

基于高阶矩的基金绩效考核模型*

郑振龙, 黄文彬

(厦门大学 金融系, 福建 厦门 361005)

摘 要: 目前我国常用的三大经典基金绩效考核模型都是以均值-一方差 CAPM 模型为基础, 而均值-一方差 CAPM 模型中的系统性风险只考虑二阶矩风险即波动率, 忽略了高阶矩风险。通过在传统 CAPM 模型中加入零成本的负协偏度投资组合和零成本的正协峰度投资组合作为高阶矩风险溢价可重新解释基金风险与收益间的平衡关系。研究结果显示, 众多基金的投资组合中都存在负协偏度风险, 基于高阶矩的考核模型优于基于传统 CAPM 的考核模型。

关键词: 基金绩效考核模型; 协偏度; 协峰度;

中图分类号: F830 文献标识码: A 文章编号: 0438- 0460(2009)04- 0072- 07

前 言

证券投资基金作为一种投资方式越来越受到广大投资者特别是中小投资者的青睐。面对市场上数以百计的证券投资基金, 如何对其绩效进行科学的评价和分析, 已经成为人们关注的重点。在我国证券投资基金的绩效评价中, 投资者最熟悉的可能还是净收益。然而, 基金较高的净收益很可能是在承受较高风险的情况下取得的, 因此仅仅根据净收益考核基金绩效并不全面, 衡量基金绩效必须兼顾收益和风险两个方面。现阶段, 在我国有三个常用的兼顾收益和风险的绩效考核模型: Treynor 比率(Treynor, 1965)、Sharpe 比率(Sharpe, 1966)和 Jensen α 值(Jensen, 1968)。这三者都是均值-一方差 CAPM 模型的直接应用。由于均值-一方差 CAPM 模型只考虑波动率风险, 忽略了资产收益偏离正态性所导致的高阶矩风险, 而保守的投资者偏好正偏度, 厌恶负偏度和正峰度。因为负偏度使得收益下降概率超过上升概率, 从而增大投资者蒙受损失的可能性; 高峰度又使得极值事件发生的概率增加, 投资者对于相同程度的收益和损失感受却完全不同。投资者愿意对与市场具有正协偏度和负协峰度的资产付出风险溢价, 当收益分布具有正协偏度(负协峰度)时, 投资者要求较低的收益。若是根据均值-一方差 CAPM 模型考核基金绩效, 高阶矩风险溢价会成为基金经理“免费的午

* 收稿日期: 2009- 04- 29

基金项目: 教育部“国际金融危机应对研究”应急项目“金融市场的信息功能与金融危机预警”(2009JYJR051); 福建省自然科学基金项目“卖空贸易对证券市场的影响研究”(2009J01316)

作者简介: 郑振龙, 男, 福建平潭人, 厦门大学金融系教授、博士生导师, 经济学博士; 黄文彬, 女, 福建闽清人, 厦门大学金融系博士研究生, 福州大学数学系讲师。

餐”,基金经理就可能采取存在高阶矩风险的投资组合以获取高阶矩风险溢价。

本文探索的问题是:能否通过另外的风险因子,比如负协偏度和正协峰度,更好地解释我国基金绩效问题。实证发现在我国的金融资产中,高阶矩中的协偏度和协峰度的确是除了协方差外的系统性风险,应该得到风险溢价,基于高阶矩(协偏度和协峰度)的金融资产定价和配置更适合我国的金融市场。而经典的三大基金绩效考核指标以均值一方差 CAPM 模型为基础,没有考虑到高阶矩风险。本文利用 Kraus(1976)发展起来的三阶、四阶 CAPM 模型,结合 Harvey(2000)和 Kostakis(2008)的思想,在传统的均值一方差 CAPM 模型中,加入零成本的负协偏度投资组合和零成本的正协峰度投资组合作为风险因子,构造包含高阶矩风险的绩效考核模型。结果表明,124 只基金在样本期内都拒绝正态性假设,大部分基金都采取了显著的负协偏度的投资策略,投资组合呈现负的协偏度值,但是本文无法断定所考察的基金中是否包含正协峰度投资策略。

一、基本理论

(一) 高阶矩理论

假设代表性投资者边际消费为正且具有递减的绝对风险厌恶和绝对审慎(Kimball, 1993),则效用函数前四阶导数符号如下: $U' > 0$ 、 $U'' < 0$ 、 $U''' > 0$ 、 $U^{(4)} < 0$ 。由 Kraus(1976)和 Hwang(1999)推导知:均值一方差 CAPM、三阶 CAPM 和四阶 CAPM 模型分别如下

$$E(R_i) - R_f = \alpha_1 \beta_m \quad (1)$$

$$E(R_i) - R_f = \alpha_1 \beta_{im} + \alpha_2 \gamma_{im} \quad (2)$$

$$E(R_i) - R_f = \alpha_1 \beta_m + \alpha_2 \gamma_{im} + \alpha_3 \delta_m \quad (3)$$

其中 R_f 是无风险利率; $E(R_i)$ 是风险资产 i 的预期收益; β_{im} 、 γ_{im} 和 δ_m 分别是风险资产 i 与市场组合的协方差、协偏度和协峰度值; α_1 、 α_2 和 α_3 是它们相应的风险溢价。

(二) 基金绩效考核模型

我国基金绩效考核常用的几个指标包括:净收益、Sharpe 比率、Jensen α 值和 Treynor 比率。

净收益的评价标准主要是用“基金净值增长率”、“基金单位净值”和“基金累计单位净值”三个指标来反映基金的运作绩效。净收益的评价标准只注重收益,忽视了收益与风险之间的相关关系。1966 年,Sharpe 提出用 $(E(R_i) - R_f) / \sigma(R_i)$ 比率衡量基金绩效,其中 $\sigma(R_i)$ 是基金 i 的波动率。用 Sharpe 比率衡量绩效,基金经理就没有动机去投资具有较大波动率的资产。1968 年 Jensen 采用 CAPM 模型

$$r_{i,t} = \alpha_j + \beta_{im} r_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

中的 α_j 作为绩效考核工具,其中 $r_{i,t}$ 和 $r_{m,t}$ 分别是基金 i 和市场组合的超额收益。1965 年 Treynor 构建 $(E(R_i) - R_f) / \beta_m$ 比率。这三种绩效考核模型都是均值一方差 CAPM 模型的直接应用,都只考虑波动率风险,忽略其他所有的风险源,特别是那些来自高阶矩的风险源。但根据 Kimball(1993)的效用理论,对于市场中众多投资者而言,他们偏好正偏度,厌恶负偏度和正峰度,高阶矩对他们而言也存在着风险溢价。若只是根据均值一方差 CAPM 模型考核基金绩效,那么基金经理可能就会采取存在高阶矩风险的投资组合以获取高阶矩风险溢价,这样与同业者相比,他们就可成为“同行中的佼佼者”。

在国外,已经有许多例子证明这些投资策略的存在。如投资在新兴市场的债券或投资于非投资级别的债券就是这种策略的直接应用。这些债券同投资级债券相比具有较大的违约可能,因此它们提供较高的收益,但它们的收益分布具有更大的负偏度。如果基金经理投资具有相同波动率但不同

偏度的债券,那么直到违约发生前,基金经理都将得到较高的收益和较高的 Sharpe 比率。Goetzmann(2007)证明了利用衍生产品可以构造具有负偏度分布的投资组合来控制 Sharpe 比率的大小,在固定的波动率下得到最大的 Sharpe 比率。

Kostakis(2008)认为根据 Kimball(1993)的效用推导,投资者必会考虑负协偏度风险,应该用 Harvey-Siddique 两因子模型

$$r_{i,t} = \alpha_{HS} + \beta_{in} r_{m,t} + c(S^- - S^+)_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

中的 α_{HS} 作为考核基金绩效的衡量工具,因此时的 α_{HS} 已经去除了波动率和负协偏度风险。这里 $(S^- - S^+)$ 是负协偏度投资组合。

由于投资者除厌恶负协偏度外,也厌恶正协峰度,我们将模型(5)拓展到三因子模型

$$r_{i,t} = \alpha_{HS} + \beta_{in} r_{m,t} + c(S^- - S^+)_t + d(K^+ - K^-)_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

其中 $(K^+ - K^-)$ 是正协峰度投资组合,截距项 α_{HS} 去除了波动率、负协偏度和正协峰度风险。

二、实证研究设计

(一) 样本选取与数据来源

由于我国在 1998 年第一只封闭式基金诞生后,才有正式的证券投资基金,2001 年 9 月才出现第一只开放式基金,为了保证横截面样本的充足,本文选取 2004 年 12 月 31 日前上市的开放式基金 93 只,封闭式基金 31 只,样本期从 2005 年 1 月至 2007 年 12 月,在适合小样本分析的 Kolmogorov-Smirnov 检验下 124 只基金都拒绝正态性假设;以上证综合指数代替市场组合;一年期存款利率作为无风险利率。利用申银万国一级行业指数构造零成本的负协偏度和正协峰度投资策略,样本期从 2000 年 1 月至 2007 年 12 月。所有资产的收益取复权处理后的年化对数月收益。以上所有数据来源于 Wind 数据库和中国人民银行网。

(二) $(S^- - S^+)$ 和 $(K^+ - K^-)$ 的构造方法

我们采用申银万国一级行业指数利用滚动法构造零成本的负协偏度投资组合和零成本的正协峰度投资组合。首先从 2000 年 1 月开始取连续 60 个月的超额收益时间序列,用如下的市场模型进行回归。

$$r_{i,t} = \alpha + \beta_{in} r_{m,t} + \varepsilon_{i,t} (t = 1, 2, \dots, T; i = 1, 2, \dots, N) \quad (7)$$

式(2)和式(3)中协偏度和协峰度值定义如下

$$r_{im} = E[\varepsilon_{i,t} \varepsilon_{m,t}] / \sqrt{E[\varepsilon_{i,t}^2] E[\varepsilon_{m,t}^2]} \quad \delta_m = E[\varepsilon_{i,t} \varepsilon_{m,t}^3] / \sqrt{E[\varepsilon_{i,t}^2] E[\varepsilon_{m,t}^2]^3}$$

其中 $\varepsilon_{i,t}$ 是(7)式中的残差项, $\varepsilon_{m,t} = r_{m,t} - E(r_{m,t})$ 是 t 时刻的市场超额收益减去它的均值。由于样本期内无风险利率共经过 9 次调整,为了不让资产的超额收益受到利率变化的影响,以致影响高阶矩的计算结果,对风险资产和市场组合的超额收益都以 $1 + R_{f,t}$ 进行平减,即它们真正的超额收益分别是 $r_{i,t} = (R_{i,t} - R_{f,t}) / (1 + R_{f,t})$ 和 $r_{m,t} = (R_{m,t} - R_{f,t}) / (1 + R_{f,t})$ 。

对协偏度(协峰度)排序,根据排序结果,将第 61 个月中 30% 最大协偏度(协峰度)的行业指数平均加权构造投资组合,收益记为 $S^+ (K^+)$; 30% 最小协偏度(协峰度)的行业指数平均加权构造投资组合,收益记为 $S^- (K^-)$ 。然后买进最小协偏度(最大协峰度)投资组合,卖出最大协偏度(最小协峰度)投资组合,构造零成本的协偏度(协峰度)投资组合,赚取溢价 $(S^- - S^+) ((K^+ - K^-))$ 。

(三) 净收益、Sharpe 比率和 Treynor 比率

由于本文只对基金绩效考核方法进行比较,故可以不考虑新股配售对基金收益的影响。124 只基金在考察期内平均年化月超额收益最大 66.3%, 最小 5.35%, 总平均 43.7%; Sharpe 比率最大

3.14, 最小 1.21, 总平均 1.98; Treynor 比率最大 7.36, 最小 1.49, 总平均 2.71。

(四) Jensen α 值

现在, 我们用模型(4) 考核基金绩效。图 1 是通过正态核密度估计算子和相应的最优带宽进行平滑得到的 124 只基金在样本期内 α_j 的密度分布图, 图形显示 α_j 并非正态分布且略有左偏。这可能是由于基金经理能力的不同, 有些基金经理确实具有较高的能力; 也可能是这些基金经理对除了协方差以外的风险(如高阶矩风险) 采取了不同的处理方式。表 1 给出按照 α_j 的降序排序, 在不同分位数上的 α_j 值、 t 值和 p 值。

表 1 模型(4) α_j 排序

	1%	5%	10%	30%	50%	70%	90%	95%	99%
α_j %	32.78	26.28	24.10	19.97	17.00	14.11	7.43	5.27	3.21
t 值	2.69	3.20	2.80	3.40	2.94	1.91	0.78	1.74	1.29
p 值	0.01	0.003	0.008	0.002	0.005	0.06	0.44	0.09	0.21

由于表 1 没有考虑到估计值的标准误差, 根据点估计值对基金进行排序也许有误导作用。Kosowski(2006) 认为根据估计值的 t 值进行排序更加合理, 因为较大的估计值可能伴随着较大的标准误, 而 t 值通过除以标准误对此进行了调整, 使其误差相对减少。表 2 给出按照 t 值降序排序的结果。124 只基金中, α_j 最大的两个值分别为 32.78% 和 32.32%; 而最大两个 t 值所对应的 α_j 却分别只有 12.96% 和 12.08%。

表 2 模型(4) t 值排序

	1%	5%	10%	30%	50%	70%	90%	95%	99%
t 值	5.96	3.40	3.06	2.54	2.31	1.92	1.45	1.23	0.38
α_j %	12.96	19.97	23.70	24.68	13.36	16.46	8.09	11.17	4.09
p 值	0	0.002	0.004	0.02	0.03	0.03	0.16	0.23	0.71

(五) Harvey - Siddique α 值

现在用模型(5) 和模型(6) 中的 Harvey - Siddique 两(三) 因子模型中的 $\alpha_{HS}(\hat{\alpha}_{HS})$ 值考核基金绩效。表 3 和表 4 中给出降序排序下, 在不同分位数上的 $\alpha_{HS}(\hat{\alpha}_{HS})$ 、 t 值和 p 值。发现在相同分位数上的 α_{HS} 和 $\hat{\alpha}_{HS}$ 几乎没有差别, 并且 α_{HS} 和 $\hat{\alpha}_{HS}$ 的拟合直线方程为 $\hat{\alpha}_{HS} = 0.9995 \alpha_{HS}$, 意味着基金经理可能并不采取正协峰度投资策略。

表 3 模型(5) α_{HS} 排序

	1%	5%	10%	30%	50%	70%	90%	95%	99%
α_{HS} %	31.25	24.63	22.08	18.30	15.65	12.69	6.80	4.29	0.32
t 值	2.94	3.17	2.80	2.33	1.75	1.70	1.33	0.57	0.04
p 值	0.006	0.004	0.009	0.03	0.09	0.10	0.19	0.57	0.97

表4 模型(6) α_{HS} 排序

	1%	5%	10%	30%	50%	70%	90%	95%	99%
$\alpha_{HS}\%$	31.23	24.63	22.08	18.29	15.65	12.69	6.79	4.27	0.33
t 值	2.94	3.14	2.76	2.91	1.73	1.67	1.32	0.57	0.04
p 值	0.006	0.004	0.01	0.01	0.09	0.10	0.20	0.57	0.97

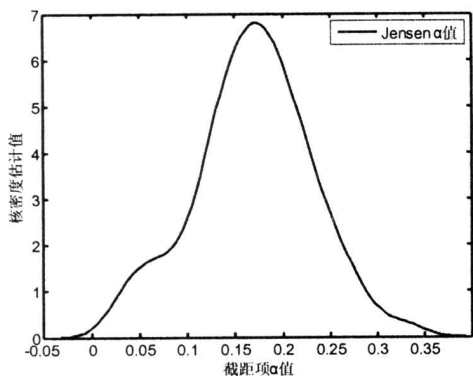


图1 α_j 密度分布图

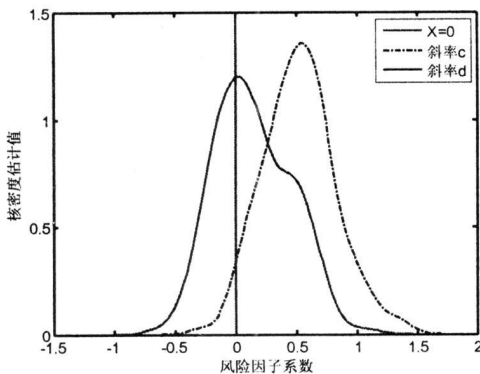


图2 Harvey-Siddique 三因子模型 c 和 d 密度分布

图2 是 Harvey-Siddique 三因子模型中负协偏度投资组合和正协峰度投资组合的系数 c 和 d 的密度分布图,从中可以看出正协峰度组合系数 d 分布在零周围,而负协偏度组合的系数 c 只有很小一部分落在零的左侧。因此,我们无法确定基金经理是否采取正协峰度的投资策略,但可以肯定基金经理的投资组合中存在负协偏度组合。由于无法确定基金经理是否采取正协峰度投资策略,后面我们不再考虑 Harvey-Siddique 三因子模型,我们在表5列出按 t 值排序的 α_{HS} 。

表5 模型(5) t 值排序

	1%	5%	10%	30%	50%	70%	90%	95%	99%
t 值	6.29	3.42	3.04	2.50	2.22	1.83	1.34	1.10	0.04
$\alpha_{HS}\%$	12.43	18.70	22.04	12.63	16.61	13.21	3.94	9.21	0.32
p 值	0	0.002	0.005	0.02	0.03	0.08	0.19	0.28	0.97

(六) Jensen α 值和 Harvey-Siddique 两因子模型 α 值的比较

表3和表1中,相同分位数上 α_{HS} 均比 α_j 小,图3是 α_{HS} 和 α_j 密度分布图,实线是 α_{HS} 的分布,虚线是 α_j 的分布。很明显, α_{HS} 分布相对于 α_j 分布向左偏移。造成 α_{HS} 分布向左偏移的原因可能是基金经理采取了负协偏度的投资策略,从中赚取到正的收益,而在传统 CAPM 模型中,这种收益被当作“非正常收益”体现在 α_j 中。若基金经理在他们的投资组合中不采取负协偏度组合策略的话,那么这两种策略之间应该没有显著的差异,也就是 α_{HS} 和 α_j 的分布不会有太大的差别。

为了证实这种猜想,我们注意到124只基金中所有负协偏度组合的系数 c 均为正,在95%的置信区间下,有83只基金对应的 c 呈显著性。图4是 c 的密度分布图,其中50%的基金的 c 值大于0.5。这些数据说明大部分基金经理所选择的投资组合中都包含着负协偏度组合,但这并不等同于说这些基金经理都有意识地采取了负协偏度组合策略,而是他们所采取的投资组合可能正好模拟了这

种策略。另外通过比较 α 和 c 的基金排序, 我们发现具有最大 α 的几只基金都具有较大的 c 。如 α 排名第一、四、五名的基金, c 的排名为第一、第九和第十三, 它们之间的相关系数为 0.35。

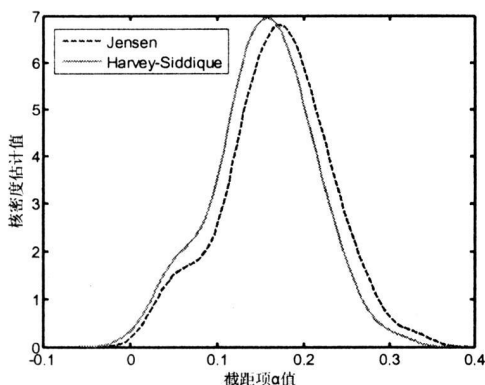


图3 α_H 和 α_J 密度分布图

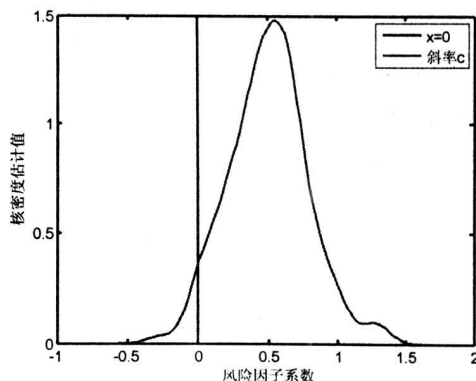


图4 $(S^- - S^+)$ 系数 c 密度分布

上述分析虽然无法表明基金经理的投资组合中存在高阶矩风险中的正协峰度风险, 但是可以说明基金经理进行投资组合时, 他们承受的不同风险有部分来自于高阶矩风险中的负协偏度风险。当投资者只是用均值/方差 CAPM 模型衡量基金经理业绩时, 负协偏度组合所带来的风险溢价就会成为“免费的午餐”。基金经理通过负协偏度组合得到这些相应的风险溢价, 提高 Jensen α 值, 使自己的业绩表现更为出色。

三、结 论

在我国基金绩效考核中, 由于还是使用比较传统的三个指标: Sharpe 比率、Treyner 比率和 Jensen α 值, 没有考虑到高阶矩中的协偏度和协峰度风险源, 使得这部分风险源的风险溢价成为“免费的午餐”体现在 Jensen α 值中。通过实证分析, 我们发现所考察的 124 只基金承受的不同风险有部分来自于高阶矩风险中的负协偏度风险。由于 Jensen α 值中含有负协偏度风险所对应的正的风险溢价, 从而数值上要比 Harvey-Siddique α 值大许多, 导致整体密度发布图向右偏移。而正协峰度风险不明朗的原因可能是我国股市实行涨跌停板制度导致收益不可能出现极值。因此, 我们认为应该用包含负协偏度风险的 Harvey-Siddique 两因子模型中的截距项替代 Jensen α 值作为评估基金绩效的方法。

本文今后进一步的研究方向是利用台湾和香港资本市场的数据库, 考虑在存在期权等衍生产品、不存在涨跌停板制度情况下, 包含负协偏度风险、正协峰度风险的基金绩效考核模型的重要性是否更为突出。

参考文献:

- Goetzmann, W. N., Ingersoll, Spiegel, and Welch, 2007, “Portfolio Performance Manipulation and Manipulation-Proof Performance Measures”, *Review of Financial Studies*, 20.
- Harvey, C. R., and Siddique, 2000, “Conditional Skewness in Asset Pricing Tests”, *Journal of Finance*, 55.
- Hwang, S., and Satchell, 1999, “Modelling Emerging Market Risk Premia Using Higher Moments”, *Int J Fin Econ*, 4.
- Jensen, 1968, “The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964”, *Journal of Finance*, 23

- Kimball, M. S. , 1993, "Standard Risk Aversion" , *Econometrica* , 61.
- Kosowski, R. , Timmermann, Wermers, White, 2006, "Can Mutual Fund " Stars" Really Pick Stocks? New Evidence from a Bootstrap Analysis" , *Journal of Finance* , 61.
- Kostakis, A. , 2008, "Performance Measures and Incentives: Loading Negative Coskewness to Outperform the CAPM" , SSRN, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1087616.
- Kraus, A. , and Litzenberger, 1976, "Skewness Preference and the Valuation of Risk Assets" , *Journal of Finance* , 31.
- Sharpe, W. F. , 1966, "Mutual fund performance" , *Journal of Business* , 39.
- Treynor, J. L. , 1965, "How to Rate Management of Investment Funds" , *Harvard Business Review* , 43.

[责任编辑:叶颖玫]

Fund Performance Measures Based on Higher-moments

ZHENG Zhen-long, HUANG Wen-bin

(Department of Finance, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian)

Abstract: In China today, the three commonly adopted classical models of fund performance measurement are all based on the mean-variance model of CAPM, which only takes account of second-moment volatility risk, i. e. rate of fluctuation, but ignores higher-moment risks. This paper argues that, by adding zero-cost negative coskewness portfolio and zero-cost positive cokurtosis portfolio as the resources of higher-moment risks to the traditional CAPM, the equilibrium between funds' risk and returns can be reinterpreted. Our empirical studies indicate that there is a risk of negative coskewness in many of the Chinese funds' portfolios and that the model of performance measurement based on higher-moments is better than those based on the traditional CAPM.

Key words: model of fund performance measurement, coskewness, cokurtosis

(上接第 12 页)

The Constructivist Approach to the Study of International Law

LIU Zhi-yun

(Law School, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian)

Abstract: International law and international relations are closely linked in origin and studies of these two disciplines are interdependent and mutually beneficial. In recent theorization about international relations, three equally strong approaches have been proposed, i. e. constructivism, neo-realism and neo-liberalism. This paper argues that the theory of constructivism has enjoyed an organic interaction with the study of international law. On the one hand, scholars have drawn upon, and have been inspired by, the theory and practice of international law in their efforts to theorize constructivism. On the other hand, the constructivist approach which is based on reflective epistemology has proved to be a brand-new way of analysis in the study of international law in both ontological and methodological terms.

Key words: international law, the theory of international relations, constructivism, inter-disciplinary research