

科學文庫

劉咸主編

第九集

第一號

造紙

劉咸選輯



中國科學社出版

科 學 文 庫

劉 咸 主 編

第 九 集 ： 第 一 號

造 紙

劉 咸 選 輯

中 國 科 學 社 印 行

中 華 民 國 三 十 年 六 月

科學文庫

劉咸主編

第九集 第一號

造紙

中華民國三十年七月初版

每冊實價國幣貳元

版權所有 不准翻印

編輯者

劉

咸

發行者

中國科學社
上海亞爾培路五三三號

發行人

楊

孝

述

印刷所

中國科學圖書儀器公司
上海福煦路六四九號

科學文庫緣起

近年以來吾國朝野上下，迫於時勢需求，咸努力於救亡圖存之大業，而科學建設因相需之殷，進行尤不遺餘力，而國人對於科學知識之追求，亦異常迫切，此誠一良好現象也。顧坊間之出版物，雖汗牛充棟，名目繁多，然求其能供給學術資料，作知識上之啓發者，則寥寥可數，而介紹近代科學具有真實價值之刊物，尤屬鳳毛麟角，有識之士未嘗不引以爲憾焉！

本社爲吾國先進科學團體，以提倡科學研究，傳播科學知識爲職志，秉一貫政策，循序漸進，不激不隨，不偏不黨，不矜功能，不趨時尚，二十年來，漸爲社會人士所認識，今後仍當本此方針，以求邁進，格物致知，利用厚生，期於國計民生，有所裨益。

當本社成立伊始，首先發行科學雜誌，以爲傳播科學知識之機軸，日積月累，現已刊行二十餘卷，就前二十卷之內容約略統計，得科學專著論文二千二百三十餘篇，合科

學新聞,書報介紹,論文提要,拾零,雜俎,通信,來件等,都三萬二千零四十八頁,堪稱集國人介紹科學文字之大成,亦即本社倡導科學之些許成績(本社研究成績另有論文專刊,研究叢刊,及生物論文等不在此例),彌足珍貴,就中有不少論文,爲極精構之作,具有永存價值,惟因各卷期印數有限,且歷時既久,多已絕版,致使有心購藏者,置備無由,良以爲憾!茲爲應國人迫切需求起見,爰分門別類,彙編重刊,顏曰“科學文庫”,茲釐定其內容系統如下:

第一集: 科學通論,科學史傳。

第二集: 數學,天文學。

第三集: 物理學,化學。

第四集: 地理學,氣象學,地質學,礦物學。

第五集: 動物學,植物學,古生物學。

第六集: 人類學,考古學。

第七集: 醫藥科學。

第八集: 農林科學。

第九集: 工程科學。

第十集: 社會科學。

以上略依現代科學分類法,分爲十類,每類爲一集,每集之內,視材料多寡,性質異同,分別輯成小冊子,每冊爲一

號,各集自爲號序,不相混雜,更不限定時間,完成文庫之全部,但視人力財力所能及,陸續分別出版。如此各門學科分之可自成獨立之一系,合之則爲科學全部大體系,所以便圖書館之收藏,供科學家之採覽焉。

劉 咸

上海,中國科學社編輯部。

序

造紙爲藝事亦爲科學，在吾國發明最早，史稱“漢蔡倫造意用樹膚，麻頭，敝布，魚網以爲紙，自是莫不從用焉，天下稱蔡侯紙”。此人類文明發達史上極重要之一節，值得吾人大書特書者。紙之爲用至廣，尤爲文化傳播之利器。說者謂無造紙術之發明，即無今日燦爛之文明，證諸載籍，信不誣也。惟其與文化傳播有密切之關係，故吾國造紙術不久即迅速西被，首經中亞而傳入亞刺伯，再傳入歐西，與印刷術先後媲美，相得益彰，於啓發歐洲之近代文明，影響至鉅。

惜吾國凡百發明，多墨守成法，鮮加改良，造紙亦然，故千餘年來，甚少進步，仍不脫手工業之階段，而歐人則後來居上，青出於藍，自近世科學進步，造紙之法，亦日新月異，浸假由手工而機械，由藝事而工業化矣，至於今日，蔚爲化學工業之一重要部門，與文化事業有不可分離之關係，吾人對之，能無慨然！

吾國今日各種用紙，除少數國產外，大部分仰給舶來，每年漏卮，至堪驚人，爲挽救計，祇有急起直追，借鏡歐美，採用科學新法，趕速建設造紙工業，就地取材，廣爲製造，以應國內之需要，藉挽資金之外流。願國內關於科學造紙方法，

向少專書，足備一般之參考，致使有志於斯項企業者，無從問津。本部有鑑及此，爰就以往科學中所發表之有關造紙論文，選輯成冊，藉應一般之需求，雖不敢云盡善盡美，要皆係專家著作，可以信任。

本冊所輯，凡論文十四篇，就其性質，略加詮次，舉凡造紙術之發明，傳入歐西之史跡，吾國舊日造紙法，歐美紙業狀況，造紙材料之研究，尤其現代科學造紙之方法及其程序，報紙脫墨法，以及如何改進吾國造紙工業等之各方面，均加論列，既可作造紙發達史之學術參詳，尤可爲從事造紙工業者之實施指南，當此抗建期內，紙荒嚴重之秋，手此一冊，或不無技術上之助歟！

本冊各篇作者姓名，均載目錄欄原題之後，爲保持全書各篇聯貫性起見，各章之下未再署名，合併聲明。在編輯進行中，承孫洪芬，楊允中兩先生熱心指導，特此誌謝。

上海，中國科學社編輯部

劉 咸

中華民國三十年五月

科學的民族復興

精裝本每冊實價國幣一元二角

寄費國外一元四角
國內不計

東亞病夫的診斷書

弱小民族の大補劑

中國的積弱，病根雖多，可是民族的萎靡，却是病根的根。中國人的本質生來如此嗎？環境造成這樣嗎？有復興的希望嗎？怎樣復興呢？這些問題，相信凡是做中國人的，都希望有個急切而且詳確的解答。

中國科學社鑒於這些問題的重要，曾於本社二十週年紀念的時候議決編著這樣的一本書，經過兩三年的努力，現在出版了。本書的觀點，是用生物學的方法來檢討民族復興的工作，應當在那些方面去努力，實是求著怎樣預期的效果，並且論着謹嚴的科學規律，值得各界人士注目。以說是討論民族復興問題的空前偉著，值得各界人士注目的！

總發行處
上海亞爾培路五三三號

中國科學社刊物經理部

科學文庫第一集第一號

中國科學二十年

楊維義	伍連德	王希成	吳襄等合著
曾昭掄	呂炯	蔣丙然	胡先驕
任鴻雋	劉咸	李曉舫	嚴濟慈
			王恆守

每冊實價國幣五角寄費國外五角國內不計

此年以來，此國人爲時勢所迫，漸知科學知識之重要，從而追求之。此國家將興必有之禎祥也。而略具價值之科學刊物，乃如晨星之寥落，甯不可痛！本社忝居學術團體之先進，不偏不倚，不激不隨，一以知格物利用厚生爲職志。二十年來，漸爲社會所認識，益自奮勵，不敢自棄。爰集本社專員若干人，編著科學文庫，首出第一號，命名曰中國科學二十年，以餉讀者。竭其千里十駕之力，聊答國人愛護之忱，此亦與國途中應有之貢獻也。

茲書爲二十年來中國科學之類史，上至天文，下起地理，中及生物等科，罔不涵育。文凡十有五篇，自爲起訖，互爲闡揚，全書三百餘頁，都一萬餘言，如話舊，如數珍，不悲觀，不誇肆，洋洋洒洒，極新中國科學之大觀焉。語云：溫故而知新，又曰：知已知彼，百戰百勝。有志之士艱難，治事之餘，知新，快讀，誠能明乎中國科學基礎締造之天演淘汰之可危，易；休乎並世諸邦物質文明之突飛猛晉之大業，則茲書之作爲不虛矣。

造 紙

目 次

科學文庫緣起	I
序	I
一 紙自中國傳入歐洲考略	向 達 1
二 中國製紙法	倪孟長 10
三 陝南紙業	劉拓，劉榮藻，劉盛欽 27
四 歐美之紙業	王文培 46
五 製紙材料試驗法	方漢城 51
六 破布造紙之研究	陳烈勳 67
七 竹紙料之研究	方漢城 80
八 世界竹紙研究之大概	劉樹杞，劉雲浦 100
九 氯氣與造紙工業	方 乘 109
十 亞硫酸木材製紙原料之製法	方漢城 120
十一 近代製粕方法進步概況	陳一厂 130
十二 報紙脫墨概論	張大煜，馮新德 142
十三 改進吾國製紙工業之商榷	孫洪芬 161
十四 讀『改進吾國製紙工業之商榷』後的商榷	毛乃琅 172

一 紙自中國傳入歐洲考略^{*(1)}

自古書籍，多編以竹簡，其用縑帛者謂之爲紙，縑貴而簡重，並不便於人。至後漢蔡倫乃造意用樹屑麻頭及敝布魚網以爲紙，和帝元興元年（西元後一〇五年）奏上之，帝善其能。後漢書蔡倫傳謂天下『自是莫不從用焉』云云。考之他書，則紙之爲用，傳布中國，爲勢極迅。學人且有謂中國西部乃一古昔造紙業之所在者。⁽²⁾

今按紙自中國西被，首見於長城西端之一廢塞。塞近敦煌，中貯簡牘綦夥，多書之於木，間有一二書之縑帛者，而斯坦因博士（Dr. A. Stein）且於此發見書牘九通，胥書於紙；斯爲最古之紙，蓋無疑矣。紙皆摺疊，長十六吋，寬九吋，各有封函。以顯微鏡諦察此種紙質，純用敝布製造而成。木板所書符爲中國文，而此則爲粟特文（Sogdian），蓋自阿藍語（Aramaic）孳乳而出之一種伊蘭語

* 原著載科學，XI卷6期735—43頁，民國15年。

(1) 譯自 Thomas Francis Carter: "The Invention of Printing in China and Its Spread Westward," Chap. XIII.

(2) 白浪塞著紙史（A. Blanchet, "Essai sur L'histoire du Papier"）第16頁至17頁，中引蜀箋譜，Tien-Chen-Pu，及本草綱目所云。

(Iranian) 也。唯九牘皆無年月，然按左近諸塞所發見諸中國文文件，俱爲西元後 21 年至 137 年間物（其一當爲 152 年），則諸塞屯戍最後之期，當在西元後第二世紀中葉，故此處所發見之紙，必爲蔡倫公佈其發明而後，傳入西陲者也。又一廢塞中有書以中國文之文件數通，年代與前約同。由是觀之，是時之紙蓋已浸淫西被及於土耳其斯坦（新疆）之地矣。瑞典人斯文海定（Sven Hedin）之探險隊在樓蘭曾發見最古之紙，紙之時代當在西元後二百年；⁽³⁾ 世之知有最古之紙，蓋自斯文海定之發見始也。土耳其斯坦一帶廢墟中所發見之簡牘，率書於木板及紙上。至第三第四第五世紀時，紙之爲用漸廣，而木板日稀。卽如樓蘭之廢約當西元後三五〇年左右，而斯坦因博士在此所獲之簡牘，紙質者居百分之二十，木板者數亦如之，蓋可見矣。

普魯士探險隊在吐魯番所得最古之紙爲西元後 399 年物。自東來之紙，蓋與自西方及南方來之文化潮流匯合於斯也。在此地所發見者，有書於紙上之古阿藍文典籍，且有希臘文著作三四種雜於其間。又有書於紙上之波斯文聖經詩篇殘幀，說者謂此蓋西元後 450 年間之物云。土魯番所發見之遺籍有摩尼教及佛教經典，

(3) 樓蘭所得之紙，有一殘葉爲經文，無時次，時次蓋自書法諸項推得者。樓蘭所得最古而有時次可尋之紙爲 264 年物，亦卽現所覓得最古之紙也。

又有一殘葉之時次當爲 252 年，然以漫漶難辨，今猶未能決云。

且有基督教文獻多種，中有一極有趣之神話故事，則自智者往游伯利恆 (Bethlehem) 一事引伸而來者也。

自是紙之所及漸遍於新疆塔里木沙漠之兩端，至第五世紀末，中亞之地多奉中國正朔，僅數僅野蔽塞之處猶屬化外，於是紙遂遍及於中亞，爲日常之用品，而木板作書之風於焉歇矣。⁽⁴⁾

第八世紀之初，阿拉伯人據有今日之俄屬土耳其斯坦地方。751年七月，造紙業始傳入阿拉伯屬，由撒馬爾干 (Samarkand) 西播以至於西班牙。阿拉伯史籍中述此事甚詳。略謂是時突厥兩可汗互訐。其一求助於中國，其一則請援於阿拉伯。中國援軍爲阿拉伯軍所敗，退於中國邊徼。時中國俘虜中有造紙匠人，因於撒馬爾干以造紙之術教人云。⁽⁵⁾ 考之中籍，唐書亦紀是戰，時次正相合也。⁽⁶⁾

(4) 木板與紙並行不悖，亦有二三孤立之證彌蘭 (Miran) 至第八世紀尙用此物。然紙之勝利在第五世紀卽已告圓滿矣。

(5) 霍爾著散布造紙之發明者考 (A. F. R. Hoernle, "Who was the Inventor of Rag Paper?" *Journal of Royal Asiatic Society*, 1903, pp. 663 ff.)

(6) 夏德著中國研究集 (F. Hirth, "Chinese Studies") 第 270 頁。(按此當卽指開元九年 (721) 高仙芝軍爲大食所敗於怛邏斯之事。見新唐書西域傳中康國傳之石國條。石爲九姓之一，屬康國：康卽撒馬爾干也。通典引杜環經行記，環卽於是役被虜至大食者，記中載大食有漢匠作畫者京兆人樊淑劉泚，織絡者河東人樂隱呂禮云云。)

據阿拉伯載籍所言，則始傳入撒馬爾干之紙，俱爲『草木渣滓』所製。然如凌涅(Erzherzog Rainer)等收藏所有傳至今日之阿拉伯紙，則俱爲用敝布製成者。今試察自東土耳其斯坦所得此期(768—787)之紙，可見爲敝布及生纖維質混合而成，中以生纖維質爲最多。⁽⁷⁾按斯坦因在長城廢塞所得之中國紙，乃用敝布所製成，蓋阿拉伯人似不能全獲中國人造紙用之敝布原料，故遂屢以他物也。

未幾撒馬爾干紙之名，遂遍傳於亞洲哈理發版圖之內，——後此一百年(869年)，朱海士(Juhith)曾謂『西方所用爲埃及蘆紙，而撒馬爾干紙則通用於東方焉。』至十一世紀一著作家曰塔阿里拜(Tha'ālibi)者書云，『撒馬爾干百業之中所當述及者是爲紙。埃及之蘆紙及以前用以書寫之羊皮紙至是俱爲紙所淘汰以去；蓋紙之爲物，美觀如意，而又便於用也。是惟撒馬爾干與中國產之。據作周遊列國記(Journeys and Kindoms)者所云，則紙之爲物，蓋俘虜自中國攜至撒馬爾干者也。先是沙里(Salih)之子齊雅德(Ziyad)俘獲之諸囚虜中有能造紙者，於是造紙之業遂起；其所產匪惟足供當地之用，且爲撒馬爾干人懋遷之要宗。自是紙之需要日增，世界萬國之人莫不蒙其庥云』。

然在此以前報達(Bagdad)卽已有一造紙廠矣。當793年至794年頃，天方夜譚(Arabian Nights)上素著盛名之哈倫阿爾拉

(7)所謂生纖維質大率爲楮樹，桂樹及稻草。

施特(Harun-al-Rashid) 始於皇都建造紙廠。顧就出品供給之量而言，報達尙未能遂與撒馬爾干競也。

奧美雅朝(Omayyids) 與阿拔斯朝(Abbassids) 易代之頃在 750 年；然至第十世紀時，阿拉伯學者對於紙之播入撒馬爾干一事，功應歸諸奧美雅朝，抑乃屬於阿拔斯朝，即已微有爭執矣。

考諸載籍，阿拉伯帝國境內第三造紙之地，係在阿拉伯東南沿海。第四造紙之地，則爲大馬色 (Damascus)。大馬色爲歐洲所用紙牋之主要產地者蓋歷數世紀，是時歐洲稱紙率呼之爲大馬色紙 (Charta damascena)。時敘利亞 (Syria) 有一鎮曰曼比集 (Mambij) 或曰班比茲 (Bambyx) 者，似亦以產紙著聞於歐洲，後來結果乃至爲奇特。班比茲紙 (Charta bambycina) 一辭，後訛爲棉料紙 (Charta bombycina)，自馬哥孛羅 (Marco Polo) 以降，阿拉伯所產之紙以及古昔歐洲之紙，常稱之爲棉料紙，以敵布造紙，率以爲是十五十六世紀時日耳曼人及意大利人之所發明，⁽⁸⁾ 至 1885 年魏思涅博士 (Dr. Weisner) 用顯微鏡考察而後，

(8) 1782 年安德魯茲 (Andreaz) 在帕馬 (Parma) 書云，『中國古昔能以絲絹造紙，652 年左右，造紙術始由中國傳入波斯，706 年播至麥加。至阿拉伯人始用棉代絲絹，而將造紙之術傳入非洲及西班牙焉。』此文托馬斯氏著之美國印刷史 (Isiah Thomas: "The History of Printing in America," Worcester, Mass., 1810, pp. 37—38) 曾引之，今轉錄於此，所以見當世對於棉料紙見解之一斑也。

往古謬見，始獲祛除云。

然當大馬色之爲紙業輸出至於歐洲之中心也，造紙術秘訣傳入基督教國家，爲途乃甚紆徐。遍歷亞洲，經北非，然後由回教徒薩拉森人 (Saracens) 所據之西班牙以傳入歐洲。

埃及之紙，尤特饒興趣，今日所得古阿拉伯紙，幾胥從埃及沙漠中得來，此與土耳其斯坦沙漠之爲中國古紙之倉庫，蓋無以異也。維也納凌涅所蒐集自 800⁽⁹⁾年至 1388 年間書於紙上之文件在二萬通以上，造紙史之得大放光明，此種埃及紙之考察，蓋與有功焉。

自凌涅所集記有年代之文件觀之，則蘆紙爲紙所淘汰一事蓋至饒興趣。此中屬於黑蚩拉節 (Hegira) 以後第二世紀 (719—815) 而有年月之文件凡三十六通，胥爲蘆紙所書。至第三世紀 (816—912)，書於蘆紙之上者計九十六通，書於紙者爲二十四通。迄第四世紀 (913—1009)，則蘆紙所書僅得九通，而書於紙上者爲七十七通。最後一通蘆紙之時期是爲 936 年。

中有一謝函，爲時在 883 年及 895 年之間，函末有曰，『勿勿用蘆紙，敬祈宥恕爲幸』云云。按是函所用蘆紙至爲華麗，時紙雖方自

(9) 所蒐集之紙之最古者據云約在 796 年及 816 年之間。可參看葛羅曼 (Grohmann) 所著書第五八頁。而按卡拉巴塞 (Karabacek) 所考，則爲時尙當在 796 年以前數年也。

報達及撒馬爾干傳入，然用之牋啓已成風尚，故函末所云，顯爲作函者以未能用紙，故致其歉忱也。

1040年波斯遊歷者至埃及開羅 (Cairo)，見『販賣蔬菜及香料者率以紙包裹其所售之物品，』紀此時用紙頗致其驚訝之意。其後一百年自報達來之一醫生述此種包裹紙之來源曰，『貝督英人 (The Bedouins) 及貧民常開掘古墓，搜尋裹護木那伊之布疋，以爲衣服之用，如所得不能爲衣，則售之造紙廠，用以製紙，以供菜場裹物之需。』今圖坦喀門王墓 (Tomb of Tutankhamen) 發掘以後，尙未見有利用其中敗布以造紙，是則至可欣幸者矣！

造紙術自埃及傳至摩洛哥，自摩洛哥復傳入西班牙。今考最初明白敘述西班牙造紙者之言，則斯時西班牙造紙一業，已頗發達矣，1150年埃爾伊得里栖 (Els Idrisi) 述札地發城 (Xativa) 有云，『此地產紙，爲文明世界其他各處所未有，銷行遍於東西，』云云。歐洲之述茲事亦以此爲最先也。⁽¹⁰⁾

是時基督教之勢力雖漸侵入西班牙，基督教徒亦漸習造紙之術，顧薩拉森人之掌握西班牙製紙事業，仍歷世百年。1189年造紙廠立於法屬庇里尼斯山 (Pyrenees) 麓之亞洛 (Hérault)，是

(10) 聖吉次寺 (Covent of San Gilos) 所藏之稿本爲1129年物，書

葉羊皮紙與紙間用。所用之紙雖似爲西班牙產，然紙當有自非洲輸入者，

故時期或在前引埃爾伊得里栖所言之前也。