

T/CDSA

中国潜水打捞行业协会团体标准

T/XXX XXXX—2022

ROV 操作员培训与考核要求

Requirements of training and examination for ROV pilot/technician

(报批稿)

(本草案完成时间: 2022 年 9 月 27 日)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国潜水打捞行业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 参训人员条件	3
5 培训机构要求	3
6 培训内容与要求	3
7 考核内容与要求	4
附录 A（规范性） ROV 操作员培训内容和培训要求	5
附录 B（规范性） ROV 操作员理论考试科目和分数比值	7
附录 C（规范性） ROV 操作员实操考核科目和考核要求	9
参考文献	1

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国潜水打捞行业协会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市德威胜潜水工程有限公司、深圳市德润水下工程有限公司、安潜科技(深圳)有限公司、广州潜水学校。

本文件主要起草人：廖菲、王公尊、胡浩文、徐根弟、袁晓国、陈水开、张辉。

本文件于2022年XX月1日首次发布。

ROV 操作员培训与考核要求

1 范围

本文件规定了作业型ROV操作员参训人员条件、培训机构要求、培训内容与要求、考核内容与要求。本文件适用于作业型ROV操作员的培训与考核工作。其他类型ROV操作员的培训与考核可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 30035 船员健康检查要求

GB/T 36896.1 轻型有缆遥控水下机器人 第1部分 总则

T/CDSA 501.10 ROV作业人员培训机构评估要求

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 36896.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

ROV 操作员 ROV pilot/technician

ROV 操作与维护人员。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ROV——遥控水下机器人、无人遥控潜水器 (remotely operated vehicle)

4 参训人员条件

4.1 应具备机电类大专及以上学历；只具备高中或同等学历人员，应持有机电类中等职业资格证书。

4.2 体格条件应符合 GB 30035 中海船甲板部船员体格要求。

5 培训机构要求

应符合T/CDSA 501.10的相关要求。

6 培训内容与要求

6.1 培训内容

培训内容包括理论培训和实操培训，具体培训内容和课时分配见附录A。

6.2 培训要求

6.2.1 培训科目的培训要求分为了解、熟悉和掌握三个层次。

6.2.2 培训要求三个层次的界定：

a) 了解：能正确认识本文件培训内容中对应的知识的含义、内容，并能够初步应用；

- b) 熟悉：对本文件培训内容中对应的知识有较深的认识，能够应用相关知识分析和解决问题；
- c) 掌握：对本文件培训内容中对应的知识有全面、深刻的认识，能够综合应用相关知识分析和解决问题。

7 考核内容与要求

7.1 考核内容

考核内容分为理论考试和实操考核，具体理论考试科目和分数比值分配见附录B，实操考核内容和要求见附录C。

7.2 考核要求

- 7.2.1 理论考试满分为 100 分，80 分及以上为通过。
- 7.2.2 实操考核科目分为合格与不合格。
- 7.2.3 理论考试通过，实操考核科目全部合格，则考核通过，可获得培训机构颁发的结业证书。
- 7.2.4 考核未通过者，允许一周内补考一次；补考不合格者，允许半年后再次申请补考。
- 7.2.5 若两次补考仍未通过者，需重新参加培训。
- 7.2.6 理论考试的知识要求分为了解、熟悉和掌握三个层次，三个层次的界定参照 6.2.2 的要求。
- 7.2.7 实操考核的技能要求分为“具备……的基本技能”“具备……的技能”和“具备……的熟练技能”三个层次。
- 7.2.8 实操考核的技能要求三个层次的界定：
 - a) “具备……的基本技能”：表示对本文件考核内容中对应的技能能正确操作，动作完整；
 - b) “具备……的技能”：表示对本文件考核内容中对应的技能能连贯操作，动作娴熟；
 - c) “具备……的熟练技能”：表示对本文件考核内容中对应的技能能快速操作，灵活运用。

附录 A
(规范性)
ROV 操作员培训内容和培训要求

ROV 操作员培训内容和培训要求应符合表 A.1。

表 A.1 操作员培训内容和培训要求

序号	模块	培训科目	要求	理论课时	演示课时	实操课时	合计
1	基础知识与作业管理	ROV 发展历程和应用概况	了解	1	-	-	1
		现有各类 ROV 系统及相关装备简介	熟悉	1	-	-	1
		水下环境对 ROV 的影响	熟悉	2	-	-	2
		常用 ROV 作业支持平台和船舶概况	熟悉	2	-	-	2
		常见 ROV 水下工作任务简介(包括钻井支持、平台检测、管道检测、安装支持、水下清理、水下切割、海上风电工程应用、水库大坝检修等)	熟悉	2	-	-	2
		国内外 ROV 作业中规范性管理文件介绍	熟悉	3	-	-	3
		ROV 作业人员的组织管理、职业道德和岗位职责	掌握	2	-	-	2
		ROV 作业中常见风险及管控	熟悉	3	-	-	3
2	设备与系统	ROV 系统概述	掌握	1	1	-	2
		ROV 控制及配电系统	掌握	1	1	-	2
		ROV 本体结构	掌握	2	1	-	3
		ROV 机械与液压系统	掌握	6	2	-	8
		ROV 电子与电气系统	掌握	6	2	-	8
		ROV 控制系统	掌握	4	2	-	6
		ROV 定位系统	掌握	2	1	-	3
		ROV 通信系统	掌握	2	1	-	3
		ROV 吊放系统	掌握	3	2	-	5
		电动 ROV 系统	掌握	1	1	-	2
		ROV 作业工具	熟悉	1	1	-	2
3	作业程序、操作演示和实操	ROV 布场、安装与调试	熟悉	2	2	2	6
		ROV 吊放与回收	掌握	2	4	12	18
		ROV 领航	掌握	2	4	20	26
		ROV 云台、摄像、声呐、传感器、机械手、工具包等辅助设备操作	掌握	2	2	4	8
		ROV 应急程序和处理方法	熟悉	2	2	2	6

表A.1 (续)

4	维护保养、操作演示和实操	ROV 维护保养程序	熟悉	4	1	1	6
		ROV 本体维护保养和常见故障排除	熟悉	-	2	2	4
		ROV 机械与液压系统维护保养和常见故障排除	熟悉	-	4	5	9
		ROV 控制及配电系统维护保养和常见故障排除	熟悉	-	3	3	6
		ROV 定位系统维护保养和常见故障排除	熟悉	-	1	1	2
		ROV 云台、摄像系统、声呐、工具包等辅助设备维护保养和常见故障排除	熟悉	-	2	3	5
		ROV 吊放系统维护保养和常见故障排除	熟悉	-	2	2	4
合计				59	44	57	160

注1: 每课时为45 min。

注2: 使用模拟器进行的ROV领航训练时间等同于实际水域实操训练时间。在水池中进行的ROV吊放与回收训练时间等同于实际水域训练时间。

附录 B

(规范性)

ROV 操作员理论考试科目和分数比值

ROV 操作员理论考试科目和分数比值应符合表 B.1。

表 B.1 ROV 操作员理论考试科目和分数比值

序号	模块	考试科目	分数比值
1	基础知识与作业管理	了解 ROV 发展历程和应用概况	1
		熟悉 ROV 种类及相关设备	1
		熟悉水下环境对 ROV 的影响	1
		熟悉常用 ROV 作业支持平台和船舶概况	1
		熟悉常见 ROV 水下工作任务(包括钻井支持、平台检测、管道检测、安装支持、水下清理、水下切割、海上风电工程应用、水库大坝检修等)	2
		熟悉国内外 ROV 作业中规范性管理文件	2
		掌握 ROV 作业人员的组织管理、职业道德和岗位职责	2
		熟悉 ROV 作业中常见风险及管控措施	3
2	设备与系统	掌握 ROV 系统知识、本体构造和设计思路	2
		掌握 ROV 推进器结构和原理	1
		掌握 ROV 机械手结构和原理	1
		掌握 ROV 机械与液压系统结构和原理	6
		掌握 ROV 电子与电气系统结构和原理	6
		掌握 ROV 控制系统结构和原理	4
		掌握 ROV 定位系统结构和原理	2
		掌握 ROV 通信系统结构和原理	2
		掌握 ROV 吊放系统结构和原理	2
		掌握 ROV 脐带管理器结构和原理	1
		掌握电动 ROV 结构和原理	1
		熟悉 ROV 常用水下作业工具结构、原理和应用	2
3	作业程序	熟悉 ROV 设备和系统的布场、安装与调试程序和方法	8
		掌握 ROV 吊放与回收系统的操作程序和方法	6
		掌握 ROV 领航操作程序和方法	6
		掌握 ROV 机械手操作程序和方法	3
		掌握 ROV 云台、摄像、声呐、传感器、工具包等辅助设备的操作程序和方法	5
		熟悉 ROV 应急程序和处置方法	5

表B.1（续）

4	维护保养	掌握 ROV 维护保养程序	4
		掌握 ROV 维护保养记录方法与要求	1
		熟悉 ROV 本体维护保养和常见故障排除方法	1
		熟悉 ROV 推进器维护保养和常见故障排除方法	1
		熟悉 ROV 机械手维护保养和常见故障排除方法	1
		熟悉 ROV 机械与液压系统维护保养和常见故障排除方法	2
		熟悉 ROV 电子与电气系统维护保养和常见故障排除方法	2
		熟悉 ROV 控制系统维护保养和常见故障排除方法	2
		熟悉 ROV 定位系统维护保养和常见故障排除方法	2
		熟悉 ROV 通信系统维护保养和常见故障排除方法	2
		熟悉 ROV 吊放系统维护保养和常见故障排除方法	2
		熟悉 ROV 脐带管理器维护保养和常见故障排除方法	1
		熟悉 ROV 云台、摄像、声呐、传感器、工具包等辅助设备维护保养和常见故障排除方法	3
		合计	

附录 C

(规范性)

ROV 操作员实操考核科目和考核要求

ROV 操作员实操考核科目和考核要求应符合表 C.1。

表 C.1 ROV 操作员实操考核科目和考核要求

序号	模块	考核科目	考核要求
1	作业实操	具备布场、安装与调试 ROV 设备与系统的熟练技能	合格
		具备操作 ROV 吊放与回收系统的熟练技能	合格
		具备 ROV 领航操作的熟练技能	合格
		具备操控 ROV 机械手的熟练技能	合格
		具备操控 ROV 云台、摄像、声呐、传感器、工具包等辅助设备的熟练技能	合格
		具备 ROV 应急事件处置技能	合格
2	维护保养	具备应用 ROV 维护保养程序的熟练技能	合格
		具备规范记录 ROV 维护保养内容的熟练技能	合格
		具备 ROV 本体维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 推进器维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 机械手维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 机械与液压系统维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 电子与电气系统维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 控制系统维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 定位系统维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 通信系统维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 吊放系统维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 脐带管理器维护保养和常见故障排除的技能	合格
		具备 ROV 云台、摄像、声呐、传感器、工具包等辅助设备维护保养和常见故障排除方法的技能	合格

参 考 文 献

- [1] 潜水培训管理办法, 中国潜水打捞行业学会, 2012
 - [2] JT/T 746-2009 无人遥控潜水器协调潜水作业要求
 - [3] ADCI International Consensus Standards for Commercial Diving Operations, (6.4 Ed.), 2020
 - [4] IMCA R002 Entry Level Requirements and Basic Introductory Course for ROV Personnel (Rev 3), Jun 2020
 - [5] IMCA R005 High Voltage Equipment Safety Procedures for Working on ROVs (Rev 3), Mar 2020
 - [6] IMCA R010 Guidance on Outline Syllabi for ROV Related Training Courses (Rev 2), Jun 2020
 - [7] IMCA C005 Guidance on Competence Assurance & Assessment (Remote Systems & ROV Division) (Rev 4), Jun 2020
-