

沃爾頓鏈白皮書

(V 1.0.4)

價值物聯網，構建現實世界與區塊鏈完美結合的商業生態鏈

引領人類全面進入可信賴的數位化生活

沃爾頓鏈，開創價值物聯網的新紀元

沃爾頓鏈團隊

2018.02.08

目 錄

第一部分 開篇——價值物聯網概念.....	1
1.1 互聯網技術革新必然趨勢：價值物聯網.....	1
1.2 區塊鏈技術發展趨勢：應用領域急速擴張.....	2
1.3 技術準備已經完成，開創價值物聯網時代.....	3
第二部分 征程——價值物聯網的實現.....	4
2.1 總體描述.....	4
2.2 價值物聯網的硬體.....	5
2.2.1 什麼是 RFID.....	5
2.2.2 RFID 標籤.....	6
2.2.3 超高頻射頻晶片介紹.....	6
2.2.4 國際 RFID 晶片的優劣分析.....	8
2.2.5 價值物聯網 RFID 晶片的總體設計方案.....	9
2.3 價值物聯網的軟體.....	12
2.3.1 沃爾頓 (Walton) 的詮釋.....	12
2.3.2 沃爾頓鏈 (Waltonchain) 的總體架構.....	12
沃爾頓鏈底層.....	13
沃爾頓鏈核心層.....	14
沃爾頓鏈中間層.....	14
沃爾頓鏈應用層.....	14
2.3.3 沃爾頓鏈協議與 Waltoncoin.....	14
沃爾頓鏈詳細架構.....	14
沃爾頓母鏈.....	15
沃爾頓子鏈.....	17
區塊結構.....	18
共識機制.....	19
位元組費分配.....	20
Waltoncoin.....	21

Waltoncoin 的主要功能.....	22
2.3.4 沃爾頓鏈生態系統.....	24
生產環節.....	24
倉儲環節.....	25
物流環節.....	25
門店環節.....	25
系統的主要特徵.....	25
系統的主要優點.....	26
多用戶共識安全機制.....	26
2.4 應用場景：沃爾頓鏈專案在服裝行業的系統解決方案.....	26
2.4.1 傳統服裝製造困境解析.....	27
2.4.2 服裝行業智能製造解決方案.....	28
2.4.3 服裝行業智慧物流倉儲解決方案.....	30
2.4.4 服裝行業智慧門店解決方案.....	31
第三部分 未來——價值物聯網改變世界.....	34
3.1 沃爾頓鏈專案階段性規劃.....	34
3.2 沃爾頓鏈專案的投資價值.....	36
第四部分 專案基金會.....	38
第五部分 團隊簡介.....	40
5.1 發起人.....	40
5.2 高級顧問.....	41
5.3 首席專家.....	42
5.4 團隊成員.....	43
5.5 天使投資人.....	47
5.6 顧問團隊.....	48
第六部分 參考文獻.....	50
附錄 A 文檔修訂記錄.....	52

第一部分 開篇——價値物聯網概念

1.1 互聯網技術革新必然趨勢：價値物聯網

我們所處的時代，是新技術引領社會變革的時代。在資訊互聯網時代，人們的協作和交流突破了時間和空間的限制，世界成為一個整體互動平臺。

近幾年，互聯網發展進入“互聯網+”的新業態，這一階段是知識社會創新 2.0 推動下的“互聯網+各個傳統行業”的經濟社會發展新形態，為各行各業的改革、創新、發展提供了廣闊的網路平臺。

當前，資訊化時代進入空前的重要發展階段，互聯網能夠實現“物物相連”，這一階段被稱為繼電腦、互聯網之後世界資訊產業發展的第三次浪潮：物聯網時代。物聯網技術包含兩層含義：其一，物聯網的核心和基礎仍然是互聯網，是在互聯網基礎上的延伸和擴展的網路；其二，其用戶端延伸和擴展到了任何物品與物品之間，進行資訊交換和通信，也就是物物相息。

然而，從互聯網，到“互聯網+”，再到物聯網，所有階段都未能解決資訊傳播的局域化問題（中心化）。在當前中心化構架下的物聯網很難完成真正意義的自主協作和有效交易，因為這種協作和交易的相關方往往是屬於不同的利益主體，具有複雜和難以確定的信任關係。因此，目前的物聯網設備的協作和交易只能夠在同一信任域下進行；即，協作和交易的設備必須由同一個物聯網運營服務商提供或者進行授權驗證，這大大降低了物聯網應用的真正商業價値。

在這種情形下，我們提出“價値物聯網”，重點將區塊鏈技術引入物聯網，解決物聯網發展過程中所面臨的中心化問題。區塊鏈是一種去中心化的交易記錄存儲技術，它基於密碼學原理，憑藉分佈式點對點網路，實現有序交易記錄的永久性存儲，不可刪除和篡改，公開並且可溯源，因此它被公認為迎接上述挑戰的不二選擇。在區塊鏈的生態，人們不需要事先建立信任，便可以安全的進

行交易，因為每一筆交易都記錄在區塊鏈的“公共帳本”上，有據可查，它能完美解決互聯網虛擬世界的信任和權益問題。價值物聯網的必然趨勢如圖 1.1 所示。



圖 1.1 價值物聯網的必然趨勢

1.2 區塊鏈技術發展趨勢：應用領域急速擴張

比特幣自 2009 年出現並開始流通至今，總市值已超過 300 億美元，成為區塊鏈技術在數字貨幣領域的成功應用。以太坊緊接著引入智能合約，它能把複雜的合同規則以代碼的方式編程到區塊鏈，在達到約定條件時自動觸發執行，為區塊鏈的應用開拓了更廣闊的領域；具有代表性的 Namecoin 和 Datacoin 把區塊鏈的承載對象，從比特幣時代的電子貨幣交易記錄，分別推廣到了功能變數名稱和用戶數據等領域。

作為區塊鏈分佈式實現的有機組成部分，共識機制也經歷了充分發展，先後產生了以下幾個主要共識機制：

POW: Proof of Work，即工作量證明共識機制，亦稱挖礦機制。比特幣首先採用了 POW 機制來主導 Block 生成，節點通過不斷的嘗試計算每個 Block 帳本

內容對應的 **Block Hash** 值，使之滿足特定的條件，即由 **N** 個零作為前導。這將增加生成 **Block** 的難度，使迅速生成更長的惡意支鏈替換正確支鏈的危險性大大降低，但同時也造成了大量礦機運算資源的浪費。

POS: Proof of Stake，即股權證明共識機制。這是 **POW** 的一種升級的共識機制，根據節點擁有代幣的多少和持有代幣的時間，來控制挖礦時間的長短；它可以有效的降低挖礦時間，但是仍然沒有避免礦機運算資源浪費的問題。

DPOS: Delegated Proof of Stake，即委任權益證明共識機制，它的原理是代幣通過投票選出一定數量的節點，為它們完成驗證和記帳的工作，這種共識機制可以大大減少參與記帳和驗證的節點數量，達到快速的共識驗證，但是這種機制也需要依賴代幣的存在，使某些不需要代幣存在的應用受到限制。

PBFT: Practical Byzantine Fault Tolerance，即實用拜占庭容錯演算法共識機制。它是一種消息傳遞的一致性演算法，通過三個階段達成一致性，確定最終的區塊產生，假如有 $3f+1$ 個節點，這種演算法機制決定了可以容忍 f 個錯誤節點的存在，而使一致性結果不受影響，這種機制可以脫離幣的存在，共識節點可由參與方與監管方組成，2-5 秒的共用延時也基本能滿足商用要求。

各種共識機制在各自的業務場景和技術手段上都有自身的考慮和意義，相互之間有不同方面的改善和提升，又有不同方面的劣勢，似乎沒有最優的共識機制；實現各種共識機制的可插拔應用，能夠根據具體的應用場景靈活選擇合適的共識機制，最優化區塊鏈的應用，才是打通更多應用領域的最佳途徑。

種種趨勢表明，區塊鏈技術正在數字貨幣、智能合約等越來越多的應用領域擴張，而在此之前出現的相關技術無法突破虛擬網路與現實世界的連接屏障。將區塊鏈應用到物聯網和智能系統，再憑藉 **RFID** 技術將真實世界的物品標籤、身份標籤貫通到虛擬網路，將順利構建這一連接，最終實現萬物互聯，開創價值物聯網時代。

1.3 技術準備已經完成，開創價值物聯網時代

傳統的物聯網（Internet of Things，簡稱 IoT）是讓所有能行使獨立功能的普通物體實現互聯互通的網路，它通過網路技術將感測器、控制器和客觀實體連通起來，實現智能化管理和控制。例如通過射頻識別（RFID）、紅外感應器、全球定位系統、鐳射掃描器等資訊傳感設備，按約定的協議把任何物品與互聯網連接起來，進行資訊交換和通訊，以實現智能化識別、定位、跟蹤、監控和管理。物聯網作為互聯網的延伸，進一步促進機器與機器、人與機器的連接，實現了數據在資訊世界的全生命週期的流通管理。

隨著技術的不斷進步，物聯網技術的發展和應用在最近幾年取得了顯著的成果，目前在世界範圍內已經有數十億個感測器和智能控制器投入使用，預計在未來幾年這個數字還會成倍的增長。但是，物聯網技術也面臨著許多問題和挑戰，比如感測器數據的採集缺乏標籤身份認證，中心化存儲的數據風險高，金融領域物聯網應用的安防成本太高，這些問題有可能成為物聯網在未來發展和應用的巨大障礙。而 RFID 技術和區塊鏈技術引領的價值物聯網，可以給這些問題提供解決方案。

價值物聯網的技術實現，是通過以 RFID 晶片為核心構築的底層硬體平臺，將現實世界中的物品標籤、事件標籤、人物身體標籤等實體標籤與互聯網的虛擬世界進行連通，並結合區塊鏈技術這條傳遞價值、構造信任的紐帶，實現真正意義上的萬物互聯。

由資訊互聯網、傳統物聯網向基於 RFID 技術和區塊鏈技術的價值物聯網轉型，其發展速度可能會遠遠超過目前人們的普遍預期，當價值物聯網真正實現萬物互聯互通的時候，RFID 技術和區塊鏈技術將得到更大的發揮。

第二部分 征程——價值物聯網的實現

2.1 總體描述

價值物聯網的整體系統可分為硬體和軟體兩大部分。硬體部分包含 RFID 標籤晶片部分和 RFID 讀寫器晶片部分，RFID 標籤作為所有資產上鏈的介面，讀寫器部分是所有資產上鏈的橋樑並可作為鏈上的一個節點；軟體部分則包含沃爾頓鏈（Waltonchain）的軟體系統、沃爾頓協議與 Waltoncoin。價值物聯網通過這種軟硬結合的方式，可以真正實現萬物上鏈，所有資產的數位化。

2.2 價值物聯網的硬體

2.2.1 什麼是 RFID

RFID（Radio Frequency Identification）是射頻識別技術，又稱無線射頻識別，是一種通信技術，可通過無線電訊號識別特定目標並讀寫相關數據，而無需識別系統與特定目標之間建立機械或光學接觸。RFID 讀寫器分為移動式和固定式，目前 RFID 技術應用很廣，如：圖書館門禁系統、食品安全溯源等。

射頻標籤是產品電子代碼（EPC）的物理載體，附著於可跟蹤的物品上，可全球流通並對其進行識別和讀寫。RFID 技術作為構建“物聯網”的關鍵技術近年來受到人們的關注。RFID 技術最早起源於英國，應用於第二次世界大戰中辨別敵我飛機身份，20 世紀 60 年代開始商用。RFID 技術是一種自動識別技術，美國國防部規定 2005 年 1 月 1 日以後，所有軍需物資都要使用 RFID 標籤；美國食品與藥品管理局（FDA）建議制藥商從 2006 年起利用 RFID 跟蹤易造假的藥品。Walmart 和 Metro 零售業應用 RFID 技術等一系列行動更是推動了 RFID 在全世界的應用熱潮。2000 年時，每個 RFID 標籤的價格是 1 美元。許多研究者認為 RFID 標籤非常昂貴，只有降低成本才能大規模應用。2005 年時，每個 RFID 標籤的價格是 12 美分左右，現在超高頻 RFID 的價格是 10 美分左右。RFID 要大規模應用，一方面是要降低 RFID 標籤價格，另一方面要看應用 RFID 之後能否帶來增值服務。

歐盟統計辦公室的統計數據表明：2010 年，歐盟有 3% 的公司應用 RFID 技術，應用分佈在身份證件和門禁控制、供應鏈和庫存跟蹤、汽車收費、防盜、生產控制、資產管理。2010 年以來，由於經濟形勢的好轉和物聯網產業發展等利好因素推動，全球 RFID 市場也持續升溫，並呈現持續上升趨勢，RFID 的應用領域越來越多，人們對 RFID 產業發展的期待也越來越高。RFID 技術正處於迅速成熟的時期，許多國家都將 RFID 作為一項重要產業予以積極推動。

近兩年來，雖然無源超高頻電子標籤價格下降很快，但是從 RFID 晶片以及包含讀寫器、電子標籤、中間件、系統維護的整體成本而言，超高頻 RFID 系統價格依然偏高，而應用超高頻 RFID 系統的專案成本是最終用戶權衡專案投資收益的重要指標。成本瓶頸已成為制約超高頻系統市場發展的重要因素。

總之，無源超高頻市場還處於發展的初期，核心技術急需突破，商業模式有待創新和完善，產業鏈需要進一步發展和壯大。只有核心問題得到有效解決，才能夠真正迎來 RFID 無源超高頻市場的發展。

2.2.2 RFID 標籤

RFID 標籤包含了電子存儲的資訊。標籤不需要處在識別器視線之內，也可以嵌入被追蹤物體之內。RFID 標籤包括無源標籤和有源標籤兩大類。

無源標籤：從讀寫器發出的電磁場中就可以得到能量，無需電池。

有源標籤：標籤本身擁有電源，並可以主動發出無線電波。

圖 2.1 是 RFID 在實際應用場景的示意。



圖 2.1 RFID 在實際的應用場景示意

2.2.3 超高頻射頻晶片介紹

經過多年的發展，13.56MHz 以下的 RFID 技術已相對成熟，目前業界最關注的是位於超高頻 RFID，它在 860MHz~960MHz 頻率下工作，具有支持快速讀寫，多目標識別，非視距識別，移動定位及長期跟蹤管理，作用距離遠（通常是 3m~10m），通信速度快等優點。超高頻 RFID 技術已成為業界發展的熱點，超高頻無源 RFID 標籤和系統應用得以迅猛增長。

超高頻識別（讀寫）器內置的射頻晶片是為識別器提供讀取能力的核心部件。在接收端將接收到無線有用信號進行 LNA 放大，I/Q 混頻，濾波和 ADC 轉換後輸入；在發射端將 MCU 輸出信號 I/Q 混頻，PA 放大後傳輸到天線發射到標籤。圖 2.2 是超高頻識別（讀寫）器射頻晶片的結構示意圖。

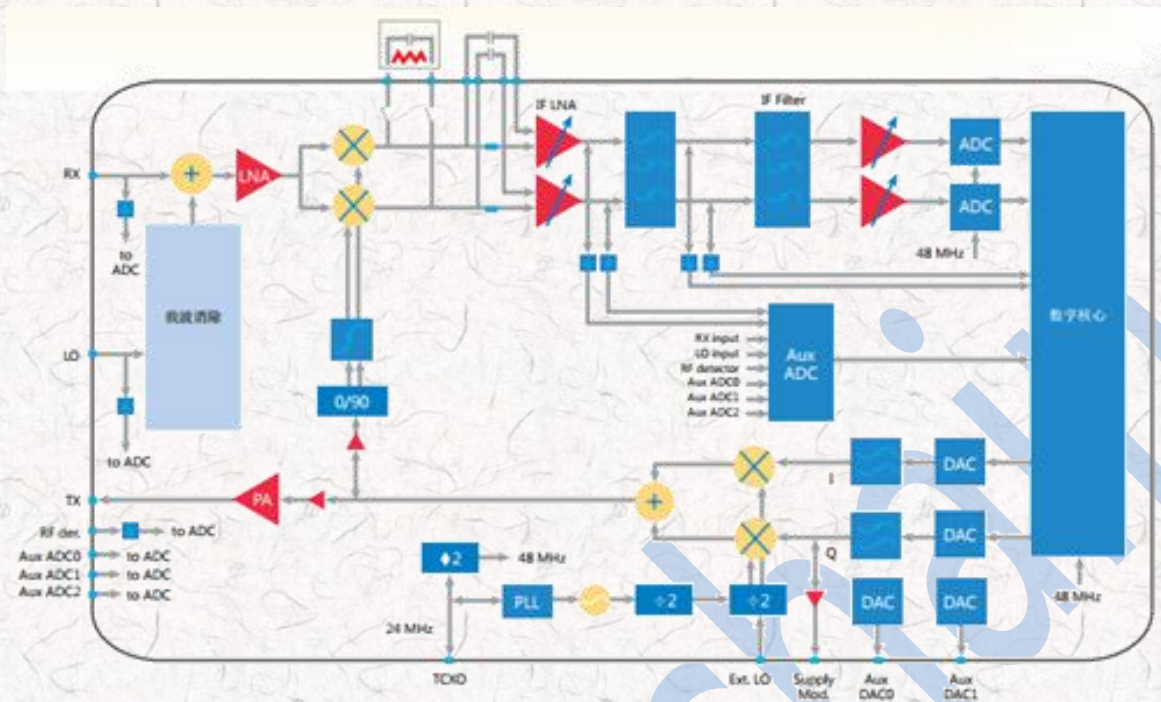


圖 2.2 超高頻識別（讀寫）器射頻晶片的結構示意圖

超高頻標籤晶片：是為標籤提供記憶體和性能的核心部件。將接收到無線信號作能量管理，並將儲存的記憶體數據進行載波調製後，傳輸到天線發射出去。圖 2.3 是超高頻 RFID 標籤晶片的結構示意圖。

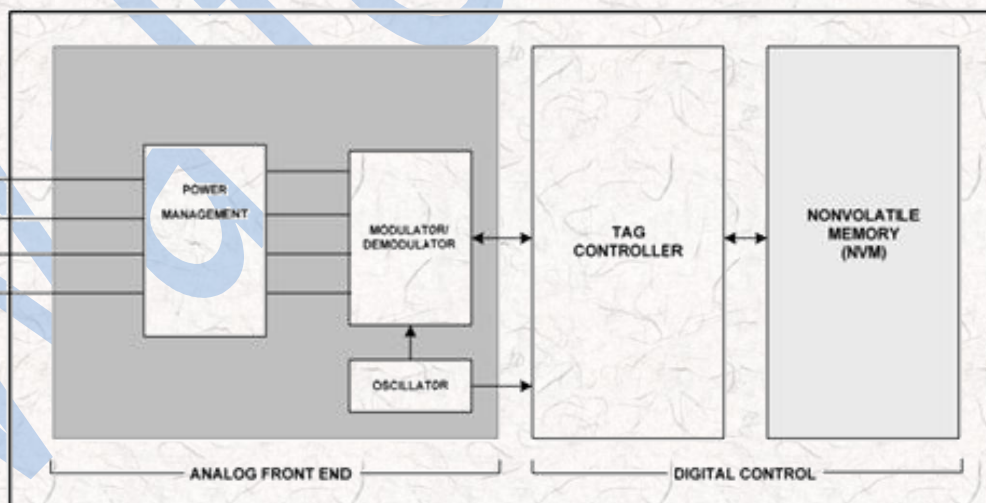


圖 2.3 超高頻 RFID 標籤晶片的結構示意圖

2.2.4 國際 RFID 晶片的優劣分析

讀寫晶片：在巨額市場吸引下，眾多廠商已參與到相關技術的研究、開發與生產之中，射頻識別技術在全球範圍內掀起陣陣熱潮。在加大研究投入的基礎上，射頻識別技術在核心硬體技術、公共服務平臺和測試及標準方面有了長足進步。國際公司在多頻段射頻識別的射頻前端、模擬前端、數字基帶和存儲單元完成大量技術改進，主流製造工藝達到 0.13 微米以下，實現低功耗技術晶片的批量生產，如 Impinj 的 R2000，產品接收靈敏度達到 -80dBm(10dBm 自干擾)，發射功率 31.5dBm。雖然性能優良，但是價格昂貴。

標籤晶片：在標籤晶片技術方面，發達國家已經具備了相對完整的產品線，並且在技術和市場不斷的發展和完善等力量的推動下，電子標籤工藝不斷提升，技術的產業化應用進入了蓬勃發展的階段。Alien 公司的 0 類設計奠定了第一代 RFID 標準的實現基礎，相對於第一代標準來講，EPC 第二代標籤晶片具有很多優勢，它的中心頻率為 900MHz 頻段，大大提高了識別速率，可以達到 500 到 1500 標籤/秒；反向散射數據速率可以從每秒數十 bit 提高到 650kbps；掃描範圍提高到 30 英尺。如今已經在市場和實驗室出現了具有更多優異性能的 UHF 第二代 RFID 標籤晶片，如 Impinj 公司的 Monza 4 RFID 標籤晶片的系列產品已達到了更先進的水準，其優異的性能主要表現在可以擴展的記憶體選項、創新的保密功能、良好的抗干擾能力、業界領先的靈敏度指標。

但現有 RFID 晶片產業不能滿足物聯網應用的發展，特別是針對價值物聯網的應用還無法滿足，主要表現在可供選擇少，價格高，在發射功率和穩定性方面都有待提升，接收靈敏度低，抗干擾能力差，發射功率低。此外，現有 RFID 晶片普遍存在功耗較高，與天線匹配不好，系統集成困難等問題。

2.2.5 價值物聯網 RFID 晶片的總體設計方案

該專案包含適合區塊鏈技術應用的 RFID 標籤晶片和讀寫器晶片，晶片的特點是在現有 RFID 技術基礎上集成橢圓曲線加解密加速模組，以及適合區塊鏈技

術應用的通信介面協議。該專案的實施會促進區塊鏈技術在物聯網方面的應用，解決目前區塊鏈技術應用中的如下問題：

- 1) 每個標籤不需要存儲節點數據，只需要負責簽名確認；
- 2) 標籤自動生成隨機公鑰和私鑰，保證物聯網應用的安全性問題，確保標籤唯一性，不可偽造，不可篡改；
- 3) 可減少資訊存儲量，解決區塊鏈在物聯網應用中數據量大的問題；
- 4) 解決非對稱加密技術加解密速度慢的問題；
- 5) 真正實現物業管理，資產管理等去中心化，數據不可篡改。

RFID 讀寫器晶片包含射頻部分和數字信號處理部分，是讀寫器的核心部件。接收端信號進行 LNA 放大後，經過 I/Q 混頻、濾波和 ADC 轉換後輸入給數字處理部分；發射端將數字部分輸出的數字信號經過 DAC 轉換後，進行 I/Q 混頻，經過 PA 放大後傳輸到天線，發射給標籤。

RFID 標籤晶片包含射頻部分、電源管理部分、數字處理部分和存儲部分。電源管理部分包含電磁耦合、能量存儲、LDO 等電路，將接收到無線信號轉換成電能，為標籤供電，發射部分將儲存的記憶體數據進行載波調製後，傳輸給天線發射出去。

RFID 讀寫器晶片市場需求不斷增大，但現有技術還存在需要改進的點，如並行識別標籤數量、誤讀、功耗大等問題，本項目針對應用中的問題，給出新的設計方案，並結合區塊鏈技術應用，給出具有核心競爭力的晶片架構方案。

圖 2.4 和圖 2.5 分別給出了本項目涉及的標籤晶片及讀寫器晶片的方案框圖。設計的 RFID 標籤晶片創新地集成了非對稱加密功能，使其適應區塊鏈技術應用，具有良好的抗干擾能力及靈敏度指標，在功耗方面進行了苛刻的設計可以滿足目前對功耗的嚴格要求，在片上天線技術以及與天線的匹配技術上進行了重大的改進和性能提升。

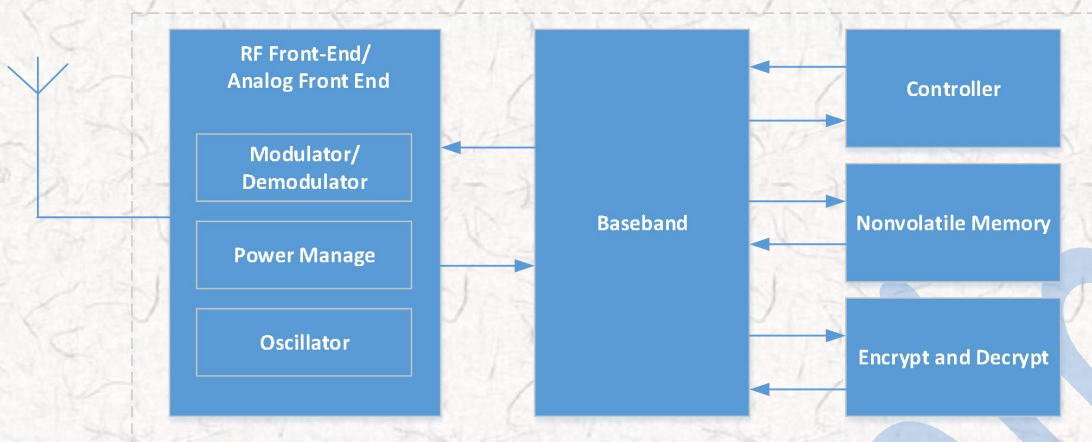


圖 2.4 本項目標簽晶片方案框圖

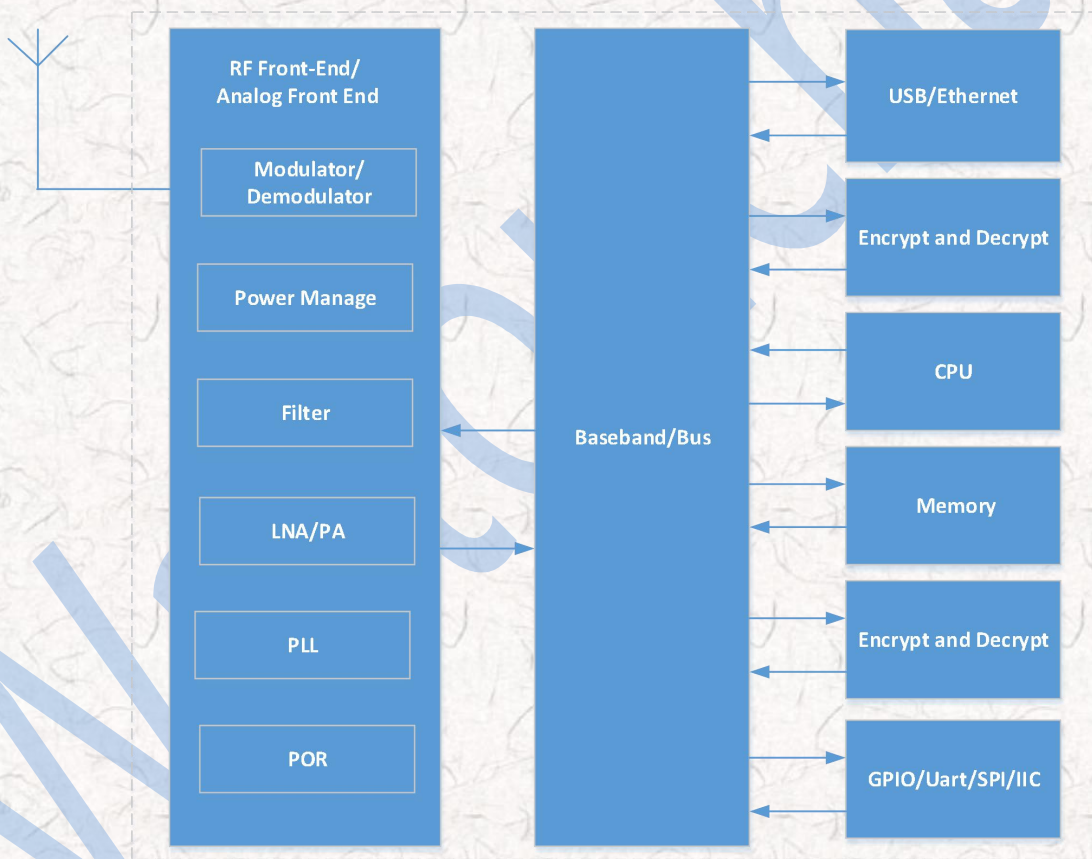


圖 2.5 本項目讀寫器晶片方案框圖

專案設計的晶片具有如下的顯著優點：

1) 高安全性，晶片集成非對稱隨機密碼對生成邏輯，採用具有自主知識產權的核心非對稱加密演算法，優化設計，在不增加晶片成本和功耗情況下，使通信安全性更高；

2) 優化的防碰撞設計，晶片採用具有自主知識產權的二進位樹防碰撞演算法，採用時分多路訪問設計，明顯提高標籤識別成功率和同時可識別標籤數量；

3) 高靈敏度，晶片採用優化的雜訊抑制技術，改善接受端雜訊係數，提高整體接收靈敏度，對提高識別成功率具有重要作用；這些優點使得該晶片針對物聯網應用具有較大的優勢；

4) 相容性好，晶片同時可以實現高頻超高頻功能，終端客戶可以通過智能手機識讀資訊，查詢到可靠的商品資訊。

2.3 價值物聯網的軟體

2.3.1 沃爾頓（Walton）的詮釋

“沃爾頓”三字源於查理·沃爾頓（Charlie Walton）。查理生於美國加州，於 2011 年 11 月 30 日離世。作為 RFID 技術的發明人，他的一生為 RFID 技術的發展奉獻了畢生的精力，早在 1973 年他就收到了第一項涉及 RFID 技術的專利，並最終積累了超過 50 餘項的發明專利，開創了 RFID 事業的新紀元，對人類 RFID 事業的發展做出了卓越貢獻。目前，RFID 技術在全球的應用已相當普遍，從身份識別到高速路計費再到手機支付、信用卡支付等，到處都有 RFID 的身影。2016 年 11 月 30 日，查理·沃爾頓逝世 5 周年，為紀念這位偉大的 RFID 技術的發明人，特訂立本項目命名為“沃爾頓鏈”（“Waltonchain”），以延續其發明成果並將其發揚光大，繼往開來。

Walton = Wisdom Alters Label, Trade, Organization and Network.

用智慧改變標籤、交易方式、組織模式和物聯網。

W—Wisdom: 智慧

A—Alters: 改變

L—Label: RFID 標籤

T—Trade: 交易方式——基於區塊鏈的記賬模式

O—Organization: 組織管理模式——去中心化自治組織（DAO）

N—Network: 物聯網——P2P 網路模式

2.3.2 沃爾頓鏈（Waltonchain）的總體架構

沃爾頓鏈生態系統採用“母鏈+子鏈”的總體架構，其中母鏈為 Waltonchain，其中用於流轉和支付的代幣叫做 Waltoncoin（WTC）。在專案 1.0 階段，母鏈 Waltonchain 用於打通服裝行業的生產、物流、倉儲和門店的全供銷鏈條系統。子鏈理論上可以有無窮多個，如生產車間用於監測產品品質的識別器即可作為生產子鏈的節點存在，多種品牌的生產車間共同構成生產子鏈；又如眾多不同服裝品牌的銷售門店可以構成銷售子鏈等等。

沃爾頓鏈平臺採用分層結構，包含底層、核心層、中間層及應用層，平臺架構圖如下圖 2.6 所示。

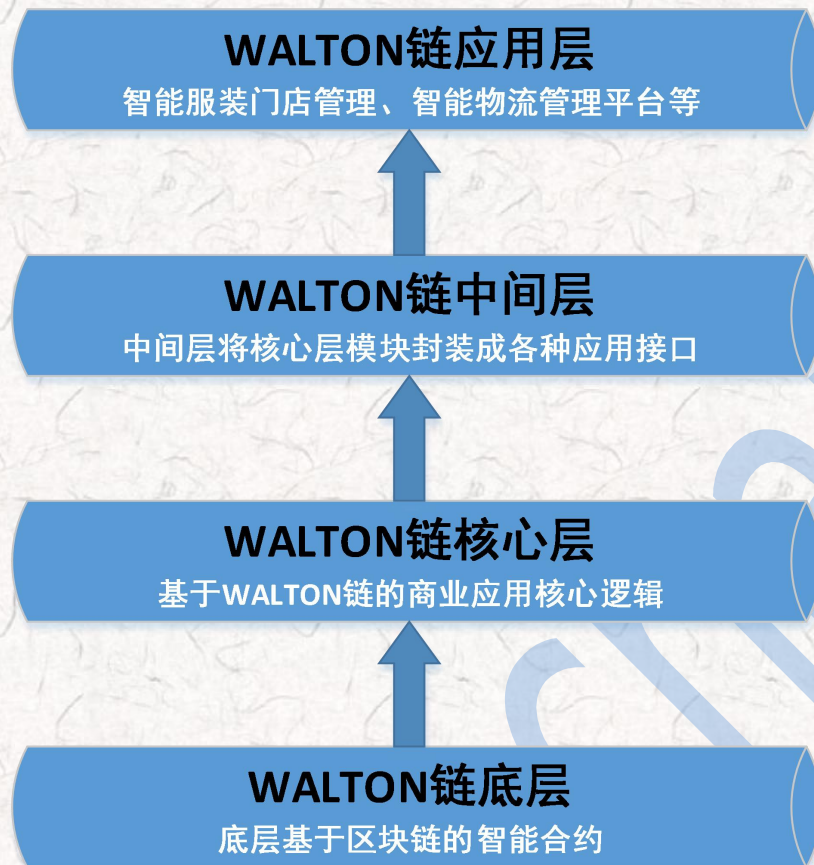


圖 2.6 沃爾頓鏈平臺架構圖

沃爾頓鏈底層

底層基礎是基於沃爾頓鏈開發，沃爾頓鏈具有很多優點，詳細請見沃爾頓鏈介紹部分，在底層，將主要通過智能合約開發母鏈與子鏈中各項應用場景的基類合約，提供需要實現的底層函數通用介面。

沃爾頓鏈核心層

沃爾頓鏈是基於通用區塊鏈技術開發，針對不同的應用有共性和個性的要求，核心層會調用底層的基類合約，針對共性和個性的功能進行合約封裝，即根據具體常用的需求定制形成各種應用的核心合約模組。

沃爾頓鏈中間層

針對不同的應用，沃爾頓鏈會有專用和通用的介面給應用層直接調用，應用層調用核心層的相關合約時，由於具體應用需求，還是會同合約內提供的功能有些許不同，此時就需要中間層實現對這些介面的定制封裝，以便簡化應用層工作，降低應用難度。

沃爾頓鏈應用層

最上層的內容，用戶、企業或沃爾頓鏈團隊針對不同的應用場景，開發相應的平臺或環境，以方便滿足用戶個人、團隊或企業所要的應用需求，同時更加重要的是，應用層平臺或環境的實現可以使得無論有無區塊鏈相關知識的人都可以同操作傳統的資訊系統或平臺一樣，來對沃頓鏈上的各種功能進行方便的設置和調用。

2.3.3 沃爾頓鏈協議與 Waltoncoin

沃爾頓鏈詳細架構

沃爾頓鏈的詳細架構如圖 2.7 所示，流通子鏈部分以服裝行業應用為例。

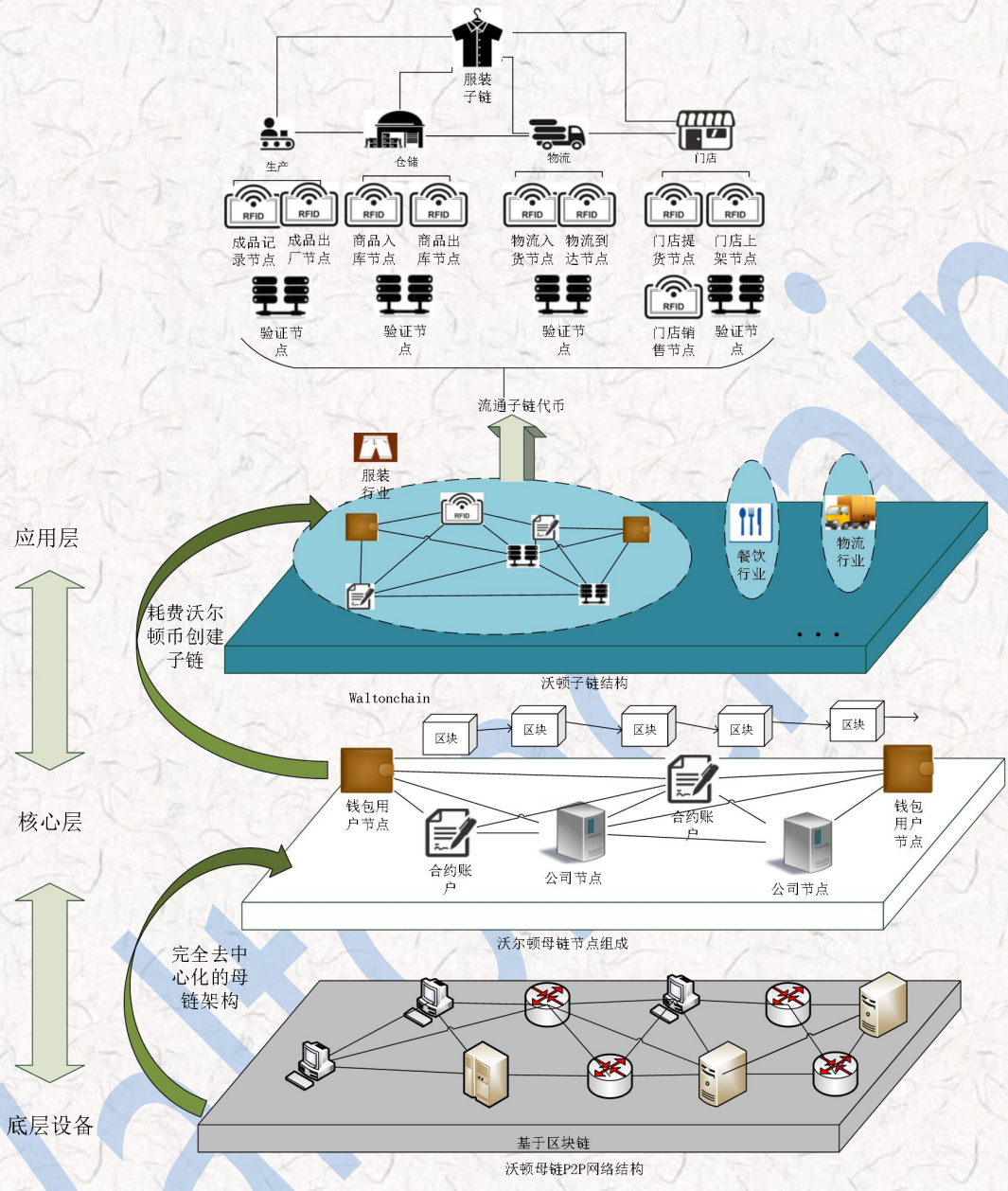


圖 2.7 沃爾頓鏈的詳細架構

沃爾頓母鏈

沃爾頓母鏈是沃爾頓區塊鏈的主幹鏈，起始於沃爾頓鏈創世塊，它提供了豐富的功能，包括但不限於管理 Waltoncoin (WTC) 的交易、管理子鏈、假名、帳戶控制等功能。

1) 管理 WTC 交易

WTC 總共發行 1 億個，在創世塊中被創設，然後按既定的方案分配到各帳戶，在之後的交易中總量保持不變。通過去中心化網路，更多的帳戶將通過節點被創建，WTC 交易也將在帳戶間大量進行。每隔 60 秒，當前時段發生的所有交易，也就是交易池中所有處於 pending 狀態的交易將被記賬節點通過挖礦記錄到母鏈中，生成的區塊會鏈接到前一個區塊，從而形成沃爾頓母鏈，作為 WTC 交易的公共帳本，分佈式存儲於母鏈網路中的各個節點，保障交易數據的安全可靠。

2) 管理子鏈

沃爾頓母鏈的眾多主要功能之一是管理子鏈，沃爾頓子鏈可以在母鏈運行後的任意時刻，被任意帳戶創建。創建者將可以根據應用需求定制子鏈的細節功能和子鏈代幣具體資訊，這些定制資訊形成描述子鏈的數據結構，並通過調用母鏈中智能合約的方式在母鏈中發佈創建此子鏈的資訊，此種發佈需要扣除一定的 WTC（包括創建費與手續費），從而被記賬節點記錄在當前時段的區塊中。至此子鏈的資訊就被記錄在母鏈當中，之後子鏈就將作為一條獨立的區塊鏈，記錄子鏈內各種業務邏輯對應的交易記錄和相關數據。

由於 WTC 的交易只記錄在母鏈中，因此母鏈的運行獨立於子鏈。在母鏈上運行的節點，只需要保存母鏈數據，也只進行 WTC 交易區塊的共識和驗證。WTC 這種靈活的子鏈創建機制，決定了子鏈是可裁剪的，子鏈的狀態對母鏈功能的完備性、和安全性無影響；除了記錄子鏈的描述資訊，其他子鏈的相關數據不會對母鏈產生影響。

3) 智能合約

在沃爾頓區塊鏈的系統架構中，智能合約基於其可編程的特性，負責構築底層邏輯平臺，承托起核心層、中間層、和應用層的上層架構運行，是沃爾頓鏈開拓更廣闊定制化應用的基石。

智能合約技術由以太坊發展成熟，並在電子代幣發佈、電子眾籌、電子契約、電子股權分配等廣泛領域都有應用。沃爾頓區塊鏈技術中定義了兩類帳戶

概念，一類是存儲代幣的普通帳戶；另一類便是存儲智能合約程式的智能合約帳戶。當網路內有節點通過發佈的合約的 **abi** 及其合約地址以交易的形式調用智能合約內的函數時，便會觸發對應的智能合約程式執行，執行程式以接收交易的數據、本帳戶狀態存儲的數據、當前區塊狀態數據等為輸入數據，經過合約程式定義的定制化運算，修改本合約帳戶內狀態變數等結果行為。同時這裏值得指出的是，調用智能合約分為本地調用和以交易形式調用這兩種方式，但只有後者會產生交易資訊並在挖礦打包完成後，才會封裝到區塊中，並鏈接到沃頓鏈中。本地調用不會對合約內狀態變數的數值產生影響。

4) 其他功能

去中心化資產交易：支持母鏈 **WTC**，子鏈幣的去中心化交易；

去中心化信譽評價系統：根據帳戶節點的例如抵押等交易行為中，根據其表現進行信譽評分；

去中心化別名系統：方便實現由別名發起交易；

帳戶控制：對帳戶設置一系列的許可權檢查，確保無論是母鏈還是子鏈內的節點都必須只擁有其需要的許可權；

投票系統：投票系統的應用角度很廣泛，無論是在母鏈或子鏈內，在做節點的信譽評價等方面都可以直接使用；

跨幣交易：在跨鏈交易中，不同幣種應當實現自動轉換的功能；

沃爾頓子鏈

1) 子鏈功能特性

在創建子鏈時，可以通過調用沃頓鏈的底層介面實現通用功能的定制，這樣可以使得子鏈支持母鏈的全部功能特性，也可以根據子鏈的應用場景，限制或不提供某些功能特性，從而快速定制符合具體子鏈應用場景需求的功能特性。

支持定制的功能特性主要包括子鏈代幣交易、子鏈代幣與母鏈代幣交易、跨子鏈代幣交易、子鏈業務交易邏輯、假名 (Aliases)、投票系統、帳戶控制、即時資訊、數據存儲等。

2) 子鏈代幣交易

通過定制，子鏈可以支持子鏈原生代幣交易、子鏈代幣與母鏈代幣交易、以及跨子鏈代幣交易。當進行跨幣交易時，代幣的持有人，提出交易請求，交易請求資訊包含交易類型（買、賣）、本幣類型、目標幣類型、交易價格、以及交易數量，沃爾頓鏈協議將會以去中心化的方式撮合完成相互匹配的買、賣交易，且產生的交易記錄在所跨兩條鏈中都會有記錄，對比傳統的交易中心，具有公開、公正、可靠、可追溯的優點。

區塊鏈結構

Waltoncoin 的交易帳本，存儲在一個個串行聯結的沃爾頓區塊上，形成沃爾頓母鏈和子鏈，而沃爾頓鏈的完整數據分佈式的存儲於沃爾頓鏈網路上大量節點中，構成 Waltoncoin 交易記錄的公開、安全、去中心化、可溯源、不可篡改的基礎特性。形成這一宏大的、安全的、去中心化數據結構的核心部件，是經過沃爾頓鏈團隊重點設計的沃爾頓區塊數據結構，其為母鏈提供安全、穩定、快速回應的特性，為子鏈提供靈活組合的豐富功能，以適應多樣的物聯網應用、和匹配定制化的商業模型。

沃爾頓區塊 (Block) 最多可以包含 255 個交易記錄 (Transaction)，每個交易記錄包含一個攜帶身份識別資訊的記錄頭資訊 (Header)，區塊包含的通用資訊如下：

區塊深度和時戳 (timestamp)

區塊標識

區塊生成帳戶的 ID 和公鑰

上個區塊的標識和哈希值

區塊所包含交易和位元組費的總代幣數

區塊所包含的交易資訊

區塊淨荷長度和淨荷哈希值

區塊的生成簽名

區塊的積累鑄幣難度值

共識機制

1) PoST 共識機制

沃爾頓母鏈基於 PoST (Proof of Stake & Trust 權益信譽證明) 共識機制進行區塊共識和確認，PoST 是沃爾頓鏈在 PoS (Proof of Stake 權益證明) 共識機制基礎上的創新改良版本。

傳統的 PoS 是一種分佈式共識演算法，是比特幣 PoW (Proof of Work 工作量證明) 共識演算法的升級版本。PoW 共識演算法中，參與共識的節點需要通過不斷嘗試計算區塊中 nonce 串值使得整個區塊的哈希滿足一定的規則條件 (與挖礦的難度值有關)，來進行交易的確認，而後寫進區塊，並獲得代幣獎勵。大多情況下，這一獎勵來自於未分配的代幣，因此形象的把這一過程稱為挖礦。由於挖礦的難度隨著“礦藏”的減少而越來越難，且往往會伴隨著大量的運算資源消耗，所以其在很多算力限制的應用場景下是不適用的。同時，這種工作量證明機制會限制單位時間內區塊的形成速度，因為在單位時間內有大量交易產生並需要打包的情況下也是不適用的。而基於 PoS 共識演算法的區塊鏈網路，大多數情況下，其在一開始就已經發行完所有的代幣，成功創建區塊並連接進區塊鏈的記帳節點，其記帳獎勵是來自交易發起節點支付的位元組費，因此形象的稱這一共識機制為鑄幣。而且參與共識的節點如果持有代幣的數量越多、持有代幣的時間越久，其成功完成區塊創建和寫入的機會就越大，這一機

制大大降低了記帳的運算難度，節約了寶貴的運算資源的同時，提供了一種挑選“優良”記帳節點的機制，加強了區塊鏈的安全性。

但是 PoS 機制可能會導致網內少數富裕節點控制記賬權的不公正現象，所以沃爾頓鏈構造了一種創新的節點信譽評價系統，在 PoS 基礎上加入節點信譽對鑄幣難易的調整機制，突出了商業生態中信譽的重要性，創造性的設計了 PoST 共識機制。此共識機制的加入，有兩個方面的積極效果，首先在沃爾頓鏈區塊鏈結合 RFID 成為商業信用紐帶的基礎上，可以通過資訊評價機制進一步促進、並訓練參與節點的誠信行為，比如在信用抵押等交易行為中保持高信用的記錄，培養整個商業生態向健康的方向發展；其次，相當於提供了一種升級版的挑選機制，選擇交易行為更誠信的“優質”節點作為鑄幣節點，這種機制為區塊鏈的安全性，增加了更充分的保障。

2) 其他共識機制

沃爾頓區塊鏈的靈活結構設計，決定了子鏈可以根據不同的應用場景，選擇使用 PoS、PoST 或者其他類型如簽名、實用拜占庭容錯等共識機制，以達到在不同應用場景的最優化應用效果。

沃爾頓鏈通過發行不同子鏈來聯合種類不同的物聯網節點群，以擴散到商業生態圈中的各類應用場景。結合物聯網場景的多樣，有時候不同於互聯網具有大量的節點同時線上，因此提出了根據應用場景靈活設置共識機制的創新方案，以滿足不同的應用需求。

位元組費分配

位元組費是由交易發起節點支付給記帳節點的費用，用於支付交易執行過程中的網路帶寬、和區塊鏈位元組的佔用。記帳節點可以設定所能接受的最低費用，交易發起節點可以設定願意支付的最高費用，當雙方條件都滿足時交易將成功寫入區塊鏈。

位元組費是驅動區塊鏈記帳運行的源動力，記帳節點為了獲得位元組費，進行區塊的計算、和共識驗證；節點發起諸如代幣交易或通過調用智能合約等產生的交易資訊都需要支付交易附加費。

1) 代幣交易的位元組費分配

沃爾頓鏈支持母鏈 **Waltoncoin** 交易、子鏈代幣交易、以及跨子鏈間的代幣交易；當進行跨鏈代幣交易時，交易發起節點仍然使用各自所處子鏈中的代幣支付位元組費。但是相應的交易中包含的子鏈代幣需通過當初創建此子鏈的帳戶轉化為母鏈的 **Waltoncoin** 並進而與另一條子鏈中的節點進行交易。也就是說，創建子鏈的節點在跨鏈交易時需要充當交易所的角色，提供與母鏈 **Waltoncoin** 即時匯率兌換的功能，此功能也是由智能合約來自動實現。

當在同一子鏈內交易時，無論是位元組費，還是交易流通的代幣，統一採用該子鏈的代幣。子鏈可以是完全去中心化的公有鏈，也可以是部分去中心化的聯盟鏈，或者是部分中心化的私有鏈，具體的選用依賴具體的應用場景。

當在母鏈內交易時，則統一採用 **Waltoncoin** 來進行交易和記賬獎勵。母鏈是完全去中心化的鏈，也就是公有鏈，這點同現有以太坊網路一致。

隨著鏈中交易的進行，以及當更多的子鏈被建立、並且子鏈交易變得越來越頻繁時，子鏈創建需要耗費的母鏈 **Waltoncoin** 以及作為支付位元組費通貨的母鏈 **Waltoncoin**，也將迎來更大的需求，由於總量保持不變，母鏈代幣價值將會隨之提升。這樣持有母鏈代幣的節點，將隨著子鏈數量的增多、及交易量的增加，將獲取到子鏈發展帶來的紅利。

2) 子鏈創建的位元組費分配

沃爾頓母鏈支持子鏈的創建，當創建子鏈時，創建節點的帳戶需要以母鏈 **Waltoncoin** 形式支付位元組費，以防止惡意創建大量子鏈的行為發生。將包含該子鏈描述的區塊寫入沃頓鏈的記帳節點，獲得母鏈 **Waltoncoin** 位元組費獎勵。

Waltoncoin

如前文所述，在沃爾頓鏈生態系統中，最為核心的母鏈稱為 **Waltonchain**，其中用於流轉和支付的代幣叫做 **Waltoncoin**（以下簡稱 **WTC**），**WTC** 是沃爾頓鏈生態系統中最為重要的數字代幣，其總量為 1 億枚，可以精確到 10^{-8} ，在創世塊中被創設，數量恒定，永不增發。

Waltoncoin 的主要功能

1) 發行子鏈

需要消耗 **Waltoncoin** (**WTC**) 才能發行子鏈，如前文提及的生產子鏈、倉儲子鏈、物流子鏈、銷售門店子鏈等等。當然，發行子鏈並不是沃爾頓鏈團隊的特權，任何沃爾頓鏈生態系統的用戶均可以在沃爾頓鏈生態系統中消耗 **WTC** 發行屬於自己的子鏈。

消耗掉的 **Waltoncoin** (**WTC**) 用於分配給支撐母鏈的記賬節點錢包——PoSt 機制。

2) 分紅權益

由沃爾頓鏈團隊官方發行的重要子鏈，如應用於門店的銷售子鏈（假定代幣為 **A** 幣），又如用於零售行業的交易子鏈（假定代幣為 **B** 幣）等。在上述高頻流轉環節，即使每一次交易的手續費非常少，但是眾多小額的手續費疊加仍然是一筆可觀的數目。因此，為了同時保證子鏈和母鏈的健壯性，消耗手續費（**A** 幣和 **B** 幣）的分配機制將作一些創新型調整。大部分（如 90%）分配給子鏈的記賬節點錢包。小部分（如 10%）將兌換成 **Waltoncoin** 分配給母鏈的記賬節點錢包。

3) 信用和抵押系統

母鏈上的帳號會形成一種信用機制，隨著子鏈資產流轉消費的額度增加，母鏈對應帳號的信用值上升。應用場景如下：客戶需要到 A 門店消費，A 門店支持 A 幣，客戶沒有 A 幣，客戶通過調用 A 門店在鏈上發佈的智能合約內的抵押函數來發送抵押的 WTC 幣（凍結在合約內）來消費，約定時間內歸還 A 幣，則 WTC 幣解除凍結狀態。帳號的信用值增加。下一次抵押時需要的 WTC 幣減少。無法約定時間歸還，則信用值降低，下一次抵押凍結的 WTC 幣數量增加。

4) 分佈式的資產交換

在母鏈上建立資產交換，母鏈將能夠在任何子鏈上交換任意子鏈代幣的資產。這允許子鏈彼此交互，並開闢了許多協作機會，允許跨鏈資產交易，這也是沃爾頓鏈生態系統中長期要求的功能。

5) 分佈式的投票和治理制度

未來將成為下放共識的核心。安全和匿名投票將是母鏈上所有子鏈的可用功能。

6) 去中心化交易所

子鏈上所有的幣均可以在母鏈中的去中心化交易所交易流轉。其中用於充當仲介的數字貨幣即為 WTC。

當然，上文只描述了 WTC 的一些核心功能，WTC 的功能遠不止如此，隨著專案的進行，沃爾頓鏈團隊還將賦予 WTC 更多的擴展功能。

2.3.4 沃爾頓鏈生態系統

沃爾頓鏈生態系統服裝應用實例如下圖 2.8 所示。

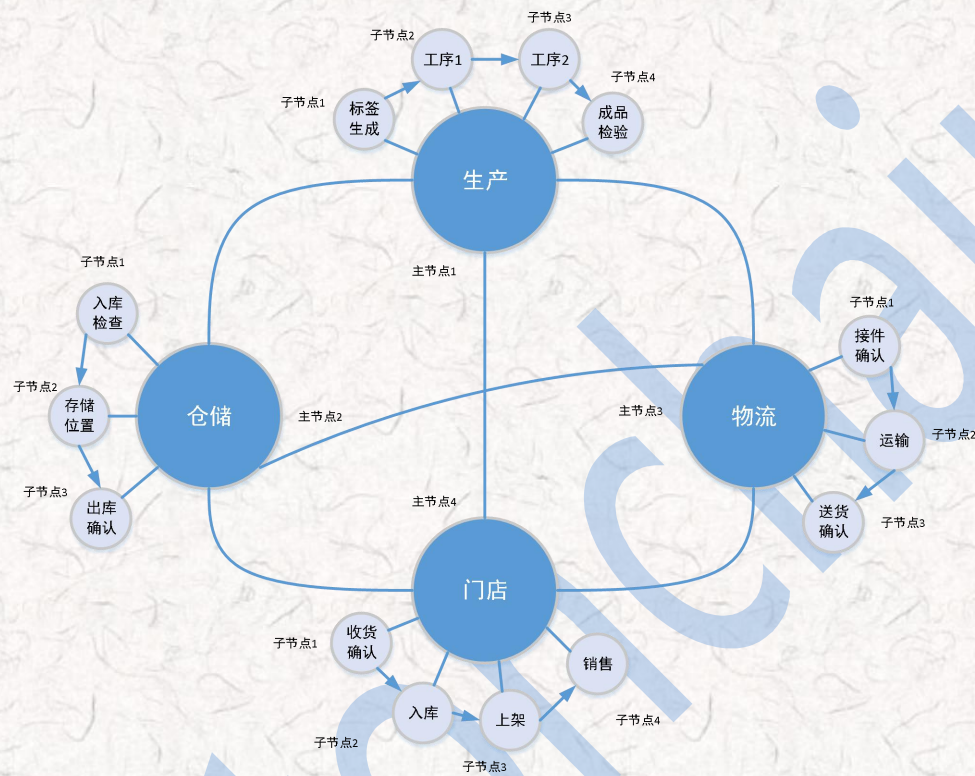


圖 2.8 沃爾頓鏈 1.0 階段的生態系統

整個生態系統由若干個主節點和子節點組成，此生態系統不限於服裝行業的應用，同時也適用於倉儲、物流、電子車牌、資產管理等領域，此處只簡單舉例說明服裝行業應用的情況。

生產環節

在生產初期，根據生產計畫和相關需求，制定生產目標，在生產的第一階段就會對每個產品產生一個唯一標識的 RFID，在生產的每個子節點，以及後續各主節點和相應的子節點都會記錄此 ID 對應的狀態和相關資訊，狀態和資訊的內容由各主節點協商表決，每個節點根據貢獻情況給予獎勵，獎勵形式是以 Waltoncoin 形式，獎勵的依據可以工作量，也可是完成相應節點的工作品質等，

可以根據具體應用確定。同時在這些資訊確定後，便會調用智能合約以交易的形式發佈出去，生產部門的記賬節點會定時對交易池內的交易進行驗證和打包，並獲得上述節點發送交易時附帶的手續費作為獎勵。

倉儲環節

此節點主要是指生產後的入庫存儲，這部分包含三個環節：入庫檢驗、存儲位置和出庫確認，每個環節都有相應的讀寫器，記錄相應的資訊，並通過與生產環節中類似的方式以調用智能合約的方式發起交易，相關的對智能合約內數據的更改會在記賬節點記賬完成後，記錄在倉儲這個主節點形成相應的區塊內，並與生產產生的區塊相銜接。

物流環節

此節點與上一節點形式類似，這個節點主要記錄運輸過程中的狀態和資訊，並且形成相應的區塊數據。

門店環節

此節點可以是一個門店，也可以是多個門店，每個門店作為一個主節點，門店主要記錄產品的狀態和資訊，以及顧客的資訊和偏好等。此節點可以根據用戶的消費情況給予顧客相應的獎勵，以 Waltoncoin 形式發放獎勵，並可根據顧客持有 Waltoncoin 的情況，將其納入作為子鏈內的一個節點，並給予相應的許可權，顧客可以查詢所有產品的資訊和所有的帳單數據，但是需要支付一定的 Waltoncoin 作為手續費，顧客也可以使用 Waltoncoin 支付購買相應產品。

系統的主要特徵

- 1) 每個子節點配有一個讀寫器，與主節點聯網；
- 2) 主節點連接在互聯網上，即時線上；

-
- 3) 每個主節點管理帳單，各主節點之間數據是透明的；
 - 4) 各節點達成共識後，各類主節點可以不斷增加；
 - 5) 根據購買者持有 Waltoncoin 的情況，達成共識後可以成為節點，投票決定授權其記賬和查賬的權利；
 - 6) 查賬和記賬會消耗掉 Waltoncoin（手續費）；
 - 7) 購買者也可以使用 Waltoncoin 直接支付，用於購買服裝。

系統的主要優點

- 1) 可以真正實現追本溯源；
- 2) 可以真正實現防偽的目的；
- 3) 實現去中心化，去信任；
- 4) 降低人工成本。

多用戶共識安全機制

- 1) 由主節點生成一組亂數；
- 2) 將這組亂數分成 N 部分（ N 是整數，大於所有用戶數的 $2/3$ ）；
- 3) 分別用 N 個用戶的公鑰加密這 N 部分亂數；
- 4) 所有用戶用自己的私鑰解密這組亂數；
- 5) 當主節點收到所有正確的數據，認為此次記賬或修改有效。

2.4 應用場景：沃爾頓鏈專案在服裝行業的系統解決方案

隨著物聯網、移動互聯、雲計算等資訊技術的高速發展與大融合，資訊智能化管理已成為企業快速成長與完善的關鍵因素。RFID 作為物聯網核心技術被廣泛應用於智能化倉儲物流管理，其中，服裝行業單品多，數據量大。使用到 RFID 標籤和上鏈數量巨大。服裝行業便是 RFID 最有潛力的應用領域之一。

由於服裝行業的特殊性和複雜性，導致傳統服裝行業在物流倉儲、分揀業務、門店銷售和盤存等環節存在諸多問題。比如：商品規格複雜，品種款式多樣，變化快；拆箱動作頻繁，堆放雜亂；傳統倉儲管理生產、庫存、分發周轉慢；找到需要的貨品主要依靠人員經驗；出入庫量差異程度起伏很大；盤點難度大，工作量大；整箱和單件出入庫模式並存；服裝串貨無法跟蹤來源。因此，在每件衣服的吊牌上粘貼、嵌入或者植入 RFID 標籤，就可以提高供應鏈管理透明度和庫存周轉率，減少缺貨和串貨損失，提升門店消費體驗滿意度，同時對數據進行即時智能分析，收集數據指導服裝企業對產品設計、生產和庫存進行及時調整。

2.4.1 傳統服裝製造困境解析

中國服裝行業“十三五”規劃明確指出，要加快柔性供應鏈管理系統和以 RFID 為核心的智能倉儲物流配送系統建設，提高系統功能與企業業務流程再造的適應度，實現各管理系統的無縫連接，推進大數據、“互聯網+”等技術的應用，提高經營決策智能化水準，大力推廣大規模定制技術及其製造模式，推動服裝製造向服務化轉型，全面提升行業兩化深度融合和綜合應用水準。

近幾年，服裝行業的商品零售總體平穩增長，內銷總量擴大，線上管道快速擴張，線下銷售增速降低，內銷市場動力不足，出口面臨重大困難。服裝行業急需加快結構調整與轉型升級。

面對增長放緩、總量平穩狀況下的“新常態”，傳統製造企業受到衝擊，倒逼服裝製造環節必須升級換代，才能提高服裝企業競爭力。服裝製造從大批量、少品種、長週期模式向滿足小批量、多品種、短交期、定制化的方向發展。

2.4.2 服裝行業智能製造解決方案

傳統服裝行業為勞動密集型行業，服裝品類多，變化快，行業整體資訊化、智能化程度較低，其生產加工流程如圖 2.9 所示。



圖 2.9 傳統服裝生產加工流程示意圖

針對以上特點，未來的服裝智能工廠為 C2M（Customer to Manufactory）定制平臺，消費者的需求直接驅動工廠有效供給，如圖 2.10 所示。



圖 2.10 服裝智能工廠案例

因此，以數據為生產驅動，網路設計、下單，定制數據傳輸全部數位化。形成了需求數據採集、將需求轉變為生產數據、智能研發和設計、智能化計畫排產、智能化自動排版、數據驅動的價值鏈協同、數據驅動的生產執行、數據驅動的質保體系、數據驅動的物流配送、數據驅動的客服體系及完全數位化客服運營體系。如圖 2.11 所示，基於 RFID 的智能化生產線，工業化的效率大大提高，生產週期縮短至 7 個工作日，而且個性化製造成本僅比批量製造高出 10%，真正做到了個性化產品的大規模定制，人人都將買得起定制服裝。



圖 2.11 基於 RFID 的智能化生產線結構示意圖

2.4.3 服裝行業智慧物流倉儲解決方案

服裝行業物流特點具有如下的特點，物流管理對象多樣、品牌多、種類多、SKU（Stock Keeping Unit 庫存量單位）多；銷售模式多樣化，物流管道複雜，一般包括“線上+線下”的模式、“直營+加盟+代理”的模式；產品季節性強，要求物流快速反應，產品分為：春、夏、秋、冬，產品生命週期短，通常為 2-3 個月。庫存控制困難，產銷鏈條長，環節多，庫存多為多級分段式庫存，通常包括廠家庫存、總部庫存+管道庫存；物流配送為多段式網路，包括總部物流配送、分公司物流配送、代理商物流配送。

服裝物流網絡為三級分離式，存在多種物流通路並存的狀態，通常為工廠+總部+分公司，原輔料物流+成品分撥+終端配送的模式。業態包括：批發、零售、電子商務、團購；產品包括：各品牌不同的物流管道。物流存在的問題如下：物流管道長，總體物流管道為工廠倉——總部倉——分公司倉——門店或者工廠倉——總部倉——代理商 / 經銷商倉。供應鏈庫存高，倉儲效率低，庫存點多，儲存週期通常為 180 天，倉儲管理方式和手段落後。多段式運輸，管理複雜化，運輸方式包括集貨運輸——工廠負責、分撥運輸——總部，配送運輸——分公司 / 代理商等方式。針對以上物流行業的特點，我們提出了如圖 2.12 所示的智慧倉儲解決方案。



圖 2.12 智慧倉儲解決方案

2.4.4 服裝行業智慧門店解決方案

圖 2.13 為智慧門店的功能場景示意圖。在進貨端，貨物進入門店前，RFID 手持機批量讀取服裝吊牌上標籤數據，比對入庫單，核對貨物數量、型號，人工干預糾錯，



圖 2.13 智慧門店的功能場景示意圖

具體的特殊功能如下。

快速盤點功能：手持機收集服裝標籤資訊傳至後臺伺服器進行數據比對，差異資訊即時顯示在手持機上，人工核對，盤點資訊通過手持機更新至後臺伺服器。

快速查找功能：RFID 手持機輸入待查找貨物標籤資訊，開啟查找模式，依據讀取信號強弱產生的聲音快速定位貨物具體位置。

智能衣架功能：顧客拿起智能衣架上衣服，智能衣架自動識別顧客手中服裝標籤，觸摸屏及時顯示該款衣服所有資訊，並同時錄入後臺伺服器，經由分析軟體自行統計，可獲取每個時段統計報表供管理者查看。

智能試衣間功能：顧客拿起衣服走進試衣間，智能試衣間自動識別顧客手中服裝標籤，觸摸屏及時顯示該款衣服所有資訊，並同時錄入後臺伺服器，經由分析軟體自行統計，管理者可任意時段獲取統計報表（小時~月）。根據試穿率預估生產計畫與服裝熱款設計。

快速收銀功能：利用 RFID 自動識別目標資訊，只需在接受器的作用範圍內就可以一次讀取多個標籤，實現對多個貨物的同時識別，提高收銀速度，提升客戶滿意度。

智能試衣間如圖 2.14 所示，圖示中 1-2。讀取衣服標籤，數據傳輸至服務台，圖示 3。服務台推送搭配資訊至搭配系統供選擇，圖示 4-5。客戶選擇試穿貨品，並告知服務台，圖示 6-7。手持機快速找貨，並送至顧客手中。



圖 2.14 智能試衣間功能場景示意圖

沃爾頓鏈團隊開發的基於區塊鏈技術的 RFID 系統解決方案，服裝終端客戶可以通過條碼或者 RFID 標籤，在區塊鏈系統上識讀到每款單品服裝從輔料、面料用料、生產過程、物流配送和門店環節全系統資訊。對服裝品牌公司來說，

可以實現不可篡改的可信任的防偽溯源功能，一旦發現問題，能夠根據溯源進行有效地控制和召回，從源頭上保障消費者的合法權益。提高消費者對品牌的信任度和忠誠度，提高品牌的影響力和價值。對消費者來說，可以放心購買自己喜歡的產品，提升購物體驗，提高消費的滿意度。

Waterchain

第三部分 未來——價值物聯網改變世界

3.1 沃爾頓鏈專案階段性規劃

如上所述，實現價值物聯網將打造現有商業的全新生態，這基於區塊鏈與物聯網的有機融合。推進區塊鏈技術由互聯網向物聯網貫通，打造真實可信、可溯源、數據完全共用、資訊完全透明的商業模式，依賴於 RFID 技術與沃爾頓鏈的結合。沃爾頓鏈團隊做出 4 個階段性規劃，由底層基礎平臺建立，逐步擴散至零售、物流，最終整合產品生產廠家，步步為營，實現商業生態縱深的全覆蓋。

專案 1.0 階段，團隊已經開發出基於 RFID 技術的服裝系統集成方案，並在才子服飾、詩萌女裝、卡爾丹頓試點應用，目前具備可大面積應用推廣的條件，做好客戶積累基礎。開放研發擁有自主知識產權的 RFID 信標晶片，晶片在傳統 RFID 晶片上創新地集成非對稱加密演算法，可望實現物聯網與區塊鏈的完美結合。結合團隊給出的基於射頻識別技術的服裝行業一體化解決方案，可望解決傳統服裝行業從倉儲、物流，到門店、售後的一系列痛點問題，同時完成 Waltoncoin 基礎平臺的鞏固，專案 1.0 階段的應用場景，將為沃爾頓鏈應用的迅速擴散，建立 Golden 示範範本。

專案 2.0 階段，自主研發的 RFID 信標晶片全面量產，可應用於服裝、B2C 零售行業、物流行業。通過沃爾頓鏈靈活而強大的 Token 創建和交易功能，實現智能積分系統，集合支付、贈送、同幣交易、跨幣交易的完備功能；通過優化的區塊鏈數據結構設計，實現商品採購、配送、入庫盤點、出庫、門店、上架盤點、銷售、客戶購買、客戶評價、客戶售後完整資訊上鏈；從客戶角度，提供商品支付、積分管理和交易、商品評價及查詢、品質問題溯源取證等功能；從商家角度，提供業務流程自動化管理，對採購、銷售、售後資訊挖掘，即時掌握市場動向。由此實現客戶、商家、沃爾頓鏈三贏策略。對於物流行業，通過借匹配多場景的區塊鏈數據結構，將可以實現物流全路徑資訊上鏈，覆蓋上

門提貨、定價出單、包裝入庫、分揀配送、倉庫管理、分揀派送、客戶簽收、客戶評價回饋的完整業務流程；基於 RFID 的身份識別與區塊鏈記錄的不可篡改、公開可溯源特點，為客戶打造安全可靠的點對點物流資訊通道，為物流公司提供業務自動化管理的資訊平臺，從機制上避免丟單、誤單、錯單的痛點問題。

專案 3.0 階段，將應用到所有的產品生產廠家，實現智能包裝和產品可溯源定制。將描述產品生產週期資訊的通用數據結構高效寫入區塊鏈，並利用可編的特點，對不同類型產品進行定制化數據結構設計；結合 RFID 身份識別，保障上鏈資訊的真實可靠；覆蓋原材料採購、生產操作、組裝操作、產品包裝、產品庫存管理的完整環節；利用區塊鏈的公開和可溯源特性，可以鑒別產品的原材料來源、生產品質，追蹤品質問題的源頭；消除產品偽造的可能性，打破資訊屏障，從根本上保障消費者的利益。同時，通過區塊鏈對生產業務流程資訊進行規範可靠的記錄，將為產品生產廠家提供低成本的數據資訊解決方案，實現智能化管理。

專案 4.0 階段，隨著資產資訊採集硬體的升級迭代，區塊鏈數據結構的完善，未來可以將所有的資產登記上沃爾頓鏈，解決所有資產歸屬，物品溯源，交易憑證的問題。此時，沃爾頓鏈和 Waltoncoin 將在物理世界廣泛應用，顛覆全球人民生活生產方式，沃爾頓鏈專案帶給大家更加便利、智能、可信任的世界。同時也為沃爾頓鏈的投資者帶來豐厚的回報。

按照專案組規劃的四個成長階段，專案組會開發多款資訊採集相關的晶片，包括雙頻 RFID 晶片、生物識別晶片、各種感測器晶片等，不但提供所有實物資產的上鏈安全介面，同時也提供人類、各類動物、生物等安全上鏈的介面，真正實現萬物安全可靠聯網、匯總、數位化，徹底改變人們的生活方式，給人類生活帶來更多的便利，沃爾頓鏈的應用範圍將逐步拓展到人們生活的每個場景。如圖 3.1 所示。

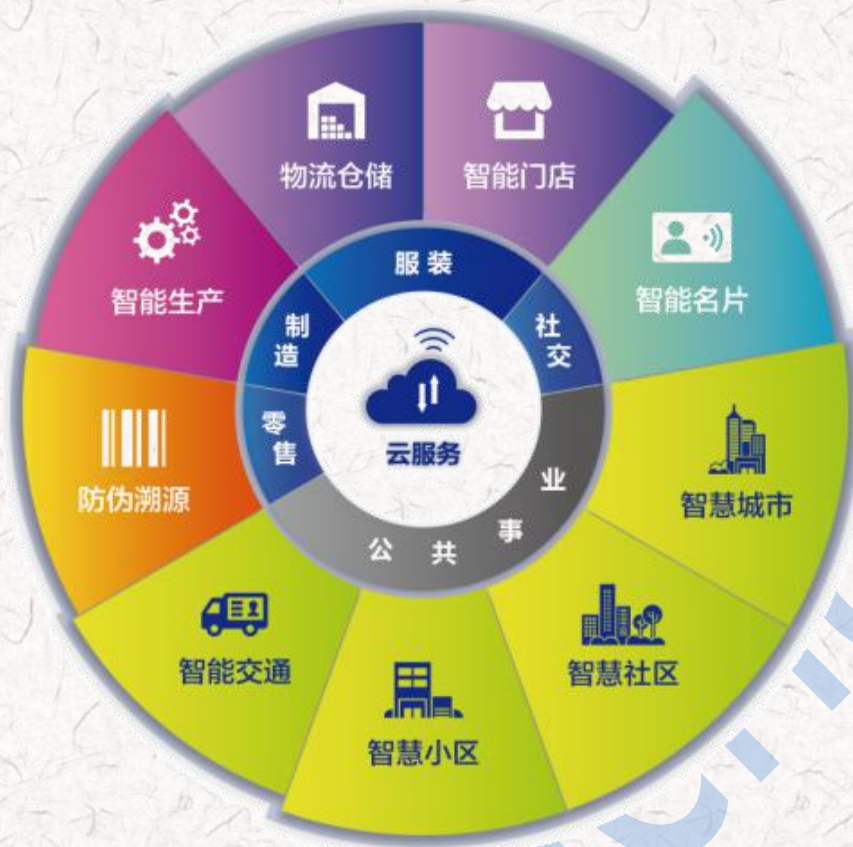


圖 3.1 沃爾頓鏈的應用範圍

3.2 沃爾頓鏈專案的投資價值

1) 創新模式：沃爾頓鏈專案擬研發擁有自主知識產權的 RFID 信標晶片，可望實現物聯網與區塊鏈的完美結合。研發的晶片將綁定 Waltoncoin，創造基於沃爾頓鏈的物聯網應用智能生態圈，踐行區塊鏈技術向物聯網的拓展，沃爾頓鏈必將成為時代變革的領導者；

2) 市場空間：萬億級別的市場，沃爾頓鏈已經具備可以迅速落地的應用方案，適用於服裝行業的生產、倉儲、物流、門店等全流通領域。團隊成員在服裝行業及電子行業多年的從業經驗及積累的客户資源，將為專案的落地提供極為便利的條件。後續還可望應用於電子車牌、資產管理等眾多領域；

3) 高頻應用：沃爾頓鏈搭載在 RFID 硬體系統上，解決區塊鏈商業應用的瓶頸，也即鏈下的實體資產如何快速高效安全上鏈的問題。因此，沃爾頓鏈屬於低門檻、高頻率運用的商業生態鏈，會有廣泛的應用群體和非常高的知名度；

4) 生態網路：沃爾頓鏈要建立自己內容的物聯網生態鏈，Waltoncoin 作為這一生態網路的母鏈唯一代幣，將在廣泛的商業領域中流通，具有極高的價值存儲、價值流轉、積分交易、商品支付媒介等功能，隨著 RFID 信標的不斷普及和網路需求的不斷擴大，Waltoncoin 的需求也在不斷提升，因此，Waltoncoin 的早期投資者必將隨著沃爾頓鏈的發展壯大，獲得豐厚的回報。

5) 獲利機制：ICO 發行的 Waltoncoin 是沃爾頓母鏈代幣，隨著母鏈及各子鏈的發展壯大，沃爾頓鏈系統協議機制決定，作為母鏈代幣的 Waltoncoin 將從各個層面獲得發展紅利，並反哺沃爾頓區塊鏈系統更加健壯和安全，這是一個互恰的良性迴圈。

第四部分 專案基金會

本項目的基金會成立於 2017 年，稱為沃爾頓鏈基金會。基金會致力於沃爾頓鏈專案的開發以及 RFID 應用推廣的落地工作，並促進早期去中心化應用的開發，WTC 初始總量的 20% 會被用於部分行業應用和初創專案，例如金融服務、供應鏈、物聯網、區塊鏈等，包括專案戰略規劃、專案扶持、專案推廣和代幣置換。基金會會挑選在沃爾頓鏈上開發的去中心化應用，並基於應用上的實際用戶數量提供獎勵。

基金會的總體架構如圖 4.1 所示，決策委員會下轄技術開發委員會、財務及人事管理委員會、專案運營委員會三個子部門，分別負責技術開發戰略的制定和實施監管；財務制度的制定和執行監管；專案總體運營及市場推廣的決策及執行等事務。決策委員會成員四年一換屆，成員一般由各個子委員會推薦兩名代表，加上專案投資方代表、社區代表、沃爾頓鏈團隊成員代表各一名產生。各子委員會成員四年一換屆，成員一般由具備相關行業傑出能力的人士擔任。



圖 4.1 沃爾頓鏈基金會的總體架構

基金會提倡透明高效的運營理念，促進沃爾頓鏈生態體系健康發展。治理結構主要以專案管理的有效性、可持續性和資金安全性為主著眼點。基金會的使命就是推進區塊鏈技術由互聯網向物聯網貫通，將把 ICO 募集的資金投向以下幾個方向：

1) 擬研發帶自主知識產權的 RFID 信標晶片，晶片採用自主知識產權的非對稱加密演算法，可實現物聯網與區塊鏈的完美結合；

2) 通過 WTC 靈活而強大的 Token 創建和交易功能，實現智能積分系統，集合支付、贈送、同幣交易、跨幣交易的完備功能；

3) 通過優化的區塊鏈數據結構設計，實現商品採購、配送、入庫盤點、出庫、門店、上架盤點、銷售、客戶購買、客戶評價、客戶售後完整資訊上鏈，實現客戶、商家、WTC 三贏策略；

4) 憑藉匹配多場景的區塊鏈數據結構，打造安全可靠的點對點物流資訊通道，為物流公司提供業務自動化管理的資訊平臺，從機制上避免丟單、誤單、錯單的物流痛點問題；

5) 將應用到產品生產廠家，實現智能包裝和產品可溯源定制。

以上專案展開將為用戶提供便捷的數據查詢追溯、分析處理、管理交易介面，為商家提供智能化管理介面，結合機器學習、人工智慧的深度應用，最終實現生產、物流、門店、銷售和售後的全供銷鏈條的智能生態圈。

第五部分 團隊簡介

5.1 發起人

許芳呈（中國發起人）：中國籍，企業管理專業畢業，曾任七匹狼公司供應鏈管理總監，對供應鏈管理、公司運營採購流程管理具有非常豐富的實際經驗。現職，思力科（深圳）電子科技有限公司董事，廈門思力科電子科技有限公司董事，泉州思力科電子科技有限公司董事長。天使投資人。



都相赫（韓國發起人）：韓國籍，中韓文化交流發展委員會副會長，韓國 NC 科技株式會社會長，韓國電子新聞媒體局前理事，電子新聞社 ET News 理事，韓國標準產品協會前理事，韓國中小企業委員會前城南市會長，中國江蘇明興良程環保有限公司代表。



5.2 高級顧問

金錫基(物聯網)：韓國籍，韓國電子行業的領軍人物，工學博士（畢業於美國明尼蘇達大學），韓國高麗大學教授，曾任職於貝爾實驗室、美國霍尼韋爾公司，擔任過韓國三星電子公司副總裁，積體電路設計領域的資深專家，IEEE 高級會員，韓國電氣工程師學會副會長，韓國半導體科學家及工程師協會主席。發表學術論文 250 多篇，擁有發明專利 60 餘項。



朱延平(區塊鏈)：中國臺灣籍，工學博士（畢業於臺灣成功大學），臺灣雲端服務協會理事長，中興大學資訊管理系主任。曾獲得臺灣教育部青年發明獎，臺灣十大資訊人才獎。多年來對區塊鏈的應用有著深入的研究，帶領區塊鏈技術團隊開發系統應用於健康大數據和農業溯源專案。



5.3 首席專家

莫冰（物聯網）：中國籍，工學博士，博士後，師從韓國積體電路領域著名專家金錫基教授。韓國高麗大學研究教授，中山大學特聘研究員，物聯網專家，積體電路專家，中國微米納米技術學會高級會員，IEEE 會員。福州市高層次引進人才，福建省科技廳科技計畫專案評審專家，江西省科技廳科技計畫專案評審專家，廈門市集成電路協會理事，流片補貼評審委員會專家組成員。目前主持各級科研專案 10 項，發表論文 20 餘篇，申請發明專利 18 項。2013 年開始接觸比特幣，比特時代、韓國 korbit 最早的用戶之一。2015 年起創辦企業，主要從事積體電路及區塊鏈方面的研究。已領銜成功開發兩款商用晶片。



魏松傑（區塊鏈）：中國籍，工學博士（畢業於美國特拉華大學），南京理工大學副教授，網路空間安全工程研究院核心成員，碩士生導師。區塊鏈技術專家，研究領域為電腦網絡協議與應用、網路與資訊安全，發表論文 20 多篇，申請發明專利 7 項。在美國期間，曾經就職於穀歌、高通、彭博社等多家高科技公司，擔任研發工程師和技術專家職務，具有豐富的電腦系統設計、產品開發和工程專案管理經驗。



5.4 團隊成員

單良：畢業於 KOREATECH(韓國理工大學)機械工程專業，風險投資專業博士，韓國株式會社沃爾頓鏈科技公司代表，韓國成均科技股份有限公司理事，三星 SDI 下屬加熱元器件製造商 NHTECH 中國部經理，在韓博士生聯誼會經濟組組長，韓國 korbit 最早的用戶之一，數字貨幣資深玩家。



陳樟榮：工商企管專業，美國阿姆斯特壯大學 BBA 學位，天宇國際集團有限公司總裁，中國制衣輔料行業領軍人物，中國知名教導型企業家，2008 年 CCTV2 頻道《贏在中國》創業欄目參與者，《實戰商業智慧》網路行銷和

《MONEY&YOU》思維訓練研究者，《贏利模式》行動成功學專家，2013 年開始接觸比特幣，對數字貨幣和去中心化的管理思想有強烈興趣和深入研究，在企業管理、市場調研、管道建設、商務合作、商業模式方面有豐富的實戰經驗。



林和瑞：廈門中傳物聯網產業研究院院長、廈門城聯科技有限公司董事長、廈門艾歐特科技有限公司董事長。在諾基亞、微軟工作多年，負責硬體產品開發、供應鏈管理工作。2014 年開始創辦多家物聯網企業，佈局物聯網行業產業鏈。開發的產品和服務得到市場認可。作為物聯網專家協助政府開展產業調研、政策研究工作，參與多項政



府智慧新城、物聯網小鎮規劃和專案評審工作。

馬興毅：國家 CSC 專項留學人員，韓國高麗大學工學博士、融合化工系統研究所研究教授，韓國成均科技股份有限公司 CEO，韓國工業協會會員，英國皇家化學學會副會員，其研究成果曾發表在世界頂級期刊《自然·通訊》上並參與編寫物聯網工程專業系列教材《物聯網導論》。目前的研究方向涵蓋區塊鏈技術與智能醫療技術相結合的交叉學科。



趙海明：成均館大學化工導電高分子專業博士，韓國 BK21th 導電高分子專案核心成員，韓國京畿道感測器研究所研究員，韓國 NCTECH 環保科技公司研究員，中華總商會副會長，韓國成均科技股份有限公司理事，常年從事韓國半導體、感測器等方面等技術轉移工作，江蘇邁爾特（中韓）合資公司重要股東，數字貨幣早期玩家。



劉才：工學碩士，具有十二年超大規模積體電路設計與驗證經驗，對 RFID 晶片設計全流程、SOC 晶片架構、數模混合電路設計等具有豐富的實際專案經驗，包括演算法設計，RTL 設計，仿真驗證，FPGA 原型驗證，DC 綜合，後端 PR，封裝測試等。曾帶領團隊完成多款導航定位基帶晶片，以及通信基帶晶片的開發，完成過 AES、DES 等加密模組設計，曾獲得衛星導航定位協會科技進步一等獎。精通區塊鏈底層共識機制的原理和相關非對稱加密演算法。



楊鋒：工學碩士，曾工作於中興通訊，人工智慧專家，積體電路專家。十二年超大規模積體電路研發、架構設計、驗證經驗；五年人工智慧，遺傳演算法方面研究經驗。曾獲得深圳市科技創新獎；對 RFID 技術、區塊鏈底層架構、智能合約、各類共識機制演算法原理和實現有深入的研究。



郭建平：工學博士（畢業於香港中文大學），中山大學“百人計畫”副教授、碩士生導師、IEEE 高級會員。積體電路領域專家，在 IC 設計領域已發表 40 多篇國際期刊/會議論文，申請中國發明專利 16 項。



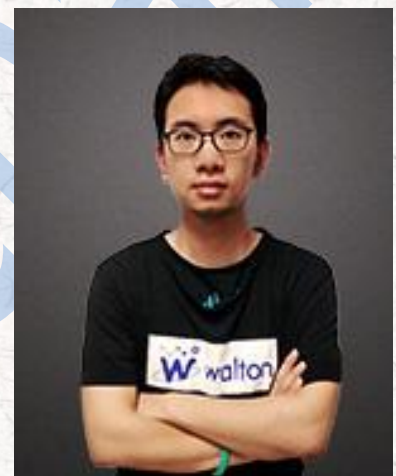
黃銳敏：工學博士（畢業於德國弗萊堡大學），碩士生導師，華僑大學電子系講師，積體電路領域專家，主要研究數字信號處理的電路和系統實現，長期致力於數字信號處理技術方面的研發。



郭榮新：工程碩士，華僑大學通信技術研究中心副主任。十多年嵌入式系統的軟硬體設計開發經驗，長期致力於物聯網領域的 RFID 和區塊鏈技術的研發。



李帥：工學碩士，研究方向為網路安全、區塊鏈接入認證技術。主持完成的區塊鏈分佈式認證作品榮獲“2016 年全國密碼學技術競賽”決賽一等獎。



黃鴻泰：工學學士，五年 WEB 前後端開發經驗，長期致力於物聯網平臺和教育資訊化平臺的開發，2011 年開始接觸比特幣，早期顯卡挖礦參與者。對虛擬貨幣及區塊鏈技術有濃厚的興趣。



戴閩華：工商企管專業，美國阿姆斯特壯大學 BBA 學位，資深財務專家，曾擔任天宇國際集團有限公司副總裁、財務總監，13 年財務工作經驗，對制定並實施企業戰略、經營計畫等政策方略，實現企業的經營管理目標及發展目標具有非常豐富的實際經驗。



劉東欣：中歐國際工商學院 MBA，美國西北大學凱洛格（Kellogg）商學院訪問學者，戰略管理諮詢專家，投融資專家。目前的研究興趣在於區塊鏈技術對金融領域的影響和改革。



5.5 天使投資人

宋國平：醫學博士，韓國中華總商會會長，北京海外聯誼會理事，平安國際株式會社代表，東方徐福抗衰老中心代表，塑美美容整形株式會社代表。

邱俊：深圳市弘陶基金管理有限公司董事長，深圳市汕尾商會副會長。擁有 20 年的資本市場投資經驗，經歷多次波瀾壯闊的市場變幻，留下多個經典案例，其中包括中芯國際、招商證券、丹霞生物等。丹霞生物被投中評為 2016 年生物醫藥投資十大成功案例之一。

嚴小鉛：卡爾丹頓服飾股份有限公司董事長，深圳市汕尾商會常務副會長。

林敬偉：廣州久贏投資管理有限公司董事，創始合夥人，中山大學高級財務會計研究生班，EMBA 畢業；二十七年大型央企海內外工作經歷，超過十五年大型央企上市公司董秘、財務總監、副總經理經歷，長期主管企業上市、資本運作、投融資及財務管理工作，具有豐富的資本運作及財務管理經驗。具有董事會秘書、上市公司獨立董事資格。

何紅連：華爾頓投資事業部總監、註冊會計師，廈大 MBA 畢業。曾任美亞柏科投資中心部經理，目前帶領華爾頓投資團隊在物聯網和積體電路等領域進行調研，投資佈局。

5.6 顧問團隊

李鐘吉：株式會社 BSM 代表理事，韓國碳素融合委員會，活性炭委員會委員長。

高尚臺：韓國電子新聞社編輯局副局長，KI news 新媒體與新產業局局長。

劉曉為：哈爾濱工業大學教授，博導，973 首席專家。總裝微納米技術專家組成員；總裝軍用電子元器件型譜系列專家組成員；電子學會敏感技術分會力敏專業委員會副主任；東北微機電系統（MEMS）技術聯合體副秘書長；《感測器技術》編委；黑龍江省政協委員。

蘇岩：南京理工大學教授，博導，中國造船工程學會船舶儀器儀錶學術委員會副主任委員，中國儀器儀錶學會船舶儀器儀錶分會副理事長，中國儀器儀錶學會微納器件與系統技術分會常務理事，江蘇省儀器儀錶學會常務理事，總裝專家。

張岩：工學博士，教授，博導。現任哈爾濱工業大學（深圳）電子學院副院長，數字積體電路設計及嵌入式系統領域專家。

馬萍萍：廈門大學經濟學碩士，七匹狼創投總經理。

彭先德：資深律師，廣東文品律師事務所合夥人，二十餘年司法實踐經驗，公司法、投融資法律事務專家。

傅克：畢業於河南財經政法大學，廣東瑞霆律師事務所資深律師，中國註冊律師，中華全國律師協會成員，深圳律師協會會員，二十餘年法律服務從業經驗。

肖光堅：高級會計師，稅務師，高級經濟師，深圳市三明商會秘書長，深圳聯傑會計師事務所合夥人，十餘年上市公司財務顧問，資深財務專家。

李雄：鏈向財經創始人，互聯網金融連續創業者，區塊鏈行業資深媒體人，擁有 7 年的產品設計、市場運營、品牌公關，以及團隊管理經驗，2013 年進入區塊鏈行業創業，成功創辦 sosobtc、ico365、icolive 三家區塊鏈服務平臺，對區塊鏈有比較深的理解，目前主要研究區塊鏈與數字貨幣的生態及產品應用。

第六部分 參考文獻

1. A. Tapscott, D. Tapscott, How blockchain is changing finance, Harvard Business Review, 2017.
2. T. Stein, Supply chain with blockchain — showcase RFID, Faizod, 2017
3. S. Nakamoto, Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, Bitcoin.org, 2009.
4. R. Hackett, The financial tech revolution will be tokenized, Fortune, 2017.
5. C. Swedberg, Blockchain secures document authenticity with smartrac's dLoc solution, RFID Journal, 2016.
6. D. Bayer, S. Haber, W.S. Stornetta, Improving the efficiency and reliability of digital time-stamping, Sequences II: Methods in Communication, Security and Computer Science, 1993.
7. A. Legay, M. Bozga, Formal modeling and analysis of timed systems, Springer International Publishing AG, 2014.
8. A. Back, Hashcash — a denial of service counter-measure, Hashcash.org, 2002.
9. B. Dickson, Blockchain has the potential to revolutionize the supply chain, Aol Tech, 2016.
10. KCDSA Task Force Team, The Korean certificate-based digital signature algorithm, IEEE Standard Specifications for Public-Key Cryptography, 1998.
11. J. Donaldson, Mojix brings transformational RFID, big data analytics and blockchain technology to NRF Retail's Big Show, Mojix.com, 2017.
12. R. T. Clemen, Incentive contracts and strictly proper scoring rules. Test, 2002.

-
13. J.-Y. Jaffray, E. Karni, Elicitation of subjective probabilities when the initial endowment is unobservable, *Journal of Risk and Uncertainty*, 1999.
 14. Blockchain Luxembourg S.A., <https://blockchain.info>.
 15. J. Gong, *Blockchain society — decoding global blockchain application and investment cases*, CITIC Press Group, 2016.
 16. D. Johnston et al., *The general theory of decentralized applications, Dapps*, 2015.
 17. P. Sztorc, *Peer-to-peer oracle system and prediction marketplace*, 2015.
 18. R. Hanson, Logarithmic market scoring rules for modular combinatorial information aggregation, *Journal of Prediction Markets*, 2002.
 19. 潘煒迪, 淺談我國虛擬貨幣發展現狀及未來, *企業導報*, 2016.
 20. 李威, 網路虛擬貨幣法律問題研究, 對外經濟貿易大學博士論文, 2016.

附錄 A 文檔修訂記錄

版本	修訂日期	作者	描述
1.0.0	2017.06.06	Mooer	文檔初稿，完成第一版文檔整理
1.0.1	2017.06.22	Yangfeng	增加完善了區塊鏈部分的解釋說明，增加沃爾頓鏈詳細架構圖，及相關文字描述，修改格式和字體，重新排版
1.0.2	2017.06.26	Lautry	修改基金會架構圖，及其相關文字描述，修改格式等
1.0.3	2017.10.07	Yangfeng	修改一些格式，和描述不準確的地方
1.0.4	2018.02.08	Yangfeng	格式、團隊成員介紹修改