

探源溯流

——青铜编钟谱写的历史

关晓武 著



科技史
学术
论丛

探源溯流

——青铜编钟谱写的历史

关晓武 著

大象出版社

图书在版编目(CIP)数据

探源溯流:青铜编钟谱写的历史/关晓武著. —郑州:
大象出版社, 2013. 10
ISBN 978 - 7 - 5347 - 7846 - 9

I. ①探… II. ①关… III. ①青铜器(考古)—编钟—研究—中国 IV. ①K875. 54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 236686 号



出版人 王刘纯

责任编辑

责任校对 马宁 张迎娟 裴红燕

封面设计 美霖

出版发行 大象出版社(郑州市开元路16号 邮政编码450044)

发行科 0371-63863551 总编室 0371-63863572

网 址 www.daxiang.cn

印 刷 新乡市电科印务有限公司

经 销 各地新华书店经销

开 本 787×1092 1/16

印 张 17.5

字 数 333千字

版 次 2013年12月第1版 2013年12月第1次印刷

定 价 38.00元

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 新乡市荣校路195号

邮政编码 453003 电话 (0373)3713559 3712457

《科技史学术论丛》编委会

主 任

张柏春 王刘纯

编 委

(按姓氏笔画排序)

王扬宗	王刘纯	冯立昇
孙小淳	苏荣誉	张大庆
张柏春	张前进	罗桂环
袁江洋	董中山	韩 琦

本书得到中国科学院自然科学史研究所“传统科技史研究
特别支持经费”项目(Y023011013)和内蒙古自治区高等学校
科学研究项目(NJ03042)的资助,特此鸣谢!

总序

科学技术史是随着近现代科学技术发展而兴起的一门横跨自然科学、工程技术与人文社会科学的基础性交叉学科。作为一门学科，它兴起于欧洲和美国，经历了百年左右的发展壮大过程。近三四十年来，国际科技史研究者不断拓展研究视野，除了考释科技知识本身的演进，还研究科学与技术的本质和发展模式，追溯知识的创造与传播，探索科学技术的发展与社会、政治、经济、文化等的复杂关系及相关的科技发展战略问题，从而对学术与社会产生更大影响。

中国的科技史研究兴起于五四运动前后，自 20 世纪 50 年代起开始建制化和职业化，并逐步形成自己的学术传统。20 世纪 70 年代末以来，以中国科学院自然科学史研究所为代表的中国科技史界面向学术前沿与社会需求，着力进行“从传统到现代、从中国到世界”的领域拓展，开辟近现代科技史、传统工艺与科技考古、科技发展战略、科学文化、中外科技发展比较等应用和交叉领域，更加注重探讨新的学术问题，并积极借鉴其他学科的理论与方法，由此形成了越来越多的新论著。

半个多世纪以来，中国科技史学者取得了十分丰硕的研究成果，仅中国科学院自然科学史研究所就出版了数百部学术专著。然而，国内科技史著述的出版仍然比较分散，迄今未能汇聚成一个长期累

续的书系。

大象出版社长期支持科技史学术著作的出版，与自然科学史研究所进行了非常富有成效的合作，曾设立专门的出版基金，出版了52卷本《中国科学技术典籍通汇》、14卷本《中国传统工艺全集》和其他学术力作，有力促进了科学技术史研究及相关学术领域的发展与繁荣。如今，面向学科发展的新态势，自然科学史研究所与大象出版社决定持续编选和出版《科技史学术论丛》，打造汇集、展示优秀科技史学术成果的平台。

《科技史学术论丛》以科学史、技术史、医学史与农学史等著作为主，兼收科技考古、科技哲学与科学社会学等相邻学科的论著。自然科学史研究所与大象出版社邀请部分专家，联合组成丛书编委会，以推荐和评议入选丛书的论著。丛书分为两个系列：一是首次出版的学术专著或文集；二是值得推荐给国内读者的学术译著。丛书突出学术价值，强调内容须有新意，丛书的作者和译者应当来自五湖四海，而不局限于自然科学史研究所的专家学者。我们欢迎专家学者们为丛书贡献学术佳作。

中国科学院自然科学史研究所 张柏春

2013年11月15日

序

我和晓武相识有年。1999年3月，他应邀到北京参加“中华和钟”的创制工程，相处甚得。他秉性沉稳，处事得当，对我有很大的帮助。其时，他博士论文的写作尚未开始，我遂建议他选择编钟这个题目作文章。盖制礼作乐乃上古政教施行之大事，影响及于后世，蔚然而成中国传统文化之一要项。20世纪以来，青铜编钟的研究一直备受关注。尤其1978年曾侯乙编钟出土后，中外学者从铭文、形制、乐律、声学性能、艺术和铸造技术等诸多方面开展了多学科综合研究，成果颇丰。但当时，关于编钟的源起、如何衍变成编，它的发展脉络，几何尺寸与音律、声学性能的内在联系，钟乐的社会文化内涵及衰落的原因等一系列问题尚待深入探索，这样的研究课题自是有重要学术价值的。他的学位论文由张秉伦先生和我共同指导，答辩时得到评委们的一致好评，被厘定为优秀博士论文。之后，他到内蒙古师范大学任教，仍继续这方面的研究，《探源溯流——青铜编钟谱写的历史》一书便是在其博士论文的基础上经补充完善写成的。

书中，作者尝试着将编钟形制演变的研究和其社会背景密切结合，对这一漫长、复杂的过程作了分期剖析，在以下三方面取得了重要成果：

其一，首次系统梳理了自远古以来青铜编钟的起源和发展脉络，将它的演变过程划分为四个阶段，初步总结了各个阶段的特点。对诸如铜铸的起源、甬钟的产生等论题，也都提出了自己的见解。

其二，将文献记载与考古发现相结合，对西周至战国的甬钟和春秋早期至战国的钮钟的形制尺寸比值进行了归纳计算，在此基础上探讨了西周至战国青铜编钟形制尺寸的特征，发现春秋战国时期编钟制作技术的规范化调整与其音律和声学性能的变化是相互映证的。作者并比较了济南洛庄汉墓和广州象岗南越王墓出土的编钟，对汉钟的制作与应用作了探讨，指出一钟双音技术的失传应在汉以后。

其三，从技术、音律、礼仪、乐制等角度，分析了早期的铙、钲、甬钟、钮钟、羊角钟的技术基础和文化背景，对编钟在上古时期何以受到特别重视、水平如此之高，为何秦汉以降走向衰落，当今又受到普遍欢迎等现象作了破解，在一定程度上阐释了编钟兴衰与社会文化演进的关系。

青铜编钟及其文化内涵博大精深，研究难度很大。作者从工艺角度提出了一些有待解决的要点和问题，对后续研究或具有借鉴和启示的意义。

晓武为人正派，勤奋好学，做事认真，不求闻达。在世风浮华的当今，能秉持这样的操守和处世行事风格是难得的。相信他循此前行，将在学术上取得更大的成就。

是为序。

华觉明

2013年1月8日

目 录

第一章 绪言 1

第一节 几点说明 2

一、选题缘由 2

二、文献资料 3

三、研究主题 5

四、历史分期 6

五、研究方法 7

六、成文经过 8

七、图表说明 10

第二节 20 世纪以来的编钟研究 12

一、第一阶段（清代以后至 20 世纪 50 年代以前） 12

二、第二阶段（20 世纪 50 年代至 80 年代中后期） 13

三、第三阶段（20 世纪 80 年代中后期以来） 17

第二章 青铜编钟的起源 27

第一节 礼和乐的萌发 27

第二节 陶铃和铜铃 28

一、陶铃 28

二、铜铃 33

第三节 中原铙和南方铙 41

一、中原铙 42

二、南方铙 50

三、中原铙和南方铙的比较 62

第四节 陶铃、铜铃和铙之间的递嬗关系 63

小结 65

第三章 青铜编钟的发展和鼎盛 69

第一节 镛和甬钟的出现 69

一、镛的出现 69

二、镛的变化 76

三、甬钟的出现 77

第二节 制作技术的发展与应用的兴盛 81

一、早期的甬钟编列 81

二、甬钟制作技术的发展 83

三、钮钟的出现 87

四、使用制度和制作的规范化 89

第三节 鐃于、羊角钟和茧形钟等钟类乐器 98

一、鐃于 98

二、羊角钟 100

三、茧形钟 102

四、扁钟、钲、铎和句鑃 105

第四节 制作应用兴盛的原因 109

一、冶铸技术的提高 109

二、乐律理论的形成 133

三、社会形势的变化 134

小结 137

第四章 钟乐的滞延与衰落 141

第一节 秦代钟乐 141

第二节 汉代钟乐 145

一、汉钟乐沿革 145

二、现存汉代编钟 146

三、对汉钟制作与应用的归纳 162

第三节 魏晋南北朝钟乐 165

第四节 隋、唐、五代钟乐 168

一、隋代钟乐 168

二、唐代钟乐 169

三、五代钟乐 171

第五节 宋金辽和元明清钟乐 171

一、宋金辽钟乐 171

二、元代钟乐 173

三、明代钟乐 175

四、清代钟乐 178

第六节 祭孔钟乐 182

一、祭孔的历史沿革 182

二、孔庙、县学的钟乐应用 183

小结 187

第五章 现代研究、制作与应用 191

第一节 曾侯乙编钟复制研究 191

一、研究试制阶段 192

二、全面复制阶段 195

三、复制研究的成果和影响 196

四、对曾侯乙编钟效应的思考 198

第二节 中华和钟研制工程项目 199

一、总体设计方案的制定 200

二、编钟和钟架的设计 204

- 三、编磬、建鼓、钟磬悬挂件和敲击件的设计 209
- 四、研究设计项目的确定与调整 212
- 五、钟架艺术制作和磬架、木基座、演奏台的设计制作 213
- 六、研制工程项目的成果和意义 215
- 小结 220

第六章 结语：青铜编钟谱写的历史 223

第一节 历史脉络线条 223

- 一、起源 223
- 二、发展和鼎盛 225
- 三、滞延与衰落 225
- 四、现代研究、制作与应用 226

第二节 制造工艺拼图 227

- 一、原料来源、铸制场所和制作者 227
- 二、铸型工艺、声学性能与配伍应用 229
- 三、制作与应用的组织管理 238

第三节 礼乐文化的形和质 241

主要参考文献 245

后记 263

绪言

第一章

青铜编钟是古之礼乐重器，平常百姓并不容易看得到。我们今天可从考古发掘报告、学术论著、教科书、电影电视媒体、博物馆等多种渠道获取编钟的相关信息，有兴趣者能找到更多途径来满足探索编钟历史和声学奥秘的好奇心，你面前的这本书或许是切入认知编钟的途径之一。

需要坦白的是，我恐怕并不比你对编钟有更多知识和更精辟的见解。实际上，在1999年3月参加“中华和钟”研制工程项目以前，我在这方面的认识主要还是中学历史课上学到的那点知识。在参与项目的过程中，我逐渐增加了对编钟的直观感性认识，耳濡目染之下，原本记不住的那些结构部位名称等后来想忘也忘不掉了。了解得越多，兴趣就会越加浓厚。特别是当你意识到，编钟是一类反映中华文明演进过程的典型器物，它的起源与发展主要是在中国的地域范围内发生的；它经历了漫长、复杂的演变过程，铸制与应用犹如溪流潺潺不息，构筑了比长城还要久远的历史，是中华民族传统文化——礼乐文化的重要载体时，你已经不由自主地跨入了那条自古奔流而来的长河之中，随之跌宕起伏、忧喜交织。

第一节 几点说明

一、选题缘由

本书是在我 2002 年博士学位论文《青铜编钟的源流和发展及其文化意蕴》的基础上,经调整补充、扩展研究而写成。

我本科学的是汽车设计与制造专业,博士论文选题原准备作中国汽车工业发展史研究。在接触编钟之前,资料搜集已完成大半,并写成《中国汽车工业发展史略》一文,被收在第一届中日机械史国际学术会议论文集中。后因参加“中华和钟”研制工程项目,在导师华觉明和张秉伦两位教授的建议下而改为这个题目。

20 世纪以来,学界对编钟开展了多个学科领域的研究,在历史与考古学、冶铸技术、乐律学、音响和声学性能等方面,已经取得了非常丰富的成果。那么,选择这个题材还有哪些内容可以研究?具有怎样的学术价值?当时考虑作此选题研究的意义主要有四个方面:

一是编钟的发展脉络学界无人作过系统梳理,是以其起源、发展、衰落以至现代研究与制作应用的总体面貌尚只在人们的言谈意象中,而没有形于文字。整理它的演变历史过程,探其源、溯其流,对于改变这种局面或有抛砖引玉的作用。

二是学者对于羊角钟、茧形钟等富有民族地域特色的编钟类乐器关注不够,已有综述性研究成果尚欠深度。若能在这方面取得一些进展,对于羊角钟、茧形钟等乐器以及与它们密切相关的民族文化研究会有所推动。

三是实际参与了“中华和钟”研制工程,有不可多得的机会来叙述这一与编钟有关的当代重要事件,见证历史的意义无须多言。

四是编钟演变过程所蕴含的文化意义,学者少有涉及。只从技术层面分析讨论编钟而不论及其文化意蕴,显然是相关研究的一大不足。在这方面如能有所突破,建树之功不可低估。

于是,自 1999 年 3 月参加“中华和钟”研制工程开始,由对编钟所知甚少起步,至我撰写完博士学位论文,用了近四年的时间。博士毕业后,我到内蒙古师范大学工作,一直想对论文内容作进一

步的充实整理以出版。其间因忙于研究生教学和其他事务，同时又涉足了对我而言全新的传统工艺领域，未能专心致志于编钟的后续研究，此项工作时继时辍。2010年来北京工作之后，在多方鞭策之下，始下决心克此任务。现在书稿初成，虽难实现当初期冀的目标，不过总算对多年来提携和勉励我成长的师友同道们有了一个交代，也算是对自己一段研究心路历程的总结。博士论文答辩至今不想又历十年，光阴如箭，物事迁流，真是岁月不饶人！

二、文献资料

关于编钟的文献资料主要可分为两大类：

一类是相关实物包括传世品和考古发掘品的资料。当代兴起的编钟研究与制作热潮以及人们对编钟日益广泛的了解，皆是以考古发现为先导的。有关发掘报告和传世品记录是构成此研究不可或缺的一个重要史料来源。

另一类是有关编钟演变及其社会文化背景的诸多原始文献和研究著述。本书提出和所解决的一些问题主要来自对这类史料的解读。数量可观的原始文献和著述构成了此选题研究资料的另一个重要来源。关于编钟和礼制乐论的研究在下一节将作详细陈述，这里仅列举书中引用或曾激发我灵感的一些其他重要资料作为补充。

1. 自汉至清礼乐沿革、编钟制作的情况，可以从正史（25史）的“礼乐志”（其中《三国志》、《梁书》、《陈书》、《北齐书》、《周书》、《南史》、《北史》、《新五代史》8部史书没有“礼乐志”，《后汉书》没有“乐志”，《史记》称为“礼书”、“乐书”，《汉书》、《元史》中礼和乐合在一起成为“礼乐志”）里观其大略，从中也可窥知中国礼乐文化沿革的历史梗概。正史“礼乐志”，除了对《礼记》等经史文献中有关礼乐义理内容的引述外，记载的主要是历代宫廷繁复琐碎的礼乐仪式，可见礼乐制度在秦汉以后已经沦为僵化教条，于礼乐文化思想上少有发扬。

2. 三礼（《周礼》、《仪礼》、《礼记》），《论语》，《老子》，《庄子》，《吕氏春秋》“仲夏纪”、“季夏纪”，《荀子》“礼论”、“乐论”，《墨子》“非乐上”等文献中对于礼乐有诸多议论，相关内容是研究不可缺少的材料。

3. 十通（《通典》、《续通典》、《清朝通典》、《通志》、《续通志》、《清朝通志》、《文献通考》、《续文献通考》、《清朝文献通考》和《清朝续文献通考》）中有关礼乐的内容，为研究上古至清代的礼乐沿革情况提供了丰富、详细的材料。其中，元代马端临编撰的《文献通考》“乐考”21卷汇集了上古至宋光宗之时有关乐制、律吕制度、八音之属、乐悬、乐歌、乐舞、散乐鼓吹及彻乐的文献资料，尤为详备。书中第四章关于秦汉至清代钟乐的陈述，对正史“礼乐志”和《文献通考》“乐考”的内容多有参照。《续文献通考》、《清朝文献通考》和《清朝续文献通考》中有关乐的部分，则汇集了宋宁宗至清宣统三年间的文献资料。对于历代礼乐情况的综述及相关材料的发现和比较研究，十通无疑是重要的参考史料。《古今图书集成》“经济汇编·乐律典”46卷，有钟部汇考、镛部汇考、钲部汇考、铎部汇考等十多卷，收录有许多图文，可与《文献通考》等参校使用。

4. 宋代到20世纪50年代关于青铜器研究的作品中，不乏编钟类乐器款识铭辞的校释考证，容庚、张维持《殷周青铜器通论》一书中有较为详细的评介。

5. 陈剩勇《中国第一王朝的崛起——中华文明和国家起源之谜破译》对夏族的源头及夏礼的考索，张光直《商代文明》对商文明的整体性认识，王晖《商周文化比较研究》对商周文化的比较讨论，杨宽《西周史》和许倬云《西周史》对西周社会面貌的探索，是切入夏商周三代社会背景的重要参考文献。杨宽《战国史》、李学勤《东周文明》和翦伯赞《秦汉史》等则是对春秋战国及秦汉社会面貌的揭示。这些论著和关于考古文化方面的大量学术论文，以及近年新出的历史、考古和文化方面的专著，为描述社会历史文化背景等概貌铺垫了基石。黑格尔《哲学史讲演录》、雅斯贝斯《历史的起源和目标》、李泽厚《美的历程》、葛兆光对于哲学思想史的认识等历史哲学和艺术方面的著述则为此研究提供了许多精神上的养分。

实际上，相关编钟的实物、原始文献和研究资料数不胜数，像沙滩上的贝壳在阳光下各自发出闪闪的光彩，等着那来捡拾它们的手。