

◎ 焦志忠 著

循环水务的理论与实践



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

循环水务的理论与实践

焦志忠 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

循环水务的理论与实践/焦志忠著. —北京:中国水利水电出版社, 2008

ISBN 978-7-5084-5941-7

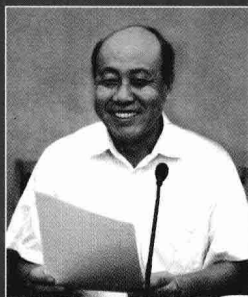
I. 循… II. 焦… III. 循环水—水处理—研究—北京市
IV. TQ085 TU991.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第153244号

书 名	循环水务的理论与实践
作 者	焦志忠 著
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)、68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 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装帧出版部
印 刷	北京中科印刷有限公司
规 格	160mm × 233mm 16开本 16印张 166千字
版 次	2008年10月第1版 2008年10月第1次印刷
印 数	00001—20000 册
定 价	60.00 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



作者简介

焦志忠, 1948年10月生, 中央党校研究生, 高级工程师。现任北京市政协常委, 科技委主任, 北京市水务局党组书记, 北京市南水北调办公室主任和党组书记。

作者曾任大兴县县委副书记、房山区区长、通州区区长。2001年担任北京市水利局局长, 2004年任北京市水务局局长。作者在科学发展观的指导下, 吸收国内外先进的治水理念, 总结北京水利发展的历史经验, 提出了循环水务的治水思路并付诸实施。《循环水务的理论与实践》一书是作者对循环水务理论的思考和实践成果的总结。

序 言

焦志忠同志的《循环水务的理论与实践》,是一部新时期治水理论和实践相结合的专著。焦志忠同志在北京水务系统担任领导职务多年,他从北京治水管水的实际出发,提出了建设循环水务思路并进行了实践创新。本书不仅对水循环理论提出了新的见解,也对北京的循环水务建设作了系统的阐述。

思路决定出路。北京地区水资源严重紧缺,1999年以来的连续9年干旱加剧了水资源紧缺的矛盾。北京水务工作以科学发展观为指导,按照循环水务的思路,开拓了管水用水的新途径。以构筑三道防线,建设生态清洁小流域为主要方法,实现了“稳定密云,改善官厅”的目标;以建设南水北调和应急水源工程,开发再生水、雨水非传统水源为主要方式,形成“五水联调”的水资源战略保障格局;以提高城市水厂供水能力,改造农村饮水设施为主要手段,实现了保障城乡供水安全的目标;以加快污水处理设施建设,改造城市河湖水系,建设水网湿地为重点,建设了清洁优美的城乡水环境;以保安全,多蓄水,变“防汛”为“迎汛”的工作思路创新,建成安全迎汛管理机制,保障了城市运行安全。北京也在变革中经历了由“水利”到“水务”的转型,形成了四

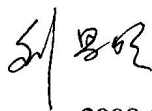


级水务管理体制，在人水和谐、循环水务治水新思路的引领下，以有限的水资源保障了首都经济社会的快速发展，保障了“新北京，新奥运”战略目标的实现，实现了连续干旱时期水安全。北京循环水务的成功实践，也为其他缺水地区水管理提供了有益的借鉴。

水循环在自然科学领域深奥无比，人类社会利用水循环的介入，使之更加复杂多变。对水循环的研究不仅涉及水圈中的各水体，包括气态、液态、固态等转化与交换，也要考虑资源水、生态水、环境水和灾害水等不同水资源的合理调控和调度，成为一个多学科、多象限的研究课题。本书作者以人类对水的利用循环为切入点，对水循环理论进行了有益的探索，相信也会对相关领域的研究提供帮助。

水循环研究是常作常新的课题，焦志忠同志的《循环水务的理论与实践》，为我们提供了在这一领域学习思考和创新实践的样本。老子在《道德经》中说：“道冲，而用之或不盈，渊兮，似万物之宗。”台湾学者南怀瑾解读为：道的妙用在于谦冲不已，犹如来自山长水远处的流泉，涓涓汨汨而流注不休，终而汇聚成无底的深渊，不拒倾注，永远没有满盈而无止境。我们对水循环及循环水务的研究都是在探寻规律，需要更多人思考和实践，使其更为冲盈，更为接近水运行的规律，更为接近人水和谐的境界。

中国科学院院士



2008年10月



哲人咏水：上善若水，水善利万物而不争

圣人咏水：逝者如斯，不舍昼夜

文人咏水：君不见黄河之水天上来，奔流到海不复回

百姓咏水：民以食为天，食以水为先



远古时期，北京曾是汪洋大海

一部北京水史，要追溯到15亿年之前的远古时期。

2002年，清华大学的两位教授在西城区柳荫公园发现了一块新的化石。这块保存十分完好的蓝藻化石——一种地球上最早出现的水生生物的化石，其年代可以上溯到十数亿年前的震旦纪。它的发现显示了大约15亿年前，北京地区的海底景观。

2004年，北京地质勘测局的研究人员在平谷区黄松峪乡发现古火山遗址。

遗址中火山岩呈带状，由现在平谷区到天津市蓟县、河北省遵化市及滦平县一线分布，东西长150公里，南北最宽处20公里。喷发中心位于平谷区挂甲峪—熊耳寨一



◇ 平谷区黄松峪乡古火山遗址

带，火山岩沉积厚度624米。裸露的岩层主要是中元古界长城系，由碎屑岩（砾岩、砂岩）、黏土岩（页岩）和碳酸岩（白云岩、白云质灰岩）组成，这些岩石都是海洋沉积环境形成的。这一重大地质发现不仅表明：远古时期，这里曾经是汪洋大海，而且还能告诉人们15亿年前后北京地区海洋环境的变化，沧海桑田的变迁。

6000万年前，北京遍布河湖湿地

距今1亿5000万年的时候，北京地区发生了著名的“燕山造山运动”，强烈的地壳运动和火山喷发使北京的西部、北部慢慢上升隆起。大约6000万年前，沿今天的西山山前的八宝山、海淀至怀柔高丽营一线，地壳又发生大断裂，北京的地貌基本形成。太行山蜿蜒迤邐横亘在西部（北京称之为西山），北部、东北部与之环接的是连绵起伏的燕山（北京称之为军都山），三面群山环抱，中部是广阔的平原，东南开敞面向大海，这就是著名的“北京湾”。

永定河、潮白河等大小河流，在群山中盘旋迂回，奔腾而出，携带着大量泥沙，填平了古海湾。原来的海滩被湖泊、河流、湿地取代。那个时期的北京平原河湖密布，到处是沼泽、湿地。



◇ 永定河官厅山峡鸟瞰

60万年前，“北京人”因水而生

距北京城西南50公里的房山区周口店，人称“龙的故乡”。60万年前，“北京人”就在这里诞生。

北京猿人为什么会诞生于此？答案恐怕只有一个：“水”。丰富的水形成了这一地区的自然地理环境，给北京猿人提供了必要的生存繁衍条件。



◇ 周口店龙骨山猿人洞

周口店地处西山脚下，是一块山间小台地，背靠绵延大山。当时这里气候温暖湿润，山区原始森林密布，各种野果、植物种子，给北京猿人提供了必要的食物来源。周口店面向平原，东临大海，周口店河从山中流出，水流湍急。平原上河湖网密布，湿地沼泽水草丰茂，水牛、大象、犀牛等大小动物出没其间，北京猿人的狩猎应不成问题。周口店附近山地多为石灰岩，在水力作用下，形成大小不一的天然洞穴，成为北京猿人栖息之地。因此，我们完全可以说，丰富的水使北京成为人类的发祥地之一。

3000年前，北京因水建城

纵观世界上历史名城的兴废，大都与水有直接关系，北京亦是如此。

史称：“周武王之灭纣，封召公于北燕”（《史记·燕召公世家》）。“武王追思先圣王，乃褒……帝尧之后于蓟……封召公奭于燕”（《史记·周本纪》）。

大量考古证实，燕城和蓟城是在同一历史时期最早建立的北京城，距今已有3000多年的历史。

在北京西南40公里的房山区琉璃河镇董家林村东，完整发掘了一座城市遗址。考古中发现的住宅遗址和墓葬，以及大量的出土文物都证实，这里曾经是一座规模宏大的城市，这座城市即是燕城——历史上最早建立的北京城。

3000年前的燕城背靠大房山，东临大平原。圣水（今大石河）从大房山流出，汇入防水（今丁家洼河）、乐水（今周口店河），水量丰沛，浩荡南流，至琉璃河处折转向东。燕城



◇ 房山区燕城遗址

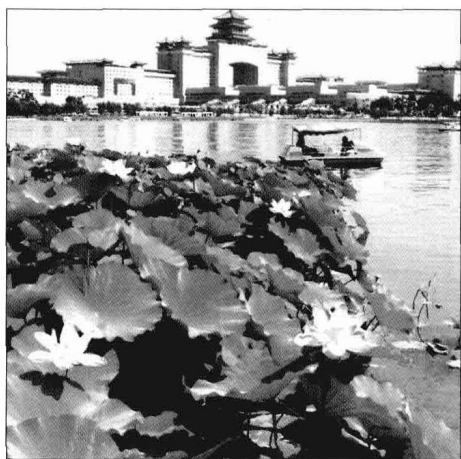
就建在河湾之阳。既能保障城市充足的水源，又有可靠的安全屏障。

史料记载，公元前1027年以后，蓟被燕吞并，成为燕国都城。根据侯仁之先生考证：蓟城遗址“约在今北京外城的西北部，现白云观所在，差不多正处于蓟城西北隅附近”。当时北京的南部平原一片河湖沼泽，西部和北部是高山峻岭，蓟城地处山区平川之交的一处台地上，此处又是古代永定河上的一个渡口，既能控制南北交通，又有丰富水源，还可避开永定河的洪水威胁。

自古立国建城，皆为国之头等大事。中国传统文化对选择城址的条件曾有精辟的论断。《管子·乘马》篇说：“凡立国都，非于大山之下，必于广川之上，高毋近旱而水用足，下毋近水而沟防省。”最早的北京城址的选择，无论是燕城还是蓟城，都完全符合这一论断。历史上第一座北京城之所以建立在这块神奇的土地，最根本的还是自然地理环境所促成，而在诸多地理自然因素中，水源的丰沛与否又是第一位的因素。

800年前，北京定都，中都引水入城

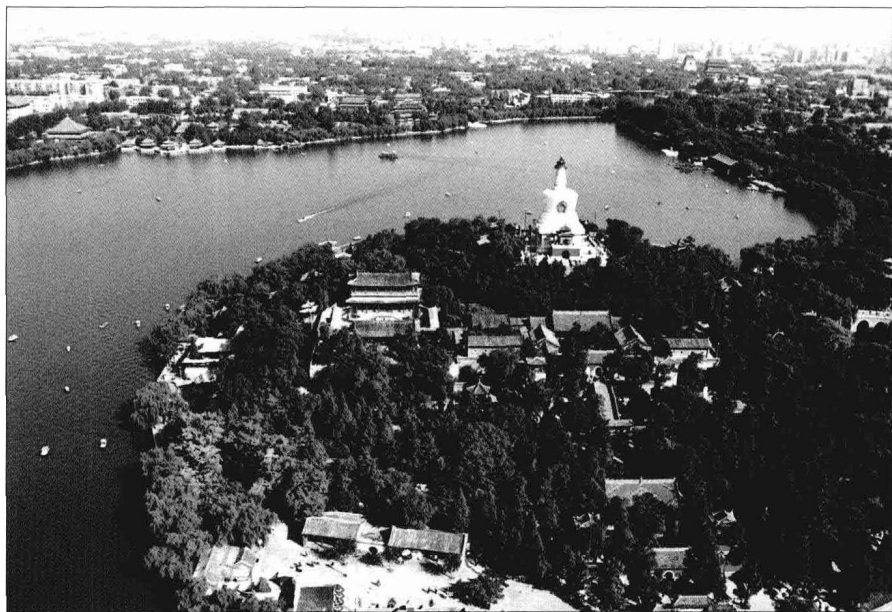
金天德五年（1153年），金主完颜亮把都城从东北会宁府迁到燕京（现北京），改名中都。自此，北京正式成为全国政治中心的都城。金朝役使民夫兵士120余万人，大兴土木，扩建中都城。扩城的中都，以西湖（今莲花池）为水源，并把发源于西湖的洗马沟河（今莲花河）圈入城内，以解决城内



◇ 金中都西湖所在地，今日莲花池
（今长河）和白莲潭（今积水潭）诸水以济漕运。山东、河北漕粮船运可直达中都。

宫廷苑林用水。

为了解决中都漕运问题，金世宗大定十二年（1172年）先开金口河，引卢沟水（今永定河）至中都城北，向东至通州连潞水（今潮白河）。因卢沟河“水性浑浊”，“不能胜舟”，没有成功。后又引高粱河（今长河）和白莲潭（今积



◇ 元大宁宫所在地，今北海公园

金世宗还在中都城外修建了多处离宫。其中最有名的是利用永定河故道湖泊建成的大宁宫（今北海公园）。可见，当时北京地区有丰富的水网湖泊可以利用。

700年前，北京建成城市河湖 水系

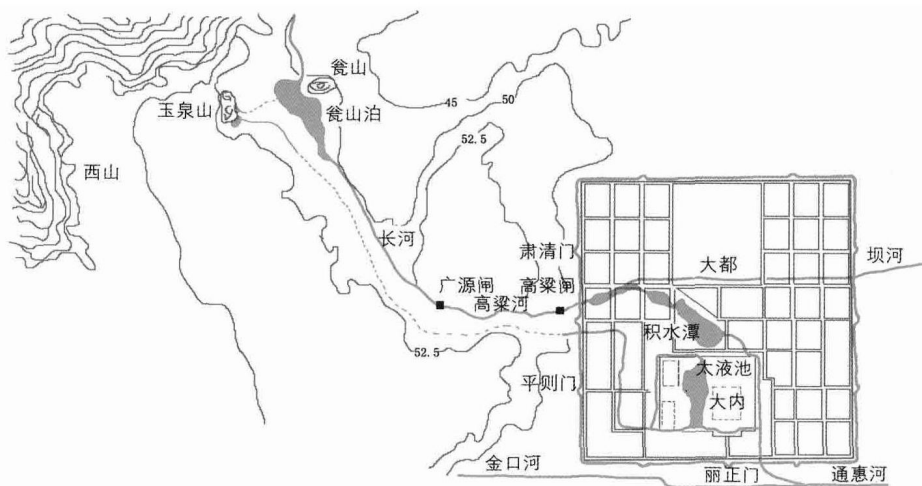
讲到北京城市河湖水系，不能不提郭守敬。郭守敬是元代著名科学家、水利专家。他规划、设计，并组织实施了元大都城市水系建设，说他是北京城市水系的奠基人，实不为过。



至元二十九年（1292年），郭守敬凭借自己天文、地理、算学、测量等多方面的渊博学识和掌管全国水利事务的丰富经验，经过亲自调查、踏勘，提出了新的元大都城市水系建设方案，并加以实施。主要包括：

◇ 元代水利专家——郭守敬

——停止用金口河引浑河（今永定河）水，选定城北昌平县（今昌平区）白浮泉为水源，建白浮堰，引白浮泉水入城。“上自昌平县白浮村引神山泉，西折而南，合双塔、榆河、一亩、玉泉诸水，绕出瓮山（今玉泉山）后，汇入七里泺（今昆明湖），东入西水门（今西直门北），贯积水潭（今什刹海、北海一带），东南出文明门（今东单南），东至通州高丽



◇ 元大都城市水系图

庄（今通州张家湾），入白河（今北运河），总长一百六十里一百四步”（《新元史·卷五十三·志第二十》民国·柯劭忞编撰）。这段话言简意赅，描绘了郭守敬设计的城市水系总体格局。

——建立两处调蓄水池。一处是七里泺（今昆明湖），一处是积水潭（今什刹海一带），以保证城市河湖的水量稳定。

——拓挖通惠河。“河上设置水闸十处，每处均上下两





◇ 元七里泺所在地，今昆明湖

闸”，……“距闸里许，……上重置斗门，互为提阕，以过舟止水”。不仅解决了通惠河逆水行舟的漕运问题，还沟通了城市排水通道。

——整修护城

河。“令舟楫得以环城往来”。把水系作为便利城市交通的通道。

即使用今日的眼光审视郭守敬的城市水系，也是十分科学的，她的科学性表现在：

——科学开源。开辟城市河湖更加优越的供水系统。引白浮泉，汇西山诸泉以保证水量，兼顾了城市生活用水、河湖环境用水，更解决了当时元统治者高度关注的漕运水源。最令人叹为观止的是郭守敬精心设计的引水路线。白浮泉所在地——昌平白浮村，在昆明湖正北方向约40里，引水至昆





◇ 白浮泉遗址

明湖要经过北沙河、南沙河两条河谷，若自北向南引水，则无法克服地形高程困难。郭守敬沿西山脚下引水，先令水西行，而后再向南转折，不仅克服了工程难

题，而且能汇集西山众多泉水增加水量。

——沟通水系，确保城市安全。北京城市地形大势西北高而东南低，引水自西北入城，流经城中心区而从东南出，向东流入下游河道。城市水系保持了畅通高效的排水功能，提高了城市抵御洪水能力。

——功在漕运，一举多得。郭守敬曾多次尝试从浑河（今永定河）、玉泉山引水济漕。永定河水浑淤塞河道，玉泉山水量不足，成果都不理想。

郭守敬最终建成的城市水系水清而量足。至元三十年（1293年），南北大运河从大都到杭州，全线通航。南方各地漕运船只从运河可直接驶入积水潭，“舳舻蔽水”，络绎不绝，一派欣欣向荣的景象。



◇ 20世纪30年代的积水潭