

中国水利百科全书



水工建筑物分册

主 编 李珍照
副主编 王益敏 陈胜宏 何金平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



中国水利百科全书

水工建筑物分册

主 编 李珍照

副主编 王益敏 陈胜宏 何金平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是《中国水利百科全书》按分册出版的 21 个分册之一。包括：综述、坝、溢洪道、隧洞、涵洞与坝下埋管、水闸、取水枢纽、渠系建筑物、过木设施、过鱼设施、通航建筑物、闸门、闸门启闭机、水工结构模型试验、著名水利枢纽与大坝等。本书在《中国水利百科全书》第 1 版的基础上，对原有条目进行了知识更新，并增加了许多新条目，充分反映了水工建筑物建设的新理论、新经验、新成就和学科的新进展。

本书可供从事水利水电工程设计、施工、管理、科研的工程技术人员和相关大专院校的师生作为专业工具书参考。同时，本书也是一本普及、提高水工建筑物科学技术知识的、深入浅出的、便于查阅的读物。

图书在版编目 (CIP) 数据

中国水利百科全书·水工建筑物分册/李珍照主编.

北京: 中国水利水电出版社, 2004

ISBN 7-5084-1068-8

I. 中... II. 李... III. ①水利建设—中国—百科全书②水工建筑物—中国—百科全书 IV. TV-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 039418 号

书 名	中国水利百科全书 水工建筑物分册
作 者	主编 李珍照 副主编 王益敏 陈胜宏 何金平
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京密云红光印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 39 印张 925 千字
版 次	2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	0001—3300 册
定 价	108.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编辑出版人员

总 编 辑 史梦熊
副 总 编 辑 孔令文 彭志豪
编辑部主任 史梦熊 谢良华
编辑部副主任 牛慧兰
责 任 编 辑 徐 青 彭志豪 周燕华
特 约 编 辑 金 炎
索 引 编 辑 周燕华 徐 青
封 面 设 计 曲大鹏 王 鹏
版 式 设 计 王国华
描 图 设 计 樊启玲
责 任 校 对 张 莉 黄淑娜
出 版 印 制 黄勇忠 刘 萍 赵兰英
排 版 人 员 中国水利水电出版社微机排版中心

《中国水利百科全书》第二版

编辑委员会

名誉主任 钱正英 杨振怀

特邀顾问 张含英 严 恺 张光斗 林秉南 陈廉仪 潘家铮 陆佑楣

主任 汪恕诚

副主任 徐乾清 高安泽 顾 浩 董哲仁 朱尔明 戴定忠 周大兵

汤鑫华

委 员 (按姓名笔画排序)

王学鲁 王晓东 邓 坚 朱尔明 任建华 刘 杨 刘 震

刘鸿志 刘雅鸣 汤鑫华 许新宜 孙继昌 严大考 李东序

李代鑫 李永安 李宏男 李国英 李菊根 吴 斌 吴季松

汪 洪 汪恕诚 张 野 张长宽 张红兵 张志彤 张瑞凯

陆承吉 陈云华 周 英 周大兵 周学文 练继建 姜建军

贺 平 袁 驹 顾 浩 党连文 钱 敏 徐乾清 高 波

高而坤 高安泽 高季章 郭建堂 谈广鸣 矫 勇 董哲仁

蒋旭光 程回洲 童建栋 蔡其华 蔡焕杰 薛建枫 戴定忠

全书主编 徐乾清

全书副主编 郑连第 史梦熊 吴以鳌 左东启 窦以松 任光照

常务副主编 郑连第 史梦熊

水工建筑物分册人员名单

主 编 李珍照

副 主 编 王益敏 陈胜宏 何金平

学术秘书 何金平 (兼)

撰 稿 人 (按姓名笔画排序)

丁志华	于伯芳	王 钊	王开治	王木兰	王长德	王正宏
王宏硕	王益敏	王敏强	王清友	车新觉	方坤河	方爱珍
田士豪	付南山	包成纲	冯训文	司志明	司马寿龙	
朱文华	朱允中	朱诗鳌	朱党生	朱键慰	庄宁生	刘志红
刘孟穆	刘振林	刘铁男	刘鸿梓	江仪贞	许荫桐	许崇喜
孙 钊	杜广林	李 炜	李庆元	李珍照	杨文祥	杨光煦
杨启贵	杨康宁	吴云芳	吴允平	吴国栋	吴季宏	何金平
汪景琦	沈英武	沈保康	宋守度	张世儒	张启琛	陈 进
陈 震	陈兴华	陈厚群	陈胜宏	陈济生	陈振作	陈敏林
陈德亮	林 昭	竺慧珠	周素真	周维垣	周端庄	周瑾如
庞 敏	胡诚义	施忠福	袁 玫	钱尧华	徐 青	徐年丰
徐麟祥	凌均忆	浦瑞年	陶景良	曹学德	龚 靖	常晓林
崔蕴山	康 敏	隋咸志	隋铁龄	董在志	谢荫琦	蔡长金
蔡定一	管先泽	熊泽斌	薛英臣	薛桂玉	戴耀本	

审 稿 人 (按姓名笔画排序)

马毓淦	王 钊	王开治	王宏硕	王祖华	王益敏	王清友
冯训文	任光照	苏 众	李珍照	肖焕雄	何金平	沈保康
沈得民	陆述远	陈吉社	陈胜宏	林 昭	周素真	金 炎
周维垣	郑连第	熊文林				

第一版序

水利在人类发展史中占有显著的地位，在中国的发展史中更起着特殊的作用。中国拥有 960 万 km^2 的国土面积，她幅员辽阔、物产富饶，为中华各族人民提供了繁衍生息的空间。但是，由于水土资源分布不均，只有在除水害兴水利的条件下，中国的土地资源才能得到开发利用。在中国历史上，兴修水利是中华民族生存发展的首要条件。五千年来，正是依靠水土资源的不断开发，中华民族才得以持续发展，并成为世界上人口最多的国家。不论是江河中下游的辽阔平原，还是山峦沟壑间的层层梯田，以至荒漠戈壁中的片片绿洲，在这广袤的大地上处处屹立着我们历代祖先艰苦创业的水利丰碑。

兴修水利，与水旱灾害作斗争，历来是安邦治国的重要措施。《管子》一书中说：“善为国者，必先除其五害”，“除五害之说，以水为始”。因此，水利的兴衰与社会的治乱相互影响。到鸦片战争以后，由于国势衰败，不但不能发展水利，甚至原有的水利设施都残破失修，水旱灾害日趋严重，江河洪水泛滥，旱时赤地千里。到 1949 年中华人民共和国成立前夕，兴修水利、整治江河，已成为广大人民的迫切要求。

中华人民共和国成立后，广泛兴修水利，大力整治江河，取得了举世瞩目的成就。截至 1988 年，全国共整修和新建了江河湖海堤防 20 万 km ；建成大、中、小型水库 82 937 座，总库容 4 504 亿 m^3 ；建成万亩以上灌区 5 302 处，机电排灌能力 6 437 万 kW ；水电装机 3 270 万 kW ；内河通航里程 11 万 km 。通过以上设施，初步

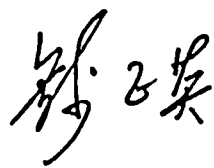
控制了水旱灾害，开始了水资源的综合利用，主要江河初步形成了防洪体系。全国的灌溉面积从1949年的2.4亿亩增加到7.2亿亩，并改造了低洼易涝耕地2.8亿亩。全国粮食产量从1949年的11320万t增加到40745万t。中国以占世界7%的耕地，养活了世界22%的人口。在大力兴修水利中，勘测、水文、规划、设计、施工、管理、科研、教育等方面都得到了相应发展，培养了大批水利人才，建设了一支有相当水平的水利队伍。水利建设为中国40年来的社会经济发展做出了应有的贡献。

但是，由于人口膨胀、对水土资源过度和不合理的开发，经济发展和江河的自然演变，中国水利的未来形势仍很严峻，水利工作任务重道远。中国的人口已超过11亿，估计到本世纪末将超过12亿，在今后半个世纪内，将超过15亿。为此，中国的粮食生产必须再上两个台阶，到本世纪末达到5亿t，今后半个世纪内达到6亿t。由于耕地资源有限，必须大力提高现有耕地的产量，辅以合理地开发荒地，这些都要求有相应的水利措施。中国的江河治理虽取得初步成就，但防洪标准不高，江河湖海的自然演变又产生许多新的问题。中国人均占有的水资源，仅为世界人均的1/4。如何合理地开发利用和保护水资源，满足日益增长的需水要求，创造最大的经济、社会和生态效益，是摆在水利工作者面前的重大课题。总之，随着社会主义建设的深入发展，对水利工作的要求将越来越高。我们必须坚定不移地坚持改革开放，吸收国内外的先进经验，检查和调整水利工作的方针政策，提高科学技术和经营管理的水平，努力开拓水利事业的新局面。

《中国水利百科全书》是全面总结中国 and 世界各国水利事业经验和水利科学技术成果的重要文献，本书的出版是中国水利界的一件大事。中国历来重视水利文献的编辑出版，为后人留下了丰富的水利典籍。从汉代的《史记·河渠书》到清代的《行水金鉴》，记

载了中国历代的治水学说、重大事件和主要成就，起到了中国古代水利百科全书的作用。现在，中国的水利建设已经大大向前发展。人们早就希望，中国的水利界能发扬古代重视编纂水利文献的传统，吸取各国编纂近代百科全书的经验，编纂出版一部当代中国的大型水利百科全书，本书正是这方面可贵的成果。从1985年7月开始，历时5年，本书编委会和编辑部组织了全国有关专家、教授和工程师、经济师700多人参加撰稿、审稿，完成了这部600多万字的巨著。全书内容以中国为主，面向世界，全面地介绍了水利事业的历史和现状，汇集了有关专业的基本知识，反映了当代水利科学技术的水平。这是一部集水利精英的集体创作，不仅对水利专业人员有阅读参考的价值，而且将有助于社会各界对水利的了解和研究。当然，编纂这样一部巨著，毕竟还是一个新的尝试，大家还缺乏经验，不足之处在所难免。

我相信，随着水利事业和水利科学技术的不断进展，《中国水利百科全书》一定会在大家的关心下，继续修订，日臻完善，更好地为水利部门和全社会服务，发挥它更大的作用。

A handwritten signature in black ink, consisting of the characters '陈子强' (Chen Zhiqiang) in a cursive style.

1990年11月15日

第二版序

《中国水利百科全书》经过十年积累、探索和实践，在新世纪之初，全新面貌的第二版适时地出版了。这是中国水利界和出版界的一件大事，我表示由衷的祝贺，并有幸为之作序。

历史告诉我们，水资源和水环境支撑着人类的文明。纵观人类开发利用水资源的水利活动，大致经历了三个不同的阶段：在原始水利阶段，主要解决人类的生存问题，以人适应水的自然状况为特征；在传统水利阶段，人类积极开展水利工程建设，体现以人改造和利用水资源和水环境为特征；在现代水利阶段，进行水资源的优化配置，实现水与经济、社会、环境持续协调发展，人与水的关系以改造和适应相结合。在上一个世纪里，科学技术取得长足进步，水利科技的理性认识也日趋成熟，水利工程建设取得了空前的辉煌成绩。但是，毋庸讳言，以往在人类创造巨大财富的同时，人类赖以生存的自然资源和生态环境却遭到了十分严重的破坏。在20世纪里，世界半数湿地消失了，一半河流被污染，水灾害造成的损失显著增加，水行业面临普遍的危机。面对日益严峻的水环境态势，人类终于为水而忧起来。有远见卓识的科学家们聚会论道，集思广益，于是在我们共同的地球上，出现了一系列亘古未有的议题和命题。从成立国际水资源协会，到第1次世界水会议；从联合国全球环境与发展大会通过《21世纪议程》，到世界水论坛和部长级会议发表《海牙宣言》；1993年以来，每年还增加了一个节日——“世界水日”（3月22日）。20年的呼喊，告诉人们：人类是从属于自然界的，应当与自然相和谐，终于引发出一个根本的变革，人类认

识到应当一改以往的经济社会发展模式，立即实施“可持续发展”。

中国幅员辽阔，江河纵横，水旱灾害频繁，历代皆以治水兴邦立国，产生过一系列科学先进的治水理论，先民创造了无数充满智慧的造福千秋的水利业绩。中华人民共和国成立以来，水利建设也取得了无愧古人、光照世界的成就。50年来，累计修建加固堤防27万 km，治理水土流失面积78万 km²，建成大中小型水库8万多座，初步控制了大江大河的常遇洪水（小于20年一遇），形成了5600多亿 m³的年供水能力，灌溉面积从1600万 hm²扩大到近5400万 hm²（包括农、林、牧），并为城市和工业的发展提供了水源。全国用水量从1949年的1000多亿 m³增加到2002年的5497亿 m³，其中城镇生活用水占5.8%，农村生活用水占5.4%，工业用水占20.8%，农田灌溉用水占61.4%，林牧渔用水占6.6%。全国人均综合用水量从不足200m³，增加到428m³。这些进步，为保障中国经济迅速发展和社会长期稳定创造了条件。但是，中国水利仍面临着多方面复杂的问题：防洪安全缺乏保障，水资源紧缺和用水浪费并存，水土资源过度开发造成了生态环境的恶化，水污染到了极为严重的程度，水危机已成为中国可持续发展的重要制约因素。

针对中国水资源面临的洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化三大问题以及其他诸多问题，中国水利发展总的战略应当是以水资源的可持续利用支持中国社会经济的可持续发展。为此，须要水利工作实现多方面战略性的转变，包括防洪减灾方面人与洪水协调共处，农业用水方面建设节水高效的现代灌溉农业和现代旱地农业，城市用水方面节流优先、治污为本、多渠道开源，防污减灾方面以源头控制为主，水资源配置方面要保证生态环境用水，水资源的供需平衡方面要以需水管理为基础，有步骤地推进南水北调解决北方水资源短缺，开发利用西部水资源要与生态环境建设相协调。

《水百》第一版面世十年来，世界和中国的水利形势都发生了巨大的变化。中国在所有的国家中率先制定了国家级的可持续发展的纲领——《中国 21 世纪议程》，提出了中国可持续发展的总体战略、对策和行动方案，其中重要的一个部分是有关水资源的。中国明确了水利作为国民经济和社会发展的基础设施的地位，以三峡水利枢纽、南水北调工程为代表的一批大型水利工程开工兴建，《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》等一批重要法律法规颁布实施，以法治水的法律体系已经初步形成，水利科学技术大发展，水利投资体制有了根本改变，水资源一体化管理改革正在逐步推开。与此同时，中国经受了 1991 年淮河和太湖洪水、1998 年长江和嫩江、松花江洪水等一系列特大洪水的考验，也遭遇持续干旱、黄河断流等危难与尴尬。人们从现实中深切地认识到，水是人类生存的生命线，是经济发展和社会进步的生命线，是实现可持续发展的重要物质基础。当代中国水利正面临着最好的机遇，全社会对生态和环境建设空前重视，水利已成为人们关注的焦点；国家对水利的投入加大，达到了新的高度；西部大开发，水利是先行，任重道远；中国加入 WTO 后，为提高经济竞争能力，也迫切要求加大水利基础设施建设。水利形势喜人。

在新世纪伊始，《中国水利百科全书》与时俱进，及时以新的版本面世。一如既往，《中国水利百科全书》是全面总结中国和世界各国水利事业经验和水利科学技术成果的重要文献。与第一版比较，第二版在许多方面有了较大的改进补充和提高。第一，扩充了内容。增加了“著名水利工程”和“地方水利”两个突出实用性的分支。各原有分支适时适量地补充了新的条目，弥补了第一版的一些疏漏。第二，更新了资料。对原有的条目尽可能更新资料和数据，以全面反映近十年来水利科技的新发展、新知识。第三，增加了载体。除了出版传统的纸质印刷本外，还出版电子版光盘。第

四，出版了分册。总知识容量的增加，使全书达到全字顺编排六卷本。为了专业读者使用的方便，按照学科专业出版了众多的分册。第五，全面提高质量。在吸收读者的意见和建议，总结第一版编纂经验和吸收国内外百科全书编纂经验的基础上，以及电子计算机等新科技在编辑、校对、排版、印刷等环节的普遍应用，使全书质量得到了很大提高。

编纂《中国水利百科全书》是中国水利系统的一项艰巨的大型文化工程，是一项功在当代、利及千秋的浩大活动。参加撰稿、审稿工作的专家、教授、学者千余人，集中了水利系统的许多精英，其中包括中国科学院和中国工程院的院士，他们多数年逾花甲，不乏耄耋长者，殚思极虑，孜孜以求；历时数载，可敬可佩；也有许多颇有造诣、思想新进的青年学者参与，埋头苦干，精益求精，体现了水利事业的活力和希望。我们应该感谢他们。

《中国水利百科全书》第二版的出版，为水利工作者和一切关心水利的读者提供了又一新的知识和信息宝库，相信它会给水利的教学、生产、科研、管理等工作带来帮助。鉴于水利是很广泛的一个学科领域，也是既大众又很特殊的一个行业，编纂水利百科全书具有首创性，本版还会有许多不足和疏漏，希望广大读者多多支持关心它，使之不断总结经验，不断修订再版，发挥应有的作用。

汪恕诚

2003年9月10日

前 言

《中国水利百科全书》(以下简称《水百》)第2版《水工建筑物》分册的编撰工作在《水百》编委会的领导下,于1999年11月组成了水工建筑物分册的工作班子,随即着手框架设计工作。1999年12月在武汉召开了本分册主编、副主编和学术秘书会议。根据《水百》第1版问世10年来水工建筑物学科发展和工程建设的新情况,按照百科全书的性质和要求,对《水百》第1版《水工建筑物》分支的条题系统地进行了修改、调整,拟订了第2版《水工建筑物》分支的条目表,初步安排了各条目的条题名称、计划字数、修订类别(新增、合并、大改、小改、保留)等,作为本分册的框架设计,上报全书编委会。

2000年上半年,本分支先后与第1版的50多位撰稿人联系并征求意见,凡同意继续参与原条目修订的,即作为第2版该条目的撰稿人;新增加条目或须修订的老条目原作者因故不参与第2版修订的,则遴选国内本专业有造诣的专家学者作为新的撰稿人。2000年7月,本分支向第2版各条目的撰稿人寄出了委托编撰合同书、《水百》编纂文件、第1版相应条目复印件及对撰稿要求的说明等。各位撰稿人认真搜集资料,深入研判题材,精心撰写释文。通过作者们辛勤的劳动和创造性的工作,2000年年底,基本完成了条目初稿的撰写工作。

本分册条目稿件在2001年进行了3轮审查。我们邀请十几位知名的水工专家,在全书编委会负责同志和责任编辑参与下,于2001年2月和3月先后在武汉和北京召开了两次条目初稿审查会,对分册的所有条目释文逐条进行了细致深入的审查讨论,提出修改、完善的意见,并对本分册条目的设置、条题的名称等提出了改进建议。2001年5月,我们又在武汉举行了有分册正、副主编和责任编辑参加的复审会,进一步对初审修改后的各条目释文及相关条目的协调情况做了细致的审查。2001年9月,

向全书编委会提交了全部条目释文的报批稿。此后，全书编委会又委托知名水工专家对本分册报批稿进行审查，于2001年12月在北京召开了有审查专家、全书编委会负责同志、分册主编和责任编辑参与的终审会。

2002年1月~4月，分支正、副主编根据终审会上提出的意见，对全分支所有条目又进行了一次全面的审查和修改，5月提交了正式书稿。

20世纪90年代以来，世界上特别是中国建设了许多规模更宏大、技术更复杂的水工建筑物，高混凝土重力坝及拱坝、高土石坝的筑坝技术日益先进，碾压混凝土坝、混凝土面板堆石坝、土质心墙堆石坝的建设已成为坝工领域一个新的发展趋势，高水头、大流量泄洪排沙建筑物的记录也在不断刷新。与此相应，水工建筑物的基本理论、设计方法、分析测试技术也有了长足的进步。《水百》第2版《水工建筑物》部分必须与时俱进，充分反映这些变化，才能提供符合学科当代发展水平的有效信息，更好地发挥专业工具书普及提高科学技术知识的作用，满足读者的需求。有鉴于此，我们在《水百》第2版《水工建筑物》的条目布局中，增加了数十条新条目，合并了一些内容相近或重叠的条目，删去了少量内容冷僻的条目。在第2版条目内容的处理上，强调各个条目都须进行知识更新。本分册共收录条目553个，其中由本分支组织撰写的条目412个，引用本分支或其他分支组织撰写的条目110个。本分支撰写的412个条目里，新增条目62个，大改条目86个，合并条目5个，小改条目238个，保留条目21个。

纵观《水百》第2版《水工建筑物》分册，有下列特色：①内容广。增加了不少新的条目，补充了原有条目的内容，使分册基本涵盖了水工建筑物学科的主要知识范畴。②取材新。吸收了水工领域的新理论、新经验，反映了水工建设的新技术、新成就，更加贴近当今水工科技的发展水平。③系统性强。条目框架更为合理，知识体系更加完整。④质量有所提高。汲取了第一版编撰的经验和优秀的释文成果，认真地进行了条目编撰，严格地组织了稿件的审查。

本分册的成果是近百位撰稿专家、20多位审稿专家以及编委会、编辑部、分册工作人员共同努力的劳动结晶。值此《水百》第2版《水工建筑物分册》出版之际，我们衷心感谢为本分册的面世贡献出学识才华的撰

稿人和审稿专家、对分支工作给予有力指导帮助的全书编委会成员以及为本分册编纂出版付出了辛勤劳动的编辑部同志，特别是本分册的责任编辑们。

《水百》第1版常务副主编兼水工建筑物分支主编王宏硕教授，始终关心第2版水工建筑物分支的编撰进程，不仅亲自参加条目的撰写和审稿，并且对分支的全面工作给予了支持和指导。在此，我们表示由衷的敬意和谢忱。

在本分支修订工作过程中，武汉大学吴云芳博士、高平硕士和研究生谢定松、余志雄等同学，在稿件录入、校对、印刷、合同填写、资料分寄等方面做了大量具体工作。我们一并表示感谢。

为读者提供所需的专业知识和信息，对读者有所裨益，是本分册编撰者的诚挚心愿，但限于编撰者的水平和条件，存在的不妥或谬误之处，敬希广大读者惠予指正。

2002年10月12日

凡 例

一、《中国水利百科全书》按学科内容分 21 个分册。本书为其中的一个分册，内容包括本分册学科的核心知识领域。为了知识的完整性，也适当引进了与其他分册相关学科交叉的边缘领域。

二、本书以条目作为基本知识单元和基本寻检单元。每个条目主要由条题和释文组成。条题包括汉字标题及其汉语拼音和外文译称（除原苏联、朝鲜专有名称分别沿用俄文、朝鲜文外，其他外文译称均采用英文。个别条目难以给出外文译称的暂不附）。释文中包含必要的图表，篇幅较大的条目设置有释文内的层次标题。部分条目的释文后附有参考书目，是供读者深入学习知识主题、开阔眼界的图书。

三、本书条目按学科体系分类，顺序排列。正文前的“条目分类目录”给出了本分册学科体系的脉络层次及条目所在页次。对无释文的条目，在其后夹注被参见条目的名称及其所在的页次。

四、本书设有少量没有具体释文的条目。当两个条目的含义完全相同时，其中一条作为“参见条”，在参见条的条题后注明“见××××（指被参见条的条题，用楷体字排印）”，例如：“岩溶 见喀斯特”。当一个条目的知识内容基本包含在另一条目释文中时，也作为参见条，在参见条的条题后注明“参见××××（指被参见条的条题，用楷体字排印）”，例如：“正常蓄水位 参见水库特征水位”。

五、一个条目的释文内容涉及其他条目，需由本书或其他分册的相关条目补充的，作出“参见”标示。当被参见的条题在本条释文中出现时，该条题用楷体字排印，例如：“在山丘区有山洪、泥石流、山体坍滑灾害”；当被参见的条题未在本条释文中出现时，另加括号注明，该条题用楷体字排印，例如：“金开始筑堤，至清康熙、乾隆年间，堤防逐渐完善（参见北京市防洪）。”