

## 我国建立绿色水电认证制度的探讨

禹雪中 廖文根 骆辉煌

(中国水利水电科学研究院, 北京, 100038)

**摘要：**绿色水电认证的目的是把水电工程对生态环境的负面影响降至最低程度，并且为电力消费者提供可信并可接受的生态标志。本文概括介绍了瑞士和美国绿色水电认证的产生、标准和作用，指出建立认证制度是解决我国水电工程生态环境制约的有效途径，是对现行环境影响评价制度的补充和完善，而且认证已经具有了基本的法律依据和社会基础。为了在我国建立绿色水电认证制度，还需要完善相应的法规和管理机制、政府对认证制度和企业的支持、公正机构的主持和广泛的参与、制定符合中国特点的绿色水电标准。

**关键词：**水电工程；生态环境；绿色水电；认证

### 1. 国外绿色水电认证的概述

#### 1.1 绿色水电认证的产生

国外绿色水电认证的产生是两种因素共同促进的结果，一方面，水电开发对河流生态环境的不利影响日益受到关注，采取各种措施降低不利的生态效应成为管理部门和社会公众的共识和努力方向；另一方面，电力市场的自由化为采取措施将现有水电设施的负面影响降低到最低程度提供了有力的支持。自 20 世纪 90 年代以来，欧美国家的私人用户已经可以选择符合环境标准的电力产品，电力市场潜力调查数据表明，约有 20% 的私人家庭和大约相同比例的公司准备为绿色电力(表示电力生产和传输方式减轻了对环境的破坏)付出 20% 左右的额外费用<sup>[1]</sup>。此时，一个问题就凸显出来，那就是一般用户如何对水电站是否属于绿色电力进行判断和识别。因此，在广泛的专业工作者的支持下建立具有科学基础的认证标志是必要且可行的选择。国际上具有代表性的包括瑞士的绿色水电认证(Green Hydropower Certification)和美国的低影响水电认证(Low Impact Hydropower Certification)。

##### 1.1.1 绿色水电认证

瑞士是世界上单位面积水电产量最高的国家之一，水电开发对天然河流生态系统的影响受到广泛关注。瑞士联邦水科学技术研究院(Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, EAWAG)通过多年的案例研究和实践，2001 年提出了绿色水电认证的技术框架，建立了绿色水电认证的标准。自 2001 年以来该标准已经成功应用于瑞士 60 多个水电工程，并且被欧洲绿色电力网确定为欧洲技术标准向欧盟其他国家进行推广。

##### 1.1.2 低影响水电认证

低影响水电认证由美国低影响水电研究所(Low Impact Hydropower Institute, LIHI)进行，低影响水电认证旨在帮助识别和奖励那些通过采取措施将其对环境的影响降至最低程度的水电站大坝，使其在市场上能够以“低影响水电”的标志进行营销，从而通过市场激励机制

来鼓励业主采取有效措施减少水电站大坝对生态与环境的不利影响，LIHI 的认证程序也可以帮助能源消费者选择他们希望支持的能源产品和水电生产方式。截至 2007 年 1 月，LIHI 已经对 23 项水电工程进行了认证，并且开始推广到加拿大。

## 1.2 绿色水电认证的标准

瑞士绿色水电基本标准从水文特征、河流系统连通性、泥沙与河流形态、景观与生境、生物群落 5 个方面反映健康河流生态系统的特征，并通过 5 个方面的管理措施来实现，即最小流量管理、调峰、水库管理、泥沙管理、电站设计，环境范畴与管理范畴的内容结合，形成一个环境管理矩阵，表示每一个方面的生态环境目标都可以通过采取相应的管理措施来实现，其中包括了对绿色水电站的详细要求<sup>[1,2]</sup>。

美国低影响水电认证从如下 8 个方面提出了“低影响水电”应满足的条件：(1) 河道水流；(2) 水质；(3) 鱼类通道和保护设施；(4) 流域保护；(5) 濒危物种保护；(6) 文化资源保护；(7) 公共娱乐功能；(8) 未被建议拆除。LIHI 设计了一套标准化的调查表，认证审查人员根据调查表所涉及的内容和步骤进行判断，只有满足所有标准的水电站才能通过认证。LIHI 标准充分保持着与其他生态环境保护法规的衔接，认证标准大量引用了联邦或者州政府的相关法案，有关资源管理部门的意见是判断水电站是否达到认证标准的重要依据<sup>[3]</sup>。

## 1.3 绿色水电认证的作用

绿色水电认证的作用可以归纳为环境和经济两个方面，在生态环境方面，通过认证程序和动态管理，努力把水电站对生态环境的负面影响降低到最小的程度，实现水电的可持续发展。在经济方面，客观地对绿色水电进行认证可以获得消费者的信任，同时保护真正的绿色电力提供商能够从环境保护中获得效益，从而免受不正当竞争的影响。

绿色水电认证直接改善了一些水电站所处河流的生态环境状况，例如一个经过认证的调蓄电站启动了最小流量管理措施，并且远远超过了法规的要求。一些电站按照认证程序的要求，鱼梯将被替换为旁侧水道，以满足鱼类过坝的需要。在河流生态环境保护方面，绿色水电认证的技术标准为使受水电开发影响的河流达到良好状态提供了可操作性的指南。与此同时，绿色水电认证对于绿色电力提供商的营销发挥了积极作用，2002 年的瑞士全国博览会，瑞士电信公司和 2003 年举行的世界杯滑雪赛都购买了绿色电力<sup>[1]</sup>。

# 2. 我国开展绿色水电认证的必要性和基础条件

## 2.1 绿色水电认证的必要性

绿色水电认证和研究对我国水能资源的可持续发展具有至关重要的作用，其必要性主要体现在以下四个方面。

第一，绿色水电认证对于保障和促进我国水电开发与生态环境的协调具有十分重要的作用。我国建国以来修建了很多水电站，一方面，由于以前对生态环境问题认识不足，在规划设计过程中生态环境保护标准都不高，造成已建水电站对生态环境的考虑很少；另一方面，在水电站的运行管理过程中，由于对河流的生态环境保护没有强制性的要求，也没有明确的指导标准和激励机制，目前水电开发的市场化趋势日益明显，企业一般以追求经济利益为主，对河流生态系统的保护缺乏认识和积极性。

绿色水电认证是实现经济效益和环境效益双赢的最佳途径,水电工程的特点是生态环境影响为主,随着社会发展和公众环境意识的提高,具有共享特征的生态环境质量日益受到政府和社会的广泛关注。随着政府对绿色产品的鼓励和公众支付意愿的提高,环境友好型水电站会给企业带来丰厚的经济回报,同时势必可以提高电力产品的环境价值,有助于改善企业形象,实现经济效益和环境效益的双赢。

第二,绿色水电标准的建立能够促进我国水电工程生态环境保护工作的开展。目前我国在水电工程建设、施工、管理以及设备制造技术方面的发展已经比较成熟,在一些方面还处于国际先进水平。但是在水电工程的生态环境保护的理论和技術方面与国际水准还有较大差距,对诸多问题还停留在现象和概念的讨论阶段,尤其缺乏实证性研究成果的指导。在水电工程生态环境保护标准方面,现有的相关标准只有《江河流域规划环境影响评价规范(SL45-92)》和《环境影响评价技术导则—水利水电工程(HJ/T88-2003)》,这两个标准主要规定了水电工程环境影响评价的内容、方法和要求,属于基础性的技术规范,还需要一系列专业标准的补充,从而为工程设计、运行和管理过程中制定生态环境保护措施提供具体的技术依据。

第三,绿色水电认证是对现行环境影响评价制度的补充和完善。水电工程的建设大体可以分为规划、设计、建设和运行四个阶段,现行的环境影响评价制度相应应有规划环评、建设项目环评、环境监理和监测、环保验收和评估四个方面的内容。水电工程对生态环境的影响更多体现在工程运行阶段,而工程对生态环境的影响过程大多具有动态特征,很多效果往往需要一定时期之后才能显现。因此不能认为通过环保验收的工程在环境上是可接受的,还需要在工程运行过程中进行持续的评估和管理,具有有效期限的绿色水电认证有效弥补了现行水电工程环境影响评价制度的不足,实现了对水电工程生态环境保护的持续性管理。

## 2.2 绿色水电认证的法律依据

我国政府的环境监管力度进一步加强,相关法律法规为绿色水电认证提供了法律依据。例如,《中华人民共和国宪法》第九条规定,国家保障自然资源的合理利用,保护珍贵的动物和植物。禁止任何组织或者个人用任何手段侵占或者破坏自然资源。《中华人民共和国民法通则》第八十三条规定,不动产的相邻各方,应当按照有利生产、方便生活、团结互助、公平合理的精神,正确处理截水、排水、通行、通风、采光等方面的相邻关系。给相邻方造成妨碍或者损失的,应当停止侵害,排除妨碍,赔偿损失。《中华人民共和国水法》第二十六条规定,建设水力发电站,应当保护生态环境,兼顾防洪、供水、灌溉、航运、竹木流放和渔业等方面的需要。《中华人民共和国环境保护法》第十九条规定,开发利用自然资源,必须采取措施保护生态环境。2006年开始实施的《可再生能源法》把水能纳入可再生能源的范畴,同时规定“水力发电对本法的适用,由国务院能源主管部门规定,报国务院批准”,这表明有必要制定相应的方案来筛选环境友好的水电工程,使之能享受可再生能源法提供的优惠政策。从以上法律条文可以看出,建立绿色水电认证制度已经具有了明确的法律依据和基础。

## 2.3 绿色水电认证的社会基础

近年来,我国政府更加重视对生态与环境的保护,提出了“加强环境治理保护,促进人与自然相和谐”的目标。国家对拟建和已建项目的环境监管力度日益加强,随着我国社会经济的发展,生态影响行为逐渐成为环境监管的关注点,水利工程对生态环境的不利影响成为政府管理的重点<sup>[4,5]</sup>。同时,随着人民生活水平的提高和环境意识的增强,社会公众对生态环境问题日益关注,近年来在社会上受到广泛争议的怒江水电开发、三门峡工程等问题就是具体的体现。政府重视和公众关注为进行绿色水电认证与研究提供了良好的社会基础条件。

## 3. 我国建立绿色水电认证制度需要解决的问题

### 3.1 完善相应的法规和管理机制

我国现有法律法规与水电工程生态环境保护相关的条文只是规定了一般的原则,如果要实现对水电工程更加有效的环境监管,必须在影响调查、监督管理和生态补偿等方面进行法规和管理机制的完善和补充。

环境影响调查机制要求建立统一的监测系统,调查河流生态环境因子的分布和受影响程度,评价河流生态系统的状态和趋势,作为依据对保护方案进行及时调整。在监督管理方面,有必要在法律层面对水电工程调度方案进行必要的约束,并且设立专门的机构进行审查,针对生态环境影响制定适宜的水库运行方案,包括最小泄流量、增加或改善鱼道、周期性大流量泄流和陆域生态保护等措施。同时,在管理中可以通过激励机制,鼓励水电站运营者努力降低对生态环境的不利影响,实现企业效益和环境效益的兼顾。补偿机制可以保证遭受破坏的河流生态得到补偿和修复,水电工程对水生生物资源及水域生态环境造成破坏的,工程运营者应当制订补偿方案或补救措施,并落实补偿项目和资金。如果能够在影响调查、监督管理、生态补偿方面,形成具体可操作的法规与管理制度,就可以从根本上确保水电工程生态环境保护从理念落实到实践,这也是在我国推行绿色水电认证的关键。

### 3.2 政府对认证制度和企业的支持

绿色水电认证是一种基于市场支付方式进行生态环境保护的手段,而生态环境具有公共物品性质,政府管理手段仍然具有十分重要的作用。鉴于我国实际的经济水平和管理机制,绿色水电认证的建立和推行更加需要政府的支持。我国属于发展中国家,总体的经济发展水平还比较低,目前社会公众对于生态环境保护的支付意愿由于受到经济水平的限制还很低,而水电企业为了通过认证可能要降低一部分产能,一些改善生态环境的设施还需要一定的资金投入。因此,在我国进行绿色水电认证,尤其是初始阶段,国家和地方政府应该从长期利益出发,在财政和税收方面鼓励和支持企业参与认证,从而逐步促进认证制度的推广。

### 3.3 公正的主持机构和多部门的参与

在我国开展绿色水电认证,需要有一个独立、非盈利的认证机构来主持认证,这是认证得以客观公正实施的重要保证<sup>[6]</sup>。绿色水电认证不仅是一种技术评定,而且具有了公共管理的特征,因此必须保证客观独立、公开公正、诚实信用的原则。认证机构还要对认证证书的适用范围进行监督,并且对经过认证的水电站进行动态的管理。

开展绿色水电认证,需要加强部门合作,同时鼓励公众参与。一方面,河流生态系统是

一个整体，保护河流生态环境需要电力、水利、环境、农业、旅游等部门的共同努力。另一方面，绿色水电认证还涉及法规、政策和管理的內容，有关政府部门，特别是法律、能源、物价等主管部门的参与是认证方案能否顺利实施的关键。随着社会公众环境意识和观念的增强，吸引和鼓励公众参与对绿色水电的认证可以提高认证的受认可程度，同时促进绿色水电的市场推广。

### 3.4 制定符合中国特点的绿色水电标准

需要根据我国具体的自然、工程特点，考虑实际的经济和社会条件，制定绿色水电的各单位标准以及整体标准，对每一单位标准以及整体标准分别设立不同的等级，组织全国各大电力、水电企业，积极参与标准的制定。

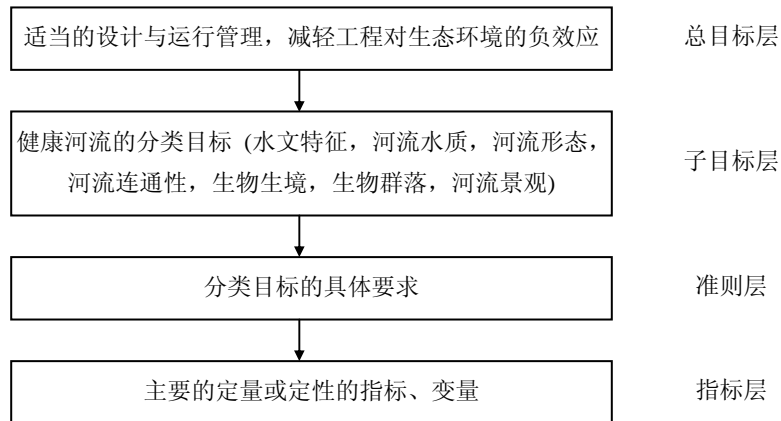


图 1 水电工程生态环境保护标准指标体系的层次结构

建立绿色水电认证标准，水电工程生态环境保护的指标体系是主要内容。根据我国水电工程生态环境影响的实际体现，指标体系的总体框架包括 3 个递阶的层次：目标层(总目标和子目标)、准则层和指标层(图 1)。进行生态环境保护的总目标是通过适当的设计与运行管理，根据河流及工程的特点，将工程的不利影响降低到最低程度。子目标层规定了河流生态系统维持正常结构和功能需要满足的要求，也就是河流健康的分类目标，可以从水文特征、河流水质、河流形态、河流连通性、生物生境、生物群落、河流景观七个方面进行设计。对于每个分类可以进一步确定相应的要求，从而形成准则层。对于每个保护准则，有详细的并且可以进行定量或定性描述的各种指标，构成指标层。

## 4. 结论

水能资源是主要的可再生能源之一，我国社会经济发展对能源的需求，以及能源结构、开发现状、开发成本和环境影响等多方面的条件共同决定了积极开发水电是我国的必然选择。我国的水电开发已经进入生态制约阶段，努力减小水电工程对生态环境的不利影响关系到水电事业的健康发展。绿色水电认证通过对水电工程的生态环境影响进行综合评估和有效管理，将水电工程对生态环境的负面影响降至最低程度。建立我国的绿色水电认证制度，对于促进水电工程与生态环境的协调，保证我国水电事业快速健康的发展可以发挥重要的作用。

## 参考文献

- [1] Christine Bratrich, Berhard Truffer, Klaus Jorde, etal. Green Hydropower: A New Assessment Procedure for River Management[J]. River Research and Applications, 2004, 20: 865-882.
- [2] Christine Bratrich, Berhard Truffer. Green Electricity Certification for Hydropower Plants-Concepts, Procedures, Criteria[R]. 2001.
- [3] Low Impact Hydropower Institute. Low Impact Hydropower Certification Program: Certification Package[R]. 2004.
- [4] 汪恕诚. 论大坝与生态[J]. 水力发电, 2004, 30(4): 1-4.
- [5] 尹明万, 杨全明, 李学敏. 浅析能源环境对我国水电开发战略的影响和要求[J]. 水力发电, 2006, 32(5): 5-8.
- [6] 唐万林, 禹雪中. 国外水电环境认证制度对我国的借鉴意义[J]. 长江流域资源与环境, 2007, 16(1): 123-127.