

中国水利百科全书



环境水利分册

主 编 方子云
副主编 邹家祥 郑连生



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



要覽卷內

中国水利百科全书

环境水利分册

主 编 方子云

副主编 邹家祥 郑连生



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

地址：北京三里河路 66 号 邮编：100044 电话：(010) 68393647
发行部：(010) 68393647 编辑部：(010) 68393648 印刷部：(010) 68393649

环境水利分册人员名单

主 编 方子云

副 主 编 邹家祥 郑连生

学术秘书 雷阿林

撰 稿 人 (按姓名笔画排序)

万咸涛 马大明 王学雷 方子云 邓星明 叶 闽 朱党生
邬红娟 刘少文 刘峻德 杜 青 李玉梁 李亚农 李远义
李运华 李志军 杨国胜 杨洪润 肖仁春 吴俊棫 吴厚水
吴贻名 吴静方 余开德 邹家祥 汪雍熙 沈坩卿 张永良
张庆明 陈中民 陈永柏 陈先尧 邵维中 罗小勇 金传良
郑连生 孟令尧 赵文谦 俞克礼 洪一平 徐保华 翁立达
高维真 涂 敏 鲁生业 曾连茂 雷阿林 蔡述明 廖奇志
薛涵青 霍崇仁 穆仲义

审 稿 人 (按姓名笔画排序)

马大明 方子云 叶 闽 任光照 吴贻名 吴俊棫 邹家祥
张庆明 郑连生 郑连第 雷阿林 穆仲义

《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 陈赓仪 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 昶 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

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

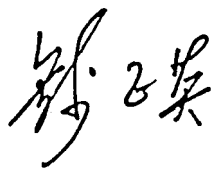
控制了水旱灾害，开始了水资源的综合利用，主要江河初步形成了防洪体系。全国的灌溉面积从 1949 年的 2.4 亿亩增加到 7.2 亿亩，并改造了低洼易涝耕地 2.8 亿亩。全国粮食产量从 1949 年的 11 320 万 t 增加到 40 745 万 t。中国以占世界 7% 的耕地，养活了世界 22% 的人口。在大力兴修水利中，勘测、水文、规划、设计、施工、管理、科研、教育等方面都得到了相应发展，培养了大批水利人才，建设了一支有相当水平的水利队伍。水利建设为中国 40 年来的社会经济发展做出了应有的贡献。

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，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 stylized Chinese characters, likely '陈震' (Chen Zhen).

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。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '汪荣' (Wang Rong), written in a cursive style.

2003年9月10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、山体坍塌灾害”；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）。”

六、本书编制有“内容索引”，包括全部条目的条题及其释文内隐含的概念和重要资料的主题。按简式索引设计，条题和主题词按汉语拼音字母顺序排列，其中条题用黑体字排印。

七、本书采用规范化的现代汉语文体（引文内的文体不受此限制，但引文过于深奥的，则在条目释文中释俗）。本书所用汉字，除必须使用繁体字的场合外，一律使用 1986 年重新发表的《简化字总表》中规范的简化字。

八、本书所用科学技术名词术语，以行业标准和全国科学技术名词审定委员会公布的名词为准。

九、本书一般使用公元纪年，年代以 0~9 作为起讫。凡述及历史使用旧纪年的，在其后夹注公元纪年。

十、本书数字的使用遵照 GB/T 15835—1995《出版物上数字用法的规定》。

十一、本书计量单位的使用遵照 GB 3100~3102—93《量和单位》和行业标准 SL 2.1~2.3—98《水利水电量和单位》。在表达量值时，一律使用单位符号。

十二、本书统计数字一般截止到 2000 年底。统计数字采用国家统计局和国务院有关部委正式公布的数字。



huanjing shuili

环境水利 (environmental water conservancy) 研究水利与环境之间的关系, 以发挥水利优势, 减免不利影响, 保护和改善环境。

环境水利既解决与水利有关的环境问题 (如兴修水利对环境的影响和水害带来的环境问题), 也研究与环境有关的水利问题 (如环境的改变对水资源、水域和水利工程的影响), 包括研究提出环境与水利的相互要求以及应采取的对策和措施等, 使水资源的开发、利用、治理、配置、保护、节约与生态环境保护相互协调, 达到兴水利、除水害和改善环境的目的。环境水利是一项综合性工作, 它是传统水利工作的发展和深化, 也是环境保护工作的重要组成部分。

发展简史 1979年中国水利电力部环境保护办公室编写了《水利与环境保护——试谈环境水利学的问题》, 提出“环境水利”一词。经中国水利学会批准, 1981年在武汉成立了环境水利研究会, 进一步完善了“环境水利”的概念、内涵。1982年中国专家在阿根廷召开的世界水资源大会上, 宣读了《中国的环境水利工作》论文, 国际同行给予了高度评价。1989年3月, 该文又作为开篇文章选登在国际水资源协会主办的《国际水》刊物中。在GB/T 13745—92《学科分类与代码》中, 将“环境水利”一词编码为570·55。

环境水利研究会成立后的前10余年, 每年均大力进行学术活动和信息交流, 并推动各有关单位在工程项目和流域规划中的具体实践, 使这一工作在国内迅速开展起来。特别是通过三峡等工程对环境影响的深入研究, 中国的环境水利工作引起了国际上的关注。

环境水利学, 是水利科学与环境科学密切结合、相互渗透的学科。它是在水利规划、设计、施工、管理实践中逐步形成和发展起来的。随着环境水利工作的深入开展, 学科内容也越来越丰富。

20世纪70年代初期开始, 中国有些地区水的污染已影响生活质量, 如苏州的鱼体煤油味很重, 松花江的水含甲基汞等。随着污水排放量增加、水污染的范围扩大和污染程度不断加剧, 陆续开展监测站网设置、监测船建造, 并在一些重要污染河段、河流进行跟踪观测, 采用水质模型分析污染物分布、运动和自净规律, 以及制订污染防治规划。

20世纪80年代以来, 主要江河流域和重点区域编制或修订了水资源保护规划。规划内容不断完善, 主要包括: 在调查分析污染源的分布、排放数量和方式等情况的基础上, 与水文状况相联系, 利用水质模型等手段, 评价水质现状和发展趋势, 预测各规划水平年的污染状况, 划定水体功能区。按功能要求制定环境目标。计算水环境容量和相应的污染物削减量, 提出符合流域或区域实情的经济合理的综合防治措施。

1982年水利部颁发试行了《关于水利工程环境影响评价的若干规定》, 开展了湖南省东江水电工程和河北省桃林口水库工程等大型水利工程环境影响评价试点工作。1988年水利部和能源部颁发了SDJ 302—88《水利水电工程环境影响评价规范(试行)》。在广东省东江流域规划环境影响评价试点的基础上, 1986年组织编制了《江河流域规划环境影

响评价规范》，并于1992年由水利部和能源部颁发。2002年10月通过的《中华人民共和国环境影响评价法》，自2003年9月1日起施行。

20世纪80年代环境影响评价迅速普及和发展。从单一工程的影响评价发展到多个工程联合运用及流域综合规划环境影响评价。评价方法由定性分析与简单定量方法，发展到多因素的模型定量分析，具体应用有清单法、矩阵法、叠置（图）法、网络法、投资效益分析法、模拟模型法和系统分析法等，系统地提出了环境层次系统、影响范围、评价时间构架、有无工程情况比较和有无措施的评价等。通过大量实践，特别是三峡工程的研究成果和环境保护设计、施工区环境保护实施规划和移民区的环境规划等，使这一领域的水平大为提高，许多方面已达到世界先进水平。

1987年国家计委和国务院环境保护委员会颁布了《建设项目环境保护设计规定》。规定了对环境有影响的新建、扩建、改建工程，要进行环境保护设计。在初步设计阶段落实所确定的各项环境水利工程措施的设计。在施工设计阶段，进行施工环境保护设计。内容包括：主要设计依据和标准；设施和预期效果；提出水利工程对环境不利影响的减免措施和水污染防治工程的设计；水利工程美化、绿化设计；投资概算；环境水利工程管理、监测机构和职责等。

中国大型水利工程施工过程中开展了环境保护工作。根据水利工程环境影响报告书和环境保护初步设计要求，针对施工中产生的环境影响实施水、空气、噪声、公共卫生等环境污染防治和生态保护措施，开展相关的环境监测。长江三峡工程开展了环境监测与管理，黄河小浪底水利工程等在施工中开展了环境监理，开展了水库库底清理、景观恢复、文物保护、疏浚污染等工作和研究。

随着认识的提高和水环境形势的变化，中国各地普遍加强了环境水利的管理工作。主要包括：水质管理，调控水资源以提高自净能力，水污染源管理，水资源保护区管理，水质预测预报，水质调度，防治水体富营养化，水生生物生境的管理等。

随着学科发展和实际工作进展，逐步认识到以流域为单元（作为一个生态系统），进行流域系统环境水利管理。开展了以下工作和研究：①统一考虑全流域经济社会和环境情况以及上下游、左右岸、干支流的关系，综合考虑经济目标、社会目标、环境目标的优选方案；②地表水、地下水统筹安排，水量和水质并重；③考虑经济社会发展用水和自然环境用水，以促进人类社会和生态系统的和谐统一、协调发展；④水质预测与水量供需预测相结合；⑤开源节流与污水资源化相结合；⑥科学合理地利用水环境容量；⑦对水体功能进行分区，拟定水质目标。

环境水利广泛地研究与解决了各方面的实际问题，在水利建设与流域环境协调发展，利用水资源工程改善生态与环境等方面均取得了成果，出版了《环境水利学导论》、《水资源保护工作手册》等一系列著作。

基本内容 环境水利基本内容包括：水利工程环境影响及对策、水资源保护、流域环境水利、城市环境水利、区域环境水利等。

水利工程环境影响及对策 水利工程对环境的影响，按影响性质分为有利影响和不利影响，短期影响和长期影响，直接影响和间接影响，可逆影响和不可逆影响等。按影响的环境要素分，主要有：①水文情势改变；②泥沙淤积和河道冲刷；③局地气候变化；④水库水温



结构改变;⑤工程建设对水质的影响;⑥对陆生动物、植物的影响;⑦对鱼类等水生生物的影响;⑧水库淹没土地及移民安置对地区自然环境和社会环境的影响;⑨对当地人群健康状况的影响;⑩对铁路、公路、航运和漂木的影响;⑪对自然保护区、风景名胜、文物古迹、疗养区以及重要的政治、军事、文化设施的影响;⑫水库诱发地震、塌岸、淹没、浸没等;⑬由于工程兴建所引起的其他特殊的环境影响等。评价和研究水利工程环境影响,编制环境影响报告,进行环境保护设计,加强施工环境保护,完善环境管理,使有利影响得到充分利用,对不利影响提出并采取减免和改善措施,达到合理开发利用水资源,保护和促进环境质量的提高,获得水利工程最佳的经济效益、社会效益和环境效益。

水资源保护 包括水量和水质两方面的保护。水质与水量紧密相关,水资源保护要合理规划,科学治水,节约用水,维护水体的良好水质,防止水源枯竭。水资源保护工作要以水质保护为重点。

流域环境水利 以流域为对象研究水利与环境的相互关系,以协调和改善流域生态,发挥水利工程的环境效益,减免不利的环境影响。流域内水资源开发利用和各种水利工程的兴建,改变了水资源的地区分布和水文情势,引起许多环境变化。流域环境的改变又对水利提出新的要求和新的任务。主要内容有:①研究流域开发治理对环境的综合影响;②研究上中下游水利工程与环境之间的相互影响;③研究上游水土流失对当地生态及其下游环境的影响和对策;④研究上游蓄水和用水给下游环境带来的影响及对策;⑤研究水库调蓄对下游环境的影响及其改善措施;⑥研究流域内点源污染和农田径流非点源污染对河流、湖泊、水库污染的影响及其防治措施;⑦为改善生态环境,提出对流域水利工程规划布局和管理运用的要求等。在流域规划中作出整体的环境影响评价、基础工程的环境影响评价和流域水资源保护规划,预测评价规划方案对环境的影响,分析河流、湖泊、水库等水体水量与水质变化,提出减免不利影响和保护水资源的对策和措施。

城市环境水利 以城市为对象研究水利与环境的相互关系,提出减免不利影响,改善城市环境的对策措施。以促进城市生态与环境的改善,减少城市发展对环境的不利影响。主要内容是:①研究城市水环境功能;②研究城市地下水位下降、地面沉降、泉水枯竭、地下水污染等对环境的影响,提出防治措施;③研究城市生态与环境用水;④研究城市污水对市区和周围地区河流、湖泊、水库等水体的污染及其对人群健康的影响,提出污染防治措施;⑤研究城市下垫面改变引起的水文情势和水热平衡变化及其影响;⑥研究城市非点源污染对径流水质的影响;⑦研究城市工业废气引起的酸雨对周围地区水环境的影响等。

区域环境水利 在流域环境影响评价的基础上,以区域为对象研究水利与环境的相互关系,以改善区域生态与环境,发挥水利工程的环境效益,减免不利的环境影响。区域环境水利划分有3种类型:①按行政分区,如新疆地区环境水利、京津地区环境水利等;②按自然地理分区,如平原地区环境水利、河口地区环境水利等;③按资源开发利用分区,如能源基地环境水利、红水河流域水电开发环境水利等。各个区域都有不同地区特点的环境水利问题,如海河平原地区环境水利的主要问题有:地下水开发对环境的影响,洼淀蓄水对环境的影响,城市污水灌溉的影响,水利工程对土壤环境的影响,以及解决水资源短缺、防治水污染、增加生态环境用水和改善区域生态环境的对策及措施等。

基础学科 环境水利基础学科包括:

环境水文学 研究水文变化的环境问题和与水环境变化的水文问题（见环境水文学）。

环境水化学 研究天然水的化学组成及其变化规律；现代经济社会发展，种类繁多的污染物质进入水体中，影响和改变水体化学组成及其变化的规律；工程兴建引起水体理化性质改变，对水体化学性质的影响等（见环境水化学）。

环境水力学 研究水体有关污染物质混合迁移的基本理论，主要研究分子扩散、紊动扩散、剪切流的离散、射流、羽流、浮射流、人工复氧、热扩散传递、分层流、异重流等基本理论。污水排入水体后，主要研究近区的射流掺混，远区的扩散和离散机理与运动规律。

环境水文地质学 研究人类活动与水文地质环境相互影响、相互作用的基本规律。主要研究内容：①地下水污染机理和规律；②原生环境的地下水与地方病的关系；③矿泉水和地热水资源利用及其医疗意义；④抽取地下水引起的地面沉降、喀斯特塌陷、潜蚀等影响与防治措施；⑤水库诱发地震的机理和影响等。

环境水生物学 研究受人类活动影响的水环境与水生生物之间的相互关系。主要研究：①水利工程对水域生态系统的影响；②污染物质进入水体后，引起的各种生态效应；③水生生物对水环境的净化作用；④水污染直接或间接对人体健康和其他生物的危害。

环境水利医学 研究水环境对人群健康的作用规律，掌握环境致病因素的变化，限制和预防不利影响的学科。

环境水利工程学 研究运用水利工程技术措施和环境水利分支学科的原理和方法，规划、设计工程来保护和改善环境的学科。在保护和改善生态环境方面，研究、设计过鱼建筑物、人工繁育场和人工产卵场，改善水生生物生境的蓄水或排水工程，改善鱼类洄游和河口环境的工程，改善坝下低温水的工程等。在防治水污染方面主要研究：①控制污染源的工程；②增加水体稀释自净能力的工程；③水体增氧的建筑物、防治疾病发生和流行及防治病虫害的水利工程措施等。

水利美学 研究水利环境的审美要求和美感的学科。包括水利工程美学和水环境美学。在满足水利工程建筑物功能的基础上，运用美学思想，创造出体现时代美、形式美、艺术美、自然美，表现出意境与传神、优美与崇高的水工建筑物，使水工建筑物之美与自然美相和谐，体现时代的精神面貌、审美观点、生产力和艺术的发展水平。保护水环境的美，防止水资源减少和污染对水环境的损害。

各基础学科是环境水利学的分支、延伸和深化。各学科之间相互交叉、相互联系，构成环境水利学的完整体系。它们在国民经济、科学研究等领域得到广泛应用，为流域规划、环境影响评价、水资源开发利用和保护、保障人群健康、维护生态平衡、改善生态环境发挥了重要作用。

环境水利正处于发展时期，将有新的分支学科形成，已提出的分支学科也将有更深入的研究。

展望 在中国应运而生的环境水利，作为一个专门工作和科学进行系统研究，是水利建设发展的需要。中国环境水利研究中，不仅强调研究水利与环境的相互作用和影响，而且全面地研究水资源保护，流域、区域和城市的环境水利，强调充分发挥水利工程保护和改善环境、维护生态平衡、维持良好水质等方面的作用。中国环境水利工作及研究的特点是顺应时代潮流，强调人与自然的和谐发展，研究内容全面，思路清晰，综合性强，体系