

库存周期与大宗商品价格*

Inventory Cycle Time and Commodity Prices

新湖期货研究所

(新湖期货有限公司, 上海 200070)

摘要：库存周期是企业库存的投资等变量发生经济的短期波动。企业的库存行为影响大宗商品的价格。在库存重建阶段大宗商品价格上涨，去库存阶段大宗商品价格下跌。根据美国的 PMI 自有库存数据和国际大宗商品的实证研究显示，大宗商品的库存周期较为明显，特别是农产品和软商品。而中国的 PMI 库存数据和国内沪胶、沪铜、连豆的实证发现，国内大宗商品与中国库存周期相关度十分明显。

关键词：库存周期 大宗商品价格 格兰杰因果检验

一、库存周期与价格传导途径

库存周期又称基钦周期，因英国经济与统计学家瑟夫·基钦而得名。1923年基钦在其《经济周期中的因素与趋势》一书中，研究了1890~1922年间英国与美国的物价、银行结算、利率等指标，发现经济中存在约3.5年或40个月的经济周期。

库存周期是经济的短期波动，主要是由外生随机冲击引起的，尤其是企业库存的投资等变量因这些外生干扰发生暂时波动，之后又重新回到均衡水平，故也称其为库存周期。因此，在库存周期下，库存的变化与经济周期波动关系紧密。

(一) 库存定义及作用

库存是指为了最终的销售而准备的原材料、中间品以及产成品。库存是一个存量概念，是企业资产的重要组成部分。

库存是供给减去需求的差额，因此，是当前供给与需求状况的结果反映。而库存的变化，即库存投资是一个流量的概念。库存主要有两方面的作用：第一，库存在生产过程中直接起作用，即库存进入生产函数。如果保持其他生产性资源的量不变，那么充足的库存量对企业生产能力的提高有直接的帮助。第二，为防止某些未预期到的经济冲击对企业生产的影响，库存可以起到平滑生产的作用。企业未能预料的经济冲击，主要是指需求端的冲击，比如货币冲击、政府支出冲击、消费者偏好冲击等。

(二) 库存波动的原因

库存波动是供给冲击与需求冲击共同作用的结果。部分观点认为，库存波动是由于终端需求传导的时滞造成的。当终

* 本文是“上海期货交易所2011-2012年度会员合作研究”中的“经济周期与大宗商品”课题成果之一。

端需求出现变化时，零售商首先感受到这种变化，调整其库存来适应这种变化；接着，零售商库存投资的需求会传导到批发商那里，批发商根据这种变化再调整库存；随后，批发商库存投资的需求再传导到生产厂商那里，生产厂商再根据这种变化调整其自身库存。如此，生产厂商的库存投资不仅滞后，而且终端需求冲击的影响被放大。因此，这在很大程度上也反映了库存的变化与价格的变化也存在一定时滞。

部分观点认为，库存波动是由于供给冲击造成的。利润提升会刺激企业加大生产力度，从而使得生产厂商的库存增加，为了保持利润，生产厂商积极出货，将库存转嫁至批发商手中，导致批发商的库存增加；而当终端需求保持不变时，则价格将出现回落；若当终端需求较好，消化了新增部分的库存后，则价格有上升的趋势。

（三）库存周期波动的四个阶段

如图1所示，库存周期像是封闭的蛛网模型。在这个蛛网模型里，由于周期较短，供给的能力无法增加，需求的容量也不会发生改变，因此，供给与需求的曲线的位置是确定的，而价格是调节供需缺口的重要因素。

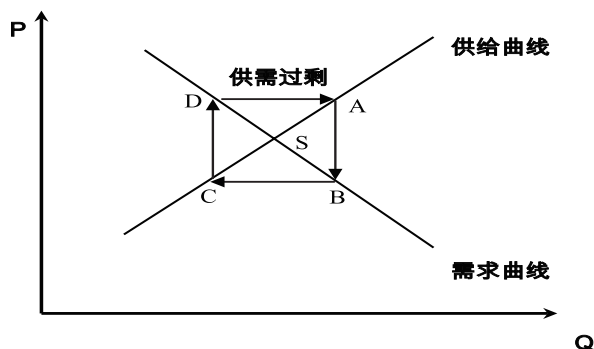


图1 库存周期下的供给与需求曲线

在此过程中，供给和需求的变动引发了库存的波动，从而形成了库存周期。从库存由降至增和库存由增至降的两阶段来看，库存周期可分为补库存阶段和去库存阶段。根据库存升降的主动性与被动性来区分，补库存阶段分为被动性库存减少和主动性库存增加；去库存阶段分为被动性库存增加和主动性库存降低。

库存周期的四个阶段——被动型库存减少、主动型库存增加、被动型库存增加和主动型库存减少，对应于经济周期中的复苏、繁荣、滞涨和衰退。

（四）库存周期波动与大宗商品价格的关系及其传导机制

随着库存周期四个阶段的演变，大宗商品价格也呈现周期性波动。如图1所示，假设市场处于供需平衡状态S。若此时需求转弱，原平衡被打破，呈现过剩状态A，过剩量为QA-QD。贸易商被迫抛货以压低库存，降价销售，从而导致商品价格走低，厂商被迫降低开工，库存下降，此时处于主动型库存减少阶段，供需曲线逐步由A移至B。

由于产量与库存持续减少，需求开始出现活跃。市场供需格局有所改善，供需曲线上由B逐步移至C，但厂商开工速度尚处于初步恢复阶段，产品销售上升幅度大于产品产量的上升幅度，因此，库存不断被消耗；而价格由于供需格局的改善而企稳回升，此时处于被动型库存减少阶段。

市场需求持续旺盛，供需格局不断改善，供需曲线上由C逐步移至D。商品价格企稳回升，厂商规模和开工率不断扩张

的过程中，库存呈现主动性增加的状态，商品价格有望出现上涨，此时处于主动型库存增加阶段。

当市场的真实需求难以跟上开工扩产的步伐时，供需曲线上由D逐步移至A。库存出现被动性增加，商品价格呈现滞涨，甚至有回落的风险，此时处于被动型库存增加阶段。迫于需求走弱的压力，供给不得不采取降低产量的措施，进行主动型库存减少从而使供需格局暂时重回平衡S，或者重新进入供需的动态平衡过程中，由A至D循环往复，直到寻找新的平衡点为止，而下一周期又将从打破原来的平衡点开始。

因此，如图2和表1所示，在此过程中，库存周期下，供需格局的变化引发了市场库存和价格的变化特点。

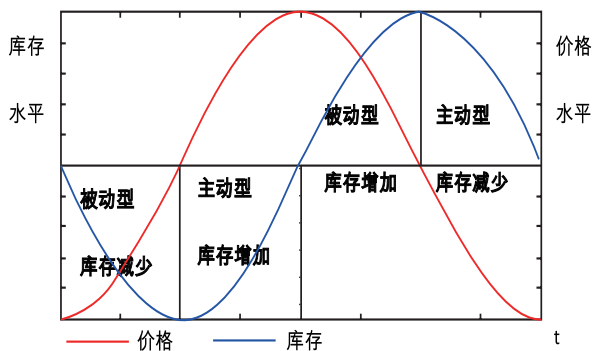


图2 库存周期下的价格运行趋势

表1 库存周期下的供给、需求、库存、价格表现

库存周期阶段	供给	需求	库存	商品价格
被动型库存减少	↓	↑	↓	↑
主动型库存增加	↑	↑	↑	↑
被动型库存增加	↑	↓	↑	↓
主动型库存减少	↓	↓	↓	↓

二、美国库存周期与大宗商品价格

(一) 库存周期的宏观指标体系

根据库存周期的形成原因和内在逻辑，我们构建库存周期的宏观经济观测指标体系。我们选择了以下四类宏观指标：

1、价格水平的波动

在前文中已有分析，价格水平将是企业库存行为的关键变量。当价格上涨的时候，企业将提高产能利用率或增加设备投资、扩大产能。同时，对未来价格的良好预期将使得生产企业、贸易企业等增加产成品的库存。当供过于求的时候，价格从上涨转变为下跌，整体经济步入去库存化的进程。价格的变动将引领着库存的变化。

2、产能利用率

产能利用率，也叫设备利用率，是工业总产出对生产设备的比率。统计该数据时，涵盖的范围包括制造业、矿业、公用事业、耐久商品、非耐久商品、基本金属工业、汽车业及汽油等八个项目。代表上述产业的产能利用程度。

在库存建立过程中，价格上涨，企业将提高产能利用率，从而增加产量，同时并伴随着新产能投资。而在去库存化过程中，产品价格下降。随着企业利润的减少，企业将降低产能利用率，此时产量将会下降。

3、库存水平

库存水平是企业库存行为的结果，从理论上讲，库存的水平的变动将滞后于价格的变动，在库存周期中属于滞后的指标。因为库存水平是个存量的概念，库存

的水平是由企业的生产行为和库存行为共同决定的。

通常衡量美国的经济库存水平的指标包括：PMI自有库存和PMI客户库存；零售商库存和批发商库存。在本文中，我们选取了PMI的自有库存和PMI的客户库存来研究美国的库存周期的变动。

4、货币资金的流向

货币资金流向从资金的角度反映了企业库存行为的变动。从某种角度上讲，存货和货币是互相替代的。货币反映的是一种潜在的购买能力，而存货反映的是一种潜在的供应能力。从逻辑上讲，存货具有潜在的升值潜力，如果将其潜在的升值作为未来远期的预期收益，那么当市场预期未来经济较好、价格上涨的时候，持有货币显然不如持有存货。也就是说M1、M2-M1，以及存货之间存在一定转换关系。M1与库存存在一定的负相关，而M2-M1与库存存在一定的正相关。

美联储度量货币的狭义方法是M1，包括流通现钞、活期存款（无利息的支票帐户存款）以及旅行支票。美联储的M2货币总量是在M1的基础上再加上包括货币市场存款帐户、货币市场共同基金（非机构）及其他流动性较强的资产。

（二）美国库存周期的划分

本文采取了高斯滤波（Gaussian Filter）方法来划分库存周期。

对于一维轴上的连续信号 f ，其高斯滤波后的信号记为 h ，则

$$h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)g(t-x)dx$$

其中 $g(x)$ 是高斯函数 $g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp(-\frac{x^2}{2\sigma^2})$ 。

高斯滤波有两个明显的好处。第一是由于高斯函数是光滑的，数学上可以证明当信号满足一定的条件（实际采集到信号都满足的），则滤波后的信号 h 是光滑的。第二由于 $\int_{-\infty}^{\infty} g(x)dx = 1$ ，故滤波后的信号 h 可以看作是原信号 f 在权重 g 的作用下加权平均的结果。

实际应用中，信号采集的都是离散的，而高斯滤波相应的离散版本是：对于一离散信号 $X = \{x_i\}_{i=1}^n$ ，我们记高斯滤波后的信号为 $H = \{h_i\}_{i=1}^n$ ，则

$$h_i = \sum_{j=1}^n x_j g(j-i)$$

其中 g 仍然是高斯函数。考虑到对固定的 σ ，几乎对任何的 i ， $A := \sum_{j=1}^n g(j-i) \neq 1$ ，因此从信号振幅考虑，需要将 $g(j-i)$ 做归一化处理，即对每一项 $g(j-i)$ 都除以 A 。在实际应用中，参数 σ 的选择是很重要的，过小保留了“噪音”，不利于周期的划分，过大会导致滤波后的极值点和滤波前的偏离。根据需要，多数情况下，我们通过试探选择 σ ，所有数据的处理是在matlabR2008a环境下做的。

经过高斯滤波处理后，PMI的自由库存数据如图3所示：

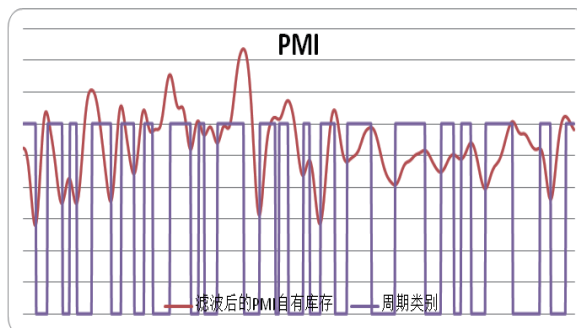


图3 资本周期下的供给与需求曲线

（三）美国库存周期划分的结果

我们选取1970年后的数据，经过高斯滤波后，总共划分为10个库存周期，分别是1970年12月至1975年6月、1975年7月至1977年9月、1977年10月至1980年7月、1980年8月至1982年7月、1982年8月至1985年8月、1985年9月至1991年3月、1991年4月至1996年7月、1996年8月至1998年11月、1998年12月至2001年8月、2001年9月至2009年4月，以及2009年5月至今。具体细分如表2所示：

表2 库存周期划分

	1	2	3
库存重建	1970年12月-1973年08月	1975年07月-1977年04月	1977年10月-1978年10月
去库存化	1973年09月-1975年06月	1977年05月-1977年09月	1978年11月-1980年07月
库存重建	1980年08月-1981年04月	1982年08月-1984年03月	1985年09月-1988年06月
去库存化	1981年05月-1982年07月	1984年04月-1985年08月	1988年07月-1991年03月
库存重建	1985年09月-1988年06月	1991年04月-1994年09月	1996年08月-1998年01月
去库存化	1988年07月-1991年03月	1994年10月-1996年07月	1998年02月-1998年11月
库存重建	1998年12月-2000年01月	2001年09月-2004年11月	2009年05月-2011年01月
去库存化	2000年02月-2001年08月	2004年12月-2009年04月	2011年01月-2012年01月

为验证在库存周期不同时段，大宗商品的价格是否有明显的区别，我们统计了库存周期各个阶段的CRB指数以及CRB各类商品的指数之间的涨跌，见表3。

无论是CRB期货指数还是各类商品指数，从表3的表现来看，均出现库存重建时期价格上涨、去库存时期价格下跌的规律，基本符合我们在理论部分的假设。

表3 库存周期不同时段大宗商品价格表现

	时间周期	CRB指数	谷物	软商品	工业品	贵金属	能源
库存重建	70.12-73.08	90.21					
去库存化	73.09-75.06	-2.62	-0.18	-0.24	0.11		
库存重建	75.07-77.04	9.74	-0.01	0.82	0.20	0.04	
去库存化	77.05-77.09	-6.31	-0.16	-0.14	-0.07	-0.07	
库存重建	77.10-78.10	27.04	0.13	0.09	0.31	0.45	
去库存化	78.11-80.07	12.62	0.45	0.31	0.50	1.03	
库存重建	80.08-81.04	-5.08	0.05	-0.17	-0.09	-0.21	
去库存化	81.05-82.07	-11.04	-0.19	-0.22	-0.25	-0.34	
库存重建	82.08-84.03	20.43	0.09	0.36	0.26	0.53	
去库存化	84.04-85.08	-18.41	-0.23	-0.17	-0.22	-0.24	
库存重建	85.09-88.06	23.70	0.46	0.09	0.21	0.45	0.80
去库存化	88.07-91.03	-7.77	-0.34	-0.28	-0.05	-0.31	0.21
库存重建	91.04-94.09	5.57	0.01	0.61	0.13	0.17	-0.11
去库存化	94.10-96.07	14.33	0.47	-0.21	-0.05	-0.05	0.10
库存重建	96.08-98.01	-14.88	-0.18	0.26	-0.20	-0.09	-0.12
去库存化	98.02-98.11	-8.19	-0.14	-0.12	-0.05	-0.12	-0.12
库存重建	98.12-00.01	-2.33	-0.06	-0.24	0.11	0.07	0.73
去库存化	00.02-01.08	6.30	-0.02	-0.06	-0.30	-0.10	0.03
库存重建	01.09-04.11	31.46	0.09	0.37	0.81	0.75	1.30
去库存化	04.12-09.04	-26.53	1.55	0.41	0.90	1.05	0.72
库存重建	09.05-11.01	52.71					
去库存化	11.01-12.01	-12.97					

（四）社会库存周期与大宗商品价格波动的因果检验

CRB商品期货、PMI自有库存和CPI相关性分析如表4所示：

表4 CRB、INDPRO和CPI相关系数矩阵

	CRB_XZTB	CNLYL	ISM_PMI	M1-TB	M2_TB
CRB_XZTB	1.000000	0.3776	0.5460	-0.0107	-0.1282

数据来源：WIND 资讯

为进一步研究这些指标之间的关系，我们利用EViews6.0对CRB期货同比指数与PMI自有库存、产能利用率、M1和M2指数等五个变量进行单位根检验（Unit Test）、协整检验、格兰杰因果检验（Granger Causality Test），来进一步确认他们之间的关系。

由于CRB期货同比指数与PMI自有库存、产能利用率、M1和M2是时间序列数据，在进行因果检验之前，必须先检验时间序列的平稳性（stationary），即检验序列是否服从单位根过程。常用的单位根检验方法是ADF（Augmented Dickey-Fuller）检验（表5）。

表5 时间序列平稳性检验

原序列	ADF值	(c,t,p)	1%临界值	5%临界值	结论
CRB_XZTB	-6.757033**	(0,0,0)	-3.438649	-2.865093	平稳
CNLYL	-3.545172**	(0,0,3)	-3.443834	-2.867379	平稳
ISM_PMI	-6.696745**	(0,0,14)	-3.438807	-2.865163	平稳
M1_TB	-3.029405*	(0,0,13)	-3.440823	-2.866052	平稳
M2_TB	-5.558877**	(0,0,14)	-3.440841	-2.866060	平稳

注：1. (c, t, p) 为检验类型，c 和 t 表示带有常数项和时间趋势项，p 表示所采用的滞后阶数；

2. 临界值是在相应显著性水平下得到的 Mackinnon 值；

3.** 表示在 1% 水平下显著，* 表示在 5% 水平下显著

从表5中可以清晰地看到，CRB_XZTB、CNLYL、ISM_PMI、M2_TB的ADF绝对值均大于1%临界值下的绝对值。单位根检验显示1%的显著性水平下均是平稳过程。而M1_TB的绝对值大于5%临界值的绝

对值，也就是说单位根检验显示5%的显著性水平下M1_TB是平稳过程。

根据以上的分析，CRB_XZTB、CNLYL、ISM_PMI、M1_TB、M2_TB均是平稳的时间序列，因此我们运用Granger因果检验法来研究各个研究变量之间的因果关系和因果方向。

格兰杰（Granger）因果检验法是Granger1969年利用之后分布概念建立的。按常理，由将来不能推测过去，如果变量X是导致变量Y的原因，则变量X的变化将先于Y的变化。Granger指出，如果利用X和Y的滞后值对Y进行预测比只用Y的滞后值预测所产生的误差小。

若： $\sigma^2(Y_t|Y_{t-k}, \text{对 } \forall k > 0) > \sigma^2(Y_t|(Y_{t-k}, X_{t-k}))$ ，对 $\forall k > 0$ ，则X是Y的Granger原因。由于Granger因果检验对之后的阶数非常敏感，此处根据AIC原则来确定最佳滞后阶数。CRB和CPI、INDPOR因果关系的F统计量和p统计值分别列于表6。

表6 因果检验结果

原假设	F值	P值	检验结果
CNLYL不是CRB_XZTB的Granger原因	2.94429	0.00136	拒绝原假设
CRB_XZTB不是CNLYL的Granger原因	1.41726	0.16949	接受原假设
ISM_PMI不是CRB_XZTB的Granger原因	4.22057	1.0E-05	拒绝原假设
CRB_XZTB不是ISM_PMI的Granger原因	1.33244	0.20860	接受原假设
M1_TB不是CRB_XZTB的Granger原因	2.85456	0.00024	拒绝原假设
CRB_XZTB不是M1_TB的Granger原因	3.65664	3.9E-06	拒绝原假设
M2_TB不是CRB_XZTB的Granger原因	3.81417	0.02258	拒绝原假设
CRB_XZTB不是M2_TB的Granger原因	1.26285	0.28358	接受原假设

注：M1_TB：延长滞后期，F-Statistic 更为显著，预示累加滞后 M1_TB 项可加大对价格变动的解释程度；
M2_TB：对价格变动的影响更为直接，加大滞后项，牺牲自由度，反而降低对价格变动的解释程度。

从表6可以看出，在最佳滞后期下，产能利用率是CRB期货收盘价（同比）的单向Granger原因，表明产能利用率的上升或下降将影响到商品的价格。而价格的变化对产能利用率的影响并不明显。PMI的自有库存是CRB期货价格（同比）的单向Granger原因。而CRB期货价格的同比变化并不是PMI自有库存的Granger原因。M1同比与CRB期货价格同比互为Granger原因。M2同比是CRB期货价格同比的格兰杰原因，而CRB期货价格同比不是M2同比的Granger原因。

结论：

结论一：大宗商品价格波动与经济周期紧密相关，特别是与库存周期紧密相关，库存变动与价格变动成正比。

结论二：PMI自有库存变动是大宗商品价格同比的Granger原因，大宗商品价格同比并不是PMI自有库存变动的原因。

结论三：产能利用率是CRB期货收盘价（同比）的单向Granger原因，表明产能利用率的上升或下降将影响到商品的价格。而价格的变化对产能利用率的影响并不明显。

结论四：M1同比与CRB期货价格同比互为Granger原因。M2同比是CRB期货价格同比的格兰杰原因，而CRB期货价格同比不是M2同比的Granger原因。

结论五：结论二中关于大宗商品的价格同比并不是PMI自有库存变动的原因与之前理论部分的假设存在区别。其主要可能在于美国的经济结构并不是以初级加工为主，所以大宗商品价格的涨跌对自有库

存的作用不明显或者滞后期较长。这一关系有待进一步研究。

（五）库存周期各阶段中大宗商品收益率的实证检验

为确定大宗商品在各个阶段的表现是否显著，我们采用了单因素方差分析的方法进行分析。单因素方差分析方法从同一个总体中抽取4个相互独立样本，来检验对于一个给定的资产类，偶然因素导致我们得到这个平均收益率的可能性。

单因素方差分析测试某一控制变量的不同水平是否给观察变量造成显著差异和变化。首先建立原假设 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ （ k 为水平数）；总的变异平方和记为 SST ，分解为两个部分，一部分是由控制变量引起的离差，记为 SSA （组间Between Groups离差平方和）；另一部分是随机变量引起的 SSE （组内Within Groups离差平方和），也就是： $SST=SSA+SSE$ 。

其中：

$$SSA = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2; SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

K 为水平数， n_i 是第 i 个水平下的样本容量。

构造 F 统计量， F 统计是整个期间收益率方差与每个阶段收益率方差的比值。

即 $F = \frac{SSA/(k-1)}{SSE/(n-r)}$ ，在给定的显著性水平 α ，查表得到 $F_{\alpha}(k-1, n-k)$ 。当 $F < F_{\alpha}$ 时，则不拒绝 H_0 ，认为各组均值之间无显著差异；否则拒绝原假设，认为两个各组均值具有显著的差别。

同样地，我们选择了CRB期货价格指数中的CRB期货谷物指数、CRB期货软商品指数、CRB期货工业品指数、

CRB期货能源指数、CRB期货贵金属指数来研究。采取它们的月收益率用SPSS进行单因素方差分析后的结果如表7至表11所示：

表7 CRB期货谷物指数

ANOVA					
VAR00026					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.018	1	.018	9.877	.002
Within Groups	.743	397	.002		
Total	.762	398			

表8 CRB期货工业品指数

ANOVA					
VAR00026					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.005	1	.005	2.593	.108
Within Groups	.753	397	.002		
Total	.758	398			

表9 CRB期货贵金属指数

ANOVA					
VAR00026					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.007	1	.007	2.610	.107
Within Groups	1.132	397	.003		
Total	1.139	398			

表10 CRB期货能源指数

ANOVA					
VAR00029					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.004	1	.004	.898	.344
Within Groups	1.064	272	.004		
Total	1.067	273			

表11 CRB软商品

ANOVA					
VAR00026					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.018	1	.018	9.887	.002
Within Groups	.742	397	.002		
Total	.759	398			

结论：在95%置信水平下，谷物和软商品的收益率在库存周期的不同阶段有显著的差别。

（六）不同库存周期中具体商品收益率的实证检验

根据上一节的分析，我们得出大宗商品中谷物和软商品具有较强的库存周期性，二者对库存周期非常敏感，其收益率在库存周期的不同阶段有着显著的不同。

为验证二者的区别，我们用单侧T检验来检验这一个的资产对在不同阶段的表现是否有着明显的区别（表12、表13）。

在95%的显著性水平下，在去库存化的过程中，软商品和谷物的收益率有着明显的区别，而在95%的置信水平下，在库存重建的过程中，软商品和谷物的收益并没有明显的区别。

三、中国库存周期与国内大宗商品

（一）中国库存周期的划分

我们选取了中国PMI的原材料库存数据作为划分中国库存周期的标准。PMI的原材料是指企业采购后准备用于未来生产的生产资料累计。从企业生产周期的角度来看，原材料库存与需求密切相关，需求增加时，企业对原材料的采购也会相应地增加；需求下

表12 去库存化阶段

Paired Samples Statistics									
		Mean		N		Std. Deviation		Std. Error Mean	
Pair 1	谷物	.00124245		186		.043360950		.003179379	
	软商品	-.00573081		186		.041096832		.003013366	
Paired Samples Correlations									
				N		Correlation		Sig.	
Pair 1	谷物&软商品			186		.201		.006	
Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	谷物-软商品	.006973264	.053418029	.003916800	-.000754073	.014700601	1.780	185	.047

表13 库存重建阶段

Paired Samples Statistics									
		Mean		N		Std. Deviation		Std. Error Mean	
Pair 1	谷物	.00246994		213		.047162456		.003231518	
	软商品	.00791648		213		.045080651		.003088875	
Paired Samples Correlations									
					N		Correlation		Sig.
Pair 1	谷物&软商品				213		.161		.019
Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	谷物-软商品	-.005446539	.059769867	.004095364	-.013519390	.002626312	-1.330	212	.185

降时，企业对原材料的采购则会下降。我们选取了2005年1月以来的PMI数据，数据频率为每月，数据来源为WIND。

在周期的划分方法上，我们采取高斯滤波的方法，数据处理后如图4所示：

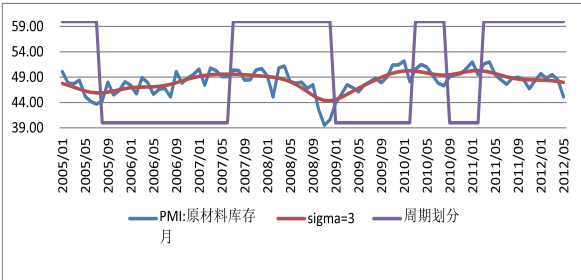


图4 中国PMI原材料库存指数与库存周期划分

从图中的数据来看，我国从2005年以来，经历了三个库存周期（表14）。而2010年1月至2011年1月这一阶段库存的变动时间段较短，主要原因在于美国下半年的QE2改变了国内的库存周期。我们将2009年以后的数据归纳为一个周期，去库存从2011年2月开始。

（二）库存周期下的各品种涨跌

我们同样选取了国内的大宗商品期货来研究在库存周期下价格的变动。同时分别选取了沪胶的连续合约、沪铜的连续合约、大豆的连续合约作为研究的样本（表

15)。我们的数据来自WIND，时间段从2000年1月到2012年6月。我们统计了在不同的去库存和库存重建阶段，这三个品种的涨跌规律。

表14 中国库存周期的划分

	1	2	3	4
时间	2005.01-2005.07	200.08-2007.06	2007.07-2008.12	2009.01-2010.02
周期类别	去库存	库存重建	去库存	库存重建
	5	6	7	
时间	2010.03-2010.08	2010.09-2011.02	2011.03-2012.05	
周期类别	去库存	库存重建	去库存	

表15 中国PMI原材料库存指数与库存周期划分

		沪铜变化	橡胶变化	大豆变化
2005-01——2005-07	去库存	16.63%	36.66%	12.19%
2005-08——2007-06	库存重建	86.21%	6.89%	10.76%
2007-07——2008-12	去库存	-62.75%	-38.87%	4.67%
2009-01——2010-02	库存重建	144.09%	126.60%	13.25%
2010-03——2010-08	去库存	0.43%	1.95%	4.18%
2010-09——2011-02	库存重建	27.17%	55.27%	11.53%
2011-03——2012-05	去库存	-26.63%	-39.02%	-2.99%

从表15中，我们可以清晰地看到，国内商品价格变化与中国库存周期的变动关系更为紧密，特别是沪铜和橡胶库存周期的特征非常明显，总体表现了在库存重建阶段价格上涨，在去库存阶段价格下跌。这一点与美国的经济周期与大宗商品价格变动的结论并不一致。导致这种差异的原因可能在于中美两国的经济结构不一样。目前制造业是中国的支柱产业，原材料的库存变动对价格影响更为明显。而2005年

1月至2005年7月的去库存阶段变现的沪铜、橡胶等品种均出现上涨的情况，这一点与库存周期和价格变动的理论存在明显的差异。我们认为主要原因在于PMI的数据最早于2005年1月开始，而此轮去库存的时间起点可能早于这一时间，使得收益率计算出现较大的偏差。

四、结论

库存周期是企业库存的投资等变量发生经济的短期波动。企业的库存行为影响大宗商品的价格。在库存重建阶段大宗商品价格上涨，去库存阶段大宗商品价格下跌。我们对美国的PMI自有库存数据和国际大宗商品进行了实证研究，结果显示，大宗商品的库存周期较为明显，而工业品对美国的库存周期反而不是特别敏感。库存变化和产能利用率的变化导致大宗商品价格变化。分品种来看，农产品和软商品对美国的库存周期较为敏感，农业品和能源对美国的库存周期并不敏感。而去库存的过程中，农产品的变现明显优于软商品。从中国的PMI库存数据和国内沪胶、沪铜、连豆的实证发现，国内大宗商品与中国库存周期相关度十分明显。去库存化的阶段，沪胶和沪铜价格下跌；在企业重建库存的阶段，沪胶和沪铜价格上涨。而连豆从近7年的数据来看，在库存重建阶段价格表现优于去库存化阶段的价格。

（责任编辑 黄 伟）