

財團法人台北外匯市場發展基金會
專題研究計畫

「中國大陸加入區域經濟整合及數位經濟貿易對數位
人民幣發展及應用之影響」

計畫主持人：歐素華(東吳大學數位貨幣與金融研究中心執行長/商學院 EMBA 副教授)

計畫執行期間：2023.10.1-2024.4.30.

章節目錄

壹、數位人民幣發展概論.....	6
貳、 數位人民幣之運行架構與技術可行性	9
2.1. 央行數位貨幣定義.....	9
2.1.1. 原則與特徵	9
2.2. 國際間 CBDC 跨境支付計畫.....	12
2.3. 人民幣數位化/數位人民幣(E-CNY)	13
2.3.1. 人民幣數位化背景.....	13
2.3.2 數位人民幣發行特色	14
2.3.3. 人民幣數位化之實務作法	15
2.4. 數位人民幣的運行架構與技術可行性	16
2.4.1. 數位人民幣運行架構特徵	16
2.4.2. 多元化之數位人民幣技術方案.....	18
2.4.3. 數位人民幣之推動進程.....	21
2.5. 數位人民幣之國際化、區域化與其他進入機制.....	25
2.5.1. 國際化之可行性評估	25
2.5.2. 區域化之多元路徑擴散實務.....	26
2.5.3. 區域經濟整合與數位經濟貿易對數位人民幣發展應用之影響.....	27
2.5.4. 由國際進入策略探索數位人民幣國際化之可能路徑	28
參、 數位人民幣之調查方法.....	30
3.1. 個案選擇與抽樣	30
3.2. 資料收集	31
3.3. 資料分析	32
肆、 數位人民幣之可能發展路徑.....	34
4.1. 人民幣國際化	34
4.1.1. 人民幣國際化之實務進展.....	34
4.1.2. 人民幣國際化之發展方向.....	40
4.2. 數位人民幣	43

4.2.1. 數位人民幣與人民幣國際化之關係.....	43
4.2.2. 數位人民幣之國際化發展路徑.....	44
4.3. 數位人民幣應用及發展之一：跨國支付	45
4.3.1. 粵港澳大灣區(Hub model).....	45
4.3.2. 新加坡模式 (Hub model).....	49
4.3.2. 阿拉伯聯合大公國 (Hub model)	51
4.4. 數位人民幣應用及發展之二：跨境電商(Platform Model).....	53
4.4.1. 跨境電商之制度面建置.....	53
4.4.2. 跨境電商之科技與金融面建置.....	54
4.5. 數位人民幣應用之三：數位絲路(DSR Model).....	56
4.5.1 數位絲路背景	56
4.5.2 數位人民幣之應用	58
4.5.3. 一帶一路與數位絲路之成果與挑戰.....	59
4.6. 數位人民幣應用之四：夥伴關係(P2P, Partnership).....	60
4.6.1. 俄羅斯模式	60
4.6.2. 本幣互換協議等人民幣國際化機制.....	61
4.7. 數位人民幣應用之五：嵌入模式(Embedded Model).....	63
4.8. 中國標準(China Standard)	68
4.8.1. 科技標準	68
4.8.2. 金融服務標準	69
4.8.3. 數位人民幣之動態回流機制.....	75
伍、數位人民幣未來應用場景.....	76
5.1. 數位人民幣的多元發展與應用場景類型	76
5.2. 擴散設計：數位人民幣之發展	80
5.3. 研究限制與未來研究方向	83
5.4. 結論	86

表目錄

表 1：央行數位貨幣(CBDC)發行原則.....	10
表 2：CBDC 之核心特徵.....	11
表 3：mBridge 平台架構.....	13
表 4：數位人民幣與紙幣、第三方支付及虛擬貨幣的比較.....	17
表 5：數位人民幣與其他支付工具之比較.....	20
表 6：數位人民幣推動時程.....	23
表 7：參與數位人民幣的關鍵機構.....	24
表 8：調查方法與受訪人員整理.....	32
表 9：國際貨幣的功能.....	34
表 10：人民幣國際化政策進展.....	35
表 11：跨境貿易與投資以人民幣結算.....	36
表 12：人民幣計價的國際資產.....	37
表 13：特別提款權的各關鍵貨幣權重.....	38
表 14：人民幣國際化重點國家.....	63
表 15：人民幣國際化關鍵能資源國家.....	66
表 16：人民幣計價期貨商品.....	68
表 17：以人民幣作為投資貨幣的表現.....	70
表 18：人民幣的跨國支付.....	72
表 19：數位人民幣之多元場域應用整理.....	79
表 20：數位人民幣未來發展方向.....	82

圖目錄

圖 1：數位人民幣「一幣二庫三中心」架構.....	15
圖 2：中國大陸金融機構法定存款準備金率.....	16
圖 3：數位人民幣運作架構.....	17
圖 4：企業進入全球市場之機制與實務.....	29
圖 5：數位人民幣之應用發展案例選擇	31
圖 6：本研究分析架構.....	33
圖 7：數位人民幣之國際化發展路徑.....	44
圖 8：數位人民幣錢包在粵港澳區之使用.....	47
圖 9：數位人民幣在香港地區之使用流程：2C 場景.....	48
圖 10：數位人民幣在香港地區之使用流程：2B 場景.....	49
圖 11：數位人民幣在新加坡之使用場景.....	50
圖 12：阿聯酋運用 mBridge 交易數位人民幣場景.....	52
圖 13：數位人民幣在跨境電商之交易場景.....	56
圖 14：數位人民幣在數位絲路之交易場景.....	59
圖 15：中國大陸跨境人民幣結算.....	70
圖 16：數位人民幣之對外直接投資機制.....	71
圖 17：數位人民幣之外匯儲備機制.....	73
圖 18：對外貿易推動人民幣國際化機制.....	74
圖 19：數位人民幣之動態回流機制.....	75
圖 20：數位人民幣之擴散機制.....	83
圖 21：主要貨幣在國際支付之佔比.....	84
圖 22：主要貨幣在全球外匯交易之佔比.....	85
圖 23：數位貨幣對貨幣供給之影響.....	85

摘要

本專題研究在探討中國大陸加入區域經濟整合與數位經濟貿易對數位人民幣發展與應用之影響。從研究發現可知，中國大陸在數位人民幣的推展，主要可從科技面、金融服務面、與場域面這三大構面進行。因此，中國大陸加入區域經濟整合與數位經貿，可謂重要場域實踐。本研究進一步由多元場域實踐分析數位人民幣之發展與應用樣貌，並有以下結論。

首先是多元應用場域之發展路徑(development path)。本研究發現，中國大陸在數位人民幣推動上並非僅有單一路徑與做法，而是有樞紐模式(hub model)、平台模式(platform model)、一帶一路的數位絲路模式(digital silk road)、點對點的夥伴模式(peer to peer, partnership)、嵌入既有金融中心與交易所模式(embedded model)等，最終則希望發展為「中國標準」。若進一步分析可以發現，不同模式的數位人民幣發展路徑除和中國大陸能掌握的區域經濟整合能力有關外，也和場域的數位基礎建置成熟度有關。

若從企業全球化經營角度來看，數位人民幣之國際化進程，或所謂要成為國際標準之一的進程，則仍有一定脈絡可循，例如從嵌入模式、點對點夥伴模式、數位絲路模式、跨境電商平台模式到樞紐模式之進程，仍可作為數位人民幣在藉由區域化經濟整合與數位貿易服務場域拓展之參考。

總結來說，數位人民幣在區域整合與數位經濟發展的不同場域中，將會有差異化的發展實務；由此，所謂的「中國標準」並非單一模式，而是「一種標準，多種表述模式」應是較合理可行之作法。本研究提出五種模式中，除深港澳的樞紐模式已確實落地應用外，目前僅有新加坡星展銀行於 2023 年 7 月在中國推出企業數位人民幣收款解決方案，並完成首筆商家數位人民幣收款業務。另外在嵌入模式中，則有中國石油天然氣公司購買 100 萬桶原油，首次於上海石油天然氣交易中心(SHPGX)使用數位人民幣結算國際原油交易。其他多數之數位人民幣應用仍處於實驗階段，尚未能有效推廣。

此外，雖有研究提出數位人民幣在人民幣國際化進程有一定促進作用，但整體而言仍需回歸人民幣能否國際化之基本考量，包括中國大陸之經濟規模、貿易規模、資本市場深度、管理制度與國際市場接軌挑戰、以及創新研發與競爭力等。

關鍵字：數位人民幣、區域經濟整合、數位經貿、國際化多元路徑、中國標準

壹、數位人民幣發展概論

中國人民銀行自 2014 年開始數位人民幣研究工作，並在 2019 年末於深圳、蘇州、雄安、成都及 2022 北京冬奧會場展開數位人民幣試點測試。2020 年 10 月則增加上海、海南、長沙、西安、青島、大連六個新試點。截至 2022 年 8 月 31 日，數位人民幣在中國試點場景超過 808.5 萬個，累計開立個人錢包 2.6 億個，交易金額達 1000 億人民幣。數位人民幣不但是中國國有法定貨幣，具有價值性與可控匿名特性，且朝跨境支付方向邁進。

在 2021 年 7 月由中國人民銀行數字人民幣研發工作組發布的「中國數字人民幣的研發進展白皮書」中就特別提到要積極響應國際社會倡議，探索改善跨境支付作法。白皮書中提到，未來人民幣將積極響應 20 國集團(G20)等國際組織關於改善跨境支付之倡議，研究央行在跨境領域的適用性。中國人民銀行將根據國內試點情況和國際社會需求，遵循無損、合規、互通三項要求與有關當局和央行建立法定數位貨幣兌換安排及監管合作機制。

近年來，中國政府積極加入區域經濟整合如「區域全面經濟夥伴協定」(RCEP, Regional Comprehensive Economic Partnership)、「一帶一路」、跨太平洋夥伴全面進步協定(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, CPTPP)，並推動數位人民幣國際化與數位經濟貿易，已引起關注。本專題研究將由以下議題進行討論。

第一，數位經濟貿易與數位人民幣發展應用之可行實務。根據中國信通院統計，2016 年至 2021 年，中國數位經濟規模從 22.6 兆元增至 45.5 兆元，數位經濟佔國內生產總值比重由 21.6% 提升至 39.8%，在國民經濟中的支撐作用更加明顯。而中國交通銀行行長劉珺在 2022 年 11 月第五屆進博會虹橋國際經濟論壇指出，中國數位人民幣具有技術相對成熟、試點範圍廣且場景豐富、兼容性與安全性高等三大優勢。尤其中國有超大市場優勢，14 億人口與 41 兆元的消費規模構成全球需求重要來源。人民幣國際化與數位人民幣協同發展，將成為數位貿易發展重要推動力量。

另外如韓國貿易協會國際貿易通商研究院在 2022 年 9 月發表《各國央行加快數位貨幣發行：以人民幣數位化為中心》的報告指出，數位人民幣將成為中國數位經濟「新基建」，在顯性價值上，數位人民幣具幣值穩定、無限法償性，可增強貨幣與支付體系公平性與普惠性，並維護金融穩定與防範金融風險。此外，數位人民幣的創新發展如智能合約的可程式化特性，可有效應用於有條件支付場景，有助於從源頭上防範交易風險。在隱性價值上，數位人民幣可收集個人資訊，並遵循「最少、必要」原則，最大限度保護用戶隱私與資訊安全；且數位人民幣具有低碳、環保特性，可降低人力與維運成本等。由此，本研究也將從經濟發展之總體面向探討數位人民幣對數位經貿發展之影響。

第二，區域經濟整合與數位人民幣發展應用之可能作法。根據中國銀行業協會發布《人民幣國際化報告(2021-2022)》指出，從貨幣的收支、儲備、外匯交易等各角度衡量，人民幣的全球地位正穩步提升。2021 年，人民幣在中國跨境收支常用貨幣位居第二，在全球外匯儲備常用貨幣位居第五，在全球外匯交易常用貨幣中位居第八。

此外，中國透過共建「一帶一路」以促進離岸人民幣服務網絡與體系也正在實踐中。中國已經與 147 個國家和 32 個國際組織簽署超過 200 份共建「一帶一路」合作文件。2022 年 5 月，人民幣國際化取得新進展，國際貨幣基金(IMF)將人民幣在特別提款權(SDR)權重由 2016 年的 10.92%上調到 12.28%，僅次於美元和歐元。這意味人民幣在國際貿易、外匯儲備、全球外匯交易及投融資終將得到更廣泛使用並發揮更大作用。2022 年 9 月，中國人民銀行發布《2022 年人民幣國際化報告》指出，未來中國將繼續穩步提升人民幣國際化水平，拓展人民幣在對外貿易投資中的使用，並提高人民幣金融資產流動性，推進央行間雙邊本幣互換和本幣結算合作，以支持離岸人民幣市場健康有序發展。目前中國大陸數位人民幣的區域發展已有一定成效，主要有以下區域合作應用。

一是善用《區域全面經濟夥伴關係協定(RCEP)》擴大人民幣的國際需求，並豐富數位人民幣應用場景。RCEP 在 2022 年 1 月 1 日正式生效，由中國、日本、韓國、澳大利亞、紐西蘭和東盟十國共同簽署成立，目的在加強與 RCEP 成員國貿易投資往來。中國希望由此豐富數位人民幣應用場景。例如爭取使用數位人民幣進行大宗商品交易、以數位人民幣進行國家對外援助、支持國際化的電商平台在跨境支付使用數位人民幣、鼓勵邊境貿易使用數位人民幣等。事實上，中國積極利用「粵港澳大灣區」與 RCEP 之區域輻射，加強與東盟各國往來，將數位人民幣融入貿易結算、跨境投資與貨幣互換等合作。至於中國在 2021 年 9 月 16 日申請加入「跨太平洋夥伴全面進步協定」(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, CPTPP)則更著重在高規格的勞動環境、智慧財產權與環境保護等議題(高恆權、鄧玉英，2022)。

除 RCEP 與 CPTPP 外，中國也將在上述「一帶一路」沿線開展試點，豐富數位人民幣在金融市場、能源貿易、供應鏈金融、國際投資等跨境應用，以加速推進人民幣國際化進程。未來則擬藉著中國在新興經濟體的產業鏈優勢，加強與金磚國家、歐亞經濟聯盟等新興經濟體在數位貨幣領域合作，推進人民幣國際化。

二是與香港金管局、泰國央行、阿聯酋央行和中國人民銀行數字貨幣研究所共同發起「多邊央行數字貨幣橋」(m-CBDC)項目，並以區塊鏈技術之低延遲與高性能實現不同央行數位貨幣系統間與傳統金融市場之互聯互通。根據《貨幣橋項目：央行數字貨幣助力經濟體融合互通》報告顯示，2022 年 8 月 15 日至 9 月 23 日試點期間，共發行數位港元(e-HKD)、數位人民幣(e-CNY/E-CNY)、數位阿聯酋迪拉姆(e-AED)、數位泰銖(e-TH)四種央行數位貨幣，總額達 8000 萬人民幣，跨境支付和外匯兌換款對款同步收付業務逾 160 筆，結算金額超過 1.5 億人民幣，共計 20 家商業銀行共同參與。秒級跨境轉帳和外匯交易，較傳統跨行支付節省約 50%成本，實踐更低廉、更安全之跨境支付結算。

三是與香港金管局合作，探索數位人民幣與香港本地「轉數快」(快速支付系統 FPS, Faster Payment System)的互聯互通，讓數位人民幣錢包能在中國內地與香港間完成跨境支付，未來內地遊客使用數位人民幣在香港購物，貨幣兌換會在二個錢包間完成，香港當地商戶將以港幣收款。「轉數快」是香港金融管理局在 2018 年推出的即時現金轉帳平台，可在個人及商戶間以不同貨幣(港元及人民幣)進行即時支付轉帳。「轉數快」與數位人民幣對接，乃是數位人民幣場景應用的重要突破。

四是與新加坡政府合作推動數位人民幣試點。2022年9月15日雙方開啟合作數位人民幣場景試點，主要應用有兩類，一是個人用戶使用數位人民幣在商務旅遊、人才培訓、醫療健康、和購物消費等中心互聯互通場景進行支付；另一類是依託陸海新通道，在對外經貿往來中探索利用數位人民幣實現支付結算。此有助於數位人民幣在跨境支付結算和投融資等方面之廣泛應用與流通。

五是在哈薩克建立人民幣清算安排的合作備忘錄。2022年9月，中國人民銀行與哈薩克國家銀行簽署在哈薩克建立人民幣清算安排備忘錄，並由此探索雙方在金融機構或企業使用數位人民幣進行跨境交易，以便利雙方貿易投資活動等。

由於本研究關注重點在中國大陸數位人民幣(E-CNY)發展應用層面，區域經濟整合與數位經濟貿易二者同時並重；在研究收斂過程中，決定將區域經濟整合與數位經濟貿易統整為數位人民幣之「應用場域」，並由科技應用多元性與使用場域豐富度，進一步提出樞紐模式(hub model)、平台模式(platform model)、數位絲路(digital silk road)、點對點夥伴模式(peer to peer, partnership)、與嵌入既有金融中心與交易所模式(embedded model)等，最終則由中國標準角度進行探討，以系統性分析數位人民幣之潛在應用、發展歷程與未來推動方向。以下將在第二章進行央行數位貨幣與數位人民幣之相關文獻檢閱，第三章說明本研究調查方法，第四章說明本研究發現，第五章則提出討論與結論，並說明本研究限制與未來研究方向。

值得注意的是，本研究所提出五種模式中，除深港澳的樞紐模式之數位人民幣應用已確實落地外，目前則僅有新加坡星展銀行在2023年7月在中國推出企業數位人民幣收款解決方案，並完成首筆商家數位人民幣收款業務。另外在嵌入模式中，則根據中國新華網2023年10月報導，中國石油天然氣公司購買100萬桶原油，首次於上海石油天然氣交易中心(SHPGX)使用數位人民幣結算國際原油交易。其他多數之數位人民幣應用仍處於實驗階段，尚未能有效推廣，值得進一步觀察，也請讀者留意本研究所提模式，以「潛在發展」方向觀察與思辨，較為適當。

貳、數位人民幣之運行架構與技術可行性

2.1. 央行數位貨幣定義

2.1.1. 原則與特徵

美國、加拿大、英國、歐洲、日本、瑞士及瑞典七國主要央行與國際清算銀行(BIS, Bank for International Settlements)在 2020 年 10 月共同訂定「CBDC 基本原則與核心特徵」，承諾任何 CBDC(Central Bank Digital Currency)的發行都不能損害央行維護貨幣與金融穩定的職能。「CBDC 基本原則」包括無害、共存、及創新與效率，此為 CBDC 發行應遵循之最高指導原則。

CBDC 發行有以下原則。原則一，不會侵害現有貨幣與財務穩定(“do no harm” to monetary and financial stability)。原則二，和現有之現金與其他型態的貨幣共存，以建構彈性、創新的支付生態系(coexist with cash and other types of money in a flexible and innovative payment ecosystem)。中央銀行必須在全新領域中確保其穩定性與安全性。不同形式的中央銀行貨幣—新的(CBDC)與現有的(現金、準備金或清算帳戶)—應彼此互補，並與強健的私人貨幣(例如商業銀行帳戶)共存，以支持公共政策目標。

原則三，提升更廣泛的創新與效率(promote broader innovation and efficiency)。如果不持續創新現有法幣支付體系，以提高其交易效能與效率，使用者可能採用其他較不安全的工具或貨幣，進而助長較不可信賴之支付體系，而可能危害經濟與消費，進而侵蝕貨幣與金融穩定。支付生態系由政府機構(尤其是中央銀行)、私有部門如商業銀行與支付服務提供者所構成，三者都扮演確保高度創新者角色。

表 1：央行數位貨幣(CBDC)發行原則

1	Do no harm to wider policy objectives	New forms of money supplied by the central bank should continue supporting the fulfilment of public policy objectives and should not interfere with or impede a central bank's ability to carry out its mandate for monetary and financial stability.
2	Ensure Coexistence and complementarity of public and private forms of money	Central banks have a mandate for stability and proceed cautiously in new territory. Different types of central bank money – new(CBDC) and existing (banknotes, reserve of settlement accounts) – should complement one another. In addition, they should coexist in a wider payment ecosystem that supports public policy objectives and will include and support robust private money (eg commercial bank accounts).
1	Promote innovation and efficiency	Without continued innovation and competition to drive efficiency and effectiveness of a jurisdiction's payment system, users may adopt other, less safe instruments or currencies, leading to less reliable payments, economic and consumer harm, and the potential erosion of monetary and financial stability. The payment ecosystem is comprised of public authorities (in particular the central bank) and private agents (eg commercial banks and payment service providers), both of which have roles to play in ensuring a high level of innovation.

資料來源：BIS (2020.10), <https://www.bis.org/publ/othp33.htm>

在上述三大原則下，CBDC 發行就有以下主要特色。一是具備復原彈性與安全性以維運常規化交易。二是提供使用效益，CBDC 必須在低成本或零成本下提供使用者方便可及的服務。三，CBDC 對私人部門必須有適當角色，並由此建構競爭力與創新性。四，整個 CBDC 交易體系必須有清楚的法律架構。

CBDC 在工具特徵上 (instrument features) 有以下特性。一是兌換性 (convertible)，為維持貨幣單一性，CBDC 必須能與其他現鈔和私人貨幣對等兌換交易。二是方便性 (convenient)，CBDC 支付必須和使用現金一般的簡單方便，例如可使用卡片、或以行動刷卡支付，以提高其採納性與可及性。三是可接受與可及性 (accepted and available)，CBDC 必須能如同現金般，可應用於多種交易類型，如零售點、或個人對個人 (點對點交易)。這也包括離線交易，對有限期間與有限條件或有門檻之交易也是可能的。四是低成本 (low cost)，CBDC 支付必須在非常低或近乎零成本下，讓終端使用者取用，而他們也可能面臨少量的科技投資。

在系統特徵上 (system features) 則有以下特性。一是安全性 (secure)，CBDC 交易系統必須能高度對抗網絡攻擊與其他威脅，這也包括確保防偽的安全保護。二是立即性 (instant)，系統必須能提供立即或近乎立即的交易結算機制。三是韌性 (resilient)，面對營運失能或破壞，系統必須具高度復原力。四是可及性 (available)，系統必須一週 24 小時能隨時提供服務給終端使用者。五是快速普及 (throughput)，系統必須能在每秒處理大量交易。六是拓展性或規模性 (scalable)，系統必須能在未來有效擴充到一定使用量。七是相互運營性 (interoperable)，系統必須和現有私

人部門之支付系統有足夠的互動機制，以讓資金能在不同系統中流動維運。八是彈性與調適性(flexible and adaptable)，CBDC 系統必須能具備彈性與調適性以回應可能的市場與政策變化。

在制度特徵上(institutional features)，一是清楚強韌的法律架構(clear and robust legal framework)，中央銀行必須對 CBDC 發行有清楚的權責架構。二是標準(standards)，CBDC 系統與參與實體，必須遵守適當的法規標準。

表 2：CBDC 之核心特徵

面相	特徵及說明	
工具面	兌換性	為維持通貨單一性，CBDC應該與現金或私人貨幣進行等價交換。
	便利性	應與現金、卡式或行動支付一樣方便。
	可使用性	在現金交易許多場景中(如POS及個人間交易)也能使用，以及提供離線交易。
	低成本	個人使用成本很低或沒有成本。
系統面	安全性	能高度抵禦網路攻擊及其他威脅，並能有效防止偽造。
	即時性	交易能及時或近乎及時完成最終清算。
	強韌性	能高度抵禦作業失靈或中斷等事件。
	運作不中斷	支付系統能於24小時/1週/365天內正常運作。
	效能	每秒能處理非常大量隻交易。
	可擴充性	能擴充系統處理效能，以因應未來需求。
	互通性	能與其他電子支付系統互通。
制度面	彈性與調適	能依實際變化或政策需要進行調整。
	明確與健全的法律架構	應有發行CBDC之明確法律依據。
	監管標準	CBDC系統及參與者應遵循適當監管標準。

資料來源:BOC, ECB, BOJ, Riksbank, SNB, BoE, Fed and BIS(2020)

央行數位貨幣(CBDC)可以根據使用者及其用途，而有兩種分類邏輯。邏輯一是根據央行向「誰」發行區分為兩類。第一類是批發型(wholesale)，主要向商業銀行等機構發行，多用於大額結算、跨行清算。第二類是零售型(retail)，主要向一般大眾發行，主要用於日常交易。

第二種分類邏輯則可以根據數位貨幣的「儲存/存放形式」區分為兩類，其中，數位貨幣的存放形式的不同，主要是影響「確認(Verification)方式」。第一類是帳戶基礎(account-based)，類似於直接在央行開立個人存款帳戶，由中介(Interface)依據帳戶管理者(中介機構)來驗證，類似銀行存款的運作機制。第二類是代幣基礎(token-based)將數位貨幣直接存放在電子錢包，收付數位貨幣之後是

由帳戶持有者自行驗證。

2.2. 國際間 CBDC 跨境支付計畫

自 2020 年以來，先進經濟體為解決跨境支付需求及痛點，各國 CBDC 研究由國內零售支付系統，轉向跨境支付系統，國際清算銀行(BIS)也推出多個跨境支付計畫。以下介紹 CBDC 重要發行計畫，主要是批發型跨境支付計畫 (Project mBridge)。

mBridge 計畫由國際清算銀行創新中心香港中心(BIS Innovation Hub Hong Kong Centre)、香港金融管理局(HKMA)、泰國央行(BOT)、中國人民銀行數字貨幣研究所及阿拉伯聯合大公國央行(CBUAE)之間的合作。在技術架構上，早期階段嘗試不同技術架構後，項目團隊建立新區塊鏈平台(mBridge Ledger)用於實踐各國 CBDC 即時、點對點、跨境支付及外匯交易。mBridge 平台可拆解為以下五個不同層次，每層架構多個功能模組(蘇克文，2022)。

1. 登入層：支援以不同方式登入平台。網路前端模組使試點參與者能夠透過瀏覽器直接使用平台，而不需要技術整合。透過 API(Application Programming Interface，應用程式開發介面)嫁接，參與者可以直接與其核心銀行支付系統進行整合。閘道器控制模組則提供請求認證控制及負載平衡。
2. 應用層：網路後端服務。錢包管理提供私鑰加密及解密服務，而隱私保護為匿名密鑰提供密鑰生成及管理服務。交易引擎在區塊鏈和數據層上執行業務邏輯。合規管理執行價值限制和控制。
3. 數據層：數據存儲支援關聯式資料庫及檔案式資料存儲功能。
4. 區塊鏈層：作為平台核心，由智能合約及共識協議組成，並實現所有交易的結算技術。
5. 基本服務層：作為技術最底層，該層為系統提供必要軟體及硬體設施，如數據傳輸協議、虛擬 CPU、網絡資源和伺服器硬體。

表 3：mBridge 平台架構

登入	-網路前端(Web Front end) -API -閘道器控制
應用	-錢包管理 -隱私保護 -交易引擎 -合規管理 -參與式管理 -掃描模組 -鏈間交互模組 -認證模組
數據庫	-關聯式資料庫 -檔案式資料儲存
區塊鏈	-智能合約 -共識協議 -鏈值資料庫
基本服務	-數據傳輸協定 -虛擬工具 -閘道控制器

資料來源:Project mBridge:Connecting economies through CBDC

在交易類型上，試點測試研究包括在國際貿易中佔有重要地位之交易類型，以及有助於以當地貨幣進行跨境結算的交易類型，有以下三種交易類型測試。

類型一，央行與其國內商業銀行之間的 CBDC 發行和贖回。

類型二，商業銀行間以當地 CBDC 進行跨境支付(例如一家阿聯酋企業透過其參與平台的商業銀行向一家中國大陸企業支付數位人民幣)。

類型三，商業銀行間以當地 CBDC 進行跨境 PVP(payment versus payment，款對款同步收付機制)外匯交易。例如一家泰國銀行與香港特區銀行在平台上用電子泰銖兌換數位港幣。

2.3. 人民幣數位化/數位人民幣(E-CNY)

2.3.1. 人民幣數位化背景

所謂數位人民幣(E-CNY)，又稱數位貨幣電子支付(Digital Currency Electronic Payment，DC/EP)。央行數位貨幣依然是具有無限法償特性的貨幣，它是對 M0 的替代，除此之外，央行數位貨幣是可以加載智能合約的。人行數位貨幣研究所所長穆長春在 2020 年 10 月 6 日提出數位人民幣的最新權威定義如下：

「數位人民幣是由人民銀行發行的數字形式之法定貨幣。由指定運營機構參與運營並向公眾兌換，以廣義帳戶體系為基礎，支持銀行帳戶鬆耦合功能，與紙鈔和硬幣等價，具有價值特徵和法償性，支持可控匿名。」

自 2014 年起，中國人民銀行宣布開啟數位人民幣研究相關計畫，並在 2019 年正式宣示將採用區塊鏈技術。值得注意的是，數位人民幣設計是「選擇性的」使用區塊鏈技術，他的核心仍是中心化的，並有「可控匿名」設計，亦即用戶訊

息在前台營運機構是有限的，在後台中央銀行則是全面的，這將會是主要管理模式(任之劼，2020)。2020年4月中旬，中國政府正式在深圳、江蘇蘇州、北京雄安新區、四川成都以及冬奧預定地試行封閉式內部測試；19家企業包括麥當勞、星巴克、Subway等外商公司與中國公司也都參與測試。10月30日，華為公布新款手機Mate40系列，業務執行長余承東表示其為首款內製支援「數位人民幣硬體錢包」功能的智慧手機。

一般認為，數位人民幣在解決中國國內支付體系不相通、現金交易的偽造問題、發行成本過高等問題。不過也有研究指出，數位人民幣是中國在回應美元數位霸權的策略實務(吳宗翰，2020)。中國國際經濟交流中心副理事長黃奇帆在2019年10月28日於上海外灘金融高峰會上就指出，數位人民幣推出不僅有利於人民幣國際化，且有助於人民幣擺脫依賴以美元作為跨境結算的美國環球同業銀行金融電訊協會(SWIFT, Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication)紐約清算所銀行同業支付系統(CHIPS, Clearing House Interbank Payment System)。由於現行的國際結算制度有考慮到「時差性」，一旦區塊鏈的「即時性」被引入，無可避免將對當前貿易結算體系帶來衝擊。

此外，隨著人民幣國際化的總體趨勢發展，未來數位人民幣推動可望加速國際化進程。根據中國銀行在2020年4月發布報告顯示，人民幣在2019年已經成為全球第六大支付貨幣、第八大外匯交易貨幣與全球第五大外匯儲備貨幣。人民幣在跨境結算、跨境投融資、以及在全球大宗商品成為計價貨幣的重要性也有顯著提升。目前中國已經在9個「一帶一路」計劃參與國家建立人民幣清算機制，也與21個國家簽署本幣互換協議。若數位人民幣實現與「一帶一路」參與國的金流計算，人民幣區域化與國際化態勢將更為明顯(王力宏，2020)。也有論者指出，隨著人民幣數位化與國際化之進程推展，也是中國實踐「2035中國標準」大戰略的重要環節。

2.3.2 數位人民幣發行特色

根據《中國數位人民幣的研發進展白皮書》，數位人民幣的特色如下。第一，中國央行發行數位形式的法幣，以國家信用為支撐，具有法償性，以及具備價值標準、交易媒介、價值儲藏及延期支付的貨幣四大功能。數位人民幣的發行、流通管理機制與人民幣相同，僅用數位的方式轉移價值。

第二，數位人民幣採中心化管理，雙層營運，人民銀行對商業銀行，或商業機構對公眾發行(初期將向工商銀行、建設銀行、中國銀行、農業銀行、阿里巴巴、騰訊以及銀聯7家機構發行)。

第三，數位人民幣主要用於流通中現金(M0)，按照百分之百全額繳納準備金，個人和企業通過商業銀行或商業機構開立數位錢包，對於用戶而言，只要下載並

註冊 App，就可以使用數位錢包，充值則需要對接傳統銀行帳戶。

第四，數位人民幣是「零售型央行數位貨幣」用於滿足國內零售支付需求，目標將中國國內的支付系統現代化，提高零售支付系統效能，降低社會零售支付成本。

第五，數位人民幣具有「通用性」，在未來的數位化零售支付體系中，數位人民幣和指定運營機構的電子帳戶資金，均可共同構成現金類支付工具。不論是商業銀行，還是持有金融牌照的非銀行支付機構，在全面持續遵守合規(包括反洗錢、反恐怖融資)及風險監管要求，且獲央行認可支持的情況下，可以參與數位人民幣支付服務體系，並充分發揮現有支付等基礎設施作用，為客戶提供數位化零售支付服務。

2.3.3. 人民幣數位化之實務作法

數位人民幣遵循「一幣、二庫、三中心」為總體架構。「一幣」係指 CBDC 由人民銀行擔保發行，以加密數字表彰貨幣金額；「二庫」是指人行發行庫和商業銀行的銀行庫，包括於流通市場上的個人或企業使用 CBDC 數字貨幣錢包；「三中心」是指登記中心、認證中心和大數據中心。



圖 1：數位人民幣「一幣二庫三中心」架構。參考資料：蘇克文(2022)，國際間 CBDC 研究發展近況。

2.4. 數位人民幣的運行架構與技術可行性

2.4.1. 數位人民幣運行架構特徵

中國人民銀行於 2021 年 6 月 17 日首度發布《中國數字人民幣的研發進展白皮書》，勾畫出數位人民幣運行的重要特徵：替代現金(M0)並採雙層體系堅持中心化的管理模式。

首先，數位人民幣以 1：1 的比例與人民幣掛勾。當前，中國大陸活期與定期存款已電子化，表明狹義貨幣(M1)與廣義貨幣(M2)已數位化，故數位人民幣旨在替代現金(M0)。惟為防止數位人民幣超發，中國大陸金融機構須繳納全額(100%)的存款準備金。如下圖 2 所示。



圖 2：中國大陸金融機構法定存款準備金率

資料來源：中國人民銀行 (2021)，〈存款準備金率〉

<http://www.pbc.gov.cn/zhengcehuobisi/125207/125213/125434/index.html>。

其次，數位人民幣採雙層體系：第一層是貨幣當局與銀行間往來，且只有人民銀行擁有數位人民幣的發行權；第二層是銀行、個人與企業間交易。易言之，貨幣當局不直接向公眾發行數位人民幣，顯示數位人民幣為通用型(*general purpose*)，即面向民眾間小額零售支付，非侷限於銀行間大額支付的批發型(*wholesale*)。

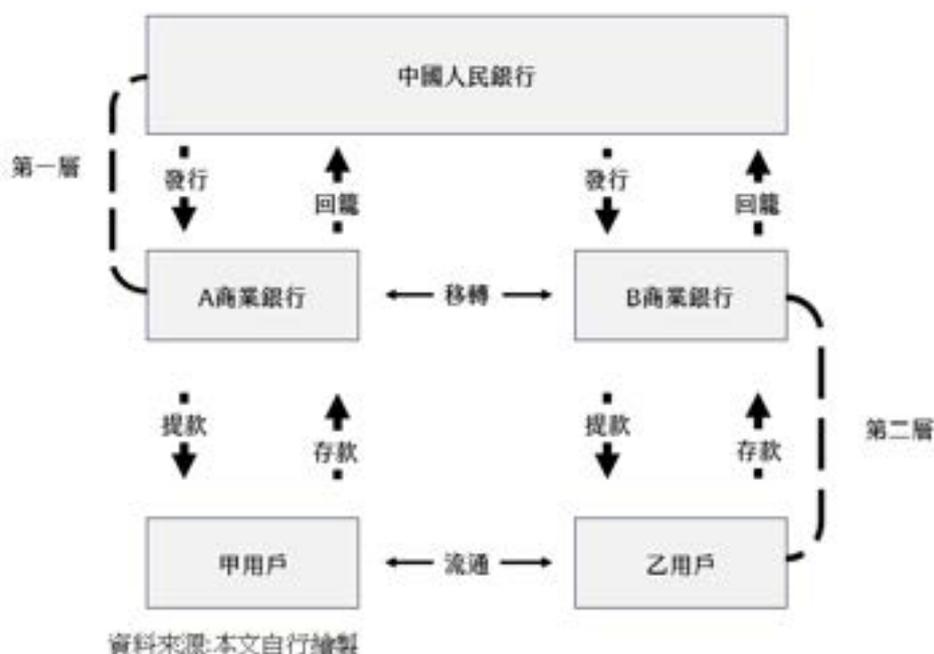


圖 3：數位人民幣運作架構，參考資料，劉孟俊、王國臣(2021)。

進一步而言，數位人民幣堅持中心化的管理模式。具體表現在兩個方面：一是僅中國人民銀行可發行數位人民幣，並由中央銀行信用擔保，具有無限法償性，且任何民眾都不能拒絕接受數位人民幣。二是數位人民幣需進行實名認證(know your customer, KYC)，故貨幣當局可識別用戶身份，進而追蹤數位人民幣的流向。惟數位人民幣保留交易雙方與微信支付、支付寶等第三方支付機構彼此間的匿名性。

下表比較數位人民幣與紙幣、第三方支付及虛擬貨幣。首先，數位人民幣阻絕第三方支付攫取使用者個資，故堅持中心化的管理模式。其次，數位人民幣不受場域限制，便於拓展普惠金融。第三，數位人民幣無須支付手續費；反之，微信與支付寶每筆交易須酌收 0.1%的服務費。第四，民眾不得拒收數位人民幣，可打破第三支付的壁壘。第五，數位人民幣為無限法償，避免第三方支付倒閉風險。

表 4：數位人民幣與紙幣、第三方支付及虛擬貨幣的比較

項目類別	E-CNY	紙幣	第三方支付	虛擬貨幣
發行主體	央行	央行	企業	私人
分發機構	銀行	銀行	企業	網路
足額準備	是	無	是	無
信用背書	國家	國家	企業	演算法

信用風險	低	低	中	高
去中心化	否	是	否	是
可匿名性	部分	完全	部分	完全
離線支付	可	可	否	否
利息支付	否	否	否	否
智慧合約	可	否	否	可
交易安全	恐偽造	恐偽造	恐偽造	高

參考資料，劉孟俊、王國臣(2021)

2.4.2. 多元化之數位人民幣技術方案

E-CNY 的技術選擇方案一方面能達到普惠金融目標，發行目標對象涵蓋中國大陸境內活動的國內外民眾；並與當前金融機構生態融合，E-CNY 同時具備匯款、收付款與儲蓄等功能。惟儲戶仍需臨櫃，或利用網路銀行、自助提款機(automated teller machine, ATM)加值 E-CNY。當前 E-CNY 主要技術方案有四：

一是以帳戶為基礎的電子錢包。例如：中國農民銀行的 E-CNY 已創建若干子錢包，並接入京東商城、嗶哩嗶哩(bilibili)、美團點評、滴滴出行、順豐速運，以及途牛旅遊等 App。在此基礎上，使用者可選擇啟用部分 App，緊接著於支付選項中點選「數位人民幣」，便完成線上付款。換言之，電子錢包可支援遠端交易。

其次，E-CNY 電子錢包亦可實現「雙離線支付」，亦即民眾在通電不聯網情況下之離線支付模式。至於目前支付寶與微信支付皆為 QR 碼支付。據此，E-CNY 無須連接網路，克服電子支付系統尚無法全面覆蓋的問題，或因大規模天災造成斷網的極端事件。

三是透過手機或可穿戴設備綁定銀行卡。例如：銀聯閃付可於境內外近 1,900 萬臺銷售時點訊息(point of sale)終端使用線上支付，或透過 NFC 進行線下支付。目前，華為 Mate 40 搭載專用晶片，為首款支援 E-CNY 支付的智慧型手機，加上華為的鴻蒙作業系統(Harmony OS)已開始接入中資金融機構，將無縫嫁接銀行與儲戶兩端的 E-CNY 交易資訊，預期將提振 E-CNY 的流通效率。

四是數位貨幣晶片卡(可視卡硬錢包)，首次於 2021 年 1 月 5 日上海 E-CNY 試點中亮相。係晶片加上 NFC，瞄準無法使用智慧型手機的族群，舉凡兒童、老年與貧窮人口，乃至於觀光客。

最後，E-CNY 不排除加載智慧合約(smart contract)，即應用區塊鏈技術，自

動執行合約條款。例如在 2019 年 9 月，中國人民銀行行長易綱闡明，E-CNY 的研發不預設技術路線，亦可考慮區塊鏈技術。對此，人民銀行數位貨幣研究所於 2021 年 5 月，一口氣申請 5 項關於數位貨幣結合區塊鏈的專利，並與中國資訊通信研究院設立兩項區塊鏈國際標準。

惟目前區塊鏈技術尚無法滿足大規模交易，需引入先進科技。依據人行的構想，E-CNY 結合區塊鏈的要件，是每秒交易吞吐量(transactions per second, TPS)須達 30 萬筆，惟 2018 年 11 月 11 日(光棍節)的 TPS 僅達 92,771 筆。故中國人民銀行僅在票據、信用證融資兩個低 TPS 交易市場，推進區塊鏈。惟值得注意的是，根據中國大陸央視報導，人民幣跨境收付資訊管理系統係應用「量子保密通信技術」。另外相關研究報告指出，數位人民幣主要滿足以下三大層面需求(聶建中，2020)：

第一，「經濟層面」，滿足了公眾對數位形態貨幣的需求，有效助力普惠金融。中國人民銀行(以下稱「人行」)CBDC 主要目的乃在替代流通現金(Mo)，亦即實現「紙鈔數字化」，大眾持有人行數字貨幣仍為人行負債，功能及屬性與紙鈔相同，具有無限法償。由人行進行信用擔保，商業機構向人行提存金額 100% 準備金。不計利息，故不會對商業銀行存款貨幣形成競爭，因此不會引發金融反中介，亦未對現有實體經濟產生過大衝擊。

在法權上，CBDC 具有最佳效力與安全性，不同於支付寶及微信電子錢包，透過商業銀行存款貨幣進行結算，CBDC 直接以央行貨幣結算，受最後貸款人之保障。

在經濟實務上，根據調查統計，目前在中國大陸已有 80% 人口使用支付寶或微信支付，但因這類主流支付工具必須採實名制連結個人電話號碼，所以迄今仍有 2.8 億人尚未使用電子支付。此外，中國大陸迄今也尚有 2 億人尚未有銀行帳戶，因此數位人民幣成為普惠金融服務的重要環節。民眾使用數位人民幣不需先開立銀行帳戶，相較於銀行開戶較嚴格的認識顧客(KYC, Know Your Customer)程序，數位人民幣進入門檻較低，有助於普惠金融。「數位錢包」(預計最高 3000 人民幣)的發行方式，可提高交易方便性，並降低交易成本。

且數位人民幣提供「小額支付匿名需求」。不同於互聯網支付或銀行卡支付皆與傳統銀行帳戶綁定，人行 CBDC 可以「雙離線支付」脫離銀行帳戶，也可進行價值移轉，因此能維持紙鈔屬性及其主要價值特徵，並滿足容易攜帶與小額支付之匿名需求。數位人民幣還可以遏制第三方支付的無序擴張。例如前中國人民銀行行長周小川就曾公開抨擊，部分支付機構模仿銀行吸收公眾儲蓄，店家更出現拒收人民幣現象，顯示第三方支付已觸及貨幣當局紅線。

此外，數位人民幣還可以打擊黑市洗錢與恐怖份子籌資。中國大陸幅員廣大，現金發行、運輸及回收成本高，且常有偽鈔出現，造成商家拒收現金等問題。因此中國人民銀行發行數位人民幣的主要目的在替代部分現金，以解決中國大陸境內支付市場問題。而且人民銀行藉由數位人民幣發行，將能取得以往無法蒐集到的交易支付訊息，如現金交易相關資訊以及被民間支付業者壟斷的支付資訊等，有助於政府防制洗錢及逃漏稅等目的。但也因此衍生對於個資保護及交易隱私疑

慮。數位人民幣可追溯民眾的每筆交易記錄，確保反洗錢、反恐怖融資、反逃稅，以及杜絕資本外逃(capital flight)。由此可見，數位人民幣還有強化中國大陸國內金融監管之意義。

第二，「科技層面」，嘗試在金融科技創新下，對未來全球貨幣運行機制及金融交易體系(存款、提款、支付、轉帳)之變革，進行超前布署。

CBDC 利用現有資源調整商業銀行金融體系。CBDC 沿用大額支付系統、零售支付系統、純網銀、銀聯、及網聯等，皆屬於人行管理之現有系統，且維繫現行商業銀行對客戶之往來關係，無須重複建置。此外，商業機構在 IT 基礎設施應用及服務體系較為成熟，商業機構用戶基礎龐大，服務習慣已經養成，系統處理能力較強，得共同開發以促進創新。

國內學者指出，過去央行官員便指出，央行數位貨幣是打通國內零售支付體系，建構完成行動支付或數位支付體系的最後一哩路。不論是在台灣或是在中國大陸，行動支付彼此不互通，因此對有不同零售交易需求的使用者來說並不便利。數位人民幣可互通，而且可以離線交易，可支付於各種零售場景。

表 5：數位人民幣與其他支付工具之比較

	現金	數位人民幣	支付寶、微信支付 錢包餘額	商業銀行帳戶 (活期存款)
發行機構	人行		支付寶、微信支付	商業銀行
貨幣性質	中央銀行貨幣		電子貨幣	商業銀行貨幣
存在形式	實體	數位		
可否互通	可		否*	可
可否付息	否			是
可否匿名	匿名	非匿名		
可否離線	可		否	

*目前支付寶、微信等支付體系尚不相通

資料來源：中央銀行(2021)，「數位人民幣發展現況之分析」，中央銀行理監事會後記者會參考資料，3月18日。

第三，「戰略層面」在回應全球化之經濟發展及高階科技創新，打造擁有中心化監管機制的去中心化國家級數位貨幣，透過數位型式以人民幣為主要幣值進行各式支付系統之清算，最終目標在取得未來全球金融主導權的可能實踐。目前全球貿易運行與金融交易，仍以美元計價及清算為主，「美元霸權(Dollar hegemony)」陰影罩頂，「去美元化(de-dollarization)」是中國極其重要的戰略目標。

根據國際清算銀行統計(BIS 統計，2023; 蘇克文，2022)，2022年4月人民幣在全球外匯交易佔比為7%，在所有貨幣中排行第五。人行在全球主要央行之

前，率先發行數位貨幣，其中一個重要原因就是制定遊戲規則，讓人民幣在國際貨幣體系中扮演重要角色。

除此之外，虛擬貨幣的發行市場是另一個重要的國際戰場。曾任中國人民銀行行長周小川於 2018 年 3 月表示，中國大陸不可能採用由外人管控的虛擬貨幣。尤其曾引起廣大矚目的天秤幣(Libra)之一籃子貨幣——美元、歐元、日元、英鎊與新加坡幣，沒有含括人民幣。此外，人民銀行數位貨幣研究所所長穆長春不諱言，E-CNY 將提升人民幣跨境支付便利性，為其國際戰略。

2.4.3. 數位人民幣之推動進程

2014 年 1 月起，人民銀行時任行長周小川提出發行「央行數位貨幣」(CBDC) 構想，開啟數位貨幣相關研究與推動工作。2014 年，中國大陸正式成立法定數位貨幣研究小組，正式啟動關於法定數位貨幣依託的核心技術和相關理論經驗的研究工作。2016 年，中國人民銀行搭建中國第一代法定數位貨幣之概念模型，並首次提出法定數位貨幣具有銀行帳戶松耦合、可控匿名等基本特徵。2017 年，數位人民幣的研究工作與開發工作正式進行。2019 年，正式確定深圳作為數位人民幣試點的第一個城市。2020 年，數位人民幣試點省市基本覆蓋中國的長三角等不同區域，以評估數位人民幣在不同區域的應用前景，並不斷吸取經驗、優化和完善自身貨幣功能。2021 年，數位人民幣接入支付寶；2022 年數位人民幣 App 可在蘋果、華為等多個手機應用商店下載。2022 年 8 月，中國建設銀行河北雄安分行成功落地數位人民幣穿透支付業務，實現數位人民幣在新區區塊鏈支付領域應用場景的新突破。在試點過程中，數位人民幣一直注重模式創新，應用範圍不斷擴大。目前，中國大陸對法定數位貨幣的研究已處於國際領先水平，具有市場與技術相對優勢。

中國共產黨在 20 大報告指出「有序推動人民幣國際化」，2023 年全國「兩會」上的政府工作報告提出要「加速數字化發展，打造數字經濟新優勢，而當前正在加速推進的數位人民幣就是推動數字經濟更好發展、助力我國數字經濟新優勢的一個重要載體。」

數位人民幣發展也引起人大代表和政協委員關注，多位代表和委員圍繞數位人民幣的安全可控、普適包容、應用場景、跨境交易等問題提出建議，特別是來自上海、香港、湖北、廣西等多個地區的代表和委員提議，將本地納入數位人民幣試點範圍。由此可見，數位人民幣的試點有序推廣不僅使用數字貨幣概念已開始被社會大眾所接受，而且已經在全國產生積極示範效應。

實際上，中共在 19 屆五中全會上通過的「中共中央關於制定國民經濟和社會發展第十四個五年規劃和 2035 年遠景目標建議」就已經明確提出要「穩妥推

進數位貨幣研發」。‘十四五’期間，數位人民幣作為中國的法定數字貨幣(CBDC, Central Bank Digital Currency)新型態，在服務於現代財稅金融體制建設和貨幣供應調控機制完善的同時，也將進一步推動數位經濟和實體經濟的深度融合，將金融領域的數位產業化和產業數位化發展帶向新的高度。

整體來看，自 2017 年起，E-CNY 的推行進程大致可分為研發、測試、法制化與試點等四個階段((劉孟俊、王國臣，2021)。

研發階段：2017 年 1 月 29 日，中國人民銀行成立數位貨幣研究所，及至 2021 年 5 月 31 日止，數位貨幣研究所共取得 131 項專利，內容包括數位貨幣的發行與回收，流向追蹤與身份識別，以及電子錢包的應用。2021 年更延伸到數位貨幣晶片卡(integrated circuit card)、藍芽(Bluetooth)連結，以及區塊鏈(blockchain)顯示 E-CNY 的技術趨於成熟。

閉環測試(closed-loop testing)與法制化階段：根據《中國日報》海外版(China Daily)於 2019 年 9 月 5 日的揭露，E-CNY 當年進入閉環測試，模擬商業與非政府機構的支付。及至 2020 年 1 月 11 日，中國人民銀行宣布完成 E-CNY 的頂層設計、標準制定、功能研發，以及聯調測試。半年後(10 月 23 日)，《人民銀行法公開徵求意見稿》發布，明訂 E-CNY 為法定貨幣，標誌第三階段大致抵定。

最後階段是試點：中國大陸 2020 年 4 月 19 日宣布將在深圳、蘇州、雄安新區、成都，以及北京冬季奧林匹克運動會館場測試 E-CNY。2020 年 10 月，北京當局再新增上海、海南、長沙、西安、青島與大連等六個試點地區。人民銀行於 2021 年 6 月 7 日宣告在粵港澳大灣區，推行 E-CNY 與資本帳(capital account)可兌換的跨境金融監理沙盒(financial regulatory sandbox)。

深圳率先於 2020 年 10 月 12 日試點，且已進行四輪測試，累計發放 6,000 億人民幣的 E-CNY，與蘇州並列各試點城市之冠。反之，上海僅投放 1,925 億人民幣的 E-CNY，暫居各試點城市之末。至於成都、長沙與北京單次發行規模達 4,000 億人民幣，為目前最高紀錄。

從 2023 年 9 月起，蘇州公立大學教職員的津貼全部打入交通銀行的「數位人民幣」帳戶，可用來支付政府的公用設備如醫療(醫保)、繳房屋基金、搭大眾交通工具等。而全體公務人員的薪資更全部打入「數位人民幣」帳戶，此舉可以防弊(可程式化、可追蹤)。優點還包括離線交易、安全的支付體系等。但缺點則是沒有利息，支付場域不夠多元，而且也有資金被追蹤疑慮。所以很多人都是將數位人民幣錢包裡的錢直接轉到「銀行卡」來做更多元應用。數位人民幣剛在蘇州實驗時，特別鼓勵大家下載 App 就打 200 元人民幣紅包，相當具有吸引力。

E-CNY 試點的城市選擇有其政策意涵。深圳代表粵港澳大灣區與華南金融中心，蘇州與上海代表長三角經濟圈與華東金融中心，北京代表華北金融中心。深圳、上海與北京皆具國際金融中心地位。至於成都與長沙可能藉以測試國內金

融中心的 E-CNY 運用環境。

截至 2022 年 8 月 31 日，數位人民幣在中國試點場景超過 808.5 萬個，累計開立個人錢包 2.6 億個，交易金額達 1000 億人民幣。數位人民幣不但是中國國有法定貨幣，具有價值性與可控匿名特性，且朝跨境支付方向邁進。

表 6：數位人民幣推動時程

時間	機構	事件
2014.1	人行	成立發行法定數字貨幣專門研究小組。
2015.1	人行	發布數字貨幣系列研究報告，並完成發行法定數字貨幣原型修訂工作。
2016.1	人行	召開數字貨幣研討會，確定將發行法定數字貨幣。
2016.11	人行	確定使用數字票據交易平台作為法定數字貨幣的試點應用。
2017.1	數字貨幣研究所	基於區塊鏈技術的數字票據平台測試成功。
2018.9	數字貨幣研究所	所長姚前發布「人民銀行數字貨幣原型系統實驗研究」。
2019.8	人行	人行支付結算司副司長穆長春在「金融四十人伊春論壇」演講中透漏，央行數字貨幣呼之欲出。
2019.12	人行	選定深圳及蘇州進行數字貨幣試點，2019年底小範圍場景封閉試點
2020.10	人行	數字人民幣試點由四地(深圳、蘇州、雄安新區、成都)新增六個城市:上海、海南、長沙、西安、青島、大連
2021.7	人行	發表中國數字人民幣的研發進展白皮書
2022	人行	北京東奧首次開放外國運動員及國外旅客使用。

資料來源:中國人民銀行及數字貨幣研究所

此外，截至 2021 年 6 月 15 日，參與 E-CNY 的關鍵機構共計 72 家，重點機構含括中國銀行、工商銀行、農業銀行、建設銀行與郵政儲蓄銀行。值得一提的是，當前處於反壟斷風暴中的螞蟻金服與微信支付，已相繼於 2021 年加入 E-CNY 的戰略合作夥伴網絡。

至 2020 年 1 月 4 日，中國銀聯、金融機構、騰訊財付通(微信支付)，以及支付寶已達成相互掃碼與認證。9 月 30 日，人民銀行數位貨幣研究所與城銀清算，在建立中小型銀行的 E-CNY 運行平臺。特別是，數位貨幣研究所於 2021 年 1 月 16 日，更與環球同業銀行金融電訊協會(Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication, SWIFT)共同成立金融開道資訊服務有限公司。

表 7：參與數位人民幣的關鍵機構

項目類別	家數	企業
中央銀行	4	香港金融管理局、泰國中央銀行、阿拉伯聯合大公國中央銀行、新加坡金融管理局
金融服務	9	CBP、SWIFT、人行清算總中心、人行徵信中心、中國金幣、中國金融電子化、中國印鈔造幣、銀聯商務、城銀清算服務、香港銀行同業結算
電信運營	3	中國移動、中國聯通、中國電信
金融機構	8	中國工商銀行、中國農業銀行、中國銀行、中國建設銀行、中國郵政儲蓄銀行、招商銀行、浙江網商銀行、騰訊微眾銀行
電子支付	4	螞蟻金服支付寶、浙江正元智慧科技、拉卡拉、騰訊微信支付
電商平臺	7	京東數科、美團點評、哔哩哔哩 (bilibili)、滴滴出行、阿里巴巴、天貓、善融商務 (建行旗下電商平臺)
資通訊商	13	華為、商湯科技、維沃 (vivo)、字節跳動、神州數碼信息、奧馬電器*、廣電運通*、海聯金匯*、四方精創*、北京共識數信科技*、聚龍*、匯金*、數字認證*
國有企業	6	中國石化、國家電網、中國鐵安、華潤萬家、中信書店、信息通信研究院
實體商家	18	金豐餐飲、健坤餐飲、凱羅酒店、奧斯卡影城、麥當勞 (McDonald)、星巴克 (Starbucks)、賽百味、金百禾、菜鳥驛站、銀聯無人超市、京東無人超市、維萊可烘焙、崑崙好客便利店、慶豐包子鋪、中體倍力、桃李閣、新時期無人車、天虹百貨、沃爾瑪 (Walmart)

說明：*表示專營數位貨幣的中國大陸上市企業。CBP=國際跨境支付平臺；SWIFT=環球銀行金融電信協會。

資料來源：劉孟俊、王國臣(2021)

2.5. 數位人民幣之國際化、區域化與其他進入機制

2.5.1. 國際化之可行性評估

台灣經濟研究院吳中書董事長指出，一國貨幣國際化需要滿足以下條件：經濟規模、貿易規模、資本市場健全度(金融資產流通性)、金融研發與創新能力(如債券與衍生性商品發行)、經濟穩定。

一個貨幣要很成功的國際化除了他的經濟規模、貿易規模、資本市場的深度，還有管理制度(流通性)跟國際市場是否能接軌，更重要的是研發、創新、競爭力都要有一定的水準。此外，大家願意接納、互動，就會有可能成為一個國際貨幣，他國才會放在外匯存底，發展債券、金融商品、石油交易等，方便貨幣之流通。除此之外，該國金融經濟發展要穩定。這些要件符合的話，就能成為不錯的國際貨幣，但吳中書董事長分析，人民幣規模夠大，外貿份額夠大，資本市場逐漸形成，也跟國際逐漸接軌。接下來比較麻煩的是管理方式是否透明、流通性方便與否。其中，資本管制顯然比較嚴格，對市場機制比較缺乏，價格不容易顯示市場機制該有的價格，這樣持有人民幣就不太讓人安心。

吳中書董事長舉例說明，俄烏戰爭後，採用人民幣計價購買石油，但最後還是要把人民幣轉換成美元，「這很奇怪，照理講人民幣在國際上應該可以很好流動，就可以減少匯兌成本與匯兌風險，但不是這樣，可見人們對人民幣的流通性還抱有存疑，這方面事實上會限制人民幣在國際的流通。」

此外，經濟跟金融市場的穩定性也是重要觀察指標。例如中國大陸的資本市場，股市連跌多年，經濟忽高忽低，無法反映應該有的價位，無法讓人有效分析、規劃。近年來，原本在中國大陸的外資企業相繼撤離，也降低經濟發展穩定性，由此可見，人民幣國際化還是有要改善的地方。

學者 Lee, Yan, & Wang (2021)等人則由全球化觀點探討數位人民幣之驅動實務主要包括整合驅動之基礎建設、全球性的合作標準與法規遵循、以及儲存匯兌的可及性與普及性。首先在整合驅動之基礎建設上，央行數位貨幣必須採用數位科技，且數位化所帶來的資料安全與加密科技是必要的。數位科技必然帶來數位加密與資料安全之升級。央行數位貨幣的相互運營能力(interoperability)是影響央行數位貨幣能否被有效採納之重要關鍵。相互運營可以讓多國央行數位貨幣能有效匯兌並交換資訊。而央行數位貨幣與現有支付體系的相互運營也是確保支付體系正常維運之基礎。央行數位貨幣的國際化將可降低對現有國際支付體系的依賴，而能有效降低跨國支付成本。此外，央行數位貨幣對驅動科技、人才、與知識發展將有重要影響。

其次在全球性的合作標準與法規遵循上，良好設計的央行數位貨幣還必須有良善的法規遵循標準，以改善整體經營效率。資料確信、開放資料來源等可有效節省時間，並提升創新與資源運用效益。

第三是儲存與匯兌之可及性與普及性。央行數位貨幣若要有現金支付功能，則不同應用場景都必須考量適用以提高普及性。除傳統的線上與行動科技，如何在線下使用央行數位貨幣或是較不需要智能科技服務場景之應用，則必須同步考量。例如在沒有手機與線上線下交易服務場景之央行數位貨幣應用。可程式化之數位貨幣則可能對現有支付系統帶來革命性變革，並會帶來加值潛力，特別是運營效率與管理流程。

因此，央行數位貨幣必須與生態系中的成員共同合作以促成經濟發展。數位貨幣必須取得全體公民信任，因此最高標準的法律遵循、安全、與監管必須落實。在推動央行數位貨幣發展進程中，必須特別關注交易安全與公民個人資料傳輸、儲存與交易之保護議題。同時，央行也須考量數位貨幣對央行執行貨幣政策之效益與法規遵循。

2.5.2. 區域化之多元路徑擴散實務

相較於國內外學者從全球化觀點探索數位人民幣之國際化進程與條件，中國大陸則開始由區域化拓展，思考人民幣國際化與數位人民幣所扮演的角色。主要作法包括「一帶一路」與數位絲路計畫(DSR, Digital Silk Road)、人民幣跨境支付系統、雙邊或多邊貿易支付採用人民幣或數位人民幣等。以下說明。

首先，中國大陸在 2013 年倡議「一帶一路」及 2015 年發展跨境人民幣支付系統 CIPS 目的之一，即為推動人民幣國際化。「一帶一路」的推動，主要是向各國推廣區域經濟合作戰略，並希望從中促進合作國家與中國大陸間的雙邊國際貿易，透過人民幣計價，並吸引對手國的金融機構成為 CIPS 參加單位，以辦理人民幣結清算作業，藉此逐步拓展人民幣國際化腳步。然而近年陸續有國家表示將暫緩參與「一帶一路」計劃，例如馬來西亞、印度、及坦尚尼亞等，此將會影響人民幣國際化進程(中央銀行，2021)。

在 2021 年 7 月由中國人民銀行數位人民幣研發工作組發布的「中國數位人民幣的研發進展白皮書」中就特別提到要積極響應國際社會倡議，探索改善跨境支付作法。白皮書中提到，未來人民幣將積極響應 20 國集團(G20)等國際組織關於改善跨境支付之倡議，研究央行在跨境領域的適用性。中國人民銀行將根據國內試點情況和國際社會需求，遵循無損、合規、互通三項要求與有關當局和央行建立法定數字貨幣兌換安排及監管合作機制。

其次，目前中國大陸的「人民幣跨境支付系統」(CIPS)在 2019 年已有 96 國、980 家金融機構使用，每日交易金額約 1357 億人民幣，較 SWIFT 的每天交易金額 5-6 兆美元仍相對偏少。但中國大陸正積極透過「一帶一路」自由貿易區等，

建立以人民幣開具發票、結帳之重要交易機制。預計未來在貿易往來與金融交易，也都將有 CIPS 之結算應用。

第三是大宗物資開始以人民幣結算。尤其在烏俄戰爭後，以美元來結算石油、大宗物資的傳統貿易結算機制也開始出現鬆動。目前貿易支付中，美元佔 41%、歐元 36%、英國 6.5%、日本 2.98%、中國 2.19%。但在 2023 年 2 月，中國超越日本，成為貿易支付貨幣第四位。而「石油美元」地位開始動搖，目前全球 27% 石油由阿拉伯提供；25% 化學品由中國提供。俄羅斯佔全球石油儲備 1/10；若全球石油組織(OPEC)與俄羅斯之石油交易開始以人民幣計算，就會開始出現變化。另外如中印貿易(石油等)交易，開始以人民幣結算。中俄貿易的跨境支付，由 1% 提高到 45%(以人民幣支付)。

甚至未來在全球央行儲備中，也開始會有人民幣的一席之地，而數位人民幣正是加速人民幣國際化的重要基礎建設。全世界的儲備中，美元佔比 58%、歐元佔比 20%、日圓佔比 5.5%、英國佔比 4.9%、中國佔比 2.7%(劉孟俊、王國臣，2021)。

總結來看，目前中國大陸已是全球第二大經濟體，在國際間經貿往來佔有舉足輕重地位，可預期中國大陸在主觀上將持續推動人民幣國際化，但人民幣如想與國際貨幣如美元、歐元等競爭，僅以人民幣數位化所帶來的效益恐怕很有限(中央銀行，2021)。

我國中央銀行在研究報告中提出，人民幣國際化的主要關鍵條件包括以下。一是完全開放市場、解除資本管制。中國大陸必須持續開放市場，解除資本管制，方能讓人民幣下同美元、歐元等國際貨幣在市場上自由流通兌換，在國外使用也不受限制。二，人民幣要能得到外國人信任。中國大陸相關法律制度要能保障外國人權益，消除外國人使用人民幣的疑慮，例如資訊安全、個資保護及交易隱私保障等，如此方能取得外國人信任。第三，人民幣要比美元更具競爭力及吸引力。美元是目前全球主要國際貨幣，廣泛應用在國際間金融貿易往來上。人民幣要走向國際化若僅止於美元一樣好的程度，可能還不足以吸引外國人改變長久以來使用美元的習慣，必須比美元更具競爭力及吸引力(中央銀行，2021)。

2.5.3. 區域經濟整合與數位經濟貿易對數位人民幣發展應用之影響

由以上討論可知，相較於人民幣國際化有多重挑戰，目前人民幣國際化則有賴區域經濟整合之實務；甚至，數位人民幣發展也成為人民幣國際化的重要基礎。本研究將由以下面向探討數位人民幣發展應用之利基與可能模式。

首先是從場域面進行探討。事實上，數位人民幣(E-CNY)不僅已在中國大陸境內應用測試，亦初步布局海外試點合作。例如中國人民銀行與新加坡金融管理局於 2018 年 11 月 14 日簽署協定，研究行動支付、區塊鏈與應用程式設計發展介面 (application programming interface, API)。人民銀行 2021 年 2 月 24 日再與香港、泰國暨阿拉伯聯合大公國(United Arab Emirates, UAE)，聯袂加入國際清算

銀行(Bank for International Settlements, BIS)發起的數位央行貨幣橋(m-CBDC Bridge)，鑽研數位貨幣的跨境即時交易(payment versus payment, PvP)。但目前多集中於香港與新加坡等區域國際金融中心，以及泰國與 UAE 等發展中國家。本研究擬進一步探討數位人民幣在不同場域的使用情境，包括一帶一路、特定區域如香港、新加坡、阿拉伯聯合大公國(阿聯酋)等；以了解不同場域特色，和數位人民幣在不同場域上的流通機制。

其次是科技應用。數位人民幣的使用其實有多種型態，包括以帳戶為基礎的電子錢包、雙離線支付模式、以手機或可穿戴裝置設備綁定銀行卡、數位貨幣晶片卡、與可能的區塊鏈技術應用等。因此，在不同場域應用上有何科技之適用，以強化數位人民幣的應用流通，將是另一項分析重點。

第三是金融服務。數位人民幣在金融服務的應用上，除有支付結帳功能外，還有投融資、債券發行、乃至作為外匯儲備之功能。因此，在不同場景、不同科技應用下，數位人民幣的金融服務有何特色樣貌，也將是本研究另一項調查分析重點。

2.5.4. 由國際進入策略探索數位人民幣國際化之可能路徑

本研究除將由場域經營特色、科技應用面、與金融服務面，探索數位人民幣的多元應用路徑外，也將嘗試借用過去管理學界思考企業國際化，或所謂進入全球市場的可能路徑。

管理學者指出(Hill, 2008)，企業進入國際市場可有六種途徑，從全球搜源、進出口、授權、加盟、合資、到成立海外子公司。一開始企業在邁向全球市場時，經營者可能先以少量投資來試探全球市場。在這個階段，他們通常會從全球搜源(global sourcing)做起，以最低成本從全球各地取得原料或勞工。在下一階段，經營者可以藉由出口產品到國外(exporting)或進口外國產品(importing)到本國銷售，以作為全球化的下一步。

經營者也常使用授權(licensing)與加盟(franchising)兩種類似模式，將企業商標名稱、技術、或產品規格授予另外的組織使用；而對方必須付給授權公司買斷的報酬，或按照營業額比例回饋。進一步言，授權多用於製造業，主要是生產或販售母公司產品；加盟則多用於服務業，主要是使用母公司名稱及經營手法。

當國際業務逐漸上軌道，企業累積較多國際經驗後，經營者也許會決定做更多投資。例如以策略聯盟(strategic alliances)方式，由母公司與另一外國公司進行策略聯盟，以在發展新產品或設立生產據點時，能共同分享資源及相關知識。至於合資(joint venture)則是夥伴間為某個目標而新成立一家獨立公司。海外子公司則是藉由設立一家獨立公司，來對當地進行直接投資。

由企業進入全球市場的經營實務，將提供另一個思考維度來幫助本研究理解數位人民幣在區域經濟整合與數位經貿發展之可能作法與未來發展方向。



圖 4：企業進入全球市場之機制與實務

參、數位人民幣之調查方法

3.1. 個案選擇與抽樣

本專題研究調查中國大陸數位人民幣如何善用加入區域經濟整合與數位貿易契機，以推動數位人民幣之應用。因數位人民幣之發展應用仍處於萌芽期，在不同場域之發展應用也有所差異，因此以質性研究方法來發展理論是較為合適的作法(Orlikowski, 2000; Yin, 2011)。

在區域經濟發展案例選擇上，本研究初步由數位人民幣在使用場域之豐富度與科技應用之多元性，擇定以下潛在案例進行調查分析。一是樞紐模式(hub model)如香港、新加坡等，數位人民幣已開始有落地應用之消費場景，消費者可持有數位錢包等在香港或新加坡消費；同時也有企業貿易支付之數位場景，在科技應用與使用頻率是最高者。其次是跨境電商的平台模式(platform model)，這是純線上交易場景，由於中國大陸在電商平台經營相當成功，更已開始輸出到其他新興國家，而有數位人民幣同步輸出之場域應用。例如義烏支付就開始以「一幣通，一帳通」啟動數位人民幣之跨境支付。

第三是擇取「一帶一路」與數位絲路案例。較之於跨境電商平台以線上交易平台為數位人民幣之流通場景，「一帶一路」則以實體基建、海底電纜等實體建設為主，並佐以人民幣或數位人民幣之交易。至於「數字絲路之路」(Digital Silk Road)則是中國國家主席習近平在 2017 年 5 月舉辦「一帶一路國際合作高峰論壇」中，提出以創新精神建設「一帶一路」加強與周邊國家在雲端運算、數位經濟、人工智慧、與大數據等科技領域中的合作，以塑造「數位絲路」的看法。國家互聯網辦公室也在同年 12 月舉辦第四屆「世界互聯網大會」中設置「數位思路」國際論壇。「數位絲路」主要工作重點有二，一是以援助或合作形式設法完善沿線各國網路資訊基礎設施，例如架設寬頻網路和行動通訊網路、設置雲端運算和大數據中心等。二是銜接各國資訊平台基礎上，促進網路產業和數位經濟發展，從而在實體的「一帶一路」建成之前，先行創立一條通暢無阻的數位絲路。

第四則是「一帶一路」以外的其他夥伴關係，屬於點對點模式(peer to peer, partnership)，例如俄羅斯、韓國等國家。尤其中國大陸與韓國簽署《貨幣互換協議》、《邊境貿易本幣結算協定》、《貨幣清算協議》、人民幣合格境外機構投資者(RQFII)、開展直接交易，並加入人民幣跨境支付系統(CIPS)，完全響應人民幣國際化的五大舉措。

最後則是擇取其他嵌入模式(embedded model)，如發行數位人民幣債券或在中國大陸之期貨交易所以數位人民幣結算關鍵原料物資之商品期貨交易等。

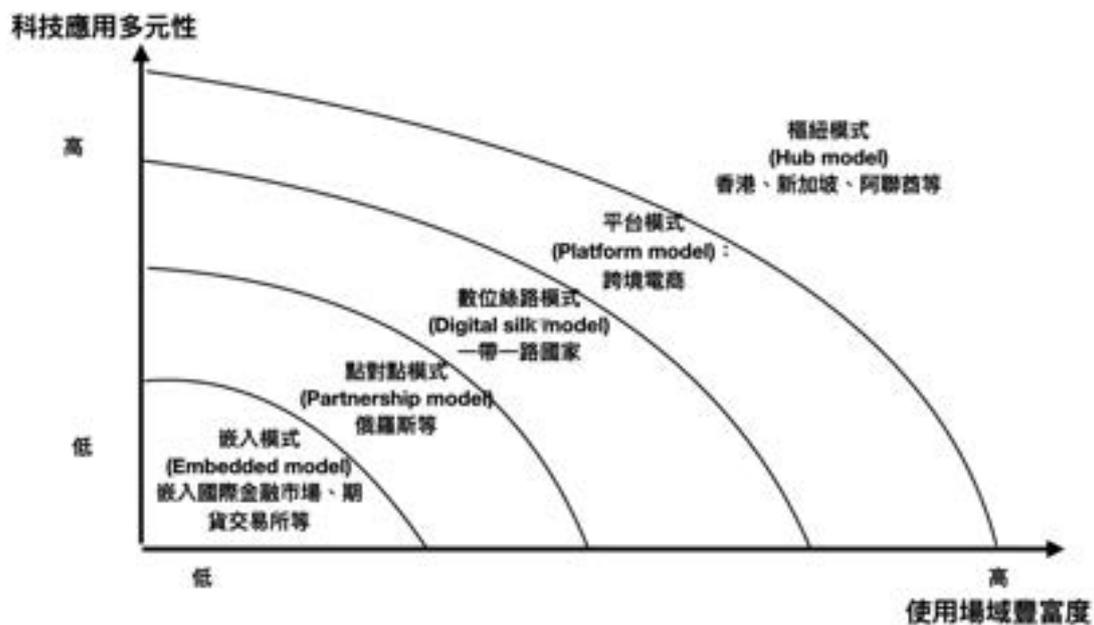


圖 5：數位人民幣之應用發展案例選擇 (本研究整理)

3.2. 資料收集

在資料收集上，本研究主要透過 台灣與中國大陸專家學者訪談、金融機構高階主管之訪談、以及到中國大陸採訪當地使用數位人民幣錢包之消費者，以了解數位人民幣之適用場域、科技特色、與金融服務內涵。

尤其計畫主持人特別在 2023 年 10 月前往中國大陸蘇州大學參加學術交流，並能有效收集復旦大學數位金融研究中心主任周光友對數位人民幣之應用與發展有詳實論述，從而對本研究之分析架構有所啟發。

本研究同時採訪國內熟悉數位人民幣議題之學者專家，包括中華經濟研究院、台灣經濟研究院、台灣金融研訓院、曾任中央銀行理事之台大經濟系教授等，以從多元角度熟悉數位人民幣議題。同時，本研究積極收集次級資料，包括期刊論文與報章雜誌對數位人民幣之發展與應用，以豐富資料來源，進而能有系統性論述基礎。

表 8：調查方法與受訪人員整理(2023 年 9 月~2024 年 3 月)

調查類別	說明				
資料蒐集方式	類別	職稱	人數	次數	時數
訪談對象	中國大陸學者專家	復旦大學教授、蘇州大學教授等	4	2	10
	台灣學者專家	中華經濟研究院、台大經濟系教授、台灣金融研訓院、台灣經濟研究院董事長等	14	1-2	30
	使用者：大陸消費者	使用數位人民幣之場域特色與心得分享	10	1	20
	金融機構服務人員	向多位在金融機構服務者請教數位人民幣之應用場景、科技與金融服務內涵	6	1	7
次級資料收集	調查物聯網與商模生態系之相關報導與研究報告				100
時數總計					167

資料來源：本研究整理

3.3. 資料分析

在資料分析上，本研究針對不同場域之數位人民幣實施現況與未來之應用發展方向提出以下分析構面。首先是分析場景特色，包括中國大陸與該場景國家或區域之合作，包括雙方簽約合作內容與適用場景，如線上之跨境電商平台，或線下之消費場景、實體建設等，也包括對一般消費者(2C, to customer)與對企業、政府機構等(2B, to business)之場景特色。

其次是分析科技特色，包括以帳戶為基礎的電子錢包、雙離線支付模式、以手機或可穿戴裝置設備綁定銀行卡、數位貨幣晶片卡、與可能的區塊鏈技術應用等。因此，在不同場域應用上有何科技之適用，以強化數位人民幣的應用流通，則是另一項分析重點。

第三是分析金融服務內容，數位人民幣在金融服務的應用上，除有支付結帳功能外，還有投融資、債券發行、乃至作為外匯儲備之功能。因此，在不同場景、不同科技應用下，數位人民幣的金融服務有何特色樣貌，也將是本研究另一個分析重點。

最後則是分析數位人民幣在多元場景應用上的成長契機與可能的發展模式。例如電商平台(platform model)是否可能發展為樞紐模式(hub model)，或進一步與一帶一路之「數位絲路之路」連結等。又或者嵌入模式(embedded model)可能進一步發展為特殊類型之樞紐服務類型等(hub model)。以下說明本研究發現。



圖 6：本研究分析架構

肆、數位人民幣之可能發展路徑

在研究發現部分將先探討人民幣國際化與數位人民幣之關聯，在分析本研究調查不同類型場域實踐數位人民幣之結果，包括樞紐模式(hub model)、平台模式(platform model)、一帶一路的數位絲路模式(digital silk road)、點對點的夥伴模式(peer to peer, partnership)、嵌入既有金融中心與交易所模式(embedded model)等，最終則朝「中國標準」發展，以下說明本研究發現。

4.1. 人民幣國際化

4.1.1. 人民幣國際化之實務進展

自 2009 年起，中國大陸開始實施跨境貿易人民幣結算試點工作以來，一直積極、穩定推動人民幣國際化進程。經過十幾年的發展，人民幣國際計價功能進一步完善，國際投融资功能基本穩定，國際外匯儲備功能不斷增強，人民幣使用規模不斷擴大。「2022 年人民幣國際化報告」顯示，人民幣國際支付份額於 2021 年 12 月提高到 2.7%，已經超越日元，成為世界第四大支付貨幣。隨著中國經濟實力和國際影響力的不斷提高，人民幣正在被越來越多國家和地區接受，人民幣國際化程度日益受到重視。

學者王國臣指出，國際貨幣是指該貨幣不僅在該國(區域)範圍內流通，而且非該國(區域)的居民也以此貨幣作為計價單位、交易媒介與價值儲藏。如下表所示，國際貨幣可區分為盯住貨幣、計價貨幣、干預貨幣、結算貨幣、儲備貨幣與投資貨幣。其中，一國貨幣只要符合任何一項功能，便可稱為國際貨幣；而少數的關鍵貨幣(key currencies)則能執行數項功能。

表 9：國際貨幣的功能

貨幣功能	公部門	私部門
計價單位	盯住貨幣 (pegging currency) 本國匯率盯住的一至數種貨幣。	計價貨幣 (invoice currency) 計算私人間債權與債務關係之貨幣。
交易媒介	干預貨幣 (intervention currency) 維持本國匯率而買賣的國際貨幣。	結算貨幣 (denominate currency) 清償私人間債權與債務關係之貨幣。
價值儲藏	儲備貨幣 (reserves currency) 央行持有國際貨幣及其計價金融資產。	投資貨幣 (investment currency) 私人持有國際貨幣及其計價金融資產。

資料來源：王國臣，人民幣國際化與中國大陸能資源之全球佈局

根據上述國際貨幣的功能定義，中國大陸自 2009 年起逐步鋪展人民幣國際化。原則有三：一是先經常帳(current account)再資本帳(capital account)。二是依流動性低到高，漸次放開直接投資、貸款、證券、債券、期貨、理財商品與衍生性金融商品。最後，流動性較高的項目附加「由內而外」的要求。例如：2013 年先推出境內證券投資；隔年方擴及境外證券投資。以下表彙整人民幣在貿易、政府、投資、貸款、證券、債券、外匯、期貨、理財、利率等進展。

表 10：人民幣國際化政策進展

日期	領域	重大政策
2009/7/1	貿易	跨境貿易人民幣結算試點管理辦法
2009/9/15	政府	財政部首次在香港發行人民幣國債
2011/1/6	投資	境外直接投資人民幣結算試點管理辦法
2011/10/13	投資	外商直接投資人民幣結算試點管理辦法
2011/10/24	貸款	關於境內銀行業金融機構境外項目人民幣貸款的指導意見
2013/3/1	證券	人民幣合格境外機構投資者境內證券投資試點辦法
2013/3/13	債券	關於合格境外機構投資者投資銀行間債券市場有關事項的通知
2014/11/5	證券	關於人民幣合格境內機構投資者境外證券投資有關事項的通知
2015/9/30	政府	境外央行類機構進入中國銀行間外匯市場有關事宜發布公告
2018/1/5	外匯	關於境外銀行參與銀行間外匯市場區域交易有關事項的公告
2018/9/8	債券	全國銀行間債券市場境外機構債券發行管理暫行辦法
2020/5/7	期貨	境外機構投資者境內證券期貨投資資金管理規定
2021/9/10	理財	粵港澳大灣區跨境理財通業務試點實施細則
2023/2/17	利率	內地與香港利率互換市場互聯互通合作管理暫行辦法

資料來源：王國臣，人民幣國際化與中國大陸能資源之全球佈局(2023)

表 11 則匯整跨境貿易與投資以人民幣結算金額。2011 年貨物貿易、服務貿易、外人直接投資(foreign direct investment, FDI)，以及對外直接投資(outward FDI, OFDI)合計 21,922 億人民幣，至 2015 年擴張到 95,576 億人民幣。惟隔年人民幣結算規模開始萎縮，至 2017 年降至 59,969 億人民幣。但受到美中經貿衝突加劇刺激，人民幣結算規模由 2018 年的 77,748 億人民幣，持續拉升到 2022 年 137,400 億人民幣。

表 11：跨境貿易與投資以人民幣結算

跨境貿易與投資以人民幣結算					
單位：億人民幣					
項目類別	貨物貿易	服務貿易	FDI	OFDI	合計
2011 年	15,600	5,213	907	202	21,922
2012 年	20,600	8,752	2,510	292	32,154
2013 年	30,200	16,100	4,481	856	51,637
2014 年	59,000	6,565	8,620	1,866	76,051
2015 年	63,911	8,432	15,871	7,362	95,576
2016 年	41,209	11,066	13,988	10,619	76,882
2017 年	32,700	10,900	11,800	4,569	59,969
2018 年	36,600	14,500	18,600	8,048	77,748
2019 年	42,500	17,900	20,200	7,600	88,200
2020 年	47,900	19,800	27,600	10,500	105,800
2021 年	57,700	21,700	41,600	16,400	137,400
2022 年	79,200	25,900	48,400	19,200	172,700
2023 年	106,900	33,400	50,000	26,000	216,300

說明：FDI 表示外人直接投資。OFDI 表示對外直接投資。

說明：FDI 表示外人直接投資。OFDI 表示對外直接投資。單位：億人民幣

資料來源：劉孟俊、王國臣(2021)及本研究更新整理。

表 12 則匯整人民幣計價的國際資產。2014 年人民幣計價的外匯存底、股票、債券、貸款與存款餘額合計 44,183 億人民幣。隔年微幅降至 36,089 億人民幣，但 2016 年旋即反彈到 36,366 億人民幣，並踏上連續五年的擴張軌道，至 2021 年來到 130,057 億人民幣。惟 2022 年人民幣計價的國際資產縮減至 116,239 億人民幣；其中，外匯存底、股票與債券皆同步衰退，僅剩存貸款勉力支撐。

根據聯合報在 2024 年 1 月 7 日最新報導，大陸國家外匯管理局在 2024 年 1 月 7 日公布的最新數據顯示，截至 2023 年 12 月底，大陸外匯存底達 3 兆 2,380 億美元，創 2021 年 12 月底以來新高，較 11 月底上升 662 億美元，升幅達 2.1%。2023 年全年，大陸外匯存底累計增加逾 1,100 億美元。

根據大陸國家外匯管理局官網消息，針對大陸外匯存底變動，大陸外匯局表示，2023 年 12 月，受主要經濟體貨幣政策及預期等因素影響，美元指數下跌，全球金融資產物價整體上升。匯率折算及資產價格變動等因素綜合作用，當月外匯存底規模上升。

澎湃新聞引述大陸匯管研究院副院長趙慶明指出，「2023年12月外匯存底增加了662億美元，主要原因是兩個方面，匯率折算方面的溢價和資產價格上漲帶來的帳面盈餘」。而在匯率方面，去年12月美元指數下跌2.1%，日圓、歐元、英鎊對美元匯率都出現不同程度升值，尤其是日圓升值幅度非常高，這種情況下，大陸外匯存底的非美元貨幣的資產折算成美元，就會出現帳面上的浮盈。

另，就資產價格方面，趙慶明則提到，去年12月，對美國聯準會、歐洲央行的貨幣政策預期都出現明顯的轉變，所以美國、歐洲等債券價格都出現了不同程度的上漲。人民幣兌美元中間價從11月底的7.1018上升到12月底的7.0827，累計走升191點，升幅為0.27%。人民幣兌美元即期匯率在2023年12月從7.1310升值到年底的7.0920，累計升值390點，上升近0.55%。趙慶明分析，過去一年，甚至過去三年，大陸的外匯存底基本上穩定在3.2兆美元的水準上；考慮到匯率的變化和資產價格的變化，預期大陸外匯存底仍能維持在3.2兆美元水準。

表 12：人民幣計價的國際資產

人民幣計價的國際資產						
單位：億人民幣						
項目類別	外匯存底	股票	債券	貸款	存款	合計
2014年	0	5,555	6,716	8,190	23,722	44,183
2015年	0	4,601	7,625	9,021	14,842	36,089
2016年	6,029	6,492	8,526	6,164	9,155	36,366
2017年	8,332	11,747	12,276	7,390	11,735	51,480
2018年	13,428	11,517	17,854	9,247	10,592	53,391
2019年	14,793	21,019	22,629	8,331	12,149	78,921
2020年	18,739	34,066	33,351	9,630	12,803	108,589
2021年	21,760	39,420	40,905	11,372	16,600	130,057
2022年	20,055	31,960	34,582	12,224	17,418	116,239
2023年	18,949	27,897	37,169	11,532	17,101	112,647

資料來源：IMF-World-Official Foreign Exchange Reserves by Currency
王儷容(2022)，人民幣國際化進程觀察，及本研究更新整理
說明：外匯存底以人民幣兌美元的全年平均值換算。單位：億人民幣

特別值得一提的是，國際貨幣基金(International Monetary Fund, IMF)於 2016 年 10 月 1 日，將人民幣納入特別提款權(Special Drawing Right, SDR)，權重為 10.9%，超越日元的 8.3%與英鎊的 8.1%，僅次於美元的 41.7%與歐元的 30.9%。歷經五年一次的 SDR 定值審查後，人民幣權重於 2022 年 8 月又調升 1.4 個百分點至 12.3%，調升幅度僅次於美元的 1.7 個百分點，穩居 SDR 貨幣籃子中的第三大貨幣。

表 13：特別提款權的各關鍵貨幣權重

項目類別	2011年1月	2016年10月	2022年8月
美元	41.9	41.7	43.4
歐元	37.4	30.9	29.3
人民幣	0.0	10.9	12.3
日圓	9.4	8.3	7.6
英鎊	11.3	8.1	7.4

資料來源：本文整理自國際貨幣基金 (IMF)。單位：比率(%)⁴¹

學者王國臣進一步分析人民幣國際化的關鍵因素，包括以下數者。一是貨幣互換協議。截至 2023 年 4 月 6 日，中國大陸相繼與 40 個國家與地區簽署《貨幣互換協議》(currency reciprocal agreement)，累計 42,987 億人民幣；其中 11 國到期未續約，含括阿拉伯聯合大公國、亞美尼亞、白俄羅斯、巴西、哈薩克、摩洛哥、塞爾維亞、蘇利南、塔吉克、烏克蘭與烏茲別克，涉案金額合計 2,712 億人民幣。人民銀行希冀藉由本幣互換，降低彼此對美元的依賴。

二是貨幣清算協議。由於人民幣尚不可自由兌換，故中國大陸須洽簽《貨幣清算協議》(currency clearing agreement)。截至 2023 年 4 月 6 日，人民銀行於 29 個國家設立 31 個清算行；其中，13 家為中國銀行、11 家為工商銀行、3 家為建設銀行，交通銀行與農業銀行各 1 家。美國與日本額外要求，摩根大通銀行(JP Morgan Chase)、三菱日聯銀行(Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ)參與清算。中國人民銀行還相繼與越南、蒙古、尼泊爾、吉爾吉斯、塔吉克、柬埔寨，以及朝鮮簽署《邊境貿易本幣結算協定》；邊境貿易本幣結算可視為縮小版的《貨幣清算協議》。中國大陸也積極擴大與土庫曼、烏茲別克、伊朗與阿富汗的本幣結算比率。特別是緬甸、孟加拉與伊拉克更主動開放人民幣結算。

三是人民幣合格境外機構投資者。自中國國務院總理李克強於 2011 年 8 月 17 日參訪香港期間，宣布啟動人民幣合格境外機構投資者(Renminbi Qualified Foreign Institutional Investor, RQFII)。此後，中國大陸相繼批准 20 個國家與地區，可以人民幣投資境內證券市場，投資額度為 19,900 億人民幣。特別值得一提的

是，國家外匯管理局於 2019 年 9 月 10 日公告，取消 RQFII 試點國家(地區)與投資額度限制。

四是人民幣跨境支付系統。中國大陸於 2012 年起組建人民幣跨境支付系統(Cross-border Interbank Payment System, CIPS)。截至 2023 年 4 月 6 日，CIPS 覆蓋 109 個國家與地區，包括 79 家直接參與者，並間接鍵入 1,348 家金融機構；其中，亞洲為 1,005 家(境內為 555 家)，歐洲為 225 家、非洲為 48 家、北美洲為 30 家、大洋洲為 23 家，以及南美洲為 17 家。惟 CIPS 未揭露間接參與者的國家分布，故僅能匯整直接參與者的地理區位。

五，直接交易與人民幣匯率指數。在現行外匯市場的操作中，兩個非美元貨幣是採取間接兌換，即經由美元的交叉匯率換算。例如：新臺幣須先轉換為美元，再由美元兌換為人民幣。準此，中國人民銀行於 2010 年率先推出，馬來西亞令吉(ringgit)與俄羅斯盧布(ruble)的直接交易。2011 年至 2015 年陸續增加 6 種貨幣。2016 年更一口氣推出 12 種貨幣。2018 年再新增泰銖(baht)。這些新增的直接交易貨幣，都納入中國外匯交易暨全國銀行間同業拆借中心(China Foreign Exchange Trade System, CFETS)編制的人民幣匯率指數。受此影響，美元權重由 2015 年的 26.4%削減至 2022 年的 19.8%。期間，人民幣兌美元幅度區間由 0.3%擴大到 0.5%，再延伸到 2%。易言之，人民幣逐步由釘住單一貨幣(美元)的實質固定匯率體制，轉向一籃子貨幣的管理浮動匯率體制。附帶一提的是，中國大陸尚推行哈薩克堅戈(Tenge)、蒙古圖格里克(Tugrik)、柬埔寨瑞爾(Riel)，以及印尼盧比(Rupiah)的區域交易；這可視為縮小版的直接交易。上述四種貨幣兌人民幣匯率的每日浮動區間，皆設定在 $\pm 10\%$ 。

雖然中國大陸的人民幣國際化發展中已取得不少成就，但仍然存在國際貨幣功能不足、外匯儲備份額較低、金融市場開放水平受限、投資貿易不夠便利等問題。同時，人民幣國際化發展面臨著美元霸權和人民幣市場使用主體不夠多等因素的挑戰。目前(2023 年 10 月)，人民幣是第五大國際儲備貨幣、第五大支付貨幣，在國際貨幣基金組織(IMF)特別提款權貨幣籃子中的主權排名第三。

在儲備貨幣功能方面，國際貨幣基金會(IMF, International Monetary Fund)發布的官方外匯儲備貨幣構成(COFER)數字顯示，截至 2022 年第四季度，人民幣在全球外匯儲備中的佔比約 2.7%，但主要儲備貨幣中排名第五。同期，美元在全球外匯儲備中佔比約 58%、歐元佔比約為 20%、日本約為 5.5%、英鎊約為 4.9%。2023 年第一季度末，人民幣在 COFER 佔比為 2.58%，仍位居全球第五名。2022 年 5 月，IMF 將人民幣的特別提款權(SDR)中權重由 10.92%上調至 12.28%，反映出對人民幣可自由使用程度提高的認可。

在支付貨幣功能方面，環球銀行間金融通信協會(SWIFT)數據顯示，2023 年 2 月人民幣國際支付份額為 2.19%，位列全球第五大支付貨幣。當月，前四大支付貨幣的份額分別為：美元約 41%、歐元約 36%、英鎊約 6.58%、日元約 2.98%。

在投融資貨幣功能方面，中國金融市場開放持續推進，人民幣資產對全球投資者保持一定吸引力，證券投資項下人民幣跨境收付總體呈現淨流入態勢。根據「2022年人民幣國際化」報告，截至2021年末，境外主體持有境內人民幣股票、債券、貸款及存款等金融資產金額合計為10.83兆元，增長20.5%。離岸人民幣市場逐步回暖，交易更加活躍。截至2021年末，主要離岸市場人民幣存款接近1.5兆元。

2023年10月10日發布「共建一帶一路：構建人類命運共同體的重大實踐」白皮書稱，中國已與20個「一帶一路」共建國家簽署「雙邊本幣互換協議」，在17個共建國家建立人民幣清算安排，人民幣跨境支付系統的參與數量、業務量、影響力逐步提升。

4.1.2. 人民幣國際化之發展方向

總結來說，人民幣國際化趨勢仍持續向前推展中，本研究分享中國大陸復旦大學數字金融研究中心主任周光友在2023年10月於大陸蘇州大學所舉辦之研討會內容，其分析人民幣國際化之發展方向如下。

一是拓展人民幣在對外貿易投資中的使用。近年來，市場主體在跨境貿易投資中使用人民幣以減少貨幣錯配風險的內在需求不斷上升。為更好滿足市場需求，需要繼續做好制度設計、政策支持和市場培育工作，加強本外幣協同，支持市場主體在對外貿易投資中更多使用人民幣。進一步推進跨國公司本外幣一體化資金池試點。圍繞自由貿易試驗區(自由貿易港)、粵港澳大灣區及上海國際金融中心建設，推動人民幣跨境投融資業務創新，不斷提升境內外市場主體貿易投資中使用人民幣的意願。

二是穩步推進金融市場雙向開放。推動金融市場向全面制度型開放轉型，提高人民幣金融資產的流動性。進一步便利境外投資者進入中國市場投資，豐富可投資的資產種類，便利境外投資者特別是央行類機構更多配置人民幣資產。例如支持境外主體發行「熊貓債」，繼續做好粵港澳大灣區「跨境理財通」試點工作。在「熊貓債」發行上，這是由非中國大陸居民或公司所發行的以人民幣計價的債券，自2005年開始發行。而根據報導，2024年2月，新開發銀行在中國銀行間債券市場成功發行規模60億人民幣的五年期熊貓債券。

三是持續深化央行貨幣金融合作。中國大陸繼續穩步推進央行間雙邊本幣互換和本幣結算工作，發揮貨幣互換對支持離岸人民幣市場發展和促進貿易投資便利化作用，探索與其他東盟國家和周邊國家開展雙邊本幣結算合作框架(LCS, Local Currency Settlement)合作。推進人民幣對相關國家貨幣直接交易，支持境外國家和地區發展當地人民幣外匯市場。

本研究訪談國內學者專家並提出推動人民幣國際化主要有以下驅動力量。

第一，人民幣國際化得益並依賴於中國經濟增長、綜合國力提升和改革開放有序推進。人民幣國際化在整體上是一個順勢而為的發展過程。2008 年國際金融危機後，全球經濟格局加速調整，加上中國改革開放 30 年所積累的實力，中國經濟趁勢而上，人民幣國際化隨之取得初步進展。2010 年，中國成為世界第二大經濟體，進一步推動人民幣國際化加速發展。不過近年中國經濟成長力道趨緩，也同步影響人民幣國際化進程，值得進一步觀察。

第二，2016 年人民幣加入 IMF 特別提款權貨幣籃子，人民幣儲備貨幣功能不斷增強，全球多國央行在其外匯儲備資產池中主動配置人民幣資產的需求上升。2018 年人民幣成為全球第五大支付貨幣和交易量最為活躍的新興市場貨幣，持續由結算貨幣向投資、儲備、和計價貨幣邁進。人民幣國際化經濟基礎良好，相關產品、機制、與設施日益完善。隨著中國經濟穩步發展、金融市場保持相對較高的開放程度、人民幣金融產品日益豐富、人民幣跨境支付系統建設加快，人民幣國際化進程得以進一步加速推進。

第三，共建「一帶一路」也推動了人民幣國際化進程。一方面，「一帶一路」基礎設施建設在中國境內創造大規模人民幣計價資產，沿線項目巨大的融資需求進一步促進離岸市場點新債券和其他債券發行，有利於增加人民幣使用。另一方面，「一帶一路」創造區域貨幣合作體系，有利於降低外界環境對人民幣匯率的干擾，保持人民幣幣值穩定。截至 2023 年 9 月，中國與 20 個「一帶一路」延線國家簽署了雙邊本幣互換協議，在 17 個「一帶一路」沿線國家建立人民幣清算機制安排。

第四，「去美元化」為人民幣國際化提供機遇。近二年來，國際貨幣體系去美元化趨勢日益明顯，這主要源於美國濫用美元霸權地位，不斷將美元與美元支付體系「武器化」。2022 年 2 月，美國宣佈凍結阿富汗中央銀行數十億美元外匯儲備。烏克蘭危機升級後，美國凍結俄羅斯外匯儲備，制裁俄羅斯主要銀行，並將部分俄國銀行排除在 SWIFT 系統之外，導致國際金融及大宗商品市場劇烈波動。

此外，為解決美國國內經濟矛盾，美聯儲貨幣政策大起大落，帶來嚴重負面外溢效應，給許多國家造成金融市場大幅動蕩、債務危機加重、通膨形勢嚴峻等一系列問題，這些都導制美元信用降低，促使國際社會進一步反思以美元為主導的國際貨幣體系問題。越來越多國家採取行動「去美元化」，尋求建立更加多元化的國際貨幣體系，以防範過度依賴美元所帶來的風險。

例如俄羅斯推出「盧布結算令」。2023 年 3 月 31 日，俄羅斯總理普丁簽署「不友好」國家和地區以盧布進行天然氣貿易結算的總統令，並於當年 4 月 1 日起生效。俄羅斯副總理亞力山大.薩瓦克 2022 年 5 月說，與俄羅斯天然氣工業股

份公司(俄氣)簽有供氣合約的 54 家企業中，大約一半已經開設俄羅斯貨幣盧布的付款帳戶。俄羅斯聯邦中央銀行行長納比烏林納在 2022 年 6 月說，已有 70 家外國金融機構加入俄羅斯貨幣盧布的付款帳戶。俄羅斯聯邦中央銀行行長納比烏林娜 2022 年 6 月說，已有 70 家外國金融機構接入俄羅斯央行開發的「俄版 SWIFT」，即金融資訊傳輸系統(SPFS, System for Transfer of Financial Messages)。

另外如以色列央行也推動外匯儲備資產多元化。以色列央行 2022 年開始將加元、澳元、日元和人民幣納入其外匯儲備，而此前只持有美元、英鎊、歐元三種貨幣。同時，該國央行計劃將美元在其外匯儲備中的比例由 66.5%降至 61%，以減少對美元的風險暴露。

其他還有多國也持續探索雙邊貨幣協議結算交易。伊朗最高領袖哈梅內於 2022 年 7 月呼籲在全球貿易中以本國貨幣或其他貨幣替代美元。伊朗外匯市場於 2022 年 7 月 19 日啟動伊朗里雅爾/俄羅斯盧布貨幣交易。俄方此後表示，將逐步在與伊朗的貿易中放棄使用美元。為減少使用美元，土耳其與俄羅斯協商雙邊貨幣協議，內容包括土耳其用盧布購買俄羅斯能源，並接受俄羅斯遊客在土耳其使用盧布消費等。

第五，多國啟用人民幣結算助推人民幣國際化進程。2023 年 2 月，伊拉克宣布放棄美元，允許以人民幣直接結算對中國之貿易。2023 年 3 月，巴西中央銀行宣布，人民幣已超過歐元，成為該國第二大國際儲備貨幣。2023 年 3 月，中國海洋石油總公司和法國道達爾能源公司透過上海石油天然氣交易中心平台，用人民幣結算完成 5.6 萬噸的進口天然氣採購交易。2023 年 4 月，俄羅斯 NBD 銀行加入人民幣跨境支付系統。2023 年 4 月，阿根廷經濟部長馬薩召開新聞網發布會，宣布阿根廷將停止使用美元支付從中國進口的商品，將轉而使用人民幣結算。

東盟也加強貨幣使用自主權。在 2023 年 3 月 31 日結束的東盟財長和央行行長會議上，東盟各成員國在該地區加強本地貨幣使用，並減少在跨境貿易和投資中對當前國際主要貨幣的依賴。印尼央行行長佩里.瓦吉約表示，東盟將成立工作組，以切實推進金融交易中東盟本地貨幣使用。只有本地貨幣在地區內使用率越來越高，才能對跨境貿易和投資發展提供更穩健支持。

南美洲共同貨幣倡議顯示減少對美元依賴意願。巴西總理盧拉和阿根廷總統費爾南德斯 2023 年 1 月表示，二國正在研究發起南美洲共同貨幣。雙方希望強化南方共同市場(南共市)的作用，重新激活南美洲國家聯盟，推進有關建立南美洲共同貨幣的討論。盧拉表示，拉美國家間經貿往來應減少對美元的依賴，建立南美洲共同貨幣體系是十分現實且必要的。巴阿二國領導人的倡議，得到其他拉美國家的響應。委內瑞拉總統馬杜羅表示，委內瑞拉支持巴西和阿根廷提出的創建南美洲共同貨幣倡議。

總結來說，雖然「去美元化」不同於人民幣替代美元，畢竟世界上還有其他貨幣。但美元霸權衰落導致對人民幣等非美元貨幣需求上升，客觀上為人民幣國際化帶來契機。一般認為，隨著美國經濟體量權重減少，美元被用做政治武器以及央行數字貨幣在結算中的使用，美元的地位將會削弱，未來人民幣、盧比、盧布和其他貨幣的地位將會上升。

4.2. 數位人民幣

4.2.1. 數位人民幣與人民幣國際化之關係

如上所述，人民幣國際化在中國大陸由制度建制、政策支持、市場培育、以及國際經貿情勢推動下，確實有顯著推展效益。而近年來，另一個有趣的議題便是數位人民幣是否能加速或加深人民幣國際化之進程？

隨著電子技術、網絡技術與資訊的快速發展，電子貨幣對傳統貨幣的替代作用越加明顯，同時也對傳統金融體系帶來巨大挑戰(周光友，2006；周光友、張逸佳，2018)。數位人民幣的研發、創新及流通已經是大勢所趨。

相較於傳統紙幣，法定數位貨幣具有安全性、便捷性、高流動性、與低成本性等顯著優勢。正是這些優勢的存在，數位人民幣將會對傳統紙幣產生顯著的替代作用。並且這種替代作用將不只體現在國內商品流通和金融交易上，也會表現在跨境貿易及投資行為上。

此外，與 Libra、比特幣等數位貨幣不同，法定數位貨幣是由各國央行發行的一種主權貨幣。這種國家信用貨幣的屬性，將會使其成為推動國際貨幣體系改革及全球金融治理體系變革的關鍵工具。數位人民幣作為大國主權數位貨幣的代表，會成為國際貿易、跨國資本流動及跨國產業投資的計價、支付、與結算手段。並將在國際社會扮演重要的儲備貨幣角色。因此，數位人民幣與人民幣國際化具有緊密的聯繫，並在一定程度上推動人民幣的國際化。但整體而言，數位人民幣之國際化仍須回歸人民幣能否國際化之基本考量，包括中國大陸之經濟規模、貿易規模、資本市場深度、管理制度與國際市場接軌挑戰、以及創新研發與競爭力等。尤其數位人民幣推動仍有不可忽視之風險與挑戰。主要有以下數者。一是敵意風險，如西方國家出於意識型態或維護自身利益而損害中國造成的敵意風險，或有的國家內部的民粹主義、民族主義為維護自身利益造成的敵意風險，或國際上的極端主義、恐怖主義為損害中國利益造成的敵意風險等。

二是經濟金融風險，如在基建項目上，這些國家財政債務負擔加重，可能出現更多的違約現象，從而損害中外基礎設施項目合作。在貿易交流上，疫情管控

對雙方的企業開工、消費需求、交通物流等產生負面影響。在對外投資上，疫情使得全球產業鏈、供應鏈遭受衝擊，項目停工停產頻發，抑或這些國家貨幣貶值帶來的匯兌風險等。

第三是政治風險，中國大陸學者就指出，隨著中外合作的不斷深化，比如在中非合作中，西方逐漸有意抹黑中非合作發展，指責中國實行「新殖民主義」，有意危害非洲國家的主權和可持續發展。

總結來說，在人民幣國際化已成為中國國家戰略，數位人民幣尚未在中國國內全面普及和境外流通的情況下，以及數位貨幣國際競爭日益激烈的大環境下，對數位人民幣國際化的研究是一種前瞻性和嘗試性的探索。而數位人民幣在境外流通的前提、基礎、和條件是什麼？人民幣國際化和數位人民幣國際化有什麼不同？數位人民幣推動人民幣國際化的機制是什麼？這些問題是研究數位人民幣國際化問題具有重要理論價值和現實意義。

4.2.2. 數位人民幣之國際化發展路徑

數位人民幣具有安全性、便利性、數字化、低成本、普惠性、可程式化、穩定性、法定性之特性。中國大陸復旦大學數字金融研究中心主任周光友特別指出，數位人民幣在國際化路徑上主要包括跨境支付、跨境電商、數位絲路、夥伴關係、與中國標準等作法，以下說明。而計價貨幣、投資貨幣與儲備貨幣，則是主要發展內涵。本研究將由跨境支付、跨境電商、數位絲路、夥伴關係、乃至中國標準，逐步分析數位人民幣在區域整合與數位經濟發展之重要實務，並由此進行討論與結論。



圖 7：數位人民幣之國際化發展路徑

周光友(2023 年 10 月)，於 2023 年海峽兩岸財經與商學院研討會。

4.3. 數位人民幣應用及發展之一：跨國支付

中國大陸積極在香港、新加坡、阿聯酋、盧森堡等地，建立區域網絡節點，以作為數位人民幣國際化之重要發展基礎；同時，中國大陸也透過跨境電商、數位絲路與一帶一路等模式，積極將數位人民幣推廣應用到多元場景。總結來說，若從區域經濟或數位經濟發展之場景特色、科技應用、與金融服務等重要構面分析，數位人民幣的推廣主要可區分為樞紐模式(hub model)、平台模式(platform model)、數位絲路模式(digital silk model)、點對點模式(P2P, partnership)、嵌入模式(embedded model)，以下說明。

4.3.1. 粵港澳大灣區(Hub model)

4.3.1.1. 一般消費場景

中國政府以香港作為境外人民幣中心，也是人民幣國際化的居中關鍵。2011年一舉推出人民幣合格境外機構投資者(RQFII, RMB Qualified Foreign Institutional Investors)、直接投資(FDI, Foreign Direct Investment)、與跨境貸款。2014年再試點股市交易聯通，並建立人民幣與港幣雙櫃臺模式；隨後又延伸到債券、理財商品和利率互換(interest rate swap, IRS)。很顯然，資本帳(capital account)開放已觸及衍生性金融商品(王國臣，2023)。不過在數位人民幣的推動上，中國大陸則以「粵港澳大灣區」計劃為落地實踐的樞紐場域。

所謂粵港澳大灣區(Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area)，簡稱GBA(The Greater Bay Area)是由圍繞中華人民共和國珠江三角洲和伶仃洋組成的城市群，包括廣東省九個相鄰城市：廣州、深圳兩個一線城市，和副省市級市與珠海、佛山、東莞、中山、江門、惠州、肇慶七個地級市，以及香港、澳門二個特別行政區，面積約5.6萬平方公里，佔廣東省土地面積30%左右。人口約7800萬元(截至2023年統計)，是中國大陸人均國內生產總值(GDP)最高，經濟實力最強的地區之一。

粵港澳大灣區在2015年3月首次在中華人民共和國國務院所屬之國家發改委、外交部、商務部聯合發佈的文件「一帶一路」提出「大灣區」概念；2017年3月召開的第十二屆全國人大第五次會議上，被中國國務院總理李克強納入《政府工作報告》中，2019年2月由中共中央和國務院公布《粵港澳大灣區發展規劃綱要》。

根據香港文匯報在2024年2月16日報導，《粵港澳大灣區發展規劃綱

要》推出實施 5 年以來，數位人民幣已由「嚐鮮」到「常用」，從「支付」到「智付」，從「產品」到「產業」。

報導指出，深圳作為全國首批數位人民幣試點的城市之一，2020 年國慶節羅湖區在全國首推數位人民幣紅包，試點錢包逾 3,658 萬個，商戶逾 300 萬個。數位人民幣 2022 年中開始推進跨境應用，先在個人消費層面到投資理財作先行先試，其後並發展到企業的融資、大宗商品交易的跨境交易，為數位人民幣走向國際奠下基礎(香港文匯報，2024 年 2 月 16 日)。至於深港兩地在推進數位人民幣的跨境應用上，也有長足發展。近年來，不論是香港人到深圳，或是大陸人到香港，都可以數位人民幣進行消費。

首先是香港人到深圳，主要透過香港八達通 App 兌換數位人民幣硬錢包卡，如羅湖區 2023 年 2 月份舉辦數位人民幣跨境消費嘉年華活動，針對到深圳的香港人，透過使用實名制的八達通 App 在人民幣自助發卡機上充值，可以獲得 200 元人民幣消費補貼，在羅湖區指定場所消費，可享受兩筆消費優惠。香港居民可拿八達通 App 乘坐深圳羅湖區 104 條公車，並獲取政府、商家多項福利與優惠。目前已有超過 2.5 萬名香港居民自助申領使用(中國銀行，2024 年 1 月 26 日)。

在 2024 年 1 月間，中國銀行又再度發布全國首款「兩岸一家親」數位人民幣硬錢包，便利台胞到福建工作及生活。這款硬錢包融入特殊安全晶片技術，設計上以中國結元素為靈感，圍繞福字祥雲，串連福建和台灣標誌性建築，象徵「以結寓意，以結表情」。到福建的台胞可以到附近中國銀行網點或自助設備申領專屬數位人民幣硬錢包，既能解決支付不便的痛點，也可以為到福建生活的台胞領取相對應的居民補貼和政府消費紅包，提供有效認證載體。

	
<p>中國銀行數位人民幣硬錢包，粵港澳大灣區使用</p>	<p>中國銀行數位人民幣硬錢包，赴閩台胞使用</p>
<p>資料來源：中國銀行官網，</p>	

圖 8：數位人民幣錢包在粵港澳區之使用

至於中國大陸到香港消費服務則是以特定商店受理數位人民幣的實體消費應用場景。例如中銀香港在 2020 年啟動數位人民幣跨境試點，在 2022 年底獲香港金管局批准啟動數位人民幣沙盒試驗，分別在 2022 年底與 2023 年 2 月開展二次數位人民幣優先體驗活動。2023 年 7 月則率先推出數位人民幣「跨境購物節」活動，中國大陸的消費者可持有原在大陸開通的數位人民幣錢包在特定商店消費，估計有 200 多家。值得一提的是，中銀香港也在 2023 年 10 月，為參加杭州亞運的中國香港運動員提供數位人民幣「轉數快」（銀行轉帳）充值服務。

由此可見，在香港與中國大陸之間的數位人民幣支付已開啟一般消費大眾的支付服務，只不過針對不同身份仍有使用工具上的差異。針對香港民眾到大陸場景消費，目前以八達通的數位人民幣 App 充值為主；而中國大陸一般大眾到香港消費，則有賴特定商家連結中銀香港的交易支付系統，以落實數位人民幣交易。

不過建設銀行深圳分行(深圳建行)場景運營示範中心總經理秦明聰表示，未來將實踐深港兩地客戶均可使用數位人民幣錢包，深圳數位人民幣錢包客戶可以在香港接通數位人民幣的商家消費，香港市民也可以開通數位人民幣錢包，並在深圳實現數字人民幣消費。開通數位人民幣錢包，將會較硬件錢包的使用更具普適性。此外，深圳建行還推出口岸穿梭巴士的數位人民幣支付，透過手機 NFC 實現雙離線特性，解決港人無網環境支付痛點(中國銀行，2024 年 1 月 26 日)。

2023 年 5 月，法國巴黎銀行(中國)宣布與中國銀行—中電聯營運機構合作，推廣數位人民幣錢包的銀行間業務場景，將該行與中國銀行進行系統對接，進行直連業務，上線對公錢包等圍繞數位人民幣的系列基本功能，滿足企業數位人民幣支付等業務需求。2023 年 6 月，開泰銀行(中國)宣布實現對公數位人民幣業務落地。

另外根據媒體報導(21 世紀經濟，2023 年 11 月 28 日)，匯豐銀行(中國)、恆生銀行(中國)、渣打銀行(中國)、台資富邦華一銀行在 2023 年 11 月 27 日相繼宣布上線數位人民幣業務，接入數位人民幣互聯互通平台，成為首批推出數位人民幣業務的外資銀行。外資銀行接入數位人民幣測試版 App 中，已支持綁定這四家外資銀行的借記卡(簽帳金融卡)，也使得 App 內支援綁定借記卡的銀行名單增加至 51 家。

根據恆生中國介紹，數位人民幣業務上線後，恆生中國個人客戶可以在數位

人民幣 App 內綁定恆生中國銀行卡，進行數位人民幣的兌出、兌回，還可透過恆生中國手機銀行 App，向數位人民幣錢包充值，使用數位人民幣錢包進行線下支付或電子商務平台的線上支付。

台資的富邦華一銀行也表示，「將持續圍繞特色產業發展需求，並藉助自身跨境優勢，進一步擴大數位人民幣在對公場景和跨境貿易領域之應用，例如智慧合約、跨境支付、供應鏈金融等，讓企業客戶可以受理數位人民幣，有效拓寬數位人民幣使用場景，以靈活回應企業多元之數位服務需求。數位人民幣目前以雙層營運架構為之，以人民銀行為發行機構，並指定中國大陸國有六大銀行、招行、興業、微眾、網商等 10 家指定營運機構，共同建構數位人民幣的發行層與兌換層。

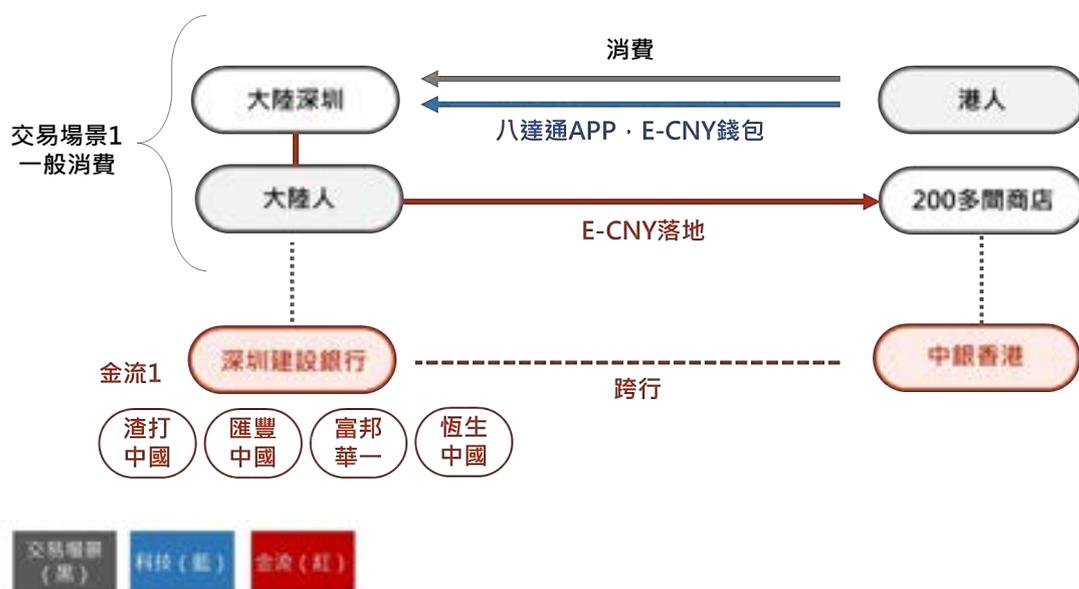


圖 9：數位人民幣在香港地區之使用流程：2C 場景。本研究繪製。

4.3.3.2. 企業用戶場景

此外，中銀香港在 2023 年 12 月中，進一步啟動「企業數位人民幣跨境交易試驗」，中銀香港連動母行中國銀行，透過全線上服務通路，完成首筆數位人民幣跨境大宗商品交易。中銀香港透過 iGBT NET 企業網上銀行，為寶運企業有限公司開立數位人民幣錢包，以支持其採用數位人民幣作為交易方式。中國銀行重點客戶寶鋼股份，則透過數位人民幣方式，向寶運企業有限公司支付進口鐵礦石費用，實現首次大宗商品交易全流程採用數位人民幣的跨境清算，交易金額近 2400 萬元。2023 年 12 月 22 日，中銀香港與中國銀行及上海黃金交易所攜手合作，完成首筆以數位人民幣跨境結算的黃金交易。

根據媒體報導，中銀香港副總裁邢桂偉指出，數位人民幣除個人跨境支付場景應用外，還可充分利用其技術特點，在企業跨境支付場景發揮更大價值，香港企業可使用數位人民幣錢包開立、轉帳、兌出兌回等服務，降低企業跨境資金結算成本。未來將會持續優化 iGTB NET 企業網上銀行功能，支持更多企業客戶使用數位人民幣進行跨境結算。

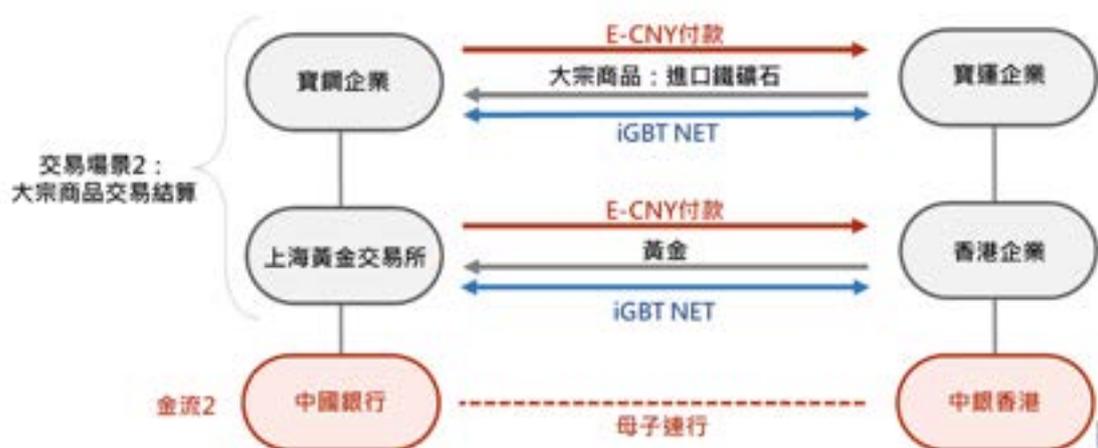


圖 10：數位人民幣在香港地區之使用流程：2B 場景。本研究繪製。

4.3.2. 新加坡模式 (Hub model)

新加坡政府近年積極推動金融科技發展，更是數位人民幣落地應用的重要場景。中國人民銀行與新加坡金融管理局於 2018 年 11 月 14 日宣布，共同研發行動支付、區塊鏈(block chain)與應用程式介面(application programming interface, API)。

新加坡星網電子付款公司(NETS)，亦攜手中國銀聯國際，研發電子錢包的跨境連接，顯示 E-CNY 或延伸到數位絲路之路(將在以下說明)。尤其，人民銀行率先發行 E-CNY，可搶先主導 CBDC 的國際標準，讓人民幣在國際貨幣體系中扮演更重要角色，並有對應「中國標準 2035」的意圖。

2022 年 9 月 15 日雙方開啟合作數位人民幣場景試點，主要應用有兩類，一是個人用戶使用數位人民幣在商務旅遊、人才培訓、醫療健康、和購物消費等中心互聯互通場景進行支付；另一類是依託陸海新通道，在對外經貿往來中探索利用數位人民幣實現支付結算。此有助於數位人民幣在跨境支付結算和投融資等方面之廣泛應用與流通。

2023 年 7 月，星展銀行在中國推出企業數位人民幣收款解決方案，並完成首筆商家數位人民幣收款交易。大華銀行中國則在 2023 年 9 月宣布與銀聯商務股份有限公司合作，推出企業數位人民幣收款解決方案，並已成功落實首筆數位

人民幣收款交易。

2023 年 12 月 9 日，新加坡副總理黃循財與中國大陸召開雙邊合作聯委會 (JCBC)，並達成 24 項成果(被譽為「升級版中新自貿協定」)，除互相實施免簽 30 天，新加坡金融管理局在 2023 年 12 月 7 日宣布開展兩國間的跨境數位人民幣試點，將允許兩國旅客使用數位人民幣進行消費。新加坡銀行也與中國銀聯，就新加坡 PayNow 與銀聯的潛在匯款連動展開早期可行性討論，進行兩國間之安全便捷跨境支付和匯款。

另外，新加坡交易所與上海證券交易所進行 ETF(Exchange Traded Fund，指數股票型基金)等產品交易；與廣州期貨交易所簽署合作備忘錄，就發展綠色相關產品和業務領域之資訊交流、互訪、培訓及聯合研究之加強合作等。

新加坡金管局表示，2023 年是新、中兩國金融合作富有成果的一年，金管局歡迎數位金融和資本市場互聯互通的新舉措，將可促進雙方金融中心之間資金的流動，深化貿易和經濟關係。另外，新加坡金管局局長孟文能(Ravi Menon)在 2023 年 11 月也表示，新加坡自 2024 年起，將針對「批發型央行數位貨幣(Wholesale CBDC)」的即時發行和使用進行測試(區塊客，2024 年 3 月 11 日)。

E-CNY 新加坡模式 (Hub model)：企業用戶場景 (2B)



E-CNY 新加坡模式 (Hub model)：一般消費場景 (2C)



E-CNY 新加坡模式 (Hub model)：證券投資場景



圖 11：數位人民幣在新加坡之使用場景。本研究繪製。

4.3.2. 阿拉伯聯合大公國 (Hub model)

阿拉伯聯合大公國(United Arab Emirates, UAE, 簡稱「阿聯酋」)是中國「一帶一路」、數位人民幣跨境支付的重要夥伴。在中國國家主席習近平於 2018 年造訪阿拉伯聯合大公國，雙方共同發佈的 10 項聲明中，提及將深化「一帶一路」的政策參與並加強雙邊貿易；再加上阿拉伯聯合大公國希望透過 CBDC 的推動加速金融基礎設施的轉型，因而積極參與國際清算銀行與中國數位人民幣跨境支付的計畫。值得注意的是，中國已成為阿拉伯聯合大公國最大的全球貿易夥伴，根據 2022 年數據，二兩間的非石油貿易額已超達 719 億美元。預計到 2030 年，雙邊貿易額將達 2000 億美元。而中國也是阿拉伯聯合大公國的第三大外國投資者(動區動趨，2023 年 12 月 4 日)。

中國與阿聯酋在 2012 年首次簽署本幣互換協議，當時中國國務院總理溫家寶出席在沙迦舉行的中阿合作論壇第四屆企業家大會暨投資研討會開幕式，他在致詞中透露雙方簽署 350 億人民幣的本幣互換協議。兩者在金融、貿易、投資領域的夥伴關係日益深化。

阿聯酋中央銀行於 2023 年 3 月 24 日宣布，發展 CBDC 的第一階段預計 2024 年中完成(約 12-15 個月)，主要有三大支柱：第一，是阿拉伯聯合大公國與國際清算銀行(BIS)、香港、中國、泰國央行之間的 mBridge 合作項目，旨在研究 CBDC 跨境與多邊支付。第二，與印度建立雙邊 CBDC 橋梁的概念驗證工作(PoC, proof-of-concept work)。第三，促進國內批發和零售支付的概念驗證。阿拉伯聯合大公國的中央銀行計劃發行 CBDC，規劃數位迪拉姆可用於國內批發與零售支付，以加速金融基礎設施的數位轉型，計畫包括：與當地雲平台 G42 Cloud 和總部位於紐約的區塊鏈公司 R3 合作，分別作為 CBDC 基礎設施和技術提供商。

阿聯酋在 2023 年 11 月與中國續簽《中國人民銀行與阿聯酋中央銀行人民幣/迪拉姆雙邊本幣互換協定》，有效期 5 年，互換規模為 350 億元人民幣/180 億阿聯酋迪拉姆。雙方還簽署《關於加強央行數位貨幣合作的諒解備忘錄》，以加強中央銀行數位貨幣開發方面的技術合作。

值得注意的是，2024 年阿聯酋(UAE)成功完成首筆使用數位迪拉姆(CBUAE)的跨境支付，該筆交易價值 1360 萬美元，實現即時進行數位貨幣的跨境匯款與價值結算(新浪財經，2024 年 1 月 30 日)。

該筆交易是透過多國央行數位貨幣(multi-CBDC)的通用平台 mBridge，背後技術則是許可式的分散式帳本技術(permissioned distributed ledger technology)，並使用摩根大通的區塊鏈支付系統 Onyx Coin Systems，此系統於 2020 年推出，根據 2023 年數據目前的每日交易金額約 10-20 億美元。

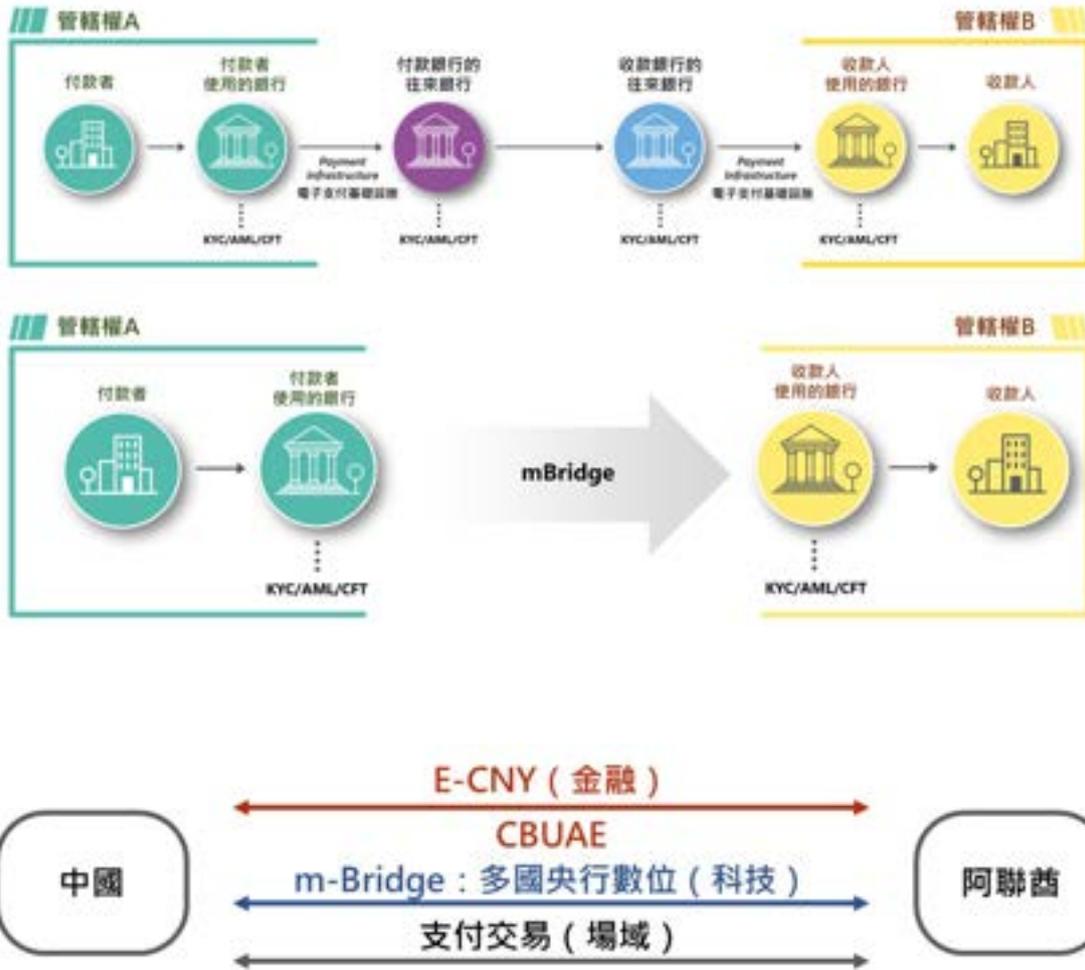


圖 12：阿聯酋運用 mBridge 交易數位人民幣場景。本研究繪製。

4.4. 數位人民幣應用及發展之二：跨境電商(Platform Model)

4.4.1. 跨境電商之制度面建置

跨境電商的核心服務是跨境支付，主要包括收單、匯款、結匯三大環節，涉及不同國家和地區的不同支付方式及貨幣，監管要求和環境差異大。跨境支付特點就是小額高頻，對跨境支付的便利性、速度、和成本比較敏感。以跨境收單為例，顯著特點就是前台支付工具本土化；若收單環境在境外，則為了方便買家支付，提高交易成功率，主要收的是國外信用卡或其他支付工具。

對賣家而言，則有以下考量。一是信用卡付款存在退單與詐欺等風險。二是中小企業在跨境交易時大多使用歐美企業支付體系，如 Paypal、WorldFirst 等，平台支付成本高。三是在國內外金融支付體系差異，導致大量時間耗費在不同支付體系間的資金流動，使得企業資金周轉慢。四是金融監管差異，使得跨境電商資金回收存在一定風險。

中國大陸近年來在跨境電商的製造基礎、電商服務生態、政策支援、產業經驗豐富，跨境電商逐漸成為國際貿易新動能，例如在 2018 年，亞馬遜新增賣家中超過 40%來自中國。而歐美日韓也相繼對跨境電商提供優惠政策。除此之外，中國大陸在「一帶一路」建設，為跨境電商賣家提供快速佈建沿線國家市場機會，特別是東南亞地區、中東地區、東歐地區等國家，擁有廣大的跨境電商市場商機(周彩豔，2020)。

此外，俄羅斯跨境電商網購商品有 90%來自中國，被譽為跨境電商潛力最大的市場。亞馬遜的澳大利亞站，實際成交率達 56%，遠超過其他國家。以色列電商規模在 2020 年預計將達 49 億美元，75%以色列網購消費者會購買中國商品。東南亞地區是與中國「一帶一路」沿線國家開展貿易之主要地區，目前電商發展處於爆發期。至於中東地區則不同國家差異大，有些國家仍以時尚、化妝品、電子類商品的貿易為主(周彩豔，2020)。

目前中國大陸主要對跨境電商體系，建設以政府為主導的全方位、便利化、低成本、高效率的綜合服務體系。一是跨境電商資訊共用系統，集合海關、稅務、外匯、商務、工商、交通、郵政、金融、信用保險等多位一體的跨境電商單一窗口服務，對資訊規範標準、資訊備案認證、資訊管理服務進行統一管理，既方便企業「一次備案、多主體共用、全流程使用」，又便於監管部門、金融機構、電商企業、物流企業間進行資訊交流、監管互認、執法互助；同時給監管部門和企業提供備案管理、統計監測、電商信用、風險預警、品質追溯等服務。二是成立跨境電商綜合園區，集合電商平台企業、外貿綜合服務企業、電商專業服務企業等，提供通關、物流、金流、人才等一站式服務。三是海關特殊監管區域及場所

監管制度創新，推行全程無紙化通關，加強關檢合作；建立雙邊、多邊統一的檢驗檢疫標準，完善跨境電商進出口商品檢驗、檢疫申報、和放行流程規範。四是加大國際合作，進一步擴大 AEO(Authorized Economic Operator，經認證的經營者)互認，提升通關效率，降低通關成本，提升跨境電商貿易便利性(洪勇，2018)。

中國大陸除由政府主導跨境電商之總合服務體系外，更由國家層面建立電子商務之國際合作。截至 2018 年，中國與奧地利、哈薩克、俄羅斯、科威特、阿聯酋、冰島、巴拿馬、阿根廷等 17 國家簽署雙邊電子商務合作備忘錄；與金磚國家合作，促成「金磚國家電子商務包容性合作框架」。與中東歐 16 國合作，通過「中國-中東歐國家電子商務合作倡議」，共同探討貿易、投資、基礎設施互聯互通、金融、電子商務等議題。另外推進 RCEP(區域全面經濟夥伴關係協定)，促進中國與夥伴國自貿協定的電子商務議題談判等，為電商企業互相開拓市場和開展合作創造有利國際規範。

4.4.2. 跨境電商之科技與金融面建置

中國大陸也積極創新跨境電商的金融服務，加快發展區塊鏈技術，促進跨境支付安全，便利創新融資、保險等金融商品，並建立信保資金池，提高中小型跨境電商企業的交易能力。

首先在跨境支付模式上，區塊鏈技術不在應用傳統中轉銀行，而是以點對點之快速交易，實現低成本之跨境支付。一方面，區塊鏈技術不在經過中轉銀行，而可以省去大量手續費、平台費。根據麥肯錫估算，區塊鏈技術下的跨境支付將使每筆交易成本降低 42%。從全球範圍來看，區塊鏈技術在 B2B 跨境支付與結算業務可以使每筆交易成本從 26 美元降低至 15 美元，所降低的成本中，75%就是中轉銀行的支付網路維護費用，25%則是合規、差錯調查費和外匯兌換成本(動區動趨，2019 年 6 月 12 日)。

其次，區塊鏈技術具有去中心化、資訊不可篡改、匿名性等特點，大幅提高跨境支付的安全性、透明性，減少跨境支付風險。區塊鏈技術可以為跨境支付提供不同層次解決方案，從利用數位貨幣充當外匯兌換中介，到向銀行提供技術支援和底層協定，建設去中心化的全球付款系統，逐漸淘汰傳統的高成本 SWIFT 系統。

除加快區塊鏈技術以促進跨境支付安全性與便利性外，中國大陸也積極創新保險服務，並利用跨境電商互聯網之大數據資料庫，為跨境電商提供融資。

國內學者王國臣(2020)在專文中指出，數位人民幣預計將搭配人民幣跨境支付系統(CIPS, Cross-border Interbank Payment System)，加速數位人民幣的國際化進程。中國人行在 2012 年就決定分二期建設 CIPS，第一期是採用即時總額清算

(RTGS, real-time gross settlement)，並在 2015 年 10 月 8 日上線運行。第二期再引入定時淨額結算(DNS, designated-time net settlement)，形成 RTGS 與 DNS 混合模式，並在 2018 年 5 月 3 日正式營運，實現總額清算可即時到帳，淨額結算則為定時機制。

中國大陸自 2012 年組建 CIPS 至 2023 年 10 月 23 日，CIPS 覆蓋 182 個國家與地區，含括 101 家直接參與者，並間接鍵入 1,377 家金融機構；其中，亞洲為 1,018 家(境內為 564 家)、歐洲為 225 家、非洲為 50 家、北美洲為 30 家、大洋洲為 22 家，以及南美洲為 17 家。2022 年 9 月至 2023 年 9 月，CIPS 新增 25 家直接參與者與 101 家間接參與者，凸顯疫後北京當局的追趕進度。

進一步來看，2023 年上半年，CIPS 處理業務量為 162 萬筆，較上年同期成長(年增)60.4%；交易金額為 55 兆人民幣，年增 20.9%。另根據環球銀行金融電信協會(Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications, SWIFT)的統計，人民幣占國際支付的比率，由 2023 年 1 月的 1.91% 爬升到 8 月的 3.47%，連續第 7 個月上升，穩居全球第五大支付貨幣，僅遜於美元的 48.0%、歐元的 23.2%、英鎊的 7.1% 與日圓的 3.7%(工商時報，2023 年 10 月 20 日)。

跨境支付系統(CIPS)與數位人民幣(e-CNY/ E-CNY)還可進一步拓展到中國大陸跨境電子商務(electronic commerce)之應用。中國國務院於 2015 年在杭州設立首個跨境電商綜合試驗區。2016 年增加天津、上海與重慶等 12 個城市。2018—2020 年再增加 92 個。2022 年更一口氣擴增 60 個。目前跨境電商綜合試驗區數量達到 165 個，全面覆蓋 31 個省市。在此基礎上，北京當局推出跨境電商企業對企業(business-to-business, B2B)出口監管與零售進口試點。

2023 年 11 月 24 日，中國銀行總行數位貨幣辦公室首席業務經理李欣，在第二屆全球數字貿易博覽會數位金融賦能中小企業數字貿易發展論壇現場，發布「中國銀行跨境電商 B2B 數位人民幣應用解決方案」。這項方式透過數位人民幣探索改進跨境支付體驗，為跨境商貿參與各方提供跨境資金流通、中國大陸商品訂單訊息搓合、外匯合規等綜合服務。透過搭建傘列錢包架構，實現「橫向打通境內外、縱向支持全系統」。目前這個模式已在義烏小商品城的部分客戶成功實施(人民網，2023 年 11 月 25 日)。

報導指出，中國銀行與素有「買全球、賣全球」之稱的義烏小商品城合作，將數位人民幣與「義烏支付」(Yiwu Pay)融合，在前期「一帳結」、「一幣結」的合作基礎上，持續探索數位人民幣新方案，以改進跨境支付體驗。此外，中國銀行浙江省分行副行長吳剛也上台簽署「數字賦能中小企業數字貿易發展倡議書」，與相關公司簽署合作協議，體現中國銀行為數位貿易高質量發展提供有力的金融支撐，同時提升中國銀行數位人民幣的市場影響力(人民網，2023 年 11 月 25 日)。

根據介紹，義支付跨境業務已覆蓋 140 多個國家和地區，有超過 20 多個主

流貨幣互換功能，跨境業務累計突破 40 億人民幣，是義烏支付全球的重要渠道。



圖 13：數位人民幣在跨境電商之交易場景。本研究繪製。

4.5. 數位人民幣應用之三：數位絲路(DSR Model)

4.5.1 數位絲路背景

一般認為，中國大陸在 2013 年開始倡議「一帶一路」及 2015 年發展跨境人民幣之電子支付(CIPS)的目的之一，就在推動人民幣國際化，同時消化國內重複投資與生產過剩問題。中國大陸國家發展改革委員會、外交部及商業部在 2015 年 3 月聯合發佈「推動共建絲路之路經濟帶和 21 世紀海上絲路之路的願景與行動」後，就正式展開所謂的「帶路倡議」(曾怡碩，2022)。同時因「一帶一路」沿線國家多急於推動數位通訊，以求不落後於全球數位經濟發展，因此中國大陸也開始將「數位絲路」納入帶路倡議，讓中國大陸不僅可以在帶路沿線興建公路、高鐵、港口、機場及電廠、水壩等，也可以鋪建 5G 通訊網路基地台、跨境串接之骨幹電纜、海底光纜電纜等關鍵資訊基礎建設。

「一帶一路」的推動，主要在向各國推廣區域經濟合作戰略，並希望從中促進國家與中國大陸間的雙邊國際貿易，透過人民幣計價，並吸引對手國的金融機構成為 CIPS 參加單位，以辦理人民幣結清算作業，藉此逐步拓展人民幣國際化腳步。雖然近年來陸續有國家表示暫緩參加「一帶一路」計畫，例如馬來西亞、印度、及坦尚尼亞等，但是否會影響人民幣國際化進程，仍有待觀察(中央銀行，2021)。

2015 年，中國大陸公布「數位絲路」(DSR, Digital Silk Road)，數位絲路其實是中國「一帶一路」全球基建計劃的要素。2013 年的「一帶一路」中國原估計將為相關開發與投資人提供幾兆美元頭期款，計畫範圍橫跨原先聯繫歐亞的絲路路線，還納入 18 世紀末取代舊絲路的海上航道。根據中國統計，已有 140 國家簽署加入。

由於「一帶一路」規模與範圍極大，且所經地區的地理環境和各國國情複雜多變，中短期內能夠展現的實體建設成果有限。相對於此，「數位絲路」要建構跨國資訊網路連結的工程項目較為迅速，可作為「一帶一路」之先期成果，也可為後續各類實體聯通設施的建設帶來助益。而「數位絲路」也將讓中國大陸與沿路民眾有機會在數位科技輔助下，如透過電子商務之銷售展示、網路遊戲、或動漫影視等，擴大文化交流，並增進相互了解。

相較於「一帶一路」主要仰賴政府主導既有國營企業推動執行，「數字絲路」更偏向民間企業參與。學者分析，「數位絲路之路」有以下實踐重點(張凱銘，2018)。一是聯通建設，協助資訊化程度偏低的國家完善網路通訊系統，同時提供「一帶一路」倡議中的實體運輸設施網路服務，以創造增能效用。例如華為公司協助土耳其、喬治亞和烏克蘭等國家建立 3G 與 4.5G 高速行動網路，並為「中國-大陸-哈薩克天然氣管道」配備全線網路通訊監控系統。

二是群落營造，推動與外國網際網路企業交流，共建資訊產業聚落以強化彼此在技術研發、內容產製及行銷推廣之合作。例如在「中國大陸—東盟資訊港」之建設公司、騰訊集團赴印度設立大數據中心，並擴大與當地企業之業務合作範圍等，以及京東集團大幅投資泰國與越南電子商務企業，並成立多個跨國合資公司等。三是網路應用，幫部分已積極在中國市場普及之網路應用科技導入沿線國家。例如共享單車將業務推廣到哈薩克等中亞國家；阿里巴巴則把支付寶平台導入印尼、新加坡、馬來西亞、菲律賓等地。四是科學研究，由於「一帶一路」所經地區多有生態環境脆弱、易受自然災害威脅等特徵，因此中國大陸在 2016 年發起「數字絲路國際科學計畫」，邀請 19 個國家共同佈建地表觀測衛星和雲端運算設備等科技設施，並創立網路資料共享機制和地理大數據平台，以分析監測沿途地區之氣候環境、生態系統與地貌變遷等，作為後續工程項目及設計跨國防災機制之參考。

中國大陸於 2018 年起，開始鋪設全長 15,000 公里的跨國電纜，串連巴基斯坦、東非與歐洲，並銜接俄羅斯與中亞五國。北京當局還與東南亞國家協會 (Association of Southeast Asian Nations, ASEAN) 共同建立資訊港，含括人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)、第五代行動通訊技術 (5th generation wireless systems, 5G)、大數據 (big data)、區塊鏈、跨境電商與遠程醫療的數位聯通。

在中亞地區，過去雖是俄羅斯勢力範圍，但俄羅斯在數位建設方面落後中國，在中國大陸數位基建相對便宜實用，且沒有美國或歐盟對人權與民主價值要求下，故成為中國落實數位絲路的重要場域。哈薩克在 2018 年通過「數位哈薩克」計畫，成為中亞率先實施數位戰略國家。烏茲別克則引進中國大陸「智慧城市」概念。吉爾吉斯則在 2040 年計畫借重華為，引進數位政府。

研究指出，中國大陸官方結合企業在中亞地區推動「數位絲路」也會有不同

數位軟硬體配套，主要由華為與阿里巴巴協助推廣數位產品服務，包括智慧手機、5G 網路、光纖電纜、物聯網、基地台、智慧雲、智慧城市、數位政府及行動支付等。例如哈薩克與華為及海康威視合作數位監控，以強化網路安全；吉爾吉斯與塔吉克的投資重心則在以網路建構智慧城市；對土庫曼則著重在鋪設延伸至裏海的光纜電纜。土庫曼則在 2021 年提出與中國大陸在資訊、通訊與科技之共同合作，並持續視中國大陸為天然氣的長期夥伴。

4.5.2 數位人民幣之應用

「一帶一路」與「數位絲路」有同樣讓人困擾的問題，就是得跟時常效率不彰的銀行系統周旋。在銀行系統不佳的新興市場，交易結算可能得花上一星期，缺乏效率又延誤時程。因此中國大陸把數位貨幣視為解決之道，未來在一瞬間就能完成付款，且交易手續費幾近於零。國際金融機構主管認為，未來中國大陸可能會擬定貿易合約，裏面載明「讓我們使用單一貨幣(最好是數位人民幣)，這樣能省下很多交易手續費，也能跳過第三方銀行系統」。估計在亞洲、東歐、和南美洲都有機會實現。

在 2019 年 12 月，巴基斯坦就提出 540 億美元的中巴經濟走廊計畫，宣布把人民幣作為新的第二法定貨幣，過去以來一直是由美元扮演第二法幣角色。在這之後，土耳其電信(Turkey Telekom)同意在進口付款時使用人民幣。未來若有越多國家使用數位人民幣，就越容易擴增網絡效益。目前人民幣占國際支付的比率，由 2023 年 1 月的 1.91% 爬升到 8 月的 3.47%，連續第 7 個月上升，穩居全球第五大支付貨幣，僅遜於美元的 48.0%、歐元的 23.2%、英鎊的 7.1% 與日圓的 3.7% (工商時報，2023 年 10 月 20 日)。整體而言，人民幣之國際支付比例仍偏低。

國內學者王國臣說明，自 2022 年 9 月中國國家主席習近平重啟新型冠狀病毒肺炎疫情後出訪(coronavirus disease 2019, COVID-19)，至 2023 年 10 月 21 日相繼與 40 個國家發表 47 份雙邊聯合聲明。這些聲明都論及「絲路之路經濟帶和 21 世紀海上絲路之路」(一帶一路)，且都允諾加大對相關國家的直接投資、政府開發援助(official development assistance, ODA)，以及基礎設施建設。

其中，13 份雙邊聯合聲明還觸及金融合作，含括開立銀行同業往來帳戶、參與人民幣跨境支付系統(Cross-Border Inter-Bank Payments System, CIPS)，並延伸到保險與資產管理。此外，白俄羅斯、俄羅斯、巴西、吉爾吉斯、印尼、寮國等六份聲明尚提及，擴大本幣在雙邊貿易與投融资中的使用。委內瑞拉與尚比亞更闡明，支持人民幣國際化。

除數位絲路之路外，2021 年 9 月，人民銀行還與香港、泰國、阿拉伯聯合大

公國，以及國際清算銀行(Bank for International Settlements, BIS)共同發起的央行數位貨幣橋(M-Central Bank Digital Currency Bridge)計畫；隔年(2022年10月)便宣告完成首期真實交易測試，後續將朝跨境智慧合約(smart contracts)與區塊鏈(block chain)的方向邁進，凸顯北京當局的企圖心。

數位絲路 (DSR · Digital Silk Road)



圖 14：數位人民幣在數位絲路之交易場景。本研究繪製。

4.5.3. 一帶一路與數位絲路之成果與挑戰

截至 2019 年，中國大陸在一帶一路沿線國家之投資累計已超過 1000 億美元，共有 6 個經濟走廊，遍及 140 個、29 個國際組織(劉倩，2021)。而根據倫敦國際研究所(The International Institute for Strategic Studies. IISS)統計，截至 2020 年，中國大陸企業參與全球 80 餘國數位基建，投資已逾 7900 億美元(Media Nouewns, 2021)。

但自中國大陸中遠集團在 2016 年收購希臘比雷埃夫斯港口管理局(Piraeus Port Authority)、2017 年 12 月斯里蘭卡因還不出貸款，將南部深水大港漢班托塔港口「租借」給中國；歐美國家指責中國大陸借「一帶一路」基礎建設製造債務陷阱。2020 年初，新冠疫情爆發，中國大陸拒絕坦尚尼亞要求降低債務與港口租賃年限，坦尚尼亞憤而退出「一帶一路」。2021 年，蒙地內哥羅因興建公路欠下中國大陸巨額負債，轉向歐盟求援，歐美銀行聯合重組債務，協助其脫困。在債務陷阱爭議，甚至公共工程品質不符歐盟高品質基礎建設標準下，部分中東歐國家開始對「一帶一路」幻滅，甚至立陶宛宣布退出「一帶一路」倡議。波羅地海與巴爾幹半島國家則考慮轉向歐盟尋求基礎建設投資。

2021 年起，美國由四方會談國、G7 與歐盟國家，提出各種基建連結倡議，例如 2021 年底歐盟推出「全球門戶」(Global Gateway)、美國在 2022 年 6 月成立「印太經濟架構」、G7 在 2022 年 6 月底推出「全球基建與投資夥伴關係」(Partnership for Global Infrastructure and Investment)，三者均強調數位基礎建設，

並強調民主與清廉價值及供應鏈安全韌性，以積極和中國大陸的數位絲路、一帶一路分庭抗禮，希望弱化中國大陸在印太、歐洲與非洲的優勢。

4.6. 數位人民幣應用之四：夥伴關係(P2P, Partnership)

數位人民幣正透過「數位絲路」與「一帶一路」計畫持續推進，雖然挑戰不小，但中國大陸藉「數位絲路」以推動數位人民幣的整體戰略佈局並未改變。除此之外，中國大陸也積極與俄羅斯建構夥伴關係，提高人民幣在外匯交易等比重，另外與多國簽訂本幣互換協議。雖然這距離數位人民幣國際化仍有一段路要走，但卻為未來數位人民幣的區域化或國際化奠定基礎。以下說明。

4.6.1. 俄羅斯模式

根據人民網報導，2023 年 2 月，人民幣首次超越美元，成為莫斯科交易所月度交易量最大的貨幣。2022 年，美元和歐元等外幣在俄國地位下滑，與此同時，人民幣成為俄國最受歡迎的外幣之一。人民幣在俄羅斯外匯交易總量佔比近 40%，美元佔比約 38%，歐元約 21.2%(人民網，2023 年 3 月 24 日)。

另外，俄國聯邦國家財富基金自 2022 年起積極吸納人民幣，根據俄國財政部在 2022 年擬定最新資產配置方案，俄聯邦國家財富基金將不會用於投資以美元計價的資產，並將人民幣資產的潛在份額由原來的 30%提高到 60%。而俄國多家金融機構也證實，人民幣在俄國企業國際結算中的熱度也呈現上升趨勢。俄國工業通訊銀行調查顯示，2022 年 5-10 月，在俄羅斯中小企業外匯結算中，人民幣佔比 31%，超過歐元的 28%。更多俄國企業與中國客戶合作時，改用人民幣。在 2022 年，俄國斯跨境交易使用貨幣主要是美元，人民幣佔比約 10%左右；自 2022 年初以來，使用人民幣結算比例上升到 65%，且持續提升中(張子清，2022 年 12 月 30 日)。

根據統計，在 361 家俄國信貸機構中，目前約有 50 家提供人民幣存款業務，而在 2022 年初，只有 13 家銀行有此業務。估計在 2023 年底，俄國外貿銀行客戶的人民幣存款總額可望達到 100 億元以上(人民網，2023 年 3 月 24 日)。

俄國財政部長安東·西盧阿諾夫說，「在友好國家貨幣中，人民幣具有儲備貨幣的特點，在我們國內外匯市場上有足夠的流動性。」人民幣在俄羅斯受歡迎，一方面是由於俄國自身政策調整以及中俄經貿合作持續發展，一方面則是中國經濟持續穩定增長為人民幣國際化奠定基礎，不過這個現象在 2023 年之後有些變化，中國經濟的穩定度值得進一步觀察(人民網，2023 年 3 月 24 日)。

俄國總理普丁在 2022 年 4 月就表示，俄羅斯準備大幅度提高「本幣結算」在外貿體系所佔比重，俄國外匯市場要做好準備，以便任何外幣都可以自由且充分兌換成盧布(朱紹聖，2024 年 1 月 30 日)。其中，開發人民幣工具將是俄國外匯市場首要任務。人民幣貿易結算使用量大，在國際貨幣體系中佔有重要地位。在相互貿易方面，俄國最重要且最具前景的夥伴就是中國，「人民幣是俄國際貿易結算非常好的選擇。」此外，人民幣匯率穩定，作為國際貨幣的避險屬性日益明顯。2022 年以來，受美聯儲貨幣政策緊縮、俄烏衝突持續等因素影響，歐元、日圓等貨幣對美元匯率大幅下跌，人民幣表現相對穩定，對俄投資者吸引力提升。

4.6.2. 本幣互換協議等人民幣國際化機制

在雙邊或多邊夥伴關係建構上，中國大陸已有人民幣國際化的六大措施，包括《貨幣互換協議》、《邊境貿易本幣結算協定》、《貨幣清算協議》、人民幣合格境外機構投資者(RQFII, RMB Qualified Foreign Institutional Investors)、開展直接交易，並加入人民幣跨境支付系統(CIPS)。其中，由於人民幣還不能自由兌換，所以除洽簽《貨幣互換協議》外，還需進一步洽簽《貨幣清算協議》，也因此，中國大陸在 29 個國家設立 31 個清算行(截至 2023 年 4 月)。至於 RQFII 則是讓獲得批准的國家與地區，可以人民幣投資境內證券市場，並不在有投資額度限制(2019 年取消)。

至於人民幣跨境支付系統(CIPS)則在 2012 年建置，覆蓋範圍已有 109 個國家與地區，包括 79 家直接參與者，並間接鍵入 1348 家金融機構(截至 2023 年 4 月 6 日為止)。而直接交易則是兩種貨幣間的直接交易，中國人民銀行在 2010 年率先推出馬來西亞令吉(ringgit)與俄羅斯盧布(ruble)的直接交易；之後則陸續推出 13 種以上的貨幣直接交易。新增的直接交易貨幣都納入中國外匯交易暨全國銀行間同業拆借中心(China Foreign Exchange Trade System, CFETS)。受此影響，美元權重已由 2015 年的 26.4%降至 2022 年的 19.8%。過去外匯市場對兩個非美元貨幣是採取間接兌換，即經由美元的交叉匯率換算；例如新台幣先換成美元，再由美元換兌換為人民幣。在採用直接交易後，人民幣也逐步由盯住單一貨幣(美元)的實質固定匯率，轉向一籃子貨幣的管理浮動匯率體制。不同國家地區在與中國大陸合作機制上略有差異。以下說明(王國臣，2023，2024)。

一是與韓國簽署《貨幣互換協議》、《邊境貿易本幣結算協定》、《貨幣清算協議》、人民幣合格境外機構投資者(RQFII)、開展直接交易，並加入人民幣跨境支付系統(CIPS)，完全響應人民幣國際化的六大舉措，居世界各國之冠。

二是與日本、加拿大、匈牙利、阿拉伯聯合大公國、俄羅斯、英國、香港、泰國、馬來西亞、新加坡、瑞士、澳大利亞、法國、德國與盧森堡；這些國家的共同特徵在於未與中國大陸締結《邊境貿易本幣結算協定》；此外，他們都參與

《貨幣互換協議》、《貨幣清算協議》、開展直接交易、RQFII 與 CIPS。

中國大陸積極與「一帶一路」國家簽訂本幣互換協議等。過去中國大陸在人民幣國際化上曾嘗試透過「東盟」等區域組織方式進行，但目前則是透過「一帶一路」與 30 個國家簽署「以本幣交易」，可提供結算便利、降低交易成本、規避匯率風險。本幣交易結合積極的對外貿易，推動人民幣國際化(王國臣，2023)。

中國大陸與沙特、阿拉伯聯合大公國等簽訂雙邊本幣互換協議。中國人民銀行在 2023 年底與沙特中央銀行簽署雙邊本幣互換協議，互換規模為 500 億人民幣，協議有效期限為三年，經雙方同意可以展延。儘管效期僅有 3 年，比阿拉伯聯合大公國的續簽要短，但總規模達 500 億人民幣，略高於阿拉伯聯合大公國的 350 億元。一般認為，這對於中國在海外投資開啟綠色通道有所助益，甚至部分在阿聯酋營運的加密貨幣交易所，或許會成為中國用戶合法移轉資產的通道，同時也是對美元霸主地位的潛在威脅。

三是巴基斯坦、卡達、南非、哈薩克、美國與寮國；這些國家共參與 4 項人民幣國際化舉措。其中，美國與中國大陸未簽署《貨幣互換協議》，也不是《邊境貿易本幣結算協定》的涵蓋範圍。

五是印尼、智利、蒙古、澳門、歐元區(Euro zone)的荷蘭與愛爾蘭。這些國家共參與 3 項人民幣國際化舉措。

第六是土耳其、巴西、白俄羅斯、尚比亞、阿根廷、柬埔寨、烏茲別克、紐西蘭、菲律賓、塔吉克、臺灣與歐元區的其餘 16 國——比利時、立陶宛、西班牙、克羅埃西亞、希臘、拉脫維亞、芬蘭、保加利亞、馬爾他、斯洛伐克、斯洛維尼亞、奧地利、愛沙尼亞、義大利、葡萄牙與賽普勒斯，這些國家共參與 2 項人民幣國際化舉措。

最後則是土庫曼斯坦、丹麥、尼泊爾、伊拉克、伊朗、冰島、吉爾吉斯、沙烏地阿拉伯、亞美尼亞、奈吉利亞、孟加拉、波蘭、阿富汗、阿爾巴尼亞、埃及、挪威、烏克蘭、斯里蘭卡、朝鮮、越南、塞爾維亞、瑞典、墨西哥、摩洛哥、緬甸與蘇利南。若以會員國最多的國際組織——聯合國(United Nations)估算，人民幣國際化僅觸及四成(42.0%)的國家。

另值得關注的是，若干國家扮演人民幣國際化的重要橋樑，舉凡上海合作組織(Shanghai Cooperation Organization)中的俄羅斯、金磚五國(BRICS)中的南非、東南亞國家協會(Association of Southeast Asian Nations, ASEAN)中的新加坡，以及海灣阿拉伯國家合作委員會(Gulf Cooperation Council, GCC)中的阿拉伯聯合大公國。至於匈牙利則嫁接中東歐與歐盟(European Union)。這些國家共參與 4 項以上人民幣國際化舉措。

4.7. 數位人民幣應用之五：嵌入模式(Embedded Model)

數位人民幣的另一項作法就是嵌入既有的主流交易平台，包括國際金融中心與期貨交易所。根據統計，目前總計 14 個境外人民幣中心，擠進全球百大金融中心(下表揭露)。中國大陸有意扶植澳門，例如廣東於 2021 年 10 月在澳門首度發行離岸人民幣地方政府債。北京當局於 2022 年 8 月接續發行人民幣國債。澳門於 2023 年 4 月更宣布，將赴盧森堡——世界最大的二級市場商議人民幣債券發行。

表 14：人民幣國際化重點國家(金融型)

項目類別	人民幣結算比率(%)	全球金融中心排名
香港	76.2	4
英國	6.3	2 (倫敦)
新加坡	3.1	3
韓國	2.8	10 (首爾)
法國	2.4	14 (巴黎)
美國	2.0	1 (紐約)
澳門	1.5	n. a.
臺灣	1.4	63 (臺北)
澳大利亞	0.9	15 (雪梨)
日本	0.6	21 (東京)
德國	0.5	17 (法蘭克福)
盧森堡	0.4	19
加拿大	0.3	25 (多倫多)
比利時	0.3	49 (布魯塞爾)
瑞士	0.2	20 (蘇黎世)

說明：人民幣結算比率取自環球銀行金融電信協會 (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication, SWIFT)，且避免歐美經濟制裁俄羅斯的干擾，觀察時間設定為 2021 年 12 月。括號內文字為該國首要的金融中心，取自《全球金融中心指數》(Global Financial Centres Index)。n. a.表示資料無法取得。

另一項作法是嵌入到現有的期貨交易所，開始以人民幣作為計價單位。以下先說明中國大陸期貨交易所的特色。中國大陸共計 5 個期貨交易所。一是鄭州商品交易所(鄭商所)，成立於 1990 年。截至 2023 年 4 月 6 日，鄭商所共推出 23 個期貨合約，含括小麥(普麥與強麥)、菜籽油、早秈、油菜籽、菜籽粕、粳稻、晚秈稻、白糖、棉花、棉紗、花生、蘋果、紅棗、甲醇、玻璃、動力煤、鐵合金(矽鐵與錳矽)、尿素、純鹼、短纖與純對苯二甲酸(Pure Terephthalic Acid, PTA)。

二是大連商品交易所(大商所)，成立於 1993 年。截至 2023 年 4 月 6 日，大商所共推出 21 個期貨合約，包括線型低密度聚乙烯(塑膠)、聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride, PVC)、聚丙烯(Polypropylene)、苯乙烯(Styrene Monomer)、纖維板、膠合板、乙二醇(Ethylene Glycol)、焦炭、焦煤、鐵礦石、液化石油氣、棕櫚油、雞蛋、玉米澱粉、豆粕、玉米、粳米、生豬、豆油，以及黃大豆 1 號與 2 號。

三是成立於 1999 年的上海期貨交易所(上期所)，整併自上海金屬交易所、上海糧油商品交易所，以及上海商品交易所，並兼轄上海國際能源交易中心。

事實上在 2015 年 7 月 24 日，上海期貨交易所更推出以人民幣計價的原油期貨。對此，伊朗、委內瑞拉、俄羅斯，以及沙烏地阿拉伯的原油期貨，相繼擬以人民幣替代美元。截至 2023 年 4 月 6 日，上期所共推出 18 個交易品項，包括燃料油、黃金、鋼材、鉛、白銀、石油瀝青、熱軋卷板、原油、鎳、錫、銅、紙漿、天然橡膠、20 號膠、不銹鋼、低硫燃料油、鋁與鋅。

而根據中國新華網在 2023 年 10 月報導，中國石油天然氣股份有限公司已購買 100 萬桶原油，這也是上海石油天然氣交易中心(SHPGX)首次使用數位人民幣結算的國際原油交易。值得注意的是，交易詳情與賣方身份尚未完全揭露。SHPGX 說明，數位人民幣交易提供更快捷、穩定、高效的交易和支付方式，滿足國內外市場多元化需求，這也將有助於國際資本更容易進入中國市場。中信證券首席經濟學家明明亦強調，中國應該充分利用數位人民幣優勢，加快人民幣的跨境結算和國際化進程(新華網，2023 年 10 月 27 日)。

另外如法國 Engie 和中國國家海洋石油公司在 SHPGX 完成的液化天然氣交易。全球國際銀行金融電信協會數據顯示，人民幣在全球支付中的地位逐步提升，2023 年 9 月市場份額已達 3.71%，創下歷史新高。

四是位於上海的中國金融期貨交易所(中金所)，由鄭商所、大商所、上期所、上海證券交易所，以及深圳證券交易所於 2006 年共同發起成立，聚焦股指與國債期貨。最後則是成立於 2021 年的廣州期貨交易所(廣期所)，由鄭商所、大商所、上期所、中金所、中國平安保險、廣州金控、珠江投控，以及香港交易所共同設立。廣期所規劃推出 16 項合約，包括碳排放權、電力、中證商品指數、能源化工指數、飼料養殖指數、鋼廠利潤指數、工業矽、多晶矽、鋰、稀土、鉑、鈹、咖啡、高粱、秈米與國際市場互掛產品。

大商所於 2018 年 5 月 4 日確立以人民幣計價的鐵礦石期貨；鄭商所於同年 11 月 30 日亦推出以人民幣計價的精對苯二甲酸(PTA)期貨。中國人民銀行於 2020 年 5 月 7 日發布《境外機構投資者境內證券期貨投資資金管理規定》，全面引入境外交易者參與境內特定品種的期貨交易。

進一步而言，中國證券監督管理委員會於 2014 年 12 月 8 日發布《境外交易者和境外經紀機構從事境內特定品種期貨交易管理暫行辦法》，至 2023 年 4 月 6 日止，境內特定期貨與期權品種增至 23 個，包括原油、鐵礦石、精對苯二甲酸

(PTA)、20 號膠、低硫燃料油、國際銅、棕櫚油、豆粕、豆油、菜籽油、菜籽粕、花生，以及黃大豆 1 號與 2 號。

特別值得一提的是，委內瑞拉於 2017 年 9 月 18 日宣布，石油出口改用人民幣計價。隨後(2021 年 3 月 29 日)，中國大陸與伊朗達成為期 25 年的合作協議，瞄準人民幣計價原油。上期所亦於 2023 年 3 月 29 日達成以人民幣結算進口液化天然氣的首單交易。2020 年 5 月 11 日，寶武鋼鐵與澳洲力拓(Rio Tinto)，更利用區塊鏈(block chain)技術實現跨境結算。

國內學者王國臣研究人民幣商品期貨，以交叉分析人民幣國際化涉及的關鍵能資源國家。結果顯示，中國大陸首重貨幣交往國的礦產資源，共提及 52 國的重要礦物。其次是天然資源，計 42 國。第三是能源——原油與天然氣，計 38 國。第四是糧食，計 29 國。最後是禽肉蔬果，計 22 國。

依個別國家看，加拿大、伊朗、阿富汗、美國與克羅埃西亞饒富礦石、能源、天然資源、糧食與禽肉蔬果；故中國大陸高度重視伊朗與阿富汗。其次是土庫曼、吉爾吉斯、奈及利亞、波蘭、阿根廷、哈薩克、柬埔寨、埃及、泰國、紐西蘭、馬來西亞、越南、塞爾維亞、蒙古、墨西哥、巴西、寮國與澳大利亞；這 17 個國家擁有 4 類關鍵能資源。

第三是土耳其、伊拉克、匈牙利、印尼、阿爾巴尼亞、挪威、烏克蘭、烏茲別克、智利、緬甸、蘇利南、義大利與賽普勒斯；這 13 個國家擁有 3 類關鍵能資源。緊接著的是巴基斯坦、尼泊爾、白俄羅斯、沙烏地阿拉伯、尚比亞、俄羅斯、南非、塔吉克、立陶宛、西班牙、希臘、拉脫維亞、芬蘭、保加利亞、荷蘭、斯洛伐克與葡萄牙；這 17 個國家擁有兩類關鍵能資源。

最後是丹麥、卡達、亞美尼亞、孟加拉、阿拉伯聯合大公國、英國、菲律賓、瑞典、摩洛哥、斯洛維尼亞、愛沙尼亞、愛爾蘭與德國；這 13 個國家僅擁有 1 類關鍵能資源。惟值得注意的是，杜拜與阿布達比的全球金融中心排名，分別為第 22 位與第 35 位，顯示中國大陸欲藉助阿拉伯聯合大公國，打進中東金融市場。

表 15：人民幣國際化關鍵能資源國家(截至 2023 年 4 月 6 日)

人民幣國際化關鍵能資源國家 (截至2023年4月6日)						
項目類別	礦石	天然資源	能源	糧食	禽肉蔬果	合計
加拿大	✓	✓	✓	✓	✓	5
伊朗	✓	✓	✓	✓	✓	5
阿富汗	✓	✓	✓	✓	✓	5
美國	✓	✓	✓	✓	✓	5
克羅埃西亞	✓	✓	✓	✓	✓	5
土庫曼		✓	✓	✓	✓	4
吉爾吉斯斯坦	✓		✓	✓	✓	4
奈及利亞	✓	✓	✓	✓		4
波蘭	✓		✓	✓	✓	4
阿根廷	✓	✓	✓	✓		4
哈薩克	✓	✓	✓	✓		4
柬埔寨	✓	✓	✓	✓		4
埃及	✓	✓	✓	✓		4
泰國	✓	✓	✓	✓		4
紐西蘭	✓	✓	✓		✓	4
馬來西亞	✓	✓	✓	✓		4
越南	✓	✓	✓	✓		4
塞爾維亞	✓		✓	✓	✓	4
蒙古	✓	✓	✓	✓		4
墨西哥	✓		✓	✓	✓	4
寮國	✓	✓		✓	✓	4
澳大利亞	✓	✓	✓		✓	4
巴西	✓	✓		✓	✓	4
土耳其	✓	✓		✓		3
伊拉克		✓	✓	✓		3
匈牙利	✓		✓	✓		3
印尼	✓	✓	✓			3
阿爾巴尼亞	✓	✓	✓			3
挪威	✓	✓	✓			3
烏克蘭	✓	✓		✓		3

資料來源：王國臣(2023)，中華經濟研究院。

人民幣國際化關鍵能資源國家（截至2023年4月6日）						
項目類別	礦石	天然資源	能源	糧食	禽肉蔬果	合計
烏茲別克斯坦	✓	✓	✓			3
智利	✓	✓			✓	3
緬甸	✓	✓	✓			3
蘇利南	✓	✓	✓			3
義大利	✓		✓		✓	3
賽普勒斯	✓	✓	✓			3
巴基斯坦		✓		✓		2
尼泊爾		✓		✓		2
白俄羅斯	✓				✓	2
沙烏地阿拉伯	✓		✓			2
尚比亞	✓			✓		2
俄羅斯	✓		✓			2
南非	✓	✓				2
塔吉克斯坦	✓		✓			2
立陶宛	✓		✓			2
西班牙	✓	✓				2
希臘	✓	✓				2
拉脫維亞		✓			✓	2
芬蘭	✓	✓				2
保加利亞	✓	✓				2
荷蘭		✓			✓	2
斯洛伐克	✓			✓		2
葡萄牙	✓	✓				2
丹麥					✓	1
卡達			✓			1
亞美尼亞	✓					1
孟加拉		✓				1
阿拉伯聯合大公國			✓			1
英國			✓			1
菲律賓		✓				1
瑞典	✓					1
摩洛哥	✓					1
斯洛維尼亞	✓					1
愛沙尼亞					✓	1
愛爾蘭					✓	1
德國	✓					1
合計	52	42	38	29	22	

說明：能源含括原油、天然氣、液化石油氣。礦石含括黃金、銀、鐵礦石、鎳、錫、銅、鉛、煤、矽、鋁、鋅、錳與城。天然資源含括紙漿、橡膠、棕櫚油、糖、短纖維（棉花、麻與羊毛）。糧食含括玉米、大豆、稻米、小麥、花生。禽肉蔬果含括雞蛋、生豬、植物油、紅棗與蘋果。資料來源：王國臣(2023)，中華經濟研究院。

目前人民幣計價期貨已包括 19 種商品，範圍擴及貴金屬、原物料與糧食。2021 年 4 月 19 日，中國大陸再成立廣州期貨交易所，以人民幣計價的電力與碳排放權期貨(見下表)。

表 16：人民幣計價期貨商品

交易所	期貨商品
上海期貨	石油、陰極銅、紙漿、天然橡膠、20號膠、不銹鋼、低硫燃料油、鉛、鋅、銅
上海黃金	黃金
大連商品	玉米、硬麥、苯乙烯、鐵礦石、液化石油氣、聚丙烯、聚氯乙烯、線型低密度聚乙烯、棕桐油、生豬
鄭州商品	棉花、紅棗、尿素、純鹼、純對苯二甲酸、甲醇、菜籽粕、動力煤、短纖、花生

資料來源：本文整理自中國證券監督管理委員會(2021)，〈證監會要聞〉，

http://www.csrc.gov.cn/pub/newsite/zjhxwfb/xwdd/index_6.html。

4.8. 中國標準(China Standard)

「中國標準」是中國大陸整體國家戰略的核心，而數位人民幣是中國標準的重要環節。本研究最後整理與數位人民幣相關之中國標準內容，包括科技標準、金融服務標準、基礎建設標準之建構等面向。而數位人民幣可謂是科技標準與金融服務標準的融合點，在推行上未必可一步到位，但可視為是中國標準的重要型態之一，不過誠如之前學者分析，要推動「中國標準」目前的挑戰不低。以下說明。

4.8.1. 科技標準

長遠來看，數位人民幣的重要應用方向，便在於「中國標準 2035」之制定。中國大陸國務院於 2021 年 10 月頒布《國家標準化發展綱要》，要求國家標準制定週期壓縮至 18 個月，以期至 2025 年實現 50%的科技標準轉化率與 85%的國際標準轉化率。隔月旋即申請加入由智利、紐西蘭與新加坡發起的《數位經濟夥伴關係協定》(Digital Economy Partnership Agreement, DEPA)。易言之，北京當局希冀主導國際數位經濟規則的設定權。

除此之外，中國大陸還藉由與盟友之官方、業者、和知識專家社群，透過聯合國「國際電信聯盟」(International Telecommunication Union, ITU)影響全球標準制定，並且企圖將網域管理由「網際網路名稱與數字位址分配機構」(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN)轉移到 ITU，以擺脫先進國

家對全球數位標準制定的主導權。此外，由數位裝置所產生的數據資料，也衍生資料保護議題，包括資料管轄權及資料主導權與數位監控等議題。目前在中亞國家如哈薩克、吉爾吉斯、塔吉克、烏茲別克等均相繼引進中國大陸智慧城市系列中，不同版本的「平安城市」計畫，以人臉辨識、街頭攝影機、資料控制與管理中心等數位手段監控人民。雖然在疫情期間，此舉有助於人民身體健康的「平安」管理，甚至有助於管理異議份子，但中亞國家對資安議題與資料主控權之掌握，則是否會因「中國標準」而出現資料主權移轉爭議，則有待進一步觀察。

4.8.2. 金融服務標準

在金融交易面的標準制定上，中國大陸則從支付面、投融資面等，系統性建構中國標準。而數位人民幣則是未來稼接科技標準與金融標準的最終形態。進一步分析來看，在金融服務體系建置上，人民幣流出主要用於投資、融資與其他。人民幣流入則有債券市場、FDI、其他等。在外部影響因素則是資本帳戶開放與人民幣匯率改革的路徑選擇、風險控制因素識別與風險測度模型構建、監控系統則是數位人民幣國際化程度評測。以下整理金融服務標準之作法。

4.8.2.1 作法一：支付標準

首先在支付標準上，中國人民銀行已於 2012 年決定組建人民幣跨境支付系統(Cross-border Interbank Payment System, CIPS)，試圖降低對 SWIFT 的依賴。截至 2021 年 3 月底，CIPS 覆蓋全球 99 個國家，含括 43 家直接參與者與 1,119 家間接參與者(中國人民銀行，2021)。如下圖 15 所示，2021 年第 1 季，CIPS 處理業務 76 萬筆，較去年同期成長(年增)70.3%；金額為 17 兆人民幣，年增 82.6%。每日平均處理業務 8,539 筆，金額為 1,910 億人民幣。

中國大陸跨境人民幣結算（2018年第2季至2021年第1季）

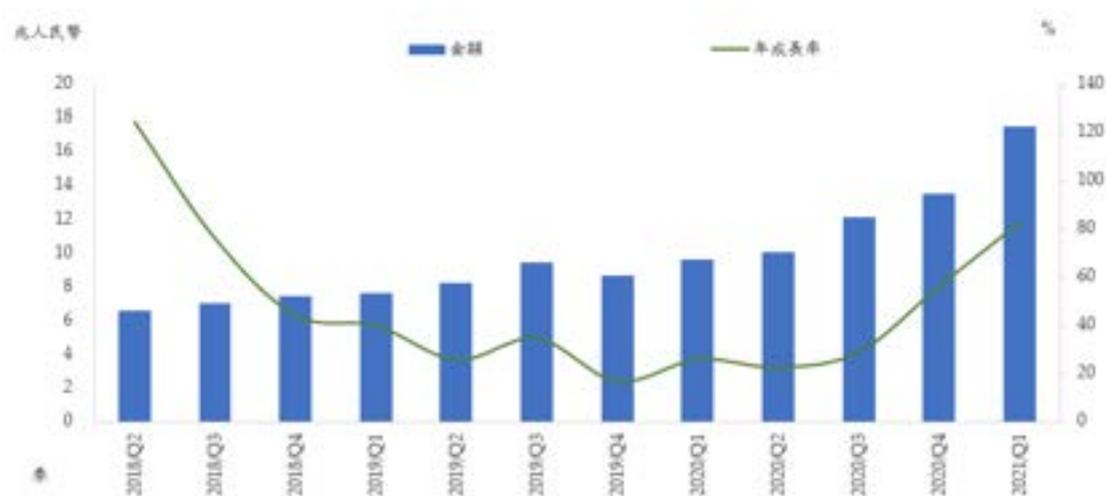


圖 15：中國大陸跨境人民幣結算（2018 年第 2 季至 2021 年第 1 季）

資料來源：本文整理自中國人民銀行(2021)，〈支付體系運行總體情況〉

<http://www.pbc.gov.cn/zhifujiesuansi/128525/128545/128643/17694/index1.html>。

4.8.2.2 作法二：對外直接投資

人民幣國際化亦同步擴張境外資產。如下表所示，2021 年 3 月底，境外投資者持有人民幣股票 33,614 億人民幣，年成長率高達 78.1%，漲幅居各項境外人民幣資產之冠。其次是人民幣債券，年增 57.4%。第三是人民幣貸款，年增 23.9%。僅境外人民幣存款微跌 0.3%。

表 17：以人民幣作為投資貨幣的表現(2014 年至 2023 年)

人民幣計價的國際資產						
單位：億人民幣						
項目類別	外匯存底	股票	債券	貸款	存款	合計
2014 年	0	5,555	6,716	8,190	23,722	44,183
2015 年	0	4,601	7,625	9,021	14,842	36,089
2016 年	6,029	6,492	8,526	6,164	9,155	36,366
2017 年	8,332	11,747	12,276	7,390	11,735	51,480
2018 年	13,428	11,517	17,854	9,247	10,592	53,391
2019 年	14,793	21,019	22,629	8,331	12,149	78,921
2020 年	18,739	34,066	33,351	9,630	12,803	108,589

2021年	21,760	39,420	40,905	11,372	16,600	130,057
2022年	20,055	31,960	34,582	12,224	17,418	116,239
2023年	18,949	27,897	37,169	11,532	17,101	112,647

資料來源：IMF-World-Official Foreign Exchange Reserves by Currency
王儷容(2022)，人民幣國際化進程觀察，及本研究更新整理
說明：外匯存底以人民幣兌美元的全年平均值換算。單位：億人民幣

特別值得一提的是，疫情期間為加速人民幣國際化，中國外匯交易中心宣布，自2020年8月1日起，暫免人民幣對新加坡、俄羅斯、馬來西亞、紐西蘭、南非、沙烏地阿拉伯、UAE、波蘭、匈牙利、土耳其、韓國與泰國等12種直接交易貨幣的三年手續費，鼓勵上述國家更多採用人民幣。

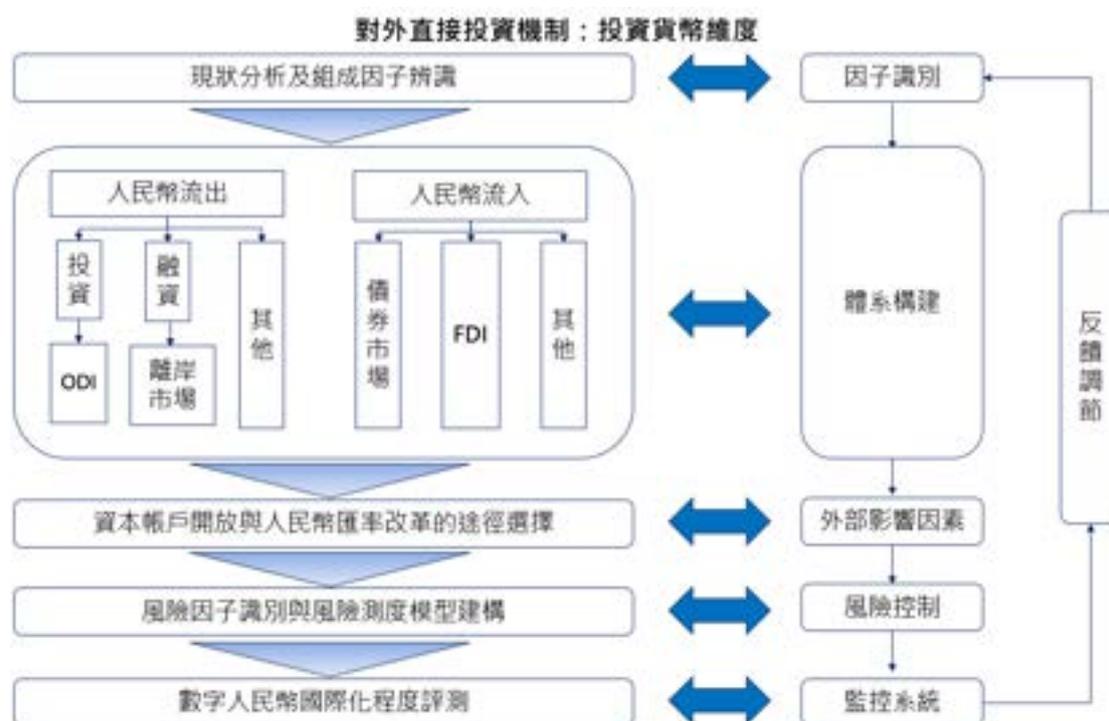


圖 16：數位人民幣之對外直接投資機制。

資料來源：周光友(2023年10月)，於2023年海峽兩岸財經與商學院研討會。

總結來看，2020年跨境貿易以人民幣結算的業務量不降反升，年增12.1%；2021年第1季再成長16.4%。外人直接投資(foreign direct investment, FDI)以人民幣結算，更大幅成長54.5%。對外直接投資(outward FDI, OFDI)以人民幣結算，漲幅亦逼近四成(39.1%)。整體來看，人民幣占國際結算與支付的比例，從2018

年 12 月的低點(1.1%)，緩步爬升回 2021 年 3 月的 2.5%。

表 18：人民幣的跨國支付(2011 年至 2023 年)

跨境貿易與投資以人民幣結算					
單位：億人民幣					
項目類別	貨物貿易	服務貿易	FDI	OFDI	合計
2011 年	15,600	5,213	907	202	21,922
2012 年	20,600	8,752	2,510	292	32,154
2013 年	30,200	16,100	4,481	856	51,637
2014 年	59,000	6,565	8,620	1,866	76,051
2015 年	63,911	8,432	15,871	7,362	95,576
2016 年	41,209	11,066	13,988	10,619	76,882
2017 年	32,700	10,900	11,800	4,569	59,969
2018 年	36,600	14,500	18,600	8,048	77,748
2019 年	42,500	17,900	20,200	7,600	88,200
2020 年	47,900	19,800	27,600	10,500	105,800
2021 年	57,700	21,700	41,600	16,400	137,400
2022 年	79,200	25,900	48,400	19,200	172,700
2023 年	106,900	33,400	50,000	26,000	216,300

說明：FDI 表示外人直接投資。OFDI 表示對外直接投資。

說明：FDI 表示外人直接投資。OFDI 表示對外直接投資。單位：億人民幣

資料來源：劉孟俊、王國臣(2021)及本研究更新整理。

4.8.2.3 作法三：外匯儲備模式

國際貨幣基金(International Monetary Fund, IMF)於 2016 年 10 月 1 日，將人民幣納入特別提款權(Special Drawing Right, SDR)，權重為 10.9%，超越日元的 8.3%與英鎊的 8.1%，僅次於美元的 41.7%與歐元的 30.9%。歷經五年一次的 SDR 定值審查後，人民幣權重於 2022 年 8 月又調升 1.4 個百分點至 12.3%，調升幅度僅次於美元的 1.7 個百分點，穩居 SDR 貨幣籃子中的第三大貨幣。根據國際貨幣基金(IMF)在 2020 年第三季統計，人民幣在全球外匯存底之占比目前約 2.1%，尚小於美元(60.5%)、歐元(20.5%)、日圓(5.9%)及英鎊(4.5%)。

至於數位人民幣在外匯儲備之流動機制，包括互動機制、儲備需求、回流需求、與循環體系則如下圖所示。由於數位人民幣作為外匯儲備之一環仍在發展階段，包括多層次的數位人民幣流通與跨境動態循環，這是本文所討論者，未來可進一步發展數位人民幣在多元場域流通後，對其作為外匯儲備之影響。

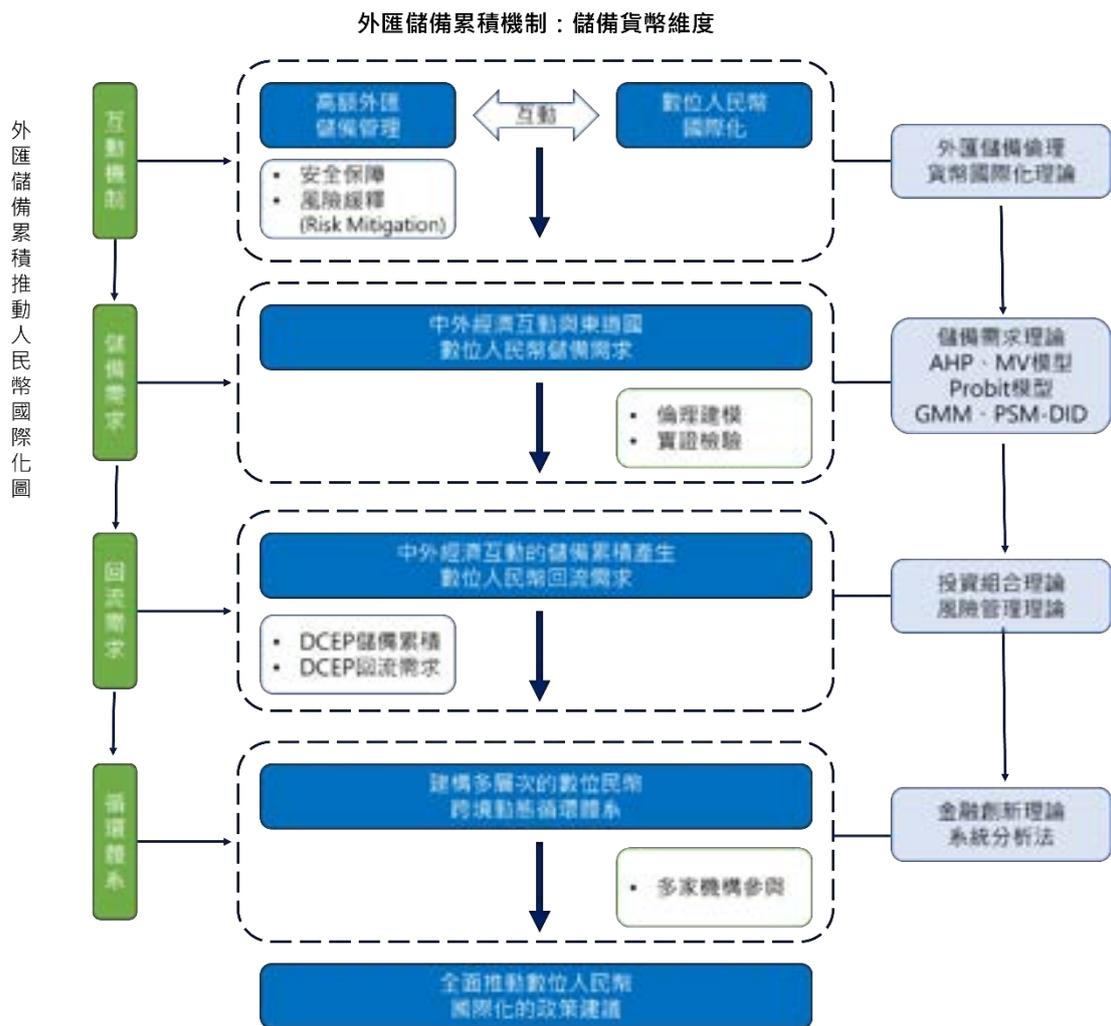


圖 17：數位人民幣之外匯儲備機制。

資料來源：周光友(2023 年 10 月)，於 2023 年海峽兩岸財經與商學院研討會。

4.8.2.4 作法四：水能糧之制度性設計

除支付、投融資與外匯存底等金融面向、一帶一路與貿易夥伴外，近年中國政府推動「水、能、糧」計劃，除在國內透過「政、文、金、研、學、產」等積極進行水資源保育、水網建置、與糧食安全儲備外，也將此制度性設計推動到與周邊國家的合作體系，包括與東南亞、中亞、與東北亞的合作等。例如中國與湄公河流域的「水、能、糧」規劃中，就特別建立數據資訊共享平台，且保障這個區域的合作資金投入、研發技術與成果應用轉化、以及培養高端人才等。

另外 2023 年 5 月，在中國中亞峰會期間，中國與烏茲別克斯坦簽署「關於

準備『納曼干州納倫梯級水電站建設』和『塔什干州博斯坦雷克區艾加因梯級水電站建設』項目的可行性研究協議」。中國大陸也積極與東北亞及亞洲東北部地區合作，包括中國、俄羅斯、蒙古國、韓國、朝鮮、和日本六個國家，總人口佔全球 23%，經濟總量約佔全國 19%，陸地面積只有 1600 多萬平方公里，佔亞洲總面積的 40%，是亞洲經濟與文化最發達的區域；與歐盟、北美一起並列為當今世界最發達的三大區域。人口高度集中，經濟活躍且發展迅猛，對全球格局有著非常重要影響。

而積極推動多國雙邊貿易，則是人民幣國際化的重要進程。換句話說，把中國產品、服務輸出國外，並以人民幣交易，可提高人民幣國際化；而另一種作法則是將持續進口國外商品貨幣，並輸出人民幣，提高人民幣國際化。這種做法類似美國輸入國外產品服務，耗損國外天然資源與勞動力作法，並輸出美元。出口國則將美元購買美債，讓美國人持續舉債消費。預計 70% 以上美鈔流通在國外，包括黑市交易與正常官方交易。



圖 18：對外貿易推動人民幣國際化機制

4.8.3. 數位人民幣之動態回流機制

中國法定數位貨幣採用「一幣二庫三中心」體系架構。中國大陸復旦大學金融研究院周光友教授指出，數位人民幣的境內外推廣和使用需要強大的科技系統支持與維繫。為完成國際貿易、國際投融资、國際外匯儲備等職能，而使用並留存在境外的數位人民幣需要循環回流到中國，然後在進行投放和回流，形成有生命力的跨境循環體系，並進行不斷地調整和升級。因此，需要建構多層次的數位人民幣跨境動態循環體系，全面推動數字人民幣國際化。

在回流機制設計上，主要透過中國央行與外國央行簽訂貨幣互換協議，並進行外匯政策協調，然後透過中國商業銀行與外國商業銀行扮演資金投放角色，讓民間企業可以透過數位人民幣進行交易。例如本文所提中國國企透過中國銀行與香港分行，與當地或外國企業交易大宗商品，雙方約定以數位人民幣支付，就是透過進口大宗物資，支付數位人民幣；並同步出口其他物資以回流數位人民幣之作法。



圖 19：數位人民幣之動態回流機制

伍、數位人民幣未來應用場景

本專題研究在探討中國加入區域經濟整合與數位經濟貿易對數位人民幣發展與應用之影響。從研究發現可知，中國大陸在數位人民幣的推展上，主要可從科技面、金融服務面、與場域面這三大構面，探索數位人民幣發展與應用的可能機制。初步得到以下結論。

5.1. 數位人民幣的多元發展與應用場景類型

首先是多元應用場域之發展路徑(development path)。本研究發現，中國大陸在數位人民幣推動上並非僅有單一路徑與做法，而是有樞紐模式(hub model)、平台模式(platform model)、一帶一路的數位絲路模式(digital silk road)、點對點的夥伴模式(peer to peer)、嵌入既有金融中心與交易所模式(embedded model)等，最終則希望發展為「中國標準」。若進一步分析可以發現，不同模式的數位人民幣發展路徑除和中國大陸能掌握的區域經濟整合能力有關外，也和場域的數位基礎建置成熟度有關。以下說明。

路徑一，樞紐模式(hub model)主要以香港、新加坡、阿拉伯聯合大公國為主。樞紐模式可謂是中國大陸推動數位人民幣的重要實驗場域，不僅有對廠商、機構間的貿易服務(2B, to Business)，也有對一般人的交易支付(2C, to Consumer)。這種類型應是中國大陸最能掌握的場域，在數位基礎建置上也相對較佳。以香港為例，粵港澳大灣區的數位人民幣交易已由雙方銀行(中國建設銀行與中銀香港)進行金融服務對接，而數位人民幣(E-CNY)的落地模式則有八達通、數位人民幣錢包等多種模式，在香港與大陸均有越來越多商店場域可以使用數位人民幣，同時也有越多越多外商銀行加入數位人民幣使用。至於在機構服務上，則是以上海黃金交易所等場域，由中國銀行在中國大陸與香港分行扮演金融服務對接角色，讓大宗商品交易可透過數位人民幣支付。

至於新加坡則是透過星展銀行、大華銀行、Pay Now 等與中國大陸的中國銀聯國際等對接，讓一般消費大眾可直接使用數位人民幣在旅遊消費上。至於在機構或企業交易上，則是由上海交易所、廣州交易所等與新加坡交易所對接，以交易綠色商品、基金等。

而阿拉伯聯合大公國(阿聯酋)則是中國大陸前三大的貿易與投資國，與中國大陸簽訂本幣互換協議。在 2024 年，阿聯酋透過多國央行數位貨幣通用平台(m-Bridge，包括國際清算銀行、中國大陸、香港、泰國)完成首筆使用數位迪拉姆(CBUAE)的跨境支付，該筆交易價值 1360 萬美元。背後技術則是許可式的分散式帳本技術(permissioned distributed ledger technology)，並使用摩根大通的區塊鏈支付系統 Onyx Coin Systems。未來阿聯酋也將持續發行數位迪拉姆，並應用於

國內批發與零售支付，以加速金融基礎之數位轉型。與中國大陸之間的數位支付與投融資交易，也將能有更多元連結。

由此可見，樞紐模式(hub model)實有賴於雙方數位基礎建置之相對完善，這包括銀行間的金融科技基礎建置，或是央行數位貨幣橋的建立等；並有經常性的貿易、支付、投融資往來關係，才能鼓勵企業、機構、乃至一般消費者能使用數位人民幣。

路徑二，平台模式(platform model)，主要是電子商務平台建置。在實施場域上，由於中國大陸在跨境電商發展經驗相對成熟豐富，已有能力輸出跨境電商模式，進而可輸出數位人民幣交易。事實上，俄羅斯、美國、以色列等國之電商網購商品，有不少來自中國大陸。

而中國大陸則積極透過跨境電商資訊共用系統、跨境電商綜合園區、海關特殊監管區域等模式，強化跨境電商服務基礎。中國大陸更與奧地利、哈薩克、俄羅斯、科威特、阿聯酋、冰島、巴拿馬、阿根廷等 17 國家簽署雙邊電子商務合作備忘錄；與金磚國家、中東歐等簽訂電子商務合作倡議等，強化電子商務平台建置與貿易交流。中國則在杭州、天津、上海等高達 165 個綜合實驗區實踐跨境電商企業對企業(business-to-business, B2B)出口監管與零售進口試點。

在技術上，中國大陸正加快發展區塊鏈技術，促進跨境支付安全，並大幅降低交易成本，估計區塊鏈技術下的跨境支付將使每筆交易成本降低 42%。區塊鏈技術可以為跨境支付提供不同層次解決方案，從利用數位貨幣充當外匯兌換中介，到向銀行提供技術支援和底層協定，建設去中心化的全球付款系統，如人民幣跨境支付系統(CIPS)，以逐漸淘汰傳統的高成本 SWIFT 系統。中國大陸自 2012 年組建 CIPS 至 2023 年 10 月 23 日，CIPS 覆蓋 182 個國家與地區，含括 101 家直接參與者，並間接鍵入 1,377 家金融機構；其中，亞洲為 1,018 家(境內為 564 家)、歐洲為 225 家、非洲為 50 家、北美洲為 30 家、大洋洲為 22 家，以及南美洲為 17 家。2022 年 9 月至 2023 年 9 月，CIPS 新增 25 家直接參與者與 101 家間接參與者，凸顯疫後北京當局的追趕進度。

在金融服務上，中國大陸透過中國銀行發布跨境電商 B2B 數位人民幣解決方案，提出跨境資金流通、訂單訊息搓合、與外匯合規等綜合服務。中國銀行並與義烏支付(Yiwu Pay)合作，以「一帳結」、「一幣結」基礎，建立跨境支付服務。

由此來看，跨境電商已成為數位人民幣實踐之另一個重要場域，尤其對中小型企業賣家與一般消費者來說，特別是年輕世代消費者，跨境電商平台將是數位貿易與購物之重要場域。結合電商平台(資訊流、物流)、人民幣跨境支付系統(資訊流、金流)、與人民銀行和其他銀行之金融服務交匯(金流)，就有機會成為數位人民幣的另一個全面擴散場域。

路徑三，數位絲路模式(digital silk model)。相較於樞紐模式(hub model)以虛

實整合場域為主，電商平台模式(platform model)以數位平台為主，「數位絲路」模式(DSR)則是奠定在「一帶一路」的基礎上，以實體建設為基底，並發展數位金融服務。在場域實踐上，中國大陸沿著「一帶一路」沿線興建公路、高鐵、港口、機場等，也開始鋪建 5G 通訊網路基地台，並鋪設海底電纜。例如中國大陸自 2018 年起開始鋪設全長 15000 公里的跨國電纜，串連巴基斯坦、東非與歐洲，並銜接俄羅斯與中亞五國。

在數位科技場域則與東南亞國協(ASEAN)共同建立資訊港，並有人工智慧、5G、大數據、區塊鏈、跨境電商與遠程醫療等數位服務。而在金融服務上，中國大陸則透過雙邊聯合聲明，強化金融合作，包括開立銀行同業往來帳戶、加入人民幣跨境支付系統(CIPS)、擴大本幣在雙邊貿易與融資使用，並與香港、泰國、阿拉伯聯合大公國、國際清算銀行等共同發起央行數位貨幣橋(m-CBDC Bridge)等。雖然數位絲路計畫在推動上仍有不小挑戰，但透過「帶路倡議」的數位絲路計畫，卻成為中國大陸建立數位人民幣流通的重要網絡。在帶路國家數位基礎仍有待建置的情況下，數位人民幣的流通現階段仍以少數國家的本幣交易為主，例如阿聯酋透過央行數位貨幣橋的款項支付等，未來發展仍須視數位基礎建置，以及和中國大陸的往來貿易情況而定。

路徑四，點對點夥伴模式(P2P, Partnership model)。這個模式主要是中國大陸就「一帶一路」以外國家、以及少數「一帶一路」重點國家，直接進行人民幣國際化的協議合作。而人民幣國際化的相關協議內容則包括貨幣互換協議、邊境貿易本幣結算協定、貨幣清算協議、人民幣合格境外機構投資者(RQFII)、人民幣跨境支付系統(CIPS)等，少數國家除韓國全面簽署數位人民幣國際化協議外，其他國家則基於不同考量，而不一定有簽署邊境貿易本幣協定與貨幣互換協議。由此來看，是否簽署人民幣國際化之相關協議，是為未來數位人民幣鋪路的重要進程，不過實際應用仍須視雙方貿易往來、電商消費需求、乃至投融资需求而定。

路徑五，嵌入模式(Embedded model)。除了機構、企業、與個人的支付服務外，數位人民幣的另一個應用機制則是嵌入到現有的國際金融主流市場中。作法一是鎖定國際金融中心，如澳門、盧森堡等地，發行人民幣債券。作法二是利用中國大陸主要期貨交易所，發行人民幣計算期貨，例如以人民幣計價的原油期貨、鐵礦石期貨等，並全面引入境外交易者參與中國大陸境內特定品種的期貨交易。值得注意的是，中國大陸積極以人民幣結算關鍵能源，具有特殊戰略意義，對於主要產油、天然氣或大宗物資的市場，未來是否會提高人民幣交易結算比重，成為值得專注的重點。雖然人民幣國際化並不同於數位人民幣國際化，但二者卻具有高度連結，未來隨著人民幣國際化，數位人民幣的推展在相關數位基礎設施建置日益成熟下，便大有可為。

表 19：數位人民幣之多元場域應用整理

數位人民幣 & 人民幣國際化	場景	科技	金融
樞紐模式 (hub model)	線下實體商家、線上大宗物資進口交易：香港、新加坡、阿聯酋等 B2B, B2C 場域	八達通 App, E-CNY 錢包、m-Bridge 數位橋等	數位人民幣用於實體商家之消費支付；綠色商品、ETF；數位迪拉姆與數位人民幣之本幣交易
平台模式 (platform model)	電商平台：中國大陸電商綜合實驗區	人民幣跨境支付系統(CIPS)、跨境電商資訊共用系統、區塊鏈技術、訂單系統	義烏支付「一帳結、一幣結」等電子交易之結帳
數位絲路模式 (digital silk model)	實體基建：港口、鐵路、海底光纖等 數位服務：跨境電商、遠距醫療等	人民幣跨境支付系統(CIPS)、m-Bridge 數位橋等	銀行帳戶、本幣貿易融資等
點對點模式 (P2P, partnership model)	邊境貿易：邊境貿易本幣結算協定	人民幣跨境支付系統(CIPS)	貨幣互換協議、貨幣清算協議、人民幣合格境外機構投資者(RQFII)
嵌入模式 (embedded model)	國際金融中心 期貨市場	現有金融服務體系	發行人民幣債券、以人民幣結算關鍵能源交易等

由以上討論可知，過去中國大陸鋪展人民幣國際化之進程主要有三原則。一是先經常帳，再資本帳。二是依流動性低到高，漸次開放直接投資、貸款、證券、債券、期貨、理財商品、和衍生性金融商品。最後，流動性較高的產品項目則附加「由內而外」的原則。例如先推境內投資，隔年再擴及境外證券投資。

在數位人民幣的應用場景上，亦有上述原則之適用與調整。首先是先經常帳在資本帳，反映在數位人民幣之跨境應用上，則是先推動交易支付，包括一般消費大眾的商品消費支付，或是進口鐵礦石之支付等。且事實上，過去中國大陸在國內試點之數位人民幣應用，亦鼓勵示範區能先以一般民眾之消費場景為支付重點。其次在流動性由低到高者，數位人民幣推動雖亦有適用，不過仍需考量不同區域與中國大陸之交易往來特色，以及數位經濟之基礎建設推動現況。總結來說，若以現階段數位人民幣藉由區域經濟整合與數位經濟發展所推展之數位人民幣應用，其國際化之進程以多元路徑呈現為主，且不同地區之作法則須視場域交易特色、數位科技基礎建置、與金融交易內涵而定。

5.2. 擴散設計：數位人民幣之發展

由以上討論可以發現，數位人民幣的應用實有多種路徑，隨著應用場景不同、科技基礎建置不同、乃至金融服務內容與金融基礎建置差異，數位人民幣的應用與未來發展路徑可有差異化的發展與多元選擇。本研究進一步由科技發展成熟度(數位科技應用之多元性)、金融市場成熟度，分析數位人民幣在發展路徑上的可能實務。

本研究援引過去管理學者在企業進入全球市場之投資實務作為重要分析維度，以探索未來數位人民幣之可能發展方向。

首先，由本研究所整理的五種數位人民幣發展路徑可以發現，嵌入模式(embedded model)如善用現有金融市場與期貨市場的交易作法，金融服務與科技發展看似成熟，但卻應是數位科技應用最單純者，其使用場景與金融服務內容也多侷限於現有場景，目前開始有人民幣為交易結算貨幣者，但距離數位人民幣之應用則仍處於萌芽期。

嵌入模式較類似於企業全球化之初期，透過全球搜尋模式(global sourcing)尋找適合的期貨或金融商品標的，進行數位人民幣之交易。這類型之發展有賴於中國大陸在全球金融市場發行債權或進行關鍵與重要物資之商品期貨交易，以提高數位人民幣之使用質量。

其次則是點對點的夥伴模式(peer to peer, partnership)，這個部分有許多國家已開始和中國大陸簽署人民幣國際化協議，如韓國就全面簽署貨幣互換協議、邊境貿易本幣結算協定、貨幣清算協議、人民幣合格境外機構投資者(RQFII)、人民幣跨境支付系統(CIPS)等，以作為未來流通數位人民幣之基礎。點對點模式之夥

伴國家有科技與金融發展相對成熟的韓國、新加坡等國，但也有科技與金融產業發展相對較不成熟的金磚五國、一帶一路國家等。因此，對數位人民幣的發展而言，較偏向全球進入策略中的「進出口模式」(Export & Import 模式)，亦即針對經常性的產品或服務，以數位人民幣進行雙邊本幣互換，提高數位人民幣之定期交易質量。

至於數位絲路之路(digital silk road model)則開始將數位人民幣的應用場域適用到跨境電商平台、投融資、銀行帳戶開立等，較之夥伴模式更具實體與數位服務之適用。這些國家的科技發展成熟度與金融市場成熟度相對不高，對於數位人民幣之全面推廣有一定難度，但卻是中國大陸重要市場，包括實體基礎建設的投資與融資，和線上跨境電商之服務輸出等，較偏向企業全球性投資中的直接投資模式(FDI, Foreign Direct Investment)。

至於電商平台模式(platform model)則鼓勵更多中小企業與個人加入數位人民幣之交易結算，例如義烏支付就開始成為跨境支付的重要工具。包括東南亞國家、金磚五國、RCEP、中東歐國家都已開始導入中國大陸成熟的跨境電商經營。這可謂是「中國大陸跨境電商的經營模式輸出」，由阿里巴巴(螞蟻金服)等知名電商協助，以合資(joint venture)或授權模式(licensing)經營。若從過去阿里巴巴的電商平台經營模式可知，從電商網購的支付開始，當年輕世代消費者越來越黏著在特定電商平台，就有機會進一步發展簡單型的基金投資理財、與中小企業的微型貸款等多元服務。而數位人民幣就有機會藉此扮演越來越多的金融服務角色。

而樞紐模式(hub model)則是最具多元應用場景與多元科技應用者，包括八達通 App, E-CNY 錢包、m-Bridge 數位橋等。以目前三個重要樞紐場域之發展來看，香港原是中國大陸的重要境外金融中心，除傳統金融服務外，近年也開始發展虛擬資產交易市場。2022 年 10 月，香港財政司發布《有關香港虛擬資產發展的政策宣言》，就把香港定位為發展虛擬資產之重要場域。2023 年 7 月，香港政府宣布成立第三代互聯網(Web3.0)發展專責小組，而推動 Web3.0 的發展基礎就是一系列先進技術和相關應用如區塊鏈技術、智能合約、虛擬資產如加密貨幣、NFT(非同質化代幣)和元宇宙技術等。根據港交所數據顯示，全球虛擬資產市值已由 2013 年的 103 億美元，成長到 2023 年 1 月的 10766 億美元，也因此，香港正積極打造為國際虛擬資產中心。尤其，香港政府更積極連接虛擬資產和傳統金融市場，並已有三個虛擬期貨交易所；同時在 2023 年 6 月，香港實施《適用虛擬資產交易平台營運者的指引》，強化虛擬資產交易平台之監管；並已有面向零售用戶的虛擬資產交易服務平台 Hashkey Exchange 誕生。由此發展來看，香港將會在傳統金融服務與未來虛擬市場扮演關鍵樞紐融合角色，也成為數位人民幣導入虛擬資產交易平台的重要樞紐。

至於新加坡則是亞洲金融科技重要發展基地，且 2022 年在全球金融中心指數中，新加坡成為僅次於紐約和倫敦的第三大城市，並積極發展智慧科技。由新

加坡連動馬來西亞、越南、菲律賓等國家，並發展金融、數位科技、與電子業，將是中國大陸積極與新加坡合作，建立策略聯盟關係以推展數位人民幣的重要樞紐場域。

從長遠來看，樞紐模式的多元應用場景應是中國大陸所樂見者，只是限於不同國家在數位基礎建設能力、與中國大陸的貿易往來情況、與對金融服務之發展仍有不同條件，因而未必能如中國大陸所願，能全面建構所謂的中國標準。

換句話說，數位人民幣在區域整合與數位經濟發展的不同場域中，將會有差異化的發展實務；由此，所謂的「中國標準」並非單一模式，而是「一種標準，多種表述模式」應是較合理可行之作法。不過若從企業全球化經營角度來看，數位人民幣之國際化進程，或所謂要成為國際標準之一的進程，則仍有一定脈絡可循，例如從嵌入模式、點對點夥伴模式、數位絲路模式、跨境電商平台模式到樞紐模式之進程，仍可作為數位人民幣在藉由區域化經濟整合與數位貿易服務場域拓展之參考。

表 20：數位人民幣未來發展方向

區域經濟整合 & 數位經濟貿易	樞紐模式(hub model)：共同經營(joint venture)或策略聯盟(strategic alliance)			跨境電商平台模式(platform model)：授權模式(licensing)	數位絲模式(DSR)：直接投資模式(FDI)	點對點模式(P2P, Partnership)：進出口模式(E/I)	嵌入模式(embedded model)：搜尋模式(sourcing)
	香港	新加坡	阿聯酋	東南亞、金磚、RCEP、中東歐國家	一帶一路國家	俄羅斯、韓國、	國際金融中心、期貨中心
科技發展成熟度	高	高	中	中	低	高中低均有	高
金融市場成熟度	高	高	中	中	低	高中低均有	高
數位人民幣未來發展方向	中國境外金融中心；傳統金融&虛擬資產交易中心。數位人民幣積極導入	亞洲金融科技重鎮；傳統金融&金融科技發展。數位人民幣導入。	中東經濟與金融發展中心；傳統金融。數位人民幣導入	輸出中國電商經營模式；從支付、金融商品投資、中小企業融資。數位人民幣導入	虛實雙軌模式；線上電商輸出。實體建構融資。數位人民幣導入	貨幣互換。本幣結算等雙邊互通模式。數位人民幣之交易質量提升	逐步提高以數位人民幣買賣期貨與金融商品

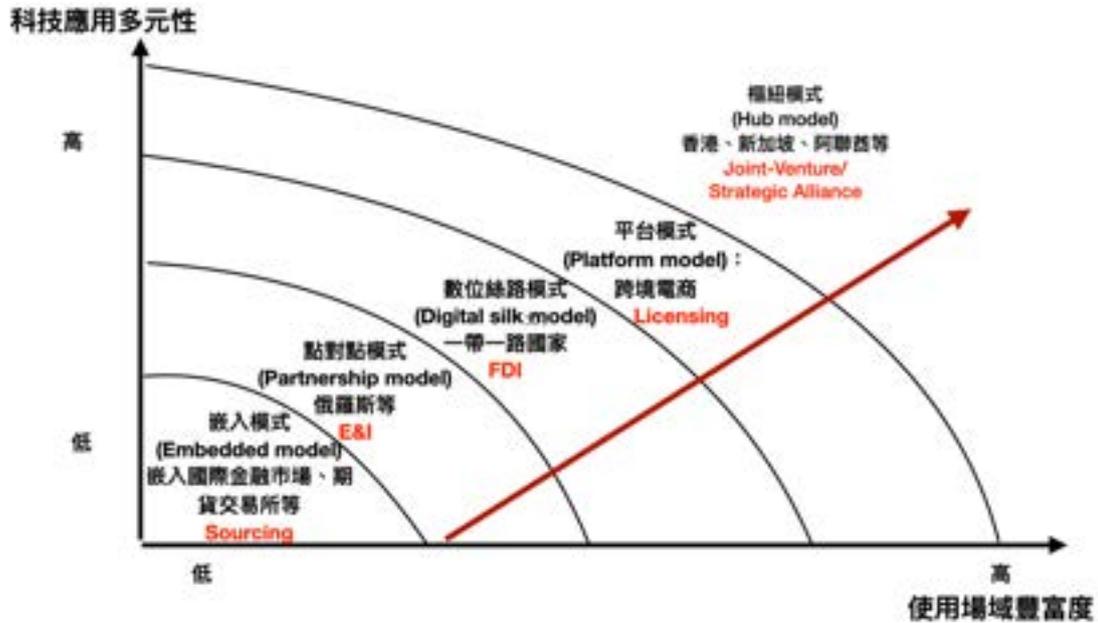


圖 20：數位人民幣之擴散機制

5.3. 研究限制與未來研究方向

本研究主要探討數位人民幣如何透過區域經濟整合與數位經濟貿易以落實其應用與發展，因數位人民幣涉及國家整體發展之策略性思考，也涉及重要制度化建置與跨國合作，因此在研究上，尚無法由中國政府取得第一手資料，只能透過專家學者採訪方式，結合期刊與報章媒體之重要報導，提出系統性的調查與分析。

若著眼於未來數位人民幣之發展方向，還有以下面向之討論。一是數位人民幣之國際化發展方向。上海復旦大學數字金融研究中心主任周光友就分析，在中短期內，數位人民幣發行的主要影響在中國大陸，其發行可能會對中國大陸之支付體系、貨幣需求與貨幣創造、貨幣政策和傳導等產生一定影響，但對人民幣國際化的影響十分有限。至於就長期言，數位人民幣的發行和使用能夠增強人民幣的使用便捷性和競爭力，伴隨著中國經濟實力與綜合國力的進一步增強、貿易和金融開放度的提升、跨境支付結算體系的完善，數位人民幣在人民幣國際化進程中，可以起到促進作用。而在更長的時間內，隨著央行數位貨幣在全球的普及和應用，央行數位貨幣的技術競爭、設計方案競爭、以及應用場景競爭可能會異常激烈，屆時數位人民幣的技術實力將與中國經濟、貿易、金融實力一起成為決定人民幣國際化程度的關鍵因素。

雖有研究提出數位人民幣在人民幣國際化進程有一定促進作用，但整體而言，

數位人民幣之國際化仍須回歸人民幣能否國際化之基本考量，包括中國大陸之經濟規模、貿易規模、資本市場深度、管理制度與國際市場接軌挑戰、以及創新研發與競爭力等。本研究訪談國內外專家學者意見認為，數位人民幣國際化深具挑戰，短中期間不容易看到其國際化之影響力，值得關注。國內學者提出以下觀察，說明數位人民幣國際化之挑戰。

首先，人民幣早已有跨境人民幣電子支付系統(CIPS)，提供數位化人民幣服務。中國大陸自 2015 年 CIPS 開始營運以來，人民幣用於國際支付、外匯交易的比例並未顯著成長(如下圖 21、22)；而數位人民幣同屬數位化系統，CIPS 迄今尚未能顯著有效促進人民幣國際化的進程，數位人民幣亦有此問題。

其次，數位化能否與國際化畫上等號？我國央行在 110 年 3 月 18 日理監事會後記者會報告「數位人民幣發展現況分析」已提及，技術上的數位化僅是促進國際化之輔助設施，而中國大陸需要 1.市場開放、2.資本解除管制及 3.完善法制規範等，以取得國際信任，才是國際化關鍵，惟目前這些問題仍待解決。

近幾年，人民幣在全球外匯交易占比及全球支付貨幣占比，雖均逐年略升。但從相關國際貨幣數據分析(如下圖)，美元占比仍大幅領先人民幣占比，顯見人民幣國際化的進展，與美元仍有一段距離，在可預見的未來，美元仍會維持主要國際貨幣的地位。

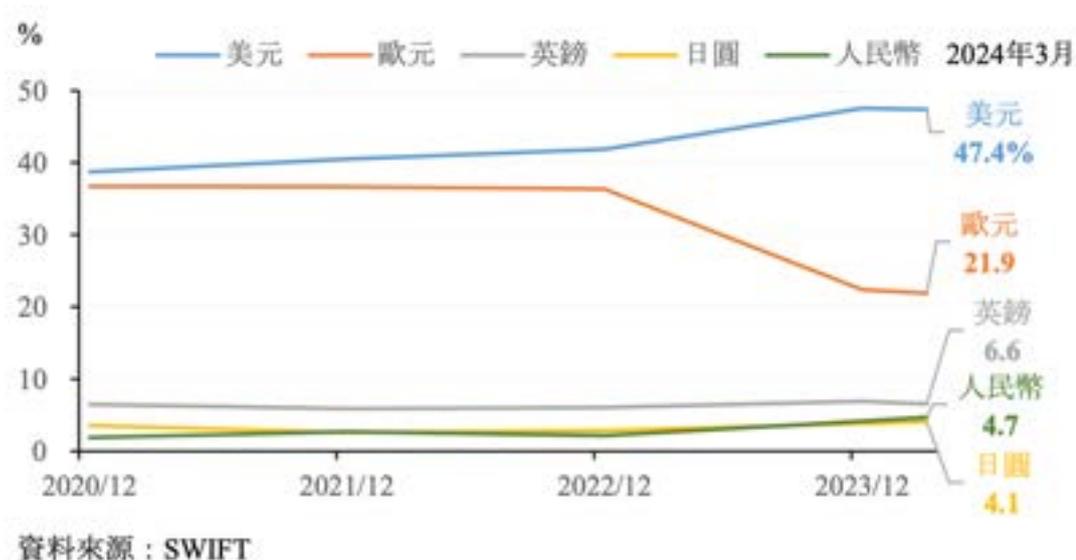


圖 21：主要貨幣在國際支付之佔比

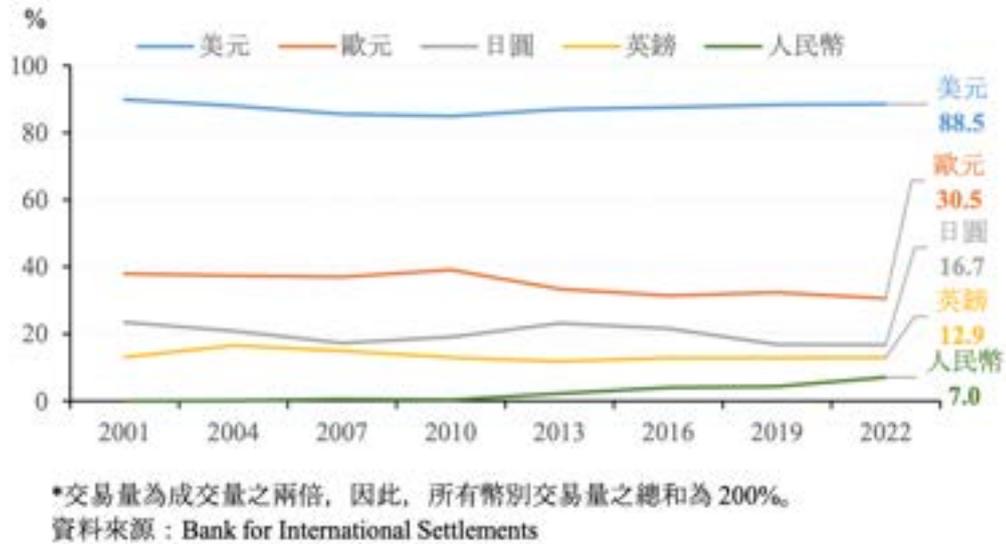


圖 22：主要貨幣在全球外匯交易之佔比

其次是探討數位人民幣對貨幣供給與需求之影響。數位貨幣與傳統金融之間的替代效應，目前仍有正反論述，中國大陸官方認為，數位貨幣並不會影響狹義(M1)或廣義貨幣(M2)；但大陸學者周光友則認為，數位貨幣與 M1、M2 之間的界線有可能日益模糊，因數位貨幣能快速移轉的特色，可能加速資金在不同貨幣供給間的流動，如數位貨幣在支付、活期存款、與支票存款間之移動等。不過整體而言，數位人民幣乃是朝本幣與外幣通貨替代(currency substitution)之方向進行，亦即仿效「美元化」之作法，積極實踐特定場域「人民幣化」的可能性。

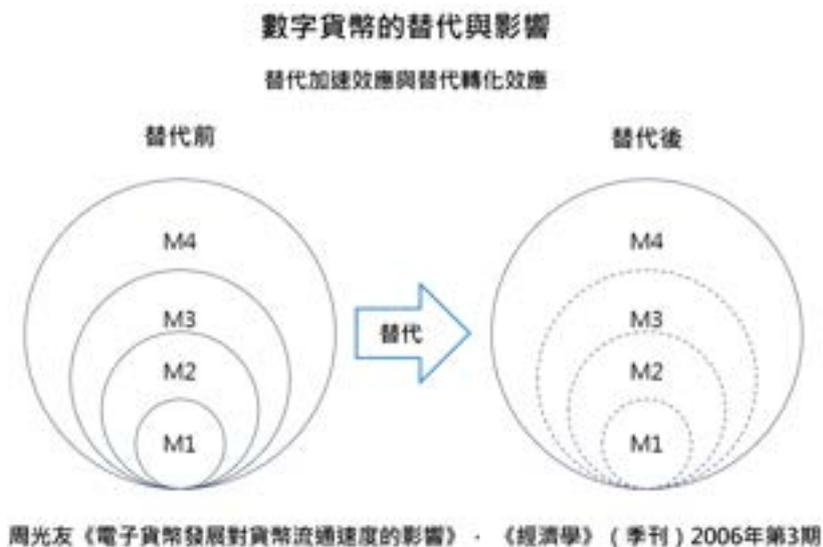


圖 23：數位貨幣對貨幣供給之影響

5.4. 結論

總結來說，數位人民幣確實正在透過區域經濟整合與數位經濟貿易之整體大趨勢，積極透過不同場域而有具體實踐與應用，只是隨著場域特色、科技特質、與金融服務面向之不同，數位人民幣之應用仍有不同程度的發展脈動。

本研究發現，數位人民幣正透過多元應用場域之發展路徑(development path)，而有差異化之特色。換言之，中國大陸在數位人民幣推動上並非僅有單一路徑與做法，而是有樞紐模式(hub model)、平台模式(platform model)、一帶一路的數位絲路模式(digital silk road)、點對點的夥伴模式(peer to peer, partnership)、嵌入既有金融中心與交易所模式(embedded model)等，最終則希望發展為「中國標準」。若進一步分析可以發現，不同模式的數位人民幣發展路徑除和中國大陸能掌握的區域經濟整合能力有關外，也和場域的數位基礎建置成熟度有關。

若從企業全球化經營角度來看，數位人民幣之國際化進程，或所謂要成為國際標準之一的進程，則仍有一定脈絡可循，例如從嵌入模式、點對點夥伴模式、數位絲路模式、跨境電商平台模式到樞紐模式之進程，仍可作為數位人民幣在藉由區域化經濟整合與數位貿易服務場域拓展之參考。

總結來說，數位人民幣在區域整合與數位經濟發展的不同場域中，將會有差異化的發展實務；由此，所謂的「中國標準」並非單一模式，而是「一種標準，多種表述模式」應是較合理可行之作法。不過數位人民幣是否能作為人民幣國際化的重要驅動力量，仍應回歸人民幣能否國際化之基本考量，包括需思考以下面向：人民幣仍存在國際貨幣功能不足、外匯儲備份額較低、金融市場開放水平受限、投資貿易不夠便利等問題。同時，人民幣國際化發展面臨著美元霸權和人民幣市場使用主體不夠多等因素挑戰。但另一方面，數位人民幣的特殊場域實踐，也成為人民幣國際化，乃至「中國標準」的重要實踐。

此外，數位人民幣積極擺脫依賴以美元作為跨境結算的美國環球同業銀行金融電訊協會(SWIFT, Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication)，其對國內金融同業之影響可以從以下面向觀察。

一是我國金融機構透過海外分行或子行爭取成為數位人民幣在中國國內場域實踐的可能性，如台資富邦華一銀行在 2023 年 11 月 27 日相繼宣布上線數位人民幣業務，接入數位人民幣互聯互通平台，成為首批推出數位人民幣業務的外資銀行。換句話說，我國金融機構仍可以透過海外子行參與數位人民幣之應用。二是透過香港或新加坡銀行之合作，參與數位人民幣之應用，此為間接方式。三是積極加入 SWIFT 之 CBDC 跨國支付平台建構，這也是目前國內學者專家認為現階段較為可行的做法。整體來說，中國大陸之數位人民幣因使用場景仍相當有

限，以國內支付為主，對台灣金融機構影響有限，但未來發展則值得密切觀察。有關 SWIFT 發展跨國 CBDC 支付平台之沙盒實驗進度，將在附錄中說明。

參考文獻：

■ 期刊論文

中央銀行(2021)，「數位人民幣發展現況之分析」，中央銀行理監事會後記者會參考資料，2021年3月18日。

王國臣(2020)，全球及中國大陸數位貨幣現況與趨勢，交流雜誌，2020年12月號174期。

王國臣(2023)，人民幣國際化與中國大陸能資源的全球佈局，國家安全局。

王國臣(2023)，去美元化及人民幣國際化前景與挑戰，經濟前瞻，208期，頁23-31。

王國臣(2024)，四位一體：中國大陸經濟海外擴張戰略的升級，中華經濟研究院，<https://scholar.cier.edu.tw/publication/detail/32965>

王儷容(2022)，人民幣國際化進程觀察，兩岸經貿網。<https://www.seftb.org/cp-4-1781-a39e0-1.html>

王力宏(2020)，從功能深化看人民幣國際化進程，人民幣國際化觀察，第82期，2020年3月，頁1-24。

中國信息通信研究院(2021)，全球數字經濟發展白皮書—疫情衝擊下的復甦新曙光，中國北京：中國信息通信研究院。

吳宗翰(2020)，中國推動區塊鏈技術與數位人民幣的戰略意涵，戰略與評估，第10卷第二期，頁38-61。

周光友(2006)，電子貨幣對存款準備金制度的衝擊效應研究，中國金融學術研究網，<https://www.cfrn.com.cn/uploads/fileupload/3174/paper/1009180459198614.pdf>

周光友、張逸佳 (2018)。持幣動機、電子貨幣替代與貨幣供給，金融研究，第461卷，第11期，頁172-187。

周光友(2023)，國家社科重大項目「依托中非命運共同體建設推動數字人民幣國際化研究」，在「2023年海峽兩岸財經與商學院研討會—後疫情時代經濟復甦的機遇與挑戰」。

周彩豔(2020),「一帶一路倡議下我國出口跨境電商的发展、問題與對策」,商業創新期刊,第2卷,第1期,頁89-103。

洪勇(2018),跨境電子商務的發展現狀、問題及對策,農業工程技術,第38卷,第30期,頁22-26。

高衡權、鄧玉英(2022 年秋季號),中國加入區域經濟整合的挑戰,以 CPTPP 為例,台灣國際研究季刊,第18卷第3期,頁51-81。

曾怡碩,從尋求出口到尋求破—剖析中共「數位絲路」西進中亞之進展,國防情勢特刊,2022年8月31日,頁69-76。

張凱銘(2018),數字絲路之路倡議的內涵與影響,交流雜誌,107年8月號,第160期。

劉孟俊、王國臣(2021),數位人民幣的發展與可能影響,財團法人中技社出版「央行數位貨幣之內涵與影響因應研究」專題報告(2021)。

聶建中(2020),數位人民幣開啟數位貨幣暨電子支付金融之影響,展望與探索,第18卷,第5期,頁1-9。

蘇克文(2022),國際間 CBDC 研究發展近況,

<https://www.tpefx.com.tw/uploads/download/tw/8.%20Recent%20Developments%20in%20International%20CBDC%20Research.pdf>

Anneke Kosse & Ilaria Mattei (July 2023), BIS Papers No. 136, Making headway- Results of the 2022 BIS survey on central bank digital currencies and crypto,

<https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap136.pdf>

BIS (2020.10), Central bank digital currencies: foundational principles and core features, <https://www.bis.org/publ/othp33.htm>

BIS(2023.10)官方公布 mBridge :

https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/mcbdc_bridge.htm

Hill, C. (2008). International business: Competing in the global market place. *Strategic Direction*, 24(9).

Lee, D. K. C., Yan, L., & Wang, Y. (2021). A global perspective on central bank digital currency. *China Economic Journal*, 14(1), 52-66.

Meia Nouwen s (2021), China's Digital Silk Road: Integration into National IT Infrastructure and Wider Implications for Western Defence Industries," *International Institute of Strategic Studies*, February 2021.

Orlikowski, W. J. (2000). Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations. *Organization Science*, 11(4), 404-428.

Yin, R. K. (2011). Applications of case study research. *Sage*.

■ 電子出版與媒體報導

工商時報(2023)，人民幣國際支付比重再創高，2023 年 10 月 20 日，

<https://www.ctee.com.tw/news/20231020700145-439901>

中國數字人民幣之研發進展白皮書(2021)，中國人民銀行數字人民幣研發工作組。

中國人民銀行(2021)，支付體系運行總體情況，

<http://www.pbc.gov.cn/zhifujiesuansi/128525/128545/128643/17694/index1.html>。

2022 年人民幣國際化報告，中國政府網，

<https://www.gov.cn/xinwen/202209/24/5711660/files/003e0bd04d4742a5a06869fdc37ea8c8.pdf>

中國銀行跨境電商 B2B 數字人民幣應用解決方案發布(2023)，人民網，2023 年 11 月 25 日，

<http://zj.people.com.cn/BIG5/n2/2023/1125/c186327-40654676.html>

中國銀行(2024)，便利跨境消費，中國銀行創新數字人民幣服務新模式，2024 年 1 月 26 日。

https://www.boc.cn/big5/aboutboc/bi1/202401/t20240126_24502742.html

央視網(2021 年 1 月 8 日)，從 32cm 到 4600km 我國構建的量子通信網怎麼這模牛！

<http://m.news.cctv.com/2021/01/07/ARTImV0De11kbW7inS3ZkyKF210107.shtml>

任之劼(2020)，技術解讀央行數字貨幣 DCEP:架構、匿名性、錢包、雙離線支付等〉，《鏈聞 CHAINNEWS》，2020 年 4 月 22 日，

<https://www.chainnews.com/zh-hant/articles/033862459902.htm>;

朱紹聖(2024)，俄央行行長：人民幣在俄出口結算中的份額兩年來增 85 倍，工商時報，2024 年 1 月 30 日。

李昌鴻(2024)，大灣區規劃綱要 5 週年，跨境應用先行先試，數字人民幣走向國際化，香港文匯報，2024 年 2 月 16 日，

<https://www.tkww.hk/a/202402/16/AP65cea71ae4b0eb64da071bf3.html>

<https://www.ctee.com.tw/news/20240130700770-430801>

倪禾、張育、劉曦子(2023)，數字人民幣的國際合作與發展，搜狐，2023 年 4 月 4 日，https://www.sohu.com/a/662851382_603349

區塊客，新加坡金管局：2024 年起試行使用「批發型 CBDC」，2024 年 3 月 11 日，

<https://blockcast.it/2023/11/17/singapore-to-pilot-use-of-wholesale-cbdc-in-2024/>

動區動趨(2023)，中國、阿聯酋簽定「350 億人民幣」法幣互換協議，合作 CBDC 開發，2023 年 12 月 4 日，

<https://www.blocktempo.com/china-and-united-arab-emiratescentral-banks-renew-currency-swap-agreement/>

動區動趨(2023)，麥肯錫：採用區塊鏈技術可節省 40 億美元跨境支付費用，銀行正在緩慢適應中，2019 年 6 月 12 日

<https://www.blocktempo.com/blockchain-and-retail-banking-making-the-connection/>

黃子瀟(2023)，首批！四家外資銀行同日官宣上線數字人民幣業務，21 世紀經濟，2023 年，11 月 28 日，

<https://www.21jingji.com/article/20231128/herald/3ebf2c6b006303c67a101e2ab4b9a0e1.html>

黃河、趙冰(2023)，人民幣緣何成為俄羅斯最受歡迎貨幣之一，人民網，2023 年 3 月 24 日，

<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2023/0324/c1004-32650491.html>

張子清(2022)，俄國家財富基金，人民幣獲准份額增一倍至 60%，Yahoo!新聞，2022 年 12 月 30 日，

<https://tw.news.yahoo.com/%E4%BF%84%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E8%B2%A1%E5%AF%8C%E5%9F%BA%E9%87%91-%E4%BA%BA%E6%B0%91%E5%B9%A3%E7%8D%B2%E5%87%86%E4%BB%BD%E9%A1%8D%E5%A2%9E-%E5%80%8D%E8%87%B360-093304241.html>

新浪財經(2024)，阿聯酋央行首次使用數字貨幣跨境支付，向中國匯款 5000 萬迪拉姆，2024 年 1 月 30 日，

<https://finance.sina.cn/2024-01-30/detail-inafhfp7045681.d.html>

新華社(2021)，中共中央國務院印發《國家標準化發展綱要》，2021年10月10日，

https://www.gov.cn/zhengce/2021-10/10/content_5641727.htm

新華網(2023)，國內首單原油跨境數字人民幣交易完成結算，2023年，10月27日，

http://www.news.cn/fortune/2023-10/27/c_1129944767.htm

新京報網(2020)，十問數字人民幣：哪能用?會取代紙幣?與支付寶有何不同，2020年4月21日，

<http://www.bjnews.com.cn/finance/2020/04/21/719185.html;01>

董希淼(2022)，數字人民幣助力中國經濟高質量發展，人民網—人民日報海外版，2022.9.12. <http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2022/0912/c1004-32524225.html>

劉珺(2022)，人民幣國際化、數字人民幣協同發力，將成為數字貿易發展的重要推動力，2022年11月05日 17:04 | 來源：人民網

<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2022/1105/c1004-32559557.html>

劉倩(2021)，“一帶一路”倡議為什麼不會被 B3W 替代?，《中國網》，2021年6月28日，http://www.china.com.cn/opinion2020/2021-06/28/content_77591718.shtml。

瀚亞投資(2020)，中國的數位人民幣將帶來什麼影響，

https://www.eastspring.com.tw/insights/global/what-would-be-the-impact-of-china-s-digital-currency?utm_source=site&utm_medium=insights&utm_campaign=insights

聯合報(2024年1月7日)，陸外匯存底連兩月走升，創2021年12月底以來新高，<https://money.udn.com/money/story/5603/7691571>

Binary，關於中國央行數位貨幣 DCEP，讀完這篇文章才算是懂了！《動區 BLOCKTEMPO》，2020年4月26日，<https://www.blocktempo.com/china-dcep-central-bank-digital-currency/>;

First Abu Dhabi Bank completes cross-border payments testing on JPMorgan Onyx <https://cointelegraph.com/news/first-abu-dhabi-bank-completes-cross-border-payments-testing-jpmorgan-onyx>

FAB successfully completes pilot testing with J.P. Morgan's Coin Systems for blockchain-based cross-border payments

<https://www.zawya.com/en/press-release/companies-news/fab-successfully-completes-pilot-testing-with-jp-morgans-coin-systems-for-blockchain-based-cross-border-payments-ezcal4sl>

Forkast News(2021)，數位人民幣：中國為「新絲路」所奠定的數位基礎，2021 年 6 月 30 日。

JPMorgan's Onyx Completes Successful Cross-Border Payments Pilot with First Abu Dhabi Bank

<https://coinmarketcap.com/academy/article/jpmorgans-onyx-completes-successful-cross-border-payments-pilot-with-first-abu-dhabi-bank>

UAE Completes First Cross-Border Digital Dirham CDBC Payment Worth \$13.6M to China

<https://finance.yahoo.com/news/uae-completes-first-cross-border-121427265.html>

<https://www.inside.com.tw/article/24040-china-lays-digital-groundwork-for-a-new-silk-road>

主要專有名詞對照表

專有名詞	全文對照	中文翻譯
API	Application Programming Interface	應用程式開發介面
BIS	Bank for International Settlements	國際清算銀行
CFETS	China Foreign Exchange Trade System, CFETS	中國外匯交易暨全國銀行間同業拆借中心
CIPS	Cross-border Interbank Payment System	人民幣跨境支付系統
DCBC	Central Bank Digital Currency	央行數位貨幣
DSR	Digital Silk Road	數位絲路之路
E-CNY	E-CNY/ e-CNY	數位人民幣
FDI	Foreign Direct Investment	外人直接投資
FPS	Faster Payment System	轉數快，快速支付系統
ITU	International Telecommunication Union, ITU	國際電信聯盟
ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers	網際網路名稱與數字位址分配機構
LCS	Local Currency Settlement	本幣結算合作框架
PvP	payment versus payment, PvP	跨境即時交易
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership	區域全面經濟夥伴協定
RQFII	RQFII, RMB Qualified Foreign Institutional Investors	人民幣合格境外機構投資者
SDR	Special Drawing Right	特別提款權
SWIFT	Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication	美國環球同業銀行金融電訊協會

【附錄】SWIFT 發展跨網路平台之 CBDC 生態系

相較於中國大陸透過多元嵌入模式發展數位人民幣之支付體系，全球銀行金融電信協會(SWIFT)也自 2021 年起開始發布研究報告，希望建構跨網路、跨平台、可無縫交易的數位支付生態系，希望達成「串聯數位島嶼」之目標。本研究最後以附錄整理目前 SWIFT 之作法，以和數位人民幣發展應用機制進行比較。值得注意的是，香港金融管理局也加入 SWIFT 的沙盒測試實驗，成為中國大陸在發展數位人民幣與 CIPS 之外，第二種跨國 CBDC 之可能途徑。以下說明 SWIFT 目前在串連全球 CBDC 之發展進程。

壹、SWIFT 目標串連全球的 CBDC 解決方案

有鑑於分散式帳本(DLT, Distributed Ledger Technology) 生態系是非常碎片化的，例如：各國中央銀行都使用不同的 DLT 平臺進行試點，瑞典央行使用了 R3 的 Corda 平臺，發行瑞典電子克朗；香港金融管理局(HKMA)則基於 Quorum 建構平臺。全球銀行金融電信協會(SWIFT)目標提出一個**跨網路、跨平臺，可無縫交易的數位支付生態系統**，而從 2021 年開始發布研究報告，並進行「CBDC 央行數位貨幣平臺」沙盒測試，希望達成「串聯數位島嶼(Connecting digital islands)」的核心目標，防止數位孤島的產生。

表 1: Swift 重要實驗成果 Connecting digital islands

時間	成果	實驗個案	Swift 研究報告
2021	CBDC 之間的相互操作性。	1. CBDC 與非 CBDC 之間，不同網路的跨境交易。 例如：法幣與 CBDC。 2. CBDC 之間，不同技術基礎的 DLT 跨境交易。 例如：Corda 與 Quorum。	Exploring central bank digital currencies: Swift and Accenture publish joint paper
2022	1. 不同 CBDC 的跨境交易。 2. 現有支付系統及 CBDC 網路之間的相互操作性。	1. 文獻探討 BIS 提出的三種：多個 CBDC 網路之間的支付模式。 2. Swift 實驗兩大情境： Scenario 1: CBDC-to-CBDC (Corda  Quorum) Scenario 2: Fiat-to-CBDC	Connecting digital islands: CBDCs

		(RTGS  Corda)	
2022	CBDC 和代幣化資產可以無縫移轉，提升代幣化資產的潛力。	Swift 實驗四大情境： 1. 代幣化(Tokenisation)：透過代幣化平臺，將債券/股權交換為等價代幣的情況。 2. 去代幣化(De-tokenisation)：透過代幣化平臺，將代幣換成等價的債券/股權。 3. 透過一個代幣化平台推進 DvP 交易。 4. 透過兩個代幣化平台進行 DvP 交易	Connecting digital islands: Tokenised assets Ground-breaking Swift innovation paves way for global use of CBDCs and tokenised assets
2023	Swift CBDC 第一階段沙盒	不同網路之間的 CBDC 交易	Connecting digital islands Swift CBDC sandbox project
2023	Beta testing	與包括香港金融管理局 (HKMA) 和哈薩克中央銀行在內的三家中央銀行，進行 Swift 連接器解決方案的「增強測試版」。	
2024	Swift CBDC 第二階段沙盒 (有史以來最大的全球 CBDC 合作專案)	主要探討四個更複雜的使用情境： 1. 數字貿易(Digital Trade) 2. 外匯交易和結算(Foreign Exchange Trade & Settlement) 3. 款券同步交割機(Delivery-versus Payment, DvP) 4. 流動性節約機制(Liquidity Saving Mechanism, LSM)	Connecting digital islands Swift CBDC sandbox project – Phase 2

資料來源：本研究自行整理

貳、2023 Swift CBDC 第一階段沙盒

一、研究目標：測試不同網路之間的 CBDC 交易

二、參與者：18 家中央銀行和商業銀行

包括法蘭西銀行、德意志聯邦銀行、新加坡金融管理局、法國巴黎銀行、滙豐銀行、聯合聖保羅銀行、NatWest、加拿大皇家銀行、三井住友銀行、法國

興業銀行、渣打銀行和瑞銀銀行。

三、沙盒試驗時間：12 週。

四、技術：建構在亞馬遜網路服務(AWS)的技術基礎設施，並由區塊鏈和數位資產平臺 Kaleido 託管，分別使用具 DLT 技術的兩個不同的區塊鏈網路—Quorum 和 Corda，以及一個模擬的 RTGS 網路。

五、實驗內容：

在測試期間，參與者在沙盒環境的 Quorum、r3 Corda、RTGS 三個模擬網路進行交易，總共發送 183 筆付款，總共處理 4,736 筆交易。



圖 1 A high-level component view of the Swift CBDC sandbox，
資料來源《Swift CBDC sandbox project – Phase 1》

六、結果：

總體而言，第一階段沙盒測試結果發現，Swift 的實驗性互聯解決方案能夠滿足中央和商業銀行對 CBDC 互操作性的需求，確保 CBDC 能夠成功用於跨境支付。此外，沙盒參與者之間在未來 CBDC 的運作模式具高度的一致性，也為 Swift 在設計解決方案時提供信心。

七、Swift 新聞稿摘要

[第一階段沙盒實驗後，銀行看到了 Swift CBDC 連接器的「明顯潛力和價值」](#)

Swift 開發一種解決方案，使 CBDC 能夠利用現有的金融基礎設施，在 DLT 系統或法幣系統之間無縫移動，甚至是建立在不同平台上的 CBDC，均可有效擴展至 200 多個國家進行交易。對此第一階段的沙盒參與者(18 家中央銀行和商業銀行)均表示強烈支持。

Swift 首席創新長 Tom Zschach 表示：「我們的實驗表明，Swift 在數位貨幣

和傳統貨幣共存的金融生態系統中可以發揮關鍵作用。我們基於 API 的 CBDC 連接器已被證明在兩個不同區塊鏈網路(Quorum 和 Corda)，以及區塊鏈網路和傳統法幣之間(Corda 和法幣)，足以處理近 5,000 筆交易。」

參、2024 Swift CBDC 第二階段沙盒

一、研究目標：

在 2023 年 9 月 Swift 完成第一階段沙盒測試之後，已經證實 CBDC 可支援跨境轉帳，並在連結不同網路 CBDC，以及 CBDC 與法幣的連結。因此，第二次沙盒測試更專注在：**不同技術、標準和協議發展出的數位貨幣**，以及數位貨幣與代幣化資產之間的互操作性(interoperability)。確保不同國家的 CBDC 即使建立在不同基礎的科技或協議，都能使用 Swift Connector(連接器)的解決方案，進而減少付款系統分散的風險，或是將 CBDC 用於高度複雜的貿易或外匯支付，並實現交易自動化，以加速流程並降低成本。

二、參與者：與 38 個機構合作，包括中央銀行、商業銀行以及市場基礎設施，這是 CBDC 截至目前最大的全球合作。包括澳大利亞、捷克、法國、德國、新加坡、台灣和泰國等國家的中央銀行和貨幣當局。ANZ、花旗銀行、CLS 集團、星展銀行、德意志銀行、DTCC、滙豐銀行、華南商業銀行、Intesa Sanpaolo、NatWest 集團、桑坦德銀行、法國社會銀行、渣打銀行、三井住友銀行、上海商業儲蓄銀行、南非標準銀行、大華銀行和西太平洋銀行等商業銀行和市場基礎設施參與者。

三、技術：由區塊鏈和數位資產平臺 Kaleido 託管，主要在以下三個區塊鏈平台進行測實驗 Corda、Hyperledger Fabric、Hyperledger Besu。事實上，第二階段沙盒試驗的情境較第一階段更複雜，實驗總共涉及七個類比 CBDC 網路、一個外匯網路、一個數位貿易網路、一個數位資產網路和一個類比 CLS 應用程式，藉此代表數位網路和傳統網路的混合。

四、實驗內容

Use case 1: Trade payments 數字貿易

1-1 背景：國際貿易的支付機制，長期以複雜和低效率為特徵，特別是在支付結算領域，仍存在高延遲、高成本和高風險，並且依賴傳統系統與紙本流程。

1-2 結果：Swift 為數位交易平台開發了 API 規範，以支援交易平臺之間的互操作性。實驗成功證實在複雜、跨司法管轄區的支付情境，使用 DLT 和 CBDC 網路實現貿易支付自動化(automating trade payments)的技術可行性。

進一步說明數字貿易實驗場景所達成的顯著實驗結果：使用智能合約進行原子(即時)結算的數字交易，可以讓資產轉移與支付同時完成，藉此減少貿易付款延遲、增強貿易各方之間的信任，並且降低交易成本。

除此之外，透過智能合約以及數據驅動的程式，只要滿足特定條件，支付就能自動執行，有望實現貿易支付流程 24×7 自動化。

1-3 運用技術：透過智慧合約、Swift 連結器，與 Swift 交易模擬編排器(orchestration by the Swift Transaction Manager simulator)可以達成貿易支付及 CBDC 之間的網路交易。

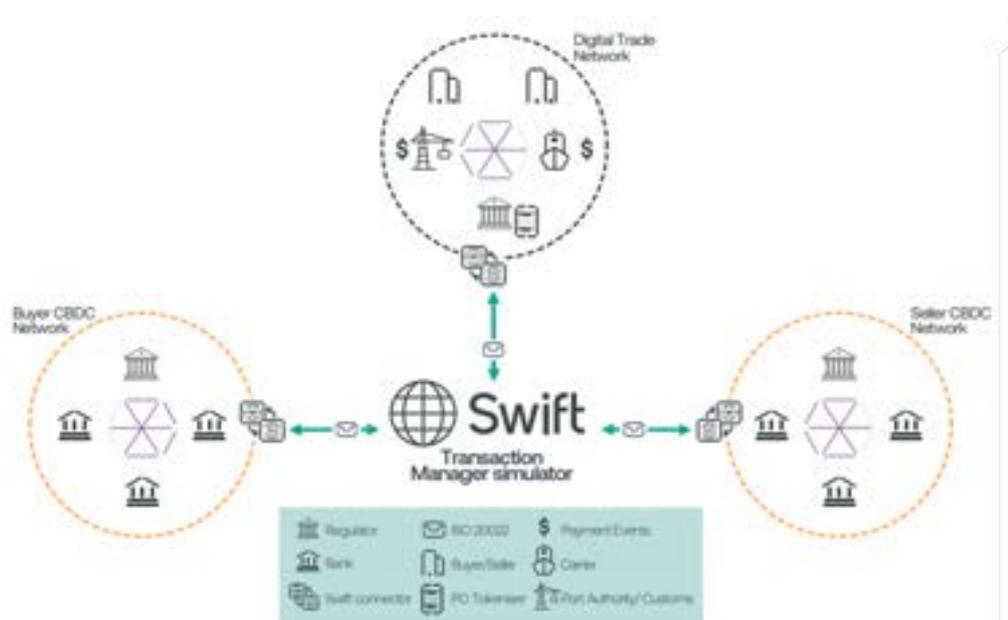


圖 2: High-level representation of the simulated trade network，資料來源《Swift CBDC sandbox project – Phase 2》

Use case 2: Foreign exchange 外匯交易和結算

2-1 背景：外匯市場是全世界最高價值的金融市場，根據國際清算銀行的報告，其每天的交易量高達 7.5 萬億美元。但目前外匯市場的交易與結算是兩個獨立的流程，僅交易量大的貨幣市場能有高效率，非主流貨幣的外匯交易效率低落，可能產生貨幣流動不同步的結算風險。

2-2 結果：Swift 能夠透過 CBDC 實現外匯淨結算，連接目前外匯基礎設施的能力。第二階段沙盒主要測試以下兩個模型。

2-2-1 模型一、IFX Marketplace(國際外匯市場)：一種概念性解決方案，探討不同司法管轄區發行的 CBDC 如何在單一網路上進行交易和結算。

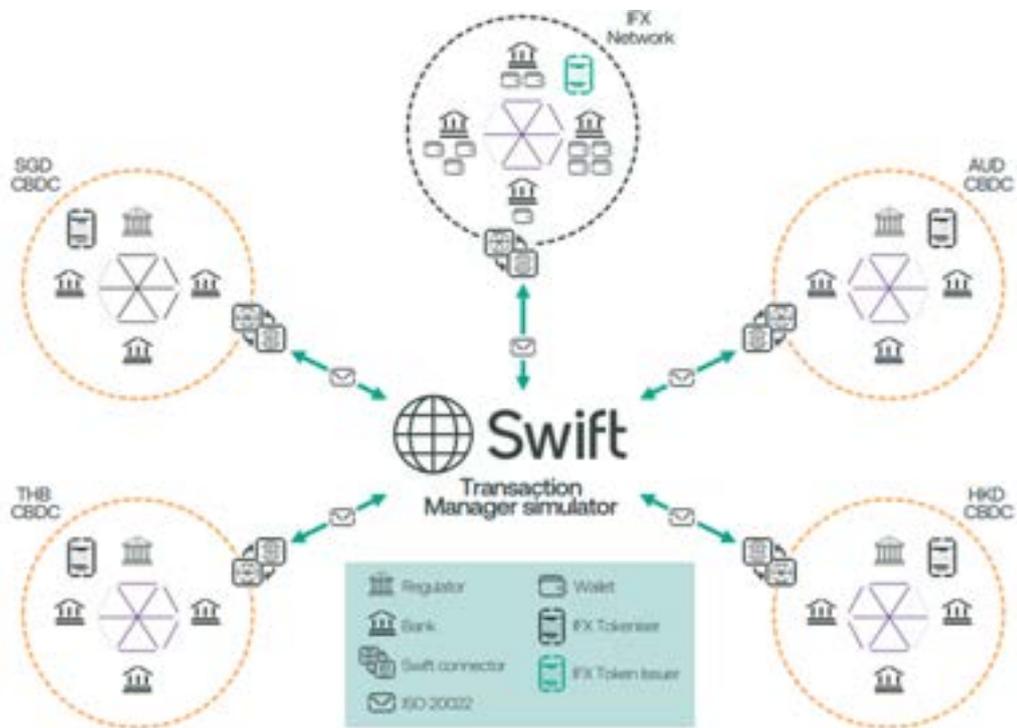


圖 3: High-level representation of the simulated IFX network，資料來源《Swift CBDC sandbox project – Phase 2》

2-2-2 模型二、CLS-inspired settlement system：較貼近目前市場實務的解決方案，利用金融基礎設施公司 CLS 集團的結算功能，降低跨 CBDC 外匯的結算風險，並提供與法幣類似的保護機制。

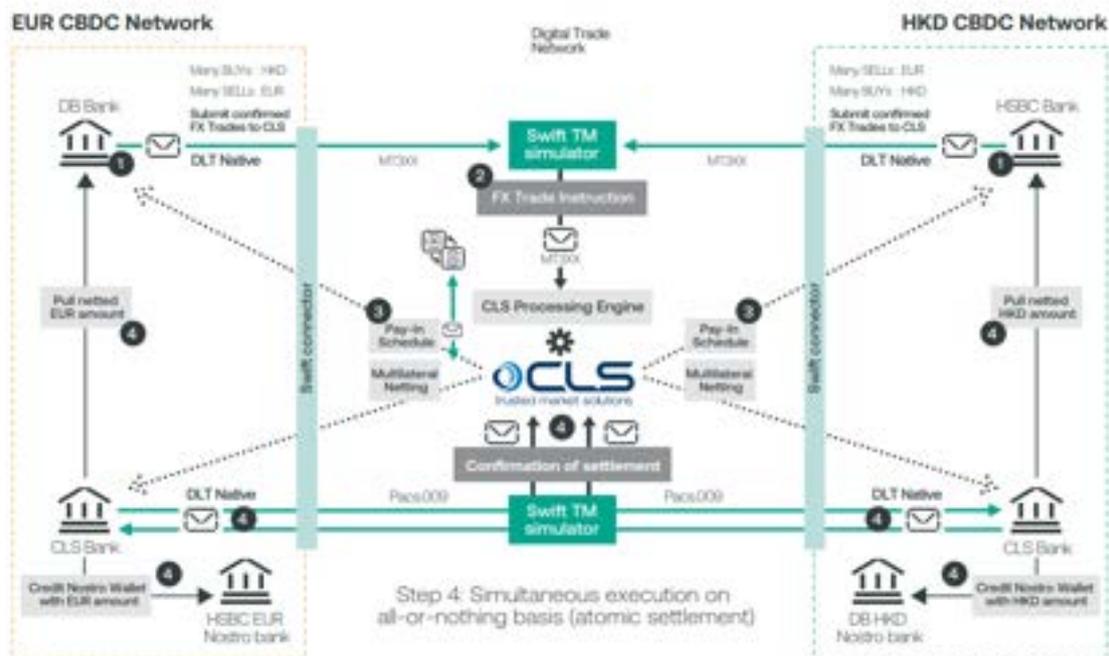


圖 4: EUR CBDC Network，資料來源《Swift CBDC sandbox project – Phase 2》

2-3 運用技術：這兩種解決方案都使用了 Swift 連結器，與 Swift 交易模擬編排器（orchestration by the Swift Transaction Manager simulator）。

Use case 3: Delivery-versus-Payment(DvP)款券同步交割機制

3-1 背景：代幣化因為具備提高流動性、降低交易成本、提升透明度和安全性的潛力，而受到市場關注，但代幣化平臺間缺乏互通性是該市場成長的障礙。

3-2 結果：SWIFT 實驗成功證明，透過連接多個資產和現金網路，可以達成跨平台間的原子結算款券同步交割機制。

3-3 運用技術：基於 Hyperledger Besu 構建的代幣化平臺，買方和賣方的 CBDC 網路則建立在 Corda 或 Hyperledger Fabric 上。交易過程會透過 Swift 連結器，DLT 和智慧合約層(用來維護交易記錄)

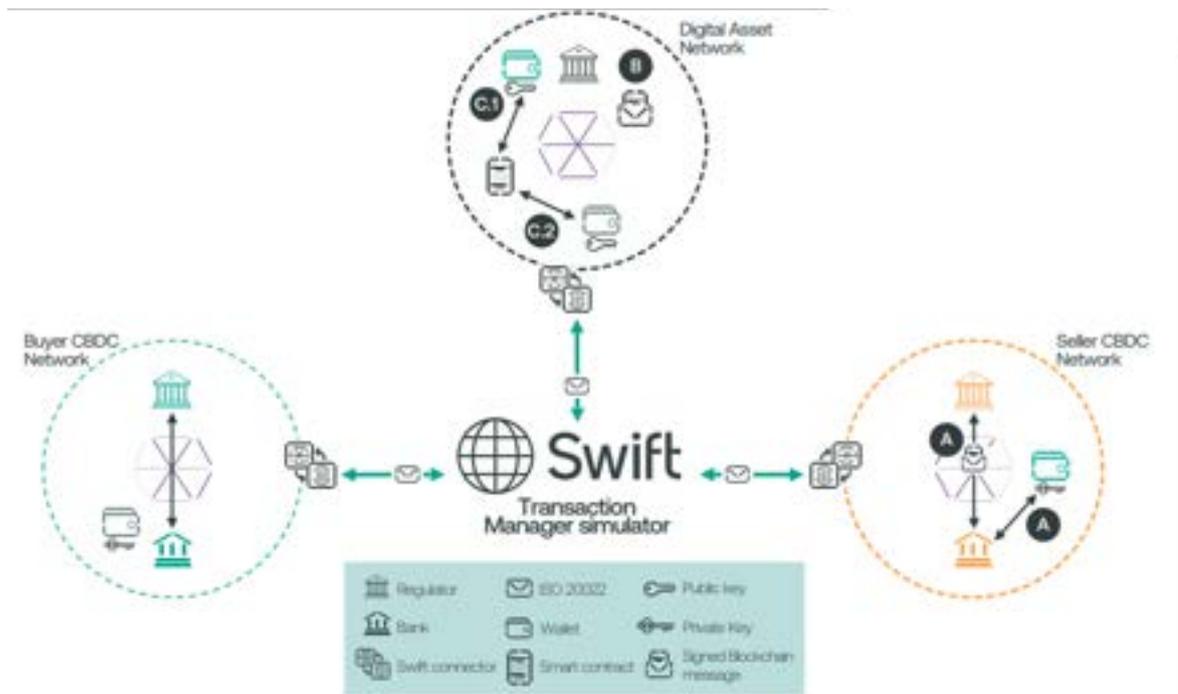


圖 5: High-level overview of the simulated DvP network ,
資料來源《Swift CBDC sandbox project – Phase 2》

Use case 4: Liquidity Saving Mechanism(LSM)流動性節約機制

4-1 背景：

流動性儲蓄機制(LSM)是金融業使用的複雜演算法，作用是優化支付和結算的處理，最大限度地減少對流動資產的需求，同時仍然確保及時有效地完成交易。但隨著數位貨幣和資產的興起，不同支付系統或平台造成的「流動性碎片化」可能以多種方式影響流動性管理(liquidity management)，影響有好有壞，但整體的影響結果有待釐清，再加上跨網路管理流動性存在風險和成本。因此，該實驗創建了模型來評估這些發展對流動性管理的影響，並探索將流動性儲蓄機制納入互聯解決方案的潛在好處。

4-2 結果:使用 Swift 交易模擬編排器(orchestration by the Swift Transaction Manager simulator)，實施淨額結算演算法可協調數位網路之間交易的潛力。

使用其流動性節省機制演算法來減少跨平臺流動性的分散，探討如何降低流動性分散，實驗兩種做法：

方法一、使用支援智慧合約的支付代幣

方法二、使用 LSM 演算法來協調數位網路之間的交易

4-3 運用技術：使用 R3 的 Corda、Hyperledger Fabric 和 Besu 區塊鏈來演示連接器之間的互通性。

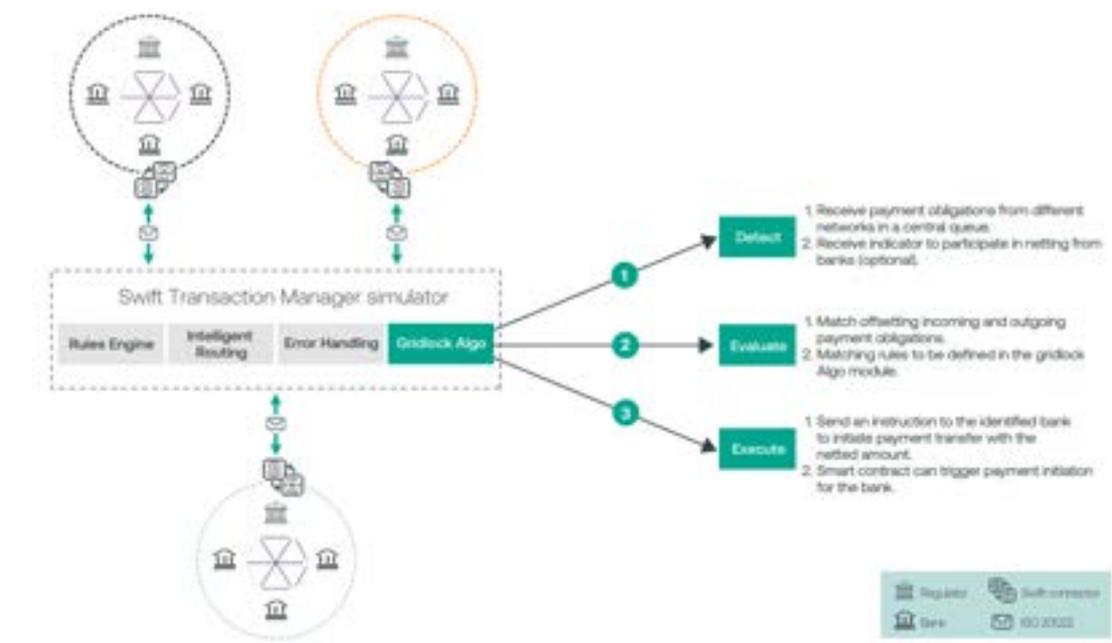


圖 6: Net obligations between platforms via Swift connector and Swift Transaction Manager simulator，資料來源《Swift CBDC sandbox project – Phase 2》

五、結果：在整個第二階段沙盒的測試過程中，逾 125 名參與者已進行 750 餘筆交易。

CBDC 最大的痛點在於都使用不同的技術、標準和協議，導致不同 CBDC 間跨境流通之困難，再加上各國的監管法規也不盡相同。而 Swift 這次大規模的第二階段沙盒試驗明確指出，即使無法透過單一模型實現 CBDC 的互相串聯，但 Swift Connector(連接器)可以讓金融機構使用 CBDC 或其他形式的數位代幣，進行跨網路的各種金融交易，模擬場景包括：數位貿易、代幣化資產、外匯網路以及 CBDCs 支付系統。

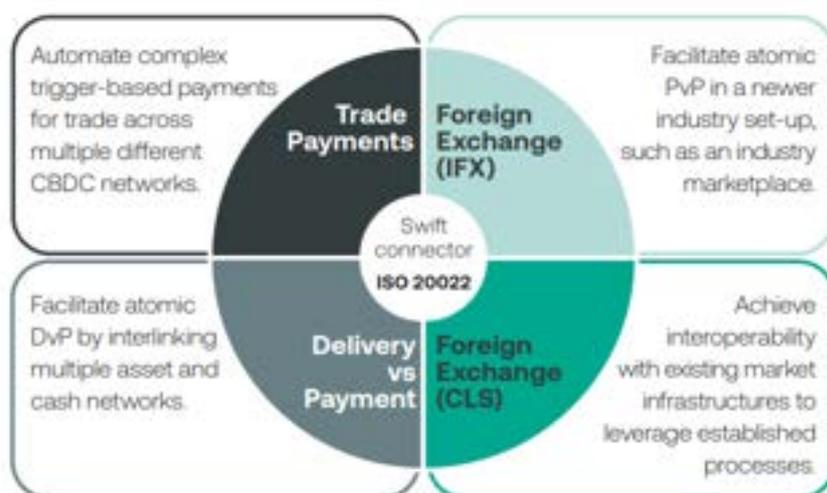


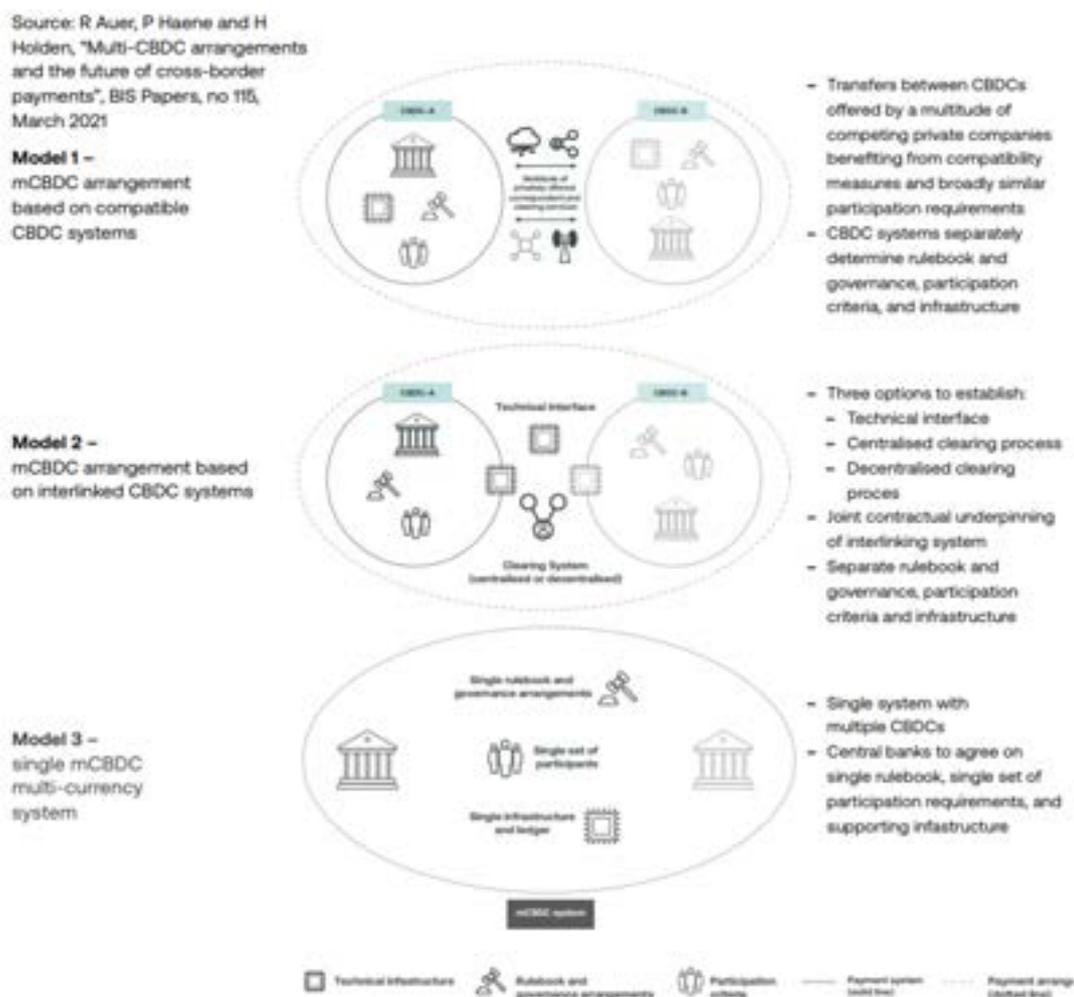
圖 7: Summary of the Swift connector capabilities per use case 《Swift CBDC sandbox project – Phase 2》

肆、Swift CBDC 重要實驗成果

一、 結果：

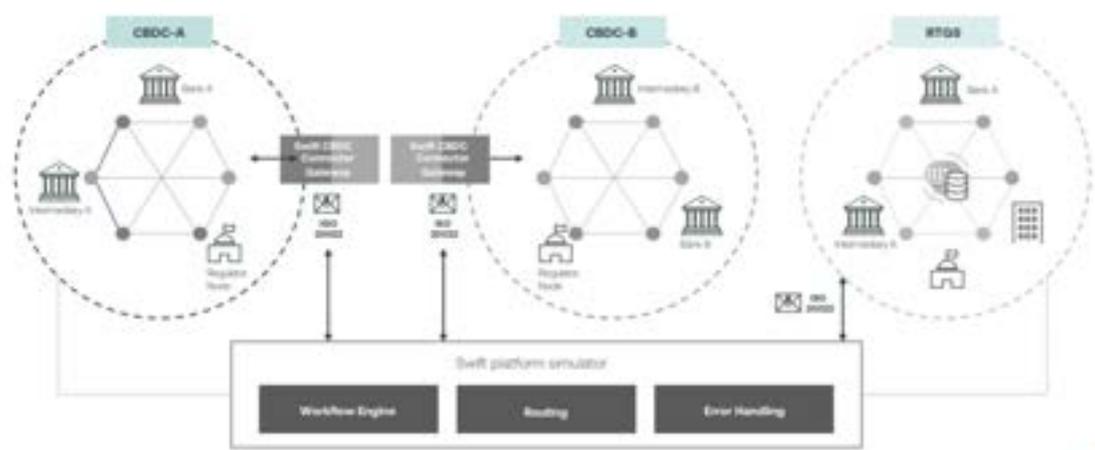
Swift 在 2022 年的研究與實驗結果顯示，即使傳統金融的支付系統與 DLT 新支付系統，所使用的技術不同仍具有互操作性。意味著未來在不同的代幣化資產平台，或現金結算類型(gpi、RTGS 和 CBDC)都可以實現目前金融架構下的初級市場代幣發行，以及次級市場的資產交易、轉移與結算。不過，Swift 認為在傳遞金融交易資訊時，仍需要繼續發展一套標準化的模式(例如：現行的 ISO20022)，以支援代幣化資產可以進行原子結算。

二、BIS 提出的三種：多個 CBDC 網路之間的支付模式。



三、Connecting digital islands: CBDCs 串聯不同技術、平台的 CBDC 跨境交易

Swift 基於 Quorum、Corda 技術基礎的不同 DLT 網路之間，實現 CBDC 之間的交易，以及法幣到 CBDC 的即時結算交易。此試驗的成功代表未來 CBDC 的區塊鏈網路可以透過單一閘道進行跨境支付，並且 Swift 的交易管理平台可以協調所有網路間通訊。



補充資訊：可詳見《Connecting digital islands: CBDCs》

四、Connecting digital islands: Tokenised assets 實現無縫跨境支付，釋放代幣化資產的潛力

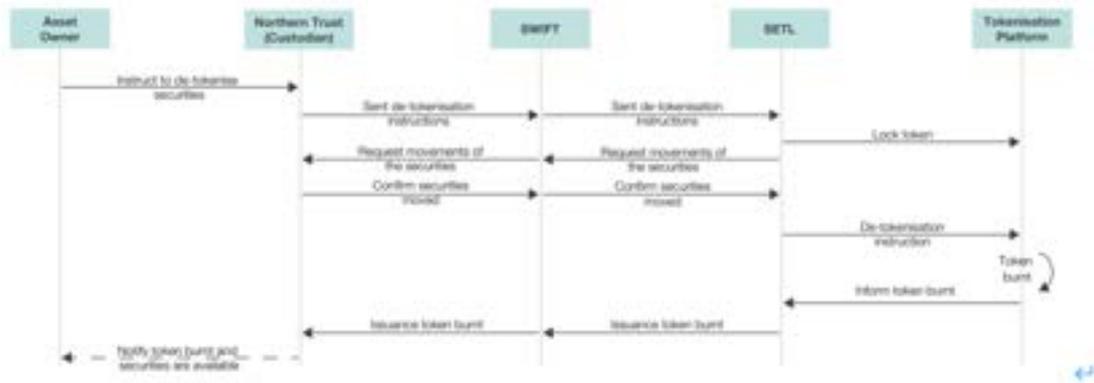
Swift 與花旗、明訊、北方信託及其技術合作夥伴 SETL 合作，探索了 70 個場景，類比代幣化債券、股票和現金的市場發行和二級市場轉移。成功充當了各種代幣化網路的單一接入點，並展示其基礎設施可用於創建、轉移和贖回代幣以及更新多個客戶錢包之間的餘額，以及提供不同代幣化平臺和現有基於帳戶的基礎設施之間的互操作性。

Swift 實驗四大情境：

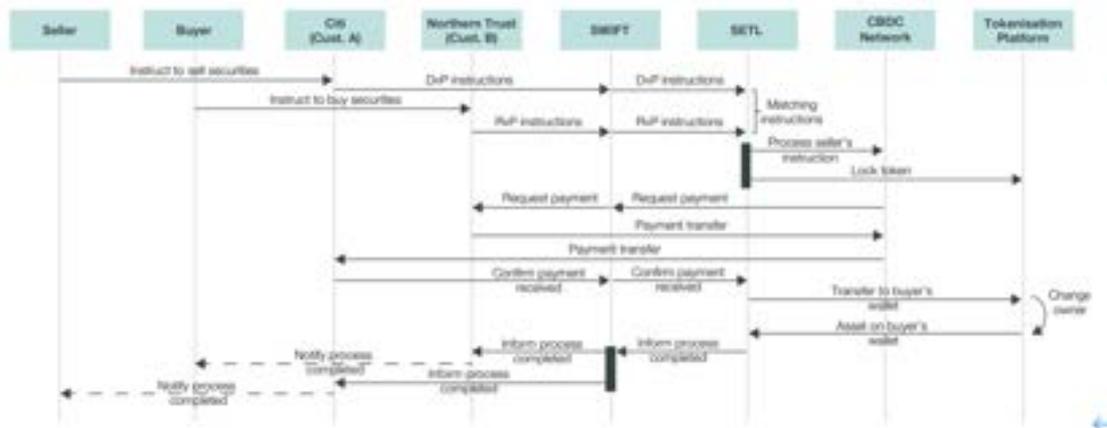
1. 代幣化(Tokenisation)：透過代幣化平臺，將債券/股權交換為等價代幣的情況。



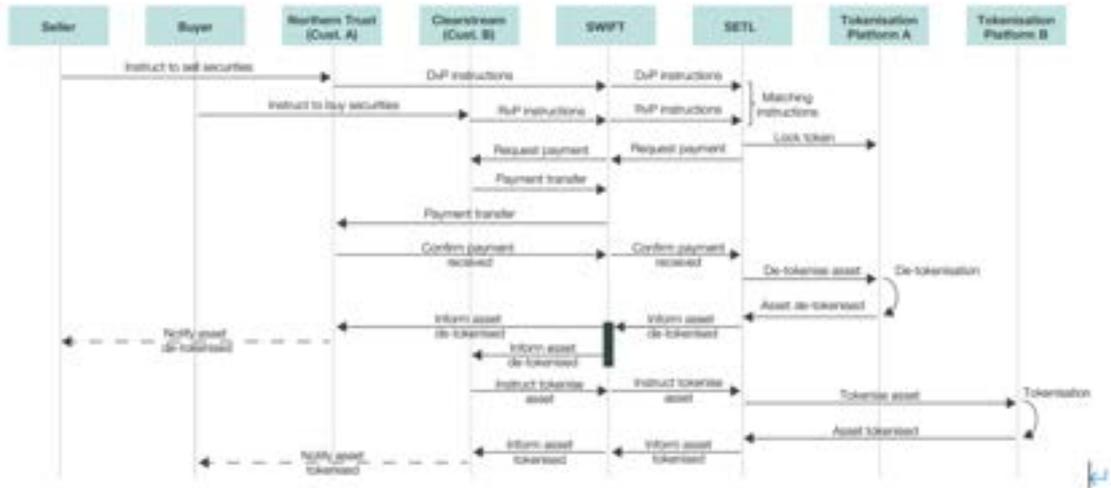
2. 去代幣化(De-tokenisation)：透過代幣化平臺，將代幣換成等價的債券/股權。



3. 透過一個代幣化平台進行 DvP 交易。



4. 透過兩個代幣化平台進行 DvP 交易。



名詞解釋

[中央銀行-中文版-外匯資訊-外幣結算平台-外幣結算平台之簡介 \(cbc.gov.tw\)](http://www.cbc.gov.tw)

即時總額清算(RTGS, Real-Time Gross Settlement)機制

款對款同步收付(PVP, Payment Versus Payment)機制

款券同步交割(DVP, Delivery Versus Payment)機制