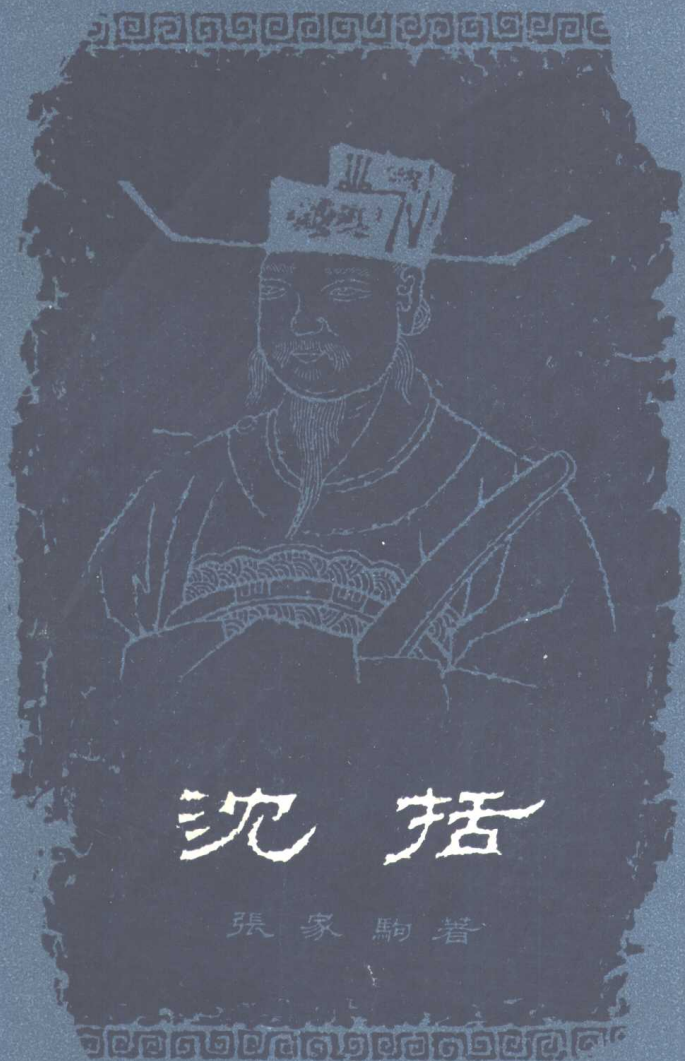




沈括

張家駒著

沈 括

张 家 驹 著

上 海 人 民 出 版 社

1962年

沈 括

张 家 驹 著

*

上 海 人 民 出 版 社 出 版

(上 海 招 兴 路 54 号)

上海市书刊出版业营业许可証出 001 号

上海新华印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

*

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 8 3/8 插页 I 字数 158,000

1962 年 8 月第 1 版 1962 年 8 月第 1 次印刷 印数 1—8,000

统一书号：11074·325 定价：(十一) 0.90 元

封面設計：范一辛



沈 括 像

序 言

沈括在我国历史上，是一位卓越非凡的科学家。一九六一年是他誕生的九百三十周年，这本沈括的传记，正是为了紀念这个杰出学者的誕生而写。

說起这个历史人物，真有点不比寻常，他不仅对祖国古代科学技术，有很多重要貢獻，称得上是博学多才；而且他的毕生事功，对当日政治潮流波动，也产生过不小影响，不愧为十一世紀时期，一个有远见的文武全才的政治活动家。《梦溪笔談》一书，就是他传世的一部十几万言的輝煌巨著，內容丰富多彩，很有学术价值。象他那样的科学家，不单在祖国文化发展史上，享有崇高地位；就是在世界科技史里面，也是一个不經见的人物。

可是，因为沈括参加了王安石变法运动，这使他無論在政治上和学术上，都蒙受到排挤傾陷。他逝世以后，他的光輝事迹，更受到人們肆情玷垢，大凡反对新法的文人、政客，莫不对他充滿成见，甚至捕风捉影，制造出許多虛妄的誣蔑。包括南宋史学家王偁、李燾等人在內，犹不免对他施用了曲笔。总之，宋人对他的輿論，是不能令人感到滿意的。

《宋史》本传的記載，虽有顛倒乖錯的地方，但从大体說来，对他主要事迹的評介，还算比較公允，叫人非議的地方不多。例如对他議論免征下戶役錢，和主持修筑永樂城的經過，都頗能据实直书，符合事实真相。一面对他出使辽廷和鎮守鄜延的爱国事迹，多所发扬；一面又指出他“博学善文，于天文、方志、律历、音乐、医药、卜算无所不通”这一伟大特点。这些評价对沈括讲来，并不是过高的。然而，旧史又因限于体例，对他生平許多具有意义的事迹，不能詳写；更談不到用科学的观点，来总结他的成就了。

直至近代，沈括的学术才逐渐引起中外学者的注意。解放前我国学者中，如朱文鑫先生对他的天文方面，竺可桢先生对他的地理方面，王光祈先生对他的乐律方面，日本学者如三上义夫，对他的算学方面，都作过专门性的研究，先后发表在他們的著作里面。而张蔭麟先生的《沈括編年事輯》，更倡导了全面探討这位科学家的先河。张文对沈括生平，考訂精詳，有不少地方，糾正了史传的缺失。解放以后，在党的正确的继承文化遗产方針指导下，我国学者，便进一步从各个方面发扬沈括的貢獻。例如竺可桢、陈遵媯等先生对他的天文学和气象学，王錦光、刘秉正等先生对他的物理学，李儼、許蘊舫等先生对他的数学，陈桢先生对他的生物学，高泳源先生对他的地理学，……都作了深入的研究，成績斐然，蔚为大观，显示出新中国科学研究的巨大成就。

近年来錢宝琮先生、胡道靜先生，和英国的李約瑟教授等，对《梦溪笔談》一书，都曾給予綜合性研究。特別应指出

的是胡先生的《梦溪笔談校証》和《新校正梦溪笔談》，对这本书所作資料和校勘工作，功力甚深；附录《沈括事迹年表》和《沈括事略》，对张文又作了进一步考訂，給綜合評介沈括的工作提供了有利的条件。但是由于沈括的专长較多，經歷也很复杂，科学工作者在研究他的时候，总是分門別类，結合自己的专长着手。他們有的研究了某种專門学說，有的着重了人物，有的着重了著作。能将沈括的生平事迹和学术成就作为一个整体，全面估价这个人物的著作，目前尚不多见。

作者在学习这段历史时，感觉到沈括那种刻苦钻研、坚持真理的精神，和他多方面的学术成就，对我们今天发挥科学技术力量从事祖国社会主义建設有一定的意义。因此不自量力，企图对沈括的生平和科学貢獻，試作一番綜合研究，使我们对他的成就和貢獻，得到比較真实而全面的認識。

問題是沈括的学識非常渊博，不是某一个人所能很好地作出系統的全面評介；如果没有专家們的研究工作，替我鋪下平坦的道路，要写成这样一本傳記，事实是不可能的。讀者假如讀了这本小书，还能对沈括有一概括認識的話，那应当說是长期以来学者們研究的成果，而不是由于作者个人的努力。反之，作者的科学水平和文字表达能力，都很陋拙，在領会和吸收这些成果的时候，难免出现不正确和辞不达意的地方，作者愿意在这里，誠懇地請求讀者能够不吝予以指正。

《梦溪笔谈》是我国古代的学术宝库，有許多精辟的科学见解，不见于这本传记的叙述，有待于进一步发掘，或是不能一一备载。同时作者的写作技巧又非常低劣，沒有一枝生花妙笔，能把这本传记写得活泼流利，吸引讀者們的讀書兴趣，这是一个极大的遺憾。

作 者 一九六二年二月于上海

目 录

- 一 时代、家世和早期活动 1
一个多才多艺的科学家——沈括生活的年代——初入仕途，
整治洙水——有关圩田的理论和实践
- 二 从举进士到提举司天监 21
沈括在司天监——几个卓越的天文学说——主持修《奉元
历》——改制新观象仪——《浑仪》等三篇：科技史上的重要
文献
- 三 参加王安石的变法运动 44
沈括的政治思想——参预变法运动——疏浚和测量汴渠——
相度两浙农田水利、差役、兼察访——巧谏登记民车、官卖
蜀盐——察访河北西路——推行义勇、保甲——兼判军器监
——后期与王安石的关系
- 四 在对辽交涉中取得了胜利 79
宋辽统治阶级的矛盾——代北风云的再起——接受了一个艰
巨的使命——针锋相对，争辩不屈——沈括使辽谕国辨
- 五 任三司使时的贡献 102
察访淮浙——改革陕西盐钞法——沈括的货币论——减免下

戶役錢議——其他政績

六 在西北战场上效力…………… 128

起用知延州——厉兵秣馬，五路出击——順宁之战和諸寨的占領——“应付边事有劳”——筑永乐城議——永乐和綏德保卫战

七 晚年居住潤州，著《梦溪笔談》…………… 148

謫居期間編繪《守令圖》——晚年隱居梦溪——《梦溪笔談》：一本內容丰富的学术著作——《笔談》反映了当时最新的科技水平——《笔談》揭露了社会矛盾的现实——《长兴集》、《良方》及其他

八 沈括在自然科学方面的成就…………… 175

天文記載和地磁偏角的发现——《十二气历》的发明——隙积术、会圓术——对磁学、光学、声学的研究——地质学上的卓越见解——气象观察和物候纪录——动、植物和生理学——沈括的医术和医理

九 沈括在人文科学方面的造詣…………… 208

历史研究的宝藏——人文地理的記述——乐理、乐曲的研究——美术鉴赏与批評

十 值得学习的艰苦踏实作风…………… 226

艰苦踏实的治学精神——沈括成就的局限

附录：沈括事迹年表…………… 235

一 时代、家世和早期活动

一个多才多艺的科学家

我們伟大祖国文化的发展，歷經了几千年悠久而光輝的行程。翻开历史典籍，就象走进一座美丽的花园，五彩繽紛，絢烂夺目。許多伟大的发明創造，集中地表现出我們祖先劳动人民的聪明智慧；那些杰出的科学家发明家，认真地概括了劳动人民生产的結晶，对祖国科学文化的进展，付出了重大貢獻。他們的名字，永远受到人們尊敬；其中还有不少著名人物，在世界文化史上，也占着最前列的地位。

在这些英俊人物当中，沈括（一〇三一——一〇九五）^①是具有代表性的一个。他生活在公元第十一世紀，亦即我国历史上的北宋时代；是我国古代杰出的科学家。他的一生，一面从事政治活动，做了許多有益人群的实际工

① 沈括生卒年代共有四說，本书采取张蔭麟先生考証、胡道靜先生訂正的說法，即生于宋仁宗天圣九年、卒于哲宗紹圣三年之說。见胡著《梦溪笔談校証》，下册，頁 999。

作；一面进行科学研究，对天文、数学、历法、地理、物理、生物、医药、文学、史学、音乐等各門学科，都有卓越的成就。就以他的政治活动來說，特別为人們所称道的，一次出使契丹办理边界交涉；一次坐鎮陝西和西夏作战；都曾建立过不可抹杀的功績。其他如兴修水利、改造观象仪器、监制軍器、主管財政等一系列活动，說明他不单在学术上出人头地，而且是一个热心爱国、关心人民疾苦、文武双全的政治活动家，世界上不可多得的第一流科技人材。

这一点就是外国的著名学者，也都表示承认的。日本数学家三上义夫，在他所著的《中国算学之特色》一书里，对沈括有很高的评价。他說：

“日本的数学家没有一个比得上沈括，象中根元圭精于医学、音乐和历术，但没有沈括的經世之才；本多利明精航海术，有經世才，但不能象沈括的多才多艺。如果在別国中去找能够和沈括相比的数学家，那末德国的来本之和法国的卡罗，在某点上或可和沈括比較，但若一面远胜沈括，同时又多才多艺，那就談不到了。仅有希腊的阿契泰斯，他的学識經驗最能和沈括相比。总之，沈括这样的人物，在全世界数学史上找不到，惟有中国出了这一个人。我把沈括称做中国数学家的模范人物或理想人物，是很恰当的。”^①

英国剑桥大学李約瑟教授，在他所著的《中国科学技术史》

① 轉引自許藕舫：《多才多艺的数学家沈括》，载《科学大众》，1953年11月号。

一書里，也有類似的評論。他提到沈括既是一個普通文官，也曾“幾次出使別國”，做過陸軍指揮官、水利工程領導人和翰林院學士。他用了較多篇幅，討論沈括所著的《夢溪筆談》，指出它的內容，包有天文、數學、化石觀察、立體地形圖制作、冶金術素描和分量很多的生物觀察紀錄；並稱它為“中國科學史上的座標”^①。

他們用來贊美這位多才多藝科學家的詞句，揆之歷史事實，絲毫沒有過譽的地方。科學家之走向多方面發展，原是祖國文化史上的優秀傳統，東漢的張衡和南齊的祖沖之，都是良好的范例。生于北宋時代的沈括，繼承了這個光輝傳統，在當時已在展開研究的科學部門，總結、充實並且進一步發展前人已具成果，賦給我國古代科學技術以新的生命力。他的著作不但為以後國內各種學術專著普遍引用，而且直到今天仍然受到外國學者的推崇，足見他在世界科技史中，也占有崇高地位。我們偉大的祖國，九百年前就產生出這樣杰出的人材，無疑地足以引為自豪的。

沈括生活的年代

所有沈括這些成就，和他所處在的那個歷史時代，是密切地關聯着的。卓越的技术發明，不僅是由生產進程所准

① 李約瑟：《中國科學技術史》，第一卷，頁 135。（Joseph Needham: Science and Civilisation in China, Vol. I, p. 135.）

备的，而且通常也是由生产进程所引起的。科学的发生和发展，总是基于社会实践、生产力发展的需要、经济发展的需要和阶级斗争的推动。沈括的光辉事业也没有例外，是北宋中期的生产发展和阶级斗争，给它准备好了条件。因此在叙述沈括生平之先，有必要回顾当时的历史背景，了解沈括到底生活在怎样一个时代。

宋代建立之初，便进入内部相对稳定的时期，七、八十年长期的和平与统一，给社会生产带来有利因素。由于广大劳动人民不断努力，创造出大量物质财富，至十一世纪之间，社会经济便繁荣起来。在这一个时期，生产工具有了很大进步，劳动熟练程度显著提高；生产技术水平上升了，生产量有了很大增益。例如在农业方面，劳动人民在生产实践中，就创造出许多新的农具。苏轼在旅途经过武昌时，看见农民插秧，都骑着秧马。秧马是一种小船似的农具，插秧时骑在上边滑行，秧插得快，人也不劳累^①。灌溉用的脚踏水车，经常出现在诗人吟咏的诗篇里，王安石诗集中，涉及龙骨车的诗句最多，其《山田久欲坼》一首说：

“山田久欲坼，秋至尚求雨。妇女喜秋凉，踏车多笑语，……

歇眠露下輶，侧见星月吐。龙骨已呕哑，田家真作苦。”^②

诗人吟咏得很多，说明它被应用程度的普遍。秧马、水车之外，在北宋中期墓葬中，往往发现成组的铁制农具，如犁、

① 王楙：《农书》，卷12。

② 王安石：《临川先生文集》，卷8。

鋤、耨、耙、鋤、鑿等，也反映了当时生产的不同步骤。

生产工具和技术的进步，意味着人类征服自然能力的增强。这时的土地利用率，正在不断地提高。农民虽生活在困苦环境中，但不怕艰难险阻，开辟出更多未垦的荒田，扩展了耕地面积。治平年間（一〇六四——一〇六七年），垦田四百四十万顷，较之十多年前登记在册籍上的数字，增长几乎达一倍^①。梯田这个名字，屡次见到文献记载，说明某些山区的农业经济，逐渐脱离刀耕火种的落后面貌。在地势卑湿的水乡，江海之滨的沮洳，人们又继续了前一世纪以来的实践经验，创立了著名的圩田。这些事实表明，从平原到山岳，从陆地到水边，耕地在不断地扩展。其中圩田采用筑堤方法，外面御水，内里围田，深得水利的妙用。这时在滨海地区，还兴修了捍海堤堰，与咸潮争夺到大量耕地。

由于农民劳动熟练程度的提高，农作物单位面积产量也有了增加。苏州一带稻田的亩产量，平均普通年成得米三石。和唐代比较，唐代一般稻田亩产量约为一至二石，宋量大于唐量，两个数字折算起来，宋代比唐代增加很多。但苏州是个高产区，如果撇开不谈，就是其他和唐代数相等地区，也因量的大小不同，几乎增产百分之十二。

手工业也出现同样情况。冶铁和炼钢的技术进步了，治平年間产铁八百多万斤，较唐中叶所产增达四倍^②。人们不

① 《宋史》，卷 173，《食货志》。

② 同上，卷 185，《食货志》。

但掌握了較高的煉鋼技巧，而且分工也更細了。鑄錢業有了很大的發展，元祐六年（一〇九一年）官府鑄額，光是一個元豐監，就相當於晚唐長慶時全國的數字^①。棉紡織是新興的事業，到十一世紀中期，已經在南方的閩、廣地區獨樹一幟，和當地人民的經濟生活，緊密地聯繫一起。這時成都創設的一家官營錦院，在里面參加勞動的，軍匠約五百人，有一百五十四張織機設備，年產額六百九十匹^②。造船業也壯大起來，有的地方已經能夠製造大型船隻。例如出使高麗的神舟，富麗堂皇，規模宏偉，成為大型船艦的代表。汴京金明池北端，修蓋起一座大船塢，二十丈長的船隻，可以入澳修理^③。此外四川地區的筒井煮鹽，凿井時使用特制鋼具鑽地，吸鹵時又使用了唧筒，一切都是機械裝置^④。而在京官府磨制茶葉，也利用了汴河水力，安裝水磨磨制。手工業工人新的技術成就，推動生產向前發展，使得那個時代的手工業，以空前步伐邁向前進。

至於商業和城市的繁榮，文學作家們往往給留下很好的見證。十一世紀七、八十年代的汴京，具有和過去不同氣象。周邦彥寫作過一篇有名的《汴都賦》，對這個號稱“高顯宏麗”的首都，給予細膩的描寫。講到它的規模和中心位置時，他誇張地說：“分疆十同，提封萬井，舟車之所輻輳，方物

① 孔平仲：《野獲新論》，卷4。

② 費著：《蜀錦譜》。

③ 吳兢：《宣和奉使高麗圖經》，卷34。沈括：《補筆談》，卷2。

④ 蘇軾：《東坡志林》，卷4。

之所灌輸。”就是說在汴京城里面，划分着成千里的境域，裂封着上万井的疆土，舟車从四面八方前来汇集，土产品在广泛地交流。讲到城墙建筑十分雄伟时，他說，“观其高城万雉，埤堦鳞接，縹如长云之方舒，屹若崇山之礪礎。”他拿天上的云彩来比拟它的綿綴，用地面上的高山来形容它的峻峭。看上去城高万丈，女墙一道連接一道，仿佛象天边伸卷着的长云，又象一座巍峨的高山般聳峙着。

城門的华丽和警卫的森严是：“闕城为門，三十有九；琼扉涂丹，金鋪鏤兽，列兵連卒，呵夜警昼。”洞穿过这座高峻城墙的，是城門二十九座，华貴的門扇涂上朱紅顏色，金环銜在雕鏤的兽头上。士兵們耀武扬威，排成行列，白天和夜晚，一直在呵叱警戒。那么城內的规模呢？“城中則有东西之阡，南北之陌，其衢四达，其涂九軌。”城里街道，东西叫阡，南北称陌，交通四通八达，大路上可容九辆車子并馳。商业的繁荣是：“萃祖僧于五均，扰販夫于百隧。”在官市上聚集了多少經紀牙人，市街上随处见到买卖人在忙乱。商品的种色是：“竭五都之瑰富，备九州之貨賄。”尽量搜罗五大名都的珍奇宝物，充斥着全国运来的金谷財帛。于是交通运输的繁忙，就必然是“舳艫相銜，千里不絕”了^①。

当然并非只有汴京如此，在沈括自己的地理記述中，那时象南方的杭州、扬州、眞州那样的城市，同样地都以戶口繁庶、商业发达著称。虽然沒有汴京那么重要，但究竟是商

① 呂祖謙：《宋文鑑》，卷7。