

光期研究专题报告

用数据说话：以统计学角度分析尿素期价和各指标之间的关系

研究员：张凌璐

本次专题报告我们将转换视角，从统计学的分析方法来探索尿素期货价格与其上下游影响因素、宏观影响因素的关联度，希望能从其他角度来为尿素研究提供部分支持。

在做数据统计分析之前，按照惯例我们依旧需要梳理一下当前尿素市场基本面情况，并找出当前尿素期货价格的主要影响因素。

一、尿素市场基本面简要梳理

1、生产

隆众数据显示，2020年3月份国内尿素实物产量达到485.45万吨，环比提升24.54%，同比提升14.81%。由此可见，当前尿素生产水平处于绝对高位。1~2月国内尿素实物产量分别为412.05万吨、389.82万吨，分别较去年同期增加9.28%、-3.9%。

尽管2月份尿素生产受到国内公共卫生时间冲击，但1月和3月尿素产量却处于近3年高位水平，因此也导致2020年一季度尿素整体产量达到1287.35万吨，分别较2019、2018年同期增加5.04%、9.31%。

图1：中国尿素月度产量数（单位：万吨）

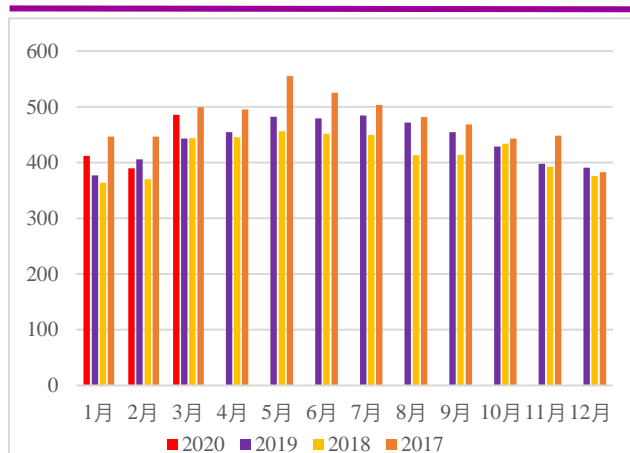
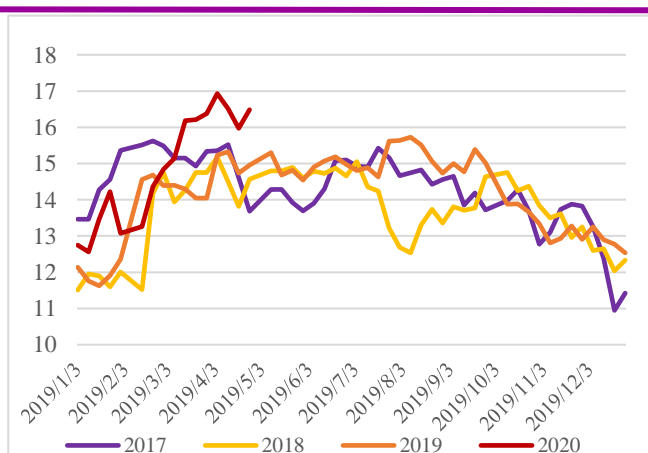


图2：国内尿素日产量（单位：万吨/天）



数据来源：隆众资讯、光大期货研究所

自春节过后，尿素日产量也处于持续回升的状态。3月中旬尿素日产已突破16万吨/天，此

后至今一直维持在 16 万吨以上的高位水平，创 4 年来新高。2020 年 1~3 月份国内尿素日产量月度环比提升幅度分别为 4.81%、15.07%、3.10%。

2、库存

截至 4 月 24 日，国内尿素企业库存水平下降至 60 万吨，基本已与 2019 年年底库存水平持平。但仍较去年同期的 38.9 万吨增长 54.24%。

港口库存目前集中在烟台、天津港，前期港口库存累积也主要受到 3 月份印标备货影响，从而导致集港量增加。截至 4 月 24 日，国内尿素港口库存为 34.83 万吨，环比下降 10.83%，同比增加 33.96%。

图 3：尿素企业库存（单位：万吨）

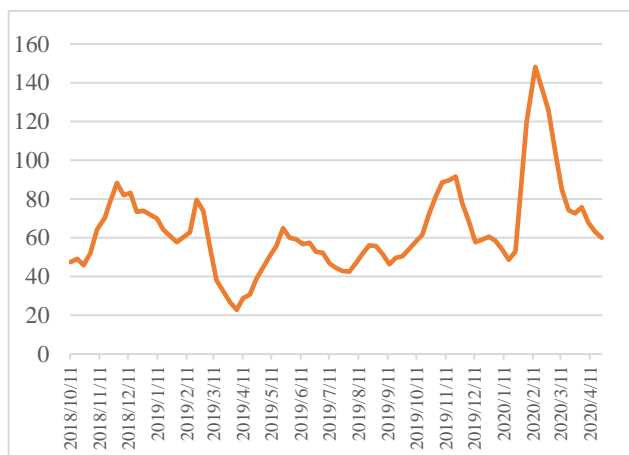
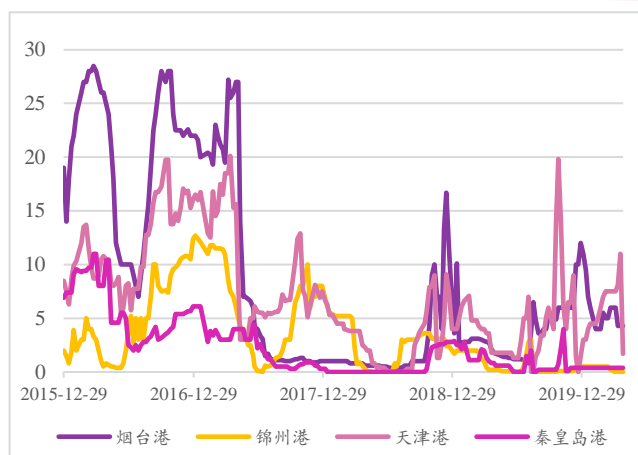


图 4：尿素港口小颗粒库存（单位：万吨）



数据来源：Wind、光大期货研究所

3、需求

截至 4 月 24 日，国内尿素现货日成交量为 126010 吨，较 3 月同期下滑 2.84%；2~4 月份日成交量均值月度环比变化幅度分别为 3.14%、-6.45%、0.08%。

临沂地区复合肥企业尿素用量也从 2020 年 3 月下旬开始一路下滑，目前已跌至去年同期水平。后期复合肥企业用肥难以再度大幅回升，但小范围反弹仍是值得期待的。

图 5：尿素现货日成交量（单位：吨）

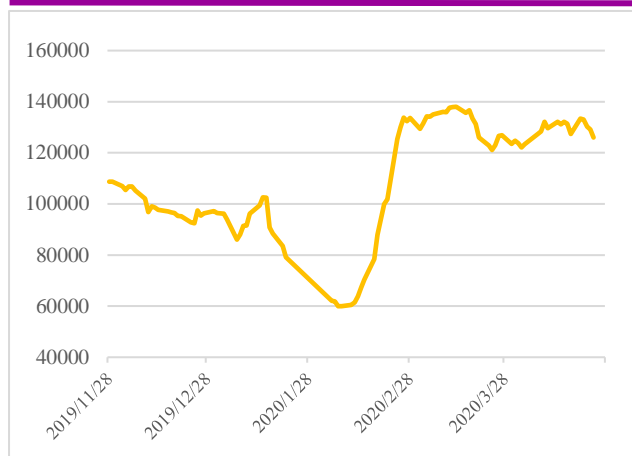
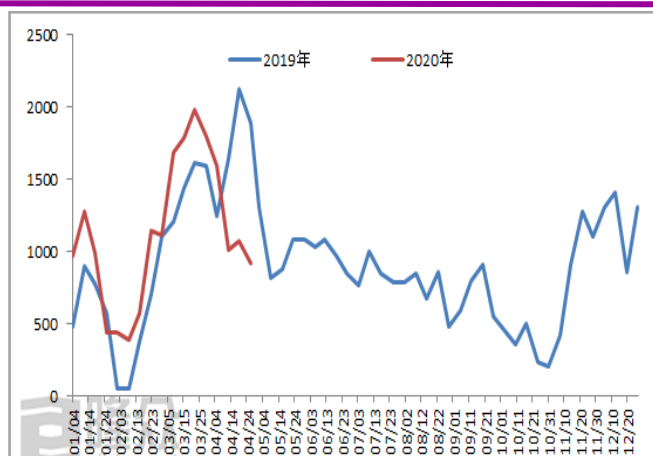


图 6：临沂复合肥企业尿素日用量（单位：吨）



数据来源：天下粮仓、隆众资讯、光大期货研究所

我们能统计到的其他下游需求数据包含：复合肥行业开机率、三聚氰胺行业开机率。

图 7：复合肥企业开工率走势图（单位：%）

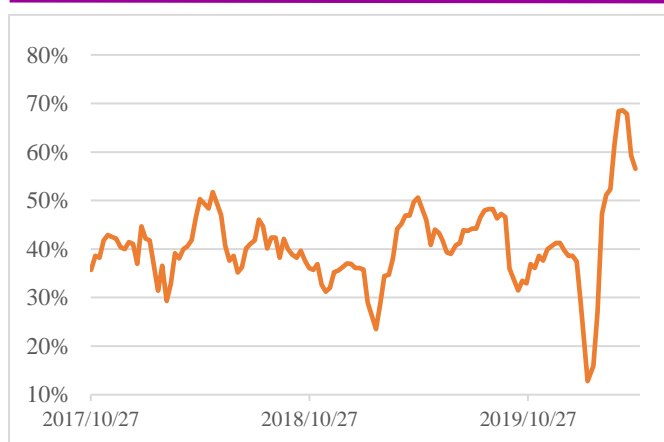
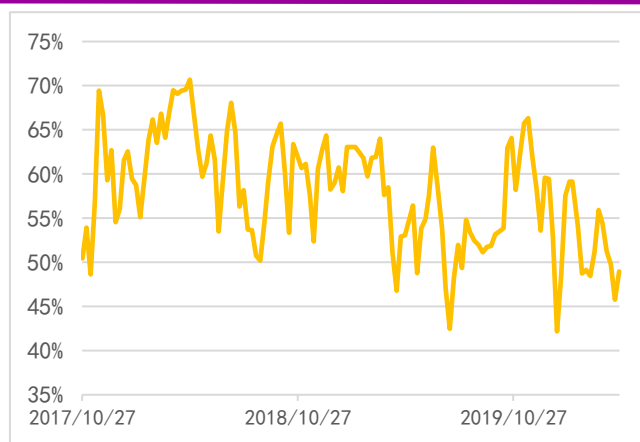


图 8：三聚氰胺行业开机率（单位：%）



数据来源：Wind、光大期货研究所

复合肥开机率自 4 月初开始持续下滑，目前水平维持在 56.54%，较月初下滑超过 10 个百分点；三聚氰胺行业开机率自春节以后开启震荡下行趋势，目前行业开机率在 48.95%，开机水平处于近 3 年的低位区间。

4、出口

2019 年全年我国尿素出口量大幅回升，但 2020 年第一季度受到国内外新冠病毒疫情冲击，我国尿素出口大幅下滑。

海关数据显示，2019 年全年我国尿素出口总量为 4947797.91 吨，较 2018 年增长 100.98%，较 2017 年增加 6.26%。2020 年第一季度我国共出口尿素 784934.54 吨，同比降幅 40.04%。

图 9：中国尿素年度出口数量（单位：吨）

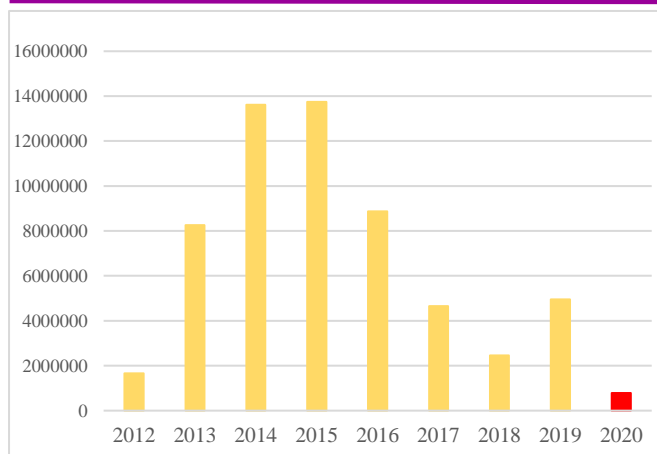
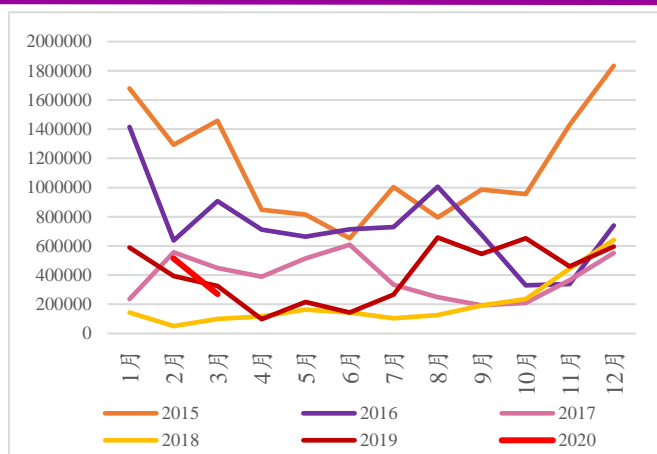


图 10：中国尿素月度出口数量（单位：吨）



数据来源：海关数据、光大期货研究所

通过以上梳理我们可以得出大致结论：目前尿素生产水平偏高、需求较弱、出口也受到一定影响，整体基本面、市场情绪都偏悲观。

二、尿素期价影响因素统计分析结果

除了以上列出的几点因素对尿素价格有较大影响之外，春节过后，尿素市场还面临国内外新型冠状病毒肺炎蔓延、原油价格波动加剧、煤炭、天然气价格下行等多方面因素影响。

接下来我们就来分析一下尿素期货价格与以上各因素之间的关联程度。

1、国内外新型冠状病毒肺炎

我们选取了自 2020 年 1 月 20 日国内/国外新冠肺炎爆发之后的全国/全球累计确诊病例及尿素期货主力合约收盘价。

过线性回归分析发现，国内新冠疫情肺炎累计确诊病例数与尿素期货主力合约收盘价拟合度接近 0，两者几乎不存在线性关系。

图 11: 国内确诊病例和尿素期价关联度

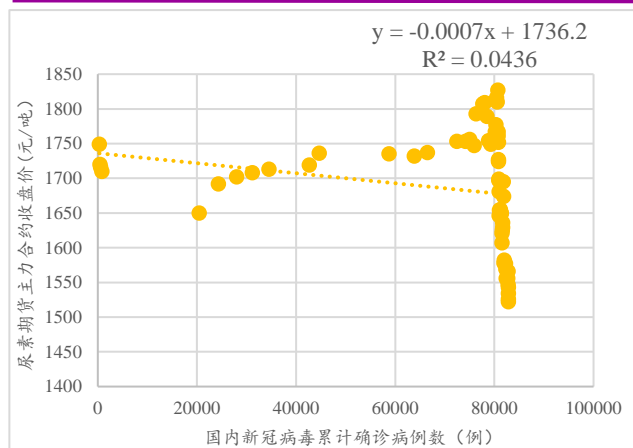
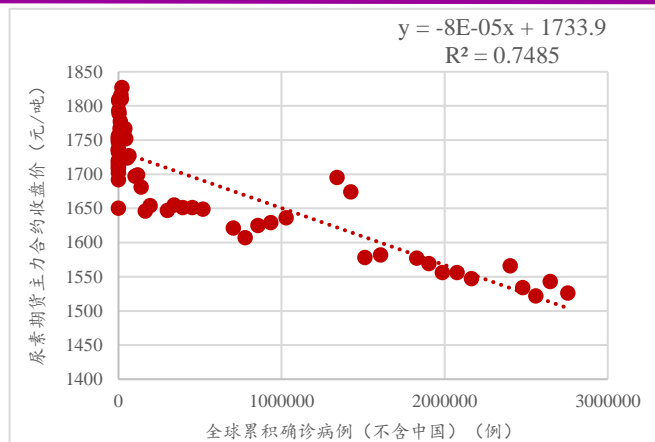


图 12: 全球确诊病例和尿素期价关联度



数据来源: Wind、光大期货研究所

但全球确诊病例数量与尿素期货主力合约价格却在某个区间内 (例: 全球确诊病例数量 ≥ 11 万) 有着相对较强的反向线性关系。另外, 两者之间拟合度相对较高 (0.75) 也证明两者之间存在较强的关联度。换言之, 当全球确诊病例数量达到一定规模时, 尿素期货主力合约价格将跟随全球确诊病例数量的上升而下降。

经过相关性系数测算, 国内、全球新冠肺炎累计确诊病例与尿素期货主力合约收盘价相关系数分别为: -0.2087、-0.8651, 结论与上述线性回归结论相符。

2、原油价格

我们选取了原油价格指数和尿素价格指数、布伦特原油期货主力合约收盘价、尿素期货主力合约收盘价 (自 2019 年 8 月 9 日期) 作为分析对象, 得出如下图像:

图 13: 原油、尿素价格指数回归分析

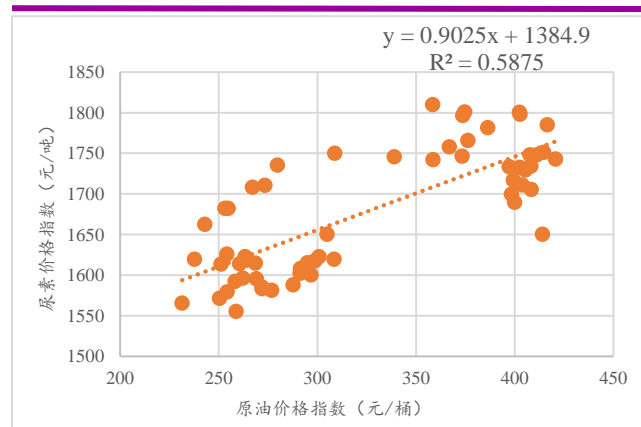
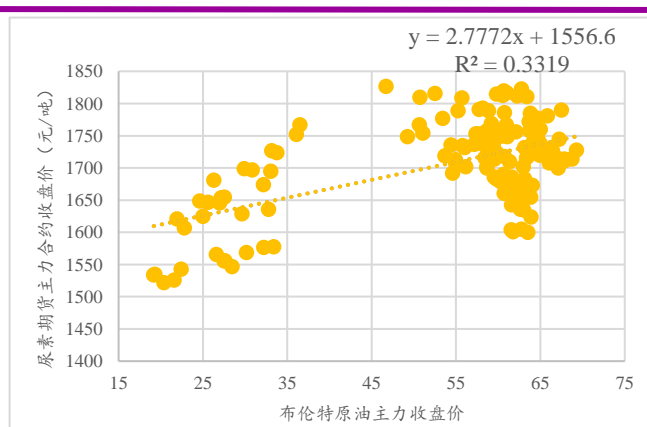


图 14: 布伦特原油、尿素期货收盘价回归分析



数据来源: Wind、光大期货研究所

无论是价格指数，还是主力合约收盘价，从线性回归分析结果来看尿素价格都与原油价格有着正相关关系（尿素与原油价格指数、期货收盘价相关性系数分别为 0.7707、0.5761）。因此在外盘原油价格大幅波动时期，或许能给尿素期货价格提供指引性方向。

结果显示尿素价格与原油价格线性关系拟合度并不是很高，两者分别为 0.59 和 0.33。我们分析认为，原油价格影响因素较多，不可控因素也较多，而尿素价格影响因素相对简单明了，但原油价格波动巨大、尿素价格波动幅度相对较小却导致了两者价格的拟合度不高的结果。

今年春节过后全球金融市场波动巨大，对尿素期货价格的影响通过“宏观经济 →（全球）股市 → 大宗商品之王原油 → 原料煤炭、天然气 → 尿素”的传导机制来对尿素期货价格产生影响，因此我们仍需分析一下煤炭、天然气与尿素期货价格的关联度。

3、原料：煤炭

此部分我们选取了自 2019 年 8 月 9 日尿素期货上市以来，动力煤、焦煤以及尿素期货主力合约收盘价作为分析对象，得出结果如下：

图 15：尿素与动力煤期货收盘价回归分析

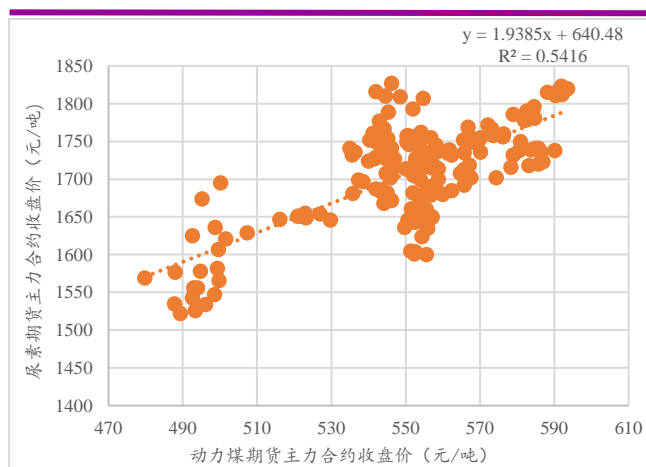
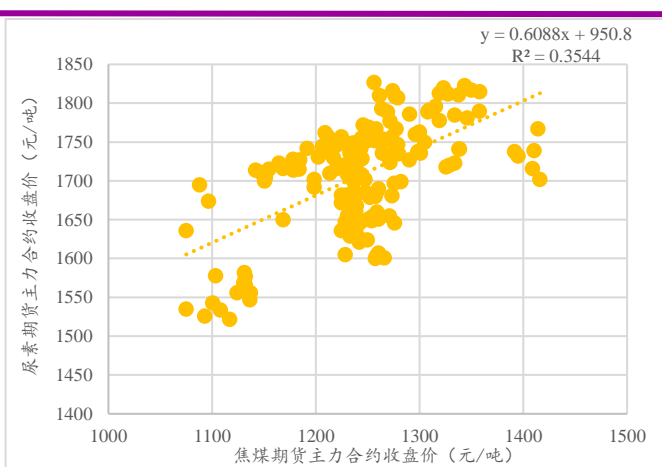


图 16：尿素、焦煤期货收盘价回归分析



数据来源：Wind、光大期货研究所

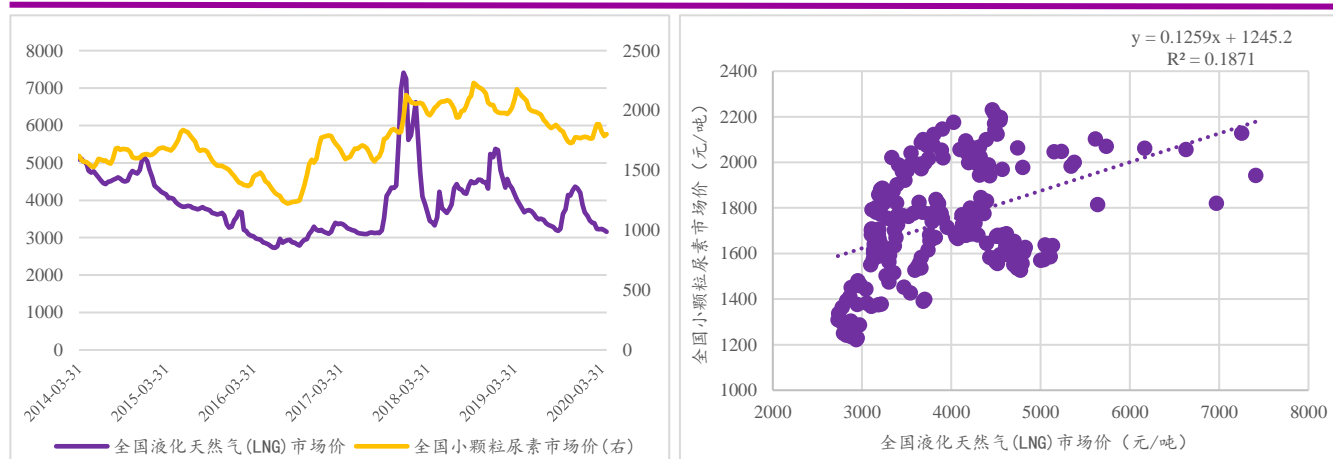
从以上两图可以看出尿素期货价格和动力煤、焦煤期货价格有一定程度的正相关关系，两者价格相关性系数分别为 0.7359 和 0.5953，价格关联度相对较高。

从上述结果来看，在研究尿素期货价格变化的同时，也应关注动力煤、焦煤等期价动态，毕竟我国尿素产能 75%左右都以煤头尿素为主。

4、原料：天然气

由于国内没有天然气期货，因此我们选取近 6 年的现货市场价格作为此部分的分析对象，结果如下所示：

图 17: 尿素与 LNG 现货价格走势(单位: 元/吨) 图 18: 尿素与 LNG 市场价回归分析



数据来源：Wind、光大期货研究所

从现货价格走势上来看，液化天然气和尿素现货市场价走势大体上方向相同，但从回归分析结果来看，两者仅存在微弱的正向相关性，且拟合度也较低，线性关系并不明显。

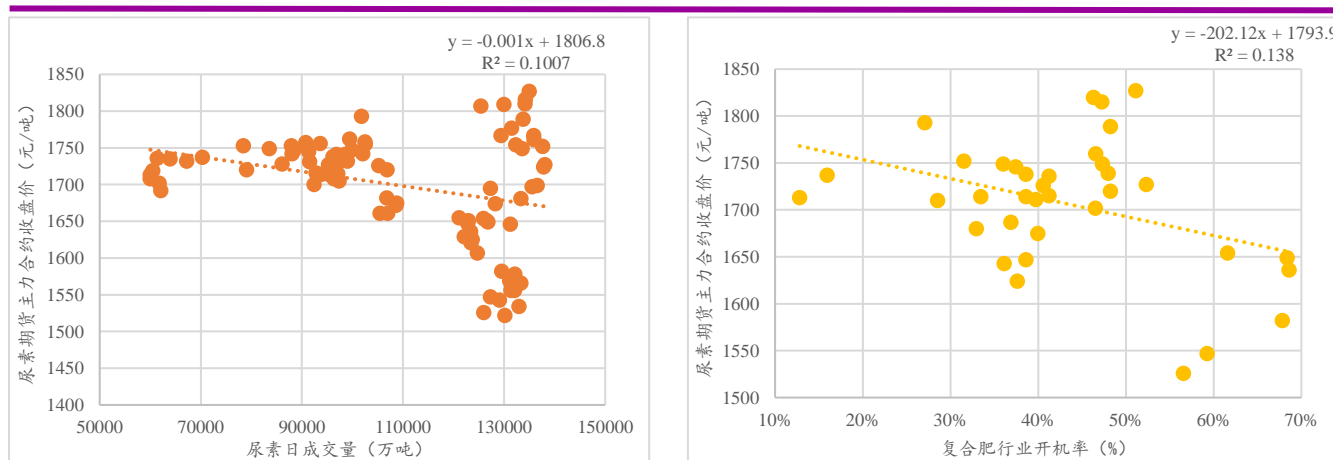
经过相关性分析，两者现货价格相关性系数为 0.4326，价格关联度并没有我们预期的高。

5、需求：日成交量和复合肥开机率

需求方面变量在本专题第一部分已经做过简要介绍，此处仅做回归分析。

图 19: 日成交量和尿素期价回归分析

图 20: 复合肥开机率和尿素期价相回归分析



数据来源：Wind、光大期货研究所

回归结果显示，尿素期货主力合约收盘价与现货日成交量呈现非常微弱的负相关关系，但线性关系并不明显。换言之，尿素现货日现成交量的变化对尿素期货价格影响较低，两者相关性为-0.3173。

尿素期货收盘价与复合肥企业开机率之间的关系同样呈现较弱的负相关，线性关系虽然不明显，但相较于尿素期价与日成交量的线性关系还是偏强的，两者相关系数为-0.3714。

现货日成交和复合肥行业开机率都是反映尿素需求的重要指标，理论上讲，它们与尿素期货价格的关系应该呈现正相关，即日成交量或复合肥行业开机率水平提升之时，尿素期货价格理应呈现上行趋势。但从上述回归结果来看，事实并非如此。

我们总结了以下几点原因来解释日成交量、复合肥行业开机率与尿素期货价格的负相关关系。首先，期货价格和现货市场对淡旺季反应周期不同。在现货市场进入需求旺季之时，期货盘面或已提前消化掉旺季预期，并对后市淡季预期加强，导致期货市场、现货市场走势存在时间差。其次，待复合肥开机率真正提升之时，现货企业已完成对尿素的采购，厂区已充分备好原料库存，此时对尿素的采购反而是减少而非增加。最后，期货价格对于现货企业有价格发现、指导经营等意义，期货价格较现货价格提前对市场做出反应，恰好给企业提供了良好的定价、销售、库存管理等参考机制。

6、出口：印度招标

此部分我们选取最新一次印度招标价格来作为分析对象，得出如下图像：

图 21:3 月印标投标单位及价格(单位:美元/吨)

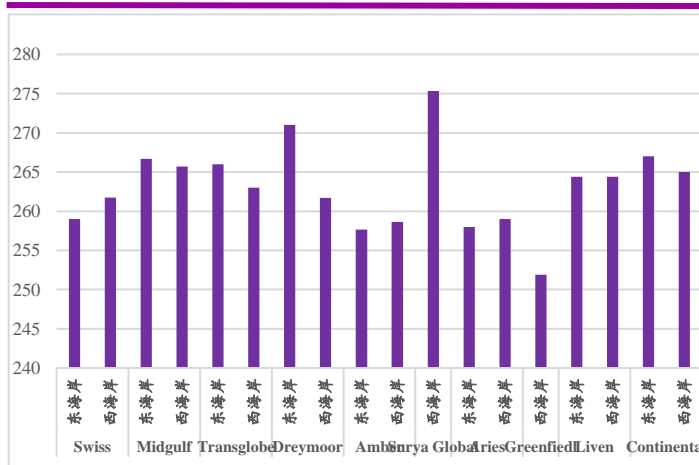
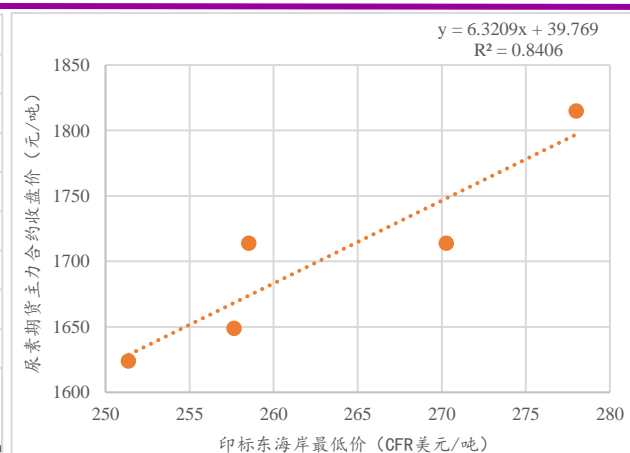


图 22: 尿素期价、东海岸最低价回归分析



数据来源：Wind、光大期货研究所

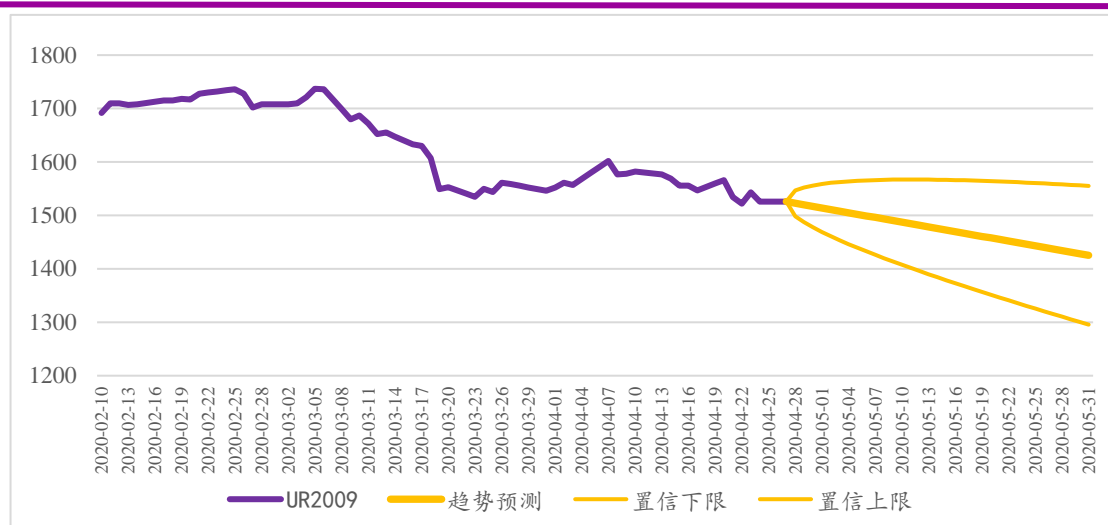
从上述回归结果可以得出结论：尿素期货主力合约收盘价与印度招标东海岸最低价格呈现高

度正相关，两者相关系数高达 0.9169。因此我们可以推断出，印度招标东海岸最低价格对国内尿素期价有较高的指导意义，这也是每次尿素期货价格在印标结果出炉前维持震荡的原因之一。

7、模拟尿素期价走势

根据尿素期货上市以来的走势，我们利用一些模型对尿素期货主力合约 UR2009 后期一个月的走势进行模拟预测，得出如下图结果：

图 23：尿素期货主力合约价格后期价格走势模拟



资料来源：Wind、光大期货研究所

上图显示，未来一个月（截止到 5 月 31 日）尿素期货主力 UR2009 合约价格中枢以下移为主，最低或在下个月末达到 1425 元/吨，置信区间 95%。

换言之，未来一个月尿素期货价格仍以弱势下行为主，波动区间从 1500 元/吨下移至 1425 元/吨，上下各 5%误差。

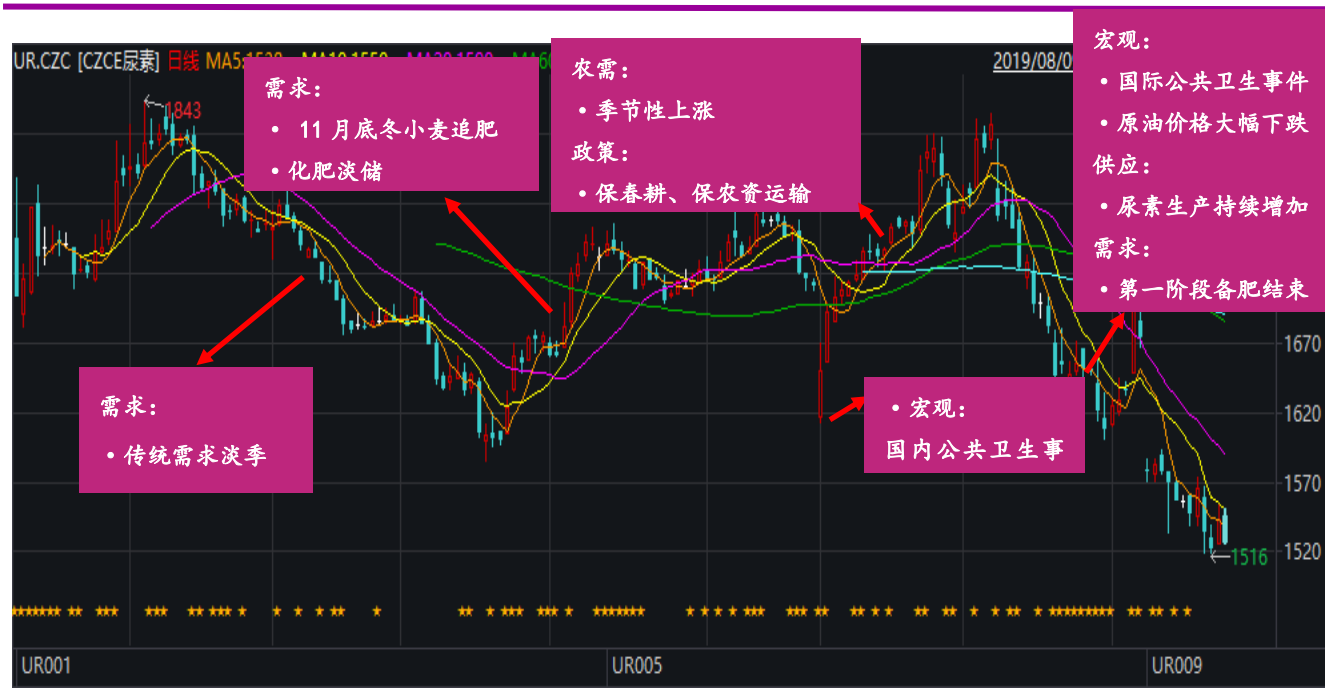
（注：上述预测为理论模型，因此走势以直线呈现，实际走势不确定因素较多，波动性更大）

三、统计学方法分析的总结与弊端

1、影响因素选取标准

此次回归主要选取宏观因素、需求以及出口等方面进行分析，但尿素期货价格影响因素绝不仅有以上几点，我们选取这几个因素的主要依据是春节过后尿素期货价格主要影响因素可分为宏观、需求、政策等方面（政策因素难以量化，此处不做回归分析），如下图所示：

图 24：尿素期货价格走势及其影响因素



资料来源：Wind、光大期货研究所

纵观尿素期货上市以来走势，我们认为需求是主导其价格走势的最主要的因素，因此在做回归分析中我们着重从农业需求（日成交量）、工业需求（复合肥开机率）、出口等需求方面进行数据分析，以供参考。

2、回归分析的优势与弊端

a.) 优势

我们认为回归分析最大的优势便是能摒除一部分传统分析方法的误区。例如，正常思维模式下尿素市场成交量、下游企业开机率理应与价格运动方向正向相关，但回归分析结论却呈现负相关，由此可以引发我们对尿素期货价格和现货市场各类指标关联度的深入思考。

其次，通过统计学进行分析能给研究思路提供新的角度和思维模式，站在不同维度进行深究和思考，对于行业理解、期货市场分析更加透彻。

最后，用统计学来做大宗商品研究的方法目前在市场上较为少见，或许能给今后的研究方法带来新的方向。

b.) 弊端

当然此次回归分析也存在以下几点问题：

1.) **时间维度不够**：因尿素期货 2019 年 8 月 9 日才正式上市交易，距今仅有半年时间，而这半年走势也未能体现尿素期价全年波动趋势。因此，缺乏长周期的期货数据，可能导致分析结果存在小幅偏差。

2.) **线性关系结果导向**：此次数据分析我们只针对线性回归方法，此种方法仅能体现两变量之间线性关系的强弱，对于尿素期货价格和各指标之间可能存在的其他关系未能得出结论。

3.) **历史数据**：此次统计分析所有数据都是以历史数据为研究对象，得出的结论也是基于这些历史数据的研究，但对于未来尿素期货价格和各变量之间的线性关系能否继续延续历史数据的方向且长期维持下去，我们表示怀疑。

4.) **忽略其他影响因素**：此次回归分析结果仅表示尿素期货价格和选定指标二者之间的线性关系，此种方法的前提是假设其他因素影响不大或无影响，因而在回归分析结果中，实际上忽略了尿素其他基本面因素对期货价格潜在的影响因素。

任何一种方法的初始都伴随着诸多不完善的地方，今后我们可能尝试用更多统计学方法来对期货价格进行分析，也会在一次次尝试中不断查缺补漏，不断完善。

分析师简介

- 张凌璐，英国布里斯托大学金融学硕士学位，上海大学国际金融学士学位，从事大宗商品研究工作三年，现任光大期货研究所能源化工分析师，主攻尿素、纯碱等工业品基本面研究、数据分析工作，多次担任各类资讯平台线上、线下讲师，数次接受期货日报等媒体采访，研究成果多次在期货日报官方网站、各类财经网站官方公众号发表。
- 从业资格证号：F3067502 投资咨询证号：Z0014869

免责声明

本报告的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述品种的操作依据，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。