

CITY UNIVERSITY OF HONG KONG
香港城市大學

Factors Affecting Stock Returns
- Evidence from the U.S. Market
股票收益影響因素的實證研究
— 來自美國市場證據

Submitted to
College of Business
商學院
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Business Administration
工商管理博士學位

by

Yu Zhong
余忠

May 2020
二零二零年五月

中文摘要

資本資產的定價，尤其是涉及股票或投資組合的收益問題，是學術界、投資界都熱衷研究的核心問題，特別是在當下人工智能、量化交易風起雲湧的背景下更是備受關注。

本文緣起著名經濟學家凱恩斯（John Maynard Keynes）對股票收益來源的定義，筆者通過分析該定義而構建了股票收益的理論函數，從該函數中本文獲得了影響股票收益的四個重要變量——ROE（淨資產收益率）、PB（市淨率）、PE（市盈率）、DPR（分紅率）。同時，根據該理論函數和變量，本文提出了與股票收益相關的五個假設。

為證明該假設，本文選取了 1965 年至 2017 年美國 WRDS（Wharton Research Data Services）數據庫、沃頓商學院 Crsp 數據庫和 Compustat 數據庫，研究的對象為 NYSE、NASDAQ、AMEX 三大交易所數千家上市公司。在研究方法上，本文採用了變量獨立分組方法、Fama-Macbeth 回歸，Fama-French 三因子模型，以及 Carhart 四因子模型，對 ROE、PB、PE、DPR 四個因素進行比較分析，統計分析了 1 年期、5 年期、10 年期、20 年期四個不同時間週期的投資組合收益，獲得了較為全面、系統、重要的如下結論：

（1）長期來看，ROE 對股票收益呈正相關，ROE 高的公司比 ROE 低的公司，股票的收益更大；（2）在 ROE 相同分組內，市盈率（PE）因素對股票收益呈負相關，低市盈率比高市盈率的股票收益更大；（3）在 ROE 相同分組內，市淨率（PB）因素對股票收益呈負相關，低市淨率比高市淨率的股票收益更大；（4）分紅率（DPR）對股票收益的相關性並不顯著；（5）長期來看，市場因素（PE、PB）對股票收益的影響較小，基本面數據 ROE 的影響較大。

最後，該結論通過了加權平均法、非獨立分組以及 Carhart 四因子模型的穩健性檢驗。

本文構建的四因素模型揭示了股票或投資組合收益的主要來源因素（變量），能說明投資者厘定投資的本質邏輯。從研究的結果來看，重點突出了 ROE 對股票收益影響這一核心因素，而且對 PB、PE 因素對投資組合收益的貢獻進行了量化分析。

本文還有以下重要研究發現: ROE 對投資組合收益的解釋力度為 60-70%, PB 對投資組合的收益解釋力度為 15-20%左右, PE 對投資組合的收益解釋力度僅為 5-6%左右。ROE、PB、PE 三個因素構建的回歸方程, 擬合優度超過了 80%, 是目前所有文獻中擬合優度較高的。

總之, 本文通過理論推導, 構建股票收益來源的模型, 獲得與股票收益相關的四個變量, 並提出五個重要假設, 探討了股票收益的本質和來源, 為投資者的交易策略、投資組合、量化交易、人工智能交易等提供了基礎方法和理論支持, 為投資者更好地理解證券市場的定價行為, 更有效地制定投資策略提供了理論指導和決策依據。

Abstract

Assets pricing, especially the expected returns of stocks or investment portfolios, is the core issue that academics and investment communities are keen to study, especially in the context of the current surge of artificial intelligence and quantitative trading.

This article originates from the definition of the source of stock returns by John Maynard Keynes, and builds a theoretical function of stock returns based on that definition. From this function, this article obtains four important variables that affect expected stock returns: ROE (Return on net assets), PB (price-to-book ratio), PE (price-earnings ratio) and DPR (dividend ratio). At the same time, based on the theoretical functions and variables, this paper proposes five hypotheses related to expected returns.

In order to prove these hypotheses, we use the US WRDS (Wharton Research Data Services) database, the Wharton Business School Crsp database, and the Compustat database. Our sample includes thousands of listed companies on the three major exchanges of NYSE, NASDAQ and AMEX for the period 1965 to 2017. We conduct independent sort analysis, Fama-Macbeth regression, Fama-French three-factor model, and Carhart four-factor model to analyze the explanatory power of ROE, PB, PE and DPR to expected stock returns. We study the portfolio returns of four different time periods of 1 year, 5 years, 10 years, and 20 years. The main conclusions are as follows :

(1) In the long run, ROE has a positive correlation with expected returns. Companies with high ROE have greater expected returns than companies with low ROE. (2) Given ROE, higher PE ratios and PB ratios imply lower expected returns. (3) In the same ROE group, PB ratios have a negative correlation to expected returns. Firms with lower PB ratios have greater returns; (4) the explanatory power of DPR to expected stock returns is not significant; (5) In the long run, PE ratios and PB ratios have a small impact on expected stock returns, while ROE has a greater impact. Finally, the conclusion passes the robustness test of weighted average method, dependent sort analysis and Carhart four-factor model.

The four-factor model constructed in this article reveals the main source of stock or portfolio returns, which can help investors understand the essential logic

of investment. Our study highlights the impact of ROE on expected stock returns and analysis the explanatory power of PB ratios and PE ratios to expected returns.

The important results of this study show: The explanatory power of ROE is 60-70%, the explanatory power of PB is about 15-20%, while PE ratio can only explain 5-6% of the deviations in expected returns. The model constructed by the three factors of ROE, PB, and PE has a R^2 of more than 80%.

In short, this paper constructs a model which contains the source of expected stock returns through theoretical derivation, obtains four variables related to expected returns, and proposes five important hypotheses. This study explores the nature and source of expected returns, which provides basic methods and theoretical support for investors' trading strategies, investment portfolios, quantitative trading, artificial intelligence trading, etc., and provides investors with a theoretical guidance and a better understanding of the asset pricing.

目 錄

中文摘要.....	i
Abstract.....	iii
Qualifying Panel and Examination Panel	v
致 謝.....	vi
目 錄.....	viii
表目錄.....	xi
圖目錄.....	xiii
第 1 章 導論.....	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 問題提出	1
1.1.2 股票收益的測量	2
1.1.3 股權風險溢價	4
1.2 研究的意義和貢獻	6
1.3 研究框架	8
1.4 研究方法	9
1.4.1 資產組合分析	9
1.4.2 因子模型回歸	10
1.4.3 Fama-MacBath 兩階段回歸	12
1.4.4 模型選擇	12
第 2 章 理論基礎與文獻綜述.....	14
2.1 資產定價的理論模型	14
2.1.1 市場均衡定價模型——CAPM	14
2.1.2 套利定價——APT.....	14
2.2 實證資產定價研究	15
2.3 基於基本面和估值數據的實證研究	16
2.3.1 盈利價格比	16
2.3.2 股息收益	17
2.3.3 公司規模	18
2.3.4 賬面市值比	19
2.3.5 財務杠杆	19
2.3.6 資產增長	20

2.3.7 投資影響	21
2.3.8 盈利能力	22
2.4 基於股票市場交易數據的實證研究	23
2.4.1 流動性	23
2.4.2 反轉效應	24
2.4.3 動量效應	24
2.4.4 其他	25
2.5 本章小結	26
第 3 章 股票收益來源的影響因素研究	28
3.1 理論推導與假設提出	28
3.1.1 股票收益涉及的因素定義	28
3.1.2 理論推導及假說提出	30
3.2 研究設計	32
3.2.1 樣本選擇	32
3.2.2 數據清洗與合併	33
3.2.3 變量計算規範	35
3.2.4 回歸研究模型	40
3.3 實證檢驗結果	41
3.3.1 獨立分組檢驗結果	41
3.3.2 三因子模型 α 檢驗	61
3.3.3 回歸檢驗結果	66
3.4 本章小結	74
第 4 章 穩健性檢驗	76
4.1 變量加權平均法檢驗	76
4.1.1 ROE 的加權平均檢驗	76
4.1.2 PE-ROE 的加權平均檢驗	78
4.1.3 PB-ROE 的加權平均檢驗	81
4.1.4 DPR-ROE 的加權平均檢驗	84
4.1.5 回歸結果的加權平均檢驗	87
4.2 變量非獨立分組檢驗	94
4.2.1 PE-ROE 非獨立分組檢驗	94
4.2.2 PB-ROE 非獨立分組檢驗	97
4.2.3 DPR-ROE 非獨立分組檢驗	100

4.3 四因子模型 α 檢驗	103
4.3.1、四因子 α 檢驗（按週期）	104
4.3.2、四因子 α 檢驗（按變量）	106
4.4 本章小結	109
第 5 章 結論	110
5.1 本文主要研究結論	110
5.2 對投資實踐的指導意義	111
5.3 研究不足與未來研究方向	114
正文附表	115
參考文獻	135

表目錄

表 3-1 算術平均回歸結果 ($\Delta t=1$ 年)	66
表 3-2 算術平均回歸結果 ($\Delta t=5$ 年)	68
表 3-3 算術平均回歸結果 ($\Delta t=10$ 年)	69
表 3-4 算術平均回歸結果 ($\Delta t=20$ 年)	70
表 3-5 不同週期三個因素組合的解釋力度 (算術平均)	71
表 4-1 加權平均回歸結果 ($\Delta t=1$ 年)	87
表 4-2 加權平均回歸結果 ($\Delta t=5$ 年)	88
表 4-3 加權平均回歸結果 ($\Delta t=10$ 年)	90
表 4-4 加權平均回歸結果 ($\Delta t=20$ 年)	91
表 4-5 不同週期三因素組合的解釋力度 (加權平均)	92
表 5-1 超額收益比較	113
表 5-2 有效的投資組合策略	114
附表 1 經整理後的樣本數據 (1965-2017 年)	115
附表 2 四因素的橫截面數據均值	115
附表 3 ROE 分組回報	116
附表 4 不同週期 ROE 分組收益 (年化算術平均)	116
附表 5 PE-ROE 獨立分組回報	116
附表 6 PB-ROE 獨立分組回報	117
附表 7 DPR-ROE 獨立分組回報	119
附表 8 三因子 α 檢驗 ROE-1 年期	120
附表 9 三因子 α 檢驗 ROE-5 年期	120
附表 10 三因子 α 檢驗 ROE-10 年期	121
附表 11 三因子 α 檢驗 ROE-20 年期	121
附表 12 三因子模型對變量 ROE 的 α 檢驗	122
附表 13 三因子模型對變量 PB 的 α 檢驗	122
附表 14 三因子模型對變量 PE 的 α 檢驗	123
附表 15 三因子模型對變量 DPR 的 α 檢驗	123
附表 16 ROE 加權平均分組回報	124
附表 17 不同週期 ROE 分組收益 (年化加權平均)	124
附表 18 PE-ROE 加權平均分組回報	125

附表 19 PB-ROE 加權平均分組回報.....	126
附表 20 DPR-ROE 加權平均分組回報.....	127
附表 21 PE-ROE 非獨立分組回報.....	127
附表 22 PB-ROE 非獨立分組回報.....	128
附表 23 DPR-ROE 非獨立分組回報.....	129
附表 24 四因子 α 檢驗-1 年期	130
附表 25 四因子 α 檢驗-5 年期	131
附表 26 四因子 α 檢驗-10 年期	131
附表 27 四因子 α 檢驗-20 年期	132
附表 28 四因子模型對變量 ROE 的 α 檢驗.....	132
附表 29 四因子模型對變量 PB 的 α 檢驗.....	133
附表 30 四因子模型對變量 PE 的 α 檢驗	134
附表 31 四因子模型對變量 DPR 的 α 檢驗.....	134

圖目錄

圖 1-1 研究框架圖	9
圖 3-1 ROE 中位數（1965-2017 年）	36
圖 3-2 PB 中位數（1965-2017 年）	37
圖 3-3 PE 中位數（1965-2017 年）	37
圖 3-4 ROE 分組算術平均收益（ $\Delta t=1$ 年）	42
圖 3-5 ROE 分組算術平均收益（ $\Delta t=5$ 年）	43
圖 3-6 ROE 分組算術平均收益（ $\Delta t=10$ 年）	44
圖 3-7 ROE 分組算術平均收益（ $\Delta t=20$ 年）	44
圖 3-8 ROE 分組各期總回報（算術平均）	45
圖 3-9 ROE-PE 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=1$ 年）	47
圖 3-10 ROE-PE 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=5$ 年）	48
圖 3-11 ROE-PE 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=10$ 年）	49
圖 3-12 ROE-PE 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=20$ 年）	50
圖 3-13 ROE-PB 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=1$ 年）	52
圖 3-14 ROE-PB 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=5$ 年）	53
圖 3-15 ROE-PB 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=10$ 年）	54
圖 3-16 ROE-PB 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=20$ 年）	55
圖 3-17 ROE-DPR 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=1$ 年）	57
圖 3-18 ROE-DPR 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=5$ 年）	58
圖 3-19 ROE-DPR 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=10$ 年）	59
圖 3-20 ROE-DPR 獨立分組算術平均收益（ $\Delta t=20$ 年）	60
圖 3-21 三因子模型回歸 α 檢驗（按週期）	63
圖 3-22 FF 三因子回歸模型 α 檢驗（按變量）	65
圖 3-23 投資組合收益的解釋力度（按週期）	72
圖 3-24 投資組合收益的解釋力度（按變量）	72
圖 3-25 三因素對股票收益的影響權重	73
圖 4-1 ROE 分組各期總回報（加權平均）	77
圖 4-2 ROE-PE 獨立分組加權平均收益（ $\Delta t=1$ 年）	79
圖 4-3 ROE-PE 獨立分組加權平均收益（ $\Delta t=5$ 年）	79
圖 4-4 ROE-PE 獨立分組加權平均收益（ $\Delta t=10$ 年）	80
圖 4-5 ROE-PE 獨立分組加權平均收益（ $\Delta t=20$ 年）	80

圖 4-6 ROE-PB 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=1$ 年)	82
圖 4-7 ROE-PB 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=5$ 年)	82
圖 4-8 ROE-PB 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=10$ 年)	83
圖 4-9 ROE-PB 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=20$ 年)	83
圖 4-10 ROE-DPR 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=1$ 年)	85
圖 4-11 ROE-DPR 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=5$ 年)	85
圖 4-12 ROE-DPR 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=10$ 年)	86
圖 4-13 ROE-DPR 獨立分組加權平均收益 ($\Delta t=20$ 年)	86
圖 4-14 不同週期三因素組合的解釋力度 1 (加權平均)	92
圖 4-15 不同週期三因素組合的解釋力度 2 (加權平均)	93
圖 4-16 三因素回歸的加權平均收益	94
圖 4-17 ROE-PE 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=1$ 年)	95
圖 4-18 ROE-PE 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=5$ 年)	96
圖 4-19 ROE-PE 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=10$ 年)	96
圖 4-20 ROE-PE 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=20$ 年)	97
圖 4-21 ROE-PB 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=1$ 年)	98
圖 4-22 ROE-PB 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=5$ 年)	99
圖 4-23 ROE-PB 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=10$ 年)	99
圖 4-24 ROE-PB 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=20$ 年)	100
圖 4-25 ROE-DPR 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=1$ 年)	101
圖 4-26 ROE-DPR 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=5$ 年)	102
圖 4-27 ROE-DPR 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=10$ 年)	102
圖 4-28 ROE-DPR 非獨立分組算術平均收益 ($\Delta t=20$ 年)	103
圖 4-29 四因子模型回歸 α 檢驗值 (按週期)	106
圖 4-30 四因子模型回歸 α 檢驗值 (按變量)	108
圖 5-1 超額收益 (1965-2017)	112