

ICS: 3.220.40,13.100

CCS:R 54

团 体 标 准
T/CDSA/305.XX.-2022

《水下录像作业安全要求》

Safety requirements for underwater video recording operation

2022-12-XX 发布

2022-12-XX 实施

中国潜水打捞行业协会 发布

目次

前言	III
引言	IV
1. 范围	5
2. 规范性引用文件	5
3. 术语及定义	6
4. 人员适任资格	6
5. 安全操作	7
6. 工作安全分析（JSA）	9
7. 维护保养	9
参考文献	10

前 言

本要求按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国潜水打捞行业协会提出并归口管理。

本标准起草单位：天津开发区鑫昌达船舶工程有限公司、广州潜水学校、中海石油技术检测有限公司。

本标准主要起草人：刘世龙、刘明、陈水开、薛建、潘闻、吴凯强、张代吉。

引 言

水下录像能直观反映水下物体的现状，提供可追溯的影像记录，已被广泛应用于商业、考古、科研、休闲、渔业、军事等水下活动。为进一步提高水下影像采集技术水平，规范水下录像作业的安全操作，天津开发区鑫昌达船舶工程有限公司参考中国潜水打捞行业协会《潜水及水下作业通用规则》、GB 26123-2010 空气潜水安全要求、GB 16636-2008 潜水员水下用电安全规程、中国船级社（CCS）规范标准的有关内容，特编制《水下录像作业安全要求》，以下简称本文件。

1. 范围

本文件规定了水下录像作业的人员适任资格、安全操作、工作安全分析及维护保养。

本文件适用于中国潜水打捞行业协会会员单位实施的水下录像作业。

2. 规范性引用文件

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

GB 26123-2010 空气潜水安全要求

GB 16636-2008 潜水员水下用电安全规程

GB/T 24555-2009 200m 氮氧饱和潜水作业要求

3. 术语及定义

3.1

水下录像机 underwater video recorder

水下录像机是一种采用光学原理记录水下影像的专业设备。

水下录像机一般有分体式和整体式录像机两种型式。分体式录像机由水上单元、水下单元组成，具体包括水上单元（显示器、控制面板、存储卡等）、电缆、水下单元（水下照明灯、水下摄像头及固定支架或手柄）等。整体式录像机是集水下记录和操控于一体的设备。

3.2

潜水监督 diving supervisor

负责潜水作业全过程的组织、管理、协调工作和应急事态的处置，包括潜水操作、潜水安全监督及相关管理。潜水监督资格类别分为空气潜水监督、混合气潜水监督和饱和潜水监督。

3.3

潜水员 diver

通过某种潜水方式，进入水下或高压环境进行潜水作业的人员。潜水员资格类别分为空气潜水员、混合气潜水员和饱和潜水员。

3.4

实习潜水员 intern diver

完成了规定的理论和实操课程、考试合格并取得中国潜水打捞行业协会颁发的相应潜水员证书，实习期未了的潜水员。

4. 人员适任资格

4.1 水下录像作业应由潜水监督全权负责。

4.2 水上单元操作员、水下单元操作员应由具备至少 40 次或 40 小时水下工作业绩的潜水员担任。

4.3 在开展检验、检测类作业时，水上、水下单元操作员除具备上述条件外，还应持有对应的检验、检测证书。

4.4 当水下单元固定在潜水员头盔/面罩上，仅用于记录其作业过程的影像采集时，操作员的适任资格要求同《潜水及水下作业通用规则》中潜水员的适任资格要求。

4.5 照料员应由潜水员担任，实习潜水员不能独立担任。

5. 安全操作

5.1 一般要求

5.1.1 水下录像用电应满足 GB 16636 的安全要求，使用隔离式直流电源，电压 $\leq 24V$ 。

5.1.2 水下录像作业之前应进行环境辨识，包括能见度、水流、气象等。

5.1.3 水下录像作业采用自携式空气潜水方式时，水流速度应不大于 0.5m/s。蒲福风力等级应不大于 4 级（风速 5.5m/s~7.9m/s，浪高 1.0m）。

5.1.4 水下录像作业采用水面供气式空气潜水方式时，通过潜水梯入水时，应满足 GB26123 的要求。水流速度应不大于 0.5m/s。蒲福风力等级应不大于 4 级（风速 5.5m/s~7.9m/s，浪高 1.8m）。

5.1.5 水下录像作业采用水面供气式空气潜水方式时，通过潜水吊笼或开式潜水钟入水时，应满足 GB 26123 的要求。水流速度应不大于 0.5m/s，蒲福风力等级应不大于 5 级（风速 8.0m/s~10.7m/s，浪高 1.8m）。

5.1.6 水下录像作业采用混合气潜水方式时，水流速度应不大于 0.5m/s。蒲福风力等级应不大于 5 级（风速 8.0m/s~10.7m/s，浪高 1.8m）。

5.1.7 水下录像作业采用饱和潜水方式时，应满足 GB/T24555-2009 中 4.6.7 环境条件限制的要求。

5.1.8 水下录像作业在通航水域进行时，现场应悬挂潜水作业的信号旗、信号灯等警示标识。

5.1.9 水下录像作业现场应有相应的隔离标识，禁止无关人员进入作业区域。

5.1.10 水下录像作业人员身体状况应满足对应的作业要求，必要时需经潜水医生/医学技师现场检查。

5.2 作业前

5.2.1 根据任务规划水下录像的往返路线，准备标识牌（必要时）。

5.2.2 对设备进行外观检查，包括但不限于箱体、电缆、连接头、显示屏、摄像头、照明灯、支架等。

5.2.3 根据作业环境及作业任务等因素，确认电缆长度满足作业要求。

5.2.4 检查所有开关处于关闭状态。

5.2.5 连接水上单元与水下单元。

5.2.6 接通主电源。

5.2.7 测试照明灯、摄像头及显示屏。

a、照明灯测试：打开照明灯开关，进行灯光亮度测试（由弱到强），测试正常后，应立即关闭开关。

b、摄像头及显示屏测试：打开摄像头及显示屏开关，确认摄像头和显示屏功能正常；确认录像机的显示日期/时间与作业日期/时间同步。

5.2.8 需采集音频数据时，将水下电话音频线与水上单元连接，确认正常后关闭开关。

5.2.9 功能测试完成后关闭电源。

5.3 作业中

5.3.1 潜水监督指挥潜水员携水下单元及标识牌入水，照料员随着潜水员的下潜和在作业期间把握管/缆收放及时，松紧适度，避免管/缆发生绞缠。

注：标识牌是用来标注录像作业内容和重点物体/部位的标牌。

5.3.2 潜水员入水后潜水监督依次打开主电源开关、摄像头开关。根据需要打开照明灯开关。

5.3.3 潜水员在潜水监督的指挥下，将摄像头对准拍摄物体，进行焦距、灯光、角度等的调整，使画面达到最佳状态。

5.3.4 潜水员在潜水监督的指挥下，将标识牌与被摄录物体/部位共同进行画面采集，使影像记录层次分明、重点突出。

5.3.5 潜水员在移动录像时，注意保持身体平稳、控制移动速度及摄像头与被摄录物体的距离变化。

5.3.6 在同一区域对多处物体/部位进行影像采集时，潜水员应听从潜水监督指挥，随时整理好管/缆，规避障碍并按预定的路线依次进行。如一次下水未能完成全部摄录任务，潜水监督及潜水员均应做好标记，以便于后续摄录内容的衔接。

5.3.7 对重点物体/部位进行影像采集时，在具备条件的情况下，应拍摄具有参照物作用的画面，从而确定被摄录物体的位置。

5.3.8 在影像采集过程中，潜水监督及潜水员应对发现的重点物体/部位具体情况做好记录。

5.3.9 潜水员应携带相关量具对重点物体/部位进行测量（必要时），并采集测量影像。

5.3.10 在有水流的泥砂底作业时，潜水员应处于逆流身位对拍摄物体进行影像采集。

5.3.11 在低能见度的浑水状况下，可采用清水袋或轻便透明的材料，放置在镜头与被摄录物体之间，用于屏蔽浑水介质。

5.3.12 潜水员出水时应沿预定路线返回，并与潜水监督保持沟通。照料员在潜水监督的指挥下，配合潜水员缓慢回收管/缆，直至潜水员出水，潜水监督关闭录像机电源。

注1：潜水监督通过录像画面及潜水员的呼吸状态，判断其工作状态是否正常。如发现潜水员状况异常，潜水监督应迅速采取相应措施。

注2：推荐使用具备采集潜水监督影像功能的设备，明确记录其指挥过程。

5.4 作业后

5.4.1 作业结束后对设备进行清洗、检查、整理、装箱。

5.4.2 及时将录像资料进行拷贝存储。采集的录像资料需进行编辑时，可添加字幕（时间、地点、作业内容、作业单位及影像采集时的重要发现等）、配音（和摄像内容同步解说）、背景音乐等。

6. 工作安全分析（JSA）

6.1 在水下录像作业实施前，针对现场作业环境开展工作安全分析，以降低、消除或规避各类风险。

6.2 工作安全分析可参照以下步骤及内容进行：

- a. 按照步骤对作业内容进行分解；
- b. 分析潜在的危害，如环境因素、人为因素、设备故障等可能引起的危害；
- c. 针对潜在的危害分别制定详细的控制措施；
- d. 控制措施指定相关责任人。

7. 维护保养

7.1 作业单位可根据实际使用情况制订维护保养的周期和内容。

7.2 至少每半年对水下录像机进行一次维护保养，维护保养包含以下内容：

- a. 漏电保护器每年进行一次第三方检验。
- b. 检查标识及编号，如有脱落重新张贴。
- c. 检查电缆，外观如有破损进行维修或更换。对电缆加装保护管的，其保护管如有损坏予以更换。
- d. 将摄像头及照明灯放在淡水中浸泡并清洗。
- e. 接通电源对水下录像机进行功能测试，功能测试正常后断开电源。
- f. 维保后将设备存放于干燥阴凉处。

参考文献

- [1] 《潜水及水下作业通用规则》-中国潜水打捞行业协会 2014 年
- [2] 《无损检测人员资格鉴定与认证规范》(GB/T 9445-2008) (ISO 9712:2005)-中国船级社 (CCS)