

CITY UNIVERSITY OF HONG KONG
香港城市大學

**The Impact Mechanism of R&D Investment on
Corporate Operational Risk**
研發投入對公司經營風險的影響機制研究

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

Xu Haixuan
徐海暄

February 2020
二零二零年二月

摘要

改革開放以來，我國經濟實現了高速增長，但在粗放式經濟發展模式下，被 GDP 掩蓋的一系列問題也開始顯現，例如產能過剩、產品技術含量和創新能力低下等。研發創新是化解經濟矛盾，並實現經濟轉型最重要的途徑。但相對於固定資產投資，我國公司對研發投入的比重偏低，主要是因為實務界、理論界以及政策制定者普遍將研發視為高風險活動，並導致投資不足。然而，相比於有形資產的投資，研發投入真的增加了公司的風險嗎？研發投入如何影響公司風險？即正確理解和看待研發風險以及研發投入的風險形成機制至關重要。

首先，根據經濟學的生產決策理論，研發投入和固定資產均為公司重要的生產要素，構成公司的生產可能性曲線，並與等利潤線相切得到公司的最優產品組合和對應的生產要素投入。尤其產品或技術創新是一個漸進的過程，公司在這個漸進的過程中不斷的調整生產規模和要素投入的結構，以實現不同的產品的結構（新產品和舊產品），任何生產要素的過度投資都會引起公司的產品結構不恰當，並增加公司的經營風險。

其次，結合風險的形成機制和公司價值實現的過程，本文構建了研發的公司經營風險的形成機制。即從風險主體、影響風險的因素和影響效應三個方面分析研發和固定資產兩種生產要素對公司經營風險影響的形成機制，並為後文的實證路徑檢驗奠定的理論基礎。

最後，本文實證檢驗了研發投入和固定資產投入對公司經營風險的影響。第一步，主效應檢驗，即在其他條件不變的情況下，相比於固定資產投入，公司研發投入更加顯著降低公司的經營風險。這是因為中國普遍存在固定資產過度投資和研發投入不足的現象，增加研發投入可以使得生產要素投入結構更趨於合理，並降低公司的經營風險。第二步，內部調節效應，即基於代理成本和高管能力的內部調節因素。代理矛盾會導致管理層的決策有偏，並影響研發和固定資產兩種生產要素投入組合，進而增加公司的經營風險。第三步，外部調節效應。資訊不對稱和融資約束會導致管理層在做決策時，對研發和固定資產兩種生產要素投入的評估產生誤差，從而使得兩種要素的投入結構不合理，進而增加公司的經營風險。

本文的研究結論為企業研發投資決策提供了理論依據。

關鍵字：研發；固定資產；經營風險；生產可能性；風險的形成機制

Abstract

China's economy has achieved rapid growth since the reform and opening-up policy. However, a series of problems hidden beneath the GDP growth during this early phase of economic development has also started to emerge, such as excess capacity, low technological content and low innovation capability. R&D and innovation activities provide the most important way to resolve these economic predicaments and achieve economic transformation. But compared with fixed asset investment, the proportion of R&D investment is low in China. It is mainly because the widely held view that generally regards R&D as high-risk activities, which leads to insufficient R&D investment. However, compared to tangible fixed assets investment, does R&D investment really increase firm's risk? How does R&D investment affect firms' operational risk? It is very important to correctly understand the risks caused by R&D investment and the impact mechanism from which such risks arise.

First of all, according to the economic production decision theory, both R&D investment and fixed assets are two important production factors of the company, forming company's production possibility curve. The company's optimal product portfolio and the corresponding production factor inputs are decided when the production possibility curve is tangent to the equal profit line. Especially it is a gradual process for firm's product or technology innovation. In this gradual process, the firm needs to continuously adjust the structure of production scale and factor inputs to realize the desired product structure between new and old products. Excessive investment in any production factors will cause the firm's inappropriate product portfolio, and hence raise the firm's operating risk.

Secondly, based on the risk formation mechanism and the process of firm value realization, this paper establishes the mechanism by which the firm's R&D investment influences its operational risk. The paper analyzes such a mechanism from three aspects: namely, risk element, factors affecting the risk element, and their impacts. These analyses help to lay a theoretical foundation for the strategy of empirical test.

Finally, this paper empirically tests the impacts of R&D investment and fixed asset investment on the firm's operating risk. The first step is to test the main hypothesis that, compared with the fixed asset investment, the firm's R&D investment significantly actually reduces the firm's operating risk when other

conditions remain unchanged. This is because China's over-investment in fixed assets and insufficient investment in R&D are widespread. Increasing R&D investment can make the input structure of production factors more reasonable and reduce the company's operating risks. The second step is to test the internal adjustment effects, based on the internal adjustment factors of agency costs and execution capabilities. The agency problem will lead to deviations of the management decision-making, in terms of the combination of the two production factors of R&D and fixed assets, from the optimal input combination of the product, thereby increasing the firm's operational risk. The third step is to test the external adjustment effects. Information asymmetry and financing constraints will cause the management to make mistakes in evaluating the two production factors of R&D and fixed assets in decision-making, causing deviations from the optimal input combination of products and increasing the firm's operational risk. The conclusions of this paper provide a theoretical basis for corporate R&D investment decisions.

Key Words: R&D; Fixed Assets; Operating Risk; Production Possibility; Risk Formation Mechanism.

目錄

摘要	i
Qualifying Panel and Examination Panel	v
致謝	vi
目錄	viii
圖目錄	xiii
第一章 導論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究的主要內容和框架	6
1.3 研究貢獻	7
第二章 理論基礎	9
2.1 研發投入的經營風險形成機制分析	9
2.1.1 經營風險的定義	9
2.1.2 研發投入的風險來源	10
2.1.3 固定資產投入的風險來源	12
2.1.4 研發、固定資產與生產可能性分析	13
2.1.5 公司經營風險的形成機制	16
2.2 信息不對稱	19
2.3 代理理論	21
2.4 融資約束	23
2.5 研發投入風險的實證研究	24
2.6 本章結論	26
第三章 研發投入與固定資產投入的描述性統計	28
3.1 樣本選擇與資料來源	28
3.2 變數定義	28
3.3 描述性統計	29
3.3.1 全樣本	29
3.3.2 時間趨勢	29
3.3.3 行業趨勢	29
3.4 本章結論	32
第四章 研發、固定資產投入與經營風險	33
4.1 假說提出	33
4.1.1 研發投入對公司經營風險的影響	33
4.1.2 固定資產投入對公司經營風險的影響	36
4.1.3 研發投入和固定資產投入的公司經營風險比較	38
4.2 研究設計	39
4.2.1 樣本選擇與資料來源	39
4.2.2 變數定義	39
4.2.3 研究模型	41
4.2.4 描述性統計	42
4.3 實證結果分析	42
4.3.1 研發投入和固定資產投入對公司下行經營風險的影響	42
4.3.2 研發投入和固定資產投入對公司雙邊經營風險的影響	44

4.4 基於研發特徵檢驗	46
4.4.1 公司規模	46
4.4.2 生產要素組合	48
4.4.3 風險驅動因素	53
4.5 穩健性檢驗	54
4.6 本章結論	56
第五章 研發、固定資產投入與經營風險——基於內部環境	58
5.1 假說提出	58
5.2 研究設計	61
5.2.1 樣本選擇與資料來源	61
5.2.2 變數定義	61
5.2.3 研究模型	61
5.2.4 描述性統計	62
5.3 實證結果分析	62
5.3.1 股權均衡度	62
5.3.2 高管持股	65
5.3.3 機構持股	67
5.3.4 產權性質	69
5.3.5 高管能力	72
5.4 穩健性檢驗	74
5.5 本章結論	77
第六章 研發、固定資產投入與經營風險——基於外部環境	79
6.1 假說提出	79
6.2 研究設計	83
6.2.1 樣本選擇與資料來源	83
6.2.2 變數定義	84
6.2.3 研究模型	84
6.2.4 描述性統計	84
6.3 實證結果分析	85
6.3.1 產品市場競爭	85
6.3.2 市場化程度	87
6.3.3 經濟政策不確定性	90
6.3.4 融資約束	92
6.3.5 政府補貼	94
6.3.6 稅收優惠	96
6.4 穩健性檢驗	97
6.5 本章結論	101
第七章 研究結論	103
7.1 本文結論與研究意義	103
7.2 政策性建議	105
7.3 本文局限	105
參考文獻:	107
附錄 1 本文實證結果和解釋匯總	117

表目錄

表 3-1 研發投入與固定資產投入的全樣本描述性統計	29
表 3-2 研發投入與固定資產投入的時間趨勢分析	29
表 3-3 研發投入與固定資產投入的行業趨勢分析	30
表 4-1 第四章的樣本描述性統計	42
表 4-2 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果	44
表 4-3 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果	45
表 4-4 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於公 司規模	47
表 4-5 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於公 司規模	48
表 4-6 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於生 產要素組合	50
表 4-7 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於生 產要素組合	52
表 4-8 研發與固定資產投入的雙邊經營風險的驅動因素	54
表 4-9 假說 1 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	55
表 5-1 第五章描述性統計結果	62
表 5-2 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於股 權均衡度	63
表 5-3 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於股 權均衡度	64
表 5-4 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於高 管持股	65
表 5-5 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於高 管持股	67
表 5-6 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於機 構持股	68
表 5-7 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於機 構持股	69
表 5-8 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於公 司性質	70

表 5- 9 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於公 司性質	71
表 5- 10 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於高 管能力	73
表 5- 11 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於高 管能力	73
表 5- 12 假說 2 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	74
表 5- 13 假說 3 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	75
表 5- 14 假說 4 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	75
表 5- 15 假說 5 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	76
表 5- 16 假說 6 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	77
 表 6- 1 第六章描述性統計結果	 84
表 6- 2 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於產 品市場競爭程度	85
表 6- 3 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於產 品市場競爭程度	87
表 6- 4 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於市 場化程度	88
表 6- 5 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於市 場化程度	89
表 6- 6 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於經 濟政策不確定性	90
表 6- 7 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於經 濟政策不確定性	91
表 6- 8 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於融 資約束	92
表 6- 9 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於融 資約束	93
表 6- 10 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於政 府補貼	94
表 6- 11 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於政 府補貼	95
表 6- 12 研發與固定資產投入的下行經營風險比較回歸結果——基於稅 收優惠	96
表 6- 13 研發與固定資產投入的雙邊經營風險比較回歸結果——基於稅 收優惠	97
表 6- 14 假說 7 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	98

表 6- 15 假說 8 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	98
表 6- 16 假說 9 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	99
表 6- 17 假說 10 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	99
表 6- 18 假說 11 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	100
表 6- 19 假說 12 的穩健性檢驗——基於固定效應模型	101

圖目錄

圖 1- 1 固定資產和研發投入占公司總資產比重趨勢圖	4
圖 1- 2 論文結構框架圖	7
圖 2- 1 生產可能性曲線	14
圖 2- 2 產品的最優生產組合	15
圖 2- 3 經營風險的形成機制	19
圖 3- 1 全球 TOP 50 醫藥企業研發投入占營業收入比重	31