

宋應星著

天  
工  
開  
物

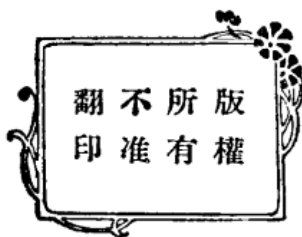
世界書局印行

中華民國二十五年十二月初版

天工開物 (全二冊)

實價國幣六角

(外埠酌加運費匯費)



出版者 國學整理社

發行者 陸高誼

印刷者 上海大連海路世界書局

發行所 上海及各省 世界書局

本書負責校對者何衡孫

## 弁言

在宋明盛講性理玄學的時代，以近世科學方法研究自然科學和應用技術的，在宋朝止一沈括，在明朝止一宋應星而已。沈括所研究的，以天文、地質、氣象等自然科學爲重要，他著的夢溪筆談一書，久已膾炙人口了。宋應星所研究的，是農業、製造等應用技術，他雖然也著有天工開物一書，但是知道牠的很少，而且在國內久已失傳，只不過在古今圖書集成中保存一部分罷了。

民國十二年，丁在君先生在努力週報的增刊讀書雜誌上，發表他的重印天工開物始末記，國人始知有這書，才知這書在日本還流傳著，並知這是三百年前講工業、天產最詳明的書。始末記中雖說將依日本菅生堂的翻刻本，另抄副本，排印行世，但後來排印本並沒有出版。民國十七年武進陶氏始校訂製版，印行於天津。上海華通書局在民國十九年也影印菅生堂本出版。

這書的價值，丁先生在陶本跋中，稱述比始末記中更詳，現在和丁先生所爲宋先生傳並附於後。我說，這書中敘述的生產方法，雖已遠不及今日的科學生產方法，但我國的手工藝品如紙、墨等等，都有特殊的優點，牠的製法，似還值得研究而保存的罷！又如水車等等，雖不如滂浦等機器便利，被經濟鏈子鎖住的今日中國的農民，也還不能一時拋棄

罷！即使認這書中的生產方法，都是幼稚的，愚笨的，不值得保存，研究，但牠在農工業史上的價值，總是永久存在的。況且牠還有如丁先生所說的思想史上的價值呢！

日人丘淺洽郎在進化與人生中說：「……要圖我國民族將來的

發展，無論如何，都要極力的獎勵理科方面的科學，在農業、工業上廣為應用才行哩。現在這件事固然也不是全然沒有行，但是比起別的方面來，總似乎不很振作的樣子。我國過去的歷史使然也未可知，國民盡都傾向文學的方面，文學的雜誌出得異常之多，好像無論出多少，都還不夠的樣子，甚至於小學校的學生都喜歡作文投稿。國民對於理科的興味，比起文學來，實在是極其微細的。我決不是說，民族的發展上，唯有理科是必要的，別的都可以棄置不顧。……教美術、文藝進步，提高國民的趣味，這件事不消說也是很要緊的。不過看我國今日的狀況，青年們對於文藝的興趣和對於理科的興趣，似乎過於失了權衡。……」日人的研究理科方面的科學，日本的生產，在近世紀，遠勝我國，但他國中的學者，還是這樣的大聲疾呼，要國人多多的注意理科方面，那麼我國當怎樣呢？最近吳稚暉先生述游川、黔的感想，也說：「中國現在有很多人，都以爲文學的價值很高，都專門去攻文學，而不注重科學工業知識，我覺得這是一種極大的錯誤。」（見二十四年五月二十日上海時事新報）重慶航訊）我們從這些話看來，校勘並重印這書，或者不至於全無意

義罷。

這書的文字極爲簡奧，而且中多術語，我們現在特加句讀，以便讀者。管生堂本訛字很多，陶本間亦有誤，現在把兩本互勘一過，遇有異文，注明「某本作某」或「某本誤某」，如兩本均誤，則注明「管本陶本並誤某」。

這書圖畫，陶本已多校正，並據圖書集成和授時通考增補，今即依陶本攝影製版。惟卷中槽舫圖，中桅的位置，依文字應爲全船折中過前二位，今似偏後，反不如管本正確。各篇標題下的圖目，今仍照排，但另附陶訂圖目於後。

校勘斷句時，朱少卿、魏冰心、王劍星諸先生，均曾予以助力，書此誌謝。

民國二十四年六月三日董文謹識

# 天工開物序

物下管本有卷字依  
陶本影印原序刪

天覆地載。物數號萬。而事亦因之。曲成而不遺。豈人力也哉。事物而既萬矣。必待口授目成。而後識之。其與幾何。萬事萬物之中。其無益生人與有益者。各載其半。世有聰明博物者。稠人推焉。乃棗梨之花未賞。而臆度楚萍。釜鬻之範鮮經。而侈談苜蓿。畫工好圖鬼魅。而惡犬馬。卽鄭僑晉華。豈足爲烈哉。幸生聖明極盛之世。滇南車馬。縱貫遼陽。嶺徼宦商。衡遊薊北。爲方萬里中。何事何物不可見。見聞聞。若爲士而生東晉之初。南宋之季。其視燕秦晉豫方物。已成夷產。從互市而得裘帽。何殊肅慎之矢也。且夫王孫帝子。生長深宮。御廚玉粒正香。而欲觀耒耜。尙宮錦衣方剪。而想像機絲。當斯時也。披圖一觀。如獲重寶矣。年來著書一種。名曰天工開物。物下管本有卷字依陶本影印原序刪「傷哉貧也。欲購奇考證。而乏洛下之資。欲招同人。商略贖真。而缺陳思之館。隨其孤陋見聞。藏諸方寸而寫之。豈有當哉。吾友涂伯聚先生。誠意動天。心靈格物。凡古今一言之嘉。寸長可取。必勤勤懇懇。而契合焉。昨歲晝音歸正。繇先生而授梓。茲有後命。復取此卷而繼起爲之。其亦夙緣之所召哉。卷分前後。乃貴五穀而賤金玉之義。觀象樂律二卷。其道太精。自揣非吾事。故臨梓刪去。巧大業文人棄擲案頭。此書于功名進取毫不相關也。昔

崇禎丁丑孟夏月。奉新宋應星書于家食之問堂。

昔下二十字陶本影印  
原序作宋應星題四字

目錄

弁言

原序

原目

卷上

乃粒第一

總名 稻 稻宜 稻工 稻災 水利 麥 麥工 麥災 黍

稷——梁粟 麻 菽

乃服第二

蠶種 蠶浴 種忌 種類 抱養 養忌 葉料 食忌 病症

老足 結繭 取繭 物害 擇繭 造綿 治絲 調絲 緯絡

經具 過糊 邊維 經數 花機式 腰機式 結花本 穿

經 分名 熟練 龍袍 倭緞 布衣 泉著 夏服 裘 褐

氈

彰施第三

諸色質料 藍澱 紅花 造紅花餅法 附燕脂 槐花

粹精第四

攻稻 攻麥 攻黍 稷粟 梁麻菽

作鹹第五.....九九

鹽產 海水鹽 池鹽 井鹽 末鹽 崖鹽

甘嗜第六.....一二六

蔗種 蔗品 造糖 造白糖 蜂蜜 飴錫

卷中

陶埏第七.....一三五

瓦 磚 罌甕 白瓷——附青瓷 附窯變——回青

冶鑄第八.....一五六

鼎 鍾 釜 像 砲 鏡 錢 附鐵錢

舟車第九.....一七二

舟 漕舫 海舟 雜舟 車

錘鍛第十.....一九一

冶鐵 斤斧 鋤鋪 鍤 錐 鋸 鉤 鑿 鉗 針 冶銅

燔石第十一.....二〇一

石灰 蠣灰 煤炭 礬石——白礬——青礬——紅礬——黃礬——膽礬 硫黃 砒石

膏液第十二.....二一五

油品 法具 皮油

殺青第十三.....二二三

殺青第十三.....二二三



紙料 造竹紙 造皮紙

卷下

五金第十四……………二三三

黃金 銀 附硃砂銀 銅 附倭鉛 鐵 錫 鉛 附胡粉

附黃丹

佳兵第十五……………二六三

弧矢 弩 干 火藥料 消石 硫黃 火器

丹青第十六……………二八七

朱 墨 附胡粉 黃丹 殿花 紫粉 大青 銅

綠——代赭石——石黃

麴蘖第十七……………二九七

酒母 神麴 丹麴

珠玉第十八……………三〇四

珠 寶 玉 附瑪瑙——水晶——琉璃

附錄

陶訂圖目

丁撰奉新宋長庚先生傳

陶本丁跋

# 天工開物卷上

明分宜教諭宋應星著

## 乃粒第一〔一下管本〕 〔有卷字〕

宋子曰。上古神農氏。若存若亡。然味其微號兩言。至今存矣。生人不能久。生而五穀生之。五穀不能自生。而人生之。土脈歷時代而異。種性隨水土而分。不然。神農去陶唐。粒食已千年矣。耒耜之利。以教天下。豈有隱焉。而紛紛嘉種。必待后稷詳明。其故何也。紈褲之子。以楮衣視笠簞。經生之家。以農夫為詬詈。晨炊晚饌。知其味而忘其源者衆矣。夫先農而繫之以神。豈人力之所為哉。

### 總名

凡穀無定名。百穀指成數言。五穀則麻、菽、麥、稷、黍。獨遺稻者。以著書聖賢起自西北也。今天下育民人者。稻居什七。而來牟、黍、稷居什三。麻、菽二者。功用已全入蔬餌膏饌之中。而猶繫之穀者。從其朔也。

### 稻

凡稻種最多。不粘者。禾曰秠。米曰粳。粘者。禾曰稌。米曰糯。南方無粘黍。酒皆糯米所為。質本粳而晚收帶粘。俗名黍源。光之類。不可為酒。只可為粥者。又一種性也。凡稻穀。形有長芒、短芒。江南名長芒者曰劉陽。短芒者曰吉安早。長粒、尖粒、圓頂、扁面不一。其中米色。有雪白。

牙黃、大赤、半紫、雜黑不一。濕種之期。最早者春分以前。名爲社種。遇天寒不生。有凍死者。最遲者後于清明。凡播種先以稻、麥、藁包浸數日。俟其生芽。撒于田中。生出寸許。其名曰秧。秧生三十日。卽拔起分栽。若田畝逢旱乾。水盜。不可插秧。秧過期老而長節。卽栽于畝中。生穀數粒。結果而已。凡秧田一畝。所生秧。供移栽二十五畝。凡秧既分栽後。早者七十日卽收穫。粳有救公鐵。喉下急。糯有金包鐵之類。方語百千。不可殫述。最遲者歷夏及冬。二百日方收穫。其冬季播種。仲夏卽收者。則廣南之稻地無霜雪故也。凡稻旬日失水。卽愁旱乾。夏種冬收之穀。必山間源水不絕之畝。其穀種亦耐久。其土脈亦寒。不催苗也。湖濱之田。待夏潦已過。六月方栽者。其秧立夏播種。撒藏高畝之上。以待時也。南方平原。田多一歲兩栽兩穫者。其再栽秧。俗名晚糯。非粳類也。六月刈初禾。耕治老藁。替本作藁。依原校改。陶本作藁。疑亦非。田。插再生秧。其秧清明時已偕早秧撒佈。早秧一日無水卽死。此秧歷四五兩月。任從烈日曝乾無憂。此一異也。凡再植稻。遇秋多晴。則汲灌與稻相終始。農家勤苦。爲春酒之需也。凡稻旬日失水。則死。期至幻出早稻一種。粳而不粘者。卽高山可插。又一異也。香稻一種。取其芳氣。以供貴人。收實甚少。滋益全無。不足尙也。

稻宜

凡稻土脈焦枯。則穗實蕭索。勤農糞田。多方以助之。人畜穢遺。榨油枯餅。枯者。以去膏而得名也。胡麻、菜子爲上。芸薑次之。大豆桐又次之。梅、棉、棉花又次之。南方產綠豆粉者。取渡漿灌田。肥甚。豆穢之時。撒黃豆于田。一粒爛土方三寸。得穀之息倍焉。草皮、木葉。以佐生機。晉天之所同也。土性帶冷漿者。宜骨灰蘸秧根。凡禽獸骨。

石灰淹苗足。向陽煖土不宜也。土脈堅緊者。宜耕隴疊塊。壓薪而燒之。埴墳鬆土不宜也。

稻工 耕 耙 磨 耘 耘 耨 (具圖)

凡稻田刈穫不再種者。土宜本秋耕墾。使宿藁化爛。敵糞力一倍。或秋早無水。及怠農春耕。則收穫損薄也。凡糞田若撒枯燒澤。恐霖雨至。過水來。肥質隨漂而去。謹視天時。在老農心計也。凡一耕之後。勤者再耕三耕。然後施肥。則土質勻碎。而其中膏脈釋化也。凡牛力窮者。兩人以扛懸耜。項背相望而起土。兩人竟日。僅敵一牛之力。若耕後牛窮。製成磨耜。兩人肩手磨軋。則一日敵三牛之力也。凡牛中國惟水黃兩種。水牛力倍于黃。但畜水牛者。冬與土室禦寒。夏與池塘浴水。畜養心計。亦倍于黃牛也。凡牛春前力耕汗出。切忌雨點。將雨則疾驅入室。候過穀雨。則任從風雨不懼也。吳郡力田者。以鋤代耜。不藉牛力。愚見貧農之家。會計牛值與水草之資。竊盜死病之變。不若人力亦便。假如有牛者。供辦十畝。無牛用鋤而勤者半之。既已無牛。則秋穫之後。田中無復芻牧之患。而菽麥麻蔬諸種。紛紛可種。以再穫償牛荒之畝。似亦相當也。凡稻分秧之後。數日舊葉萎黃。而更生新葉。青葉既長。則籽可施焉。俗名種禾。植杖于手。以足扶泥壅根。併屈宿田水草。使不生也。凡宿田茵陶本誤莖草之類。遇籽而屈折。而稊稗與茶蓼。非足力所可除者。則耘以繼之。耘者苦在腰手。辨替本作辨在兩眸。非類既去。而嘉穀茂焉。從此洩以防潦。既以防旱。旬月而奄。觀銜刈矣。

稻災

凡早稻種。秋初收藏。當午晒時。烈日火氣在內。入倉廩中。關閉太急。則其穀粘帶暑氣。勤農之家偏受此患。明年田有糞肥。土脈發燒。東南風助煖。則盡發炎

火。大壞苗穗。此一災也。若種穀晚涼入廩。或冬至數九天。收貯雪水。冰水一甕。交春即不驗。清明濕種時。每石以數碗激洒。立解暑氣。則任從東南風煖。而

此苗清秀異常矣。崇在種內。反怨鬼神。凡稻撒種時。或水浮數寸。其穀未即沉下。驟發狂風。堆積一隅。此二災也。謹視風定而後撒。則沉勻成秧矣。凡穀種生

秧之後。防皆本雀鳥陶本無鳥字聚食。此三災也。立標飄揚鷹備。則雀可馭矣。凡秧沉脚未定。陰雨連綿。則損折過半。此四災也。邀天晴霽三日。則粒粒

皆生矣。凡苗既函之後。畝土皆本肥澤。連發南風薰熱。函內生蟲。形似蠶。誤上。此五災也。邀天遇西風雨一陣。則蟲化而穀生矣。凡苗吐穡之後。暮夜鬼火

遊燒。此六災也。此火乃朽木腹中放出。凡木母火子。子藏母腹。母身未壞。子性千秋不滅。每逢多雨之年。孤野墳墓。多被狐狸穿塌其中。棺板為水

浸。朽爛之極。所謂母質壞也。火子無附。脫母飛揚。然陰火不見陽光。直待日沒陶本黃昏。此火衝隙而出。其力不能上騰。皆本飄遊不定。數尺而止。

凡禾皆本穡葉遇之。立刻焦炎。逐火之人。見他處樹根放光。以為鬼也。奮挺擊之。反有鬼變枯柴之說。不知向皆本來鬼火。見燈光而已化矣。凡火未

燈傳者。總屬陰火。故見燈即滅。凡苗自函恬以至穎粟。早者食水三斗。晚者食水五斗。失水

卽枯。將刈之時。少水一升。穀數雖存。米粒縮小。入碾日中。亦多斷碎。此七災也。汲灌之智。人巧已無餘矣。凡稻成熟之時。遇狂風吹粒殞落。或陰雨竟旬。穀粒沾濕自爛。此入災也。然風災不越三十里。陰雨災不越三百里。偏方厄難。亦不廣被。風落不可爲。若貧困之家。苦于無霽。將濕穀升于鍋內。燃薪其下。炸去糠膜。收炒糲以充饑。亦補助造化之一端矣。

水利 筒車 牛車 踏車 拔車 桔槔 (皆具圖)

凡稻防管本 誤姓旱藉水。獨甚五穀。厥土沙泥磽膩。隨方不一。有三日卽乾者。有半月後乾者。天澤不降。則人力挽水以濟。凡河濱有製筒車者。堰陂障流。繞于車下。激輪使轉。挽水入筒。一一傾于梘內。流入畝中。晝夜不息。百畝無憂。不用水時。拴木得止。使輪不轉動。其湖池不流水。或以牛力轉盤。或聚數人踏轉。車身長者二丈。短者半之。其內用龍骨拴串板。關水逆流而上。大抵一人竟日之力。灌田五畝。而牛則倍之。其淺池小澮。不載長車者。則數尺之車。一人兩手疾轉。竟日之功。可灌二畝而已。揚郡以風帆數扇。俟風轉車。風息則止。此車爲救潦。欲去澤水。以便栽種。蓋去水非取水也。不適濟旱用。桔槔、輓轆。功勞又甚細已。

麥

凡麥有數種。小麥曰來。麥之長也。大麥曰牟。曰穰。雜麥曰雀。曰蕎。皆以播種同時。花形相似。粉食同功。而得麥名也。四海之內。燕、秦、晉、豫、齊、魯諸道。悉民粒食。小麥居半。而黍、稷、稻、粱僅居半。西極川雲。東至閩浙。吳、楚腹焉。

方長六千里中。種小麥者二十分而一。磨麩以爲捻頭。環餌。饅首。湯料之需。而饗殮不及焉。種餘麥者五十分而一。閭閻作苦。以充朝膳。而貴介不與焉。穰麥獨產陝西。一名青稞。卽大麥隨土而變。而皮成青黑色者。秦人專以飼馬。饑荒人乃食之。大麥亦有粘者。河洛用以釀酒。雀麥細穗。穗中又分十數細子。間亦野生。蕎麥實非麥類。然以其爲粉療饑。傳名爲麥。則麥之而已。凡北方小麥。歷四時之氣。自秋播種。明年初夏方收。南方者。種與收期。時日差短。江南麥花夜發。江北麥花晝發。亦一異也。大麥種穫期與小麥相同。蕎麥則秋半下種。不兩月而卽收。其苗遇霜卽殺。邀天降霜遲遲。則有收矣。

麥工 北耕種 耨(具圖)

凡麥與稻。初耕墾土則同。播種以後。則耘。耔諸勤苦皆屬稻。麥惟施耨而已。凡北方厥土墳壚易解釋者。種麥之法。耕具差異。耕卽兼種。其服牛起土者。耒不用耕。並列兩鐵于橫木之上。其具方語曰鑿。鑿中間盛一小斗。貯麥種子內。其斗底空。梅花眼。牛行搖動。種子卽從眼中撒下。欲密而多。則鞭牛疾走。子撒必多。欲稀而少。則緩其牛。撒種卽少。既撒種後。用驢駕兩小石團。壓土埋麥。凡麥種緊壓方生。南方地不北同者。陶本作南地。不與北同者。多耕多耙之後。然後以灰拌種。手指拈而種之。種過之後。隨以脚根壓土使緊。以代北方驢石也。耕種之後。勤議耨鋤。凡耨草用闊面大鐮。麥苗生後。耨不厭勤。有三遍四遍者。餘草生機。盡誅鋤下。則竟畝精華。盡聚嘉實矣。功勤易耨。南與北同也。凡糞麥田。既種以後。糞無可施。爲計在先也。陝洛之間。憂蟲

蝕者。或以砒霜拌種子。南方所用。惟炊燼也。俗名地灰。南方稻田〔替本誤由〕有種肥

田麥者。不冀〔陶本誤糞〕麥實。當春小麥大麥青青之時。耕殺田中。蒸罨土性。秋

收稻穀。必加倍也。凡麥收空隙。可再種他物。自初夏至季秋。時日亦半載。

擇土宜而爲之。惟人所取也。南方大麥有既刈之後。乃種遲生粳稻者。勤

農作苦。明賜無不及也。凡蕎麥。南方必刈稻。北方必刈菽稷而後種。其性

稍吸肥腴。能使土瘦。然計其穫入。業償半穀有餘。勤農之家。何妨再糞也。

### 麥災

凡麥防〔替本誤姑〕患。抵稻三分之一。播種以後。雪霜晴潦。皆非所計。麥性食水

甚少。北土中春再沐雨水一升。則秀華成嘉粒矣。荆揚以南。唯患霉雨。倘

成熟之時。晴乾旬日。則倉廩皆盈。不可勝食。揚〔替本作揚〕州諺云。寸麥不怕尺

水。謂麥初長時。任水滅頂無傷。尺麥只怕寸水。謂成熟時。寸水軟根倒莖

沾泥。則粒麥盡爛于地面也。江南有雀一種。有肉無骨。飛食麥田。數盈千

萬。然不廣及。懼害者數十里而止。江北蝗生。則大稔之歲也。

### 黍稷 梁粟

凡糧食米而不粉者。種類甚多。相去數百里。則色味形質。隨方而變。大同

小異。千百其名。北人唯以大米呼粳稻。而其餘槩以小米名之。凡黍與稷

同類。梁與粟同類。黍有粘有不粘。粘者爲酒。稷有粳無粘。凡粘黍。粘粟。統名曰

秫。非二種外。更有秫也。黍色赤白黃黑皆有。而或專以黑色爲稷。未是。至

以稷米爲先他穀熟。堪供祭祀。則當以早熟者爲稷。則近之矣。凡黍在詩



書有蠶芭、秬、秠等名。在今方語。有牛毛、燕領、馬革、驢皮、稻尾等名。種以三月爲上時。五月熟。四月爲中時。七月熟。五月爲下時。八月熟。揚花結穗。總與來、牟不相見也。凡黍粒大小。總視土地肥磽。時令害育。宋儒拘定以某方黍定律。未是也。凡粟與粱。統名黃米。粘粟可爲酒。而蘆粟一種。名曰高粱者。以其身高七尺。如蘆荻也。粱、粟種類名號之多。視黍、稷尤【管本陶本並作猶】甚。其命名或因姓氏。山水。或以形似。時令。揔之不可枚舉。山東人唯以穀子呼之。併不知粱、粟之名也。已上四米。皆春種秋穫。耕耨之法。與來、牟同。而種收之候。則相懸絕云。

麻

凡麻可粒可油者。惟火麻、胡麻二種。胡麻卽脂麻。相傳西漢始自大宛來。古者以麻爲五穀之一。若專以火麻當之。義豈有當哉。竊意詩書五穀之麻。或其種已滅。或卽菽、粟之中別種。而漸訛其名號。皆未可知也。今胡麻味美而功高。卽以冠百穀不爲過。火麻子粒。壓油無多。皮爲疏惡布。其值幾何。胡麻數餉充腸。移時不餒。鉅餌飴錫。得粘其粒。味高而品貴。其爲油也。髮得之而澤。腹得之而膏。腥膻得之而芳。毒厲得之而解。農家能廣種。厚實可勝言哉。種胡麻法。或治畦圃。或墾田畝。土碎草淨之極。然後以地灰微濕。拌勻麻子而撒種之。早者三月種。遲者不出大暑前。早種者花實亦待中秋乃結。耨草之功。唯鋤是視。其色有黑白赤三者。其結角長寸許。有四稜者房小而子少。八稜者房大而子多。皆因肥瘠所致。非種性也。收