

附件 4

《过鱼设施鱼类智能识别技术规范》

(☒征求意见稿 ☐送审稿 ☐报批稿)

制定说明

主编单位：中国水利水电科学研究院（签章）

主持机构：水利部信息中心（签章）

2025 年 04 月 15 日

制定说明

一、工作简况

包括任务来源、制订/修订单位主要工作过程、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、水利部大坝安全管理中心成立了标准起草小组，标准起草小组调研国内外相关技术资料，在参编单位华电西藏能源有限公司的协助下对过鱼设施鱼类智能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。

2024 年 2 月，中国水利学会发布《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，并向水利学会施工、水工结构、

水力学、环境水利、水生态、生态水利工程学等专业委员会及行业专家征求意见，起草小组根据三位行业专家的 12 条意见进行了讨论并根据专家意见进行修改，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》送审稿。

2024 年 5 月 14-15 日，中国水利学会在南京组织召开了《水利水电工程过鱼设施目标鱼类智能图像识别指南》（送审稿）审查会，对中国水利水电科学研究院等单位编制的《水利水电工程过鱼设施目标鱼类智能图像识别指南》进行了审查。根据专家意见将标准名称修改为《水利水电工程过鱼设施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鱼类智能图像识别指南》报批稿。

2024 年 7 月，《水利水电工程过鱼设施鱼类智能图像识别指南》被列入《水利技术标准体系表》，并更名为《过鱼设施鱼类智能识别技术规范》，修改编制后作为监测预报类的水利行业标准再发布。

2024 年 10 月 30 日，水利部信息中心在北京组织召开了《过鱼设施鱼类智能识别技术规范》制定工作大纲评审会，中国水利水电科学研究院等单位根据专家意见编制了《过鱼设施鱼类智能识别技术规范》征求意见稿。

本标准主要起草人包括：柳春娜，申剑，刘轶，余凌，杨元月，王鲁海，何定全，李锐，朱蒙恩，胡鹏，黄忠玉，李健源，卢佳，李磊，郑铁刚。为了保证标准能够按照水利部标准编制要求，高质量按时推进，标准修订主要承担单位专门成立了标准起草组。由柳春娜，

申剑，刘轶，余凌，杨元月负责整体编制内容和有关组织、协调各参编单位及调研等工作，把握标准的主要内容。其他人员负责标准具体各个细节讨论和修订，全体标准核心人员参与标准需求分析和内容研讨，对标准内容进行总体编写。

表 1 主要起草人员及分工

姓名	年龄	职务/职称	专业	工作分工	单位
柳春娜	39	副处级干部/ 正高级工程师	水利水电工程	负责总体统筹标准编制工作，起草标准文本和编制说明	中国水利水电科学研究院
申剑	51	安全环保部副主任/正高级工程师	水电站动力设备	协助负责总体统筹标准编制工作，参与起草标准文本和编制说明。	华电西藏能源有限公司
刘轶	35	无/高级工程师	土木工程	协助负责总体统筹标准编制工作，组织协调编制组日常工作，参与起草标准文本和编制说明。	中国水利水电科学研究院
余凌	42	生产技术部主任/高级工程师	热能与动力工程	协助负责总体统筹标准编制工作，组织协调各参编单位，参与起草标准文本。	华电西藏能源有限公司
杨元月	51	副主任/正高级工程师	水利水电工程	协助负责总体统筹标准编制工作，组织协调各参编单位，参与起草术语和定义。	水利部大坝安全管理中心
王鲁海	36	研究室副主任/ 高工	力学	参与起草标准文本。	中国水利水电科学研究院
何定全	50	工程管理部主任/高级工程师	水利水电工程	参与起草图像采集、信息集成与输出。	华电西藏能源有限公司
李锐	39	无	土木工程	参与起草标准文本。	中国水利水电科学研究院
朱蒙恩	40	主任/高级工程师	水利水电工程	参与起草标准文本。	华电西藏能源有限公司
胡鹏	39	研究室主任/ 正高级工程师	水文水资源	参与起草标准文本。	中国水利水电科学研究院
黄忠玉	36	副主任/工程	电气工程	参与起草标准文本。	华电西藏能源

		师	及其自动 化		有限公司
李健源	27	无/博士研究生	水利工程	参与起草标准文本。	中国水利水电 科学研究院
卢佳	43	无/高级工程师	水电生态 环境	参与起草标准文本。	中国水利水电 科学研究院
李磊	42	环水保主管/ 工程师	环水保专 业	参与起草标准文本。	华电西藏能源 有限公司
郑铁刚	42	正高级工程师	水力学及 河流动力 学	参与起草标准文本。	中国水利水电 科学研究院

二、主要内容及来源依据

1. 如技术指标、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）。修订标准时，还应增列新旧标准技术内容对比。

本标准规定的主要内容有：设备要求、智能识别技术、验证方法、监测数据整理与分析、运行管理。

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，我国 90%以上的过鱼设施在过鱼季节运行阶段都满足该浊度范围要求。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 7 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、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果。

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、过鱼效果监测和评估、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、国内外相关标准对比分析

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。本标准内容符合国家和行业有关要求，与其他相关标准协调。

四、重大分歧意见的处理经过和依据

目前，没有分歧意见。

五、标准中尚存在主要问题和今后需要进行的主要工作

存在的主要问题：无

今后需要进行的主要工作：发布征求意见稿，汇总收集征求意见单位和专家提出的建议，并对标准征求意见稿进行修改，形成标准送审稿，召开送审稿评审会，并根据评审会专家意见对标准进行修改形成报批稿呈报水利部。

六、标准实施建议

通过对标准实施进行跟踪监测、信息收集、统计分析，全面掌握标准实施的总体情况、成效和问题，实现标准研制、实施和信息反馈闭环管理，不断提升标准的适用性，更好发挥标准的筑底线保安全作用。

七、其他说明事项

暂无。