

# 水资源规划及利用

(下 册)

林伟杰 主编

中国民艺出版社

# 目 录

关于三门峡水库若干问题认识与思考 .....	401
1、三门峡水利枢纽建设运用与“四省会议”运用原则 .....	401
2、三门峡、小浪底水库联合调度 .....	404
3、关于枢纽第三次改建问题 .....	406
水之权力与权利 .....	408
引 言 .....	408
一、类的生存：生态意义之水 .....	410
二、人类的生存：资源意义之水 .....	417
城市中水回用中几个值得重视的问题 .....	426
一、“中水”由来 .....	427
二、中水利用 .....	428
水环境质量自动监测技术的发展 .....	433
1、国内外现状 .....	434
2、自动监测系统的功能 .....	436
3、自动监测系统组成及质量控制 .....	438
4、水质自动监测站的建设 .....	440
5、结 语 .....	441
浅谈加快发展小水电的战略意义与措施 .....	442
一、我国小水电开发的现状与前景 .....	442
二、小水电在我国能源战略中的地位 .....	443
三、小水电与我国经济、社会发展的关系 .....	444
四、加快发展小水电的措施 .....	446
下水道——污水处理的良好场所 .....	447
1、前 言 .....	447

2、下水道的污水处理能力.....	448
3、下水道中水质变化.....	450
4、结 语.....	451
正确认识并把握西北水资源开发利用中的若干重大关系.....	452
一、水资源与人口增长、经济发展.....	453
二、水资源与生态环境.....	454
三、水资源的开发利用方式与效率.....	455
四、水资源与产业结构.....	457
五、水资源的开发利用与管理.....	458
六、整体与局部.....	459
七、近期与长远.....	459
环境污染与健康饮水——兼论“分质供水”.....	461
前 言.....	461
一、分质供水前景宜人.....	462
二、自来水的水质超标及二次污染引出分质供水的设想.....	463
三、分质供水符合国情.....	466
四、分质供水的种类.....	467
五、国内外分质供水含义的区别.....	468
六、分质供水中的核心问题——什么样的水进入家庭.....	469
七、管道分质供水项目经济效益简述.....	472
未来水资源开发利用重心向城市供水转移.....	478
城市供水可持续发展的内涵.....	479
如何加快水土流失综合治理的思考.....	481
中国面临的水砷污染与地方性砷中毒问题.....	487
中国城镇供水事业发展形势与未来展望.....	490
1、发展形势与特点.....	491
2、供水事业发展展望.....	495
论南水北调工程管理体制创新.....	500

对南水北调水市场的几点认识.....	506
建立南水北调工程基金的必要性及若干难点问题的探讨 .	509
建立工程基金的必要性 .....	509
建立基金的若干难点问题.....	511
城市污水再生利用是缓解缺水危机的重要途径 .....	514
1、我国发展城市污水再生利用的必要性和迫切性.....	514
2、我国发展城市污水再生利用的技术经济可行性.....	516
3、城市污水处理与再生利用的国内外发展趋势 .....	518
4、我国城市污水再生利用的研究与工程建设概况.....	520
5、我国城市污水再生利用的主要问题与发展对策.....	522
6、“十五”期间城市污水再生利用工作重点.....	527
7、结束语 .....	530
运用水权理论强化黄河水资源管理.....	531
水权及水权制度.....	531
用水权、水市场理论指导和加强黄河水资源管理 的必要性 .....	533
建立黄河水权和水市场制度对加强黄河水资源管理 的重要作用.....	535
运用水权理论加强黄河水资源管理的探讨 .....	536
水权转换是水资源优化配置的重要手段.....	537
我国跨流域调水工程建设现状、存在问题及对策.....	543
一、已建跨流域调水工程发挥了巨大效益 .....	544
二、经济社会发展需要更多的跨领域调水工程.....	545
三、我国跨流域调水工程存在的主要问题 .....	546
四、对策和建议.....	548
水库溃坝对南水北调总干渠防洪影响 .....	549
1、水库筛选.....	550
2、总体分析思路.....	551

3、结果分析.....	552
4、结 语.....	554
多管齐下，实现黄河污染不超标.....	555
1、抓紧制定黄河水资源管理和保护法规、依靠法律 来解决污染问题.....	555
2、省(区)界河段水环境容量指标的计算.....	556
3、省界河段区域水资源多目标优化配置.....	562
4、调整产业结构，推行清洁生产.....	563
5、拓宽筹资融资渠道，加快城镇污水处理厂建设.....	564
6、建立节水型社会，发展节水型农业，是近期解决 黄河流域水资源紧缺矛盾的有效措施.....	565
7、完善取水许可制度，严格取水许可审批工作.....	566
8、建设黄河上、中游人工增雨基地，确保枯水期 合理的流量.....	567
9、建立黄河源头水源涵养和自然生态保护区.....	568
10、加强宣传教育和舆论监督.....	569
黄河水污染控制的思考.....	570
一、大力推行流域战略环境评价制度.....	571
二、全面深入推广清洁生产，截污于源.....	572
三、节约用水，增加河道环境容量.....	572
四、大批兴建污水处理厂.....	574
五、加速治理水土流失，发展生态农业，控制面污染.....	575
六、流域实行总量控制.....	576
七、加强流域水资源统一规划、管理、保护.....	577
数字黄河水资源调度和管理.....	577
1、引 言.....	577
2、数字水资源调度和管理的内容、目标和实现方法.....	578
3、计算机模型技术在数字水资源调度和管理的应用.....	580

---

4、结束语 .....	584
全国水资源综合规划制图暂行规定 .....	585
一、提交的成果 .....	585
二、空间数据格式及投影 .....	585
三、图面要素的规定 .....	586
四、对边界线的规定 .....	586
五、对流域工作图内容的规定 .....	587
六、1:400万汇总基础图的使用 .....	587
七、专题地图的制作要求 .....	588
八、空间数据的要求 .....	588
全国水资源综合规划代码设计 .....	589
一、行政区代码 .....	589
二、流域代码 .....	590
三、水文流域代码 .....	590
四、水文水系代码 .....	591
五、河流代码 .....	592
六、河流干支流代码 .....	593
七、水资源分区代码 .....	593
八、计算分区代码 .....	594
九、水文测站、降水量测站代码 .....	595
十、水功能区代码 .....	595
十一、水库编码 .....	596
十二、湖泊编码 .....	597
十三、灌区编码 .....	598
《水利部中央级预算管理办法(试行)》说明 .....	599
一、制定水利部中央级预算管理办法的必要性 .....	599
二、制定水利部中央级预算管理办法的指导思想和 基本原则 .....	600

三、有关章节说明 .....601

## 关于三门峡水库若干问题认识与思考

众所周知，黄河小浪底、长江三峡两座世纪性水利工程决策过程和运用方式与三门峡水利枢纽建设实践密不可分。三门峡水利枢纽四十年运用，为黄河下游岁岁安澜做出了不可磨灭的贡献，在防洪、防凌、灌溉、供水、发电、下游河道减淤及生态环境保护等方面取得了巨大的社会和经济效益。然而，由于历史原因，使枢纽经历了长达近四十年的改建和运用探索过程，这在中国乃至世界水利史上都是罕见的。与四十年前相比，当前来水来沙、枢纽管理和运用等条件均发生了巨变，诸多问题需要重新进行认识和思考。

### 1、三门峡水利枢纽建设运用与“四省会议”

#### 运用原则

##### 1.1 枢纽建设和运用探索历程

###### 1.1.1 建设阶段

原建阶段(1957年4月~1961年4月[1]):1957年4月13日正式开工,1958年11月25日截流,1961年4月,主体工程基本竣工。第一次改建(1965年1月~1968年8月[2]):1965

年 1 月枢纽工程开始第一次改建(“两洞四管”),1966 年~1968 年四条钢管、两条隧洞相继投运。第二次改建(1969 年 12 月~1979 年 1 月[2]):打开原 1#~8#导流底孔,下卧 1#~5#发电引水钢管进水口底坎高程至 287m,装设 5 台低水头发电机组。泄流工程二期改建(1984 年 10 月至今):打开 9#~10#底孔、增设一门一机、底孔抗磨蚀处理、门槽改建,6#、7#泄流排沙钢管扩装为发电机组,打开 11#、12#。

### 1.1.2 水库不同运用期

随着枢纽建设及增改建进程,水库运用方式也在不断改进,按运用特点可分为自然滞洪期、蓄水拦沙期、滞洪排沙期和“蓄清排浑”运用期,滞洪排沙期根据泄流规模又可分为原建规模期、增建规模期和二次改建规模期。不同运用期枢纽泄流设施及水库排沙特征值见表 1。

根据分析,水库排沙比不仅与水沙条件有关,而且与泄流规模有关。由于“蓄清排浑”运用方式排浑主要集中在汛期,表 1 列出了 1973 年以来水库排沙比变化情况,反映了随着枢纽泄流规模的增加排沙比也在增加;1986 年以来,由于水沙条件恶化导致水库年度排沙比降低较多,但汛期排沙比变化不大。

### 1.2 “四省会议”运用原则

水库经过“蓄水拦沙”运用后,库区潼关以上及渭河、北洛河下游亦发生严重淤积,若继续发展下去,将会威胁关中原及西安的安全。为减缓水库淤积和渭河洪涝灾害,1962 年 2 月原水电部决定,三门峡水库运用方式改为“滞洪排沙”,1965 年 1 月国家计委和水电部批准实施一次改建(即“两洞四管”)。

第一次改建完成后,枢纽泄流规模由 3084m<sup>3</sup>/s 增至 6102m<sup>3</sup>/s,排沙比由 6.8%增至 82.5%,潼关以下库区由淤积变为冲刷,但冲刷范围尚未影响到潼关。为此,根据周总理指示,1969 年召开了晋、陕、豫、鲁“四省会议”,会议决定对三门

峡水利枢纽进行改建。改建规模是“在坝前 315m 高程时，下泄流量达到 10000m<sup>3</sup>/s.....”。水库运用原则是：当上游发生特大洪水时，敞开闸门泄洪。当下游花园口可能发生超过 22000m<sup>3</sup>/s 洪水时，应根据上、下游来水情况，关闭部分或全部闸门。增建的泄水孔原则上应提前关闭，以防增加下游负担。冬季应继续承担下游防凌任务，发电的应用原则在不影响潼关淤积的前提下，初步计算，汛期控制水位 305m，必要时降到 300m。非汛期 310m，在运用中应不断总结经验，加以完善。

### 1.3 有关问题思考

#### 1.3.1 二次改建是成功的

二次改建完成后，枢纽总泄流能力达 11100m<sup>3</sup>/s( 315m)，其中非机组泄流能力达 9701m<sup>3</sup>/s，总泄流能力超过了“四省会议”要求的 10000m<sup>3</sup>/s。

#### 1.3.2 “蓄清排浑”运用方式是科学合理的

水库“蓄清排浑”运用实践证明：在多泥沙河流上修建水库，保持长期有效库容是水库发挥综合利用效益的根本保障，在调节水量的同时进行沙量调节，使出库水沙相适应，保持了长期有效库容。

#### 1.3.3 汛期平水期水库控制水位应做合理调整

根据 1974 ~ 1999 年资料，对各年汛期溯源冲刷达到相对稳定后 1000m<sup>3</sup>/s 流量北村水位 H 北村稳定与汛末潼关高程 H 潼关汛末进行相关分析，分析发现汛期溯源冲刷稳定后的北村水位 H 北村稳定、汛末北村水位 H 北村汛末均与汛末潼关高程无相关关系。即大禹渡以下河段主要受水库运用影响，潼关河段主要受来水来沙影响。据此，我们认为汛期平水期水库控制水位可做调整。建议在老灵宝附近增设一水位观测站，控制库水位 308 ~ 312m，研究汛期“洪水排沙、平水发电”合理控制指标。目前枢纽共有泄流底孔 12 个，低水位泄流能力显著增强

(表 2), 1964 年泄流能力  $5000\text{m}^3/\text{s}$  时相应水位为  $327\text{m}$ , 目前若含 1# ~ 5# 机组泄流,  $305\text{m}$  水位泄流能力已达  $6000\text{m}^3/\text{s}$ 。多年运用实践表明: 三门峡水库汛期平水期水位可控制在  $308 \sim 312\text{m}$ , 这符合“在运用中不断总结经验, 加以完善”“四省会议”精神。

#### 1.3.4 非汛期水库运用

“四省会议”运用原则中所指非汛期发电水位  $310\text{m}$ , 也是“初步计算”。三门峡水库  $310\text{m}$  水位下的库容只有  $0.7$  亿  $\text{m}^3$  左右, 调节能力差, 由于“冬季继续承担下游防凌任务”, 所以  $310\text{m}$  水位并不是非汛期水库最高水位。应在兼顾改善库区淤积的条件下, 合理确定非汛期水库最高运用水位。

## 2、三门峡、小浪底水库联合调度

三门峡和小浪底工程均是黄河治理开发规划中四座干流水库之一, 小浪底工程的修建, 大大提高了黄河下游防洪标准, 这使得某些人有了小浪底能“一库定天下”的错误认识。因此, 应对黄河下游河段堤防的重要性以及小浪底水库建成投运后, 三门峡水库的防洪、防凌作用做慎重分析。

#### 2.1 三门峡、小浪底水库的防洪与防凌任务

三门峡水库首要任务是防洪, 防御特大洪水, 对一般洪水不拦蓄, 仅起削峰滞洪作用。其中在防御“下大洪水”时, 可使黄河下游设防标准(花园口站  $22000\text{m}^3/\text{s}$  重现期)由 28 年一遇提高到 42 年一遇。

有小浪底水库后, 百年一遇洪水, 可使花园口洪峰流量经

三库(故、陆、三)作用后,由 25780m<sup>3</sup>/s 削减至 15700m<sup>3</sup>/s。小浪底水库可使花园口千年一遇洪水经现有水库(故、陆、三)作用后由 34420m<sup>3</sup>/s(各类典型的最大值,下同)削减至 22500m<sup>3</sup>/s。

小浪底水库防凌运用方式和三门峡水库相同,根据拟定的运用方式,采用水文系列为 1950 年至 1975 年 25 年,进行不同水平年调算后,下游所需最大防凌库容分别为:1990 水平年 43.6 亿 m<sup>3</sup>,2000 水平年 32.2 亿 m<sup>3</sup>。小浪底水库防凌库容设计为 20 亿 m<sup>3</sup>,黄河下游需防凌库容为 35 亿 m<sup>3</sup>,其余 15 亿 m<sup>3</sup> 库容必须也只能由三门峡水库承担。

## 2.2 小浪底水库无法“解放”三门峡水库防洪、防凌任务

无论是上大洪水还是下大洪水,小浪底工程对洪峰的削减均是在三、故、陆等水库联合运用基础上进行的。三门峡水库防洪运用标准不会因小浪底工程修建而降低,仅使水库在中小洪水时滞洪几率有所降低,对维持库区多年冲淤平衡有利。小浪底水库正常防洪库容只有 40 亿 m<sup>3</sup>,且对三花间许多支流并未控制,三门峡水库防洪库容近 60 亿 m<sup>3</sup>,防洪作用较大,不存在“小浪底工程可以解放三门峡水库”,只是与三门峡、故县、陆浑三库联合运用后,共同提高了下游堤防标准,是逐步解决黄河下游防洪问题的良好开端。同样,在防凌方面,小浪底水库无法也不可能“解放”三门峡水库。

黄河下游河道以宽、浅、散、乱著称,出现横河、滚河、斜河可能性很大,使得下游堤防在实际运用中存在很多隐患。四库联调后的下游设防标准,可能在实际运用中因某一段堤防的出险而降低。因此,从这个层面讲,小浪底工程的修建仍无法“定天下”。

## 2.3 加强四库联调研究,探索黄河治理开发新思路

### 2.3.1 四库联调应遵循的基本原则

四库联合调度应遵循:在确保黄河下游防洪、防凌安全前

前提下，充分利用水资源，正确处理好排沙减淤、发电、灌溉等之间关系，求得最大社会效益和经济效益。同时兴利除弊，互为补充和加强。

### 2.3.2 四库联调对黄河治理开发的启示

众所周知，黄河下游河床呈逐年淤积抬高趋势，河道行洪能力显著减小，防洪问题在相当长的时间内仍将难以解除。因此，许多工程和措施需要配合运用，才能达到预期目的。在近十年汛期洪水量显著减少、潼关高程居高不下的条件下，一方面要适当降低水库非汛期最高运用水位，同时也要加强渭河流域治沙力度，这样才能从根本上彻底有效地解决渭河下游河道淤积和防洪问题。

## 3、关于枢纽第三次改建问题

### 3.1 目前枢纽排沙能力尚未得到充分发挥

当前三门峡水库 300m 水位下的泄流能力已超过 3600m<sup>3</sup>/s，对一般洪水不存在滞洪。增大低水位下的泄流能力是为了加强洪水冲刷力度，降低潼关高程，而汛期潼关高程降低主要依赖于大洪水沿程冲刷，增大泄流规模、扩大溯源冲刷范围对充分发挥洪水沿程冲刷是有利的，但不是解决问题的根本和关键。1974~1985 年的汛期来水、泄流规模和潼关高程变化已充分证明了这一点。近十几年汛期入库洪水量大幅度减少，大于 3000m<sup>3</sup>/s 的洪峰甚少或者没有(2000 年最大洪峰仅为 2200m<sup>3</sup>/s)，若汛期来水形势不发生显著改善，希望通过工程改建来实现大幅度降低潼关高程可能性甚小。另一方面，水库原

运用原则中“排沙水位 300m、排沙流量 3000m<sup>3</sup>/s 以上”等还限制着水库排沙能力的充分发挥。理论和实践证明：汛期入库洪峰流量 1500m<sup>3</sup>/s 以上即应进行排沙运用，洪水到达之前水库应彻底实行敞泄，实际敞泄操作应及早进行，并适当控制库水位降落速度，避免库区护滩或护岸工程出险。只有彻底敞泄问题解决了，并且在汛期洪水量显著增大的条件下，才有可能谈及第三次改建问题。

### 3.2 第三次工程改建可行性有待深入研究

第三次改建所面临的实际问题有三个：一是增建孔洞的进水口位置、底坎高程、数目、横断面尺寸、穿越路线以及出水口位置均难以选择和确定；二是增建孔洞将会对坝体安全构成新的威胁；三是低水位大流量敞泄后会造成潼关以下部分河段严重塌滩、塌岸。即第三次改建受到现场条件制约，可行性有待于进一步深入论证和研究。

### 3.3 为减少坝前右岸淤积，可以适当增建小规模泄流孔

三门峡水库为河道型水库，库区坝前段为一弯道，左岸为凹岸，枢纽泄流排沙建筑物如深孔、底孔、隧洞等均分布在凹岸侧，机组则分布在凸岸侧。根据河流弯道输沙规律，为改善枢纽坝前横向均衡排沙条件，建议在不影响坝体安全的前提下，右岸侧适当位置增建小规模泄流孔。\$

## 水之权力与权利

### 引 言

水为何物？为在。不因人生，不为人在，亦不应因人而亡。自然自在，实为水的本性所在。

水之为物，本为自然生态之形，与人无涉，其本身的存在是价值，即为主体。然则，人类凭藉其现世暂时性的强势地位，对生态世界进行了自以为是的秩序规划，将自身置于一别致而突出的唯一主体地位，反之，凡己身之外的他物，如水，则均为客体——可所有、占有、支配之。循此逻辑，水与其他众多之生态存在，均沦于人类的权利桎梏之中，并被强行烙上了“所有物”、“权利物”的鲜明痕迹。

然而，问题在于，“水权”，此一我们通常言之的概念，是否是一真实的概念？或曰，在何种范畴、领域内，这一权力或权利的意义是真实的？

进而言之，若此概念为真，则它构筑的应是一个怎样的权力或权利体系？我们可否直接套用既有的民法权利理念(如所有权、物权)来解释它？谁又可以成为不同级次的水权主体——人类整体，政府、组织还是个人？

若非真，则对“水权”又应作何理解？可否解为“水之权力和权利”？若可，此权力指何？此权利又指何？人类与水——这一自然存在之间，具有的究竟是何种权利义务关系？我们又是循何逻辑，将水，这一自在现象，纳入人类的解释话语之

中，冠以水权之名？

一般言之，将一自在现象赋予人为的属性，当有其背景和缘由，至于水，可略备如次。

首先，水是一自然自在之物。它是自然构成体系的参与者，没有它，自然世界将无以如此复杂化、系统化，这是首先应明了的。

其次，水为流动之物。常言从善如流，说明水是自然界中能将福祉遍布寰宇的典型物态，它有不可滞止、私吞、独占的内在善性。

再次，生命现象依水而为生，人类尤其如此。以此而言，水，是人类天然的生存资源和环境。

复次，水布善养生，然而水亦包纳百物，洗涤污秽，故有易被污染、伤害的可能性和现实性。

最后，水的垂降、分布受他因素干扰、影响严重，如在干燥气流下沉地带、气流冷暖失衡状态或地貌、地质保墒能力差的地区等条件下，局部性的水源欠缺很容易成为事实。

本来，水作为一自然物，若无最后两点因由，断不会成为政治学、法学、经济学、社会学关注的对象。今天的现实是，水质被严重污染和水资源的匮乏已成为刻不容缓的急务，必得由理性知识对这一自然现象予以充分和新视野的解释，并以制度的模式予以设定，否则将会出现不可收拾的社会和生态后果。

职是之故，通常言之的“水权”一语，实指水之权力和权利。它涵盖了两种现象，一为自在范围之物态水的权力和权利，一为人为之事态的有关水的权力和权利。

于前者，水，在以人为类生存层面上，当为生态与资源意义的自在物，地位与人类相若，并不存在所谓抽象的“水权”概念。人类(整体也罢，局部也罢)对其不存在一般阐释意义上的所有、占有、支配等权利或权力理念。水之所以与我们发生

关系，究其实，不过是基于己类生存的需求而不得不为之举。

于后者，水权，在以人为群的生存层面上，则是制度设计意义上、人类社会创设的、用以定分止争的工具。它之存在，以及多级次权力和权利的设置、界分，正是为了在人域内有效、稳定的分配有限的水资源。较之前者，此类权力与权利对人类的现实意义更为凸显、急迫，亦因人类理解能力的自然局限而显得极为真实[1]。

那么，面对合理分配、使用有限水资源的需求，我们究应构建何种级次的权力和权利体系呢？其中，政府可否成为水权的主体？若可，则此权力或权利的含义是什么？政府又是依据何种逻辑成为权力主体的？而公权力、传统民法下的物权(特别是所有权)等理念，可否解释政府、各级次组织、个人享有的水权理念呢？

凡此种种，均提示我们，“水权”是一全新的权力和权利类型，它有着迥异于已有理念的内涵，需要我们以不同于既往的思维方式来思考、定位、阐释它。

于此，拨开笼于“水权”上之迷雾，厘清相关之法理念，当为首要之务。

## 一、类的生存：生态意义之水

所谓“水权”意指何物？首先需要理解的便是生态意义上的水。

水，本是一自在之物，不当与人类创设的权力和权利概念发生必然的联系。只不过，人类向来长于藉法律，或以权利、