

知识就是力量

韩王荣 ● 著

材料机械和仪器的故事



火凤凰 38

青少年文库

海南出版社

火凤凰青少年文库◇知识就是力量38

材料、机械和仪器的故事

韩王荣 著

海南出版社

《火凤凰青少年文库·知识就是力量》

材料、机械和仪器的故事

韩王荣 著

责任编辑:朱作霖

※

海南出版社出版发行

(570105. 海口市滨海大道华信路2号)

山东省新华书店图书音像批销中心经销

山东省莱芜市印刷厂印刷

1997年9月第一版 1997年9月第一次印刷

开本:787×1092mm 1/32 印张:37.5

字数:740千字 印数:1~15682

ISBN7-80590-474-X/Z·55

全辑六册总定价:45.00元

《火凤凰青少年文库》总序

我为什么要为青少年编书

◆陈思和

记得在“文革”的年月里，我在上海杨浦区的一所不著名的中学里混着，那时学校里提出要“复课闹革命”，可是也没有正儿八经的课可以上，同学们到教室里去坐一坐，聊一聊，已经算是很好的学生了。可是在地下，同学之间却流传着各种各样的图书，都是一些被撕了封面、插图上打了又打的破旧小说，还有手抄本。这些书在我们手里传来传去，囫囵吞枣地被议论着，消化着，从这里我开始知道巴尔扎克、托尔斯泰、大仲马和巴金。我和几位要好的同学（有男同学也有女同学）每天放学后就聚在一起，有时在操场上，有时在马路边，交流着刚刚看过的“资产阶级小说”的体会。现在想起来那些交流都近于胡说八道，可我们却谈得出神入化、如痴如醉，直到天全黑了才恋恋不舍地分手回家，然后匆匆吃过晚饭又进入下一轮

的阅读。我对文学和历史的兴趣，大约就是这样形成的。以后，由读文学作品慢慢发展到阅读各种文史著作，记得在1969年时我借到一本焦循的《孟子正义》，我那时因读毛泽东的诗词，对繁体字直排本都有相当的兴趣，于是也不管读得懂读不懂，竟一字一句地抄了几个月，成为我收藏的第一本手抄本。

就是这样开始的，在那个不提倡读书的年代里，我对学习产生了强烈的欲望。十四五岁的少年一切都在迅速地长大，身体在发育成长，欲望在不断滋生，心智也渐渐地成熟。过去只觉得是懵里懵懂地一天天打发日子，可是到了那个时候，一种强烈的时间感会刺激你、追逼你、让你感到空虚和焦虑。那时学校里根本学不到知识，可是我心里却紧张地感受到自己的年龄在一天天长，要变成“大人”了。在孩子的心目中，大人应该是无所不知，无所不能的，可是我明明白白地知道自己的无知无能。这种随年龄一天天增强的内心恐惧，只有靠拼命地求知才能把它抵消。前些日子我找旧东西时无意翻到一张当年的个人学习计划，第一句就写着自勉的话：我不能辜负自己的年龄。意思就是说，我不能让年龄白白地增长。于是我到处借来“文革”前中学各年级的课本，语文、数学、英语等等，几乎是见到什么就自学什么，连化学也自修到二年级，后来因为没条件自己做实验，才不得不停止学习。

大约就在那段时间里，我借到一套50年代的高中文学

课本。现在中学里只有语文课本，可我借到的确是“文学”课本，一共四册，第一册是先秦两汉文学，第二册是魏晋南北朝和唐宋文学，第三册是元明清文学，第四册是1949年以前的中国现代文学。第一篇课文是《诗经》的《关雎》，最后一篇是周立波的《暴风骤雨》片断，中国文学的代表作品都被选进去了；而且每一单元都有时代概述和文学史概述，每篇作品都有详细的注解，虽说是作品选，却给了你一个完整的文学史知识。后来我读大学中文系，上过专业的文学史课程，也读过各种文学作品的选本，知识面是扩大了许多，但对我影响最深，并成为我的文学史知识的基本功底的，仍然是那一套高中文学课本。可惜这套书后来不知流落到谁的手里，近几年来我愈来愈怀念这套课本，曾多方打听当年编选教材的情况。偶然在一次学生作文评奖的活动中遇到一位著名特级语文教师，我说起这套教材时她也深有同感，她告诉我这套教材是50年代教育改革时编的，但不久又被改掉了。她有一句话对我很有启发，她说，把文学作品仅仅作为语文教材是不够的，中学生的许多想象力就是靠文学艺术才激发起来的。是啊，读文学作品，当然应该弄清楚语词的含义和文法的规律，但更应该的是通过阅读，获得一种少年男女对美的感受，不仅是语言艺术的美感，还有透过语言艺术来获得人类几千年来代代相传的美好心灵美好感情的特殊感受。这是靠心灵对心灵的呼唤，靠感情对感情的激发，靠智慧对智慧的启迪，决不是简单的几句概念和几条定

律所能传授的。那位德高望重的老教师说她自己正是靠读文学作品成长为语文教师的，这也让我想起自己的成长经历，在失学的年代里唯一能照亮我的心灵的就是靠阅读大量中国的、外国的、古代的、现代的文学作品。我今天能够成为一名大学教师，不能不对滋养我心灵成长的文学作品怀有深深的感激。

我想少年男女的成长道路上必然会面对三个世界：现实世界、知识世界和心灵世界。现实世界就发生在我们的日常生活中，包括我们每个人的生活环境、家庭环境和社会环境，我们通过生活实践来逐步了解它；知识世界是我们在学校里学到的文化科学知识，这些知识我们不可能都从实践中获得，所以需要通过教育来掌握；心灵世界最复杂，它包括个人的思想感情、道德品质、人格精神，也包括一些稍纵即逝的心理因素，有些人可能一辈子都不能了解自己的心灵，或者无法面对自己的心灵，而文学，是指引我们进入自己内心世界的最初向导，以后还可能通过文史哲学来求得。如果一个人生活很优越，知识也很丰富，但对自己的心灵世界却一无所知，这个人不能算是一个高尚的、健全的、丰富的、坚强的人，也不能成为一个有魅力的人。现在少年男女的生活学习条件与我在中学“混”的时期相比，无论生活条件还是学校教育制度，都不知要好多少倍，但是，心灵世界是否也很丰满呢？我常常接触一些同龄朋友，他们跟我一样在“文革”中度过青少年时期，没有机会受到良好教育，后来

也没有机会靠自学来发展自己，就这样平平庸庸地人到中年了，他们现在唯一的希望就是让自己的孩子多读书，读好书，去实现自己已经无法实现的人生理想。为了达到这一人生最后心愿，他们为自己的孩子安排了繁重的学习任务，除了学校里正常上课以外，晚上请家教，休息天上业余学校补课等等，孩子的作息时间被安排得密密麻麻。这些孩子的生活条件都不错，功课多少也能长进一些，可是他们却失去了游戏的时间，幻想的时间，看闲书的时间，与其他同学交流的时间，甚至也没有了发泄青少年特有的苦恼的机会和时间。有一次我告诉一个孩子，我小时候经常爬在一棵桃树上，仰着脸，一面背书，一面看着天空怎么变换颜色。这位孩子像听神话一样，惊奇地问：什么是桃树？你怎么能爬上去？天空有什么看头？你妈妈不骂你？你为什么不做作业？这一连串的问题使我感到无从回答。

每每我将这种忧虑告诉那些做父母的朋友，他们大都同情我的说法，但又觉得现在的孩子学习不自觉，根本不能对他们放任自流。我没有从事过青少年教育工作，不知我的那些经验和想法是否都浪漫得过了头，但我总是不服气地想，你们根本不给孩子一些放松的机会，又怎么能知道他们学习不自觉呢？从青少年的全面成长角度说，无论如何应该给孩子一些自由的空间，让他们有时间和有条件面对自己的心灵世界，来逐渐地认识它和丰富它。所以我想为青少年编辑这套“火凤凰青少年文库”，就是想做这个尝试——替孩子们争取一点

课外阅读时间和提供一个小小的阅读空间,让孩子存放自己的感情和心灵。现在为青少年编的书有许多,可能各有各的特点。我对这套丛书的设计很简单,一是请有成就的专家学者为青少年编写普及读物,把我国的优秀文化遗产陆续介绍给青少年读者,让正在逐渐接受现实世界和知识世界的少年男女,将自己的心灵蓓蕾直接栽到人类优秀传统文化的土壤上,使心灵之花得以健康开放;二是为青少年读者提供一批有价值、可以经常放在书架上和床头边,像是一个好朋友一样随时可以交流心灵的读物。外国有类图书,叫作家庭常备读物,但不是那种家庭卫生、食谱之类的实用工具书,更不是为了应付考试的参考书,而是一些好的文学作品,尤其是少年读的小说。也就是说这类作品可供家庭里的一代代成员读下去,父母读过的书,还可以保留给孩子读,再留给孙子读……永远不会过时。我把这套书取名为“青少年文库”,也就是这个意思。

前几年我编辑了“火凤凰新批评文丛”和“火凤凰文库”两套丛书,一套是以博士生和青年学者为主的批评文集,一套是以著名学者、作家为主的纪实体散文,出版后都受到了大学生、研究生和广大读者的欢迎。现在我用“火凤凰”这个美丽的象征作为礼物送给广大青少年朋友,希望青年一代真的像火中的凤凰那样绚丽灿烂,凌空而上,成为真正无愧于我们这个世界的新一代。

1997年2月4日于上海黑水斋

序 言

我们已进到了 20 世纪末，即将迎来 21 世纪，在这世纪之交，回眸看一眼人类歪歪扭扭走过来的路，该是一种怎样的心境和体验啊——我们正从朦胧的昨日走来，迈向神秘的明天。

人们可以用许许多多的标准来划分历史，其中有一项便是人类发明使用的材料——按照人类使用材料的先后，将历史划分为石器时代、铜器时代、青铜器时代、铁器时代、钢铁时代等；还有一项是以人类发明的机械来划分历史，例如蒸汽机时代、电机时代、机器人时代等；当然也有人以人类发明的仪器来划分历史，例如望远镜时代、显微镜时代等。凡此种种，说明了材料、机械和仪器在人类历史上曾作出过不凡的贡献，从它们的发展过程中可窥见人类历史的匆匆脚步。这便是本书选择材料、机械和仪器作为篇目结构的原因。

我们居住的环境充满了形形色色、五花八门的材料，只需稍加注意就可分辨出陶瓷制的餐具、茶具，玻璃制的酒具、镜子，塑料制的玩具、文具，橡胶制的轮胎、雨具，钢

铁制的刀具、机器……这种种材料并非是人们在短时间内发明完成的，而是伴随着人类的发展而一件件地诞生的，从最早的陶器材料到最新的超导体材料，其间度过了漫漫数千年。如果失去了这些材料，我们怎能想象今日世界之丰富多彩，今日世界之美仑美奂？

每一种材料自有它的特点：陶瓷之耐温，玻璃之透明，橡胶之弹性，钢铁之坚韧，塑料之可塑……人们正是利用了它们各自的特点，用它们来构筑世界的。然而，正如俗语所言：“金无足赤，人无完人”，材料也没有十全十美的。为了集各种材料之优点，人们又发明了许多复合材料，如玻璃钢、塑胶、合金钢等，进一步丰富了材料的家族，拓宽了人们的选择面。

不过，对于塑料而言，它对我们这个世界造成的污染问题不得不引起人们的高度重视。据称，日本一艘深海潜艇曾在 8000 多米深的太平洋底，在 100 多平方米的范围内，竟然发现有 98 件垃圾，其中大多数是塑料制品，它们将在太平洋底安然无恙地度过 100 年甚至更长的时间。无独有偶，当一位英国的环保专家在一座远离新西兰 4000 英里人迹罕至的小岛上考察时，在一英里长的海岸线上也发现了多达 953 件垃圾，其中塑料制品又独占鳌头。或许塑料这种材料在给人类带来便利的同时，也正在悄悄地威胁着我们的生存空间呢！这不得不引起人们的高度重视。已有科学家在研制新一代的可分解塑料，一旦成功，不啻为我们带来了福音。

机械是人类借助于各种材料发明制造出来的种种工具和装置，它们都是古往今来的人们在长期生产实践中，为了减轻劳动强度而灵机一动的产物，是人类为了“偷懒”而作出

的发明，当然，这是一种正当的“偷懒”，伟大的“偷懒”。

简单的机械如杠杆、滑轮、斜面、螺旋、劈，它们以不同的形式出现在我们身边，助我们一臂之力，更复杂的机械如钟表、车床、起重机、缝纫机……都是由简单的机械组合而成的。

人们之所以至今仍津津乐道纺织机和蒸汽机的发明，是由于这两种机械的发明，在英国，继而在全世界掀起了一场轰轰烈烈的工业革命。尤其是蒸汽机的出现，使这场工业革命有了雷霆万钧的力量，排山倒海的气势。蒸汽机是人类继发明用火之后，在驯服自然力方面所取得的最大胜利。蒸汽机将火转化作动力，给人们增添了无穷的力量，在人类生活了百万年的地球上，工业革命用蒸汽机这支神笔，绘出了一幅宏伟壮丽的画卷。

蒸汽机的出现，使能源和材料发生了变化，从木材时代进入了煤和铁的时代；蒸汽机的使用，导致了火车的发明，出现了铁路；蒸汽机还极大地提高了劳动生产率。这一切，都是由一台机械所引发的，这不能不引起人们的深思。

今天，我们早已超越了蒸汽机时代，进入了电机时代甚至机器人时代，但是，机械尤其是简单机械在早期为人类立下的功劳是不可磨灭的。

说到仪器，那是人类为了更精确地、定量地测量自身及其周围环境而刻意发明出来的——为了看得更远，发明了望远镜；为了看得更清，发明了显微镜；为了判断气温的高低，发明了温度计；为了辨明方向，又发明了指南针……仪器使人类能真正做到“心中有数”、“胸有成竹”。

在仪器发明中，伽利略的贡献非同小可：他曾发现了钟

摆的奥秘，他发明了第一支温度计，他复制了望远镜……望远镜是由一个荷兰的眼镜匠发明的，但他仅仅将它看作是一件玩具，用它看远方教堂顶端的信风标，看远处树端悠闲的小鸟。然而，当这一发明的消息传到伽利略耳中时，他立刻复制成功，并毅然决然地将它指向了茫茫星空，从此，古老的天文学面貌焕然一新。从荷兰眼镜匠与伽利略的比较中，我们可以发现，工匠和科学家在人类历史上所起的作用是何等的不同啊！

望远镜可算是仪器中的代表作。

尽管到了今天，各种仪器都已达到了十分完善的地步，但仍有改进的地方，即便是最简单的“米尺”，人们为了给它下定义，仍在孜孜以求。

此书讲的是材料、机械和仪器的故事，以及与这些故事有关的发明家。这些发明从昨天流传下来，还将继续流传下去，我想。

1993年11月

目 录

序言..... (1)

○材料篇

陶瓷：智慧初试 素肌玉骨..... (1)

玻璃：晶莹剔透 平整如镜..... (7)

水泥：万丈高楼 非我莫属..... (13)

钢铁：铮铮铁骨 百炼成钢..... (18)

合金钢：功能独特 各显风采..... (24)

铝合金：飞艇飞机 唯我是用..... (29)

钛金属：女神之子 本领非凡..... (33)

记忆合金：偶尔得之 神通广大..... (38)

塑料：后起之秀 繁花似锦..... (43)

橡胶：“树的眼泪” 现代骄子..... (48)

○机械篇

刀：切削砍钢 游刃有余..... (53)

锯子：小小尖齿 威力无比..... (58)

起重机：力大无比 灵活自如..... (62)

- 水泵和水车：引水上山 奥妙无穷 (66)
- 蒸汽机：开路先锋 开创时代 (70)
- 内燃机：转动世界 神奇非凡 (77)
- 机床：工作母机 美名远扬 (82)
- 纺织机和缝纫机：丝丝缕缕 针针线线 (90)
- 发电机：用磁发电 源源不断 (100)
- 电动机：家家户户 须臾不离 (106)
- 打字机：嘀嘀嗒嗒 击键成章 (110)
- 机器人：古已有之 方兴未艾 (114)

○仪器篇

- 尺：长短高低 渊远流长 (120)
- 秤：轻重巨细 斤斤计较 (126)
- 钟表：分分秒秒 只争朝夕 (130)
- 浑天仪和地动仪：勘天察地 明辨动静 (137)
- 指南针：东西南北 明辨方向 (142)
- 望远镜：咫尺天涯 望眼欲穿 (146)
- 显微镜：微观领域 洞察秋毫 (151)
- 温度计：寒暑冷热 铭刻于心 (157)
- 照相机：咔嚓声中 时间永驻 (162)

材料篇

陶瓷

智慧初试 素肌玉骨

遥远的古代，人类的祖先不知经过了多少艰难困苦，才从茹毛饮血的生活中解放出来，过着渔猎不定的生活；又不知经过多少岁月，才进入了新石器时期，出现了农业、畜牧业，人类开始定居，开始吃烧煮食物。但当时没有耐烧的器皿，盛东西用的是瓢、蚌壳之类。为了煮熟肉食和谷物，人们只能用灼热的石块不断投入有食物的水中，一直到水沸食物煮熟为止。人们多么需要有一种能耐火烧的盛器啊！

由于人们在长期劳动中，经常与泥土打交道，逐渐发现泥土与适量的水混合以后，会有黏性和可塑性，可以随手随意将它塑成各种形状，在太阳下晒干，泥坯变硬，就可以盛

干东西了。当这些泥坯经过用火烧到一定的温度后，变得坚硬，它就再也不怕水了，而且还不怕火，能用来烧煮食物。至此，人类创造了第一种新物质——陶器。

珍贵的破罐碎盘

中国到了商代才进入有文字记载的历史阶段，在这以后人们可以凭借文字记载和出土文物来了解当时的社会状况；那么，对没有文字记载的史前社会呢？考古学家只能靠历史遗物来判断，除了石器和骨器以外，比较能说明当时社会现状的就是陶器。

根据现有资料，陶器出现在 7000~8000 年以前，历史学家常常把各种不同种类陶器的出现作为划分人类史前社会发展阶段的重要标志之一。由于陶器是当时人类的生活必需品，它破碎以后就丧失了功用，既不能黏补，又无法改制，而且非常便宜，因此，陶器碎片随地丢弃，久而久之就在地下世代代按时代先后顺序层层叠压，形成各个堆积层。又由于陶器在地下不会腐烂，可以作科学分析，测出它的烧制年代，分析出它所选用的原料及其制作工艺。稍大一些的亦可推测出原来的形状，有的还可以复原成整器，有的陶器的表面装饰也依然保持，这就能真实地反映当时的社会生活和文化面貌。

从五六千年前的仰韶文化时期出现的彩陶图案中，人们