

# 试析宋应星的技术观和自然观的关系

## ——兼论中国传统哲学的历史性变化

李 亚 宁

哲学近代化和科学技术近代化是同步发生和发展的。中国传统哲学和传统科学技术，都未能从自身内部实现向近代化转变，但在明清之际却已经萌发了转变的胚芽、因素和趋向，无论是用启蒙思潮还是用实学思潮来描述这一时期的历史性变化，都体现出这一时期崛起于学术领域的一大批卓有成就的哲学家和科学家勇于探索、潜心治学的历史性贡献。宋应星（生于1587年，卒于顺治或康熙初年）是其中有着重大贡献的杰出人物之一。他以不朽的科学名著《天工开物》（1637年刊行）著名于世，书中所表达的技术观与他在崇祯年间刊行的《论气》、《谈天》、《野议》、《思怜诗》等四种著作中所表达的思想〔注〕，特别是其中的自然观互相参证，构造出一种中国古代技术哲学的雏形。宋应星的技术哲学在本体论、认识论、伦理价值观几个方面都充满着时代精神，在明末清初独树一帜，体现出中国传统哲学历史性变化的新动向，具有重要的思想史价值，值得认真研究。

### 一

宋应星以“天工开物”一语作书名，实质上是用这个术语来概括他的技术哲学理论。“天工”语出《尚书·皋陶谟》：“无旷庶官，天工人其代之”。孔颖达疏曰：“天工”乃“言人代天理官”。这里的“工”指官职，原意指人君设官置以治民，本来是为了使其代天行事。“开物”语出《易·系辞上》：“易何为也？夫易，开物成务，冒天下之道，如斯而已者也。是故圣人以通天下之志，以定天下之业，以断天下之疑。”孔颖达疏曰：“易之法用如此而已”。言“易”以“道”为体而具“开物成务”之功能（以上引文均见《十三经注疏》）。由此可见，“天工开物”本义是指“天”的意志主宰着社会，自然万物备于绝对的“道”，统治者圣人替天行道，来治理社会和自然。因此，“天工开物”即“天人合一”，实质上是唯心主义的天道观。这种天道观在宋明理学则表现为“理生万物”、“心外无物”的哲学命题。

笔者认为，结合《天工开物》的内容，从整体上看，“天工开物”的语义有两层：一层是宋应星唯心主义之意而用之，即他在此书自序中一开头就被题释义：“天覆地载，物号数万，而享国之曲成而不遗，岂人才哉？”这个思想来自《易经》。在《易经》中，象征天的乾卦，文曰：“大哉乾元，万物资始”；象征地的坤卦，文曰：“至哉坤元，万物资

生”。言只是由于天的力量，万物才开始，由于地的承接，事实上万物才产生；由于天地交感，即自然界自身的运动变化，有着无数事物的自然界方得以形成。宋应星在书中把“天工”、“天道”、“五行变态”、“造化之功”、“生化之理”等当作同一概念使用，甚至用“神功”来说明创造万物的原始自然力的奇妙与无限。在《论气》、《谈天》中，则以“形气化”来说明“通于绝处逢生，无中藏有之说，则天地之道指诸掌矣”，认为“形气化”是自然界自身的过程，是自然万物得以生成变化的源泉和力量，这就把天道观建立在气的一元论基础上，这是唯物主义的。

第二层含义是主客体关系上的“天工开物”。宋应星认为“人为万物之灵”，能够“心灵格物”，具有认识和改造自然万物的“巧夺天工”的能力。他以“工”通“功”，把主体所具有的这种能力谓之“神功”，以和原始自然力的“神功”相对应（《天工开物·冶铸》）。而能够控制和调节自然力有着创造发明的人，都可以称之为“神人”（见《天工开物》的《乃粒》、《乃服》、《舟车》各卷）。这里的“神工”、“神人”都是在指明主体“巧夺天工”的能动性和创造性。“人工”本义乃指有经验技巧的工匠。中国最古的技术书《周礼·考工记》记载了作为“人工”的生产活动的许多部门。宋应星以“工”通“功”，使“人工”这个概念成为包含着有经验技巧的劳动者在生产实践中发挥出认识和改造自然的“巧夺天工”能力的主体概念。在宋应星看来，“人工”与“天工”不仅是对立的，而且也是相互联系的，认为自然万物的生成虽然是自然作用的产物，是由于客观的“造物之情”所为，但从生产实践中处处表现出的“人巧聪明”可以看到“造物之情”与“人巧聪明”的联系，即“人工、天工可见一斑”（《天工开物·五金》）。宋应星进而指出，天工和人工的相互联系表明，一切“有益生人”的有用之物都不会自生出来，只有通过“人工”的自觉能动作用才能开发出来。“天物”即是“人工”生产物质产品的能动性活动。《天工开物》对十八个部门的生产活动进行了总结和考察。

总之，《天工开物》一语从上两层含义表明，天工是根本，顺应天工开发和制造出有利用价值的器物则存在着人的技术。笔者认为，宋应星技术观中的认识论、本体论、价值观，都是从这两层含义上建立起来的。

## 二

明清之际启蒙思想家的哲学思想，是在同宋明唯心主义理学和心学的斗争中发展起来的。它本身的发展固然有其内在的逻辑进程，不管是扬弃还是改造，继承还是批判，都表现出一些哲学范畴的内在联系。但这仅是一种内在论的研究。这方面的研究是重要的，甚至是最根本的。但以此来说明十六世纪以来，伴随着资本主义的滋长，兴起自然科学研究热潮，出现了许多科学巨著，为当时启蒙思想家的哲学创造提供了重要的世界观和方法论基础，还是不够的。笔者认为，需要一种外在论的研究来补充。这种外在论研究，要求从整体上揭示出自然科学发展所引起的中国传统哲学的历史性变化。这也才符合当时启蒙思想家们所表现出的“六经责我开生面”（王夫之语）和“质测即藏通几”（方以智语）不同起点的新的学术途径的历史状况。宋应星显然属于后者。以此作为我们探讨的出发点是至关重要的。在一些研究中国哲学史的论著中，注意到了宋明以来哲学斗争的焦点逐步转移到认识论

领域，指出就宋明理学而论都存在为着强化封建伦理实践而突出人的自觉能动性，并把它提到“与天地参”的超道德的主体地位。西方哲学传统中，特别是近代西方哲学中存在着本体论、伦理观念服务于认识论的倾向，成为哲学近代化的契机。宋应星沿着“质测即藏通几”这条学术途径，开始了真正重视对外界客观事物的规律性的研究，而不只是为着建立伦理主体服务。在宋应星那里，认识论开始成为认识论，不再是伦理学的仆从、附庸和工具。宋应星技术哲学思想的价值也在于此。现从以下几个方面就宋应星的技术认识论思想加以剖析：

### 1. 在天人关系上主张实证论，反对“天人感应”论。

宋应星在《天工开物》中指出对于任何自然知识都要通过亲自经验，主张“穷究试验”，凡事“皆须试验而后详之”（《天工开物·佳兵》）。这个思想和他在《谈天》中的思想结合在一起，构成了一种实证主义的倾向。他在《谈天》自序中，首先指出气象之天是可知的，只不过应该具有正确的认识方法。他说：“谓天不可至乎？太史、星官、造历者业已至矣。……天有显道，成象两仪，唯恐人之不见也。自颠及尾，原始要终，而使人见之审之。显道如是，而三家者求光明于地中与四沿，其蒙惑亦甚矣。会合还虚奥妙，即犯泄漏天心之戒，又罹背违儒说之机，然亦不遑恤也。”在科学认识上，天不可知是与事实相违的，天作为自然物，总会通过“显道”即现象为人所观测、所认识的。宋应星反对“天心”之说，不同意盖天家、浑天家、宣夜家离开对现象进行观测的臆断，尤其对儒家绝口不谈天道表示蔑视。他进而强调天文资料必须具有真实性：“《纲目》纪六朝事，有两日相承东行，与两月相见西方，日夜出，高三丈。此或民听之滥，……若果有之，则候颖悟神明，他年再有造就而穷之。”科学认识不能以讹传讹为据，而应以观测到的实有事实为据，才能透过现象做出揭示其普遍法则的结论来。这是与中国传统科学著作来源于“见见闻”、“博采众方”的方法大相庭径的。“穷究试验”的思想与同时代的培根认为仅仅局限于观察本状态的自然现象是不够的，要对自然界施以积极作用，以暴露其全貌和根本原因的思想是一致的。

宋应星具有的实证主义倾向是和“天人感应”论相对立的。“儒者言事应以日食为天变之大者，臣子傲君，无已之爱也。试以事应言之，主弱臣强，日宜食矣。乃汉景帝乙酉至庚子，君德清明，臣庶用命，十六年中，日为之九食。至王莽居摄乙丑至新凤乙酉，强臣窃国，莫甚此时，时二十一年之中，日仅两食。事应果如何？女主秉权，嗣主幽闭，日宜食矣。乃贞观丁亥至庚寅，乾纲独断，坤德顺从，四载之中，日为之五食。永徽庚戌迄乾封己巳，牝鸡之晨，无以加矣，而二十年中，日亦两食。事应又如何也”（《谈天·日说三》）这是用“反例”来驳斥“天人感应”论，实质上是在认识论上否定了把封建伦理理性提到“与天地参”的超道德的本体论的儒家学说，指出根据大量观测到的经验事实，经过“颖悟神明”的思维抽象，即可以认识到：日月蚀的形成是“乾坤乃理”、“天地之道”作用的结果，是“惟月以无定而合符日之有定”的相互作用的表现（《谈天·日说四》）。近代西方实证主义反对离开经验事实运用错误的类比和解释所导致的空话和危险的独断论。宋应星的思想是与之相合的。

### 2. 把天人关系转变为生产实践中的主客体关系。

宋应星不是一般地承认“天地之道”的客观性，重复荀况的“天命可制”、刘禹锡的“天人交相性”思想，而是立足于一种技术认识论，把天人关系转变为生产实践中的“天工”和“人工”之间的主体关系。在宋应星看来，人类在生产实践活动中体现出的能动性和创造性，首先应该赋予认识和改造自然的主体——“人工”。在《天工开物》中，他指出生产实践的主体必须具有“口授目成而后识之”的真知灼见（《天工开物·序》），并能够把真知运用于实践的能力，即所谓“造物不劳心者，吾不信也”（《天工开物·彰施》）。“劳心”既包括对于直接经验知识的运用，例如有经验的采煤工从地面情况就能判断出地下是否有煤，同时还包括杵臼的发明是取诸“坤”卦象的启示等间接知识的运用。推而广之，一切在生产实践中有创造发明的人即为“神人”，他们具有的创造功能即为“神功”，在生产实践中起主导作用。中国哲学史上的大哲学家王夫之曾提出并论述过“实践心”的问题，这是宋应星思想的直接发挥。在宋应星看来，具有“实践心”的主体是一个系统。“实践心”在生产过程中虽然起主导的决定的作用，但还必须运用工具和工艺方法，才能作用于客体。宋应星论述了各种工具在生产中的作用，并从一般意义上指出：“世无利器，即般、倕安所施其巧哉。”（《天工开物·锤锻》）即使有鲁班之流的能工巧匠，独具匠心而无工具，一切改造自然的能动性创造性活动就会是一句空话。最后，主体系统还包括宋应星谓之的“方术”、“技巧”的工艺方法。值得注意的是，宋应星把事物自身的数量比例关系也理解为一种生产技术的工艺方法，成为一种经验知识，十分详尽地总结和记录了各种技巧、方术在实际运用时的事物之间的数量关系。这同时说明了宋应星未能把数量关系运用于科学理论以描述事物过程规律性的局限性的根源。

客体怎样生成的呢？宋应星指出，由于主体系统的能动作用，才产生出“有益生人”的事物，即生产出对人类的生存和社会的发展有着积极效益性的事物。例如他说：“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，但见钝者司舂，利者司垦；薄其身而媒合火水而百姓繁，虚其腹以振荡空灵而八音起；愿者肖仙梵之身，而尘凡有至象；巧夺上清之魂，而海寓遍流泉。”（《天工开物·冶铸》）对五金的开发，是为了满足人对生产、生活、音乐、宗教信仰和交换商品中货币流通的需要。这就告诉我们：“天工开物”的物质生产活动，不仅要用认识和被认识、改造和被改造的关系来说明，而且还要用价值关系来说明。由此，宋应星基于实证主义，不仅批驳了“天人感应”论，而且还把天人关系转变为生产实践中的主体关系。这种主体关系的技术认识论把伦理价值观包含在自身之中，说明自觉能动性首先属于认识自然、改造自然的主体，然后才赋予了伦理主体以自觉能动性。

### 3. 对生产实践的社会历史性的新见解。

明清之际一代启蒙思潮的代表人物，他们的实践观点基本上都是个人的，缺乏历史的内容，因而不能理解人类的生产实践在本质上都是普遍的和全面的，是排出个人的狭隘性和片面性的社会性实践，不能说明科学技术对于人类社会进步的价值。宋应星在考察和总结我国古代几千年生产技术知识时，在一定程度上超越了剥削阶级思想家的视野和局限，指出只是由于生产技术和自然知识的运用，人类方得以开拓出一个又一个领域，创造出一种又一种产品，不断走向全面的生产活动，从而带来了主体能力的提高和社会的进步。他在《天

《天工开物·陶冶》中说：“商周之际，俎豆以木为之，毋亦重质之思耶！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！”认为身怀绝技的工匠在生产实践中获得了对不同土质的优良属性的认识之后，技艺和产品质量也不断提高，不会永远停留在一个水平上。他又在《天工开物·曲孽》中说：“自非炎黄作祖，求世聪明，乌能竞其方术哉！”祖先的创造发明，后人的聪明才智，是技术不断完善的根本原因。

“方术”具有遗传积累的性质，随着“人工”认识和改造自然的能力的发展，“开物”的活动领域及其工具就会“日新月异”，二者相互作用，互为因果，循环上升，宋应星还肯定劳动群众在社会实践中的决定作用，他在谈到舟车时说：“人群分而物产异，来往贸迁以成宇宙，若各居而老死，何藉有群类哉！”但是，“何其始造舟车者，不食尸祝之报也。”（《天工开物·舟车》）认为把历史上记载的舟车的创造者奚仲等称为“神人”而享受如同“圣人”一样的祭祀是合理的，他们才是造成人类文明和进步的主体。他还认为，为其不能把生产实践归结为个人的实践，而应该看作是社会的实践、群众的实践。例如，他反对把农业的创始和进步归结为后稷的说法：“神农去陶唐，粒食已千年矣，耒耜之利，以救天下，岂有隐焉？而纷纷嘉种，必待后稷详明，其何故也？”（《天工开物·乃粒》）在《天工开物·杀青》中，他指出：造纸“事已开于上古，而使汉晋时擅名记者，何其陋哉！”他的这些观点，高出于同时代的启蒙思想家代表人物的思想境界。

### 三

宋应星的自然观是一种技术本体论，来自于对生产实践中技术知识的概括和总结，或者说循“质测即藏通几”的学术途径来探讨世界存在的本质、本体或规律性的。

#### 1. “逼气成声”与气一元论。

《论气》是宋应星阐述他的自然观的专著，十八章中有九章探讨气和声的关系，属于自然哲学性质的“质测之学”。他在《气声》各章中指出，声音之成为可能，是由于有空气的存在，“气而后有声，声复返于气”、“盈天地皆气也，两气相轧而成声，风是也。人气相轧而成声者，笙簧是也。”他用“逼气成声”说明声音的成因，用一种波动理论来说明声音的本质，即用“冲之”、“振之”、“合之”、“辟之”等等来描述声音的本质在于空气的波动性。这同现代科学关于声音的成因以及波是在某种物质介质中传播的机械振动的认识是完全一致的。

成声之气充满宇宙，它具有两种特质：其一是“气”为一种连续性的物质实体，“气为至论之物，莫或间之”；其二是同水一样，是“同一易动之物”（《论气·气声四、二》）。宋应星把这种“盈天地间皆气”的“气”，从本体论上加以普遍化，于是就成为客观世界的物质实体，构成世界的原始材料。从《论气》和《天工开物》的内在逻辑关系看，这种气本论是建立在技术认识论基础之上的。《天工开物》中记述的各种生产技术，讲的都是用某种材料加工而制造出不同性能和形态的器物。从这种技术活动的经验出发，就会在本体上提出为什么自然物能够相互转化、能够化合为新的存在物，逻辑地要求寻找自然万物的共同本原。满足作为这样一种共同本原的条件是：它必须是普遍地存在于客观世界而且可以和一切

形态的物质存在很容易相互转化的东西。在宋应星总结的生产技术知识中，最能符合这种要求的，除了气没有其它别的东西了。基于此，宋应星从物质世界统一性出发，即从“盈天地间皆气”出发，确认气是世界的本原：一切自然现象——声、热、电、磁；一切物类——动、植、矿、微生物，以至于人体都是“同其气类”，由统一的物质基元构成（见《论气·形气一、二》）。宋应星从“质测之学”给予了气的范畴以物质规定性，而没有运用传统范畴进行循环定义，这是可贵的。

## 2. 二气五行的形气化学说。

宋应星在自然观上，继承了宋代张载（1020—1077）“太虚即气则无无”的学说，而又别开生面，建立起了二气五行的形气化学说的体系，把形气化提高到支配自然界的根本法则的地位，包含着大量的近代科学内涵的内容。

首先，他认为“天地间非形即气，非气即形”，“由气而化形，形复返于气”（《论气·形气一》），世界上一切事物、现象和变化，无非是同一个物质实体的“气”不断转化为各种形态，而各种形态归根到底又都返为气这样一种“形气化”过程。但《天工开物》中的各种生产技术，讲的都是用某种材料或原料加工而制成各种形态的物品，这些材料也即水、火、木、金、土五行。这就出现了“气”和“五行”的关系问题。在宋应星看来，五行不是独立于气、形之外的东西，而是和气、形相统一的东西。其中，水、火特具的连续性、变易性规定二者乃是“以为气矣而有形，以为形矣而实气”（《论气·形气二》）的东西。水火相遇，“顷刻之间，复还于气，气还于虚，以俟再传而已矣。”（《论气·水火一》）水、火固有气之本性，因此被称为水火“二气”。再则，火在五行中是最具能动性的物质元素，“是以攒族五行”（同上），火“化物之功，有一星而敌地气之万钧，一刻而敌数百年者，造化之妙不可思议。”（《论气·形气四》）而水和火“非胜也，德友而已矣。”（《论气·水火一》）与宋应星同时稍晚的方以智（1611—1671）提倡“质测即藏通几”的新的自然观，建立了“火一气”一元的唯物主义自然哲学，继承家学“物物之生机皆火”的思想，用“火”来说明一切物质现象的运动本性和化生万物的内在根源，认为是“阳统阴阳”，“水统水火”（《物理小识》卷一）。宋应星的特出之点在于，他不象方以智于“气”之中再分阴阳，用“阳气附火”（方以智：《东西均·公符》）之说，再从自动之“火”中又去寻找运动的原因。宋应星从实际的农业和手工业生产中的数量比例协调关系出发，概括其中的生物学、生理学、物理学知识，提出了“水非胜火”说，指出只是由于水火的“德友”关系，才是生化万物的前提和基础，突出了介于形、气之间的水火二气在五行中的地位和作用。他进而指出“凡世间有形之物，土与金木而已”（《论气·形气一》）是怎样由于水火二气的作用而形成自然界一切事物与现象的发展和变化的。这就形成了气——水火二气（亦形亦气）——形（木金土）三层次结构的形气化学说，全部物质世界的存在形态及其运动规律都获得了说明，“二气五行之说至此而义类见矣”（《论气·水火三》）。气、形和五行统一起来，三者有别而又在本质上一致，形气化过程就是三者统一和相互转化的过程。

从形气化出发，整个自然界就是一个循环无穷的物理、生物和化学的变化过程，是一种物质形态不断转变为另一种物质形态的量变和质变过程。这就是宋应星称之为“化”与“不化”的原理或“生化之理”（《论气·形气五》）。生化之理表现为“化速”、“化迟”、

“化合”、“消化”、“潜化”、“催化”、“融化”、“蒸化”等等（见《论气·形气化》各章）不同无机物和有机物的物理、化学和生物的变化过程。对于五金、白银、黄金以至于月亮的形气化过程，由于“积运会而不知纪极”、“巧历之穷推，不能名状其分数”（《论气·形气一》），因此不能计算出它们的生化过程的生灭周期来，但却可以断定：“非其返于虚无也”（同上），“未尝生，何论化？准化必以生”（《论气·形气三》）。总之，无生命界和有生命界都统一在形气化过程之中，并受同一个物质规律所支配。

形气化理论表明物质的具体形态是有生有灭、相对的、有限的，只有“万变不穷”的气才是不生不灭、绝对的、无限的。气、形、五行三者统一和相互转化的基础是“气”，气与形、五行存在着一般与个别、普遍与特殊的关系，“气”范畴获得了“物质一般”的规定。在理论升华的方向上，宋应星还从理性抽象和感性具体的关系提出了“虚”、“太虚”、“无”等概念来表达气范畴的逻辑规定性。所谓“虚”、“无”的本义是指：“空气中，水、火、元神均至参和”，“凡气者，水火元神之所媾结，而特不可形求也”（《论气·形气五·四》）。其结论是：“夫惟超乎形者，乃能乘虚而见气。”（《论气·寒热》）“通乎绝处逢生，无中藏有之说，则天地之道指诸掌矣。”（《谈天·日说三》）从“质测之学”来看，气乃是化生万物的“实体”元素；而从“形而上”的“天地之道”考察，气乃是贯通有无、形之显隐的“实有”的客观存在。在感性具体和理性抽象的结合上，气不只包括有形之物，也包括无形的太虚，太虚作为“超乎形者”，同样是客观存在的。

同时，在感性具体和理性抽象的结合上，《论气》有《水尘》三章，表达了宋应星试图说明形气化过程即连续性与间断性相统一的卓越思想。“自有之尘，把之无质，即之有象，遍满阎浮界中”（《论气·水尘二》）而和“气”相区别。而唯其尘为气之“自有”，方得“水火神气，均停参和，长育人物于尘埃之中”（《论气·寒热》）。这是因为人和物“必借透尘中之气而后生”，“必旁通运旋之气而不死”（《论气·水尘一》）。尘具“透气”之间断性，方能发挥出“旁通”运旋连续之气的功能，二者不可分割。一切事物的生化过程都存在于客观世界自身的连续性和间断性的统一之中，也即内在根据和外部条件的统一之中。

### 3. 科学思想与气论

气本论和形气化学说，都来自于对生产实践中经验知识的归纳、总结和概括。例如，宋应星指出，植物生长壮大以致腐朽或燃烧成灰，最后都化为“气”；而从矿石炼出金属，制成器具，气化成形，“形乃谓之器”，成为有用之物，经过一系列物理、化学过程，最后都转化为土，归根结底化而为气，“化之于净尽”，“以俟再传”。物质不灭的经验知识，成为气本论的科学基础。

宋应星从总结生产知识中发现了“生化之理”的具体表现形式。《天工开物·丹青》记载：“每升水银一斤，得朱十四两，次朱三两五钱”，共得朱砂（硫化汞）十七两五钱，其重量三分是“借硫质而生”。这表明，他已有了“化合物”的观念，也是“质量守恒”思想的萌芽。比宋应星晚一百三十余年的法国化学家拉瓦锡（1743—1794）确立的“质量守恒”原理，是一种近代科学理论。从二者的比较中，我们可以看到中国传统科学的局限性在于不能从经验材料中抽出各门科学自身的概念和它们的数学构造，不能给予科学理论以数学化的描述。自然过程的数量关系，如前所述，宋应星仅把它当作一种用于生产的经验方法，而不

能用观察到的数量关系来阐明自然规律。宋应星所能达到的仅是一些个别的、特殊的经验知识。例如，他记录了农民培育水稻、大麦品种的许多事例，研究了土壤、气候、栽培方法对作物品种变化的影响，又注意到不同品种蚕蛾杂交变异的情况，断定可以通过人工的努力改变动植物的品种特性，指出“土脉历时代而异，种性随水土而分”（《天工开物·乃粒》）、“将早雄配晚者，幻出嘉种”（《天工开物·乃服》）。宋应星关于动植物种性变异的思想，在科学史上是一个卓越的见解，但又丝毫没有超出分类学的经验知识的水平。西方物种不变论在十八世纪中叶才受到怀疑和批判，但所导致的是生物进化理论体系的产生。这说明，中国古代传统科学思想受中国传统哲学所提供的有机自然观思维方式的束缚，不能挣脱自然哲学的桎梏，因而形成了经验和理论的两极对立。自然哲学好像一个“黑箱”，能够容纳和吞并无限多的经验材料，使中国传统科学带有封闭的辨同异的“分类知识”的性质，其直接揭示自然规律的独立理论体系和数学构造未能从自然哲学理论体系中分化出来。近代自然科学中的粒子论、因果论、机械论一直存在于中国古代科学家的思维模式之外，对象不能获得孤立化、理想化的研究和描述，经验知识直接被自然观的体系所容纳了。西方的原子论具有间断性特质，不同的原子是彼此排外的，而气本论强调的是单一的连续性。宋应星虽然认为和气不可分割的“尘”有间断性，但这是作为一种外在条件性出现的，因而仍然不能突破气自身具有的单一连续性的有机自然观的藩篱。然而，我们还是可以从宋应星的技术哲学理论所中，窥见到向近代化转变的胚芽、因素和趋向。

#### 注：

宋应星在《明史》中未列传。《天工开物》刊行不久在国内即失传。《四库全书》未收此书，只是在《古今图书集成》中保存着一部分，但在海外却广为流传，深受推崇。从十七世纪传到日本至今，已被译成法文、英文、德文、日文、俄文等多种文字。李约瑟在其名著《中国科学技术史》中称宋应星为中国的“阿格里申柯拉”、“技术的百科全书家”。《论气》等四种宋氏原著，在本世纪六十年代才发现，对宋应星技术哲学思想的研究，从这时起，方为思想史界所注视。

（上接第69页）

道，增加学校决策和工作的透明度，重视学校、社会与学生之间坦诚的心理交流，使他们的不满情绪得以不断释放，就既可以避免由于不满情绪长期积蓄从而造成的总爆发，还可以将学生的“正义感”和参与意识转化为对学校和社会事业负责的态度。目前，不少高校采用的“新闻发布会”，领导与学生开展“对话”，加强宣传和信息网络等，都

不失为学生工作的有效形式，得到了广大学生的欢迎和配合。应该对此加以认真的总结和完善。

需要指出的是，畅通民主渠道也好，注意解决实际困难也好，这些都不能代替加强学校的校规和严明法纪。因为，个别学生的不良行为，有时是明知故犯的。对这些人给予校规和法纪的强制和处理，同样是克服消极从众心理的有力措施。