

火足提煮



天工开物

塘漂竹斬

「明」宋应星 著

管巧灵

谭属春

点校·注释

岳麓书社

天工开物

〔明〕宋应星 著
管巧灵 点校
谭属春 注释

岳麓书社

图书在版编目(CIP)数据

天工开物 / (明)宋应星著, —长沙: 岳麓书社,
2001

ISBN 7-80665-141-1

I. 天... II. 宋... III. ①农业史—中国—古代
②手工业史—中国—古代 IV. N092

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第086625号

责任编辑 管巧灵

封面设计 胡颖

天工开物

[明]宋应星 著

管巧灵 谭属春 整理注释

岳麓书社出版发行(长沙市新民路10号)

湖南省新华书店经销 湖南东方速印科技股份有限公司印刷

2002年4月第1版第1次印刷

开本: 850×1168毫米 1/32 印张: 13.875

字数: 181,000 印数: 1-6000

ISBN7-80665-141-1

G·249 定价: 18.60元

如有印装质量问题 请与承印厂调换

厂址: 长沙河西高新区M1-3栋 邮编: 410013

前 言

明中叶以后，朝政腐败，贪官横行，战争连年不断，出现了一个内外交困、民不聊生的局面。与政治腐败相对应，是封建学风的腐朽。明朝是以经义八股文取士，一般士子都是皓首穷经，希望能金榜题名。而那些封建士大夫们只知一味空谈身心性命，不关心老百姓的疾苦。与此同时，也有一些封建知识分子敢于冲破宋明理学的束缚，他们讲求实际，崇尚真知，提倡经世致用，出现了不少著名的科学家和优秀的科技著作。宋应星编著的《天工开物》就是其中最著名的一部，它是世界上第一部有关农业和手工业生产的百科全书，书中详细论述了我国古代的农业和手工业生产技术。

宋应星，字长庚，江西奉新县人。生于明万历十五年（1587）。万历四十三年（1615）他和他的哥哥宋应升同时考中举人，以后屡试不第。崇祯七年（1634）任江西分宜县教谕，由于对经义八股文不感兴趣，因而把主要精力放在深入调查研究在当时被称为实学的科技知识上，并着手撰写《天工开物》一书。花了整整三年时间，到崇祯十年（1637）终于完成了这部伟大的科技史名作，由他的好友涂伯聚帮助刊印。此后又改任福建汀州推官、安徽亳州知州等，明亡时他弃官还乡。他一生著述颇丰，除《天工开物》外，还有《谈天》、《论气》、《野议》、《思怜诗》、《画音归正》、《杂色文》、《原耗》、《卮言十种》等等。

《天工开物》原书二十卷，据宋应星自己在书前《序》中称：“《观象》、《乐律》二卷，其道太精，自揣非吾事，故临梓删去。”刊出的十八卷，内容涉及作物栽培、养蚕、纺织、染色、粮食加工、熬盐、制糖、酿酒、烧瓷、冶铸、锤锻、舟车制造、石灰烧制、榨油、造纸、采矿、兵器、颜料、珠玉采集等，几乎包括所有重要的农业和手工业部门的生产技术和过程。全书配有一百多幅插图，画面生动，立体感强，是研究我国古代科技史极其重要的图样资料。

《天工开物》一书详细记述了领先于当时世界的各种工农业生产措施和科学创见。

首先，在农业生产方面，记载了培育优良稻种和杂交蚕蛾等许多农业生产的技术措施。我国是世界上水稻作物栽培历史最早的国家。从先秦的一些典籍及地下考古来看，水稻一直是我们祖先赖以生存的主要粮食作物之一。随着时间的推移，经过不断的实践，总结出了许多宝贵的经验。宋应星在《乃粒》篇中具体地从科技的角度描绘了一幅农作物生产过程的历史图景，包括浸种、施肥、土壤改良、播种、育秧、耕耘、除草、灾害防治和水利灌溉等等，系统地总结了我国古代劳动人民的宝贵经验和创造发明。“凡播种，先以稻麦稿包浸数日，俟其生芽，撒于田中，生出寸许，其名曰秧。”这段文字记述了浸种育秧的方法。“秧过期，老而长节，即栽于亩中，生谷数粒，结果而已。”意思是说栽插了拔节的秧会减产，以前的农书没有这样明确的记载。“凡秧田一亩所生秧，供移栽二十五亩。”这句话是秧田和本田比例关系的一个重要数据，也是宋应星第一次准确记载。“凡稻旬日失水则死期至，幻出旱稻一种，粳而不粘者，即高山可插，又一异也。”这里作者指出有些水稻因干旱缺水而变成旱稻，这是符

合水稻品系演变规律的。客观事实也已证明，旱稻品种是从水稻品种通过人工选育而产生的变异型。这是世界上第一次提出了物种发展变异的观念，在生物学物种理论发展史上是一个重大的贡献，比德国的卡·弗·沃尔弗的“种源说”早一百多年就提出了关于物种变化发展的观点了。“土性带冷浆者，宜骨灰蘸秧根，石灰淹苗足。”这是古农书中首见的关于因地制宜施肥的例子。

我国也是世界上种桑养蚕、织造丝绸最早的国家，而且在养蚕科学技术上也有着一系列创造发明。宋应星在《乃服》篇中对养蚕的叙述非常详细，这在历代农书中是不多见的。“凡茧色唯黄、白两种。川、陕、晋、豫有黄无白，嘉、湖有白无黄。若将白雄配黄雌，则其嗣变成褐茧。”又说：“今寒家有将早雄配晚雌者，幻出嘉种，一异也！”这些文字记载说明，当时蚕农做了两组家蚕的杂交工作，一是将吐黄丝的雌蚕与吐白丝的雄蚕杂交，二是将雄性的“早种蚕”与雌性的“晚种蚕”杂交，培育出优良的蚕种。首次记述了用白茧雄蛾配黄茧雌蛾得到褐茧和用早雄蚕配晚雌蚕育出良种的杂交育种技术，是我国古代劳动人民在养蚕史上的又一创举，也是世界上家蚕杂交育种的先例。这些材料都是我国以至世界农业科技史的重要资料。

其次，在纺织方面，作者详细记述了明代提花机的构造，并能够用和现代“轴测投影”类似的方法清楚地表达出花机的结构、机件的形状大小、相互关系；并对缫丝、整经、卷纬、机织、提花、精练、织布、染色等方面作了详尽的介绍，是研究我国古代纺织机械和纺织技术的重要资料。

再次，在冶炼方面，记载了用锤锻方法制造铁器与铜器的工艺过程，其中不少技术至今仍在应用。如“锄、耨之属，熟铁锻成，熔化生铁淋口，入水淬健，即成刚劲。每锹、锄重一斤者，

淋生铁三钱为率”（《锤锻》）。这种在可锻铸铁上用生铁淋口之法，能使刃口表面具有高碳组织，增强锋利性，而比之传统的夹钢打刃成本低得多，可谓明后期的一个创造。灌钢的技术，在明代也有改进。本书《五金·铁》篇中也有详细记载：“用熟铁打成薄片如指头阔，长寸半许，以铁片束包尖紧，生铁安置其上，又用破草履盖其上，泥涂其底下。洪炉鼓鞴，火力到时，生钢先化，渗淋熟铁之中，两情投合，取出加锤。再炼再锤，不一而足。”灌钢的要点需要有剧烈的氧化过程，生铁在上、用草鞋、不封泥、熟铁打成薄片等，都有加速氧化的作用。此外，《天工开物》还记载了用砒石、砒霜炼赤铜为白铜、把炉甘石封入泥罐炼取倭铅等之方法。

《天工开物》不仅全面反映了明末农业生产和手工业生产的技术发展水平，而且也体现了作者的农本思想。宋应星于卷首开宗明义，他在序言中说：“卷分前后，乃贵五谷而贱金玉之义。”并自豪地说：“丐大业文人弃置案头，此书于功名进取毫不相关也！”表明了自己与皓首穷经、追逐高官厚禄者毫不相同。同时还批评了那些“心存高官，志在巨富”的文人们是“画工好图鬼魅而恶犬马”，毫无真才实学；而那些轻视劳动、口必圣贤的儒生是“晨炊晚饷，知其味而忘其源”（《乃粒》）。全书自始至终充分肯定了劳动人民的生产实践活动，指出：“天覆地载，物数号万，而事亦因之曲成而不遗，岂人力也哉！”（《自序》）“五谷不能自生而生人生之。”（《乃粒》）“天孙机杼，传巧人间。从本质而见花，因绣濯而得锦。”（《乃服》）强调自然界只提供条件，必须经过人的劳动方能生产出人们日常需要的物质财富。宋应星还主张发展手工业、冶矿业，提倡经贸往来，繁荣社会经济生活。他说：“人群分而物异产，来往懋迁以成宇宙。若各居而老死，

何藉有群类哉？人有贵而必出，行畏周行；物有贱而必须，坐穷负贩。四海之内，南资舟而北资车。梯航万国，能使帝京元气充然。”（《舟车》）这与儒家鄙视工商业的思想完全不同。他反对老死不相往来的封闭式社会，主张发展交通，开展社会物资交流，这在中国古代封建社会中是非常难能可贵的。

《天工开物》是中国古代科技史上一部里程碑式的著作，一直为后人所喜爱，也受到国内外科学技术史研究者的重视，先后有日、英、德、法、俄等译本。李约瑟博士在《中国科学技术史》中称宋应星为“中国的阿格瑞柯拉”、“技术的百科全书家”。

此次出版以涉园重刻本为底本进行整理，参校其他各本。《目录》仍沿用涉园重刻本目录。为了方便读者阅读，我们作了一些简注。不足之处，恳请广大读者指正。

目 录

自序 (1)

卷 上

乃粒第一 (5)

 总名 (6)

 稻 (6)

 稻宜 (8)

 稻工耕 耙 磨耙 耘籽 具图 (9)

 稻灾 (11)

 水利筒车 牛车 踏车 拔车 桔槔 皆具图 (13)

 麦 (14)

 麦工北耕种 耨 具图 (15)

 麦灾 (17)

 黍稷 梁粟 (18)

 麻 (19)

 菽 (20)

今订图目

耕 耘 籽 耙 磨耙目有, 图缺 堰补 陂补 筒车 高
转筒车增 牛车 水车增 桔槔 轱辘补 踏车 拔车 北
耕兼种 南种牟麦原有, 目缺 耨 北盖种原有, 目缺

乃服第二	(43)
蚕种	(44)
蚕浴	(44)
种忌	(45)
种类	(46)
抱养	(47)
养忌	(48)
叶料	(48)
食忌	(49)
病症	(50)
老足	(50)
结茧山箔 具图	(51)
取茧	(52)
物害	(52)
择茧	(52)
造绵	(53)
治丝纛车 具图	(54)
调丝	(55)
纬络纺车 具图	(55)
经具溜眼 掌扇 经耙 印架 皆具图	(56)
过糊	(56)
边维	(57)
经数	(57)
花机式具全图	(58)
腰机式具图	(59)
结花本	(59)

穿经	.....	(60)
分名	.....	(60)
熟练	.....	(61)
龙袍	.....	(62)
倭缎	.....	(62)
布衣赶 弹 纺 具图	.....	(63)
泉著	.....	(64)
夏服	.....	(64)
裘	.....	(66)
褐 毡	.....	(68)

今订图目

蚕浴补 老足补 取茧补 山箔 择茧补 治丝一增 治
 丝二原有 缫车一增 缫车二原有 调丝原有, 目缺 纺
 车 溜眼掌扇经耙 印架过糊原图过糊与印架并为一图, 印
 架有目, 过糊下失注 腰机图 花机图 赶棉 弹棉 擦
 条原有, 目缺 纺缕一原有 纺缕二增

彰施第三	.....	(95)
诸色质料	.....	(96)
蓝淀	.....	(97)
红花	.....	(98)
造红花饼法	.....	(99)
附: 燕脂	.....	(99)
槐花	.....	(100)
粹精第四	.....	(101)

攻稻击禾 轧禾 风车 水碓 石碾 白 碓 筛 皆具图 …	(102)
攻麦颺 磨 罗 具图 ……………	(104)
攻黍稷粟粱麻菽小碾 枷 具图 ……………	(106)

今订图目

湿田击稻 场中打稻以上二图原有，目称击禾 轧禾目有，图缺 赶稻及菽原有，目缺 打枷 筛谷目称筛，原缺，今补 风车 颺扇目称颺，原缺，今补 碓增 土碓原有，目缺 木碓原有，目缺 碾目有，原缺，今补 水碓 磨目有，图缺，今补 水磨增 碓磨增 小碾 石碾原图称牛碾 水碾增 击麻补 簸扬补 舂白原有，目称白 面罗原有，目称罗

作咸第五 ……………	(131)
盐产 ……………	(132)
海水盐 ……………	(132)
池盐 ……………	(134)
井盐 ……………	(135)
末盐 ……………	(136)
崖盐 ……………	(136)

今订图目

布灰种盐原有，目缺 淋水先入浅坑原有，目缺 海卤煎炼原有，目缺 量较收藏增 以上四图均据《两淮盐法志》校订 池盐原有，目缺。今据《河东盐法志》校正 井盐原有一图，目缺，今据《四川盐法志》增订目如下 开井口 下石圈 凿井 制木竹 下木竹 汲卤 场灶煮盐 井火煮盐 川滇载运

甘嗜第六	(162)
蔗种	(162)
蔗品	(164)
造糖具图	(164)
造白糖	(165)
饴饧	(166)
蜂蜜	(167)
附：造兽糖	(168)

今订图目

澄结糖霜瓦器原有，目缺 轧蔗取浆原有，目缺

卷 中

陶埏第七	(174)
瓦	(175)
砖	(176)
罍瓮	(178)
白瓷 附：青瓷	(180)
附：窑变 回青	(183)

今订图目

造瓦 泥造砖坯 砖瓦济水转釉窑 煤炭烧砖窑 造瓶
瓶窑连接缸窑 造缸 瓷器窑 过利图 瓷器汶水 打
圈图 瓷器过釉以上十三图均原有，目皆缺

冶铸第八	(199)
鼎	(200)
钟	(202)

釜	.....	(204)
像	.....	(205)
炮	.....	(205)
镜	.....	(206)
钱	.....	(207)
附：铁钱	.....	(209)

今订图目

铸鼎 铸千斤钟与仙佛像 塑钟模 铸釜 铸钱 镊钱
倭国造银钱以上七图原有，目皆缺

舟车第九	.....	(221)
舟	.....	(222)
漕舫	.....	(222)
海舟	.....	(228)
杂舟	.....	(230)
车	.....	(233)

今订图目

漕舫 六桨课船 合挂大车 双辘独辕车 南方独推车
以上五图原有，目皆缺

锤锻第十	.....	(245)
治铁	.....	(246)
斤斧	.....	(247)
锄耨	.....	(248)
镊	.....	(248)
锥	.....	(249)

锯	(249)
刨	(250)
凿	(250)
锚	(251)
针	(251)
治铜	(252)

今订图目

锤锚 锤钲与錡 抽线琢针以上三图原有，目皆缺

燔石第十一	(259)
石灰	(260)
蛎灰	(261)
煤炭	(262)
矾石 白矾	(264)
青矾 红矾 黄矾 胆矾	(265)
硫黄	(267)
砒石	(269)

今订图目

挖煤 煤饼烧石成灰 凿取蛎房 烧皂矾 烧取硫黄
烧砒以上六图原有，目皆缺

膏液第十二	(279)
油品	(279)
法具	(282)
皮油	(284)

今订图目

南方榨 推柏子黑糙去壳取仁 楷皮油及诸芸苔胡麻以
上三图原有，目皆缺

杀青第十三	(289)
纸料	(290)
造竹纸	(291)
造皮纸	(294)

今订图目

斩竹漂塘 煮徨足火 荡料入帘 覆帘压纸 透火焙干
以上五图原有，目皆缺

卷 下

五金第十四	(301)
黄金	(302)
银	(305)
附：朱砂银	(309)
铜	(309)
附：倭铅	(311)
铁	(312)
锡	(315)
铅	(316)
附：胡粉	(317)
附：黄丹	(318)

今订图目

开采银矿 熔礁结银与铅 沉铅结银 分金炉清锈底

化铜 升炼倭铅 穴取铜铅 垦土拾锭 淘洗铁砂 生
 熟炼铁炉 河池山锡 南丹水锡 炼锡炉以上十三图原
 有，目皆缺

佳兵第十五	(339)
弧矢	(340)
弩	(344)
干	(346)
火药料	(347)
硝石	(348)
硫黄	(349)
火器	(350)

今订图目

试弓定力 端箭 连发弩 鸟銃 万人敌 地雷 地雷
 炸 混江龙 混江龙炸 八面转百子连珠炮 吐焰神球
 流星炮以上惟混江龙炸、地雷炸二图增，余十图原有，目皆缺

丹青第十六	(367)
朱	(368)
墨	(371)
附：胡粉 黄丹 淀花 紫粉 大青 铜绿 石绿 代赭石 石黄	(372)

今订图目

研朱 升炼水银 银复生朱 燃扫清烟 取流松液 烧
 取松烟以上六图原有，目皆缺

曲蘖第十七	(381)
酒母	(382)
神曲	(384)
丹曲	(384)

今订图目

长流漂米 凉风吹变以上二图原有，目皆缺

珠玉第十八	(390)
珠	(390)
宝	(394)
玉	(397)
附：玛瑙 水晶 琉璃	(402)

今订图目

擲荐御漩 没水采珠船 扬帆采珠 竹筩沉底 宝井
宝气饱闷 绿玉河葱岭阴 白玉河于阗国 琢玉以上九图
原有，目皆缺

奉新宋长庚先生传	(418)
重印天工开物卷跋	(422)

自序

天覆地载^①，物数号万，而事亦因之曲成而不遗^②，岂人力也哉！事物而既万矣，必待口授目成而后识之，其与几何^③？万事万物之中，其无益生人与有益者各载其半。世有聪明博物^④者，稠人^⑤推焉。乃枣梨之花未赏，而臆度楚萍^⑥；釜鬻之范鲜经^⑦，而侈谈莒鼎^⑧。画工好图鬼魅而恶犬马^⑨，即郑侨、晋华^⑩，岂足为烈^⑪哉！

幸生圣明极盛之世，滇南车马纵贯辽阳，岭徼^⑫宦商衡游蓟北^⑬。为方万里中，何事何物不可见见闻闻。若为士而生东晋之初、南宋之季，其视燕、秦、晋、豫方物已成夷产^⑭，从互市^⑮而得裘帽，何殊肃慎之矢^⑯也。且夫王孙帝子生长深宫，御厨玉粒^⑰正香而欲观耒耜^⑱，尚宫锦衣方剪而想像机丝^⑲。当斯时也，披图一观，如获重宝矣。

年来著书一种，名曰《天工开物卷》^⑳。伤哉贫也！欲购奇考证，而乏洛下之资^㉑；欲招致同人商略贗^㉒真，而缺陈思之馆^㉓。随其孤陋见闻，藏诸方寸^㉔而写之，岂有当哉？

吾友涂伯聚^㉕先生，诚意动天，心灵格物^㉖。凡古今一言之嘉、寸长可取，必勤勤恳恳而契合^㉗焉。昨岁《画音归正》^㉘由先生而授梓^㉙。兹有后命，复取此卷而继起为之，其亦夙缘之所召哉！

卷分前后，乃贵五谷而贱金玉^㉚之义。《观象》、《乐律》二

卷^①，其道太精，自揣^②非吾事，故临梓删去。丐大业文人^③弃掷案头，此书于功名进取^④毫不相关也！时崇祯^⑤丁丑孟夏月，奉新宋应星书于家食之间^⑥堂。

【注释】

- ①覆：遮盖。载：承载。天覆地载：就是天地之间的意思。
- ②曲成而不遗：语出《周易·系辞上》：“曲成万物而不遗。”意思是说天地创造万物，非常周到而不遗漏。
- ③与：语助词。几何：若干，多少。
- ④博物：能辨识许多事物，知识广博。《汉书·楚元王传赞》：“博物洽闻，通达古今。”
- ⑤稠：众，多。稠人：众人。
- ⑥臆度：凭主观猜测。楚萍：典故出自《孔子家语·致思》篇：楚昭王渡江，见江中有物大如斗，又红又圆，群臣都不知为何物。楚昭王便派人去问孔子，孔子说：“这是萍草的果实，可以剖开来吃。这是一个好兆头，只有霸主才能得到。”
- ⑦釜：锅。鬲：大锅。范：模子。鲜：少。经：经历，接触。
- ⑧莒：古国名，在今山东省莒县。鼎：古代烹煮或祭祀用的器物，多用青铜制成，圆形，三足两耳，也有长方四足的。莒鼎：据《左传·昭公七年》记载，晋侯曾赐郑相子产莒之二方鼎，由莒国铸造。离明代已二千多年。
- ⑨魅：鬼魅，精怪。旧时迷信以为物老则成魅。画工好图鬼魅而恶犬马：语本《韩非子·外储说左上》中的一个故事。大意是说，齐王问画工什么最难画，画工说狗和马最难画。又问什么最容易画，画工说鬼怪最容易画。因为狗和马是人们天天见的东西，很难画得准确，而鬼怪谁也没见过，随便怎样画都可以。
- ⑩郑侨：即公孙侨（？—前522），字子产，春秋时郑国大夫。郑简公二十三年（前543）执掌国政。由于学识渊博，当时称其为“博物君子”。

晋华：即晋朝张华（232—300），字茂先，范阳方城（今河北固安南）人。晋初任中书令、散骑常侍。惠帝时，历任侍中、中书监、司空。以博洽著称，著有《博物志》。

①烈：功绩，作为。引申作“典范”解。为烈：当作模范。

②岭：指五岭，即大庾、骑田、都庞、萌渚和越城岭。徼：边塞。岭徼：泛指岭南（今广东）一带。

③蓟北：泛指今河北地区。

④东晋、南宋偏安江南，所以燕、秦、晋、豫等地的物产当时被人们看成异族的东西。

⑤互市：中国历史上对外国或异民族之间贸易的通称。

⑥肃慎：亦作息慎、稷慎。古族名。分布于黑龙江、松花江流域，周武王、成王时贡“楛矢石弩”，臣服于周。肃慎之矢即指其箭。

⑦玉粒：最精美的米饭。

⑧耒耜：古代耕地翻土的工具。《周易·系辞下》：“神农氏作，斫木为耜，揉木为耒。”后世也用来泛指农耕器具。

⑨尚宫：明代宫廷中的女官名，主管皇宫事务。锦：有彩色花纹的丝织品。机丝：织机和丝帛。

⑩天工：指天的职司。《书·皋陶谟》：“无旷庶官，天工人其代之。”开物：开发自然，创造财富。《周易·系辞上》：“夫《易》开物成务，冒天地之道，如斯而已者也。”天工开物：它的意思是说，人利用自然、改造自然，从而创造出各种有用之物。宋应星通过实地观察研究，对古代劳动人民的工农业生产技术成就进行了总结，写成了这部古代科技著作，并将其命名为《天工开物》，正是对全书内容的高度概括。初刻本本书原名《天工开物卷》，清初刊行的杨素卿翻刻本删去“卷”字，改为《天工开物》，遂沿用至今。

⑪洛下之资：语出《三国志·魏志·夏侯玄传》注引《魏略》：“洛中市买，一钱不足则不行。”这是说洛阳城内买东西少一个钱就不行。这里借喻无钱。

⑫贗：假。

- ②③陈思：即陈思王曹植（192—232），三国魏诗人。字子建，谯（今安徽亳县）人。曹操第三子。陈思之馆：指曹植召文人学士讨论文学的地方。
- ②④方寸：心里。
- ②⑤涂伯聚：即涂绍焯（1585?—1645），字伯聚，江西新建县人，宋应星的同窗好友，万历乙卯年（1615）与宋应星同榜举人，己未年（1619）进士，历任都察院观政、南京工部主事等官。
- ②⑥格物：语出《礼记·大学》：“致知在格物，物格而后知至。”东汉郑玄注：“格，来也；物，犹事也。”指推究事物的道理。
- ②⑦契合：修订成书。
- ②⑧《画音归正》：书名，宋应星著，今已佚。
- ②⑨梓：雕制印书的木板。引申为印刷。授梓：付印。
- ③⑩贵五谷而贱金玉：语出西汉政治家晁错的《论贵粟疏》：“是故明君贵五谷而贱金玉也。”反映了作者的重农思想。
- ③⑪《观象》、《乐律》二卷：宋应星已成稿的关于天文和乐律的二部著作。
- ③⑫揣：估量。
- ③⑬丐：乞求。大业：大事业。大业文人：指把读书作为图取功名利禄的文人。
- ③⑭功名：科举时代称科第为功名。进取：指升官。
- ③⑮崇祯：明思宗朱由检的年号。
- ③⑯家食：在家自食。语出《周易·大畜》：“不家食，吉，养贤也。”家食之问：关于农业生产的学问。

乃粒^①第一

宋子曰^②：上古神农氏^③若存若亡，然味其徽号^④，两言^⑤至今存矣。生人不能久生而五谷生之，五谷不能自生而生人生之。土脉历时代而异，种性随水土而分。不然，神农去陶唐^⑥，粒食^⑦已千年矣。耒耜之利，以教天下，岂有隐焉。而纷纷嘉种，必待后稷^⑧详明，其故何也？纨裤^⑨之子，以赭衣^⑩视笠蓑^⑪；经生之家^⑫，以农夫为诟詈^⑬。晨炊晚饷^⑭，知其味而忘其源者众矣！夫先农而系之以神，岂人力之所为哉！

【注释】

①粒：谓有谷米可食。《书·益稷》：“烝民乃粒。”孔传：“米食曰粒。”乃粒：泛指粮食。

②宋子曰：宋子是宋应星的自称。宋子曰即宋应星说。《天工开物》每卷前均有一段论说作为引言，集中反映了宋应星思想和观点。

③神农氏：即炎帝，传说中古代农业和医药的发明者。《周易·系辞下》：“包牺氏没，神农氏作，斫木为耜，揉木为耒，耒耨之利，以教天下。”这是说他用木制作耒耜，教民农业生产。

④徽号：颂扬、赞美的称号。

⑤两言：指“神农”两个字。

⑥陶唐：即古史传说中的上古帝王尧帝。陶，古邑名，在今山东定陶县西北。相传尧初居此，后封于唐，故称陶唐。

⑦粒食：吃粮食。

⑧后稷：古代周族的始祖，名弃。善于种植各种粮食作物，曾在尧舜时代

做农官，教民耕种。

⑨纨裤：古代富贵人家子弟所穿洁白光亮的绸裤，引申以称富贵人家的子弟。

⑩赭：赤色。赭衣：古代罪人穿的衣服，引申为罪人、囚犯。

⑪笠：斗笠，用竹箬或棕皮等编成的帽子。蓑：用草或棕毛制成的雨衣。

笠蓑：此处指劳动人民。

⑫经生之家：读书人家。

⑬诟詈：辱骂。

⑭饷：用食物款待。

总 名

凡谷无定名，百谷指成数^①言。五谷则麻、菽、麦、稷、黍^②，独遗稻者，以著书圣贤起自西北也。今天下育民人者，稻居什七，而来、牟^③、黍、稷居什三。麻、菽二者，功用已全入蔬饵膏饌^④之中，而犹系之谷者，从其朔^⑤也。

【注释】

①成数：总体。

②五谷：五种谷物。古代有多种说法：如《周礼·天官·疾医》：“以五味、五谷、五药养其病。”郑玄注：“五谷，麻、黍、稷、麦、豆也。”《孟子·滕文公上》：“树艺五谷。”赵岐注：“五谷，谓稻、黍、稷、麦、菽也。”作者此处采用前一种说法。

③来：小麦。牟：大麦。

④饵：糕饼。膏：油脂。饌：饮食。

⑤朔：农历每月初一称为朔。此处是初始的意思。

稻

凡稻种最多。不粘者，禾曰秔，米曰粳^①。粘者，禾曰秣，

米曰糯^②。南方无粘黍，酒皆糯米所为。质本粳而晚收带粘俗名婺源光之类不可为酒，只可为粥者，又一种性也。凡稻谷形有长芒、短芒、江南名长芒者曰浏阳早，短芒者曰吉安早。长粒、尖粒、圆顶、扁面不一，其中米色有雪白、牙黄、大赤、半紫、杂黑不一。

湿种^③之期，最早者春分以前，名为社种^④，遇天寒有冻死不生者。最迟者后于清明。凡播种，先以稻麦稿^⑤包浸数日，俟其生芽，撒于田中，生出寸许，其名曰秧。秧生三十日即拔起分栽。若田亩逢旱干、水溢，不可插秧。秧过期，老而长节，即栽于亩中，生谷数粒，结果而已。凡秧田一亩所生秧，供移栽二十五亩。凡秧既分栽后，早者七十日即收获，粳有救公饥、喉下急，糯有金包银之类，方语百千，不可殫述^⑥。最迟者历夏及冬二百日方收获。其冬季播种、仲夏^⑦即收者，则广南^⑧之稻，地无霜雪故也。

凡稻旬日^⑨失水，即愁旱干。夏种冬收之谷，必山间源水不绝之亩，其谷种亦耐久，其土脉亦寒，不催苗也。湖滨之田，待夏潦^⑩已过，六月方栽者，其秧立夏播种，撒藏高亩之上，以待时也。南方平原，田多一岁两栽两获者。其再栽秧，俗名晚糯，非粳类也。六月刈^⑪初禾，耕治老膏田^⑫，插再生秧^⑬。其秧清明时已偕早秧撒布。早秧一日无水即死，此秧历四五两月，任从烈日曝^⑭干无忧，此一异也。

凡再植稻遇秋多晴，则汲灌与稻相终始。农家勤苦，为春酒之需也。凡稻旬日失水则死期至，幻出^⑮旱稻一种，粳而不粘者，即高山可插，又一异也。香稻一种，取其芳气以供贵人，收实甚少，滋益全无，不足尚也^⑯。

【注释】

①秔：粳的异体字，指粳稻。粳：指粳米。

- ②秣：糯稻。糯：糯米。
- ③湿种：浸种。
- ④社：指社日。古时春、秋两次祭祀土神的日子，一般在立春、立秋后第五个戊日，分别叫“春社”、“秋社”，这里指的是春社。社种：在社日浸种。
- ⑤稿：稻、麦的秆子。
- ⑥殫：尽。殫述：尽述。
- ⑦仲夏：农历五月。
- ⑧广南：今广东、广西。
- ⑨旬日：十日。
- ⑩潦：雨水大。
- ⑪刈：割。
- ⑫老膏田：稻茬田。
- ⑬再生秧：这里指晚稻秧。
- ⑭暵：干旱。
- ⑮幻出：变幻出。
- ⑯尚：尊崇，提倡。不足尚也：不值得提倡。

稻 宜^①

凡稻，土脉焦枯^②，则穗实萧索^③。勤农粪田，多方以助之。人畜秽遗^④、榨油枯饼、枯者，以去膏而得名也。胡麻、莱菔子为上，芸苔次之，大眼桐又次之，樟、柏、棉花又次之^⑤。草皮木叶，以佐生机，普天之所同也。南方磨绿豆粉者，取泐浆^⑥灌田肥甚。豆贱之时，撒黄豆于田，一粒烂土方三寸，得谷之息^⑦倍焉。土性带冷浆者^⑧，宜骨灰蘸秧根，凡禽兽骨。石灰淹苗足^⑨，向阳暖土不宜也。土脉坚紧者，宜耕陇，叠块压薪^⑩而烧之，埴坟^⑪松土不宜也。

【注释】

- ①稻宜：适宜稻谷生长的条件，指稻田的施肥和土壤改良。
②焦枯：干枯，指土地贫瘠。
③萧索：萧条，冷落。
④秽遗：粪便。
⑤胡麻：芝麻。莱菔子：萝卜子。芸苔：油菜。大眼桐：油桐。樟：樟树。柏：乌柏。
⑥溲浆：做豆粉滤出的浆水，可作肥料。
⑦息：利息。这里指增加的产量。
⑧土性带冷浆者：指土温低的稻田。
⑨苗足：秧根。
⑩薪：柴草。
⑪埴坎：粘土。

稻 工^① 耕 耙 磨耙 耘耔^② 具图

凡稻田刈获不再种者，土宜本秋耕垦，使宿稿^③化烂，敌^④粪力一倍。或秋旱无水及怠农春耕，则收获损薄也。凡粪田若撒枯浇泽^⑤，恐霖^⑥雨至，过水来，肥质随漂而去。谨视天时，在老农心计也。凡一耕之后，勤者再耕、三耕，然后施耙，则土质匀碎，而其中膏脉释化^⑦也。

凡牛力穷者，两人以扛悬耜，项背相望^⑧而起土。两人竟日仅敌一牛之力。若耕后牛穷，制成磨耙，两人肩手磨轧，则一日敌三牛之力也。凡牛，中国惟水、黄两种。水牛力倍于黄。但畜水牛者，冬与土室御寒，夏与池塘浴水，畜养心计亦倍于黄牛也。凡牛春前力耕汗出，切忌雨点，将雨则疾驱入室。候过谷雨^⑨，则任从风雨不惧也。

吴郡^⑩力田者，以锄代耜，不藉牛力。愚见贫农之家，会计^⑪牛值与水草之资，窃盗死病之变，不若人力亦便。假如有牛者，供办十亩。无牛用锄而勤者半之。既已无牛，则秋获之后，田中无复刍^⑫牧之患，而菽麦麻蔬诸种，纷纷可种，以再获偿半荒之亩，似亦相当也。

凡稻分秧之后数日，旧叶萎黄而更生新叶。青叶既长，则耔可施焉。俗名挹禾。植杖于手，以足扶泥壅根^⑬，并屈宿田水草，使不生也。凡宿田苘草^⑭之类，遇耔而屈折。而稊、稗与荼、蓼^⑮非足力所可除者，则耘以继之。耘者苦在腰手，辨在两眸^⑯。非类既去，而嘉谷茂焉。从此泄以防潦，溉以防旱，旬月而“奄观铨刈”^⑰矣。

【注释】

①稻工：稻田耕作和管理。

②耘：除草。耔：以土壅禾根。

③宿：隔时；旧时。宿稿：指收割后留在田里的稻茬。

④敌：同等，相当。

⑤撒枯：施干肥。浇泽：上稀粪。

⑥霖：久雨。《左传·隐公九年》：“凡雨，自三日以往为霖。”

⑦膏脉释化：肥料分散。

⑧项背相望：前后相顾。《后汉书·左雄传》：“监司项背相望，与同疾疢。”

李贤注：“项背相望，谓前后相顾也。”

⑨谷雨：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“三月中，自雨水后，土膏脉动，今又雨其谷于水也……盖谷以此时播种，自上而下也。”谷雨前后，一般天气较暖，雨量也较以前增加。

⑩吴郡：今江苏苏州一带。

⑪会计：合计。

⑫刍：喂牲口的草。

⑬壅：用泥土或肥料培育植物的根部。壅根：培根。

⑭茼草：别称水稗子，属禾本科，一年生草本。

⑮稗、稗、荼、蓼：都是水生杂草。

⑯眸：指眼睛。

⑰奄：同。铎：古代一种短小的镰刀。奄观铎刈：同去观看持镰收割。语出《诗经·周颂·臣工》：“奄观铎艾。”“艾”通“刈”。

稻 灾

凡早稻种，秋初收藏，当午晒时烈日火气在内，入仓廩^①中关闭太急，则其谷粘带暑气。勤农之家，偏受此患。明年田有粪肥，土脉发烧，东南风助暖，则尽发炎火^②，大坏苗穗，此一灾也。若种谷晚凉入廩，或冬至数九天^③收贮雪水、冰水一瓮^④，交春即不验。清明湿种时，每石^⑤以数碗激洒，立解暑气，则任从东南风暖，而此苗清秀异常矣。祟^⑥在种内，反怨鬼神。

凡稻撒种时，或水浮数寸，其谷未即沉下，骤发狂风，堆积一隅，此二灾也。谨视风定而后撒，则沉匀成秧矣。凡谷种生秧之后，防^⑦雀聚食，此三灾也。立标飘扬鹰俑^⑧，则雀可驱矣。凡秧沉脚^⑨未定，阴雨连绵，则损折过半，此四灾也。邀^⑩天晴霁^⑪三日，则粒粒皆生矣。凡苗既函^⑫之后，亩土肥泽连发，南风熏热，函内生虫，形似蚕茧。此五灾也。邀天遇西风雨一阵，则虫化而谷生矣。凡苗吐穢^⑬之后，暮夜“鬼火”^⑭游烧，此六灾也。此火乃朽木腹中放出。凡木母火子，子藏母腹，母身未坏，子性千秋不灭。每逢多雨之年，孤野坟墓多被狐狸穿塌。其中棺板为水浸，朽烂之极，所谓母质坏也。火子无附，脱母飞扬。然阴火不见阳光，直待日没黄昏，此火冲隙而出，其力不能上腾^⑮，

飘游不定，数尺而止。凡禾穡叶遇之立刻焦炎。逐火之人见他处树根放光，以为鬼也。奋挺^⑬击之，反有鬼变枯柴之说。不知向来鬼火见灯光而已化矣。凡火未经人间传灯者，总属阴火，故见灯即灭。

凡苗自函活以至颖粟^⑭，早者食水三斗，晚者食水五斗，失水即枯，将刈之时少水一升，谷数虽存，米粒缩小，入碾臼^⑮中亦多破碎。此七灾也。汲灌之智，人巧已无余矣。凡稻成熟之时，遇狂风吹粒殒落，或阴雨竟旬，谷粒沾湿自烂，此八灾也。然风灾不越三十里，阴雨灾不越三百里，偏方厄难^⑯亦不广被。风落不可为。若贫困之家，苦于无霁，将湿谷升于锅内，燃薪其下，炸去糠膜，收炒糗^⑰以充饥，亦补助造化^⑱之一端矣。

【注释】

①廩：米仓。

②炎火：指稻瘟病、赤枯病。

③冬至数九天：我国民间的习惯，从冬至起，每九天为一“九”，到“九九”为止，共八十一天，是一年中寒冷的时期，称为“数九”天气。

④瓮：一种陶制的盛器。

⑤石：容量单位，十斗为一石。又重量单位，一百二十市斤为一石。

⑥祟：古人想像中的鬼怪或鬼怪出而祸人。引申为灾祸。

⑦防：防备；防范。

⑧俑：古时陪葬用的偶人，一般系木制或陶制，也有石雕的。鹰俑：假鹰。

⑨沉脚：扎根。

⑩邀：希求。

⑪霁：本指雨止，引申为云雾散，天气放晴。

⑫既函：指水稻返青。

⑬吐穡：吐穗。

⑭鬼火：即磷火。尸体腐烂时由骨殖分解出来的磷化氢，在空气中会自动

燃烧发光，夜间在野地里看到时，火焰呈淡绿色。旧时迷信认为是鬼所点的火，故称“鬼火”。

⑮腾：上升。

⑯挺：棍棒。

⑰函活：指秧苗返青。颖粟：谷粒充实。

⑱碾：转磨或转压。臼：舂米的器具，一般用石头凿成。

⑲偏方厄难：局部的灾难。

⑳糗：炒熟的谷物。

㉑造化：创造化育。《淮南子·精神训》：“伟哉造化者其以我为此拘拘邪？”也指天地、自然界。

水 利 筒车 牛车 踏车 拔车 桔槔^① 皆具图

凡稻防旱藉水，独甚五谷。厥土沙、泥、磽、膩^②，随方不一。有三日即干者，有半月后干者。天泽^③不降，则人力挽水以济。凡河滨有制筒车者，堰陂障流^④，绕于车下，激轮使转，挽水入筒，一一倾于视^⑤内，流入亩中。昼夜不息，百亩无忧。不用水时，拴木碍止，使轮不转动。其湖池不流水，或以牛力转盘，或聚数人踏转。车身长者二丈，短者半之。其内用龙骨拴串板，关水逆流而上。大抵一人竟日之力，灌田五亩，而牛则倍之。

其浅池、小浚^⑥不载长车者，则数尺之车，一人两手疾转，竟日之功可灌二亩而已。扬郡^⑦以风帆数扇，俟风转车，风息则止。此车为救潦，欲去泽水以便栽种。盖去水非取水也，不适济旱。用桔槔、辘轳^⑧，功劳又甚细已。

【注释】

①筒车：亦称“天车”，提水工具的一种。筒车的水轮用木或竹制成，直

立于河边水中，受水流冲击而转动。轮周系有竹制或木制盛水筒，筒在水中盛水后，随轮转至上方，水自动倾入特备的槽内，流入农田。踏车：亦称“翻车”、“水车”、“龙骨车”，古代提水机具的一种。据《后汉书·宦者列传·张让传》记载，灵帝时掖庭令毕岚“作翻车渴乌，施于桥西，用洒南北郊路，以省百姓洒道之费”。李贤注：“翻车，设机车以引水，渴乌为曲筒，以气引水上也。”拔车：一种车身短而用手转动摇柄的水车。桔槔：亦称“吊杆”，一种原始的提水工具，春秋时代已经应用。用一横木支着在木柱上，一端用绳挂一水桶，另一端系重物，使两端上下运动以汲取井水。

②厥：其。硗：土地坚硬而瘠薄。膩：土地肥沃。

③天泽：雨水。

④堰：挡水的堤坝。陂：圩岸，池。堰陂障流：筑堤来阻挡水流。

⑤枳：水槽。

⑥浚：田间水沟。

⑦扬郡：今江苏扬州地区。

⑧辘轳：汲取井水的起重装置。井上竖立支架，上装可用手柄摇转的轴，轴上绕绳索，两端各系水桶。摇转手柄，使水桶一起一落，汲取井水。

麦

凡麦有数种。小麦曰来，麦之长也；大麦曰牟、曰秬^①；杂麦曰雀、曰莽^②；皆以播种同时、花形相似、粉食同功而得麦名也。四海之内，燕、秦、晋、豫、齐鲁诸道^③，烝^④民粒食，小麦居半，而黍、稷、稻、粱仅居半。西极川、云，东至闽、浙，吴、楚^⑤腹焉，方长六千里中种小麦者，二十分而一，磨面以为捻头、环饵、馒首、汤料之需，而饗飧^⑥不及焉。种余麦者五十分而一，闾阎作苦^⑦以充朝膳，而贵介^⑧不与焉。

秬麦独产陕西，一名青稞，即大麦，随土而变。而皮成青黑

色者，秦人专以饲马，饥荒人乃食之。大麦亦有粘者，河洛^⑨用以酿酒。雀麦细穗，穗中又分十数细子，间亦野生。莽麦实非麦类，然以其为粉疗饥，传名为麦，则麦之而已。

凡北方小麦，历四时之气，自秋播种，明年初夏方收。南方者种与收期，时日差短。江南麦花夜发，江北麦花昼发^⑩，亦一异也。大麦种获期与小麦相同。莽麦则秋半下种，不两月而即收。其苗遇霜即杀，邀天降霜迟迟，则有收矣。

【注释】

①秔：大麦的一种。

②雀：杂麦的一种，又叫燕麦。莽：杂麦的一种，亦称甜莽麦。

③燕、秦、晋、豫、齐鲁：今河北、陕西、山西、河南、山东。道：行政区划名。

④烝：众多。

⑤吴：今江苏、浙江、安徽一带。楚：今湖南、湖北一带。

⑥饔飧：早餐和晚餐。

⑦闾阎：里巷的门。这里借指平民。作苦：贫苦。

⑧贵介：指富贵人家。

⑨河洛：黄河和洛水。

⑩江南麦花夜发，江北麦花昼发：这种说法是片面的，实际上江南、江北的小麦日夜都开花，且白天开花比夜晚多。

麦 工 北耕种 耨^① 具图

凡麦与稻初耕垦土则同，播种以后则耘耔^②诸勤苦皆属稻，麦惟施耨而已。凡北方厥土坟垆^③易解释者，种麦之法耕具差异，耕即兼种。其服^④牛起土者，耒不用耕^⑤，并列两铁于横木之上，

其具方语曰镗^⑥。镗中间盛一小斗，贮麦种于内，其斗底空梅花眼。牛行摇动，种子即从眼中撒下。欲密而多，则鞭牛疾走，子撒必多；欲稀而少，则缓其牛，撒种即少。既播种后，用驴驾两小石团，压土埋麦。凡麦种紧压方生。南地不与北同者，多耕多耙之后，然后以灰拌种，手指拈而种之。种过之后，随以脚跟压土使紧，以代北方驴石也。

耕种之后，勤议耨锄。凡耨草用阔面大耨^⑦，麦苗生后，耨不厌勤，有三过^⑧四过者。余草生机尽诛^⑨锄下，则竟亩精华尽聚嘉实矣。功勤易耨，南与北同也。凡粪麦田，既种以后，粪无可施，为计在先也。陕、洛之间忧虫蚀^⑩者，或以砒礞^⑪拌种子，南方所用惟炊烬也。俗名地灰。南方稻田有种肥田麦者，不粪麦实。当春小麦、大麦青青之时，耕杀田中，蒸罨^⑫土性，秋收稻谷必加倍也。

凡麦收空隙，可再种他物。自初夏至季秋^⑬，时日亦半载，择土宜而为之，惟人所取也。南方大麦有既刈之后乃种迟生粳稻者。勤农作苦，明赐^⑭无不及也。凡荞麦，南方必刈稻，北方必刈菽、稷而后种。其性稍吸肥腴，能使土瘦。然计其获入，业偿半谷有余，勤农之家何妨再粪也。

【注释】

①耨：小手锄；除草。

②耘：除草。耔：以土壅禾根。

③坟：高起。《书·禹贡》：“厥土黑坟。”孔传：“色黑而坟起。”垆：疏松黑土。

④服：驾御。《周易·系辞下》：“服牛乘马。”

⑤耕：疑是“耙”字之误。

⑥方语：方言。镗：这里指耩，一种畜力条播机。西汉赵过作耩，已有两

千多年历史。

⑦耨：锄田去草的农具。

⑧过：遍。

⑨尽诛：锄尽杂草。

⑩蚀：虫蛀农作物。

⑪砒礞：砒的氧化物，是一种毒性极强的杀虫剂。

⑫罨：掩覆，敷。

⑬季秋：晚秋。

⑭明赐：原意为神、帝王的恩赐，这里指酬劳。

麦 灾

凡麦防患抵稻三分之一。播种以后，雪、霜、晴、潦皆非所计。麦性食水甚少，北土中春再沐雨水一升，则秀华^①成嘉粒矣。荆、扬以南^②唯患霉雨^③。倘成熟之时晴干旬日，则仓廩皆盈，不可胜食。扬州谚云“寸麦不怕尺水”，谓麦初长时，任水灭顶无伤；“尺麦只怕寸水”，谓成熟时寸水软根，倒茎沾泥，则麦粒尽烂于地面也。

江南有雀一种，有肉无骨，飞食麦田数盈千万，然不广及，罹^④害者数十里而止。江北蝗生，则大稔^⑤之岁也。

【注释】

①秀：指禾类植物开花。秀华：开花。

②荆、扬：湖北荆州、江苏扬州。荆、扬以南：泛指长江以南地区。

③霉雨：即“梅雨”。主要指初夏产生在江淮流域雨期较长的连绵阴雨天气，因时值梅子黄熟，故名。如梅雨适时适量，有利农作物生长；如梅雨开始过早或过迟，持续时间过短或过长，雨量过少或过多，则可能发

生旱灾或洪涝灾害。

④罹：遭遇不幸的事。

⑤侵：阴阳相侵之气。这里指灾害。

黍稷 粱粟

凡粮食，米而不粉者种类甚多。相去数百里，则色、味、形、质随方而变，大同小异，千百其名。北人唯以大米呼粳稻，而其余概以小米名之。

凡黍与稷同类，粱与粟同类。黍有粘有不粘，粘者为酒。稷有粳无粘。凡粘黍、粘粟统名曰秬，非二种外更有秠也。黍色赤、白、黄、黑皆有，而或专以黑色为稷，未是。至以稷米为先他谷熟，堪供祭祀则当以早熟者为稷，则近之矣。凡黍在《诗》、《书》^①有藁、芑、秬、秠^②等名，在今方语有牛毛、燕颌、马革、驴皮、稻尾等名。种以三月为上时，五月熟；四月为中时，七月熟；五月为下时，八月熟。扬花结穗总与来、牟不相见也。凡黍粒大小，总视土地肥饶、时令^③害育。宋儒拘定以某方黍定律^④，未是也。

凡粟与粱统名黄米。粘粟可为酒，而芦粟^⑤一种名曰高粱者，以其身高七尺如芦、荻^⑥也。粱粟种类名号之多，视黍稷犹甚。其命名或因姓氏、山水，或以形似、时令，总之不可枚举。山东人唯以谷子呼之，并不知粱粟之名也。已上四米皆春种秋获，耕耨之法与来、牟同，而种收之候则相悬绝云。

【注释】

①《诗》、《书》：《诗经》、《尚书》。

②藁：《尔雅·释草》：“藁，赤苗。”郭璞注：“今之赤粱粟。”芑：白苗的粱。

秬：黑黍。秠：一种黑黍。《诗·大雅·生民》：“诞降嘉种，维秬维秠。”孔颖达疏：“秬是黑黍之大名，秠是黑黍之中有二米者，别名之为秠。”

③时令：月令，古时按季节制定的关于农事之政令。《礼记·月令》：“[季冬之月]天子乃与公卿大夫共飭国典，论时令，以待来岁之宜。”孙希旦《集解》引吴澄曰：“时令，随时之政令。”后谓岁时节令为“时令”。

④律：标准。

⑤芦粟：高粱的一种。

⑥芦：芦苇。荻：多年生草木，茎直立，小穗无芒，生长路旁和水边，秆可作造纸原料。

麻

凡麻可粒可油者，惟火麻、胡麻^①二种。胡麻即脂麻，相传西汉始自大宛^②来。古者以麻为五谷之一，若专以火麻当之，义岂有当哉？窃意《诗》、《书》五谷之麻，或其种已灭，或即菽、粟之中别种，而渐讹其名号，皆未可知也。

今胡麻味美而功高，即以冠百谷不为过。火麻子粒压油无多，皮为疏恶布^③，其值几何？胡麻数龠^④充肠，移时不馁^⑤。秬饵、饴饧^⑥得粘其粒，味高而品贵。其为油也，发得之而泽，腹得之而膏，腥膻^⑦得之而芳，毒厉^⑧得之而解。农家能广种，厚实可胜言哉。

种胡麻法，或治畦^⑨圃，或垄田亩。土碎草净之极，然后以地灰^⑩微湿，拌匀麻子而撒种之。早者三月种，迟者不出大暑^⑪前。早种者花实亦待中秋乃结。耨草之功唯锄是视。其色有黑、白、赤三者。其结角长寸许有四棱者，房小而子少，八棱者房大而子多。皆因肥瘠所致，非种性也。收子榨油每石得四十斤余，其枯用以肥田。若饥荒之年，则留供人食。

【注释】

- ①火麻：即大麻。胡麻：即芝麻。
- ②大宛：古西域国名。在今中亚费尔干纳盆地。西汉时与中国交往频繁，居民主要从事农牧业。
- ③疏恶布：粗布。
- ④龠：古量名，一升的十分之一。
- ⑤馁：饥饿。
- ⑥柜饵：泛指糕点。饴饧：泛指糖果。
- ⑦膻：羊臊气。引申为类似羊臊气的恶臭。
- ⑧毒厉：毒疮。
- ⑨畦：田园中间划分的长行。
- ⑩地灰：草木灰。
- ⑪大暑：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“六月中，解见小暑。”《通纬·孝经援神契》：“小暑后十五日斗指未为大暑，六月中（夏历）。小大者，就极热之中，分为大小，初后为小，望后为大也。”这时正值中伏前后，天气极热，是喜温作物生长速度最快的时期。

菽

凡菽种类之多，与稻、黍相等，播种收获之期，四季相承。果腹^①之功在人日用，盖与饮食相终始。

一种大豆，有黑、黄两色，下种不出清明^②前后。黄者有五月黄、六月爆、冬黄三种。五月黄收粒少，而冬黄必倍之。黑者刻期^③八月收。淮北长征骡马必食黑豆，筋力乃强。

凡大豆视土地肥饶、耨草勤恳、雨露足愜^④，分收入多少。凡为豉、为酱、为腐，皆于大豆中取质焉。江南又有高脚黄，六月刈早稻方再种，九十月收获。江西吉郡^⑤种法甚妙：其刈稻田

竟不耕垦，每禾稿头中拈豆三四粒，以指扱^⑥之，其稿凝露水以滋豆，豆性充发，复浸烂稿根以滋。已生苗之后，遇无雨亢^⑦干，则汲水一升以灌之。一灌之后，再耨之余，收获甚多。凡大豆入土未出芽时，防鸠雀害，驱之惟人。

一种绿豆，圆小如珠。绿豆必小暑^⑧方种，未及小暑而种，则其苗蔓延数尺，结荚甚稀。若过期至于处暑^⑨，则随时开花结荚，颗粒亦少。豆种亦有二，一曰摘绿，荚先老者先摘，人逐日而取之。一曰拔绿，则至期老足，竟亩拔取也。凡绿豆磨澄晒干为粉，荡片搓索^⑩，食家珍贵。做粉泐浆灌田甚肥。凡畜藏绿豆种子，或用地灰、石灰、马蓼^⑪，或用黄土拌收，则四五月间不愁空蛀。勤者逢晴频晒，亦免蛀。凡已刈稻田，夏秋种绿豆，必长接斧柄，击碎土块，发生乃多。

凡种绿豆，一日之内遇大雨扳土^⑫则不复生。既生之后，防雨水浸，疏沟浚以泄之。凡耕绿豆及大豆田地，耒耜欲浅，不宜深入。盖豆质根短而苗直，耕土既深，土块曲压，则不生者半矣。“深耕”二字不可施之菽类，此先农之所未发者。

一种豌豆，此豆有黑斑点，形圆同绿豆，而大则过之。其种十月下，来年五月收。凡树木叶迟者，其下亦可种。

一种蚕豆，其荚似蚕形，豆粒大于大豆。八月下种，来年四月收。西浙桑树之下遍环种之。盖凡物树叶遮露则不生，此豆与豌豆，树叶茂时彼已结荚而成实矣。襄、汉^⑬上流，此豆甚多而贱，果腹之功不啻^⑭黍稷也。

一种小豆，赤小豆入药有奇功，白小豆一名饭豆当涂助嘉谷。夏至^⑮下种，九月收获，种盛江淮之间。

一种稽音吕豆，此豆古者野生田间，今则北土盛种。成粉荡皮可敌绿豆。燕京负贩^⑯者，终朝呼稽豆皮，则其产必多矣。

一种白藟^⑰豆，乃沿篱蔓生者，一名蛾眉豆。

其他豇豆、虎斑豆、刀豆，与大豆中分青皮、褐色之类，间繁一方者，犹不能尽述。皆充蔬代谷以粒蒸民者，博物者其可忽诸！

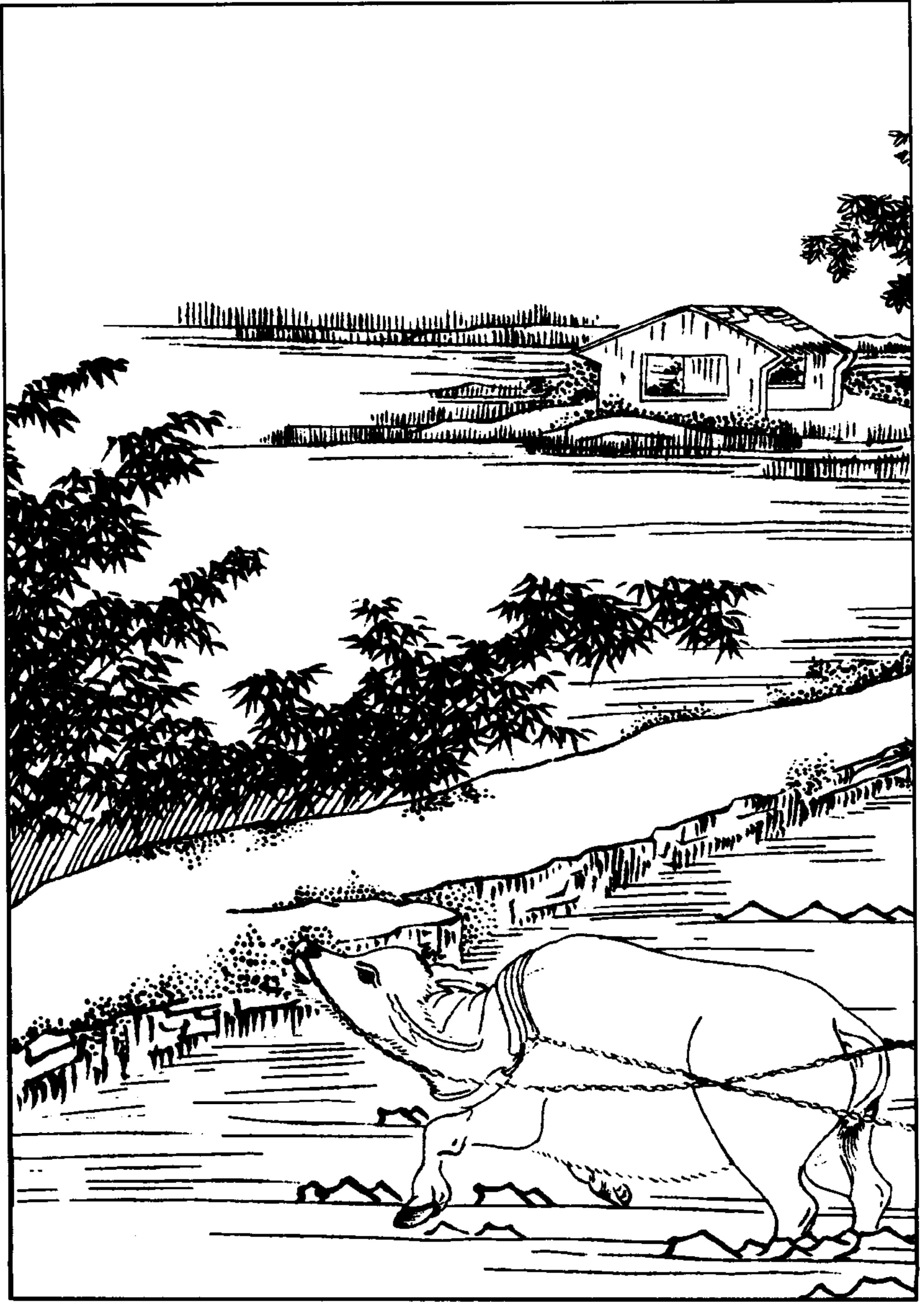
【注释】

- ①果腹：吃饱肚子。语出《庄子·逍遥游》：“适莽苍者，三食而反，腹犹果然。”
- ②清明：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“三月节……物至此时，皆以洁齐而清明矣。”到了清明，气候温暖，草木萌茂，人们多忙于春耕春种。
- ③刻期：按期。
- ④慳：欠缺；不足。
- ⑤吉郡：今江西吉安地区。
- ⑥扱：插。
- ⑦亢：过甚；极度。
- ⑧小暑：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“六月节……暑，热也，就热之中分为大小，月初为小，月中为大，今则热气犹小也。”这时正值初伏前后，我国大部分地区进入一年最热时期，多忙于夏秋作物的田间管理。
- ⑨处暑：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“七月中，处，止也，暑气至此而止矣。”此后我国大部分地区气温逐渐下降。
- ⑩搓索：指作粉条。
- ⑪马蓼：一种蓼科植物。
- ⑫扳土：雨水使土壤板结。
- ⑬襄、汉：襄河、汉水。
- ⑭啻：但；仅；止。不啻：不异于。
- ⑮夏至：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“五月中……夏，假也，至，极也，万物于此皆假大而至极也。”夏至有三义：一以明阳气之至

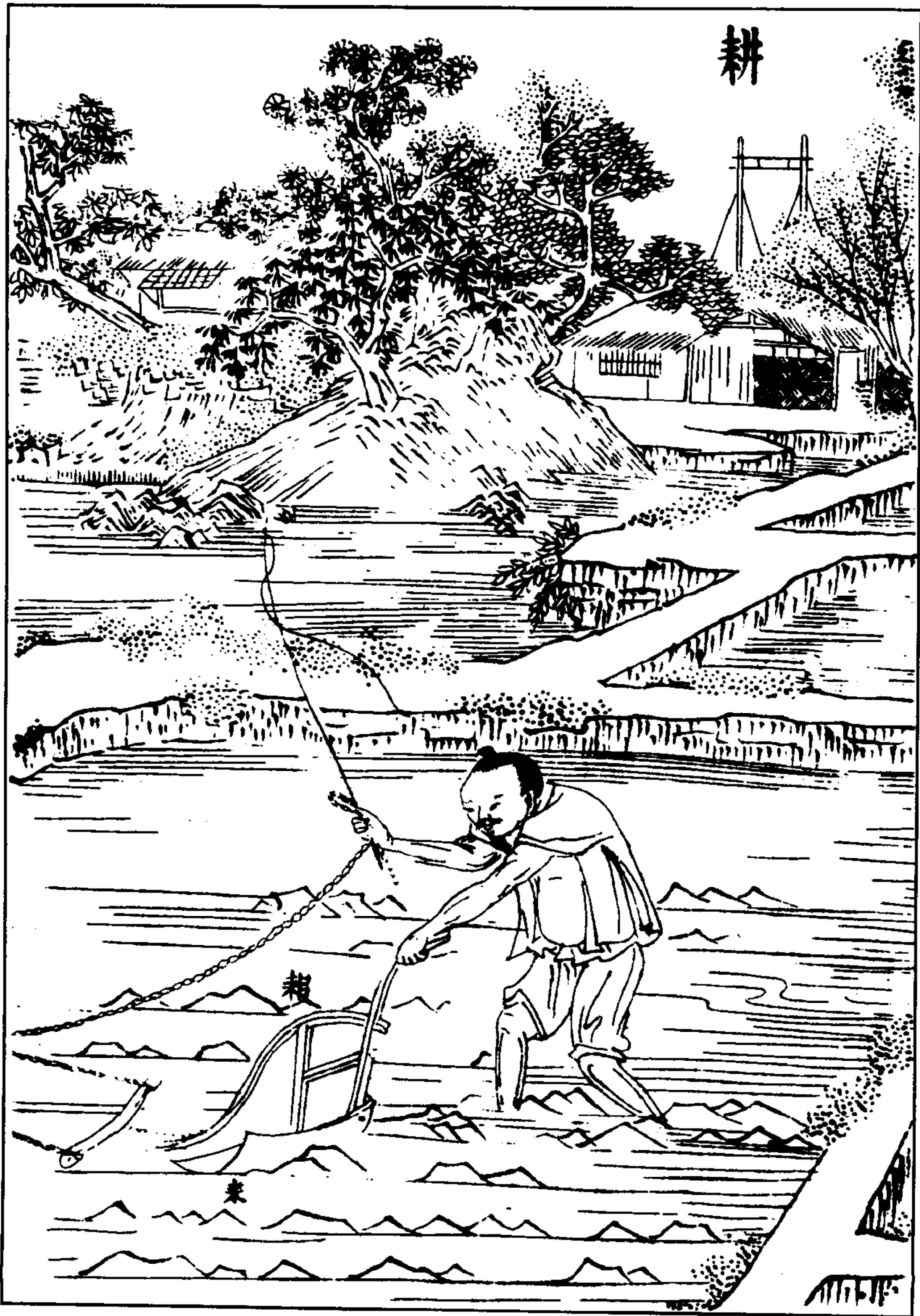
极，二以明阴气之始至，三以明日行之北至。天文学上规定夏至为北半球夏季开始。这时农作物生长旺盛，杂草、病虫迅速滋长蔓延，需加强田间管理。

⑯燕京：今北京，春秋、战国时，此地是燕国的国都所在地，因而得名。
负贩：谓小商贩。《礼记·曲礼上》：“夫礼者，自卑而尊人，虽负贩者，必有尊也，而况富贵乎？”

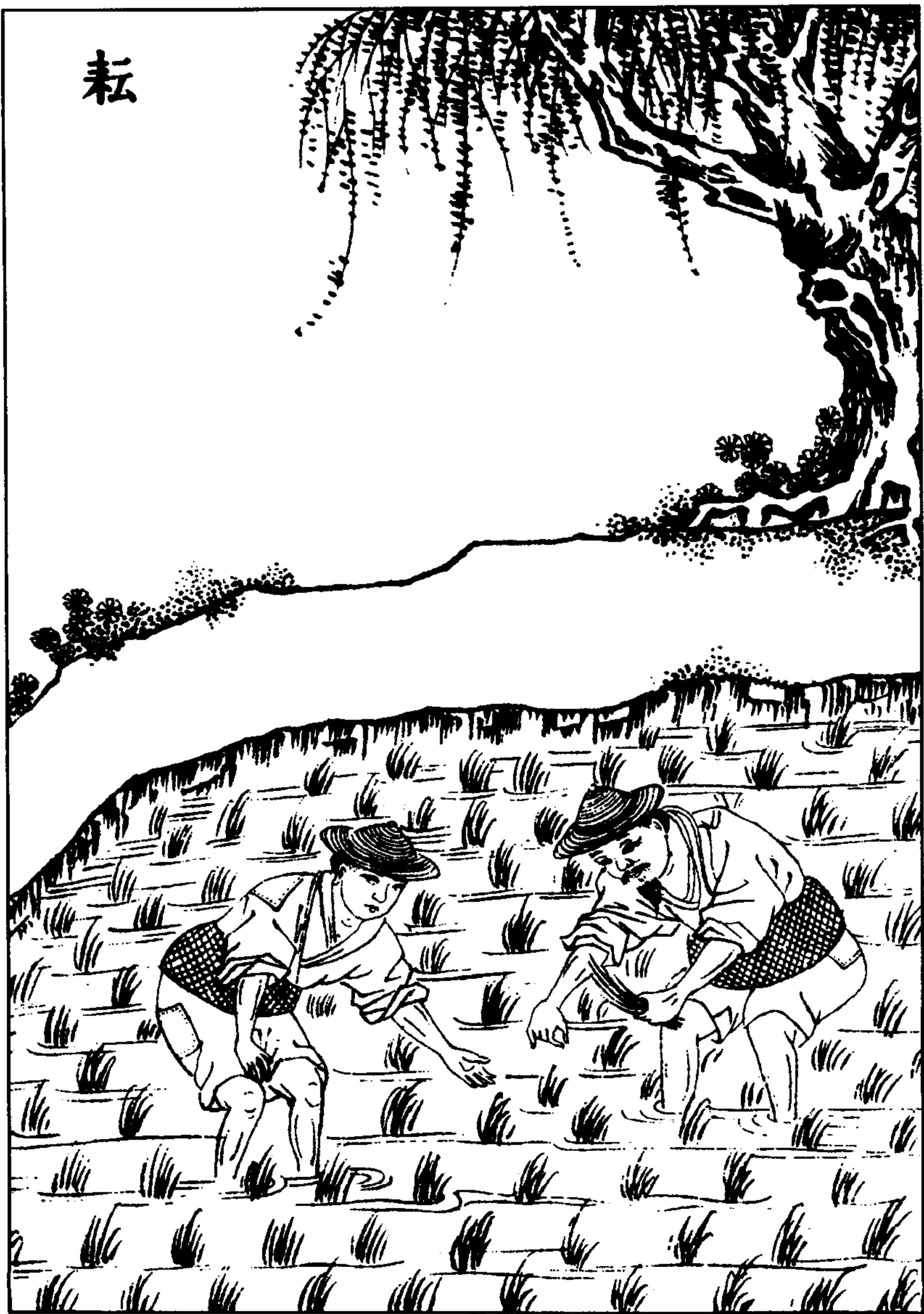
⑰菹：豆名。亦作“扁”。一年生草本，荚果扁平，种子扁椭圆形。嫩荚或种子作蔬菜。



耕

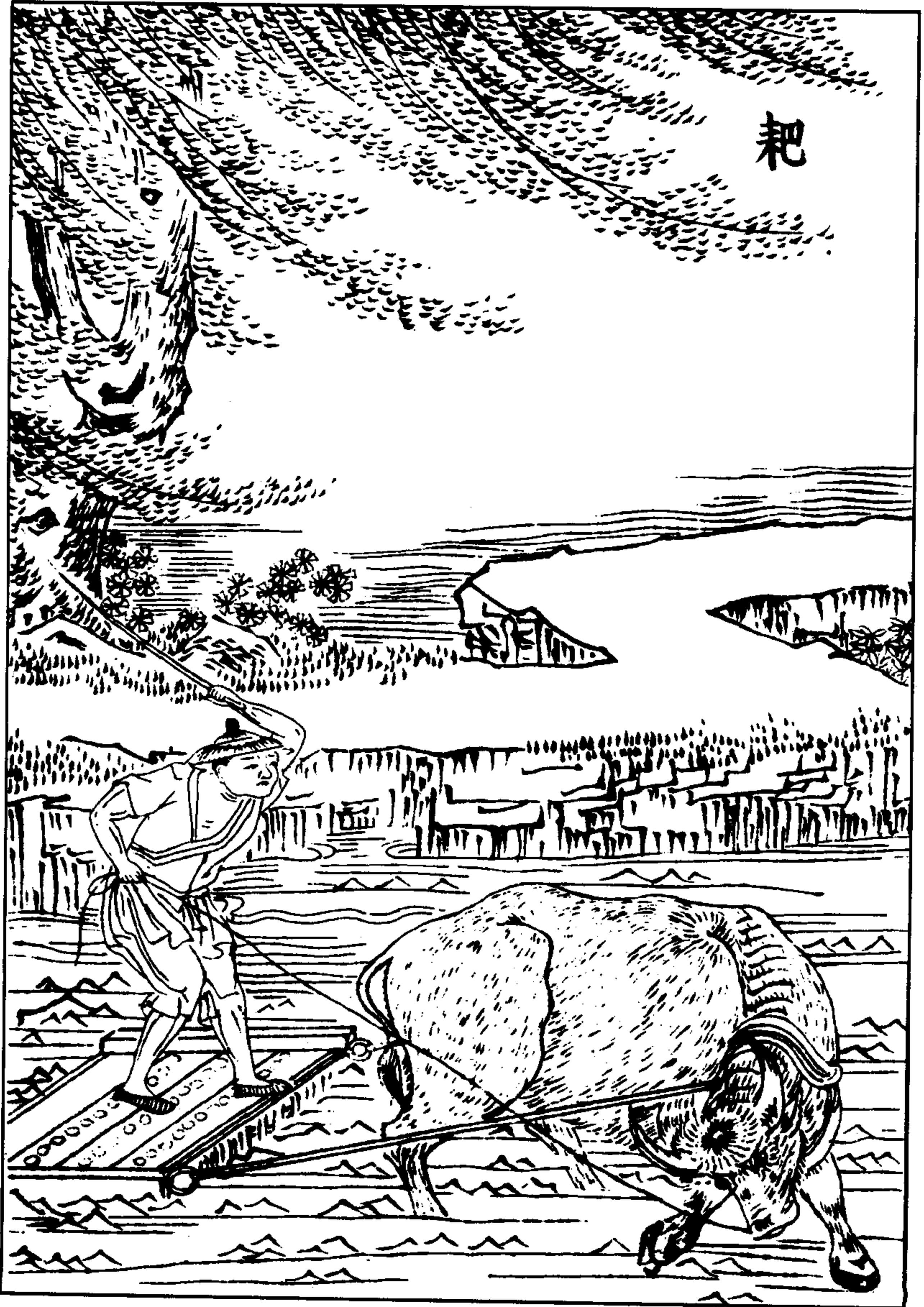


耘



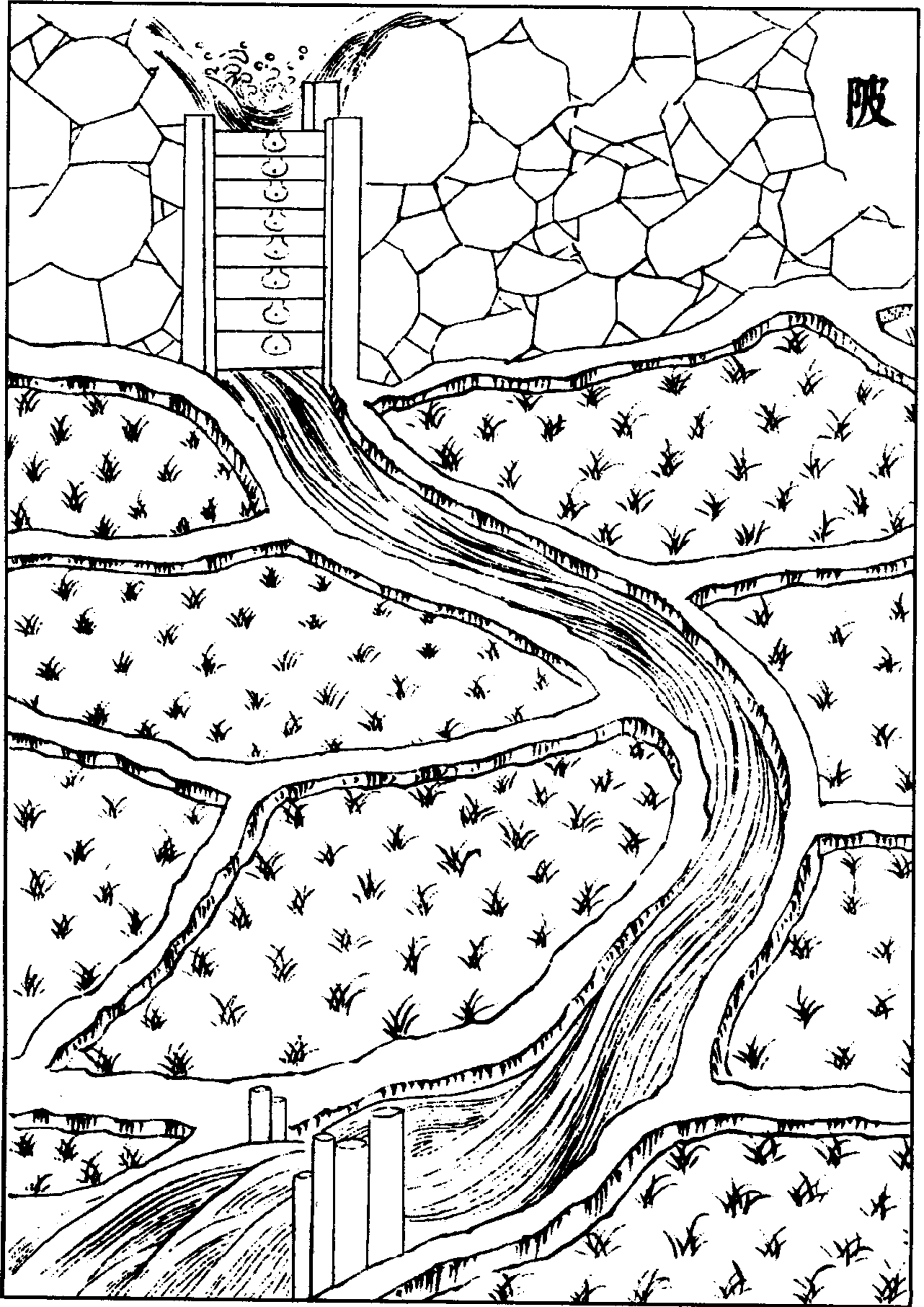
耔



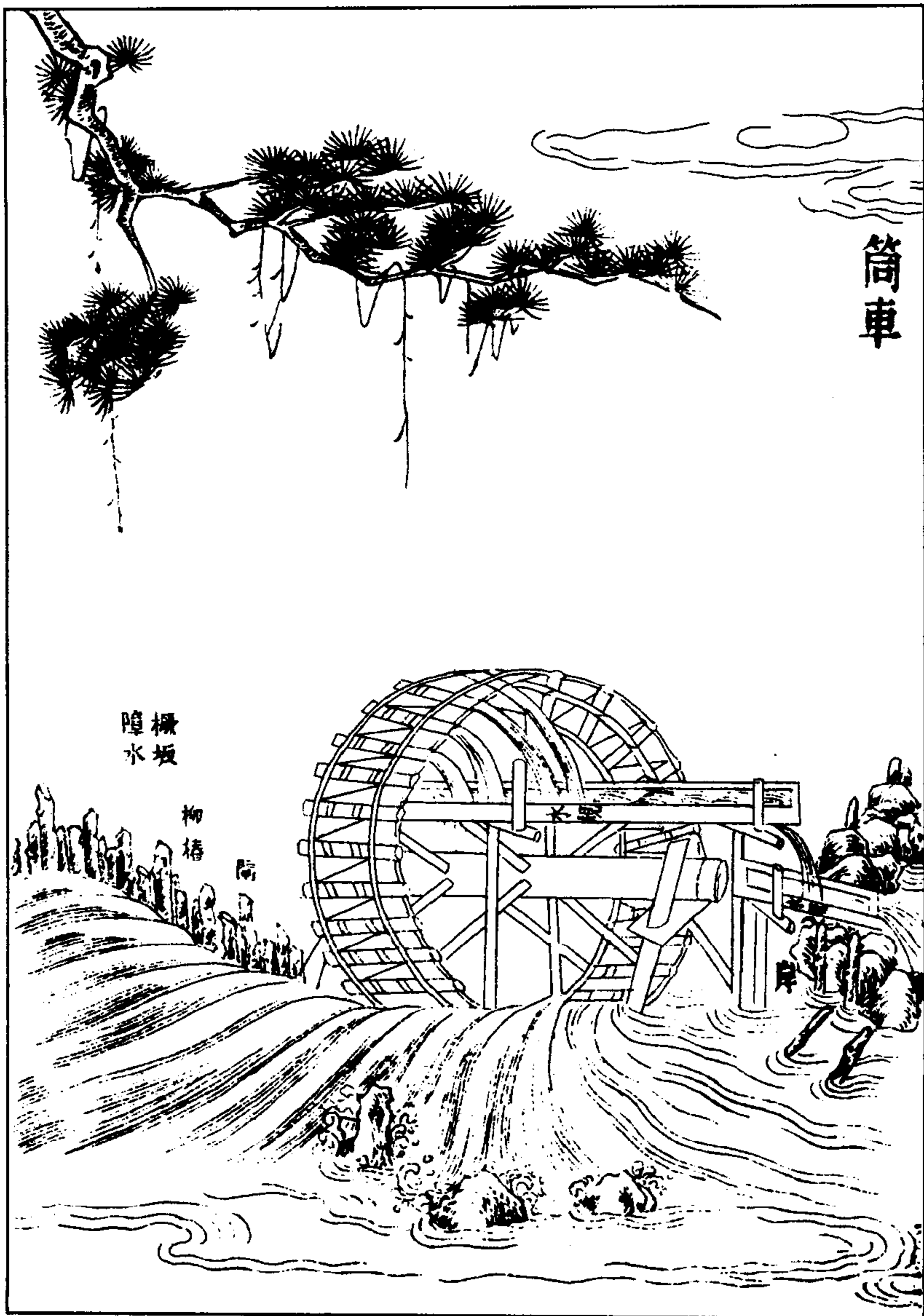


堰





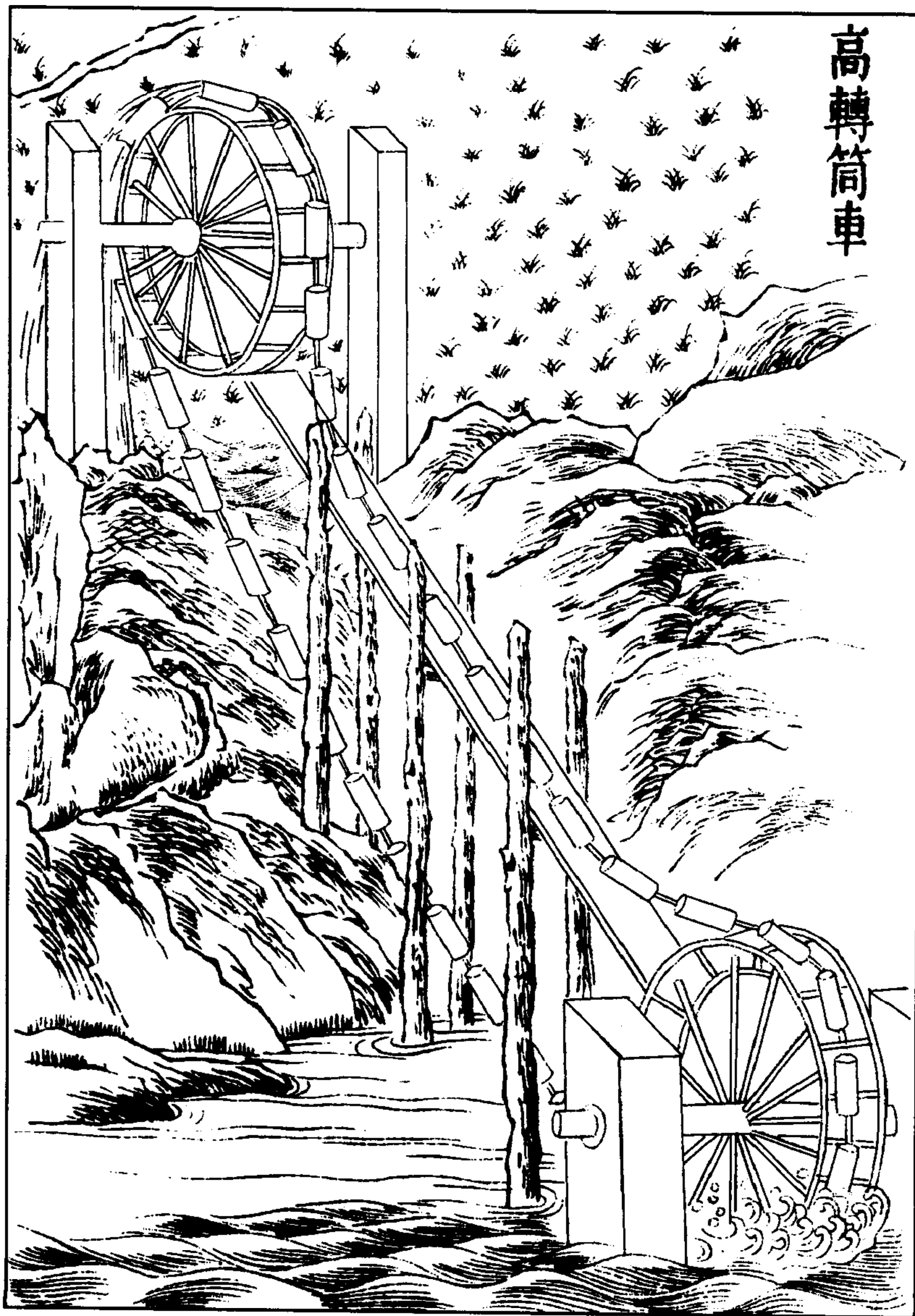
筒車



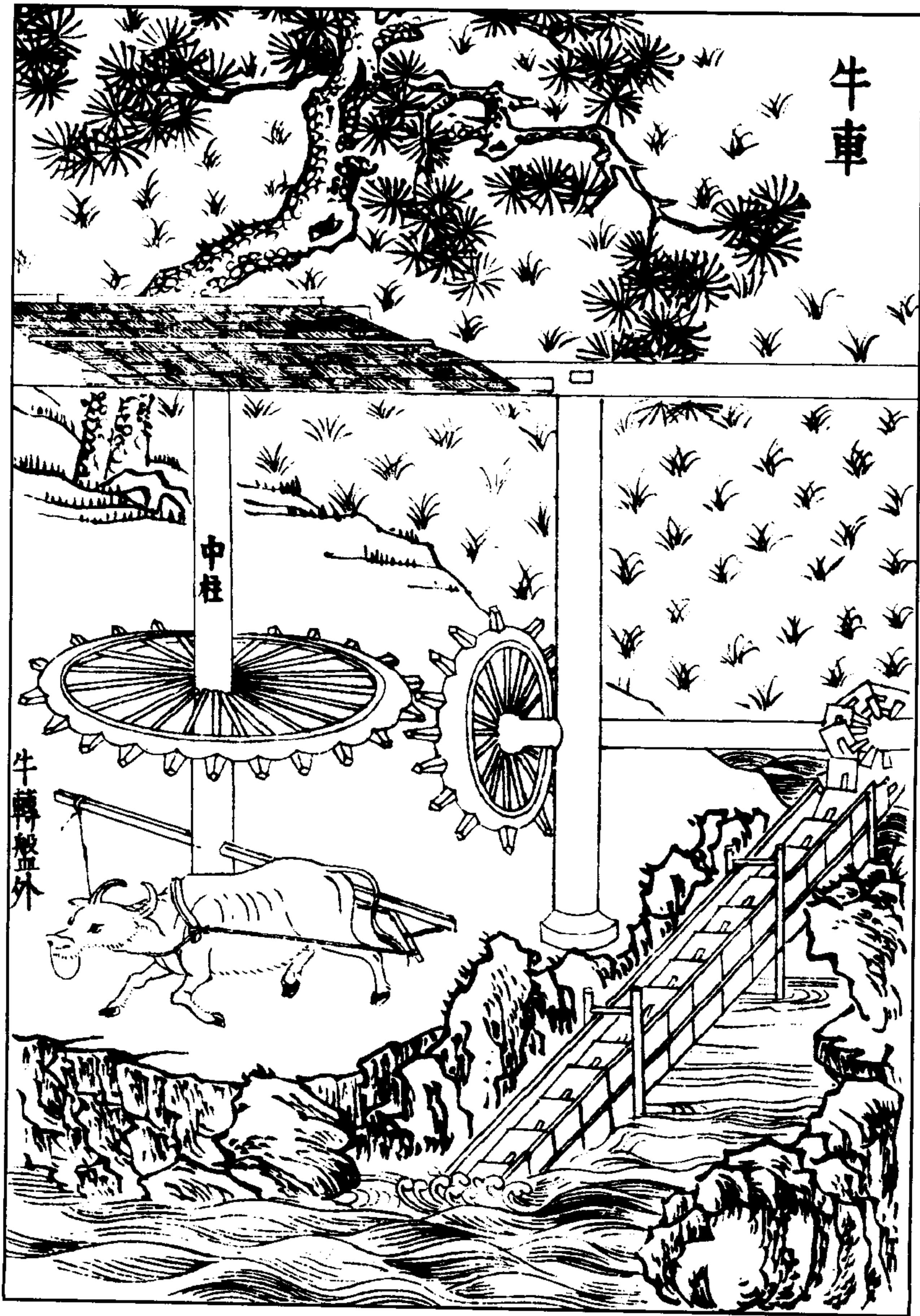
障板
水

柳椿

高轉筒車



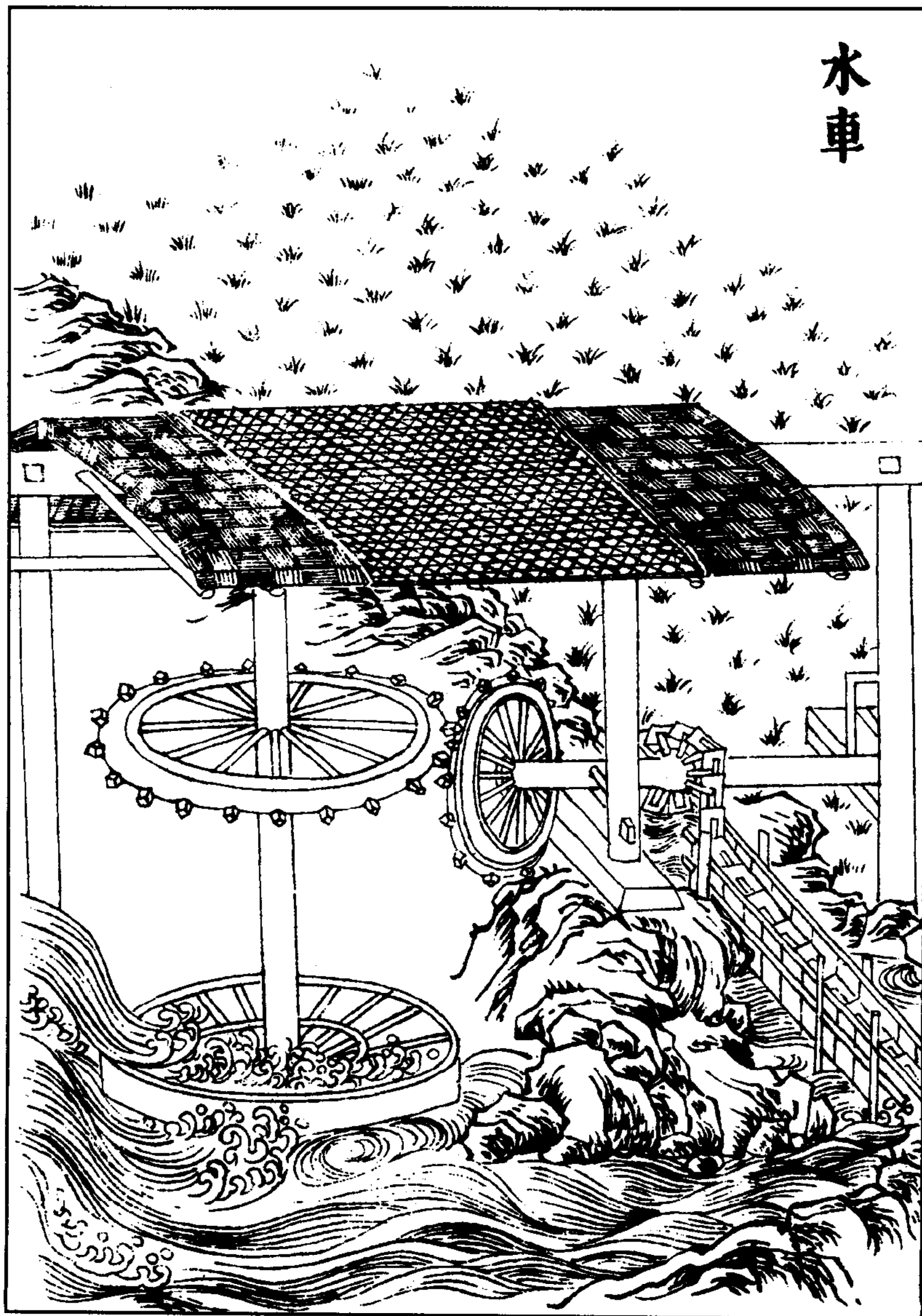
牛車



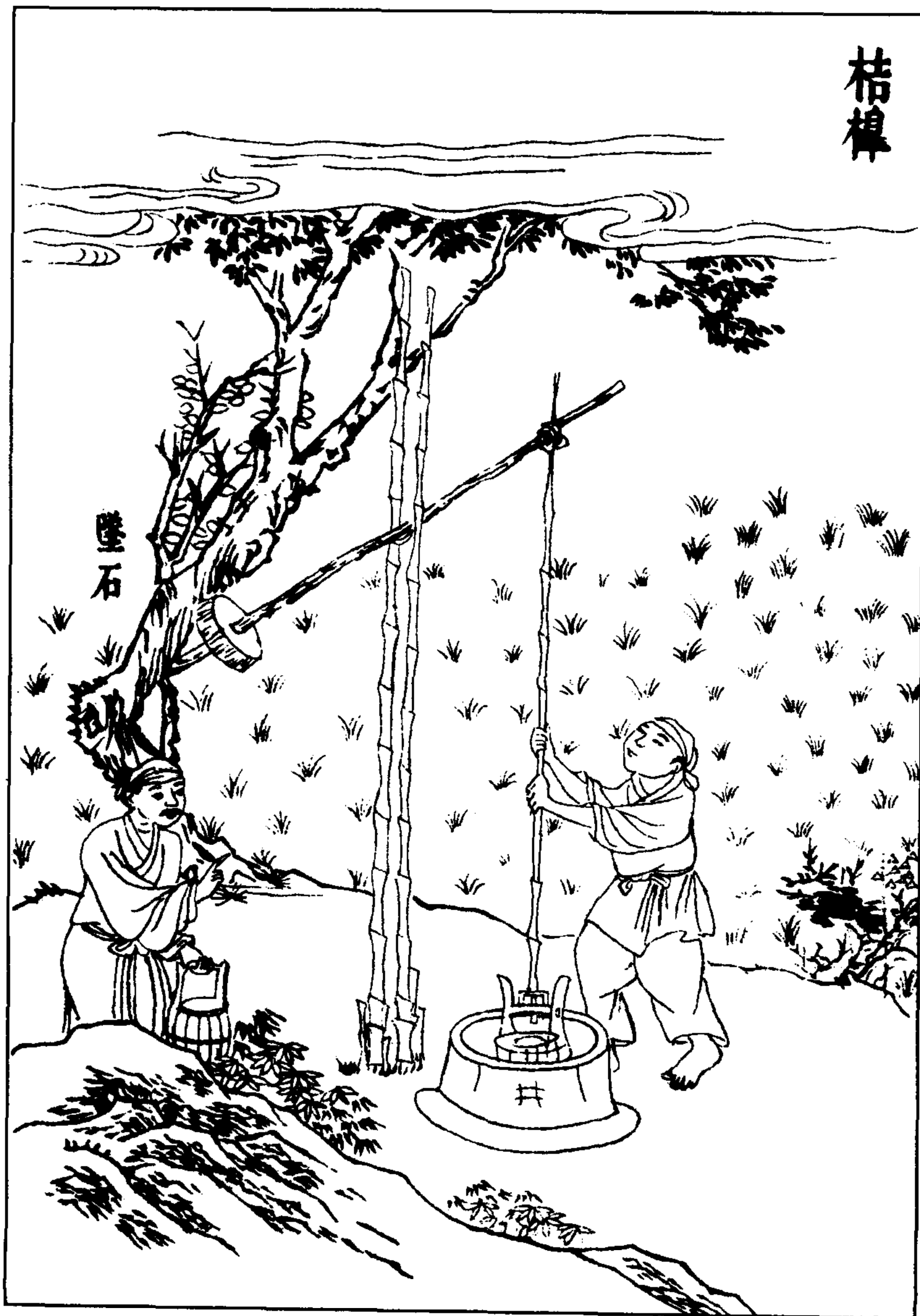
中柱

牛轉盤外

水車

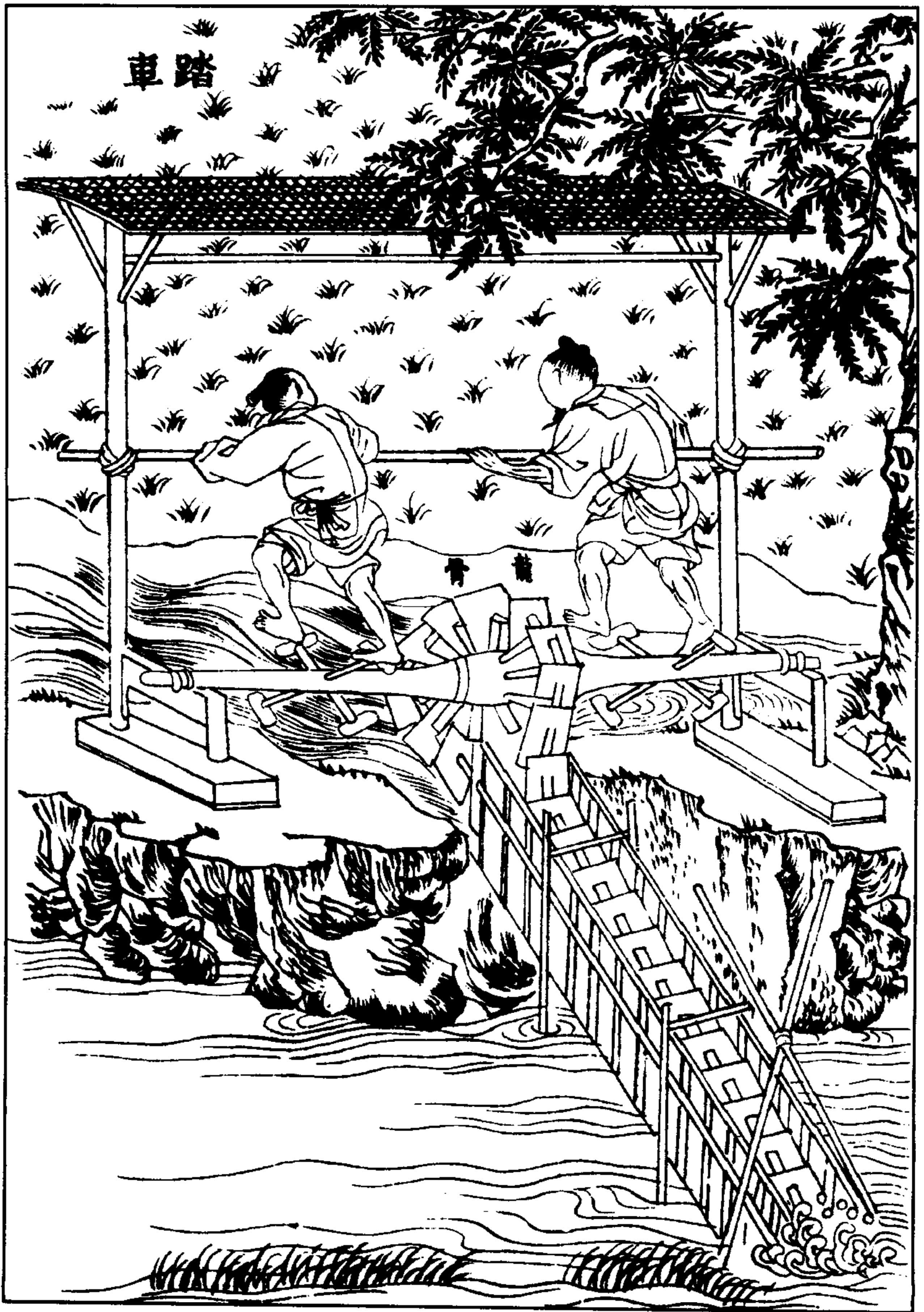


桔槔

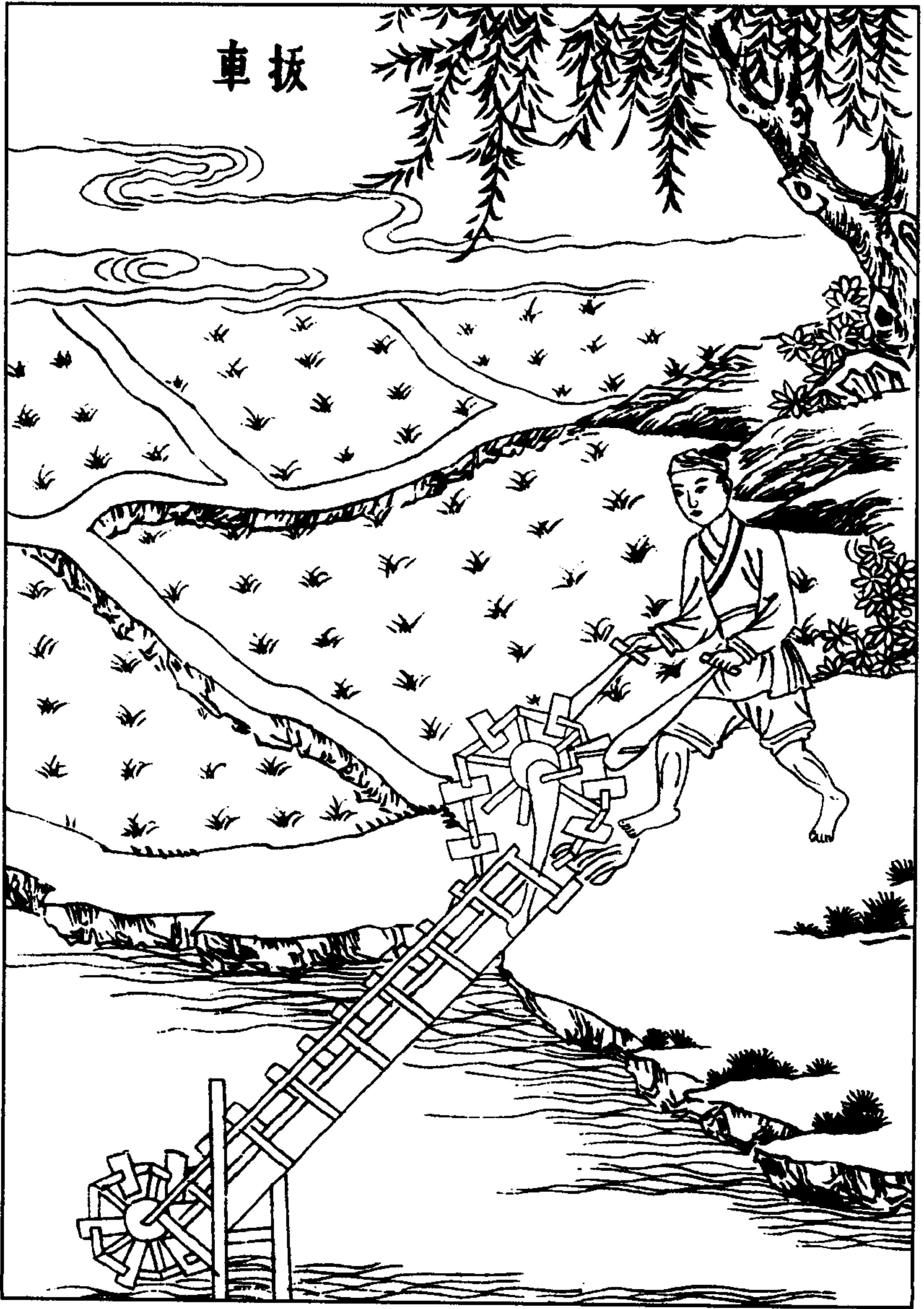


轉轆





車板



北耕兼種圖



南種牟
麥圖

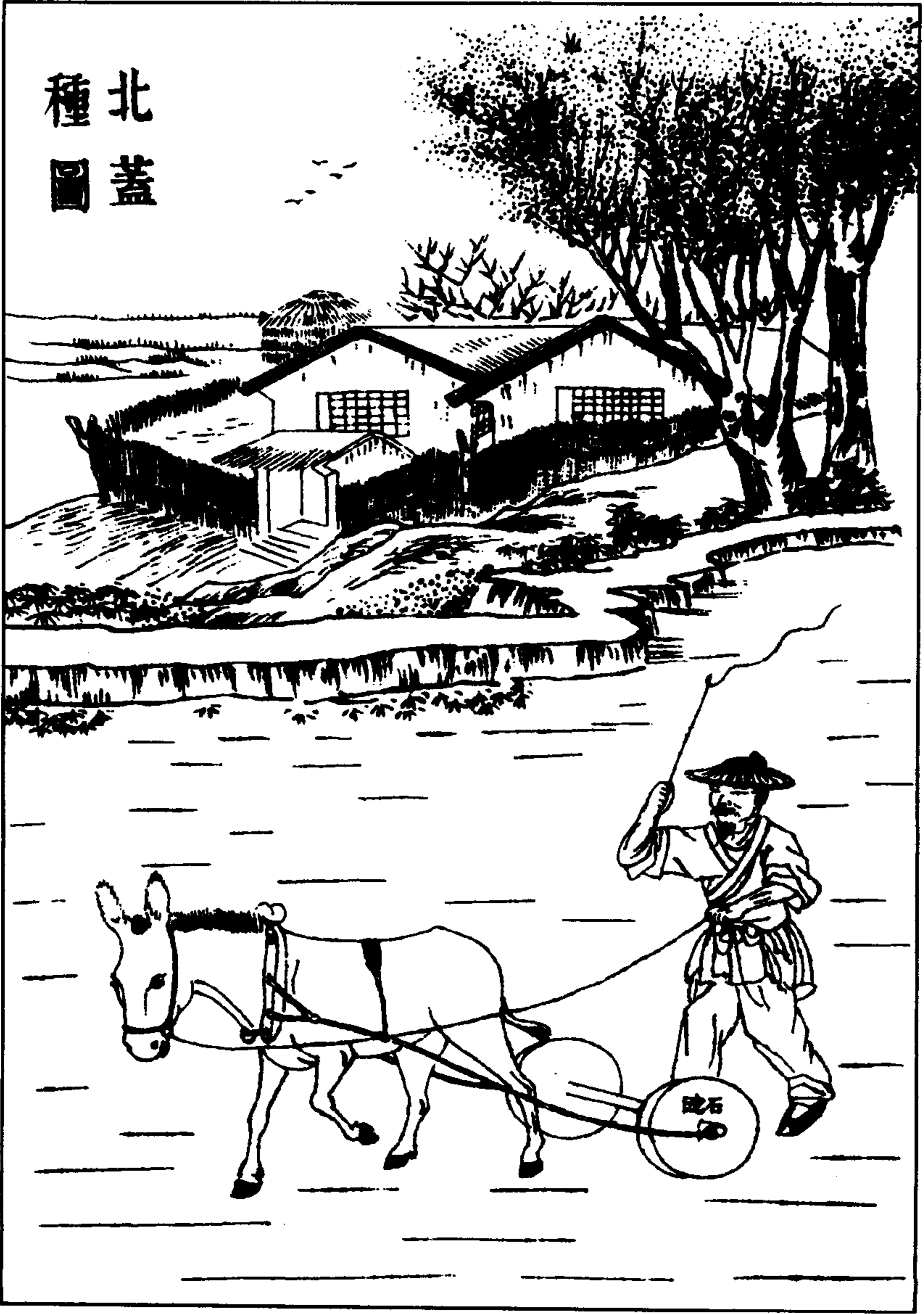


緊蓋力踵

耨



北種
蓋圖



乃服^①第二

宋子曰：人为万物之灵，五官百体^②，赅^③而存焉。贵者垂衣裳^④，煌煌山龙^⑤，以治天下。贱者裋褐、皂裳^⑥，冬以御寒，夏以蔽体，以自别于禽兽。是故其质则造物^⑦之所具也。属草木者为皂、麻、苘、葛^⑧，属禽兽与昆虫者为裘^⑨褐、丝绵。各载其半，而裳服充焉矣。

天孙机杼^⑩，传巧人间。从本质而见花，因绣濯而得锦。乃杼柚^⑪遍天下，而得见花机之巧者，能几人哉？“治乱”、“经纶”^⑫字义，学者童而习之，而终身不见其形象，岂非缺憾也！先列饲蚕之法，以知丝源之所自。盖人物相丽^⑬，贵贱有章^⑭，天实为之矣。

【注释】

①乃服：指衣服。

②五官：耳、目、口唇、鼻、舌的合称。《灵枢·五阅五使》：“鼻者肺之官也，目者肝之官也，口唇者脾之官也，舌者心之官也，耳者肾之官也。”
百体：身体的各个部分。

③赅：完备。

④垂衣裳：语出《周易·系辞下》：“黄帝尧舜垂衣裳而天下治。”垂是垂下，喻无为而治。意思是黄帝尧舜创立文物制度，百官分职，各尽其能，终致天下太平。这里借指衣服华贵。

⑤煌煌山龙：指富贵之人的衣服上绣有鲜明艳丽的山、龙图案。

⑥裋：古指僮竖所穿的衣服。褐：兽毛或粗麻制成的短衣。皂：即麻。皂裳：麻衣。

⑦造物：古时以为万物是天造的，故称天为“造物”。《庄子·大宗师》：“伟哉夫！造物者将以予为此拘拘也。”这里指自然界。

⑧苘：一年生草本。茎部韧皮纤维可做麻袋、绳索等。葛：藤本，夏季开花，茎皮纤维可织葛布等。

⑨裘：皮衣。

⑩天孙：星官名，即织女星。织女为民间神话中巧于织造的仙女，为天帝之孙，故名。机杼：指织布机。古乐府《木兰诗》：“不闻机杼声，惟闻女叹息。”引申为纺织。

⑪杼柚：亦作“杼轴”。杼是梭子；柚是筘，都是织布机的主要部件。杼柚泛指织机。

⑫治乱：治理混乱。经纶：整理丝缕，引申为处理国家大事。也指政治才能。

⑬物：指衣服。丽：附着。

⑭章：条理；区别。

蚕 种

凡蛹变蚕蛾，旬日破茧而出，雌雄均等。雌者伏而不动，雄者两翅飞扑，遇雌即交，交一日、半日方解。解脱之后，雄者中枯而死，雌者即时生卵。承藉卵生者，或纸或布，随方所用。嘉、湖^①用桑皮厚纸，来年尚可再用。一蛾计生卵二百余粒，自然粘于纸上，粒粒匀铺，天然无一堆积。蚕主收贮，以待来年。

【注释】

①嘉：嘉兴府，今浙江嘉兴。湖：湖州府，今浙江吴兴一带。

蚕 浴^①

凡蚕用浴法，唯嘉、湖两郡。湖多用天露、石灰，嘉多用盐

卤水^②。每蚕纸一张，用盐仓走出卤水二升，参水浸于孟内，纸浮其面。石灰仿此。逢腊月十二即浸浴，至二十四日，计十二日，周即漉起^③，用微火烘^④干。从此珍重箱匣中，半点风湿不受，直待清明抱产^⑤。其天露浴者，时日相同。以箴盘盛纸，摊开屋上，四隅小石镇压，任从霜雪、风雨、雷电，满十二日方收。珍重待时如前法。盖低种经浴，则自死不出，不费叶故，且得丝亦多也。晚种^⑥不用浴。

【注释】

- ①蚕浴：即浴种，古代对蚕种进行处理的一种方法，其作用是消毒和选种。
- ②盐卤水：制盐时得到的卤水，主要含有氯化镁、溴化镁等，味苦有毒。这种卤水可用作消毒。
- ③漉起：捞起并令水慢慢滴干。
- ④烘：烘焙。
- ⑤抱产：孵化幼蚕。
- ⑥晚种：指二化性的蚕种，即一年中孵化、饲养二次的品种。

种 忌^①

凡蚕纸用竹木四条为方架，高悬透风避日梁枋^②之上，其下忌桐油、烟煤火气。冬月忌雪映^③，一映即空。遇大雪下时，即忙收贮，明日雪过，依然悬挂，直待腊月浴藏。

【注释】

- ①种忌：蚕种的禁忌。
- ②枋：指房屋两柱之间起联系作用的横木，断面一般为矩形。
- ③雪映：雪光映照。

种 类

凡蚕有早、晚二种^①。晚种每年先早种五六日出，川中者不同。结茧亦在先，其茧较轻三分之一。若早蚕结茧时，彼已出蛾生卵，以便再养矣。晚蛹戒不宜食。凡三样浴种^②，皆谨视原记^③。如一错误，或将天露者投盐浴，则尽空不出矣。凡茧色唯黄、白二种。川、陕、晋、豫有黄无白，嘉、湖有白无黄。若将白雄配黄雌，则其嗣变成褐茧。黄丝以猪胰漂洗，亦成白色，但终不可染漂白、桃红二色。

凡茧形亦有数种。晚茧结成亚腰葫芦样，天露茧尖长如榧子^④形，又或圆扁如核桃形。又一种不忌泥涂叶者，名为贱蚕，得丝偏多。

凡蚕形亦有纯白、虎斑、纯黑、花纹数种，吐丝则同。今寒家有将早雄配晚雌者，幻出嘉种^⑤，一异也。野蚕^⑥自为茧，出青州、沂水^⑦等地，树老即自生。其丝为衣，能御雨及垢污。其蛾出即能飞，不传种纸上。他处亦有，但稀少耳。

【注释】

①早、晚二种：早蚕指一化性的蚕，晚蚕指二化性的蚕。

②三样浴种：指用盐卤水、石灰水、天露三种方法浴蚕种。

③记：记号；标记。

④榧子：榧，木名，亦称“香榧”。常绿乔木，春末开花，翌年秋季果熟。种子核果状，叫榧子。

⑤早雄配晚雌者，幻出嘉种：指将一化性雄蚕蛾与二化性雌蚕蛾杂交，获得良种。这是杂交育种技术的最早记录。

⑥野蚕：柞蚕。

⑦青州、沂水：今山东益都、沂水县一带。

抱 养^①

凡清明逝三日，蚕𧄸^②即不偎^③衣衾^④暖气，自然生出。蚕室宜向东南，周围用纸糊风隙，上无棚板者宜顶格^⑤，值寒冷则用炭火于室内助暖。凡初乳蚕，将桑叶切为细条。切叶不^⑥束稻麦稿为之，则不损刀。摘叶用瓮坛盛，不欲风吹枯悴。

二眠^⑦以前，腾筐^⑧方法皆用尖圆小竹筷提过。二眠以后则不用箸^⑨，而手指可拈矣。凡腾筐勤苦，皆视人工。怠于腾者，厚叶与粪湿蒸，多致压死。凡眠齐^⑩时，皆吐丝而后眠。若腾过，须将旧叶些微拣净。若粘带丝缠叶在中，眠起之时，恐其即食一口，则其病为胀死。三眠已过，若天气炎热，急宜搬出宽凉所，亦忌风吹。凡大眠^⑪后，计上叶十二食方腾，太勤则丝糙。

【注释】

①抱养：饲养；喂养。

②蚕𧄸：初生的蚕。

③偎：靠近。

④衾：被子。

⑤顶格：装上顶棚。

⑥不：墩子。这里指砧板。

⑦二眠：蚕在幼虫期要蜕皮四次，这段时间蚕不食不动，叫做“眠”。二眠是指蚕在第二次蜕皮前的眠。

⑧腾筐：也叫“除沙”。除去蚕筐中的脏物。

⑨箸：筷子。

⑩眠齐：指蚕进入眠期。

⑪大眠：指第四次蜕皮前的眠。

养 忌^①

凡蚕畏香，复畏臭。若焚骨灰、淘毛圜^②者，顺风吹来，多致触死。隔壁煎鲍鱼、宿脂^③，亦或触死。灶烧煤炭，炉爇沉、檀^④，亦触死。懒妇便器摇动气侵，亦有损伤。若风则偏忌西南，西南风太劲，则有合箔皆僵^⑤者。凡臭气触来，急烧残桑叶烟以抵之。

【注释】

①养忌：养蚕的禁忌。

②毛圜：厕所。

③鲍鱼：腌鱼。宿脂：放久了的油脂和肉。

④爇：点燃。沉：沉香。檀：檀香。

⑤僵：不活动；僵硬。这里指僵蚕病。

叶 料^①

凡桑叶无土不生。嘉、湖用枝条垂压^②，今年视桑树傍生条，用竹钩挂卧，逐渐近地面，至冬月则抛土压之，来春每节生根，则剪开他栽。其树精华皆聚叶上，不复生葚^③与开花矣。欲叶便剪摘，则树至七八尺即斩截当顶，叶则婆婆^④可扳伐，不必乘梯缘木也。其他用子种者，立夏桑葚紫熟时取来，用黄泥水搓洗，并水浇于地面，本秋即长尺余。来春移栽，倘灌粪勤劳，亦易长茂。但间有生葚与开花者，则叶最薄少耳。又有花桑叶薄不堪用者，其树接过，亦生厚叶也。

又有柘^⑤叶三种以济桑叶之穷。柘叶浙中不经见，川中最多。

寒家用浙种桑叶穷时，仍啖^⑥柘叶，则物理一也。凡琴弦、弓弦丝，用柘养蚕，名曰棘茧，谓最坚韧。

凡取叶必用剪，铁剪出嘉郡桐乡^⑦者最犀利，他乡未得其利。剪枝之法，再生条次月叶愈茂，取资既多，人工复便。凡再生条叶，仲夏以养晚蚕，则止摘叶而不剪条。二叶摘后，秋来三叶复茂，浙人听其经霜自落，片片扫拾以饲绵羊，大获绒毡之利。

【注释】

- ①叶料：蚕吃的桑叶、柘叶等食料。
- ②枝条垂压：压条繁殖。
- ③葚：桑树的果实。
- ④婆娑：犹扶疏，形容枝叶纷披。
- ⑤柘：亦名“黄桑”。叶可饲蚕。
- ⑥啖：吃。
- ⑦桐乡：今浙江桐乡县。

食 忌

凡蚕大眠以后，径^①食湿叶。雨天摘来者，任从铺地加食；晴日摘来者，以水洒湿而饲之，则丝有光泽。未大眠时，雨天摘叶用绳悬挂透风檐下，时振其绳，待风吹干。若用手掌拍干，则叶焦而不滋润，他时丝亦枯色。凡食叶，眠前必令饱足而眠，眠起即迟半日上叶无妨也。雾天湿叶甚坏蚕，其晨有雾，切勿摘叶。待雾收时，或晴或雨，方剪伐也。露珠水亦待盱干^②而后剪摘。

【注释】

- ①径：直接。

②盱：日始出貌。盱干：晒干。

病 症

凡蚕卵中受病，已详前款。出后湿热积压，妨^①忌在人。初眠腾时，用漆合^②者不可盖掩逼出炁^③水。凡蚕将病，则脑^④上放光，通身黄色，头渐大而尾渐小；并及眠之时，游走不眠，食叶又不多者，皆病作也。急择而去之，勿使败群。凡蚕强美者必眠叶面，压在下者或力弱或性懒，作茧亦薄。其作茧不知收法，妄^⑤吐丝成阔窝者，乃蠢蚕，非懒蚕也。

【注释】

- ①妨：通“防”。防止；预防。
- ②合：通“盒”。
- ③炁：同“气”。
- ④脑：古人习惯把蚕的胸部称为脑或头。
- ⑤妄：胡乱。

老 足^①

凡蚕食叶足候，只争时刻。自卵出蚁多在辰巳二时^②，故老足结茧亦多辰巳二时。老足者，喉下两峡^③通明，捉时嫩一分^④则丝少。过老一分，又吐去丝，茧壳必薄。捉者眼法高，一只不差方妙。黑色蚕不见身中透光，最难捉。

【注释】

- ①老足：蚕老熟即将吐丝结茧。

②辰巳二时：辰时，上午七时至九时；巳时，上午九时至十一时。

③啖：猴类把食物贮在颊部。这里指蚕胸部下边两侧的丝腺。

④嫩一分：指蚕尚未成熟，仍需食少量桑叶者。

结 茧 山 箔 具 图

凡结茧必如嘉、湖，方尽其法。他国^①不知用火烘^②，听^③蚕结出，甚至丛杆之内，箱匣之中，火不经，风不透。故所为屯、漳^④等绢，豫、蜀等绸，皆易朽烂。若嘉、湖产丝成衣，即入水浣濯百余度^⑤，其质尚存。其法析竹编箔^⑥，其下横架料木约六尺高，地下摆列炭火，炭忌爆炸。方圆去四五尺即列火一盆。初上山^⑦时，火分两略轻少，引他成绪，蚕恋火意，即时造茧，不复缘走。

茧绪既成，即每盆加火半斤，吐出丝来随即干燥，所以经久不坏也。其茧室不宜楼板遮盖，下欲火而上欲风凉也。凡火顶上者不以为种，取种宁用火偏者。其箔上山用麦稻稿斩齐，随手纠缠^⑧成山，顿插箔上^⑨。做山之人最宜手健。箔竹稀疏用短稿略铺洒，妨蚕坠地地下与火中也。

【注释】

①他国：指其他地方。

②火烘：蚕结茧时用炭火加温，可加速吐丝，吐出的丝也可及时干燥，且可增加吐丝量。

③听：任凭；听从。

④屯、漳：今安徽屯溪、福建漳州。

⑤浣濯：洗涤。度：次，回。

⑥析：劈开；剖析。编箔：用竹篾织的席子等，又称蚕箔。

⑦上山：亦称“上簇”。指把熟蚕放到蚕山上结茧。

⑧纠揅：扭结。

⑨顿：插放。

取 茧

凡茧造三日，则下箔而取之。其壳外浮丝一名丝匡者，湖郡老妇贱价买去，每斤百文。用铜钱坠打成线，织成湖绸。去浮之后，其茧必用大盘摊开架上，以听治丝、扩绵^①。若用厨箱掩盖，则浥郁^②而丝绪断绝矣。

【注释】

①治丝：缫丝。扩绵：拉丝绵。

②浥郁：湿气滞结。

物 害

凡害蚕者，有雀、鼠、蚊三种。雀害不及茧，蚊害不及早蚕，鼠害则与之相终始。防驱之智是不一法，唯人所行也。雀屎粘叶，蚕食之立刻死烂。

择 茧

凡取丝必用圆正独蚕茧，则绪不乱。若双茧^①并四五蚕共为茧，择去取绵用。或以为丝则粗甚。

【注释】

①双茧：两条蚕共同结的茧。

造 绵^①

凡双茧并缫丝锅底零余^②，并出种茧壳^③，皆绪断乱不可为丝，用以取绵。用稻灰水煮过，不宜石灰。倾入清水盆内。手大指去甲净尽，指头顶开四个^④，四四数足^⑤，用拳顶开又四四十六拳数，然后上小竹弓^⑥。此《庄子》所谓泚泚^⑦也。

湖绵独白净清化者，总缘手法之妙。上弓之时惟取快捷，带水扩开。若稍缓水流去，则结块不尽解，而色不纯白矣。其治丝余者名锅底绵，装绵衣衾内以御重寒，谓之挟纩^⑧。凡取绵人工，难于取丝八倍，竟日只得四两余。用此绵坠打线织湖绸者，价颇重。以绵线登花机^⑨者名曰花绵，价尤重。

【注释】

①造绵：造丝绵。

②缫丝锅底零余：指缫丝中剩在锅底的碎丝断茧。

③出种茧壳：种茧出蛾后的茧壳。

④指头顶开四个：将茧叠套在并拢的四个指头上。

⑤四四数足：指连续套出四个茧，取出成一小抖。

⑥用拳顶开又四四十六拳数，然后上小竹弓：双手伸入小抖内，再用拳头把它们一组一组地顶开，四组共用十六拳，然后套在小竹弓上。这段文字描述了拉丝绵的操作过程。

⑦泚泚：在水里漂洗绵絮。《庄子·逍遥游》：“以泚泚为事。”

⑧挟纩：把丝绵装入衣、被内，制成丝绵衣、被，用来御寒，叫做挟纩。

⑨花机：提花机。

治 丝^① 缫车 具图

凡治丝先制丝车，其尺寸器具开载后图。锅煎极沸汤，丝粗细视投茧多寡，穷日之力一人可取三十两。若包头丝^②，则只取二十两，以其苗长^③也。凡绫罗丝，一起投茧二十枚，包头丝只投十余枚。凡茧滚沸时，以竹签拨动水面，丝绪自见。提绪入手，引入竹针眼，先绕星丁头^④，以竹棍做成，如香筒样。然后由送丝竿^⑤勾挂，以登大关车^⑥。断绝之时，寻绪丢上，不必绕接。其丝排匀不堆积者，全在送丝竿与磨木^⑦之上。川蜀丝车制稍异，其法架横锅上，引四五绪而上，两人对寻锅中绪，然终不若湖制之尽善也。

凡供治丝薪，取极燥无烟湿者，则宝色不损。丝美之法有六字：一曰“出口干”，即结茧时用炭火烘。一曰“出水干”，则治丝登车时，用炭火四五两盆盛，去车关五寸许。运转如风转时，转转火意照干，是曰出水干也。若晴光又风色，则不用火。

【注释】

- ①治丝：缫丝，即煮茧抽出生丝的过程。
- ②包头丝：缫织包头纱的丝。
- ③苗长：细长。
- ④星丁头：缫车上起导丝作用的滑轮。
- ⑤送丝竿：移丝竿。
- ⑥大关车：用脚踏转动的绕丝部件。
- ⑦磨木：带动送丝竿往复运动的脚踏摇柄。

调 丝^①

凡丝议织时，最先用调。透光檐端宇下以木架铺地，植竹四根于上，名曰络筥^②。丝匡竹上，其傍倚柱高八尺处，钉具斜安小竹偃月^③挂钩，悬搭丝于钩内，手中执籰^④旋缠，以俟牵经织纬^⑤之用。小竹坠石为活头，接断之时，扳之即下。

【注释】

- ①调丝：将丝绕在籰子上。
- ②络筥：绕丝的用具。
- ③偃月：半月形。
- ④籰：同筥。络丝的用具。
- ⑤经：织物的纵线。纬：织物的横线。

纬 络^① 纺车 具图

凡丝既籰之后，以就经纬。经质用少而纬质用多，每丝十两，经四纬六，此大略也。凡供纬籰，以水沃^②湿丝，摇车转锭^③而纺于竹管之上。竹用小箭竹^④。

【注释】

- ①纬络：亦称“卷纬”、“摇纤”。指卷绕织物的纬线。
- ②沃：浸泡。
- ③锭：锭子，纺织工艺中加拈卷绕机构的主要机件。
- ④箭竹：一种细竹，禾本科。

经 具 溜眼 掌扇 经耙 印架^① 皆具图

凡丝既簠之后，牵经就织。以直竹竿穿眼三十余，透过篾圈，名曰溜眼。竿横架柱上，丝从圈透过掌扇，然后缠绕经耙之上。度数既足，将印架捆卷。既捆，中以交竹^②二度，一上一下间丝，然后扱于箱内。此箱非织箱。扱箱^③之后，然的杠^④与印架相望，登开五七丈。或过糊^⑤者，就此过糊。或不过糊，就此卷于的杠，穿综^⑥就织。

【注释】

- ①经具：牵经的工具。溜眼：经眼。掌扇：分交用的经牌。经耙：经架。
印架：织前整经工具，叫卷经架。
- ②交竹：穿经时用竹棍夹住交错的丝，使丝线一上一下分开的竹竿。又叫交棒。
- ③扱箱：定幅。
- ④的杠：即经轴，织机上卷绕经丝的部件。
- ⑤过糊：上浆。
- ⑥综：织机上使经线上下交错的部件。穿综：经线穿过综眼。

过 糊

凡糊用面觔^①内小粉为质。纱罗^②所必用，绫绸^③或用或不用。其染纱不存素质^④者，用牛胶水为之，名曰清胶纱。糊浆承于箱上，推移染透，推移就干。天气晴明，顷刻而燥，阴天必藉风力之吹也。

【注释】

- ①面筋：小麦粉中的胶质部分。筋同“筋”。
- ②纱罗：薄而没有花纹的丝织物。
- ③绫绸：厚而有斜纹及底面之分的丝织物。
- ④素质：本来具有的特性。

边 维^①

凡帛^②不论绫罗，皆别牵边，两傍各二十余缕。边缕必过糊，用箝推移梳干。凡绫罗必三十丈、五六十丈一穿，以省穿接繁苦。每匹^③应截画墨于边丝之上，即知其丈尺之足。边丝不登的杠，别绕机梁之上。

【注释】

- ①边维：边经。
- ②帛：丝织物的总称。
- ③匹：绸布等织物的量名。《汉书·食货志下》：“布帛广二尺二寸为幅，长四丈为匹。”

经 数^①

凡织帛，罗纱箝以八百齿为率，绫绢箝以一千二百齿为率。每箝齿中度经过糊者，四缕合为二缕，罗纱经计三千二百缕，绫绸经计五千六千缕。古书八十缕为一升^②，今绫绢厚者，古所谓六十升布也。凡织花文必用嘉、湖出口、出水皆干^③丝为经，则任从提挈，不忧断接。他省者即勉强提花^④，潦草而已。

【注释】

- ①经数：经线的数目。
- ②升：古代布八十缕为升。缕为一根经丝。
- ③出口、出水皆干：结茧和缫丝时均用炭火烘干。
- ④提花：织花；提花织物。

花机式^① 具全图

凡花机通身度长一丈六尺，隆起花楼^②，中托衢盘^③，下垂衢脚^④。水磨竹棍为之，计一千八百根。对花楼下掘坑二尺许，以藏衢脚。地气湿者，架棚二尺代之。提花小厮^⑤坐立花楼架木上。机末以的杠卷丝，中用叠助木^⑥两枝，直穿二木，约四尺长，其尖插于箱两头。

叠助，织纱罗者，视织绫绢者减轻十余斤方妙。其素罗不起花纹，与软纱绫绢踏成浪梅小花者，视素罗只加栲^⑦二扇。一人踏织自成，不用提花之人，闲住花楼，亦不设衢盘与衢脚也。其机式两接^⑧，前一接平安^⑨，自花楼向身一接斜倚低下尺许，则叠助力雄。若织包头细软，则另为均平不斜之机。坐处斗^⑩二脚，以其丝微细，防遏叠助之力也。

【注释】

- ①花机式：提花机的构造。
- ②隆起：高起。花楼：提花机上控制经线起落的部件。
- ③衢盘：调整经线开口位置的部件。
- ④衢脚：使经线复位的部件。
- ⑤小厮：旧时称年轻僮仆。
- ⑥叠助木：打箱用的压木。

⑦栳：指织机上的横木，综框。

⑧两接：两段。

⑨平安：平放。

⑩斗：拼合；安装。

腰 机 式^① 具图

凡织杭西、罗地等绢，轻素等绸，银条、巾帽等纱^②，不必用花机，只用小机。织匠以熟皮一方置坐下，其力全在腰尻^③之上，故名腰机。普天织葛、苎^④、棉布者，用此机法，布帛更整齐坚泽，惜今传之犹未广也。

【注释】

①腰机：一种用于织窄幅丝织品的织机。

②杭西、罗地、轻素、银条等均是古代丝织物的名称。

③尻：臀部。

④苎：苎麻。多年生草本植物，茎部韧皮纤维坚韧有光泽，供纺织或造纸等。

结 花 本^①

凡工匠结花本者，心计最精巧。画师先画何等花色于纸上，结本者以丝线随画量度，算计分寸杪忽^②而结成之。张悬花楼之上，即织者不知成何花色，穿综带经，随其尺寸度数提起衢脚，梭过之后居然花现。盖绫绢以浮轻^③而见花，纱罗以纠缠而见花。绫绢一梭一提，纱罗来梭提，往梭不提。天孙机杼，人巧备矣^④。

【注释】

- ①花本：古代提花机上的一个部件，作用是控制经线的起落，以构成织物花纹的装置。俗称“纹样”。
- ②杪忽：极小的长度单位。
- ③轻：疑是“经”字之误。
- ④天孙机杼，人巧备矣：天上织女的纺织技术，人间都巧妙地具备了。

穿 经^①

凡丝穿综度经^②，必用四人列坐。过箱之人，手执笳耙^③先插以待丝至。丝过箱则两指执定，足五七十箱，则绦结^④之。不乱之妙，消息^⑤全在交竹。即接断，就丝一扯即长数寸。打结之后，依还原度，此丝本质自具之妙也。

【注释】

- ①穿经：把经线穿过综和箱。
- ②穿综度经：将经丝穿过综和穿过织箱。
- ③笳耙：引丝过箱的工具。
- ④绦结：打结。
- ⑤消息：机关。

分 名^①

凡罗，中空小路以透风凉，其消息全在软综^②之中。袞头两扇打综，一软一硬。凡五梭三梭最厚者七梭之后，踏起软综，自然扭转诸经，空路不粘。若平过不空路而仍稀者曰纱，消息亦在两扇袞头之上。直至织花绫绸，则去此两扇，而用桃综^③八扇。

凡左右手各用一梭交互织者，曰绉纱。凡单经^④曰罗地，双经^⑤曰绢地，五经^⑥曰绫地。凡花分实地与绫地，绫地者光，实地者暗。先染丝而后织者曰缎。北土屯绢，亦先染丝。就丝绸机上织时，两梭轻，一梭重，空出稀路者，名曰秋罗，此法亦起近代。凡吴越秋罗，闽广怀素^⑦，皆利搢绅^⑧当暑服，屯绢则为外官、卑官逊别锦绣用也。

【注释】

- ①分名：丝织物的分类和名称。
- ②软综：用绳做的综。
- ③桃综：用脚踏来牵引的综，八扇综起伏即可织成花纹。
- ④单经：经线单起单落的织物组织。
- ⑤双经：经线双起双落的织物组织。
- ⑥五经：经线每隔四根提起一根的织物组织。
- ⑦怀素：熟纱。
- ⑧搢绅：古代官宦的代称。

熟 练^①

凡帛织就犹是生丝，煮练方熟。练用稻稿灰入水煮。以猪胰脂陈宿一晚，入汤浣之，宝色烨然^②。或用乌梅者，宝色略减。凡早丝为经、晚丝为纬者，练熟之时每十两轻去三两。经纬皆美好早丝，轻化只二两。练后日干张急^③，以大蚌壳磨使乖钝，通身极力刮过，以成宝色。

【注释】

- ①熟练：即煮练，利用化学药剂除去丝胶的过程。

②烨然：光辉灿烂。

③张急：绷紧。练后日干张急：煮练后绷紧晒干。

龙袍^①

凡上供龙袍，我朝局在苏、杭。其花楼高一丈五尺，能手两人扳提花本，织过数寸即换龙形。各房斗合，不出一手^②。赭^③黄亦先染丝，工器原无殊异，但人工慎重^④与资本皆数十倍，以效忠敬之谊。其中节目微细^⑤，不可得而详考云。

【注释】

①龙袍：皇帝所穿的袍，上面绣有龙形图纹。

②各房斗合，不出一手：龙袍上的图案由各机房分别织出的几部分拼合而成，非出自一人之手。

③赭：赤色。

④慎重：原意为谨慎持重，在这里解释为“繁重”。

⑤节目微细：指织造过程的细节。

倭缎^①

凡倭缎制起东夷^②，漳、泉^③海滨效法为之。丝质来自川蜀，商人万里贩来，以易胡椒归里。其织法亦自夷国传来。盖质已先染，而斫^④绵夹藏经面，织过数寸即刮成黑光。北虏^⑤互市^⑥者见而悦之。但其帛最易朽污，冠弁^⑦之上顷刻集灰，衣领之间移日损坏。今华夷皆贱之，将来为弃物，织法可不传云。

【注释】

①倭缎：漳绒，古称天鹅绒。

- ②东夷：中国古代对东方各族的泛称。这里指日本。
- ③漳、泉：今福建漳州、泉州一带。
- ④斫：截；斩。
- ⑤北虏：古代对北方少数民族的贬称。
- ⑥互市：中国历史上对外国或异民族之间贸易的通称。
- ⑦冠弁：古代的一种帽子。

布 衣 赶 弹 纺 具 图

凡棉布御寒，贵贱同之。棉花古书名臬麻^①，种遍天下。种有木棉、草棉^②两者，花有白、紫二色。种者白居十九，紫居十一。凡棉春种秋花，花先绽^③者逐日摘取，取不一时。其花粘于腹，登赶车^④而分之。去子取花，悬弓弹化。为挟纩温衾袄者，就此止功。弹后以木板擦成长条以登纺车，引绪纠成纱缕。然后绕籰牵经就织。凡纺工能者一手握三管^⑤纺于锭上。捷则不坚。

凡棉布寸土皆有，而织造尚松江^⑥，浆染尚芜湖^⑦。凡布缕紧则坚，缓则脆。碾石取江北性冷质腻者，每块佳者值十余金。石不发烧，则缕紧不松泛。芜湖巨店首尚佳石。广南为布藪^⑧而偏取远产，必有所试矣。为衣敝浣，犹尚寒砧捣声^⑨，其义亦犹是也。

外国朝鲜造法相同，惟西洋则未核其质，并不得其机织之妙。凡织布有云花、斜文、象眼等，皆仿花机而生义。然既曰布衣，太素^⑩足矣。织机十室必有，不必具图。

【注释】

- ①臬麻：大麻的雄株。作者误将臬麻作棉花。
- ②木棉：属锦葵科，又名树棉。草棉：属锦葵科。
- ③绽：开裂。

④赶车：去掉棉子的工具。

⑤管：指纺锤。

⑥松江：今上海松江一带。

⑦芜湖：今安徽芜湖一带。

⑧藪：人或物聚集的地方。

⑨尚：注重。寒砧捣声：指把衣服放在性冷的石砧上捶打。

⑩太素：犹朴素。

泉 著^①

凡衣衾挟纩^②御寒，百人之中止一人用茧绵，余皆泉著。古缁袍^③今俗名胖袄^④。棉花既弹化，相^⑤衣衾格式而入装之。新装者附体轻暖，经年板紧，暖气渐无，取出弹化而重装之，其暖如故。

【注释】

①泉著：这里指棉衣。

②衣衾挟纩：棉衣、棉被。

③缁袍：棉袍。

④胖袄：大棉袄。

⑤相：依据；按照。

夏 服

凡苧麻^①无土不生。其种植有撒子、分头^②两法。池郡^③每岁以草粪压头，其根随土而高。广南青麻^④撒子种田茂甚。色有青、黄两样。每岁有两刈者，有三刈者，绩^⑤为当暑衣裳、帷帐。

凡苧皮剥取后，喜日燥干，见水即烂。破析时则以水浸之，

然只耐二十刻^⑥，久而不析则亦烂。苧质本淡黄，漂工化成至白色。先用稻灰、石灰水煮过，入长流水再漂，再晒，以成至白。纺苧纱能用脚车^⑦，一女工并敌^⑧三工，惟破析时穷日之力只得三五铢^⑨重。织苧机具与织棉者同。凡布衣缝线，革履^⑩串绳，其质必用苧纠合。

凡葛蔓生，质长于苧数尺。破析至细者，成布贵重。又有苧麻一种，成布甚粗，最粗者以充丧服。即苧布有极粗者，漆家以盛布灰，大内^⑪以充火炬。又有蕉纱，乃闽中取芭蕉皮析缉^⑫为之，轻细之甚，值贱而质枵^⑬，不可为衣也。

【注释】

- ①苧麻：属荨麻科，茎部韧皮纤维坚韧有光泽，可织麻布。
- ②分头：分株。
- ③池郡：今安徽池州一带。
- ④青麻：即青叶苧麻，苧麻的一种。
- ⑤绩：纺织。
- ⑥刻：古代用漏壶计时，一昼夜共一百刻，即一刻相当今十四分二十四秒。
- ⑦脚车：脚踏纺车。
- ⑧敌：同等；相当；匹敌。
- ⑨铢：古代重量单位，各代的标准不一，如汉代以二十四铢为一两，十六两为一斤；唐代以后，十钱为一两，一钱等于二铢四糸，即一枚开元天宝钱的重量。
- ⑩革履：皮鞋。
- ⑪大内：皇宫。
- ⑫缉：把麻析成缕连接起来。
- ⑬枵：布的纱缕稀而薄。

裘

凡取兽皮制服统名曰裘。贵至貂、狐^①，贱至羊、鹿^②，值分百等。貂产辽东外徼建州地^③及朝鲜国。其鼠好食松子，夷人夜伺树下，屏息悄声而射取之。一貂之皮方不盈尺，积六十余貂仅成一裘。服貂裘者立风雪中，更暖于宇下。眯^④人目中，拭之即出，所以贵也。色有三种，一白者曰银貂，一纯黑，一黯^⑤黄。黑而毛长者，近值一帽套已五十金。凡狐、貉^⑥亦产燕、齐、辽、汴诸道。纯白狐腋裘价与貂相仿，黄褐狐裘值貂五分之一，御寒温体功用次于貂。凡关外狐取毛见底青黑，中国^⑦者吹开见白色，以此分优劣。

羊皮裘母贱子贵。在腹者名曰胞羔，毛文略具。初生者名曰乳羔，皮上毛似耳环脚。三月者曰跑羔，七月者曰走羔，毛文渐直。胞羔、乳羔为裘不膻。古者羔裘为大夫^⑧之服，今西北搢绅亦贵重之。其老大羊皮硝熟^⑨为裘，裘质痴重，则贱者之服耳，然此皆绵羊所为。若南方短毛革，硝其鞣^⑩如纸薄，止供画灯之用而已。服羊裘者，腥膻之气习久而俱化^⑪，南方不习者不堪也。然寒凉渐杀，亦无所用之。

麂皮去毛，硝熟为袄裤御风便体，袜靴更佳。此物广南繁生外，中土^⑫则积集聚楚中，望华山为市皮之所。麂皮且御蝎^⑬患，北人制衣而外，割条以缘衾边，则蝎自远去。虎豹至文，将军用以彰^⑭身；犬豕^⑮至贱，役夫用以适足。西戎^⑯尚獭^⑰皮，以为毳^⑱衣领饰。襄黄之人^⑲穷山越国射取而远货，得重价焉。殊方异物如金丝猿^⑳，上^㉑用为帽套；扯里猓^㉒御服以为袍，皆非中华物也。兽皮衣人此其大略，方物则不可殫述。飞禽之中有取鹰

腹、雁胁毳毛，杀生盈万乃得一裘，名天鹅绒者，将焉用之？

【注释】

- ①貂：动物名。大如獭，尾粗，毛约一寸长，黄色或紫黑色。皮能御寒，为珍贵的皮料。狐：动物名。毛色一般呈赤褐、黄褐、灰褐色；耳背黑色或黑褐色，尾尖白色。毛皮极为珍贵。
- ②麀：动物名。小型鹿类，仅雄的有角。皮细软，可做鞋面等。
- ③外徼：边境地区。建州地：明建州卫所辖地域，今辽宁新宾、吉林琿春一带。
- ④眯：灰沙入眼。
- ⑤黠：深黑色。
- ⑥貉：动物名。外形如狐，但体较胖，尾较短。体色棕灰。毛皮可做皮衣、帽等，尾毛可制毛笔。
- ⑦中国：这里指我国的中部，即中原地区。
- ⑧大夫：古代在国君之下有卿、大夫、士三级，大夫为一般任官职者之称。隋唐以后以大夫为高级阶官称号。
- ⑨硝熟：用芒硝等鞣制毛皮的过程。
- ⑩鞞：去毛的兽皮。
- ⑪俱化：这里是“习惯了”的意思。
- ⑫中土：中原地区。
- ⑬蝎：一种毒虫。
- ⑭彰：表明；显扬。
- ⑮豕：猪。
- ⑯西戎：古代西北戎族的总称。原活动于今陕西、甘肃、青海一带，后逐渐东移。
- ⑰獭：即水獭。全身毛短而较密。皮毛棕色，很珍贵，可做衣领、帽子等。
- ⑱毳：鸟兽的细毛。
- ⑲褻黄之人：指东北女真族人。

⑳金丝猿：即金丝猴，毛质柔软，非常珍贵。

㉑上：指皇帝。

㉒扯里狮：一种猴子，毛皮珍贵。

褐 毡

凡绵羊有二种，一曰蓑衣羊，剪其毳为毡、为绒片，帽袜遍天下，胥^①此出焉。古者西域^②羊未入中国，作褐为贱者服，亦以其毛为之。褐有粗而无精，今日粗褐亦间出此羊之身。此种自徐、淮^③以北州郡无不繁生。南方唯湖郡^④饲畜绵羊，一岁三剪毛。夏季稀革^⑤不生。每羊一只，岁得绒袜料三双。生羔牝牡^⑥合数得二羔，故北方家畜绵羊百只，则岁入计百金云。

一种裔苻羊番语，唐末始自西域传来，外毛不甚蓑^⑦长，内毳细软，取织绒褐，秦人名曰山羊，以别于绵羊。此种先自西域传入临洮^⑧，今兰州独盛，故褐之细者皆出兰州。一曰兰绒，番语谓之孤古绒，从其初号也。山羊毳绒亦分两等，一曰拈^⑨绒，用梳栉^⑩拈下，打线织帛，曰褐子、把子诸名色。一曰拔绒，乃毳毛精细者，以两指甲逐茎捋^⑪下，打线织绒褐。此褐织成，揩面如丝帛滑腻。每人穷日之力打线只得一钱重，费半载工夫方成匹帛之料。若拈绒打线，日多拔绒数倍。凡打褐绒线，冶铅为锤，坠于绪端，两手宛转搓成。

凡织绒褐机大于布机，用综八扇，穿经度缕，下施四踏轮，踏起经隔二抛纬^⑫，故织出文成斜现。其梭长一尺二寸。机织、羊种皆彼时归夷传来，名姓再详。故至今织工皆其族类，中国无典也。凡绵羊剪毳，粗者为毡，细者为绒。毡皆煎烧沸汤投于其中搓洗，俟其粘合，以木板定物式，铺绒其上，运轴赶^⑬成。凡毡

绒白黑为本色，其余皆染色。其氍毹^⑭、氍鲁^⑮等名称，皆华夷各方语所命。若最粗而为毯者，则弩马^⑯诸料杂错而成，非专取料于羊也。

【注释】

①胥：皆。

②西域：泛指玉门关、阳关以西广大地域。

③徐、淮：今江苏徐州地区及淮河流域。

④湖郡：今浙江湖州一带。

⑤稀革：换新毛。

⑥牝：鸟兽的雌性。牡：鸟兽的雄性。

⑦蓑：毛下垂貌。

⑧临洮：今甘肃临洮一带。

⑨拈：梳下。

⑩栳：梳篦的总名。

⑪捋：拔。

⑫踏起经隔二抛纬：每踏起二根经线，才过一次纬线。

⑬赶：轧。

⑭氍毹：即氍毹，毛织的地毯。

⑮氍鲁：即氍鲁，藏语音译。藏族人民手工生产的一种羊毛织品，一般用作衣服和坐垫等材料。

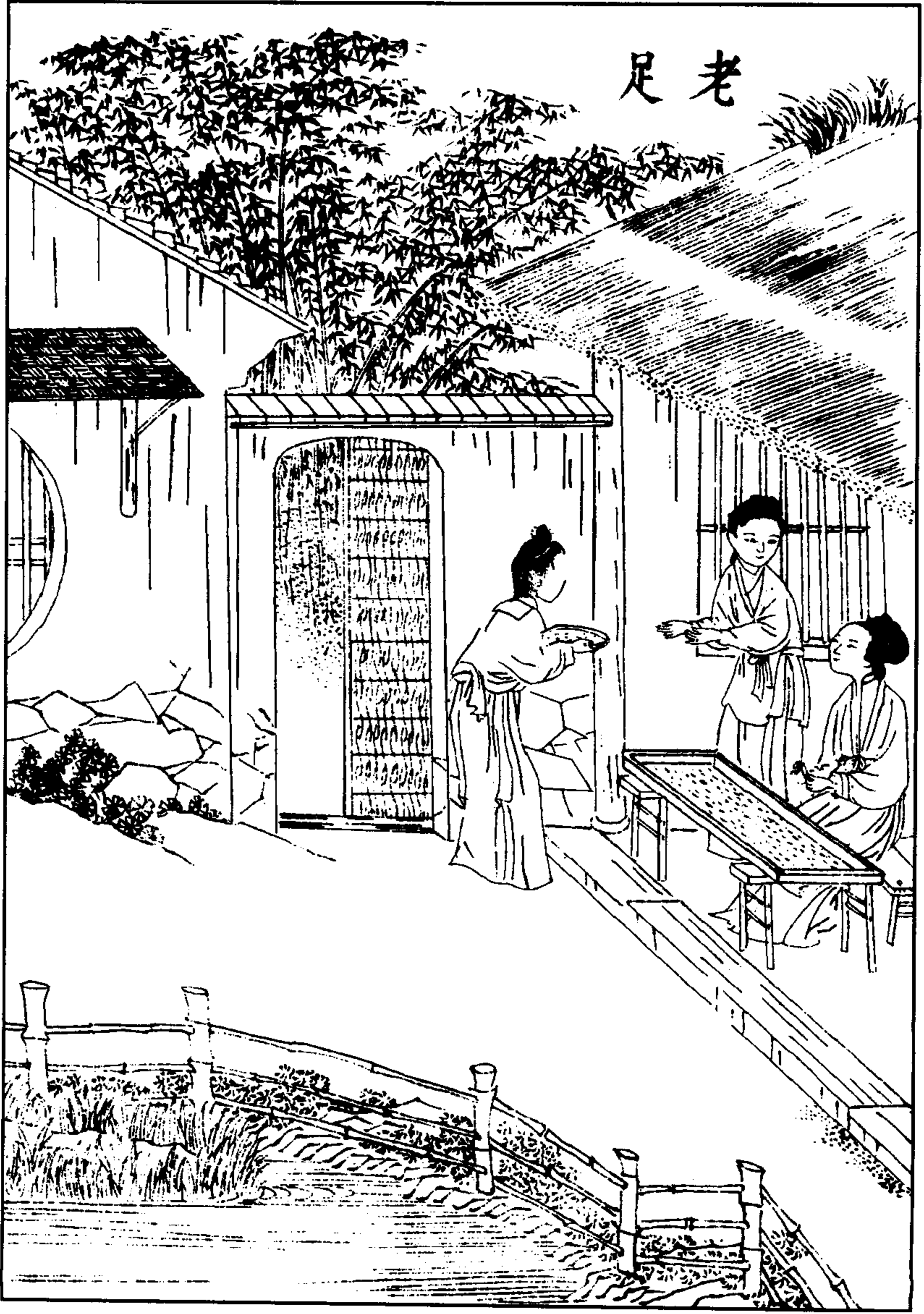
⑯弩马：劣马。



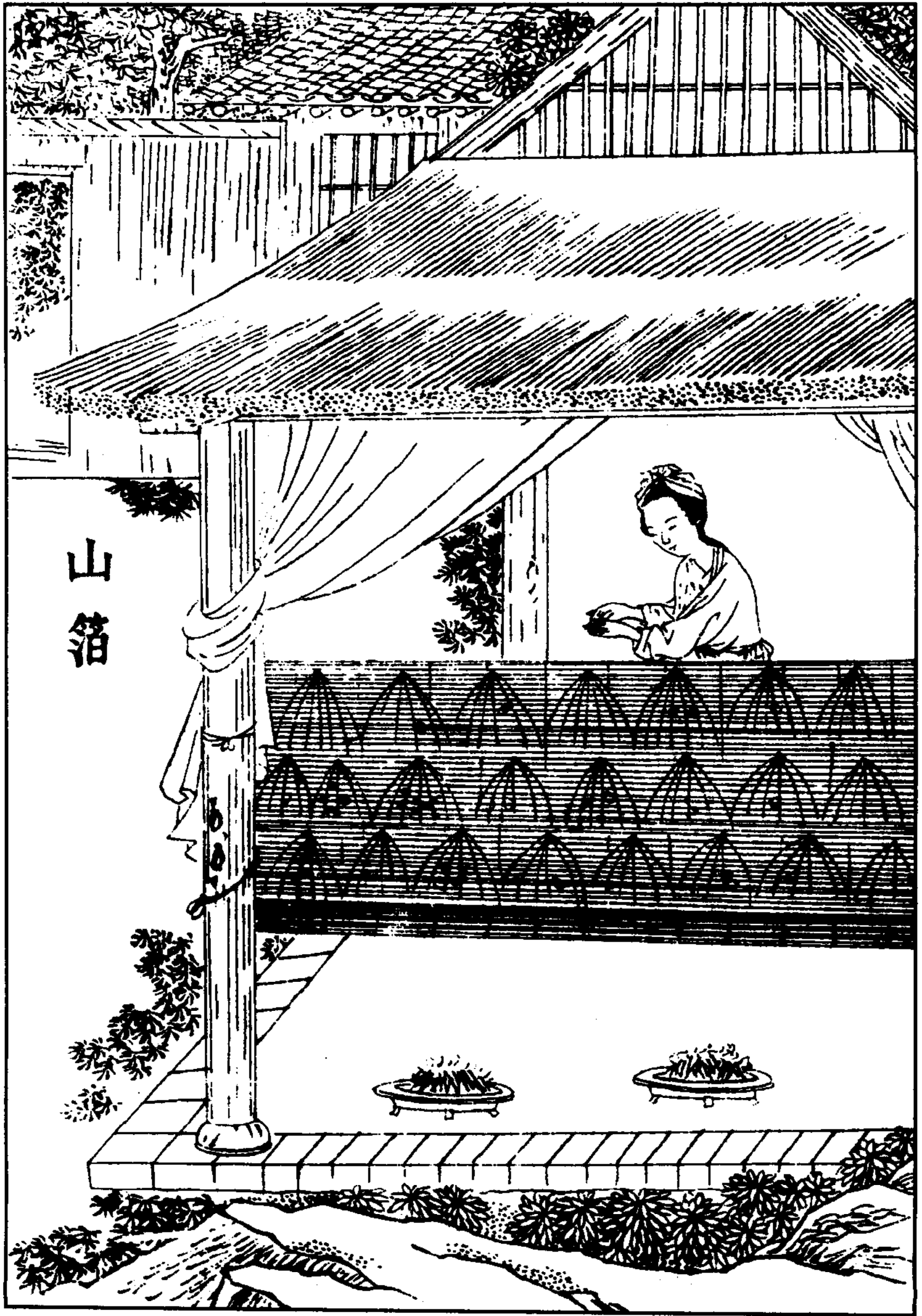
浴 釐



老足







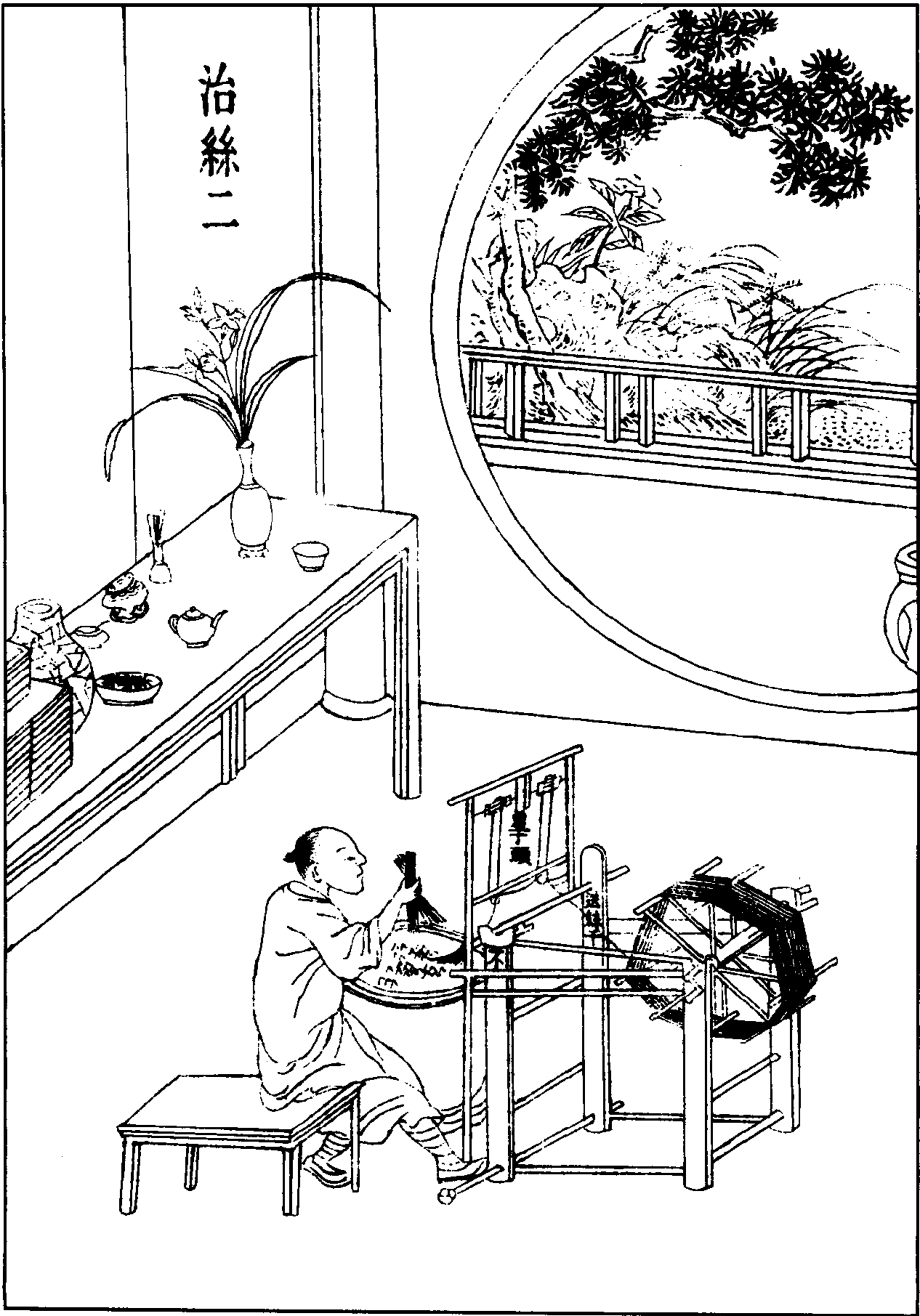
蘭 擇



治絲一



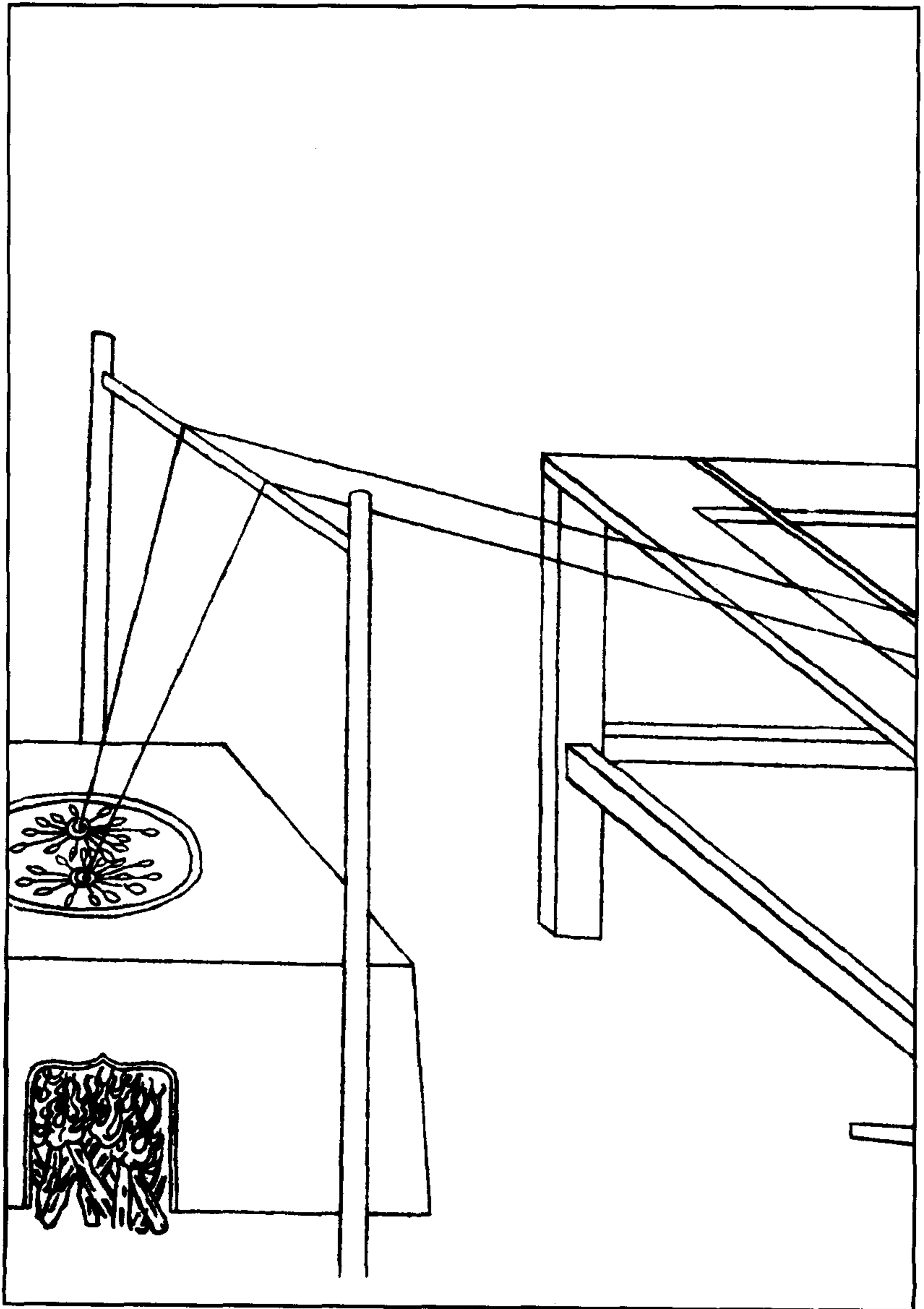
治絲二



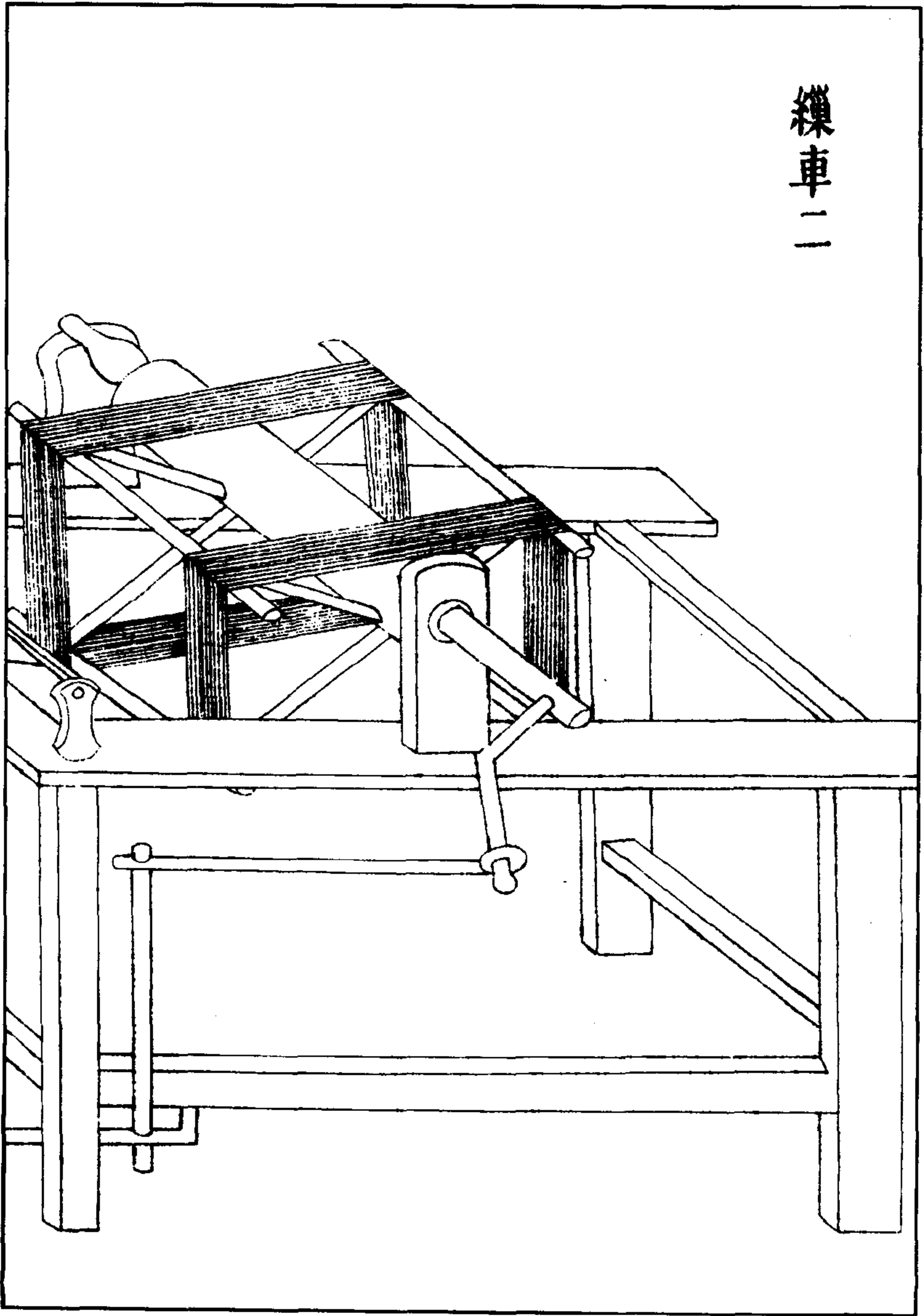


繰車一

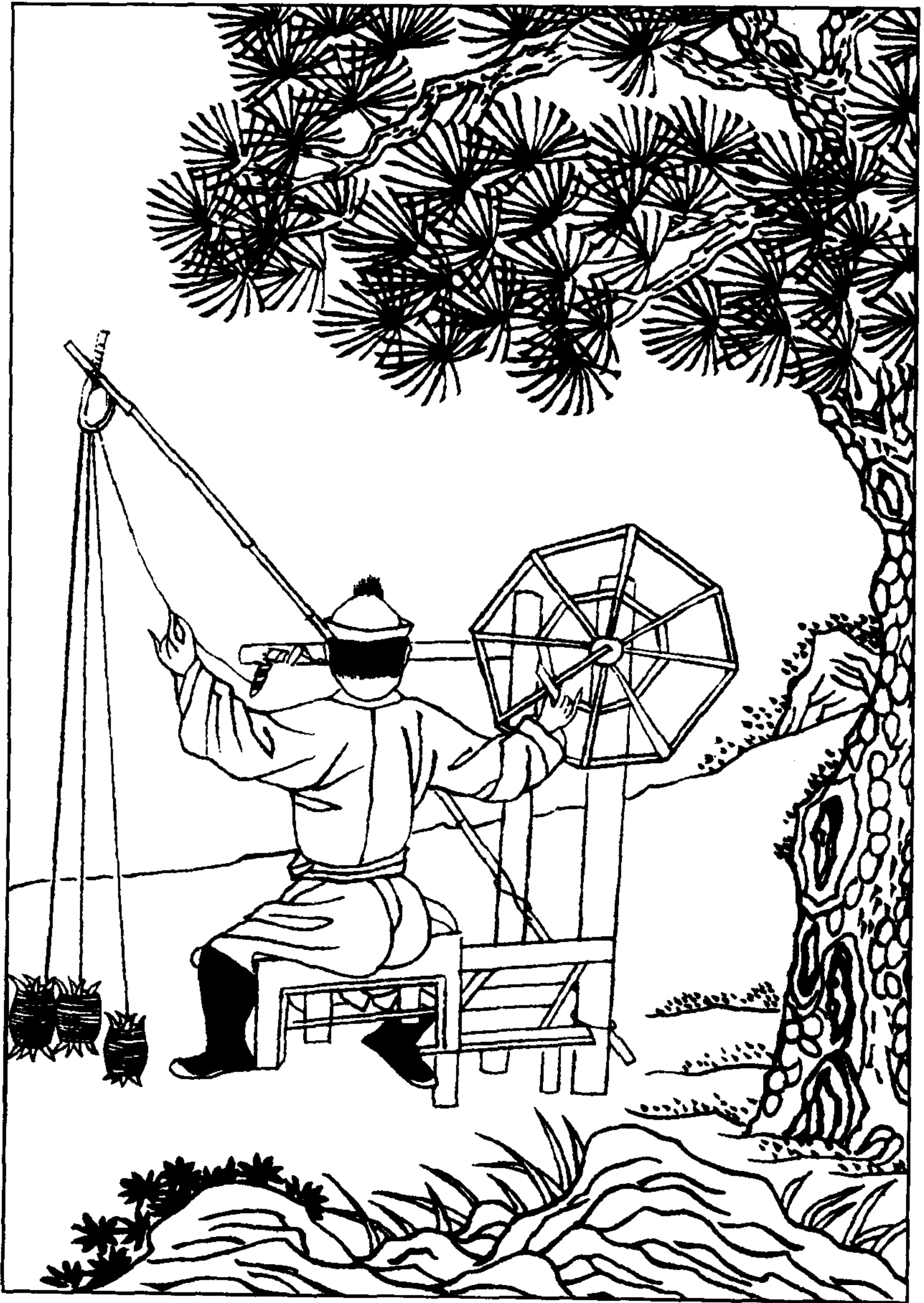




纜車二



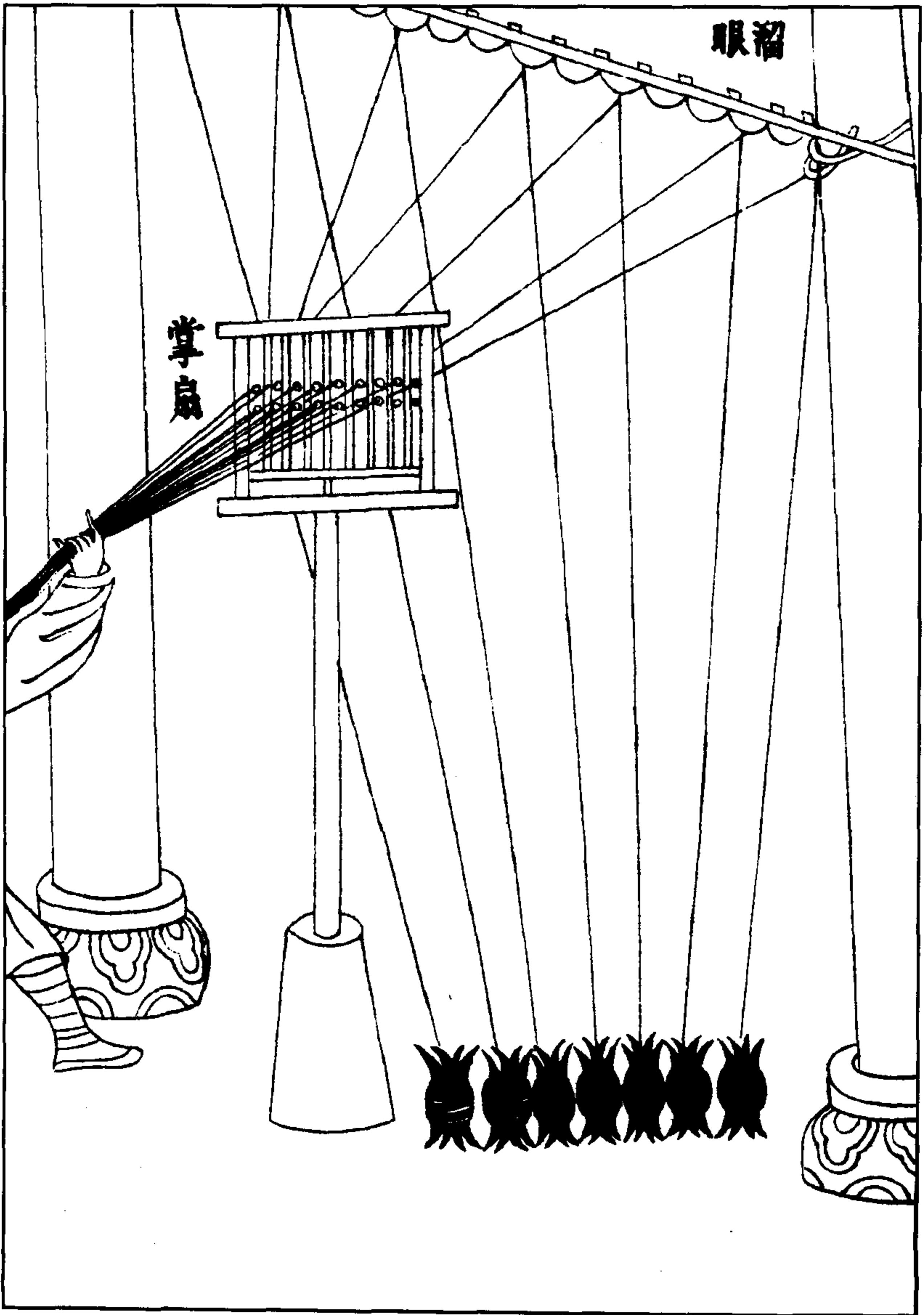


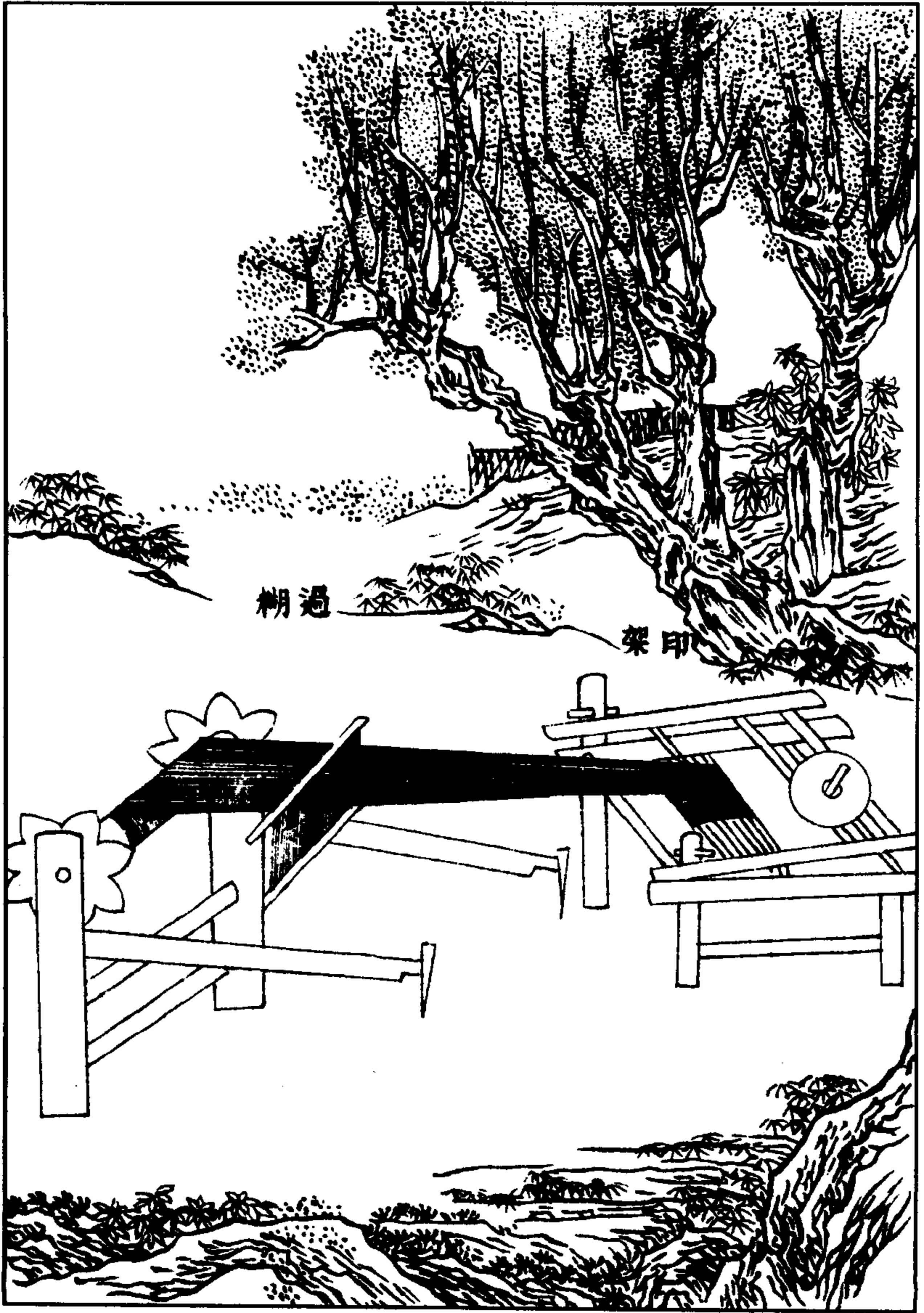


經綯

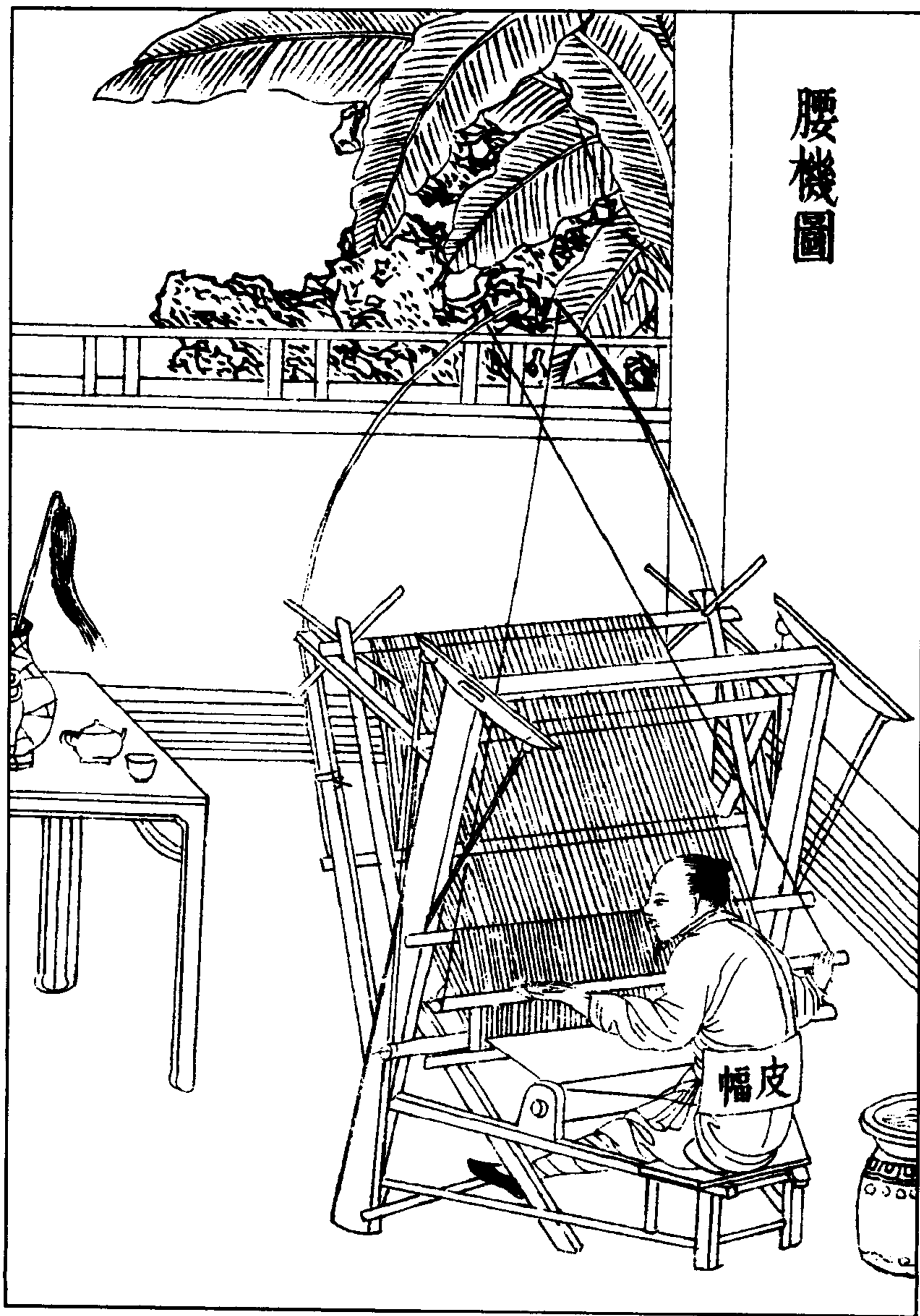


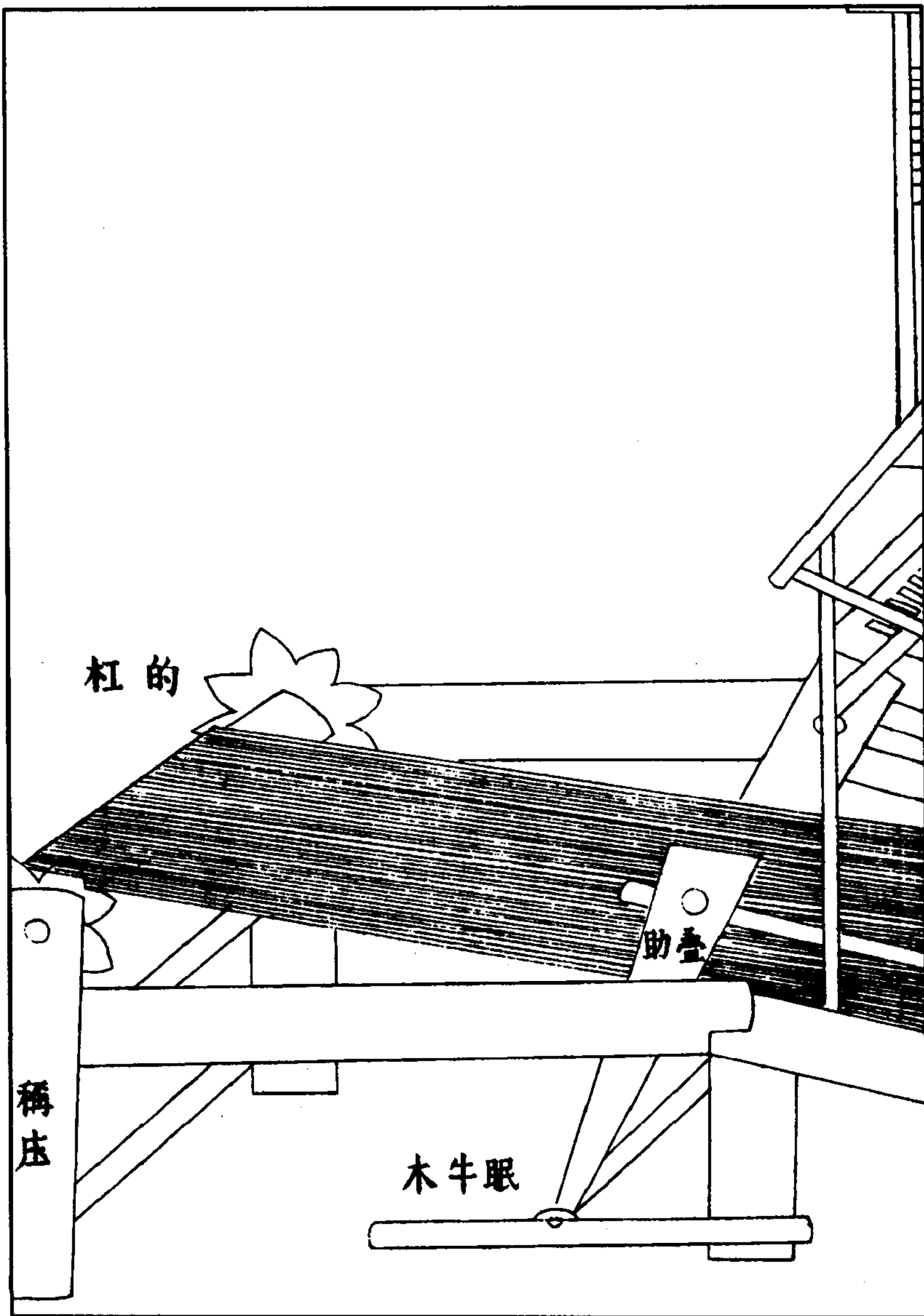
頭次





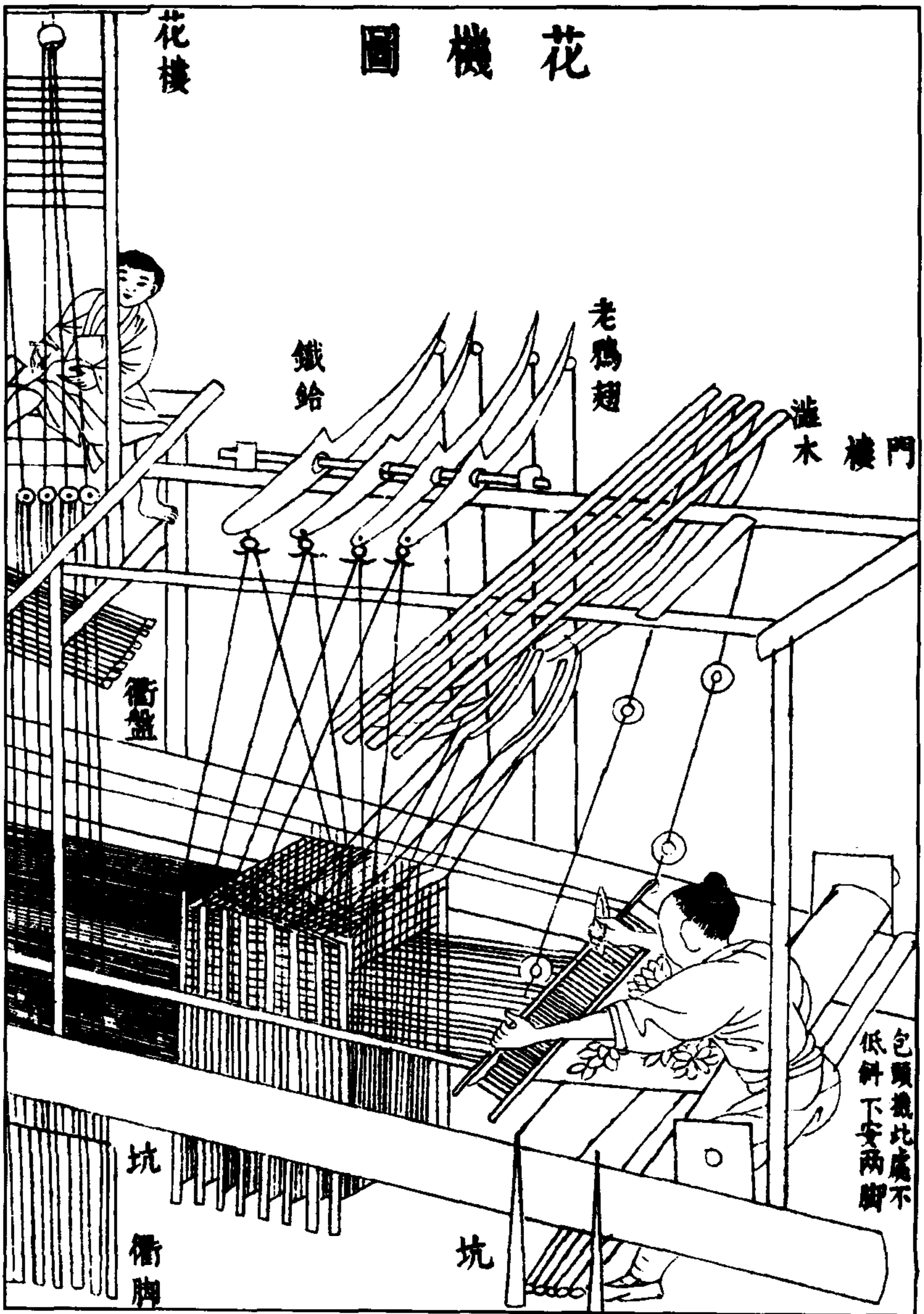
腰機圖





花樓

花機圖



鐵鈴

老鴉翅

澁木

樓門

衝盤

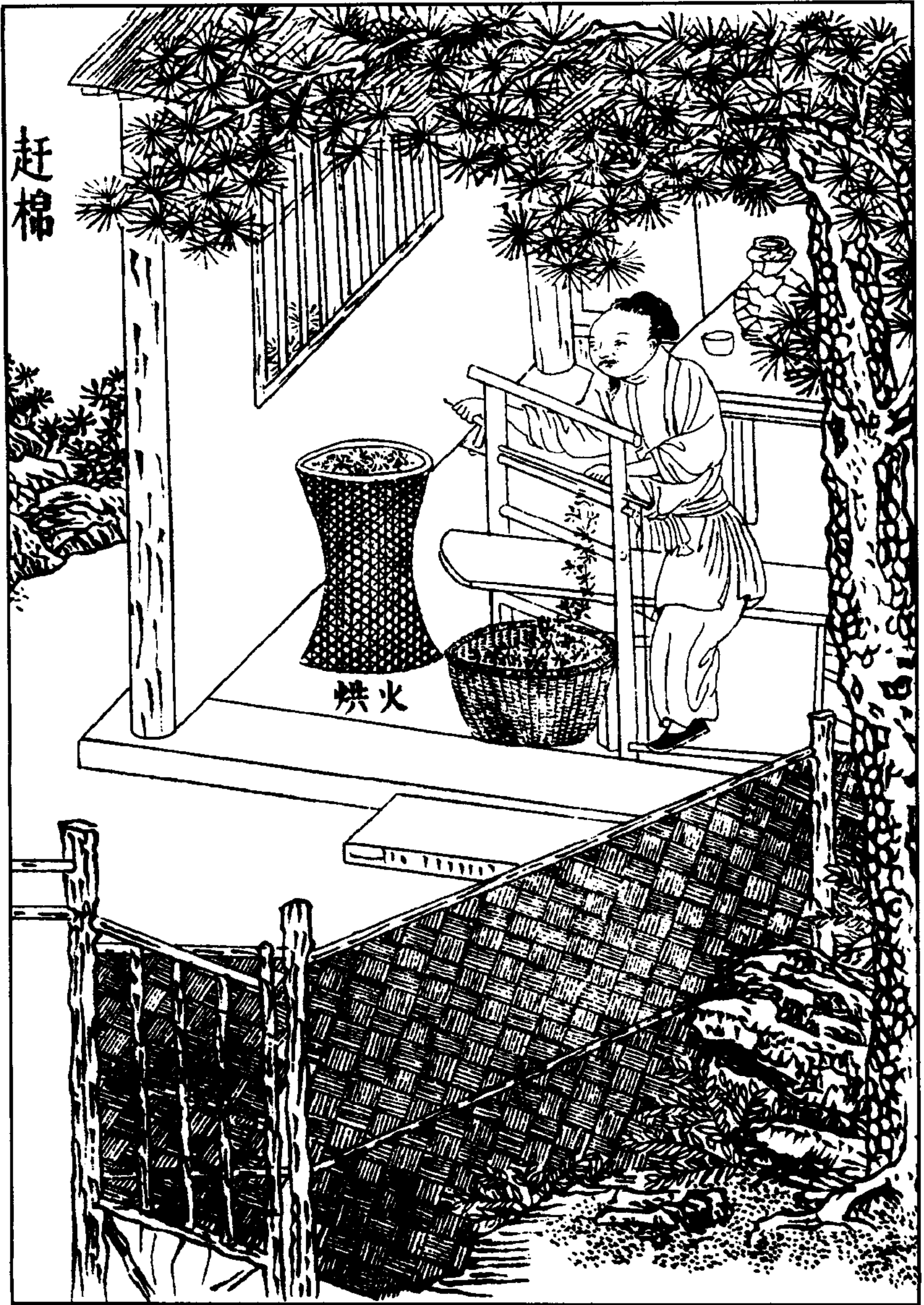
包頭機比處不
低斜下安兩脚

坑

衝脚

坑

赶棉



烘火

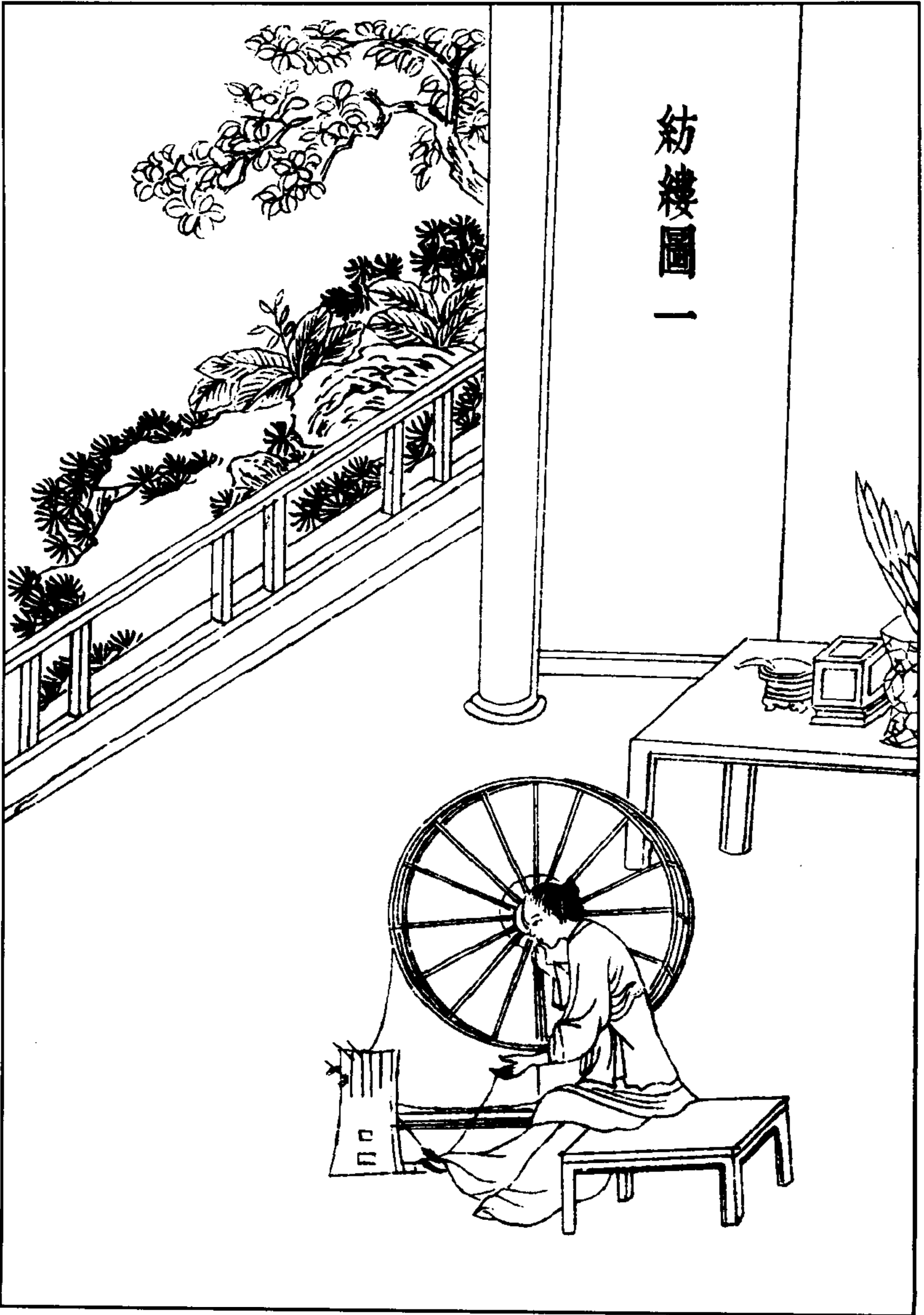
彈棉



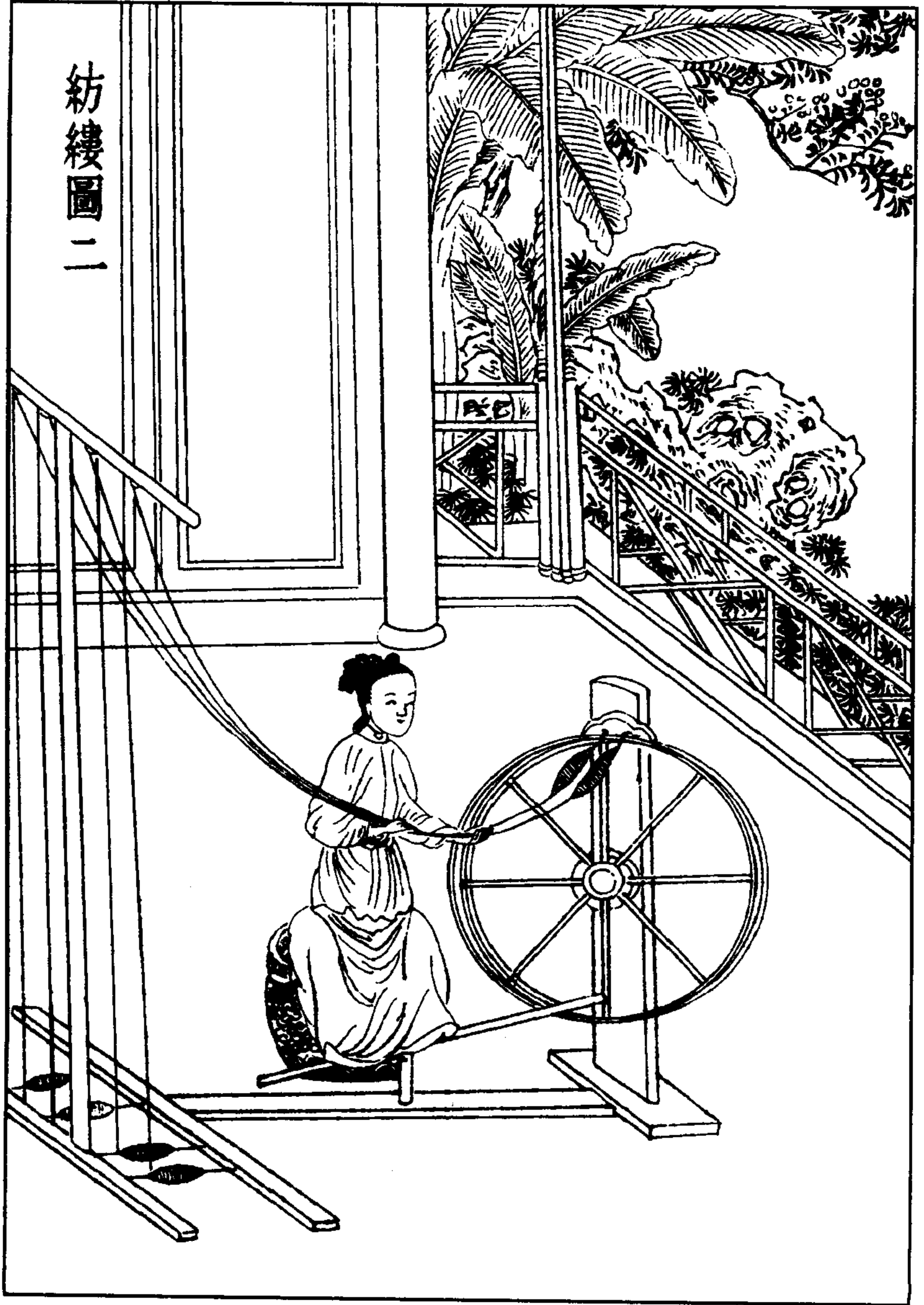
擦條



紡樓圖一



紡縷圖二



彰施^①第三

宋子曰：霄汉^②之间云霞异色，阎浮^③之内花叶殊形。天垂象而圣人则之^④，以五彩彰施于五色^⑤，有虞氏^⑥岂无所用其心哉？飞禽众而凤^⑦则丹，走兽盈而麟^⑧则碧，夫林林青衣^⑨，望阙而拜黄朱^⑩也，其义亦犹是矣。君子曰：“甘受和，白受采。”^⑪世间丝、麻、裘、褐皆具素质，而使殊颜异色得以尚焉。谓造物不劳心者，吾不信也。

【注释】

- ①彰施：词出《尚书·益稷》：“以五采彰施于五色，作服，汝明。”彰，明显。施，给予。彰施，这里指染色。
- ②霄汉：天空。
- ③阎浮：印度梵文的音译。此处泛指大地。
- ④天垂象而圣人则之：语出《周易·系辞上》：“天垂象，见吉凶，圣人象之。河出图，洛出书，圣人则之。”垂，呈现。则，效法。
- ⑤以五彩彰施于五色：五彩指青、黄、赤、白、黑五种颜色。色指衣服被染上各种颜色。这句话的意思是：按照五彩把衣服染成五种颜色。
- ⑥有虞氏：即虞舜，古代传说中的一个帝王。
- ⑦凤：凤凰，古代传说中的鸟名。
- ⑧麟：麒麟，古代传说中的一种动物，多作为吉祥的象征。
- ⑨林林：众多。青衣：古时地位低下者所穿的服装。引申为平民百姓。
- ⑩阙：古代宫殿、祠庙和陵墓前的高建筑物。这里指宫廷。黄朱：黄袍朱衣。这里引申指统治者。

①君子曰：“甘受和，白受采”：语出《礼记·礼器》，意思是甘味可调和各种味道，白色可染成各种颜色。君子，原文误为“老子”，今改正。

诸色质料

大红色、其质红花^①饼一味，用乌梅水煎出。又用碱水澄数次，或稻稿灰代碱，功用亦同。澄得多次，色则鲜甚。染房讨便宜者，先染芦木打脚^②。凡红花最忌沉、麝，袍服与衣香^③共收，旬月之间其色即毁。凡红花染帛之后，若欲退转，但浸湿所染帛，以碱水、稻灰水滴上数十点，其红一毫收转，仍还原质。所收之水藏于绿豆粉内，放出染红，半滴不耗。染家以为秘诀，不以告人。莲红、桃红色、银红、水红色、以上质亦红花饼一味，浅深分两加减而成。是四色皆非黄茧丝所可为，必用白丝方现。木红色、用苏木^④煎水，入明矾^⑤、梣子^⑥。紫色、苏木为地，青矾^⑦尚之。赭黄色、制未详。鹅黄色、黄蘗^⑧煎水染，靛水^⑨盖上。金黄色、芦木煎水染，复用麻稿灰淋，碱水漂。茶褐色、莲子壳煎水染，复用青矾水盖。大红官绿色、槐花^⑩煎水染，蓝淀盖，浅深皆用明矾。豆绿色、黄蘗水染，靛水盖。今用小叶苋蓝^⑪煎水盖者，名草豆绿，色甚鲜。油绿色、槐花薄染，青矾盖。天青色、入靛缸浅染，苏木水盖。蒲萄青色、入靛缸深染，苏木水深盖。蛋青色、黄蘗水染，然后入靛缸。翠蓝、天蓝、二色俱靛水分深浅。玄色^⑫、靛水染深青，芦木、杨梅皮^⑬等分煎水盖。又一法，将蓝芽叶水浸，然后下青矾、梣子同浸，令布帛易朽。月白、草白二色、俱靛水微染，今法用苋蓝煎水，半生半熟染。象牙色、芦木煎水薄染，或用黄土。藕褐色。苏木水薄染，入莲子壳，青矾水薄盖。

附：染包头青色。此黑不出蓝靛，用栗壳或莲子壳煎煮一日，漉起，然后入铁砂、皂矾^⑭锅内，再煮一宵即成深黑色。

附：染毛青布色法。布青初尚芜湖千百年矣。以其浆碾成青光，边方外国皆贵重之。人情久则生厌。毛青乃出近代，其法取松江美布染成深

青，不复浆碾，吹干，用胶水参豆浆水一过。先蓄好靛，名曰标缸。入内薄染即起，红焰之色隐然。此布一时重用。

【注释】

- ①红花：菊科植物，花含红色素，可用作染料。
- ②芦木：漆树科，木材内可提出黄色染料。打脚：染底色。芦木打脚：用芦木水染成黄色打底。
- ③衣香：熏衣服的香料。
- ④苏木：豆科植物，枝干可提取红色染料，根部可提取黄色染料。
- ⑤明矾：俗称白矾，在染色过程中可作媒染剂。
- ⑥楛子：即五倍子，是寄生在漆树科青麸杨和盐肤木等植物枝叶上的虫瘿，含鞣酸，染色时可作媒染剂。
- ⑦青矾：即硫酸亚铁的七水化合物，也可作媒染剂。
- ⑧黄蘗：属芸香科，内皮可提取黄色染料。
- ⑨靛水：蓝淀水。
- ⑩槐花：槐属豆科植物，花黄白色。槐花可提取黄色染料。
- ⑪苋蓝：一年生草本植物，蓼蓝的一种。
- ⑫玄色：黑中带红色。
- ⑬杨梅皮：杨梅树的树皮，含有单宁，可起固色、配色作用。
- ⑭皂矾：即青矾。

蓝 淀^①

凡蓝五种，皆可为淀。茶蓝即菘蓝，插根活；蓼蓝、马蓝、吴蓝等皆撒子生。近又出蓼蓝小叶者，俗名苋蓝，种更佳。

凡种茶蓝法冬月割获，将叶片片削下，入窖造淀。其身斩去上下，近根留数寸，薰干，埋藏土内。春月烧净山土使极肥松，然后用锥锄，其锄勾末向身长八寸许。刺土打斜眼，插入于内，自

然活根生叶。其余蓝皆收子撒种畦圃^②中。暮春生苗，六月采实，七月刈身造淀。

凡造淀，叶与茎多者入窖，少者入桶与缸。水浸七日，其汁自来。每水浆一石下石灰五升，搅冲数十下，淀信即结。水性定时，淀沉于底。近来出产，闽人种山皆茶蓝，其数倍于诸蓝。山中结箬篓^③，输入舟航。其掠出浮沫晒干者曰靛花。凡靛入缸必用稻灰水先和，每日手执竹棍搅动，不可计数。其最佳者曰标缸。

【注释】

- ①蓝淀：一种深蓝色染料，即蓝靛，简称靛。从靛蓝植物中加工提取。
- ②畦圃：园圃。
- ③箬篓：用箬竹编的篓。箬：箬竹，茎中空细长，叶阔大，茎叶可包物、编织等。

红 花

红花场圃撒子种，二月初下种。若太早种者，苗高尺许即生虫如黑蚁，食根立毙。凡种地肥者，苗高二三尺。每路打橛^①，缚绳横阑，以备狂风拗折。若瘦地尺五以下者，不必为之。

红花入夏即放绽^②，花下作棹汇^③多，刺花出棹上。采花者必侵晨^④带露摘取。若日高露干^⑤，其花即已结闭成实，不可采矣。其朝阴雨无露，放花较少，干摘无妨，以无日色故也。红花逐日放绽，经月乃尽。入药用者不必制饼。若入染家用者，必以法成饼然后用，则黄汁净尽，而真红乃现也。其子煎压出油，或以银箔贴扇面，用此油一刷，火上照干，立成金色。

【注释】

- ①橛：木桩。

②放绽：开花。

③椌：椌实。椌汇：红花的球状花托。

④侵晨：凌晨，天刚亮时。

⑤盱：晚。这里是“干”的意思。

造红花饼法

带露摘红花，捣熟以水淘，布袋绞去黄汁。又捣以酸粟或米泔清^①。又淘，又绞袋去汁，以青蒿^②覆一宿，捏成薄饼，阴干收贮。染家得法，我朱孔扬^③，所谓猩红也。染纸吉礼用，亦必紫矿^④，不然全无色。

【注释】

①米泔清：淘米水。

②青蒿：菊科植物，花小，黄绿色，可入药。

③我朱孔扬：鲜明的红色。语出《诗经·豳风·七月》：“我朱孔阳，为公子裳。”朱，红色。孔阳，鲜明。

④紫矿：又名紫胶、虫胶。紫胶虫的分泌物，呈红色。古代用它做胭脂。

附：燕脂^①

燕脂古造法以紫矿染绵者为上，红花汁及山榴^②花汁者次之。近济宁路^③但取染残红花滓为之，值甚贱。其滓干者名曰紫粉，丹青家^④或收用，染家则糟粕弃也。

【注释】

①燕脂：即胭脂，一种红色的颜料，用红蓝花或苏木制成。也可作化妆品用。

②山榴：又名映山红、山石榴、红躑躅等，果皮、根、花皆可入药。

③济宁路：在现在的山东省境内。

④丹青家：画家。

槐 花

凡槐树十余年后方生花实。花初试未开者曰槐蕊^①，绿衣所需，犹红花之成红也。取者张度写^②稠其下而承之。以水煮一沸，漉干捏成饼，入染家用。既放之，花色渐入黄，收用者以石灰少许晒拌而藏之。

【注释】

①蕊：未开的花，即花苞。

②写：竹篓子。

粹精^①第四

宋子曰：天生五谷以育民，美在其中，有黄裳之意焉^②。稻以糠为甲^③，麦以麸为衣，粟、粱、黍、稷毛羽^④隐然。播精而择粹，其道宁终秘也。饮食而知味者，食不厌精^⑤。杵臼之利，万民以济，盖取诸《小过》^⑥。为此者岂非人貌而天者哉^⑦？

【注释】

- ①粹精：纯粹无瑕。语出《周易·乾文言》：“刚健中正，纯粹精也。”这里指粮食的加工。
- ②“天生”句：黄裳：黄色的外衣。语出《周易·坤卦》：“六五：黄裳，元吉。象曰：黄裳元吉，文在中也。”黄色是中央的正色，因文采在其中，当然大吉。这句话的意思是：自然界生长五谷养育人类，五谷的精华包藏在金黄的外衣里面。
- ③甲：壳。
- ④毛羽：指谷物的颖和刚毛。
- ⑤食不厌精：语出《论语·乡党》篇：“食不厌精，脍不厌细。”
- ⑥杵臼之利，万民以济，盖取诸《小过》：意思是发明杵臼，以利民食，是取象于《小过》卦。语出《周易·系辞下》：“断木为杵，掘地为臼，臼杵之利，万民以济，盖取诸《小过》。”杵是舂米的木椎，臼是舂米的容器。《小过》是《周易》第六十二卦，卦形为☱（艮下震上）。
- ⑦为此者岂非人貌而天者哉：发明这套技术的人，难道不是人的智慧而是天赐予的吗？

攻 稻^①

击禾 轧禾 风车^② 水碓^③ 石碾 白 碓^④ 筛 皆具图

凡稻刈获之后，离稿取粒。束稿于手而击取者半，聚稿于场而曳牛滚石以取者半。凡束手而击者，受击之物或用木桶，或用石板。收获之时雨多霁^⑤少，田稻交湿，不可登场者，以木桶就田击取。晴霁稻干，则用石板甚便也。

凡服牛曳^⑥石滚压场中，视人手击取者力省三倍。但作种之谷，恐磨去壳尖，减削生机。故南方多种之家，场禾多藉牛力，而来年作种者则宁向石板击取也。

凡稻最佳者九穰一秕^⑦，倘风雨不时，耘籽失节^⑧，则六穰四秕者容有之。凡去秕，南方尽用风车扇去；北方稻少，用扬法^⑨，即以扬麦、黍者扬稻，盖不若风车之便也。

凡稻去壳用砬^⑩，去膜用舂、用碾。然水碓主舂，则兼并砬功。燥干之谷入碾亦省砬也。凡砬有二种：一用木为之，截木尺许，质多用松。斫合成大磨形，两扇皆凿纵斜齿，下合植筍^⑪贯穿上合，空中受谷。木砬攻米二千余石，其身乃尽。凡木砬，谷不甚燥者入砬亦不碎，故入贡军国漕^⑫储千万，皆出此中也。

一土砬析竹匡围成圈，实洁净黄土于内，上下两面各嵌竹齿。上合筍^⑬空受谷，其量倍于木砬。谷稍滋湿者入其中即碎断。土砬攻米二百石，其身乃朽。凡木砬必用健夫，土砬即孱^⑭妇弱子可胜其任。庶民饔飧^⑮皆出此中也。

凡既砬，则风扇以去糠秕，倾入筛中团转。谷未剖破者浮出筛面，重复入砬。凡筛大者围五尺，小者半之。大者其中心偃隆而起，健夫利用。小者弦高二寸，其中平洼，妇子所需也。凡稻米既筛之后，入臼而舂，臼亦两种。八口以上之家掘地藏石臼其

上，白量大者容五斗，小者半之。横木穿插碓头，碓嘴冶铁为之，用醋滓合上。足踏其末而舂之。不及则粗，太过则粉，精粮从此出焉。晨炊无多者，断木为手杵，其臼或木或石以受舂也。既舂以后，皮膜成粉，名曰细糠，以供犬豕之豢^⑩。荒歉之岁，人亦可食也。细糠随风扇播扬分去，则膜尘净尽而粹精见矣。

凡水碓，山国之人居河滨者之所为也。攻稻之法省人力十倍，人乐为之。引水成功，即筒车灌田同一制度也。设臼多寡不一。值流水少而地窄者，或两三臼。流水洪而地室宽者，即并列十臼无忧也。

江南信郡水碓之法巧绝。盖水碓所愁者，埋臼之地卑则洪潦为患，高则承流不及。信郡造法即以一舟为地，擷桩维之。筑土舟中，陷臼于其上，中流微堰石梁，而碓已造成，不烦琢木^⑪壅坡之力也。又有一举而三用者，激水转轮头，一节转磨成面，二节运碓成米，三节引水灌于稻田，此心计无遗者之所为也。凡河滨水碓之国，有老死不见砉者，去糠去膜皆以臼相终始，惟风筛之法则无不同也。

凡碓^⑫砌石为之，承藉^⑬、转轮皆用石。牛犊、马驹惟人所使，盖一牛之力日可得五人。但入其中者，必极燥之谷，稍润则碎断也。

【注释】

①攻稻：加工稻谷。攻，加工。

②风车：扇车。

③水碓：利用水力转动的一种舂米设备。《三国志·魏志·张既传》：“使治屋宅，作水碓。”

④碓：舂谷的设备。掘地安放石臼，上架木杠，杠端装杵或缚石，用脚踏动木杠，使杵起落，脱去谷粒的皮，或舂成粉。

- ⑤霁：天晴。
- ⑥曳：拖，拉，牵引。
- ⑦穰：谷粒饱满。秕：中空或不饱满的谷粒。
- ⑧耘籽失节：中耕除草不及时。
- ⑨扬法：将谷物向上抛起，借助风力除去秕子等。
- ⑩砬：磨去谷壳的器具，外形像磨。
- ⑪植筍：安装凸出于砬下扇的轴心。
- ⑫漕：水道运粮。
- ⑬笊：砬上装谷的竹编容器。
- ⑭孱：懦弱。
- ⑮庶民：老百姓。饗飧：熟食。
- ⑯豢：喂养牲畜。
- ⑰啄木：打桩。
- ⑱碓：磨子。
- ⑲承藉：指碾盘。

攻 麦 颰 磨 罗^① 具图

凡小麦其质为面。盖精之至者，稻中再舂之米；粹之至者，麦中重罗之面也。

小麦收获时，束稿击取如击稻法。其去秕法北土用颰，盖风扇流传未遍率土^②也。凡颰不在宇^③下，必待风至而后为之。风不至，雨不收，皆不可为也。

凡小麦既颰之后，以水淘洗尘垢净尽，又复晒干，然后入磨。凡小麦有紫、黄二种，紫胜于黄。凡佳者每石得面一百二十斤，劣者损三分之一也。

凡磨大小无定形，大者用肥健^④力牛曳转，其牛曳磨时用桐壳

掩眸^⑤，不然则眩晕。其腹系桶以盛遗，不然则秽也。次者用驴磨，斤两稍轻。又次小磨，则止用人推挨者。

凡力牛一日攻麦二石，驴半之。人则强者攻三斗，弱者半之。若水磨之法，其详已载《攻稻》“水碓”中，制度相同，其便利又三倍于牛犊也。

凡牛、马与水磨，皆悬袋磨上，上宽下窄。贮麦数斗于中，溜入磨眼。人力所挨则不必也。

凡磨石有两种，面品由石而分。江南少粹白上面者，以石怀沙滓，相磨发烧，则其麸并破，故黑粳^⑥参和面中，无从罗去也。江北石性冷腻，而产于池郡之九华山^⑦者美更甚。以此石制磨，石不发烧，其麸压至扁秕之极不破，则黑疵一毫不入，而面成至白也。凡江南磨二十日即断齿，江北者经半载方断。南磨破麸得面百斤，北磨只得八十斤，故上面之值增十之二，然面觔、小粉皆从彼磨出，则衡数^⑧已足，得值更多焉。

凡麦经磨之后，几番入罗，勤者不厌重复。罗匡之底用丝织罗地绢为之。湖丝所织者，罗面千石不损，若他方黄丝所为，经百石而已朽也。凡面既成后，寒天可经三月，春夏不出二十日则郁坏。为食适口，贵及时也。

凡大麦则就舂去膜，炊饭而食，为粉者十无一焉。荞麦则微加舂杵去衣，然后或舂或磨以成粉而后食之。盖此类之视小麦，精粗贵贱大径庭^⑨也。

【注释】

①颺：簸动；掀起。罗：一种细密的筛子。亦指用罗筛东西。

②率土：指全国。《诗·小雅·北山》：“率土之滨，莫非王臣。”率，循。率土之滨，犹言四海之内。率土为“率土之滨”的省语。

③宇：屋檐。

④健：康强。

⑤桐壳掩眸：用油桐树果壳遮住牛的眼睛。

⑥颡：丝上的疙瘩。这里指磨碎的麦麸。

⑦九华山：在今安徽青阳县西南。

⑧衡数：斤数。

⑨径庭：过分；悬殊。

攻黍稷粟粱麻菽 小碾 枷^① 具图

凡攻治小米，扬得其实，舂得其精，磨得其粹。风扬、车扇而外，簸^②法生焉。其法箴织为圆盘，铺米其中，挤匀扬播。轻者居前，簸弃地下；重者在后，嘉实存焉。凡小米舂、磨、扬、播制器，已详《稻》、《麦》之中。唯小碾一制在《稻》、《麦》之外。北方攻小米者，家置石墩，中高边下，边沿不开槽。铺米墩上，妇子两人相向，接手而碾之。其碾石圆长如牛赶石，而两头插木柄。米堕边时随手以小箕^③扫上。家有此具，杵臼竟悬也。

凡胡麻刈获，于烈日中晒干，束为小把，两手执把相击。麻粒绽落，承藉以簟^④席也。凡麻筛与米筛小者同形，而目密五倍。麻从目中落，叶残角屑皆浮筛上而弃之。

凡豆菽刈获，少者用枷，多而省力者仍铺场，烈日晒干，牛曳石赶而压落之。凡打豆枷，竹木竿为柄，其端锥圆眼，拴木一条长三尺许，铺豆于场，执柄而击之。

凡豆击之后，用风扇扬去莢叶，筛以继之，嘉实洒然入廩矣。是故舂磨不及麻，碯碾不及菽也。

【注释】

①枷：同“耞”。一种打谷的工具。

②簸：扬去谷米粒中的糠皮杂物。

③簞：同“筓”，扫帚。

④簟：竹席。

濕田擊稻圖



場中打稻圖





赶稻及
菽圖



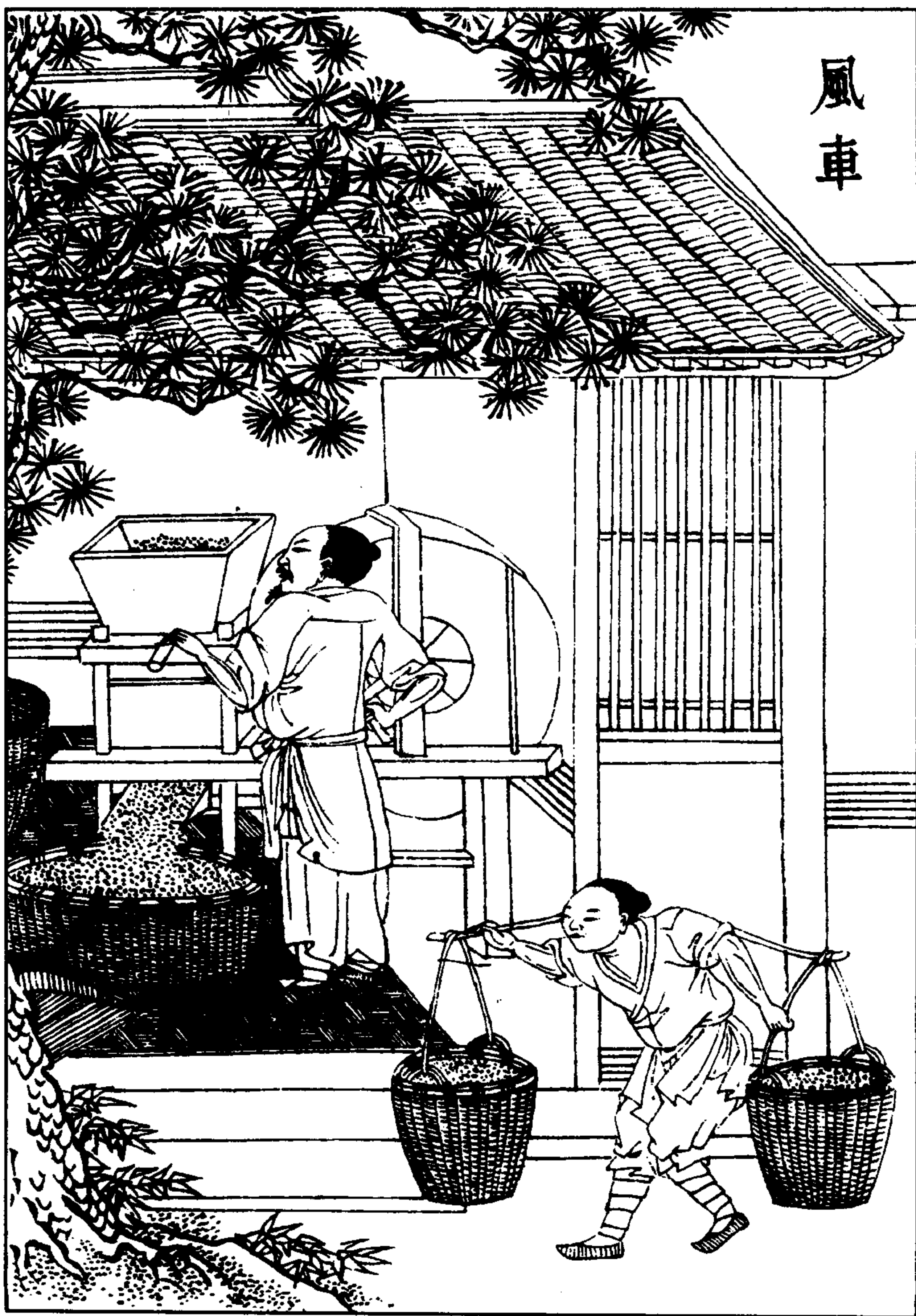
打枷圖



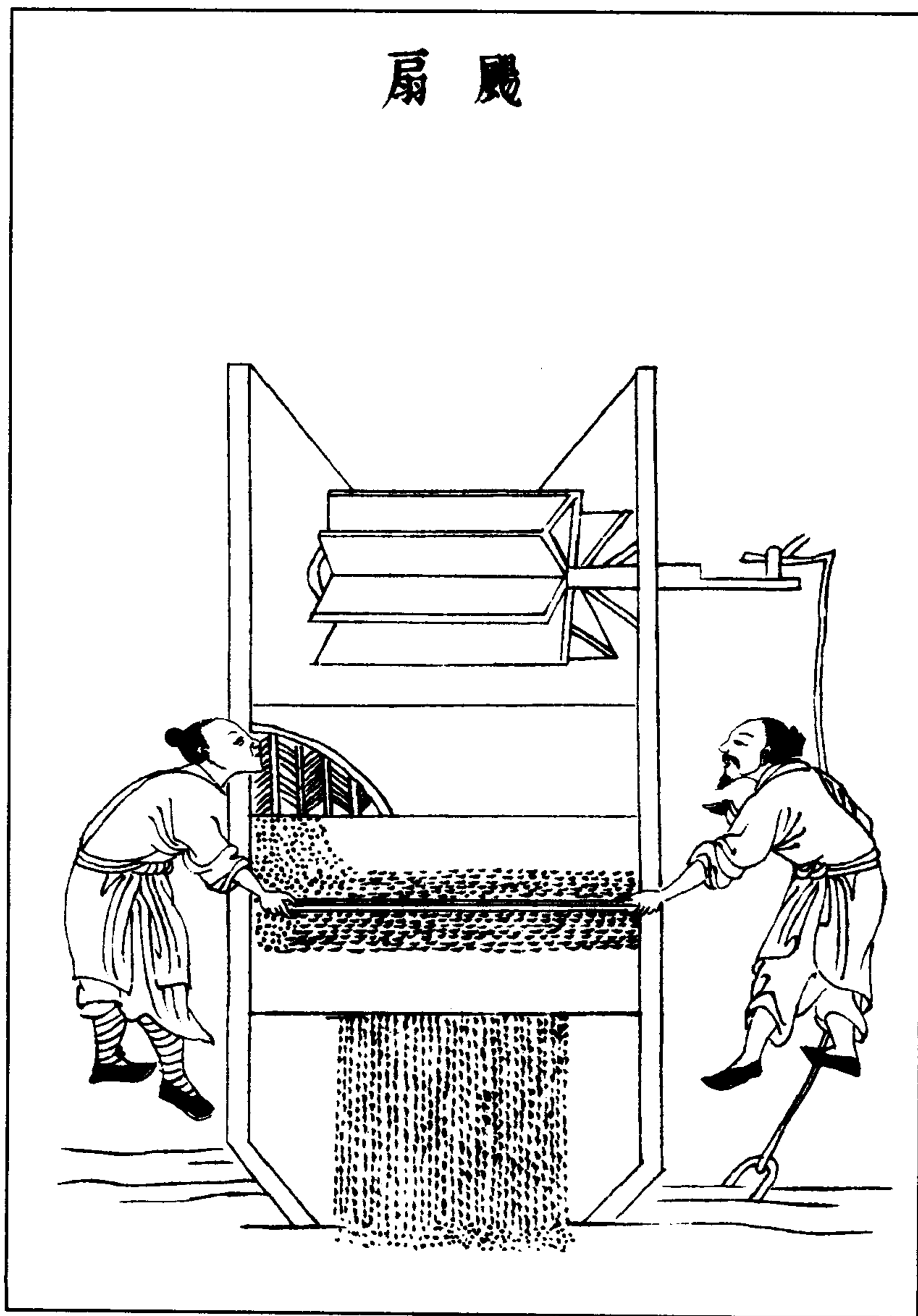
篩穀



風車



扇 颯





土
磨



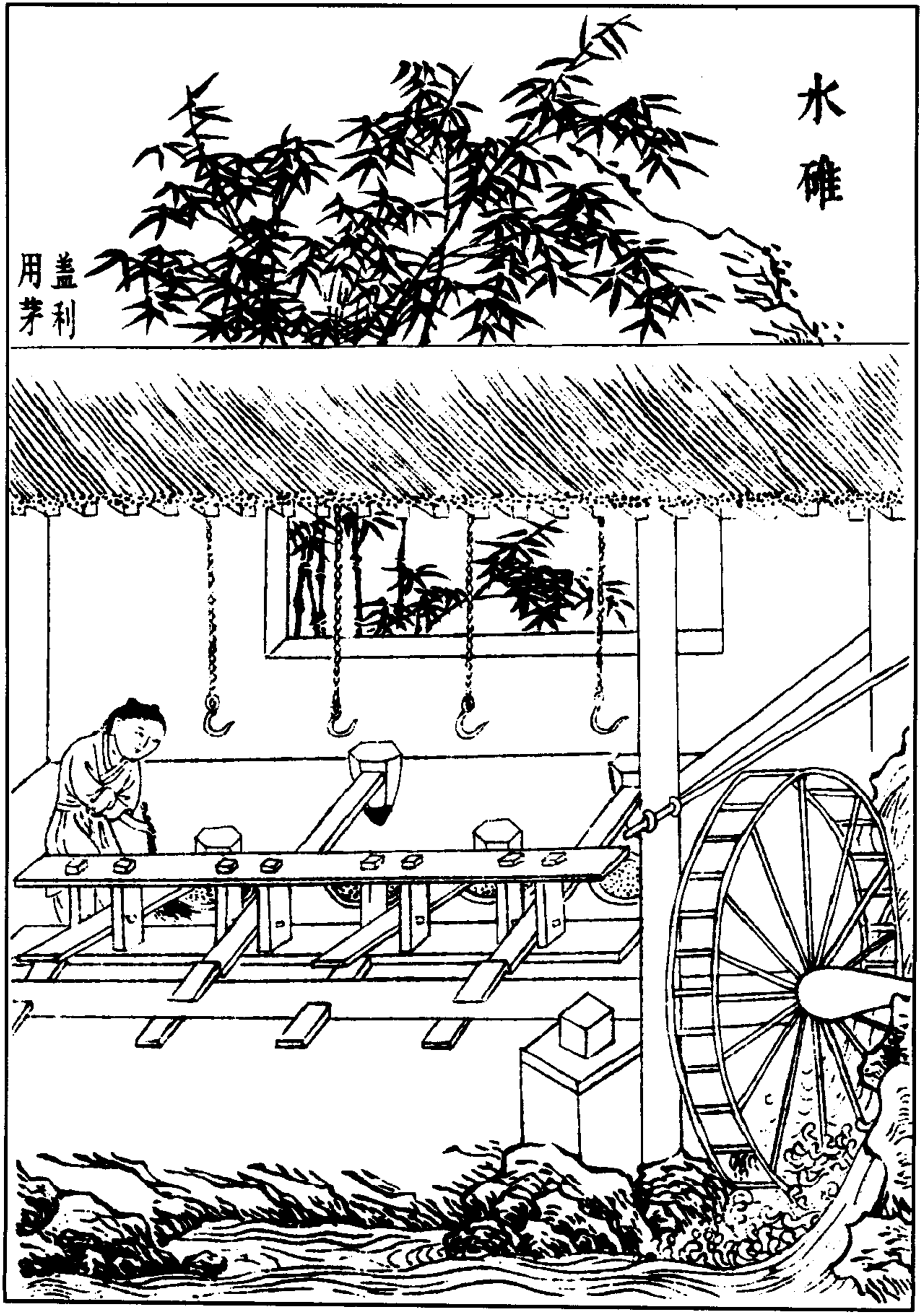
木
磨



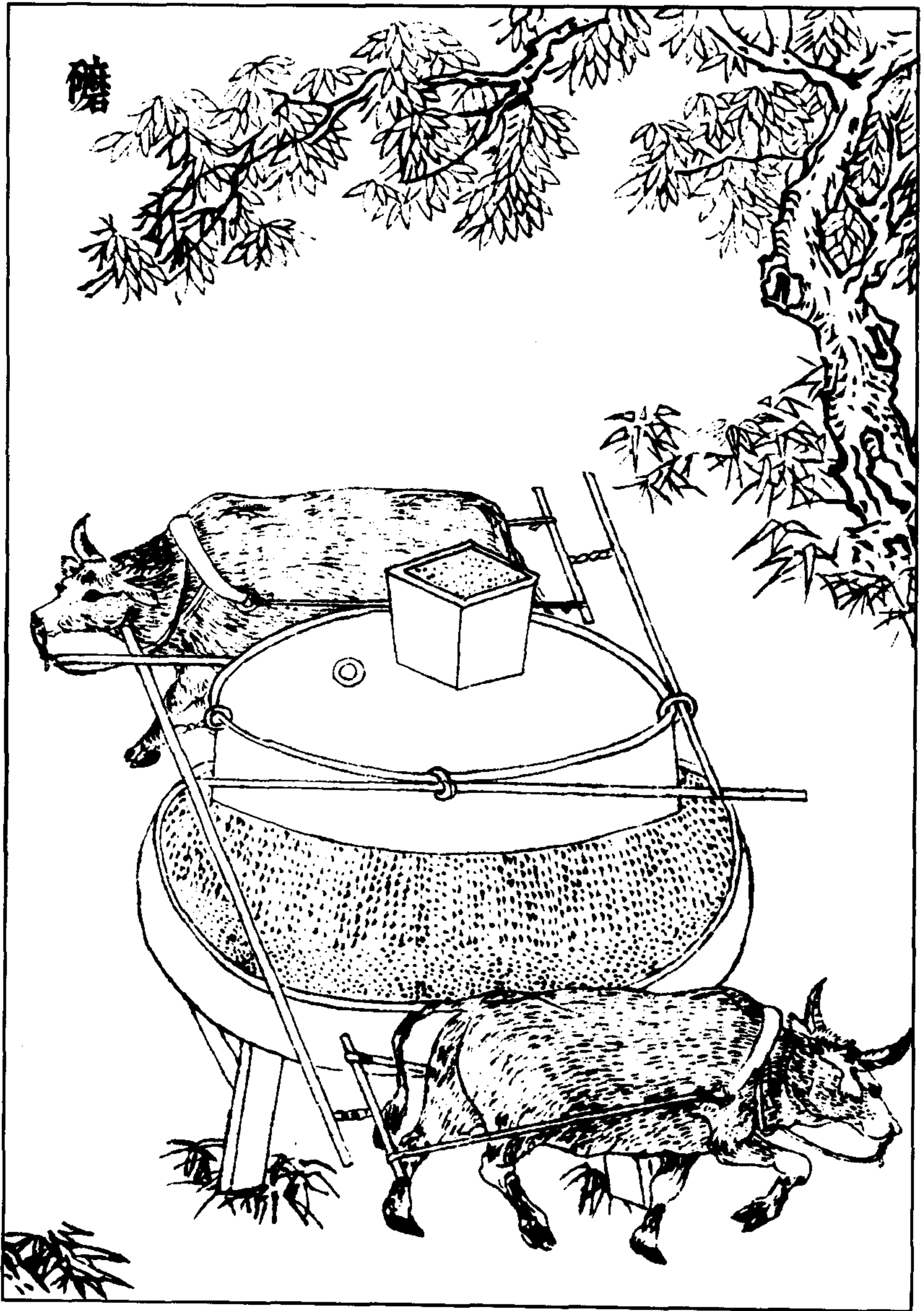


水碓

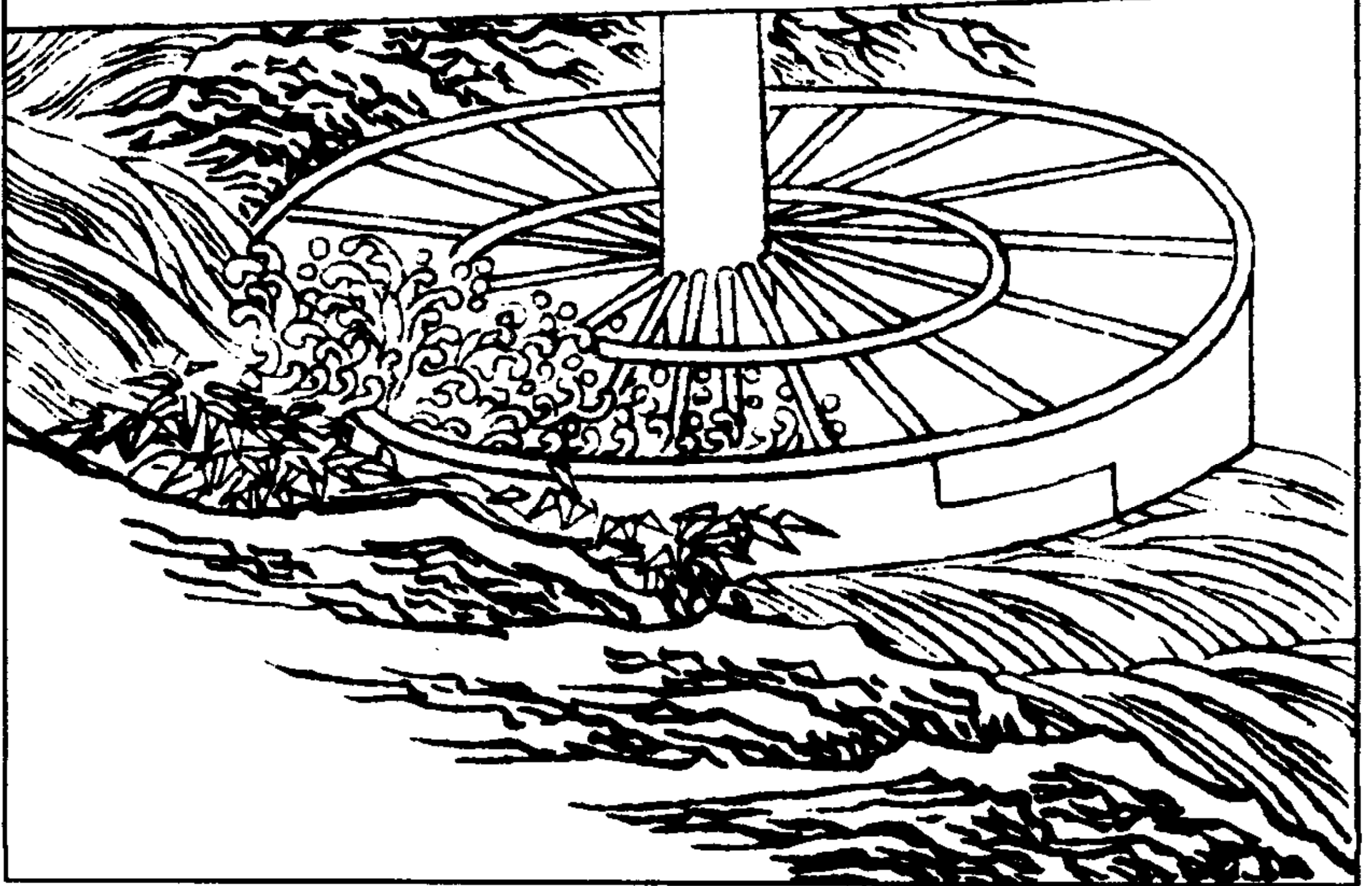
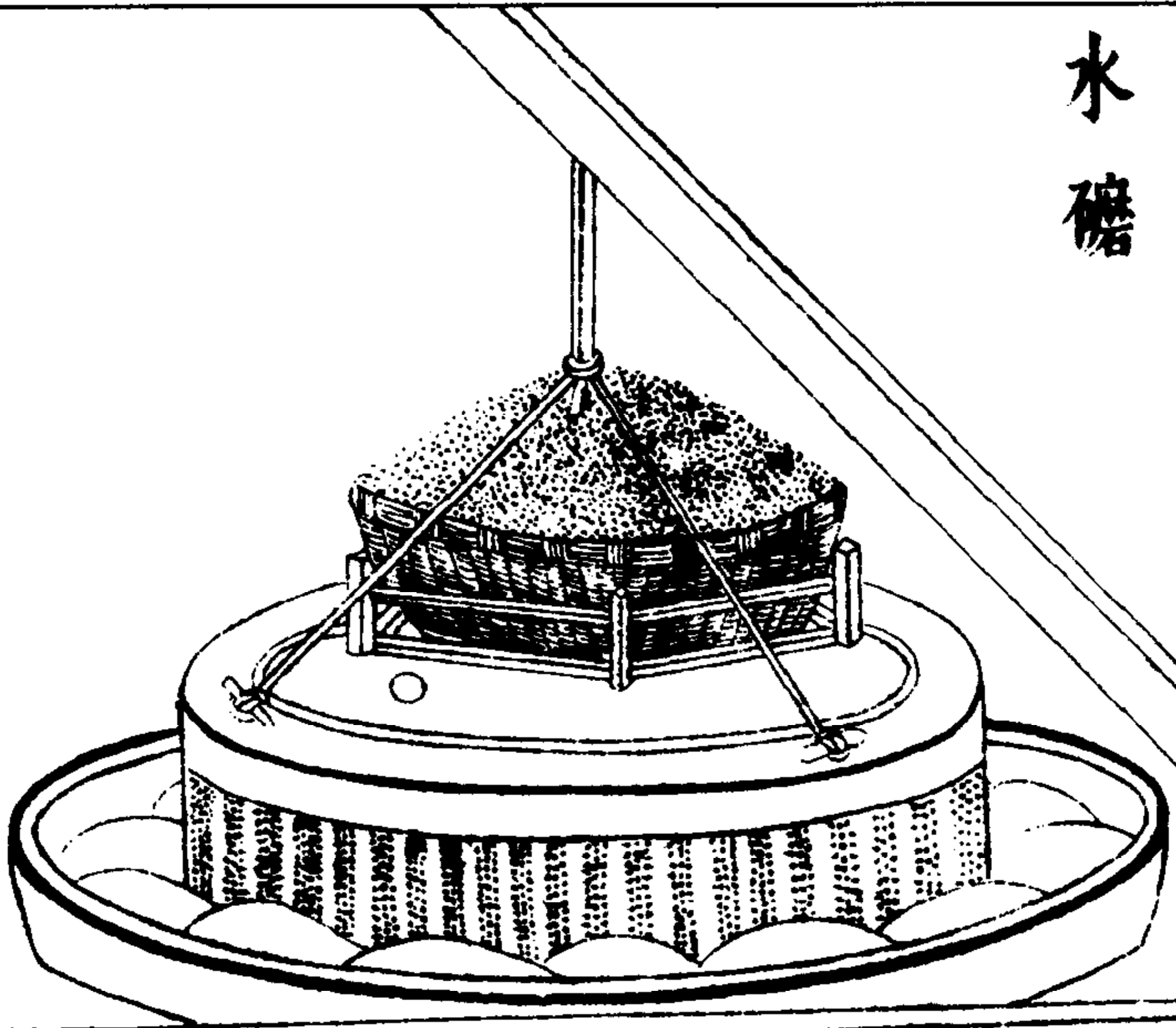
盖利
用茅



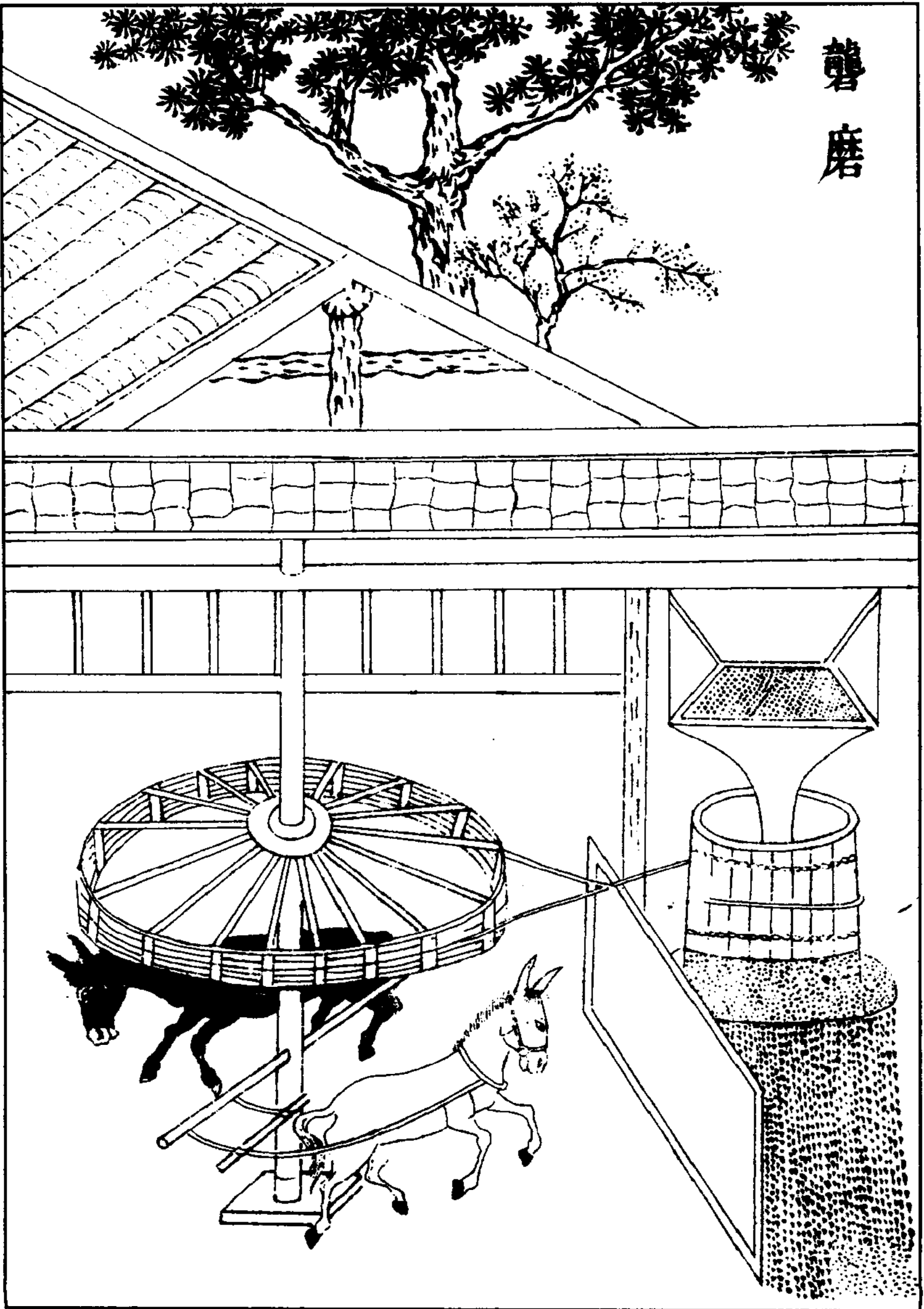
磨



水碓



磨
磨



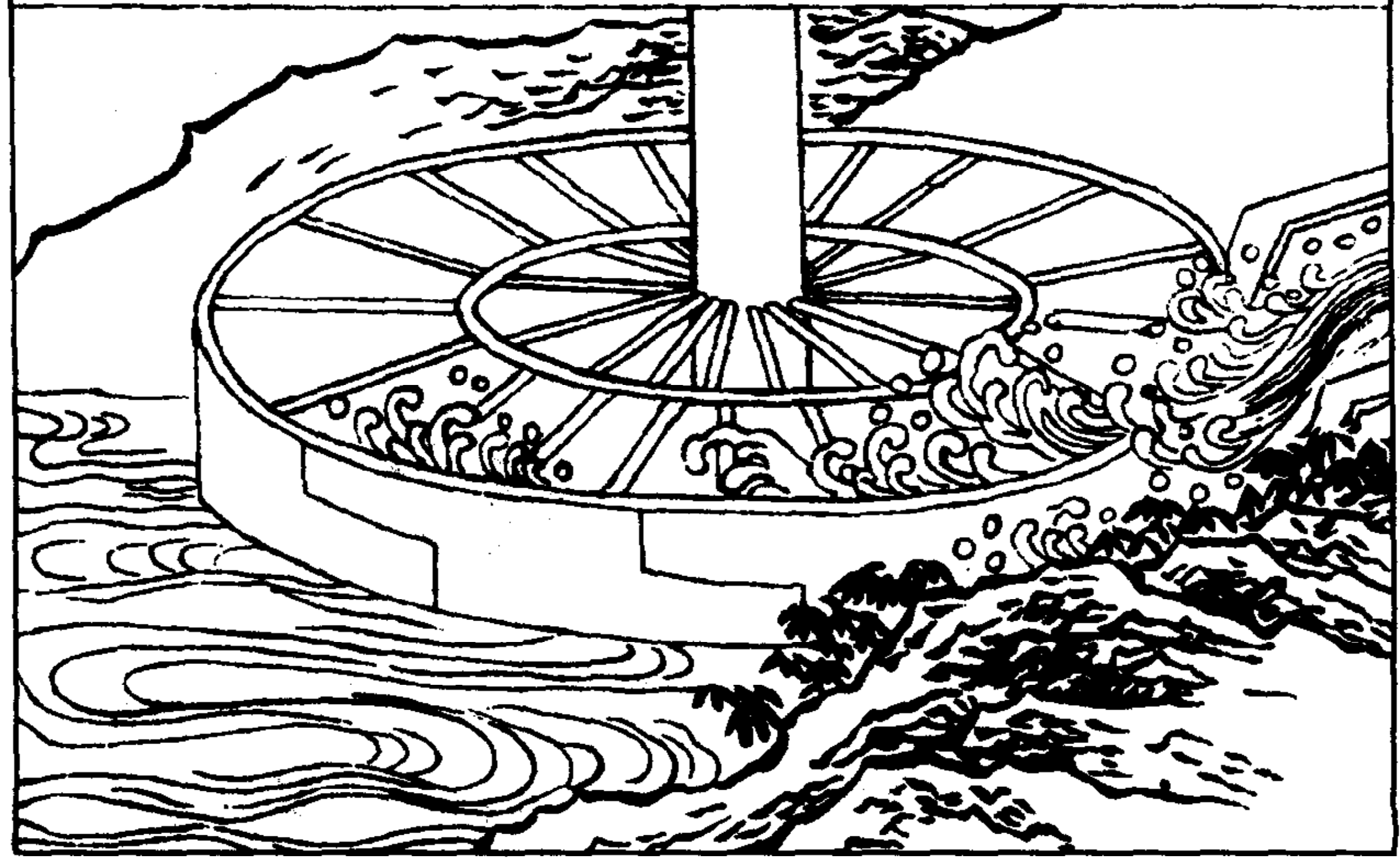
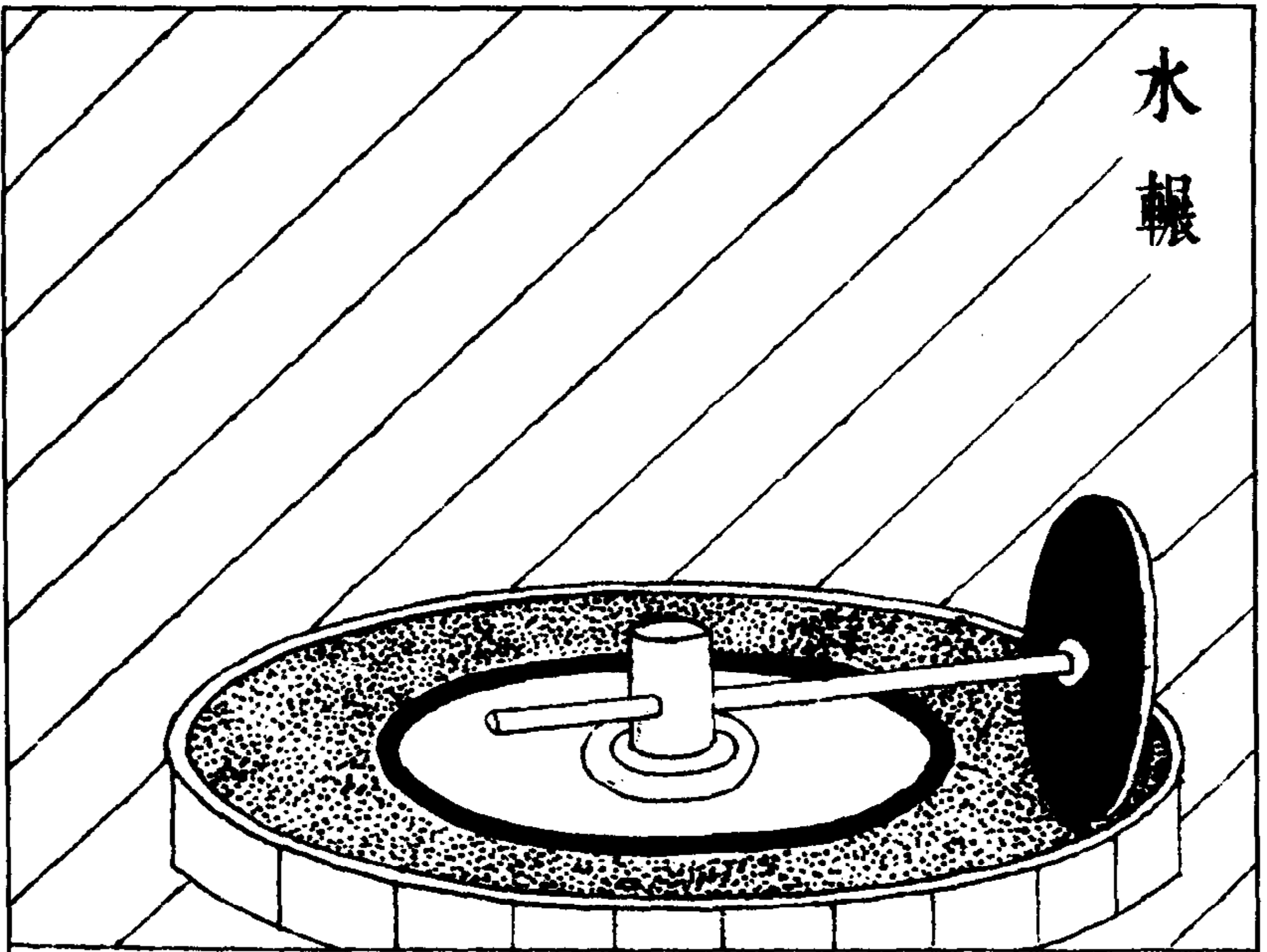
小碾圖



石碾



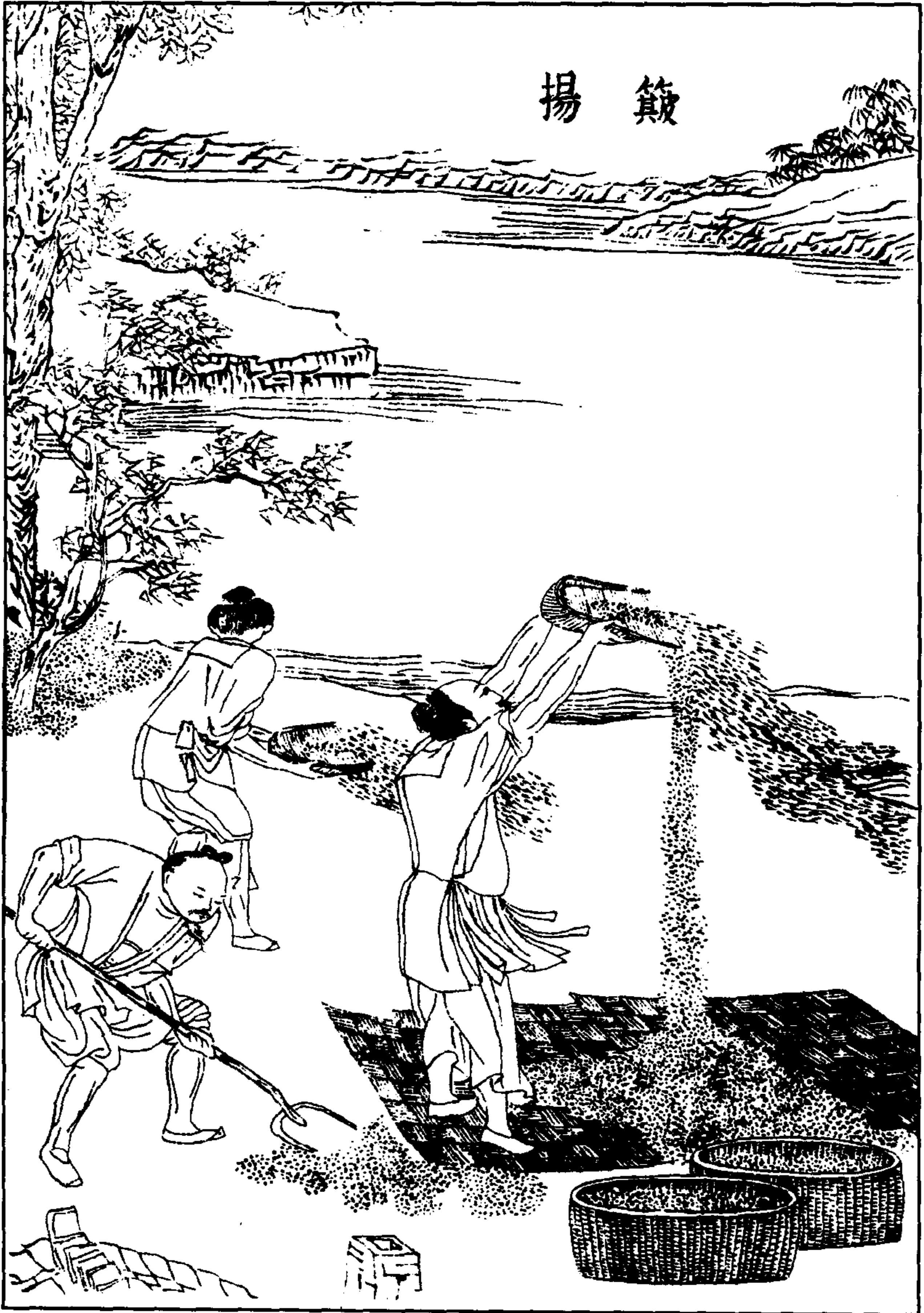
水
輦



擊麻



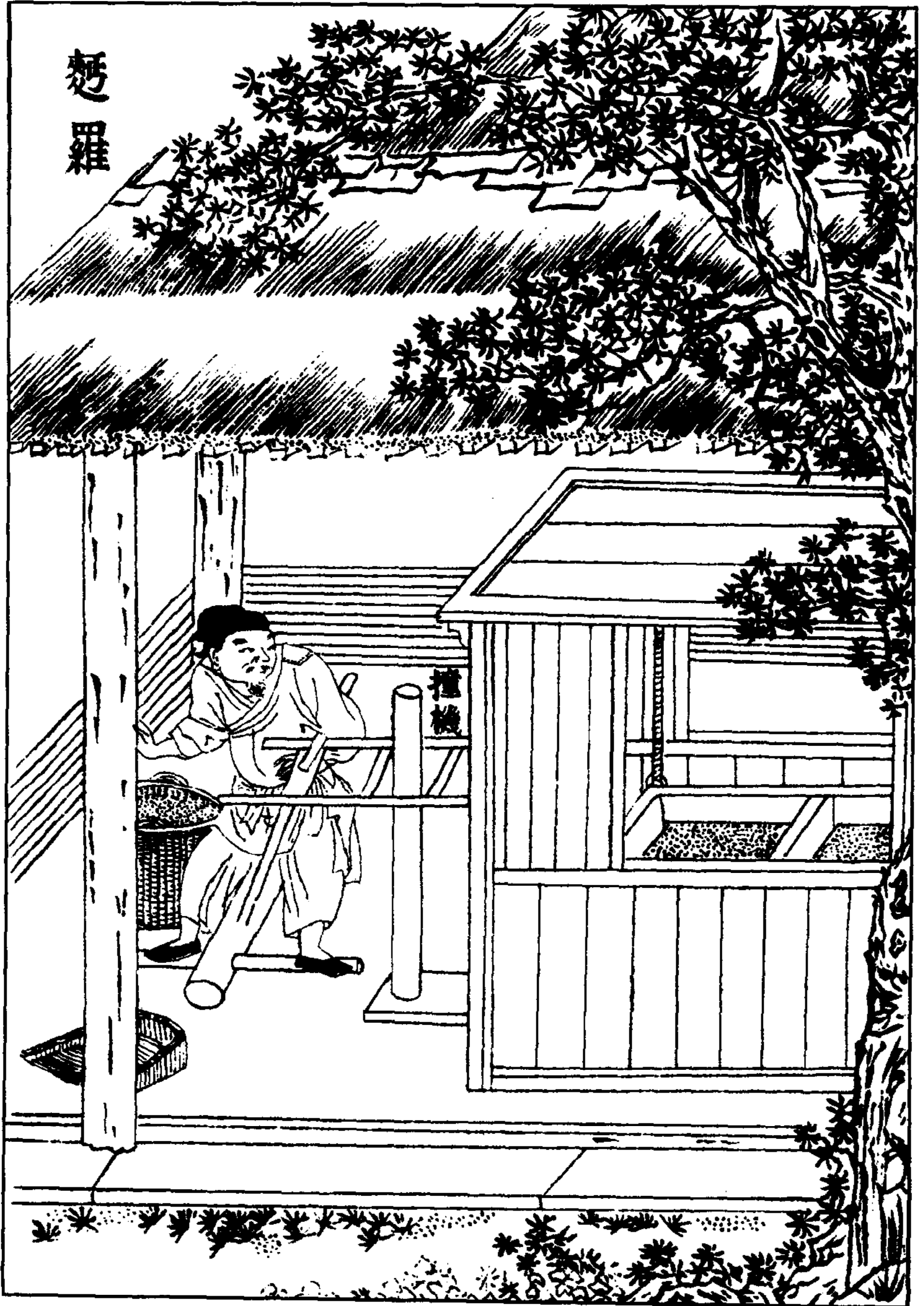
揚 簸



春
臼



麴
羅



作咸^①第五

宋子曰：天有五气^②，是生五味^③。润下作咸，王访箕子^④而首闻其义焉。口之于味也，辛酸甘苦经年绝一无恙^⑤。独食盐禁戒旬日，则缚鸡胜匹^⑥倦怠恢然^⑦。岂非“天一生水”^⑧，而此味为生人生气之源哉？四海之中，五服^⑨而外，为蔬为谷，皆有寂灭之乡^⑩，而斥卤^⑪则巧生以待。孰知其所已然。

【注释】

- ①作咸：词出《尚书·洪范》：“润下作咸。”原意是说五行中水的特性为向地下渗透而带有咸味。此处作咸即制盐。
- ②五气：五行之气，即水、火、木、金、土。
- ③五味：五行之味，即甜、酸、苦、辣、咸。也泛指各种味道。
- ④王：指周武王姬发。箕子：商纣王的朝臣，官为太师。曾劝谏纣王，被纣王囚禁。周武王灭商后将他释放。
- ⑤恙：病。
- ⑥缚：捆绑。胜：提，举。匹：通鹜，鸭子。缚鸡胜匹：缚鸡提鸭。比喻软弱无力。
- ⑦恢然：精神不振的样子。
- ⑧天一生水：意思是自然界首先有水。语出《汉书·律历志》：“天以一生水，地以二生火。”这里作者强调水和盐的重要性。
- ⑨五服：古代王畿外围的地方，以五百里为率，视距离的远近分为五等，叫五服。其名称为甸服、侯服、绥服、要服、荒服。
- ⑩寂灭之乡：佛教把死亡叫做“寂灭”，这里指不毛之地。
- ⑪斥卤：即盐碱地，这里指盐。

盐 产

凡盐产最不一，海、池、井、土、崖、砂石，略分六种，而东夷树叶^①、西戎光明^②不与焉。赤县^③之内，海卤居十之八，而其二为井、池、土碱。或假^④人力，或由天造。总之，一经舟车穷窘^⑤，则造物^⑥应付出焉。

【注释】

①树叶：指树叶盐。

②光明：一种矿盐。又称“水晶盐”。据明代李时珍《本草纲目》卷十一记载，此种盐有“开盲明目”的疗效。

③赤县：即赤县神州，指中国。

④假：凭借。

⑤穷窘：缺乏。

⑥造物：指自然界。

海 水 盐

凡海水自具咸质。海滨地高者名潮墩，下者名草荡，地皆产盐。同一海卤传神，而取法则异^①。一法高堰地，潮波不没者，地可种盐。种户各有区画经界，不相侵越。度诘朝无雨^②，则今日广布稻麦稿灰及芦茅灰寸许于地上，压使平匀。明晨露气冲腾，则其下盐茅勃发^③，日中晴霁，灰、盐一并扫起淋煎。一法潮波浅被地，不用灰压。候潮一过，明日天晴，半日晒出盐霜，疾趋扫起煎炼。一法逼海潮深地，先掘深坑，横架竹木，上铺席苇，又铺沙于苇席之上。俟潮灭顶冲过，卤气由沙渗下坑中，撤

去沙、苇，以灯烛之，卤气^④冲灯即灭，取卤水^⑤煎炼。总之功在晴霁，若淫雨连旬^⑥，则谓之盐荒^⑦。又淮场地面有日晒自然生霜如马牙者，谓之大晒盐。不由煎炼，扫起即食。海水顺风飘来断草^⑧，勾取煎炼名蓬盐。

凡淋煎法，掘坑二个，一浅一深。浅者尺许，以竹木架芦席于上，将扫来盐料不论有灰无灰，淋法皆同铺于席上。四围隆起作一堤埝^⑨形，中以海水灌淋，渗下浅坑中。深者深七八尺，受浅坑所淋之汁，然后入锅煎炼。

凡煎盐锅古谓之牢盆，亦有两种制度。其盆周阔数丈，径亦丈许。用铁者以铁打成叶片，铁钉拴合，其底平如盂，其四周高尺二寸，其合缝处一经卤汁结塞，永无隙漏。其下列灶燃薪，多者十二三眼，少者七八眼，共煎此盘。南海有编竹为者，将竹编成阔丈深尺，糊以蜃灰^⑩，附于釜背。火燃釜底，滚沸延及成盐。亦名盐盆，然不若铁叶镶成之便也。凡煎卤未即凝结，将皂角^⑪椎碎，和粟米糠二味，卤沸之时投入其中搅和，盐即顷刻结成。盖皂角结盐犹石膏之结腐^⑫也。

凡盐淮扬场者，质重而黑，其他质轻而白。以量较之，淮场者一升重十两，则广、浙、长芦^⑬者只重六七两。凡蓬草盐不可常期，或数年一至，或一月数至。凡盐见水即化，见风即卤，见火愈坚。凡收藏不必用仓廩，盐性畏风不畏湿，地下叠稿三寸，任从卑湿无伤。周遭以土砖泥隙^⑭，上盖茅草尺许，百年如故也。

【注释】

①同一海卤传神，而取法则异：同是用海水制盐，制法却不相同。

②度：猜测，估计。诘朝：明晨，明天。度诘朝无雨：估计明天无雨。

③明晨露气冲腾，则其下盐茅勃发：指露水将盐分溶解成卤水，因它被草灰吸收而浓缩，第二天早上地下湿气升腾，经太阳照晒，盐分如茅草般

地析出。

- ④卤气：指未成结晶盐时的形态。
- ⑤卤水：含盐分较多的水。
- ⑥淫雨连旬：阴雨连绵。
- ⑦盐荒：古代全靠天晴来制海盐，一遇阴雨天气就无法生产，便造成盐荒。
- ⑧断草：海藻之类。
- ⑨挡：横筑在河中或低洼田地中以挡水的小堤。
- ⑩蜃灰：牡蛎壳烧成的灰，性质与石灰相同。
- ⑪皂角：即皂荚，豆科植物。
- ⑫犹石膏之结腐：像做豆腐时要加入石膏一样。
- ⑬长芦：指河北省渤海沿岸的长芦盐场。
- ⑭泥隙：用泥堵缝。

池 盐

凡池盐，宇内^①有二，一出宁夏，供食边镇；一出山西解池^②，供晋、豫诸郡县。解池界安邑、猗氏、临晋^③之间，其池外有城堞^④，周遭禁御^⑤。池水深聚处，其色绿沉。土人种盐者池傍耕地为畦陇，引清水入所耕畦中，忌浊水，参入即淤淀盐脉。

凡引水种盐，春间即为之，久则水成赤色。待夏秋之交，南风大起，则一宵结成，名曰颗盐，即古志所谓大盐也。以海水煎者细碎，而此成粒颗，故得大名。其盐凝结之后，扫起即成食味。种盐之人，积扫一石交官，得钱数十文而已。其海丰、深州^⑥引海水入池晒成者，凝结之时扫食不加人力，与解盐同。但成盐时日，与不藉南风则大异也。

【注释】

- ①宇内：国内。
②解池：盐池名，在今山西运城东，中条山北麓。所产的盐称“解盐”。
③安邑：古县名，在解池附近。猗氏：古地名，在今山西临猗县之南。临晋：古县名，今与猗氏县合并为临猗县。
④城堞：城墙。
⑤周遭禁御：四周严加守卫。
⑥海丰：今河北盐山县。深州：今河北深县。

井 盐

凡滇、蜀两省远离海滨，舟车艰通，形势高上，其咸脉即韞藏地中。凡蜀中石山去河不远者，多可造井取盐。盐井周围不过数寸，其上口一小盂覆之有余，深必十丈以外乃得卤性^①，故造井功费甚难。

其器冶铁锥，如碓嘴形，其尖使极刚利，向石山舂凿成孔。其身破竹缠绳，夹悬此锥。每舂深入数尺，则又以竹接其身使引而长。初入丈许，或以足踏锥梢，如舂米形。太深则用手捧持顿下。所舂石成碎粉，随以长竹接引，悬铁盞挖之而上。大抵深者半载，浅者月余，乃得一井成就。

盖井中空阔，则卤气游散，不克^②结盐故也。井及泉后，择美竹长丈者，凿净其中节，留底不去。其喉下安消息^③，吸水入筒，用长绳^④系竹沉下，其中水满。井上悬桔槔、辘轳诸具，制盘驾牛。牛曳盘转，辘轳绞绳，汲水而上。入于釜中煎炼，只用中釜，不用牢盆。顷刻结盐，色成至白。

西川有火井^⑤，事奇甚。其井居然冷水，绝无火气，但以长竹剖开去节合缝漆布，一头插入井底，其上曲接，以口紧对釜

脐，注卤水釜中。只见火意烘烘，水即滚沸。启竹而视之，绝无半点焦炎意。未见火形而用火神，此世间大奇事也。凡川、滇盐井逃课^⑥掩盖至易，不可穷诘。

【注释】

- ①卤性：盐层。
- ②不克：不能。
- ③消息：阀门。当竹筒入井，装在下端的阀门受卤水压力而开启；当竹筒提升，卤水进入筒中后，阀门又因其重力而关闭，卤水随之被提出来。
- ④纆：粗绳子。
- ⑤火井：天然气井。
- ⑥课：官税。

末 盐^①

凡地碱煎盐，除并州^②末盐外，长芦分司^③地土人，亦有刮削煎成者，带杂黑色，味不甚佳。

【注释】

- ①末盐：粉末状的盐。
- ②并州：今山西太原一带。
- ③分司：明代在产盐地设转运盐使司，下设分司，掌管盐政。

崖 盐^①

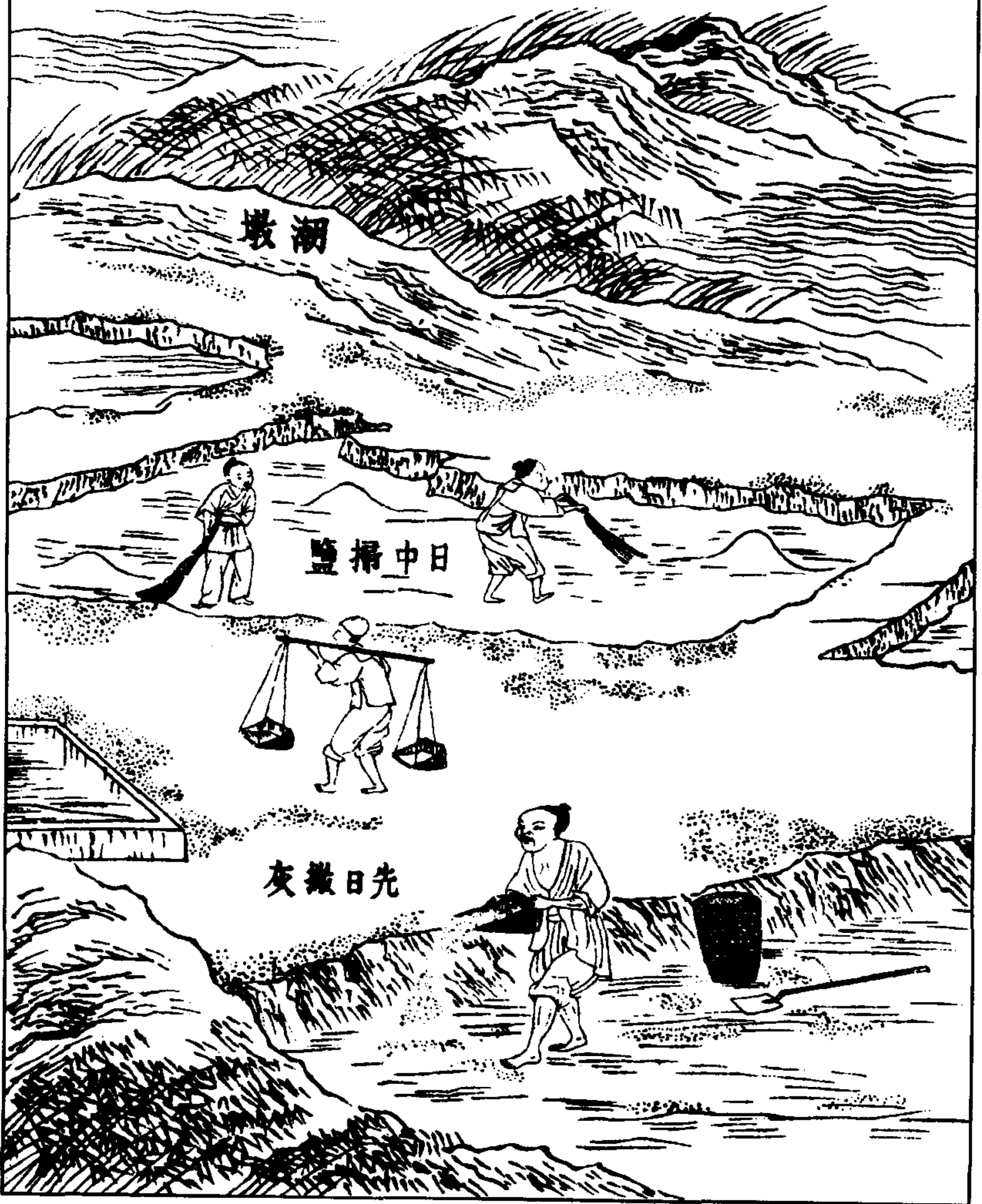
凡西省阶、凤^②等州邑，海井交穷^③，其岩穴自生盐，色如红土，恣^④人刮取，不假煎炼。

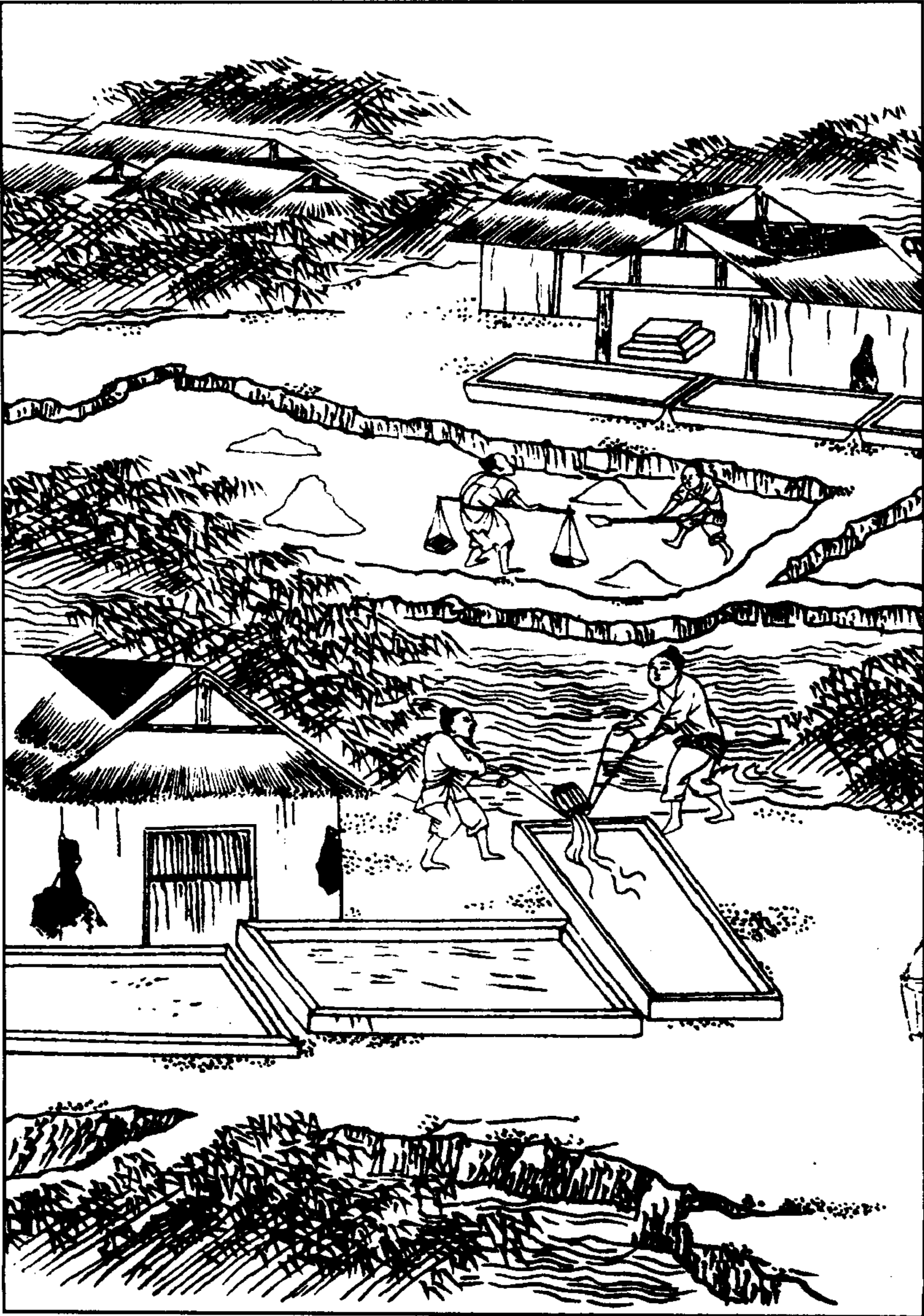
【注释】

- ①崖盐：是一种矿盐，即岩盐或石盐。
- ②西省阶、凤：今陕西阶州、凤县。
- ③海井交穷：海盐和井盐都没有。
- ④恣：任凭，听任。



佈灰種鹽





淋水先入淺坑



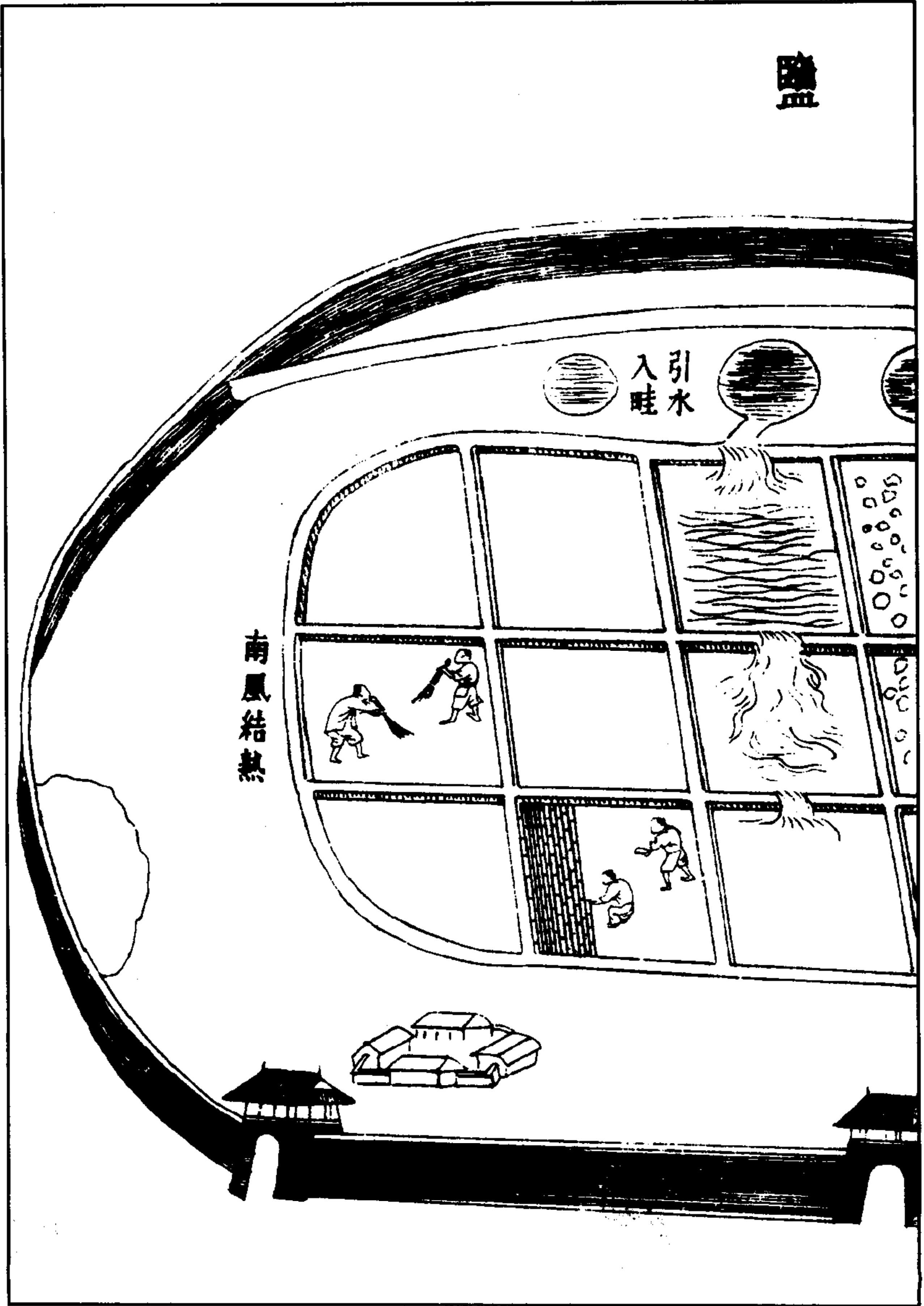
海鹵煎煉



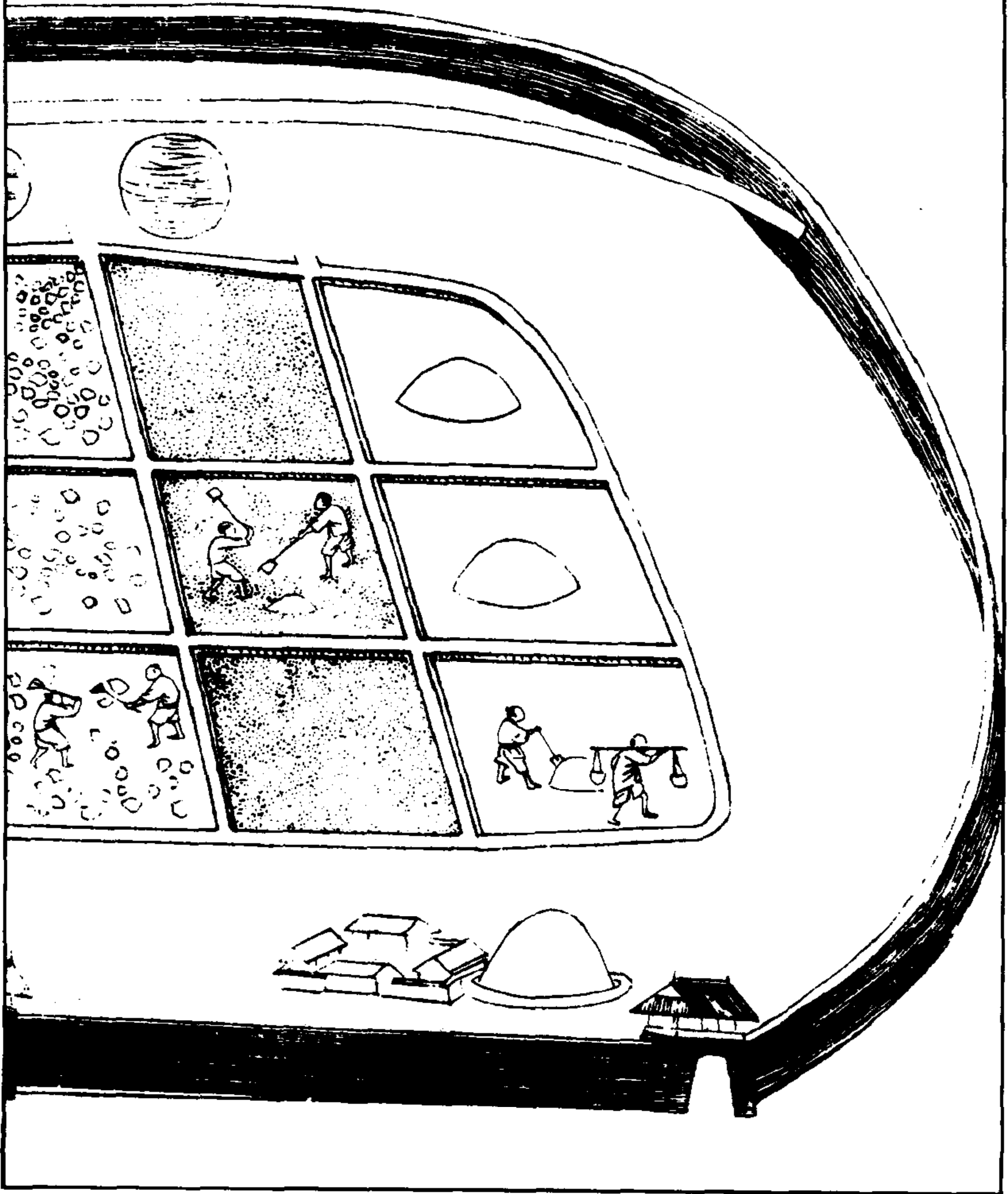
量較收藏



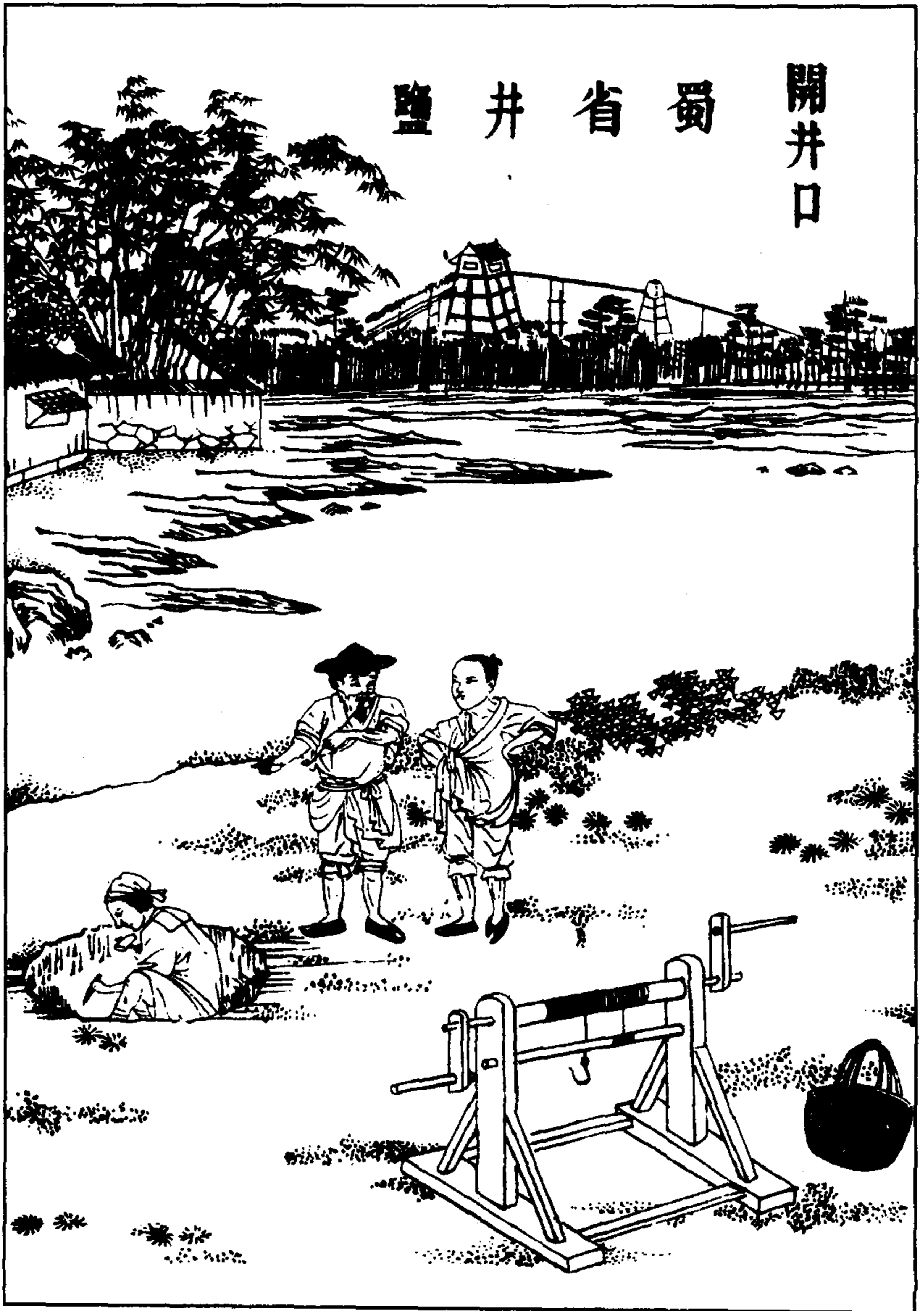
鹽



池



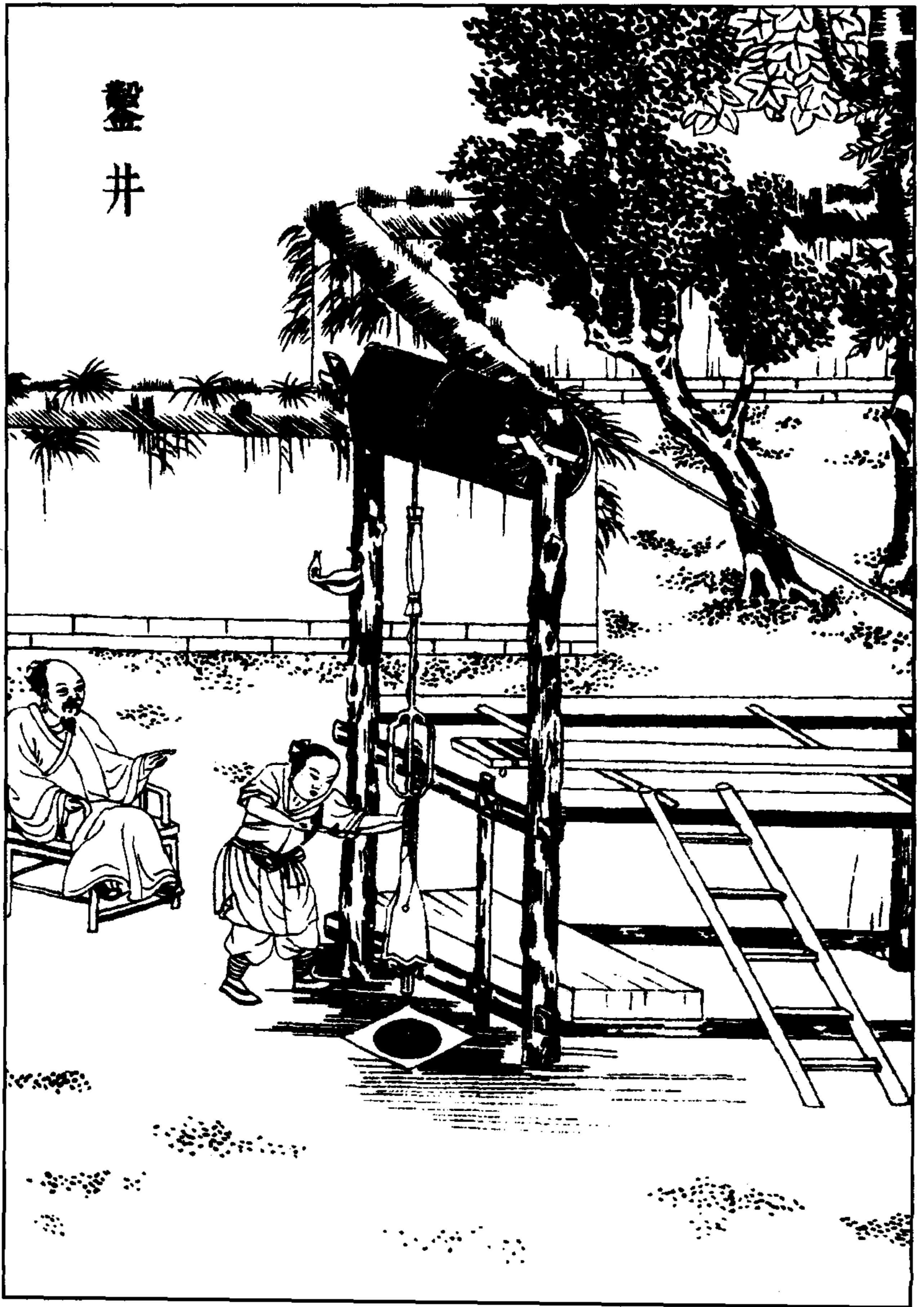
蜀省井鹽 開井口

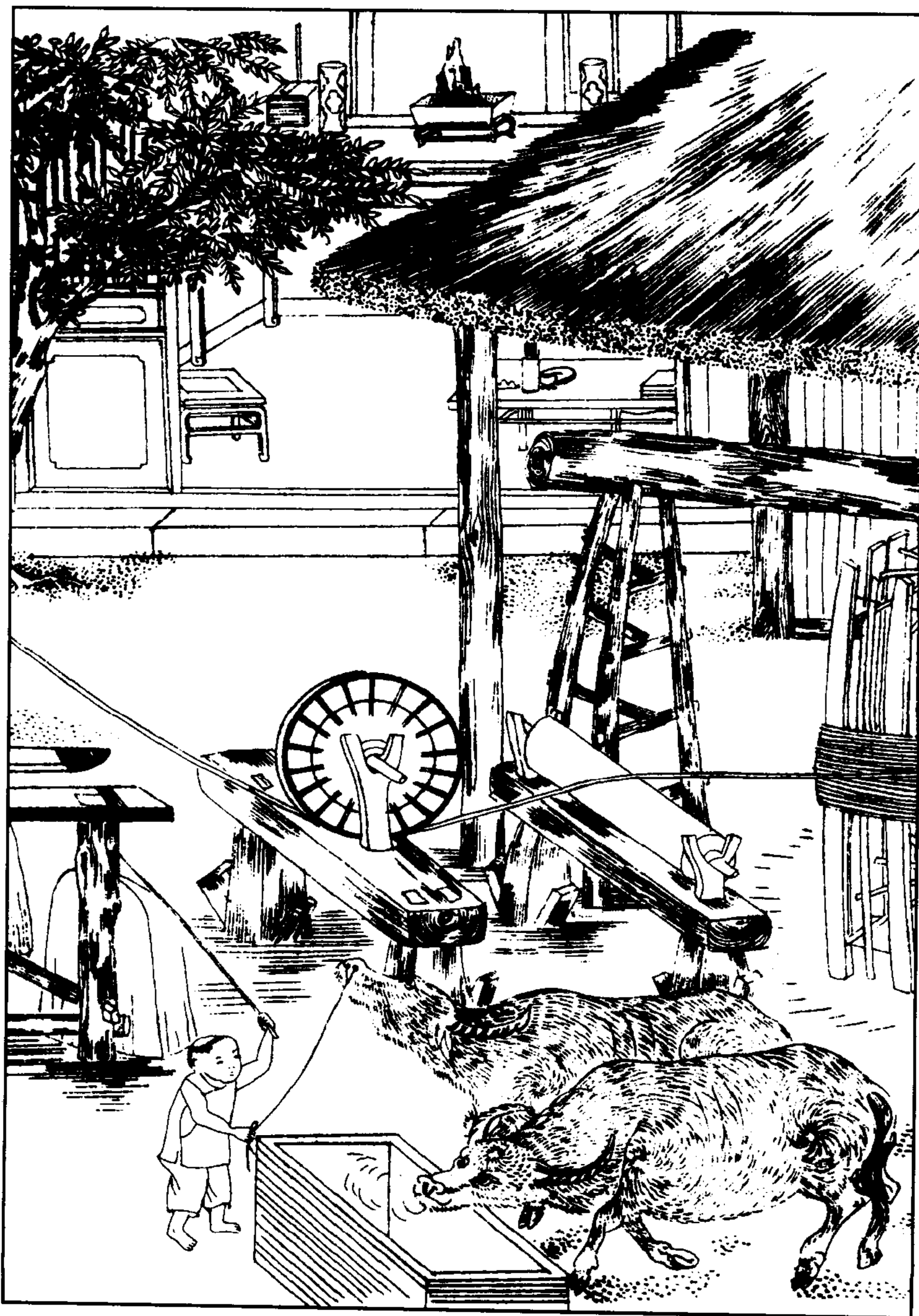


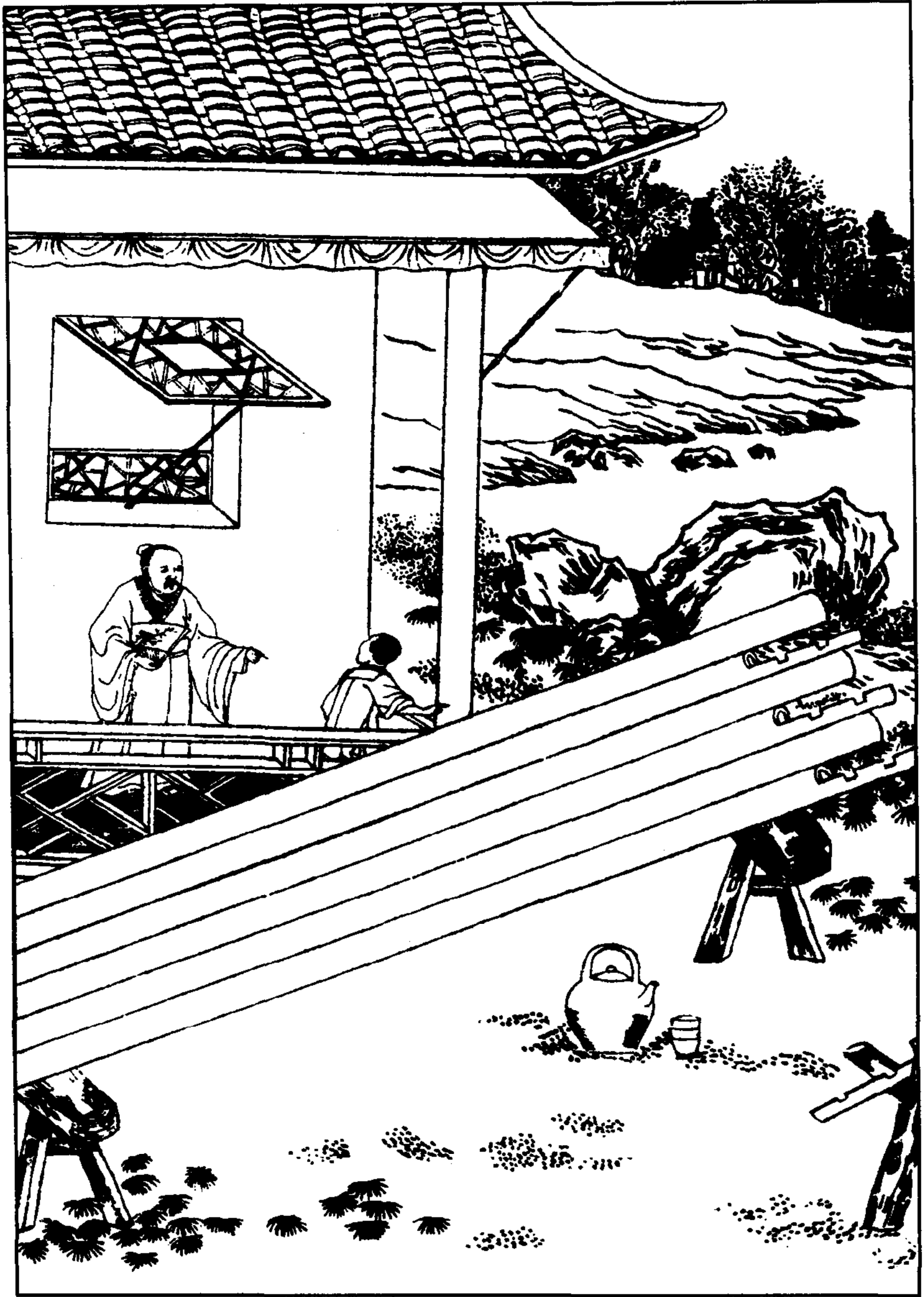


下石園

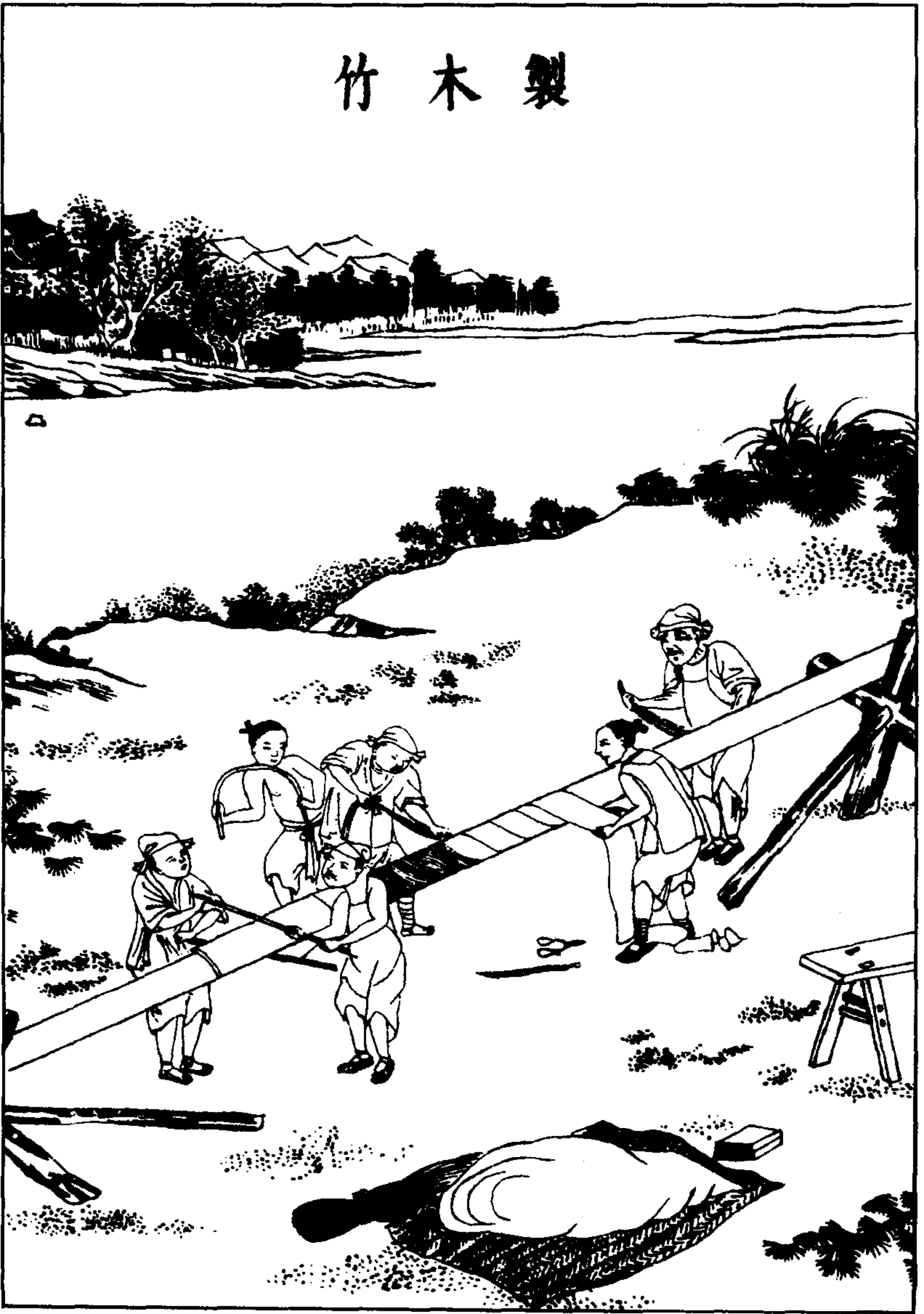
盤井





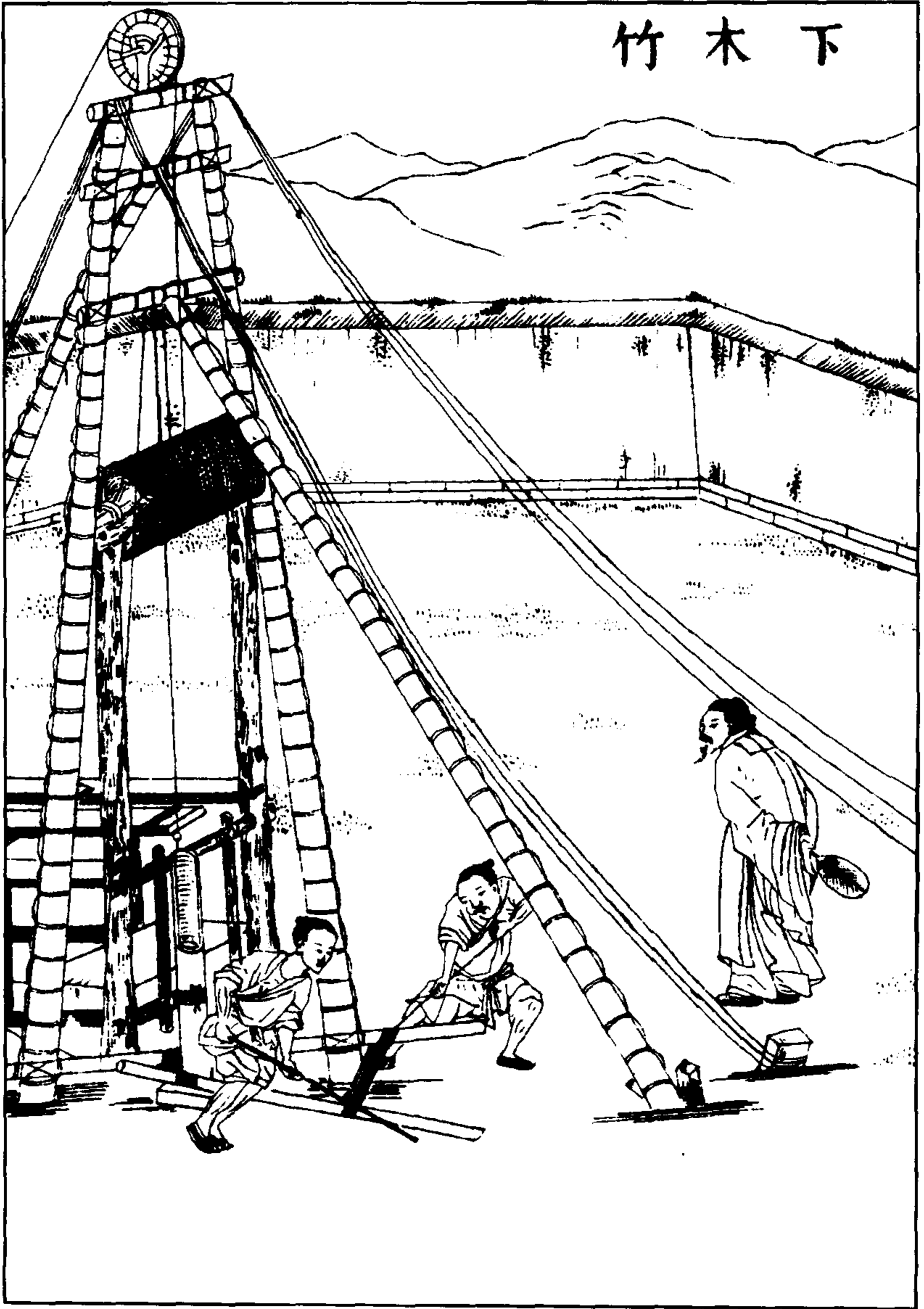


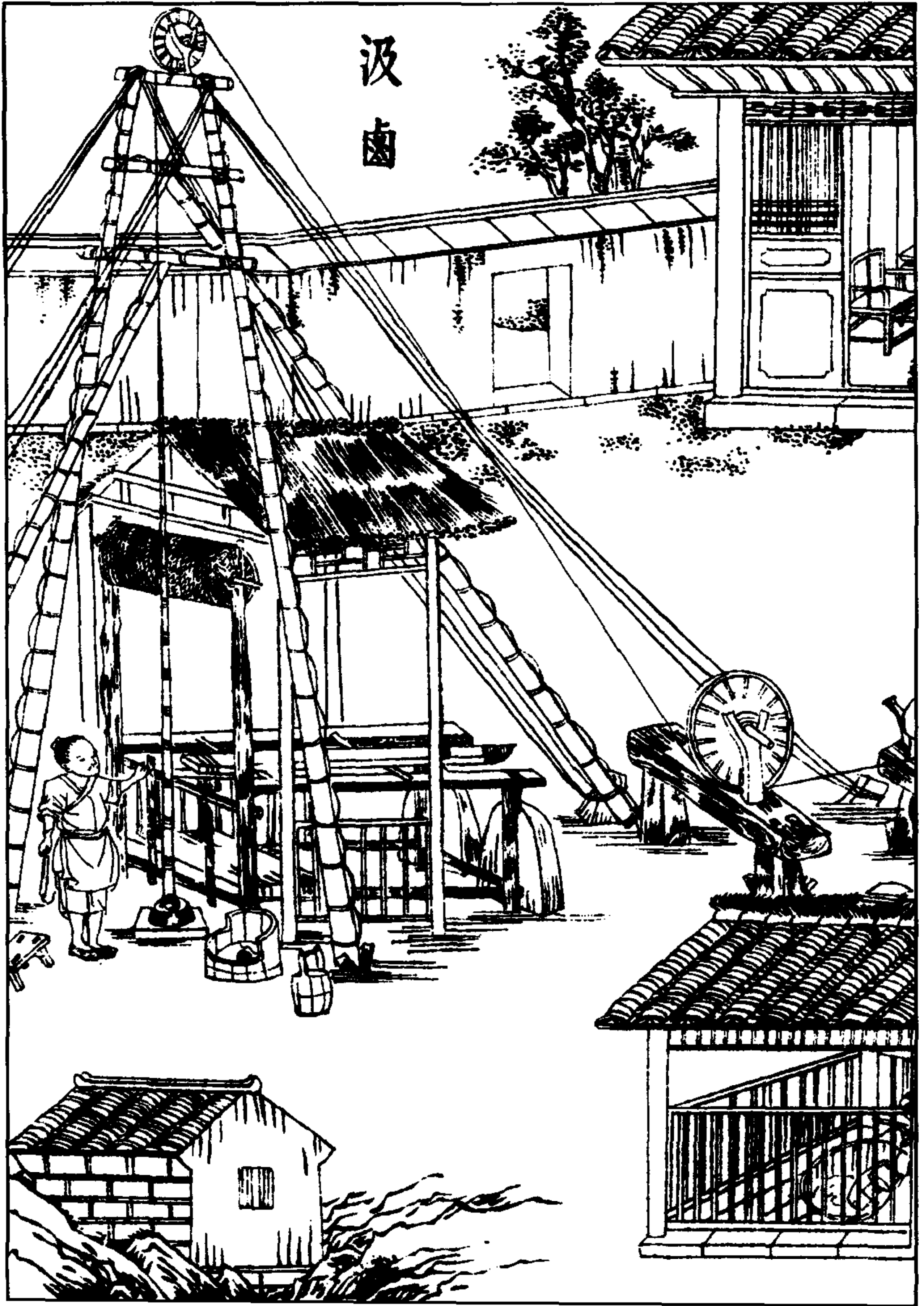
竹木製

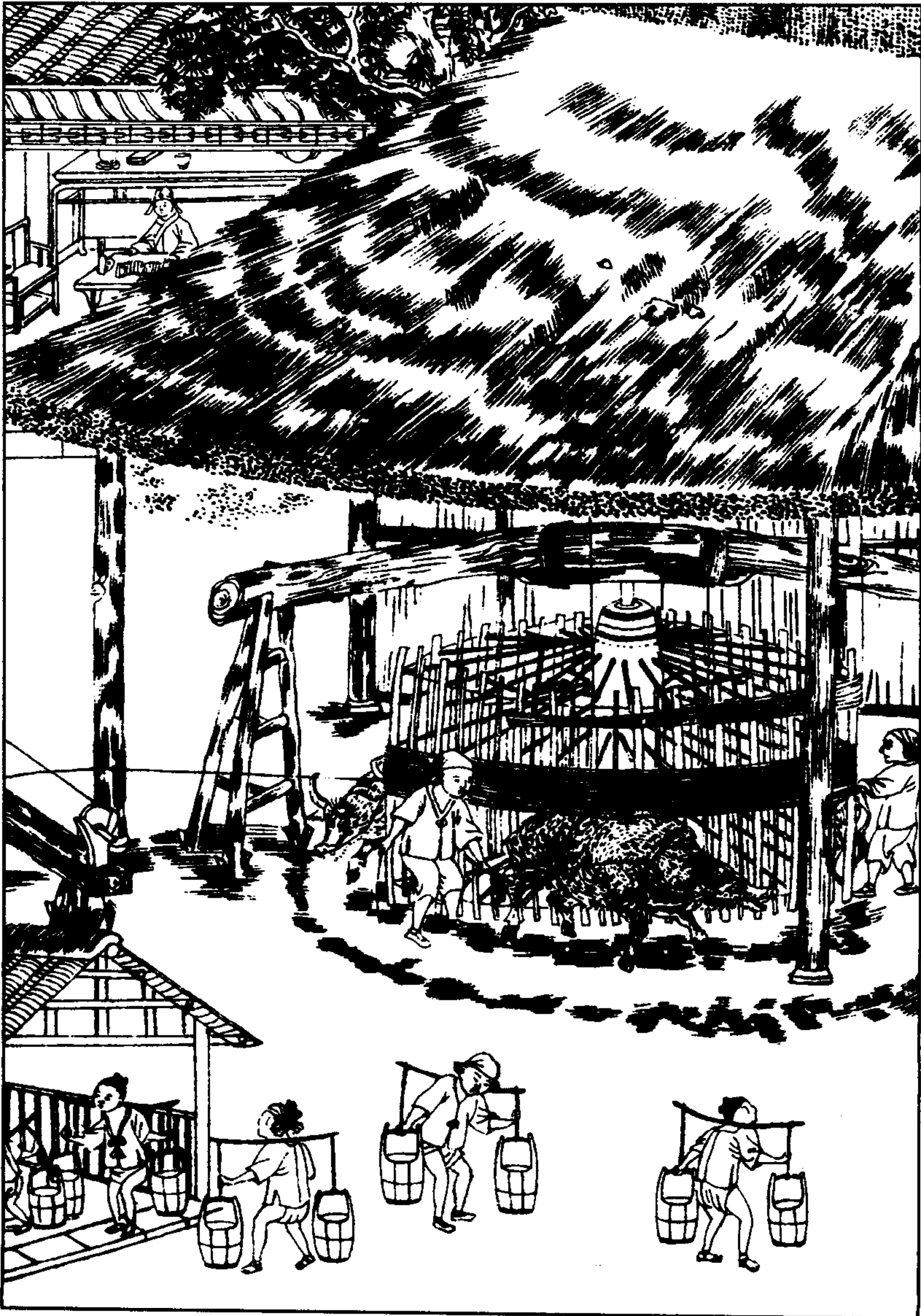


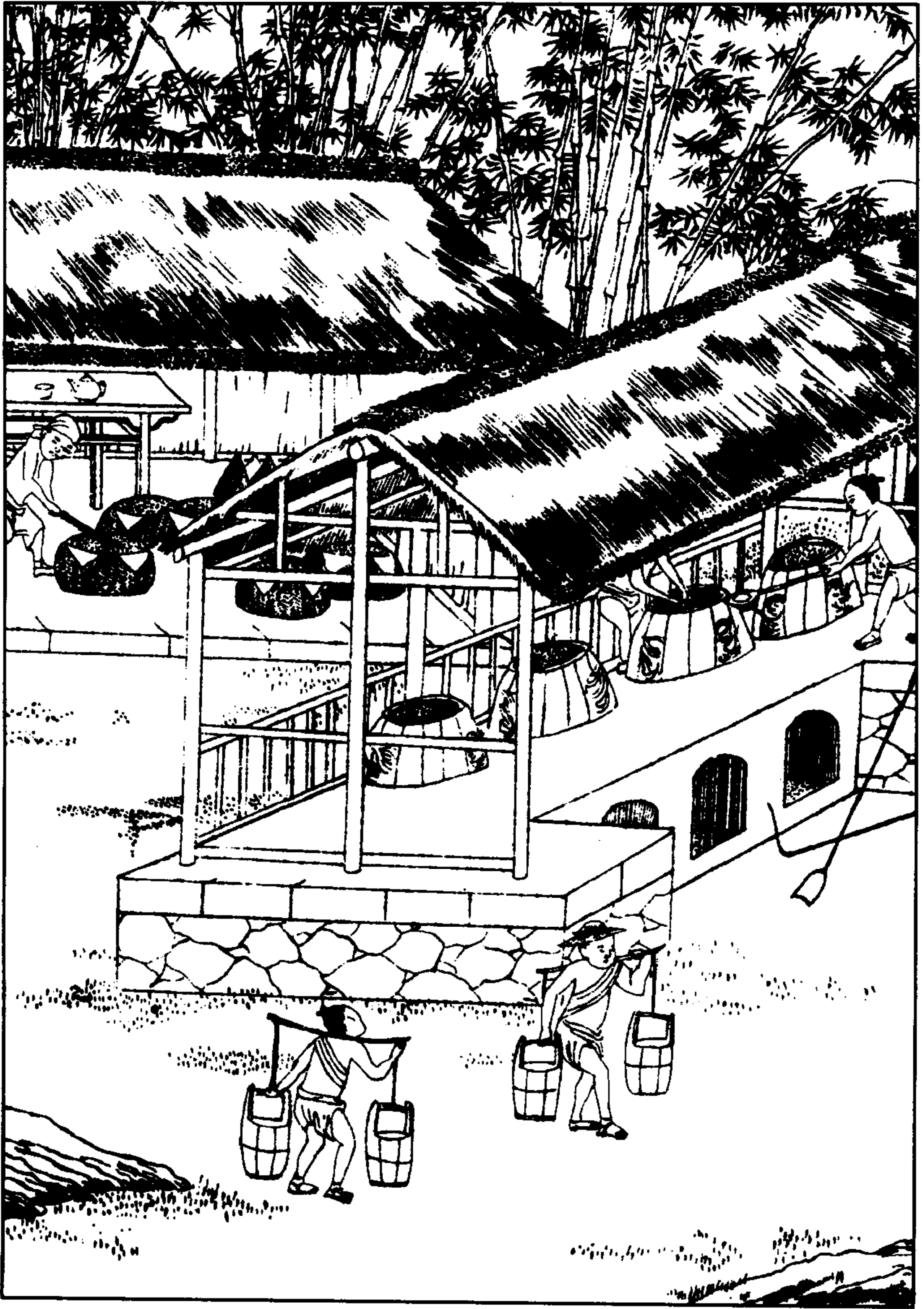


竹木下

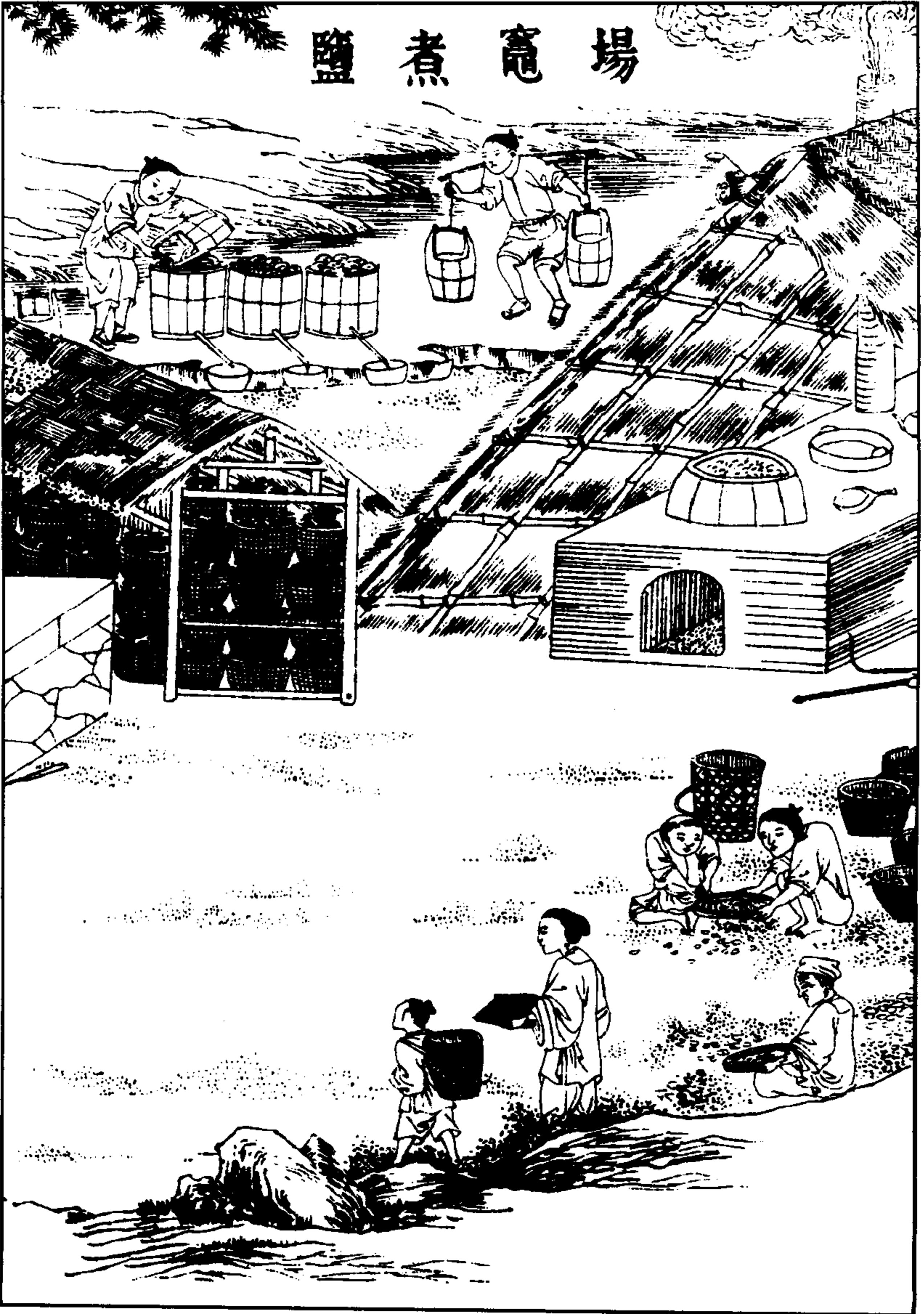








鹽煮竈場

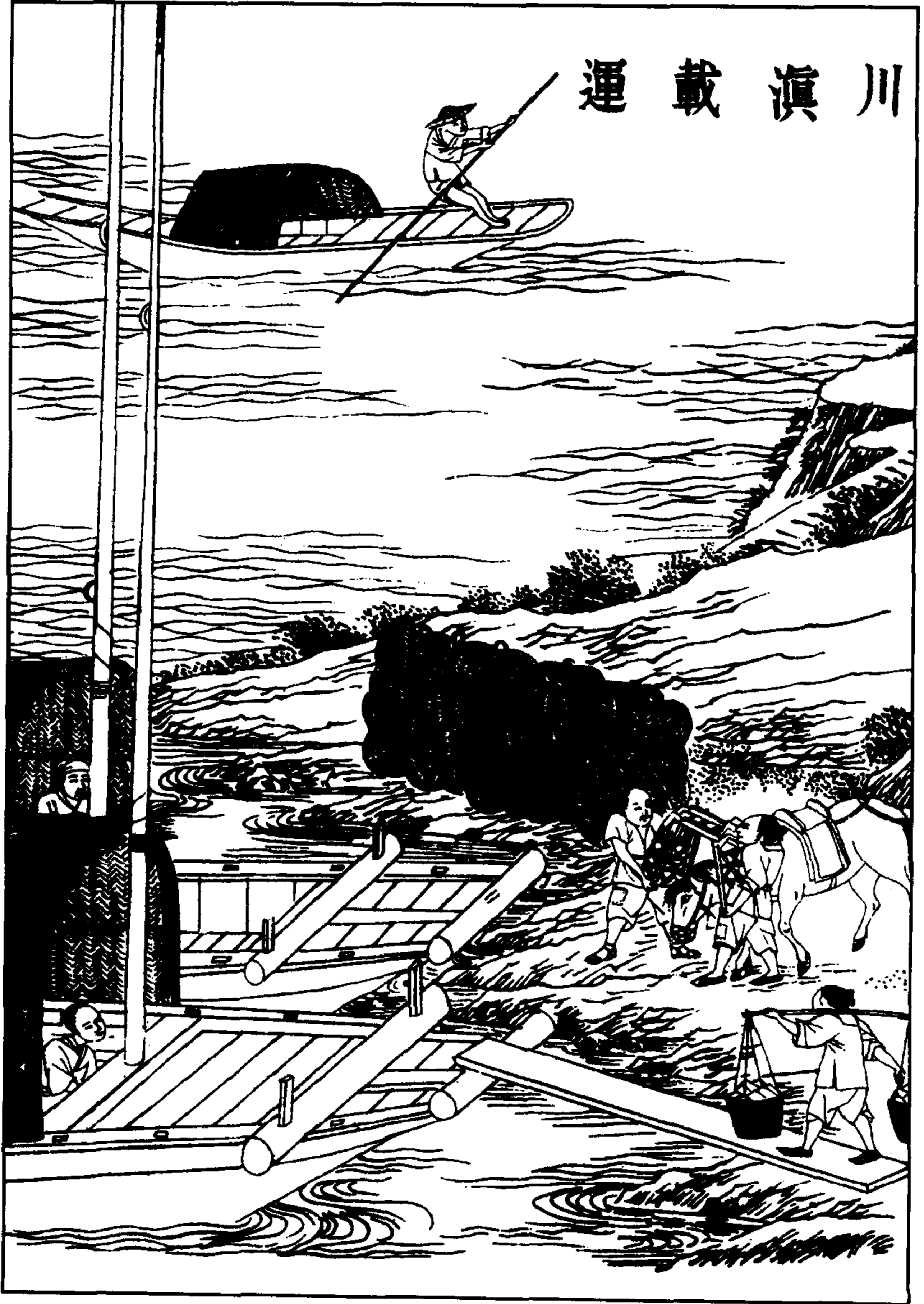




井火煮鹽



川 滇 載 運





甘嗜^①第六

宋子曰：气至于芳，色至于艳^②，味至于甘，人之大欲存焉。芳而烈，艳而艳，甘而甜，则造物有尤异之思矣。世间作甘之味什八产于草木，而飞虫竭力争衡^③，采取百花酿成佳味，使草木无全功。孰主张是^④，而颐养^⑤遍于天下哉？

【注释】

①甘嗜：词出《尚书·甘誓》：“甘酒嗜音。”甘是甜味，嗜是爱好。这里甘嗜指制糖。

②艳：青黑色。

③争衡：争强斗胜。

④孰主张是：是谁主宰这个呢？语出《庄子·天运》：“日月其争于所乎？孰主张是？”主张：主宰。

⑤颐养：保养。

蔗 种

凡甘蔗有二种，产繁闽、广间，他方合并得其什一而已。似竹而大者为果蔗，截断生啖^①，取汁适口，不可以造糖。似荻而小者为糖蔗，口啖即棘伤唇舌，人不敢食，白霜、红砂^②皆从此出。凡蔗古来中国不知造糖，唐大历^③间，西僧邹和尚游蜀中遂宁^④始传其法。今蜀中种盛，亦自西域渐来也。

凡种荻蔗^⑤，冬初霜将至将蔗斫伐，去杪^⑥与根，埋藏土内。

土忌洼聚水湿处。雨水^⑦前五六日，天色清明即开出，去外壳，斫断约五六寸长，以两个节为率。密布地上，微以土掩之，头尾相枕，若鱼鳞然。两芽平放，不得一上一下，致芽向土难发。芽长一二寸，频以清粪水浇之，俟长六七寸，锄起分栽。

凡栽蔗必用夹沙土，河滨洲土为第一。试验土色，掘坑尺五许，将沙土入口尝味，味苦者不可栽蔗。凡洲土近深山上流河滨者，即土味甘，亦不可种。盖山气凝寒，则他日糖味亦焦苦。去山四五十里，平阳洲土^⑧择佳而为之。黄泥脚地毫不可为。

凡栽蔗治畦，行阔四尺，犁沟深四寸。蔗栽沟内，约七尺列三丛^⑨，掩土寸许，土太厚则芽发稀少也。芽发三四个或六七个时，渐渐下土，遇锄耨时加之。加土渐厚，则身长根深，蔗免欹^⑩倒之患。凡锄耨不厌勤过，浇粪多少视土地肥磽。长至一二尺，则将胡麻或芸苔枯浸和水灌，灌肥欲施行内。高二三尺则用牛进行内耕之。半月一耕，用犁一次垦土断傍根，一次掩土培根，九月初培土护根，以防斫后霜雪。

【注释】

①啖：吃。

②白霜：白砂糖。红砂：红砂糖。

③大历：唐代宗李豫的年号。

④遂宁：今四川遂宁县。

⑤荻蔗：中国古代最早种植的一种甘蔗。

⑥杪：树木的末梢。

⑦雨水：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“正月中，天一生水。春始属木，然生木者必水也，故立春后继之雨水。”

⑧平阳洲土：平坦而阳光充足的水边土地。

⑨七尺列三丛：七尺种三株。

⑩ 欹：倾斜。

蔗 品

凡获蔗造糖，有凝冰^①、白霜、红砂三品。糖品之分，分于蔗浆之老嫩。凡蔗性^②至秋渐转红黑色，冬至以后由红转褐，以成至白。五岭以南无霜国土，蓄蔗不伐以取糖霜。若韶、雄^③以北十月霜侵，蔗质遇霜即杀^④，其身不能久待以成白色，故速伐以取红糖也。凡取红糖，穷十日之力而为之。十日以前其浆尚未满足，十日以后恐霜气逼侵，前功尽弃。故种蔗十亩之家，即制车^⑤釜一付以供急用。若广南无霜，迟早惟人也。

【注释】

①凝冰：即冰糖。

②蔗性：指甘蔗表皮的性状。

③韶、雄：今广东韶关和南雄。

④蔗质遇霜即杀：蔗质指甘蔗内的含糖量。蔗质经霜就要受到破坏。

⑤车：榨蔗取浆的工具。

造 糖 具 图

凡造糖车^①，制用横板二片，长五尺，厚五寸，阔二尺，两头凿眼安柱，上筍出少许，下筍出板二三尺，埋筑土内，使安稳不摇。上板中凿二眼，并列巨轴两根，木用至坚重者。轴木大七尺围方妙。两轴一长三尺，一长四尺五寸，其长者出筍安犁担。担用屈木，长一丈五尺，以便驾牛团转走。轴上凿齿分配雌雄，其合缝处须直而圆，圆而缝合。夹蔗于中，一轧而过，与棉花赶车同义。蔗

过浆流，再拾其滓，向轴上鸭嘴投入，再轧，又三轧之，其汁尽矣，其滓为薪。其下板承轴，凿眼，只深一寸五分，使轴脚不穿透，以便板上受汁也。其轴脚嵌安铁锭于中，以便捩转^②。

凡汁浆流板有槽，视汁入于缸内。每汁一石下石灰五合^③于中。凡取汁煎糖，并列三锅如“品”字，先将稠汁聚入一锅，然后逐加稀汁两锅之内。若火力少束薪，其糖即成顽糖^④，起沫不中用。

【注释】

①糖车：木制双辊式压榨机。

②捩转：扭转。

③合：古代容量单位，十合为一升。

④顽糖：指糖呈粘胶状，不能起砂结晶。

造 白 糖

凡闽、广南方经冬老蔗，用车同前法。榨^①汁入缸，看水花为火色。其花煎至细嫩，如煮羹沸，以手捻试，粘手则信来矣。此时尚黄黑色，将桶盛贮，凝成黑沙^②。然后以瓦溜^③教陶家烧造置缸上。共溜上宽下尖，底有一小孔，将草塞住，倾桶中黑沙于内。待黑沙结定，然后去孔中塞草，用黄泥水^④淋下。其中黑滓^⑤入缸内，溜内尽成白霜。最上一层厚五寸许，洁白异常，名曰洋糖，西洋糖绝白美，故名。下者稍黄褐。

造冰糖者将洋糖煎化，蛋青^⑥澄去浮滓，候视火色。将新青竹破成篾片，寸斩撒入其中。经过一宵，即成天然冰块。造狮、象、人物等，质料精粗由人。凡白糖有五品，石山为上，团枝次之，瓮鉴次之，小颗又次，沙脚为下。

【注释】

- ①榨：把物体里的汁液压挤出来。
- ②黑沙：指黑色的糖膏。
- ③瓦溜：一种制糖用的陶制器具。
- ④黄泥水：以黄泥调于水中，稍经沉淀，取其上层液体，可脱除糖中的颜色和气味。
- ⑤黑滓：糖蜜。
- ⑥蛋青：蛋白。

饴 飴^①

凡饴飴，稻、麦、黍、粟皆可为之。《洪范》云：“稼穡作甘。”^②及此乃穷其理。其法用稻麦之类浸湿，生芽暴干^③，然后煎炼调化而成。色以白者为上，赤色者名曰胶饴，一时宫中尚之，含于口内即溶化，形如琥珀。南方造饼饵者谓饴飴为小糖，盖对蔗浆而得名也。饴飴人巧千方以供甘旨，不可枚述。惟尚方^④用者名“一窝丝”，或流传后代不可知也。

【注释】

- ①饴：用麦芽制成的糖浆。飴：古“糖”字。后特指用麦芽或谷芽等熬成的糖。《本草纲目·谷部》：“饴即软糖也，北人谓之飴。”
- ②《洪范》：《尚书》中的一篇。洪，大；范，法。洪范，就是大法。据传是周武王访问箕子的对话。稼穡：播种和收获，泛指农业劳动。这里指百谷、粮食。
- ③暴干：晒干。
- ④尚方：官署名，主造皇室所用刀剑等兵器及玩好器物。这里指皇宫。

蜂 蜜

凡酿蜜蜂普天皆有，唯蔗盛之乡则蜜蜂自然减少。蜂造之蜜出山崖土穴者十居其八，而人家招蜂造酿而割取者，十居其二也。凡蜜无定色，或青或白，或黄或褐，皆随方土花性而变。如菜花蜜、禾花蜜之类，百千其名不止也。

凡蜂不论于家于野，皆有蜂王。王之所居^①造一台如桃大，王之子世为王^②。王生而不采花，每日群蜂轮值，分班采花供王。王每日出游两度，春夏造蜜时。游则八蜂轮值以侍。蜂王自至孔隙口，四蜂以头顶腹，四蜂傍翼飞翔而去，游数刻而返，翼顶如前。

畜家蜂者或悬桶檐端，或置箱牖^③下，皆锥圆孔眼数十，俟其进入。凡家人杀一蜂二蜂皆无恙，杀至三蜂则群起螫^④人，谓之蜂反。凡蝙蝠最喜食蜂，投隙入中，吞噬^⑤无限。杀一蝙蝠悬于蜂前，则不敢食，俗谓之泉令^⑥。凡家畜蜂，东邻分而之西舍，必分王之子去而为君，去时如铺扇拥卫。乡人有撒酒糟香而招之者。

凡蜂酿蜜，造成蜜脾^⑦，其形鬣鬣然^⑧，咀嚼^⑨花心汁吐积而成。润以人小遗^⑩，则甘芳并至，所谓臭腐神奇^⑪也。凡割脾取蜜，蜂子^⑫多死其中。其底则为黄蜡。凡深山崖石上有经数载未割者，其蜜已经时自熟，土人以长竿刺取，蜜即流下。或未经年而攀缘可取者，割炼与家蜜同也。土穴所酿多出北方，南方卑湿，有崖蜜而无穴蜜^⑬。凡蜜脾一斤^⑭炼取十二两。西北半天下，盖与蔗浆分胜云。

【注释】

①王之所居：指王蜂（母蜂）房，俗称“王台”。

- ②王之子世为王：蜂王的后代永世为王。作者用封建世袭观念来比喻蜜蜂生活。
- ③牖：窗户。
- ④螫：蜂、蝎等刺人。
- ⑤噬：咬。
- ⑥梟令：斩首示众。
- ⑦蜜脾：贮有蜂蜜而未下卵的巢脾。
- ⑧鬣鬣然：像马鬃毛般整齐。
- ⑨咀：细嚼，含味。嚼：啮，将食物咬烂。
- ⑩小遗：小便。
- ⑪臭腐神奇：臭腐指小便，神奇指蜜蜂润以小便酿出的蜜又香又甜。语出《庄子·知北游》：“是其所美者为神奇，其所恶者为臭腐，臭腐复化为神奇，神奇复化为臭腐。”
- ⑫蜂子：蜂卵、蜂蛹和幼虫。
- ⑬崖蜜：野生蜜蜂在山崖上筑巢而产的蜜。穴蜜：野生蜜蜂在土洞中筑巢而产的蜜。
- ⑭一斤：古代一斤为十六两。

附：造兽糖^①

凡造兽糖^②者，每巨釜一口受糖五十斤。其下发火慢煎，火从一角烧灼，则糖头滚旋而起。若釜心发火，则尽尽沸溢于地。每釜用鸡子^③三个，去黄取清，入冷水五升化解。逐匙滴下用火糖头之上，则浮沍^④黑滓尽起水面，以笊篱^⑤捞去，其糖清白之甚。然后打入铜铤^⑥，下用自风^⑦慢火温之，看定火色然后入模。凡狮象糖摸^⑧，两合如瓦为之，杓写^⑨糖入，随手覆转倾下。模冷糖烧，自有糖一膜靠模凝结，名曰享糖，华筵^⑩用之。

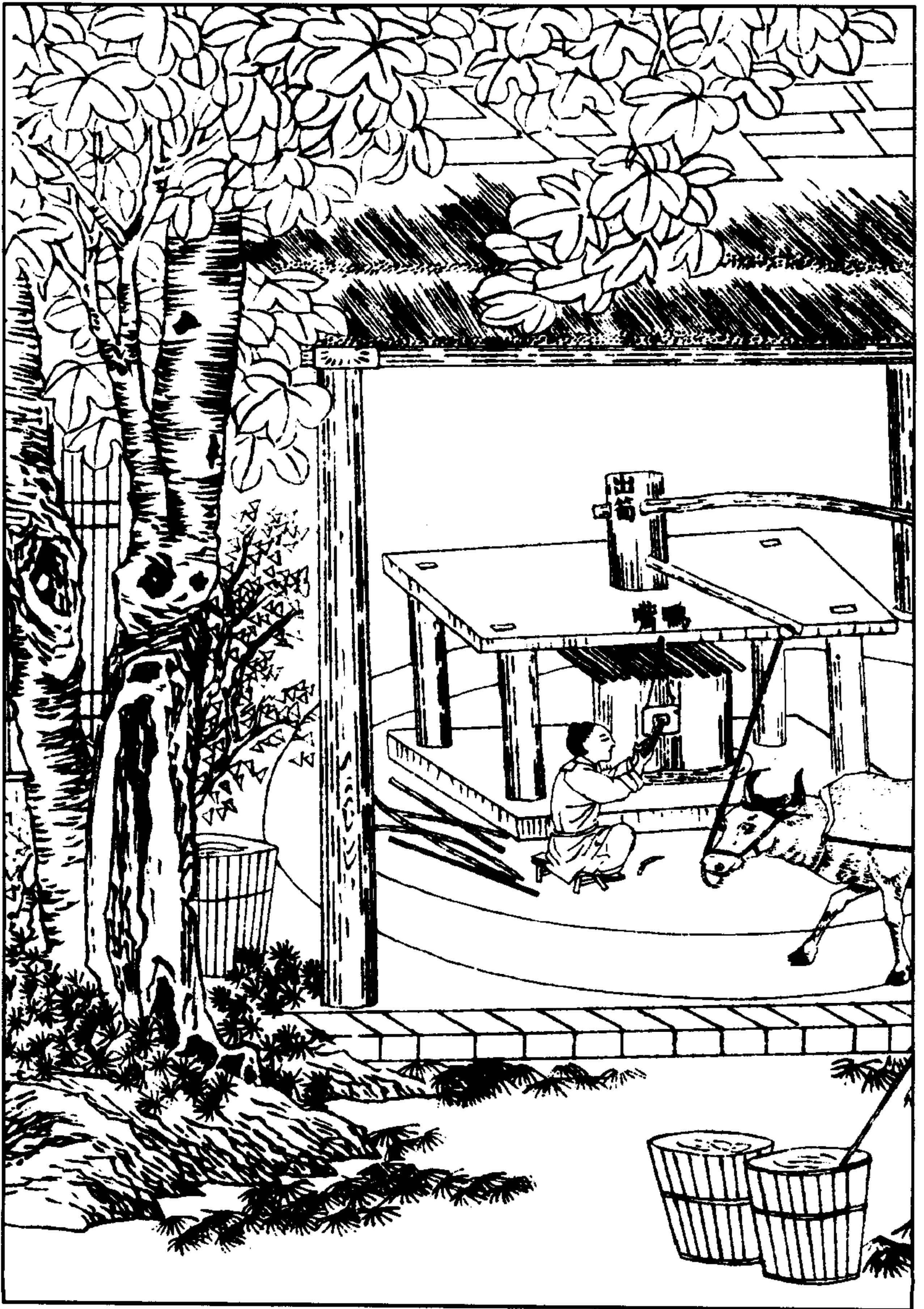
【注释】

- ①原刻本“澄结糖霜瓦器”图下有这一段关于造兽糖的文字，它既不是原刻本的正文，也不是该图的说明，现将其移出并加以注释。标题是根据文字内容而加。
- ②兽糖：兽像糖。
- ③鸡子：鸡蛋。
- ④浮沔：浮泡。
- ⑤笊篱：用竹篾、柳条、铁丝编成的杓形用具，能漏水，用来在汤里捞东西。
- ⑥铫：吊子，一种有柄有嘴的小烹器。
- ⑦自风：即“自来风”，煤粉。
- ⑧摸：疑是“模”字之误。
- ⑨写：通“泻”。
- ⑩华筵：盛大的酒宴。





凡造獸糖者每巨釜一口
 受糖五十斤其下發火慢
 煎火從一角燒灼則糖頭
 滾旋而起若釜心發火則
 盡盡沸溢于地每釜用雞
 子三個去黃取清入冷水
 五升化解逐匙滴下用火
 糖頭之上則浮漚黑滓盡
 起水面以笊箒撈去其糖
 清白之甚然後打入銅銚
 下用自風慢火溫之看定
 火色然後入模凡獅象糖
 摸兩合如瓦爲之杓寫糖
 入隨手覆轉傾下模冷糖
 燒自有糖一膜靠模凝結
 名曰享糖華筵用之



圖取軋
漿蔗



天工开物卷中

陶埏^①第七

宋子曰：水火既济而土合^②。万室之国，日勤千人而不足，民用亦繁矣哉。上栋下室以避风雨^③，而瓴^④建焉。王公设险以守其国，而城垣雉堞^⑤，寇来不可上矣。泥瓮坚而醴^⑥酒欲清，瓦登^⑦洁而醢醢^⑧以荐。商周之际俎豆^⑨以木为之，毋亦质重之思耶。后世方土效灵^⑩，人工表异^⑪，陶成雅器，有素肌玉骨之象焉。掩映几筵，文明可掬^⑫，岂终固哉^⑬？

【注释】

- ①陶埏：陶瓷。埏本谓揉粘土，引申为制陶器的模型。词出《荀子·性恶》：“故陶人埏埴而为器。”
- ②水火既济而土合：既济，《周易》卦名，事既已做成的意思。水火相交（离火下，坎水上），各得其用，所以名为既济☵☲。这句话的意思是：通过水火的作用，泥土就牢固地结合成陶瓷。
- ③上栋下室以避风雨：房屋可避风雨。语出《周易·系辞下》：“上栋下宇，以待风雨。”
- ④瓴：房屋上仰盖的瓦，也称瓦沟。
- ⑤雉堞：城上排列如齿状的矮墙，用砖砌成，用以避箭。
- ⑥醴：甜酒。
- ⑦瓦登：古代一种高脚有盖的盛肉祭器。
- ⑧醢：醋。醢：用肉、鱼等制成的酱。
- ⑨俎豆：俎和豆都是古代祭祀时用以载牲的器具。
- ⑩方土效灵：各地土质各有不同的优点。

⑪人工表异：人工创造出各种奇技。

⑫掩映几筵，文明可掬：陶瓷与几案互相映衬，色泽、图案简直可以用双手捧取。掬：双手捧取。

⑬岂终固哉：难道事物总是固定不变的吗？

瓦

凡埏泥造瓦，掘地二尺余，择取无沙粘土而为之。百里之内必产合用土色，供人居室之用。凡民居瓦形皆四合分片，先以圆桶为模骨，外画四条界。调践熟泥，叠成高长方条。然后用铁线弦弓^①，线上空三分，以尺限定，向泥不^②平戛一片，似揭纸而起，周包圆桶之上。待其稍干，脱模而出，自然裂为四片。凡瓦大小古无定式，大者纵横八九寸，小者缩十之三。室宇合沟中，则必需其最大者，名曰沟瓦，能承受淫雨不溢漏也。

凡坯既成，干燥之后，则堆积窑中燃薪举火，或一昼夜或二昼夜，视窑中多少为熄火久暂。浇水转泐^③音右与造砖同法。其垂于檐端者有滴水，下于脊沿者有云瓦，瓦掩覆脊者有抱同，镇脊两头者有鸟兽诸形象，皆人工逐一做成，载于窑内受水火而成器则一也。

若皇家宫殿所用，大异于是。其制为琉璃瓦^④者，或为板片，或为宛筒。以圆竹与斫木为模逐片成造，其土必取于太平府^⑤舟运三千里方达京师，参沙之伪，雇役携舡之扰，害不可极。即承天皇陵^⑥亦取于此，无人议正造成。先装入琉璃窑内，每柴五千斤烧瓦百片。取出，成色以无名异^⑦、棕榈^⑧毛等煎汁涂染成绿，黛赭石^⑨、松香、蒲草^⑩等涂染成黄。再入别窑，减杀薪火，逼成琉璃宝色。外省亲王殿与仙佛宫观^⑪间亦为之，但色料各有配合^⑫，采取不必尽同，民居则有禁也。

【注释】

- ①铁线弦弓：用铁线做弦的弓。
- ②不：墩。泥不：泥墩。
- ③浇水转泐：烧制青瓦、青砖的一道工序。泐：指瓷器色泽光滑。
- ④琉璃瓦：一种屋面建筑材料。在陶质筒瓦、板瓦、脊瓦与檐头装饰物的表面烧上一层薄而细密的彩色釉，有耐久、美观、富有民族色彩等优点，用来修盖宫室庙宇。
- ⑤太平府：今安徽当涂。
- ⑥承天皇陵：指明代兴献皇帝朱祐杭在湖北承天府的坟墓。
- ⑦无名异：一种含二氧化锰、氧化钴等氧化物的瓷器釉料。
- ⑧棕榈：棕榈科。常绿乔木。
- ⑨黛赭石：红褐色赤铁矿，可用作颜料。
- ⑩蒲草：香蒲科，草本植物。
- ⑪观：道教的庙宇。
- ⑫配合：配方，配制。

砖

凡埏泥造砖，亦掘地验辨土色，或蓝或白，或红或黄，闽、广多红泥，蓝者名善泥，江、浙居多。皆以粘而不散、粉而不沙者为上。汲水滋土，人逐数牛错趾^①，踏成稠泥，然后填满木匡之中，铁线弓戛平^②其面，而成坯形。

凡郡邑城雉民居垣墙所用者，有眠砖、侧砖两色。眠砖方长条，砌城郭与民人饶富家，不惜工费直垒而上。民居算计者则一眠之上施侧砖一路，填土砾其中以实之，盖省啬之义也。凡墙砖而外甃^③地者名曰方墁砖^④。榱桷^⑤上用以承瓦者曰棹板砖。圆鞠^⑥小桥梁与圭门^⑦与窀穸^⑧墓穴者曰刀砖，又曰鞠砖。凡刀砖

削狭一偏面，相靠挤紧，上砌成圆，车马践压不能损陷。

造方墁砖，泥入方匡中，平板盖面，两人足立其上，研转而坚固之，烧成效用。石工磨斫四沿，然后斲地。刀砖之直视墙砖稍溢一分，榱板砖则积十以当墙砖之一，方墁砖则一以敌墙砖之十也。

凡砖成坯之后，装入窑中，所装百钧则火力一昼夜，二百钧则倍时而足。凡烧砖有柴薪窑，有煤炭窑。用薪者出火成青黑色，用煤者出火成白色。凡柴薪窑巅上偏侧凿三孔以出烟，火足止薪之候，泥固塞其孔，然后使水转泐。凡火候少一两则泐色不光，少三两则名嫩火砖。本色杂现，他日经霜冒雪，则立成解散，仍还土质。火候多一两则砖面有裂纹，多三两则砖形缩小折裂，屈曲不伸，击之如碎铁然，不适于用。巧用者以之埋藏土内为墙脚，则亦有砖之用也。凡观火候，从窑门透视内壁，土受火精^⑨，形神摇荡，若金银融化之极然，陶长辨之。

凡转泐之法，窑巅作一平田样，四围稍弦起，灌水其上。砖瓦百钧用水四十石。水神透入土膜之下，与火意相感而成。水火既济，其质千秋矣。若煤炭窑视柴窑深欲倍之，其上圆鞠渐小，并不封顶。其内以煤造成尺五径阔饼，每煤一层隔砖一层，苇薪垫地发火。

若皇居所用砖，其大者厂在临清^⑩，工部^⑪分司主之。初名色有副砖、券砖、平身砖、望板砖、斧刃砖、方砖之类，后革去半。运至京师，每漕舫^⑫搭四十块，民舟半之。又细料方砖以斲正殿者，则由苏州造解。其琉璃砖色料已载《瓦》款。取薪台基厂^⑬，烧由黑窑^⑭云。

【注释】

①错趾：践踏。

- ②戛平：刮平。
- ③甃：用砖砌。
- ④方墁砖：铺地的方形砖。
- ⑤榱：屋椽屋桷的总称。桷：方的椽子。
- ⑥鞠：弯曲。圆鞠：圆拱。
- ⑦圭门：小圆拱门。
- ⑧窆窆：墓穴。
- ⑨火精：指高温。
- ⑩临清：今山东临清县。
- ⑪工部：明代六部之一。洪武元年（1368）置。掌国家各项工役营缮、屯田、山泽、河渠、水利之政令。
- ⑫漕舫：运粮船。
- ⑬台基厂：明工部营缮司所辖三大材料厂之一，贮存柴薪、芦苇等物料，以供朝廷修作宫殿、陵寝、城郭、祠庙等工程之用。
- ⑭黑窑：明代官办砖厂。隶工部营缮司，专掌烧造各样砖料。厂址在北京左安门外。永乐以后，在临清、苏州、武清等地分设窑厂，烧造城砖、方砖等。

罍 瓮^①

凡陶家为缶^②属，其类百千。大者缸瓮，中者钵盂，小者瓶罐，款制各从方土，悉数之不能。造此者必为圆而不方之器。试土寻泥之后，仍制陶车旋盘。工夫精熟者视器大小掐^③泥，不甚增多少，两人扶泥旋转，一捏而就。其朝廷所用龙凤缸窑在真定曲阳^④与扬州仪真^⑤与南直^⑥花缸，则厚积其泥，以俟雕镂，作法全不相同，故其直或百倍或五十倍也。

凡罍缶有耳嘴者皆另为合，上以泔水^⑦涂粘。陶器皆有底，无底者则陕以西炊甑^⑧用瓦不用木也。凡诸陶器精者中外皆过釉，

粗者或釉其半体。惟沙盆齿钵之类其中不釉，存其粗涩，以受研搗之功。沙锅沙罐不釉，利于透火性以熟烹也。

凡釉质料随地而生，江、浙、闽、广用者蕨蓝草一味。其草乃居民供灶之薪，长不过三尺，枝叶似杉木，勒而不棘人。其名数十，各地不同。陶家取来燃灰，布袋灌水澄滤，去其粗者，取其绝细。每灰二碗参以红土泥水一碗，搅令极匀，蘸涂坯上，烧出自成光色。北方未详用何物。苏州黄罐釉亦别有料。惟上用龙凤器则仍用松香与无名异也。

凡瓶窑烧小器，缸窑烧大器。山西、浙江省分缸窑、瓶窑，余省则合一处为之。凡造敞口缸，旋成两截，接合处以木椎内外打紧，匝口、坛瓮亦两截，接合不使用椎，预于别窑烧成瓦圈如金刚圈形，托印其内，外以木椎打紧，土性自合。

凡缸、瓶窑不于平地，必于斜阜山冈之上，延长者或二三十丈，短者亦十余丈，连接为数十窑，皆一窑高一级。盖依傍山势，所以驱流水湿滋之患，而火气又循级透上。其数十方成窑者，其中苦无重值物，合并众力众资而为之也。其窑鞠成之后，上铺覆以绝细土，厚三寸许。窑隔五尺许则透烟窗，窑门两边相向而开。装物以至小器，装载头一低窑，绝大缸瓮装在最末尾高窑。发火先从头一低窑起，两人对面交看火色。大抵陶器一百三十斤费薪百斤。火候足时，掩闭其门，然后次发第二火，以次结竟至尾云。

【注释】

- ①罍：盛酒器，小口大腹，比缶大。瓮：一种陶制的盛器。
- ②缶：盛酒浆的瓦器，小口大腹。
- ③掐：捏紧。
- ④真定曲阳：今河北曲阳县。

⑤扬州仪真：今江苏仪征县。

⑥南直：即南直隶。明成祖自南京迁都北京后，原直属南京管辖的江南省诸府州，称为南直隶。今江苏、安徽二省。

⑦泐水：由釉料与泥浆调合而成。

⑧甑：古代蒸食炊器。

白 瓷 附：青瓷^①

凡白土曰垩土^②，为陶家精美器用。中国出惟五六处，北则真定定州^③、平凉华亭^④、太原平定^⑤、开封禹州^⑥，南则泉郡德化^⑦、土出永定^⑧，窑在德化。徽郡婺源、祁门^⑨。他处白土陶范不粘，或以扫壁为埽。德化窑惟以烧造瓷仙、精巧人物、玩器，不适实用；真、开等郡瓷窑所出，色或黄滞无宝光，合并数郡不敌江西饶郡产。浙省处州丽水、龙泉两邑，烧造过釉杯碗，青黑如漆，名曰处窑^⑩，宋、元时龙泉华琉山^⑪下，有章氏造窑出款贵重，古董行所谓哥窑^⑫器者即此。

若夫中华四裔^⑬驰名猎取者，皆饶郡浮梁景德镇之产也。此镇从古及今为烧器地，然不产白土。土出婺源、祁门两山：一名高梁山^⑭，出粳米土，其性坚硬；一名开化山^⑮，出糯米土，其性粢软。两土和合，瓷器方成。其土作成方块，小舟运至镇。造器者将两土等分入臼舂一日，然后入缸水澄，其上浮者为细料，倾跌过一缸，其下沉底者为粗料。细料缸中再取上浮者，倾过为最细料，沉底者为中料。既澄之后，以砖砌方长塘，逼靠火窑以借火力。倾所澄之泥于中，吸干然后重用清水调和造坯。

凡造瓷坯有两种，一曰印器，如方圆不等瓶瓮炉合之类，御器则有瓷屏风、烛台之类。先以黄泥塑成模印，或两破或两截，亦或囫圇^⑯。然后埏白泥印成，以釉水涂合其缝，烧出时自圆成

无隙。一曰圆器，凡大小亿万杯盘之类乃生人日用必需，造者居十九，而印器则十一。造此器坯先制陶车。车竖直木一根，埋三尺入土内使之安稳，上高二尺许，上下列圆盘，盘沿以短竹棍拨运旋转，盘顶正中用檀木刻成盔头冒其上。

凡造杯盘无有定形模式，以两手捧泥盔冒之上，旋盘使转，拇指剪去甲，按定泥底，就大指薄旋而上，即成一杯碗之形。初学者任从作废，破坏取泥再造。功多业熟，即千万如出一范。凡盔冒上造小杯者不必加泥，造中盘、大碗则增泥大其冒，使干燥而后受功。凡手指旋成坯后，覆转用盔冒一印，微晒留滋润，又一印，晒成极白干，入水一汶^⑰，漉上盔冒，过利刀二次，过刀时手脉微振，烧出即成雀口。然后补整碎缺，就车上旋转打圈。圈后或画或书字，画后喷水数口，然后过釉。

凡为碎器^⑱与千钟粟^⑲与褐色杯等，不用青料。欲为碎器，利刀过后，日晒极热，入清水一蘸^⑳而起，烧出自成裂纹。千钟粟则釉浆捷点，褐色则老茶叶煎水一抹也。古碎器日本国极珍重，真者不惜千金。古香炉碎器不知何代造，底有铁钉^㉑，其钉掩光色不锈。

凡饶镇白瓷釉用小港嘴^㉒泥浆和桃竹叶灰调成，似清泔汁^㉓，泉郡瓷仙用松毛水调泥浆，处郡青瓷釉未详所出。盛于缸内。凡诸器过釉，先荡其内，外边用指一蘸涂弦，自然流遍。凡画碗青料总一味无名异。漆匠煎油，亦用以收火色。此物不生深土，浮生地面，深者掘下三尺即止，各省直皆有之。亦辨认上料、中料、下料，用时先将炭火丛红煨过。上者出火成翠毛色，中者微青，下者近土褐。上者每斤煨出只得七两，中下者以次缩减。如上品细料器及御器龙凤等，皆以上料画成，故其价每石值银二十四两，中者半之，下者则十之三而已。

凡饶镇所用，以衢、信^㉔两郡山中者为上料，名曰浙料，上

高^②诸邑者为中，丰城^③诸处者为下也。凡使料煨过之后，以乳钵极研，其钵底留粗，不转釉。然后调画水。调研时色如皂，入火则成青碧色。凡将碎器为紫霞色杯者，用胭脂打湿，将铁线纽一兜络，盛碎器其中，炭火炙热，然后以湿胭脂一抹即成。凡宣红器乃烧成之后出火，另施工巧微炙而成者，非世上殊砂能留红质于火内也。宣红元末已失传，正德^④中历试复造出。

凡瓷器经画过釉之后，装入匣钵。装时手拿微重，后日烧出即成坳口，不复周正。钵以粗泥造，其中一泥饼托一器，底空处以沙实之。大器一匣装一个，小器十余共一匣钵。钵佳者装烧十余度，劣者一二次即坏。凡匣钵装器入窑，然后举火。其窑上空十二圆眼，名曰天窗。火以十二时辰^⑤为足。先发门火十个时，火力从下攻上，然后天窗掷柴烧两时，火力从上透下。器在火中其软如棉絮，以铁叉取一以验火候之足。辨认真足，然后绝薪止火。共计一坯工力，过手七十二方克成器，其中微细节目尚不能尽也。

【注释】

①青瓷：蓝色花纹瓷器。

②垩土：白色土。

③真定定州：今河北定县，宋代“定窑”所在地。

④平凉华亭：今甘肃华亭县。

⑤太原平定：今山西平定县。

⑥开封禹州：今河南禹县，宋代“钧窑”所在地。

⑦泉郡德化：今福建德化县。

⑧永定：今福建永定县。

⑨徽郡婺源、祁门：今江西婺源县和安徽祁门县。

⑩处窑：在浙江处州府（府治在今丽水县），或称丽水窑，生产龙泉釉系统的瓷器。

- ⑪华琉山：疑是“琉华山”之误。
- ⑫哥窑：相传为宋代五大名窑之一。明代传说，以南宋龙泉章生一所烧之瓷为哥窑，其弟章生二所烧之瓷为弟窑。出口以青瓷为主。
- ⑬四裔：四方边远之地。
- ⑭高梁山：高岭，在江西浮梁县高岭村。
- ⑮开化山：祁门开化山。
- ⑯囫圇：整个。
- ⑰汶：沾。
- ⑱碎器：表面釉层有裂纹的瓷器，始于宋代哥窑。
- ⑲千钟粟：指有似粟米的点状花纹的瓷器。
- ⑳蘸：用物沾取液体。
- ㉑铁钉：指瓷器底部的护胎足痕迹。
- ㉒小港嘴：江西景德镇南边的一个地名。
- ㉓泔汁：淘米水，米浆。
- ㉔衢：今浙江衢州。信：今江西上饶。
- ㉕上高：今江西上高县。
- ㉖丰城：今江西丰城县。
- ㉗正德：明武宗朱厚照的年号。
- ㉘十二时辰：古代把一昼夜分为子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥十二个时辰，每一时辰为二小时。

附：窑变^① 回青^②

正德中，内使监造御器。时宣红失传不成，身家俱丧。一人跃入自焚，托梦他人造出，竟传窑变，好异者遂妄传烧出鹿、象诸异物也。又回青乃西域大青，美者亦名佛头青。上料无名异出火似之，非大青能入洪炉存本色也。

【注释】

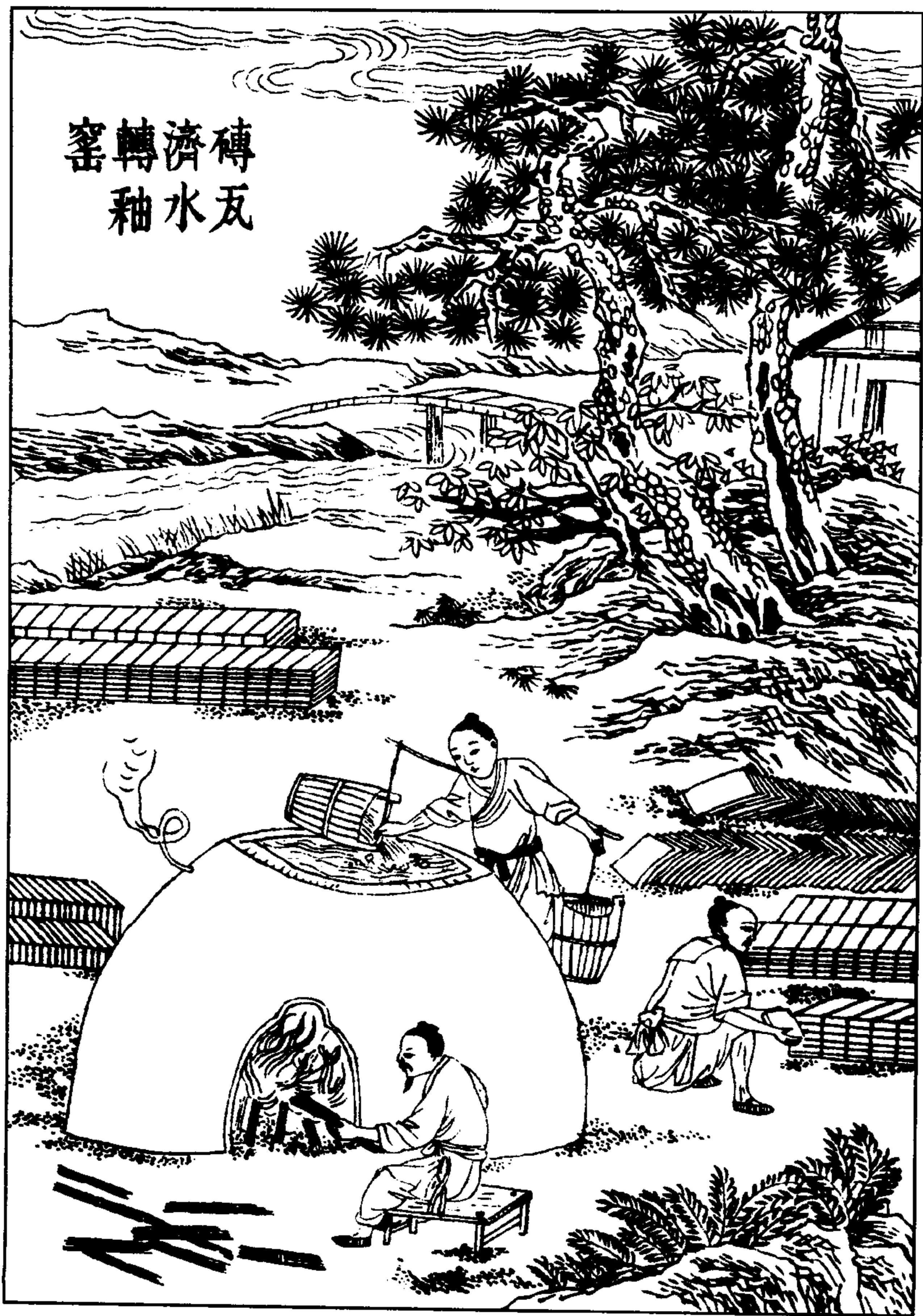
- ①窑变：瓷器烧结后，发现瓷器的釉色与制作者预料之色不同，称为窑变。
- ②回青：含钴的釉料。

造瓦





磚濟轉窯
瓦水釉



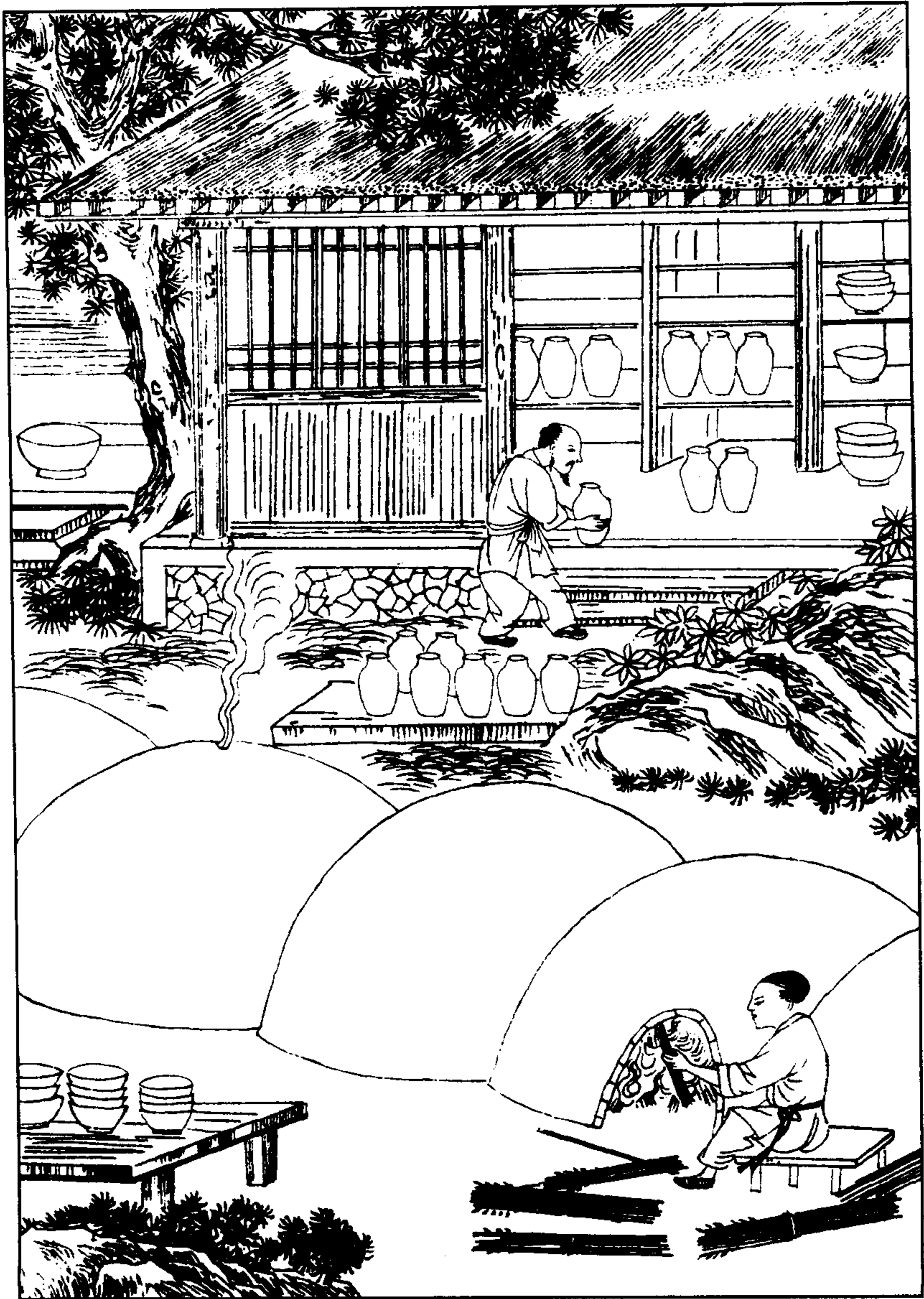
煤炭燒
磚窯





瓶窖
連接
缸窖





缸造



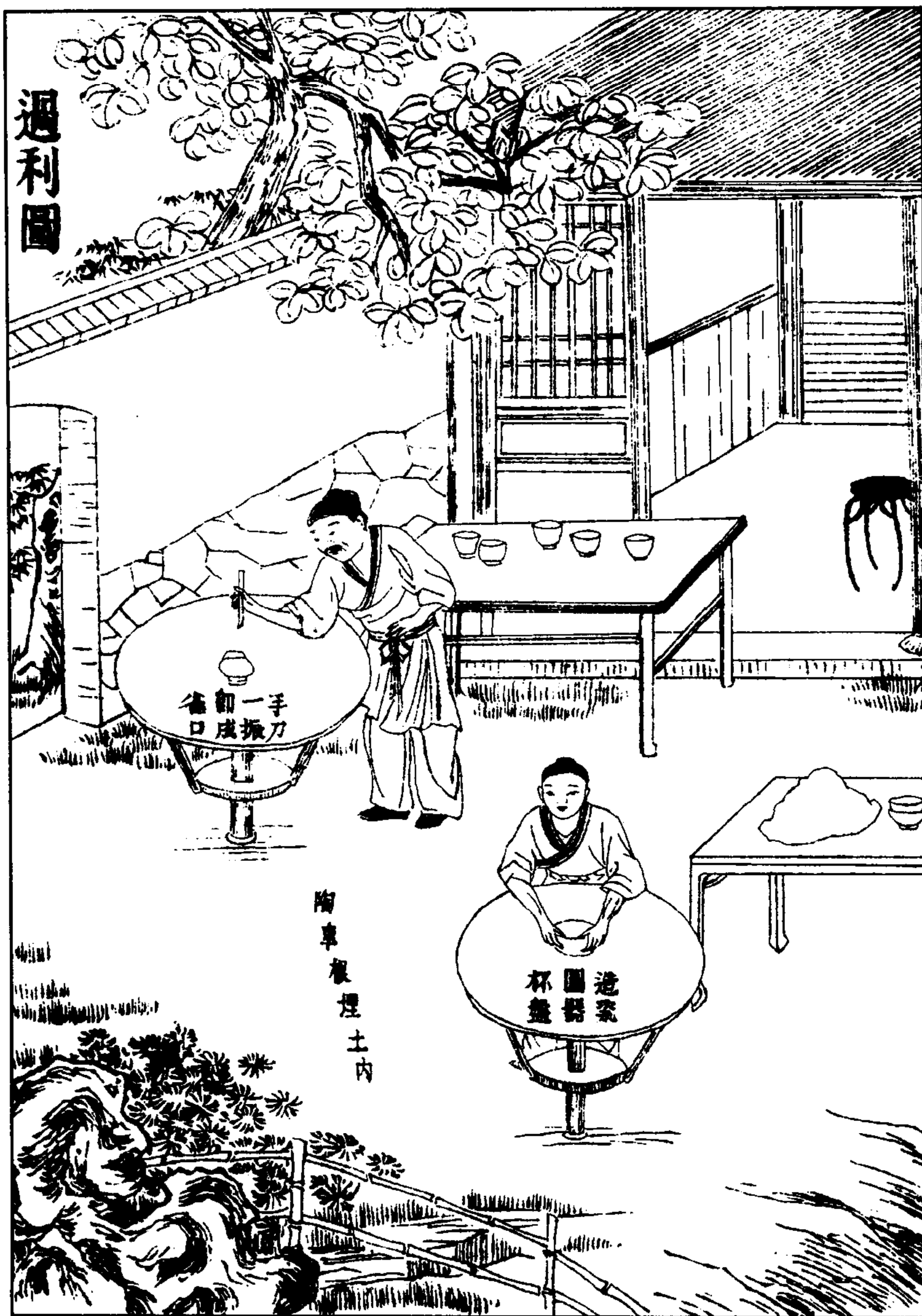
瓷器窑

天窗十二眼
燒入新燒火
兩箇時火
從上足下
共計火力
十二時辰

門火先燒十箇時
足火從下及上



週利圖

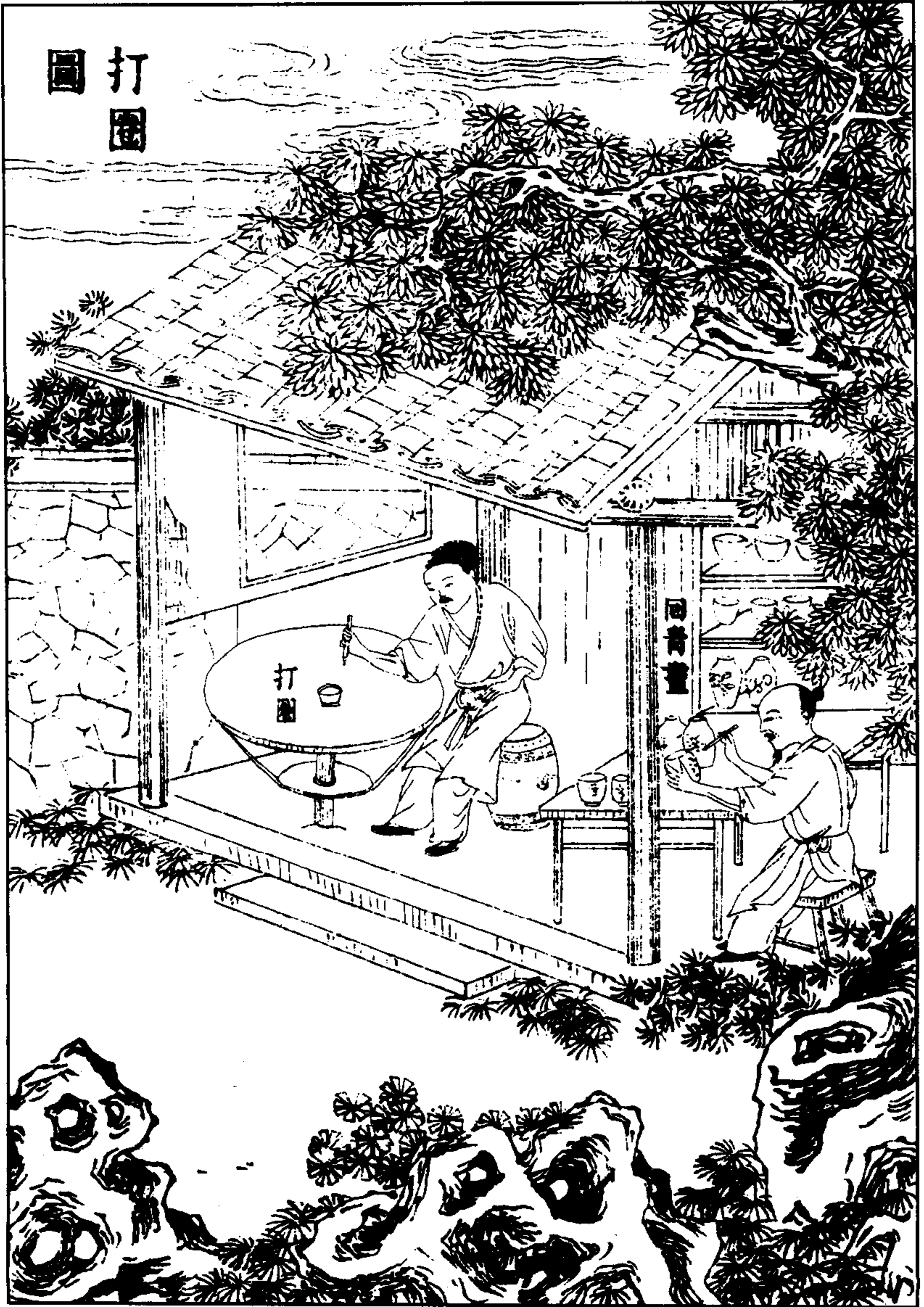


陶車
土內

水汶器瓷



打圍圖



釉 過 器 瓷





冶铸第八

宋子曰：首山之采，肇自轩辕^①；源流远矣哉。九牧贡金^②，用襄禹鼎^③，从此火金功用^④日异而月新矣。夫金之生也，以土为母，及其成形而效用于世也，母模子肖，亦犹是焉。精粗巨细之间，但见钝者司春^⑤，利者司垦，薄其身以媒合水火而百姓繁^⑥，虚其腹以振荡空灵而八音起^⑦。愿者肖仙梵之身^⑧，而尘凡有至象^⑨。巧者夺上清之魄，而海宇遍流泉^⑩，即屈指唱筹^⑪，岂能悉数！要之，人力不至于此^⑫。

【注释】

①首山之采，肇自轩辕：语出《史记·孝武本纪》：“黄帝采首山铜，铸鼎于荆山下。”首山，又叫首阳山、雷首山，在今山西永济县南。相传上古黄帝时曾在那里开采铜矿。肇：创始。轩辕：黄帝的号。黄帝，传说中中原各族的共同祖先。姬姓，号轩辕氏、有熊氏。相传炎帝扰乱各部落，他得到各部落拥戴，在阪泉（今河北涿鹿东南）打败炎帝。后来蚩尤扰乱，他又率各部落在涿鹿（今河北涿鹿东南）击杀蚩尤。从此，他由部落首领被拥戴为部落联盟首领。传说很多发明创造，如养蚕、舟车、文字、音律、医学、算数等，都创始于黄帝时期。今天中国人自称炎黄子孙即指他与炎帝。

②九牧：指传说中夏禹（约公元前二十一世纪）时所有九个州的地方统治者。牧，古时治民之官。古时把官吏治民比作牧人牧养牲畜。如汉末一州的军政长官称“州牧”。贡金：向帝王进贡金属。

③襄：帮助。禹鼎：指传说由禹铸造的九个大鼎。鼎，古代炊器。古代以

为立国的重器。

- ④火金：指冶铸金属。火，焚烧，引申为冶铸。功用：成绩。此处指冶铸的技术。
- ⑤舂：指舂杵，古代一种舂米的工具。司舂：用来作舂杵。
- ⑥薄其身：使其身薄。指把金属冶铸得很薄。媒合：撮合。媒合水火：指金属铸成的器物可以盛水，使水火结合煮熟食物。繁：多，盛，兴旺。
- ⑦虚其腹：使其腹虚。虚，空。八音：中国古代对乐器的分类。通常指金（钟）、石（磬）、土（埙）、革（鼓）、丝（琴瑟）、木（柷敔）、匏（笙竽）、竹（箫管）八类。这里泛指乐音。
- ⑧愿者肖仙梵之身：诚心的信徒模拟出仙佛体态。愿者，诚心诚意的人。肖，模仿。仙，神仙。梵，指佛。
- ⑨尘凡有至象：人世间造成了精致的偶像。尘凡，人世。至象，精致的偶像。
- ⑩巧者：灵巧的工匠。上清：原为道家三清（玉清、上清、太清）之一。三清即三尺，这里泛指天空。魄：指月始生或将灭时的微光，此时显示出一个隐约圆圈。海宇：四海之内，天下。泉：古代货币名，泛指钱币。
- ⑪屈指：数指头。唱筹：唱筹码。
- ⑫人力不至于此：仅靠人力还达不到这些效果。意思是说要靠人力和自然界自然力相协调才能办到。

鼎

凡铸鼎，唐虞^①以前不可考。唯禹铸九鼎，则因九州贡赋壤则^②已成，入贡方物^③岁例已定，疏浚河道已通，禹贡业已成书^④。恐后世人君增赋重敛，后代侯国冒^⑤贡奇淫，后日治水之人不由其道^⑥，故铸之于鼎。不如书籍之易去^⑦，使有所遵守，不可移易^⑧，此九鼎所为铸也。年代久远，末学寡闻^⑨，如螾珠、暨鱼、狐狸、织皮^⑩之类皆其刻画于鼎上者，或漫灭改形亦未可知，陋者遂以为怪物。故《春秋传》有使知神奸、不逢魑魅之说

也^①。此鼎入秦始亡。而春秋时郟大鼎、莒二方鼎^②，皆其列国自造，即有刻画必失禹贡初旨^③。此但存名为古物，后世图籍繁多，百倍上古，亦不复铸鼎，特并志之。

【注释】

①唐虞：指陶唐氏（尧）和有虞氏（舜）。传说中父系氏族社会后期部落联盟首领。传说唐尧为部落首领时，咨询四岳，选舜为其继任人，对舜进行三年考核后，命舜摄位行政。他死后，即由舜继位，史称禅让。

②九州贡赋壤则：九州缴纳田地赋税的准则。壤，泥土，田地。则，规则，条例。

③方物：土产。

④禹贡业已成书：《禹贡》本指《尚书》中的一篇，它主要是根据传说记述大禹治水之后，开辟水陆交通的业绩，以及根据各地田土和物产情况，规定田赋和进贡土特产的品种。但此处“禹贡”则并非指《禹贡》篇。“成书”也非指此篇已写成。而是指大禹指定的“九州贡赋壤则”已成文并铸之于九鼎之上。

⑤冒：犯，冲犯，冒犯。

⑥由：遵从；遵照。道：法则，规则。

⑦易去：容易丢失。去，失去，损失。

⑧移易：更改。

⑨末学：无根柢之学，此指学问不深的人。

⑩螟珠、暨鱼、狐狸、织皮：螟珠就是蚌珠，即珍珠。暨鱼：江河里的一种大鱼。织：指用兽毛织成的粗毛织品。皮：供做皮袄的兽皮。

⑪《春秋传》：《春秋左氏传》，简称《左传》。相传为春秋时左丘明所撰，据列国史料编成，以史料解释孔丘的儒家经典《春秋》。书中提到夏禹铸鼎的目的是教百姓识别和避开妖魔鬼怪。魍魅：妖魔。

⑫郟大鼎：见《左传·隐公七年》，为侯国郟国（今山东成武县）献给周王的大鼎。莒二方鼎：见《左传·昭公七年》，为诸侯国莒国（今山东莒

县)所铸,后被赐予子产(公孙侨)。

⑬必失禹贡初旨:必定失去禹贡初意。作者认为禹铸九鼎的初意是将九州应缴纳的方物按贡赋准则铸在鼎上,恐后世人君滥增贡物或地方冒贡别物。然而,铸上的螭珠等图像由于日久而模糊不清,陋者遂以为怪物。春秋战国时铸的鼎虽有物像,但已失去禹王制订的九州贡法的初衷,只不过名为古物罢了。

钟

凡钟为金乐^①之首,其声一宣,大者闻十里,小者亦及里之余。故君视朝^②、官出署必用以集众,而乡饮酒礼^③必用以和歌,梵宫仙殿必用以明摄^④谒者之诚,幽起鬼神之敬^⑤。

凡铸钟高者铜质,下者铁质。今北极朝钟^⑥则纯用响铜,每口共费铜四万七千斤、锡四千斤、金五十两、银一百二十两于内。成器亦重二万斤,身高一丈一尺五寸,双龙蒲牢^⑦高二尺七寸,口径八尺,则今朝钟之制也。

凡造万钧^⑧钟与铸鼎法同,掘坑深丈几尺,燥筑其中如房舍,埏泥作模骨^⑨,用石灰、三和土筑,不使有丝毫隙拆^⑩。干燥之后以牛油、黄蜡^⑪附其上数寸。油蜡分两:油居什八,蜡居什二。其上高蔽抵晴雨^⑫。夏月不可为,油不冻结。油蜡幔定^⑬,然后雕镂书文、物象,丝发成就。然后舂筛绝细土与炭末为泥^⑭,涂幔以渐而加厚至数寸,使其内外透体干坚,外施火力炙化其中油蜡,从口上孔隙熔流净尽^⑮,则其中空处即钟鼎托体之区也。

凡油蜡一斤虚位,填铜十斤。塑油时尽油十斤,则备铜百斤以俟之。中既空净,则议熔铜。凡火铜至万钧,非手足所能驱使。四面筑炉,四面泥作槽道,其道上面承接炉中,下口斜低以就钟鼎入铜孔,槽傍一齐红炭炽围^⑯。洪炉熔化时,决开槽梗,

先泥土为梗塞住。一齐如水横流，从槽道中视注而下，钟鼎成矣。凡万钧铁钟与炉、釜，其法皆同，而塑法则由人省啬也。若千斤以内者则不须如此劳费，但多捏十数锅炉。炉形如箕，铁条作骨，附泥做就。其下先以铁片圈筒直透作两孔，以受杠穿。其炉垫于土墩之上，各炉一齐鼓鞴^⑰熔化。化后以两杠穿炉下，轻者两人、重者数人抬起，倾注模底孔中。甲炉既倾，乙炉疾继之，丙炉又疾继之，其中自然粘合。若相承迂缓，则先入之质欲冻，后者不粘，衅^⑱所由生也。

凡铁钟模不重费油蜡者，先埏土作外模，剖破两边形或为两截，以子口串合，翻刻书文于其上。内模缩小分寸，空其中体，精美而就。外模刻文后以牛油滑之，使他日器无粘糝^⑲，然后盖上，泥合其缝而受铸焉。巨磬、云板^⑳，法皆仿此。

【注释】

①金乐：金属乐器。

②视朝：君主临朝听政。

③乡饮酒礼：周代乡学（地方学校）三年卒業，乡大夫考其德行道艺优异者，荐于诸侯。将行之时，由乡大夫设酒宴以宾礼相待，称乡饮酒礼。《仪礼·乡饮酒礼》对此有说明。后历朝沿用，亦指地方官按时在儒学举行的一种敬老仪式。

④摄：吸引。

⑤幽起鬼神之敬：唤起对阴间鬼神的敬意。幽，迷信传说中的阴间。

⑥北极朝钟：明代北京宫内北极阁挂的朝钟。

⑦蒲牢：古代传说的一种生活在海边的海兽，据说它吼叫起来声音非常宏亮。古人在钟上常常铸上蒲牢的形象，以象征钟声的巨响。

⑧万钧：古代一钧等于三十斤，万钧为三十万斤。但从上下文观之，此处万钧作万斤解。

- ⑨埏泥：揉泥。模骨：内模。
- ⑩“用石灰、三和土筑”句：制内模要求表面光滑，没有裂纹，材料要求坚固，故此处用石灰、三和土。
- ⑪牛油、黄蜡：加入油蜡可提高材料的可塑性。
- ⑫蔽：遮挡，遮蔽。这里引申为遮阳光及风雨的棚。抵：抵挡。
- ⑬油蜡埏定：向内模涂蜡并将表面抹光。埏：涂抹。
- ⑭绝细土与炭末为泥：指外模造型材料。外模刻有图案，要求用春筛过的绝细土，加炭末可提高其耐火及保温性。
- ⑮“外施火力炙化其中油蜡”二句：一种失蜡铸造钟的工艺，一般是在钟的入水口处加热，使油蜡融化从钟模的下缝隙处流尽，然后把下缝隙用泥抵实堵严不使有漏。
- ⑯槽傍一齐红炭炽围：槽两旁用炽热炭火围起来，目的是保持槽道及其周围的空气有足够的温度，防止液体金属流过时凝滞。
- ⑰鞴：鼓风箱。
- ⑱衅：缝隙。
- ⑲糝：饭烂得粘住筷子难以脱离的样子。
- ⑳巨磬、云板：磬，最早是石制的钵状敲击乐器，后来用铜铸成。云板：一种铸成云梯状的打击乐器。

釜

凡釜储水受火，日用司命系焉^①。铸用生铁或废铸铁器为质。大小无定式，常用者径口二尺为率，厚约二分。小者径口半之，厚薄不减。其模内外为两层，先塑其内，俟久日干燥，合釜形分寸于上，然后塑外层盖模。此塑匠最精，差之毫厘则无用。

模既成就干燥，然后泥捏冶炉，其中如釜，受生铁于中。其炉背透管通风，炉面捏嘴出铁。一炉所化约十釜、二十釜之料。铁化如水，以泥固纯铁柄杓^②从嘴受注。一杓约一釜之料，倾注

模底孔内，不俟冷定即揭开盖模，看视罅绽^③未周之处。此时釜身尚通红未黑，有不到处即浇少许于上补完^④，打湿草片按平，若无痕迹。

凡生铁初铸釜，补绽者甚多，唯废破釜铁熔铸，则无复隙漏。朝鲜国俗破釜必弃之山中，不以还炉。凡釜既成后，试法以轻杖敲之，响声如木者佳，声有差响则铁质未熟之故，他日易为损坏。海内丛林大处^⑤，铸有千僧锅者，煮糜^⑥受米二石，此真痴物^⑦也。

【注释】

- ①司命：掌管命运。此处指关系命运者。
- ②杓：同“勺”。舀东西的器具。略作半圆形，有柄。
- ③罅绽：裂缝。
- ④补完：发现浇不足时趁铸件未冷而用铁水注补，这是不得已的办法。
- ⑤丛林大处：指有寺庙的丛林名胜区。
- ⑥糜：稠的粥。
- ⑦痴物：笨重的东西。

像

凡铸仙佛铜像，塑法与朝钟同。但钟鼎不可接，而像则数接为之，故写^①时用力甚易，但接模之法分寸最精云。

【注释】

- ①写：通“泻”。浇注液态金属。

炮

凡铸炮，西洋、红夷、佛郎机^①等用熟铜^②造，信炮、短提铳^③

等用生熟铜兼半造，襄阳、盏口、大将军、二将军^④等用铁造。

【注释】

- ①西洋、红夷、佛郎机：从欧洲传来的三种火炮的名称，详见《佳兵·火器》条注。
- ②熟铜：指可以锤锻的铜或铜合金。
- ③信炮、短提铳：信炮即信号炮，炮身长一尺左右。短提铳：短枪。
- ④襄阳、盏口、大将军、二将军：当时我国造的四种炮的名称。襄阳炮，为元兵围攻宋襄阳时用的抛石机，实际上并非火炮。盏口炮是一种口径小、身长的前装滑腔炮。大将军、二将军参见《佳兵·火器》条。

镜

凡铸镜，模用灰沙^①，铜用锡和。不用倭铅^②。《考工记》亦云：“金锡相半，谓之鉴、燧之剂。”^③开面成光，则水银附体而成^④，非铜有光明如许也。唐开元^⑤宫中镜尽以白银与铜等分铸成，每口值银数两者以此故。朱砂^⑥斑点乃金银精华发现。古炉有人金于内者。我朝宣炉^⑦亦缘某库偶灾，金银杂铜锡化作一团，命以铸炉。真者错现金色。唐镜、宣炉皆朝廷盛世物云。

【注释】

- ①灰沙：这里的灰，指稻谷壳灰之类透气和保温性能较好的材料，而不是石灰。沙，是颗粒很少的细砂。
- ②倭铅：即锌。以后本书中所提到的“倭铅”均指“锌”。
- ③鉴、燧之剂：《周礼·考工记》云：“金有六齐（剂）……金锡半谓之鉴、燧之齐。”此处金指赤铜，剂即合金。鉴：平面镜。燧：凹面聚光镜。
- ④水银附体而成：镜背面反光，因为镀了水银。

⑤开元：唐玄宗李隆基的年号。

⑥朱砂：即辰砂。矿物名，炼汞最主要的矿物原料。

⑦宣炉：也叫“宣德炉”，是明朝宣德年间铸造的铜质香炉。

钱

凡铸铜为钱以利民用，一面刊国号通宝^①四字，工部分司主之。凡钱通利^②者，以十文抵银一分值。其大钱当五、当十，其弊便于私铸，反以害民，故中外行而辄不行^③也。

凡铸钱每十斤，红铜居六七，倭铅京中名水锡居三四，此等分大略。倭铅每见烈火必耗四分之一。我朝行用钱高色者，唯北京宝源局黄钱^④与广东高州炉青钱^⑤，高州钱行盛漳泉路。其价一文敌南直江、浙^⑥等二文。黄钱又分二等，四火铜^⑦所铸曰金背钱，二火铜^⑧所铸曰火漆钱。

凡铸钱熔铜之罐^⑨，以绝细土末打碎干土砖妙和炭末为之。京炉用牛蹄甲^⑩，未详何作用。罐料十两，土居七而炭居三，以炭灰性暖，佐土使易化物也。罐长八寸，口径二寸五分。一罐约载铜、铅十斤，铜先入化，然后投铅，洪炉扇合，倾入模内。

凡铸钱模^⑪以木四条为空匡。木长一尺一寸，阔一寸二分。土炭末筛令极细，填实匡中，微洒杉木炭灰或柳木炭灰于其面上，或熏模则用松香与清油，然后以母钱百文用锡雕成或字或背布置其上。又用一匡如前法填实合盖之。既合之后，已成面、背两匡，随手覆转，则母钱尽落后匡之上。又用一匡填实，合上后匡，如是转覆，只合十余匡，然后以绳捆定。其木匡上弦原留入铜眼孔，铸工用鹰嘴钳，洪炉提出熔罐，一人以别钳扶抬罐底相助，逐一倾入孔中。冷定解绳开匡，则磊落^⑫百文，如花果附枝。模

中原印空梗，走铜如树枝样，挟出逐一摘断，以待磨锉成钱。凡钱先错^⑬边沿，以竹木条直贯数百文受锉，后锉平面则逐一为之。

凡钱高低以铅多寡分，其厚重与薄削，则昭然易见。铅贱铜贵，私铸者至对半为之，以之掷阶石上，声如木石者，此低钱也。若高钱铜九铅一，则掷地作金声矣。凡将成器废铜铸钱者，每火十耗其一。盖铅质先走，其铜色渐高，胜于新铜初化者。若琉球^⑭诸国银钱，其模即凿楔^⑮铁钳头上，银化之时入锅夹取，淬于冷水之中，即落一钱其内。图并具后。

【注释】

- ①通宝：中国旧时钱币的一种名称。起于唐高祖武德四年（621）铸造的“开元通宝”。以后历代都曾沿用，并常在“通宝”二字前冠以年号、朝代或国名，铸于币面。
- ②通利：通畅，无阻碍。
- ③中外行而辄不行：大钱在中央和地方都只流通了一阵，又马上停止了。中外：中央和地方。辄：即，就。
- ④宝源局黄钱：明政府工部所属的铸钱机构北京宝源局铸的黄钱，由60%纯铜及40%锌铸成。
- ⑤高州炉青钱：广东高州铸的青钱，由50%纯铜、41.5%铜、6.5%铅及2%锡铸成。
- ⑥南直江、浙：指明朝南京直隶（辖区相当今江苏、安徽两省）所属铸钱机构铸出的钱币。江，指南京操江局；浙，指浙江铸钱局。
- ⑦四火铜：经过四次熔炼净化的铜，品质较纯。
- ⑧二火铜：二次熔炼净化的铜。
- ⑨熔铜之罐：熔铜坩埚，以粘土、干土砖粉及炭末制成。
- ⑩京炉：北京保源局用坩埚。牛蹄甲：焙干牛蹄甲研成粉末。
- ⑪铸钱模：这里的实体模型是锡质的“母钱”即钱模，模型材料是极细土、炭末，型腔上微洒杉柳炭末或燃松香、菜子油取烟熏过，当液态金

属流过时便燃烧，造成氧化碳气体，使铸件与铸型分离。

⑫磊落：众多的样子。

⑬错：锉刀，一种使工件平滑的工具。这里作动词用，即锉。

⑭琉球：指琉球群岛，即今日本西南部岛群，在九州岛与中国台湾岛之间。

⑮楔：雕刻。

附：铁钱

铁质贱甚，从古无铸钱。起于唐藩镇魏博诸地^①，铜货不通，始冶为之，盖斯须之计^②也。皇家盛时则冶银为豆^③，杂伯衰时^④则铸铁为钱^⑤。并志博物者感慨。

【注释】

①唐藩镇魏博诸地：唐代初年在重要各州设置都督府，睿宗景云二年（711）设河西节度使。至玄宗时，在边要诸州地设置十节度经略使，通称“藩镇”，亦称“方镇”。各藩镇统领所属各州的甲兵，并兼按察、安抚、度支各使，掌握一方军政大权，形成唐代后期“藩镇割据”局面。魏博：河北三个藩镇之一，公元763年为收抚安禄山、史思明叛乱的部队而设，以后就长期为当地统治者割据称霸。辖境在今冀、鲁、豫三省交界地区。

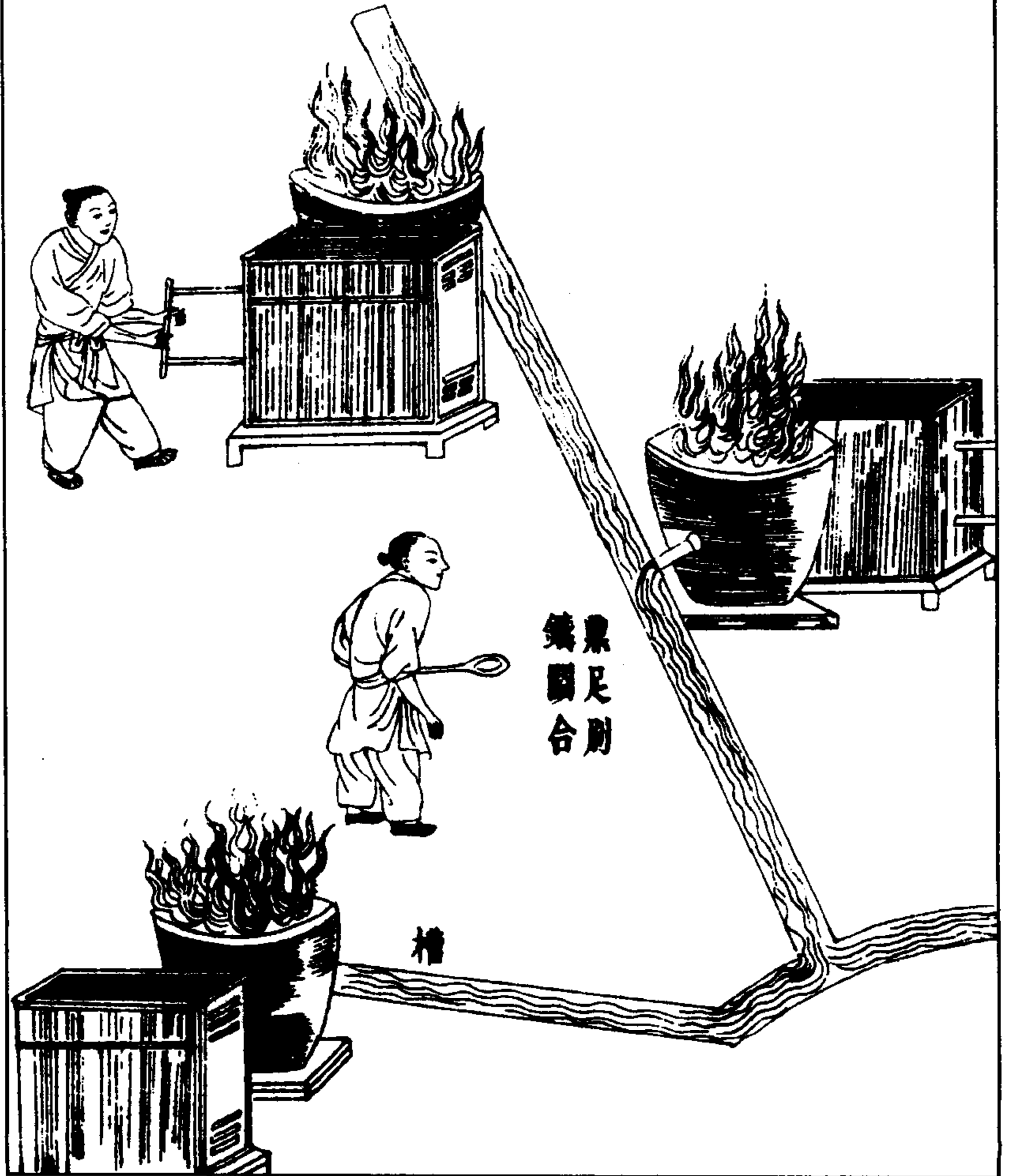
②斯须之计：权宜之计。斯须：一会儿。

③冶银为豆：据明代刘若愚《酌中志·内府衙门职掌》记载，唐代设有银作局，专为宫廷制造金银器物，其中有金豆、银豆。

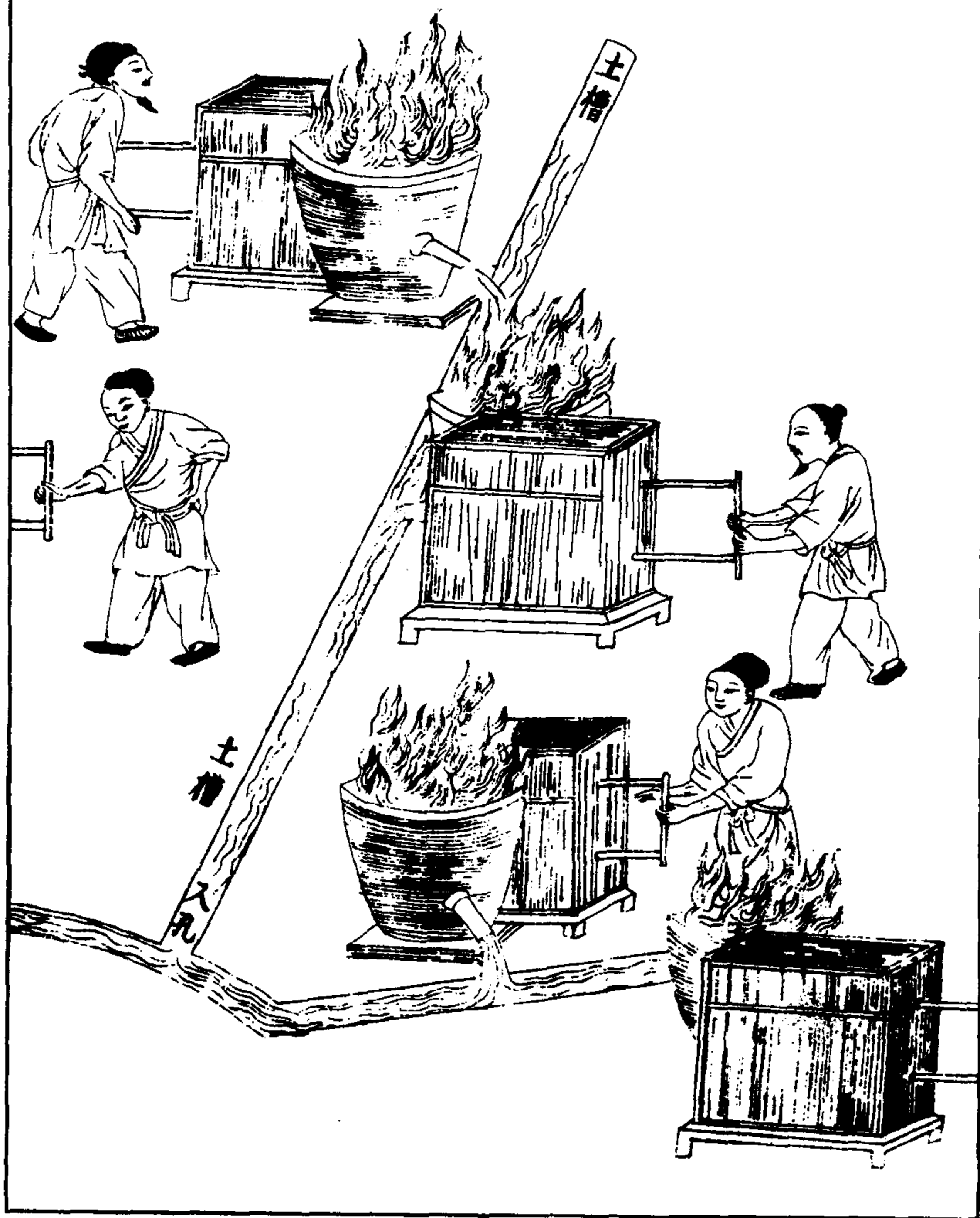
④杂伯衰时：藩镇割据、国势衰落之时。杂，众多，复杂。伯，同霸。

⑤铸铁为钱：“安史之乱”之后，直到五代十国时期，政局动荡，社会混乱不安，各地钱制也非常复杂，有铜钱、铁钱，甚至铅钱，特别是大量流通铁钱。当然，在唐以前，南北朝的梁朝普通年间也曾铸铁钱代铜钱，可见铁钱并非始于唐代。

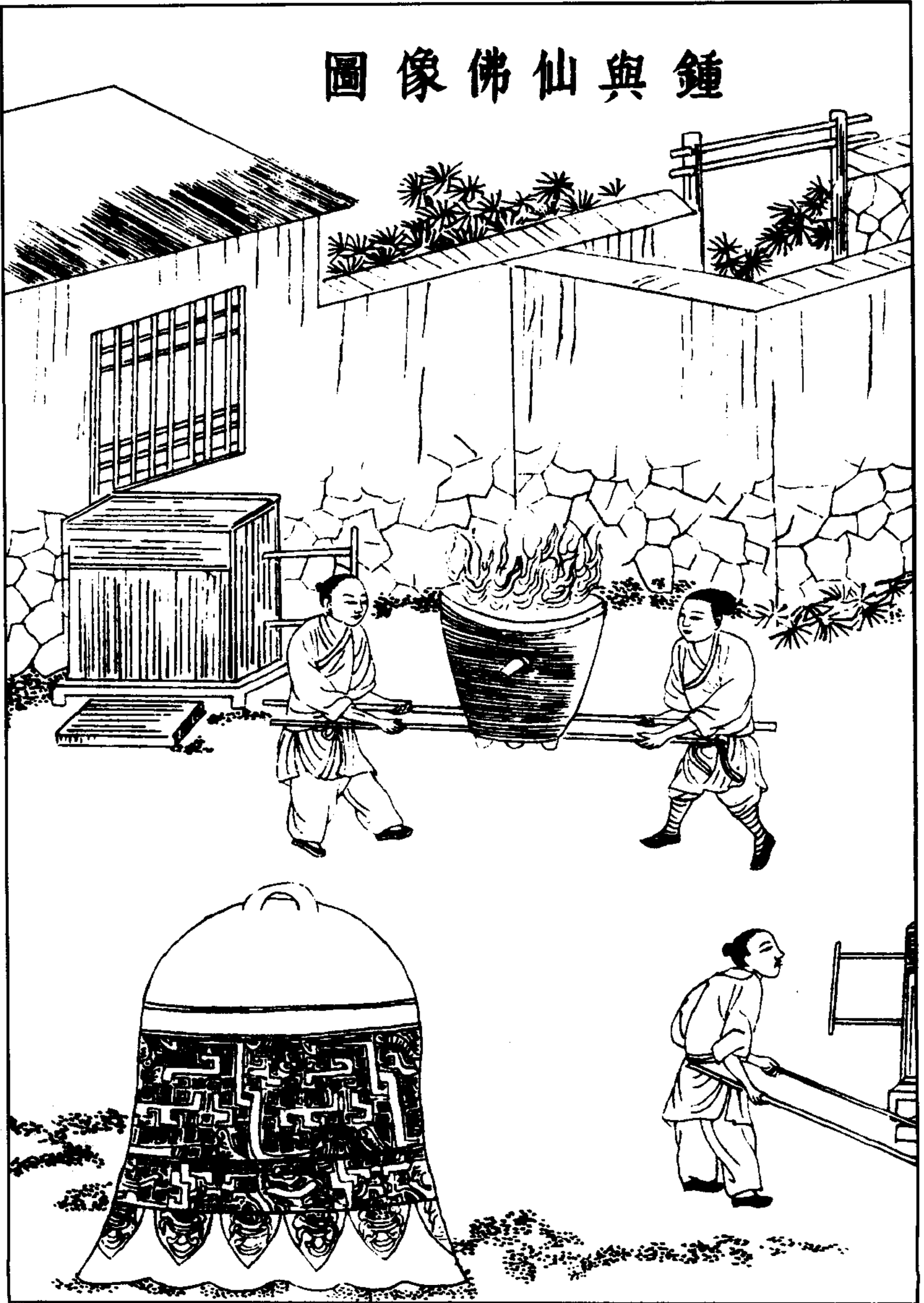
朝鍾同法



鑄鼎圖



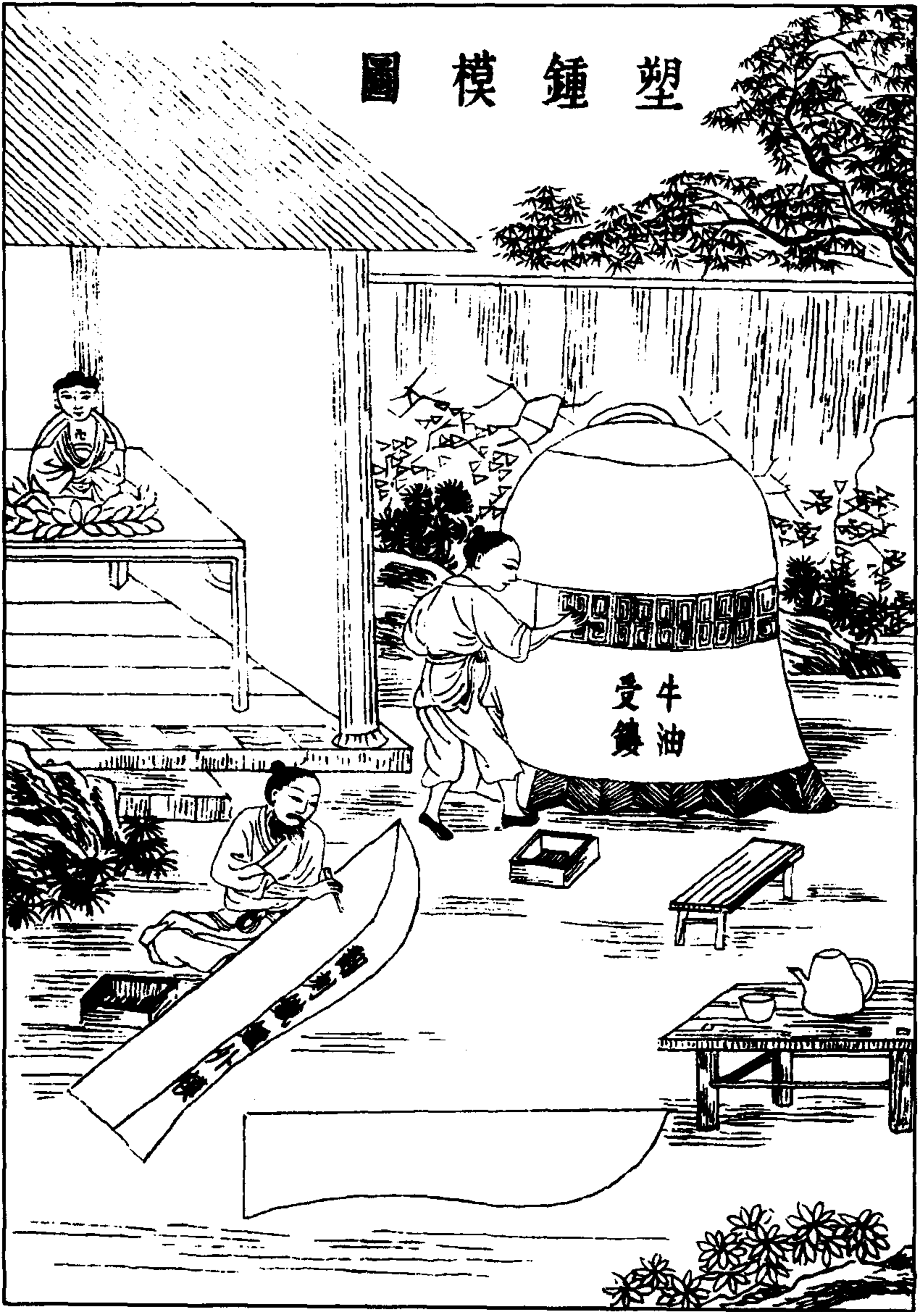
鐘與仙佛圖像



斤千鑄



圖模鍾塑



鑄釜圖



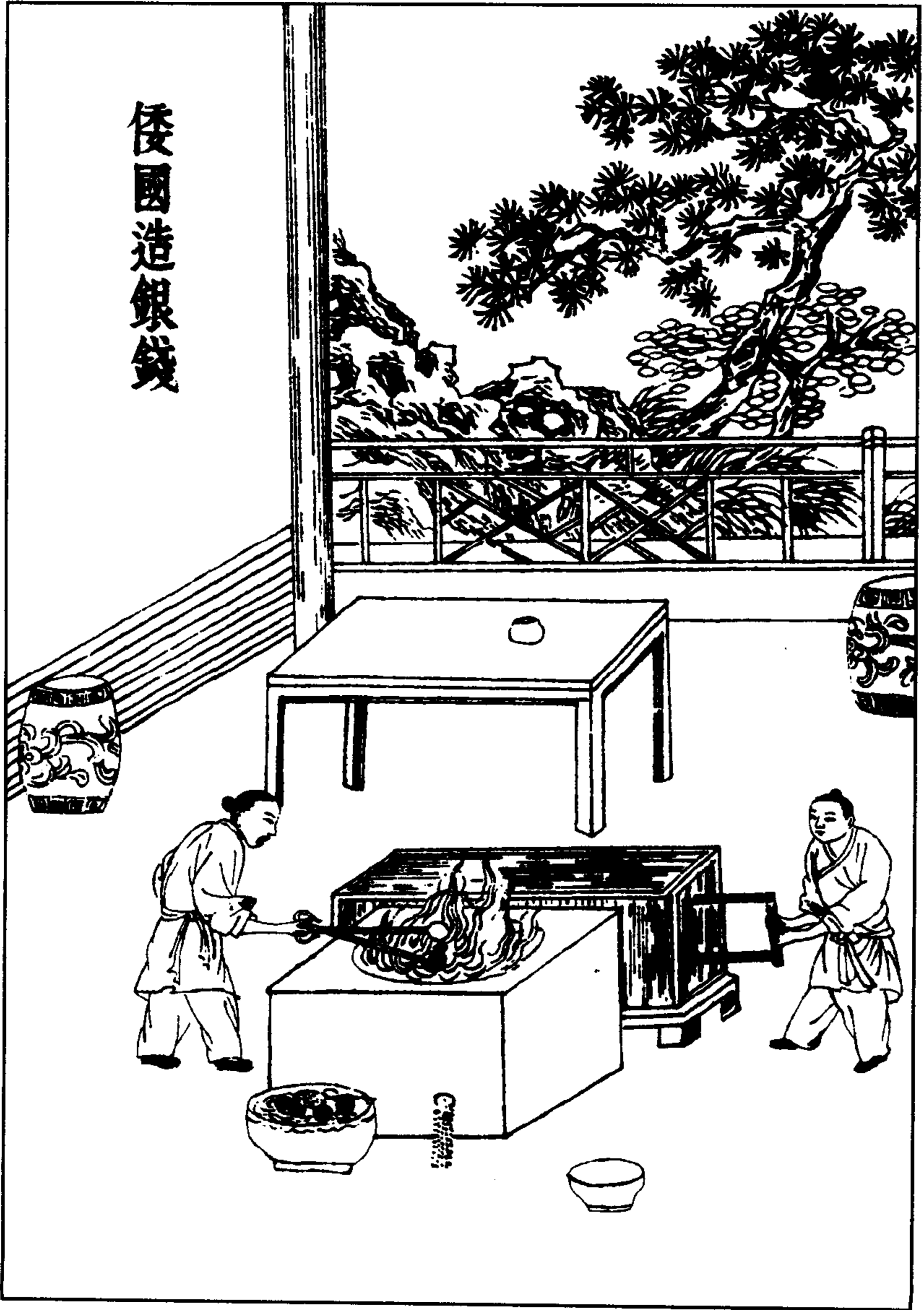




錢鏐



倭國造銀錢





舟车第九

宋子曰：人群分而物异产^①，来往懋迁以成宇宙^②。若各居而老死，何藉有群类哉^③？人有贵而必出，行畏周行^④；物有贱而必须，坐穷负贩^⑤。四海之内，南资^⑥舟而北资车。梯航^⑦万国，能使帝京元气充然^⑧。何其始造舟车者不食尸祝之报^⑨也。浮海长年，视万顷波如平地，此与列子所谓御泠风^⑩者无异。传所称奚仲^⑪之流，倘所谓神人者非耶^⑫！

【注释】

- ①人群分而物异产：人分布在各地居住，物产各有不同。
- ②懋迁：贩运买卖。懋同“贸”。宇宙：世界。
- ③若各居而老死，何藉有群类哉：如果人们都各居一方而老死不相往来，凭什么构成人类社会呢？藉：凭借，依靠。群类：同类的人，引申为人类社会。
- ④行畏周行：怕走远路。周行：巡行，绕行；引申为走远路。
- ⑤必须：必需。坐穷负贩：因为缺乏就要贩运。坐：由于，为着。
- ⑥资：取资，凭借。
- ⑦梯航：“梯山航海”的缩语，意思是翻山渡海、历尽艰难。梯：像爬梯而上升。
- ⑧使帝京元气充然：使京都繁荣起来。帝京：指京都。元气充然：充满生气的样子。
- ⑨不食尸祝之报：没有受到崇拜的报答。食：受。“尸”是古代祭祀仪式中代表神主接受祭礼的活人。“祝”是仪式中对“尸”读祝文的人。“尸祝”引申为崇拜、祝颂的意思。

⑩列子所谓御泠风：典出《庄子·逍遥游》：“夫列子御风而行，泠然善也。”列子，相传为战国时道家，郑国人，名御寇。传说他能驾着风力而行动。泠风：清风。

⑪传：指史书上的记载。奚仲：传说是车的创造者，姓任，在夏代曾任车正（掌管车辆的官）。

⑫倘所谓神人者非耶：如果把他们（指奚仲等）称为“神人”，难道不对吗？

舟

凡舟古名百千，今名亦百千。或以形名，如海鳅、江鳊^①、山梭之类。或以量名，载物之数。或以质名，各色木料。不可殫述^②。游海滨者得见洋船，居江湄者得见漕舫^③。若局趣^④山国之中，老死平原之地，所见者一叶扁舟、截流乱筏^⑤而已。粗载数舟制度，其余可例推云。

【注释】

①海鳅：海泥鳅。江鳊：江里的鳊鱼。硬骨鱼纲，鲤科。体侧扁。

②殫述：尽述。

③江湄：江边。漕舫：漕船，运粮船。

④局趣：同“局促”。拘牵，不开展。

⑤乱筏：木排，竹筏。

漕 舫

凡京师为军民集区，万国水运以供储，漕舫所由兴也。元朝混一^①，以燕京为大都。南方运道由苏州刘家港、海门黄连沙开洋，直

抵天津，制度用遮洋船^②。永乐^③间因之。以风涛多险，后改漕运^④。

平江伯陈某^⑤始造平底浅船，则今粮船之制也。凡船制底为地，枋为宫墙，阴阳竹为覆瓦。伏狮前为阅阅，后为寝堂^⑥。桅为弓弩，弦、篷为翼，橹为车马，篁纤为履鞋，绉索为鹰雕筋骨，招为先锋^⑦，舵为指挥主帅，锚为扎军营寨。

粮船初制，底长五丈二尺，其板厚二寸，采巨木楠为上，栗次之。头长九尺五寸，梢长九尺五寸^⑧。底阔九尺五寸，底头阔六尺，底梢阔五尺，头伏狮阔八尺，梢伏狮阔七尺，梁头^⑨一十四座。龙口梁^⑩阔一丈，深四尺，使风梁^⑪阔一丈四尺，深三尺八寸。后断水梁阔九尺，深四尺五寸。两廐^⑫共阔七尺六寸。此其初制，载米可近二千石^⑬。交兑每只止足五百石。

后运军造者^⑭私增身長二丈，首尾阔二尺余，其量可受三千石。而运河闸口原阔一丈二尺^⑮，差可度过。凡今官坐船，其制尽同，第窗户之间宽其出径，加以精工彩饰而已。

凡造船先从底起，底面傍靠檣，上承棧^⑯，下亲地面。隔位列置者曰梁。两傍峻立者曰檣。盖檣巨木曰正枋^⑰，枋上曰弦^⑱。梁前竖桅位曰锚坛^⑲，坛底横木夹桅本者曰地龙^⑳。前后维曰伏狮^㉑，其下曰拿狮^㉒，伏狮下封头木曰连三枋^㉓。船头面中缺一方曰水井。其下藏缆索等物。头面眉际树两木以系缆者曰将军柱。船尾下斜上者曰草鞋底，后封头下曰短枋，枋下曰挽脚梁^㉔，船梢掌舵所居其上者野鸡篷^㉕。使风时，一人坐篷巅，收守篷索。

凡舟身将十丈者，立桅必两，树中桅之位，折中过前二位，头桅又前丈余。粮船中桅长者以八丈为率，短者缩十之一二。其本人窗内亦丈余，悬篷之位约五六丈。头桅尺寸则不及中桅之半，篷纵横亦不敌三分之一。苏、湖^㉖六郡运米，其船多过石瓮桥^㉗下，且

无江汉^⑳之险，故桅与篷尺寸全杀^㉑。若湖广^㉒、江西省舟，则过湖冲江无端风浪，故锚、缆、篷、桅必极尽制度而后无患。凡风篷尺寸，其则一视全舟横身，过则有患，不及则力软。

凡船篷其质乃析篾成片织就，夹维竹条，逐块折叠，以俟悬挂。粮船中桅篷合并十人力方克凑^㉓顶，头篷则两人带之有余。凡度篷索先系空中寸圆木关捩^㉔于桅巅之上，然后带索腰间缘木而上，三股交错而度之。凡风篷之力其末一叶，敌其本三叶。调匀和畅顺风则绝顶张篷，行疾奔马。若风力洊至^㉕，则以次减下。遇风鼓急不下，以钩搭扯。狂甚则只带一两叶而已。

凡风从横来名曰抢风。顺水行舟，则挂篷之玄游走，或一抢向东，止寸平过，甚至却退数十丈。未及岸时捩舵转篷，一抢向西，借贷水力兼带风力轧^㉖下，则顷刻十余里。或湖水平而不流者亦可缓轧。若上水舟则一步不可行也。凡船性随水，若草从风，故制舵障水使不定向流^㉗，舵板一转，一泓^㉘从之。

凡舵尺寸，与船腹切齐。若长一寸，则遇浅之时船腹已过，其梢尼^㉙舵使胶住，设风狂力劲，则寸木为难不可言。舵短一寸则转运力怯，回头不捷。凡舵力所障水，相应及船头而止，其腹底之下俨若一派急顺流，故船头不约而正，其机妙不可言。

舵上所操柄名曰关门棒，欲船北则南向捩转，欲船南则北向捩转。船身太长而风力横劲，舵力不甚应手，则急下一偏披水板^㉚以抵其势。凡舵用直木一根粮船用者围三尺，长丈余为身，上截衡受棒，下截界开^㉛衔口，纳板其中如斧形，铁钉固拴以障水。梢后隆起处，亦名曰舵楼。

凡铁锚所以沉水系舟。一粮船计用五六锚，最雄者曰看家锚，重五百斤内外，其余头用二枝，梢用二枝。凡中流遇逆风不可去又不可泊，或业已近岸，其下有石非沙，亦不可泊，惟打锚深处。

则下锚沉水底，其所系绉缠绕将军柱上，锚爪一遇泥沙扣底抓住，十分危急则下看家锚。系此锚者名曰本身，盖重言之也。或同行前舟阻滞，恐我舟顺势急去有撞伤之祸，则急下梢锚提住，使不迅速流行。风息开舟则以云车^{④⑩}绞缆提锚使上。

凡船板合隙缝以白麻斫絮为筋，钝凿扱入^{④①}，然后筛过细石灰，和桐油舂杵成团调舱^{④②}。温、台^{④③}、闽、广即用蛎灰。凡舟中带篷索，以火麻秸一名大麻绉绞^{④④}。粗成径寸以外者即系万钧不绝。若系锚缆则破析青箴为之，其箴线入釜煮熟然后绞。拽缁篾亦煮熟箴线绞成十丈以往，中作圈为接驱^{④⑤}，遇阻碍可以掐断。凡竹性直，箴一线千钧。三峡^{④⑥}入川上水舟，不用绞缁篾，即破竹阔寸许者，整条以次接长，名曰火杖^{④⑦}。盖沿崖石棱如刃，惧破箴易损也。

凡木色桅用端直杉木，长不足则接，其表铁箍逐寸包围。船窗前道皆当中空阙，以便树桅。凡树中桅，合并数巨舟承载，其末长缆系表而起。梁与枋樯用楠木、楮木、樟木、榆木、槐木^{④⑧}。樟木春夏伐者，久则粉蛀。栈板不拘何木。舵杆用榆木、榔木^{④⑨}、楮木。关门棒用桐木^{⑤⑩}、榔木。橹用杉木、桧木、楸木^{⑤⑪}。此其大端云。

【注释】

- ①混一：统一。
- ②遮洋：犹遮阳，遮蔽阳光。也指遮蔽阳光的用具。遮洋船：即船上有遮阳设备的船。
- ③永乐：明成祖朱棣的年号。
- ④漕运：古代经由运河把粮食等物资运到京师的水路运输系统。
- ⑤平江伯陈某：永乐元年（1403）封为平江伯的陈瑄。平江：明代府名，辖境包括今江苏吴县、常熟、昆山、吴江、嘉定等县。
- ⑥“枋为宫墙”以下三句：作者用日常熟悉的地面事物作比喻来说明船体

各部分结构。枋：截面为方形的木条。阴阳竹：破成两半、凿空中节的竹片，凹部向上、向下顺次叠起在船上，起瓦片承雨作用。伏狮：也称“头梁”，指船首、尾顶部的大横木。阊闾：古代仕宦人家为了摆排场而在大门外树立的左右两根柱。

- ⑦“橹为车马”以下四句：继续对部件作形象比喻。橹：船桨，支在船尾或船旁的橹担上，摇橹使船行走，也可控制航向。篁纤：拉船用的绳索。律索：长索。这里指系锚的缆绳。律：长貌。招：近船头的第一柄桨。小船中可代舵，大船中助舵调转船头。
- ⑧“粮船初制”七句：明代寸、尺、丈是十进制，每尺相当于31.1厘米。楠：植物名。产于我国四川、云南、贵州、湖南等地。木材为建筑和制器具良材。
- ⑨梁头：梁，指横贯船身上部，用来连接船身并承担船面上负载的一批木构件，相当于屋梁。梁头则包括这一根梁、两侧肋骨（也叫“企桡”）和靠近船底的一根横木（底梁，也叫“横柴”）所共同连接而成的一个框框构架。此外，还包括紧贴在这一构架上的隔舱板，因而梁头现在也常叫“隔舱”。
- ⑩龙口梁：指接近船头的梁。龙口：古代船的首尾常作巨龙形状，因此，这里龙口就是指船头。
- ⑪使风梁：指树立中桅的梁。使风：利用风力，张帆行船。
- ⑫两廩：廩本作“敖”，仓房。秦汉魏时在敖山（今河南荥阳北）上置谷仓，名敖仓。后世因沿称粮仓为“敖”。又写作“廩”、“廩”。这里指船上装粮的粮仓。
- ⑬载米可近二千石：根据船身各部分尺寸计算，全船排水量不足一百吨，因此不可能载米达二千石之多。又因运河某些段深度有限，为了避免中途搁浅，当时封建政府常规定四五百石为每船运载限量。
- ⑭运军造者：漕运军造者。军造：指军粮。造：通灶，生火制作食物之处，引申为粮食。
- ⑮原阔一丈二尺：这个数据可能印错了。因要二丈二尺阔的闸口才能让中部阔一丈四尺的漕船通过。

- ⑩栈：木栈板，今称甲板。
- ⑪正枋：也叫“舷口”，是构成船身每侧的最顶一根木，比较粗。
- ⑫弦：即弦杆，一般指位于桁架的上缘或下缘的杆件。
- ⑬锚坛：也叫“桅上斗”，在船面处用来固定桅杆的一个方框结构。
- ⑭地龙：也叫“桅下斗”，固定桅根的结构。
- ⑮伏狮：船两头连接船体的大横木。
- ⑯拿狮：在船头或船尾伏狮下面两边的侧木，靠近船身。
- ⑰连三枋：在船的头部三根三根串连搪浪板的木，作用相当于船旁的肋骨。
- ⑱挽脚梁：也叫“尾扎脚梁”，是靠边船尾的一根底梁。
- ⑲野鸡篷：用篾席或布做的蔽风雨的船篷。
- ⑳苏、湖：江苏苏州、浙江湖州（今吴兴）。
- ㉑石瓮桥：即石拱桥。
- ㉒江汉：长江、汉水。
- ㉓尺寸全杀：尺寸都缩小。
- ㉔湖广：今湖南、湖北一带。
- ㉕凑：挨近，靠拢。
- ㉖关捩：本指操纵转动的器具，此处指滑轮。
- ㉗洊至：接连，一次又一次地到来。
- ㉘轧：压。这里特别指由于风力和水力两相挤压使船不得不斜向航行。
- ㉙不定向流：不按原来方向流动。
- ㉚泓：水流。
- ㉛梢尼：疑为“梢尾”之误。
- ㉜披水板：今称“劈水板”，是安装在船头的一块纵向的可提上或放下的木板，其作用是，当放下时，伸至船底以下，可增加水对船的横向阻力，能减少船被横风所引起的横漂或倾覆的危险。
- ㉝界开：南方方言，指用锯剖开木材。
- ㉞云车：立式绞车，是一种用人力绞转的起重工具。
- ㉟扱：插。
- ㊱舱：用麻絮油灰嵌塞船缝。

④③温、台：浙江温州、台州。

④④绉纹：绞纹绳索。

④⑤驱：环状物。

④⑥三峡：指长江三峡，即瞿塘峡、巫峡、西陵峡。

④⑦火杖：拖绳。用旧后可截断作火炬。火，原作“大”，今改正。

④⑧楮木：壳斗科。常绿乔木。结实如橡，可食。樟木：樟科。常绿乔木。

植物全体均有樟脑香气，可提取樟脑和樟油，木材坚硬美观，是制造器具的良材。榆木：榆科，落叶乔木。木材纹理直，结构稍粗，可供建筑，亦可制家具、车辆、农具等。槐木：豆科，落叶乔木。木材坚硬，供造船舶、车辆、器具等用。

④⑨榔木：榆科，亦称“脱皮榆”、“小叶榆”。落叶乔木。木材结实，供造船、车辆、农具等用。

④⑩桐木：木名。一种遇寒不凋的树。其木质重而坚，耐久不蛀。

④⑪桧木：亦称“圆柏”、“桧柏”，柏科。常绿乔木。木材淡黄褐色至红褐色，细致，坚实，有芳香，耐腐。供建筑及制家具、工艺品、绘图板、铅笔等用。楸木：紫葳科。落叶乔木。木材细致，耐湿。供建筑、造船及制家具等用。

海 舟

凡海舟，元朝与国初^①运米者曰遮洋浅船，次者曰钻风船即海鳅。所经道里，止万里长滩、黑水洋、沙门岛^②等处，皆无大险。与出使琉球、日本暨商贾爪哇、笃泥^③等船制度，工费不及十分之一。

凡遮洋运船制，视漕船长一丈六尺，阔二尺五寸，器具皆同，唯舵杆必用铁力木^④，舱灰用鱼油和桐油，不知何义。凡外国海舶制度大同小异，闽、广闽由海澄^⑤开洋，广由香山嶼^⑥洋船截竹两破排栅，树于两傍以抵浪。登、莱^⑦制度又不然，倭国海舶

两傍列橹手栏板^⑧抵水，人在其中运力。朝鲜制度又不然。

至其首尾各安罗经盘^⑨以定方向，中腰大横梁出头数尺，贯插腰舵，则皆同也。腰舵非与梢舵形同，乃阔板斫成刀形插入水中，亦不换转，盖夹卫扶倾之义。其上仍横柄拴于梁上，而遇浅则提起，有似乎舵，故名腰舵也。凡海舟以竹筒贮淡水数石，度供舟内人两日之需，遇岛又汲。其何国何岛合用何向，针指示昭然，恐非人力所祖^⑩。舵工一群主佐，直是识力造到死生浑忘地，非鼓勇之谓也^⑪。

【注释】

①国初：明初。

②万里长滩：指初离长江口向北行的一带浅水海域，相当今江苏省东面黄海中的勿南沙和大沙等地。黑水洋：从崇明岛向东北直至山东省成山角中间、通过黄海较深处的一条航线。沙门岛：山东省蓬莱县西北海中，为宋元时流放罪犯之地。

③爪哇：印尼主要岛屿。该国首府雅加达便在这个岛上。笃泥：不详何处，按音译，可能指马来半岛上的大泥。

④铁力木：又名铁栗木、铁木，藤黄科，常绿乔木。产于东南亚一些热带地区，我国云南、广西也有出产。木材坚硬耐用，是极好的建筑材料。

⑤海澄：明福建漳州府海澄县。1960年同龙溪县合并为龙海县。

⑥香山嶼：今澳门。

⑦登、莱：府名，即登州、莱州，均在山东省。

⑧倭国：指日本国。橹手栏板：指带有把可供操纵的一种栏板。

⑨罗经盘：即罗盘。

⑩恐非人力所祖：恐怕不是人力所能掌握的。祖：熟习，老经验。

⑪直是识力造到死生浑忘地，非鼓勇之谓也：指舵手的见识和魄力简直到了置生死于度外的境界，不是一时鼓足勇气所能做到的。

杂 舟

江汉课船^①。身甚狭小而长，上列十余仓，每仓容止一人卧息。首尾共桨六把，小桅篷一座。风涛之中恃有多桨挟持。不遇逆风，一昼夜顺水行四百余里，逆水亦行百余里。国朝盐课淮、扬^②数颇多，故设此运银^③，名曰课船。行人欲速者亦买之。其船南自章、贡，西自荆、襄，达于瓜、仪而止^④。

三吴浪船。凡浙西、平江^⑤纵横七百里内尽是深沟小水湾环，浪船最小者名曰塘船以万亿^⑥计。其舟行人贵贱来往以代马车、扉^⑦履。舟即小者必造窗牖堂房，质料多用杉木。人物载其中，不可偏重一石^⑧，偏即欹侧，故俗名天平船。此舟来往七百里内，或好逸便者径买，北达通、津^⑨，只有镇江^⑩一横渡，俟风静涉过，又渡清江浦^⑪，溯黄河浅水二百里则入闸河^⑫安稳路矣。至长江上流风浪，则没世避而不经也。浪船行力在梢后，巨橹一枝两三人推轧前走，或恃纆篋。至于风篷，则小席如掌所不恃也。

东浙西安船。浙东自常山^⑬至钱塘八百里，水径入海，不通他道，故此舟自常山、开化、遂安^⑭等小河起，至钱塘而止，更无他涉。舟制箬篷如卷瓦^⑮为上盖。缝布为帆，高可二丈许，绵索张带。初为布帆者，原因钱塘有潮涌，急时易于收下。此亦未然，其费似侈于篾席，总不可晓。

福建清流、梢篷船。其船自光泽、崇安^⑯两小河起，达于福州洪塘而止，其下水道皆海矣。清流船以载货物、客商，梢篷船大差可坐卧，官贵家属用之。其船皆以杉木为地。滩石甚险，破损者其常，遇损则急舫^⑰向岸搬物掩塞。船梢径不用舵，船首列一巨招，捩头使转。每帮五只方行，经一险滩则四舟之人皆从尾

后曳缆，以缓其趋势^⑬。长年即寒冬不裹足，以便频濡^⑭。风篷竟悬不用云。

四川八橹等船。凡川水源通江、汉，然川船达荆州而止，此下则更舟矣。逆行而上，自夷陵^⑮入峡，挽纜^⑯者以巨竹破为四片或六片，麻绳约接^⑰，名曰火杖。舟中鸣鼓若竞渡，挽人从山石中闻鼓声而咸力。中夏至中秋川水封峡，则断绝行舟数月。过此消退，方通往来。其新滩^⑱等数极险处，人与货尽盘岸行半里许，只余空舟上下。其舟制腹圆而首尾尖狭，所以辟滩浪云。

黄河满篷梢。其船自河入淮，自淮溯汴用之。质用楠木，工价颇优。大小不等，巨者载三千石，小者五百石。下水则首颈之际，横压一梁，巨橹两枝，两傍推轧而下。锚、缆、篲、帆制与江、汉相仿云。

广东黑楼船、盐船。北自南雄，南达会省，下此惠、潮通漳、泉^⑲则由海汊^⑳乘海舟矣。黑楼船为官贵所乘，盐船以载货物。舟制两傍可行走。风帆编蒲^㉑为之，不挂独竿桅，双柱悬帆不若中原随转。逆流冯藉纜力，则与各省直同功云。

黄河秦船俗名摆子船。造作多出韩城^㉒，巨者载石数万钧顺流而下，供用淮、徐地面。舟制首尾方阔均等，仓梁平下不甚隆起。急流顺下，巨橹两傍夹推，来往不冯风力。归舟挽纜多至二十余人，甚有弃舟空返者。

【注释】

①课船：官府运载税银用的船只。课：征税。

②国朝：指本朝，即明朝。盐课：盐税。淮、扬：江苏淮阴、扬州。

③运银：运税银。

④章、贡：流经江西赣州的二条水名。荆、襄：指荆州、襄州，即今湖北的江陵和襄阳两县。瓜、仪：指江苏中部的瓜洲和仪征。

- ⑤平江：府、路名。辖境相当今江苏苏州及张家港、太仓、吴县、常熟、昆山、吴江和上海市的嘉定、宝山等市县地。明初改为苏州府。此处作者乃沿用宋、元旧称。
- ⑥亿：现指一万万，古代指十万。这里形容很多，不是确数。
- ⑦屣：麻草鞋。
- ⑧不可偏重一石：不可有一石的偏重。
- ⑨通、津：通州、天津。
- ⑩镇江：今江苏镇江市，在长江南岸。
- ⑪清江浦：今江苏淮阴市。
- ⑫闸河：即运河。运河在一些段中都设有闸，以调节控制水位。
- ⑬常山：今浙江常山县。
- ⑭开化：县名，在浙江省西部。遂安：旧县名，在浙江省西部，离新安江不远。
- ⑮卷瓦：本指陶瓮的弯拱，此处形容船篷。
- ⑯光泽、崇安：福建省西北部的两个县。
- ⑰舣：停船靠岸。
- ⑱“则四舟之人皆从尾后曳缆”二句：意思是，后面四只船的人都要上岸用缆索往后拉第一只船，以减慢它的速度，以便让同一帮船逐只经过险滩。
- ⑲频濡：常常涉水。
- ⑳夷陵：州名。相当今湖北宜昌市一带。
- ㉑纆：同“纤”。拉船用的绳索。
- ㉒约接：连接。约，缠束，环束。
- ㉓新滩：一名青滩。在湖北秭归县东三十里，为长江中险滩之一。
- ㉔惠、潮：指惠州府和潮州府，相当今广东省的惠阳和潮安一带。漳、泉：两府名，相当今福建省的漳州市和泉州市。
- ㉕海汊：海岔。
- ㉖蒲：水生植物名，可以制席。
- ㉗韩城：县名。在陕西省东部。

车

凡车利行平地，古者秦、晋、燕、齐之交，列国战争必用车，故千乘、万乘之号起自战国。楚、汉血争^①而后日辟。南方则水战用舟，陆战用步马，北膺胡虏^②交使铁骑，战车遂无所用之。但今服马驾车以运重载，则今日骡车即同彼时战车之义也。

凡骡车之制有四轮者，有双轮者，其上承载支架，皆从轴上穿斗而起。四轮者前后各横轴一根，轴上短柱起架直梁，梁上载箱。马止脱驾之时，其上平整，如居屋安稳之象。若两轮者驾马行时，马曳其前则箱地平正，脱马之时则以短木从地支撑而住，不然则欹^③卸也。

凡车轮一曰轅^④。俗名车陀。其大车中轂^⑤俗名车脑长一尺五寸，见《小戎》车注^⑥。所谓外受辐^⑦、中贯轴者。辐计三十片，其内插轂，其外接辅^⑧。车轮之中内集轮外接辘^⑨，圆转一圈者是曰辅也。辘际尽头则曰轮轅也。凡大车脱时则诸物星散收藏。驾则先上两轴，然后以次间架。凡轼、衡、軫、輶^⑩皆从轴上受基也。

凡四轮大车量可载五十石，骡马多者或十二挂或十挂，少亦八挂。执鞭掌御者居箱之中，立足高处。前马分为两班，战车四马一班，分骖、服^⑪。纠黄麻为长索分系马项^⑫，后套总结收入衡内两旁。掌御者手执长鞭，鞭以麻为绳，长七尺许，竿身亦相等，察视不力者鞭及其身。箱内用二人踹^⑬绳，须识马性与索性者为之。马行太紧则急起踹绳，否则翻车之祸从此起也。凡车行时遇前途行人应避者，则掌御者急以声呼，则群马皆止。凡马索总系透衡入箱处，皆以牛皮束缚，《诗经》所谓“胁驱”^⑭是也。

凡大车饲马不入肆舍，车上载有柳盘，解索而野食^⑮之。乘车人上下皆缘小梯。凡过桥梁中高边下者，则十马之中择一最强力者系于车后。当其下坂，则九马从前缓曳，一马从后竭力抓住，以杀其驰趋之势，不然则险道也。凡大车行程，遇河亦止，遇山亦止，遇曲径小道亦止。徐、兖、汴梁^⑯之交或达三百里者，无水之国所以济舟楫之穷也。

凡车质惟先择长者为轴，短者为毂，其木以槐、枣、檀^⑰、榆用榔榆为上。檀质太久劳则发烧^⑱，有慎用者合抱枣、槐，其至美也。其余軫、衡、箱、輶则诸木可为耳。此外，牛车以载刍^⑲粮，最盛晋地^⑳。路逢隘道则牛颈系巨铃，名曰报君知，犹之骡车群马尽系铃声也。

又北方独辕车，人推其后，驴曳其前，行人不耐骑坐者，则雇觅之。鞠席^㉑其上以蔽风日。人必两旁对坐，否则欹倒。此车北上长安、济宁径达帝京^㉒。不载人者，载货约重四五石而止。其驾牛为轿车者，独盛中州^㉓。两旁双轮，中穿一轴，其分寸平如水。横架短衡列轿其上，人可安坐，脱驾不欹。其南方独轮推车，则一人之力是视。容载两石，遇坎即止，最远者止达百里而已。其余难以枚述。但生于南方者不见大车，老于北方者不见巨舰，故粗载之。

【注释】

①楚、汉血争：指秦亡后，刘邦和项羽为争夺封建统治权的战争。

②胡虏：古代对我国北方一些少数民族的称呼。

③欹：通“敲”，倾斜。

④辕：指车轮的外缘。

⑤毂：车轮的中心装轴之处。

⑥《小戎》车注：朱熹注《诗经·秦风·小戎》“文茵畅毂”句，说兵车中有

饰虎皮坐垫，大车轮毂长一尺五寸。《小戎》，乃诗人怀念西征将士之作。

⑦辐：连接轮圈与轮毂的部分。

⑧辅：本指车轮外旁增缚夹毂的两条直木，借以增强轮辐载重支力。这里指内面接辐而外面顶住轮圈的内缘。

⑨轮：疑为“辐”之误。辘：车轮的轮圈。

⑩轼：设在车箱前面供人凭倚的横木。衡：车辕头上的横木。軛：车后的横木。轭：驾车时加在牲口颈上的曲木。

⑪骖、服：古代一辆车往往驾四马，并列成一排，旁边的两匹叫骖，居中的两匹叫服。

⑫黄麻：亦称“络麻”。椴树科。一年生草本。我国栽培地区较广，以浙江等地为最多。茎部韧皮纤维，主要供制麻袋、地毯、麻布或造纸等。
马项：指马的眼睛与颈间部分。

⑬踰：用脚踩。

⑭胁驱：见《诗经·秦风·小戎》：“游环胁驱。”意思是用活动皮圈套在马背上，再以两根皮条缚在车杠前后，拦住马的肋骨。

⑮野食：野饲，就地喂马。

⑯徐、兖：古代九州中的两个州名。明代的徐州，即今江苏省徐州市。兖州，在明代相当于今山东省西南部的兖州。汴梁：今河南省开封市。

⑰檀：也叫“黄檀”，蝶形花科。木材坚硬致密，可做各种负荷重而拉力强的用具、器材。

⑱久劳则发烧：用的时间太长，因摩擦而发热。

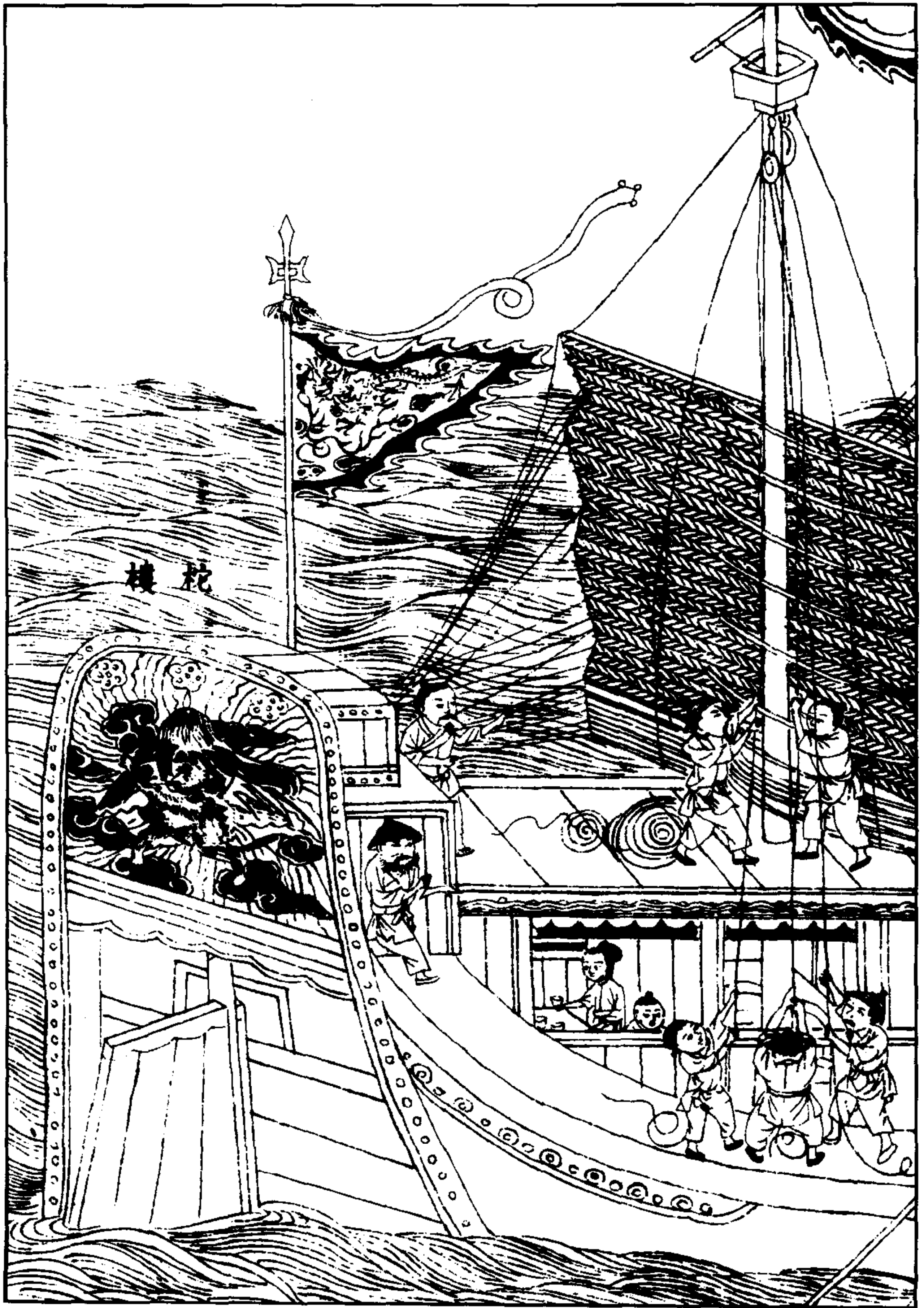
⑲刍：牲口吃的草。

⑳晋地：今山西省。

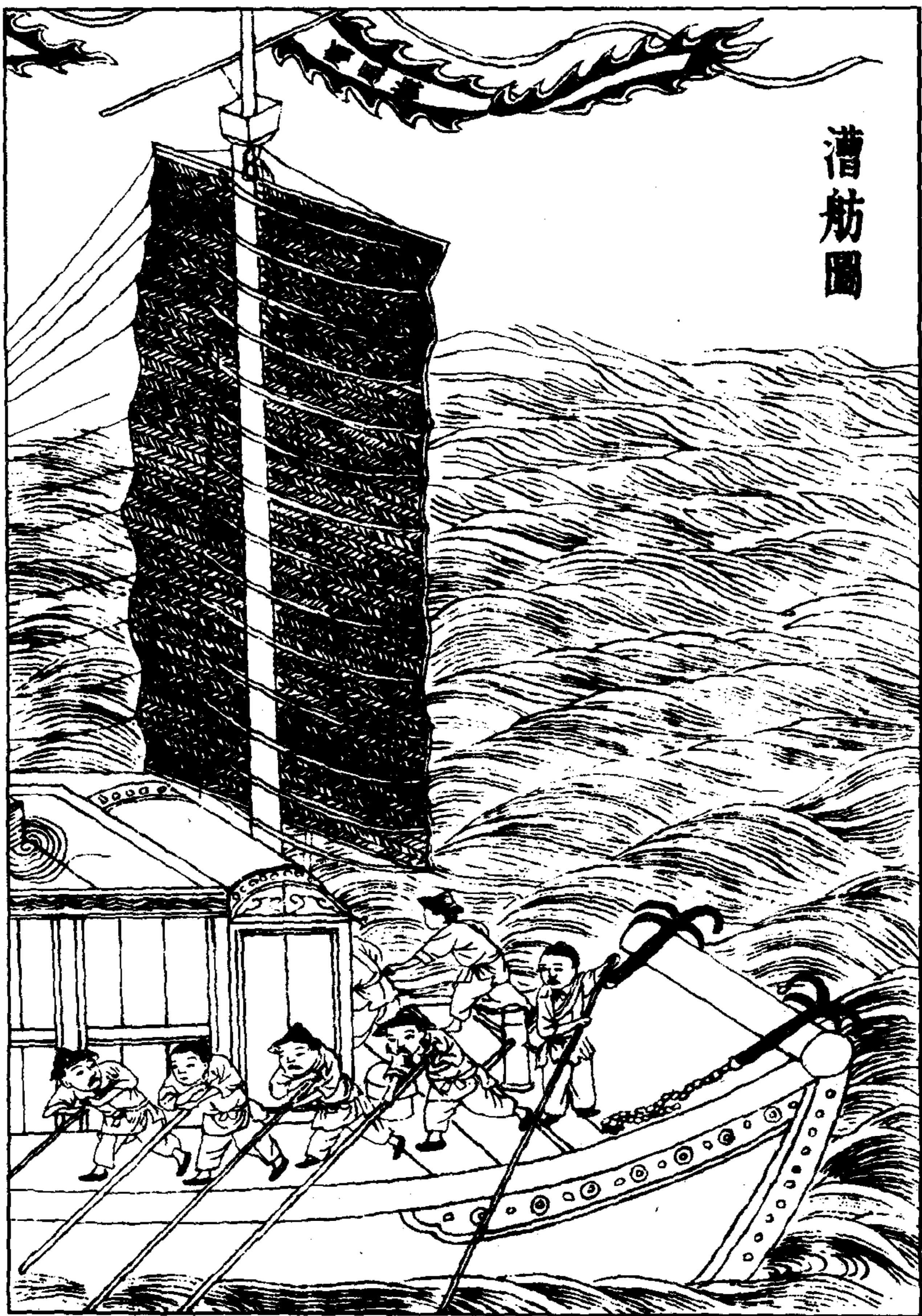
㉑鞠：弯曲。鞠席：指拱形席。

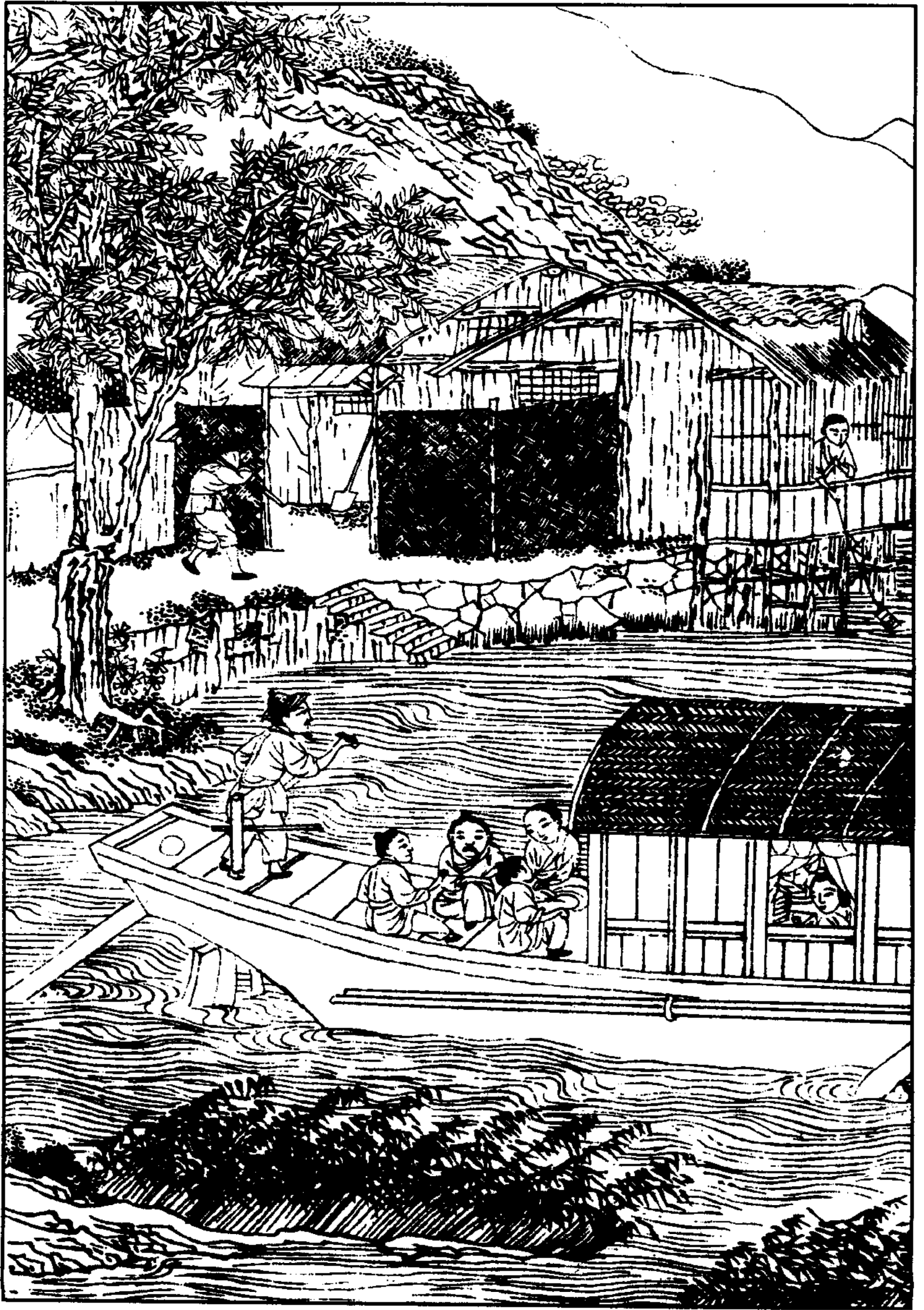
㉒长安：今陕西西安。济宁：今山东济宁。帝京：指北京。

㉓中州：今河南省，因其地在古代九州的中央而得名。



漕舫圖

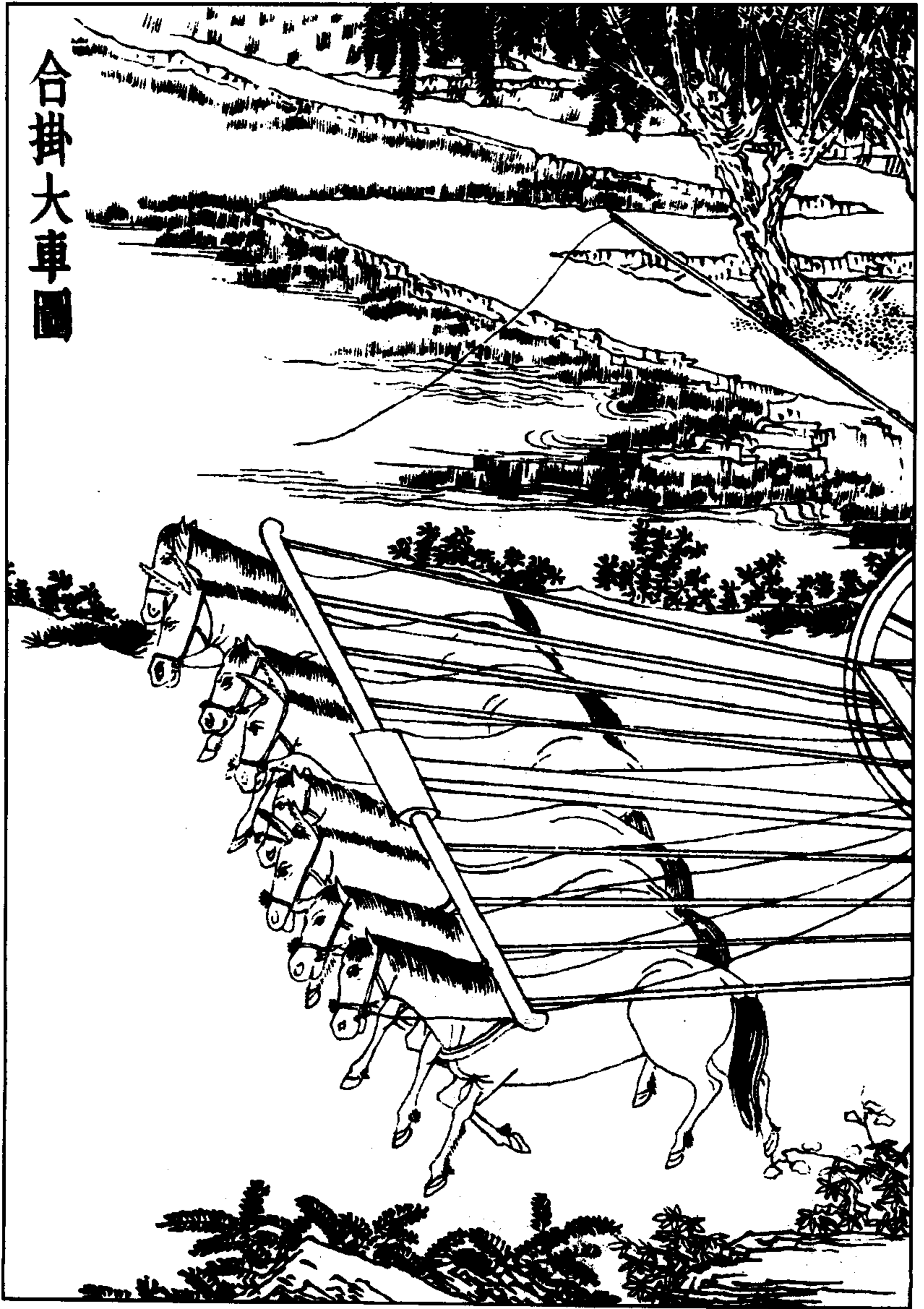


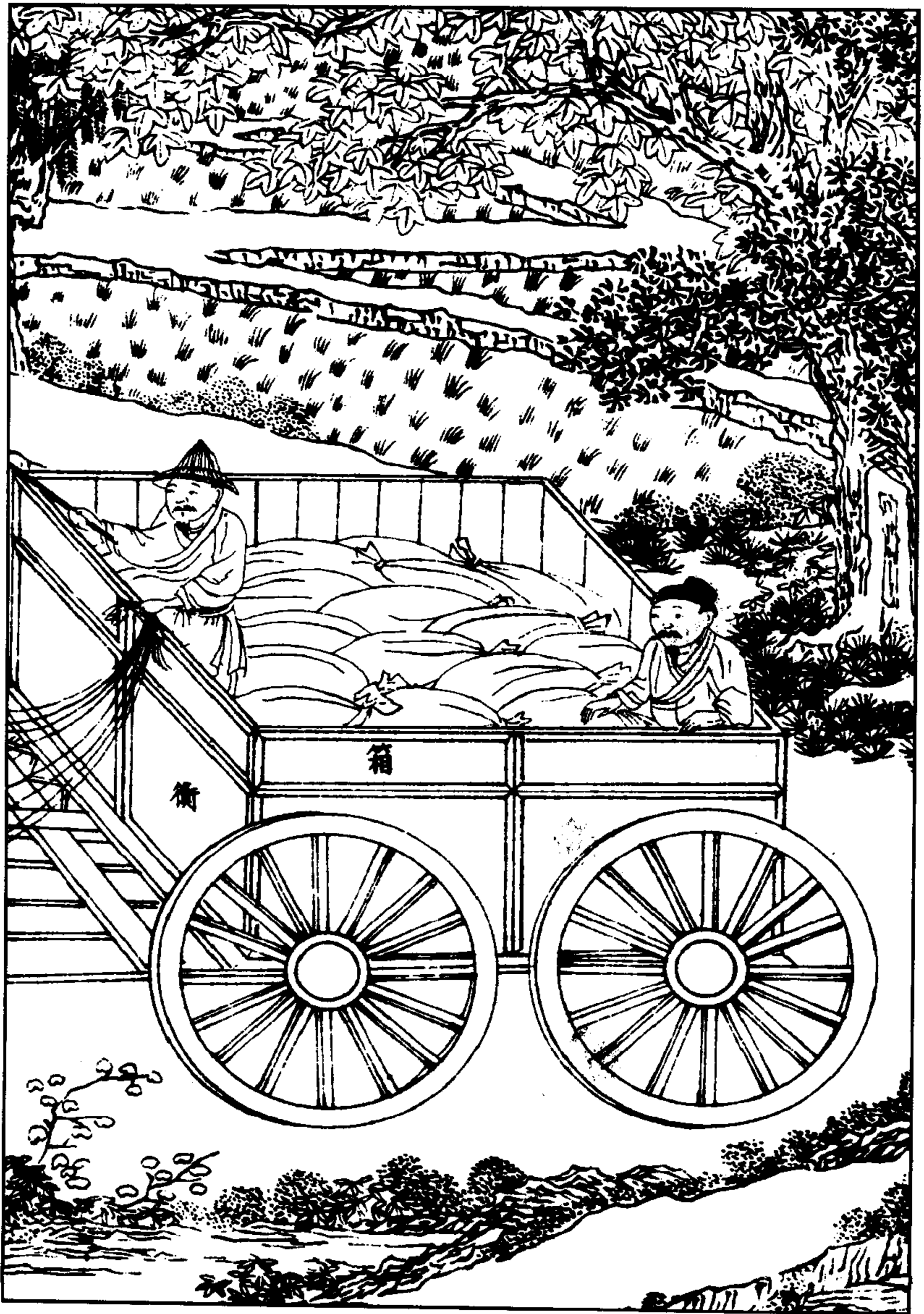


六 槳 課 船 圖

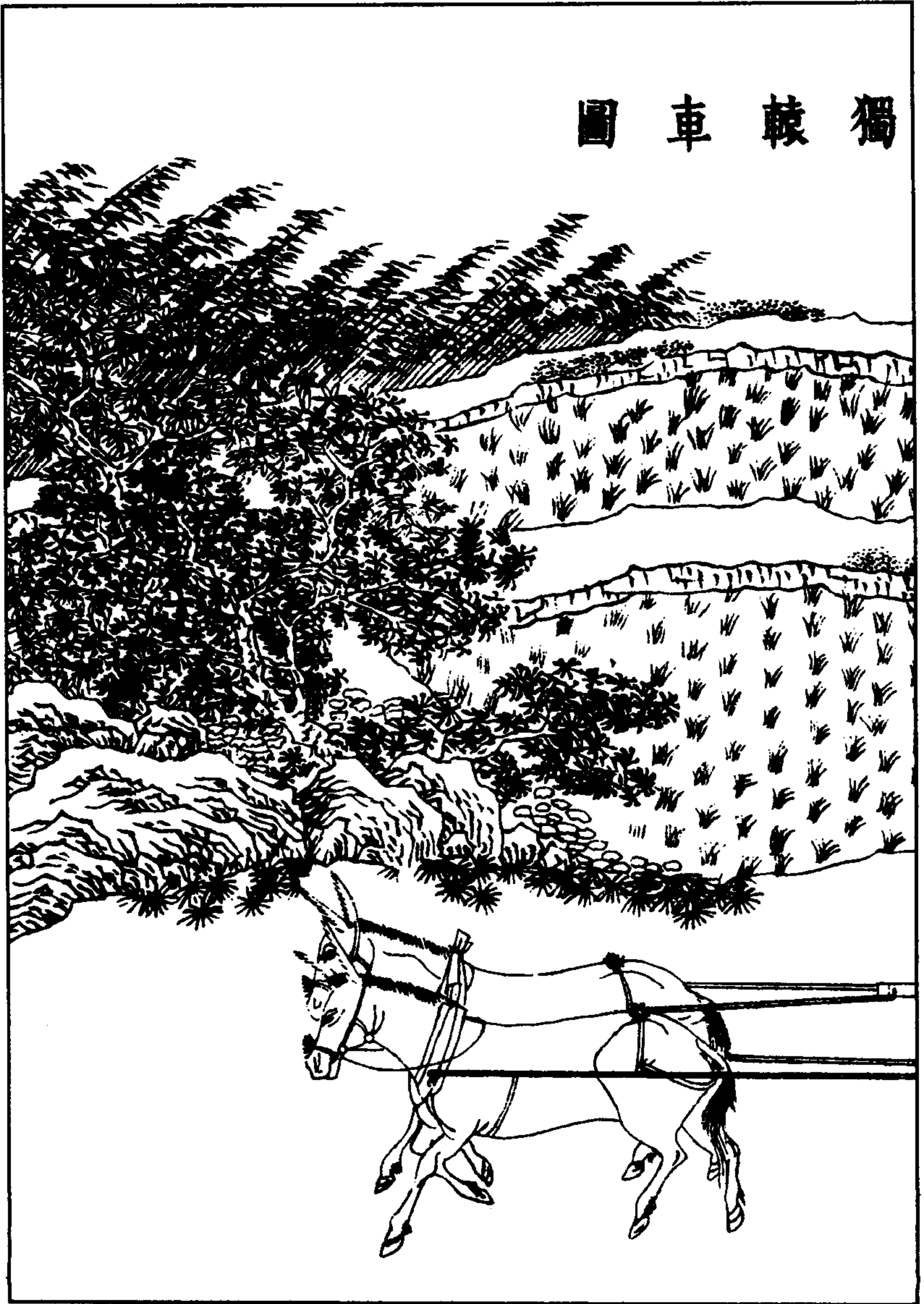


合掛大車圖





獨轅車圖



雙 繩



南方獨
推車圖



锤锻第十

宋子曰：金木受攻而物象曲成。世无利器，即般、倕^①安所施其巧哉？五兵^②之内，六乐^③之中，微^④钳锤之奏功也，生杀之机泯^⑤然矣。同出洪炉烈火，大小殊形。重千钧者系巨舰于狂渊，轻一羽者透绣纹于章服^⑥。使冶钟铸鼎之巧，束手而让神功^⑦焉。莫邪、干将^⑧，双龙飞跃，毋其说亦有征^⑨焉者乎？

【注释】

- ①般：公输般，即鲁班，春秋时鲁国的巧匠，传说他曾造飞鸟、锯、刨、云梯等。后世建筑工匠、木匠尊为“祖师”。倕：传说黄帝时的一名巧匠。据说，木工工具圆规、角尺、准绳都是他创造的。
- ②五兵：古时周代指弓矢、殳、矛、戈、戟五种兵器。此处泛指武器。
- ③六乐：钟、搏、磬、鞀、铙、铎六种金属乐器，此处泛指金属乐器。
- ④微：无，没有。
- ⑤泯：消失，消灭。
- ⑥章服：古代封建朝廷的礼服。上绣日、月、星辰、龙、蟒、鸟、兽等图文作为等级标志。历代制度大同小异，有十二章、九章、七章、五章、三章之别，按品递降。
- ⑦神功：奇功，奇妙的工艺。
- ⑧莫邪、干将：春秋时在吴国制成的两把著名宝剑，以当时铸剑者夫妇的名字命名。
- ⑨征：证据，根据。

治 铁

凡治铁成器，取已炒熟铁^①为之。先铸铁成砧，以为受锤之地。谚云“万器以钳为祖^②”，非无稽之说也。凡出炉熟铁名曰毛铁。受锻之时，十耗其三为铁华、铁落^③。若已成废器未锈烂者名曰劳铁^④，改造他器与本器，再经锤锻，十止耗去其一也。凡炉中炽铁用炭，煤炭居十七，木炭居十三。凡山林无煤之处，锻工先择坚硬条木烧成火墨^⑤，俗名火矢，扬烧不闭穴火。其炎更烈于煤。即用煤炭，也别有铁炭^⑥一种，取其火性内攻、焰不虚腾者，与炊炭同形而有分类也。

凡铁性逐节粘合，涂上黄泥于接口之上，入火挥槌，泥淬成枵^⑦而去，取其神气为媒合。胶结之后，非灼红斧斩，永不可断也。凡熟铁、钢铁已经炉锤，水火未济，其质未坚。乘其出火时，入清水淬^⑧之，名曰健钢、健铁。言乎未健之时，为钢为铁，弱性犹存也。凡焊铁之法，西洋诸国别有奇药。中华小焊用白铜末，大焊^⑨则竭力挥锤而强合之，历岁之久终不可坚。故大炮西番有锻成者，中国惟恃冶铸也。

【注释】

- ①熟铁：由铁砂石用碳直接还原，或由生铁经过熔化并将杂质氧化而得到的产物。这种铁性质软韧，较易锻造加工。含碳量比性质脆硬的生铁低。
- ②祖：祖宗，引申为本源。
- ③铁落：亦作“铁洛”。打铁时飞溅出的铁屑。
- ④劳铁：废铁。
- ⑤火墨：比较坚硬的一种木炭，也称“坚炭”。
- ⑥铁炭：一种火焰不高的碎煤。

⑦枵：空虚，稀薄。

⑧淬：这就是目前通称的“淬火法”，主要作用在于使钢质变硬。其方法是，把烧红的工件突然浸入液体（水或盐水，有时用油）中，使之急速冷却。这一热处理技术早在春秋战国时代就已经在我国发明了。

⑨大焊：这里指的实际是锻接，也叫接火、滚火，而不是焊接。

斤 斧

凡铁兵薄者为刀剑，背厚而面薄者为斧斤^①。刀剑绝美者以百炼钢包裹其外，其中仍用无钢铁为骨^②。若非钢表铁里，则劲力所施即成折断。其次寻常刀斧，止嵌钢于其面。即重价宝刀可斩钉截凡铁者，经数千遭磨砺，则钢尽而铁现也。倭国^③刀背阔不及二分许，架于手指之上不复欹倒^④，不知用何锤法，中国未得其传。

凡健刀斧皆嵌钢、包钢，整齐而后入水淬之。其快利则又在砺石成功也。凡匠斧与椎^⑤，其中空管受柄处，皆先打冷铁为骨，名曰羊头，然后热铁包裹，冷者不粘，自成空隙。凡攻石椎日久四面皆空，熔铁补满平填，再用无弊。

【注释】

①斤：砍刀。

②仍用无钢铁为骨：仍用熟铁做骨架。

③倭国：指日本国。

④架于手指之上不复欹倒：刀背架在手指上不会倾倒。欹倒：斜倒。

⑤椎：捶击具。如铁椎、木椎。

锄 耨

凡治地生物^①，用锄、耨^②之属，熟铁锻成，熔化生铁淋口^③，入水淬健，即成刚劲。每锹、锄重一斤者，淋生铁三钱为率^④，少则不坚，多则过刚而折。

【注释】

①治地生物：整治土地，种植庄稼。

②耨：一种锄草用的宽口锄。

③生铁淋口：就是在熟铁制品坯件的刃部淋上一层薄薄的生铁，使之经过冷锤、淬火后变成马氏体和渗碳体混合物。这样可以增加其硬度及耐磨性。

④率：一定的标准和比率。

锉

凡铁锉^①纯钢为之，未健之时钢性亦软。以已健钢铤^②划成纵斜文理，划时斜向入，则文方成焰^③。划后烧红，退微冷，入水健。久用乖平^④，入火退去健性，再用铤划。凡锉开锯齿用茅叶锉，后用快弦锉。治铜钱用方长牵锉，锁钥之类用方条锉，治骨角用剑面锉。朱注所谓铤锡^⑤。治木末则锥成圆眼，不用纵斜文者，名曰香锉^⑥。划锉纹时，用羊角末和盐醋先涂^⑦。

【注释】

①锉：锉刀。

②铤：一种平口小凿，用以攻凿金属或石头等坚硬质料。

③焰：火苗。这里指锉刀面上直斜纹沟的锋芒好像火苗。

- ④乖平：变平。乖：违背，不协调。这里铁槌本来是斩划纹沟的，用久纹沟的锋芒变平了，自然是违背锉刀的功能的。
- ⑤朱注所谓铍锡：见朱熹《四书集注》中《礼记·大学》篇：“君子如切如磋，如琢如磨。”注：“磋以铍锡，磨以沙石，皆治物使其滑泽也。”铍锡，疑为“铍锡”之误。指锉。
- ⑥香锉：木工用来挫平难刨木料的一种锉，木料受锉时散发木脂香味，故名。
- ⑦用羊角末和盐醋先涂：羊角末灰白色，涂上后容易辨认已凿和未凿之处，便于加工。凿出斜纹沟再烧红时，羊角末的碳质会逐渐渗入锉刀的表面层，盐和醋又起着促进作用，从而使这渗碳层在淬火后增加硬度。

锥

凡锥熟铁锤成，不入钢和。治^①书编之类用圆钻，攻皮革用扁钻。梓人^②转索通眼、引钉合木者，用蛇头钻。其制颖^③上二分许，一面圆，一面剜^④入，傍起两棱^⑤，以便转索。治铜叶用鸡心钻，其通身三棱者名旋钻，通身四方而末锐者名打钻。

【注释】

- ①治：整治，修治。这里指装订书刊。
- ②梓人：木匠。
- ③颖：指工具的尖端或尖锐部分。
- ④剜：用刀挖。
- ⑤棱：物体的边角或尖角。

锯

凡锯熟铁锻成薄条，不钢^①，亦不淬健。出火退烧后，频加

冷锤坚性^②，用槌开齿。两头衔木为梁^③，纠箴张开，促紧使直^④。长者刮木，短者截木，齿最细者截竹。齿钝之时，频加槌锐而后使之。

【注释】

- ①不钢：不加钢。
- ②坚性：增强韧性。
- ③两头：两端做锯把的短木。梁：中间支撑锯把的横木。
- ④纠箴张开，促紧使直：套住两个锯把顶端的箴片经过纠绞就会缩短拉紧，使梁下的锯条伸直。

刨

凡刨磨砺嵌钢寸铁，露刃秒忽^①，斜出木口之面，所以平木，古名曰准。巨者卧准露刃，持木抽削，名曰推刨，圆桶家^②使之。寻常用者横木为两翅，手执前推。梓人为细功者，有起线刨，刃阔二分许。又刮木使极光者名蜈蚣刨，一木之上，衔十余小刀，如蜈蚣之足。

【注释】

- ①磨砺嵌钢寸铁，露刃秒忽：把一寸阔的嵌钢铁片磨得锋利，稍微露出一丁点刃口。秒忽：犹言“丝毫”。比喻细微。
- ②圆桶家：指制圆桶的木工。

凿

凡凿熟铁锻成，嵌钢于口，其本^①空圆，以受木柄。先打铁骨

为模，名曰羊头，杓柄同用。斧从柄催^②，入木透眼，其末^③粗者阔寸许，细者三分而止。需圆眼者则制成剜凿为之。

【注释】

①其本：指凿身。

②催：催促，促使。此处指用斧头敲击凿柄，促其入木。

③其末：指凿口。

锚

凡舟行遇风难泊，则全身系命于锚。战船、海船有重千钧者^①。锤法先成四爪，以次逐节接身。其三百斤以内者用径尺阔砧，安顿炉傍，当其两端皆红，掀去炉炭，铁包木棍夹持上砧。若千斤内外者则架木为棚，多人立其上共持铁链，两接锚身，其末皆带巨铁圈链套，提起揆转，咸力^②锤合。合药不用黄泥，先取陈久壁土筛细，一人频撒接口之中，浑合方无微罅^③。盖炉锤之中，此物其最巨者。

【注释】

①重千钧者：指船锚重千钧者。钧：古代重量单位，三十斤为钧。

②咸力：合力。咸：同，共。

③罅：瓦器的裂缝。引申为缝隙。

针

凡针先锤铁为细条。用铁尺一根，锥成线眼，抽过条铁成线^①，逐寸剪断为针。先锉其末成颖，用小槌敲扁其本，钢锥穿

鼻，复槌其外。然后入釜，慢火炒熬。炒后以土末入松木火矢、豆豉三物罨盖^②，下用火蒸。留针二三口插于其外，以试火候。其外针入手捻成粉碎，则其下针火候皆足。然后开封，入水健之。凡引线成衣与刺绣者，其质皆刚。惟马尾^③刺工为冠者，则用柳条软针。分别之妙，在于水火健法云。

【注释】

- ①“用铁尺一根”三句：用铁尺一根，在上面钻出小孔做线眼，然后将细铁条从孔眼抽过，便成铁线。
- ②以土末入松木火矢、豆豉三物罨盖：这是固体渗碳技术。松木碳是固体渗碳剂，豆豉、土末起填充剂的作用。
- ③马尾：在今福建省福州市东南的闽江口。那里的刺绣工艺在明代就非常发达。

治 铜

凡红铜升黄^①而后熔化造器，用砒升者为白铜器^②，工费倍难，侈者事之。凡黄铜^③，原从炉甘石^④升者不退火性受锤；从倭铅^⑤升者出炉退火性，以受冷锤。凡响铜入锡参和法具《五金》卷成乐器者，必圆成无焊。其余方圆用器，走焊、炙火粘合。用锡末者为小焊，用响铜末者为大焊。碎铜为末，用饭粘和打，入水洗去饭，铜末具存，不然则撒散。若焊银器，则用红铜末。

凡锤乐器，锤钲^⑥俗名锣不事先铸，熔团即锤。锤镛俗名铜鼓与丁宁^⑦，则先铸成圆片，然后受锤。凡锤钲、镛皆铺团于地面。巨者众共挥力，由小阔开，就身起弦声，俱从冷锤点发。其铜鼓中间突起隆炮^⑧，而后冷锤开声。声分雌与雄^⑨，则在分厘起伏之妙。重数锤者，其声为雄^⑩。凡铜经锤之后，色成哑白，受槌

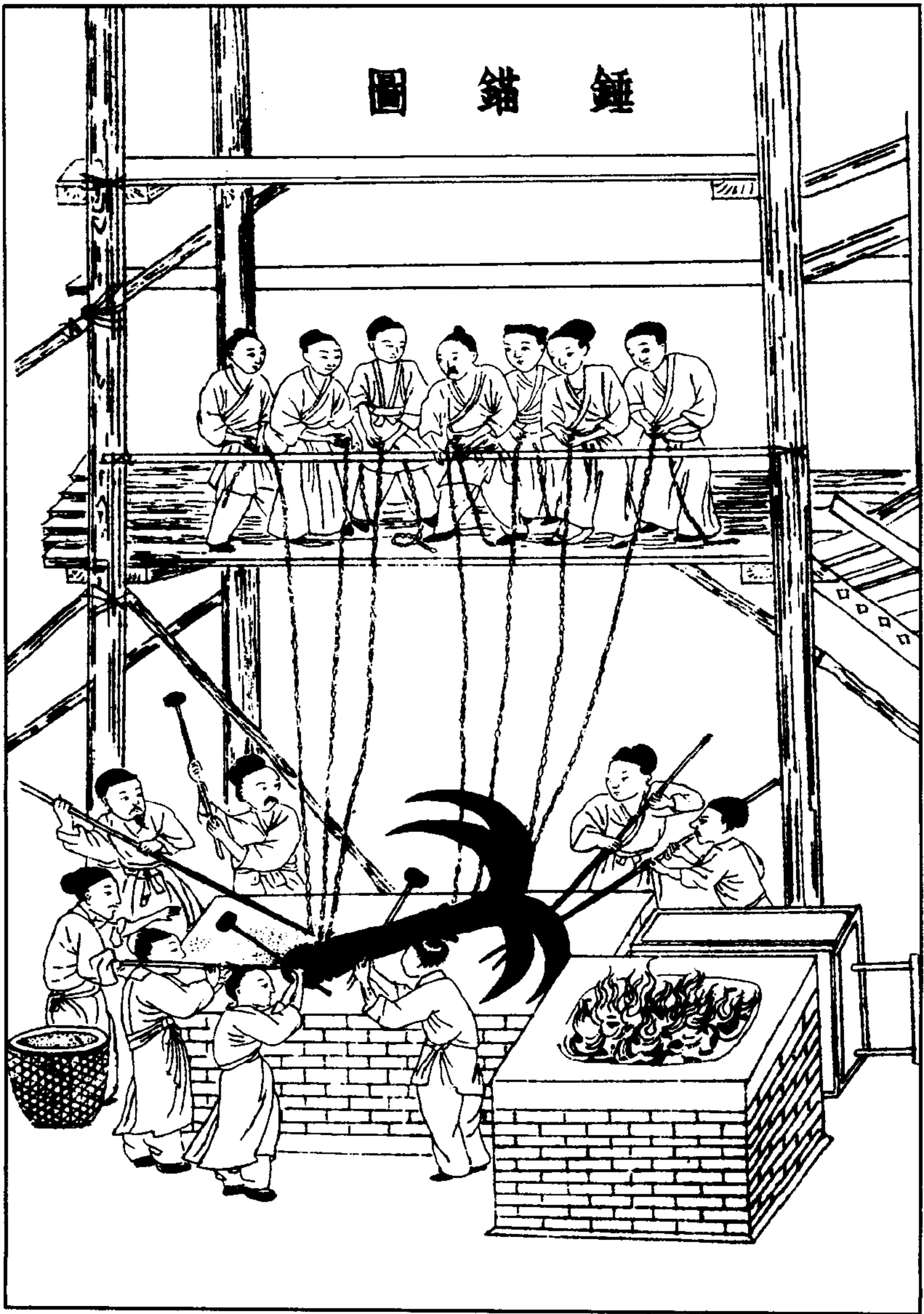
复现黄光。经锤折耗，铁损其十者，铜只去其一。气腥而色美，故锤工亦贵重铁工一等云。

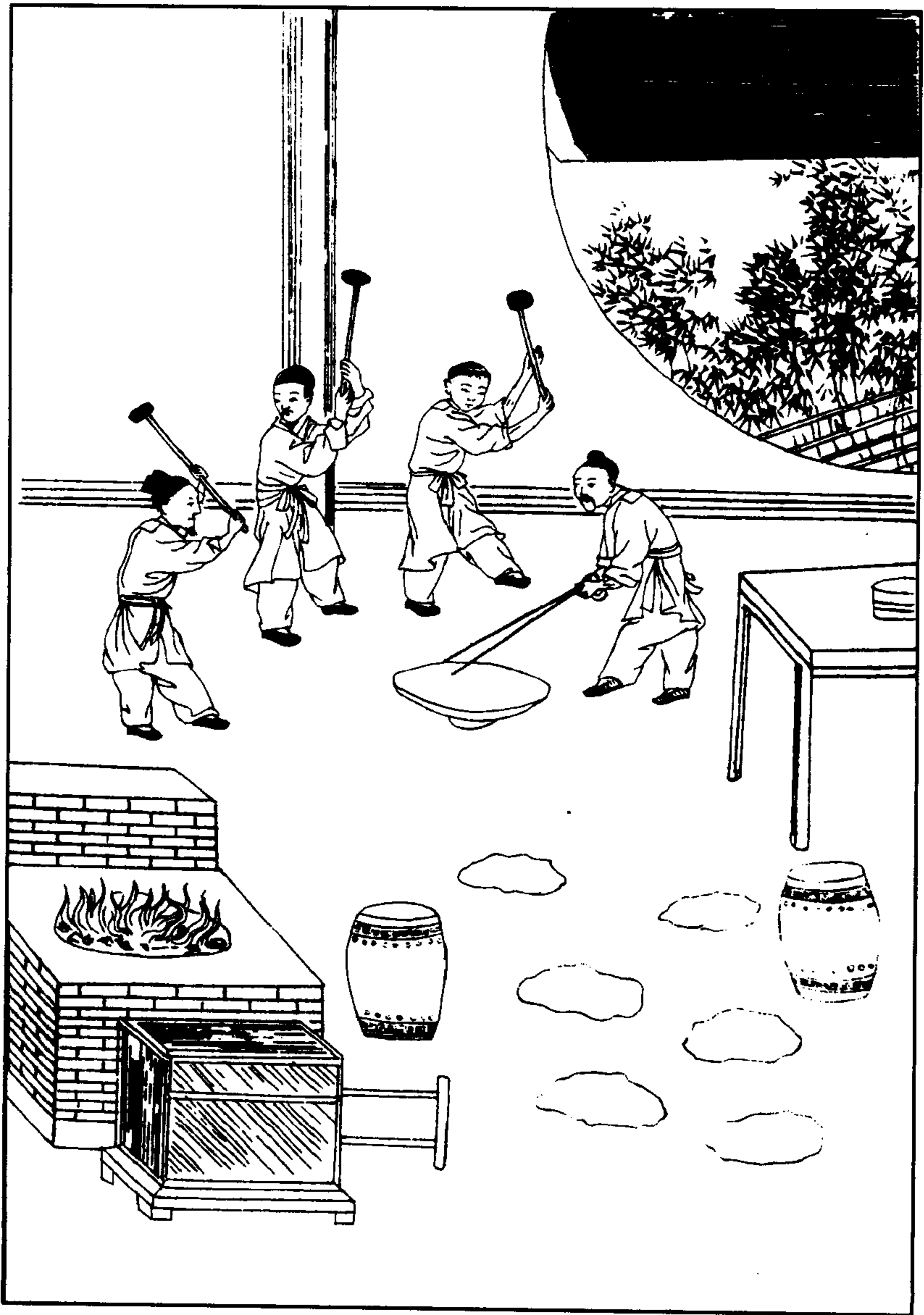
【注释】

- ①红铜升黄：由红铜加锌或炉甘石熔炼成黄铜，即铜锌合金。红铜，即纯铜，一般是从硫化物或氧化物铜矿石冶炼得来的。
- ②用砒升者为白铜器：红铜与砒炼成白铜。砒，即砒霜。砒矿中含镍，故白铜可能是铜砒合金或铜镍合金。
- ③黄铜：铜锌合金。
- ④炉甘石：一种矿石，主要成分是碳酸锌。
- ⑤倭铅：锌。
- ⑥钲：古代乐器。形似钟而狭长，有长柄可执，击之而鸣。作者把铜锣叫钲是用词上的错误。
- ⑦鐃：一种钟状的铃。作者把铜鼓叫鐃是用词上的错误。丁宁：小钟，亦可铸成。
- ⑧铜鼓中间突起隆炮：这种乐在四川称为“乳锣”，广东则称为“金鼓大锣”。
- ⑨声分雌与雄：声分高低调。高音为雌，低音为雄。
- ⑩重数锤者，其声为雄：加重多次捶打，使铜片变薄，发出音调较低。

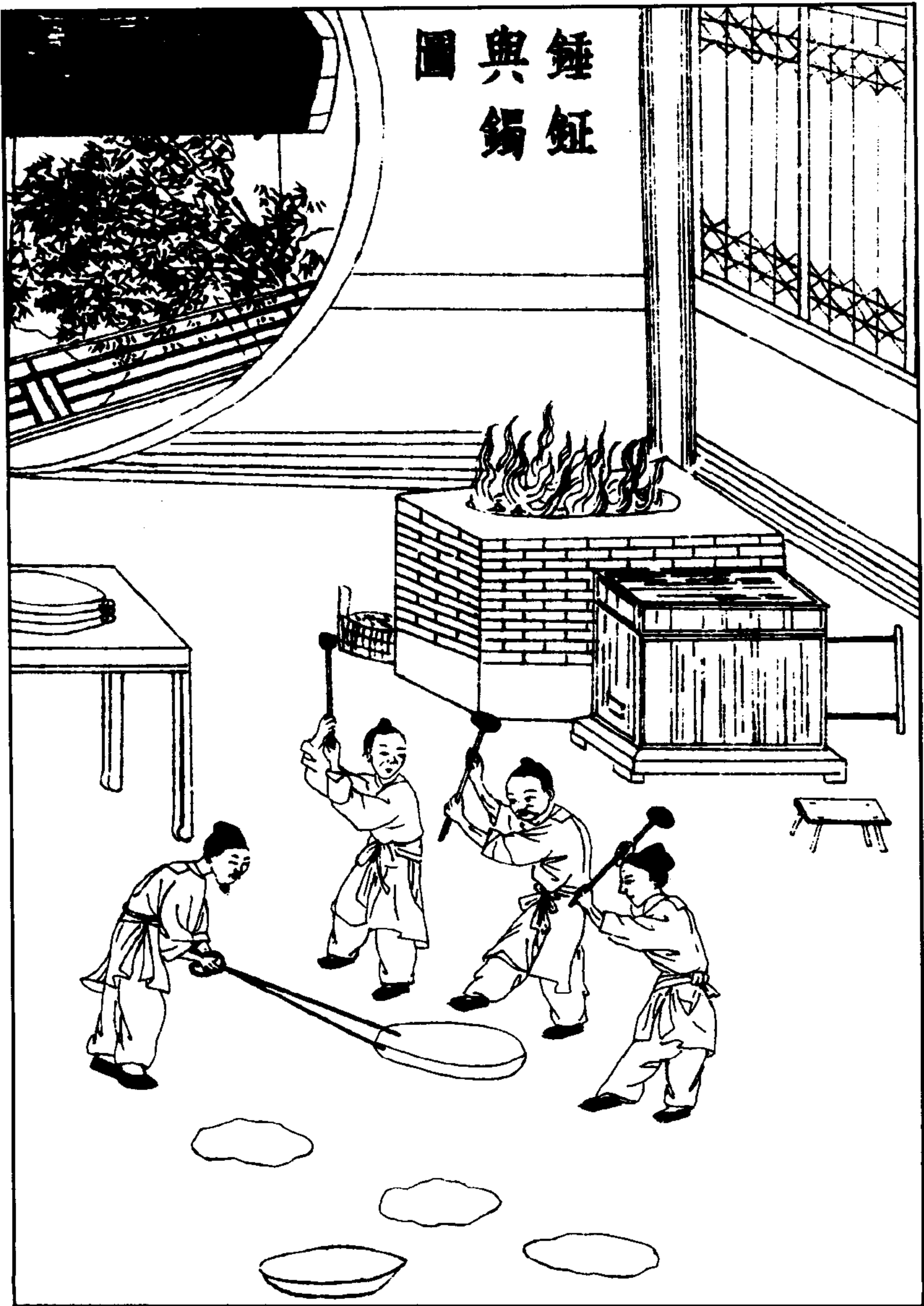


圖 鑄 錘





圖與錘
錫鉗



抽線琢鍼圖



燔石^①第十一

宋子曰：五行^②之内，土为万物之母。子之贵者，岂惟五金^③哉。金与火相守而流^④，功用谓莫尚^⑤焉矣。石得燔而成功，盖愈出而愈奇焉。水浸淫而败物，有隙必攻，所谓不遗丝发者。调和一物^⑥以为外拒，漂海则冲洋澜，粘磬则固城雉^⑦。不烦历候远涉，而至宝得焉。燔石之功，殆莫之与京矣^⑧。至于矾现五色之形^⑨，硫为群石之将^⑩，皆变化于烈火。巧极丹铅炉火^⑪，方士^⑫纵焦劳唇舌，何尝肖^⑬像天工之万一哉！

【注释】

①燔石：烧制矿石。燔：焚烧，烤。

②五行：金、木、水、火、土。中国古代早期的五行学说，认为万物都是由这五种物质元素变化形成的。

③五金：金、银、铜、铁、锡。这里泛指金属。

④金与火相守而流：金属与火相互作用而熔化。相守，互相作用。

⑤莫尚：莫过于。

⑥调和一物：指调和石灰，详见本卷《石灰》条。

⑦磬：结砌。雉：古代计算城墙面积的单位，长三丈、高一丈为一雉。这里指代城墙。

⑧殆：大概。京：大。

⑨矾现五色之形：矾石呈现五色形态，白矾（明矾）、青矾（绿色）、红矾、黄矾、胆矾（蓝色）。

⑩硫为群石之将：语出李时珍《本草纲目》卷十一：“硫黄……为七十二石之将，故药品中号为将军。”

①丹铅炉火：指炼丹术。丹即丹砂，铅即铅汞，都是炼丹的主要材料。

“巧极丹铅炉火”意思是说，炼丹术是最巧妙不过的了。

②方士：指炼丹术士。

③肖：类似，相似，这里指比得上。

石 灰

凡石灰经火焚炼为用。成质之后，入水永劫不坏^①。亿万舟楫，亿万垣墙，窒隙防淫，是必由之。百里内外，土中必生可燔石^②，石以青色为上，黄白次之。石必掩土内二三尺^③，掘取受燔，土面见风者^④不用。燔灰火料煤炭居什九，薪炭居什一。先取煤炭泥和做成饼，每煤饼一层叠石一层，铺薪其底，灼火燔之。最佳者曰矿灰，最恶者曰窑滓灰。火力到后，烧酥石性，置于风中久自吹化成粉。急用者以水沃之，亦自解散。

凡灰用以固舟缝，则桐油、鱼油调厚绢、细罗，和油杵千下塞舱^⑤。用以砌墙石，则筛去石块，水调粘合。甃墁^⑥则仍用油灰。用以甃墙壁^⑦，则澄过入纸筋涂墁。用以襄墓及贮水池，则灰一分，入河沙、黄土二分，用糯粳米、羊桃藤^⑧汁和匀，轻筑坚固，永不隳坏^⑨，名曰三和土^⑩。其余造淀造纸，功用难以枚述。凡温、台、闽、广海滨石不堪灰者，则天生蛎蚝^⑪以代之。

【注释】

①石灰是由石灰石煅烧而成的。首先烧成生石灰，加水化成熟石灰。它具有很强的粘结性，故常用于造船，建筑业将其作为粘接剂。

②可燔石：可烧成石灰的矿石，即石灰石，主要含碳酸钙。

③石必掩土内二三尺：石，即石灰石。石灰石必定在土内二三尺的说法不确切，有的露出地面，形成“石林”，有的则埋得更深。

- ④见风者：已风化的。
- ⑤塞舱：塞船缝。舱，原义为挽舟索，后引申为修理旧船，特别指用油灰填补船缝的那种操作。
- ⑥甃：以砖修井。墁：以砖铺地。
- ⑦歪墙壁：涂刷墙壁。
- ⑧羊桃藤：藤本植物，今名猕猴桃，广布长江以南各省，茎、皮和髓部都含有胶汁。
- ⑨隳坏：毁坏。
- ⑩三和土：也称三合土，即河沙、黄土、石灰做成。
- ⑪蛎蚝：牡蛎，软体动物，壳含碳酸钙，烧后成石灰。

蛎^① 灰

凡海滨石山傍水处，咸浪积压，生出蛎房，闽中曰蚝房。经年久者长成数丈，阔则数亩，崎岖如石假山形象。蛤之类压入岩中，久则消化作肉团^②，名曰蛎黄，味极珍美。凡燔蛎灰者，执椎与凿，濡足^③取来，药铺所货牡蛎，即此碎块。叠煤架火燔成，与前石灰共法。粘砌成墙、桥梁，调和桐油造舟，功皆相同。有误以蜆灰^④即蛤粉为蛎灰者，不格物^⑤之故也。

【注释】

- ①蛎：牡蛎，又称蚝，牡蛎科，中国沿海均产，肉味鲜美。也可加工成蚝豉、蚝油及罐头品。壳可烧成石灰，亦可入药。
- ②“蛤之类压入岩中”两句：牡蛎长成后固定依附在浅海岩石上，以随海水漂游的浮游生物等为食料。死后肉质腐烂而留下空壳，新的牡蛎又附着这些空壳生长，久而久之便形成“阔则数亩”的蛎壳堆积。因此，作者所说蛎壳是“咸浪积压”而生，“蛤之类”被压入蛎壳里面时间久了变成肉团，都是观察错误。蛤：即蛤蜊，软体动物，肉鲜美，壳圆。

③濡足：湿脚，指涉水。

④蚬灰：蚬壳烧成的灰。蚬是一种软体动物，瓣鳃纲蚬科。其介壳形状像心脏，外褐色，内紫色，肉可食。蚬不是蛤，蚬灰不能叫“蛤粉”。但蚬灰、蚬灰和蛤灰的主要成分是氧化钙，与石灰同质。因其贝壳中主要含碳酸钙，烧后即成氧化钙。

⑤格物：出自《礼记·大学》：“致知在格物。”即知识来自对各种事物的考察、认识和研究。

煤 炭

凡煤炭^①普天皆生，以供锻炼金石之用。南方秃山无草木者，下即有煤^②，北方勿论。煤有三种，有明煤、碎煤、末煤。明煤大块如斗许，燕、齐、秦、晋^③生之。不用风箱鼓扇，以木炭少许引燃，燠^④炽达昼夜。其傍夹带碎屑，则用洁净黄土调水作饼而烧之。碎煤有两种，多生吴、楚。炎高者曰饭炭，用以炊烹；炎平者曰铁炭，用以冶锻。入炉先用水沃湿，必用鼓鞴^⑤后红，以次增添而用。末煤如面者，名曰自来风。泥水调成饼，入于炉内，既灼之后，与明煤相同，经昼夜不灭，半供炊爨^⑥，半供熔铜、化石、升朱^⑦。至于燔石为灰与矾、硫，则三煤皆可用也。

凡取煤经历久者，从土面能辨有无之色，然后掘挖，深至五丈许方始得煤。初见煤端时，毒气灼人^⑧。有将巨竹凿去中节，尖锐其末，插入炭中，其毒烟从竹中透上，人从其下施镬拾取者。或一井而下，炭纵横广有，则随其左右阔取。其上枝板^⑨，以防压崩耳。

凡煤炭取空而后，以土填实其井，经二三十年后，其下煤复生长^⑩，取之不尽。其底及四周石卵，土人名曰铜炭^⑪者，取出烧皂矾与硫黄。详后款。凡石卵单取硫黄者，其气薰甚，名曰臭

煤^⑫，燕京房山、固安^⑬、湖广荆州等处间有之。凡煤炭经焚而后，质随火神化去，总无灰滓^⑭。盖金与土石之间，造化别现此种^⑮云。凡煤炭不生茂草盛木之乡，以见天心之妙^⑯。其炊爨功用所不及者，唯结腐一种而已。结豆腐者用煤炉则焦苦。

【注释】

- ①煤炭：我国是世界上用煤最早的国家之一，但历代对其称呼不一。春秋战国时期称为“石涅”或“涅石”；魏、晋、唐、宋时称为“石炭”，直到明朝才改称为“煤炭”。
- ②南方秃山无草木者，下即有煤：此说不确切。事实上我国南方大多数煤矿的地表都生长着茂盛的植物。
- ③燕、齐、秦、晋：指今河北、山东、陕西、山西。
- ④燬：焚烧。
- ⑤鞴：鼓风吹火器。
- ⑥爨：烧火做饭。
- ⑦升朱：炼取朱砂。升：点燃，生火。
- ⑧毒气：煤井下瓦斯。它是一种在煤炭生成过程中伴生的气体混合物，主要成分是沼气（即甲烷），此外还有一氧化碳、二氧化碳及硫化氢气，易燃，对人体有毒害作用。灼：烧，炙。
- ⑨其上枝板：上面用木板支撑。这类似于现代矿井的巷道支护，也包括采煤工作面或采场的支护。
- ⑩其下煤复生长：事实上煤被取空后不能再生。煤是由植物遗体变成的，需要经历一个漫长的复杂的地质过程。作者的说法，说明当时对煤生成规律认识不足，也可能是当时因采煤技术的局限，采得不干净，二三十年后又采到煤，或者是测量不准而误认为如此。
- ⑪铜炭：含黄铁砂的煤，内有硫。俗称硫黄蛋。
- ⑫臭煤：这种煤含硫或硫化物很多，燃烧时分解出有臭味的硫化氢和二氧化硫。

⑬房山：今北京房山区。固安：今河北固安县。

⑭总无灰滓：此说欠妥。因各种煤均含有灰分，燃烧后有灰滓。

⑮盖金与土石之间，造化别现此种：意思是说煤是自然界中造化的，金属与土石之间的特殊品种。

⑯天心之妙：自然界安排得巧妙。

矾石^① 白矾^②

凡矾燔石而成。白矾一种，亦所在有之。最盛者山西晋、南直无为^③等州，值价低贱，与寒水石^④相仿。然煎水极沸，投矾化之，以之染物，则固结肤膜之间^⑤，外水永不入，故制糖饴与染画纸、红纸者需之。其末干撒，又能治浸淫恶水^⑥，故湿疮家^⑦亦急需之也。

凡白矾，掘土取磊块石，层叠煤炭饼锻炼，如烧石灰样。火候已足，冷定入水。煎水极沸时，盘中有溅溢如物飞出，俗名蝴蝶矾者，则矾成矣^⑧。煎浓之后，入水缸内澄，其上隆结曰吊矾，洁白异常。其沉下者曰缸矾。轻虚如棉絮者曰柳絮矾，烧汁至尽，白如雪者，谓之巴石^⑨。方药家锻过用者曰枯矾^⑩云。

【注释】

①矾石：即明矾石。

②白矾：即明矾。从矾石提炼而成，无色透明晶块，一般作净水剂，又可作媒染剂等。

③山西晋：山西晋州（今临汾市）。南直无为：州名，即现在的安徽省无为县。

④寒水石：矿物，有单斜晶系的硫酸钙（即石膏）和三方晶系的碳酸钙等。

⑤固结肤膜之间：固结在被染物的表面。

⑥浸淫：积渐而扩及，渐进。恶水：污水，脏水。浸淫恶水：指流出臭水的各种皮肤疮疹。

⑦湿疮家：中医称患湿气及皮肤疮的病人。

⑧“煎水极沸时”四句：引自李时珍《本草纲目》卷十一《石部·矾石》条，李时珍引苏颂《图经本草》云：“炼白矾时，候其极沸，盘心有濺溢如物飞出，以铁匕接之，作虫形者，矾蝴蝶也。”

⑨“轻虚如棉絮者曰柳絮矾”四句：亦引自《本草纲目》卷十一《石部·矾石》条，李时珍引《图经本草》云：“轻虚如绵絮者，柳絮矾。其烧汁至尽，色白如雪者，谓之巴石。”

⑩枯矾：白矾锻后失去结晶水的白色粉末。

青矾 红矾 黄矾 胆矾

凡皂、红、黄矾，皆出一种而成^①，变化其质。取煤炭外矿石俗名铜炭子，每五百斤入炉，炉内用煤炭饼自来风不用鼓鞴者千余斤，周围包裹此石。炉外砌筑土墙圈围，炉巅^②空一圆孔如茶碗口大，透炎直上，孔傍以矾滓厚罨^③。此滓不知起自何世，欲作新炉者，非旧滓罨盖则不成。然后从底发火，此火度经十日方熄。其孔眼时有金色光直上。取硫，详后款。

锻经十日后，冷定取出。半酥杂碎者另拣出，名曰时矾，为煎矾红用。其中精粹如矿灰形者，取入缸中浸三个时，漉^④入釜中煎炼。每水十石煎至一石，火候方足。煎干之后，上结者皆佳好皂矾，下者为矾滓。后炉用此盖。此皂矾染家必需用^⑤。中国煎者亦惟五六所。原石五百斤成皂矾二百斤，其大端也。其拣出时矾俗又名鸡屎矾每斤入黄土四两，入罐熬炼，则成矾红。圻墁及油漆家^⑥用之。

其黄矾所出又奇甚，乃即炼皂矾炉侧土墙，春夏经受火石精

气，至霜降、立冬之交^⑦，冷静之时，其墙上自然爆出此种，如淮北砖墙生焰硝^⑧样。刮取下来，名曰黄矾，染家用之。金色淡者涂炙，立成紫赤也。其黄矾自外国来，打破，中有金丝者，名曰波斯矾^⑨，别是一种。

又山、陕^⑩烧取硫黄山上，其滓弃地，二三年后雨水浸淋，精液流入沟麓之中，自然结成皂矾^⑪。取而货用，不假煎炼。其中色佳者，人取以混石胆云。

石胆一名胆矾^⑫者，亦出晋、隰^⑬等州，乃山石穴中自结成者，故绿色带宝光。烧铁器淬于胆矾水中，即成铜色也^⑭。

《本草》载矾虽五种，并未分别原委^⑮。其昆仑矾状如黑泥，铁矾状如赤石脂^⑯者，皆西域^⑰产也。

【注释】

①皂矾：青矾，硫酸亚铁，蓝绿色。红矾：矾红，红色颜料，三氧化二铁。

黄矾：黄色染料，九水硫酸铁。这些矾类的共同点都是含铁化合物。

②炉巔：炉顶。

③罨：掩覆。

④漉：滤过。

⑤此皂矾染家必需用：我国古时多用天然靛蓝染色，靛蓝不溶于水，民间习惯用皂矾石灰法，使靛蓝还原成靛白而溶于石灰水碱液中，供纤维吸收染色，染后经空气氧化成不溶性靛蓝色泽，即“大成蓝”。可见皂矾可作靛蓝染色助剂。

⑥圻墁及油漆家：指泥水工和油漆工。

⑦霜降：二十四节气之一。《月令七十二候集解》云：“九月中，气肃而凝，露结为霜矣。”霜降前后我国黄河流域一般出现初霜，南方地区进入秋收秋种的大忙季节。立冬：二十四节气之一。《月令七十二候集解》云：“十月节，立字解见前（立春）。冬，终也，万物收藏也。”这时我国大秋

作物陆续登场，黄河中下游地区即将结冰。霜降、立冬之交：即农历九、十月之交。

⑧焰硝：硝石，即硝酸钾。

⑨波斯：今伊朗国。波斯矾：见唐李珣《海药本草》：“波斯又出金线〔矾〕，打破内有金线文者为上。”

⑩山、陕：山西、陕西。

⑪自然结成皂矾：烧硫矿渣中除含三氧化二铁外，还有硫等成分。在酸性条件下，彼此易起氧化还原作用而成皂矾。

⑫胆矾：五水硫酸铜，蓝色棱柱状晶体，易与皂矾相混淆。

⑬晋、隰：山西晋州、隰州（隰县）。

⑭烧铁器淬于胆矾水中，即成铜色也：这是金属置换反应，其结果是在铁器上镀上一层铜膜。用此法取铜早在汉代已经开始，是我国古代劳动人民对世界化学发展史的一大贡献。

⑮“《本草》载矾虽五种”二句：明朝李时珍在《本草纲目》第十一卷中摘录了宋朝苏颂《图经本草》关于矾的论述：“矾有五种，其色各异，白矾、黄矾、绿矾、黑矾、绛矾也。”李时珍评论说：“矾石析而辨之，不止于五种也。”

⑯赤石脂：砂石中硅酸类的含铁陶土（主要成分为含水硅酸铝），呈团块或粉末状，多数为粉红色，有的呈深浅不同的大理石样花纹。

⑰西域：汉以后对于玉门关、阳关以西地区的总称，始见于《汉书·西域传》。有狭义与广义两义：狭义专指葱岭以东而言，广义则指凡通过狭义西域所能到达的地区，包括亚洲中西部、印度半岛、欧洲东部和非洲北部。此处指狭义而言。

硫 黄

凡硫黄，乃烧石承液而结就。著书者误以焚石为矾石，遂有矾液之说^①。然烧取硫黄，石半出特生白石，半出煤矿烧矾石^②，

此矾液之说所由混也。

又言中国有温泉处必有硫黄^③，今东海、广南^④产硫黄处又无温泉，此因温泉水气似硫黄，故意度言之也。

凡烧硫黄石^⑤，与煤矿石^⑥同形。掘取其石，用煤炭饼包裹丛架，外筑土作炉。炭与石皆载千斤于内，炉上用烧硫旧渣罨盖，中顶隆起，透一圆孔其中。火力到时，孔内透出黄焰金光。先教陶家^⑦烧一钵盂，其盂当中隆起，边弦卷成鱼袋^⑧样，覆于孔上。石精感受火神，化出黄光飞走，遇盂掩住不能上飞，则化成汁液靠着盂底，其液流入弦袋之中，其弦又透小眼流入冷道灰槽小池，则凝结而成硫黄矣。

其炭煤矿石烧取皂矾者，当其黄光上走时，仍用此法掩盖以取硫黄。得硫一斤则减去皂矾三十余斤，其矾精华已结硫黄，则枯滓遂为弃物。

凡火药，硫为纯阳，硝为纯阴，两精逼合，成声成变，此乾坤幻出神物也。

硫黄不产北狄^⑨，或产而不知炼取亦不可知。至奇炮出于西洋与红夷^⑩，则东徂^⑪西数万里，皆产硫黄之地也。其琉球土硫黄、广南水硫黄，皆误纪也^⑫。

【注释】

- ①“著书者误以焚石为矾石”二句：李时珍《本草纲目》卷十一《石硫黄》条引梁人陶弘景（456—536）《名医别录》：“石硫黄生东海牧牛山谷中及太行河西山，矾石液也。”此处作者辨明硫黄非烧矾石而得的矾石液，这是正确的。
- ②“然烧取硫黄”三句：其意指烧硫黄的原料，有的来自当地特产的白石，有的出自煤矿烧矾石。特生：特产。白石：可能指含硫量较低而色浅的白铁矿。煤矿烧矾石则是指含煤的黄铁矿石。

- ③有温泉处必有硫黄：见《本草纲目》卷十一《石硫黄》条：“时珍曰：凡产石硫黄之处，必有温泉作硫黄气。”硫黄泉确实含有硫黄，下文作者言李时珍之说乃“意度言之”，显然是不对的。
- ④东海：指今山东、江苏沿海地区。广南：相当于今广东、广西。
- ⑤石：此处指黄铁矿石。
- ⑥煤矿石：即含煤黄铁矿石。
- ⑦陶家：陶工。
- ⑧鱼袋：唐代五品以上官员盛放鱼符的袋。《新唐书·车服志》：“随身鱼符者，以明贵贱，应召命……皆盛以鱼袋；三品以上饰以金，五品以上饰以银。”宋代无鱼符，但仍佩鱼袋。
- ⑨硫黄不产北狄：现在已知全国各地均出产硫黄。北狄：古代指北方的少数民族，此处指北方地区。
- ⑩西洋：南宋始将今南海以西海洋及沿海各地（远至印度和非洲东部）称为西洋。红夷：指荷兰。
- ⑪徂：往。
- ⑫“其琉球土硫黄”二句：环太平洋一带分布许多火山，火山活动可以形成自然硫矿床。有些温泉溶有自然硫，或溶有硫化氢，也有从冷泉中沉淀自然硫的。因此，作者否认土硫黄和水硫黄存在是不正确的。

砒 石^①

凡烧砒霜^②，质料似土而坚，似石而碎，穴土数尺而取之。江西信郡、河南信阳州^③皆有砒井，故名信石。近则出产独盛衡阳，一厂有造至万钧者。凡砒石井中，其上常有浊绿水，先绞水尽，然后下凿。砒有红、白两种^④，各因所出原石色烧成。

凡烧砒，下鞠土窑^⑤，纳石其上，上砌曲突^⑥，以铁釜倒悬覆突口。其下灼炭举火，其烟气从曲突内熏贴釜上。度其已贴一层厚结寸许，下复熄火。待前烟冷定，又举次火，熏贴如前。一

釜之内数层已满，然后提下，毁釜而取砒。故今砒底有铁沙，即破釜滓也。凡白砒止此一法。红砒则分金炉内银铜脑气有闪成者^⑦。

凡烧砒时，立者必于上风十余丈外，下风所近，草木皆死^⑧。烧砒之人经两载即改徙，否则须发尽落。此物生人食过分厘立死^⑨。然每岁千万金钱速售不滞者，以晋地菽麦必用拌种，且驱田中黄鼠害，宁、绍郡^⑩稻田必用蘸秧根，则丰收也。不然火药^⑪与染铜^⑫需用能几何哉！

【注释】

①砒石：又叫信石、砷矿石。有数十种，常用的有白砒石、红砒石和氧化矿石三种。

②砒霜：三氧化二砷。

③江西信郡：今江西上饶地区。河南信阳州：今河南信阳市。

④砒有红白两种：白色是较纯的砒霜，红砒则含有杂质。

⑤鞠：弯曲。鞠土窑：指（弯腰）挖建土窑。

⑥曲突：弯曲的烟囱。这里用的是中部突出、上部和底部略为收缩的那一种。突：烟囱，也作“埃”。《广雅·释宫》：“窟谓之灶，其窗谓之突。”清王念孙《疏证》：“埃，通作突。”

⑦分金炉内银铜脑气有闪成者：在冶炼含砷的银铜矿时，从分金炉内放出的蒸气冷结而成的。脑气：因愤怒而上冲之气，引申为蒸气。闪成：冷结而成。闪，为风寒所袭，引申为冷却。

⑧“凡烧砒时”四句：引自《本草纲目》卷十《石部·砒石》条，李时珍引宋人陈承《本草别说》曰：“初烧砒时，人在上风十余丈外立，下风所近，草木皆死。又以和饭毒鼠。”

⑨此物生人食过分厘立死：砒霜有剧毒，对人的致死量为0.06~0.2克。

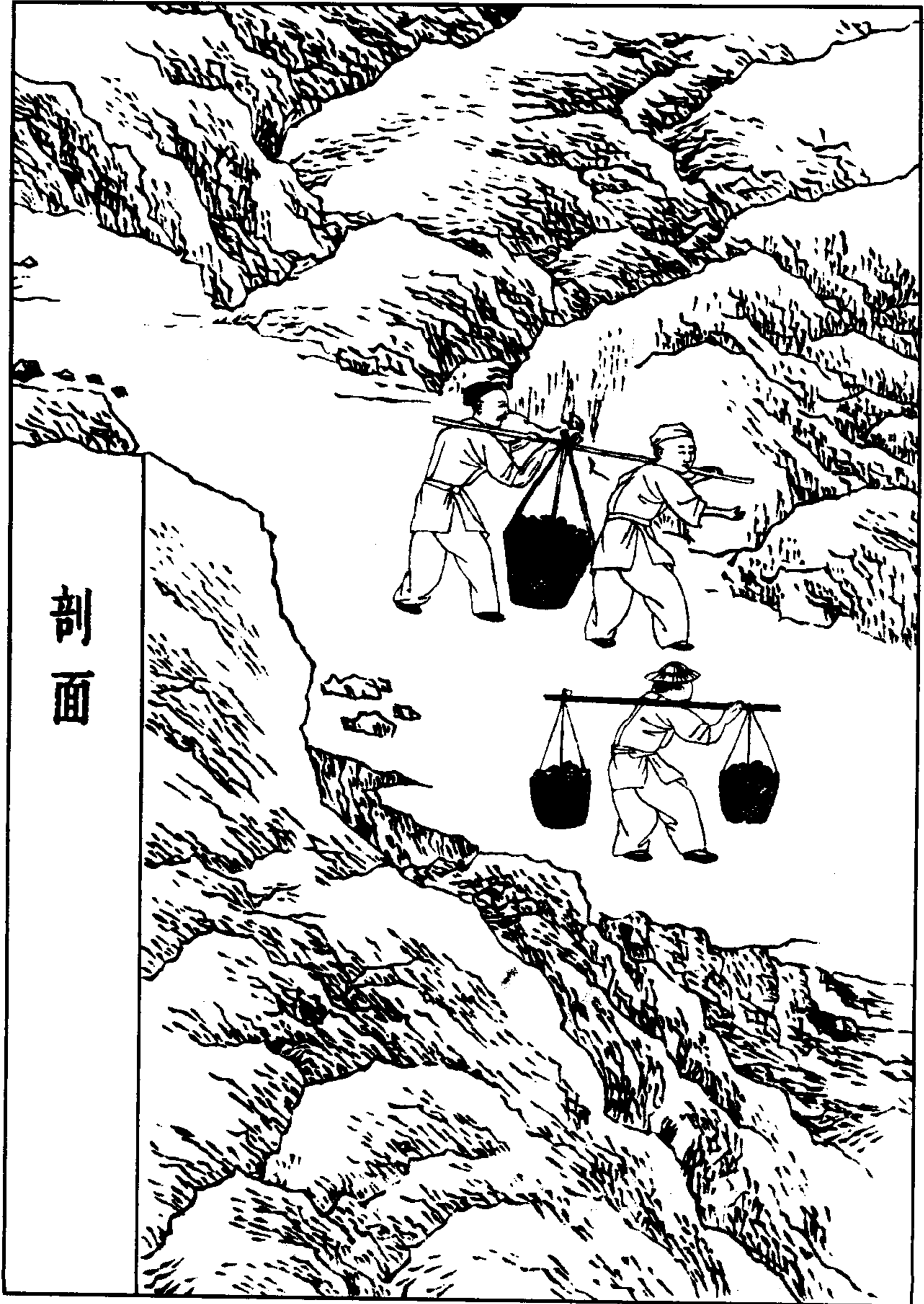
⑩宁、绍郡：今浙江宁波、绍兴一带。

⑪火药：从宋代《武经总要》以来，历代兵书火药配方中常含有砒霜。一

般是为了使火药具有毒性，也可使火药的爆炸声更大。

⑫染铜：本书《五金·铜》提到“以砒霜等药制炼为白铜”，指将砒霜等药物加入纯铜中炼成白铜。





剖面

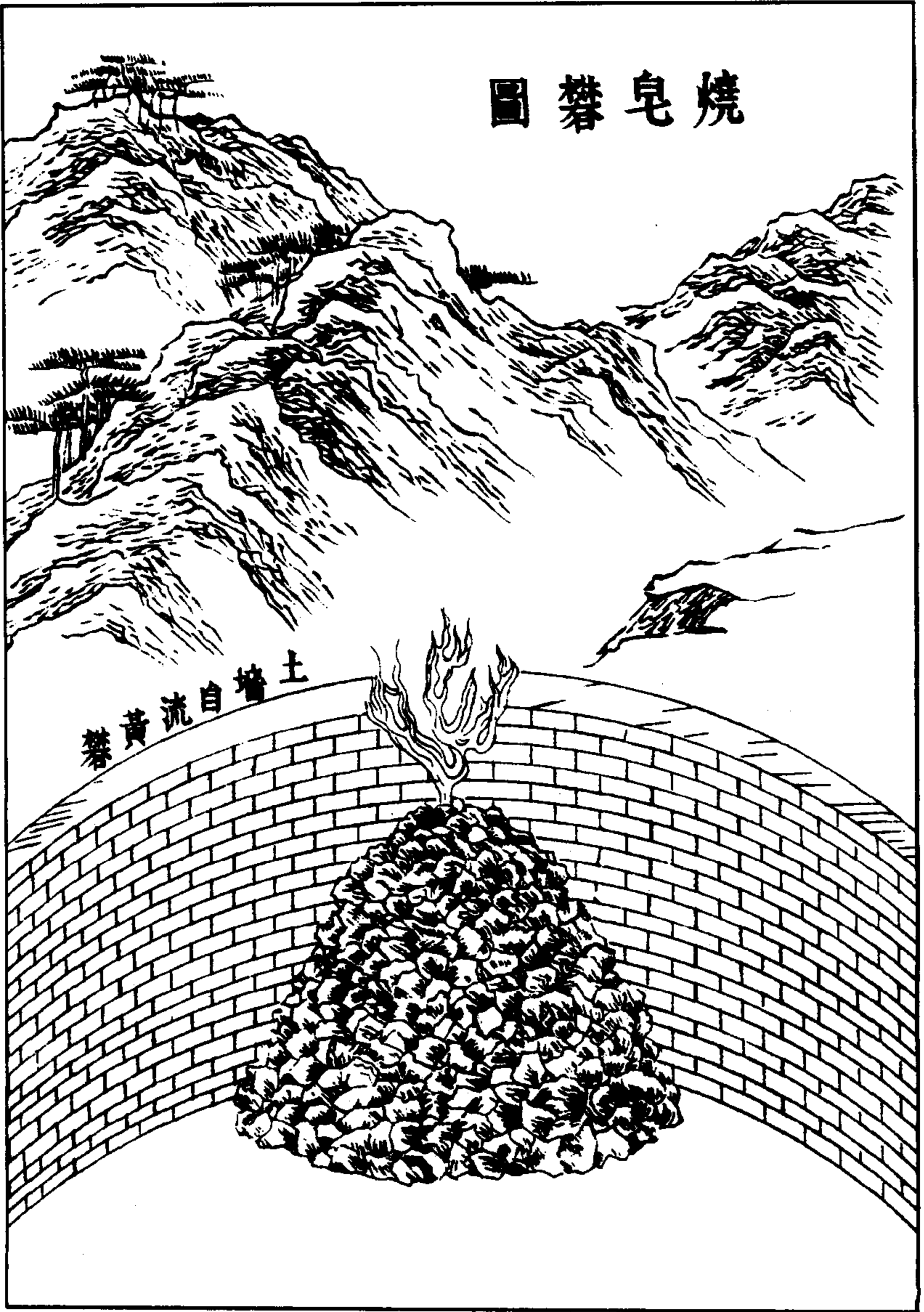
煤餅
燒石
成灰



鑿取蠟房



燒皂礬圖



燒取硫黃圖



燒砒圖



膏液^①第十二

宋子曰：天道平分昼夜，而人工继晷以襄事^②，岂好劳而恶逸哉？使织女燃薪，书生映雪^③，所济成何事也。草木之实，其中韞^④藏膏液，而不能自流。假媒水火，冯藉木石，而后倾注而出焉。此人巧聪明，不知于何禀^⑤度也。

人间负重致远，恃有舟车。乃车得一铢而辘转^⑥，舟得一石而罅^⑦完，非此物之为功也不可行矣。至菹蔬^⑧之登釜也，莫或膏之，犹啼儿之失乳焉。斯其功用一端而已哉？

【注释】

- ①膏液：油脂。膏指脂肪（常温下是固态），液指油（常温下是液态）。
②继晷以襄事：夜以继日地工作。晷：日影，引申为白昼。襄：帮助。
③书生映雪：《文选》收任昉《为萧扬州荐士表》，唐人李善注引《孙氏世录》：“孙康家贫，常映雪读书。”古人常以此激励年青学子发奋读书。
④韞：包含。
⑤禀：承受，生成的。
⑥车得一铢而辘转：车轴有少量润滑油就能旋转。辘，古代车上的零件，多用青铜制成，是车轴两端扣住轱的插栓。《淮南子·人间训》：“夫车之所以能转千里者，以其要在三寸之辘。”
⑦罅：裂缝。
⑧菹蔬：酸菜和蔬菜。菹：腌菜。

油 品

凡油供饌食用者，胡麻^①一名脂麻、菜菔^②子、黄豆、菘菜^③

子一名白菜为上，苏麻^④形似紫苏^⑤，粒大于胡麻、芸苔^⑥子江南名菜子次之，楝^⑦子其树高丈余，子如金罌子^⑧，去壳取仁次之，苋菜^⑨子次之，大麻^⑩仁粒如胡荽^⑪子，剥取其皮，为缙索用者为下。

燃灯则柏^⑫仁内水油为上，芸苔次之，亚麻^⑬子陕西所种，俗名壁虱脂麻，气恶不堪食次之，棉花子次之，胡麻次之，燃灯最易竭。桐油^⑭与柏混油为下。桐油毒气熏人，柏油连皮膜则冻结不清。造烛则柏皮油为上，蓖麻^⑮子次之，柏混油每斤入白蜡结冻次之，白蜡结冻诸清油又次之，樟树^⑯子油又次之，其光不减，但有避香气者。冬青^⑰子油又次之。韶郡^⑱专用，嫌其油少，故列次。北土广用牛油，则为下矣。

凡胡麻与蓖麻子、樟树子，每石得油四十斤。莱菔子每石得油二十七斤。甘美异常，益人五脏^⑲。芸苔子每石得油三十斤，其耨^⑳勤而地沃、榨法精到者，仍得四十斤。陈历一年，则空内而无油。楝子每石得油一十五斤。油味似猪脂，甚美，其枯则止可种火及毒鱼用。桐子仁每石得油三十三斤。柏子分打时，皮油得二十斤，水油得十五斤，混打时共得三十三斤。此须绝净者。冬青子每石得油十二斤。黄豆每石得油九斤。吴下^㉑取油食后，以其饼充豕粮。菘菜子每石得油三十斤。油出清如绿水。棉花子每百斤得油七斤。初出甚黑浊，澄半月清甚。苋菜子每石得油三十斤。味甚甘美，嫌性冷滑。亚麻、大麻仁每石得油二十余斤。此其大端，其他未穷究试验，与夫一方已试而他方未知者，尚有待云。

【注释】

①胡麻：即芝麻。属胡麻科。种子含有丰富的脂肪。芝麻油是高级的食用油，具有特殊香味，故称“香油”。原产于非洲，后从我国西域地区传入中原，故称胡麻。

②莱菔：即萝卜，十字花科。种子油可供制肥皂、润滑油，四川部分地区

农民作食用油。

- ③菘菜：俗称大白菜、黄芽白，十字花科。
- ④苏麻：即白苏，又叫荏，唇形科。种子油可供食用或作涂料。
- ⑤紫苏：又叫回回苏，唇形科。嫩叶作蔬菜，茎叶可入药。
- ⑥芸苔：即油菜，十字花科。种子含油率高，是我国南方常用食用油之一。
- ⑦漆：即油茶，茶科植物。是我国长江流域及南方各省区广泛栽培的木本油料植物。种子油供食用及工业用。油渣俗称茶麸，可作洗涤剂，并有杀虫作用。
- ⑧金罌子：蔷薇科植物。常绿蔓性灌木，有刺。果实除供酿酒外，亦入药。
- ⑨苋菜：苋科植物。一年生草本。幼苗作蔬菜，种子含油率7%。
- ⑩大麻：俗称“火麻”，大麻科植物。种子油可作油漆和制软皂、肥皂，经提炼后亦可食用。
- ⑪胡荽：又名芫荽，俗称“香菜”，伞形科植物。果实可提制芫荽油。
- ⑫柏：乌柏，大戟科植物。乌柏的种子榨油分三种：整个乌柏子包括皮膜和核仁榨出的叫柏混油或“木油”；用柏子皮膜榨出的叫柏皮油；去掉皮膜单用白色的核仁榨出的叫子油，江西铅山县等地叫做“水油”。
- ⑬亚麻：作为榨油原料叫“胡麻子”，属亚麻科，种子油称亚麻仁油，河北和内蒙古称胡麻油。
- ⑭桐油：油桐，大戟科植物，落叶乔木。油桐是我国重要的木本油料植物。桐油是用来制造油漆的最好原料，为我国对外贸易的重要商品之一。
- ⑮蓖麻：大戟科植物。种子油是一种很好的润滑油，在工业上用途极大。
- ⑯樟树：樟树科植物。果核油是一种较好的皂用油脂原料。
- ⑰冬青：即铁冬青，属冬青科。种子油黄色，可供制肥皂、机械润滑等用。
- ⑱韶郡：今广东韶关。
- ⑲五脏：指心、肝、脾、肺、肾五脏。
- ⑳耨：除草。
- ㉑吴下：指江苏南部和浙江北部一带。

法 具^①

凡取油，榨法而外，有两瓩^②煮取法，以治蓖麻与苏麻。北京有磨法，朝鲜有舂法，以治胡麻。其余则皆从榨出也。凡榨木巨者围必合抱，而中空之。其木樟为上，檀与杞^③次之。杞木为者，防地湿，则速朽。此三木者脉理循环结长^④，非有纵直文。故竭力挥椎，实尖其中，而两头无罅^⑤拆之患，他木有纵文者不可为也。中土江北少合抱木者，则取四根合并为之。铁箍^⑥裹定，横拴串合而空其中，以受诸质，则散木有完木之用也。

凡开榨，空中其量随木大小。大者受一石有余，小者受五斗不足。凡开榨，辟中凿划平槽一条，以宛凿入中，削圆上下，下沿凿一小孔，刷^⑦一小槽，使油出之时流入承藉器中。其平槽约长三四尺，阔三四寸，视其身而为之，无定式也。实槽尖与枋^⑧唯檀木、柞子木^⑨两者宜为之，他木无望焉。其尖过斤斧而不过刨，盖欲其涩，不欲其滑，惧报转也。撞木与受撞之尖，皆以铁圈裹首，惧披散也。

榨具已整理，则取诸麻菜子入釜，文火慢炒凡柏、桐之类属树木生者，皆不炒而碾蒸透出香气，然后碾碎受蒸。凡炒诸麻菜子，宜铸平底锅，深止六寸者，投子仁于内，翻拌最勤。若釜底太深，翻拌疏慢，则火候交伤，减丧油质。炒锅亦斜安灶上，与蒸锅大异。凡碾埋槽土内，木为者以铁片掩之。其上以木竿衔铁陀，两人对举而椎之。资本广者则砌石为牛碾，一牛之力可敌十人。亦有不受碾而受磨者，则棉子之类是也。既碾而筛，择粗者再碾，细者则入釜甑受蒸。蒸气腾足，取出以稻秸与麦秸包裹如饼形。其饼外圈箍，或用铁打成，或破篾绞刺而成，与榨中则寸相稳合。

凡油原因气取^⑩，有生于无。出甑之时，包裹怠缓，则水火郁^⑪蒸之气游走，为此损油。能者疾倾、疾裹而疾箍之，得油之多，诀由于此，榨工有自少至老而不知者。包裹既定，装入榨中，随其量满，挥撞挤轧，而流泉出焉矣。包内油出滓存，名曰枯饼。凡胡麻、菜菔、芸苔诸饼，皆重新碾碎，筛去桔芒^⑫，再蒸、再裹而再榨之。初次得油二分，二次得油一分。若柏、桐诸物，则一榨已尽流出，不必再也。

若水煮法^⑬，则并用两釜。将蓖麻、苏麻子碾碎，入一釜中，注水滚煎，其上浮沫即油。以杓掠取，倾于干釜内，其下慢火熬干水气，油即成矣。然得油之数毕竟减杀。北磨麻油法，以粗麻布袋揅绞，其法再详。

【注释】

- ①法具：榨油方法及器具。
- ②镬：锅。
- ③杞：杞柳，杨柳科，落叶丛生灌木。分布于我国黄河流域石灰性冲击平原。
- ④脉理循环结长：形容木纤维组织相互缠绕。
- ⑤璺：裂纹。
- ⑥箍：围束，紧紧套在物件外面的圈儿。
- ⑦刷：削。
- ⑧枋：四棱台形木块。逐块插入榨槽中间，以挤压油料出油。
- ⑨柞子木：大风子科植物，常绿灌木或小乔木，生棘刺。木材坚硬。产于我国西部、中部和东南部。
- ⑩凡油原因气取：油分要通过蒸气加温并调节水分，才会随着热的水蒸气流出。
- ⑪郁：闭结。
- ⑫芒：种子壳上的细刺。
- ⑬水煮法：即水代法制油（以水代油法）。

皮 油

凡皮油造烛法起广信郡，其法取洁净柏子，囫囵^①入釜甑蒸，蒸后倾入臼内受舂。其臼深约尺五寸，碓以石为身，不用铁嘴，石取深山结而膩者，轻重斫^②成限四十斤，上嵌衡木之上而舂之。其皮膜上油尽脱骨而纷落，挖起，筛于盘内再蒸，包裹入榨皆同前法。皮油已落尽，其骨为黑子。用冷膩^③小石磨不惧火煨者，此磨亦从信郡深山觅取。以红火矢围壅锻热^④，将黑子逐把灌入疾磨。磨破之时，风扇去其黑壳，则其内完全白仁，与梧桐子无异。将此碾蒸，包裹入榨，与前法同。榨出水油清亮无比，贮小盏之中，独根心草^⑤燃至天明，盖诸清油所不及者。入食饌即不伤人，恐有忌者，宁不用耳。

其皮油造烛，截苦竹筒两破^⑥，水中煮涨，不然则粘带。小篾箍勒定，用鹰嘴铁杓挽油灌入，即成一枝。插心于内，顷刻冻结，捋^⑦箍开筒而取之。或削棍为模，裁纸一方，卷于其上而成纸筒，灌入亦成一烛。此烛任置风尘中，再经寒暑，不敝坏也。

【注释】

①囫囵：本谓浑然一体不可剖析，一般用来形容整个儿的东西。

②斫：砍。

③冷膩：冷滑。膩，油腻，柔滑。

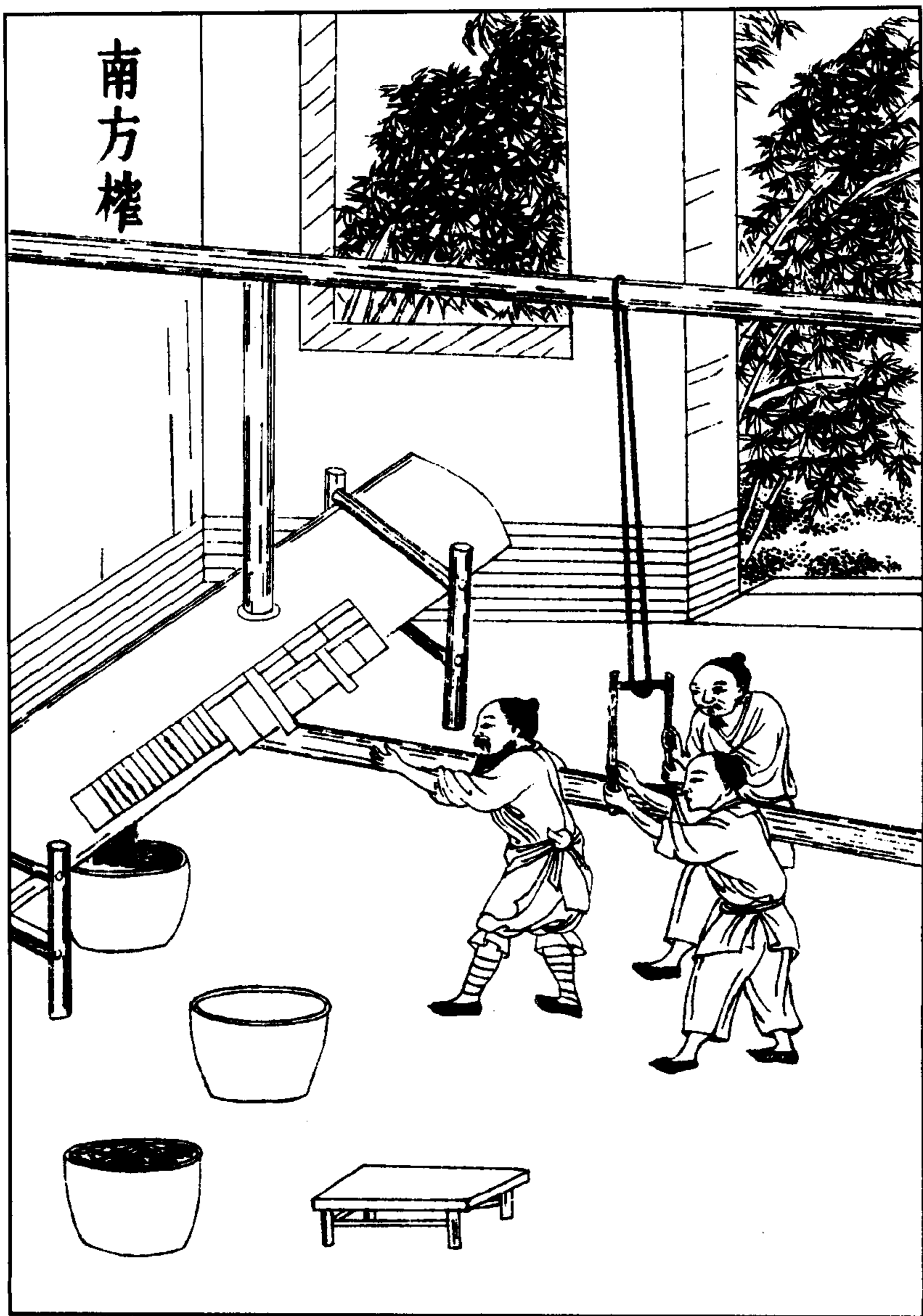
④以红火矢围壅锻热：以烧红炭火在周围烘热。火矢：木炭的俗称。

⑤心草：灯心草，灯心草科，多年生沼泽草本，广布于全世界，茎可以造纸、织席。旧时人们常以之作油灯灯心，故名。

⑥苦竹：亦称“伞柄竹”，禾本科。分布于我国长江流域各地和陕西秦岭。秆可作造纸原料和制伞柄等。两破：两半。

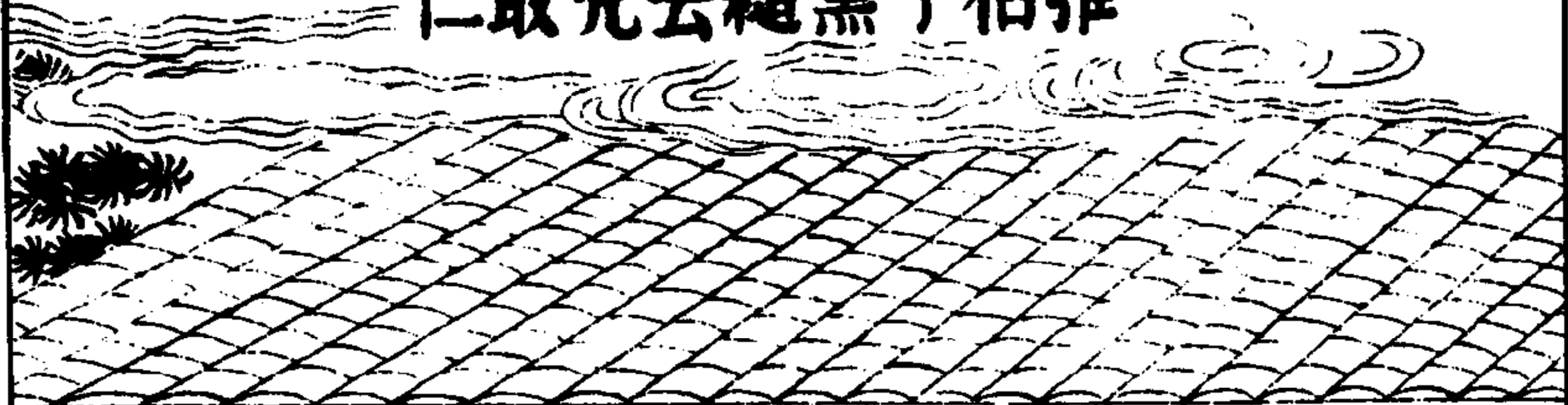
⑦捋：用手把物顺势脱下。

南方權

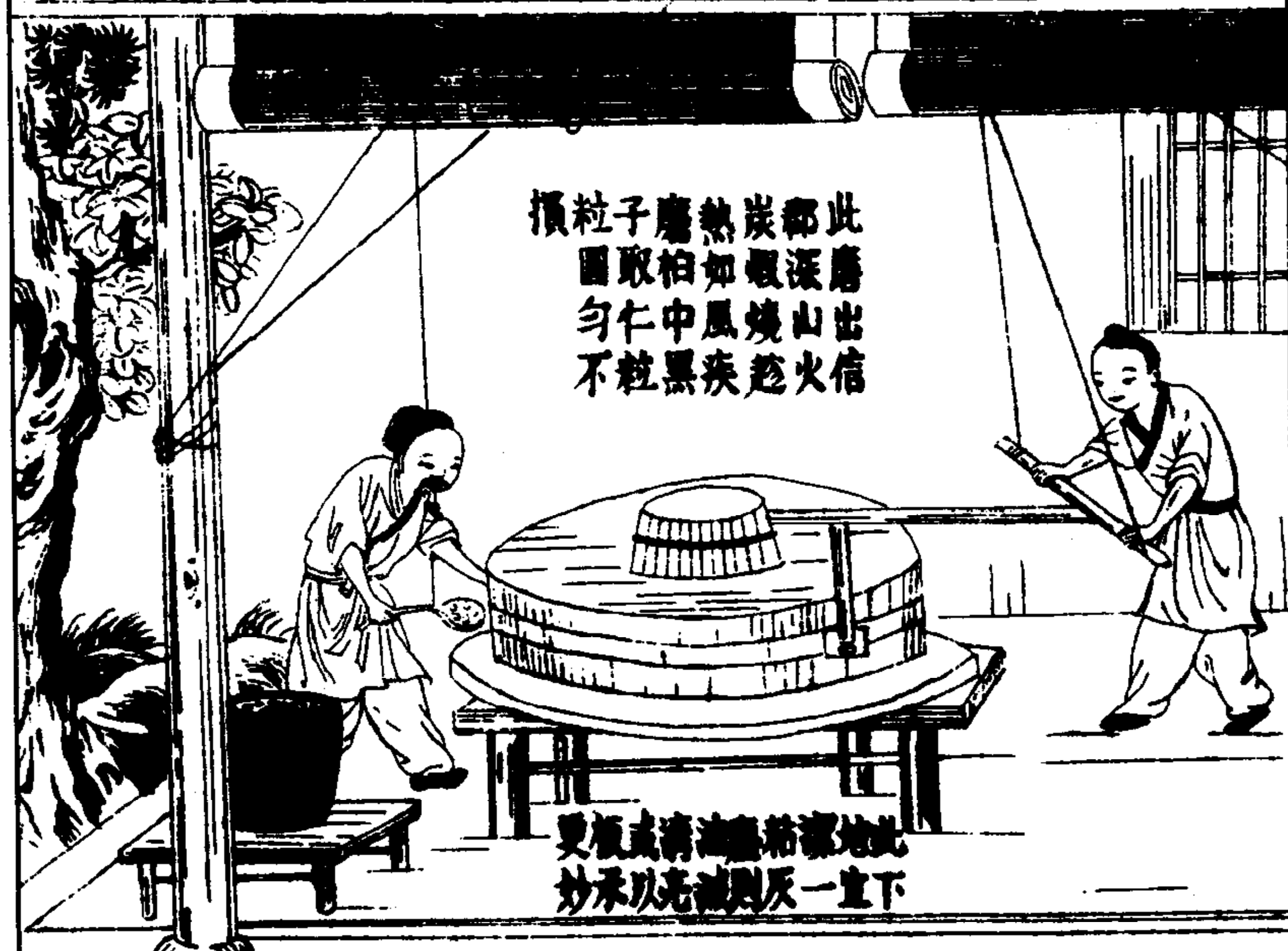




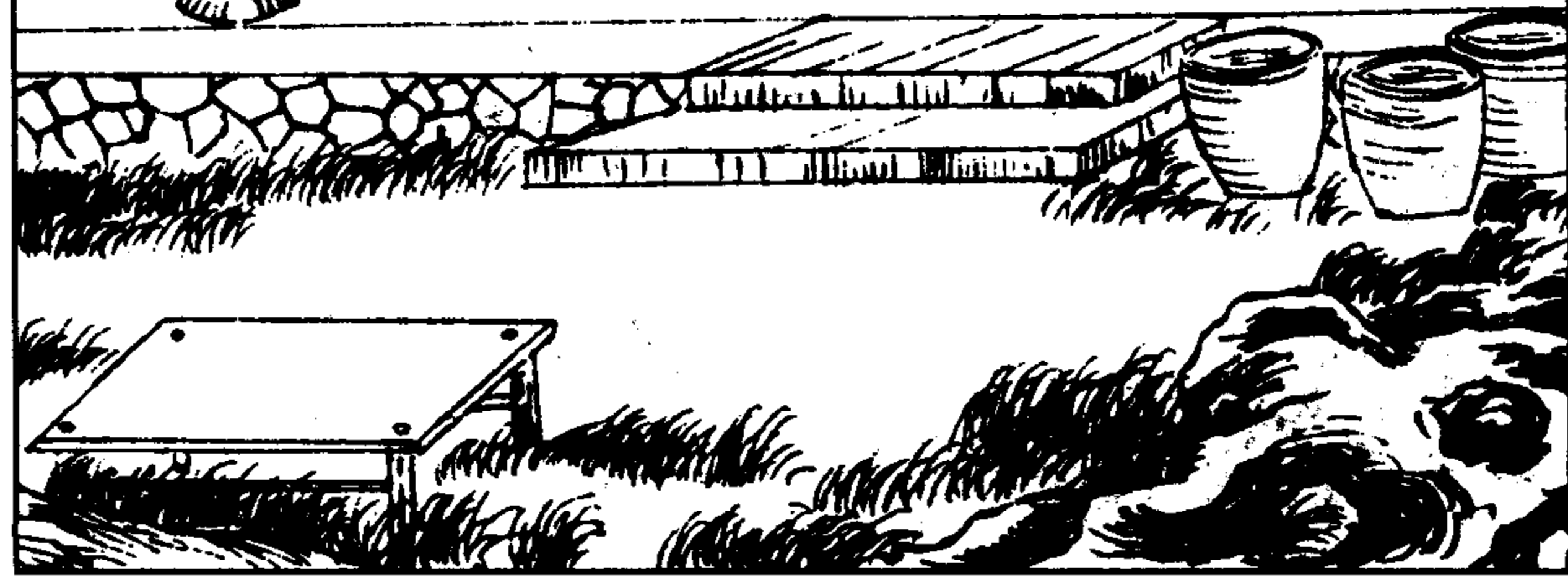
推柏子黑糙去壳取仁



此磨出信
郡深山趁
炭如燒疾
熱柏中疾
磨取仁不
損子取勻



此地潔淨
粘油或板
下宜一灰
減光承妙



同麻臺諸油櫓皮
皆胡芸及



此釜平底不深

甌

杀青^①第十三

宋子曰：物象精华，乾坤微妙^②，古传今而华达夷^③，使后起含生^④，目授而心识之，承载者以何物哉？君与民通，师将弟命^⑤，冯藉咕咕口语^⑥，其与几何？持寸符，握半卷^⑦，终事论旨^⑧，风行而冰释^⑨焉。覆载之间之藉有楮先生^⑩也，圣顽^⑪咸嘉赖之矣。身为竹骨为与木皮^⑫，杀其青而白乃见^⑬，万卷百家基从此起。其精在此，而其粗效于障风、护物^⑭之间。事已开于上古^⑮，而使汉、晋时人擅名记者^⑯，何其陋哉！

【注释】

①杀青：此词出自于《后汉书·吴祐传》：“恢（祐父）欲杀青简以写经书。”李贤注：“以火炙简令汗，取其青易书，复不蠹，谓之杀青。亦谓汗简。”另一说认为，古人著书，初稿于青竹皮上，取其易于改抹，改定后再削去青皮，书于竹白，谓之杀青。此处则是指洗掉浸烂后的竹青以造纸，并泛指造纸。

②乾坤：指天地。

③华：指华夏族（汉族）。夷：泛指我国少数民族。

④含生：佛教名词，泛指一切有生命的东西。南朝人任昉《到大司马记室笺》：“含生之伦，庇身有地。”

⑤君与民通，师将弟命：意为君民间授命请旨、师徒间传业受教。通：沟通。此处指君民之间通过授命请旨来沟通。命：指示，传授。

⑥咕咕：喋喋不休的意思。

⑦持寸符，握半卷：持一片文书，握半卷教本。符：古代朝廷传达命令或调兵遣将的凭证，分别用金、玉、铜或竹制成整体后剖开，双方各执一半，

合起来完整就可以证明传达的命令是真的。本文借用以泛指各种文书。

⑧终事诤旨：说清意图和道理。诤旨：阐明事物的道理。旨，意旨，道理。

⑨风行而冰释：比喻流传得快和解说得清楚。

⑩楮先生：唐人韩愈写过一篇《毛颖传》，文中以物拟人，称笔为毛颖，纸为楮先生。楮，又称谷树，桑科植物，其韧皮纤维为优良的造纸原料，因此以“楮”为纸的代称。

⑪圣顽：聪明的人和愚钝的人。

⑫身为竹骨为与木皮：指造纸原料取竹的茎杆和树皮。

⑬杀其青而白乃见：指将竹杆和树皮的外青皮去掉后，经过加工处理就能造成白纸。

⑭其精在此，而其粗效于障风、护物：指上等的精纸用于书写、印刷书籍文件，而粗纸用于糊窗和包装。此：此处指书写、印刷书籍文件，所谓万卷百家基从此起。障风：指古时用皮纸糊窗以挡寒风。

⑮事已开于上古：作者认为造纸之事始于上古，但尚无文献及实物证明此说。1957年5月在陕西省灞桥出土的古纸，是现存世界上最早的植物纤维纸。那也是在西汉古墓中发现的，未见有再早者。

⑯使汉、晋时人擅名记者：使汉、晋时人独揽发明造纸的名声而载诸史册。这里作者针对《后汉书·蔡伦传》的记载，不同意将发明造纸之事归在汉、晋某个人名下。

纸 料

凡纸质用楮树一名谷树皮与桑穰^①、芙蓉膜^②等诸物者为皮纸，用竹麻^③者为竹纸。精者极其洁白，供书文、印文、柬启用^④；粗者为火纸^⑤、包裹纸。所谓“杀青”，以斩竹得名；“汗青”以煮沥得名；“简”即已成纸名^⑥，乃煮竹成简。后人遂疑削竹片以纪事，而又误疑韦编为皮条穿竹札^⑦也。秦火^⑧未经时，书籍繁甚，削竹能藏几何？如西番用贝树造成纸叶^⑨，中华又疑

以贝叶书经典。不知树叶离根即焦，与削竹同一可晒^⑩也。

【注释】

- ①桑穰：桑树的第二层皮（去掉外青皮），俗称桑白皮。穰：禾茎内包的白色柔软的部分。
- ②芙蓉：木芙蓉，锦葵科植物。芙蓉膜即木芙蓉的韧皮，可用作纸药汁和纤维原料。
- ③竹麻：竹纤维。指竹纤维如麻者。
- ④书文、印文、柬启用：写字、印书、书信、文书之用。
- ⑤火纸：指宗教、迷信用纸，供焚烧用。
- ⑥“所谓杀青”四句：杀青、汗青其实都是制竹简的程序，并非用水煮沥，而是用火烘干。作者说“简即已成纸名”是将竹简与纸混为一谈。其实二者是两回事，后来也有人把简称为纸，那是简字意义的引申。
- ⑦“后人遂疑削竹片以纪事”二句：作者怀疑古代以竹简纪事，因而也怀疑简札的编串成册，出于其知识的局限，没有见过古代的竹、木简及编简的情况。其实古代竹简在明以前便屡有出土。韦编：一种横向的编串方式。纸未发明前，我国古代削竹木成条状，把文字写在上面，通称为简，用丝绳把一组简编串起来叫“编简”，因为丝绳是横串竹简的，故称“韦编”。
- ⑧秦火：指秦始皇焚书之事。
- ⑨西番用贝树造成纸叶：指印度用贝树叶经晒干加工后得到的非纸书写材料。西番：泛指中国古代西部的少数民族。旧文献对西洋人也称西番，此处指印度。贝树：也称“贝多罗”树，是梵文“Pattra”的音译，产于印度、斯里兰卡等地，叶子经水沤后可以代替纸，古代印度人多用来写佛经。
- ⑩可晒：可笑。

造 竹 纸

凡造竹纸，事出南方，而闽省独专其盛。当笋生之后，看视

山窝深浅，其竹以将生枝叶者为上料。节界芒种^①，则登山斫伐。截断五七尺长，就于本山开塘一口，注水其中漂浸。恐塘水有涸^②时，则用竹枳通引，不断瀑流注入。浸至百日之外，加功槌^③洗，洗去粗壳与青皮，是名杀青。其中竹穰形同苕麻样。用上好石灰化汁涂浆，入槿桶^④下煮，火以八日八夜为率。

凡煮竹，下锅用径四尺者，锅上泥与石灰捏弦，高阔如广中煮盐牢盆样^⑤，中可载水十余石。上盖槿桶，其围丈五尺，其径四尺余。盖定受煮八日已足。歇火一日，揭槿取出竹麻，入清水漂塘之内洗净。其塘底面、四维皆用木板合缝砌完，以防泥污。造粗纸者不须为此。洗净，用柴灰浆过，再入釜中，其上按平，平铺稻草灰寸许。桶内水滚沸，即取出别桶之中，仍以灰汁淋下。倘水冷，烧滚再淋。如是十余日，自然臭烂。取出入臼受舂，山国^⑥皆有水碓。舂至形同泥面，倾入槽内。

凡抄纸槽，上合方斗，尺寸阔狭，槽视帘，帘视纸。竹麻已成，槽内清水浸浮其面三寸许。入纸药^⑦水汁于其中，形同桃竹叶，方语无定名^⑧。则水干自成洁白。凡抄纸帘，用刮磨绝细竹丝编成。展卷张开时，下有纵横架框。两手持帘入水，荡起竹麻入于帘内。厚薄由人手法，轻荡则薄，重荡则厚。竹料浮帘之顷，水从四际淋下槽内。然后覆帘，落纸于板上，叠积千万张。数满则上以板压。俏绳入棍，如榨酒法，使水气净尽流干。然后以轻细铜镊^⑨逐张揭起焙干。凡焙纸先以土砖砌成夹巷，下以砖盖巷地面，数块以往，即空一砖。火薪从头穴烧发，火气从砖隙透巷外。砖尽热，湿纸逐张贴上焙干，揭起成帙。

近世阔幅者名大四连，一时书文贵重。其废纸洗去朱墨污秽，浸烂入槽再造，全省从前煮浸之力，依然成纸，耗亦不多。南方竹贱之国，不以为然，北方即寸条片角在地，随手拾取再

造，名曰还魂纸。竹与皮，精与粗，皆同之也^⑩。若火纸、糙纸，斩竹煮麻，灰浆水淋，皆同前法。唯脱帘之后不用烘焙，压水去湿，日晒成干而已。

盛唐时鬼神事繁，以纸钱代焚帛，北方用切条，名曰板钱。故造此者名曰火纸。荆楚^⑪近俗，有一焚侈至千斤者。此纸十七供冥烧，十三供日用。其最粗而厚者名曰包裹纸，则竹麻和宿田^⑫晚稻稿所为也。若铅山诸邑所造柬纸^⑬，则全用细竹料厚质荡成，以射^⑭重价。最上者曰官柬，富贵之家通刺^⑮用之。其纸敦厚而无筋膜，染红为吉柬^⑯，则先以白矾水染过，后上红花汁云。

【注释】

①界：通“届”。至；到。芒种：二十四节气之一。《月令七十二候集解》：“五月节，谓有芒之种谷可稼种矣。”我国长江中下游地区将进入多雨的黄梅时节。农业生产上多忙于夏收、夏种和夏管。

②涸：水干，枯竭。

③槌：通“捶”。拍；敲击。

④榶桶：蒸煮锅上盛料的木桶。

⑤广：古代广东的省称。牢盆：煮盐器。《本草纲目·石部五》“食盐”条下引苏颂曰：“煮盐之器，汉谓之牢盆。”

⑥山国：指山区。

⑦纸药：在纸槽中起悬浮剂作用的植物粘液。

⑧桃竹：此处指杨桃藤，猕猴桃科。方语：指各地方的称呼。

⑨镊：镊子，拔除毛发或夹取细小东西的用具。

⑩皆同之也：皆由同样方法制造。

⑪荆楚：指湖南、湖北一带地区。这些地区古代属楚国，又称荆州，所以合称荆楚。

⑫宿田：没有种庄稼的隔年田。宿，隔夜。

⑬铅山：县名，在今江西省东北部。柬：信件、名片、帖子等的总称。

⑭射：谋取。

⑮通刺：名片。旧时作客访人所用的长方形纸片，上面印有本人的姓名、职位等。

⑯吉柬：婚帖。

造皮纸

凡楮树取皮，于春末夏初剥取。树已老者，就根伐去，以土盖之。来年再长新条，其皮更美。凡皮纸，楮皮六十斤，仍入绝嫩竹麻四十斤，同塘漂浸，同用石灰浆涂，入釜煮糜。近法省啬者，皮竹十七而外，或入宿田稻稿十三，用药得方，仍成洁白。凡皮料坚固纸，其纵文扯断如绵丝，故曰绵纸，衡断^①且费力。其最上一等，供用大内^②糊窗格者，曰椶^③纱纸。此纸自广信郡造，长过七尺，阔过四尺。五色颜料先滴色汁槽内和成，不由后染。其次曰连四纸^④，连四中最白者曰红上纸。皮名而竹与稻稿参和而成料者，曰揭帖^⑤呈文纸。

芙蓉等皮造者统曰小皮纸，在江西则曰中夹纸。河南所造，未详何草木为质，北供帝京，产亦甚广。又桑皮造者曰桑穰纸，极其敦厚，东浙所产，三吴^⑥收蚕种者必用之。凡糊雨伞与油扇，皆用小皮纸。

凡造皮纸长阔者，其盛水槽甚宽，巨帘非一人手力所胜，两人对举荡成。若椶纱，则数人方胜其任。凡皮纸供用画幅，先用矾水荡过，则毛茨不起^⑦。纸以逼帘^⑧者为正面，盖料即成泥浮其上者，粗意犹存也。朝鲜白碓纸，不知用何质料。倭国有造纸不用帘抄者，煮料成糜时，以巨阔青石覆于炕面，其下蒸^⑨火，使石发烧。然后用糊刷蘸糜，薄刷石面，居然顷刻成纸一张，一揭而起。其朝鲜用此法与否，不可得知。中国有用此法者亦不可

得知也。永嘉蠲糴纸^⑩，亦桑穰造。四川薛涛笺^⑪，亦芙蓉皮为料煮糜，入芙蓉花末汁。或当时薛涛所指，遂留名至今。其美在色，不在质料也。

【注释】

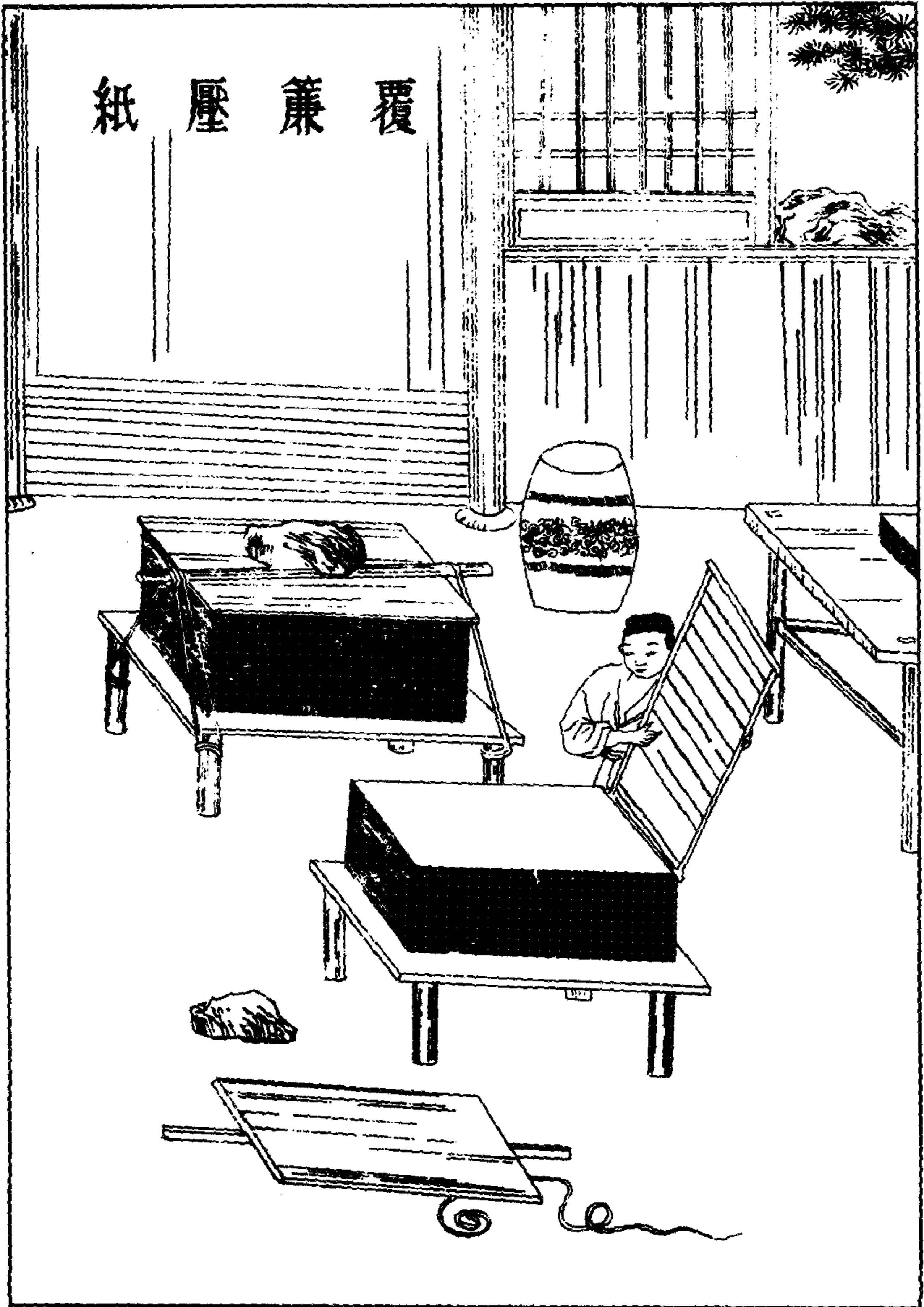
- ①衡断：横断。衡，通“横”。《诗·齐风·南山》：“衡从其亩。”
- ②大内：皇宫内。
- ③棂：栏杆或窗户上雕花的格子。
- ④连四纸：元明以来名纸，后讹称连史纸。产于江西、福建等省。原料用竹，纸质细，色白，经久不变。旧时凡贵重书籍、碑帖、书画、扇面等多用之。
- ⑤揭帖：明朝制度，内阁直达皇帝的一种机密文件。其后使用渐广，凡公开的私人启事亦称揭帖，其不具名而有揭发性质者称“匿名揭帖”。
- ⑥三吴：明时以苏州为东吴，润州为中吴，湖州为西吴，合称三吴。
- ⑦毛茨不起：纸面不起毛。
- ⑧逼帘：贴近竹帘。
- ⑨熬：焚烧。
- ⑩永嘉：古县名，相当今浙江省温州地区。蠲糴纸：浙江温州的上等桑皮纸。以此纸交官府可免赋役，故曰“蠲纸”。这是一种用水浆浆过的洁白光滑的纸，宋元以来即为权贵所喜爱。
- ⑪薛涛：唐代女诗人（768—831），生于长安，后随父居四川成都。晚年居成都浣花溪，自制彩笺写诗，称为薛涛笺。

煮棗足火



斬竹漂塘





蕩料入簾



透火焙乾



五金第十四

宋子曰：人有十等，自王公至于舆台，缺一焉而人纪不立矣^①。大地生五金以利用天下与后世，其义亦犹是也。贵者千里一生，促^②亦五六百里而生；贱者舟车稍艰之国，其土必广生焉。黄金美者，其值去黑铁一万六千倍，然使釜、鬻^③、斤^④、斧不呈效于日用之间，即得黄金，直高而无民耳^⑤。懋迁有无，货居《周官》泉府^⑥，万物司命^⑦系焉。其分别美恶而指点重轻，孰开其先而使相须于不朽焉？

【注释】

①“人有十等”三句：语出《左传·昭公七年》：“人有十等，下所以事上，上所以共神也。故王臣公、公臣大夫、大夫臣士、士臣皂、皂臣舆、舆臣隶、隶臣僚、僚臣仆、仆臣台。”其中前四等王、公、大夫、士属于贵族，后六等皂、舆、隶、僚、仆、台属于奴隶。这种等级制度也是维护三纲五常的封建社会制度的重要支柱。人纪：人类的纲纪，指三纲五常。

②促：迫近，距离近。

③鬻：大釜。

④斤：古代的一种砍木的曲刀。

⑤即得黄金，直高而无民耳：即使得到了黄金，也不过好像只有高官而没有百姓一样罢了。

⑥《周官》：是古书《周礼》本来的名称，西汉刘歆把它改称《周礼》。泉府：官名，为《周礼》中所述的地官之属，掌管收购货物、调节供求以

及信用借贷等事务。作者此处引用泉府之典，意在指出金属可铸成货币作为贸易支付手段。

⑦司命：指古代传说中能操纵人的命运的神，有时也指灶神。这里指命运、命脉。

黄 金

凡黄金为五金之长，熔化成形之后，住世永无变更。白银入洪炉虽无折耗，但火候足时，鼓鞴而金花闪烁，一现即没，再鼓则沉而不现。惟黄金则竭力鼓鞴，一扇一花，愈烈愈现^①，其质所以贵也。凡中国产金之区，大约百余处，难以枚举。山石中所出，大者名马蹄金，中者名橄榄金、带胯金^②，小者名瓜子金。水沙中所出，大者名狗头金，小者名麸麦金、糠金。平地掘井得者，名面沙金，大者名豆粒金。皆待先淘洗后冶炼而成颗粒。

金多出西南，取者穴山至十余丈见伴金石，即可见金。其石褐色，一头如火烧黑状。水金多者出云南金沙江，古名丽水，此水源出吐蕃^③，绕流丽江府^④，至于北胜州^⑤，回环五百余里，出金者有数截。又川北潼川等州邑与湖广沅陵、溆浦^⑥等，皆于江沙水中淘沃取金。千百中间有获狗头金一块者，名曰金母，其余皆麸麦形。入冶煎炼，初出色浅黄，再炼而后转赤也。儋、崖^⑦有金田，金杂沙土之中，不必深求而得，取太频则不复产，经年淘炼，若有则限。然岭南夷獠洞穴中金^⑧，初出如黑铁落^⑨，深挖数丈得之黑焦石下^⑩。初得时咬之柔软，夫匠有吞窃腹中者亦不伤人^⑪。河南蔡、巩^⑫等州邑，江西乐平、新建^⑬等邑，皆平地掘深井取细沙淘炼成，但酬答人功所获亦无几耳。大抵赤县之内隔千里而一生^⑭。《岭表录》^⑮云居民有从鹅鸭屎中淘出片屑者，或日得一两，或空无所获。此恐妄记也^⑯。

凡金质至重，每铜方寸重一两者，银照依其则，寸增重三钱。银方寸重一两者，金照依其则，寸增重二钱。凡金性又柔，可屈折如枝柳。其高下色^①，分七青、八黄、九紫、十赤。登试金石^②上，此石广信郡河中甚多，大者如斗，小者如拳，入鹅汤中一煮，光黑如漆。立见分明。凡足色金参和伪售者，唯银可入，余物无望焉。欲去银存金，则将其金打成薄片剪碎，每块以土泥裹涂，入坩锅中硼砂^③熔化，其银即吸入土内，让金流出以成足色。然后入铅少许，另入坩锅内，勾出土内银，亦毫厘具在也^④。

凡色至于金，为世间华美贵重，故人工成箔而后施之。凡金箔每金七分^⑤造方寸金一千片，粘铺物面，可盖纵横三尺。凡造金箔，既成薄片后，包入乌金纸内，竭力挥椎打成。打金椎，短柄，约重八斤。凡乌金纸由苏、杭造成，其纸用东海巨竹膜为质。用豆油点灯，闭塞周围，止留针孔通气，熏染烟光而成此纸。每纸一张打金箔五十度，然后弃去，为药铺包朱用，尚未破损，盖人巧造成异物也。凡纸内打成箔后，先用硝熟猫皮绷急^⑥为小方板，又铺线香^⑦灰撒幔皮上，取出乌金纸内箔覆于其上，钝刀界画成方寸。口中屏息，手执轻杖，唾湿而挑起，夹于小纸之中。以之华物，先以熟漆布地，然后粘贴。贴字者多用楮树浆。秦中^⑧造皮金者，硝扩羊皮使最薄，贴金其上，以便剪裁服饰用，皆煌煌至色存焉。凡金箔粘物，他日敝弃之时，刮削火化，其金仍藏灰内。滴清油^⑨数点，伴落聚底，淘洗入炉，毫厘无恙。

凡假借金色者，杭扇以银箔为质，红花子^⑩油刷盖，向火熏成。广南货物以蝉蜕壳调水描画，向火一微炙而就，非真金色也。其金成器物呈分浅淡者，以黄矾^⑪涂染，炭火炸炙^⑫，即成赤宝色。然风尘逐渐淡去，见火又即还原耳。黄矾详《燔石》卷。

【注释】

- ①“白银入洪炉虽无折耗”八句：在高温下银较易氧化，而金不易氧化。
- ②带胯金：指可以系于腰带上作为装饰品的金料。胯：腰和大腿之间的部分。
- ③吐蕃：古时居住于青藏高原一带的人。这里指青藏高原。
- ④丽江府：即今云南省怒江流域以东、丽江县以北地区。
- ⑤北胜州：古州名，即今云南省永胜县。
- ⑥潼川：古郡名，即今四川省梓潼县。湖广：明代行省名，即今湖南、湖北两省地带。沅陵、溆浦：均县名，在湖南省西部沅水中上游。
- ⑦儋、崖：县名，分别在海南岛的西北部和南部。
- ⑧岭南夷獠：岭，指五岭，即越城、都庞、萌渚、骑田、大庾五岭的总称，在今湖南、江西、广东、广西等省区边境。夷獠：这是对岭南少数民族的蔑称。
- ⑨铁落：指氧化铁屑。
- ⑩得之黑焦石下：金矿脉中常伴生着氧化铁、氧化铜和氧化亚铅等矿物。这些矿石都是黑色的。
- ⑪“初得时咬之柔软”二句：此说见《本草纲目》卷八《金》条引陈藏器《本草拾遗》云：“生金生岭南夷獠洞穴山中……咬时极软，即是真金。夫匠窃而吞者，不见有毒。”李时珍在引用此说后遂即于同条《发明》栏内予以批驳。然作者未加细审李时珍之精论，而误信初生金柔软可吞之旧说。
- ⑫蔡、巩：古州名，分别在今河南省东部的汝南县一带和中部的巩县。
- ⑬乐平、新建：均江西省县名。乐平在该省东北部，离景德镇不远；新建在赣江下游西岸，濒临鄱阳湖。
- ⑭赤县：即赤县神州，有时仅称神州，都是指中国。隔千里而一生：形容产金之处很少。
- ⑮《岭表录》：即唐刘恂《岭表录异》，是一部记载岭南各地风俗、物产的地理著作。
- ⑯“居民有从鹅鸭屎中淘出片屑者”四句：接近金矿的河沙中含有金，鹅、鸭吃到这种沙，消化不了，便会排泄出来。此说未必是“妄记”，但日

得一两，恐不足据。

⑰高下色：色指成分，即俗所谓“成色”。成色有高下，即所含的成分百分比不同。

⑱试金石：黑色硅质岩砾石。《本草纲目》卷八亦提出将金样在石面上划道，呈不同颜色，这是早期的比色分析法。

⑲硼砂：学名为十水四硼酸钠。硼砂的熔点比较低，在掺入金银时起助熔作用。

⑳“然后入铅少许”四句：就是今天的“熔溶提取法”。

㉑七分：刻本原作“七厘”，经换算后应为“七分”之误。

㉒绷急：张开拉紧。

㉓线香：用香料末制成的细长如线的香。可供药用的线香多用白芷、芎藭、兜娄香末之类为末，以榆皮作糊和剂，以唧筒笱成。

㉔秦中：古地区名，在今陕西省中部平原地区。

㉕清油：即菜子油。

㉖红花子：红蓝花之子实，菊科红花属。籽可榨油。

㉗黄矾：含九个结晶水的硫酸铁，黄色。

㉘炭火炸炙：用炭火烘。

银

凡银中国所出，浙江、福建旧有坑场，国初^①或采或闭。江西饶、信、瑞三郡^②有坑从未开。湖广则出辰州^③，贵州则出铜仁^④，河南则宜阳^⑤赵保山、永宁^⑥秋树坡、卢氏高嘴儿、嵩县马槽山，与四川会川^⑦密勒山、甘肃大黄山等，皆称美矿。其他难以枚举。然生气有限，每逢开采，数不足则括派以赔偿。法不严则窃争而酿乱，故禁戒不得不苛。燕、齐诸道，则地气寒而石骨薄，不产金、银^⑧。然合八省所生，不敌云南之半，故开矿煎银，唯滇中可永行也。

凡云南银矿，楚雄、永昌、大理为最盛^⑨，曲靖、姚安次之^⑩，镇沅又次之^⑪。凡石山硎中有钶砂，其上现磊然小石^⑫，微带褐色者，分丫成径路^⑬。采者穴土十丈或二十丈，工程不可日月计。寻见土内银苗，然后得礁砂^⑭所在。凡礁砂藏深土，如枝分派别，各人随苗分径横挖而寻之。上檣^⑮横板架顶，以防崩压。采工篝灯逐径施钁^⑯，得矿方止。凡土内银苗，或有黄色碎石，或土隙石缝有乱丝形状，此即去矿不远矣。凡成银者曰礁，至碎者曰砂，其面分丫若枝形者曰钶，其外包环石块曰矿。矿石^⑰大者如斗，小者如拳，为弃置无用物。其礁砂形如煤炭，底衬石而不甚黑，其高下有数等。商民凿穴得砂，先呈官府验辨，然后定税。出土以斗量，付与冶工，高者六七两一斗，中者三四两，最下一二两。其礁砂放光甚者，精华泄漏，得银偏少。

凡礁砂入炉，先行拣净淘洗。其炉土筑巨墩，高五尺许，底铺瓷屑、炭灰，每炉受礁砂二石。用栗木炭二百斤，周遭丛架。靠炉砌砖墙一朵，高阔皆丈余。风箱安置墙背，合两三人力，带拽透管通风。用墙以抵炎热，鼓鞴之人方克安身。炭尽之时，以长铁叉添入。风火力到，礁砂融化成团。此时银隐铅中，尚未出脱，计礁砂二石熔出团约重百斤。

冷定取出，另入分金炉一名虾蟆炉内，用松木炭匝围，透一门以辨火色。其炉或施风箱，或使交箆^⑱。火热功到，铅沉下为底子。其底已成陀僧^⑲样，别人炉炼，又成扁担铅。频以柳枝从门隙入内燃照，铅气净尽，则世宝凝然成象矣^⑳。此初出银，亦名生银。倾定无丝纹，即再经一火，当中止现一点圆星，滇人名曰“茶经”。逮后入铜少许，重以铅力熔化，然后入槽成丝。丝必倾槽而现，以四围匡住，宝气不横溢走散。其楚雄所出又异，彼硎^㉑砂铅气甚少，向诸郡购铅佐炼。每礁百斤，先坐铅二百斤于炉内，然后

煽炼成团。其再入虾蟆炉沉铅结银，则同法也。此世宝所生，更无别出。方书、本草^②，无端妄想妄注，可厌之甚。

大抵坤元精气，出金之所三百里无银，出银之所三百里无金^③，造物之情亦大可见。其贱役扫刷泥尘，入水漂淘而煎者，名曰淘厘锱^④。一日功劳轻者所获三分，重者倍之。其银俱日用剪、斧口中委余^⑤，或鞋底粘带布于衢市^⑥，或院宇扫屑弃于河沿，其中必有焉，非浅浮土面能生此物也。

凡银为世用，惟红铜与铅两物可杂入成伪。然当其合琐碎而成钹锭^⑦，去疵伪而造精纯，高炉火中，坩锅足炼。撒硝少许，而铜、铅尽滞锅底，名曰银锈。其灰池^⑧中敲落者，名曰炉底。将锈与底同人分金炉内，填火土甑之中，其铅先化，就低溢流，而铜与粘带余银，用铁条逼就分拨，井然不紊。人工、天工亦见一斑云。炉式并具于后。

【注释】

①国初：指明朝初年。

②饶：饶州，今江西鄱阳县。信：信州，今江西上饶地区。瑞：瑞州，今江西高安县。

③辰州：府名，相当今湖南沅陵以南、沅江流域以西地区。

④铜仁：县名，在贵州省东部，沅江支流洛水上游。

⑤宜阳：县名，在河南省洛阳市区西南部，洛河中游。

⑥永宁：古县名，即今河南省洛宁县。

⑦会川：今四川会理县一带。

⑧“燕、齐诸道”三句：此说欠妥。一般金、银矿的有无，是远古地质年代地壳凝固时早已确定了的，和该地区的气候寒暖无关，也无所谓石骨厚薄。

⑨楚雄：府名，即今楚雄县一带。永昌：府名，相当今保山、永平等县。

- 大理：府名，相当今大理县。
- ⑩曲靖：府名，相当今陆良、罗平以北，牛栏江上游以东地区。姚安：古州名，相当今楚雄彝族自治州西部。
- ⑪镇沅：古州名，相当今云南省镇沅县南。
- ⑫磊然小石：成堆的小石。磊：石累积貌。
- ⑬分丫成径路：矿脉分成支脉。
- ⑭礁砂：指含银矿物。礁指含银矿块，砂则是较细碎的矿。
- ⑮樁：柱子的根脚。引申为支柱、支撑。
- ⑯篝灯：点起小灯笼。镬：刨土工具，类似镐。
- ⑰矿石：这在目前叫“围岩”或“废石”（即其中不含有各该矿物的脉石），不能炼出银来。
- ⑱箒：扇子。
- ⑲陀僧：即密陀僧，常态是黄色粉末。
- ⑳“频以柳枝从门隙入内燃照”三句：这就是目前称为“灰吹”的过程。柳枝燃烧时发热，会使铅更易于氧化，变成氧化铅而挥发掉。银在这种不太高的温度下基本上不氧化，因此剩下的便是银了。世宝：世上的宝贝，这里指银。
- ㉑硎：通“洞”、“峒”。用于山洞、窑洞。
- ㉒方书：炼丹术著作。本草：药理学著作。
- ㉓“大抵坤元精气”三句：此说法不正确。金、银矿有分生的，也有共生的，说不上会有什么彼此间的固定距离。而且所谓金、银是大地里的精华宝气，也是不对的。坤，指大地。
- ㉔锱：古代重量单位，等于六铢，也等于四分之一两。常用来形容小量。
- ㉕委余：指脱弃的碎屑。
- ㉖衢市：街市。衢：四通八达的路。
- ㉗钣錠：圆状和条状金属。
- ㉘灰池：指炉底铺瓷屑、炭灰之处。

附：朱砂银^①

凡虚伪方士^②以炉火惑人者，唯朱砂银愚人易惑。其法以投铅、朱砂与白银等分，入罐封固，温养三七日后，砂盗银气，煎成至宝。拣出其银，形有神丧，块然枯物。入铅煎时，逐火轻折，再经数火，毫忽无存。折去砂价、炭资，愚者贪惑犹不解，并志于此。

【注释】

①朱砂银：朱砂与铅合熔成铅汞齐，含铅少于33%时呈银色，可以冒充银。

②方士：方术之士，即炼丹家。

铜

凡铜供世用，出山与出炉只有赤铜。以炉甘石或倭铅参和^①，转色为黄铜^②；以砒霜等药制炼为白铜^③；矾、硝等药制炼为青铜^④；广锡参和为响铜；倭铅和写为铸铜。初质则一味红铜而已。

凡铜坑所在有之。《山海经》言出铜之山四百六十七^⑤，或有所考据也。今中国供用者，西自四川、贵州为最盛。东南间自海舶来，湖广武昌、江西广信皆饶铜穴。其衡、瑞等郡，出最下品曰蒙山铜^⑥者，或入冶铸混入，不堪升炼成坚质也。

凡出铜山夹土带石，穴凿数丈得之，仍有矿包其外，矿状如姜石，而有铜星，亦名铜璞^⑦，煎炼仍有铜流出，不似银矿之为弃物。凡铜砂在矿内，形状不一，或大或小，或光或暗，或如输石^⑧，或如姜铁^⑨。淘洗去土滓，然后入炉煎炼，其熏蒸傍溢者，

为自然铜，亦曰石髓铅^⑩。

凡铜质有数种。有全体皆铜，不夹铅、银者，洪炉单炼而成。有与铅同体者，其煎炼炉法，傍通高低二孔，铅质先化从上孔流出，铜质后化从下孔流出。东夷铜又有托体银矿内者，入炉炼时，银结于面，铜沉于下。商舶漂入中国，名曰日本铜，其形为方长板条。漳郡^⑪人得之，有以炉再炼，取出零银，然后泻^⑫成薄饼，如川铜一样货卖者。

凡红铜升黄色为锤锻用者，用自风煤炭此煤碎如粉，泥糊作饼，不用鼓风，通红则自昼达夜。江西则产袁郡及新喻邑^⑬百斤，灼于炉内，以泥瓦罐载铜十斤，继入炉甘石六斤坐于炉内，自然熔化。后人因炉甘石烟洪飞损^⑭，改用倭铅^⑮。每红铜六斤，入倭铅四斤，先后入罐熔化，冷定取出，即成黄铜，唯人打造。

凡用铜造响器，用出山广锡^⑯无铅气者入内。钲今名锣、鐃今名铜鼓之类，皆红铜八斤，入广锡二斤。铙、钹，铜与锡更加精炼。凡铸器，低者红铜、倭铅均平分两，甚至铅六铜四。高者名三火黄铜、四火熟铜，则铜七而铅三^⑰也。

凡造低伪银者，唯本色红铜可入。一受倭铅、砒、矾等气，则永不和合^⑱。然铜入银内，使白质顿成红色，洪炉再鼓，则清浊浮沉立分，至于净尽云。

【注释】

①炉甘石：矿物名。亦称“菱锌矿”。主要成分为碳酸锌，并有少量铁质。

倭铅：锌。

②黄铜：铜锌合金。中国古代用红铜与炉甘石或锌冶炼成黄铜。

③砒霜：由砒石（砷矿石）炼成，主要成分是三氧化二砷。白铜：此处指铜砷合金。

④矾：此处指白矾。硝：即硝石，也称“火硝”。青铜：铜锡合金。但这

里的“青铜”仅指表面颜色，是指用硝、矾将铜染成青铜色。

- ⑤《山海经》言出铜之山四百六十七：四百六十七，原刻本作“四百三十七”。查《山海经·中山经》“出铜之山四百六十七”，今依此将原文“四百三十七”改为四百六十七。《山海经》，我国古代地理名著，共十八卷，内容包括山川、民族、物产等，对研究我国古代的地理、历史、文化、民俗、神话，都有重要参考价值。
- ⑥蒙山：在江西瑞州府上高县南，此地从宋代以来即产铜。蒙山铜因含杂质较多而性脆，只宜铸造，不宜锤锻。
- ⑦铜璞：在脉石里见到有黄铜矿、蓝铜矿等斑点的那种低品位铜矿石。
- ⑧铄石：此处指黄铜矿。
- ⑨姜铁：铜矿中有小部分以天然铜形式存在，色黑如铁，又呈姜状，故名姜铁。
- ⑩石髓铅：即自然铜。石髓：原指非结晶的石英石，形状像动物脑髓。这里指从熔炉里流出来的自然铜，冷却后看上去就很像一块石髓状的铅，故名。
- ⑪漳郡：今福建漳州。
- ⑫泻：倾泻，倾注。
- ⑬袁郡：府名，即今江西宜春县。新喻：旧县名，即今江西新余县。
- ⑭炉甘石烟洪飞损：因炉甘石在 300°C 分解成二氧化碳及氧化锌，前者逸散时往往把后者带走一些，造成“烟洪飞损”。
- ⑮改用倭铅：锌（倭铅）本身的熔点为 419.5°C ，沸点为 907°C ，比较稳定。
- ⑯广锡：两广产的锡。
- ⑰铜七而铅三：含锌（倭铅）约30%的黄铜（也叫三七黄铜），其延性及展性均不错。
- ⑱永不和合：指锌、砷、钾、铝等在银中不易熔合。

附：倭铅

凡倭铅古书本无之，乃近世所立名色^①。其质用炉甘石熬炼

而成。繁产山西太行山一带，而荆、衡^②为次之。每炉甘石十斤，装载入一泥罐内，封裹泥固以渐研^③干，勿使见火拆裂。然后逐层用煤炭饼垫盛，其底铺薪，发火煨红，罐中炉甘石熔化成团，冷定毁罐取出。每十耗去其二，即倭铅也。此物无铜收伏，入火即成烟飞去^④。以其似铅而性猛，故名之曰倭^⑤云。

【注释】

- ①“凡倭铅古书本无之”两句：“倭铅”即锌，这一名称最初见于署名“飞霞子”著的《宝藏论》中，可见我国在辽代已能炼出这一种金属。
- ②荆：湖北荆州。衡：湖南衡州。
- ③研：即碾。这里指把表面碾光滑。
- ④“此物无铜收伏”二句：锌的熔点、沸点各为 419.5℃和 907℃，而铜的熔点、沸点各为 1083℃和 2336℃。因此，锌本身较易挥发，但与铜成合金，沸点大为提高，不会挥发成蒸气而飞走，故称“收伏”。
- ⑤名之曰倭：大概因明末受凶猛的倭寇之害，故有此名。

铁

凡铁场所在有之，其质浅浮土面，不生深穴，繁生平阳、冈埠^①，不生峻岭高山。质有土锭、碎砂数种。凡土锭铁^②，土面浮出黑块，形似杵锤，遥望宛然如铁，撚之则碎土。若起冶煎炼，浮者拾之，又乘雨湿之后牛耕起土，拾其数寸土内者。耕垦之后，其块逐日生长^③，愈用不穷。西北甘肃，东南泉郡^④，皆锭铁之藪也^⑤。燕京、遵化与山西平阳^⑥，则皆砂铁之藪也。凡砂铁一抛土膜即现其形，取来淘洗，入炉煎炼，融化之后与锭铁无二也。

凡铁分生、熟，出炉未炒则生，既炒则熟。生熟相和，炼成则钢。凡铁炉用盐做造，和泥砌成。其炉多傍山穴为之，或用巨

木匡围，塑造盐泥，穷月之力不容造次^⑦。盐泥有罅，尽弃全功。凡铁一炉载土二千余斤，或用硬木柴，或用煤炭，或用木炭，南北各从利便。扇炉风箱必用四人、六人带拽。土化成铁之后，从炉腰孔流出。炉孔先用泥塞。每旦昼六时^⑧，一时出铁一陀。既出即叉泥塞，鼓风再熔。

凡造生铁为冶铸用者，就此流成长条、圆块，范内取用。若造熟铁，则生铁流出时相连数尺内，低下数寸筑一方塘，短墙抵之。其铁流入塘内，数人执持柳木棍排立墙上，先以污潮泥晒干，舂筛细罗如面，一人疾手撒搯^⑨，众人柳棍疾搅^⑩，即时炒成熟铁。其柳棍每炒一次，烧折二三寸，再用则又更之。炒过稍冷之时，或有就塘内斩划成方块者，或有提出挥椎打圆后货^⑪者。若浏阳^⑫诸冶，不知出此也。

凡钢铁炼法，用熟铁打成薄片如指头阔，长寸半许，以铁片束包尖紧，生铁安置其上，广南生铁名堕子生钢者妙甚。又用破草履盖其上，粘带泥土者，故不速化。泥涂其底下。洪炉鼓鞴，火力到时，生钢先化，渗淋熟铁之中，两情投合，取出加锤。再炼再锤，不一而足。俗名团钢^⑬，亦曰灌钢者是也。

其倭夷刀剑^⑭有百炼精纯、置日光檐下则满室辉曜者，不用生熟相和炼，又名此钢为下乘^⑮云。夷人又有以地溲^⑯淬刀剑者，地溲乃石脑油之类，不产中国^⑰。云钢可切玉，亦未之见也。凡铁内有硬处不可打者名铁核，以香油涂之即散。凡产铁之阴，其阳出慈石^⑱，第^⑲有数处不尽然也。

【注释】

①平阳：平坦开阔之处。冈：山脊。埠：泊船的岸地。这里冈埠意为丘陵地带。

- ②土锭铁：块状铁矿。一般是磁铁矿。
- ③其块逐日生长：这是一种错误的说法，但可能是一些还未曾拾过的铁矿石经再次犁耕时浮现出来。
- ④泉郡：即泉州，在福建省东部沿海。
- ⑤藪：本指湖泽。引申为人或物聚集的地方。
- ⑥平阳：府名，相当今山西省临汾地区。
- ⑦造次：匆忙，仓猝。
- ⑧六时：六个时辰，每一时辰相当二个小时。
- ⑨“先以污潮泥晒干”三句：撒播泥粉的作用，主要在于泥土中含硅酸铁和氧化铁，能促使碳氧化成氧化铁后挥发掉，从而减少碳含量，使生铁变成熟铁。
- ⑩柳棍疾搅：柳棍的猛搅和逐渐烧灼、蒸发，都会增大生铁水与空气接触，使其中部分碳氧化，从而加快使生铁脱碳成熟铁的速度。
- ⑪货：卖。
- ⑫浏阳：今湖南浏阳。
- ⑬团钢：即灌钢，也就是渗碳钢。中国南北朝时即发明，沈括（1031—1095）《梦溪笔谈·辩证一》云：“世间锻铁所谓钢铁者，用柔铁屈盘之，乃以生铁陷其间，泥封炼之，锻令相入，谓之‘团钢’，亦谓之‘灌钢’。”
- ⑭倭夷刀剑：指日本刀。
- ⑮下乘：下等的马。比喻庸俗的人材或次等的物品。
- ⑯地溲：溲，便溺，常指小便。地溲，大地的便溺。这里指石油。
- ⑰石脑油：矿物油类，即石油原油或粗挥发油。史书记载中国汉代已发现石油，南北朝时用作膏车（润滑剂），此后历代均有记载。这里说“不产中国”是错误的。
- ⑱凡产铁之阴，其阳出慈石：铁，可包括不结成完整大块晶体的磁铁矿（磁性一般很弱）以及赤铁矿等。慈石：即磁石，属磁铁矿，带有强烈的磁性。阴指北面，阳指南面。
- ⑲第：但，只。

锡

凡锡中国偏出西南郡邑，东北寡生。古书名锡为“贺”者，以临贺郡^①产锡最盛而得名也。今衣被天下者，独广西南丹、河池二州^②居其十八，衡、永^③则次之。大理、楚雄即产锡甚盛，道远难致也。

凡锡有山锡、水锡^④两种。山锡中又有锡瓜、锡砂两种，锡瓜块大如小瓠^⑤，锡砂如豆粒，皆穴土不甚深而得之。间或土中生脉充物^⑥，致山土自颓^⑦，恣人拾取者。水锡衡、永出溪中，广西则出南丹州河内，其质黑色，粉碎如重罗面^⑧。南丹河出者，居民旬前从南淘至北，旬后又从北淘至南。愈经淘取，其砂日长^⑨，百年不竭。但一日功劳淘取煎炼不过一斤。会计炉炭资本，所获不多也。南丹山锡出山之阴，其方无水淘洗，则接连百竹为枳，从山阳枳水淘洗土滓，然后入炉。

凡炼煎亦用洪炉，入砂数百斤，丛架木炭亦数百斤，鼓鞴熔化。火力已到，砂不即熔，用铅少许勾引，方始沛然流注^⑩。或有用人家炒锡剩灰^⑪勾引者。其炉底炭末、瓷灰铺作平池，傍安铁管小槽道，熔时流出炉外低池。其质初出洁白，然过刚，承锤即拆裂。入铅制柔，方充造器用。售者杂铅太多，欲取净则熔化，入醋淬八九度，铅尽化灰而去^⑫。出锡唯此道。方书云马齿苋^⑬取草锡者，妄言也；谓砒为锡苗^⑭者，亦妄言也。

【注释】

①临贺郡：即今广西壮族自治区东部的贺县。

②南丹：县名，在广西壮族自治区西北部。河池：明代州名。在今广西壮

族自治区北部，与南丹县相邻。

③衡：衡州，州治在今湖南省衡阳县。永：永州，州治在今湖南省永州市。

④山锡、水锡：山锡现常称“脉锡”，水锡称“砂锡”。都属锡石一类矿物。

⑤瓠：又称“瓠瓜”，即葫芦瓜。

⑥充牣：充满。

⑦颓：倒塌。

⑧重罗面：筛过了的面粉。

⑨愈经淘取，其砂日长：此说不正确。实际上只是一些锡矿砂新从上游冲下来，或从原来的河沙里被水翻滚到上面来的。

⑩“用铅少许勾引”二句：铅锡合金的熔点比较低，而且流动性也好，故有“沛然流注”的效果。

⑪炒锡剩灰：炒锡所剩炉渣，可起还原和助熔作用。

⑫“入醋淬八九度”二句：在含铅的锡中入醋多次，使铅变成醋酸铅，其熔点为 280°C ，仍在锡的熔点 231.9°C 之上，故会形成炉渣（灰）。度：次。

⑬马齿苋：一年生肉质草本植物，马齿苋科，茎、叶均可作蔬菜或家畜饲料，也可入中药。含有维生素 A、B₁、C 以及皂甙、树脂、草酸、尿素、硝酸钾、氯化钾、硫酸钾等，但尚未发现含锡，更谈不上可供炼锡之用。因此，作者在此对方书的批评是正确的。

⑭砒为锡苗：《本草纲目》卷十《砒石》条云砒“乃锡之苗”。此话有理。中国锡矿床中多含毒砂（含砷 46%），故作者这一批评是不对的。

铅

凡产铅山穴，繁于铜、锡。其质有三种，一出银矿中，包孕白银。初炼和银成团，再炼脱银沉底，曰银矿铅，此铅云南为盛。一出铜矿中，入烘炉炼化，铅先出，铜后随，曰铜山铅^①，

此铅贵州为盛。一出单生铅穴，取者穴山石，挟油灯寻脉，曲折如采银矿，取出淘洗煎炼，名曰草节铅^②，此铅蜀中嘉、利^③等州为盛。其余雅州出钓脚铅^④，形如皂荚子^⑤，又如蝌斗子，生山涧沙中。广信郡上饶、饶郡乐平出杂铜铅，剑州出阴平铅^⑥，难以枚举。

凡银矿中铅，炼铅成底，炼底复成铅^⑦。草节铅单入烘炉煎炼，炉傍通管注入长条土槽内，俗名扁担铅，亦曰出山铅，所以别于凡银炉内频经煎炼者。凡铅物值虽贱，变化殊奇，白粉、黄丹^⑧，皆其显像^⑨。操银底于精纯，勾锡成其柔软，皆铅力也。

【注释】

①铜山铅：多金属石英脉矿床。

②草节铅：即方铅矿，也叫硫化铅。

③嘉：州名，相当今四川中部乐山、峨眉、夹江、犍为等县。利：州名，相当今四川北部广元县与昭化镇一带。

④雅州：相当今四川中部雅安、名山、荃经、天全、芦山等县。钓脚铅：自然铅，黑色。

⑤皂荚：亦称“皂角”，豆科。落叶乔木。其果带状，微肥厚，可入药。种子称皂荚子，亦可入药。

⑥剑州：相当今福建中部南平市及顺昌、沙县、尤溪一带。阴平铅：白铅矿。

⑦“凡银矿中铅”三句：详见《五金·银》条。

⑧白粉：即胡粉，也叫铅粉。学名碱式碳酸铅。色洁白，故名。主要用于涂面或绘画。黄丹：矿物名，即氧化铅，通常呈黄色粉末状，可作颜料。

⑨显像：犹现象。此处指铅的表现形式。

附：胡粉

凡造胡粉，每铅百斤，熔化，削成薄片，卷作筒，安木甑

内。甑下甑中各安醋一瓶，外以盐泥固济，纸糊甑缝。安火四两^①，养之七日。期足启开，铅片皆生霜粉，扫入水缸内。未生霜者，入甑依旧再养七日，再扫，以质^②尽为度，其不尽者留作黄丹料。

每扫下霜一斤，入豆粉二两、蛤粉四两^③，缸内搅匀，澄去清水，用细灰按成沟，纸隔数层，置粉于上。将干，截成瓦定^④形，或如磊砢，待干收货。此物古因辰、韶^⑤诸郡专造，故曰韶粉俗误朝粉。今则各省直饶为之矣。其质入丹青，则白不减。搯^⑥妇人颊，能使本色转青。胡粉投入炭炉中，仍还熔化为铅^⑦，所谓色尽归皂者。

【注释】

①安火四两：指保持大约四两木炭的火力。

②质：此处指铅。

③入豆粉二两、蛤粉四两：蛤粉呈白色，起润滑和填充作用。豆粉则主要提供胶质，以使造成的白色粉末能粘结成块。

④瓦定：疑是“瓦当”之误。瓦当，即筒瓦的头，一般为半圆形。

⑤辰：辰州，今湖南沅陵。韶：州、府名，相当今广东韶关一带。

⑥搯：用同“搽”，涂抹。

⑦胡粉投入炭炉中，仍还熔化为铅：胡粉受热后分解，还原为铅，颜色最后变成皂（黑）色。

附：黄丹

凡炒铅丹^①，用铅一斤，土硫黄十两，硝石一两。熔铅成汁，下醋点之。滚沸时下硫一块，少顷入硝少许，沸定再点醋，依前渐下硝、黄。待为末，则成丹矣。其胡粉残剩者，用硝石、矾石

炒成丹，不复用醋也。欲丹还铅，用葱白汁^②拌黄丹慢炒，金汁^③出时，倾出即还铅矣。

【注释】

①铅丹：这里显然指黄丹，红色粉末。

②葱白汁：葱白挤的汁。在这里作为还原剂，把氧化铅还原为铅。

③金汁：指黄色的液汁。金，金黄色。



井口鉄

開採銀礦





鑄銀與鉛 鑄銀與鉛



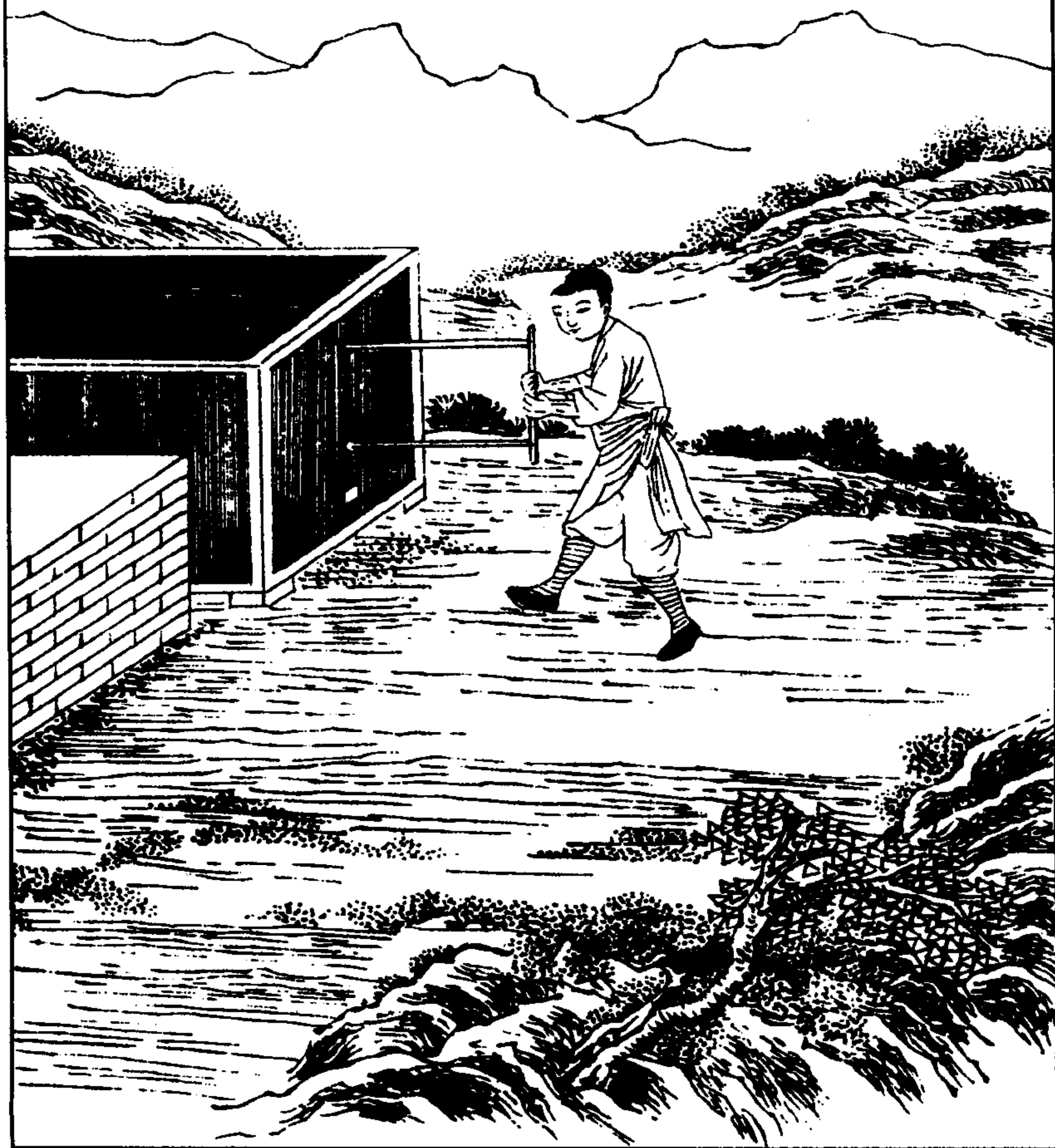


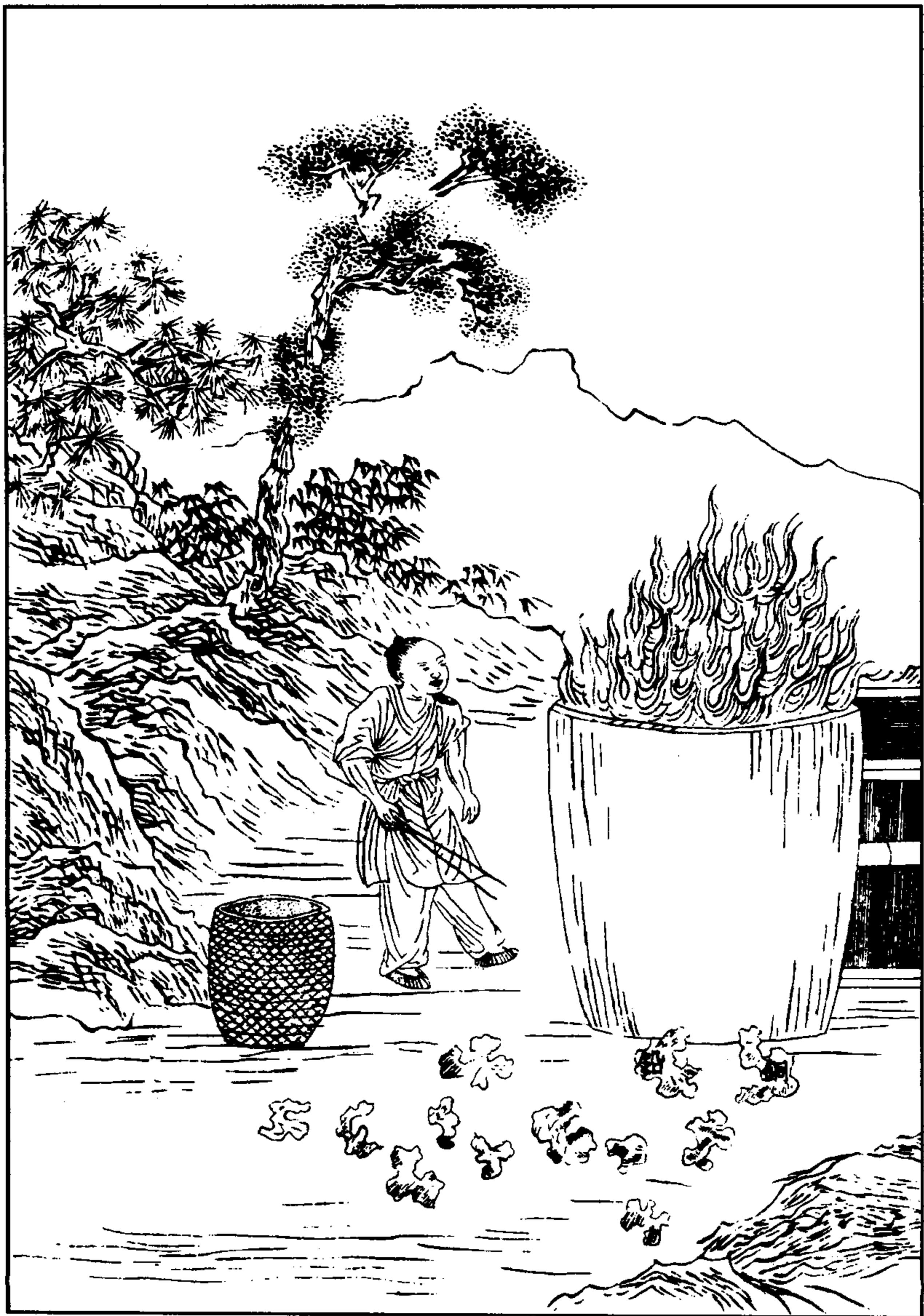
沉鉛結銀





分金爐清锈底

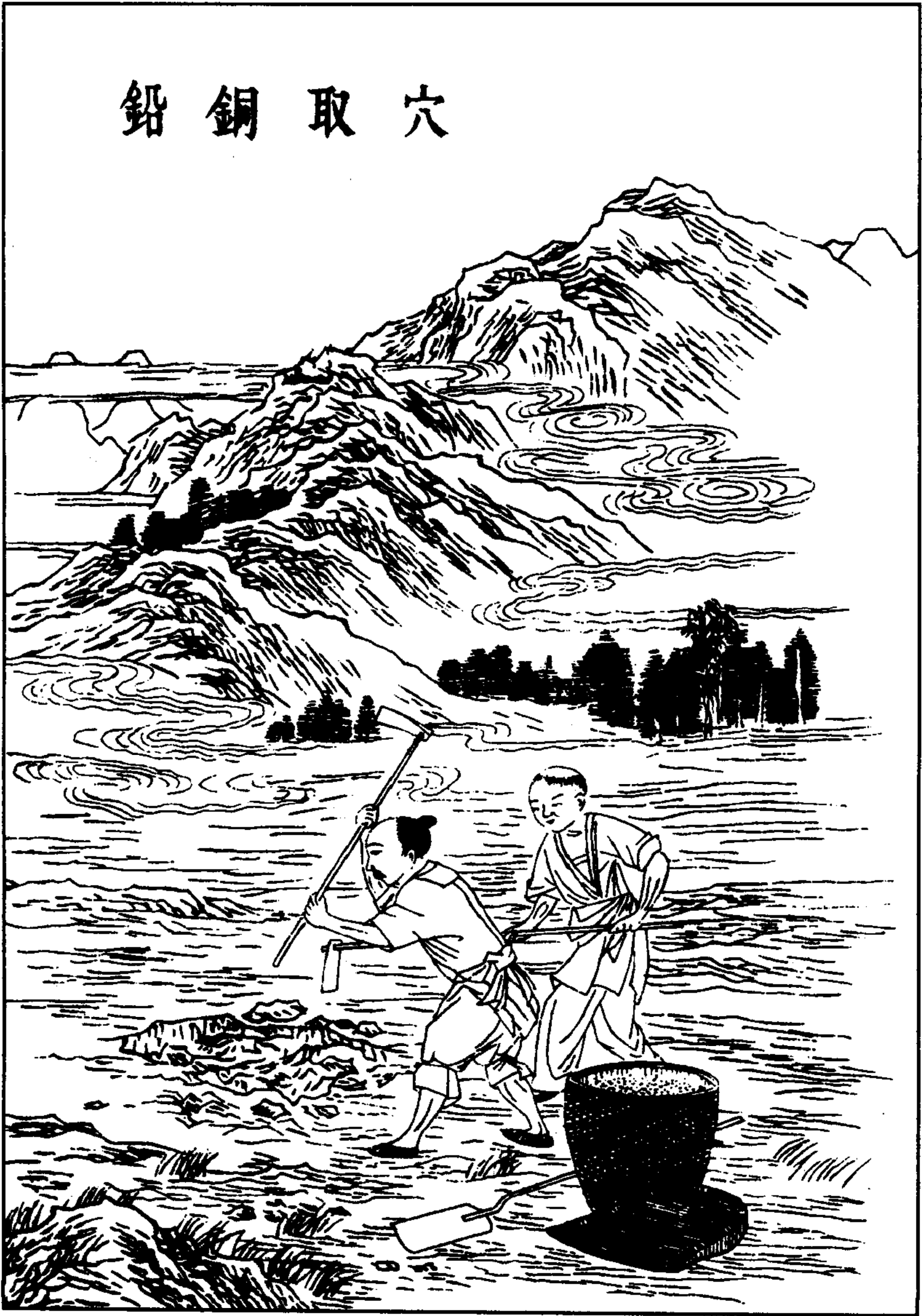








鉛銅取穴



墾土拾錠



淘洗鐵砂



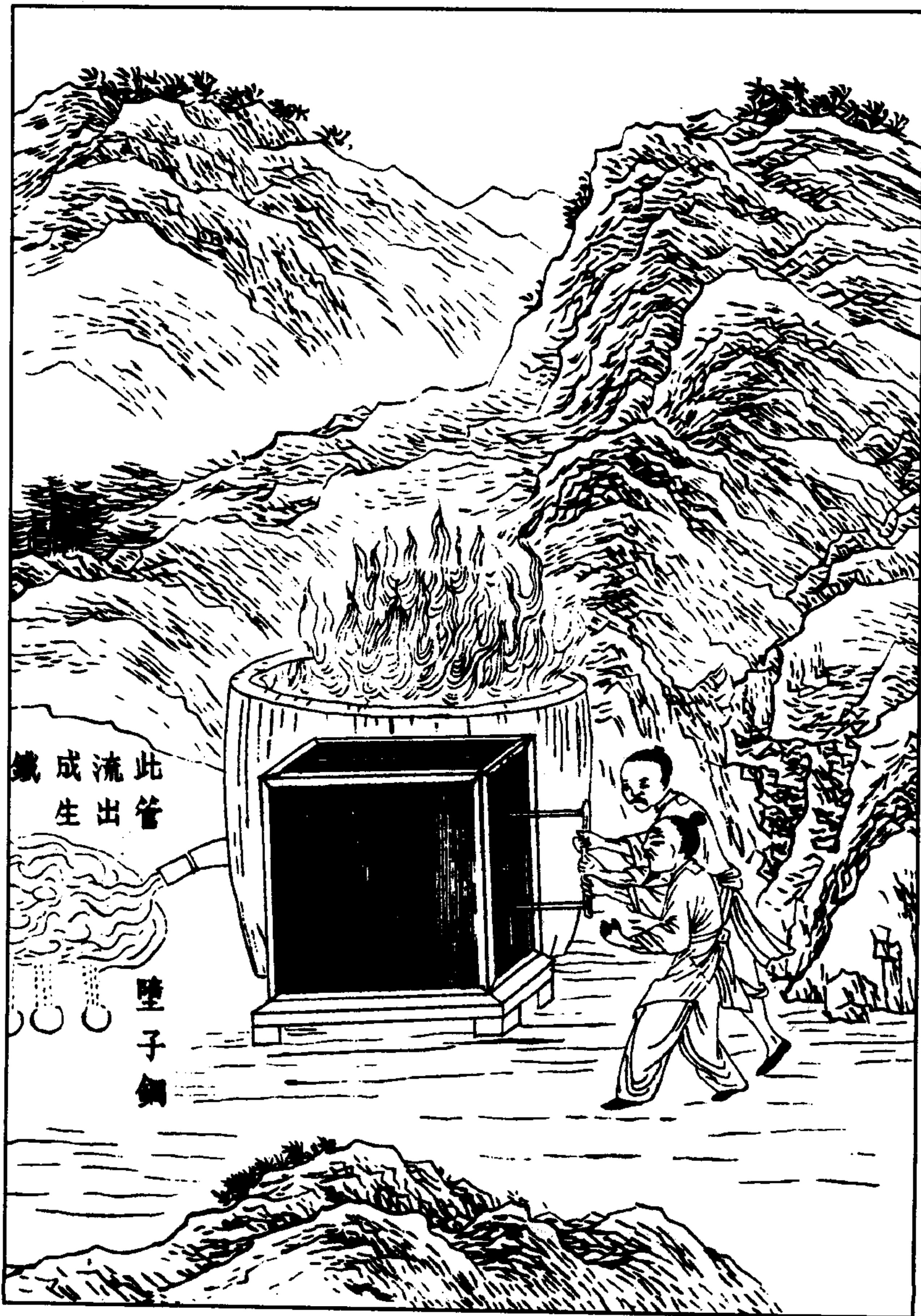
生熟煉鐵爐



撒潮泥灰

流入方塘

板生鐵



此流出成鐵
管出生

墜子鋼

錫山池河



南丹水錫



煉錫爐



佳兵^①第十五

宋子曰：兵非圣人之得已也。虞舜在位五十载，而有苗犹弗率^②。明王圣帝，谁能去兵哉？弧矢之利，以威天下^③，其来尚矣^④。为老氏^⑤者，有葛天^⑥之思焉。其词有曰：“佳兵者，不祥之器。”盖言慎也。

火药机械之窍^⑦，其先凿自西番与南裔^⑧，而后乃及于中国。变幻百出，日盛月新。中国至今日，则即戎者^⑨以为第一义，岂其然哉^⑩？虽然，生人纵有巧思，乌能至此极也^⑪？

【注释】

①佳兵：此词出自老子《道德经》第三十一章：“夫佳兵者，不祥之器。”

佳，善。兵，此处指兵器。佳兵指好的兵器。

②有苗：即三苗。古族名。弗率：不顺服。

③弧矢之利，以威天下：语出《周易·系辞下》：“弧矢之利，以威天下。”

弧矢：弓箭，此处泛指武器。这句话的意思是：武器的功用，在于威慑天下。

④尚：久。

⑤老氏：指老子，姓李名耳，春秋时期道家创始人，著有《道德经》。

⑥葛天：即“葛天氏”，是传说中远古时代的一个帝王，在伏羲之前。其统治方法据说是“不言而自信，不化而自行”，不用礼教刑法治国，一切听凭自然。作者认为老子的“无为而治”的思想即葛天氏之思想。

⑦窍：关键，窍门。

⑧凿：凿通，开通。引申为发明。西番：西洋人。裔：边远的地方。西欧式枪炮是在十六世纪由葡萄牙经南洋群岛，以后又经西域传入中国的。

故作者说：“火药机械（欧式枪炮）之窍，其先凿自西番与南裔。”

⑨即戎：用兵，打仗。即戎者：指带兵打仗的人。

⑩岂其然哉：这种想法正确吗？作者对“即戎者以为第一义”的观点表示怀疑。

⑪虽然：即使如此。乌：怎能。

弧 矢

凡造弓，以竹与牛角为正中干质，东北夷^①无竹，以柔木为之。桑枝木为两梢。弛则竹为内体，角护其外；张则角向内而竹居外^②。竹一条而角两接，桑梢则其末刻楔^③，以受弦驱^④。其本则贯插接笋于竹丫，而光削一面以贴角。

凡造弓，先削竹一片，竹宜秋冬伐，春夏则朽蛀。中腰微亚小，两头差大，约长二尺许。一面粘胶靠角，一面铺置牛筋与胶而固之。牛角当中牙接^⑤，北边^⑥无修长牛角，则以羊角四接而束之。广弓则黄牛明角亦用，不独水牛也。固以筋胶。胶外固以桦皮，名曰暖鞞。凡桦木关外产辽阳^⑦，北土繁生遵化^⑧，西陲繁生临洮郡^⑨，闽、广、浙亦皆有之。其皮护物，手握如软绵，故弓鞞^⑩所必用。即刀柄与枪干亦需用之。其最薄者，则为刀剑鞘室^⑪也。

凡牛脊梁每只生筋一方条，约重三十两。杀取晒干，复浸水中，析破如苕麻^⑫丝。北边无蚕丝，弓弦处皆纠合此物为之。中华^⑬则以之铺护弓干，与为棉花弹弓弦也。凡胶乃鱼腴^⑭杂肠所为，煎治多属宁国郡^⑮，其东海石首鱼^⑯，浙中以造白鲞^⑰者，取其腴为胶，坚固过于金铁。北边取海鱼腴煎成，坚固与中华无异，种性则别也。天生数物，缺一而良弓不成，非偶然也。

凡造弓初成坯后，安置室中梁阁上，地面勿离火意。促者旬日，多者两月，透干其津液，然后取下磨光，重加筋胶与漆，则

其弓良甚。货弓之家，不能俟日足者，则他日解释^⑱之患因之。

凡弓弦取食柘^⑲叶蚕茧，其丝更坚韧。每条用丝线二十余根作骨，然后用线横缠紧约。缠丝分三停^⑳，隔七寸许则空一二分不缠，故弦不张弓时，可折叠三曲而收之。往者北边弓弦，尽以牛筋为质，故夏月雨雾，妨其解脱，不相侵犯。今则丝弦亦广有之。涂弦或用黄蜡，或不用亦无害也。凡弓两弣系弦处，或切最厚牛皮，或削柔木如小棋子，钉粘角端，名曰垫弦，义同琴轸^㉑。放弦归返时，雄力向内，得此而抗止，不然则受损也。

凡造弓，视人力强弱为轻重，上力挽一百二十斤，过此则为虎力，亦不数^㉒出。中力减十之二三，下力及其半。彀^㉓满之时皆能中的。但战阵之上洞胸彻札^㉔，功必归于挽强者。而下力倘能穿杨贯虱^㉕，则以巧胜也。凡试弓力，以足踏弦就地，称钩搭挂弓腰，弦满之时，推移称锤所压，则知多少。其初造料分两，则上力挽强者，角与竹片削就时，约重七两。筋与胶、漆与缠约丝绳，约重八钱。此其大略。中力减十之一二，下力减十之二三也。

凡成弓，藏时最嫌霉湿。霉气先南后北，岭南谷雨时，江南小满^㉖，江北六月，燕、齐七月。然淮、扬霉气独盛。将士家或置烘厨、烘箱，日以炭火置其下。春秋雾雨皆然，不但霉气。小卒无烘厨，则安顿灶突^㉗之上。稍怠不勤，立受朽解之患也。近岁命南方诸省造弓解北，纷纷驳回，不知离火即坏之故，亦无人陈说本章^㉘者。

凡箭筈^㉙，中国南方竹质，北方荏柳^㉚质，北边桦质，随方不一。竿长二尺，鏃^㉛长一寸，其大端也。凡竹箭削竹四条或三条，以胶粘合，过刀光削而圆成之。漆丝缠约两头，名曰“三不齐”箭^㉜杆。浙与广南有生成箭竹^㉝，不破合者。柳与桦杆，则取彼圆直枝条而为之，微费刮削而成也。凡竹箭其体自直，不用矫揉。木杆则燥时必曲，削造时以数寸之木，刻槽一条，名曰箭端。将木杆

逐寸戛^{③④}拖而过，其身乃直。即首尾轻重，亦由过端而均停也。

凡箭，其本刻衔口以驾弦，其末受镞。凡镞冶铁为之。《禹贡》砮石乃方物^{③⑤}，不适用。北边制如桃叶枪尖，广南黎人矢镞如平面铁铲，中国则三棱锥象也。响箭则以寸木空中锥眼为窍，矢过招风而飞鸣，即《庄子》所谓响矢^{③⑥}也。凡箭行端斜与疾慢，窍妙皆系本端翎^{③⑦}羽之上。箭本近衔处剪翎直贴三条，其长三寸，鼎足安顿，粘以胶，名曰箭羽。此胶亦忌霉湿，故将卒勤者，箭亦时以火烘。

羽以雕膀为上，雕似鹰而大，尾长翅短。角鹰^{③⑧}次之，鸱鹞^{③⑨}又次之。南方造箭者，雕无望焉，即鹰、鹞亦难得之货，急用塞数，即以雁翎，甚至鹅翎亦为之矣。凡雕翎箭行疾过鹰、鹞翎，十余步而端正，能抗风吹。北边羽箭多出此料。鹰、鹞翎作法精工，亦恍惚^{④⑩}焉。若鹅、雁之质，则释放之时，手不应心，而遇风斜窜者多矣。南箭不及北，由此分也。

【注释】

①东北夷：指东北少数民族。

②“弛则竹为内体”三句：弓弦卸下时弓身弧形，贴牛角的一面在弧外，角保护竹内体。张弓时把外弛的弓翻过来，贴牛角的一面向着弧内。

③弣：弓两端没有缠束的部分，常用骨角装饰。楔：刀刻。此处指弓梢末端用刀刻出缺口。

④弦：弦两端用来紧扣在弓弣上的圈套。

⑤牙接：互相咬合。

⑥北边：指北方少数民族。

⑦辽阳：今辽宁省辽阳市。

⑧遵化：今河北省遵化县。

⑨临洮郡：今甘肃省东部临洮县一带。

- ⑩靶：通“把”，即把手。指弓身正中部分，执弓时手握之处。
- ⑪鞘室：刀剑套。
- ⑫苧麻：荨麻科。多年生草本。茎部韧皮纤维坚韧有光泽，耐霉、易染色、不皱缩，供纺织或制渔网和造纸。
- ⑬中华：指中原地区。
- ⑭鱼腠：鱼鳔，鱼体内部的气囊。用它和鱼肠可熬成粘性很强的胶。
- ⑮宁国郡：即今安徽省宁国县。
- ⑯石首鱼：俗称黄花鱼，因鱼的头部有两块石状的骨而得名。
- ⑰白鲞：剖开晒干的黄花鱼。
- ⑱解释：消溶，松散。此处指脱胶。
- ⑲柘：也叫黄桑，桑科植物。叶可饲蚕。
- ⑳停：成数，总数分成几份，其中一份叫一停。这里指一段。
- ㉑轸：琴面垫弦线的码子。
- ㉒数：屡次，频繁。不数出：不常出现，不多。
- ㉓彀：使劲张弓。
- ㉔洞胸彻札：穿透胸膛、铠甲。洞：作动词用，贯穿之意。彻：穿透。
札：古代武士用厚皮或铁片造的护身衣，称为甲。每一重甲称为一札。
- ㉕穿杨：百步穿杨，典出《北史·隐逸传》。贯虱：射中虱子，典出《列子·汤问》篇。穿杨贯虱：形容善于射箭。
- ㉖小满：二十四节气之一。《月令七十二候集解》云：“四月中，小满者，物至于此小得盈满。”这时我国北方夏熟作物子粒渐饱满，南方进入夏收复种季节。
- ㉗灶突：灶头烟囱。突：烟囱。
- ㉘本章：臣下对皇帝的奏章。这里指事情的经过和原因。
- ㉙筈：箭枝的主杆。
- ㉚萑柳：即蒲柳，也称水杨。
- ㉛镞：箭头。
- ㉜三不齐箭：《明会典》卷一百九十二记载，有“黑雕翎竹杆三不齐铁箭”和“黑雕翎碌扣三不齐铁箭”。这两种箭都由兵仗局制造。

- ③箭竹：即刚竹。杆坚硬，质地致密，富有弹性。
- ④戛：敲击。这里用作象声词，形容箭杆拖过时发出的声音。
- ⑤《禹贡》弩石乃方物：指《书经·禹贡》载荆州所贡弩石，是一种地方特产。弩石：石制的箭头。方物：土产。
- ⑥响矢：响箭。典出《庄子·外篇·在宥》：“焉知曾史之不为盗跖响矢也。”
- ⑦翎：禽类翅和尾上的尖长羽毛。
- ⑧角鹰：鹰的别名。其头顶有毛角，故称。
- ⑨鸱鸢：即鸱鹰。鹰科野禽。
- ⑩恍惚：差不多。

弩

凡弩为守营兵器，不利行阵。直者名身，衡者名翼^①，弩牙发弦者名机^②。斫木为身，约长二尺许，身之首横拴度翼^③。其空缺度翼处^④，去面刻定一分，稍厚则弦发不应节。去背则不论分数^⑤。面上微刻直槽一条以盛箭。其翼以柔木一条为者名扁担弩，力最雄。或一木之下加以竹片叠承其竹一片短一片，名三撑弩^⑥，或五撑、七撑而止。身下截刻楔衔弦，其衔傍活钉牙机，上剔发弦^⑦。上弦之时唯力是视。一人以脚踏强弩而弦者，《汉书》名曰“蹶张材官”^⑧。弦送矢行，其疾无与比数。

凡弩弦以苧麻为质，缠绕以鹅翎^⑨，涂以黄蜡。其弦上翼则紧^⑩，放下仍松，故鹅翎可扱^⑪首尾于绳内。弩箭羽以箬^⑫叶为之。析破箭本，衔于其中而缠约之。其射猛兽药箭，则用草乌^⑬一味，熬成浓胶，蘸染矢刃。见血一缕则命即绝，人畜同之。凡弓箭强者行二百余步，弩箭最强者五十步而止，即过咫尺^⑭，不能穿鲁缟^⑮矣。然其行疾则十倍于弓，而人物之深亦倍之。

国朝军器造神臂弩^⑯、克敌弩^⑰，皆并发二矢、三矢者。又

有诸葛弩^⑧，其上刻直槽，相承函^⑨十矢，其翼取最柔木为之。另安机木随手扳弦而上，发去一矢，槽中又落下一矢，则又扳木上弦而发。机巧虽工，然其力绵甚，所及二十余步而已。此民家妨窃具，非军国器。其山人射猛兽者名曰窝弩^⑩，安顿交迹之衢^⑪，机傍引线，俟兽过，带发而射之。一发所获，一兽而已。

【注释】

- ①翼：即弩担，就是弓身，用弹性好的木条制成。
- ②机：此处指弩机，弩上发箭机关，包括牙、郭、悬刀等。钩弦的部件叫“牙”。
- ③度翼：即弩翼。
- ④其空缺度翼处：指穿孔拴“翼”之处。
- ⑤去背则不论分数：与底部距离不必计较其厚薄。
- ⑥三撑弩：用三个竹片重叠增大弓身弹力的弩。撑，支持。
- ⑦上剔发弦：上推发箭。剔：从孔洞里往外挑东西，拨动。
- ⑧蹶张材官：语出《汉书·申屠嘉传》：“申屠嘉以材官蹶张，从高帝击项籍。”注：“材官之多力，能脚踏强弩张之。”蹶张材官即以脚踏强弩的有力气的武官。
- ⑨鹅翎：这里指鹅翎中没有毛羽的一段，纵向剪开浸软后包绕在弦的中段，以保护弦。
- ⑩谨：疑为“紧”字之误。
- ⑪扱：插，夹。
- ⑫箬：箬竹，亦称“箬竹”。禾本科。我国长江流域特产，叶可裹粽。
- ⑬草乌：也叫“乌头”。毛茛科，乌头属的多种植物。块根含乌头碱，有剧毒。
- ⑭咫尺：比喻距离很近。咫：古代长度名。
- ⑮不能穿鲁缟：典出《汉书·韩安国传》：“强弩之末，力不能入鲁缟。”形容箭枝超过了射程就完全无力。鲁缟：山东出产的一种白色丝织品，细

而薄。

⑯国朝：指明朝。神臂弩：宋代熙宁年间开始制造的弩，射程可达二百四十多步。见沈括《梦溪笔谈》卷十九。

⑰克敌弩：《明会典》卷一百九十二《工部》记载：“弘治十七年（1504）题造硬弩二，一并发二矢，一并发三矢，比神臂弩为远，定名克敌弩。”

⑱诸葛弩：《武备志》卷一百零三载：“此弩即懦夫闺妇皆可执。以环定其域，一弩连发十矢。铁簇涂以射虎毒药，发矢一中人马，见血立毙。便捷轻巧，即付骑兵，亦可持之以冲突。但矢力轻，必借药耳。”

⑲函：包含，包容。

⑳窝弩：即窝弓。猎人用以捕兽的伏弩。参见《武备志》卷一百零三。

㉑衢：四通八达的大路。这里指野兽往来出没的要道。

干

凡干戈^①名最古，干与戈相连得名者，后世战卒，短兵驰骑者更^②用之。盖右手执短刀，则左手执干以蔽敌矢。古者车战之上，则有专司执干，并抵同人之受矢者。若双手执长戈与持戟、槊^③，则无所用之也。凡干长不过三尺，杞柳^④织成尺径圈置于项下，上出五寸，亦锐其端，下则轻竿可执。若盾名中干，则步卒所持以蔽矢并拒槊者，俗所谓傍牌是也。

【注释】

①干：盾牌，古代战争中用来掩护身体。戈：古代一种杆头带有横向短刃的兵器。

②更：越发，愈加。

③戟：古代兵器，长杆头上有月牙状的利刃。槊：即长矛。

④杞柳：也称“紫柳”。杨柳科丛生灌木。枝条细韧，供编织柳条箱、筐、帽等用。

火药料

火药、火器，今时妄想进身博官者^①，人人张目而道^②，著书以献，未必尽由试验。然亦粗载数叶^③，附于卷内。凡火药以硝石^④、硫黄为主，草木灰^⑤为辅。硝性至阴，硫性至阳，阴阳两神物^⑥相遇于无隙可容之中。其出也，人物膺^⑦之，魂散惊而魄齑粉^⑧。凡硝性主直，直击者硝九而硫一。硫性主横，爆击者硝七而硫三。其佐使之灰，则青杨、枯杉、桦根、箬叶、蜀葵、毛竹根、茄秸之类，烧使存性，而其中箬叶为最燥也。

凡火攻有毒火、神火、法火、烂火、喷火。毒火以白砒、硃砂^⑨为君，金汁^⑩、银锈^⑪、人粪和制。神火以朱砂^⑫、雄黄、雌黄^⑬为君。烂火以硼砂^⑭、磁末^⑮、牙皂^⑯、秦椒^⑰配合。飞火以朱砂、石黄、轻粉^⑱、草乌、巴豆^⑲配合。劫营火则用桐油、松香。此其大略。其狼粪烟^⑳昼黑夜红，迎风直上，与江豚^㉑灰能逆风而炽，皆须试见而后详之。

【注释】

①进身博官者：想提拔博取官位的人。

②张目而道：大肆谈论。张目：助长声势。

③数叶：数页。叶：同“页”。

④硝石：矿物名，也称“甲硝石”、“火硝”。

⑤草木灰：此处指木炭碾成的粉末。

⑥两神物：两种神奇的物质。

⑦膺：承受。

⑧齑：细切，引申为细碎。齑粉：此喻粉身碎骨。

⑨硃砂：即硃砂，矿物名，无色或白色，间带红褐色，玻璃光泽，味咸辛

苦，有毒。

- ⑩金汁：即“粪清”，用棉纸过滤后贮藏一年以上的粪汁。
- ⑪银锈：提炼银砂时遗留在坩埚底的铜、铅质渣滓。
- ⑫朱砂：矿物名，也叫辰砂，色朱红。
- ⑬雄黄：矿物名，亦称“石黄”，可作药用。雌黄：矿物名，可作药用。
- ⑭硼砂：十水四硼酸钠。
- ⑮磁末：此处“磁”应为“瓷”。磁末，即瓷的碎片。
- ⑯牙皂：皂角属植物的果实，长约一尺，宽寸许，状似镰刀。
- ⑰秦椒：即花椒。芸香科。果实用作调味料，亦可入药。
- ⑱轻粉：由水银加工制成，主要成分是氯化亚汞。有毒，可供药用。
- ⑲巴豆：大戟科。常绿灌木或小乔木。产于我国云南、四川、台湾、广东等省。种子含有巴豆油和毒性蛋白等，有大毒，可供药用。
- ⑳狼粪烟：即“狼烟”，是我国古代边防报警的一种方法。中国古代边防哨所遇有敌情，则烧狼粪以报警，故名。
- ㉑江豚：也称“江猪”或“河豚”，属哺乳纲鱼类，栖息于温带和热带的淡水港湾中。肉可食，骨和肉可供炼油脂和作肥料，皮可制革。

硝 石

凡硝，华夷皆生，中国则专产西北。若东南贩者不给官引^①，则以为私货而罪之。硝质与盐同母，大地之下潮气蒸成，现于地面。近水而土薄者成盐，近山而土厚者成硝。以其入水即硝熔，故名曰“硝”。长淮以北，节过中秋，即居室之中，隔日扫地，可取少许以供煎炼。

凡硝三所最多：出蜀中者曰川硝，生山西者俗呼盐硝，生山东者俗呼土硝。凡硝刮扫取时，墙中亦或迸出。入缸内水浸一宿，秽杂之物浮于面上，掠取去时，然后入釜，注水煎炼。硝化水干，倾于器内，经过一宿，即结成硝。其上浮者曰芒硝，芒长者

曰马牙硝，皆从方产本质幻出。其下猥杂者曰朴硝^②。欲去杂还纯，再入水煎炼。入莱菔^③数枚同煮熟，倾入盆中，经宿结成白雪，则呼盆硝。

凡制火药，牙硝、盆硝功用皆同。凡取硝制药，少者用新瓦焙，多者用土釜焙，潮气一干，即取研末。凡研硝不以铁碾入石臼^④，相激火生，则祸不可测。凡硝配定何药分两^⑤，入黄同研，木灰则从后增入。凡硝既焙之后，经久潮性复生。使用巨炮，多从临期装载也。

【注释】

①官引：由官方发给商人的运销货物凭证。

②芒硝、马牙硝、朴硝：都是含有结晶水的硫酸钠的俗称。外观像硝石，但成分不同。作者将它们与硝石混为一谈是不正确的。

③莱菔：即萝卜，在硝酸钾重结晶纯化时，用萝卜来脱色和除去杂质。

④凡研硝不以铁碾入石臼：防止产生静电火花而引起爆炸。

⑤分两：一分一两。指分量，轻重。

硫 黄 详见《燔石》卷

凡硫黄配硝，而后火药成声。北狄无黄之国^①，空繁硝产，故中国有严禁，凡燃炮拈^②硝与木灰为引线，黄不入内，入黄即不透关^③。凡碾黄难碎，每黄一两，和硝一钱同碾，则立成微尘细末也。

【注释】

①北狄：秦汉以来，“狄”或“北狄”是中原人对北方边境各族的一种蔑称。

②拈：用手指搓转。

③透关：过关，即不发生阻碍之意。

火 器

西洋炮熟铜铸就，圆形若铜鼓。引放时，半里之内，人马受惊死。平地熬引炮有关掬^①，前行遇坎方止。点引之人反走坠入深坑内，炮声在高头，放者方不丧命。红夷炮铸铁为之，身长丈许，用以守城。中藏铁弹并火药数斗，飞激二里，膺其锋者为齑粉。凡炮熬引内灼时，先往后坐千钧力，其位须墙抵住，墙崩者其常^②。

大将军 二将军即红夷之次，在中国为巨物。佛郎机^③水战舟头用。

三眼镜 百子连珠炮^④

地雷埋伏土中，竹管通引，冲土起击，其身从其^⑤炸裂。所谓横击，用黄多者。引线用矾油，炮口覆以盆。

混江龙^⑥，漆固皮囊裹炮沉于水底，岸上带索引机。囊中悬吊火石、火镰^⑦，索机一动，其中自发。敌舟行过，遇之则败。然此终痴物^⑧也。

鸟銃。凡鸟銃长约三尺，铁管载药，嵌盛木棍之中，以便手握。凡锤鸟銃，先以铁挺一条大如箸者为冷骨^⑨，裹红铁锤成。先为三接，接口炽红，竭力撞合。合后以四棱钢锥如箸大者，透转其中，使极光净，则发药无阻滞。其本近身处，管亦大于末，所以容受火药。每銃约载配消一钱二分，铅铁弹子二钱。发药不用信引，岭南制度，有用引者。孔口通内处露消分厘，捶熟苕麻点火。左手握銃对敌，右手发铁机逼苕火于消上，则一发而去。鸟雀遇于三十步内者，羽肉皆粉碎，五十步外方有完形，若百步则銃力竭矣。鸟枪行远过二百步，制方仿佛鸟銃，而身长药多，亦皆倍此也。

万人敌^⑩。凡外郡小邑乘城却敌，有炮力不具者，即有空悬火炮而痴重难使者，则万人敌近制随宜可用，不必拘执一方也。盖消、黄火力所射，千军万马立时糜烂。其法：用宿干^⑪空中泥团，上留小眼筑实消、黄火药，参入毒火、神火，由人变通增损。贯药安信而后，外以木架匡围，或有即用木桶而塑泥实其内郭^⑫者，其义亦同。若泥团必用木匡，所以妨掷投先碎也。敌攻城时，燃灼引信，抛掷城下。火力出腾，八面旋转。旋向内时，则城墙抵住，不伤我兵。旋向外时，则敌人马皆无幸。此为守城第一器。而能通火药之性、火器之方者，聪明由人。作者不上十年^⑬，守土者留心可也。

【注释】

①关捩：操纵转动的部件。

②墙崩者其常：时常崩墙。

③大将军、二将军：将军炮，巨炮或重型炮。佛郎机：明代称西班牙人和葡萄牙人为佛郎机，从而将其船上的火炮称为佛郎机炮或简称佛郎机。

④三眼銃：三管枪，明军常用火器。百子连珠炮：可旋转的金属管炮。

⑤从其：从而。“其”相当于“而”。

⑥混江龙：一种水雷。

⑦火石、火镰：古代没有雷管和火柴，用镰刀状铁块打击火石，迸出火花以引燃火器。

⑧痴物：笨钝的东西。

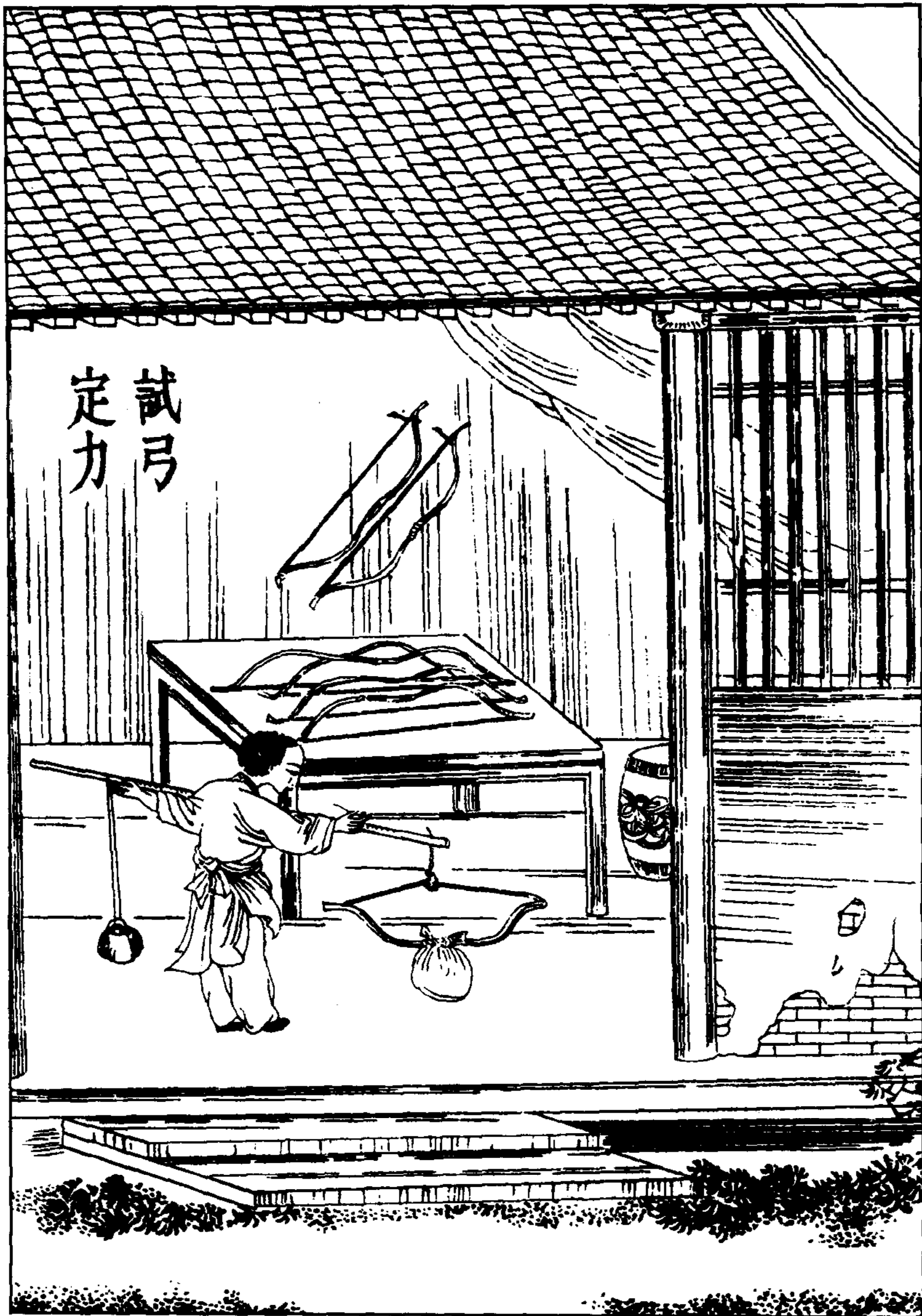
⑨铁挺：铁杆。挺：杆，棍棒。箸：筷子。

⑩万人敌：可八方旋转的炸弹，其作用原理类似于烟火中的“地老鼠”。

⑪宿干：干燥很长时间。宿：素常，积久。

⑫内郭：指内框。郭：物体的框或壳。

⑬作者不上十年：指万人敌这种火器的研制还不到十年。

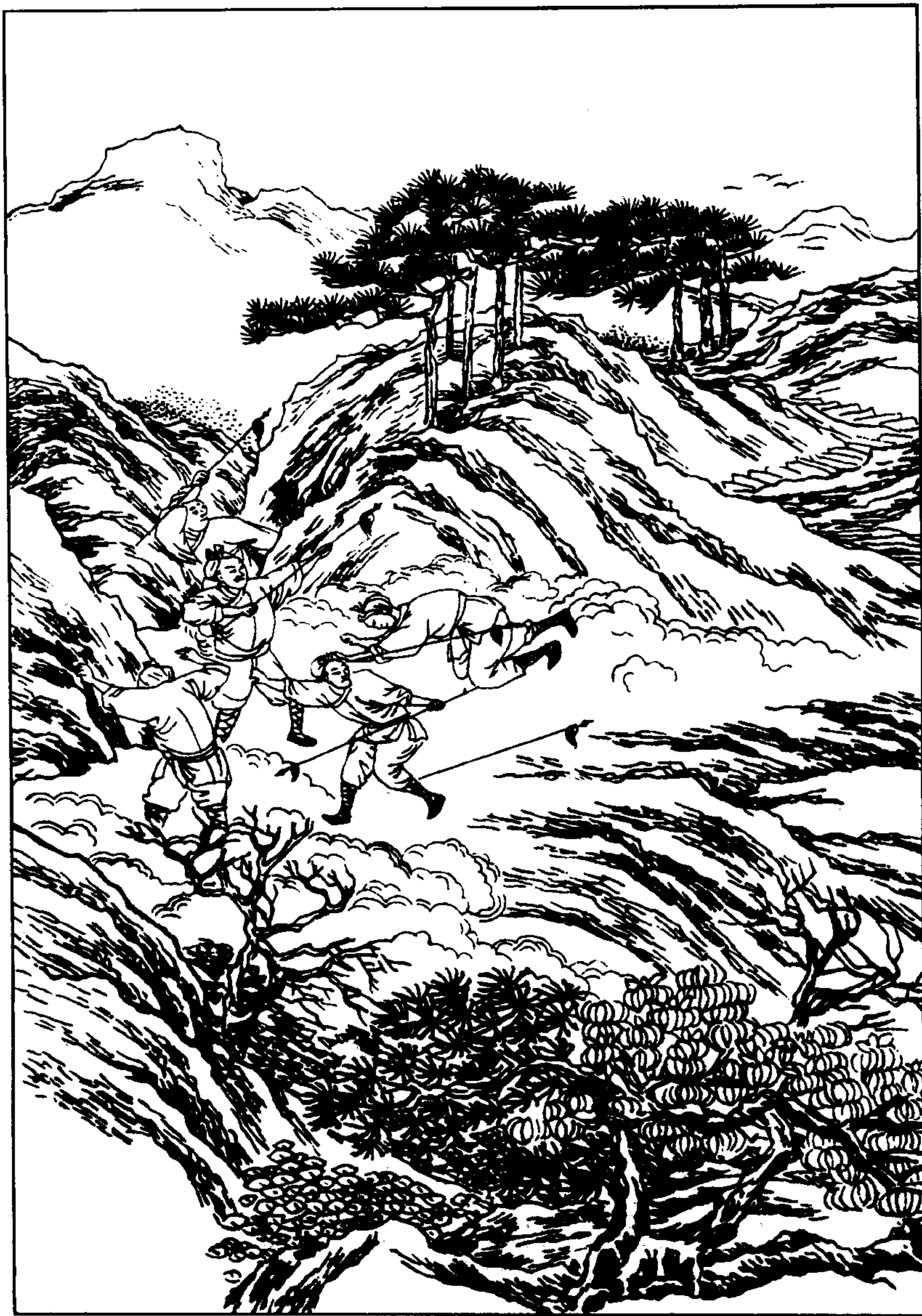






連發弩



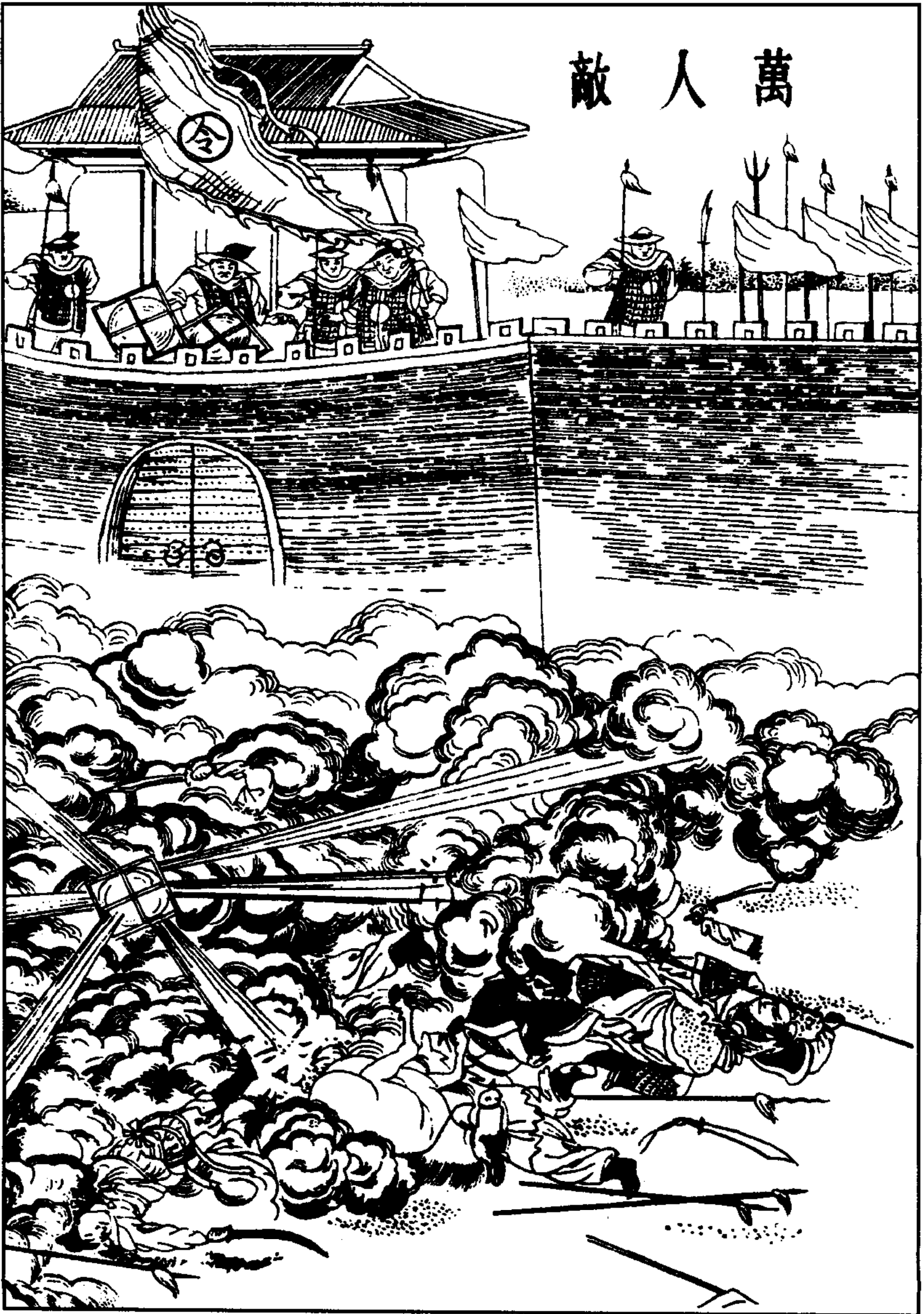


銃鳥

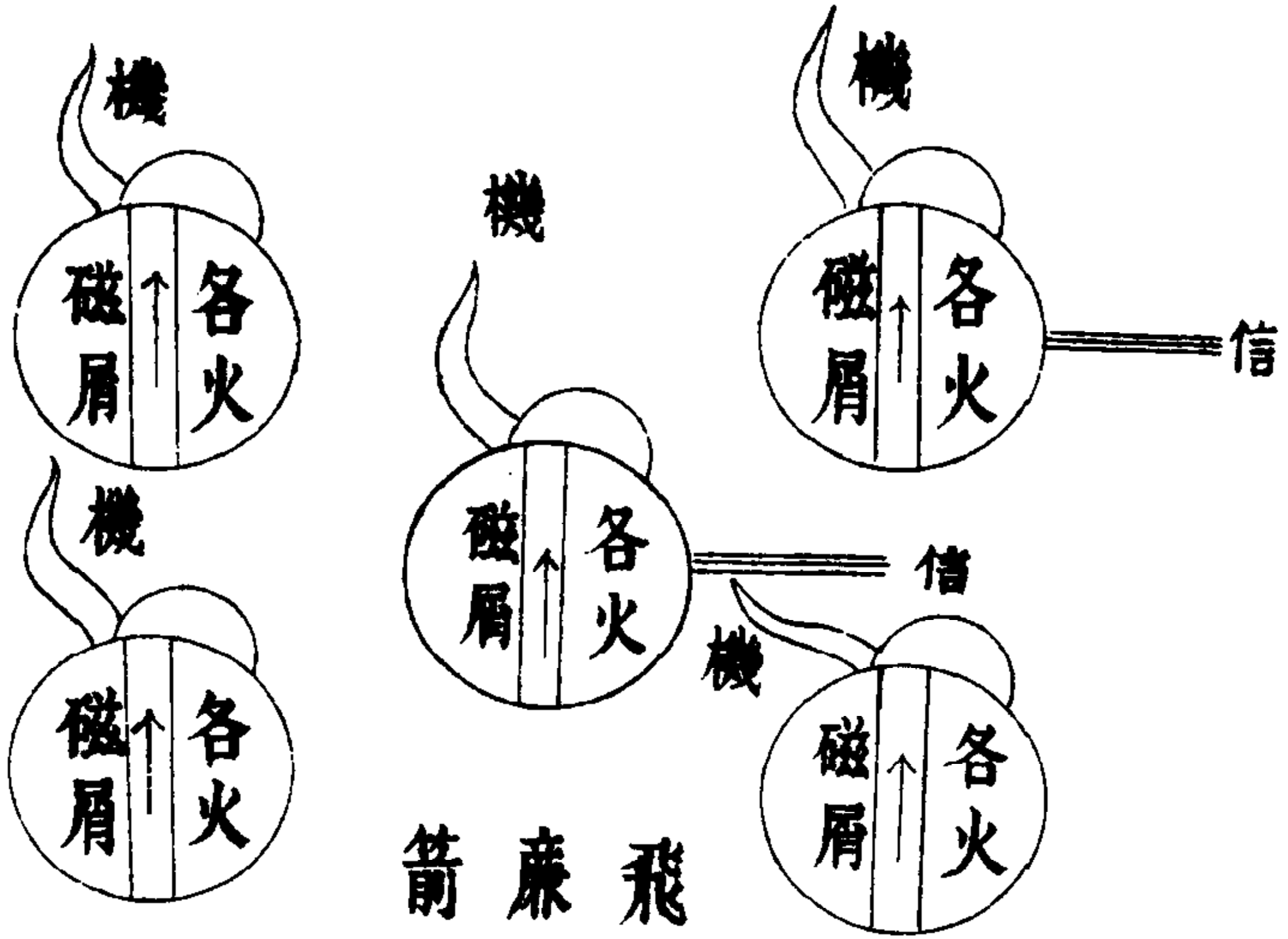




萬人敵



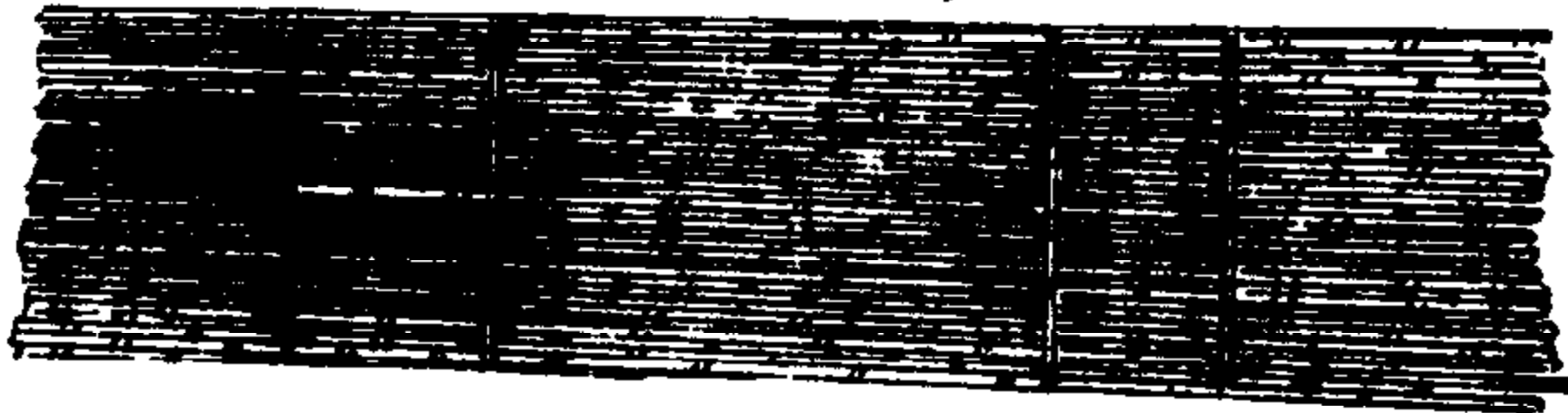
雷地



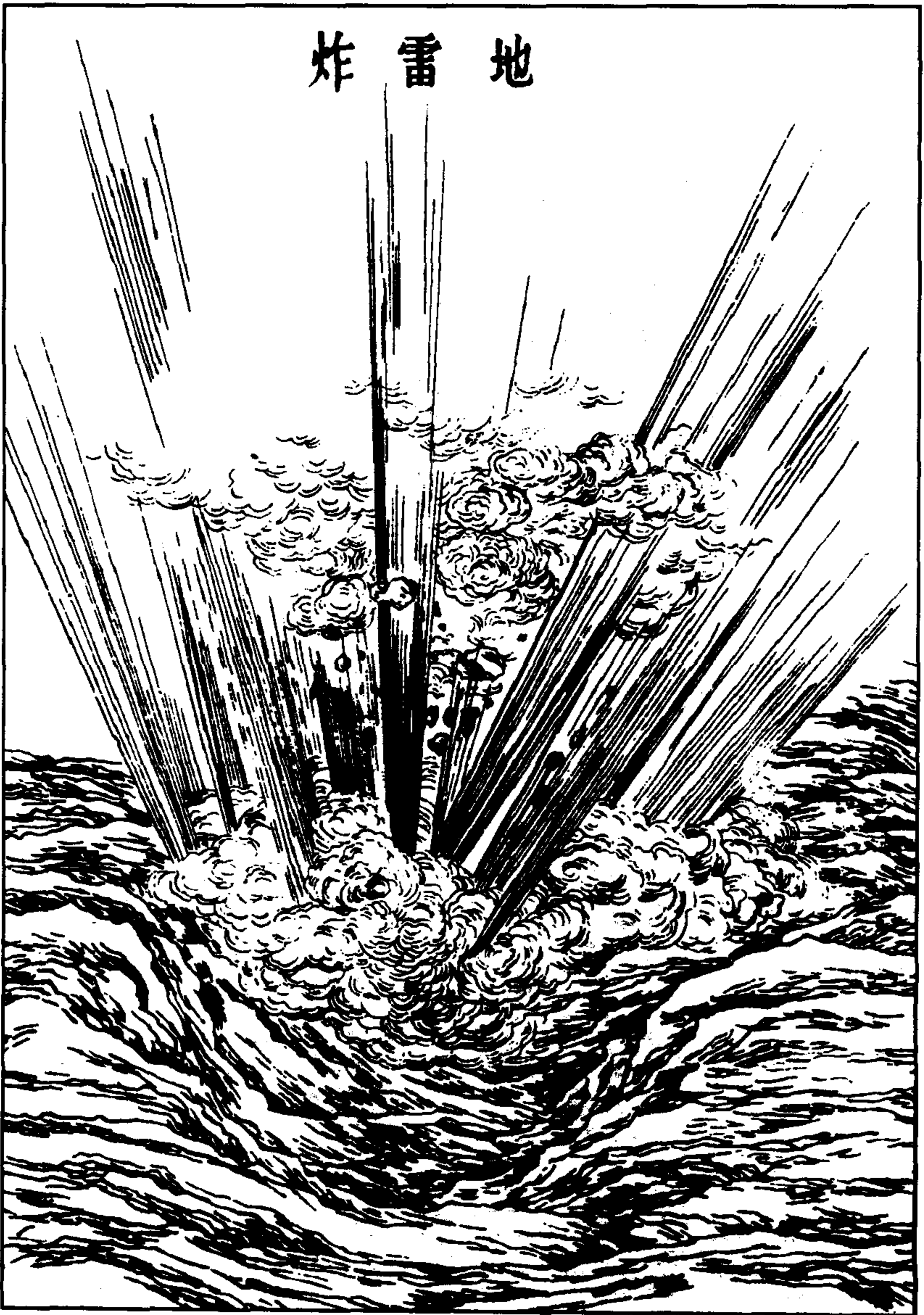
箭廉飛



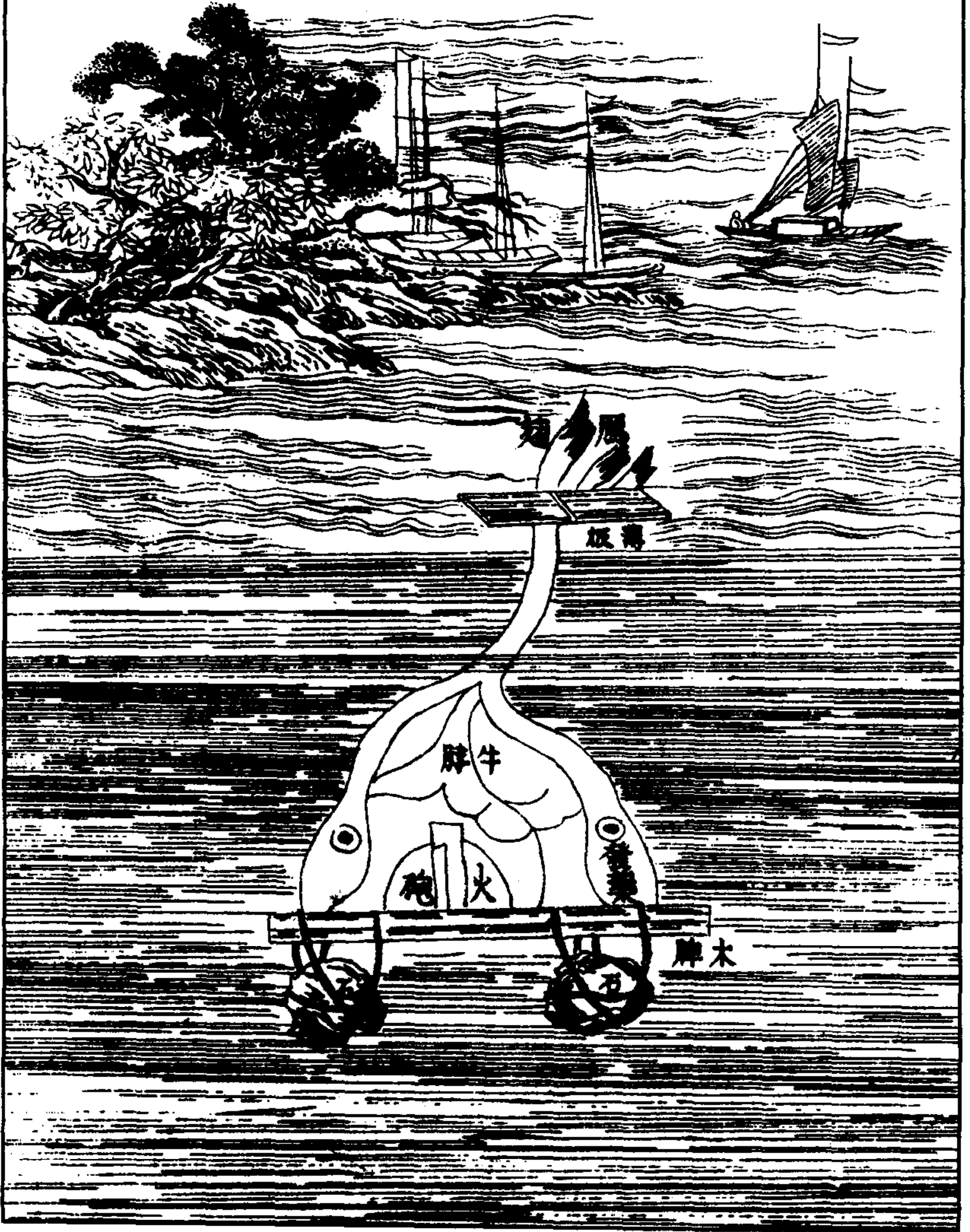
篷為竹編



炸雷地



混江龍

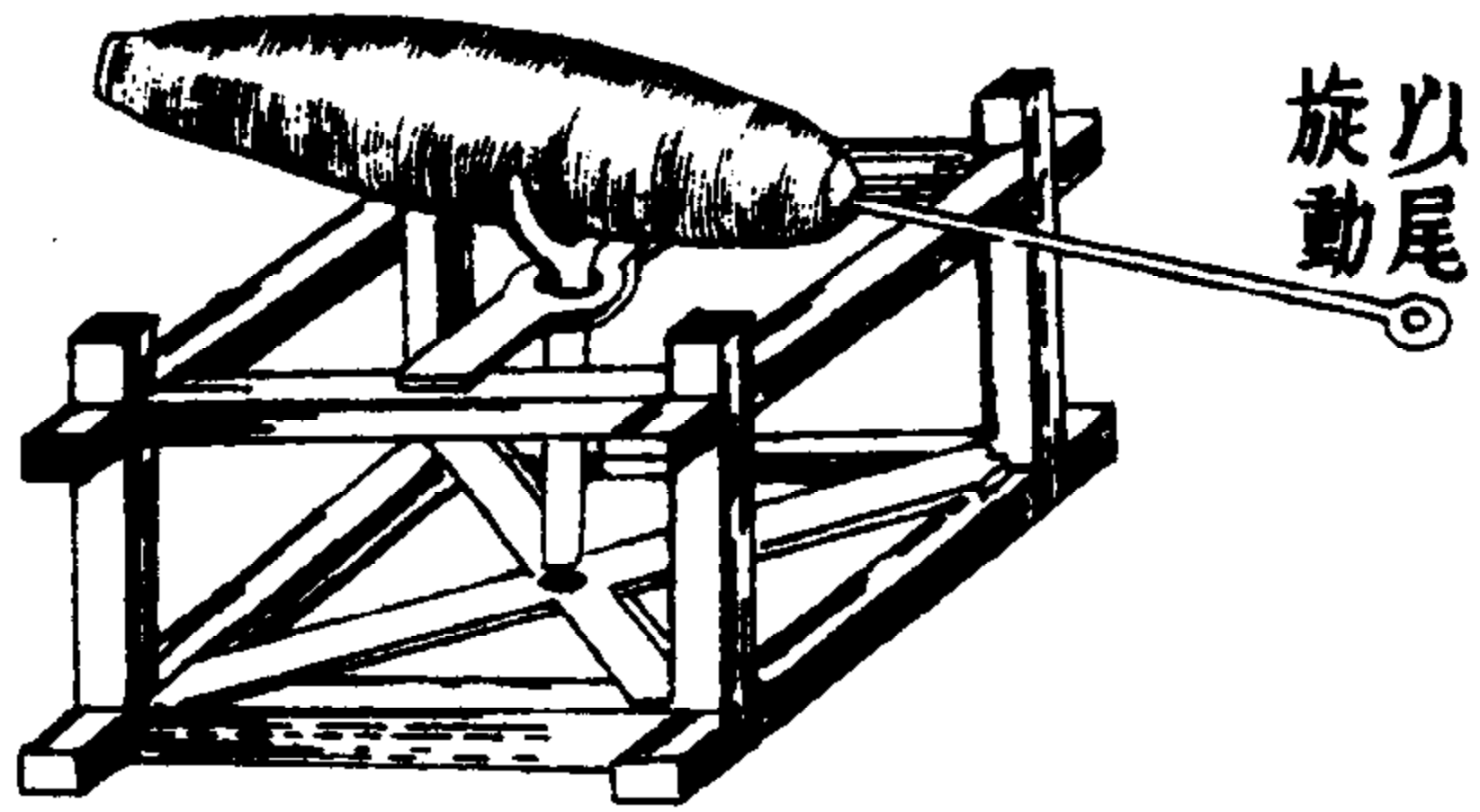


炸龍江混



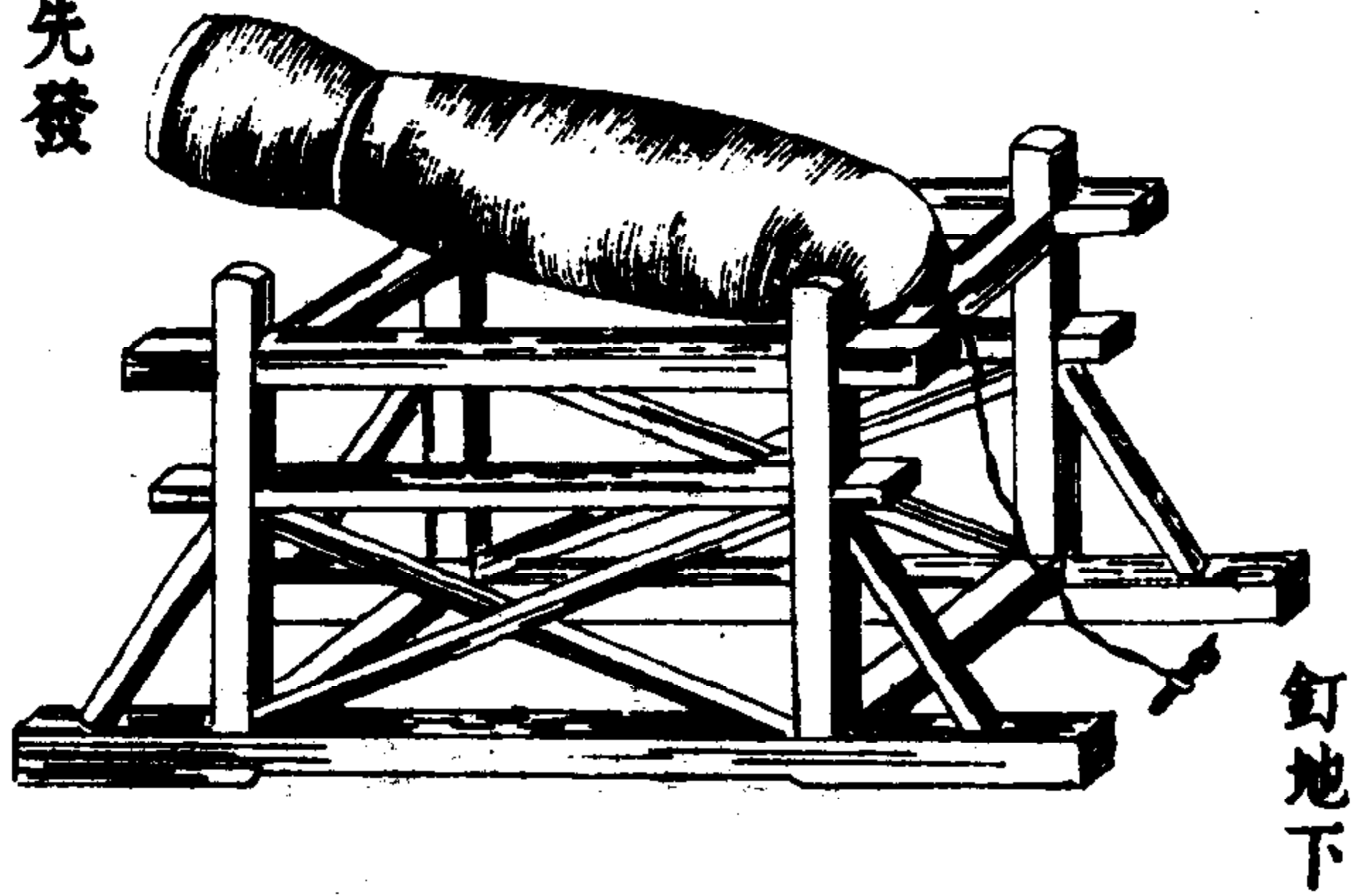
砲珠連子百轉面八

精鋼鑄長四尺中
容法藥一升五合



神烟炮

先發
毒霧



吐 燄 神 毬

藁 葦
編 造

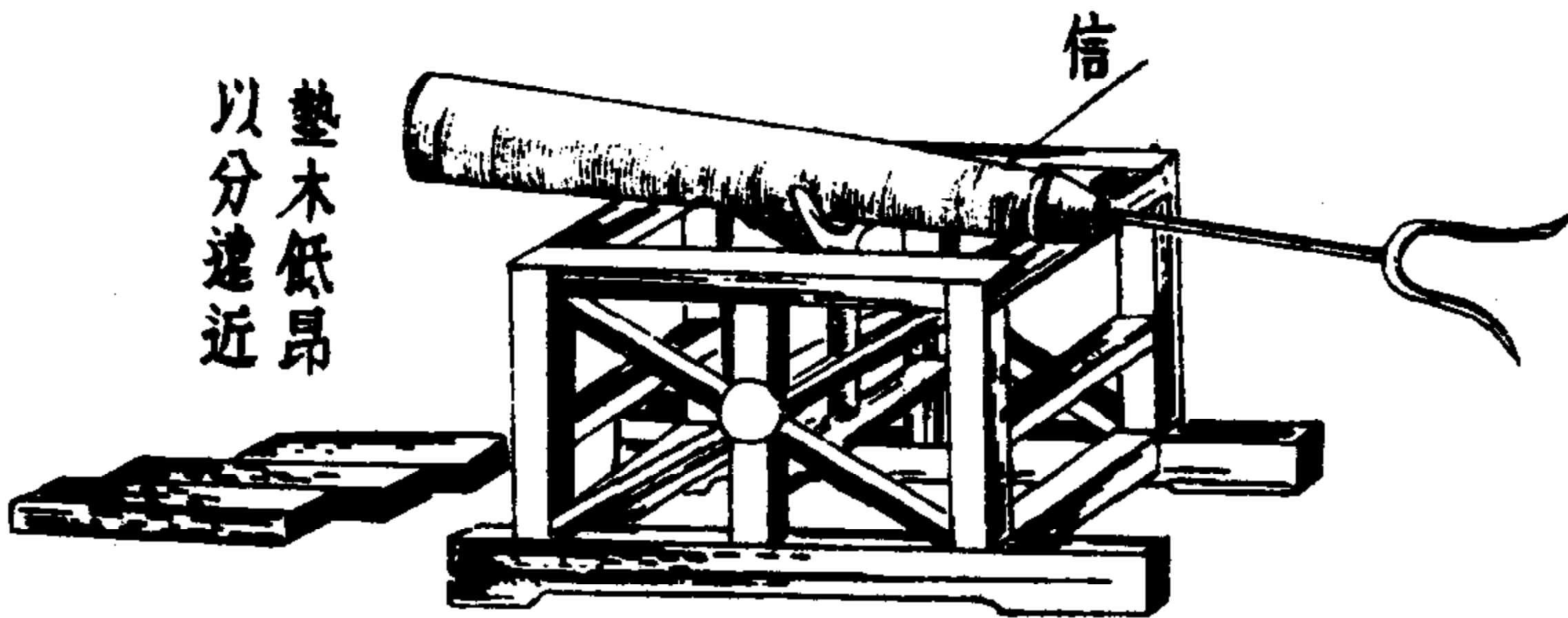
糊 以 厚
紙 塗 以
松 香



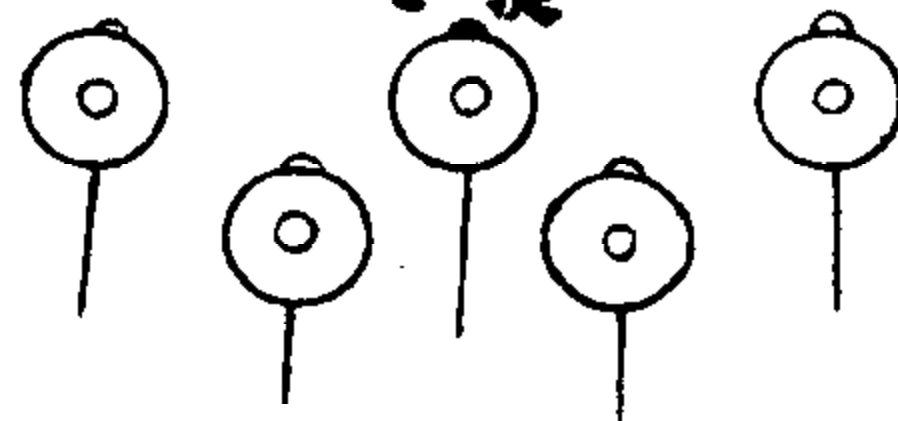
繩 絡

神 威 大 砲

墊 木 低 昂
以 分 遠 近

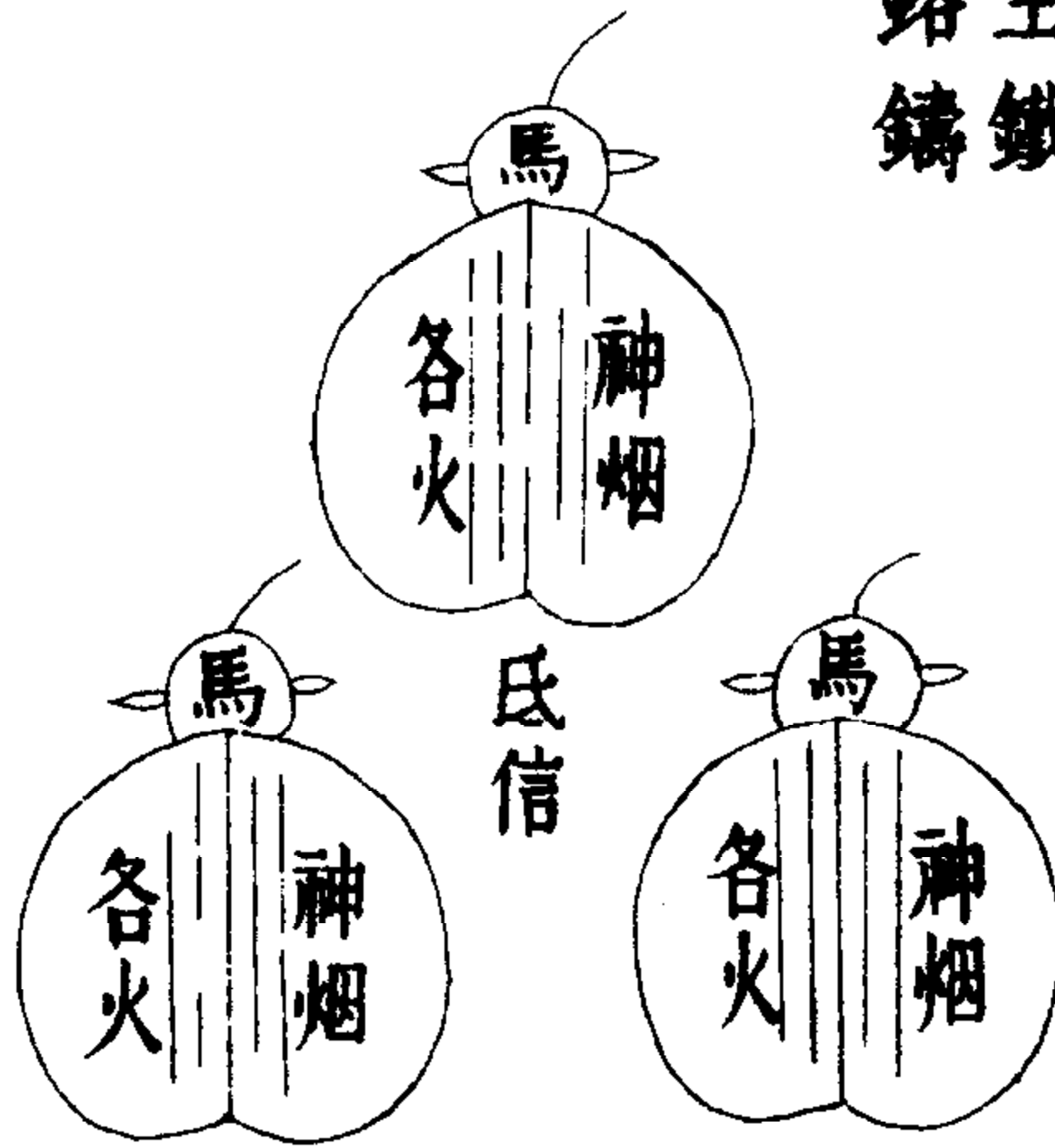


提 心

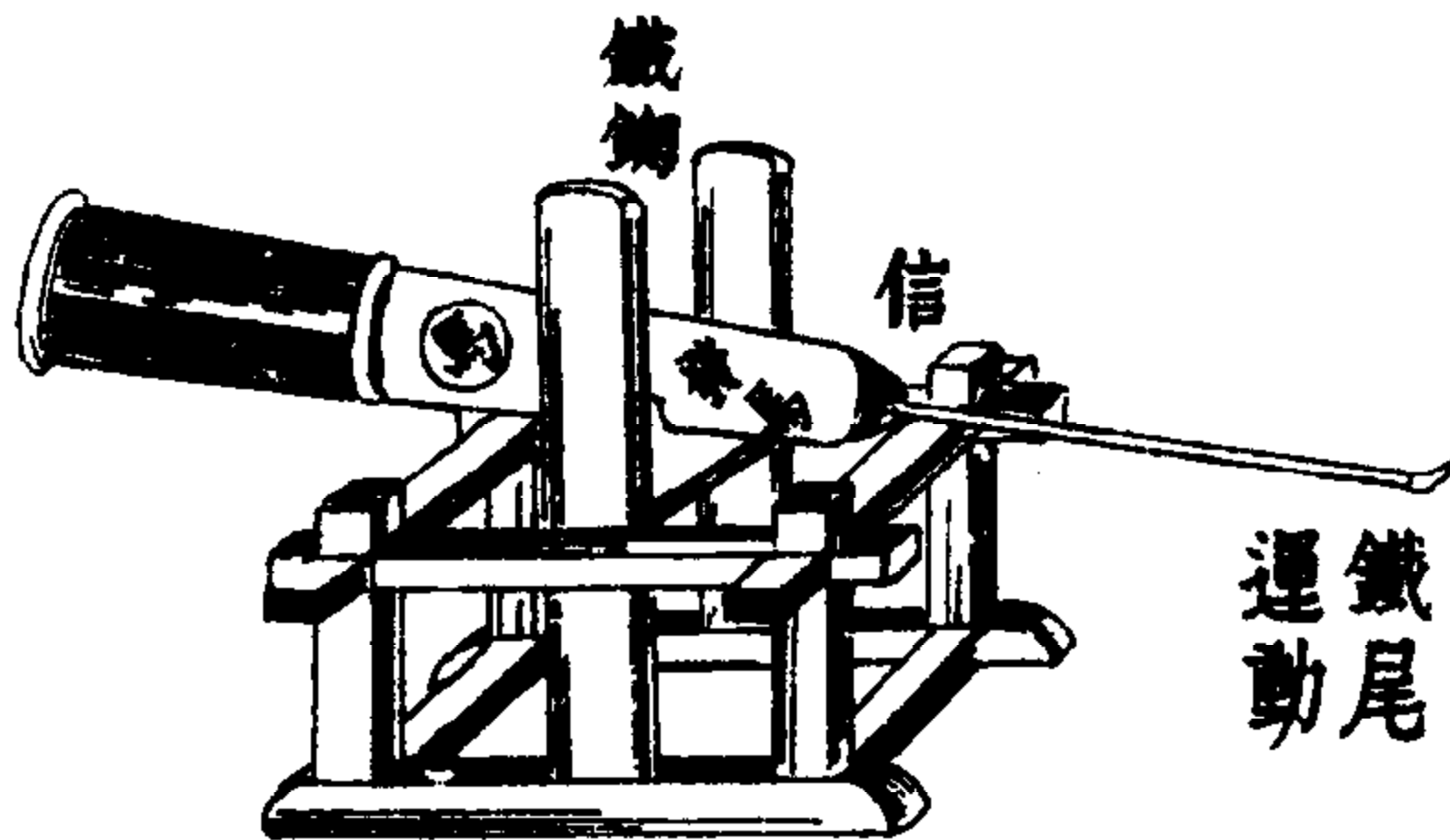


流星砲

生鐵
鑄鎔



九矢鑽心砲



精銅鑄長
三尺八寸

鐵尾
運動

丹青^①第十六

宋子曰：斯文^②千古之不坠也，注玄尚白^③，其功孰与京^④哉？离火^⑤红而至黑孕其中，水银白而至红呈其变。造化炉锤，思议何所容也。五章遥降^⑥，朱临墨而大号彰^⑦。万卷横披，墨得朱而天章焕^⑧。文房异宝，珠玉何为？至画工肖像万物，或取本姿，或从配合，而色色咸备焉。夫亦依坎附离^⑨，而共呈五行^⑩变态，非至神^⑪孰能与于斯哉？

【注释】

- ①丹青：本指丹砂和青雘两种作颜料的矿物。因中国古代绘画常用朱红、青色，故也称画为“丹青”。此处指墨和其他颜料的制作。
- ②斯文：指古代的礼乐制度或文化遗产。
- ③注玄尚白：语出《汉书·扬雄传》：“时雄方草《太玄》，有以自守泊白也。或嘲雄以玄尚白。”玄是黑色，指墨写的字或著述。注：即记，注释。尚：加，加上。白是白色，此处指白纸。注玄尚白，指白纸黑字的文字记载。
- ④京：大。
- ⑤离火：语出《周易·说卦》：“离为火。”
- ⑥五章遥降：五章，指青、黄、赤、白、黑五色。遥降，指从遥远的京都颁发下来的。五章遥降指从朝廷下来的五色诏。
- ⑦大号彰：重大的号令得以彰扬。
- ⑧“万卷横披”二句：我国古代手写或印刷文字一般都没有标点符号，读者看书时随手用红朱笔自加标点。披：翻阅。天章：原指帝王的文章、字画，这里泛指好文章。

⑨依坎附离：指颜料要靠水火的相互作用才能制成。按《周易》，在八卦中，坎象征水，离则象征火。

⑩五行：水、火、木、金、土。

⑪至神：自然力的巧妙。

朱

凡朱砂、水银、银朱^①，原同一物^②，所以异名者，由精粗老嫩而分也。上好朱砂出辰、锦今名麻阳与西川者^③，中即孕瀕，然不以升炼^④。盖光明、箭簇、镜面等砂，其价重于水银三倍，故择出为朱砂货鬻^⑤。若以升水^⑥，反降贱值。唯粗次朱砂方以升炼水银，而水银又升银朱也。

凡朱砂上品者，穴土十余丈乃得之。始见其苗，磊然白石，谓之朱砂床。近床之砂，有如鸡子大者。其次砂不入药，只为研供画用与升炼水银者。其苗不必白石，其深数丈即得。外床或杂青黄石，或间沙土，土中孕满，则其外沙石多自折裂。此种砂贵州思、印、铜仁^⑦等地最繁，而商州^⑧、秦州^⑨出亦广也。

凡次砂取来，其通坑色带白嫩者，则不以研朱，尽以升瀕。若砂质即嫩而炼^⑩视欲丹者，则取来时，入巨铁碾槽中，轧碎如微尘，然后入缸，注清水澄浸。过三日夜，跌^⑪取其上浮者，倾入别缸，名曰二朱。其下沉结者，晒干即名头朱也。

凡升水银，或用嫩白次砂，或用缸中跌出浮面二朱，水和槎^⑫成大盘条，每三十斤入一釜内升瀕，其下炭质亦用三十斤。凡升瀕，上盖一釜，釜当中留一小孔，釜傍盐泥紧固。釜上用铁打成一曲弓溜管，其管用麻绳密缠通梢^⑬，仍用盐泥涂固。煨火之时，曲溜一头插入釜中通气，插处一丝固密。一头以中罐注水两瓶，插曲溜尾于内，釜中之气达于罐中之水而止。共煨五个时

辰，其中砂末尽化成汞，布于满釜。冷定一日，取出扫下。此最妙玄，化全部天机^⑭也。《本草》胡乱注，“凿地一孔，放碗一个盛水”^⑮。

凡将水银再升朱用，故名曰银朱。其法或用磬^⑯口泥罐，或用上下釜。每水银一斤入石亭脂^⑰即硫黄制造者二斤，同研不见星^⑱，炒作青砂头，装于罐内。上用铁盏盖定，盏上压一铁尺。铁线兜底捆缚，盐泥固济^⑲口缝，下用三钉插地鼎足盛罐。打火三炷香^⑳久，频以废笔蘸水擦盏，则银自成粉，贴于罐上，其贴口者朱更鲜华。冷定揭出，刮扫取用。其石亭脂沉下罐底，可取再用也。每升水银一斤得朱十四两，次朱三两五钱，出数藉硫质而生^㉑。

凡升朱与研朱，功用亦相仿。若皇家、贵家画彩，则即同辰、锦丹砂研成者，不用此朱也。凡朱，文房胶成条块，石砚则显，若磨于锡砚之上，则立成皂汁^㉒。即漆工以鲜物彩，唯入桐油调则显，入漆亦晦也。凡水银与朱更无他出，其汞海、草汞之说^㉓无端狂妄，耳食者^㉔信之。若水银已升朱，则不可复还为汞^㉕，所谓造化^㉖之巧已尽也。

【注释】

①朱砂：也叫辰砂，属于辉闪矿类，主要成分是硫化汞。水银：金属汞。

银朱：人造硫化汞，由汞和硫黄混合加热升华而成。

②原同一物：严格说来，只有朱砂和银朱是同一种化合物，即硫化汞；而水银则是一种单纯元素。

③辰、锦：辰州和锦州，今湖南麻阳、辰溪一带。西川：今四川成都以东一带。

④汞：通“汞”，水银。升炼：即升华，有时相当于蒸馏。不以升炼，不用朱砂制水银。

- ⑤货鬻：卖。
- ⑥水：疑为“汞”之误。
- ⑦思、印、铜仁：今贵州省东部的思南、印江、铜仁等县。
- ⑧商州：古州名，今陕西商县一带。
- ⑨秦州：古州名，今甘肃天水市一带。
- ⑩烁：照射，闪耀。
- ⑪跌：跌荡，指在澄清过程中，经过摇荡或振荡，使粗细颗粒较彻底地分别开来的手续。
- ⑫槎：疑为“搓”之误。
- ⑬梢：泛指事物的末端或枝叶。
- ⑭天机：天之机密。后泛指秘密。这里指自然界变化的奥妙。
- ⑮“《本草》胡乱注”三句：指《本草纲目》卷九《石部·水银》条引元人胡演《丹药秘诀》：“取砂汞法，用瓷盆盛朱砂，不拘多少，以纸封口，香汤煮一沸时，取入水火鼎内，炭塞口，铁盘盖定。凿地一孔，放一个盛水，连盘覆鼎于碗上，盐泥固缝，周围加火锻之。冷定取出，汞自流入碗矣。”这种方法虽不及作者所述的先进，然亦不可斥为“胡乱注”。
- ⑯罄：即“罄”。空，尽。这里指敞口。
- ⑰石亭脂：赤色的天然硫黄，也叫“石流赤”。
- ⑱不见星：研细到看不到水银亮珠。
- ⑲固济：粘结。
- ⑳三炷香：烧三支香所需时间。炷，点火燃烧。
- ㉑出数藉硫质而生：多出的重量是凭借石亭脂的硫质而产生的。这里表明作者已认识到化学变化中质量守恒的道理。
- ㉒立成皂汁：朱墨在锡碗上研磨会发生化学变化，变成棕色的硫化锡。
- ㉓濒海、草濒之说：见《本草纲目》卷九《水银》条。濒海，指自然界中存在着水银湖。草濒，指能够从中提炼出汞的草。这种说法未必狂妄。
- ㉔耳食者：指不加思考、轻信传闻的那种人。
- ㉕若水银已升朱，则不可复还为濒：这个说法是不对的，并且与上文关于用次朱升炼水银的记述自相矛盾。

②造化：指天地、自然界。

墨^①

凡墨烧烟凝质而为之。取桐油、清油^②、猪油烟为者居十之一，取松烟为者居十之九。凡造贵重墨者，国朝推重徽郡^③人，或以载油之艰，遣人僦居荆、襄、辰、沅^④，就其贱值桐油点烟而归^⑤。其墨他日登于纸上，日影横射有红光者，则以紫草^⑥汁浸染灯心而燃炷者也。

凡熬油取烟，每油一斤得上烟一两余。手力捷疾者，一人供事灯盏二百付。若刮取怠缓则烟老，火燃质料并丧也。其余寻常用墨，则先将松树流去胶香，然后伐木。凡松香有一毛未净尽，其烟造墨，终有滓结不解之病。凡松树流去香，木根凿一小孔，炷灯缓炙，则通身膏液就暖倾流而出也。

凡烧松烟，伐松斩成尺寸，鞠^⑦箴为圆屋如舟中雨篷式，接连十余丈。内外与接口皆以纸及席糊固完成。隔位数节，小孔出烟，其下掩土砌砖先为通烟道路。燃薪数日，歇冷人中扫刮。凡烧松烟，放火通烟，自头彻尾。靠尾一二节者为清烟，取入佳墨为料。中节者为混烟，取为时墨料。若近头一二节，只刮取为烟子，货卖刷印书文家，仍取研细用之，其余则供漆工、垩工^⑧之涂玄者。

凡松烟造墨，入水久浸，以浮沉分精恣^⑨。其和胶之后，以捶敲多寡分脆坚。其增入珍料与漱金、衔麝^⑩，则松烟、油烟增减听人。其余《墨经》^⑪、《墨谱》^⑫，博物^⑬者自详，此不过粗纪质料原因而已。

【注释】

- ①墨：主要成分是炭黑。上古时期制墨，以天然石墨为主。魏晋时期，烧取松烟作墨已很普遍。宋时晁贯之的《墨经》中说：“古者松烟、石墨两种。石墨自晋、魏以后无用，松烟之制尚矣。”到公元十世纪（南唐），我国开始用桐油及其他动植物油为原料，点灯燃油制造优质墨料。到1871年世界上才首次实现炭墨的工业化生产，这里所述的自然还是属于传统的制墨工艺。
- ②清油：菜子油。
- ③徽郡：即徽州，在今安徽省歙县一带。该地自五代开始便以产墨著名。宋代以后，歙、黟、休宁、绩溪等地历出制墨良工，所制墨质量装饰并佳，以地属徽州，世称徽墨。
- ④僦居：租房子住。荆：荆州，今湖北江陵县一带。襄：襄州，今湖北襄阳县一带。辰：辰州，今湖南辰溪。沅：今湖南沅陵县。
- ⑤就其贱值桐油点烟而归：买当地便宜桐油，就地点燃成烟灰带回。
- ⑥紫草：紫草科植物，多年生草本，根部含有紫色结晶物质乙酰紫草素，可作紫色染料。
- ⑦鞠：弯曲。
- ⑧垩工：粉刷工。
- ⑨精悉：清纯和浓厚。
- ⑩漱金、衔麝：荡上金字，加入麝香。
- ⑪《墨经》：宋人晁贯之撰，一卷，论墨锭的源流及制造。
- ⑫《墨谱》：宋人李孝美撰，三卷，论采松、烧烟、制墨颇详。
- ⑬博物：能辨别许多事物。

附

胡粉至白色，详《五金》卷。

黄丹红黄色，详《五金》卷。

淀花至蓝色，详《彰施》卷。

紫粉赭红^①色，贵重者用胡粉、银朱对和，粗者用染家红花滓汁为之。

大青至青色，详《珠玉》卷。

铜绿^②至绿色，黄铜打成板片，醋涂其上，裹藏糠内，微藉暖火气，逐日刮取。

石绿详《珠玉》卷。

代赭石^③殷红色，处处山中有之，以代郡^④者为最佳。

石黄中黄色，外紫色，石皮内黄，一名石中黄子。

【注释】

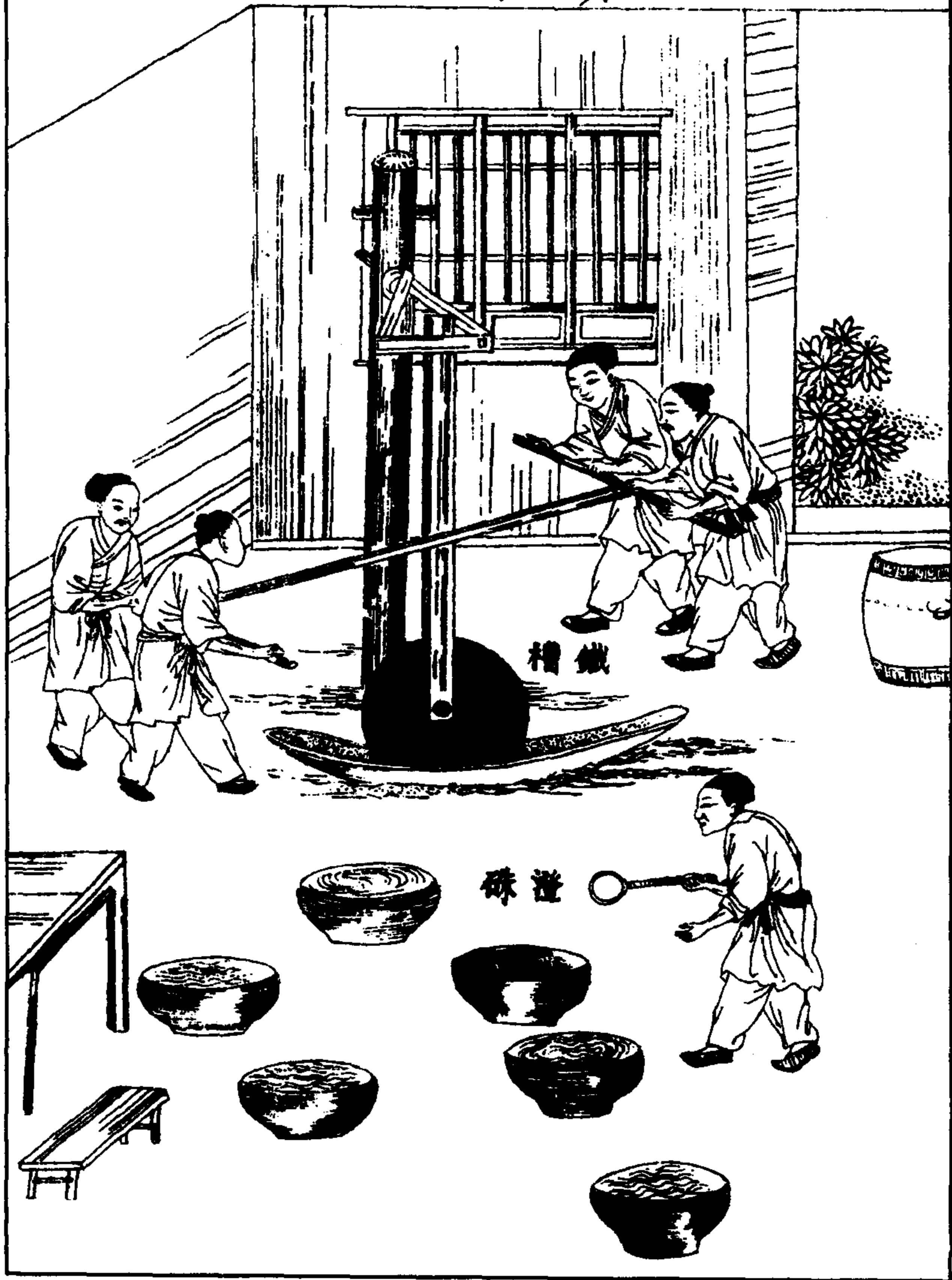
①赭：原义是用以织布的麻、苧丝，这里指它的颜色。赭红即粉红。

②铜绿：一水醋酸铜，是蓝绿色粉末。

③代赭石：一种天然的红土，主要成分是三氧化二铁。

④代郡：指山西代县。

硃 研



升煉水銀

鐵弓
空管

此頭
入水

固濟



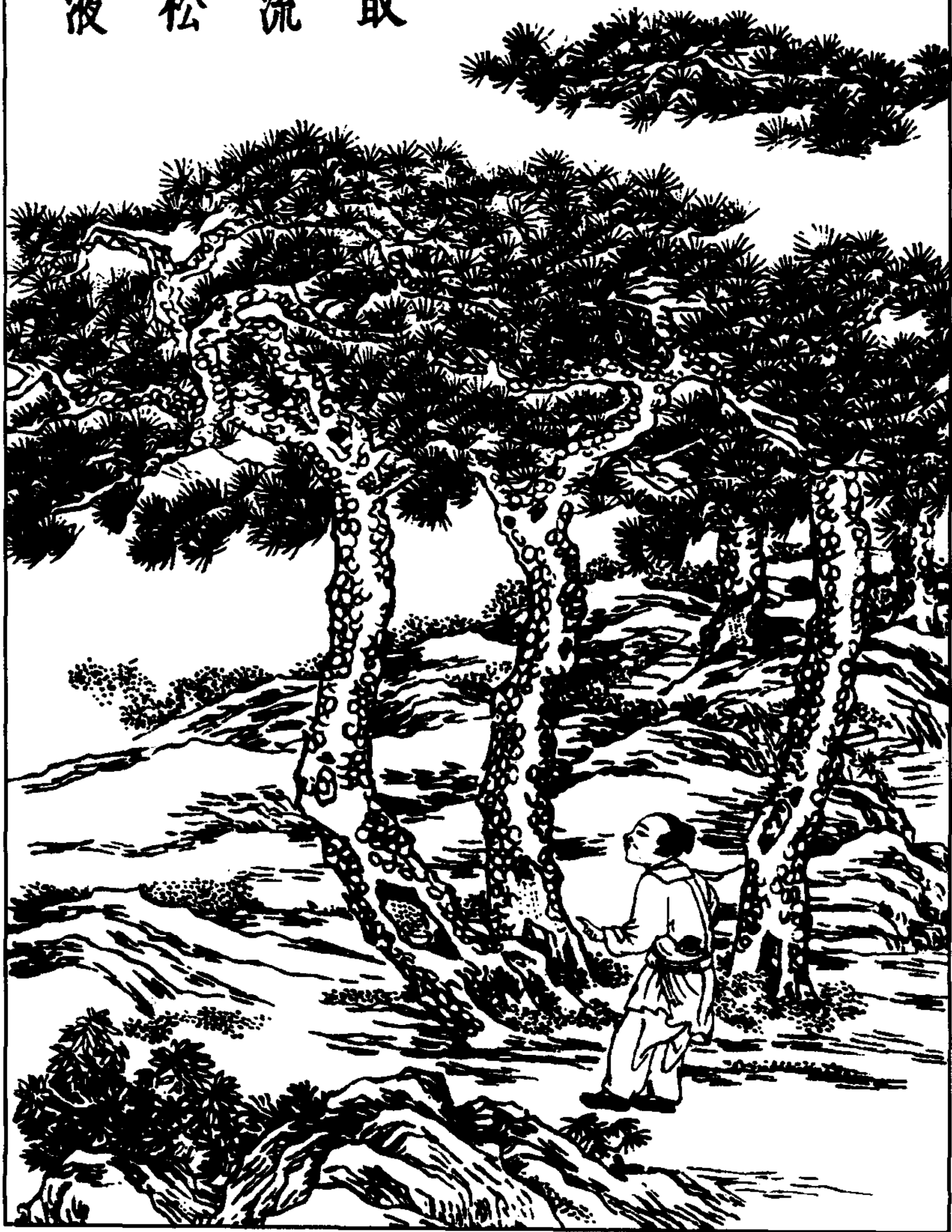
銀復生珠



烟 清 掃 然



液松流取



燒取松烟





曲蘖^①第十七

宋子曰：狱讼日繁，酒流生祸^②，其源则何辜^③！祀天追远^④，沉吟《商颂》、《周雅》^⑤之间，若作酒醴之资曲蘖也^⑥，殆圣作^⑦而明述矣。惟是五谷菁华^⑧变幻，得水而凝，感风而化^⑨，供用岐黄者神其名^⑩，而坚固食羞者丹其色^⑪。君臣^⑫自古配合日新，眉寿介而宿痼怯^⑬，其功不可殫述。自非炎黄作祖^⑭、末流聪明^⑮，乌能竟其方术哉。

【注释】

- ①曲蘖：酒母。曲：指含有大量能发酵的活微生物或其酶类的发酵剂或酶制剂。一般用粮食或粮食副产品培养适当微生物制成。各种曲中微生物的种类随酿造用途而异，如酿造白酒则用大曲或小曲。蘖，酿酒用的发酵剂。
- ②狱讼日繁，酒流生祸：因酗酒闹事而打官司的事件越来越多，这是酗酒造成的灾祸。流，漫无拘束。酒流，指酗酒。
- ③其源则何辜：这并非酒母的罪过。源，这里指酒之源，即酒母。
- ④祀天追远：指封建社会的祭祀天地和追念祖先的仪式。
- ⑤《商颂》：《诗经》三颂之一。宋国朝廷用于宗庙祭祀的乐歌。《周雅》：《诗经》中的《大雅》和《小雅》，是周代奴隶主贵族宴饮时的乐章。
- ⑥若作酒醴之资曲蘖也：语本《古文尚书·说命下》里殷高宗对傅说讲的话：“若作酒醴，尔惟曲蘖。”醴，甜酒。资，凭借，依靠。
- ⑦圣作：圣贤著作。
- ⑧五谷：五种谷物。古代有多种说法。一曰麻、黍、稷、麦、豆；二曰稻、黍、稷、麦、菽；三曰稻、稷、麦、豆、麻；四曰粳米、小豆、

- 麦、大豆、黄黍。菁华：同“精华”。
- ⑨得水而凝，感风而化：指五谷制品中的微生物得到水分和空气，就生长旺盛，使五谷变成酒母。风，指空气。
- ⑩岐黄：指传说中古代医学创始人岐伯和黄帝，后泛指医术。神其名：指医药用曲，称“神曲”。
- ⑪坚固食羞：保持食物的美味。羞，美味的菜式。丹其色：指丹曲或红曲。
- ⑫君臣：中药处方中起主治作用的主药叫君，起辅助作用的辅药叫臣。这里指制曲蘖的主料和配料。
- ⑬眉寿介而宿痼怯：意指酒可以助人长寿，医治顽固的慢性疾病。眉寿，指长寿。介，助。宿痼，难治的老病。怯，怕。
- ⑭炎黄：指上古传说的中华民族的祖先炎帝神农氏和黄帝轩辕氏。作祖：开创。
- ⑮末流聪明：后世人的聪明。末流，这里指后人。

酒 母^①

凡酿酒必资曲药成信^②。无曲即佳米珍黍，空造不成。古来曲造酒，蘖造醴，后世厌醴味薄，遂至失传，则并蘖法亦亡^③。凡曲，麦、米、面随方土造，南北不同，其义则一。凡麦曲，大、小麦皆可用。造者将麦连皮，井水淘净，晒干，时宜盛暑天。磨碎，即以淘麦水和作块，用楮叶包扎，悬风处，或用稻秸罨黄^④，经四十九日取用。

造面曲用白面五斤、黄豆五升，以蓼汁^⑤煮烂，再用辣蓼末五两、杏仁泥十两和踏成饼，楮叶包悬与稻秸罨黄，法亦同前。其用糯米粉与自然蓼汁溲和成饼，生黄收用者，罨法与时日，亦无不同也。其入诸般君臣与草药，少者数味，多者百味，则各土

各法^⑥，亦不可殫述^⑦。近代燕京，则以薏苡^⑧仁为君，入曲造薏酒。浙中宁、绍^⑨则以绿豆为君，入曲造豆酒。二酒颇擅天下佳雄。别载《酒经》^⑩。

凡造酒母家，生黄未足，视候不勤，盥^⑪拭不洁，则疵药数丸动辄败人石米。故市^⑫曲之家必信著名闻，而后不负酿者。凡燕、齐^⑬黄酒曲药，多从淮郡^⑭造成，载于舟车北市。南方曲酒，酿出即成红色者，用曲与淮郡所造相同，统名大曲。但淮郡市者打成砖片，而南方则用饼团。其曲一味，蓼身为气脉^⑮，而米、麦为质料，但必用已成曲、酒糟为媒合^⑯。此糟不知相承起自何代，犹之烧矾之必用旧矾滓云。

【注释】

- ①酒母：这里指酿酒用的酒曲，又称为酒药。
- ②信：这里指作为发生变化的引子或种。
- ③则并蘖法亦亡：蘖，本指麦芽。古代用作酒曲。但汉代以后，蘖只用于制饴，不再用于酿酒了。
- ④罨黄：指掩盖保温使霉菌生育良好，以至长成黄色的孢子。罨，覆盖。黄，指霉菌的黄色孢子。
- ⑤蓼：又名辣蓼、水蓼，蓼科草本植物，多生于水边。蓼汁是压榨辣蓼取得的汁液。
- ⑥各土各法：各地有不同的方法。
- ⑦殫述：尽述。
- ⑧薏苡：又叫薏米，禾本科植物。籽粒是薏米，可放在米中作粥、饭或磨粉，亦可作药用。
- ⑨宁、绍：指浙江省的宁波和绍兴。
- ⑩《酒经》：此指《北山酒经》，北宋朱肱撰，是宋代以前制曲酿酒工艺的总结。共三卷。上卷总论，叙撰写《酒经》之缘由和概述前人成果；中卷叙述制曲理论及制曲的具体方法；下卷叙述酿酒工艺，包括一般技术

理论和具体制作方法。

⑪盥：洗手。

⑫市：贩卖。

⑬燕、齐：今河北、山东。

⑭淮郡：今江苏淮安一带。

⑮蓼身为气脉：麦、米制曲饼加入蓼粉可增加通气孔，便于霉菌生长。

⑯必用已成曲、酒糟为媒合：做曲时加入经过选育的优良菌种，是我国劳动人民的一个创造。

神 曲^①

凡造神曲所以入药，乃医家别于酒母者。法起唐时^②，其曲不通酿用也。造者专用白面，每百斤入青蒿^③自然汁、马蓼、苍耳^④自然汁相和作饼，麻叶或楮叶包罨如造酱黄法。待生黄衣，即晒收之。其用他药配合，则听好医者增入，苦无定方也。

【注释】

①神曲：又名药曲、六曲。主要是用白面、青蒿、野蓼、苍耳、赤小豆、杏仁泥等六种原料配合制成。在医药上，神曲一般都配入成药使用，有消食化积、开胃健脾的作用，并可治疗腹泻、下痢等。

②法起唐时：说神曲造法起自唐代，此提法不确。因为唐代以前一百多年的北魏贾思勰《齐民要术》中，就记载有配制神曲的五种方法了。

③青蒿：又名香蒿，菊科植物，可入药，全株有香味。

④马蓼：又名大马蓼，属蓼科植物，可以入药。苍耳：又名萁耳，菊科植物，种子可入药。

丹 曲^①

凡丹曲一种，法出近代^②。其义臭腐神奇，其法气精变化^③。

世间鱼肉最朽腐物，而此物薄施涂抹，能固其质^④于炎暑之中，经历旬日蛆蝇不敢近，色味不离初，盖奇药也。

凡造法用粳稻米，不拘早晚。舂杵极其精细，水浸一七日，其气臭恶不可闻^⑤，则取入长流河水漂净。必用山河流，大江者不可用。漂后恶臭犹不可解，入甑蒸饭则转成香气，其香芬甚。凡蒸此米成饭，初一蒸半生即止，不及其熟。出离釜中，以冷水一沃^⑥，气冷再蒸，则令极熟矣。熟后，数石共积一堆拌信^⑦。

凡曲信必用绝佳红酒糟为料^⑧，每糟一斗入马蓼自然汁三升，明矾水和化^⑨。每曲饭一石入信二斤，乘饭热时，数人捷手拌匀，初热拌至冷。候视曲信入饭，久复微温，则信至矣。凡饭拌信后，倾入箩内，过矾水一次，然后分散入篾盘，登架乘风。后此风力为政^⑩，水火无功^⑪。

凡曲饭入盘，每盘约载五升。其屋室宜高大，防瓦上暑气侵逼。室面宜向南，防西晒。一个时中^⑫翻拌约三次。候视者七日之中，即坐卧盘架之下，眠不敢安，中宵数起。其初时雪白色，经一二日成至黑色，黑转褐，褐转赭，赭转红，红极复转微黄。目击风中变幻，名曰生黄曲^⑬，则其价与人物之力皆倍于凡曲也。凡黑色转褐，褐转红，皆过水一度。红则不复入水。凡造此物，曲工盥手与洗净盘箬，皆令极洁。一毫滓秽，则败乃事也^⑭。

【注释】

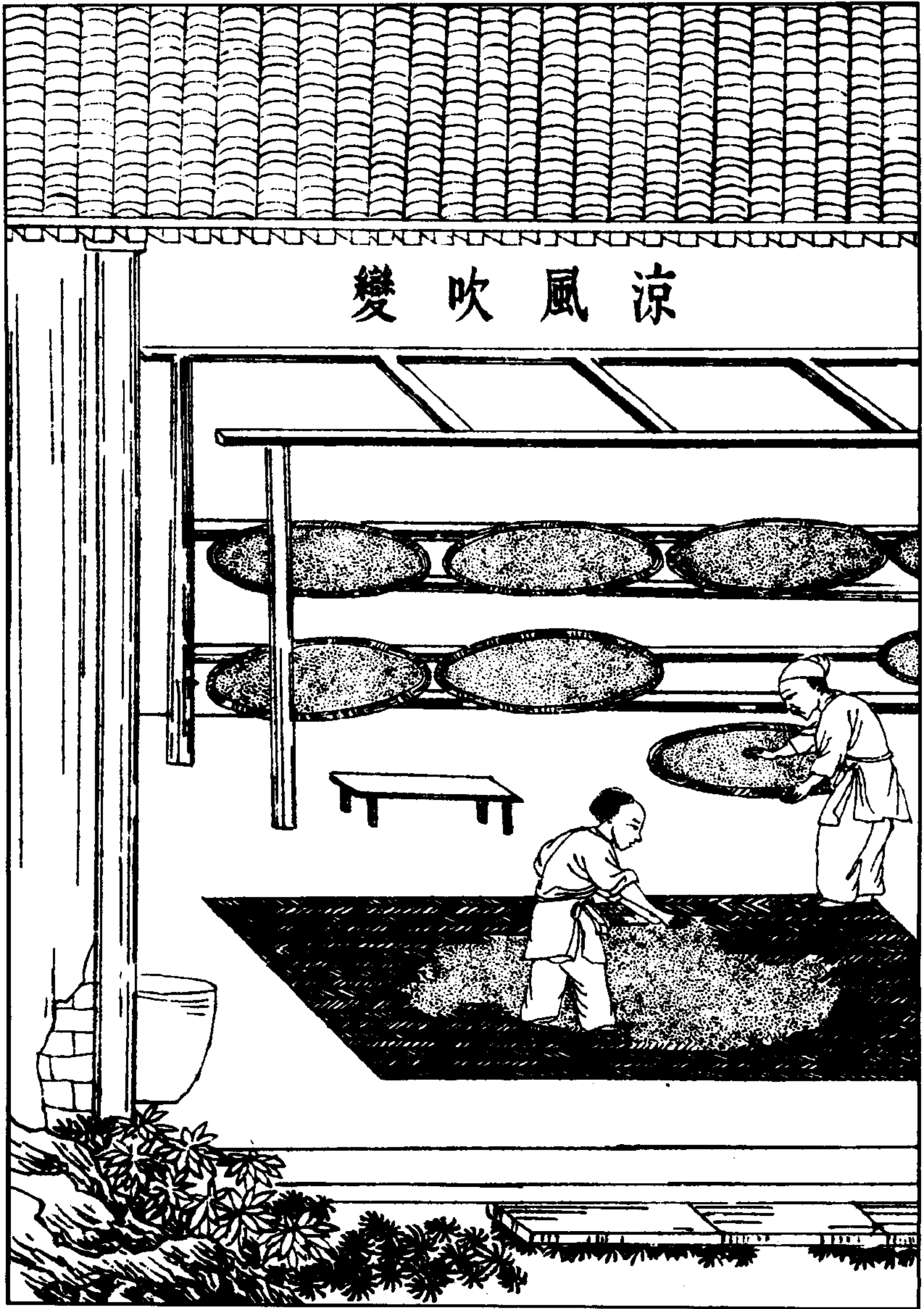
①丹曲：红曲。主要用大米培养红曲霉制成。红曲霉能生成红曲霉红素和红曲霉黄素，所生淀粉酶的活性也很高，是一种非常好的食品着色剂和调味剂，并有防腐功效。北宋陶谷《清异录》载有“红曲煮肉”一语，说明我国制造红曲不会晚于十世纪的宋朝。

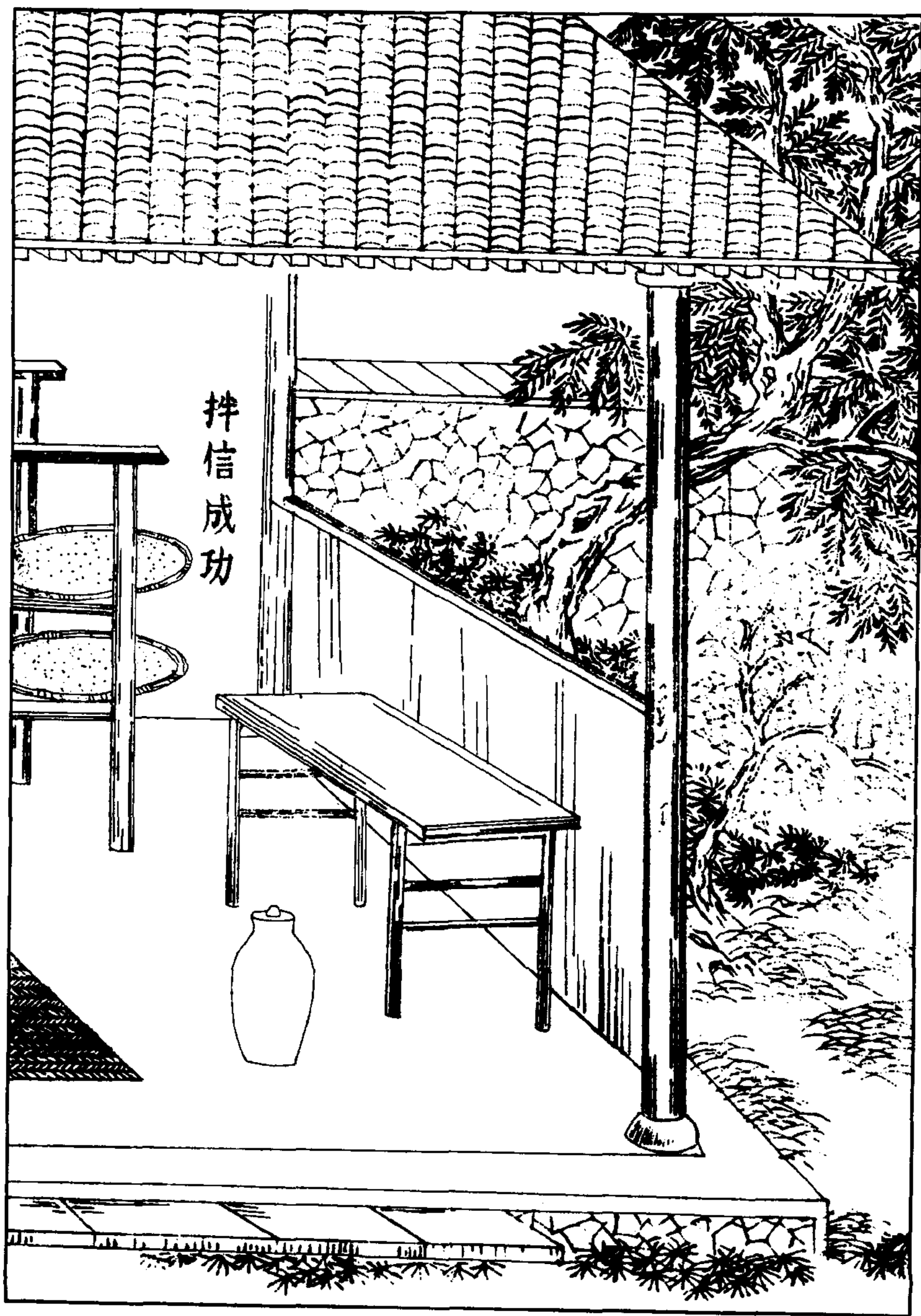
②法出近代：见《本草纲目》卷二十五《谷部·造酿类》“红曲”条：“红曲《本草》不载，法出近代。”

- ③“其义臭腐神奇”二句：臭腐神奇，这里指白米浸泡后发出恶臭，但经蒸制后却变得很香。气精变化，指白米在制曲过程中的“风中变幻”。法，法术，奥妙。气，指空气。精，指白米。
- ④固其质：保持其品质。
- ⑤“水浸一七日”二句：大米经长时间的浸泡，就会发酵，使所含蛋白质分解，溶于水中。一七，泛指七天。其气臭恶不可闻，是因为发酵时产生氨等，所以气味难闻。
- ⑥沃：浇。
- ⑦信：引子，曲种。
- ⑧红酒糟为料：用红酒糟当制红曲的菌种。
- ⑨明矾水和化：明矾水有酸性，可抑制杂菌繁殖，而红曲霉虽生长缓慢，难与杂菌竞争，却耐酸性。
- ⑩风力为政：风力起主要作用。政，主其事者，这里指起主要作用。
- ⑪水火无功：水火不起作用（没有用场）。
- ⑫一个时中：指两小时内。时，时辰。
- ⑬生黄曲：指红曲霉生长后，在培养料上分泌出黄色素。
- ⑭“凡造此物”五句：指做曲时，必须注意清洁消毒，否则只要一毫滓秽，都会使做曲失败。簟，精制的竹席。

長流漂米







珠玉第十八

宋子曰：玉韞山辉，珠涵水媚，此理诚然乎哉，抑意逆之说也^①？大凡天地生物，光明者昏浊之反，滋润者枯涩之仇^②，贵在此则贱在彼矣。合浦、于阗^③行程相去二万里，珠雄于此，玉峙于彼，无胫而来^④，以宠爱人寰之中，而辉煌廊庙^⑤之上，使中华无端^⑥宝藏折节^⑦而推上坐焉。岂中国辉山、媚水者，萃在人身^⑧，而天地菁华止有此数哉？

【注释】

- ①“玉韞山辉”四句：蕴藏宝石的山闪出光辉，滋出珍珠的水特别明媚，这话是真的呢，还是人们的主观臆测？意逆：主观臆测。逆，预料，预测。
- ②枯涩之仇：枯涩的对立面。
- ③合浦：汉代置县。今广西合浦县，那里的营盘、北海等地自古盛产珍珠。于阗：和阗，今新疆和田县，古时称于阗，是著名的产玉地。
- ④无胫而来：与“不胫而走”同义，比喻某些事物流行、传播得很快。
- ⑤廊庙：朝廷。
- ⑥无端：无限。
- ⑦折节：降低身价。
- ⑧辉山、媚水者，萃在人身：指将珠宝玉器都聚集在人身上。萃，聚集。

珠

凡珍珠必产蚌腹，映月成胎，经年最久，乃为至宝^①。其云

蛇腹、龙颌、鲛皮有珠者，妄也^②。凡中国珠必产雷、廉二池^③。三代以前，淮扬亦南国地^④，得珠稍近《禹贡》“淮夷鬻珠”^⑤，或后互市之便，非必责其土产也。金采蒲里路，元采杨村直沽口^⑥，皆传记相承之妄，何尝得珠。至云忽吕古江出珠^⑦，则夷地，非中国也^⑧。

凡蚌孕珠，乃无质而生质。他物形小而居水族者，吞噬弘多^⑨，寿以不永。蚌则环包坚甲，无隙可投，即吞腹，囫囵不能消化，故独得百年千年，成就无价之宝^⑩也。凡蚌孕珠，即千仞水底，一逢圆月中天，即开甲仰照，取月精以成其魄。中秋月明，则老蚌犹喜甚。若彻晓无云，则随月东升西没，转侧其身而映照之^⑪。他海滨无珠者，潮汐震撼，蚌无安身静存之地也。

凡廉州池自乌泥、独揽沙至于青莺^⑫，可百八十里。雷州池自对乐岛斜望石城界^⑬，可百五十里。蜃户^⑭采珠每岁必以三月，时牲杀^⑮祭海神，极其虔敬。蜃户生啖海腥，入水能视水色，知蛟龙所在^⑯，则不敢侵犯。

凡采珠舶，其制视他舟横阔而圆，多载草荐^⑰于上。经过水漩，则掷荐投之，舟乃无恙^⑱。舟中以长绳系没人^⑲腰，携篮投水。凡没人以锡造弯环空管，其本缺处^⑳对掩没人口鼻，令舒透呼吸于中，别以熟皮包络耳项之际。极深者至四五百尺，拾蚌篮中。气逼则撼绳，其上急提引上，无命者^㉑或葬鱼腹。凡没人出水，煮热毳^㉒急覆之，缓则寒栗死。

宋朝李招讨设法以铁为耒^㉓，最后木柱扳口，两角坠石，用麻绳作兜如囊状。绳系舶两傍，乘风扬帆而兜取之，然亦有漂溺^㉔之患。今蜃户两法并用之。

凡珠在蚌，如玉在璞^㉕。初不识其贵贱，剖取而识之。自五分至一寸五分经^㉖者为大品。小平似覆釜^㉗，一边光彩微似镀金

者，此名瑇珠，其值一颗千金矣。古来“明月”、“夜光”，即此便是。白昼清明，檐下看有光一线闪烁不定，“夜光”乃其美号，非真有昏夜放光之珠也。次则走珠，置平底盘中，圆转无定歇，价亦与瑇珠相仿。化者之身受含一粒，则不复朽坏^②，故帝王之家重价购此。次则滑珠，色光而形不甚圆。次则礫砢珠，次官雨珠，次税珠，次葱符珠。幼珠如梁粟，常珠如豌豆。琕^③而碎者曰玃。自夜光至于碎玃，譬均一人身而王公至于氓隶也^④。

凡珠生止有此数，采取太频，则其生不继。经数十年不采，则蚌乃安其身，繁其子孙而广孕宝质。所谓珠徙珠还^⑤，此煞定死谱^⑥，非真有清官感召也。我朝弘治^⑦中，一采得二万八千两。万历^⑧中，一采止得三千两，不偿所费。

【注释】

- ①“凡珍珠必产蚌腹”四句：珍珠是某些海水、淡水贝类，在一定外界条件刺激下，所分泌并形成与贝壳珍珠层相似的固体粒状物，具有明亮艳丽的光泽，可作装饰品和药用。蚌是在淡水生活的贝类，但本文所说的蚌，其实是生活在海水里的贝类。映月成胎，受月光映照而孕育的。这种说法显然是错误的。
- ②其云蛇腹、龙颌、鲛皮有珠者，妄也：这个批评是正确的。龙颌，传说中的龙的下巴颏。鲛皮，鲨鱼皮。
- ③雷：今广东海康县。廉：今广西合浦县。珠母贝确是产于中国广东、广西沿海及西沙群岛、海南岛。但说雷、廉二州的珠池是唯一产珠之地，则不全面。
- ④三代以前，淮扬亦南国地：指夏、商、周三代以前的淮扬地区，相对中州而言还算是南方。
- ⑤淮夷螟珠：《书经·禹贡》篇所载淮水产的一种珍珠。螟，蚌的别名。中国境内除南海珍贝产珠外，内地江河淡水中生活的蚌类也能产珍珠。因此，作者在这里怀疑《禹贡》所载淮水蚌珠非当地土产，是不足为信的。

- ⑥蒲里路：为“蒲与路”之误。金代蒲与路的遗址在今黑龙江省克东县乌裕尔河南岸。杨村直沽口：在今天津大沽口一带。两地采珠，均确有其事，并非“传记相承妄”。
- ⑦忽吕古江：据《元史》卷九十四《食货志》载：“命灭怯、安山等于宋阿江〔松花江〕、忽吕古江采之。”忽吕古江在今吉林省境内。
- ⑧夷地，非中国也：这种提法是错误的。东北三省历来是中国的一部分。尤其是对照上述蒲与路，而将忽吕古江说成“夷地”，更不应该。
- ⑨弘多：很多。吞噬弘多：很多被吃掉了。
- ⑩“蚌则环包坚甲”六句：这一记述是片面的。实际上，贝类的天敌并不少。而且珍珠贝等的寿命也并不长，只有十多年或更少，不能与龟寿相比。
- ⑪“凡蚌孕珠……转侧其身而映照之”：这段叙述是不科学的，尽管有些贝类是在满月和新月时产卵比较旺盛，生活习性又喜欢水层光照好，但把珍珠的孕育说成是“取月精以成其魄”是不科学的。千仞：古时以七尺或八尺为一仞。千仞，这里泛指水深。中天：天空中央。
- ⑫凡廉州池自乌泥、独揽沙至于青莺：指古时合浦沿海的杨梅、青莺、平江、断望、乌泥、独揽沙和白龙等七大珠池。
- ⑬对乐岛：古代广东海康县沿海的一个小岛名，可能是现代的东海岛。石城：广东廉江县县城。
- ⑭蜑户：水上居民，古代主要分布在长江和东南沿海一带，解放前则集中在广东、广西、福建沿海一带，颇受歧视和迫害，不准陆居，因此以船为家。
- ⑮牲杀：疑“杀牲”二字颠倒之误。
- ⑯生啖海腥，入水能视水色，知蛟龙所在：这是迷信说法。
- ⑰草荐：草垫。荐，垫席，褥子。
- ⑱“经过水漩”三句：采珠船遇海水漩涡时，将草荐投入，可缓冲水流，使船安全行进。但遇大浪漩涡，则无济于事。
- ⑲没人：采珠的潜水人。
- ⑳其本缺处：指管口。
- ㉑无命者：指命运不好的人。

②毳：兽毛。这里指毛织物。

③李招讨：宋人李重海，金城人，宋太宗时任郑州马步都指挥使，广桂、融宜、柳州招安捉贼使等职。耩：用耩车播种或用粪耩施肥。这里指耕地用的齿耙形状。

④漂溺：漂失和沉溺。

⑤璞：包藏着玉的石头。

⑥经：通“径”。

⑦小平似覆釜：呈扁圆形，如倒放的锅。

⑧化者之身受含一粒，则不复朽坏：这是一种迷信说法。化者之身，指死人。

⑨瑛：下等的珠。

⑩氓隶：奴隶。氓，民。古代专指居于郊野的野民。

⑪珠徙珠还：指合浦珠还之事。《后汉书·孟尝传》载：合浦产珠，因官吏滥采，珠蚌外迁。后孟尝就任太守，革除弊政，外迁的珠蚌又返回合浦。作者认为：“珠徙去而复返”反映了珍珠消长关系的固定法则，并不是受什么“清官”感召的结果。

⑫煞定死谱：固定规律。煞，制止，限制。死谱，不能变动的安排。

⑬弘治：明孝宗朱祐樞年号。

⑭万历：明神宗朱翊钧年号。

宝^①

凡宝石皆出井中^②，西番诸域^③最盛，中国惟出云南金齿卫^④与丽江两处。凡宝石自大至小，皆有石床包其外，如玉之有璞。金银必积土其上，韞结乃成，而宝则不然，从井底直透上空，取日精月华之气而就^⑤，故生质有光明。如玉产峻湍，珠孕水底，其义一也。

凡产宝之井即极深无水^⑥，此乾坤派设机关^⑦。但其中宝气如雾，氤氲井中，人久食其气多致死^⑧。故采宝之人，或结十数

为群，人井者得其半，而井上众人共得其半也。下井人以长绳系腰，腰带叉口袋两条，及泉近宝石，随手疾拾入袋。宝井内不容蛇虫。腰带一巨铃，宝气逼不得过，则急摇其铃，井上人引绳^⑨提上，其人即无恙，然已昏瞠^⑩。止与白滚汤入口解散，三日之内不得进食粮，然后调理平复。其袋内石，大者如碗，中者如拳，小者如豆，总不晓其中何等色。付与琢工铍错^⑪解开，然后知其为何等色也。

属红黄种类者，为猫精^⑫、靺羯芽^⑬、星汉砂^⑭、琥珀^⑮、木难^⑯、酒黄^⑰、喇子^⑱。猫精黄而微带红。琥珀最贵者名曰璧^⑲音依，此值黄金五倍价，红而微带黑，然昼见则黑，灯光下则红甚也。木难纯黄色，喇子纯红。前代何妄人，于松树注茯苓，又注琥珀，可笑也^⑳。

属青绿种类者，为瑟瑟珠^㉑、祖母绿^㉒、鸦鹛石^㉓、空青^㉔之类。空青既取内质，其膜升打为空青。至玫瑰^㉕一种如黄豆、绿豆大者，则红、碧、青、黄数色皆具。宝石有玫瑰，如珠之有玠也。星汉砂以上，犹有煮海金丹^㉖。此等皆西番产，亦间气出^㉗。滇中井所无。

时人伪造者，唯琥珀易假。高者煮化硫黄，低者以殷红^㉘汁料煮入牛羊明角，映照红赤隐然，今亦最易辨认。琥珀磨之有浆。至引灯草，原惑人之说^㉙，凡物借人气能引拾轻芥也。自来《本草》陋妄，删去毋使灾木^㉚。

【注释】

①宝：宝石。凡是质硬、有美丽的色泽、产量稀少而贵重的矿石都可称为宝石。

②凡宝石皆出井中：此说不全面。井，指矿井。

- ③西番诸域：在明代指我国陕西、云南、四川以西边疆地区。
- ④金齿卫：指云南澜沧江到保山、腾冲一带地区。
- ⑤取日精月华之气而就：这个说法是不科学的。
- ⑥产宝之井即极深无水：此说不对。矿井是否有水，取决于地下水存在情况，并非一切产宝的矿井都没有水。
- ⑦乾坤派设机关：意为大自然的巧妙安排。
- ⑧“但其中宝气如雾”三句：指矿井中的缺氧气体，人久吸其气可能窒息以至死亡。氤氲：烟云弥漫。
- ⑨纆：通“纆”，大绳子。
- ⑩昏瞢：昏迷。
- ⑪铍错：用铍刀铍。铍，铍刀。
- ⑫猫精：猫睛石，即金绿宝石，黄绿色正交晶系，成分是铝酸铍。
- ⑬靺鞨芽：靺鞨石。章鸿钊《石雅》认为这种宝石是石英类中的红玛瑙。靺鞨是隋唐时居住在我国东北地区的女真族的别名。其地盛产此石，故名靺鞨。
- ⑭星汉砂：又称星汉神砂。星汉即是银河，可能是取名于这种宝石像银河星系那样发亮。
- ⑮琥珀：地质时代里松科植物树脂久埋地下后石化的产物。非晶质体。色蜡黄至红褐，透明，树脂光泽，贝壳状断口，性脆，摩擦带电。多产于煤层中，可用作雕刻材料，亦可入药。
- ⑯木难：又名莫难、黄宝石。是一种黄玉，典型的气成矿物。
- ⑰酒黄：又名酒黄宝石，也是一种黄玉。正交晶系柱状结晶，是一种天然氟硅酸铝，属硅氧矿物。
- ⑱喇子：又名红宝石，红色透明三方晶系的柱状结晶，成分是三氧化二铝。
- ⑲璧：一种黑玉。作者这里沿用《山海经》“琥珀千年为璧”的传统说法，认为黑而带红的璧，是琥珀中最贵重的。
- ⑳“前代何妄人”四句：查李时珍《本草纲目》卷三十四《木部·松》条引历代诸说时，载晋代葛洪《神仙传》云：“老松余气结为茯苓，千年松脂化为琥珀。”“松脂则为树之津液精华也，在土不腐，流脂日久变为琥

珀。”在卷三十七《琥珀》条又云：“松脂千年作茯苓，茯苓千年作琥珀，大抵皆是神异之说，未可深凭。”茯苓是松树根部生长的菌类，同松脂与琥珀毫不相干，故李时珍指为“神异之说”，不予相信。宋应星的怀疑也是正确的，但是怀疑松脂变琥珀，便弄错了，李时珍则是正确的。

②瑟瑟珠：又称靛子（甸子），一种蓝色的刚玉。三方晶系蓝色透明晶体矿石。

③祖母绿：又称祖母绿。纯绿宝石或绿柱石，六方晶系，含铬呈鲜绿色，有玻璃光泽。

④鸦鹛石：含钛的另一种蓝宝石。

⑤空青：又名绿青、青琅玕，是属于孔雀石的一种宝石。翠绿色或暗绿色，是辉铜矿和黝铜矿分解成的铜的次生矿物。

⑥玫瑰：玫瑰石，泛指像黄豆、绿豆大小，各种颜色的次等宝石。

⑦煮海金丹：比星汉砂高一级的红黄色宝石。

⑧亦间气出：也间有随宝气出现的。

⑨殷红：黑红色。

⑩至引灯草，原惑人之说：此处具体指《本草纲目》卷三十七《木部·琥珀》条：“弘景曰：……琥珀……以手心摩热拾芥为真……时珍曰：琥珀拾芥乃草芥，即禾草也。”琥珀摩擦后生静电确可吸草芥，并非惑人之说。

⑪《本草》：原指相传神农所作的药书，这里泛指古代各类药书。灾：祸害，此处引申指浪费。木：指雕版印书的木料，此处亦可理解为篇幅。

玉

凡玉入中国，贵重用者尽出于闾^①、汉时西国号，后代或名别失八里^②，或统服赤斤蒙古^③，定名未详。葱岭^④。所谓蓝田，即葱岭出玉别地名，而后世误以为西安之蓝田^⑤也。其岭水发源名阿耨

山，至葱岭分界两河，一曰白玉河，一曰绿玉河。后晋人高居海作《于阗国行程记》^⑥载有乌玉河，此节则妄也^⑦。

玉璞不藏深土^⑧，源泉峻急激映而生。然取者不于所生处，以急湍无着手。俟其夏月水涨，璞随湍流徙，或百里，或二三百里，取之河中。凡玉映月精光而生^⑨，故国人沿河取玉者，多于秋间明月夜，望河候视。玉璞堆聚处，其月色倍明亮^⑩。凡璞随水流，仍错杂乱石浅流之中，提出辨认而后知也。

白玉河流向东南，绿玉河流向西北^⑪。亦力把力地，其地有名望野^⑫者，河水多聚玉。其俗以女人赤身没水而取者，云阴气相召，则玉留不逝，易于捞取，此或夷人之愚也。夷中不贵此物，更流数百里，途远莫货，则弃而不用。

凡玉唯白与绿两色。绿者中国名菜玉。其赤玉、黄玉之说，皆奇石、琅玕之类，价即不下于玉，然非玉也^⑬。凡玉璞根系山石流水，未推出位时，璞中玉软如棉絮^⑭，推出位时则已硬，入尘见风则愈硬。谓世间琢磨有软玉，则又非也^⑮。凡璞藏玉，其外者曰玉皮，取为砚托之类，其值无几。璞中之玉有纵横尺余无瑕玷^⑯者，古者帝王取以为玺^⑰。所谓连城之璧^⑱，亦不易得。其纵横五六寸无瑕者，治以为杯罍^⑲，此亦当世重宝也。

此外惟西洋琐里^⑳有异玉，平时白色，晴日下看映出红色，阴雨时又为青色，此可谓之玉妖^㉑，尚方有之^㉒。朝鲜西北太尉山有千年璞，中藏羊脂玉^㉓，与葱岭美者无殊异。其他虽有载志，闻见则未经也。凡玉由彼地缠头回^㉔，其俗人首一岁裹布一层，老则臃肿之甚，故名缠头回子。其国王亦谨不见发。问其故，则云见发则岁凶荒，可笑之甚^㉕。或溯河舟，或驾橐驼^㉖，经庄浪^㉗入嘉峪，而至于甘州与肃州^㉘。中国贩玉者，至此互市而得之，东入中华，卸萃燕京。玉工辨璞高下定价，而后琢之。良玉虽集京师，工巧则推苏

郡^②。

凡玉初剖时，冶铁为圆盘，以盆水盛沙，足踏圆盘使转，添沙剖玉，逐忽划断。中国解玉沙^③，出顺天玉田与真定邢台两邑^④，其沙非出河中，有泉流出，精粹如面，藉以攻玉，永无耗折。既解之后，别施精巧工夫，得镔铁^⑤刀者，则为利器也。镔铁亦出西番哈密卫砺石中^⑥，剖之乃得。

凡玉器琢余碎，取入钿花^⑦用。又碎不堪者，碾筛和灰涂琴瑟，琴有玉音，以此故也。凡镂刻绝细处，难施锥刃者，以蟾酥填画而后楔之^⑧。物理制服，殆不可晓。凡假玉以砒碱^⑨充者，如锡之于银，昭然易辨。近则捣春上料白瓷器，细过微尘，以白敛^⑩诸汁调成为器，干燥玉色烨然，此伪最巧云。

凡珠玉、金银，胎性相反。金银受日精，必沉埋深土结成。珠玉、宝石受月华，不受土寸掩盖。宝石在井上透碧空，珠在重渊，玉在峻滩，但受空明、水色盖上。珠有螺城，螺母居中，龙神守护，人不敢犯。数应人世用者，螺母推出人取。玉初孕处，亦不可得。玉神推徙入河，然后恣取，与珠宫同神异云^⑪。

【注释】

①于阗：今新疆和田，汉、魏、隋、唐至宋、明均称于阗。阗亦作真。

②别失八里：今新疆木萨尔（旧称浮远）县北。元、明时称别失八里。别失为“五”，八里为“城”，故别失八里意为“五城”。

③赤斤蒙古：明朝在甘肃敦煌一带设赤斤蒙古卫，以统辖新疆等少数民族地区。

④葱岭：过去对帕米尔高原和喀喇昆仑山脉诸山的总称。这里指昆仑山一带盛产玉的地方。

⑤“所谓蓝田”三句：作者更正错了。西安附近蓝田一带曾产玉，因而称为玉山。

- ⑥后晋人高居海作《于阗国行程记》：原文为“晋人张匡邺作《西域行程记》”。查《新五代史》卷七十四《于阗传》及《文献通考》卷三百三十七《于阗》条，均载五代时后晋高祖石敬瑭于天福三年（938）遣供奉官张匡邺、判官高居海使于阗，至七年（942）冬乃还。居海作《记》记于阗产玉处。又清人顾櫰三《补五代史艺文志》载，《于阗国〔行〕程录》，高居海撰，一卷。又《图经本草》云：晋金州防御判官平居海，天福中为鸿胪卿张邺使于阗，判官回，作《行程记》，载其国产玉之地。《图经本草》因避庙讳，将张匡邺作张邺，亦或因避讳将高居海误作平居海。居海之书收入《古小说丛书》丙集，题为高居海撰《于阗国行程记》，当是无误。《本草纲目》卷八《玉》条引《图经本草》，未细审上下文义误作为“晋鸿胪卿张匡邺作《行程记》”。《天工开物》引《本草纲目》又误为“晋人张匡邺作《西域行程记》”。今改正。
- ⑦载有乌玉河，此节则妄也：高居海《于阗国行程记》载产玉之地有白玉河（今玉龙喀什河）、乌玉河（今喀拉喀什河西面的支流）、绿玉河（今喀拉喀什河）。作者怀疑乌玉河产玉，是没有根据的。
- ⑧玉璞不藏深土：此说不全面。玉有山产和水产两类，山岩层亦产玉。
- ⑨凡玉映月精光而生：这是不科学的说法。
- ⑩其月色倍明亮：玉璞多数较洁白，对光线的反射率大，可能显得比月色更明亮。
- ⑪“白玉河流向东南”二句：这里所指两河流向是错误的。实际上两河均往北流。
- ⑫“亦力把力地”二句：亦力把力，即别失八里，十五世纪更名为亦力把力，并西迁至今新疆库车、焉耆等地一带。望野：亦力把力的一个地名。
- ⑬“凡玉唯白与绿两色……然非玉也”：此说欠妥，玉虽多数呈白、绿色，但也有红、橙、黄、黑、紫等色的玉，作者否认这些玉也是玉，并把它们归并为琅玕一类的奇石、美石，是不正确的。
- ⑭璞中玉软如棉絮：实际并非如此。
- ⑮谓世间琢磨有软玉，则又非也：天然产玉有硬玉与软玉之分。然即使是软玉也决非软如棉絮，这是天然形成，非玉工磨成。

- ⑩瑕玷：玉上的斑点或其他缺点。
- ⑪玺：帝王御印。
- ⑫连城之璧：典出《史记·廉颇蔺相如列传》：公元前三世纪战国时，赵国赵惠王得到一块宝玉（叫和氏璧），秦昭王提出想用十五座城去交换，故称连城之璧。后用“价值连城”形容贵重物品。
- ⑬杯斝：泛指酒器。斝，古代青铜酒器名。
- ⑭西洋琐里：《明史·外国传》有西洋琐里之名，在今印度科罗曼德尔沿岸。
- ⑮玉妖：异玉，可能指金刚石。纯者无色透明，折光率强，能呈现不同色泽。
- ⑯尚方：上方，本指供应帝王御用器物之官，曰尚方令。尚方有之：指宫廷有之。
- ⑰羊脂玉：新疆产上等白玉，半透明，以色如羊脂而得名。
- ⑱彼地缠头回：指新疆回族人。
- ⑲“其俗人首一岁裹布一层……可笑之甚”：这是不尊重其他兄弟民族习俗的错误提法。
- ⑳橐驼：骆驼。
- ㉑庄浪：古县名。今甘肃东部庄浪、华亭二县附近。
- ㉒甘州：今甘肃张掖。肃州：今甘肃酒泉。
- ㉓苏郡：苏州。
- ㉔解玉沙：此处指研磨、琢磨玉的硬砂。
- ㉕顺天：北京，明时设顺天府。玉田：河北省玉田县，明时属顺天府管辖。真定：今河北省正定县一带，明时设真定府。邢台：今河北邢台，明时属真定府管辖。
- ㉖镔铁：精炼的铁。
- ㉗哈密卫：今新疆哈密地区。砺石：此处指磨刀石般的岩石。
- ㉘钿花：用金银、玉贝等制成花案的装饰品。
- ㉙蟾酥：蟾蜍（俗名癞蛤蟆）的干燥耳后腺及皮肤腺分泌物，有侵蚀作用。楔：用镰形刀雕刻。
- ㉚硃碱：红底白纹像玉的石头。
- ㉛白敛：疑是“白藟”之误。白藟，亦称“鹅抱蛋”。葡萄科藤本植物。

块根富粘液质，可做粘合剂。

㊸“凡珠玉……与珠宫同神异云”：整个一大段均属主观臆测和封建迷信的无稽之谈。

附：玛瑙^① 水晶^② 琉璃^③

凡玛瑙非石非玉^④，中国产处颇多，种类以十余计。得者多为簪篸、钩音扣结之类^⑤，或为棋子，最大者为屏风及棹面。上品者产宁夏外徼羌地砂碛中^⑥，然中国即广有，商贩者亦不远涉也。今京师货者多是大同、蔚州九空山、宣府四角山所产^⑦，有夹胎玛瑙、截子玛瑙、锦红玛瑙^⑧，是不一类。而神木、府谷出浆水玛瑙、锦缠玛瑙^⑨，随方货鬻，此其大端云。试法以研^⑩木不热者为真。伪者虽易为，然真者值原不甚贵，故不乐售其技也。

凡中国产水晶，视玛瑙少杀^⑪，今南方用者多福建漳浦产山名铜山，北方用者多宣府黄尖山产，中土用者多河南信阳州黑色者最美与湖广兴国州^⑫潘家山产，黑色者产北不产南。其他山穴本有之而采识未到，与已经采识而官司厉禁封闭如广信俱中官开采之类^⑬者尚多也。凡水晶出深山穴内瀑流石罅之中，其水经晶流出，昼夜不断，流出洞门半里许，其面尚如油珠滚沸。凡水晶未离穴时如棉软，见风方坚硬^⑭。琢工得宜者，就山穴成粗坯，然后持归加功，省力十倍云。

凡琉璃石^⑮，与中国水精^⑯、占城火齐^⑰其类相同，同一精光明透之义。然不产中国，产于西域。其石五色皆具，中华人艳之，遂竭人巧以肖之。于是烧瓴甃^⑱转釉成黄绿色者曰琉璃瓦。煎化羊角为盛油与笼烛者为琉璃碗^⑲。合化硝、铅写珠铜线穿合者为琉璃灯^⑳。捏片为琉璃瓶袋^㉑。硝用煎炼上结马牙者^㉒。各色颜

料汁任从点染。凡为灯、珠皆淮北齐地人，以其地产硝之故。

凡硝见火还空，其质本无，而黑铅为重质之物。两物假火为媒，硝欲引铅还空，铅欲留硝住世，和同一釜之中，透出光明形象^⑳。此乾坤造化隐现于容易地面。《天工》卷末，著而出之。

【注释】

- ①玛瑙：矿物名，具有不同颜色条带或花纹相间分布的玉髓。由含有不同杂质的二氧化硅胶体溶液，分期沿岩石空隙的壁向内沉积而成，可作精密仪器的轴承、耐磨器皿及工艺美术品的材料。
- ②水晶：即石英，纯净的石英透明无色，如有杂质就呈现不同颜色。水晶的用途很广，除供制光学仪器、器材、熔炼玻璃制成高级用品以及作为宝石做装饰品外，特级品可以做超声波、无线电滤波等一系列尖端科学仪器的元件。
- ③琉璃：矿石质有色透明体材料。此处泛指玻璃和上彩釉的瓷器制品等。
- ④玛瑙非石非玉：实际上玛瑙既是石又是玉。
- ⑤簪度：妇女插在发髻上的针状装饰物。钩结：衣扣一类物品。
- ⑥外徼：边境。羌：羌族，中国古代西部的一个少数民族。砂碛：沙漠。
- ⑦蔚州：今河北省蔚县。宣府：今河北省宣化县。
- ⑧夹胎玛瑙、截子玛瑙、锦红玛瑙：玛瑙的品种名称。夹胎玛瑙正视莹白，侧视鲜红。截子玛瑙黑白两色相间。锦红玛瑙紫红色，有锦纹花。
- ⑨神木、府谷：县名，在今陕西省。浆水玛瑙色黄白，锦缠玛瑙是红白等色相间。
- ⑩研：碾压，磨擦。
- ⑪少杀：少些。
- ⑫兴国州：今湖北省阳新县，明朝设兴国州。
- ⑬广信惧中官开采之类：江西省广信府（今上饶地区）害怕宦官监督开采。中官即宦官，明代宦官掌权，常作为朝廷的特使到地方监督开采矿藏，从中搜刮财富，给人民带来深重灾难。因此，民众发现矿藏最怕中

官开采。

⑭“凡水晶出深山穴内……见风方坚硬”：这一段都是不符合事实的无稽之谈。

⑮琉璃石：此处指烧造玻璃及玻璃釉质所需的矿石。

⑯水精：即水晶。

⑰占城：越南南部的古国名。火齐：火珠，火齐珠。据李时珍《本草纲目·水精》附录：“《唐书》云，东南海中有罗刹国，出火齐珠，大者如鸡卵状，类水晶，圆，自照数尺，日中以艾承之则得火，用灸艾炷，不伤人。今占城国有之，名朝霞大火珠。”这里火齐指的是水晶珠。

⑱瓴甌：砖瓦。

⑲煎化羊角为盛油与笼烛者为琉璃碗：从字面解释是，把羊角煎化，做成油罐和灯罩的，叫琉璃碗，令人费解。实际上此处是指瓶玻璃，以钠、钾、钙、铝的硅酸盐为原料。瓶玻璃约含75%二氧化硅、17%氧化钠、5%氧化钙及3%氧化镁。其中氧化钙可通过煎炼羊角而得，其余原料来自琉璃石。因而“煎化羊角”实指“煎化羊角与琉璃石”，因该段一开始就提及此石，此处未再重复。

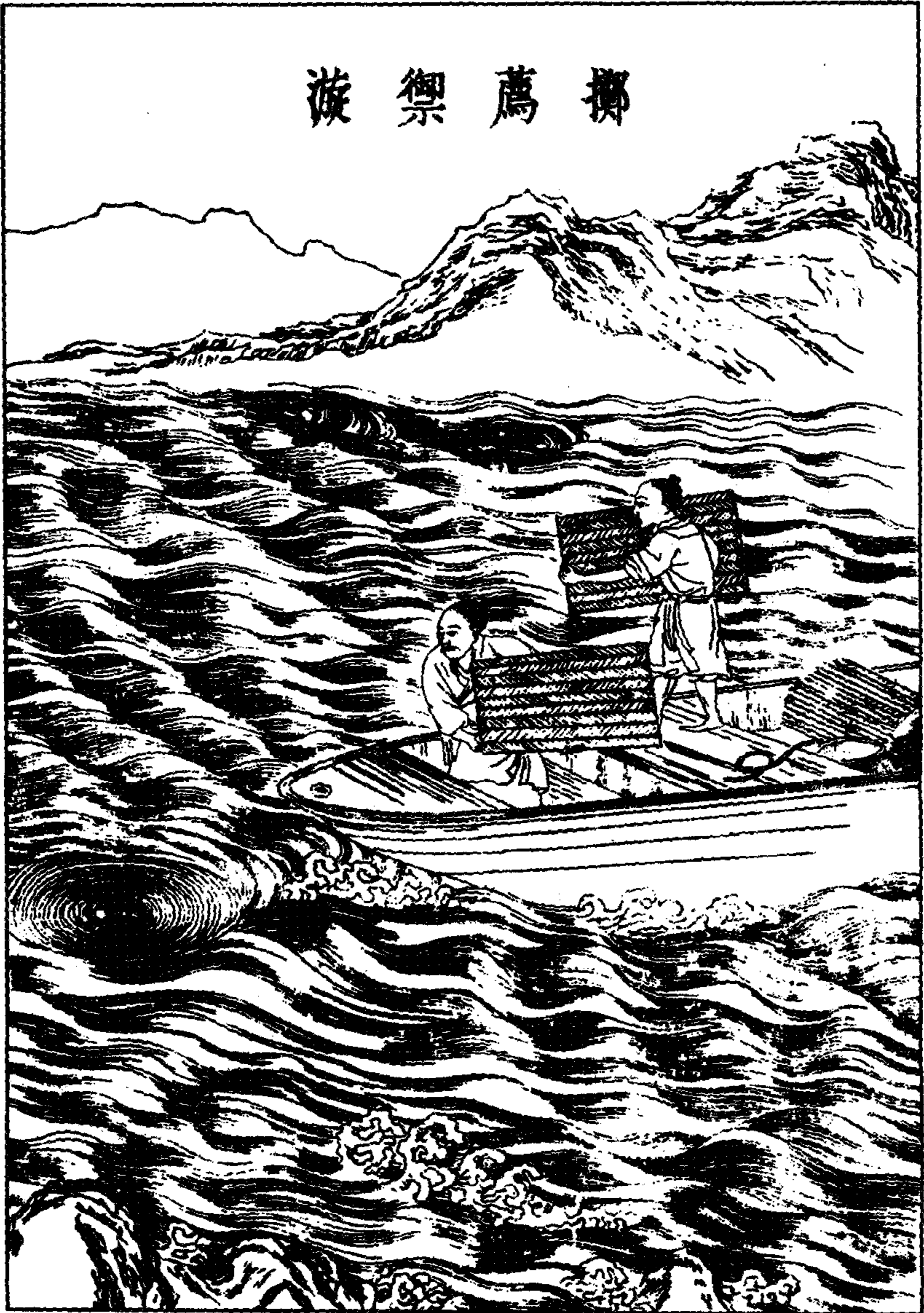
⑳合化硝、铅写珠铜线穿合者为琉璃灯：以字面解释就是，把硝、铅化合做成珠子，并用铜线穿起来，做成琉璃灯。实际上这里是讲钾铅玻璃的制造。这种玻璃含14%的氧化钾、33%氧化铅及53%二氧化硅。因该段开头已提及，此处不重复。此外，还有氧化钙，来自羊角，因这句前已提及羊角，故亦省。琉璃灯：一种彩色的玻璃灯。

㉑捏片为琉璃瓶袋：意思是用上述原料烧炼后还可捏成较薄的片，制成玻璃瓶。此处“袋”字疑为衍文。

㉒硝用煎炼上结马牙者：所用的硝石取粗硝提炼时结晶的马牙硝。粗硝石经水溶、煎炼提纯后，在最上面结晶者为上好原料，因其白色针状晶体类似马的牙齿，故称马牙硝。

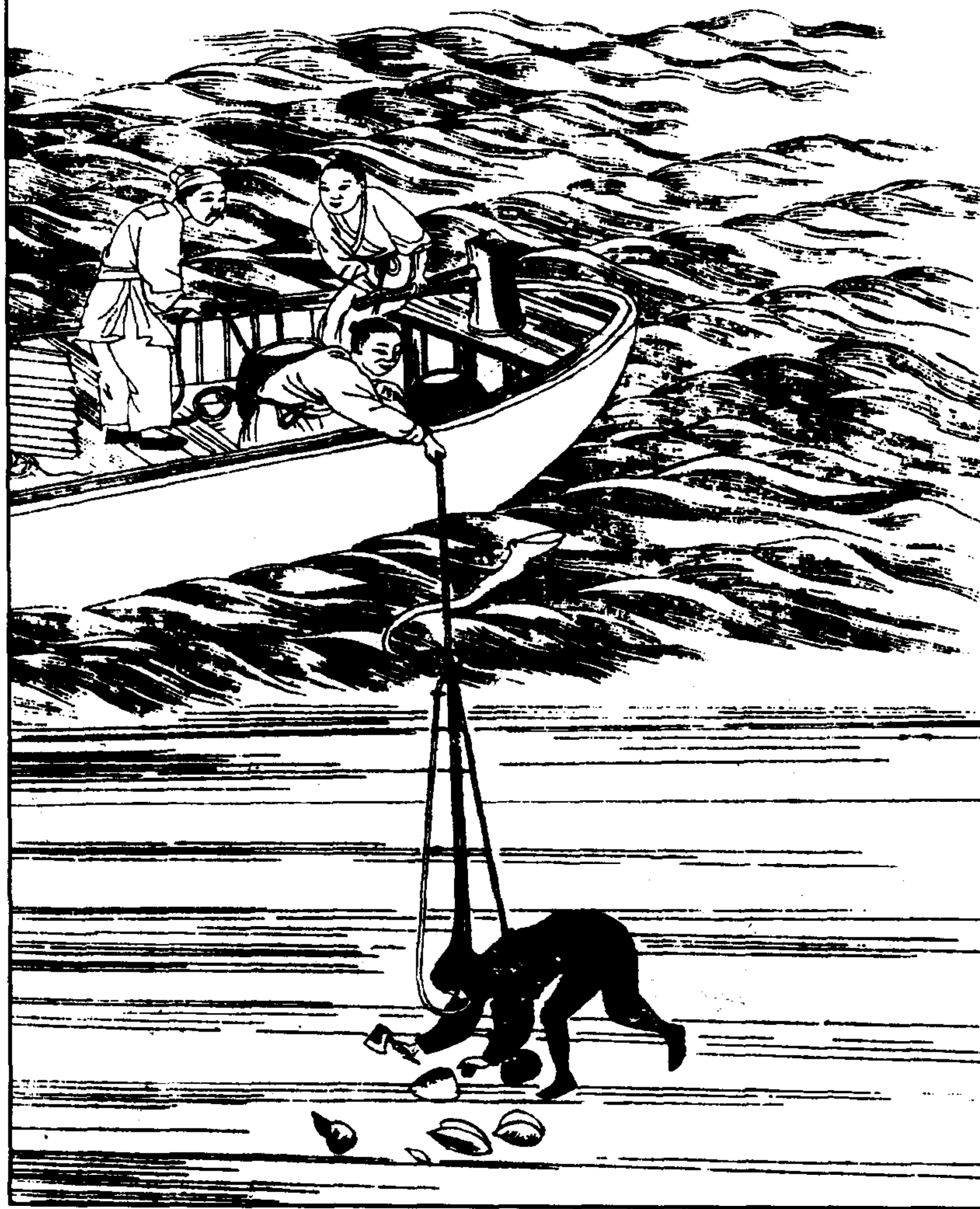
㉓“凡硝见火还空……透出光明形象”：这段意在解释硝与铅相互作用制成玻璃的变化关系，但还应提及琉璃石、羊角，否则仅仅硝、铅二味还不能“透出光明形象”。

擲薦禦渡

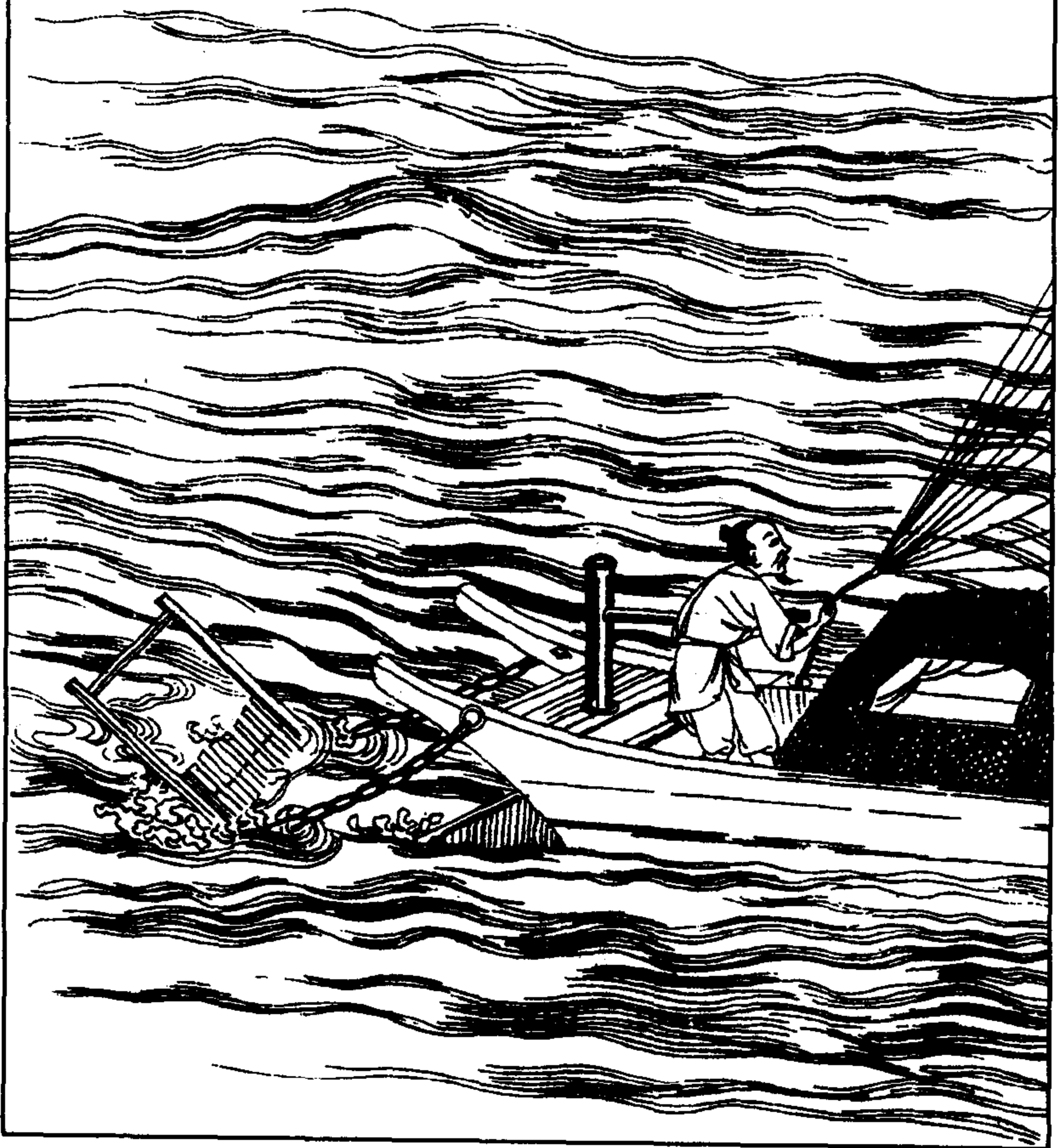




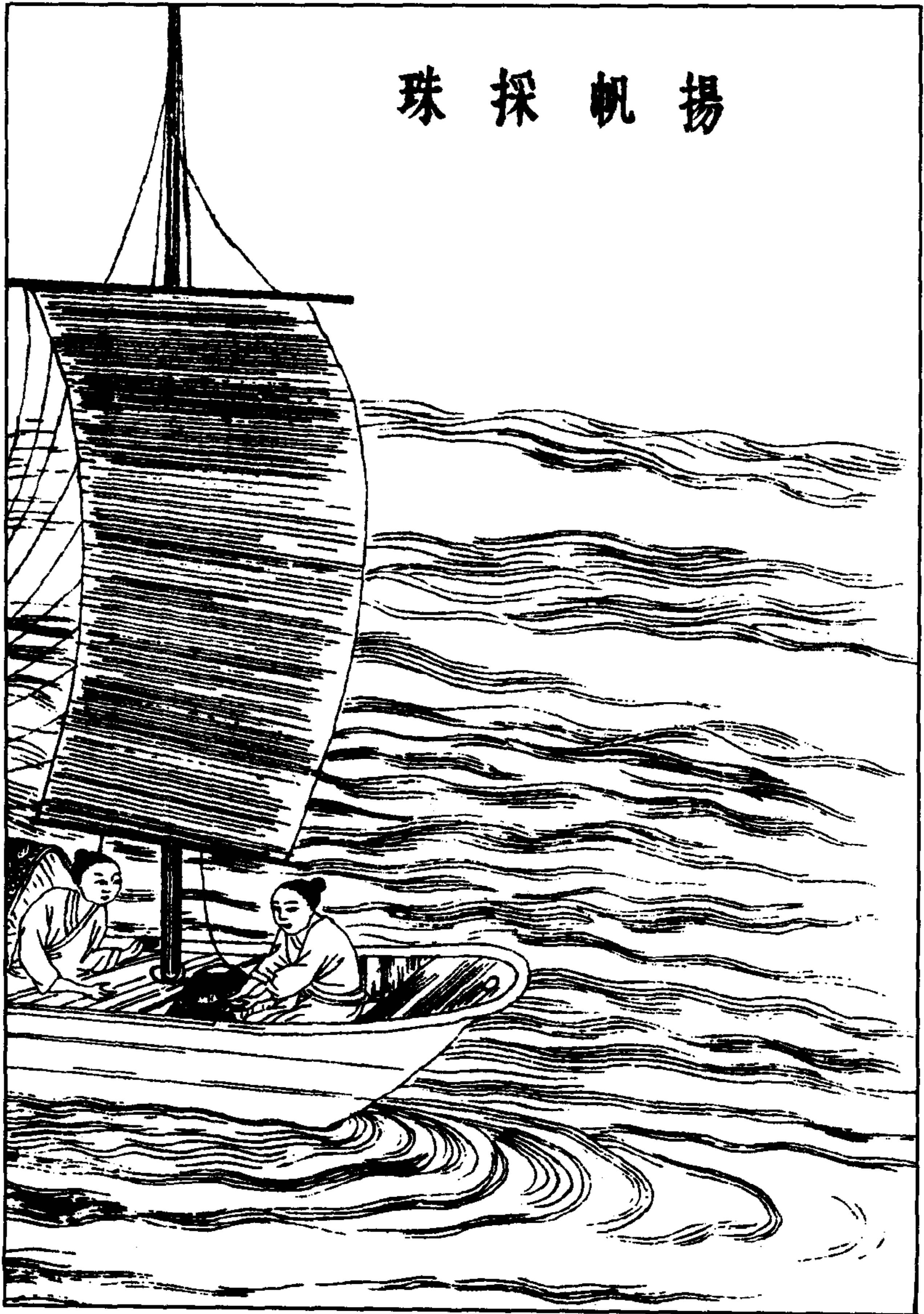
船珠採水沒

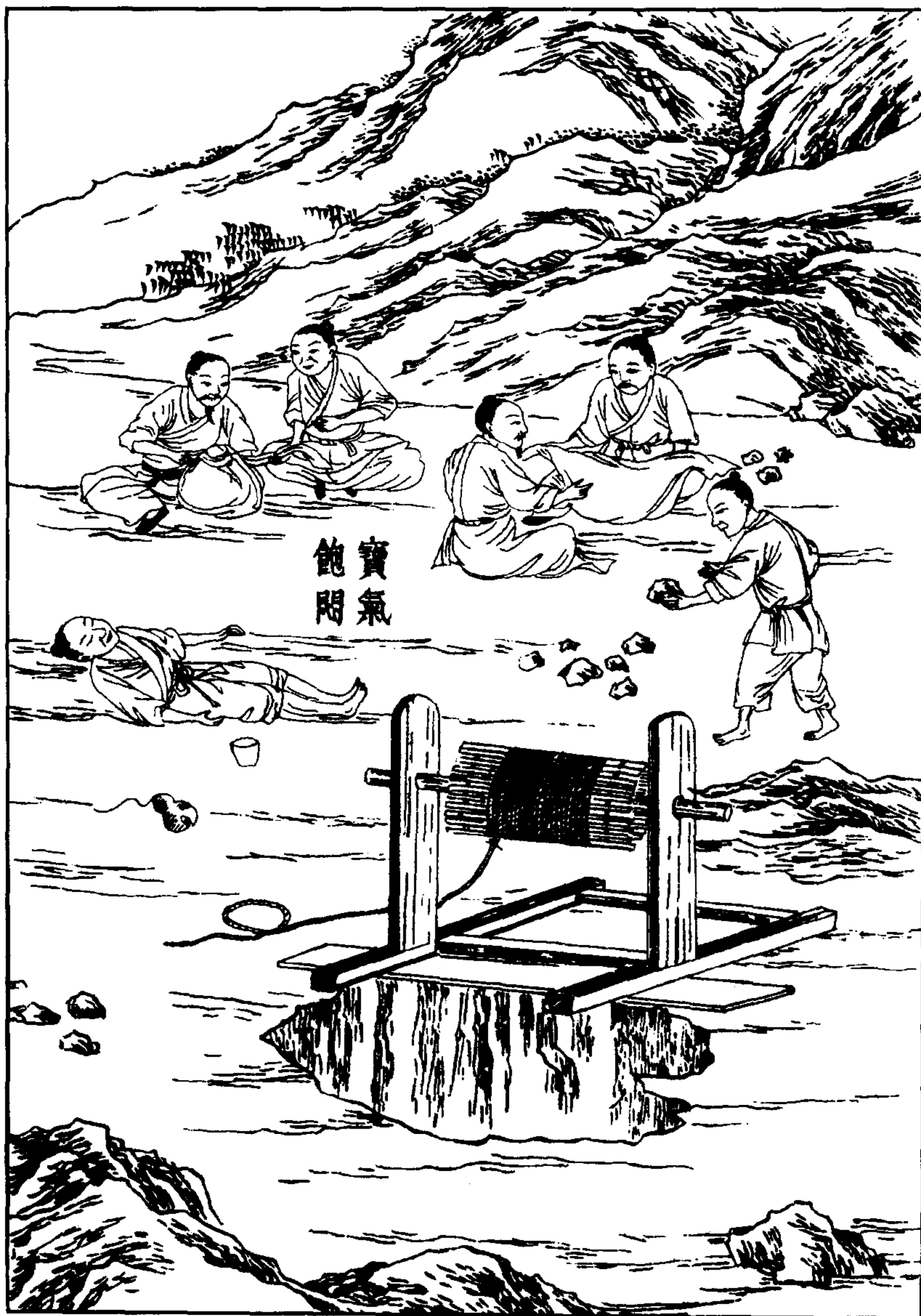


竹 筴 沉 底

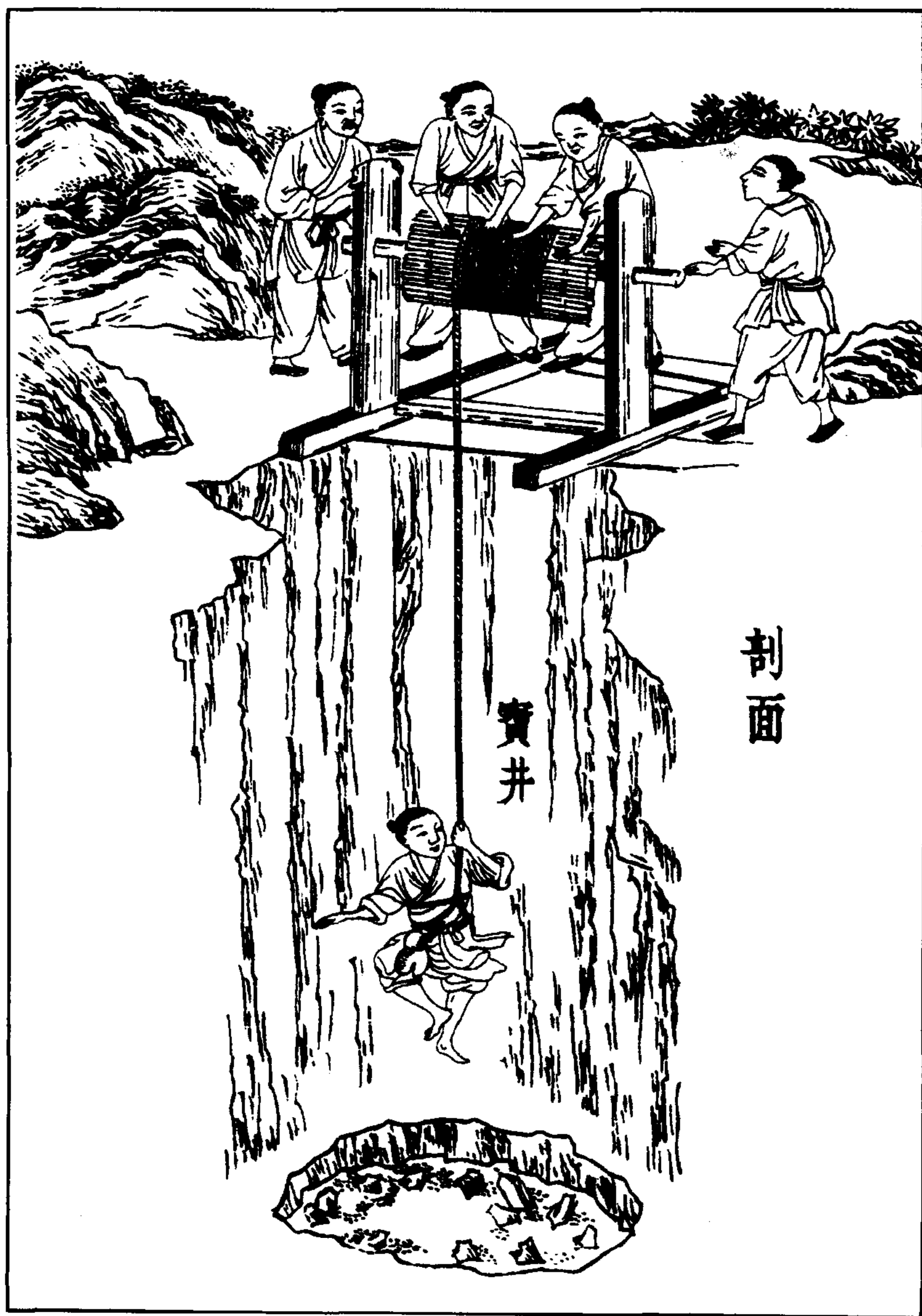


揚帆探珠





飽寶
悶氣



葱嶺陰

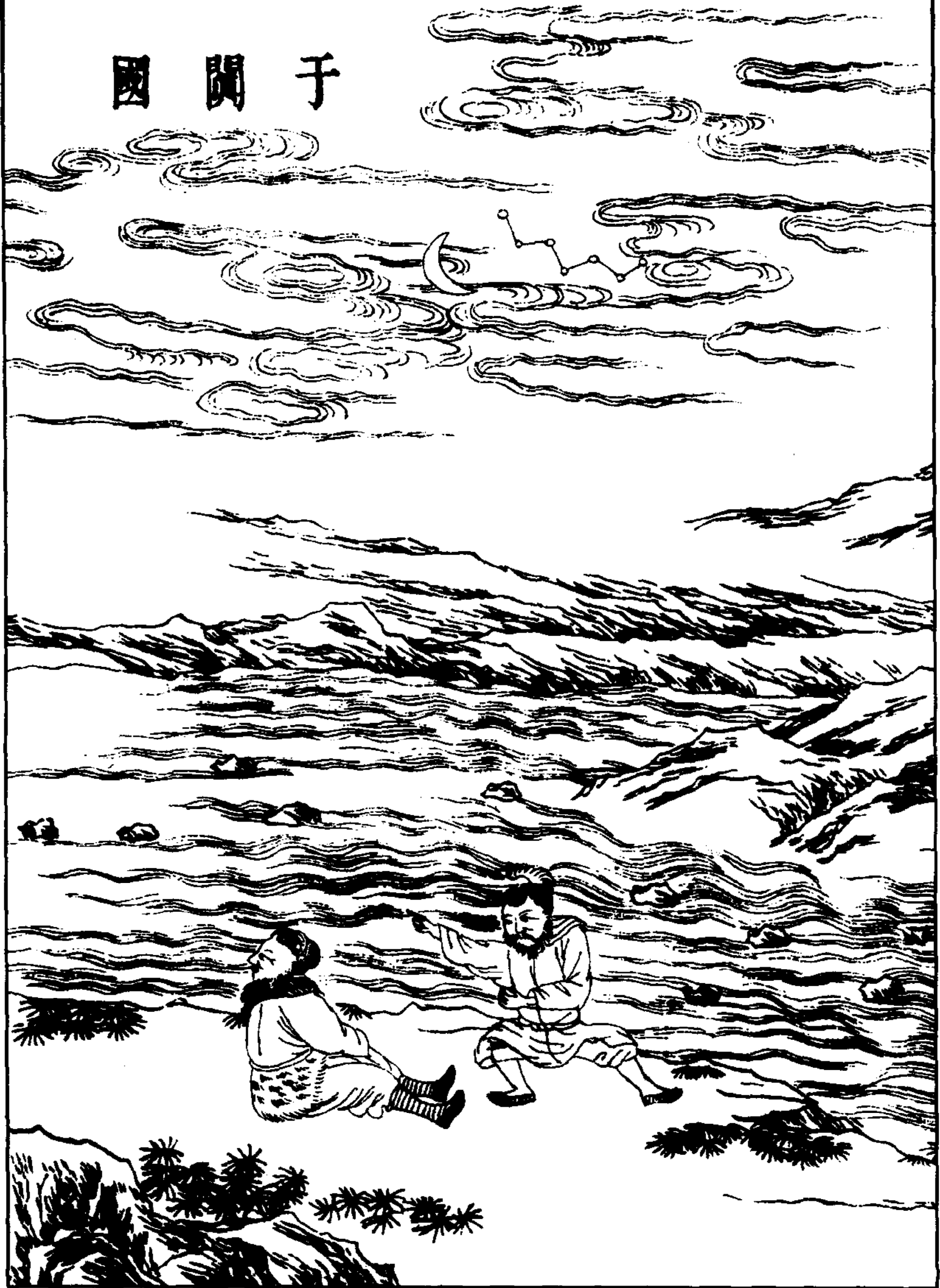


綠玉河



亦把國
力力

于闐國



白玉河







奉新宋长庚先生传

先生讳应星，字长庚，江西奉新县北乡人。宋氏为奉新望族，科第甚盛。先生曾祖景，嘉靖丙午官都察院左都御史，卒赠尚书，谥庄靖。景子介庆，嘉靖十七年举人，仕至黟州知州。万历四十三年乙卯，先生与兄应升同魁其经，先生名列第三，一时有“二宋”之目。然卒不第。崇祯初，著《画音归正》，其友涂伯聚为之梓行。未几，邑贼李肃十等为乱，先生破产募死士与司李胡时亨等讨平之。七年，任分宜教谕，著《天工开物卷》。十年刊行。十一年，升任汀州府推官，有贤声。十四年，再迁亳州知州。甲申解官归，遂不复出。所著尚有《杂色文》、《原耗》、《卮言十种》等书。兄应升官至广州知府，国变后告归，未几卒。著有《方玉堂集》行世。先生生于万历中叶，卒于顺治、康熙之交。兄弟早领乡荐，不第改官，所至有惠政。遭逢国变，弃官不出，居乡孝友恭谨，以文学著述自娱。邑志府乘均有传云。

论曰：明政不纲，学风荒陋，贤士大夫在朝者以激烈迂远为忠鲠，在野者以性理道学为高尚，空疏顽固，君子病焉。迨乎晚季，物极而反，先觉之士舍末求本，弃虚务实，风气之变，实开清初诸大儒之先声。先生生于豫章，广信之铜，景德之磁，悉在户庭。滇南、黔、湘冶金采矿之业，又皆操于先生乡人之手。《天工开物卷》之作非偶然也！善乎先生之言曰：“世有聪明博物者，稠人推焉。乃枣梨之花未赏，而臆度楚萍；釜鬻之范鲜经，而侈谈莒鼎。画工好图鬼魅而恶犬马，即郑侨、晋华，岂足为烈

哉！”故先生之学，其精神与近世科学方法相暗合。乃身遭国变，著作沦散，非邻国流传，天幸遇合，则毕生之业将没世而无闻矣，悲夫！

丁文江曰：余既得《天工开物卷》于罗叔韞前辈，欲知著者之为人，因考原书，首载“天工开物卷，分宜教谕宋应星著”，著者《自序》末书“崇祯丁丑孟夏月奉新宋应星书于家食之问堂”。欲觅奉新、分宜两县志证之，急切不能得。惟思教谕大抵出身举人，因取《江西通志·选举门》阅之，果见其名，于万历四十三年乙卯科表中下注“奉新人，知州”。同科又有宋应升下注“奉新人，知府”。奉新旧属南昌，复于《通志·列传》南昌人中得宋应升名，其文曰：“宋应升，字元孔，奉新人。尚书景曾孙。万历乙卯乡试，与弟应星并魁其经，时有‘二宋’之目。五上公车不第，谒选得湘乡知县，复补恩平，历广州同知，升广州知府。所至有慈惠声，家居孝友恭谨，亲族困乏必勉振之。自广州请告归，未几卒。所著有《方玉堂集》。”乃略知先生家世。

后数日于京师图书馆得《顺治奉新志》，《选举门》载：“万历四十三年乙卯举人宋应星，字长庚，北乡人。第三名。福建汀州府推官，升南直亳州知州。著有《天工开物卷》、《画音归正》、《杂色文》、《原耗》诸集行世。”又载：“宋应升，字元孔，北乡人。广州知府，有传。传文曰：宋应升，字元孔，北乡人。少为诸生，试辄冠军，领万历乙卯乡荐。崇祯末，以恩平令两迁至广州守。广州故膻地，应升独以廉著。邑墨吏望风解绶。及闻甲申之变，杜门守丧，拊心啮齿。时按粤刘公逵募兵勤王，尽括妻孥妆饰以助。嗣是病眩，次年告归。归日忤佛以诗曰：朝汉台前海水流，千年洗

净赵陀羞。如何今日光天德，偏入黄巾半壁秋。岭表衰臣惭禄仕，佛前血疏告君雠。誓同戮力询方去，追恨当时水火谋。抵家，不入城市。有欲要之出者，笑而不答。约同志披缙百文，会大雪，不果。书二绝曰：撒手悬崖谁未休，归山正欲唤同游。如今开落知何似，一夜六花散九州。千里江山带雪看，无君此日亦无官。一生忠孝归何处？惟有冰魂念岁寒。自是朝夕向祖宗前呢呢默诉，询之亦不对。一日，忽泫然曰：吾其死乎？家人惊遽。次日，无疾，坐中堂而逝。左右扶就箒，鼻口喷紫血数把，盖仰药云。刻有《方玉堂集》。”《志》成于顺治十八年。先生无传，疑其时尚存《宋应升传》。辞意亲切，当即先生手笔。

先生之曾祖宋景字以贤，嘉靖丙午为都察院左都御史，卒赠太子少保、吏部尚书，谥庄靖。《志》亦有传。景子介庆字幼徵，嘉靖十九年举人，南直黟州知州，或即先生祖也。又据《志》所列宋庆、宋应和子士中均举人。庆子国华，仕至贵州左布政使。因知北乡宋氏为奉新望族。

京师图书馆又有乾隆十五年修《奉新县志》，《选举》不及旧志之详，《文苑列传》亦有宋应升名，传文与《通志》同。盖皆录《南昌府志》，惟《应升传》之下附《应星传》。其文曰：“应星字长庚，官至亳州知州。崇祯间，邑贼李肃十等为乱，应星破产募死士与司李胡时亨等讨平之。著有《天工开物卷》、《画音归正》、《卮言十种》等书。”

凡上所引无言及分宜教谕者，乃复征之《分宜县志》，《学识门》载：“宋应星，奉新人。举人。崇祯七年任升汀州府推官，有贤声。汀人肖像祀之。”下列陈良璧，崇祯十一年任于是。知先生于十一年去分宜。复检亳州、汀州各志

中，仅载姓名，无他事实可考。惟《亳州志》载其为明代最后之知州。意先生于十一年赴汀，任满后始赴亳欤？因综述以上事实而为之传如上。

重印天工开物卷跋

民国三年，余奉使赴滇。读《云南通志·矿政篇》，其所引宋应星著《天工开物卷》言冶铜法颇详晰，因思读其全书。次年回京，遍索之厂肆无所得，询之藏书者均谢不知，惟余友章君鸿钊云，曾于日本东京帝国图书馆中一见之。乃辗转托人就抄，年余未得报，已稍稍忘之矣。十一年迁居天津，偶于罗叔韞先生座中言及其事，先生曰：“是书也，余求之三十年不能得，后乃偶遇之日本古钱肆主人青森君斋中，遂以古钱若干枚易之归。君既好此，当以相假。”于是始得慰十年向往之心焉。书为日本菅生堂以木氏蒹葭堂所藏江田益英校订者钁木，有明和辛卯年大江都庭钟序，是年为乾隆三十六年，盖据崇祯十年本翻刻，而中国今无其书，殆未尝再版也。乃另抄副本，加以句读，并承叔韞先生之命，商之于商务印书馆。张菊生先生谋以铅字排印，已有成约，且以原图摄影制板矣。顾原书之一部蚀于蠹鱼，颇有残缺，且多误字，欲求他本校之，苦不可得。原书文字又颇简奥，中多术语，虽加句读，间不可解。欲为之逐一注释并厘正其误，而为人事所累，或作或辍，竟未成书。十五年，友人章君鸿钊始从日本得其书，亦菅生堂所刻，因以校订罗藏之残缺。未几，罗先生函索原书去云。

武进陶君涉园将付印于天津，今春过津，谒朱公桂辛，则新书已列案上。并知据《图书集成》所引校订原书，不特误字改

正，而菅生堂本附图粗劣简略，已失宋氏之真，今据《图书集成》所载临摹重印，俾复旧观。按《图书集成》是书约十之七，《作咸》卷图则按两淮、河东、四川《盐法志》校正，他如《杀青》、《珠玉》、《佳兵》卷中枪炮等图，即就原书所载校正之，俾合画理为止。盖余之所欲为者，陶君已为之过半矣。朱、陶二君嘱余为序，固辞不获，乃从而为之跋。曰：

是书也，以《天工开物卷》名。盖物生自天工，开于人。曰天工者，兼人与天言之耳。为卷十有八，凡饮食、衣服、陶冶、矿产、燃料、彩色、兵器、纸墨之原料、出产、造作工业无不具备。三百年前言农工业书如此其详且备者，举世界无之，盖亦绝作也。读此书者，不特可以知当日生活之状况，工业之程度，且以今较昔，吾国经济之变迁，制作之兴废，亦于是中观焉。

全书各卷莫详于《乃粒》，稻则列举粳、糯、旱、香，麦则备述牟、秬、雀、乔，黍稷、粱粟之中不遗高粱，火麻、胡麻之外遍列各菽，而《膏液》一卷油品植物列举至十有六种。然《乃粒》不载蜀玉黍，《膏液》不载落花生，至于番薯、淡巴菰，则更无论已。于是知美洲、南洋之植物虽已流入中国，在明末时代尚未成为重要之农产也。铜有日本，炮曰红夷，糖有洋糖，缎有倭缎。然《佳兵》一卷详弓矢而略枪炮，图亦粗疏，于以知有明末造。外国贸易已烦，而日本尤盛，于西洋商品较重于武器也。言金则举川、广、楚、赣、河南而不及辽东、塞外，言铜则列举川、黔、鄂、赣，言锡则首推南丹、河池，次及衡、永，而皆不言云南。于是知不特东北金场全未开辟，即东川个旧亦皆有清以来始发见也。言银则先举八省，次言八省所产不敌云南之半，于

是知迤西诸厂在明时开采已盛，吴尚贤、宫里雁之边乱乃其余烬也。其~~德~~如耕种、灌溉之方，蚕桑、纺织之利，制盐、造舟之法，至今未变。松江之织，芜湖之染，近代几无异于明时，而川江行舟所用之火杖，即竹篾编成之纤缠，长可百数十尺，用以纤舟。其折断残余，斩以作炬，故名火杖。殆即东坡、放翁所谓之百丈欤？自宋以来，未尝改良，于是知科学未兴以前生活方法进步之不易也。至于北京之琉璃瓦取材于太平，皇居之用砖设厂于临清，分给于苏州，宣红之制法复试于正德，皆足以证明代政令之苛。故是书也，三百年前之农工业史也。然此仅以经济史料言之耳。

若以思想史言，则是书固另有价值。在有明一代，以制艺取士，故读书者仅知有高头讲章，其优者或涉猎于机械式之诗赋，或摽窃所谓性理玄学，以欺世盗名，遂使知识教育与自然观察划分为二，士大夫之心理内容干燥荒芜等于不毛之沙漠。宋氏独自辟门径，一反明儒陋习，就人民日用饮食器具而穷究本源。其识力之伟，结构之大，观察之富，有明一代一人而已。此其一也。吾国言工业制造之书，固不自宋氏始。然治其业者，类多视为风雅之余事，博识之标榜；又迷信旧说，不能独力观察，往往类引他书，不加判断，其结果则仅尽剪刀浆糊之能事，而无条理叙述之可言。如《陶说》一书，即可为此类著作之代表。是书每卷备就其所见闻之事实，为有系统之纪录。首言天产之种类，次言人工之制造，终及物品之功用，通篇未尝引用一书。此种创作之精神，乃吾国学者之所最缺，亦即是书之所独有。此其二也。经济研究首重数计，然统计之观念，乃近世科学训练之结果，故三百年前欧洲著述者多不能明其重要。宋氏则不然，

故《乃粒》篇则曰：“凡秧田一亩所生秧，供移栽二十五亩。”又曰：“烝民粒食，小麦居半，而黍、稷、稻、粱仅居半。西极川、云，东至闽、浙，吴、楚腹焉，方长六千里中，种小麦者二十分而一，种余麦者五十分而一。”《粹精》篇则曰：“木耨攻米二千余石，其身乃尽。土耨攻米二百石，其身乃朽。”又曰：“凡力牛一日攻麦二石，驴半之，人则强者攻三斗，弱者半之。”《膏液》篇则列举取油原料每石得油若干斤，以为比较。凡此之类，不胜枚举。至于《五金》篇言：“金质至重，每铜方寸重一两者，银照依其则寸增重三钱；银方寸重一两者，金照依其则寸增重二钱。”则物理学之比重观念存焉。此其三也。凡采矿、冶金以及贵重品之制造，自古多不正确之传说与迷信。宋氏根据见闻，辨正甚多。如《五金》篇辨鹅鸭粪中淘金之讹，斥方士炼银与采锡之妄。《珠玉》篇言：“珍珠必产蚌腹，其云蛇腹、龙颌、鲛皮有珠者，妄也。”又云：“凡玉入中国，贵重用者尽出于阆、葱岭，所谓蓝田，乃葱岭出玉别地名。”《乃粒》篇言野火之非鬼，《陶埏》篇言窑变之无异物，皆根据事实，破除迷信。此其四也。全书多列事实，绝少议论，间有之，则精粹绝伦。如《舟车》篇曰：“人群分而物异产，来往懋迁以成宇宙。若各居而老死，何藉有群类哉？”《陶埏》篇曰：“商周之际，俎豆以木为之。后世方士效灵，人工表异，陶成雅器，有素肌玉骨之象焉。掩映几筵，文明可掬，岂终固哉？”《五金》篇曰：“黄金美者，其值去黑铁一万六千倍，然使釜、鬻、斤、斧不呈效于日用之间，即得黄金，直高而无民耳。”《冶铸》篇曰：“皇家盛时则冶银为豆，杂伯衰时则铸铁为钱。”又曰：“凡钱通利者，以十文抵银一分值。其大钱

当五、当十，其弊便于私铸，反以害民，故中外行而辄不行也。”皆与近世经济学原则符合。此其五也。惟谓矿产采后可以再生，螺母为龙神所护，璞中玉软如棉絮，岭南石金初得之柔软，四川火井不燃而能煮盐，江南有无骨之雀，犹误沿传说。又谓琥珀引草为《本草》之妄，说棉与纸自古有之，至不信有贝叶书经，则颇出于武断。然此皆观察之不周，时代之限制，不足为是书病。且原序有言：“伤哉贫也！欲购奇书考证则乏洛下之资，欲招同人商略贗真而缺陈思之馆。随其孤陋见闻，藏诸方寸而写之，岂有当哉？”然则著者之虚衷与著述之困苦可以想见矣。

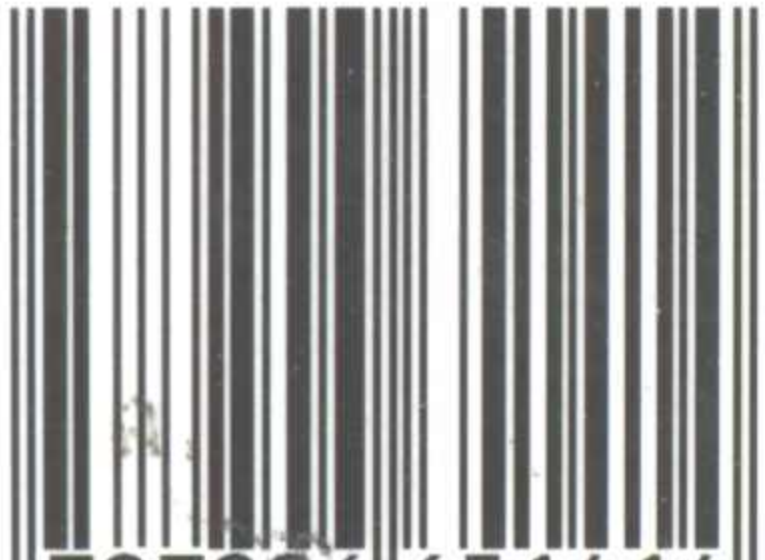
余于是盖有感焉：是书成于崇祯十年，距明之亡才六年耳，而著者初未尝以世乱而废学，且曰“幸生圣明极盛之世，滇南车书纵贯辽阳，岭徼宦商衡游蓟北。为方万里中，何事何物不可见见闻闻。若为士而生东晋之初、南宋之季，其视燕、秦、晋、豫方物已成夷产。”方今天下之乱未必过于明季，交通之利，研究之便，则十倍之。而学工者未尝知固有之手艺，习农者不能举南北之谷种，习经济者不能言生活之指数，旧日之生产未明，革新之方案已出，故无往而不败。观于宋氏之书，其亦有以自觉也夫！

民国十七年太岁在戊辰首夏丁文江跋

蕩料人簾

天工开物

ISBN 7-80665-141-1



9 787806 651414 >

G·249 定价:18.60元