

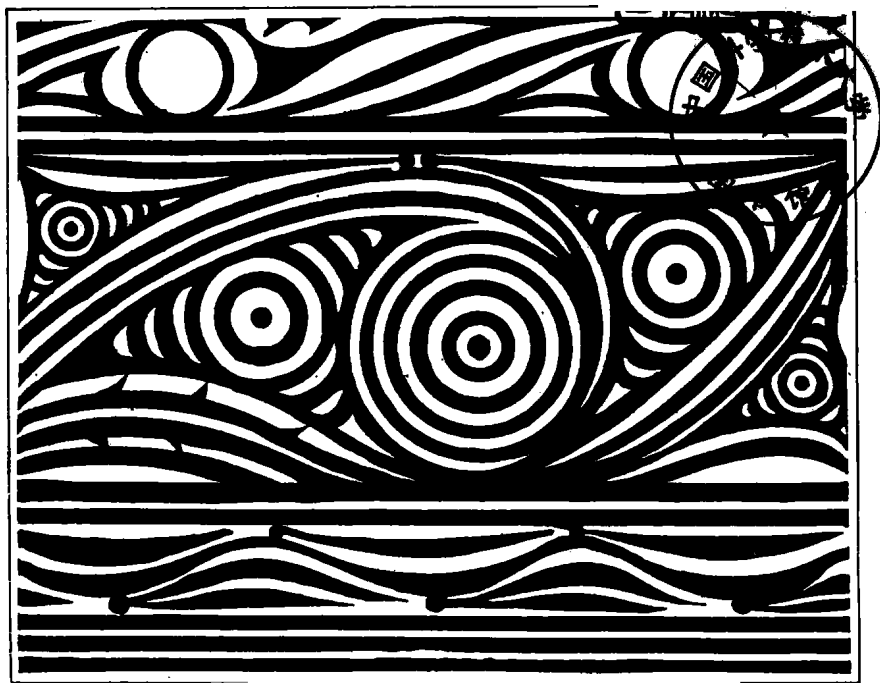
考工記導讀圖譯

聞人軍 著



考工記導讀圖譯

聞人軍 著



考工記導讀圖譯

作者／聞人軍

發行人／李潤海
出版者／明文書局

地址／台北市重慶南路一段49號7樓

電話／(02)3619101・3318447・3754679

行政院新聞局局版台字1993號

劃撥／01436784號明文書局 傳真：3619101

封面設計／湯全民

校對／劉昭民

印製／永華彩色製版印刷有限公司

地址／中市平和路18巷5號4F之2

初版／中華民國七十九年12月

定價／300元

(缺頁或裝訂錯誤請寄回更換)

出版說明

此係《考工記導讀》之修訂版，爲確切反映全書內容計，易以今名《考工記導讀圖譯》。

作者簡介

聞人軍，又名聞人俊，浙江省平湖縣人，一九四五年十二月生。一九六八年從上海交通大學無線電系畢業，一九八一年獲杭州大學物理系理學碩士學位，一九八六年聘爲杭州大學歷史系副教授。此前已任文物及博物館學教研室主任，現爲美國加利福尼亞州立大學斐斯諾分校訪問教授。

一九八一年以來，在國內外發表物理學史、中國科技史論文約五十篇。他是《中國大百科全書》（物理卷、機械卷）和其他一些專著的撰稿人之一。此外，已發表科技史譯文數萬字科普文章數十篇。其主要論著爲：《考工記導讀》、《〈考工記〉成書年代新考》、《〈考工記〉中的流體力學知識》、《南宋堪輿早羅盤的發明之發現》、《試論限制明末科技發展的因素》、《一行、南宮說天文大地測量新考》（與人合作）、《沈括的前半生考略》（與人合作）等。

中国科学技术大学

UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA

Hefei, Anhui, The People's Republic of China

考工记集我國先秦工艺技术
之大成導讀定對讀者有所
助益

錢玄
一

讀《考工記導讀圖譯》

王 錦 光

先秦時期是我國古代科學技術迅速發展的契機，《墨經》和《考工記》乃是點綴當年科苑星空的兩顆明珠。三、四十年前，錢寶琮師曾對我講，研究吾國技術史，應該上抓《考工記》，下抓《天工開物》。我始終贊成這個看法。幾十年來，《考工記》日益受人青睞不是沒有道理的。正因為如此，《考工記》研究亦勢在必行。

一九七八年恢復招收研究生，聞人軍先生開始跟我學習物理學史。他勤奮治學、刻苦鑽研，迅即起步進入了這一學科領域。我建議他將《考工記》專題研究作為畢業論文的題目，並負責指導。一九八一年，他完成了碩士論文《〈考工記〉研究》，以優等成績通過了畢業答辯。同年九月，英國科學史家李約瑟（Joseph Needham）博士及其高級助手魯桂珍博士，在參加第十六屆國際科學史會議（布加勒斯特）後，又一次訪華。我們在上海會見了李約瑟一行，賓主間進行了包括《〈考工記〉研究》在內的學術交流。

先前，郭寶鈞先生曾發心要搞《考工記》的綜合研究；蔣大沂先生受命為聯合國科教文組織作《考工記》今譯，

曾打算編著《考工記》校證。惜兩君來不及實現計劃而相繼謝世，然而，後繼者大有人在，足以告慰前賢。

聞人軍先生自杭州大學物理系研究生畢業後，到杭大歷史系教授中國科技史。他再接再勵，由局部到整體，對《考工記》作了進一步的研究，陸續發表了一系列論文，為全面深入研究《考工記》打下了良好的基礎。一九八五年，《中華文化要籍導讀叢書》編委會不拘一格，推薦這位科技史界的後起之秀為《考工記導讀圖譯》撰稿，可謂知人善任。

中國科技史是中國文化史的重要組成部分，也是開闢不久的園地，在一代又一代科技史工作者的共同努力下，形勢喜人。《考工記導讀圖譯》是第一部用現代科技知識全面介紹《考工記》的作品。作者廣採歷年來的出土文物考古資料，重視和注意吸收他人的研究成果，又有獨到的見解。此書圖文並茂相得益彰，是繼戴震《考工圖記》之後又一難得的佳作。可以預期，它將很好地起到指導讀者閱讀和研究《考工記》，鼓勵讀者繼承和發揚祖國文化優秀傳統的作用。正如作者所期望的，它確亦是中國文化史和科技史領域內具有相當學術價值的一部新著。

科學是全人類的共同財富，各個民族歷史上的科學技術是屬於全人類的寶貴遺產。如今，不論在國內，還是在海外，中國科技史和物理學史研究正方興未艾。來日方長，祝聞人軍先生繼續努力，為科學史、物理學史大廈添磚加瓦，我願與之共勉。

一九八六年四月十五日

於杭州大學

引 論

正如遺傳和變異構成了一部生物進化史，無論東方和西方，豐富多彩的科學技術發展史無一不是繼承和創新的歷史。人們爲了銳意創新，往往自覺不自覺地借鑒歷史的經驗教訓。現代科學技術發展的趨勢之一是要“把強調定量描述的西方傳統和着眼於自發的組織世界描述的中國傳統結合起來”。^①於是，一個引人自豪和振奮的現象出現了。“在近數十年中，人們對歐洲以外的偉大文明古國，尤其是中國和印度的科學和技術史，產生了極大的興趣。”^②

每當人們認真考察中國古代科學技術的源流，勢必回溯到一種古老的傳統，這就是以《考工記》爲代表的古代工藝和科技傳統。無怪古人要說，後世“于器用、舟、車、水、火、木、金之屬資于廟筭世務者，率皆精究形象以爲決勝之圖。……然逆流尋源皆以《考工記》爲星宿海。江淮河漢，分道而馳，卽雲夢不足吞，而滄海難爲委，朝宗之應，不亦宜乎”。^③今人回顧春秋戰國時期的科學技術，每每涉及到《考工記》。日本中國科學史家戴內清在介紹“多彩的戰國時代文明”時也說：“在此勢非順便一提‘周禮’考工記

① 湛聖華、沈小峰等編《普利高津與耗散結構理論》陝西科學技術出版社，1982年，第VI頁。

② J. 李約瑟《東西方的科學與社會》，見《科學的科學——技術時代的社會》，科學出版社，1985年，第164頁。

③ 《徐光啓著譯集·考工記解·茅兆海跋》。“星宿海”在青海省西部，舊時以爲卽黃河之源。

不可。”^①近年來，《考工記》又博得了聯合國教科文組織的青睞。它要求我國提供《考工記》的現代漢語譯本，準備據此轉譯成其他文字，最後形成聯合國通用的六國文字（即中、英、法、俄、西班牙和阿拉伯文）版本的《考工記》，^②以饗世界廣大讀者，有裨於中華科技文明傳統的研究和發揚光大。

《考工記》問世的春秋戰國時期，是我國上下五千年文明史中一段光輝燦爛的時期。伴隨著諸子蜂起，百家爭鳴的第一次思想解放運動，知識分子出入宮廷，欲求聞達於諸侯，往往有思設鬼神之舉；各種工匠努力將實用與美學效果相結合，極力表現民衆的技藝才能，創造出工作造化之物，文物人才盛極一時。《考工記》作為實際生產技術和有關科學知識的結晶，為後人留下了珍貴的記錄。它與幾乎同時的《墨經》一起，猶如兩顆璀璨的明珠，交相輝映，兩千餘載之後，猶令人敬仰不已。

在我們看來，《考工記》與《墨經》雖非洋洋萬言的巨製，信息量却大得異乎尋常。信息的生命在於流通。《墨經》中的純科學理論，當時的中國社會一時接受消化不了，以至很少有人問津，一擱千百年。《考工記》則携帶著社會歡迎的科技信息，廣為流傳，其影響遠在《墨經》之上。換句話說，《考工記》和《墨經》實際上代表了先秦科技結構的兩種可能的發展方向，中國古代社會選擇了與之匹配的《考工記》系統，冷落與古希臘演繹科學相似的《墨經》，從此走上了東方方式的發展道路。

《考工記》上承我國古代奴隸社會青銅文化的遺緒，下開封建時代手工業技術之先河，在歷史上的確起過重要的作用。更因其不

① （日）戴內清《中國古代的科學》，見《古代中國》，台灣地球出版社，1978年，第179頁。

② 胡道靜《談古籍的普查和情報》，《歷史研究》，1982年第4期。

同一般的際遇，得以躋身經部，不但胼手胝足的工匠奉若經典，而且皓首窮經的經學家亦爲之傾倒。現在我們要想打開先秦科技文明的門戶，了解東方巨龍首次騰飛的科技背景，進而把握中國古代科技成就的來龍去脈，《考工記》就是一本相當合適的“指南”。

本書是這一“指南”的“導讀”，又是《考工記》研究成果的檢閱。除《引論》和《附錄》外，正文包括八章。第一章《初探篇》，對《考工記》的主要內容作了走馬觀花式的介紹。接下來是《價值篇》，因內容較多，篇幅較長，分作第二、三兩章敘述。筆者參諸百家，結合自己的研究心得，詳細地分析了《考工記》的各項內容的價值及其對後世的影響。第四章《源流篇》，探討了《考工記》的成書年代以及古今中外對它的研究。從第二、三、四章及《附錄》可以了解當前的研究動態。第五章《方法篇》，就研讀《考工記》的各種傳統和新的方法作必要的介紹和指導。第六章《校注篇》，錄出經過點校的《考工記》全文，並附以簡明扼要的注釋。第七章《今譯篇》，提供一種新的《考工記》現代漢語譯文。理解本書中的《考工記》引文感到困難時，不妨參閱第六、七兩章。第八章《新考工記圖》，根據文物和文獻資料，集中圖示《考工記》中的名物制度，使其形象化，兼以補充和糾正戴震《考工記圖》的不足和錯誤。《附錄》是本世紀《考工記》研究論著索引。^①

筆者不揣淺陋期望通過這樣的安排和努力，既能讓對《考工記》有興趣的一般讀者滿意，又使本書具備有志於《考工記》研究者所歡迎的學術價值。筆者尤其希望聽到來自各方面的寶貴意見，以便匡我不逮，使本書不斷修訂完善。逐步接近上述目標。

① 凡收入《附錄》的文獻，在本書注釋和“參考文獻”中出現時，出版者、出版時間、刊名、刊期從略。凡收入各節“參考文獻”者，在本節注釋中出現時，上述幾項也從略。

目 錄

出版說明

讀《考工記導讀圖譯》·····	1
-----------------	---

引 論·····	1
----------	---

第一章 初探篇

引 言·····	1
----------	---

第一節 《考工記》上卷簡介·····	2
--------------------	---

第二節 《考工記》下卷簡介·····	6
--------------------	---

第二章 價值篇（上）

引 言·····	12
----------	----

第一節 木車設計製造技術之總匯·····	13
----------------------	----

第二節 爐火純青的青銅冶鑄技術·····	19
----------------------	----

第三節 登峯造極的銅兵與廬器·····	24
---------------------	----

第四節 製弓矢和射箭術的高度總結·····	27
-----------------------	----

第五節 防護裝備的代表——皮甲·····	36
----------------------	----

第六節 鐘鼓之樂·····	38
---------------	----

第七節 形形色色的禮玉·····	47
------------------	----

第八節 侯與射侯·····	50
---------------	----

第九節 施色工藝·····	53
---------------	----

第十節 造型藝術·····	59
---------------	----

第三章 價值篇（下）

第十一節 建築制度與技術·····	62
-------------------	----

第十二節 井田水利工程·····	69
------------------	----

第十三節	陶瓷·····	74
第十四節	生物地理分析·····	78
第十五節	動物分類·····	81
第十六節	實用數學·····	85
第十七節	二十八宿與四象·····	90
第十八節	手工業生產管理經驗·····	93
第四章 源流篇		
引 言	·····	98
第一節	寫作地點與年代·····	99
第二節	今本《考工記》的由來·····	111
第三節	歷史上的研究·····	116
第四節	近世中外的《考工記》研究·····	136
第五章 方法篇		
引 言	·····	149
第一節	過語文字關·····	149
第二節	《考工記》注釋導讀·····	159
第六章 校注篇		
第一節	《考工記》卷上·····	174
第二節	《考工記》卷下·····	197
第七章 今譯篇		
第一節	《考工記》卷上譯文·····	224
第二節	《考工記》卷下譯文·····	233
第八章 新考工記圖		
引 言	·····	244
附 錄	·····	294
後 記	·····	306
在台出版後記	·····	307

第一章 初探篇

引 言

《考工記》是最早的手工藝專著，它不僅與《墨經》相表裡，而且和另一部先秦古籍《周禮》共過“患難”，後來結成了“生死之交”。在閱讀《考工記》之前，了解一下它與《周禮》的關係殊屬必要。

《周禮》原稱《周官》，是戰國中晚期的一部托古著作，可能是儒家編集的政典，其中既含有周代的史料，也摻雜了理想化的成分。王莽（前9—後23在位）時劉歆（？—23）置古文經學博士，《周官》屬於禮，故又稱《周官經》或《周禮》。

秦始皇焚書坑儒之時，《考工記》與《周禮》同遭厄運。迄至西漢重視文化遺產，大力整理藏書，廣開獻書之路，它們始應運而出。《周官》原有六篇，即天官、地官、春官、夏官、秋官、冬官。是時“冬官”已闕，“取《考工記》以補之”，^①兩書遂合二而一。《漢書·藝文志》著錄的《周官經六篇》，就是《周禮》和《考工記》的混合物。自此，《考工記》身價倍增，一直流傳至今。

① 陸德明《經典釋文·序錄》說：“河間獻王開獻書之路，時有李氏上《周官》五篇，失事官一篇，乃購千金，不得，取《考工記》以補之。”關於《周官》源流及《考工記》補闕問題，各種古籍上的說法有所不同，詳見朱彝尊《經義考》卷一二〇、卷一二九。

開卷伊始，我們就可發現《考工記》是原始系統思想指導下的傑作。

它開宗明義曰：“國有六職，百工與居一焉。”接著分述：“坐而論道，謂之王公。作而行之，謂之士大夫。審曲面勢（勢），以飭五材，以辨民器，謂之百工。通四方之珍異以資之，謂之商旅。飭力以長地財，謂之農夫。治絲麻以成之，謂之婦功。”寥寥數語，即已勾勒出一個相互聯繫和制約的社會系統，“百工”是其中不可缺少的一個子系統。

“百工”這種官營手工業制度，從殷商到戰國，已歷一千餘年（或許夏代已經發軔）。在相當長的時期內，它幾乎是可以集中人力和物力來經營較大規模的手工業生產的唯一方式。《考工記》所記述的雖然只有當時官營手工業中的三十個工種，即“攻木之工七，攻金之工六，攻皮之工五，設色之工五，刮摩之工五，搏埴之工二”。但一旦構成系統，此書的價值遠過於這三十工的機械總和。作者用述而不作的儒家倫理，遵循天時、地氣、材美、工巧四原則，以及嚴格的質量管理制度，將三十工有機地組成一個整體，構成了一系列先秦科技文明之窗，部分地展現了先秦時代科技發展的生動具體的畫面。

現按原文順序依次介紹如下：

第一節 《考工記》上卷簡介

“國有六職”節，此節位於《考工記》上卷（即《周禮》卷十一）的開頭。它可以分成三個部分：自“國有六職”起，到“此天時也”止，約四百字，為第一部分，相當於開場白。這部分在敘述國家的六種分工（王公、士大夫、百工、商旅、農夫、婦功）後，轉而述及各地的工藝特產：粵鍾、燕函、秦廬、胡的弓車；鄭刀

、宋斤、魯削、吳粵之劍；燕角、荆干、妨胡之筭、吳粵的銅錫。文中論述了百工與聖人的關係，強調了製作優質產品必須遵循的四個原則（天時、地氣、材美、工巧）。第二部分自“凡攻木之工七”至“搏埴之工：陶、旒”止，這部分臚列了擬加論述的三十個工種，即“凡工木之工七，攻金之工六，攻皮之工五，設色之工五，刮摩之工五，搏埴之工二。攻木之工：輪、輿、弓、廬、匠、車、梓；攻金之工：築、冶、鳧、桌、段、桃；攻皮之工：函、鮑、鞞、韋、裘；設色之工：畫、績、鍾、筐、幌；刮摩之工：玉、雕、矢、磬；搏埴之工：陶、旒。”其中敘述“段氏”、“韋氏”、“筐人”、“柳人”和“雕人”六個工種的簡策已經遺佚，故正文條文已闕，僅存名目。自“有虞氏上陶”起，到“登下以爲節”止，爲第三部分。這部分首先追述了遠古以來的技術發展史：“有虞氏上陶，夏后氏上匠，殷人上梓，周人上輿。”從而引出關於當時盛行的木車的一段論述：先指出兵車、車上戰士和兵器的高度有六等差數（這種規制可能與《周易》的影響有關）；接著強調正確設計、製造車輪的重要性，並提供了車輪總體設計的尺寸。

此後，則是各個工種的逐個論述。在上卷中記敘的工種有“輪人”、“輿人”、“鞞人”、“築氏”、“冶氏”、“桃氏”、“鳧氏”、“桌氏”、“段氏”（闕）、“函人”、“鮑人”、“鞞人”、“韋氏”（闕）、“裘氏”（闕）、“畫績”、“鍾氏”、“筐人”（闕）、“幌氏”。其中“鞞人”以後、“築氏”之前，插入了關於“攻金之工”的一段綜述，冶金史上蜚聲中外的“金有六齊”就記載在這裡。

“輪人”、“輿人”和“鞞人”上承總序關於車輪的論述，全面介紹了木製馬車的設計製造規範，這是世界上最早的车製大全。

“輪人爲輪”節，反覆論述輪轂、輪輻、輪牙等的形制、結構和工藝技術要求，總結了檢驗車輪部件質量的“規”、“萬”、“

水”、“懸”（懸）、“量”、“權”六種方法。

“輪人爲蓋”節，記述了車蓋的形制、結構及工藝技術要求。

“與人爲車”節，記述了車箱的形制、結構和工藝技術要求，並指出“凡居材，大與小無並，大倚小則摧，引之則絕。”

“輶人爲輶”節，本節有兩個部分。前一部分記述了輶（曲輶）的形制和工藝技術要求，通過（牛車）直輶的缺點和（馬車）曲輶的優點之對比，進一步強調了採用彎曲適度的曲輶的必要性。文中指出：合適的曲輶，“勸登馬力，馬力既竭，輶猶能一取焉。”這是我國古籍中關於物理學的慣性現象的最早記載。本節後一部分從天文學知識出發，以原始系統思想概括車箱、車蓋、車輪等的設計。它以“蓋弓二十有八”，象徵二十八宿，提到“大火”、“鶉火”、“伐”、“營室”以及“弧”等古星宿名，對前四星還有每宿星數的暗示，對於研究二十八宿的起源與演變有相當的參考價值。

“攻金之工”節，除概述六種冶金工匠的工作之外，記載了著名的“金有六齊”，即各種青銅器的原料的六種配比：“金有六齊（劑）：六分其金而錫居一，謂之鐘鼎之齊；五分其金而錫居一，謂之斧斤之齊；四分其金而錫居一，謂之戈戟之齊；三分其金而錫居一，謂之大刀之齊；五分其金而錫居二，謂之削殺矢之齊；金、錫半，謂之鑿燧之齊。”這是世界上最早的關於青銅合金成分比例的系統著錄。

“桀氏爲削”節，記述書刀的形狀、大小和質量要求。

“冶氏爲殺矢”節，記述殺矢、戈、戟的形制、大小和重量，並從最優化的觀點出發，提出了工藝技術要求。

“桃氏爲劍”節，記述青銅劍的形制、大小和重量，規定了上制、中制和下制三種規格。

“鳧氏爲鐘”節，凡二百五十四字，實爲世界上最早論述製鐘技術的論文。此文層次分明地說明了鐘體各部位的名稱及其在鐘體

上所處的位置，以及編鐘鐘體各部分間的比例關係；定性地闡述了鐘的形狀、大小對音響效果的不同影響和主要弊病。它說：“薄厚之所振動，清濁之所由出，侈弇之所由興，有說。鐘已厚則石，已薄則播，侈作柞、弇則郁，長甬則震。”“鐘大而短，則其聲疾而短聞；鐘小而長，則其聲舒而遠聞。”這些觀點與現代聲學理論暗合，部分地反映了我國春秋戰國之際的聲學知識水準。文中還交待了磨銼調音的“隧”的形狀、大小和位置。

“桌氏爲量”節，論述嘉量鑄造。先記述標準量器甬的鑄造工藝過程、形制規範和嘉量銘文。“其銘曰：‘時文思索，允臻其極，嘉量既成，以觀四國，永啓厥後，茲器維則。’”這是周代度量衡制度的珍貴史料。接著強調了冶鑄的火候：“凡鑄金之狀，金與錫，黑濁之氣竭，黃白次之；黃白之氣竭，青白次之；青白之氣竭，青氣次之，然後可鑄也。”這是近世光學估測高溫術的嚆矢。

“函人爲甲”節，記述幾種皮甲的製作工藝要領以及檢驗皮甲質量的方法，並簡要說明其原因。

“鮑人之事”節，記述鞣治皮革的工藝技術要求和檢驗之法，亦簡述其出發點。

“鞀人爲皋陶”節，記述了幾種木架皮鼓的形制規範。文中關於幾種鼓的形制的記載，內容可能殘缺。作者指出良鼓的標準是“瑕如積環”。並定性地總結了鼓的聲學特性：“鼓大而短，則其聲疾而短聞；鼓小而長，則其聲舒而遠聞。”這種現象已爲現代聲學原理所證實。

“畫績之事”節，本節將施彩的兩個工種（畫、績）合爲一節，原因不明，可能是脫簡所致。現存的文字中，首先介紹五方正色：青、赤、白、黑、黃，及布彩的次序。其次說明各色的搭配，以及土、大火星、山和水的象徵性表示法。文末強調：施彩之後，要以白色作襯托。