

製造業企業數位化轉型影響研究

呂 浩¹

(廣東第二師範學院 數學學院)

摘 要：在中國政府發佈的 2017 年工作報告中，首次提出了“數字經濟”的概念，並在十四五規劃綱要中明確提出要以數位化轉型推動生產、生活和治理方式的整體升級。數位化轉型作為當今全球企業普遍採取的戰略轉型之一，已經深入到各個行業和領域。在製造業領域，數位化轉型也日益普及，成為製造業企業實現創新、提高效率和優化管理的重要手段。如今，“數位化”被越來越多的企業視為核心資產，成為了企業產業升級的有效助力，幫助它們搶佔新的競爭制高點。

本文從數位化轉型的定義、特徵和內涵出發，深入探討了數位化轉型對企業研發投入的影響，以及企業如何應用數位化轉型來構建競爭優勢。本文基於我國製造業上市企業在數位化轉型期間的資料，提取了有關衡量數位化轉型程度的相關指標，通過相關性分析、因數分析和多元線性回歸分析，證明了數位化轉型可以促進製造業企業的研發投入。實證部分重點評估和分析了數位化轉型的效應，並輔以非參數假設檢驗，有效提高了結果的可信度。

基於研究的結論，本文為企業數位化轉型提供了經驗支援，提出了數位化轉型為企業發展帶來的新模式、新思路和新方向。同時，為政府後續的市場環境引導和產業政策制定提供參照。本文的研究結果具有一定的實踐意義，為企業在數位化轉型過程中提高核心競爭能力、提升經濟效益提供了參考。

關鍵字：數位化轉型；製造業；研發投入

1 呂浩，男，1989 年出生，廣東第二師範學院數學學院教師，暨南大學經濟學博士在讀，研究方向為統計與區域經濟。

Research on the Impact of Digital Transformation in Manufacturing Enterprises

Lv Hao

Abstract: In the 2017 work report issued by the Chinese government, the concept of “digital economy” was put forward for the first time, and it was clearly proposed in the 14th Five Year Plan that Digital transformation should be used to promote the overall upgrading of production, life and governance. As one of the strategic transformations commonly adopted by global enterprises today, Digital transformation has penetrated into various industries and fields. In the field of manufacturing industry, Digital transformation is also increasingly popular, becoming an important means for manufacturing enterprises to achieve innovation, improve efficiency and optimize management. Nowadays, “digitalization” is increasingly seen as a core asset by more and more enterprises, becoming an effective tool for upgrading their industries and helping them seize new competitive heights.

Combining the definition, characteristics and connotation of digital transformation, and delves into the impact of digital transformation on enterprise R&D investment, as well as how enterprises can use digital transformation to build competitive advantages. Based on the data of listed manufacturing enterprises in China during the Digital transformation, this paper extracts relevant indicators to measure the degree of Digital transformation. Through correlation analysis, factor analysis and multiple linear regression analysis, it proves that Digital transformation can promote the R&D investment of manufacturing enterprises. The empirical part focuses on the evaluation and analysis of the effect of Digital transformation, supplemented by non-parametric hypothesis testing, which effectively improves the credibility of the results.

Based on the conclusions, this paper provides empirical support for the digital transformation of enterprises and proposes new development models, ideas and directions. At the same time, this paper provides effective suggestions for the government’s follow-up market environment guidance and industrial policy formulation. The research results of this paper have certain practical significance and provide a reference for enterprises to improve their core competitiveness and economic benefits in the process of digital transformation.

Key Words: Digital Transformation ; Manufacturing ; R & D investment

在新型數位技術的助推下，全球經濟正在迎來數位化轉型時代。數位技術正在滲透到各個行業和領域，成為促進全球經濟數位化轉型的新推動力量。數位化轉型已經成為企業不可回避的方向。傳統製造業企業和新興的互聯網企業都需要積極應對數位化轉型帶來的機遇和挑戰。特別是對於製造業企業來說，數位化轉型對研發投入有著重要的影響。數位化轉型不僅涉及到技術的升級和更新，更需要企業在商業模式、管理方式和運營模式等方面進行轉型和升級。數位化轉型可以幫助企業實現生產過程的優化，進而提高生產效率和品質，從而提升企業在市場上的競爭力。同時，數位化轉型也能夠為企業帶來新的商業模式和營收增長點，通過創新服務和產品，吸引更多的消費者和客戶。

在數位經濟時代，製造業企業需要加大研發投入，以推動數位化轉型。這樣可以提高企業的技術含量和核心競爭力，為企業在市場上獲得更多機會和競爭優勢打下堅實基礎。數位化轉型需要大量的技術支援和研發投入，這對企業的資金和人力資源都提出了更高的要求。通過數位化轉型，企業可以實現研發投入的效益最大化，提高研發效率和成果品質，加快產品的上市和推廣。

當前，數字經濟作為我國經濟高速發展的重要支撐之一，數位化轉型也已經成為製造業企業迎接數位化時代的關鍵。隨著數位技術的迅速發展，中國製造業企業正積極探索數位化轉型的路徑和策略。在國家的大力支持下，越來越多的企業開始關注數位化轉型，為了提高企業的核心競爭力，這些企業致力於將數位技術融入到企業的各個方面，加速數位化進程。

“十四五”規劃明確提出，我國正處於數位化轉型驅動階段，通過數位化建設包括數位政府、數位經濟、數位社會等方面的各項措施，旨在建設健全的數位生態環境。同時，我們將集中力量攻克關鍵核心技術，適度且超前地部署數位化基礎設施建設，積極促進數位產業的創新和發展，加快產業數位化轉型，持續改進數位公共服務的水準，加強數位經濟的治理體系建設。作為支持政策的一部分，國家制定了大量重要的戰略意見和指導方針，如下表 11 所示。這些政策為廣大企業提供了肥沃的創新變革和數位化轉型土壤，使得企業在數字經濟的浪潮中獲得更多的發展機會。在數位化轉型過程中，企業需要積極地利用數位技術，以實現商業模式和經營管理轉型為目標，這樣才能實現數位化時代中關於企業、員工以及客戶的全新價值提升，從而不斷增強企業在數字經濟時代中的核心競爭力。

表 1-1 “數位化轉型” 相關國家政策

時間	相關政策
2016.05	《國家創新驅動發展戰略綱要》
2016.05	《國務院關於深化製造業與互聯網融合發展的指導意見》

時間	相關政策
2016.12	《“十三五”國家資訊化規劃》
2017.11	《國務院關於深化“互聯網+先進製造業”發展工業互聯網的指導意見》
2018.08	《數字經濟發展戰略綱要》
2019.07	《數位交通發展規劃綱要》
2020.09	《建材工業智慧製造數位轉型行動計畫（2021-2023年）》
2021.02	《關於加快推進國有企業數位化轉型工作的通知》
2021.05	《數字經濟及其核心產業統計分類（2021）》
2021.10	《關於加快推進中央企業兩化融合和數位化轉型戰略合作協定》
2021.12	《“十四五”數字經濟發展規劃》
2022.01	《中國銀保監會辦公廳關於銀行業保險業數位化轉型的指導意見》
2022.06	《數位化助力消費品工業“三品”行動方案（2022-2025年）》

隨著科技的不斷進步和經濟全球化趨勢的加速，數位化轉型已成為企業轉型的主流方向。作為經濟發展的重要支柱之一，製造業也在積極回應這一趨勢。數位化轉型對製造業的發展具有深遠的影響，而研發投入是製造業企業發展的重要因素之一。然而，在數位化轉型的過程中，研發投入是否會受到影響，以及影響的具體方向和程度，尚需深入研究。

一方面，數位化轉型對製造業企業研發投入可能會帶來積極影響。數位化轉型能夠提高企業的資訊化水準和技術水準，使得企業能夠更好地應對市場變化和客戶需求，同時也能夠提高企業的研發效率和創新能力，從而促進研發投入的增加。

另一方面，數位化轉型對製造業企業研發投入也可能帶來負面影響。數位化轉型需要企業進行大量的技術和人員投入，這些投入可能會對企業的研發預算造成一定的擠壓。此外，數位化轉型還可能會使得企業的研發投入重心發生轉移，從而影響研發投入的方向和程度。

因此，深入研究數位化轉型對製造業企業研發投入的影響，對於指導企業在數位化轉型過程中合理配置研發預算、提高研發投入效益具有重要意義。

隨著科技的發展和經濟全球化的加速，數位化轉型已成為企業轉型的必然選擇。數位化轉型不僅是資訊技術時代發展的必然趨勢，更是改造升級傳統產業以及加快發展新興產

業的重要手段。數位化轉型對於製造業企業來說尤為重要，因為製造業企業是我國經濟體系中的重要組成部分，這對新一輪科技革命和產業變革也起到了一定的促進作用，因此加快數位化轉型很有必要。

數位化實施是企業改革必然的發展需求，尤其在資訊技術時代，數位化經濟發展越來越重要。任何企業在發展的過程中都應當積極融入資訊技術，進而取得更多的發展機會。只有這樣，企業才能夠滿足更加平臺化、智慧化、網路化、個性化的發展需求。將數位技術與企業聯合發展，有助於提升企業管理效能，增加企業創新力、競爭力和影響力。

在推進國家經濟改革以及發展的方面，創新是至關重要的。提升企業的創新能力是創新驅動發展戰略中的關鍵點。隨著中國進入經濟高品質發展階段，經濟發展模式需要由過去的投資驅動轉向創新驅動。這種轉型是必要的，因為投資驅動模式已經無法滿足當前和未來經濟的需求。隨著科技的不斷進步和全球化的加速，數位化轉型在推動高品質發展和促進創新方面具有至關重要的作用。習近平總書記指出，我們要全面深刻貫徹新發展理念，以資訊化為手段培育新的動能，使用新的動能促進新的發展。企業作為數字經濟和創新推動的基石和主要力量，扮演著至關重要的角色。因此，研究數位化轉型對企業研發投入的影響具有重要的理論和實踐價值，可以幫助企業在數位化轉型中更好地把握機遇、應對挑戰。同時，這也有助於推動數字經濟的發展，促進經濟實現高品質發展。

數位化轉型對製造業企業研發投入的影響是一個值得研究的重要問題。隨著經濟全球化的不斷深入和資訊技術的快速發展，數位化轉型已成為企業發展的重要趨勢。製造業企業是我國經濟體系中的重要組成部分，企業增加研發投入可以提升其技術水準、改善產品品質、增強市場競爭力具有重要意義。因此，探究數位化轉型對製造業企業研發投入的影響，有助於更好地理解數位化轉型對製造業企業的影響，對於制定和實施企業數位化轉型戰略，加快製造業轉型升級，促進高品質發展，具有十分重要的理論以及實踐意義。

首先，數位化轉型對製造業企業研發投入的影響是實現產業升級和轉型升級的必要條件。數位化轉型使製造業企業能夠更好地利用數位技術進行生產和管理，從而降低成本、提高生產效率以及產品品質。數位化轉型能夠使製造業企業實現產品智慧化、網路化、個性化等，從而更好地適應市場需求的變化，實現產業轉型升級。

其次，數位化轉型對製造業企業研發投入的影響是提高企業的研發能力和創新能力。數位化轉型可以促進製造業企業進行資訊化建設，將資訊技術融入到企業研發中，提高研發效率和研發品質。數位化轉型能夠提供更多的資料支援，有助於企業更好地分析市場需求，掌握客戶回饋，從而優化產品研發，提高產品的競爭力。

再次，數位化轉型對製造業企業研發投入的影響是推動企業跨界融合、創新發展的重

要手段。數位化轉型可以促進不同領域的企業之間的跨界合作，從而實現資源分享和協同創新。數位化轉型可以打破傳統行業之間的壁壘，推動數位經濟與實體經濟的深度融合，創造新的商業模式和創新價值。

總之，數位化轉型對製造業企業研發投入的影響是一個重要的研究領域，通過數位化轉型，製造業企業不僅能夠實現轉型升級和創新發展，同時還能加強實體經濟和數位經濟的深度融合，進而實現經濟的高品質發展。因此，加強數位化轉型對製造業企業研發投入的影響的研究，探究製造業企業應該如何應對數位化轉型的挑戰，如何提高研發投入，實現數位化轉型的成功，是當前亟待解決的問題。

數字經濟成為近年來中國國民經濟中最活躍的板塊之一，深刻影響著中國經濟增長格局。目前，數位化轉型對企業研發創新行為的影響備受關注和研究，尤其是在企業層面。經過對已有文獻的整理，徐夢周和呂鐵（2020）認為，數位化轉型可以賦能政府，其核心在於增進市場機能，能夠更好地發揮市場作用。實現賦能的關鍵在於釋放要素和培育主體，有效維護市場秩序，以及動態調整和創新公共政策 [1]。陽銀娟、陳勁和葉臻（2020）的研究表明，企業在數字經濟時代的生存已經成為必須面對的現實。數位化不僅提供了創新發展的機遇，還可以通過使用數位技術將業務融入到大數位環境中，與更廣泛的行業贏得更多的數位生態夥伴。這不僅可以拓展業務，還可以為企業在數字經濟中生存發展提供更加堅實的基礎 [2]。付劍茹和王可（2022）的研究結果發現，隨著企業數位化水準的提升，企業可以更好地利用數位技術進行生產和管理，從而去促進企業創新能力的提升 [3]。付明傑（2022）分析了 121 家製造業企業在 2018-2020 年期間的相關資料，發現企業數位化轉型對創新效率有積極的促進作用。具體而言，數位化轉型對技術密集型企業創新效率的提升效果最明顯，這是因為數位化轉型可以幫助技術密集型企業更好地利用數位技術進行研發和生產，提高技術創新的效率和水準。對於資本密集型企業，數位化轉型同樣可以提高創新效率，但相對技術密集型企業而言，提升作用略低。然而，對於勞動密集型企業，數位化轉型的創新效率提升作用較小，這是因為勞動密集型企業的創新更多地依賴於人力和經驗，其創新能力的提升效果顯著低於前兩種類型企業 [4]。陳鳳鳳（2022）通過分析 2013-2020 年製造業上市企業面板資料，探討了數位化轉型對企業技術創新的影響機制。研究表明，相較於非高新企業和中小型企業，高新技術行業和大型企業的數位化轉型對技術創新的促進作用更加顯著 [5]。趙琳瑞、李海霞和周慧慧（2022）構建了數位化轉型對製造企業技術創新能力影響的概念模型，研究結果表明，數位化戰略轉型、數位化組織變革轉型、數位化業務流程轉型和數位化技術應用轉型對製造企業技術創新能力有明顯的促進作用 [6]。范德成和王婭（2022）對 2013-2019 年 A 股上市汽車製造企業進行了數位化轉

型程度的研究，主要從技術應用和業務流程兩個層面入手，探究了傳統企業數位化轉型與其創新之間的關係。研究發現，傳統企業數位化轉型有利於促進研發人員的投入，但會對研發資金投入產生一定的抑制作用。同時，政府補助可以增強數位化轉型對傳統企業創新的積極影響，但本身也對企業創新產生一定的抑制效應。值得注意的是，研究中提到，儘管政府補助可以積極地推動傳統企業的數位化轉型，但也會在一定程度上抑制企業的創新能力。因此，在政策制定和實施中，需要注意如何平衡政府補助和企業自身創新的關係，從而實現數位化轉型和創新的雙重收益 [7]。

根據對文獻的整理，雖然大多數研究者一致認為數位化轉型能夠推動企業的研發創新，但也有一小部分學者持有不同的觀點。這主要是由於選擇的企業樣本和研究方法的不同，導致得出的結論有所差異。鑒於綜上結論，本文將從技術應用和業務流程兩個方面來評估數位化轉型的程度，以對數位化轉型對製造業企業研發投入的影響進行更深入、細緻的研究。

通過本文的研究，結論表明數位化轉型能夠有效促進製造業企業的研發投入。因此，企業在數位化轉型的過程中應該加強對研發投入的關注和投入，以提高企業的競爭力和市場佔有率。政府在政策制定和實施中，也應該加強對數位化轉型的支援和引導，為企業的數位化轉型和創新提供更加有力的政策支持。

如下圖 11 所示，本文採用以下研究框架。

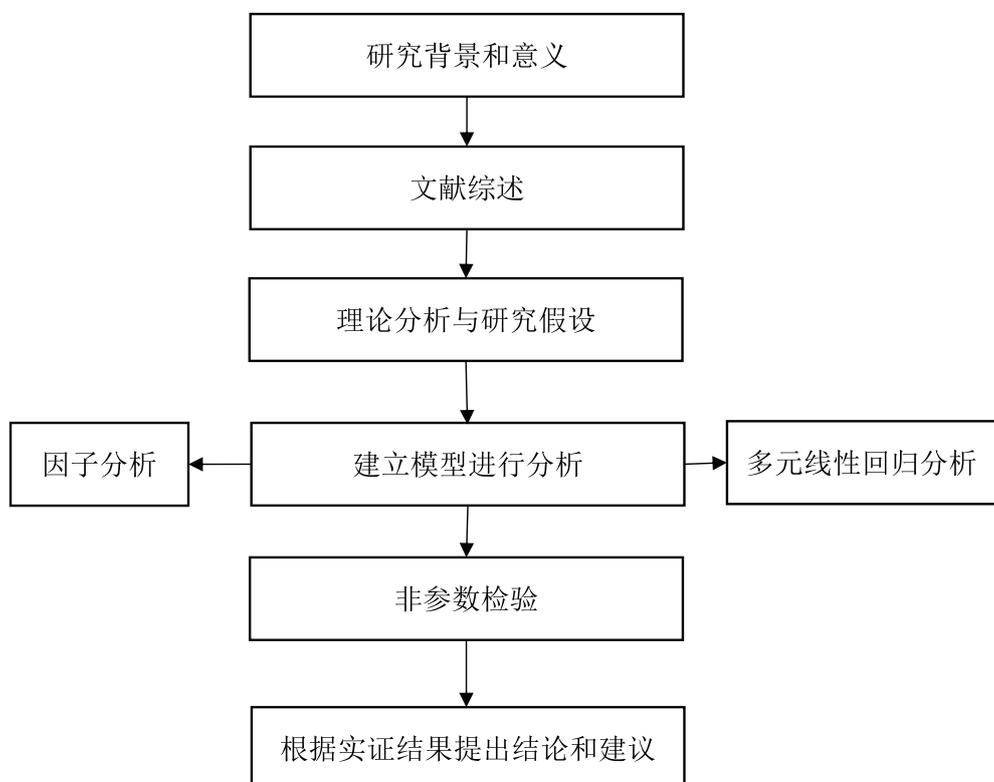


圖 1-1 研究框架

數位化轉型與企業創新的關係

隨著新興技術的不斷湧現，包括但不限於物聯網、大資料、人工智慧、雲計算、區塊鏈和 5G 等，傳統製造業企業的業務和生產模式正在不斷變革，從“資訊鏈”到“供應鏈”再到“產業鏈”。傳統製造業企業一直採用自主生產的方式，符合工業化時代的生產特點，但是行銷模式依賴于完善的管道體系，需要足夠多的宣傳和投資才能佔領市場份額，費時費力且效果不佳。因此，數位化轉型成為了一種必要的趨勢。數位化轉型是指運用新型資訊技術來提高業務流程效率、加強業務與客戶之間的連接以及實現業務產品的創新和提高服務水準的過程，同時也是深化金融科技賦能的過程。數位化轉型有助於企業創造高價值的商業效益，實現科學轉型。數位化轉型可以通過資料流程通共用，開展線上業務交易，降低運營成本，打破時間和空間限制，提高效率。因此，傳統製造業企業應該主動進行數位化轉型，重視資料的運用，並將資料結論融入企業生產決策中，確定企業轉型方向，增加企業的現金儲備，減少不必要的開支，提高企業在研發上的投入。

數位化轉型對企業創新具有重要推動作用。數位化技術的運用可以幫助企業快速獲得和分析資料，使企業更加敏銳地洞察市場需求和消費者行為，精準定位目標客戶並提供符合市場需求的商品和服務，從而促進企業創新的發展。同時，企業創新也可以推動數位化轉型的發展，因為企業在開展新的業務模式、產品或服務研發和推廣的過程中，需要借助數位化技術的應用來實現自動化、智慧化和精益化的目標，從而實現企業數位化轉型的目標。

綜上所述，數位化轉型和企業創新是相輔相成的，數位化轉型可以促進企業創新的發展，而企業創新也可以推動數位化轉型的發展。因此，傳統製造業企業需要重視數位化轉型，注重資料運用，通過數位化轉型實現企業的科學轉型，並將依靠資料所得到的結論融入到企業生產的決策之中，以此促進企業的長期創新工作發展，提高總體生產率，提升企業競爭力，保障企業穩步成長。

本文的研究目的在於探究數位化轉型對製造業企業研發投入的影響。隨著數位化技術的發展，企業可以獲得更高效、更智慧的生產和管理方式，同時也為企業創新提供了更加廣闊的發展空間和機會。因此，本文認為，製造業企業積極進行數位化轉型有助於提高其創新發展水準，這對於企業的未來競爭力和可持續發展至關重要。基於此，本文提出了以下假設：數位化轉型能夠有效促進製造業企業的研發投入，進而推進企業創新能力的提升，從而提高企業的競爭力。

企業數位化轉型具備的能力要素

無論是傳統行業，還是中小微企業，企業數位化轉型是每個企業發展進步的必由之路，但是在實際的數位化改革建設過程中，許多企業只是把數位化轉型當作是“線下轉線上”

的 IT 化，從而也導致了轉型效果不盡人意。即使數位化轉型已成為企業戰略轉型的主流，其核心仍然是通過優化業務服務和提升技術水準來實現創新。然而，要想利用數位化轉型推動變革並確保最終的成功，企業需要找准自身技術能力，根據不同發展階段和現狀遵循不同的發展路線，具備多方面的能力要素。這些要素包括但不限於戰略規劃、組織變革、資料分析、資訊安全、協作創新等，這些能力要素是數位化轉型的關鍵成功因素。

首先，企業需要領導力支援，高層幹部需要充分意識到數位化轉型對企業高品質發展的重要性，並提供必要的支援和資源，確保轉型戰略得以順利推進。此外，企業需要建立先進的技術基礎設施，包括高速網路、雲計算、資料存儲等，以支撐數位化轉型的需求。同時，企業需要擁有具備數位化轉型所需技能和知識的人才，包括資料分析師、軟體工程師、數位化行銷專家等，以確保數位化轉型的實施和成功。

另外，企業需要擁有高效的資料管理和分析能力以優化業務和決策。數位化轉型需要企業具備創新意識，不斷地推陳出新，研發出新的產品和服務，以滿足不停更新的市場需求。企業應該持續優化其業務流程，以提高效率並降低成本，適應數位化轉型帶來的新業務模式。最後，數位化轉型需要企業建立廣泛的合作夥伴關係，包括技術提供商、行業協會、客戶等，以共同推動數位化轉型。

綜上所述，企業數位化轉型的能力要素包括領導力、技術基礎設施、人才儲備、資料管理和分析能力、創新意識、業務流程改進、以及合作夥伴關係等方面。只有企業在這些方面都具備了充分的能力和準備，才能夠成功地實現數位化轉型，贏得市場和顧客的青睞，迎接數位化時代的挑戰和機遇。

實證分析

樣本選取

本文使用同花順資料庫和國泰安資料庫（CSMAR）來收集資料，並將製造業 A 股上市公司的相關資料作為研究樣本。為了減少資料缺失和錯誤的影響，本文選擇了 2015 年至 2021 年作為研究樣本的時間範圍，並剔除了財務狀況異常的 PT 類和 ST 類公司，以及存在主要變數資料缺失的企業。最終，本文的研究樣本包括 16060 個平衡面板觀測值。

變數定義及說明

根據相關參考文獻（范德成 王姪 2022）可知，數位化轉型的評估可以考慮到技術應用、組織文化、業務流程和戰略管理四個方面 [7]。然而，由於資料收集涉及多個層面較為困難，本文決定只從技術應用和業務流程兩個方向來衡量數位化轉型程度。

(1) 技術應用層面

技術應用層面包含資料驅動、IT 架構、資訊系統建設等方面，本文選取的技術應用層面指標包括資源配置效率和研發人員數量 [7]。為綜合評估企業資源配置效率的不同方面，本文選用了資產負債率、固定資產增長率、總資產淨利潤率、淨資產收益率和流動比率等多個財務指標進行測量。固定資產增長率反映了企業對固定資產的投入和利用效率，而流動比率和資產負債率與企業財務管理的效率和流動性狀況相關。總資產淨利潤率和淨資產收益率則是衡量企業獲利能力的兩個重要指標，它們可以反映企業在利潤和資本使用效率方面的表現。通過綜合分析這些指標，可以更全面地瞭解企業的資源配置效率和經營狀況，從而評估企業的數位化轉型程度。

(2) 業務流程層面

在業務流程層面，數位化轉型涉及到多個方面，包含了數位化供應鏈、數位化銷售管道、績效評價、數位化產品和數位服務等，這些方面的數位化轉型程度可以影響企業的經營效率和市場競爭力。根據資料獲取的可獲得性，本文選擇將營業成本作為衡量業務流程層面的指標。營業成本是企業在生產和經營過程中所產生的費用，是展示企業生產和經營活動成本情況的重要指標之一。營業成本能夠呈現出企業生產和經營效率的真實水準，對於衡量數位化轉型程度有一定的作用。數位化轉型可以通過提高生產和經營效率來減少企業的成本支出，從而提高營業利潤率。通過衡量數位化轉型前後營業成本的變化，可以初步瞭解數位化轉型對企業成本控制的影響，從而對企業的數位化轉型效果進行評估。此外，數位化轉型也可能通過優化業務流程來降低營業成本，如數位化供應鏈可以降低物流成本，數位化商品和服務可以降低生產成本。因此，營業成本在業務流程層面對於衡量數位化轉型程度有著重要的作用。在衡量數位化程度時，營業成本可以作為一個重要的衡量指標。

實證分析結果

變數選取

結合衡量數位化轉型程度的特徵變數，並提取製造業企業的其他一些相關因素，本文最終選取的相關變數如下表 31 所示。

表 3-1 相關變數

企業規模	資產負債率
營業成本	流動比率
總資產淨利潤率 (ROA)	淨資產收益率
研發人員數量	固定資產增長率

描述性統計

如下表 32 呈現了本文各項指標的描述性統計資料。

表 3-2 描述性統計量

描述性統計量			
	均值	標準差	N
研發投入總額	2.162332E8	7.4756563E8	16060
企業規模	21.871415	1.9242414	16060
資產負債率	.398747	1.4564194	16060
營業成本	5.114540E9	2.0952559E10	16060
流動比率	2.820302	3.2930845	16060
總資產淨利潤率 (ROA)	.035989	.4186911	16060
淨資產收益率	.029207	2.6924654	16060

續表 32

描述性統計量			
	均值	標準差	N
固定資產增長率	4.292411	509.4337216	16060
研發人員數量	552.34	1734.638	16060

相關性分析

相關性分析是一種用於探究變數之間線性關係強度和方向的方法。常見的相關性分析方法包括皮爾遜相關係數、斯皮爾曼相關係數和判定係數（R 方值）等。其中判定係數（R 方值）可以用來判斷一個回歸模型對其因變數的擬合程度，它的值在 0 到 1 之間，1 表示回歸方程完全擬合數據，而 0 則表示回歸方程未能擬合數據。R 方值是一種非常有用的統計工具，它可以幫助我們確定一個回歸方程的準確性和可靠性。

具體而言，進行相關性分析可以幫助我們瞭解數位化轉型過程中各個特徵變數之間的關係，通過對這些關係的深入分析，我們可以更好地瞭解數位化轉型過程中各個因素之間的相互作用以及數位化轉型的現狀和潛力，從而指導制定更好的數位化轉型策略。

本文進行了相關性分析，探究了提取的一系列相關變數之間的相互關係，具體的結果如下表 33 所示：

表 3-3 模型匯總

模型匯總 ^b										
模型	R	R 方	調整 R 方	標準估計的誤差	更改統計量					Durbin-Watson
					R 方更改	F 更改	df1	df2	Sig. F 更改	
1	.901a	.812	.812	3.2451062E8	.812	8646.561	8	16051	.000	.703

a. 預測變數：(常量), 研發人員數量, 固定資產增長率, 淨資產收益率, 資產負債率, 流動比率, 企業規模, 營業成本, 總資產淨利潤率 (ROA)。

b. 因變數：研發投入總額

由表 33 可以得到, R 方的值為 0.812, 表示模型可以解釋因變數約 81.2% 的變異程度, 具有較高的解釋能力。這意味著所選變數較為切合, 擬合程度較高, 這進一步證明了前文所提及的研究模型和假設理論的可操作性和可行性, 為進一步深入分析和探討提供了基礎。

因數分析

通常情況下, 在資料分析處理過程中, 資料的維度往往很高, 導致資料在高維空間中的特徵和關係變得極其複雜, 難以直觀地理解和分析。如果可以將維度降低, 就可以更容易地解釋資料。此外, 當資料中存在多個相互關聯的變數時, 使用綜合指標可以更準確地反映資料的資訊。這是因為在高度相關的資料集中, 使用單個變數來表示整個資料集的情況可能會導致資訊的丟失或誤解。綜合指標可以將多個變數綜合考慮, 從而更全面地描述資料。然而, 指標之間的相關性可能會增加問題分析的複雜性。有些指標可能會與其他指標高度相關, 無法為分析提供額外的資訊, 甚至可能會導致多重共線性的問題。因此, 在資料分析處理過程中, 需要對指標進行篩選和整合, 以消除不必要的指標和減少多重共線性的影響, 從而提高問題分析的準確性和可靠性。為了解決多個變數之間的相關性問題和維度過高的困難, 本文採用因數分析法對 8 個衡量數位化轉型程度的變數進行降維處理, 可以得到少量、相互獨立且不相關的綜合指標, 以便更好地解釋資料。從因數分析的結果可知, 各個指標之間具有較為密切的相關性。這種方法不僅可以降低變數之間的相關性, 還可以減輕資料分析和採集的工作負擔。

因數分析是一種通過對測量到的多個變數之間的關係進行分析, 以確定潛在的不可觀測的因數的方法。該方法是通過分析變數之間的相關性將變數分組, 使之形成少數獨立的、不相關的綜合指標, 從而更好地理解資料。

(1) 確定候選指標是否適合用於因數分析

本文採用了 KMO 核對總和 Bartlett 球形檢驗來檢驗指標的因數分析適用性。這兩種方法常用於檢測變數間的相關性是否適合進行因數分析。當 KMO 值大於 0.5 且 Bartlett 球

形檢驗的顯著性水準小於 0.05 時，通常認為變數之間的相關性較強，適合進行因數分析。本文使用 SPSS 軟體進行了 KMO 和 Bartlett 檢驗，結果詳見表 34 所示。

表 3-4 KMO 和 Bartlett 的檢驗

KMO 和 Bartlett 的檢驗		
取樣足夠度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。		.543
Bartlett 的球形度檢驗	近似卡方	20492.644
	df	28
	Sig.	.000

以上結果表明，進行因數分析是正確且合理的。首先，KMO 值為 0.543 超過了 0.5，表明原有指標之間擁有較強的相關性，因此可以進行因數分析。其次，Bartlett 球形檢驗的結果為 20492.644，相應的 p 值接近於 0.000，意味著在 5% 的顯著性水準下，原有指標之間的相關性是顯著的，這表明了可以使用因數分析，以進一步探索原有指標之間的內在關係，並提取主要因素來評估企業的數位化轉型程度。

(2) 因數提取，確定描述資料所需要的因數數

本文通過計算變數之間的相關係數矩陣，並且計算出特徵值和特徵向量，同時繪製出特徵值的碎石圖來分析資料，具體結果如下：

表 3-5 特徵值與方差貢獻表

解釋的總方差						
成份	初始特徵值			提取平方和載入		
	合計	方差的 %	累積 %	合計	方差的 %	累積 %
1	1.856	23.206	23.206	1.856	23.206	23.206
2	1.696	21.197	44.403	1.696	21.197	44.403
3	1.003	12.543	56.946	1.003	12.543	56.946
4	1.001	12.517	69.463	1.001	12.517	69.463
5	.990	12.370	81.834			
6	.768	9.605	91.438			
7	.378	4.727	96.166			
8	.307	3.834	100.000			

提取方法：主成份分析。

根據表 35 的結果，可以發現前 4 個特徵值均超過 1，且這 4 個公共因數的方差貢獻率達到了 69.463%。故本文選擇這 4 個特徵值超過 1 的因數作為公共因數，用於後續的分析。

這些公共因數能夠很好地解釋原有變數的資訊，因此可以用更少的變數來代表原始資料，從而簡化資料分析的過程。此外，這些因數具有重要的研究意義，可以說明我們更好地理解資料背後的潛在結構，為實際應用中的資料降維提供有效的方法和依據。因此，在後續的資料分析中，我們將主要關注這些因數，並對它們進行更深入的研究和解釋。

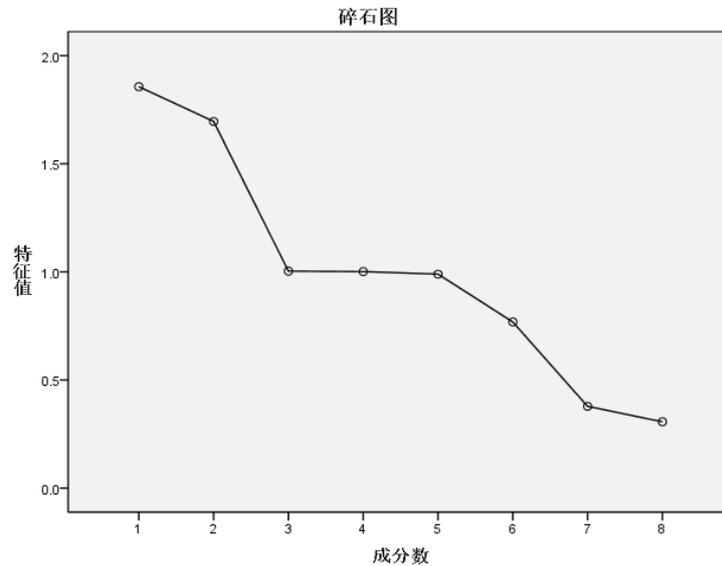


圖 3-1 因數碎石圖

由於從圖 31 因子碎石圖中可以明顯發現：前 4 個因數的特徵值均超過 1，而第 5 個因數開始的特徵值都小於 1，因此我們選擇保留前 4 個因數。這些因數能夠很好地概括大部分資訊，而第 5 個因數及其後的因數的解釋能力相對較弱。這樣既減少了指標的數量，又盡可能地保證了整個指標系統的完整性。

(3) 因數旋轉

為了建立指標的因數模型，我們需要根據指標間的相關係數矩陣來估計因數載荷矩陣。為了更好地描述和命名每個共同因數，本文採用了主成分分析法來估計因數載荷矩陣，並使用最大方差法對因數進行旋轉。旋轉後的因數載荷矩陣結果如下表 36 所示。

表 3-6 成份矩陣

成份矩陣 ^a				
	成份			
	1	2	3	4
企業規模	.579	.134	-.209	-.035
資產負債率	.230	-.884	.079	.065
營業成本	.823	.191	.161	.021
流動比率	-.334	.087	.560	.074

成份矩陣 ^a				
	成份			
	1	2	3	4
總資產淨利潤率 (ROA)	-.175	.898	-.073	-.013
淨資產收益率	-.009	.091	.497	.695
固定資產增長率	-.003	-.006	-.573	.711
研發人員數量	.805	.193	.182	.023
提取方法：主成份				
已提取了 4 個成份				

通過主成分分析法，我們得到了 4 個公共因數，它們分別代表了不同的變數集合，且每個變數在不同因數中的載荷不同。通過因數旋轉，我們將這些因數旋轉到了一個更容易理解和解釋的位置，從而更好地理解它們代表的變數集合。

由表 36 可看出，公共因數在經過因數旋轉後，其意義更加明確。F1 因數中係數絕對值較大的主要包括企業規模、營業成本和研發人員數量，這 3 個變數主要用來反映企業的研發實力和能力；F2 因數中係數絕對值較大的主要包括總資產淨利潤率 (ROA) 和資產負債率，這 2 個變數主要用來反映企業的財務狀況和經營效率；F3 因數中係數絕對值較大的是流動比率，該變數主要用來反映企業的流動性。而 F4 中係數絕對值大的有淨資產收益率、固定資產增長率，這 2 個變數主要用來評估企業的盈利能力和發展潛能；因數旋轉後的因數係數更加鮮明，使得因數的解釋更加直觀，為企業進行綜合評價提供了有力的支援。

基於以上分析，對 4 個公共因數進行了命名，如下表 37 所示。

表 3-7 公共因數

公共因數	變數	累計貢獻率
研發能力因數	企業規模	69.463%
	營業成本	
	研發人員數量	
財務和經營發展因數	資產負債率	
	總資產淨利潤率 (ROA)	
流動性因數	流動比率	
盈利能力和發展潛力因數	固定資產增長率	
	淨資產收益率	

(4) 計算因數變數的得分

因為公共因數能夠反映原始指標之間的相關關係，為了更準確地描述研究物件的特徵，需要使用公共因數來代表原始變數。因此，為了描述企業的特徵，需要計算每個因數的得分，即利用指標的觀測值來計算企業在每個因數上的得分。

由 SPSS 計算得出的因數得分係數，如下圖 32（僅展示部分）：

	股票代碼	股票簡稱	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1	FAC4_1
1	000008	神州高铁	-.12166	.06527	-.10169	-.01935
2	000008	神州高铁	.12254	.11149	-.21162	-.03175
3	000008	神州高铁	.35498	.15613	-.22360	-.02143
4	000008	神州高铁	.38331	.11228	-.19178	-.03641
5	000008	神州高铁	.44623	.09349	-.26777	-.04046
6	000008	神州高铁	.46348	-.09773	-.34696	-.09225
7	000008	神州高铁	.30670	-.23778	-.47158	-.13392
8	000012	南玻A	.31687	-.03346	-.59196	-.07645
9	000012	南玻A	.34237	-.01810	-.60682	-.07179
10	000012	南玻A	.38625	-.01407	-.55914	-.06632
11	000012	南玻A	.37662	-.01982	-.54098	-.07602
12	000012	南玻A	.36771	.00269	-.54625	-.07658
13	000012	南玻A	.32145	.04413	-.46958	-.06392
14	000012	南玻A	.33744	.10657	-.38991	-.04127
15	000016	深康佳A	.80448	-.17022	-.35825	-.14840
16	000016	深康佳A	.84289	-.03445	-.29981	-.03796
17	000016	深康佳A	1.07175	.38154	-.12879	.11454
18	000016	深康佳A	1.54770	.20085	-.14867	-.01361
19	000016	深康佳A	1.78175	.22833	-.07507	-.01227
20	000016	深康佳A	1.72641	.20529	-.15930	-.01910

圖 3-2 因數得分係數

3.1.1 多元線性回歸分析

本文的重點在於分析數位化轉型對製造業企業研發投入的影響。通過上述分析，得出了各個特徵指標與研發投入總額之間的線性相關性結果。這些相關性結果可以用於解釋被解釋變數與其他多個引數之間的線性關係。為了更好地對資料進行分析和預測，可以使用多元線性回歸模型對所篩選出的資料進行線性擬合。多元線性回歸模型是一種經典的統計學方法，它可以用於建立一個因變數與多個引數之間的線性關係模型。本文將企業的研發投入總額作為因變數，將前文因數分析得到的四個因數作為引數，通過建立多元線性回歸模型來分析它們之間的關係。通過這種方法，可以更加準確地預測數位化轉型對製造業企業研發投入的影響，提供科學依據，以支援企業的決策制定。

表 3-8 模型匯總

模型匯總 ^b										
模型	R	R 方	調整 R 方	標準估計的誤差	更改統計量					Durbin-Watson
					R 方更改	F 更改	df1	df2	Sig. F 更改	
1	.849a	.720	.720	3.9559802E8	.720	10322.941	4	16055	.000	.887

a. 預測變數：(常量), REGR factor score 4 for analysis 1, REGR factor score 3 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1

b. 因變數：研發投入總額

通過上述表 38 可知，可以發現此次多元線性回歸擬合結果為 0.720，這個值接近 1，說明擬合效果良好，可以認為模型是可靠的。多元線性回歸模型能夠在考慮多個引數的情況下，對因變數進行預測和解釋，因此使用該模型可以用於預測和解釋數位化轉型對製造業企業研發投入的影響。這種方法能夠為企業的決策提供重要的科學依據，因此，本研究的成果具有重要的理論和實踐借鑒意義。

表 3-9 特徵變數係數

係數 ^a						
模型		非標準化係數		標準係數	t	Sig.
		B	標準 誤差	試用版		
1	(常量)	2.162E8	3121629.357		69.269	.000
	REGR factor score 1 for analysis 1	6.044E8	3121726.548	.809	193.620	.000
	REGR factor score 2 for analysis 1	1.436E8	3121726.548	.192	46.004	.000
	REGR factor score 3 for analysis 1	1.272E8	3121726.548	.170	40.741	.000
	REGR factor score 4 for analysis 1	16173540.884	3121726.548	.022	5.181	.000

a. 因變數：研發投入總額

在上述的多元回歸模型當中，每一個特徵變數的係數都代表著當其他變數不變時，該特徵變數對研發投入總額的影響大小。根據實證結果，表 39 顯示的特徵變數係數均為正數，即總體上呈現出正相關的趨勢，這意味著數位化轉型能夠促進製造業企業的研發投入。具體來說，對於數位化轉型程度高的企業，其研發投入總額更高。

3.1.2 非參數檢驗

本文的重點在於分析數位化轉型對製造業企業研發投入的影響。前面的實證分析部分已經得出數位化轉型與研發投入存在正相關的結論。為了進一步驗證這一結論，本文決定採用非參數檢驗方法，用於檢驗多組獨立樣本之間中位數或分佈是否存在顯著性差異。

表 3-10 描述性統計量

描述性統計量					
	N	均值	標準差	極小值	極大值
企業規模	16060	21.871415	1.9242414	.0000	27.5470
資產負債率	16060	.398747	1.4564194	.0000	178.3455
營業成本	16060	5.114540E9	2.0952559E10	.0000	7.6999E11
流動比率	16060	2.820302	3.2930845	.0000	80.6637
總資產淨利潤率 (ROA)	16060	.035989	.4186911	-30.9587	7.4451
淨資產收益率	16060	.029207	2.6924654	-96.5040	281.9892
固定資產增長率	16060	4.292411	509.4337216	-1.0000	64559.3005
研發人員數量	16060	552.34	1734.638	0	40382

為了驗證數位化轉型與研發投入之間是否存在正相關的關係，本文最終採用了 Friedman 檢驗。Friedman 檢驗是一種非參數檢驗方法，可用於比較多個相關組之間的差異性。

表 3-11 Friedman 檢驗

檢驗統計量 ^a	
N	16060
卡方	101879.610
df	7
漸近顯著性	.000

a. Friedman 檢驗

經過統計分析，得出了 Friedman 檢驗的結果如表 311 所示。結果表明，在 95% 的置信水準下，數位化轉型與研發投入之間存在顯著的正相關性。經過統計檢驗，當 $P < 0.01$ 時，我們可以拒絕原假設，並認為上述效果評價存在統計學顯著差異，符合假設檢驗，說明本文的實證結果是具有說服力的。這表明了隨著數位化轉型的不斷推進，將會帶來更多的研發投入。因此，企業應當加大數位化轉型的投入，以促進更多的研發投入，增強企業在市場競爭中的地位並提高創新能力。同時，企業在數位化轉型的過程中，應注重對研發部門的培養和支持，為其提供必要的資源和支援，以推動數位化轉型與研發投入之間的正相關性不斷加強。

表 3-12 平均秩次的結果

秩	
	秩均值
企業規模	6.02
資產負債率	3.78
營業成本	8.00
流動比率	4.98
總資產淨利潤率 (ROA)	1.67
淨資產收益率	2.53
固定資產增長率	2.18
研發人員數量	6.84

根據表 312 平均秩次的結果，可以初步認為營業成本對企業研發投入的影響效果最大，其次是研發人員數量、企業規模以及流動比率。具體而言，營業成本在所有因素中的平均秩次得分最高，說明營業成本對研發投入的影響最為顯著。而研發人員數量、企業規模和流動比率也都具有一定的影響效果，但相對來說要稍弱一些。

結論與建議

隨著科技的迅速發展和社會的不斷演變，數位化轉型已成為無法阻擋的創新發展趨勢。中國政府將數位化轉型列為國家發展的重要戰略之一，以推動中國經濟持續健康發展。特別是在製造業領域，數位化轉型的效果更加明顯。本文通過對 A 股上市製造業企業 2015-2021 年的資料進行實證檢驗，經過分析，發現數位化轉型後，企業的研發投入有了明顯的增加，這表明數位化轉型能夠有效的促進企業研發投入。

基於上述實證結果，本文提出以下具體的舉措：

第一，制定企業數位化轉型策略。隨著數位化轉型的趨勢不斷加速，制定數位化轉型戰略已成為企業不可或缺的一部分。企業需確立正確的數位化轉型方向和計畫，以便更好地規劃數位化轉型的步驟和策略。數位化轉型涉及多個領域，如智慧製造、工業互聯網、大資料分析等，因此，企業應根據自身實際情況，結合市場需求和技術趨勢，制定正確的數位化轉型的目標和路線，這將幫助企業更好地適應數位化轉型的浪潮，並實現持續發展。

第二，加大外部融資。在數位化轉型前期，傳統製造業企業可能需要大量投資，這可能會對其研發投入產生一定程度的影響。為避免企業因研發投入不足而導致產品競爭力受限，企業可以考慮積極尋找外部融資機會，獲得必要的資金支持，合理分配資金用途。

第三，加快數位化人才隊伍建設。研究表明，研發人員數量對研發投入具有促進作用。

當前製造企業開展的有關數位化轉型工作所涉及的知識層面非常廣泛，對於企業而言，需要投入資金對人力資源部進行培訓，不斷加強並引進數字經濟領域的優秀人才，提高技術人員的品質，彌補企業缺陷，提升企業的技術創新能力。在培養數位化人才方面，製造企業必須樹立長遠眼光，建立一個集成了數字技能人才培訓、評估、選拔、使用和激勵的機制，促進人才、技能與產業、創新深層次整合，明確數位技能提升的實施路徑。此外，製造企業應加強與高校研究機構之間的密切合作和交流，以推動產學研究的深入合作，特別是在數位化轉型方面。這種合作可以包括共同研究項目、實習和招聘計畫，以及人才培育等方面。這種合作將有助於企業更好地理解新技術和趨勢，從而更好地迎接數位化轉型所帶來的機遇和挑戰。

第四，加緊實施“數位化發展戰略”。政府需要積極協助製造企業建立優化的數位化人才引進政策，採用有針對性和多層次的政府補助措施和策略，以吸引社會資本參與傳統製造業企業的數位化轉型和創新發展，加大對人才引進培養支持力度。同時，政府還需要加強對製造業企業的政策引導和支援，促進政策環境優化，支援企業積極開展數位化轉型和技術創新。

第五，推進製造業的“工業互聯網+”應用。在數位化轉型過程中，工業互聯網是製造業企業實現數位化和智慧化升級的核心技術之一，它可以幫助企業實現各個環節的數位化、智慧化升級，提高生產效率、降低成本、優化管理，從而增強企業的市場競爭力和盈利能力。因此，政府應該進一步加大對工業互聯網的扶持力度，為製造企業提供更多的政策支持和資金支援，推動建設工業互聯網平臺，促進製造業企業與資訊技術企業的合作，加速數位化轉型的進程。

數位化轉型的實施不僅能夠提高企業的競爭力，而且還有助於優化傳統製造業企業的生產方式、生活方式和治理方式，實現產業結構升級、經濟發展方式轉變。同時，數位化轉型還能夠提高企業的創新能力，推動經濟增長的品質變革，進一步鞏固中國在世界經濟中的地位。因此，快速推進傳統製造業企業數位化轉型對於促進我國產業升級、實現經濟高品質發展和提高國際競爭力具備重要的意義。

參考文獻

- [1] 徐夢周, 呂鐵. 賦能數位經濟發展的數位政府建設: 內在邏輯與創新路徑 [J]. 學習與探索, 2020(03):78-85+175.
- [2] 陽銀娟, 陳勁, 葉臻. 企業數位化轉型對創新的影響研究 [J]. 創新科技, 2020, 20(06):35-41.
- [3] 付劍茹, 王可. 企業數位化發展何以促進創新 [J]. 產業經濟評論, 2022(05):51-69.

- [4] 付明傑 . 企業數位化轉型對創新效率影響研究 [D]. 吉林大學 ,2022.
- [5] 陳鳳鳳 . 數位化轉型對製造企業技術創新的影響 [J]. 生產力研究 ,2022(10):80-84.
- [6] 趙琳瑞 , 李海霞 , 周慧慧 . 數位化轉型對製造企業技術創新能力的影響研究 [J]. 科技與管理 ,2022,24(02):71-82.
- [7] 范德成 , 王婭 . 傳統企業數位化轉型對其創新的影響研究——以汽車製造企業為例 [J]. 軟科學 ,2022,36(06):63-70.

附 錄

因數分析

附注		
創建的輸出		14-3 月 -2023 22 時 56 分 24 秒
注釋		
輸入	數據	C:\Users\ASUS\Desktop\數據論文\未標題 2.sav
	活動的資料集	資料集 1
	篩檢程式	<none>
	權重	<none>
	拆分文件	<none>
	工作資料檔案中的 N 行	16062
缺失值處理	對缺失的定義	MISSING=EXCLUDE：用戶定義的缺失值作為缺失對待。
	使用的案例	LISTWISE：統計量基於對所使用任何變數都不含缺失值的案例。
語法		<p>FACTOR</p> <p>/VARIABLES 企業規模 資產負債率 營業成本 流動比率 總資產淨利潤率 (ROA) 淨資產收益率 固定資產增長率 研發人員數量</p> <p>/MISSING LISTWISE</p> <p>/ANALYSIS 企業規模 資產負債率 營業成本 流動比率 總資產淨利潤率 (ROA) 淨資產收益率 固定資產增長率 研發人員數量</p> <p>/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO EXTRACTION FSCORE</p> <p>/PLOT EIGEN ROTATION</p> <p>/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)</p> <p>/EXTRACTION PC</p> <p>/ROTATION NOROTATE</p> <p>/SAVE REG(ALL)</p> <p>/METHOD=CORRELATION.</p>
資源	處理器時間	00 00:00:01.250
	已用時間	00 00:00:00.778
	所需的最大記憶體	9688 (9.461K) 位元組
已創建的變數	FAC1_1	成份得分 1
	FAC2_1	成份得分 2
	FAC3_1	成份得分 3
	FAC4_1	成份得分 4

[資料集 1] C:\Users\ASUS\Desktop\數據論文\未標題 2.sav

相關矩陣^a

		企業規模	資產負債率	營業成本	流動比率
相關	企業規模	1.000	.023	.288	-.172
	資產負債率	.023	1.000	.024	-.085
	營業成本	.288	.024	1.000	-.102
	流動比率	-.172	-.085	-.102	1.000
	總資產淨利潤率 (ROA)	.028	-.689	.005	.049
	淨資產收益率	.003	-.007	.004	.012
	固定資產增長率	-.004	.003	-.002	-.006
	研發人員數量	.250	.019	.620	-.092
Sig. (單側)	企業規模		.002	.000	.000
	資產負債率	.002		.001	.000
	營業成本	.000	.001		.000
	流動比率	.000	.000	.000	
	總資產淨利潤率 (ROA)	.000	.000	.270	.000
	淨資產收益率	.334	.203	.294	.059
	固定資產增長率	.312	.350	.403	.236
	研發人員數量	.000	.008	.000	.000

相關矩陣^a

		總資產淨利潤率 (ROA)	淨資產收益率
相關	企業規模	.028	.003
	資產負債率	-.689	-.007
	營業成本	.005	.004
	流動比率	.049	.012
	總資產淨利潤率 (ROA)	1.000	.061
	淨資產收益率	.061	1.000
	固定資產增長率	.000	.002
	研發人員數量	.007	.004
Sig. (單側)	企業規模	.000	.334
	資產負債率	.000	.203
	營業成本	.270	.294
	流動比率	.000	.059
	總資產淨利潤率 (ROA)		.000
	淨資產收益率	.000	
	固定資產增長率	.488	.417
	研發人員數量	.185	.307

相關矩陣^a

		固定資產增長率	研發人員數量
相關	企業規模	-.004	.250
	資產負債率	.003	.019
	營業成本	-.002	.620
	流動比率	-.006	-.092
	總資產淨利潤率 (ROA)	.000	.007
	淨資產收益率	.002	.004
	固定資產增長率	1.000	-.002
	研發人員數量	-.002	1.000
Sig. (單側)	企業規模	.312	.000
	資產負債率	.350	.008
	營業成本	.403	.000
	流動比率	.236	.000
	總資產淨利潤率 (ROA)	.488	.185
	淨資產收益率	.417	.307
	固定資產增長率		.401
	研發人員數量	.401	

a. 行列式 = .279

KMO 和 Bartlett 的檢驗

取樣足夠度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。		.543
Bartlett 的球形度檢驗	近似卡方	20492.644
	df	28
	Sig.	.000

公因數方差

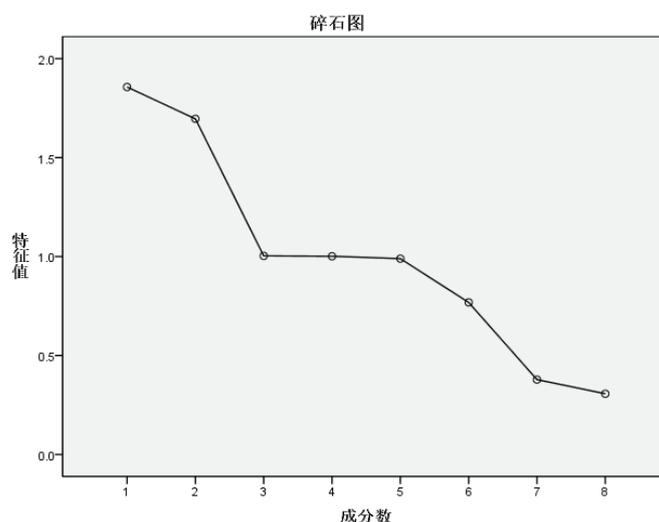
	初始	提取
企業規模	1.000	.399
資產負債率	1.000	.845
營業成本	1.000	.740
流動比率	1.000	.438
總資產淨利潤率 (ROA)	1.000	.842
淨資產收益率	1.000	.739
固定資產增長率	1.000	.835
研發人員數量	1.000	.719

提取方法：主成份分析。

解釋的總方差

成份	初始特徵值			提取平方和載入		
	合計	方差的 %	累積 %	合計	方差的 %	累積 %
1	1.856	23.206	23.206	1.856	23.206	23.206
2	1.696	21.197	44.403	1.696	21.197	44.403
3	1.003	12.543	56.946	1.003	12.543	56.946
4	1.001	12.517	69.463	1.001	12.517	69.463
5	.990	12.370	81.834			
6	.768	9.605	91.438			
7	.378	4.727	96.166			
8	.307	3.834	100.000			

提取方法：主成份分析。



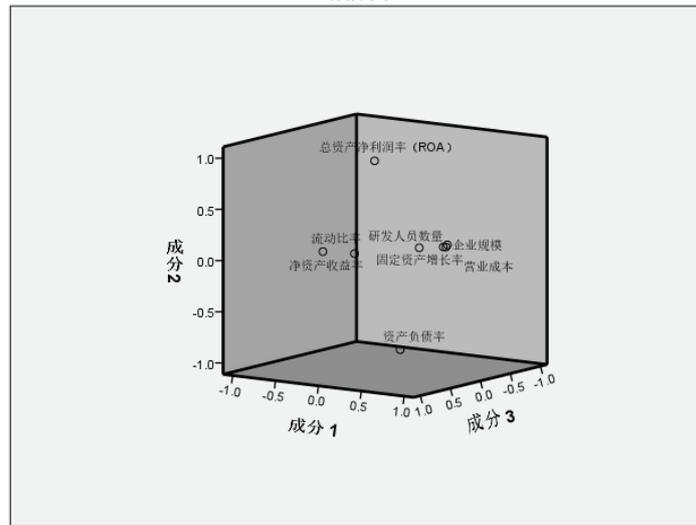
成份矩陣^a

	成份			
	1	2	3	4
企業規模	.579	.134	-.209	-.035
資產負債率	.230	-.884	.079	.065
營業成本	.823	.191	.161	.021
流動比率	-.334	.087	.560	.074
總資產淨利潤 (ROA)	-.175	.898	-.073	-.013
淨資產收益率	-.009	.091	.497	.695
固定資產增長率	-.003	-.006	-.573	.711
研發人員數量	.805	.193	.182	.023

提取方法：主成份。

a. 已提取了 4 個成份。

成分圖



成份得分係數矩陣

	成份			
	1	2	3	4
企業規模	.312	.079	-.208	-.035
資產負債率	.124	-.521	.078	.065
營業成本	.443	.113	.161	.021
流動比率	-.180	.051	.558	.073
總資產淨利潤率 (ROA)	-.094	.530	-.073	-.013
淨資產收益率	-.005	.054	.495	.694
固定資產增長率	-.002	-.004	-.571	.710
研發人員數量	.434	.114	.182	.023

提取方法：主成份。

成份得分協方差矩陣

成份	1	2	3	4
1	1.000	.000	.000	.000
2	.000	1.000	.000	.000
3	.000	.000	1.000	.000
4	.000	.000	.000	1.000

提取方法：主成份。
構成得分。

回歸		附注
創建的輸出		14-3 月 -2023 22 時 58 分 35 秒
注釋		
輸入	數據	C:\Users\ASUS\Desktop\數據論文\未標題 2.sav
	活動的資料集	資料集 1
	篩檢程式	<none>
	權重	<none>
	拆分文件	<none>
	工作資料檔案中的 N 行	16062
缺失值處理	對缺失的定義	使用者定義的缺失值作為缺失資料對待。
	使用的案例	統計是在所使用的變數不帶有缺失值的案例基礎上進行的。
語法		REGRESSION /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N /MISSING LISTWISE /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) /NOORIGIN /DEPENDENT 研發投入總額 /METHOD=ENTER FAC1_1 FAC2_1 FAC3_1 FAC4_1 /SCATTERPLOT=(研發投入總額 ,*ZRESID) /RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID) /SAVE PRED ZPRED RESID ZRESID.
資源	處理器時間	00 00:00:01.906
	已用時間	00 00:00:01.871
	所需記憶體	2788 個位元組
	殘差圖需要額外記憶體	888 個位元組
創建或修改的變數	PRE_1	Unstandardized Predicted Value
	RES_1	Unstandardized Residual
	ZPR_1	Standardized Predicted Value
	ZRE_1	Standardized Residual

[資料集 1] C:\Users\ASUS\Desktop\數據論文\未標題 2.sa

描述性統計量

	均值	標準 偏差	N
研發投入總額	2.162332E8	7.4756563E8	16060
REGR factor score 1 for analysis 1	.0000000	1.00000000	16060
REGR factor score 2 for analysis 1	.0000000	1.00000000	16060
REGR factor score 3 for analysis 1	.0000000	1.00000000	16060
REGR factor score 4 for analysis 1	.0000000	1.00000000	16060

相關性

		研發投入總額	REGR factor score 1 for analysis 1	REGR factor score 2 for analysis 1
Pearson 相關性	研發投入總額	1.000	.809	.192
	REGR factor score 1 for analysis 1	.809	1.000	.000
	REGR factor score 2 for analysis 1	.192	.000	1.000
	REGR factor score 3 for analysis 1	.170	.000	.000
	REGR factor score 4 for analysis 1	.022	.000	.000
Sig. (單側)	研發投入總額	.	.000	.000
	REGR factor score 1 for analysis 1	.000	.	.500
	REGR factor score 2 for analysis 1	.000	.500	.
	REGR factor score 3 for analysis 1	.000	.500	.500
	REGR factor score 4 for analysis 1	.003	.500	.500
N	研發投入總額	16060	16060	16060
	REGR factor score 1 for analysis 1	16060	16060	16060
	REGR factor score 2 for analysis 1	16060	16060	16060
	REGR factor score 3 for analysis 1	16060	16060	16060
	REGR factor score 4 for analysis 1	16060	16060	16060

相關性

		REGR factor score 3 for analysis 1	REGR factor score 4 for analysis 1
Pearson 相關性	研發投入總額	.170	.022
	REGR factor score 1 for analysis 1	.000	.000
	REGR factor score 2 for analysis 1	.000	.000
	REGR factor score 3 for analysis 1	1.000	.000
	REGR factor score 4 for analysis 1	.000	1.000
Sig. (單側)	研發投入總額	.000	.003
	REGR factor score 1 for analysis 1	.500	.500
	REGR factor score 2 for analysis 1	.500	.500
	REGR factor score 3 for analysis 1	.	.500
	REGR factor score 4 for analysis 1	.500	.
N	研發投入總額	16060	16060
	REGR factor score 1 for analysis 1	16060	16060
	REGR factor score 2 for analysis 1	16060	16060
	REGR factor score 3 for analysis 1	16060	16060
	REGR factor score 4 for analysis 1	16060	16060

輸入／移去的變數^b

模型	輸入的變數	移去的變數	方法
1	REGR factor score 4 for analysis 1, REGR factor score 3 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1	.	輸入

a. 已輸入所有請求的變數。

b. 因變數：研發投入總額

模型匯總^b

模型	R	R 方	調整 R 方	標準 估計的誤差
1	.849a	.720	.720	3.9559802E8

模型匯總^b

模型	更改統計量					Durbin-Watson
	R 方更改	F 更改	df1	df2	Sig. F 更改	
1	.720	10322.941	4	16055	.000	.887

a. 預測變數：(常量), REGR factor score 4 for analysis 1, REGR factor score 3 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1

b. 因變數：研發投入總額

Anovab

模型		平方和	df	均方	F	Sig.
1	回歸	6.462E21	4	1.616E21	10322.941	.000a
	殘差	2.513E21	16055	1.565E17		
	總計	8.975E21	16059			

a. 預測變數：(常量), REGR factor score 4 for analysis 1, REGR factor score 3 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1。

b. 因變數：研發投入總額

係數^a

模型		非標準化係數		標準係數	t	Sig.
		B	標準 誤差	試用版		
1	(常量)	2.162E8	3121629.357		69.269	.000
	REGR factor score 1 for analysis 1	6.044E8	3121726.548	.809	193.620	.000
	REGR factor score 2 for analysis 1	1.436E8	3121726.548	.192	46.004	.000
	REGR factor score 3 for analysis 1	1.272E8	3121726.548	.170	40.741	.000
	REGR factor score 4 for analysis 1	16173540.884	3121726.548	.022	5.181	.000

a. 因變數：研發投入總額

殘差統計量^a

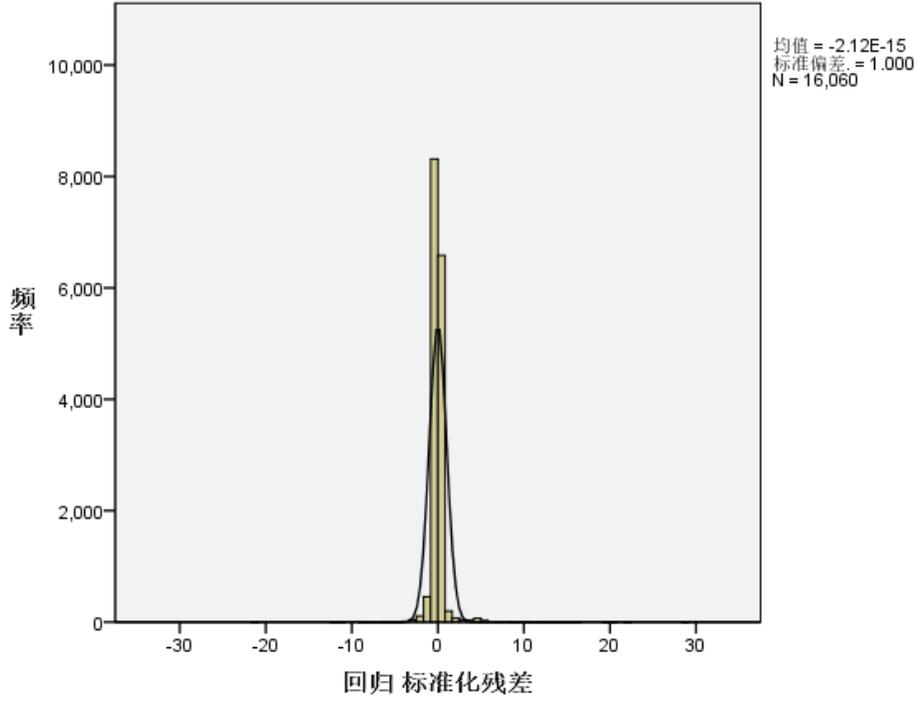
	極小值	極大值	均值	標準 偏差	N
預測值	-7.928319E9	1.621544E10	2.162332E8	6.3434656E8	16060
殘差	-8.2651878E9	1.1488140E10	-.0000008	3.9554875E8	16060
標準 預測值	-12.839	25.222	.000	1.000	16060
標準 殘差	-20.893	29.040	.000	1.000	16060

a. 因變數：研發投入總額

圖表

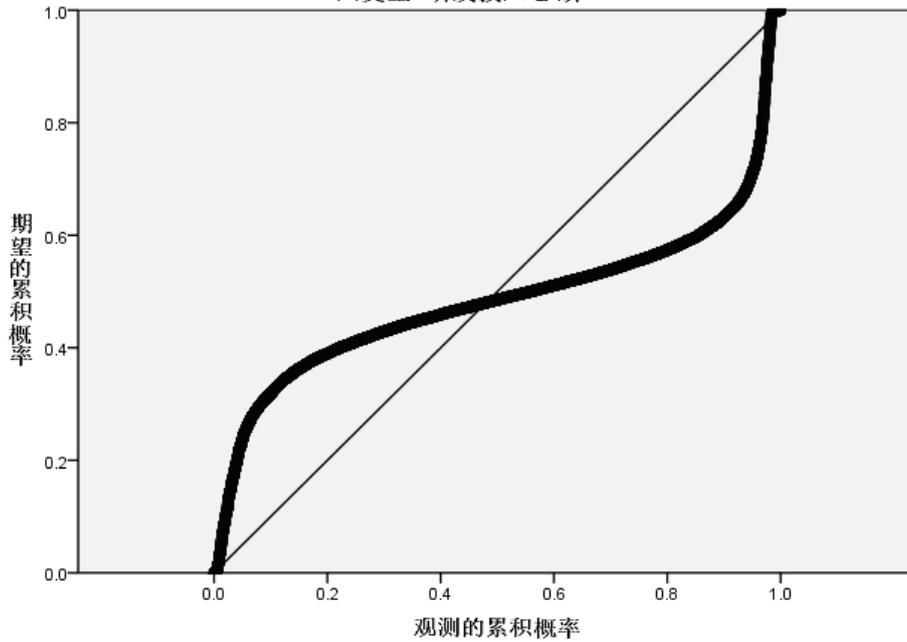
直方图

因变量: 研发投入总额



回归 标准化残差的标准 P-P 图

因变量: 研发投入总额



回歸

附注

創建的輸出		14-3 月 -2023 23 時 07 分 15 秒
注釋		
輸入	數據	C:\Users\ASUS\Desktop\數據論文\未標題 2.sav
	活動的資料集	資料集 1
	篩檢程式	<none>
	權重	<none>
	拆分文件	<none>
	工作資料檔案中的 N 行	16062
缺失值處理	對缺失的定義	使用者定義的缺失值作為缺失資料對待。
	使用的案例	統計是在所使用的變數不帶有缺失值的案例基礎上進行的。
語法		<p>REGRESSION</p> <p>/DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N</p> <p>/MISSING LISTWISE</p> <p>/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE</p> <p>/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)</p> <p>/NOORIGIN</p> <p>/DEPENDENT 研發投入總額</p> <p>/METHOD=ENTER 企業規模 資產負債率 營業成本 流動比率 權益乘數 總資產淨利潤率 (ROA) 淨資產收益率 固定資產增長率 研發人員數量</p> <p>/SCATTERPLOT=(研發投入總額 ,*ZRESID)</p> <p>/RESIDUALS DURBIN HISTOGRAM(ZRESID)</p> <p>NORMPROB(ZRESID)</p> <p>/SAVE PRED ZPRED RESID ZRESID.</p>
資源	處理器時間	00 00:00:01.890
	已用時間	00 00:00:01.890
	所需記憶體	4988 個位元組
	殘差圖需要額外記憶體	848 個位元組
創建或修改的變數	PRE_2	Unstandardized Predicted Value
	RES_2	Unstandardized Residual
	ZPR_2	Standardized Predicted Value
	ZRE_2	Standardized Residual

[資料集 1] C:\Users\ASUS\Desktop\數據論文\未標題 2.sav

描述性統計量

	均值	標準 偏差	N
研發投入總額	2.162332E8	7.4756563E8	16060
企業規模	21.871415	1.9242414	16060
資產負債率	.398747	1.4564194	16060
營業成本	5.114540E9	2.0952559E10	16060
流動比率	2.820302	3.2930845	16060
權益乘數	2.084773	13.7622110	16060
總資產淨利潤率 (ROA)	.035989	.4186911	16060
淨資產收益率	.029207	2.6924654	16060
固定資產增長率	4.292411	509.4337216	16060
研發人員數量	552.34	1734.638	16060

相關性

		研發投入總額	企業規模	資產負債率	營業成本
Pearson 相關性	研發投入總額	1.000	.288	.021	.736
	企業規模	.288	1.000	.023	.288
	資產負債率	.021	.023	1.000	.024
	營業成本	.736	.288	.024	1.000
	流動比率	-.089	-.172	-.085	-.102
	權益乘數	.006	.011	.012	.008
	總資產淨利潤率 (ROA)	.007	.028	-.689	.005
	淨資產收益率	.004	.003	-.007	.004
	固定資產增長率	-.002	-.004	.003	-.002
	研發人員數量	.863	.250	.019	.620
Sig. (單側)	研發投入總額	.	.000	.004	.000
	企業規模	.000	.	.002	.000
	資產負債率	.004	.002	.	.001
	營業成本	.000	.000	.001	.
	流動比率	.000	.000	.000	.000
	權益乘數	.225	.078	.057	.149
	總資產淨利潤率 (ROA)	.190	.000	.000	.270
	淨資產收益率	.291	.334	.203	.294
	固定資產增長率	.386	.312	.350	.403
	研發人員數量	.000	.000	.008	.000

N	研發投入總額	16060	16060	16060	16060
	企業規模	16060	16060	16060	16060
	資產負債率	16060	16060	16060	16060
	營業成本	16060	16060	16060	16060
	流動比率	16060	16060	16060	16060
	權益乘數	16060	16060	16060	16060
	總資產淨利潤率 (ROA)	16060	16060	16060	16060
	淨資產收益率	16060	16060	16060	16060
	固定資產增長率	16060	16060	16060	16060
	研發人員數量	16060	16060	16060	16060

相關性

		流動比率	權益乘數	總資產淨利潤率 (ROA)	淨資產收益率
Pearson 相關性	研發投入總額	-.089	.006	.007	.004
	企業規模	-.172	.011	.028	.003
	資產負債率	-.085	.012	-.689	-.007
	營業成本	-.102	.008	.005	.004
	流動比率	1.000	-.035	.049	.012
	權益乘數	-.035	1.000	-.005	.620
	總資產淨利潤率 (ROA)	.049	-.005	1.000	.061
	淨資產收益率	.012	.620	.061	1.000
	固定資產增長率	-.006	.015	.000	.002
	研發人員數量	-.092	.005	.007	.004
Sig. (單側)	研發投入總額	.000	.225	.190	.291
	企業規模	.000	.078	.000	.334
	資產負債率	.000	.057	.000	.203
	營業成本	.000	.149	.270	.294
	流動比率	.	.000	.000	.059
	權益乘數	.000	.	.250	.000
	總資產淨利潤率 (ROA)	.000	.250	.	.000
	淨資產收益率	.059	.000	.000	.
	固定資產增長率	.236	.029	.488	.417
	研發人員數量	.000	.266	.185	.307

N	研發投入總額	16060	16060	16060	16060
	企業規模	16060	16060	16060	16060
	資產負債率	16060	16060	16060	16060
	營業成本	16060	16060	16060	16060
	流動比率	16060	16060	16060	16060
	權益乘數	16060	16060	16060	16060
	總資產淨利潤率 (ROA)	16060	16060	16060	16060
	淨資產收益率	16060	16060	16060	16060
	固定資產增長率	16060	16060	16060	16060
	研發人員數量	16060	16060	16060	16060

相關性

		固定資產增長率	研發人員數量
Pearson 相關性	研發投入總額	-.002	.863
	企業規模	-.004	.250
	資產負債率	.003	.019
	營業成本	-.002	.620
	流動比率	-.006	-.092
	權益乘數	.015	.005
	總資產淨利潤率 (ROA)	.000	.007
	淨資產收益率	.002	.004
	固定資產增長率	1.000	-.002
	研發人員數量	-.002	1.000
Sig. (單側)	研發投入總額	.386	.000
	企業規模	.312	.000
	資產負債率	.350	.008
	營業成本	.403	.000
	流動比率	.236	.000
	權益乘數	.029	.266
	總資產淨利潤率 (ROA)	.488	.185
	淨資產收益率	.417	.307
	固定資產增長率	.	.401
	研發人員數量	.401	.

N	研發投入總額	16060	16060
	企業規模	16060	16060
	資產負債率	16060	16060
	營業成本	16060	16060
	流動比率	16060	16060
	權益乘數	16060	16060
	總資產淨利潤率 (ROA)	16060	16060
	淨資產收益率	16060	16060
	固定資產增長率	16060	16060
	研發人員數量	16060	16060

輸入／移去的變數^b

模型	輸入的變數	移去的變數	方法
1	研發人員數量, 固定資產增長率, 淨資產收益率, 資產負債率, 流動比率, 企業規模, 權益乘數, 營業成本, 總資產淨利潤率 (ROA)		輸入

a. 已輸入所有請求的變數。

b. 因變數：研發投入總額

模型匯總^b

模型	R	R 方	調整 R 方	標準 估計的誤差
1	.901a	.812	.812	3.2452072E8

模型匯總^b

模型	更改統計量					Durbin-Watson
	R 方更改	F 更改	df1	df2	Sig. F 更改	
1	.812	7685.354	9	16050	.000	.703

a. 預測變數：(常量), 研發人員數量, 固定資產增長率, 淨資產收益率, 資產負債率, 流動比率, 企業規模, 權益乘數, 營業成本, 總資產淨利潤 (ROA)

b. 因變數：研發投入總額

Anovab

模型		平方和	df	均方	F	Sig.
1	回歸	7.284E21	9	8.094E20	7685.354	.000a
	殘差	1.690E21	16050	1.053E17		
	總計	8.975E21	16059			

a. 預測變數：(常量), 研發人員數量, 固定資產增長率, 淨資產收益率, 資產負債率, 流動比率, 企業規模, 權益乘數, 營業成本, 總資產淨利潤率 (ROA)。

b. 因變數：研發投入總額

係數^a

模型 B	非標準化係數		標準係數	t	Sig.	
	標準 誤差	試用版				
1	(常量)	-2.834E8	31187555.402		-9.088	.000
	企業規模	12740833.490	1413380.294	.033	9.014	.000
	資產負債率	446320.989	2438534.733	.001	.183	.855
	營業成本	.011	.000	.319	71.890	.000
	流動比率	2114106.427	794703.556	.009	2.660	.008
	權益乘數	-5075.299	237868.927	.000	-.021	.983
	總資產淨利潤率 (ROA)	-109588.626	8491952.079	.000	-.013	.990
	淨資產收益率	59510.142	1218674.609	.000	.049	.961
	固定資產增長率	-293.552	5027.819	.000	-.058	.953
	研發人員數量	283621.862	1891.649	.658	149.934	.000

a. 因變數：研發投入總額

殘差統計量^a

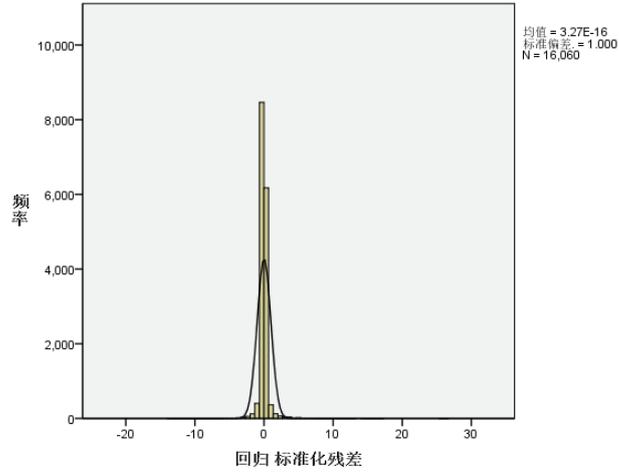
	極小值	極大值	均值	標準 偏差	N
預測值	-2.834328E8	1.607746E10	2.162332E8	6.7349810E8	16060
殘差	-4.5062610E9	8.6480599E9	.0000001	3.2442977E8	16060
標準 預測值	-.742	23.551	.000	1.000	16060
標準 殘差	-13.886	26.649	.000	1.000	16060

a. 因變數：研發投入總額

圖表

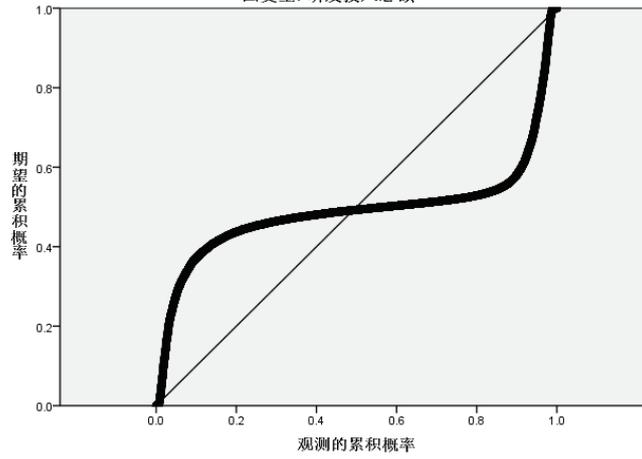
直方图

因变量: 研发投入总额



回归 标准化残差 的标准 P-P 图

因变量: 研发投入总额



散点图

因变量: 研发投入总额

