



中华人民共和国水利行业标准

SL 752—2017

绿色小水电评价标准

Standard for evaluation of green small
hydropower stations

2017-05-05 发布

2017-08-05 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布《预冷混凝土片冰库》
等 3 项水利行业标准的公告

2017 年第 18 号

中华人民共和国水利部批准《预冷混凝土片冰库》（SL 374—2017）等 3 项为水利行业标准，现予以公布。

序号	标 准 名 称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	预冷混凝土片冰库	SL 374—2017	SL 374—2007	2017. 5. 5	2017. 8. 5
2	水利水电起重机械安全规程	SL 425—2017	SL 425—2008	2017. 5. 5	2017. 8. 5
3	绿色小水电评价标准	SL 752—2017		2017. 5. 5	2017. 8. 5

水利部

2017 年 5 月 5 日

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
4.1 基本条件	1
4.2 评价内容	2
5 评价方法	2
5.1 生态环境评价	2
5.2 社会评价	5
5.3 管理评价	6
5.4 经济评价	7
6 总体评价	8
附录 A (资料性附录) 绿色小水电评价所需资料	9
附录 B (规范性附录) 坝式水电站坝(闸)下泄流量计算	11
附录 C (资料性附录) 绿色小水电评价赋分表	12
参考文献	15
表 1 绿色小水电评价内容	2
表 2 断面水质类别值	4
表 3 替代效应和减排效率指标赋分标准	5
表 4 盈利能力和偿债能力指标赋分标准	7
表 5 社会贡献率指标赋分标准	8
表 C.1 绿色小水电总体评价赋分表	12
表 C.2 绿色小水电评价赋分表	12

前 言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的要求，编制本标准。

本标准主要技术内容包括：基本条件、评价内容和评价方法、所需资料以及评分标准等。

本标准为全文推荐。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部农村水电及电气化发展局

本标准解释单位：水利部农村水电及电气化发展局

本标准主编单位：国际小水电中心

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：田中兴 刘德有 李如芳 张学进 欧传奇 谭湘清 徐锦才 禹雪中

冯顺新 叶敏敏

本标准审查会议技术负责人：廖文根 叶舟

本标准体例格式审查人：于爱华

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条 2 号；邮政编码：100053；电话：010 - 63204533；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn），以供今后修订时参考。

绿色小水电评价标准

1 范围

本标准规定了绿色小水电评价的基本条件、评价内容和评价方法。

本标准适用于除抽水蓄能电站和潮汐电站以外的总装机容量 50MW 及以下的已建小型水电站。新建小型水电站的规划、设计及施工中可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 3838 地表水环境质量标准
GB 50071 小型水力发电站设计规范
GB/T 50700 小型水电站技术改造规范
SL 168 小型水电站建设工程验收规程
SL 219 水环境监测规范
SL 395 地表水资源质量评价技术规程
SL 429 水资源供需预测分析技术规范
SL 525 水利水电建设项目水资源论证导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

绿色小水电 green small hydropower stations

在生态环境友好、社会和谐、管理规范和经济合理方面具有示范性的小型水电站。

3.2

评价期 evaluation period

评价指标计算数据采集或考核的时间段，评价年之前（不含评价当年）水电站正常运行的连续 3 个日历年。

3.3

景观恢复度 landscape rehabilitation

对建设期受影响的自然景观、林草植被的恢复程度或扰动土地以及河道的整治程度。

3.4

替代效应 substitution effect

单位千瓦水电替代火电节约标煤的数量。

3.5

减排效率 emission reduction efficiency

水电站发电替代火电实现二氧化碳年减排量与水电站正常蓄水位时水库库容的比值。

4 总则

4.1 基本条件

4.1.1 绿色小水电应满足下列基本要求：

- a) 符合经批准的区域空间规划、流域综合规划以及河流水能资源开发等规划，依法依规建设，并按 SL 168 通过竣工验收，且已投产运行 3 年及以上。
- b) 按 SL 525 和 SL 429 规定，下泄流量满足坝（闸）下游影响区域内的居民生活以及工农业生产用水要求。
- c) 评价期内水电站未发生一般及以上等级的生产安全事故、不存在重大事故隐患、工程影响区内未发生较大及以上等级的突发环境事件或重大水事纠纷，其分类分级标准执行相关规定。

注：分类分级标准在《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安全监管总局令第 16 号）以及《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号）等中均有相应规定。

4.1.2 水电站应提供评价所需资料，除明确为原件外，均可提供复印件。资料清单可参考附录 A。

4.2 评价内容

绿色小水电评价内容包括 4 个评价类别、14 个评价要素以及 21 个评价指标，见表 1。

表 1 绿色小水电评价内容

类 别	要 素	指 标
生态环境	水文情势	生态需水保障情况
	河流形态	河道形态影响情况
		输沙影响情况
	水质	水质变化程度
	水生及陆生生态	水生保护物种影响情况
		陆生保护生物生境影响情况
	景观	景观协调性
		景观恢复度
	减排	替代效应
		减排效率
社会	移民	移民安置落实情况
	利益共享	公共设施改善情况
		民生保障情况
	综合利用	水资源综合利用情况
管理	生产及运行管理	安全生产标准化建设情况
	小水电建设管理	制度建设及执行情况
		设施建设及运行情况
	技术进步	设备性能及自动化程度
经济	财务稳定性	盈利能力
		偿债能力
	区域经济贡献	社会贡献率

5 评价方法

5.1 生态环境评价

5.1.1 生态环境评价赋分权值 55 分，其中各评价要素赋分权值分别为：水文情势 15 分、河流形态 5 分、水质 5 分、水生及陆生生态 10 分、景观 10 分以及减排 10 分。

5.1.2 水文情势：采用生态需水保障情况指标进行评价，赋分权值 15 分，赋分方法如下：

a) 坝式水电站：

1) 无调节性能的，得 15 分。

2) 有调节性能的：

——根据评价期内坝（闸）下泄流量监测资料评价，坝（闸）逐日平均下泄流量均满足生态需水要求的，得 15 分。

——根据附录 B 计算所得坝（闸）下泄流量进行评价，评价期内坝（闸）逐日平均下泄流量均满足生态需水要求的，得 12 分。

——其他情况，得 0 分。

b) 引水式及混合式水电站：

1) 根据评价期内坝（闸）下泄流量监测资料评价，坝（闸）逐日平均下泄流量均满足生态需水要求的，得 15 分。

2) 安装了坝（闸）无节制泄流设施，但未能进行下泄流量监测的，得 12 分。

3) 其他情况，得 0 分。

注 1：建设在工农业引水渠道上的水电站，坝（闸）是指引水渠道渠首的拦河坝（闸）。

注 2：坝（闸）无节制泄流设施是以泄放生态需水量为目的，可保障坝（闸）下河道生态需水要求的泄流设施。

主要包括：无堵塞、无节制的“生态泄流孔”；通过阀门节制的“生态泄流阀”，节制阀为主管部门控制；通过闸门节制的“生态泄流闸”，节制闸锁定至常开状态，为主管部门控制；在大机组之外单独设置的、长期正常运行、承担生态需水量泄放任务的“生态小机组”；设置在坝后，承担基荷发电任务的机组。

c) 坝（闸）下河道生态需水要求应按地方政府主管部门的规定或电站设计批复文件中的要求确定。无地方政府主管部门的规定或批复文件未明确的，依据 SL 525、SL 429 的要求确定。存在不一致的，取最大值。

d) 评价期内任意时段，如坝（闸）下泄流量不小于对应时段的上游来水流量，该时段视为满足生态需水要求。

5.1.3 河流形态：采用河道形态影响情况和输沙影响情况指标进行评价，两项指标赋分权值分别为 3 分和 2 分，赋分方法如下：

a) 河道形态影响情况：

1) 自然条件下即可维持厂坝间河段的连通性、蜿蜒性以及原真性，保持该河段局部弯道、深潭、浅滩、洲滩以及湿地等特征的，得 3 分。

2) 采取人工修复或治理措施后能维持以上河流形态特征的，得 2 分。

3) 修复困难或未进行人工修复或治理的，得 0 分。

b) 输沙影响情况：应综合考虑所在河流含沙特性、水电站排沙设施和措施情况，采用专家打分法，按 0~2 分进行赋分。排沙设施和措施如下：

1) 排沙设施可包括排沙底孔、（自）排沙廊道等。

2) 排沙措施可包括汛期控制库水位调度泥沙、部分汛期控制库水位调度泥沙、按分级流量控制库水位调度泥沙、异重流排沙、不定期敞泄排沙、定期敞泄排沙等。

5.1.4 水质：采用水质变化程度指标进行评价，赋分权值 5 分。指标计算方法、评价及检测要求以及赋分方法如下：

a) 水质变化程度采用电站退水断面（尾水出口下游河道代表性断面）水质类别值与入库断面（水库回水末端靠近回水区河道代表性断面）水质类别值的差值表示。断面水质类别值见表 2。该指标赋分方法如下：

1) 水质变化程度小于等于零，即未引起水质类别降低的，得 5 分。

2) 水质变化程度大于零，即引起水质类别降低的，得 0 分。

- 3) 转桨式水轮机液压装置、变压器等设备设施因漏油污染水域的,生产生活污水未经处理直排的,按照引起水质类别降低的情况进行评价,得0分。

表2 断面水质类别值

水质类别	I类	II类	III类	IV类	V类	劣V类
断面水质类别值	1	2	3	4	5	6

b) 水质评价及检测要求如下:

- 1) 无调节和日调节的水电站,可按不改变水质的情况直接评价;周调节及以上的水电站,应根据评价期内指定断面的水质检测结果确定水质变化程度。
- 2) 水质检测时,水质评价应执行 GB 3838 和 SL 395 的规定,水质监测应执行 SL 219 的规定。

5.1.5 水生及陆生生态:采用水生保护物种影响情况和陆生保护生物生境影响情况指标进行评价,两项指标赋分权值分别为6分和4分,赋分方法如下:

a) 水生保护物种影响情况:

- 1) 受影响河段不涉及国家和地方重点保护、珍稀濒危以及开发区域河段特有的水生生物、洄游或半洄游鱼类以及鱼类三场(越冬场、产卵场和索饵场)的,得6分。
- 2) 受影响河段涉及上述物种及鱼类三场,并按规定采取了保护措施,得3分。以鱼类为主的保护措施可有以下几种:
 - 不设坝或正常年份每天的某些时段堰坝被浸没形成贯通的河道,没有阻碍本地鱼类物种迁徙。
 - 设有功能良好的过鱼设施(如鱼道、亲鱼型水轮机等)或集运鱼过坝设施(如集运鱼平台、升鱼机等)。
 - 装设混流式或冲击式水轮机的电站设有防止或减少鱼类过机设施。
 - 高坝设有减少低温水下泄影响的措施。
 - 建立鱼类保护区、鱼类栖息地保护以及鱼类增殖放流等。
 - 坝(闸)下河段(特别是引水式或混合式水电站厂坝间河段)设置一级或多级生态溢流堰/坝、修建人工阶梯—深潭系统以及设置河道纵向深槽,保持适宜鱼类等水生生物栖息的水深。
 - 采取生物技术降低水体富营养化、净化水质,设置河岸生态护坡(即设置亲水性堤岸,常见的类型有平铺草皮、客土植生植物护坡、人工种草护坡、生态袋护坡、液压喷播植草护坡、植生毯护坡和网格生态护坡等)改善水生生物栖息环境等。
 - 采取有益于水生生态保护的生产运行或调度方式,如在鱼类产卵繁殖期间根据需要增加放水等。
- 3) 受影响河段涉及上述物种及鱼类三场,但未按规定采取保护措施的,得0分。

b) 陆生保护生物生境影响情况:

- 1) 水电站及其影响区域内不涉及国家和地方重点保护、珍稀濒危以及开发区域河段特有陆生生物物种的,得4分。
- 2) 水电站及其影响区域内涉及上述物种,并按规定采取了保护措施,得2分。陆生生态保护措施可有以下几种:
 - 对受项目建设影响的珍稀特有植物或古树名木,进行异地移栽、苗木繁育、种质资源保存等。
 - 对受阻隔或栖息地被淹没的珍稀动物,修建动物廊道、构建类似生境等。
 - 根据原陆生生境特点,按照不低于水土保持方案的设计要求恢复植被。

3) 水电站及其影响区域内涉及上述物种未按规定采取保护措施, 得 0 分。

c) 水电站及其影响区域内是否涉及上述物种或保护对象, 应以批复的水电站环境影响报告书(表)竣工验收报告为准。建设当年未要求编制环境影响报告书(表)的, 应由相关部门或有资质的机构提供佐证。

5.1.6 景观: 采用景观协调性和景观恢复度指标进行评价, 两项指标赋分权值均为 5 分, 赋分方法如下:

a) 景观协调性:

1) 获得风景名胜区、水利风景区、湿地公园、地质公园以及森林公园等称号的, 得 5 分。

2) 其他情况应综合考虑水电站厂区、办公和生活区以及库区景观, 采用专家打分法, 按 0~5 分进行赋分。

b) 景观恢复度: 根据水电站扰动土地整治、植被覆盖及恢复情况采用专家打分法, 按 0~5 分进行赋分。

5.1.7 减排: 采用替代效应和减排效率指标进行评价, 两项指标赋分权值均为 5 分, 赋分标准见表 3。两项指标的计算要求如下:

a) 替代效应应按公式 (1) 计算:

$$p = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{W_i U_i}{100C} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

p ——替代效应, t/kW;

W_i ——评价期内第 i 年水电站的年发电量, 万 kW·h;

U_i ——评价期内第 i 年的单位千瓦时火电的煤耗, g/(kW·h);

C ——水电站设计装机容量, kW。

U_i 应采用权威机构发布的数据, 取用全国 6000kW 及以上火电厂的发电煤耗。

b) 减排效率应按公式 (2) 计算:

$$e = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{W_i f_i}{V} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

e ——减排效率, kg/m³;

f_i ——评价期内第 i 年的排放因子, tCO₂/(MW·h);

V ——正常蓄水位对应的库容, 万 m³。

f_i 应采用权威机构发布的数据, 取用全国区域电网基准线电量边际排放因子和容量边际排放因子的均值计算。

表 3 替代效应和减排效率指标赋分标准

指标	替代效应 p			减排效率 e		
	$p \geq 0.7$	$0.5 \leq p < 0.7$	$p < 0.5$	$e \geq 4$	$1 \leq e < 4$	$e < 1$
赋分	5 分	3 分	1 分	5 分	3 分	1 分

5.2 社会评价

5.2.1 社会评价赋分权值 18 分, 其中各评价要素赋分权值分别为: 移民 6 分、利益共享 8 分以及综合利用 4 分。

5.2.2 移民: 采用移民安置落实情况指标进行评价, 赋分权值 6 分, 赋分方法如下:

a) 不涉及移民的, 得 6 分。

b) 涉及移民的，应根据移民投诉情况进行评价：

- 1) 无移民投诉的，得 6 分。
- 2) 有移民投诉，但已处理妥当的，得 5 分。
- 3) 有移民投诉，但未能处理妥当等其他情况，得 0 分。

5.2.3 利益共享：采用公共设施改善情况和民生保障情况指标进行评价，两项指标赋分权值均为 4 分，赋分方法如下：

a) 公共设施改善情况：

- 1) 改善公共照明、公共道路、灌溉设施、供水设施以及应急供电等公共设施的，每项得 1 分，累计不超过 4 分。
- 2) 均未改善或恶化相关公共设施条件的，得 0 分。

b) 民生保障情况：

- 1) 符合下述情况之一的，得 4 分。
 - 承担扶贫任务。
 - 有直供电片区并低价供电。
 - 作为代燃料电站低价供电。
 - 为当地居民提供优惠电量。
 - 为当地居民提供直接补贴。
 - 为当地居民提供分享投资收益。
- 2) 不存在上述情况的，根据水电站为当地居民提供教、科、文、卫等民生保障服务的种类数进行评价：
 - 提供 3 类及以上的，得 4 分。
 - 提供 1~2 类的，得 3 分。
 - 未提供的，得 0 分。

5.2.4 综合利用：采用水资源综合利用情况指标进行评价，水资源综合利用包括发电、灌溉、供水、航运、竹木流放、渔业、旅游和环境保护等兴利功能，以及防洪、排涝、防凌等除害功能，其他功能类别应经论证确定。该指标赋分权值 4 分，赋分方法如下：

- a) 无综合利用要求的，得 4 分。
- b) 有综合利用要求的，应根据多功能综合利用实现情况进行评价：
 - 1) 已按设计要求实现多功能综合利用的，得 4 分；
 - 2) 未按设计要求实现多功能综合利用的，得 0 分。

5.3 管理评价

5.3.1 管理评价赋分权值 18 分，其中各评价要素赋分权值分别为：生产及运行管理 6 分、小水电建设管理 8 分和技术进步 4 分。

5.3.2 生产及运行管理：采用安全生产标准化建设情况进行评价，赋分权值 6 分，赋分方法如下：

- a) 已获得农村水电安全生产标准化或电力安全生产标准化称号的，得 6 分。
- b) 尚未获得农村水电安全生产标准化或电力安全生产标准化称号，但安全生产标准化建设自评报告经上级单位审核通过的，得 4 分。
- c) 其他情况，得 0 分。

5.3.3 小水电建设管理：采用制度建设及执行情况、设施建设及运行情况指标进行评价，两项指标赋分权值均为 4 分，赋分方法如下：

- a) 制度建设及执行情况：下列条件每满足 1 项得 1 分；均不满足的，得 0 分。
 - 1) 制定了绿色小水电建设方案和监管机制。

- 2) 配备了绿色小水电建设专兼职管理人员。
 - 3) 落实绿色小水电建设专项投入。
 - 4) 组织人员参加绿色小水电建设相关业务培训。
 - b) 设施建设及运行情况：下列条件每满足 1 项得 1 分；均不满足的，得 0 分。
 - 1) 配备了坝（闸）下流量泄放实时监控设施并正常投入运行。
 - 2) 具有可对库区等重点区域进行水质监测的设施。
 - 3) 配套水生与陆生生物保护设施的监测设备或建立了保护效果评估体系。
 - 4) 投入了废旧资源循环使用的保障设施。
- 5.3.4 技术进步：**采用设备性能及自动化程度指标进行评价，赋分权值 4 分。赋分方法为：下列条件每满足 1 项得 1 分，累计不超过 4 分；均不满足的，得 0 分。
- a) 水轮发电机组的效率等性能指标满足 GB/T 50700 和 GB 50071 的要求。
 - b) 调速器和励磁设备采用微机型。
 - c) 电气设备选用可靠性高、故障率低、少维护或免维护的安全、节能以及环保型产品。
 - d) 达到无人值班或少人值守的要求。
 - e) 水电站实现管理信息化。
 - f) 采用先进的拦污栅监测、清污及处理设施。

5.4 经济评价

5.4.1 经济评价赋分权值 9 分，其中各评价要素赋分权值分别为：财务稳定性 6 分、区域经济贡献 3 分。

5.4.2 财务稳定性：采用盈利能力和偿债能力指标进行评价，并分别采用评价期内各年度销售净利润率和资产负债率的平均值来表征，两项指标赋分权值均为 3 分，赋分标准见表 4。计算要求如下：

a) 销售净利润率应按公式（3）计算：

$$y = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{J_i}{X_i} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：
y——销售净利润率；
J_i——评价期内第 i 年水电站的净利润，万元；
X_i——评价期内第 i 年水电站的销售收入，万元。

b) 资产负债率应按公式（4）计算：

$$z = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{T_{f,i}}{T_{z,i}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：
z——资产负债率；
T_{f,i}——评价期内第 i 年水电站的负债总额（包括长期负债和流动负债），万元；
T_{z,i}——评价期内第 i 年水电站的资产总额，万元。

注：资产总额指企业的全部资产总额，包括流动资产、固定资产、长期投资、无形资产和递延资产等。

表 4 盈利能力和偿债能力指标赋分标准

指标	盈利能力（销售净利润率 y）				偿债能力（资产负债率 z）			
指标值	y≥5%	3%≤y<5%	0<y<3%	y≤0	z≤70%	70%<z≤75%	75%<z≤80%	z>80%
赋分	3 分	2 分	1 分	0 分	3 分	2 分	1 分	0 分

5.4.3 区域经济贡献：采用社会贡献率指标，取评价期内各年度的平均值进行评价，赋分权值 3 分，赋分标准见表 5。社会贡献率应按公式（5）计算：

$$s = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{G_{z,i}}{T_{z,i}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

s ——社会贡献率，%；

$G_{z,i}$ ——评价期内第 i 年水电站的社会贡献总额，万元。

注：社会贡献总额主要包括工资、劳保退休统筹及其他社会福利支出、利息支出净额、应交增值税、营业税金及附加（产品销售税金及附加）、应交所得税及其他税、净利润等。

表 5 社会贡献率指标赋分标准

指 标	社会贡献率 s			
指标值	$s \geq 8\%$	$6\% \leq s < 8\%$	$4\% \leq s < 6\%$	$s < 4\%$
赋分	3 分	2 分	1 分	0 分

6 总体评价

6.1 绿色小水电评价的赋分以总分为 100 分计。各评价类别赋分权值分别为：生态环境评价 55 分、社会评价 18 分、管理评价 18 分、经济评价 9 分。赋分表见附录 C。

6.2 总体评价分应按公式（6）计算：

$$\text{总体评价分} = \text{生态环境评价分} + \text{社会评价分} + \text{管理评价分} + \text{经济评价分} \dots\dots\dots (6)$$

6.3 总体评价分大于等于 85 分，且水文情势得分大于等于 12 分的，满足绿色小水电条件。

附录 A
(资料性附录)
绿色小水电评价所需资料

A.1 基本条件复核

基本条件复核所需资料如下：

- a) 水电站建设和投产时间，改造项目改造完成的时间，所有制形式及业主信息、联系方式等。
- b) 取水许可申请批复意见、环境影响评价报告书（表）批复意见、工程竣工验收鉴定书及印发通知等水电站依法依规建设的证明材料。
- c) 经证明的坝（闸）下居民生活用水和工农业生产用水保障材料。
- d) 经证明的评价期内水电站未发生一般及以上等级的生产安全责任事故、不存在重大事故隐患以及工程影响区内未发生较大及以上等级的突发环境事件或重大水事纠纷的材料。

A.2 生态环境评价

生态环境评价所需资料如下：

- a) 水电站工程特性表及评价期内的生产运行情况，包括：开发方式、调节性能、装机容量、多年平均发电量、坝址多年平均径流量、正常蓄水位相应库容以及评价期内的年发电量等。
- b) 有助于确定水电站取水和退水关系以及影响区域支流补给情况的资料。
- c) 评价期内坝（闸）下逐时段下泄流量实测资料；或计算坝（闸）下逐时段下泄流量所需资料：电站毛水头、设计水头，机组台数，所有机组水轮机参数，发电机效率，水轮机运转特性曲线，各机组发电引水道水头损失系数等设计资料，以及评价期内逐日发电量、上下游水位等运行资料。
- d) 确定坝（闸）下生态需水要求的依据：地方政府主管部门的规定；电站设计批复文件中的要求；无地方政府主管部门的规定或电站设计批复文件未明确的，提供详细的生态需水量确定过程及依据。
- e) 满足 5.1.4 要求的评价期内出、入库代表断面的水质检测资料，以及其他有助于辨别对河流水质影响的材料。
- f) 水电站环境影响报告书（表）及其批复意见、竣工验收报告等文件中关于电站是否涉及保护物种以及采取措施情况的内容；或相关部门或有资质的机构提供的是否涉及保护物种以及采取措施情况的材料。
- g) 建设项目水土保持方案报告书及其批复意见、建设项目水土保持验收报告书等文件以及有助于说明工程影响区域内水土流失情况、植被恢复情况的现场照片。
- h) 水电工程建设对原有景观的影响的情况说明（附照片）。
- i) 水电站或库区获得水利风景区或湿地公园等称号的材料。
- j) 水电站影响区域及周边不同角度的影像资料。

A.3 社会评价

社会评价所需资料如下：

- a) 工程建设征地及移民的总体情况说明，包括工程临时及永久占地数量、是否涉及移民等。
- b) 移民安置规划，专项移民竣工验收报告、移民安置档案，以及水电站竣工报告、初设报告中涉及移民部分的章节，或当地移民局开具的移民安置落实情况证明等反映移民生产生活情况的材料。
- c) 在公共服务和民生保障方面的投入的相关协议、支出及捐赠收据等凭证，或有关部门的证明

材料；有直供电片区的，提供水电站直供电片区接线图。

d) 水电站的水资源综合利用功能批复、变更情况及发挥相关效益的材料。

A.4 管理评价

管理评价所需资料如下：

- a) 经审核通过的农村水电站安全生产标准化（或电力安全生产标准化）达标评定级别或自评报告。
- b) 水电站绿色小水电建设管理制度、人员机构与培训、专项投入、硬件设备设施及其投运情况等证明材料。
- c) 水电站设备性能及自动化程度涉及的设备铭牌和相关测试结果，以及实现技术进步的其他证明材料。

A.5 经济评价

经济评价所需资料如下：

- a) 加盖法人公章的评价期内年度财务报表，含资产总额、负债总额、净利润、营业收入、利润总额、销售税、财务费用、工资福利等基本数据。
- b) 加盖法人公章的非独立核算发电企业账目分离后的财务报表以及账目分离说明（非独立核算单位提供）。

A.6 其他有助于评价的材料

其他有助评价资料如下：

- a) 水电站采取的生态环境友好、社会和谐、管理规范、经济合理等绿色小水电建设措施及具体效果。
- b) 是否获得过中央预算内投资或财政奖补资金，电站获得荣誉情况等。
- c) 不同季节水电站厂区、坝址、库区、下游河段、升压站、供电区等实景照片。

附录 B

(规范性附录)

坝式水电站坝(闸)下泄流量计算

B.1 基本规定

坝式水电站坝(闸)下泄流量等于水电站发电流量与通过溢流坝等设施下泄的流量之和。

在容易造成下游河道减水的枯水季节,通过溢流坝等设施下泄的流量为零,水电站坝(闸)下泄流量等于水电站发电流量。

B.2 计算公式

忽略一日内水电站机组出力和发电水头的变化,机组按额定出力运行,则电站逐日发电流量可根据水轮机出力方程、水头与流量关系、水轮机运转特性曲线按公式(7)、公式(8)计算:

$$\left. \begin{aligned} P_{r,i} &= 9.81 Q_i H_i \eta_i \\ H_i &= H_0 - R_i Q_i^2 \\ \eta_i &= \eta(P_{r,i}, H_i) \end{aligned} \right\} i=1, 2, \dots, n \dots\dots\dots (7)$$

$$Q_T = \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{24 P_{r,i} \eta_{g,i}} \times Q_i \dots\dots\dots (8)$$

式中:

W_i ——水电站第 i 台机逐日发电量, kW·h;

$P_{r,i}$ ——水电站第 i 台机额定出力, kW;

Q_i ——水电站第 i 台机日均发电流量, m³/s;

H_i ——电站发电水头, m;

H_0 ——水电站毛水头(上、下游水位差), m;

R_i ——水电站第 i 台机发电引水道水头损失系数, 发电引水道水头损失与相应流量平方的比值;

η_i ——水电站第 i 台机水轮机效率, 与水轮机出力和发电水头有关, 由水轮机运转特性曲线确定;

n ——水电站机组台数;

$\eta_{g,i}$ ——水电站第 i 台机发电机效率;

Q_T ——水电站逐日发电流量, m³/s。

当发电水头变幅小于机组额定水头 5% 时(相应流量计算相对误差约为 5%), 水电站日均发电流量可按公式(9)计算:

$$Q_T = \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{24 P_{r,i} \eta_{g,i}} \times Q_{r,i} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$Q_{r,i}$ ——水电站第 i 台机额定流量, m³/s。

附录 C
(资料性附录)
绿色小水电评价赋分表

表 C.1 绿色小水电总体评价赋分表

事项	事 项 简 述				
基本条件 复核情况	是否满足以下所有基本条件： ☐ 是____ ☐ 否 ☐ 符合经批准的区域空间规划、流域综合规划以及河流水能资源开发等规划 ☐ 依法依规建设，按 SL 168 通过竣工验收，且已投产运行 3 年及以上 ☐ 下泄流量满足坝（闸）下游影响区域内的居民生活以及工农业生产用水要求 ☐ 评价期内水电站未发生一般及以上等级的生产安全事故、不存在重大事故隐患 ☐ 评价期内水电站工程影响区内未发生较大及以上等级的突发环境事件或重大水事纠纷 ☐ 提供的评价资料齐全有效 ☐ 水文情势得分____分，满足大于等于 12 分要求				
得分情况	生态环境（55 分）	社会（18 分）	管理（18 分）	经济（9 分）	总分（100 分）
评价结论	是否满足绿色小水电条件： ☐ 是____ ☐ 否				

表 C.2 绿色小水电评价赋分表

类 别	要素	指标	得分	得分事项简述
生态环境 (55 分)	水文情势 (15 分)	生态需水 保障情况 (15 分)		☐ 坝式水电站（坝后式、河床式）： ☐ 无调节性能 15 分 ☐ 有调节性能 ☐ 依据监测资料评价，满足生态需水要求 15 分 ☐ 依据计算资料评价，满足生态需水要求 12 分 ☐ 其他情况 0 分 ☐ 引水式、混合式水电站： ☐ 依据监测资料评价，满足生态需水要求 15 分 ☐ 安装无节制泄流设施但未能监测 12 分 ☐ 其他情况（无监测资料、无设施或设施有节制） 0 分
	河流形态 (5 分)	河道形态 影响情况 (3 分)		☐ 自然条件下可维持厂坝间河流相关特征 3 分 ☐ 采取人工修复或治理措施后方能维持相关特征 2 分 ☐ 人工修复困难或未进行修复或治理 0 分
		输沙 影响情况 (2 分)		综合河流含沙特性、电站排沙设施和措施情况，采用专家打分法： ☐ 影响较小 2 分 ☐ 影响较大但可接受 1 分 ☐ 影响较大但不可接受 0 分
	水质 (5 分)	水质 变化程度 (5 分)		退水断面水质类别：____类 入库断面水质类别：____类 ☐ 未引起水质类别降低，且不存在如下情况 5 分 设备设施漏油污染水域 生活生产污水未处理直排 ☐ 其他情况 0 分
	水生及 陆生生态 (10 分)	水生保护物 种影响情况 (6 分)		☐ 不涉及相关保护物种及鱼类三场 6 分 ☐ 涉及但按规定采取了保护措施 3 分 ☐ 涉及但未采取或未按规定采取保护措施 0 分
		陆生保护 生物生境 影响情况 (4 分)		☐ 不涉及相关保护物种 4 分 ☐ 涉及但按规定采取了保护措施 2 分 ☐ 涉及但未采取或未按规定采取了保护措施 0 分

表 C.2 绿色小水电评价赋分表 (续)

类 别	要素	指标	得分	得分事项简述
生态环境 (55 分)	景观 (10 分)	景观协调性 (5 分)		☐ 获得风景名胜区、水利风景区、湿地公园、地质公园以及森林公园等相关称号 5 分 ☐ 其他情况综合考虑水电站厂区、办公和生活区以及库区景观,采用专家打分法: ☐ 非常协调 5 分 ☐ 基本协调,有美感 3 分 ☐ 基本协调,无美感 1 分 ☐ 不协调 0 分
		景观恢复度 (5 分)		根据水电站扰动土地整治、植被覆盖及恢复情况,采用专家打分法: ☐ 非常好 5 分 ☐ 比较好 3 分 ☐ 一般 1 分 ☐ 差 0 分
	减排 (10 分)	替代效应 (5 分)		替代效应 $p =$ _____ ☐ $p \geq 0.7$ 5 分 ☐ $0.5 \leq p < 0.7$ 3 分 ☐ $p < 0.5$ 1 分
		减排效率 (5 分)		减排效率 $e =$ _____ ☐ $e \geq 4$ 5 分 ☐ $1 \leq e < 4$ 3 分 ☐ $e < 1$ 1 分
社会 (18 分)	移民 (6 分)	移民安置落实情况 (6 分)		☐ 不涉及移民 6 分 ☐ 涉及移民: _____人 ☐ 无移民投诉 6 分 ☐ 有移民投诉但已处理妥当 5 分 ☐ 有移民投诉但未能处理妥当 0 分
	利益共享 (8 分)	公共设施改善情况 (4 分)		☐ 改善了公共设施,以下有改善的选项共计: _____项, _____分(每项累计 1 分,不超过 4 分) ☐ 公共照明 ☐ 公共道路 ☐ 灌溉设施 ☐ 供水设施 ☐ 应急供电 ☐ 其他 ☐ 均未改善或恶化相关公共设施条件 0 分
		民生保障情况 (4 分)		☐ 符合下述情况之一 4 分 ☐ 承担扶贫任务 ☐ 有直供电片区并低价供电 ☐ 作为代燃料电站低价供电 ☐ 为当地居民提供优惠电量 ☐ 为当地居民提供直接补贴 ☐ 为当地居民提供分享投资收益 ☐ 不存在上述情况,但提供了教、科、文、卫等服务 ☐ 提供 3 类及以上 4 分 ☐ 提供 1~2 类 3 分 ☐ 未提供 0 分
	综合利用 (4 分)	水资源综合利用情况 (4 分)		☐ 无综合利用要求 4 分 ☐ 有综合利用要求 ☐ 按设计要求实现了多功能综合利用 4 分 ☐ 未按设计要求实现多功能综合利用 0 分

表 C.2 绿色小水电评价赋分表 (续)

类 别	要素	指标	得分	得分事项简述
管理 (18 分)	生产及 运行管理 (6 分)	安全生产 标准化 建设情况 (6 分)		☐ 已获得农村水电或电力安全生产标准化称号 6 分 ☐ 未获得农村水电或电力安全生产标准化称号 ☐ 安全生产标准化建设自评报告经上级单位审核通过 4 分 ☐ 其他情况 0 分
	小水电 建设管理 (8 分)	制度建设及 执行情况 (4 分)		以下选项共计：_____项，_____分 (每项累计 1 分) ☐ 制定了绿色小水电建设方案和监管机制 ☐ 配备了绿色小水电建设专兼职管理人员 ☐ 落实绿色小水电建设专项投入 ☐ 组织人员参加绿色小水电建设业务培训
		设施建设及 运行情况 (4 分)		以下选项共计：_____项，_____分 (每项累计 1 分) ☐ 配备了坝 (闸) 下流量泄放实时监控设施并正常投入运行 ☐ 具有可对库区等重点区域进行水质监测的设施 ☐ 配套了生物保护设施监测设备或建立了保护效果评估体系 ☐ 投入了废旧资源循环使用的保障设施
	技术进步 (4 分)	设备性能及 自动化程度 (4 分)		以下选项共计：_____项，_____分 (每项累计 1 分，不超过 4 分) ☐ 机组效率等性能指标满足 GB/T 50700 和 GB 50071 的要求 ☐ 调速器和励磁设备采用微机型 ☐ 电气设备选用可靠性高、故障率低、少维护或免维护的安全、节能、环保型产品 ☐ 达到无人值班或少人值守的要求 ☐ 水电站实现管理信息化 ☐ 采用先进的拦污栅监测、清污及处理设施
经济 (9 分)	财务 稳定性 (6 分)	盈利能力 (3 分)		销售净利率 $y =$ _____ ☐ $y \geq 5\%$ 3 分 ☐ $3\% \leq y < 5\%$ 2 分 ☐ $0 < y < 3\%$ 1 分 ☐ $y \leq 0$ 0 分
		偿债能力 (3 分)		资产负债率 $z =$ _____ ☐ $z \leq 70\%$ 3 分 ☐ $70\% < z \leq 75\%$ 2 分 ☐ $75\% < z \leq 80\%$ 1 分 ☐ $z > 80\%$ 0 分
	区域经济 贡献 (3 分)	社会贡献率 (3 分)		社会贡献率 $s =$ _____ ☐ $s \geq 8\%$ 3 分 ☐ $6\% \leq s < 8\%$ 2 分 ☐ $4\% \leq s < 6\%$ 1 分 ☐ $s < 4\%$ 0 分
注：该表作为绿色小水电评价赋分记录，在“_____”上填写相应的数值，在得分项“□”内打“√”。				

参 考 文 献

- [1] GB 50434 开发建设项目水土流失防治标准.
- [2] SL 16 小水电建设项目经济评价规程.
- [3] SL 45 江河流域规划环境影响评价规范.
- [4] SL 300 水利风景区评价标准.
- [5] SL 315 农村水电站工程环境影响评价规程.
- [6] SL 529 农村水电站技术管理规程.
- [7] SL/Z 712 河湖生态环境需水计算规范.
- [8] HJ 623 区域生物多样性评价标准.
- [9] HJ/T 88 环境影响评价技术导则 水利水电工程.
- [10] 2016 年中央一号文件 中共中央 国务院关于落实发展新理念加快农业现代化 实现全面小康目标的若干意见.
- [11] 水政法〔2004〕400 号 省际水事纠纷预防和解决办法.
- [12] 水规计〔2012〕369 号 水利部关于印发开展中小河流水能资源开发规划工作的意见的通知.
- [13] 水资源〔2013〕1 号 水利部关于加快推进水生态文明建设工作的意见.
- [14] 水电〔2013〕379 号 水利部关于印发农村水电站安全生产标准化达标评级实施办法（暂行）的通知.
- [15] 环发〔2006〕93 号 关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知.
- [16] 环办〔2012〕4 号 关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知.
- [17] 环发〔2014〕65 号 关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知.
- [18] 环办〔2015〕112 号 关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知——水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）.
- [19] 瑞士联邦水科学技术研究所，美国低影响水电研究所．绿色水电与低影响水电认证标准 [M]．禹雪中，李翀，唐万林，等，译．北京：科学出版社，2006.
- [20] 国际水电协会．水电可持续发展指南 [M]．北京：中国水利水电出版社，2007.
- [21] 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.
- [22] 联合国可持续发展大会中国筹委会．中华人民共和国可持续发展国家报告 [M]．北京：人民出版社，2012.
- [23] Hydropower Sustainability Assessment Protocol [M]．International Hydropower Association, 2010.
- [24] Sustainability Assessment (Sustainability Guidelines) [M]．International Hydropower Association, 2006.