

中国水电环境保护状况与对策

祝兴祥

中国国家环境保护总局

2002年，南非约翰内斯堡可持续发展世界首脑会议上，国际社会就能源的可持续发展展开了讨论，各国政府呼吁全球能源供给多样化，增加包括水电在内可再生能源。我国在《中国21世纪议程》中也把水电作为可再生能源和清洁能源作为鼓励开发的能源形式列入了能源发展战略中。针对中国经济和社会发展趋势，确定了大力开发水电，优化发展煤电，积极发展核电，加快新能源发展步伐的能源建设思路。同时，加大了解决各种能源开发建设中的环境问题的力度，逐步解决历史遗留问题。

本文对中国水电的环境保护状况和对策进行了介绍。

1 中国水电开发状况与环境管理。

中国常规能源资源以煤炭和水能为主，水能资源仅次于煤炭，居十分重要的地位。如果按世界一些国家水力资源以200年计算其资源储量，中国水能剩余可开采总量在常规能源构成中超过60%，水能在能源资源中的地位和作用重大。长期以来，中国一次能源结构中煤炭占主导地位。今后相当长时期内，以煤炭为主的格局不会改变。但由于火电造成的大气环境问题，水电的发展受到中国政府的高度重视。

1949年以来，中国水电建设从小到大，常规水电站的总装机容量从建国时的16万千瓦，已经发展到现在的投产运行1亿千瓦左右，水电装机的总规模已超过美国列世界首位，但中国水电开发程度与发达国家（70%以上，最高近90%）相比还很低，与中国水力资源在能源资源中的重要地位不相称。50多年来，中国修建了8万多座水库，其中大多数为综合利用的水利项目，单纯水电水库仅占少数。据近期统计，所有已建和在建水电站约6000余个，装机容量30万千瓦（占全国总装机2/3）以上的水电站有160多个，5万千瓦以上为200多个。我们要在发展水电的同时深入研究水电站的环境问题，正确处理好发展水电和保护环境的问题，做到可持续发展。

从20世纪70年代末至今，我国建立了比较全面的建设项目环境管理法规体系。以1979年颁布和1989年修订的《中华人民共和国环境保护法》等有关法律为基础，先后于1986年、1998年发布了《建设项目环境保护管理办法》和《建设项目环境保护管理条例》，确立了以环境影响评价和“三同时”制度为核心的建设项目环境管理的法律地位和管理体系，明确了建设项目管理程序和要求。中国的水电环境保护管理始于20世纪80年代初，到80年代后期，大中型水电建设项目基本纳入环境管理轨道，建立比较健全的管理程序 and 环境影响评价技术规范。1988年颁布了《水利水电项目环境影响评价技术规范》，1992年颁布了《江河流域规划环境影响评

价规范》，2002 年又修订颁布了《环境影响评价技术导则（水利水电工程）》。此外，还颁布了适用于水利水电工程的其他环境影响因子的评价规范（地面水环境、地下水环境和生态环境等）。随着对水电开发建设项目环境影响评价研究和管理的深入，逐步建立了水生生态、陆地生态、水环境以及水库淹没和移民安置环境影响评价体系和方法。

2002 年颁布的《环境影响评价法》，进一步提高了环境影响评价的法律地位，扩大了环境影响评价的范围，将规划纳入了环境影响评价管理的范畴。配套出台的《规划环境影响评价范围》将水电开发规划纳入编制环境影响报告书的范围。怒江、大渡河、雅砻江等一些江河正在开展水电开发规划的环境影响评价工作。

2 水电开发暴露出的主要环境问题。

随着水电建设力度加大，其环境问题日益凸现，社会关注程度加大。尤其是流域梯级水电建设影响范围广、因素复杂、周期长，有些影响具有累积和滞后效应，甚至还有一些不可逆的影响，主要有：水电拦河筑坝建库带来上下游水文泥沙情势变化，引起库区和下游水质、水温等水环境不同程度的改变；由此产生闸、坝的阻隔和水生生态变化对鱼类等水生生物有很大影响；水库淹没对陆生动植物造成一定影响；移民后靠生产生活安置等过程中的环境问题也是移而不稳的重要原因之一。

1、对生态环境的影响

水电工程建坝蓄水发电运行后，连续河道变成了分段型河道，使天然河流的流量、流速、水位等水文、泥沙情势发生明显变化，年内径流量均化，引起水生生态环境发生显著变化。工程建库蓄水将淹没一定数量的原有植被，可能会使一些珍稀动植物消失；工程施工、移民安置期间因平整、占压、开挖、新开耕地、改田改土等活动将对地表植被造成破坏，造成新的水土流失。一些工程还可能会涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等生态敏感区。

2、对水环境的影响

建高坝大库，将改变天然河流水温，坝前垂向水温呈现出明显分层现象，水温分层将使水库下层的水体水温常年维持在较稳定的低温状态。特别是连续的高坝大库梯级开发，将使水温更难以恢复。河段水温的改变，将对水生生物等产生一些不利的影 响。另外，引水式和混合式水电开发方式，如没有安排坝下泄生态环境流量，还将造成季节性或全年一定长度河段脱水或减水。筑坝建库后，由于水深增加，流速减小，改变了原库区河段的天然流动水体自净能力，水库蓄水初期有可能导致库区及坝下游水质短期恶化。但就水库库区整个水体而言，特别是交换较快的水库，出现富营养化的可能性较小。对局部流速小、水较浅的库湾、支流库尾可能出现不同程度富营养化。但如果库区过度发展养殖业，出现富营养化的可能性较大。库区生态保护得好，污染源控制的好，水库水体水质可维持在较好的水平，有的还可能改善。

3、水库淹没与移民安置的环境影响

水电工程存在不同程度的水库淹没，需进行一定数量规模移民安置。水库蓄水使库区原有农田减少，特别是对于土地资源较为匮乏的山区，移民安置与解决耕地问题的矛盾十分尖锐。一些地区后靠安置毁林开荒、陡坡开荒，造成库区的水土流失情况十分严重，泥石流，滑坡和崩塌，使本来很严重的自然生态问题更为恶化，有时甚至导致二次搬迁，这也是有些移民长期生活贫困、移而不稳的重要原因。移民安置解决的不好，随之而来，也会造成当地环境质量退化。水库移民问题错综复杂，涉及政策与标准、体制与机制、经济基础与社会环境、民族风俗

与传统文化等各个方面，几十年来，移民安置经历了三个历史发展阶段。现有的大部分移民属于八十年代（1980s）以前以行政手段为主进行移民搬迁；八十年代至九十年代初以计划经济模式进行移民搬迁；九十年代以后，国家采取了建立移民后期扶持基金措施，使移民的生活状况得到一定改善。随着社会的进步和经济发展，移民政策、移民赔偿和补偿标准也经历了逐步得到提高的过程。移民安置方式和去向也由原来较为单一的就地后靠安置方式逐步发展为就地后靠安置与异地外迁安置等多种方式相结合等多种形式，逐步转向开发性移民、依法移民、妥善安置移民的轨道上来，安置情况有了改善，环境影响逐步减少。

4、施工期间对环境的影响

水电工程一般施工规模较大，施工周期较长，施工人数和施工机械较多。在施工过程中因工程占地、采石、取土、弃渣等活动对地表植被影响较大，防护措施不当容易产生严重的水土流失。施工活动的地表扰动、可能会影响有些陆生动物的栖息地。施工生产生活区废水对周围水环境造成一定的影响。施工期的环境的不利影响是暂时的，随着施工活动的结束会逐渐消失。另外，设计阶段和施工阶段环节多、周期较长，缺乏监督机制，如不在设计和施工期落实，一些环保措施在环保验收就很难再补救了。

3 中国水电建设环境保护的措施。

从中国能源发展战略和水电资源的再生特性，以及水电在电源结构中承担的特殊作用看，水电在能源发展和电力建设规划中需有适当比例，开发建设适当规模水电是必要的，从经济技术也是可行的。但水电建设涉及面广、因素复杂、周期长，特别是生态环境影响十分突出。过去投资是制约水电建设的主要因素，今后环境和移民将成为水电建设制约的瓶颈。

二十多年来，中国水电建设在环境影响评价、施工期环境保护和移民安置的环境保护工作等方面取得了一定成效和经验，但还有很多问题亟待解决。水电开发建设必须按可持续发展模式进行，树立和落实科学发展观，以人为本，统筹人与自然和谐发展。针对中国水电建设的环境问题，提出以下措施：

1、提高水电建设必要性和水电环境保护艰巨性的认识，加强水电环保政策研究，建立健全水电环境保护政策和法规。为了做好水利水电建设的环境保护工作，保护和改善区域生态环境，水坝等水电水利开发建设与环境保护必须坚持科学规划、统筹兼顾、驱利避害、合理开发、预防为主、保护优先、防治结合、增殖补偿、以人为本的原则。要坚持在保护中开发，在开发中保护。完善落实谁开发谁保护，谁破坏谁恢复，谁使用谁付费等制度，充分运用法律、经济、行政和技术手段做好水电建设的环境保护工作；要根据《全国生态环境保护纲要》的精神和要求，分类规划和指导，做好水电的环保工作。将有重要保护价值、水力资源不丰富的不适宜开发的区域或流域纳入重要生态功能区予以保护，对水力资源重点开发地区实施强制性保护，落实环境保护措施。加强水电和水电环保技术经济政策研究，改革水电价格和税收制度，减轻水电负担，逐步提高环境保护投入的水平，应将环境投资费用纳入建设和运营成本，建立重点流域开发保护协调机制和流域水电环境保护基金，促进水电环境保护效果。

2、加强规划阶段与水电建设项目的管理。水电建设规划不仅要关注资源开布局、规模、结构、方式及开发时序等技术经济开发条件，还要考虑流域和区域的生态保护与生态建设需求，要给生态环境保护留出必要河段和水量，河流水电动能经济规划要向“绿色”规划方向发展。梯级电站建设应做好珍稀动、植物保护，尽量避开水生生物洄游、产卵场所及珍稀动、

植物分布密集区域和人口稠密地区，严格控制阻断洄游通道的项目。新的河流水电开发规划或原有规划修编时，应按《环境影响评价法》要求开展流域和区域规划的环境影响评价，协调水电水利开发与生态保护的矛盾，做到资源开发与生态保护的协调持续发展。其他做过规划目前还未修编的，应创造条件，前期开展流域环境影响研究工作。应严格执行项目环境影响评价与“三同时”的环境管理制度。有重要环境问题，而又无有效对策措施的项目不得建设或缓建；对具有长期累积性、潜在性环境影响的水坝建设项目，应在项目建成营运后进行环境影响的后评价工作。

3、合理开发利用水资源。水坝的建设和运行要充分考虑上下游、左右岸的用水需求。要高度重视流域和水资源平衡，坚持“以水定需”和“确保生态环境用水”的原则，保护流域水体水质，防止土地盐渍化。水坝必须配套建设生态环境用水泄水建筑物，根据下游水生生物、水环境容量和景观保护以及取水、航运等需求确定下泄基流，据此制定调度运行方案。

4、做好水坝建设涉及的生物多样性保护工作。对于受影响的珍稀濒危动植物，要根据其生存的自然环境状况和分布情况，采取迁地保护措施。对一些具有洄游特性的珍稀濒危和特有水生动物在工程建设中应按法律规定建设洄游通道、增殖放流、异地建立保护区或保护河段及模拟创造人工生境等措施。在确保上述措施的有效性的基础上，项目方可建设。禁止在自然保护区核心区、缓冲区内建设水电水利工程，对自然保护区、风景名胜区及森林公园等产生影响的应采取必要生态恢复治理与补偿措施。

5、加强移民安置的环境保护工作。移民安置要改变观念、完善政策、提高标准、创新机制、引入科技、落实管理。要积极推广东江水库移民的做法，逐步解决移民安置遗留问题。应将移民安置工作纳入环境管理中，落实移民安置规划、移民安置专项项目的环境影响评价及环境保护验收的环境管理制度。改变传统的“移民观”，做到土地资源、人口和生态环境三者平衡，变简单后靠移民为在更大区域范围安置移民，解决移民安置陡坡开垦、毁林开荒问题，使需开垦的土地符合生态保护要求，从而使移民摆脱长期贫困、移而不稳的状况，真正做到“移得出、稳得住、逐步能致富”。要加强移民安置中迁建、复建工程的生态保护与污染防治工作。考虑到库区水质保护的要求，城镇迁建、企业迁建不仅应达到“原规模、原标准、原功能”的要求，还应按现行的国家产业政策和环保政策落实企业迁建工作。要象三峡工程那样配套建设城市生活污水处理和垃圾处理设施及与之配套的设施，其投资应计入迁建补偿投资中；工矿企业迁建还应符合国家环境保护政策，落实污染防治措施。水库的水面与消落区开发利用除满足工程安全的前提下，还须满足水土流失控制、陆生、水生野生动植物保护、水质保护等环境保护方面的要求。还要充分考虑移民安置的社会影响，高度重视少数民族地区风俗习惯。保护好历史文物古迹。

6、加强施工准备、筹建和施工过程中的环境保护。要将施工前期各阶段对生态环境可能产生的影响纳入施工管理组成部分，提前编报前期准备筹建工程的环境影响报告书（表），并将此内容纳入整个环境影响报告书中。建设单位要将环境保护措施纳入工程招投标中，在施工中将环境保护内容纳入工程监理中，环境保护设计和施工中必须落实环境影响报告书中确定的水生生物保护措施、减缓低温水设施、生态环境用水泄水建筑物等解决运行期环境问题的环保措施。

7、积极开展水坝建设的公众参与工作。水坝建设单位在建设前要征求受影响人群、单位和专家意见。有关审批部门需组织听证活动，广泛听取公众的意见，据此进行决策。

8、加强研究，提高水电环境影响规律认识，研究解决水电环境保护措施技术和工艺。加强运行环境管理制度研究，逐步建立健全水电站运行期水环境保护、水生生物保护和库区移民环

境保护工作监督机制。加强国际交流，引进国外流域管理经验和保护先进技术，正确处理国内外水电发展差异的关系。