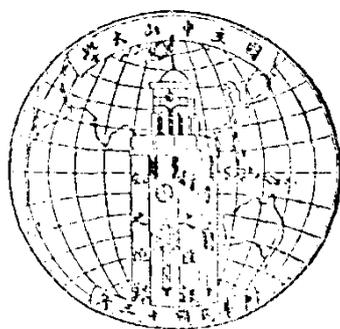


中國化學工業調查



國立中山大學化學系化學工業研究所

民國二十二年十一月

弁 言

化學工業之關係於國計民生，至重且鉅，舉凡國防化學以及日常化學用品，皆賴於斯，乃人所共知也。我國近數十年來，備受列強經濟壓迫與武力侵略之苦，馴至最近，為禍尤烈。雖曰國事蜩蟬，有以致此，然工業不振，實為一大主因。本校化學系有鑒於此，素極注重工業化學，且設專所從事研究及調查各地工業情形。而四年級課程，亦規定有工廠參觀。蓋一方既可使學生得學理上之佐證，他方又可完成研究所調查計劃。前年春曾往上海香港考察，並刊行有港滬化學工業考察記。而考察華北之企圖，亦早有籌劃，奈經費無着，致未果行。本年夏民念二年班同學又屆卒業，爰再組織化學工業考察團，調查全國各大商埠之工業狀況，以華北為主要區域。由本校化學工業教授兼化學工業研究所主任康辛元先生率領，於四月初旬出發北上。余適服務本校，亦得同行。計考察地方，為香港，上海，濟南，博山，天津，塘沽，北平，石家莊，武漢及長沙等地。當本團蒞臨平津時，日寇已進佔唐山及通縣，迫近平津。而日機又一再飛平威脅，潛伏津市之漢奸，亦蠢蠢思動，平津居民一夕數驚。本團鑒於時局嚴重，致未能照原定計劃，作詳盡之調查。而唐山已被敵佔，太原又恐車輛見阻，均未能前往，殊屬無限憾事。

廣州原為華南重要商埠，年來工業已日見發達，各工廠情況，

本所早有詳盡調查，惟迄未付印，茲將規模較大者附於篇末，以爲關心華南工業者告。至香港上海各大工廠，其已見諸港滬化學工業考察記中者，本篇概不再贅。

本篇所載，大部爲彭思敏，伍夢齡，黃國義，李名世，甘其興，石作秋諸君之報告，經余校正及編訂。爰付梓人，以公同好。

民國廿二年十一月袁文奎誌於國立中山大學

中國化學工業調查

強華搪磁鋁器製造廠

I. 概況 強華廠在九龍長沙灣福華街，於民國廿一年創辦。該廠技師及工人，多半由瀋陽北寧法郎廠南來。蓋東省自九一八日寇佔據後，北寧廠即被破壞無餘，該廠技師雷煥君即南下籌備強華廠，經營八月，便有貨出，而開南中國搪磁廠之紀元。

該廠係股份有限公司，資本三十萬。全廠事務，多由雷君主理。雷君昔年留學美國，對於搪磁工業，有長期研究，返國後，在北寧廠亦任事有年，經驗極其豐富。現在該廠所用器械，除電機外，悉由本國機廠購買，或由雷君設計交工廠製造。其所用原料，除顏料，鍍片，及陶砂外，均採用國貨。出品均家庭用具，質料較舶來品為優。商標為三角底白色華字。銷場為南中國及美非加拿大等處。該廠正積極預備於短期內印製鋁器用具，並在廣州成立分廠云。

II. 設備

剪坯機 (Punching machine 每日可剪 600 件)	1
衝壓機 (Pressing machine) (小者每小時可壓 900 件,大者 1200 件).....	2
研光機 (Spining machine)	5
捲邊機 (Trimming and wiring machine).....	2
製匙羹機 (每日可製 24 萬).....	1
製四格盤機	2
燒磁坩 (Fritting furnace) (每圓容料 180 斤).....	5
燒窑 (Muffle furnace).....	4
邊輪磨 (Edge runner)	1



球磨 (Ball mill)	2
噴花機	1

III 原料

鐵板——自美國買來，每百磅美金二元餘。

硅石——由台山買來，每噸港銀十元。

矽砂——英國貨，每噸美金50元。

石英——開平單水口產。

蘇打 (soda)——勝白塘沽永利公司。

冰晶石——河北來，每噸十餘元。

長石，砂，粘土，沸石(CaCl_2)硝酸鈉 (NaNO_3)，碳酸鉀 (BaCO_3)等。

IV. 製法

(1) 磁漿之製造 磁漿之製造原料，為矽砂，長石，石英，砂，蘇打等。將各種原料，分別用邊輪磨及石球磨磨至能過 140 號篩(140 mesh) 之幼粉後，照某一成份配合，放入燒磁密燒一日至二日。密之溫度，約為 $1800^\circ - 1900^\circ\text{C}$ 。燒時須用氧化焰。燒完後，將此溶化之混合物，立刻傾入冷水中。取出，混以適量之水，用石球磨磨成漿狀備用。

(2) 鐵坯之製成 製造鐵坯，完全用機械方法，約分下列各步：

(a) 剪坯 (Punching) 將買來之鐵片，以剪坯機切成一定形狀之鐵坯。

(b) 銜壓 (Pressing) 將切成之鐵片入銜壓機壓成各種之鐵坯。

(c) 研光 (Spinning) 粗製鐵坯，常有凹凸不平摺摺，須過研光機，將其摺摺打開壓平。

(d) 捲邊 (Trimming and wiring) 將鐵坯鋒利之邊磨切齊而捲摺之。

(e) 酸洗 (Pickling) 將鐵坯放入 $10\% \text{HCl}$ 之硫酸中，經 30 分鐘取出。用水將酸完全洗去，即入乾燥房乾燥之。酸洗時，工人須帶膠手套，以防酸傷皮膚。

(3) 搪磁及燒成 取製備之鐵坯，由人工將其搪入磁漿中，再用三叉鐵夾夾起，除去多餘之磁漿。然後放於燒磁密之頂上，利用其散熱將磁漿之水份大部蒸發而去。再用鐵架支住，放入燒密燒 2.5—3.5 分鐘即成。密之溫度約為 $1400 - 1500^\circ\text{C}$ 。搪磁須經二次。

第一次所搪之磁料，其膨脹係數，須與鐵之膨脹係數相似，並對於鐵坯須具堅牢之附着性。第二次所搪之磁，只須能發生光澤及有色之磁料耳。

(4) 修補，噴花及寫字 器皿燒成後，間中尚有無磁料附着之部份，故須經人工之修補。法以毛筆蘸磁料塗上而填補之再入窯燒即成。器皿因欲其具有美性化，故常須繪上花草。繪花分書法，噴法二種：書法係以毛筆由畫師將畫繪上，精緻之玩具及藝術品始用此法；噴法則係用機械以壓縮空氣將有色磁料噴成各種圖樣。至於製造招牌匾額等，係用有色磁料直接用筆書上，或在磁漿乾後尚未入窯之前，取已雕空之字板平鋪其上，用筆拭去其中磁粉，除去字板，於拭去磁粉處再上別色磁料。器具經畫花或寫字後，再入窯燒煉二三分鐘，始成完全貨品。

遠東氧氣鐸鐵廠

1. 概況 遠東氧氣鐸鐵廠 (The Far East Oxygen & Acetylene Co.) 在九龍土瓜環，為製造液體氧及乙炔 (acetylene) 之工廠。該廠係法人所創辦，迄今已十餘年。其總公司在法京巴黎，於上海設有第一分廠，名為東方修鐸公司，此處乃其第二分廠。此廠資本約一百萬元。廠內設總經理一人，經理一人，均法人充任。工人十餘，全廠機械，只須三四人輪值看管。該廠所製之液體氧，含有純氧 98%。製氧機之最高產量，每小時可製 150 磅之鐵桶十桶。所製之氧，除一小部份供給廠內修鐸部份應用外，其餘悉行出售。

II. 設備

(1) 製氧部：

新式製氧機	1
壓氧機	1
電動機	1
冷却器 (Water cooler).....	2
二氧化碳吸收器 (內置蘇打以除去二氧化碳)	4
除油器 (Oil remover)	1

精製柱	1
貯氧袋 (balloon)	3
(2) 製乙炔部:	
乙炔發生器 (acetylene generator)	2
乙炔冷卻器	1
隔濾器 (purifying tank)	4
黃粉桶(內貯氧化鐵及五氧化磷)	3

III. 原料

製氧之原料，為大自然之空氣，製乙炔者為炭化鈣 (CaC_2) 及水。炭化鈣係從法國購來。

IV. 製法

(1) 製氧法：製氧手續，最初用抽機將大氣中之空氣導入壓縮機中，用每平方呎 30 氣壓之大壓力，將空氣壓縮。壓縮後，使其經過冷卻器，再至二氧化碳吸收器以除去二氧化碳，更經除油器，以除去油質。除油器之構造，為一內外二層之鐵筒，內層壁有極多之細孔。空氣入內層後，即通過細孔，而射於外層之內壁，壓縮空氣所含之油質遂沿內壁流下，空氣則上升而至液化機，其壓力遂由 30 氣壓減至 1 氣壓。氣體乃自行膨脹，溫度乃由 20°C 而降至 10°C 。復將此空氣再入壓縮機，加壓壓縮，壓後又入液化機，使其再行膨脹。如是加壓減壓，每次溫度可降低 10°C 。循環五小時後，氣溫可降至 -180°C ，空氣乃漸漸液化。所得之液態空氣，便流入液化機底部之收集器。其未液化之氣體，含氧量甚低，因其本身之高壓，故亦起液化，遂凝集於液化管旁之小收集器。再將其加於精製柱之頂端，含氧較多之液體，則加於精製柱中部。氮之沸點，較氧為低，故由精製柱之頂逃出，逸至大氣中。至液體氧則流落精製柱之底部再蒸發之，由小導管引至大氣袋存貯。俟氣袋存貯將滿時，更引至充裝室氧氣壓縮機，以每平方呎 160 氣壓之壓力壓縮後，即裝入鐵筒。

(2) 製乙炔法：將炭化鈣放於發生器內，徐徐注水入之，乙炔即陸續放出。所得之乙炔，由泵送其通過冷卻器，再導至隔濾器，氣體內夾帶之灰塵等，均可於此除去。更

使經過黃粉筒，以除去氣體中之水氣及硫化氫等。筒內盛有氧化鐵及五氧化磷之混合物，廠內稱為黃粉。最後乃導至充裝室用壓氣機壓入鐵筒。筒內須先放丙酮少許，以免爆炸。

該廠另設有存貯炭化鈣之室一所。因炭化鈣遇空中水氣即起反應而生乙炔，此氣若與空氣混合，遇火即生爆炸，故須另存一室。室內溫度須保持絕對乾燥，並須與火焰隔絕。

V. 出品 氧及乙炔二種。160磅庄之液體氧，每桶港銀21元，鐵桶須收回。乙炔之價亦同。

青 州 士 敏 土 廠

I. 概況 青州士敏土廠 (Green Island Cement Co.)，創於清光緒十二年(西曆1884年)，為英人所經營，在香港政府註冊，資本四百萬元。總公司在香港，有士敏土廠二：一在九龍之士瓜環，一在澳門之青州島。本團所參觀者，即為九龍廠。此廠前臨馬路，後瀕海濱，運輸非常便捷。所用原料之坭，即由海傍掘取，於時間消費，均屬經濟。年產士敏土六十萬至一百萬桶，每桶三百餘磅，平均每日可出士敏土500噸。往昔銷場，普及中國各地，尤以中國南部，銷售最多。後以中國北部士敏土廠紛起，該公司深感鞭長莫及，近以廣州西村士敏土廠崛起，營業益大受打擊，中經一度停工。近雖恢復工作，惟銷路遠不如前矣。

II. 設備

洗坭池 (Clay stirring tank) (直徑丈許，高約二丈).....	2
坭漿池 (Clay slurry tank) (直徑丈餘，高約四丈).....	6
起重機 (Grab bucket crane).....	2
鉗式壓碎機 (Jaw crusher).....	3
滾碎機 (Rolling crusher).....	2
混合調節機 (Rotary feeding table).....	3

管狀磨 (Tube mill) (三副用以磨泥石混合物, 三副磨熟土).....	6
旋轉窯 (Rotary kiln) (徑 6 呎餘, 長 250 呎).....	2
電力吸塵機 (Electrical precipitator)	2
乾燥機	1
鋼球磨 (Ball mill)	1
壓氣機 (Air compressor)	1
裝桶機.....	數架
裝袋機.....	數架
電動機 (每副 660 volts, 230—250 amp.)	4
變壓器 (Transformer)	6
磨煤機 (Coal mill)	2

III. 原料

泥——工廠附近海傍掘取。

石灰石——由海防來。

石膏

IV. 製法 土敏土之製造, 分乾濕二法。該廠採取濕法, 其手續如下:

(1) 洗泥 粘土由海傍掘得後, 用斗式起重機連續運上, 倒入一直徑尋丈高約二丈之洗泥池中。注水入池, 並用機轉動池內之攪拌器攪成泥漿。加水之分量, 視泥土之成分而定。攪勻之泥漿, 即壓入直徑丈餘高約四丈之泥漿池。池有六, 內用壓縮空氣常常攪動, 以助混合調勻。

(2) 碎石 大塊之石灰石先用壓碎機壓成直徑三吋左右大, 再經滾碎機, 便可得直徑約一時之石灰石。

(3) 混合 壓碎之灰石及泥漿分別用機運至混合調節機。機能自動調節灰石, 泥漿, 氧化鐵三物之配合量。配合後之原料, 自管狀磨之一端裝入, 其量用制定器限制之。磨長約 250 呎直徑為六呎。原料於此磨至極碎, 然後流入巨池內。

(4) 燒成 將流入巨池內之泥石混合物, 用斗式運送機源源運入旋轉窯內燒之。

密長 250 呎，徑六呎餘，作傾斜臥狀，普通約一分多鐘轉一次，惟速率可以變更。該廠有旋轉密二，多為交替使用。密之進口處，溫度約為 600°F，最熱部分，約為 2600°F。原料由密之上方進口處投入後，水分首先被蒸發，因密繼續旋轉，故原料即漸滾向下部，至離出口約 25 英尺處（即最高熱度處），即熔成半熔渣（Clinker）狀。燒成後，即由下方出口至旋轉冷卻機（Rotary cooler）冷卻之。

旋轉密內熱力之來源為燒煤粉。煤粉係由塊煤置入乾燥器除去水分後用鋼球磨磨成。此煤粉係用壓縮空氣（每方吋 50 磅壓力）由密之下方吹入密內以供燃燒。每桶士敏土之燒成普通約需燃料 100 磅左右云。

(5) 磨幼及包裝 冷卻之半熔渣，由調節器加入適量之石膏後，即入管狀磨磨成細粉。然後用運送器運至貯土倉之上部，卸入貯藏。

欲將士敏土包裝，即由運送器將士敏土取出倉外而至包裝室，由是入裝桶機或裝袋機裝妥。加蓋商標，即可售賣。

該廠用電力吸塵機將旋轉密球磨及管狀磨之灰塵吸去，故廠內甚為清潔。

V. 出品 每日可出士敏土五百餘噸，分桶裝袋裝二種出售。每桶裝士敏土 370 餘磅，售價港銀七元餘。土之拉力為 350—370 磅（水浸三日至七日），往年營業甚佳，年遠港幣六七百萬元，現已稍衰云。

中華油漆廠

I. 概況 中華油漆廠，在九龍青山道三十九號，於去年十二月開辦。現在資本六萬元。該廠規模不甚宏偉，但營業頗稱暢旺。技師為林堃君，司理廠內之製品。林君前曾留學美國，對於各種油漆之製造素有心得，故其出品頗佳。出品共分四種：(1)厚漆，(2)調合漆，(3)假漆，(4)假漆。銷場多在香港及南洋一帶，間亦有至澳洲及暹羅。現因擴充營業起見，擬設分廠於廣州及南洋，資本及計劃均已定妥，實現之期當在不遠云。

II. 設備

混和機(Mixer)..... 1

輾磨機(Roller mill)(每次可磨2000磅之塗料).....	1
製假漆爐(用石油為燃料)	2
熔脂罐及熬油桶.....	數個

III. 原料

桐油, 樹脂, 松節油, 氧化鐵, 磁土, 炭酸鈣等。各種原料, 皆購自我國各地。

松香——由南洋來, 每磅三毫。

顏料——購自德國或英國。

石油——每日祇用二元。

IV. 製法

(a) 厚漆 以定量之顏料及桐油, 一同投入混合機內攪拌混和之, 經一小時後再用研磨機更細磨之, 便成厚漆。所得之厚漆, 即裝入鐵罐內加蓋並繪上商標, 即可上市。厚漆之成分, 顏料最多, 含量十分之八九, 桐油之含量不過十分之一二而已。用時須加桐油, 魚油, 或其他熬油以調稀之, 不然, 則稠而不合用。

(b) 調合漆 調合漆之製法與厚漆之製法完全相同。所異者調合漆含桐油之量比厚漆為多, 製成後, 即可應用, 不須再加油以稀釋之。

(c) 假漆 將樹脂及松香放在爐上之熔脂罐內, 以石油熬之。俟熬至某溫度時(普通在 200°C 以下)乃加入桐油或魚油再煮數小時, 便得一均勻之混合體。然後將該罐移至他處, 使徐徐冷卻, 俟冷至一定溫度時, 再加松節油並攪拌之, 最後則用布袋濾去雜物, 便成假漆。

(d) 磁漆 磁漆亦與厚漆製法相同。法將已成之假漆與顏料依一定之比例混和, 投入研磨機內磨之, 磨二三次即成。

V. 出品 出品有各種顏色之磁漆, 假漆, 調合漆及白色之厚漆, 商標俱用菊花。

VI. 工人情形 廠內有工人二三十人, 俱男工, 每日工作九小時, 工金多少不等, 大約每月二十元左右。

大華鉛筆廠

I. 概況 大華鉛筆廠在九龍啓義道一百三十三號。創設於民國二十年，惟經一年之試驗時期，至去年始有筆出廠。初期出品，其筆蕊須向外國購買，紙自製木桿而已。至去年十月十日，自製筆蕊成功，乃在現址擴充機械為大規模之製造。現每日可出筆二百五十至三百籜。(每籜十二打，價約三元六角。)銷路以廣州及華南各埠為多，華中華北亦漸推廣，生意頗旺。

該廠資本現為十萬元。司理為郭輔榮氏，機械工程師為陳雨田氏。廠中製筆機器多為雨田機器廠所設計及製造。

查鉛筆一物，為書畫所必需，惟均來自外洋，歷年輸入數目極巨，國人迄未能自製。近年雖成立有二三廠，但均須購舶來之筆蕊，其能自製筆蕊者，祇此大華一廠。且其出品之品質，足與舶來者相抗衡。雖屬創辦時期，出貨不多，但廠中辦事人正積極增加產額，改良出品，前途當極有希望。聞現時廠中機器之最大產額，日可出至一千籜云。

II. 設備

A. 製筆蕊部：

舂碎機.....	1
輾磨磨 (Roller mill)	2
石磨 (Buhr mill)	2
混和機 (Mixer)	2
壓條機.....	1
壓筆蕊機(機具 40 氣壓，每小時出蕊 3000 枝)	2
乾燥爐(爐溫 1300 C)	1

B. 製筆桿部：

走馬燈式切片機 (每機每小時可切木 1300—1800 片)	2
刨坑機 (每機每小時出板 1000 片)	1

膠合機（每小時膠板 1500—1800 片）	1
雙行窩刀機（每機每小時出筆 7200 枝）	2
砂布擦光機（每機每小時擦 10,000 枝）	2
塗油機（每機每小時可塗 10,800 枝）	4
切筆端機（每機每小時切 110,000 枝）	4
印標機（每機每小時印 4000 枝）	2

III. 原料

A. 石墨粉 石墨粉現用兩種：有光澤者為德國產，名曰羅西朗，每噸價七百元；國產者無光澤，北江一帶及廣西均有之，價格漲落無定。現將兩種鉛粉適量調合應用。

B. 木料 現用加拿大產之柏木 (Cedar wood)。此為製筆用之理想木，全球筆廠多採用之。價頗貴，計每塊 $1 \times 12 \times 12$ 吋價約美金八角。每枝筆之木料費須美金二角五。現該廠擬試用經“貯乾”(Seasoning)之中國松木云。

C. 假漆 鉛筆上所塗油漆，均為特種快乾性假漆。中國所製者，因乾燥後，不能用。此廠現用德國產假漆，價格各種不同。

IV. 製法 鉛筆之製造程序，可分為製蕊，製桿兩部言之，茲分述如下：

A. 製蕊 將石墨粉用舂機及轆轤磨次第打碎後，再用石磨磨細，以水漂法選出細粉。將各種鉛粉之細粉適量配合，同納於混和機。再加入膠結劑（膠結劑為使鉛粉互相粘結，而燒成後不失其膠結力之物質）及其他混攪物質如白泥等，在機中攪拌均勻，乃入壓條機壓成粗條，使各部疏密一致，及除去其體中氣泡孔。再將此粗條放入壓蕊機中，壓出小條之筆蕊。機前有刀，俟壓出之蕊約為筆之長度時即斷之。蕊既成形，乃入乾燥爐中以一千三百度之溫度燒之。

B. 製桿 購來之木，入切片機切成二分厚二吋闊八吋長之薄片，乃入刨坑機將板之一面刨成六道坑紋，再用人工鑄六條筆蕊於坑內，塗膠後以一另已刨坑紋之板覆之，入膠合機中夾緊，乃至雙行窩刀機車成六枝鉛筆。夾妥之板須入機兩次：第一次先車板之一面為六條半圓管狀，再入機將他一面亦車為半圓管狀而筆乃分離，機名雙行者即此故也。筆既成形，乃移至擦光機用砂布擦光，復至樓上之塗油機塗上各色假

漆。機下有轉動之長帶，塗油之筆自動落於帶上，經此帶移遠室之他端而油乃乾。既乾乃至切筆端機切齊頭尾兩端，再至印標機印上金字招牌。機係用電以熱其字模，模既熱，乃隔金粉紙壓於筆上。因字模熱，筆面着模部份之假漆乃熔，而將紙上金粉粘於筆上。

筆既成乃包裝成打出售。

V. 工人情形 該廠有工人四五十，內長工十數人，為裝置及修理機器者，餘半為散工。工資多少不等，平均日約港銀三角。無工會之組織。

華益製罐印鐵廠

I. 概況 華益製罐印鐵廠，在香港西環爹維士街二號，係股份有限公司，於去年六月開辦。開辦雖未及一年，而成績極有可觀。資本共三十萬元。司理為阮維揚君。該廠專製五彩花鐵，各種罐盒樽塞及兒童玩具等。每年營業約二十餘萬元。廠內分美術，製版，印鐵，製罐四部，每部佔地不甚多。銷路以香港為主，其餘多在南中國各地。

II. 設備

石版.....	百餘塊
印鐵機.....	3
乾燥室(室內以蒸汽管環繞,溫度約70°C).....	1
過光機.....	1
電鍍池.....	1
製罐之壓型壓邊等機.....	大小六十餘架

III. 原料

白鐵片(購自德國或英國)

油墨(購自美國或英國)

IV. 製造手續

(1) 美術 此部係專繪各種圖樣之所，有畫師數人，買家欲製罐盒時，先在此部選定圖式，其圖樣由買家指定或由繪畫師設計均可。圖繪成後，如合買家之意，則將此圖

製成電版或石印版以爲印鐵之用。繪圖手續，先繪成一單簡之圖，再加上黑線，然後始加上各種顏色。

(2) 製版 將長三尺闊二尺厚五寸之石版，先磨平滑，如版上仍有上次之畫或文字遺跡，必須完全磨去。再將油質藥品薄塗一層於石版上，然後將未上色之圖舖上，用刷壓之，則圖中之文字或畫，完全印於石上。此版只可印一種色。若原圖內之顏色有數種，則依原圖之顏色分裂數版，每版著一種顏色，俟各版之顏色印齊，則印出之圖與原圖無異。版既製成，即移於印鐵機內以印鐵。

(3) 印鐵 將買來之白鐵片，先在裁片機內裁成大小合度之小片，（普通多切成 20×14 吋及 28×24 吋二種）再用布拭去鐵片上之塵污，然後將鐵片送至印鐵機內印圖。如圖有數種顏色，則一鐵片亦須印數次方可。鐵片印成後，即塗油一薄層於圖面上，藉防片上之圖因摩擦而模糊。再將其送入乾燥室內乾之。乾後再送至過光機上，加上假漆一層，使鐵片具有光澤且不致被濕氣所侵蝕。

(4) 製罐 印成之鐵片以壓型機壓成合宜之形狀，再經壓邊機壓邊，經捲邊機捲之成形，然後將邊縫釘固，更經車邊，配蓋壓印加商標等手續即成。每製一罐須經十餘次手續。如製品係屬細小單簡之物如五彩鐵片，鑄塞及玩具等，則手續無須如此之麻煩。

V. 工人情形 廠內工人約有一百一十人，女工佔四十。工人多爲長工，每日工作九小時。男工最高工資每月五十元，最低十餘元，女工每日工資四毫。學徒則每月二元。至美術部之繪畫師，每月薪金約七八十元。

開成三酸製造廠

I. 概況 開成製酸廠在上海楊樹浦之軍工路，開辦費八十萬元，全爲華人資本，計畫期間，費時三年，去年九月，始有出品。總工程師爲高型容君，化學師爲林大中君，工人共有百餘人。該廠原定製造硫酸，硝酸，鹽酸三種，現因製硝酸鹽二酸之計畫尙未安定，且機械亦未安設，故只製硫酸一種。酸之濃度分 $66^{\circ}Bé$ ， $58^{\circ}Bé$ ，及 $48^{\circ}Bé$ 三種每日

共可出酸 14 噸。銷場現在多在本地各處，大約濃度 58°Bé 之酸，多銷於搪磁廠，濃度 48°Bé 之酸則銷於絲光紗廠及汽水廠，濃度 66°Bé 之酸多銷於兵工廠等處。廠內較大之機器前多購自日本，而鉛室之鉛片，則購自加拿大。所用之硫化鐵，來源甚多，有由西班牙運來，有由本國之温州，湖南之水口山運來，就中以西班牙之硫化鐵為最優含有純硫 47%。廠內除各種設備外，尚有油渣發動機二副，以補救外間電力之缺乏或供給不足。

我國近今化學工業，頗有進展，對於各種基本原料需求孔亟，故三酸之製造，實為當今應時之物。願我國各工廠所用之酸類，多仰給於舶來，國內製酸之工廠極少，以上海言，中國製酸之工廠，除開成外，只有天原電化廠製造鹽酸。如開成能在短速期間將製硝鹽二酸之設備從速計畫，使出品早日出售，則工業前途實利賴不少也。

II. 設備

鉛室 (Lead Chamber)	3
(各圖大小不同，其體積為 30'×40'×60'; 30'×40'×50'; 30'×40'×30')	
除塵室 (Dust chamber)	2
格拉味塔 (Glover tower) (大小相同體積皆為 9.5'×9.5'×28')	2
給呂薩克塔 (Gay Lussac tower) (大小相同體積皆為 9.5'×9.5'×12')	2
燒塊礦爐 (Lump pyrite kiln) (每二十小時燒一次，每爐可載礦 900 磅，現只用十八個)	30
濃酸器 (Cascade concentrator) (現用一組)	2
抽酸機 (Acid pump)	3
(一機將酸抽至給呂薩克塔，一機將酸抽至格拉味塔，一機將酸抽至濃酸器)	
油渣發動機 (Oil engine) (每機有馬力 11 匹)	2
貯酸桶 (Acid tank)	多個

此外還有大小器械多件以為修理機器之用。

III. 原料

硫鐵礦——來源甚多，由西班牙買來之礦，每噸三十元，含硫 47%。湖南水口山

之礦，每噸二十餘元，含硫 43%。溫州之礦，每噸只二十元，含硫 35—40% 不等。

硝酸——由漢口兵工廠來，價極廉。

IV. 製法

(1) 燒礦 燒礦石之燃爐，先用木柴燃燒，俟至相當溫度，即改用焦煤 (Coke) 燒三日，此時燃爐已燒至紅熱，可除去焦煤，加入已打碎之礦石。礦石因熱自能燃燒，其中之硫與多量之空氣化合而成二氧化硫。燃燒溫度約在 600—700°C，不可太高，否則礦石燒熔成餅。節制之法，厥為減少礦石之加入量。又燃燒每隔若干時後須將爐鉗鐵器轉，使礦灰由爐柵間卸下。計每爐在廿四小時內可燒礦石 900 磅。

(2) 除塵 由燃爐出來之氣體，溫度甚熱，熱氣中每含多量之塵灰，若不將之除去，則製出之硫酸必極污雜，且格拉味塔亦必被其淤塞。故熱氣須先經過大容積之除塵室，使塵灰因冷而降下。此廠共有除塵室二間互相連通，熱氣經過第一室後，再令經過第二室。使其所含之塵灰盡量沉澱。第二室後之連接管有風扇一，其作用係將已除塵灰之熱氣鼓入格拉味塔。

(3) 成酸 燃燒氣經除塵後而滾入格拉味塔時，溫度仍甚高。氣自塔之底部而入，經塔中之填塞物 (Packing) 而達塔頂，此處有稀硫酸由塔頂向下撒布，燃燒氣遇酸即將酸內水份蒸發，故硫酸逐漸下降即逐漸變濃。與硫酸同時撒下者還有亞硝基硫酸 (Nitrous vitriol) 即硫酸之含氧化氮者。(由給呂薩克塔用抽酸機運來) 此酸經部分蒸發之水汽所稀薄及受燃燒氣之熱，即放出低級發化氣 (無水亞硝酸)。此氣與燃燒氣及一部分之水汽混合，一同入於第一鉛室。鉛室上有噴霧器以供給水之來源。氣體入鉛室後即起變化，而成硫酸，變化之氣體，約居全體積三分之一，氣中原有之熱，已由鉛室之傳導及輻射而低減，故所成之酸凝聚於壁上，或凝結成爲露狀，點滴下降，是時室內之溫度為 73°C。鉛室外壁上有小溝槽，室內所成之酸可由此流出少許，每隔半小時用取此處之酸為試樣，以定酸之強弱。如酸太強則增加噴霧器之水份，酸太弱則減少之。其未經化合之氣體再引入第二鉛室，此室所成之酸，比前一室畧稀，溫度亦較低，祇得 51°C。氣體在此室作用後，再入第三鉛室。此室之溫度更低，祇得 29°C。鉛室所成之酸，積聚於室底，混合之即得濃度為 46°Bé 稀酸，稱為鉛室硫酸，可以出售。鉛

室內反應既終，氣體內只餘低級之氮氧化物及氧化氮，此等剩餘之氣體由連接管內之風扇將之送入第一給呂薩克塔，由塔下而上升，塔頂有濃硫酸（此酸由格拉味塔用抽酸機抽來）撒下，撒下之濃硫酸，將大部分之氧化氮吸收，而成亞硝基硫酸。再將此酸流入第二給呂薩克塔，使重流之，令再吸收多些之氧化氮，氣體自第二給呂薩克塔放出後，還有極少量廢棄之氧化氮，不能吸收，由煙突中逃去。由給呂薩克塔所成之亞硝基硫酸，以抽酸機送至格拉味塔頂，使生低級氧化氮以為接觸成硫酸之用。在製造程序中，氧化氮雖可收回，但不能毫無消失，該廠補救氧化氮消失之法，是用硝酸。酸自格拉味塔降下，與氮氣硫酸同時分解，以為循環往復之用。

(4) 蒸濃 濃酸器係一斜長形之窠，上有鐵盤，排列成行，下為火道，每盤之上皆有一嘴，上盤之嘴伸在下盤面上。將給室及格拉味塔所得之稀酸送入地勢較高之盤內，使酸液依次下流，當酸流下時，每經一盤，酸內之水分必蒸發去一小部分，故酸即逐漸變濃。迨酸流入接受器時，已成 66°Bé 之濃酸。

益 豐 糖 礆 廠

I. 概況 益豐糖礆廠，在上海共有分廠四所。本團所參觀者，乃南市斜橋局門路五十二號之分廠。該廠開辦已有十二年，係股份有限公司，完全華人資本。最初資本不過二萬元，現已增至三十五萬。全廠事務由董甫君經理。總工程師為黃希美，化學師為盧玉歧，張維椿。所用機器，均由中國之機械廠購買，原料則採自東三省及浙江山東等地。所製貨品多銷流於中國南北各大商埠及南洋各地，每年營業約一百五十萬元。查糖礆工業，上海各廠每年營業共計四百萬元，由日本運至者年值二百萬，是則該廠實已占總銷場四分之一。廠內所用之煤，係開鑿煤。

II. 設備

剪坯機 (Punching machine, 每日切 600 件)	1
衝壓機 (Pressing machine, 每日切 400 件)	3
研光機 (Spining machine)	13

捲邊機 (Trimming & Wiring machine).....	15
燒磁窑 (每窑容量 150 磅)	4
密閉爐 (大者 1, 小者 14)	15
燒花爐	2
輪磨機 (Edge runner).....	5
石球磨 (Pebble mill)	1
石油發動機 (馬力 149 匹)	1
噴花機	1

III. 原料

鐵片——購自美國,每百磅美金二元餘。

長石——購自東三省,山東,浙江,每噸價 70 元,現降至 40 元。

玻璃砂——購自安徽宿遷,每噸價值二十餘元。

礬石——購自浙江,每噸價值三十元。

梳打 (Na_2CO_3)——從前用英國或俄國貨,現用本國貨,每包 (112 磅) 價六元。

氧化鈷 }
氧化銅 } 均購自外國,價未詳。

IV. 製法 製造手續,可分下列各步:

(1) 製坯 將鐵片以剪坯機剪成一定長潤之方片,再經衝壓機,壓成各種之鐵坯。此種鐵坯,常具凹凸不平之摺皺,故須用研光機將其摺皺磨成平滑。鐵坯磨光後,再經捲邊機將其鋒利不齊之坯邊切齊而捲摺之。如製面盆,至此即可告竣。若製桶蓋杯及其他複雜器皿,則須通過電焊機聯焊各坯以成器皿。

(2) 酸洗 坯既製成,因鐵片表面附有氧化層,宜先將其洗去。處理之法,係將鐵坯置 5—6% 之硫酸中數分鐘,取出,用水洗去酸,烘乾以供搪磁之用。

(3) 搪磁 將烘乾之鐵坯,由人工放入磁漿中,再以三叉鐵夾取起,除去多餘之磁漿,俟其凝定後,平置於密面,利用燒窑輻射之餘熱將其烘乾。

(4) 燒製 烘乾後,即放入密閉爐 (Muffle furnace) 燒製之。坯未放入之前,須將

爐燒至強熱，至火發白光後，始可將器皿放入（爐中溫度約為 1500°C），約經 20 分鐘後取出。搪磁須經兩次，第一次所搪之磁料，其膨脹係數，須與鐵模相若，並須具有堅實附着之性質。燒成後，再搪第二次，此種磁漿，只具發生光澤或有色之磁料。

(5) 修補 器皿燒成後，間有無磁料附着之小瑕，則須經人工之修理。法以毛筆蘸磁料塗補再燒之。

(6) 美術 搪磁器皿之美術方法，可分下列各種：

a. 畫法：— 畫法完全由畫師以筆蘸磁料將圖案畫上，珍貴器具始用此法。

b. 噴花：— 將有花紋孔之銅模置器皿上，用噴花機以壓縮空氣噴出磁漿，粘着模孔中，週迴後取出銅模，即得各種圖案。

c. 貼花：— 此法手續最便，多種器皿均用之。法以膠水印花紙溫水貼上，俟三數小時乾後，小心將紙撕下，膠紙上之圖畫，即附着於器皿上。

d. 寫字：— 法磨器之寫字，如製招牌匾額等，係以有色磁漿直接用筆書上，或在搪磁後而未經燒成之前，由人工以小刀將字形削出，再填上別色磁料。

(7) 燒花 器具經繪印圖畫或寫字後，即入燒花密。密內溫度約 600°C，燒成 2—3 分鐘取出，即成完全之貨品。

附法磨粉之製法

法磨粉之製造原料，為長石，堇石，玻璃砂，硫打等。各種原料，分別用機械碾碎，使完全能過 140 號 (140 mesh) 篩後，然後依照某分量配合，放入燒磁密燒之。密之溫度約為 1800°C。燒時須保持於氧化焰 (Oxidizing flame) 中，經一二日後，取出，立刻放冷水中，然後和水磨成漿狀，即可供搪磁之用。

V. 出品 該廠出品，以面盆為大宗，普通者售價每個七角，貴者須元餘。

VI. 工人狀況 全廠工人約七百餘，多係男工，女工只占一小部份。工資十餘元至三十元不等。

五洲固本藥皂廠

五洲固本廠，為上海製造藥皂之一大工廠，其詳情已誌本校出版之港滬化學工業

考察記。茲將所載，僅糖精及臭水之製造二部，茲分述於次：

I. 糖精製造部：

(a) 設備

乳白魚肝油攪拌機 1

遠心力濾器機 1

真空乾燥機 1

(b) 製法 先取阿米特 (一種 Organic amide), 苛性鈉, 過錳酸鉀三種原料, 各種取若干, 混合, 加水, 經二十四小時鹼化後, 將沉澱析出之二氧化錳濾去。所得之濾液, 加入亞硫酸鈉, 再將其餘之二氧化錳沉澱濾去。然後加入硫酸中和其苛性鈉, 將未經化合之阿米特沉澱收回。再加硫酸使帶強酸性, 則糖精遂結晶析出。以小蘇打水中和其所含之硫酸, 蒸濃其溶液, 靜置, 令其結晶, 便得純淨之糖精產品。茲將其製法表解如下：

阿米特, NaOH, $KMnO_4$, 鹼化 24 小時, 濾過			
沉澱物 MnO_2 (副產品)	溶液(可溶性糖精, $KMnO_4$, NaOH, 阿米特) 加亞硫酸鈉濾過		
	沉澱物 MnO_2	溶液(可溶性糖精, 阿米特, NaOH) 加 H_2SO_4 (呈弱酸) 濾過	
		沉澱物 亞米特	溶液(可溶性糖精, Na_2SO_4 , K_2SO_4) 加 H_2SO_4 至強酸性
	沉澱(不溶性糖精) 加小蘇打, 蒸濃結晶		溶液(Na_2SO_4 , K_2SO_4) 蒸濃結晶
	可溶性糖精 製成品	副產品 K_2SO_4	

II. 臭水製造部

製法 製法極簡單，係取生松香 25 份，軟肥皂 10 份，苛性鈉 10 份，Creosol 50 份，四者混和，入熬煮鐵鍋內煮 2¹/₂ 小時。溫度在 100°C 之下，並須時時攪拌。煮後加入 15 份之清水，再煮數小時，然後用布濾過，冷後始裝桶出售。計每日可製二十四桶，每桶儲量為四十加倫。

其餘尚有製造各種藥品，約千餘種。最著者有麥精魚肝油及醫肺病藥等。

開林油漆廠

I. 概況 開林油漆廠，始創於民國四年，廠址在上海寶山路，總經理及工程師為周元泰君。周君係粵之中山南隍人，曾追隨德工程師多年，對於油漆業及化學工業應用機械，均有研究，經驗尤豐，因鑒於中國油漆業之不振，遂獨力創立該廠。開辦費七萬餘元，民國七年，遷址於天通巷。後以營業發達甚速，周君決銳意擴張，集資八十萬元，兼營顏料製造業，藉塞一部漏卮，及避免油漆原料全受外國操縱之苦。民國十九年春，開始於江灣東體育會路，建築新址，佔地二十二畝，中經民廿一年一二八淞滬之戰，頗受損失。建築三年，始大部就緒。規模宏偉，設備甚週，除工廠部份，悉依新法建築外，兼及工人之衛生及團體之佈置，不愧為滬上最大之油漆廠也。獨惜本團參觀時，該廠尙未完全籌設妥當，僅油漆部開工，製顏料部大部尙在敷設機器計劃工程中。所用機器，除能設法自製者外，多購自德國。一切計劃，則周君自主之。該廠出品，現在有厚漆、瓷漆、假漆數種，各色俱備，中以厚漆製造為大宗。每日可出二十八磅庄厚漆一千桶，假漆一千加倫及半磅庄瓷漆二千罐。商標為雙斧牌。出品銷場除本國外兼及香港南洋羣島一帶。顏料出品，預計全部工程告完時，每日可出白鉛粉五噸，鉛丹一噸，石粉(Stone powder) 五噸。此外尙得製鋅白(Zinc white) 蓋此物湖南省雖有製造，惜均用土法，出品含雜質而帶灰色，不能應用。至鋅鋁白(Lithapone) 則最近不能得製，此物不僅國內尙無製造，即日本亦感缺乏也。每年營業，因新廠屬初辦，全部工程未妥，難以統計。當茲中國各種顏料均仰給舶來，該廠能毅然設法自製，誠可欽佩，將來營業前途，未可限量也。

該廠用電,由上海供給,每一單位七分,開月用電 300 元云。

II. 設備

自流井.....	1
抽水機.....	1
水塔.....	1
濾水池.....	數個
直立式汽鍋(蒸氣壓 75磅).....	3
電動機.....	數具
(甲) 油漆部	
輪磨機 (Edge runner).....	3
(銅輪者一,購自德國,每小時出 600 磅;金山石輪者二,自製,石自蘇州來,每小時可出 1000 磅)	
濾壓機 (Filter press)(一大一小,均自製,大者約需千餘元,每小時可出1000磅)	2
機磨 (Roller mill)	2
熬油桶.....	數個
(乙) 顏料部	
(A) 製石粉部	
銅球粉碎機.....	2
(B) 製白鉛粉部	
反應池.....	2
澄清池.....	2
沉澱池.....	2
貯粉池.....	4
溶液池.....	4
抽壓機.....	1
蒸氣乾燥室.....	1

(C) 製鉛粉部

化鉛爐(即倒煑爐).....	2
鉛丹爐(即密閉爐).....	2
銅球粉碎機.....	2
旋轉乾燥機(用電,每點可乾 300 磅).....	1

III. 原料

豆油(青島來),桐油(漢口,杭州來),蘇子油,胡麻子油,錳白(自製),鉛白(自製) 錳鉛白,苛性鈉,鉛,白石等。

IV. 製造

(1) 油漆 製法與他廠畧同。

(2) 顏料

(A) 石粉 係將石灰石(即碳酸鈣)所磨製。石灰石先以鐵錘打碎,再入銅球粉碎機將之磨成幼粉,過篩,即成。

(B) 白鉛粉 係用法蘭西法(French process)製造,即利用二氧化炭氣作用鹼性醋酸鉛之液溶,而得沉澱之鹼性炭酸鉛也。

一氧化鉛先與中性醋酸鉛混合於反應池(在樓上)內,用蒸氣管熱之。飽和時,任混合物流入澄清池內以除去未溶之氧化鉛。而所製得之鹽基性醋酸鉛清液,則流入大沉澱池內,由導管引入二氧化炭將之沉澱,便得重白色之鹽基性炭酸鉛。約十餘小時可完畢。將沉澱收集於貯粉池,過瀝,用水洗淨,於乾燥室乾燥之。室內設蒸氣管及許多木架,洗淨之白鉛粉,分置於箱內,放架中,用蒸氣乾燥之,溫度甚低,約攝氏表數十度。餘下之中性醋酸鉛,俟澄清後,流入溶渣池,再抽上反應池內應用。

(C) 鉛丹 製法見港滬工業化學考察記 71 頁。

V. 出品

(1) 白色及各色油漆,產量見前。

(2) 鉛丹

(3) 白鉛粉分三種

(a) 紅牌上白鉛粉，即純碳酸鉛，供各種化學工藝用。

(c) 藍牌上白鉛粉，含鉛白 90%，為製白漆主要原料。

(b) 綠牌上白鉛粉，含鉛白 60% 以上。

VI. 工人情形 該廠有工人約六十名，全為男工，每日工作八九小時，工資由十餘元至三十元不等。

大中華賽璐珞公司

I. 概況 大中華賽璐珞公司，於民國十七年創辦，初時設在上海法租界，因失慎被焚，乃遷至公共租界西區小沙渡路澳門路。該廠乃我國製造賽璐珞器具之最大工廠，惟現尚不能自製硝化棉，須購外國之硝化棉或用廢棄之影片及破壞之賽璐珞物品為原料以製器物，但其出品之式樣及光澤，是與舶來品爭衡，獨價格畧高耳。

該廠係股份有限公司，完全華人資本。資本額，開辦時為四萬元，現已增至十二萬。每年貿易約四五十萬元。銷路以南洋一帶最多，次始為國內各地。

廠內設總經理一人，下設營業及工務二部，各設主任一人。營業部分會計，庫房，營業三股。工務部分原料，製模，壓形，整理，完整五部。總經理為孫洪成君。

賽璐珞工業，以原料多自舶來，故成本貴而貨價高，加以連年兵燹，民衆購買力日弱，該廠頗受影響。惟查日本賽璐珞貨品之進口，年尚達五六百萬元，此廠貿易，尚不及其什一。可知原料問題，實極重要，欲求發展，必須自製硝化棉。現該廠正在試驗自製，大約一二年後當能實現也。

II. 設備

(1) 製膠片部

蒸汽輪壓機.....	1
蒸汽水壓機.....	1
冷水池.....	1
切片機.....	1

壓管機.....	2
(2) 成形部	
空氣壓縮機.....	1
吹氣機.....	12
壓盒機.....	16
切邊機.....	5
乒乓球鐵鉗.....	百餘
冷熱水槽.....	各 4
(3) 磨光部	
石粉磨光機(每分鐘旋轉二千次).....	18
(4) 描花部	
噴花機.....	3
(5) 製模部	
模型雕刻器具.....	數副

III. 原料

硝化棉——德國貨，每廷美金二元。

玻璃瓷瓏瑯物品及廢影片——各地收拾得來，每磅價約五角。

石粉(光粉)——磨光用。上海來，每担五角。

顏料——德國來。

氧化鋅——外國來，每包(228磅)價 40 兩。

樟腦——江西產，每担 150 元。

IV. 製法 將原料放入酒精及以脫之混合液中溶解後，加以適量之樟腦及顏料等。在蒸汽筒壓機中混和。如成品須透明者，則須加氧化鋅。所加各物之分量，須依原料分析之結果而定。混勻後，移入蒸汽水壓機中壓之。機上須通入 100°C 之蒸汽 12 小時。所用壓力為每方吋 3500 磅。過十二小時後，停止通入蒸汽，而換以冷水又十二小時，使其收縮均勻。取出移浸冷水中，便得長 56 吋闊 16 吋厚 8 吋重 500 磅之大塊。

後乃移入切片機切成薄片，以便製造各種器物。製盒之片，厚度 0.8 耗，乒乓球者為 0.4 耗。雜花及其珍珠光之片，係在水壓機內將各色或混有魚鱗之小塊壓成大塊後，始行切片。製管則不必壓成塊狀，原料由蒸汽輪壓機混勻後，即移入壓管機壓成長管。至原料切成薄片後之製造手續，則視所製器具之種類而殊，茲分述如下：

(1) 盒 薄片先用切片機切成適度小片，然後兩片一疊入壓盒機壓成盒狀，再用切邊機切齊邊緣，送入磨光室用石粉磨光即成。

(2) 中空玩具 薄片先切成合度小片，兩片一疊，同放入銅模中。模內須加肥皂並須將模先放入熱水中浸熱後，方移置螺旋機上壓緊。然後於薄片中間通入蒸汽，薄片受熱即變軟而膨脹，貼緊模型。開放水管以冷水沖銅模，同時停止灌進蒸汽而換以壓縮空氣。冷二三分鐘後，乃取出磨光描花即成。

(3) 乒乓球 薄片切成合度小片後，兩片一疊，放入壓球機中壓成半球形。取出，切齊邊緣，合其兩片成圓球形，接口處用 Butylic acetate 塗之，令其粘固。將球以鐵鉗夾住，放入 100°C 沸水中數分鐘，球即膨脹而平接口之邊緣。次入冷水中數分鐘，取出磨光即成。

玩具之上色，分噴花描花二種。將顏料溶於酒精之含有少量賽璐珞者中，使成薄漿狀，乃手描或用機噴於器物上乾之。

V. 工人情形 該廠有男工 150 人，女工約 50 人。工資最高者，每月 17 元，最低者 6 元。男工多為長工，由廠方供宿，女工則論日給資。無工會。

華商亞細亞防疫臭水廠

I. 概況 亞細亞防疫臭水廠，在上海中興路一千五百零一號，創辦於民國十四年，資本十萬元。經理為毛魯齋君，即該廠之創辦人，廠內一切製造及買賣概為毛君一人主持。廠內規模，頗為簡單，工人共有十餘人。該廠每日可出臭水 24 桶，每桶四十加侖，貨品分 A, B, C 三種，A 種臭水，每桶 42 元，其成分為松香 110 磅加里魯蘇 (Creosoe) 10 加侖，B 種臭水每桶 38 元，成份為松香 102 磅，加里魯蘇 8 加侖，C 種臭水每桶

30 元，成分爲松香 95 磅，加里魯蘇 7 加侖。此外尙有罐裝之臭水二種發行，計 10 磅庄之臭水每罐一元半，2.5 磅庄之臭水，每罐四角五分。營業年約十餘萬，銷場多在上海，天津，北平等地。商標爲雙刀牌。

II 設備

煮原料桶(每桶可容加里魯蘇 64 加侖，松香 81 磅).....	5
混和桶.....	2
貯加里魯蘇桶(每桶可容加里魯蘇 2260 加侖).....	20

III 原料

松香——由浙江海口來，每百磅價七兩至八兩。

加里魯蘇——由上海煤氣廠買來，每加侖約一元。

IV 製法

將適量之松香放入煮原料桶內，以煤燒之，使松香融熔，再將適量之加里魯蘇加入融熔之松香內，一同混和繼續加熱煮三小時，且不時攪拌之，使松香與加里魯蘇互相混合。煮畢將桶內之混合物傾入於混和桶內，以水稀釋之，卽成臭水。所加之水量每桶約 24 加侖。製成之臭水，經裝罐及包裝後，便可出售。

華興造紙公司

I. 概況 華興造紙公司，在濟南錫元局前街，創於清宣統年間，初爲官辦性質，名洛遠造紙廠，至民國八年改爲商辦。資本三十萬元。廠長爲何少江，技師爲金龍章。廠內機器及化學部分工作，概由金君統理。出品大部爲連史紙，以厚薄而分甲乙丙丁四種，計每日可出連史紙 5000 磅。此外以棉紗紙爲大宗，約日出 3000 磅。其餘出品尙有包皮紙書皮紙新聞紙等。產量不定，視需要情形若何始行製造。銷路多在山東河南山西各省。連史紙售價爲每担十元六角(每担 15 刀，每刀 95 張)。所用原料，悉爲破布麻布包。廠內各部機器，悉用蒸汽發動機推動，全廠所用馬力共爲 260 匹。每日用煤約十五噸，由博山運來，每噸十二元。

II. 設備

臥式蒸汽鍋	2
蒸汽發動機	2
撕布機(每機每日可撕五千斤)	2
除塵機	2
球形蒸糞器(容量二千斤)	3
搗爛機(每個每次可搗布五百斤)	5
半料貯存室 (Half stock chest)	1
製紙機 (Fourdrinier machine, 內有 Yankee drier 二)	1
(每日可出 60 托, 闊 75 呎, 速率為每分 140 呎),	
切紙機	1
螺旋打包機	2
此外另有修理機器各種機件如車床, 鑽床等。	

III. 原料

破布——由山東各地來, 每百斤三元。

破麻袋——由附近來, 多為盛米袋。每百斤 2.4 元。

石灰——由附近來。

漂白粉——購自英商卜內門公司。

煤——博山煤, 每噸 12 元。

IV. 製法

該廠製造方法, 係採用石灰法, 以破布及麻袋為原料。如破布為原料, 則須先將之分類, 藍白色布為一類, 其他各色布為一類。麻袋則不用分類。分類已完, 乃將之經撕布機將其撕碎, 順次入除塵機除去塵埃, 然後運至蒸糞器之頂部加入器內。每次蒸糞二千斤, 須加石灰百斤, 用水蒸汽蒸六小時。蒸汽壓力為六十磅。破布被蒸成布漿後, 俟冷將漿傾出地板上, 廢液則由板孔流出, 布漿則運至搗爛機以水洗之, 經過相當時間後, 再加漂白粉。漂白粉之分量為布漿 500 斤粉 15 磅。漂白時之溫度為 90°F。布

漿經漂白後，再以水洗及繼續搗爛之。洗滌及漂白時間，共約六小時。洗淨後乃流入半料貯存室，用機壓上製紙機上邊之方形池，由此緩緩流入曲流槽，再流入旋轉篩而至製紙機。製紙機後有乾燥筒 (Yankee drier) 二個，紙被乾燥後，即經光滑機磨平，然後經捲紙機捲成闊 75 吋之紙捲，再經切紙機切成適當大小之紙張（闊約 26 寸，長 45 寸）。包裝成扛出售。

V. 工人情形 廠內工人約六十，全為男工。工資最高者每月 70 元，最低者 8 元。如開夜工，則另給資。工作十小時，無工會。

溥益製糖廠

I. 概況 溥益製糖廠，在濟南北門外黃台橋，南接膠濟，西連津浦，北溯小清，舉凡吳魯燕豫所產甜菜，均可運廠以供製糖之需。該廠創辦於民國九年，係北京溥益公司所設立，資本額五百萬元，廠址佔地三百畝，試驗耕地六百畝。實國人自營之唯一大糖廠也，每日可製白糖五十五噸，需用甜菜五百噸。其副產之糖蜜 (Molasses)，則供釀造酒精之用，廠內組織，設董事會，總理，協理，下設農務工務兩課。農務課分設各經營處於黃河涯，魏家橋，大辛莊，大汶口，德縣，周村，索鎮，張店，段店，高苑，平原，水寨，東阿等十餘處，司播種甜菜之職。工務課分製糖及釀造兩部，司技術之職，當其盛時，全廠有技師十人，職員百餘，工人六七百；迨後糖價漸跌，各地農戶，多將甜菜耕地，改植他項農作，由是該廠原料所日形缺乏。迨民十六全年僅開工二十餘天，至“五三”慘案發生後，遂全部停工，嗣且宣告倒閉矣。考其所以倒閉之由，固屬於原料不足供給，而時局不靖，課稅繁重，亦為促短該廠壽命之重因。現該廠雖告歇業，而機件仍存，若能增益百餘萬金以供挹注，則復業殊不難也。本團參觀時，得遇該廠留守職員某君，故畧知其類末。

II. 設備

(A) 製糖部

(1) 甜菜室

甜菜輪 (Beet wheel) (供昇高甜菜溝中甜菜用)	1
洗菜機 (Washing machine)	1
甜菜升降機 (Beet elevator) (吊桶式, 供昇高甜菜至秤機用)	1
自動秤菜機 (Automatic scale) (Holpner 式, 載重千磅)	2
切菜機 (Slicing machine) (Binkley 式, 裝刀 54 把)	2
搬運機 (Cossette conveyor) (供搬甜菜絲至浸出器用)	1
殘渣去水機 (Pulp stainer)	1
殘渣搬運機 (Pulp conveyor) (搬殘渣至壓渣機用)	1
壓渣機 (Pulp press) (Kleusmann 式)	2
(2) 石灰密室	
石灰密 (容積四十立方米遠)	1
石灰石升降機	1
洗氣器	1
分水器 (用以除去碳酸氣水分)	1
石灰乳化器	1
(3) 糖汁室	
滲出器 (Diffuser) (容積六十瓩)	12
計量槽 (Measuring tank)	2
粗汁加熱器 (Raw juice heater) (八次循環式, 加熱面積 600 平方呎)	2
石灰乳計量槽 (容積 500 瓩)	1
石灰及糖汁混合槽	2
碳酸氣抽機 (翼齒式)	1
第一碳酸槽 (1st carbonating tank) (間斷式)	4
第二碳酸槽 (2nd carbonating tank) (連續式)	3
碳酸糖汁加熱器 (加熱面積 400 平方呎)	2
第一蒸滲器 (Kvoog 式, 蒸滲面積 600 平方呎)	9

第二壓濾器.....	3
稀汁袋濾器 (Thin juice bag filter) (Danek 式)	4
薄汁加熱器 (Thin juice heater) (加熱面積 600 平方呎)	7
高壓蒸發器.....	1
四效式蒸發器.....	1
亞硫酸氣的充瓶.....	3
硫黃密 (Vanhof 式).....	2
濃汁及溶解液袋濾器.....	5
抽氣機(用以抽去蒸發器之空氣).....	1
冷凝器(Condenser)(Toricellan式).....	4
(4) 真空室	
真空蒸發器 (Calandric type, 容積 200 瓩, 煮濃汁及糖蜜用).....	3
真空試驗器 (容積 200 瓩, 試驗用)	1
結晶器 (半套式).....	9
(5) 分密室	
分密機(Belt - driven weston type)	12
汽機(用以轉動分密機及附屬裝置)	1
(6) 成品室	
成品室(分八層, 最先二層設熱氣管).....	1
(7) 鍋爐房	
水管式鍋爐 (Eric type, 熱面積 3360 平方呎).....	4
機械加機煤.....	4
抽水機.....	2
(8) 發電室	
交流發電機 (220 V. 655 amp. 200 kw.)	1
促電機 (Exciter) (125 V. 60 amp. 7.5. kw. 供給發電機磁圈用電).....	1

蒸汽機關	1
抽水機	數具
(9) 分析室	
關於分析烟通氣,煤,機械油及製造上試驗儀器均備。	
(B) 釀造部	
(1) 糖化及沖淡室	
蒸餾器 (Steaming apparatus) (容積 35 石,供蒸餾高粱,蕃薯等原料用).....	1
糖化機 (Mashing apparatus) (容積 40 石).....	1
沖淡池 (Diluting tank) (容積 50 石).....	2
坂田式冷卻器 (Sakat's Special condenser)	1
蒸汽機	1
抽水機	2
抽糖汁機	2
濃糖密貯存槽(容積 50 石).....	1
淡糖密貯存槽 (容積 50 石)	1
(2) 釀酵室	
醱桶(容積五石)	2
釀酵桶(容積 50 石).....	30
盛酒槽 (容積 50 石).....	1
(3) 蒸溜室	
蒸溜及精製連合機 (Apparatus of direct distillation-rectification, Guillaumés type with double inclined column).....	1
抽醪機	1
貯醪槽(容積 50 石).....	1
水槽	1
(4) 製蠟室	

麵床(製麵用)	1
麵盤	數十具
(5) 製品室	
酒精貯存槽(容積 20 石)	3
(6) 鍋爐房	
鍋爐	1
抽水機	1
(1) 化驗室	
培養酵母器具及試驗酒精與醱液等儀器均備。	
(C) 機械修理部	
直立式汽鍋 (20 馬力)	1
蒸汽機 (10 馬力)	1
熔鐵爐 (容量一噸)	1
熔銅爐 (容量一百斤)	1
鼓風機	2
車床, 鑽床, 刨床各二台, 木工車床一台。	

III. 原料

(A) 製糖部

甜菜——來自山東境內之膠濟, 津浦沿線及黃河與小清河沿岸為多。河北省南部, 河南省東部, 以及江蘇省北部所出產者, 間亦有運廠以供製造, 惟該廠多向預約農戶收買而來。此項原料之分析, 大約糖分為 12—16%, 水分 75—80%, 非水分 2—2.5%, 纖維 4—6%。

粗糖——該廠於冬春二季甜菜成熟時, 則由甜菜製造白糖, 其餘時間則由爪哇, 台灣等處購入砂糖, 以供精製白糖之需。

石灰石——採自濟南附近華山(即華不注山)一帶, 由小清河運廠, 極形便利。

硫黃——購自外國, 供製亞硫酸氣用。

(B) 釀造部

糖蜜——係製糖部所出副產，如缺乏時，則向爪哇台灣等處購入，以資補充。此項原料之分析大概糖分 46—50%，水分 20%，非糖分 30—32%，純率 60。

穀類——該廠除以廢蜜釀製酒精外，尚以高粱甘薯等為釀造原料。

IV 製法

(A) 甜菜糖之製造，手續頗為複雜，茲僅畧述其大概如次：

(1) 洗滌——堆積於甜菜場之甜菜，送入甜菜溝中，藉水力而流入廠內，用甜菜輪運至洗菜機將其洗淨。

(2) 切片——洗淨之甜菜，經搬運機升降機而至切菜機，將其切成細絲。

(3) 浸漬——將甜菜絲送入滲出器中，以溫水循環浸漬，糖分，鹽類，與簡單之有機酸及氨基酸等均可滲出。最後即將菜渣經壓渣機壓去水分，壓出之水分，留為下次浸漬之用。至渣則排出廠外，以供牲畜飼料。

(4) 提清——浸出之糖汁，將其加熱至適當溫度時，加以適量之石灰乳，以凝固膠質物 (albumin) 及中和有機酸使成鈣化物而沉澱。此沉澱可藉以吸取糖汁中之膠類 (gums)。再加熱使沉澱浮上，並通入碳酸氣以減少糖汁之鹽基度，然後過濾。方濾液中再通入碳酸氣飽充之，至糖汁祇微帶鹼性時，再行過濾。

(5) 蒸發——糖汁過濾二次後，雜質已除盡，即送入四效式蒸發器蒸發至濃度 60% 為止。

(6) 漂白——於濃厚糖汁內，通以亞硫酸氣而漂白之，且降低其鹼度。

(7) 結晶——將漂白之液汁，送入袋濾機濾淨，然後將透明糖汁送至真空鍋，再加煎煮，至濃度 92 度時，即放入結晶器內任其結晶。

(8) 分蜜——液汁置結晶機中一時許，即移至分蜜機，將糖蜜分出，即得一號白糖，及一號糖蜜。將一號蜜再入真空器蒸濃，復分其蜜，復得二號糖，依法再操作一次，可得三號糖，所餘糖蜜即為廢蜜，以供釀造酒精之用。

由爪哇台灣購入之原料糖以供精製時，其法以製甜菜糖畧同，惟於蒸發之前，應多通入亞硫酸氣以漂白之而已。

(B) 酒精之釀造

將糖蜜沖淡中和，經殺菌裝置之坂田式冷却器，然後入釀酒桶發酵。五日後，將其運至蒸溜及精製連合機內蒸溜之，即將 96% 之酒精矣。此部每日需糖蜜十噸，可得酒精七千磅云。

博山工業大概

博山工業，已具百餘年之歷史，在昔原是稱為中國工業區之一，惟逮至今日，進步仍極遲緩。其原因大都由於交通不便，外處文化無從輸入，以致人民智識低下，對於種種工業之製造，百餘年仍保持其手工業之地位，墨守舊法，絕少從事於改良。最近自東北事變，各種產品，銷路頓形遲滯，原有之製造工廠，均有岌岌不可終日之勢，所幸山東政府正謀補救方法，如設立山東模範密業試驗所等，並設法增進人民之工業智識，使其能於製造方面加意改良，將來該地工業之進展，有厚望焉。該地著名之工業，厥為玻璃工業及陶瓷工業。礦業最著名者為煤業。茲分述之如次：

(1) 玻璃工業 該地玻璃工業，於國內頗負盛名，其以該地所產之玻璃砂，質品甚佳之故。大規模之製造廠，厥為博山玻璃公司。最初原為德國人所興辦，後改為中德合辦。當時只以該廠資本雄厚，所製貨品成本較輕，且以製品精美，頗獲社會人士之歡迎，銷路極旺。惟自歐戰後，德人失其在當地之勢力，玻璃工廠乃歸中國人自辦，資本及設備，均較從前簡陋，其後又以種種關係，所告虧本而停閉。現下機械製造玻璃之工廠，已無存在，只餘手工業之製造廠耳。當地工廠，因利用工資低廉，故手工業之製造廠，頗不寂寞，最初不過三十餘家，現已增至七八十家。所製貨品，多係小器皿，如小花瓶，花球，及各種玩具等。質品分無色，有色，刻花三種。無色玻璃，晶瑩耀目，有色玻璃，色澤亦復光潤異常，較之外來貨品，實有過之無不及。惟貨品製成後，對於磨光工作，須運至北平行之為不便耳。此種工業，如能加意提倡及改良，亦抵制外貨侵入之要道也。

(2) 陶瓷工業 該地陶瓷工業亦有百餘年之歷史。原料出產地之最著者為淄川

及萊塢。博山產者，性質較劣。工廠多設立於近山之村莊，共有一百三十餘家。資本五萬元以上者，亦有三十餘家。其製法仍沿用手工，先將粘土壓碎，和水搓煉，以篩濾過，取其幼細之粘土，以模壓成，陰乾後，始上釉繪花，然後入窯燒成。所製品物，多係碗、碟等日常飲食用具。銷路多運於東北及山東各地。現山東省政府已設有窯業試驗所從事改良，此種工業之發展，前途正未有艾也。

(3) 煤礦 山東為我國主要產煤區域之一，而山東煤礦儲量，除淄川外，厥為博山。自明朝開採迄今，已三四百年。全縣礦區面積，為 403,068 公畝。所產之煤，供作燃料及煉焦，均較其餘各地為佳，計每年產額約十五萬噸。博山煤區最著名之產地，為八陡村及西河莊二地。所產者均名大山炭。在八陡村最大之公司，為博東公司，係中日合辦，資本額約一百五十萬元。名義上雖為合資，而實權則全操於日人，稍重要位置，均在日人之手。出產之煤，為有烟煤，中分二種：一名焜石煤（又名砂鐵末），色較白，一名焜煤，供作焜資之用。而西河莊者，最大有悅昇公司，完全為中國人投資，資本一百餘萬。惟曾與日商定有包銷合同，故亦在日人壟斷之下。所產之煤分二種：一為焜煤，一為無烟煤。除上二公司外，其他資本較少者，共有二十餘家。較著者為城西距博山車站四里之華東公司，亦為中國人資本，約三十餘萬元。所產者，分大山煤，小山煤二種。此外各公司之資本均在數萬元以下，無足稱述。查博山煤礦，儲量豐富，徒以公司之資本缺乏，設備簡陋，除資本較大者用機器開採外，其餘則完全用人工採掘，故對於開採能力，甚為微弱。最大者每年產量亦不過一萬噸。年來各公司均呈不景氣，煤價每噸只售五元。查煤工業，為國家工業之根源，倘能廣設運輸之途徑，使各地煤業，得以銷流於全國，供求相應，因運前途，實所利賴。政府其亦加之意乎！

(4) 鉛礦 最近博山復發現鉛礦，開儲量頗富，曾經山東建設廳化驗，結果亦甚佳，惟現尚未舉行開採。

山東省立模範窯業試驗所

1. 概況 廠址在山東博山縣柳行莊，原為博山玻璃廠故址，民二十年始改辦該

廠，開辦費為二萬元，是年六月開始製造。成立之目的，在利用境內及附近各地之原料加以種種研究及改良，以期製成精緻之品物為當地工廠倡。陶瓷之主要原料為粘土，惟附近所產者，其成份含鐵質及砂稍多，且粘力亦不足。從前當地土法所製之瓷器，入窯後均用氧化焰 (Oxidizing flame) 燒成，以致成品帶有黃色，現該廠改用還原焰，則可免此弊。製品多係茶壺杯碟等家常用具。初辦時年可出貨六十萬件，現因設備較前完善，每年已增至一百萬件。但自九一八事件發生後，銷路所大受影響。現下製品多銷於濟南青島一帶。貨品頗精緻，雖不能比美於江西磁器，然亦可為陶磁工業界放一光彩。

該廠廠長為楊法權君，製造股長亦由其兼任，副廠長為王翰章。技師為馬博泉，楊志總，紀維誠，余玉田四人。全廠工人約有二十人云。

II. 設備

石輪磨 (Edge runner).....	2
壓碎機 (Crusher)	1
粉碎機 (Pulverizer)	1
石球磨 (Ball mill) (容積一噸者一，半噸者一，250 魁者二)	4
原料混合池 (Mixing tank).....	1
直立混和器 (Vertical mixer).....	1
平行混和器 (Horizontal mixer).....	1
濾壓器 (Filter press)(須用 100 氣壓壓力).....	2
匣鉢製造機.....	2
轉盤機 (Turning machine).....	13
燒窯(容貨 6000 件者二，20,000 件者一)	3
蒸汽鍋 (Boiler)	1
蒸汽發動機 (Steam engine, 40 馬力).....	2

III. 原料

粘土——從附近田畝挖取，每噸須費三元之譜。

石英——從附近山上採取，每噸須費十八元。

長石

矽石

金色彩釉又名金漆 (Liquid gold)——從德國買來，每瓶 (28 克庄) 十八元。

藍色彩釉——係一種鈷鹽，亦來自德國，每磅價銀 05 元。

紅色彩釉(氧化錳)——用還原煅燒之成紅色，用氧化煅則成紫色。

綠色彩釉——係一種銅質顏料 (Copper dye)

河南石膏——從濟南買來，每噸價五十元。用以製模型用。

IV. 製造

(1) 原料之處理 先將原料，如粘土，長石，石英等，用各種機械分別磨成極細粉末後，各種取需要之份量。其配合量為長石 20%，石英 20%，粘土 30—50%。三者加水混和後，送入石球磨磨二十小時，然後運至混合池。池內有攪拌器充份攪拌後，用泵抽至壓濾器，將水分出。原料則壓成泥團狀，以備用機械轆轤製坯之用。如用石膏模製坯者，則須再經石球磨磨五十小時，並同時加入 1—2% 之炭酸鈉，磨成稠厚之漿狀備用。

(2) 製坯 該廠製坯方法，大別二種。如製品為圓形，四面均勻者，如碗碟類，其坯多用機械轆轤製成。法將上項製成之泥團，用手壓入轆模中，再把持其轉動之轆轤，將多餘之原料括去即成。如製品形狀不均勻者，如茶壺有耳杯之屬，則用石膏模倒成。法將預備之泥漿倒入石膏模內，數分鐘後再將其倒出。所成器皿之厚薄，全視泥漿之稠厚度及倒入之時間而定。放置數小時，則坯與石膏模自行分離而取出之。由上二法所成之坯，均須調置室內二三日俟其陰乾後，將其不整齊部份用小刀括去或補上，使成完整之坯。

(3) 上釉 製成之坯，用人工將釉藥糖上，(釉藥係由該廠自製，用長石及石英配合製成漿狀，燒後呈潔白，能將色質較劣之素地蓋蓋) 糖釉後使其自行陰乾。

(4) 燒成 將上釉之坯，用瓦鉢裝載入大窯入內燒 40—50 小時即成。

(5) 繪彩 繪彩分點花，畫花，書花三種。點花係施於釉下彩，即將坯在未過釉之

前，用花紙將花貼上，然後過釉燒成。一色花紙，用樟腦油調顏料用銅板製成。綠色花紙則係從上海康元印花紙廠買得。其餘噴花及畫花二種，係以乳香油調色噴上或用毛筆書上於已過釉燒成之陶瓷器上再燒之。須時約 8—9 小時。

同心成平板玻璃廠

I. 概況 同心成玻璃廠，在博山城內。博山之製玻璃片者凡三家，而以該廠為最大。廠係私人開辦，資本額約二千餘元，於民十五創辦，創辦人及總經理為孫允齋君。所製玻璃板，質地純淨，無氣泡，惟色青，且不耐振動，故紙僅用以鏡框，不能用於窗戶上。出品銷路，以東三省及濟南為主。自九一八事變後，東省銷路，完全斷絕，貿易一落千丈。昔年旺月，日可銷貨十箱，現祇日銷二箱，廠中經費難於維持，聞不日將停工云。

II. 設備

熔料爐.....	5
烘爐 (溜爐).....	1
烘片爐.....	1

III. 原料

鹼

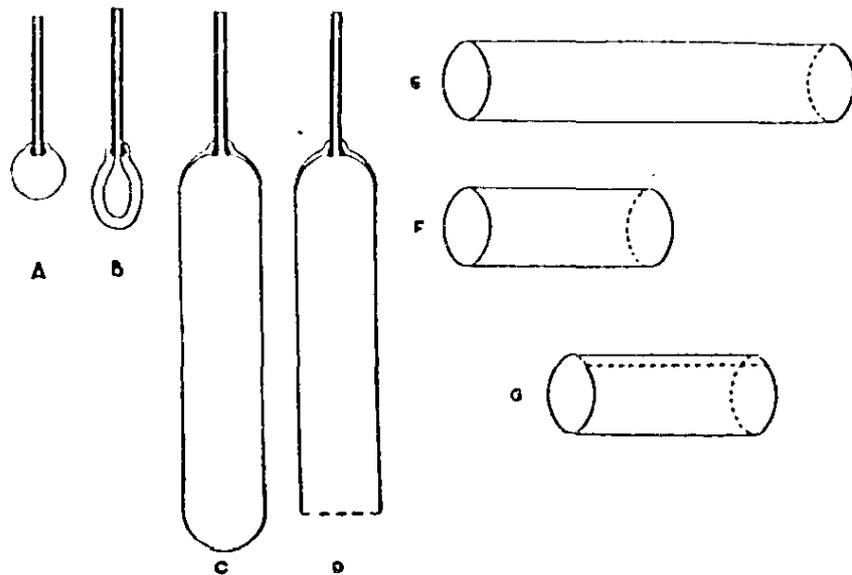
白鹼(釉鹼)——係石英砂及石灰石之混合物。

紫石——本地產。

煤——博山來，每四百斤價二元餘。

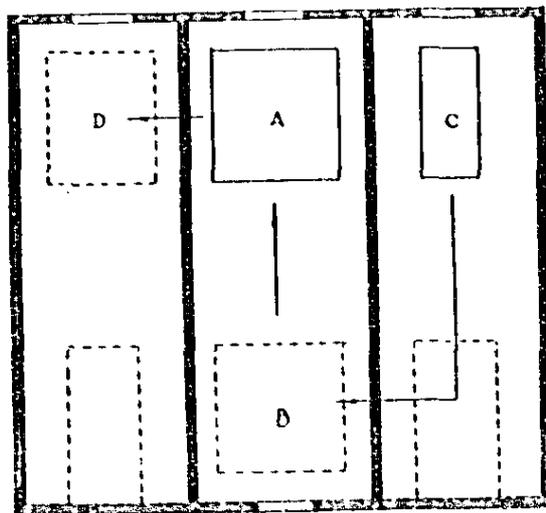
IV. 製法 將鹼四十餘斤，白鹼八九十斤，紫石七八斤混和後，放入熔料爐溶之。白鹼係石英，砂及石灰石之混合物，紫石亦為石英質。原料經 24 小時熔融後，用鐵管蘸出一部，在鐵板上滾動，使成圓球體(如圖 A)，轉取至烘爐前之鐵槽上，一面滾動，一面吹之，使成橢圓體(如圖 B)。將橢圓形之頂，伸入烘爐內燒熱後取出，在烘前之長架內，一面以手擺動，一面以口吹之，使橢圓體伸長。再熱其頂再擺動而伸長之，至適當長度為止，便掛一溜口之噴風筒(如圖 C)。截去頂部(如圖 D)，取出並架，再去尾部，即得

開口圓筒(如圖E)。再中斷之分成二段(如圖F)，乃以紅熱鐵桿縱割，並以物敲之使裂(如圖G)，於是乃移至烘片爐。



第一圖

烘片爐(廠內稱為橫片爐)，乃將玻璃筒烘平成片之處，其構造可分四部如下圖。



烘片爐橫切面圖

第二圖

C 部溫度甚低，玻璃筒先以圓鐵筒承之，放入此處加熱，然後推至 B 部平石板上。此處為爐中最熱部份，玻璃筒受熱，即漸放平，工人復手推鐵桿壓其面使平。數分鐘後，乃推至較冷之 A 處，繼續壓平，最後乃推至 D 處放冷。出爐後即可裝箱出售。

該廠有熔料爐五，現祇用其三。每爐可容原料百斤，可製玻璃片 30—50 張，約敷二小時工作之用。

V. 出品 紙玻璃片一種。每張面積為 30×20 吋。每箱 24 張，售價六元。

VI. 工人情形 工人十九，全長工。工資每日約一元，無工會。

河北工業試驗所

I. 概況 河北工業試驗所，在天津種植園大街二號，創辦於前清宣統三年，現直隸於河北省政府實業廳。中國之有工業試驗所者，實以該所為嚆矢。所址佔地三十餘畝，設備亦稱完善。所內分分析，化學工業，鑛業，機械四課。該所組織，屢經變易，其歷史亦有可得而言之。最初該所與直隸化分礦質局同設於天津公園教育製造所內，後以所址不敷應用，乃在總站迤東前勸業道所屬隙地，建築房舍，落成後，即與化分礦質局同時遷入，即今之所址也。民國二年楊晉平君為所長，時適化分礦質局停辦，楊君遂將化分礦質局併入該所，暫分分析，化學工業，鑛業，鑛業四科。十月又添設染織一科。是時規模漸備，定名為直隸工業試驗所。民六年董奉如為所長，再行改組，將原有五科改為分析，化學工業，鑛業三科，而以鑛業歸入分析科，染織歸入化學工業科。改組以後，規模逐漸擴張，并增設試驗室及宿舍。十三年後，因華北歷年內戰，該所屢駐軍隊，頹敗不堪，所中工作無形停頓。十七年建設廳撥款整理，始復舊觀，改稱河北省工業試驗所，改隸於工商廳，仍以李君為所長。二十年復隸於實業廳，以張聖恩為所長，增添機械一課。二十一年張君調任，以現在之王寅滋君為所長。該所經費歷年均有增減，現今經費每月定為三千七百元。惟祇領八成。所中職員共有二十七人，分事務及技術二部。關於事務者有所長，文牘處，會計處，庶務處。除所長一人外，其餘各處皆設職員一人，事務員或助理員一二人。關於技術者有分析，化學工業，鑛業，機械各課，每課設課

長一人，技士二三人。該所為試驗性質，故所用工人不多，全所約有工人二十餘人，內有少數為散工。目下該所共有房屋一百五十三間。書籍方面有中西書籍一千六百五十冊，新舊雜誌廿餘種。

II. 設備

(1) 分析課之設備

電氣燃燒爐(德國購來,溫度可至 1100°C,為銅鐵炭素定量之用).....	1
電解裝置(電解分析用).....	1
試金爐.....	1
粗碎機(手動式,每小時粉碎礬石 50 磅).....	1
粉碎機(粉碎礬石用).....	1
分光鏡(定性分析用).....	1
旋光鏡(糖類分析用).....	1
真空乾燥器.....	1
氣體分析器.....	1
恆溫器(溫度 20—30°C,為培養細菌用).....	1
普通及分析天秤.....	6

(2) 化學工業課之設備

爐鍋(臥式, 30 馬力).....	1
蒸汽機(8 馬力).....	1
造紙機(圓錐式).....	1
耐酸蒸餾鍋(直立式).....	1
打紙料機(容量 50 磅).....	1
各種紙用試驗室.....	6
壓油機.....	1
石磨(製油漆用).....	1
三輪齒磨(製油漆用).....	1

攪拌機(製油漆用)	1
濾壓機(製油漆用)	1
電動機(3馬力)	1
紅銅鍋(染色用)	1
生絲檢尺器	1
生絲檢撻器	1
遠心分離機	1
天稱(精密普通各一)	2
(3) 窯業課之設備	
輪磨器(每小時可粉碎礬石 500 磅)	1
鐵球磨(每小時可粉碎礬石 50 磅)	1
石球磨(一容 25 磅, 一容 100 磅)	2
濾壓器	1
泥漿攪拌機(每小時可攪拌泥漿 400 磅, 原料淘汰用)	1
陶車(機械 2 架, 木製 2 架, 石製 2 架, 鐵製 1 架)	7
重油機(動力用, 有 4 馬力)	1
電動機(動力用, 有 5 馬力)	1
天稱(分析及普通各一)	2
淘汰器	3
耐火度試驗爐	1
陶瓷試驗窑 (方形, 倒焰式。容積一為 800 立方尺, 一為 44 立方尺, 陶磁燒成用)	2
陶磁試驗窑(方形直焰式, 燒釉用)	1
熔窑(倒焰式一, 直焰式三, 容積極小, 燒釉用)	4
熔融窑(直焰式一, 平焰式二, 容積極小, 玻璃及陶釉熔融用)	2
煨燒爐(直焰式, 容積 1.5 立方尺)	1

(4) 機械課之設備

材料試驗機(電力 15 瓩).....	1
壓力試驗機(機能 75 瓩).....	1
壓力試驗機(壓力 60 噸).....	1
機器同鋸	1
刨床(最大行程 18 吋).....	1
高速鑽床(間徑 4 吋)	1
車床	1
電動機(交流式, 75 K.W.)	1
各種鉗尺.....	大小十餘件

III. 工作 該所各課,除研究擬定之範圍外,并代外界分析或鑑定各種工業品物。各課職員,頗努力於工作,故其成績極有可觀。所內密業課以我國各種化學用器多取給於外人,遂試製用器,必各杯(Beaker)及蒸發皿等,製出樣品,素地頗佳,但外表不甚美觀。據云用器之耐火性甚佳,不弱於舶來品,必各杯亦甚堅固,雖經高熱磨不易破裂。至化學工業課,現努力於油漆及顏料製造之研究,擬於明年或下半年製造印墨及滑機油二種。最近該所為促進吾國化學工業之發展起見,擬設一小規模化學工場,以便作半工業性之製造,現方積極籌備,該工場所擬進行之工業,暫分油漆顏料及玻璃儀器二種云。

中成燒磁工廠

I. 概況 中成燒磁工廠,在天津音樂大街,為天津國人自辦之唯一搪瓷廠。天津全市,除此廠外,尚有一日人開設之東華搪瓷廠。中成廠創於民國十五年,創辦人為史棟初先生,資本至今共三十萬元。機器大部由倒閉之某日人搪瓷廠購來,其餘亦多購自日本,只簡單者畧有自行設計製造而已。當時技師亦由日人充任,後將之辭去,現亦無更聘,只由各工頭管理一切。該廠組織,約分工廠及營業兩部,另設經理一人,統理一切,現為汪醒民君。始創時,營業頗可維持,現則江河日下,每年生意,值七八萬元。

銷路多在山西，山東，河南等省。本園至參觀時，全廠只一部開工，頗現不景氣象，若非速行振作，前途未可樂觀也。

II. 設備

剪坯機(用以剪面盆坯者二, 匙坯者二, 圓碟坯者一, 皂盒坯者一).....	6
銜壓機(用以壓盆模者三, 壓匙者二, 壓皂盒者一, 壓盆者一).....	7
捲邊機	3
剪邊機	1
軋邊機	2
研光機	4
手工切片機	2
電焊機	3
密閉爐	2
球磨(二大二小)	4
旋轉筒	1
製粉爐	1

III. 原料

鐵片——為英國貨，由上海轉運來，每 100 磅價十元八角。

硫酸——自日本來，每箱 200 磅，售價 16 元。唐山所產硫酸，因出品少，不够供給，每箱售價 24 元，故該廠不能採用云。

煤——用開灤及井陘煤，每噸約 12 元。

晶石——北平以西各地來，每 100 斤值二元半至三元。

粘土——附近來，每擔約三角。

細砂——自英國來，每百斤價 14 至 15 元。

蘇打——用永利產，每 100 磅價七元餘。

石英——北平以西各地來，每噸價 16 元餘。

硝酸鈉——自英國來。

硫酸錫——由北平來。

養化錫

顏料多自英國來，多用下列數種：

藍色用養化鈷，每桶價 60 元，重 125 磅。

褐色用二氧化的錳，其他綠，黃，紅等色，則用養化銅，養化鐵，養化鉻等顏料，因配合之不同，便能產生種種顏色。

IV. 製法

(1) 製坯 磁坯多用熟鐵板製成。先將鐵片用剪坯機剪成一定方圓，其尺寸與質量均有一定。方圓剪成後，乃將鐵片經衝壓機壓成一定之形式。欲使其面平滑，且無龜裂及階痕，宜預塗以脂油或肥皂液等減摩劑。如坯邊須向外捲者，則入捲邊機，然後入軋邊機。不須向外捲者，則逕入軋邊機，使坯邊平滑。磨平後，再入研光機使全部無凹凸。如製盆坯，至此即可告竣。若製杯，碗，及其他複雜器皿，則須用電焊機聯焊各磁坯以成器皿。至車牌，門牌及其他美術牌匾之製造，則全用手工，將鐵片裁割，然後磋磨及錘平之。

(2) 酸洗 鐵坯表面如粘有脂油類之有機物及鐵銹等，則珐瑯易於脫落，故於塗珐瑯之前，必須將鐵坯預先清潔之。法以製成之器，放入稀硫酸（用濃硫酸十五分，加水八十五分稀釋之）內浸洗以除去鐵銹。浸洗時間，為三十分鐘左右，溫度自 30°C 至 40°C。酸洗完畢，經一度水洗以除淨酸，乃再擻乾之。乾燥所需之熱，即利用珐瑯爐之餘熱。

(3) 搪漿及燒熔 先將各種製磁原料混合後，熔融研碎，加水捏煉為粘稠適度之磁漿。搪磁時，先以器物浸入磁漿中，即時取出，前後左右振動之，使磁漿流布於全面。厚薄均勻之後，再置於製粉爐上之鐵架，利用餘熱烘乾之。然後放入密閉爐中，使受均等之熱，約一二分鐘，即已燒着。爐溫約為 950°C 至 1000°C。燒後取出放冷，再搪一次，俟乾再燒之，此時溫度須低至 800°C。取出放冷，即成無花紋之珐瑯器。如欲製出雲紋或斑紋等之形狀者，先塗珐瑯一層，以作底地，入爐燒着後，乃以毛刷蘸有色或白色之磁漿，滴下或點，隨即急激回轉之，則點滴狀之異色磁漿，即在已燒着之珐瑯表面

上，流散為斑紋狀。再入爐燒着之，俟其乾燥即成。

珐瑯器皿之美術手續，因此部未開工，故不詳。

模 宏 瓷 瓦 廠

I. 概況 模宏瓷瓦廠在天津西車站西。廠址頗寬濶，惟設備則不甚完備。開辦迄今，已有十一年。創辦人為李林軒君。出品有洋灰磚及瓷瓦二種，瓷瓦之圖畫多為印花及貼花二種，繪花則極少。所有貨品，皆為定製，無現貨出售；因之廠內工作無規定時間，或數日不開工，或連夜趕工，全視定貨之有無而轉移。所用原料皆購自國內各地，不假外求。銷路不甚旺暢，年中營業約萬餘元。銷路為北平及天津各處。

II. 設備

倒焰爐(現用三個，溫度在千度以上。每爐可容磚六七百個)	6
壓磚機	1
印花磚機(每時可印 700 塊)	3
壓洋灰磚機	2
噴釉機	1
鋼輪磨器 (Steel edge runner).....	1
石輪磨器 (Stone edge runner).....	1
自動震篩機	2
球磨 (Ball mill) (大小各一).....	2
過濾器 (Filter press) (廢置不用)	1

III. 原料

火泥，粘土——皆由唐山來，每噸六七元。

晶石——由北戴河來，每噸七八元。

煤——由開灤購來。

IV. 製法

(1) 洋灰磚 洋灰磚分底面二部，因磚面多為帶顏色之圖案，極少面底如一。法將洋灰與適量之砂加水泥和之，水不可太多，以洋灰與砂能互相黏合為度，是為底部之原料。又將各種顏料分別與白洋灰加水混合，使成各色之洋灰，是為面部之原料。然後將底部之原料置於壓機模內平鋪之，面上再依圖案之顏色鋪上面部原料一薄層。鋪成後用機壓之，即成洋灰磚，再將此磚浸於水池內，經二三日後取出，即成商品。

(2) 瓷磚 將粘土在球磨內碾至極細後，置巨桶中，加以多量之水，均勻攪和。攪混之後，靜置片時，則較粗之粘土降下。將上層細漿傾出，壓去水分。然後將此粘土放入壓機內，壓之使成方磚。移於通風室內，俟其陰乾，乾後，置於倒焰爐內，以煤燒之，經六七日後，則瓷磚已燒成。繼將此素燒瓷磚噴上釉一層，乾後即可印花或繪花於其上。(如屬淨色，則不經此手續)最後以小刀將之修理，修理後，放於爐內燒廿四小時，即得精彩之瓷瓦。

V. 出品 洋灰磚及瓷瓦二種。洋灰磚每塊價值九分，瓷瓦則每塊二角左右。

VI. 工人情形 全廠共有工人廿餘，多為散工，工資不等，每月最高者十餘元，低者數元，散工亦以一月計算。膳食由廠供給，如遇趕工，則開夜工，工資與日工同。

興華泡化鹼廠

I. 概況 廠址在天津特三區九經路十緯路轉角，於民十八年由喬六易君創辦，資本為四萬五千元，純係本國人股份，並於民廿年在上海設立分廠。所用原料均採自本國，製造品物只水玻璃一種(即矽酸鈉 $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ ，當地稱之為泡化鹼)現已得政府獎勵特許免稅，銷路東北至遼寧各地，南則推銷至上海青島及南洋各埠，每年營業可二十餘萬元。惟自九一八事變後，東北銷路停絕，現只十餘萬耳。廠內組織只分營業及製造二部，製造部只設技士一人，有實驗室一以研究。

II. 設備

倒焰式爐(每爐可製品 30 桶, 每桶 550 斤)	1
大鐵鑊	10

III. 原料

石英粉——北平以西來，每噸價 16.4 元。

碱 (Na_2CO_3)——塘沽永利公司來，每担價 7 元。

IV. 製造 泡化鹼之製造，極為簡單，先取石英粉與碱，依照一定比例配合，置倒插爐熔鍋中，以火磚及泥封閉爐口，於爐下部加煤燃至 1800°C ，使其溶合。經二十八小時後，去火使其自行冷卻，乃將深綠色之生成物取出，擊成小塊，放置鐵鏟內，加入適量之水，加熱煮約 20 小時。煮時須常常加水，以補充其蒸發之水份，俟泡化鹼完全溶解後，趁熱以銅網濾去其不溶解物，濾液置入別一鐵鏟內煮至比重為 1.7 之稠液，冷卻凝成膠狀。或俟其未冷時即裝桶出售。據云所用之原料，須十分純淨，並不合鈣鉛等質。

V. 出品 紙泡化鹼一種，分桶裝及零售二種，桶裝每桶 550 斤，售價二十元，零售每斤五角六分四。

VI. 工人情形 全廠工人計有一百餘，工資最高者每月十四元，最低者十元，均係長工。

丹華火柴公司津廠

I. 概況 丹華火柴公司津廠，原名華昌，廠址在天津西沽公司前街，於清宣統二年創辦。創辦人為孫述甫君。創辦時僅有資本數萬元，民國七年與北平丹鳳合併，乃改名丹華火柴公司津廠，共有資本卅萬元。合併後逐漸擴充，共有平，津，安，吉四廠。安，吉二廠專製柴枝及木匣，九一八之役，日人強佔東三省，安，吉二廠，大受影響，吉廠被迫停業，安廠亦難支持，其出產已不能供給平津兩廠之需求。現在柴枝及木匣，均在平津廠購入本地產之楊木及柁木直接製造應用。該廠組織，設理事長一人，下分總務，庶務，工務，機務，貯藏，包裝，會計，成貨，文牘等十部。理事長為趙聯如君。營業一向極佳，暢行華北各省，年達二百萬元，九一八事變後，頗受影響。廠內外工人共千餘人。出品商標，有大玉手，玉手，龍，獅，電扇，大輪船六種。每日可出貨七十大箱，每一大箱有六小箱，每一小箱 240 包，每包十盒。每箱售價由 60 元至 96 元，視貨色而定。中以大玉手

牌爲最佳。每一大箱火柴，須抽稅十五元，亦云苛矣。

II. 設備

鋸木機	4
刨枝條機	5
刨片機 (9 大, 3 小)	12
成枝機	4
切盒片機	4
理梗機	10
排梗機	50
卸梗機	30
塗蠟機	3
混膠器 (有攪拌器)	1
攪藥口	8
銅製藥盤	5
乾燥室	1

另有鍛工場一所，裝有修理機器各種機件。

III. 原料

楊木——本地產，佳者每担一元，次等者八角。

松木——美國來，每方呎一元一角。

硫化磷——德國來，每箱(約一百磅)七十餘元。

蠟——美國來，每百磅約十四五元。

洋硝——德國來，每桶十七元餘。

牛皮膠——上等者，由德或英買來，每包(約百磅)三十元。次等自製。

玻璃粉——本地產，每担四五元。

胡粉(即珊瑚粉)——本地產，每 112 磅二元餘。

亞鉛粉——德貨，每 112 磅 35 元餘。

二氧化錳——舊貨，每担四五元

松香，紅丹，赤磷等。

IV. 製法

(A) 火柴枝之製造 將購入之楊木或柳木堆置一處，以泥薄封之以免乾裂。用時預先鋸成長約一呎之小段（直徑約一呎二吋），將其放入刨枝條機去其外皮，然後刨成與普通火柴枝同厚度及等長之長片條，再經成枝機將片切成火柴枝。（速率極快，因同時可將數十長片逐置而切也）切出之枝，曝於日光下乾燥之。

(B) 火柴之製造

(1) 理梗 將製成之枝條，置理梗機上，機面張有鐵絲網，下有多數長方形小盒，藉機之震動，可將錯雜凌亂之枝條裝入盒內，井然不紊。

(2) 排梗 將整齊枝條，緊置排梗機之多孔板上，開機使其上下顛動，枝條即穿孔而下，逐枝平行，排列於木軸盤上。推緊木盤，枝條即被夾住，取下，放木架上，由輕便鐵道送至上蠟部。

(3) 上蠟 先以蠟及松香放入塗蠟機之小蠟池將之熔融，然後將夾住枝條之木軸盤拍齊，即過烘蠟烘熱（需時不逾半分鐘），再過蠟池一驚，將蠟塗上。上蠟後，即送入蘸藥部。

(4) 蘸藥 先將優劣二種之牛膠混合，置罐中，在爐上熔之。熔後，和以適量之磷化鎂，磷，炭，松香，蚌殼，碎鉛粉，二氧化錳等成黑色藥，或加桃紅色染料成紅色藥，在鐵臼中用木棍將其混合後，放於銅槽上。用時由一工人將槽面頗厚之藥用木板刮過一邊，祇留一薄層藥料，另一工人即將已上蠟之軸盤置於其上，以大小相等之木板輕壓之，枝條上即蘸上少許藥料。再放木架上，送至乾燥室。

(5) 乾燥 乾燥室有蒸汽管，溫度約為八十度。火柴架由輕便鐵道，左下右上，天熱時在其自乾，天冷則用蒸汽管烘之，約需一小時。

(6) 卸梗 火柴已乾，將木盤取下，置卸梗機上放鬆，枝即卸下，置集受盤中，排整成列，再用篩選淨。

(7) 包裝及塗邊 選淨之火柴枝，即用人工裝入盒內，於盒面上刷以膠水，洒砂其

上。若黑頭火柴，盒面則塗以黑色藥，再乾燥之，以十盒包成一包，一千四百包裝成一箱出售。

(C) 火柴盒之製造 該廠所出火柴，有大盒小盒之分，故盒片亦有大小之別，惟製造手續則一。先將木頭刨去外皮，再刨成長片條，同時篆刻上折紋，再經切盒片機切成一定長度，由童工用糊粘成之。內盒製法亦同，但較簡單。製成之盒，俟裝入火柴後，再過塗邊工作。

V. 工人情形 全廠有工人千餘，均男工及童工，內分長工及散工二種。工資最高者，月得十餘元，最少者約八元，飯食自理。

天津造胰公司

1. 概況 天津一市，造胰工廠，大小共有百餘間，就中以天津造胰公司為最大，次則為光潤，恒泰，華成等廠。天津造胰公司，在天津西沽樹德里大街五十七號，開辦已二十八年，係股份有限公司，有資本二十萬元，全為華人資本。每年營業約三十餘萬元，銷路暢旺之年可達至五十餘萬。據廠中人云：營業狀況前數年比近年為佳，因近年經營此業者甚多，銷路方面致受影響。該廠只造洗衣皂及香皂二種，香皂所用之香料，前採用國貨，後以香味不佳，遂改用外貨。銷場為河北，山東，山西，江蘇等處。經理為汪少農君。

該公司尚有一支廠設於北平，其組織及肥皂之製法均與總廠同，惟規模則較小，每年營業約十餘萬元。

肥皂一物，為吾人日常必需之品，每年消費，為數甚大。從前胰業多為外人操縱，幸近數年來國人極多經營此業，出品亦屬精良，故外貨銷路，日漸減少。惟造胰原料之油，除國內可以供給，而苛性鈉則仍多向外國購買。我國製苛性鈉之工廠，雖有上海之天原電化廠及塘沽之永利鹼廠，但產量不多，不能普遍供給。是胰業雖能挽回利權，而原料則受制於外人，挹此注彼，終非善策。且苛性鈉一物，不獨為造胰之原料，其他工業（如紙業玻璃業等）亦多需用之。深願實業諸公，對於苛性鈉工廠，認為刻不容緩

之事，積極而籌畫之，則非獨曠乘前途之幸，抑亦我國工業前途之幸也。

II. 設備

渣油桶(可容油 12,000 斤).....	2
鹼化桶(內有蒸汽管圍繞,可容原料 5 噸).....	2
香皂鹼化桶	3
切版機.....	多個
切條機.....	多個
乾燥室(內繞蒸汽管,溫度 79°C).....	1
壓細條機	3
壓大條機	1
切機	1
印皂機.....	多個

III. 原料

苛性鈉——向英商卜內門公司購買，每斤一角二分。

豆油——每担十餘元。

牛油——價格不等，每担由十餘元至三十元。

蓖麻油——每担十餘元至廿餘元。

花生油——每担二十八元。

以上各種油，皆在國內各地購買。

椰子油——由南洋購來，每担三十餘元至四十元。

香料——由德國，法國或荷蘭之 Polak and schwarg's 購來，價格無定。

IV. 製法 該廠所製之肥皂，分洗衣皂及香皂二種，皆用直接鹼化法製造，茲分述之如下。

甲 洗衣皂

(1) 淨油 將各種油類依一定量配合，置於渣油桶內，加熱使熔。冷之，俟數時後則雜質悉行沉下。然後將上部之清油，抽入鹼化桶內，以備鹼化。

(2) 鹼化 油加入鹼化桶後，開蒸汽管罩，以間接蒸汽熱之，然後徐徐加入一定量之苛性鈉溶液。桶內之攪拌器須不絕攪動，使全體鹼化均勻。加熱方法，初時開蒸汽管，八時後即停止加熱，俟一二時後再開蒸汽加熱又八小時。如是加熱共三次，每次八小時。原料經廿四時之鹼化盡變成肥皂。乘皂尚熱時將桶底之塞放開，令未凝固之皂流入木箱內。

(3) 凝固 肥皂入木箱後，約經二三日即冷凝成固體。開箱旁木板，將肥皂取出移於切版機內，即可割切。

(4) 割切 肥皂之割切分二次手續，先將皂割成版狀再切成條狀。切版機之製造，為一木架，其大小與上述之木箱等。機之一端係木版，他端乃一可移動之木框，中橫距離相等之鐵線若干條，木框推進時，皂即割成厚薄相同之皂片，再用切條機切之，即成皂條。切機之構造，大致與切版機同。

(5) 乾燥 肥皂切成條後，即置於通風室內乾之，或置日光下曝曬。

(6) 蓋印及包裝 皂條乾後，印上商標，用紙包裹，裝入木箱內，便可上市。如為塊狀之皂，須先切成塊，然後入箱。

乙 香皂 香皂製法亦與洗衣皂同，所異者香皂多鹽析手續一次。其目的為將皂中之甘油，游離鹼及多餘之脂肪除去。製法手續如下。

(1) 鹼化 將牛油花生油椰子油一同放入澄油桶內澄清之。淨油手續一如上述。然後將澄清之油抽入鹼化桶內，加熱溶解，再將苛性鈉溶液緩緩加入，不絕攪拌之。苛性鈉加入之量約為油之 14%。煮約七八時，則鹼化完全。

(2) 鹽析 鹼化完畢後，將食鹽溶液 (10-25°Be) 緩緩加入，(食鹽之加入量約為皂量之 10%) 再加熱煮沸之，不久則肥皂漸成粒狀而上浮。此時須時常以攪拌器插入皂中向下窺視，若肥皂完全分離上浮，則鹽析作用完全，即可停止加熱。靜俟數小時後，桶內物質分為二層，上層為皂，下層為液體。開桶底之塞，任液體流出，至桶內之肥皂則加水少許再煮沸之，使成均勻之皂。

(3) 凝固 煮成之皂，令其流入木箱內，經三日，皂即凝固成塊。

(4) 壓條及乾燥 凝固之皂，由木箱取出，割切成方形之條，然後置入壓細條機內

壓之，便成極細之肥皂條，以鐵片盞承之放入乾燥室內，乾燥約一時半至二時即可取出。

(5) 加香 皂條乾後，移於大鐵盤內，將適量之香料洒上，再以木棍反覆混和之。

(6) 切塊 香料加入皂後，常常不能平均分佈，故皂條須先在壓條機內壓五六次，使皂中香料分佈均勻，繼將皂條放入於大條壓機內壓之，皂出機後，便成直徑約二吋之圓皂條，然後移於切機上以切之，使成小段。

(7) 蓋印及包裝 將小段之皂塊放入印皂機印上商標，然後用紙分別包之，包後裝入紙盒或木箱內，便可出售。

V. 出品 出品分洗衣皂香皂二類，共三十餘種，商標為七星牌。洗衣皂每箱百二十塊，售銀三元。香皂則隨種類而定價格。

VI. 工人情形 廠內共有工人四十餘，全為長工。工資頗優，最高工資每月有四十餘元，低者亦有十餘元。食宿由廠供給，年終還有紅利分派

中國油漆顏料公司

I. 概況 中國油漆顏料公司，在天津唐家口大街八十四號，廠址寬濶，設備完善。天津一市，雖有油漆工廠數間，但以此廠為首屈一指。該廠創辦於民國八年，廠名凡三易，初名大成公司，民十二改為振中公司，民十八再改今名。在大成公司時，廠中技士，概為外人。自改為中國油漆顏料公司後，舊日之股東全數換去，技師亦以中國人充任，現為股份有限公司，初時擬招股四十萬元，後只招得半數。該廠創辦人為常小泉君，出品有假漆，瓷漆及顏料多種。各種油漆中以瓷漆產量為最多，每日可製四百元之貨物。顏料則供本廠中製造油漆之用，并無外售。此外另有製罐一部，專製各種大小鐵罐，故裝油漆之鐵罐，不假外求。該廠每年營業約二十萬元。銷路為河南，山東，漢口，北平，太原，香港，張家口，平漢路及汕頭一帶。廠中組織設經理一人，下分文書，採買，庶務，營業四部，工場方面設技師一人，助手及工頭若干人云。

II. 設備

(1) 油漆之部

三輪研磨機 (Rollers) (一大二小)	3
平石磨 (Flat stone mill) (四大二小)	6
混合機 (Mixer).....	2
輪磨器 (Edge runner) (每次可磨原料 200 磅)	2
蒸松香鍋 (Rosin kettle)	2
松香蒸溜器 (Rosin distiller) (可裝 2½ 噸松香).....	1
熬油器 (Varnish kettle)	4
製假漆爐 (用焦煤為燃料)	4
熬油桶 (可容 2½ 噸油, 現因太大不用)	3
貯油桶 (Oil tank) (大小各十二個)	24
濾壓器 (Filter press) (現不用, 因不能除去極小之微粒)	1
油渣發動機 (Oil engine) (有馬力 15 匹)	1
(2) 顏料之部	
球磨 (Ball mill)	3
沉澱桶 (Settle tank) (現只用四個).....	12
溶解桶 (Dissolving tank)	24
漂水池 (Floating tank) (分三座每座四池).....	12
攪拌桶 (Stirring tank).....	2
直立鋼篩 (Gardener sieve) (每時有 250 目).....	1
油渣發動機 (Oil engine) (馬力 30 匹)	1
(3) 製罐之部	
製罐機 (Press machine)	2
壓邊機	2
磨邊機	1
套印機	1
馬打 (Motor) (7.5 H. P., 220 volt, 1430 R. P. M.)	1

III. 原料

桐油——由中國各地購來，每磅三角。

蘇子油——國貨，每磅二角五分。

亞麻仁油——每磅二角五分。

胡桃油——每磅二角。

豆油——國貨，每磅二角。

大麻子油——每磅二角餘。

松香——本國外國均有，本國松香每百斤約值 18—20 元，外國（英法兩國為多）松香，每百斤值銀二十二元。

氧化鐵 (Fe_2O_3)——由山東博山來，價值極不定，每百斤約五元至十二元。

銀珠 (Vermillon)——德國貨，價不詳。

有機黃色顏料——德國貨，價不詳。

氧化鋅 (Zinc oxide)——美國貨，每磅三角。

鉛白 (Lithopone)——美國貨，每磅二角左右。

鉛白 (White lead)——美國貨，每磅二角餘。

氧化鈦 (Titanic oxide)——美國貨，每磅四角半。

烟黑 (Carbon black)——外國貨，價未詳。

植物黑 (Vegetable black)——外國貨，價未詳。

催乾劑——由外國買原料自製。

IV. 製法

(甲) 油漆

(1) 油漆料——將顏料放入輪磨機內，加以適量之蒸油，混合研磨之，磨後，再經三輪研磨機更細研磨二三次即成。

(2) 假漆——將膠及樹脂放在蒸油桶內，移於爐上，以焦煤煮之，令其溶解。溶解後，加入適量之桐油，增高溫度再煮之，煮二三小時後，（時間不十分一定視油之種類而異）即加入少量之催乾劑，然後徐徐冷卻，至一定溫度時加入松節油。冷後，靜置之，使

所含之雜質自行沉澱，乃將澄清之假漆，貯於貯油桶內，藏之數月，便可裝罐發售。

(3) 瓷漆 將定量之顏料及假漆一同混和，然後放入三輪研磨機內細細研磨之，磨後，再以平石磨研磨一二次，便成瓷漆。

(乙) 顏料

(1) 普魯士藍 將亞鐵摻化鉀($K_4Fe(CN)_6$)置於溶解桶內，以水溶解之，另將硫酸亞鐵亦以水溶解於另一溶解桶內，加入適量之鹽酸，使帶酸性，以亞鐵摻化鉀溶液傾入硫酸亞鐵溶液內，再緩緩加入適量之漂白粉，不絕攪拌之，在先所生之白色沉澱，此時即變藍色。再於溶液內導入蒸氣使沸騰少時，至發化作用完全為止。然後以清水洗滌數次，使溶液內無硫酸鹽之存在，乃過濾及乾燥之即成。

(2) 鉻黃 將醋酸鉛及重鉻酸鉀各溶解於水內，俟完全溶解後，將重鉻酸鉀之溶液徐徐加入醋酸鉛溶液內以棍攪拌之即得黃色沉澱，用傾瀉法洗滌所發生之沉澱，經過濾後，在低溫乾之。

(3) 鉛丹 鉛丹係直接氧化金屬鉛而成，法將鉛塊放入倒焰爐內，熱之，並引入多量之空氣，加熱時溫度不可太高，以略高於鉛之融點 ($327^\circ C$) 為度，經十數小時後，則大部分之鉛盡變成氧化鉛 (PbO)。將之取出，俟冷後，將未經氧化之鉛除去。然後置所得之氧化鉛於密閉爐 (Muffle furnace) 內，並通以多量之空氣，加熱燒之，至物質呈暗紅色為止。爐中之氧化鉛須常常轉動，使其易於吸收氧氣，約燒 40—48 小時，則爐中之氧化鉛盡變鉛丹。俟冷以磨磨之，過濾後即可應用。

(4) 鉻綠 鉻綠之製法極單簡，將適量之普魯士藍及鉻黃混合，經研磨後即成。

(5) 錳黃 將醋酸錳及鉻酸鉀各溶解於少量之水內，使成濃度較高之溶液。以鉻酸鉀之溶液加入於硫酸錳之溶液，則得淺檸檬色之錳黃。以清水洗滌數次，過濾，乾後即成。

(6) 錳綠 將適量之錳黃及普魯士藍混和，以球磨細細研磨，磨後過濾便成。

(丙) 製罐

先將印有商標及文字之鐵片放於製罐機上，以機壓之，使成圓筒形。再以壓邊機壓上圓筒之底片，然後配上鐵蓋，便成油漆之罐。

V 出品 各種顏色之塗料,假漆,及磁漆,商標為飛龍牌。

VI 工人情形 廠內共有工人三十餘,工頭凡三。工人每月工資約十六元,膳食在內。

華北製革公司

I. 概況 天津全市皮革業貿易額,年約三百餘萬,皮廠不下三十餘家,惟均規模狹小,最大者首推裕津廠,資本百萬元,次則華北製革公司矣。此廠創於民國六年,資本萬餘元,原分東西兩廠,東廠在金家窩,西廠在三條石,銘鞋與植物鞋分作。民十八就西廠舊址新建廠屋,將兩廠合併,資本共約二十萬元。經理兼技師為王晉生君。廠內組織分營業,藍皮,底皮,皮帶及水部五部。每日皮費約 180 元,月消煤最少 35 噸。出品分底皮,法藍皮,珠皮,皮帶皮,兩色皮(稱麂皮)等,以兩色皮之銷路為最旺。營業年約五十萬元,往時達六十萬。銷路多在天津,北平,張家口,營口,吉林,奉天一帶,現則僅至營口而止矣。出售時每担須抽稅六角二分云。全廠工人九十餘,職員十餘,工程師一及技師二人。

II. 設備

臥式汽鍋.....	1
浸皮池(每池可浸皮 40 張).....	4
灰池(每池可放皮 30 張).....	18
鞣池(供製法藍皮用者 10 池,供製紅底皮用者 22 池).....	32
旋轉鼓.....	9
(供沖洗用者 3,每個可放皮 30 張。染色用者 3,鞣羊皮用者 2,每個可放羊皮或其他小皮 300 餘張,另供上油用者 一。)	
攪和器(Paddle).....	1
鞣皮機.....	1
打光機.....	1
磨光機(一小型者,供磨光珠皮用).....	4

滾光機.....	1
壓花機.....	1
大鐵桶(製鞣液用,每個可煮樹皮等原料 3000 磅).....	3

III. 原料

(A) 皮——原料皮為牛羊皮。牛皮造成之革可用作底皮, 珠皮等; 羊皮製成之革只用於造皮帶, 銀包, 鞋裏, 皮箱, 皮包等。牛皮分鮮皮, 鹽鮮皮, 乾皮, 鹽乾皮四種。鮮皮來自附近, 佳者每担 23 元, 次者 26 元。乾皮來自臨青, 鄭州等地, 由該廠派專員採辦, 大撈屯積, 以備應用。價值約 57 元至 60 元一担。羊皮來自張家口, 均為乾皮, 約一元三角一張。

(B) 鞣皮料

黃礬(此物製成之皮不佳, 現已不用)

硼酸粉——每 112 磅價三元二角。

重亞硫酸鈉——每 200 斤價 60 兩。

藍礬——每 200 斤價 60 兩。

椰子——來自廣東, 每一百磅價九元二角。

礬砂——每 100 磅價六元餘。

拷皮——每 100 斤價八元五角, 來自香港南洋。

樹皮膏(黃冠牌)——每 112 磅價十五元。

白樹皮——每 100 磅價九元三角, 購自德國。

養化鉬——每 100 磅十六元。

(C) 其他

石灰——本地產, 每担價一元一角至一元二角。

煤——由井裡來, 每噸價十元八角。

IV. 製造

(1) 浸軟——將乾皮放入浸池內, 用水浸之。水內須加梳打, 硫化鈉等藥品。浸軟時間, 約三日至五日。鮮皮所須時間較少, 且不用加藥。浸後取出移入洗鼓中旋轉點餘

鏡，將其沖洗。

(2) 浸灰 原料洗淨後，即放入石灰池內，石灰液之濃度，各池不同，濃度最大者，常保持飽和。至浸灰時間，視所製之皮及生皮之厚薄而定。普通製底皮約須浸十餘日。

(3) 脫毛及除肉 將浸灰日數已足之皮取出，洗去石灰，由工人用鈍刀削之，盡除皮上之毛。脫毛之後，再用刀刮去皮裏之脂肪質，便得潔白之皮。脫下之毛及刮出之脂肪，均可售出。

(4) 除灰 將皮脫除毛肉後，仍須將皮內所含石灰完全除盡，否則於鞣革時極有妨害。此部工作係於搥和器中行之，利用化學藥品為軟化劑，將剩餘之石灰除去，并使皮質柔軟。

(5) 沖洗 皮料除灰軟化後，再用水沖洗之。

(6) 鞣製 皮已洗淨，即行鞣製，底皮鞣液係用樹皮膏，柯子，栲皮等製成。皮自首至末，須經鞣池二十餘。鞣液濃度，各池不同，最低為 6—7°Bé，最高約為 50°Bé，每池增加之度數不定。各池浸漬時間，視鞣液之濃度而異，由四五日至五六日不等。全部浸漬完成，約須三月餘至四月。然後將皮取出晾於架上二三日以吹乾之。該廠內外面皮均用植物鞣製法，故須時較久，至兩色皮（面紅底藍）則用礦物鞣製法。羊皮之鞣製，則於旋轉鼓中行之，需時十一天。

(7) 染色 鞣成之革，須染色者，鞣平後放入旋轉鼓中染色。所用染料，因色而異。

(8) 上油 染色之後，即將油類如蓖麻油等及水加入旋轉鼓中，再旋轉一小時。將皮取出，畧以溫水浸之。更晾於架上，令油與皮徐徐結合。

(9) 修飾 修飾工作，各種不同。法藍皮全用人工壓平磨光。紅底皮則用打光機打光，用磨光機磨光。珠皮則經小磨光機磨光後，用套光機套光之。羊皮最後更經壓花機將之壓成花紋，然後出售，亦有不壓花者。

V. 出品 出品有紅底皮，芝罘皮，（即末皮）法藍皮，羊皮，輪帶皮，兩色皮數種。售價紅底皮每磅七角餘，兩色皮每磅八角，法藍皮每磅八角半，珠皮每方呎四角半，羊皮每方呎二角五分。同時亦視售出者為頭皮，邊皮，背皮三者而定，頭皮值五角八分一磅，背皮則一元三角一磅。商標為象嘜。

VI. 工人情形 全廠有工人九十餘。工資普通多為十五六元一月。工頭約 30 元，最多者 35 元。食宿均由廠方供給。

恒利硝皮廠

I. 概況 恒利硝皮廠，在天津南開大街，工廠係舊式民房，地址狹仄，機械不多，但以製造面皮著名全市。該廠資本祇三千元，經理為齊秀臣氏，技師為李翼亭氏。出品有各色面皮及法蘭皮（即白底皮）等數種。因該廠機械甚少，故各種皮革，均分色輪流製造，每日平均出皮廿餘張。商標為木牛。銷場全在天津市內，供求相應，頗能獲利云。

查天津製革工場，大小不下數十家。規模最大者，當推裕津及華北製革廠，以製底皮著名。其他數十小廠，惟恒利以面皮精良，斐聲全市。出品足與外貨抗衡，復以價格低廉，使外皮不能入口。資本雖小，實有足多者矣。

II. 設備

灰池 (Liming pit)	6
除毛板 (Un-hairing board).....	2
除肉板 (Fleshing board).....	2
鞣池 (Tanning pit)	6
洗鼓 (Drum).....	6
石輪鞣皮機 (Rolling machine)	1
磨光機 (Polishing machine)	1
刨平機 (Shaving machine).....	1
小汽鍋 (Boiler)	1

III. 原料

鮮皮——本地屠場所出，每担價 24—25 元。

白樹皮——英國貨，每百磅九元餘。

藍礬

IV. 製法

(1) 浸軟 (Soaking) 鮮皮不經此手續，惟用乾皮時，則須用清水浸軟再洗。

(2) 浸灰 (Liming) 洗淨之皮，即放入灰池內浸之。池有六，皮順次由第一池至第六池，在每池中各浸一日。石灰濃度，第一池為 1%，二池 2%，三池 3%，四池 4%，五池 5%，六池 1%。第一池中，並須加少量之硫化鈉 (Na_2S) 與石灰同用。

(3) 脫毛 (Un-hairing) 皮已由池，乃置除毛板上，用人力以鈍刀去毛。除下之毛，可作肥料。

(4) 除肉 (Fleshing) 脫毛之後，將皮移至除肉板上，以刀割去餘肉及不堪用之皮。除下之皮肉，可以製膠。

(5) 去灰 (De-liming) 皮中如含有石灰，殊於鞣革有害，必須洗至淨盡。故脫毛及除肉後，須放入洗鼓內以清水洗 24 小時。若製法藍皮，則液中須加 15% 之鹽礬。

(6) 鞣製 (Tanning) 底皮用白樹皮鞣製，須在鞣池中浸至一月之久。面皮則用礦物鞣製法，以鹽礬代樹皮。鞣液分貯六池中，濃度各池不同，皮由第一池順次入第六池，共須歷時十餘日。鞣後入旋轉鼓中洗淨，再送入乾燥室乾燥。

(7) 修飾 (Finishing) 皮已乾，乃用軋皮機壓平，入刨平機刨去其過厚部份，並塗上各色皮油，在空氣中晾乾。再以磨光機磨光之，即可出售。花面皮則須以機壓上花紋。

V. 出品 出品以面皮為大宗，次為法藍底皮。面皮價目，各種不同，大約各色壓花皮，黃珠皮，黑珠皮，每百平方吋約售七角，藍，紅，及灰色珠皮七角半，白珠皮一元半。

VI. 工人情形 全廠共有工人廿餘，工資高者，月薪廿餘元，少者五六元。無工會。

宏中醬油廠

I. 概況 宏中醬油廠，在天津北營門西大街。天津全市醬油營業，年約百萬元。製造廠甚多，惟均採舊法，鮮有改良。其資本較大，畧知參用新法者，僅有日華，裕隆，維新，等三家。日華廠乃日人開辦。宏中廠於民國十六年創立，資本額現為十萬元，創辦人及廠長為李惠南君，經理為張雅軒君。該廠創始時，甚感困難，資本經數次籌集，尙感不敷。其始營業每年不過二萬元，現則增至十數萬元矣。出品共分四等，價格由每斤六分至二角。商標為紅鐘牌。銷路以天津市最多，約佔總銷量之十分一。此外尙推銷

於山東,河南,山西,熱河,張家口等地。

II. 設備

(1) 機器室

炒麥爐	1
蒸豆爐	1
壓豆機	1
攪池	數個
銅筋	數具
電動機	2
木框	百餘
粉碎機	1

(2) 製麵室

麵盤 (供盛麵用)	若干個
-----------------	-----

(3) 釀酒室

洋灰發酵池 (每池可容醬油六萬斤)	三十座
醬油桶 (用以貯發酵後製成之醬油)	十數個
煮油爐	1

(4) 壓榨室及殺菌室

螺旋壓機	3
蒸氣鍋爐	1
醬油缸	數十

(5) 實驗室 備有培養器具,顯微鏡等

III. 原料

黃豆——由天津附近來,每 160 斤八元。

小麥——用粒額肥滿之高白秋麥,由天津附近來,每 160 斤九元。

精鹽——購自久大精鹽廠,以前每担四元,現增價至每担十元。

井水——水與醬油成色，極有關係，自來水過於淡薄，不適釀造，普通井水又含鹽類太多，亦屬不宜。該廠製造用水，另自鑿井，設法使不含有鐵質，氯化鎂，氯化鈣等雜質。

IV. 製造

(1) 黃豆之處理 黃豆含豐富之蛋白質，首宜檢選成色較高之金元黃豆，置於蒸豆鐵鍋內用水泡過。冬天用水泡 20 小時，夏天則泡六小時，泡水後即加熱蒸熟，最好能用蒸氣加熱。該廠因資本關係，係用直接火煮。每次加黃豆十噸。其燒法并非連續的，普通由上午八點鐘燒至十一點，即行熄火，次日又再燒，至達蒸熟合度目的為止。

(2) 小麥之處理 購入之小麥，用篩篩過，以分開大小不同之麥粒，及除去夾雜物。精選後，置炒麥爐上之鐵鍋中炒熟，再行軋碎待用。

(3) 釀酵 黃豆蒸熟後，壓去水份，放入製麵室中。室內溫度及濕度須不受外界影響，採光通氣要便利，以期四季均可造麵。磨用之前，須經消毒。將同量之黃豆及小麥粉混合；任其在此室中釀酵，溫度須保持三十餘度。如在冬季，天氣較冷，須將其堆積稍高。釀酵時能自發熱，溫度可達 60°C ，此時必須開窗通風，用人工將之攪拌。八小時後再攪拌一次，經三十小時後又攪拌一次。末二次攪拌為調節溫度及洩放二氧化碳氣，蓋此時澱粉變糖有二氧化碳發生也。約經四日時間，即可釀酵完全。用壓縮空氣將二氧化碳驅盡，乃移入已放有 28°Be 鹽水之大洋灰池中，並加入種菌。其分量為十担黃豆用種菌 50 克。鹽之分量約每四萬斤豆與麥混合物，用鹽二千餘斤。加入各物後，初時須終日攪拌之。灰池在夏季須裝紗窗，冬季裝置暖爐，使溫度終年不變。於此經八個月時間，永遠保持室溫，即成醬油。

(4) 壓榨 做成之醬油，連渣放入綿紗布袋中，用螺旋壓榨機將醬油壓出。以壓出之醬油，再置鍋中蒸之至 80°C 共二小時，乃放入瓦缸中停貯，以得色澤較良好之醬油，並收回一部分鹽質。若醬油初製出時，質薄而色暗褐或黑，惟久貯之則色多明亮而清澈。此時即可入樽出售，所用樽均須經蒸氣加熱，高溫消毒。

V. 出品 出品分四等，超等每斤二角，特等一角二分，最優等一角，優等六分。商標為紅鐘牌。

VI. 工人情形 該廠有工人三十,工資最少四元,最多十元。

久大精鹽公司

I. 概況 久大精鹽公司,在塘沽北寧鐵路側旁,與永利製鹼廠東西相望。該廠創辦於民國三年,民五始開始製造。成立之初,資本僅五萬元,後因營業極佳,復從新招股並將所得贏利逐年擴充,現在已有資本二百餘萬,廠址六所,自置鹽田二千餘畝。該廠出品,除精鹽為主要產品外,並有炭酸鎂及精鹽牙粉二種。經理為范旭東君。

該公司設有六廠,地址均不聯絡。據云:規模設備,均極類似。是次參觀者,祇其老廠耳。

II. 設備

貯鹽倉.....	數間
溶鹽池.....	4
砂濾池(四個一組).....	16
蒸發器.....	2
精鹽乾燥器.....	2
搖動篩 (Shaking screen)	2
炭酸鎂沉澱桶.....	多個
炭酸鎂乾燥室.....	1
發電房.....	1
汽鍋.....	1
抽機.....	2
深井.....	2

III. 原料

食鹽——概係自晒。

IV. 製法

(1) 澄清 將粗晒之鹽傾入溶鹽池中，加水攪拌，待達濃度 26°Be 時，即引之流過沙濾池。池之構造，與處理自來水之方法相仿，即最下層為小石，順次堆放砂礫，至面上之砂則最幼。鹽液經濾池後，甚為澄清。

(2) 蒸發 將澄清鹽液以抽機先抽至預熱器，然後流入蒸發器。器木製，內襯鐵板，板下有火管，爐中熱氣由火管通過，故能將鹽液蒸發。待鹽液蒸至相當濃度時，即有白色食鹽結晶析出，由工人以鏟將其鏟至器面木框上，母液可以滴回器中。蒸發時可將鹽液繼續加入，俟約三四日後，器中鹽液含氯化鎂成分過高時，則不再蒸發，將液體流去以製碳酸鎂。框上精鹽，俟與母液分離後，即行乾燥。

(3) 乾燥 精鹽乾燥器之構造與蒸發器大致相同，不過面積較大而淺耳。器底鋪有竹席，將框上之鹽以人工平鋪乾燥器上。此器亦有火管與蒸發器之火管相連，故能利用餘熱將鹽乾燥。乾燥後即鏟至搖動篩上篩之，其鹽粒太粗者則留篩上，須再行研碎，幼者落於篩下，可以包裝出售。

附碳酸鎂之製法 將蒸發器流出之食鹽與氯化鎂混合液，以水稀釋至 15°Be ，然後流入沉澱桶中，加以適量之碳酸鈉溶液，碳酸鎂即沉澱而出。過濾後以水洗之，即移至乾燥室乾燥。乾後將其研碎，裝包出售。至沉澱桶中之母液，後為純食鹽之溶液，復加入蒸發器中，將所含食鹽再行結晶收回。

V. 出品 該廠每日能出精鹽百五十噸，銷路多在華北。碳酸鎂每日可出二噸，多售與樹膠廠及化粧品製造廠。

永利製鹼公司

1. 概況 永利製鹼公司，在河北省北寧路塘沽車站附近。地頗白河北岸。水陸交通，均極便利，高樓矗立，備極壯觀。該廠創辦之動機，始於民國五年。時值歐戰初期，交戰國均忙于製造軍械，無暇將化學藥品製造多量出售。是以吾國工廠之苛鹼為原料者，皆感恐慌；而塘沽一帶，產鹽極豐，供過於求，業鹽者極感假股之苦。因此國內之熱心實業者，遂有於該地籌設鹼廠之議；既可調節鹽價，復可助長工業。故毅然創設此

廠。同時並請求政府將應用之鹽，概行免稅。迨民國七年，籌劃始有端倪。初時決定資本三十萬元，後因種種問題，曾畧事增加。該廠製純鹼 (Na_2CO_3) 方法，係採蘇爾飛氏法 (Solvay process)。各部機械設計，曾聘一美國顧問詳加商酌，終年方成。乃向美國訂購機件。十年春，建築廠屋。十一年春，開始製造。遂啓吾國鹼業之先河。至廠屋之建築，至民十二始告竣事。該廠因出品精良，營業頗佳，不數年間，已將資本擴充至二百餘萬，鹽田面積，約佔塘沽鹽區三分之二，并自置石灰礦山於唐山。最近復增製苛性鈉，擴充不遺餘力。該廠廠長爲侯致本先生，總工程師由伊兼任。是廠之成，全賴伊力。其餘尚有工程師五人，均努力異常。廠內共分二部：一製碳酸鈉，一製苛性鈉。規模之大，爲國內化學工廠首屈一指者也。

II. 設備

(1) 碳酸鈉部

貯鹽池.....	2
刮板輸送機 (Scraper conveyor)	1
溶鹽池.....	2
石灰窯 (高七丈餘, 附有升降機).....	2
碳酸氣洗滌器 (CO_2 Washer).....	1
碳酸氣壓縮機 (CO_2 Compressor, 每具有 300 馬力)	2
真空機.....	2
石灰斗 (Hopper).....	1
石灰溶化機 (Lime slaker).....	2
石灰乳貯藏池 (Slaked lime storage tank)	1
銨液蒸餾塔 (NH_3 Still, 高 85 尺).....	2
亞摩尼亞洗滌器 (NH_3 Scrubber)	5
亞摩尼亞吸收器 (NH_3 absorber)	2
鹽液沉澱桶 (Brine settler)	4
冷卻器 (Cooler).....	2

碳酸化合塔 (Carbonating tower)	4
旋轉吸濾器 (Rotary filter)	3
帶狀輸送機 (Belt conveyor)	1
螺旋輸送機 (Screw conveyor)	1
烤盤爐	3
碳酸鈉冷卻器	3
旋轉篩 (Rotary screen)	1
汽鍋 (100 匹馬力者一, 500 匹馬力者四)	5
發電機 (共能發電 1100 KW.)	3
抽機	4
(一大者用以抽鹽液上亞摩尼亞吸收塔, 其餘三個用以抽石灰乳上銻液蒸餾塔)	
抽水機 (每機每分鐘能抽水 400 立方呎)	3
深井	多個
(2) 苛性鈉部	
升降機	1
抽機	1
混和器	1
鹼化池 (Caustizing tank)	1
沉澱池 (Settling tank)	1
傾瀉池 (Overflow tank)	2
貯藏池 (Storage tank) (貯藏 50°Bé NaOH)	2
三效式蒸發器 (Triple effect evaporator)	1
單效式蒸發器 (Single effect evaporator)	1
熔鍋 (Fusion pot)	5

III. 原料

食鹽——大部係自晒，每 4000 斤成本約 70 元。不敷者自外購買，每 4000 斤價約 80 至 90 元。

石灰石——採自唐山及北家店之自置礦山，每噸成本約四元。

焦炭——來自石家莊井陘煉焦廠，每噸價銀 22 元。

亞摩尼亞液——來自井陘煉焦廠，含 NH_3 20%，每噸價銀 125 元。

硫酸銨——來自英法二國，井陘銨液不敷供給時方採用，每噸價由 150 元至 180 元。

IV. 製法

(A) 碳酸鈉

(1) 鹽液之預備 固體之食鹽，以刮板輸送機運至溶解桶中加水溶解。桶為圓筒形，橫置地面，並能旋轉以助食鹽之溶解。待鹽液至適當濃度時，即以抽機壓入亞摩尼亞吸收塔中。

(2) 銨氣之飽和 鹽液壓入吸收塔後，即通入亞摩尼亞以飽和之。亞摩尼亞係由銨液蒸餾塔中蒸出，經塔頂之冷卻器降低溫度後，從吸收塔之底部送入。鹽液則從塔頂流下。塔係圓筒形，內分數層，每層中央有大管一，管端覆有鋸齒形邊緣之蓋，亞摩尼亞即由此管上升，與塔頂流下之鹽液充分接觸，使其易於飽和。鹽液飽和後，由塔底流出，經管狀之冷卻器冷至 30°C 以下，然後流入沉澱桶以析出雜質。鈉鈣鐵鹽等，皆能被亞摩尼亞及從碳酸氣化合塔帶來之少量碳酸氣所沉澱。鹽液流過四個沉澱桶後（需時三口），便得澄清之飽和亞摩尼亞鹽液。

送入塔內之亞摩尼亞，雖大部為鹽液所吸收，但仍有一小部分逃逸，因亞摩尼亞之價頗貴，且每次重碳酸鈉之製造需量極多，故須全部收回，不容有所損失。收集方法，即將吸收器內逸出之氣體經銨氣洗滌機以飽和鹽液洗出之。所得洗液即送入吸收器與純鹽液混合並用。每製碳酸鈉一次，須損失銨氣 0.02% 云。

(3) 碳酸氣之製造 製造碳酸鈉需用多量之碳酸氣，此氣係從燒煨石灰石而得。將石灰石與適量之焦炭混合（每 300 噸之石灰石混以焦炭 15—20 噸），由升降機運至石灰窯頂，傾入窯內將其燃燒，同時鼓入充分空氣。所發生之碳酸氣，即由窯頂之管引入洗滌器中洗淨，再經壓縮機壓入化合塔中。燒煨之石灰，每隔四小時，由窯下之孔

以人工取出，用以製石灰乳，留為鉍液蒸餾之用。

(4) 重碳酸鈉之生成 澄清之亞摩尼亞飽和鹽液，以抽機壓入碳酸化合塔中後，乃將碳酸氣以40磅壓力於塔底通入，令其充分接觸，二者遂化合為重碳酸鈉(NaHCO_3)。重碳酸鈉之生成，與溫度之關係極為密切，溫度太高，則極難生成，太低則生成之重碳酸鈉過於幼細，過濃極覺困難。故塔內裝有水管，以資調節，使塔內溫度常保持在 $30^\circ - 38^\circ\text{C}$ ，則反應進行，頗為順利。生成之重碳酸鈉混於母液內，於塔之下部繼續流出，經旋轉吸濾器後，遂與母液分離。前者則將其燒煨，後者則壓入鉍液蒸餾塔中，將鉍氣重行收回。由碳酸化合塔逸出之氣體，尚含有碳酸氣及少量之亞摩尼亞，更將其引入吸收塔以收回之。

該廠有化合塔四，每次祇用三具，蓋每製造一次。須將塔內洗滌，故留其一為替換之用。

(5) 碳酸鈉之生成 將濾取之重碳酸鈉，由濾器旁之輸斗墮於樓下之帶狀輸送機上，再經螺旋輸送機送入烤煨爐之鍋中。鍋為圓筒狀，略傾斜，能自動旋轉，重碳酸鈉由後端加入後，因鍋之傾斜及旋轉，即緩緩轉至前端，同時受爐火熱力，即盡變成碳酸鈉。碳酸鈉由前端面出後，溫度尚高，須經冷卻器降低其溫度，然後經旋轉篩將其粗粒分出，方行包裝。

燒煨時所發生之碳酸氣及挾帶之鉍氣，經碳酸氣壓縮機，冷卻器，及洗滌器後，復引入化合塔中再行應用。

(6) 鉍氣之收回 分出重碳酸鈉後之母液，其主要成分為氯化鉍，但尚含有少量之亞摩尼亞，故須將母液以抽機送入鉍液蒸餾塔之頂部，引入蒸汽，游離之亞摩尼亞，遇熱即蒸餾而出。其未分解之鉍鹽，則流至塔之下部，加入適量之石灰乳，再通入蒸汽，則鉍鹽分解將亞摩尼亞放出，經塔頂之冷卻器後，再用以飽和鹽液，循環應用。

石灰乳之製造，係將石灰於溶化機中加水攪拌。機為圓筒形，器作傾斜狀，內有攪拌器，石灰由上端加入，溶解所得之石灰乳，即經篩眼而由下端流至石灰乳貯藏器。其不溶解之渣滓，則由機之上端，藉攪拌器之助引出棄去。故能繼續工作，永不停止。得之石灰乳，除應用於鉍液之蒸餾外，并供給製苛性鈉之用。

(B) 苛性鈉

苛性鈉之製造，尙屬初辦時期，係用碳酸鈉爲原料，以石灰鹼化法 (Lime method) 製之。現機械尙未裝妥，每天產量祇五噸，預計全部機械裝妥後，每天可製 20 噸云。

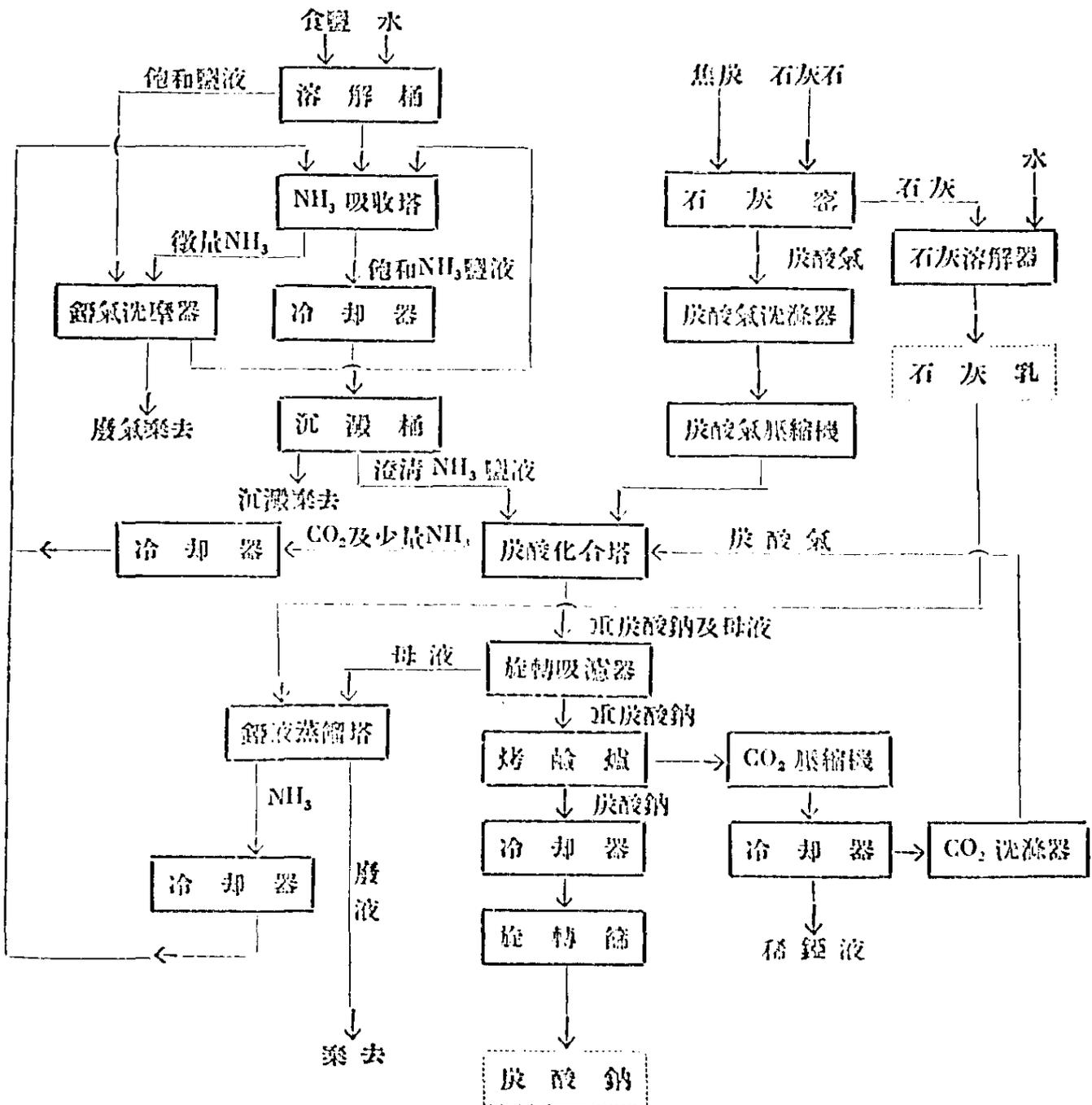
先將碳酸鈉以升降機運至二樓混和機中，以水溶解之。由製碳酸鈉部製得之石灰乳，亦由樓下以抽機壓入混和機中。攪勻後，即流入鹼化池，加熱煮一小時半後，再移置沉澱池。靜置一小時後，將上部溶液移入傾瀉池，其殘留之沉澱，則以水洗之，洗液可作下次溶解碳酸鈉之用。所得苛性鈉液經傾瀉池二個之澄清後，即可入蒸發器蒸發。此時溶液之濃度約爲 10%，先經三效式蒸發器蒸濃至 45° Be' 後，再移入單效式蒸發器蒸濃至 50° Be'，然後流入貯藏池。再經熔鍋熔融三日，傾入鐵桶中，即得凝固之苛性鈉。

該廠製得之苛性鈉，含苛性鈉 (Na OH) 97% 氯化鈉 (Na Cl) 1.5%，碳酸鈉 (Na₂ CO₃) 1.5% 云。

V 出品 該廠最大之製造能力，每日可出碳酸鈉 150 噸，近因銷路較滯，每天祇製 100 噸。售價每噸百元。苛性鈉每桶百斤，售價十七元。銷路均在長江流域爲多。

VI 工人情形 工人分二種，長工約八百名，零工約三百名，盡男工，由廠內供給住宿。廠內設有工會，工資最低者，每月十元。

碳酸鈉製造表解



雙合盛啤酒廠

I. 概況 雙合盛啤酒廠，在北平南觀音寺拾一號，即平漢路廣安車站附近。該廠創辦於民國叁年，完全國人集資興辦，資本為二十萬元，至民五始有貨出。創辦人為張靖國。製品分啤酒，汽水兩種，然以啤酒為大宗。啤酒製造，祇每年九月底至次年二月期間。啤酒運銷於上海，天津，煙台，青島，及南洋群島等處，多係外國人購去，本國人只用十之一二而已。汽水則因其產量無多，只銷附近各地。每年營業約一百叁拾萬。廠內設有製酒技士，係捷克斯拉夫人，每月由廠給薪二百元，另外如銷酒一箱，分給紅利一角五分。啤酒每箱須納出口稅二元二角云。

II. 設備

(a) 啤酒製造部

浸麥桶	4
發芽房	2
烘麥場 (分叁軒，內設鐵線網及攪拌機).....	1
除芽機 (每日能將 4000 斤麥去根).....	1
煮麥機 (每固容 2250 公斤).....	3
濾漿機	1
冷卻池	1
釀酒桶 (每桶容酒 5800—7200 樽)	33
貯酒桶 (每桶貯酒 6700 樽)	64

(b) 製汽水部

二氧化碳發生器	2
抽水機 (Pump).....	1
裝瓶機	2
濾水機	1

III. 原料

大麥——購自保定，每百斤六元。

醇花 (Hops)——購自德國或美國，德國者每公斤五元。

醇母 (Yeast)——購自德國或美國，德國者每桶 25 元。

IV. 製造

(1) 啤酒部 先將大麥粒洗淨，置浸麥桶中浸叁晝夜。浸桶為圓錐形，底下有卸口，水由底管導入，溫度常在 10°C 左右。俟麥粒吸水均勻後，始取起移至發芽房。房為三合土建，麥芽於此鋪成四五寸之厚層。發芽溫度常保持在十五度以下。發芽時，每日須用鏟翻轉兩次，使全部均有接觸空氣之機會。發芽房之頂部，復置洒水機，如麥粒過乾，則稍潤以水。經八九日後，俟芽發出約為手指二節長時，即為發芽完竣，然後移至烘麥場。場分三層，每層均附鐵網及攪拌機。麥先放於最上層鐵網上，以其下煤爐升上之熱氣烘之。熱氣係先經過灰塵收集房乾淨者。麥於最上層烘二十四小時後，乃放於第二層烘廿肆小時，再落第三層。麥經烘乾後，乃入除芽機除下麥芽，將芽運至煮麥機煮之。機成圓桶狀，內有蒸汽熱管及攪拌器，麥芽加入後，和以適量之熱水，於 $40^{\circ}-50^{\circ}\text{C}$ 煮半小時。取其叁份之一，移至別個煮麥機，用 55°C 溫度煮半小時，復將其運回煮器，如是往復數次，經叁小時後，即將溫度增至 60°C 。將醇花分數次加入，加入醇花之量，大約每 300 箱之酒，須加 35 公斤。加入醇花之作用，係使醇花中之油，能令啤酒有特種香味，醇花中之膠質，使啤酒有特種苦味，並有妨腐性。醇花加完後，即運至濾漿池以濾去其渣滓，濾出之清液，即將其流至一極大之冷卻池。池內有冷氣管通過，冷卻後，加入適量之醇母，即移至釀酒桶，令其釀酒。釀酒 8—11 日後始成啤酒，然仍不能裝瓶出售，須存貯於貯酒桶兩個半月之久。貯酒桶係放於冰窖內，溫度常在 10°C 以下，酒經貯存後，始裝入經過消毒之酒瓶，加蓋，入 32°C 之熱湯中煮二小時，將酒中之醇母殺滅後始行出售。

(2) 製汽水部 汽水之製造，係取濾過之清水配入香料及糖份，由抽水機抽至裝瓶機，二氧化碳氣則由發生器以硫酸及蘇打發生後導至裝瓶機。裝瓶機同時將水裝入瓶內，并壓入二氧化碳氣，加蓋完成。

V. 出品 該廠出品，啤酒每年出貨七萬箱，每箱有四十八枝，售價為四元五角。汽水年出萬餘打，每打售價八角。商標用五星牌。

VI. 工人情形 全廠工人約二百餘人，全男工。工資最高者每月四十元，最低者只四元。

非 陘 礦 務 局 煉 焦 廠

I. 概況 廠址在河北省石家莊三道叉，幅員廣大，有鐵路與正太路相接，以為運煤之用。由廠前行里許，即平漢路石家莊站，交通極為便利。查焦炭為煉鐵燃料，而鋼鐵又為工業之母，故欲國家工業發達，設立焦鐵廠，實為緊急要圖。且煉焦所得之副產物，應用極廣。非陘礦務局有鑒於此，於民國紀元前即有創辦副產煉焦爐之議，先聘德人高登伯氏從事化驗，繼以化驗結果在非陘礦務局作小規模試驗，民國三年始在石家莊修造小爐。後以歐戰擱置數年，至民十二方組織煉焦專廠，依日產焦煤百噸之規模，設小爐二十座，大爐十座。民十四小爐及各項副產設備完竣，乃開工製煉。現在出品，除焦煤外，有無水煤膏，鉍液，及汽車油等廿餘種。銷路以河北及山西各處為多。營業年約十餘萬元云。

我國煤藏豐富，適於煉焦者亦夥。惟國內採煤公司甚少，而煉焦者尤鮮，其能掘出副產物者，祇此廠而已。查日本在我東省佔得之煤礦，均設有煉焦及各項副產工廠，其副產物之輸入我國者，為數極巨。而我國則一切煤膏副產品，均賴舶來，利權外溢，實可痛心。就汽車油一項而論，因我國年來公路逐漸發達，汽車較多，致汽車油入超，年達二千餘萬加侖。非陘焦廠所製汽車油，質地甚佳，足供平津一帶之用。其挽回利權頗屬不少。惟產量不多，不能供給其他省份耳。

II. 設備

(1) 煉焦部

大爐 (Hinselmann regenerative oven).....10

(每爐長 10 呎，寬 0.42 呎，高 2.8 呎，容煤 11 噸，出焦 8.5 噸)

小爐 (Otto waste heat oven).....	20
(每爐長 5 呎,寬 0.5 呎,高 1.96 呎,容煤 3.51 噸,出焦 2.74 噸)	
推焦機 (Coke pushing machine).....	1
噴水機 (Coke quencher).....	4
(2) 副產物收集部	
水封器 (Water seal or gas collecting main).....	1
直管式冷卻器 (Vertical tubular water cooler).....	2
橫管式冷卻器 (Horizontal tubular water cooler).....	1
吸膏器 (Tar extractor) (一在抽氣機前,一在抽氣機後,一在萘蘇油洗滌器後).....	3
抽氣機 (Exhauster) (迴轉式,各 25 馬力,日夜常開一座).....	2
銨氣洗滌器 (Ammonia washer).....	2
銨氣洗滌器 (Ammonia scrubber).....	1
萘蘇油洗滌器 (Benzol washer).....	2
蒸汽機 (Steam engine) (60 馬力,轉動抽氣機用).....	1
油渣機 (Diesel engine) (60 馬力,為蒸汽機修理時之代用品).....	1
(3) 煤膏蒸餾部	
煤膏預熱器 (Tar preheating tower).....	1
煤膏蒸餾器 (Tar still) (容量 6750 餅).....	1
冷卻器 (Cooler)	1
承受器 (Oil receiver) (每個容量 190 餅).....	2
貯油罐 (Oil reservoir) (每個容量 450 餅).....	3
瀝青冷卻器 (Pitch cooler).....	1
瀝青池 (Pitch bay).....	2
油槽 (Oil tank) (用以分貯各種油).....	8
濾壓器 (Filter press).....	1

離心乾燥機 (Centrifugal dryer).....	1
車輪油蒸發器 (Axle-oil boiler).....	1
(4) 肥料 (即硫酸銨) 製造部	
高層貯槽 (High-level reservoir) (槽分左右兩格, 一貯稀銨液, 一貯硫酸銨液)...	1
銨液蒸餾釜 (Ammonia still).....	1
冷卻器 (Cooler)	2
分油器 (Separator).....	2
壓氣機 (Air compressor).....	1
銨液貯存器 (Ammonia liquid reservoir) (每個容量 2300 磅).....	2
石灰窑 (Lime Kiln).....	1
碳酸氣澄清器 (CO ₂ purifier).....	1
打風機 (Blower)	1
石膏磨 (Gypsum mill) 每小時可磨 1000 磅).....	1
攪拌器 (Agitator) (容量各 2700 磅).....	2
吸濾器 (Suction filter).....	2
濾液貯存槽 (Solution reservoir).....	2
抽氣機 (Suction pump).....	1
蒸發器 (Evaporator).....	1
冷卻攪拌器 (Cooling agitator).....	1
離心乾燥機 (Centrifugal dryer).....	1
(5) 桐蘇油 (Benzol) 蒸餾部	
換熱器 (Heat exchanger).....	1
高熱器 (Oven heater).....	2
蒸餾釜 (Benzol still).....	1
冷凝器 (Deflegmator).....	1

貧油冷却器 (De-benzolized oil cooler).....	1
補助冷却器 (Auxiliary cooler).....	1
水油分離器 (Separator).....	1
最終冷却器 (Final cooler).....	1
承受器 (receiver).....	2
偏蘇油精溜釜 (Benzol refine still).....	1
冷却器 (cooler).....	2
精油承受器 (receiver).....	4
粗油池 (Crude benzol tank).....	1
洗油池 (Washing oil tank).....	1
貯油池 (Oil tank).....	4

除上列各部之設備外,尚有公用之設備如下:

汽鍋 (火管臥式,其中有兩個係用焦爐之發生氣燃燒者).....	6
電力房	1
冷水塔	3
鍋爐水泵室	1
深井	6
井水泵室	2
修機房	1
貯澆室	4
化學試驗室(室內備有氣體分析,燃料分析,油類分析,及普通試驗等各種儀器)	1

III. 原料

煉焦原料為井陘礦廠之半烟煤 (Semi-bituminous coal), 由井陘各煤層之煤混合而成。煤先在礦廠洗煤場用水揀洗後,由正太路運至石家莊應用。每噸成本為 3.5 元。

IV. 製法

(1) 煉焦部

煉焦爐分大小二種，大爐為蓄熱式，小爐為廢熱式，均用煉焦所發生之煤氣為燃料。能耐熱至 1000°C 。洗煤由礦場運來後，在應用之先，如驗得水分太少，則須加水，然後裝於煤車上，由鐵軌運至爐頂，正置裝煤孔上。俟爐烘熱至一定溫度時，即揭開孔蓋及煤車之底板，以鐵桿撞煤入爐。裝滿後乃用長鐵桿將煤推平，閉裝煤孔之蓋及爐前後門，並將上井管接於水封器，任其乾溜。出焦時，揭開上井管之頂蓋，同時啓上前後爐門，用推焦機將焦推出，用噴水機將焦熄滅。大塊焦煤，運至存貯地發售，小而劣者，用篩焦機分別等級，留廠內各處應用。該廠有大爐十座，日出八爐，煉焦時間為 20 小時，每日共需洗煤 88 噸，產焦 68 噸。小爐 20 座，日出 16 爐，即每隔 1.5 小時，須裝煤及出焦各一次。煉焦時間為 28 小時，日需洗煤 $56\frac{1}{2}$ 噸，產焦 $43\frac{1}{2}$ 噸。如大小爐同時開工，日可產焦 110 噸。惟在冬季小爐需用之空氣不能預熱，因此煤氣之供給量時感缺乏，縱煉 48 小時尚難得真好焦煤，故須大爐同時開工，以其剩餘之煤氣供給小爐應用。

該廠所產焦煤之成分為：揮發物 0.72%；固定炭 84.18%；灰份 15.1%；水份 8.50%；硫質 1.06%。(水份係出爐時之含量)

(2) 副產物收集部

煤氣由各煉爐之上井管折入水封器後，其易溶解及易凝結之物，溶化於水內或沉集於器底成膠性之混合煤膏液，由管流入煤膏池，再流入煤膏罐。其質重之煤膏，則存貯以為煤膏蒸餾之原料。至質輕之液體，則再輸入水封器循環應用。煤氣經水封器後，即分流至兩個直管式冷却器，再匯合而至橫管式冷却器將其冷却。同時復可凝集一部分之煤膏。此凝集之煤膏，亦引入煤膏罐澄清之。煤氣經冷却器後，即入第一吸膏器以除去細微之膏霧 (Tar fog)，再經抽氣機而至第二吸膏器。抽氣機之作用，係使煤氣在冷却器，洗滌器及各種捕集裝置中可以暢流者也。第二吸膏器之作用與第一吸膏器同。煤氣經此器後，即順次引入第一及第二銜氣洗滌器，以除去亞摩尼亞。冷水由第二器上部注入，所得洗液，再加入第二器之下部及第一器之頂端。由第一器底流出之洗液，約含 NH_3 0.6—0.85%，即貯為肥料製造原料。煤氣則導入側蒸油洗滌器，以蒸餾煤膏所得之中油及重油混合液洗之。器有二，其構造及洗滌方法，大致與銜氣洗滌器相同。

由第一器器底流出之洗油，約含煤質 2.11%，廠方稱為富油，用為側蘇油蒸餾原料。煤氣由第二側蘇油洗滌器流出後，再入第三吸膏器，以除去最後殘留之膏，然後入煉地室，分為廿一支管，供給煉地生熱之用。至吸膏器所除得之煤膏，亦注入煤膏池，以為煤膏蒸餾原料。

該廠每噸煤所產各種副產之分量為：煤膏 77 磅，亞摩尼亞 4.5 磅，側蘇油 20 磅。

(3) 煤膏蒸餾部

煤膏蒸餾，該廠係採間歇式蒸餾法 (Intermittent process)。煤膏由煤膏槽滷清後，其質重之煤膏，即入煤膏預熱器，加熱至 $24^{\circ}-10^{\circ}\text{C}$ ，再分出其所含之錫液，然後導入蒸餾釜蒸餾。其不預備蒸餾者，則導入煤膏貯存池以出售。

煤膏導入蒸餾釜後，乃徐徐燃煤加熱，所生蒸汽即導入冷却器凝縮為蒸餾液。冷却器之下有視察箱，係驗視蒸餾液狀態及取比重樣品之用。蒸餾液經冷却器後，依蒸餾溫度及比重大小分為下列數種油類，分器貯之以備用。

蒸 餾 產 物	溫 度 $^{\circ}\text{C}$	比 重
輕 油 與 水	80—170	至 38
粗 中 油	170—210	38—49
粗 重 油	210—280	41—53
粗 紅 油	280—320	53—70
瀝 青	釜 內 殘 渣	

輕油在承受器內與水分離後，即送入側蘇油蒸餾部處理。

中油在承受器收集後，即放入貯槽以分出駢瑜 (Naphthalin)，所得粗油，即用作側蘇油蒸餾之洗油。樟腦則用為製臭丸之原料。

重油即 Creosote oil，因色棕，亦稱棕油。重油在貯槽內分出 Anthracene 後，即中油混合用為洗油。殘渣亦用作樟腦丸之原料。

紅油即 Anthracene oil，其蒸餾粗品除去 Anthracene 後，即可裝桶發售，餘則用為車軸油原料。

瀝青係釜內殘渣，俟蒸餾告終熄火六小時後，即放入瀝青冷卻池凝固。打碎後，一部分用以製黑漆，餘則發售。

車軸油係將紅油入車軸油蒸發罐內，加熱 $200. - 280^{\circ}\text{C}$ ，熄火後壓入冷空氣三小時，又在其在原罐內冷十小時即成。

黑漆係瀝青 51.70%，樟腦溶劑 (Solvent naphtha) 25.90%，及中油 22.40% 配合而成。瀝青在製煉罐內溶化後，即停止加熱，次第混入中油與樟腦溶劑。然後壓入冷氣三小時，又冷三小時即成。

(4) 肥料製造部

肥料乃肥田粉，即硫酸銨是也。因其重要用途，厥為肥料故名。此部現已不開工，其原因由於所製之硫酸銨色澤不佳，不易銷售，而銨液售價，又與硫酸銨價格相若之故。至硫酸銨之製法，係以太原產之石膏，該廠石灰窯所生之二氧化碳，及銨液三者作用而得。其處理手續如下：

(a) 銨液蒸餾 由副產物收集部所得之銨液，先壓入高層貯槽，再由槽底流入蒸餾釜。釜為二個並立之主柱及低柱合成。主柱分六節，上四節為揮發層，下二節為石灰液層。低柱上層有二節，下層一節。兩柱底部均有有孔汽管以為蒸餾生熱之用。銨液流入主柱之第一節後，即向下溢注，溫度漸高，游離性銨氣即逐漸放出。迨與下層之石灰液混合後，導入低柱，固定性銨鹽之銨氣亦分解而出。所放出之銨氣，經兩個冷卻器後，可得含銨 10—17% 之強液。分去油質，貯以待用。

(b) 肥料製成 將強銨液注入攪拌器中，陸續加入石膏粉，由器底氣管送入石灰窯所生之炭氣，並不絕攪拌之，俟無銨氣之臭味可聞時，乃放至吸濾槽以除去石灰質。濾液則入蒸餾器蒸餾，次入冷卻攪拌器結晶，以離心機分出，烘乾後即可包裝發售。

該廠所製之肥料，約含銨 25%，水份 0.3%。

(5) 傅蘇油 (Benzol) 蒸餾部

由傅蘇油洗滌器所貯之富油 (Enriched benzolized oil)，先壓入換熱器，再經高熱器 (此時溫度可增至 134°C) 而至蒸餾釜之第四節。釜底有有孔蒸汽管，輕油質即分

餾而出，由釜頂導管而至冷離器。重油質則降落釜底之下層成爲貧油 (Poor or debenzolized oil)，貧油經貧油冷却器及補助冷却器後，可循環用作洗油。輕質油入冷離器後，高沸點之炭氫化合物，如 Naphthalene 等，遇冷液化，由器底流入油水分離器以分出 Naphthalene oil，冷却及瀉去固體之 Naphthalene 後，亦用爲洗油。低沸點之炭氫化合物，如 Benzene, Tolulene 與 Xylene 等，仍爲氣態，由器頂導管而入熱換器，再入最終冷却器令其液化。器之下部爲油水分離槽，液化之油除去水分後，卽成粗萘油。

將粗萘油與煤膏蒸餾產出之輕油混合，導入精餾釜蒸餾之。釜底有無孔蒸汽環及有孔蒸汽管各一，釜頂裝有冷水蛇管。混合油受蒸汽環熱量，卽次第蒸發，高沸點者至冷離段時，復液化下降，低沸點者，卽由頂管而入冷却器冷凝爲液體，由開始至 140°C 餾出者，用爲汽車油，140—180°C 間餾出者，用爲樟腦溶劑 (Solvent naphtha)。釜中殘油則與中油重油混合，留作洗油。汽車油中尚含有些少不飽和炭氫化合物，可用 60° Be 硫酸洗去之，再以苛性鈉中和多餘之酸，更以水洗之再行蒸餾，卽得純淨汽車油。

該廠所製之汽車油，其成份爲煤質 (Benzol) 74%，Toluol 21%，xylol 5%。每磅發熱量爲 18,396 B. T. U. 每加侖 135, 200 B. T. U.

V. 出品 有焦炭，塊焦，碎焦，25% 錘液，硫酸錘肥料，煤膏，汽車油，Tolulene，九成萘油 (90% Benzol)，煤精油，車軸油，防腐油，樟腦，石炭酸，樟腦溶劑，黑漆，硬瀝青，軟瀝青，臭油，臭水等數十種。焦炭多售與太原陽村之鋼鐵廠，每噸價 11 元。錘液售與塘沽永利驗廠，每噸 110 元。軟瀝青每噸 15 元，汽車油每噸 215 元，多銷於平津。

VI. 工人情形 全廠工人約三百，均長工。每日工資最低二角半，最高二元。

漢 陽 火 藥 廠

I. 概況 廠址在湖北漢陽，於清光緒十四年爲張之洞氏所創辦。該廠原與漢陽鋼鐵廠合併，稱爲 Government Steel & Powder Factory。民十四改爲漢陽兵工廠，去年九月始分離而直隸軍政部。經費每月十四萬餘元。廠長爲譚寄陶君。

製造方面，分火藥，硫酸，硝酸，以脫四部。火藥產量，去年十月前，每月祇出四噸，十月後已增至十六噸。現仍積極改良增加產額，將來可出至二十噸云。硫酸每月可出濃度 66°Be' (96%) 者 130 噸。除自用外，尚有出售。硝酸月出 60 噸，比重為 1.5。以脫部現祇開三鍋，月可得以脫 45 噸。火藥出品，概供漢陽兵工廠應用。

II. 設備

(1) 火藥部：

(a) 生棉間

脫脂機 (Saponifier) (徑 6 呎，高 1 丈，容棉 1200 磅) 1

洗器 (Washer) (每個容棉 60 磅) 5

離心機 (Centrifuge) (每分鐘轉 800 次) 2

(b) 烘棉間

蒸汽管烘棉室 (Drying room) 2

(c) 撕棉間

撕棉機 (Opening machine) 4

(d) 硝化間

離心硝化機 (Nitrating centrifuge) 8

浸洗池 (Washing tank) 8

離心乾燥機 (Centrifuge) 4

(e) 蒸棉間

蒸棉桶 (Poacher) (每個容棉 600 磅) 18

(f) 碎棉間

碎棉機 (Beater) (每個容棉 250 疋) 5

攪洗器 (Washer) (每個容棉 250 疋) 5

離心機 (Centrifuge) 6

自動篩 (Automatic screen) 6

(g) 拌藥間

酒精除水機 (Dehydrating press) (每機容棉 80 磅)	2
混以脫機 (Ether mixer) (每機容棉 80 磅)	6
(b) 壓藥間	
壓條機 (Macaronic press)	5
切藥機 (Cutting machine)	3
(i) 軋藥間	
軋片機 (Rolling machine)	5
軋碎機 (Breaking machine)	7
旋轉鼓 (Rotary drum)	8
自動篩 (Automatic screen)	3
(j) 烘藥間	
蒸汽烘藥機 (Steam dryer)	34
(2) 硫酸部:	
(a) 製酸間	
燃硫爐 (口開四爐, 用磅 1.5 噸)	5
燃塊鑄爐 (現已不用)	1
燃鑄粉爐 (現已不用)	1
降塵室 (Dust chamber)	1
古老華塔 (Glover tower)	1
給呂薩克塔 (Gay Lussac tower)	1
鉛室 (Lead chamber) (體積為 6×10×11 米)	2
(b) 濃酸間	
濃酸器 (每組有砂銅盤 50 個)	4
(3) 硝酸部: (有製酸器兩組, 每組包含下列各種機械)	
蒸餾瓶 (Retort) (每個可容硝石 1 噸, 硫酸 1.1 噸)	2
冷凝器	2

瓦雙頸瓶(大瓶6, 小瓶 10).....	16
吸收塔	1
抽氣機 (用以抽瓶內真空者, 兩組公用).....	2
壓酸機 (用以壓硫酸至瓶內者, 兩組公用).....	1
汽鍋	1
(4) 以脫部:(有製以脫機兩組, 每組有下列各種器具)	
蒸餾釜 (Distillation still) (每個容濃硫酸 800 磅).....	4
凝酸器 (Acid catcher)	1
曹達器 (Soda tank)	1
空氣冷却器 (Air cooler)	1
精餾釜 (Re-distillation still).....	1
酒精蒸餾釜 (Alcohol distillator)	1

此廠尚有製冰室一間, 惟機件尚未裝妥。又水塔一, 供全廠使用之需。所用電力, 由漢陽兵工廠發電廠供給, 此廠祇備變壓器而已。此外尚有土木工程間, 修機間, 貯藏間, 化驗室等。

III. 原料

(1) 火藥部

棉花——用破敗衣被之舊棉, 由小販收買。每疋價格約五元。

石墨

硫酸, 硝酸, 以脫——均自製。

酒精——南洋爪哇來, 每疋二角半。

(2) 硫酸部

硫黃——湖南土法煉出者, 每疋一百八十元。

硝酸——硝酸部出品。

(3) 硝酸部

硫酸——硫酸部出產。

硝石

(4) 以脫部

硫酸——硫酸部出產。

酒精——爪哇來。

IV. 製法

(1) 火藥

將收買來之舊棉，以扯棉機扯碎，並除去其鐵屑及雜物後，移入生棉間之脫脂機，加 10% 之苛性鈉，用間接蒸汽煮八小時以除去其油脂。所成皂質，又可利用之以清潔棉中之污物。煮後，乃移入洗器中，以清水洗滌二小時。再移至離心機以除去其大部分之水。出機後乃至烘棉間之乾燥室中以 40° — 50°C 之溫度烘乾之。時間約需五六日。已乾，乃入撕棉間以撕棉機連撕兩次，然後入硝化間硝化。

硝化係在離心機內行之。機之內壁盡是陶土所製，不致被酸所剝蝕。機具快慢兩種速率，快轉時每分鐘可轉八百次，慢轉則 25 次。棉入機後，加混酸 850 磅（每機容棉 14 磅），將機慢轉，使酸液經旋盤孔至盤外壁道，復上升至盤內。如此循環流動，可使硝化時間減短。俟硝化將完，即開快機以除去酸液。硝化時間共需 25 分鐘，溫度為 35°C 。混合酸之成份為 850 磅混酸中含硝酸 300 磅，硫酸 350 磅，其餘則為水份。棉之硝化度為含氮 13.2%。

硝化棉除去酸液後，即經導管而至室後方之浸洗池，用人工攪洗以除去殘餘酸液。再用桿壓去水分後，乃移入蒸棉間。浸洗池之旁，本有離心機為乾燥用，惟現已棄置不用矣。

硝化棉移來蒸棉間後，放入蒸棉桶中加水蒸之。十六小時後，移入碎棉間之碎棉機中加水打爛，使成紙粕狀。時間約需十五小時。打爛之棉即由器底放至下層之攪洗器中洗去殘餘之酸。每洗二小時換水一次，須連洗十次，連加水時間共需三十小時。洗後經自動篩而至離心機以除去水分。再移至排藥間之酒精除水機，壓酒精通過硝化棉以除去其中所含之殘餘水分。每硝化棉 80 磅，需用酒精 60 磅。水份除盡後，即移入混以脫機。機中裝有相對旋轉之攪輪二。硝化棉放入後，加入以脫，並開機攪拌之使成

膠體。攪拌時間為一夜。以脫之加入量為硝化棉重之 64 %。

棉既成膠體，乃入壓藥間以壓條機壓成粗條。機之壓力為每方吋二百磅。將粗條再以機壓成細條，其直徑視藥之用途而異，大抵藥小而藥大。製藥者，中間有孔，所以減少衝擊所受之壓力云。條既成乃以切藥機切成一定長度之粒狀。

硝化棉亦可不壓成粗條，直接送入軋藥間以軋片機軋成薄片狀，再以軋碎機軋成小片。

硝化棉切碎後，放入大旋轉鼓中加以石墨粉及樟腦以減少其表面摩擦力。樟腦分量為 1.5%，石墨則為 3/4。須分二三次加入。既加石墨乃在自動篩過，放入烘藥間之烘鼓中，以 55°C 以下之溫度烘乾之。凡加石墨一次，須烘乾一次，然後再加石墨烘乾。如是者共烘七十二小時，乃可運至兵工廠製彈。

(2) 硫酸 製法與廣西硫酸廠上海開成三酸廠相同，均是鉛室法。即將硫在燃爐中燒之，使生二氧化硫氣。此氣經降塵室之隔板除去灰塵後，即入古老華塔 (Glover tower)，遇塔頂流下之稀硫酸，即將其所含之水分部分蒸發。與硫酸同時撒下者，尚有由給呂薩克塔送來之亞硝酸 (Nitrous vitriol)，此酸經部分蒸發之水汽所稀薄及受燃燒氣之熱，即放出低級氧化氮 (無水亞硝酸)。此氣與二氧化硫氣混合一同入鉛室。室中有水注下，二氧化硫受氧化氮之接觸作用，便成硫酸，凝集室底，可由導管導出，即鉛室酸是也。鉛室之旁有視察鏡，可觀氣體之顏色。有旁管以取酸樣檢驗及考查室內溫度。氣體經鉛室後，乃通入給呂薩克塔，塔頂有由古老華塔送來之濃酸噴下，以吸收鉛室作用放出之氧化氮，成為亞硝酸。此酸復送至古老華塔頂，以放出氧化氮為接觸之用。餘氣則由烟突放出。

鉛室酸之濃度，祇有 46°—50°Be'，須再蒸濃之。蒸濃之法，係將稀酸放入濃酸器之較高盤內，令其逐漸下注。器底以火蒸之。故酸逐漸流下，即逐漸變濃。由濃酸器所用之硫酸。濃度為 66°Be'。

(3) 硝酸

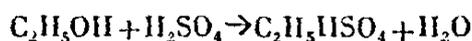
製法係採取 Nalantier 法，即真空法也。將硝石先放入蒸餾瓶中，然後開壓酸機將

硫酸壓入瓶內，再開抽氣機將瓶內氣壓減至 31 公分水銀柱。乃於瓶底加熱，硝酸蒸氣即由導管逸出。經兩冷凝器時，大部份即液化而集於器下貯罐，是為濃酸。其未液化者，順次入六個大雙頸瓶及十個小雙頸瓶。瓶中有水，與氣體成對流，故未液化之硝酸氣乃被水所吸收成稀酸。其殘餘之少量硝酸氣，則經石灰吸收塔吸收後而放出器外。

每製一次需 14 小時方能完成。每瓶需用硝石一噸，硫酸 1.1 噸。可得比重 1.5 之濃硝酸 600 公斤，比重 1.15 之稀酸 200 公斤云。

(4) 以脫

將硫酸與酒精作用，便得以脫。其反應如下：



製法，先將 800 磅之濃硫酸放入蒸餾釜內，加熱至 130—140°C，酒精乃由一貯罐逐漸滴入釜中，依上述作用而成以脫。以脫在高溫為氣體，故由導管導出，經凝酸器以凝結其所挾持之硫酸氣，再經曹逸器以除去殘餘之微量硫酸。最後乃至空氣冷却器，將其冷凝為液體。

惟上所得之以脫，尚含有酒精，須將其入精餾釜重行蒸餾一次。瓶中溫度保持在 66°C。餾出液乃純粹之以脫，可以應用製火藥。遺留瓶中之液體，含酒精甚多，乃入酒精蒸餾釜中以收回酒精。

依上化學式，硫酸在反應中為循環作用，分量不致消失。但在作用中有水產生，故歷相當時間後，硫酸濃度太低而不適用，必須將其更換。該廠於隔數月後，即換硫酸一次。

該廠以脫之出產率，約為理論產量之 51—60% 云。

實業部漢口商品檢驗所

I. 概況 漢口商品檢驗所，在漢口特三區楊子街九號，開辦已逾三載。設立宗旨，

不外乎提高商品質地，增進國際貿易信用，及運用科學方法，鑑別進出口貨之優劣，於出口貨方面可以矯正奸商摻偽之陋習，於進口貨方面對於商品種類標準及優劣，有自行斷判之能力，可免受外商之愚弄。現該局所檢驗之出口商品，僅棉花，桐油，茶葉，暨牲畜正副產品如牛羊皮，蛋類，腸衣等。進口檢驗以酒精及糖品為多。該局規定凡屬應施檢驗之商品，應由商人于輸出或輸入或買賣前向局報請檢驗，合格者由該局發給證書，其不合格或全未經檢驗者，不得輸出或輸入或買賣。檢費之多寡，由工商部就各商品分別規定。全局職員約有廿餘人，檢驗師五人，技術員十餘人。局長為王寵佑。

II. 設備

(1) 化學商品化驗室 (內均普通化學儀器)

(2) 桐油檢驗室

內置旋光機	1
常溫器	1
比色器	1

(3) 天稱室 (內置天稱 5, 熱量計 1)

(4) 棉花檢驗室

內置乾燥器	41
天稱	4

(5) 茶葉檢驗室

內置常溫器	3
天稱	1

(6) 牲畜產品檢驗室

內置乾燥器	13
天稱	1
打蛋白機	2

III. 檢驗情況

(1) 化學商品之化驗 此部所化驗者為進口之火酒，係試驗其中所含毒劑之含量

(Denatured content)。除化驗火酒以外，尙設有委託檢驗，接收商人請求代行化驗之商品。此類多係各種礦物，局內訂有章程，酌收化驗費。但此類檢驗，以局內設備所能舉行者爲限。

(2) 桐油之檢驗 桐油於出國 轉口或復出口或散發市場買賣，在裝載而未封固之前，商人須先報局請驗，局方即派員前往採取樣辦回局檢驗。檢驗後，如合規定標準，即由局發給證書或檢驗單。檢驗費每担桐油收國幣一角。檢驗事項，分色澤，水份，比重，酸價，鹼化價，折光指數，雜質，熱試驗等(白朗法)等。

(3) 棉花之檢驗 棉花一項，爲我國出口貨之大宗。然有少數奸商爲謀目前之利，每於棉花內摻水或棉子，遂使棉花發酵而霉腐，纖維光澤減褪發生斑點；且因其中摻入棉子過多，致紡織時感受困難，損壞織機，因此常引起外人歧視，以致棉花出口，逐年減少。故政府對於出口棉花之摻偽，不能不加以檢驗和限制，如棉花所含水份，不能超過百分之十二等。檢驗手續，係取棉花 50 克，置乾燥器內 (250°—260°F) 一小時後秤之，其所失之重，即水分之含量。至棉子之含量，係由觀察法檢定。檢驗費每担棉花收六分云。

(4) 茶葉之檢驗 此部所檢驗之茶葉種類分：(a)綠茶，(b)紅茶，(c)花種茶，(d)紅磚茶及綠磚茶，(e)毛葉，(f)茶片茶末茶梗等。檢驗手續，大約取茶六克，以開水泡之，六分鐘後即分別試察其形狀，色澤，水色，香氣，滋味，莖幹混合量等，以評定其分數。其對於摻雜及着色等試驗，除依普通方法外，並依立特式檢驗化學及顯微鏡檢驗行之。且規定有下列情事之一者，爲不合格。

- (a) 品質低於標準者。
- (b) 着色及利用粘質物製成者。
- (c) 摻入雜葉纖維礦質物或粉飾物者。
- (d) 有微蒸煙臭及腐敗品者。
- (e) 綠茶紅茶花種茶用每方公寸六十三眼之篩篩出粉末超過百分之五者。
- (f) 同混貨物品質參差不勻，或混有尾箱者。

(g) 包裝不其或破壞者。

(5) 牲畜產品之檢驗 此部所檢驗者，均係出口之毛皮，生牛皮，生羊皮及蛋類等。

(a) 毛皮之檢定，分綿羊皮類，狗獾皮類，狐狸皮類，棕兔皮類四種。其檢定之標準，係根據其毛之長度，毛質，毛生密度，絨毛發生程度，毛之光澤，毛之色彩，毛之損傷，毛之剝落，毛之面積，皮之物理的損傷，毛之化學的損傷等，而分毛皮為甲乙丙丁四種。

(b) 生牛皮之檢驗 凡運銷國外之生牛皮，應具下列各條件：

(I) 皮須從腹部正中剖開使背脊左右兩方面積相等。

(II) 肉屑，脂肪，蹄骨，血質，泥糞及其他污物，應修治潔淨但須無損皮膚。

(III) 皮商保護皮革應選用：(1)用 0.6% 之砒酸與 0.1% 輕氧化鈉之混合液或其他代用品浸透之，俟經浸過乾燥後，妥加摺疊，但浸潤藥品，不得濃於 0.15% 之輕氧化鈉混合液或其他代用品。(2)皮商如不願用砒酸液，得用辟瘡藥粉置於皮之表裏。生牛皮經檢驗後，分為頭等正號皮，頭等副號皮，次等皮，三等皮劣等皮數種。

(c) 生羊皮之檢驗 凡運銷國外者，須具下列各條件：

(I) 脂肪，肉屑，血質，泥糞及其他污物，概應修治，並須無損皮膚。

(II) 吊頭皮及頭部應完全修去。

(III) 筋骨蹄趾耳角悉應修去。

(IV) 羊毛須依毛色分別安置，毛色，灰色，黑色等。花毛，黃毛，紅毛，列入灰毛內。

檢定後，分為頭等皮，大羊皮，公羊皮，小羊皮，次等皮，劣等皮六類。頭等皮又以毛之長度分為短毛，中毛，長毛三類。

(d) 蛋之檢驗 蛋之檢驗，係檢定其所含之水份，脂肪，游離脂肪酸，蛋白質等。蛋經此檢驗後，仍須檢定蛋白質在水中溶解度 (Solubility)。法用鉛盤蒸乾之蛋白質，稱取 45 克，溶於 150 克蒸餾水中，用打蛋白機打數十分鐘，然後過濾，取濾液蒸乾，定其溶解度。規定最低須含 92% 之水溶解物為合格。

湖南鍊鉛廠

I. 概況 湖南鍊鉛廠，原名黑鉛鍊廠，廠址在長沙鐵官渡，係湖南省政府建設廳辦理，開辦已二十餘載，資本有三十萬元。該廠前臨湘水，交通甚便，廠中設備，亦頗完善。全廠有工人五百餘，現在廠長為楊國勳君，工程師劉瑞驥君，工務課長任以臣君。該廠每月可鍊鉛礦六百餘噸，鍊出之鉛，純度可至 99.8%，每月可出三千担。銷路俱為南京，廣州，漢陽，濟南，四兵工廠。廠中除鍊鉛外，還兼鍊銀，因每噸鉛礦中含有銀二十餘兩，但產量不多，全運往漢口出售。至其原料方鉛礦則產自湖南衡州水口山。礦先由輕便鐵路運至松柏市，再經水道載至該廠。鉛礦價格視純鉛售價多少而定，因開採鉛礦亦為建設廳所辦理也。廠中組織分工程，事務，會計三部分，由廠長總其成。會計部設主任一人，下分計算，統計，出納，稽核四課。事務部設科長一人，下分採買，材料，收發，文牘，警衛等六課。工程部設科長及工程師各一人，下分冶鍊，機械，考工，化驗四課。

II. 設備

烘焙鍋 (Roasting pot) (每鍋可容礦 3.5 噸).....	7
鼓風爐 (Blast furnace) (每個可容 400 噸鉛礦，現只用一個，溫度可至 1600°C。爐周圍以雙層鐵版製成，中空，內通冷水，以防爐有損毀)	2
倒爐爐	2
析銀釜 (Disilvering kettle)	4
淨鉛爐 (Refining furnace) (溫度可至 1300°C).....	3
鍊銀爐 (Cupeling or casting furnace) (內裝石墨甌，溫度可至 1600 C).....	1
反射爐 (爐床為骨灰所製)	1

III 原料

方鉛礦 (Granite) 一產自湖南水口山，含鉛量 60—70%，含銀每噸二十餘安士，每噸價值普通約一百元。

焦煤 (Coke) 一產自江西萍鄉，每噸十九元，每月用 150 噸。

煤 (Coal) 一由湖南各地購來，每噸十九元，每月用二百五十噸。

IV. 鍊鉛手續 鍊鉛手續分烘沙，熔煉，淨鉛，提銀四部。

(1) 烘沙 方鉛礦在鑛山開採後，先行打碎，再用水淘洗。所得鑛沙混以一定量之氧化鐵 (FeO)，氧化鈣 (CaO) 及河沙 (SiO_2)。烘法最初以炭投入烘焙鍋內燃之，使鍋底而熱，然後均勻鋪混合物於鍋內。鑛中之硫，即起燃燒，與風喉鼓入空氣中之氧化合，成爲二氧化硫，由煙突逃去。最初加入之混合物，若已紅熱，乃繼續添上之，至滿鍋爲止。俟混合物全體紅熱時即宜停止加熱，冷後用鑛鏟出之，即得塊狀物質。鑛砂經此次燒後，其中仍含硫百分之七八，故須施行第二次之烘沙。法取第一次所烘者，用粉碎機壓碎，依上法煨燒，但不加河沙，氧化鐵，氧化鈣等物。

(2) 熔煉 將上次之烘沙再加氧化鐵氧化鈣，及河沙一同混合，放入鼓風爐內，而上加焦煤一層，以木炭爲引火物，將之煨燒。經點餘鐘後再加上混合物及焦煤各一層。以後則繼續照加，每日共加十八次，每次所加之量約爲二噸。燒時爐中最高之溫度爲 1600°C 。經廿四小時後，爐中之鑛已煨成，乃先開爐下部之出口，鉛汁即由此流出。口下置有多個長形之鐵模，鉛汁流入此模，冷後，即成長條形之鉛。每條重六十磅。爐中鉛汁如將流盡，則閉塞出口。再開爐上部之出口，使鑛滓流出。此口之位置，稍高於出鉛汁之口，因鑛渣之比重較小於鉛，熔融後浮於液面，二出口裝設如此方可將鉛汁與鑛滓分開也。鑛渣出盡後，亦將之閉塞。俟上部之鑛熔融時，再照上法處理之。

(3) 淨鉛 由鼓風爐所得之鉛條，只含 90% 之純鉛，其中尚含有砒，銀，銅，鐵砂等雜質。故宜提淨之。提淨之法，將鉛條放入倒爐內，用煤燒之使再融熔，攪動之則較輕之雜質浮上，以鐵鏟撈去。既去渣滓之鉛，洗於折銀鑊內，加熱再溶並加少量之鋅，使鉛內之銀與鋅化合成合金，浮于表面，即可取出提銀。至下部之鉛則傾入淨鉛爐內，加熱再溶並通入水蒸汽，則鉛中其餘之雜質盡被氧化，浮於面上，以鐵鏟撈去。下部熔融之純鉛，自爐底流入模型中，冷卻成長條，(重 205 磅) 是爲純鉛，即可出售。

(4) 提銀 由折銀鑊所得之銀鋅合金，裝入鍊銀爐內之石墨甌中，以 1600°C 之溫度強熱之，則鋅成蒸氣而逃出，遇冷即變成液體，再冷即成固體，可以再用。甌中所餘之

銀尚有少許之鉛存在。再將其裝入骨灰所作爐床之反射爐中，鼓入空氣強熱，(溫度 $1400-1500^{\circ}\text{C}$.) 於是鉛被氧化成氧化鉛，被空氣吹去或被多孔質骨灰爐床吸收。此時爐內之銀已變為純銀，開爐底出口放出純銀，鑄成銀磚，便可上市。

V. 出品 廠中出品為純鉛銀二種。每月可出純鉛五千餘担，每担值銀約二十元。純銀每月約出一萬二三千兩，價值照時價伸算。

VI. 工人情形 廠內共有工人五百名，長工散工皆有，但以長工為多。工作分三班，日夜輪流，每日每人工作八小時。工資最低者每日三角五分，工頭則每日可得一元。住廠之工人每月須繳膳費三元。至辦公室勤務及各職員住舍之工人，每月工資均有十元五角。該廠設有工餘學校一所，工人於工餘之暇，每日須上課一小時。

寶華玻璃廠

I 概況 廠址在長沙猴子石，開辦已十年，資本最初不過五千元，現已擴充至十萬。成品因交通不便，不能運銷至遠地，故每年營業只十萬元，最多亦不過三十萬元。創辦人為蕭澤君，廠內經理及製造均由其兼任。該廠組織以董事會為最高機關，董事會下為總經理，總經理轄下有總務，庶務，營業，工程四部。總務之下，復分機械，玻璃，坩堝，磁器四部。出品分磁器及玻璃二種。磁器多係家常用品，如茶壺杯碟等類。玻璃器以製造火油燈及電燈罩為大宗，間亦製化學用品美術品等。品質精美，且取價頗廉，將來發展，極有希望。銷路多在湖南，湖北，河南，四川各地。

II 設備

(1) 玻璃部

石輪磨(Edge runner).....	1
壓碎機(Crusher).....	1
銅篩(Screen).....	1
熔料爐(Melting furnace).....	5
磨光機.....	5

水煤器發生器 (Water gas producer).....	1
煤氣發動機 (Gas engine)(30 馬力).....	1
冷卻爐 (Annealing furnace).....	20
(2) 磁器部	
磁泥淘洗池 (溝槽式).....	1
燒窯.....	6
機械輾輻.....	8
輪磨器(Edge runner).....	2
石球磨(Ball mill) (一大四小).....	5
機械榨白.....	2

III 原料

硅石——附近各地公司購入，每噸價銀六元。

堯石——浙江及湖南公司買入，每噸價銀五十至六十元。

矽砂——英卜內門公司買來，每噸價銀七十元。

碱 (碳酸鈉)——塘沽永利公司產，每担(100 斤)六十元。

磁坭——湖南醴陵產，係派工人掘取，成本每担約一元。

長石——湖南醴陵，係派工人掘取，成本每噸約五六元。

耐火土——湖南湘潭，係派工人掘取，成本未詳。

高嶺土——來自醴陵，每担價八角。

IV 製造

(1) 玻璃之製造 玻璃製法，係取各種原料，用機械磨成粉末，照某一定比例混和，然後將其傾入熔爐之坩堝內加熱熔融。十餘小時後俟固體原料完全變成稠厚液體時，即由工人以鐵管蘸出，放鐵模中吹成各種之器皿。吹成後，放冷卻爐中，經過溫度漸降之冷卻爐二十餘而出之。此種冷卻手續約須三日。冷卻後，即移至磨光機，用機上之人造金鋼石石輪，以磨去玻璃器之粗糙部份，磨滑後，便成商品。

(2) 磁器之製造 磁土先經過淘洗池，池為溝槽式，泥由池上部之大缸，以水沖洗而

下，經過曲折之溝槽，因水流速度之減少，泥中所含之砂，遂於此沈澱而去之。其較幼之瓷土，流至接受器，經長時間之沈定後取出，去其所含之水製成泥漿或泥團，而用石膏模或機械輾輾以製成坯。成坯後，擱置室內三四日，使其自行陰乾，然後經過人工之修理。修理之法，係取粗製之坯，於輾輾上車平，然後用棉布磨滑。乃以海綿印將花及字印上，上釉，陰乾，乃入窯燒。窯為日本式，六個相連，磁器入窯後，先燒最低之一窯，熱氣則通入第二窯順次向各窯以預熱之，九小時後，第一窯停止加薪，再燒第二較高之窯，然後輪至最高之一窯，全部須經三十六小時。窯內溫度為 1700° — 1800°C 。燃料係用松柴，以其價廉故也。計每燒一次，須用柴三百担。製造珍貴之磁器，成坯後，須先經素燒一次，然後上釉入窯燒成。

廣州自來水廠

I. 概況 廠址在廣州市西北之增步，佔地約百畝，內有新舊水廠各一，新廠佔地約三十餘畝。該公司於清光緒三十一年為兩廣總督岑春煊氏所創辦，爾時為官商合辦性質。民國四年改為商辦，民十八再收歸官辦，現由廣州市政府管理。創辦時祇有水廠一所，即現所稱之舊水廠，係用慢性沙濾池。後以市區發展，用戶加增，同時廠方又管理不善，機件銹壞，以致水量不敷，水質渾濁，市民嗟怨。市政府為民衆利益起見，所於民十八收歸市有，設自來水管理委員會以切實整頓。自市府收辦後，除將舊廠整理外，復增設新廠於舊廠之南，採用急性沙濾法。現在舊廠每日可出水量約一千九百萬加侖，新廠一千萬加侖，足敷全市人口之應用而有餘。營業年約百數十萬元，獲利約三十萬以上。全廠事務，由自來水管理委員會之工程課水廠股管理。廠內設工程師一人，技士一人，事務員三四人云。

II. 設備

(甲) 舊水廠

(1) 抽水部 (建有機房二所，一較新一較舊)

蓄水池	3
離心抽水機 (裝在舊機房內, 三副用煤氣機推動, 一副用蒸汽機推動)	4
大號離心抽水機 (裝在新機房內, 用煤氣機推動, 式樣較前者為新)	2
(2) 濾水部	
粗砂濾水池 (廣廿餘丈, 長約八九十丈)	1
慢性砂濾池 (每池長約廿餘丈, 廣十五丈)	6
(3) 殺菌部 (建有小房一所)	
自動氯氣殺菌機	1
(4) 送水部 (建有雙筒機房一所, 螺旋機房一所)	
雙筒機 (蒸汽發動三連盤式, 馬力 200 匹, 裝在雙筒機房)	4
螺旋機 (用蒸汽機發動, 裝在螺旋機房)	1
(5) 動力發生部 (建有煤爐室一座, 汽鍋室一座)	
臥式火管汽鍋 (裝在煤爐室)	4
全身水管式鍋爐 (有汽鍋四個, 裝在汽鍋室)	1
(6) 蓄水部	
清水池	1
水塔 (建在西關長壽路側)	1
(7) 機械修理部	
各種修理機件	
(乙) 新水廠	
(1) 抽水部 (建有機房一所)	
低壓螺旋式抽水機	3
(常用二副, 每副 60 馬力, 每分鐘可抽水 3,500 加侖, 用摩打發動)	
(2) 沉澱及濾水部 (此部建有三層樓房一所, 沉澱池, 濾水池設在其旁)	
三樓有: 明礬池 (每一座供給一邊沉澱池之用, 附有攪拌器)	2

二樓有：明礬調節器	2
各池各種活塞機關	
地下有：沉澱池（在樓旁，每格面積為 3.6 平方英尺，深 15 呎）	40
濾水池（在樓旁，面積為 24 × 14 呎深 11 呎）	16
儲氣槽	1
(3) 殺菌部（建有小房一所）	
氯氣殺菌機	1
(4) 送水部（建有機房一所）	
高壓離心力式抽水機	6
(5) 動力部（建有機房一所）	
油渣機 (Diesel engine) (600 匹馬力)	2
(6) 蓄水部	
清水池	1
水塔（建在市北觀音山頂）	1

III. 處理手續

(甲) 舊水廠

(1) 沉澱 原料水由珠江支流之增步河引入而至廠內之蓄水池。池有三，可與互通，亦與河流相通。其通路處有水閘，可以上下，使水得以流進或停止。水流入池後，成為靜止狀態，粗大砂礫及揆帶物質，大部即沉澱析出。池中之水，則用抽水機抽上粗砂濾水池之旁溝而流入池內。再由池底流出而至慢性砂濾池。

(2) 過濾 粗砂濾池之構造與慢性砂濾池大致相同。其目的祇求大部分之泥沙，可以在此除去，故砂層並不十分考究，小石及粗砂皆可應用，而水流過沙層之速率亦較快。至慢性沙濾池則較精緻，其構造如下：池以水泥作底，上敷平行水管。管底面有小孔，以為清水流出之孔道。管上鋪有二呎厚之碎磚一層，磚上有由大至小之石子一層，厚亦約二呎。石子上面有二呎厚之粗沙一層，再上則為幼沙層，厚約二三呎。

水經粗濾池後，大部分之泥沙，業已除去，道經砂濾池，其所餘少量之泥垢，盡留

於幼砂面上。故滲過砂濾池之水甚屬清潔。惟坭垢遺留砂面上，日積日多，便成泥浮狀，阻止濾水工作。所以歷時稍久，必須洗滌。法將入水管關閉，使水不再流入，待池中之水流盡後，即將幼砂鏟出時許，然後再行濾水。此種洗法，謂之小洗，各池輪流洗滌，每日一次。除出之砂，用人工淘洗曝乾後，仍再應用。若砂層鏟去數吋厚後，便須將上砂鋪入。此池除小洗外，每月須大洗一次，每年且須將舊砂更換一次。至粗砂濾則每六日洗一次云。

(3) 殺菌 水經慢性濾池後，污垢及大部微生物雖已除去，惟尚含有些少微生物，須加氯於水中以殺死之。氯原儲於厚鐵圓筒內，用時須經過瀆及減壓，然後再由一特製之膠管導入盛有濃硫酸之素燒瓶以乾燥之。氯經硫酸後，乃用水帶入一磁管，輸至過瀆後之清水總管。所用氯氣每日二磅云。

(4) 輸送 清水由總管引至清水池後，即由送水部之抽水機送至西關水塔。再由此以各種大小水管分送各用戶。

(乙) 新水廠

(1) 澄清 原料水由蓄水池中以低壓抽水機將其吸上沉澱池旁之入水坑，加以適量之明礬液，再分流入沉澱池。明礬液係在三樓之明礬池內配備，流經二樓之調節器，隨入水量之多寡，自動將適量之礬液加入。明礬起水解作用後，所成之膠結性氫氧化鋁，即將水中微細之懸浮物質凝集沉澱。該廠為使沉澱效力增大起見，將沉澱池分為二列，每列又分四行，每行有池五個。此五池可以相通，惟間有隔牆，使水一上一下流過，以收沉澱之功。此沉澱之污垢，可由底管排去。

(2) 過濾 水質澄清後，即流入急性砂濾池。池凡十六，亦分為二列，每列亦分四行，每行有濾池二個，與沉澱池相連。濾池之構造，最上層為幼砂，厚約 22 吋。下為粗砂，厚約 26—28 吋。粗砂之下，有大小石卵數層，厚約十餘吋。其直徑由小至大排列，上層者約 1 吋，下層者約 2 吋。石卵之下，即為多孔炭管及池底。石卵及沙均可長久應用，不須更換。當水滲過各砂層時，其所挾持之污垢，即遺留沙面，清水則從底管而入清水池。

遺留砂面之污垢，愈積愈多，故歷時稍久，必須洗去，庶不阻礙濾水進行。沖洗方

法，即將水之入口及清水出管關閉，使壓縮空氣由池底噴上，將砂層微微提鬆。攪鬆後，再由池底放出清水將污垢沖去，經污水管流出池外。洗池之清水，係蓄於池旁之水塔中，因其地勢較高，啓其活塞，水即自動衝出。壓縮空氣亦儲於池旁之儲氣槽，壓力為每方吋 80 磅。洗池時，先經減壓閥將其壓力減至 10 磅後，方通入池內。以免壓力過高，致將砂石劇烈提動，難於處理。

(3) 殺菌 由濾池流出之清水，在未入清水池之前，即加氯一次以殺菌。其裝置與舊水廠同。

(4) 輸送 將清水池之清水，以高壓抽水機送至觀音山水塔，再由此以水管送給用戶。

IV. 工人情形 工人分長工散工二種。長工俱男性，散工則全係女性。以女工工價較廉，給資數角，即可整日僱用。散工人數無定，但平常總在百人以上。其工作為推煤車，洗砂，加煤，司火等。男工每日工作八小時，其需日夜工作之部，則分班輪流。工資不一律，平均男工每月可得廿餘元。

廣東化學工業廠 硫酸部

I. 概況 廣東化學工業廠，乃廣東省政府建設廳所經營。內分硫酸部，苛性鈉部，硫酸銨部等。硫酸部業於本年完成，現在已有出品。苛性鈉部現尙在建築中，明年可以落成。硫酸銨部等則尙在計劃中。廠址均定廣州市附近之西村。硫酸部建築及設備費，共用去六七十萬元。製造係用接觸法，較為新式。惟所用硫磺，尙須從美國購買，實非長久計劃。現在每日可出 98 % 之硫酸 15 噸，需用硫磺 4.5-5 噸，銷場祇限於本省，但銷路不佳，現在已停工多日。建設廳有見及此，乃籌辦硫酸銨廠以銷用硫酸。如硫酸銨廠完成時，則現所出之硫酸，且有不致應用之虞云。硫酸部組織，設有部主任一人，工程師二人，事務員三四人，工人三十餘。

II. 設備

熔硫池	1
燒硫爐	1

接觸塔 (Contact tower)	1
冷卻器	1
吸收塔 (Absorbition tower).....	1
蛇管式冷卻器	2
儲酸槽(一大一小)	2
抽氣機	1
空氣乾燥塔	1
汽鍋	1
高熱計 (Pyrometer)	1
(用以測燒硫爐,接觸塔之入口處,及塔內上中下三部之溫度)	

III 原料

硫——美國購來,每噸價格為美金 24 元。含純硫 99.5 %。

IV 製法 硫黃先於熔硫池內以間接蒸汽將其熔融,同時將燒硫爐以油渣燒熱。俟爐燒熱後,即將熔融之硫黃噴入爐內,並送入多量之乾燥空氣燒之,使生二氧化硫。所生之二氧化硫,經火管式汽鍋之鐵管而至接觸塔。當二氧化硫經過汽鍋時,一部分之熱量,為水所吸收,故溫度稍為降低。而汽鍋中之水,因繼續吸收經過之二氧化硫熱量,即逐漸蒸發。此所生蒸汽,即導入熔硫池底以熔硫。

接觸塔為圓筒形,中分二層。下層置有五氧化鉬 (V_2O_5) 二呎八吋半厚,上層十三吋厚。二氧化硫及氧由此通過時,受五氧化鉬之接觸作用,即化合而成三氧化硫由塔頂逸出,經冷卻器而入吸收塔。塔頂有由空氣乾燥塔送來之濃硫酸噴下以吸收之。餘氣則由吸收塔頂放入大氣中。

由空氣乾燥塔壓來之酸,濃度較低,但逐漸吸收三氧化硫,濃度即逐漸增高。(因三氧化硫與水化合成硫酸)迨濃度達到 98% 時,除一部分壓入空氣乾燥塔為乾燥劑外,其餘盡壓入蛇管式冷卻器,以冷水使其緩緩冷卻。然後壓入小儲酸槽,再流入大儲酸槽裝桶出售。

空氣乾燥塔在吸收塔之側。空氣由抽氣機將其送入塔內乾燥後,即入熔硫爐。抽

氣機之前有濾塵器，以擋阻塵埃之吸入。乾燥塔頂有由吸收塔壓來之濃酸噴下，故空氣中濕氣，可被吸收。此塔內另有一水管將清水慢慢注下，以稀釋噴下之濃酸，流集塔之下部。此酸再以機壓上吸收塔吸收三氧化硫而製 98% 之濃酸。

V. 出品 硫酸 (98%) 以鐵桶裝載出售。每噸二百元 商標為五羊牌。

西 村 土 敏 土 廠

I. 概況 廣州有土敏土廠二：一在河南，一在西村。現均屬廣東省政府辦理。西村廠創辦於民國十八年，至民廿六年六月始行開工。創辦原因，一由於土敏土需用日多，二則為適應鐵道部欲完成粵漢路需用鉅量土敏土之計劃。廠址原擬設在英德白石咀，就近灰石產地，後以該處未盡適宜，乃擇本市附近之西村獅頭崗建廠。設備費為港幣一百九十三萬餘元。所有機器均採用丹麥史密士公司每日產量一千二百桶之計劃。開工以來，成績極佳。所出土質較舶來品為優，產量亦超過預定數量。現在出品，大有供不應求之勢。該廠流動資本及設備費，約粵幣三百萬元。現任廠長為劉物可君。

II. 設備

碎石機 (Roller mill).....	1
貯石倉 (Lime stone silo).....	1
聯合磨 (Unidian mill).....	2
洗泥池 (Clay Washer) (每日可洗泥 70 噸).....	1
貯漿池 (Slurry tank).....	6
旋轉窯 (Rotary Kiln) (長 170 呎, 前後直徑為 9.5 呎及 10.2 呎).....	1
熟料貯藏室 (Clinker Storage).....	1
碎煤機 (Crushing roll).....	1
旋轉乾煤機 (Rotary dryer).....	1
蒸汽渦輪 (Steam turbine, 2000 H. P.).....	1
發電機 (Turbo-generator, 1500 K. W.).....	1
煤氣機 (Gas engine, 200 H. P.).....	1
抽水機.....	1

水塘 1

(以上各機,皆用摩打發動,電力由廠自發)。

III 原料

坭一半由廠旁之小北江江底採取,半用廠旁之山坭。

灰石一由英德購來。

石膏一由意大利購來,每噸港幣四十元。

煤一燒料用。煤分二種: (a)印度無煙煤,每噸港幣十七元半; (b)曲江無煙煤,每噸港幣十二元。

IV 製法 採取新式濕法,其手續如次:

(a) 碎石及洗坭 灰石先用碎石機壓成一時徑大小後,即由輸送器 (Basket conveyor) 送上貯斗 (Hopper)。坭則先放入洗坭池中,加以適量之水,用攪拌器攪動,使與沙石分離成爲坭漿,再送坭漿池貯存備用。

(b) 製漿 將碎石及坭漿由供給器 (Feeding table) 導入聯合磨磨之。石與坭之成分,在供給器內可任意加減,碎石及坭經聯合磨後,便成石坭之混合漿,即送於貯漿池。

貯漿池有六,一貯坭漿,其餘俱貯石坭之混合漿。池底裝有氣管,可放入壓縮空氣將漿拌動,使石坭不致下沉固結,而常保持均勻狀態。各池之漿均須時常加以成分之檢驗,如不適合原定之成分,則由底管放出,用泵送入別池,使其互相混和。至成分適合後,即由另一底管放出,用泵送至輸漿計 (Feeding meter) 輸送入旋轉窯燒之。

(c) 燒料 旋轉窯係鐵製,內嵌耐火磚。窯略作傾斜狀,斜度約 3° 。每分鐘約旋轉四次。混合漿由窯之上端進口處放入,燒料所用之煤粉(係將塊煤用碎煤機打碎,經乾燥後,再用磨煤機磨成約可過 80 目篩之幼粉。)則用壓縮空氣由下端噴入。進口處之溫度約 250°C , 出口處約 $1400^{\circ}\text{--}1600^{\circ}\text{C}$ 。故漿入窯後逐漸降下,溫度即逐漸增高,迨達出口時,便成熟料 (Clinker)。窯內靠近入口處,有鐵板嵌成螺旋狀,使漿沿此而下,不致成塊。又窯內各部均裝有鐵鍊,因窯之轉動,能將固結之燒料打碎。故熟料出窯時,不致有極大固結塊。

(d) 研磨 熟料出窯後,經供給器加以適量之石膏,即入聯合磨研細。(該廠用此濕法所製之熟料,可不須如舊式乾法製成者須經相當時日之貯存然後研磨) 磨長約

30 呎，徑二呎，每分鐘旋轉 200--270 次。磨內分三部，每部皆有彈丸，各部之間，隔有鋼篩，篩目則次第減小。其效用可代替球磨及管狀磨。熟料磨幼後，即可裝桶出市。

V 出品 每日產量為二百四十噸，超過預定每日二百噸之計劃四十噸。商標為五羊牌。每桶（重 375 磅）售價十元零五角，每包（重 250 磅）六元。出品多銷售於本市及鄰近。據該廠化驗師報告，出品成分如下：

SiO ₂	20%	MgO	2.1-2.5%
Al ₂ O ₃ 及 Fe ₂ O ₃	3-8.5%	CaO	66-67%

VI 工人情形 全廠工人約三百，日夜分三班輪流工作。工資平均每人每日約八毫。廠內無工會。

廣州河南士敏土廠

I 概況 廠址在廣州河南尾，前臨珠江，所有一切運輸均可藉水航之便。該廠創辦於清光緒三十四年，開辦費約百餘萬元，係末清兩廣總督張之洞氏所創辦。民國成立後，由廣東政府接理。後以內戰關係，曾停辦數次，廠內設置不無毀壞或散失。至民十七始恢復原狀，改為官商合辦。然亦屢屢停工。現在監督為黃玉成，廠內設技師一人，化驗助理一人。全廠面積約百畝。

II 設備

鉗式壓機 (Jaw Crusher)	.....	2
輾磨機 (Roller mill)	.....	1
旋轉乾燥機 (Rotary dryer)	.....	1
載坭箱 (Clay box)	.....	1
載石箱 (Stone box)	.....	1
球磨 (Ball mill) (二具磨石及坭，一具磨熟料)	.....	3
管狀磨 (Tube mill) (二具磨石及坭，一具磨熟料)	.....	3
混和機 (Mixing machine)	.....	2
製磚機 (Brick machine)	.....	2
乾燥室 (Drying channel)	.....	8
直立窑 (Vertical Dietzch Kiln)	.....	8

蒸汽機 (Steam engine).....	2
蒸汽鍋 (Steam boiler).....	4

III. 原料

灰石 (Lime Stone) ——由花縣飛鼠岩大同石礦公司供給。每萬斤價十二元五角。

泥——從前由黃埔附近田嶺採取，每非乾泥價十二元。今則在廠前之珠江河底採取，每非乾泥九元。

石膏——購自欽縣或外國，價格未詳。

煤——用為燃料之煤有三種：(a) 碎煤——購自日本四角亭，每噸價約十七元；(b) 粒煤——購自撫順，每噸價約十九元；(c) 大煤——購自直隸開平，每噸價約十八元。每月約用煤 1700—1800 噸。

IV. 製法 製法為舊式乾法。先將泥曬乾，以輾磨機壓碎，用輸運器送入旋轉乾燥機再乾燥之。俟水份完全蒸發後，則由輸運器送入載泥箱。灰石則以鉗式壓機壓碎後，亦由輸運器送入與泥箱並列之載石箱，此二箱所載之石及泥均由其錐形之底部小孔漏落磅秤上之車中，權其重量後，傾入貯斗 (Hopper)。再由輸運器運上離地高約三丈許之貯斗，漏入球磨研幼至適度時，以螺旋輸運器 (Screw conveyer) 送入管狀磨研成能過 200 目篩之粉末，貯于貯存器中。將粉末入混和機加以適量之水攪成泥漿，以製磚機製成泥磚，送乾燥室烘乾。將乾磚在直立密烘燒八小時，便成熟料。由工人從密下取出送至貯倉 (Seasoning room)。貯存約一月後乃加適量石膏，以球磨及管狀磨研成細末，即可裝載應市。

V. 出品 該廠每日產量為八十五噸。一噸分載六桶或九包。每桶價八元五角。銷場除廣西銷小部分外，幾全在廣東。

VI. 工人情形 全廠共有長工及散工約四百至五百人，長工約佔半數。每月工資支出，長工約共七千元，散工萬元，職員四百元。每日工作八小時。廠內備有長工宿舍，工人之家屬亦同居其中。惟屋宇陳舊，且少修理，工人起居亦無秩序。此實為該廠營業衰頹之表徵。

附 錄

廣州市公用局及美國規定士敏土之標準性質與廣東廠出品性質比較表

性質	公用局標準		美國標準		西村廠出品		河南廠出品	
	最多	最少	最多	最少	最多	最少	最多	最少
比重	3.1						3.1	
幼度 (Fineness)								
不過 100 目篩者	8%							
不過 200 目篩者	25%							
不過 170 目篩者					6.9%			
不過 72 目篩者					0.2%			
硬化速度								
初步硬化	30 分鐘				2小時 4分		2小時 40分	1小時
最後硬化	10小時	1小時			3小時 12分		7小時	5小時
拉力 (Tensile strength)								
(1) 淨土 (Neat cement)								
1 日		175磅/吋 ²			461磅/吋 ²			
3 日					638磅/吋 ²			
7 日		500磅/吋 ²			661磅/吋 ²			
28日		600磅/吋 ²					740磅/吋 ²	561磅/吋 ²
(2) 1 份土 3 份沙								
1 日								
3 日					405磅/吋 ²			
7 日		200磅/吋 ²	275磅/吋 ²	446磅/吋 ²				
28日		275磅/吋 ²	350磅/吋 ²					
膨脹度					0.7%			

藝 成 玻 璃 廠

I. 概況 廣東之玻璃業，向以香港，廣州為中心。以工廠規模言，則廣州遠不及香港，但廠數甚多，每年產額亦不亞於香港。廣州之有玻璃業，始於清光緒年間，距今約有三十年。現在全市工廠，大小約有五六十家。就中以河南之藝成，豐寧路之富民，及芳村之協興等廠規模較大，製法亦比較新式。其餘頗多規模狹小，全為家庭工業性質，而製造亦沿用土法。藝成廠在河南草芳圍，面臨珠江，位於河南西敏士廠有側。該廠係股份有限公司，創辦於民八九年。八年前由先施公司辦理，現已收歸自辦，採勞資合作制。廠長為利華君，司理為鄧桂芬君，化學師及工程師均未專聘。資本額初僅四千元，現已擴充至二萬。營業年約八萬元。惟金價高漲，成本頗貴，難期獲利。出品有電燈罩，座燈罩，燈腳，花瓶，粉盅，水杯，及各種大小香水，藥水，顏料，沙枳桿等五六十種。銷場盡在本市及四鄉。

II. 設備

熔料爐 (每爐有八埕，每埕可熔料 550 磅)	2
焗埕爐	1
修口爐 (現祇用一箇)	2
焗爐 (現用四箇)	11
壓機	4
桿模，燈罩模	各數具
沙磨	4

III. 原料

- 砂—高塘寮，每担價 1.05 元。
- 硝—每担 62 元。
- 蘇打—天津永利出品，每担 13 元。
- 錳氧 (MnO_2) —上海大豐出品，每担 22 元。

紅丹—本地購，每担 35 元。

他治粉—德貨，每噸 1200 元。

錫粉—不用（與其他各廠不同）

III. 製法 玻璃製造工程，約分五步如次：

(1) 配料 將砂，蘇打，硝石，錳氧等原料，照某種成份配合。各種取若干，置入長方形木器內拌勻之。如製色玻璃，則加入色玻璃碎。

(2) 熔融 混和之原料，於下午收工後放入熔埕，再加煤於密中令其熔成流體，次晨即可工作。

(3) 製器 以鐵管蘸出熔化之玻璃料少許，於鐵管之他端用口略吹之，然後置入鐵模內再吹，即成欲得之玻璃瓶。此種工作，該廠現亦同時用壓機以製之。其製器方法，即用壓機以代模型，用壓縮空氣以代人工吹氣。製器時，先蘸出玻璃料少許，置壓機壓成一定形式，然後將此雛形玻璃器移入吹機再壓，同時開放壓縮空氣塞，即得所欲製之玻璃瓶。至燈罩及雪花膏瓶之製造，則概用模壓，不須壓縮空氣吹之。

(4) 放冷 燈罩及較大之玻璃器皿製成後，須放入坩堝中任其緩緩冷卻，庶不致破裂。放冷時間，約為一日。即器皿製成後，便隨即放入坩堝內，俟滿即閉坩，翌日再開坩取出。

(5) 修理 器皿放冷後，乃取出修口或壓口。稍為精製之器具，其粗糙部分則用沙磨磨去。至小件玻璃瓶，無須經過放冷手續者，則製成後即行修口。

V 工人情形 全廠有男工八十人，女工六十人。全屬散工。女工祇造秤瓶，選瓶，磨罩頂等輕易工作。工資女工約三毛一日，男工則視製品發給。每日工作九小時。廠內無工會。

上利亞陶器廠

I. 概況 廣東之陶器業，以石灣為最著名。石灣在佛山之西約十七里，全墟人口約五萬。就中業陶器者有萬餘人，約佔全墟人口之三分之一。可見斯業在該處位置之重要。石灣陶業之始原，已遠不可考，在清道光年間，即有石灣瓦甲天下之稱。惟年來因外貨輸入及製造墨守舊法之故，遂日趨疲弊，大有江河日下之勢。現在石灣之營斯業者，祇餘三百餘家，類多家庭工業性質。其具有工廠規模者，當推上利亞為第一。上利亞在石灣接龍砂，開辦已二十餘年，資本額無定，大約一萬元左右。經理為陳富君，對於陶器製造之經驗頗富，製造方面，均由其擔任。出品之大部為水廁用品，小部為建築材料。前年曾代廣西硫酸廠製造酸埧頗多，均頗精良。該廠現在每月燒窯約十次，每窯出品約三百元。營業每月約二千餘元云。

II. 設備 該地工廠於製造及搥泥皆用人工，故設備方面，除窯一座及練泥池與各種素燒模外，均極簡單。

III. 原料

泥——上好者來自清遠，黏性最富，色亦潔白，每擔價約三元。次等者來自肇慶及東莞，每擔價約元餘。最次者來自九龍之青山，每擔價約五六毫。

砂——取自附近，混有黃色泥質頗多，與建築用之來自河中者不同。

釉漿——該地有專製釉漿者。故該廠所用之釉漿，亦向外購買，每擔價元餘，含水約百份之五六十云。購回之釉漿，如用以製較潔白之出品，常和以適量之玻璃砂。如製綠色，則和以銅粉藉增光澤。

燃料——常用松柴，來自西江。但遇價昂時，曾以油渣替代，成績亦佳云。

IV. 製法 陶器之製造，共分六步如次：

(1) 練泥 將購來之泥磚，置練泥池中以水浸潤。因泥之產地不同，黏性亦異，故須混以較劣之泥或砂，以得適宜之黏度，便於製造。至加入之分量，全視黏性而定。混和方法，以泥一層混以一薄層之砂或較劣之泥，然後由工人以脚及木板反覆搥練，至

完全混和時爲止。泥已糶好，但含水太多，須由池中取出，於平地堆置月餘，然後以木板將其移置於素燒磚上以吸收水份。至所含水份適度時，即可製坯。

(2) 製坯 將泥依成品之形狀，製成厚約半寸之泥片。於素燒模上，撒上谷殼灰一層，隨即拭去。然後將泥片印入模內，以手壓實，并以竹刀括平。模之形式，祇係成品之一面或一部，須將各模合而爲一，於接口處再以成條之泥壓入，再括平之，至不現接痕時爲止。將模拆去，坯遂告成。

(3) 陰乾 製成之坯，仍含水份過多，不能即時入窯，須陰乾或曝於日光下。俟乾後方可上釉入窯。乾燥時間，通常約須三四日。

(4) 上釉 將乾坯浸入釉漿中，即刻取出。俟瀉去多餘之釉漿及風乾後，即可入窯。

(5) 入窯 釉漿乾後，即移置匣鉢內，接口處以泥封密。然後搬入窯內，依一定之次序排列。窯長四丈，高闊各約五六尺，傾斜度約二十五。窯裝滿後，乃將門封閉，從窯側面之火孔，將柴投入，空氣則由窯前頭吹入。迨附近部分之陶器燒熟時，即不再由此處加入燃料，改由窯背之小孔以碎柴投下燒之。窯背小孔，分爲二行，直達窯尾。松柴由窯頭投入而至窯尾。俟燃燒至窯尾時，全窯成品，均已燒好，乃停止加柴。燃燒最高溫度約達 1200°C 。每燒窯一次，用柴約二千斤云。

(6) 放冷 燃燒完畢後，俟溫度稍低時，即將窯門拆開，聽其自然冷卻。經八小時後，即可將成品取出。

V. 出品 以釉瓦及水廁用具爲多。水廁用具，小者售價六元，中等者九元，大者十一元。該廠前年曾替廣西硫酸廠製造酸坭頗多，每個計銀五元云。

VI. 工人情形 全廠有工人五十餘，盡屬男工，各有專職。工資則視成品以給值，最多每人每日可得一元餘云。

綿 遠 造 紙 廠

1. 概況 廠址在廣東南海縣之鹽埗。地瀕河濱，運輸給水，均極便利。該廠創辦於清光緒初年，初爲民辦，後收歸官辦，嗣又改爲官商合辦，現又屬商辦，由鹽埗製紙

公司承辦，採勞資合作制。組織方面，有董事會，設有董事三人，司理一人。司理之下，有管工二人，司帳一人。各部各設有工目一人。廠內設有勞資合作委員會，由董事會委派司理，另代表三人，與廣東機器工會代表一人，各部工目及司帳等組成。每月開會一次，取決一切比較重要問題。工場事務，由司理及機器工會代表負責辦理。工程師亦由司理兼任。資本額約十萬元。營業年約三十餘萬。出品以白色本槽紙為主，每日出紙約七千至八千斤。此外亦製栗色包皮紙。銷場以廣州及西江一帶為多，香港亦有多少銷路云。

II. 設備

切布連去塵機 (原有二副，但已壞一副).....	1
石灰水池 (附有攪拌器，每池可盛石灰液 500 斤).....	2
蒸餾器 (固定者三，旋轉者一。內有二副可盛料 5000 斤，二副盛 3000 斤).....	4
搗爛機 (每個可容粕 200 斤).....	10
漂粉池.....	3
漂白水池.....	1
貯粕池.....	2
製膠水池.....	1
製紙機 (1886 年出品，每分鐘出幅 5 呎餘之紙 200 呎).....	1
切紙機.....	1
汽鍋 (發電用，600 馬力).....	1
發電機 (雙筒式，400 Kw).....	1
電線打.....	24
汽鍋 (蒸餾及焙紙用).....	3

III. 原料

破布——在廣州設分處收買，由水道自運至廠，每擔價格約二元至三元。

藤包——各地收買得來，每担價二元餘。

稻草——附近購來，每担一元餘。

石灰——附近工廠購來，每担 1.4 元。

苛性鈉——向卜內門購買，每担十八元餘。

漂白粉——德國來，價格不詳。

煤——現用荷蘭煤，每噸港銀二十餘元。每日須用煤二十餘噸。

IV. 製法

(1) 揀布 破布先由女工將絲毛質織品及金屬或骨質鈕扣等除去，即用籬運往切布工場。

(2) 切碎及去塵 將破布置切布機撕碎後，即經去塵機除去其表面附着之塵埃。

(3) 蒸煮 破布除塵後，即運入蒸煮器，加入石灰液或苛性鈉液，以每方吋百磅壓力之蒸汽煮之。苛性鈉之加入量，視所用原料而殊。破布須用 2% 之苛性鈉或 10% 之石灰，蘇包及稻草祇用 1% 之苛性鈉或 4% 之石灰。蒸煮時間，破布須 12 小時，蘇包及稻草祇十小時。

(4) 洗滌及漂白 蒸煮完成後，破布盡變為布漿，即放入拍爛機中加水洗滌。洗滌三小時後，加入漂白粉液以漂白之。漂後即將布粕放入貯粕池，不再洗滌。

(5) 製紙 布粕經若干時貯存後，加水稀釋，用抽水機吸入流漿池，經銅篩而至製紙機，便得濕紙。隨入紙機後面之毡轆，壓轆，熱轆，及滑轆，便成光滑之乾紙，由捲轆自動捲起。

(6) 裁切及包裝 將紙捲用切紙機切成長三尺四寸，闊一尺七寸之紙張。再由工人將紙百張紮成一刀，十刀紮成一把，貼上商標，即成成品。

V. 工人情形 全廠有男工百餘，女工約五十。男工多為長工，分班輪流工作，每班工作六小時。工資多者每月約得六十元，少者十餘元。廠內設有工會。

廣州造紙廠

I. 概況 廠址在廣州河南南石頭，開工幾數日。廠內機件係向香港大成紙廠租用，現尚未完全裝妥。資本額尚無一定，廠內組織亦未定。現在僅製栗色包皮紙及土機木槽紙二種，每日可出紙三四噸云。

II. 設備

切布機	1
去塵機	1
球形蒸餾器 (每具可容原料 15—16 擔)	6
搗爛機 (每機容箱 1200 磅).....	10
貯箱室	6
Jordan	1
製紙機	2
切紙機	3
火管式汽鍋	5
蒸汽機	3

III. 原料

破布——本市及各地收買得來，每擔價約三元。

蘇包——本市及內地買來，每擔價 1.2 元。

苛性鈉——向英商卜內門購買，每擔約十九元。

石灰——附近工廠購來。

漂白粉——德貨，價不詳。

IV. 製法

(1) 選布切碎及去塵 破布先由女工將絲毛質品及卷邊鈕扣膠質物等除出後，即送入碎布房，用機將其切碎。再經去塵機除塵後，即運至樓上預備蒸餾。

(2) 蒸餾 將破布放入蒸餾器內，加入苛性鈉 2%，以蒸汽蒸之。如蘇包則每 3800 磅，須用苛性鈉 8 磅，石灰 140 磅。蒸餾六小時後，待冷放出。

(3) 洗滌 將蒸餾所得之布箱，放入搗爛機中加水洗滌。蘇包約洗二小時，破布則洗三小時。洗後移入下層之搗爛機內漂白。

(4) 漂白及搗碎 漂白係用漂白粉，其加入之量，約為原料之 6—7%。漂後即將其搗碎，共須一至一小時半。搗碎後再用水洗之，然後放入貯箱室存貯。

(5) 製紙 布帛存貯若干時後，放入 Jordan 再切碎之，並加入膠水等。經一或一小時半後，乃加水稀釋，壓入流漿池。過篩以除去粗纖維，然後入製紙機製成紙張。紙機後有捲筒，將乾紙自動捲成一捆。

(6) 裁切及包裝 將紙捆用切紙機切成一定長度，再經包裝，即成商品。

馮強樹膠廠

I. 概況 廣州之有樹膠業，始於民國初元，歐戰後方逐漸發達。現在全市樹膠廠，計有二十三家。就中以馮強為最大，南強，大中華等次之。馮強廠創辦於民國九年，初設本市泰康路。後經擴充，於民十九遷往河南荷珠江船廠，即珠江鐵橋右側。此廠與香港之馮強膠廠，均馮強君個人資本所經營。惟港廠規模較大耳。開辦時資本僅萬元，現則固定資本已達四十萬。廠內不設廠長，總司理由馮君自任。正司理為萬玉田，副司理為吳欽燭，林碧和。製造方面，分轆膠，製鞋面，製鞋，及機器四部。每部設部總一人。全廠有男女工人七百餘，每日可出鞋七千對。營業年約銷鞋七十萬對，膠底三十萬對。銷場以兩廣為多。廈門，上海等處，亦有銷路云。

II. 設備

油濟機(共 200 匹馬力)	2
夾布機	1
轆膠機	12
轆片機	3
轆花機	1
錫鼓	4
汽鍋	1
空氣壓縮機	1
發電機(供電燈用)	1

III. 原料

樹膠——分烟片膠及黃色膠二種。大部購自新嘉坡，現量亦有些少。烟膠每磅 2.1

角，黃膠 2.3 角。質料以黃膠為優。

鋅粉（即氧化鋅）——德貨，每磅 2.5 角。

石粉——國產，每磅三仙。

硫——德貨及國貨均用。國貨每磅 3.3 角。

布——本市布廠出品。面布每碼 4.5 角，裏布 2.5 角。

舊膠底（用以翻製鞋內貼片等）——本市收買，價目不定。

IV. 製法

(甲) 膠底 製底手續，約分四步：

(1) 攪膠 將生膠及鋅粉，石粉，硫黃等以適宜比例配合後，即放入攪膠機攪勻。約攪五分鐘，即告完成。

(2) 攪片 膠已攪成，乃停機取下，再放入攪片機中攪成膠片。

(3) 壓花 將膠片微熱之，放至壓花機上壓成花紋。

(4) 切底 將壓花之片，平置板上。再將鞋底樣置於膠上，用鉛筆劃之，然後用熱刀照劃綫切開便成。

(乙) 鞋面 製面手續，約分三步：

(1) 夾布 將整疋之面布及裏布，置於夾布機上加漿，夾成雙重布。

(2) 製面 以雙重布照鞋面各部之樣剪開，再用衣車縫成鞋面。

(3) 刷膠 於鞋面布之四圍近底處，刷上生膠，以為製鞋之用。

(丙) 製鞋 將鞋面緊靠於鞋楦上，鞋底布於木楦底部（鞋底布之背面已預先刷有膠水），然後以電油潤濕鞋面及底布上之生膠，令其粘住。此時鞋底之四圍較中心稍高，須加舊膠製成之膠片於中心貼平之。再將一小膠片以電油刷之，粘於鞋面之底側及底部。將底部再以電油刷之，加上膠底令其粘住，即成膠鞋。惟底旁之小膠塊，須以小齒輪擰之，令其粘住較緊，瞻視之極似鞋底以車針縫上者。

鞋已成形，惟生膠彈力極弱，須放入搗鼓內蒸之令其變硬。搗鼓上有壓力計三：二在鼓頂，一在鼓側。鼓側者用以指示壓縮空氣之壓力，鼓頂上者，一示鼓蓋之氣壓，一示鼓內之氣壓。

鞋在病鼓內以每方吋三十至四十磅壓力蒸五十分鐘後取出，於鞋面上之鞋帶孔內加上小銅圈，即可包裝應市。

廣 西 硫 酸 廠

I. 概況 廠址在廣西梧州。創辦已數載。先由廣西省政府辦理，後改為兩廣合辦。現在廠長為馬君武先生。總工程師為李敦化先生。

製酸方法，係採用鉛室法中之 Moritz Neurve 式。鉛室祇一圓，惟介於鉛室與給呂薩克塔 (Gay Lussac tower) 之間，有反應塔二個，以助鉛室作用。機械設置，聞初為一德人及李總工程師所設計。每日可出酸十噸。民十八年開始製造，但以政潮影響，旋即停工。至去年始正式開工製造，惟硫酸銷路不佳，致有供過於求之勢，不得已又停工以迄今日。

III. 設備

碎礦機	1
塊礦爐 (廣潤各約四五尺)	16
粉礦爐 (Herreshoff 式, 徑長約四公尺, 高約五公尺, 內分八層)	1
降塵室 (長約 4.5 公尺, 高約五公尺)	1
古老華塔 (Glover tower) (直徑三公尺, 高約 13 公尺)	1
鉛室 (高 15 公尺, 潤 5 公尺, 長 12 公尺)	1
反應塔 (底面積為六平方公尺, 高約十公尺)	2
給呂薩克塔 (徑約二公尺, 高約十五公尺)	1
冷卻槽	2
濃酸器	4
凝酸器	1
濃酸池	1
吹送機	2

抽酸機	4
貯酸槽	8
原動力機房	1
化學分析室	1

III. 原料

黃鐵礦 (Iron pyrite)——舊時採自廣東之清遠縣，現則採自廣東之英德縣。清遠產者，平均含硫 51—52%。英德產者，含硫 48% 左右。礦石每噸價格，以含硫 48% 計，值廣東毫銀三十六元。若硫之成分增加 1%，則每噸加價四角。多則以此類推。

硝石——購自外國，價格不詳。

IV. 製法

(1) 碎礦 由礦山運來之礦石，大小不一，間有直徑在一二英尺以上，必須先行打碎。其用于塊礦爐者，則用人力將礦石碎成徑約五公分之小塊。用於粉礦爐者，則用碎礦機壓成幼粉。碎礦方法，即將礦石裝入壓石機中壓碎後，由運送器運至下面之碾石轆中碾成幼粉，再由斗式運送器載至上面之篩上篩之。過篩之幼粉，其徑至大者為 0.5 公分，積於篩之下面，由運礦機運至粉礦爐燒之。其不過篩之粗粒，則再落回碾石轆中碾碎。全部機械，皆係自動，所需人力，僅為裝礦石至壓石機中而已。

(2) 燒礦 照初時設備，原只用粉礦爐一個，但因爐內生成之氣體含塵太多，及降塵室與爐距離太近不能將塵埃完全除盡，故增購電氣除塵機及加建塊礦爐以補救之。

(a) 粉礦爐 爐之外形如同筒。內有火磚砌成之隔板，分爐為八層。爐之中央有一由頂至底之旋轉軸，每層之旋轉臂，即聯結其上。軸之下端與齒輪相連，齒輪轉動時，軸亦隨之而旋轉。旋轉臂上裝有多數齒把，齒把之括動，有向內向外二種。隔板之開口在爐之四周者，則其上面之齒把向外，開口在中軸四周者則向內。軸之旋轉約每分鐘三四次。礦粉由爐頂加入後，因中軸之旋轉，牽動齒把，將礦粉平鋪於每層之隔板上燃燒，及由上層而落至下層。迨礦粉落至最低層時，所加之定量礦粉，概燃燒完全（通常仍有 2% 之硫黃消失於灰中），灰渣即由爐底自動卸出。爐之頂端，有大鐵板一塊，礦粉未裝

入爐之前，先鋪於此，藉爐之熱氣以預熱之。爐之每層有門二三個，藉以探視爐中燃燒情形及換齒臂之用。中軸及齒臂皆鋼鐵所製，中空，以冷空氣冷却之。燃燒硫磺所需之熱空氣，係由爐底送入，故所成之二氧化硫，愈上愈濃。迨至爐頂時，其濃度約有 8%，即經導管而入降塵室。

(b) 塊礦爐 爐有十六，分為兩排，前後相靠。爐係火磚築成。每爐深廣各約四五尺。火道為雙重穹形式。每半點鐘裝入礦石一次，每次每爐約裝五十斤。燃燒所需之空氣，由爐柵下面之通風孔送入，孔有七，徑約一時，各備鐵塞，以為校準通風之用。蓋通風速率與礦石燃燒程度，皆有一定。如空氣供給太多，則爐內溫度過高（約 900°C 以上），礦石必致燒熔成塊，不能燒透。不僅耗費原料，且妨害卸灰工作。爐柵係鑄鐵製成之方條，每條可單獨轉動，並不互相連屬。卸灰時用一拐臂將爐柵一一轉動使灰落下。轉動時須隔一條轉去，轉完後再將當中之各條轉動。其不能卸落之大塊，則從爐柵上面之小門取出。由此爐所生之二氧化硫，其濃度應為 5—8%。亦由導管引入除塵室。

(3) 除塵 降塵室在粉礦爐之旁，以火磚築成，內分二室。第一室之容積較第二室略大。第一室內，空無一物，第二室內則裝有多量間隔。二氧化硫先流入第一室內，因體積突然增大，故進行速度大減，同行溫度亦稍降低。迨經第二室時，又受間隔一上一下之阻礙，速度又再減。於是氣體內所帶之飛塵，即停留室中。所積塵埃，可由室底除去。惟從粉礦爐所得之氣體，其塵埃不能完全除盡，須再經電氣除塵機以除去之。

(4) 成酸 由降塵室出來之氣體，溫度尚高，通常約在 $400-500^{\circ}\text{C}$ 之間，乃經濃酸道而入古老華塔。濃酸道乃古老華塔酸流出之孔道。此酸與熱氣相遇，即將水分之一部蒸發而增加其濃度。然後流入淡酸貯槽，再經冷却後，可加入給呂薩克塔以吸收氧化氮，或蒸濃出售。

二氧化硫鑽入古老華塔後，遇塔頂流下之硫酸及硝化硫酸，即將酸中所含之氧化氮放出。此氣與二氧化硫一同入鉛室。室頂有噴霧器八，以供給水之來源。氣體入鉛室後，即與水汽化合成硫酸，沿懸壁凝集下降。在室之前部，因二氧化硫較多，故所成之酸較濃，其在室之後端者則較稀。若所成之酸稍多時，則用虹吸吸出，藏於室下之酸槽中。

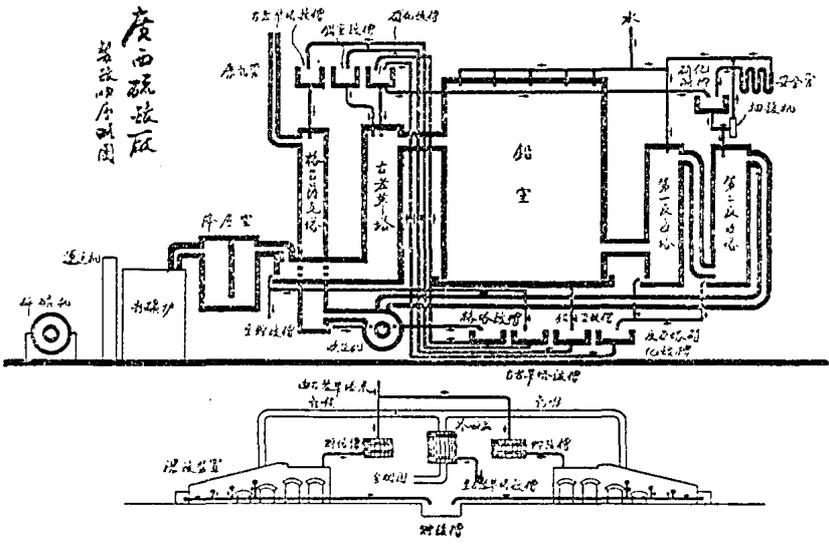
由鉛室出來之氣體，仍含有二氧化硫，須再經反應塔使其作用完全。反應塔有二：第一塔頂有硝酸喉六，硝酸及水之混合物，即由此加入。第二塔頂祇有硝酸喉二個。第二塔中有石英之填塞物，第一塔則無。由鉛室出來之氣體，先由第一塔底引入，使與塔頂流下之酸相遇以助其反應。殘餘之氣體，再通入第二塔。塔內之填塞物，乃增大酸液與氣體之接觸面而已。二氧化硫經此二反應塔後，除小部不可避免之損失外，已全變為硫酸。殘餘氣體，大部為氮及氧化氮二種。

此遺留之氧化氮，即在給呂薩克塔內收回。氣體由第二反應塔流出後，經一長管將其冷卻，由吹送機吹入塔內。塔頂有由古老華塔內所成之冷酸酒下以吸收之。所得之硝酸，即由塔底流入硝酸槽中。

上述之氧化氮，雖可輪流應用，但不能毫無損失。補救方法，是用硝石與硫酸作用變為硝酸，此硝酸亦由古老華塔降下，與硝化硫酸同時分解，以為循環往復應用。

(5) 蒸餾 由古老華塔所成之酸，約為 60°Bé ，如需 66°Bé 之濃酸，則須放入濃酸裝置中將其蒸餾。(濃酸裝置與其他硫酸廠同)所得濃酸，先流入蛇形冷卻桶冷後，始流入濃酸池。至蒸發之水汽，因含有一部分之酸，亦須令其經凝酸器將酸收回。

廣西硫磺廠
製硫磺分廠圖





版出所究研業工學化學大山中

港滬化學工業考察記

一冊——定價四角

是書係根據實地考察所得，並參攷其他重要紀錄編成。凡香港上海各化學工廠之沿革，現狀，設備，原料，製造方法，工人生活等，均敘述詳盡。並附有製造表解。可供製造家，及習工業化學者參考之用。

民國二十二年十一月出版

中國化學工業調查

(每冊定價大洋四角)

調查者

國立中山大學化學工業考察團

編輯者

伍夢齡 李名世 彭思敏
黃國義 甘其興 石作秋

校訂者

袁文奎

發行者

國立中山大學出版部

印刷者

廣州蔚興印刷場

清大年六月十一日
中山大学图书馆送