

附件 2

《水利水电工程过鱼设施目标鱼类智能图像识别指南》

(☒征求意见稿 ☐送审稿 ☐报批稿)

编制说明

主编单位：中国水利水电科学研究院

2024 年 2 月 22 日

编制说明

一、工作简况

包括任务来源、主编单位、参编单位主要工作过程、各阶段意见处理情况、主要起草人及其所做的工作等。

根据中国水利学会关于征集 2021 年第一批团体标准项目的通知，中国水利水电科学研究院于 2021 年 4 月申报了名称为《过鱼设施目标鱼类智能识别技术规范》的团体标准，并通过了 2021 年 4 月 14 日中国水利学会组织的标准立项论证会，根据审查意见将标准名称修改为《过鱼设施鱼类智能识别技术导则》，并做好与相关标准的协调工作。

2021 年 1 月，主编单位中国水利水电科学研究院、华电西藏能源有限公司成立了标准起草小组，标准起草小组调研国内外相关资料，在参编单位华能雅江公司的协助下对过鱼设施鱼类智能图像识别场景进行了细致深入的考察，确定了相关的技术细节。

2023 年 8 月 9 日，中国水利学会组织召开了《过鱼设施目标鱼类智能识别技术规范》大纲审查会，根据专家意见将标准名称修改为《水利水电工程过鱼设施目标鱼类智能图像识别指南》，并根据专家意见对标准文本进行了修改，形成了《水利水电工程过鱼设施目标鱼类智能图像识别指南》征求意见稿。

本标准主要起草人包括：

二、主要内容说明及来源依据

1. 技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等

的论据（包括试验、统计数据）。修订类标准，还应增列新旧标准技术内容的对比情况。

本标准规定的主要内容有：设备要求、图像采集、图像增强、前景提取、鱼类检测识别、信息集成与输出、验证方法。

水体浑浊度要求：经过测试，当水体浊度达到 100 NTU 以上时，浑浊的水体会严重影响画面质量进而导致无法准确提取鱼类特征值，此外水体波动时带来的折射光变化也会影响画面中鱼类图像效果。因此本标准文本提出了浊度不高于 100 NTU 和避免水体波动的要求。

水下高清摄像头分辨率：当前主流监控视频流普遍采取 1080P（ 1920×1080 ）分辨率，即 200 万像素标准。尽管目前已有大量监控设备支持 4k 分辨率（ 3920×2160 ，800 万像素），但限于视频流传输速度和成本限制，一般此类摄像机长期连续使用中也是采用 1080P 分辨率进行图像采集。此外，当前后期人工智能处理算法对 1080P 画面的智能识别准确率已经超过 90%，经过测试，进一步提高画面分辨率不会带来准确率的显著提升。综合成本、工作稳定性等因素考虑，本文件中对水下高清摄像头有效像素的需求提出为不低于 200 万。

防护等级：因水下高清摄像头需要长期放置于水下并持续工作，按照 GB/T 4208 规定的电器无限期沉没在指定的水压下，可确保不因浸水而造成损坏的要求，故而对防护等级提出 IP68 要求。

网络传输：网络传输决定了智能识别终端接收采集设备传输数据的速度，为了保证实时传输，根据现场测试结果，对网络带宽和网络延时提出了相应要求，分别为网络带宽不应低于 100 Mbps、网络延

时应低于 100 ms。

供电可靠性：现场断电将影响设备运行，为保证设备在断电期间持续工作，对电力系统备用容量提出要求，根据一般电器需求要求备用容量不应低于 15%。

智能识别终端算力：作为实现实时识别的决定因素，智能识别终端算力是决定着采集图像转换为最终输出数据的根本原因，因此对智能识别终端算力提出要求：单线路不应低于 1 TFLOPS。

线缆传输速度：作为智能识别终端接收图像采集设备传输数据的另一个影响因素，对线缆传输速度也做出相应要求，根据现场测试结果，为实现实时识别，线缆传输速度不应低于 1000 Mbps，光纤传输速度不应低于 2.5 Gbps。

验证参数：根据目前国内外图像智能识别算法的评价方法，起草小组选择了准确率、召回率、平均准确度、识别精确度均值作为验证鱼类种类识别精确度的指标，选择了计数准确率作为验证鱼类数量统计准确率的指标，并在标准第 10 章给出了评价指标获取与计算方法。

2. 主要试验（或验证）的分析、综述，技术经济论证。

该标准主要在鱼类智能图像识别应用在水利水电工程过鱼设施的基础上制定，主要对鱼类种类识别精度、鱼类数量统计精度等指标进行了试验验证。

通过本标准的制定、发布、执行和推广，可规范鱼类智能识别技术操作流程，降低野外观察作业和过鱼设施运行管理成本，提高行业生产效率。该技术标准属于交叉学科领域，可应用到鱼类资源调查、

过鱼效果评估、鱼类栖息地保护等市场需求，促进水利创新技术产业化和市场化。

三、专利情况说明

本标准内容不涉及相关专利。

四、与相关标准的关系分析

1. 与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

本标准制定过程未检索到国际标准或国外先进标准，标准水平达到国内先进水平。

2. 与国内相关标准协调性分析。

在现有的国家标准、行业标准和团体标准中，还未有针对过鱼设施目标鱼类智能识别的相关技术规范，过鱼设施鱼类智能识别存在科学性、准确性、系统性、可操作性不够强等问题，本标准的编制可以填补此项工作的空白。

五、重大分歧或重难点的处理经过和依据

目前，没有分歧意见。

六、预期效益（报批阶段填写）

包括预期的经济效益、社会效益和生态环境效益。

七、其他说明事项