

區塊鏈應用於證物監管鏈之研究

A Study on the Application of Blockchain in the Chain of Custody

李承龍*

Lee, Cheng-Lung

摘要

物證在法庭上具證據能力，必須符合「證物之同一性」的原則，確保呈堂證據與現場所蒐集之證據相同，以免陷入「毒樹毒果」的疑慮。若證物監管不善，縱使後續鑑識技術再精良也喪失意義。犯罪現場之物證，從蒐集、保存、運送、實驗室鑑定，直到法庭成為呈堂證供，整個交接、移轉的過程，應確保證物無遭受污染和調包的疑慮，符合溯源的需求。為完善證物保管制度，「證物監管鏈」扮演關鍵角色，不僅是證據調查的基礎，更是攸關起訴、審判成敗的關鍵。

本研究除說明「證物監管鏈」的意義與變革，介紹「區塊鏈」相關應用科技外，透過真實案例，探究證物保管與實務上的問題，另透過實作，模擬「證物監管平台系統」的雛形、驗證原始資料，有助確保證物的真實性，發揮證物監管鏈的功能。最後提出「強化鑑識科學教育」、「實踐證據驗真程序」、「統籌全國性證物室管理制度」和「新興科技發揮綜效」等完善證物監管制度之四大建議，供相關單位參考。

關鍵字：鑑識科學、證物監管鏈、證據保全制度、無線射頻識別、區塊鏈

Abstract

Physical evidence has evidentiary capability in court and must comply with the principle of "the same evidence" to ensure that the evidence presented in court matches the evidence collected at the crime scenes, thus avoiding the suspicion of "Fruit of the poisonous tree". If evidence management is not carried out properly, even the most advanced forensic technology will lose its significance. For a physical evidence at the crime scene, from collection, preservation, transportation, laboratory identification, until

* 臺灣警察專科學校刑事警察科副教授。

it becomes evidence in court, the entire handover and transfer process should ensure that the evidence is free from contamination or substitution and meets the needs of traceability. To enhance the evidence custody system, the "chain of custody" plays a key role. It is not only the basis of evidence investigation, but also the key to the success of prosecution and trial.

In addition to explaining the significance and changes of the "chain of custody" and introducing related application technologies of "Blockchain", this research explores evidence custody and pragmatic issues through real cases, and simulates the "evidence supervision platform system" through practice testing. Prototyping and verifying the original data assist in ensuring the authenticity of the evidence and fulfilling the role of the chain of custody. Finally, four suggestions for improving the evidence supervision system, including "strengthening forensic science education", "practicing evidence verification procedures", "coordinating national evidence rooms" and " synergistic effect of emerging technologies " as reference for relevant agencies.

Key words: Forensic Science, Chain of Custody, Evidence Preservation System, Radio Frequency Identification (RFID), Blockchain

壹、前言

2017 年的司法改革會議中，為了解決現行制度在保全證據監管和證物保管方面的不足，會議決定引進科技方法來提升證物的管理效能。鑑定報告的可靠性，「科學證據」是否可靠，主要取決於其是否符合靈敏度（sensitivity）、品管管控（quality control）、鑑別力（discriminatory power）與誠實（honest）等四個重點¹為檢驗標準。鑑定報告應該完整、客觀和準確地呈現實驗的方法、標準、數據和結論，並提供相關的指標來證明其結論的信度。若鑑定報告有遺漏、偏頗或錯誤的內容，或者對實驗結果有不合理的解讀或推論，則表示其品質不佳，也無法反映實驗的真相。因此，在審閱鑑定報告時，應該仔細檢查其內容是否具備完整性、客觀性和準確性。

¹ Robertson, Vignaux & Berger, *Interpreting Evidence: Evaluating Forensic Science in the Courtroom* (2016).

另可為證據之物及得沒收之物，應確保其同一、防其喪失、毀損或變質，應由處理之人員妥善保管並為適當之處置，藉以確保「證物之同一性」，呈堂證物是否與犯罪現場所得之物一致？這是司法單位必須重視而常被忽略的問題。從發現、採集、運送、鑑定到保存，每一個環節都應有清楚完整的記錄和規範，以防止證物被偽造、變造或變質。這些都是呈堂證物必須具備的根本。然而，在司法實務界，卻往往被漠視、迴避或忽視。如果法庭上使用的證物無法確認其同一性，無法追溯其來源，無法排除其被栽贓或調包的可能性，即使後端有國際認證的鑑識實驗室，先進的鑑識科技，卓越的鑑識人員，也無法保障其鑑定報告書的真實性和有效性。甚至有可能因為使用來路不明或被惡意操弄的證物，而導致判決出錯或冤案發生。實務上，如何確認「呈堂證物」的同一性，要從發現、保全、採集、運送、交接、鑑定、移送到呈堂等過程，都有嚴密的監管鏈（Chain of custody）來確保。犯罪現場的勘察人員、警察分局和警察局的鑑識人員、地檢署和法院的贓物管理人員，都要遵守標準作業程序，防止證物受到污染和調包，並能追溯證物的來源和歷程。這是證物監管鏈的基本要求，也是確保證物真實性和有效性，影響起訴和審判結果的關鍵。即意味著必須從犯罪現場被發現、保全、採集、經犯罪現場運送到警察分局的勘察小隊、分局證物室、警察局（刑事）鑑識科（中心）的實驗室、警察局證物室，再送到刑事警察局的鑑識實驗室，回到警察局證物室、移送後送至地檢署贓物庫、起訴後送到法院的贓物庫，最後在法庭上出現當「呈堂證物」，整個證物監管鏈應完整無暇確保證物的保全，未遭受污染和調包的疑慮。

刑事訴訟法第 154 條，「被告未經審判證明有罪確定前，推定其為無罪，犯罪事實應依證據認定之，無證據不得認定犯罪事實。」蓋因刑事審判程序，「證據」為認定被告有罪之重要基石，即無證據不得認定其犯罪事實，此為「證據裁判」原則，而刑事證物從犯罪現場被發現、蒐集、送驗過程，在不同保管人（單位）之間移轉，須詳實紀錄該證物之人、事、時、地、物等所有資訊，包括發現、取得、保管、移轉、分析及相關實驗過程的處理，經由完整的證物保管紀錄，方可驗證從犯罪現場到法庭的證物，並無被調包、替換、竄改或遭受污染等問題，以確保呈現於法庭之證據為真實無瑕疵及符合證物同一性要求，建立完善之刑事證

物保管制度，方可維護司法正義²，才是公平審判之基礎。

「犯罪偵查是專業的證據蒐集工作，旨在確定、逮捕嫌疑人並證明其有罪。犯罪偵查的過程涉及對過去客觀事實（5W1H）的重建。犯罪偵查的主要步驟包含「確定犯罪發生」、「查明犯罪事實」、「蒐集相關事證」、「追查犯罪線索」、「追查不法所得」、「證明或排除涉嫌人」、「鎖定及逮捕犯罪者」、「提供法院可採納證據」、「出庭作證」。其中，「蒐集相關事證」、「追查犯罪線索」、「證明或排除涉嫌人」及「提供法院可採納證據」更是成敗的關鍵步驟，用以證明嫌犯的身分和犯罪行為。探究司法正義的議題時，常會遇到「證物栽贓、現場蒐證、物證鑑定、證物監管鏈、鑑定結果詮釋和司法人員公正性」等問題。因此，警方的犯罪偵查實務，特別注重「刑案現場保全的嚴密性、現場勘察採證的完整性、證物監管鏈完整連結的證明（發現、採證、封緘及送驗、保管流程的完整性）、現場勘察採證能力及鑑識專業資格認證、鑑識人員的倫理與品操、鑑識實驗室儀器設備與品管認證問題、物證鑑定標準作業（Standard Operation Procedure, SOP）與方法、鑑定結果的詮釋與參與交叉詰問」等。在法庭上，檢辯雙方會對事實呈現與結果認定進行辯論，因此，呈堂物證的發現、蒐集、運用、保管、鑑定、說明、鑑定人的資格、實驗室的認證、檢驗過程的標準作業流程等，都是影響訴訟成敗的重要關鍵。犯罪現場的勘查是證據保全的關鍵環節，需要有豐富的實務經驗和專業知識。初次接觸現場的勘察人員，往往會不知所措，面臨應如何有效地保全現場和收集證物的討戰，如果沒有做好這些基礎工作，就會影響後續實驗室的鑑定結果和後續案件的偵辦。此外，犯罪現場的證物種類繁多，證物交接過程必須嚴格遵守規範，以免造成證物的污染、錯誤、遺失等問題，進而影響司法審判的公正。尤其是在重大刑案中，犯罪現場更加複雜，證物更加繁雜，現場勘察人員不僅要確保現場和證物的完整性，還要建立嚴密的證物監管鏈，這對警力有限的實務單位是一項艱鉅的任務。因此，如何利用新科技來解決證物監管的問題，是司法實務單位和全民共同關注和期待的目標。

「區塊鏈（Blockchain）」是一種分散式的資料結構，能夠將交易紀錄以加密

² 所謂的「司法正義」，應該是「運用合法、正當、公平的方法調查犯罪、蒐集證據，並經過獨立、公正、客觀、公開、合理的審判辯論程序，獲得較為符合社會正義的司法判決」。引用自謝松善（2019年4月28日），【週日閱讀科學大師】刑事鑑識與司法正義，https://scistore.colife.org.tw/management/Upload/dragon/20190428162906251_sunday_1080428.pdf（最後瀏覽日：2023年4月16日）。

的方式連結成一個不可逆的鏈條，從而保證資料的完整性、安全性和可追溯性。區塊鏈技術在各個領域都有廣泛的應用價值，例如證明資料的存在性、執行智慧合約、連接物聯網設備、驗證身分、預測市場走勢、交易各種資產、促進電子商務、建立社交通訊平台、儲存檔案資料、提供資料應用程式介面（Application Programming Interface, API）等。2019年，為了防範假照片的流傳，《紐約時報》發起了一項名為新聞溯源（News Provenance）的專案，利用區塊鏈技術記錄照片的來源和修改歷程。區塊鏈是一種分散式的資料庫系統，可儲存虛擬貨幣「比特幣」等數位資產的交易紀錄，並確保其不可篡改和不可抹除。因此，區塊鏈也可以用來傳播和記錄各種信息，例如文字、影音等。這樣一來，即使原始網站被刪除或遭到攻擊，只要有區塊鏈的交易代碼，就能找回信息的真實性，也不會再出現404（找不到網頁）的錯誤訊息。近年來，區塊鏈在網路上引發了一股「文字」上鏈的風潮；同時，區塊鏈也可以用來保存案件的相關證據，防止其被隱匿或竄改，讓「吃案」成為歷史名詞。根據中國大陸國家網際網路信息辦公室的公告，2019年3月，「天平鏈」是首批獲得境內區塊鏈信息服務備案的區塊鏈之一，該區塊鏈由北京網際網路法院主導建立，旨在提供電子證據平台給區塊鏈產業。同年4月，法務部調查局舉行「正義鏈盟－證物鏈與區塊鏈的交響曲」研討會，邀集司法、區塊鏈等相關產、官、學界人士參與，並分享調查局如何運用區塊鏈技術保全數位證據的能力與實例³。2022年6月正式啟動「司法聯盟鏈（Blockchain-applied Judicial Alliance for Digital Era, b-JADE）是臺灣司法界的一項創新科技應用，由法務部、司法院、高檢署、警政署和調查局組成初始會員，各自建立節點，確保聯盟鏈的安全和持續性。此聯盟鏈的前身就是法務部調查局推動的「數位鑑識報告上鏈和雲端證據上鏈」，也是臺灣在金融業之外的區塊鏈應用實例，展現了臺灣司法區塊鏈的發展潛力⁴，成為臺灣司法界重要科技應用的里程碑。

區塊鏈的不可篡改性，雖然有助於永久保存訊息，但也與歐盟一般資料保護規範（General Data Protection Regulation, 以下簡稱 GDPR）第17條中的被遺忘權產生衝突。被遺忘權是指資料當事人在特定條件下，可以要求資料控制者刪除其

³ 全球首創！調查局以區塊鏈保護司法鑑定及雲端取證資料證據力，法務部網站，<https://www.mjib.gov.tw/news/Details?Module=1&id=440>（最後瀏覽日：2023年2月27日）

⁴ 黃彥棻（2022/6/20），【臺灣區塊鏈應用實例：司法聯盟鏈】區塊鏈貫穿司法審判流程，聯盟鏈兼具技術和管理優勢，iThome，<https://www.ithome.com.tw/news/151487>（最後瀏覽日：2023年2月27日）

個人資料的權利。然而，區塊鏈中的資料一旦寫入，就無法修改或刪除，這也是區塊鏈最有價值的功能之一。例如，以太坊上的 Parity ICO Passport Service（以下簡稱 PICOPS），是一項將個人數位身分記錄在區塊鏈上的應用，可對已經通過身分檢查的以太坊錢包所有者，進行身分核查的服務。但由於歐盟 GDPR 於 2018 年 5 月開始實施，PICOPS 也因此宣布停止服務。不過，本文旨在探討新興技術如何協助傳統刑事證物保全的流程改善和證物監管鏈的問題，不涉及討論區塊鏈的不可篡改特性和匿名性所引發的法律問題。同時，本文也不討論數位證據（無形物）與傳統實體物（有形物）在性質、蒐證和保管方面的差異，以免研究範圍過於廣泛。

貳、研究動機

監察院針對江○慶案提出糾正，指出刑事證物保管存在重大缺失，其中最關鍵的證物－犯罪現場廁所窗戶上的木條，上面留有嫌犯的掌紋，卻在審理過程中失蹤，影響了判決的公正性。這起荒謬的刑事證物遺失事件，暴露了我國長期以來「證物監管制度」的嚴重問題！由於關鍵跡證遺失，不僅使得 5 歲女童命案無法偵破，也造成無辜士兵被槍決、國防部賠償江家 1 億 318 萬餘元、許姓男子遭受冤屈，並獲得冤獄賠償金。然而，相關單位對於證物監管制度仍未有反省與改善的作為，證物監管鏈管理缺失之陳年問題，至今仍未得到有效解決。

2021 年 3 月，新北市警察局刑事大隊執行例行檢查，在偵查六隊備勤室天花板角落發現一包未登記的舊公文封。該公文封內含有一支改造手槍、數發子彈和多包不同種類的毒品等物品，均屬於刑事案件的重要證物。經追查，該批證物是 10 年前該大隊從原駐地遷移至現址時，在原駐地的鐵櫃中發現的。當時負責搬遷的員警因無法查明該批證物的來源和歸屬，且擔心遺失或混淆其他案件的證物，在備勤室休息時將其暫存於天花板上，並未依規定向上級申報或登記。由於時間久遠，相關人員也忘記了此事，導致該包證物失去管理和監控。同年 3 月 30 日，調查局航空調查處基隆站前機動組長亦因涉嫌遺失毒品證物，而被桃園地方檢察署搜索、扣押不明財產並聲押禁見。這兩起案件均反映出我國執法單位在刑事證物監上存在的缺失和漏洞。

根據 2021 年社團法人台灣冤獄平反協會統計⁵，根據「刑事案件確定後去氧核醣核酸鑑定條例」（以下簡稱「DNA 鑑定條例」），判決確定後，若符合法定要件，且有合理理由認為 DNA 鑑定結果可作為新事實或新證據，則可聲請對相關證物或檢體進行 DNA 鑑定。本文以司法院裁判書檢索系統為資料來源，分析該條例施行後的聲請案件情況。搜尋結果顯示，共有 28 筆裁判書提及該條例，但其中有 10 筆是同一案件的不同階段裁判書，因此實際上只有 18 起聲請案件。在這些案件中，只有 3 起案件被法院准許進行 DNA 鑑定，其餘 15 起案件則被法院駁回。法院駁回聲請的主要理由是證物或檢體已經銷燬、未留存或不足以進行 DNA 鑑定。列舉下列 4 起發生於上世紀 90 年代的重大刑案如下表 1。

表 1 判決確定後因證物已銷燬無法聲請（再）鑑定案例

裁判字號	案件概述
臺灣高等法院 107 年度聲字第 2159 號刑事裁定	本案發生於 1993 年，牽涉強制性交與殺人案件，當年由調查局以 DNA HLA-DQ α 法進行鑑定，與被告全符合。檢體曾於 1999 年經臺大醫院以 STR 鑑定，發現有不知名第三人男性之 DNA。但法院以該 DNA 為污染混入為由，仍然認定被告涉案。2018 年，被告聲請法院函詢調查局、臺大醫院，確認實驗室有無留存剩餘檢體，再為比對。然而，法院去函後，兩單位皆回覆無剩餘檢體，因此駁回。
臺灣高等法院花蓮分院 107 年度聲字第 99 號刑事裁定	本案發生於 1996 年，現場勘察人員於死者陳屍處附近發現多個衛生紙團，在荒郊野外處的屍體旁有多個衛生紙團實非尋常，故當時採集了現場的衛生紙團十團，並與現場毛髮進行鑑定。案發時，現場採證之毛髮、體毛，均未進行 DNA 型別檢測，直至 2001 年，衛生紙團經刑事警察局進行鑑驗比對，確認該處精子細胞排除來自被告，然而其他證物並未進行 DNA 鑑定。被告於 2018 年依此條例向法院聲請進行 DNA 再鑑定，但經法院去函刑事警察局與花蓮縣警察局吉安分局均未保留相關檢體，因此駁回。
臺灣高等法院臺南分院 107 年度聲字第 934 號刑事裁定	本案發生於 1996 年，為一起殺人案件。本案聲請再鑑定標的為該案採得樹葉上的血跡檢體，當年雖曾以進行 DNA 鑑定，但當時結果是已腐敗而無法檢出型別，故 2018 年，被告聲請以最新 STR 型別檢測方法再行鑑定。不過，經法院函詢曾為鑑定的刑事局、調查局確認有無留存檢體後，兩單位均回覆沒有留存、檢體已不存在，故無從再驗。法院也因

⁵ 證物保管，迫在眉睫：定讞後 DNA 鑑定制度立法五週年檢視，冤冤相報 no.111：
<https://us15.campaign-archive.com/?u=a98c6a57f98a45f38d3109e49&id=a0c65780da>（最後瀏覽日：2023 年 02 月 27 日）

裁判字號	案件概述
	而駁回被告聲請。
臺灣高等法院 108 年度聲字第 2241 號刑事裁定	本案發生於 1996 年，涉及殺人案件，死者是被告的前妻以及與前妻共同收養的小孩。被告在自白中提及曾與前妻爭吵而打其頭部，但法醫解剖報告認定死者是遭扼壓頸部窒息死亡，與自白不符。證據有限，被告四度判決無罪，最後仍然有罪確定。被告於判決確定後主張 DNA 檢驗的檢體為死者的陰道分泌物棉棒及指甲，以及現場菸蒂，但經法院去函法務部法醫研究所、調查局以及偵辦的板橋分局，均無法發現本案相關證物，無從再驗，法院駁回。
臺灣高等法院 108 年度聲字第 4224 號刑事裁定	

2016 年《DNA 鑑定條例》三讀通過，為生物跡證的採取、保管及移轉訂定了嚴格的規範，以確保 DNA 鑑定結果之正確性。然而，若證物因銷燬或保存不當而損毀或污染，不僅會影響陳年舊案的再審，也可能對未來的案件造成困難。因此，本文將探討定讞後證物保管的問題，並參考《機關共通性檔案保存年限基準》⁶之檢察類檔案保存年限基準表和根據《檢察機關辦理扣押物沒收物應行注意事項》⁷第 5 點：「沒收物應於判決確定後迅予處理。但拍賣或銷燬者，得定期處理。」，換言之，可能含有 DNA 生物跡證的相關證物在確定後就會被迅速或定期處理掉。因此提出修改《檢察機關辦理扣押物沒收物應行注意事項》之建議，根據該基準表，判決確定後的卷宗資料必須根據判決刑度來區分保存年限，從最少保存三年開始，逐漸隨刑度增加；而死刑、無期徒刑等重大案件將永久保存。惟贓證物部分則無相應的保存年限表。本文認為，贓證物中可能含有生物跡證，其保存年限應與卷宗資料相同或更長，以利未來的 DNA 鑑定或再審。

本文探討我國證物監管的現況與改善方案，以提升司法審判的公正性與效率。目前我國的證物監管涉及多個機關，包括警政署、調查局、法務部、高檢署和各級法院，各有不同的程序和規範。然而，由於證物種類多元，保管方式不一，且缺乏統一的標準和系統，容易造成證物遺失、毀壞或竄改的風險，影響證據的真實性和可信度。因此，本文以實務案例為例，說明證物保管與證據驗真的重要性和困難點，並提出建立完整的證物監管制度的必要性和可行性。另外本文也探討區塊鏈技術在證物監管上的應用與優勢，期望能為我國的司法改革帶來新的契機。

⁶ 中華民國 102 年 10 月 28 日檔案管理局檔徵字第 1020009161 號函修正發布第 2 點之附件九「檢察類」

⁷ 中華民國 110 年 6 月 1 日法務部修正檢察機關辦理扣押物沒收物應行注意事項

參、文獻探討

一、證物監管制度

司法公平審判的基礎應先確保法庭的呈堂物證與現場所蒐集之物證相同，若是證物監管不當，不啻影響檢察官起訴、法官審判結果，也可能造成冤獄的發生。為有效落實證物監管制度⁸⁹，針對美、日兩國關於證物監管的規範簡介以下。

(一) 美國－《麻州證物蒐集、處理、儲藏、保存之最佳實務操作手冊》¹⁰

美國法庭採用交互詰問制度，對於證物的管理有嚴格的規範。執法者必須遵守證物監管鏈的要求，在勘察、採證或送驗證物的過程中，確保證物的完整性和可追溯性。勘察人員在刑案現場進行拍攝和採集指紋時，都要在相片和指紋膠片的背面標示拍攝者或採證者的職稱和簽章、時間與地點等資訊。證物包裝後，相關人員也要在騎縫處簽章負責。鑑識實驗室人員在收到和處理證物時，也要在每一個步驟或流程上簽章並記錄處理的詳細情形，並將資料輸入電腦系統，讓證物送驗和收發單位能夠隨時監督證物的鑑定進度。美國鑑識科學實驗室主管協會/實驗室認證委員會（ASCLD/LAB）針對證物監管鏈，制定了國際認證計畫的標準，其主要內容包括：

1. 建立完整的證物保管程序，並採取適當的措施，以防止證物遺失、汙染或變質。
2. 使用文件建檔技術，記錄證物的來源、流向和狀態。
3. 制定有效的品質控制與標準，確保證物的可靠性和一致性。
4. 保存完整的證物檢測程序之紀錄，包括檢測方法、結果和分析。
5. 明確記錄各項證物檢測的鑑識人員，並確認其資格和能力。

⁸ 當證物消失，平反如何可能？建立臺灣證據監管制度，冤冤相報 no.103：
<https://us15.campaign-archive.com/?u=a98c6a57f98a45f38d3109e49&id=32e5694972>（最後瀏覽日：2023年02月27日）

⁹ 李承龍、蔡佩芬、陳韋如、李紫瑄、郭政德，強化刑事證物監管鏈問題之研究，2021年臺灣警察專科學校精進校務發展研究成果發表會，臺灣警察專科學校主辦（2021年12月10日）。

¹⁰ 2015年，由美國麻州公設辯護人辦公室、新英格蘭平冤昭雪者計劃（New England Innocence Project）、地檢署辦公室、警察鑑識部門與法院行政部門合作，出版的《麻州證物蒐集、處理、儲藏、保存之最佳實務操作手冊》（Best Practices Manual for Evidence Collection, Handling, Storage, and Retention in Massachusetts），提供於麻州境內所有負責處理證物的人員，特別是警察與法院負責證物處理的人參考。

6. 定期抽查鑑識人員的證物檢驗技術報告，以評估其準確性和完整性。
7. 實施完善的實驗室能力檢測計畫，以評估實驗室的技術水準和表現。
8. 建立鑑識人員訓練計畫的建檔，以記錄其參與的培訓和教育活動。
9. 規範鑑識儀器硬體設備的選用、維護和校正。

為了保障被定罪者在案件確定後，能夠利用最新的鑑識科學技術，重新檢測與分析證物，美國麻州於 2012 年修正其一般法第 278A 章，訂定「定讞後取得鑑識與科學分析之管道 (Post-Conviction Access to Forensic and Scientific Analysis)」的規範¹¹。為了落實這項規範，麻州密德瑟斯郡檢察官辦公室率先與司法界、冤案救援組織和鑑識實驗室等各方專家合作¹²，於 2015 年發表了《麻州證物蒐集、處理、儲藏、保存之最佳實務操作手冊》，簡稱麻州手冊。該手冊提供了全面而具體的指引，涵蓋了證物從蒐集、包裝、儲藏、紀錄到盤點、稽核、保存和銷毀等所有可能的階段和程序。

1. 生物性證物的蒐集與包裝：為了確保生物性證物的保存品質，應該採用「紙類」材質進行包裝¹³，避免使用塑膠材質造成生物跡證的潮濕或霉變。包裝時應該清楚標示相關資訊，包括移交人、收件人、日期、地點、物品描述以及案件基本資料，以利後續的盤點和移轉。
2. 證物的儲藏：根據證物的屬性和保存期限，應該選擇合適的儲藏方式。如果同一個儲藏地點或位置需要儲存不同案件的證物，應該將證物分別放在不同的容器中，或者明確地區分出來。此外，儲藏環境的溫度、濕度或其他因素也應該定期監測和控制，防止證物受到干擾或變質¹⁴。在證物的移轉過程中，也應該遵守嚴格的規範，避免發生重要證物遺失或保存不當的情況。
3. 證物的紀錄：為了保障證物監管鏈的完整性，所有涉及證物監管的機關（無論審判前、後）都必須記錄完整的監管鏈資訊。這些資訊包括案件、保管機關、管理編號等基本資料，以及物品的描述、是否含有生物性物

¹¹ The 192nd General Court of the Commonwealth of Massachusetts, <https://malegislature.gov/laws/generallaws/partiv/titleii/chapter278a> (last visited Mar. 31, 2022).

¹² 前揭註 8。

¹³ 相較於有細孔的紙袋，塑膠袋因無法透氣，如證物未完全乾燥即放入塑膠袋保存，水份將會導致發霉、腐敗、破壞檢體。

¹⁴ 相較之下，根據前述的監察院報告，我國不但有許多證物在外觀上沒有標籤或貼上文字說明，有些證物甚至是直接堆放於露天廣場，保管品質明顯堪慮。

質、採集人員和地點、儲藏／接收人員和地點，需具體到保管機關內部的位置和移轉原因等。每當證物被檢視或移動時，都應詳實記錄相關人員資訊、理由、地點等。

4. 證物的稽核：為了確保證物的完整性和可信度，證物的轉移、交接過程必須嚴格遵守規範，並有完善的文書紀錄。因此，麻州手冊建議每個證物監管機關，都應該採用自動化的證物「追蹤」管理系統，利用條碼掃描的技術，快速且準確地追蹤、辨識證物的位置和狀態，類似於台中地檢署目前試辦的「無線射頻辨識系統」(Radio-frequency identification, 以下簡稱 RFID)。然而，高檢署邢泰釗檢察長指出，目前 RFID 只適用於毒品管理，而佔贓證物庫約九成之多的一般貴重物品，仍然缺乏有效的證物「追蹤」系統¹⁵。若能建立完整的證物追蹤系統，將有助於詳細記錄證物的「移動」和「銷毀」歷程。當證物需要在單位內部或不同單位間「移動」時，則應登錄於追蹤系統，並撰寫日誌（包含收授雙方、接收地點、日期和移動原因等），同時收授雙方也應簽收電子或紙本交接單，以完善監管流程，避免發生證物遺失或毀壞的情形。
5. 證物的銷毀：麻州手冊中明訂，不論該證物是否在審判中被採用，其保存期限都應該要超過被告刑期、假釋、緩刑的期限。如果證物需要銷毀，以暴力重罪案件為例，銷毀機關應至少在六個月前就以存證信函(certified mail)通知相關人員，包括檢察官和辯護律師。在正式銷毀後，應該出具銷毀紀錄，內容需載明授權銷毀者、完成銷毀者、銷毀時間、曾經通知哪些人等資訊，並與卷宗一起保存；此外，保管機關的備忘錄中，也應該要載明已銷毀證物的描述、日期、原因、銷毀以外替代措施、銷毀前必要通知等等。

1994 年，紐約州率先在全美通過 DNA 平冤昭雪計劃，讓受判決人有權要求 DNA 再鑑定。此後，美國各州相繼立法。唯獨麻州，儘管以進步見稱，卻一直缺乏相關法規。2009 年起，波士頓律師協會與平冤昭雪組織、司法實務界和鑑識科學家聯手推動立法，但法案卻拖了多年。直到 2012 年，在新英格蘭平冤昭雪計劃的持續遊說和兩起麻州本地的冤案 (Kenny Waters,

¹⁵ 法務部司法官學院犯罪防治研究中心「2020 年刑事政策與犯罪防治研究學術發表會」(2020 年 12 月 15 日第四場：我國建立完善刑事證物保管制度之研究，主辦單位：法務部司法官學院)，高檢署邢泰釗檢察長與談意見。

Dennis Maher) 透過 DNA 再鑑定洗清罪名後，該法案才正式通過。

(二) 日本－《證據規程》與《證據適正處理及保管指引》

為了因應證據能力和證明力在檢辯攻防中的重要性，日本法務省於 1953 年（昭和 28 年）制定了《證據規程》（証拠品事務規程），規範檢察機關在保管證物時必須遵循的正當程序，包含證物的進出、發還、委外保管等情形，並針對「再審請求」階段訂有特殊規定。在此規程的指導下，警察廳也為第一線偵查人員制定了《證據適正處理及保管指引》（証拠物件の適正な取扱い及び保管のための指針），作為全國警察單位的統一準則。以下參考〈我國建立完善刑事證物保管制度之研究〉一文¹⁶，概述關於證物保管與執行的規範¹⁷。

1. 《證據規程》：這是一部規範檢察機關如何處理證物的法規，共分十章，共有 106 條。它涵蓋了證物的收受、保管、處分等各個環節，並對上訴、再審等特殊情況提出規範。它主要是一個原則性的正當程序規範。其中第 4 條以下的規定，類似於美國的證物監管鏈，要求檢察官收受證物後，由證物承辦事務官製作「領置票」，並記錄在領置票整理簿上。」第 16 條規定，「對於特殊證物，如貴重物品、易破損物品、危險物品、毒品類等，要收納在堅固可上鎖的設備中，如金庫等，並填寫特殊證物保管簿。」至於證物銷毀的部分，依第 65、66 條，只需要檢察官出具銷毀處分書，不需要通知當事人。這一點與美國麻州手冊有所不同。值得注意的是，本規程對再審聲請的證物保管有特別規定，依第 88 條以下，如果案件確定後有聲請再審，或有可能聲請再審時，已裁定沒收、放棄所有權或無法發還國庫的證物，要保管到再審准許與否的裁定之時；如果裁定開啟再審，則要保管到再審判決確定之時。這顯示了證物監管對於案件重新審理的重要性。
2. 《證據適正處理及保管指引》（日文：証拠物件の適正な取扱い及び保管のための指針）：根據不同的保管期限，規定不同的設備要求；例如，使

¹⁶ 林裕順、施志鴻、張家維、葉姿君，我國建立完善刑事證物保管制度之研究，刑事政策與犯罪防治研究專刊，第 26 期，頁 171-210（2020 年）。

¹⁷ 【圓桌論壇】證物監管與驗真，台灣冤獄平反協會，2020 年 9 月 18 日，<https://twinnocenceproject.org/>【圓桌論壇】證物監管與驗真/（最後瀏覽日：2022 年 4 月 16 日）。

用「簿冊」來記錄證物從扣押到結案的流程，包括出入登記簿、銷毀處分書、遺失情形等的事務登記簿。另外，也建立管理體制中的管理（分局長）、保管（承辦員警）、處理（實際處理和保管者）之間的權責和歸屬。

二、證物監管鏈（Chain of Custody）

有關物證監管、保存可略分為三個階段¹⁸，包含「物證採取至送驗前之保存」、「鑑識實驗中之保存」和「鑑識實驗後之保存」等。物證在採取、送驗、實驗、歸還等各階段都需要嚴格保存。如果保存環境不良，可能造成證物損毀或汙染，影響檢驗結果。同時也要防止證物在鑑驗過程中發生遺失或調換的情況，以免對案件偵辦或法院判決產生負面影響。因此，建立完整的證物監管流程是非常重要的。在鑑驗結束後，送驗單位會收到鑑定單位的通知來領回證物。但是，在法院判決確定前，相關證物仍然需要保留。由於重大案件的訴訟期間可能很長，導致累積了大量的證物。所以，在實務上，應該設置一個較大的儲存空間來存放這些證物，並由專責人員進行管理。

「證物監管鏈」的文件記錄證物的來源、流向和狀態，包括誰採取（或取得）證物、在何時何地、以何種方式，以及證物的類型（例如物理、化學或生物跡證）和特徵，還有證物的移交過程（收發人資訊、時間、地點），並確認證物是否被適當地保存（例如彌封和儲存條件）。值得注意的是，合格的證物監管鏈不僅關注監管「鏈」（Chain），也重視證物的移轉方式和監管方法（Custody）。因為，如果證物保管不當，可能導致證物變質、汙染、竄改（例如登錄資訊）或調包（例如尿液或槍枝）。任何要在法庭上呈現的證物，原則上都要附上該證物的監管鏈文件資料。如果提供證據的人無法清楚說明證物的監管鏈，那麼該證據的合法性（Legitimacy）和完整性（Integrity）就會受到嚴重質疑，進而影響其證據能力，任何對這個證物所做的鑑定報告也會遭到懷疑。訴訟過程中，「證物」的同一性扮演至關緊要的角色，確保證物移交過程之完整不言而喻。刑案證物從犯罪現場的發現、紀錄、採集，到鑑識實驗室、檢、警、調等單位保管放置的證物室或贓證物庫、最後呈上法庭做為審判的證據，過程中都必須在具備法定職權的執法人員監管之下，依法進行拍照、紀錄、採集、包裝、運送、儲存、取樣、鑑定、入庫

¹⁸ 駱宜安等合著，刑事鑑識概論，初版五刷（2008年）。

和呈庭作證等過程。因此，證物上需附有一張交接清單，除了需有採證者和在場者（或嫌犯）的簽名之外，每次證物進行監管交接時（例如交件人、收件人、交接日期時間、保管處所、負責保管之人，亦即由送鑑人員交給鑑定單位的收發人員或由收發人員交給送鑑人員），都必須詳細記錄交接時間、地點、交接原因和交接人的單位職稱，交接人也應分別在適當的欄位簽名，以示負責，完備證物交接管制程序。由於每次證物交接的簽名程序有如鏈子的每一個環節，必須環環相扣，不容缺漏，鏈子才不會斷掉，謂之「監管鏈」，又稱「證物鏈」。目的為確保物證的證據能力，完善監管紀錄和鑑定結果，避免證物於呈堂時，遭受調包、竄改或污染之虞，確保遞交法庭之證據為真實無瑕疵，源自犯罪現場的同一證物。

「證物監管鏈」是鑑識單位最強調的重要觀念，也是檢察機關和警察單位在偵查犯罪和舉證時必須遵守的程序正義。為了確保物證在法庭上具有證據力，勘察採證的過程要有完備的法律要件，並符合「證據相同」和「情況相同」兩大原則。這意味著法院提出的證據必須和犯罪現場的證據「同一」性，而且必須和犯罪當時的情況相似。此外，還要注意物證的保存環境和條件，避免物理的毀損或化學的變質，尤其是容易被污染或損壞的生物跡證，更要嚴格控制保存環境條件。有關證物管理的基本原則¹⁹包含：

- （一）**保全證據價值**：證物要適當處理和嚴格保管，防止遺失、損壞、變化、混淆或散失等情況，以維護其證據價值。
- （二）**組織管理及保管**：證物要放在規定的保管設備裡，由組織管理和集中保管，禁止私人保管，避免私下交易。
- （三）**迅速處理程序**：查扣證物要立刻送驗，沒有偵查或留置的必要時，要盡快進行歸還或移送等程序。
- （四）**嚴控保管環境**：無論是在犯罪現場，實驗過程或證物室存放的環境中，不同溫度、濕度可能導致證物的物理或化學變化，甚至造成毀損，特別是生物跡證環境要求更高，對於上述的環境條件要嚴格管控。

檢察官和警方在刑案現場，不僅要進行現場勘查，還要扮演訴訟原告的角色。為了讓法院認可和被告接受他們提出的證據，最重關鍵的是要確保物證在採取、包裝、封緘、保存和送驗的過程中，沒有被污染、破壞或遺失，並且能夠追溯完

¹⁹ 李承龍、方圓、蔡佩芬，證物監管鏈之研究——從重大案例談強化之道，刑事政策與犯罪研究論文集，22期，頁316（2019年）。

整物證的監管鏈。此外，物證的處理方式也會影響後續的實驗室鑑驗和法庭呈堂。一般來說，物證的採取，是連接物證發現和物證鑑驗的關鍵步驟，如果採取不當、不完整或未即時處理，都會降低鑑定結果的可信度，甚至影響法官對犯罪事實的判斷。在實務上，常見的物證蒐集問題包含「沒有拍照或記錄物證的位置和原始狀況」、「沒有採集足夠或適當的樣本供化驗」、「沒有採集可供比對的標準品」、「沒有注意防止物證之間或與外界的交叉污染」等，這些問題都會讓蒐證工作白費力氣，無法發揮物證的作用。因此，警察實務機關必須嚴格管控證物保全、蒐集、紀錄、蒐集、送驗和保管等工作。

我國自 2003 年實施交互詰問制度，證物採集及鑑定程序，均已受嚴苛之檢驗，為提高犯罪現場物證之證據能力及證據力，更應關注物證之採集、包裝、封緘、送驗、交接之管理流程；2005 年內政部警政署函頒「警察機關刑案證物室證物管理作業規定」，明定警察局刑事鑑識中心、刑警大隊、鑑識科（課）及分局偵查隊，應設置刑案證物室，通令各警察單位依照「警察偵查犯罪手冊」²⁰第 196 點 (1) 規定扣押物應隨案移送檢察官處理及暫保管處理原則和「刑事鑑識手冊」²¹第 66 條規定刑案證物包裝、封緘、保管與送鑑之相關規定處理原則如下：

- (一) 刑案證物應依其特性適當採取，避免相互污染，分開包裝、封緘，包裝外註明案由、證物名稱、採證位置、數量及採證人姓名等資料。
- (二) 刑案現場證物採取後，應即製作證物清單，所有人、保管人、持有人在場者，應付與其證物清單，並請其簽名確認。
- (三) 刑案證物自發現、採取、保管、送鑑至移送檢察機關或法院，每一階段交接流程（如交件人、收件人、交接日期時間、保管處所、負責保管之人等）應記錄明確，完備證物交接管制程序。此即證物鏈之完整精神。
- (四) 警察局刑事鑑識中心、刑警大隊、鑑識科、課及分局偵查隊，應設置刑案證物室，其證物管理依照警政署函頒警察機關刑案證物室證物管理作業規定辦理。
- (五) 刑案證物採取後應先進行初篩程序，並評估證物之鑑定必要性，以決定送鑑之先後順序。未送鑑之證物，仍應妥善保存，視案情需要，再行送鑑。
- (六) 刑案證物除有特殊情形外，應派專人送鑑及領回。送鑑時效除有特別規定

²⁰ 民國 110 年 11 月 26 日內政部警政署修正公布「警察偵查犯罪手冊」

²¹ 民國 103 年 3 月 11 日內政部警政署修正公布「刑事鑑識手冊」

者外，應於採證後十五日內送鑑。因延誤送鑑致生不良後果者，視情節依警察人員獎懲標準追究責任。

刑事警察局於 2012 年底啟用電子條碼系統，確保物證在運送過程中不會遺失或被替換，提升物證的科技管理水準。此外，警政署也參與了「司法聯盟鏈」計畫，利用區塊鏈技術，建立數位證據的不可竄改性和一致性，強化數位證據的存證、認證和驗證程序，增加人民對數位證據的信任度和公信力。該計畫旨在建立一個數位化的司法環境，促進我國的數位資料治理和數位創新經濟管理環境，提升數位原檔資料的信賴性和安全性。該計畫由法務部制定《司法聯盟鏈數位資料治理暨管理制度規範》和《司法聯盟鏈建置暨運作共同規範》²²，希望透過管理制度保障數位證據的一致性，提高司法聯盟鏈數位原檔資料在訴訟中的證據力；透過與區塊鏈技術的結合，提高司法聯盟鏈數位資料的保管效率和驗真速度，節省司法的時間和人力成本。

三、可應用於證物監管鏈之科技

(一) 區塊鏈 (Blockchain)²³

區塊鏈的概念最早出現在中本聰 (Satoshi Nakamoto) 於 2008 年發表的論文《比特幣：一種點對點的電子現金系統》中，該論文提出了一種基於點對點技術的電子現金系統，可以在沒有信任基礎的情況下，建立一套去中心化的電子交易體系。

論文闡述了一種「完全透過點對點技術實現的電子現金系統」，這系統能使得「線上支付能夠直接由一方發起並支付給另一方，中間不需要透過任何的金融機構」。論文提出一種方法，使現金系統可「在點對點的環境下運作，並防止雙重支付問題」。這樣的網絡系統是通過「哈希對全部交易加上時間戳記 (timestamps)，將他們併入一個不斷接續、基於隨機哈希工作量證明 (Proof-of-Work, PoW) 的鏈條 (chain) 作為交易紀錄」，此方式的更特別之處是「除非重新完成全部的工作量證明，形成的交易紀錄將不可更

²² 民國 111 年 08 月 04 日法務部法檢決字第 11104522270 號函

²³ 李承龍，區塊鏈在強化證物監管鏈之運用 (論文編號：TANET_9437)，臺灣網際網路研討會暨全國計算機會議 (2A 場次)，東海大學舉辦 (2021 年 12 月)。

改」。²⁴

區塊鏈利用分散式的方式儲存資料，能夠追蹤每一筆交易(Transaction) 的歷程和內容。在新的交易產生時，區塊鏈系統會把它傳送給所有參與者的節點 (node)，讓它們檢驗和記錄。每個節點會在交易上標示時間戳 (timestamps)，並把它放入一個區塊 (block)。接著，每個節點會試圖解開一個難度很高的數學題，也就是哈希函數 (Hash Function) (SHA-256)，這是一種將任意資料轉成固定數字指紋的不可逆算法。第一個解開哈希函數的節點，就可以得到比特幣作為獎勵 (Incentive)，這個過程叫做挖礦。當其他節點確認了這個答案後，就會把這個區塊接在先前的區塊之後，形成一條區塊鏈帳本 (Ledger)。區塊鏈有去中心化、不可竄改、資訊透明、獨立性及匿名性等特性²⁵，正符合證物監管的運用。

「證物監管」是指對某一證據進行完整的保管和追蹤，從犯罪現場的採集、保存、運送，到實驗室的取樣、鑑定、運送，再到證物室的保存、運送，直到在法庭上作為呈堂證供。區塊鏈技術具有「不可竄改」的特性，可以應用於證物管理系統，確保證物相關資訊和移交紀錄的真實性，提升證物可信度。²⁶。臺灣已有將區塊鏈成功應用於類似證物監管鏈上的實例，如民間團體有勤業眾信、鑒真科技，公家機關則有法務部調查局、內政部警政署刑事警察局等單位。

(二) 星際檔案系統 (InterPlanetary File System, 以下簡稱 IPFS)²⁷

「星際檔案系統 (IPFS) 是一種創新的網路傳輸協定，它讓檔案能夠分散式地儲存、共享和持久化。IPFS 是一種「內容尋址」、「版本化」、「點對點」的超媒體傳輸協議，它整合了多種先進的技術，如分散式哈希表 (DHT)、P2P 網路技術、BitTorrent 傳輸技術、Git 版本控制、自證明文件系統等。IPFS 讓網路中的參與者可以互相存儲、索取和傳輸驗證數據，而

²⁴ 徐明星、劉勇、段新星、郭大治著，區塊鏈革命 (2016 年)

²⁵ 黃劭彥、林有志、陳俊志、郭博文，淺論區塊鏈之發展與趨勢，電腦稽核期刊，第 39 期，頁 38-47 (2019 年)。

²⁶ 陳韋如、蔡佩芬、李承龍，善用科技、強化證物監管鏈與區塊鏈之應用～以影音證據為例，警專論壇第 40 期，頁 102，(2021 年)。

²⁷ 李承龍、方圓，區塊鏈應用於跨境犯罪證物監管鏈之探討，警務生態系統發展新思維研討會，中央警察大學主辦，頁 99-120 (2021 年 12 月 1 日)。

不依賴於中心化的伺服器或服務。

IPFS 是一種「協議 (Protocol)」,而非區塊鏈 (Blockchain) 或服務 (Service)。區塊鏈是一種去中心化的分散式資料庫系統,它只能記錄數字資料,不能儲存文件或圖片等其他類型的資料。要讓區塊鏈技術更廣泛地應用,就需要一個更完善的儲存系統,能夠處理較複雜的程式、文件、圖片和影片等資料。IPFS 就是這樣一個儲存系統,它可以解決區塊鏈的儲存性能問題。IPFS 是一種利用區塊鏈技術實現的分散式檔案系統,它可以解決傳統網路儲存的一些問題,例如效率低、成本高、安全性差等。IPFS 通過將檔案分割成多個區塊,並賦予每個區塊一個唯一的雜湊值,來實現內容可定址的儲存模式。這樣,使用者只需要知道檔案的雜湊值,就可以在 IPFS 網路中快速找到並下載檔案。同時,IPFS 還利用了區塊鏈的激勵機制 Filecoin,來鼓勵節點提供儲存空間和頻寬,從而保證了網路的穩定性和可靠性。IPFS 與區塊鏈的結合,不僅可以提高區塊鏈的儲存能力和跨鏈協作,也可以為去中心化應用提供更強大的支援。

區塊鏈網路要求所有的礦工維護同一個帳本,並確保區塊鏈上的訊息不可被竄改。但這樣做會造成每個礦工都要在本機端儲存大量的資料,這是非常不經濟的。目前有兩種常見的解決方式:一種是開發去中心化應用程式 (Decentralized Application, DApp),讓數位應用程式直接在區塊鏈上運行,而不需要中心化伺服器;另一種是只在區塊鏈上存放資料的哈希值,而把資料本身存放在其他資料庫中。但這兩種方式都有缺點:前者會增加區塊鏈的負擔,後者會降低區塊鏈的去中心化程度。IPFS 則提出了一種新的方案,利用 IPFS 儲存檔案資料,並把檔案的唯一永久位址放在區塊鏈上。這樣既可以節省區塊鏈的空間,又可以保持去中心化的特性。此外,IPFS 還可以幫助不同的區塊鏈網路互相傳遞訊息和檔案。

IPFS 是一種基於內容導向、去中心化、點對點的分散式檔案系統,它具有以下幾個創新優勢(見圖 1)。IPFS 的技術架構由多個子協定層組成,從上到下依次為身分層、網路層、路由層、交換層、物件層、檔案層和命名層(見圖 2),每個層級都有其特定的功能和協作方式。各協定層的簡要介紹如下:

1. 身分層:負責產生和驗證節點的身分證明。
2. 網路層:負責建立和管理與其他節點的連線,支援多種底層網路協定。

3. 路由層：利用分散式哈希表儲存和查詢路由資訊，以定位特定的節點或物件，並處理本地或遠端節點的查詢請求。
4. 交換層：採用一種新型的區塊交換協定，模擬可信市場的機制，減少資料重複儲存，並防止作弊行為。
5. 物件層：基於 Merkle DAG 建立的物件模型，具有內容導向和防重複儲存的特性。
6. 檔案層：支援版本控制的檔案系統，提供 blob、commit、list、tree 等結構。
7. 命名層：採用 SFS（Self-Certified Filesystems）的原理，實現可變的命名系統。

另外，實驗室開發 IPFS 的過程中，選擇了模組化的架構，重點在於設計和實作 IPLD、libP2P、Multiformat 等核心模組（見圖 3），這些模組是 IPFS 協定的基礎服務。

1. IPLD（InterPlanetary Linked Data）：一種適用於去中心化互聯網的資料模型，它利用哈希將所有資料連結起來，方便與去中心化的網路互通。
2. libP2P：一個關鍵的 IPFS 協定模組，它將 IPFS 需要的網路層功能，如檔案傳輸和通訊，分離出來，讓開發者能夠快速地建立分散式網路的應用程式。
3. Multiformat：一個讓不同的程式語言、哈希演算法、編碼方式等能夠在 IPFS 協定上運作的模組。



圖 1 IPFS 的創新優勢

圖片來源：IPFS 原理與實戰（2020 年）

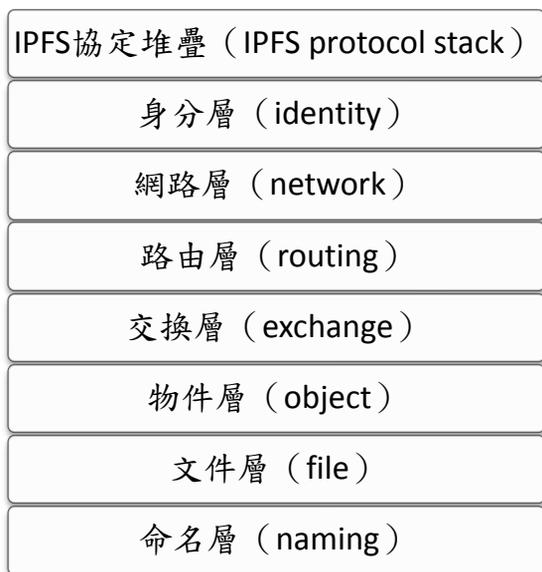


圖 2 IPFS 協定堆疊



圖 3 IPFS 模組關係圖

圖片來源：IPFS 原理與實戰（2020 年）

(三) 無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification, 以下簡稱 RFID)

「無線射頻辨識 (RFID) 是利用無線電波進行「非接觸式」的自動識

別技術；其核心元件是一種直徑不超過 2 毫米的電子標籤 (Tag)，當感測器向其發出無線電波時，只要在幾釐米到幾米的範圍內，就能讀取電子標籤中儲存的資訊，並根據該資訊來辨識商品、器具或人員的身分。無線射頻辨識系統由三個主要部份組成：標籤 (Tag，也稱為 Transponder 詢答器)、讀寫器 (Reader，也稱為 Interrogator) 以及負責管理資料傳輸的資訊應用系統²⁸，其分別特色概述如下：

1. 標籤 (Tag) 是一種儲存有特定格式電子資料的電子標籤記憶體，常被用來作為需要辨識的物品的識別資訊。它由耦合元件和晶片所組成，並且具有不可重複的電子編碼 (EPC) 或唯一的 ID。它通常附著在物品上，以便進行資料辨識。
2. 讀寫器 (Reader) 是一種能夠發出和接收無線電射頻信號的裝置，它能夠透過處理從標籤反射回來的無線電射頻信號，來取得標籤的資訊。它利用交變磁場或電磁場的空間耦合，以及射頻信號調製與解調技術，實現了無接觸式的通信。
3. 資訊應用系統：無線射頻辨識系統結合了資料庫管理系統、電腦網路和防火牆等技術，提供了即時監控系統功能。它可以應用在停車場管理、圖書館管理、保全管制和醫療管理等領域。

RFID 為一種利用無線電波來偵測和感應帶有電子標籤的物件，並從電子標籤中讀取資訊，再傳送給後端應用系統進行資料處理的系統。RFID 技術能夠辨識每個被貼上標籤的物件，因此適合用於證物的管理和保全^{29、30}，能夠有效且安全地控管證物³¹。RFID 技術也能夠應用在犯罪現場調查的物證追蹤和耗材庫存管理，特別是在現場物證轉移時，需要嚴密監督以確保其證據力和證據能力。此外，RFID 技術還能夠協助鑑識實驗室處理大量的物證，減少混淆和干擾。表 2 展示使用 RFID 技術在證物監管鏈上的優點和

²⁸ 余顯強，無線射頻識別技術之應用與效益，中華民國圖書館學會會報，75 期，頁 27-36 (2005 年)。

²⁹ 郭嬌紋等，無線射頻識別系統簡介及在檢驗追蹤管理之應用，藥毒所專題報導，98 期，頁 1-14 (2010 年)。

³⁰ 黃吉松，無線射頻辨識技術運用於數位證物保全系統之研究，國立臺灣科技大學資訊管理系研究所碩士論文 (2009 年)。

³¹ 李紫瑄、方圓、陳韋如、郭政德、李承龍，「3D 技術與 RFID 整合區塊鏈於強化刑事證物監管作為之應用探討」，警察通識叢刊，14 期，頁 1-21 頁 (2021 年)。

缺點。

表 2 無線射頻識別 (RFID) 技術於證物監管鏈之效益與限制³²

效益	限制
<p>物證標籤電子化： 經同意採證扣押的證物，均應填寫物證清單；標誌過程需填報許多的書面資料，若使用 RFID 標籤，節省物證移轉的時間，可提供更好、更精確的物證移轉程序。</p>	<p>設備價格較為昂貴： 相關的報告指出^{33,34}，鉅額花費是阻礙 RFID 此技術普及的主要原因。</p>
<p>物證移轉的電子紀錄追蹤： 透過 RFID 標籤資料儲存功能，可避免傳統填寫物證移交清單不夠精確或遺漏之問題，善用 RFID 可讓證物移交的所有資訊，讓證物移交的過程中更加便利與周全。</p>	<p>RFID 技術標準限制： 目前 RFID 還未形成全球統一的標準，各國都出自於自身利益與安全的考慮不願達成協議，造成各家設備無法相容。</p>
<p>查詢證物室歸檔的物證更快速： 搭配證物室 RFID 標籤的定位功能，經由讀取器上的查詢功能，可避免過去因物證數量龐大，不易尋找之問題。</p>	<p>無法穿透金屬限制： 因為無線電波無法穿越金屬等材質，因金屬與空氣中的濕度與感測距離等因素，對 RFID 讀取品質將會有影響。</p>
<p>物證的整架歸位： 透過手持式讀取器，可解決及克服人為錯放物證位置的問題，只需在讀取器設定，就可找到錯放的物證，使歸位的工作變得更輕鬆。</p>	<p>系統整合限制： 目前物證管理系統，還是採傳統之條碼設計，如何接合舊有的條碼系統和整合資料格式等，將資源做完整性的變革，是一個很大的挑戰。</p>

(四) 藍牙 (Bluetooth, 以下簡稱 BT) ^{35、36}

藍芽是一種高頻無線數位傳輸技術，它具有低功率、低耗電和高抗干

³² 監察院調查報告 (高涌誠委員、蔡崇義委員、林雅鋒委員、楊芳玲委員、楊芳婉委員、王幼玲委員 109 年度通案性案件調查研究「刑事案件贓證物及檔卷保管之研究」報告), 109 司調 0063, 頁 105, 李佳玟教授發言 (2020 年)

³³ Boss & Richard W, RFID technology for libraries. American Library Association (2003).

³⁴ 劉麗惠, RFID 標籤價格仍高與條碼整合應用為佳, 科技網, 2009 年 2 月 23 日, https://www.digitimes.com.tw/tech/dt/n/shwnws.asp?enlid=13&id=0000116783_KWM693RY9U20Z_R2GJI1FQ (最後瀏覽日: 2022 年 3 月 31 日)

³⁵ 林俊宏等, Bluetooth 藍芽—無線連結技術, (2001 年)。

³⁶ 藍芽, 維基百科, <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%97%8D%E7%89%99> (最後瀏覽日: 2023 年 3 月 31 日)

擾的特性。藍芽是一種無線通訊技術標準，它可以讓行動裝置在短距離內互相交換資料，建立個人區域網路（PAN）。它使用 2.4 GHz 的 ISM 頻段，這是一個不需要許可的工業、科學和醫療用頻段。這個技術最是由瑞典的愛立信公司（Ericsson）在 1994 年開發出來的，最初的目的是要取代 RS-232 數據線，實現多個裝置之間的無線連接，並解決同步的問題。藍芽可以應用在不同的裝置之間，例如讓電腦連接印表機、鍵盤等；讓智慧型手機與其他附近的手機或電腦通訊；讓具有藍芽技術的手機連接到電腦、手機、手錶、免持聽筒等。藍芽還可以支援更強大的長距離通訊，建立無線區域網路（WLAN），可以在一定範圍內建立電腦間的無線網路或連接數個乙太網路。藍芽裝置之間可以傳送各種類型的檔案，每個藍芽裝置最多可以同時保持 8 個連接，並且可以不斷地向附近的裝置廣播自己的存在，以便建立連接。藍芽之間的連接需要密碼保護，以防止被其他裝置竊聽或干擾。藍芽的標準是 IEEE 802.15.1。由於藍芽使用 2.4GHz 的電波，可能會與其他使用同一頻段的裝置產生干擾，例如無線區域網路。當發生干擾時，藍芽會採用重新傳送封包的方式來解決問題。

（五）近場通訊（Near-Field Communication, 以下簡稱 NFC）

近場通訊（NFC），是一種讓兩個電子裝置在相距幾公分之內進行資料交換的通訊協定。其中一個裝置通常是行動裝置，例如智慧型手機。NFC 的技術源自於非接觸式射頻識別（RFID），並加入了互連功能，可用於電子票券、行動支付、社群分享、身分認證等應用場景。NFC 也可建立低速的無線連接，以啟動更高速的通訊模式，在 13.56MHz 頻率下運作，傳輸距離不超過 20 公分，符合 ISO/IEC IS 18092 國際標準。NFC 裝置可以採用主動或被動的讀取模式，並有三種工作模式可供選擇。

1. 卡片模擬模式（Card emulation mode）：這是一種利用 RFID 技術模擬 IC 卡的功能。它可以取代現有的各種 IC 卡（包括信用卡），應用於商場消費、門禁控制、車票、門票等場合。這種模式的重大優勢是，卡片不需要自己供電，而是通過非接觸式讀卡器的 RF 域來獲得電力，因此即使寄主裝置（如手機）沒有電力也能正常使用。NFC 裝置要實現卡片模擬（Card Emulation）相關應用，必須內建安全元件（Security Element, SE）的 NFC 晶片或透過軟體達成主機卡片模擬（Host Card Emulation, HCE）。

2. 讀寫器模式 (Reader/Writer mode)：這是一種讓 NFC 裝置充當非接觸式讀寫器的功能。例如，從海報或展覽資訊的電子標籤上讀取相關資訊。
3. 點對點模式 (P2P mode)：這是一種類似於紅外線的功能，可用於資料交換，但是傳輸距離更短，傳輸建立速度更快，傳輸速度也更高，功耗也更低（藍芽也有類似功能）。只要將兩個具備 NFC 功能的裝置連接起來，就能實現資料的點對點傳輸，例如下載音樂、交換圖片或同步裝置通訊錄。因此，通過 NFC，多個裝置如數位相機、電腦和手機之間都可以交換資料或服務。

NFC 與藍芽同屬於短距離通信技術，並廣泛應用於行動電話中，其優勢在於無需繁瑣的設定程序，能夠快速建立與藍芽的連接。然而，NFC 無法達到低功耗藍芽 (Bluetooth Low Energy, BLE) 的高速傳輸效能。相對地，NFC 的傳輸速度與距離都遠低於藍芽 (不超過 20 cm)，但這也使得 NFC 能夠降低干擾的風險，適合在裝置密集且傳輸困難的情境下使用。

NFC 是一種適合行動電話或是行動消費性電子產品的短距離通訊技術，其優勢在於低耗電、單一連結和高保密性的特性，這些特性讓 NFC 能夠有效地防止信用卡交易被盜用。NFC 並不是要取代藍芽等其他無線技術，而是要在不同的場合、不同的領域發揮互補的作用。表 3 顯示各種短距離無線傳輸技術的比較。

表 3 短距離無線通訊技術比較

	無線射頻辨識 Radio Frequency Identification, RFID	藍芽 Bluetooth, BT	近場通訊 Near-field communication, NFC
推出時間	2010 年	1999 年	2004 年
傳輸距離 (m)	0.1 ~ 200	10 ~ 100 (一般模式) 10 ~ 30 (低功耗藍牙, BLE)	0 ~ 0.2
傳輸速度	數十到數百 Kbps	1~3Mbps (一般模式) 24Mbps (高速藍牙, Bluetooth HS)	106 Kbps 212 Kbps 424 Kbps
傳輸技術	無線電射頻	無線電射頻	無線電射頻
使用頻段	120 ~ 150 KHz (低頻) 13.56 MHz (高頻) 433 MHz (超高頻) 868 ~ 870 MHz (超高頻, 歐洲) 902 ~ 928 MHz (超高頻, 北美) 2450 ~ 5800 MHz (微波) 3.1 ~ 10 GHz (微波)	2.4 GHz	13.56 MHz
安全性	中	高	極高
國際標準	UID、ISO 18000、 ISO 15693 (ISO SC17/WG8) ISO 14443A/B EPC	IEEE 802.15.1	ISO/IEC 18092
延伸規格	--	Bluetooth Smart (低功耗藍牙) Bluetooth HS (高速藍牙)	為 RFID 的延伸分支
應用範圍	物流管理、門禁系統、電子病歷、防偽技術、電子收費	手持裝置、穿戴式裝置、車用、電子產品、物聯網等	行動裝置、穿戴式裝置、電子錢包等金融科技支付應用
主管單位	EPCglobal	Bluetooth SIG	NFC Forum
瓶頸	成本高	距離短、速度慢	提升普及率

資料來源：DigiTimes (2014 年)、維基百科

肆、實作方法與分析

本文探討台灣刑事證物制度與實務上的問題，並提出利用新科技建立證物監管平台系統的可能性。2012年，台大學者王兆鵬教授（成慈法師）曾以蘇○和案和邱○順兩起引發社會關注的刑案為例，分析現行法令對於證物佚失的規範缺乏，及法院審理證物的依據不足^{37、38}。此外，本文也回顧近年來發生在法務部調查局和新北市政府警察局的多起證物遺失或變造事件，例如2020年底至2021年初，法務部調查局接連爆發扣案安非他命證物遺失³⁹、新北市政府警察局扣案精品錶遺失⁴⁰、新北市政府警察局刑事警察大隊天花板搜出槍枝和毒品⁴¹等離譜事件，指出我國證物監管制度存在的重大漏洞，引起社會大眾及立法院的質疑。參考2021年，法務部向立法院提出「法務部調查局毒品遺失後續查察情形」專題報告⁴²，表示短期內會以拍照方式來確保證物同一性，長期則希望能逐步編列預算，將RFID技術擴及各項證物。本文肯定其在證物同一性確保方面所採取的短期與長期對策，但僅靠改善證物監管方法並不足以解決當前刑事證物制度與實務上的全面性問題。因此，本文進一步分析證物監管的各個階段所面臨的困難與問題，並探討區塊鏈技術在此方面的潛在效益（如圖4）。

³⁷ 王兆鵬，證據保存之義務，軍法專刊，第58卷第2期，頁17-35（2012年）。

³⁸ 蘇案，辯護人已於再審審理中主張有12項證據遭隱匿、銷毀或無端消失，但法院仍然認定三人有罪；而在邱案中，法院認為案中關鍵的勒贖電話錄音母帶佚失確實有證物保管不當，但認為此不利益不應由犯罪被害人承擔——反言之，即是要被告承擔，判決邱和順有罪，死刑。

³⁹ 楊清緣，調查局搞丟6.5公斤安毒「拖了1年才上報」航基站4調查官交保境管，Newtalk新聞，2020年11月19日，<https://newtalk.tw/news/view/2020-11-19/496394>（最後瀏覽日：2023年3月31日）

⁴⁰ 張君豪，館長案300萬「AP限量版萬年曆」失蹤警政署要抓「幹表內鬼」，ETtoday新聞雲，2021年1月21日，<https://www.ettoday.net/news/20210121/1904457.htm>（最後瀏覽日：2023年3月31日）

⁴¹ 張皓，【館長案外案】備勤室天花板竟藏槍毒 新北刑大：10年前遺留證物，上報，2021年3月14日，<https://reurl.cc/o0erdD>（最後瀏覽日：2023年3月31日）

⁴² 立法院公報，110卷第42期，頁85，蔡清祥部長發言（2021年）



圖 4 區塊鏈於證物監管鏈應用流程（圖片來源：本研究繪製）

最後本研究設計區塊鏈的證物監管平台系統，以提升證物的安全性和可追溯性。利用區塊鏈的特性，將證物的產生、儲存、傳遞和使用等過程記錄在區塊鏈上，形成一個完整的監管流程（如圖 5），減少人為操作失誤或惡意修改的可能性，提高證物監管的信賴度和效率。

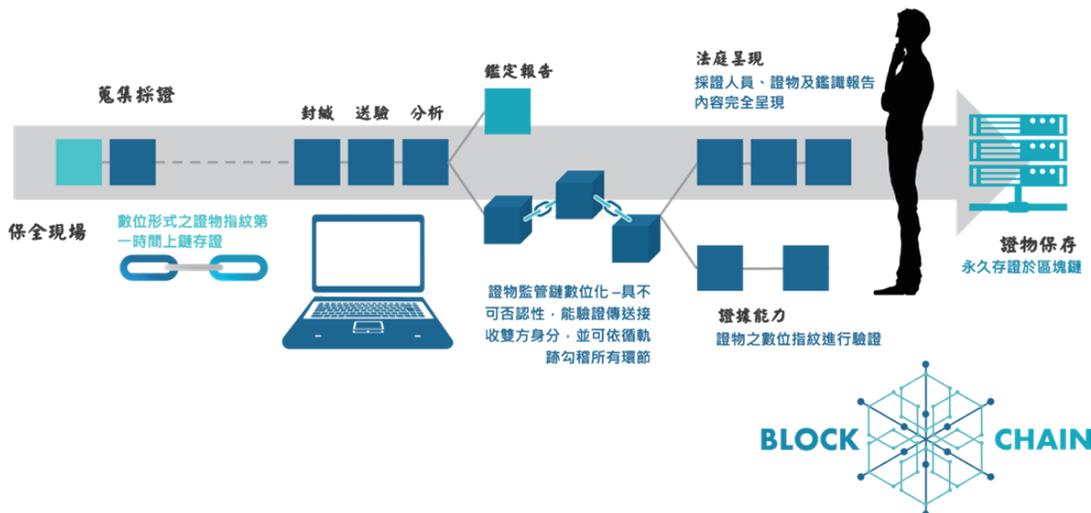


圖 5 區塊鏈於證物監管平台系統的流程（圖片來源：本研究繪製）

一、運用星際檔案系統（IPFS）保存資料的模擬實作

本研究探討利用星際檔案系統（IPFS）保存數位鑑識資料的可行性與效益。IPFS 是一種分散式的儲存平台，能夠將資料加密並分散儲存在多個節點上，同時利用區塊鏈技術記錄每個資料的唯一地址，確保資料的完整性與不可否認性。本研究以「現場勘察人員某甲，欲將證物相片或檔案上傳至 IPFS，並僅授權證物室監管人員某乙存取」為案例，模擬實作以下步驟（如圖 6）：

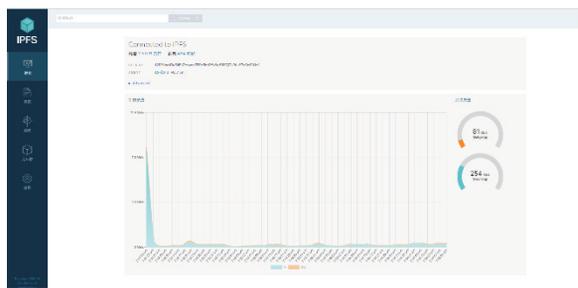
- （一）某甲將要上傳的檔案放入 IPFS 的工作目錄，並使用某乙的公鑰進行加密；
- （二）某甲執行 IPFS 指令（command）上傳該加密檔案後，得到一個以 Qm 開頭（本例為 QmVmqM22EyXnR9f5AcNQgZ4JWtDw8Ty6FCrtjRYmQpS4hc）的 Hash 值；
- （三）某甲所要上傳的證物相片或檔案已成功保存在 IPFS 網路上；
- （四）某甲將 QmVmqM22EyXnR9f5AcNQgZ4JWtDw8Ty6FCrtjRYmQpS4hc 告知某乙；
- （五）某乙下載該檔，使用對應的私鑰解密，即可檢視該資料；
- （六）其他知道這個 hash 值的人即使下載了檔案，也無法解密，因此不能檢視該資料。

```

Initializing IPFS node at C:\Users\ec\ipfs
to get started, enter

ipfs cat /ipfs/QmPqkFqHsJFyWpF0Rb77wG042Pv054bV2X020hRt6Xc/readme

Swarm listening on /ip4/10.0.1.136/tcp/4001
Swarm listening on /ip4/10.0.1.136/udp/4001/quic
Swarm listening on /ip4/127.0.0.1/tcp/4001
Swarm listening on /ip4/127.0.0.1/udp/4001/quic
Swarm listening on /ip4/169.254.151.167/tcp/4001
Swarm listening on /ip4/169.254.151.167/udp/4001/quic
Swarm listening on /ip4/169.254.164.255/tcp/4001
Swarm listening on /ip4/169.254.164.255/udp/4001/quic
Swarm listening on /ip4/169.254.61.164/tcp/4001
Swarm listening on /ip4/169.254.61.164/udp/4001/quic
Swarm listening on /ip6:::1/tcp/4001
Swarm listening on /ip6:::1/udp/4001/quic
Swarm announcing /ip4/109.75.149/udp/40093/quic
Swarm announcing /ip4/10.0.1.136/tcp/4001
Swarm announcing /ip4/10.0.1.136/udp/4001/quic
Swarm announcing /ip4/127.0.0.1/tcp/4001
Swarm announcing /ip4/127.0.0.1/udp/4001/quic
Swarm announcing /ip6:::1/tcp/4001
Swarm announcing /ip6:::1/udp/4001/quic
IPFS server listening on /ip4/127.0.0.1/tcp/5001
WebUI: http://127.0.0.1:5001/webui
Gateway (readonly) server listening on /ip4/127.0.0.1/tcp/8080
Version is ready
    
```

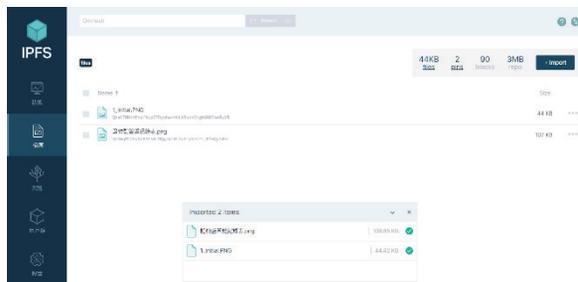


6-1 成功安裝 IPFS

6-2 啟動 IPFS，使用瀏覽器瀏覽

XXX 證物監管鏈紀錄表
Chain of Custody Form
文件編號: 證物監管鏈紀錄表 000001

證物編號 Evidence #	證物分類 Evidence Type	日期/時間 Date/Time	送件人 Received By	接收人 Received By	操作原因/備註 Reason/Notes
Gun01	98765qwe	2018/9/2 10:32		王大明	現場採集證物封包
Drug01	N/A	2018/9/2 10:32		王大明	現場採集證物封包
Gun01	98765qwe	2018/9/3 12:56	王大明	吳明敏	證物檢驗
Drug01	N/A	2018/9/3 12:56	王大明	吳明敏	證物檢驗
Gun01	98765qwe	2018/9/3 17:00	吳明敏	王大明	證物檢驗完成
Drug01	N/A	2018/9/3 17:00	吳明敏	王大明	證物檢驗完成
Gun01	98765qwe	2018/9/3 17:30	王大明		證物入庫
Drug01	N/A	2018/9/3 17:30	王大明		證物入庫



6-3 數位化證物監管鏈表單

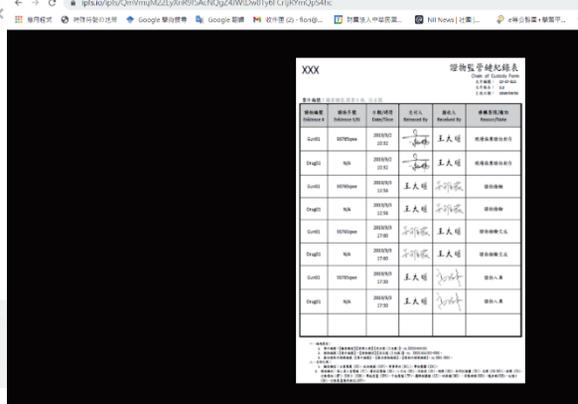
6-4 上傳已加密之「數位化證物監管鏈表單」檔案

分享文件

複製以下連結並與您的朋友分享。

<https://ipfs.io/ipfs/QmVmqM22EyXnR9f5AcNQgZ4JWtD>

Close Copy



6-5 把檔案加到 IPFS 節點，並可分享其 hash 值

6-6 透過對應的私鑰解密，即可以正常瀏覽「數位化證物監管鏈表單」

圖 6 利用 IPFS 保存資料的模擬實作存證過程 (圖片來源: 本研究繪製)

二、去中心化與效能考量

司法區塊鏈與一般區塊鏈的應用有所不同，司法區塊鏈不只需要確保證據的保存性，更要考量證據的可信性。因此，司法區塊鏈應該結合智慧合約、擴容計算（Scaling Solutions）等技術，以實現隱私計算和可信驗證的功能，同時保護鏈上敏感資料的安全。此外，司法區塊鏈也應該促進不同司法部門之間的信任和協作，透過跨鏈互聯和跨鏈協同，提高司法業務的效率和品質。至於存證方式，目前大部分的區塊鏈存證都是使用哈希值（Hash）的方法，將數位資料的哈希值上鏈，而資料本身則儲存在其他系統或資料庫中。這種方式雖然節省時間和成本，但是對於司法實務來說，可能無法滿足查明真相的要求。因此，建議採用全文存證的方式，將完整的證據資料上鏈保存，以提高存證的完整性和可追溯性。

綜上探討區塊鏈技術在司法訴訟流程中的應用與挑戰，尤其是在證物監管鏈的各個環節，區塊鏈技術具有透明度、信任、去中介化、智能合約及可稽核性等五大優點，適合作為保存司法領域的各種紀錄的平臺。本文以司法訴訟流程為例，分析區塊鏈技術在案件發生、偵查、起訴、訴訟進行至法庭審判等階段的可能應用場景，並指出其可能帶來的效益，如確保資料完整性及正確性、防止資料或證據受到竄改、增加流程透明度、更容易追蹤流程進度及加速與簡化流程等。同時，也討論區塊鏈技術在司法領域的實施所面臨的困難與限制，如區塊鏈的去中心化與安全性與其效能之間的權衡問題，以及區塊鏈技術與現行法律制度之間的適配性問題。期望能提供一個全面而深入的視角，以整合區塊鏈技術在司法領域的創新與發展。

伍、結論與建議

「他山之石，可以攻錯」，本研究除透過藉由國內外真實案件的缺失，討論犯罪現場勘察、採證的缺失，期待善用新興科技，完善證物監管制度，不論何種案例的研究或技術應用，均是反應真實刑事證物的現況與缺失，放諸世界皆準，有關建議與結論整理如下⁴³：

⁴³ 李承龍、蔡佩芬，強化司法鑑定證據——從案例探討刑事證物監管鏈，2021年法律風險論壇，亞洲大學主辦（2021年11月24日）。

一、強化鑑識科學教育

以監察院糾正江○慶案與臺中女童遭竹竿性侵案的重大缺失為例⁴⁴，發現證物監管鏈上存在著嚴重的問題，而這些問題源於第一線的警佐勘察人員鑑識科學教育訓練的不足之處，因為普遍缺乏充分的鑑識科學教育，導致了現場處理不當、蒐證不完整以及證物監管鏈中斷等一系列問題的發生。這些案件所帶來的影響是雙重傷害，對被害人、受冤者及其家人而言，傷痛難以言喻。同時，這樣的缺失亦對社會大眾的司法信心造成了嚴重的瓦解和崩潰，產生了深遠的傷害。為了解決這些問題，需要加強並提升鑑識人員的專業能力和素養，通過持續的在職訓練來實現，同時引進新的科技和觀念，以強化司法人員的鑑識科學教育。同時，應該確立證物監管鏈的機制，以排除瑕疵證據的存在。

此外，參考「建立法醫鑑定與刑事鑑識複鑑機制」報告⁴⁵中的建議，落實初步鑑識的複審和審查鑑定工作。在發生重大案件時，應立即進行系統化的現場勘察程序，符合「百分啟動」和「第一次就做好」的品管觀念。鑑識科學是科學鑑定的一環，只要按照標準作業流程進行，由經過驗證的人員和實驗室執行，再確認內部的複驗機制和證物監管鏈的完整性，所得到的結果就應無庸置疑。

解決當前證物監管鏈的問題至關重要，特別是從鑑識科學教育和培訓入手。持續推進司法人員的鑑識科學教育，並引進新科技和新觀念，建立完善的證物監管鏈機制，並實施初步鑑識的複審和審查鑑定工作。這些建議將有助於提高鑑識科學在司法系統中的可信度和效能，確保證據的準確性和完整性，同時保護被害人和冤屈者的權益。將有助於恢復社會大眾對司法系統的信心，確保司法體系的公正執行。

二、實踐證據驗真程序

隨著區塊鏈技術的發展，有學者提出將傳統類型的證據「上鏈」，即將證據的內容、來源、移轉過程等資訊記錄在區塊鏈上，以利於確保證據的真實性與完整性。這種做法可能有助於減少司法程序中對於證據內容是否真實的爭執，提高使用司法程序的當事人與社會大眾對於程序公正性的信賴。然而，從既有的證據「上

⁴⁴ 監察院調查報告（馬委員以工、沈委員美真、楊委員美鈴調查「民國 85 年空軍作戰司令部謝姓女童遭姦殺命案，初步瞭解研究，發現各相關機關除於偵審過程涉有違失外，亦因當時軍事審判制度採速審速結而生冤抑等情乙案」報告），099 司調 0026，頁 37-41（2017 年）。

⁴⁵ 王皇玉，建立法醫鑑定與刑事鑑識複鑑機制研究計畫，法務部，（2009 年）。

鏈」發展趨勢觀之，也可能造成增加成本、不必要的「上鏈」及錯置程序焦點之不必要的缺點與風險⁴⁶。

在司法系統中，證據驗真（authentication）與證物監管鏈（chain of custody）是兩個重要的概念。前者指的是確認證據是否來自案發現場或與案件相關的來源，後者指的是記錄證物從現場採集到送驗比對再到進入法庭的這整段移轉過程中，所有經手人、時間、地點、操作等資訊，以確保證物不會無故消失或遭到不當污染。這兩個概念都涉及到證據的真實性與完整性，而區塊鏈技術則可以提供一種數位化、去中心化、不可篡改、可追溯的方式來記錄與驗證這些資訊。

然而，將傳統類型的證據「上鏈」並非一勞永逸的解決方案，而是需要考量多方面的因素。首先，「上鏈」本身就需要成本與時間，包括建立區塊鏈平台、設定存取權限、轉換數位格式、加密保密等步驟。如果「上鏈」的效益不足以彌補這些成本，或者有其他更有效率或經濟的方式來處理證據，那麼「上鏈」就可能是一種浪費或過度使用。其次，「上鏈」只能保障數位資訊的真實性與完整性，但不能保障實體證物或人為操作的真實。驗真是確保證據來源真實可靠的過程，監管鏈是確保證據在移轉與鑑定過程中不被遺失或污染的機制。這兩者都是維護司法正義的重要基礎。

根據監察院 109 年度「刑事案件贓證物及檔卷保管」通案性調查研究報告⁴⁷，我們發現在刑事案件贓證物及檔卷保管方面，仍有許多問題亟待改善。例如，尿液作為毒品檢測的重要證物，卻有未冷藏（如臺北地檢署）或難以銷燬的情況（士林地院曾表示因尿液不可燃，焚化廠不收受），這可能影響尿液中毒品代謝物的穩定性與可信度，也可能造成環境污染與安全風險。此外，各法院、檢察署對於尿液的保管與銷燬方式也沒有一致的規範與作法，顯示出管理上的混亂與缺失。因此，建議司法單位應該制定統一且嚴謹的尿液證物處理流程，並加強相關人員的教育訓練與監督檢查，以提升尿液證物的品質與效力。

（一）證據驗真（authentication）程序

刑事訴訟法並未明確規定「證據驗真」的程序，而刑事審判程序採用證據裁判原則，應確保法院所依據的證據真實可信，避免因使用未經驗真

⁴⁶ 蘇凱平，當證據「上鏈」：論區塊鏈科技應用於法庭證據，台大法學叢集第 50 卷第 3 期，頁 993-1071（2021 年）。

⁴⁷ 監察院調查報告，前註 32。

的證據而導致事實認定的錯誤。因此，應明確規定當事人有義務提出證據的真實性並解釋，同時給予當事人陳述意見的機會。目前證物監管鏈的問題包括司法人員對鑑識科學的認知和教育普遍不足，以及第一線警佐勘察人員訓練不足、現場保全和證物處理不當，以及送驗和保管制度不完善等因素導致證物監管鏈的中斷。因此，除了加強司法人員的鑑識教育外，還應該制訂鑑識實驗室的認證標準、鑑識人員的認證標準以及實驗室鑑定和記錄的標準作業程序，促進鑑識領域的均衡發展，以建立更完善的鑑識體系。將有助於提高證據驗真程序的可靠性和效能，確保司法系統中使用的證據真實可信。這將為法庭提供準確而可靠的證據基礎，以確定事實，並保障正義的實現。

（二）證據保管義務與法律效果

根據現行刑事訴訟法第 2 條的規定，公務員在處理案件時應一視同仁地注意利益和不利之被告情形，然而，作為裁判的重要依據，「證據」應在該法中明確規定公務員的保管責任及其違反的效果。科學鑑定結果出錯可能是由於現場勘查、證據收集和鑑定程序未按照標準作業流程進行，或是鑑識實驗室對樣本的保存不當、實驗記錄不完整以及證物監管鏈缺乏詳實記錄等因素所導致。當然，司法人員對於鑑識科學的認知錯誤也是實務上常見的原因，這些因素都可能導致誤判和冤獄的發生，從而影響鑑定的品質以及司法制度的公信力。

（三）定讞後證物保管

刑事案件定讞後，相關機關可依法對證物進行銷毀、發還、招領等程序，但對於打算提出非常上訴的被判決人而言，案件的卷證是不可或缺的，而且考量到科技的進步，有必要給予相關證物重新檢驗的可能，以利還原真相，因此應保障當事人有聲請暫停處置證物的權利。

三、統籌全國性證物室管理制度

在現行的刑事訴訟法中，對於證物的保管和驗真，缺乏有效的規範，導致被告的訴訟權受到損害，也影響正當法律程序、公平審判原則和法治國原則的實現。因此，未來草案應該在「證物保管義務與法律效果」、「證據驗真程序」和「定讞後之證物保管」三個方面進行完善，才能保障司法正義。此外，建立完善的證物

監管程序，才能確保判決確定後，證物仍保存完好，如果發生冤案，還可以通過重新檢驗證據來為受冤者伸張正義。

鑑定完成後的證物，通常由鑑定單位的證物收發室通知送驗單位領回。但在法院最終定讞之前，相關證物仍需要妥善保管。由於重大案件的訴訟時間可能很長，導致證物數量不斷增加。因此，在實務上，應該有一個較大的空間，專門存放這類證物，並由專人負責管理。

除完善鑑識科學家認證標準、隨時提升鑑識人員之本職學能與專業素養持續，以至推動刑事與法醫鑑識機關（構）實驗室認證工作外，有制度的贓證物保管，更是當務之急。我國《刑事鑑識手冊》⁴⁸第 66 條已規範刑案證物包裝、封緘、保管與送鑑之相關規定處理原則；臺灣高等法院暨所屬法院為期妥適管理贓證物品，亦訂有《臺灣高等法院暨所屬各級法院贓證物品管理要點》⁴⁹，透過表單管理贓證物品之收受、保管、（借）調取及處理，諸如臺灣法院刑事案件贓證物品保管單、臺灣法院刑事案件贓證物品送庫通知書、（少年案件）臺灣地方法院扣押物品清單、贓證物品保管登記簿、臺灣法院刑事紀錄科借調贓證物品條及贓證物品管理專案稽核記錄表等。然而，人為的記錄總是有掛一漏萬的可能性，配合林裕順教授主張，三項我國證物監管制度可資借鏡的指引，即「物流化」、「紀律化」、「科層化」⁵⁰，

- （一）**物流化**：針對重大案件，證物應移送者、沒必要留存須發還者，應儘速處理、避免累增；對於有特殊保管條件需求的證物，應依不同性質儘早送驗或冷凍、乾燥，避免汙染和影響同一性；對於需長期保管的證物，應加強倉庫管理制度，特別是對物品進出、封緘作成紀錄，增進盤點效率，並因應未來再請求鑑定的可能。
- （二）**紀律化**：指證物從存置至終結的所有階段都能嚴謹記錄其動態過程，並透過儘早發還、變價、廢棄、移送等，達成減輕保管負擔的目的。
- （三）**科層化**：將保管流程分為三個階段，第一階段確認證物取得來源，第二階段確認證物保管和處置方式，第三階段進行證物適宜保管，分為長期和短期保管，並定期檢查。

⁴⁸ 同註 17

⁴⁹ 中華民國 110 年 11 月 12 日臺灣高等法院修正公布臺灣高等法院暨所屬各級法院贓證物品管理要點

⁵⁰ 林裕順、施志鴻、張家維、葉姿君（2020），同註 16，頁 206-209。

目前證物保管的方法和程序在警政與司法機關間並不統一，各自有不同的規範和作業方式，例如《高等法院暨所屬各級法院贓證物品管理要點》、《贓證物庫（室）管理作業規定》、《刑事鑑識手冊》、《警察機關刑案證物室證物管理作業規定》、《扣押物沒收物保管方法與處理程序手冊》、《法務部法醫研究所解剖、複驗及法醫相關鑑定事項作業要點》等。這些規範的內容各有差異，導致證物移轉流程、經辦或保管人員等情形難以掌握，也無法即時追蹤證物的動態，造成許多管理上的問題和訴訟上的爭議。本文建議利用新興科技，如區塊鏈、RFID、BT、NFC等，建立全國統一的證物室制度，依據證物性質，制定一致的作業和處理規範，包括證物編號同一性、同類型證物的包裝保管條件等，減少不同機關間的歧異和衝突，並配合盤點、稽核程序，提升科技管理在各階段的效能。

四、新興科技發揮綜效

隨著科技的進步，鑑識實驗室的功能也不斷提升，能夠將複雜的分析過程微型化，甚至直接在犯罪現場進行證物的處理與鑑定。這種「現場直接檢驗分析的技術」不僅能夠快速獲得鑑定結果和分析報告，也能減少送驗的程序和證物監管鏈的風險。例如，在犯罪現場，如果能夠即時比對出嫌疑人的 DNA，就能有效地進行案件的偵辦和偵防。這是鑑識科學家努力追求的目標，也是整合科技必須深入思考的一環。此外，新興科技也能夠應用在證物室監管系統上，例如本文介紹之區塊鏈、RFID、BT、IPFS 等，均可提供更安全、更便利、更透明的偵查新概念和運用新科技的構思，期待能強化並發揮證物監管的功能，發現真相避免冤獄。

隨著科技的快速發展，司法領域也逐漸運用新興科技來提升證物的管理和證明力。例如，2012 年刑事警察局採用「電子條碼系統」將證物的收受、保管、移送等作業流程數位化，減少人為失誤和遺失風險。2016 年台中地檢署建置贓證物庫數位化管理系統，利用 RFID 技術，建立贓證物收受及管理作業標準化（SOP），提升贓證物的追蹤和查詢能力。此外，2018 年 12 月，北京互聯網法院推出了天平鏈「電子證據區塊鏈平臺」，由互聯網法院主導建立、產業各方參與的電子證據開放生態平臺，利用區塊鏈技術的「去中心化」、「不可篡改性」以及「可追溯性」，對電子證據進行保全、存證和驗證。另 2023 年 5 月 7 日內政部警政署刑事警察局

宣布「警政數位證物鏈」正式上線⁵¹，是將區塊鏈技術，納入「數位證物監管鏈」流程，透過「警政數位證物鏈」與「司法聯盟鏈結合」，強化司法機關之共識，未來加入或引入民間公證機制。日後當證物進入法庭時，透過驗證程序可立即確認證數位證物是否遭到竄改，無須再傳喚採證人員出庭作證，首創之「數位證人」的作法。這些創新的做法都是將司法服務運用新興科技的領域。本文參考上述運用，嘗試建構「證物監管平台系統」的雛形、驗證原始資料，確保證物的真實性。最後反思證物監管鏈的問題和現今實務工作的不足之處，從中學習教訓、避免重蹈覆轍。期望新科技的導入能夠強化並發揮證物監管鏈的功能，以符合司法不枉不縱之基本精神。

陸、謝誌

本研究感謝科技部「一般專題研究計畫」－區塊鏈應用於司法科學證據研究之初探（MOST 109-2410-H-261-001-）的研究經費支持和兼任助理方圓博士候選人的協助。

參考資料

一、中文部分：

中華民國 102 年 10 月 28 日檔案管理局檔微字第 1020009161 號函修正發布第 2 點之附件九「檢察類」

中華民國 103 年 3 月 11 日內政部警政署修正公布「刑事鑑識手冊」

中華民國 110 年 11 月 26 日內政部警政署修正公布「警察偵查犯罪手冊」

中華民國 110 年 6 月 1 日法務部修正公布「檢察機關辦理扣押物沒收物應行注意事項」

中華民國 110 年 11 月 12 日臺灣高等法院修正公布「臺灣高等法院暨所屬各級法院贓證物品管理要點」

中華民國 111 年 8 月法務部訂定「司法聯盟鏈建置暨運作共同規範」

中華民國 111 年 8 月法務部訂定「司法聯盟鏈數位資料治理暨管理制度規範」

⁵¹ 中天新聞網（2023 年 5 月 7 日），警辦案也走「區塊鏈」！全台數位證物整合管理、蒐證節省 92%時間，<https://is.gd/VlM9Ir>，（最後瀏覽日：2023 年 5 月 7 日）。

- 王兆鵬（2012），證據保存之義務，軍法專刊，58 卷 2 期，頁 17-35。
- 王晴天、吳宥忠（2022），區塊鏈與元宇宙，台北：創見文化。
- 立法院公報，110 卷第 42 期，頁 85，蔡清祥部長發言（2021 年）
- 余顯強（2005），無線射頻識別技術之應用與效益，中華民國圖書館學會會報，75 期，頁 27-36。
- 李承龍（2014），情境案例——探討 O. J 辛普森被控殺妻案的現場勘察缺失，警察通識叢刊，3 期，頁 35-41。
- 李承龍、方圓（2021），區塊鏈應用於跨境犯罪證物監管鏈之探討，警務生態系統發展新思維研討會論文集，頁 99-120。
- 李承龍、方圓、蔡佩芬（2019），證物監管鏈之研究——從重大案例談強化之道，刑事政策與犯罪研究論文集，22 期，頁 311-332。
- 李承龍（2021），區塊鏈在強化證物監管鏈之運用，發表於「2021 臺灣網際網路研討會暨全國計算機會議」，東海大學舉辦，2021 年 12 月 10 日。
- 李承龍、方圓（2021），強化刑事證物監管鏈問題之研究——區塊鏈應用之探討，發表於「2021 數位發展：數位創新、數位工控、人工智慧資安、資安保險及資安鑑識聯合研討會」，大同大學主辦，2021 年 11 月 20 日。
- 李承龍、方圓（2021），區塊鏈應用於跨境犯罪證物監管鏈之探討，發表於「第 16 屆海峽兩岸暨香港、澳門警學研討會」，銘傳大學主辦，2021 年 12 月 1 日。
- 李承龍、蔡佩芬（2021），強化司法鑑定證據——從案例探討刑事證物監管鏈，發表於「2021 年法律風險論壇」，亞洲大學主辦，2021 年 11 月 24 日。
- 李承龍、蔡佩芬、陳韋如、李紫瑄、郭政德（2021），強化刑事證物監管鏈問題之研究，發表於「2021 年臺灣警察專科學校精進校務發展研究成果發表會」，臺灣警察專科學校主辦，2021 年 12 月 20 日。
- 李佳玟（2020），關於刑事案件贓證物保管的三點建議，司法週刊，第 2014-2016 期，頁 2-3。
- 李俊億（2012），江國慶冤死案致命科學證據之剖析，司法改革雜誌，93 期，頁 28-32。
- 李紫瑄、方圓、陳韋如、郭政德、李承龍（2021），3D 技術與 RFID 整合區塊鏈於強化刑事證物監管作為之應用探討，警察通識叢刊，14 期，頁 1-21。
- 林裕順、施志鴻、張家維、葉姿君（2020），我國建立完善刑事證物保管制度之研究，刑事政策與犯罪防治研究專刊，26 期，頁 171-210。

- 林俊宏等（2001），Bluetooth 藍芽——無線連結技術，台北：全華科技。
- 徐明星、劉勇、段新星、郭大治（2016），區塊鏈革命，台北：天下文化。
- 奚正德、張克章（2006），RFID 相關應用與安全機制簡介，95 年度資通安全專論彙編，頁 1-47。
- 結城浩著、吳嘉芳譯（2016），圖解密碼學與比特幣原理，台北：碁峯出版。
- 陳韋如、蔡佩芬、李承龍（2021），善用科技、強化證物監管鏈與區塊鏈之應用-以影音證據為例，警專論壇，40 期，頁 100-109。
- 黃劭彥、林有志、陳俊志、郭博文（2019），淺論區塊鏈之發展與趨勢，電腦稽核期刊，39 期，頁 38-47。駱宜安等（2008），刑事鑑識概論，初版五刷，中壢：中央警察大學。
- 黃吉松（2009），無線射頻辨識技術運用於數位證物保全系統之研究，國立臺灣科技大學資訊管理系研究所碩士論文董天一、戴嘉樂、黃禹銘（2020），IPFS 原理與實戰，台北：碁峯出版。
- 郭嬌紋等（2010），無線射頻識別系統簡介及在檢驗追蹤管理之應用，藥毒所專題報導，98 期，頁 1-14。
- 劉毓容（2019），科技與管理的結合——RFID 在區塊鏈技術及倉儲管理上之應用探討，印刷科技，152 期，頁 53-94。
- 蘇凱平（2021），當證據「上鏈」：論區塊鏈科技應用於法庭證據，台大法學叢集第 50 卷第 3 期，頁 993-1071。
- 臺灣臺北地方法院 100 年度重訴字第 17 號刑事判決
- Lydia（2020/12/08），「區塊鏈」到底是什麼？專業懶人包在這裡，CloudMile，<https://www.mile.cloud/zh/resources/blog/187/>「區塊鏈」到底是什麼？專業懶人包在這裡（最後瀏覽日：2023 年 2 月 27 日）
- wiki, <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/江國慶案>（最後瀏覽日：2023 年 2 月 27 日）
- 中天新聞網（2023 年 5 月 7 日），警辦案也走「區塊鏈」！全台數位證物整合管理、蒐證節省 92% 時間，<https://is.gd/VIM9Ir>，（最後瀏覽日：2023 年 5 月 7 日）。
- 王皇玉（2009/8/13），建立法醫鑑定與刑事鑑識複鑑機制，<https://scholars.lib.ntu.edu.tw/handle/123456789/127969>（最後瀏覽日：2023 年 2 月 27 日）
- 北京互聯網法院，<https://tpl.bjinternetcourt.gov.cn/tpl/>（最後瀏覽日：2023 年 2 月 27 日）

- 法務部網站，<https://www.mjib.gov.tw/news/Details?Module=1&id=440>（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 李俊億（2017/6/2），荒謬的科學證據，自由時報，<https://talk.ltn.com.tw/article/paper/1107297>（最後瀏覽日：2023年2月27日）。
- 張庭瑜（2018/1/25），向紙本監管作業說再見，勤業眾信用區塊鏈保護證物，數位時代，<https://www.bnext.com.tw/article/47944/system-for-evidence-tracking-blockchain>（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 張君豪（2021/1/21），館長案 300 萬「AP 限量版萬年曆」失蹤警政署要抓「幹表內鬼」，ETtoday 新聞雲，<https://www.ettoday.net/news/20210121/1904457.htm>（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 張皓（2021/3/14），【館長案外案】備勤室天花板竟藏槍毒 新北刑大：10年前遺留證物，上報，https://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=108488&Type=24（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 黃彥棻（2022/6/20），【臺灣區塊鏈應用實例：司法聯盟鏈】區塊鏈貫穿司法審判流程，聯盟鏈兼具技術和管理優勢，iThome，<https://www.ithome.com.tw/news/151487>（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 當證物消失，平反如何可能？建立臺灣證據監管制度，冤冤相報 no.103：<https://us15.campaign-archive.com/?u=a98c6a57f98a45f38d3109e49&id=32e5694972>（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 楊清緣（2020/11/19），調查局搞丟 6.5 公斤安毒「拖了 1 年才上報」航基站 4 調查官交保境管，新頭殼，<https://tw.news.yahoo.com/調查局搞丟-6-5-公斤安毒-拖了-1-年才上報-航基站-4-調查官交保境管-234037764.html>（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 劉麗惠（2009/2/23），RFID 標籤價格仍高與條碼整合應用為佳，科技網，https://www.digitimes.com.tw/tech/dt/n/shwnws.asp?cnlid=13&id=0000116783_KWM693RY9U20ZR2GJI1FQ（最後瀏覽日：2023年2月27日）
- 證物保管，迫在眉睫：定讞後 DNA 鑑定制度立法五週年檢視，冤冤相報 no.111：<https://us15.campaign-archive.com/?u=a98c6a57f98a45f38d3109e49&id=a0c65780da>（最後瀏覽日：2023年2月27日）

二、英文部分：

Bernard Robertson, G. A. Vignaux & Charles E.H. Berger. *Interpreting Evidence: Evaluating Forensic Science in the Courtroom* (2d ed. 2016)

Richard W. Boss, *RFID technology for Libraries*, in *Library Technology Reports* 1, 55 (2003).

S. Nakamoto. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. [Online]. Available: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (last visited Apr. 1, 2023)

Zhiyong Li, *Will Blockchain Change the Audit*, 16(6) *CHINA-USA Bus. REV.* 294 (2017).

Zibin Zheng, Shaoan Xie, Hong-Ning Dai, Xiangping Chen & Huaimin Wang, *Blockchain Challenges and Opportunities: A Survey*, 14(4) *Int. J. Web and Grid services* 352 (2018).

The 193rd General Court of the Commonwealth of Massachusetts, <https://malegislature.gov/laws/generallaws/partiv/titleii/chapter278a> (last visited Apr. 16, 2023).