



联合国
工业发展组织



项目试点 云南冒烟洞二级电站

UNIDO-GEF 中国小水电增效扩容改造增值项目

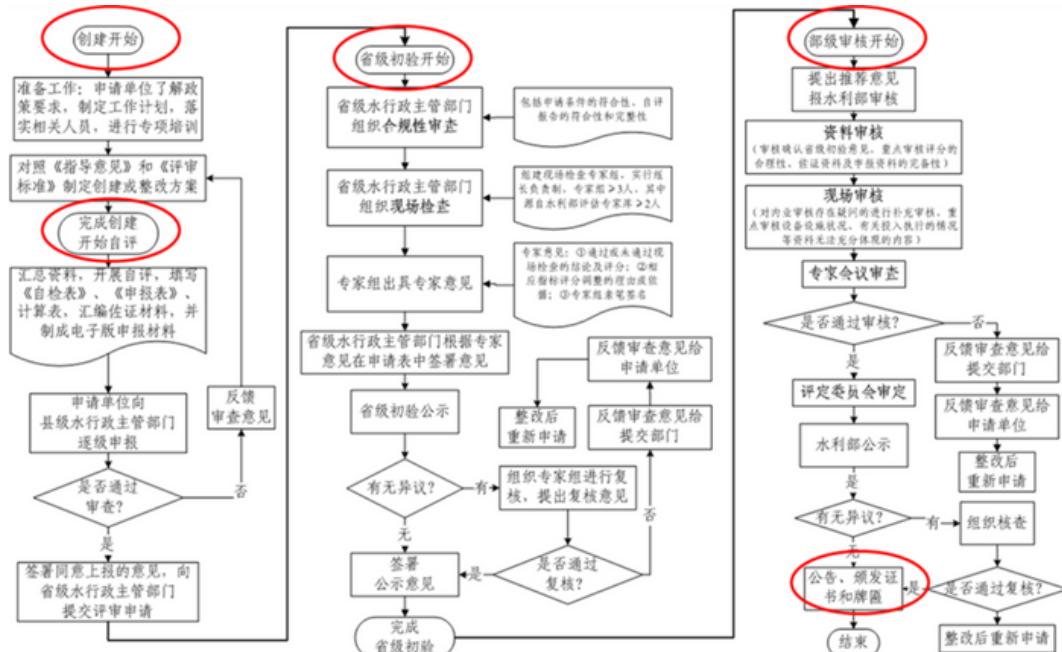
绿色小水电评价与创建 技术指南 要点归纳

绿色小水电站是指在环境、社会、管理和经济等四个方面表现优秀，处于行业先进水平，达到《绿色小水电评价标准》要求的小水电站。

UNIDO-GEF 中国小水电增效扩容改造增值项目根据中国小水电行业标准及监管政策，编制了《绿色小水电评价与创建技术指南》。

创建与评价流程

绿色小水电站创建分为自评、省级初验、部级审核3个步骤，具体流程见下图。



项目相关可持续发展目标 (SDG)



联系我们

b.liu@unide.org

评价依据

按照中国水利部颁布的《绿色小水电评价标准》(SL/T 752-2020)，绿色小水电评价的内容分为生态环境、社会、管理、经济四个类别，涵盖14个要素，分为21个评价指标。

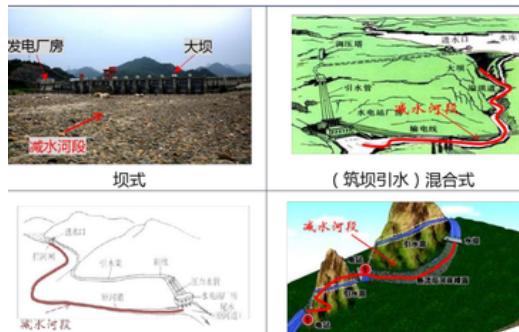
表1 绿色小水电评价内容

类别	要素	指标
生态环境	水文情势	生态需水保障情况(15分)
		河流形态影响情况(3分)
		输沙影响情况(2分)
	水质	水质变化程度(5分)
	水生及陆生生态	水生保护物种影响情况(6分)
		陆生保护生物生境影响情况(4分)
	景观	景观恢复度(5分)
		景观协调性(5分)
	减排	替代效应(5分)
		减排效应(5分)
社会	移民	移民安置落实情况(6分)
	利益共享	公共设施改善情况(4分)
		民生保障情况(4分)
	综合利用	水资源综合利用情况(4分)
管理	生产及运行管理	安全生产标准化建设情况(6分)
	保障机制	制度建设及执行情况(4分)
		设施建设及运行情况(4分)
经济	技术进步	设备性能及自动化程度(4分)
	财务稳定性	盈利能力(3分)
		偿债能力(3分)
	区域经济贡献	社会贡献率(3分)

创建要点

电站的减脱水河段

小水电开发可能造成的河道减脱水问题与电站的开发方式密切相关。一般来说，引水式或混合式电站枯水期减脱水河段为大坝下游至厂房段；坝式水电站为坝后河段。



生态流量的确定

农村水电的生态流量是指能够满足农村水电站拦河设施下游河段生态用水需求的下泄流量，也是农村水电站生产运行时拦河设施应保证下泄的最低流量。

确定生态流量主要有3种方式

- 查找设计文件（水资源论证、环评）等
- 省里有统一规定的建议各省根据自身情况，按照现行标准及规范推荐方法确定统一标准。
- 未明确或未统一规定的，若电站存在生态流量未明确或未统一规定，则按照现行标准确定。

生态放水设施的改造

生态放水设施的改造主要包括以下8项内容：

利用引水系统改造泄流

- 采用渠道引水的水电站，在渠道过坝后的适当位置开口修建侧堰或埋设放水管，向下游坝后河道泄放流量。
- 采用隧洞引水的电站，可利用原有的近坝施工支洞改造或新挖泄水洞，并安装放水管向下游河道泄放流量。
- 技术经济可行的项目，可在放水管出口安装“生态机组”。

利用泄洪闸小开度泄流

对闸坝电站，可一孔或多孔闸门不完全关闭、控制一定开度向下游河道泄放流量。闸门泄流开度通过闸孔泄流公式计算确定后，可通过闸门行程控制器或在闸底板设置限位墩（水泥墩）等方式控制。

利用溢洪道闸门改造泄流

根据电站枢纽布置的实际情况，可对溢洪道工作闸门进行改造，设置门中门或舌瓣门，增设启闭设备，向下游泄放流量。

利用大坝放空设施改造泄流

对大坝原有的底孔设施（如导流底孔、排沙孔、水库放空孔、泄洪洞等）进行改造，增设闸控系统，调整调度运行方式，泄放生态流量。

设置生态基荷或采用反调节调度泄流

对堤坝式电站，通过机组发电放水能满足生态下泄流量的水电站，可不设置专用泄流设施，根据上游来水情况、调节库容和电站发电机组的特性，优化水库调度运行，保证电站至少有1台机组不间断运行，通过基荷或反调节调度泄放流量，并尽量减少下游河道流量日内变幅。

安装生态机组

在大机组之外安装单独设置的、长期正常运行、承担生态下泄流量泄放任务的生态发电机组。

利用机组旁通管改造泄流

在机组进水控制阀旁通管上开孔引接放水管等，利用电站原有的引水设施改造后向下游泄放流量。

增设大坝放水设施

在坝区适当位置增设倒虹吸管、抽水系统、泄流通道等设施，不间断地从水库上游取水跃坝再泄入坝下游河道，满足生态流量要求。

各生态泄流方式的适用情况

泄放方案	引水式	堤坝式	混合式
利用引水系统改造	●		●
利用泄洪闸小开度泄流	●	●	●
利用溢洪道闸门改造	●	●	●
利用大坝放空设施改造	●	●	●
设置生态基荷或采用反调节调度泄流		●	●
安装生态机组	●	●	●
利用机组旁通管改造泄流		●	●
增设大坝放水设施	●	●	●

生态流量泄放及运行调度

水电站应按照“电调服从水调”的原则，制定以保障下游河道生态流量泄放和生态保护要求为目标的运行调度方案。

引水式及混合式电站在枯水期宜合理控制上游水位，以保证生态泄流设施正常工作，提高下游河道生态流量保证率。

当坝（闸）址以上天然来水量小于核定应下泄的生态流量时，水库有调节能力的，宜通过运行调度措施，保障生态流量下泄；水库无调节能力的，按坝（闸）址处天然实际来水量泄放流量。

水电站应将生态泄流设施及其监测、监控设施的运行维护纳入日常工作中，制定生态泄流管理规程，由电站负责监控水库蓄水、电站运行期的流量泄放工作，负责数据的存储、分析、统计、上传和整理，并接受有关部门的检查。

生态流量监测设施的布置

生态流量监测设施应能反映电站生态泄流的现场情况，实时记录流量数据、视频和照片。监控设备应能保存一定时间的流量数据、视频和照片，以供现场及远程查询和导出。

在流域电站各泄水口设立监测点，或在电站坝址下游附近选择河道断面作为监测断面，安装测流装置，监测下泄流量。

不同型式水电站的生态下泄流量监控断面应按照以下原则布置：

- 引水式水电站的监测断面布置在厂房前的水库大坝所在流域下游
- 混合式水电站的监测断面布置在厂房前的水库大坝所在流域下游
- 堤坝式水电站的监测断面布置在水库大坝下游或发电厂房尾水下游
- 在大坝或发电尾水出口与监测断面之间若有支流或其他来源补水，监测断面应布置在支流或其他来源补水汇入口的上游
- 生态泄流测量技术采用与监测断面情况、水流特性及泄放措施相适宜的测流方式，以实时在线监测方式为主，人工比测率定为辅，能客观准确反映泄放流量

绿色小水电评价

形式审核重点

申报资料齐全性：

是否存在证明材料不全、或不合格的现象

材料内容的规范性：

申报表自评有无盖章

申报单位公章与名称是否对应，有无县级主管部门盖章

申报表“经批复的生态需水量”是否填写，是否与水文情势评分佐证材料一致

申报表自评、省级初验得分与填报的系统得分是否一致

技术文本是否具有较强的针对性

针对某项评价内容上传的资料中是否标识有效信息。

影像资料有效性：

上传图片是否清晰，或与对应要求是否匹配（无法体现河道与坝（闸）的相对位置。显示河段太短，不完整）。

图像资料是否能客观反映创建成果，如拍摄内容应突出重点、显示创建效果。

视频格式是否符合要求，视频质量如何（是否有画面抖动厉害、不清晰的现象），普通话配音是否标准等。

基本条件审核重点

空间规划：

审核电站是否涉及自然保护区等敏感区域

流域综合规划：

审核电站是否具有：

1.相关规划报告，或提及符合规划的设计文件

2.申请单位出具的电站建设年份较早、当时没有相关规划的盖章说明材料

取水许可证：

审核电站是否具有有效的取水许可证

环评及环保验收：

审核电站是否具有：

1.环评批复文件、环保验收文件

2.申请单位出具的在环评法（2003年9月1日）实施之前建设的盖章说明材料

3.增效扩容改造工程不涉及外部环境影响的盖章说明材料

竣工验收：

审核电站是否具有：

1.工程竣工验收鉴定书或主管部门认可的竣工验收会议纪要，或建设年代很早电站的验收材料

2.申请单位出具的建设年代很早电站当时未提出竣工验收要求的盖章说明材料

3.主管部门认可的竣工验收自检报告及增效扩容改造项目竣工验收鉴定书

下游用水保障：

审核电站是否具有：

1.受影响对象等第三方提供的证明材料

2.主管部门出具的影响区域内不存在居民取用水问题的证明材料

安全、环境、水事：

审核电站是否具有：

- 1.受影响对象等第三方提供的证明、说明材料
- 2.行政主管部门出具的或经政府信息平台查询到的佐证材料

水电站应按照“电调服从水调”的原则，制定以保障下游河道生态流量泄放和生态保护要求为目标的运行调度方案。

引水式及混合式电站在枯水期宜合理控制上游水位，以保证生态泄流设施正常工作，提高下游河道生态流量保证率。

当坝（闸）址以上天然来水量小于核定应下泄的生态流量时，水库有调节能力的，宜通过运行调度措施，保障生态流量下泄；水库无调节能力的，按坝（闸）址处天然实际来水量泄放流量。

水电站应将生态泄流设施及其监测、监控设施的运行维护纳入日常工作中，制定生态泄流管理规程，由电站负责监控水库蓄水、电站运行期的流量泄放工作，负责数据的存储、分析、统计、上传和整理，并接受有关部门的检查。

资料审核重点

资料审核须根据《绿色小水电评价标准》中的评价要素及指标，对应佐证材料里的审核要点执行（详见《绿色小水电评价与创建技术指南》P65-P77）。

现场审核重点

生态泄流设施：

- 泄流设施位置是否得当
- 泄流能力是否满足要求
- 泄流设施工作情况

生态流量监测设施：

现场需重点关注生态流量监测设施安装位置是否得当，监测设施工作情况，有无监测的视频、流量数据记录等。

电站安全及形象面貌：

核查电站设施、设备有无安全隐患，电站的安全管理状况，电站厂容厂貌以及内部的整洁程度。

电站是否存在争议或不良影响：

与当地百姓及相关部门沟通，了解电站有无移民等投诉，是否对当地造成不良影响。

绿色小水电管理信息系统使用

绿色小水电管理信息系统用户主要包括：申报电站用户、省级评审用户、部级评审用户和评定委员会用户。

各级用户在使用评审系统时，可参考对应的用户说明熟悉及使用系统。

* 本文依据《绿色小水电创建与评价技术指南》（国际小水电中心2020）归纳。



GEF试点项目—重庆小坑电站全景图

了解更多项目信息，请访问：

<https://open.unido.org/projects/CN/projects/140196> <http://www.icshp.org/small-and-green>