

在“木犁书系”中，如今又增加了一个新的子系：补天文丛。单从名称看，其中的寓意似乎不难理解。女娲补天的传说早已是我们的文化传统中很基本的常识性内容了。有意思的是，同样是在中国的传统文化中，“天”的概念本来就是多义的，既可指自然之天，也指义理之天。在这里，我们倒不妨站在某种当代的立场上，将其“合一”起来，借指我们对自然的理解和认识，也就是我们的科学。

谈到科学，同样也是在更现代的立场上，我们并不仅仅认为只有那些既成的具体的科学知识才是它的全部。与科学知识相共生的科学精神、科学文化、科学方法、科学态度，也都可以被认为是科学整体的各个重要的组成部分。在对于科学的普及和传播的过程中，对于科学知识的“硬内容”和这样一些与之相伴的“软内容”的关注，也是同样需要兼顾而不可厚此薄彼的。对于科学界包括其领域的学者以外以及范围更广的广大公众来说，后一部分内容甚至也许更加重要，只有理解了这些内容，才能够更加深入地理解科学究竟是什么和科学究竟意味着什么。

但是，在国内以往的科学普及和传播工作中，传统的科普，也即只注重对具体的科学知识的传播和普及，一直占据了主导地位。随着科学、文化和社会的发展，也随着与国际相接轨的过程中对更先进的科普理念的学习，国内现在已经有越来越多的学者开始意识到类似于“公众理解科学”那样新式的科学传播工作的重要意义。在这样的工作中，占首位重要的，就是对于科学精神、科学文化、科学方法、科学态度的研究和传播。从另一个角度来讲，这种努力也正是国际和国内大背景中所谓要沟通两种文化的努力的一个重要组成部分。

不过，有了观念上的改变仅仅是第一步，更重要的是，将观念诉诸行动。当然，我们看到，在社会上，在学术界，致力于此的人士大有人在，他们，就是在科学传播领域中可敬的“补天者”。但无可否认，我们与其他人在科学本身的研究和发展、科学传播工作、科学文化研究等方面做的更好的国家相比，在水平上存在不小的差距。这也意味着，要马上拿出与新观念相适应的大量大部头的著作来满足学术界和公众的迫切需求，一时还有很大的困难。因此，在这部文丛中，我们选择的方法是，将目前那些已经公开发表的，以及部分尚未公开发表的与科学精神、科学文化、科学方法、科学态度等内容相关的短篇文章，还有一些精彩的访谈等汇集起来。这种集成多人成果，集中而且及时体现在科学文化和科学传播领域中“补天者”们最闪光的思想的做法，也许在目前阶段是可取、可行而且产生效果和影响最快的一种办法。

在我们的科学文化研究和科学传播的领域中，希望能有更多的“补天者”加盟。毕竟，我们是在“同一片蓝天下”。

刘兵 / 总主编



◎以生命的名义

——中国水资源问题的思考

康 雪 / 主编

TV211-53

1

康 雪 / 主编



以生命的名义

——中国水资源问题的思考

图书在版编目(CIP)数据

以生命的名义——中国水资源问题的思考/康雪主编.
福州:福建教育出版社,2002.11
(木犁书系·补天文丛)
ISBN 7-5334-3272-X

I. 以… II. 康… III. 水资源—研究—中国
IV. IV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 090587 号

木犁书系

总策划 阙国虬 黄旭

补天文丛

以生命的名义

——中国水资源问题的思考

主 编 康 雪

丛书策划	黄旭
本册责编	郑杰
封面装帧	张旭良
内文版式	张旭良
出版发行	福建教育出版社 社长兼总编辑 阙国虬 (福州梦山路27号 邮编 350001 电话 0591-3725592 7115071 传真 3726980 网址:www.fep.com.cn)
印 刷	福州华税印务有限公司 (福州新店南平路鼓楼工业小区 邮编:350012)
开 本	850毫米×1168毫米 1/32
印 张	9.75
字 数	203千
插 页	4
版 次	2002年11月第1版第1次印刷
印 数	1-1000
书 号	ISBN 7-5334-3272-X/Z·91
定 价	19.60元

如发现本书印装质量问题,影响阅读,
请向本社出版科(电话:0591-3726019)调换。

“木犁书系”缘起

20世纪是风云际会的岁月。共和国历经五十年风风雨雨，走到了世纪的交汇点。中国新文化更是步履维艰，行行重行行，辛苦探索近百年；中西的撞击，古今的流变，还有战争和革命的淬炼，无不带着撕裂的阵痛，而在中华文明史上留下深深的辙痕。

站在世纪的交汇点上，蓦然回首风雨来时路，审视一行行曲曲折折的辙痕，望前路仍是沟沟坎坎，我们想起了木犁——这简易、笨拙而又凝重、厚实的农器，在我们的祖先歌哭其中的黄河两岸、长江流域荆棘丛生的广袤荒原上，犁出了一片片文明的处女地，从新石器时代以迄即将告别的世纪，中华文明的每一节进步，都饱含着一犁泥土的芬芳。

在这世界局势并不平静的世纪之交，我们尤其怀念木犁，怀念我们的先贤孔子师徒那段精彩的对话——孔子让诸弟子各言其志，颜回对曰：“使民城郭不修，沟池不越，铸剑戟为农器，放牛马于源藪，室家无离旷之思，千岁无战斗之患。”

基于这样美好的愿望，我们把正在编辑出版的几套命意相关的文丛合称为“木犁书系”。“木犁书系”1999年首批推出的文丛有：

“野草文丛”，是一批活跃于当下文坛的杂文作家和鲁迅研究学者以读书札记、文化随笔的方式，对现今文化现象进



行鲁迅式的审视和反思。

“风雨文丛”，是一批德高望重、极有影响的前辈学者（以现当代文学研究为主）学术随笔自选集，或是对现当代文坛的风风雨雨作些梳理和反思，以鉴往知来；或是对作家、作品的评点；或是对文风、学风的思考；或是治学感怀。

“我思文丛”，选择45岁左右的最有实力的中青年人文学者90年代以来的优秀学术文章，集中展示其学术思想进程，可以预示新世纪中国学术的走向。

“苜蓿文丛”（苜蓿，旧时用来指称教馆的清苦生活），是一批教育学者心灵的散步，昭示的是源自教育使命感的闪电般发人深思的一击，有对中国现代教育命运的关注，有生命化了的教育实践的记录。教育工作者要么埋头于教学，要么潜心于专著，而此套关于教育的随笔却别开生面，以另一种方式展示了教育工作者的一份生命气蕴。

随后，我们还将陆续推出“补天文丛”和“鲁迅解读丛书”两套丛书。前者主要以弘扬和传播科学精神、科学文化、科学方法、科学态度为旨趣；后者是为纪念鲁迅先生诞辰120周年，弘扬鲁迅精神而作的。

我们荣幸地邀请到当今文坛、教育界、学术界一批卓有建树的人士如邵燕祥、严家炎、吴小如、谢冕、钱理群、袁良骏、王富仁、顾明远、叶澜、黄克剑、赵汀阳、陈嘉映、王直华、刘兵等先生加入了我们的耕耘队伍，他们笔健如犁，辛勤耕耘，在各自的领域拓荒不止，开垦出一片片长满创意的新田地。

我们对自己的期许是，像木犁一样，一头插进生活的沃

土，贴近人生，贴近教育，贴近学术文化，更贴近广大读书人，耕耘出一片生机盎然的绿色田园。

我们期望，当你翻开“木犁书系”的每一页，都能得到一犁泥土的芬芳。

阙国虬 黄旭

2001 年

目 录

中国，直面水危机/《中国水利报》周文凤.....	1
水，还能够载舟吗？——水资源与国家安全/北京人民广播电台 康 雪	33
西部水资源：中国经济发展的瓶颈/《中国环境报》 丁 品	71
南水北调专家谈/《北京青年报》 孙丹平	108
我们要创建一个节水型社会/《中国环境报》 熊志红.....	127
携手保护生命之河，共同创造绿色希望/新华社 张翼飞...	151
节水农业 命脉中的血脉——关于我国发展节水农业的思考/《经济参考报》 范 平	175
污水回用：城市的第二水源/《中国青年报》 刘世昕.....	200
寻找安全健康的饮用水/《中国环境报》 屈 遐	228
海水淡化缓解水资源危机/ 新华社 张奇志	253



附录 来自国外的报道：水资源可持续利用经验

芬兰：依法用水 依法治水/新华社 郑焕清	277
德国：让市场成为调节水资源的龙头/新华社 陈 勇	280
法国：以水养水 保护水源/新华社 卢苏燕	284
印度：地下水的保护和再生/新华社 周效政	287
英国：提高用水效率 减少水体污染/新华社 王艳红	291
美国：用地下灌注技术保护水资源/新华社 吴伟农...	294
日本：开发节水技术 防止滴漏跑冒/新华社 张可喜	297
后记	300

中国，直面水危机

《中国水利报》记者 周文凤

□采访者：周文凤 □被采访者：陈志恺

陈志恺，男，1926年11月出生，1950年毕业于上海交通大学水利工程系，现在中国水利水电科学研究院工作，中国工程院院士，曾任中国水科院水资源研究所所长。长期从事水资源研究，主持和参与过国家“六五”、“七五”、“八五”、“九五”华北、黄河、西北有关水资源攻关课题研究。曾获国家科技进步应用二等奖、三等奖和水利部多项科技进步奖，获国家计委、国家科委、财政部联合颁发的荣誉证书。



记：您作为中国水利水电科学院的老专家，多年来，对中国水资源问题颇有研究，请您谈谈目前中国面临的水问题以及应采取那些对策，可以吗？

陈：当然可以。说起目前中国面临的水问题，人们往往将其主要概括为三个方面：一是洪涝灾害，二是干旱缺水，三是水污染严重。简单地说，也就是“水多、水少和水脏”。这是制约中国经济社会发展的重要因素，解决中国水问题必须从这三大问题入手。

*水多：洪涝灾害依然是中华民族的心腹之患
对策：建成全面的防洪减灾工作体系，达到
人与洪水协调共处*

记：您对“水多”问题如何看？

陈：说起“水多”，中国历来是洪涝灾害频繁的国家，洪涝灾害一直是我们的^{心腹之患}。这是由中国特殊的地理位置和气候条件所决定的。特别是进入20世纪90年代以来，我国连续发生了几次大洪水：1991年江淮大水，1994年长江等流域的部分支流发生了新中国成立以来最大洪水，1995年长江中下游的洞庭湖、鄱阳湖水系等相继发生了大洪水，1996年长江再度发生大洪水，1998年长江发生全流域大洪水。几次大洪水造成的直接经济损失超过1万亿元人民币。

记：是啊，震惊中外的1998年大洪水，人们至今仍记忆犹新。这一年长江发生了20世纪仅次于1954年的全流域型大洪水，松花江出现了20世纪第一位大洪水，全国有20

个省、自治区和直辖市遭受了不同程度的洪涝灾害。当时，在党中央、国务院亲自领导和指挥下，几百万人民解放军和武警部队以及数千万人民群众和各级领导，全力以赴投入抗洪斗争两个多月，取得了抗洪抢险的伟大胜利。据各省统计，这一年农田受灾面积 22 万平方公里，成灾面积 13 万平方公里，死亡 4150 人，倒塌房屋 685 万间，直接经济损失达 2551 多亿元。

陈：这次洪水，损失惨重。98 大水后，党中央、国务院对水利更加重视，每年都投入大量资金用于长江等重点江河堤防的除险加固和建设。前不久，我从有关部门了解到，经过多年建设，特别是 98 大水以后高强度大规模的投入，到 2002 年底，全国已累计修建加固堤防 25 万公里，相当于绕地球 6 圈多；建成大中型水库 8 万多座，七大江河干流主要堤防将基本达标，其防洪能力大大提高，初步控制了常遇洪水。

记：那现在可以说我们的心腹之患已经解除了吗？

陈：当然不能。尽管我们进行了大规模的建设，大江大河防洪能力明显提高，但我们对待洪水仍不可掉以轻心，从总体上讲，洪涝灾害依然是我们中华民族的心腹之患。之所以这么说，从以下几方面分析不难找出答案。

首先对大江大河而言，目前只是干流主要堤防基本达标，还有相当多的河段堤防只能防御 20 年一遇左右的常遇洪水，没有达到规划规定的防御新中国成立以来已出现的最大洪水的标准。即便达到规划标准，如果遇到超标准洪水，仍然不能防御，将会造成较大的损失。

其次是目前中小河流防洪能力普遍偏低，有的只有 5~



10年一遇标准，遇到超标准的局部暴雨，灾害将十分严重。2001年，海南省遭遇特大暴雨袭击，全省有19个市县、231万多人受灾，近10万人一度被洪水围困，因灾死亡1人，工矿企业停产114个，冲断桥梁14座，全省造成直接经济损失13.67亿元。

第三是病险水库多。全国8万多座水库有2/3为病险库，每一座病险库都好比一颗“定时炸弹”，一旦“引爆”，后果不堪设想。在这方面我们有过沉痛的教训。

第四是城市排涝设施薄弱。近年来，我国城市化进程加快，地面硬化导致径流加大，相同量级的降雨产流量显著增加，汇流时间明显缩短。而城市目前排涝标准普遍偏低，内涝问题日益突出。2001年，很多城市出现了严重的内涝灾害。上海市由于持续强降雨，造成市区200多条马路积水深20至50厘米，3万多户住家进水，地铁2号线一度停运，给市民生活带来很大不便，并造成重大经济损失，出现了新中国成立以来最为严重的城市内涝；广西北海市由于内涝积水，全市49万人中有36万人受灾；地处干旱地区的兰州市因一场局部暴雨，造成各主要街道积水，部分地势较低的交通要道水深超过1米，致使交通一度瘫痪。

特别需要强调的是，随着经济社会的发展，城市化进程的加快，洪涝灾害造成的损失将越来越大。过去洪水淹的是农田和村庄，如今淹的是城市和工厂，寸土寸金，确实是淹不得，淹不起。

记：看来我们还需要进一步加大防洪工程建设力度。

陈：是的。但也不能无限度地靠加高江河堤防来防御洪水。我们要对洪水和洪灾有个清醒的认识。

记：为何这么说？

陈：因为，江河洪水是一种自然现象，而洪灾则是由于人类在开发江河冲积平原的过程中，不断修筑堤防，与水争地，缩小了洪水宣泄和调蓄的空间，当洪水来量超过人们给予江河的蓄泄能力时，堤防溃决，形成洪灾。1998 年长江大洪水，之所以水位高、持续时间长、造成的灾害重，其中有天灾，更有人祸。除上游滥砍乱伐造成生态破坏外，中下游围垦造田与水争地也是重要原因。有资料显示，1949 年，长江中下游通江湖泊 16000 平方公里，现在只有 6000 平方公里。昔日“八百里洞庭”如今已被“切割分离”得“体无完肤”，湖面面积缩小了近 2/5，蓄水量降低了近 40%。可以说，98 长江大洪水造成的灾害，也是老天对人类破坏自然行为的惩罚。这应了那句话，“人类不给洪水留出路，洪水便不给人类以生路。”

记：看来，人类在改造自然中，要完全消除洪水灾害是不可能的。

陈：可以这么说。因此，我们在防洪减灾的观念和思路上要实现战略性转变，即人类既要适当控制洪水，改造自然；又须主动适应洪水，协调人与洪水的关系，这样才能保证自身的继续发展。要约束人类自身的各种不顾后果、破坏生态环境和过度开发利用土地的行为，从无序、无节制地与洪水争地转变为有序、可持续地与洪水协调共处。

记：也就是说，人类在改造自然中，也要主动适应自然？

陈：对。这也是人类在改造自然过程中，逐步认识到的。否则，人类就会遭到大自然的惩罚，在这方面我们有过



很多沉痛的教训。所以，对待洪涝灾害，在防治措施上，要从过去的以工程体系为主，转变到在工程体系建设的基础上，给洪水提供足够的蓄泄空间，并将灾后救济和重建作为防洪工作的必要组成部分，建成全面的防洪减灾工作体系。

记：这符合当今人们崇尚的“人与自然和谐共处”的思想。同样，我们治理洪涝灾害的思路也要调整、转变，通过达到人与洪水的协调共处，来实现经济社会的可持续发展。

水脏：水污染已成为不亚于洪灾、旱灾甚至更为严重的灾害

对策：治理污染必须从末端治理为主向源头控制为主转变

记：陈院士，请您再谈谈“水脏”的问题。

陈：好的。“水脏”，也就是水污染，是影响中国可持续发展的另一大水问题。令人忧虑的是，目前，水污染程度和范围呈迅速发展之势。

记：您的忧虑不无道理。最近，我从水利部发布的“2000年中国水资源公报”中了解到，据对全国9大流域片即内陆河片、西南诸河片、东南诸河片、长江片、珠江片、黄河片、海河片、松辽河片和淮河片的700多条河流的水质监测评价，未遭污染的河流已不复存在，而且，与上年比较，全国水质继续略有下降，珠江流域片水污染明显加重。评价的24个湖泊，有4个部分水体受到污染，11个污染严重。中国重点治理的云南滇池水质仍然超过五类，处于富营养状态。全国工业废水（不包括火电厂冷却水）和城镇生活污水排放总量已从80年代的310亿吨增加到2000年的620

亿吨，其中工业废水占 66%，生活污水占 34%，而且 80% 未经处理直接排入水体。有 64% 的城市河段受到中度或严重污染。据对全国 118 座大城市浅层地下水的调查，97.5% 的城市地下水受到不同程度的污染。

陈：咳！江河成了“流动的垃圾场”，湖库变成了“污水池”。全国七大江河污染最严重的是淮河，“50 年代淘米洗菜，60 年代濯衣灌溉，70 年代水质变坏，80 年代鱼虾绝代”，其污染的严重程度举世震惊，造成的损失难以计数。沿岸人民守着河流有水不能用，只能望水兴叹。

记：黄河的污染也在以惊人的速度加重。我从资料上了解到，80 年代初期，全流域污水排放量为 21.7 亿吨，到目前已翻了一番。滔滔黄河，污水比例达到 10% 以上。1998 年，黄河水资源保护局对 7247 公里长的干流和主要支流进行水质评价，其结果是：7 成以上的河段完全失去了饮用水源功能，其中，有 1779 公里长干流受到严重污染，劣于 5 类水标准，这种水实际上已成为“毒水”。

80 年代初期，黄河水污染主要发生在枯水季节，而进入 90 年代以后，丰水季节污染显著加重；干流的污染范围从兰州、包头等老工业基地往中下游扩展，在老污染源没有得到有效控制的同时，原来水质较好的潼关、石嘴山、花园口等河段，水质明显恶化。1999 年 1 月，潼关以下遭受大规模污染，这是黄河污染逐年加重的大爆发，给下游人民的生产和生活造成了巨大危害。当时，河水呈红褐色，著名的小浪底工程导流洞下游出现长达几公里的泡沫，散发出刺鼻的臭味。经化验，潼关断面河水化学耗氧量 COD 浓度每升达 122 毫克。黄河干流如此大规模的污染，其程度之重、范围



之广、持续时间之长，是前所未有的。污染震惊了国务院。

陈：我在搞水资源调研中还发现，在黄河，由于支流人口密集，工业集中，污染一直比干流严重。据黄河流域水资源保护局对 3634 公里支流的水质评价，一类水已不复存在，二类和三类水质的河段仅占 25.1%，而劣于五类的“毒水”河段竟占了 45.6%。青海省的湟水，甘肃省的大黑河，山西省的汾河、涑水河，陕西省的渭河、泾河，河南省的沁河、金堤河，山东省的大汶河等，几乎都劣于五类水。这些支流都已成为各地的排污沟。山西涑水河，河水化学耗氧量 COD 浓度每升达 1000 毫克，超过国家环境质量标准 70 多倍。据说，一个没有久经污水考验的人，如果贸然将手伸进河里，他的小臂当天就会脱掉一层皮。

还有，海河的污染依然严重。流域内九大水系一年要接纳 50 多亿吨污水，约占流域总水量的 1/7。1997 年，海河 7300 公里的河段中，62% 的河段受到污染，其中严重污染的达到了 3500 公里，占了 48%。

污染吞噬着城市和乡村的饮用水源。有关部门曾对流域的 2000 余口监测井进行了监测，结果显示，约有 2/3 的井水不能达到生活饮用水标准，有 26% 的井水水质达不到农灌水质标准。同时，流域内的水源地控制断面中，达不到国家有关标准的竟占到了 3/4。污水逼得不少城市自来水厂几易取水口，污水逼得村民们不得不到几百米，甚至几公里外的地方去挑水吃。喝不上干净水的人群中，癌症、肠炎、老年痴呆、心血管疾病和婴儿畸形的发病率呈快速增长的趋势。有的村近两年因患上这些疾病而死亡的就达十几人。因为缺水，流域内每年有 6500 多平方公里耕地不得不引用

“酱油汤”般的污水灌溉。长期的超标污灌，使农田板结、碱化，粮食平均要减产20%~30%，许多70年代的吨粮田，变成了今日的板结地，不少土地连年绝收。污水一来，满塘欢跳的鱼虾和渔民收获的希望荡然无存。大量的污染物顺流而下，进入渤海湾，丰饶的鱼仓、盐场遭受了灭顶之灾。肆意流淌的黑水，带给流域人民的是无穷无尽的灾难。据不完全统计，海河流域一年因水污染造成的损失高达40多亿元。

记：我曾听到海河水利委员会的水利专家痛心地说，80年代以来，海河流域工业，特别是乡镇企业得到了迅猛发展，造纸厂、制革厂、酿酒厂——重污染的企业上了一个又一个，急于奔小康的人们抓住了每一个能够赚钱的行业，却没有人考虑其带来的严重后果。

陈：这种以牺牲环境为代价求得经济一时发展的状况不能再继续下去了。否则，我们将自毁未来，愧对子孙。

记：我还从有关部门了解到，近几年来，因河流污染引起的水事纠纷也越来越多，有的还反目成仇，打起了官司。2001年9月，位于新沭河下游的江苏省连云港市的97户养鱼户，因石梁河水库污染，将位于新沭河上游的山东省金沂蒙纸业公司和临沭县化工总厂，告上了法庭，打起了水污染官司；2001年底，江苏和浙江两省的群众也因界河的水污染闹起了严重的水事纠纷，一时惊动了上上下下。

陈：水污染直接威胁着人们的饮用水安全和身体健康，影响着工农业生产和农作物安全。据有关部门统计，我国每年因水污染造成的经济损失约为国民生产总值的1.5%~3%。水污染已成为不亚于洪灾、旱灾甚至更为严重的灾害。与洪灾和旱灾不同的是，受污染的水通过多种方式作用于人