

現場處理與重建

POINT
01

親密的接觸即可採證，請問路卡交換原理 (Locard Exchange Principle) 是什麼？

文·謝松善

兩物體相接觸後，如人與人、人與物、物與物之間，一定會產生物質的轉移，因此可以在接觸的雙方物體表面，找到相互轉移的物質。所以只要在被害人、現場、涉嫌人三者間找到相關聯的轉移跡證，即有相當強烈的證明力。凡任何經由接觸轉移之證物，均屬於轉移性跡證，較常見的如毛髮、血跡、體液、泥灰(土壤)、玻璃、纖維、油漆等。這些轉移性跡證，除了可以進行鑑定，做類化或個化分析外，轉移性跡證形成的過程及原因，在現場重建工作中亦為重要的參考因素。

刑案現場中，很多證物無法直接用肉眼觀察到，但若有上述之概念，初步研判可能接觸位置後，相關接觸點就是採證的重點。除肉眼辨識外，尚可透過各種光源、檢測試劑、放大鏡等，仔細觀察各種可能的微物跡證。而這類微物跡證因體積甚小，就算嫌犯有心破壞現場、毀滅跡證亦會有所忽略，故反而成為現場勘察重要的標的。因此，根據物質轉換的概念，可以幫助現場勘察人員找到更多細微的關鍵證據。FACT



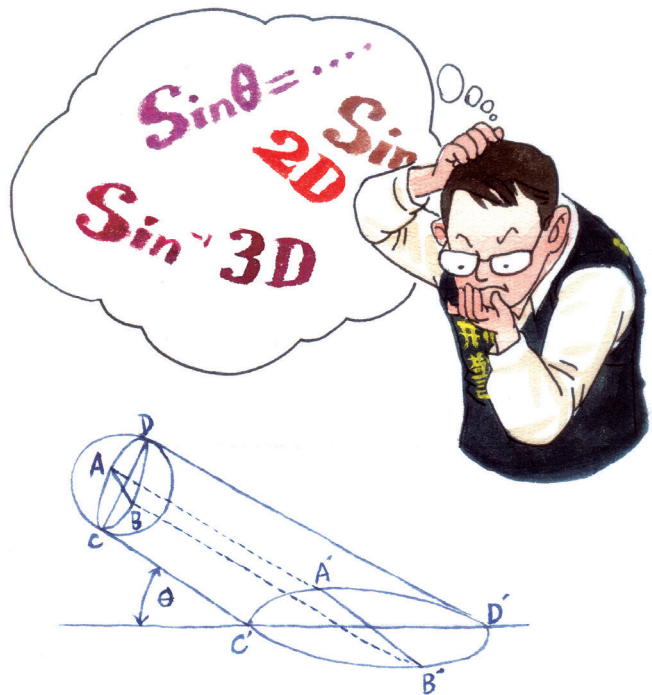


三角函數也可以應用在現場噴濺血跡之血源位置重建？

文·謝松善

血源位置重建就是由刑案現場遺留的噴濺型血跡，利用血點的大小及型態，計算推論出噴血的方向及角度，研判重建出血源的位置。以瞭解噴血的高度，配合被害人的傷勢，即可推論出受到攻擊的姿勢，再跟嫌犯的供述進行真實性的比對。

人受到外力撞擊造成傷口，因人體血管內有血壓，血跡自傷口呈放射狀噴濺而出的小血點稱為噴濺血點，會順著撞擊力量之向量投射而出，它是屬於中速或高速血跡。血滴撞擊至目標物時，其撞擊方向與目標物平面所夾的角度稱為「撞擊角」，運用三角函數的原理，計算血點的撞擊角度，垂直角度的血滴形狀是圓的，撞擊的角度愈小，血滴的形狀也愈狹長。計算血點撞擊角度的公式是： $\sin \theta = \text{短軸長度} / \text{長軸長度}$ ，所以由測量血點的長與寬，用寬/長的比值，查 \sin^{-1} 反三角函數表，即可得到該血點的撞擊角度。再依各血點(或選擇數個血點)的撞擊角度，分別拉線，即可整合出一個交會的收斂點，推估出血源位置。實務的作法，亦可先取同一平面各方向的噴濺血點，畫出血點的中線，其可在2D平面上匯集形成一個交會的區域，然後在該血源交集處置放一根直柱，再根據各血點算出的撞擊角度，以細線配合量角器，拉線重建出立體3D空間的血源位置。FACT



凡接觸必留下指紋？ 還是手過物無痕？

文·程曉桂

由於指紋隆脊上有汗孔，且手指常接觸自身有皮脂腺的皮膚，手指表面會殘留汗液和皮脂。理論上手指可因接觸物體表面而留下指紋，但實際上要在刑案現場發現指紋並不容易，成功率的高低變異極大。影響現場物體能否採取到指紋的主要因素有：

1.個人體質和行為：個人的飲食代謝影響到分泌汗液的成分及比例，體質是否容易留汗和分泌皮脂等也會影響。經常摸臉的人，指紋的皮脂含量比較多。此外除直接接觸留下指紋外，也可能因接觸灰塵、血跡或其他物質（如油脂）而留下指紋。

2.接觸物體表面的方式及施力:接觸時間、施力大小、有沒有移動等也會影響。

3.物體表面的特質：物體材質不同，轉移及殘留汗液和皮脂的能力不同。例如玻璃、塑膠或紙張就不同。物表光滑或粗糙也會影響指紋殘留的完整性和清晰度。

4.環境條件：環境潮濕或乾燥？高溫或低溫？空氣是否流動？室內或室外？有無陽光或其他強光源直射？經過時間的久暫等因素都會影響。

5.適當的處理技術：環境不同、採樣表面不同或指紋殘留物質有差異時，顯現和採取指紋的系統化技術是不同的，是否用對了採取程序和技術也會影響最後的結果。FACT



筆跡不是你的 DNA ! 無法精準計算個化機率 !

文·白崇彥

依據機率理論(probability theory)之連乘積概念，樣本元素必須是獨立事件(independent events)，是可計數的。DNA鑑定所使用之諸多STR標記是分別座落於不同的染色體，若兩個STR標記位於同一條染色體，也都是距離夠遠(亦即，非連鎖在一起，而可被染色體重組分開)，所以均符合獨立事件之屬性，因此可使用連乘積計算個化之機率。

然而，筆跡鑑定所比對研判之多種變異性筆畫字跡是一種慣性書寫之下的特徵性的變化，彼此之間為連續性的變化，因此具有關聯性，亦即並非是獨立可量化計數的，故不能使用連乘積計算是否由同一人書寫之發生機率。

學術研究上，雖然有高端統計軟體使用在筆跡鑑定之文獻發表，例如FLASH ID應用拓撲數學(topology)計算筆跡字體之幾何構形特性，藉以鑑定爭議筆跡之同一性，然其正確性及可信度尚未獲得鑑識學界之普遍認同。FACT



難以「銻」代的特異性！

文·孟憲輝

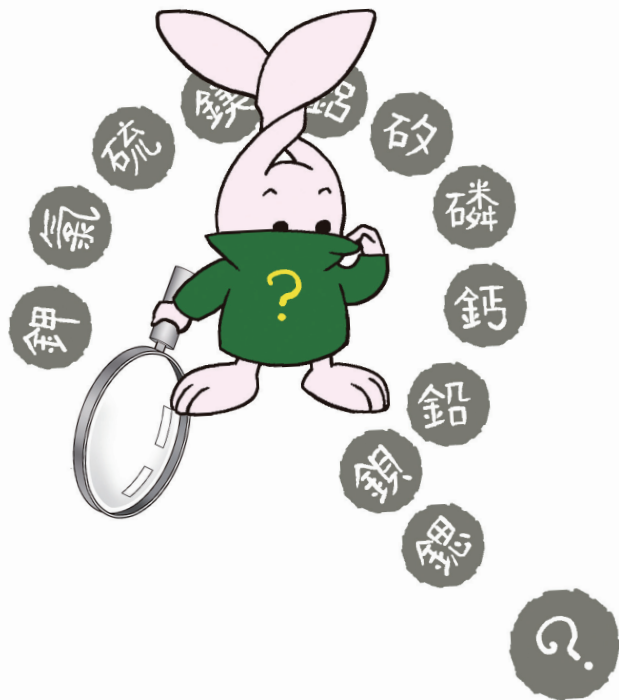
微米級球形微粒是無機射擊殘跡的形態特徵，但也有幾種涉及高溫的事件會產生球形微粒，必須靠元素組成來與射擊殘跡區別。其中最難與射擊殘跡區別的是打釘槍殘留，因為打釘槍以邊緣底火空包彈為動力進行打釘，擊發空包彈底火殘留的微米級球形微粒，含有鉛和鋇兩種特異性元素。幸虧它不含最具特異性的「銻」元素，且含有較多量的鐵，所以仍然可以從元素組成和射擊殘跡進行區別。

施放爆竹煙火也會產生球形微粒，其殘跡常含鉀、氯、硫、鎂、鋁、矽、磷、鈣等不具特異性元素，有時也含鉛、鋇或銻元素。但因煙火藥所含多種成分不一定同時引爆，鉛、鋇、銻等元素通常不會出現在同一微粒。土改造子彈常使用煙火藥當發射火藥，涉案人手部樣品測得與爆竹煙火殘跡元素組成類似的微粒時，須與彈殼內樣品進行比較，才能研判是否為土改造子彈殘跡。

打火機的火花殘留也是微米級球形微粒，但其元素組成以稀土元素鐳和銻為主。此乃因稀土元素熔點較低，適用於製造打火石，故成為打火機殘留主成分。打火機殘留稀土元素外，也含鋁和鐵。

電焊時產生的火花也是球形，不過其結構分成外殼和內核，所以形態上即可與射擊殘跡區別。外殼所含元素包括鈦、鈣、矽、鎂、鉀、鈉和鋁，內核則含鐵和錳。

FACT



鴉片煙不是香菸？

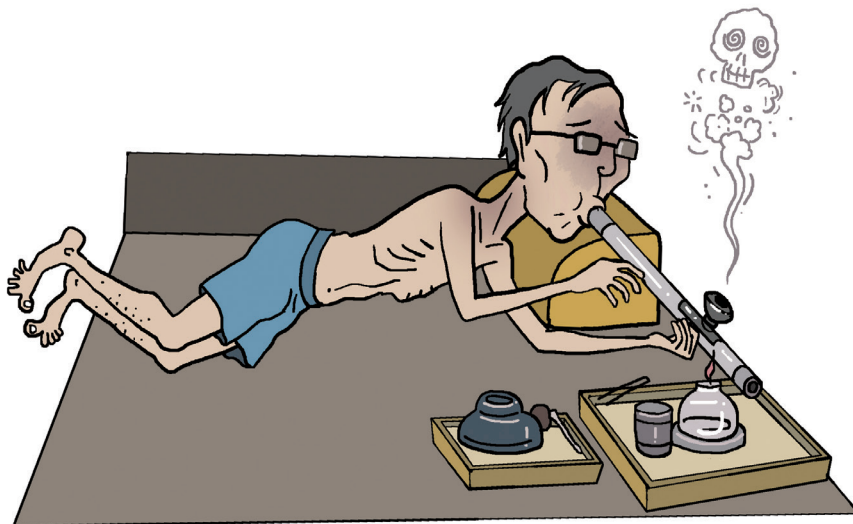
文·王勝盟

鴉片，就是這個使得清朝人民日衰、國力日弱的毒物，在1839到1842年，清朝因鴉片入侵而弊害叢生，清朝當局下令禁止鴉片輸入，於1840年引發了鴉片戰爭。

鴉片為罌粟植物未成熟蒴果，以刀劃開即有白色汁液流出，凝固變成棕色膠狀，採集所得即為鴉片，其中含生物鹼約25種。鴉片之形狀不一，成圓球形、扁餅形、磚塊或不規則形，顏色呈棕色或黑色，俗稱阿芙蓉或福壽膏。

18世紀間，英國醫師將鴉片當成現在的精神神經安定劑使用，1868年英國開始制定法律，將鴉片列為醫藥品列管，其販賣由藥局負責，19世紀後鴉片已成為醫療上重要的藥物。

鴉片之吸食方式以附煙袋鍋之長管抽吸，使用初有欣快感，無法集中精神，會產生夢幻現象，過量使用造成急性中毒。症狀包括昏睡、呼吸抑制、低血壓、瞳孔變小，具高度心理及生理依賴，長期使用後停藥會發生渴求藥物、不安、流淚、流汗、流鼻水、易怒、發抖、惡寒、打冷顫、厭食、腹瀉、身體捲曲、抽筋等禁斷症狀，一旦成癮極難戒治。FACT



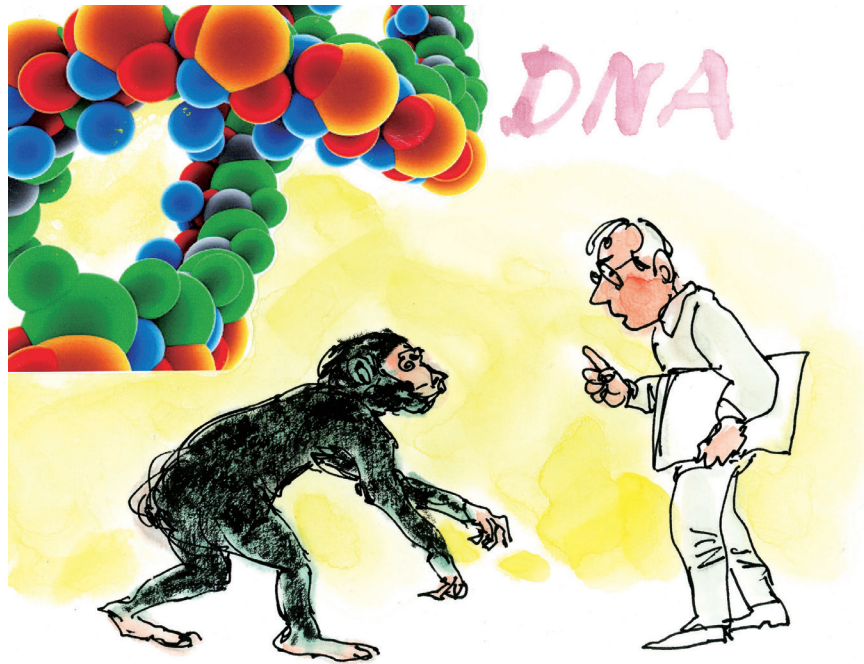
來自猩猩的你， 我們的 DNA 有多像呢？

文·陳政麟

人類與動物中最像的黑猩猩是否為同一祖先呢？根據進化論，人類與黑猩猩約在600萬年前由共同祖先分支出來，成為不同物種，而我們與黑猩猩的DNA又有多相似呢？

人類有23對染色體，也就是46條，而黑猩猩有24對染色體，也就是48條。人類染色體的DNA序列已經全部解碼完成，完整版已經在2004年公布，而黑猩猩的DNA也在2005年定序完畢。人類與黑猩猩的DNA長度都超過三十億個鹼基對，以DNA的鹼基排列方式而言，其差異僅約1.2%，也就是有98.8%的DNA序列是相同的。但為何人類與黑猩猩無論外表或行為卻如此不同呢？

雖然人類與黑猩猩的DNA僅存在微小的差異，但這些差異如果藉由蛋白質表現出來，自然就會使表現出來的外表特徵及行為是如此的不同，因為蛋白質是生物的建材與生化反應的酵素，可以構成身體與控制體內的化學反應。所以藉由不同序列的DNA，產生不同的蛋白質，而分別影響人類與黑猩猩的外表或行為。FACT



生物鑑識

POINT
08

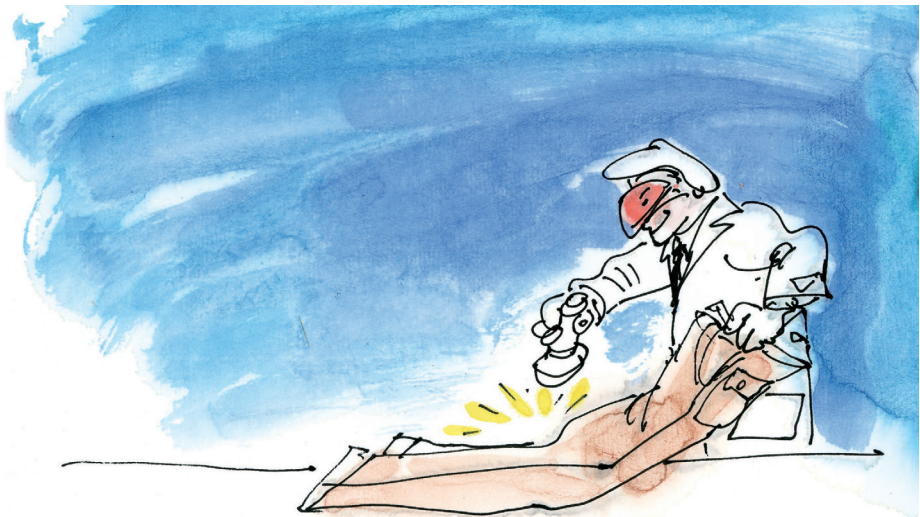
精光閃閃 - 會發光的體液

文·張蕙萱

有在關注美國影集CSI犯罪現場系列的觀眾應該會發現裡面的鑑識人員，常常帶著有色護目鏡，並且使用某種特殊光源照射物體表面尋找斑跡，這種"特殊光源"究竟是什麼？又有什麼用處呢？這種光源又稱為多波域光源，屬於非破壞性光學蒐證方法，其原理是利用特定波長的光源照射某些特殊證物時，被照射的證物會激發出肉眼可見的螢光，鑑識人員配戴適合的有色護目鏡，便可從暗背景中搜尋到發出螢光的跡證，以利後續跡證拍照記錄及採集等工作的進行。

多波域光源的用途相當廣泛，可幫助鑑識人員發現現場體液斑跡、爆炸殘餘物、區別真偽筆跡、檢視鈔票、有價證券及身分證件上之防偽標示等。對於體液斑跡大都使用波長450-550nm之可見光(肉眼看為藍光或紫光)進行搜尋，因為體液中的物質會被這種波長的光源激發產生螢光反應。在性侵害案件證物中，常以多波域光源搜尋可疑精液斑，但是這個方法的偽陽性很高，因為某些油漬或衣物螢光劑在這個波段也會產生螢光反應，所以這個方法通常必須搭配其他檢測法，

例如當我們利用多波域光源快速找到可疑精液斑跡時，必須再以其其他精液檢測方法進行檢測，以進一步確認是否為精液斑。FACT





數位鑑識

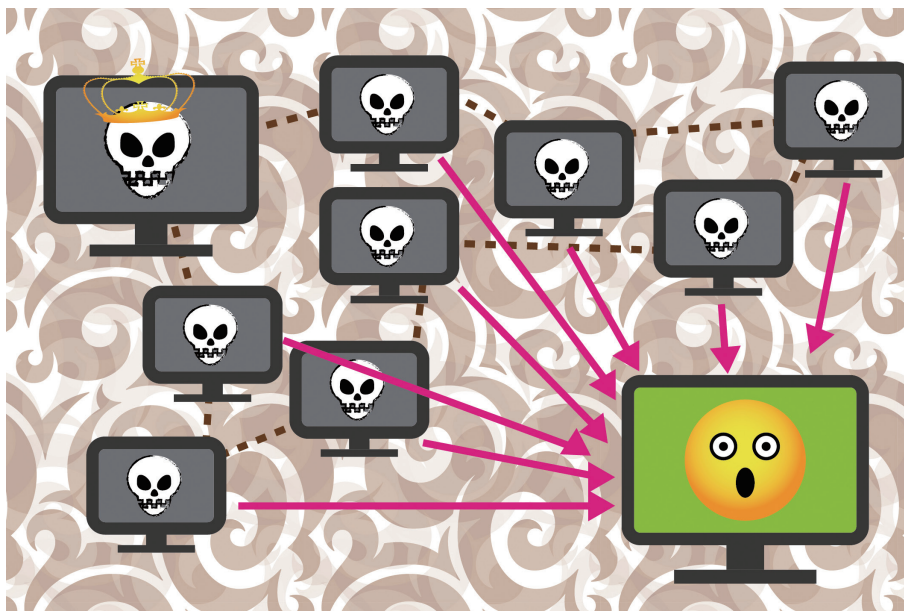
POINT
09

分散式阻斷攻擊 如何癱瘓網站服務？

文·張明桑

在現實生活中，假設有一間銀行提供六個服務窗口，最多同一時間只能服務六個客戶，其他的客戶需依號碼牌的順序等待。現卻有一千個人來這一間銀行，並非真的來洽辦業務，但他們都抽號碼牌等待，造成在他們後面到來的客戶，無法在有限的短時間得到服務，因而癱瘓這間銀行的正常業務。電腦網路的世界裡，分散式阻斷服務攻擊（Distributed Denial of Service Attack, DDoS），是一種網路攻擊手法，其目的並非要竊取資料，而是要影響網路運作，導致使用者無法存取網路資源。分散式阻斷服務攻擊，主要利用分散於不同地方的Botnet（殭屍網路）進行。攻擊者取得他人電腦控制權後，他人電腦即成為殭屍電腦(BOT)，大量被控制的殭屍電腦構成殭屍網路。攻擊者在同一時間對被控制的殭屍電腦下達指令攻擊某網站，此被攻擊網站即受到所有的殭屍電腦攻擊，讓網路使用將近滿載，進而癱瘓該網站，導致無法提供服務。

FACT



數位鑑識

POINT
10

數位證物能否保護 不遭竄改或汙染？

文·溫哲彥

證物鏈（Chain of Custody）為法律上的概念，指的是證物於扣押、保管、控制、移送、分析和處理等的過程，為了確保證物鏈完整性與一致性，執法人員在移交的過程都會先對證物進行封籤，以確保證據的完整性與一致性。

數位證物具有易於複製且修改不易留痕的特性，更應對於數位證物鏈進行確保。執法實務中，對於具實體性的數位證物（例如：電腦主機、隨身碟、光碟片等），要求進行拍照及封籤等證物鏈確保程序。

對於須進行擷取的揮發性與邏輯性資料（例如：記憶體內資料、作業系統資訊、網路狀態、執行程序資訊等），由於擷取資料量大且不易確認，過程中會要求全程錄影或拍照方式進行完整性確認，而對於擷取後的資料會要求產生一個實體確認的檢查碼，並請執行採證者與被採證者共同簽名確認，如法庭上對於該擷取資料有任何疑義時，可再對擷取資料進行一次雜湊運算產生檢查碼，我們即可利用此再產生的檢查碼與採證時產生之檢查碼進行比對。

所謂「雜湊運算」，是電腦科學領域中常用來進行資料完整性保護的多對一資料運算，簡單來說，就是對輸入的資料產生一組「指紋」特徵。

FACT

