

《天工开物》注释选

中山大学第三期自然辩证法学习班

《序》

〔原文〕

天覆地载，物数号万，而事亦因之，曲成而不遗^①，岂人力也哉？

事物而既万矣，必待口授目成^②而后识之，其与^③几何？万事万物之中，其无益生人与有益者，各载其半。

世有聪明博物者，稠人推焉^④；乃枣梨之花未赏，而臆度“楚萍”^⑤；釜鬻之范鲜经^⑥，而侈谈莒鼎^⑦；画工好图鬼魅而恶犬马^⑧；即郑侨、晋华^⑨，岂足为烈^⑩哉？

幸生圣明极盛之世，滇南车马，纵贯辽阳；岭徼宦商^⑪，衡遊薊北；为方万里中，何事何物不可见闻闻？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，从互市^⑫而得裘帽，何殊肃慎之矢^⑬也。且夫王孙帝子，生长深宫，御厨玉粒正香，而欲观耒耜^⑭；尚宫锦衣方剪，而想象机丝；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》。伤哉贫也！欲购奇^⑮考证，而乏洛下之资^⑯；欲招致同人，商略贻^⑰真，而缺陈思之馆^⑱。随其孤陋见闻，藏诸方寸^⑲而写之，岂有当哉？吾友涂伯聚先生，诚意动天，心灵格物^⑳，凡古今一言之嘉，寸长可取，必勤勤恳恳而契合^㉑焉。昨岁《画音归正》，由先生而授梓^㉒。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”^㉓之义。观象、乐律二卷，其道太精，自揣非吾事，故临梓删去。

丐大业文人^㉔，弃掷案头！此书于功名进取^㉕，毫不相关也。 时

崇禎丁丑孟夏月

奉新宋应星书于家食之问堂

〔说明〕

这是一篇表明《天工开物》写作指导思想和作者尊法反儒精神的战斗宣言。宋应星以锐利的笔锋，揭穿了被反动统治阶级吹捧为“聪明博物”的儒生们，其实是连普通的事物都不懂，专靠夸夸其谈、故弄玄虚来欺世盗名的家伙。孔学名高实秘

糠，在这里又一次得到了证实。作者还挖苦了一小撮封建统治者，刻划了王孙帝子们只会过寄生虫生活的丑态。细味这篇序言，联系今天的林彪一类骗子，人们可以看到古今的儒家群丑是多么相似啊！林彪一类骗子，自命什么“天才”、“超天才”，实际上是不会做工，不会种地，什么学问也没有，只会以势压人，搞阴谋诡计，穷奢极欲地追求资产阶级生活方式，利用资产阶级法权思想，蛊惑人心，妄图复辟资本主义的反动派。

宋应星敢于针对只顾横征暴敛、贪污腐化的明末反动统治者，公开申明《天工开物》要体现法家晁错提出的“贵五谷而贱金玉”的方针，表明这部讲生产技术的书要为法家坚持革新进步、发展经济的政治路线服务。作者赞扬国家的统一，主张利用交通方便的条件，深入实际，在大量“见见闻闻”的感性认识的基础上，实事求是地研究工农业生产。这是唯物论的态度，也是对儒家唯心论的先验论的批判。

〔注释〕

- ① 曲成而不遗：语本《易·系辞上》：“曲成万物而不遗”，本意是说天地以各种方式成全万物，做得很周到，毫无遗漏。本文开头这一段话概括了“天工开物”的意思，提出了作者朴素唯物主义的自然观。他认为：无限丰富的自然物，是自然界本身的作用（即“天工”或叫自然力）形成的，人工（劳动）也并不是超自然的创造力，而是一种自然力的表现，它的作用在于把自然物变为财富。他在《野议·民财议》里说：“夫财者天生地宜，而人功运旋而出者也。”“财之为言，乃通指百货”，百货就是各种各样的产品。这个观点是对的。恩格斯指出：“**其实劳动和自然界一起才是一切财富的源泉，自然界为劳动提供材料，劳动把材料变为财富。**”（《自然辩证法》）宋应星把这部专讲人工技巧的农艺和工艺书命名为“天工开物”，是为了针对当时儒家鼓吹“理（精神）生万物”或“心（主观）外无物”之类的唯心主义谬论，而强调物质第一性这个唯物主义的基本观点。
- ② 口授目成：指得自他人人口讲而自己会意的东西。
- ③ 与（yù）：语助词。
- ④ 稠（chóu仇）人推焉：稠，多、众。推，推崇。
- ⑤ 臆度“楚萍”：臆度，主观猜测。“楚萍”的故事出自《孔子家语·致思篇》，大意是：楚昭王有一次乘船渡江，碰着河里漂来一个象斗大的红色的东西，随从的人都不认识。楚昭王便派人拿到鲁国去问孔丘。孔丘说：这是萍草的果实，可以剖开来吃；见到它是好兆头，只有霸主才能得到。其实这样的萍草是没有的。儒家编造这个故事，目的是借以宣扬天命论并把孔老二打扮成“聪明博物”的人。但是这正好暴露了孔老二吹牛拍马的丑态。
- ⑥ 釜鬲（fǔ xún 府心一读阳平声）之范鲜（xiàn）经：釜，小锅。鬲，大锅。

范，铸造金属器物的模型。鲜，少。经，经历、接触。

- ⑦ 莒(jū 举)鼎：莒是春秋时代的一个小国(在今山东省)。它的统治者曾把两个鼎献给晋侯。后来郑子产访问晋国，适逢晋平公有病，子产为他解释病情，破除了晋侯认为是恶鬼作祟的迷信，晋侯就把两个莒鼎赠给子产。(见《左传》昭公七年)
- ⑧ 画工好图鬼魅而恶犬马：语本《韩非子·外储说左上》里一个寓言，大意是：齐王问画师画什么最难？画师说画狗和马最难。又问画什么最容易？画师说画鬼怪最易，因为狗和马是人们天天见的东西，很难画得象样，而鬼怪是不存在的，可以随便画，所以容易。东汉时著名科学家张衡把这个寓言概括为一句话：“譬犹画工，恶图犬马而好作鬼魅”(《后汉书·张衡传》)，揭露儒生们毫无真才实学，只能靠搞“图讖”之类的迷信活动来骗人。
- ⑨ 郑侨、晋华：郑侨，春秋时期郑国大夫，姓公孙，名侨，字子产，所以叫“郑侨”。据《左传》昭公元年记载，子产访问晋国时，曾历举古今上下、山川四时的掌故来解释晋侯的病源，晋侯很佩服，称子产是“博物君子”。晋华，指西晋时的文学家张华，著有《博物志》，原书已散失，后人有辑本，其中有符合实际的记述，也有不少荒诞古怪的传说。
- ⑩ 烈：功，事业。“岂足为烈”，不足为功。即没有什么了不起的意思。
- ⑪ “岭徼(jì o 叫)宦商”二句：“岭徼”又写作“岭嶠”，是五岭的别称，即南岭山脉一带，包括今粤、赣、湘、桂四省地区。衡，同横。薊(jì 季)，地名，今河北省薊县一带，这里薊北是泛指河北地区。
- ⑫ 互市：我国历史上汉族政权在边境市镇与邻近民族或外国进行贸易，叫做互市。南宋时期汉族大地主统治集团败退长江以南，江北是女真族贵族集团建立的金朝。南宋和金双方都设立互市，南宋方面常以茶叶、丝织品等换取金方的毛皮(裘)、马等。
- ⑬ 肃慎之矢：肃慎，是我国殷、周时代在黑龙江流域的一个部落，曾以楛(hù 户)木造的箭、石头制的箭鏃进贡给周成王，表示臣服于周朝。女真族是肃慎的后裔。
- ⑭ 御厨玉粒正香，而欲观耒耜(lěi sì 垒四)：这是假设句，“而”相当于“如果”。御厨，指帝王的厨房。玉粒，最好的白米饭。耒耜，古代木制农具。
- ⑮ 奇：由于儒家鄙视生产和自然科学，把这些知识叫做“奇技淫巧”，影响所及，古代一般人都把工艺技术叫做“奇技”，把较先进的工具或较新奇的器物叫做“奇器”。
- ⑯ 洛下之资：语本《三国志·魏志·夏侯玄传》注引《魏略》记载蒋济的话：“洛中市买，一钱不足则不行”，意思是：洛阳城里的东西很贵，少一个钱就

买不到。这里借喻没有钱。

- ⑰ 贗(yàn 验):假。假的东西叫贗品。
- ⑱ 陈思之馆:陈思王的宾馆。三国时曹操的第四个儿子曹植是个文学家,生前曾封为王,后人称他为陈思王。他在汉献帝建安年间(公元一九六——二二〇年)曾几次招集文友在魏都邺(yè 业)下(今河北临漳)宾馆里聚会,从事文学活动。左太冲《魏都赋》对此曾加以描述,说“营客馆以(于)周坊(大街),饰宾侣之所集”,本文所谓“陈思之馆”,指此。
- ⑲ 方寸:指“心”。
- ⑳ 格物:推究事物的道理。研究生产和自然科学也叫“格物”。
- ㉑ 契合:收刻在一起。契,刻。合,集中。
- ㉒ 梓:把木板刻成印书的版叫梓,因此就把印书叫“付梓”或“授梓”。
- ㉓ 贵五谷而贱金玉:语见西汉著名法家晁错的《论贵粟疏》,意思是要重视发展人民生活必需的农业生产,轻视金银珠宝等奢侈装饰物。
- ㉔ 丐大业文人:丐,恳求。大业,儒家把读书做官作为“大事业”,《汉书·董仲舒传》有“下帷发愤,潜心大业”的说法。
- ㉕ 功名进取:功名,指参加科举考试得到了举人、进士之类的称号。进取,指升官。
- ㉖ 家食之问堂:封建时代的知识分子喜欢把自己的家或书房叫做“××堂”。“家食之问”,就是关于日常生活的学问。作者采用这个堂名,表示他研究的不是儒家经典,而是有关人们日常生活的问题。

〔译 文〕

天地之间,自然物有千千万万,而事情也相应地错综复杂。整个自然界形成得这样丰富多采,圆满无缺,这难道是人力的结果吗?

事物既然那么多,如果件件都是靠别人口讲、自己体会来认识,那能懂得多少呢?况且万事万物当中,对人类无益的和有益的,各占一半。

世上有些“聪明博物”的人,得到不少人推崇,可是他们连枣花梨花都未曾见过,却去主观猜测什么“楚萍”;连铸造普通锅子的模型也很少接触,而妄谈古代的莒鼎;又象画家爱画虚构的鬼怪而怕画常见的犬马一样,这些人就算得到象子产、张华的名声,难道就有什么了不起吗?

我们有幸生活在这繁荣盛世:云南的车马,能够直达东北的辽阳;粤、赣、湘、桂的官吏和商人,可以往游于河北;在这广阔的范围里,还有什么事情、什么东西不能亲自去观察了解的呢?士大夫要是生活在东晋初年或南宋时期就不同了,那时,人们把河北、陕西、山西、河南等地区的土产看成是异族的东西,从互市买来东北的毛皮帽子,就好象得到肃慎族的箭一样稀罕了。至于王孙帝子们,生长在深宫里头,当御厨房里白米饭喷香时,也许会想看看种植白米的农具;或者,当华丽的锦绣宫衣正在剪裁时,也许会想象一下纺织机——这时候,只要打开这类图卷

一看，也就如获至宝了！

近年来我写了一部书，名叫《天工开物》卷。可惜我太穷了，想买点“奇书”、“奇器”来参考印证，又没有那么多的钱；想邀请同行们来商讨研究，鉴别真假，又没有阔气的宾馆。只好任凭自己一点粗浅见闻，记在心里，写在纸上，这就难免有不当之处了。我的朋友涂伯聚先生，诚意十分感人，善于研究学问，凡是古今每一条好见解，有一点可取的长处，他都必定认真地收集起来刻印。去年我的《画音归正》一书，就是由涂先生帮助刊行的。现在遵照他的意见，又拿这部书去出版，这也是我俩历来的缘分所感召的吧。各卷前后次序，是根据“贵五谷而贱金玉”的观点安排的。还有天象观测和音乐律理两卷，因为里面的道理太深了，我想这不是自己的专长，所以临出版时把它删去了。

在这里我要请那些热心于科举“大事业”的文人们：将这部书扔到一边去吧！这书对于你们考取功名、追求高官厚禄是毫不相关的。

明朝崇禎十年(公元一六三七年)四月江西奉新县宋应星写于“家食之間堂”

《 乃 粒 》

〔原 文〕

宋子曰^①：上古神农氏^②，若存若亡，然味其徽号两言^③，至今存矣！

生人不能久生，而五谷^④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^⑤。不然，神农去陶唐^⑥，粒食^⑦已千年矣；耒耜之利，以教天下^⑧，岂有隐焉。而纷纷嘉种，必待后稷^⑨详明，其故何也？

紈裤之子^⑩，以赭衣视笠蓑^⑪；经生之家^⑫；以农夫为詬訾^⑬；晨炊晚饷，知其味而忘其源者众矣^⑭！

夫先农而系之以神^⑮，岂人力之所为哉？

〔说 明〕

“乃粒”一词，取于《尚书·益稷》里的“烝民乃粒，万邦作义”（人民这才有了粮食，各个邦国开始安定）一语。宋应星采用“乃粒”作为卷名，并把它列为《天工开物》的第一卷，含义是极其深刻的，这充分地体现了“贵五谷而贱金玉”的法家思想和路线，也是对儒家“贱农”思想的一个有力批判。

宋应星具有朴素的辩证观点，认为自然界的客观事物总是相互依存，以及随着时间、地点而不断变化发展着的。他指出了人类和五谷相互依存的辩证关系；指出了土壤随着时代的不同而有差异，农作物的品种和特性也随着土壤和水分条件的不同而有区别。农业的发展，正是人们在生产实践中根据这些客观条件的变化而不断

总结创新的过程。作者还指出，农业的成就不是单靠人的主观力量所能做到的，也不是某一个人，更不是什么神农或上帝所能创造的。因此，他认为“神农”也正是对这些遵循自然界的客观条件而创始和发展了农业的先辈们的尊称。他的这种认识坚持了唯物观点，同时又针锋相对地批判了儒生们把“农民”当作骂人话的反动思想，这显然是进步的。

〔注 释〕

- ① 宋子曰：宋应星说。宋子是作者宋应星的自称。
- ② 神农氏：传说我国上古时代的一个人物，他教导人民从事农业生产，开创了我国的农业，这种把农业的创始归功于某一个人的观点显然是错误的。作者在这里提出了与传统观念相反的看法，认为农业是广大劳动人民所创造并不断地加以发展着的，并认为传说中的“神农”并不是也不应该是专指某一个人，而历代对农业生产有所发明创造的广大劳动人民都应当是“神农”。这是对农业“神造论”及“个人创造农业”的唯心史观的批判。
- ③ 徽号两言：徽号，褒扬、赞美的称号。言，字。两言，两个字。这里是指“神农”这两个字。
- ④ 五谷：泛指各种谷类作物。
- ⑤ “生人不能久生”等以下六句：这几句主要说明自然界的客观事物是相互依存，以及随着时间、地点的不同而不断发展变化着的。这说明作者具有朴素的辩证观点。
- ⑥ 陶唐：即尧，传说的上古时代部落首领。尧初封于陶，后封于唐，所以又称陶唐氏。
- ⑦ 粒食：用米、谷等作食物。
- ⑧ 耒耜（lěisi 耒四）之利，以教天下：这句话出自《易·系辞》。耒耜是我国最早的木制耕具，起源于新石器时代。起初耒和耜是两种农具。先有耒，是个弯曲的树枝。后有耜，是用磨削过的木棍制成的，掘土部分是扁平的。到战国时代，耒耜已发展成为一种农具，耒是指木柄部分，耜是指掘土部分。操作时人在后面，脚踏耒的下端横木，利用人体重量，把耜头推入土中，然后手扳耒的上端，利用杠杆作用把土块掘起来。现代的铁锹可以说是古代耒耜的遗制。这里是泛指耕具。
- ⑨ 后稷（jì 记）：名弃，从小从事农业劳动，善长种植庄稼，在解决民食、识别和扩大优良品种等方面做出了一定的贡献。尧时被举为管农事的稷官，后封于邰，号称后稷。作者在这里肯定了他在总结和传播良种方面的功绩。
- ⑩ 纨（wán 丸）裤之子：纨裤，细绢做的裤子，泛指贵族子弟穿的华丽衣服。纨裤之子是指封建贵族的子弟，俗称的花花公子。
- ⑪ 赭（zhě 者）衣：古代犯人穿的赤色衣服，引申为罪人，囚犯。
笠蓑：笠是斗笠。蓑是用草或棕毛制成的雨衣。这都是劳动人民穿戴的。这里

用它代称劳动人民。

- ⑫ 经生之家：书香门弟，读经书的人家。泛指儒生们。
- ⑬ 詬詈（gòu lì 够利）：辱骂。
- ⑭ 知其味而忘其源者众矣：意思是说，只知道吃得香，却不懂得吃的东西是从那里来的人多得很啊！这是作者对“四体不勤，五谷不分”的孔丘之流所谓“耕也，馁在其中矣；学也，禄在其中矣！”（耕田嘛，你就会饿肚子；读书嘛，你就可以升官发财！）那种轻视农业劳动和贱视劳动人民的反动观点的有力批判。
- ⑮ 夫先农而系之以神、岂人力之所为哉：先农是指前代创造和发展农业生产的劳动人民。这里所说的神，并不是神仙、神怪的神，而是对伟大的自然力的一种尊称。这句话的意思是说，把创造和发展了农业的先辈们和“神”联在一起，而尊称为“神农”，这难道是人们的主观力量所能做到的吗？这里，作者颂扬了对农业发展作出了贡献的先农们。

〔译 文〕

上古时代的神农氏，好象存在又好象不存在，但是仔细体会一下“神农”这两个字的意义，那么“神农”到现在还是存在着的。

人们自身不能长期地生存，而是靠五谷来养活；但是，五谷又不能自己生长，还要靠人们来种植。地壤的性质随着时代而有所变化；谷物的种类和特性也随着水土而有所区别。如果不是这样的话，那么从神农到尧时，人们用五谷作为粮食已经有一千多年了，而且耕具的利用也没有隐瞒地教给了人们。但是纷纷出现的许多良种，为什么一定要等到后稷才来加以详细说明呢？

贵族子弟把劳动人民看作是囚犯；读诗书的儒生们把“农民”当做骂人的话；只知道早晚饭的味道，却不懂得它们是从哪里来的人，真是多得很啊！

因此，把创造和发展了农业的先辈们和“神”联在一起而尊称为“神农”，这难道是人力所能做到的吗？

《 乃 粒 · 稻 宜 》

〔原 文〕

凡稻，土脉焦枯，则穗实萧索^①，勤农粪田，多方以助之。人畜秽遗^②，榨油枯饼（枯者，以去膏而得名也。胡麻、菜菔子为上，芸苔次之，大眼桐又次之，樟、柏、棉花又次之^③），草皮、木叶，以佐生机，普天之所同也（南方磨绿豆粉者，取泐浆灌田^④，肥甚。豆贱之时，撒黄豆于田，一粒烂土方三寸，得谷之息倍焉^⑤）。

土性带冷浆者^⑥，宜骨灰蘸秧根^⑦（凡禽兽骨），石灰淹苗足^⑧，向阳暖土不宜也^⑨。

土脉坚紧者，宜耕陇，叠块压薪而烧之，埴坟松土不宜也^⑩。

〔说明〕

土和肥是农业生产的两个重要关键。宋应星在本节里详细总结了我国古代劳动人民在农业生产中，如何因地制宜地科学地合理施肥，以及如何改良土壤的宝贵经验。其中“骨灰蘸秧根”是我国关于施用磷肥的最早记载，这一施肥技术和“石灰淹苗足”的作法，直到现在仍然是广泛应用的水稻增产措施。关于各种枯饼肥效的比较，也为现代科学分析所证实，这些科学成就充分显示了我国古代劳动人民在长期生产实践中所发挥的智慧和创造力；这也是对孔丘之流“上智下愚”反动谬论的有力批判。

〔注释〕

- ① 萧索：冷落。没有生气的样子。
- ② 秽（huì）会）遗：粪尿。
- ③ “胡麻、菜菔子为上”三句：作者总结的这个枯饼肥效高低次序。是我国古代劳动人民从长期生产实践中得出的宝贵经验，它已完全为现代科学分析得出的氮、磷、钾三要素含量的多少所证实。这里的胡麻就是脂麻（芝麻），菜菔是萝卜，芸苔是油菜，大眼桐是大戟科的油桐（*Aleurites fordii* Hemsl.），樟是樟树，柏是大戟科的乌柏（*Sapium sebiferum* Roxb.）。
- ④ 溲（sòu）搜）：浸、泡。溲浆指做豆粉时滤出来的浆水。
- ⑤ 撒黄豆于田，一粒烂土方三寸，得谷之息倍焉：江西地区至今仍有这种施肥习惯。当地谚语有“三粒黄豆肥一兜禾”，一“粒烂土方三寸”等说法。并认为以黄豆作肥料，除可以增产外，种西瓜又特别甜。但是这样施肥是不经济的，现在已不再提倡。
- ⑥ 土性带冷浆者：指冷底田、湖洋田或冷水田，多分布在山间谷地和其他低洼地区。这种土壤是一种排水不良，水温和土温都很低的酸性土。
- ⑦ 骨灰蘸秧根：这是我国关于施用磷肥的最早记载，也是较先进的施肥技术，现在南方稻田已普遍推广应用，并改进和发展了这项技术措施。
- ⑧ 石灰淹苗足：这是改进冷浆田及其他酸性土壤物理化学性质的一项有效措施。因为石灰能中和土壤酸性，能促使土壤形成团粒结构。这项技术措施现今在南方稻田仍普遍应用，并有所改进和发展。
- ⑨ 向阳暖土不宜也：向阳的田地，一般水温和土温都较高，土壤结构较好，土壤酸性不高，因此也就不必施用石灰了。这充分说明我国古代劳动人民已能因地制宜地合理施肥。
- ⑩ 埴（zhí）直）坟松土不宜也：宋应星记述的“宜耕陇，叠块压薪而烧之”是熏土措施，这可使坚紧的土壤松碎，并能使土壤中难溶性养分矿质化以供

作物吸收。但是，轻粘壤（填坟）的土质较松，显然是没有必要再加以薰烧了。

〔译文〕

稻田土壤瘦瘠，稻穗就结实不良。勤劳的农民就用多种方法施肥，来帮助作物生长。人畜的粪尿，榨了油剩下的枯饼（枯，是因榨去了油脂而得名。脂麻、萝卜子饼为最好，油菜子饼差些，油桐子饼又差些，樟树、乌桕和棉花子饼更差些），草皮、树叶等，各地都用来肥田，来促进水稻的生长（南方磨绿豆粉的用滤出来的浆水灌田，肥效很好。黄豆便宜的时候，把黄豆撒在田里，一粒黄豆可以肥三平方寸的土壤，增收的谷物价值比肥料成本增高一倍）。

土质较冷的湖洋田或冷底田等，应在秧根上沾上些骨灰（禽类和兽类的骨都可以用），以及用石灰撒于秧苗下。但是，向阳的暖土就不适用了。

土质坚硬的，应犁耕起垄，将土块叠起，压放在柴草上薰烧。但是对于土质较松的轻粘壤，就不适用这种方法。

《乃服·种类》

〔原文〕

凡茧色唯黄、白二种。川、陕、晋、豫有黄无白^①，嘉湖有白无黄。若将白雄配黄雌，则其嗣变成褐茧^②。

……

今寒家有将早雄配晚雌者，幻出嘉种^③，一异也！

〔说明〕

“乃服”的卷名，取意于“乃服衣裳”（《千字文》），是专讲衣服的。这是该卷种类一节中有关蚕种的分类，记述了当时家蚕的品种类别。特别可贵的是，作者重视当时劳动人民利用家蚕种间杂交，进行育种的方法，并把这种方法记录下来。杂种优势在家蚕育种方面的应用，在世界上，我国是最早的。宋应星的记录比法国人比尔兹比斯雅在这方面的记录，还要早二百多年。

〔注释〕

- ① “川、陕、晋、豫有黄无白”两句：“有黄无白”，指上述地方只有黄茧种，无白茧种。嘉湖即现在浙江省的嘉兴、湖州（吴兴县一带）。
- ② 则其嗣变成褐茧：指杂交后的变异。嗣，后代。褐，黄黑色。
- ③ 将早雄配晚雌者，幻出嘉种：早雄配晚雌，即一化性雄蛾与二化性雌蛾，进行种间杂交。幻指变化。嘉，指善、美的意思。幻出嘉种，这里指得到良种。

〔译文〕

茧色只有黄和白两种。四川、陕西,山西,河南有黄茧种,没有白茧种;嘉兴、湖州有白茧种,没有黄茧种。如果将白茧的雄蛾与黄茧的雌蛾配种,所产生的后代,则变成黄黑色的茧。

……

现在,贫穷人家有将一化性雄蛾与二化性雌蛾进行配种而得到良种的,这是个奇迹!

《粹精·攻稻》

〔原文〕

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^①灌田同一制度也。设白多寡不一,值流水少而地窄者,或两三白;流水洪而地室宽者,即并列十白无忧也。江南信郡^②水碓之法巧绝。盖水碓所愁者,埋白之地卑则洪潦为患,高则承流不及。信郡造法即以一舟为地,掇^③桩维之,筑土舟中,陷白于其上,中流微堰^④石梁,而碓已造成,不烦榘木^⑤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!

〔说明〕

作者在本文里介绍了我国古代劳动人民利用水力资源,创造“水碓”来加工农产品和引水灌溉的先进技术。他认为“水碓之法巧绝”,是“心计无遗者之所为也”,表达了作者对劳动人民的创造无限赞赏的心情。

三百多年后的今天,我国社会主义农村的农付产品加工,虽已逐步机械化和电气化,但在南方某些地区,水碓等仍不失为因地制宜充分利用水力资源的一个好办法。

〔注释〕

① 筒车:一种从低处引水到高处的提水工具,又称天车。它的基本结构是一个大水轮,在水轮的周围斜装了许多水筒。利用江河水流的冲激来使水轮转动。水筒就随着水轮的转动,从江河中装水而上升到最高点。由于水筒是斜装的,当它随着水轮从最高点开始下降时,水就从水筒中流出而倒入渡槽中。

② 信郡:现在江西贵溪以东、怀玉山以南的信江流域地区。元时称为信州路,明时改称为广信府,府址是现在的上饶。信郡自唐、宋以后都属江南地区,

所以称江南信郡。

③ 擷 (juē 决)：击、打。擷桩即打桩。

④ 微堰 (yān 厌)：堰是指挡水的堤坝，这里作动词用。微堰，筑个小堤坝。

⑤ 槌 (zhuó 油) 木：即打桩的意思。击，打。

〔译 文〕

水碓是居住在山区河流旁边的人们所创造的。对稻谷加工的功效益，水碓比人力高出十倍，所以人们都喜欢用它。引水推动水碓做功，跟引水推动筒车灌田的道理和方法是一样的。设白量的多少没有一定，如果流量少而地方又狭窄的，一般设置两三个白；如果流量大而地方又宽广的，就是并列十个白也不成问题。江西广信地区造水碓的方法最巧妙。原来设置水碓所担心的是，埋白的地方如果低了就怕水淹，高了水又流不到。广信地区的方法是：用船做地，打个木桩把船绑住，在船里填土埋白，再在河中筑个小石坝，水碓就造成功了，这用不着花费打桩筑坝的工夫。还有一举三用的，就是利用水流的冲击来转动轮轴，第一，用来转磨磨面粉；第二，用来运碓舂米；第三，用来引水灌田：这是思考周密的劳动人民所创造的啊！

《作 咸 · 井 盐》

〔原 文〕

凡蜀中石山去河不远者，多可造井取盐。盐井周围不过数寸，其上口一小盂复之有余，深必十丈以外，乃得卤信^①，故造井功费甚难。其器冶铁锥^②，如碓嘴形，其尖使极刚利，向石山春凿成孔，其身破竹缠绳，夹悬此锥，每春深入数尺，则又以竹接其身，使引而长。初入丈许，或以足踏碓梢，如舂米形，太深则用手捧持顿下。所春石成碎粉，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。……

井及泉后，择美长竹丈者，凿净其中节，留底不去，其喉下安消息^③，汲水入筒，用长绳^④系竹沉下，其中水满，井上悬桔槔、辘轳诸具^⑤，制盘驾牛，牛拽盘转，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^⑥，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^⑦，水即滚沸。启竹而视之，绝无半点焦炎意。未见火形而用火神^⑧，此世间大奇事也！

〔说明〕

采用顿钻挖井，运用杠杆、滑轮和液体唧筒装置汲卤，以及利用天然气煮盐，都

是我国古代劳动人民的创造发明。作者认真加以总结,直至今天仍有科学参考价值。

〔注 释〕

- ① 深必十丈以外,乃得卤信:卤信,即盐层,一般要一百公尺以上的深度才有。古代盐井深度习惯用“板凳尺”计量,即以一条板凳(长约一公尺多)为一尺。按此计算,“十丈”应在一百公尺以上,这与历史实际相符。现代盐井一般深度是五百公尺至一千二百公尺,甚至更深。井的深浅取决于盐层的深浅,一般是井越深,采盐量就越大。
- ② “其器冶铁锥”四句:使用的工具是顿钻的雏型,相当于近代的冲击式钻井工具。现在已改用旋钻了。
- ③ 其喉下安消息:消息,阀门。竹筒的下端安上阀门(皮钱),当竹筒沉到井下时,阀门受卤水的压力而张开;当竹筒提升时,阀门又因筒中卤水的重力下压而封闭。这种液体唧筒的装置,叫做“吊筒汲卤”,现名叫“提捞法”。现代盐井,用两根同心钢套管插入井中,一来防止淡水渗入,二来可改用油泵(即机动往复式深井泵)汲卤。此外,还有“气举法”汲卤(即用高压天然气压升卤水)和“水举法”汲卤(即适当灌入淡水溶解盐岩后,再用水力压上盐水)。
- ④ 纆(gōng 耕):粗绳索。
- ⑤ 井上悬桔槔、辘轳诸具:桔槔(gāo 高),吊杆,利用杠杆原理制造的一种提水工具。辘轳,转轮,它和滑轮组成的装置,是现代起重绞车的雏型。
- ⑥ 西川有火井:四川西部有天然气井。天然气又叫沼气,它的主要成份是甲烷等烃(tīng 听)类易燃气体。我国古代劳动人民早就掌握天然气的性质,能控制其爆炸,并用竹管引出来煮盐了。
- ⑦ 火意烘烘:天然气在点燃时,是看见火焰从管中喷出来的,这里所谓“火意”,是指火焰。
- ⑧ 未见火形而用火神:作者把燃料及其在燃烧过程中的形象变化,当作火形,而把燃烧的作用当作火神。作者虽然看不见天然气及其在燃烧过程中的形象变化,如象木柴、煤炭燃烧时那样不断减少和化为灰烬等,但他肯定了它的客观存在。

〔译 文〕

在四川凡是离河不远的石山,多数可以凿井取盐。井口圆周不过几寸长,还没有痰盂口那么大,但一定要凿到十丈才能凿到盐层,因此凿井的工本很大。凿井使用的铁锥,形状很象碓嘴,它的尖端要弄得非常刚硬锋利,能把石山不断冲凿成孔。铁锥用破开两半的竹夹住,并用绳缠紧。每凿进数尺,就要用竹杆把它接长。开始那一丈深左右,可用脚踏,就好象舂米一样。太深了就要把杆提高,然后用力舂下去,舂下的碎石粉,用长竹接铁勺子把它掏上来。大概深井要半年,浅井要月余才能挖成一口井。……

当井凿到卤水层后，便可选择长一丈以上的好竹子，把里面的节间凿去，只保留最底下的那一节不凿，并在它上面安上活门，以便汲水入筒；将这根竹用粗绳浅住并沉下井里，便汲满了卤水。井上用吊杆或辘轳等为提水工具（按：拴井宜用吊杆，深井宜用辘轳）。操作时用牛带动转盘，辘轳便绞起绳索，把汲满卤水的竹筒提上来。然后将卤水倒入锅里煎炼（只用中号锅，不用大号锅），很快就结成雪白的盐了。

四川西部有一种叫做火井的，非常奇妙。井里都是冷水，完全没有火气，但如果把长竹剖开，去掉中节，然后用漆布缝合好，一头插入井底，另一头用曲管接至锅背正中，锅里注入卤水，（锅下点火引燃），就看见喷出一条热烘烘的火焰，水很快沸腾起来了。可是打开竹管一看，却没有半点烧焦的样子。看不见燃料及其在燃烧过程中的形象变化，而实际上起了燃烧的作用，这真是世界上的大奇事！

《甘 嗜 · 蔗 种 》

〔 原 文 〕

凡种蔗^①，冬初霜将至，将蔗砍伐，去杪^②与根，埋藏土内（土忌室聚水湿处）。雨水前五六日，天色晴明，即开出，去外壳，砍断约五六寸长，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^③，择佳而为之（黄泥脚地毫不可为）。

凡栽蔗治畦^④行阔四尺，犁沟深四寸，蔗栽沟内，约七尺列三丛，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^⑤时加之，加土渐厚，则身长根深，蔗免欹^⑥倒之患。

凡锄耨不厌勤过。浇粪多少，视土地肥磽^⑦。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，以防砍后霜雪。

〔 说 明 〕

本文所记载的种植甘蔗技术，直到近几十年还在我国农村中沿用着。特别是作者所记述的甘蔗育苗移秧和精耕细作技术，现在仍然是增产的有效措施，目前广大贫下中农广泛地开展群众性的技术革新，实行科学种蔗，继承和发展了我国古代劳动人民种植甘蔗的技术，在选育优良品种、土肥耕作技术、推广秋冬植蔗的栽培制

度和防治病虫害等方面，都取得了新的成就。

〔注释〕

- ① 荻蔗：我国古代最早栽培的甘蔗品种，因茎小如芦、荻而得名。后来有竹蔗、芦蔗、蔴蔗、茅蔗等不同名称。
- ② 杪(miǎo 秒)：末尾。
- ③ 平阳洲土：平坦而常有阳光照到的水边土地。
- ④ 畦(qí 齐)：田园中分成的小区。
- ⑤ 耨(nòu)：锄草。
- ⑥ 欹(qī 七)：歪向一边，不正。
- ⑦ 礲(qiào 敲)：土地坚硬瘠薄。

〔译文〕

凡是种荻蔗，应在冬初将要有霜的时候，将蔗砍下，把它的末尾和根去掉，埋在土里（土不宜低洼积水）。雨水节前五、六天天气晴朗时，即取出种苗，剥掉外壳，斩成每段约五、六寸长，以两芽苗为准，密排在地上，用少量的土复盖，头尾相叠，象鱼鳞一样。两芽要平放，不能一上一下，以致种芽向下，难以萌发。到芽长一、二寸时，经常浇以清粪水；待长至六、七寸时，则挖起移植。

种蔗必须用沙壤土，以河滨冲积土为最好。鉴别土地的方法：掘土深一尺五寸多，用口尝试一下泥土的味道，味苦的土不宜种蔗。近深山、上流河边的沙土，即使味甜也不能种蔗，因山气长期寒冷，将来制成的蔗糖也是焦苦的。最好在离山四五十里的平坦宽阔、阳光充足的洲土上，选择较好的地段来种植（黄泥土不适于种植）。

种蔗时整成四尺宽一行的畦，沟深四寸，蔗种沟内，约每七尺种三株，复土一寸许，如果土太厚，发芽就少了，当分蘖至三、四个或六、七个时实行分次培土。每遇中耕除草时就结合培土，培土渐厚，甘蔗就会高大而根深，可以避免倒伏的危险。

中耕除草的次数不要怕多。施肥多少要看土地肥瘦如何而定。蔗长至一二尺高时，就用脂麻籽枯或油菜籽枯入水浸沤成肥，施放在行内。蔗高二三尺时，就用牛在蔗行内进行耕作，每半月犁耕一次，一次犁耕翻土断傍生蔗根；一次犁土复盖培根。到九月初进行大培土，以防甘蔗收获后的宿根遭受霜雪的侵袭。

《陶埏·白瓷》

〔原文〕

凡造杯盘，无有定形模式，以两手捧泥盃冒之上，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（初学者任从作费，破坯取泥再造）。功多业熟，即千万如出一范。

〔说明〕

这一段对造瓷的描述，充分说明作者注意发现和详细记录当时已高度发展的拉坯技术。陶工单凭手工操作，不用模型就能制成“千万如出一范”的杯碗之类的器物。这种“功多业熟”，一方面反映工人智慧才干和刻苦学习的精神，另一方面也是由于当时制造陶瓷的各种工序已经专业化，使某个专业的工人经常从事某一个生产环节的操作。如当时有这样的说法：“画者学画不学染，染者学染不学画，所以一其手不分其心也”。这样，技巧更熟练，劳动生产率就更能提高了。

作者描述陶工拉坯时要把拇指指甲剪去，以免妨害操作。景德镇制陶工人看到这段记载，很赞赏作者观察的细致和记录的详细，认为作者如非亲自深入陶瓷作坊调查研究，便不可能有这样明确的记载。

〔译文〕

制造杯盘，没有固定模型，方法是：用两手捧泥放入盂帽之上，旋转圆盘，用修去了指甲的拇指按入泥中，大指轻捏泥坯，随旋盘运转而上升，即成杯碗形状（初学者要多次练习，不必计较损耗，破坯可以捣碎取泥重用）。用功多了，技巧熟了，造出的千万个杯碗，就好象同出一个模型的一样。

《冶铸·钟》

〔原文〕

凡造万钧钟与铸鼎法同。掘坑深丈几尺，燥筑其中如房舍，埏^①泥作模骨，其模骨用石灰三和土筑，不使有丝毫隙折。干燥之后，以牛油^②、黄蜡附其上数寸。油蜡分两：油居什八，蜡居什二。其上高蔽抵晴雨（夏月不可为，油不冻结）。油蜡埴^③定，然后雕镂^④书文、物象，丝发成就。然后春筛绝细土与炭末为泥，涂埴以渐^⑤而加厚至数寸，使其内外透体干坚，外施火力，炙^⑥化其中油蜡，从口上孔隙熔流净尽，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，其道上口承接炉中，下口斜低以就钟鼎入铜孔，槽傍一齐红炭炽匣。洪炉熔化时，决开槽梗^⑦（先泥土为梗塞住），一齐如水横流，从槽道中视注^⑧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。

若干斤以内者，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^⑨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^⑩所由生也。

〔说明〕

作者在这里所描述的铸造钟、鼎的方法，充分体现了我国古代劳动人民能够运用“蚂蚁啃骨头”的聪明办法，以小成大。这三段所记述的“失腊铸造法”、“群炉汇流法”和“连续浇铸法”，在当时来说，都是比较先进的技术。宋应星把这些先进的冶铸技术记录下来，对于研究我国冶铸技术史和了解我国劳动人民的创造发明，是有重要意义的。

〔注释〕

- ① 埏(shān 山)：和合泥土的意思。
- ② 牛油：即牛脂，多由熬煮牛的内脏脂肪而得。主要成分为油酸、硬脂酸的甘油酯，是目前制肥皂、硬脂酸及油酸的重要原料。
- ③ 埽(màn 慢)：铺设、涂抹，这里指用工具使模的表面过光的工序过程。
- ④ 镂(lòu 漏)：雕刻。
- ⑤ 涂埽以渐：这里埽指铺设，渐是渐次；即一层一层地涂铺上去。
- ⑥ 爇(zhì 志)：用火烘烤。
- ⑦ 梗(gěng 耿)：阻塞。这里指塞子。
- ⑧ 视(jiǎn 简)注：视，通水器，槽。视注，顺着槽注入。
- ⑨ 鞴(bèi 备)指风箱。
- ⑩ 衅(xìn 信)：裂缝。

〔译文〕

铸造万斤大钟的方法和铸鼎相同。首先要挖掘一丈多深的坑，使坑内保持干燥，并把它构筑成房舍一样。然后用石灰、泥和沙混合的三和土作钟的坯模。在制作过程中，不能让它有丝毫的裂缝。坯模干燥后，用八分牛油和二分黄蜡配成的塑模料，涂附在面上约数寸厚。在钟模的顶上要盖一个高的棚，以防日晒雨淋（夏天不能铸造，因为油不会冻结）。涂上的油蜡用工具过光后，就可以在它上面极其精细地雕刻各种文字和图象。然后再用春、筛过的最细泥粉和炭粉，混和起来，逐层涂铺在油蜡上面，积至大约数寸厚，并使这些泥土内外都干燥坚硬。随后，在外面用慢火烘烤，使里面的油蜡熔化，从口上的孔隙中流净，那里面空出来的位置，就是将来构成钟、鼎形体的部位了。每一斤油蜡所空出的位置，需要注入十斤的铜来填充。因此，采取油蜡造模法，若用去了十斤油，就要准备一百斤的铜。

铸钟时，看见模中的油蜡已经流净，就要考虑熔铜了。凡是熔铜至万斤以上，就不能单靠人力搬动它了。这时，就要在钟模的四周修筑槽炉和泥槽，槽道的上端承接炉口，下端接到模的注铜孔上，槽道的周围还要用熾热的炭火包围起来。当各座炉里的铜都已经熔化时，一齐打开槽上的塞子（先用泥土作成塞子塞住）铜液就

会象水奔流那样沿着泥槽注入模内。这样，钟或鼎便铸成了。

一般万斤以上的铁钟、香炉和大锅，它们的铸造方法都与此相同。只是塑造腊模不必那样精细。至于铸造千斤以内的钟，就不必这样费力，但要制作十多个炉子。这种炉，形状象箕子，用铁条作骨架，再涂上泥土做成，炉体下部的两侧要穿透两个孔，并垫上圆筒形的铁片，便于将抬杠穿过。这些炉子都平放在土墩上，然后各炉一齐鼓风，使其中的铜熔化。这时，把两条杠棒穿着炉子，轻的就两个人，重的要几个人，一齐抬起炉子，将铜熔液倾注入模孔中。甲炉注完了，乙炉迅速跟上，丙炉又赶快接上，这样模里的金属就会自然熔合。如果互相承接太慢，那些先注入的金属已经将近冻结，就不易和后注入的金属互相熔合，这样就会产生冷隔现象，而形成裂缝。

《舟车》

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

〔说明〕

这一段是宋应星对《舟车》这一卷所写的序言。在这一段话中，他特别强调交通工具——舟车在人类日常生活中的重要性，指出它对发展工商业、繁荣经济的重大意义。这也反映了作者主张祖国统一、渴求在封建社会里发展资本主义的思想倾向。这在当时是有一定的进步意义的。在这里，作者还高度推崇发明和制造舟车的劳动人民，称之为“神人”，并为他们得不到后人的崇敬而深抱不平。这也反映了作者对劳动人民的态度，这种观点和孔老二之流的儒家反动思想是针锋相对的。

〔注释〕

- ① 贸迁：贸易，指货物交流。
- ② 坐穷负贩：坐，因为。穷，指物资缺乏。负贩，指小商贩运。这里承上句的意思是，有些东西虽然很便宜，却是必需品，因为它缺乏了，就要小商到产区去贩运。
- ③ 梯航：即“梯山航海”，是翻山渡海，历尽艰难之意。梯，登上。
- ④ 不食尸祝之报：没有受到人们的崇敬和报答。食，受。“尸”是指古代祭祀时，代表神主接受祭礼的活人；“祝”是指祭祀时对着尸读祝文的人。“尸

“祝”引申为崇敬、祝颂的意思。

- ⑤ 列子御风(lǐng 玲)风：列子，战国时郑国人，名御寇。传说他能御(乘)风而行，冷风，和风。
- ⑥ 传(zhuan 篆)：指书上的记载。
- ⑦ 奚仲：车的创造者，姓任，传说是夏代时的车正(掌管车辆的官)。
- ⑧ 倘(tang 躺)：也许。

〔译文〕

宋子说：人类分散居住，物产各地不同，人们互相往来，物产得到交换，这才构成了世界。如果各居一方而老死不相往来，还凭什么来构成人类社会呢？有钱、有地位的人到外地去，往往怕走远路，而需要乘坐舟车；有些物品很便宜，却是生活所必须，因为它缺乏了，就要小商到产区去贩运回来供应。在国内，南方用船，北方用车，作为主要的交通运输工具。人们凭借车船翻山渡海，沟通各地，使得京都繁荣昌盛起来。(舟车的用处既然如此)那末，为什么最早发明并制造出车船的人，却得不到后人的崇敬呢？人们驾驶船只，长年在大海中航行，视万顷波涛如平地，这和传说的列子能乘和风而飞行的故事没有什么不同。我看历史上记载的车辆的创造者奚仲这一类人，也许就是所谓神人，可不是吗？

《锤锻·锄耨》

〔原文〕

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

〔说明〕

“生铁淋口”这种制造锄头一类农具的方法，既简便又有效。所制成的工具，具有多种优良特性：表面层坚硬，碰到石头不会卷刃；愈用愈利愈亮；表面非常光滑，不易沾着泥土；而里面则十分柔韧，不易撞崩折断。由我国劳动人民独创的这种表面层渗碳热处理的技术，直到今天还是值得我们继续研究和加以发展的。

〔注释〕

- ① 耨(bò 博)：一种除草用的宽面锄。
- ② 生铁淋口法，是我国古代劳动人民始创的锤锻技术，为农具生产作出了重要的贡献。

〔译文〕

开垦土地种植庄稼，都要用到锄头和除草器这类农具。它们都是先用熟铁锻

成，然后把溶化的生铁淋在口部，经过锤打和淬火之后，便成为坚劲的农具了。锹和锄，每重一斤就要淋上生铁三钱，这是一般比率。淋少了不够刚硬，但淋多了又会太硬而容易折断。

《燔石·煤炭》

〔原文〕

凡取煤经历久者，从土面能辨有无之色^①。然后掘挖，深至五丈许，方始得煤。初见煤端时，毒气灼人^②。有将巨竹凿去中节，尖锐其末，插入炭中，其毒烟从竹中透上，人从其下施镊^③拾取者。或一井而下，炭纵横广有，则随其左右阔取。其上支板^④，以防压崩耳。

〔说明〕

我国是世界上用煤最早的国家。明代在开始使用“煤炭”这一科学名词，按物理性状和用途对煤进行分类，以及煤矿开采技术等方面，都比外国先进。宋应星在本卷总结了劳动人民的生产经验，并加以充分肯定。在这一段文章中记述的是当时煤矿开采的两项先进措施，即瓦斯排空和巷道支护。这些技术我国至今仍在沿用并有所发展。

〔注释〕

- ① 从土面能辨有无之色：煤的有无，能从地表的颜色辨别出来。这句话符合“实践出真知”和“卑贱者最聪明”这一真理。可见，作者具有唯物论的反映论思想，比较能接近劳动人民，并总结他们的经验。煤田分暴露式和掩盖式两种。当时凭直观经验一般可找到暴露式煤田。现在，我们已经掌握煤的生成和聚积规律，能根据下伏或上覆岩层的露头，估计附近地下有煤；然后采用物探（包括电、磁、重力、地震等法）先行，接着用物探和钻探结合的方法，便可找到蕴藏量更丰富的掩盖煤田。
- ② 毒气灼（*zhuò*）人：灼，烧。这种毒气现在叫瓦斯。它是一种在煤炭生成过程中伴生的气体混合物，主要成份是沼气（即甲烷），此外还有一氧化碳、二氧化碳和硫化氢等。瓦斯无色，无味，易燃，对人体有毒害作用。当它在空气中达5~16%时则有强烈的爆炸性。明代用竹筒把它排空，比较同时期国外多用火烧处理的办法要科学得多。现代已发展到用钻孔抽放和利用瓦斯的办法来解决矿井安全生产问题。
- ③ 镊（*jué*）：大锄。
- ④ 其上支板：上面用木板支撑。这个相当于现代矿井的巷道支护；可见当时开

采煤炭已有相当高的技术水平。巷道不支护起来,就有塌压的危险,不但不能掘进,还会造成伤亡事故。解放前,资本家唯利是图,往往支板坏了也不理,经常造成工人伤亡事故。只有解放后才能保证安全生产。

〔译文〕

采煤经历多的人很有经验,从地表便能判断地下是否有煤,若有,便往下挖掘。挖深到五丈左右才能得到煤。煤初出现时,毒气冒出能伤人。可将大竹筒凿去中节,削尖末端,插入煤中,毒气便从竹筒中往上排出,人就可以下去用大锄掘取煤块。如果沿着井线再往下挖掘,发现地下的煤层向四方延伸,可打巷道挖取。巷道上要用木板支护,以防崩塌伤人。

《五金·铁》

〔原文〕

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^①,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、六人带曳。土化成铁之后,从炉腰孔流出。炉孔先用泥塞。每旦昼六时,一时出铁一陀。既出即又泥塞,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,春筛细罗^②如面,一人疾手撒掩^③,众人柳棍疾搅^④,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^⑤者。若浏阳^⑥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,亦曰灌钢者是也。

〔说明〕

由液态生铁炒成熟铁,以及用生铁与熟铁相和而炼成钢,这些先进技术是我国古代劳动人民的发明创造。

春秋后期至战国时代,工匠们已能掌握这些技术制成十分犀利的刀剑。到了公元五世纪,便已有明确的记载。如北齐綦母怀文用来制剑的“宿铁”,实际上就是这里所谈到的灌钢。至于三百多年前炼铁炉能够每两小时出一次铁,那是由于我国

的鼓风机发明得早,效率较高,在炉体不大、装料量和出铁量都比较有限(估计每次出几百斤铁)的条件下,这是完全可能的。

〔注释〕

- ① 造次: 急遽; 匆忙。
- ② 罗: 细密的筛子。如绢罗; 铜丝罗。
- ③ 一个疾手撒掬(y n 艳): 掬, 疑是同音字“揆”(y n 艳, 又读shn`扇)之误。揆, 发舒; 铺张。至于撒播泥粉的作用, 主要在于泥土中含硫酸铁和氧化铁, 能促进氧化作用, 使碳含量减少, 从生铁变成熟铁。而且硅能与氧化铁化合而成一种易熔氧化物——渣, 这种渣的形成会促使熟铁凝成较大块。这就是“混土精炼法”的主要作用。
- ④ 柳棍疾搅: 从生铁炒成熟铁, 目的在于使生铁中所含的碳、硅、磷等杂质氧化掉一部分, 而转变成熟铁。柳棍的猛搅以及逐渐烧灼蒸发, 都会加速生铁水和空气的互相接触, 从而促进了氧化作用。
- ⑤ 货: 卖的意思。
- ⑥ 浏阳: 县名, 在湖南省, 长沙市以东。

〔译文〕

铁分为生铁、熟铁, 出炉未炒的就是生铁, 炒过后便叫熟铁。若把生铁和熟铁混合起来, 一起熔炼就成为钢。炼铁炉是由盐掺进泥里而砌成的。这种炉大多建筑在山洞旁边, 有的要用大根木头在炉的四周造成框框。用盐泥建筑成这么一个炉, 非要个把月的时间不行, 不能草率从事。如果盐泥出现裂缝, 那就全功尽弃了。一个炉可以装铁矿石二千多斤, 燃料有的用硬木柴, 有的用煤炭或木炭, 南方北方可按具体条件就地取材。鼓风机用的风箱必须由四人或六人共同推拉。当矿石化成铁水后, 就会从炉子的腰孔处流出来, 这个孔要先用泥塞住。在一个白天十二个钟头内每二个钟头就能炼出一炉铁来, 每次出铁一大堆。出了铁之后, 立刻用叉拔泥把孔塞住, 加料后再鼓风机进行熔炼。如果是作为供铸造用的生铁, 那就让铁水注入条形或圆形的铸模里。如果要炼成熟铁, 便应在生铁流出来的时候, 离炉子几尺远的地方, 比炉子低几寸, 筑成一个方塘, 四周砌短墙, 让铁水流入塘内, 几个人拿着柳木棍, 站在墙上, 又先将污潮泥晒干后, 舂成粉末, 再用罗斗筛过就象面粉一样, 一个人很快把这些泥粉均匀撒播在铁水上面, 另几个人就用柳棍猛搅, 这样就立刻炒成熟铁了。柳木棍每搅一次, 会烧去末端二、三寸, 再用时就要换一根新的。炒过后, 待稍冷却时, 有的就在塘里划成方块, 有的则拿出来锤打成圆块, 然后出卖。但象湖南浏阳那些冶铁矿场就不懂得这些办法。

炼钢的方法, 先把熟铁打成薄片, 象指头那么宽, 长约寸半左右, 然后用铁片包扎紧, 再将生铁放在上面(广东有一种叫堕子生钢的生铁最合用), 又盖上一只破草鞋(已沾上或糊上泥土的, 才不会立即被烧毁), 铁片底下还要涂上泥浆。然后把它放进洪炉里加紧鼓风, 温度一达到, 生铁便先融化, 而渗入到熟铁里, 两者

互融相合，取出锤打，经过再炼再锤，反复多次。这样锻炼出来的钢俗名团钢，也叫灌钢。

《佳兵》

〔原文〕

宋子曰：兵非圣人之得已也。虞舜在位五十载，而有苗扰弗率^①，明王圣帝，谁能去兵哉？“弧矢之利，以威天下”^②，其来尚^③矣。

为老氏者^④，有葛天之思焉，其词有曰：“佳兵者，不详之器”，盖言慎也。

火药机械之窍^⑤，其先凿自西番与南裔^⑥，而后乃及于中国。变幻百出，日盛月新。中国至今日，则即戎者^⑦认为第一义。岂其然哉^⑧？虽然，生人纵有巧思，乌能至此极^⑨也！

〔说明〕

宋应星在这里指出“兵非圣人之得已也”，即认为战争是在一定条件下必然使用的手段。他以古代虞舜及历代的“明王圣帝”为例，指出他们都是为了镇压叛乱而进行战争的。宋应星主张强兵（“弧矢之利，以威天下”），但又认为，应该持慎重的态度（“盖言慎也”）。在对待战争的问题上，宋应星站在法家立场，他的这种观点和孔孟之流主张“礼治”，鼓吹“仁义”、“去兵”，叫嚷“会打仗的要杀头”（“善战者服上刑”）等论调是对立的。

古今中外的反动派和侵略者袭用和玩弄孔孟的骗人花招，宣扬用“仁义”之道消弭战争，散布和平幻想，其目的是要被压迫人民和被压迫民族放下武器，任由他们宰割。林彪也一方面大叫“恃德者昌，恃力者亡”，咒骂无产阶级专政和革命暴力，另一方面又暗地里炮制《“571工程”纪要》反革命武装政变计划，妄图用反革命暴力残杀广大劳动人民和革命干部，建立法西斯王朝。苏修社会帝国主义宣扬什么“裁军”就能实现“持久的和平”，这也完全是一个大骗局。正如列宁指出的，帝国主义政府“都是口头上高谈和平正义，而实际上却在进行掠夺性的侵略性的战争”。苏修口里喊“裁军”，却是天天在扩军。它一面哼着“和平”经，一面到处伸手，到处扩张，到处和美帝争霸。当前帝国主义和社会帝国主义的“和平”烟幕后面隐藏着巨大的战争危险，全世界人民对此必须有所准备。

当然，宋应星的战争观和今天我们马克思主义的战争观是有根本区别的，他主张“强兵”，归根结底是为了维护封建统治。无产阶级则要用革命战争对付反革命战争，用民族解放战争反对帝国主义侵略，用革命暴力推翻剥削阶级的反动统治。

宋应星在这里还谈到武器的问题，他对一些军事家的“武器第一”的观点，提

出了怀疑，并指出，人虽然能很巧妙地制造出各种武器，但武器的作用也不至于这样高吧！马克思主义认为“武器是战争的重要因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。”由于社会历史条件的局限，生活在明末的宋应星不可能有这样明确的认识，但他能对那些由于武器日新月异而夸大新式武器作用的想法提出异议，这是难能可贵的。

今天，帝国主义和一切反动派也都是“唯武器”论者，他们总以为靠几颗核导弹就可以称霸世界。事实是：中国人民用“小米加步枪”打败了日本侵略者和美蒋反动派的“大炮和坦克”；美帝动用了除原子弹以外的一切新式武器，却成了印度支那人民的手下败将。可见，决定战争胜负的是人民，而不是什么新式武器。核导弹也决救不了帝国主义和社会帝国主义的命。

〔注 释〕

- ① 苗犹弗率(shuài 帅)：苗也称三苗，是我国古代的少数民族。弗率，弗即是不，率是遵循、顺服。
- ① 弧矢之利，以威天下：语见《易·系词下》，意思是弓箭的作用，在于威慑天下。
- ③ 尚：久
- ④ “为老氏者”以下四句：老氏指老子，传说是春秋战国时人，著有《老子》（一名《道德经》）一书（有说此书不是一人一时所作），书中有许多朴素的辩证法思想，但在政治和哲学思想上，强调“无为而治”的消极观点，对战争也有错误看法，不分正义与非正义，一概认为“不祥”。葛天：即葛天氏，是传说中远古时代的一个帝王，据说他不用礼教刑法治国，一切听任自然。此即“无为而治”的思想。佳兵者不祥之器：语见《老子》三十一章。据唐陆德明《经典释文》卷二十五的解释，“佳”是善，“佳兵指好的武器。但是最近马王堆三号墓出土帛书《道德经》甲本和乙本，这句是“夫兵者不祥之器”，没有“佳”字。宋应星显然是根据旧说，把“佳兵”理解为优良的兵器，并用它作为本卷的总标题。
- ⑤ 火药机械之窵：这里指鸟銃、佛朗机炮之类的枪炮，而不是指我国固有的火药发射器。我国早在十一、二世纪（北宋至南宋）已把火药制炮供作战用了。
- ⑥ 南裔(yì 逸)：裔，指边远地。南裔，即南方的边远区域。
- ⑦ 即戎：用兵，打仗；即戎者指军事家。
- ⑧ 岂其然哉：难道真是那样吗？这句是对上句“即戎者以（武器）为第一义”的看法表示怀疑。
- ⑨ 生人纵有巧思，乌能至此极：乌(wū 污)，没；乌能，没能。这两句是对夸大武器作用给予批驳，这是作者的一种可贵的进步观点。

〔译 文〕

用兵是圣人不得已的事情。舜帝在位的五十年中，苗族还不顺服。历代贤明的

帝王，谁能够不用兵呢？弓箭的作用，在于威慑天下，这话由来已久了。

古代有个老子，他具有葛天氏“无为而治”的思想，他说：“兵器是不吉利的东西”，大概是说用兵要慎重的意思。

火药枪炮先由西路和南路而传到中国，它跟着便变幻百出，日新月异。到了今天，中国军事家认为〔这种较新式的〕武器在战争中是第一等重要。难道真是这样吗？虽然，人类的思考很巧妙，〔但武器的作用〕也不能达到这样的高度啊！

《丹青·朱》

〔原文〕

凡将水银再升朱用，故名曰银朱。其法或用磨^①口泥罐，或用上下釜。每水银一斤，入石亭脂^②（即硫磺制造者）二斤同研不见星，炒作青砂头，装于罐内，上用铁盖盖定，盖上压一铁尺，铁线兜底捆绑，盐泥固济口缝。下用三钉插地鼎足盛罐。打火三炷香^③久，频以废笔蘸水擦盖，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，出数借硫质而生^④。

〔说明〕

这里宋应星对于由水银炼朱的方法作了简明的描述。从这些描述中可以看出他已经认识到化学变化中质量守恒的道理，虽然他仅举出了这个具体例证，并没有概括为规律表达出来，但他的这个发现，比法国的拉瓦锡要早一百三十多年。

〔注释〕

- ① 磨（qīng 庆）：通磬，空。
- ② 石亭脂：黄赤色的天然硫磺，也叫“石硫赤”。
- ③ 炷香：炷（zhù 柱），点火燃烧。炷香，指烧完一支香所经历的时间。
- ④ 出数借硫质而生：水银升朱就是水银（汞）和硫化合而成硫化汞。根据其反应式（ $\text{Hg} + \text{S} \rightarrow \text{HgS}$ ）计算，一斤（16小两）水银可炼18.5小两的银朱，当时只炼得17.5小两，比理论产值少一些。可贵的是作者发现，超出的重量（出数）不是无中生有，而是硫质参与的结果。这反映出作者具有物质不灭的思想。

〔译文〕

把水银再炼而成朱，因此就叫银朱。炼法是：或用一开口泥罐，或用上下锅。每斤水银加上石亭脂二斤一同研磨，要磨至看不到水银的亮斑点，并炒成青色的砂，然后才装入罐内。罐口上用铁盖盖好，盖上压一根铁尺，并用铁线兜底把铁盖绑紧

然后用盐泥封口缝。下面再用三钉插地承住盛罐。烧火要经三柱香之久，中间不断用废毛笔蘸水擦盖面，那么水银便会自然变成银朱粉附着在罐壁上，而且贴近罐口的银朱更加鲜艳。冷定之后揭开封口，刮扫取用。其中剩下的石亭脂沉到罐底，还可以取出再用。每一斤水银，可炼银朱十四两、次朱三两半，这多出的重量是凭借〔石亭脂的〕硫质而产生的。

《曲·蘖·丹曲》

〔原文〕

凡丹曲^①一种，法出近代。其义，臭腐神奇^②；其法，气精变化。世间鱼肉最朽腐物，而此物薄施涂抹，能固其质于炎暑之中，经历旬日，蛆蝇不敢近，色味不离初，盖奇药也。

凡造法用糲^③稻米，不拘早晚，舂杵极其精细，水浸一七日^④，其气臭恶不可闻，则取入长流河水漂净（必用山河流水，大江者不可用^⑤）。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^⑥中，以冷水一沃^⑦，气冷再蒸，则令极熟矣。熟后数石，共积一堆拌信^⑧。凡曲信必用绝佳红酒糟为料^⑨，每糟一斗，入马蓼自然汁三升，明矾水和化^⑩。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，水火无功。

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^⑪，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^⑫数起。其初时雪白色，经一二日成至黑色，黑转褐，褐转代赭，赭转红，红极复转微黄。目击风中变幻，名曰“生黄曲”^⑬，则其价与入物之力，皆倍于凡曲也。凡黑转褐^⑭，褐转红，皆过水一度，红则不复入水。

凡造此物，曲工盥手与洗净盘篾，皆令极洁，一毫滓秽，则败乃事也^⑮。

〔说明〕

红曲，是我国劳动人民独特的创造。作者在本文中详细描述了制造红曲所用的原料配比、处理方法及具体的操作过程，说得通俗生动，切实可行，而且合乎科学。同时，他还着重指出红曲具有防腐的奇特作用，这对人民生活实际也很有价值。

〔注释〕

① 丹曲：又名红曲。是红曲霉生长在大米上的一种曲。红曲霉产生的淀粉酶具有很强的活性，并能生成一种红色素。因此，是食品的一种很好的着色剂，

也是福建、台湾等省酿酒用的重要曲子。这种曲也有防腐功效，还可以作中药用。据北宋初期陶谷的《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。用于培制红曲的紫色红曲霉（*Monascus Purpureus* Went），世界上最早的定种人，直至19世纪末，才从我国的红曲中分离、鉴定而发现的。

- ② “其义臭腐神奇”二句：“其义臭腐神奇”引自《庄子·知北游》中的“臭腐复化为神奇”一句，这里是指把白米浸泡至发臭，但经蒸熟后却变得很香。这个制作过程符合“化臭腐为神奇”这句古语所表示的意义。“其法气、精变化”，是指白米饭在制曲过程中的“风中变幻”。这里的“气”，是指空气。“精”，是指白米。虽然当时作者还不明白红曲的制作，是好气性的红曲霉在米饭培养基上生长繁殖的道理，但他已观察到制曲一定要在通气的条件下，才能成功，即所谓“此风力为政，水火无功”。
- ③ 粳（*xiān* 掀）：是水稻的一种，米粒细而长。
- ④ “水浸一七日”二句：大米经长时间的浸泡、发酵，可使米中旦白质分解溶于水中，是我国劳动人民精细处理酿造原料的一种好办法。因产生氨等，所以气味发臭。
- ⑤ 釜：锅子。
- ⑥ 沃：灌溉、浇。
- ⑦ 信：指曲（菌）种。
- ⑧ 用绝佳红酒糟为料：是指用绝佳的红酒糟作为做红曲的菌种。这是一个很有价值的创造发明。我国劳动人民从宋代起（见朱翼中《北山酒经》）由于不断地选择优良的曲种，八百年来，选出了优良的红曲霉，对人类做出了一大贡献。
- ⑨ 明矾水和化：由于红曲霉生长缓慢，难与别的菌竞争，达到占绝对优势的地位。可是红曲霉耐酸性强，在酸性的培养基中，能压倒一般细菌的生长，达到优势。这个规律很早就为我国劳动人民发现了，首先利用产酸的黑曲霉混合成功地培养出乌衣曲。这里指利用明矾水的酸性，压倒杂菌，培养出较纯的红曲，这又是劳动人民创造的一个好经验。用无机物明矾水溶液（ $\text{PH}_{3.5}$ ）培养、纯化微生物，至今还有它的优越性，值得提倡。
- ⑩ 一个时中：是指2小时内。时，时辰。旧分一昼夜为十二时辰：子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥。
- ⑪ 中宵：半夜。
- ⑫ 生黄曲：指红曲霉生长，在料上长出黄色素。红曲霉的黄色素与红色素可以相互转变。
- ⑬ “凡黑转褐”三句：红曲霉的特性是能使淀粉变成糖，还能继续使糖发酵变为酒精及有机酸等。所以制曲时，若大米中含水份太多，红曲霉使米粒中

的淀粉变成酒精等跑掉，做成的红曲是空心的。若大米中含水太少，红曲霉的菌丝生长不良，进不到米心中去，做成的曲会红皮白心。因此，水份的掌握是很关键的。作者深入地总结了我国劳动人民创造的这种分段加水法，使大米含水量维持在一定的比率。这样既可使菌丝得于茂盛生长、又不致酒精发酵。

- ⑭ 一毫滓秽，则败乃事也； 一点儿的渣滓肮脏，都会使制曲的工作归于失败。今天从科学分析角度来看，这是杂菌污染的恶果。

〔译 文〕

有一种红曲，制法是近代才出现的。它的意义在于能变臭腐为神奇，它的道理是白米饭在空气中发生变化。自然界中，鱼肉是最容易腐烂发臭的东西，如果薄薄地涂上一层红曲，就能保持它原来的品质，即使在炎热的天气里经过十天，蛆蝇都不敢接近，色泽味道都保持原样，这真是奇药啊！

制造红曲是用籼稻米，不论早晚造的都可以。先将米舂得精白，用水浸七天，那气味臭不堪闻，这时可放到流动的河水中漂洗干净（必须用山溪流动的水，不能用大河水）。漂洗后臭味仍不能消除，将米放入甑中蒸成饭，便转变成香味芬芳了。蒸时，先蒸至半生半熟，就把甑连饭从锅中拿出，用冷水淋浇，饭冷了，再蒸至熟透。如此蒸熟了几石米饭以后，才把它合堆在一起，拌入曲种。曲种一定要用最好的红酒糟为原料，每一斗酒糟加马蓼汁三升，再加明矾水和匀。十斗曲饭加入二斤曲种，趁饭热时，几个人一起迅速拌匀，由热拌至冷。然后观察曲种在饭中作用的情况，经过一段时间，饭的温度又逐渐上升，就说明曲种发生了作用。饭拌入曲种后，倒入箩里，用明矾水淋过一次，再分开放入蔑盘中，放到架上去通风，这时通风是主要的，水和火都没有什么用场了。

曲饭放入盘中，每盘中约放五升。放曲饭的房屋要建得高大宽敞，以防止瓦顶的热气侵入；屋向应该朝南，以防止太阳西晒。在二小时内约翻拌三次。值班观察的人，在七天内，都要守在盘架下，夜间要起来观察几次，不能睡大觉。曲饭最初是雪白的颜色，经过一两天后就变成黑色，由黑色又转变成褐色，由褐色再转变成红黄色，红黄又再转变为红色，到最红时，又会略变成微黄色。看到通风中一系列颜色的变化，名叫“生黄曲”。这时，生成的红曲价值和功效，都比一般的曲高几倍。当黑色变褐，褐变红时，都要浇一次水，变红后就不必再浇水了。

制造这种曲时，做曲的人，必须把手和盛物的蔑盘，竹席洗得极其干净，只要有一点儿的渣滓肮脏，都会使制曲的工作归于失败。

《珠玉》

〔原文〕

……大凡天地生物，光明者昏浊之反；滋润者枯涩之驩^①；贵在此，则贱在彼矣！

〔说明〕

宋应星具有朴素的辩证观点。《珠玉》中的这几句话，表明他初步认识到客观事物的矛盾性，认识到客观事物存在着相反相成的情形。

〔注释〕

① 驩(chóu 仇)：两相对立，仇敌。

〔译文〕

……自然界生成的事物，光明的是昏浊的反面；滋润的是枯涩的对立面；往往在这里是贵重的东西，而在那里却是下贱的。

《珠玉·珠》

〔原文〕

……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^①，此煞定死谱，非真有清官感召也^②。

〔说明〕

宋应星认为物质世界不是以人们的意志为转移的，基本上能“坚持从世界本身说明世界”。他认为珍珠产生的多与少是有一定规律的，采集必须遵循珍珠贝的繁殖规律，不能滥采。在这种思想认识的基础上，他进而批判了所谓“有清官感召”而使珍珠多产的唯心主义谬论。

〔注释〕

① 珠徙珠还：据《后汉书·孟尝传》记述，孟尝任合浦太守，该地盛产珍珠，他的前任是一个贪官，过分采珠，结果珍珠逐渐向越南迁移了。孟尝到任后，禁止滥采，结果不到一年，珍珠又复回到合浦。因此，有所谓“珠徙珠还”及“合浦还珠”等传说。

② 非真有清官感召也：宋应星在这里否定了“有清官感召”而使珍珠复还的说法，批判了历来陈陈相因的唯心主义观点。

〔译文〕

……珍珠的产生是有一定数量的，采珠过于频繁，珍珠的产生就会停顿。经过几十年不采，蚌就能安身生长，繁殖子孙后代，那么就会孕育出很多的珍珠。所谓“珍珠跑了又回来”，实际上是上述珍珠本身固有的繁殖规律在起作用，并不是真有什么清官感召。