

※「數位時代的出土文獻」專輯※

數位時代的簡帛研究

魯家亮、李 靜*

武漢大學簡帛研究中心自成立起就十分重視新技術在簡帛文獻解讀中的應用，尤其在網路交流平臺搭建、數據庫建設、紅外線成像技術應用三方面著力最深，也從中獲益良多。下文將從以上三方面介紹中心近年來在利用數位時代的先進技術整理、研究簡帛文獻上的一些心得和經驗，以向海內外同好請益。

一、簡帛網

簡帛網 (<http://www.bsm.org.cn/>) 是武漢大學簡帛研究中心主辦的專業學術網站，是在二〇〇五年簡帛研究中心創建時，與《簡帛》集刊、中國簡帛學國際論壇一起，作為中心的幾個公共學術平臺同時建設的，幾年下來，都已經成為國際知名的學術品牌。簡帛網在二〇〇九年被大陸教育部中國大學生在線評為「十佳學術類網站」。

簡帛網創建之初，我們就提出原創性、規範化、國際化的辦網宗旨。

簡帛網有五大版塊：學術動態、中國簡帛文獻資訊國際合作計畫、簡帛文庫、簡帛論壇、簡帛字形辭例數據庫。所謂原創性，主要表現在簡帛文庫和簡帛字形辭例數據庫。簡帛文庫是簡帛網的主幹。發表各國學者有關中國簡帛研究的首次在網路發表的論文，以及原載於紙本書刊但首次在網路轉載的論文。對於首次發表和首次轉載的論文，我們設立審稿制度，對質量差、有明顯問題的文章拒絕發表。文庫每週定期更新兩次。每月發表的文章結集為電子月刊，在網站提供下載。每年發表

* 魯家亮、李 靜，武漢大學簡帛研究中心教師。

的文章，結集為電子年刊，年底做成光碟，作為新年禮物，送給所有作者。簡帛網的投稿比較踴躍，作者在大陸學者外，還有臺灣、日本、美國學者，既有博士、碩士研究生，也有國際知名的教授。五年來共發表論文一千三百多篇，其中大量論文得到同行引述。二〇〇八年六月，我們在中國期刊網做了一個粗略的查詢，發現在三年時間內國內學術刊物共引述簡帛文庫發表的論文達到九十篇。海外也有大量徵引。日本東北大學淺野裕一教授在一部著作的扉頁對簡帛網表示感謝。日本山口大學高木智見教授在一篇文章中稱簡帛網是「極其充實的網站」。

網路上重複拷貝的東西太多，浪費資源，也浪費讀者時間，我們有意識地抵制這種作法。有些網站缺乏知識產權意識，提供一些無版權文獻的下載，我們也不去仿效。

規範化除了前面說到的審稿制度外，論文發表要求出具實名，引述規範。在論壇版塊，我們堅持反對搞怪、惡炒；而是提倡平和的學術討論和交流，形成穩健、睿智的風格。

國際化除了前述作者、讀者的國際性之外，中國簡帛文獻信息國際合作計畫奉行「聚沙成塔，共建共用」的精神，聯合了中國大陸、香港、臺灣以及日、美、韓國三十多家同行單位，定期提供著作、論文、項目、會議、研究生培養等方面資訊。

二、簡帛字形、辭例資料庫

中國古代簡帛字形、辭例資料庫是武漢大學簡帛研究中心開發製作的資料檢索程式，該資料庫可在瞬間實現對任一單字、偏旁或辭例的檢索，是進行學術研究的輔助性工具。其前身是與香港大學中文系合作開發的「楚簡字形、辭例數據庫」。該數據庫自二〇〇三年開始製作，二〇〇七年香港大學中文系項目結項，退出工作，其後完全由我們獨自開發，至今仍在陸續添加新公布的簡帛資料。從二〇〇七年開始，該數據庫已在簡帛網提供給海內外同行共用。

（一）運行環境

資料庫程式以 PHP 語言編寫，使用 MySQL 資料庫，依靠瀏覽器進行檢索，可在本地安裝使用，也可上傳至伺服器在網路平臺上共用。

（二）資料內容

中國簡帛字形、辭例資料庫包含三個子庫，分別是楚簡、秦簡和漢簡字形、辭例資料庫，包括除清華簡之外的目前已刊布的全部楚簡資料，部分秦簡牘和漢簡牘資料。楚簡資料包括了郭店一號墓簡、上海博物館藏簡、包山二號墓簡、望山簡、九店簡、長臺關一號墓簡、曾侯乙墓簡、新蔡葛陵墓簡、五里牌四〇六號墓簡、仰天湖二十五號墓簡、楊家灣六號墓簡和黃州曹家崗五號墓簡共七五七二三條數據；秦簡牘資料目前已包括放馬灘、里耶、青川、周家臺、睡虎地共二五〇四二條紀錄，其他已公布的秦簡牘資料正在製作中；漢簡資料包括張家山法律簡共二三一三一條紀錄，其他已公布的漢簡牘資料已納入製作計畫。除此之外，還計劃對三體石經、《漢簡》、《古文四聲韻》等文獻進行數據庫整理，以方便學者進行字形比對。

（三）資料庫功能

1. 字形檢索

查找某一文字字形，首先需要選定檢索範圍，範圍最大可包括楚、秦、漢簡牘的全部資料，也可精確到一批簡牘的某一篇章。可通過單字和偏旁兩種方式進行檢索，執行檢索後，頁面會出現檢索結果。結果以檢索字形的圖片形式出現，圖片均來自簡牘報告圖版，通過掃描儀掃描後製成圖片格式，經過後期處理後使用。偏旁檢索基於對古文字單字構成偏旁的最小自然拆分，適應了有的古文字只能認識一部分、而不能認識全字的情形。

2. 辭例檢索

查找某一單字辭例，檢索方式與字形檢索相似，辭例檢索只有單字檢索一種方式，檢索結果以簡牘文本形式出現，檢索單字用～代替。

(四) 截圖說明

1. 字形檢索，字形檢索頁面¹：

字形 辭例 幫助 關於

單字

偏旁

檢索字形

簡

中國古代簡帛
字形、辭例數據庫

四 楚簡帛			
四 郭店1號墓簡	四 老子甲	四 老子乙	四 老子丙
四 歸衣	四 魯穆公問子思	四 齊魯公問子思	四 太一生水
四 德義之道	四 忠信之道	四 成之簡之	四 五行
四 性自命出	四 六書	四 語義一	四 語義二
四 語義三	四 語義四		
四 上海博物館藏簡			
四 孔子詩論	四 歸衣	四 性慎論	四 民之父母
四 子羔	四 魯初大旱	四 從政	四 昔者君老
四 古成氏	四 周易	四 仲弓	四 且先
四 步相	四 采風曲日	四 魯詩	四 周王姬室等二篇
四 陳大玉治旱	四 內德	四 穆初之道	四 齊本之陳
四 魏建內之	四 鮑叔牙與隰朋之諒	四 季康子問於孔子	四 結成家父
四 君子為德	四 孝子問	四 三德	四 鬼神之神 融郭有成氏
四 魏公孫	四 孔子見季桓子	四 平王問鄭壽	四 平王與王子木
四 魯子伯夷	四 天子建州甲	四 天子建州乙	四 用自
四 莊王既成 申公臣王			
四 仙山2號墓簡			
四 文書	四 典書	四 卜筮書	
四 仙山3號墓簡			
四 仙山3號墓	四 仙山3號墓		
四 九店簡			
四 九店59號墓	四 九店621號墓		
四 長台關1號墓簡			
四 1組	四 2組		
四 曾侯乙墓簡			
四 曾侯乙墓簡			
四 新蔡葛陵楚簡			
四 新蔡葛陵楚簡			
四 其他			
四 五里牌466號墓	四 仰天湖23號墓	四 楊家灣6號墓	四 黃州曹家灣3號墓
四 秦簡牘			
四 南家	四 日書	四 簡為及其他	
四 休馬漢簡			
四 甲種日書(1)	四 甲種日書(2)	四 乙種日書(1)	四 乙種日書(2)
四 海川			
四 馬田律			
四 里耶			
四 簡牘和封檢	四 戶籍	四 封泥簡和簡牘	四 地名里程
四 里耶17簡			
四 睡虎地			
四 虎地			
四 漢簡帛			
四 定33山漢簡[M247]			
四 簡牘	四 二年律令	四 奏議書	四 辭書
四 算數書	四 重書	四 引書	四 遺策

¹ 編按：此截圖由於原網頁解析度甚低，且本刊為忠於原網頁之比例，故印刷較模糊，讀者可至簡帛網 (<http://www.bsm.org.cn/>) 參照原網頁。

2. 辭例檢索，辭例檢索頁面：

字形 辭例 幫助 關於



中國古代簡帛
字形、辭例數據庫

單字 辭例檢索

四 楚簡帛			
四 郭店1號楚簡			
四 老子甲	四 老子乙	四 老子丙	四 大一生水
四 歸藏	四 魯穆公問子思	四 緊要3時	四 五行
四 康虞之道	四 忠信之道	四 成之聞之	四 尊德義
四 性自命出	四 六德	四 語義一	四 語義二
四 語義三	四 語義四		
四 上海博物館藏簡			
四 孔子詩論	四 歸藏	四 性論	四 民之父母
四 子流	四 魯初大旱	四 從政	四 昔者君老
四 荀成氏	四 周易	四 仲弓	四 丘九
四 彭祖	四 采風曲目	四 逸詩	四 昭王宮室等二篇
四 東大王伯單	四 內德	四 相親之道	四 曹沫之陳
四 輔建內之	四 輔政子與陳之陳	四 季康子問於孔子	四 結成家父
四 莊子為德	四 子為德	四 三德	四 為學之明 為師有成氏
四 韓公傳	四 孔子與季康子	四 季王問於家	四 季王與王子木
四 慎子白帶故	四 天子建州甲	四 天子建州乙	四 用白
四 莊王既成 申公臣僇王			
四 包山2號楚簡			
四 文書	四 食部	四 卜筮等情	
四 包山簡			
四 包山1號墓		四 包山2號墓	
四 九店簡			
四 九店14號墓		四 九店621號墓	
四 長台簡1號楚簡			
四 1組		四 2組	
四 曾侯乙楚簡			
四 曾侯乙楚簡			
四 新蔡葛楚簡			
四 新蔡楚簡			
四 其他			
四 五里溝406號墓	四 仰天湖2號墓	四 楊家灣4號墓	四 黃州曹家灣3號墓
四 秦簡牘			
四 周家臺			
四 龜陽	四 日書	四 為及為其	
四 武陽漢			
四 甲種日書(1)	四 甲種日書(2)	四 乙種日書(1)	四 乙種日書(2)
四 秦川			
四 烏江漢			
四 里耶			
四 簡牘和封檢	四 戶籍	四 封泥簡和簡牘	四 地名里程
四 里耶17簡			
四 簡牘地			
四 效律			
四 漢簡帛			
四 漢山漢簡[M247]			
四 龜陽	四 二年律令	四 奏議書	四 奏議書
四 算數書	四 算書	四 引書	四 遺策

3. 兩種檢索方式，單字、偏旁兩種字形檢索方式：

單字 偏旁 檢索字形

4. 檢索範圍選定框，目前已做好的楚、秦、漢簡牘的選定範圍：

☐ 楚簡帛			
☐ 郭店1號墓簡			
☐ 老子甲	☐ 老子乙	☐ 老子丙	☐ 太一生水
☐ 緇衣	☐ 魯穆公問子思	☐ 窮達以時	☐ 五行
☐ 唐虞之道	☐ 忠信之道	☐ 成之聞之	☐ 尊德義
☐ 性自命出	☐ 六德	☐ 語叢一	☐ 語叢二
☐ 語叢三	☐ 語叢四		
☐ 上海博物館藏簡			
☐ 孔子詩論	☐ 緇衣	☐ 性情論	☐ 民之父母
☐ 子羔	☐ 魯邦大旱	☐ 從政	☐ 昔者君老
☐ 容成氏	☐ 周易	☐ 仲弓	☐ 亘先
☐ 彭祖	☐ 采風曲目	☐ 逸詩	☐ 昭王毀室等二篇
☐ 東大王泊旱	☐ 內禮	☐ 相邦之道	☐ 曹沫之陳
☐ 競建內之	☐ 鮑叔牙與隰朋之諫	☐ 季庚子問於孔子	☐ 姑成家父
☐ 君子為禮	☐ 弟子問	☐ 三德	☐ 鬼神之明 融師有成氏
☐ 競公庾	☐ 孔子見季桓子	☐ 平王問鄭壽	☐ 平王與王子木
☐ 慎子曰恭儉	☐ 天子建州甲	☐ 天子建州乙	☐ 用曰
☐ 莊王既成 申公臣蠶王			
☐ 包山2號墓簡			
☐ 文書	☐ 喪葬	☐ 卜筮祭請	
☐ 望山簡			
☐ 望山1號墓	☐ 望山2號墓		
☐ 九店簡			
☐ 九店56號墓	☐ 九店621號墓		
☐ 長台關1號墓簡			
☐ 1組	☐ 2組		
☐ 曾侯乙墓簡			
☐ 曾侯乙墓簡			
☐ 新蔡葛陵墓簡			
☐ 新蔡葛陵墓簡			
☐ 其他			
☐ 五里牌406號墓	☐ 仰天湖25號墓	☐ 楊家灣6號墓	☐ 黃州曹家崗5號墓
☐ 秦簡牘			
☐ 周家臺			
☐ 曆譜	☐ 日書	☐ 病方及其它	
☐ 放馬灘			
☐ 甲種日書(1)	☐ 甲種日書(2)	☐ 乙種日書(1)	☐ 乙種日書(2)
☐ 青川			
☐ 為田律			
☐ 里耶			
☐ 簡牘和封檢	☐ 戶籍	☐ 封泥匣和簡牌	☐ 地名里程
☐ 里耶17層			
☐ 睡虎地			
☐ 效律			
☐ 漢簡帛			
☐ 張家山漢簡[M247]			
☐ 曆譜	☐ 二年律令	☐ 奏讞書	☐ 脈書
☐ 算數書	☐ 蓋處	☐ 引書	☐ 遺策

5. 「武」字字形檢索結果，以「武」字為檢索條件的單字字形檢索結果，每個檢索結果下面會注明圖片出處：



6. 以「止」字為偏旁檢索結果，檢索結果中「郭店窮達以時四號簡」即為「武」字：



三、紅外線成像技術

中心設有簡帛解讀實驗室，配備多臺高精度專業級圖像掃描儀，並擁有二套紅外線成像設備，即早稻田大學提供的紅外線成像系統 IRRS-100（濱松公司 2003 年出產）與芝加哥大學提供的數位紅外線相機 FinePix Is Pro（富士美國公司 2009 年出產）。前者在中心完成教育部重大課題攻關項目「楚簡綜合整理與研究」中發揮過重要作用。不過，這套設備在實際使用中也存在一些美中不足，比如輸出的是數位模擬信號，圖像解析度有限；成像的範圍較小，後期拼接的工作量較大，且陰影不易消除；設備組件較多且大，不便於外出作業等等。後者較為輕便，操作簡單，輸出的是高清晰的數位信號。由於這款新機器沒有操作經驗可茲借鑒，中心同仁只能在實際使用中反覆摸索、嘗試，掌握其效用。二〇〇九年至今已經利用該設備完成了近十批戰國、秦、漢簡牘的紅外線圖像獲取，並針對銅器銘文上的朱砂、畫像磚等其他文物介質進行了嘗試拍攝。下面以數位紅外線相機 FinePix Is Pro 為例，談談相關體會：

（一）運行環境

1. 硬體環境

(1) 高配置電腦一臺：要求獨立顯卡、系統內存 2G 以上、大容量硬碟（建議 500GB 以上）。

(2) 紅外線發生器（紅外線投射燈）：FinePix Is Pro 沒有關於紅外線發生器的相關說明，起初我們依靠自然光源作業，但是拍攝出來的照片效果呈現出不穩定的特點，環境光源一旦發生變化，效果也隨之變化。因此，我們棄用了自然光源。我們的第二個嘗試是普通照明光源，但是不能達到加強效果的作用，且受到其他光線的干擾。之後我們選用了一些專業的紅外線發生器，但是這些專業的紅外線發生器並非為數位紅外線相機 FinePix Is Pro 量身定做，存在的一個普遍問題是光線過強，不易調控。最後，我們嘗試使用紅外線成像系統 IRRS-100 所配備的紅外線發生器 (C1385-02)，經過反覆測試，我們發現使用一臺發生器即可滿足加強效果的需求。而原紅外線成像系統 IRRS-100 則需要兩臺發生器，才能產生較好的效果。

(3) 翻拍架或三角架：用於固定 FinePix Is Pro 紅外線相機，通常我們使用的拍攝距離為 35cm，部分特殊出土文獻，如加厚的大型木牘等，為獲得全景資料，其拍攝距離會依據具體的需要來變化。

目前我們使用了兩種規格的翻拍架，一種為紅外線成像系統 IRRS-100 的原配翻拍架，其特點是穩定、易操作，但是攜帶不便；另一種為國產小型翻拍架，便於攜帶，但穩定性和易操作性又不如前者，目前主要是在外出拍攝少量對象時使用。另外，也可以使用三角架作為翻拍架的替代品，但是在具體的拍攝過程中更難控制和操作，不建議使用。

(4) 鏡頭：FinePix Is Pro 完全相容尼康 F 卡口鏡頭，我們目前使用的鏡頭型號為尼康 AF-S 60mm f/2.8G ED，另外可以選用的鏡頭還有 Zeiss Makro-Planar T 2/50 ZF non-CPU 和騰龍 Macro SP AF90/2.8 Di Macro Lens 1:1 兩款。需要特別說明的是，在紅外拍攝的時候自動聚焦功能會失效，完全需要手動來實現對焦，因此手動對焦時控制手感較好的鏡頭應當是首選。

(5) 濾片：FinePix Is Pro 提供有九枚濾片，可依據不同的拍攝介質和環境加以選用來控制拍攝的效果，其具體型號如下：

Peca #916 (Visible Pass)

Peca #914 (89B)

Peca #912 (88A)

Peca #910 (87C)

Peca #908 (87B)

Peca #906 (87A)

Peca #904 (87)

Peca #902 (70)

Peca #900 (18A)

經反覆測試，針對簡牘材質的拍攝對象，我們通常選用的是 Peca #900 (18A) 濾片，其最後的成像效果相對較好。

2. 軟體環境

(1) 操控軟體：Hyper Utility HS-V3 圖形軟體，該軟體為 FinePix Is Pro 配套圖形控制軟體，可直接在電腦上實現對 FinePix Is Pro 相機的全方位控制，包括光圈、快

門等重要參數的數位化控制，也可以通過該軟體對拍攝對象即時預覽；對於拍攝後的圖片也能進行即時查看，檢驗拍攝是否符合要求。目前只在微軟的 XP 操作系統中進行過安裝使用，對於 Win7 等操作系統尚未進行測試。

(2) 後期處理軟體：FinePix Is Pro 拍攝的照片有 JPEG 和 RAW 兩種格式。目前我們採用的是兩種格式的照片同時採集，JPEG 格式的照片用於正常處理；RAW 格式則作為資料保存。如遇到難以處理的情況，往往調用 RAW 格式的照片進行後期加強處理。FinePix Is Pro 也配有相應的 RAW 格式處理軟體，除此之外，我們還利用 PhotoShop 等圖形軟體來完成後期圖像拼接和優化處理的工作，其他的圖形輔助軟體還有 PhotoImpact、ACDSee 等。

（二）拍攝心得

1. 光線要求

FinePix Is Pro 對拍攝所需要的環境有一定要求，這個主要體現在光線上。日常光線中各類射線成分較多，不易獲得穩定的紅外線，還易受到其他射線的干擾，但是完全脫離自然光源僅僅依靠紅外線發生器的力量則又顯不足。我們曾多次外出拍攝，在臨時布置的房間中進行圖像採集工作。我們發現，在完全密閉的暗室中雖然對紅外線圖像的採集幫助較大，但是會對後期拼接帶來一定困難，即會造成較為明顯的拼接痕跡。我們分析，這主要是因為單一紅外線發生器提供光源所造成的。後來我們用兩臺紅外線發生器測試過，情況依然存在。之後我們又嘗試其他方法來調和紅外線發生器所提供的單一光源。比如使用柔和的室內照明光源，在較遠距離處提供輔助紅外線；又比如降低拍攝房間的封閉程度，允許少量自然光線的滲入。這兩個方法都可以對原有紅外線發生器所帶來的單一光源問題進行調和，對於後期拼接效果幫助較大，部分質量較好的簡牘照片幾乎看不到拼接痕跡。總而言之，我們的體會是利用紅外線發生器作為主要光源，利用自然光源或柔和的照明光源作為輔助來調和，既保證有足夠的紅外線幫助採集簡牘上的各類信息，又為後期拼接處理以獲得高質量的圖像資料減少障礙。

2. 光圈與快門

FinePix Is Pro 的光圈大小，主要依據所使用鏡頭的型號來決定，我們目前使用

的尼康 AF-S 60mm f/2.8G ED 的光圈範圍為 2.8-32 之間，由於是暗室拍攝，我們一般將光圈最大化，但是在實際的使用中通常光圈只能達到 3.0 或 3.2。與之相應的快門的曝光時間，我們會依據實際情況進行微調，通常的都是在 2 秒左右。以上數值都可以通過 Hyper Utility HS-V3 圖形軟體來控制和調節。我們知道肉眼僅能察覺到 360nm（藍色）至 830nm（紅）（nm＝毫微米）這個範圍內的電磁輻射光譜。780nm 以上的被專稱為光譜的紅外區，即肉眼所看不到的區域。紫外線存在於光譜的 400nm 以下，當光譜的紅端超過 655nm 的時候，紅外線開始進入光譜之中。紅外光源的捕捉很大程度上依賴現場可利用紅外光的數量。較低的可用紅外光源將會需要更長時間的曝光。由於我們無法看到紅外光源，因此正確的曝光通常是一個反覆測試和修正誤差的過程。這需要對光圈和快門進行微調來加以實現。

3. 善用三十秒預覽功能

FinePix Is Pro 相機提供有 30 秒時間的預覽功能，我們可以通過相機的液晶監視器直接獲得 CCD 的圖像即時預覽。在紅外光線充足的情況下，這個特性可以使拍攝者通過手動模式聚焦，即便鏡頭被不透明的紫外和紅外濾鏡所遮蔽。在即時圖像預覽的過程中，通過多功能選擇鍵的上下箭頭按鈕的使用來激發 LCD 聚焦特寫縮放功能，這可以幫助我們很好地進行特寫對焦。尤其是針對字跡不清晰的簡牘，在對焦的時候，我們可以先通過放大部分清晰字跡完成對焦，從而實現對不清晰部分字跡的對焦。在即時圖像預覽過程中，LCD 的亮度增減可以給我們的聚焦提供進一步的幫助，而這可以通過多功能選擇鍵的左右箭頭按鈕來實現。當相機被固定在翻拍架上使用時，這個功能是非常有用的。

4. 拍攝時機

出土文獻資料，尤其是簡牘文獻，最佳的紅外線照片拍攝時機應當是完成了初步的清洗，未脫色、脫水之前。通過初步的清洗，簡牘表面附著的雜質、污泥、竹蓆碎片基本都被去除了，簡牘雖有發黑現象但是不影響對其進行紅外線拍攝。在實際的工作中，我們發現紅外線可以穿透少量的污泥類雜質，獲得簡牘上保存的墨蹟資訊。除污泥外，編繩的殘留也會對少量字跡的查看有阻礙作用，紅外線拍照可以解決部分遮擋問題，這完全視實際的編繩殘留情況而定。

出土文獻是一門面對過往的學問。除了研究觀念的發展之外，方法、手段應該，而且也可以與時俱進。上面談到的簡帛網建設、簡帛字形辭例數據庫編製以及紅外線成像技術的應用，就是古老遺存與現代資訊技術結合的例證，它們大大提高了出土文獻與古文字整理、研究的效率和質量，也大大改變了研究成果寫作、發表和討論的形式與速度。我們願意與海內外同行一起，共同探索，以期更好地把出土文獻學科的傳統理論、方法與日新月異的數位技術融合起來，形成新的工作程式和學術規範。