



联合国
工业发展组织

高坊二级电站改造后的溢流坝

UNIDO-GEF 中国小水电增效扩容改造增值项目

2023年5月

高坊二级水电站

案例分析报告

孙澜

1 电站概况

高坊二级水电站位于福建省浦城县富岭镇大水口村境内，离浦城县城34km，电站坝址位于富岭镇高坊村，距厂址约2km。电站是闽江南浦溪支流大石流域开发的第二梯级电站，引水式开发，主要建筑物包括大坝、引水压力隧洞、厂房和升压站等。

水库大坝为浆砌石重力坝，坝高13.9m，坝址以上集雨面积145km²（其中拦河坝与其上游高坊水库大坝间的区间集雨面积12km²），总库容26万m³，是一座以灌溉为主，兼顾发电的小（2）型水利工程。发电用水通过2.43km的隧洞及52.1m长的管道引入电站厂房用于发电。受影响河段不涉及重点保护物种以及洄游性鱼类。

活动内容	设置原因	活动成效
生态流量泄放设施及监控设备安装	原生态流量泄放不足，无流量监测设备	改装了生态流量泄放设施，增设了流量实时监测设备，保证生态流量下泄
增设电脑打印设备，共享高坊水库防洪预警信息	上游高坊水库已有防洪预警信息，电站缺共享设备	增设了电脑等设备，和上游水库实现防洪预警信息共享
在大坝上、下游水生生物保护河段设立警示牌	当地村民存在乱捕鱼现象	在上、下游河段设立警示牌
对原灌溉渠道加固修复	原灌溉渠道存在破损情况	加固修复灌溉渠道，可确保800亩农田灌溉用水
在拦污栅前安装垃圾清捞装置，建设垃圾收集处理设施	原未设专门的漂浮垃圾清捞和处理设施	在取水口拦污栅前安装了垃圾清捞装置，建设了垃圾收集处理设施
上、下游河道环境整治美化，禁止滥砍滥伐，下游河道防洪堤加固修复	部分河段存在淤积，河堤有破损，下游存在脱水河段	加固修复了河道防洪堤，下游河道清淤并增设了生态堰坝；设置了禁止滥砍滥伐警示
漏油收集设施、改造下水道化粪池，生产生活废水达标排放	无漏油收集以及污水处理的专门设施	增设漏油收集设备，改造化粪池，减少对环境的影响
定时断面取水到卫生防疫部门检测	水质未有专门的检测	定时断面水质进行检测，监测水质变化
中控室、值班室增设隔音设备	原中控室隔音效果不好	中控室、值班室进行了隔音改造
安全生产标准化建设	增值改造活动要求	达到安全生产标准化建设二级标准
开展绿色小水电评价	增值改造活动要求	达到绿色小水电标准

表1.高坊二级水电站GEF增值改造活动列表

相关可持续发展目标（SDG）



国家



时间

2015-2023



总预算

912万美元



合作伙伴

中国水利部
中国财政部



联系我们

h.liu@unido.org

高坊二级水电站水库于1994年6月开工，1996年9月竣工。电站于1998年建成投运，原总装机容量 $2\times 1000\text{kW}$ ，多年平均发电量 500万kWh ，额定水头 22.5m ，设计引用流量 $11.5\text{m}^3/\text{s}$ 。电站于2017年9月至2018年7月开展增效扩容改造工程。改造后，电站总装机容量增至 $2\times 1175\text{kW}$ ，比改造前增加 17.5% ，设计多年平均发电量 600万kWh ，比改造前增加多年平均发电量 20% ，额定水头保持 22.5m ，设计引用流量增至 $12.94\text{m}^3/\text{s}$ 。2019-2021年，电站的实际年发电量分别为 774.2952 、 536.0622 、 464.30万kWh ，分别是设计多年平均发电量的 1.29 、 0.89 、 0.77 倍。

高坊二级水电站于2021年6月完成全部GEF增值改造活动，获评农村安全生产标准化二级单位和绿色小水电示范电站。

2 GEF增值改造活动

高坊二级水电站GEF增值改造活动主要目标是促进电站在增效扩容基础上进一步升级管理水平，改善电站所在河流生态，达到安全生产标准化、绿色小水电建设要求。电站GEF活动赠款总经费 70 万元人民币，具体如表1所示。

3 GEF增值改造活动亮点

3.1 改造生态流量泄放设施和下游河道保护河道生态

高坊二级水电站拦河坝包括重力坝(坝顶高程 315.40m)、溢流堰坝(坝顶高程 311.00m)两部分，坝顶长 139.05m ，其中溢流段长 84.05m 。电站改造前，多年平均弃水量达 3530万m^3 。由于弃水较多，溢流坝溢流也较多，电站未设置专门的生态流量泄放设施。电站改造后，在大坝右侧引水渠道上设置了生态流量放水管及放水阀门，新建启闭房，并安装了流量实时监测设备，确保生态流量下泄。对下游部分河段进行了疏浚，部分堤防进行了加固，增设了生态堰坝，改善了河道下游水生态环境。电站与当地公安派出所和村委会协作，加强对村民宣传教育，在大坝上、下游水生生物保护河段设立警示牌(严禁炸、电、毒鱼)进一步加强对河道生态的保护。



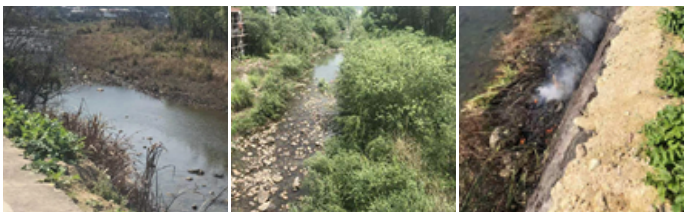
高坊二级电站水库溢流坝



高坊二级电站生态流量泄放管、监测设施



高坊二级电站大坝下游河道改造前、后



高坊二级电站大坝下游河道及河岸改造前



高坊二级电站大坝下游河道及河岸改造后

3.2 改造修缮灌溉设施 保障村民生产用水

高坊二级水电站建设以来，对当地公共设施改善和民生保障的贡献力度较大，电站的主要任务是发电和保灌下游农田，提升高坊村防洪标准。本次改造，电站根据村民的需求综合设计改造措施。电站改造后，对原有设置在大坝右岸侧的灌溉渠道进行了加固修复，确保水库下游高坊村 800 亩农田灌溉用水需求。在大坝左岸侧设置了村民生活用水放水口(非饮用)，电站改造后也进一步保障这方面用水。



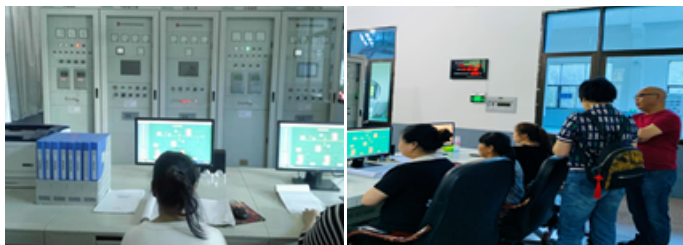
加固修复后的灌溉渠道、村民生活用水设施

3.3 重视性别问题 吸收当地富余劳动力就业

高坊二级电站多年来实现与村民和谐相处。电站重视吸收当地富余劳动力妇女到电站担任运行工。电站改造后(至2021年底)，共有 18 名职工，其中女职工 12 名，占职工总数的 $2/3$ ，其中 9 名职工为电站附近村民。电站全部 4 名值长中，有 3 名值长是女性。电站改造后，职工平均年收入比改造前增加 34.38% ，女职工平均年收入比改造前增加 45.81% 。在电站就业的女性实现安居乐业，并对能到电站从事技术工作感到自豪。此外，电站重视周边村庄的基础建设，包括道路和篮球场等修建，助理村民出行和锻炼方便。



高坊二级水电站中控室改造前、后



高坊二级电站女性运行工



电站建设周边道路、体育设施

4 经验和启示

案例分析证明，高坊二级水电站GEF项目活动效益显著，其经验与启示总结如下：

(1)作为紧邻村庄的电站，特别需要尽可能地满足村民需求。高坊二级电站通过GEF项目活动，加固修复灌溉渠道，确保下游800亩农田灌溉用水需求。同时，通过设置在大坝左岸的放水口，保障村民生活用水(非饮用)，较好地协调发电和保灌下游农田这两个主要任务。

(2)电站多年来和当地村民和谐相处，发掘吸收当地富余劳动力妇女到电站工作。电站共18名职工，其中有12名女职工，9名女职工为附近村民。电站改造后新任命3名女性值长。成功培养的女职工，既能胜任电站日常运行管理工作，也能在轮休期间顾及家庭。女性村民在家门口有事做，且对自己的收入水平较为满意，实现安居乐业，保障电站从业人员队伍稳定性。

UNIDO-GEF 中国小水电增效扩容改造增值项目

了解更多信息请访问

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