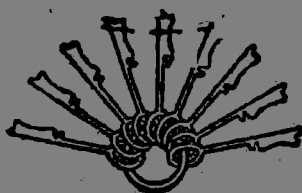


初中學生文庫

衣食住行工藝概要

第三冊

薩明劍 著 編



中華書局編印

# 衣食住行工藝概要第三冊目次

## 第三編 住

- |      |        |    |
|------|--------|----|
| 第一章  | 石灰製造方法 | 一  |
| 第二章  | 水泥製造方法 | 一四 |
| 第三章  | 草紙製造方法 | 一八 |
| 第四章  | 改良紙筋工廠 | 二一 |
| 第五章  | 製造磚瓦方法 | 二四 |
| 第六章  | 製造玻璃方法 | 三三 |
| 第七章  | 陶器製造方法 | 四三 |
| 第八章  | 磁器製造方法 | 四六 |
| 第九章  | 搪瓷器具造法 | 五〇 |
| 第十章  | 火柴製造方法 | 五七 |
| 第十一章 | 各種燈火類別 | 六六 |

第十二章	製造洋燭方法	七一
第十三章	創設鋸木工場	七八
第十四章	洋鹼製造方法	八一
第十五章	肥皂製造方法	八二
第十六章	桐油製造方法	八九
第十七章	中國漆製造法	九三
第十八章	機器工藝略述	一〇五
第十九章	造紙工藝略述	一〇八
第二十章	氯化造紙粕法	一一一
第二十一章	牙粉牙膏製法	一二〇

# 衣食住行工藝概要

第三冊

## 第三編 住

### 第一章 石灰製造方法

一、緒言 石灰工藝，爲古代化學工藝之一，何人發明已不可攷。今之學者，由想像而推測之，認定古人必在最初建築爐灶時，用灰石與他種石塊混合，成之燒灰，久即由灰石變化而成石灰。當時築者雖不留意，偶受溼水，發現生熱化粉作用，因是築者必復重往修理，勢將此項石灰拋棄於地，日久必與泥土混合。偶又發現此項拋棄之石灰，具有堅韌之性質，或竟有人取去塗嵌居屋之罅隙。（原始居住之屋，必用大小石塊築成四圍牆壁，石與石之罅隙間，初必取泥土塗嵌，以避風雨，惟日久泥土被雨水沖去，仍現罅隙，因是取此試驗，遂告成功。）距今二千年前，世界五大古國，始有石灰製造之記載，惟敘述簡單，方法不詳，後之業此者，亦祇默守成規，毫無改善方法。近卅年來，歐美各國對於石灰工藝，力求改良，並提淨其品質，增加其產額，考其銳進之原因有二：一爲製造石灰時之溫度，較爲準確。從碳酸鈣而解離爲石灰時，其解離度可達最高點；一爲所用之灰窰，逐漸改良，不若古代土窰之粗拙。我國開化極早，小規模之石

灰製造頗多，惟皆應用土密，炭酸氣排出不易，在解離作用時，仍不絕的起可逆反應而達於平衡，因之產量不能純粹，常雜有炭酸鈣等物。且製造時所需溫度，亦無標準，或高或低，片刻即變。此種情形，對於石灰之生成，尤有絕大之障礙。因溫度過高且不均勻時，則一部份既行解離，他部份仍為炭酸鈣，如灰石受熱至 $1100$ 以上時，即熔成玻璃之狀，誠非所宜。尤有進者，製灰之原料頗多，某種原料所製之灰，有適宜於甲用，而不適宜於其他者。分別不明，則出品之銷路不暢。故宜於未燒之前，先行辨別原料之良窳，以適應其需要，使純淨者獲價較昂，不甚純粹者亦能暢銷如意。以上各點，若加以注意，皆足以促進石灰工藝之發達也。

吾國石灰工藝，不特不見興盛，已設者亦將倒閉，此種結果，皆由此項工藝從前絕對未有若何之化學研究有以致之也，一地如此，全國皆然，我國人素來輕視各種工藝，不知應用化學智識，殊堪痛惜。今先言石灰之關於化學之研究。

石灰即氧化鈣。 $(CaO, \text{Calcium Oxide})$ 為白色無臭之無定形粉狀物，熱之至 $300^{\circ}C$ 亦不溶化，如以氫氧吹管之焰射於石灰上，即發生強烈之光。

製備石灰之原料，厥為炭酸鈣。 $(CaCO_3, \text{Calcium Carbonate})$ 該化物多為天然礦產。例如方解石

(Calcite) 美麗透明，爲碳酸鈣之良好結晶物；霰石 (Aragonite) 亦爲碳酸鈣之結晶物，此外多量存於宇宙間，但結晶不甚美麗者爲大理石 (Marble)，其含酸鈣量亦豐；石灰石 (Limestone) 之結晶較小於大理石，且雜質頗多，惟價值極低，最合製造石灰之用。他如蠔殼、蜆殼、珊瑚、白堊粉……等亦碳酸鈣之重要來源也。

石灰石、蠔殼及蜆殼皆用以製石灰，其法至簡，變化亦易，此類物質，遇熱則其所含碳酸鈣分解爲石灰及碳酸氣，惟解離之度與熱度有絕大關係，今略述碳酸鈣之解離作用。(Dissociation of  $\text{CaCO}_3$ ) 碳酸鈣如在容易流通空氣之器具中，受熱至  $750^\circ\text{C}$  即完全分解爲石灰及二氧化碳，但在不通空氣器具內，受熱則解離，所得之二氧化碳再與石灰化合，即起可逆反應而達於平衡，處此情形之下，不能得純粹之石灰。今試於發生器之旁，連以氣壓計，加熱至  $577^\circ\text{C}$  則二氧化碳之壓力增加  $27\text{ m.m}$ ，繼續加熱至  $610^\circ\text{C}$  則壓力隨之而增，倘至  $812^\circ\text{C}$  則壓力增至  $47\text{ m.m}$  矣。此時溫度仍舊，則壓力亦無所增加，如反將溫度低減，則壓力亦漸低，減至  $517^\circ\text{C}$  則壓力仍爲  $27\text{ m.m}$ ，若更減低溫度，則所生之二氧化碳，可爲石灰完全吸回，復成碳酸鈣矣。由此足以證明碳酸鈣解離，因溫度之高低而改變，今以方程式表示其平衡現象如次。

$\text{CaCO}_3 \uparrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ 。由此可知製造石灰時之最注意者，爲溫度之調節，氣體之通出，實爲製石灰者不可不注意也。

二、現狀 我國石灰工藝，約分二種。有由蠟、蜆殼製成者；又有由石灰石製成者。惟均規模甚小，產量極微，故此項工藝，若不急圖改良，外貨之取給，經濟之溢出，將不堪回首矣。究其衰落原因，約有下列五種。

(1) 肥田料舶出品日多，石灰不能與之爭衡。南部濱海各地，石灰最大用途，厥爲肥田之用。惟近日歐美各國肥田料之製造，甚爲發達，除供給本國需要外，又能運銷於外國。我國爲歐美各工業國巨大銷場，舉凡硫酸銹、氯化銹及硫酸鈉……等皆盡量輸入，低價發售，以奪取我國之金錢，因之石灰工藝，日益頹衰。據廣州從前蠟蜆工業之調查，所產之灰，百分之六十售與農民作肥田料，其餘則供製皮製糖及建築等用，今則祇有百分之十供肥田料矣，銷路既塞，產額隨之而少。廣州若是，全國皆然，兼之國內之代理英德肥田料者，日夕鼓吹，不遺餘力，以視我國工商業，相差奚啻天壤，此爲石灰工業落後之一要因也。

(2) 原料開採不易，成本甚昂，故銷路日少。各地石灰之製，全靠人力，不用機器，故產量不多。且工潮時起，工值大增，成本因之加重，銷路亦隨是而減，種種理由，皆足令石灰工藝一蹶而不復振也。

(3) 建築太少 石灰爲建築重要材料之一，舊時各地建築頗多，需要石灰亦多，近年內亂相尋，戰禍時起，稍有積蓄，亦不敢從事建築，故建設事業，幾等於零。加以巨大建築改用水泥，石灰銷路，因之銳減。此亦石灰工業衰落之又一原因也。

(4) 製灰者沿用舊法，不事改良。石灰之化學研究，實爲業此者當務之急。惟一般工人，祇加火煨燒，卽生石灰，質之純粹與否，以及產量多少，均不之問。且石灰之用途日增，而產物與各種用途之是否相應，亦爲重要之研究。如製革製糖等均各有所宜，須細心攷求其質地之適宜與否，而復能用之得當也。

(5) 此項工藝，既日漸衰落，業此者漸少。且製石灰之手續，在我國之業此者，均未有翔實之智識，此學失傳，亦石灰工藝失敗之一要因也。

蘇省蠔蜆灰工藝，本不發達，若宜興等以石灰石製成石灰者，現象亦有退無進。

三、土製方法 蠔蜆灰、石灰之製法，理論稍同，手續有異。其最異之點，厥爲溫度，蓋蠔蜆之殼，其組成物頗爲純粹，要不外爲  $\text{CaCO}_3$  及  $\text{MgCO}_3$  兩種物質，而石灰之雜質甚多，最著者爲矽酸物。此物在高温度時，能融成玻璃狀物，故製灰溫度，在製蠔蜆灰時，尤宜注意，或高或過低，皆非所宜。今試分述兩種灰業之土製方法如下：



(1) 製蠔蜆灰法：燒蠔蜆灰之爐，大小不一，惟平均直徑約為八九尺，爐旁連以風箱，用人工搖動，以助空氣之供給，而促其燃燒猛烈，爐側有孔，使空氣能自由出入。就爐之容量言之，蠔灰每爐平均一百八十担，加煤三十担，并先以柴及紙置爐中，燃燒及柴，漸即燃燒及煤。蠔灰受熱時間，較蜆灰長。大約蠔灰需十三小時，而蜆灰則八九小時耳。此因蠔殼面積較大，且每爐容量較多故也。蜆殼灰每爐約七十担，煨後成灰，約得半量，即三十五担，而蠔灰之產量約為半量也。

加熱至上述時間，即為煨燒完全，待其冷卻，即取出加水，則灰又變為消石灰  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，大約每担生石灰，約加水六十斤，即發熱發泡，變成粉狀，其反應有如下列方程式——



此作用石曰消和 *Slaking*。粉狀物既成，須用篩過，其煨燒未能完全及各種泥砂雜質，即篩去不用矣。

(2) 製石灰石法：土製之法有二——

其一、即於地上臨時造一圓形之爐，直徑十二呎，深亦一呎，槽下深約三呎，有鐵門可開閉，以便燒

火燒火手續，通常滿堆山草於槽之下層，上蓋以柴，再覆以煤炭末混和，俟乾乃能取用。每爐需用燃煤五百擔，柴十一二擔，而爐之容量可容石灰石二千擔，其產量爲一千擔。槽上以石灰石及煤順次疊上，煤約七吋，石灰石約一呎，疊至十五呎高時爲止。所用之石灰石，上層宜細，下層宜大，惟至大亦不能超過一擔重。疊妥後，旁圍以石灰石，厚約四呎，如有孔隙，須用熟石灰密封之，勿使漏氣，惟爐頂小孔，不可嵌密，以便炭酸氣之排出。裝置既妥，卽燃燒稻草，加以人力煽風，助其燃燒，如是慢慢煨燒，三日卽有煙自爐頂冒出，自後乃用熟石灰密封上口，使自行煨燒四日。自首至完竣共七日，復冷之兩日，卽將旁石除去，掘出生石灰，其產量約爲石灰石容量之半。存貯貨倉，以待發售，此我國南部廣東等省多用之。

其二、卽就地上預用磚石築成圓形之牆，高約二三丈，直徑約二丈許，距四圍磚石牆五六尺處，復用土磚築高如外牆狀，石牆與土牆間填滿黃沙或極細之煤屑，使不散熱，是名曰密。密之前面，留有丈高之火門，待石裝滿時，復用土磚砌滿，並裝以臨時鐵門，以便燃燒時之啓閉。密內卽用石灰石裝砌成圓橫形，上卽疊堆灰石至頂，橋門內卽備隨時燃煤之用。故此式燃煤與石灰分隔而不混雜，燒料較有伸縮，灰亦純淨。我國江浙等省多用之。

### 附土製法之批評

上之用。

(1) 廣東等處用煤柴混雜石灰石製成之石灰，產量純淨，僅堪供建築肥料……等粗用，不適化學

(2) 窯爐等之溫度，無從確定，則煨燒不勻，產物不佳，或為玻璃之硬塊，或為未分解之碳酸鈣。

(3) 土製法所產之蠟灰，多含鐵質，色澤呈黃，價格不昂，每担約價一元二角。蜆灰雖鐵質較少，色略白，而價較昂，每担約價二元四五角，石灰每担約一元二三角，因質地不良，僅供肥料及建築之用。

四、製石灰之新法 土法所用之窯與爐，溫度極難連續，且不準確，既耗時間，又費火力，產物又不甚良。故歐美多用新式之爐，可使火力連續不耗。約言之，有三種形式——

(1) 新式直立爐：爐中燃料與石灰石相間，繼續加入。

(2) 舊式直立爐：爐中燃料與石灰石分裝，而不接觸。

(3) 箱式爐：以數石灰石箱相連，於其中任燒其一，則火力蔓延至他箱，故同時受熱，且能隨意更換該箱，廢續不已。新爐形式尚多，要能免除土爐之弊，產物優良，近日更有使石灰爐所發出之碳酸氣，收集之使變為有用者。

五、石灰石之分析 我國石灰礦甚多，今將普通所用之石灰石分析有下列之結果。

(其 一)

溼 氣	2.98%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.91%	SiO <sub>2</sub>	3.66%
MgCO <sub>3</sub>	0.44%	CaCO <sub>3</sub>	88.01%		

(其 二)

溼 氣	1.83%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.16%	SiO <sub>2</sub>	1.54%
MgCO <sub>3</sub>	1.386%	CaCO <sub>3</sub>	93.08%		

(其 三)

溼 氣	1.13%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.06%	SiO <sub>2</sub>	2.93%
MgCO	1.38%	CaCO <sub>3</sub>	93.5%		

六、用途 我國石灰之用途，有下列各種。

(1) 肥田料 土壤常呈酸性，含量過多，則有害於農作物，石灰之用為肥田料者，正欲以中和之也。

因石灰廣佈土壤，其中水分與石灰相遇，即成氫氧化鈣  $[CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2]$  故能中和土壤之酸性也。

(2) 建築用 建築多用灰泥 (Mortar) 而灰泥之含量最佳者，為含水之氫氧化鈣，此物由石灰加水即成。

但通常之氫氧化鈣，皆含水 32.1%，晚近方法，謂將石灰加以多量水分，則氫氧化鈣即成含水物 (Hydrate)，乾後為極細粉末，能通過 100 mesh 之篩，且避火性，如加於水泥中更能免水腐之患也。

(3) 製糖用 竹蔗製糖，雜質最多，除去渣滓之法有二：一為機械之濾清法，以各種大小不齊之篩，多次濾過，使清液流下，渣滓隔去，即可得清液矣。但此液內含雜質仍多，如蛋白質、酸、膠……等物，故須用第二濾清法，即化學濾清法也。清液所貯之器，外圍以水蒸汽管，則器內體液，溫度增高，加以石灰，則與雜物起膠結作用 (Coagulation) 沈於器底，再行濾過，即得純潔糖液矣，此乃石灰第三用途也。

(4) 製革用 製革除毛常用石灰，故製革手續中有灰浸之法 (Liming) 即皮遇石灰，則肌肉與毛容易離開，故為除毛之重要物質也。

其餘例如製紙、製酸果、清水及洒灰水……等恆用之，茲不再述。

外國石灰之用途，除上述外，尚有下例數種。

(1) 製苛性蘇打( $\text{NaOH}$ )用：碳酸鈉與石灰混合加水熱之，即成苛性蘇打，易溶於水中成液體，居於上層，則副產物為沈澱之碳酸鈣，亦可供上等牙粉面粉之用。今將製造時反應方程式列下：



(2) 製漂白粉(Bleach Hing Powder)用：漂白粉用途極廣，惟對於絲品，常有侵蝕之虞，故近日多用臭氧、過氧化氫以替之，然其用途，仍未嘗稍減也。製法簡單，成本極輕，其重要原料，厥為石灰及氯而已。

法將石灰加以少許水分，使成消石灰，通入氫即得。其化學反應如下方程式。



(3) 製牛油(Butter)用：製成之牛油，加以石灰，有保持永久之力，不易酸敗。其他應用石灰，以製造各種化學藥品及各種工業用之較多，茲不贅述。

七、批評及提案 我國石灰工業，日就衰落，其重要原因，為方法太舊，故成本奇昂，色澤不佳。今將不善之處，略述如次——

(1) 溫度不準，過高即成玻璃狀，過低即煨燒不足。

(2) 製造石灰，全靠所謂「師父」者，惟此等人祇靠經驗，毫無科學常識，默守舊法，絕少更變。

(3) 原料無預先分析，以測各種成分而適合於某種用途，大約蠔蜆灰成分頗相同。但石灰石之含量，不但有碳酸鈣，且雜質亦多，常影響於產品之性質。

(4) 蠔蜆灰之原料，多由河底取出，常雜有泥砂不潔之物，故出品祇可供建築肥田之用，不能供製造各種化合物之原料。

石灰之用既廣，則石灰之業，更宜力求改善，使產量增加，出品優良，庶可盡地利之道。今以鄙見所及，臚列如次，以供從事石灰工藝之參考。

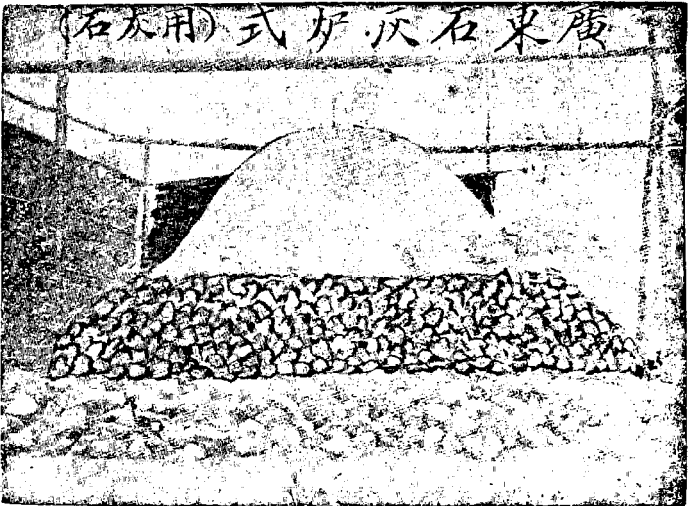
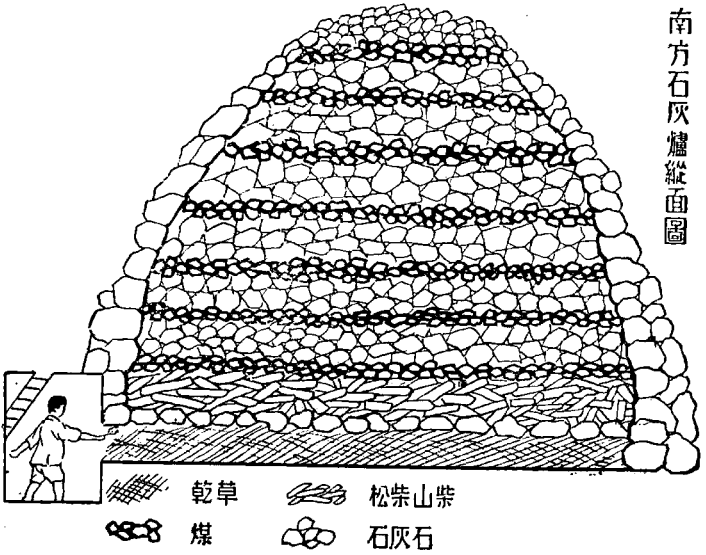
(1) 宜用化學分析法，確定各原料之成分，使產物各適其用。

(2) 現用之土窯通氣不佳，產品不純，須改用歐美之新式窯爐，使產量增加，品質優良，或謂需費浩大，不易舉辦者，但機械愈良，獲利愈大，總勝於土法也。

(3) 煨燒溫度須極準確，據實驗所得，最適宜為  $1000^{\circ}\text{C}$

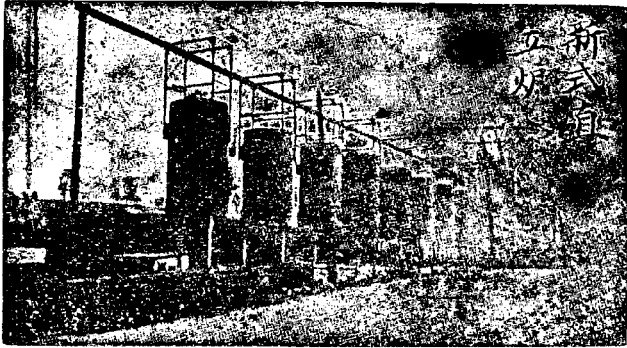
(4) 蠔蜆殼須先洗淨，乃可煨燒，使品質純正，價值增高，銷路暢旺。

南方石灰爐縱剖面圖

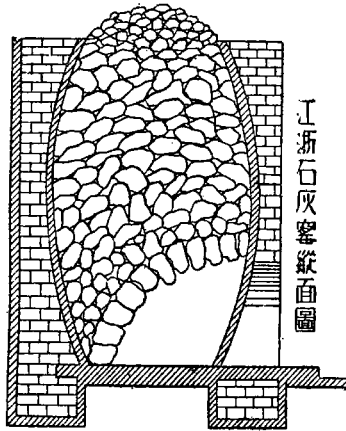




(5) 產品仍須分析，以測定其成分。因購買者常視成分如何，以適用於種種也。



江浙石灰窰剖面圖



(6) 製石灰時，常發生

多量二氧化碳，如任彼逸散空中，既有害於呼吸，又復廢去有用之物，故宜設法使二氧化碳，得其正當用途。現在市上需用牙粉與面粉極多，但上等之碳酸鈣原料極不

易得，今若使二氧化碳通入石灰水中，即生極細微柔滑之碳酸鈣粉狀沈澱，獲益不少也。

## 第二章 水泥製造方法

石灰雖可粉砌牆壁，抵抗風雨，惟在水中之工程，不易堅固耐水，舊

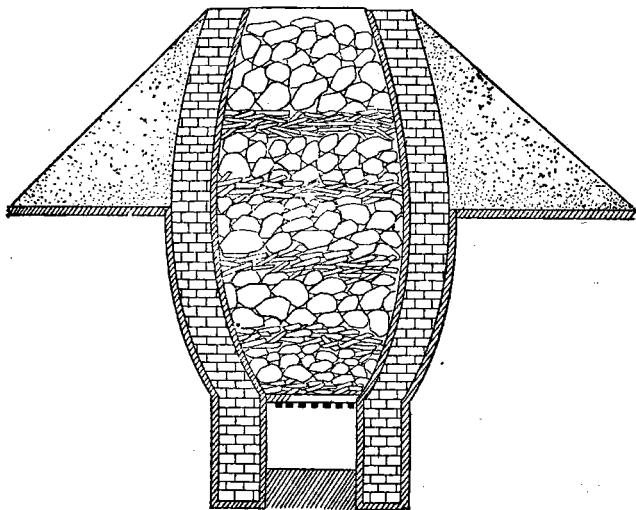
時雖亦用以建築橋樑堤岸，僅作粉刷之用，並無膠牢作用。迨至近世，因需用耐水灰泥之故，經試驗搜尋之結果，發明耐水之灰泥，名曰水泥，又名水門汀。

最初發明者，爲英人斯米吞(Smeaton)，當十八世紀之末，英國厄狄斯吞(Iddystone)燈塔，第一次被巨浪衝去，第二次改用木料建造，又被火焚燬，斯米吞因擬採用石料建築，惟燈塔終年浸在水中，非用耐水力衝激之灰泥去膠砌石塊，不能堅固，如用普通石灰，當然絕對不易告成。斯米吞預備着手建築之先，爲搜覓耐水之灰泥起見，卽在南威爾斯(South Wales)地方，發現一種灰石，用以燒燬，完成建此第三次之燈塔，頗能耐水衝激，卽爲水泥之起源。因名之爲天然水泥。

此種天然水泥，係由不純粹灰石製成，含有灰石與黏土以及少量之鐵質。製造方法，先由男工將此種灰石敲成大塊，後由女工敲成鷄蛋大小之小塊。置於窯內燒煉，如下圖。

在窯底下之鐵格上，積疊燃料一層，通常所用燃料爲煙煤與木柴，燃料之上，積疊碎石一層，碎石之上，又復置以燃料，互相間斷而達窯頂，一如我國南方各省土式灰窯。窯之四周，與鐵格平行處，有窯眼三四處，工人卽用鐵叉與鐵耙，插入窯眼內，挑撥燃料，及驗看之用。此項窯中之火，除修理外，永久不熄，俟底層之石燒成，卽可依次取出，俟其冷卻，置於機械中磨之篩之，卽成優良之天然水泥。如加以水，卽可堅固。

圖煉煨泥水



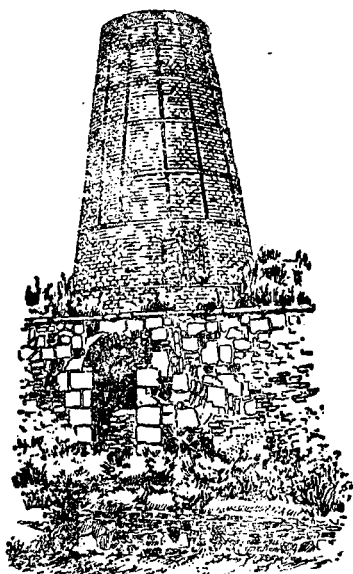
凝結，建築溼地或水中之工程，最爲適用。故在西歐市上暢銷五十餘年之久，迨至近世，發明人造水泥後，此項天然水泥，漸歸淘汰。

尙有一種天然水泥，係用含有酸質之灰石製成，功用一如上述，人造水泥，在公元一千八百廿四年，亦由英人約瑟阿斯匹登（Joseph Aspdin）發明，係將聖及黏土混合，用新法製成水泥，名曰卜得倫水泥，因其凝固後，與多賽省卜得倫地方所產之建築石類似之故。

自人造水泥發明後，應用水泥之處更多，製造方法亦有數種，茲將最先最普通者分述如下。

（1）先在地上採取細膩之黏土，用火烘乾研末。

## 壘 窯



(2) 同時復將灰石，用機械磨之成粉。

(3) 用上述之灰石粉八成黏土末二成，互相拌和，復加清水，反覆搗練，使之十分均勻，裝入模內，成爲磚坯狀，迨其乾燥，卽入窯內煨燒之。

(4) 煨燒至灰白色，現有綠光時，卽可出之，復用機械磨碎，裝入桶內，卽成市上之人造水泥。

燒煉人造水泥之窯，最初卽用石灰窯燒之。後由發明卜得倫水泥之子名低歲阿斯匹登者，另建一窯。名曰『壘窯』其形狀如下圖。

窯上有圓形之煙囪，用以使烟燄上升，其四周均有鐵箍，以防熱度過高時，發生崩裂倒塌之虞，中有窯眼。亦備增添石料及燃煤之用。最下部份，方爲窯之本身。尙有一種水泥窯，燒成之水泥，卽自窯口取出者。

惟上述之窯，費熱甚多，實不經濟，後經歷次之研究與改良，有迴轉窯之發明。窯係鋼鐵

製成，形如圓管，長二百呎，直經十呎，藉電機轉動之。燃料用極細之烟煤，其火焰直射於管內，管內熱度，約在華氏二千八百度左右。製造水泥之混合物，由自動機械輸送於管內，無賴於人工，製成之水泥，亦能自動流至旋轉之冷卻管內冷卻，即成雞蛋大小之小塊，復經管外小面之小車而入輾磨機械，磨成粉末，即告成功。故用新法燒製人造水泥，既甚經濟，又省時日，遠非舊法所可比擬。

取用水泥時，須和砂礫石子及水混和後方可應用，最好用水泥一桶和入砂礫一桶半，石子三桶，（即二、三、六成配搭）次用水泥一桶，和入砂礫三桶，石子六桶，（即一、三、六成配搭）用水之多少，視材料之潮溼與氣候之寒暖而定。我國製造此項人造水泥之大工廠，有河北唐山，湖北大冶，江蘇龍潭吳淞等廠，出品均與外貨相同云。

### 第三章 草紙製造方法

建築上純用石灰者甚少，一因價值太昂，一因拉力不足，故除和入泥沙用以堆砌普通牆壁外，凡粉飾外面牆壁及較優之堆砌工程，均用石灰與草紙混合，名曰紙筋。大約石灰一担，混和草紙十斤左右，其功效在使工程牢固，拉力堅韌。故草紙為建築房屋必需之物。茲述其製造方法如下——

一、選料 稻草以柔軟純良者最佳，若梗稻草則不及前者，料既選好，製時須將稻節及穗除去，分其桿爲三段，其中以梢段爲最佳，末段最劣，吾國選料，多用人工，而歐洲則均用器械。

## 二、蒸煮 其法有二。

(一) 先將截斷寸許長之精選稻草，浸水三四日，(夏季一二日)取出入釜，加水煮沸。投入苛性曹達十餘斤溶解之，約煮一時後，反覆攪拌，復經三四時之久，(釜中水須較稻草爲高)見草完全碎爛後取出之，乘熱入籬內濾去黑色水，再用水沖洗，隨洗隨揉，揀去雜物。然後置石臼內搗碎，至極軟時，復入流水中洗至水無黃色乃止。

(二) 將浸透稻草百斤，入蒸釜中加生石灰四十斤煮沸之，半日後停火，至翌日取出稻草，濾去黑水。乘熱沖洗清潔，再入蒸釜，加石鹼粉七斤，如上法煮之，煮後取出，入水洗淨，置臼中搗之極軟，用水漂洗，除去雜物，即可製建築用之粗草紙。

三、漂白 未漂白之原料，色本微黃，祇可供建築用紙料，如欲充上等紙料，須經漂白，普通多用漂白粉漂之。法以漂白粉十斤，置布袋中，入水揉洗之，至粉完全溶解後，注稀硫酸一斤，十分調和，即將稻草百斤投入，蓋置一夜或半日，然後取出沖洗淨盡，務使藥味全除，若一度漂白不良者，須漂二三次，至十分

潔白時，方可製紙。

四、製器 大缸之外，另置上下木質水箱兩隻，上箱高二尺，縱三尺，橫五尺，底作長圓式凹形，套於下箱蓋上。有活板可以推移。下箱高三尺，縱橫較收一小圍，上半約三分之一處，開一水門，中有麻布一方，作袋式，格住上下。原料經竹箕撈入水箱洗淨，推開上箱底板，帶水之料，流入下箱，凡料之稍粗者皆留布袋之中，（或於第二次製料加入或卽用以製稍粗之紙均無不可）下面水料，則最細膩矣。紙槽之大小，視紙之大小加半作用，每槽只能容一人，一人只能用一簾。簾用最細圓竹絲生絲紮成，（浙江龍游縣出產）取其滑澤，漆以廣漆，（漆成必半年後始可用）左右及身皆平邊，前面附以五分高闊之橫木一條，以便起出。簾下另有木筐，身邊與簾口齊平，以便入水漉紙。榨板設右邊地上，以板之前面有人字式枯柱二，中有橫檔，以備蓋板壓榨。

五、漉紙 將製好之原料，因製何種之紙，如法配合。如製細紙，可加魚膠明礬靛青粘土各少許，調和勻稱以入槽，約料一斗，配水六倍，已合用。兩手捧定簾架，從前邊斜插入水，向身邊兜起，另有竹竿一枝，擱於槽之右手邊上，隨以兩指移竿於槽之左右，擱簾漉水，除去捫木，將簾移覆榨板，輕輕掀起，簾仍潔淨，而紙附榨板上矣。窮一工之力，約漉紙四五百張，四面齊整，重疊堆積，蓋上木板，用槓壓榨，先輕後重，最後

雖用力亦無妨。惟初榨時，重則必碎，最宜注意。既榨之後，水分盡去，斜截撕開以攤晒，成刀成捆以出售，手續於是告終。此以西法製料，古法製紙也。紙之精良，全在細潔而白澤，若用古法製料，全賴天然碎爛，非數月不能成，多費時日人工，不如用此法，祇須數小時已成，細則必潔。欲其細，則多煮一刻，欲其潔，則多漂一刻，權操諸我，甚屬便利。惟人工澆紙，殊嫌迂拙，最好改用機器，或除人工製料外，用一小機器，祇須製烘滾三件可以利用，或手搖，或腳踏，其便利巧拙，當不可以道里計也。

#### 第四章 改良紙筋工廠

石灰混和草紙，名曰紙筋，方可應用，已如上述，此項紙筋製成後，愈久愈佳。惟我國因無此種工廠，故均隨製隨用，於建築上甚不合宜，以致常有撐子凸凹諸弊。如遇繁華之區，並無餘地可以化製此項紙筋時，更覺困難。故上年上海等處，已有此種工廠創設，獲利甚厚。近日內地無錫等處，亦漸有人提倡，誠未來之極大工業，亦建築界之好現象也。茲將此種工廠之內容分述如下——

一、設備 普通分辦公室、化驗室、液汁存儲池、紙料化煉槽、輕便鐵道、貨棧、工房暨其他各種零星設備。



二、器械 器械有扯紙機、切斷機、旋漿機、瀝液機等，莫不事半功倍，而置辦時之代價，則甚不貲。民衆採用現成紙筋，可免購置以上種種器具用費。

三、原料 原料分礮灰、紙料兩大部，礮灰即普通之石灰，紙料初則採用稻草製成之草紙。近經各廠之試驗，已漸舍紙料而用麻類。法將普通之麻，賴機械切成二寸長左右，用代草紙，其堅忍細膩，較之舊法採用草紙者，不啻天壤。更因原麻價昂，近復採取無用之麻袋，亦經機械拆碎切斷，每担僅值一元左右，既屬廢物利用，又甚合宜便利云。

四、製造 原料之配合，均有規定成分，是故品質精良，功效宏大，絕無質地羸雜，成色參差之弊，實較杜製者爲佳。

此項工廠之內容，既如上述，茲將其利益分列如下——

甲、毋庸占地 繁華之處，地價昂貴，是故測繪家承地主之意，往往測地繪圖，絕不稍留餘地。以備堆積建築用品之所。今如自製紙筋，必占多地，殊感不便，若用現成紙筋，則可免占地之苦。

乙、不費人工 自製紙筋，既麻煩，又費工，兼之工匠每有舞弊等情，即置放石灰之處，既須選擇，又須看管，否則非感受風雨之災，即遭小竊偷盜之累。今購工廠製成之紙筋，可免以上諸困苦。

丙、可省水量 通商大埠，建築工場，對於用水一層，每苦受自來水公司之限制，若逾額則須另加水費，化製紙筋，需水甚多，計算水費，當非少數。即不在自來水公司管轄境內之建築工場，又因水質關係，殊多不便，若購用工廠中機械製造者，可免以上諸事。

丁、無須器具 自製紙筋，所用器具極爲繁夥，若排池之木板，填底之磚貨，瀝漿之竹篩，以及竹籬、槓棒、鐵筲、水桶等等，一經用過，卽等廢物。

戊、品質淨良 建築工場，對於化製紙筋，往往假手工，此輩工人既無化學學識，又乏專長經驗，成份之配合，化煉之手續，皆非所知，隨便了事，以圖塞責，製成紙筋，質地惡劣，功效單薄，敷於牆壁，難免不發生裂縫凹凸，以及爆碎傾倒諸象，若用機械製造者，有專門技師之督造，功效自優。

己、時間經濟 建築界平常對於製造紙筋，每因缺少時間上相當之化煉，製成之紙筋，勢必粗糙不純，難以施用。今用機械製造，此弊自免。

庚、運輸方法 凡用製成紙筋，較之原料，運輸亦屬便利，各工廠裝貨之木箱內，普通縱橫二尺，高一尺，合二十五箱爲一立方，貨之多寡，以此類推，亦較便利。

## 第五章 製造磚瓦方法

歐美人之建一屋，築一舍，計劃精備，取材無絲毫苟且，雖一磚一瓦之微，亦必計其勝任而後取，恰當而後用，故一室之成，歷百年而不變，經千載而不枯。入其城市，則覺其宮室街道，無不具與天地長存之慨。返觀我國則泥牆茅蓋，不經風雨，葵篷竹廠，美不崇朝，其經營宮室，用材祇求其廉，材料既屬不良，則成績自無可觀。值此建設時代，我國舊有之磚瓦工藝，實有提倡之必要。茲特分述如左——

一、磚瓦之沿革及其功用 上古之民，穴居野處，無需磚瓦，即今雲貴一帶，山居生番，亦往往巖穴爲屋，折枝爲門，亦無賴於此種工藝品。考自烏曹作磚，夏傑作瓦，以迄於今，已有數千年之歷史。磚瓦之品類繁多，茲舉現代最普通者記之如左。

(1) 尺八方磚 用以鋪地

(2) 尺四方磚 用以鋪地

(3) 卍磚 用之砌牆

(4) 卍磚 用之砌牆

(5) 四料磚 用以鋪地

(6) 望磚 用以鋪椽

(7) 足六磚 用以鋪街

(8) 空心磚 用之砌牆有不傳聲之功用

(9) 火磚 用以砌爐

(10) 小瓦 用以蓋屋

(11) 加六瓦 同上

(12) 洋瓦 同上

二、中國磚窰業概況 我國磚瓦各地均有製造，惟因採襲陳法，不知改良，必致出品遲慢。質地不堅，消費合重，售價高昂，以之運銷市場，既不能減輕建築方面經濟之負擔，又不能滿足建築方面美觀之欲望。近日天津之振華、裕豐、永和三廠，遼寧之肇新窰業公司，湖北之和興公司，裕記廠，富源公司，楚勝公司，北平之香山慈幼院陶工科機窰，蘇州之利濟公司，崑山之振蘇公司，華興公司，無錫之利農公司，上海之信大公司，啓新公司，瑞和公司，益中公司，泰山公司，雖均仿建西式窰，及機製磚瓦，然其中少數尚係外

人開辦，言念及此，實堪痛心。

三、舊式窰之式樣及其功用 分二種：

(一)斗形式 即無錫南門，及浙江嘉興等處之窰式；能燒青紅磚瓦，惟成本合重，出品不速。

(二)坑廁式 即無錫青城吼山周新鎮之窰式；能燒青紅磚瓦，惟燒二寸厚磚時，常有熱力不足之虞。

四、西式窰之式樣及其功用

(一)長方形連續式 即無錫嚴家橋之窰式；能燒紅磚瓦，惟不能燒青磚瓦，出品甚速，成本頗輕。

(二)圓形連續式 即上海小沙渡之窰式；其功用與長方形式同。

五、青紅磚瓦之研究 磚瓦顏色，分青紅兩種，青色者易有水傷，紅色者遇有生貨，難於識別，祇可敲其聲音而辨之。

六、人工製坯方法 分述如下——

(1)製磚坯

原料 製磚原料爲泥，盡人知之，惟地上之泥，並非盡能製磚，須離地面三尺以下，始可應用。因地面

之泥，平日受雨水沖動，失去粘性，不能充足，倘製成磚，必易碎斷。

作埒 原料擇定後，在附近地場，須作磚埒，以愈長愈多爲妙。惟闊須比所製磚坯之長度再闊二三寸。並高出地面五六寸，以防雨後出水，磚坯在其上面，可免潮溼。

翻泥 泥自地面挖出後，必須踏熟，始可應用，至少須踏二三翻身，目的使其泥中粘性調和，製成坯後，不易碎斷。

入匣 泥踏熟後，將泥投入匣中，以鐵絲弓裁去其匣外之泥，並以圓木滾其上下面，目的使其坯面光滑，且運用圓木時之力氣，不能側重一端或一邊，目的使其匣用久之後，無一端厚一端薄，一邊厚一邊薄，以致影響磚坯樣。

脫匣 泥匣兩邊，用圓木滾後，下面放一板，輕脫之於板上，以防損壞角面。

圓磚 泥坯脫匣十分鐘後，可將泥坯作直，輕放於磚埒，每坯隔一指，目的使其易於乾燥，且須蓋稻草以防傷風，或天冷時夜間防凍壞。

## (2) 製瓦坯

原料 與製磚坯同。

翻泥 比製磚之坯更須踏熟。

作場 須平坦而無高低，以便瓦坯放於場上，對於坯頭可無損傷之虞。

分片 瓦泥踏熟後，作成長方形，高三四尺，長亦如之，闊二三尺，以鉄絲弓分切成片，厚約三四分。

上桶 泥坯分片後，即將泥片包在瓦桶布之外面，使桶急轉，磨以圓木，使其表面光滑。

脫桶 約急轉一分鐘後，將瓦桶輕脫之，使瓦坯脫於場上，倘日光過烈，須蓋稻草，以防晒裂。

圓坯 瓦坯自脫桶半日後，即以小鈎刀，划作三片或四片，安放在屋內。

七、機製磚瓦法 製磚機有兩種：（一）人力製磚機，即以踏熟之泥，投入機中製成之。（二）自動製磚機，賴電力或汽力，即以生泥投入機之一端，製成之磚坯，即自彼端送出。

製瓦機亦有人力自動兩種：人力製瓦機，即以踏熟之泥，投入機中製成之。自動製瓦機，我國尚未發明。

八、舊式磚瓦窯之燒法 舊式窯，用稻柴、麥柴、蘆柴、松枝或煤等爲燃料。惟煤宜燒於中間，最後仍必燒柴，因其燒煤爐墊，離地面四五尺，四五天間之泥坯，往往不能燒熟，故必拆除之，再燒以柴。

九、西式窯磚瓦之燒法 哈夫門窯，不燒柴而全燒煤，以開平煤最宜，因其所含炭分過高，底火極

宜。其窰一面燒，一面可裝，一面又可出，如是循環連續故也。

十、風傷磚之識別法 泥磚不論人工或機器製造，偶不留意，每多風傷磚坯，風傷後必易於斷碎，故窰戶或廠客忽略收進，必受極大損失。是故燒窰業，對於收取磚坯，視為最重要之一事。其識別之法，以兩磚坯互相輕碰，卽有碎痕而斷者，必爲風傷磚坯。

十一、新舊式窰用煤比較 新式窰每萬磚用一噸二成，舊式窰每萬磚須多用煤一倍之多。

十二、新舊式窰工資比較 新式窰每萬磚之工資，銀五元五角，舊式窰每萬磚之工資須拾元，故舊式窰每萬磚，須多工資銀四元五角。

十三、新舊式窰總比較 由上述情形，辦理新式窰，以出品一千萬計算，就燒煤上計算之。（每噸以十二元計）卽可盈餘一萬二千元；又以工資計算之，亦可盈餘四千五百元，全年可省費一萬六千五百元之多。新舊方法之優劣，已如上述，吾輩負指導之責者，可不急起直追乎。特更將辦理新式工廠，應須注意之點，分述於下——

甲、原料 泥土爲製磚惟一必需之原料，已如前述，工廠必須設在原料易取之處，若搬運原料以就工廠，是背磚瓦廠工程原則。江浙普通磚瓦窰，其磚土或磚坯，每有運自遠地，且無一定區域。今日與昨



日所運者，或大異其土質，其來又無定期，風雨可以阻之，實背此項工廠原則，其終歸失敗也必矣。然則原料問題，應如何解決？曰先考其土質，質合矣，再考其量。量須足供三十年之用方可。又無黏力之土不合用，過膠之土亦不合用，多沙石之土不能用，受火多之土不能用，其適用與否，須經嚴格試驗考查而後定。地層之構造，不能望外觀而便知，面土以下者，不探則不知矣。故驗土探地，是為設廠之主要，提倡此業者祈勿忽之。

乙、擇廠址 磚廠之設，常以依近原料出處，及介於水陸交通之區為合格。家庭式之磚窯，多設立於山邊或田間，其運輸物品，全靠人力肩挑，距廠稍遠之區，運輸費超過磚值數倍，銷場為交通所限，則該磚廠不能發達明矣。磚廠以水利為至要，某省有二磚廠，一則靠水運貨，一則靠鐵路運貨，靠水運貨者，每萬磚可省費十四元。夫兩廠相爭，則賤價者勝矣，廠址問題，其關係豈淺鮮哉。

丙、銷場 磚之銷場，在於繁盛之市，故工廠之設，當以近於銷場為利，製造品，亦以應其銷場中之主要為宜。無銷場而製貨，或遠去銷場而設廠，皆為取敗之道。

丁、置機器 工欲善其事，必先利其器，磚瓦製造，非利用機器，不足以取勝，亦如前述，故我國家庭式之舊磚窯，用牛力勻泥，用工人製磚，用肩膊運磚，一磚之成，所經手續至二十次之多，而牛之工作尚不

計也。若每磚平均重七磅，每經手一次之移動，距離爲三尺，則每磚之成，需人工四百二十尺磅（Foot Pound）若用機器，則每磚祇經人工七次，人工之不敵機力，已甚明瞭。

機器有發動機及製磚機二種。發動機在南中國，則以火油渣機爲宜，油渣機尤以之土機（Dise Engine）爲省油節費。其機值雖略昂，然其工作實較他項爲善。製磚機則因泥土而異，必先研究泥土之特性，選擇機件以就之。惟機器之出品量，須超過廠之預算出貨量，如每日欲出磚五萬枚，則須購每日出磚六萬枚者，因機器出貨實在能力，每每不及製機者之所言。又工廠將來若稍擴充，該製磚機尙可應付，不致更換機件也。

戊、乾房窰式問題 乾磚燃磚爲製磚工藝之至破費之部份，我國製磚工藝，大致利用日力與風力，而乾磚利用天然力，所費甚廉。若用煤力以乾磚，則每萬磚需煤一噸，一噸之煤，其值需十餘元，故乾磚不妨仍用舊法，非不得已時（如雨水潮溼月份）不宜應用煤力以乾磚也。

窰式以德國式之連續窰，俗稱走馬窰者最省煤，因其利用熱力至週也。窰爲一大通巷，首尾相接。成鵝卵形。火隨窰運轉，週至復始，無或間輟。燒煤後所成之熱燃燒氣，經過許多未經燒之冷磚，將其熱遺傳於冷磚而後離窰入烟筒，而燃煤所用之空氣，必須經過許多已燒之熱磚，將其廢熱吸收，然後與煤合而

燃燒，如此密中無廢熱，熱力之耗甚少。故平常密，須煤二噸許方能燒磚一萬，該密祇須煤一噸，然同式之密，亦有善與不善之分，又有合用與不合用之別，此則當詳細研究者也。

己、新式密之資本 資金最好須集三萬元，分配如下——

場地 銀五千元

建密（月出一百萬者） 銀一萬元

廠屋 銀五千元

流動資金 銀一萬元

場地三十餘畝，每畝計一百五十餘元。

建密須二寸磚八十萬，每萬以一百元，計銀八千元，另加工食銀二千元，合如上數。

由是言之，欲完成磚瓦工藝之革命，非合財力智力毅力三者而謀之，否則萬難成功。處我國政治問題未解決之秋，治安不常，法令不信，在在皆足以阻止工藝之進行，況復富資財者，視資為萬能，不信學術，不任專才，舉凡藝術中人而芻狗之，而長於藝術者，則又高其聲價，不肯降格相從，財與智分，尙得言改革工藝耶。即使財與智合矣，而毅力不繼，難免虎頭蛇尾之譏，工藝成功，則互相爭奪，工藝失敗，則互相委過，

資本與學術不能澈底合作，是吾國工藝失敗之重大原因。故欲改革工藝，當儲備改革之精神，此精神爲何，董子曰「正其誼，不謀其利，明其道，不計其功。」提倡磚瓦工藝之革命家蓋誌諸？

## 第六章 製造玻璃方法

玻璃爲住屋門窗上必需之品，他如日常需用之瓶、管、顯微鏡、望遠鏡、攝影鏡、眼鏡等，亦均由此製成。故此項工藝不僅爲住類上重要工藝，實爲日用上科學上必需之工藝品。茲特分述如下——

一、發明史 據羅馬著作家普林尼之記述，謂係腓尼基人之水手最先發明，某日泊舟於敘利亞國之俾留斯河口，因風巨浪大，顛簸不已，舟中水手，卽就岸旁沙灘煮飯，因無承鍋之物，卽取舟中所藏蘇打數塊，權以承鍋，藉以生火煮飯，不久蘇打與沙鎔化，鍋落於地，發現蘇打與沙混合之物，透明而似水晶，卽今之所謂玻璃也。惟沙質堅硬，斷非煮飯之火而能燒鎔，然考世界以腓尼基人最擅製造玻璃，或非虛話。

又考埃及人，在公元前三千年，已能製造玻璃，在其國內底比斯古城附近王塚內，曾發見石刻，刻有人工製造玻璃圖樣，與近世方法無稍異。古代希臘人，亦能製造玻璃，曾於塞浦路斯島上之古塚內，發現

大批杯瓶等玻璃品。羅馬人至公元前一世紀，始知製造之法，曾在埋沒之潘沛依及赫鳩婁尼思二城中，發現玻璃板。且於羅馬時已知採用玻璃裝窗。歐洲各國在公元前之十五世紀中，始有用玻璃裝窗者，然非富貴家不辦，且亦視同珍寶云。

二、原料 玻璃之爲物，前文雖已證明沙與蘇打混合而成，然實際並非爲沙。實係沙中所含之矽質，矽爲非金屬原質之一，隨地均有。矽之爲物，含有弱酸性之物質，如遇燒紅後，混入礆質（蘇打或鉀類等）卽爲矽養鹽，普通玻璃，卽以此製成，如再加入他質，卽可製成各種不同之玻璃。

純粹之矽，係透明之結晶體，光似鑽石，凡石英、火石、砂石及沙，均係矽之化合物。舊時製造玻璃之矽，係將火石打碎磨細後，提鍊而成，故有火石玻璃之稱，惟近世均已採用白色石英細沙矣。

蘇打可自食鹽中提鍊而出，鉀亦可自各種草木灰燼中得之。

玻璃液中如加石灰質，卽可增高玻璃硬度，如加養化鉛，能使玻璃明亮，若再加入幾種養化金屬，卽能製成各種顏色玻璃，例如玻璃液中混入養化鐵，製成玻璃後，卽呈青綠色。茲更將法國製造玻璃成分列表如下，以資參考。

法國製造玻璃片，以左表所載之原料合成，自第一號至四號爲上等品，第五號以下則爲次等品。

種類	原料									
	第一號	第二號	第三號	第四號	第五號	第六號	第七號	第八號	第九號	第十號
矽	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇
碳酸鈉	六二・五	三四	三〇	三五	〇	〇	〇	〇	〇	六
硫酸鈉	〇	〇	〇	〇	四四	五〇	四四六	三二	三〇	三五
石灰	〇	〇	〇	〇	六	〇	〇	〇	〇	〇
碳酸石灰	七・五	一四・五	三五	四〇	〇	二〇	一八	四五	三〇	三〇
骨灰	〇	〇	〇	〇	三	三	三	二	三	三
錳	〇・二五	〇・二五	〇・二五	〇・二五	〇	〇	〇	〇	〇	〇
亞砒養	〇・一〇	〇	〇・二〇	〇・二〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

瓶用玻璃

製瓶所用之玻璃其成分如左——

種類	原料	第一號	第二號	第三號
矽	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇
碳酸鉀	六〇	六〇	五〇	五二
消石灰	一〇	一〇	〇	〇
碳酸石灰	〇	〇	二二·五	〇
亞砒酸	〇	〇	〇·二五	〇
硝石	〇	〇	一·五	〇
過氧化錳	〇	〇	一·五	〇·五

克里司他爾玻璃 (Crystal)

上等克里司他爾 (透明之意) 玻璃其溶融之原料及其混合比例如左——

種類	原料	第一號	第二號	第三號	第四號	第五號
矽	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇
碳酸鉀	五〇	五〇	六〇	五〇	三四	三五
消石灰	一五	一五	二〇	〇	一五	〇
碳酸石灰	〇	〇	〇	二〇	〇	二六
亞砒酸	〇·二五	〇·二五	〇·五	一·五	〇	〇
硝石	〇	〇	一	一·五	〇	〇
過氧化錳	〇	〇	〇	〇·五	〇·七	〇·五

鏡用玻璃

製鏡所用之玻璃，其成分如左——

種類	原料
第一號	矽 一〇〇 炭酸鉀 六六·七五 消石灰 〇 炭酸石灰 三三 亞砒酸 一·六六六·六六 硝石 〇·二 過養錳 〇·二 紺青 〇·〇五
第二號	一〇〇 七〇 二〇 〇 一·六六六·六六 〇·二 〇·〇五

火石玻璃

左表所揭，即含鉛玻璃，西名富林脫玻璃，意即火石玻璃也。此中第十號用以作光學上之器械，其比量三·五六九，平均屈折力一·六三，散光力〇·〇五四。

種類	原料
第一號	矽 一〇〇 鉛 六六·六 丹 三三·三 炭酸鉀 三三·三 亞砒酸 〇 硝石 〇 錳 〇 硼砂 〇
第二號	一〇〇 六〇 二〇 〇 〇 〇 〇 〇
第三號	一〇〇 五五 三六 一 〇 〇 〇 〇



第四號	一〇〇	七〇	二六	〇	三・三	〇	四
第五號	一〇〇	四二	三三・三	〇	一六・六	〇・五	〇
第六號	二八・七	二八・七	六・六	〇	〇	〇	二〇
第七號	四七・六	四七・六	一	〇	三・五	〇	〇
第八號	一〇〇	一〇六	四三	〇	〇	〇	〇
第九號	一〇〇	六六・七	三三・三	〇	〇	〇	〇
第十號	一〇〇	一〇〇	二一・五	硝酸鉛五	〇	〇	〇
第十一號	一〇〇	一〇五	一〇	五	〇	〇	〇
第十二號	一〇〇	一二八	一八	七	〇	〇	〇
第十三號	一〇〇	一〇〇	碳酸 三・五	〇	〇	〇	〇

三、製造法

先將製造玻璃之各種原料，研細篩過，使成略帶黃色之玻璃粉料，放入爐中溶融。

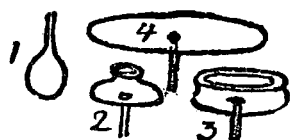
（焙爐用耐火磚築成，爐中之火，非至修理時終年不熄。）爐中置有坩鍋，（八隻至十隻）在坩鍋之對

面，均有一小門，名曰爐眼，用以取放原料之用。坩鍋係用火泥製成，形狀不一。（每隻祇可用一二月）原料放入坩鍋後，即將爐眼塞住，俟經一日夜，燒至成白熱時，坩鍋中玻璃料，漸次溶融如飴糖，即可將火溫減下，以能維持玻璃之液體狀態為度。一俟工人將玻璃溶液用畢，復再放入原料，如法泡製。

製造玻璃之唯一器具，為四五尺長之鐵質吹管，（握手處用木包護）另須備實心鐵棒一，鉸剪一，彈簧大鉗一，圓體灣脚規及修改器數件，生鐵板一。

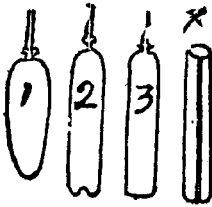
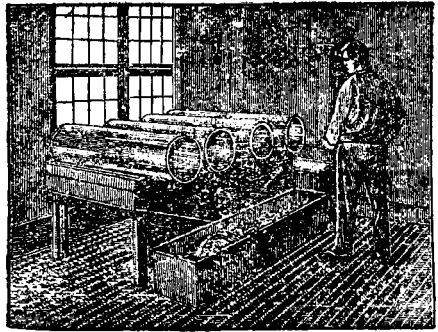
將玻璃液傾在鐵板時，工人即可使其輾成圓筒形。

茲將製造窗片玻璃方法三種，分述如下——



第一種 即用吹管蘸玻璃液吹成一大泡如（1），另一人用鐵棒蘸玻璃液，黏

在玻璃底泡下，前一人即將吹管敲去，玻璃泡即在鐵棒上成匾壺之（2）狀。迨其漸冷，即置爐上烘之，並須旋轉，使其四面受熱，漸漸烘軟，而旋轉亦愈快，迨其口漸大成（3）形，最後擴成一圓板如（4）形。計有五尺餘寬，全體厚薄均勻，祇有鐵棒附着處，有一結，稱為牛眼。此時玻璃板十分柔軟，如停止旋轉，即須立刻軟垂而下，所以須待玻璃板冷卻後，始可停止旋轉。復經過煉火工程後，即可裁成大小適宜之窗用玻璃片。



第二種 將玻璃液吹成圓泡，同時將吹管搖動，使成(1)形而(2)形，此時玻璃泡已漸冷，必復放爐內將一端燒軟，並將吹管之口，用手壓住，使泡內熱氣不出，漸使膨大，迨至一端擠破如(3)形，即將破口修直成圓筒如(4)形。遂將圓筒放於檯上，敲去吹管，更將燒溶之玻璃線放上，歷數秒鐘後除去，即用鐵剪在熱痕上繞觸一週，使一端劃下成環形，復用金鋼鑽在圓筒身上，垂直劃開。(如第三圖)展成平面之玻璃片，復經煉火後即成窗用玻璃。

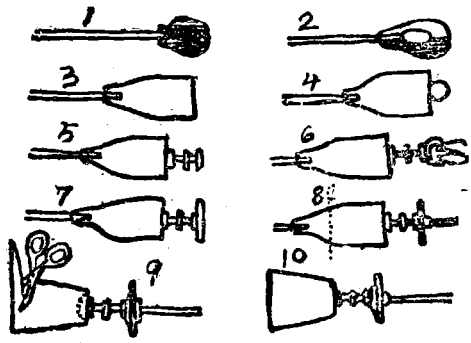
第三種 此法與上述二法，完全不同。其法將玻璃液傾倒於小桶內，用起重機吊起，倒在一平滑之大鐵檯上，同時用鐵棒將玻璃液撥至鐵檯四邊。四邊之高度與欲製玻璃板之厚度相同。檯之邊旁更備一重大之銅圓筒。使之滾動，即將多餘之玻璃液，榨至檯外，而使所製之玻璃板厚薄均勻，迨冷即移至烘灶上煉火，約經五日始成。再須察看玻璃板上有無氣泡，如有，即裁成小塊，無之，即作大塊窗用玻璃，隨後取兩塊玻璃板相疊，中置細沙及水，互相磨擦，

其次再用擦白粉及水研磨，最後更用皮塊擦之光滑。

以上三種製法，所成之玻璃，皆爲白色。如欲製有色之窗用玻璃，須在玻璃液內混入各種養化金屬，及其他原料。譬如養化第一鈷可使呈藍色，鉛丹能使呈紅色，養化鐵能使呈綠色，亞砷酸能使純白，其種類實不勝枚舉。有因色彩太深，不透光線，則將玻璃一面着色，一面原色，用吹管蘸無色之玻璃液，使成某種形狀，浸入有色之玻璃液內，然後照上述第一種或第二種玻璃板製法製成之，再蓋一層極薄之有色玻璃，即能透過光線。當製火石玻璃瓶，化妝品用具，及其他普通器皿，外表皆黏一層極薄之有色玻璃，然後範以模型，經過磨光之後，即爲透明體。又有一種有色玻璃，並不依照上述方法製造，僅在玻璃之一方面塗以油漆，乾後亦略能透明，惟不能耐久耳。

我國玻璃原料之生產地，以山東之博山與江蘇之宿遷爲最著，故製造玻璃之工廠，亦以此二縣爲最多，所出之器皿亦甚佳。惟出品不多，供不應求，故今日常所用之玻璃，尙多自外國輸入。

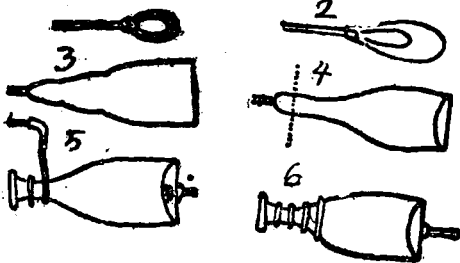
茲更將製造玻璃酒杯方法及順序列下。製法有二：一爲完全由工人技巧製成者，一爲用模製成者。前法即由工人用吹管蘸須用之玻璃，如（1）吹成一泡如（2），放在鐵板上，用木器壓平泡之一端。如（3）同時復另蘸少許玻璃液，黏在此泡平之一端如（4），即用鉸剪製成如（5）之形式，即杯之腳，

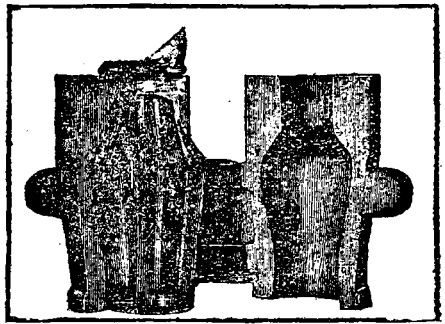


復蘸一小團之玻璃液，黏在杯脚之一端。用器使其輾開如(6)而壓平如(7)，同時用鐵棒蘸少許玻璃液黏住杯底如(8)，更在吹管一端割斷。(如圖中虛線處)同時用剪將杯口修齊如(9)，復修正之而成爲杯如(10)。最後將杯自鐵棒上輕輕敲下，送至另

一煖灶上烘之，使其漸漸冷下，名曰煉火。玻璃器經煉火後即不易碎。製造酒瓶亦與玻璃杯相同，光蘸玻璃液如(1)吹大，並使其一端旋轉如(2)狀，更連續吹之使成一定大小，將泡之底面壓

平如(3)更使成(4)之形狀。於虛線處割斷，即將瓶口放入爐內燒熱，用器械修成各種形狀。另一工人用鐵棒蘸玻璃液引長成絲，黏在瓶頸上如(5)，初製時之工人即將瓶轉動，此條玻璃線即繞於瓶頸上旋螺形，最後將瓶頸燒軟，並將瓶口修齊，即成玻璃瓶如(6)。另有一種模型法，即用模





法，係用吹管蘸玻璃液，略加吹大，放入模內吹之，務使空氣逼緊而滿貼於模壁，一俟稍冷後取出，復經修飾及練火工程，即成。

初步製成之玻璃器，必粗糙不光，必經磨擦後方能光滑，如欲刻花紋於玻璃器上，可塗細薄之蠟於表面，鑿蠟成花紋，將螢石粉末與濃硫酸，置入鍋中徐徐加熱，發出非化輕之氣體，即取塗蠟之一面，置在鍋上，約經五六分時，未曾塗蠟處即能現有各種花紋。

## 第七章 陶器製造方法

我國陶器，發明於上古，其種類不一，以其質之粗細而分，一名細貨，質料細膩勻薄，往往不上釉藥，如古玩、茶壺、盃、碟、花盆、花瓶等類。粗器一名黃貨，係用白泥燒成，如砂鍋、煨罐、香油瓶等類。一名溪貨，即如酒甕、菜甕等類。一名砂貨，質地較細貨稍劣，大多上軸，如鉢、盃、罐等類。一名黑貨，與砂貨略同。一名粗貨，為最粗之大件，如高缸、大缸、花缸等類。

陶器不論粗細，均用陶土製成，陶土為一種泥質，藏於山洞中，係太古前被風吹雨打，漸漸腐爛之花

岡石，迨至千百萬年後，即成爲粉末，積存低地，即成陶土。我國所產之陶土，最爲純粹，不若外國之陶土，須賴人工除去雜質，方可應用。我國河北之磁縣，江蘇之宜興，所產之陶土最佳。因是兩縣所產之陶器亦最著名。

製造手續，最初爲練土。練土方法，係將陶土舂碎，篩成細粉，復浸水池中，攪拌舂勻，除去上面之水，沈在下面之細泥，復再加以適宜之舂搗，即成頗有黏性之漿，即爲陶土。

次爲做坯，其方法有把做、片做、細做三種。分述如下——

一、把做 將陶土置於石座中，中有一圓孔，另有用木板製成之圓盤，圓盤正中有軸，此軸插入石座之圓孔內，用手撥動圓盤，圓盤即能旋轉。將練好之陶土，置於盤上，撥動圓盤，先行捏成器具之底面，漸漸加高，然後一手握石鉢，伸入器具內，一手復執木杵兩面夾敲之，待平滑後，即成爲坯。如大缸大壺，即以此法作成。

二、片做 將土敲成薄片，分長短闊狹各種，先將器的底面捏成，漸漸加高，內外夾敲，與把做法相同。中小器具如罐頭、痰盂等，均用此法造成。

三、細做 將最細之陶土，敲成土塊，用刀劃開，打成薄片，再用方尺圓叉，做成坯之形狀，然後置坯

於尖底平面之木轉盤上，隨手扯轉作成粗坯，另用光布及牛角刮之，藉使器面光滑。

作坯方法，除上述三種外，尚有用模作成者。其模係兩半形，每半模，祇能範成器具之半坯形，復須連合之，更用一層薄陶土，將縫糊密，更用手指將其抹平，方成整個之坯。

迨坯做成，即置架上待其乾燥，方可燒之。燒時先將乾坯放在匣鉢內，此種匣鉢，係不上釉之陶器，底頗平，故能彼此重疊。當重疊時，宜在每一匣鉢中，墊以瓦片，使匣鉢不致受燒而黏合。

將裝坯之匣鉢，放於窖內，名密裝瓷窖。其形狀頗似土堆，高與闊約一丈有餘，深度倍之，窖之上面有煙囪，高約二丈餘。俟窖裝好，即可燒之。先將窖門用磚填塞，留一方孔，燃以椿頭、松枝、茅柴或煤等燃料，舉火燒之。約經一日半，即可停燒，迨窖冷後，取出匣鉢，復自匣鉢中取出陶器。

如此燒成之陶器，質地頗鬆，表面無光，且有微孔，將其盛水，水必漏出，故必在上面復加以釉。釉係用白泥、長石粉、石英、白鉛粉等混合研細，加水調成，似乳白色漿液。上釉方法，可將釉盛在缸內，將器具浸入釉內，四面轉盪，即有薄之釉層附着器面。惟大件之器具，因其太重，盪釉時，往往失手碰碎，故均採用噴釉法。法取竹筒一，筒口包以細紗，蘸釉後，即含口內將釉噴於器上，惟必細勻，使無遺漏。上釉器具，復置匣鉢內，置燒爐內燒之。此種燒爐，不如先次燒坯之大，即火候亦不如從前之高，約經一晝夜，俟爐冷卻，即可將



匣鉢取出，並由匣鉢內取出器具，器上所着之釉，已經鎔成有光彩之薄膜。

上述燒成之陶器，係白色而無彩畫者，如須畫以山水人物，須在未上釉時繪之，稱爲描彩。描彩方法，有繪畫、刷畫、印畫三種。繪畫係用毛筆蘸顏料繪成者，與平時畫於紙上相同。刷畫係用厚紙一方，先在紙上刻成花紋空洞，將其貼於器具上面，用刷蘸顏料刷於空洞上，卽成各種花紋。印畫係將顏料在紙上畫成花紋，趁顏料未乾時，將紙壓在器具上，隨時用手指壓之，使花紋印於器具面上，然後再行上釉，並置爐內燒之卽成。

## 第八章 磁器製造方法

一、創作史 吾國古時，祇有陶業，自大舜陶於河濱，始有磁業發明。陶器之色澤，多不白淨。至後周世宗時，造磁者請其色，周世宗批詩兩句云「雨過天青雲破處，這般顏色做將來。」其意卽云所造磁器，要與雨後雲破處之青天顏色相同。迨後工人造成一種改良磁器，名曰雨過天青色，亦稱柴窯。（因爲周世宗姓柴名榮故稱柴窯。）自後周而至宋代，在真宗景德年間，於江西浮梁縣之鄉間，設窯製磁，其地卽成今日有名之景德鎮。景德鎮在浮梁河之濱，凡鎮中所用原料燃料與所製磁器，皆由河中運輸，交通既

便，又與白土產地相近，故自宋以來，即爲磁業重鎮。他如湖南之醴陵，江西之萍鄉，福建之德化，廣東之潮安，河北之磁縣，山東之博山，亦均產之。

至於國外，埃及亦爲發明頗早之國，在底比斯古城內紀念碑上，已刊有製造圖案。腓尼基人亦能製造精美之陶器。希臘人亦自埃及與腓尼基傳來，而羅馬人又從希臘傳入。後亞拉伯人自羅馬人學得製造陶器方法，又將此法傳入西班牙。西班牙人祕守此法，不肯洩漏。至十六世紀中葉，法人名叫柏爾拿柏利者（Bernard Palissy）見幾種意大利之陶器，十分精美，即思照式製造，因試驗故，所有家財，完全耗盡，以致妻子凍餓，然經十六年之試驗，終告成功，較之意大利所造者尤佳。是時荷蘭人亦學得精製陶器方法，更由荷蘭傳入英國，更由英國傳入美國。

中國瓷器，輸入歐洲最早，初時外人不知何物造成，至十七世紀，方知由磁土製成。迨至一七一一年，有名柏特協者（Batger）研究瓷之製造方法，一日，覺其頭上所戴假髮，比平常加重，十分奇怪，攷之知係改用白色泥代替髮粉所致，後更用以試製瓷器成功，乃在邁森（德國地名）開一工廠製造瓷器，柏特協由自秘不發表，不料被手下工人私往維也納，在一七二〇年，亦仿設一工廠，與柏特協並立，迄今兩處所出之瓷器，仍甚著名。至於法國，亦在是時研究製瓷方法，亦因無瓷土而未成，後至一七八六年，由

一、醫生之妻，在無意中發現瓷土，亦告成功云。

二、工作法 磁器之製法，與陶器略同，惟較精細耳。其工作頗複雜，故用分工制。各專一業，以極其精。順次言之：一曰白土行，收買山中所掘之白色泥土，作成磚形，長約五六寸，闊約三四寸，厚約一二寸。一曰釉灰行，專售毛柴草之灰以爲塗釉之用，毛柴草乃一種鳳尾草也。一曰坯坊，購白土做成白坯，售之莊家或行家。製坯之法，先以白土和水置桶中攪拌之，復以杓汲水入槽中，使之沈澱，沈澱後移入無釉之磁壺中，藉以吸去水分，是謂坯泥。坯泥先捏成粗坯，後更以模型壓之，使之整齊成形，而施釉於其內外焉。一曰窰戶，磁窰有柴窰、草窰之別，柴窰以松及雜木爲原料，草窰用稻草。窰係長方形而圓頂，有如墓道，窰之兩壁各有隧道五，爲燒柴之處，壁內當每隧道之上各有孔，隧道中之火焰由孔入窰，緣壁而上，至於圓頂，不能上升，重復倒下，是時窰中滿置匣鉢，匣鉢之上又滿置白坯，火焰倒下，薰灼白坯，便成磁器。窰底有方孔十餘處，煙焰自孔入地，曲折出煙囪，火焰之所以倒下，卽以上方阻於圓頂，而下方有孔洩氣也。一曰紅戶，亦曰彩戶，白色之磁器欲加彩色，須經紅戶之手，紅戶繪畫花彩後，往往置入自備之小窰燒之，繪畫方法一如陶器，分繪畫、刷畫、印畫等三種。

三、種類 瓷器種類不一，有以質料分之，有粗瓷、細瓷兩種，凡瓷面有小刺，敲時聲音不清脆者爲

粗瓷；如表面光滑，敲時聲音清脆者爲細瓷。又以時代分之，有古瓷、新瓷兩種，在唐宋明各代所製者爲古瓷；至清代及現時所製者爲新瓷。

四、交易 磁器製成後，由看色者評定品質，分爲青、提色、脚四種；買賣時以青字爲議價標準；提對青作八折至九折；色六折至八折；脚四折至六折。上海磁器店如向江西進貨，每託江西景德鎮之磁器行爲之居間，行家無貨，客幫來則爲之辦貨而取佣金。看色者選定磁器，經磁行經手而搬至磁行之棧中，乃分客幫路途之遠近難易，而異其裝運之法，遠而難者裝籠，近而易者束之以稻草。（凡碗一幢謂之一草或曰一筒）內地各店向江西行家進貨，門市零售，或再批發於小店。買賣時飯碗以筒計，每筒十只，其價一元餘至三四十元不等；茶盅無柄者稱湯盅，每筒一元至八元；茶碗有柄者稱耳盅，其價以隻計；花瓶、茶壺等亦以隻計；或以茶壺一把、茶盅四隻合成一套。各地向江西定貨，先付現銀若干，貨到後再行付清，付款時可用期票，亦有暫欠者，全視信用而定。

五、附述 景德鎮爲吾國磁業之中心，景德而外在江西省內產磁者，尚有九江、橫峯、萍鄉、鄱陽四縣；江西之外產磁者有湖南、河南、山東、河北、安徽、四川、福建、江蘇、廣東等處；然以上各處或出數甚少，或品質不良，欲如景德鎮之產額達六百餘萬元，足供全國之需要者，實不可多見。景德之磁器，憑藉其附近優

良之白土，與千年來藝術之進步，始能於世界工業界中占一地位。近年日本法蘭西精研製造之術，均爲華磁勁敵，法貨流入者尙少，日本磁器則年有輸入，其數將達二百萬兩。日磁所用泥土，品質本劣，惟彼邦精研化學，善爲粉飾，遂覺煥然，吾國磁業既有沈厚之基礎，觀外人之侵奪，凡我提倡國貨者，不可不有以自勉也。

## 第九章 搪瓷器具造法

### 本業之歷史

一、創業史 在十餘年前搪瓷器（卽琺瑯器）之進口者，有三百餘萬兩，充斥於市場者皆外國之搪瓷器也，斯時國人之用搪瓷器者尙少，今國人用搪瓷器者日多，而搪瓷器之進口額反減至六十七萬兩者，果誰之力乎？是皆熱心提倡新工業之結果也。民國五年美人麥克利設廣大工廠於上海，製造搪瓷口杯食籃，惟麥氏不善營業，故銷路未廣，後與上海商人徐道生合股，賴徐之力，始得推銷。又合李伯葆、周辛伯、風吉生等成鑄豐搪瓷公司，卽就廣大廠原址建造廠屋，添置機器，而以麥氏爲工程師。其時又有人設廣達搪瓷廠，不數月卽因故停辦，後由蘇州珠寶商董吉甫承盤此廠，改名爲益豐搪瓷廠。中華職業

學校於民國七年開校，即附設珉瑯廠，以爲學生練習之資，後該廠又獨立營業，另組公司，營業大盛。至於姚慕蓮君所設之鼎豐搪瓷廠，王一亭君所設之工商公司，松江之省立第十工場，均製造面盆飯碗，今皆停辦，殊爲可惜。此外如兆豐華豐，皆後起之廠。

二、工作法 搪瓷業亦化學工業之一，其工作程序，必先用鐵皮製成器皿，如杯盆之類，然後塗瑯粉而入爐中燒之。製杯大都用人工，先剪鐵皮成所欲之形式，再擊其邊令卷合成形，製面盆則先剪鐵皮成圓形，再置大衝床衝之，衝床之中央有一鐵型，其半作圓形，大如面盆，其上半則圓而凸，鐵皮置兩型之間，機器一動，凸者打入凹圓之空穴中，而鐵皮作面盆形矣。再上研光機研光之，而打擊時所生皺紋悉平，迨鐵皮製成器皿，乃塗以各種瑯粉，塗粉先以一種瑯粉爲地，然後再用別種瑯粉作成圖畫文字等。其法或用筆繪成，或用彫空花紙置器皿之上，以瑯粉漿洒之，器皿塗瑯畢，乃以鐵叉叉入爐灶中燒之，則瑯粉成熟，有似磁質，入水不溶矣。

三、種類 本業之出品，種類頗多；如面盆、飯盤、食籃、飯鍋、水桶、牛乳壺、水油壺、口杯、蓋杯、茶盤、盆子、電燈罩、藥盤、洗照盤、灌腸器、門牌、街牌、車牌、船牌、號碼牌、格言牌、標語牌、廣告牌等。其原料之重要者爲鐵皮，（即熟鐵皮）此項鐵皮大都由英美輸入，日本所出者較次，竟不能用。德法等國亦少進口，買入時以

噸計，如以担計每担約合六兩，須預向洋行定貨，用先令結價，時有上落，到貨過期洋行不負責任，進口稅歸買主。原料中之瑯粉昔多向日本購買，粉均裝入木桶中，不特粉價昂貴，且桶價運費亦須加入成本中。其後有日人和田千太郎者，在上海開北恆豐路創設和田瑯粉藥廠，在滬製粉以節運費而謀壟斷，然從此即引起華人自製瑯粉之決心。益豐廠得和田廠職員盧君之助，設大鈞瑯粉廠自製瑯粉，中華瑯廠亦雇日本職工製造瑯粉，未幾即罷日本職工而自行製造，鑄豐亦研究自造而有成功，和田廠因營業失敗即盤歸鑄豐廠，於是中國搪瓷廠均能製造瑯粉，不至仰日人鼻息矣。惟製造瑯粉之法既仿日本，故所用長石黏土稀硫酸等，仍須向日本購買，至所用硝石，吾國自產之徐州硝每担三十餘元，價太貴，而智利硝每担約七兩，故多用智利硝。本業出品之銷路，則頗注重客幫交易，如長江幫、南洋幫是，長江幫以漢口幫之交易為最大，交易時均買現貨，交貨祇須交報關行，運費歸客幫自理，屆時客幫派人至報關行接洽一切，點見貨物後即打回單，付十日期之銀行或錢莊支票，本街交易則由洋貨店承辦云。

#### 四、搪瓷 供製造搪瓷之煤溶劑，其製法如下。

第一法 鉛丹、八分，硼砂、一分五厘，燧石末、二分，火石玻璃、二分。

第二法 火石玻璃、十分，白色砒酸、一分，硝石、一分。

第三法 鉛丹一分，火石玻璃三分。

第四法 鉛丹九分五厘，硼砂五分五厘，火石玻璃八分。

第五法 火石玻璃六分，第二法之煤溶劑七分，鉛丹八分。

第六法 鉛丹六分，硼酸四分，燧石細末二分。

第七法 鉛丹七分，硼砂五分，燧石細末二分。

以上之煤溶劑，不論何種，可以細粉溶融後，冷於水中，取而乾燥之，再於石臼中粉碎之，以便供用。

#### 白色搪瓷

第一 亞砒酸十分，白砂百分，苛性鉀十六分，石灰六分，鉛丹十三分，硝石半分。

第二 硼酸百十分，鉛丹七十三分半，苛性鉀三十六分，硝石五分半至十分，過養化錳一厘至四厘，

亞砒酸四分半，養化錒一分半。

第三 白砂百分，鉛丹二百分，苛性鉀六十分，亞砒酸三十分。

#### 青色搪瓷

黑養化鈷四分，燧石九分，硝石十三分，粉碎而混合之；溶融後，再粉碎之；并以冷水洗滌。此種藥品一



分，加第五之煤溶劑一分，粉碎密和，即可應用。

又一法

黑色養化鈷一分，硼砂一分，共相溶融；更以此物二分，加青色玻璃末十分，鉛丹五厘，溶融而混合之。  
褐色搪瓷

過養化錳二分五厘，鉛丹八分五厘，細末燧石四分，共溶融之；即以此物一分五厘，加第四煤溶劑一分，鐵粉一分，粉碎密和可也。

帶赤褐色搪瓷粉

褐色硫酸鐵一分，第一法煤溶劑三分，加水粉碎，密和以製之。

黃色搪瓷

鉛丹八分，養化錒一分，白色養化錫一分，混和後入坩鍋中，熱至熾紅，俟其冷後，可取此物一分，第四法煤溶劑一分，粉碎混和，加水造成粘液。

橙色搪瓷

以鉛丹十三分，褐色硫酸鐵一分，養化錒四分，細末燧石三分混和，加溶融度之火熱後，以此物一分，

第七法煤溶劑二分五厘，加水粉碎而密和之。

#### 綠色搪瓷

細末燧石三分，第一法煤溶劑三分，綠色玻璃一分五厘，鉛丹七分五厘，礪砂七分五厘，綠色養化銅一分二厘五毫，共溶融之，於石臼中碎爲細末，卽以此物五分，與第二法煤溶劑五厘，第六法煤溶劑二分五厘，加水碎而和之。

#### 深赤色搪瓷

褐色硫酸鐵一分，第七法煤溶劑二分五厘，加水粉碎混和可也。

#### 淡赤色搪瓷

以褐色硫酸鐵一分，第一法煤溶劑三分，碳酸鉛一分五厘，粉碎而混和之。

#### 黑色搪瓷

以黑色燒燬赭鐵礦一分，黑色養化鈷一分五厘，黑色養化銅一分五厘，第四法煤溶劑三分混和，俟全體乾燥時，置於敷細末燧石之練瓦上，加火熱後，以第三法煤溶劑混和之。

#### 底層用美麗之黑色搪瓷

黑色養化銅一分，第四法煤溶劑二分，加相當之水，粉碎而混和之。

### 黑色搪瓷

取赭鐵少許入坩鍋中，以能變黑色之熱，加熱之後，以熱湯洗之，乾燥後，取其十分，與黑色養化鉛十分，青色火石玻璃十分五厘，硼砂七分五厘，鉛丹十二分，共溶融之，用此物二分，與第四法煤溶劑一分，粉碎混和可也。

五、附錄 目前國內搪瓷工廠咸集中於上海，約有十餘家，福州漢口各有小廠一家，其規模較大者爲鑄豐、益豐、中華、兆豐四廠，此四家之出品，實占全國總生產額百分之九十以上。益豐搪瓷廠，初設於閩北恆豐路，砌灶三隻，設備頗簡，後更在斜橋附近購地設廠，大加擴充，置備衝床等機器，並附設大鈞製瑯廠於廠內，近年抵制日本面盆，頗有效力。中華瑯廠本屬中華職業學校，由黃允之、方劍閣、顧志廉等集股承租，從事製造販售，近亦分建工廠，推廣營業。鑄豐搪瓷廠設於閩北顧家灣，自潘仰堯君介紹童君世享接辦，擴充營業，自製瑯粉，購地租地，添建工廠，并添搪瓷爐灶。吾國搪瓷業，有此數廠，堪稱發達，苟關稅能加以保護，則本業前途，必大有希望也。

## 第十章 火柴製造方法

火之爲物，不僅燒煮食物必需用之，即居住上亦屬萬不可缺少。考地球上最初發現火者，由於自然界火山之噴射，或電擊之餘火，是時民衆欲取火者，必以木條等向有山附近或電擊處燃點回家，不令熄滅，迨發明鑽木可以取火後，爲之一便。然鑽木取火，亦非短時所能取得，進一步而用石片與鐵片互擊取火，至是取火方法又爲之一便。世界各國利用擊石取火法者，一千餘年之久。迨至三百年前即公元一千六百八十年間，瑞士人於無意中將硫酸滴於綠酸鉀與糖之混合物中，發生火焰，遂成製造火柴工藝之導線。有維也納人取蘸着硫黃之木片浸入硫酸中，更將其放於綠酸鉀與糖之混合物上，木片立即發火，即爲最古之火柴，每百枝需售金五元。至一千八百二十七年，英國藥商名和革（Walker）者，取木梗、硫黃、綠酸鉀、硫化錒等，與糊沙之紙，磨擦而發火，名之曰藥品磨擦火柴。此種火柴，發火甚難，兼之發火時，火星四射，非常危險。後即取黃磷替代其中之硫化錒，結果既易發火，又無火星，名曰黃磷火柴，又名紅頭火柴。初時價值甚貴，每一束（一百四十四支）須美金二角半，近代祇須銅元一枚，即可購買百枝。近今因嫌黃磷火柴，發火太快，易生危險，故又發明安全火柴。即黑頭火柴，用赤磷爲之。此種火柴，不似黃磷火柴之

隨處磨擦，即能發火，必與匣上兩面所塗之赤磷質磨擦後，始能發火。

黃磷黑磷，同屬一原質，而爲異性體。黃磷之外貌如密蠟，至攝氏四十四度四，即溶解爲透明之液體，至一百九十度則沸騰，能於暗中發光，能自空氣中發火燃燒，其性極爲猛毒。然此黃磷加二百四十度之熱，在日間，即漸次變色而爲赭色之塊，其性質一變，即其毒性及發火性之減殺，至常溫中不受養化，暗中不發燐光，而其發火則必先令受二百四十度以上之熱，再變黃磷而後可。黃磷火柴，因其軸頭塗以黃磷，及其他之發光媒介劑，故不論木石向其粗面劇烈磨擦時，皆能發火。至赤磷火柴，其軸頭不過塗以鹽酸鉀或其他之可燃劑，若僅如黃磷火柴之隨處磨擦，則不至發火，必與盒之側面所塗磨擦藥中之赤磷互觸，則赤磷因受磨擦熱之變化，變爲黃磷，而傳達於軸頭，遂能發火。

供火柴製造用之各種材料，概有發火性，或助其發火，故當此等材料之使用時，以細心注意爲要，否則可釀不測之禍。茲將各種製造方法分述如下——

### 普通安全火柴製法

普通安全火柴之軸頭所塗之藥品配合如左：

鹽酸鉀百分，硫黃華十分，重鉻酸鉀二分，松脂十分，養化鐵三分，二養化錳二十分，玻璃粉及硫化錒

各三分，膠二十五分，水適宜。

以上之藥品，各取其細粉，注意混合，加膠水調攪，得適當之稠度，塗於軸頭，或先將硫黃華及松脂熔融，以軸頭浸於其中，後以鹽酸鉀、硫化銻之等量，加膠液調而塗之。其盒之側面所塗之磨擦劑，則用左之配合法：

赤磷二十分， 硫化銻二十分。

於此兩種加膠液，以適宜之稠度混合，此際赤磷之一部，因受磨擦熱而變黃磷，遂生危險，當注意之。又硫化銻可以玻璃末及養化鐵代用，並加松煙以着色。

#### 黃磷火柴

黃磷火柴之軸木，先以巴拉芬（硬脂）及松脂、松香等塗之，後以藥品塗於軸頭。其配合之成分，大概如左：

黃磷六分，鹽酸鉀四十分，碳酸石灰二十分，松香三分，玻璃末二分，琥珀粉一分，膠二十五分，水適宜。色料適宜。其磨擦藥，則單以玻璃粉末加膠水塗之。

#### 瑞典火柴軸

以白楊所製之軸木，入溫室乾燥後，以巴拉芬浸之，再俟其乾燥，於其軸木塗可燃料之一端，以巴拉芬與石腦油之溶液浸之，次於稠度適當之可燃料液中浸之。今將數種可燃料之配合法，揭載於左：

原料	種類			
	第一法	第二法	第三法	第四法
鹽 硫 鉀	二〇〇〇	二〇〇〇	二〇〇〇	四〇〇〇
二 養 化 鉛	一一五〇	二二五〇	〇	〇
鉛 丹	二五〇〇	二五〇〇	二〇〇〇	四〇〇〇
三 硫 化 銻	一二五〇	一二五〇	一三〇〇	三〇〇〇
鉻 硫 鉀	一三一八	〇	七五〇	一五〇〇
阿 刺 伯 樹 膠	六七〇	六七〇	六七〇	六七〇
巴 拉 芬	二五〇	二五〇	〇	〇

以上之第一法、第二法，先以巴拉芬與銻混和置之後，以他之原料配合為良，第一法之原料，容易發

火，且傳燒木軸甚速。第二法之原料，則於發火後，徐徐燒起。第三法亦容易發火，與第一法相似。第四法之原料，於磨擦面亦容易發火，其火焰之傳燒木質，亦極迅速，其燃燒又徐徐而無聲。瑞典火柴，概為褐色，由其原料中三硫化銻混和之故。

#### 別法

鹽硫鉀一分，膠二分，硫化銻一分，水十二分。

火柴盒側面塗抹之點火原料，無結晶磷九分，粉末硫化鐵二十分，玻璃末三分，膠及樹膠一分加水若干混和，調成糊狀，於火柴盒之側面塗之。

#### 別法

無結晶磷二分，玻璃末一分，以膠液混合，塗於盒之側面。

#### 同上（安全火柴）

瑞典安全火柴之褐色摺面，所用之原料，其成分如左：

天然產硫化鐵七分，玻璃粉末三分，赤磷九分，阿膠一分。

#### 不含硫黃之火柴



於任何物體面磨擦之，即能發火，更不吸收空中之溼氣，製造是種火柴，可以軸木浸於脂肪之熱液中，次以無結晶磷七分，阿刺伯樹膠七分，硝酸鉛四十分，玻璃末五分，水十分，可燃性複合物塗之。

### 可燃性複合物

此原料配合法，能得甚良好之成績。其法先以硫黃華一分，黃磷四分，於溫湯中溶融後，去其餘分之水，與磨精 *Dixtrine* 四分混和，別以鉛丹四十五分，硝酸一分半混和，取其乾燥粉末，徐徐與前者混和而用之。此種火柴，可浸於松脂與純酒精之溶液中，加適應之熱而乾燥之。

### 盛法

以磷十分，白堊五十分，無水石膏二十分，適宜之粘着料及着色料六十分混和。此原料磨擦於粗雜表面，始能發火。其點火之際，雖發音聲，但不受溼氣。

### 同上

以二硫化鉛三十分，鹽酸鉀十五分，養化錳九分，硫黃華八分，粘土粉末、玻璃末、或細砂、無結晶磷六分，膠八分混和，用此原料之火柴，於各種物體面隨意磨擦，均能發火。

### 客室用火柴

取乾燥之軸木，浸於脂肪酸之溶液中，後以燐三分，篤辣堪刺樹膠半分，水三分，粉砂二分，鉛丹二分混和。所得之可燃料用之；若欲加以香氣，可於充分乾燥後，更以婆梅氏四十度之酒精十分，加安息香四分之香料樹膠液浸之。

#### 客室用着色火柴

於火柴軸木之一端，所塗可燃原料之外，再加以種種之着色染料，則異彩粲然，可為裝飾之一助。先以純酒精二百分，甘油四分混和之熱液中，投以松脂八分，溶融後，更以舍來克溶液之四十分，加入攪拌勻和，於其尚有溫熱時，加着色料若干，冷之可也。

泰西廣行之火柴，即於以上之溶液中，加梅西爾紫色 (methyl) 二十八分，及適宜之綠色劑是也。若墨色則僅加梅西爾紫色半分，青色則加水能解之亞尼林 (Aniline) 青染料一分，橙色則加亞尼林橙色染料四分，帶青綠色則加梅西爾綠色半分，黃色則以帶青綠色所用之汁二分，與橙色料之汁一分混和；赤色則加可雷林赤染料 (Croalline) 三十二分，加苛性鈉灰質二分。以上各種染料，容易包被火柴之尖端，有良好之光澤。

#### 安全火柴

火柴之摺面所塗之糊，可以鉛丹、砂、無結晶燐，投於阿刺伯樹膠之溶液中，調練而用之，或以無結晶燐十分，軟錳鑛又三、硫化銻八分，膠液三分至六分混和之。

又火柴之軸木，先將其一端浸於溶融之硫黃、脂肪酸及密蠟後，以鹽酸鉀六分、三硫化銻二分至三分，膠液一分之液浸之。

注意 鹽酸鉀與銻混和之際，容易因磨擦而釀發火之危害，故此際須十分注意。

#### 耐風火柴

以薄木片或紙板所造，用燃燒時可發香氣之香料，加於硝石水溶液中，以此物浸之，乾燥後，以製造磨擦火藥所用燐之混和物，加玻璃末少許塗其一面，俟其全行乾燥後，取其二枚，用糊粘合，并截斷而為適合之軸木。又將此物之假漆塗之，可防溼氣。及搬運時磨擦所生之火，或用着色假漆，更可區別不塗藥品之部分。

#### 不含燐之火柴

糊精十分，鹽酸鉀七十五分，二養化鉛末三十五分，硫化鐵三十五分，加水若干，調成糊狀，於軸木之一端塗之。

## 別法

鹽酸鉀五十四分，阿刺伯樹膠十分，篤辣堪刺樹膠三分，軟錳鏷六分，養化鐵六分，玻璃末十二分，重硫酸鉀五分，硫黃三分，白堊一分二厘，水若干之火柴原料。品質固屬上等，製造上更無危險，其軸木塗以巴拉芬及硫黃，以助火之傳播而良。此火柴非在三硫化銻五分、無結晶磷三分、軟錳鏷十四分、膠四分之溶液所塗之面磨擦，不能發火。

## 以尋常之磷製赤磷法

以尋常之磷，變無結晶之赤磷，可入鐵器中加華氏四百八十度至四百九十度之熱，三四週後，尋常之磷變為赤色脆弱之塊，入石臼中加水，於水底研碎之，以硫化炭或苛性鈉使其尋常之磷分離。因尋常之磷可以此二藥溶融之，然赤磷熱之五百度以上，則依舊變為尋常之磷，故製造之際，須注意其溫度為要。欲驗此種變化，可取赤磷少許，入試驗管加熱，則尋常之磷凝結於管之冷部，即為復原之證。尋常之磷，性極有毒，赤磷則全無害，又尋常磷之蒸發，從事創造火柴之人，恐得有害之結果，而患下顎之腐融，故工場內之空氣，必須十分流通，或使松節油之蒸氣散布，大可滅殺其害毒。若以赤磷，則此種害毒全得免除矣。

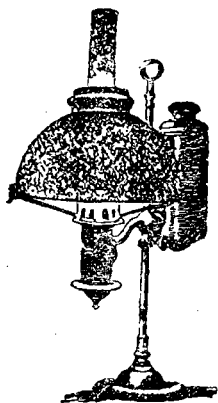
## 第十一章 各種燈火類別

吾人處世，每日二十四小時，黑暗時間須占半數，惟人類在此有光之十二小時，尙不能完成其事務，故必藉火光補救之，因是卽有燈火之發明，以補天然光線之不足。

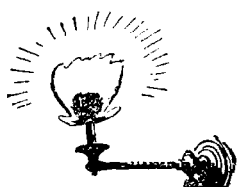
古代最先發明之燈，卽取螢火爲之，又名電光蟲。法置無數螢火於鑿有多孔之盒內，藉其由孔射出之光而工作。（如第一圖）其次卽用火燃樹枝等物，用以取光，名曰火把，火把初用黏有松脂之木片，縛成一束，所發光線，較爲明亮。（如第二圖）惟不能耐久，因此又取長條之蠟，或脂肪質，外裹樹葉，點火作燈，後卽應用燈心，以樹枝作燈心，外塗脂膏等物，用以點火發光，卽爲粗製之蠟燭，迨至公元後九百年，改良其製法，卽搓一棉條，外塗厚蠟，卽今之蠟燭。（如第三圖）又查利用火把取光時，已有燈之發明，其製造方法，係將螺殼或有凹處之石塊，中貯以油，用麻或布類作燈心，插入孔中，俟燈心潤油後點着之。（如第四圖）直待油吸盡後方熄，後又改用瓦碟或瓦盞作燈盞之邊，沿槽或嘴以作承納燈心之用。（如第五圖）今意大利哥東拿博物院內藏一盞有十六嘴之燈，卽當時之遺跡。（如第六圖）

上述各種燈火發明後，雖已能補救黑暗之困難，而與人類以莫大之利益，惟此種燈火，尙有黑煙燻

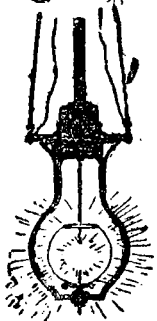
圖七第



圖八第



圖九第



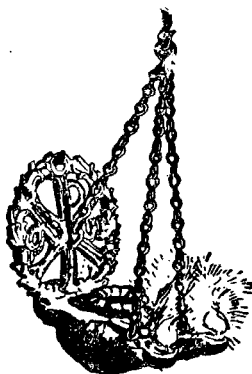
圖十第



圖四第



圖五第



圖六第



圖一第



圖二第



圖三第



汚他物之害，故至一七八三年，即有瑞士醫生名亞根 (Argans) 者，發明有燈筒之燈，(如第七圖) 在燈筒上下即能望見許多之筒在插燈筒之座子上，空氣即由此輸進而達燈心，惟有一注意之點，即燈在燃點時，即有空氣自下往上之明證，反是則必至熄滅。燈中所有燈心，皆無循環之空氣以供需要，又改薄燈心使有充分之空氣，以供需要，故其光甚亮。

燈焰所燒之物，採用煤或脂肪，因燃燒而發之氣體，並非燈心之物質，至一七九七年，蘇格蘭發明家維廉密澤 (Williammursock) 依此原理，置煤於鐵器內，用火加熱，使發氣體，隨用氣管通至各處，氣管上裝以龍頭，將龍頭旋開，用火點着，即發強烈之光，名曰煤氣燈。(如第八圖) 公元一八七六年，又有弧光燈發明，(如第九圖) 造法取炭精二根對持，中距少許，上面用極大之電流通過，炭精相距之間，即可發出一百盞煤氣燈相等之光，但光線太強，家用不宜。未幾，美國愛迪生發明白熱燈，即今之電燈。(如第十圖) 茲將弧光燈以及近代各種電燈之情形，分述如下，亦為我提倡民衆工藝者應知之常識也。

(1) 弧光燈 種類甚多，大別之為「炭素」弧光燈、「滿柯乃台特」弧光燈、(Magnetic arc lamp) 塘柯斯吞弧光燈 (Tangsten arc lamp) 等。其中以最先之「炭素」弧光燈可為一般之代表，即取直徑五六 mm 之長炭素棒兩根，初使其尖端接觸，通以電流，繼將兩端稍使離開，則其間發生極強

弧光。此乃蒸發之炭素，被電熱而至白熱以發光者，此時接聯電源正極之炭素棒端，約達攝氏三千六百度之強熱。此種弧光燈，炭素棒漸漸短削，須時時扶之接近，並以新者替換之，故其機構複雜，手續煩多，近來高燭光白熱電燈出，此種已將絕跡，祇有用於探海燈而已。

(2) 水銀電燈 於直徑約 0.8 長一公尺之真空玻璃管中，入以少量水銀，使水銀之蒸氣充滿其中，以之接續直流電源時，則有稍帶青色之光，由玻璃通全體放出之，此係普通之水銀電燈，又有用於交流電氣者，亦有以石英管作成之水銀電燈，此種光線內，因含有多量之紫外線，故於內眼有害，但作形為照相及醫術上之人工太陽燈用，最為適宜。

(3) 穆阿管燈 (Moore tube lamps) 以直徑四五 C.m 長約三十公尺之真空玻璃管，裝入極少量之「碳酸瓦斯」或「窒素」等，於管之兩端設電極，加以約七千「伏爾脫」之電壓，則管之全體放光，其中如殘留「碳酸瓦斯」時，則其色白，近似太陽光。「窒素」時，則其色帶黃，此乃利用真空中放電之燈，視之不致映目，於屋頂及牆壁之邊沿處，裝置一週。室之大者，長可達八十公尺，電壓至一萬數千「伏爾脫」及「奈翁」管燈 (Neon tube lamp) 亦屬於此種，係於真空管中，裝入量少之「奈翁瓦斯」者，此等電燈，將來頗有發展餘地。



(4) 白熱電燈 一八七九年十月二十一日，爲美愛迪生製創白熱電燈成功之日，該氏係以玻璃球，使成真空，其中納以細炭素纖維，與外線接聯，而貫通玻璃球之部分。用白金線，如是通以電流。炭素纖維之溫度，昇至攝氏一千七百度，炭素線被白熱而發光。若將此炭素線之溫度，更使昇高，則其能率在最短時期，雖較良好。即每燭光，所費之電力較小。然因炭素線氣化，附着於玻璃球壁，使之昏暗，且炭素線自身亦漸削瘦。其結果能率反劣，因而不得不另求溫度雖高而氣化蒸發較少之金屬，使之代替炭素線，致力於此研究者，曾有多人。在一九〇〇年之前後四五年間，矮斯米由姆纖維燈 (Osniw Filament Lamp)，潭塔拉姆纖維燈 (Pantulum Filament Lamp)，金屬化炭纖維燈及塘柯斯吞 (Tungsten) 纖維燈等，均於此時出現。其中今尙盛行使用者，即最後之塘柯斯吞燈，發明以來，經多數研究家之改良，以至今日。普通每一燭光，需要一·二五「瓦特」之電力，其能率比較尙好，然如將電壓提高，則其光色近白，纖維之溫度昇高，能率亦良好多多。惟因高溫度之故，塘柯斯吞起昇華作用，纖維削細，於短時間內，即至斷裂。故壽命縮短，反爲經濟，如在燈球中封入一乃至五分之一氣壓之「窒素」或「阿爾更」(Argon) 等氣體，使塘柯斯吞之昇華不減少，則可將溫度昇高。如是則每燭光，可得半瓦特之能率，且其壽命，亦可延至二千時間。比較炭素心電燈之能率，約當其七倍，故不能不謂爲非常之進步。但此種燈，於五燭光或十燭

光之小電燈，尙未能製出，普通約由一百「瓦特」至三十「基羅瓦特」者，均可製造。此三十「基羅瓦特」之電燈，可出七萬五千燭光，在一百二十「伏爾脫」電壓時，可吸收二百五十安培之電流，玻璃管之直徑三十c.m長達四十六c.m。

## 第十二章 製造洋燭方法

燈火之功用與進步，已如上述，惟電燈設備，不能隨地可能，油燈偶一不慎，易生火患，爲便利計，莫如洋燭。吾人常用者，以白禮氏之船牌洋燭爲最多，故近十年來，此項舶來之貨，已充斥於內地，雖至鄉村僻壤，亦無不有其蹤跡，故以歷年計之，則金錢之外溢，當已不下千萬矣。國人有鑒於此，近已設法仿造，洋燭工廠，已先後創設於各地，惟因藝術未精，出品不良，尙未得社會歡迎，銷路因是不盛，經營此業者，亦受虧折。然考其致敗之因，由於製造者在所用之原料，不加選擇，一也；由於配合分量之不適當，二也；故今之製造家，欲出品之優良，須注重此二端爲必要。至於其他之手續，無甚困難，法亦簡便，雖婦女幼童，一經教練，亦能製造之。查日本往昔，日用洋燭，亦多仰給於外貨之輸入，嗣因外貨輸入者多，誠恐利權外溢，政府嚴厲督飭，後經悉心研究，精益求精，一面更由日本政府竭力保護，減輕稅率，上下提攜，日有進步，今其國所

製洋燭，除供給其國內應用外，尙可爲出口貨之大宗，至於今日，其營業之發達，已達極點。而製造家之有大資本者，則組織大工廠以造之，有小資本者，設立小工場以造之，或二三婦女，在繁盛之區，亦可集力爲小製造者，每日出貨物若干，售之於市，彼婦女之謀生尙如是，則有大資本之實業家，其經營規模之大，亦可知矣。

### 製造洋燭之原料

凡屬脂肪，無論其動物性、植物性，皆可以爲製造洋燭之原料；如動物之牛油、羊油、鯨蠟、蜜蠟、植物之棕櫚油、椰子油、日本蠟（檳榔蠟）、中國蠟（榛樹蠟）等，皆廣用之，要之原料雖不同，而欲求所製出之品物良好，非選用純粹之原料不爲功。然上述各料，製成之品，不能良好，燃點之際，易於發烟，或發惡臭，故近日又有改用他料製造者。如用巴辣芬（石蠟）與斯的阿林製成洋燭，其結果殊良好，此巴辣芬者，係美國火油製造廠從已蒸餾過之殘渣中取出，而製成無味無臭之潔白蠟塊，以供製造洋燭之用。再加勒的阿林蠟若干成，與之混合，令製出之洋燭，更能堅硬，斯的阿林蠟亦以美國製者爲最良，今人取此二物，以充洋燭之原料者日多，故美孚公司出售此二種品物亦日廣。

如上述，用巴辣芬與斯的阿林所製之洋燭，甚爲堅硬，且外觀亦甚光潔，燃時火光既明，更能耐點。

又無烟煤惡臭與變形彎曲等弊，故人咸樂用之。如此製成之洋燭，與用柏油、黃蠟等所製者相比，大有優劣之分，即燃點之時間，亦延長兩倍有奇，而巴辣芬與斯的阿林之價值，遂因以飛漲。

巴辣芬亦有數種，其優劣即以融化點之高低分等，以受熱至華氏表一百另八度至一百十二度融化者為下等品，一百二十四度至一百二十八度融化者為中等品，一百三十三度至一百三十五度融化者為上等品，製洋燭時，所取材料融化點之高低，其成品之良惡，亦由此以分。

製造洋燭，本可單用巴辣芬以造成，惟因巴辣芬之性質較軟，不能耐點，或在夏時天氣炎熱之候，製成之燭，難免有彎曲之弊。嗣由製燭家多方考究，始得斯的阿林一物，以攙和而混製，能矯此弊，以得良好之結果，故今之製燭者，按天時之寒暑，而將所攙和之斯的阿林之分量增減之。

#### 巴辣芬與斯的阿林之配合量及其攙和法

一年之中，天時有寒暑之不同，故製燭在於融化點若干度之巴辣芬中，應攙若干成之斯的阿林為適當，常因冷熱之差，致配合分量有分別。今述四季之配合量於左，以供造燭者之參考：凡陽歷十月至三月，可用一百二十五度之巴辣芬蠟九分至九分半，斯的阿林半分或一分相配合。陽歷四、五、二月，則用一百二十五度（或一百二十八度更良）之巴辣芬蠟八分半或九分，配以斯的阿林一分或一分半。自陽

歷六月至九月，須用一百三十三度（或一百三十五度）之巴辣芬蠟八分半或九分，與斯的阿林一分或一分半相混合。

如用木軸（亦稱柏油）牛油等以製造洋燭者，則在夏日天氣酷熱時，宜用油類百六十斤，配以斯的阿林六十五斤，冬時溫度低下，宜用一百六十斤之油類，配以斯的阿林二十斤至三十斤，若春秋二季，熱度適中，一百六十斤之油類，祇須配以四十斤之斯的阿林矣。

依上列分量，各用秤秤足，將二物各自融化，然後置入鍋中，合於一處，充分攪和後，俟其稍冷，傾入製燭器中，惟此融化熱度過高，經傾入後，往往由器底漏洩，故須留意之。

#### 洋燭蕊粗細之利害

燭蕊之良惡，關係於製造洋燭者甚大，如製造燭蕊之棉質，曾經漂洗潔淨者，則所製成之洋燭，燃點時火光明亮，如棉紗中雜質未經去盡，即製造燭蕊，燃點時往往生煤或發烟，故製造洋燭者，須採用佳良之燭蕊，方能臻於完全。

亦有因所用之燭蕊過粗，以致發煙，或燭蕊過細，則有淚蠟之患。蓋燃燭之時，將油蠟融化，既化之後，被熱力吸至燭蕊，漸由燭蕊下部導引頂端，則化氣燃點而發光。若所用之燭蕊粗細合宜者，即能將融化

之油，徐徐吸上而燃燒，倘燭蕊過細，則所化之蠟不能盡行吸上，而燭蕊已彎垂至下部。堅蠟未化之處，既融之油，勢必從燭旁流下，以致油蠟淚完。若燭蕊用之過粗者，則燃燒之火力自然較大，而所融之蠟不敷被吸，因而發煙或生煤，致油蠟不能耐用，此製燭者所當注意也。

### 製 造 法

製造洋燭，苟器具備齊，操作甚爲簡便，故幼童婦女，一經教練，亦能造之。近來各地製造洋燭之工廠漸多，因其獲利較他種工藝爲優。吾人苟能盡心研究，精益求精，一面逐漸推廣，是亦不難凌駕日本而上之，不僅可以抵制外貨之輸入，抑亦富國之一端也。至其製造之法，先用軟布一塊，潤以火油少許，將機之內外揩抹一次，復用淨布拭乾，且造燭之機筒內，勿使略積塵埃，致所造之燭，或不美觀。次將乾透之燭蕊，穿入筒內，後將巴辣芬與斯的阿林蠟之混和液，俟融化後，在熱度高低適宜時，即傾入機筒內可也。惟融蠟之器，忌用銅製或生鐵之鏝，因銅製者，每每生有綠色之銹物，生鐵鏝亦能生褐色之鐵銹，若常用此等之鏝以煮化油蠟，或將變更其色澤，不能得潔白之物品，必須用煅鐵之鏝，如用磁瓦等器煮融油蠟最良，或用馬口鐵製成之以鏝代之亦可。俟油蠟融化之後，宜以手指拭之，倘用手指蘸蠟，一經提起，而指上附着之蠟已凝結者，是爲溫度合宜，即可灌入機筒之中。若手指取出，過數秒鐘而後始凝結者，即爲熱度太

高，此時不宜傾入機筒。蓋融蠟熱度太高，不但灌入機筒後，恐蠟質由筒底漏洩，且所製成之燭，亦必現有細孔，如融化油蠟熱度過低，則所造之燭，或有亂紋。故製造者宜留意其融蠟之溫度，使高低適宜爲必要也。油蠟融化之度，冷熱既適宜，即徐徐灌入機筒內，但由油蠟注入機筒時，不可稍停，停則燭有不平之病。且灌時亦須直灌至機筒上之蓋頂處爲止。因油蠟冷後，則必收縮，倘不灌滿，則燭尾處勢必又有空缺之弊。蠟既灌滿後，則機筒四周之櫃內，須裝以冷水，時時更換，使洋燭冷卻，俟凝固爲止，以後將櫃之水放去。用刀將燭心割斷，再將銳利之刀，將蓋頂上之積蠟等亦削去之。此時所用之削蠟刀，愈利則燭尾削後亦愈光。然後用木槌從洋燭蓋後面，將洋燭輕輕打出，俟其硬透而行裝包。

若用機器製造洋燭，誠爲美備。凡大機一具，每十餘分鐘，可出洋燭二百餘枝。其每具機器之價值約四五百。若用小機製造者，每架在十五分鐘時，亦能出洋燭三十枝上下，其機大小不一，價值亦按燭之大小而定，約計七元至十數元不等。有一種單造十二兩燭者，每架約在五六十元之譜。此等製燭機器，亦以美孚公司出售者爲最良。

### 巴辣芬蠟燭着色法

用巴辣芬蠟以製造洋燭，可以製成無論何種之顏色，或紅或綠，皆可隨意爲之，惟取用之顏料，須擇

能於油蠟中熔和者爲良。至其着色之法，先用斯的阿林少許，置於鍋中，加熱使融化，後以所需之顏料，研至極細加入，共混和融化之，須充分調和，製出之燭色方勻淨，然後將此調成之顏料，加入巴辣芬與斯的阿林配合之融液中，亦須攪和，使顏色均勻，然後灌於造燭機內。至加入顏料之分量，可隨造作者之欲深欲淡，而定多寡。但斯的阿林與色料煮融調和時，切勿熱至沸度，因有害其色澤，而損燭之品質故也。

#### 洋燭裝包法

洋燭既已製成，取出俟其冷透凝固，然後用紙包裹，有每包六枝或十二枝者，可隨各廠家之便利而定之。大概二十五紙包裝成一箱，然亦不必拘執，終以合宜爲要，包之外面，粘貼店號商標。至包封紙料，概用藍色之堅硬厚紙者爲多，且內層夾以一張白色之薄蠟紙。

#### 用巴辣芬蠟改良華燭法

我國所製造之紅燭，即俗稱爲牛油燭；牛油燭者，燃點時每多生煤發煙，或自淚蠟發煙等弊。若用一百二十四度至一百二十六度之巴辣芬蠟製造，則成品甚良，或用此與柏油等等量混合，則製出之品甚佳。因此度之巴辣芬蠟顏色微黃，價亦低廉，故取之以製紅燭亦甚相宜。若單取此蠟造成之燭，在燃點時毫無發臭及生煙淚蠟等弊，即燃點時間，亦能延長。



### 製造洋燭不用佳蠟之弊

邇來製造洋燭者日多，因之同業競爭，互相減價，此乃利之所在，誰復能讓。故製造洋燭者，又用下等之巴辣芬與斯的阿林蠟爲代用，以減輕其成本。惟此等之下等品，如一百零八度至一百十二分之巴辣芬，（此蠟專備施用在火柴頭上，使火柴木梗易於燃燒）質甚軟弱，以此製成之洋燭，久藏則失其原形，甚至扁曲，燃點則必致發生煙煤，淚蠟極多，難免不能經用。故所製成之物，成本雖較輕，亦不能爲永久獲利之計，且購者一經試用，則必將此牌此標之貨物，終身不復再用，信用既失，廣銷自難，於是存貨高積，因而倒閉者有之，甚之凡用我華產之貨物，俱被視爲同一之不良品，以致國貨難振，外貨暢銷，實則我製之家，自損其名譽，自破其營業也。故希望今之製燭者，弗貪眼前之便宜，而再蹈此種覆轍爲至要。

## 第十三章 創設鋸木工場

住類工藝之原料，最占重要者，厥惟木材。故木材不僅有關於吾人之居住，對於工藝界尤有密切之關係，試思世界而無木材，非特日用之椅桌器具以及一切機械不能構造，即吾人居住之房屋，亦皆無由而成。或曰，近代物質文明，建築可用水泥，毋賴於木材，不知水泥房屋成本昂貴，決非普通民衆盡能築造，

藉曰可能，在水泥建築之先，必須賴木材作範圍，決非僅用水泥，即可堆砌而成房屋者。故木材在住類工藝上，不論若何，均占重要位置。

木材之種類甚多，性質亦各有不同，即其重量亦均隨其種類及性質而有異，已見第一編第五章第六節，本編不復贅述。

舊時應用木材，不論建築房屋，製造器物，均賴人力鋸之削之，以至於成，並無專業可言。近年人事日繁，工商發達，需用木材之處日多，非舊式鋸匠所能勝任，各地通都大邑，早有鋸木工廠之設，專事代人鋸裁木材之用。此項鋸木工作，既便利，又省費，有利於民衆者殊大。吾知不出數年，內地亦有仿設之必要，茲就地址機械等分述如下，以備創設此項工廠者之參考。

#### (甲) 場址

(一) 交通 凡創設此項工業之所，不僅陸路交通須求便利，即廠前水道亦須擇廣闊之所，以便木材可以停留。

(二) 工場 此項工場之房屋，與他種工場不同，祇須寬敞堅固，不必華美，惟工場內庭柱愈少愈妙，以免搬運木材時發生困難。

(三)空場 工場房屋雖不必多，惟空場愈大愈妙，以便堆存木材。

(四)暖房 創設此種工業，須備有暖房，以使重要木材，蒸養之用。

(乙)機械

(一)鋸木機 分圓形鋸機、與半圓形鋸機、及條形鋸機三種：圓形鋸機為圓鋼皮所製，直徑數寸至數尺不等，外邊有均等之鋸齒，中有空，穿於原動之軸上。半圓形鋸機，一如圓形而僅半之。條形鋸機，一如舊式之鋸條，惟舊式賴人力以轉動，此則賴機力上下以運轉也。各機轉動裝置，有自平面推進者，有自上而下者，各隨地形而異之。其優點，舊式鋸木，同時祇可鋸一線，此則多置一齒機，即可多鋸一線，故同時可平行鋸成若干線，且較人力所鋸者為平整。

(二)刨光機 為刨光木面之用，其闊度亦有一寸至數寸之別，其作用與舊式推刨相同，惟一則賴人力推動，一則賴機力推動耳。

(三)起線機 專備在木面上起線路與鋸線溝之用，如啓口板之可以鑲聯然，其種類亦甚多，隨需用而異之。

(四)原動機 電力汽力均可，各視所在地之便利而採用之。

(五)其他 除上述機械外，地軸皮帶等等，亦均爲是項工業不可缺少之機件。

## 第十四章 洋鹼製造方法

一、燒灰 先將草木燒灰，燒時不可燒至過透，變成白色則無用，最好燒到將透時，即用物蓋住，使存黑色，方有效力。

二、浸灰 法用一木桶，於底邊鑽一漏孔，先用物塞住，次以棕皮或布墊住漏孔，乃將燒成之灰篩去粗炭，放入桶內，加水均勻浸二十四小時，另取一木桶，承接漏孔之下，拔去漏塞，使汁漏入第二桶內。此種汁內含有鹼性，其留在桶內之渣滓，含有磷酸石灰，可作上等肥田之肥料。

三、煮汁 凡浸出之汁，係褐色，將此汁放入淺鐵鍋內，下以火燒之，蒸去其水氣，蒸時須常常將冷汁流入。最後在鍋內取出少許攤冷，若能成結晶體（如鹽狀）則去火，將鍋移往別處攤冷，即成黃色粗鹼。因其中尚含有鹽化鉀與硫酸鉀，及他種鹽類夾雜物。若再加少量之水，約鹼一兩，加水二兩，浸兩天，隨時攪動，瀘去不化之雜鹽，取瀘下之水，再入鍋煎熱，至稠去火，頻頻攪至結冰爲度，則可精製洋鹼。

四、選料 各種草木，雖屬均可燒灰，惟所含鹼質，多少不同。查含鹼之數，草類多於樹木，矮樹多於

高樹，樹葉樹皮多於樹枝樹身，草類之中最多者，爲蕎麥之梗葉，延胡索藥名之梗葉，苦艾之梗葉，及豆之梗葉與殼，次爲小麥稈麻莖葵梗包殼梗。

## 第十五章 肥皂製造方法

無論何種油類，其組成之成分，不外流油酸、定油酸與棕櫚酸三質化合而成，使與鹹金屬之質相遇，則油類被鹹金屬變化其質點而成肥皂，化學之定例如此，凡我提倡工藝者不可不知也。鹹金之屬維何？則鉀與鈉二者是也。鉀所成之質爲苛性加里，製成肥皂純爲膏體；鈉所成之質爲苛性曹達，製成肥皂則成固體。因是肥皂有硬軟之分。普通市上所售者，大都係苛性曹達所造者也。其所用之油，若爲硬質，化成肥皂反不適用。故必以流質油與定質油互相配合，使成中和之性，始能盡善盡美。茲述其製法如下——

一、製皂用油類 肥皂之原料，以油爲主，油類之中，約分二種：一曰定質油，其中所含之定油酸質甚多，雖遇高溫，仍爲固體而不溶解；如牛油、羊油、漆蠟、地蠟之屬是也。二曰膏質油，其中所含之定油酸質較前者爲少，遇低溫時，則爲固體，稍高則失其凝固之力而成軟質，再高則溶爲流動體；如豚油、魚油、馬油、椰子油之屬是也。三曰流質油，其中所含之定油酸質極少，故無論溫度之高低，恆爲流動體而不凝固，如

茶油、菜油、芝麻油、麻油、棉子油之屬是也。以上各種油質，無論其爲定質爲流質，皆可作製皂原料，惟不可獨用，獨用則製成之肥皂，不免有偏軟偏硬之弊，故必互相配合而後可。

二、製皂用藥品 油雖爲製皂之主要成分，然必用藥品以佐之，乃能施其鹼化作用而成肥皂。普通所用藥品，約有六種：一曰苛性曹達，乃碳酸曹達與石灰所製成，鹼化性最大，一切油類遇之，皆可變爲肥皂，且所成之品，細緻合用，故爲製皂最通用之物品。二曰苛性加里，乃碳酸加里與石灰所製成，鹼化性亦最大，油類遇之，亦可化成肥皂，第所成者，質粗而軟，不如用苛性曹達所成者之良好。三曰酒精，用以提清肥皂中不良之質，透明肥皂，用之最多。四曰松脂，亦有鹼化性，肥皂中加入少許，既可助力，又助香氣，若多用此質，少用油類，則成棕黑色之肥皂。五曰礬砂，肥皂中加之，可增其重量，且於浣濯亦增效用。六曰碳酸鈣，白色肥皂多加之，功用同於礬砂。此數種，皆爲最通用者。大規模製造者，則必悉備此多種藥品；若爲小規模製造，出品僅一二種者，則各就所須購用，不必悉備。

三、製皂用香料 肥皂中有需用香料者，化裝肥皂與透明肥皂是也，惟此等香料，必用化學法所製香精爲最宜，仍須擇香氣濃厚者用之，輕微者切不可用，恐於加入肥皂時，被火氣消散，雖加香料，亦恐難收効也。其最適用之香料，爲玫瑰精、蘭花精、桂花油、丁香油、檀香油、桂皮油、人造麝香等，至於樟腦、香草

油等，雖普通肥皂，亦必加入少許，以助香氣。

四、製皂用色料 無論何種肥皂，其自然色澤，皆不美觀，於銷路上殊多窒礙，故必加以種種色素，使人發生一種美感，化裝肥皂，尤爲要緊，洗衣肥皂，所用色料，多爲黃色，鉻黃大英黃二者是也。如於洗衣肥皂中加入少量普魯士藍，所成之皂，爲淡藍色，用洗白衣最良。化裝肥皂所用之色料，爲品紅、品綠、養化鐵、亞林紅等，透明肥皂亦用之。

五、製皂原料配量 肥皂既不能專用一種油類製成，已如上述，配合之各種油類分量，定質油恆居十分之七，膏質油則居十分之二，流質油僅居十分之一，其餘則爲種種藥品。今舉一牛油皂配方以爲例，餘不贅及，牛油一百四十磅，椰子油四十磅，茶油或流質油二十磅，苛性曹達五十磅，松脂十磅，香草油二磅，酒精二磅，清水五百磅，色料量入。

上列之方，爲通常牛油肥皂之配量。若用別種油類製皂，皆可依此類推；亦有因所用定質油，不及牛油之硬度，而竟不用流質油，但多加膏質油，以補其數，在製造者之配量變通也。

六、製皂之手術 先以水二百磅，將苛性曹達消化，使成曹達液，然後勻分三分，各器盛貯，再將牛油椰子油等，放入大鐵釜內，以微火溶化，俟油完全溶解，乃將曹達液一分，以鐵杓汲取，漸漸加入，隨加隨

以木棍攪之，並於同時加火熱力以煮沸之。加畢之後，尤須頻頻攪動，約一小時之久，則釜中油質，已有若干變成肥皂，以棍掠取。如油質現有濃厚之形，再將第二分曹達液漸漸加入，更極力攪之，再煮一小時，釜中肥皂，更形濃厚，發生大泡，乃將第三分曹達液漸漸加入，仍不住手攪之，又煮一小時，視釜中泡沫大起時，再將清水三百磅，分多次漸漸加入，且加且攪，加畢之後，其肥皂表面，現有多量浮沫，以器掠出。至釜中只餘清澄肥皂液，乃將色料加入，調和極勻，然後加酒精香草油入內攪勻，停火止熱，以器取出，注入凝固器內，使之凝固。

七、松脂皂之配方及手序 松脂肥皂，為肥皂中佳品，其物既不同於普通肥皂，其配合方法，不無少異。製造手藝，亦有分別，方用松脂一百二十磅，牛油八十磅，苛性曹達六十磅，香草油二磅，酒精二磅，水五百磅。先將苛性曹達用水三百磅消化，分成四分，各器盛貯，再將牛油松脂，用火溶化，即將曹達液一分，漸漸加入，隨加隨攪，煮至釜中之液，呈深墨色時，再將第二分曹達液漸漸加入，煮一小時，又將第三分曹達液加入，隨加隨攪，煮至肥皂漸呈稠濃時，乃將最後一分曹達液加入，如前再煮一小時，然後將清水分多次加入攪勻，再將香草油及酒精，一如前法，注入凝固器，使之凝固，即成美麗之棕黑色肥皂。

八、製皂之鹽析法 肥皂中有所謂鹽析法者，即於肥皂將成之時，加入食鹽，以使肥皂凝結，而減



少其中所含之水分也。此法不但可減水分，且能分出肥皂中之甘油，蓋油質被鹼質變化時，即生出此質，此質最有礙於肥皂之堅固，洗衣肥皂可並此混合其中，若化裝肥皂則必分出，乃能得堅硬細緻之品，不論何種肥皂，皆可以此法施之。又煮肥皂時，第一次加入曹達液之後，肥皂略有變成時，以食鹽十六磅，另以水消化，加入肥皂內，（此為上列牛油肥皂應加之數餘可類推。）則肥皂不能在鹽水中消化，而浮於表面，斯時必去火止熱，放置數小時，則肥皂凝結，下面悉為清水，可以排去，另貯於他器備用。將肥皂再入釜，加熱溶化，將第二次應加之曹達液加入，煮一小時，仍然放冷，再排去下面清水，然後再加熱，使肥皂溶化，加足曹達液及清水，以至注入凝固器，使之凝固，皆如前法。

九、透明皂之製法 透明肥皂之製法，乃取已成之肥皂，切成薄片，置於烈日中，晒至乾燥，磨成細粉，每二磅肥皂粉，配以濃酒精一磅又四分之三磅，白砂糖四分之三磅，蒸溜水三分之一磅，先將水加於白砂糖內，助以微熱，使之消化，另器盛貯，以備應用，次將肥皂粉入釜，注以酒精，密蓋之，加以甚低溫度，使肥皂完全消化，形同清水，乃將糖汁和入攪勻，再加色料入內，混和極勻，乃加香料。此法所加色料與香料，皆無定率，視肥皂等級與所用原料，量為增減可也。香色料加好，即可注入凝固器使之凝固。

十、肥皂之割切法 肥皂凝固之後，即可割切，其法先將凝固器上下螺絲取下，將內面白鐵套拔

出，只留木套，乃以細鐵線自木套第一層縫下勒過，則成一大肥皂片，乃取去下木套一層，如此逐層割畢，再以窄推盤推之成條，更用寬推盤推之成塊，然後移於晾架，置於淨室陰乾之。

十一、肥皂晾曬日期 肥皂之晾曬，所以使水分蒸發，惟太過則肥皂乾硬，不易印成字樣，不及則水分未去，印成之後，肥皂乾縮，必不美觀，晾曬之時期，亦所應注意者也。大抵化妝肥皂與透明肥皂，須施以一星期乃至三星期之乾燥方可。須視其肥皂之體積以為區別，并於此時期之中心，肥皂乾燥適中之候，以銅質模型印之，使成種種字樣，至於洗衣肥皂則須一二日以至一星期之乾燥，亦視其肥皂之體積而異，以木質模型印之可也。

十二、肥皂廢液之利用 用鹽析法製肥皂所排除之鹽水，其中含有多量之偈里斯林（即甘油）為最有用之品，不可廢棄，可將其水重入釜中，加以適中之熱力，緩緩煮之，使含之水分蒸發，則食鹽結成晶粒，而與偈里斯林混合，再加適宜酒精調和，則食鹽沈下，而偈里斯林溶於酒精中，以細布濾去其鹽，而以其精液入釜，加以低溫，使酒精化散，所餘微有粘力之無色液體，即是偈里斯林。

十三、苛性曹達之製法 苛性曹達為製肥皂必用之原料，若能自製最妙，法以碳酸曹達一分，以十二倍重量之清水消化之，注入淨鐵鍋內，加熱沸之，另以生石灰半分和水，使成石灰乳，漸漸添入曹達

水內，再煮少時，下火冷定，則石灰沉澱於底，上面爲清液，取出少許，加以鹽強水二三滴，如不發生小泡，則是炭酸曹達中之炭去盡，以虹吸收取上面清水，再入釜煮之，使之結晶，卽是苛性曹達。製苛性加里之法，與此相同。

十四、製皂應用器械 大規模製造，所用器具，皆係器械，加熱亦用蒸汽，既省人工，又免危險，出品多而迅速，但非資本短少者所能爲，若通常用手工製造者，亦須備有下列之器具方可。

一、鹼化釜，卽煮肥皂所用之鐵釜，此釜之大，以口徑二尺至二尺五寸，深必三尺爲佳，乃能多容原料不致溢出生危險。

一、凝固器，爲長方式之槽，以長二尺闊一尺八寸高三尺爲適宜。共分多層重疊而成，內面有白鐵質同式之套襯之，上下各有螺釘釘住。

一、模型，有銅質木質二種：銅質者，用於化裝肥皂及透明肥皂；木質者，用於洗衣肥皂。

一、白鐵桶，用以盛貯曹達鹵液，此物可以廢石桶代之。

一、鐵杓，用以汲取肥皂及曹達鹵液清水等。

一、木裝，形與船裝同而較小，攪拌肥皂時用之。

## 第十六章 桐油製造方法

桐油爲住宅裝修上必需之品，又爲我國之特產，公元一八七六年，已銷入歐洲，一九〇〇年，銷入美洲，當時銷數甚微，自後油漆用途日增，桐油爲必須之原料，銷場隨之而激增，歐戰以還，大有突飛猛進之勢。洋商在華採辦，有設莊於上海者，有設莊於漢口者，亦有直接向產地收買者。茲將詳情分述於次——

一、產地 桐油產地甚廣：湖南之常德、大庸、寶慶、辰谿、澧縣、沅江、靖縣、永順、四川之涪陵、彭水、秀山、綦江、梁山、墊江、忠縣、萬縣、奉節、湖北之老河口、鄖陽、貴州之銅仁、松桃、黎平、江西之淳安、常山、玉山、安徽之徽州、宣城、廣德、廣西之梧州，浙江之東陽、義烏、金華、諸暨、武義、分水、於潛、昌化、蘭谿、壽昌、衢州、處州、龍泉、松陽、遂安、平陽等處，莫不有桐油之出產，此外陝西、福建、江蘇亦有少量出產，惟不若前者各省之多耳。

二、培植 桐樹之生長，有以人工栽植者，亦有野生者，其栽植時期，於一月下種，至五月出苗，待一年後，始可掘苗而栽之，至三四年後，即能開紅色之花。植桐之地，以河灘山壤爲宜，無須供給肥料，至其壽命，約有二十年。其葉橢圓而實扁圓，四月開花，十月結實，熟則採之榨油。

三、製法 桐油之原料，由桐所產之子榨出，已如前述，榨油之法，先將採下之實，置於地上，使其外

殼腐爛，然後剝取其子，曝於日光之下，俟其乾燥，置入石槽內磨粹，以蒸氣法蒸熟之，用龍鬚草包其外，然後上油車榨油，此乃舊法榨油情形也。惟桐子乾燥之法有二：1. 以日光乾燥者，俗稱之晒子；2. 經日晒後，復加微火炒者，（使水份十分乾透）俗稱之炕子。晒子榨油，其色稍白，而炕子榨油，其色較黃，因乾燥之法不同，致油色有黃白之分，然皆謂之白油，又曰金油，而總稱之謂桐油。桐子所含油量，約佔百分之三十至四十，（即百斤桐子可榨油四十斤）惟初榨之油，其色淡黃，且多雜質，仍須加工精製，乃能輸出外洋。製造之法甚簡，祇將所榨出之油，傾入油槽，油槽置一極小孔之鐵絲網，將油內所含之雜物，盡行阻隔，油流入槽內，用火煮之，半日則油內之不純潔物盡行沉澱，乃即為清潔之桐油矣。

四、種類 分白油、洪油、秀油三種。其原料同為桐子榨出之油。白桐油質地澄清，色呈金黃，上等之油，在華氏寒暑表四十度以內，能凝為白色之軟固體，乾性力極強。產於湖南者曰湘桐，（重二百五十斤）產於四川者曰川桐，（重二百二十斤）產於鄂西者曰襄桐，（重二百四十斤）產於安徽者曰徽桐，（以三十三斤為一聽，四聽為一砵）產於浙江者曰浙桐，又名西桐，其重與徽桐相仿。前者除浙桐外，餘均集中於漢口，再由漢行改裝置於高大竹篾者，名京方，（重一百七十至一百八十斤）裝木桶者，曰桶白，（重一百〇六七斤）裝於小篾者曰本支，（重一百〇二斤至一百十二斤）洪油油色透明而質濃厚，榨製

時曾煮沸，故有香味，冬天不凝，終年能保持流動狀態。油有正副牌之別，正牌爲八十一斤，副牌爲七十九斤。秀油有尖秀、中秀、尾秀之別，尾秀又名水秀，榨製時加以別種油脂，其質粘韌，色呈深黑。此外尚有生洪一種，卽未煮過之洪油，每年銷數極微。

五、運輸 查湖北所產桐油，先蒼萃於老河口，再集中於漢口；四川之貨，先蒼萃於萬縣及重慶，再運至漢口；湖南貴州之貨，先蒼萃於常德、岳州，然後運至漢口。以上之貨，除四川、湖南用小輪裝運外，餘均由產地行商用民船裝至漢口，然後由行家標明牌號。陝西之貨，由潼關沿隴海路轉至京漢路而達漢口；浙江之貨，先蒼萃於杭州，再由滬杭車運至上海；安徽之貨，蒼萃徽州；廣西之貨，運至香港。至於洪油行客，雖在鎮江，但貨必須經過漢口，故漢地派莊料理，由漢運至上海，均裝太古、招商、怡和三公司，此乃國內運輸情形也。至運輸出口，均須繞道上海，由本埠美敦洋行辦理。最初輸出，均用木桶裝載，至民國十二年時，裝赴美國之貨，改裝散艙，而每艙數量，可裝三百噸或四百五十噸，最多裝一千噸。（以上均美噸，一美噸合一五〇〇華斤。）惟輸往歐洲之貨，仍延用木桶，但每年亦間有一二艙也。

六、買賣情形 可分三項：一爲產地桐子原料買賣情形，一爲國內行號買賣情形，一爲行家與洋行買賣情形。就產地桐子而論，每屆桐子上市，業者均派員馳赴產地，臨時設莊收買，其組織法與江浙之

收購同。同時當地之小油坊亦收買，其買賣桐子，以斗石計算，大概每担桐子值錢二十千文，惟該處錢價極賤，每元可作錢四千文，每擔合洋僅五元，當十年以前，每擔僅錢二千文，現已驟增十倍。國內行號買賣情形，白油各幫，大都向漢行函購或電洽，並不派人接洽，行家之貨，買自客家，故其性質，並非代客買賣，行號往來，感情較篤者如遇市面跌定時行家必爲之留定若干元，（按元者漢口稱件）然後由號家函詢裝桶或裝簍，以擔爲單位。（會館秤）貨到二十天後，一面寄下根條，一面託錢莊照收。行家對於運費捐稅等，不負絲毫責任，均由買方擔負，甚至訂購時往來之電報費信力等等，亦由買方擔負。洪油客家均在鎮江，每年貨件，由產地分批東運，故有頭二三幫之別。每幫到後，在鎮江開一公盤，而平時行號買賣貨件，亦以公盤作價，在每幫貨未到以前，客家來滬兜攬，如號家肯墊款者，則將來作價，暗中可以較賤。秀油尖中秀，如萬興裕、大有恆、集豐恆、集泰恆各牌，均歸本埠同業組織之合泰公號包做，售盤亦歸該號議出。尾秀各牌，仍以漢市爲最大市場。至於本埠專售各幫，殊爲遷就，同業雖有貨到十天解銀之定章，但仍未照章實行，終年派有夥友，在各處兜攬生意，至於華商與洋行買賣情形，有洋行與行家直接談判者，有由商號轉買者，洋行向行家買進時，訂明現貨或期貨，俟有出口船時，則向行下卸，屆時用駁船裝卸。此項駁船歸洋行自理。華商每日派員兜攬，買賣均係現款，銷往美國之貨，以磅計算，銷往歐洲之貨，以噸計算，但與

華商買賣，仍以擔計算。當十年以前，每擔僅值十兩，（漢口規元）其後銷場日增，價格亦鉅，洋行對於選貨，甚為嚴密，在驗油表上以一五·一〇八度為合格，油脚均須提淨，偶一發生油脚，遂有退貨糾紛。

## 第十七章 中國漆製造法

漆由樹木之粘液製成，可以製器具，可以髹住屋，其樹即名漆樹，吾國湖北、湖南、陝西、雲南、四川、貴州、江西、福建、浙江、廣東、廣西、河南各省山谷間，多蕃殖之，固非特定之森林也。集散市場，為宜昌、為沙市、為老河口、為常德，而尤以上海漢口為集散之中心。除國內消費外，更有強半輸於日本，年值百萬餘兩。國內耗漆之量，據前農商部之調查，約如左表——

前農商部統計全國漆器價額表

家具	一一·八八二·九五五元	飲食器	三五五·一五一元
裝飾品	二·二五一·八七二元	其他	一·一七七·一九八元
共計			一五·六六七·一七六元

最近兩年間，中國出口漆量，列於左表。



民國十五年

一八·二三六擔

價值一·一八六·一七九海關兩

民國十六年

一九·一九四擔

價值一·五六六·〇三三海關兩

近年外國塗料入口，年有增加，而本國之漆，與外國塗料相較，生成皮膜，可耐各種試藥，為外國乾燥油及他種樹脂所不及，苟能提倡而獎勵之，實中國極有希望之工藝也。

漆樹有雌雄，雌樹於五月間開花，八月下旬果熟，其生長因氣候土質而不同，幼樹生長頗旺，五六年間，幹圍可五六寸，高可八九尺，自後長成速度稍殺，植後十年，幹圍可七八寸，即可採漆，果實可榨取蠟質，是名漆蠟。

漆樹之栽培 取果實去外殼，以灰質除去油質，拌砂土貯藏達翌年二月間，浸尿水中約半月取出，日曝夜收，歷時兩旬，再拌細土而播於苗圃，上載踏肥三四寸，過五十日，乃萌芽焉。或於播種之先，掘地深六七寸，下墊破蓆，載種實厚二三寸，更用蓆覆之。上蔽以土，灌溉尿水數次，晴天潤水，防其枯燥，間日揭蓆檢視，察其狀況，歷時兩旬，體質膨大，已可播種。苗圃之土壤須肥沃，溼氣須適度，發芽之後，除雜草，施糞肥，保護至周，翌年春，再度分植，更經年餘，乃為栽培。若夫時當新春，分根作苗，斜伏地中，新芽發生，週年即可栽培，較播種為速。栽植地距，每隔三尺，植穴徑尺有五寸，深半之，苗植中央，踏固根邊泥土，十年而後，可採

漆矣。但吾國漆樹，多係野生，特為培植者極鮮。

第一圖

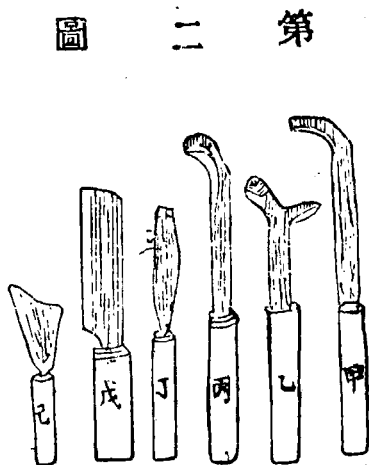


漆汁之採取 採取漆汁之法，於距地高尺許處，以

長二三寸闊五寸許之割皮刀，如第一圖中甲斜割樹皮，深達木質，作分泌漆汁之切口，自是向上，每隔五·七寸，與前反向，再作切口，使上切口之下端，與下切口之上端，適在一直綫內，如圖乙用斜披竹筒，插入切口。竹筒之式，如圖丙割樹皮作切口後，用割皮刀之毛，塗水潤溼樹皮，

以導漆汁，經一二小時，分泌之漆汁，漸次流入導管，注集於一桶內。但樹皮表面，難免無漆汁附着，乃用竹篋如圖丁扒集於桶中。初破之樹，採取一次，須隔一年至第三年，則於樹之反面，作切口數對，但此切口設在初年之中間，第四年採漆，於初年各切口之兩側割皮分許，第五年則用第三年之切口，樹高用梯達，並兩樹峙，乃架木於其間。每年採漆，約在六月，年可六七次，第一次後半月，為第二次採漆期。最初每日人可半斤，遞增至一二斤，後仍減少數兩。熟練工人，漆樹之壽命，可延至二三十年；反是，三四年間，便即枯死，通常平均約有七年至十年之壽命。

日本採漆之法，較吾國為善，用具亦較吾國為精。有皮刀，如第二圖（甲）用以截割外皮者；有叉鏟，



（乙）又鏟之刃，其叉為二，一曲一伸，曲刃用以刺樹皮作橫口，直刃用以刺割內皮者也；有剝鏟（丙）樹皮過厚，又鏟難於奏功時，用以削去表皮者也；有漆扒（丁）用以扒聚漆汁者也；有截刀（戊）用以截落小枝而採汁者；有漆篋（己）用以收集斷枝上之漆汁者也。採漆切口，吾斜彼直，口長六覆，深闊各二分，漆汁循環於外皮及樹材間之內皮中，故切口雖直，必用叉鏟曲刃橫割皮內，用直刃

刺割，直達內材，漆汁滲出，乃用漆扒集聚於桶中。

生漆之性質及其化學成分 生漆由漆酸 (Anhidol)、橡膠質、含氮物及水分而成，此外尚含有多

少油分，呈灰白色；蓋漆酸與水作乳狀混合之狀態也。若驅逐水分，則為暗褐色之粘液，是為熟漆。漆汁之成分中，以漆酸為最要，量多則品質良好；橡膠質係可溶性；水分則於漆汁有害；含氮物則易引起漆酸之氮化。

漆汁有一種毒性，觸之則發腫而痒，甚者且化爲膿，是爲漆毒。避免之法，用菜子油或荏油之類，再三揩拭，更以揮發油抹之；或用肥皂水洗之亦可。又或既感漆毒，則用蟹液（生蟹絞汁）或石炭酸，時時抹之，萬不可用手搔。漆毒以生漆爲烈，乾燥之後，毒性完全消失。

生漆之性質，以產地及樹之大小及採集方法與時期而異。其影響之大，以時期爲最。茲將各地所產生漆，探誌其分析成分如次——

生漆之化學成分

	建治產	甫子嶺產	龍潭產	六安產	湖南上漆	湖南次漆
漆酸	六六·六	五五·八五	七六·〇〇	六七·四五	六八·六一	三六·八八
油質	二·六〇	—	—	六·五〇	二·六〇	—
水分	二〇·一〇	三三·二四	二二·九七	一五·七〇	二〇·一〇	三六·八五
蛋白質及含氮物	一·八九	二·七〇	一·五七	二·七五	一·八九	二·七二
橡膠質	六·七八	九·二六	七·四七	七·五〇	六·七八	二·三五
合計	九九·九六	一〇〇·〇七	一〇〇·〇一	一〇〇·〇〇	九九·九八	一〇〇·〇〇

漆酸分子式之組成，至今尚未一定，研究者各執一見，日人石松定氏謂係  $C_{20}H_{30}O_2$ ，吉田彥氏謂係  $C_{14}H_{12}O_3$ ，山喜時謂係  $C_{24}H_{30}O_4$ ，以上三氏，皆云係一種團練類之有機酸，而徐魯禧與史太芬兩氏則謂係  $C_{11.5}H_{13.5}N_2O_{1.5}$  為一種開練類之特殊脂肪質，而據日本農商務省工業試驗所之分析，其結果如次——

精製漆酸	氮	九·六〇	氮	一二·一五	分子量	五〇九
普通漆酸	氮	九·五〇	氮	一二·〇九	分子量	四九〇

若由此分析結果之百分率計之，則其分子式亦為  $C_{24}H_{30}O_4$ ，總之，漆酸極難製純，方法未備，製法各不相同，故其分子式亦各有所主張也。

現今製漆酸之法，取生漆隔水加熱，驅逐水分，加五至十倍之純醇，抽出可溶分，其濾液再熱逐醇質，如斯所得之漆酸，對於石蕊試紙酸性反應，然若用多量熱水洗滌時，試紙殆無感應。比重一·〇〇二五。係褐色之油狀液體，攝氏二十度時，光線屈折率為一·五三三。漆酸之毒，較生漆為弱，其醇液，加氫氟化鉍，生綠色沉澱，若加氯化第二鐵，則立現綠色，極為銳敏，或加鉛糖，則生灰白色沉澱，或加硝酸銀，則能析出白色之銀鏡。

熟漆較生漆難乾，若蒸發水分溫度達五十度以上時，則能減耗其乾燥度，達七十度以上時，乾燥之性，竟能完全消滅。

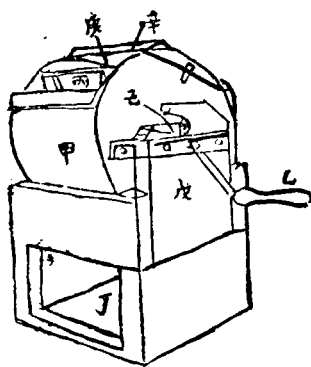
漆之製法 生漆髹器，雖易乾燥，而塗面粗糙，色澤暗昧，故須製熟，以發揮其性美。製漆之法，各地不同，大致則皆分爲兩層功夫，初取生漆盛於木製或陶製搗鉢中，用搗捶搗攪數時，使其體質粘稠緻密，然後盛以淺盆，曝於日光驅逐水分。但此曝曬驅水之法，須時過久，祇宜施於少量之漆，若製多量，則宜取生漆盛於腰圓淺桶中，以上燒熾炭火鐵盆覆下，行表面上之加熱蒸發，摻羶雜質，亦在此時。有入荏油者，加荏子油者，普通熟漆，加油一成至四成不等，黑漆則每加鐵粉、鐵漿、木醋鐵、砥汁等，朱漆則常加雌黃一成至四成，透明漆則多加飴糖或其他樹脂，用火力驅逐生漆中之水分，成功雖較日曝爲速，而火力極須注意，蓋受熱過大，對於漆之乾燥度，大有關係也。

上述製漆之法，尙不能爲迅速，近來日本工業試驗所創製一器，搗攪與驅水，同時並進，介紹於次，以備研究是項工藝者之參考。

製漆之器如第三圖，將生漆盛於橫圓桶內，(甲)迴轉攪拌車葉，每分約四十次，經過一二小時。至生漆有適度粘性，質體緻密均勻，然後置小火爐於座下。(丁)拌攪車葉減至每分旋三十次，且常用手探圓

筒側面，察其溫度之大小，加減爐內之火，溫度以攝氏四十至四十五度為宜。約過兩時，水分完全驅逐，

第三圖



- 木製圓桶 甲、
- 攪拌機把 乙、
- 攪拌葉根 丙、
- 入爐火處 丁、
- 烟道 戊、
- 燃料入口 己、
- 空氣排出口 庚、
- 蓋 辛、

停止旋轉車葉並拆卸之，由背面之口，將漆取出。此器若用人力，一人每次製漆十斤。

瀟漆之法，少量則用棉紙，以漆汁捲於紙內，兩端反向絞之，但生漆含水分，紙易破裂，故紙須預用柿澁汁塗之。漆量多時，則用麻布，兩端繫於迴轉軸，如絞繩然，將漆汁絞出。此外又有用壓榨法者。

漆之乾燥及其乾燥劑 物體髹漆之後，須放置之，經若干時間，則硬化而生透明之薄膜，然乾燥所要之時間，固以漆之產地及製法而異，同樣之漆，與氣候極有關係，四、五月間，乾燥頗速，不過五、六時，冬季則常須兩日以上，然乾燥之時間，以六至二十時為宜，過於迅速，則害及其色澤及透度，且常縮，若時間

過長，操工上似多損失。

漆在大氣中乾燥，由其主成分之氟化。雖與乾燥油相同，然氟化之原因，則與油類異趣，蓋漆汁主成分之氟化，純由於一種含氮物質之作用，若溫度超過攝氏七十度，則此種含氮物質，全失其乾燥性。又若加以微量之酸類、鹼、鹽、硫酸鐵等，亦能減損其乾燥性。若加少量之醇、三價三炭醇  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ 、蜂蜜、豆汁等，則能促進其乾燥性。黑漆之乾燥劑，常用樹脂、錳粉、或重鉻酸鉀等；此外如碳酸、鉛糖、密佗僧等，皆可用為乾燥劑。

漆若加熱，超過攝氏七十度，完全消滅其乾燥性，已如前述，然若熱至攝氏九十五度以上，亦易硬化。性透明之薄膜，溫度在攝氏百度時，五時間內可以乾燥，在百五十度時，只須半時，在百八十度，十分鐘已足。溫度加高，漆之固着力，益加強大，且不留漆臭；不吸水分，是其特點。凡金屬陶磁等，普通髹漆，容易剝落，若加高溫，則固着力極強。雖然，漆遇高溫，每起炭化作用，變為黑色，黑色髹漆，故無患。彩漆則殊為可虞。茲有一法，設用漆汁之量，為常法三分之一，加樟腦油或其他稀釋劑，塗於器物，置於高溫乾燥器中，經數小時之乾燥，則不僅減少乾燥時間，而光澤無損。用漆之量復少，乾燥之際，又無流下之憂，但彩色中用之顏料，以硫酸鋇、氟化鉻、鉛丹、鉻酸鉛、雌黃、硃等為佳。且既施高溫度乾燥之器具，再度以普通法髹漆，更無剝



落之慮矣。

**漆之鑑定** 鑑定生漆，漆業者常用紙燒及鍋燒兩法：紙燒法者，以濾紙載生漆少量，灼熾火上，驅逐水分，以其殘留物浸出外輪之廣狹，而判定油分之多少。鍋燒法者，盛定量之漆於小鍋中，蒸發水分，然後秤量。以前紙燒法，過於粗忽，後之鍋燒法，亦只能考知熟漆之量，其主成分之量如何，猶不明瞭，而化學上之分析，為鑑定法之優者，述之如次，以供斯業之參考。

一、水分 取用綿布濾過之漆汁一至二公分，盛於玻璃杯中，隔水加熱蒸發水分，俟成爲透明之油狀體，再置於乾燥器中，約過半時間，秤量，減量即是水分。

二、漆酸及油分 去水分之漆汁，加純醇十倍，溶解漆酸，黑漆則多加鹽（酸規定液一滴）放置一·二時，以既知重量之濾紙濾過，再以少量純醇洗滌，濾液蒸發乾涸，秤量，是爲漆酸及油分之總量。分別鑑定之法，取蒸乾後之醇可溶分，秤 $0\cdot3$ 至 $0\cdot4$ 公分，加約二百二十倍之純醇溶解，以 $C_2H_4O_2$ 爲指示藥，用氫氟化鉍之四分之一規定液滴後，此際生綠色沉澱，待現紅色，其紅色能保持過一時之久，然後消滅，即爲合度。不然，仍須滴加規定液，純粹漆酸一公分，需用四分之一規定液二四·四 $^{\circ}C$ ，由計算求得漆酸之量，與原量相減之差，即爲油分。

三、橡膠質 濾紙上之殘留物，以沸水溶解析出，蒸發乾涸，即得橡膠質之量。

四、取其濾紙乾燥之，秤量，減去濾紙重量，即得含氮物之量。

依上法試驗，可檢知漆中之成分。至粘度如何，光澤如何，非臨時試驗塗髹不可。

上海漆業者，約在十三年前，用洋漆和國漆調製之法，研究成功，因而洋漆之需要甚多。上海一埠，製漆工場，業務較巨者，蓋有六廠：一為振華，其發行所在上海北蘇州路二七一二號，其製品有飛虎牌雙旗牌及三羊牌三種。皆用罐裝，每罐值國幣二元至二元二角，該廠約有職工一百七十人，資本二十萬元，係最新式之設備。每年產額，約有五十萬罐。工作由專門技師統轄之，成績優良，製品色彩鮮麗，且可耐久，價值且廉於舶來品，極為消費者所歡迎。其原料生漆，來自宜昌，桐油及鉛粉則來自湖南。

振華以外，有永固造漆公司，在斜橋南麗園路，出品有永固牌及長城牌；開林有限公司，在閘北天通庵路；有黃丹公司，在南市彙昌路，出品有上海牌；此三公司亦如振華，為製造洋式漆之工廠。又城內肇嘉路祥順號，為製精漆之工廠，福建路之鴻源號，為製金色漆之所，其製品皆有相當之聲譽。

上海一埠，洋式漆之需要額，年達三百萬至四百萬罐，上述各廠製造者，不過半數；其餘皆由英日輸入，英品質優，頗有聲譽，而日貨價廉，故在市場，亦占有相當之地位。

上海以外，各市場洋式漆，皆漸次流行，故輸入之量，年有增加，茲更將民國十六年輸入洋漆之值，列如左表——

一、塗料及珞瑯

英國 二萬三千五百九十五兩

日本 八萬七千七百四十六兩

美國 五千二百八十七兩

香港 五千九百八十八兩

二、塗料及假漆

英國 三萬四千二百六十三兩

日本 三萬八千九百〇六兩

美國 一萬九千八百七十二兩

香港 十二萬三千一百六十五兩

三、其他塗料

英國 四十萬一千八百二十一兩

日本 二十五萬六千四百九十五兩

美國 一十五萬四千〇三十兩

香港 五萬五千三百八十五兩

據上表觀之，洋漆（即假漆及其他塗料）之舶來量，以英國為最多，日本次之。雖然，中國自製之洋式漆，摻合真漆，較舶來品優點甚多，願我提倡工藝者，更加精細研究，推廣營業，毋使洋漆奪吾國漆工藝

之地位也。

## 第十八章 機器工藝略述

一、歷史 機器之製造，實爲一切工藝業之根本，固不僅限於任類也。清同治年間，曾國藩創辦製造局，其目的在製造槍炮火藥及軍用物品，雖未能直接製造機器，然對於機器業實至有關係，蓋當時一般工人及助理之人，在外國技師指導之下，運用母機，以製槍炮，其所得知識，即可應用於機器之製造，其後上海漸有製造簡單之機器者，或修理機器者，而修理者尤占多數。惟自清末以迄今茲，製造機器之廠家，成敗不一，欲求創辦較早，而又能始終維持，漸圖擴充者，莫如大隆機器廠，是廠於光緒二十八年由嚴裕棠君創辦，今能製造紡織機及農具引擎等。又如朱志堯君所辦之新機器廠，規模亦頗宏大，惜營業上遭意外損失，竟爲法國債權者所操縱。其他專製織襪機之小廠家，營業亦多可觀。最近蘇省政府在蘇州設立農具製造所，亦爲機器製造之一。

二、製造 機器製造之順序，其第一步爲製圖，凡機器之各部，皆須一一繪成詳細正確之圖樣，其圖即學校所習用器之投影畫，此圖再覆於晒圖紙上，就日光下晒之，可以印成同樣之藍紙圖。（晒圖紙

作藍色上有白線之圖樣)第二步爲刻木模，由木匠依圖作成木模，木模成而平面之圖樣成爲立體之模型，木模非真機器而形式與機器同。第三步爲翻砂，以木形入細砂中，砂即被壓而成凹形之型，此砂型分上下兩部，可以開闔，闔時內留空隙，冷結成形，適成木模之大小形式，砂型既成，乃以生鐵入爐內，用煤燒之，使溶化成液體。爐之下有孔，鐵汁自孔流出，流入大坩堝中，再自坩堝傾入砂型之小孔中，鐵汁即流入空隙，冷結成形，適如模型之大小形式，如是而粗製之機件成。第四步爲整理，此粗製之機件，表面粗糙，而大小亦不適合確當之尺寸，故必再加以整理工作，整理時所用之母機，其重要者如下：一、刨床 機件之表面尙未平者，上刨床刨之使平，機件夾在刨床之鐵製平面上，能前後運動，運動時機件與懸垂之刨刀略相接觸，即爲刻去不平之部分而成平面。二、車床 車床可以車鐵軸或鐵輪，使之成正確之圖形，機件夾於車床中央之軸上，不絕旋轉，與其旁固定之鋼刃相觸，而爲其所刻削。三、鑽床 此床可以鑽孔，機件置於其下部之圓盤上，以懸垂之鑽鋼旋轉向下鑽鐵成孔。四、齒輪機 鐵輪之齒，翻砂時不易翻成，且不易正確做成。故須用齒輪機刻鐵輪之邊而成齒。以上所述各部工作，各廠並不完全有之。廠之小者，往往專製一種機器，則不必設計製圖，亦不必刻木模，祇須以已成鐵製機件，直接翻砂，非但省手續，反較木模所翻者爲正確。最小之廠家，即翻砂與整理，亦各分專業，其專爲人家翻砂者，稱翻砂廠，而專

事整理者，即普通之機器廠也。其最簡單者，或僅有車床一部，小齒輪機一部，以製織襪機之圓筒。

三、營業 機器廠之大者，往往於熱鬧市場設置營業部，其規模較小者，亦必有經理人或重要職員出外接洽，兜攬生意，其營業分定貨現貨兩種，現貨爲現款交易，客家付款，即行出貨，定貨則須預訂合同，合同中載明價值及交貨期限，付款方法，大致定貨時付三分之一，出貨時付三分之一，開車後運轉自如，無有缺點，再付三分之一。零星機件，大概爲現貨交易。

四、組織 機器廠之規模大者，有製圖部翻砂間及整理工場，各設主任及技手，其下爲工人，至於綜理廠務者，則有經理人，專心工務者，則有技師。習業者，入廠後，每隨熟手工人從事工作，大約以三年爲滿師期限。未滿師時，有祇留食宿不給津貼者，有給以津貼者，給津貼者，大概第一年六元至十二元，第二年十二元至二十四元，第三年二十四元至三十六元，及學成畢業，即可得工資，每月自十餘元至數十元不等。

五、現狀 本業之現狀，較之清末，已不可同日而語，統計上海一埠，已有五六十家，舉其著者，如大隆鐵廠、新民機器廠、華生電氣公司、大華鐵廠、合興機器製造輪船廠、中華鐵工廠、吳淞中國鐵工廠、三星棉鐵廠、華東製造機器廠等家，出品均頗優良，將來關稅自主後，國貨暢銷，本國工學大振，則機器之需要

必多，況農業改良，抽水機之應用尤廣，農業機械，需要日增，則機業之前途，殊有希望也。美國機器科之畢業生出路最廣，一至畢業，平均同時可得三個位置，可見本業之重要矣，惟本業中人，往往有蹙額相告，謂廠事艱難者，此因國人對於國貨之信仰未堅，國製機器，受外國機器之競爭故也。然吾國工資較廉，但求效率進步，當可抵制外國機器，以圖自振，凡有提倡工藝責任者，曷起而謀之乎。

## 第十九章 造紙工藝略述

一、歷史 吾國文化，開發甚早，古代以帛爲書寫之用，故紙字之構造，左旁從系。至於現在所用之本國貨，其製法實創於漢之蔡倫，倫係宦官，有才學，監作祕劍及諸器械，莫不精工堅密，以帛價太貴，乃用樹皮麻頭及敝布魚網煮練成紙，今安徽、江西、浙江、福建、湖南等省製紙之法，多不能出其範圍。若論中國機器製紙工業，以上海之倫章造紙廠爲最早，是廠乃於四十年前由李鴻章所創辦，數十年來，數易其主，而成今日之天章西廠。後此繼起者，有浦東之華章紙廠（即今之天章東廠）、龍華之龍章紙廠、湖北之財政部造紙廠、廣東之江門鹽浦兩紙廠，是皆於二十年前即已成立者。江南製紙股份有限公司組織於民國十四年冬，現有機器三部，專製國產各種紙張，並經發明蘆葦紙漿，呈准專利免稅，所出紙張，已暢銷

國內。

二、製造 本業之製造，可大別爲製造國紙與仿造洋紙二種，製造本國紙之法，各省略有不同，江西盛產孟宗竹雜竹，截之，削去內外之皮，與石灰同投於池中，數月以後，以其纖維爲石灰所分解，發生一種臭氣，此時竹已變成柔軟之質，乃入石臼內搗碎之，使成紙漿，用竹簾濾之以製紙。福建盛產麻竹，其製紙法與江西同。浙江多產毛竹，於冬季預備竹液，明年春夏以極細之篾簾，濾之爲紙，於是或烘或曬，完其工作。湖南製紙之法，亦與江西等省相同。安徽產宣紙，以涇縣之山草及樹皮爲原料，加石灰水入鍋煮之，其後置山上經日曬雨淋，再入鍋用碱水煮之，成爲紙漿，以竹簾濾之成紙，入小室中。室內鋪平滑之方磚，下烘以火，烘紙於磚而紙成。仿造洋紙，全用機器，大概先以紙料入切碎機中切碎之，再入汽鍋中蒸之，鍋內用鐵管通入蒸汽，更加入燒碱碱粒石灰水等，其後入打料之機，機中有滾軸，軸上有刀，攪拌紙料，使之糜爛，後以紙料入洗滌器中洗之，使之變成潔白紙料；預備既畢，乃上製紙機，機有十餘軸，以銅絲網繞軸上，循環旋轉，紙料流布銅絲網上，則成含水之紙，然後更軋之使光，烘之使乾，而紙成矣。江南造紙廠之製紙機，仍用竹絲網，蓋以該廠仿製中國紙故也。

三、種類 紙之種類至多，大別爲本紙洋紙兩種：本紙有安徽之宣紙，江西之毛邊紙、白關紙、棧心



紙、連史紙、皮紙、粗紙等，福建之連史、毛邊、皮紙、白關紙、棧心紙、油紙等，浙江之連史、毛邊、皮紙、白關紙、油紙、棧紙、粗紙等，湖南之頂炮把紙等，四川之夾川紙、貢川紙、省貢紙、對方紙、釣邊紙、白喬紙等；洋紙有有光紙、印刷紙、連史紙、夫士紙。美國及瑞典日本均有輸入，英國則專銷夫士紙。

四、營業 本業之營業，本紙以塊及刀爲單位，大約以五刀六刀半或十餘刀爲一塊，一百張左右或數十張爲一刀。其單位因種類及地方而不同，毫無一定之標準。內地製紙之家，製紙後售之紙行，江西之紙行，則集於南昌，福建紙行集於福州，紙行更販售於通商大埠，上海紙行，分本紙洋紙兩大幫，前者專辦國貨，後者販售洋貨。然本紙業者亦多兼售洋紙，洋行售紙於各紙號皆由買辦經手，再由紙號轉售於客幫。惟日本洋行已廢去買辦，直接與紙號交易，或且經捐客之介紹，而直接售貨於客幫。上海紙號（亦稱紙棧）之進貨，大概由產地客人（如江西客人）來申至本幫（如江西幫）紙行接洽，紙行卽代爲推銷，抽取佣金。其銷貨約可分二種，一爲本街（卽上海）各紙店之批發時，有現有欠，欠者或大小月底結賬，或三節清賬；一爲外埠各幫之交易，如山東天津等幫均有銷路，因北方無製紙工藝也。又如毛邊紙可銷日本。

#### 五、現況

上海紙廠，現有江南製紙公司、天章紙廠、龍章造紙廠、堯成造紙廠、民生造紙廠、利用造

紙廠等數家。江南製紙廠發明蘆葦紙漿，即用爲主要原料外，並酌用稻草紙屑或外國木漿一二成，其餘各紙廠均製造洋連史等，純用破布爲原料。洋連史不能直接用於文化事業，故銷路日減，今本國工廠雖竭力仿造洋紙，然民國十六年洋紙之輸入有二千五百四十四萬兩，尙未能完全抵制也。惜運輸不便，價值奇昂，吾國木材本富，將來當厚集巨資，自製木漿，則紙業益可進步矣。

## 第二十章 氯化造紙粕法

製紙工藝，已如上述；如由科學方法分析之，又可分爲兩大部分，第一爲由原料造成紙粕（Pulp），第二爲由紙粕造成各種紙類。普通製造紙粕之重要方法有二，一爲機械方法，一爲化學方法；機械方法但將原料磨碎，以供製造，化學方法，則係用藥品，以取得其植物纖維質（Cellulose）化學方法，又有三種：一爲曹達法（Soda process）所用藥品爲氫氧化鈉；二爲亞硫酸鹽法（Sulphite process）所用藥品爲酸性亞硫酸鈣及酸性亞硫酸鎂；三爲硫酸鹽法（Sulphate process）所用藥品爲硫化鈉。及氫氧化鈉等。在工廠中硫化鈉係由硫酸鈉與炭共熱還原所得，其實硫化鈉爲此法之主要藥品，故若謂之爲硫酸鹽法，無寧謂之爲硫化鈉法（Sulphidel process）。

以上諸法，機械方法所製造之紙粕，質料過粗，舉凡原料所含雜質，皆未除去，故只能用於製造報紙及粗紙。三種化學方法製造之紙粕，用木材為原料，所得紙粕，極形純潔，可製上等紙；然在製紙粕時，藥品之作用甚猛，原料之消耗遂多，出產遂少於學理上所能得，故近來造紙粕者，競思發明新法，使出產量增高，且使用木材以外較劣之原料，亦能得品質兼優之植物纖維質，中歐各國，森林缺乏，故從事於新法之採尋者尤衆。最近法人 De Vains 根據 Cross 及 Bevan 二氏之植物纖維質定量分析法，發明氣化造紙粕法，應用於藁稈 (Straw) 西班牙蒲草 (Esparto) 苧麻 (Hemp) 大麻 (Jute) 等原料，大著成效，歐洲各國，漸採用之。

欲明此法之歷史，及將來發達之希望，當先述明造紙原料之性狀，平常造紙之原料，種類極多，如木材、藁稈、竹、麻等，要皆不外乎富於植物纖維質之物，植物纖維質在原料中，多非純粹，製造紙粕者，即為分離此不純物質，取得中植物纖維質之方法也。

植物纖維質，在植物中，出現之狀，極不一致，大概言之，可分為兩類，一為純粹者，(Normal cellulose or cellulose) 如棉花是，多用之於紡織業，一為結合態者，(Compound cellulose) 最普通者，計有三種：(1) 木質植物纖維質 (Fignocellulose)，為植物纖維質與木質 (Lignin) 之結合體。

(一)角皮質植物纖維質 (Cutocellulose) 爲植物纖維質與角皮質 (Cutosa) 之結合體。  
(二)植物膠質植物 (Pectocellulose) 爲植物纖維質與植物膠質 (Pectolins) 之結合體。

此三種結合態植物纖維質，究係物理的結合，抑係化學的結合，尙屬未定之問題，然其爲植物生長時之變形的產物，則可斷言。

植物纖維質，不易與各種化學試劑發生變化，與成鹽原質 (Halogens) 不能生成加合物 (Additive Product)，對於酸鹼類及氧化劑之作用，在適當之範圍，有相當之抵抗力，其結合之物質，如木質、角皮質、植物膠質則反是。與酸、鹼、氧化劑等，極易發生作用，故藉此等化學劑，可將兩者分離，而獲得極純粹之植物纖維質。

本上述植物纖維質及其結合物之性質，吾人乃得三種方法，以提取植物纖維質。

- (一)苛性鈉處理 (Treatment with Caustic soda) 卽工業上之曹達法，及硫酸鹽製造紙粕法。
- (二)酸性亞硫酸鹽處理 (Treatment with bisulphites) 卽工業上之亞硫酸鹽製造紙粕法。
- (三)氧化劑處理後，再用鹼類處理 (Treatment with an oxidizing agent, and then with alkali) 卽現述之氯化製造紙粕法。

在學理上，氧化劑處理，較其他爲佳，普通所用之氧化劑，爲硝酸 (Nitric acid) 亞硝酸 (Nitrous acid) 硝酸及氯酸鉀或鈉 (Nitric acid and sodium or Potassium Chlorate) 鹽酸及氯酸鹽 (Hydrochloric acid and chlorate) 過錳酸鹽 (Permanganate) 過氧化氫 (Hydrogen Peroxide) 次氯酸鹽 (Hypochlorites) 溴水 (Bromine water) 及氯或氯水 (Chlorine gas or chlorine water) 除氯外，其餘諸氧化劑，在工業上，鮮有價值。

英人研究植物纖維質最著，而與植物纖維質化學 (Cellulose chemistry) 極大之貢獻者，當首推 Cross and Bevan 二氏曾用氯氣以氯化含有植物纖維質之原料，而決定其植物纖維之量，其法以先將含纖維質物，與稀氯氧化鈉共煮，繼之以氯氣處理，再後乃用亞硫酸鈉以溶解氯化生成之物 (Chlorination Products)，此種氯化及亞硫酸鈉之處理，幾番更迭施行，至其他雜質盡除乃止。

由是推之，倘能設法使氯化法大規模應用於工業上，則必可得學理上所能得之植物纖維物質總量，卽少亦相去不遠，故有多數實業家，如 Keller and William Mather 等，皆競從事於此方法之大規模應用，唯皆以氣價過昂，成本過鉅，而氯化反應，又不易管理，故迄未有成功。

近來情形大變，曩日價值昂貴之氯，今可以食鹽電解，廉價多量製成，同時化學工業之設備上，亦日

進千里，規模宏大，構造繁複之機械，用化學性遲鈍之金屬亦可製成，故氯化法，遂得在製造紙粕工業上，取得相當之位置。

法國工程師 M. De Vains 氏為普通認為 De Vains Process 之發明者，第一次所建設之工廠在 Toulouse，時期殆在一九零八年。是法各步驟如下——

- (一) 先將原料在稀氯氧化鈉溶液中煮；
- (二) 將氯氧化鈉所處理之原料，以氯水 (Chlorine water) 化之；
- (三) 將氯化之半料 (Half Stock) 用稀鹼液洗滌之；
- (四) 將氯化紙粕，以次亞氯酸鈣 ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ) 漂白之。

結果所得之紙粕，約為原料植物纖維質含量百分之九十至九十五，用各種蘘稈，西班牙蒲草，竹類皆曾得極佳之成績。惟對於木材尙未經應用，第由個人試驗之結果，亦極佳。

意大利製紙家 Cataldi 氏，新有一種氯化法之發明，利用氣態之氯 Chlorine gas，曾於一九一六年獲得專利權，一九一九年 Umberto Pomili 乃施用之於 Maples，彼所設之工廠中，嗣後小有變更，手續漸簡單，據稱成效極著。

Cataldi 方法與 De Vains 方法，主要之原理，無甚差異，惟不用氯水，而用氯態之氯，斯為不同。其製造之步驟如次——

- (一) 以稀氯氧化鈉處理原料；
- (二) 將氯氧化鈉處理之原料，與氯態氯相作用；
- (三) 將氯化之半料，以稀鹼液洗滌之；
- (四) 將氯化紙粕以次亞氯酸鹽 ( $\text{Ca(OCl)}_2$ ) 漂白之。

此法所用之原料有藁稈、西班牙蒲草、苧麻、大麻等，同時硬質木材 (Hard wood)，如白楊 (Poplar)、樺 (Birch) 等，亦可應用。白楊及苧麻油 Cataldi 方法所製得之紙粕，經意大利國家實驗處試驗，結果與他種方法所製之上等漂白紙粕相當。

在兩種方法中，所用之藥品，除製漂白粉之石灰外，氯與氯氧化鈉，皆自食鹽電解得之。其第一步及第二步所用之氯氧化鈉及氯，均可視二者在市場之價格，及供給量，而隨意增減，互相代換，譬之市面氯價甚昂，則可多用氯氧化鈉，少用氯，以所餘氯出售，如氯氧化鈉之價昂，則可多用氯，少用氯氧化鈉，而以所餘之氯氧化鈉出售。

各化學家對於 De Vains 及 Catlin 兩法之優劣，各有不同之意見，Schwable 氏及其他化學家，以爲氯水對於植物纖維質有分解作用，惟 Brachan 氏則謂由實驗上可證明其不然，其實驗所得之詳細結果，曾在法國刊佈，茲錄之如下——

實驗第一 原料……………稻藁

與 8% 之氫氧化鈉共煮。

以 12% 之氯水氯化。

以 5% 之氯（用次亞氯酸鹽）漂白。

紙粕之分析結果

甲種植物纖維質 (cellulose)	64, 38
乙種植物纖維質 (B-cellulose)	14, 30
五炭生糖質 (Pentosans)	36, 97
灰及養化矽 (Ash and Silica)	1, 50
耗銅量 (Copper number)	4, 78



實驗第二 原料……………同上

在此實驗，其所用氯之分量特多。由12%增至32%，各藥品之分量如次。

與4%之氫氧化鈉共煮。

以32%之氯水氯化。

以5%之氯（次亞氯酸鹽）漂白。

紙粕之分析結果

甲種植物纖維質 (α-cellulose)	62, 25
乙種植物纖維質 (β-cellulose)	13, 50
五炭成糖質 (Pentosans)	25, 50
灰及養化矽 (Ash and Silica)	6, 25
耗銅量 (Copper number)	4, 75

由是 Strachan 乃結論謂實驗第二中之氧化矽分量增加，為氫氧化鈉減少之結果，而植物纖維質之耗銅量，殊未因多用氯水而有所增加，可知 Schwable 氏之說，實有不確。

Strachan 氏贊成 De Vains 法，既如上述，同時對於 Cataldi 法，復多所評論，渠為該法初次鹼液之處理，鹼液過稀，不足以使纖維束各個分離。至於能受均勻之氯化作用，同時氯濃度過高，與溼原料作用時能生多量之鹽酸，雖後來有鹼液之沖洗，為之中和，然仍不能全無水解之虞。

Pomilio 為採用 Cataldi 方法，而加以改良者，對於是法贊助特力，渠謂 De Vains 方法在氯化完結前，不能除去因氯化所生之鹽酸，故氫氧化鈉之消費量，至少當為 Cataldi 方法中所必需者之兩倍，殊不經濟。

但無論如何，氯化法本身既經濟而又簡單，可省却他法中所須之蒸發器 (Evaporator) 苛性鈉製造器 (Causticizer) 壓力濾器 (Filter Press) 製酸性亞硫酸鹽塔 (Acid towers) 等繁重之設備，且所得紙粕，質料極為純粹潔白，無油滑及軟弱之弊。同時其出產量亦特高。更又進者，用氯化法可用比較稍遜之原料。製出上等之成品，其紙粕除製紙外，兼可為製人造絲、軟膠片等之原料，比之曹達法、亞硫酸鹽法、及硫酸鹽法，自有特長適用之處。

我國除東三省外，內部森林缺乏，造紙原料，將以竹類、蘆葦等為主，與中歐各國情形正同。若採用氯化法以製造紙粕，加以改良，便利實多。用敢舉其大要，以告有志斯業者，至氯化法之詳情，異日當再論述。

之。

## 第二十一章 牙粉牙膏製法

口以言語，齒以咀嚼，言語藉以宣達人之心思，咀嚼藉以破碎一切食物，口氣臭者，人每不願與之對談，齒不固者，食物難於消化，此口齒之所以須注意保護也，保護之法，均用牙粉與牙膏。故吾人於睡醒後必用以淨口。茲述其製造法如下——

### (甲)牙粉

1. 普通牙粉 炭酸鎂八磅，炭酸鈣三磅，玫瑰油數滴，薄荷精少許。

法將炭酸鎂與炭酸鈣同置於混和機（木箱中裝攪拌器即成）中充分混和，然後將香料溶化於酒精，用噴霧器噴入，隨噴隨拌，最後裝以袋或匣與餅，加以密封，即可出售，有固齒去穢之功。

2. 芳香牙粉 炭酸鎂三十磅，炭酸鈣六磅，硼酸粉末三磅，鳶尾根末五磅，臘芬大油二磅，薄荷水二磅，製法與前同，此粉芳香撲鼻，品質清涼有殺蟲固齒之功。

3. 花王散牙粉 炭酸鎂五百磅，炭酸鈣二百磅，氯化鉀五十磅，丁香油五磅，龍腦六磅，月下香油少

許，充分混和即得。

4. 精鹽牙粉 碳酸鎂一百廿磅，碳酸鈣八十磅，精鹽六磅，另加龍腦及其他香料少許，保無蟲蛀之患。

5. 衛生牙粉 碳酸鎂十磅，碳酸鈣八磅，澱粉四磅，硼酸一磅，精鹽半磅，丁香油數滴，龍腦半磅，薄荷油數滴，玫瑰油數滴，先將各種粉末研和，次即加入香料，常用此粉，牙齒潔白堅固，確有衛生功效，普通商品常有着色者，然以純白者為最佳。

### (乙) 牙膏

牙膏為日用品之一，在市場暢銷者大半為舶來品，而以美國貨最受人歡迎，中國自製者寥寥，如永和家庭等工業社及廣生行出品甚佳，然不能如外貨之暢銷，每年流卮頗鉅，甚為痛心，現急須振興國貨以挽利權，牙膏即由牙粉製成，而有益牙齒之流質原料，又可多調入牙膏中，且使用便利，並無因呼吸而致飛揚，故較牙粉為佳。

(一) 原料 茲將製造牙膏之主要原料列表於下——

碳酸鎂 Magnesium Carbonate

碳酸鈣 Calcium Carbonate (Tooth) Powder Base

薄荷精 Menthol

台茂兒 Thymol

過養化輕 Hydrogen Peroxide

龍腦(或冰片) Borneol (Borneo Campher)

冬綠油(或桂皮油及其他之濃厚香油) Wintergreen Oil

甘油 Glycerine

以上原料從前大半屬於日貨，近來本國自製者甚佳，如無錫允利化學工業公司出碳酸鎂碳酸鈣等，質品精美，價值低廉遠勝舶來品多矣。

(二)製造法 將薄荷腦五分台茂兒五厘龍腦二分冬綠油二十滴共入乳鉢研勻，又將碳酸鎂一兩五錢碳酸鈣五錢共混合，用篩篩過，此粉一部份入於前項之混合物內，研磨細勻，加入過養化氫八錢，繼續研磨，務使乾燥，隨研隨加入餘一部份之粉，待加完，乃將甘油二兩五錢徐徐放入，隨放隨研，至軟韌如膏狀乃止，如須粉紅色，可用洋紅粉 (Vermine) 溶解於淡阿母尼亞水中，然後加入，再放置四晝夜，並蓋

好勿使其香氣消散，屆時再研至細韌軟滑，然後分裝入錫管內，舊時置軟肥皂少許，使擦時有濃厚之泡沫，近時新品，則不含皂質而以雙券水（過養化氫）助生微薄之泡沫為名貴。

（二）功效 炭酸鎂性質細潔，牙粉中之主要原料，無損壞牙磁之弊，炭酸鈣能去除牙積，且助炭酸鎂磨擦力之不足，倘不用炭酸鈣，殊不易擦白牙齒，薄荷腦使齒頰清涼去熱，台茂兒能消毒殺菌，可須防蛀牙，過養化氫二有消毒殺菌之功，並能使牙潔白，又因磨擦而生泡沫，甘油為調合牙膏之主要品，又藉其甜味而中和消毒料之辛辣，龍腦及冬綠油皆為芬芳料。