

國立臺灣師範大學理學院
永續管理與環境教育研究所
碩士論文

Graduate Institute of Sustainability Management
and Environmental Education
College of Science
National Taiwan Normal University
Master's Thesis

企業內部因素與外部壓力對水資源揭露之關聯性
研究：以臺灣上市櫃公司為例

Relationship Between Internal Corporate Factors and
External Pressures on Water Resource Disclosure:
Evidence from Listed Companies in Taiwan

魏郁芳

Wei, Yu-Fang

指導教授：葉欣誠 博士

Advisor: Yeh, Shin-Cheng Ph.D.

中華民國 114 年 7 月
July 2025

謝誌

時光飛逝，轉眼間就已經要畢業了，兩年的碩士旅程即將畫下圓滿句點，回首研究所的生活非常充實收益良多。感謝我的指導老師葉欣誠教授。謝謝老師在學生撰寫論文的過程中所花費的時間，老師嚴謹的學術態度不僅傳授我專業知識，也提升學生的邏輯思辯能力，在每一個的課堂中更學習到專注細節，激勵我成長進步，還時常關心我的生涯規劃給予我諸多信心和鼓勵，我會將老師的敦敦教誨銘記在心！

感謝兩位在百忙中擔任口試委員的劉哲良教授及施友元教授，在碩士學位考試中給予許多寶貴的指導，讓論文更加豐富與完整。

再來感謝每一位協助我完成研究的永續所同學、助教，以及系上老師們。在研究所歷程中，感謝同學們一路以來的相互扶持，大家來自不同的背景中，我們彼此交流鼓勵，在面對永續及環境議題，看到大家各自朝著有興趣的領域前進，真的是感到敬佩和開心，有你們的陪伴才讓研究所生活充滿樂趣。也謝謝學長姐珮萱、彥樺、光偉、崇俊、子涵、梁薺、佩珊、家嘉、安紫，在研究上給予許多建議與幫助，還有研究室一起卡關勉勵的同伴奕潔、秉祐、佩欣、芊蓁、宛韻，在研究的路上一起 meeting、一起討論一起努力奮鬥，一起參與研究室的許多活動，減少我獨自在學術迷宮中的跌跌撞撞，誠摯感謝所有幫助過我的人。

最後，感謝最親愛的爸爸媽媽給我百分百的自由與支持，讓我放心探索興趣、勇敢做選擇，還有帶我去好吃和一直都給予滿滿鼓勵的朋友們，他們的陪伴支撐著我成長之路。也感謝這些年來堅持不放棄的自己，相信在未来我也能帶著這兩年淬鍊出的韌性與熱情，繼續在永續的道路上精進前行，不負所學努力成為閃閃發亮的人前進。

魏郁芳 謹誌
2025 年 7 月

摘要

本研究旨在探討企業內部因素及外部壓力與水資源揭露之關聯性，過往研究著重於企業環境資訊揭露及碳排放揭露，然而隨著全球氣候風險上升，現今投資人關注焦點已由碳排放為主的氣候資訊擴展至涵蓋水資源與生物多樣性等自然面向。本研究使用台灣經濟新報(TEJ)資料庫，選取 2010 年至 2023 年間我國上市櫃公司資料，結合 CDP(Carbon Disclosure Project)水安全問卷的揭露資訊，基於合理性理論和利害關係人理論基礎進行實證分析，研究方法採用 Logit 模型和 Probit 模型以確保結果的穩健性。

本研究主要發現內部因素中企業規模及董事會多元化和企業水資源揭露呈現顯著正向關係，企業規模越大及企業董事會性別多元化會提高水資訊揭露意願，反映出大型企業因承受更高的利害關係人壓力以及多元化董事會具備更廣泛的環境風險認知能力。而獲利能力與財務槓桿則呈負向影響，顯示財務壓力制約企業進行非強制性環境資訊揭露的資源配置。在公司治理面方面，股權集中度與董事會規模對水資源揭露具有抑制效果，顯示高度集中的股權結構與過大的董事會規模可能降低企業進行環境資訊揭露的積極性。而外資持股、獨立董事比例與董事長雙重性對水資源揭露無顯著影響。在外部壓力中，曾有環境違規紀錄的企業和國際壓力對水資源揭露呈現負向顯著影響，取水強度則未達顯著。

本研究結果不僅補齊現有水資源資訊揭露的文獻缺口，亦顯示我國目前法規框架尚未能有效激勵企業主動提高水資源資訊透明度，可為未來政府機關水資源揭露監管制度提供實證參考，同時協助企業掌握利害關係人對水資源資訊透明度的期待與需求。

關鍵字：水資源揭露、碳揭露計畫、利害關係人理論、合法性理論、公司治理

Abstract

The purpose of this study is to investigate the correlation between internal factors and external pressures on corporations and the disclosure of water resources. Previous studies have focused on corporate environmental disclosure and carbon disclosure. However, as global climate risk rises, the focus of investors has now expanded from climate information, which is mainly about carbon emissions, to cover natural aspects such as water resources and biodiversity. Using Taiwan Economic Journal (TEJ) data of Listed and OTC companies in Taiwan for 2010–2023 and CDP Water Security questionnaire, I estimate Logit and Probit models grounded in legitimacy and stakeholder theory to ensure robust inference.

The analysis reveals a significant positive association between water disclosure and both firm size and board gender diversity, indicating that large firms face greater stakeholder scrutiny and that diverse boards possess broader environmental-risk awareness. Conversely, profitability and financial leverage display significant negative effects, suggesting resource constraints deter voluntary water reporting. After controlling for year effects, firm age is non-significant. Among governance variables, ownership concentration and board size suppress disclosure, implying that highly concentrated shareholding structures and oversized boards weaken incentives for transparency. Foreign ownership, independent-director ratio, and CEO–chair duality are not significant. Regarding external pressures, firms with prior environmental violations, as well as those exposed to stronger international pressure, disclose less, whereas water-abstraction intensity shows no effect.

The results of this study not only fill the gap in the literature on water information disclosure, but also show that the current regulatory framework has not yet been effective in encouraging enterprises to take the initiative to improve water information transparency.

Keywords: Water disclosure, Carbon Disclosure Project, Stakeholders theory, Legitimacy Theory, Corporate governance

目錄

謝誌	i
摘要	ii
Abstract.....	iii
目錄	iv
表目錄	v
圖目錄	vi
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	7
第三節 研究問題	8
第四節 名詞解釋	8
第二章 文獻回顧	9
第一節 環境揭露	9
第二節 水資源管理國際標準的發展歷程	10
第三節 水資源管理與揭露標準之比較	16
第四節 合法性理論(Legitimacy Theory).....	22
第五節 利害關係人理論(Stakeholder Theory).....	22
第六節 影響企業水資源揭露的內部因素	25
第七節 影響企業水資源揭露的外部壓力	31
第八節 不同產業的水資源揭露差異	37
第三章 研究方法	38
第一節 研究流程	38
第二節 研究假設	40
第三節 研究對象與資料收集	41
第四章 實證分析	48
第一節 敘述性統計分析	48
第二節 相關性分析	50
第三節 迴歸分析結果	54
第四節 穩健性分析	58
第五章 結論與建議	61
第一節 研究結論	61
第二節 研究限制	64
第三節 研究貢獻	65
第四節 研究建議	67
第六章 參考文獻	69

表目錄

表 2-1 水資源相關指標	13
表 2-2 我國接軌永續揭露準則進展	15
表 2-3 評估企業與水資源揭露的相關方法	17
表 2-4 各國企業與水資源揭露之文獻整理	19
表 2-5 歐陸法系和英美法系比較表	24
表 2-6 企業水資源揭露驅動因素分類與定義	26
表 2-7 外部變數整理表	32
表 2-8 本研究變數與理論對應一覽表	36
表 3-1 填答 CDP 水安全問卷的臺灣上市櫃公司產業分佈狀況.....	42
表 3-2 本文實證資料之變數名稱、變數說明、資料年份與資料來源	43
表 3-3 研究模型及樣本數量	46
表 4-1 模型一敘述性統計分析	49
表 4-2 模型二敘述性統計分析	49
表 4-3 模型一相關性分析表	52
表 4-4 模型二相關性分析表	53
表 4-5 模型一自變數 VIF 共線性檢定	54
表 4-6 模型二自變數 VIF 共線性檢定	55
表 4-7 企業內部因素與外部壓力和水資源揭露的實證影響	57
表 4-8 企業內部因素和外部壓力對水資源揭露之影響(Logit 與 Probit 模型)..	58
表 5-1 研究假設與實證結果之比較	64

圖目錄

圖 1-1、2012-2021 年全球前十大風險排行圖	2
圖 1-2、2025 年全球前十大風險	2
圖 1-3、1911-2020 年臺灣年總降雨量距平	4
圖 3-1、研究架構圖	39
圖 3-2、研究假設圖	40
圖 5-1、我國上市櫃公司首次填答 CDP 水安全問卷的時間圖.....	61
圖 5-2、2022-2023 我國不同產業填答 CDP 水安全問卷比例分析圖	62



第一章 緒論

本章節主要包括研究背景、研究動機、研究目的與研究問題。在國際揭露趨勢日益受到重視及氣候變遷對水資源造成衝擊持續加劇的背景下，企業所面臨的水資源相關議題已成為永續經營的核心挑戰之一。本研究首先說明水資源管理議題對企業營運與永續發展的重要性，進一步以我國氣候情境與利害關係人所施加的外部壓力，探討水風險與企業水資源揭露之間的相互影響關係。最後，本研究聚焦於我國上市櫃公司現況，提出本研究之動機、目的與研究問題。

第一節 研究背景與動機

一、研究背景

水資源是維持人類生存的三要素之一，也是維持國家經濟與社會發展過程中重要的天然資源(Hoekstra et al., 2012)，全球水資源中超過 97.5%為海水與鹹水，只有 0.3%的淡水資源為人類可以直接或間接利用的(Lal, 2015)。當代社會為因應快速增長的人口需求，加速消耗有限的淡水資源。當用水量長期超過自然補注速率，將導致區域性水資源出現不可逆的枯竭風險(Tietenber & Lewis, 2019)。

全球水資源面臨的挑戰來自於人口快速增長、氣候變遷、生產消費模式轉變和經濟迅速發展等因素，這些因素皆加劇水資源的短缺和污染(Zhou et al., 2018b)，由於全球供水與需求之間日益失衡，水資源短缺已成為全球性危機，全球已有超過十億人口無法取得安全的飲用水。根據世界資源研究所水壓力報告，部分地區的洪水和乾旱增加，全球近三分之一人口近 26 億人生活在「高度缺水」的國家，其中 17 個國家中的 17 億人更處在「極度缺水」的地方(Biswas & Tortajada, 2019)。

世界經濟論壇(World Economic Forum, WEF)在 2015 年全球風險報告首次將「水危機」列為最重要的全球風險(Frederick & Major, 1997; WHO, 2017)，且連續九年將水資源危機列為「世界前十大全球風險」。並在 2023 年將水歸類為世界最重要的全球風險(World Economic Forum, 2023)。

Top Global Risks by Impact



Source: World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2020

圖 1-1、2012-2021 年全球前十大風險排行圖
(資料來源：World Economic Forum Global Risks Perception Survey, 2020)

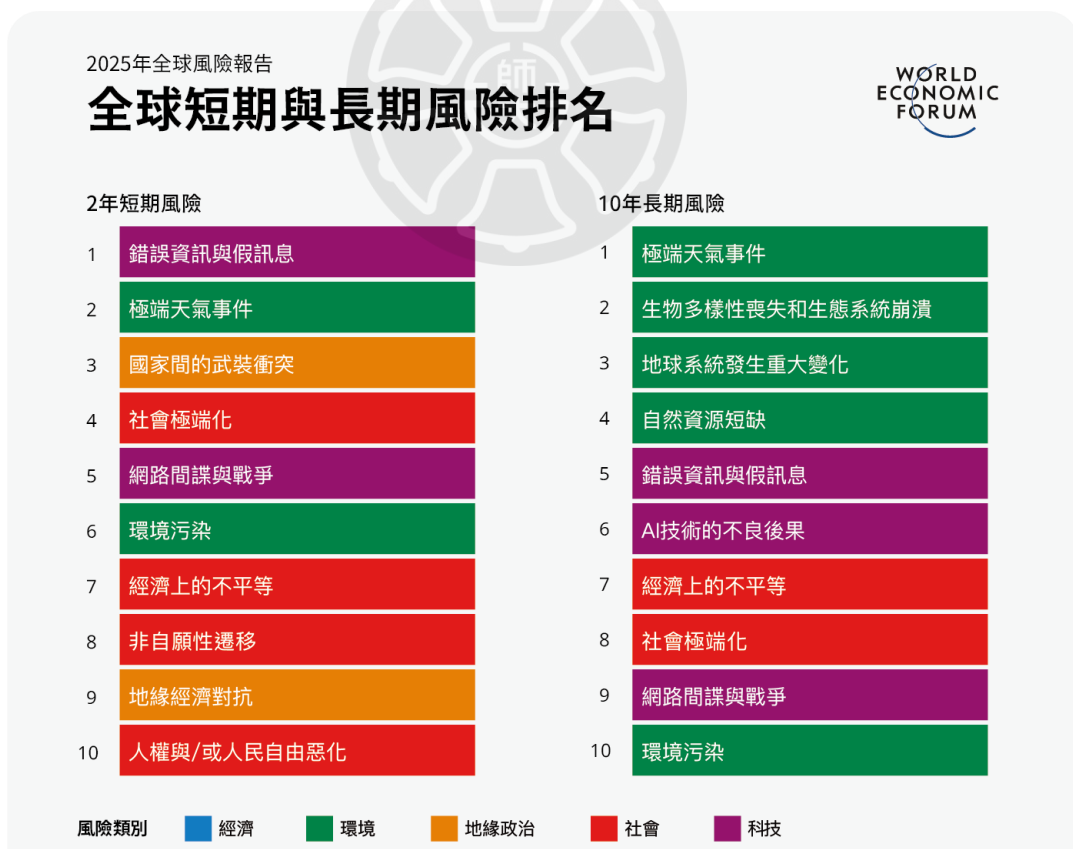


圖 1-2、2025 年全球前十大風險
(資料來源：World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2024-2025)

水資源管理涉及多方利害關係人議和、競爭性談判和其他不確定因素 (Hoekstra et al., 2012)，隨著供水和需求之間逐漸不平衡，全球水資源正面臨一系列持續且嚴峻的挑戰。過往研究發現，全球化經濟是產生水資源衝突的主要原因之一，而缺乏有效規劃與分配的水資源管理更會加劇這些衝突，造成嚴重的社會和經濟損失(Kuzdas & Wiek, 2014; Thielen et al., 2016; Angelakis et al., 2021)。根據國際永續諮詢機構(GlobeScan)在 2021 年問卷調查顯示永續專家們認為最急迫的永續議題前五名中就有兩名與水有關(WEF, 2021)。加拿大皇家銀行(RBC)也透過調查發現，水安全議題是全球機構投資人關注的三大 ESG 議題之一(Zhu et al., 2023)。此外，聯合國於 2015 年宣布 17 項永續發展目標(SDGs)，其中永續發展目標 6 即確保所有人都能獲得潔淨水和衛生設施並進行永續管理，更使水安全問題成為世界關注的焦點，而衍生相關的水資源管理方式，使企業水資源揭露成為新興研究方向 (Pinheiro et al., 2024)。

在此背景脈絡下，水資源脆弱性成為企業進行風險辨識與資訊揭露時不可忽視的關鍵議題。水資源脆弱性是指水資源系統受到人為活動與自然變化干擾的敏感程度，也表示發生遭受干擾後系統恢復到原來狀態的困難程度(Xia et al., 2012)。當水資源脆弱性升高，表示受到氣候變遷與人為壓力的干擾風險增加，恢復力低的地區將成為政策與產業優先關注對象(Xia et al., 2012; Sojamo & Rudebeck, 2024)。由於亞洲國家多位於水資源匱乏區域，加上自然資源分布不均，且氣候變遷加劇乾濕季極端化、亞洲年平均氣溫升幅高於全球均值，導致亞洲比其他地區更容易受到氣候變遷風險的影響(Bates et al., 2008; Anbumozhi et al., 2012; Wicaksono & Setiawan., 2024)。而亞洲地區更是承載全球超過 55 % 的人口及負責生產 70 % 的稻米、小麥等灌溉農作物，對淡水資源產生大量且持續增長的基礎需求，多數主要河川流域的用水量已超過河川自然補水速度(Wicaksono & Setiawan, 2024)。

雖然我國年平均降雨量可達 2,500 毫米，平均相對濕度介於 70%至 80%之間，屬於水資源豐富的島嶼型國家(Tsai et al., 2022)，但受限於降雨時間及空間分布極不均勻，加上氣候變遷影響，雨季與乾季的分布更加極端，濕季雨量增多，乾季雨量減少、集水區的河川流量豐枯差異變大，河川枯水風險隨之上升。此外，臺灣地形多山，具短時坡陡流急與地勢險峻等特徵，使雨水迅速流失，留水不易。再加上大型水庫庫容有限，間歇強降雨更造成水庫的庫容下降且濁度高淤積、輸配水漏水

率高以及水價長期偏低等因素，以上皆加劇我國整體水資源管理與供應的不確定性，進一步提升水相關風險。臺灣為全球缺水區域中之一，人均可分配的降雨量不到世界平均的 1/5，為水資源的利用和管理帶來很大困難(Chong et al., 2009；楊偉甫，2010；Chen et al., 2017；科技部，2022；科技部，2021；Cheng et al., 2023)。

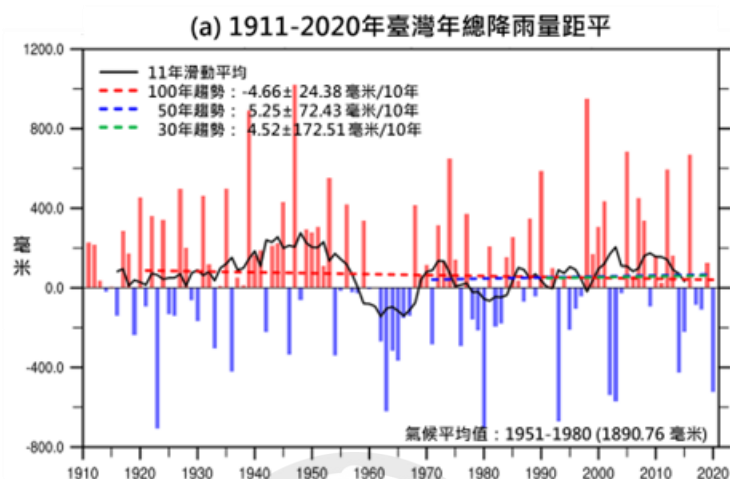


圖 1-3、1911-2020 年臺灣年總降雨量距平
(資料來源：臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台，2021)

在工業生產過程中直接或間接使用的水量皆稱之為工業用水，水資源的可獲得性和穩定性會影響企業營運、投資決策和供應鏈。由於供應鏈中涵蓋自原物料取得至最終產品製造與交付，各個環節用水皆相互依賴。而工業和農業的生產流程對水資源的使用亦相互牽動，水資源的可得性與風險性不僅影響企業自身營運，也波及其供應鏈穩定性，使得水資源已成為企業營運與風險管理中不可忽視的關鍵要素(Bunsen et al., 2021)。

快速工業化與都市化進程進一步推升全球工業與城市用水量，工業用水量每年都在持續增長。Flörke et al.(2013)指出自 2000 年以來，工業用水量大幅成長的主要原因為製造業的發展。多元用水需求與環境承载力不足的矛盾疊加，使亞洲成為全球水資源脆弱性最顯著且最複雜的區域之一。

在我國，工業用水占全年總用水量的 9.98%。以電子產業為例，製程用水高度仰賴水資源，企業在製造過程中須使用大量清水，特別是在半導體晶圓製程中，清洗使用的高純度水佔整體製程用水比例高達 89%。但是相較於農業用水，工業用水較不易於回收再利用，大部分的工業用水最終多成為廢水，工業營運不僅與其他

部門競爭可用水量，其生產過程中所產生之廢水排放亦對水體造成累積性負面影響，進一步加劇流域水質與水量雙重壓力(經濟部水利署, 2019; 黃抒毓等人, 2014)。

當嚴重乾旱發生時，工業生產活動將首當其衝遭受影響，顯示工業是承受水資源壓力最為顯著的領域之一(Bates et al, 2008)。其中，半導體產業對缺水的容忍度較低，對水質和水量的要求亦非常嚴格。過去幾十年來，半導體產業已成為我國經濟成長的主導產業並在全球半導體技術市場佔據領先地位，我國半導體產業產值自 2020 年起連年攀升，從 2020 年新台幣 4.08 兆元 (1458 億美元)，2021 年為新台幣 4.08 兆元 (1458 億美元)，2022 年為新台幣 4.83 兆元 (1623 億美元) (Tsai et al., 2024; 經濟部產業發展署智慧電子產業計畫推動辦公室, 2023)，產業的用水需求和國家的供水計劃形塑我國高價值的科技產業鏈，凸顯我國半導體的經濟表現高度依賴地理條件與水資源穩定供應的支持(Tsai et al., 2024)。

以我國在 2015 年和 2021 年所經歷的缺水危機為例，新竹科學園區在當時進入第二階段配水機制，若未來發生更嚴重乾旱導致進入第三階段限水，供水量將減少 30%，可能迫使部分生產線關閉。為了防止第三階段限水的發生及降低營運中斷的風險，各產業積極推動技術創新與調適策略，強化水資源韌性，避免我國的全球市場和技術領先地位受到動搖。以台積電(TSMC)為例，台積電透過減少用水量和排水損失、回收廢水、提高水產率以提高整體水資源利用效率來爭取最大效益，並設定到 2030 年達到再生水使用率 20% 的目標(Chen et al., 2017)。作為亞洲最大的半導體產業所在地，根據英國廣播公司(British Broadcasting Corporation, BBC)報導，臺灣生產全球約 90% 的先進晶片，若發生乾旱可能會損害全球電子產業。此外，我國企業面臨來自國際供應鏈的壓力，若水資源管理不善或是無法有效識別水相關風險，恐遭受經濟損失和聲譽風險(Simons, 2021)。

水資源不僅成為企業營運的關鍵要素，也逐漸受到國際資本市場與利害關係人揭露要求的關注。為了滿足對水資訊日益增長的需求，碳揭露計畫(Carbon Disclosure Project, CDP)以其成功的碳揭露方法為基礎，於 2010 年首次發布水安全問卷(Water Disclosure Project, WDS)，以企業回應 CDP 水安全問卷來評估企業對與水相關的風險和機會的反應。碳揭露計畫(CDP)每年都會向目標企業發送具有一致性、標準化的問卷，兩項調查都要求公司揭露其治理、策略、目標、風險和機會、方法以及相應事項的數據的資訊。然而，這兩項調查在許多方面存在差

異。碳揭露計畫特別要求提供有關企業碳排放、績效和交易的信息，而水資源揭露計畫要求企業提供其水管理策略的關鍵資訊，包含水資源消耗、排放和汙染等資訊，最初的水資源揭露調查是由代表 16 兆美元資產的 137 名投資者簽署(CDP, 2010)。到 2015 年，簽署方數量已增至 617 家金融機構，資產總額達 63 兆美元 (CDP, 2015)，2024 年 CDP 更是宣告已有超過 24,800 家企業使用 CDP 進行揭露，其總市值約佔全球的三分之二(CDP, 2024)。隨著 CDP 的水資源揭露計畫獲得更多有影響力的投資者的支持，該計畫已成為全球主要投資人與 ESG 評分機構評估企業水風險管理能力的重要依據，並促使企業將水資源視為與碳排放同等重要的環境風險之一。此外，國際永續報導準則包含 IFRS S2 和 GRI 303 皆逐步強化企業水資源揭露要求的規範，對企業施加更大的合規壓力，要求其對水相關活動進行更透明、具體且可驗證的揭露。

二、研究動機

在氣候變遷與水資源壓力日益升高的背景下，臺灣水資源分布不均更為嚴重，影響未來用水供需平衡，水資源已從可預期成本轉變為高度不確定性風險，水資源安全亦為我國本土企業須面對之重要氣候風險。面臨不可控的水風險，企業若缺乏系統性的水資源管理與彈性調度機制，將面臨營運中斷、合規失誤與聲譽受損的多重壓力，也會壓迫其他利害關係人的用水權益，我國企業是否具備足夠的風險認知與揭露能力回應潛在的水資源風險是值得關注的議題。

隨著各國積極推動淨零政策，環境資訊揭露已成為企業永續實踐中的重要關鍵議題。企業透過進行環境揭露，能夠更清楚掌握自身的永續實踐現況，亦可作為擬定中長期策略目標並制定永續願景的重要依據。國際間對氣候與自然相關資訊揭露要求日益提升，投資人關注焦點已從對碳排放為主的氣候資訊擴展至涵蓋水資源、土地使用與生物多樣性等面向。水資源管理是企業永續經營的一環，對於用水量大的產業更是重要關鍵(Zhou et al., 2024)。隨著企業永續的意識提升，水資源風險與用水行為的揭露日益受到關注，企業為了回應投資人與利害關係人對水資源議題的高度期待，更需要主動提供相關非財務資訊，提升其透明度與永續信譽。

過往研究主要以各項公司治理構面對於環境揭露之影響，然而其實證結果存在差異，且研究以 ESG 資料揭露或環境揭露之相關實證分析為主，多以企業參與

碳揭露計畫(Carbon Disclosure Project, CDP)作為研究標的，以碳排放揭露和減排目標面向為主，聚焦於公司參與氣候變遷問卷(climate change)，較少進一步探究企業參與其他項目之參與及評比結果，亦難以分析企業揭露特定環境議題之動機。目前以水資源揭露相關的研究主要集中在亞洲國家，尤其是中國(Liu et al., Citation2021; Zhou et al., Citation2018b, Citation2018a, Citation2021, Citation2020)、日本(Burritt et al., Citation2016)和越南(Khuong et al., Citation2022)。

因此本研究探究我國上市櫃公司水資源揭露因素，有助於未來政策設計與風險治理提供重要依據，本研究聚焦於 CDP 水安全問卷(water security)的分析，基於前人研究再考慮國際法規壓力等外在驅動因素採用羅吉斯迴歸模型實證分析，探索我國上市櫃公司水資源揭露的驅動因素。

基於上述文獻與實務觀察，本研究就兩大面向填補現有文獻不足，已開發國家和新興國家的揭露規範存在顯著差異，考量我國屬歐陸法系體系，制度結構與新興國家類似，企業可能採取同質性行為以因應國際揭露壓力。本研究以我國上市櫃公司為研究對象，使用合法性理論和利害關係人理論透過統計分析，在考慮我國市場結構和政府監管差異下，探討我國上市櫃公司水資源揭露行為是否與國際趨勢相符，具備研究創新性。除了探討公司參與 CDP 水安全問卷外，本文進一步探討企業參與水安全問卷與環境法規之關聯性，分析我國企業面臨之制度壓力與揭露動機。目前臺灣上市櫃公司水資源揭露的驅動因素不明，若是透過量化實證能確立企業對於水資源揭露的內外部驅動因素有利喚起企業對缺水議題的認知，進而縮小水資源管理原則與實務之間的差距，填補本土實證研究之空白，並幫助企業做出相應更有效的永續水管理策略與提供永續治理政策的精進提供實證建議和證據。

第二節 研究目的

本研究目的為深入探究我國上市櫃公司水資源揭露與企業內部因素與外部壓力之間的關係，提出的研究目的如下：

- 一、探討我國上市櫃公司水資源揭露的驅動因素。
- 二、探討我國上市櫃公司的內部因素與外部壓力與水資源揭露之間的關係。

第三節 研究問題

- 一、影響我國上市櫃公司水資源揭露的驅動因素為何？
- 二、影響水資源揭露的關鍵因素為何？
- 三、影響水資源揭露的關鍵利害關係人為何？

第四節 名詞解釋

- 一、公司環境揭露(Corporate Environmental Disclosure)：為公司透過年度報告向外部利害關係人傳達公司經濟運作對環境影響的過程(Fun, 2002)。
- 二、公司水資源揭露(Corporate Water Disclosure, CWD)：企業水資源揭露是指企業向利害關係人（包含供應商、消費者、社區、員工、媒體、投資者、政府、非營利組織等）公開報告其水資源管理狀況和分享與水資源管理相關的資訊，也是企業環境管理的重要組成部分，包括如何實施水資源管理策略及其對其他企業的影響(Zhang et al., 2021; CDP, 2022)。
- 三、企業水風險(Water risk for businesses)：指的是組織面臨與水資源相關災害的可能性，例如水資源短缺、水壓力、洪水、乾旱或基礎設施老化等問題。水風險的程度取決於特定災害發生的可能性與其衝擊嚴重程度。而衝擊嚴重性則受到強度以及脆弱性(vulnerability)所影響。水風險牽涉到企業營運的穩定性與永續性，特別是在氣候變遷與資源競爭日益加劇的背景下，其風險意涵涵蓋實體風險、監管風險與聲譽風險三大面向(CEO Water Mandate, 2014)。

第二章 文獻回顧

文獻回顧分為八小節，分別為環境揭露、水資源管理國際標準的發展歷程、水資源管理與揭露標準之比較、合法性理論、利害關係人理論、影響企業水資源揭露的內部因素、影響企業水資源揭露的外部壓力及不同產業的水資源揭露差異。第一節首先說明環境揭露在企業永續發展中擔任的角色；第二節回顧國際組織制定的水資源準則以及國際評級機構所採用的水資源評量指標；第三節進行橫向比較整理相關文獻，以釐清研究適用範疇；第四、五節分別介紹合法性理論與利害關係人理論，作為後續假設之理論基礎；第六、七節回顧水資源揭露的內外部因素的相關文獻，界定本研究所採納的自變數，建構本研究的模型與假設；最後第八節聚焦產業別水資源揭露差異。

第一節 環境揭露

企業對於永續發展的意識提升會迫使企業整合現有發展策略，再經由揭露環境資訊來向利害關係人展示企業對永續的承諾與貢獻(Brammer & Pavelin, 2008; Kolk, 2008; Amran et al., 2015)。Gray et al.(1995)提出在社會政治理論(socio-political theory)的觀點，資訊揭露是公司對各種利害關係人施加的社會或政治壓力做出的回應。

Fun(2002)進一步將公司環境揭露(Corporate Environmental Disclosure)定義為公司透過年度報告向外部利害關係人傳達公司經濟運作對環境影響的過程。由於利害關係人的關注以及對商業道德和企業社會責任的日益焦慮下所提出的新會計需求，企業及其參與者可以利用永續報告框架來解決這些環境問題，永續報告也是投資者等金融利害關係人進行多元風險管理的重要工具(Freedman & Jaggi, 1988; Neu et al., 1998)，而提高資訊揭露的透明度會對資本市場上的企業產生正面的影響(Wang, 2017)。揭露過程需要具有策略性，環境揭露可以改變外部利害關係人對公司績效的看法，當企業的環境問題或罰款受到媒體高度關注時，企業更傾向強化資訊揭露，以影響外部利害關係人對其績效的評價(Neu et al, 1998; Deegan et al., 2000)。

近年來隨著淨零政策之發展，環境揭露在永續實踐的重要性日益凸顯，進行環

境揭露能夠讓公司本身更清楚了解該公司在企業永續實踐之現況(Giannarakis et al., 2018)。企業會透過永續報告書等和利害關係人闡述企業處理環境問題的能力、企業環境策略和目標，風險管理能力等。金融監督管理委員會（金管會）提出的臺灣公司治理評鑑指標參考 2004 年國際經濟合作暨發展組織(Organisation for Economic Co-operation and Development, 簡稱 OECD)所發布之公司治理六大原則，明確強調公司治理的核心要素包含提高公司的資訊揭露及透明性（林俊傑等人，2017）。

水資訊揭露作為環境揭露的重要分支，同樣可以提高利害關係人評估公司永續性的能力並維護企業自身的聲譽(Wicaksono, 2024)。過往研究顯示，水資源管理可以提高企業財務績效並降低企業風險，從而使企業利潤最大化(Khuong, 2022; Zeng et al., 2020)，而與關鍵機構投資者分享水資源資訊是一種策略工具(Zhang et al., 2021)。水資源會計強調透明揭露是改善企業水資源管理所需的重要前提，企業透過水資源管理平衡企業用水需求及識別水資源相關的風險和機會(Burritt et al., 2016)，並利用水資訊揭露向公眾傳達他們正在以合理的方式使用水資源，進而強化企業聲譽與社會信任。

投資人逐漸意識到氣候變遷下的風險和機會，紛紛要求企業參與與水相關的各種揭露計畫，評估企業水資源揭露的相關方法可以根據企業目標區分為衡量公司風險以及環境評估兩類，常見架構包括水資源管理倡議(UN CEO Water Mandate)、世界經濟論壇的 2030 水資源小組(World Economic Forum's 2030 Water Resource Group)、碳揭露計畫(CDP)水安全問卷等。隨著全球氣候變遷和人口增長，水資源面臨更大的壓力，各國企業已無法維持傳統營運思維(Burritt et al., 2016)，投資者、媒體與客戶等利害關係人亦愈加重視企業揭露水資源資訊的完整性與可靠性以應對水風險(Signori & Bodino, 2013; Burritt et al., 2016; Morris & McGuinness, 2021)。

第二節 水資源管理國際標準的發展歷程

一、水資源管理概念的演進

水資源管理國際規範追溯自 1993 年英國倫敦大學的 John A. Allan 教授首創虛擬水(Virtual Water)概念，一開始是指國際貿易中農產品生產所使用的水資源消耗

量，表示農產品國際貿易中隱含大量水資源跨境的轉移，為全球水資源管理提供全新視角。2002 年由荷蘭學者阿爾傑恩·胡克斯特拉(Arjen Y. Hoekstra)提出水足跡(Water Footprint)用來追蹤產品製造過程的耗水量，以量化產品和組織的直接與間接耗水量，演變為企業水資源管理的計算工具。水足跡概念將虛擬水具體化為可量化的環境指標，強調企業與產品全生命週期直接與間接的耗水量及污染負荷量，水足跡為企業評估用水風險提供明確計算基礎(Hoekstra, 2011)。

二、水資源管理標準

2005 年世界自然基金會(World Wide Fund for Nature, WWF)首次提及水風險(Water risk)(WWF, 2014)。2006 年澳洲大旱使澳洲政府製定第一個國家級別的水資源管理標準(Horne, 2016)。國際組織亦開始制定具體的水管理標準，2007 年在聯合國秘書長潘基文的倡議下於設立 CEO 水資源管理倡議(CEO Water Mandate)(CEO Water Mandate, 2025)，並提出水風險的重要性。

在 2010 年碳揭露計畫(CDP)提出水安全問卷邀請企業填答相關水資源管理策略。水資源管理聯盟(Alliance for Water Stewardship, AWS)於 2014 年 4 月推出全球首版「AWS 國際可持續水管理標準(AWS Standard 1.0)」，為企業和場址提供集水區層級的用水永續框架(Sojamo & Rudebeck, 2024)。Sojamo and Rudebeck(2024)指出企業的水資源管理越來越被視為達成水安全的方式，並強調企業在水治理中的責任與溝通。

三、企業永續報告框架(GRI)

2015 年巴黎協定和聯合國永續發展目標(SDGs)宣告國際社會在氣候變遷與永續發展議程上邁入新的里程碑(Hummel & Jobst, 2024)。為了因應聯合國的永續宣言，政府需要制定環境政策及綱要，投資者和企業也發現企業營運會影響永續發展的邁進，為了解企業營運是否符合永續發展，國際組織紛紛擬定及公佈企業揭露框架協助企業及利害關係人了解營運行為。

企業永續報告框架也逐步納入水議題指標，成立於 1997 年的全球報告倡議組織(The Global Reporting Initiative, GRI)早在 2000 年代即發布水資源揭露指引，並於 2018 年發布改版的 GRI 303:水與放流水 2018(GRI, 2018)。新版 GRI 303: 2018 引入國際最新水資源管理共識，強化多項水資源揭露主題，包括取水量、耗水量、

排水量的揭露，以及對有水壓力地區與供應鏈水影響的報告要求，而在 2021 年推出 GRI 2021 指南(GRI Universal Standards, 2021)則強調報告的原則性、完整性、可比性及一致性，GRI 303:水與放流水 2018 合併原本 GRI 306:廢污水及廢棄物，其中水與放流水準則要求揭露企業及上下游供應商之取水量、用水量、放流量、放流水水質標準依據、承受水體概況及揭露水資源相關管理策略等，表現出企業水足跡評估的完整性愈發受到重視，也顯示 GRI 與時俱進地將水資源永續管理納入標準架構中。

四、歐盟永續揭露法規發展

近年，氣候與永續報告的規範更加趨於統一和法制化。2023 年 6 月，國際永續準則理事會(International Sustainability Standards Board, ISSB) 制定國際財務報導準則永續揭露準則(IFRS Sustainability Disclosure Standards)，正式發布兩項永續揭露準則，IFRS S1 永續相關財務資訊揭露之一般規定(General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information)與 IFRS S2 氣候相關揭露準則(Climate-related Disclosures)。在制定過程中，ISSB 參考並整合氣候相關財務揭露(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)及 Sustainability Accounting Standards Board 提出的 SASB Standards 產業別指標，內容包括環境、社會資本、人力資源、商務模式、創新、企業領導及公司治理。IFRS S1 揭露企業永續發展風險與機會，內容包括公司治理、策略、風險管理、指標及目標；IFRS S2 聚焦於氣候相關風險與機會對企業財務前景的影響，此外不同行業別，IFRS S2 需要揭露的議題皆不同。雖然 IFRS S2 主題為氣候變遷，但其框架下亦包含與水相關的議題，例如極端乾旱、洪水等實體風險如何影響企業營運，此類水相關風險納入氣候風險管理的範疇(IFRS Foundation, 2023a)。

歐盟於 2021 年 4 月首次公告企業永續報告指令(Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD)草案，授權歐洲財務報告諮詢小組(EFRAG)制定歐洲永續報告準則(ESRS)於 2023 年成為強制性法則。其中水資源準則為 ESRS E3：水與海洋資源(Water and Marine Resources)，於 2023 年定稿，成為歐盟企業強制水資訊揭露的詳細規範(Hummel & Jobst, 2024)。ESRS E3 遵循 2030 永續發展目標 SDG6 及 SDG14，同時結合歐盟永續金融揭露(SFDR)等法規要求。要求企業揭露本身及上下游關係供應商，如何使用或影響水資源與海洋資源，其中包括取水量、用水量、

儲水量、減少污染排放至承受水體狀況、單位產品或營業額的取水量、用水量、儲水量、密集度、水循環；針對水資源及海洋資源相關風險所衍生的行動方針、管理策略，有無制定自我管理目標，在財務方面實際或潛在風險、環境議題承諾等等。ESRS E3 的發布代表著水資源議題正式被納入強制性、具法規約束力的揭露框架，顯示全球水管理規範演進已從自願性揭露走向法規要求的新階段。從虛擬水、水足跡、水風險管理、AWS 標準到歐盟強制法規，全球對水資源的理解從使用轉向治理，水資源相關指標如表 2-1。

表 2-1 水資源相關指標

GRI 303:水與放流水 2018		IFRS S2 水資源相關指標		ESRS E3 水資源與海洋資源	
303-1 水資源 共享及 關連性	揭露企業營運行為與水資源的關聯性及造成的環境衝擊，包含企業本身及上下游供應商。	水管理 服務	揭露企業營運行為中使用之淡水總量、再循環之百分比。	E3-1 實施管理水 資源和海洋 資源的策略	揭露企業在水資源和海洋資源以辨別、評估、管理或補救等方式、風險和機會策略。
303-2 放流水 造成衝 擊及管 理	揭露企業放流水水質標準依據、承受水體概況、放流水管理等管理策略。	產品創 新	揭露企業在新技術下，使用及/或生產過程中減少用水量，相關產品於整體潛在市場及市場占有率。	E3-3 水資源和海 洋資源的行 動計畫	揭露企業透過哪些過程、倡議或參與方式來預防、減輕和補救與水資源和海洋資源相關的重要實際影響，與污染相關之風險、機會，採取的計畫、行動和目標。
303-3 取水量	揭露企業及上下游廠商之取水量，包括地表水、地下水、海水、產出水等之取水量。	水管理	揭露企業淡水取用總量、淡水用水總量。	E3-2 水資源和海 洋資源的可 衡量目標	揭露企業每年取水量、用水量、放流量、單位產品用水量、密集度。
303-4 放流水 量	揭露企業及上下游廠商之放流量，包括地表水、地下水、海水、產出水等之放流量，及淡水水體。			E3-5 水資源密集 度績效	揭露企業於每單位淨利之取水量、用水量、放流量。

表 2-1 水資源相關指標（續）

GRI 303:水與放流水 2018	IFRS S2 水資源相關指標	ESRS E3 水資源與海洋資源
303-5 揭露企業及上下游 用水量 廠商之用水量。		E3-4 揭露企業每年取水量、用水量、放流量、放流水質、回收水量、再利用水量、儲水量，營運方面的水循環作為和每年應實現目標。
		E3-6 揭露企業所使用的海洋資源相關績效 海洋資源商品（如砂礫、深海礦物、海鮮等）性質數量及管理績效、廢棄物或回收量。
		E3-7 揭露企業對於水資源和海洋資源相關影響所產生的重要風險和機會，財務上產生的潛在影響，影響包括企業短、中、長期發展階段、業績和商業地位、企業價值。

資料來源：本研究參考 GRI、IFRS、ESRS 整理

五、我國水資源管理與永續揭露政策

為因應稀缺的水資源，2016 年 5 月 25 日我國增訂《水利法》第 84 條之 1 賦予開徵耗水費的法源依據，並於 2023 年 2 月 1 日起，針對枯水期單月用水量超過 9000 度大用水大戶開徵耗水費，同時配合量化管制，修正《水污染防治法》細則加嚴半導體及石化業放流水標準（環境部，2024），並透過《再生水資源發展條例》建構長期採購契約與租稅優惠，推動工業區導入 RO+UF 回收系統，促進產業節水和循環用水（經濟部水利署，2023）。

隨著永續資訊揭露架構演進，我國亦積極接軌國際標準並調整政策，近年開始開展我國環境資訊公開，但相比外國企業，我國上市櫃公司揭露環境資訊以報告書為主，即使已完成環境報告書，但對外公開的意願卻不高。根據金融監督管理委員會永續發展目標自願檢視報告，針對永續發展核心目標 12「促進綠色經濟，確保

永續消費及生產模式」，隨著世界各國近年對環境永續性等議題之重視程度逐漸提高，並關注如何將永續發展概念融入各個領域及持續深化。金管會考量氣候治理及 ESG 議題涵蓋範圍廣泛，且對不同行業之影響有別，較難由主管機關逐項強制要求，宜運用金融市場機制，透過政府及民間投資人發揮股東行動主義，以及金融中介機構透過放貸、投資或商品等方式，導引企業重視氣候變遷及 ESG 議題並採行相關措施，並讓企業自覺管理 ESG 風險與機會對其永續經營的重要性（金融監督管理委員會，2022）。

金融監督管理委員會自 2017 年起陸續強制特定規模以上的上市櫃公司揭露永續資訊，並採用 GRI 準則作為編製永續報告書的依據以符合監管要求，使企業面臨實質的合規壓力。除了既有的 GRI 框架，根據金管會發布的 IFRS 永續準則接軌藍圖，自 2026 會計年度起分階段要求上市櫃公司依據 IFRS S1 與 S2 揭露永續相關財務資訊，首先要求資本額百億元以上的大型企業，我國企業將全面遵循國際一致的氣候與永續揭露架構。如表 2-2，企業更需要建立水資源盤點與管理機制達成新準則對水資源資訊透明度的要求（金融監督管理委員會，2023）。

表 2-2 我國接軌永續揭露準則進展

年份	ESG 揭露政策	水資源法規
2015	上市櫃公司依照 GRI 準則提出企業社會責任報告書	
2016	擴大編制產業，包含食品工業、化學工業、金融保險業、餐飲收入占 50% 及資本額 100 億以上公司	增訂水利法第 84 條之 1 賦予開徵耗水費法源
2019	新增實收資本額 50 億以上公司	
2020	參考 TCFD 並更改提交永續報告書	開徵總用水量大於 9000 度的用水大戶耗水費
2023	依照 GRI+TCFD+SASB 編制，並擴大至資本額 20 億以上公司	
2025	所有上市櫃公司均應編製	
2026	資本額達 100 億以上公司首先接軌 IFRS 永續揭露	

資料來源：金融監督管理委員會，2023

第三節 水資源管理與揭露標準之比較

在因應氣候變遷與自然資源風險的永續治理架構下，國際指標體系與標準化工具已逐漸納入企業水資源風險與使用行為的衡量。根據企業目的有許多評估企業水資源管理和效能的方法，來提高透明度，滿足利害關係人的需求，本研究將相關評估工具區分為兩大類型，如表 2-3，分別是水風險衡量辨識與水足跡環境評估(Forin et al., 2018)。

在風險辨識層面，GRI 作為全球應用最廣泛的永續報告標準之一，強調雙重大性中對環境和社會影響的揭露，GRI 303 準則建議企業揭露總取水量、取水來源及水資源再利用等資訊，以利評估企業營運對水資源系統的依賴程度與潛在風險；CDP 所設計的水安全問卷進一步強調揭露供應鏈的用水風險與相關決策資訊，反映企業是否將環境風險納入財務思維中。WBCSD(World Business Council for Sustainable Development)所推出的 Global Water Tool 結合資料庫與地理資訊系統，協助企業執行水風險熱區識別與機會管理；而 WWF(World Wide Fund for Nature)發展的 Water Risk Filter 則採問卷式工具協助企業系統性分析企業的區域性與營運層級水風險暴露程度與應對能力。

在環境評估面向，ISO 14046 所提出之水足跡(Water Footprint)標準，提供系統化方法評估企業活動對水資源永續性的影響；同時，WFN(Water Footprint Network)亦建構出水足跡評估架構，細分為綠水、藍水與灰水三類，進一步細緻的量化企業在不同水資源型態上的使用與衝擊(Burritt et al., 2017)。Sojamo 與 Rudebeck(2024)指出，企業水資源管理越來越被視為達成水安全的方式，並強調企業在水治理中的責任與溝通角色。CEO Water Mandate(2014)也指出根據聯合國全球盟約(UN Global Compact)的企業水資源管理循環(Corporate Water Management Cycle)，企業整體水資源管理實務中最後步驟為企業水資源揭露，企業從內部績效與流域環境條件的數據蒐集，辨識水風險與機會到制定策略與目標、整合進營運策略並加以落實，最終透過監測與揭露回饋整體永續治理機制。企業在揭露階段不僅需呈現用水績效與法規遵循狀況，也應報告其在水資源壓力下的營運風險、回應與改善成效，並進行利害關係人溝通，強化治理透明度以實現永續經營。此外，企業處於營運的不同階段，其水資源管理策略也會影響其揭露內容的完整性與深度。例如，初期階段聚

焦於提升用水效率與減少污染；中期則開始掌握高風險流域與導入整合型策略；進階階段則進一步延伸至供應鏈管理與集體行動，回應整體社會的永續議題。

表 2-3 評估企業與水資源揭露的相關方法

GRI 永續報告指南	CDP 水安全問卷	WBCSD Global Water Tool	WWF Water Risk Assessment	ISO 水足跡	WFN 水足跡
衡量公司風險			環境評估		
企業揭露水資源資訊		水風險和機會管理		水足跡	
總取水量、取水源及水回收再利用量等項目建議揭露指標。	揭露用於財務決策的環境資訊，包括供應鏈數據。	包括關鍵報告指標、使用資料集地圖。	以問卷調查方式，分析企業在水風險。	以水足跡評估水資源永續性。	水足跡評估標準包括綠水、藍水和灰水。

參考文獻：Burritt et al., 2017 及本研究自行繪製

企業的社會責任發展受到多種理論的影響(Brin & Nehme, 2019)，多位學者和研究人員在環境揭露研究中採用了不同的理論找出決定企業環境資訊揭露程度的因素(Ben-Amar & Chelli, 2018; Zhang et al., 2021; Yu et al., 2020; Wahyuningrum et al., 2023; Zamil et al., 2023; Wicaksono et al., 2024)。

過去相關揭露的研究表明，不同國家因為法規、制度、國情，使公司揭露的性質和程度存在很大差異。研究發現，有些公司自願揭露大量資訊，而有些公司則不揭露。會計研究人員大規模研究揭露的可能決定因素，並提供許多理論來解釋自願揭露的差異。這些理論包括合法性理論、資本需求理論、利害關係人理論、代理理論和信號理論等(Zamil et al., 2023)。Hahn & Kühnen.(2013)認為合法性、利害關係人、訊號和制度理論為永續發展報告的決定因素。

在大多數國家目前仍屬自願揭露不像財務報表有強制格式，企業願不願公開，考慮受到多少壓力與能獲得多少好處。而壓力來源可分兩層，公司經營相關利害關係人，包含投資人、供應鏈、地方社群，以及整體社會期望，會隨著缺水和氣候問題與媒體輿論而浮動，因此要完整解釋揭露行為，本研究認為水資源揭露同時受到特定利害關係人差異化壓力與整體社會正當性要求，必須同時確認誰在施壓與社會合法性。兩者互補，可最精確地對應研究問題、量化變數與政策和治理建議。

由於台灣為歐陸法體系國家，利害關係人會更關注企業的資訊揭露，因此本研

究基於社會政治理論的利害關係人和合法性理論去分析水資源揭露的驅動因素，它們的主要差異在於對行為者的關注點不同。利害關係人理論專門討論與公司相關的利益群體及其在製定策略中的作用，而合法性理論更廣泛地涉及整個社會而對企業來說，關心環境是合法性的基石。而非聚焦股東和管理者資訊落差，較無法解釋環境議題的多元壓力的代理理論(Agency Theory);和尚未成為強制法遵壓力的制度理論(Institutional Theory)以及主要強調公司內部能力，對公開資訊與外部壓力的動機解釋力有限的資源基礎觀點(Resource-based view, RBV)。

表 2-4 整合過往文獻中對於企業永續或水資源揭露行為的影響因素從公司特徵、治理結構、管理團隊特質、股權結構與外部制度環境等面向，歸納出常見的驅動因素，並說明各變數之涵義與操作方式。此分類有助於後續建立研究模型，並清楚界定本研究所採納的自變數設計依據。



表 2-4 各國企業與水資源揭露之文獻整理

參考文獻	樣本資料	研究理論	研究方法	因變數	主要自變數	主要發現
Barton, 2010	2008 年 8 個產業 100 家上市公司	利害關係人理論	內容分析法	自訂的 6 項水資源指標	水會計、風險評估、營運、水供應鏈、利害關係人參與、產品機會	礦業與飲料產業揭露程度最高；多數公司缺乏具體水目標、場址層級的水風險與供應鏈揭露。
Burritt et al., 2016	2013 至 2014 年度日經 225 指數中 100 家不同行業且水敏感度不同的上市公司樣本	利害關係人理論	內容分析法；OLS 迴歸	自訂的 24 項水資源指標	企業規模；產業敏感性；媒體曝光；所有權集中度；外資；獲利能力(ROA)	企業規模(+) 所有權集中(-) 媒體曝光(-)
Remali et al., 2016	馬來西亞 2014 年市值最大及最高水風險產業的 10 家上市公司	合法性理論	內容分析法	參照 GRI EN8, EN10 使用水量、再生水量（即新版 GRI 303）	無	馬來西亞多數公司僅獲 1 分，顯示水揭露程度偏低
Ben-Amar & Chelli, 2018	2015 年填寫 CDP 水安全問卷全球 29 個國家中非金融產業的 962 家公司	制度理論	羅吉斯迴歸	是否填寫 2015 年 CDP 水安全問卷	國家法律、不確定性規避指數(UAI)、未來定位(GLOBE)、社會信任指數、公司規模、資產報酬率、市場淨值比、槓桿比率、ESG 揭露評分、機構投資人持股率、分析師數量、水密集型產業、人均國內生產毛額(GDP)	英美普通法國家(+) 未來定位社會價值(+) 國家文化的不確定性(-) 社會信任(-) 槓桿比率 (+) ESG 揭露評分 (+) 水密集型產業 (+)
Zeng et al., 2020	2010 年至 2015 年高度水敏感產業 334 家中國 A 股上市公司	聲譽理論、信號理論	內容分析法	公司每日股票回報率的標準差來衡量公司的總風險	自訂的 27 個水資源指標；並設立媒體報導作為調節因素	系統風險(-) 負面媒體(調節系統風險)(-)
Yu et al., 2020	294 家美國企業	合法性理論、利害關係人理論	內容分析法；多元線性迴歸	填答 CDP 水安全問卷及評分	負債比率、股權集中度、S&P500 指數、水敏感產業、公司規模、獲利能力(ROA)	負債比率(+) 股權集中度 (+)、S&P500 指數 (+)、水敏感產業(+)

表 2-4 各國企業與水資源揭露之文獻整理 (續)

參考文獻	樣本資料	研究理論	研究方法	因變數	主要自變數	主要發現
Zhang et al., 2021	2010 年至 2013 年 40 個國家中受邀參加 CDP 水安全問卷的 700 家公司	自律理論	二元羅吉斯迴歸	填答 CDP 水安全問卷	水治理 (CSR 委員會)、企業水資源目標、企業水資源行動、用水績效、水敏感產業、環境法規	水敏感產業(+) 農村人口比例(+) 英美法(+)、資本密集度 (+) 環境法規(+)、企業規模(+)
Wicaksono & Setiawan, 2022	2017 年至 2019 年全球 195 家上市農業公司	利害關係人理論	內容分析法；多元線性迴歸	Morikawa et al. (2007) 的 24 項水資源揭露指南的揭露指標總數	政府擁有權、外國擁有權、債權人權力 (公司槓桿) 和國際運營	政府(+), 外國股東(+) 國際運營(+), 公司年齡(+) 公司規模(+)
Wahyuningrum et al., 2023	2017 年至 2020 年印尼證券交易所上市的製造業企業	制度理論	內容分析法；多元線性迴歸	參考 GRI-G4、CDP 的 2020 年水安全問卷設立 8 個主題共 37 個指標	CSR 委員會、政府持股、董事會獨立性、獲利能力(ROA)、公司規模、產業類型	政府所有權(+) 公司規模(+) CSR 委員會(-)
Wicaksono et al., 2024	2018 年至 2021 年印尼證券交易所(IDX)上市的印尼公司，11 個工業部門的 673 家公司	代理理論	內容分析法；多元線性迴歸	GRI 303 5 個水資源揭露項目	機構擁有權、政府擁有權、外國擁有權和所有權集中度	機構所有權(-) 政府所有權(+) 外資所有權(+) 股權集中度(-)
Pinheiro et al., 2024	2016 年至 2020 年巴西和印度 668 家上市公司	資源依賴理論、利害關係人理論	內容分析法；fsQCA	設定企業水績效指數包含用水效率政策、用水效率目標、水循環再利用、水先進技術	董事會規模、董事會獨立性、董事會多元性、CSR 委員會	董事會規模 (+) 董事會獨立性 (+) CSR 委員會(+)
Yu et al., 2024	2015 年至 2019 年中國 A 股 492 家上市公司	綠色競爭理論、信號理論	內容分析法；Probit 迴歸	水資源揭露項目	永續發展策略、環境支出、水敏感產業、公司規模、獲利能力 (ROA)、負債比率	環境支出(-) 水敏感產業(-) 公司規模 (+)

表 2-4 各國企業與水資源揭露之文獻整理 (續)

參考文獻	樣本資料	研究理論	研究方法	因變數	主要自變數	主要發現
Wicaksono & Setiawan, 2024	2017 年至 2019 年 23 個國家 263 家上市亞洲礦業公司	利害關係人理論	內容分析法；多元線性迴歸	Burritt et al. (2016)的 24 項水資源揭露指南的揭露指標總數	環境法規、媒體曝光、國際化、公司規模、財務槓桿、財務績效、公司年齡	政府環境法規(+) 媒體曝光(+) 國際經營(東南亞、南亞+) 公司規模(+) 財務績效(+) 公司年齡(+)

資料來源：本研究自行彙整



第四節 合法性理論(Legitimacy Theory)

合法性理論(Legitimacy theory)認為企業有隱形的社會契約，企業的行為必須符合社會所認可的價值觀、規範和信念(Suchman,1995)。換句話說，企業的活動不僅僅是追求利潤，還需要考慮其對社會的影響，並且要在社會的道德和法律框架內運作。透過環境策略和遵守法規來傳達合法性形象，達到社會期望，最終縮小企業績效與社會期望之間的合法性差距(Shocker& Sethi., 1973)。企業因應社會壓力而進行環境資訊揭露，因此提供更程度的自願揭露以確保遵守該社會的法規和道德規範，管理階層揭露會改變外部利害關係人對其公司看法的資訊，試圖使企業長期經營合法化並自願履行社會契約，如果違反該合同，公司可能會受到更嚴格的審查(Hrasky, 2012)。

合法性理論認為，環境績效較差的公司傾向於透過環境資訊揭露來傳播更多的資訊(Patten, 1992)。Cho & Patten(2007)研究發現，在面臨環境訴訟時，表現不佳的公司會揭露更多的財務性和非財務性環境資訊。De Villiers & Van Staden(2011)也指出，為了應對負面事件的影響，避免合法性受到威脅，南非的礦業公司增加其環境揭露。合法性理論認為企業會調整水資源管理，並透過資訊揭露與利害關係人分享(Dowling & Pfeffer, 1975; Solomon & Lewis, 2002; Mobus, 2005; Cho & Patten, 2007)。

第五節 利害關係人理論(Stakeholder Theory)

「利害關係人(Stakeholder)」一詞最早出現在 1963 年，指的是公司需要對其負責的唯一群體(Yu et al., 2020)。Freeman(1984)將利害關係人定義為「能夠影響企業目標的實現或受企業目標的實現影響的任何團體或個人」，包含股東、債權人、員工、客戶、供應商、非營利組織(NGO)、政府機構和社區。Mitchell et al.(1997)指出能影響企業的利害關係人需要具備三個條件：具有「權力(Power)」，即利害關係人作用於廠商的影響力；具有「合法性(legitimacy)」，意即利害關係人與廠商間權利義務的規範；具有「急迫性(urgency)」，即能立即引起廠商注意。

利害關係人理論解釋群體或個人如何影響組織或受到組織影響(Peng et al., 2023)。由於公司必須透過滿足利害關係人的需求來與利害關係人建立良好的關係(Gilsbach et al., 2022; Wicaksono & Setiawan, 2022)。因此，根據利害關係人理論，組織行為可以透過不同的利害關係人關係及其對公司決策的影響來預測(Wicaksono & Setiawan, 2023)。

Wicaksono & Setiawan(2022)表示過往學者廣泛採用利害關係人理論解釋利害關係人對資訊揭露的影響，而近年利害關係人也開始特別關注公司的水資源責任。一旦企業使用大量水資源並加劇水危機，利害關係人會更關切企業行動，並要求企業對用水的負面影響負責(Wicaksono & Setiawan, 2022)。Yu et al.(2020)認為投資人提高對提供水資源管理績效報告的關注，並表達績效更好的公司有更多投資的意願。因此投資者會要求年度報告中提供財務資訊以外的資訊，以確保他們的投資有利可圖(Zhang et al., 2021)。

不同的利害關係人對企業水資源揭露的影響不盡相同，Huang & Kung(2010)發現環保意識較高的利害關係人(如環保組織、消費者)對環境揭露有正向影響，而股東、債權人等利害關係人的影響則不顯著。Thorne et al.(2014)的研究表明，機構投資者比散戶投資者更關注企業的 ESG 揭露。Liu & Anbumozhi(2009)發現，政府、股東和債權人是影響中國公司環境揭露的三大利害關係人。供應鏈夥伴作為重要的利害關係人會影響企業的環境管理和透明度，Villena & Gioia(2018)指出為了符合下游客戶的期望，上游供應商會主動提高環境績效和揭露品質。Kuo et al.(2012)基於利害關係人理論構建企業碳揭露的驅動因子模型，發現供應商壓力是影響揭露的關鍵因素之一。

利害關係人在企業永續發展議題中扮演著至關重要的關鍵角色，其影響範疇包括氣候變遷、森林砍伐、生物多樣性喪失、廢棄物管理及水資源(Góes et al., 2023)。利害關係人理論強調企業在獲利之餘，必須考慮利害關係人群體的權益，不僅僅是股東的利益。增強問責制、透明度和揭露的期望，平衡不同利害關係人的利益，創造企業與社會雙贏(Donaldson & Preston, 1995; Vitolla et al., 2019)。公司治理的概念就是創建和尋求可以提供股東回報的同時還滿足利害關係人要求的流程，由於大企業來自大量利害關係人的壓力，公司規模越大的企業更願意揭露相關環境資訊(Abdel-Fattah, 2008)。

具有相似制度結構的國家，企業會採用同質的行為形式以因應外部制度環境所施加的壓力(Martínez-Ferrero& García-Sánchez, 2017)。在此脈絡下，本研究整理制度背景，如表 2-5，區分為歐陸法系與英大法系。我國為歐陸法系國家，企業資訊揭露制度較傾向以保障利害關係人權益為導向，利害關係人對企業資訊的關注程度相對較高，對其資訊透明度亦有較高期待。因此本研究基於社會政治理論的利害關係人理論和合法性理論去分析水資源揭露的驅動因素，它們的主要差異在於對行為者的關注點不同。利害關係人理論討論與公司相關的利益群體及其在製定策略中的作用；而合法性理論更廣泛地涉及整個社會，對企業來說，關心環境是合法性的基石，因此本研究利用合法性理論與利害關係人理論的來發展假設。

表 2-5 歐陸法系和英大法系比較表

	英大法系 Common Law 又稱普通法系	歐陸法系 Code Law
法源	基於判例(case law)和司法判決形成的法律體系，議會立法亦占一定比重	基於明確成文法典和立法機關制定的法律，法官解釋法條而非創造先例
特徵	市場導向、強調投資人權益	法令導向、強調利害關係人保護
資訊揭露	著重自願揭露、資訊以資本市場需求為主，揭露意願高	著重法定揭露、回應外部壓力，揭露意願低，但近年由於歐盟企業永續發展報告指令(CSRD)使歐陸法系公司揭露義務提高
典型國家	澳洲、加拿大、英國、美國、印度、香港	法國、德國、臺灣、義大利、荷蘭、日本、韓國
股東權益保護	較高；穩健成熟的資本市場	歐盟新指令後保護度提升，利害關係人導向
上市公司 所有權結構	分散；機構投資人占多數	集中；家族/國家/銀行交叉持股

參考文獻：Martínez-Ferrero& García-Sánchez, 2017; La Porta et al., 1997 和本研究自行繪製

第六節 影響企業水資源揭露的內部因素

企業水資源揭露受到多種內部因素的影響，包括公司治理、管理層態度等。內部變數(Internal Variable)是指在因果模型或者系統中，如果一個變數能夠被該系統中的其他變數所決定或被影響，那麼就稱這個變數為內部變數。而因為內部變數是指在經濟體內，不受政策所左右由於經濟因素本身影響而變化的因素又稱作「非政策性變數」。計量經濟學通常多在研究內部變數，在一個近乎完全的市場體制下，股價與匯率等等皆為內部變數(Beck, 2008)。

Ben-Amar and Chelli(2018)在制度理論中，討論法律和機構之間的相互作用如何影響與水相關的風險的報告。Burritt et al.(2016)表明，在日本上市公司樣本中，公司規模、產業特性和公司所有權集中度是水資源揭露的重要預測因素。而 Yu et al.(2020)則認為債權人、股權集中度以及市場是美國上市企業水資源揭露的重要預測因素，Zeng et al.(2020)發現水資源揭露與公司的系統風險之間存在顯著的負相關關係。

基於合法性理論，合法性是企業生存的重要資源(Deegan, 2002)。相較於歷史悠久的企業，較年輕的公司透過累積聲譽和積極參與企業永續行動建立更高程度的社會合法性。由於年輕公司在社會中的能見度與信任基礎尚未穩固，需要與更廣泛的社交網絡進行更多的溝通來管理其公眾形象回應外部社會期望(Yang, 2009)。許多研究發現企業社會和環境自願揭露(Corporate social and environmental voluntary disclosure, CSEVD)與公司年齡之間存在正相關關係(Roberts, 1992; Cormier et al., 2005; Hossain & Reaz, 2007; Hossain, 2008; Yang, 2009)，而其他研究則發現沒有顯著關聯(Nikolaj Bukh et al., 2005; Abd Rahman et al., 2011; Kansal et al., 2014)。本研究歸納企業水資源揭露的關鍵影響因素與變數定義，作為後續研究建模參考依據，如表 2-6。將企業進行水資源揭露的因素區分為公司特徵、公司治理、高層管理、股權結構、國家層級及稽核。

表 2-6 企業水資源揭露驅動因素分類與定義

分類	驅動因素	分析內容	參考文獻
公司 特徵	公司規模	以公司總資產或營收衡量	Mkumbuzi, 2015; Solikhah, 2016
	獲利能力	ROA 或 ROE 等指標反映企業資源規模 與揭露能力獲利能力	Albers & Günther, 2010; Habbash et al., 2016
	財務槓桿	公司負債與股東權益之比例	Boshnak, 2021
	流動資產	指企業在不清算非流動資產或終止任 何經營活動的情況下支付日常費用和 短期債務的能力	Masum et al., 2020; Rahman et al., 2007
	聲譽	企業的公眾形象與社會信任程度	Dyduch & Krasodomska, 2017
	國際化	是否跨國營運，具備海外據點或出口銷 售比重高	Menassa & Dagher, 2019; Reverte, 2009
公司 治理	董事會組成	包含女性董事、CEO 雙重性、董事會規 模	Adnan et al., 2018; Amran et al., 2014
高層 管理	高階管理團隊	高階管理團隊的年齡和教育程度	Akhtaruddin & Abdur Rouf, 2012
股權 結構	所有權結構	包括所有權集中、政府所有權、機構所 有權和外資所有權	Ismail & El-Shaib, 2012; Kholis et al., 2020
國家 層級	法律制度	國家法律為英美法系或大陸法系	Barakat et al., 2015; Tran & Beddewela, 2020
稽核	審核員類型	是否為四大會計師事務所	Elfeky, 2017; Mazri et al., 2018

資料來源：Zamil et al., 2023 及本研究自行彙整

一、企業財務特徵對於水資源揭露之影響

關於水資源揭露影響因素的研究除了集中在企業特徵(Burritt et al., 2016; Yu et al., 2020; Zhang et al., 2021)。公司特徵包括財務和營運活動(Mitchell et al., 1997)、利害關係人對水資源揭露的壓力程度與一系列公司特徵相關(Ben-Amar & Chelli, 2018; Zhang et al., 2021; Yu et al., 2020; Burritt et al., 2016; Wahyuningrum et al., 2023; Zamil et al., 2023; Wicaksono et al., 2024)，企業財務特徵在以上研究都進行了討論。

本研究納入文獻中常見的四個與公司特徵有關的變數，分別為企業規模、獲利能力、公司槓桿、公司年齡，探討其對企業水資源揭露行為之影響，進而釐清潛在的驅動因素。

1. 企業規模

過往研究發現企業的生產經營規模與企業揭露程度之間的正相關關係可能有多种原因。Ben Lahouel et al. (2014)認為大公司更容易吸引不同利害關係人的興趣，大公司規模比小公司更有能力提供額外的自願揭露。其次，在利害關係人理論的背景下，規模大的公司比小公司有更多的利害關係人向管理階層施壓，要求企業揭露更多的資訊。公司規模越大越有可能揭露更多環境資訊(Abdel-Fattah, 2008; Alves et al., 2012)。基於以上論點，本研究提出第一個假設：

H1：企業規模與企業水資源揭露呈正相關

2. 獲利能力

利害關係人理論認為獲利高企業必須揭露更多資訊以滿足全體利害關係人的要求(Abdel-Fattah, 2008)，大多數揭露研究顯示公司獲利能力(ROA)和自願揭露之間存在正相關關係(Elfeky, 2017; Muttakin & Khan, 2014; Reverte, 2009)。基於以上論點，本研究提出第二個假設：

H2：獲利能力與企業水資源揭露呈正相關

3. 公司槓桿

債權人提供企業資本貸款，是影響公司績效和揭露的直接利害關係人(Lu & Abeysekera, 2014)。公司槓桿率表示企業的資本結構和財務風險，在水敏感公司，債權人可能需要更多水資源管理的訊息來評估公司風險和合法性(Yu et al., 2020)。部分學者發現，債權人對揭露沒有重大影響(Rahman et al., 2011; Giannarakis, 2014)，但在其他研究中發現債權人對揭露有顯著影響(Chang, 2013; Muttakin & Khan, 2014; Sulaiman et al., 2014)。高槓桿率會增加代理成本，促使企業揭露更多資訊以降低此類成本。負債率高的企業傾向於揭露更多資訊以安撫貸款人並延長債務合約期限(Elfeky, 2017)。

Lu and Abeysekera(2014)以總債務除以總資產來當作公司槓桿的變量，而 Fahad and KB(2020)則以總資產除以總權益中得出槓桿。本研究使用 Roberts(1992)和 Wicaksono and Setiawan(2022)計算公司槓桿率的方法來衡量債權人權力，以總債務除以總權益當作變量。基於以上論點，本研究提出第三個假設：

H3：公司槓桿與企業水資源揭露呈正相關

4.公司年齡

過往研究將公司年齡納入研究模型(Hu et al., 2018; Muttakin & Subramaniam, 2015)。Wicaksono and Setiawan(2022)研究結果發現公司成立年份較長與水資源揭露呈現正相關且顯著。公司年齡以公司成立的月數衡量(Boshnak, 2022)。基於以上論點，本研究提出第四個假設：

H4：公司年齡與企業水資源揭露呈正相關

二、公司治理特徵對於水資源揭露之影響

公司治理也會影響公司水資源揭露程度(Zhang et al., 2021; Wicaksono & Setiawan, 2023)，分為公司內部治理及外部治理，內部治理主要討論董事會組成，董事會的主要職責是根據利害關係人的利益監督執行董事(Byron& Post, 2016)，其中包含董事會獨立性、董事會性別多樣性、董事會規模和董事長雙重性(Velte, 2022)；而公司治理與利害關係人的監督相互聯繫，良好的公司治理可以提高企業透明度，促進環境資訊揭露(Prado-Lorenzo et al., 2009)。之前的研究指出公司治理研究嚴重依賴股東作為主要利害關係人，股東會為了實現財務最大化對公司內部施壓，因此公司所有權結構會對管理策略產生重大影響(Jensen & Meckling, 1976)。永續投資者可能會對高階主管施加壓力，要求企業增加符合其他利害關係人利益的永續策略(Velte, 2022)。公司所有權結構會影響企業如何決策(Hart & Moore, 1990)，也被認為是企業永續發展相關揭露的重要驅動因素(Muttakin & Subramaniam, 2015; Qa'dan& Suwaidan, 2019; Ullah et al., 2019)。

Pinheiro et al.(2024)表示金磚國家中印度和巴西的跨國公司越來越認識到負責任地管理水資源的重要性，印度和巴西的跨國公司透過各種策略來提高用水效率、遵守法規、積極應對當地水資源挑戰，此外還為氣候變遷和土壤復原力做出貢獻。相比在美國和英國等已開發國家，發展中國家對企業永續發展的接受度相對較慢，在大多數發展中國家，企業永續發展並未被高度重視且因為企業永續發展在大多數發展中國家並不是強制性的規範，企業永續發展更需要政府、企業和民間團體之間共同監管。政府部門對於企業的公司治理以及永續策略能否融入企業內部十分

重要，國家政策是公司治理和永續績效的關鍵因素(Shu & Chiang, 2020)。

本研究納入六個與公司治理相關的變數，分別為外資所有權、股權集中度、董事會規模、獨立董事比例、董事會多元性、董事長雙重性。依我國現行《公司法》與證券交易法，董事會規模、董事會多元性、獨立董事比例、董事長雙重性受法規管制，屬於政策可控制(policy-controllable)變數。

1.外資所有權

外資所有權為公司與其股東之間因地理距離而相隔的個人或組織的影響力(Ismail et al., 2018)。外國投資者因為他們與企業在地理上是分開的，會建立透明的公司治理，傾向於選擇揭露更多資訊的公司，減少公司和外國股東之間的資訊不對等以減少風險(Oh et al., 2011; Sari et al., 2021)，Hu et al.(2018)研究發現，外資所有權較高的公司顯著影響企業執行揭露。此外，外國利害關係人認為高水準的揭露對於監控公司、預測未來前景和降低獲取資訊的成本非常重要(Cai et al., 2019)。

外資所有權反映外部投資者的影響力，對資訊揭露有很大影響。因此，本研究假設外資所有權比例會正面影響企業水資源揭露。基於以上論點，本研究提出第五個假設：

H5：外資所有權與企業水資源揭露呈正相關

2.股權集中度

股東權力可以透過量化股權集中程度來衡量，當公司所有權集中在董事會的少數人時，管理層將減少回應利害關係人(Ben Lahouel et al., 2014)。所有權分散的公司更可能將環境績效納入策略中，以吸引更多投資者，也有研究表明大股東持股比例較高的公司可能更關心自己的形象聲譽，企業會面臨更大壓力(Clarkson & Richardson, 2004; Yu et al., 2020)。基於以上論點，本研究提出第六個假設：

H6：股權集中度與企業水資源揭露呈負相關

3.董事會規模

董事會負責公司的策略決策，考慮利害關係人的權益，而這些利益會直接受到董事會成員的技能、背景和信念的影響(Peng et al., 2023)，也意味著企業的水資源管理決策依賴公司的公司治理決策(Kleinman et al., 2017)。在這樣的背景下，管理

層的環境態度也是影響企業水資源揭露的重要內部因素。Gadenne et al.(2009)發現，管理層對環境問題的態度越積極，企業的環境揭露程度就越高。Borghei et al.(2016)的研究也表明，管理層對環境的承諾越強，企業揭露環境資訊的可能性就越大。此外，高階管理人的個人特質如性別、年齡、教育背景等，也會影響其環境決策和資訊揭露(Rao & Tilt, 2016)。

Donnelly and Mulcahy(2008)和 Yu and Yu(2022)發現董事會規模與自願揭露程度之間存在正向關係，而 Cheng & Courtenay(2006)在新加坡卻未能發現這種關係。Byard et al.(2006)則是發現美國公司的董事會規模與自願揭露程度之間存在負相關。

在利害關係人理論表示董事會規模大的企業更需要將自身與外部環境連接起來(Pfeffer & Salancik, 1978)，董事會中代表不同群體的更多成員將有可能使公司接觸到不同的利害關係人。Frias-Aceituno et al.(2013)也發現董事會規模與資訊傳播呈正相關。最佳董事會規模取決於找到一種平衡點，既能加強監督和決策，又能最大限度地減少治理中的協調問題(Pinheiro et al., 2024)。

由於董事會規模與資訊揭露的不確定性，本研究以公司透過擴大董事會成員可以促進透明度和資訊揭露做出假設。基於以上論點，本研究提出第七個假設：

H7：董事會規模與企業水資源揭露呈正相關

4.獨立董事比例

高階主管是企業永續發展的關鍵，董事會作為股東的代表，在公司內部治理中處於核心位置，負責監督、治理和決策的重要職責。獨立董事傾向鼓勵公司向利害關係人提供更多訊息(Hillman & Dalziel, 2003)，獨立董事會提高與利害關係人報告的品質(Guerrero-Villegas et al., 2018; Pérez-Cornejo et al., 2019; Wan Mohammad & Wasiuzzaman, 2019)。獨立董事比例越高的公司，其環境資訊揭露的品質也越高(García-Sánchez & Martínez-Ferrero, 2017)。基於以上論點，本研究提出第八個假設：

H8：獨立董事比例會與企業水資源揭露呈正相關

5.董事會多元化

董事會多元化例如性別多元化可以增強董事會的專業知識(Hillman et al., 2002)。Liu et al.(2023)發現女性董事可以促進水資源揭露，女性董事會成員的數量

和比例可以促進某些非財務資訊的揭露來提高公司透明度。與男性相比，女性表現出更高的道德標準(Tao-Schuchardt & Kammerlander, 2023)從這個角度來看，董事會中女性人數越多，越能為較少關注的利害關係人發出聲音。基於以上論點，本研究提出第九個假設：

H9：董事會多元化與企業水資源揭露呈正相關

6. 董事長雙重性

當一個人在同一家公司擔任執行長和董事長的職位時，企業就存在 CEO 雙重性。這種雙重性常常出現在上市公司，但將執行長和董事長的權力交由一人時可能會削弱董事會行使有效控制的能力(Amran et al., 2014)。但在印象管理理論認為 CEO 的薪酬會與環境績效掛鉤，可以激勵公司高階管理層更加重視環境問題，進而提高環境資訊揭露品質(Tauringana & Chithambo, 2015)。Jizi(2017)發現 CEO 雙重性與資訊揭露正相關，CEO 雙重性有助於企業資訊揭露，以減緩利害關係人的強大壓力並可能作為增進其任期與薪酬的管理策略之一。

由於我國上市櫃公司大多為家族企業，導致常有董事長兼任總經理，進而掌握大部分公司資源及控制相關資訊等狀況。在公司治理中董事長代表董事會監督的角色，總經理為執行角色，為推動新版公司治理藍圖並提升董事會監督職能，金融監督管理委員會於 2023 年強制要求，上市櫃公司實收資本額達 6 億元的公司董事長和總經理若是同一人，必須增加獨立董事席次，強化董事會監督功能(金管會，2020)。由於董事長雙重性的不確定性，基於以上論點，本研究提出第十個假設：

H10：董事長雙重性與企業水資源揭露呈負相關

第七節 影響企業水資源揭露的外部壓力

除了內部因素，企業水資源揭露亦受到諸多外部因素的影響，如政府法規、NGO 壓力、消費者需求等。外部變數(External Variable)為在因果模型或者系統中，如果一個變數獨立於系統中其他所有變數，其他變數的變化不對該變數造成影響，就稱該變數為外部變數。例如政策模型中會將通貨膨脹設為外部變數，表示該系統的外部變數可能由系統外的因素所決定(Beck, 2008)。

消費者的環保意識日益提高，其對企業透明度的要求也在不斷增強。因此政府等監管要求可能會提高企業營運成本(Tsalis & Tsagarakis, 2020)。Ali et al.(2017)基於利害關係人理論的研究發現，消費者滿意度越高的企業，其自願性環境揭露的程度也越高。對於高污染、高耗水行業，消費者和社會群眾的壓力會促使其揭露更多水資源資訊，以維護企業形象(Lamberton, 2005)。同時，隨著責任投資日益盛行，越來越多的投資者關注 ESG 績效，並要求企業提供相關資訊以進行決策參考(Qiu et al., 2016)。為回應前述利害關係人與合法性理論之研究框架，本研究進一步檢視永續治理與資訊揭露文獻，歸納出七項外部壓力因素構面如表 2-7。表 2-7 說明每個外部變數之內容和資料來源，後續考量我國法規與產業特質，進行在地化調整並納入後續研究。

表 2-7 外部變數整理表

外部變數	說明	資料來源	參考文獻
揭露法規要求	法規和政策文件具備強制性，直接影響企業行為	政策、法規文本、政府公告	Gerged, 2021
非政府組織(NGO)壓力	NGO 壓力促使企業改善環保實踐	NGO 報告、環保組織公告	Lee, 2019
政府；監管機構壓力	監管機構的壓力是企業遵守環保規範的重要驅動力	政府監管文件	Sun et al., 2019
國際市場壓力	國際市場要求企業遵循國際環保標準	國際環境報告、全球報告倡議標準	Orazalin& Mahmood, 2020
全球供應鏈要求	全球供應鏈的要求促使企業遵循環保標準	供應商合約及風險評估報告	Zhao & Li, 2013

表 2-7 外部變數整理表 (續)

外部變數	說明	資料來源	參考文獻
同業競爭	同業競爭促使企業採取更積極的環保措施	競爭對手分析報告	Yang et al., 2020; Li et al., 2019
媒體曝光	公眾輿論影響企業的品牌形象和市場行為；媒體報導影響企業形象，進而促使企業更多地進行環保報告	社交媒體分析、新聞報導	Herdiawan& Dewi, 2020

參考文獻：本研究自行彙整

一、水風險對於水資源揭露之影響

由於許多工業過程都需要大量的水資源，除了水量需求之外，工業對水質的要求也很高，一旦工業生產受阻，將影響到整個生產鏈的運轉，在競爭激烈的市場環境中，企業往往無法承受生產停擺或品質下降所帶來的損失，工業用水壓力上升，水對於環境、公共衛生和生活品質至關重要。因此，關於水管理問題的研究不斷湧現，例如水風險管理(Signori & Bodino, 2013)和自願揭露水資源資源的因素(Zhang et al., 2021)，以及企業人員如何使用水資源報告來說明水資源績效(Knieper & Pahl-Wostl, 2016)。

在眾多水資源的國際揭露準則中，水風險意識(Water Risk Awareness)亦被多個國際揭露準則高度重視，例如 GRI 303、IFRS S2、以及歐盟 ESRS E3 均明確要求企業說明其水資源風險辨識、評估與因應行動。該指標不僅強調水資源與企業營運風險的連動關係，也反映企業是否具備前瞻性的環境治理能力。

氣候變遷相關風險暴露會影響企業營運和財務生存能力(Luo & Tang, 2014)。在資源限制和環境法規越來越嚴格的背景下，水問題被廣泛認為是企業風險的重要來源(Zeng et al., 2020)。儘管如此，企業的風險意識似乎較低(CDP, 2010)。風險

的認知將影響企業對水問題重要性的評估，因此本研究參考 Zhang& Tang(2019)選擇「水風險意識」作為外部變數之一，作為衡量企業是否具備足夠環境風險感知力、是否回應國際揭露壓力的重要指標。考量企業實際用水行為可能反映其面對水資源壓力的程度，準則要求揭露取水量、用水量與放流量等指標。

本研究納入企業用水量及經營績效作為影響揭露意願的外部變數，藉此觀察企業實際用水規模是否與揭露行為存在關聯。進而分析企業水資源揭露行為之間的關聯性。

1.取水強度

面臨實際水風險的公司可能更有可能對威脅做出反應，更能妥善做好水資源管理使企業建立信任和聲譽(Zhang& Tang, 2019)。企業對水風險意識的第二個指標參考 Zhang& Tang(2019)，使用取水強度反映實際的物理風險，因為工業過程中抽取的水如果不斷使用，使水體補給不足，可能會導致該水體枯竭並導致地下水位下降(Heritier & Eckert, 2008)。高耗水企業更容易引起環保組織和公眾的注意，基於合法性理論，耗水量較高的公司更會做好水資源管理策略以避免聲譽風險減少合法性威脅(Williams & Adams, 2013)，因此以年度總取水量/營業收入計算，反映企業生產過程中的耗水強度。基於以上論點，本研究提出第十一個假設：

H11：取水強度與企業水資源揭露呈正相關

2.環境違規

Polinsky and Shavell (2007)認為管理者會先衡量違法所受到的裁罰程度與違法所得到的效益程度，在決策時當效益大於裁罰成本的情況下才會選擇鋌而走險。Deegan et al.(2000)認為環境行政處罰會直接影響企業的收入，受到環境處罰的企業需要承擔相關成本也會產生負面的外部性。大多數企業都會採取策略來減少意外處罰可能帶來的負面影響。基於合法性理論，研究發現企業在受到環保署起訴(Deegan et al., 1996)、受到監管罰款(Warsame et al., 2002)或面臨環境事故(Cho et al., 2009; De Villiers., 2011; Ferreira et al., 2012)，會增加環境資訊揭露。

企業高層也會依靠印像管理策略來掩蓋公司的實際業績，以追求自己利益(Merkl-Davies et al., 2007; García Osma et al., 2011; Leung et al., 2015; Martínez-Ferrero et al., 2019)。根據利害關係人理論，遭受環境處罰的公司更受到關注。重

污染產業的企業受到環境處罰會降低其非自願的環境揭露(Ding & Shahzad, 2019)。本文研究主要針對環境層面違法事件影響進行研究，特別是水資源相關法律，故僅取用違法之法規為「水污染防治法」、「土壤及地下水污染整治法」的違法事件。基於以上論點，本研究提出第十二個假設：

H12：環境違規與企業水資源揭露呈正相關

二、法規壓力對於水資源揭露之影響

過往學者們皆認為政府或監管機構是企業社會責任的重要推動者(Alotaibi & Hussainey, 2016; Habbash, 2016; Roberts, 1992)。透過制定具有強制性揭露法規與條例，可以有效提高公司環境資訊揭露品質(Chaklader & Gulati, 2015)。環境監管成為企業的壓力來源，企業被迫執行環境永續的策略(Christ, 2014)。Frost (2007)發現，在澳大利亞實施強制企業揭露環境報告之政策(Yang & Bhattacharyya, 2021)，公司環境揭露的數量和品質都有顯著提升。NGO 組織亦可以透過倡議、發布相關報告書等，對政府及企業施加壓力，推動企業提高環境透明度。Deegan et al.(2002)和 Jenkins & Yakovleva.(2006)的案例研究皆表明，由於環保 NGO 的遊說，澳大利亞礦業巨頭 BHP Group 遵守產業要求或特定行為準則，增加對環境政策和表現的揭露。如果環境法規變得更加嚴格，企業必須採取策略來解決環境問題。例如，中國通過 1988 年的《水法》對用水進行監管(Zhang et al., 2021)。而在印尼，水資源由政府控制，因此水資源揭露對公司來說變得越來越重要(Burritt et al., 2016)。

先前研究以採礦業與重工業為例，指出高耗水產業因對水質與水量造成顯著衝擊，常面臨更嚴格的合規要求與公眾監督，進而提高揭露誘因。延伸此觀點，本研究聚焦我國上市櫃公司，區分國內政府法規壓力及國際法規壓力兩層面，提出第十三和第十四個假設：

H13：政府法規與企業水資源揭露呈正相關

H14：國際法規壓力與企業水資源揭露呈正相關

本研究基於合法性理論與利害關係人理論將我國上市櫃企業水資源揭露的變數區分為內部因素與外部壓力，並據此配置 14 個自變數，整理於表 2-8。利害關

係人理論強調「誰」影響揭露。合法性理論強調為何必須揭露，因為公司與社會之隱性契約，若違背社會規範公司將失去存續正當性，本研究中內部變數中治理變數多屬於利害關係人理論視角(ST)；而外部壓力為合法性理論(LT)。

表 2-8 本研究變數與理論對應一覽表

變數	路徑	參考理論
企業規模	內部變數：企業財務	ST、LT
獲利能力	內部變數：企業財務	ST
公司槓桿	內部變數：企業財務	ST
公司年齡	內部變數：企業財務	LT
外資所有權	內部變數：公司治理	ST
股權集中度	內部變數：公司治理	ST
董事會規模	內部變數：公司治理	ST
獨立董事會	內部變數：公司治理	ST
董事會多元化	內部變數：公司治理	ST
董事長雙重性	內部變數：公司治理	ST、LT
取水強度	外部變數：水風險意識	LT
環境違規	外部變數：環境違規	LT
政府法規	外部變數：法規壓力	LT
國際法規壓力	外部變數：法規壓力	ST、LT

參考文獻：本研究自行彙整

第八節 不同產業的水資源揭露差異

不同產業的企業面臨不同的水風險和利害關係人壓力，因此其水資源揭露的驅動因素和表現也存在差異。Mudd(2008)發現，礦業公司比其他行業揭露了更多與水相關的資訊，如取水量、耗水量、污水排放等，以回應公眾對其環境影響的擔憂。Kleinman et al.(2017)的研究表明，化工、食品飲料等高耗水行業的企業，其水資源揭露品質高於其他行業。同時，不同國家同一產業的揭露情況也不盡相同。Cantele et al.(2018)比較了義大利和西班牙食品行業的社會環境報告，發現義大利企業的揭露品質和一致性高於西班牙企業，這可能與兩國的制度環境差異有關。



第三章 研究方法

本研究首先說明本研究研究流程，接著建構本研究的架構與假設，訂定研究對象與樣本資料來源，接著建立實證研究模型，經過資料處理與分析，探討企業內部因素與外部壓力對企業揭露水資源的關聯性。

第一節 研究流程

本研究依序分為三個步驟，首先回顧相關文獻，以利害關係人理論與合法性理論為核心，透過內容分析法，彙整國內外企業水資源揭露與企業水資源治理機制之實證研究，對照我國上市櫃公司水資源發展現況，提出文獻分析結果，歸納出研究假設。以此建構本研究研究架構及界定後續實證模型所需之企業水資源揭露關鍵變數，並區分企業內部因素及外部壓力變數。

而後透過蒐集 2010 至 2023 年我國上市櫃公司於 CDP 水安全問卷的填答資料及其永續報告書並自企業財務報告及 TEJ 資料庫擷取同期公司財務與治理指標，再檢查缺值與一致性。

將企業是否揭露水資源資訊設定為因變數，建立二元羅吉斯迴歸模型(Logit model)，使用羅吉斯迴歸分析(Logit regression)作為主要的實證分析方法。以羅吉斯迴歸模型分析我國上市櫃公司公司財務及公司治理與外部壓力各項變數與水資源揭露之間的關聯性，同時驗證各研究假設，並以模型實證檢驗利害關係人和合法性理論解釋我國上市櫃公司水資源揭露的驅動因素，如圖 3-1。

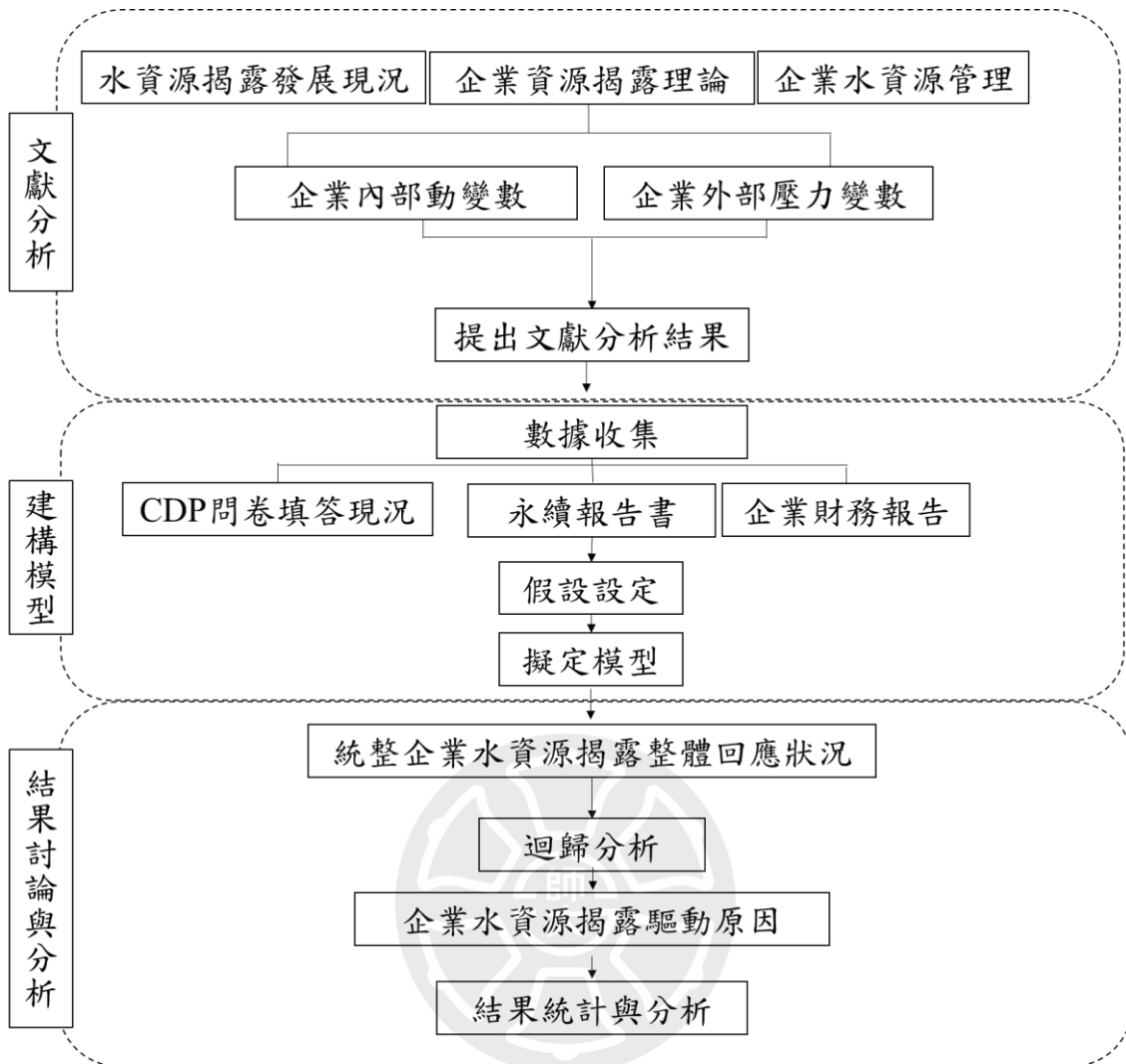


圖 3-1、研究架構圖
(本研究自行繪製)

第二節 研究假設

本研究依據第二章文獻探討與理論基礎，整合合法性理論和利害關係人理論探討內部變數是否影響企業水資源揭露，並探討外部變數對於企業水資源揭露的影響如圖 3-2。

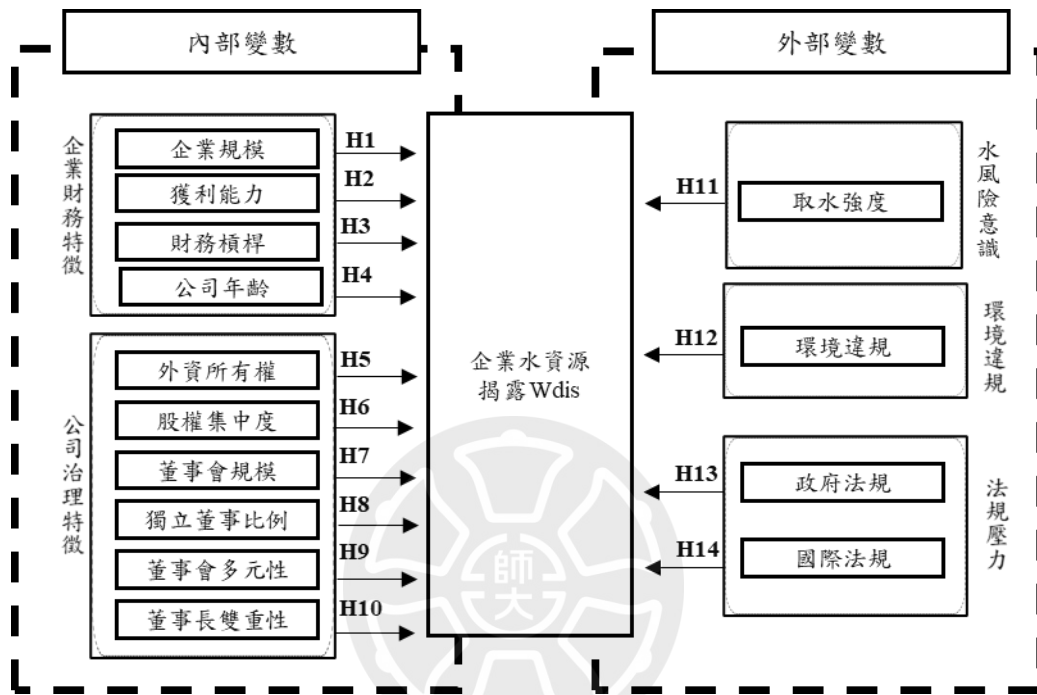


圖 3-2、研究假設圖
(本研究自行繪製)

並將十四個研究假設依照自變數類型分為內部變數與外部變數，內部變數包含企業財務特徵(H1-H4)與公司治理特徵(H5-H10)；外部變數則涵蓋水風險意識(H11)、環境違規(H12)以及法規壓力(H13-H14)。

1. 企業財務特徵

H1：企業規模與企業水資源揭露呈正相關。

H2：獲利能力與企業水資源揭露呈正相關。

H3：公司槓桿與企業水資源揭露呈正相關。

H4：公司年齡與企業水資源揭露呈正相關。

2. 公司治理特徵

H5：外資所有權與企業水資源揭露呈正相關。

H6：股權集中度與企業水資源揭露呈負相關。

H7：董事會規模與企業水資源揭露呈正相關。

H8：獨立董事會與企業水資源揭露呈正相關。

H9：董事會多元化與企業水資源揭露呈正相關。

H10：董事長雙重性與企業水資源揭露呈負相關。

3. 水風險意識

H11：取水強度與企業水資源揭露呈正相關。

4. 環境違規

H12：環境違規與企業水資源揭露呈正相關。

5. 法規壓力

H13：政府法規與企業水資源揭露呈正相關。

H14：國際法規與企業水資源揭露呈正相關。

第三節 研究對象與資料收集

一、研究對象

CDP 水安全問卷自 2010 年開始詢問企業水資源揭露之意願，且上市櫃公司面臨利害關係人水資源管理的要求壓力較大，因此本研究樣本對象包括 2010 年至 2023 年填寫過 CDP 水安全問卷的我國上市櫃公司，並將樣本財務資料及相關變數資料缺漏不全者剔除。

依據台灣經濟新報(TEJ)的產業代碼(TSE)分類，將我國所有上市和上櫃公司分為 21 個產業，如表 3-1 所示。依臺灣證券交易所之統計，截止 2023 年 12 月為止

總計 1813 家上市櫃公司。截至 2023 年有填答 CDP 水安全問卷的臺灣上市櫃公司共 163 家，並將資料不齊全、有缺漏之樣本加以剔除再進行分析，最終樣本為 130 家臺灣上市櫃公司。

表 3-1 填答 CDP 水安全問卷的臺灣上市櫃公司產業分佈狀況

產業代碼	產業類別	產業樣本數	百分比
01	水泥工業	2	1.54%
02	食品工業	1	0.77%
03	塑膠工業	5	3.85%
04	紡織纖維	3	2.31%
05	電機機械	4	3.08%
06	電器電纜	1	0.77%
09	造紙工業	1	0.77%
10	鋼鐵工業	2	1.54%
17	金融業	2	1.54%
20	其他	2	1.54%
21	化學工業	2	1.54%
23	油電燃氣業	1	0.77%
24	半導體	30	23.08%
25	電腦及週邊	22	16.92%
26	光電業	7	5.38%
27	通信網路業	11	8.46%
28	電子零組件	27	20.77%
29	電子通路業	1	0.77%
31	其他電子業	3	2.31%
35	綠能環保	2	1.54%
37	運動休閒	1	0.77%
合計	21 個產業	130 個樣本數	100%

參考文獻：TEJ 資料庫，本研究整理。

二、研究模型與變數

1. 因變數：企業填答 CDP 水安全問卷意願

本研究的因變數使用二元變數(1/0)參考 Zhang et al.(2021)和 Ben-Amar & Chelli(2018)，根據企業是否填答 CDP 水安全問卷的意願作為因變數，設定一虛擬變數($Wdis_{i,t}$)。如果企業在第 t 年填答 CDP 水安全問卷則值為 1，如果公司拒絕參與或未回答 CDP 水安全問卷則取值 0，其詳細計算方式如表 3-2 所示。過往的研究也以此方式來調查企業碳揭露策略(Ben Amar & McIlkenny, 2015; Luo et al., 2012; Luo & Tang, 2016; Stanny & Ely, 2008)。

2. 自變數：企業內部變數和企業外部變數

自變數包含企業內部變數和企業外部變數。企業內部變數又包含企業財務變數和企業公司治理變數，包含企業規模、獲利能力、財務槓桿、公司年齡、外資持股比例、股權集中度、董事會規模、獨立董事比例、董事會多元性、董事長雙重性；企業外部壓力變數包含水風險意識、環境違規和法規壓力三大面向，包含取水強度、環境違規、政府法規與國際法規，並將式中各項變數之定義說明與來源於表 3-2 中呈現。

表 3-2 本文實證資料之變數名稱、變數說明、資料年份與資料來源 2

變數名稱	變數說明	資料年份	資料來源
$Wdis_{i,t}$	企業水資源揭露變數(CDP)：若該公司有填答 CDP 水安全問卷是 1，若沒有則是 0。	2010-2023 年	CDP 水安全問卷
Size	企業規模：以年末總資產的自然對數表示。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、台灣經濟新報資料庫(TEJ)
ROA	獲利能力：以稅後淨利/平均總資產計算。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Lev	財務槓桿：以年末負債比(總負債/總資產)計算	2010-2023 年	公開資訊觀測站、台灣經濟新報資料庫(TEJ)

表 3-2 本文實證資料之變數名稱、變數說明、資料年份與資料來源（續）

變數名稱	變數說明	資料年份	資料來源
Age	公司年齡： 以企業經營的月份表示	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Fore	外資持股比例： 以年末外資持股佔總股本的比例 表示。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Own	股權集中度： 以年末前五大股東持股比例之和 表示。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Board	董事會規模： 以年末董事會成員總人數表示。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Ind	獨立董事比例： 以年末獨立董事佔董事會總成員 人數的比例表示。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Div	董事會多元性： 以年末女性董事佔董事會成員人 數的比例表示。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Dual	董事長雙重性： 虛擬變數，如果第 t 年董事長 兼任總經理，則為 1，否則為 0。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資 料庫(TEJ)
Intensity	取水強度： 以千元營收的耗水量（噸）表 示。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資 料庫(TEJ)
Vio	環境違規： 虛擬變數，以該企業有違反水 污染防制法、土壤及地下水污 染整治法者設為 1，否則為 0。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、 台灣經濟新報資 料庫(TEJ)

表 3-2 本文實證資料之變數名稱、變數說明、資料年份與資料來源（續）

變數名稱	變數說明	資料年份	資料來源
Reg	政府法規壓力： 虛擬變數，如果公司屬於高耗水產業（半導體業、水泥工業、油電燃氣業、紡織纖維業、塑膠工業、造紙工業、光電業、電子零組件、其他電子業、鋼鐵工業），則為 1，否則為 0。	2010-2023 年	公開資訊觀測站、台灣經濟新報資料庫(TEJ)
Irp	國際法規壓力： 虛擬變數，屬於 SASB 產業中需揭露水資源管理指數之企業則為 1，否則為 0。依據 SASB 的永續行業分類系統為建築材料、無酒精飲料、化學、服飾、配件與鞋類、紙漿與紙製品、鋼鐵製造商、半導體、電子製造服務與原廠設計製造、石油和天然氣-精煉與行銷，10 個 SASB 子產業需揭露水資源管理指數。	2010-2023 年	台灣經濟新報資料庫(TEJ)

參考文獻：本研究自行彙整

3.研究模型：

本研究參考文獻(Ben-Amar & Chelli, 2018; Martínez-Ferrero & García-Sánchez, 2017)，為檢驗假設建構下列羅吉斯迴歸模型探討哪些因素與我國臺灣上市櫃公司水資源揭露具有關聯性。首先使用羅吉斯迴歸模型探討企業內部變數與水資源揭露的關聯性（模型一）樣本數扣除缺失樣本共 1732 筆。再逐步加入外部壓力變數（模型二），模型二納入企業外部壓力探討與水資源揭露的關聯性，樣本數扣除缺失樣本共 1049 筆，如表 3-3。

表 3-3 研究模型及樣本數量

	變數	樣本數 N
模型一	Size、ROA、Lev、Age、Fore、Own、Board、Ind、Div、Dual	1732
模型二	Size、ROA、Lev、Age、Fore、Own、Board、Ind、Div、Dual、Intensity、Vio、Reg、Irp	1049

參考文獻：本研究自行彙整

本研究因變數為是否有填答 CDP 水安全問卷作為企業揭露水資源的指標，為類別變數，因此採用可分析因變數為類別變數的羅吉斯迴歸模型及 Probit 模型。其模型建立如(1)式、(2)式：

$$Wdis_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Size_{i,t} + \beta_2 ROA_{i,t} + \beta_3 Lev_{i,t} + \beta_4 Age_{i,t} + \beta_5 Fore_{i,t} + \beta_6 Own_{i,t} + \beta_7 Board_{i,t} + \beta_8 Ind_{i,t} + \beta_9 Div_{i,t} + \beta_{10} Dual_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$Wdis_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Size_{i,t} + \beta_2 ROA_{i,t} + \beta_3 Lev_{i,t} + \beta_4 Age_{i,t} + \beta_5 Fore_{i,t} + \beta_6 Own_{i,t} + \beta_7 Board_{i,t} + \beta_8 Ind_{i,t} + \beta_9 Div_{i,t} + \beta_{10} Dual_{i,t} + \beta_{11} Intensity_{i,t} + \beta_{12} Vio_{i,t} + \beta_{13} Reg_{i,t} + \beta_{14} Irp_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中：

$Wdis_{i,t}$ ：企業水資源揭露變數，若該公司有填答 CDP 水安全問卷是 1，若沒有則是 0。

(一)內部變數：

$Size_{i,t}$ ：企業規模，以第 t 年末總資產的自然對數表示。

$ROA_{i,t}$ ：獲利能力，以第 t 年的資產報酬率(ROA)表示。

$Lev_{i,t}$ ：財務槓桿，以第 t 年末的負債比率表示。

$Age_{i,t}$ ：公司年齡，以企業經營的月份表示。

$Fore_{i,t}$ ：外資持股比例，以第 t 年末外資持股佔總股本的比例表示。

$Own_{i,t}$ ：股權集中度，以第 t 年末前五大股東持股比例表示。

$Board_{i,t}$ ：董事會規模，以第 t 年末董事會成員人數表示。

$Ind_{i,t}$ ：獨立董事比例，以第 t 年末獨立董事佔董事會成員的比例表示。

$Div_{i,t}$ ：董事會多元化，以第 t 年末女性董事佔董事會成員的比例表示。

$Dual_{i,t}$ ：董事長雙重性，虛擬變數，如果董事長兼任總經理則為 1，否則為 0。

(二)外部變數：

$Intensity_{i,t}$ ：取水強度，以年度總取水量/營業收入計算。

$Vio_{i,t}$ ：環境違規，虛擬變數，以該企業有違反水污染防治法、土壤及地下水污染整治法者設為 1，否則則為 0。

$Reg_{i,t}$ ：政府法規，虛擬變數，如果公司屬於高耗水產業，則為 1，否則為 0。

$Irp_{i,t}$ ：國際法規，虛擬變數，屬於 SASB 產業中需揭露水資源管理指數之企業則為 1，否則為 0。

$\varepsilon_{i,t}$ ：殘差項。



第四章 實證分析

本章節為實證結果與分析，分為四小節，第一節以敘述性統計，依據樣本資料所得到的敘述統計數據進行分析，第二節將根據第二章提出的研究假說提出水資源揭露與各變數間的相關性分析，第三節透過羅吉斯迴歸模型實證分析結果，並在第四節利用 Probit 模型進行穩健性分析。

第一節 敘述性統計分析

本研究使用 SPSS 29 來進行分析，表 4-1 為本研究模型一之敘述性統計結果，樣本總數為 1732 筆，涵蓋 10 項內部變數，企業財務變數方面，企業規模(Size)平均為 17.30，標準差為 1.91，由於挑選的樣本皆為上市櫃公司因此企業規模多處於大型企業區間。獲利能力(ROA)平均為 0.095，整體波動範圍為-0.325 至 0.848，整體分布偏態較大顯示出較大的變異性，顯示樣本中包含虧損企業與超高報酬公司，反映樣本企業在財務績效上具有高度異質性。這樣的分布也說明企業在參與水資源揭露時，其內部獲利能力可能存在結構性落差。財務槓桿(Lev)平均為 0.46，標準差為 0.17，說明樣本企業間財務結構差異性顯著，有些公司資本結構保守，最小值僅 0.05，最大值非常高，槓桿接近 0.98，該值為金融業。成立月份的平均為 209.15 月，約成立 17 年，最小值為 0 月表示該企業為當年上市櫃之樣本。

在董事會組成方面，董事會規模(Board)平均為 8.58 人，最少為 4 人，最多達 19 人，整體標準差為 2.54，顯示各公司董事會成員數具有一定差異性。董事會多元化(Div)的平均值為 0.18，表示女性董事占整體董事會比例偏低，仍有提升空間。董事長雙重性(Dual)平均僅為 0.26，代表僅約 26%的公司由同一人兼任董事長與總經理，反映部分企業對於公司治理結構已有區隔經營與監督權責之趨勢。獨立董事比例(Ind)平均僅為 0.30，與法規最低要求接近，反映我國企業在獨立監督制度方面仍屬基本合規階段。在股權結構上，外資持股比例(Fore)平均為 0.23，但最高可達 0.89，顯示外資持股呈現高度差異。股權集中度(Own)平均為 0.19，標準差為 9.62，代表企業所有權結構呈現一定集中程度。

不同於模型一在模型二納入包含外部壓力共 14 個變數，共 1,049 筆觀測值。在外部壓力變數中，取水強度(Intensity)平均數為 0.241，遠高於中位數 0.025，且分布極為偏態，最大值高達 9.065。表示大多數樣本企業的水資源使用強度相對較低，但有少數樣本公司的取水強度極高，造成平均值被拉升。約 0.008 的公司曾經有環境違規(Vio)紀錄，絕大多數公司皆遵循法規。政府法規(Reg)的平均值為 0.609，表示 60.9%的樣本公司屬於高耗水產業。國際法規(Irp)的平均值為 0.460。

表 4-1 模型一敘述性統計分析

	Mean	Median	Maximum	Minimum	Standard deviation
CDP	0.306	0.000	1.000	0.000	0.461
Size	17.297	17.273	22.434	11.895	1.914
ROA	6.123	5.620	57.210	-32.900	7.468
Lev	0.457	0.469	0.982	0.054	0.170
Age	209.149	185.000	742.000	0.000	133.902
Fore	23.001	17.725	88.850	0.000	19.691
Own	19.393	18.320	61.600	0.000	9.619
Board	8.583	8.000	19.000	4.000	2.541
Ind	0.304	0.333	1.000	0.000	0.188
Div	0.853	1.000	8.000	0.000	1.029
Dual	0.265	0.000	1.000	0.000	0.441

參考文獻：本研究自行彙整

表 4-2 為本研究模型二之敘述性統計結果，樣本總數為 1049 筆，涵蓋 10 項內部變數和 4 項外部壓力變數，用以說明影響企業參與水資源揭露（CDP 填答）的潛在關鍵因素。

表 4-2 模型二敘述性統計分析

	Mean	Median	Maximum	Minimum	Standard deviation
CDP	0.454	0.000	1.000	0.000	0.498
Size	18.019	17.894	22.434	13.795	1.676

表 4-2 模型二敘述性統計分析 (續)

	Mean	Median	Maximum	Minimum	Standard deviation
ROA	5.807	5.220	44.770	-32.900	7.614
Lev	0.474	0.481	0.982	0.054	0.170
Age	248.546	221.000	742.000	3.000	137.725
Fore	27.242	22.690	83.320	0.000	19.229
Own	19.151	17.990	61.020	0.510	9.055
Board	9.263	9.000	19.000	4.000	2.584
Ind	0.293	0.286	1.000	0.000	0.167
Div	0.936	1.000	8.000	0.000	1.074
Dual	0.236	0.000	1.000	0.000	0.425
Intensity	0.241	0.025	9.066	0.000	0.961
Vio	0.008	0.000	1.000	0.000	0.087
Reg	0.609	1.000	1.000	0.000	0.488
Irp	0.460	0.000	1.000	0.000	0.499

參考文獻：本研究自行彙整

第二節 相關性分析

本研究採用皮爾森(Pearson)相關係數作為檢驗雙變數相關性的統計量，表 4-3 為本研究模型一之皮爾森相關係數矩陣及表 4-4 模型二的皮爾森相關係數矩陣，首先，結果顯示不論是模型一還是模型二，企業規模(Size)與企業是否填答 CDP 水安全問卷之間呈現顯著正相關，代表規模愈大的企業愈可能填答 CDP 水安全問卷，呼應大型企業有更多資源從事永續揭露的趨勢。此外，公司年齡與 CDP 水安全問卷填答亦呈現顯著正相關，顯示越早成立的企業，參與水資源揭露的意願亦較高。外資持股比例與 CDP 填答呈顯著正相關，說明跨國的公司或是外資持股比例高的企業更會受到國際揭露準則的壓力要求。董事會規模與 CDP 填答呈顯著正相關，董事人數較多的公司更可能揭露水資源，而董事會多元化程度與填答意願呈顯著正相關，顯示董事成員背景組成越多元化的公司可能促進水資源揭露的推動。

反之，ROA 在模型一中與 CDP 填答意願呈現弱顯著負相關，但在模型二中相

關性不明顯，可能代表高獲利企業對 CDP 填答有更多顧慮或選擇性揭露。其他變數如財務槓桿、董事長雙重性、獨立董事比例與 CDP 填答之相關性皆不高。

而所有外部壓力變數與水資源揭露皆無顯著線性關係，後續會透過迴歸進一步分析。此外由皮爾森相關係數矩陣可得知，本研究的自變數之間相關係數均低於 0.7，不存在高度多重共線性問題，因此後續的迴歸分析模型不存在多重共線性的問題，可將自變數放於同一個迴歸式內進行羅吉斯迴歸模型與 Probit 迴歸模型分析檢測本研究之研究目的：企業內部因素與外部壓力對水資源揭露意願的探討。



表 4-3 模型一相關性分析表

相關性											
	CDP	Size	ROA	Lev	Age	Fore	Own	Board	Ind	Div	Dual
CDP	--										
Size	0.333***	--									
ROA	-0.053*	-0.061*	--								
Lev	0.089***	0.257***	-0.233***	--							
Age	0.235***	0.495***	-0.079***	0.026	--						
Fore	0.176***	0.602***	0.144***	0.072**	0.167**	--					
Own	0.000	0.032	0.131***	-0.115***	0.037	0.187***	--				
Board	0.214***	0.538***	-0.003	0.017	0.519***	0.223***	-0.002	--			
Ind	-0.043	-0.147***	-0.027	-0.032	-0.093***	-0.085***	0.027	-0.371***	--		
Div	0.234***	0.201***	-0.063**	0.096***	0.164**	-0.032	0.062**	0.377***	-0.062**	--	
Dual	-0.029	-0.108***	-0.073**	0.010	0.052*	-0.062**	-0.143**	-0.123***	0.028	0.044	--

註：*、**與***分別表示估計係數達 10%、5%與 1%顯著水準。

參考文獻：本研究自行彙整

表 4-4 模型二相關性分析表

		相關性														
	CDP	Size	ROA	Lev	Age	Fore	Own	Board	Ind	Div	Dual	Intensity	Vio	Reg	Irp	
CDP	--															
Size	0.237***	--														
ROA	-0.049	-0.021	--													
Lev	0.039	0.216***	-0.224***	--												
Age	0.104***	0.377***	-0.038	-0.054	--											
Fore	0.106***	0.521***	0.197***	0.025	0.048	--										
Own	-0.005	0.136***	0.152***	-0.075*	0.077*	0.231***	--									
Boar	0.122***	0.455***	0.026	-0.048	0.478***	0.106***	0.001	--								
Ind	-0.026	-0.220***	-0.011	-0.052	-0.102***	-0.102***	0.064*	-0.409***	--							
Div	0.233***	0.219***	-0.030	0.113***	0.132***	-0.047	0.056	0.396***	-0.105***	--						
Dual	0.002	-0.062*	-0.059	0.005	0.084**	-0.038	-0.155***	-0.063*	-0.003	0.018	--					
Inten	0.054	0.136***	-0.036	-0.058	0.191***	-0.031	-0.070*	0.107***	-0.071*	-0.004	-0.054	--				
Vio	-0.058	0.007	-0.030	-0.049	0.119**	-0.052	-0.055	0.063*	-0.016	-0.015	0.106***	0.028	--			
Reg	0.008	0.098***	0.005	-0.323***	0.240**	0.115***	-0.038	0.170***	-0.086**	-0.077*	0.133***	0.188***	0.070*	--		
Irp	-0.008	0.284***	0.069*	-0.225***	0.366***	0.175***	0.004	0.259***	-0.028	-0.034	0.035	0.195***	0.095**	0.407***	--	

註：*、**與***分別表示估計係數達 10%、5%與 1%顯著水準。

參考文獻：本研究自行彙整

第三節 迴歸分析結果

本節揭露本研究之迴歸分析結果，由於本研究之因變數為企業是否填答 CDP 水安全問卷屬於類別變數，因此本研究透過羅吉斯及 Probit 兩個模型來建構本研究之分析模型，並控制年份的固定效果。以下將說明本研究之分析結果。

一、羅吉斯迴歸模型分析結果

在進行實證分析前，為避免自變數間存在共線性的問題，影響對應變數的解釋能力，因此針對本文欲探討之自變數，利用變異數膨脹因子(Variance Inflation Factor, VIF)檢定自變數間是否存在共線性。當 VIF 大於或等於 5，則代表變數間存在嚴重的多重共線性(Shrestha, 2020)。不論是模型一還是模型二欲探討的自變數中 VIF 值皆 < 5 ，最高為 2.7859，屬於可接受範圍。並未存在嚴重的多重共線性，其結果可參閱表 4-5 和表 4-6。

表 4-5 模型一自變數 VIF 共線性檢定

	自變數	容差	VIF
企業規模	Size	0.3590	2.7859
獲利能力	ROA	0.8914	1.1218
財務槓桿	Lev	0.8375	1.1941
公司年齡	Age	0.6096	1.6404
外資持股比例	Fore	0.5350	1.8693
股權集中度	Own	0.8971	1.1147
董事會規模	Board	0.4558	2.1939
獨立董事比例	Ind	0.8348	1.1979
董事會多元化	Div	0.7959	1.2564
董事長雙重性	Dual	0.9133	1.0949

參考文獻：本研究自行彙整

表 4-6 模型二自變數 VIF 共線性檢定

	自變數	容差	VIF
企業規模	Size	0.447	2.235
獲利能力	ROA	0.878	1.139
財務槓桿	Lev	0.733	1.364
公司年齡	Age	0.626	1.596
外資持股比例	Fore	0.596	1.677
股權集中度	Own	0.868	1.152
董事會規模	Board	0.479	2.087
獨立董事比例	Ind	0.792	1.262
董事會多元化	Div	0.771	1.296
董事長雙重性	Dual	0.908	1.101
取水強度	Intensity	0.901	1.110
環境違規	Vio	0.966	1.036

參考文獻：本研究自行彙整

表 4-7 為模型(1)與模型(2)之實證結果，說明假設 H1 至 H14 的迴歸分析結果。模型一的 1,732 筆觀測值涵蓋更多公司年度，尤其包含許多未提供外部水資源數據的公司，而模型二樣本 1,049 筆僅限於有完整水資源相關數據的公司，模型二樣本公司平均總資產規模和外資持股比例均高於模型一樣本，顯示納入外部壓力資料的樣本在公司特性上不同，因此模型二樣本在治理水準和永續經營承諾上可能相對較佳，而模型一樣本較具多樣性。

模型 1a 僅解釋企業財務相關變數(Size, ROA, Lev, Age)，檢驗基本企業特徵對水資源揭露意願之影響。模型 1a 的 Nagelkerke R²為 0.163，Hosmer and Lemeshow 檢定結果 p = 0.017，表示模型與觀察值的擬合程度不高，需納入其他解釋變數進一步擴充模型。Size 的估計係數 0.363 且 p-value 小於 0.01，表示大公司對填答 CDP 水安全問卷，變數係數方向與研究預期相符。Age 的估計係數 0.001 且 p-value 小於 0.01，顯示企業成立時間越久，對填答 CDP 水安全問卷的傾向越高，可能反映組織成熟度與資訊揭露能力的累積效果，與研究預期方向一致。

模型 1b 在模型 1a 基礎上加入六個公司治理變數(Fore, Board, Own, Ind, Div, Dual)，檢驗公司治理對水資源揭露的影響。Hosmer and Lemeshow 檢定結果 p = 0.002，模型配適度略降，因此仍有未解釋之關鍵變數。Board 的估計係數-0.012 且 p-value 小於 0.1，顯示董事會規模越大越可能降低決策效率，與研究預期方向相反。

Div 的估計係數 0.477 且 p-value 小於 0.01，顯示性別多元化董事會更傾向水資源揭露，多元的監督機制能提升水資源揭露意願。Own 的估計係數-0.066 且 p-value 小於 0.05，股權越集中在控制性的大股東手中，企業越不揭露水資源，與研究預期方向一致。

模型 1c 加入年度虛擬變數，控制時間固定效果，排除時間異質性所可能帶來的干擾。模型整體檢定結果顯示，Omnibus χ^2 上升至 1164.179，Nagelkerke R^2 提升至 0.153，模型解釋力提升，年份固定效果提升模型整體擬合度與預測能力。而 Hosmer and Lemeshow 檢定結果 $p = 0.548$ ，大於 0.05 表示模型預測值與實際觀察分布並無統計上顯著差異，雖然部分原有變數(Age, Own)失去顯著性，顯示其效果可能受年份趨勢影響，而 Size、Board 和 Dual 變數依舊穩健顯著且方向一致。

模型 2a 是納入四個外部壓力變數(Intensity, Vio, Reg, Irp)。Nagelkerke R^2 為 0.154，Hosmer and Lemeshow 檢定結果 $p = 0.001$ 。Vio 的估計係數為-1.864，且 p 小於 0.05，顯示曾發生環境違規事件的公司，反而較不願填答 CDP 水安全問卷。Irp 的估計係數為-0.421，且 p 小於 0.1，表示受到國際法規壓力越大，企業越不願填答 CDP 水安全問卷。

模型 2b 並進一步控制年份固定效果，Nagelkerke R^2 提升至 0.579，Hosmer and Lemeshow 檢定結果 $p = 0.307$ ，表示時間因素控制後模型擬合度佳，具有良好穩健性與實證解釋力。Size 的估計係數為 0.815，且 p-value 小於 0.01，顯示企業規模越大，越有動機進行水資源揭露。ROA 的估計係數為-0.035，且 p-value 小於 0.01，顯示企業獲利能力越高，反而可能降低其主動揭露水資訊的誘因，與研究預期方向相反。Lev 的估計係數為-1.381 且 p-value 小於 0.05，企業財務槓桿越大越可能降低水資源揭露，表示高財務風險公司對額外資訊揭露較謹慎，與研究預期方向相反。Age 的估計係數為-0.002 且 p-value 小於 0.01。Own 的估計係數=-0.028 且 p-value 小於 0.001，股權集中程度越高者越傾向減少水資訊揭露。Board 的估計係數-0.116 且 p-value 小於 0.05，顯示董事會規模越大越可能降低決策效率，與研究預期方向相反。Div 的估計係數 0.357，且 p-value 小於 0.001。Irp 的估計係數-0.116 且 p-value 小於 0.001。

公司規模(Size)與董事會多元化(Div)在所有模型中均保持正向且高度顯著，屬

最穩健解釋變數，支持 H1 與 H9。隨著外部壓力變數的加入，在模型 1c 中顯著的內部變數在模型二中依舊顯著，且方向一致。而在模型二顯示國際法規(Irp)為重要驅動變數，但與水資源揭露關係為負向，與預期結果相反。在董事長雙重性(Dual)變數預期為負向。

表 4-7 企業內部因素與外部壓力和水資源揭露的實證影響

自變數	預期方向	模型 1a	模型 1b	模型 1c	模型 2a	模型 2b
Size	+	0.363*** (1.437)	0.351*** (1.421)	0.819*** (2.267)	0.318*** (1.375)	0.815*** (2.259)
ROA	+	-0.011 (0.989)	-0.010 (0.990)	-0.027** (0.974)	-0.013 (0.987)	-0.035*** (0.966)
Lev	+	0.093 (1.097)	-0.056 (0.946)	-0.892 (0.410)	-0.751 (0.472)	-1.381** (0.251)
Age	+	0.001*** (1.001)	0.001*** (1.002)	-0.001 (0.999)	0.001 (1.001)	-0.002*** (0.998)
Fore	+		0.004 (1.004)	0.008 (1.008)	0.005 (1.005)	0.004 (1.004)
Own	-		-0.066** (0.936)	-0.081 (0.922)	-0.018** (0.983)	-0.028*** (0.973)
Board	+		-0.012* (0.988)	-0.026** (0.975)	-0.053 (0.948)	-0.116** (0.891)
Ind	+		0.107 (1.113)	0.745 (2.107)	0.430 (1.538)	0.192 (1.211)
Div	+		0.477*** (1.611)	0.459*** (1.583)	0.523*** (1.686)	0.357*** (1.429)
Dual	-		-0.176 (0.839)	-0.01 (0.990)	-0.005 (0.995)	0.206 (1.229)
Intensity	+				0.069 (1.071)	0.114 (1.121)
Vio	+				-1.864** (0.155)	-0.874 (0.471)
Reg	+				0.041 (1.041)	-0.026 (0.974)
Irp	+				-0.421*** (0.656)	-0.576*** (0.562)
Chi ² 值		213.116	272.608	1164.179	128.123	595.305
HL 卡方值		18.562	24.076	6.894	288.445	9.43
HL p 值		0.017	0.002	0.548	0.001	0.307
Cox&Snell R ²		0.116	0.146	0.489	0.1115	0.433
Nagelkerke R ²		0.163	0.206	0.691	0.154	0.579
分類正確率		72.60%	73.10%	86.70%	67.00%	79.40%
年分固定效果				Yes		Yes

樣本數 1732 1732 1732 1049 1049

註：*、**與***分別表示估計係數達 10%、5%與 1%顯著水準。

詳細變數名稱及定義參閱表 3-2。

YEAR 為虛擬變量，用於控制年份的固定效應。

第四節 穩健性分析

為檢驗模型結果的穩健性(Robustness test)，本研究進一步以可以分析因變數為類別變數的 Probit 模型來探討企業內部因素與外部壓力與水資源揭露的關聯性。Logit 與 Probit 二元迴歸模型兩者差異在於潛在誤差分布假設：logit 採用 logistic 分布，probit 採用標準常態分布，尺度差異約為 1.6。考量本研究樣本存在部分企業完全不揭露所造成的厚尾現象(fat-tails)，logit 模型為主分析；probit 模型僅作對照。所有模型均計算平均邊際效果(Average Marginal Effect, AME)，以轉換為自變數(x)變動 1 單位會造成水資源揭露意願機率(y)變動 β 百分點。Probit 模型以是否填答 CDP 水安全問卷作為因變數，採用二元機率分佈並指定 Probit 連結函數，其結果如表 4-8 所示。Pearson 卡方值 1065.750，顯示 Probit 模型擬合度良好。

表 4-8 企業內部因素和外部壓力對水資源揭露之影響(Logit 與 Probit 模型)

自變數	Logit	Probit
Size	0.815*** (2.259)	0.19*** (1.209)
ROA	-0.035*** (0.966)	-0.008 (0.992)
Lev	-1.381** (0.251)	-0.517* (0.596)
Age	-0.002*** (0.998)	0.001 (1.000)
Fore	0.004 (1.004)	0.003 (1.003)
Own	-0.028*** (0.973)	-0.011** (0.990)
Board	-0.116** (0.891)	-0.034 (0.967)
Ind	0.192 (1.211)	0.257 (1.293)
Div	0.357*** (1.429)	0.31*** (1.363)
Dual	0.206 (1.229)	0.008 (1.008)

表 4-8 企業內部因素和外部壓力對水資源揭露之影響(Logit 與 Probit 模型) (續)

自變數	Logit	Probit
Intensity	0.114 (1.121)	0.044 (1.045)
Vio	-0.874 (0.471)	-1.166* (0.312)
Reg	-0.026 (0.974)	0.022 (1.022)
Irp	-0.576*** (0.562)	-0.255** (0.775)
McFadden R ²	0.412	0.088
樣本數	1049	1049

註：*、**與***分別表示估計係數達 10%、5%與 1%顯著水準。
詳細變數名稱及定義參閱表 3-2。

一、Probit 模型分析結果

企業規模具有正向顯著影響($B = 0.190$, $p < 0.001$)，顯示規模越大越傾向公開水資源資訊。財務槓桿(Lev)呈現負向顯著影響($B = -0.517$, $p = 0.068$)，顯示槓桿率越大越傾向不公開水資源資訊。大股東持股比例對水資源揭露機率具有負向顯著影響($B = -0.011$, $p = 0.031$)，顯示股權集中度愈高，企業愈不可能回應水資源揭露。董事會多元化的係數為正向且高度顯著($B = 0.310$, $p < 0.001$)，顯示董事會組成愈多元，越可能提高回應水資源揭露的機率。

環境違規紀錄變數呈現正向顯著水準($B = -1.166$, $p = 0.064$)，顯示曾經違規的企業傾向不揭露水資源。處於受國際法律規範較強產業之企業，其揭露水資源資訊的機率顯著較低($B = -0.255$, $p = 0.009$)，在控制其他條件下，產業特性確實構成企業揭露行為的重要驅動因素，反映在面對外部合規壓力時，企業傾向保守應對，以降低法遵風險或避免資訊揭露產生潛在責任。整體而言，Probit 模型估計結果與羅吉斯迴歸模型分析結果差異不大，變數方向與顯著性相當一致，顯示本研究模型具備良好的穩健性，亦驗證不同統計方法下的結果一致性與理論支持。

羅吉斯迴歸模型和 Probit 模型皆顯示公司規模、董事會多元化程度以及國際壓力是穩健的重要變數。公司規模、董事會多元化對企業揭露水資源資訊的決策具有顯著正向影響，其他變數如董事會規模、股權集中度、槓桿率與環境違規紀錄在 Probit 模型中呈現與 Logit 模型相同的方向關係，且在 Logit 模型中邊際顯著的變

數，在 Probit 模型中多數也達到相近的顯著水準。如大股東持股比例與違規紀錄皆為負向且約在 10% 水準邊界顯著。不論採用 Logit 或 Probit 模型皆支持相同的關鍵變數影響企業的水資源揭露決策，沒有任何一項主要自變數在替換為 Probit 模型後出現方向相反的情形，顯著變數的方向與幅度保持一致，增強研究結論的可信度。



第五章 結論與建議

第一節 研究結論

一、我國上市櫃公司水資源揭露的現況

在 2023 年我國上市櫃公司有 98 家受邀填寫水安全問卷並公布成績，我國上市櫃公司在參與水資源揭露（CDP 水安全填答）比例為 5.41%，由此可以發現我國水資源揭露之企業仍屬少數，尚待企業推動水資源揭露。按照行政院主計總處編製之「中華民國行業標準分類」，將至 2023 年臺灣上市櫃公司填答 CDP 水安全問卷公司產業類別去劃分，分布在 21 個產業，集中在三大產業，分別是上市半導體業、上市電子零組件業、上市電腦及週邊設備業。而若是以單年度則以 2023 年填答 CDP 水問卷的企業樣本則集中於水泥、石化與造紙纖維等高耗水產業，如圖 5-2。

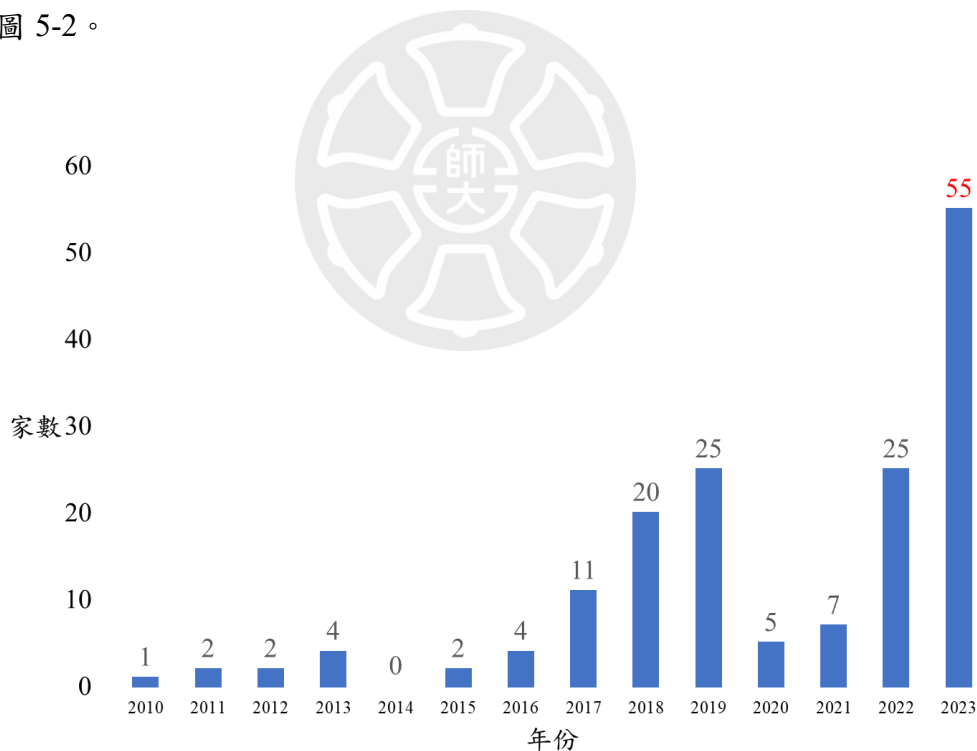


圖 5-1、我國上市櫃公司首次填答 CDP 水安全問卷的時間圖
(CDP, 2023 及本研究自行繪製)

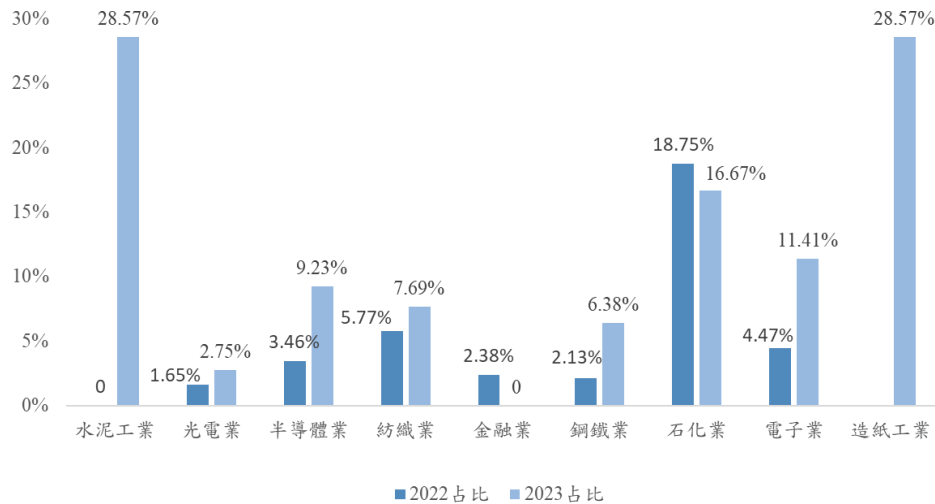


圖 5-2、2022-2023 我國不同產業填答 CDP 水安全問卷比例分析圖
(CDP, 2023 及本研究自行繪製)

本研究以我國上市櫃公司是否填答 CDP 水安全問卷作為因變數，綜合五組羅吉斯迴歸模型結果，發現我國上市櫃公司的內部財務變數、公司治理變數與外部壓力皆會顯著影響水資訊揭露意願。首先，在企業內部變數，公司規模較大的企業傾向參與水資訊揭露，顯示大型企業因知名度高、受投資人關注較多，較有誘因回應利害關係人的環境資訊需求。相反地，財務槓桿比率高的企業水資訊揭露機率較低，表示負債較重的公司可能因承擔財務壓力，在水資源揭露方面較為保守。另發現公司年齡越長與水資訊揭露意願正相關，成立時間久的企業可能累積較多社會責任的策略經驗和聲譽考量，傾向於更主動公開水資源相關資訊。

在公司治理方面，本研究證實良好的企業治理結構確實有助於提高水資源揭露透明度。首先，外資持股比例與水資訊揭露呈正相關，顯示外國機構投資人帶來的國際治理觀念與 ESG 關注，使公司面臨較大壓力遵循國際永續揭露標準，這點與跨國投資人強調環境揭露的趨勢相符。其次，獨立董事比例高意味著董事會監督力度較強、能代表廣大股東利益，因而企業更傾向提高透明度以回應各方期待。董事會成員的多元性也被本研究發現有助於水資源揭露，支持多元化治理有利於企業永續發展的論點。相較其他研究，臺灣企業近年來女性擔任董事的情形漸增，本研究的結果顯示董事會多元化在臺灣情境下確實能強化水資源揭露，反映出當女性與不同背景人才逐漸進入高階治理層時，企業更願意主動承擔環境責任並提高透明度。

另一方面，本研究發現股權集中度高的公司傾向較少揭露水資訊。此一結果

與過去日本、印尼等的實證研究一致，皆指出股權高度集中的企業在環境資訊揭露上較為消極。可能的原因是控股股東對公司資訊有高度控制權，企業管理層面缺乏動機額外揭露可能被認為敏感的水風險資訊。綜合以上，本研究強調健全的公司治理包括股權結構分散、董事會獨立多元會促進企業更積極地回應水資源揭露要求。

在外部壓力變數方面，其他研究發現高耗水產業的公司往往選擇主動揭露水管理策略以證明其有妥善因應水風險、減輕對環境衝擊的能力。本研究發現曾有環境違規或水污染事件的企業更傾向不參與 CDP 水資源揭露，表示在這些企業可能尚未將永續策略納入管理層面。再者，面對國際法規壓力下，處於水資源密集使用產業的公司，其水資源揭露比例較低，發現臺灣企業水資源揭露程度增長幅度緩慢，與 SASB 日益嚴格的重大性要求形成顯著合規落差。水資源對於半導體、食品飲料、造紙等用水量大的行業屬於重大永續議題，若企業不及早內化水風險管理，將水風險整合入 ERM (Enterprise Risk Management)，並在永續委員會下設水資源小組提升揭露透明度，將在全球供應鏈市場處於劣勢。

成熟上市櫃公司雖歷史悠久卻可能已在早期投資形成慣性，不一定跟上最新揭露框架，本研究再次驗證年齡非關鍵驅動變數。外資所有權的係數雖為正，但在所有模型中皆未達統計顯著，由於外資可能直接調閱公司內部資料而非要求公司額外揭露。獨立董事比例與董事長雙重性均不顯著，因為樣本間變異受限建議未來研究者可以以董事長雙重性與薪酬委員會互動等更細緻指標重新測試。取水強度不顯著，可能為高回收率企業仍可能維持高取水基數，稀釋強度指標與揭露的線性關係，建議未來需蒐集製程別或廠區別流量資料檢驗邊際效應。

本研究證實內部因素與外部壓力皆會影響企業永續策略，企業內部的資源與治理決策，決定企業承擔水資源透明度的能力與意願，而外部來自投資人、法規的壓力，則推動企業揭露水資源的動機。本研究對模型進行穩健性檢驗。在納入固定效果控制之後，主要自變數的影響方向與顯著程度並未產生重大改變，僅有少部分變數的影響力可能略有減弱但方向不變。說明本研究模型的穩健性良好，所觀察到的關聯性並非由某些特定年度因素所驅動，而是真實反映我國上市櫃公司對水資源揭露填答意願的驅動因素。

表 5-1 研究假設與實證結果之比較

研究假設	實證結果
H1：企業規模與企業水資源揭露呈正相關	正相關
H2：獲利能力與企業水資源揭露呈正相關	負相關
H3：公司槓桿與企業水資源揭露呈正相關	負相關
H4：公司年齡與企業水資源揭露呈正相關	不顯著
H5：外資所有權與企業水資源揭露呈正相關	不顯著
H6：股權集中度與企業水資源揭露呈負相關	負相關
H7：董事會規模與企業水資源揭露呈正相關	負相關
H8：獨立董事會與企業水資源揭露呈正相關	不顯著
H9：董事會多元化與企業水資源揭露呈正相關	正相關
H10：董事長雙重性與企業水資源揭露呈負相關	不顯著
H11：取水強度與企業水資源揭露呈正相關	不顯著
H12：環境違規與企業水資源揭露呈正相關	負相關
H13：政府法規與企業水資源揭露呈正相關	不顯著
H14：國際法規壓力與企業水資源揭露呈正相關	負相關

第二節 研究限制

本研究在進行過程中仍存在限制，本研究樣本來源可能影響研究結果的廣泛適用性。本研究揭露資料以我國上市櫃公司是否填答 CDP 水安全問卷作為水資源揭露的指標，由於 CDP 問卷回覆屬自願性質，本研究樣本中實際參與揭露的公司多為受到投資人邀請或對永續議題較重視的企業，因此本研究僅以 2010 至 2023 年揭露過水安全問卷之企業為樣本，此樣本設定雖然確保資料的完整性與可比較性，使得研究能夠進行縱向分析並觀察企業揭露行為的時間變化趨勢，但受限於揭露家數有限，樣本數相對較少，恐影響推論之廣泛性。未來研究若能納入所有上市櫃公司進行更全面性的分析，將有助於提高水資源揭露的推廣性。

因為水資源揭露是企業環境管理的重要組成，既受到公司治理、管理層態度等內部因素的影響，也受到政府、NGO、消費者等外部利害關係人的推動，會產生遺漏變數偏誤，例如企業的環境聲譽、媒體關注度等未納入模型的因素也可能同時影響治理結構和揭露決策或呈現反向關係，如填答 CDP 水安全問卷後企業股權結構發生變化。由於本研究樣本期間橫跨 14 年、變數眾多，為避免模型過度複雜化而犧牲解釋力，並為避免在有限樣本內產生過度配適(over-fitting)及高度共線性，本研究僅先採用僅含主效應之模型，未實際測試外部壓力是否對公司內部因素有產

生互動或中介路徑，未來可於相同資料中加入如「董事會多元化 × 外資持股」等交乘項，檢視公司治理是否放大國際投資人壓力，待後續研究深入驗證。

第三節 研究貢獻

隨著永續發展理念迅速成為全球企業營運的核心議題，國際領導公司將企業環境責任視為競爭標準之一。對企業而言，如何將營運過程中所造成的污染影響、水資源耗用及其對應的內外部成本，透過系統化辨識、量化與揭露成為企業實務與研究共同關注的焦點。過去文獻多從政府法規或外部利害關係人施壓切入，然而，即便外部規範再嚴峻或輿論壓力再大，企業往往只做最低限度的回應。若要轉化為主動且深度的環境管理行動，必須回到企業內部治理層面，探究高階主管與董事會對環境責任的決策影響。

過去關於環境會計議題相關的研究大多採用單一理論進行討論，這樣的方式對於瞭解環境揭露相關議題的意涵與影響尚有不足。因此本研究採用多方觀點與理論切入探討更能深入瞭解全貌。本研究結合了利害關係人理論和合法性理論多面向分析企業水資源揭露會計議題，以我國上市櫃公司做為實證資料探討企業進行水資源揭露的動機，填補過往 ESG 揭露研究中對水資源議題的忽視，提供政府與高耗水企業在政策制定與治理架構上的參考。

本研究結合公司內部變數與外部壓力變數來解釋水資源揭露，在現有文獻中提供新的實證證據，以往研究多聚焦於單一層面的因素，例如僅討論公司治理對環境揭露的影響，或僅考量利害關係人壓力；本研究的模型同時納入兩方面變數，實證結果呈現內外部因素兩者對企業策略是具有相輔相成的影響效果，必須同時將公司內部治理與外部制度壓力納入決策分析架構，更能較全面理解其揭露行為。

一、管理意涵

本研究實證結果發現公司規模與董事會組成皆對水資源揭露有顯著影響，此發現與國際相關研究呼應，然而，本研究也觀察到獨立董事比例及董事長雙重性在本研究中未如過往研究一樣呈現關聯性，此現象反映出我國企業治理環境的特殊性，同時也為未來研究提供進一步深入探討公司治理細部機制與揭露動機的參考。

由於公司治理相關變數包含董事會多元化及法規壓力為具政策槓桿潛力之變數 (policy-controllable)，董事會多元化對於水資源揭露影響為正向且顯著之變數，若是主管機關可以藉由董事會規範或認證補助即可有效提高水資源揭露抑或是將水資源揭露納入年度績效考核將可成為企業揭露水資源的誘因。相對地，股權集中度為負向顯著效果，控股股東決策獨斷或缺乏多元觀點的治理結構，缺乏公開揭露誘因，導致企業僅消極符合法規要求，透過主動建立多層級利害關係人溝通機制，或與融資利率、節水補助掛鉤，可在財務層面迅速放大揭露誘因，降低企業阻力。

本研究另一貢獻在於確認外部壓力對企業水資源揭露的重要性，透過與其他國家的比較，本研究發現某些因素如法規壓力在不同制度環境下有區域間的差異。本研究發現揭露理論多假設風險越大會使企業揭露越多資訊，然而本研究結論為國際法規壓力與水資源揭露呈現負相關且顯著，在我國高水風險產業卻反向隱匿水資源資訊，此現象的產生與我國上市櫃公司策略相關，我國上市櫃公司在環境資訊揭露方面主要採取合規導向的策略，傾向於僅在法規明確要求或具有強制性規範時才進行相關資訊的揭露缺乏流域型罰則使揭露誘因不足；商業機密考量：半導體和化學工業將取水流程視為競爭優勢，傾向低調不公開相關水資源管理方式；以及融資結構差異：台灣銀行團對大型客戶多以擔保品/關係信用放貸，對水資源揭露要求尚低。建議後續政策應檢視罰鍰級距是否過於懲罰性，並以差別水價或融資優惠等正向誘因搭配強制力。由於本研究採用的是 CDP 水安全問卷作為水資源揭露的衡量標準，而非企業永續報告書，因此在研究樣本企業在法規制定初期與投資人的水資源揭露認知有限，導致我國上市櫃公司意願偏低整體填答率僅緩慢增加，機構投資者對水資源議題尚未形成正向揭露誘因，顯示我國上市櫃公司水資源揭露滯後於國際趨勢，目前法規框架尚未能有效激勵企業主動提高水資源資訊透明度。此對比為後續政策建議提供量化依據，並同步降低氣候變遷造成之極端天氣事件影響限水事件對 GDP 之潛在損失。

二、政策意涵

本研究結果提供未來揭露政策相應的實證依據，大型企業確實更有餘力揭露水資源資訊，強制揭露法規政策制定以企業規模為依據逐步推行強制揭露要求，對規模較大或資源充足的企業優先要求揭露，能提高整體揭露率。同時本研究發現產業屬性與外在利害關係人壓力顯著影響揭露，未來應考慮建立更為完善的水資源

揭露監管制度，採行以企業規模與高違規風險或聚焦高耗水企業為雙重考量軸線的分階段強制揭露策略，透過建立產業揭露指引、強化投資人倡議等方式施加外部壓力使政策設計能夠與國際永續會計準則接軌，提升水資源透明度。同時協助企業建立對水資源不確定性風險的認知，進而提升我國整體水資源治理與資訊揭露的品質水準。而企業內部治理提升董事會的多樣性與專業性可作為提升 ESG 表現的途徑。若企業欲爭取國際供應鏈訂單，除企業規模外，需改善治理多元性並建立水管理制度，若企業處於高耗水或水風險嚴重的行業，更應主動超前部署以降低揭露阻力，滿足利害關係人需求，並為企業創造永續經營與風險韌性兼具的新競爭優勢。

第四節 研究建議

企業水資源揭露呈現顯著的行業間差異性，主要源於不同產業對水資源的依賴程度與面臨的水風險類型存在根本性差別。製造業、化工業、紡織業等高耗水產業通常面臨較高的水資源短缺風險與水質污染風險，因此在水資源管理與揭露方面承受更大的利害關係人壓力，不同國家的企業面臨的水風險也因為制度背景不同，其水資源揭露的內容和程度也有所差異。未來的研究可以進一步探討不同情境下影響企業水資源揭露的關鍵因素，以及水資源揭露對企業和社會永續發展的影響。在自變數的選擇上，考量公司治理的相關因素，本研究雖有包含不同的層面，仍還有許多因素都將影響水資源揭露，如董事年齡、董事專業知識的領域等以及企業媒體關注度、國際市場導向等變數，但因資料取得困難的限制，有些變數無法加入本研究進行討論，建議未來擴及更多資料源，提高模型解釋力並檢驗本研究結果的穩健性，亦可加入更多跨國樣本比較與縱向觀察揭露變化趨勢，或是考慮使用傾向分數匹配等方法，控制企業揭露的因果關係。時間維度亦是未來研究可深化之處，本研究未能捕捉企業行為隨時間的演變，後續研究可採用追蹤資料(panel data)模型，觀察同一企業在氣候揭露政策變化或重大事件前後，其決策是否有系統性轉變，以及透過路徑依賴效應探討前一期揭露行為對當期的影響。

由於本研究為前驅探討水資源揭露影響，聚焦單一層級主效應，確認內部治理因素與外部制度壓力對水資源揭露的直接影響。但永續議題往往呈現連鎖路徑，單層模型難以捕捉其多維互動。未來研究可發展層次化比較與動態驗證，例如外部壓

力路徑：外部法規強度、流域水風險或國際法規壓力，是否先改變董事會結構運作，再間接推升水資源揭露意願。或是內部因素路徑：公司治理創新是否引來更多國際投資人或 NGO 關注，進而擴大外部壓力並加速揭露。延伸本研究的董事會多元化、董事長雙重性，再加入 ESG 獎酬機制、環境投資支出，進一步豐富水資源揭露領域的層次化知識體系。而由於依照我國金管會提出的 ESG 資訊揭露申報，上市櫃公司自 2024 年 5 月 6 日起可經由公開資訊觀測站申報系統在 ESG 數位平台進行資訊申報，ESG 數位平台指標內容涵蓋環境、社會及治理三大構面，將 ESG 指標內容分至 20 項重要項目及 97 項指標為統一格式揭露 ESG 相關訊息及數據，未來除了可以比較不同法規體制下決定因素的重要性，也可納入統一化的永續報告書資料探討先前重要的內外部因素是否仍然區分哪些公司有提供超額揭露更多資訊，抑或是強制要求會消弭公司間的揭露差異。



第六章 參考文獻

- 林俊傑、劉梧柏、黃華瑋 (2018)。公司治理評鑑與財務績效及公司價值之關聯性探討：以台灣上市櫃公司公司治理評鑑為例。商略學報，10(1)，23-46。
<https://doi.org/10.3966/207321472018031001002>
- 金融監督管理委員會 (2023)。《上市公司編製與申報永續報告書作業辦法》(112年 11 月 14 日修正)。取自臺灣證券交易所網站
<https://www.twse.com.tw/zh/page/laws/twse.html>
- 黃抒毓、黃淑君、陳蓉瑩 (2014)。工業區產業用水最佳化與再生技術推動，工業污染防治，第 127 期。
- 楊偉甫 (2010)。台灣地區水資源利用現況與未來發展問題，發表於中技社舉辦之用水合理化與新生水水源開發論壇，臺北市。取自 <http://www.ctci.org.tw/ct.asp>
- 楊意菁 (2021)。環境議題的媒體關注與框架分析：以臺灣及美國報紙報導空氣污染議題為例。新聞學研究，147，1-52。
- 潘健光 (2023)。2024 年全球與台灣半導體產業展望，取自
<https://money.udn.com/money/story/5612/7563796>
- 經濟部水利署 (2023)。耗水費收費辦法。取自
https://www.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=6433&sms=9122&s=163645
- 經濟部產業發展署智慧電子產業計畫推動辦公室 (2023)，取自
<https://www.sipo.org.tw/industry-overview/industry-state-quo/semiconductor-industry-state-quo.html>
- 經濟部統計處(2022)工業生產統計年報，取自
https://www.moea.gov.tw/Mns/dos/bulletin/Bulletin.aspx?kind=6&html=1&menu_id=6725
- 董思奇, 余菲菲, & 梁上坤. (2018). 媒體關注如何影響環境違規企業的產銷率——基於印象管理理論的解釋. 南開管理評論, 21(6), 212-223.
- 環境部 (2021) 水污染防治法事業分類及定義，取自
<https://oaout.moenv.gov.tw/law/LawContent.aspx?id=GL005353>
- 環境部 (2024)。放流水標準。取自
<https://oaout.moenv.gov.tw/Law/LawContent.aspx?id=FL015489>
- Afrin, R., Peng, N., & Bowen, F. (2021). The wealth effect of corporate water actions: How past corporate responsibility and irresponsibility influence stock market reactions. *Journal of Business Ethics*, 1-20.
- Aguilera, R. V., Williams, C. A., Conley, J. M., & Rupp, D. E. (2006). Corporate governance and social responsibility: A comparative analysis of the UK and the US. *Corporate Governance: an international review*, 14(3), 147-158.
- Amran A, Ooi SK, Mydin RT, Devi SS. 2015. The impact of business strategies on online sustainability disclosures. *Business Strategy and the Environment* 24(6): 551-564.
- Amran, A., Periasamy, V., & Zulkafli, A. H. (2014). Determinants of climate change disclosure by developed and emerging countries in Asia Pacific. *Sustainable*

- Development*, 22(3), 188-204.
- Anbumozhi, V., Breiling, M., Pathmarajah, S., & Reddy, V. R. (2012). *Climate change in Asia and the Pacific: how can countries adapt?*. SAGE Publications India Pvt Ltd.
- Angelakis, A. N., Valipour, M., Ahmed, A. T., Tzanakakis, V., Paranychianakis, N. V., Krasilnikoff, J., ... & Giacco, L. J. D. (2021). Water conflicts: From ancient to modern times and in the future. *Sustainability*, 13(8), 4237.
- Aouadi, A., & Marsat, S. (2018). Do ESG controversies matter for firm value? Evidence from international data. *Journal of Business Ethics*, 151(4), 1027-1047.
- Bates, B., Kundzewicz, Z., & Wu, S. (2008). *Climate change and water*. Intergovernmental Panel on Climate Change Secretariat.
- Bauer, R., & Hann, D. (2010). Corporate environmental management and credit risk. Available at SSRN 1660470
- Ben Amar, W., & McIlkenny, P. (2015). Board effectiveness and the voluntary disclosure of climate change information. *Business Strategy and the Environment*, 24(8), 704–719.
- Ben Lahouel, B., Peretti, J. M., & Autissier, D. (2014). Stakeholder power and corporate social performance: The ownership effect. *Corporate governance*, 14(3), 363-381.
- Ben-Amar, W., & Chelli, M. (2018). What drives voluntary corporate water disclosures? The effect of country-level institutions. *Business strategy and the environment*, 27(8), 1609-1622.
- Berelson, B. (1952). Content analysis in communication research.
- Biswas, A. K., & Tortajada, C. (2019). Water crisis and water wars: myths and realities. *International Journal of Water Resources Development*, 35(5), 727-731.
- Boshnak, H. A. (2022). Determinants of corporate social and environmental voluntary disclosure in Saudi listed firms. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 20(3/4), 667-692.
- Botha, M. J., & Middelberg, S. L. (2016). Evaluating the adequacy of water-related reporting and disclosure by high-impact users in South Africa. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 18(01), 1650003.
- Brammer S, Pavelin S. 2008. Factors influencing the quality of corporate environmental disclosure. *Business Strategy and the Environment* 17(2): 120–136.
- Bunsen, J., Berger, M., Ward, H., & Finkbeiner, M. (2021). Germany's global water consumption under consideration of the local safe operating spaces of watersheds worldwide. *Cleaner and Responsible Consumption*, 3, 100034. <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2021.100034>
- Burritt, R. L., Christ, K. L., & Omori, A. (2016). Drivers of corporate water-related disclosure: evidence from Japan. *Journal of cleaner production*, 129, 65-74.
- Byron, K., & Post, C. (2016). Women on boards of directors and corporate social performance: A meta-analysis. *Corporate Governance: An International Review*, 24(4), 428-442.
- Cai, W., Lee, E., Xu, A. L., & Zeng, C. C. (2019). Does corporate social responsibility disclosure reduce the information disadvantage of foreign investors?. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 34, 12-29.
- Carroll AB. 2000. Conceptual and consulting aspects of stakeholder theory, thinking and management. *Handbook of Organizational Consultation* 2: 169–181.

- CDP. (2020). Cleaning up their act: Are companies responding to the risks and opportunities posed by water pollution? https://6fefcbb86e61af1b2fc4-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fddd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/005/165/original/CDP_Global_Water_Report_2019.pdf?1591106445.
- CEO Water Mandate (2014). Corporate water disclosure guidelines: Toward a common approach to reporting water issues. Oakland, CA: CEO Water Mandate.
- CEO Water Mandate. (2025, March 20). CEO Water Mandate and Water Resilience Coalition announce new progress in engaging private sector to act on water. Retrieved March 29, 2025, from <https://ceowatermandate.org/posts/ceo-water-mandate-and-water-resilience-coalition-announce-new-progress-in-engaging-private-sector-to-act-on-water/>
- Chang, Y. L. (2019). The relationship among energy conservation, carbon emissions reduction, business green environmental management strategy and firm performance. *Sun Yat-sen Management Review*, 27(2), 279–326. [https://doi.org/10.6160/SYSMR.201906_27\(2\).0002](https://doi.org/10.6160/SYSMR.201906_27(2).0002)
- Chang, Y. L., & Liu, C. J. (2018). Do lower water consumption and electricity consumption contribute to firm's performance. *Journal of Management and Business Research*, 35(1), 103–136. [https://doi.org/10.6504/JMBR.201803_35\(1\).0005](https://doi.org/10.6504/JMBR.201803_35(1).0005)
- Chen, P. Y., Huang, S. J., Yu, C. Y., Chiang, P. C., Liu, T. M., & Tung, C. P. (2017). Study on the Climate Adaption Planning for an Industrial Company with Regional Risk of the Water Supply System—A Case in Taiwan. *Water*, 9(9), 682.
- Cheng, H. H., Yu, W. S., Tseng, S. C., Wu, Y. J., Hsieh, C. L., Lin, S. S., ... & Whang, L. M. (2023). Reclaimed water in Taiwan: current status and future prospects. *Sustainable Environment Research*, 33(1), 16.
- Chiang, H. T., & He, L. J. (2010). Board supervision capability and information transparency. *Corporate Governance: An International Review*, 18(1), 18-31.
- Chiu, T. K., & Wang, Y. H. (2015). Determinants of social disclosure quality in Taiwan: An application of stakeholder theory. *Journal of business ethics*, 129, 379-398.
- Cho, C. and D. Patten, “The Role of Environmental Disclosures as Tools of Legitimacy: A Research Note,” *Accounting, Organizations and Society* 32(7–8) (2007), pp. 639–647.
- Cho, C.H. Legitimation Strategies Used in Response to Environmental Disaster: A French Case Study of Total SA’s Erika and AZF Incidents. *Eur. Account. Rev.* 2009, 18, 33–62.
- Chong, Y.D.; Kuo, C.C.; Chen, C.S. The temporal variation of regional rainfall characteristics in Taiwan. *J. Taiwan Agric. Eng.* 2009, 55, 2–18.
- Clarkson, P. M., Li, Y., & Richardson, G. D. (2004). The market valuation of environmental capital expenditures by pulp and paper companies. *The accounting review*, 79(2), 329-353.
- De Villiers, C., Rinaldi, L., & Unerman, J. (2014). Integrated Reporting: Insights, gaps and an agenda for future research. *Accounting, auditing & accountability journal*, 27(7), 1042-1067.
- De Villiers, C.; van Staden, C.J. Where firms choose to disclose voluntary environmental information. *J. Account. Public Policy* 2011, 30, 504–525.
- Deegan, C. (2002). Introduction: The legitimising effect of social and environmental

- disclosures—a theoretical foundation. *Accounting, auditing & accountability journal*, 15(3), 282-311.
- Deegan, C.; Rankin, M. Do Australian companies report environmental news objectively? An analysis of environmental disclosures by firms prosecuted successfully by the Environmental Protection Authority. *Account. Audit. Account. J.* 1996, 9, 50–67.
- Deegan, C., Rankin, M., & Voght, P. (2000, March). Firms' disclosure reactions to major social incidents: Australian evidence. In *Accounting forum* (Vol. 24, No. 1, pp. 101-130). Taylor & Francis.
- Desai, R. (2022). Determinants of corporate carbon disclosure: A step towards sustainability reporting. *Borsa Istanbul Review*, 22(5), 886-896.
- Ding, X., Qu, Y., & Shahzad, M. (2019). The impact of environmental administrative penalties on the disclosure of environmental information. *Sustainability*, 11(20), 5820.
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of management Review*, 20(1), 65-91
- Dowling, J. and Pfeffer, J. (1975), “Organisational legitimacy: social values and organisational behaviour”, *Pacific Sociological Review*, Vol. 18 No. 1, pp. 122-136.
- Elfeky, M. I. (2017). The extent of voluntary disclosure and its determinants in emerging markets: Evidence from Egypt. *The Journal of Finance and Data Science*, 3(1-4), 45-59.
- Fagerland, M. W., & Hosmer, D. W. (2012). A generalized Hosmer–Lemeshow goodness-of-fit test for multinomial logistic regression models. *The Stata Journal*, 12(3), 447-453.
- Ferreira, M.C.; Coutinho, A.H.; Neto, M.M.M. The Voluntary Social Disclosure and Fukushima Nuclear Accident: A Case Study of the Eletronuclear. *Revista Universo Contábil* 2012, 8, 76–96.
- Flörke, M., Kynast, E., Bärlund, I., Eisner, S., Wimmer, F., & Alcamo, J. (2013). Domestic and industrial water uses of the past 60 years as a mirror of socio-economic development: A global simulation study. *Global Environmental Change*, 23(1), 144-156.
- Forin, S., Berger, M., & Finkbeiner, M. (2018). Measuring Water-Related Environmental Impacts of Organizations: Existing Methods and Research Gaps. *Advanced Sustainable Systems*, 2(10), 1700157.
- Freedman M, Jaggi B. 1988. An analysis of the association between pollution disclosures and economic performance. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 1(2): 43–58.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder perspective*. Boston: Pitman
- Freyman, M., Collins, S., Barton, B. (2015). An investor handbook for water risk integration practices & ideas shared by 35 global investors. Available at <https://riacanada.ca/wp-content/uploads/2015/04/Ceres-Investor-Water-Handbook.pdf>, Ceres (accessed 13 April 2016).
- Frias-Aceituno, J. V., Rodriguez-Ariza, L., & Garcia-Sanchez, I. M. (2013). The role of

- the board in the dissemination of integrated corporate social reporting. *Corporate social responsibility and environmental management*, 20(4), 219-233.
- Frost, K., & Hua, I. (2017, November). A spatially explicit assessment of water use by the global semiconductor industry. In 2017 IEEE Conference on Technologies for Sustainability (SusTech) (pp. 1-5). IEEE
- Fun, A. (2002). The state of corporate environmental reporting in Singapore. Certified Accountants Educational Trust: London.
- Garanina, T., & Aray, Y. (2021). Enhancing CSR disclosure through foreign ownership, foreign board members, and cross-listing: does it work in Russian context?. *Emerging Markets Review*, 46, 100754.
- García Osma, B.; Guillamón-saorín, E. Corporate governance and impression management in annual results press releases. *Account. Organ. Soc.* 2011, 36, 187–208.
- Gedajlovic, E., & Shapiro, D. M. (2002). Ownership structure and firm profitability in Japan. *Academy of management journal*, 45(3), 565-575.
- Gerged, A. M. (2021). Factors affecting corporate environmental disclosure in emerging markets: The role of corporate governance structures. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 609-629.
- Gilsbach, L., Schütte, P., & Franken, G. (2022). Water reporting in mining: Are corporates losing sight of stakeholder interests? *Journal Cleaner Production*, 345, 131016. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131016>
- GlobeScan and The SustainAbility Institute by ERM (2021) The 2021 GlobeScan / SustainAbility Leaders Survey <https://globescan.com/2021/07/28/2021-sustainability-leaders-report/>
- Góes, H. A. D. A., Fatima, G., Santos Jhuniór, R. D. O., & Boaventura, J. M. G. (2023). Managing for stakeholders towards corporate environmental sustainability. *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, 30(4), 1561–1572. <https://doi.org/10.1002/csr.2448>
- Gray R., Kouhy R., Lavers S. (1995). Corporate social and environmental reporting: A review of the literature and a longitudinal study of UK disclosure. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 8, 47-77
- GRI(2018)Linking GRI and CDP
- Gui, Z.; Chen, X.; He, Y. Spatiotemporal analysis of water resources system vulnerability in the Lancang River Basin, China. *J. Hydrol.* 2021, 601, 126614.
- Hahn, R., & Kühnen, M. (2013). Determinants of sustainability reporting: A review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. *Journal of cleaner production*, 59, 5-21.
- Hart, O., & Moore, J. (1990). Property Rights and the Nature of the Firm. *Journal of political economy*, 98(6), 1119-1158
- Herdiawan, I. P. B., & Dewi, I. G. A. A. P. (2023). The effect of media exposure, type of companies, and environmental performance on carbon emission disclosure of Indonesia companies. *Review of Management, Accounting, and Business Studies*, 4(2), 94-102.
- Heritier, A. and Eckert, S. (2008), “New modes of governance in the shadow of hierarchy: self-regulation by industry in Europe”, *Journal of Public Policy*, Vol. 28, pp. 113-138.

- Hiatt, S. R., Grandy, J. B., & Lee, B. H. (2015). Organizational responses to public and private politics: An analysis of climate change activists and US oil and gas firms. *Organization Science*, 26(6), 1769-1786.
- Hillman, A.J., Cannella, A.A., Jr and Harris, I.C. (2002), "Women and racial minorities in the boardroom: how do directors differ?", *Journal of Management*, Vol. 28 No. 6, pp. 747-763.
- Hoekstra, A., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2012). The water footprint assessment manual: Setting the global standard. Routledge.
- Hora, M.; Legey, L. Water resource conflict in the Amazon region: The case of hydropower generation and multiple water uses in the Tocantins and Araguaia river basins. *J. Water Resour. Hydraul. Eng.* 2015, 4, 229–235.
- Horne, J. (2016). Australian water policy in a climate change context: some reflections. In *Water Management and Climate Change* (pp. 17-31). Routledge.
- Hu, Y. Y., Zhu, Y., Tucker, J., & Hu, Y. (2018). Ownership influence and CSR disclosure in China. *Accounting Research Journal*, 31(1), 8-21.
- Hummel, K., & Jobst, D. (2024). An overview of corporate sustainability reporting legislation in the European Union. *Accounting in Europe*, 21(3), 320-355.
- IFRS Foundation. (2023a). ISSB issues inaugural global Sustainability Disclosure Standards. <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2023/06/issb-issues-ifrs-s1-ifrs-s2/>
- Ismail, A. H., Abdul Rahman, A., & Hezabr, A. A. (2018). Determinants of corporate environmental disclosure quality of oil and gas industry in developing countries. *International Journal of Ethics and Systems*, 34(4), 527-563.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1919). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. In *Corporate governance* (pp. 77-132). Gower.
- Jizi, M. (2017). The influence of board composition on sustainable development disclosure. *Business Strategy and the Environment*, 26(5), 640–655. doi: 10.1002/bse.1943.
- Kassinis, G., Panayiotou, A., Dimon, A., & Katsifaraki, G. (2016). Gender and environmental sustainability: A longitudinal analysis. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*
- Kaymak, T., & Bektas, E. (2017). Corporate social responsibility and governance: Information disclosure in multinational corporations. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 24(6), 555-569.
- Khan, A., Muttakin, M. B., & Siddiqui, J. (2013). Corporate governance and corporate social responsibility disclosures: Evidence from an emerging economy. *Journal of business ethics*, 114, 207-223.
- Kleinman, G., Kuei, C., & Lee, P. (2017). Using formal concept analysis to examine water disclosure in corporate social responsibility reports. *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, 24(4), 341–356. <https://doi.org/10.1002/csr.1427>
- Klusewitz, G., & Viegh, J. M. C. (2002, April). Water usage reduction in a semiconductor fabricator. In 13th Annual IEEE/SEMI Advanced Semiconductor Manufacturing Conference. Advancing the Science and Technology of Semiconductor Manufacturing. ASMC 2002 (Cat. No. 02CH37259) (pp. 340-346).

IEEE.

- Knieper, C., & Pahl-Wostl, C. (2016). A comparative analysis of water governance, water management, and environmental performance in river basins. *Water Resources Management*, 30, 2161-2177.
- Kolk A. 2008. Sustainability, accountability and corporate governance: exploring multinationals' reporting practices. *Business Strategy and the Environment* 18: 1–15.
- Kuzdas, C., & Wiek, A. (2014). Governance scenarios for addressing water conflicts and climate change impacts. *Environmental Science & Policy*, 42, 181-196.
- L'Abate, V., Vitolla, F., Esposito, P., & Raimo, N. (2023). The drivers of sustainability disclosure practices in the airport industry: A legitimacy theory perspective. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*.
- La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). Legal determinants of external finance. *The journal of finance*, 52(3), 1131-1150.
- Lal, R. (2015). World water resources and achieving water security. *Agronomy journal*, 107(4), 1526-1532.
- Lee, H., Jin, Y., & Hong, S. (2016). Recent transitions in ultrapure water (UPW) technology: Rising role of reverse osmosis (RO). *Desalination*, 399, 185-197.
- Lee, M. K. K. (2019). Effective green alliances: An analysis of how environmental nongovernmental organizations affect corporate sustainability programs. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(1), 227-237.
- Leung, S.; Parker, L.; Courtis, J. Impression management through minimal narrative disclosure in annual reports. *Br. Account. Rev.* 2015, 47, 275–289.
- Li, H., Fu, S., Chen, Z., Shi, J., Yang, Z., & Li, Z. (2019). The motivations of Chinese firms in response to the Carbon Disclosure Project. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 27792-27807.
- Li, Y., Zhang, X., Yao, T., Sake, A., Liu, X., & Peng, N. (2021). The developing trends and driving factors of environmental information disclosure in China. *Journal of Environmental Management*, 288, 112386.
- Liao, L., Luo, L., & Tang, Q. (2015). Gender diversity, board independence, environmental committee and greenhouse gas disclosure. *The British accounting review*, 47(4), 409-424.
- Liu, C., Su, K., & Zhang, M. (2023). Do boards practice what they preach on nonfinancial disclosure? Evidence from China on corporate water information disclosures. *China Accounting and Finance Review*, 25(2), 249-289
- ISchleife, L. (2019), Updated Global Water Risk Atlas Reveals Top Water-Stressed Countries and States, <https://www.wri.org/news/2019/08/release-updated-globalwater-risk-atlas-reveals-top-water-stressed-countries-and-states>
- Luo, L. and Tang, Q. (2014a), “Carbon tax, corporate carbon profile and financial return”, *Pacific Accounting Review*, Vol. 26 No. 3, pp. 351 -373.
- Luo, L., & Tang, Q. (2016). Does national culture influence corporate carbon disclosure propensity? *Journal of International Accounting Research*, 15(1), 17–47.
- Luo, L., Lan, Y. C., & Tang, Q. (2012). Corporate incentives to disclose carbon information: Evidence from the CDP Global 500 report. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 23(2), 93-120.
- Mahmood, Z., Ahmad, Z., Ali, W., & Ejaz, A. (2017). Does environmental disclosure

- relate to environmental performance? Reconciling legitimacy theory and voluntary disclosure theory. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 11(3), 1134-1152.
- Martínez-Ferrero, J., & García-Sánchez, I. M. (2017). Sustainability assurance and assurance providers: Corporate governance determinants in stakeholder-oriented countries. *Journal of Management & Organization*, 23(5), 647-670.
- Martínez-Ferrero, J.; Suárez-Fernández, O.; García-Sánchez, I.M. Obfuscation versus enhancement as corporate social responsibility disclosure strategies. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 2019, 26, 468–480.
- Merkel-Davies, D.M.; Brennan, N.M. Discretionary Disclosure Strategies in Corporate Narratives Incremental Information or Impression Management. *J. Account. Lit.* 2007, 26, 116–194.
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of management review*, 22(4), 853-886.
- Mobus, J., “Mandatory Environmental Disclosures in a Legitimacy Theory Context,” *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 18(4) (2005), pp. 492–517
- Morris, J., & McGuinness, M. (2021). Beyond water scarcity and efficiency? Water sustainability disclosures in corporate reporting. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2021-0495>
- Muttakin, M. B., & Khan, A. (2014). Determinants of corporate social disclosure: Empirical evidence from Bangladesh. *Advances in accounting*, 30(1), 168-175.
- Muttakin, M. B., & Subramaniam, N. (2015). Firm ownership and board characteristics: do they matter for corporate social responsibility disclosure of Indian companies?. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 6(2), 138-165.
- Neu D, Warsame H, Pedwell K. 1998. Managing public impressions: environmental disclosure in annual reports. *Accounting, Organizations and Society* 23(3): 265–288.
- Nikolaou, I. E., Kourouklaris, G., & Tsalis, T. A. (2014). A framework to assist the financial community in incorporating water risks into their investment decisions. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 4(2), 93-109.
- O'Dwyer, B. (2003). The ponderous evolution of corporate environmental reporting in Ireland. Recent evidence from publicly listed companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 10(2), 91-100.
- Orazalin, N., & Mahmood, M. (2020). Determinants of GRI-based sustainability reporting: evidence from an emerging economy. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 10(1), 140-164.
- Ortas, E., Burritt, R. L., & Christ, K. L. (2019). The influence of macro factors on corporate water management: A multi-country quantile regression approach. *Journal of Cleaner Production*, 226, 1013-1021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.165>
- Ortas, E., Gallego-Alvarez, I., & Álvarez Etxeberria, I. (2015). Financial factors influencing the quality of corporate social responsibility and environmental management disclosure: A quantile regression approach. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22(6), 362-380.
- Patelli, L., & Pedrini, M. (2015). Is tone at the top associated with financial reporting

- aggressiveness?. *Journal of Business Ethics*, 126, 3-19.
- Patten, D.M. (1991), "Exposure, legitimacy and social disclosure", *Journal of Accounting and Public Policy*, Vol. 10 No. 4, pp. 297-308
- Peng, X., Lan, Y. C., Li, J., & Fan, H. (2023). Board gender diversity, national culture, and water disclosure of multinational corporations. *Applied Economics*, 55(14), 1581–1602. <https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2098240>
- Pfeffer, J., & Salancik, G. (2015). External control of organizations—Resource dependence perspective. In *Organizational behavior 2* (pp. 355-370). Routledge.
- Pinheiro, A. B., Prado, N. B. D., & de Moraes, G. H. S. M. (2024). What drives corporate water disclosure? The role of board composition in Brazil and India. *Sustainable Environment*, 10(1), 2426836.
- Polinsky, A. M., & Shavell, S. (2007). The theory of public enforcement of law. *Handbook of Law and Economics*, 1, 403-454.
- Pound, R. (1907). Common law and legislation. *Harv. L. Rev.*, 21, 383.
- Programme, U. et al., 2024. The United Nations World Water Development Report 2024: water for prosperity and peace; facts, figures and action examples, UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. France. Retrieved from <https://coilink.org/20.500.12592/r4xh3mb> on 26 Nov 2024. COI: 20.500.12592/r4xh3mb.
- Qa'dan, M. B. A., & Suwaidan, M. S. (2018). Board composition, ownership structure and corporate social responsibility disclosure: the case of Jordan. *Social Responsibility Journal*, 15(1), 28-46.
- Reverte, C. (2009). Determinants of corporate social responsibility disclosure ratings by Spanish listed firms. *Journal of business ethics*, 88, 351-366.
- Russo-Spena, T., Tregua, M., & De Chiara, A. (2018). Trends and drivers in CSR disclosure: A focus on reporting practices in the automotive industry. *Journal of Business Ethics*, 151, 563-578.
- Sari, T. K., Cahaya, F. R., & Joseph, C. (2021). Coercive pressures and anti-corruption reporting: the case of ASEAN countries. *Journal of Business Ethics*, 171, 495-511.
- SASB. (2020). Global use of SASB standards. <https://www.sasb.org/about/global-use/>.
- Shocker, A. D., & Sethi, S. P. (1973). An approach to incorporating societal preferences in developing corporate action strategies. *California management review*, 15(4), 97-105.
- Shrestha, N. (2020). Detecting multicollinearity in regression analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 8(2), 39-42.
- Signori, S., & Bodino, G. A. (2013). Water management and accounting: Remarks and new insights from an accountability perspective. In *Accounting and control for sustainability* (pp. 115-161). Emerald Group Publishing Limited.
- Simons, G. W. H. (2021). Identifying downstream gains from local losses: A new set of methods for tracking water reuse across river basins. <https://doi.org/10.4233/uuid:3404c498-f317-4ce2-8d85-9dba4fb1e353>
- Sojamo, S., & Rudebeck, T. (2024). Corporate Engagement in Water Policy and Governance: A Literature Review on Water Stewardship and Water Security. *Water Alternatives*, 17(2), 292-324.
- Solomon, A. and L. Lewis, "Incentives and Disincentives for Corporate Environmental Disclosure," *Business Strategy and the Environment* 11(3) (2002), pp. 154–169.

- Stanny, E., & Ely, K. (2008). Corporate environmental disclosures about the effects of climate change. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15(6), 338–348.
- Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of management review*, 20(3), 571-610.
- Sun, D., Zeng, S., Chen, H., Meng, X., & Jin, Z. (2019). Monitoring effect of transparency: How does government environmental disclosure facilitate corporate environmentalism?. *Business strategy and the environment*, 28(8), 1594-1607.
- Sun, M.; Kato, T. Spatial-temporal analysis of urban water resource vulnerability in China. *Ecol. Indic.* 2021, 133, 108436.
- Tang, Z., & Tang, J. (2018). Stakeholder corporate social responsibility orientation congruence, entrepreneurial orientation and environmental performance of Chinese small and medium-sized enterprises. *British Journal of Management*, 29(4), 634-651.
- TCFD. (2019). Status report. <https://www.fsb-tcfd.org/publications/tcfd-2019-status-report/>.
- Thieken, A. H., Kienzler, S., Kreibich, H., Kuhlicke, C., Kunz, M., Mühr, B., ... & Schröter, K. (2016). Review of the flood risk management system in Germany after the major flood in 2013. *Ecology and Society*, 21(2).
- Tietenberg, T., & Lewis, L. (2019). *Environmental economics: The essentials*. Routledge.
- Tsai, S. C., Lee, S. H., & Chu, T. J. (2024). On the tailor-made water governance mechanism for Taiwan's semiconductor industry. *Water Resources and Industry*, 31, 100252.
- Tsai, S., Lee, S., Zou, Z., & Chu, T. (2022). The Competitions, Negotiations, and Collaborations of Regional Integration: A Perspective on Sustainable Management of Water Resources in Pingtung Plain, Taiwan. *Sustainability*, 14(5), 3040.
- Tsalis, T. A., Nikolaou, I. E., & Tsarakis, K. P. (2020). A benchmarking–scoring methodology for assessing the water risk disclosures of water utilities. *Environment, development and sustainability*, 22, 6473-6493.
- Vitolla, F., Raimo, N., Rubino, M., & Garzoni, A. (2019). How pressure from stakeholders affects integrated reporting quality. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(6), 1591-1606.
- Wahyuningrum, I. F. S., Chegenizadeh, A., Hajawiyah, A., Sriningsih, S., Utami, S., Budihardjo, M. A., & Nikraz, H. (2023). Determinants of Corporate Water Disclosure in Indonesia. *Sustainability*, 15(14), 11107.
- Wang, M. C. (2017). The relationship between firm characteristics and the disclosure of sustainability reporting. *Sustainability*, 9(4), 624.
- Wang, Q., Huang, N., Chen, Z., Chen, X., Cai, H., & Wu, Y. (2023). Environmental data and facts in the semiconductor manufacturing industry: An unexpected high water and energy consumption situation. *Water Cycle*, 4, 47-54.
- Warsame, H.; Neu, D.; Simmons, C.V. Responding to “Discrediting” Events: Annual Report Disclosure Responses to Environmental Fines. *Accounting and the Public Interest*, 2(1), 22-40.
- WBCSD. (2009). *Water for business, initiatives guiding sustainable water management in the private sector*. Australian Team & Results.

- Wicaksono, A. P., & Setiawan, D. (2022). Water disclosure in the agriculture industry: Does stakeholder influence matter? *Journal Cleaner Production*, 337, 130605. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130605>
- Wicaksono, A. P., & Setiawan, D. (2024). Impacts of stakeholder pressure on water disclosure within Asian mining companies. *Environment, development and sustainability*, 26(3), 6493-6515.
- Wicaksono, A. P., Setiawan, D., Anni Aryani, Y., & Hartoko, S. (2024). The effect of ownership structure on water disclosure in Indonesian companies. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100185. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100185>
- Williams, S. J., & Adams, C. A. (2013). Moral accounting? Employee disclosures from a stakeholder accountability perspective. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 26(3), 449-495.
- World Economic Forum, Geneva, Switzerland (2017)The Global Risks Report 2016
- Xia, J.; Weng, J.; Chen, J.; Qiu, B. Multi-scale Water Vulnerability Assessment Research. *J. Basic Sci. Eng.* 2014, 20, 1–14.
- Yang, Z., Nguyen, T. T. H., Nguyen, H. N., Nguyen, T. T. N., & Cao, T. T. (2020). Greenwashing behaviours: Causes, taxonomy and consequences based on a systematic literature review. *Journal of Business Economics and Management*, 21(5), 1486-1507.
- Yeh, Y. H. (2019). Corporate governance and family succession: New evidence from Taiwan. *Pacific-Basin Finance Journal*, 57, 100967.
- Yu, H. C., Kuo, L., & Ma, B. (2020). The drivers of corporate water disclosure in enhancing information transparency. *Sustainability*, 12(1), 385.
- Yu, H. C., Zhang, X., & Ma, B. (2024). Water Resources Information Disclosure and Sustainable Development: Evidence from China. *Sustainability*, 16(23), 10369.
- Yu, H.-C., & Yu HC. (2022). Creating environmental sustainability: Determining factors of water resources information disclosure among Chinese enterprises. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(2), 438–458. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2019-0385>
- Zamil, I. A., Ramakrishnan, S., Jamal, N. M., Hatif, M. A., & Khatib, S. F. (2023). Drivers of corporate voluntary disclosure: a systematic review. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 21(2), 232-267.
- Zeng, H., Zhang, T., Zhou, Z., Zhao, Y., & Chen, X. (2020). Water disclosure and firm risk: Empirical evidence from highly water-sensitive industries in China. *Business Strategy and the Environment*, 29(1), 17-38.
- Zhang, L., & Tang, Q. (2019). Corporate water management systems and incentives to self-discipline. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 10(3), 592-616.
- Zhang, L., Tang, Q., & Huang, R. H. (2021). Mind the gap: is water disclosure a missing component of corporate social responsibility?. *The British Accounting Review*, 53(1), 100940.
- Zhao, X., & Li, H. (2013). Supply chain pressure and environmental reporting. **Logistics Management Review**, 25(4), 234-256. doi:10.7890/lmr.2013.567
- Zheng, L., Gao, P., & Wang, M. (2024). The Economic Impact of Water Vulnerability on Corporate Sustainability: A Perspective of Corporate Capital Cost. *Water*,

16(18), 2560.

- Zhou, Z., Liu, L., Zeng, H., & Chen, X. (2018). Does water disclosure cause a rise in corporate risk-taking?—Evidence from Chinese high water-risk industries. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1313-1325.
- Zhou, Z., Sha, Y., Shi, Q., Guo, J., & Yang, Z. (2024). Effects of CEO water shortage experience and power intensity on corporate water performance - evidence from China. *Journal of Environmental Management*, 350, 119635.
- Zhou, Z., Zhou, H., Zeng, H., & Chen, X. (2018b). The impact of water information disclosure on the cost of capital: An empirical study of China's capital market. *Corporate Social Responsible Environment Management*, 25, 1332–1349. <https://doi.org/10.1002/csr.1643>
- Zyglidopoulos, S. C., Georgiadis, A. P., Carroll, C. E., & Siegel, D. S. (2012). Does media attention drive corporate social responsibility?. *Journal of Business Research*, 65(11), 1622-1627.

