

天
工
開
物

天工開物卷中

陶埴第七卷

宋子曰水火既濟而土合萬室之國日勤千人而不足
民用亦繁矣哉上棟下室以避風雨而甃建焉王公設
險以守其國而城垣雉堞寇來不可上矣泥甃堅而醴
酒欲清瓦登潔而醢醢以薦商周之際殂豆以木爲之
毋亦質重之思耶後世方土效靈人工表異陶成雅器
有素肌玉骨之象焉掩映幾筵文明可掬豈終固哉

瓦

凡埏泥造瓦掘地二尺餘擇取無沙粘土而爲之百里之內必產合用土色供人居室之用凡民居瓦形皆四合分片先以圓桶爲模骨外畫四條界調踐熟泥疊成高長方條然後用鐵線弦弓線上空三分以尺限定向泥不平戛一片似揭紙而起周包圓桶之上待其稍乾脫模而出自然裂爲四片凡瓦大小若無定式大者縱橫八九寸小者縮十之三室宇合溝中則必需其最大者名曰溝瓦能承受滂雨不溢漏也凡坯旣成乾燥之後則堆積窯中燃薪舉火或一晝夜或二晝夜視陶中

多少爲熄火久暫澆水轉銹

音右

與造磚同法其垂于簷

端者有滴水下于脊沿者有雲瓦瓦掩覆脊者有抱同

鎮脊兩頭者有鳥獸諸形象皆人工逐一做成載于窰

內受水火而成器則一也若皇家宮殿所用大異于是

其制爲琉璃瓦者或爲板片或爲窰筒以圓竹與斲木

爲模逐片成造其土必取于太平府

舟運三千里方達京師參沙之僞

役據軀之擾害不可極即承大皇陵亦取于此無人議正

造成先裝入琉璃窰內每

柴五千斤燒瓦百片取出成色以無名異樓櫚毛等煎

汁塗染成綠黛赭石松香蒲草等塗染成黃丹入別窰

滅殺薪火逼成琉璃寶色外省親王殿與仙佛宮觀間亦爲之但色料各有譬合採取不必盡同民居則有禁也

磚

凡埏泥造磚亦掘地驗辨土色或藍或白或紅或黃廣

多紅泥藍者名善泥江潮居多皆以粘而不散粉而不沙者爲上汲水

滋土人逐數牛錯趾踏成稠泥然後填滿木匡之中鐵線弓戛平其面而成坯形凡郡邑城雉民居垣墻所用者有眠磚側磚兩色眠磚方長條砌城郭與民人饒富家不惜工費直疊而上民居筭計者則一眠之上施側磚

一路填土礫其中以實之蓋省膏之義也凡墻磚而外
甃地者名曰方墁磚椽桶上用以承瓦者曰棹板磚圓
鞠小橋梁與圭門與窰穴墓穴者曰刀磚又曰鞠磚凡
刀磚削狹一偏面相靠擠緊上砌成圓車馬踐壓不能
損陷造方墁磚泥入方匡中平板蓋面兩人足立其上
研轉而堅固之燒成效用石工磨斲四沿然後甃地刀
磚之直視墻磚稍溢一分棹板磚則積十以當墻磚之
一方墁磚則一以敵墻磚之十也凡磚成坯之後裝入
窯中所裝百鈞則火力一晝夜二百鈞則倍時而足凡

燒磚有柴薪窯有煤炭窯用薪者出火成青黑色用煤者出火成白色凡柴薪窯巔上偏側鑿三孔以出烟火足止薪之候泥固塞其孔然後使水轉銹凡火候少一兩則銹色不光少三兩則名嫩火磚本色雜現他日經霜冒雪則立成解散仍還土質火候多一兩則磚面有裂紋多三兩則磚形縮小拆裂屈曲不伸擊之如碎鐵然不適于用巧用者以之埋藏土內爲牆脚則亦有磚之用也凡觀火候從窰門透視內壁土受火精形神搖蕩若金銀鎔化之極然陶長辨之凡轉銹之法窯巔作

一平田樣四圍稍弦起灌水其土磚瓦百鈞用水四十石水神透入土膜之下與火意相感而成水火既濟其質千秋矣若煤炭窯視柴窯深欲倍之其上圓鞠漸小併不封頂其內以煤造成尺五徑濶餅每煤一層隔磚一層葦薪墊地發火若皇居所用磚其大者廠在臨清工部分司主之初名色有副磚券磚平身磚望板磚斧及磚方磚之類後革去半運至京師每漕舫搭四十塊民舟半之又細料方磚以甃正殿者則由蘇州造解其琉璃甃色料已載瓦款取薪臺基廠燒由黑窯云

造尾



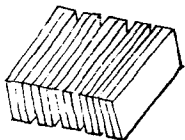
熟泥

鐵線
要過

瓦樓桶中
有四界痕

脱坯
瓦坯





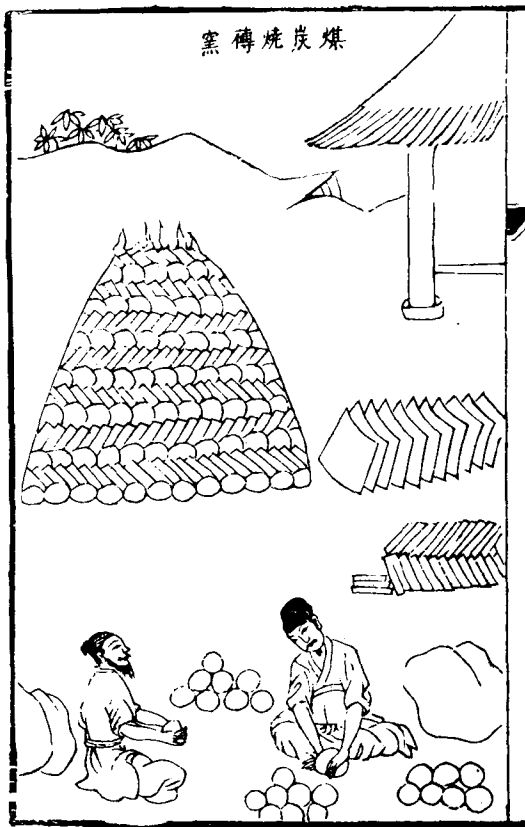
泥造
磚坯



磚瓦齊
水轉銹
窯



煤炭燒磚窯



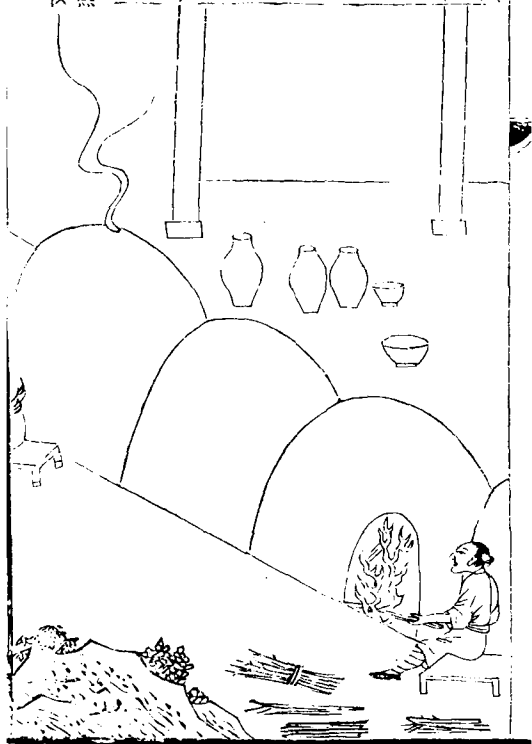
罌甕

凡陶家爲缶屬其類百千大者缸甕中者鉢盂小者甌
罐款制各從方土悉數之不能造此者必爲圓而不方
之器試土尋泥之後仍制陶車旋盤工夫精熟者視器
大小招泥不甚增多少兩人扶泥旋轉一捏而就其朝
廷所用龍鳳缸窯在真定曲陽與楊州儀真與南直花缸則厚積其
泥以俟雕鏤作法全不相同故其直或百倍或伍十倍
也凡罌缶有耳甬者皆另爲合上以銹水塗粘陶器皆
有底無底者則陝以西炊甌用瓦不用木也凡諸陶器

精者中外皆過銹粗者或銹其半體惟沙盆齒鉢之類
其中不銹存其粗澁以受研搗之功沙鍋沙礮不銹利
于透火性以熟烹也凡銹質料隨地而生江湖閩廣用
者蕨藍草一味其草乃居民供竈之薪長不過三尺枝
葉似杉木勒而不棘人其名數十
各地不同陶家取來燃灰布袋
灌水澄濾去其粗者取其絕細每灰二碗參以紅土泥
水一碗攪令極勻蘸塗坯上燒出自成光色北方未詳
用何物蘇州黃礮銹亦別有料惟上用龍鳳器則仍用
松香與無名異也凡瓶窯燒小器缸窯燒大器山西湖

江各分缸窯瓶窯餘省則合一處爲之凡造敞口缸旋
成兩截接合處以木椎內外打緊匝口巉甕亦兩截接
內不俱用椎預于別窯燒成瓦圈如金剛圈形托印其
內外以木椎打緊土性自合凡缸瓶窯不于平地必于
斜阜山岡之上延長者或二三十丈短者亦十餘丈連
接爲數十窯皆一窯高一級蓋依傍山勢所以驅流水
濕滋之患而火氣又循級透上其數十方成陶者其中
苦無重值物合併衆力衆資而爲之也其窯鞠成之後
上鋪覆以絕細土厚三寸許窯隔五尺許則透烟窓窰

瓶窯
連梭

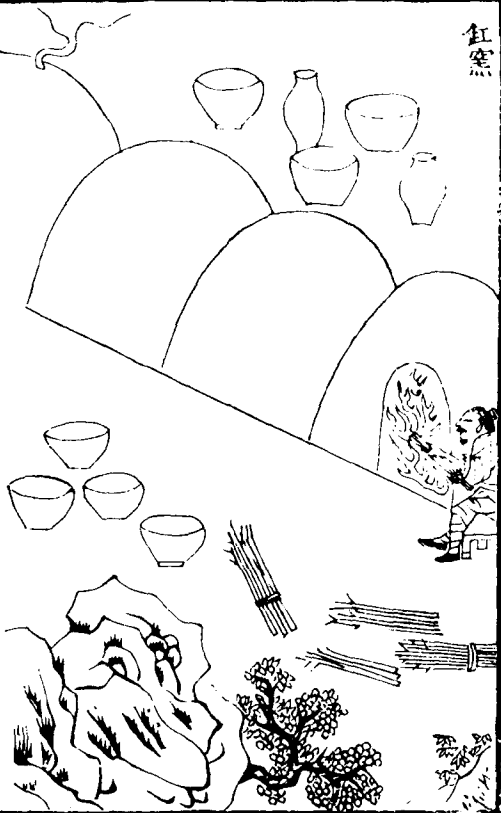


缸窯

天工開物

中卷

九



造瓶



紅造



門兩邊相向而開裝物以至小器裝載頭一低窯絕大
缸甕裝在最末尾高窯發火先從頭一低窯起兩人對
面交看火色大抵陶器一百三十斤費薪百斤火候足
時掩閉其門然後次發第二火以次結竟至尾云

白瓷 附青瓷

凡白土曰堊土爲陶家精美器用中國出惟五六處北
則真定定州平涼華亭太原平定開封禹州南則泉郡
德化土出永定
窯在德化徽郡婺源祁門他處白土陶範不
粘或以掃壁爲墁德化
窯惟以燒造瓷仙精巧人物玩器不適實用真開等郡

窰窯所出色或黃滯無寶光合併數郡不敵江西饒郡
產浙省處州麗水龍泉兩邑燒造過鏽杯碗青黑如漆
名曰處窯宋元時龍泉華琉山下有章氏造窯出款貴
重古董行所謂哥窯器者卽此若夫中華四裔馳名獵
取者皆饒郡浮梁景德鎮之產也此鎮從古及今爲燒
器地然不產白土土出婺源祁門兩山一名高梁山出
粳米土其性堅硬一名開化山出糯米土其性柔軟兩
土和合窰器方成其土作成方塊小舟運至鎮造器者
將兩土等分入臼舂一日然後入缸水澄其上浮者爲

細料傾跌過一缸其下沉底者爲粗料細料缸中再取上浮者傾過爲最細料沉底者爲中料既澄之後以磚砌方長塘過靠火窯以借火力傾所澄之泥于中吸乾然後重用清水調和造坯凡造瓷坯有兩種一日印器如方圓不等瓶甕爐合之類御器則有瓷屏風燭臺之類先以黃泥塑成模印或兩破或兩截亦或圓圖然後凝白泥印成以銹水塗合其縫燒出時自圓成無隙一日圓器凡大小億萬杯盤之類乃生人日用必需造者居十九而印器則十一造此器坯先製陶車車豎直木

一根埋三尺入土內使之安穩上高二尺許上下列圓盤盤沿以短竹棍撥運旋轉盤頂正中用檀木刻成盃頭冒其上凡造杯槃無有定形模式以兩手捧泥盃冒之上旋盤使轉拇指剪去甲按定泥底就大指薄旋而上卽成一杯碗之形

初學者任從作費破坯取泥再造

功多業熟卽千

萬如出一範凡盃冒上造小坯者不必加泥造中盤大碗則增泥大其冒使乾燥而後受功凡手指旋成坯後覆轉用盃冒一印微晒留滋潤又一印晒成極白乾入水一汶澆上盃冒過利刀二次

過刀時手脈微振然後燒出卽成雀口

補整碎缺就車上旋轉打圈圈後或畫或書字畫後噴
水數口然後過銹凡爲碎器與千鍾粟與褐色杯等不
用青料欲爲碎器利刀過後日晒極熟入清水一蘸而

起燒出自成裂文千鍾粟則銹漿捷點褐色則老茶葉

剪水一抹也

古碎器日本國極珍重真者不惜千金古
香爐碎器不知何代造底有鐵釘其釘掩

光色不鏽凡饒鎮白瓷銹用小港嘴泥漿和桃竹葉灰調成

似清泔汁

泉郡瓷仙用松毛水調泥
漿處郡青瓷銹未詳所出

盛于缸內凡諸器

過銹先蕩其內外邊用指一蘸塗弦自然流遍凡畫碗

青料總一味無名異

漆匠剪油亦
用以收火色

此物不生深土浮生

地面深者掘下三尺卽止各省直皆有之亦辨認上料
中料下料用時先將炭火叢紅煨過上者出火成翠毛
色中者微青下者近土褐上者每斤煨出只得七兩中
下者以次縮減如上品細料器及御器龍鳳等皆以上
料畫成故其價每石值銀貳拾肆兩中者半之下者則
十之三而已凡饒鎮所用以衢信兩郡山中者爲上料
名曰浙料上高諸邑者爲中豐城諸處者爲下也凡使
料煨過之後以乳鉢極研其鉢底留粗不轉鏽然後調畫水調研
時色如皂入火則成青碧色凡將碎器爲紫霞色杯者

用臙脂打濕將鐵線紐一兜絡盛碎器其中炭火炙熱然後以濕臙脂一抹卽成凡宣紅器乃燒成之後出火另施工巧微炙而成者非世上硃砂能留紅質于火內

也宣紅元未巳失傳正德中歷試復造出

凡瓷器經畫過鏤之後裝入匣

鉢裝時手拿微重後日燒出卽成坳口不復周正

鉢以粗泥造其中一泥餅托

一器底空處以沙實之大器一匣裝一個小器十餘共一匣鉢鉢佳者裝燒十餘度劣者一二次卽壞凡匣鉢裝器入窯然後舉火其窯上空十二圓眼名曰天窓火以十二時辰爲足先發門火十個時火力從下攻上然

後天窓擲柴燒兩時火力從上透下器在火中其軟如棉絮以鐵叉取一以驗火候之足辨認真足然後絕薪止火共計一杯工力過手七十二方克成器其中微細節目尚不能盡也

附窯變 回青

正德中內使監造御器時宣紅失傳不成身家俱喪一人躍入自焚托夢他人造出競傳窯變好異者遂妄傳燒出鹿象諸異物也又回青乃西域大青美者亦名佛頭青上料無名異出火似之非大青能入洪爐存本色也

窰器窰

天窓十二眼
後入薪燒火
兩箇時火
從上足下
共計火力
十二時辰



門火先燒十箇時
足火從下攻上

過利
手刀一振
即成雀口



造瓷圓
器杯盤



陶車根
埋土内



水汶器瓷



打圈



畫
同
青



鑄過器竟



冶鑄第八卷

宋子曰首山之採鑿自軒轅源流遠矣哉九牧貢金用
襄禹鼎從此火金功用日異而月新矣夫金之生也以
土爲母及其成形而效用于世也毋模子肖亦猶是焉
精粗巨細之間但見鈍者司舂利者司墾薄其身以媒
合水火而百姓繁庶其腹以振盪空靈而入音起愿者
肖仙梵之身而塵凡有至象巧者奪上清之魄而海寓
遍流泉卽屈指唱籌豈能悉數要之人力不至于此

鼎

凡鑄鼎唐虞以前不可考唯禹鑄九鼎則因九州貢賦
壤則已成入貢方物歲例已定疏濬河道已通禹貢業
已成書恐後世人君增賦重歛後代侯國冒貢竒淫後
日治水之人不由其道故鑄之于鼎不如書籍之易去
使有所遵守不可移易此九鼎所爲鑄也年代久遠末
學寡聞如蠙珠暨魚狐狸織皮之類皆其刻畫于鼎上
者或漫滅改形亦未可知陋者遂以爲怪物故春秋傳
有使知神姦不逢魑魅之說也此鼎入秦始皇亡而春秋
時卽大鼎莒二方鼎皆其列國自造卽有刻畫必失禹

貢初旨此但存名爲古物後世圖籍繁多百倍上古亦不復鑄鼎特并志之

鍾

凡鍾爲金樂之首其聲一宣大者聞十里小者亦及里之餘故君視朝官出署必用以集衆而鄉飲酒禮必用以和歌梵宮仙殿必用以明揖謁者之誠幽起鬼神之敬凡鑄鍾高者銅質下者鐵質今北極朝鍾則純用響銅每口共費銅四萬七千斤錫四千斤金五十兩銀一百二十兩于內成器亦重二萬斤身高一丈一尺五寸

雙龍蒲牢高二尺七寸口徑八尺則今朝鍾之制也凡造萬鈞鍾與鑄鼎法同掘坑深丈幾尺燥築其中如房舍埏泥作模骨其模骨用石灰三和土築不使有絲毫隙拆乾燥之後以牛油黃蠟附其上數寸油蠟分兩油居什八蠟居什二其上高蔽抵晴雨

夏月不可爲油不凍結

油蠟

埽定然後雕鏤書文物象絲髮成就然後舂篩絕細土與炭末爲泥塗埽以漸而加厚至數寸使其內外透體乾堅外施火力炙化其中油蠟從口上孔隙鎔流淨盡則其中空處卽鍾鼎托體之區也凡油蠟一斤虛位填

銅十斤塑油時盡油十斤則備銅百斤以俟之中既空
淨則議鎔銅凡火銅至萬鈞非手足所能驅使四面築
爐四面泥作槽道其道上口承接爐中下口斜低以就
鍾鼎入銅孔槽傍一齊紅炭熾圍洪爐鎔化時決開槽
梗先泥土爲梗塞住一齊如水橫流從槽道中規注而下鍾鼎
成矣凡萬鈞鐵鍾與爐釜其法皆同而塑法則由人省
嗇也若干斤以內者則不須如此勞費但多捏十數錫
爐爐形如箕鐵條作骨附泥做就其下先以鐵片圈筒
直透作兩孔以受杠穿其爐墊于土墩之上各爐一齊

鼓鑄鎔化化後以兩杠穿爐下輕者兩人重者數人抬起傾注模底孔中甲爐既傾乙爐疾繼之丙爐又疾繼之其中自然粘舍若相承迂緩則先入之質欲凍後者不粘釁所由生也凡鐵鍾模不重費油蠟者先埏土作外模剖破兩邊形或爲兩截以子口串合翻刻書文于其上內模縮小分寸空其中體精筭而就外模刻文後以牛油滑之使他日器無粘攬然後蓋上泥合其縫而受鑄焉巨磬雲板法皆倣此

凡釜儲水受火日用司命繫焉鑄用生鐵或廢鑄鐵器
爲質大小無定式常用者徑口二尺爲率厚約二分小
者徑口半之厚薄不減其模內外爲兩層先塑其內俟
久日乾燥合釜形分寸于上然後塑外層蓋模此塑匠
最精差之毫釐則無用模旣成就乾燥然後泥捏冶爐
其中如釜受生鐵于中其爐背透管通風爐面捏嘴出
鐵一爐所化約十釜二十釜之料鐵化如水以泥固純
鐵柄杓從嘴受注一杓約一釜之料傾注模底孔內不
俟冷定卽揭開蓋模看視罅縫未周之處此時釜身尚

通紅未黑有不到處卽澆少許于上補完打濕草片按
平苦無痕迹凡生鐵初鑄釜補綻者甚多唯廢破釜鐵
鎔鑄則無復隙漏朝鮮國俗破釜必棄
之山中不以還爐凡釜旣成後試
法以輕杖敲之響聲如木者佳聲有差響則鐵質未熟
之故他日易爲損壞海內叢林大處鑄有千僧鍋者煮
糜受米二石此直癡物云

像

凡鑄仙佛銅像塑法與朝鍾同但鍾鼎不可接而像則
數接爲之故寫時爲力甚易但接模之法分寸最精云

砲

凡鑄砲西羊紅夷佛郎機等用熟銅造信砲短

用生熟銅兼半造襄陽蓋口大將軍二將軍等用鐵造
鏡

凡鑄鏡模用灰沙銅用錫和

不用倭鉛

考工記亦云金錫相

半謂之鑑燧之劑開面成光則水銀附體而成非銅有

光明如許也唐開元宮中鏡盡以白銀與銅等分鑄成

每口值銀數兩者以此故硃砂斑點乃金銀精華發現

古爐有入

金于內者我朝宣爐亦緣某庫偶災金銀雜銅錫化作

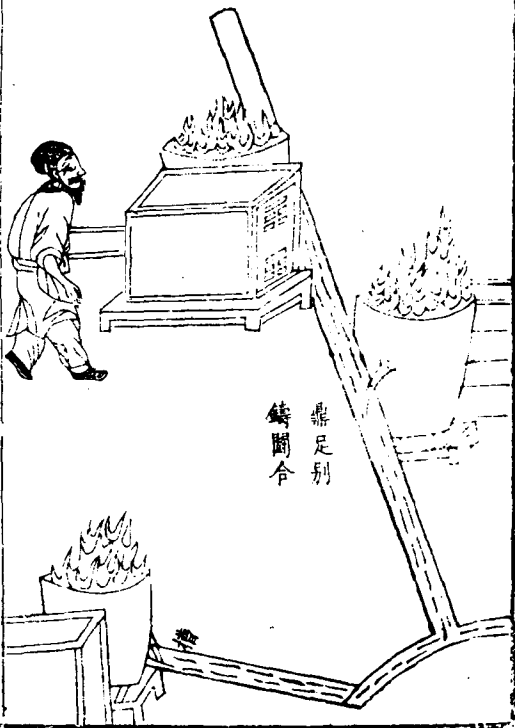
朝圖鼎鑄



鍾同法

天工開物

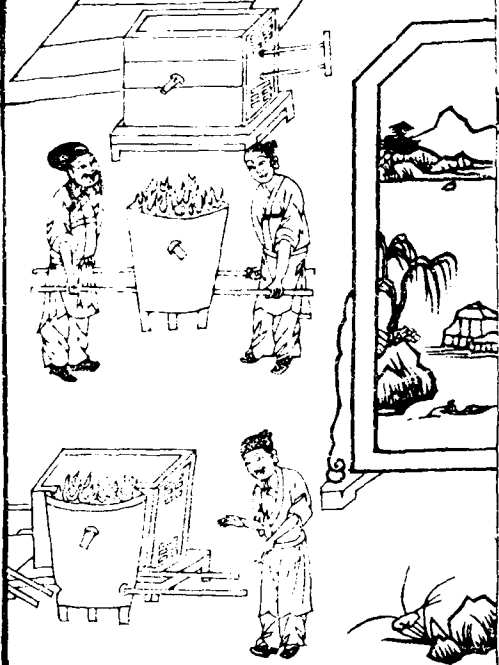
中卷



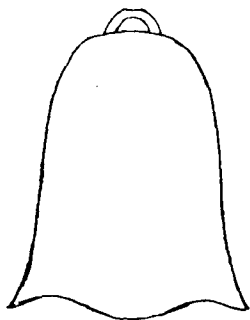
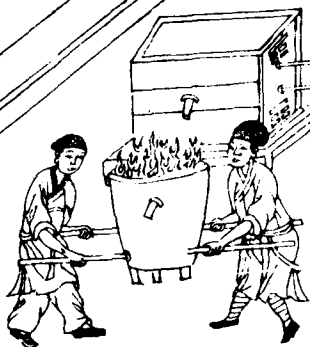
鼎足別
鑄圖合

三三

斤千籌

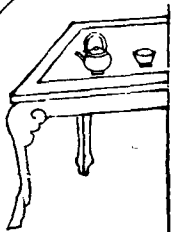
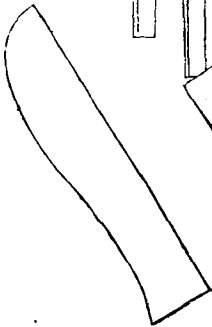
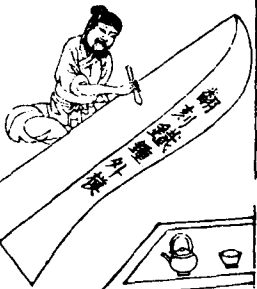
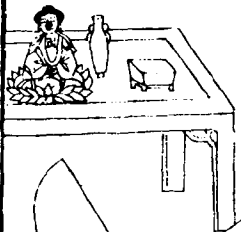


鐘與仙佛像圖



圖模鍾壺

圖模鍾壺



鑄釜圖

天工開物

中卷



二四

一團命以鑄爐真者錯現金色唐鏡宣爐皆朝廷盛世物也

錢

凡鑄銅爲錢以利民用一面刊國號通寶四字工部分司主之凡錢通利者以十文抵銀一分值其大錢當五當十其弊便于私鑄反以害民故中外行而輒不行也

凡鑄錢每十斤紅銅居六七倭鉛京中名水錫居四三此等

分大略倭鉛每見烈火必耗四分之一我朝行用錢高

色者唯北京寶源局黃錢與廣東高州爐青錢高州錢行盛漳

泉路其價一文敵南直江淞等二文黃錢又分二等四火

銅所鑄曰金背錢二火銅所鑄曰火漆錢凡鑄錢鎔銅

之確以絕細土末

打碎乾土磚妙

和炭末爲之

京師用牛蹄甲未詳何作用

確料十兩土居七而炭居三以炭灰性煖佐土使易化物也確長八寸口徑二寸五分一確約載銅鉛十斤銅先入化然後投鉛洪爐扇合傾入模內凡鑄錢模以木

四條爲空匡

木長一尺二寸濶一寸二分

土炭末篩令極細填實匡

中微洒杉木炭灰或柳木炭灰干其面上或熏模則用松香與清油然後以母錢百文

用錫雕成

或字或背布置其

上又用一匡如前法填實合蓋之既合之後已成面背

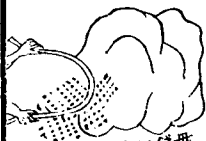
兩匡隨手覆轉則母錢盡落後匡之上又用一匡填實合上後匡如是轉覆只合十餘匡然後以繩細定其木匡上弦原留入銅眼孔鑄工用鷹嘴鉗洪爐提出鎔確一人以別鉗扶抬確底相助逐一傾入孔中冷定解繩開匡則磊落百文如花果附枝模中原印空梗走銅如樹枝樣挾出逐一摘斷以待磨鏤成錢凡錢先錯邊沿以竹木條直貫數百文受鏤後鏤平面則逐一爲之凡錢高低以鉛多寡分其厚重與薄削則昭然易見鉛賤銅貴私鑄者至對半爲之以之擲堦石上聲如木石者

此低錢也若高錢銅九鉛一則擲地作金聲矣凡將成器廢銅鑄錢者每火十耗其一蓋鉛質先走其銅色漸高勝于新銅初化者若琉球諸國銀錢其模卽鑿鏤鐵錡頭上銀化之時入鍋夾取淬于冷水之中卽落一錢其內圖并具右

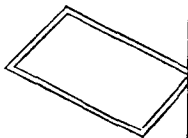
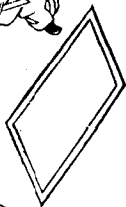
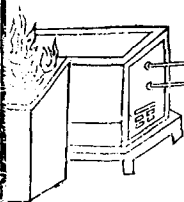
附鐵錢

鐵質賤甚從古無鑄錢起于唐藩鎮魏博諸地銅貨不通始冶爲之蓋斯須之計也皇家盛時則冶銀爲豆雜伯衰時則鑄鐵爲錢併志博物者感慨

鑄錢

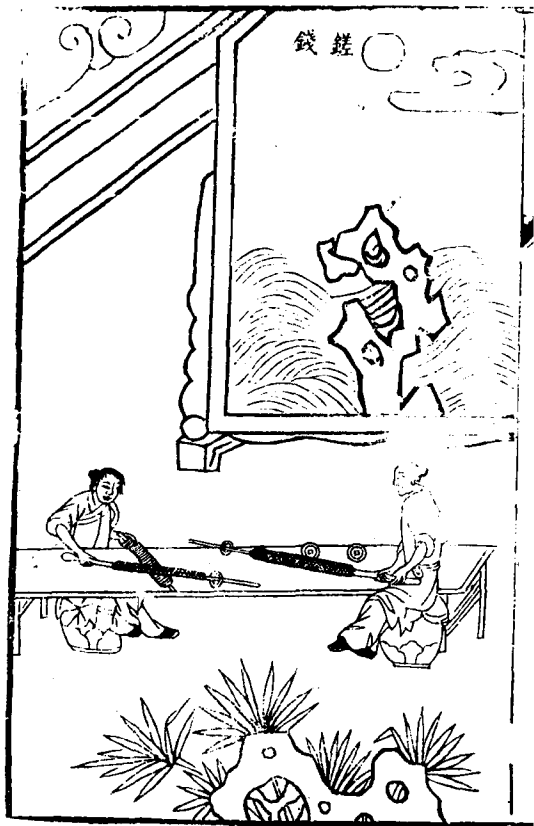


母錢印模

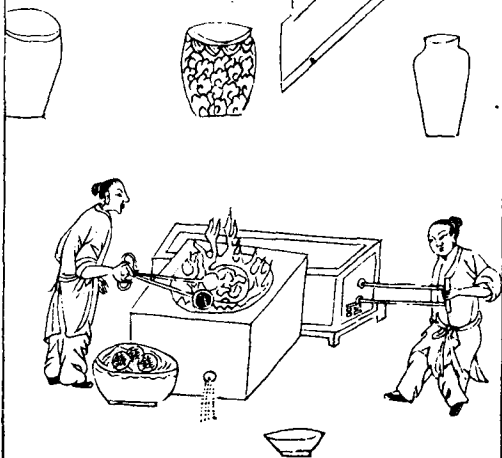




錢鏐



倭國造銀錢



舟車第九卷

宋子曰人羣分而物異產來往貿遷以成宇宙若各居而老死何藉有羣類哉人有貴而必出行畏周行物有賤而必須坐窮負販四海之內南資舟而北資車梯航萬國能使帝京元氣充然何其始造舟車者不食尸祝之報也浮海長年視萬頃波如平地此與列子所謂御冷風者無異傳所稱奚仲之流倘所謂神人者非耶

舟

凡舟古名百千今名亦百千或以形名

如海鯨江鯨或山梭之類

以量名載物之數或以質名各色木料不可殫述遊海濱者得見

洋船居江滄者得見漕舫若局趣山國之中老死平原之地所見者一葉扁舟截流亂筏而已粗載數舟制度其餘可例推云

漕舫

凡京師爲軍民集區萬國水運以供儲漕舫所由興也元朝混一以燕京爲大都南方運道由蘇州劉家港海門黃連沙開洋直抵天津制度用遮洋船永樂間因之以風濤多險後改漕運平江伯陳某始造平底淺船則

今糧舡之制也凡船制底爲地枋爲宮墻陰陽竹爲覆瓦伏獅前爲閤閱後爲寢堂桅爲弓弩弦蓬爲翼槽爲車馬簞緯爲履鞮緯索爲鷹雕筋骨招爲先鋒舵爲指揮王帥錨爲劄軍營寨糧舡初制底長五丈二尺其板厚二寸採巨木楠爲上栗次之頭長九尺五寸稍長九尺五寸底濶九尺五寸底頭濶六尺底稍濶五尺頭伏獅濶八尺稍伏獅濶七尺梁頭一十四座龍口梁濶一丈深四尺使風梁濶一丈四尺深三尺八寸後斷水梁濶九尺深四尺五寸兩廡共濶七尺六寸此其初制載

米可近二千石

交兌每隻止足五百石

後運軍造者私增身長二

丈首尾濶二尺餘其量可受三千石而運河閘口原濶一丈二尺差可度過凡今官坐舡其制盡同第窓戶之間寬其出徑加以精工彩飾而已凡造舡先從底起底面傍靠檣上承棧下親地面隔位列置者曰梁兩傍峻立者曰檣蓋檣巨木曰正枋枋上曰弦梁前豎桅位曰錨壇壇底橫木夾桅本者曰地龍前後維曰伏獅其下曰拏獅伏獅下封頭木曰連三枋舡頭面中缺一方曰水井

其下藏纜索等物

頭面眉際樹兩木以繫纜者曰將軍柱

舡尾下斜上者曰草鞋底後封頭下曰短枋枋下曰挽

脚梁舡稍掌舵所居其上曰野雞篷

使風時一人坐
篷巔收守篷索

凡

舟身將十丈者立桅必兩樹中桅之位折中過前二位
頭桅又前丈餘糧舡中桅長者以八丈爲率短者縮十
之一二其本入窓內亦丈餘懸篷之位約五六丈頭桅
尺寸則不及中桅之半篷縱橫亦不敵三分之一蘇湖
六郡運米其舡多過石甕橋下且無江漢之險故桅與
篷尺寸全殺若湖廣江西省舟則過湖衝江無端風浪
故錨纜篷桅必極盡制度而後無患凡風篷尺寸其則

一視全舟橫身過則有患不及則力軟凡舡篷其質乃
析篾成片織就夾維竹條逐塊摺疊以俟懸掛糧舡中
桅篷合併十人力方克湊頂頭篷則兩人帶之有餘凡
度篷索先係空中寸圓木關捩于桅巔之上然後帶索
腰間緣木而上三股交錯而度之凡風篷之力其末一
葉敵其本三葉調勻和暢順風則絕頂張篷行疾奔馬
若風力洊至則以次減下遇風鼓急不以鈎搭扯狂甚則只帶一
兩葉而已凡風從橫來名曰捨風順水行舟則掛篷之
玄遊走或一捨向東止寸平過甚至却退數十丈未及

岸時扳舵轉篷一搶向西借貸水力兼帶風力軋下則頃刻十餘里或湖水平而不流者亦可緩軋若上水舟則一步不可行也凡船性隨水若草從風故制舵障水使不定向流舵板一轉一泓從之凡舵尺寸與船腹切齊若長一寸則遇淺之時舡腹已過其稍尼舵使膠住設風狂力勁則寸木爲難不可言舵短一寸則轉運力怯回頭不捷凡舵力所障水相應及船頭而止其腹底之下儼若一派急順流故船頭不約而正其機妙不可言舵上所操柄名曰關門棒欲船北則南向扳轉欲船

南則北向振轉船身太長而風力橫勁舵力不甚應手

則急下一偏披水板以抵其勢凡舵用直木一根

糧船用者

闊三尺長丈餘

爲身上截衡受棒下截界開銜口納板其中如

斧形鐵釘固拴以障水稍後隆起處亦名曰舵樓凡鐵

錨所以沉水繫舟一糧船計用五六錨最雄者曰看家

錨重五百斤內外其餘頭用二枝稍用二枝凡中流遇

逆風不可去又不可泊

或業已近岸其下有石非沙亦不可泊惟打錨深處

則下

錨沉水底其所繫緯纏繞將軍柱上錨爪一遇泥沙扣

底抓住十分危急則下看家錨繫此錨者名曰本身蓋

重言之也或同行前舟阻滯恐我舟順勢急去有撞傷之禍則急下稍錨提住使不迅速流行風息開舟則以雲車絞纜提錨使上凡船板合隙縫以白麻斲絮爲筋鈍鑿扱入然後篩過細石灰和桐油舂杵成團調脣溫台閩廣卽用礪灰凡舟中帶蓬索以火麻稽一名大麻綯絞粗成徑寸以外者卽係萬鈞不絕若繫錨纜則破析青篾爲之其篾線入釜煮熟然後糾絞拽縴管亦煮熟篾線絞成十丈以徃中作圈爲接軀遇阻礙可以掐斷凡竹性直篾一線千鈞三峽入川上水舟不用糾絞篋縴

卽破竹濶寸許者整條以次接長名曰火杖蓋沿崖石
稜如刃懼破篾易損也凡木色桅用端直杉木長不足
則接其表鐵籬逐寸包圍舡窓前道皆當中空闕以便
樹桅凡樹中桅合併數巨舟承載其末長纜繫表而起
梁與枋檣用楠木櫛木樟木榆木槐木樟木春夏伐者久則粉蛀棧
板不拘何木舵桿用榆木榔木櫛木關門棒用桐木榔
木檣用杉木檣木楸木此其大端云

海舟

凡海舟元朝與國初運米者曰遮洋淺船次者曰鑽風

船即海所經道里止萬里長灘黑水洋沙門島等處苦

無大險與出使琉球日本暨商買瓜哇篤泥等船制度
工費不及十分之一凡遮洋運舡制視漕舡長一丈六
尺濶二尺五寸器具皆同唯舵桿必用鐵力木艙灰用
魚油和桐油不知何義凡外國海船制度大同小異閩
廣閩由海澄開洋
廣由香山舉洋舡載竹兩破排柵樹于兩傍以抵
浪登萊制度又不然倭國海船兩傍列櫓手欄板抵水
人在其中運力朝鮮制度又不然至其首尾各安羅經
盤以定方向中腰大橫梁出頭數尺貫榫腰舵則皆同

也腰舵非與稍舵形同乃濶板斷成刀形插入水中亦不振轉蓋夾衛扶傾之義其上仍橫柄拴于梁上而遇淺則提起有似乎舵故名腰舵也凡海舟以竹筒貯淡水數石度供舟內人兩日之需遇島又汲其何國何島合用何向針指示昭然恐非人力所祖舵工一羣主佐直是識力造到死生渾忘地非鼓勇之謂也

雜舟

江漢課舡身甚狹小而長上列十餘倉每倉容止一人卧息首尾共槳六把小桅篷一座風濤之中恃有多槳

挾持不遇逆風一晝夜順水行四百餘里逆水亦行百餘里國朝鹽課淮揚數頗多故設此運銀名曰課舡行人欲速者亦買之其舡南自章貢西自荆襄達于瓜儀而止

三吳浪舡凡浙西平江縱橫七百里內盡是深溝小水

灣環浪舡

最小者名曰塘舡

以萬億計其舟行人貴賤來往以

代馬車扉履舟卽小者必造窻牖堂房質料多用杉木人物載其中不可偏重一石偏卽欹側故俗名天平舡此舟來往七百里內或好逸便者徑買北達通津只有

鎮江一橫渡俟風靜涉過又渡青江浦遡黃河淺水二
百里則入閘河安穩路矣至長江上流風浪則沒世避
而不經也浪舡行力在稍後巨櫓一枝兩三人推軋前
走或恃纜蓋至于風蓬則小席如掌所不恃也

東浙西安舡浙東自常山至錢塘八百里水徑入海不
通他道故此舟自常山開化遂安等小河起錢塘而止
更無他涉舟制箬篷如捲甕爲上蓋縫布爲帆高可二
丈許綿索張帶初爲布帆者原因錢塘有潮湧急時易
于收下此亦未然其費似侈于箬席摠不可曉

福建清流稍篷舡其舡自光澤崇安兩小河起達于福州洪塘而止其下水道皆海矣清流舡以載貨物客商稍篷制大差可坐卧官貴家属用之其舡皆以杉木爲地灘石甚險破損者其常遇損則急艤向岸搬物掩塞舡稍徑不用舵舡首列一巨招振頭使轉每幫五隻方行經一險灘則四舟之人皆從尾後曳纜以緩其趨勢長年卽寒冬不果足以便頻濡風篷竟懸不用云

四川入槽等舡凡川水源通江漢然川舡達荊州而止此下則更舟矣逆行而上自夷陵入峽挽纜者以巨竹

破爲四片或六片麻繩約接名曰火杖舟中鳴鼓若競
渡挽人從山石中聞鼓聲而咸力中夏至中秋川水封
峽則斷絕行舟數月過此消退方通往來其新灘等數
極險處人與貨盡盤岸行半里許只餘空舟上下其舟
制腹圓而首尾尖狹所以關灘浪云

黃河滿篷稍其舡自河入淮自淮遡汴用之質用楠木
工價頗優大小不等巨者載三千石小者五百石下水
則首頸之際橫壓一梁巨櫓兩枝兩傍推軋而下鋪纜
曾帆制與江漢相仿云

廣東黑樓舡鹽舡北自南雄南達會省下此惠潮通漳
泉則由海汊乘海舟矣黑樓舡爲官貴所乘鹽舡以載
貨物舟制兩傍可行走風帆編蒲爲之不掛獨竿桅雙
柱懸帆不若中原隨轉逆流馮籍纜力則與各省直同
功云

黃河秦舡

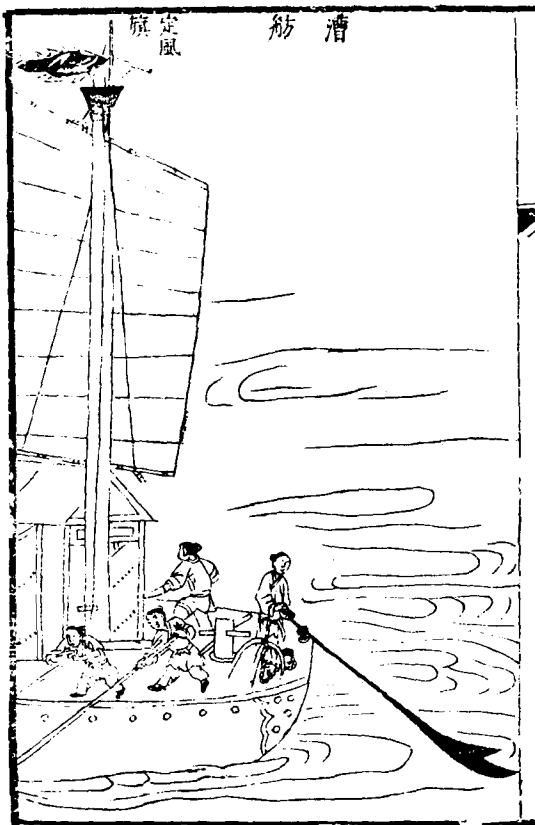
俗名擺子舡

造作多出韓城巨者載石數萬鈞順

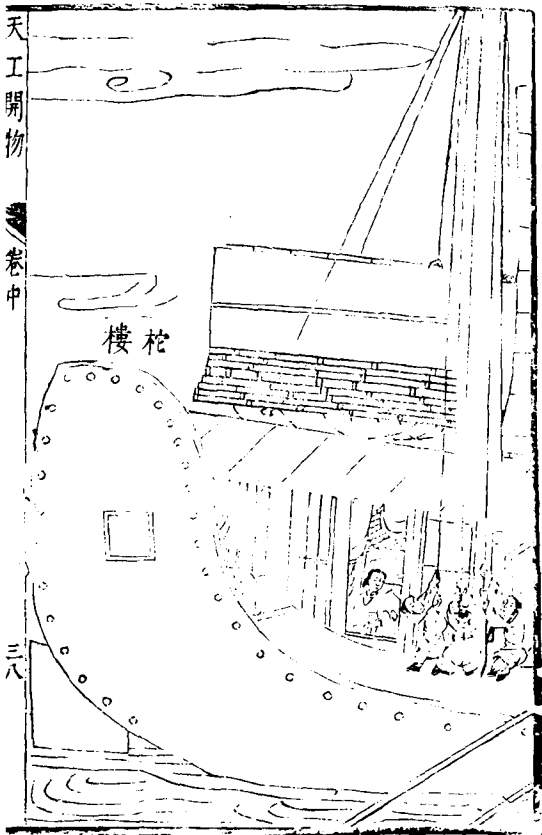
流而下供用淮徐地面舟制首尾方濶均等倉梁平下
不甚隆起急流順下巨櫓兩傍夾推來往不馮風力歸
舟挽纜多至二十餘人甚有棄舟空返者

漕 舫

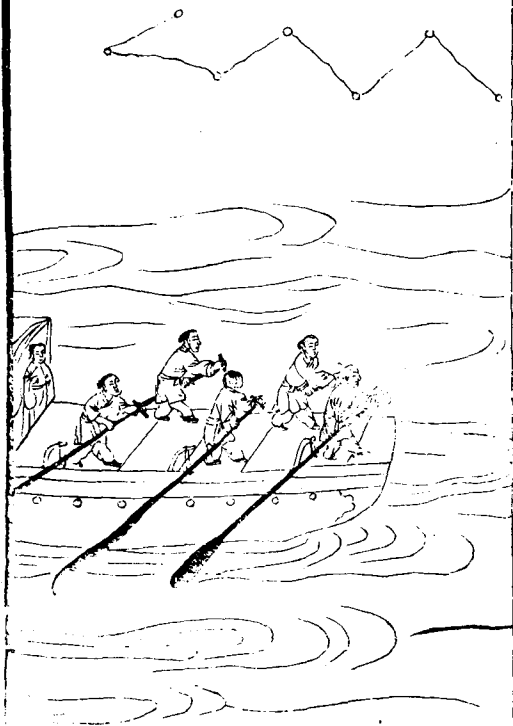
定 風 旗

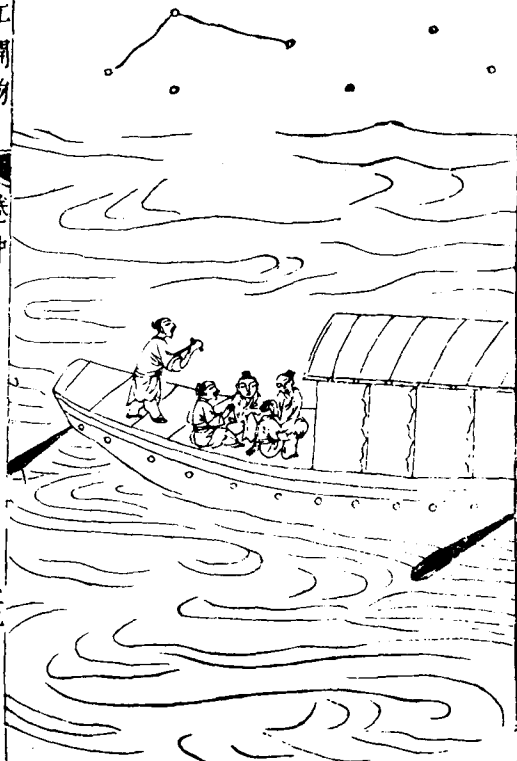


樓 舵



六 槳 課 舡





車

凡車利行平地古者秦晉燕齊之交列國戰爭必用車
故千乘萬乘之號起自戰國楚漢血爭而後日闢南方
則水戰用舟陸戰用步馬北膺胡虜交使鐵騎戰車遂
無所用之但今服馬駕車以運重載則今日驟車卽同
彼時戰車之義也凡驟車之制有四輪者有雙輪者其
上承載支架皆從軸上穿闔而起四輪者前後各橫軸
一根軸上短柱起架直梁梁上載箱馬止脫駕之時其
上平整如居屋安穩之象若兩輪者駕馬行時馬曳其

前則箱地平正脫馬之時則以短木從地支撐而住不

然則欹卸也凡車輪一曰轅

俗名車院

其大車中轂

俗名車腦

長

一尺五寸

見小戎朱註

所謂外受輻中貫軸者輻計三十片

其內插轂其外接輔車輪之中內集輪外接輞圓轉一

圈者是曰輔也輞際盡頭則曰輪轅也凡大車脫時則

諸物星散收藏駕則先上兩軸然後以次間架凡軾衡

軫輓皆從軸上受基也凡四輪大車量可載五十石騾

馬多者或十二掛或十掛少亦八掛執鞭掌御者居箱

之中立足高處前馬分爲兩班

戰車四馬一班分騃服

糾黃麻爲

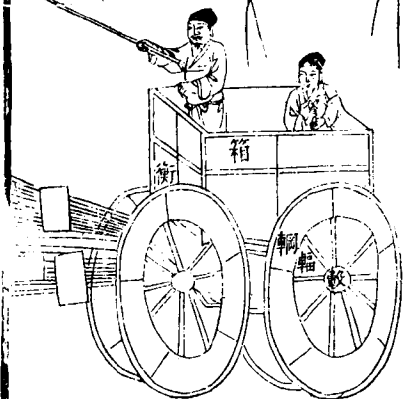
長索分係馬項後套摠結收入衡內兩傍掌御者手執
長鞭鞭以麻爲繩長七尺許竿身亦相等察視不力者
鞭及其身箱內用二人踰繩須識馬性與索性者爲之
馬行太緊則急起踰繩否則翻車之禍從此起也凡車
行時遇前途行人應避者則掌御者急以聲呼則羣馬
皆止凡馬索總係透衡入箱處皆以牛皮束縛詩經所
謂脅驅是也凡大車飼馬不入肆舍車上載有柳盤解
索而野食之乘車人上下皆緣小梯凡遇橋梁中高邊
下者則十馬之中擇一最強力者係于車後當其下坂

則九馬從前緩曳一馬從後竭力抵住以殺其勢不然則險道也凡大車行程遇河亦止遇山

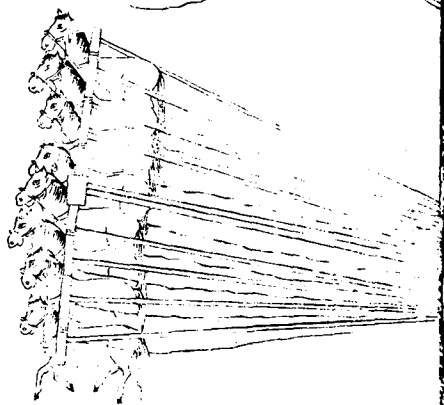
曲徑小道亦止徐充汴梁之交或達三百里者無水之國所以濟舟楫之窮也凡車質惟先擇長者爲軸短者爲轂其木以槐棗檀榆用柳爲上檀質太久勞則發燒

有慎用者合抱棗槐其至美也其餘軫衡箱輓則諸木可爲耳此外牛車以載芻糧最盛晉地路逢隘道則牛頸係巨鈴名曰報君知猶之騾車羣馬盡係鈴聲也又北方獨轅車人推其後驢曳其前行人不耐騎坐者則

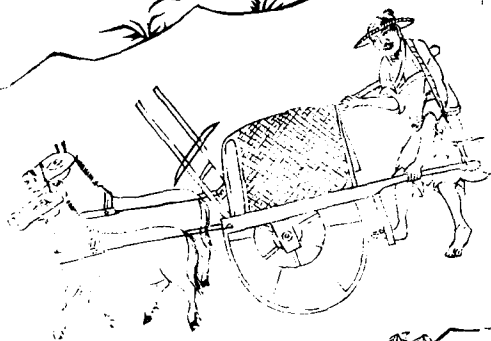
令掛火



車圖



雙 纜 獨 轅 車



南方獨推車

天工開物

卷中



四三

雇覓之鞫席其上以蔽風日人必兩傍對坐否則欹倒
此車北上長安濟寧徑達帝京不載人者載貨約重四
五石而止其駕牛爲轎車者獨盛中州兩傍雙輪中穿
一軸其分寸平如水橫架短衡列轎其上人可安坐脫
駕不歛其南方獨輪推車則一人之力是視容載二石
遇坎卽止最遠者止達百里而已其餘難以枚述但生
于南方者不見大車老子北方者不見巨艦故粗載之

鍾鍛第十卷

宋子曰金木受攻而物象曲成世無利器卽般僇安所
施其巧哉五兵之內六樂之中微鉗錘之奏功也生殺
之機泯然矣同出洪爐烈火大小殊形重千鈞者繫巨
艦于狂淵輕一羽者透繡紋于章服使冶鍾鑄鼎之巧
束手而讓神功焉莫邪干將雙龍飛躍毋其說亦有微
焉者乎

治鐵

凡治鐵成器取已炒熟鐵爲之先鑄鐵成砧以爲受鍾

之地諺云萬器以鉗爲祖非無稽之說也凡出爐熟鐵名曰毛鐵受鍛之時十耗其三爲鐵華鐵落若已成廢器未鏽爛者名曰勞鐵改造他器與本器再經錘鍛十止耗去其一也凡爐中熾鐵用炭煤炭居十七木炭居十三凡山林無煤之處鍛工先擇堅硬條木燒成火墨

俗名火矢揚
燒不閉穴火

其炎更烈于煤卽用煤炭亦別有鐵炭一

種取其火性內攻焰不虛騰者與炊炭同形而分類也凡鐵性逐節粘合塗上黃泥于接口之上入火揮槌泥滓成枵而去取其神氣爲媒合膠結之後非灼紅斧斬

永不可斷也凡熟鐵鋼鐵已經爐錘水火未濟其質未
堅乘其出火之時入清水淬之名曰健剛健鐵言乎未
健之時爲鋼爲鐵弱性猶存也凡釵鐵之法西洋諸國
別有奇藥中華小釵用白銅末大釵則竭力揮錘而強
合之歷歲之久終不可堅故大砲西番有鍛成者中國
則惟事冶鑄也

斤斧

凡鐵兵薄者爲刀劍背厚而面薄者爲斧斤刀劍絕美
者以百鍊鋼包果其外其中仍用無鋼鐵爲骨若非鋼

表鐵裡則勁力所施卽成折斷其次尋常刀斧止嵌鋼于其面卽重價寶刀可斬釘截凡鐵者經數千遭磨礪則鋼盡而鐵現也倭國刀背濶不及二分許架于手指之上不復歎倒不知用何錘法中國未得其傳凡捷刀斧皆嵌鋼包鋼整齊而後入水淬之其快利則又在礪石成功也凡匠斧與椎其中空管受柄處皆先打冷鐵爲骨名曰羊頭然後熱鐵包果冷者不沾自成空隙凡攻石椎日久四面皆空鎔鐵補滿平填再用無弊

鋤鑄

凡治地生物用鋤鑄之屬熟鐵鍛成鎔化生鐵淋口入水淬健卽成剛勁每鈹鋤重一斤者淋生鐵三錢爲率少則不堅多則過剛而折

鏟

凡鐵鏟純鋼爲之未健之時鋼性亦軟以已健鋼斲劃成縱斜文理劃時斜向入則文方成焰劃後燒紅退微冷入水健久用乖平入火退去健性再用斲劃凡鏟開鋸齒用茅葉鏟後用快弦鏟治銅錢用方長牽鏟鎖鑰之類用方條鏟治骨角用劍面鏟

朱註所謂鏟錫

治木末則錐

成圓眼不用縱斜文者名曰香鏟

割鏟紋時用羊角末和鹽醋先塗

錐

凡錐熟鐵錘成不入鋼和治書編之類用圓鑽攻皮革用扁鑽梓人轉索通眼引釘合木者用蛇頭鑽其制類上二分許一面圓二面剗入傍起兩稜以便轉索治銅葉用雞心鑽其通身三稜者名旋鑽通身四方而末銳者名打鑽

鋸

凡鋸熟鐵斷成薄條不鋼亦不淬健出火退燒後頻加

冷鍾堅性用鏟開齒兩頭銜木爲梁糾篋張開促緊使直長者剖木短者截木齒最細者截竹齒鈍之時頻加鏟銳而後使之

鉋

凡鉋磨礪嵌鋼寸鐵露刃秒忽斜出木口之面所以平木古名曰準巨者卧準露刃持木抽削名曰推鉋圓桶家使之尋常用者橫木爲兩翅手執前推梓人爲細功者有起線鉋刃濶二分許又刮木使極光者名蜈蚣鉋一木之上銜十餘小刀如蜈蚣之足

鑿

凡鑿熟鐵鍛成嵌鋼于口其本空圓以受木柄

先打鐵骨爲模

名曰羊頭杓柄同用

斧從柄催入水透眼其末粗者濶寸許細者

三分而止需圓眼者則制成剡鑿爲之

錨

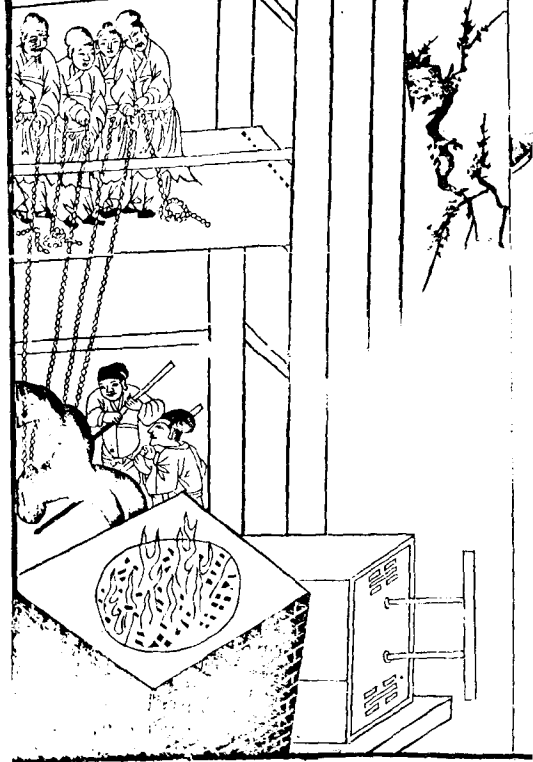
凡舟行遇風難泊則全身繫命于錨戰舡海舡有重千鈞者錘法先成四爪以次逐節接身其三百斤以內者用徑尺濶砧安頓爐傍當其兩端皆紅掀去爐炭鐵包木棍夾持上砧若干斤內外者則架木爲棚多人立其

上共持鐵練兩接鋪身其末皆帶巨鐵圈練套提起捩
轉咸力錘合合藥不用黃泥先取陳久壁土篩細一人
頻撒接口之中渾合方無微罅蓋爐錘之中此物其最
巨者

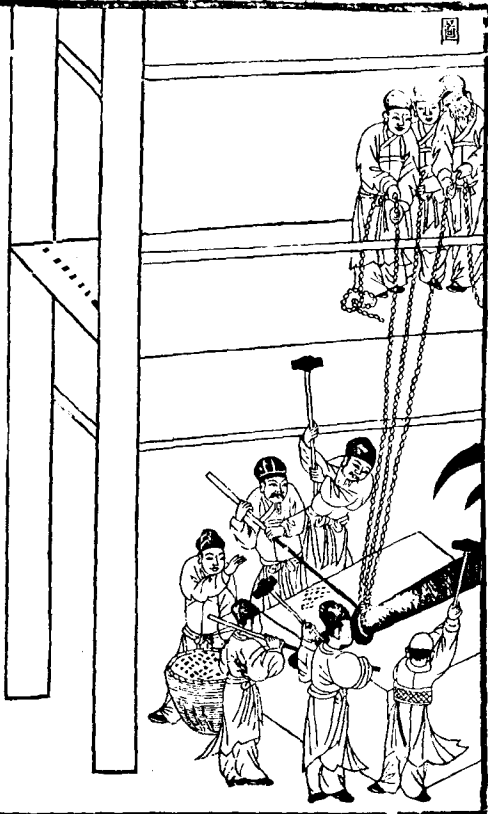
針

凡針先錘鐵爲細條用鐵尺一根錐成線眼抽過條鐵
成線逐寸剪斷爲針先鏊其末成穎用小槌敲扁其本
剛錐穿鼻復鏊其外然後入釜慢火炒熬炒後以土末
入松木火天豆豉三物罨蓋下用火蒸留針二三口補

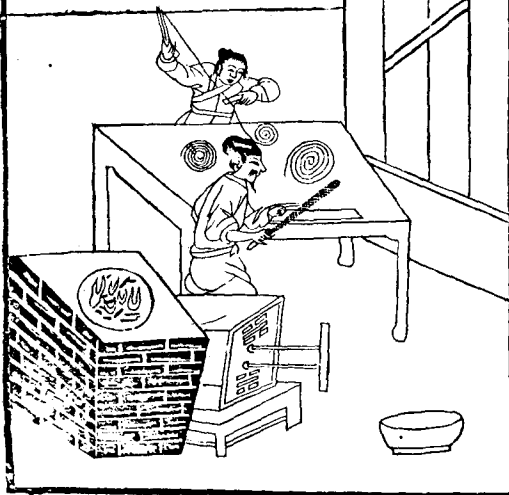
鐘 鐘



圖



琢 線 抽



圖

天工開物

卷中



五十

插于其外以試火候其外針入手捻成粉碎則其下針
火候皆足然後開封入水徒之凡引線成衣與刺繡者
其質皆剛惟馬尾刺工爲冠者則用柳條軟針分別之
妙在于水火徒法云

治銅

凡紅銅升黃而後鎔化造器用砒升者爲白銅器工費
倍難侈者事之凡黃銅原從爐甘石升者不退火性受
錘從倭鉛升者出爐退火性以受冷錘凡響銅人錫參
和法具五
成樂器者必圓成無釵其餘方圓用器走釵

多火粘合用錫末者爲小鈎用響銅末者爲大鈎

碎銅爲末

用飯粘和打入水洗去飯末具存不然則撒散

若鈎銀器則用紅銅末凡鍾

樂器鍾鈺

俗名鐸

不事先鑄鎔團卽鍾鍾錫

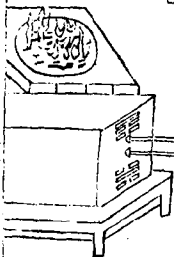
俗名銅鼓

與丁寧

則先鑄成圓片然後受鍾凡鍾鈺錫皆鋪團于地面巨者衆共揮力由小濶開就身起弦聲俱從冷鍾點發其銅鼓中間突起隆砲而後冷鍾開聲聲分雌與雄則在分厘起伏之妙重數鍾者其聲爲雄凡銅經鍾之後色成啞白受鎊復現黃光經鍾折耗鐵損其十者銅只去其一氣腥而色美故鍾工亦貴重鐵工一等云

與 鈺 鍾





燔石第十一卷

宋子曰五行之內土爲萬物之毋子之貴者豈惟五金哉金與火相守而流功用謂莫尚焉矣石得燔而成功蓋愈出而愈奇焉水浸淫而敗物有隙必攻所謂不遺絲髮者調和一物以爲外拒漂海則衝洋瀾粘甃則固城雉不煩歷候遠涉而至寶得焉燔石之功殆莫之與京矣至于礬現五色之形硫爲羣石之將皆變化于烈火巧極卅鉛爐火方士縱焦勞唇舌何嘗肖像天工之萬一哉

石灰

凡石灰經火焚煉爲用成質之後入水永劫不壞億萬
舟楫億萬垣墻室隙防淫是必由之百里內外土中必
生可燔石石以青色爲上黃白次之石必掩土內二三
尺掘取受燔土面見風者不用燔灰火料煤炭居十九
薪炭居什一先取煤炭泥和做成餅每煤餅一層疊石
一層鋪薪其底灼火燔之最佳者曰礪灰最惡者曰窯
滓灰火力到後燒酥石性置于風中久自吹化成粉急
用者以水沃之亦自解散凡灰用以固舟縫則桐油魚

油調厚絹細羅和油杵千下塞船用以砌牆石則篩去石塊水調粘合甃墁則仍用油灰用以墜牆壁則澄過入紙筋塗墁用以襄墓及貯水池則灰一分入河沙黃土二分用糯米粳羊桃藤汁和勻輕築堅固永不隳壞名曰三和土其餘造澱造紙功用難以枚述凡溫台閣廣海濱石不堪灰者則天生螻蟻以代之

螻蟻

凡海濱石山傍水處鹹浪積壓生出螻房閭中曰螻房經年久者長成數丈濶則數畝崎嶇如石假山形象蛤

之類壓入岩中久則消化作肉團名曰蠟黃味極珍美

凡燔蠟灰者執椎與鑿濡足取來

藥舖所貨壯蠟卽此碎塊

疊煤架

火燔成與前石灰共法粘砌城墻橋梁調和桐油造舟
功皆相同有誤以蜆灰卽蛤粉爲蠟灰者不格物之故也

煤炭

凡煤炭普天皆生以供鍛煉金石之用南方禿山無草
木者下卽有煤北方勿論煤有三種有明煤碎煤末煤
明煤大塊如斗許燕齊秦晉生之不用風箱鼓扇以木
炭必許引燃燻熾達晝夜其傍夾帶碎屑則用潔淨黃

土調水作餅而燒之碎煤有兩種多生吳楚炎高者曰飯炭用以炊烹炎平者曰鐵炭用以冶鍛入爐先用水沃濕必用鼓鞣後紅以次增添而用末炭如麪者名曰自來風泥水調成餅入于爐內既灼之後與明煤相同經晝夜不滅半供炊爨半供鎔銅化石升朱至于燔石爲灰與礬硫則三煤皆可用也凡取煤經歷久者從土面能辨有無之色然後掘窆深至五丈許方始得煤初見煤端時毒氣灼人有將巨竹鑿去中節尖銳其末插入炭中其毒烟從竹中透上人從其下施鑊拾取者或

一井而下炭縱橫廣有則隨其左右濶取其上枝板以防壓崩耳凡煤炭取空而後以土填實其井經二三十年後其下煤復生長取之不盡其底及四周石卵土人名曰銅炭者取出燒皂礬與硫黃詳後款凡石卵單取硫黃者其氣薰甚名曰臭煤燕京房山固安湖廣荊州等處間有之凡煤炭經焚而後質隨火神化去摠無灰滓蓋金與土石之間造化別現此種云凡煤炭不生茂草盛木之鄉以見天心之妙其炊爨功用所不及者唯結腐一種而已

結豆腐者用
煤炒則焦苦

南方
乞煤

毒烟
氣

井內



煤餅燒石成灰



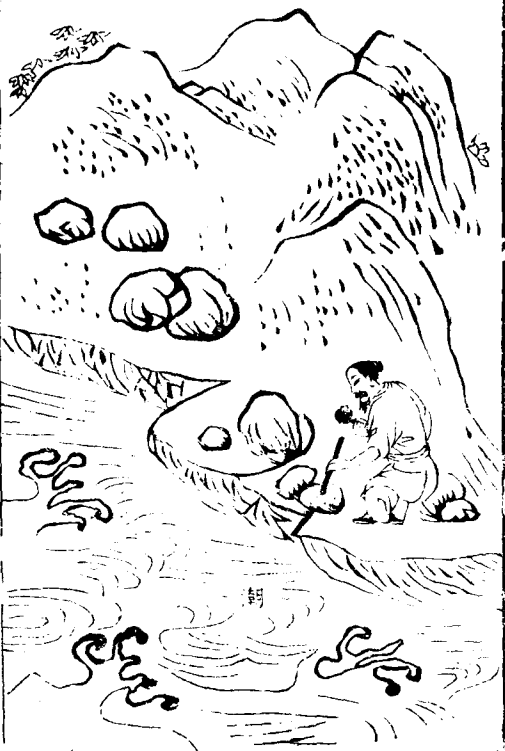
燒房
法蠣

鑿取礪房

天工開物

卷中

五七



礬石 白礬

凡礬燔石而成白礬一種亦所在有之最盛者山西晉南直無爲等州值價低賤與寒水石相彷彿然煎水極沸投礬化之以之染物則固結膚膜之間外水永不入故製糖餞與染畫紙紅紙者需之其末乾撒又能治浸淫惡水故濕創家亦急需之也凡白礬掘土取磊塊石層疊煤炭餅鍛煉如燒石灰樣火候已足冷定入水煎水極沸時盤中有濺溢如物飛出俗名蝴蝶礬者則礬成矣煎濃之後入水缸內澄其上陰結曰弓礬潔白異常

其沉下者曰缸礬，輕虛如棉絮者曰柳絮礬。燒汁至盡，白如雪者謂之巴石。方藥家煨過用者曰枯礬云。

青礬 紅礬 黃礬 膽礬

凡皂紅黃礬皆出一種而成。變化其質，取煤炭外礦石俗名于每五百斤入爐。爐內用煤炭餅自來風不用，鼓鞴者千餘

斤周圍包果。此石爐外砌築土墻，圍爐顛空一圓孔。

如茶碗口大，透炎直上孔，傍以礬滓厚罨。此滓不知起自何世，欲作

新爐者非舊滓罨蓋則不成然後從底發火。此火度經十日方熄，其

孔眼時有金色光直上。取礬詳後款煨經十日後冷定取出。

半酥雜碎者另揀出名曰時礬爲煎礬紅用其中精粹如礬灰形者取入缸中浸三個時漉入釜中煎煉每水十石煎至一石火候方足煎乾之後上結者皆佳好皂

礬下者爲礬滓

後炉用此蓋

此皂礬染家必需用中國煎者

亦惟五六所原石五百斤成皂礬二百斤其大端也其

揀出時礬

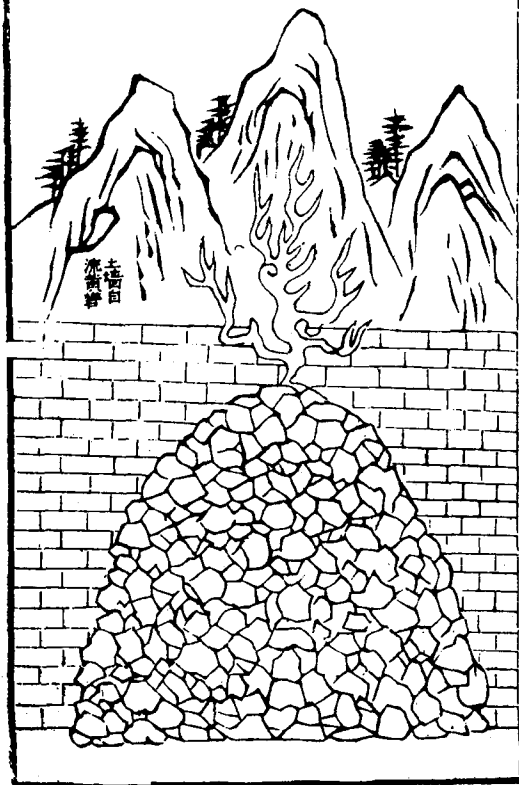
俗又名雞屎礬

每斤入黃土四兩入礶熬煉則成礬

紅坊塲及油漆家用之其黃礬所出又奇甚乃卽煉皂礬炉側土墻春夏經受火石精氣至霜降立冬之交冷靜之時其墻上自然爆出此種如淮北磚墻生焰硝樣

刮取下來名曰黃礬染家用之金色淡者塗炙立成紫赤也其黃礬自外國來打破中有金絲者名曰波斯礬別是一種又山陝燒取硫黃山上其滓棄地二三年後雨水浸淋精液流入溝麓之中自然結成皂礬取而貨用不假更煉其中色佳者人取以混石膽云石膽一名膽礬者亦出晉隰等州乃山石穴中自結成者故綠色帶寶光燒鐵器淬于膽礬水中卽成銅色也本草載礬雖五種並未分別原委其崑崙礬狀如黑泥鐵礬狀如赤石脂者皆西域產也

燒皂礬圖



土礬白
洗黃礬

硫黃

凡硫黃乃燒石承液而結就著書者誤以焚石

遂有礬液之說然燒取硫黃石半出特生白石半出煤
礦燒礬石此礬液之說所由混也又言中國有溫泉處
必有硫黃今東海廣南產硫黃處又無溫泉此因溫泉
水氣似硫黃故意度言之也凡燒硫黃石與煤礦石同
形掘取其石用煤炭餅包果叢架外築土作爐炭與石
皆載千斤于內爐上用燒硫舊滓罨蓋中頂隆起透一
圓孔其中火力到時孔內透出黃焰金光先教陶家燒

一鉢盂其盂當中隆起邊弦捲成魚袋樣覆于孔上石
精感受火神化出黃光飛走遇盂掩住不能上飛則化
成汁液靠者盂底其液流入弦袋之中其弦又透小眼
流入冷道灰槽小池則凝結而成硫黃矣其炭煤礦石
燒取皂礬者當其黃光上走時仍用此法掩蓋以取硫
黃得硫一斤則減去皂礬三十餘斤其礬精華已結硫
黃則枯滓遂爲棄物凡火藥硫爲純陽硝爲純陰兩精
逼合成聲成變此乾坤幻出神物也硫黃不產北狄或
產而不知煉取亦不可知至奇砲出于西洋與紅夷則

燒取硫黃圖

天工開物

卷中



二一

東徂西數萬里皆產硫黃之地也其琉球土硫黃廣南
水硫黃皆誤紀也

砒石

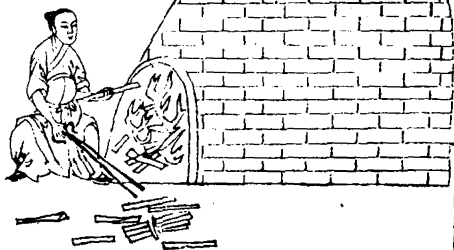
凡燒砒霜質料似土而堅似石而碎穴土數尺而取之
江西信郡河南信陽州皆有砒井故名信石近則出產
獨盛衡陽一廠有造至萬鈞者凡砒石井中其上常有
濁綠水先絞水盡然後下鑿砒有紅白兩種各因所出
原石色燒成凡燒砒下鞠土窯納石其上上砌曲突以
鐵釜倒懸覆突口其下灼炭舉火其烟氣從曲突內熏

貼釜上度其已貼一層厚結寸許下復息火待前烟冷
定又舉次火熏貼如前一釜之內數層已滿然後提下
毀釜而取砒故今砒底有鐵沙卽破釜滓也凡白砒止
此一法紅砒則分金炉內銀銅惱氣有閃成者凡燒砒
時立者必于上風十餘丈外下風所近草木皆死燒砒
之人經兩載卽改徙否則鬚髮盡落此物生人食過分
厘立死然每歲千萬金錢速售不滯者以晉地菽麥必
用伴種且驅田中黃鼠害寧紹郡稻田必用蘸秧根則
豐收也不然火藥與染銅需用能幾何哉

燒 砧 圖



其
曲
突



膏液第十二卷

宋子曰天道平分晝夜而人工繼晷以襄事豈好勞而惡逸哉使織女燃薪書生映雪所濟成何事也草木之實其中韞藏膏液而不能自流假媒水火馮藉木石而後傾注而出焉此人巧聰明不知于何稟度也人間負重致遠恃有舟車乃車得一銖而轄轉舟得一石而罅完非此物之爲功也不可行矣至菹蔬之登釜也莫或膏之猶啼兒之失乳焉斯其功用一端而已哉

油品

凡油供饌食用者胡麻

一名脂麻

萊菔子黃豆菘菜子

一名白菜

爲上蘇麻

形似紫蘇粒大干胡麻

芸臺子次之

江南名菜子

柰子

其樹高丈

餘子如金罌子去肉取仁

次之蓖菜子次之大麻仁

粒如胡荽子剥取其皮爲律索

用者爲下燃燈則櫝仁內水油爲上芸臺次之亞麻子

西陝

所種俗名壁風脂麻氣惡不堪食

次之棉花子次之胡麻次之

燃燈最易竭

桐油與櫝混油爲下

桐油毒氣熏人櫝油連皮膜則凍結不清

造燭則櫝皮

油爲上蓖麻子次之櫝混油每斤入白蠟凍結次之白

蠟結凍諸清油又次之樟樹子油又次之

其光不滅但有避香氣者

冬青子油又次之

韶郡專用嫌其油少故列次

北土廣用牛油則爲

下矣凡胡麻與蓖麻子樟樹子每石得油四十斤萊菔

子每石得油二十七斤

甘美異常益人五臟

芸薹子每石得三十

斤其耨勤而地沃榨法精到者仍得四十斤

陳歷一年則空內而

無油搽子每石得油一十五斤

油味似猪脂甚美其枯則止可種火及毒魚用桐

子仁每石得油三十三斤槽子分打時皮油得二十斤

水油得十五斤混打時共得三十三斤

此須絕淨者

冬青子

每石得油十二斤黃豆每石得油九斤

吳下取油食後以其餅充豕糧

菘菜子每石得油三十斤

油出清如綠水

棉花子每百斤得油

七斤

初出甚黑濁澄半月清甚

莧菜子每石得油三十斤

味甚甘美嫌性冷滑

亞麻大麻仁每石得油二十餘斤此其大端其他未窮
究試驗與夫一方已試而他方未知者尚有待云

法具

凡取油榨法而外有兩鑊煮取法以治蓖麻與蘇麻此
京有磨法朝鮮有春法以治胡麻其餘則皆從榨出也
凡榨木巨者圍必合抱而中空之其木樟爲上檀與杞
次之杞木爲者妨地濕則速朽此三木者脉理循環結長非有縱直
文故竭力揮推實尖其中而兩頭無壘拆之患他木有
縱文者不可爲也中上江北少合抱木者則取四根合

併爲之鐵箍暴定橫拴串合而空其中以受諸質則散
木有完木之用也凡開榨空中其量隨木大小大者受
一石有餘小者受五斗不足凡開榨閘中鑿劃平槽一
條以宛鑿入中削圓上下下沿鑿一小孔刷一小槽使油
出之時流入承藉器中其平槽約長三四尺濶三四寸
視其身而爲之無定式也實槽尖與枋唯檀木柞子木
兩者宜爲之他木無望焉其尖過斤斧而不過鉋蓋欲
其澁不欲其滑懼報轉也撞木與受撞之尖皆以鐵圈
裹首懼披散也榨具已整理則取諸麻菜子入釜文火

慢炒

凡和桐之類屬樹木生者皆不炒而碾蒸

透出香氣然後碾碎受蒸凡

炒諸麻菜子宜鑄平底鍋深止六寸者投子仁于內翻

拌最勤若釜底太深翻拌疎慢則火候交傷減喪油質

炒鍋亦斜安竈上與蒸鍋大異凡碾埋槽土內

木爲者以鐵片

掩其上以木竿銜鐵陀兩人對舉而推之資本廣者則

砌石爲牛碾一牛之力可敵十人亦有不愛碾而受磨

者則棉子之類是也既碾而篩擇粗者再碾細者則入

釜甑受蒸蒸氣騰足取出以稻稽與麥稽包果如餅形

其餅外圍籬或用鐵打成或破篾絞刺而成與榨中則

寸相穩合凡油原因氣取有生于無出甑之時包果怠
緩則水火鬱蒸之氣遊走爲此損油能者疾傾疾裹而
疾箍之得油之多訣由于此榨工有自少至老而不知
者包裹既定裝入榨中隨其量滿揮撞擠軋而流泉出
焉矣包內油出滓存名曰枯餅凡胡麻菜菔芸薹諸餅
皆重新碾碎篩去稽芒再蒸再果而再榨之初次得油
二分二次得油一分若梧桐諸物則一榨已盡流出不
必再也若水煮法則並用兩釜將蓖麻蘇麻子碾碎入
一釜中注水滾煎其上浮沫卽油以杓掠取傾于乾釜

內其下慢火熬乾水氣油卽成矣然得油之數畢竟減殺比磨麻油法以粗麻布袋捩絞其法再詳

皮油

凡皮油造燭法起廣信郡其法取潔淨相子團圖入釜甑蒸蒸後傾于臼內受舂其曰深約尺五寸碓以石爲身不用鐵嘴石取深山結而膩者輕重斲成限四十斤上嵌衡木之上而舂之其皮膜上油盡脫骨而紛落空起篩于盤內再蒸包果入榨皆同煎法皮油已落盡其骨爲黑子用冷膩小石磨不惧火煨者

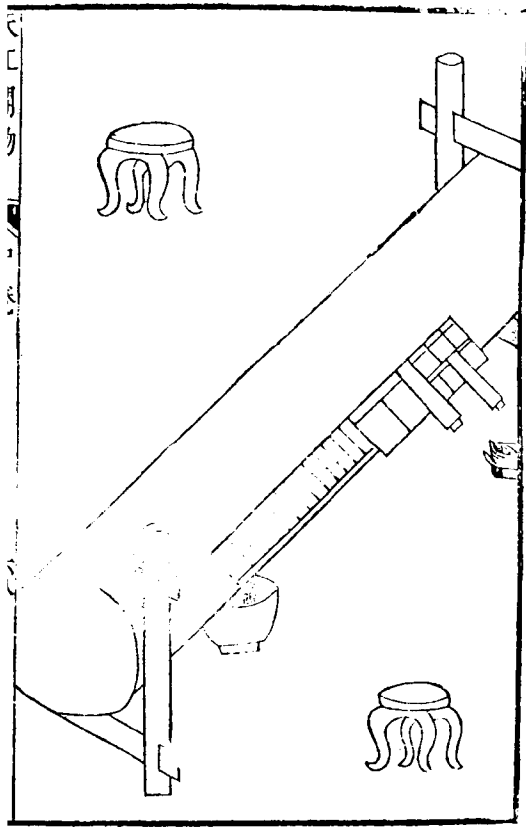
此磨亦從信郡深山覓取以

紅火矢圍壅煨熟將黑子逐把灌入疾磨磨破之時風扇去其黑壳則其內完全白仁與梧桐子無異將此碾蒸包果入榨與前法同榨出水油清亮無比貯小盞之中獨根心草燃至天明蓋諸清油所不及者入食饌卽不傷人恐有忌者寧不用耳其皮油造燭截苦竹同兩破水中煮漲不然則粘帶小篾籬勒定用鷹嘴鐵杓挽油灌入卽成一枝插心于內頃刻凍結捋籬開筒而取之或削棍爲模裁紙一方捲于其上而成紙筒灌入亦成一燭此燭任置風塵中再經寒暑不敝壞也

榨方南

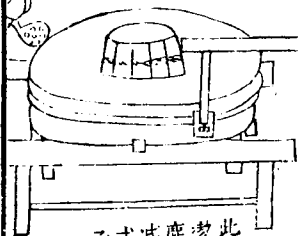


二
月
勿
一
二

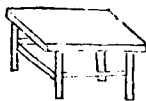


推相子黑粒去壳取仁

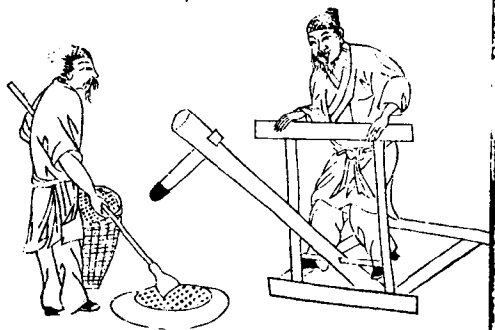
此磨出信
群深山人
炭煨燒起
熱如風疾
磨相中黑
子取仁粒
粒圓勻不
損



此下地宜
潔一粘灰
塵則油
減清亮
或以板
承更妙

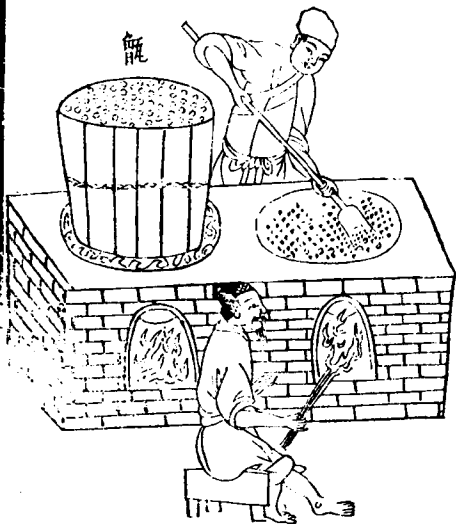


此碓首信
州山中石
爲之重額
四十斤



槽皮油及諸芸臺胡皆同
麻

此釜平底深不



殺青第十一卷

宋子曰物象精華乾坤微妙古傳今而華達夷使役起
舍生日授而心識之承載者以何物哉君與民通師將
弟命馮藉咕咕口語其與幾何持寸符握半卷終事詮
旨風行而冰釋焉覆載之間之藉有楮先生也聖頑咸
嘉賴之矣身爲竹骨與木皮殺其青而白乃見萬卷百
家基從此起其精在此而其粗效于障風護物之間事
已開于上古而使漢晉時人擅名記者何其陋哉

紙料

凡紙質用楮樹

一名穀樹

皮與桑穰芙蓉膜等諸物者爲皮

紙用竹藤者爲竹紙精者極其潔白供書文印文東啓
用粗者爲火紙包果紙所謂殺青以斬竹得名汗青以
煮漚得名簡卽已成紙名乃煮竹成簡後人遂疑削竹
片以紀事而又誤疑韋編爲皮條穿竹札也秦火未經
時書籍繁甚削竹能藏幾何如西番用貝樹造成紙葉
中華又疑以貝葉書經典不知樹葉離根卽樵與削竹
同一可晒也

造竹紙

凡造竹紙事出南方而閩省獨專其盛當筍生之後看
視山窩深淺其竹以將生枝葉者爲上料節界芒種則
登山砍伐截斷五七尺長就于本山開塘一口汪水其
中漂浸恐塘水有涸時則用竹梘通引不斷瀑流注入
浸至百日之外加功槌洗洗去粗壳與青皮是各殺青其中
竹穰形同苧麻樣用上好石灰化汁塗漿入槿桶下煮
火以八日八夜爲率凡煮竹下鍋用徑二尺者鍋上泥
與石灰捏弦高濶如廣中煮鹽牢盆樣中可載水十餘
石上蓋槿桶其圍丈五尺其徑四尺餘蓋定受煮八日

已足歇火一日揭棹取出竹蔴入清水漂塘之內洗淨

其塘底面四維皆用木板合縫砌完以妨泥污造粗紙者不須

爲此洗淨用柴灰漿過再入釜中其上按平平鋪稻草灰

寸許桶內水滾沸卽取出別桶之中仍以灰汁淋下倘

水冷燒漆再淋如是十餘日自然臭爛取出入臼受春

山國皆有水維春至形同泥麪傾入槽內凡抄紙槽上合方斗

尺寸濶狹槽視簾簾視紙竹蔴已成槽內清水浸浮其

面三寸許入紙藥水汁于其中形同桃竹葉則水乾自方語無定名

成潔白凡抄紙簾用刮磨絕細竹絲編成展卷張開時

下有縱橫架匡兩手持簾入水蕩起竹蔴入于簾內厚薄由人手法輕蕩則薄重蕩則厚竹料浮簾之頃水從四際淋下槽內然後覆簾落紙于板上疊積千萬張數滿則上以板壓俏繩入棍如榨酒法使水氣淨盡流乾然後以輕細銅鑷逐張揭起焙乾凡焙紙先以土磚砌成夾巷下以磚蓋巷地面數塊以往卽空一磚火薪從頭穴燒發火氣從磚隙透巷外磚盡熱濕紙逐張貼上焙乾揭起成帙近世濶幅者名大四連一時書文貴重其廢紙洗去朱墨污穢浸爛入槽再造全省從前者浸

之力依然成紙耗亦不多南方竹賤之國不以爲然北

方卽寸條片角在地隨手拾取再造名曰還魂紙竹與

皮精與粗皆同之也若火紙糙紙斬竹煮蔴灰漿水淋

皆同前法唯脫簾之後不用烘焙壓水去濕日晒成乾

而已盛唐時鬼神事繁以紙錢代焚帛

北方用切條名曰板錢

故

造此者名曰火紙荆楚近俗有一焚後至千斤者此紙

十七供冥燒十三供日用其最粗而厚者名曰包果紙

則竹蔴和宿田晚稻藁所爲也若鉛山諸邑所造東紙

則全用細竹料厚質蕩成以射重價最上者曰官東富

貴之家通刺用之其紙敦厚而無筋膜染紅爲吉東則先以白礬水染過後上紅花汁云

造皮紙

凡楮樹取皮于春末夏初剥取樹已老者就根伐去以土蓋之來年再長新條其皮更美凡皮紙楮皮六十斤仍入絕嫩竹蔴四十斤同塘漂浸同用石灰漿塗入釜煮糜近法省膏者皮竹十七而外或入宿田稻藁十三用藥得方仍成潔白凡皮料堅固紙其縱文扯斷如綿絲故曰綿紙衡斷且費力其最上一等供用大內糊窓

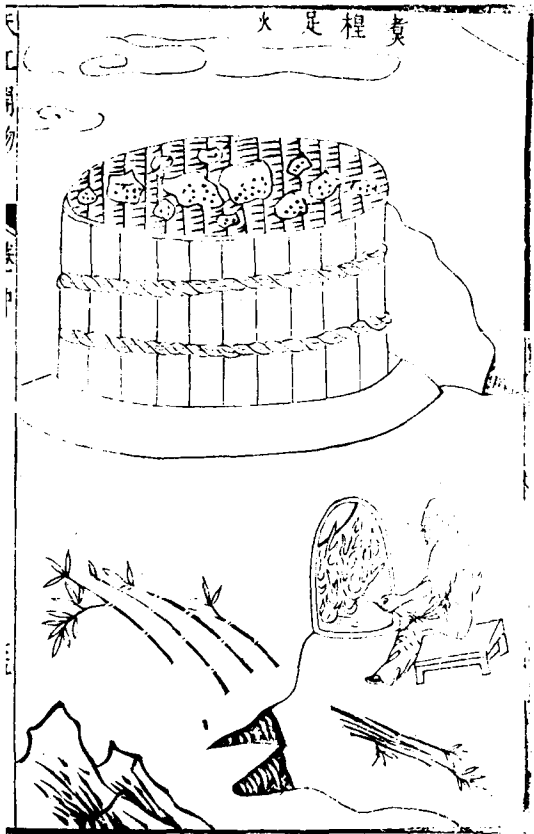
格者曰櫺紗紙此紙自廣信郡造長過七尺濶過四尺
五色顏料先滴色汁槽內和成不由後染其次曰連四
紙連四中最白者曰紅上紙皮名而竹與稻藁參和而
成料者曰揭帖呈文紙芙蓉等皮造者統曰小皮紙在
江西則曰中夾紙河南所造未詳何草木爲質比供帝
京產亦甚廣又桑皮造者曰桑穰紙極其敦厚東浙所
產三吳收蠶種者必用之凡糊雨傘與油扇皆用小皮
紙凡造皮紙長濶者其盛水槽甚寬巨簾非一人手力
所勝兩人對舉蕩成若櫺紗則數人方勝其任凡皮紙

供用畫幅先用礬水蕩過則毛茨不起紙以逼簾者爲正面蓋料卽成泥浮其上者粗意猶存也朝鮮白礬紙不知用何質料倭國有造紙不用簾抄者煮料成糜時以巨濶青石覆于炕面其下藝火使石發燒然後用糊刷蘸糜薄刷石面居然頃刻成紙一張一揭而起其朝鮮用此法與否不可得知中國有用此法者亦不可得知也永嘉蠲糲紙亦桑穰造四川薛濤牋亦芙蓉皮爲料煮糜入芙蓉花末汁或當時薛濤所指遂留名至今其美在色不在質料也

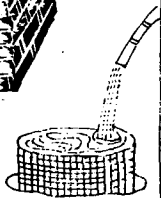
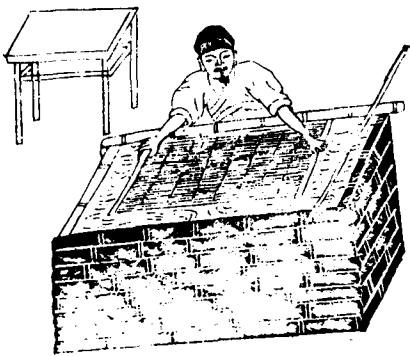
斬竹漂塘



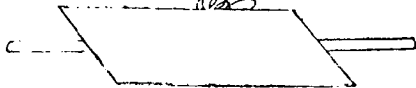
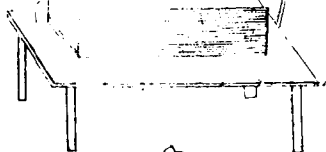
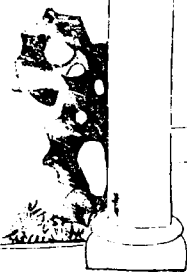
煮棹足火



蕩料人廉



覆簾壓紙



透火焙乾

