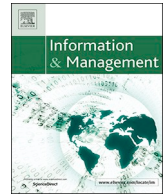




內容列表可在科學指導

# 信息與管理

期刊主頁: [www.elsevier.com/locate/im](http://www.elsevier.com/locate/im)

## 利用歐美公司的物聯網和大數據分析舉措：數據質量是提取商業價值的一種方式嗎？

Nadine Côte-Real\*, 佩德羅·魯伊沃, 蒂亞戈·奧利維拉

NOVA Information Management School (NOVA IMS), Universidade Nova de Lisboa, Campolide, 1070-312 Lisboa, 葡萄牙

### 文章信息

**關鍵詞：**  
大數據分析  
物聯網  
戰略管理  
基於知識的理論  
動力學能力理論

### 抽象的

大數據分析 (BDA) 和物聯網 (IoT) 工具被認為是公司在競爭對手中脫穎而出的重要投資。本研究從戰略管理的角度提出，如果得到良好數據質量的支持，BDA 和物聯網功能可以在業務流程中創造重要價值，從而帶來更好的競爭優勢。回復來自 618 家使用物聯網和 BDA 應用程序的歐美公司。偏最小二乘法結果表明，需要更好的數據質量才能釋放 IoT 和 BDA 功能的價值。

### 一、簡介

過去的研究表明，讓數據驅動型組織利用多種 IT 功能來提高績效的價值 [1個]. 大數據分析 (BDA) 和物聯網 (IoT) 被認為是最深刻的技術變革 [2個,3個]. 由於全球範圍內越來越多的物聯網服務，各行各業都在採用物聯網技術來生成大數據 [4個]. 據預測，到 2020 年，物聯網中連接的設備數量將在 260 億之間 (Gartner) [5個] 和 750 億 (摩根士丹利) [6個]. 人們普遍認為，物聯網將在未來十年內變得無處不在，並將能夠生成大量數據，這些數據可以通過分析為企業創造價值。這種增長將影響大數據的增長。為物聯網和其他大數據引入數據分析需要大量資源。物聯網有能力為 BDA 提供多種數據分析機會 [2個]. IDC FutureScape 報告預測，到 2018 年，物聯網數據分析投資將使關鍵業務流程改善 30% [7]. BDA 技術被認為是所有類型行業商業環境中顛覆性變化的源泉，因為它們能夠捕獲大數據並通過使用強大的分析技術分析數據來提取其價值 [3個]. BDA 和 IoT 功能可以影響大數據生態系統中的不同參與者，在這個生態系統中，不同的參與者生成、使用大數據及其應用程序或從中受益。數據參與者需要開發 BDA 和 IoT 功能，以提取可影響其業務和社會的價值。這個過程是數字化轉型和創建可持續社會和大數據生態系統的關鍵 [8個]. 據大數據價值協會稱，美國

和歐洲是大多數 BDA 舉措發生的地區 [9]. 2013-2014 年美國數據市場和經濟價值第一，其次是歐洲，其增長速度幾乎相同 [9]. 與此相一致，IBM 的一項研究表明，使用 BDA 的公司做出更快決策的可能性是其競爭對手的五倍 [10].

然而，只有在確保一定水平的數據質量的情況下，才能獲得這些好處。在這項研究中，我們將數據質量視為適合數據消費者使用的數據 [11]. 隨著來自不同數據源和表示形式的數據湖的可用性不斷增加，數據質量成為最重要的數據管理問題之一。最近的文獻強調數據質量管理是能夠從 BDA 和物聯網中提取價值的首要問題 [12-14]. 最重要的是量化數據質量的全部影響，以減輕使用 BDA 和物聯網技術的風險，以確保業務成果的有效性 [13]. 數據質量問題會對組織決策過程產生相當大的影響，因為分析的質量與所分析數據的質量完全相關 [15]. 此外，不良數據會影響財務績效。據 Gartner 稱，世界頂級公司中 25% 的關鍵數據存在缺陷 [15]. IBM 估計 2016 年僅在美國，劣質數據的年度成本就達到 3.1 萬億美元。因此，毫無疑問，這些隱藏數據工廠的成本很高 [16]. 分析師估計，由於數據質量差，公司的收入中有 8% 到 12% 注定要失敗。因此，新的策略、工具和技術應該將這個主題視為一個挑戰，以解決適當的解決方案 [17]. 此外，數據質量對 BDA 和物聯網的影響可能更大，具體取決於業務流程的複雜程度 [18]. 被視為挑戰

\*通訊作者。

電子郵件地址: [nreal@novaims.unl.pt](mailto:nreal@novaims.unl.pt) (N. Côte-Real)。<https://doi.org/10.1016/j.im.2019.01.003>

2017 年 10 月 9 日收到；2019 年 1 月 2 日以修訂形式收到；2019 年 1 月 6 日接受 2019 年 1 月 7 日在線提供

0378-7206/© 2019 Elsevier BV 保留所有權利。

對於組織而言，流程複雜性結合了信息密集型和複雜流程 [19]。因此，與流程複雜程度較低的公司相比，流程複雜程度較高的公司更有可能體驗到提高數據質量的好處。[20]。

由於最近物聯網數據的革命對數據質量提出了巨大的挑戰，在本文中，我們明確區分了兩種類型的大數據（物聯網大數據和剩餘大數據），以全面評估大數據的影響並了解不同的成熟度水平可能產生的行為。乍一看，BDA 和 IoT 似乎非常相似。事實上，這些技術是相互依存的。兩者都收集了大量數據並對其進行分析以提取信息。當公司有能力將兩者結合時，兩者相互補充。儘管這些技術密切相關，但它們卻截然不同。首先，從數據源的角度來看，物聯網將日常“事物”變成了智能對象。它聚合來自各種傳感器的數據。當這些信息與來自其他來源（多樣性）的信息相結合且需要高處理能力（速度）時，它可以成為大數據。其次，大數據中使用的技術和架構不能用於物聯網。雖然 BDA 試圖從數百萬個案例的數據中提取模式以找到無法解釋的結果的方法，但物聯網分析評估個人行為並根據其獨特的數據歷史確定針對該特定“事物”的最佳治療方法，因此，結果是具體的，可以解釋。第三，這些技術有不同的時序。BDA 不利用這些信息做出實時決策。IoT 分析必須包括管理實時流數據以及進行實時分析和實時決策 [24]。沒有開發足夠的資源和能力來有效使用這兩種大數據的公司將面臨發展可持續競爭優勢和在大數據革命中生存的挑戰 [21]。因此，高管和研究人員需要了解如何利用 BDA 工具和物聯網的潛力 [17] 以及它們的使用如何帶來競爭優勢 [22]。

本研究旨在了解大數據質量對 BDA 和 IoT 能力的全面影響及其對組織的公司績效的影響。由於大多數大數據研究都集中在技術問題上，因此缺乏關於如何利用大數據工具獲得競爭優勢的理論驅動研究 [23]。在 BDA 方面，基於基於資源的觀點 (RBV) 以及 DeLone 和 McLean 理論，只有兩項研究從數據質量的角度評估了 BDA 價值 [24,25]。在物聯網方面，缺乏理論基礎，早期對數據質量的研究大多集中在技術主題上 [22]。需要更全面的觀點來了解 BDA 和 IoT 驅動因素以及公司層面的影響 [22,23,26,27]。大多數 BDA 和物聯網研究都以在歐洲和亞洲進行的工作為主，只考慮一個國家 [22,25]。由於這些技術是特定於上下文的 [26,28]，最近的研究聲稱需要多國分析 [25]。沒有研究通過廣泛的多區域調查來對大數據質量影響進行整體評估，不僅考慮兩種類型的大數據（BDA 和 IoT），還評估對企業績效的直接和間接影響。受文獻中這些差距的推動，以知識管理和動態能力理論為基礎，本研究旨在提出一個研究模型，以從數據質量範圍評估 BDA 和 IoT 價值過程。這項研究的貢獻是三方面的。首先，通過調查兩個不同地區的 BDA 和 IoT 價值（618 家歐盟和美國公司的數據樣本），我們為尚未在 BDA 和 IoT 數據質量研究中檢驗過的更廣泛的科學知識做出貢獻。其次，通過連接兩種類型的大數據（BDA 和 IoT），它評估大數據質量的全部影響及其對公司績效的直接和間接影響。第三，它通過提出一個使用知識管理和動態能力的綜合戰略理論框架來擴展現有的 BDA 和物聯網理論知識體系。文獻中的這些差距限制了目前對 BDA 和 IoT 在中的使用和影響的理解

組織。我們的研究解決了以下研究問題：

- (1) 數據質量如何影響 BDA 和物聯網能力以支持歐美公司的關鍵業務流程？
- (2) BDA 和物聯網能力對歐美企業競爭優勢有何影響？

文章其餘部分的結構如下。部分 2 個包括對相關文獻的回顧，以了解擁有數據質量以鼓勵創建 BDA 和物聯網功能以獲得競爭優勢的重要性。部分 3 個介紹了概念研究模型和相關假設。用於檢驗假設的程序在第 4 個。部分 5 個呈現結果。最後，討論、影響和結論在本文的最後一節中介紹。

## 二、理論背景

以下小節概述了在公司中利用 BDA 和 IoT 功能的重要性。雖然學者可以了解 BDA 和物聯網使用的最新技術並重視文獻研究，但從業者可以了解這些工具的潛在價值。因此，接下來介紹我們研究貢獻的基本原理。

### 2.1. 大數據分析

大數據分析一詞最初是由 Chen [29] 作為一組主要與數據挖掘和統計分析有關的商業智能和分析 (BI&A) 技術。儘管文獻中提出了幾種定義 [27,30]，大意是一樣的。可以定義為“管理、處理和分析“5V”數據相關維度的整體方法（1E、數量、多樣性、速度、準確性和價值），以便為持續的價值交付、衡量績效和建立競爭優勢創造可操作的見解” [31]。儘管大數據和物聯網之間存在共生關係，這使得它們能夠生成海量數據，但只有通過 BDA 應用程序，公司才能組合和整合所有類型的數據，從而提供對組織各個層面的洞察力 [17,32]。通過提供對多個領域（例如，客戶關係、市場營銷、庫存管理、產品和服務開發以及其他核心業務領域）的洞察力，BDA 技術的使用為他們提供了創新和創造暫時優勢的機會 [33,34]。大數據、物聯網大數據和 BDA 共同使公司能夠提高運營效率、降低成本、開發增值服務並最終實現盈利 [17,22]。SAS 最近進行的一項研究表明，93% 的投資於大數據的企業節省了成本，而 91% 的投資於物聯網的企業能夠降低成本 [17]。BDA 和物聯網有可能重塑我們的世界。可以預見，在未來幾年，他們的貢獻將對經濟和社會產生重大影響。

除了 LinkedIn、Facebook 和 Google 等一些專注於信息的大公司積極採用 BDA 外，大多數大中型公司都處於採用的早期階段，難以理解和決定他們的戰略 BDA。此外，企業高管對投資 BDA 猶豫不決，因為他們過去在商業智能計劃方面的經驗導致結果不盡如人意 [26]。在採用方面，與美國相比，歐洲在採用大數據方面進展緩慢根據 IBM 在 2014 年進行的研究，68% 的美國公司使用 BDA，而 48% 的歐洲公司有 BDA 計劃 [10]。儘管 BDA 的採用率在增加，但可以提取的潛在價值仍處於早期階段。例如，如果美國的醫療保健系統創造性地使用大數據，每年可以創造超過 3000 億美元的價值。在歐洲，政府

通過使用大數據減少欺詐和錯誤並促進稅收收入，可以創造超過 1000 億歐元 [35]。英國等發達經濟體預計到2020年BDA和物聯網的價值將達到3220億英鎊，佔全年預期GDP的2.7%。這一預測可以解釋為供應鏈管理、製造、醫療保健、運輸、旅遊等許多其他領域已經從中受益並將繼續投資於此類技術的企業和行業 [36]。另一個例子是思科，它使用 BDA 通過收購來推動他們進入新市場。他們消除了 80% 用於處理來自數千個系統的數據的工作，並將他們的流程轉移到分析洞察力和行動上。eBay 使用 BDA 分析 500 個指標並自動選擇最佳模型來確定真偽性，準確度為 100%，置信度為 97%。通過這種方式，eBay 可以實時將買家與他們需要和關心的事物聯繫起來。亞馬遜使用 BDA 來預測客戶何時進行購買，並在客戶在線提交訂單之前開始將產品運送到最近的集散中心。根據這些消費者洞察，亞馬遜能夠重新制定分銷策略，而不僅僅是改進這些活動 [21]。

大多數 BDA 文獻都集中在技術主題上，而忽略了這些工具如何創造價值和隨之而來的競爭優勢 [37]。儘管已經對 BDA 值的前因和影響進行了一些研究 [26–28,38,39]，只有兩項研究從數據質量的角度對其進行了評估[24,25]。特別是，在其中一項研究中，由於 BDA 是特定於上下文的 [26,28]，Fosso Wamba 等 [25] 得出結論，有必要通過調查多個國家/地區的數據質量與公司績效之間的聯繫來擴展 BDA 數據質量研究。因此，我們的研究通過檢查數據質量對多區域調查（歐洲和美國公司）中競爭優勢的直接和間接影響（通過 BDA 功能），有助於擴展 BDA 數據質量研究的知識。

## 2.2. 物聯網

物聯網是一種範式，其中所有類型的對象都可以具有傳感、網絡和處理能力，使它們能夠與其他設備和服務進行通信，從而提供增值服務 [36]。它允許事物、人員和流程隨時隨地與任何事物和任何人連接，如果可能的話，使用任何路徑/網絡和任何服務。儘管物聯網有多種定義[40,41]，這取決於所使用的技術類型[42]，一般可以定義為能夠集智能對象識別、主動智能、網絡能力、與用戶交互等功能於一體的過程。在這個由物和人組成的複雜網絡中，任何東西都可以使用無線傳感器和 RFID（射頻識別）標籤進行連接和通信。一旦連接起來，這些“物”就可以發送數據，並與其他“物”和人進行實時交互[32]。考慮到物聯網中數據採集和傳輸的過程，其架構通常分為三層：設備（傳感）、連接（網絡）和應用[3個]。RFID、近場通信（NFC）和傳感器網絡等物聯網硬件的主要部分 [36] 已經存在。

物聯網是大數據的重要來源[3個]。由於大數據來自各種來源，數量龐大，而且通常是實時的，一些作者認為物聯網本質上是數據的延伸，具有將智能對象鏈接到互聯網並共享信息的能力[22]。物聯網產生的大數據具有不同於一般大數據的特點。數據的特點是異質性、多樣性、噪聲、冗餘和缺乏結構。雖然物聯網數據目前並不是大數據中最突出的部分，但惠普預計，到 2030 年，物聯網數據將是最重要的大數據[3個]。由於物聯網技術和應用仍處於起步階段[22]，未來的趨勢是由物聯網的普遍傳播和採用強烈驅動的[22]。公司對物聯網的使用允許新的方式來創建業務

價值。新的數據驅動策略將幫助公司通過收集和評估這些數據來提高績效 [4 個]。公司可以將數據用於客戶情緒分析、欺詐檢測、風險管理和其他目的[17]。對於政府而言，智慧城市是物聯網大數據的一個例子，可以從工業、農業、交通、運輸、公共部門等收集。提取的知識可用於做出戰略決策，例如交通信號燈的放置、道路，以及未來的城市規劃[3個,43]。例如，應用於物聯網的分析讓 Kaeser Compressors 能夠通過銷售空氣而不是設備來創建新的商業模式，讓 Trenitalia 將總維護成本降低 8%（每年 130Mi€），並讓供應鏈能夠執行決策和控制外部環境。啟用物聯網的工廠設備允許在數據參數（即機器利用率和溫度）內進行通信，並通過更改設備設置或流程工作流程來優化性能 [2個]。

要全面了解和釋放大數據和物聯網的價值，有必要了解企業中 BDA 和物聯網能力的存在程度 [17]。物聯網和 BDA 技術相互依存，應該共同促進和發展，主要原因有兩個：（1）物聯網的使用創造了增加大數據和賦能 BDA 工具的機會；（2）BDA 和物聯網加速研究開發和物聯網商業模式[3個,30]。在實踐和學術領域，早期文獻側重於提供概述描述、概念、架構、算法、機遇和挑戰，以定義未來的研究路線圖 [41,44]。根據里金斯 [22]，一些定位文件一直在討論在組織層面理解 IoT 和 BDA 能力的重要性（見 [22]）。關於實證研究，很少有實證研究在組織層面檢查物聯網和 BDA 能力 [1個,22,31,45]。由於 IoT 是最近的發展，因此缺乏針對 IoT 的行為和管理問題的研究。從這個意義上說，公司正在努力了解物聯網功能的驅動因素及其對公司績效的影響 [22, 33,36]。了解使用基於物聯網或常規大數據的分析的主要區別是相關的。需要一個更全面的觀點來理解 BDA 和 IoT 能力的驅動因素以及在公司層面的影響 [22,23,26,27]。值得注意的是，大多數關於物聯網數據質量的早期研究都集中在技術主題上 [22]。據我們所知，這是第一項評估大數據質量對公司績效的全面影響的研究，直接和間接地考慮了兩種類型的大數據（IoT 和 BDA）。此外，由於大多數文獻都使用了歐洲和亞洲的數據，本文通過檢查它們在兩個不同地區（歐洲和美國）的行為來改進 BDA 和 IoT 價值研究。

## 2.3. 概念化 IoT 和 BDA 能力的推動因素及其對競爭優勢的影響

近幾十年來，管理信息系統（MIS）和管理領域的研究考察了 IT 業務價值（參見評論文章 - [46,47]）。雖然大多數 IT 業務價值研究在理論上都以使用基於資源的觀點（RBV）[47–51]，最近出現了其他戰略理論來克服 RBV 的一些局限性 [52]。Drnevich 認為 MIS 和戰略管理研究應該在理論上結合起來。此外，由於 MIS 理論研究一直與戰略管理理論並行發展，因此將這兩種觀點結合起來是有意義的。考慮到戰略管理理論的 IT 業務價值研究一直很少 [27,46, 53]。我們相信，結合戰略管理框架可以讓這兩個領域的研究人員了解對 IoT 和 BDA 功能的投資如何為公司創造商業價值。在本文中，我們明確區分探索兩種大數據的分析能力：物聯網大數據和剩餘大數據。在接下來的部分中，我們將解釋考慮將基於知識的觀點與動態相結合的基本原理



能力理論來支持我們的概念模型。

### 2.3.1. 基於知識的觀點——數據質量作為 BDA 和物聯網能力的推動因素

定義為基於能力的理論[46]，KBV 被認為是 RBV 的延伸，其中組織知識資源被認為是獨特的和無法模仿的，公司的主要功能是利用它們轉化為生產性成果 [54,55]。這些資源和能力可能是公司及其歷史所繼承的，也可能是有意識地建立起來的。這些資源和能力的有效利用決定了企業的競爭優勢。這種類型的理論有助於通過數字化改進公司現有資源和能力 and/或允許公司創造新能力來支持商業價值的創造和獲取。在 IT 領域，早期的文獻使用 KBV 來理論化動態能力的前因。而雪兒[56]解釋了知識管理對創造動態能力的影響，Saraf 解釋了 IS 應用能力對創造關係價值的影響 [56,57]。具體來說，實證研究使用這一理論來理解知識資源在 BDA 應用中的影響（例如 [27,58]）。在本研究中，我們將數據質量和流程複雜性視為解釋 BDA 和物聯網功能的兩個重要知識資源。

關於數據質量，早期研究表明它可以顯著影響 IT 解決方案中的組織知識和使用 [19]，以及隨之而來的數據驅動決策[45]。具體而言，基於基於資源的觀點 (RBV) 以及 DeLone 和 McLean 理論，只有兩項研究從數據質量的角度評估了 BDA 價值 [24,25]。在物聯網方面，缺乏理論基礎[22]。而且，杜貝、古納塞卡蘭[59]最近建議需要使用另一個理論鏡頭（例如 KBV）來檢查 BDA 功能的前因。在這項研究中，我們將數據質量視為一種組織知識資源，因為通過了解有關數據質量水平的知識，公司可以有意識地利用 BDA 和物聯網功能，最終提高競爭優勢。因此，本研究通過提供與大數據質量與企業 BDA 和物聯網能力之間的聯繫相關的知識管理理論觀點，對學術界做出了貢獻。

強，李[11]將“數據質量”定義為適合數據消費者使用的數據。按照他們對數據質量的經驗方法，這個維度決定了他們用來評估數據是否適合他們的任務的特徵。由於公司需要能夠處理大量結構化和非結構化大數據和物聯網，因此數據質量被認為是決策過程的關鍵 [12]。基於 Nonaka 知識分類框架 [60]，我們將數據質量概念化為顯性知識。這種類型的知識是正式的、精確的、易於編碼、記錄、傳輸或共享的。儘管顯性知識僅代表組織知識圖景的一部分，但它對公司戰略具有至關重要的影響，因為它被認為是知識生產最關鍵的因素之一 [61]。由於此類知識有望使用 IT 工具（例如 BDA 和 IoT 工具）流動，我們認為這可以通過數據質量來表示。過去的研究強調，知識的性質會影響組織中 IT 工具的使用。具體來說，技術性能改進的維度依賴於顯性知識。例如，如果用戶被告知與他們使用的數據相關的數據質量水平，他們可以立即使用這些知識。從這個意義上說，這種類型的知識可以很容易地轉移，並且比其他知識（例如，隱性知識）更具可預測性[62]。因此，擁有基於數據質量的顯性知識使公司能夠更新和重新配置其資源庫，從而通過使用 BDA 和物聯網創造動態能力 [63]。價值是通過準確的數據做出更好的決策而產生的[64]。這種價值創造過程可以產生暫時或可持續的競爭優勢[21,65]。

此外，我們的研究還考慮了流程的複雜性

很多原因。首先，從 KBV 的概念角度來看，繼 Karimi 之後，Somers [66]，流程的複雜性可以被認為是一種知識資源，因為關於業務流程的專業知識可以提供更好的方法來實施這些 BDA 和 IoT 系統（例如，準確獲取系統需求，跨價值鏈活動集成數據和流程等。）並因此促進它們的使用。其次，業務流程提供了一個分析 IT 業務價值的視角 [67] 以及構建和實現 BDA 和物聯網功能的工具 [68]。IT 投資通過流程效率和有效性發生在運營層面。通過提高運營效率、有效性和靈活性，業務流程將提高盈利能力和競爭力。第三，數據質量可能對 IoT 相關的決策效率以及具有更複雜流程的 BDA 能力產生更大的影響。因此，更高的數據質量對於 BDA 和物聯網功能變得更加重要，因為它有助於快速執行複雜或信息密集型業務活動 [19]。

### 2.3.2. 動態能力理論——作為動態能力的 BDA 和 IoT 能力

被認為是戰略管理領域最重要的理論觀點之一，在過去十年中，動態能力 (DC) 方法引起了業務和 IT 管理研究人員的興趣 [69–71]。雖然多年來提出了幾個定義，但核心概念是由 Teece 創造的“整合、構建和重新配置內部和外部能力以應對快速變化的環境的能力” [72]。換句話說，DC 可以定義為企業擁有的戰略組織流程[72]。作為一個基於靈活性的理論 [46]，它可以被認為是 RBV 的擴展，它可以作為動態市場背景下 KBV 的補充視圖 [73]，而 KBV（作為一種能力理論）使我們能夠識別和評估 BDA 管理能力作為競爭優勢的來源。該理論為我們提供了一個機會，讓我們看到信息在公司戰略中的靈活影響 [46]。由於 DC 文獻將知識資源視為可持續競爭優勢的戰略資源 [55]，我們將這兩種理論結合起來。

DC 理論強調公司以提高效率（例如，最小化適應新情況的成本）或有效性（例如，使公司能夠通過創造新產品或服務） [46]。從這個意義上說，價值創造不是來自資源的佔有，而是來自資源的使用，創造多少價值將取決於這些資源在企業內部如何組合[65]。根據 Teece 的說法，DC 可以分為三個主要過程：

(a) 協調/整合（靜態概念），(b) 學習（動態概念），以及 (c) 重構（轉換概念） [72]。在本研究中，我們認為 BDA 和 IoT 能力可以看作是動態能力。首先，通過以 DC 文獻中一些最知名的作者為基礎，對 DC 進行概念分析，我們可以建立與 BDA 和 IoT 功能的聯繫。因此，基於 Eisenhardt 和 Martin [74] 概念、BDA 和 IoT 功能可以被視為使用組織例程的能力，這些例程允許公司重新調整其資源以支持決策制定。因此，這將允許匹配或創造市場變化。此外，基於 Ambrosini 和 Bowman [65] 概念、BDA 和 IoT 能力代表了公司改善其資源基礎以獲得更好競爭優勢的能力。

總的來說，這些定義反映了這樣一個事實，即動態能力是組織過程，它們的作用是改變公司的資源基礎。根據 Ambrosini 和 Bowman [65]，動態能力不是特別指定解決問題的事件或自發的反應。它必須包含一些圖案元素，即，它必須是可重複的。IoT 和 BDA 功能具有這些特徵。此外，早期的實證研究強調，商業智能能力可以被視為面向 IT 流程的動態能力。Kim 說 DC 可以被認為是“一個公司的能力”

在協調/集成、成本降低和商業智能/學習方面比競爭對手更好地改變現有業務流程。”具體來說，最近的一項實證研究概念化並從實證上證實了 BDA 能力是一個 DC [26]。因此，基於概念分析和實證研究，我們遵循相同的方法並使用 Chen 的 BDA 能力構造。使用了將 IoT 功能視為 DC 的相同理由。

因此，按照與 Chen 相同的方法，構造的項目表示根據 Teece 的分類進行分類的高度複雜和信息密集的過程 [72]。BDA 功能支持的業務流程基於 Teece 分類的幾種類型進行操作：學習（採購分析、採購支出分析、CRM 分析和預測/需求管理）、重新配置（網絡設計/優化、生產優化、庫存優化）、協調/整合（倉庫運營改進、過程/設備監控和物流改進）。沿著同一條線，物聯網能力也涵蓋了相同類型的例程：學習（問題分析和利益相關者的意識和客戶服務的附加值）、重新配置（持續的流程改進、創新以及降低風險和成本）和協調/集成（提高運營效率、公司敏捷性、公司戰略和規劃）。

最近的系統文獻綜述強調，缺乏關於如何使用大數據工具來獲得競爭優勢的理論驅動研究 [23]。雖然在物聯網中沒有用於檢查商業價值的理論框架 [22]，大部分關於 BDA 值的有限研究都是基於 RBV [39] 結合其他理論，如社會唯物主義 [28,38]、德隆和麥克萊恩 [24,25] 和直流 [23]。此外，一些 BDA 值實證文獻得到了 DC 理論的支持 [26] 結合其他理論，如 KBV [27] 和權變理論 [59]。特別是，使用 RBV 和 DeLone 和 McLean 框架解釋了通過數據質量角度對 BDA 價值的唯一評估 [24,25]。本文通過提出一個新的戰略理論框架（KBV 和 DC）來評估大數據質量與公司績效之間的聯繫，從而擴展了現有的 BDA 和 IoT 理論知識體系。

Soh 和 Markus 的價值創造過程邏輯 [48歲]，其中通過使用 IT 來利用資產來提高公司績效，該模型代表了 BDA 和物聯網提供的業務價值鏈。它基於數據質量能夠影響 IoT 和 BDA 功能支持的核心業務流程的前提。這種影響因公司流程的複雜性而有所緩和。最後，這兩種能力都將對競爭優勢的創造產生積極影響。

### 3.1. 數據質量對 BDA 和 IoT 功能的作用

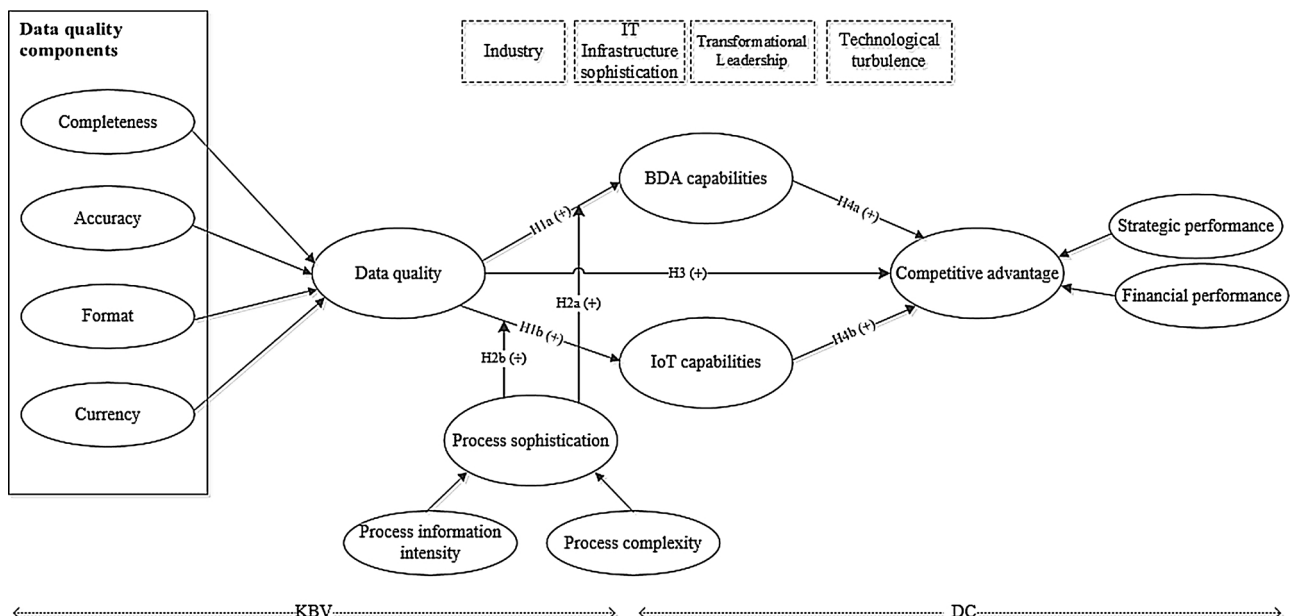
根據 Zollo [75]，動態能力從知識表達的隱性經驗積累過程的發展中產生 [65]。儘管大數據被認為是寶貴的組織知識資產 [76]，只有當數據具有一定的質量水平時，公司才能從 BDA 和物聯網應用中提取競爭價值 [3個,31]。通過使用具有良好數據質量水平的 BDA 和 IoT 工具，決策過程將提高對輸出的信心。此外，它還能讓用戶提高工作效率，專注於他們的核心業務，而不是花時間驗證和修復數據錯誤。

此外，在考慮需要符合法規要求的數據時，確保 BDA 和 IoT 工具中的良好數據質量可能是合規或支付數百萬罰款之間的區別。最後，這些工具還可用於支持營銷流程。這個過程只有在高質量數據的支持下才有價值。使用 BDA 和物聯網工具的積極影響可能會受到數據質量的影響 [31]。

數據質量評估構成了改進 BDA 和物聯網應用程序的機會，優化了運營、戰術和戰略層面的決策過程，這可能會顯著影響公司績效 [45]。公司應將數據視為資產並對其進行管理以保持質量，從而獲得可帶來競爭優勢的有效見解。早期的研究表明，數據管理水平可以影響動態能力的創建 [34,56]。此外，IT 業務戰略思維可以積極啟用動態能力 [34]。具體來說，Setia [19] 建議數據質量與客戶服務動態能力的創建之間存在聯繫。數據質量會影響 BDA 和物聯網功能的使用 [3個,45]。如果使用的是低質量數據，那麼使用高度複雜的分析工具就毫無意義 [30]。高質量數據是使用 BDA 和 IoT 的先決條件

## 三、研究模型

圖。1 描述了我們研究的概念模型。紮根於



圖。1。研究模型。

保證數據的價值。大數據和物聯網的有效利用必須建立在準確、高質量的數據基礎上，這是產生價值的必要條件[14]。從這個意義上講，數據質量可以定義為 BDA 和 IoT 應用程序生成的信息的完整性、準確性、格式和時效性的組合。完整性是指“系統提供所有必要信息的程度”；準確性是“用戶對信息正確的看法”；格式是指“用戶對信息呈現效果的看法”；貨幣是“用戶對信息更新程度的看法”[19]。由於更高質量的數據可以促進和重新定位 BDA 和 IoT 應用程序的例程和活動，我們建議信息質量是 BDA 和 IoT 功能的推動因素。因此，我們提出以下假設：

**H1a。**強大的數據質量可以對 BDA 功能產生積極影響。

**H1b。**強大的數據質量可以對物聯網功能產生積極影響。

### 3.2. 工藝複雜度的調節作用

動態能力可以通過幾個內生變量來調節，例如管理行為和互補資產和資源的存在[65]。近日，萬霸[38]認為組織文化應該作為 BDA 和物聯網能力的調節者來研究。從這個意義上說，可以看出業務流程的複雜程度是因為管理行為和組織文化的指標。流程複雜性被定義為“流程的複雜性和信息強度”。流程複雜性是指“流程中的非常規性、難度、不確定性和相互依賴性”。流程信息強度可以定義為“有效管理業務流程活動所需的信息處理量”[19]。公司可以從信息系統中獲得的戰略利益與其流程的複雜性有關[20]。如果我們認為公司有多個複雜或信息密集型流程，那麼使用 BDA 和物聯網功能的好處預計會更大，因為這些工具通常用於支持這些類型的流程[19]。考慮到數據質量水平高，使用 BDA 和物聯網提取的價值會更高，具體取決於流程的複雜程度。因此，我們假設

**H2a。**過程的複雜性積極地緩和了數據質量對 BDA 能力的影響。

**H2b。**流程複雜性會積極調節數據質量對物聯網功能的影響。

### 3.3. 數據質量和競爭優勢

以前，我們假設數據質量會影響 BDA 和 IoT 功能的使用，最終影響競爭優勢。然而，過去對 IT 文獻的實證研究支持數據質量與組織績效之間存在直接和正相關[77–79]。具體而言，Xiang 得出結論，通過提高數據質量管理成熟度水平，公司業績可以提高 33.7% 的銷售額、64.4% 的營業利潤和 26.2% 的附加值[78]。另一項研究認為，當提供更好的信息時（不僅通過 BDA 和物聯網應用程序），公司可以通過多種方式提高效率，即它們的運營、戰術和戰略績效（例如，增加利潤率和降低勞動力成本）[79]。提高數據質量會通過優化時間直接影響公司績效。例如，分析團隊可能會花費高達 90% 的時間來處理和清理數據，為分析和建模做準備[12]。提高數據質量將增加可用於建模的時間[12]，這將使公司能夠通過 BDA 和物聯網應用創造商業價值。通過改善訪問

相關、準確的信息、決策過程可能會得到改善，從而有助於獲得競爭優勢。[79]。在這個意義上，我們假設：

**H3。**數據質量對公司的競爭優勢有積極影響。

### 3.4. 具有競爭優勢的 BDA 和 IoT 功能

正如之前在部分中概念化的那樣2.3.2，在本研究中，我們評估了兩種動態能力的綜合影響：BDA 和 IoT 能力。BDA 功能被視為數據質量所利用的動態功能。首先，BDA 能力代表允許知識創造的組織信息處理能力[26]基於大數據的開發。它們可以定義為 BDA 在多大程度上被用於提供對主要活動（例如，生產、分銷和客戶服務）的業務洞察力。預計 BDA 的使用將使組織能夠為未來規劃和做出更好的決策，優化資源[26]。從這個意義上說，BDA 能力代表了一種創新的 IT 能力，可以增加競爭優勢[45]。其次，物聯網能力也可以認為是動態能力。儘管人們普遍認為信息對公司績效具有至關重要的作用，但如果不用於支持決策，這些信息幾乎沒有影響[80]。IoT 能力被認為是 IS 價值最重要的衡量標準之一，可以指應用獲取和傳輸的 IoT 數據以支持組織決策的能力。公司可以使用物聯網重新配置他們的業務流程（例如，持續流程改進）並優化它們以快速適應環境變化。這些基於知識的例程至關重要，尤其是在環境活力很高的情況下[74]。考慮到當前面臨快速市場變化的商業環境，動態能力框架強調了組織和戰略管理能力，使企業能夠獲得可持續的競爭優勢[72]。大多數學者都考慮了 DC 對公司績效的影響[46,72]。幾項研究表明，DC 可以對企業競爭優勢產生積極影響[69,81,82]。儘管這些功能可能不足以確保更好的性能，但它們是必需的[56]。從這個意義上說，在數據質量、BDA 和 IoT 功能等知識管理活動的支持下，可以提高公司績效。由於質量數據支持的 BDA 和物聯網工具可以幫助提高運營效率、降低成本和開發增值服務，最終有助於提高盈利能力[17,22]，我們假設

**H4a。**作為一種動態能力，BDA 能力對企業的競爭優勢產生積極影響。

**H4b。**作為一種動態能力，物聯網能力對企業的競爭優勢產生積極影響。

### 3.5. BDA 和物聯網能力對數據質量和性能之間關係的中介作用

IT 文獻表明，動態能力可以在知識資產和公司績效之間建立聯繫[27]。由於我們將 BDA 和 IoT 功能視為動態功能，因此可以將它們視為中介。通過使用這些工具可以看出數據質量的影響[14]或僅僅通過使用可靠數據來做出並不暗示其使用的決策。從這個意義上說，我們假設：

**H5a。**BDA 能力正向調節數據質量和競爭優勢之間的關係。

**H5b。**物聯網能力正向調節數據質量和競爭優勢之間的關係。



表格1

示例配置文件。

樣本特徵	歐洲 (n= 373)		美國 (n= 245)	
(n= 618)	觀察。 (%)		觀察。 (%)	
受訪者立場				
信息技術主管				
首席信息官 (CIO) IT 總監	14	3.7%	40	16.3%
	59	15.8%	36	14.7%
資訊科技經理	25	6.7%	13	5.3%
其他 IT 主管	103	27.6%	33	13.5%
企業主管				
首席財務官 (CFO) 業務經理 - 戰略規劃 首	35	9.4%	31	12.7%
席運營官 (COO)	72	19.3%	59	24.1%
	29	7.7%	17	6.9%
其他業務主管	36	9.6%	16	6.5%
行業				
製造業	52	13.9%	34	13.9%
採礦和建築	32	8.5%	17	6.9%
電力、燃氣和供水活動 批發和零售貿易	40	10.7%	21	8.6%
	48歲	12.8%	35	14.3%
酒店和餐廳	38	10.1%	28	11.4%
運輸和電信 金融中介	36	9.6%	34	13.9%
	33	8.8%	20	8.2%
房地產、租賃和商業	27	7.2%	18	7.3%
活動				
公共行政與國防 健康與休閒	25	6.7%	13	5.3%
	31	8.3%	18	7.3%
其他	11	2.9%	7	2.9%

筆記：

(1) 企業規模按照歐洲企業規模分類[96].

(2) 活動行業按照 NACE (歐洲生產性經濟活動標準分類) 進行列報。

### 3.6. 競爭優勢

當一家公司比其當前或潛在的競爭對手取得更大的成功時，就會產生競爭優勢 [83]. 競爭優勢最常見的指標之一是卓越的公司績效 [69]. 基於 Schilke 的構造 [69] (在 DC 框架下使用)，我們將競爭優勢作為複合形成反射類型 [84]，由兩個一階維度組成：(1) 戰略績效 (定性維度) 和 (2) 財務績效 (定量維度)。在提供競爭優勢結構的大量研究的基礎上 [85–87]，這個結構被認為是通用的和更全面的，因為大多數研究只考慮公司績效的一個維度。此外，在之前的一項研究中，該結構被用於評估 BDA 工具並被認為是有效的 [27].

### 3.7. 控制變量

控制變量對於考慮除可以解釋因變量方差的理論結構之外的因素的影響至關重要。由於我們的研究評估了兩個不同的地區 (北美和北歐)，在這兩個地區，公司可能擁有影響其競爭優勢的不同系統，因此我們在本研究中使用了四個控制變量。這行業類型用於控制多樣化程度的可能影響。根據溫特 [75]，當一家公司決定開發和實施動態能力時，行業可以被認為是一個偶然因素 [65]. 由於可以通過實施強大的 IT 基礎架構來加速 BDA 和物聯網應用 [42,88]，IT 基礎設施的複雜性作為對照包括在內。企業還需要轉型領導確保數據有效地將文化導向 BDA 和 IoT 在業務流程中的使用，以提高其績效 [65,89]. 如今，組織領導者往往缺乏理解

大數據的價值以及如何從系統的使用中提取這種價值。許多公司並沒有以優化大數據使用的方式來構建他們的流程來做出更好的決策 [30]. 最後，按照 Menguc 和 Auh 的方法 [90後] 以及 Drnevich 和 Kriauciunas [91]，研究包括活動的技術環境作為對照。由於 BDA 和物聯網的創新性質，這種類型的波動不僅會影響這些技術的使用類型，還會影響它們對競爭優勢的影響 (例如，內存計算技術) [92].

## 4. 方法論

### 4.1. 測量儀器

對來自多個行業的歐美公司進行了多區域調查以測試該模型 (圖。1) 和假設。遵循 Moore 和 Benbasat 的建議 [93]，該工具是根據一些有效的結構開發的，這些結構根據文獻研究和對一些國家 (葡萄牙和德國) 的 IT 高管的訪談進行了調整。關於項目的內容有效性，初步調查由四名從事物聯網和 BDA 領域的學術研究人員審查，以確保措辭、內容和可理解性正確。接下來，對 30 位 SAP 客戶樣本進行了預測試，他們就可讀性、清晰度和完成調查的難易程度提供了反饋。反饋被包括在內以改進最終調查。最後，使用 SAP 數據收集軟件進行了基於網絡的調查。考慮到物聯網技術目前尚未普及，該研究考慮了所有類型的物聯網技術。附錄A包括調查儀器和測量項目。

### 4.2. 數據

本研究的數據是通過 SAP 贊助的網絡調查收集的。該調查於 2017 年進行了兩個多月。樣本是基於 SAP 客戶數據庫定義的，該數據庫實施了 SAP Hana 和 SAP Leonardo 產品組合 (由 SAP 商業化的分析和物聯網平台) 的技術。選擇這兩個地區是為了評估歐洲和美國公司之間的差異。受訪者被指示根據他們最近使用 IoT 和 BDA 技術的經驗來回答問卷。總共向選定國家/地區 (600 家美國和 600 家歐洲公司) 中使用這些技術超過一年的 SAP 客戶發送了 1200 份調查邀請。共收到 618 份完整回復，回復率為 51.5%。[94]. 該測試表明不存在無響應偏差。表格1呈現受訪者概況。關於受訪者的職位，在歐洲，最具代表性的職能是其他 IT 高管，美國樣本包括業務經理。很明顯，所有行業中有很大一部分企業都在使用大數據 [17]，我們決定與來自各行各業的公司進行這項研究。就行業分佈而言，這兩個地區的製造業 (兩個樣本均為 13.9%) 和零售貿易公司 (分別為 12.8% 和 14.3%) 均佔很大比例。抽樣按公司規模 (超過 250 名員工) 和行業分層，以便概括調查結果 [95].

## 5. 結果

本研究使用帶有 SmartPLS 3.0 的 PLS-SEM (偏最小二乘法 - 結構方程建模) 來檢驗所提出模型的研究假設 [97]. 由於該技術更適合理論發展並且不需要嚴格的樣本

**表 2**  
測量模型的載荷和交叉載荷。

結構體	物品	比較	行政協調委員會	當前值	個人身份信息	個人電腦	用戶界面	使用	計劃生育	SP
數據質量 (2nd命令) DQ	COMP1	<b>0.986</b>	0.774	0.842	0.216	0.341	-0.418	0.524	0.464	0.578
	COMP2	<b>0.985</b>	0.722	0.789	0.285	0.349	-0.354	0.433	0.419	0.523
	ACC1	0.735	<b>0.933</b>	0.804	0.434	0.466	-0.660	0.248	0.607	0.646
	ACC2	0.720	<b>0.972</b>	0.717	0.489	0.523	-0.564	0.275	0.527	0.643
	ACC3	0.672	<b>0.958</b>	0.656	0.511	0.491	-0.544	0.226	0.515	0.627
	電流1	0.646	0.711	<b>0.922</b>	0.304	0.457	-0.439	0.307	0.566	0.502
工藝複雜 (2nd命令)	CUR2	0.859	0.744	<b>0.936</b>	0.358	0.505	-0.422	0.366	0.530	0.512
	CUR3	0.813	0.687	<b>0.952</b>	0.162	0.264	-0.490	0.507	0.567	0.540
	個人資料1	0.388	0.425	0.260	<b>0.888</b>	0.623	-0.013	0.037	0.193	0.253
	PII2	0.122	0.386	0.290	<b>0.876</b>	0.714	-0.032	-0.192	0.264	0.155
	PII3	0.253	0.541	0.315	<b>0.897</b>	0.594	-0.136	0.014	0.348	0.381
	PII4	0.163	0.460	0.200	<b>0.948</b>	0.653	-0.007	-0.103	0.243	0.265
	PC1	0.501	0.541	0.389	0.696	<b>0.797</b>	-0.187	0.182	0.258	0.370
	PC2	0.270	0.318	0.240	0.457	<b>0.805</b>	0.024	0.023	0.126	0.171
	PC3	0.017	0.245	0.300	0.286	<b>0.777</b>	-0.086	-0.138	0.126	0.025
	PC4	0.235	0.470	0.429	0.716	<b>0.881</b>	-0.121	-0.046	0.283	0.197
物聯網能力	用戶界面1	-0.270	-0.486	-0.377	0.030	0.070	<b>0.908</b>	-0.112	-0.400	-0.387
	用戶界面2	-0.401	-0.597	-0.502	-0.019	-0.119	<b>0.959</b>	-0.187	-0.452	-0.482
	用戶界面3	-0.363	-0.579	-0.480	-0.028	-0.143	<b>0.970</b>	-0.113	-0.391	-0.417
	用戶界面4	-0.266	-0.551	-0.481	-0.039	-0.168	<b>0.925</b>	-0.100	-0.417	-0.413
	UI5	-0.241	-0.614	-0.409	-0.211	-0.196	<b>0.868</b>	-0.017	-0.423	-0.424
	用戶界面6	-0.247	0.552	-0.430	-0.085	-0.170	<b>0.893</b>	-0.071	-0.351	-0.372
	用戶界面7	-0.488	-0.580	-0.436	-0.033	-0.151	<b>0.835</b>	-0.261	-0.311	-0.461
	用戶界面8	-0.425	-0.520	-0.355	-0.006	-0.050	<b>0.846</b>	-0.240	-0.300	-0.456
	用戶界面9	-0.467	-0.517	-0.392	-0.026	-0.076	<b>0.853</b>	-0.224	-0.316	-0.444
	使用1	0.335	0.148	0.394	-0.104	0.037	-0.046	<b>0.886</b>	0.166	0.214
BDA能力	使用2	0.480	0.158	0.329	-0.110	-0.029	-0.062	<b>0.898</b>	0.190	0.304
	使用4	0.291	0.308	0.441	-0.008	0.155	-0.333	<b>0.746</b>	0.329	0.357
	使用5	0.480	0.278	0.308	-0.077	-0.075	-0.223	<b>0.818</b>	0.214	0.399
	使用6	0.452	0.168	0.227	0.019	0.039	0.028	<b>0.839</b>	0.081	0.235
	使用7	0.556	0.300	0.360	-0.074	-0.039	-0.207	<b>0.903</b>	0.224	0.422
	使用8	0.424	0.245	0.438	-0.020	0.095	-0.118	<b>0.917</b>	0.219	0.297
	使用9	0.208	0.172	0.384	-0.010	0.072	-0.090	<b>0.737</b>	0.181	0.202
	使用10	0.414	0.229	0.428	-0.115	0.009	-0.198	<b>0.939</b>	0.273	0.357
	FP1	0.460	0.558	0.594	0.192	0.216	-0.423	0.272	<b>0.937</b>	0.803
	FP2	0.456	0.549	0.616	0.236	0.308	-0.401	0.289	<b>0.797</b>	0.808
競爭優勢 (2nd命令)	FP3	0.286	0.453	0.375	0.372	0.184	-0.303	0.079	<b>0.821</b>	0.683
	SP1	0.592	0.610	0.562	0.716	0.227	-0.418	0.362	0.819	<b>0.910</b>
	SP3	0.406	0.596	0.428	0.319	0.245	-0.444	0.299	0.703	<b>0.890</b>

COMP – 完整性, ACC – 準確性, CUR – 貨幣, PII – 流程信息強度, PC – 流程複雜性, UI – IoT 功能, USE – BDA 功能, FP – 財務績效, SP – 戰略績效。

分佈假設 [85], 它被選擇用於我們的研究。

### 5.1. 測量模型

完整模型的測量模型根據指標可靠性、結構可靠性、收斂有效性和區分有效性進行評估。測量模型的結果總結在表 2 和 3。為了檢驗指標的可靠性, 我們選擇考慮 0.7 以上的載荷。因此, 三個項目 (COMP3、USE3 和

SP2) 被刪除。如所見表 2, 儀器顯示出良好的指標可靠性, 因為所有載荷均高於 0.7。考慮到指標有不同的負載 [97,98], 使用複合可靠性係數評估構建可靠性。所有結構都呈現出 0.7 以上的綜合可靠性, 這表明結構是可靠的 (見表3)。關於收斂效度, 提取的平均方差 (AVE) 應在 0.5 以上, 即其指標方差的一半以上由潛在變量解釋[98,99]。表3報告所有構造都符合此標準。評估

**表3**  
相關矩陣、複合可靠性 (CR) 和 AVE 的平方根。

	銘	1個	2個	3個	4個	5個	6個	7	8個	9
完整性 (1)	0.970	<b>0.971</b>								
準確度 (2)	0.951	0.744	<b>0.911</b>							
貨幣 (3)	0.930	0.828	0.762	<b>0.878</b>						
過程信息強度 (4) 過程複雜性 (5)	0.926	0.254	0.500	0.293	<b>0.818</b>					
	0.806	0.350	0.517	0.436	0.715	<b>0.630</b>				
物聯網功能 (6)	0.969	-0.392	-0.619	-0.480	-0.051	-0.124	<b>0.804</b>			
BDA 功能 (7)	0.954	0.486	0.262	0.421	-0.070	0.024	-0.164	<b>0.734</b>		
公司業績 (8)	0.886	0.448	0.577	0.591	0.289	0.264	-0.419	0.243	<b>0.818</b>	
戰略績效 (9)	0.766	0.559	0.670	0.553	0.290	0.264	-0.478	0.369	0.848	<b>0.810</b>

筆記：

- (1) 第一列是 CR (綜合可靠性)。
- (2) 對角線元素是提取的平均方差 (AVE) 的平方根。
- (3) 非對角線元素是相關的。



判別效度，我們使用 Fornell-Larcker，其中每個結構的 AVE 平方根應大於結構間相關性。如圖所示表3，構造的 AVE 的平方根符合這些準則。此外，通過檢查交叉載荷表2，每個指標的載荷都高於所有交叉載荷 [100]。此外，最後，異性與單性相關性比率 (HTMT) 值低於 0.9 [101] (可根據要求提供結果)。因此，我們得出結論，所有結構都具有良好的辨別力。總的來說，基於這些數字，我們得出結論，該模型具有良好的指標信度、結構信度、收斂效度和判別效度。因此，可以考慮使用反射結構來測試結構模型。

我們將數據質量建模為二階構造，複合形成反射類型 [84]，其能力、準確性、格式和流通本身就可以反映出來。這些構造是數據質量的形成性度量。

對於形成性結構，執行測量模型以評估多重共線性以及權重的顯著性和符號。我們執行方差膨脹因子 (VIF) 統計來評估多重共線性。由於存在多重共線性問題 (VIF > 5)，我們選擇刪除格式。其餘的數據質量一階結構低於閾值 5，因此表明結構之間不存在多重共線性 [102]。關於顯著性和符號，這三者均具有統計學意義 ( $p < 0.01$ ) 並帶有正號 (參見圖2)。最後，競爭被建模為複合形成-反思類型。沒有發現多重共線性問題。一階構造具有正號並且具有統計顯著性。因此，構造 (數據質量和競爭優勢) 可用於測試結構模型。

## 5.2. 結構模型

通過檢查方差膨脹因子 (VIF)、路徑係數、t 值和解釋的方差 ( $R^2$ ) 以經驗驗證第節中假設的假設3圖。VIF 介於 1.01 和 2.40 之間，低於 5 [102]。因此，變量之間不存在多重共線性。為了確定路徑的重要性，使用 5000 次重採樣 [97,98] 被使用。表4總結了假設結果，這表明研究模型中所有假設的因果路徑都是顯著的，但並非所有假設都得到支持 (H1b、H2a、H2b 和 H4b)。

樣本之間的結果非常相似，驗證了相同的假設。進行了多組分析，表明美國和歐盟公司之間的任何驅動因素在統計上都沒有顯著差異 (可根據要求提供結果)。

關於  $R^2$ ，如在圖2，PLS 結構模型的結果表明，42.1% 的 BDA 使用能力變化由提出的研究模型解釋。此外，研究模型解釋了物聯網使用能力變化的 55.7%。最後，46.3% 的競爭優勢是由研究模型解釋的。

作為我們模型的附加分析，基於交互變量，分析了兩種調節效應 (H2a 和 H2b)。結果表明，交互項具有統計學意義 (均  $p < 0.01$ )，但 H2a 和 H2b 的調節效應為負，路徑係數分別為 -0.234 和 -0.082 (見表4)。遵循 Aiken 和 West 的指導方針 [103]，我們繪製了相互作用圖，以更好地理解過程複雜性的調節行為 (圖3a 和 b)。圖3a 表明當過程複雜度較低時，數據質量對 BDA 能力的影響更為顯著。對於更複雜的流程，數據質量更高的公司也可以提高其 BDA 能力，但這樣做更具挑戰性。關於圖3b，當數據質量較高時，公司傾向於在業務流程中使用較少的物聯網功能。當流程更複雜時，數據質量對物聯網的重要性就更大。

### 5.2.1. BDA 和 IoT 功能的中介作用

結果表明存在多種潛在中介效應的證據。為了對我們的模型建立完整的法則有效性，我們進行了中介分析。中介效應 (間接效應或中介) 由第三個變量決定，該變量在自變量和因變量之間的關係中起中介作用 [98]。按照 Hair Jr 提出的程序，Hult [104]，我們評估了 BDA 和 IoT 功能的中介效應的重要性。表5提出結果，滿足執行調解員評估的必要條件。結果表明，BDA 和物聯網能力可以部分調節數據質量與競爭優勢之間的關係。因此，H5a 和 H5b 得到支持。

## 6. 討論

本研究開發並驗證了一個概念模型，該模型解釋了數據質量對於創建 BDA 和物聯網功能的重要性

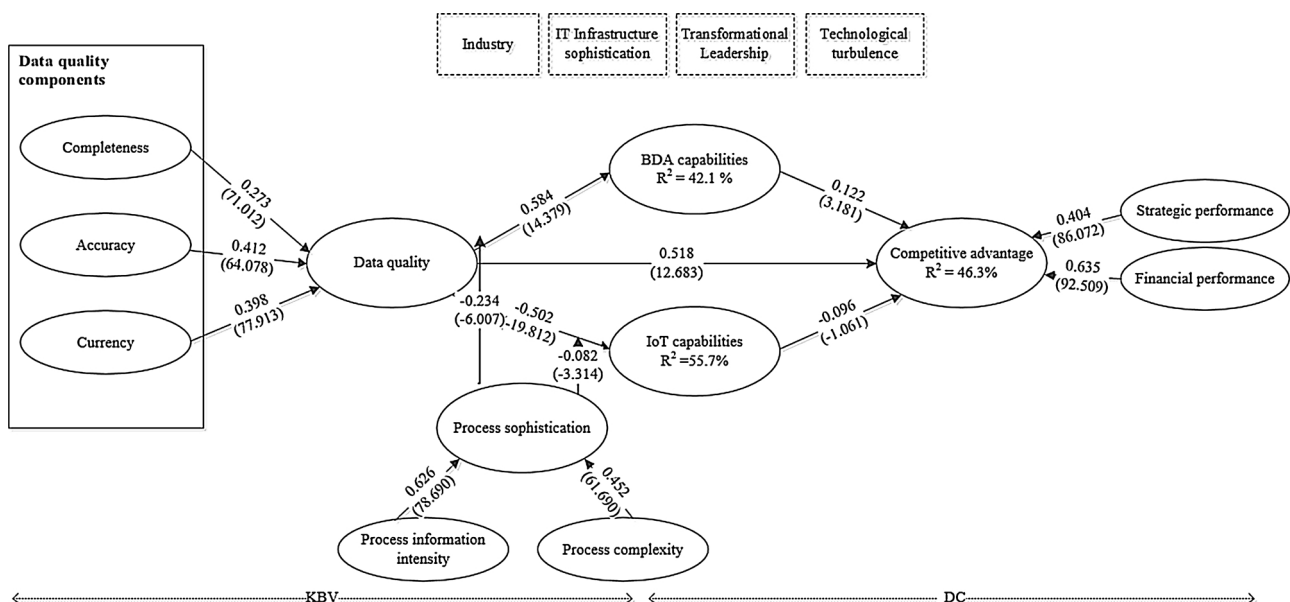


圖2。估計模型。

表 4

假設檢驗的結果。

假設	關係	路徑係數	t值	P值	驗證
<b>全樣本</b>					
H1a	DQ → 使用	0.584	14.379	<0.01	支持的
H1b	DQ → 用戶界面	-0.502	-19.812	<0.01	不支持 (顯著但觀察到負面影響)
H2a	PS 緩和 DQ → 使用	-0.234	-6.007	<0.01	不支持 (顯著但觀察到負面影響)
H2b	PS溫和派 DQ → 用戶界面	-0.082	-3.314	<0.01	支持
H3	DQ → 加州	0.518	12.683	<0.01	支持的
H4a	使用 → 加州	0.122	3.181	<0.01	支持的
H4b	用戶界面 → 加州	-0.096	-1.061	>0.10	不支持
<b>美國樣本</b>					
H1a	DQ → 使用	0.591	8.488	<0.01	支持的
H1b	DQ → 用戶界面	-0.527	-12.069	<0.01	不支持 (顯著但觀察到負面影響)
H2a	PS 緩和 DQ → 使用	-0.223	-3.282	<0.01	不支持 (顯著但觀察到負面影響)
H2b	PS溫和派 DQ → 用戶界面	-0.077	-1.938	<0.10	支持
H3	DQ → 加州	0.433	5.836	<0.01	支持的
H4a	使用 → 加州	0.128	1.811	<0.10	支持的
H4b	用戶界面 → 加州	-0.101	-1.274	>0.10	不支持
<b>歐盟樣品</b>					
H1a	DQ → 使用	0.561	11.018	<0.01	支持的
H1b	DQ → 用戶界面	-0.484	-15.341	<0.01	不支持 (顯著但觀察到負面影響)
H2a	PS 緩和 DQ → 使用	-0.244	-4.860	<0.01	顯著
H2b	PS溫和派 DQ → 用戶界面	-0.085	-2.617	<0.01	不支持 (但觀察到負面影響) 不支持 (顯著)
H3	DQ → 加州	0.553	11.866	<0.01	但觀察到負面影響) 支持
H4a	使用 → 加州	0.101	2.285	<0.05	支持的
H4b	用戶界面 → 加州	-0.088	-1.504	>0.10	不支持

注：DQ——數據質量；使用——BDA能力；UI——物聯網功能；PS——工藝複雜性；CA——競爭優勢。

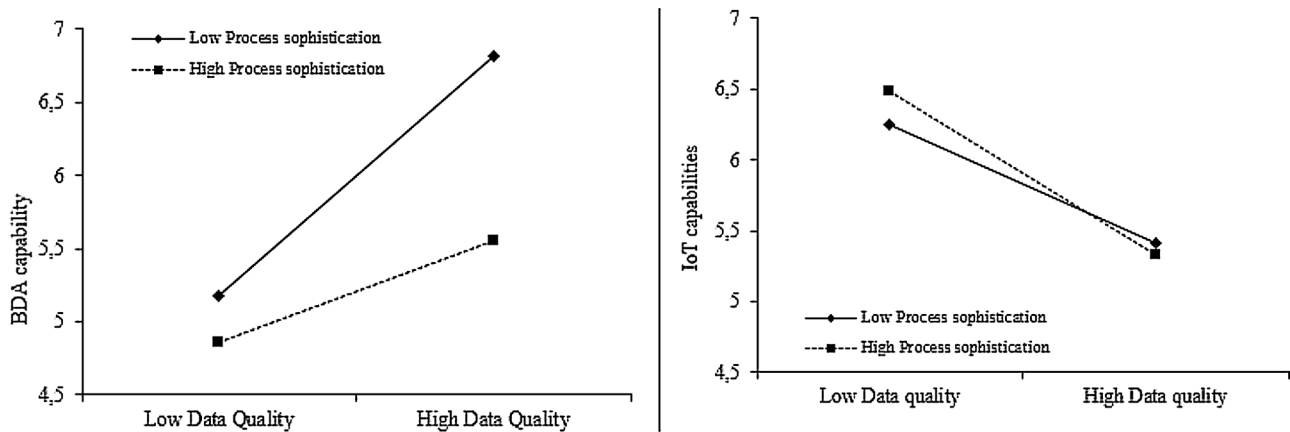


圖 3。(a) 數據質量和流程複雜性對 BDA 功能的交互圖。(b) 數據質量和過程複雜性對物聯網功能的交互圖。

走向持續的競爭優勢。

調查結果表明，數據質量會影響 BDA 和 IoT 功能。通過使用 BDA 和 IoT 工具可以注意到數據質量的影響，並直接影響公司績效。在 BDA 功能 (H1a) 上可以看到更高的數據質量效率，這與最近的 BDA 研究一致 [24]。相反，如果數據質量水平較高，物聯網能力預計會下降 (H1b)。這個結果出乎意料。其結果可能與物聯網大數據的特殊性難以達到一定程度的數據質量有關，從而降低了分析數據的能力。該評估與早期研究結果一致，即需要提高物聯網數據質量以利用物聯網設備生成的更多數據

[36,76,105]。軟件提供商 Informatica 表示，“信任是使物聯網發揮作用的必要粘合劑。”他們發現，可以通過提高數據的及時性、細節、準確性和可靠性來增加物聯網的使用 [106]。要從物聯網數據中提取價值，需要克服幾個挑戰。數據來源的多樣性（如社交媒體數據、傳感器數據、開放數據等）帶來了豐富的數據類型和複雜的數據結構，增加了數據集成的難度。此外，數據量巨大，難以在合理時間內判斷數據質量 [14]。此外，由於物聯網工具的成熟度在企業中處於早期階段 [2個]，數據質量可以在促進物聯網的廣泛傳播方面發揮重要作用 [14,76]。從這個意義上說，通過提高數據質量，它

表 5  
中介分析。

	測試版	標清	t檢驗	p值
<i>H5a</i>				
(P1) Data Quality → BDA能力 (P3) Data Quality →	0.584	0.041	14.383	< 0.01
Competitive advantage (P2) BDA capability →	0.515	0.041	12.606	< 0.01
Competitive advantage	0.121	0.038	3.152	< 0.01
(P1*P2)數據質量→BDA能力→競爭優勢(P1*P2*P3)	0.071	0.023	3.086	< 0.01
	0.036	0.011	3.207	< 0.01
<i>H5b</i>				
(P1)數據質量→物聯網能力(P3)數據質量→競爭優勢	- 0.502	0.025	- 19.823	< 0.01
(P2)物聯網能力→競爭優勢	0.515	0.041	12.606	< 0.01
	- 0.098	0.046	- 2.124	< 0.05
(P1*P2)數據質量→物聯網能力→競爭優勢(P1*P2*P3)	0.049	0.023	2.133	< 0.05
	0.025	0.011	2.222	< 0.05

將有可能提高 BDA 和 IoT 功能的使用 [19]. 例如, 在醫療保健行業, 通過匯總和分析來自不同來源 (臨床、財務和行政) 的健康數據, 可以監控治療結果和相應的資源分配。因此, 這將提高運營效率 [107]. 總的來說, 就數據質量而言, 美國和歐盟公司之間沒有顯著差異。結果表明, 準確性是 BDA 應用程序的數據質量中最有價值的主題。我們的結果表明, 數據質量可以對公司績效產生直接影響, 這表明數據質量的影響超出了 BDA 和物聯網能力。這一結果與 BDA 先前的實證數據質量研究不一致, 該研究表明 BDA 數據質量與公司績效之間的聯繫並不顯著 [24]. 然而, 由於 BDA 是特定背景的, 同一作者在最近的一項研究中聲稱, 這種聯繫需要進一步調查, 特別是通過使用多個國家的樣本 [25]. 此外, 先前的 IT 文獻表明這種直接聯繫可能很重要 [108, 109], 這使我們相信, 這一結果可能是由於中國公司的數據背景有限所致。另一方面, 數據質量的影響可以看作是使用 BDA 和物聯網工具的結果。在歐美公司, BDA 工具主要用於生產運行優化、庫存優化、物流改進和採購分析。物聯網正被用於為創新領域的業務流程、持續的流程改進計劃提供支持, 並減少決策制定中的不確定性。這一結果表明, BDA 和 IoT 能力不僅僅是操作能力, 因為它們更側重於改變和優化操作程序 [110]. 具體來說, Erevelles, Fukawa [21] 指出 DC 刺激創新並使公司能夠創造價值。借助大數據, 企業通過創新創造商業價值。例如, 谷歌能夠確定在谷歌搜索期間顯示在用戶智能手機上的廣告是否真的促成了一次商店訪問。了解客戶行為的行為提高了現有營銷活動的有效性, 並可能導致創新。此外, 當數據質量因複雜業務流程 (H2a 和 H2b) 的存在而降低時, 據觀察, BDA 和 IoT 支持業務流程的能力可能會下降。複雜業務流程的負面影響可能是由構成提取價值障礙的幾個組織因素來解釋的。首先, 通過更複雜的流程, 如果這些工具實際上提供了正確的數據來做出決策, 那麼總是存在一定程度的不確定性。此外, BDA 和物聯網技術正處於採用的早期階段 [17,26], 這意味著並未滿足充分利用其能力的所有條件。歐洲大數據價值協會最近的一份報告得出結論, 主要問題是如何使用數據 [9]. 在這些工具能夠適當傳播之前, 仍然需要克服文化障礙 [111]. 根據歐盟委員會的一份報告, BDA 在決策過程中的破壞性影響需要時間才能被接受。這

公司現有的分析系統在全面實施 BDA 工具後將過時, 這是導致公司不願有效使用這些工具的另一個因素。還缺乏分析技能來利用 BDA 和物聯網。在這個意義上說, 哈佛商業評論指出除了文化障礙外, 方法論問題也可以解釋 BDA 應用程序的低使用率。例如, 一個數據科學團隊創建了一個過於複雜的模型來預測一輛汽車在第一次事故報告後是完全報廢還是部分報廢。該模型太複雜, IT 部門無法重現, 導致在 BDA 工具之外執行此過程。最後, IT 部門發現簡單的邏輯回歸幾乎同樣有效 [111]. 我們的結果表明, 大多數公司都認為他們的大部分核心業務流程都非常複雜, 並且信息被認為是他們向客戶提供的產品/服務的重要組成部分。因此, 我們相信, 正確的技能、結構和解決問題的方法的結合可以釋放 BDA 和 IoT 的價值, 以改進決策過程 [111].

同時, BDA 和 IoT 功能會以不同方式影響競爭優勢。我們的總體結果表明, 雖然 BDA 的使用導致競爭優勢的實現, 這與早期文獻一致 (例如, [21, 26,28]), 時至今日, 在業務流程中使用物聯網功能可能會損害公司的盈利能力。物聯網的低成熟度降低了潛在的商業價值, 甚至可能對公司有害。鑑於“IT 生產悖論”, 早期的研究認為 IS 投資不一定會提高公司績效 (例如 [112]). 這種負面聯繫可以用幾個因素來解釋, 包括數據質量; 投資與產生商業價值之間的時間滯後, 以及缺乏對 IT 無形收益的評估 (例如 [1個,42]). 此外, DC 文獻表明, 某些 DC 會降低公司績效, 尤其是在需要廣泛管理且使用複雜時 [113]. 使用它們所帶來的困難和相關的成本可能會導致性能下降。公司嘗試利用這些物聯網功能實施的變革越大, 失敗的風險就越大 [91].

總之, 該模型表明企業迫切需要擁有有效的數據質量, 以便能夠從 BDA 和物聯網中提取適當的價值。

### 6.1. 學術意義

從戰略管理的角度來看, 這項研究通過擴展 IoT 和 BDA 能力文獻, 為不斷增長的知識體系做出了貢獻:

- 1) 理論框架——關於 BDA 數據質量的有限實證研究一直使用 RBV 來從理論上評估 BDA 值。RBV 與 Delone 和 McLean 之間的組合 [24,25] 和



也與 DC 理論 [23] 已經提出。在物聯網研究中，缺乏理論基礎來理解其在企業層面的使用和影響 [22]。在本文中，我們通過考慮 KBV 和 DC 等戰略管理理論來評估 IoT 和 BDA 對組織的影響，從而為學術機構做出貢獻。

2) 數據質量視角——由於數據質量問題[8個,12,13]，BDA 仍然代表著一項具有挑戰性的使命。量化數據質量的不利影響對於減輕大數據時代的風險至關重要 [13]。隨著 BDA 和物聯網工具日益重要，最近的研究得出結論，需要更多地關注數據質量實踐及其對商業價值和公司績效的影響 [14,24]。具體來說，Fosso Wamba、Akter [25] 聲稱幾乎沒有關於 BDA 質量動態及其對性能的影響的經驗證據。我們的研究通過實驗檢驗數據質量、BDA 和 IoT 能力之間的聯繫以及對歐洲和美國公司的公司績效的影響，將 BDA 擴展為 IoT 能力文獻。特別是，與最近的文獻相反，它表明數據質量與公司績效之間可能存在直接聯繫。儘管物聯網被認為是組織的戰略資產，但我們的研究表明，如果不滿足某些數據質量標準，它的使用可能會損害公司績效。正如最近的 BDA 文獻建議關注 BDA 能力的組織文化調節器 [38]，分析了業務流程複雜性對 BDA 和 IoT 能力的調節作用。本研究擴展了 BDA 和 IoT 實證文獻，成為第一個考慮業務流程在數據質量對 BDA 和 IoT 能力的影響之間的調節作用的研究。

3) 大數據視角——需要一個整體視角來理解 BDA 和物聯網的驅動因素和影響 [22,27]。具體來說，將物聯網和 BDA 聯繫起來的實證研究很少，需要進一步調查 [22,31,45]。由於這些技術出現在不同的時間段以從整體上評估大數據，因此我們需要區分兩種類型的大數據（大數據和物聯網）。據我們所知，這是第一項提出研究模型的研究，該模型通過 BDA 和物聯網聯合評估大數據對企業績效的影響。

4) 數據範圍——由於文化不同，最近的 BDA 價值文獻強調需要將實證研究擴展到一個以上的國家和行業 [25,27]。大多數 BDA 和物聯網研究都以在歐洲和亞洲所做的工作為主，只考慮一個國家 [22,27]。本研究通過評估歐洲和美國公司的看法來擴展 BDA 和物聯網研究。

## 6.2. 實際影響

除了其理論貢獻外，本文還為公司提供了有價值的商業啟示，以通過有效地同時採用 IoT 和 BDA 應用程序來保持競爭優勢。本文為他們提供了見解，以評估數據質量對 BDA 和 IoT 功能的潛在影響，從而實現更好的性能。

在 BDA 和 IoT 應用程序的實施和採用後，管理人員可以使用我們的研究模型作為績效評估的基線模型。調查結果為尋求在公司層面利用和實施 BDA 和物聯網計劃的高管和諮詢公司提供了指導。本研究的實證結果對 BDA 和 IoT 開發人員和供應商在穩健數據質量層和這些工具的應用範圍更大的領域戰略性使用適應機制具有影響。良好的數據質量水平可以充分利用 BDA 和 IoT 功能的效率，並充分挖掘業務價值。如果成熟並符合組織需求，BDA 和 IoT 功能可以增加競爭優勢。否則，它們可能會損害組織績效。

## 1個證明他們在 IoT 和 BDA 上的投資是合理的—儘管迅速

物聯網和BDA技術的進步，其實施也存在很大的不確定性。幾家公司似乎處於了解大數據、BDA 和物聯網應用的價值、潛在風險以及他們如何提供良好的商業案例來支持此類投資的早期階段 [17,26]。只有通過使用這些應用程序創造和捕獲的潛在價值才能激勵公司進行重大投資 [1個]。本研究提供的調查結果準確指出了 BDA 和 IoT 的潛在價值，高管可以使用這些價值來證明對這些工具的投資。

## 2個投資於強大的數據質量並利用 BDA 和

物聯網—在歐洲和美國的公司中，數據質量對 BDA 和 IoT 能力都有重大影響，但只有在創建適當的組織環境（例如，數據管理策略、組織結構、技能和改進方法）的情況下，它們的影響才會是積極的業務流程。良好的數據質量可以通過數據質量（完整性、準確性、格式和貨幣）使信息更加透明，從而釋放出可觀的價值。因此，它可用於改進業務流程（例如，它可用於開發下一代產品和服務）。提高數據質量的好處可以提高運營效率並降低成本。只有可靠的數據才能讓 BDA 和 IoT 的有效價值正確支持決策。通過了解數據質量的狀況，管理人員可以分配資源來制定數據質量管理計劃。數據質量需要在業務和技術層面進行提升。在業務方面，管理人員可以創建團隊來專注於數據質量問題和用例。然而，通過應用我們的研究模型，IT 和業務經理可以通過關注業務流程和公司績效來衡量改進數據質量的業務價值。在技術方面，公司可以尋求 (1) 通過機器學習算法支持的數據分析工具了解數據的內容、關係、模式、異常和冗餘；(2) 確保他們的數據是規範化的；(3) 創建語義元數據管理流程，確保概念和術語的統一；[114,115]。

## 3個開發和推廣 BDA 和物聯網能力，以實現

競爭優勢——我們的研究表明，46.3% 的競爭優勢可以通過數據質量所利用的 BDA 和物聯網功能的存在來解釋。公司正在採用新的信息驅動模型來超越同行。為了更具競爭力，具有前瞻性思維的領導者應該通過確保使用 BDA 和 IoT 的適當環境（例如，組織結構、技能、流程優化的方法）來投資於這些能力的開發。然而，高管們應該記住，DC 的維護可能會很昂貴，並且需要長期的承諾。DC 涉及大量的認知、管理和運營成本，管理人員應致力於花時間部署它們。對公司情況的誤解可能會觸發不適當的 DC。所以，[65]。我們的研究通過物聯網在業務流程中的使用證明了這一點。對於因缺乏知識而不願投資 BDA 和 IoT 的公司，我們的研究提供了一些“概念證明”，即關注 BDA 和 IoT 能力實際上可以為歐美公司帶來利潤，從而確保適當的數據管理和組織環境。

## 6.3. 局限性和未來的研究

本研究的局限性將成為未來研究的重點。我們的研究有一些局限性，例如

### 1 數據收集——本研究基於人為評估變量

老年人的看法，這意味著一定程度的主觀性。然而，樣本包括這種類型的受訪者概況，因為高管對這項研究的戰略變量有更全面的了解。我們研究中收集的數據基於代表每家公司的主要受訪者，這些受訪者來自 SAP 客戶樣本。這種方法可能會產生共同方法偏差問題。進行了共同方法偏差測試，因此得出結論認為不存在偏差風險。未來的研究可以考慮在每個公司中包括一個以上的受訪者，以降低這種風險，並從兩個不同的軟件提供商那裡獲取樣本。

### 2 範圍——我們的論文檢查了公司的 IoT 和 BDA 能力

等級。儘管在流程、單元和部門級別會出現一些特定的舉措，但我們相信我們的工具是 BDA 和 IoT 功能的推動因素和影響的可靠代表。受訪者是從高層管理人員中選出的，這表明研究結果對於公司使用 BDA 和物聯網是有效的。此外，這項研究是在歐洲和美國針對所有行業進行的。未來的研究可能會側重於特定行業（例如，銀行業和醫療保健）。

### 3 研究策略——我們的研究遵循定量研究

評估 IoT 和 BDA 能力的驅動因素和影響的策略。結果表明，組織因素可能會削弱 BDA 和 IoT 功能的創建。未來的研究可以使用 Delphi 研究等定性方法來確定對 IoT 和 BDA 能力產生積極影響的其他組織因素及其對公司績效的影響。鼓勵研究人員將定量技術與定性技術相結合。此外，過程複雜性的相互作用

在未來的研究中可以更詳細地分析過程強度（過程複雜性結構的一部分）。

### 4 儀器測量 – 主觀測量用於前

按公司的表現。儘管較早的文獻得出結論，公司績效的主觀衡量與客觀衡量高度相關（例如，[34]），這兩類措施之間可能存在差距。在這項研究中，公司績效是根據定性措施進行評估的。然而，理想的情況是只使用客觀指標。未來的工作應該使用二手數據來衡量這個變量。

## 七、結論

大數據的出現使數據質量管理比以往任何時候都更具挑戰性，但對於公司來說這可能是一個機會的想法仍然不清楚。因此，數據質量是提取商業價值的一種方式嗎？是的。我們的研究是第一個根據經驗評估數據質量必須成為 BDA 和物聯網戰略的一部分才能為組織創造商業價值的研究。本研究通過提供 BDA 和物聯網商業價值模型為學術界做出貢獻。它檢查了數據質量對業務流程複雜性所調節的 BDA 和 IoT 功能創建的影響，並評估了這些功能對競爭優勢的影響。研究結果根據有效數據質量提供了對 BDA 和物聯網商業價值的理論理解。它為管理人員提供了使用這些技術的期望指導。總而言之，我們的研究結果表明，如果適當的數據質量框架到位，BDA 和物聯網的傳播會增加。最後，歐洲和美國公司被認為在數據質量和如何創造競爭價值方面表現相似。

## 附錄 A. 調查問卷

結構體	項目	來源
數據質量 (二階) (複合形成反射)	<p>請評價核心業務流程中使用的 BDA 系統所提供信息的質量（1 = 強烈反對... 7 = 強烈同意）。</p> <p><b>完整性</b> COMP1. 使用的 BDA 系統提供了一套完整的信息。比較2. 使用的 BDA 系統產生綜合信息。COMP3. 使用的 BDA 系統提供了所有需要的信息。<b>** 準確性</b> ACC1. 使用的 BDA 系統產生正確的信息。 ACC2. 從 BDA 系統獲得的信息幾乎沒有錯誤。ACC3. BDA 系統提供的信息是準確的。 <b>格式***</b> 裂變材料1. BDA 系統提供的信息格式正確。裂變材料2. BDA系統提供的信息佈局合理 FMT3. BDA 系統提供的信息清晰地顯示在屏幕上。<b>貨幣</b> 當前 1. BDA 系統提供最新信息。CUR2. BDA 系統提供最新信息。 CUR3. 來自 BDA 系統的信息始終是最新的。</p>	[19,116]
工藝複雜 (二階) (複合形成反射)	<p>請評價貴公司核心業務流程中信息處理的程度和複雜性（1 = 非常不同意……7 = 非常同意）。</p> <p><b>過程信息強度</b> PII1. 我們的核心業務流程需要大量的信息處理。 PII2. 我們的核心業務流程中有許多步驟需要頻繁使用信息。PII3. 核心業務流程中使用的信息需要經常更新。 PII4. 信息構成了我們向客戶提供的產品/服務的重要組成部分。<b>工藝複雜度</b> PC1. 我們的核心業務流程通常跨越多個職能領域。PC2. 我們經常打交道 <i>特別指</i> 定, 非常規業務流程。<b>**</b> PC3. 我們的核心業務流程通常具有高度的不確定性。<b>**</b> PC4. 我們的大部分核心業務流程都非常複雜。 我們組織的業務流程中可用的物聯網數據……（1 = 強烈反對……7 = 強烈同意）UI1. ……暴露當前業務流程中存在問題的方面，並讓利益相關者意識到這些問題。 用戶界面2. …為根據標準評估業務流程、持續流程改進計劃和業務流程變更項目提供有價值的輸入。 用戶界面3. …刺激內部業務流程和外部服務交付的創新。 用戶界面4. 物聯網數據減少了決策過程中的不確定性，增強了信心並提高了運營效率。用戶界面5. IoT 數據使我們能夠快速響應業務事件並執行主動業務規劃。 用戶界面6. 我們正在使用提供的信息來更改公司戰略和計劃、修改現有 KPI 並分析更新的</p>	[19,66]
物聯網能力 (反光的)		[80]

BDA能力 (反光的)	通過管理組織的物聯網數據，我們是…… UI7。…為提供給客戶的服務增加價值。用戶界面8。……降低業務風險。	
	用戶界面9。…降低業務流程和服務交付的成本。 您的組織在各個領域實施大數據分析的程度如何？（1 = 很少或沒有使用... 7 = 大量使用） USE1。採購分析	[26]
競爭優勢 (二階) (複合成反射)	使用2。採購分析 使用3。CRM/客戶/患者分析** USE4. 網絡設計/ 優化 USE5。倉庫運營改進 USE6。過程/設備監 控 USE7。生產運行優化  使用8。物流改進 使用9。預測/需求管理 – S&OP USE10。庫存優化	
	請表明您同意以下陳述的程度。 <b>戰略績效</b>  SP1。我們已經獲得了優於競爭對手 SP2 的戰略優勢。我們擁有很大的市場份額。** SP3。總的來說，我們比我們的主要競爭對手更成功。 <b>財務績效</b>  FP1。我們的 EBIT（息稅前利潤）持續高於行業平均水平。FP2。我們的 ROI（投資回報率）持續高於行業平均水平。 FP3。我們的 ROS（銷售回報率）持續高於行業平均水平。	[69]
控制變量 IT基礎設施複雜- 化	請指出您同意以下陳述的程度（1 = 非常不同意... 7 = 非常同意）。網絡 1。以電子方式連接我們的業務部門所需的技術基礎設施今天已 經推出並到位。 網絡2。以電子方式將我們公司與外部業務合作夥伴聯繫起來所需的技術基礎設施已於今天推出並到位。NET3。當前業務運營所需的技術基礎架構 現已存在並就位。 網絡4。我們網絡基礎設施的容量足以滿足我們當前的業務需求。	[117]
	變革型領導 請表明您同意以下陳述的程度（1 = 非常不同意... 7 = 非常同意） TL1。貴公司的領導團隊在多大程度上談論最重要的價值觀和信念？  TL2。貴公司的領導團隊在多大程度上熱情地談論需要完成的事情？TL3。貴公司的領導團隊在多大程度上將員工視為個人而不僅僅是 團隊成員？TL4。貴公司的領導團隊在解決問題時在多大程度上尋求不同的觀點？	[118]
行業 技術動盪	行業類型（製造業或服務業） 請表明您同意以下陳述的程度。 TT1。環境中技術動盪的程度  TT2。產品/流程創新的領導力 TT3。新技術對運營 的影響	啊 [90後]

注：（1）項目採用 7 分制（1 表示非常不同意，7 表示非常同意）進行測量。（2）\*\* 項目因低負荷而被淘汰。（3）由於多重共線性問題（VIF > 5），刪除了 \*\*\* 結構。

## 參考

- [1] R. Sharma、S. Mithas、A. Kankanhalli，轉變決策過程：了解業務分析對組織影響的研究議程，Eur. J. Inf. 系統。23 (4) (2014) 433–441.
- [2] M. Marjani 等人，物聯網大數據分析，Archit. 機會開放水庫。挑戰 5 (2017).
- [3] M. Chen、S. Mao、Y. Liu，大數據：一項調查，Mob. 網絡。申請 19 (2) (2014) 171–209.
- [4] D. Mourtzis、E. Vlachou、N. Milas，製造業採用物聯網後產生的工業大數據，Procedia Cirp 55 (2016) 290–295.
- [5] Gartner，Gartner 表示到 2020 年物聯網裝機量將增長到 260 億台，[2017 年 8 月 7 日]；可從：(2013) <http://www.gartner.com/新聞室/id/2636073>.
- [6] T. Danova，摩根士丹利：到 2020 年將有 750 億台設備連接到物聯網，[2017 年 8 月 7 日]；可從：(2013) <http://www.businessinsider.com/750-億設備將在2020-2013-10-之前連接到互聯網>.
- [7] C. MacGillivray 等人，IDC FutureScape：2017 年全球物聯網預測，IDC，2017 年.
- [8] I. O Pappas 等人，大數據和商業分析生態系統：為數字化轉型和可持續社會鋪平道路，Inf. 系統。電子巴士。管理。(2018).
- [9] BDVA，大數據價值戰略研究與創新議程。歐洲新經濟資產，[2017 年 8 月 21 日]；可從：(2016) [http://www.bdva.eu/sites/default/files/EuropeanBigDataValuePartnership\\_SRIA\\_v3.PDF](http://www.bdva.eu/sites/default/files/EuropeanBigDataValuePartnership_SRIA_v3.PDF)格式.
- [10] i-SCOOP，大數據分析：從大數據到智能決策，[2017 年 8 月 21 日]；可從：(2016) <https://www.i-scoop.eu/big-data-action-valuecontext/big-data-analytics-from-big-data-to-smart-data-and-decisions/>.
- [11] D.M. Strong、Y.W. Lee、R.Y. Wang，上下文中的數據質量，Commun. ACM 40 (5) (1997) 103–110.
- [12] R. Vidgen、S. Shaw、D.B. Grant，從中創造價值的管理挑戰  
商業分析，歐元。J. 歌劇。水庫。261 (2) (2017) 626–639.
- [13] A. Abbasi、S. Sarker、R.H. Chiang，信息系統中的大數據研究：邁向包容性研究議程，J. Assoc. 信息。系統。17 (2) (2016).
- [14] L. Cai、Y. Zhu，大數據時代數據質量和數據質量評估的挑戰，Data Sci. J. 14 (2015).
- [15] S. Moore，Gartner 表示，“臟數據”是一個業務問題，而不是 IT 問題，[2017 年 8 月 21 日]；可從：新聞稿，2007 年，<http://www.gartner.com/新聞室/id/501733>.
- [16] T. Redman，不良數據每年造成 3 萬億美元的損失，[2017 年 10 月 1 日]；可從：(2016) <https://hbr.org/2016/09/bad-data-costs-the-us-3-trillionper-year>.
- [17] SAS，大數據和物聯網對英國經濟的價值，(2016)，第 4-7 頁.
- [18] J.P. Slone，信息質量戰略：信息質量改進與組織成果之間關係的實證研究，未發表的博士論文，卡佩拉大學，美國明尼蘇達州明尼阿波利斯市，2006 年.
- [19] P. Setia、V. Venkatesh、S. Joglekar，利用數字技術：信息質量如何帶來本地化能力和客戶服務績效，Mis Q. 37 (2) (2013).
- [20] M.E. Porter，V.E. Millar，How Information Gives You Competitive Advantage，哈佛商業評論，1985 年 7 月/8 月.
- [21] S. Erevelles、N. Fukawa、L. Swayne，大數據消費者分析和營銷轉型，J. Bus. 水庫。69 (2) (2016) 897–904.
- [22] F.J. Riggins、S.F. Wamba，Research directions on the adoption, usage, and impact of the internet of things through the use of big data analytics, System Sciences (HICSS), 2015 第 48 屆夏威夷國際會議 (2015).
- [23] P. Mikalef 等人，大數據分析能力：前因和商業價值，第 21 屆亞太信息系統會議 (PACIS) 論文集，(2017).
- [24] S. Ji-fan Ren 等人，大數據分析環境中的質量動態、商業價值和公司績效建模，Int. J. 產品。水庫。55 (17) (2017) 5011–5026.
- [25] S. Fosso Wamba、S. Akter、M.J.BPMJM de Bourmont，質量主導邏輯



- 大數據分析和公司績效，（2018 年）。
- [26] DQ Chen、DS Preston、M. Swink，大數據分析的使用如何影響供應鏈管理中的價值創造，J. Manag. 信息。系統。32 (4) (2015) 4–39.
- [27] N. Côte-Real、T. Oliveira、P. Ruivo，評估歐洲公司大數據分析的商業價值，J. Bus. 水庫。70 (2017) 379–390.
- [28] SF Wamba 等，大數據分析和公司績效：動態能力的影響，J. Bus. 水庫。70 (2017) 356–365.
- [29] H. Chen、R. Chiang、V. Storey，商業智能和分析：從大數據到大影響，Mis Q. 36 (4) (2012) 1165–1188.
- [30] SF Wamba, S. Akter，供應鏈管理的大數據分析：文獻綜述和研究議程，企業和組織研討會 建模與仿真 (2015).
- [31] SF Wamba 等人，「大數據」如何產生重大影響：系統評價和縱向案例研究的發現，Int. J. 產品。經濟。165 (2015) 234–246.
- [32] Datameer、大數據分析和物聯網。探索使能技術和行業機會，（2015 年）。
- [33] I. Lee、K. Lee，物聯網 (IoT)：企業的應用、投資和挑戰，Bus. 水平。58 (4) (2015) 431–440.
- [34] Y. Chen 等，IT 能力和組織績效：業務流程敏捷性和環境因素的作用，Eur. J. Inf. 系統。23 (3) (2014) 326–342.
- [35] T. McGuire、M. Chui、J. Manyika，為什麼大數據是新的競爭優勢，(2012).
- [36] A. Whitmore、A. Agarwal、L. Da Xu，物聯網——主題和趨勢調查，Inf. 系統。正面。17 (2) (2015) 261–274.
- [37] P. Mikalef 等人，大數據分析能力：系統的文獻回顧和研究議程，Inf. 系統。電子商務管理。(2017) 1–32.
- [38] S. Akter 等，如何使用大數據分析能力和業務戰略調整來提高公司績效？詮釋。J. 產品。經濟。182 (2016) 113–131.
- [39] A. Gunasekaran 等，供應鏈和組織績效的大數據和預測分析，J. Bus. 水庫。70 (2017) 308–317.
- [40] L. Da Xu、W. He、S. Li，工業物聯網：一項調查，IEEE Trans. 工業 通知。10 (4) (2014) 2233–2243.
- [41] S. Madakam、R. Ramaswamy、S. Tripathi，物聯網 (IoT)：文獻綜述，J. Comput. 公社。3 (05) (2015) 164.
- [42] S. Li、L. Da Xu、S. Zhao，物聯網：一項調查，Inf. 系統。正面。17 (2) (2015) 243–259.
- [43] C. Perera 等，傳感作為物聯網支持的智慧城市服務模型，Trans. 出現。電信。技術。25 (1) (2014) 81–93.
- [44] F. Chen 等人，物聯網數據挖掘：文獻綜述和挑戰，Int. J. 分配。Sens. Netw. (2015).
- [45] O. Kwon、N. Lee、B. Shin，數據質量管理、數據使用經驗和大數據分析的獲取意向，Int. J. Inf. 管理。34 (3) (2014) 387–394.
- [46] PL Drnevich、DC Croson，信息技術和業務級戰略：走向綜合理論視角，Mis Q. 37 (2) (2013).
- [47] N. Melville、K. Kraemer、V. Gurbaxani，信息技術和組織績效：IT 業務價值的綜合模型，Mis Q. 28 (2) (2004) 283–322.
- [48] C. Soh、ML Markus，IT 如何創造商業價值：過程理論綜合，國際信息系統會議 (1995 年)。
- [49] A. Barua、CH Kriebel、T. Mukhopadhyay，信息技術和商業價值：分析和實證調查，Inf. 系統。水庫。6 (1) (1995) 3–23.
- [50] AS Bharadwaj，關於信息技術能力和公司績效的基於資源的觀點：一項實證調查，Mis Q. 24 (1) (2000) 169–196.
- [51] P. Ruivo、T. Oliveira、M. Neto，使用基於資源的觀點理論評估中小企業 ERP 商業軟件包的價值，Comput. 工業 73 (2015) 105–116.
- [52] CL Wang、PK Ahmed，動態能力：審查和研究議程，Int. J. 馬納格。修訂版 9 (1) (2007) 31–51.
- [53] N. Corte Real、T. Oliveira、P. Ruivo，了解商業智能和分析 (BI&A) 的隱藏價值，第 20 屆美國信息系統會議 (2014).
- [54] I. Nonaka，《知識創造公司：日本公司如何創造創新動力》，牛津大學出版社，1995 年。
- [55] RM Grant，在動態競爭環境中取得成功：作為知識整合的組織能力，Organ. 科學。7 (4) (1996) 375–387.
- [56] PJ Sher、VC Lee，信息技術作為通過知識管理增強動態能力的促進者，Inf. 管理。41 (8) (2004) 933–945.
- [57] N. Saraf、CS Langdon、S. Gosain，IS 應用程序能力和公司間夥伴關係中的關係價值，Inf. 系統。水庫。18 (3) (2007) 320–339.
- [58] Z. Xu、GL Frankwick、E. Ramirez，大數據分析和傳統營銷分析對新產品成功的影響：知識融合視角，J. 公共汽車。水庫。(2015).
- [59] R. Dubey、A. Gunasekaran、SJ Childe，供應鏈敏捷性中的大數據分析能力：組織靈活性的調節作用，管理。決定。(2018).
- [60] I. Nonaka, H. Takeuchi，創造知識的公司：日本公司如何創造創新動力，牛津大學出版社，1995 年。
- [61] MH Zack，管理編碼知識，Sloan Manage. 修訂版 40 (4) (1999) 45.
- [62] AC Edmondson 等，Learning how and learning what: Effects of tacit and codified knowledge on performance improvement following technology adoption, Decis. 科學。34 (2) (2003) 197–224.
- [63] L.-Y. Wu，動態環境中的資源、動態能力和性能：台灣 IT 企業的看法，Inf. 管理。43 (4) (2006) 447–454.
- [64] A. Bharadwaj 等，數字業務戰略：走向下一代
- 見解，Mis Q. 37 (2) (2013).
- [65] V. Ambrosini、C. Bowman，什麼是動態能力，它們是戰略管理中有用的結構嗎？詮釋。J. 馬納格。修訂版 11 (1) (2009) 29–49.
- [66] J. Karimi、TM Somers、A. Bhattacharjee，信息系統資源在 ERP 能力建設和業務流程成果中的作用，J. Manag. 信息。系統。24 (2) (2007) 221–260.
- [67] ML Markus、C. Tanis，企業系統經驗——從採用到成功。構建 IT 研究領域：通過過去窺探未來 173 (2000)，第 207–273 頁。
- [68] CE Helfat，MA Peteraf，基於動態資源的視圖：能力生命週期，Strateg. 管理。J. 24 (10) (2003) 997–1010.
- [69] O. Schilke，關於競爭優勢的動態能力的偶然價值：環境活力的非線性調節效應，Strateg. 管理。J. 35 (2) (2014) 179–203.
- [70] CE Helfat 等人，動態能力：了解組織中的戰略變革，John Wiley & Sons，2009 年。
- [71] A. Proterou、Y. Caloghirou、S. Lioukas，動態能力及其對公司績效的間接影響，Ind. Corp. Chang. 21 (3) (2012) 615–647.
- [72] DJ Teece、G. Pisano、A. Shuen，動態能力和戰略管理，Strateg. 管理。J. 18 (7) (1997) 509–533.
- [73] AM Pettigrew、H. Thomas、R. Whittington，戰略與管理手冊，Sage，2001 年。
- [74] KM Eisenhardt、JA Martin，動態能力：它們是什麼？戰略。管理。J. 21 (10-11) (2000) 1105–1121.
- [75] M. Zollo、SG Winter，刻意學習和動態能力的進化，Organ. 科學。13 (3) (2002) 339–351.
- [76] A. Karkouch 等，物聯網中的數據質量：最先進的調查，J. Netw. 電腦。申請 73 (2016) 57–81.
- [77] PB Seddon、C. Calvert、S. Yang，影響企業系統組織收益的關鍵因素的多項目模型，Mis Q. 34 (2) (2010) 305–328.
- [78] JY Xiang、S. Lee、JK Kim，數據質量和公司績效：來自韓國金融業的經驗證據，Inf. 技術。管理。14 (1) (2013) 59–65.
- [79] N. Gorla、TM Somers、B. Wong，系統質量、信息質量和服務質量的組織影響，J. Strateg. 信息。系統。19 (3 ) (2010) 207–228.
- [80] JA Popovič 等，邁向商業智能系統的成功：成熟度和文化對分析決策的影響，Decis. 支持系統。54 (2012) 729–739.
- [81] G. Shanks、R. Sharma，從業務分析系統創造價值：戰略的影響，第 15 屆亞太信息系統會議：質量 太平洋研究，PACIS 2011 (2011) 1–12.
- [82] PP Tallon、A. Pinsonneault，關於戰略信息技術一致性與組織敏捷性之間聯繫的競爭觀點：中介模型的見解，Mis Q. 35 (2) (2011).
- [83] MA Peteraf、JB Barney，解開基於資源的糾結，管理。決定。經濟。24 (4) (2003) 309–323.
- [84] CM Ringle、M. Sarstedt、D. Straub，批判性地審視 PLS-SEM 在 MIS 季刊中的使用，MIS Q. (MISQ) 36 (1) (2012).
- [85] G. Bhatt 等，在動態環境中構建和利用信息：IT 基礎設施靈活性作為組織響應能力和競爭優勢的推動因素的作用，Inf. 管理。47 (7-8) (2010) 341–349.
- [86] PA Pavlou、OA El Sawy，從 IT 在動態環境中利用能力到競爭優勢：新產品開發案例，Inf. 系統。水庫。17 (3) (2006) 198–227.
- [87] P. Neirotti、E. Raguseo，關於基於 IT 的能力對中小企業競爭優勢的偶然價值：機制和經驗證據，Inf. 管理。54 (2) (2017) 139–153.
- [88] HJ Watson，教程：大數據分析：概念、技術和應用程序，Commun. 副教授。信息。系統。34 (1) (2014) 1247–1268.
- [89] VJ García-Morales、MM Jiménez-Barrionuevo、L. Gutiérrez-Gutiérrez，變革型領導通過組織學習和創新對組織績效的影響，J. Bus. 水庫。65 (7) (2012) 1040–1050.
- [90] B. Menguc、S. Auh，通過利用市場導向和創新創造公司層面的動態能力，J. Acad. 標記。科學。34 (1) (2006) 63–73.
- [91] PL Drnevich、AP Kriaucinas，澄清普通能力和動態能力對相對公司績效的貢獻的條件和限制，Strateg. 管理。J. 32 (3) (2011) 254–279.
- [92] H. Plattner、B. Leukert，內存革命：SAP HANA 如何實現未來業務，Springer，2015 年。
- [93] GC Moore、I. Benbasat，開發一種工具來衡量對採用信息技術創新的看法，Inf. 系統。水庫。2 (3) (1991) 192–222.
- [94] AB Ryans，估計消費者對既定產品類別中新耐用品牌的偏好，J. Mark. 水庫。(1974) 434–443.
- [95] DA Dillman，Mail and Internet Surveys: the Tailored Design Method – 2007 Update With New Internet, Visual, and Mixed-mode Guide, John Wiley & Sons, 2011.
- [96] M. Stenkula，歐洲企業規模分佈和就業，(2006) IFN 工作論文。
- [97] JF Hair、CM Ringle、M. Sarstedt、PLS-SEM：確實是一顆銀彈，J. Mark. 理論實踐。19 (2) (2011) 139–152.
- [98] J. Henseler、CM Ringle、RR Sinkovics，偏最小二乘路徑建模在國際營銷中的應用，Adv. 詮釋。標記。(AIM) 20 (2009) 277–320.
- [99] C. Fornell、DF Larcker，用不可觀測變量和測量誤差評估結構方程模型，J. Mark. 水庫。18 (1981) 375–381.

- [100] WW Chin, 評論：關於結構方程建模的問題和意見, JSTOR。 (1998) 7–16.
- [101] J. Henseler、CM Ringle、M. Sarstedt, 基於方差的結構方程模型中判別有效性評估的新標準, J. Acad. 標記。科學。43 (1) (2015) 115–135.
- [102] JF Hair Jr. 等人, 偏最小二乘結構方程建模 (PLS-SEM) 入門, Sage Publications, 2013.
- [103] LS Aiken、SG West、RR Reno, 多元回歸：測試和解釋交互作用, Sage, 1991.
- [104] JF Hair Jr. et al., 偏最小二乘結構方程建模 (PLS-SEM) 入門, Sage Publications, 2016.
- [105] 麻省理工學院, 將數據質量融入物聯網, [2017 年 8 月 30 日]; 可從: (2015) <http://ide.mit.edu/news-blog/blog/build-data-quality-internetthings>.
- [106] Informatica, 數據質量在物聯網中至關重要, [2017 年 8 月 30 日]; 可從: (2017) <https://blogs.informatica.com/2017/02/01/data-quality-matters-a-great-deal-in-the-internet-of-things/#fbid=r0hSO6i64qk>.
- [107] JM Cavanillas、E. Curry、W. Wahlster, 數據驅動經濟的新視野：歐洲大數據使用和開發路線圖, Springer, 2016 年.
- [108] N. Gorla、TM Somers、B. Wong, 系統質量、信息質量和服務質量的組織影響, J. Strateg. 信息。系統。19 (3) (2010) 207–228.
- [109] JY Xiang、S. Lee、JK Kim, 數據質量和公司績效：來自韓國金融業的經驗證據, Int. J. Inf. 公社。技術。教育。14 (1) (2013) 59–65.
- [110] G. Cepeda、D. Vera, 動態能力和運營能力：知識管理視角, J. Bus. 水庫。60 (5) (2007) 426–437.
- [111] T. Clarke、D. Wiesenfeld, 三件事阻礙了您的分析, 技術不是其中之一, [2017 年 8 月 30 日]; 來源: 哈佛商業評論, 2017 年, <https://hbr.org/2017/06/3-things-are-holding-back-youranalytics-and-technology-isnt-one-of-them>.
- [112] Z. Irani, 項目管理中的投資評估：信息系統視角, J. Oper. 水庫。社會。61 (6) (2010) 917–928.
- [113] PP Tallon, 適應性企業內部：業務流程敏捷性的信息技術能力視角, Inf. 技術。管理。9 (1) (2008) 21–36.
- [114] F. Erfan, 2018 年數據質量的前 5 大預測, [2018 年 3 月 6 日]; 可從: (2017) <https://tdwi.org/articles/2017/12/11/diq-all-top-5-predictions-for-data-quality-2018.aspx>.
- [115] N. Joshi, 提高數據質量的 4 種方法, [2018 年 3 月 6 日]; 可從:
- (2016) <https://www.allerin.com/blog/4-ways-to-improve-your-data-quality>.
- [116] BH Wixom, PA Todd, 用戶滿意度和技術接受度的理論整合, Inf. 系統。水庫。16 (1) (2005) 85–102.
- [117] T. Ravichandran、C. Lertwongsatien、C. Lertwongsatien, 信息系統資源和能力對企業績效的影響：基於資源的觀點, J. Manag. 信息。系統。21 (4) (2005) 237–276.
- [118] J. Veríssimo, T. Lacerda, 誠信對於組織中的 CSR 實踐是否重要？變革型領導的中介作用, Bus. 道德 A Eur. 修訂版 24 (1) (2015) 34–51.

**Nadine Côte-Real** 是 p.H.D. 新里斯本大學 NOVA 信息管理學院 (NOVA IMS-UNL) 的候選人和特邀助理。她獲得了碩士學位。Universidade Nova de Lisboa 統計和信息管理學位。她目前在歐洲中央銀行工作, 擔任 BI 專家, 負責開發銀行監管的主要分析系統。此外, 她自 2008 年以來一直在葡萄牙中央銀行工作, 擔任開發分析系統的項目經理。她的研究興趣包括採用後商業智能和分析系統、大數據、IT 業務價值、動態能力和競爭優勢。

**佩德羅·魯伊沃** 是新里斯本大學 NOVA 信息管理學院的特邀助理教授。他獲得了 p.H.D. 新里斯本大學信息管理學位。他在多個學術期刊和會議上發表過論文。15 年多以來, 他一直在企業管理系統方面開發專業和學術路徑, 曾在 PWC、Navision Software、Microsoft 工作, 目前在 SAP。他的研究興趣包括 ERP、SCM、CRM、電子商務、BI、IoT 和分析系統的採用和採用後。

**蒂亞戈·奧利維拉** 是 NOVA 信息管理學院 (NOVA IMS) 的副教授和信息管理學位的協調員。他的研究興趣包括技術採用、數字鴻溝和隱私。他在多個學術期刊和會議上發表了論文, 包括 *信息與管理*、*決策支持系統*、*人類行為中的計算機*、*商業研究雜誌*、*信息系統前沿*、*國際信息管理雜誌*、*全球信息管理雜誌*、*工業管理與數據系統*、*工業計算機和國際會計信息雜誌系統* 除其他外。更多詳細信息, 請參見 <http://www.novaims.unl.pt/toliveira/>.