

DOI :10.3969/j.issn.1004-6933.2011.05.002

流域规划环境影响评价及对策措施

邹家祥,李志军,刘金珍

(长江水资源保护科学研究所,湖北 武汉 430051)

摘要 论述流域规划环境评价的总体思路、目标与评价指标体系、预测内容等。结合实例,综合分析流域规划对水文水资源、水环境、生态环境、土地资源、社会环境等的影响,对可持续发展的影响及规划方案进行合理性论证,提出减轻流域规划实施后对环境产生不良影响的对策措施。

关键词 流域规划;环境影响;指标体系;预测评价

中图分类号:X321 文献标识码:A 文章编号:1004-6933(2011)05-0007-06

Environmentals impact assessment of river basin planning and countermeasures

ZOU Jia-xiang, LI Zhi-jun, LIU Jin-zhen

(Changjiang Water Resources Protection Institute, Wuhan 430051, China)

Abstract: The general idea, target, evaluation index system, and forecast content of the environmental impact assessment for river basin planning were discussed. Based on a case study, the impacts of river basin planning on hydrology and water resources, water environment, ecological environment, land resources, and social environment were analyzed. The impact on the sustainable development and the reasonability of the planning were examined. Countermeasures to prevent and mitigate adverse effects were proposed.

Key words: river basin planning; environmental impact; index system; prediction and evaluation

为了合理开发利用和保护水资源,预防因规划实施后对环境造成不利影响,促进经济、社会与环境协调可持续发展,在规划编制的同时,必须开展流域规划环境影响评价。流域环境影响评价是从宏观、战略层面,客观、公开、公正,综合考虑规划实施后对各种因素及其所构成的生态系统可能造成的影响,为决策提供科学依据。

流域规划环境影响评价起步较早,20 世纪 90 年代初期水利部发布了《江河流域规划环境影响评价规范》,2003 年对该规范进行了修编并发布实施(SI45—2006)。环境影响评价规范实施后,环境保护部组织编制《规划环境影响评价技术导则:流域建设、开发利用》。同时,有关流域、区域相继开展了流域规划环境影响评价。笔者根据有关法律法规、技术标准,结合流域干、支流有关综合规划、专业规划

环境影响评价成果,对江河流域规划或流域建设、开发利用的规划环境影响评价(以下简称《流域规划》)内容、指标体系及对策措施进行综合分析研究。

1 流域规划环境影响评价总体思路及技术内容

1.1 总体思路

流域规划环境影响评价主要依据国家环境保护法律法规、规范性文件、技术标准等。流域规划环境影响评价应遵循早期介入原则、一致性原则、整体性原则。将流域作为一个完整的系统,从战略高度全面评价规划方案总体布局、规模、开发时序对环境的叠加累计影响。评价范围包括规划范围和可能影响涉及的相关范围,评价具有明显的区域差异时,宜分区进行评价。根据环境影响性质,结合规划水平年,

确定环境影响评价时段,一般分为近期水平年和远期水平年,且以近期水平年为主。

流域规划环境影响评价主要包括规划与分析、环境影响识别与评价指标体系构建、环境影响预测与评价、规划方案的环境合理性综合论证、环境影响减缓措施、环境影响跟踪评价、公众参与、评价结论与建议等^[1-3]。

1.2 技术内容

1.2.1 规划分析

规划分析主要进行规划的协调性分析、不确定性分析和制约因素分析。协调性分析主要分析与上层规划、区域规划和相关专业规划的协调性;不确定性分析主要分析规划方案和资源条件的不确定性^[4];制约因素分析主要为法律法规制约、规划制约和有关生态敏感目标的制约性等。

1.2.2 现状调查与评价

通过调查与评价,掌握评价范围内主要资源的利用状况,评价生态、环境质量的总体水平和变化趋势,辨析制约规划实施的主要资源 and 环境要素。调查内容包括自然环境(地质、地形地貌、气候与气象、水文、水环境、陆生生态、水生生态等)和社会环境(人口、社会经济、资源分布与利用状况、人群健康和疾病流行状况、城镇化水平、景观、文物、民族与宗教等)。在调查基础上,进行资源利用、环境现状评价和环境发展趋势分析。

1.2.3 环境影响识别与指标体系构建

遵照有关环境保护法规、政策和标准,以及流域、区域与行业环境保护要求,按照流域水资源开发利用、生态功能和环境保护等规划确定的目标,拟定流域规划应满足的环境保护目标和指标体系。根据规划目标、任务、方案、布局、规模、开发时序及近期开发重大工程实施方案,识别受影响的资源、环境系统及水资源、土地资源、水环境、生态、社会环境等环境要素、环境因子及评价指标。

1.2.4 环境影响预测与评价

首先结合规划方案进行规划开发强度分析,再从规划方案的布局、规模、开发时序,结合规划类型、特点进行相关环境要素影响预测与评价。

a. 规划开发强度分析应估算规划方案对资源及其时空分布的需求,进行水资源和土地资源开发强度分析。

b. 水文水资源影响分析主要分析河流的径流过程影响、洪水特性影响、枯水特性影响和泥沙冲淤的累积影响。

c. 水环境影响主要预测河流开发对水温、水质和水体富营养化程度的影响。

d. 生态影响主要预测与评价对流域生态系统及生态因子、生态敏感目标和现状、敏感生态问题及变化趋势的影响。

e. 社会环境影响主要预测与评价规划方案实施对流域区域经济发展的促进作用,对移民、民族文化、人群健康和景观的累积影响。

1.2.5 规划方案的环境合理性论证

规划方案的环境合理性论证主要分析目标与发展定位的环境合理性,规划开发规模、规划布局的环境合理性,环境保护目标与评价指标的可达性,分析对流域社会可持续发展的影响、对流域经济的可持续发展的影响,对经济、社会与生态环境相协调和可持续发展战略的综合影响。

1.2.6 环境保护对策措施

针对不利影响,提出减缓环境影响的预防、最小化、修复补救对策与措施。规划方案中重大建设项目,应提出环境准入、生态保护、污染防治措施和环境管理等要求。

1.2.7 环境影响跟踪评价

当推荐的规划方案可能对环境产生重大影响时,应当拟定跟踪评价方案和监测方案,提出对规划实施前后相关要素的变化进行回顾分析的要求,为规划的调整及下一轮规划的编制以及规划实施区域的建设项目管理提供依据。

1.2.8 公众参与

采用网络公示、问卷调查、座谈会、论证会、听证会等形式,让公众了解规划内容。收集公众意见,进行分类统计,评估公众参与的效果。公众参与过程中,侧重考虑直接受影响公众意见和保护弱势群体,对各主要意见采纳与否作出说明。

2 环境保护目标与预测评价指标体系

2.1 环境保护目标及指标体系

遵照有关环境保护政策法规和标准,以及流域、区域与行业环境保护要求,拟定流域资源开发利用和保护、生态功能和环境保护等规划环境保护目标。

规划环境保护目标可分解为规划流域、区域水资源合理开发与可持续利用,土地资源的开发利用与保护,水环境质量改善与水功能区水质目标要求,生态功能和生物多样性保护,社会经济可持续发展、人群健康、民族文化保护等单项和综合的目标^[5-6]。

评价指标依据国家环境保护战略、政策和要求,流域综合利用规划和专业规划特点,针对相关环境要素和主要环境影响的特征,优先选取和确定。评价指标体系应概念明确、易于统计、比较和量化。

流域规划的环境保护目标及评价指标体系见图 1。



图1 环境保护目标及相应的评价指标

图1中部分指标定义如下: ①生态基流 防止河道断流, 避免河流水生生物群落不致遭受到无法恢复破坏的河道内最小流量; ②敏感生态需水量 维持河道内生态敏感区在敏感期内正常生态功能, 或某些生物生存繁殖敏感期的生态需水量; ③湖库富营养化指数 湖泊、水库水体中营养盐类和有机质大量积累, 引起藻类和其他浮游生物异常增殖, 导致水质恶化、景观破坏的程度; ④下泄水温恢复程度: 规划实施后水温分层型水库或梯级开发水库下泄水温恢复到鱼类繁殖和农作物生长要求的水温及距离; ⑤河流连通性 包括河流的纵向连通性、横向连通性、垂向透水性。纵向连通性指在河流系统内生态元素在空间结构上的纵向联系程度; 横向连通性指河流与侧向水体连通程度, 以具有连通性的水面与总水面的比值表示; 垂向透水性指河流地表水与地下水的连通程度; ⑥鱼类物种多样性指数 规划流域

鱼类物种的种类及组成状况, 反映鱼类丰富程度。

2.2 规划系统与环境评价系统及指标体系

流域规划是一个复杂系统, 根据规划内容, 可分为综合性规划与专业规划, 按专业可分为下列规划: ①总体规划 流域治理开发与保护总体布局规划, 流域治理开发与保护分区规划; ②治理开发规划 防洪规划、治涝规划、灌溉规划、城乡生活及工业供水规划、水力发电规划、航运规划、河道整治规划、跨流域调水规划等; ③保护与管理规划 水资源保护规划、水土保持规划、水生态保护与修复规划、流域管理规划等。

规划对环境的影响涉及面广, 影响因素复杂, 受影响的环境系统及环境要素较多。按照规划方案布局、规模、实施时序、近期开发治理工程等方面, 考虑工程的群体性、关联性特点, 确定规划的环境影响评价系统及指标体系(图2)。

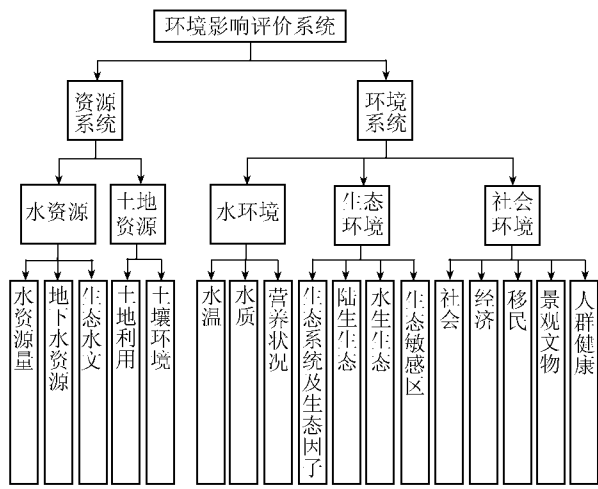


图2 环境影响评价系统及指标体系

3 流域规划环境影响分析、预测与评价

流域规划由于项目多、范围广，涉及干流上、中、下游及众多支流，环境影响具有关联性、连续性、叠加性、累积性特点。主要从规划方案的总体布局、开发规模、实施时序来分析、预测、评价规划的环境影响。

笔者根据流域预测和评价规划环境影响评价系统相关要素及评价因子、指标，以长江流域为例，对综合规划和干支流治理开发与保护相关规划，环境影响预测基本内容和一般共性特征作简要综合分析。

3.1 对水文水资源的影响

a. 对水文情势的影响。①长江上游：长江干流通天河及以上河段以保护为主，河流水域形态及水文情势基本没有变化；②通天河以下至宜昌河段：规划干支流开发将使天然水位雍高，断面呈梯级状，下泄水量年内分配发生变化；③长江中下游宜昌以下河段：主要受上游干支流控制性工程和三峡水库运行的影响，非汛期流量增加，汛期流量有所减少，汛末蓄水期下泄流量减少明显。干流及支流控制性枢纽和其他大型水利水电工程规划方案的实施，将使长江干流和主要支流的水文情势发生变化。部分河段形成梯级水库，库区内水面展宽，水深增加，流速降低，河流形态及纵向连续性和横向联系性发生明显变化。通过规划方案水库群的联合调度，将对径流产生明显调节作用，梯级水库水位、流量随调度而变化。按照防洪、发电、水资源利用与生态环境保护要求合理安排蓄、放水时机，河段下游丰水期径流量比天然状况减少，枯水期径流量比天然状况增大，径流过程趋向均匀。

b. 对水资源的影响。通过水资源的配置，2020年、2030年长江流域水资源开发利用率可分别控制在25%、30%左右，通过对生态基流和生态敏感需水量等控制指标的控制管理，可满足河道内生态环

境用水。

3.2 对水环境的影响

a. 对水温的影响。干支流控制性枢纽大型水库库区可能发生水温分层，将改变下游河道的水温过程。在鱼类繁殖期，可能造成不利影响，如果产卵期水温不能到达所需温度，可能导致鱼类产卵规模减小或推迟。低温水也可能对农业灌溉造成不利影响。

b. 对水质的影响。水资源保护规划实施后，可改善流域内江河、湖泊、水库的水质。水功能区一级区基本达到规划目标。水库蓄水使水位抬高，流速减小，不利于污染物稀释扩散，排污口附近局部水域污染物浓度有所增加，在支流回水区和库湾，可能发生水华。水库初期蓄水和运行期汛末蓄水阶段，下泄流量明显减少，对坝下游水质有不利影响。规划的河流梯级开发后，对局部河段水质将产生累积不利影响。

3.3 对生态环境的影响

a. 对生态系统的影响。流域是由水域生态和陆地生态构成的完整生态系统，具有生境支持、生物多样性维持、水源、水能、净化、美化环境等多种功能。规划实施后，流域自然生态系统的结构和功能不会发生明显变化。中下游以农田、林灌为主，流域自然生态系统基本保持现状，而河流服务功能将增强。规划建设项目由于淹没和占地，部分区域森林、灌草丛生态系统将受影响。

b. 对陆生生态的影响。规划方案中，工程项目建设涉及淹没、占地和移民安置，对陆生植被产生不利影响，河流梯级开发使干支流部分河谷森林、灌丛或疏生林产生累积影响，长江流域森林生态系统及珍稀濒危植物主要分布在中高山或海拔较高地带，受淹没影响较小。规划方案实施后，在工程施工、移民安置等过程中会扰动地表，损坏植被，造成水土流失。规划实施使部分区域陆生环境发生变化，但变化区域面积较小，野生动物栖息地不会发生明显变化，动物的区系分布基本维持现状。工程实施中施工、淹没、移民对流域局部地区陆生动物产生一定的影响。河段梯级开发将产生累积影响，影响对象主要是陆生脊椎动物的鸟类、两栖类、爬行类和兽类。鸟类、兽类迁徙能力较强，影响相对较小。

c. 对水生生态的影响。规划方案的实施，将降低河流连通性、改变自然水文情势和水体理化条件等，从而影响水生生物多样性与资源量。流域内已建与在建闸坝工程已部分改变河流的纵向连续性与河湖横向连通性。干支流开发将阻隔河流生态系统交流，使河流生态系统被分隔成不连续的环境单元，对洄游鱼类、半洄游鱼类生存繁殖造成影响，鱼类生

境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群。种群间基因交流和遗传多样性将受到不同程度的影响。在较长时间尺度上将降低物种生存力。水库蓄水形成的静水、缓流区域对广布性鱼类的种群增长有利,但缩小了上游适应急流环境的特有鱼类的生长及繁殖的适宜生境,如鲃亚科、鲴亚科、裂腹鱼亚科鱼类、鲴形目川陕哲罗鲑等。坝下临近江段的自然水文节律改变,将影响青、草、鲢、鳙等重要经济鱼类的自然繁殖。流域规划在长江干流上游局部河段划分禁止开发区,赤水河等支流划为自然保护区,有利于长江流域珍稀、特有鱼类的保护。

d. 对生态敏感区的影响。长江流域自然保护区、风景名胜区等敏感目标,大部分集中于长江上游地区,主要在江河源头和四川盆地等区域。水力发电等规划应尽量避免给自然保护区等带来影响,减缓对敏感区的影响。长江中下游河段河道治理、河道和河口整治、防洪规划项目实施会导致河势、水文情势的改变,对附近水域、洲滩、水生生物栖息地产生影响。但这种影响主要在施工期,影响范围有限,不会对生态敏感区的功能和结构产生明显影响^[7]。

3.4 对土地资源的影响

长江流域部分山丘、平原地区不同程度存在干旱灾害,抗旱能力不足,灌溉规划实施后,灌溉面积增加,有利于改善土地利用方式,调整农业结构,促进合理开发利用土地资源和农林牧生产的全面发展,水土保持规划实施后,可有效保土、保水、保肥,改善土地利用方式,促进山区生态建设和农林牧综合发展,长江流域易涝区主要分布在中下游,防洪、治涝规划实施后,流域内受洪、涝灾害影响的土地面积将减少,规划项目的建设将淹没或占用土地,对土地资源产生一定的负面影响。

3.5 对社会环境的影响

a. 对经济社会的影响。流域规划的实施,将加快长江上游地区水电开发和西部地区经济发展,有利于东西部地区的资源配置和优势互补,跨流域调水可以改善受水区的水资源短缺状况,有利于促进受水区经济社会可持续发展,长江流域的经济重心如长江三角洲都市圈、武汉都市圈、长株潭城市群、鄱阳湖生态经济区、皖江城市带等都集中在长江中下游防洪保护区内,防洪规划及干流规划的实施将进一步提高长江中下游的防洪能力,保障人民生命财产安全和经济社会发展,水土保持、灌溉等规划的实施,将加强和完善农田水利基础设施,综合治理小流域,控制水土流失,改善农业生产条件、农民生活质量和农村生态环境,为新农村建设创造条件。

b. 淹没和移民影响。河流干支流开发将涉及

淹没和移民安置,会对生态环境带来一定影响,其影响还涉及社会关系、生活质量、民族文化、传统习俗和人群心理因素等诸方面。工程淹没和移民如涉及少数民族聚居地,将对流域少数民族地区民俗文化及非物质文化遗产产生一定影响。工程建设中依据国家现行的政策、法规,认真贯彻移民生产、生活安置和环境保护各项政策,通过一次性安置和后期扶持,对区域经济社会发展和居民生活水平的提高总体上是有利的,不利影响通过采取措施是可减缓的。

c. 对人群健康的影响。城乡供水规划、水资源保护规划、水生态环境保护及修复规划的实施,可保障城乡用水水量、水质安全,可解决城镇人口和农村人口饮用水安全问题。水利血防规划的实施,可减少钉螺面积,压缩流行区范围,降低人畜感染率,有效保护疫区人群健康。规划实施中,施工期对人群健康的不利影响可采取措施减缓。

4 规划方案合理性论证

4.1 规划方案环境合理性论证

在影响预测、评价基础上,应进一步从规划目标、规模、布局论证规划方案环境合理性。

a. 依据国家政策和流域经济发展需求,结合上位规划目标定位,分析规划目标与发展定位的环境合理性。

b. 依据水资源、土地资源和环境承载力,分析规划水资源开发规模、土地资源利用规模和重大建设项目规模的环境合理性。

c. 从规划及其影响区域生态安全格局、生态功能区划以及景观生态格局之间的协调性等方面,分析流域水资源配置、规划总体布局 and 重要枢纽选址规模的环境合理性。

d. 根据规划环境影响评价结果,结合规划方案调整 and 环境保护措施,论证流域规划环境目标的可达性,并提出规划方案的优化调整建议。在流域规划中,从上述方面论证了规划方案在环境保护方面是基本合理的。从进一步改善生态与环境角度,提出规划优化调整建议。

4.2 对可持续发展的影响

4.2.1 对流域可持续发展能力的影响

流域规划的实施,将为我国实施可持续发展战略提供有力支撑,促进流域经济社会与生态环境协调发展。防洪、治涝规划的实施,将健全和完善综合防洪减灾体系,可增强流域防洪减灾能力,保障经济发展和社会稳定,城乡供水规划的实施,可保障重要经济区和城乡发展的供水安全,灌溉规划的实施,可增加有效灌溉面积,提高灌溉保证率,保证粮食生产

及农业可持续发展,水力发电规划的实施,可提供清洁能源,减少碳排放。航运规划的实施,将进一步提升长江水运在综合运输网中的地位,提高干线运输能力,进一步发挥水运在国家经济社会发展中的作用。

跨流域调水规划的实施,有利于实现我国南北调配、东西互济的水资源配置格局,支撑流域乃至全国经济社会的可持续发展。

水资源保护规划的实施,将使流域污染物排放量严格控制在水功能区纳污能力范围内,改善水环境。水生态环境保护及修复规划的实施,可维护流域的生物多样性和生态完整性,促进人与自然和谐发展。水土保持规划的实施,将综合治理流域水土流失,提高水土资源的利用率,加强生态建设。

4.2.2 对流域经济社会发展战略的影响

流域规划的实施将促进流域特别是中西部地区经济的迅速发展,对国家实施西部大开发和中部崛起战略,缩小东、西部差距,具有重要的战略意义。同时有利于长江经济带合理布局,产业结构调整及升级,对长江经济带发展战略实施具有重大作用。

5 对策措施

5.1 按类型和实施顺序分

a. 预防措施。包括建立健全环境管理体系,划定禁止和限制开发区域,设定环境准入条件,建立环境风险防范与应急预案。

b. 最小化措施。包括规划目标、规划布局、规划实施时序、规模与开发强度的调整。

c. 修复补救措施。包括工程措施,即对于规划实施引起的重大环境问题,提出工程措施,如污染治理措施、过鱼设施等;非工程措施,主要是管理措施,如封山育林、重大污染源的在线监测、加强渔政管理等。

5.2 按有关环境要素分

a. 水资源配置。包括加强水资源的统一管理,合理配置生活、生产、生态用水,促进人水和谐,维护河流健康,协调好水资源开发利用与区域经济社会发展布局的关系,控制水资源开发程度,完善水利水电工程调度运行方式,保障河流生态环境需水量等措施。

b. 水资源保护。主要采取加强水资源保护管理,开展规划、建设项目环境影响评价,有效保护生态环境,制定实施水资源保护规划,加强点源、面源治理等措施。

c. 水生态环境保护。主要采取加强水生生物和湿地保护,采取措施保护水生生物物种、生境和生态系统,设立水生生物保护区,保护长江流域珍稀、

特有鱼类资源,加强陆生生物保护,减少对农田和植被的淹没及占用,开展原生植被的保护与修复,严禁捕杀野生动物,强化自然保护区保护等措施。

d. 社会环境保护。包括 ①避免或尽量少占耕地,做好基本农田保护与调整工作,工程临时占地应及时进行复垦,对规划可能引起土壤潜育化、沼泽化等土地退化问题,采取工程、植物措施防治。②采取合理有效的移民安置措施和开发方式,做好移民安置规划和后期扶持,多途径妥善安置移民,改善安置区生态环境。③认真贯彻落实国家民族政策和宗教政策,保护少数民族移民群众信仰和宗教自由,尊重和保护少数民族的风俗习惯和文化教育,保护非物质文化遗产。④根据文物保护法律、法规的规定,对可能受淹没和影响的文物进行易地搬迁或重建,在风景名胜区的开发利用活动应同各景区规划相协调。

参考文献:

- [1] 邹家祥.环境影响评价技术手册:水利水电工程[M].北京:中国环境科学出版社,2009.
- [2] 刘建.流域综合规划环境影响评价工作要点探讨[J].海峡科学,2008(6):34-35.
- [3] 赵自保,王竞.规划环境影响评价特点[J].环境科学导刊,2008,27(4):73-75.
- [4] 罗小勇.流域综合规划环境影响评价中的不确定性分析[J].水电站设计,2009,25(4):92-94.
- [5] 邹家祥,袁丹红,傅慧源.江河流域规划环境影响评价指标体系的探讨[J].水电站设计,2007,23(3):15-20.
- [6] 陈庆伟,刘昌明,郝芳华.水利规划环境影响评价指标体系研究[J].水利水电技术,2007,38(4):8-11.
- [7] 蒋固政,李红清.长江流域水资源开发生态与环境制约问题研究[J].人民长江,2011,42(2):98-102.

(收稿日期:2011-05-31 编辑:高渭文)

