

碳酸锂期货价格波动规律量化研究报告 (2023-2026)

报告日期：2026年7月3号

投资咨询业务资格

皖证监函【2017】203号

研究所 化工小组

研究员：潘兆敏 从业资格号：F3064781 投资咨询号：Z0022343

初审：张莎 从业资格号：F03088817 投资咨询证号：Z0019577

复审：赵肖肖 从业资格号：F0303938 投资咨询号：Z0022015

总部地址：合肥市包河区花园大道986号安粮中心23-24层

客服热线：400-626-9988

网站地址：www.alqh.com

摘要

本报告以广州期货交易所碳酸锂期货主力合约（LC 主连）为研究对象，基于2023年7月上市至2026年7月的全周期711个交易日日度行情数据，通过描述性统计、单因素方差分析（ANOVA）、独立样本t检验、虚拟变量回归等量化方法，从周内、月度、年度三个维度，全面检验碳酸锂期货的波动规律与统计显著性。研究旨在通过严谨的量化分析，为市场参与者理解该品种的波动特征提供数据参考。

研究假设

本研究基于市场常见认知，提出以下待检验假设，后续将通过量化统计方法逐一验证：

假设一（周内效应假设）：碳酸锂期货在特定交易日存在系统性波动差异，其中周四的波动率显著高于其他交易日，即市场认知中的“周四是一周波动风暴眼”。

假设二（交割月效应假设）：碳酸锂期货在交割月内的波动率显著高于非交割月，交割博弈带来波动放大。

假设三（月度季节性假设）：碳酸锂期货存在月度层面的季节性波动规律，其中3月、10月波动率与上涨概率显著高于其他月份，4月、6月、9月显著低于其他月份。

假设四（月末效应假设）：碳酸锂期货在每月最后5个交易日的波动率显著高于月中时段，存在“月末综合征”。

假设五（年度周期假设）：碳酸锂期货的年度波动特征随供需格局变化而呈现阶段性规律，不同年度的波动中枢存在显著差异。

以上假设将基于全周期量化数据，通过统计检验判定其是否具备统计学支撑。

一、研究设计与数据说明

1.1 研究背景

碳酸锂是新能源产业链的核心原材料，其价格波动对新能源车、储能等下游行业的成本与盈利预期具有重要影响。2023年7月碳酸锂期货上市后，市场对其波动规律的讨论多基于零散案例的经验总结，缺乏全周期、大样本的量化统计与显著性检验。本研究以全周期量化数据为基础，对上述五项假设进行系统检验，客观呈现碳酸锂期货的波动特征。

1.2 数据来源与样本区间

-数据来源：钢联碳酸锂主力合约（LC 主连）日度行情数据，包含交易日期、开盘价、最高价、最低价、收盘价、前结算价等核心字段。

-样本区间：2023年7月24日（上市首个完整交易日）至2026年7月1日，共711个交易日，完整覆盖碳酸锂期货上市以来的下跌周期、触底反弹周期、高位震荡周期三大阶段。

-数据清洗：剔除休市日、交割月最后1个交易日（交割规则扰动）、交易所临时扩板交易日（特殊规则事件），最终有效样本量711个交易日。

1.3 核心波动率指标定义

为全面衡量价格波动的不同维度，本研究构建三类核心波动率指标，覆盖日内交易、日间收益、跳空缺口三大场景：

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

1. 日内振幅: $Range_t = (High_t - Low_t) / Settle_{\{t-1\}}$

反映当日盘中相对前结算价的最大波动幅度。

2. 绝对对数收益率:

$$|r_t| = |\ln(Close_t / Close_{\{t-1\}})|$$

反映隔夜及日间的整体价格波动，消除价格量级影响。

3. 标准化真实波幅 TR:

$TR_rate_t = \max(High - Low, |High - Close_{\{t-1\}}|, |Low - Close_{\{t-1\}}|) / Settle_{\{t-1\}}$ ，覆盖跳空缺口，贴合期货交易的真实波动风险。

二、周内波动规律量化分析（假设一验证）

本部分重点检验假设一：周四的波动率是否显著高于其他交易日。

2.1 全周期周内波动率描述性统计

按周一至周五对全样本分组，计算三类波动率指标的均值与样本量，结果如下：

星期名称	样本量	日内振幅均值	绝对收益率均值	标准化 TR 均值
周一	140	3.97%	2.26%	4.12%
周二	145	3.70%	2.15%	3.82%
周三	145	3.81%	1.89%	3.87%
周四	143	3.82%	1.93%	3.88%
周五	138	3.46%	1.86%	3.57%

描述性统计呈现的特征：

-全周期来看，周一的平均波动率为全周最高，三类指标均位列第一。

-周四的波动率均值略高于周二、周三、周五，但优势不显著，其中绝对收益率均值仅排全周第三。

-周五的平均波动率为全周最低。

2.2 周内波动差异的统计显著性检验

2.2.1 单因素方差分析（ANOVA）

原假设 H_0 ：周一至周五的波动率均值全部相等，不存在周历效应。

波动率指标	F 统计量	P 值	显著性结论
日内振幅	0.9606	0.4285	不显著
绝对收益率	1.0298	0.3909	不显著
标准化 TR	0.9466	0.4364	不显著

检验结论：所有指标的 P 值均大于 0.05 的显著性水平，无法拒绝原假设，即全周期来看，周一至周五的波动率不存在统计学上的系统性差异。

2.2.2 两两独立样本 t 检验（周四与其他交易日对比）

针对假设一中“周四波动更高”的核心命题，进行周四与周一、周二、周三、周五的单侧 t 检验：

对比组	波动率指标	t 统计量	P 值	显著性结论
周四 vs 周一	日内振幅	-0.5042	0.6927	不显著
周四 vs 周一	绝对收益率	-1.3085	0.9041	不显著
周四 vs 周一	标准化 TR	-0.7924	0.7856	不显著
周四 vs 周二	日内振幅	0.4668	0.3205	不显著

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

周四 vs 周二	绝对收益率	-0.9158	0.8197	不显著
周四 vs 周二	标准化 TR	0.2150	0.4150	不显著
周四 vs 周三	日内振幅	0.0266	0.4894	不显著
周四 vs 周三	绝对收益率	0.1657	0.4343	不显著
周四 vs 周三	标准化 TR	0.0311	0.4876	不显著
周四 vs 周五	日内振幅	1.4511	0.0739	边际显著
周四 vs 周五	绝对收益率	0.2752	0.3917	不显著
周四 vs 周五	标准化 TR	1.2044	0.1147	不显著

检验结论：

-仅周四与周五在日内振幅维度上的差异接近 10%的边际显著性水平 (P=0.0739)，其余所有对比均无统计显著性。

-周四与周一的对比中，t 统计量为负值，表明周四的波动率均值低于周一。

-假设一未获得统计支撑。

2.2.3 虚拟变量回归

构建波动率回归模型，以周五为基准组，量化周一至周四相对周五的波动增量：

$$Vol_t = \alpha + \beta_1 D_Mon + \beta_2 D_Tue + \beta_3 D_Wed + \beta_4 D_Thu + \varepsilon_t$$

波动率指标	周四虚拟变量系数	P 值	经济含义
日内振幅	0.003631	0.1856	周四日内振幅平均比周五高 0.36 个百分点
绝对收益率	0.000656	0.7909	周四绝对收益率平均比周五高 0.07 个百分点
标准化 TR	0.003112	0.2743	周四标准化 TR 平均比周五高 0.31 个百分点

回归结论：周四的波动溢价在统计上不显著（所有 P 值>0.05），假设一未获得支撑。

2.3 子周期稳健性检验

针对极端案例相对集中的 2025 年 7 月至 2026 年 7 月上涨子周期，单独进行统计检验：

1. 该子周期内，周四的日内振幅均值为 4.41%，高于周一（4.38%）、周二（4.02%）、周三（4.15%）、周五（3.77%），为全周最高。
2. 但单因素 ANOVA 的 P 值为 0.217，仍大于 0.05 的显著性水平，组间差异无统计显著性。
3. 周四与周五的日内振幅 t 检验 P 值为 0.062，仍为边际显著，未达到 5%的统计显著性标准。

检验结论：假设一在子周期内有一定现象支撑，但全周期来看未通过统计显著性检验。

2.4 假设一验证结论

假设一“周四波动率显著高于其他交易日”未通过全周期统计检验。全周期数据表明，碳酸锂期货不存在统计显著的周历效应。周内波动的核心驱动因素为当周产业数据发布节奏、政策信息、宏观消息等事件，而非交易日自身的属性。

三、月度波动与季节性规律量化分析（假设二、三、四验证）

总部地址：合肥市包河区花园大道986号安粮中心23-24层

客服热线：400-626-9988

网站地址：www.alqh.com

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

3.1 交割月效应量化检验（假设二验证）

碳酸锂期货交割月为1至12月，每月第10个交易日为最后交易日。交割月内存在仓单交割、资金移仓等行为，是市场关注的月度节点。

分组	样本量	平均日内振幅	t 检验 P 值 (vs 非交割月)	显著性结论
交割月	358	4.21%	0.023	显著
非交割月	353	3.58%	—	—

检验结论：交割月的平均日内振幅显著高于非交割月，t 检验 P 值=0.023<0.05。假设二获得统计支撑，交割月波动放大效应是月度维度较为稳定的规律。

3.2 月度季节性涨跌与波动率统计（假设三验证）

基于全周期36个完整月度样本，统计各月份的平均波动率与涨跌概率：

月份	平均日内振幅	月度上涨概率	月度下跌概率	特征描述
1月	3.89%	55.6%	44.4%	震荡偏强
2月	3.76%	52.9%	47.1%	春节休市，波动平稳
3月	4.82%	63.6%	36.4%	高波动，上涨概率较高
4月	3.12%	33.3%	66.7%	低波动，下跌概率较高
5月	3.25%	40.0%	60.0%	低波动，偏弱
6月	3.42%	40.0%	60.0%	低波动，偏弱
7月	4.51%	54.5%	45.5%	高波动，震荡
8月	3.67%	50.0%	50.0%	平稳震荡
9月	3.53%	40.0%	60.0%	偏弱
10月	4.67%	66.7%	33.3%	高波动，上涨概率较高
11月	3.31%	46.7%	53.3%	低波动，偏弱
12月	3.58%	60.0%	40.0%	偏强震荡

统计呈现的特征：

-波动率维度：全周期月度平均波动率较高的月份为3月(4.82%)、10月(4.67%)、7月(4.51%)；波动率较低的月份为4月(3.12%)、5月(3.25%)、11月(3.31%)。

-涨跌方向维度：全周期月度上涨概率较高的月份为10月(66.7%)、3月(63.6%)、12月(60.0%)；月度下跌概率较高的月份为4月(66.7%)、6月(60.0%)、9月(60.0%)。

关于假设三的检验结论：描述性统计呈现3月、10月波动率与上涨概率较高的特征，4月、6月、9月偏弱。但需注意，该规律的有效性与供需格局高度相关，详见3.3节分析。

3.3 月度规律的有效性边界

通过分阶段检验，发现季节性规律的有效性与供需格局高度相关：

1. 供应过剩阶段（2023下半年至2024全年）：价格持续下行，季节性规律不明显，核心驱动因素为供给端产能投放。在该阶段，假设三不成立。

2. 供需紧平衡阶段（2025下半年至2026上半年）：季节性规律有所回归，3月、10月的上涨概率分别升至75%、80%，波动率较全周期均值有所提升，核心驱动因素转向需求端预期与资金配置。在该阶段，假设三获得一定支撑。

综合结论：假设三为条件性规律，其有效性取决于当期供需格局。

3.4 月末效应量化检验（假设四验证）

针对假设四“月末波动率显著高于月中”，对比每月最后5个交易日（月末）与

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

月中（每月6日至25日）的波动率差异：

分组	平均日内振幅	t 检验 P 值 (vs 月中)	显著性结论
月末 5 日	3.76%	0.127	不显著
月中	3.42%	—	—

检验结论：月末的平均日内振幅略高于月中，但 t 检验 P 值=0.127>0.05。假设四未获得统计支撑，月末效应无全周期统计显著性。

3.5 月度维度核心结论

- 假设二获得支撑：交割月波动放大效应显著 (P=0.023)，是月度维度较为稳定的规律。
- 假设三为条件性支撑：3月、10月波动与上涨概率较高、4月、6月、9月偏弱的季节性特征在描述性统计中呈现，但该规律的有效性取决于供需格局，在供应过剩阶段不显著。
- 假设四未获支撑：月末效应无全周期统计显著性。

四、年度周期特征量化分析（假设五验证）

4.1 分年度核心指标统计

年度	样本量	平均日内振幅	价格区间 (万元/吨)	核心影响因素	周期阶段
2023	112	3.62%	18.0-25.0	锂矿供给变化、新能源车需求	上市初期
2024	243	3.15%	6.0-20.0	锂矿产能释放、供应变化	调整周期
2025	244	4.02%	5.9-15.0	新能源车需求、锂矿供给变化	反弹周期
2026	112	4.58%	10.0-21.0	宏观流动性、产业政策、资金配置	高位震荡周期

4.2 年度周期演化特征

- 周期阶段性：期货上市以来，市场经历了调整、反弹、高位震荡等不同阶段，各阶段的价格驱动因素存在差异，假设五在现象层面获得支撑。
- 驱动逻辑变化：核心驱动因素从2023至2024年的供给端因素，逐步转向2025至2026年的需求端预期与资金配置因素。
- 波动特征变化：年度平均波动率从2024年的3.15%升至2026年的4.58%。

4.3 假设五验证结论

假设五获得现象层面支撑：不同年度的波动中枢存在显著差异 (3.15%→4.58%)，波动特征随行业供需格局变化而呈现阶段性规律。但需注意，碳酸锂期货上市时间有限，年度样本量较少，该假设的统计显著性弱于成熟品种。

五、假设验证总览

假设编号	假设内容	验证结论
假设一	周四波动率显著高于其他交易日	未获支撑。ANOVA 检验 P 值>0.05，全周期无统计显著的周历效应
假设二	交割月波动率显著高于非交割月	获得支撑。t 检验 P=0.023<0.05
假设三	3月、10月高波动高上涨概率	条件性支撑。描述性统计呈现该特征，但

