁合金在线、公开资料汇总（单位：万吨）

在此之前，广期所工业硅交割标的纳入产量最大的 421#，从合约设计角度：一方面，以稳为主，期货本身是企业应对价格风险的中性工具，它可以动态地发挥“优胜劣汰”的作用，但上市后运行平稳的品种也必然是静态地尊重着当前现货市场的主流供需环境，期货合约标的的选择也不能过于领先现货环境。另一方面，工业硅产能扩产，长远看虽将形成多强割据局面，但在较长时间内仍将非常明显的“一枝独秀”，广期所选择保留产出最大、生产分散的 421#标的作为替代交割品，有助平衡上游市场博弈力量，搭建相对公平的期现保值环境，平滑龙头企业阶段产销策略的扰动，也为供应端源自行业本身的发展升级留有进一步调整观察的空间。从实践运行看，上游生产，各产区硅厂对工业硅期货运行的满意度较高。

同时，421#作为交割替代品，也能将有机硅行业的保值需求纳入其中，最大程度保障上市标的满足大多数企业的现货参与需求。工业硅上下游中，属于化工领域的有机硅行业有较丰富的保值经验，他们多已涉足甲醇、双焦等品种，有较

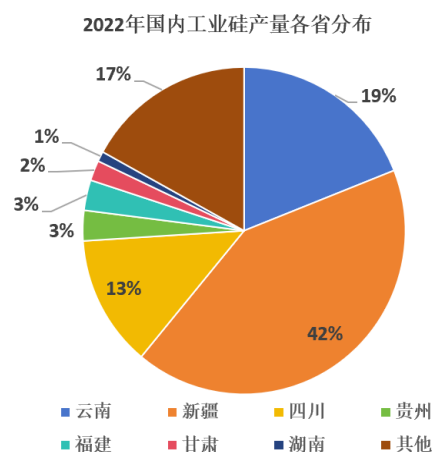
强的期现联动思路。虽然合约运行以来设计执行的 2000 元/吨替代品升水，与市场实际现货价差差距较大，出现了较多期现“虚盘”、“套利”仓储，但要辩证的看待这一问题。正面角度，它促进了工业硅期货市场的流动性，检阅了近年来期现货市场成熟策略的应用广度。另外，根源上，也体现了广期所从现货出发，最大限度地保障可交割货源，从开放、相对公平、强化效率的角度，更好地落实大宗商品期货合约的设计与上市紧密围绕着实体产业发展的宗旨。据广期所数据，目前工业硅期货可交割货物占工业硅现货年消费的比例达到 72%。

## 2、全国产销地直接设库的大框架与强落实

为践行粤港澳大湾区发展规划、支持广州建设绿色金融改革创新试验区，2021 年 4 月 19 日广州期货交易所揭牌，其股东背景主要由国内四家交易所及香港交易所组成，各主要运营部门汇集了各交易所的成熟人才。工业硅期货是广期所第一个上市品种，上市速度虽受疫情影响拖累较大，但围绕实物交割环节的规划与实践，从研究角度，透露出大宗商品期货产品设计“一站式”布局的极强掌控力。

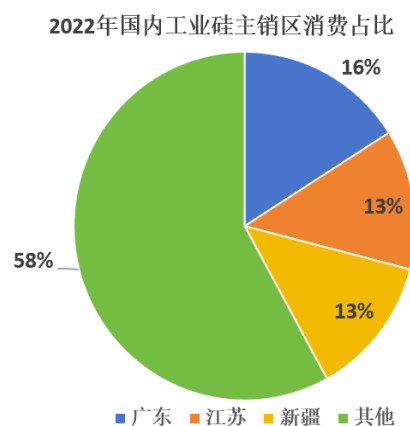
由于更广泛地纳入两个牌号产品交割，工业硅作为原材料，在国内生产、销售的整体分布并不一致，云南、四川、新疆是其主产区，消费地则暂时集中在华东、华南等沿海区域。一般工业品，尤其有色金属设库主要围绕消费地，而工业硅设库布局不仅匹配到消费贸易端，还直接延伸到各大主产区。很明显，广期所尝试通盘考虑光伏硅系品种的行业发展趋势，中国当前多晶硅的生产主要集中在新疆（30%）、内蒙（22%）、四川（17%）、青海（12%）；硅片产能同样集中在内蒙（34%）、云南（16%）、宁夏（13%）、四川（9%），从光伏终端考虑，光伏硅系产品在中国西北、西南地区有极强的一体化产能布局。因此，我们认为工业硅期货充分考虑了未来新品种上市的空间，是目前国内工业品期货设库将消费地与主产地并重的品种。在运营设库的省份与个数上，直接超过了多年发展的传统有色金属品种。

图 6：2022 年国内工业硅分省产量



资料来源：硅业分会、广期所

图 7：2022 年国内工业硅主销区



具体看，全国范围内，广期所工业硅期货同时确定了 8 个交割省份、28 家交割仓库，基准交割地为消费占比最高的华东地区，包含江苏省、上海市、浙江省；非基准交割地囊括了三大主产区新疆、云南、四川，同时加入贸易与出口活跃度最高的广东、天津地区。为平衡各地区现货价差、以市场化手段测算交割成本，广期所对各区域运费进行调研和计算，制定了不含倾向性的地域升贴水。经过近四个月的仓单注册、两次交割实践，市场对区域升贴水的认可度高。据广期所测算，目前工业硅期货交割区域已能覆盖 82%的产量产地和 72%的主流销量地。

表 2：工业硅设库区域、仓库网点与关联品种对比

交割区域	省份	城市	升贴水 (元/吨)	仓库数量 (个)	最低保障库容 (万吨)
基准交割区域	上海	上海	0	5	4
	浙江	金华	0	1	0.5
	江苏	无锡	0	2	2
		常州			
非基准交割区域	天津	天津	-100	5	3
	广东	广州	-150	4	3.5
		东莞			
		佛山			
	云南	昆明	-550	4	4.5
	四川	成都	-400	4	3.5
	新疆	乌鲁木齐	-800	3	4
总计	8	11	——	28	25

	上海期货交易所			郑州商品交易所	
品种	铜	铝	螺纹	硅铁	锰硅
设交割省份数量 (个)	5	9	4	5	6
设仓库数量(个)	18	26	4	8	10

资料来源：广期所、上期所、郑商所

除仓库交割，广期所工业硅期货积极引入厂库交割制度，现有厂库包括新疆合盛（存货地浙江）、山东东岳有机硅（存货地四川）以及厦门国贸硅业、云南永昌硅业（存货地云南），各企业申请的存货地设立在不同区域，且同时涉及上游生产、下游消费及贸易商三大产业链角色。2023 年 9 月 12 日合盛硅业注册 270 手仓单，成为首家成功注册工业硅厂库交割仓单的企业。实践中，广期所仓单日报不区分仓库与厂库，与国内其他工业品期货相比，尤其与几乎没有厂库有效运营的有色金属相比，市场对工业硅厂库制度的适应性较强。

厂库仓单是债权凭证，代表厂库未来对仓单持有人给付货物的义务。以农产品期货为先，2004 年 7 月大连商品交易所豆粕期货首次实行厂库交割，现如今，厂库与仓库制度并行几乎成为商品期货合约的标配，大商所几乎所有品种，郑商所近一半的品种都在实施厂库交割，甚至部分液体化工如 LPG 采用清一色的厂库。厂库扩大了可交割量，可以有效解决商品期货标的变质问题，以更符合现货交易的模式降低物流成本及检验成本，增加企业资金运行效率。当然厂库制度的



有效运行也非常依赖于通过制度建设较公平地权衡买卖双方的利益。目前，工业硅厂库制度已在实际运行中，而传统有色金属期货仅有不锈钢引入厂库交割制度，但并未有厂库申请。截至 2023 年 9 月底，广期所批准工业硅厂库标准仓单量合计 26250 吨，实际注册量 850 手。厂库模式支持上下游生产、贸易型企业拓展业务，为企业产成品、原材料库存管理提供了更高效的工具。我们认为，符合有机硅生产的 421#工业硅在现货交投模式上更适合厂库交割方式。

表 3：国内工业品期货厂库规则一览（截至 2023 年 9 月底）

上期所		大商所	郑商所	上海国际能源中心
厂库库存量		具备厂库交割制度的品种		
螺纹钢	4500	焦煤	对二甲苯期货	原油（未申请）
热轧卷板	未申请	焦炭	烧碱	国际铜（未申请）
不锈钢	未申请	铁矿石	纯碱	低硫燃料油（已申厂库）
石油沥青	49670	线型低密度聚乙烯	平板玻璃	20号胶（未申请）
纸浆	21740	聚氯乙烯	PTA	
低硫燃料油	0	纤维板	硅铁	
氧化铝	0	胶合板	锰硅	
丁二烯橡胶	未申请	聚丙烯	短纤	
		乙二醇	动力煤	
		苯乙烯	甲醇	
		液化石油气		

资料来源：上期所、大商所、郑商所

整体，工业硅作为广期所上市的第一个品种，其对交割区域的设置，以全国产销地设库做通局考量，以便利交割、保证货源为宗旨，为硅系后续品种上市打出规则空间，同时直接选择仓库与厂库并行，融合性极强，市场适应性极高。工业硅期货仓单允许注册以来，仓单注册需求旺盛、保障了交割环节的平稳运行。

3、在有色金属连续合约属性上实现滚动交割与集中交割并行

在国内有色金属期货序列中，上期所采用的交割方式是一次性集中交割。同样伴随着农产品厂库运行的逐渐成熟，为了加快买卖双方的交割效率，降低集中交割压力，减少仓量风险，当前大商所与郑商所的大部分上市品种（含工业品）都设有滚动交割模式。通过调研，我们了解到大部分工业品虽有滚动交割，但黑色、化工板块大多以 1、5、9 跨季度的主力合约换月运行为主，实际的交割运行仍是集中交割。就像厂库制度一样，市场在跟踪分析上对滚动交割的关注度比较有限。工业硅位处有色金属板块，合约换月承接了明显的逐月轮动特点，由于每个合约的连续性很强，广期所设计从进入交割月第一个交易日到最后交易日之前采用滚动交割，再选择在最后交易日后进行集中交割。可以说，作为连续换月品种，滚动与集中交割并行运作，工业硅在一个自然月内能够选择交割的时间相当多，虽然灵活性、便利性大增，但对交割配对、仓单仓储、交易所与会员、会员与客户间的系统协同能力有相当大的挑战。

2308 合约交割前，研究角度市场较难想象日日交割的流畅感，它的实现是由完整的系统演练与市场行为直接代入的。广期所对滚动交割与集中交割做了不

同安排，同样采用三日交割法，滚动交割为了体现卖方、买方主动性，第一日卖方申请、买方申报等待配对（买方无申报按持仓时间被动配对），第二日双方准备，第三日交收；而集中交割体现买卖双方以实物交割方式了结合约义务，第一日仓单提交、公布标准仓单信息，第二日配对，第三日交收。滚动交割结算价采用该期货合约滚动交割配对当日的结算价，集中交割结算价采用期货合约自交割月第一交易日至最后交易日所有成交价格的加权平均价。差异化设计交割结算价与保证卖方配对成功提升了滚动交割的实际运行效果。工业硅期货虽只完整运行了 2308、2309 两个合约，但滚动交割申报与配对披露已经成为市场每日必须关注的重要数据。

表 4：广期所滚动交割与集中交割规则对比

	交割时间	交割结算价	交割动作	第一交易日	第二交易日	第三交易
滚动交割	交割月第一个交易日至最后交易日的前一交易日期间；卖方客户主动提出；	配对日的当日结算价；	卖方	申报，冻结持仓与仓单	双方准备交收	交收日
			买方	主动申报，被动接受		
			交易所	配对日		
一次性交割	最后交易日闭市后，3个交易日内完成；	自交割月第一个交易日起至最后交易日所有成交价格的加权平均价；	卖方	提交仓单	-	交收日
			买方	等待仓单信息	申报意向	
			交易所	标准仓单提交日	配对日	

资料来源：广期所

工业硅期货滚动交割的持续运行，体现了标准化远期现货市场的运作特点（典型如 LME 伦敦金属交易所），代表着广期所的合约运行水平具备以期货市场价格促进完善全国工业硅统一现货市场定价的能力，在宽口径品质交割、全国产销地以升贴水方式广泛设库、支持厂库的基础上，工业硅这个新品种非常符合国内大宗商品期货市场下一步的发展方向，即以期货价格为基础实现更标准、更高效、更权威的现货基差交易，在工业原材料端为建设全国统一大市场作出贡献。

广期所是全新的交易所，工业硅作为首个上市品种，其最大的创新就是融合继承了国内大宗商品期货市场发展多年的各种经验。工业硅虽然只是光伏硅产业的最初级产品，但多元融合的实物交割设计，继续向多晶硅、碳酸锂等品种拓展，朝向建设期现货一个标准化市场发展，将稳步具备国际成熟大宗商品期货交易所定价权上所必须具备的现货基础优势。

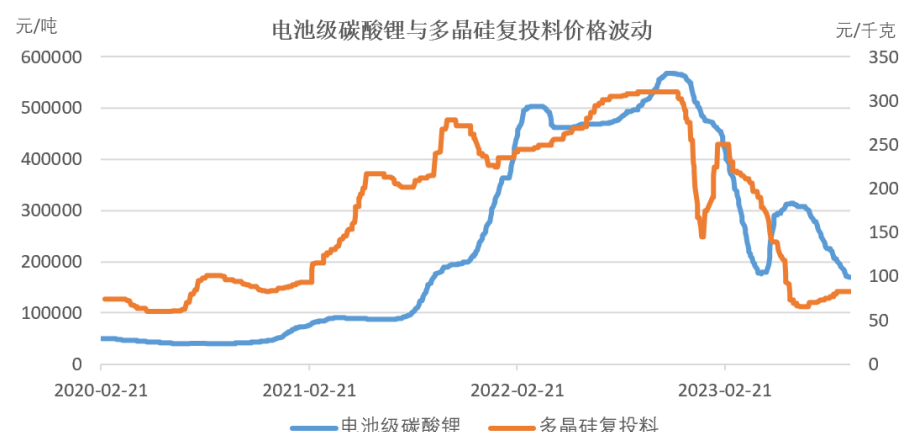
## 二、工业硅期货上市以来合约运行与交割情况

后疫情时代，全球经济发展面临新挑战，“双碳”目标的实现已被作为大国之间竞相追逐的经济动力引擎，以平价光伏晶硅发电代替化石能源，以电动车电池技术代替燃油车，已被确定为中长期最有增长空间的两大制造业龙头领域，它们同时具有产业链链条长、技术路线迭代快、现实经济效益兑现强的特点，不论国内还是美欧，随着“全球化”风潮转向“供应链”区域安全，这两个方向持续吸引着各国资金与技术的密集投入。疫情期间，其核心原材料硅系产品与锂盐价格在高需求快速兑现背景下，上中游环节渐次遭遇扩产产能与矿业扩产滞后压力，



以多晶硅、碳酸锂价格巨幅上涨、生产利润高企为典型代表，吸引着新鲜资本持续流入，随着上中游扩产与新建产能的陆续释放，供应增速有阶段性超过需求增速的风险，核心原料价格波动剧烈，行业内企业对核心原料套期保值、规避价格风险的迫切性需求极强。“双碳”目标背景下，2021 年广期所成立，初期就将商品期货优先上市目标选定为硅系与锂盐品种，并选定将工业硅作为首个上市期货品种，填补了全球硅系大宗商品期货上市的空白，引起了市场各方的广泛关注。

图 8：硅料与碳酸锂（左轴）价格涨跌波动剧烈



资料来源：SMM

## 1、工业硅期货上市以来运行情况

2022 年 12 月 22 日，工业硅期货正式上市交易，其合约价值处于有色金属板块中端，挂牌基准价贴近当时市场现货价格，交易所挂价远月合约并未过多考虑远月供求，将此定价任务主动交予市场。首日交易较为亮眼，单日成交量达到 3.32 万手，成交额超 30 亿元。

因工业硅处于硅系产品源头，下游终端领域除晶硅光伏外，还有市场较少关注的有机硅化工板块，运行初期市场参与者专业性水平较高，价格趋势运行基本紧贴基本面供求变动及上下游行业利润博弈。总结看，伴随着有机硅需求差、工业硅产能产量供应足等利空因素的释放，工业硅上下游在持续扩产形势下的产业发展竞争强度被充分展现，作为硅系产品底层原料，工业硅价长期单边承压下行。同时，交投节奏中，市场对于丰枯水期动态成本的研究、便利交割品套利对期现价格的指引、下游需求加速竞争等热点问题深入探讨，多空双方博弈活跃，市场规模保持较快增长。

广期所公开披露的数据显示，截至 9 月 5 日，工业硅期货日均成交量达到 8.01 万手，日均成交额超过 58 亿元；同时段累计成交超 1370 万手，累计成交额达 9980 亿元，各合约单日累计最高持仓 16.73 万手，占现货市场规模的四分之一。按月看，其日均成交量、持仓量稳定增长，合约运行开局稳定。客户结构方面，广期所披露，开户客户数量保持较高增速，截至 7 月末总客户数月度复合增长 11.23%，其中一般法人客户开户增速高于总客户开户增速，月度复合增长 12.29%，法人客户占比达到 5.23%。上市以来，产业链上下游各环节企业积极参

与，因工业硅期货在合约及交割仓储设计方面包容性强，实体产业或有现货贸易背景的客户对工业硅期货的参与程度持续提升，广期所披露参与工业硅期货的产业客户超过 400 家，日均持仓量占比接近 30%。

图 9：工业硅期货月度日均成交

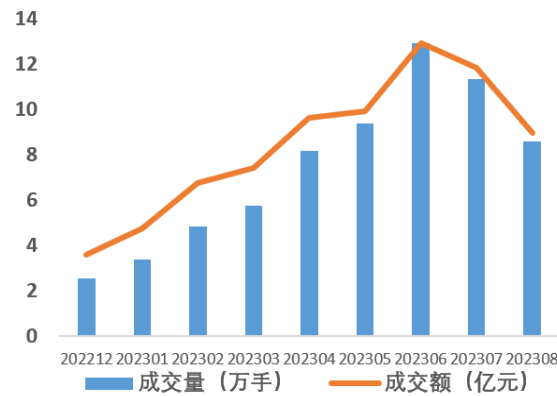
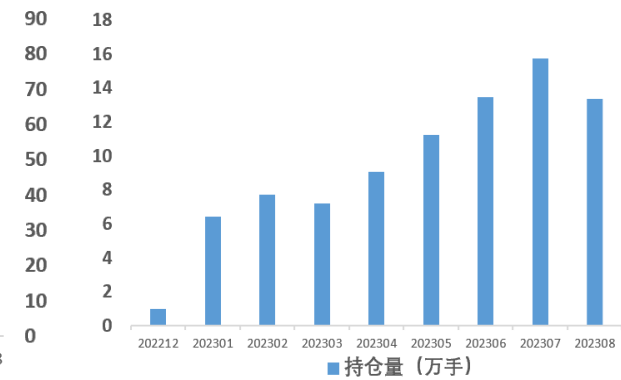


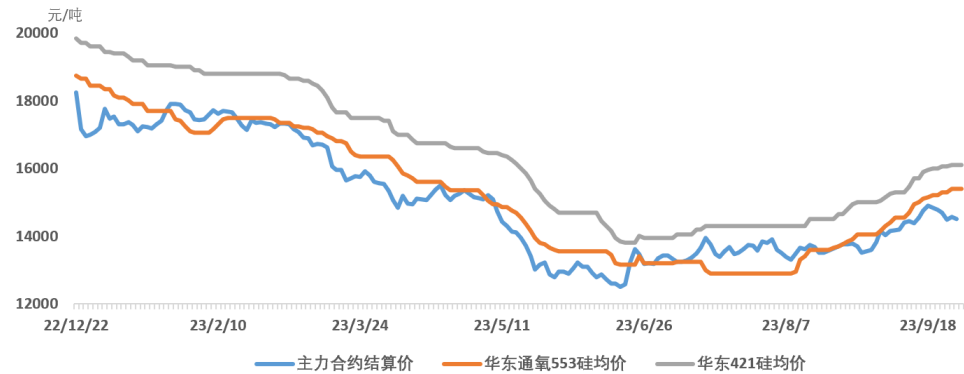
图 10：工业硅期货月度日均持仓



数据来源：广期所

期现价格相关性方面，甫上市，工业硅期货第一个合约选为上市第二年的 8 月，距交割期较远。一方面，8 月丰水期，往往供应充足，市场流动性较好，且经历枯荣水期，参与者有充足的操作空间，有助于观察价格发现功能的实现；另一方面，也为仓单注册、交割等合约运行规则的细化腾出实践空间。因 2308 合约长期作为主力交易，期现相关性主要以观察两者的价格趋势为主。工业硅期货上市，提升了现货市场报价的透明化和高频化，同时影响工业硅市场供求的基本面数据与信息披露也更多、更有效率，借此工业硅期货价格的指引性不断提高，期价与现价在绝对趋势上一致性强。具体看，2023 年上半年，两者同步下跌，期价跌至 1.22 万元/吨低点后，市场加大了对成本支撑的讨论；进入 6 月，低利润挑战下，北方大厂排产意愿降低，部分高成本产能减停；同期，多晶硅需求强劲、由期现套利利润驱动的交割需求旺盛，现货流通货源逐渐紧张，带动现货价格触底上涨，随着仓单注册量持续走高、临近 2308 合约交割，工业硅期货价格交投重心整理抬升。广期所计算，上市以来工业硅期现货价格间相关系数从初期的 0.36 提升至 0.97。

图 11：工业硅现货与期货价格走势一致度较高



数据来源：iFinD、SMM

另外，非常成功的一点是，依托广期所包容多元的实物合约设计理念，吸引现货参与者积极入市，并结合工业硅期货做市商制度，工业硅各合约间直接形成了连续换月的运行常态。这为行业内贸易商、期现商实现按月滚动保值、期现套利提供了成熟的期货市场基础，现在已经有部分现货订单采用“期货价格+升贴水”的基差报价方式进行买卖。必须要有现货领域的实际应用，工业硅期货的定价效率才能得到根本认可。

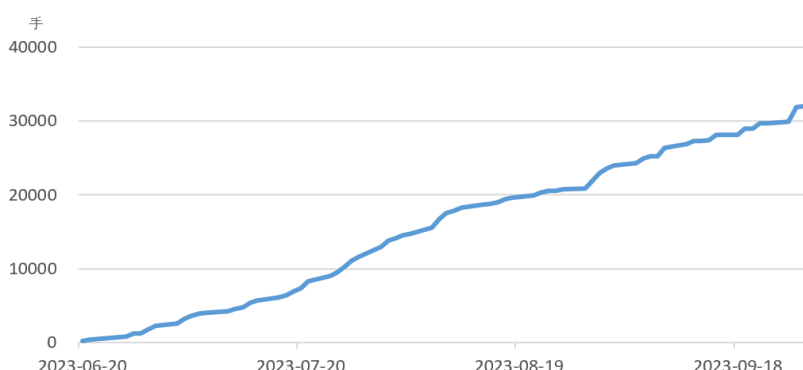
## 2、SI2308、2309 合约两次交割情况

交割顺畅也是期货品种成功运行的重要标志，仅仅经历两次交割，工业硅多元融合的交割设计在生产环境中表现得相当成熟。

2023 年 6 月 1 日起，广期所开始办理工业硅标准仓单注册业务，为鼓励实体企业积极参与，降低交割成本，广期所推出免收期货交割手续费等多项优惠措施。另外，与传统的有色金属品牌交割不同，工业硅交割的干散货特点突出，交易所多次组织客户、会员、仓库参与模拟交割专题活动，以身临其境的线下方式详细演练了各项交割流程、明确细节处理，为各地仓库的入库和出库流程打下运行基础。

6 月 20 日首批标准仓单生成，共计 204 手、1020 吨，广期所随即开始每日公布期货仓单数量信息，以便向市场快速反映仓单供应情况。随着时间推移，期现套利驱动下，仓单注册意愿持续提高，工业硅仓单数量快速上升，截至 9 月 27 日，工业硅期货仓单手数 3.1 万手、合计 15.9 万吨，约为 8 月丰水期国内月度总产量的一半。同时，2308、2309 交割当月，期货仓单量大于交割持仓量，交割资源充足，保证了交割期间价格的平稳运行。

图 12：工业硅期货仓单注册量



数据来源：iFinD

广期所仓单分布信息显示，云南地区工业硅仓单库存量最高，9 月底约占仓单总量的 54%，这主要与 421#期现交割便利有关，而云南是该牌号的主产区；仓单量排名第二的是贸易活跃的广东地区仓库，仓单占比约 16%。因交割便利持续推动工业硅仓单注册需求，广期所快速增库，云南、上海等个别库区已完成一

次扩容，而昆明仓库在扩容后交割预报即被快速约满。在现行标准品与替代品升水不变的规则下，8月广期所也已启动厂库仓单注册，合盛硅业试水注册首批厂库仓单，使其有形。未来由于工业硅各牌号终端需求不同，421#有机硅采销多以“厂对厂”模式为主，厂库将为上下游提供更大的贸易便捷性，且更符合上下游现货交易模式，在这个方向上有较大存续发展空间。

图 13：工业硅期货注册仓单区域分布

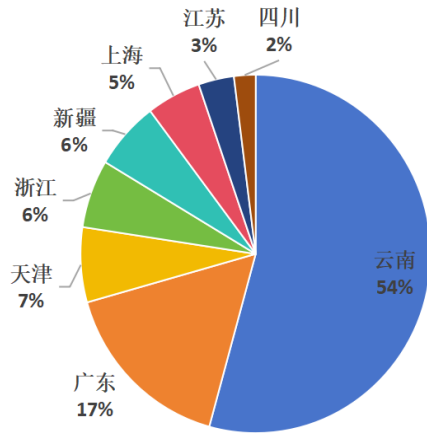
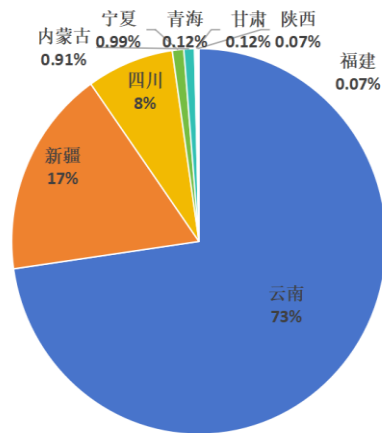


图 14：工业硅期货交割预报货物来源

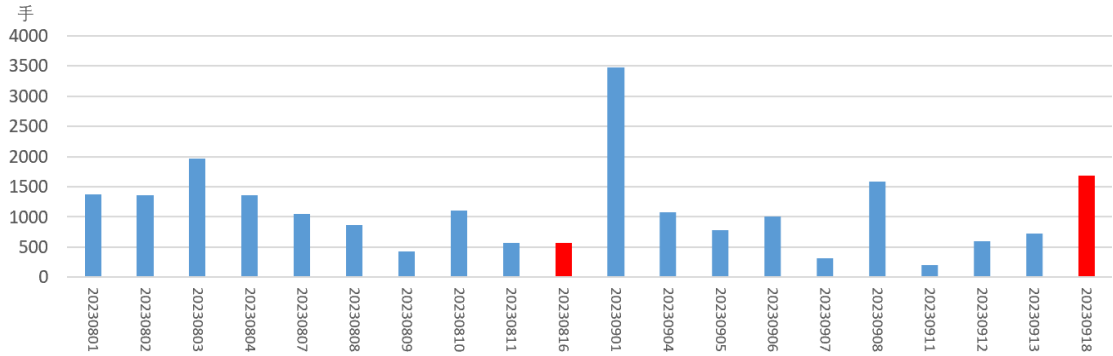


数据来源：广期所

仓单货源上，广期所披露，来自工业硅三大产区的货源占仓单总量的 97%，其中云南占比最大接近 73%，新疆及四川产区分别占 17%、7%，内蒙、宁夏等北方产区也有少数产品注册。

2023 年 8 月 1 日，按广期所规则 2308 合约进入滚动交割，当日即公布 1373 手仓单配对信息，共有 2 家买方会员、10 家卖方会员代理客户配对意愿，两个合约的交割数据显示滚动交割量占比极大，在仓储成本和资金成本缩减以及便利性加持下，买卖双方滚动交割意愿活跃，滚动交割日几乎日日有配对。其中，8 月滚动交割占比达到 94.59%，9 月滚动交割占比小幅下滑至 85.3%。交割总量上，因仓单充足、最便利交割品套利、跨期套利有价差空间，8 月总共交割 10641 手、53205 吨，9 月交割量提升至 11435 手、57175 吨。

图 15：SI2308、SI 2309 交割情况(红色为集中交割)



数据来源：iFinD

两个合约顺利完成交割，标志着工业硅期货仓单注册和交割环节得到了充分的实践检验，获得了大量经验。交割环节直接验证了多地仓储高强度运行、厂库仓单注册、连续滚动交割与一次性交割并行下的交易所、会员、客户、仓储、质检等各部门间快速协调的速度与能力。工业硅期货上市未满一年，虽在合约设计方面仍有动态改进空间，但其具备的期现货相结合的业务实力相当突出，将工业硅期现货市场连成整体、企业初始参与度较高，多元融合的实物交割设计也将为其他新能源期货品种，甚至已成熟的传统期货市场提供更广泛的现货服务，提供非常有益的启发。

### **三、期现模式扎根，暂成硅市基本盘**

现阶段，期现贸易在大宗商品领域的应用十分成熟，期现结合既能解决企业的采购与销售难点，又能更好平衡企业扩大盈利与控制风险管理的需求。随着行业龙头、期货子公司在衍生品业务领域专业能力的不断提升，以及交易所在品种与交割规则的设计上更加成熟，期货/现货、区域/牌号、社库/厂库各个要素高效反映，使得产业链上下游现货企业能够独自或以合作的方式较快速地具备与新品种期现业务结合的实践能力。而期现结合下各主体的市场交易行为，成为推动新品种期货与实体产业链融合、加速发展的重要动力。工业硅期货仓单持续入库的积极性、高强度的滚动交割与一次性交割的顺畅运行、厂库仓单的实质生成离不开期现模式的助力。

一般来讲，期现结合交易模式是基于同一种商品在现货和期货两个市场的差价（即基差），在扣除运输费用和持有成本后，若仍有利润，则市场交易者会将现货注册仓单，通过期货实物交割，获得盈利的过程。以实物交割为纽带，无风险期现套利保证了合约到期前后，期货与现货市场价差的逐渐收敛，是套期保值功能发挥的关键。同时，不同商品具备不同的标准化、区域化特点，强调通盘定价属性的商品期货在合约设计时需要确定标准与替代交割品间的价差、区域仓库与基准仓库间的升贴水，他们通常是固定的、或者调整频率较低，但这些价差在现货中的表现可能具有强波动性，结合期货，形成了围绕最便利交割品的期现套利模式。最便利交割品，即在符合交易所交割标准的同时又是最便宜的现货。需要注意，期现交易一般有较强的操作连续性特点，交易者会时刻关注基差变化，抓住基差变化的有利时机，通过期货交割、平仓、换月或现货买卖等滚动操作，达到更优效果。

近年来，国内商品期货上市进程快，期现交易得到广泛应用。品种上，化工期货、黑色系、区域与季节性特点明显的农产品期货都有相当成熟的期现交易经验，有色金属板块因高度标准化、定价集中化，期现套利通常就是指较简单的无风险套利，很少涉及最便利交割品概念。区域上，华东是工业品期货设库密集量最大的地区，上中下游实体与贸易企业数量多、质量强、思路活，也因该地区分布着数量最多的期货经营机构，以期现贸易为经营核心的贸易模式深入人心。可



以说，期现结合的操作方式和应用实践已被市场熟知，为工业硅期货的迅速发展打下坚实基础。

工业硅仓单注册量持续高增，形成这一点的重要原因是交易所规定的标准品与替代品间的升水规则，即替代交割品 421#及以上标准的交割品，其价格固定升水标准品 2000 元/吨。但在现货运行中，实际基准交割品与替代交割品之间的价差多数时候都没有达到交易所确定的 2000 元/吨升水，贸易商可以购买 421#现货，在期货市场注册仓单，通过交割获得无风险收益。围绕最便利交割品，期现参与者在市场上搜集符合交割标准、价格便宜的 421#硅，将 421#硅拉到运输成本最低的交割仓库注册成仓单，在盘面做空锁定价差；进入交割配对，421#交割价为盘面结算价+2000 元/吨，高于“交割品实际价差+持有成本”外的部分，形成主要收益。这是三季度工业硅期货仓单注册量持续增加的根本驱动，而 8、9 月份交割量大、仓单注销量非常小，则与合约间价差套利、现货转为强升水的轮动策略有关。

## 四、工业硅期货交割设计的动态改进与建议

工业硅期货持续运转存在着市场密切关注的几个问题：如高仓单注册热情、高仓储、市场主要交投模式以围绕最便利交割品的期现套利为主、交割得到的 421#硅难以被终端直接消化、期货库存可能干扰到现货部分牌号的供需变动等等，它们大多围绕期货标的的选择要紧紧围绕实物环境、交易所设计标准品与替代品间的价差要动态符合现货波动区间、现货实际保证期与仓单集中注销规则等具体问题。我们认为工业硅期货已经有了极强的现货交投基础，在相信市场自发调节运行的本质规律以外，交易所具备进一步动态改进合约设计、进一步调整发展的条件。具体看，本文提出如下建议：

### 1、升水替代品 421#硅建议增加微量元素要求

期货是天然的“钱多货少”、易“多逼空”的交易市场，为了降低交割风险，保证期现价格波动的一致性，合约设计中标准品与替代交割品的选择，可交割标的在 market 中的份额，是期货品种初期稳定运行的关键因素。

工业硅生产的主要原料为硅石和碳质还原剂，其制备的原理可简单概括为将硅石中的二氧化硅还原成纯硅的过程。工业硅中除硅以外元素分为两种情况，第一是杂质元素，即原料中无法完全剥离的元素，主要有铁、铝、钙三种；第二是微量元素，如需要添加硼、磷、氧等元素，来满足下游产品生产的需要。421#仍为国内工业硅生产环节中的最大供应牌号，其下游主要供应有机硅，认为有害的微量元素是 Ti、Ni、Pb，因此国标中规定了该牌号的微量元素要求。

虽然广期所工业硅期货在确定交割质量指标时以国标为基础，但为了更大范围地满足可交割标的，降低质检成本，而微量元素多为不同企业的个性化需求，因此在合约设计上没有纳入微量元素。有观点认为，工业硅的生产工艺标准化、自动化难度大，严控微量元素主要以通过采购优质硅石实现，不利于硅石资源的

均衡开发，多建议对微量元素从轻控制，鼓励行业上下游以技术进步实现标准把控。

表 5：中国工业硅微量杂质元素含量表

用途	类别	微量元素含量(质量分数), 不大于 $10^{-6}$								
		Ni	Ti	P	B	C	Pb	Cd	Hg	Cr <sup>6+</sup>
化学 用硅	多晶	高精级	—	400	50	30	400	—	—	—
	用硅	普精级	—	600	80	60	600	—	—	—
	有机	高精级	100	400	—	—	—	—	—	—
	用硅	普精级	150	500	—	—	—	—	—	—
冶金 用硅	——	—	—	—	—	—	1000	100	1000	1000

数据来源：国标 GB/T 2881-2014

不过，因广期所工业硅升水替代品没有微量元素质检要求，实际入库的 421# 工业硅不可避免地存在期货交割品无法被下游终端消化的情况，这部分货物只能流转于交易所仓储系统，它们因最便利交割品期现套利而生，创造了部分套利需求，形成了期货标的虚拟库存，却无法有效流入现货市场，不仅造成实物浪费，还阶段性地干扰了 421#（有机硅）产品的市场供应量。以有机硅行业为主的企业，大多建议广期所增加微量元素检测，满足下游需求。

上游，工业硅生产作为高耗能板块，扩建或新建产能需要与下游项目相结合。现阶段，西南地区仍有较多散、小企业，在套利利润驱动下，加紧开工，以能耗较高的炉型生产仅符合交割标的的 421# 硅，这并不利于落后产能的市场化出清。以最便利交割品期现套利为驱动的交易仍然归为投资需求，而国内商品期货的发展重在围绕实体产业功能的发挥，工业硅期货仓单有“脱实向虚”的风险。

目前，工业硅期货的市场认可度较高，仓储交割运转流畅，建议交易所适度缩紧交割标的，增加微量元素检测，提高升水替代交割品的品质标准，助力产业有序更迭。

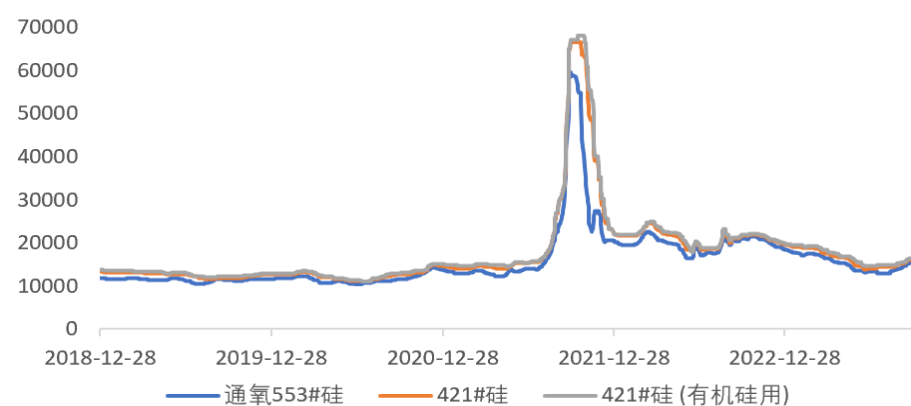
2、动态调整升水交割品价差，强化市场运行效率

工业硅期货上市前，市场专业参与者对工业硅牌号的中长期价格波动、运行区间认识较浅，国内主流工业硅现货报价的标准化程度较其他有色金属有效性低、参考性相对滞后。

绝对价格方面，经历 2021 年能耗双控，供给快速收缩下，工业硅现货报价显著突破传统的 2 万元/吨震荡区间上沿，通氧 553# 工业硅报价最高接近 6 万元/吨，因云南地区产能关停严重，421#（有机硅）最高报 6.8 万元/吨。虽然工业硅价以倒“V”形态快速回撤了巨大涨幅，但因广期所成立后与工业硅相关的品种设计工作始于 2021 年下半年、主要推进工作集中在 2022 年，供需错配对工业硅价的拉涨力量，使交易所在初始阶段就很重视可能因交割矛盾带动的工业硅价异常波动风险，而工业硅交割标的设计正是以尽可能保证更多的标准化交割量为主。

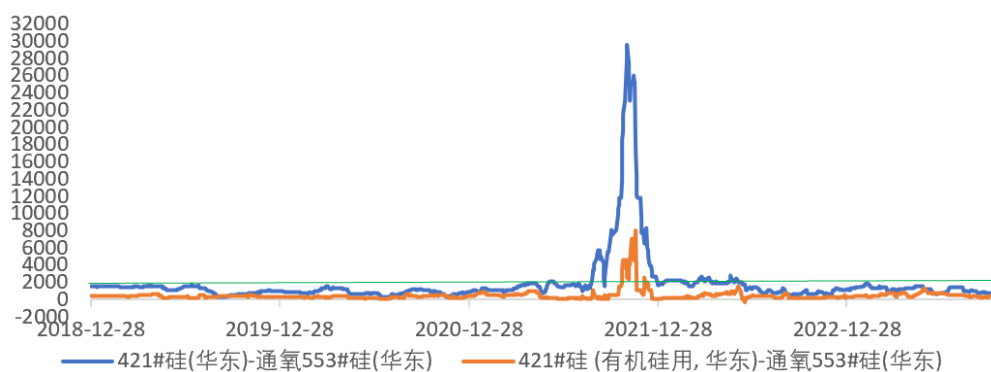
上市前，553#工业硅价基本运行在 2 万元/吨震荡区间，仍较历史运行区间偏高；交易所按 10%平均价差确定升水替代品 2000 元/吨溢价，是为平衡两个规格产品的交割积极性。同时，现货企业对期货工具的运用有着“强者恒强”的特点，期货上市会在一定程度上加快现货波动节奏，加剧企业运用期货工具的迫切性。而工业硅上游，尤其 553#硅供应集中度很高，421#硅在西南地区的生产则更分散，企业规模实力较小，将交割替代品升水确定在较高水平，有利不同规模的现货企业有较平等的保值交割参与机会。实际运行中，广期所的设计确实提高了中小规模硅厂关注工业硅期货、参与工业硅期货的热情，交割货源以云南 421#为主。但同时，也带来了相当多的热议。

图 16：工业硅现货价格走势



数据来源：SMM

图 17：553#与 421#、421#(有机硅)价差走势



数据来源：SMM

本文建议，除增加微量元素检测，缩紧、明确 421#交割标准外，交易所可以尝试根据工业硅年度均价或价格波动区间，以市场可预测、自适应的方式动态调整标准品与替代品间的升水变动。2023 年工业硅价持续下跌、基本回到往年常态波动区间，553#与 421#、421#（有机硅）的实际价差也已大幅收窄。SMM 数据显示，今年 1-9 月华东 553#与 421#间的日平均价差缩小到 505 元/吨，华东 553#对 421#（有机硅）的日平均价差缩至 1150 元/吨，即便扣减云南地区 550 元/吨区域贴水，与交易所现行的 2000 元/吨相比，套利空间大。

期现套利、最便利交割品套利，策略角度是成熟且中性的，能够活跃期货市场流动性、以高效率助力期现货价差在交割期间快速收敛。交易所现行标准品与升水替代品高价差设计，吸引了大量套利交易。若交易所调整交割品价差，这一过程，要充分利用市场自发调节作用，给市场以规则变动的预期，套利交易会主动地计算衡量，相对缓和地降低期货仓单注册/注销对现货市场的影响。在这一过程里，自然也会对 8、9 月份买卖流转的期货仓单作盘面定价。

### **3、两个牌号有差异化运作的可能**

工业硅终端消费的第一大板块已是多晶硅领域，有机硅需求占比降至第二。两大终端方向对工业硅产品的具体要求有着强烈的差异，前者提纯，有较强的“大路货”属性，除关注少数微量元素外，主要考虑的是原料性价比；而后者因有机硅下游产品多样，有很强的原料定制化、个性化需求。未来两个牌号的工业硅产品在期货交割方面有差异化运作的可能。

交易所以 553#工业硅做标准品，实际为多晶硅需求的持续发力提前铺垫，设库区域更重视产区，考虑了从工业硅到晶硅光伏产业链一体化产消的前景，也为多晶硅期货的上市创造了便利条件。工业硅标准品的交割质量要求，建议延续品质交割，以“宽口径”为方向，保证较充足的可供交割量。

421#升水替代品交割标的，除建议增加微量元素检测、动态调整升水外，从产品供求特性出发，更适宜在继续深化厂库交割的基础上，进一步试水品牌交割。工业硅出厂信息主要印刷在包装袋上，品质检测难以区别，倘若直接推行品牌交割，交易所很难监控卖方与仓库风险。但有机硅产消，有明显的厂对厂特点，建议可以从已申请的厂库仓单入手，逐渐推进品牌交割，降低检测成本，在利用期货工具规避价格风险的同时，便利现货贸易，促进 421#有机硅期现货交易一体化发展。中长期，随着优质硅石资源逐渐匮乏，421#工业硅慢慢转为品牌交割，将有助激励相关企业致力技术改造与升级，即建议升水替代品的发展以“窄口径”为方向，侧重产品的高质量。

### **4、市场对首个仓单集中注销日关注度高**

为保证交割仓单品质，大宗商品期货仓单多设计仓单有效期或集中注销日，套利驱动下，工业硅期货仓单注册热情高，各地仓储持续累库，2023 年 11 月 30 日之前（含当日）注册的工业硅期货标准仓单，在当日之前（含当日）集中注销的压力较大。

工业硅现货可在生产（出厂）日期的 90 天以内（含当日）申请注册标单，集中注销后，未出库的且生产（出厂）日期在 90 天以内（含当日）的可以申请重新注册，无需质检。数据显示，8 月 30 日前工业硅期货仓单累计注册量 22900 手，2308、2309 两个合约虽已累计配对交割 22069 手，但仓单出库注销量低，9 月底仓单总数在 3.18 万手。11 月 30 日首个仓单注销日，无法满足注册条件的仓单出库压力大，需要密切关注 10 月及 11 月期现价差变动。因大部分库存以仓单形式存在，工业硅现货对交割月价差从 9 月开始升水幅度逐渐扩大，可能引导 10

月及 11 月仓单注销量的增加。

市场同时关注集中注销、符合条件复又重新注册的仓单在系统上的留痕与实现环节。目前，广期所交割与标准仓单管理办法对仓单注销的描述，是指标准仓单合法持有人办理标准仓单退出流通手续的主动过程，基本没有对标准仓单集中注销的内容。市场主要关注，以何种方式涉及仓库、会员与客户等各个行为主体，以及是否需要结清仓储费等问题，普遍建议交易所明确具体流程。

另外，工业硅的干散货形态特点与铁合金极其相似，而后者有相当丰富的规避生产日期再入库的经验。袋装干散货，实际难以规避不符合仓单注册生产日期的现货，在出库、联系厂商择机换袋后复又重新入库的情况，甚至还有直接在仓库换袋再注册的传闻。有鉴于此，只要符合交割品质标准，出厂超过 3 个月的工业硅现货也有采取相应手段再入库的操作可能。从交易所角度虽难监管，但这其中将滋生部分生产厂商、贸易商与仓储单位间的不正当利益关系，同样可能加大交割后买方对货物申请质量复检的概率。建议交易所加大对仓库期货仓单区域工作视频的抽检力度，对有反复交割出入库的客户适度增强问询力度，直接提高有短期内频繁出库复入库行为主体的交割门槛，如增加必须更换合作仓库等条件；再或通过广泛调研延长工业硅可申请仓单注册的生产日期。

## **5、多措并举，提升信息服务适应度**

2022 年 7 月 27 日广期所发布《广州期货交易所信息管理办法》，随工业硅期货上市、首批仓单注册、进入交割环节，广期所官网“行情数据”板块运维逐渐成熟，分为“日统计”、“阶段统计”与“交割统计”三大板块。工业硅期货的滚动交割积极，广期所对仓单日报、交割配对、交割数据的统计相当高效，数据发布非常及时。不过或许因广期所在现货交割网上的布局特色鲜明，滚动交割效率极高，部分市场参与者仍在适应、统计、设计有效跟踪广期所交割数据的模式。从第三方数据终端软件看，以同花顺为例，虽已在指标 ID 上将广期所工业硅各仓库仓单数据全部纳入，但在分类查询上其被标注为“有色金属期货库存：广州 GFEX（日）”这一名称，主动查找难度较大。因广期所上市品种热度高，市场关注度大，建议交易所尝试与成熟的第三方终端数据采购商加强合作，增强广期所数据信息的统一性与显著性。

另外，就仓单日报，工业硅市场参与者能够看出广期所官网原始数据是按照“先仓库-按省依次排列每家有货仓库，再厂库”的顺序直接公布，这有益于直接提取信息进行再加工，但却放弃了仓单分布的整体视角，增加第三方数据终端按“社库、厂库、分省”等再加工的难度。建议交易所可以保留现有格局，直接加强与专业终端软件的数据合作，或者优化调整现有格局、增强“一览性”。

而在实物交割环节，广期所虽已提供了相当高效的交割配对与交割数据，但除了专耕工业硅期现贸易或从事相关产业的专业客户外，统计跟踪的难度较大，目前相关数据还没有被成熟的数据终端软件纳入。针对广期所上市品种的规则特点，期货公司延伸数据加工服务的空间较大。



而从其他信息服务的使用与市场习惯看，主要有三点市场适应性较差：

其一，是广期所工业硅对最后交易日、最后交割日的描述是以“交易日”为核心，如工业硅最后交易日为“合约月份的第10个交易日”；最后交割日为“最后交易日后的第3个交易日”，这样虽有助规避上半月遇小长假的减仓风险、保证滚动交割有效期限，但与传统有色板块的日历日15日或LME的第三个周三相比，灵活性较大、略不便利。交易所虽已在“交易参数”下的“合约信息”中明列某合约的最后交易日与交割日信息，不过由于牵涉滚动交割，仍建议关键交易信息在官网显著位置标明，如SI2310合约最后交易日为2023年10月20日、最后交割日为2023年10月25日。期货公司作为客户服务一线，也必须对内、对外加强对广期所业务规则培训的力度。

其二，不同于其他交易所公布会员单位的成交与持仓排名，广期所目前公布的是阶段成交排名，市场适应性较低。

其三，是分布广泛的广期所库存体系目前只提供仓单信息，虽然期货仓单数据更直接更有效，但市场上对国内工业硅显性社库的统计基础不强，广期所工业硅注册仓单系统全面运转后，以SMM为例的第三方资讯公司直接纳入广期所仓单数据，其社库统计大幅走高。我们认为第三方资讯公司在工业硅现货库存统计的网络建设上已经落后于广期所，作为期货交易所虽只需负责期货仓储数据的准确报送，但广期所亦有能力建立更准确的社会库存统计指标。

随着新品种碳酸锂将在2024年1月进入交割环节，更多的市场投资者对广期所信息披露的适应性亟需提高，期货公司作为会员单位必须要强化理解广期所交易交割体系的异同，配合交易所做好投资者教育与服务工作。

## 五、工业硅交割实践为期现综合平台的发展指出方向

作为次新品种，工业硅期货的合约设计在交割仓储、实货运行上取得了值得肯定的成功。其仓储出入库在滚动与一次性交割的高强度压力下顺利运转，参与者在交易所规则下以期现套利为核心的仓单注册驱动，以及以标准化为核心的期货库存大规模入库共同配合，提升了整个工业硅现货库网效率，意味着国内大宗商品期货市场全体系在工业品合约的设计、交割管理、各环节运维、期现货实务策略等各方面进入更加成熟的阶段。

工业硅期货的持续运行直接且快速地影响着以往区域化、牌号分散化的传统现货市场，全国布库与厂库设计走向现实，大大提高了工业硅现货供需信息的公开化与信息化水平。工业硅期货的成功经验，能够为其他区域化工业品期货的改进提供方向，也能为成熟品种以期货市场促进更有效率的现货一体化报价平台的持续建设提供启发。

以上海期货交易所有色金属品种为例，大货值、标准化、消费区域集中度高、现货市场运行成熟是其主要特点，较难具备工业硅期货以期现交割套利吸引交投并迅速改进现货市场的机会。上期所有色品种更适合走国际化路线，尽管有色部分品种的成交数据已经超过LME市场、国际铜上市已近3年，但全球定价领域

人民币国际铜的影响仍然有限。观察 LME 市场，其自身定位为远期现货市场，3 个月以内期限的以日合约做滚动交割，相当于为全球定盘电解铜日现货价。而工业硅滚动交割成功运行，如果嫁接到国际铜，实际为人民币铜期现定价的一体化提供改进方向，“日日交割”的国际铜也成了权威现价。

国内期货市场中，工业硅是小品种，但广期所以工业硅为起点包容设计的以提升期现结合效率的规则体系，有相当大的理论研究与实践价值，值得学习总结。