

精進無名屍指紋身分比對效能之研究

研究人員：余勇健、江威添、徐榮發

內政部警政署刑事警察局自行研究報告

中華民國 106 年 11 月

MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

Study on Effectiveness of Fingerprint
Cross-matching for Unidentified Corpses

BY

YUNG-CHIEN YU

WEI-TIEN CHIANG

JUNG-FA HSU

November 23, 2017

目次

目次.....	I
表次.....	IV
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 無名屍處理流程.....	1
第三節 屍體身分比對的方法.....	2
壹、指紋.....	2
貳、DNA.....	3
參、牙齒.....	4
肆、臉型.....	4
第四節 研究方法.....	5
壹、文獻分析.....	5
貳、實務經驗訪談.....	5
參、實驗設計.....	5
肆、問題分析.....	5
伍、研究成果彙整.....	5
陸、撰寫研究報告與推廣.....	6
柒、研究架構.....	6
第二章 屍體指紋採證技術的探討.....	7
第一節 屍體狀況與「前處理」方法.....	7
壹、切割「指皮」方便前處理與指紋採證.....	7
貳、乾燥（枯）手指指紋的前處理.....	9
參、手掌脫皮呈手套狀的處理.....	11
肆、泡水起皺手指的處理.....	12
伍、泡水軟爛手指的前處理.....	13
第二節 指紋採證方法.....	16
壹、油墨捺印.....	16
貳、粉末法.....	19
參、打光拍攝.....	20
第三節 開發光纖型指紋活體掃描採證技術.....	26
壹、顯現原理.....	27
貳、如何創造光纖型指紋活體掃描.....	28
參、光纖型活體掃描的使用限制.....	31
肆、光纖型活體掃描的優點.....	32

第三章 指紋資料庫管理與比對.....	33
第一節 充實檔存指紋資料.....	33
壹、犯罪嫌疑人	34
貳、役男	34
參、在臺大陸人民	35
肆、性侵害加害人	35
伍、行蹤不明外籍勞工（失聯移工）	36
陸、自願捺印指紋之身心障礙者	36
第二節 提升檔存指紋品質.....	37
壹、推廣指紋活體掃描設備	37
貳、業務考核犯罪嫌疑人捺印品質的要求	38
參、更新指紋電腦比對系統，重抽檔存指紋特徵	40
第三節 優化指紋資料庫成效.....	41
第四章 問題分析與發現.....	44
第一節 基層採證人員流動性高，專業人才培養不易.....	44
壹、鑑識組織概況.....	44
貳、鑑識小組運作問題.....	44
參、建立常態性的支援機制.....	45
第二節 指紋資料庫存在天生缺陷.....	46
壹、男女建檔數量懸殊.....	46
貳、停止捺印役男指紋效應逐年擴大.....	47
參、無法直接利用移民署外來人口指紋資料庫.....	48
第三節 指紋電腦比對盲點	49
壹、指紋比對方法.....	49
貳、電腦比對方法.....	54
參、比對盲點.....	56
第五章 研究成果與應用.....	60
一、建立屍體指紋處理流程指引.....	60
（一）指紋前處理	60
（二）指紋採證方法	62
二、開發光纖型活體掃描採證技術.....	65
三、認識脫落手皮指紋放大的比對盲點.....	66
第六章 結 論.....	68
一、提升整體無名屍指紋比對效能.....	68
二、健全鑑識小組運作機制.....	69
三、全民指紋的政策建議.....	69
四、落實警察為民服務的工作理念.....	70
附錄一：警察機關分駐(派出)所常用勤務執执行程序：處理無名屍體案件作業程序.....	72

附錄二：指紋鑑識作業手冊規定（節錄屍體指紋部分）	75
參考文獻.....	77

表 次

表 2：溫度與加熱時間對指紋影響.....	14
表 3-1：刑事警察局指紋資料庫各類指紋卡數量	33
表 3-3：100 年至 106 年刑案現場指紋與無名屍指紋比對案統計表	41
表 4-3-1：指紋紋型介紹.....	49
表 4-3-2：刑事警察局指紋鑑定書比對論據範例.....	53
表 5-1：屍體指紋前處理指引	61
表 5-2：屍體指紋採證方法指引	64

圖次

圖 1：「精進無名屍指紋身分比對效能」研究架構圖.....	6
圖 2-1-1：疑似自焚陳屍在田埂的無名屍採證案例.....	8
圖 2-1-2：水流屍指紋採證案例.....	9
圖 2-1-3：碳酸鈉酒精溶液還原木乃伊指紋圖例.....	11
圖 2-1-4：水煮法還原南亞海嘯罹難者指紋.....	15
圖 2-1-5：水煮法處理前、後比較圖.....	15
圖 2-2-1：以指紋背景卡作為轉印工具之圖示說明.....	17
圖 2-2-2：使用轉印工具捺印指紋情形.....	18
圖 2-2-3：有無使用凹形夾紙器的比較.....	18
圖 2-2-4：裁切指紋卡作為屍體指紋專用紙條之示意圖.....	19
圖 2-2-5：測試粉末法採取手指指紋的過程與結果.....	20
圖 2-2-6：利用反光板（左）、塑膠套（右）均勻打光示意圖.....	22
圖 2-2-7：無名屍指紋拍攝實例.....	22
圖 2-2-8：低角度打光呈現屍體指紋.....	23
圖 2-2-9：低角度打光無名屍指紋的比較.....	24
圖 2-2-10：正面打光（左）與背後打光（右）示意圖.....	25
圖 2-2-11：命案燒焦指紋採證實例.....	25
圖 2-2-12：水流屍指紋採證實例.....	26
圖 2-3-1：光線全反射示意圖.....	27
圖 2-3-2：光纖型活體掃描呈現指紋情形.....	28
圖 2-3-3：載玻片產生全反射光示意圖.....	29
圖 2-3-4：手電筒與載玻片創造如光纖型指紋活體掃描效果之示意圖.....	29
圖 2-3-5：光纖型活體掃描顯現指紋圖例.....	30
圖 2-3-6：比較指紋有無加水潤濕的差別.....	31
圖 2-3-7：光纖型活體掃描與油墨捺印的比較.....	32
圖 3-2：油墨捺印及活體掃描設備捺印指紋之比較圖.....	38
圖 3-3-1：100 年至 106 年刑案現場指紋比中率趨勢圖.....	42
圖 3-3-2：100 年至 106 年無名屍指紋比中率趨勢圖.....	43
圖 4-2-1：105 年無名屍比中指紋卡類別比例圖.....	46
圖 4-2-2：刑事警察局指紋資料庫各類指紋卡長條圖.....	47
圖 4-3-1：送鑑無名屍指紋電腦編輯特徵點情形.....	55
圖 4-3-2：無名屍指紋特徵點圖型比對情形.....	55
圖 4-3-3：模糊無名屍指紋採證實例.....	56
圖 4-3-4：模糊指紋人工描繪紋線情形.....	57
圖 4-3-5：常見指紋捺印不清圖例.....	58

圖 5-1：屍體指紋前處理流程	61
圖 5-2：屍體指紋採證方法注意事項	63
圖 5-3：水流屍外觀	66
圖 5-4：水流屍指紋採證情形	67
圖 6：提升無名屍指紋比對效能之魚骨圖	68

摘要

關鍵詞：無名屍、指紋資料庫、光纖型指紋活體掃描

一、研究緣起

無名屍身分辨識向來是警察重要例行工作之一，無法尋回失蹤親屬是家人一生憾事，兇殺命案的無名屍，更需要確認身分後才能追緝真兇。指紋比對是確認無名屍身分最重要的方法，每年成功確認約 200 具不等的無名屍身分；但受限屍體腐敗及檔存指紋資料不全的問題，無法確認身分的無名屍也不在少數，如果指紋比對能發揮多一點功能，無疑的將能幫助更多無名屍找到返家之路。

二、研究方法及過程

本研究檢視處理無名屍指紋比對的各項環節，探討實務面臨的各種問題。首先複雜多變的屍體腐敗，是阻礙指紋能否比對的第一道關卡；若干特殊狀況的屍體，需要施以前處理，才能還原隱沒不清的指紋；後續油墨捺印指紋也同樣存在不少問題，需要借助更簡單有效的採證方法，來獲取理想的屍體指紋。實務機關對此仍存在不少盲點，透過深入探討問題研究可行的解決方法，進一步尋求突破屍體腐敗無法採取指紋的界限。

指紋資料庫管理與比對也是研究重點之一，警政署刑事警察局指紋資料庫歷經 60 餘年的蒐集，已經成為全國獨一無二的資料寶庫，多年來為國家安全、犯罪偵查、身分辨識等方面，提供無數服務。隨著資料不斷積累，需要務實有效的管理措施，才能讓檔存指紋發揮最大成效。

三、重要發現

（一）屍體指紋採證技術

本研究建立完整屍體指紋採證技術指引，從屍體乾燥硬化或泡水軟爛的變化趨勢，依照不同變化程度，研究彙整多種前處理方法及操作技巧。無名屍大多使用油墨捺印指紋，但許多指紋仍然無法印出清晰的紋線，本研究找出普遍性的問題癥結，從

油墨塗抹不當這項主因提出改善之道；除了油墨捺印屍體指紋之外，同時提出打光拍攝指紋的技巧與實例，並介紹國外常用的粉末法，供國內實務界參考引用。

無名屍通常陳屍在凌亂不堪的刑案現場，油墨捺印指紋有其困難與不便之處，指紋採證需要一套更簡潔有效的方法；為此本研究開發全新的光纖型活體掃描技術，僅需手電筒及載玻片 2 項簡單工具，利用光線全反射原理，即能清楚呈現細緻的屍體指紋。

（二）指紋資料庫管理與比對

警政署刑事警察局指紋資料庫在近年來有長足的進步，除了原有的役男、犯罪嫌疑人、在臺大陸人民指紋之外，近年來經過多方努力與相關單位協調，已將性侵害加害人、失聯移工及身心障礙者指紋納入資料庫之內，豐富指紋建檔來源。為提高檔存指紋的品質與資料正確，近年來積極推廣指紋活體掃描設備，並配合業務管考要求指紋捺印品質，104、105 年藉由更換指紋電腦系統的機會，將檔存指紋重新分析並修正特徵點資訊，這些措施都使得資料庫指紋品質獲得有效的提升。

（三）指紋比對成效

研究中發現國內指紋比對的一項盲點，許多屍體在腐敗過程，手皮會吸收體液膨脹脫落，指紋也會因此膨脹放大，電腦比對如果未適當縮小指紋比例，將錯失比中指紋的機會。此外，以犯罪防治為主要考量的指紋資料庫存在天生的缺陷，不僅男、女建檔比例懸殊，更面臨役男指紋卡價值逐年消逝的問題，事實上現有的指紋資料庫，無法完全滿足無名屍比對的需要。

資料庫是指紋比對的基石，指紋資料庫雖然存在某些問題，從充實豐富指紋建檔來源與數量、提升檔存指紋品質等無數努力，仍明顯推升無名屍指紋比對的成效，無名屍指紋比對案從原本 7 成左右的比中率，在 105 年比中率躍升至 82.1%，106 年 1 至 10 月比中率亦達到 82.2%。

四、主要建議事項

本研究針對無名屍指紋比對的各項環節，以下分別從立即可行的建議、及長期

性建議加以列舉：

☐立即可行之建議

主辦機關：警政署刑事警察局

協辦機關：各縣市政府警察局

近2年無名屍指紋比中率雖已達到高峰，但許多腐敗指紋仍無法順利採取送交比對。突破腐敗指紋採證界線是主要研究動機，本研究依屍體腐敗可能出現的變化，彙整各個狀況對應的「前處理」與「採證方法」，並開發光纖型指紋活體掃描技術，建立完整的屍體指紋處理流程指引，應用範圍可滿足大多數屍體指紋採證的需要，未來透過教育訓練推廣至第一線處理員警，讓更多困難指紋得以比對，將可進一步推升屍體指紋的比對成效。

☐立即可行之建議

主辦機關：警政署刑事警察局

協辦機關：各縣市政府警察局

應建立鑑識小組任用、輪調及工作內容等完善制度。採取無名屍指紋的重任多由分局鑑識小組負責，任務編組的鑑識小組除了現場勘察工作之外，仍得兼辦內勤業務，工作內容繁雜成員流動性高，造成專業能力參差不齊，影響無名屍指紋採證品質。各警察單位應重視鑑識工作，建立鑑識小組完善制度，持續辦理在職訓練補充新知，培養優秀人才投入專業領域。此外，分局鑑識小組與警局鑑識中心（科）應建立常態性的支援機制，當分局鑑識小組遭遇困難無法順利採得無名屍指紋，警局鑑識人員應適時介入協助處理，使得屍體指紋採證更加完善。

☐立即可行之建議

主辦機關：警政署刑事警察局

屍體手皮脫落的狀況並不少見，當手皮吸水呈手套狀脫落，會造成指紋膨脹放

大，在電腦比對如果沒有嘗試縮小指紋比例，容易錯失比中檔存指紋的機會。指紋鑑定人員受理無名屍指紋比對案，應主動了解屍體有無出現類似情況，並適時修正指紋輸入電腦的大小比例。

☐長期性之建議

主辦機關：內政部戶政司

警政署刑事警察局指紋資料庫以犯罪防治為主，目前主要資料來源為犯罪嫌疑人指紋，在役男指紋效益逐年遞減，加上資料庫男女比例嚴重失衡的情況下，事實上並無法滿足無名屍比對需求，每年仍有許多無名屍指紋無法找到相符對象。全民指紋是無名屍比對最理想的資料庫，對民眾福祉具有重大正面意義，目前新式晶片身分證（eID）正研議是否納入指紋資料，無名屍比對可作為政策推動訴求之一。

Abstract

Keywords: unidentified corpse, fingerprint database, fiber-optic fingerprint scanner

Origin of study

Identification of unidentified corpses has always been considered one of the major routine tasks of the police, for it is taken as a great shame by families who cannot retrieve their missing family members. Besides, unidentified corpses of homicide cases would need to be identified before the murderer could be found. As such, fingerprint cross-matching is believed to be the most important method for the identification of unidentified corpses, and about 200 unidentified corpses are successfully verified each year. However, due to problems related to decaying corpses and incomplete fingerprint file information, the identification of a significant number of unidentified corpses cannot be completed. Therefore, if fingerprint cross-matching technology can be improved, there is little doubt that many more unidentified corpses would find a way home.

Methodology and process

This study examines the various aspects pertaining to the processing of the fingerprint cross-matching of unidentified corpses, and explores each kind of problem experienced in practice. First of all, it is necessary to deal with the complex issue of decaying corpses, which is considered the very first hurdle that may hinder fingerprint cross-matching. Actually, a number of special circumstances related to the corpses need to be dealt with in advance before unclear and hidden fingerprints can be restored. Besides, as numerous problems have been found related to subsequent ink fingerprinting, a more simple and effective evidence collection method is needed to obtain an ideal set of fingerprints. Competent authorities working in the field still have many blind spots, which require in-depth study of the problems to research feasible solutions as they seek a further breakthrough in decayed corpse cases that can't be fingerprinted.

Fingerprint database management and cross-matching is considered one of the key

research priorities. In this regard, the fingerprint database of the Criminal Investigation Bureau (CIB) has collected more than 60 years of information, and has become a unique and critical information archive nationwide. Over the years, the archive has provided countless services for national security, crime investigation, and identity authentication. With the increasing accumulation of information, it takes both pragmatic and effective management measures in order to maximize the effectiveness of the fingerprint database.

Major findings

1. Corpse fingerprint collection technology

This study has established the technical guidelines for comprehensive corpse fingerprinting, and based on the different degrees of change from body dehydration to hardening or becoming soft and rotten after soaking, a variety of pre-treatment methods and operational skills have been researched and practiced. Right now, most unidentified corpses are fingerprinted using ink pads, but the contours of many fingerprints are still unable to be printed clearly. After identifying the root of the problem, this study would propose an improved method for dealing with the main causes of ink smearing in the fingerprinting process. In addition to the fingerprint ink stamp method used for corpses, examples of the use of lighting techniques for fingerprinting has been put forward as well as introducing a fingerprint powder method commonly used overseas to domestic competent authorities for reference.

Unidentified corpses are oftentimes found lying in messy crime scenes, which makes it challenging and inconvenient to ink stamp fingerprints, and so a more effective method for collection is needed. For the purpose of this study, a brand new fiber-optic fingerprint scanner has been developed, which only requires two simple tools, namely a flashlight and glass slides using the principle of total light reflection to enable the details of fingerprints to be clearly revealed.

2. Fingerprint database management and cross-matching

The CIB of the National Police Agency has made significant progress in recent years

in fingerprinting. In the past few years, aside from the collection of fingerprints of servicemen and women, crime suspects, and Chinese mainlanders in Taiwan, the CIB has spent much effort in coordinating with relevant units to collect fingerprints from perpetrators of sexual abuse, missing migrant workers, and the physically and mentally disabled into the database, thus helping to enrich the fingerprint database. In recent years, to enhance the quality and accuracy of fingerprints filed, the CIB has actively promoted the use of fingerprint biological scanning equipment and has worked in conjunction with business management assessment requirements for fingerprinting quality. Furthermore, the CIB re-analyzed and corrected key information of its fingerprint database when their fingerprint computer system was replaced in 2015 and 2016, and all of these measures have effectively upgraded the quality of the fingerprint database.

3. Effectiveness of fingerprint cross-matching

This study has also discovered a blind-spot in domestic fingerprint cross-matching from the phenomenon caused by hand skin falling off as it swells after absorbing liquid during the decaying process; as such, fingerprints will be enlarged and swollen. Hence, if the computer has not suitably narrowed down the ratio of the fingerprint during cross-matching, it will miss the chance of matching the correct fingerprint. Moreover, the fingerprint database built for the main purpose of crime prevention is inherently flawed as the ratio of male and female fingerprints filed is found to have significant disparity, not to mention the issue of the decreasing numbers of fingerprint cards from servicemen and women year after year. Actually, the existing fingerprint database cannot fully accommodate the needs of cross-matching unidentified corpse.

Most important of all, the database is the cornerstone of fingerprint cross-matching, while efforts made to enrich the sources and quantity as well as quality of fingerprints filed have evidently boosted the performance of fingerprint cross-matching of unidentified corpses. As such, the success rate of unidentified corpse identification has increased to 82.1% in 2016 from the previous rate of 70%, and has reached 82.2% from January to October in 2017.

Major strategies

Based on the research findings, this study has put forward the following substantive strategies with regard to each link of fingerprint cross-matching of unidentified corpses. A number of immediate and feasible as well as long-term strategies are listed as follows:

For immediate and feasible strategies

Competent authority: Criminal Investigation Bureau (CIB), National Police Agency

Assisting authorities: Police bureau of each county and city

In the last two years, the identification rate of unidentified corpses has reached new heights; nonetheless, many rotten fingerprints are still unable to be collected successfully and delivered for matching, and a breakthrough in this area is considered the primary motive of this study. Therefore, this study would, according to the degree of corpse rotting, gather information on each scenario regarding the "pretreatment" and "evidence collection methods." Furthermore, this study has developed a fiber-optic fingerprint scanner for the establishment of comprehensive corpse fingerprint processing guidelines. The scope of application of such guidelines can be applied, to meet most corpse fingerprint collection needs. In the future, such technology will be promoted and extended to first-line processing police through education and training, so that more difficult fingerprints can be cross-matched and thus help to enhance the identification rate of corpse fingerprints.

For immediate and feasible strategies

Competent authority: Criminal Investigation Bureau (CIB), National Police Agency

Assisting authorities: Police bureau of each county and city

It is necessary to establish a forensic team for appointments, job rotations, and work content to improve the system. The work of collecting fingerprints from unidentified corpses is a heavy responsibility, and it is now assigned to the forensic team of every police station. In addition to the on-site investigation work, the task of marshalling the

forensic team also needs to handle station administration duties. The complex work content has led to high turnover of team members, resulting in imbalanced professional competence, thus affecting the quality of the collection of fingerprints from unidentified corpses. The police units should place urgent priority on forensic work by establishing a forensic team to improve the system and continue on-job training to bridge the gap of new knowledge as well as cultivate outstanding talents into professional fields. Other than this, a regular supporting mechanism should be established between the Bureau forensic team and police forensic teams (branch) of police stations so that when the former encounters difficulty in collection of fingerprints from an unidentified corpse, the police forensic team shall intervene in a timely fashion to assist with the successful collection of the fingerprints.

For immediate and feasible strategies

Competent authority: Criminal Investigation Bureau, National Police Administration

As observed, the situation of hand skin peeling off corpses is not uncommon, as hand skin will fall off from gloves when water is absorbed and will cause fingerprint swelling. However, if there is no attempt to narrow the fingerprint ratio during computer cross-matching, it is likely that the computer will miss the chance of matching the correct fingerprint. As such, when fingerprint identification staff accept a case for the fingerprint cross-matching of unidentified corpses, they should take the initiative to understand whether there is a similar past situation for reference and correct the fingerprint input size ratio in the computer on a timely basis.

For long-term strategies

Competent authority: Department of Household Registration, Ministry of the Interior (MOI)

At present, the CIB fingerprint database of the National Police Agency is primarily utilized for crime prevention, with the main source of information from fingerprints of crime suspects. On the other hand, since fingerprints of servicemen and women are decreasing year after year, in addition to the significant disparity between the numbers of male and females stored in the fingerprint database, the information filed can no longer accommodate the cross-matching needs for unidentified corpses as there are still many unidentified corpses that cannot be matched. In fact, a national fingerprint database would be ideal for the identification of unidentified corpses, and should render tremendously positive significance to the well-being of the public. At present, the new electronic ID card (eID) is being studied to determine whether fingerprint information should be included, and the needs of cross-matching unidentified corpses can be viewed as one of the driving reasons for the policy.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

屍體身分辨識向來為警察重要工作之一，尤其是涉及他殺的刑案，必須確認死者身分之後，才能進一步追查案情脈絡，屍體指紋採取的成功與否，也就面臨不小的壓力。多數無名屍為交通事故、溺水或路倒病患等因素，當死者未攜帶證件，身上也沒有可資辨識身分的物品，最終成為無法通知家屬的無名屍。「生要見人、死要見屍」是失蹤者家屬最大的心願，無法尋回失蹤親屬的心境更是一種無奈與煎熬，懸而未決的迷團將成為家屬一生憾事。

指紋比對是無名屍身分辨識的主要方法，傳送刑事警察局比對指紋的無名屍案件，目前已有 7 成以上能順利確認身分，每年幫助 200 名不等的無名屍找到回家的路。指紋比對可說是最重要的關卡，影響層面廣大，本研究希望藉由探討屍體指紋採證、比對各個處理環節所遭遇問題，期待幫助更多無名屍找到回家的路。

第二節 無名屍處理流程

警察獲報抵達死亡案件現場，首要工作為封鎖現場保全屍體與跡證，隨後訪談目擊證人、鄰近住戶等人，調查有無他殺嫌疑；由死者隨身證件、手機、交通工具等物調查死者身分並通知家屬指認。如果上開初步的調查結果無法查明死者身分，由刑事（鑑識）人員捺印指紋傳送刑事警察局進行比對身分¹。法醫在屍體相驗或解剖的過程，也會採取檢體將死者 DNA 型別建入法務部法醫研究所「全國無名屍資料庫」；警政系統方面，也有建立「受理報案 e 化平臺身分不明系統」，分別登錄無名屍性別、年齡、發現時間、地點、外觀、隨身物品等訊息，提供各警察單位查詢。當無名屍無法確認身分，經過公告招領，檢具醫療院所死亡證明書或檢察官開立相驗屍體證明書之後，最後委由各縣市鄉鎮公所協助收埋²。

¹參照警察機關分駐（派出）所常用勤務執执行程序：處理無名屍體案件作業程序（詳如附錄一）

²法務部 105 年 8 月 31 日法檢字第 10504531150 號函修正「檢察機關與司法警察機關勘驗屍傷應行注意事項」

第三節 屍體身分比對的方法

壹、指紋

指紋為人類文明最早運用的科學證據之一，遠在二千多年前的中國（秦代），罪犯手掌印即附在竊盜案卷內，作為官方紀錄之一；西方國家至 17 世紀才對指紋進行研究，西元 1892 年阿根廷首開全球先例（The Rojas murder case），採用嫌犯遺留在犯罪現場指紋作為定罪證據。

每一枚指紋都是獨一無二的，即使是雙胞胎，二人指紋也是截然不同，這些特性讓指紋成為犯罪偵查不可或缺的工具。警政署刑事警察局指紋資料庫已建置超過 1200 萬份指紋檔案，電腦系統能在數分鐘之內比對資料庫所有指紋，迅速篩選出相符對象；龐大的資料量讓指紋比對發揮顯著的成效。但指紋也存在比對上的限制，指紋僅能比對過去留存的檔案，與父母、子女等親屬的指紋沒有任何關聯，如果死者指紋生前未曾建檔，死後則無從比對。指紋之能成為個人識別工具，主要具有下列特性^{3、4}：

一、人各不同

指紋經世界各國專家研究結果，始終未發現有兩個完全相同的指紋，從統計理論上推定，2 枚指紋具有 12 點特徵相同之機率（國內指紋鑑定的要求）約達 10 之負 20 次方，也就是說當全世界人口達 10 之 20 次方時，才有可能發現 2 枚指紋完全相同。1910 年法國巴黎大學教授勃太柴用數學統計方法加以證明，他將指紋紋線的起點、終點、分歧等情況均視為特徵點，若以每枚手指指紋平均具有 100 個特徵點（拇指約 150 個特徵點以上，小指數量最少），每人有十指計算，當地球人口約達參乘以 10 之 49 次方時，才有可能發現 2 個人指紋完全相同。因此指紋「人各不同」的特性便為全世界所公認。

二、永久不變

以科學角度觀之，任何事物從發生、發展到消失，都經歷過一個由量變到質變的

³程曉桂，指紋採證與實務，書佑文化事業有限公司印行，民國 90 年，第一版。

⁴內政部警政署刑事警察局網頁，指紋的特性。瀏覽日期 2017 年 10 月 17 日，網址：<https://www.cib.gov.tw/Science/EncyclopediaDetail/231>

過程。當事物處在量變階段，始終保持本質的屬性及特徵，具有事物本身的穩定性；然而這種穩定性除了包含量的變化之外，仍存在極少部分的質變，因此穩定性是相對的，並非絕對的。穩定性有強有弱，量變的過程有快有慢、有長有短，當量變累積到一定程度以上，即可能產生突變（質變），原事物轉變成為另一種屬性及特徵。

指紋同樣存在著由量變到質變的發展過程，具有量的規則性，但指紋的量變過程很長，即相對穩定性是很強的，人在母體內胎兒3個月起時，即有指紋的形成，4個月全部形成，此後指紋雖隨個人的發育成長，指紋紋型及紋線都不會改變，直至個體死亡為止。孩童時期相較成年後的指紋，僅紋線長短、粗細及面積的差異，累積數百年的研究顯示指紋具有非常高的穩定性。

三、觸物留痕

指紋為皮膚的一部分，平時即不斷地分泌汗液，維持體溫平衡，指紋凸出的紋線表面都佈滿汗孔，一旦接觸物品即留下汗液形成指紋。汗液除了水分之外，還含有極少量的脂肪、胺基酸、蛋白質、尿素等有機物，短時間內不易分解消失。當歹徒作案時，因精神亢奮緊張，容易分泌特別多的汗液，故在觸摸過的物品上留下指紋。

四、損而復生

手指皮膚具有再生能力，且再生能力高於其他部位的皮膚，如果受到輕微的擦傷、破皮，或季節性脫皮等狀況，皮膚經過一段時間後即可恢復原狀，受損的指紋也能恢復回來。但皮膚如果傷及皮下組織，癒合後將形成疤痕（疤痕也是指紋辨識的特徵之一），指紋也會受到影響無法回復。

貳、DNA

大型災難（如飛機空難、火災、爆炸、地震等）發生的當下，因高溫、爆炸或嚴重擠壓，往往造成屍體支離破碎，從容貌、身高、髮型、刺青等外觀也無從辨識，這種情況下DNA是辨識身分最好的方法⁵。DNA存在人體每一個有核細胞，DNA鑑定不僅能區分性別，也可以獲得辨別個人所需的DNA型別。不論屍體破壞支解程度多麼嚴重，只要收集少量的體液、組織或骨骼，就能鑑定出完整的DNA型別；收集相同DNA型別的殘骸可重組屍體，生前若有DNA參考檢體（如牙刷、刮鬍刀、梳子

⁵內政部警政署刑事警察局網頁，DNA身份辨識的鑑定。瀏覽日期2017年10月25日，網址：<https://www.cib.gov.tw/Science/DNAEncyclopedia/226>

等)，在 DNA 鑑定可更為明確、迅速。

DNA 比對成效與資料庫息息相關，DNA 資料庫除了有法務部法醫研究所「全國無名屍資料庫」之外，刑事警察局依照性侵害犯罪防治法及去氧核糖核酸採樣條例，建有性侵害加害人及重大暴力犯罪嫌疑人 DNA 資料庫，但二者資料量遠不如指紋資料庫。所幸 DNA 為人體遺傳物質，可由 DNA 型別判斷親緣關係；因此當無名屍懷疑為某特定對象，雖然生前未曾 DNA 建檔，採集特定對象的父母或子女檢體鑑定 DNA 型別後，能與死者 DNA 型別判別是否具有親緣關係。DNA 鑑定唯一的盲點，在於同卵雙（多）胞胎，由於二者 DNA 序列完全相同，無法以 DNA 判別雙胞胎；當需要區別雙胞胎時，須借重指紋或牙齒紀錄等其他鑑定工具。

隨著分子生物的進步，分析 DNA 組成的基因，可以確認性別、頭髮顏色、直髮或捲髮、耳垂分離或緊貼、單眼皮或雙眼皮、遺傳疾病等特徵；或許在未來的某一天，當遇到腐敗嚴重的無名屍，從 DNA 分析結果重建死者生前的容貌，提供親友指認，或由基因歸納特定族群（如原住民排灣族、客家人、東南亞移工等），幫助縮小搜尋範圍。

參、牙齒

牙齒是人體最堅硬的部分，即使屍體燒到焦黑或嚴重腐敗，牙齒通常仍能清楚辨認。成年人通常有 32 顆牙齒，但牙齒大小、位置、排列情形人各不同，加上蛀牙、補牙、缺牙、齒形磨痕等特徵，可清楚區別個人；此外，由牙齒外觀也能判斷是否有抽菸、嚼檳榔的習慣，在訪查無名屍身分時，不失為簡單有用的資訊。國人幾乎都有牙科就醫紀錄，當懷疑無名屍為某人時，可先將遺體牙齒拍攝 X 光片，再調閱特定對象牙科就醫紀錄的全口牙齒 X 光攝影，就能迅速比對身分是否吻合。

肆、臉型

人臉辨識是近年來廣泛使用執法工具，警政署在執勤工具「M-Police 警用小電腦」中，增加「即時相片比對系統」，可與國民身分證人像照片進行比對；當遇到身分不明的對象，只要先拍下照片，再設定性別及年齡範圍，就會自動上傳雲端比對照片，不到 10 秒就可列出疑似對象的排序，再由員警人工比對。人臉辨識除了應用在查捕逃犯、失智老人協尋之外，無名屍身分查詢也有許多成功案例，但受限屍體通常雙眼

緊閉，加上腐敗狀況不一而足，這些情形都會增加人臉比對的困難度。由於人臉辨識使用簡便、設備普及，當屍體外觀情況良好，不妨作為無名屍身分辨識的初判方法。

第四節 研究方法

指紋比對是無名屍身分辨識最重要的關卡，由於指紋擁有最龐大的資料庫，也是最有效果的搜尋工具，影響層面廣大，故本研究乃針對指紋採證、比對各個處理環節，以下列方法進行研究：

壹、文獻分析

蒐集國內外處理無名屍指紋相關學術文獻，特別針對屍體不同腐敗類型，在採取指紋之前，所需對應的前處理方法，因國內對此論述較為貧乏，需要蒐集更多文獻作為實務應用的參考。

貳、實務經驗訪談

訪談資深鑑識人員處理屍體指紋相關經驗，收集處理困難指紋的特殊經驗，配合相關文獻蒐集予以整理收錄，彙編於研究報告之內。

參、實驗設計

對於指紋前處理與採證方法，上開文獻蒐集及經驗訪談所得之內容，進行相關探討分析與驗證，部分方法則配合實驗確認其功效，評估是否符合臺灣地理環境及實務應用的可行性。

肆、問題分析

提出研究過程所發現問題，研擬對策因應未來變化。

伍、研究成果彙整

依研究架構綜合彙整研究成果，將前瞻研究成果投稿學術期刊，並作為教育訓練用之素材。

陸、撰寫研究報告與推廣

依據內政部自行研究案報告書製作標準格式，撰寫「精進無名屍指紋身分比對效能之研究」研究報告書，研究內容作為警察機關教育訓練之用。

柒、研究架構

由無名屍指紋比對處理環節，可從「屍體指紋採證技術」與「指紋資料庫管理與比對」二大面向深入探討。在「屍體指紋採證技術」方面，由於許多屍體是因散發惡臭才被人發現，屍體早已腫脹潰爛，手指經常糜爛不堪難以辨識指紋，有時需經過若干前處理才能重現指紋；在糜爛的指皮上如何採得清晰的指紋，除了傳統油墨捺印之外，也需要開發配套方法，因應實務工作的需要。

「指紋資料庫管理與比對」是另一項重要的課題，當欠缺檔存指紋或檔存指紋品質不良，無論屍體指紋採得多麼完美，也無法比中檔存對象。警政署刑事警察局指紋資料庫，收錄犯罪嫌疑人、役男、在臺大陸人民、行蹤不明外籍移工、性侵害加害人及身心障礙者等人的指紋，資料庫管理與業務配套措施，對無名屍指紋比對而言，同樣是不可或缺的要素之一。本文研究架構將以「屍體指紋採證技術」與「指紋資料庫管理與比對」為主，探討各處理環節現有問題，研究解決之道，作為未來警察機關無名屍指紋比對之用（圖 1）。

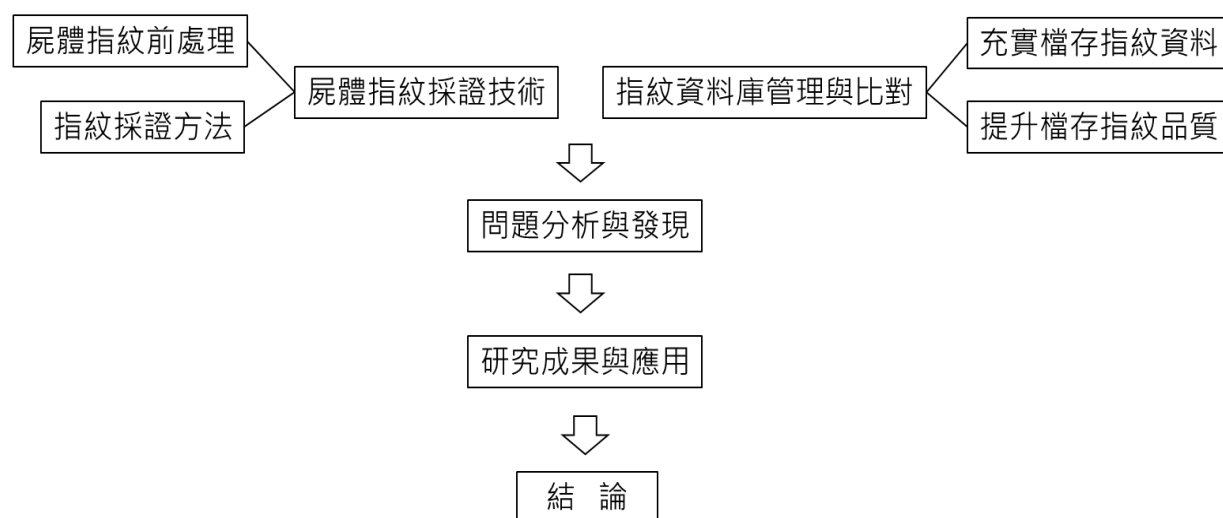


圖 1：「精進無名屍指紋身分比對效能」研究架構圖。

第二章 屍體指紋採證技術的探討

屍體指紋採證是項極為嚴肅的工作，尤其當屍體嚴重腐敗（decomposition changes），即使是經驗豐富的鑑識人員，也視為艱巨挑戰。以 105 年為例，刑事警察局受理無名屍指紋比對計有 301 人，其中確認身分者有 247 人，但查詢該年度登記有案的無名屍計有 836 人⁶，換言之可能有 535 名無名屍未採指紋進行比對，如果能進一步提升指紋採證技術，突破屍體腐敗無法採得指紋的界線，相信能讓無名屍指紋比對獲得更突出的效益。

國內、外指紋教科書及學校養成訓練，對屍體指紋皆著墨不深，缺乏完整的論述與訓練；當刑事（鑑識）人員接獲通報前往採取屍體指紋⁷，大多比照移送犯罪嫌疑人捺印指紋的經驗，以油墨來捺印屍體指紋，這個方法雖然可以滿足許多案件的需要，但是當屍體出現手指乾硬或皮膚糜爛的狀況時，單以油墨捺印這個方法，並無法應付複雜多變的屍體腐敗；為彌補這方面知識的不足，以下依照指紋「前處理」與「採證方法」分別探討問題。

第一節 屍體狀況與「前處理」方法

壹、切割「指皮」方便前處理與指紋採證

無名屍發現的位置可能位於山區、海邊或溪流等崎嶇地形，除了缺乏良好的採光照明，現場也沒有桌椅可供張羅擺放採證器材，現場採取屍體指紋諸多不便。屍體在死亡後 2 至 4 小時會出現屍僵（Rigor mortis），約莫 24 至 48 小時後才逐漸緩解⁸，採取指紋經常遇到屍體僵硬的狀況，屍僵會造成手指捲曲，需要用力才能將手指扳開，一旦鬆手又會恢復捲曲的狀態，對指紋捺印造成不小的困擾。

早期為了方便捺印屍體指紋，往往將整個手指切斷後攜回實驗室處理。從實務經

⁶法務部法醫研究所無名屍查詢網頁。瀏覽日期 2017 年 10 月 16 日，網址：<http://service.moj.gov.tw/deadbook/>。105 年登記無名屍計有 836 人，但其中或有無名屍在事後確認身分，因此無送鑑指紋之紀錄。

⁷參照內政部警政署 103 年 3 月 14 日警署刑紋字第 1030001398 號函修正「指紋鑑識作業手冊」（詳如附錄二）

⁸ D Dolinak, E Matshes, EO Lew. Forensic pathology: principles and practice. Elsevier Academic Press, 2005.

驗不斷地改進採證技巧，切斷手指不如用解剖刀削下指皮即可，再將指皮攜回實驗室仔細採取指紋，不僅方便近距離觀察指紋，當指皮需要前處理還原指紋，操作上也更有彈性空間。

手指圓弧外形在指紋採證上其實帶來不小的困擾；以油墨捺印而言，圓弧構造讓指紋僅能捺印有限區域的平面印；若以滾動手指的方式捺印指紋三面印，旋轉半徑較小的指尖部位，容易發生磨擦造成指紋捺印模糊。若以相機拍攝手指上的指紋，因手指圓弧構造具有高低落差，在近攝攝影容易因短淺的景深⁹，無法含蓋所有指紋範圍，造成指紋某些區域模糊不清。當指皮從手指切割下來之後，不再受限手指圓弧構形，操作上可將指皮壓平，無論是油墨捺印或相機拍攝，都能在平面上順利進行（圖 2-1-1、2-1-2）。



圖 2-1-1：疑似自焚陳屍在田埂的無名屍採證案例。屍體不僅出現屍僵雙手拳握，手指也沾滿泥巴；以解剖刀將拇指指皮切割下來，用水清洗指皮表面髒污後，在桌面上將指皮壓平，消除手指圓弧構形的高低落差，以相機拍攝即順利採到非常清晰的指紋照片。

⁹景深 (Depth of field, DOF) 是指相機對焦點前後相對清晰的成像範圍。在光學中，尤其是錄影或是攝影，是一個描述在空間中，可以清楚成像的距離範圍。雖然透鏡只能夠將光聚到某一固定的距離，遠離此點則會逐漸模糊，但是在某一段特定的距離內，影像模糊的程度是肉眼無法察覺的，這段距離稱之為景深。（引自維基百科）



圖 2-1-2：水流屍指紋採證案例。屍體遭動物啃食，手掌也有腐敗造成手皮輕微脫落的現象，因手指表皮凹凸不平，油墨捺印無法印出完整指紋，故以相機拍攝的方式採取指紋，先將指皮切割下來，在桌面上壓平後拍攝指紋。

貳、乾燥（枯）手指指紋的前處理

死亡後屍體水分會不斷揮發逸散，當手指皮膚漸漸乾燥脫水，容易造成指紋隱沒不清，這時候需要恢復皮膚水分才能重現指紋。如果屍體長時間未被人發現，屍體脫水狀況嚴重，除了造成手指乾枯皮膚乾燥劣化，某些高溫乾燥的環境之下，屍體脫水特別快速，讓微生物腐化作用不及，甚至會出現木乃伊化（mummification）的現象¹⁰。乾枯程度不一的屍體，通常都需要恢復皮膚水分，才能讓隱沒不清的指紋重新膨脹凸出，可供採用的前處理如下：

一、護膚乳液改善乾燥皮膚問題：當手指略為乾燥產生皮膚粗糙、褪皮的問題，日常生活用的護膚乳液就能改善這類狀況，能滋潤皮膚讓表皮變得滑順，減輕皮膚粗糙、褪皮的問題，讓指紋捺印得更加清楚。

二、使用市售試劑或用清水潤濕：市面上有多種商品能令指紋更加清楚，如：

「Ridge Builder」、「I.D. Enhancer Spray」、「EZ SCAN Ridge Enhancer」等市

¹⁰ Charles A. Catanese. Color Atlas of Forensic Medicine and Pathology. CRC Press, 2010.

售產品，在捺印指紋之前，先將試劑塗抹在手指表面，能讓指紋膨脹凸出，使得指紋捺印更加清楚。為驗證這類商品實用價值，本研究曾測試其中「EZ SCAN Ridge Enhancer」效果，當試劑塗抹在手指 2 至 3 分鐘之後指紋確實變得比較凸出明顯，另對照組用清水塗抹手指使皮膚吸水膨脹，比較結果二者結果相差無幾。因此當屍體手指乾燥造成指紋隱沒不清，除了使用護膚乳液或市售試劑之外，其實也可以用清水塗抹手指使皮膚保持濕潤，等待皮膚吸收水分指紋膨脹，數分鐘後再觀察指紋是否達到理想可供捺印的狀態。

三、氫氧化鈉（鉀）水溶液：傳統乾枯手指恢復水分的方法¹¹，係使用氫氧化鈉（NaOH）或氫氧化鉀（KOH）水溶液，手指切下後浸入 1 至 3% 氫氧化鈉（鉀）水溶液約 24 至 48 小時，讓水分充分滲透皮膚恢復彈性。由於氫氧化鈉（鉀）對皮膚組織具有破壞性，浸泡過程會造成表皮脫落，因此每 4 到 6 小時檢查手指時，須將手指置於流動的自來水，以軟毛牙刷順著指紋流向，輕輕刷除表皮脫落的碎屑，直到手指吸收足夠的水分並重現指紋為止。

四、木乃伊化屍體指紋：嚴重乾燥呈現木乃伊化的屍體，指紋通常因皮膚、肌肉萎縮以致完全隱沒不見，這種情形也是指紋採證最艱鉅的狀況。處理木乃伊指紋，必須恢復皮膚與肌肉的水分；研究相關文獻^{12、13、14}，其實有不少恢復水分的方法，但不乏使用刺激性的界面活性劑，或昂貴少見的化學藥品，實務單位準備這些用品也存在不少問題。早在 1921 年學者 Ruffer 針對埃及木乃伊，發表恢復其肌肉組織水分的方法¹⁵；方法非常簡單，僅採用碳酸鈉（ Na_2CO_3 ）、酒精及水等常見化學藥品，將木乃伊手指浸泡在試劑內，讓水分逐漸滲入肌肉組織恢復彈性，這個方法不會有氫氧化鈉破壞組織的問題。這個配製方法一直被引用，學者 Walker 在 1987 年發表的文獻中¹⁶，調整碳酸鈉與酒精的比例，在 1 公升（1000ml）試劑中，加入 10 克（g）碳酸鈉、316 毫升（ml）95%酒精、684 毫升（ml）水，之後學者 Schmidt（2000 年）

¹¹ FBI. Problems and practices in fingerprinting the dead. FBI Law Enforcement Bulletin, 1949.

¹² Richardson L, Kade H. Readable fingerprints from mummified or putrefied specimens. J Forensic Sci 1972;17:325-8.

¹³ Zugibe FT, Costello JT. A new method for softening mummified fingers. J Forensic Sci 1985;31:726-31.

¹⁴ Haglund WD. A technique to enhance fingerprinting of mummified fingers. J Forensic Sci 1988;33:1244-8.

¹⁵ Ruffer MA. Studies in the palaeopathology of Egypt. Chicago: University of Illinois Press, 1921.

¹⁶ Walker R, Parsche F, Bierbrier M, McKerrow JH. Tissue identification and histologic study of six lung specimens from Egyptian mummies. Am J Phys Anthropol 1987;72:43-8

¹⁷及 Iwakami (2011 年)¹⁸比較這個配法的實用性，將木乃伊手指（指皮），在常溫下浸泡約 1 至 3 天，實驗中同時比較其他不同處理試劑，實驗結果顯示調整比例的碳酸鈉酒精溶液，不僅恢復肌肉組織水分（圖 2-1-3），重現指紋的效果也最為出色。



圖 2-1-3：碳酸鈉酒精溶液還原木乃伊指紋圖例。左圖之左、右側手指，分別為木乃伊手指之原始狀況及浸泡碳酸鈉酒精溶液 2 天後結果，經過碳酸鈉酒精溶液浸泡後，木乃伊手指吸水膨脹且顏色變淡；右圖為處理後木乃伊手指捺印指紋結果，該枚指紋清晰可資比對。（圖引自 Restoration of Fingerprints from a Mummified Cadaver. J Forensic Res 2011; S6:001.）

參、手掌脫皮呈手套狀的處理

人體死亡後血漿滲出血管，在皮膚表皮（epidermal layer）與真皮層（dermal layer）之間聚集形成腐敗水泡（blister formation），水泡內除了液體，有時因腐敗作用也會產生氣體。腐敗水泡會讓手掌（指）的表皮與真皮層分離，使得手皮如手套般脫落（skin slippage），無論是水流屍或一般陸地上的無名屍，都可能出現這種現象¹⁹。當屍體手掌如手套狀脫落，處理指紋有下列注意事項：

一、手皮吸水脫落會造成指紋膨脹放大：當屍體仍然充滿體液的狀況下，手皮吸

¹⁷ Schmidt CW, Nawrocki SP, Williamson MA, Marlin DC. Obtaining fingerprints from mummified fingers: a method for tissue rehydration adapted from the archeological literature. J Forensic Sci 2000;45(4):874–875.

¹⁸ Iwakami E, Uchigasaki S, Tie J. Restoration of Fingerprints from a Mummified Cadaver. J Forensic Res 2011; S6:001.

¹⁹ David Dolinak, Evan W. Matshes, Emma O. Lew. Forensic Pathology Principles and Practice. Elsevier Academic Press, 2005.

滿水分質地軟爛，有時徒手就能將手皮扯下，加上指紋吸水膨脹，紋線往往清楚可見。鑑識人員採取指紋的方式，通常將脫落的手指皮，套在自己的手指上進行油墨捺印。值得關注的是，當手皮吸水膨脹脫落，指紋可能放大至33%；反之，如果死亡時間已久，手皮乾燥萎縮，指紋反而有縮小的可能²⁰。

二、如果屍體長時間未被人發現，因人體持續流失水分，連同腐敗水泡內的水分也持續散失，當皮膚水分揮發殆盡之後，指皮會變得堅硬易碎，輕輕一壓即可能碎裂指紋。當屍體出現這種情形，可用銳利的解剖刀，將指紋所在的指皮完整切下，夾於二塊玻璃間固定，再以適當角度打光拍攝指紋²¹；也可以將切下的指皮泡水軟化後再捺印指紋。如果以上採證結果均不甚理想，也可以嘗試採取指皮下方的真皮層指紋²²。

三、屍體在某些情況下反而需要將手皮脫下，如火警案件被害人屍體遭火燒灼，表皮產生燒灼碳化或紅腫水泡的生活反應，當傷痕影響到指（掌）紋的辨識時，即需要將手皮脫落下來，才能採得完整清晰的指（掌）紋。學者 Rice（1992 年）²³提出用冷藏的方式將手皮脫下，處理方式先從手腕處將手掌切下，置入冰箱冷藏約 5 至 7 天，每天查看手皮分離狀況，當手皮呈現乳白色外觀，即代表手皮可以順利脫落下來。如果手皮表面殘留髒污或異物，可將手皮浸入溫水，用軟毛牙刷順著紋線流向，輕輕刷掃清除燒焦的肉屑、髒污或異物，清除乾淨後再來採取指（掌）紋。

肆、泡水起皺手指的處理

臺灣四面環海，水上活動十分熱門，加上位處亞熱帶地區，夏季常有颱風暴雨的侵襲，因此落水溺斃的意外事故層出不窮。溺水死亡的屍體，由於手腳皮膚角質化程度較高，泡水後屍體手腳容易呈現皺巴巴的外觀（wrinkled finger），如同泡澡時間過

²⁰ Leas, R. L. Program Manager, FBI Disaster Squad—Victim Identification Unit, Quantico, VA. Personal communication, 2006.

²¹ Federal Bureau of Investigation, U.S. Department of Justice. The Science of Fingerprints; U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1979.

²² Rice, K. A. Printing of the Underside of the Epidermal Surface of Decomposed Fingers. J. Forensic Ident.1988, 38(3), 98–100.

²³ Rice, K. A. Printing the Deceased Who Have Been Subjected to Fire. J. Forensic Ident.1992, 42(1), 18–25.

久產生手腳皮皺的現象。皮皺的現象讓指紋凹凸不平，對指紋採證形成嚴重的障礙，這類情形有下列 2 種處理方法：

- 一、以解剖刀將指皮切下，置於平面（如玻璃、桌面）將指皮拉平，再用油墨捺印或打光拍攝指紋。
- 二、注射甘油將指皮撐開。先用細繩在指節處將手指栓緊，然後使用針筒穿過指節皮下，將甘油（或隨手可得的沙拉油）注入撐開表皮消除皺摺。處理過程須避免甘油外漏，當指皮飽滿消除皺摺後再進行指紋捺印²⁴。

伍、泡水軟爛手指的前處理

屍體泡水或被自身體液浸潤，造成指皮腐敗軟爛，有時嚴重到無法捺印指紋，必須強化皮膚組織後才能捺印指紋，研究文獻有下列方法：

- 一、傳統方法係使用福馬林（即甲醛，formaldehyde）硬化指皮²⁵，將手指浸泡 10-15%福馬林溶液約 1 小時，必要時延長時間；浸泡過程應不時觀察手指硬化程度，反應過度手指表皮會變得堅硬易碎。當指皮達到理想的堅韌程度後，先用水沖洗去除福馬林溶液，由於皮膚內仍殘留少量福馬林，持續反應使指皮變硬，須再浸泡異丙醇（isopropanol）去除福馬林，晾乾後捺印指紋。
- 二、對糜爛的肌肉組織而言，超過攝氏 70 度會讓蛋白質變性，如同在火鍋店用餐將生肉夾入沸水汆燙，軟嫩的生肉受熱後瞬間變質，使得肉塊變得堅韌具有咀嚼的口感。糜爛的指皮藉由熱水汆燙，同樣可以讓皮膚組織會變得緊實，並凸顯出指紋的紋路。為尋找適當的加熱條件，學者 Young-Sam Kim（2007 年）²⁶比較攝氏 25、70、90、100 度的熱水，將腐敗糜爛的指皮分別汆燙 3 秒、5 秒及超過 10 秒，實驗結果顯示以攝氏 100 度的沸水僅汆燙 3 秒或 5 秒，重現指紋的效果最為出色（表 2），汆燙超過 10 秒則會對指皮造成損壞。

²⁴ Federal Bureau of Investigation, U.S. Department of Justice. The Science of Fingerprints; U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1979.

²⁵ U.S. Department of Justice, National Institute of Justice, The Fingerprint Sourcebook. 2011.

²⁶ Young-Sam Kim, Hee-Chan Park, Yong-Bin Eom. The High Temperature-Moisturizing Method for Obtaining Quality Postmortem Fingerprints from Decomposed Fingers. J. Exp. Biomed. Sci. 13 (2007) 369–374

表 2：溫度與加熱時間對指紋影響。（本表引自 The High Temperature-Moisturizing Method for Obtaining Quality Postmortem Fingerprints from Decomposed Fingers. J. Exp. Biomed. Sci. 13 (2007) 369–374）

Table 1. The temperature and time effects on the high temperature-moisturizing method

Temp. (°C) [†]	Time (sec) [‡]	3 seconds	5 seconds	More than 10 seconds
100°C		Excellent [§]	Excellent	Harm the skin
90°C		Unsatisfactory [*]	Normal	Normal
70°C		Unsatisfactory	Unsatisfactory	Unsatisfactory
25°C		Not usable	Not usable	Not usable

[†]Time that the finger is placed into the water, [‡]temperature that the finger is exposed in the water; [§]result that the identifiable friction ridge impression was produced; ^{*}result that the unsatisfactory friction ridge impression was produced

三、2009 年 8 月 8 日莫拉克颱風造成臺灣中南部嚴重水患，至少造成 681 人死亡、18 人失蹤。災害期間各地紛紛發現罹難的無名屍，尤其流經小林村的楠梓仙溪，因小林村遭山洪掩埋造成大量傷亡，位處下游的旗山、美濃地區連日不斷發現水流屍，為此檢警機關在該地成立臨時編組，專責採取指紋、DNA、驗屍並開立死亡證明。發生天災造成嚴重傷亡，對鑑識人員構成極大的工作負擔，為因應再次發生類似事件，水流屍指紋需要一最簡單有效的處理方式。研究相關文獻，2004 年南亞海嘯在印尼、泰國、斯里蘭卡等國家造成巨大傷亡，死亡和失蹤人數超過 29 萬餘人，學者 Aaron Uhle 等人（2007 年）²⁷曾運用水煮法協助處理大量水流屍指紋，原本泡水皮皺不堪的手指（掌），水煮後肌肉迅速膨脹並恢復手指原有的紋線，其原理類似前項將指皮汆燙 3 秒或 5 秒重現指紋的方式，處理步驟如下：

- （一）簡單清洗屍體手指、手掌，由於屍體皮膚可能非常脆弱，清洗時動作輕柔避免造成皮膚損傷；先使用海棉與肥皂水去除髒污，但不需清洗到非常乾淨，水煮過程也有去除污垢的作用。
- （二）使用電煮壺水煮手掌，電煮壺裝盛適當的水量，避免屍體手掌置入時沸水溢出。等待電煮壺將水煮沸之後，接著握住屍體手腕將手掌浸入沸水水煮 5 至 10 秒，如果水煮重現指紋的效果不甚理想，則再次浸入沸水 5 秒，重覆次數不要超過 3 次。（圖 2-1-4）

²⁷ Aaron J. Uhle ; Richard L. The boiling technique: a method for obtaining quality postmortem impressions from deteriorating friction ridge skin. J Forensic Ident. 2007;57:358-69.



圖 2-1-4：水煮法還原南亞海嘯罹難者指紋。(圖引自 Aaron J. Uhle ; Richard L. The boiling technique: a method for obtaining quality postmortem impressions from deteriorating friction ridge skin. J Forensic Ident. 2007;57:358-69.)

(三) 屍體手部如有外傷，水煮過程會令傷口擴大，危及指紋區域。為了避免這種情形發生，可用海棉吸附沸水再擦拭屍體手指、手掌，這種方式同樣具有水煮效果，操作上也更有彈性。

(四) 水煮後手掌、手指膨脹，當指紋恢復至理想狀態，再進行拍攝或捺印指紋。

(圖 2-1-5)



圖 2-1-5：水煮法處理前、後比較圖。左圖為海嘯罹難者雙手的比較，左手為未經處理的原始態樣，右手為水煮法處理後外觀，手掌明顯充實飽滿，右圖為後續指紋捺印情形。(圖引自 Aaron J. Uhle ; Richard L. The boiling technique: a method for obtaining quality postmortem impressions from deteriorating friction ridge skin. J Forensic Ident.

2007;57:358-69.)

第二節 指紋採證方法

指紋採證是處理過程最重要的步驟，困難指紋除需要前處理恢復原有紋線之外，也需要一套靈活可靠的採證方法，才能確保採到最理想的指紋進行後續比對。油墨捺印是國內最普遍的採證方法，隨著數位相機功能的進步，拍照也是常見的採證方法之一，尤其削下指皮之後，打光技巧變得更為靈活，能夠解決許多困難指紋。研究國外採證案例，發現粉末法也是採取屍體指紋常用方法之一，與國內採證習慣有別，值得探討該法的優、缺點。下列參考資深鑑識人員實務經驗並設計實驗比較，依序討論油墨捺印、打光拍攝及粉末法在屍體指紋採證的應用。

壹、油墨捺印

油墨捺印是屍體指紋最常見的採證方法，但使用前需準備油墨、滾輪、玻璃（或金屬板）、凹形夾紙器、屍體指紋專用紙條等器具，捺印時先將油墨塗抹在玻璃上，然後用滾輪來回滾動將油墨壓勻，當油墨調整均勻之後，可用滾輪或玻璃將油墨轉印在屍體手指上，然後把屍體指紋專用紙條插入凹形夾紙器用來捺印指紋，捺印過程須小心避免滑動，以免造成紋線模糊。目前送鑑無名屍指紋比對案，發現許多屍體指紋仍時常捺印不清，以致指紋紋線特徵難以判斷，增加指紋比對上的困難。研究油墨捺印不清的成因，有下列改善之道：

一、減少使用油墨打印台，必要時採用轉印工具

許多採證人員為求方便，習慣使用油墨打印台，利用打印台直接在手指上壓印油墨，能省去準備油墨、滾輪、玻璃等器具，使用前也不需先將油墨壓勻。打印台雖然方便，但使用上有一個極大的缺點，由於打印面為乳膠或其他質地柔軟材質所構成，當手指壓在打印面沾印油墨時，除了凸出的紋線（ridge）之外，紋線與紋線之間凹入的谷線（valley）也容易沾到油墨；尤其打印面若含有過量的油墨，壓印時滿溢的油墨，讓指紋凹入的谷線也沾染到油墨，捺印到指紋卡的時候，只要壓力稍大，紋線及谷線都會一同捺印在紙卡上，使得指紋模糊不清。

許多油墨捺印之所以失敗，大多是因為油墨塗抹失當，造成後續在紙卡上捺印指

紋時，無論多麼小心謹慎，都無法印出清晰指紋。研究指紋捺印技巧，油墨最好僅塗抹在指紋最表層的紋線，避免油墨也沾染到凹入的谷線，後續在紙卡上捺印指紋時，無論用力與否，都不會產生紋線模糊的問題。在手指壓印油墨，最好使用滾輪或玻璃板等類似用具，因平整堅硬不致接觸凹入的谷線，油墨僅壓印在指紋的最表層；但實務上採取屍體指紋，常時遇到屍僵手指彎曲的狀況，須用力扳直手指才能捺印指紋。在這種情形下，體積較大的滾輪或玻璃板，操作上有諸多不便；研究改善之道，不妨捨棄體積較大的滾輪或玻璃板，改用輕巧、平整、富含彈性的轉印工具，例如：名片、信用卡或指紋膠片背景卡等物品，這類物品平滑堅韌，壓印指紋時不會碰到凹入的谷線，使用情形跟玻璃板一樣，可以將油墨塗抹在指紋最表層，而在實務操作上，輕巧的轉印工具保有更大的彈性空間，能深入彎曲的手指，使用上更為靈活可靠。

以指紋膠片背景卡作為轉印工具為例，操作時仍然需要將油墨壓勻，再把油墨轉印到背景卡（先用滾輪在玻璃上壓勻油墨，再用沾有油墨的滾輪壓印背景卡，使背景卡沾印油墨；也可以拿背景卡直接沾取打印台上的油墨）；接著將沾有油墨的背景卡輕輕碰觸手指，讓油墨沾附在指紋的最表層，背景卡碰觸手指的當下須避免滑動，以免油墨堆積填滿凹入的谷線（圖 2-2-1）。當油墨塗抹條件良好，後續捺印指紋就會變得十分順利（圖 2-2-2）。

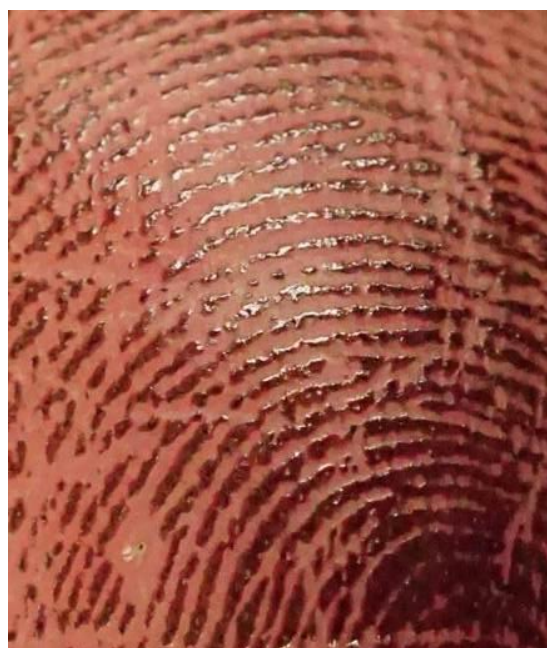
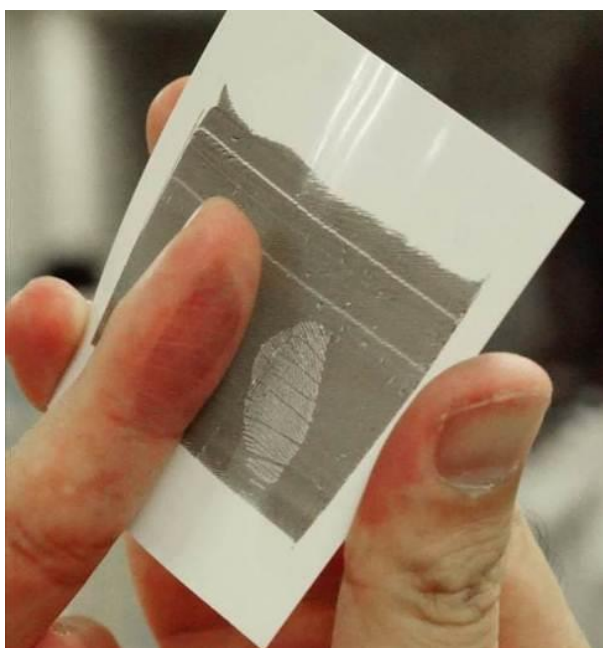


圖 2-2-1：以指紋背景卡作為轉印工具之圖示說明。將背景卡輕輕碰觸手指，可讓油墨沾附在

指紋的最表層。

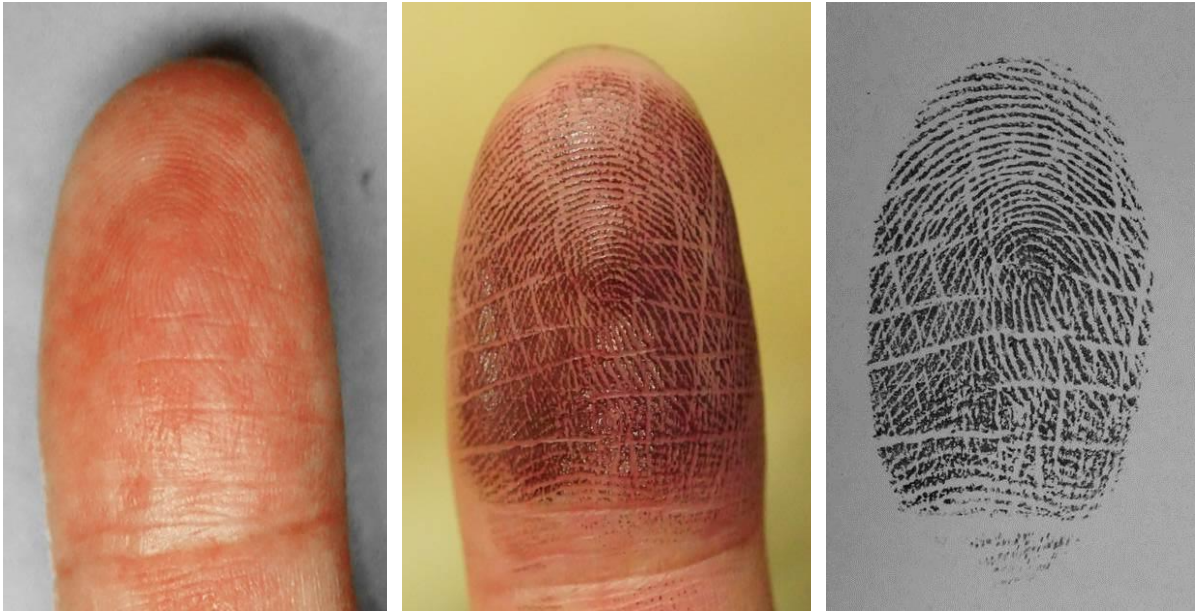


圖 2-2-2：使用轉印工具捺印指紋情形。左圖為手指原始外觀；中圖以指紋背景卡作為轉印工具，將油墨沾附在指紋的最表層；右圖為指紋捺印情形。

二、使用凹形夾紙器

許多實務單位並未準備的凹形夾紙器，因此捺印屍體指紋僅能獲得有限的平面印；以圖 2-2-3 的比較為例，使用凹形夾紙器約可增加 1/3 的指紋捺印面積，讓捺印指紋含蓋左、右二端的三角區域，在電腦比對能更有效提高指紋的比中率。尤其早期役男指紋卡有相當多指紋捺印不清的情形，僅有部分指紋區域是清楚的，因此擴大屍體指紋捺印區域，對提高指紋比中率具有相當大的幫助。



圖 2-2-3：有無使用凹形夾紙器的比較。左圖為指紋平面印的結果，右圖為凹形夾紙器外觀，中圖為使用凹形夾紙器所捺印的指紋；比較左圖與中圖可以發現，使用凹形夾紙器

約可增加 1/3 的指紋捺印面積。

有時採證人員雖然隨身攜帶凹形夾紙器，抵達現場卻發現手邊沒有準備屍體指紋專用紙條。當遇到這類問題可剪裁現有指紋卡，分別將左、右手指紋捺印區域個別剪下，充當屍體指紋專用紙條（圖 2-2-4）。

The diagram illustrates a standard fingerprint card layout with fields for personal information (unit code, case number, name, gender, birth date, address, and identification number) and a grid for fingerprints. The card is divided into two main sections: the top half for the right hand and the bottom half for the left hand. Each section contains five columns for the thumb, index, middle, ring, and little fingers. Red arrows point to the horizontal lines between the right and left hand sections, indicating where to cut the card to create two separate sheets of fingerprint impressions.

圖 2-2-4：裁切指紋卡作為屍體指紋專用紙條之示意圖。

貳、粉末法

國內普遍以油墨捺印來採取屍體指紋，研究國外的文獻及案例²⁸，發現粉末法也是常見的屍體指紋採證方法之一。為釐清粉末法在屍體指紋的應用價值，經實際多次模擬粉末法採取手指指紋，發現粉末法有下列優點與操作注意事項：

- 一、粉末法操作步驟較油墨捺印簡單許多：油墨捺印需使用滾輪壓勻油墨之後，才能塗抹油墨；粉末法則以毛刷沾取粉末，直接刷掃在屍體手指，在凌亂不堪的陳屍現場，粉末法簡便的操作程序，相較之下具有相當大的吸引力。
- 二、粉末法採證效果良好：粉末刷掃在手指表面，雖然手指凹凸表面都會沾附粉末，顯得非常污穢；但是以膠片黏取指紋時，膠片只會接觸凸出的紋線，不會接觸凹入的谷線，因此膠片採取的指紋，仍然能保有相當細緻的紋線與特徵（圖 2-2-5）。

²⁸ U.S. Department of Justice, National Institute of Justice, The Fingerprint Sourcebook. 2011.

三、除了在陳屍地點採取屍體指紋之外，也常在殯儀館採取指紋。在夏季高溫高濕的環境之下，當屍體從殯儀館冰櫃拖出之後，冰冷的手指會不斷地冷凝結水，讓油墨難以附著或附著不均勻；粉末法比較能克服這類問題，較不受手指表面濕潤的影響。

四、粉末法與油墨捺印都有相同的缺點，塗抹在手指表面之後，都會附著難以清洗的髒污；後續如果還有採取生物跡證（如指縫殘留皮屑）的需要，可能造成不良影響。

五、指紋膠片的型態與黏取方式，會產生正向指紋或鏡向指紋的差別，必須區分清楚再進行比對。以透明膠片黏取屍體指紋，黏取後須貼在背景卡之上，指紋必須經過影像鏡像翻轉，才會與檔存指紋同向；如果指紋膠片是採用不透光的膠膜，採取的屍體指紋則與檔存指紋同向，在比對前不需翻轉影像。



圖 2-2-5：測試粉末法採取手指指紋的過程與結果。左圖以碳粉刷掃指紋隱沒不清的手指，所有凹凸表面都會沾附粉末；右圖為膠片黏取指紋的結果，尚能清楚辨識紋線與特徵點。

參、打光拍攝

一、數位攝影的優點

照相是指紋採證中相當重要的一環，不管是在處理前、處理中或處理後，每一個階段都需要拍攝記錄指紋²⁹。隨著數位相機日益普及，功能日趨完善，照相已經逐漸

²⁹ 指紋採證可能進行數個步驟，以常見的光滑非吸水性檢體（如塑膠杯），採取指紋先以打光檢視潛伏指紋，接著可依序採用三秒膠煙燻法（superglue fuming）、粉末法、螢光染色法等步驟增顯指紋（屍體亦涉及前處理還原指紋），但指紋顯現可能在某步驟失敗，因此指紋採證過程的每一步驟前、後都需要拍攝記錄指紋，不能等到最後一步才記錄指紋。

成為指紋採證的主流；從過去處理經驗中可發現，運用若干打光技巧（低角度打光或背後打光），可以讓許多模糊不清的屍體指紋變得清晰可見，有時甚至比油墨捺印更為理想³⁰。

以打光技巧呈現屍體指紋之後，需搭配相機拍攝記錄指紋。數位相機在近二十年來突飛猛進，不僅完全將傳統底片型相機淘汰，在指紋採證方面，數位相機具有下列優點：

- （一）數位相機以記憶卡儲存影像資料，沒有使用底片耗材的成本顧慮，幾乎可無限制拍攝各個打光角度的屍體指紋。
- （二）數位相機能即時呈現拍攝結果，可立即修正攝影條件，重新拍攝到滿意為止；底片型相機得在沖洗相片之後，才知道拍攝結果，如不滿意拍攝結果也無法挽救。
- （三）數位相機的感光能力與畫質，遠高於傳統底片型相機，即使在微弱的光線下，數位相機也能拍攝出清晰的指紋。
- （四）嘗試各種打光條件通常會拍攝大量指紋照片，數位相機拍攝後可在電腦播放並進行篩選，僅沖洗其中最理想的指紋照片；底片相機則須沖洗所有相片，包含拍攝失敗的照片，耗費鉅額的沖洗費用。
- （五）指紋數位照片能採用 PHOTOSHOP 等影像軟體，濾除雜訊背景或分離顏色干擾，能有效改善模糊不清的指紋。

二、45 度斜角打光

大部分的打光照明採用 45 度的照射角度，這個照射角度可以避免陰影及反光，並且達到均勻照明的效果。但對於曲面或凹凸表面的被攝物，單邊斜角的打光會產生陰影，最好同時在左、右二側打光，解決陰影形成條件。為達均勻打光的照明目的，如圖 2-2-6 所示，也可以採用反光板或塑膠套來反光及散射，左圖利用反光板的反光，達到左、右二側同時打光的效果；右圖以透光的白色塑膠套（塑膠袋亦可）套住檢體，

³⁰余勇健、陳瑞廣，指紋照明增顯與拍攝方式的探討，刑事科學，刑事警察局印行第 74 期，民國 102 年 3 月。

從外面打光照射塑膠套，使塑膠套散射光線形成均勻的發光面，檢體受到四面八方的照明，這種打光方式最為均勻。

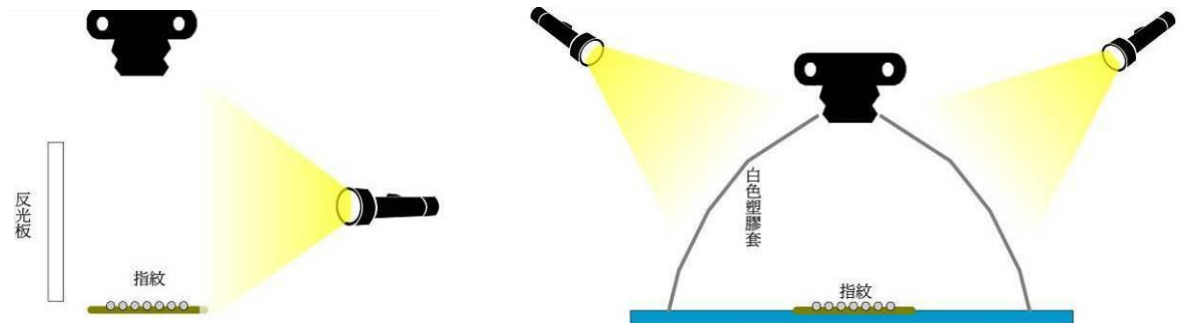


圖 2-2-6：利用反光板（左）、塑膠套（右）均勻打光示意圖。

乾淨的手指其實不太容易觀察到指紋，以 45 度斜角打光其實沒有增顯指紋的效果，通常得在指紋表面塗抹少量油墨，才能分辨出指紋的紋線與谷線。許多狀況是指紋本身沾有髒污或血跡殘留在凹入的谷線裏面，因此讓指紋變得清晰可見；當使用相機拍攝指紋原貌時，為了避免手指圓弧外形造成照片景深不足³¹，拍攝時可用玻璃片將手指壓平，消除指紋弧形構造的高底落差（圖 2-2-7）。



圖 2-2-7：無名屍指紋拍攝實例。花蓮縣某處空屋發現 1 具死亡多日的無名屍，屍體長蛆手皮也有脫落的現象，由於指紋谷線殘留少量污垢，讓指紋變得清晰可見，因此使用玻

³¹ 手指指紋相當細微，每枚指紋僅拍攝面積 2cm x 3cm，因此需使用放大倍率較高的近攝鏡頭；近攝攝影相對有景深問題，拍攝主體與鏡頭愈近，景深愈淺，容易造成主體前後模糊。

璃壓平後直接拍攝。

三、低角度打光

低角度打光可以讓高低起伏的立體結構產生明暗對比。指紋由凸出的紋線與凹入的谷線所組成，以低角度光源照射指紋時，凸出的紋線容易被燈光照到，但凹入的谷線因受光機會較小，與紋線產生明暗對比；運用低角度打光，不須施以油墨或粉末即能清楚呈現屍體指紋（圖 2-2-8）。

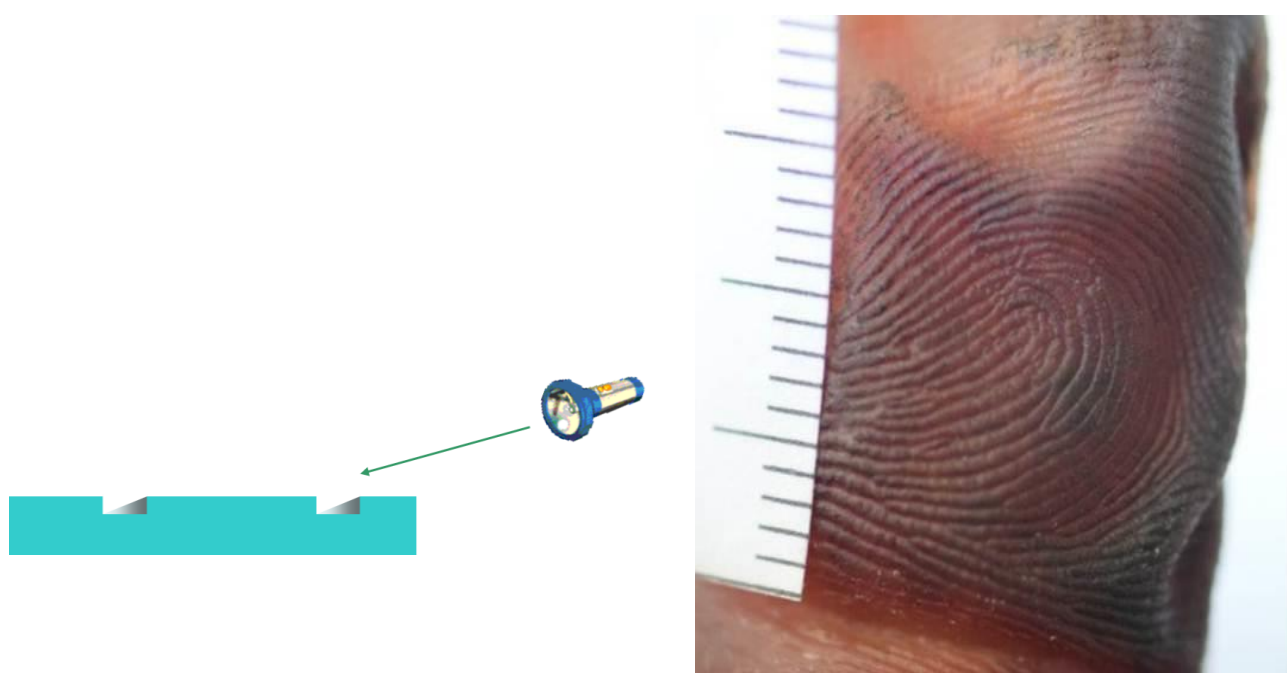


圖 2-2-8：低角度打光呈現屍體指紋。左圖為低角度打光對立體結構呈現明暗對比，右圖為低角度打光拍攝無名屍指紋實例。

低角度打光對於手指圓弧外形，容易發生照射不均勻的問題；當燈光照射指紋時，受光面的指紋區域顯現正常，但背光面的指紋區域，容易發生光線照射不均或無法被光線照射的困境。低角度打光可使用環形光源，當光源從四周低角度照射，消除背光陰影的產生（圖 2-2-9）。此外也可以將指皮削下後壓平，這個方法最能有效解決指紋圓弧外形所引發打光不均的問題。

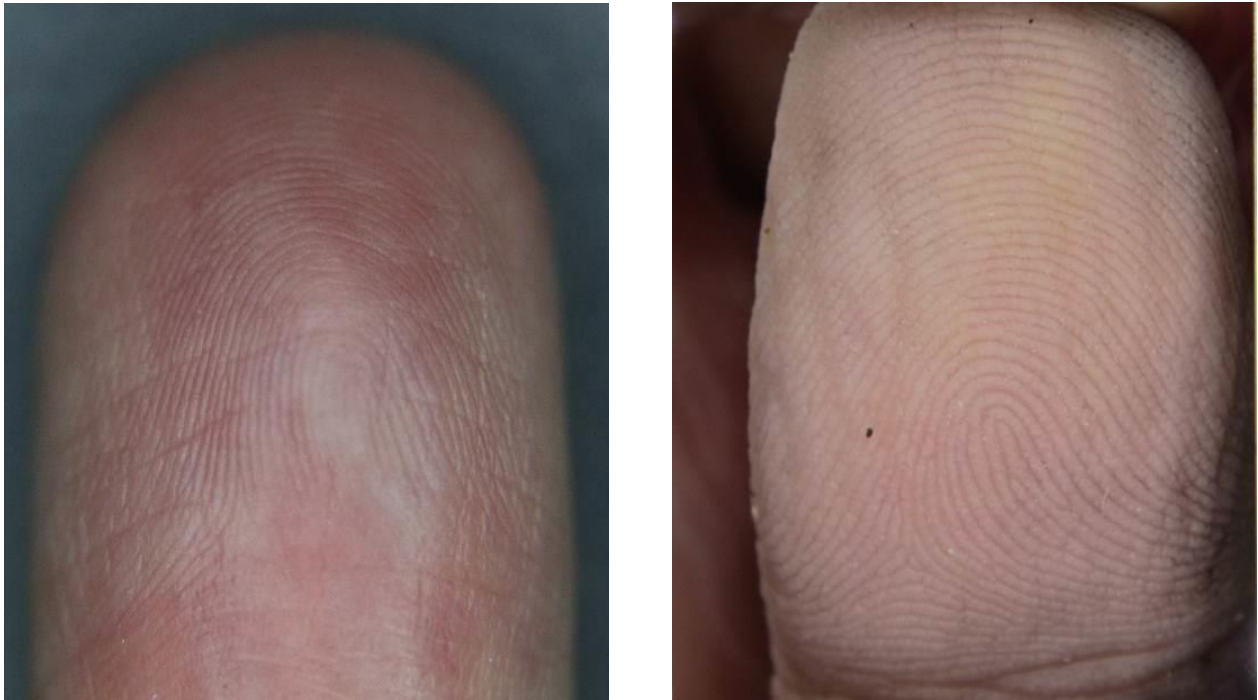


圖 2-2-9：低角度打光無名屍指紋的比較。左圖為手電筒單面照射指紋的結果，紋線明暗不均；右圖為環形燈拍攝無名屍指紋實例，指紋十分清晰可辨（左、右圖為不同指紋）。

四、背後打光

除了低角度打光能達到增顯無名屍體指紋的效果之外，如果屍體指紋隱沒不清，當斜角打光或低角度打光都難以觀察到指紋，在某些情況下，或可採用背後打光的方式來呈現指紋（圖 2-2-10）。彰化縣曾發生兇殺命案，死者遭歹徒澆淋汽油縱火焚屍，屍體雙手已嚴重焚燒³²，檢視手指外觀僅剩右環指、右小指狀況稍好，但表面明顯焦黑，無法清楚觀察到指紋輪廓。評估後決定用解剖刀先將指皮削下攜回實驗室仔細處理；由於指紋隱沒不清，加上指紋表面不平無法利用油墨捺印，評估指紋狀況後，決定嘗試以背後打光來呈現指紋。處理時先以解剖刀切除指皮底層多餘組織，儘量讓指皮輕薄透光，當光源從指皮下方照射即清楚呈現指紋紋線（圖 2-2-11），藉由指紋比對順利確認死者身分，在兇嫌煙滅證物前及時找到命案第一現場，因而起獲諸多犯罪證據宣告偵破。

³²火警現場的屍體，有時候仍然能採到相當不錯的指紋，如手掌壓在身體之下，能避開火焰直接燒烤，而手掌受熱會造成肌肉萎縮，驅使手指彎曲，也會減少被火焚燒的危險。

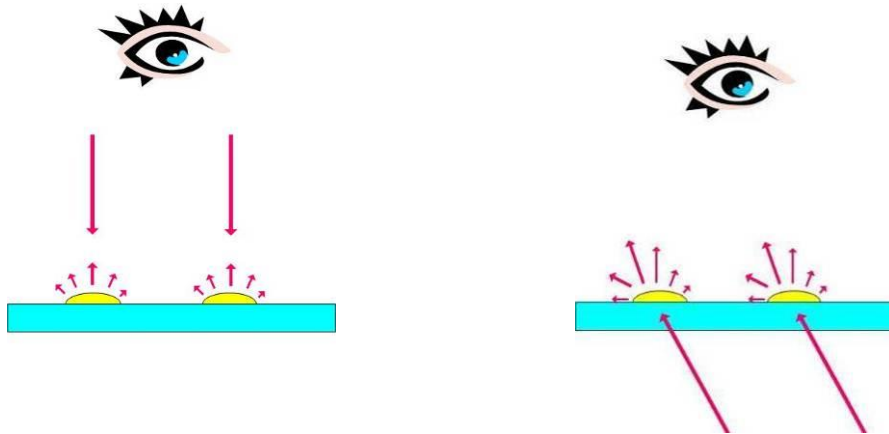


圖 2-2-10：正面打光（左）與背後打光（右）示意圖。



圖 2-2-11：命案燒焦指紋採證實例。左圖為指紋原始外觀，右圖為指紋採證結果。

圖 2-2-12 為水流屍指紋以背後打光的另一則實例，水流屍被發現時，指紋已經腫脹難以辨識，油墨捺印無法採獲清晰的屍體指紋，因此嘗試將指皮切割下來，利用背後打光觀察指紋，結果原本殘留在指紋上的油墨，幫助呈現出指紋紋線的輪廓。

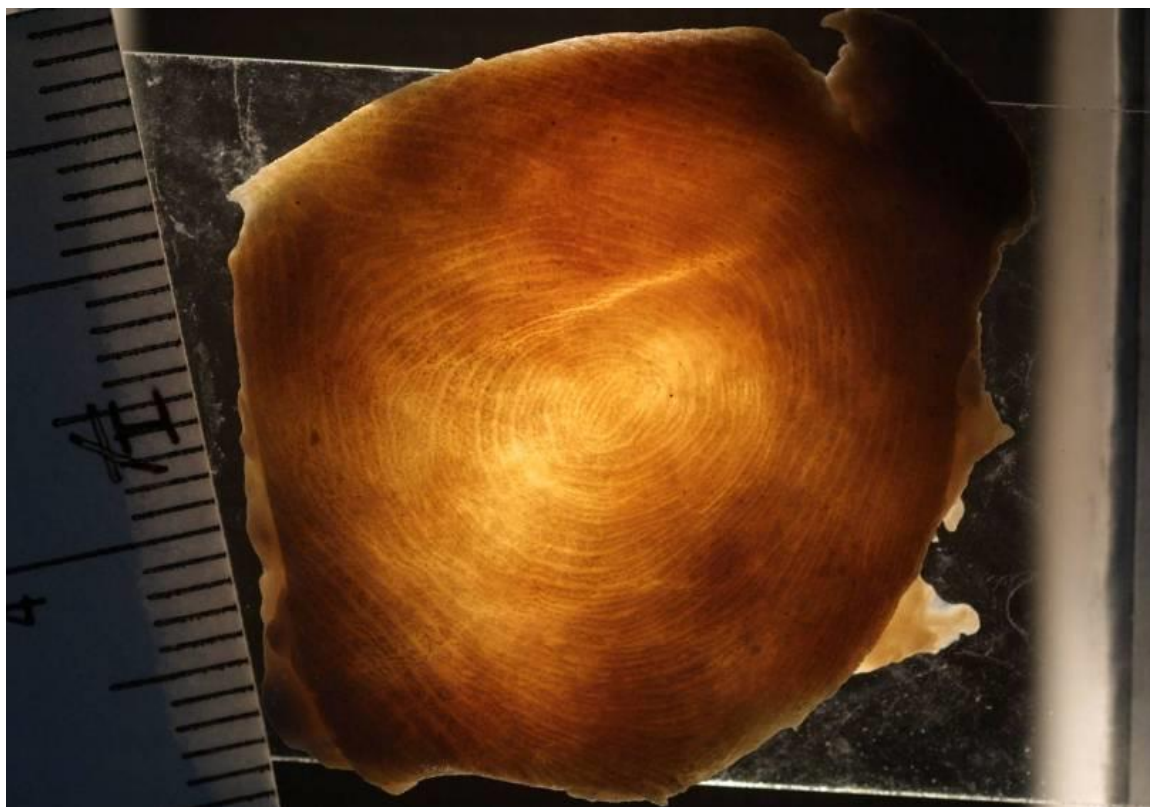


圖 2-2-12：水流屍指紋採證實例。

第三節 開發光纖型指紋活體掃描採證技術

國內普遍使用油墨捺印採取屍體指紋，但油墨捺印也有許多條件不適的情況，如水流屍手指過於糜爛濕潤，油墨難以附著或捺印指紋紋線不清；另一種常見的情形是屍體剛從冰櫃拖出採取指紋，冰冷的手指遇到濕熱的空氣，皮膚表面會出現冷凝結水的現象，影響到油墨附著及指紋捺印結果。因此在實務運作面，最好能有一套簡單有效的互補方法，來解決油墨難以附著的狀況。

本研究在實驗探索拍攝屍體指紋方法時，無意間發現利用手電筒及顯微鏡用載玻片，能創造光纖型活體掃描的效果，利用簡單工具就能清楚呈現指紋。事後查詢文獻，發現原來早在 90 年代就有利用光纖板呈現活體指紋的專利³³，但該方法從未應用在屍體指紋採證，加上目前活體掃描設備普遍的採用 FTIR（Frustrated Total Internal Reflection）感應方式³⁴，因此讓這個方法束之高閣。

³³ I. Fujieda, Y. Ono, S. Sugama, Fingerprint image input device having an image sensor with openings. US Patent 5,446,290, 1995.

³⁴ D. Maltoni, D. Maio, A. Jain, S. Prabhakar, Handbook of Fingerprint Recognition. 2nd ed. Springer Science & Business

壹、顯現原理

光纖是生活中耳熟能詳的一種材質，普遍作為訊號傳遞的媒介，在玻璃或塑料製成的纖維中，光線能不斷發生全反射，遠距傳輸訊息。光線從光密介質（較高折射率的介質）進入到光疏介質（較低折射率的介質），這種情形才會發生全反射³⁵；因此當光線從玻璃進入空氣時會發生全反射，反之，光線從空氣進入玻璃則不會發生。除了介質的條件之外，入射角度也是全反射發生的條件之一；當入射角大於臨界角，光線可以在光纖內不斷發生全反射，但入射角小於臨界角時，光線會跑出光纖進入空氣；以可見光從玻璃進入空氣而言，臨界角約為 41.5° （圖 2-3-1）

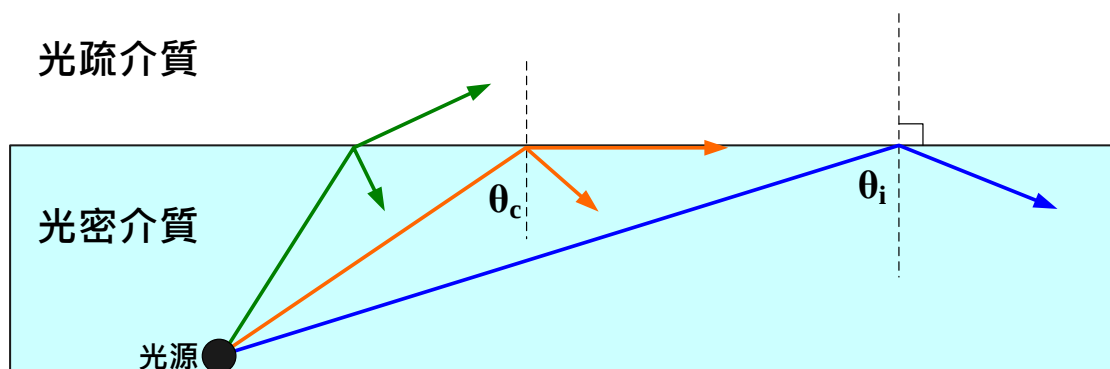


圖 2-3-1：光線全反射示意圖。 θ_c 為臨界角，介質分別為空氣與玻璃， θ_c 約為 41.5° ；入射角小於臨界角的光線，會發生部分的折射與反射，折射光線透出光密介質之外；當入射角 θ_i 大於臨界角，則發生全反射，無任何折射，也無任何光線透出光密介質。

光導板內充滿著大於臨界角度的全反射光，當手指指紋按在光導板的表面，介質由原本的空氣變為手指，使得光線全反射的條件消失，全反射光得以透出光導板，照亮與之接觸的指紋；指紋紋線之間凹入的谷線，因為沒有接觸玻璃，無法獲得光的照射，所以顯得暗沉。指紋藉由全反射光的照射與否，由明暗對比呈現出指紋細緻的輪廓。（圖 2-3-2）

Media, 2009.

³⁵維基百科網頁，全內反射。瀏覽日期 2017 年 5 月 31 日，網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/全內反射>。



圖 2-3-2：光纖型活體掃描呈現指紋情形。

貳、如何創造光纖型指紋活體掃描

一、藉由散射在載玻片內形成全反射光

使用載玻片創造光纖型指紋活體掃描，必須先讓載玻片變成光導板，使內部充滿全反射光。載玻片採用顯微鏡使用的載玻片，規格為 $76 \times 26 \times 1\text{mm}$ ，尺寸適合指紋大小，玻璃厚度 1mm 能集中全反射光，實驗比較 1.5mm 、 2.0mm 、 3.0mm 等玻璃厚度，發現較厚的玻璃會分散全反射光，反而不利指紋顯現。載玻片一端有白色磨砂，該處原本是書寫標示樣品之用，在這邊則權充為散光片，當強光手電筒照射白色磨砂時，會產生各種角度的散射，大於臨界角度的散射光，會受困在載玻片之內，成為全反射光。載玻片若無該層白色磨砂，光線僅會透射而無法產生全反射光；因應之道，可在載玻片上貼附膠帶或紙張作為散光片，但最簡單的方式，莫過採證人員用自己的手指按壓在載玻片來充當散光片。

當手電筒抵住載玻片的白色磨砂，觀察載玻片四周邊緣是否有發光，當載玻片內部充滿全反射光，全反射光會在載玻片邊緣透出，形成明亮的邊緣；如果載玻片邊緣沒有明顯發光，代表載玻片內的全反射光是不足的，得檢查手電筒照光是否充足，或改善散光條件（圖 2-3-3）。

載玻片全反射光的含量，與手電筒的照光有直接的關係，手電筒功率建議至少為 1W 以上的白光 LED，手電筒照光愈強，載玻片內全反射光也會愈多，指紋顯現效果

愈明顯。如果手電筒是可以伸縮調整照射角度的話，廣角散光會比集中光束，產生更多全反射光。

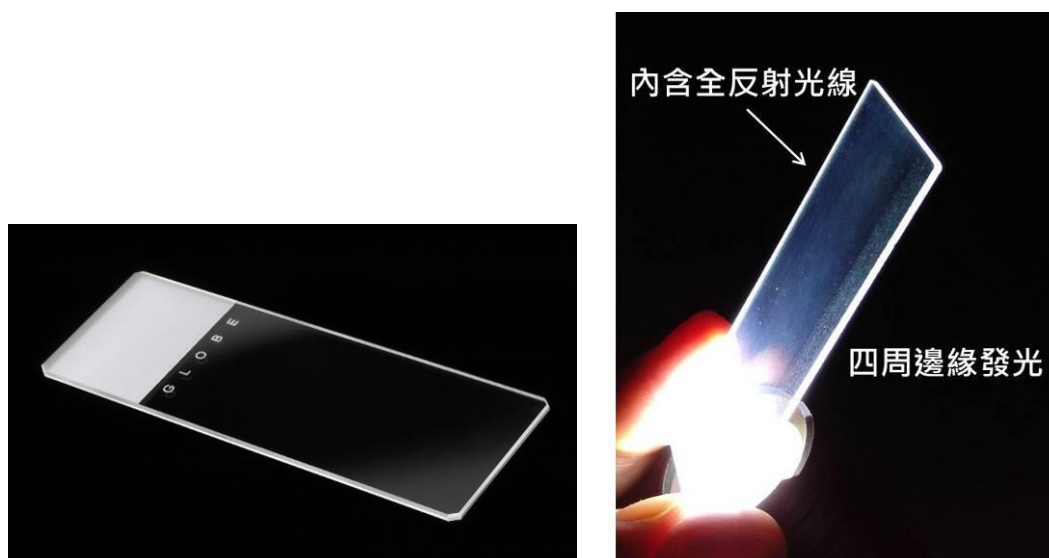


圖 2-3-3：載玻片產生全反射光示意圖。左圖顯微鏡載玻片外觀，右圖為手電筒抵住載玻片白色磨砂，光線散射後在載玻片內形成全反射光，並在載玻片邊緣透出。

二、以照相方式記錄指紋

實際操作強光手電筒與載玻片，先將手電筒抵住載玻片白色磨砂的部位，接著將載玻片按住手指，全反射光顯現的指紋可用肉眼直接觀察，並隨時調整載玻片按壓的壓力及角度，當指紋達到最佳顯現狀態時，以照相記錄指紋（圖 2-3-4）。光纖型活體掃描會讓指紋紋線發光，對曝光條件而言是有利的，加上載玻片將指紋壓平，不會有凹凸的景深問題，只需要適度降低相機的 EV 曝光值（Exposure Value），就能拍攝出清晰的指紋。

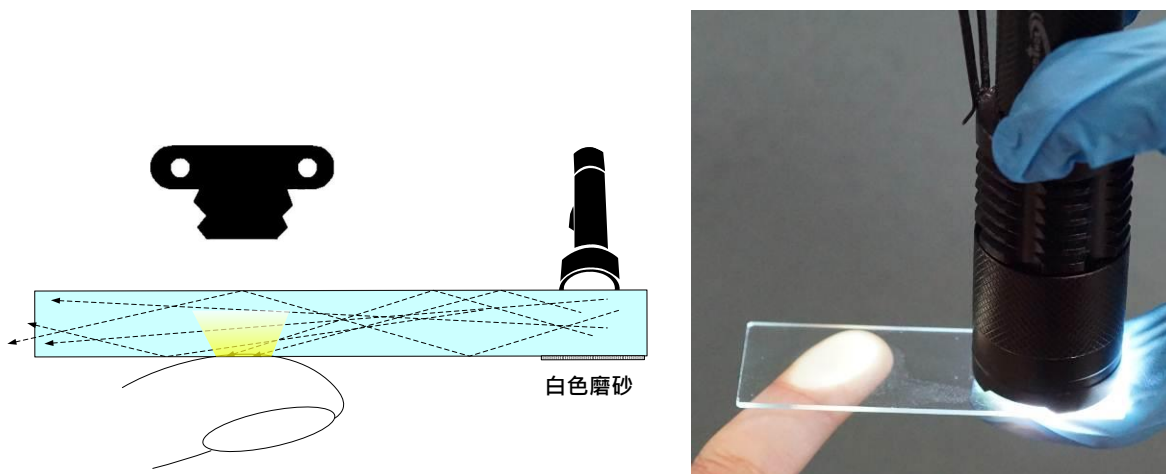


圖 2-3-4：手電筒與載玻片創造如光纖型指紋活體掃描效果之示意圖。

油墨捺印的指紋，與實際指紋的比例為 1：1。採用相機拍攝指紋，不僅鏡頭的焦距（廣角鏡頭或近攝鏡頭）影響指紋的放大倍率，沖洗照片的尺寸，也會影響最後指紋的大小；因此拍攝指紋時，都必須在指紋旁邊放置比例尺，同時攝入照片之內，以便後續比對指紋時，可精確換算指紋大小比例。以載玻片實際操作時，不妨將比例尺貼在載玻片的邊緣，方便與指紋一同拍在照片之內（圖 2-3-5）。相機對手指拍攝而得的指紋，必須「鏡像翻轉」指紋影像（選擇上下翻轉或左右翻轉皆可），才能與指紋卡指紋進行比對。



圖 2-3-5：光纖型活體掃描顯現指紋圖例。拍攝指紋應將比例尺及代表指位的數字，同時記錄在內。

三、使用前最好先加水潤濕手指

內含全反射光的載玻片，會因手指乾燥而顯現不出任何指紋；乾燥手指雖然按住玻璃，其實手指皮膚與玻璃之間仍存在薄薄的一層空氣，沒有完全貼合，因此無法呈現出指紋。為了改善這個問題，不妨在使用本法顯現指紋之前，都先用水潤濕手指指紋，利用液體排除空氣，幫助消除皮膚與玻璃間的介面，可以讓指紋顯現更加靈敏（圖 2-3-6）。在某些情況，潤濕指紋需要一點時間，讓水完全滲入皮膚，指紋變得足夠柔軟；因此當加水潤濕手指仍不見改善指紋顯現時，不妨先讓手指保持濕潤，先查看其他指位或進行其他工作，經過幾分鐘再回頭檢查。

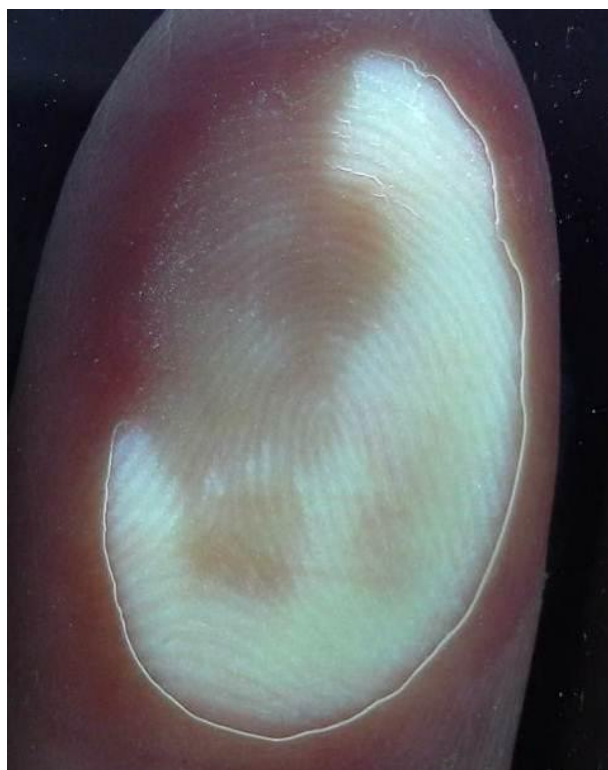


圖 2-3-6：比較指紋有無加水潤濕的差別。指紋部分區域有含水潤濕，紋線顯得十分明亮；其餘從三角至中心點以上的區域，由於沒有水分而顯得暗沉。

四、實施順序應在油墨捺印之前

本法屬於非破壞性採證，與油墨捺印搭配使用時，應優先使用本法，採證過程雖然需要用水潤濕手指，擦乾手指後即能進行油墨捺印，不致產生負面影響；反之，如果先採用油墨捺印，一旦手指塗抹油墨之後，除非將油墨完全清除乾淨，否則殘留的油墨會遮擋光線，阻礙全反射光照亮指紋。

參、光纖型活體掃描的使用限制

一、明亮環境將無法分辨指紋

在過於明亮的環境（如中午陽光底下），全反射光照射指紋的亮度，可能無法被肉眼看到。手電筒的照光通常難以與炙熱的陽光相抗衡，最好的因應辦法是採取遮光的方式，用遮陽傘遮擋直射的陽光，也可以用黑色塑膠袋包覆相機鏡頭及手指，創造臨時的暗房環境。特別是當屍體皮膚呈現殘白的色澤，需要加強黑暗的環境，才能獲得足夠的對比呈現出指紋。現場如果無法達到適當的條件，或許只能等屍體移到室內，或改採油墨捺印指紋。

二、細密平淺的指紋辨識效果不佳

手指表面上的指紋並非平面，而是圓弧型的立體構造，操作時需要載玻片稍微輕壓手指，將指紋壓在同一平面；如果指紋構造較為細密平淺，在載玻片按壓顯現時，由於擠壓緊密，指紋紋線與谷線都接觸載玻片受到全反射光的照射，將難以辨識指紋。當發生這類問題，除了減輕載玻片按壓的壓力外，加水潤濕手指提高感應的靈敏度，也是應對的選項之一；此外也可以嘗試其他指位，比如紋線較粗大的拇指指紋，通常會有較好的顯現結果。

肆、光纖型活體掃描的優點

以強光手電筒與載玻片，能創造簡便的指紋顯現效果，不須事前準備，隨手組合即可採得非常細緻的指紋紋線（圖 2-3-7），遇到大型災難有眾多罹難者，本法能發揮超高的採證效率，在短時間內迅速採取眾多屍體指紋。水流屍手指經常過於濕潤，或指皮糜爛，難以附著油墨進行捺印，光纖型活體掃描正適合這類濕潤的屍體指紋，因此可與油墨捺印作為互補方法。未來實務普遍運用之後，或可設計專用的採證器材，用 LED 及玻璃（或壓克力）製作採證用光導板，方便本法運用在戶外現場。



圖 2-3-7：光纖型活體掃描與油墨捺印的比較。左圖為手指沾水後，以載玻片與手電筒顯現指紋；右圖為油墨捺印指紋。比較結果，光纖型活體掃描能採得非常細緻的指紋紋線。

第三章 指紋資料庫管理與比對

警政署刑事警察局自民國 38 年蒐集指紋資料迄今，已建檔超過 1200 萬份指紋資料，歷經 60 餘年的蒐集，已成為全國獨一無二資料寶庫，在治安維護、冒名比對、無名屍身分鑑定等方面，提供不可取代的服務，成為穩定社會秩序不可或缺的力量。資料庫是指紋比對的基石，為建構更加完善的指紋資料庫，首先必須充實指紋資料，豐富指紋建檔來源與數量；其次須有效維護指紋品質與資料的正確性。管理完善的指紋資料庫，才能讓無名屍指紋比對發揮最大的效用；本章將以「充實檔存指紋資料」與「提升檔存指紋品質」這兩大面向，分別探討資料庫管理措施與實施成效。

第一節 充實檔存指紋資料

警政署刑事警察局指紋資料庫統計至 106 年 8 月，檔存指紋資料總計 1200 萬 5,226 份，其中最大資料來源為犯罪嫌疑人及役男指紋，另有依法建檔在臺大陸人民、性侵害加害人指紋；此外，基於治安維護與為民服務，指紋資料庫也納入行蹤不明外籍移工（失聯移工）與自願建檔身心障礙者指紋（表 3-1）。

表 3-1：刑事警察局指紋資料庫各類指紋卡數量。（資料來源：刑事警察局指紋科統計資料）

	犯罪嫌疑人	役男	在臺大陸人民	性侵害加害人	失聯移工	身心障礙者	總數
數量	4,563,424	7,137,415	208,124	4,137	70,004	22,122	12,005,226
比例	38.0%	59.5%	1.7%	0.03%	0.6%	0.2%	100%

指紋資料庫要發揮最大功能，先決條件須充實檔存指紋，廣納各種類別指紋與數量；指紋屬於個人資料之一，關於指紋的公眾議題，皆受到民間人權團體強烈關注，各行政機關對於個人資料都以嚴格的管理標準，不輕易提供個人資料，因此許多指紋

資料得來不易，除了犯罪嫌疑人、役男、身心障礙者指紋為警察機關自行捺印，性侵害加害人、行蹤不明外籍移工指紋，則分別與法務部、移民署多次溝通協調，詳細說明指紋使用目的與資料管理措施，配合主管機關意見修改管理作業規定，以及派員協助定期訓練，最後才順利取得指紋資料。各類指紋均有建檔背景或法定依據，與無名屍指紋比對息息相關，各類指紋建檔背景如下：

壹、犯罪嫌疑人

自從役男指紋停止捺印之後，犯罪嫌疑人是目前指紋資料庫最大的建檔來源，該類指紋係依據刑事訴訟法第 205 條之 2 規定³⁶，對拘提或逮捕到案的犯罪嫌疑人，得違反其意願採取指紋，並予以照相。警察機關移送程序要求對犯罪嫌疑人照相及捺印指紋，可作為辨識身分的依據；犯罪嫌疑人指紋送交刑事警察局建檔，在匯入指紋電腦建檔之前，亦與檔存指紋進行比對，過濾有無冒名之嫌，最後才能作為比對之用。犯罪嫌疑人是指紋資料庫最重要的類別，絕大多數刑案現場指紋係比中該類檔存指紋，也是無名屍指紋得以確認身分的大宗，每年建檔數量約 18 萬份，累計建檔 456 萬 3,424 份，佔資料庫 38.0%。

貳、役男

役男指紋係依據臺灣省政府 41 年 7 月 3 日府警刑字第 86321 號代電之行政命令，自 41 年開始蒐集，直到 90 年止；在 90 年以前的役男體檢，最後程序都有警察人員捺印蒐集指紋。由於役男指紋欠缺明確的法源基礎，在 90 年新修正行政程序法第 174-1 條規定：「行政機關依中央法規標準法第 7 條訂定之命令，須以法律規定或以法律明列其授權依據者，應於本法施行後二年內，以法律規定或以法律明列其授權依據後修正或訂定；逾期失效。」因應新修正法律，主管機關國防部重新檢討役男指紋的法律基礎，認為蒐集役男指紋法源位階過低，缺乏明確的法律授權，故自 91 年起全面停止捺印役男指紋。

³⁶刑事訴訟法第 205 條之 2：檢察事務官、司法警察官或司法警察因調查犯罪情形及蒐集證據之必要，對於經拘提或逮捕到案之犯罪嫌疑人或被告，得違反犯罪嫌疑人或被告之意思，採取其指紋、掌紋、腳印，予以照相、測量身高或類似之行為；有相當理由認為採取毛髮、唾液、尿液、聲調或吐氣得作為犯罪之證據時，並得採取之。

警政署刑事警察局指紋資料庫存有 70 年次以前的役男指紋，71 年次以後的役男指紋則付之闕如。役男指紋經過長達 30 年的蒐集，累計建檔 713 萬 7,415 份，佔資料庫 59.5% 為比例最大的類別，也是無名屍比對不可或缺的資料，每年藉由役男指紋確認上百名無名屍身分。

參、在臺大陸人民

依據臺灣地區與大陸地區人民關係條例第 10 條之 1 規定：「大陸地區人民申請進入臺灣地區團聚、居留或定居者，應接受面談、按捺指紋並建檔管理之；未接受面談、按捺指紋者，不予許可其團聚、居留或定居之申請。」移民署依據法令規定，將在臺大陸人民捺印的指紋，定期送至刑事警察局建檔，已累計 20 萬 8,124 份，占資料庫 1.7%。

肆、性侵害加害人

依據性侵害犯罪防治法第 9 條規定：「中央主管機關應建立全國性侵害加害人之檔案資料；其內容應包含姓名、性別、出生年月日、國民身分證統一編號、住居所、相片、犯罪資料、指紋、去氧核醣核酸紀錄等資料。」但許多性侵案件為被害人事後提出告訴，非屬現行犯，加上偵審期間都按時出庭，從未遭到警察拘提逮捕，因此未曾捺印指紋建檔，形成性侵害加害人檔案的漏洞。為彌補這個漏洞，102 年 2 月 22 日內政部家庭暴力及性侵害防治委員會提案討論這個議題，由於加害人在判決確定之後，即須入監服刑，因此決議商請法務部矯正署提供在監性侵害加害人指紋，以建立完整侵害加害人檔案。

本項工作經多次去函法務部研商，最後同意在個人資料保護法規範之下提供侵害加害人指紋。考量監所人員對指紋捺印技巧可能未臻純熟，為避免指紋捺印模糊不清，造成建檔指紋品質不良，故由刑事警察局定期派員協助矯正署辦理訓練，並給予受訓合格者證書。矯正署自 103 年起提供性侵害加害人指紋，已累計建檔 4,137 份，占資料庫 0.03%。

伍、行蹤不明外籍勞工（失聯移工）

因應產業勞力需求，在臺外籍移工已超過百萬人，失聯移工約有 5 萬人。少數移工因遭受虐待或為賺取更高酬勞，因而離開僱主從事非法工作，衍生犯罪問題層出不窮，移工之間相處不睦導致兇殺命案，在報章媒體也時有所聞。新竹縣警局在 103 年 6 月警政署署務會報提報移工殺人案例，有感移工犯罪問題嚴重，建議指紋資料庫應納入移工指紋；該建議錄案研究後，因在臺移工人數眾多，刑事警察局指紋資料庫容量有限，故先針對治安顧慮較高的失聯移工指紋，進行小規模建置測試。

本案派員至移民署協調溝通，並取回指紋檔案樣本進行測試，初步解決不同電腦系統格式相容的技術問題。經過多次溝通，移民署雖原則上同意提供失聯移工指紋資料，但對個人資料保護的高標準，要求警政署須針對失聯移工指紋訂定安全管理要點、簽署資料交換安全約定並修正警政署個人指紋資料管理作業規定，經過誠懇溝通及配合訂定相關規定，最終獲得移民署同意提供指紋資料。移民署自 104 年起提供失聯移工指紋，累計建檔 7 萬 0,004 份，占資料庫 0.6%。

陸、自願捺印指紋之身心障礙者

發展遲緩兒童及少年、失智老人、精神病患等身心障礙者平時即有走失的風險，也是意外發生的高危險群；尤其臺灣已邁入高齡化社會，年長失智人口逐年增加。為了維護身心障礙者人身安全，警政署訂定「發展遲緩疑似發展遲緩或身心障礙兒童及少年指紋管理辦法³⁷」及「警察機關辦理身心障礙者申請自願捺印指紋作業規定³⁸」，讓發展遲緩兒童及少年、身心障礙者指紋能夠建檔，且用途限於失蹤協尋，不得他用；在身心障礙者走失或發生意外時，能迅速確認身分幫助返家。

建檔方式由家屬或監護人提出申請，帶同身心障礙者前往警察局或分局捺印指紋；累計超過 10 人以上的社福團體，也可以申請警察局派員前往指紋捺印。除了被動申請之外，警察機關為了擴大為民服務的範疇，也會主動派員到轄內社福、安養機構宣導，集中為機構內的身心障礙者捺印指紋。身心障礙者指紋已累計建檔 2 萬 2,122 份，占資料庫 0.2%。

³⁷內政部 101 年 5 月 30 日台內警字第 10108903843 號函頒「發展遲緩疑似發展遲緩或身心障礙兒童及少年指紋管理辦法」

³⁸內政部警政署 103 年 3 月 14 日警署刑紋字第 1030000757 號函修正「警察機關辦理身心障礙者申請自願捺印指紋作業規定」

第二節 提升檔存指紋品質

從例行指紋鑑定經驗可以發現，少數送鑑指紋雖然非常清晰完整，卻漏未比中檔存對象，分析原因往往是因檔存指紋捺印不清，以致電腦比對無法篩選出正確對象。捺印不清的檔存指紋，在指紋比對可能毫無助益，尤其是上千萬份指紋資料的龐大資料庫，往往存在許多紋型相似的指紋，如果屍體指紋捺印稍不清楚，因特徵點數量不足或位置判斷錯誤，比對時即可能被相似指紋排擠無法列在候選名單之內。

提升檔存指紋品質的重要性顯而易見，但指紋資料庫貯存數量龐大，且現有資料無從改變，提升品質絕非一蹴可幾，須採取適當可行的配套措施，日積月累逐步改善。提升指紋資料庫品質，經過研究且推動實行者，有下列作法：

壹、推廣指紋活體掃描設備

有別於油墨捺印指紋的方式，活體掃描設備是捺印指紋的另一個方法；早在上（20）世紀 80 年代因電子科技的進步，已發展出光學（FTIR-base optical scanner）、電容（capacitive scanner）、熱感（thermal scanner）、超音波感應（ultrasound sensor）等不同型式的指紋活體掃描³⁹；因建檔指紋有較的高品質要求，目前普遍採用光學 FTIR（Frustrated Total Internal Reflection）活體掃描，使用上不需耗材，純粹以電子設備擷取指紋影像，一旦捺印模糊可立即重捺，能大幅提高指紋捺印品質與成功率。

活體掃描最大的優點，主要在改善指尖指紋捺印模糊的普遍問題。油墨捺印指紋最困難的地方，在於能否清楚捺印指尖區域的指紋，以滾動手指的方式捺印指紋三面印時，旋轉半徑較小的指尖部位，滾動過程最容易發生磨擦，造成紋線模糊不清；因此指紋三面印當中，指尖區域捺印模糊的情況十分常見。使用指紋活體掃描可以改善這個常見的問題，影像擷取程式會自動修正手指滑動，讓指紋紋線保持接續，避免產生斷續或模糊不清的指紋影像（圖 3-2）。

活體掃描能直接產生數位格式指紋，且精準標定中心點、特徵點位置，並直接上傳刑事警察局伺服器；而油墨捺印指紋卡在刑事警察局建檔時，需人工掃描指紋轉換

³⁹ D. Maltoni, D. Maio, A. Jain, S. Prabhakar, Handbook of Fingerprint Recognition. 2nd ed. Springer Science & Business Media, 2009.

為數位格式的影像，再由電腦分析指紋產生中心點、特徵點，紙卡上的污點及模糊的紋線，容易讓電腦誤判產生不精準的特徵點，進而影響電腦比對指紋的正確性。

活體掃描雖有以上諸多優點，但推廣指紋活體掃描最大的問題，在於設備價格高昂所費不貲，部分警察單位因預算有限無力購置或進行汰換。國內自 94 年引進活體掃描設備後，因指紋品質優良，加上設備附有身分即時比對功能，可對未攜帶證件的犯罪嫌疑人，掃描指紋與刑事警察局資料庫連線比對身分，藉此防範冒名應訊的問題；近年來經過警察機關積極爭取經費購置活體掃描設備，目前計有 133 部指紋活體掃描設備上線使用中，全國 158 處警察分局已有 106 處配有該項設備，普及率達 67.1%。活體掃描錄存的指紋在資料庫中不斷累積，自 94 年引進以來已建檔 120 萬 5,758 份，占資料庫 10.0%，對檔存指紋品質的提升，已逐漸發揮應有的作用。



圖 3-2：油墨捺印及活體掃描設備捺印指紋之比較圖。左圖為油墨捺印指紋，捺印過程指紋上半部因磨擦出現模糊不清的狀況；右圖為活體掃描設備捺印指紋，經電腦自動修正滑動紋線，捺印結果指紋上半部能保持清晰的指紋紋線。

貳、業務考核犯罪嫌疑人捺印品質的要求

自 91 年停止捺印役男指紋之後，犯罪嫌疑人成為資料庫指紋最重要的來源。警察機關在移送過程中捺印犯罪嫌疑人指紋，拘捕犯罪嫌疑人須在 24 小時內移送法院⁴⁰，在檢警共用 24 小時有限時間內，警察需蒐集證據、詢問製作筆錄及照相、捺印

⁴⁰ 刑事訴訟法第 91 條：拘提或因通緝逮捕之被告，應即解送指定之處所；如二十四小時內不能達到指定之處所

指紋等繁瑣工作，在辦案壓力與時間不足的影響下，指紋卡漏印或捺印品質不良的情形也就層出不窮。為了提高警察人員對捺印指紋工作的重視，警政署於 100 年 12 月 21 日修正「警察機關辦理指紋業務獎懲規定⁴¹」（現為「警察機關辦理去氧核糖核酸及指紋作業規定⁴²」），訂定獎懲規定要求指紋捺印品質，要求項目與實施成效如下：

一、到卡率

蒐集個人資料需要嚴謹的合法要件，法律允許警察機關蒐集犯罪嫌疑人指紋，對治安維護而言，實為不可多得的契機，對犯罪嫌疑人應落實指紋建檔工作。在 100 年未修正獎懲規定之前，因缺乏督考機制，到卡率僅有 75%，許多犯罪嫌疑人因故未捺印指紋。為控管拘捕犯罪嫌疑人有無捺送指紋卡建檔，經研究可行方法，發現警政署警政資訊系統可彙整刑事案件移送人犯及查捕逃犯名單，依名單查對建檔指紋卡，藉此清查有無漏印指紋卡；透過獎懲規定，漏印指紋卡的案件承辦人報請適當處分，依規定捺印指紋卡者則予以獎勵。自 100 年實施嚴格管控後，指紋卡到卡率均提升至 99.5% 以上，成效卓著。

二、捺印品質

捺印指紋為刑事人員基本專業技能之一，過去刑事人員每年支援捺印大量役男指紋，訓練出熟練的捺印技巧，尤其捺印技巧困難的指紋三面印，也普遍能捺印得十分清晰。自 91 年停止捺印役男指紋之後，捺印水平逐漸受到影響，模糊不清的指紋時有所見；所幸在 94 年引進指紋活體掃描設備之後，有助平衡這項劣勢，使捺印品質普遍能保有一定水準以上。但捺印不良的指紋仍不免存在，指紋卡在電腦建檔之前，都會以人工逐筆檢核捺印品質，將捺印不良指紋卡列出，統計後製作公文發交捺印單位檢討改進。捺印不良及漏印的指紋卡，每半年累計達一定數量以上給予處分，並對處分人員施以個別訓練，藉此提醒捺印品質的要求。在實施業務考核之後，目前指紋卡捺印品質合格率均維持在 98% 以上。

者，應分別其命拘提或通緝者為法院或檢察官，先行解送較近之法院或檢察機關，訊問其人是否有無錯誤。

⁴¹內政部警政署 100 年 12 月 21 日警署刑紋字第 1000008187 號函修正「警察機關辦理指紋業務獎懲規定」

⁴²內政部警政署 105 年 3 月 11 日警署刑生字第 1040007736 號函頒「警察機關辦理去氧核糖核酸及指紋作業規定」

三、冒名案件的查復

少數犯罪嫌疑人遭逮捕後冒用他人身分逃避刑責，對於冒名應訊的犯罪嫌疑人，利用指紋活體掃描設備附設身分比對功能，可即時發覺冒名身分防範不法。冒名指紋卡建檔後會造成資料庫資料錯亂，一旦誤用這些冒名指紋卡，將造成嚴重後果，甚至造成冤獄案件；因此指紋卡在建檔之前，都會與檔存資料進行電腦比對，如果該份指紋已曾建檔，卻出現相同指紋不同姓名時，電腦即出現警示提醒建檔人員，隨後製發公文請原捺印單位調查，因冒名應訊屬違法行為，原捺印單位偵查移送後，資料庫再據以更正指紋卡個人資料。

調查冒名案件需要同時傳喚冒名與被冒名的人，嫌疑人逃避警方傳喚是十分常見的行為，通常得花費一番功夫才能追緝嫌疑人到案。冒名指紋卡每年約 2 百件，在獎懲規定修正之前，由於未嚴格要求查處回復，回復率僅約 50%；自 100 年新規定實施之後，回復率提高至 97% 以上，對維護指紋資料庫資料正確，帶來莫大的助益。

參、更新指紋電腦比對系統，重抽檔存指紋特徵

警政署刑事警察局原指紋電腦比對系統購置於 92 年，經過多年使用之後，因零件、備料停產，如發生故障將面臨無法修復的窘境，故規劃汰換指紋電腦系統；但汰換所需經費龐大，在政府財政日益困難的現況下，困難重重。為推動本案進行，首先以 103 年 7 月 8 日台內警字第 1030890368 號報請行政院審查「警政署指紋電腦子系統設備更新案」，經行政院以 103 年 9 月 9 日院臺法字第 1030051956 號函核定，更新電腦系統案雖奉核准，但經費來源仍未明朗；在某次面報主計總處的場合中，除報告原討論主題之外，趁此時機向主計總處說明更新指紋電腦系統的迫切需求，在這次面對面溝通表達意見之後，本案獲得充分支持，遂於 104 年度順利編列第一期預算新臺幣 2,270 萬元，並於次（105）年編列第二期預算 1 億 0,265 萬元，總經費為 1 億 2,535 萬元分 2 年執行。

更新指紋電腦比對系統的機會難能可貴，故須好好規劃系統功能；除了硬體更新及安裝最新版本的比對程式，大幅提升指紋比對效率之外，重抽檔存指紋特徵是本案另一項重要工程。新系統將 1200 萬份指紋重新分析中心點、特徵點，使檔存指紋特徵更加精準，尤其是數量龐大的油墨指紋，重新精準定義指紋特徵之後，指紋品質普遍獲得提升。在電腦系統更新後，許多舊系統未比中的現場指紋，經新系統重新比對，

即順利比中檔存指紋。

第三節 優化指紋資料庫成效

近年來刑事警察局亟力充實指紋建檔來源及提升檔存指紋品質等措施，從業務統計數據，可明顯看出指紋比對成效逐步提升。以收案最大宗的刑案現場指紋為例，比中率從近年來的3成提升至4成，上升十多個百分點（表3-3、圖3-3-1）；無名屍指紋也從原本7成不到的比中率緩步提升至八成，在100年收案202件，比中101件，比中率50.0%；101年收案250件，比中171件，比中率68.4%；102年收案218件，比中164件，比中率75.2%；103年收案269件，比中196件，比中率72.9%；104年收案236件，比中178件，比中率75.4%。105年之後，因更新系統重抽指紋特徵及資料庫匯入失聯移工指紋等新措施，105年收案301件，比中247件，比中率躍升至82.1%；106年1至10月收案270件，比中222件，比中率亦達到82.2%（表3-3、圖3-3-2）。

表 3-3：100 年至 106 年刑案現場指紋與無名屍指紋比對案統計表（資料來源：刑事警察局指紋科統計資料）

	刑案現場指紋			無名屍指紋		
	案件數	涉嫌人 比中數	比中率	案件數	無名屍 比中數	比中率
100 年	10193	2708	26.6%	202	101	50.0%
101 年	8939	2585	28.9%	250	171	68.4%
102 年	7940	2500	31.5%	218	164	75.2%
103 年	7663	2584	33.7%	269	196	72.9%
104 年	7352	2805	38.2%	236	178	75.4%
105 年	6904	3143	45.5%	301	247	82.1%
106 年 1-10 月	5864	2841	48.4%	270	222	82.2%

以現場指紋及無名屍指紋比中率作為指標，顯見近幾年指紋資料庫管理措施頗具成效；以充實檔存指紋資料、提升檔存指紋品質為主要努力方向，基本上已呈現出具體效益。如 104 年甫開始建檔的失聯移工指紋，累計僅建檔 7 萬 0,004 份，在 105 年即比中 4 名無名屍指紋，顯見失聯移工指紋建檔價值。另指紋電腦比對系統的更新也是極為重要的一環，除了安裝最新版程式提升比對效率之外，重新分析檔存指紋特徵更讓品質增色不少，尤其是早期指紋卡捺印品質欠佳，許多無名屍係比中這些陳舊指紋卡方得以確認身分，但舊系統分析的特徵存在較多錯亂，直接影響指紋比對的正確性；經過新系統重新分析指紋特徵之後，已大幅降低這類分析失準的系統性問題。

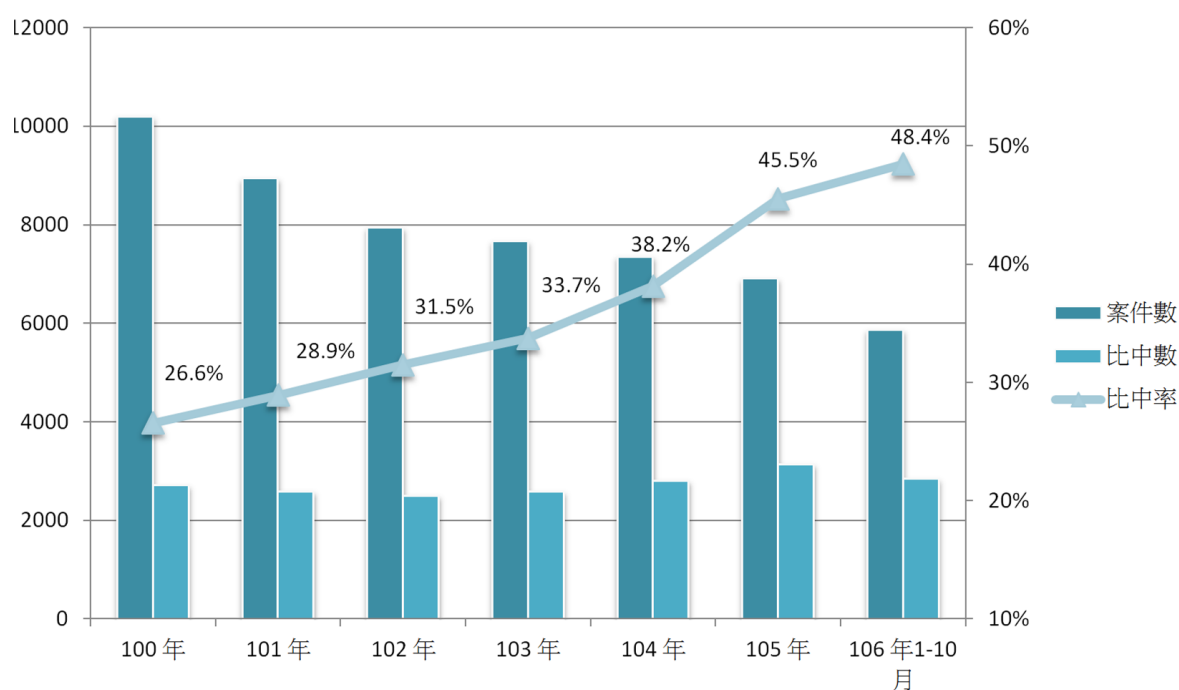


圖 3-3-1：100 年至 106 年刑案現場指紋比中率趨勢圖。

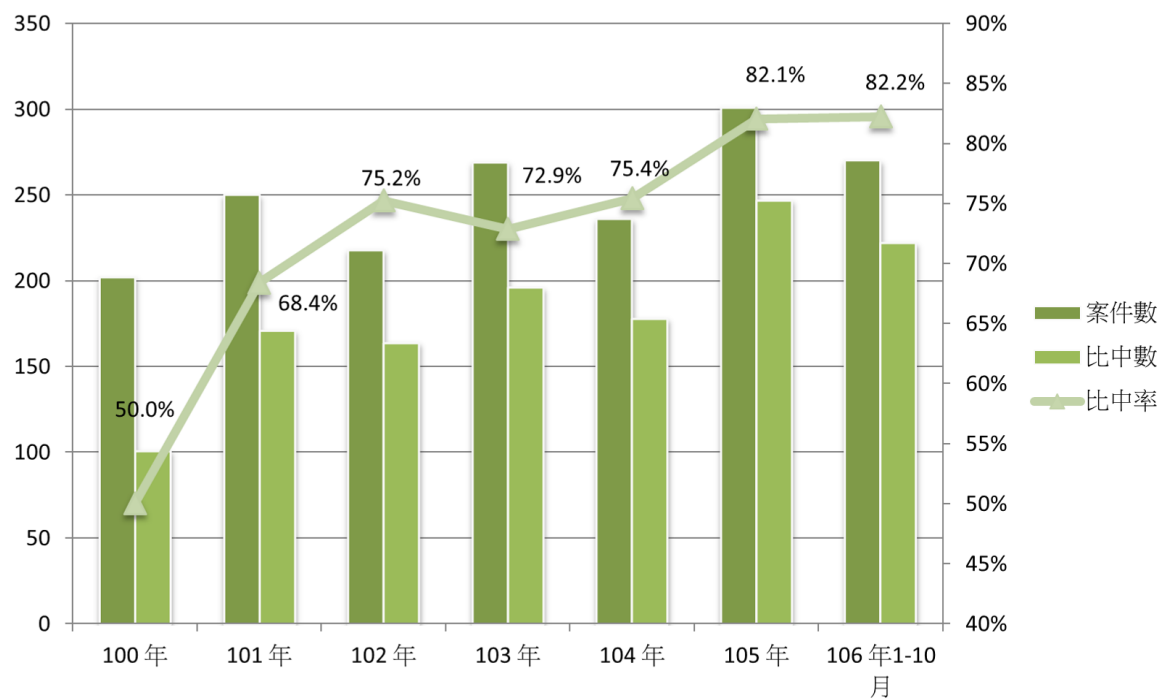


圖 3-3-2：100 年至 106 年無名屍指紋比中率趨勢圖。

第四章 問題分析與發現

第一節 基層採證人員流動性高，專業人才培養不易

壹、鑑識組織概況

近年來隨著人權意識抬頭，司法審判愈來愈重視科學證據，94 年警察機關調整組織，各縣市警察局「刑事警察隊」變更為「刑事警察大隊」，並將其中「鑑識組」提升組織位階為「鑑識課」，改變以往鑑識人員配置在刑事單位下的狀況，並樹立公正專業的工作形象。鑑識單位成員多來自中央警察大學刑事系（所）或鑑識系（所）畢業生，在專業知識及技術已受過完整的教育，具備一定程度以上水準⁴³；然而各縣市鑑識編制有限，鑑識人員配置往往無法擴及各分局，單就警局鑑識人力無法全面支援各分局普通刑案，尤其幅員遼闊的縣市警局，往來所需交通時間就令人不勝負荷，因此警局鑑識人員通常僅支援重大或特殊刑案，普通刑案仍由分局自行勘察。

早期發生普通刑案，均指派分局偵查隊備勤人員前往採證，在日益重視鑑識工作的同時，加上採證方法愈來愈複雜，一般偵查佐已難以勝任，因此在成立鑑識中心（科）之後，繁重分局偵查隊也陸續成立任務編組的鑑識小組，專責勘察轄內刑案現場並辦理鑑識相關業務。擴展至此，目前各分局幾乎都有鑑識小組，警力充足的分局則有專責人力，或有警局鑑識人員進駐支援；但警力不足的單位，僅能以兼任的方式勉強維持鑑識工作的運作⁴⁴。

貳、鑑識小組運作問題

警局鑑識中心（科）鑑識人員編有預算員額，警力來源無虞，而且有優渥的鑑識職務加給，能留住優秀人才專注鑑識領域，主要負責轄內重大或特殊刑案的勘察採證。但為數眾多的普通刑案或無名屍案件，大多數由分局鑑識小組負責；在充滿績效壓力的偵查隊，鑑識小組成員出現良莠不齊的現象，有些單位指派績效不佳的偵查佐

⁴³趙一澄，我國基層鑑識人員核心能力初探。國立中央警察大學刑事警察研究所碩士論文，2012 年。

⁴⁴邵中政，我國鑑識小隊（組）制度之成效探討——以彰化縣警察局為例。國立中央警察大學刑事警察研究所碩士論文，2011 年。

充擔鑑識小組，但也有單位則祭出高額的獎勵與福利，吸引優秀的偵查佐爭取加入鑑識小組⁴⁵，然而許多久任鑑識小組的成員，其經驗技術與警局鑑識人員相比也毫不遜色，加上豐富的刑案偵查經驗，熟知歹徒犯罪習性，反而更能解決勘察現場所面臨的各種疑難雜症。

近年來刑事人員缺額嚴重，加上偵查隊著重刑事績效，鑑識採證屬幕後工作，如果無法創造顯著的採證績效協助偵破刑案，一旦警力不足，通常優先犧牲鑑識小組，先將表現出色的成員調至一般偵查小隊，或者減少鑑識小組員額遇缺不補。因此在鑑識工作不受重視的單位，鑑識小組成員多半是績效表現較不出色的偵查佐；然而鑑識工作具有某種程度的公益性，像無名屍指紋採證，服務對象為不幸受難的死者，許多鑑識小組成員久而久之，反倒對鑑識工作產生濃厚興趣，願意投入勘察採證的專業領域之中。

鑑識小組除了負責現場勘察工作，某些單位在勘察之餘，得兼辦鑑識以外的內勤業務，分擔偵查隊繁雜事務。但鑑識小組在制度上能吸引人的是，得免除刑事人員本身的績效評核；但鑑識小組成員同樣受刑事人員每6年調整服務地區的規定，如調派其他單位服務，通常先派任一般偵查工作，待鑑識小組出缺才能回任鑑識工作。這些因素都造成鑑識小組高流動性，影響專業人才的培養與經驗傳承。

參、建立常態性的支援機制

警局鑑識人員均為高學歷技術人員，專責處理重大或特殊刑案；為數眾多的普通刑案及無名屍，大部分由分局鑑識小組負責。警察機關除了應建立鑑識小組良好制度之外，讓專業人才得能久任且不受其他工作干擾，當鑑識小組遭遇無法解決問題，像無名屍困難指紋的狀況，警局鑑識人員應適時介入提供技術與設備的協助，使服務民眾第一線的鑑識小組無後顧之憂，當刑案現場或無名屍採證出現困難，也都能獲得適當的協助。

⁴⁵臺中市政府警察局 100 年 3 月 28 日中市警鑑字第 100020522 號函頒「各分局設置刑案現場勘察專責人員執行計畫」

第二節 指紋資料庫存在天生缺陷

為分析指紋資料庫在無名屍比對的效用，本研究調卷逐筆統計 105 年無名屍比中檔存指紋類別。105 年度總計比中無名屍指紋 247 件（圖 4-2-1），其中役男指紋卡比中 88 件，犯罪嫌疑人指紋卡比中 74 件（含 12 名女性），同時比中役男與犯罪嫌疑人指紋卡 81 件，行蹤不明外籍移工（失聯移工）指紋比中 4 件（含 2 名女性）。分析指紋資料庫檔存資料並對照 105 年無名屍指紋比對結果，發現指紋資料庫的運作存在下列問題：

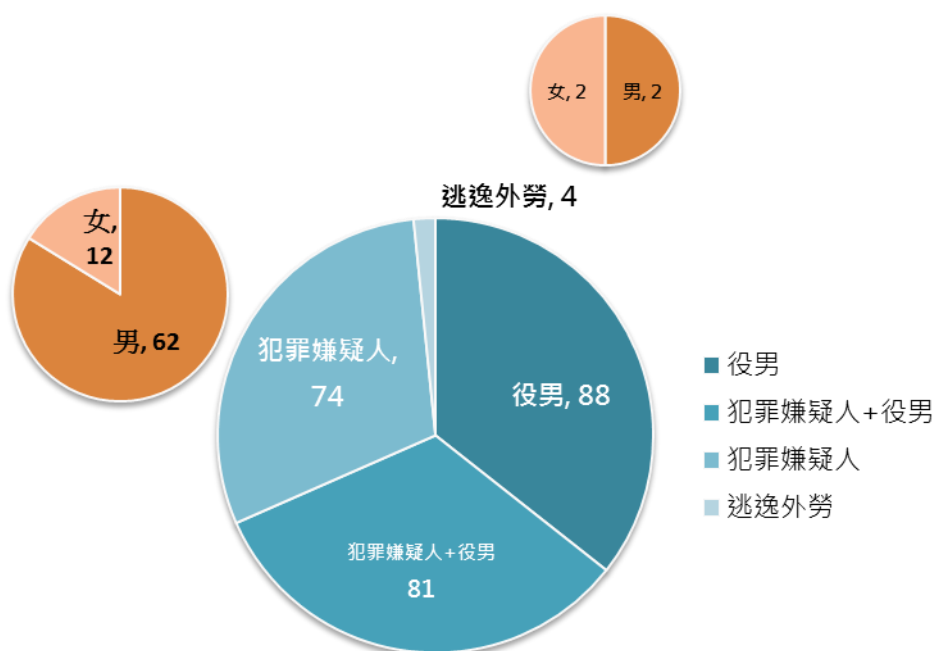


圖 4-2-1：105 年無名屍比中指紋卡類別比例圖。

壹、男女建檔數量懸殊

指紋資料庫蒐集指紋的主因，多以治安維護為主要考量，僅身心障礙者自願捺印指紋作為走失協尋之用；無名屍指紋比對受惠於此，每年仍從指紋資料庫確認許多無名屍身分。由於資料庫主要來源為役男及犯罪嫌疑人，因資料庫蒐集目的有別，許多善良無犯罪紀錄的民眾，當發生意外死亡，因無檔存資料容易成為無名屍；而前科累累的治安人口，當發生同樣事故時，反而能輕易地找到檔存指紋確認身分。

指紋資料庫最明顯的缺陷，在於男、女指紋建檔數量懸殊，所有建檔 1200 萬筆指紋資料中，男性占 1102 萬筆，女性占 98 萬筆，男女建檔比例為約 11：1。從法務部法醫研究所無名屍查詢網頁⁴⁶，可發現女性無名屍不在少數，105 年登記在案的 836 名無名屍，男女比例為約 2.4：1；對照 105 年無名屍指紋鑑定案，比中無名屍指紋的 247 件，女性僅占其中的 14 件，男女比中率僅約 16：1。因此當無名屍為女性時，處理人員難免出現無法從指紋找到確切身分的預期心理，從指紋比對確認身分的機會也確實大為降低。

貳、停止捺印役男指紋效應逐年擴大

役男指紋是資料庫占比最高的類別，累計建檔 713 萬 7,415 份，佔資料庫六成比重（圖 4-2-2）。自 91 年停止捺印役男指紋，最後捺印指紋的役男約為 70 年次，至 106 年已屆 36 歲；因此 35 歲以下無犯罪紀錄的無名屍，指紋比對幾乎不會有相符對象，隨著歲月流逝，指紋資料庫漏洞也會隨之擴大。

在 105 年無名屍指紋鑑定案中，僅由役男指紋卡比中的無名屍有 88 件，再過數十年以後，當建檔役男逐漸凋零，可以預測指紋資料庫若缺少役男指紋，無名屍指紋比中率將從 82%降低至 53%，顯見缺少役男指紋影響甚鉅。

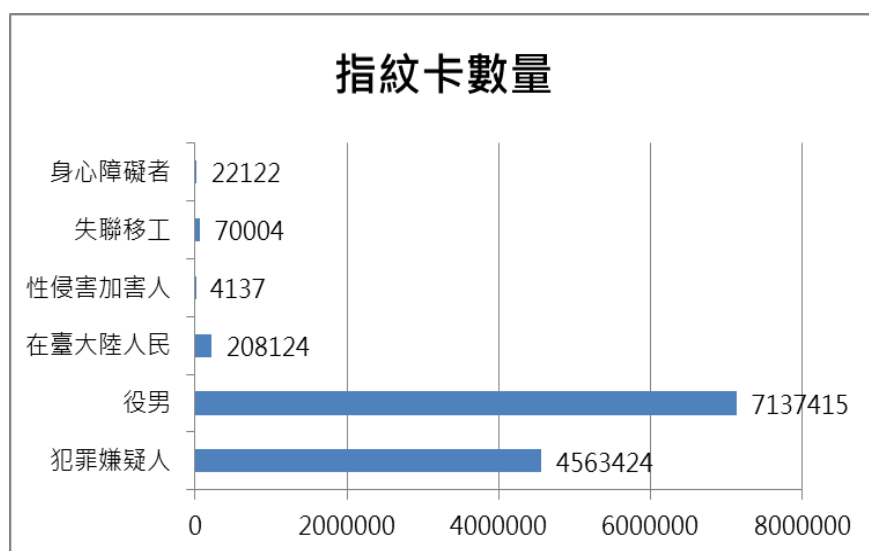


圖 4-2-2：刑事警察局指紋資料庫各類指紋卡長條圖。（資料來源：刑事警察局指紋科統計資料）

⁴⁶法務部法醫研究所無名屍查詢網頁，網址：<http://service.moj.gov.tw/deadbook/>。

參、無法直接利用移民署外來人口指紋資料庫

104 年移民署建置「外來人口個人生物特徵識別系統」，在主要機場、港口設置生物特徵採擷設備，對外國人、大陸地區人民、香港及澳門居民及中華民國無戶籍國民等人，在入境時擷取臉部與左、右食指指紋，出境須再次捺印指紋，比對是否與入境建檔指紋相符，藉此方式查驗身分。移民署建置該系統以來，已累積相當可觀的指紋檔案，成為重要的指紋資料庫之一。

由於設置的目的不同，移民署指紋資料庫僅用在人別辨識，因此指紋檔案僅含左、右食指指紋平面印，不僅指位有限，指紋面積與特徵點數量也少於三面印，通常難以滿足比對刑案現場指紋。移民署「外來人口個人生物特徵識別系統」可以搭配行動查緝身分識別設備（e 指通），當盤查或查獲失聯移工，將其手指按在設備擷取指紋（簡易型指紋活體掃描），即時連線比對指紋資料庫，可在數分鐘內確認身分，十分便捷有效，過去也有不少警察單位提案希望能購置該設備，以供協尋失聯移工。

經過反覆測試，移民署電腦系統目前尚無法接受紙本輸入指紋（如指紋卡、指紋照片），僅能以上述 e 指通設備輸入並精準比對檔存指紋；如果以無名屍指紋卡或指紋照片輸入系統，系統仍無法正確篩選出檔存對象。因此當無名屍為外籍臉孔，目前仍無法利用移民署電腦系統進行比對；刑事警察局指紋電腦因分屬不同系統，也無法連線互相比對指紋資料庫。目前作法僅能向移民署索取特定對象指紋進行個別比對，如 104 年 2 月 4 日復興航空 235 號班機空難，該班機在起飛後不久即墜毀於臺北市南港區基隆河，班機上載有 31 名陸客；另 105 年 7 月 19 日國道二號高速公路遼寧陸客團遊覽車火燒車事件，造成 24 名陸客罹難；這 2 件重大交通事故在現場及殯儀館採取死者指紋後，均向移民署調取團客入境留存指紋，由一對一人工比對確認所有外籍無名屍身分。但如果無名屍為外籍臉孔亦無任何特定對象，即使順利採取屍體指紋，也無法借助移民署電腦系統搜尋比對，主要癥結仍有待移民署解決指紋輸入的介面問題。

第三節 指紋電腦比對盲點

壹、指紋比對方法

一、比對方法概述

指紋具有人各不同、紋生不變、觸物留痕、損而復生及短期不減等特性。送鑑指紋在比對前，應先觀察有無扭曲變形、重疊、磨擦或特徵點不足等問題，在釐清排除以上問題之後，先就送鑑指紋與比對對象的紋型進行初步比對，如紋型不符即可作出排除的判斷。刑事警察局係採行特徵點（minutiae）比對法，如指紋紋型相符，接著仔細比對指紋紋線內的特徵點，如特徵點種類、順序及相關位置皆相符且數量達 12 個以上，同時沒有存在無法解釋的不相符特徵點，經過其他鑑定人複鑑認可之後，即可作出指紋相符的鑑定結論。

二、紋型介紹

紋型是認識指紋的基本分類，由指紋構形可大致區分為弧形紋、帳形紋、箕形紋、斗形紋、囊形紋、雙箕形紋、雜形紋等 7 類⁴⁷，表 4-3-1 詳細說明各紋型分類標準：

表 4-3-1：指紋紋型介紹。

紋型說明	紋型圖例
（一）弧形紋： 弧形紋因其形狀似弓，故又稱弓形紋，係指紋線由一端流向另一端，中間隆起或作波紋狀。雖然紋形中有線端、分歧線、點狀及眼形線等，但都順著流向，符合紋線由一端流向另一端，中心隆起或呈波紋狀的原則。	

⁴⁷內政部警政署刑事警察局網頁，指紋的紋型分類。瀏覽日期 2017 年 10 月 17 日，網址：<https://www.cib.gov.tw/Science/EncyclopediaDetail/232>

(二) 帳形紋： 帳形紋初看類似弧形紋，多數紋線自一端流向另一端，但在中心處則異於弧形紋，通常有下列三種形態： 1、中心的紋線形成特定角度，可能是直角或是銳角，而非呈平滑之弧形線。 2、中心有一條或數條紋線撐起如帳蓬，撐起的紋線通常自平面仰起 45 度或高過 45 度角。 3、箕形紋成立三要件中缺少任何一項要件者。	
(三) 箕形紋： 分為正箕形紋及反箕形紋，箕形紋的構成要件有三，缺一不可 1、中心至少有一條完整的箕形線。 2、必須有一個，而且僅有一個三角為其外端。 3、由三角與內端畫一想像線，該想像線必通過箕形線一端。 箕形紋又分為正箕形紋及反箕形紋，認定的標準以指紋卡上的油墨印指紋「箕口方向，左手向左，右手向右者為正箕形；左手向右，右手向左者為反箕」，箕口係指箕形線缺口的流向，唯係正箕形紋或反箕形紋則視其在左右手，再依箕口流向判定。	
(四) 斗形紋： 斗形紋亦稱為螺形紋，其構成要件如下： 1、斗形紋的左右各有一個三角。 2、斗形紋中心至少有一線旋轉成環形、橢圓形或螺旋形，亦可能旋轉成其他變形之圓形紋路。 3、自左右兩個三角畫一想像線，這條想像線必通過或接觸到紋型區內至少一條迴轉曲線。	

(五) 囊形紋： 囊形紋外貌近似箕形或斗形紋，初學者不易分辨，其構成要件為： 1、左右各有一個三角。 2、在中心至少有一線旋轉成環形、橢圓形、螺旋形或其他迴旋之紋線。 3、自左右兩個三角畫一想像線，這條想像線不會接觸到紋型區內任何一條迴轉曲線。 4、在左右兩個三角及內端畫一想像三角形，此三角形形成明顯之不等邊三角形。	
(六) 雙箕形紋： 與斗形紋類似，其構成要件為下： 1、左右各有一個三角。 2、由兩個具有明顯箕肩且分開的箕形紋結合而成著。	
(七) 雜形紋： 由弧形紋以外的任意二種不同之紋形相結合，或兩個斗形紋組成或具有三個以上之三角外端者均屬之。	

三、特徵點分類

特徵點是指紋比對重要依據，指紋特徵點應該分為幾類，基本上並沒有統一的結論，美國聯邦調查局對於指紋之特徵點認為只有 3 種，分別為線端（ending ridge，即介在線）、分歧線（bifurcation）及點（dot，即點形線）；國內除了前述 3 種之外，另外再細分短線（short ridge）、眼形線（enclosures）2 種，其型態及圖示分述如下：

(一) 點形線：指紋紋型特徵呈點狀型態者。



(二) 短線：指紋紋型特徵呈直條型，長短不一，5mm 以下定義為短線。



(三) 分歧線：指紋紋型特徵為一條紋線旁，另有一條紋線分歧出來，兩條接觸而不交叉。



(四) 眼形線：指紋紋型特徵為一條紋線旁，另有一條紋線其頭、尾兩端與其接觸，兩端長度在 3mm 以下。



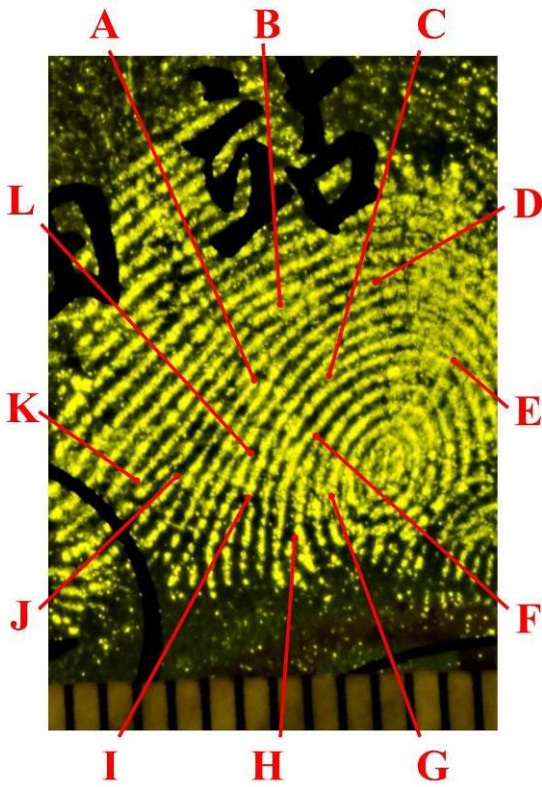
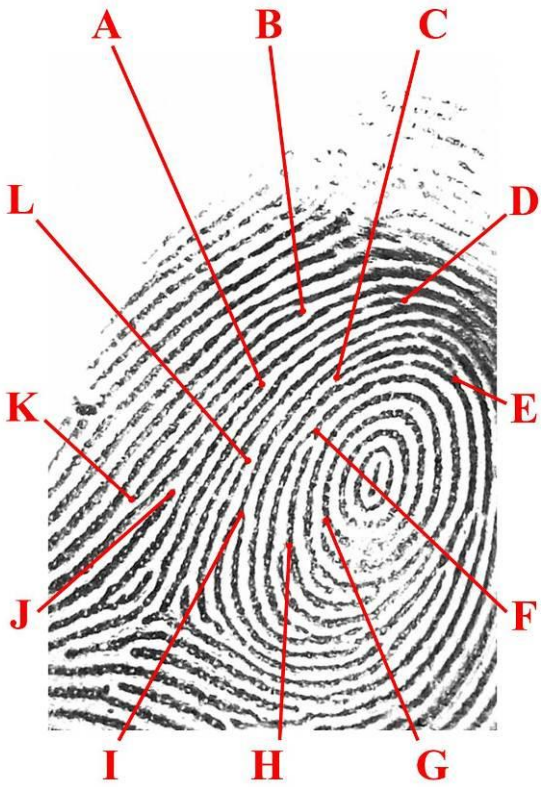
(五) 介在線：指紋紋型特徵為其紋線較長，介於二條更長紋線之中間。



四、判定指紋相符的要件

手指指面大小不同，大約有 60-125 個特徵點，其中以拇指紋特徵點最多，這些特徵點中以介在線及分歧線最為常見。而目前世界各國對於「至少需要多少特徵點完全相符合，才認定屬於同一人之指紋」的看法並不一致，多數國家以 12 個特徵點為公認最少符合點數。以統計上機率來說明，特徵點愈多代表兩枚指紋相符的程度愈高，國內以最少 12 個特徵點相符的認定，是因為兩人的指紋要有 12 個符合特徵點，其機率已極為渺小，遠低於臺灣總人口數；因此當指紋有多於 12 個相符特徵點，即可認定為相同人之指紋（如表 4-3-2 範例）。

表 4-3-2：刑事警察局指紋鑑定書比對論據範例

甲、送鑑編號 A1 指紋	乙、本局檔存○○○指紋卡之右中指指紋
	
比對論據： 送鑑編號 A1 指紋即編號「甲」，本局檔存○○○指紋卡之右中指指紋即編號「乙」，析鑑結果分述如下： 一、甲號指紋與乙號指紋之 E、F、G、H、I 均為分歧線，兩者相符。 二、甲號指紋與乙號指紋之 A、B、C、D、J、K、L 均為介在線，兩者相符。 三、由以上論據，可以證明甲、乙號指紋相符。	

從表 4-3-2 比對論據範例，鑑定指紋相符應有下列條件⁴⁸：

- (一) 紋型相同：基本上須為同一紋型，如果現場指紋具備完整紋型，則須與比對對象之紋型一致，如果現場指紋係屬不完整的指紋，可能只具備紋型區的一部分，舉例而言，原為雙箕形，因殘缺致僅存一箕形部份，或原屬長斗形，由於下半部模糊或殘缺而類箕形狀，遇此類情形時，不可過於武斷而排除。
- (二) 特徵點相同：即指前述之特徵點須一致，需要注意的是，有時因紋線擠壓或夾雜其他痕跡使得紋線是否接合或分開難以判別，例如：原為棒形線，因紋線擠壓而看似分歧線；或原為介在線，因紋線擠壓而看似分歧線。
- (三) 特徵點形態及相對位置相同：特徵點的形態，如同為短線、分歧線或其他特徵點的形態，及特徵點間相互位置，如約在幾點鐘方向及特徵點與特徵點間所夾之紋線數須相同。
- (四) 特徵點數：即前節所述之最少特徵點數，我國採 12 個特徵點，即指至少須有 12 個特徵點均符合形態相同，特徵點間所夾之紋線數相同。

貳、電腦比對方法

在電腦比對演算法，特徵點僅區分為分歧線(bifurcation)與介在線(ridge ending) 2 種，由特徵點建構的指紋圖型，利用圖型相互比對的方式，在資料庫尋找最相似的指紋圖型⁴⁹。刑事警察局採用日本 NEC 指紋電腦系統，在 104、105 年更新系統採用新一代的比對軟體 (Advanced Identity Manager，簡稱 AIM)，具有相容性高、應用範圍廣、可提供網路服務等優勢。AIM 更提供可目視的指紋特徵擷取功能，在特徵點擷取時控管品質，提高錯誤偵測的正確性；此外，AIM 同時使用不同演算法及多重模板進行搜尋比對，分析指紋各種可能的特徵點資訊，可提高困難指紋的比中率。

NEC 指紋電腦系統以掃描的方式輸入指紋，如果送鑑指紋模糊不清，鑑定人員會在指紋照片上浮貼透明膠片，並在透明膠片上描繪指紋後，再掃描輸入電腦。以圖 4-3-1 為例，送鑑指紋輸入電腦後自動擷取紋線及特徵點，但擷取結果通常會出現若

⁴⁸ 參照刑事警察局指紋科「指紋鑑定標準操作程序書」

⁴⁹ Peter Komarinski. Automated fingerprint identification systems (AFIS). Academic Press, 2005.

干錯誤，須經過編修校正，接著標示指紋中心點位置及方向，最後完成指紋特徵條件的設定⁵⁰。

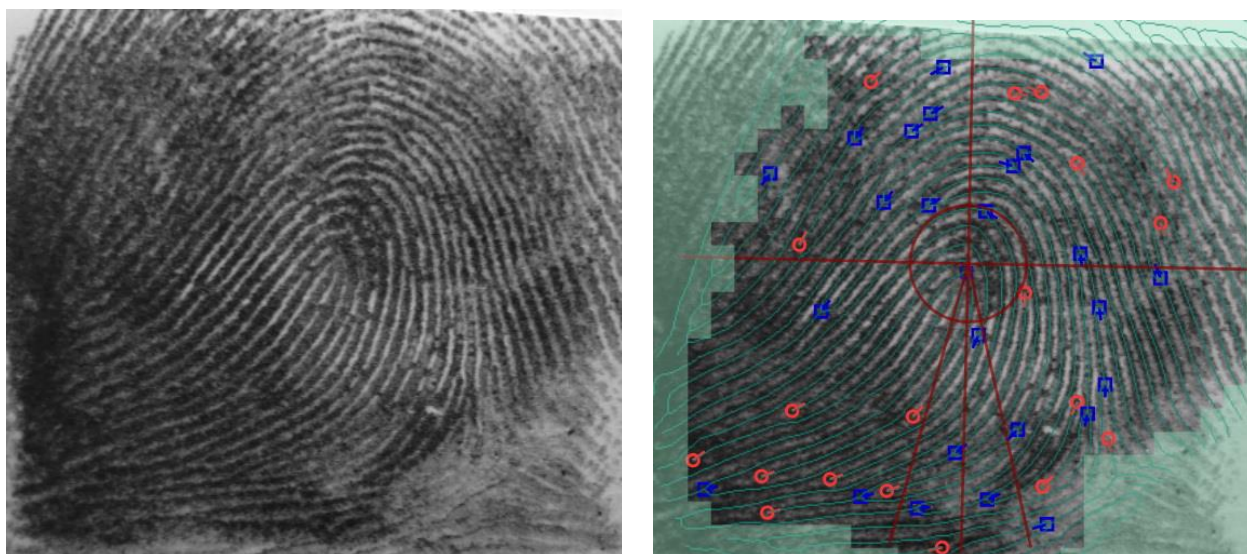


圖 4-3-1：送鑑無名屍指紋電腦編輯特徵點情形。左圖為無名屍指紋原貌，右圖為電腦經人工修正後特徵點及中心點的畫面。

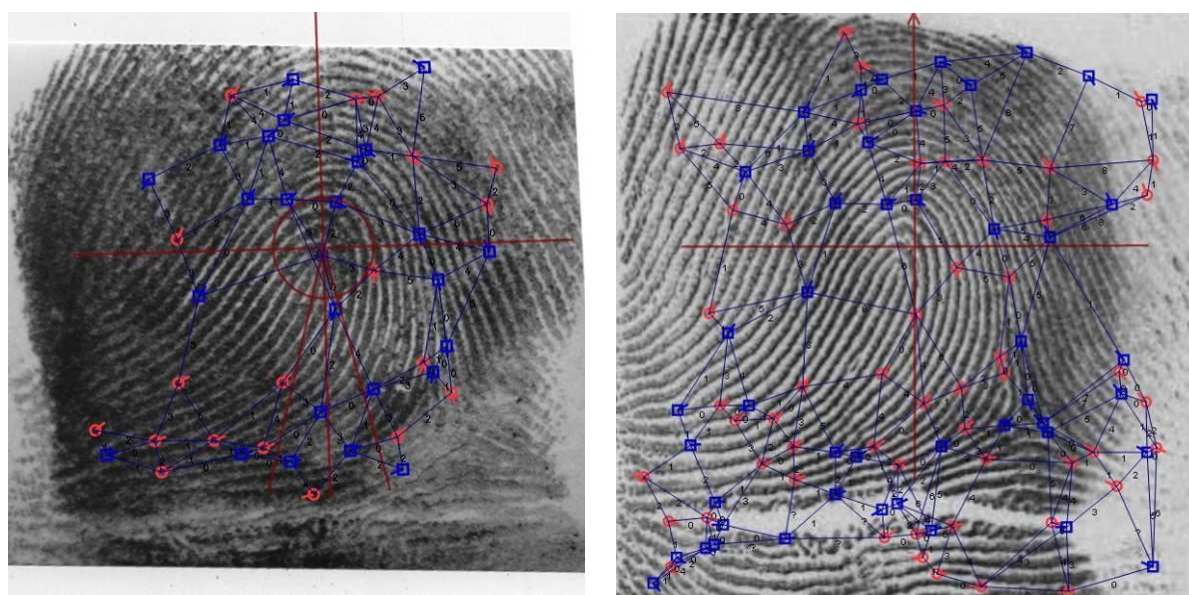


圖 4-3-2：無名屍指紋特徵點圖型比對情形。左圖為送鑑無名屍指紋的特徵點圖型，右圖為資料庫檔存指紋的特徵點圖型。

電腦綜合指紋大小比例、紋線構造、特徵點位置、中心點位置及角度等資訊建立特徵點圖型，與資料庫檔存指紋的特徵點圖型進行比對（圖 4-3-2）。在指紋進行比對

⁵⁰參照刑事警察局指紋科「現場指紋建檔比對標準操作程序書」

前，須再選取比對紋型及指紋卡類別（如：犯罪嫌疑人、役男或其他），以縮小比對範圍節省電腦運算時間。電腦完成比對後依得分高低列出候選對象，由鑑定人員依序過濾找出相符的檔存指紋。

參、比對盲點

一、特徵點的研判

許多刑案現場指紋及無名屍指紋殘缺不全或模糊不清（圖 4-3-3），鑑定人員須以人工描繪指紋紋線之後，再輸入電腦進行比對；比對後電腦依得分高低列出 30 名候選對象（最高可設定至 250 名對象），由鑑定人員逐一過濾有無相符指紋。刑事警察局指紋資料庫存有 1,200 萬筆十指指紋，即 1 億 2,000 萬枚指紋，為亞洲最大的單一指紋資料庫；當指紋紋線不清，因特徵點數量較少或屬於鑑別度較低的紋型（如弧形紋）或區域（如三角區域），在龐大的指紋資料庫中進行比對，可能只要 1、2 處特徵點研判錯誤，即排除在 250 名對象之外。當指紋比對無法找到相符對象，鑑定人員得嘗試不同的描繪方式，分析特徵點其他可能的存在位置，反覆輸入電腦比對，在茫茫的候選對象之中尋找可能的相符指紋。

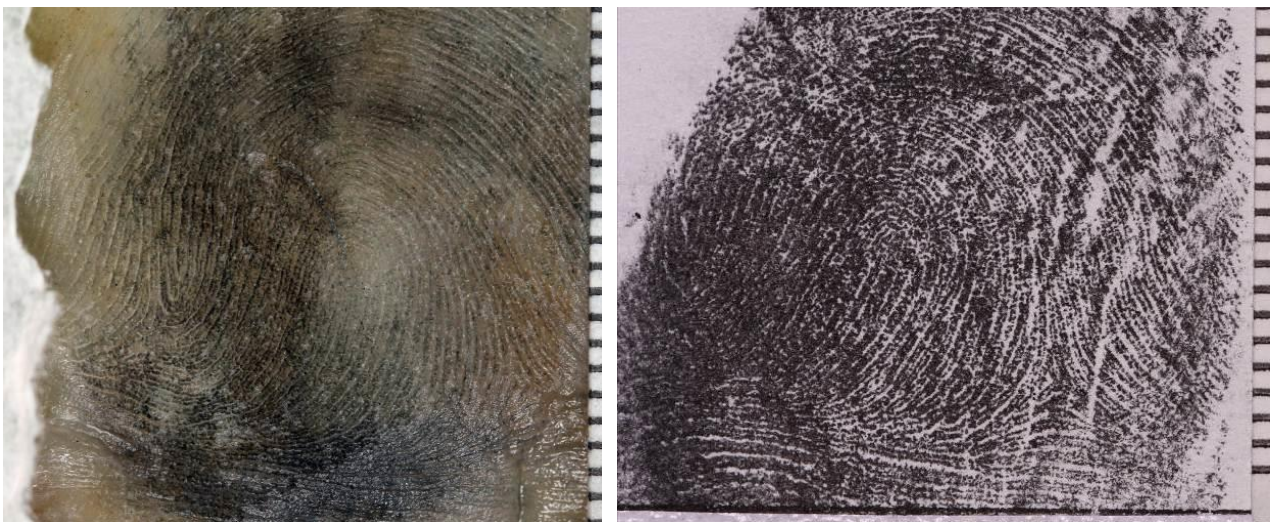


圖 4-3-3：模糊無名屍指紋採證實例。左圖為切割指皮拉平後的結果，表面尚殘留少量油墨能幫助辨識紋線；右圖為油墨捺印指紋結果。但兩者均需要人工分析描繪紋線後，才能進行電腦比對。該枚指紋若以轉印工具，小心將油墨塗抹在指紋最表層，應可清楚捺印指紋；本研究起緣自本案處理過程，縣市鑑識人員嘗試多種方法仍無法採得清晰指紋，因而引發研究動機。

二、中心點位置與方向的研判

以指紋電腦圖型比對而言，並非每套比對系統都需要標定指紋中心點；但 NEC 電腦系統的程式設計，仍採用指紋中心點作為重要參數，輸入指紋必需標定指紋中心點的位置與方向，以縮小範圍提高比中率。標定中心點雖然可以提高指紋的比中率，但在實際使用上不免遇到一些問題，如現場指紋未含中心點，以致無法確定中心點該標定在何處，最常見的是送鑑指紋僅有三角區域，未知中心點係在三角的左側或右側，遑論正確位置為何；另一問題為現場指紋雖有中心點，但紋型難以判斷中心點的方向（即指紋朝上的方向），這種情形以斗形紋最為常見。

當指紋中心點出現位置或方向難以判斷時，須多次嘗試可能的位置及方向，但每次比對結果都需要過濾至少 30 名候選對象，耗費鑑定人員相當多的時間與心力，這類指紋看似簡單，但在電腦比對而言卻是極大的負擔。

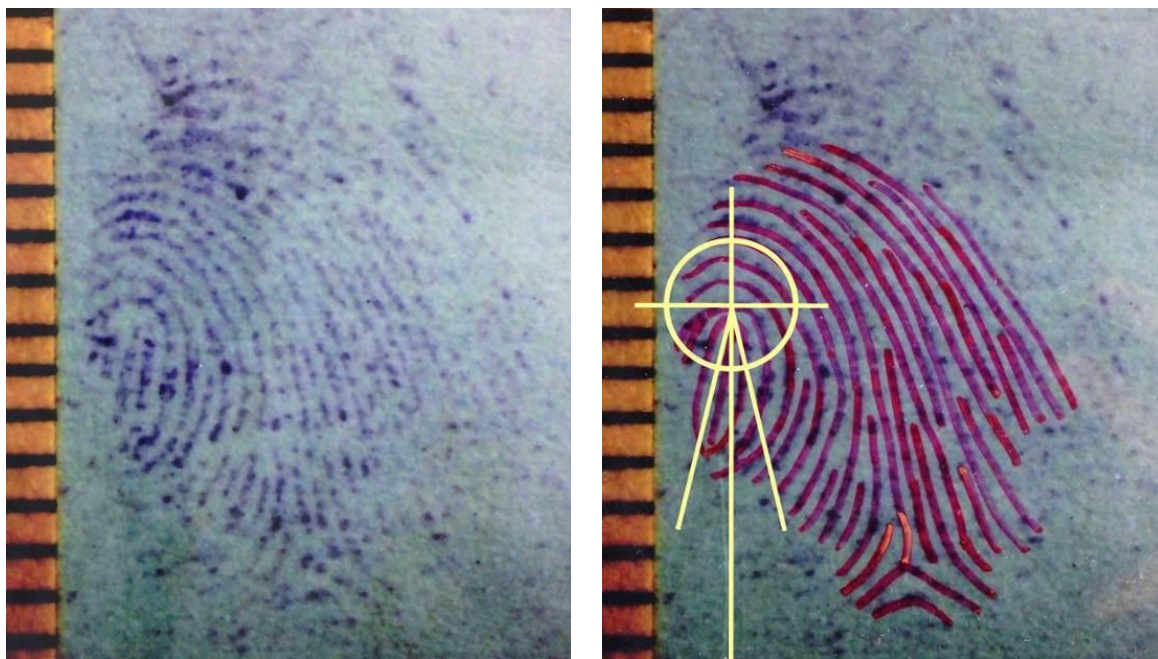


圖 4-3-4：模糊指紋人工描繪紋線情形。左圖為指紋原貌，右圖為人工描繪紋線及標定中心點情形。

三、指紋大小比例

NEC 指紋電腦系統以掃描指紋卡或指紋照片的方式輸入指紋，掃描前需設定指紋放大比例。以掃描指紋卡而言，由於指紋卡指紋沒有經過放大或縮小，故設定比例

為 1 倍；掃描指紋照片，由照片內比例尺換算指紋的放大比例，通常放大比例為 5 倍；因此在拍攝指紋照片時，須在指紋旁貼附一小段比例尺，如果指紋照片內未含比例尺，將無法確認指紋正確比例，影響電腦比對的正確性。

實際使用 NEC 指紋電腦系統經驗及測試結果，指紋大小比例的容忍度約 10%，超過容忍度即可能錯失比中檔存指紋，當然容忍度的大小，尚牽涉送鑑指紋特徵點數量、以及紋型是否完整、中心點位置方向是否正確等諸多條件，條件愈差容忍度愈小。

在指紋前處理研究中，發現屍體因手皮吸水膨脹脫落，連帶使得指紋也會放大尺寸，甚至能放大至 33% 左右，已遠超過指紋比例的容忍度，這種現象容易造成電腦錯失比中指紋的機會，為國內指紋電腦比對的盲點；因此當屍體有乾燥萎縮或吸水放大指紋時，須謹慎嘗試調整指紋比例，再逐一過濾比對結果。

四、檔存指紋捺印品質

檔存指紋的良窳是無名屍比對另一隱憂，無名屍指紋雖然捺印十分理想，卻可能因檔存指紋品質不良，以致電腦比對無法找出正確對象；尤其早期役男指紋卡（約 40、50 年次役男）捺印品質不如今日，加上存放數十年造成紙質變黃，更讓指紋品質雪上加霜。



圖 4-3-5：常見指紋捺印不清圖例。

指紋卡捺印不良有 2 種情形，一是指紋內有若干區域捺印不清，這類型以三面印的指尖區域最為常見（圖 4-3-5）。另一種情況是指紋卡裏面僅有某幾個指位指紋比較清晰，如僅有右中指、左環指指紋捺印清楚，其餘指位捺印不清。有時因屍體腐敗嚴重，僅能採得其中 1 指或 2 指指紋，若指紋卡在該指位恰巧也捺印不清，即可能因此錯失比中指紋的機會。

第五章 研究成果與應用

一、建立屍體指紋處理流程指引

針對第一線員警在採取屍體指紋所面臨的可能狀況，本文在第二章探討指紋「前處理」與「採證方法」各項處理細節，研究成果將透過期刊發表及例行教育訓練，逐步推廣到第一線處理員警，以強化指紋採證的能力。以下依「前處理」與「採證方法」彙整屍體指紋處理流程：

（一）指紋前處理

除了屍體已成木乃伊狀的特殊狀況，處理時需要將整支手指切下，以浸泡試劑還原指紋；大部分處理屍體指紋，都可以只切割手指上的指皮，方便後續的前處理與指紋採證。

屍體指紋的變化，大致上可分別屍體乾化或屍體浸水軟爛等 2 種變化趨勢。當屍體流失水分造成手指乾燥指紋隱沒時，可使用護膚乳液、市售試劑或用水潤濕等方式，讓皮膚吸水改善指紋狀況；手指乾燥程度更為嚴重的話，則需浸泡氫氧化鈉（鉀）溶液 24 至 48 小時；若屍體乾化成木乃伊，得將手指切下浸泡碳酸鈉酒精溶液 1 至 3 天。

當屍體泡水軟爛，有時屍體手指有皮膚起皺的狀況，此時可切下指皮拉平或注入甘油（或沙拉油）充飽指皮；當手指有輕微軟爛的狀況，可浸泡甲醛（福馬林）硬化指皮；如果手指皮膚軟爛程度嚴重，則考慮使用水煮法，將指皮汆燙 3 至 5 秒或將整支手掌水煮 5 至 10 秒。

手掌脫皮呈手套狀是另一種屍體常見狀況之一，手掌置入冰箱冷藏 5 至 7 天，手皮也會自動脫落。在脫落的指皮上採取指紋，通常不是件難事，但指紋在電腦比對時須謹慎地縮小比例，以免指紋膨脹使電腦比對錯失比中檔存對象的機會。如果脫落的指皮未及時採證，當指皮乾燥硬化後會形成另一個難題，此時可將容易碎裂的指皮，以玻璃夾住固定，或泡水軟化方便處理；如果指皮上的指紋難以採證，也可以嘗試採取真皮層的指紋。（圖 5-1、表 5-1）

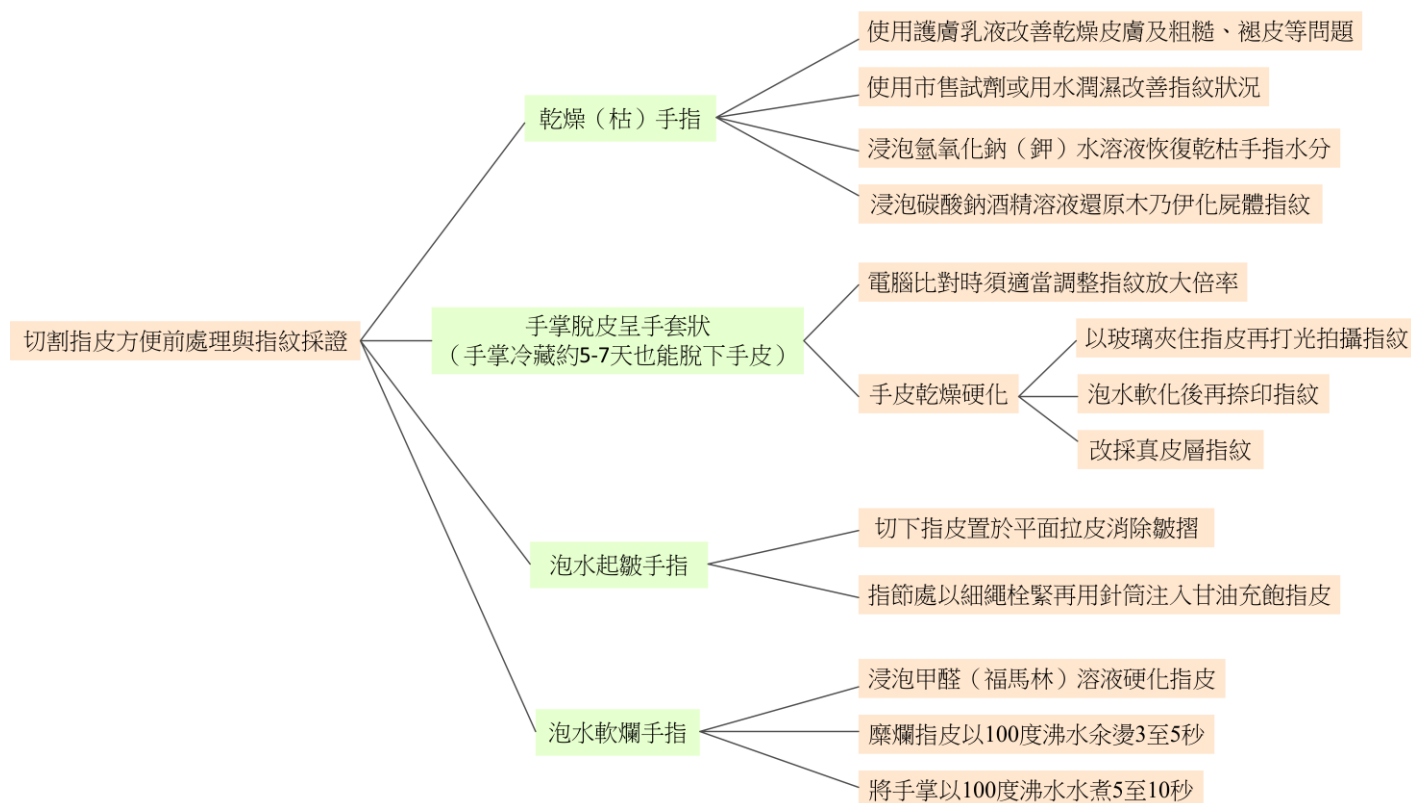


圖 5-1：屍體指紋前處理流程。

表 5-1：屍體指紋前處理指引。

處理困難指紋可將指皮削下進行個別處理，切割指皮具有下列優點：	
1. 脫離屍體束縛，方便近距離觀察指紋，後續前處理及指紋採證，能讓處理過程更加細緻。	
2. 將指皮壓平後進行拍照或油墨捺印，消除手指圓弧外形高低落差的不良影響。	
屍體手指（指紋）狀況	「前處理」方法
手指輕微乾燥 （指紋紋線不清）	1. 使用護膚乳液，滋潤皮膚改善粗糙、褪皮等狀況，同時讓指皮吸收水分，使指紋紋線膨脹凸出。 2. 或使用市售「Ridge Builder」、「I.D. Enhancer Spray」、「EZ SCAN Ridge Enhancer」等專用產品。 3. 或用清水塗抹手指使皮膚保持濕潤，等待指紋吸水恢復原狀。
手指乾燥 （指紋隱沒不清）	1. 常溫下浸泡 1 至 3% 氫氧化鈉（鉀）水溶液約 24 至 48 小時。 2. 每 4 至 6 小時檢查手指，將手指置於流動的自來水內，以軟毛牙刷順著指紋流向刷除碎屑，直到手指吸收足夠的水分重現指紋為止。

手指嚴重乾燥 (屍體呈木乃伊化)	1. 常溫下浸泡碳酸鈉酒精溶液約 1 至 3 天。 2. 碳酸鈉酒精溶液含 10 克 (g) 碳酸鈉、316 毫升 (ml) 95%酒精、684 毫升 (ml) 水。
手掌脫皮呈手套狀	1. 如手皮仍保持濕潤，將脫落的指皮，套在自己的手指上進行油墨捺印。在這種情況指紋可能膨脹放大，如需進行電腦比對，應主動告知指紋鑑定人員調整指紋比例。 2. 如手皮已乾燥易碎，可將指皮切下夾二塊玻璃中間固定，再打光拍攝指紋。或將指皮泡水軟化後再捺印指紋。 3. 改採指皮下方真皮層的指紋。 4. 如手掌未完全脫皮，當有取下手皮的需要時，可將手掌切下置入冰箱冷藏約 5-7 天，手皮會自動脫落。
手指泡水起皺	1. 將指皮切下，置於桌面將指皮拉平消除皺摺，再用油墨捺印或打光拍攝指紋。 2. 或用細繩在指節處將手指栓緊，使用針筒將甘油（或沙拉油）注入手指皮下，將表皮撐開消除皺摺。
手指泡水輕微軟爛	1. 浸泡 10-15%福馬林溶液約 1 小時，必要時延長；浸泡過程應不時觀察手指硬化程度，反應過度會使手指表皮堅硬易碎。 2. 指皮恢復堅韌之後，除了用水沖洗外，須浸泡異丙醇去除殘留的福馬林。
手指泡水糜爛	超過攝氏 70 度的熱水會讓蛋白質變性，糜爛指皮用熱水氽燙，可讓皮膚組織會變得緊實，同時凸顯指紋紋路，加熱方式如下： 1. 切下指皮以攝氏 100 度沸水氽燙 3 秒或 5 秒。 2. 或握住屍體手腕將手掌浸入沸水水煮 5-10 秒，如果水煮效果不甚理想，則再次浸入沸水 5 秒，重覆次數不要超過 3 次。(或用海棉吸附沸水再擦拭，達到加熱的效果)

(二) 指紋採證方法

採取指紋之前，應先觀察指皮（紋）狀況，衡量適當的採證方法，由於採證方法可能不只一種，須依照每個採證方法的特性，擬定實施順序，以確保能採到最理想的屍體指紋。採證方法不妨以非破壞性的光纖型指紋活體掃描或打光拍攝為優先，尤其光纖型指紋活體掃描可呈現非常細緻的指紋紋線，操作方式極為簡便，不妨在採取指紋時，先嘗試該法顯現情形；但該法在明亮的環境下，可能讓全反射光顯現的指紋相形失色，而細密平淺的指紋，雖然可以加水提高指紋感應效果，但在玻璃重壓之下，也可能擠壓紋線影響特徵點辨識。

使用油墨捺印採取指紋，須注意將油墨塗抹在指紋最表層，利用滾輪或轉印工具（指紋背景卡、名片、信用卡等類似物品）將油墨轉印到指紋的最表層，同時使用凹型夾紙器增加捺印指紋面積。許多油墨捺印指紋失敗的主因，多源自油墨塗抹不當，因指紋凹凸面都沾附油墨，以致捺印指紋模糊不清。

打光拍攝可以應付許多困難指紋，特別是後續藉助影像處理，能讓許多模糊指紋變得更為清晰。打光拍攝指紋可應用在油墨捺印之前，也可以用在油墨捺印之後。在未施以油墨之前，先以低角度打光，讓指紋凹凸面產生顯著的對比，呈現出指紋全貌；如果油墨已經塗抹在指紋最表層，通常不須打光作用就能拍攝到清晰指紋，但由於凸出的紋線已經染黑，此時若採用低角度打光，將無法發揮作用。

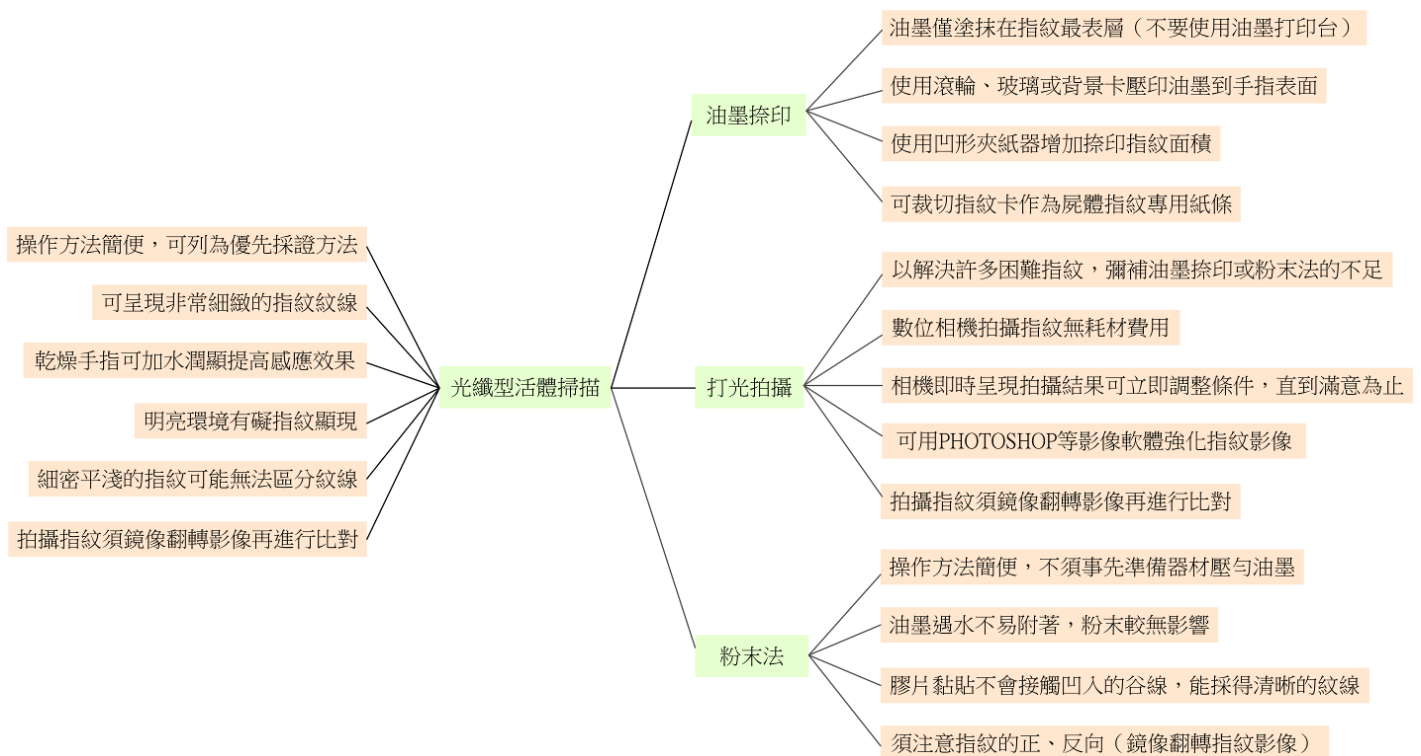


圖 5-2：屍體指紋採證方法注意事項。

粉末法可作為油墨捺印的替代方法之一，油墨捺印須額外準備油墨、玻璃板、滾輪等物品，使用前還必須先將油墨壓勻。粉末法的操作，相對而言則簡單許多，操作時直接將粉末刷掃在手指上，再用膠片黏取指紋即可；而且粉末法幾乎是每個鑑識小組必備的用品，即使忘了攜帶油墨捺印器具，身邊也幾乎都有粉末法用品可供使用。

粉末法不像油墨捺印可再搭配打光拍攝，粉末刷掃在手指上會造成表面髒污，打光無法進一步呈現清楚的指紋。(圖 5-2、表 5-2)

表 5-2：屍體指紋採證方法指引。

指紋採證方法	使用時機與操作要領
打光拍攝	1. 可在最初處理屍體指紋時，嘗試打光增顯指紋；或指皮在前處理的過程，不時以打光拍攝記錄指紋，預防前處理失敗。此外也可以在油墨捺印之前，當指紋最表層沾有油墨能清楚呈現指紋時，先將指紋記錄下來。 2. 45 度斜角打光：照射角度可以避免陰影及反光，達到均勻照明的效果；尤其同時在兩側以 45 度角打光，最能有效消除陰影。 3. 低角度打光：讓凸出的紋線及凹入的谷線產生明暗對比，但圓弧外形的手指不利均勻打光，可使用環形燈從四周照射；或將指皮削下壓平，解決圓弧外形打光不均的問題。 4. 背後打光：必須先切割指皮，並清除指皮下方多餘組織，使指皮輕薄透光，以避免底層不均質的組織干擾指紋的呈現。 5. 相機直接對手指拍攝的指紋，比對前須鏡像翻轉指紋影像，才能與檔存指紋同向進行比對。
光纖型指紋活體掃描	1. 使用時機應在油墨捺印及粉末法之前，需準備手電筒、載玻片及相機等器材。 2. 手電筒貼住載玻片照射，先觀察載玻片內是否充滿全反射光，當指紋接觸載玻片時，全反射光得以透出照亮與之接觸的指紋。 3. 使用前先加水潤濕手指，使指紋接觸載玻片能完全貼合消除介面。水流屍或剛從冰櫃拖出的屍體，由於手指濕潤雖然會造成油墨附著的問題，但這個現象反而十分適合本法。 4. 避免在明亮的環境下施作，否則將無法清楚觀察到全反射光照亮的指紋。 5. 以相機直接拍攝指紋，比對前同樣須鏡像翻轉指紋影像。
油墨捺印	1. 須準備油墨、滾輪、玻璃、專用紙條等器具。油墨僅塗抹在指紋的最表層，必要時以名片、信用卡或指紋膠片背景卡等物品作為轉印工具，可免除滾輪或玻璃板對手指壓印油墨的不便。 2. 如使用油墨打印台，應注意打印面材質是否過於柔軟，或含有過量油墨，這些情容易讓凹入的谷線也沾染到油墨。 3. 使用「凹形夾紙器」約可增加 1/3 的指紋捺印面積，讓指紋含蓋左、右二端的三角區域，可提高電腦比對的比中率。 4. 可剪裁現有指紋卡，作為捺印屍體指紋的專用紙條。

粉末法	1. 粉末法操作步驟較油墨捺印簡單許多，所需器耗材十分普及。 2. 膠片黏取指紋時，膠片僅接觸凸出的紋線，不易碰觸凹入的谷線，因此能夠採得細緻的指紋紋線 3. 濕潤手指會影響油墨附著，輕微的濕潤尚不妨礙粉末法採取屍體指紋。 4. 若使用透明膠片，比對前須鏡像翻轉指紋影像；若以非透明膠片黏取指紋，則不需影像翻轉。
-----	---

二、開發光纖型活體掃描採證技術

光纖型活體掃描是本研究的亮點之一，該法操作簡便顯現效果出色，具有相當高的實用價值；研究成果已撰寫報告，投稿至最新一期「刑事科學」期刊⁵¹，將積極推廣至第一線員警使用。

捺印屍體指紋是一項非常細緻的工作，需要專注的態度，仔細觀察評估手指狀況，採用彈性作法，因地制宜。光纖型活體掃描搭配油墨捺印採取屍體指紋，二者可相互作為無名屍指紋採證方法的主流，以下為二者相互配合的採證步驟：

- 一、清除屍體手指表面髒污，必要時以肥皂清洗乾淨。
- 二、檢查載玻片與手電筒的組合，使用強光手電筒貼射載玻片，觀察載玻片能否產生足量的全反射光（載玻片四周有無明顯發光）。
- 三、沾取少量的清水潤濕手指，待手指稍微吸水軟化後，將含全反射光的載玻片，輕壓在手指表面，觀察指紋顯現情形（勿重壓手指，以免紋線擠壓無法清楚分開）。
- 四、如指紋顯現不清，以遮陽傘或黑色垃圾袋等物品降低環境光亮，或等待屍體移至室內再進行採證。
- 五、以相機拍攝記錄指紋，指紋影像須經過「鏡面翻轉」方可進行比對。

如果指紋顯現不盡理想，須改採油墨捺印，接續步驟如下：

- 六、擦乾手指至完全乾燥，避免手指含水影響油墨附著，必要時以酒精擦拭等待

⁵¹余勇健、林幸姿、江威添、卓珮玲，採取屍體指紋新方法：使用手電筒與載玻片創造光纖型指紋活體掃描器之簡易設計，刑事科學，刑事警察局印行第83期，民國106年9月。

完全揮發。

七、將油墨壓印在轉印工具「指紋膠片背景卡」表面（或名片、信用卡等適當物品）。

八、將沾有油墨的背景卡，輕輕地碰觸屍體手指，避免滑動，讓油墨沾附在指紋的最表層。

九、以專用紙條及凹形夾紙器，捺印屍體指紋。

十、如不滿意捺印結果，用載玻片（不搭配手電筒）將手指壓平後拍攝指紋。

十一、仍無法採得清晰指紋，考慮以解剖刀將指皮割下帶回實驗室處理，並評估是否須前處理還原指紋，再進行採證。

三、認識脫落手皮指紋放大的比對盲點

手掌脫皮呈手套狀，會造成指紋膨脹放大尺寸，甚至能放大至 33% 左右，該現象容易造成電腦錯失比中指紋的機會，須嘗試縮小指紋比例，逐一過濾比對結果。



圖 5-3：水流屍外觀。

106 年 7 月海巡署在海岸發現 1 具水流屍（圖 5-3），因指紋採證困難，故通報當地警局鑑識人員到場協助採取指紋。鑑識人員研判死者已落水數日，屍體輕微腫脹，

但手皮已呈手套狀脫落分離；觀察手皮上的指紋受損嚴重，僅左拇指指紋稍微完整，鑑識人員將脫落的指皮套在自己手指上捺印指紋，隨後傳送刑事警察局比對(圖 5-4)。

送鑑左拇指指紋列印相片之後，指紋放大倍率為 4.7 倍，以原倍率輸入電腦比對未發現相符者。透過電話詢問屍體狀況，得知手皮有膨脹脫落的狀況，因此分別再以 5.0、5.3、5.6、6.0、6.5 倍重新輸入比對，結果在 5.6、6.0、6.5 倍（縮小 84%、78%、72%）的候選名單內，方發現死者的檔存指紋。



圖 5-4：水流屍指紋採證情形。左圖為屍體手掌外觀，手皮捺印指紋後置於手掌旁；右圖為指紋捺印結果。

106 年 9 月處理南部縣市另一件無名屍指紋緊急比對案，聯繫過程得知屍體同樣出現手皮脫落的情形，因此以原比例輸入電腦比對未發現相符者之後，隨即縮小指紋比例輸入電腦，進而順利比中死者檔存指紋。由上開 2 則案例顯示，手皮脫落狀況確實會造成指紋膨脹放大，且放大程度可能超過電腦比對的容忍度，因而錯失比中檔存對象。縣市鑑識人員送鑑無名屍指紋時，如屍體出現類似現象，應特別註明手皮脫落；指紋鑑定人員受理無名屍指紋比對案時，也應該主動詢問屍體狀況，釐清指紋有無放大的可能，確保指紋比對結果沒有漏失之虞。

第六章 結 論

一、提升整體無名屍指紋比對效能

無名屍指紋比對從一開始現場採取指紋，至後端指紋資料庫的管理與比對，涉及許多不同層面的問題（圖 6）。從送鑑無名屍指紋比中率的逐年提升，對照刑案現場指紋比中率亦呈現上升的趨勢，顯見近幾年指紋資料庫管理措施頗具成效，以充實檔存指紋資料、提升檔存指紋品質的努力方向呈現具體效益。尤以治安顧慮較高的失聯移工指紋，資料庫自 104 年起陸續收錄 7 萬餘筆檔案，105 年即比中 4 名無名屍指紋，讓這 4 名外籍移工得以落葉歸根，不致屍體流落異國、家屬無從尋覓下落的悲劇發生。

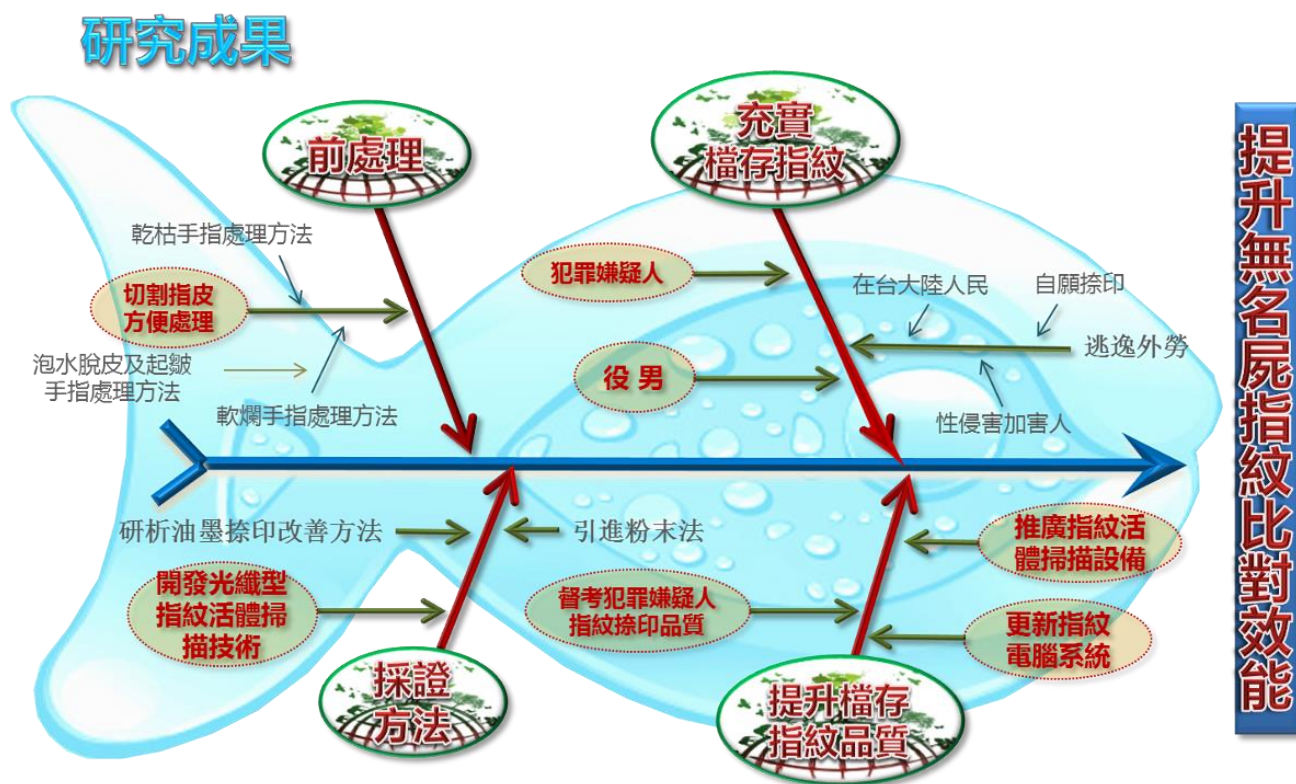


圖 6：提升無名屍指紋比對效能之魚骨圖。

本研究透過廣泛研究無名屍指紋相關問題，揭露許多原本存在的盲點，許多實務操作面的問題都已經獲得適切的解答。本研究建立完整屍體指紋採證技術指引，從屍體乾燥硬化或泡水軟爛的變化趨勢，依照不同變化程度，研究彙整多種前處理方法及

操作技巧。無名屍大多使用油墨捺印指紋，但許多指紋仍然無法印出清晰的紋線，本研究找出普遍性的問題癥結，從油墨塗抹不當這項主因提出改善之道；除了油墨捺印屍體指紋之外，同時提出打光拍攝指紋的技巧與實例，並介紹國外常用的粉末法，可供國內實務參考採用。

無名屍通常陳屍在凌亂不堪的刑案現場，油墨捺印指紋有其困難與不便之處，指紋採證需要一套更簡潔有效的方法；為此本研究開發全新的光纖型活體掃描技術，僅需手電筒及載玻片 2 項簡單工具，利用光線全反射原理，能清楚呈現細緻的屍體指紋。本研究彙整屍體指紋採證技術指引，未來透過教育訓練推廣至第一線員警應用，使得更多困難指紋得以比對，將進一步推升無名屍指紋比對成效。

二、健全鑑識小組運作機制

無名屍指紋採證需要豐富的經驗與技術，面對惡臭腐敗不堪的屍體，更需要無比耐心與毅力。目前採取無名屍指紋的重任，仍有相當大的比例由分局鑑識小組負責執行；但鑑識小組存在相當多的問題，警力編制較大的分局能指派專責人員，編制較小警力不足的分局，僅能以兼任的方式勉強維持運作。擔任鑑識小組的偵查佐除了現場勘察工作之外，仍得兼辦內勤業務工作，工作內容十分繁雜，而且成員流動性偏高，讓鑑識小組專業能力參差不齊，進而影響到無名屍指紋採證成效。不稱職的鑑識小組除無力解決困難指紋之外，有時連新鮮屍體的指紋也捺印不清，平添指紋比對上的困難與風險。

警察單位應落實鑑識工作，建立鑑識小組完善的制度與良好工作環境，持續辦理在職訓練補充新知，鼓勵優秀人才投入鑑識領域，並且留任表現傑出的成員，讓專業技術與經驗得以傳承。同時應建立常態性的支援機制，當分局鑑識小組無法採獲清楚的無名屍指紋，警局鑑識人員應適時介入提供技術及設備，使得屍體指紋的處理更加完善。

三、全民指紋的政策建議

以犯罪防治為主要考量的指紋資料庫，事實上並無法滿足無名屍身分比對的需

要。資料庫存在天生的缺陷，不僅男、女建檔比例懸殊，造成女性無名屍比中數偏低之外，更面臨役男指紋卡價值逐年消逝；試想某位善良無前科紀錄的民眾，當他不幸發生意外事故，如果身上沒有可證明身分的證件，即可能客死他鄉成為無名屍。

每年仍有許多無名屍指紋無法找到相符對象，全民指紋是無名屍比對最理想的資料庫，對民眾福祉具有重大正面意義，目前新式晶片身分證（eID）正研議是否要納入指紋資料，如能建立全民指紋資料庫，對無名屍身分比對而言，有立竿見影的成效；如果未來新式身分證如果能納入指紋資料，無名屍身分比對將可作為政策推動的主要訴求之一。

個人隱私的保障受到國人極大的關注，建立指紋檔案雖有洩漏的風險，但到目前為止均未曾發生過類似事件，顯然指紋資料庫嚴密的安全機制值得國人信任。每個人都有 10 枚指紋，若能犧牲其中 1 枚指紋，提供作為指紋建檔之用，每個人仍保有其他 9 枚指紋的隱私（可作為私人訂約或自行運用），如此就能發揮全民指紋的正面力量。而指紋不像 DNA 具有遺傳訊息，不會揭露親緣關係或遺傳疾病；其外觀也不像人臉一目了然，即使您的指紋擺在面前，也難以區分所屬。

未來若能採行全民指紋政策，興利之處，指紋僅限個人有益的用途，除了無名屍比對之外，也能用於醫療就診、證件申辦、社會救濟金發放等日常生活，除有重大法定事由，全民指紋不得用在犯罪偵查，僅在司法審判過程，允許使用全民指紋辨識個人，犯罪嫌疑人從拘捕、移送、出庭、入監等各個過程，都能以指紋避免冒名應訊侵損他人權益。

防弊之道，透過嚴密資安管理與法律規範，將侵害個人隱私的風險降到最低。現行個人資料保護法已訂有相關罰則，未來採行全民指紋政策，或可制定專法採行更嚴格的法律規範。

四、落實警察為民服務的工作理念

無名屍指紋採證與比對，雖然只是警察例行工作之一，相對於偵破制式槍彈、走私毒品，不管是對社會的貢獻，抑或個人價值的肯定，可能都占不了多少份量；無名屍往往是家屬一生懸念，能幫無名屍找到回家的路，對死者及家屬而言，遠比偵破重

大刑案更有意義。許多員警默默地執行這項工作，不求回報，為能建構更完善的知識基礎，作為處理人員堅實後盾，為本文最主要的研究動機。研究成果為無名屍指紋比對找出若干盲點，期待未來能蒐集更多實務經驗及學術研究，進一步解決更多實務問題，為社會安全建構更嚴密的防護網。

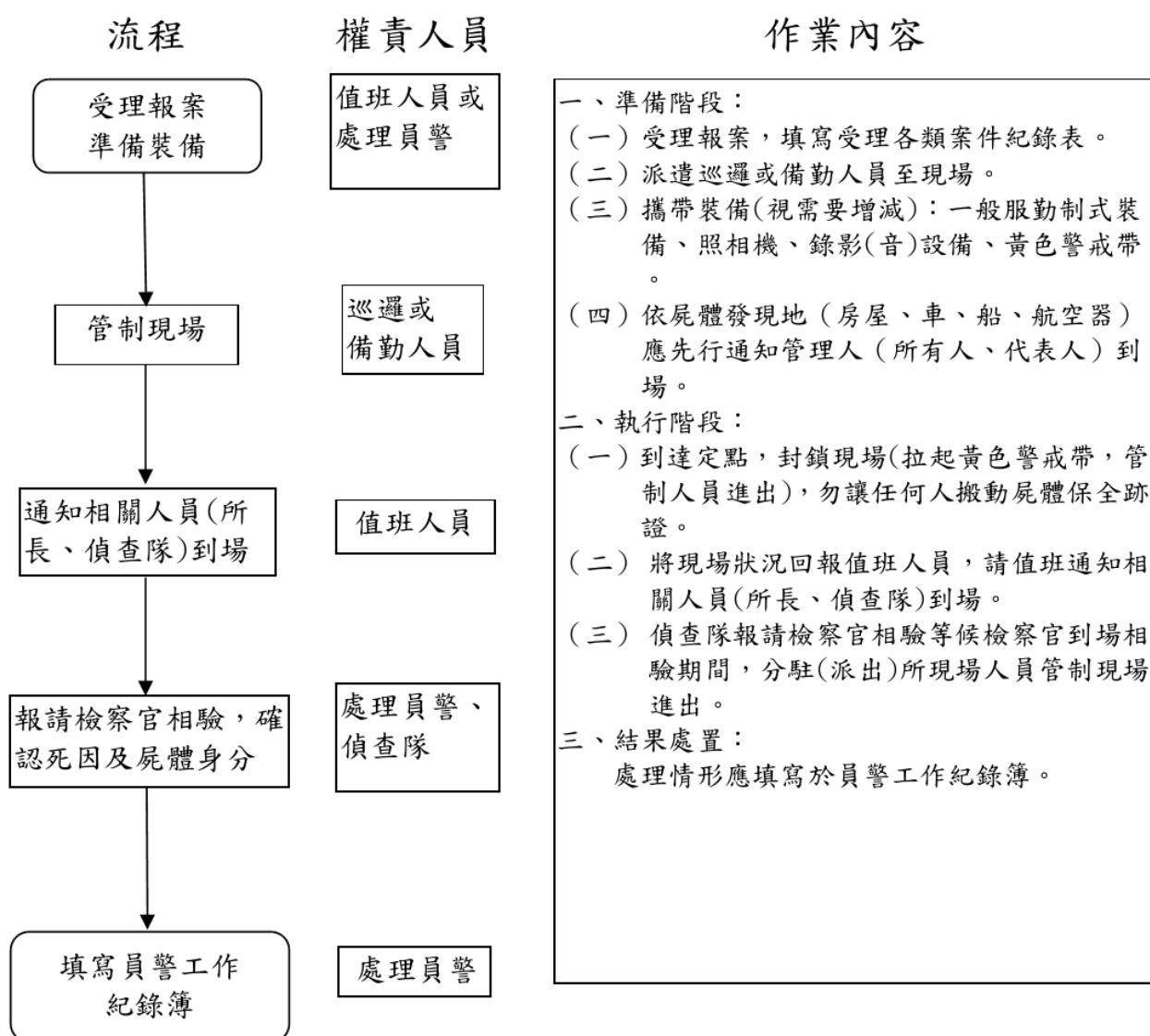
附錄一

警察機關分駐(派出)所常用勤務執行政程序：處理無名屍體案件作業程序

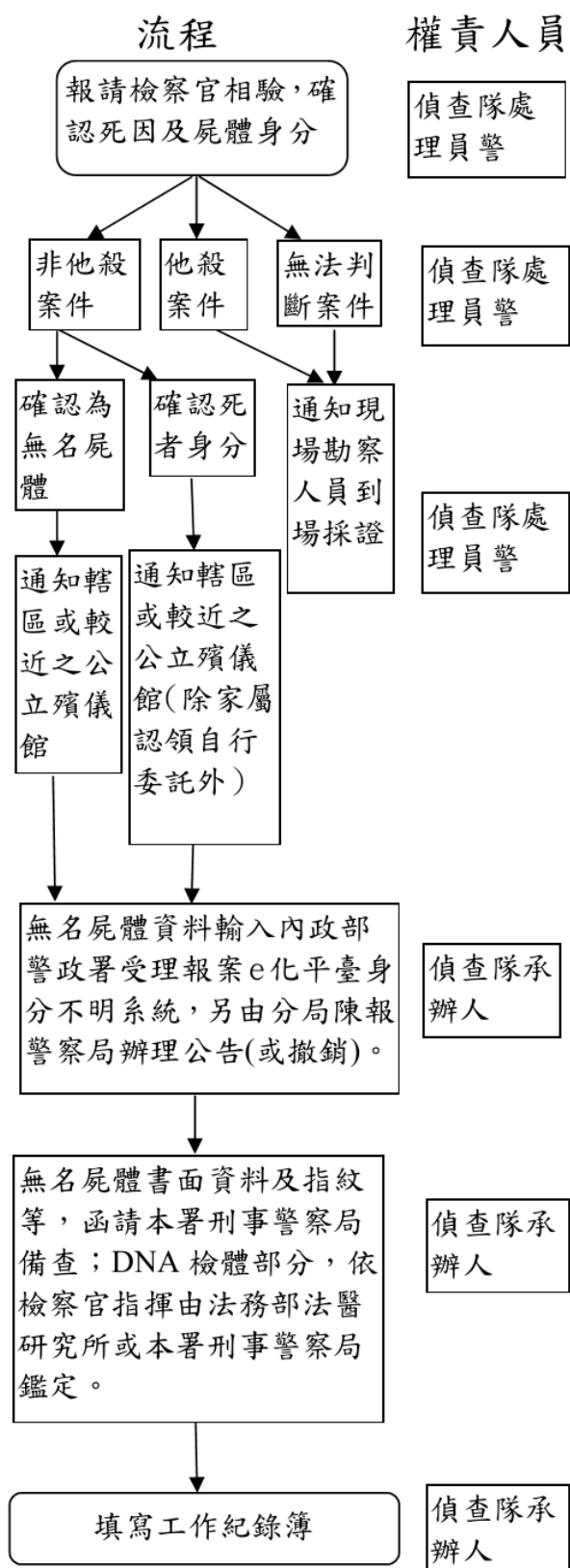
一、依據：

- (一) 殯葬管理條例第六十九條、第九十八條。
- (二) 處理刑案現場作業程序。

二、分駐(派出)所流程：



三、分局流程：



作業內容

一、執行階段：

- (一) 屍體、現場拍照，並就其身體、衣物等找尋與身分有關證件。
- (二) 訪談附近居民及報案人，無法確定死者身分者，請偵查隊捺印指紋並比對身分。
- (三) 偵查隊報請檢察官相驗等候檢察官到場相驗期間，分駐(派出)所現場人員管制現場進出。
- (四) 相驗時，準備訪談筆錄、照片及相關證物交檢察官。
- (五) 檢察官相驗無名屍體後，依其死因可區分為非他殺、他殺及無法判斷等三種死亡案件類型，處理方式如下：

1. 非他殺案件：依據檢察官開立之相驗屍體證明書，除身分確認經家屬認領，自行委託殯葬禮儀服務業者承攬服務外，應即通知轄區公立殯儀館辦理屍體運送事宜，不得擅自轉介或縱容殯葬服務業逕行提供服務。並應製作「處理意外事件或不明原因死亡屍體(含無名屍)運送通知書」，於現場交付家屬及處理之殯葬業者簽名。
2. 他殺案件及無法判斷案件：處理員警應通知現場勘察人員到場採證，訪查證人及調查可疑事證。

二、結果處置：

- (一) 處理意外事件或不明原因死亡屍體(含無名屍)運送通知書正本留存於分局造冊備查。
- (二) 確認為無名屍體時，應由偵查隊製作訪談筆錄、蒐證照片及相關證物後，將無名屍體資料輸入內政部警政署受理報案e化平臺身分不明系統，並將相關資料陳報予警察局辦理公告(或撤銷)。
- (三) 辦理公告(或撤銷)，公告時應檢附「受理報案e化平臺身分不明系統」電腦報表，並副知管轄地方法院檢察署。
- (四) 處理情形應填寫於工作紀錄簿。

四、使用表單：

- (一) 受理各類案件紀錄表。
- (二) 筆錄。
- (三) 屍體相驗證明書。
- (四) 處理意外事件或不明原因死亡屍體(含無名屍)運送通知書。
- (五) 陳報單。
- (六) 員警工作紀錄簿。
- (七) 受理報案 e 化平臺身分不明系統電腦報表。

五、注意事項：遇現場為交通事故案件，依道路交通事故處理作業程序處理。

修正說明：

- 一、依據本署一百零三年十二月二十五日無名屍體相關系統勾稽連結研討會議決議事項，以本署受理報案 e 化平臺身分不明系統作為無名屍體案件登錄及查詢主要系統，並停止本署刑事警察局無名屍體建檔系統資料建置。
- 二、處理無名屍體案件，為求資料完整性及正確性，自民眾發現無名屍體案件報案開始，派出所員警僅負責警戒維護，後續製作相關筆錄(訪談筆錄應於受理報案 e 化平臺內製作)、報請檢察官相驗、安置、收埋及墓碑塔位等事宜，統一改由分局偵查隊處理並登錄本署受理報案 e 化平臺，以求事權統一，並對後續相關案情能夠完全掌握。
- 三、各直轄市、縣(市)政府警察局辦理無名屍體案件公告(或撤銷)時，應副知(資料含相關附件)各管轄地方法院檢察署，俾利於法務部全球資訊網之無名屍查詢系統資料內，登錄本署受理報案 e 化平臺身分不明系統內之 e 化案號。
- 四、各直轄市、縣(市)政府警察局刑事警察大隊應審查公告資料之正確性，如有誤植或漏填等情，應主動交由案件管轄分局偵查隊更正，並將案內資料函報本署刑事警察局備查。
- 五、有關本署受理報案 e 化平臺「身分不明」系統內之「無名屍體」部分，亦改由本署刑事警察局負責管理，其餘仍由本署防治組負責。

附錄二

指紋鑑識作業手冊規定（節錄屍體指紋部分）

陸、屍體指紋

五十六、警察機關在轄區內發現非病死或可疑為非病死之無名屍體，於勘（相）驗時，經檢察官或其指派為勘（相）驗者之同意，捺印屍體指紋二份（如附件四），送刑事局比對指紋，查明身分。

五十七、捺印屍體指紋，應注意下列事項：

- （一）無法捺印屍體指紋時，得報請檢察官核准，請法醫或檢驗員將屍體手指切下，分別裝入容器中，標示指位，送該轄警察局鑑識單位採驗。
- （二）捺印時應注意指位順序及紋線清晰，捺印不清時，宜增捺數份，以免屍體埋葬後，無法補救。
- （三）捺印完妥之屍體指紋，應依序貼於指紋卡上，並覆以廣面透明膠紙，以利分析比對。

五十八、屍體指紋之捺印方法如下：

- （一）死者組織仍柔軟時：先用滾軸將油墨塗於屍體手指面上，再將屍體指紋卡，夾在凹形夾紙器上，就死者的手指依序滾印。
- （二）死者手指肌肉組織太過軟化：將死者手指置於百分之十至百分之十五的甲醇或乙醇溶液中浸泡約一小時（勿用百分之百甲醇溶液），使皮膚堅硬後再行捺印。
- （三）死者手指握拳僵硬：在關節處輕微扭動，使其較為鬆軟後，用手指夾直器，將死者手指扳直，或將死者手掌反扳，待死者手指伸直，再由另一人著墨依第一款方法捺印。
- （四）死者因體內水分蒸發致指面乾燥：可塗甘油於指面使恢復潤澤再行捺印；指面有縮皺情況時，可於手指第一關節或指尖處注射TISSUE BUILDER，使之膨脹後再行捺印。
- （五）死者手指肌肉組織已部分分解致表皮易於剝離：剝下手指表皮，註明指位，清潔消毒後，套在捺印人的手上，依序著墨捺印。
- （六）死者曾浸泡水中：以布或棉花沾少許乙醇擦拭指面，待乾後著墨再印；若因

浸泡水中過久致手皮極易剝離，則可將手皮整隻剝下，用乙醇清潔消毒後，依序剪下手指反套在捺印人手上著墨捺印。

- (七) 死者手指乾燥、縮皺、堅固如化石：應請求檢察官允許後，將手指切下，浸泡於碳酸鈉溶液（十克之碳酸鈉加三百十六毫升之乙醇，加六百八十四毫升蒸餾水）。
- (八) 火災現場屍體之指紋，因火烤後硬化時：以碳酸鈉溶液（十克之碳酸鈉加三百十六毫升之乙醇，加六百八十四毫升蒸餾水）浸泡，待組織軟化；或以百分之二十七之氫氧化氨溶液軟化組織後，著墨捺印。
- (九) 其他：無法以前八款方法捺印指紋時，可直接針對各個指面照相並註明指位。惟須注意，照相之屍體指紋與捺印之指紋左右方向相反，應於送鑑時特別註明。

參考文獻

一、中文部分

程曉桂，指紋採證與實務，書佑文化事業有限公司印行，民國 90 年，第一版。

余勇健、林幸姿、江威添、卓琍玲，採取屍體指紋新方法：使用手電筒與載玻片創造光纖型指紋活體掃描器之簡易設計，刑事科學，刑事警察局印行第 83 期，民國 106 年 9 月。

余勇健、陳瑞廣，指紋照明增顯與拍攝方式的探討，刑事科學，刑事警察局印行第 74 期，民國 102 年 3 月。

邵中政，我國鑑識小隊(組)制度之成效探討——以彰化縣警察局為例。國立中央警察大學刑事警察研究所碩士論文，2011 年。

趙一澄，我國基層鑑識人員核心能力初探。國立中央警察大學刑事警察研究所碩士論文，2012 年。

二、英文部分

D Dolinak, E Matshes, EO Lew. Forensic pathology: principles and practice. Elsevier Academic Press. 2005.

Charles A. Catanese. Color Atlas of Forensic Medicine and Pathology. CRC Press, 2010.

FBI. Problems and practices in fingerprinting the dead. FBI Law Enforcement Bulletin, 1949.

Ruffer MA. Studies in the palaeopathology of Egypt. Chicago: University of Illinois Press, 1921.

Richardson L, Kade H. Readable fingerprints from mummified or putrefied specimens. J Forensic Sci 1972;17:325–8.

Zugibe FT, Costello JT. A new method for softening mummified fingers. J Forensic Sci 1985; 31:726–31.

Haglund WD. A technique to enhance fingerprinting of mummified fingers. J Forensic Sci 1988; 33:1244–8.

Walker R, Parsche F, Bierbrier M, McKerrow JH. Tissue identification and histologic study of six lung specimens from Egyptian mummies. Am J Phys Anthropol 1987;72:43–8

Iwakami E, Uchigasaki S, Tie J. Restoration of Fingerprints from a Mummified Cadaver. J Forensic Res 2011; S6:001.

Schmidt CW, Nawrocki SP, Williamson MA, Marlin DC. Obtaining fingerprints from mummified fingers: a method for tissue rehydration adapted from the archeological literature. J Forensic Sci 2000;45(4):874–875.

Rice, K. A. Printing the Deceased Who Have Been Subjected to Fire. J. Forensic Ident. 1992, 42(1), 18–25.

Federal Bureau of Investigation, U.S. Department of Justice. The Science of Fingerprints; U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1979.

Rice, K. A. Printing of the Underside of the Epidermal Surface of Decomposed Fingers. J. Forensic Ident. 1988, 38(3), 98–100.

Leas, R. L. Program Manager, FBI Disaster Squad—Victim Identification Unit, Quantico, VA. Personal communication, 2006.

Peter Komarinski. Automated fingerprint identification systems (AFIS). Academic Press, 2005.

U.S. Department of Justice, National Institute of Justice, The Fingerprint Sourcebook. 2011.

Young-Sam Kim, Hee-Chan Park, Yong-Bin Eom. The High Temperature-Moisturizing Method for Obtaining Quality Postmortem Fingerprints from Decomposed Fingers. J. Exp. Biomed. Sci. 13 (2007) 369–374

Aaron J. Uhle ; Richard L. The boiling technique: a method for obtaining quality postmortem impressions from deteriorating friction ridge skin. J Forensic Ident. 2007;57:358-69.

D. Maltoni, D. Maio, A. Jain, S. Prabhakar, Handbook of Fingerprint Recognition. 2nd ed. Springer Science & Business Media, 2009.

三、網路部分

維基百科，景深。瀏覽日期 2017 年 10 月 26 日，網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/景深>。

維基百科，全內反射。瀏覽日期 2017 年 5 月 31 日，網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/全內反射>。

法務部法醫研究所無名屍查詢網頁。瀏覽日期 2017 年 10 月 16 日，網址：<http://service.moj.gov.tw/deadbook/>

內政部警政署刑事警察局，DNA 身份辨識的鑑定。瀏覽日期 2017 年 10 月 25 日，網址：<https://www.cib.gov.tw/Science/DNAEncyclopedia/226>

內政部警政署刑事警察局，指紋的特性。瀏覽日期 2017 年 10 月 17 日，網址：<https://www>.

cib.gov.tw/Science/EncyclopediaDetail/231

內政部警政署刑事警察局，指紋的紋型分類。瀏覽日期 2017 年 10 月 17 日，網址：<https://www.cib.gov.tw/Science/EncyclopediaDetail/232>

四、其他資料

警察機關分駐(派出)所常用勤務執执行程序：處理無名屍體案件作業程序

法務部 105 年 8 月 31 日法檢字第 10504531150 號函修正「檢察機關與司法警察機關勘驗屍傷應行注意事項」

內政部 101 年 5 月 30 日台內警字第 10108903843 號函頒「發展遲緩疑似發展遲緩或身心障礙兒童及少年指紋管理辦法」

內政部警政署 103 年 3 月 14 日警署刑紋字第 1030001398 號函修正「指紋鑑識作業手冊」

內政部警政署 103 年 3 月 14 日警署刑紋字第 1030000757 號函修正「警察機關辦理身心障礙者申請自願捺印指紋作業規定」

內政部警政署 100 年 12 月 21 日警署刑紋字第 1000008187 號函修正「警察機關辦理指紋業務獎懲規定」

內政部警政署 105 年 3 月 11 日警署刑生字第 1040007736 號函頒「警察機關辦理去氧核醣核酸及指紋作業規定」

臺中市政府警察局 100 年 3 月 28 日中市警鑑字第 100020522 號函頒「各分局設置刑案現場勘察專責人員執行計畫」

刑事警察局指紋科「指紋鑑定標準操作程序書」

刑事警察局指紋科「現場指紋建檔比對標準操作程序書」