



治水、治沙、治黄河

刘善建 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

治水、治沙、治黄河

刘善建 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书总结过去,评议现状,思考未来,以黄河问题为主,论述我国水利建设与流域规划方面的理论与实践。第一篇防洪治河,重点是设计洪水的讨论分析;第二篇生态环境,在总结50年来水土保持的基础上,着重阐明生态环境建设的重要意义与内容;第三篇水利规划,主要强调规划的广度与深度,将黄河整治与西部大开发紧密地结合起来,对今后的发展战略进行思考,提出设想。

本书的读者对象为水利工作者、国土研究部门和关心黄河开发与治理的各界人士。

图书在版编目(CIP)数据

治水、治沙、治黄河/刘善建著. - 北京:中国水利水电出版社, 2002

ISBN 7-5084-1272-9

I. 治… II. 刘… III. ①黄河-水利建设-研究②黄河-流域规划-研究
IV. TV882.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 089603 号

书 名	治水、治沙、治黄河
作 者	刘善建 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: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
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	787×1092毫米 16开本 20.75印张 492千字
版 次	2003年1月第一版 2003年1月第一次印刷
印 数	0001—2100册
定 价	45.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

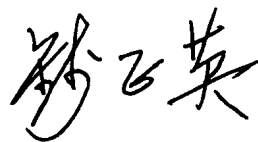
序

黄河既是中华文明的摇篮，也是中华民族的忧患。黄河的兴废与历代王朝的盛衰息息相关，是治国安邦的大事。

新中国成立以来，黄河问题受到党和政府的极大重视，经过亿万人民的奋战，防治水害、兴修水利，取得了前所未有的巨大成就。但是水大、水浊的局面虽有好转，但水少、水脏的态势又日益突出，自然条件与人为的影响相互交织，危害严重。水少沙多，水沙不相适应是黄河的特点，也是治黄的难度所在。长治久安，任重道远。

随着我国国民经济的高速发展和西部大开发的启动，进入 21 世纪，黄河的开发与治理既是机遇，也是挑战。总结经验、评价现状、探索未来，是当代赋予我们的职责。《治水、治沙、治黄河》一书的作者刘善建同志，50 多年来，先后在黄河水利委员会、水利部及国家计委从事水利规划与研究，使他可以从比较宏观的角度，全面分析与研究治黄问题。书中提出的一些观点与建议，对治黄和水利规划工作者以及关心西部开发的各界，都有一定的参考意义。

作者刘善建同志以 80 多岁的高龄，总结他毕生的工作与学习经验，写出这样一本书，不但是对水利和治黄事业的贡献，也是在继往开来的水利工作中，对知识财富的整理和传授，我们应当予以感谢。



2002 年 7 月 1 日

8 Apr 2005

前 言

本书是《水的开发与利用》一书的姐妹篇，着重于水环境的治理保护规划与水的开发利用相配成套，基本上代表了作者从事水利工作的全部内容和过程；既作为对领导和同行们的工作汇报，也是作者自己应有的工作总结。

黄河是中华民族的摇篮，也是国家的忧患，黄河的多沙难治深受国内外水利工作者的关注。值此世纪之交的重要时刻，作为从事治黄 50 年的老人，根据亲身经历和长期积累的资料文献，参考国内外有关水利论著，总结过去，展望未来，似应有所表达，既是业务责任的要求，也是作者对毕生事业的交代。

多年来有关黄河的论著与文献十分丰富，但是大部分偏重于黄河下游的防洪，即使在水土保持与干支流开发方面，其目的也常常是针对下游的减沙减淤，全面系统地论述上中游的开发治理者为数不多。当前借助西部大开发的机遇，又适逢小浪底工程即将建成发挥效益，下游可以初步控制，治黄重点逐步转向中上游，既是形势的需要，也是客观的必然。本书的编写以上中游为重点，立足于现实，着眼于未来，弥补长期以来在规划与治理中的某些不足，将治黄融合在国家战略措施之中，以期适应 21 世纪我国水利建设的需求。

水利行业相当复杂，既是自然科学也是社会科学；既是理论问题，也是应用问题；在治理与规划中涉及的事物十分广泛，非常重要。本书认为：水利规划要重视与国土规划和国家计划的衔接，规划必须全面综合，计划可以按部门与单位的职责分工进行；水土保持不能脱离生态环境建设，黄河中上游的开发治理不能脱离整个西北地域的自然与社会经济条件。充分认识治理规划对象的地位与作用是十分重要的。

水资源利用的好坏是一个国家经济发展和科技水平的标志，流域的治理与规划是随着时代的推移而逐步推进的。本书继往开来，在现有治理和规划的基础上，结合近几年来社会与科技发展的形势提出：人地关系、生

态理论、系统工程、可持续发展、黄河防洪特点、防洪体系优化以及自然界能量的利用等观点，并对流域规划的目的与要求、水土保持的界定与内涵、频率计算的理论与实践、黄河流域的侵蚀量与输移比、历史洪水在频率计算中的作用与效果、治黄措施中的智力与劳力等问题提出质疑与讨论。谨以抛砖引玉的心情，衷心希望读者的批评与指正，并据此引起广泛的关怀与讨论。通过讨论，促进发展，将对治黄事业有所裨益。

作者曾在不同部门、不同岗位、不同性质、不同角度上从事和参与黄河治理与流域规划工作，对黄河的情况，由具体到全面，由微观到宏观，比较清楚；对黄河在国家经济建设中的地位及其与相关部门、相关地区的关系比较明确；特别是 20 世纪 80 年代在国家计委国土局、90 年代在中国国际咨询公司任职，受到工作环境与工作要求的影响，对问题的认识相对比较客观、比较公平合理，在一定程度上摆脱了部门与学科的局限性，减轻了理论与实际的脱节。本书论述的过去情况，大部分是亲身经历或多次参与的，事例比较翔实，例证比较可信；论证今后的设想时，尽量采用最近一两年的科技论著和政府科研部门公开公布的有关文献，尚能切合实际情况，具有实用参考性。

本书分防洪治河、生态环境和全流域水利规划三篇分别进行论述。第一篇强调设计洪水必须与自然条件的变迁相适应，防洪标准必须与社会经济发展相适应，防洪措施必须与河流的防洪特点相适应，只有充分认识客观情况，才能做好主观安排。第二篇虽然突出治沙要求，但作者不主张就水土保持论水土保持，也不主张过多强调拦沙减淤，淡化其他措施，从流域治理的角度出发，似应更全面地着眼于生态环境建设，包括传统的水土保持、水土利用、水污染防治以及有关的某些重点问题，开发与整治相结合，寓除害于兴利之中。第三篇主要论述流域规划。规划是国民经济发展计划中的一个子系统，涉及到社会经济和自然条件中的方方面面，问题极为复杂，过去的规划在深度与广度上似嫌不足，在时间上必须联系到过去、现在与未来，特别是可持续发展问题；在空间上必须考虑左邻右舍，相互协作，共同提高，黄河上中游规划不能离开西部大开发的整体；在国家计划体系中必须考虑国民经济、国土规划以及区划、规划和计划的衔接与协调，处理好环境与发展关系，处理好各行业、各部门之间的合理组合，优化配置。流域规划应当具有战略意义。

本书共分二十章，内容比较丰富，资料相对齐全，总结过去，展望未来，提出一些新的认识、新的观点，重点明确，跨学科、跨部门，综合性强。可以充实与补充学校的教学内容，可以加强科研与生产的联系，可以为水利系统的规划设计单位和国家水利决策部门提供参考。但是作者早已离开生产一线，对近期的资料数据和国家的方针政策，了解不多，理解不深，加之作者水平有限，文中的观点数据难免失当，尚祈读者指正。

本书在编写过程中，得到黄河水利委员会、水利部水利水电规划设计总院、水利水电科学研究院、国家计委国土研究所和工程院 21 世纪可持续发展水资源战略研究项目组等有关领导和专家的支持，并提供了宝贵意见，作者甚为感激。

全国政协副主席、水利部老部长、中国工程院钱正英院士是我的老领导，作者作为水利部的技术干部，长期得到她的熏陶和教诲，受益匪浅。这次她在百忙中又为本书的编写与出版给予热情的鼓励与支持、亲切的关怀与指导，并代为作序，使作者十分感动，特致以诚挚的敬意与衷心的感谢。

本书的出版还得到国家科学技术学术著作出版基金会的资助和中国水利水电出版社的大力支持，在此一并致谢。

作 者

2002 年 11 月

目 录

序
前言

第一篇 防洪治河

第一章 设计洪水与防洪标准	3
第一节 人类活动对洪水的影响	3
第二节 历史洪水的问题与讨论	10
第三节 频率分析的理论及适线	13
第四节 防洪标准的条件与政策	14
第五节 结论与建议	15
参考文献	16
第二章 防洪体系与优化配置	17
第一节 水库防洪调蓄洪水过程	17
第二节 堤防建设保证下泄流量	18
第三节 分滞洪区削减超额洪水	19
第四节 合理配置优化组合	20
第五节 水土保持的防洪作用	22
第六节 非工程措施的重要性	23
参考文献	25
第三章 防洪为主的河道整治	26
第一节 河道整治的基本要素	26
第二节 河道整治的模式与措施	30
第三节 黄河下游游荡性河道的整治	35
参考文献	41
第四章 江河三角洲与黄河尾间的整治	42
第一节 三角洲的水系与海域	42
第二节 三角洲的防洪与供水	46
第三节 三角洲的水道整治	47
第四节 黄河入海流路方案	50
参考文献	54
第五章 黄河防洪的特点	55

第一节 黄河防洪与黄河洪水	55
第二节 不利的水文条件	57
第三节 不利的河道形态	59
第四节 短寿的防洪措施	62
参考文献	64
第六章 问题研讨	65

第二篇 生态环境

第七章 西部地区生态环境建设	79
第一节 生态环境建设的战略意义	79
第二节 农林牧业生产与生态环境	80
第三节 资源开发与生态环境	86
第四节 生态脆弱带的防护与修复	91
第五节 几个特殊地区的生态环境问题	95
第六节 生态环境建设的作用与效益	99
参考文献	103
附录 全国生态环境建设规划	104
第八章 黄河中上游人口、资源、环境	113
第一节 历代人口的变动与发展	113
第二节 水土资源及其开发利用	114
第三节 环境与环境变迁	116
第四节 人口、资源、环境的评述	117
第五节 新中国成立后的变化	120
第六节 21 世纪的展望	122
参考文献	123
第九章 黄河流域的森林、水文、河道	124
第一节 森林水文的理论与调研	124
第二节 森林在治黄中的地位与作用	126
第三节 黄河中游实测资料分析	130
第四节 森林对河床形态的影响	133
第五节 结论与建议	136
参考文献	138
第十章 水土保持的成就、经验与展望	139
第一节 水土保持的辉煌业绩	139
第二节 创新的历程、曲折的道路	143
第三节 问题质疑与讨论	146

第四节	展望与建议	151
第五节	做好规划, 加速发展	154
参考文献		160
第十一章	水土保持与水土利用	161
第一节	坡地改造与植树种草	162
第二节	沟谷保水保土与水沙利用	164
第三节	引洪漫淤与浑水灌溉	166
第四节	小流域治理与四荒开发	167
第五节	雨水集流与防沙治沙	169
参考文献		172
第十二章	城市环境与城市水利	174
第一节	城市环境的战略意义	174
第二节	城市水利的理论与实践	176
第三节	城市水利的内容与要求	178
第四节	城市环境的战略措施	180
第五节	结论与建议	183
参考文献		185
第十三章	农业生态与生态农业	186
第一节	黄河中游的农业生态	186
第二节	生态农业的战略意义	187
第三节	生态农业的结构、内容与模式	189
第四节	生态农业的事例与效益	190
第五节	生态农业与流域综合治理	191
参考文献		192

第三篇 水利规划

第十四章	国土整治与国土规划	195
第一节	国土整治的战略意义	195
第二节	国土整治的现状与问题	198
第三节	国土规划的性质	200
第四节	国土规划的原则与内容	203
第五节	国土规划的实施	205
参考文献		207
第十五章	区划、规划与计划	208
第一节	区划——掌握客观情况	208
第二节	规划——拟定开发方案	211

第三节	计划——编制实施程序·····	213
第四节	相互协调, 紧密衔接·····	215
第五节	展望 21 世纪 ·····	218
参考文献	·····	219
第十六章	20 世纪水利规划的回顾 ·····	220
第一节	在实践中前进·····	220
第二节	规划任务与规划编制·····	225
第三节	规划指导思想·····	227
第四节	规划的内容与重点·····	229
第五节	关于黄河规划的评述·····	231
参考文献	·····	235
第十七章	21 世纪水利规划的思考 ·····	236
第一节	人与自然的和谐共处·····	236
第二节	可持续发展战略·····	240
第三节	适应市场经济, 利用市场经济·····	247
第四节	资源水利与优化配置·····	253
第五节	环境与发展战略·····	258
第六节	水利规划的可持续发展·····	262
参考文献	·····	265
第十八章	关于西部大开发中的水利问题 ·····	266
第一节	西部大开发的思路与策略·····	266
第二节	水利发展战略与水资源供需分析·····	271
第三节	西南水利·····	280
第四节	西北水利·····	283
第五节	开发水能与西电东送·····	287
第六节	内陆河流域的开发与治理·····	289
第七节	西部调水·····	294
参考文献	·····	298
第十九章	黄河在西部开发中的地位与作用 ·····	299
第一节	黄河的区位优势是西北部开发的基础·····	300
第二节	黄河的历史辉煌是西北部开发的动力·····	302
第三节	经济衰退与变迁·····	303
第四节	抓机遇, 加速黄河整治·····	306
第五节	紧密配合, 参与西部开发·····	310
参考文献	·····	315
第二十章	规划拾遗 ·····	316

第一篇 防洪治河



第一章 设计洪水与防洪标准

第一节 人类活动对洪水的影响

一、概述

人口、资源和生态环境是地球生物圈的基本要素，彼此之间密切相关，既相辅相成，相互促进，又相互制约。过去及现代无数的先例告诫我们，人类对环境的破坏，必然受到环境的惩罚。研究人类活动对生态环境的影响，就是为了发挥积极因素，清除消极因素，让生态环境更好地为人类的生产生活服务。

当前，由于生态环境的破坏，水土资源利用失衡，导致水旱灾害加剧，是人们十分关注的热点。就水旱灾害而言，除人类活动产生温室效应，导致气候反常，改变降雨数量与频次的时空分布外，还表现在：第一，水资源的大量开发利用，破坏了水汽的天然循环规律，导致河流湖泊天然水量的消长与地面干湿程度的变异；第二，土地资源的开发利用，特别是林草植被的破坏，导致下垫面形态与性质的变化，从而影响暴雨径流关系，在政经条件不利的情况下，引起地表径流的年和年际的分配不均，两极分化。

水库调蓄基本上不影响年内和年际总水量，只是将过程拉平，对洪峰洪量的削减是有利的，可以根据实际运用情况，进行还原与预估，一般都在防洪减灾中进行分析。工农业用水对年径流量的减少是明确的，对于洪水期的水量与峰值影响，情况比较复杂，常因时而异。农业灌溉与洪水的关系，因灌区与非灌区滞蓄水量的差异而不同。在干旱期，灌区吸收雨量较多，在湿润期，灌区排涝又会增加汛期与洪水的水量。城市化的发展，一方面增加引用水量，削减洪水与汛期水量；另一方面改变下垫面，改天然渗透土地为不透水的混凝土覆盖，增加雨水的集流量与集流速度，不利于防洪减灾。其对洪水灾害与防护的影响，一般可以按灌区建设和城市发展的前后对比，分别尽可能予以分析测算。

水土保持与造林种草可改变暴雨径流关系。长期以来，在封建统治时期，社会经济与技术条件落后，人们对农牧业的经营粗放，砍林开荒造成大量水土流失，增加了洪水频次与灾害，进入 20 世纪后半期，由于国家对生态环境的重视，逐步推广精耕细作，集约经营，植树种草、治理水土流失，开展水土保持，对暴雨洪水起到自然调蓄与涵养的作用，减少洪水数量与频次。地形地貌下垫面的调整，包括滩洼地的占用及河湖萎缩，减少了滞蓄洪水的天然空间，不利于削减洪峰洪量与采取防洪措施。所有这些影响，经过还原计算与定性分析，有的可作为防洪减灾的基础，有的可作为改造调整的对象；有的以自然条件为主，有的深受政治经济条件的制约。在防洪设计与防洪方案中都要认真研究，审慎核定。

总结以上情况，人类活动对径流与洪水的影响程度，主要视径流利用量的多少和水土流失范围的大小而定。水的利用量既影响年径流，也影响洪水水量；水土流失过去是增大

洪水，减少枯水，当前，反其道而行之，是治理的目标，治理程度不同，对径流与洪水的影响各异。

表 1-1 列出了七大江河这两个指标的对比，由表可以看出，水土流失面积的比重，辽河、黄河领先；水量利用率，海河、淮河名列前茅。综合衡量其在国民经济和社会发展中的地位与作用，下面将以黄河水土流失的变化为主，研究其对设计洪水与防洪标准的影响。

表 1-1 七大江河水土流失面积与水资源利用量

项 目	松花江	辽河	海河	黄河	淮河	长江	珠江
流域面积 (万 km ²)	55	23	32	75	27	180	45
水土流失面积 (万 km ²)	18.0	12.0	10.4	34.7	5.6	57.0	6.0
所占比值 (%)	33	53	32	47	20	31	14
水资源总量 (亿 m ³)	780	160	280	580	650	9600	3500
水资源利用量 (亿 m ³)	160	80	200	280	400	1440	500
利用率 (%)	21	50	69	50	62	15	15

二、水土保持

水土保持对水沙变化的影响，从事水利工作和关心水利工作的各界人士都很熟悉，特别是减沙减淤的作用，经报刊杂志、行政文件的宣传报道，在黄河上已是众所周知，这里不想为此多占篇幅，只就与洪水径流有关的问题，汇集监测资料与研究成果，列成数据表，予以重点介绍。

表 1-2 列出了水土保持对年径流的影响，统计分析了两项因素：一是坡面天然流失量（无水保）与开展水保后的流失量对比，求出不同雨水年的减水系数；二是按陕北和晋西北径流量 3 万~5 万 m³/km² 的地区，对有无水保措施进行对比，而求得的综合平均减水系数。由表可见，少水年减水系数大，多水年减水系数小。同时，因为各地区地形、地貌及种植形式各异，减水系数各不相同，特别是林地，因树木龄期不同，枯枝落叶覆盖程度不同，减水系数差异很大。某些疏林地，只有些许老头树，地面无覆盖层，降雨时，通过枝叶掉下来的水点大于自然降水情况，破坏土壤，减水系数可以成为负值。所有这些情况都需要具体分析，不要认为有树就可以涵养水分。

表 1-2 水保对年径流量的影响

项 目	梯 田			造 林			种 草		
	丰	平	枯	丰	平	枯	丰	平	枯
米水量									
减水系数	0.20	0.40	0.60	0.25	0.35	0.45	0.10	0.15	0.20
减少径流量 (m ³ /hm ²)	150~220			120~220			100~220		

注 1. 减水系数摘自《黄河水利科技丛书》。

2. 减少径流量摘自“黄河水沙变化基金研究课题组”资料。

3. 本表是小区试验结果，仅为地表径流，不包括地下水，不能直接应用于大流域。

表 1-3 列出了水土保持对暴雨洪水径流系数的变化。对于河龙区间, 钱意颖同志根据水沙基金会的一般习惯以 1970 年前后若干年代表, 开展水土保持前后的有关变化, 统计两种雨情, 求得水保措施降低径流系数 20%; 对于三花区间, 黄委水文局根据 1982 年和 1958 年两场同径流量的洪水对比, 求得历经 24 年大量开展水保以后, 暴雨洪水径流系数的降低值约 40%。

表 1-3 水保对暴雨洪水径流系数的影响

河 龙 区 间				三 花 区 间		
平均雨深 (mm)	40~50	50~65		洪水代号	82.5	58.7
径流系数	1970 年前	0.15	0.11	5 天雨量 (mm)	270	155
	1970 年后	0.12	0.09	12 天洪量 (亿 m ³)	37.5	37.3
差 数	0.03	0.02		径流系数	0.255	0.416
降低率 (%)	20	20		历时 24 年降低率 (%)	40	

注 1. 河龙区间数据根据钱意颖同志“1970 年前后两条暴雨径流曲线上”约略求得。

2. 三花区间数据引自黄委水文局的有关分析成果。

表 1-4 列出了不同时段与不同降水量的减水系数。由表 1-4 可见: 第一, 降水量愈大, 水保的减水系数愈小, 对于小雨可以吃尽喝光, 对于超过水保措施设计标准的大雨, 则引起损毁, 减水作用降低。第二, 统计时段愈集中, 减水作用愈大, 反之, 长时段平均, 其减水作用就小, 可能因为洪水期的径流减少与大量入渗有关, 全年统计, 入渗的地下水又会逐渐吐出来, 显示了水土保持措施对水源地的涵养调蓄作用。

表 1-4 不同时段与不同降水量的减水系数

项 目				暴 雨					
降雨量模数 (万 m ³ /km ²)				2	3	5	7		
减水系数				1.0	0.90	0.75~0.80	0.60~0.65		
项 目	梯 田			造 林			种 草		
降水时段	全年	汛期	洪水	全年	汛期	洪水	全年	汛期	洪水
减水系数	0.40	0.65	0.92	0.35	0.55	0.78	0.15	0.40	0.62

表 1-5 给出了黄土丘陵沟壑区淤地坝的减洪削峰作用。A 根据陕西绥德王茂沟暴雨洪水监测, 进行对比分析列出了淤地坝的削峰减洪作用, 由于 1960 年左右建坝伊始, 库

表 1-5 淤地坝的削峰减洪作用

A. 陕北绥德王茂沟淤地坝削峰监测				B. 山西汾西县淤地坝冲毁调查统计				
项 目	降雨量	降雨强度	削减洪峰	项 目	降雨量	毁坝	毁坝地	冲走泥沙
1959.8.19 洪水	100mm	0.41mm/h	90.7%	1980.8.7 洪水	91mm	22%	0.9%	1.0%
1961.8.1 洪水	71mm	17.1mm/h	88.3%	1974.7.23 洪水	85mm	24%	14%	1.2%

坝较空，作用较大；一旦淤满后，其减水条件有如梯田。按同一地区韭园沟 50~70 年代的长期资料反映，淤地坝对年均径流量的减水系数，只有 16.9%。流域面积不一样，水量变化也不相同。B 为了回答“零存整取”的问题，列出了山西汾西县淤地坝冲毁的调查统计。由表可见，虽然坝库冲毁率可达 1/4，但对坝地、淤泥影响有限，对大洪水仍然有削峰减洪作用。

表 1-6 主要说明水土保持对大暴雨洪水的减洪削峰作用。为回答人们对水洪水水保作用的质疑，笔者统计了 8 次大暴雨 12h 不同降雨强度的面积分布。由表 1-6 可见，大雨笼罩的面积也大，暴雨中心的高强度所占面积有限，而低强度暴雨所占面积则相对较大。以 A 级暴雨洪水为例，低于 50mm 的雨区占 80%，大于 50mm 的雨区只有 20%，低强度的总降水量 $25 \times 80 = 200$ （为了只求相对值，可略去总面积和雨量等绝对关系），高强度部分则为 $75 \times 20 = 150$ 。如低强度洪水削减率（参看表 1-4）为 0.90，削减量为 180。不考虑水保对高强度暴雨的削减作用，折算到对洪水总量的削减率仍达 0.50（对 B 级洪水将达 0.37）。因此说水土保持对大洪水仍能起较大作用。

表 1-6 大面积 12h 暴雨，不同强度的相应面积

降雨量 (mm)		10	30	50	100
大于上列雨深的降雨 面积 (km ²)	A. 总面积	7.3	3.6	1.5	0.2
	6.7 万~8.5 万 km ²	100%	50%	20%	3%
	B. 总面积	3.5	2.1	1.2	0.4
	3.0 万~3.8 万 km ²	100%	60%	35%	10%

这说明量变引起质变，暴雨中心可以全部笼罩在小面积之上，造成区内工程的全部破坏，从而出现大暴雨对小流域洪水不起削峰作用。而在大流域中要形成大洪水必然包括整个的暴雨区，既有高强度，也有低强度，而且低强度所包括的面积，常常大于高强度的面积比重，不考虑高强度降雨区的作用，全部降雨对大流域仍有削峰滞蓄作用。

三、流域与区域的综合治理

流域与区域的综合治理，不等于单项措施的叠加，因为各措施之间由于不尽合理，未经优化，往往重复或干扰抵消；特别是面上治理的成果统计中还包括小型水利、水沙运行中的河道冲淤，甚至某些破坏影响，所以流域与面上的综合治理与单项治理的效果很不一样，多数情况下是相对较低的。流域综合治理详见表 1-7。

表 1-7 流域综合治理削洪减水的综合效果

流域名称	分析对比条件	减水效果	
		治理前	治理后
王家沟	以 1975 年为分界点，对比 1975 年前后	减水 37%	减水 67%
南沟河	五六十年代三场洪水对比七八十年代四场洪水	降雨增加 18%	洪峰减少 10%
大理河	1958~1980 年 147 场洪水，对比 1970 年前后	削峰 52%	减洪 40%
泾河	50 年代与 80 年代同降雨量对比	年径流降低 25%	