

紙與中世紀歐洲文明

陳大川
(本會會員)

摘要 中世紀初期，歐洲曾面臨所謂黑暗時期，至十三世紀時，義、德兩國已能製造中國式的紙，由於方便、易製，不久各國均能自製，促成金屬活字印刷，使文字的記載更能普及，影響藝文與宗教的變革，成為歐洲日後首領世界文明之要素。

本文從八世紀中國造紙法出境西傳，至十八世紀之間，紙文件及造紙術由伊斯蘭世界傳至基督教世界，對文化與文明的表現作扼要的陳述，其中歐洲的造紙方法與其進展的說明，為中國、日本等東方出版物所未見。

關鍵字：中世紀歐洲、造紙、歐洲紙史。

一、前言

歐洲自羅馬帝國崩解至 11 世紀以前，並不是文化較高的地區，直到 18 世紀才稱霸全球，最為富強，不論科學、藝術、文學、經濟都是領先。其中原因，研究者各有見解，如未受外力侵擾（蒙古與土耳其僅到邊境），農業適度改良，商業發達，城市興起……然後才有文藝復興、工業革命等等。

綜觀歐洲的文化源自希臘，中世紀時歐洲通行拉丁文，而古希臘文早為人所忘記，舊有希臘典籍，一千年中成了斷層。

本文從造紙與印刷文書載體切入，從中國造紙術向西傳播的史籍探討，尋出軌跡，或可補強其客觀的基本原因。

造紙術如何離開中國、伊斯蘭世界如何利用此媒材、中東基督徒如何將希臘文化傳譯至回教國家、西班牙及義大利如何接手由回教轉來的希臘文化、歐洲人又如何將新來的造紙印刷術傳遍全歐各國，幫助當時歐洲啟蒙中的學術文化環境。這一條由希臘通羅馬的文化之道，由地中海東岸繞過南岸的北非，西岸的西班牙，及北岸的西西里島進入歐洲，竟然歷經五百餘年，才得以彰顯文藝復興的光耀。

公元 476 年西羅馬帝國被哥德人滅亡後，義大利被倫巴底王國統治二百餘年（568-774），一度又被在德國及法國的東、西法蘭克王國統治。公元 800 年，查理曼加冕，有恢復西羅馬帝國之勢，為時不久，歐洲又陷入混亂，這些文化本來就不高的外來王國，與希臘文化離得更遠，加以文化較高的東西羅馬基督教會，分裂為天主教與東正教，羅馬與希臘的關係尤見隔絕。

陳大川，樹火紀念紙博物館顧問，中研院科學史委員會委員。電郵：hoch31@gmail.com。

公元 1100 年前後，西歐各國的宗教團體，先後發起十字軍東征，進軍埃及、敘利亞，及迦南應許之地，從此以後，無數的西歐人，始見識到東方的財富與文化，體察到自己除武力以外的缺乏。

約與此同時，卻有兩件值得欣喜的事，在當時認為是小事，在今日卻是實際證明影響未來歐洲文明的重要事蹟。其一是統治南義大利的諾曼國王 Roger，在 1109 年曾用希臘文與阿拉伯文寫在中國式的紙上面，這一張紙詔書被發現在西西里島上。其二是西班牙東岸的 Xativa 地方，發現古代造紙用的水力搥打紙漿用的器械，使用時間為 1151 年。

這兩件事證明，九百多年前，歐洲邊緣地方已在用紙，並已傳入中國發明的造紙方法。成為文化傳薪主要載體的種子。

歐洲在沒有紙用以前，使用木板上塗臘的臘板，用硬筆刻臘記事，貴族及宗教使用文件，則用中東進口的羊皮紙 (parchment)。製造羊皮紙的主要材料為羔羊皮，價高而製作費事，非一般人所能使用，埃及的芭比紙或蒲草紙 (papyrus) 也不是普及文書用品，十世紀時中國造紙法傳入埃及後，芭比紙就不見再用，完全被價廉易製的中國紙替代，歐洲乃由埃及得到中國的造紙方法。

二、歐洲文明概述

地中海北部海岸，在希臘羅馬時代即成為西歐與中東、埃及各國的交通要道，較早腓尼基人的商業活動，便是在地中海四週各城市交易。義大利南方海岸的馬爾他島與西西里島，便成為進入羅馬的門戶。十字軍東征後，義大利仍是東西交通據點，但其港口北移至熱拉亞，比薩，與威尼斯，這些通海港口，乃因此成為商業城市。

義大利以北以農業為主的城邦，因耕種工具的改善，農產品除自用外，如麻類可供製衣的日用物資，藉由港口輸出，農村也日漸繁榮，形成地主與貴族階級。羅米歐與茱麗葉的家鄉維諾拉，受大家族統治的米蘭，最具代表文藝復興的翡冷翠……都由此成為貴族統治下的政治中心，形成前所未有的城市階級文化。

商業城市形成以前，人為信仰而存在，一切為神而活。此後，人類自覺，自己的命運雖掌握在神的手中，但仍企圖在此範圍內達成人類現實所追求的目的。追求財富的商人，其虔誠態度仍與專心信仰一致。如此，經濟興盛，宗教、社會與政治的動態乃愈趨複雜。賴土地生存的貴族與賴工商維生的新興中產階級發生鬥爭，宗教與世俗的帝國也因權力及商業利益產生了矛盾。

城市興起後，接著產生人文主義、文藝復興、宗教改革等影響歐洲及世界文明的大事。

人文主義者表現自我，如但丁的《神曲》用通俗的義大利文寫成，波洛納的 Giovanni 惟拉丁文寫詩，佩脫拉克 (Petrarca, 1303-1373) 傲於羅馬的古典，極富貴族性，薄伽丘 (Boccacci, 1313-1375) 也研究古典，尋求新的抄本，傾向於平民化與現實性，尤其是他獨具的希臘知識，掀起人們對希臘語文的研究興趣，死後仍被多人繼承，使希臘文化可直接傳之於人，不再經過翻譯。直到 1453 年君士坦丁堡被土耳其佔領，許多學者逃到義大利，攜帶許多希臘抄本，使歐洲文化更似如虎添翼。

十五世紀中葉，翡冷翠設立了柏拉圖學院，曾致力於新柏拉圖主義與基督教之間的

和諧，追求希臘式優美而富人性的傾向，使希臘哲學更迅速被文藝復興文化所吸收。

義大利文藝復興時代的三個大名家，米開朗基羅與拉斐爾都有人文主義基礎，只有達文西是由師傅傳授的「工匠」出身的大師，沒有進過學校，維洛丘（Verrochio, 1435-1488）是他的老師，雕刻家、畫家，擅長寫實表現，他的人稱「萬能天才」徒弟達文西（1452-1519），青出於藍，是藝術家、科學家，對繪畫、雕塑、建築、數學及自然科學都有才華。這些才華不是出自人文主義者，而是來自社會民間相傳的通識教育。這證明一件事，早期由回教經海上傳入的希臘文化，歷經二百餘年仍在義大利民間流行，與十五世紀人文主義直接由希臘古書籍得來的知識，有相互激盪的效果。讓人們意識到中世紀早期的伊斯蘭文明不應被忽視。

三、藝文的來源與載體

(1)、羊皮紙與中國紙

羊皮紙的發明與應用，起源於埃及芭比紙的被禁止出口。

公元前約兩百年，地中海東岸的別迦摩（Pergamum）王國欲以圖書館藏書量與埃及亞歷山大爭勝，亞歷山大王 Ptolemaios 怒禁芭比紙出口，別迦摩王乃改良古 Ionia 人使用的山羊皮，以羔羊內皮作成柔軟的羊皮紙，比埃及芭比紙更好用，今日稱羊皮紙為 parchment，便是 Pergamum 地名而來。東西羅馬帝國及中世紀歐洲的重要文件，如契約、詔書、樂譜等都用羊皮紙。直到十九世紀機械造紙大量使用後，才完全改變。1450-1455 活字印刷發明，首印的 42 行聖經中的若干冊便是用羔羊皮紙。

昔日在天主教儀式中，主教命人捧出聖經，宣讀一段經文後，隨即送回原處，其他次級神職人員及信徒是不可閱讀的，一來重視其神聖性，羊皮紙的貴重與手抄寫之不易，亦為原因之一。

七世紀回教興起後，使用羊皮紙的時間較短，八世紀中葉，中國的造紙法傳入，中國紙代替羊皮紙已成新興的趨勢。

中國式的紙，自公元 105 年蔡倫發明造紙法後，一直都在中國及韓、日使用，直到公元 751 年，因唐朝與回教在唐邊境怛羅斯地方的一戰失敗，俘虜中有知造紙者乃將原為保密的造紙法傳入回教國家。

撒瑪爾罕（Samarkand）為今日烏茲別克的首都，兩千年來一直都是東西方商業、文化的大城，中外學者一致認為中國造紙法向西傳的第一站即為此城，故至今有撒瑪爾罕紙的名稱。筆者曾以《怛羅斯之戰與撒馬爾罕紙》¹為文，從唐玄宗天寶三年（744）以義和公主嫁拔汗那國王，及傳入西方的造紙方法攷證，認為被俘虜的造紙工匠是來自長安或洛陽（由紙漿做成紙用抄紙法）而非新疆的和闐（造紙方法為澆紙法），公主知文好藝，駐拔汗那（古大宛，出血汗馬之鄉）的都城浩罕，由故鄉帶去自己喜好的圖書製作工匠，戰敗被俘應是這些人。因此筆者認為傳入歐洲的造紙方法，離開中國的第一站應為拔汗那的浩罕。造紙法由浩罕傳入撒馬爾罕，隨即出現撒馬爾罕紙。四十二年後（793），阿拉伯首都巴格達也開始造紙，完全供本國翻譯及著作作用。十世紀時，在敘利亞的前首都大馬士革也會造紙，除回教所屬各城自用外，因距東地中海岸甚近，乃由

¹ 陳大川〈怛羅斯之戰與撒馬爾罕紙〉，《中華科技史學會會刊》第八期，頁 1~12，2005 年 1 月。

海上外銷君士坦丁堡及希臘，有可能此時也有大馬士革紙遠銷義大利半島。

(2) 東西文化的橋樑——伊斯蘭文明

東羅馬與波斯長期戰爭 (540-629) 中，兩國皆元氣大傷，遊牧民族的阿拉伯人乃能打敗兩強，成爲一方之霸。在統治中東初期的數十年中，政府的文件是希臘文、波斯文、及阿拉伯鄰近的科普特 (Copte) 文，阿拉伯人出身沙漠，文化本來不高，政府治理人民的事務，(如秘書、行政助理) 必須仰賴外人幫助，一些受過希臘文化薰陶被羅馬人逐出耶路撒冷基督徒的後代，便是最佳人選，例如敘利亞出生的以法蓮 (Ephrem)，爲神學家、釋經家，著作豐富，其評論包含科學理論等，首建早期的基督教醫院。762 年阿巴斯王朝由大馬士革遷都巴格達，基督教的聶斯多留 (Nestorius) 派 (中國稱爲景教)，還被優准將最高行政主教長遷入新都，准設主教堂，便可說明基督徒在當時所受的重視情形。²

與基督徒同樣受希臘文化影響的波斯人，曾在六世紀時創立「尼西比斯學院」與「京達沙珀學院」，均以醫學著名，亦爲聖經及哲學研究中心，並專門翻譯希臘的哲學作品，有許多醫師，都爲阿拉伯各哈里法的御醫。

李約瑟在《中國之科學與文明》中也提到敘利亞的牧師薩布喀 (Severus Sebokht)，在七世紀中葉，曾撰著地理和天文學的書籍，有些零星段落，仍留存到今日。

由於回教阿拉伯各王公貴族，對基督教及波斯基督徒知識份子有信賴及依賴性，才能讓這些不同領域的人，有機會被命令翻譯古希臘各種文化書籍，使日後回教文化勃發展。

整體來說，回教八世紀以前爲文化吸收時期，以武力統治佔領各國，八世紀以後至九世紀，巴格達已能自造紙張，幾位英明的哈理法，如耶基德一世 (Yazid I) 受基督徒大馬士革約翰 (675-749) 的影響，著迷於希臘的曆法、科學、哲學和音樂等。天方夜譚中享樂的哈倫拉喜度 (Hanun al-Rashid, 785-809)，大量搜購希臘書籍，設翻譯學校，訓練本國翻譯人才。馬孟哈理法 (al Mamun, 813-833)，擴充圖書館、創大學、築天文台、建「智慧之家」等，使伊斯蘭學者有獨創的能力，包含文、哲、數、醫、天文、科學、藝術等。其著名的主要著作有：

- 《智慧的樂園》：共 260 章，其中 35 章專論醫學。
- 《醫學大系》：爲治療全書，被譯爲拉丁文，爲醫界珍視。
- 《必攜之書》：共 30 卷，其中一卷爲外科手術，著者本人爲外科泰斗。
- 《醫學的基本》：回教醫書大成，被譯作拉丁文 50 版之多。
- 《天文學大全》：巴格達與大馬士革在九世紀初，已建天文台。
- 《農耕書》：有 585 種植物栽培法，根據實際經驗所寫。
- 《動植物圖譜》：十四世紀收集動、植、礦藥物 1400 種，(明，李時珍《本草綱目》凡 1871 種)

其他尚有未見著作而甚知名的人物，有花刺子模的「華利士密」，以天文與數學出名，傳說此人將「0」的使用，由阿拉伯引進歐洲。費爾干納出身的「阿魯哈拉加奴斯」爲天文學大家，著作曾譯成拉丁文，其對行星距離的學說，至哥伯尼時代爲止，一直被

² 莫菲特 (Moffeit) 著《亞洲基督教史》，頁 357，2000 年。

承認。另外尚有鍊金家「吉葡」與「羅吉」，哲學家 al-Kindi 與 al-Farab 等。

伊斯蘭教通用的《可蘭經》，嚴格規定必須用阿拉伯文字，能讀可蘭經的人，自然都能讀阿拉伯文的書籍，這點很重要，基督徒與敘利亞人將希臘文書籍譯成阿拉伯文，信回教的各民族及國家，很快就可吸收到古希臘基本的文化，能讀可蘭經的各回教信仰學者，很快就可由翻譯的希臘學術著作加以研究及發揚。由此，四百年中，東起中國新疆邊境、西至西班牙，北緯 35 度地區都籠罩在回教文化之下。

伊斯蘭文化進入西班牙之後，重用使用阿拉伯語的基督教徒。約在 854 年間的文獻記載，有西班牙的基督徒青年，貪婪地閱讀阿拉伯文有關哲學、詩歌，及神學的書籍。同時也有阿拉伯文學中的情詩、舞蹈、樂器等越過底里牛斯山脈進入法國的普羅旺斯 (Provence)，影響當地的風土文化。

12 世紀，西班牙北部都城 Toledo 設立著名的翻譯學校，將阿拉伯文的回教科學、醫學等翻譯成拉丁文。西班牙回教徒與西班牙天主教徒都可能參與其事，因為西班牙西北部都數次被回教及天主教統治。

事情真有如此奇妙，希臘到羅馬有陸地相通，而希臘文化入歐，竟然出現如此不平凡的途徑——希臘→敘利亞→巴格達→西班牙→歐洲，中間經過至少兩種不同文字的翻譯。

四、關鍵的造紙、印刷

(1) 大馬士革紙

阿拉伯的紙字為「Verak」，此可能為羊皮紙，今日英文的粗厚羊皮紙稱為 Vellum，應是相同來源。可蘭經中的紙字為「Qirta」，與今日意大利紙字「charta, carta」，應是同一物的變音。同樣，紙字在中亞各國，波斯為 Kagit，印度語為 Kagad，梵語為 Kakari，突厥語為 Kagas，新疆古維吾爾語為 Kagda，這些字除尾音不同外，其字首 Qir，為與西漢發音的「穀紙」有關。³穀、構、楮為造紙原料，三種樹甚難區別，通稱為楮。漢朝時「穀系氏」讀「Kok-dz」，《說文》有「糸氏」，解為「絲渣也，從糸，氏聲」，解「氏」為至也，有提起來捶擊的意思。解「紙」為「絮一苦也，從糸，氏聲」，解「氏」為「山崩下形」，近人李孝定從甲骨文原形解「氏」為「掛鉤匙」形。不論「氏」為山崩形或掛鉤匙，都不若「氏」字有捶擊之形，今日之「氏」字，仍有打磨的意思，與造紙時必須捶打纖維的工序，古今未變，故筆者認為「穀紙」二字應為「穀系氏」（由穀樹皮捶成的粗織物），經北方民族傳至中亞。如果真如此，則突厥及古維吾爾語古時的紙字讀音與「穀」字讀音相近似。回教可蘭經紙字 Qirta，其源流似亦如此。

大約十世紀時，造紙法由首都巴格達傳至敘利亞的大馬士革及附近的小城市 Banbyce，以「大馬士革紙」最有名，均曾由海路銷至君士坦丁堡及義大利南部，西西里島等。「班紙」(charta banbycina)，被歐洲誤為「崩紙」(charta bambycina)，將字中字母「N」，誤為「M」，前者為地方名，後者為「棉花」，曾認為這個小鎮是世界第一家製造棉花紙的地方，後經化驗結果，紙非棉質，證明是錯的。

影響國家文明的造紙與印刷，次序上先有紙才有印刷，並且先有由外地製造進口來

³ 勞幹《論中國造紙術之原始》，後記中周法高意見，1948 年。

的紙，才會有自己製造的紙。市上有大量自己製造的紙，學術文化才得以推廣。影響歐洲文明的次序，亦是如此。

據回教國家資料記載，撒馬爾罕在公元 650 年已開始用紙，707 年麥加也有紙出現，直到 751 年，伊斯蘭世界才由中國戰俘得到造紙法，開始保有四百年的造紙秘密，將生產的紙大部份供自用，少部分被販賣或帶到異地。

造紙法傳入歐洲，有三條路線；在西亞的起點，皆在敘利亞的大馬士革，由敘利亞到埃及，在希臘羅馬時代已有水路相通。1035 年，一個到開羅旅行的波斯人看到市面上的香料、乾貨都用紙包裝，不是用芭比紙，由此知埃及已在 11 世紀初或以前已知造紙。造紙方法再分兩路分別傳入義大利與西班牙。入西班牙者，先至北非摩爾人統治的摩洛哥大城菲茲 (Fez)，再渡海於 1151 年傳至產麻的沙提瓦 (Xativa)。一種傳說謂世居西班牙的猶太人曾於 1113 年在 Catalonia 辦紙廠，時間更早，但西班牙最早的造紙廠仍以 Xativa 為較多人所接受。

入義大利的紙，先在西西里島使用，然後在義大利半島南部的那布勒斯 (Naples) 附近的 Amalfi 地方造紙。此地尚留存有建築及設備為 11 世紀之物。

第三條造紙法入歐洲的道路，傳說是第二次十字軍東征時，有一法國人被俘入撒拉孫人辦的造紙廠工作，回法國後於 1157 年在 Vidalon 辦造紙廠。但法國開始造紙，尚無定論。紙史家 Dard Hunter 的著作中擬為 1348 年，兩者相差約兩百年，而且全歐洲最著名的第一家造紙廠法不理阿洛 (Fabriano)，設立於 1268 年，因此法國十字軍返法 1157 年建廠之說，僅止於傳說而已。

(2) 歐洲自製紙

歐洲何年何月能夠自己製造紙張，說法不一，較具權威的為 Dard Hunter 著的造紙技術史，對古代造紙有圖文並茂的敘述。20 世紀 80 年代在歐洲成立的國際造紙史學會 (IPH)，各會員根據現存圖書實品研究出來的文章，有會刊供會員使用。IPH 中，不同著者先後發表的文章，亦多有出入，可見各國造紙歷史，尚在繼續發掘中。

西班牙的 Xativa，(今名 Jativa) 只見水力打漿設備，有 1151 年 (回教)，1238-1281 年 (天主教) 始造紙之說。義大利南部的 Amalfi 地方有 11 世紀的造紙房建築廢墟等，都不足以證明歐洲第一間紙廠建於何地的問題。最為今人完全接受的是有 700 年歷史的老紙廠，義大利北部的 Fabriano，現仍在使用中，名稱為「Cartier Miliani Fabriano」，首建於 1268 年 (見 Rudin 文) 或 1276 年 (見 Hunter 文)。

13 世紀義大利為新的大商業國家，威尼斯更是對東方貿易的主要商埠，Fabriano 紙廠距此不遠。商務擴大後，所需交易單、合約、保險、帳冊等，需要用紙非伊斯蘭世界所能完全供應，新建紙廠勢在必行，1283 年有 Rotary 的文件說當地當時有 8 個造紙廠，1293 年更成立造紙工會。14-15 世紀義大利紙可說是全盛時期，供全義使用，並銷往法、瑞及全歐，因原料麻的供應不足，傳說曾規定將長內褲改短為 14cm。(棉織破布到 17 世紀時才用於造紙)

義大利的造紙方法開始是專賣的，以後逐漸傳授到全歐洲，在品質上仍以 Fabriano 居第一位，它首先使用以動物膠液塗佈乾紙表面，使鋼筆墨水寫字在紙上不致有筆畫模

糊之弊。又首創紙內有水印符號，以表明此紙的製作者、機構或特殊的意義。

1282 年歐洲的紙始有水印，最初只是一個圓圈、十字架等簡單符號，以後圖樣愈見複雜，有水印的紙愈見增加，成為今日研究歐洲造紙歷史的主要依據。Charles-Moise Briquet 在 1907 年曾出版四大本關於水印的書，其中在 1282-1600 年之三百年間，有 16000 個首見於歐洲的水印符號。

有學者認為，水印紙只有歐洲獨具，東方沒有，這是錯誤的，中國古時將水印稱為「暗花」、「拱花」、「衍波」、「花簾」、「訝花」、「水文」等，由五代、北宋的書籍記載及書畫實物均可發現水印，例如五代末李建中的「同年帖」，北宋沈遼（1032-1085）的「所苦帖」，米芾（1050-1109）的「韓馬帖」，均比歐洲第一張水印紙早。約與義大利紙同時的李衍（1245-1320）有 29×87cm 的長幅「墨竹圖」，在墨色竹葉叢中有清楚的雙雁在水上飛翔的透明水印紋圖，並有中國畫中篆書的「雁飛魚沉」題辭，此是「明」畫之中的「暗」畫，為手工造紙藝術、紙上加工藝術與繪畫藝術的三結合。

東、西方的古紙上都可能有水印，只是製作法不同，中國的是在成紙上加工，歐洲的是與抄紙同時完成。（方格銅絲抄網上，加粗銅線繞成的圖案符號，抄紙時粗銅線處受紙漿少，故薄而透明）

德國能造紙是在 1390 年的紐倫堡（Nuremberg），當時已有製紙手稿，因恐失商業利益，直到 18 世紀才出版。紙的品質甚高，谷騰堡活字印的 42 行紙質聖經（有一些是用動物羊皮紙），有一種說法是由紐倫堡供應的。手稿中的抄紙方法與日後所見的大致相似，皆出自 Fabriano，抄紙後脫水壓榨時已用毛布承載濕紙，避免分開曬乾時容易撕破。

德國西北部的 Duren 附近也有傳統手工紙廠，1710 年設立，現在成為紙博物館，每兩年都有國際紙藝術作品徵件展覽。



圖一、德國 Duren 城 1710 年設立的紙廠，現為造紙博物館。

大麻、亞麻等麻類廢料及破布，是歐洲古紙主要的原料，為了麻料容易變軟，在浸漬及捶打時都加入石灰，此為義大利首先使用的方法，1494 年已有 Maria Grapaldo 首先記錄其事。近人 Timothy Barrett 在 1996 年的 IPH 會員大會發表，認為義大利最初加鈣的原因不明，是否因添加白土增加白度，或因工場用天然水中含有鈣、鎂等成份，現難

判斷。他曾出示 16 世紀的古紙，其品質「still good condition」與日後加錳、鋅相當。此外因為用鵝毛管沾墨水書寫，紙的表面要塗蛋白質的動物膠，易受細菌分解，加鈣後即無此弊。他預測未來用適當的鹼性 PH 值造紙，將成為紙張耐久不易毀損的方法。

實質上，經分析，波蘭華沙某紙廠有 1518-21 年水印的紙含有 3% 碳酸鈣，另有兩張樣品亦含鈣，時間分別為 1535 年及 1553 年。中國宣紙能耐千年之久，曾用石灰浸漬稻草，經高倍顯微鏡觀察，成紙的纖維表面亦留存著鈣離子，可為佐證。

1939 年 Fred S. Hanson 發現一本 1576 年印的古書，用各種不同紙廠的紙張印成，有的已見腐朽，有的很完好，好紙經分析含 2% 的碳酸鈣，可見當時製造的紙張有不同的情況。

關於歐洲古紙的製造法，幾乎未見到詳細的報告。下一段耐久書寫紙的簡要製作法，是 S.G. Simmos 綜合 1539 年的 Regensberg 紙廠，1451 年成立的 Parma 紙廠、1540 年的 Polish 紙廠等的敘述資料，⁴經筆者依工序整理出來：

原料：大麻、亞麻等麻類原料或廢物。

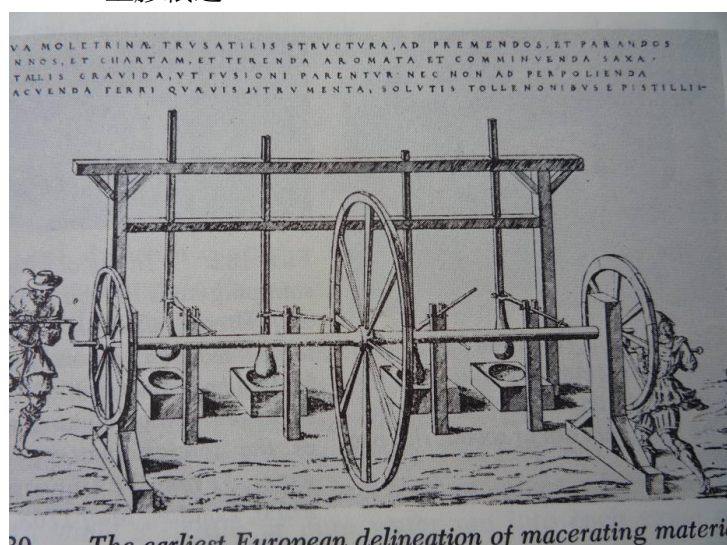
備料：切碎，水浸 11 天醱酵。

打漿：用人手或水力捶打機首次在加水的槽中捶打 12 小時，木捶尖端為有釘之鐵環，打畢清水洗後稱為半成漿 (half stuff)，放入另一槽中，加生石灰 (成紙乾後氧化為碳酸鈣)，捶打 24 小時，破麻中微生物被中和，稱為 (whole stuff)，打漿時間長短由領班視纖維分散情況增減。

抄紙：料入抄紙槽，加水，(不加東方的紙葯黏液)，攪散。Fabriano 人稱此時紙料為「小嬌娃」(pure child)，抄紙，覆毛布，(一紙一毛布)，加壓脫水，乾紙 (每張陰乾)。

上膠：用廢羊皮屑熬膠，每張紙浸入熱膠液，重疊壓榨，吊乾，卵石磨光，(紙不吸墨水，寫字後需用無膠紙將字吸乾)。

其他：6 工作天內，用 900 斤破麻布，可製紙 36 令 (3 捆零 6 令)，用動物膠量約為未上膠紙之 10%。



圖二、在未使用水力以前，歐洲 1579 年最早使用的手搖式捶打紙漿機。

⁴ John S. G. Simmons, Permanence of Early European Hand-made Papers, Fibers & Textiles in Europe, March 2003. IPH Compress Book, vol 12, 2001。



圖三、歐洲十七世紀的造紙工場，背景有水力捶漿機，中立者正在手抄紙，背立者正將已抄的紙反壓抄網，將濕紙轉到毛布上，側立者正要將一疊濕紙壓去水分。

(3) 活字版印刷

中國在蔡倫發明紙後六百年，已有成篇的印刷佛經流傳。現存於西安的梵文《陀羅尼經咒》，存於韓國慶州的《無垢淨光經》及存於日本的《妙華蓮花經》，皆為唐武則天時代（690-705）或更早的刻印本，這些印本為木雕版印刷，皆比歐洲谷騰堡的發明早七百年。

北宋時紙與印刷更廣範應用。972 年印的《大藏經》有 5000 餘冊，十三萬餘頁，已成一種政府政策性的事業。接著 1041 年畢昇發明膠泥活字，1312 年王禎刻木活字印書。因中國學者著重書法、雕刻、裝禎及紙張等綜合性的印刷藝術，講究版本，而印製較差的多為民間私印。

在歐洲方面，1423 年德國已有「聖克利斯脫像」最古的木板畫。1438 年谷騰堡（J.G. Gutenberg）已發明木製印刷機，1447 年始有震驚世界的鉛合金活字印刷，替代了歐洲抄書傳文的緩慢方法。

歐洲文字是幾十個字母拼音，用適量同字母的字模組合，就可以迅速印成篇章文件，加以有金屬鑄造的傳統技術，合金字模不易磨損，故能一模久用，為中國的泥活字、木活字望塵莫及。此或為歐洲學者談論中世紀歐洲文明，每每只談金屬活字印刷的重要，而忽略造紙方法傳入的影響。

谷騰堡的金屬活字印刷比歐洲能自己造紙晚 170 年，在這一段時間，經過商業城市，人文主義時期，所需用的紙張由 13 世紀義大利的 Fabriano，14 世紀末德國的 Nuremberg 供應。但自 15 世紀活字印刷開始後，因為歐洲各國都可用本國的文字印刷，紙張需要

量大增，各國乃從德、義學得造紙，或由德、義商人紛紛投資造紙廠。其主要國家開始造紙的年代可見下表：

- a. 15 世紀：瑞士 (1411)，法國 (1463)，英國 (1488)，波蘭 (1491)，奧地利 (1498)，波西米亞 (1499)。
- b. 16 世紀：烏克蘭 (1522)，匈牙利 (1546)，比利時 (1555)，丹麥 (1570)，瑞典 (1573)，俄羅斯 (1576)，荷蘭 (1584)，蘇格蘭 (1591)，捷克 (1600)。
- c. 傳出海外：墨西哥 (1575)，美國 (1690)，加拿大 (1803)。

值得一提的是，(一)，教堂也是紙廠老闆，例如 1490-1550 的六十年間，波蘭有紙廠 44 間，其中皇家 5 間，教堂 13 間，市民 8 間，貴族 18 間，由此可以看出，當時紙廠投資者的結構。(二)，1,000 年前的手稿猶存，例如比利時北部的大港 Antwerp 有紙博物館「Plantin-Meretus Mussem」，曾為著名的印刷公司，有 1555-1876 年的圖書 20,000 卷，有 9-16 世紀手稿，其印刷館有 60,000 種印刷品及圖書，另藏有木刻板及銅板等。

五、影響所及

(1) 大學興起

歐洲在 14 世紀前後，學術、文化、藝術等均逐漸繁榮，但只限於阿爾卑斯山南北之德、義等國。到 15 及 16 世紀，歐洲各國已能發展成自己特有的文化。

大學是由以往的修道院為基礎擴大而成。其設立是一個文化進步的標竿，十二世紀時，只有北義大利波隆那大學成立最早，以法學著名，吸引全歐學生。其次為巴黎大學，以神學著名，曾受法王准免世俗審判，受教宗准免教會干涉。13 世紀始有劍橋，14 世紀始有布拉格，維也納，海德堡等。到中世紀末，先後有八十餘所大學設立。

法律的重要，早自猶太民族，次為伊斯蘭世界。中世紀的歐洲，各國諸侯割據，國王與權貴之間，帝王與教宗之間，欲鞏固或爭取各自的權位，均必須在法律上站立得住。因此法律顧問、幕僚之類，皆有需要，在大學中法律乃成主要科系。

(2) 文藝復興

在一切依賴神的時代，人的自我意識受到限制。至中世紀初期，學者對古典重新產生興趣，平民經過 1348 年鼠疫之後，社會動盪不安，基督教的倫理已難適用，異端思想流行，找一個新的思想寄託，便成為人文主義與跟隨來的文藝復興產生的背境。

雕塑、建築、繪畫等文化的表現，人們的心目中對神的世界依舊重要，但對人的世界卻有自我覺醒的自信存在，希望能超越現實，追求理想的文藝復興藝術。

米開朗基羅 1508 年最先大膽地將伊甸園故事中的裸體男女像，堂堂皇皇的畫在教宗所駐西斯汀教堂的天井上，拉斐爾以自己的愛人為模特兒，畫成聖母瑪利亞，吉爾畫耶穌的誕生，將瑪利亞畫成平凡的女性，提善 (Tiziano) 的名著「天上的愛與地上的愛」，童年的耶穌在庭園水槽邊玩水，左邊的瑪利亞與右邊裸體的「仙女」都充滿關愛的照顧著他，最有趣的是現存羅浮宮中達文西在 1510 年左右畫的安娜與瑪利亞母子，童年赤身的耶穌，站在庭園的地上，左右手各抓著一隻小羊的耳朵，得意的回首望著母親，瑪利亞穿著農家衣服關心地彎腰扶著兒子。這種描繪人間母子的愛，與早一百年莊嚴的母

與子聖像畫相比，有完全不同的差別。

繪畫與雕塑需要素描起稿，而素描離不了紙張，以達文西為例，他的素描作品，流傳至今的約存 900 張，而遺失的超過 1500 張，這些素描包羅兵器，土木，機械，植物，人體解剖等，是一個真正的通才。

造紙技術的進步情況，可由當時能夠製造紙張的大小窺見端倪，紙張的大小尺寸，又直接影響到素描及繪畫的尺寸。繪畫材料有紙、絹、帆布、木板之分，欲知當時紙的尺寸，以查閱紙質素描最直接。現選取較具代表性作者及較大張素描用紙列如下表：⁵

達文西 (1452-1519)，《人體比例圖》，(年代不詳) 34.3×24.5cm。

米開朗基羅 (1475-1564)，《為最後的審判習作》，1534 年，41.8×28.8cm。

拉斐爾 (Rafaello) (1483-1520)，《使徒頭、手習作》，1518，45.9×34.6。

杜勒 (Durer) (1471-1528)，《老人肖像》，1521，42.0×28.2cm。

魯本斯 (Rubens) (1577-1640)，《馬爾斯的戰鬥》，1635，37.0×53.9cm。

林布蘭特 (Rembrandt) (1606-1669) 《全身自畫像》，1655，20.3×13.4cm。

布雷克 (Blake) (1757-1827)，《跳舞的妖精們》，1790，47.5×62.5cm。

由以上較大素描尺寸看來，1500-1800 年之間，三百年尺寸變化不大，約為長 45cm，寬 30cm。至 1800 年機械造紙即將出現之時，最大尺寸才有 47.5×62.5cm，略計長不過 65cm，寬不過 50cm。如與中國同時的書畫用紙相比，明朝中葉 (約 1500 年) 文徵明的「松下觀泉」立軸，寬度已達 104.6cm，長度更達 348.2cm，東、西方手工造紙的技術、品質與尺寸，竟然相差如此之大。

歐洲紙張尺寸受限制的原因，為抄紙框架無法加大，因為一人兩隻手左右各握框架抄紙的距離，如超過一公尺，抄紙便很困難，而中國明朝官家抄造一丈六尺大幅紙張，有十人抬簾，一人擊鼓指揮，而民間抄製較大紙張，長 8 尺寬 4 尺 (約 200×100cm) 亦需二人對立 (或併排)，齊心舉簾。此種紙張大小的差異，影響到日後東西方豪宅的室內壁上裝飾，東方多用便於展、藏的書畫立軸，而西方多用易損的畫框或印花壁紙。

西方油畫多用帆布、木板或麻布之類，東方彩色及水墨畫多用絹、紙，10-13 世紀中國邊疆的西夏繪畫，用絹紙者甚少，多數為木板、粗麻布、細麻布、粗棉布、粗紙等，這些西夏書畫，是蘇俄的考察團在清末寧夏一帶取得，現存聖彼德堡。中國早已不用粗布作畫，10 世紀西夏的作畫材料，與歐洲 13 世紀類似，這兩者的關係，值得注意。

(3) 宗教改革

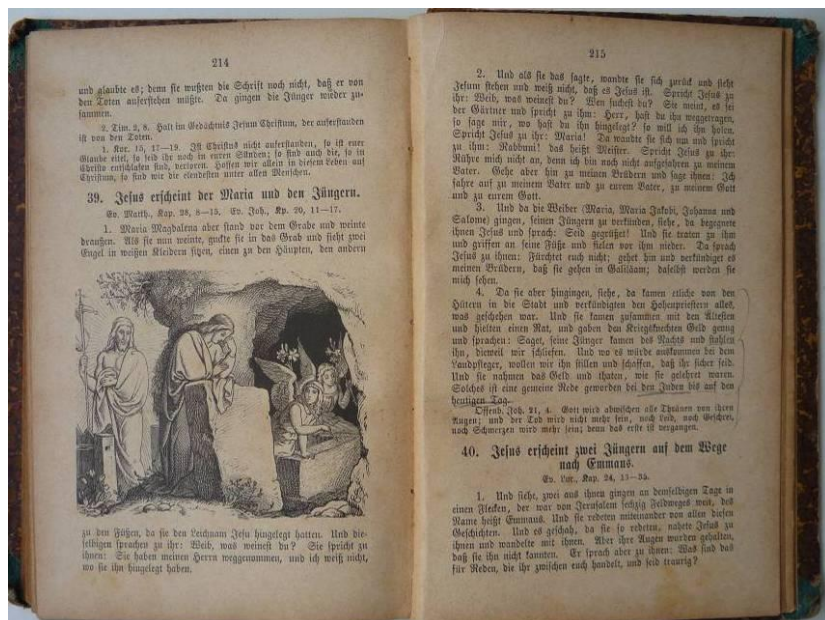
早自 1376 年威克利夫 (J. Wyclif) 已有教會改革的主張，1403 年胡斯 (J. Huss) 繼之，被處死。

紙對宗教改革的重要影響為聖經的印刷與翻譯。改革前，只有羅馬教會的教宗擁有絕對的至高權威。人類的善行有益於人類的得救。主張改革者認為人只能由信仰而稱義，唯獨聖經才是最高權威。

羅馬教會所用聖經為拉丁文的通俗譯本，只有受過拉丁語教育的人才看得懂，且傳教士抄寫一部聖經需時一年，量少而尊貴，非一般人所能閱讀，且通俗本內容有不少的

⁵ 陳銀輝編審《世界名家素描全集》，1980。

譯誤。北歐人文主義者 Erasmus (1466-1536) 及宗教改革者，乃根據希臘語原著，翻譯成拉丁文及其他國家文字。馬丁路德首先譯成德文，瑞士的茲文利 (Zwingli 1484-1531) 也有德文版，喀爾文 (Calvin 1509-1564) 譯有法語版。



圖四、1888 年銅活字印德文新舊約聖經，附有銅版畫。

英語聖經首由 1384 年威克利夫 (Wycliff) 等根據武加大拉丁文本數人合譯而成，1558 年女王伊莉莎白一世加冕即是此本。威廉丁道爾 (W. Tyndale, 1492-1536) 不顧禁諭，將新約譯成英文後欲印刷出版，還來不及譯舊約便被處死。另有 M. Coverdale 1535 年在蘇黎士譯印的英文版，11 部中有 10 種不同的水印。由此可知當時的紙廠增多，而單位產量仍少。

活字印刷術，正確的說應為「活版手搖印刷術」，其發明者有人說是荷蘭的喀斯特 (L. Coster)，但絕大多數人都認為是德國的谷騰堡 (Johann Gutenberg)，1438 年發明木製印刷機，1477 年設「活版印刷所」，發明鉛合金活字，1450 年始印 42 行聖經，1455 年完成。據韓世兌教授《印刷文化學發凡》，有下述簡要的記載：

- (1) 在德國 Mainz 印。
- (2) 第 1—9 頁為 40 行，第 10 頁為 41 行，以後每頁才是 42 行。
- (3) 每頁分為上下兩欄，共 1282 頁，分釘為上下兩冊。
- (4) 書縱 16 英吋，橫 12 英吋 (16"×12")。
- (5) 黑體字，相當今日鉛活字 20 point 大小，拉丁文。
- (6) 章節開始之大字母用紅色手書。
- (7) 共印 210 部 --- 180 部用紙，30 部用羊皮紙 (每部用羔羊 300 頭)。
- (8) 紙內有牡牛頭水印，配上葡萄一串。
- (9) 紙用 Strausberg 城製手工紙。
- (10) 現僅存留完整者 25 部，在美國有 9 部，紐約摩根圖書館 2 部 (1 紙本，1 羊皮紙本，皆分釘為 2 冊)，另有不完整者 1 部。此外，紐約公立圖書館，

紐約神學院，耶魯大學各一部，餘皆私人所藏有。

自 1455 年印刷聖經發行後，歐洲各國陸續有本國文字的聖經翻譯本出版，全世界至今出版了多少本，無人計算，美國 1661 年在賓州始印新舊約後，單是 1993 年美國聖經公會銷售的英文本，就有二億八千多萬本 (287,735,675 本)，其他各國文字的版本共計有多少，就更難知道了。

聖經以外的其他活字印書籍，後人記錄，單是 15 世紀就有約八百萬冊，但是那些「古版本」，因為是模仿手抄文字刻鑄印成，原稿文字太潦草，閱讀時十分困難。

金屬活字印刷術發明之後，除聖經推進宗教改革外，其他人文主義著作，由希臘文化直接翻譯出來再經作者消化後衍化出來的學術著作等，因印刷與大量紙張供應的便利，都有多方面深遠與廣擴的發展。有學者認為 1543 年出版的三本書，改變了歐洲人的心靈，影響到今日的科學革命。其一為威沙流斯的《解剖學圖解》，其次為希臘數學與阿基米德物理學的第一個譯本，第三為哥伯尼的天圓地動說，把太陽放在天體的中心，為十七世紀初的伽利略所證實，他曾說：「神顯現在自然行動中的不少於聖經中所指示的」。這些著述以今日科學生化與太空的進步來說，算不了甚麼，在當時真可說是破天荒的事。

(4) 學術相通

在宗教改革的時代，天主教內部也有創新的行為，葡萄牙耶穌會的興起與來東方傳教便是其中之一。第一批耶穌會士在印度、日本、及中國，都各有表現，尤其是在中國朝廷與士大夫接觸後，發覺中國的傳統經典為西方所未見。而中國學界所極端喜愛的卻是天文、曆術等不同於東方原有的新知識，雙方之間對傳教與接受教義反而少有交結，但對兩方學術交流卻是前所未有的成就。

首先介紹有遠見的首批東來耶穌會士沙勿略 (Javier, 1506-1552)，他來往日本的時候寫信給修會會長：「日本對面的中國，擁有大批傑出思想家與博學者，日本在科學文化方面依賴中國，因此新來的佈道人應該擁有智慧並掌握一種突出的科學……」。⁶此一建議，始有天文、曆法、數學、物理、輿地、音樂、繪畫、建築、哲學、語言學等歐洲與希臘的新舊學術文化，由利瑪竇、龍華民、龐迪我、湯若望、艾儒略、郎士寧等，先後著書立說，或以身體立行活躍於中國。

中華經典西譯方面，因為漢文有一字一音數義之便，熟識千字，便可閱讀或背誦古文。清朝末年，十數歲童子有才能應試，便足以說明。

西來教士，多飽學之士，入住數年，便能講能讀，有與中國學者為友者，對漢學所知更深，並能翻譯古典經書，例如 1593 年利瑪竇譯《四書》為拉丁文，殷鐸澤 (Intorcetta) 與郭納爵 (Iga. de Casto) 合譯《大學》名曰《中國之智慧》，並於 1662 年刻印於建昌。殷氏更譯《中庸》，稱為《中國之政治道德學》，又《論語》之拉丁文譯本，亦出自二人之手。清初文人吳漁山之天文學老師柏應理 (Couplet) 1681 年返歐，1687 年在巴黎刊印《中國之哲學孔子》，另外，還有羅明堅譯《三字經》為拉丁文等，對中國兒童啟蒙的書都未放過。

⁶法國沙百里 (Jean Charbonnier) 著《中國基督徒史》中文版，p.75，1998。

四百餘年來，中國與歐洲科技知識接觸，撒下了中國現代化的種子。歐洲與中國的傳統典籍接觸，使歐洲人認識到除了神的律法與信仰外，人世上還有其他高尚的道德標準。

(5) 繁榮前奏

歐洲經過城市興起、文藝復興、宗教改革等階段性的改變，各城邦普遍自立、結盟，民眾與君王抗爭，君王與教宗爭權，加上外來民族入駐，致歐洲在紛擾中自強發展。義大利的興盛不再，代之而起的是法、德，加上伊比利半島的海外開拓，英、法、西的海上爭霸，在十六至十八世紀中，歐洲的資源充沛，文明日增，已逐步趨向前所未有的繁榮。

在文化方面，1470 年已有書局的廣告，可見印刷增多。1470 年英 W. Caxton 在西敏寺出版書籍，二年內印行 30 部。1487 年全歐各大城都設置印刷所，紙張用於印書者消耗最大。1593 年東方的菲律賓首用西班牙紙印歐式書籍。

在紙業產品種類方面，1423 年歐洲始用木刻版印刷紙牌，單色印，手工加繪成多色圖案。最重要的是 1520 年前後葡萄牙人東來與日本及中國接觸後，看見了東方厚薄薄多彩多姿的東方手工紙，帶回樣品，使歐洲各國造紙界大開眼界，強加模仿，成為中國造紙術再一次孕育歐洲文化的養料，尤其是英國，以「專利」為誘因，鼓勵仿製，促進創新，直到日後許多真正的發明，引發其他產業，成劃時代的工業革命。本文僅以紙業為例，可由歐洲手工造紙的發展軌跡，推想日後機器造紙成為世界第七大產業的原由。⁷

1570 年歐洲首產最薄的紙，影響日後的複寫蠟印。1580 年將多層厚紙裱製成厚紙板，影響日後的包裝工業。1593 年始製公報類新聞紙，直到今日，新聞紙仍是影響世界局勢最大而大量消費的紙類。1665-1675 年，英國政府同時批准數種與紙有關的專利，1691 年英准鮮麗價廉的各色紙專利。1714 年英專利打字複印紙，1735 年英專利防火，防水用紙，影響日後工業產品的包裝工業及家庭用紙。1750 年紙背加工貼布，用於地圖等，促成日後的塑膠布包裝。1755 年英仿中國的金銀紙製作法，在紙面塗裝金銀粉，用於豪宅壁紙。1764 年英專利仿中國用刷子塗佈鈣、鋅等白粉於紙面，成為今日無日不見的精美銅板紙印刷產業文化。1788 年英核准 12 項紙業專利，供建築、橋梁、房屋、船舶及家具等使用。

13 世紀的《馬可波羅遊記》中，記錄中國的皇帝最會徵收金銀，在紙上寫幾個字，人民就會誠心的將銀兩送進皇帝的倉庫，他指的是中國元朝時所看到的紙幣。歐洲首先成立銀行是 1694 年的英國。鈔票紙上有特殊的水印，1758 年發現仿製水印的偽鈔，1773 年特別用嚴厲法律規定，仿製政府發行鈔票上的水印者處以死刑。至今有些藝術家創製風景或人像水印藝術品時，仍不敢靠近鈔票的水印。

歐洲紙的品類增多，原料供應乃發生問題。1588 年德國曾有獲英國特准在英國土地內搜購廢麻破布的事。為時不久，英國也感原料缺乏，1666 年下令禁用棉、麻布衣服入

⁷ Dard Hunter, Papermaking, the History and Technique of an Ancient Craft, Dover edition 1978, XVII, 附年表。

葬，改用粗羊毛衣，估計每年可多餘二十萬磅破布，用於造紙。到 1680 年荷蘭人發明荷蘭式打漿機 (Hollander)，比歐洲原有的水力捶料機 (stamping-mill) 處理破布更快而方便。工廠只要添加容易製作的抄紙桶 (vat)，就可產量大增，破布原料也因此更感缺乏。找尋並試用適合造紙的其他纖維原料，便成當務之急。

1719 年，法國人 Rene 看見大黃蜂啃樹皮作蜂窩，想到用木材造紙，但實際被使用卻是一百年以後的事。1734 年在海邊的荷蘭，有學者試用海藻為原料，1765-1772 年德國人 Schaffer 試過 80 種植物纖維，但這些植物都各有採集、運輸、色澤、供給量等問題。1775 年瑞典人發明了氯氣漂白，使不同「本色」的植物纖維混合時，用漂白或半漂白的方式令紙張色澤一致。此方法延伸迄今，仍有效適用。1780 年法國實際使用到取之不盡的一年生草類，代替部份棉麻破布造紙，印出全套書籍，成為今日製造次級紙類的主要原料，稱為非木材纖維。

棉質破布用純白棉花製成，不需漂白也可製得強韌適中、永不退色的白紙，直到現在仍舊是製高級紙類原料之一。歐洲 1764 年發明「貞妮式紡紗機」，代替從古使用的手搖紡車，一次可紡出 16 股紗來，幾經改良，紡織品乃成為工業革命時主要的產品。造紙者有此廢紗，廢布條等大量「破布」原料的無限供應，機械造紙的概念 1798 年乃在法國應運而生，得英國專利並經 Donkin 多次改良，1820 年前後乃完成由成形、脫水、烘乾等一貫作業的長網造紙機 (Fourdrinier)，到 1851 年獲得倫敦工業大展的金牌獎。

在機器造紙始用之初，歐洲仍是中國式手工造紙法的天下，1800 年，西班牙有手工紙廠 200 間，德國有 500 間，俄國雖只有 28 間，但最大的一間卻有 90 個抄紙槽，一個星期可生產 1,100 令紙。另外擁有新造紙機的英國，1805 年已有改良過的造紙機 6 台，年產量只有 557 噸，而當年的手工造紙廠，仍有 780 個抄紙槽，(每槽抄紙約 2-2.5 令) 年產手工紙為 1,600,502 噸，幾乎為機器紙產量的 30 倍。

在工業革命的整個環境下，機器日漸進步，動力逐漸由手搖、水力、蒸汽渦輪、電力等向更方便及效率更高的方向改變，手工必然淘汰，1900 年英國手工抄紙只存 104 槽，年產 3886 噸，而機器造紙在紙機寬度、抄紙速度、脫水乾燥效率等不斷改進之下，一百年內造紙機增至 428 台，年產機器紙達 667,764 噸，比手工紙增加約 200 倍。自此以後，新開發的美、加、瑞典掘起，以木材製漿供應全球，機械造紙更成新寵，傳統手工紙便萎縮成懷舊型的「傳統手工紙」。

今日，正流行 ONP (原意為造紙原料 old news paper, 被引伸為辦公室不用紙 office no paper)，纖維正被電子替代，機器紙的未來，是否亦將被打入「傳統」之中？由新的載體接手，端看紙業界的努力。

六、結論

在利瑪竇來華的初期，西洋書來了，西洋製的紙也改頭換面後回到中國。明朝末年，金壇王肯堂的《鬱岡齋筆記》記載：「余見西域歐羅巴國人利瑪竇出示彼中書籍，其紙白色如繭，薄而堅好，兩面皆字，不相映奪，贈余十番，受墨不滲，著水不濡，甚異之」。

利瑪竇 1583 年入華，中國造紙法 751 年出國境，相隔 832 年內，同樣仍用手工抄紙，同樣仍用廢麻布為原料，而歐洲製造的紙，為適應當地用鵝毛管沾墨水書寫的環境，

除紙的表面浸入防水膠以外，製造方法大致上沒有改變。但是，這八百餘年中，卻攪亂了半個地球，使舊有的文化改變，也幫助了日漸新興的文明。起先的四百年，受影響的為中亞的伊斯蘭國家，後四百年為西歐的基督教文明，17 到 20 世紀的最近四百年，所影響到的更是全球及全人類的文明。

造紙與印刷在廣大的物質文明世界中，算不了什麼，但其製作的簡單性，應用的普遍性，對人智思維傳載的便利性，一千餘年來，不論東方的縑帛簡牘，印度的貝多落葉，中亞的羊皮紙，埃及的芭比紙，都無法與之相比。近來新興的電子媒體，可代替紙業產品的，只是文化用紙，其他約佔三分之二產量的工業用紙，家庭用紙及特殊紙類，以今日電子產品的技術，尚難突破，未來四百年的歐、亞、美洲，至少有一半以上的纖維質紙產品仍可立足。

主要參考文獻

1. 陳大川〈怛羅斯之戰與撒馬爾罕紙〉，《中華科技史學會會刊》第八期，頁 1~12，2005 年 1 月。
2. 莫菲特（Moffeit）著《亞洲基督教史》，p.357，2000 年。
3. 勞幹《論中國造紙術之原始》，後記中周法高意見，1948 年。
4. John S. G. Simmons, Permanence of Early European Hand-made Papers, Fibers & Textiles in Europe, March 2003. IPH Compress Book, vol 12, 2001。
5. 法國沙百里（Jean Charbonnier）著《中國基督徒史》中文版，p.75，1998。
6. Dard Hunter, Papermaking, the History and Technique of an Ancient Craft, Dover edition 1978, XVII, 附年表。

收稿日期：2011 年 10 月 18 日

定稿日期：2011 年 12 月 4 日

Paper and the Medieval European Civilization

Ta-Chuan Chen
(Member of CAHS)

Abstract: In early Medieval Ages the european countries went into Dark Ages. Nevertheless, Italy and Germany were able to make chinese-style papers in thirteenth century. Due go its simplicity, other countries soon followed. This leads to use of metal moving-type printing, makes the writing-recording more popular, trasforms their literary arts and religions, and finally promotes europe to the leader of world civilization.

This paper discusses the dissemination of chinese paper-making techniques to the islamic and christain world during the period of eighth to eighteenth century and its impacts on their culure and civilization. Parts of the discussion on european paper-making techniques and its developments is first seen in the oriental (Chinese, Japanese, etc.,) publication.

Keyword: Medieval europe, paper-making, history of european paper.