

全国救助打捞行业  
职业技能等级认定教材

# 空气潜水员

## (二级·一级)

交通运输部职业资格中心 组织编写  
交通运输部救助打捞局

人民交通出版社  
北京

## 内 容 提 要

本教材根据《潜水员国家职业技能标准》，结合我国潜水行业技能型人才发展需求和工作实际编写而成，与《空气潜水员（基础知识）》和《空气潜水员（五级、四级、三级）》共同组成全国救助打捞行业空气潜水员职业技能等级认定教材。

本教材以空气潜水员职业活动为导向，针对潜水员职业的特殊性和高危险性，以其职业能力为核心，注重基础职业能力培养，具有较强的针对性、实用性和可操作性。教材内容包括空气潜水员二级（技师）、一级（高级技师）两部分，分别包含水下作业、装备维护保养、应急与事故处理、培训与技术管理4个单元，共24个课题，88个模块。本教材以提高潜水员整体素质为发展方向，突出潜水员的专业知识、水下作业能力、装备操作维护能力、事故应急处理能力、技术培训管理能力等内容的需求，内容专业性强、图文并茂、便于培训与自学。

本教材是空气潜水员二级（技师）、一级（高级技师）职业技能等级认定的培训与考试用书，也可以作为职业院校相关专业的教学参考书。同时，也可供潜水作业人员、工程技术人员及管理人员参考使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

空气潜水员：二级、一级/交通运输部职业资格中心、交通运输部救助打捞局组织编写. —北京：人民交通出版社股份有限公司，2024.9  
ISBN 978-7-114-19507-5

I. ①空… II. ①交… ②交… III. ①潜水事故—水上救护—职业技能—鉴定—教材 IV. ①R846

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2024)第 085507 号

Kongqi Qianshuiyuan (Erji · Yiji)

书 名：空气潜水员（二级、一级）

著 作 者：交通运输部职业资格中心  
交通运输部救助打捞局

责任编辑：杨 川

责任校对：赵媛媛 龙 雪

责任印制：刘高彤

出版发行：人民交通出版社

地 址：(100011)北京市朝阳区安定门(外)外馆斜街3号

网 址：<http://www.chinaybook.com>

销售电话：(010)64881400, 59757915

总 经 销：北京文实文化发展有限公司

印 刷：北京印匠彩色印刷有限公司

开 本：787×1092 1/16

印 张：15.25

字 数：345 千

版 次：2024 年 9 月 第 1 版

印 次：2024 年 9 月 第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-114-19507-5

定 价：72.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书，由本社负责调换)

# 全国救助打捞行业 空气潜水员职业技能等级认定教材

## 空气潜水员(二级·一级)

### 编审委员会

主任委员:张杰 王雷

副主任委员:孙海 刘锦章

委员:薛寒冰 孙万 赵千昆 段作军 花光译  
林旭辉 孟大秋 曾文铎 张开波

### 编审人员

主 编:陈永升 张辉

编 者:荆岩林 蒋廷照 邢思涛 肖晓凌 李海滨

胡建 郭晓平 倪鹏 廖文生 贾琦

申英杰 周若文 徐进 刘远 闫向峰

李宗伟 孙毅 金信岑 魏宗文 耿宏坤

张钰涵 卜立军

审定人员:张增猛 李世军 夏海波 薛利群 周春辉

赵越 董德州 曹玉庆 刘培波 张开波

杨军华 简耀辉 金锋 郭杰 林旭辉

朱林飞





交通运输部职业资格中心和交通运输部救助打捞局联合组织编写的全国救助打捞行业空气潜水员职业技能等级认定教材(全套三册)将于2024年9月正式出版。本套教材将与《潜水员国家职业技能标准》一起,作为开展潜水员职业技能等级培训和认定工作的基础和依据,对于规范潜水员职业技能等级认定、畅通职业晋升通道、增强职业稳定性和荣誉感,具有重要的作用和意义。

潜水员队伍是我国水上应急和安全保障、经济社会发展不可或缺的特殊人才资源。根据不完全统计,我国现有潜水作业机构1000多家,各类从业潜水员11000余人,服务领域从传统的水上救助打捞延伸至海洋工程服务、桥梁隧道建设、水利水电设施建设与维护、海上风电工程、海洋养殖捕捞、市政工程建设、内陆水上救援、科学试验、国防建设等领域,基本适应我国水上应急和安全保障、经济设施建设与维护以及建设海洋强国的需要。

交通运输部救助系统是国家专业海上救援力量,承担我国水上人命救助、环境救助、财产救助、应急抢险打捞等重要职责。交通运输部救助系统始终把潜水员队伍建设作为打基础、谋长远的重要工作,强化高技能人才培养,主动适应水上救援事业发展需要;积极推进潜水员队伍建设专业化发展,主持研制了50多部潜水及水下作业相关技术标准,内容涉及潜水员培训和健康保障、装备制造和认证、施工作业安全管理等方面,对潜水行业规范化治理起到了重要的作用,推动了潜水作业技术进步和安全管理水平提升;会同交通运输部职业资格中心,历经多年,完成了《潜水员国家职业技能标准》编制工作,经人力资源社会保障部、交通运输部批准,于2019年12月公布。上述与潜水相关的技术、技能标准,为编写全国救助打捞行业空气潜水员职业技能等级认定教材提供了充分依据和基础条件。

2020年1月,交通运输部救助打捞局成立专项工作组,开展潜水员职业技能等级认定教材的编写工作。经过编写人员近两年的共同努力,完成了国内首套全国救助打捞行业空气潜水员职业技能等级认定教材,共三册,分别为《空气潜水员(基础知识)》、《空气潜水员(五级·四级·三级)》和《空气潜水员(二级·一级)》。2021年10月21日,该套教材通过了交通运输部职业资格中心组织的教材终审。评审专家一致认为,本套教材立足空气潜水

员职业现状和发展趋势,以职业活动为导向,以职业能力为核心,内容涵盖各等级职业标准所有技能要求和知识要求,结构合理、层次清晰,内容全面、实用性强,突出职业特色,能满足空气潜水员职业技能等级培训和认定工作的需要。

随着建设海洋强国、建设交通强国的持续推进,我国海洋资源开发和深远海活动愈加频繁,对救援系统乃至全行业潜水员队伍的能力要求更高、赋予的责任更为重大。本套教材的出版发行,将为开展潜水员职业技能等级培训和认定工作提供基础和依据,有利于在潜水员从业人员中推行国家职业技能等级制度,激励引导潜水技能人才成长成才,提高职业能力,提升职业地位,促进潜水员队伍建设,推动我国潜水救援综合能力高质量发展。

交通运输部救助打捞局局长



2024年8月



党的十八大以来,习近平总书记高度重视交通运输事业发展,作出一系列重要论述,亲自擘画、亲自部署、亲自推动交通强国战略实施,赋予交通当好中国式现代化的开路先锋的战略定位,要求努力实现“人享其行、物畅其流”的美好愿景。在党的坚强领导下,我国交通运输事业正昂首阔步迎来由交通大国向交通强国的历史性跨越。

交通运输部救助系统是我国唯一一支国家海上专业救助打捞力量,是综合交通运输体系的重要组成部分,也是国家应急救援保障体系的重要组成部分,主要承担着我国沿海水域的国内外船舶、海上设施和遇险的国内外航空器及其他方面的人命救助、财产救助、沉船沉物打捞、港口及航道清除、海上消防、清除溢油污染等多项使命。

潜水员、水上救生员、船员、飞行员作为交通运输部救助系统的“四人员”队伍,在各项急难险重任务中冲锋陷阵,勇往直前,在保障水上交通畅通和生命、财产、环境安全中发挥着重要作用,其中潜水员是完成应急抢险打捞、服务海洋工程建设等任务中的关键力量。建设好“四人员”队伍,构建适应综合交通运输发展需要的现代职业教育体系,是弘扬劳模精神和工匠精神,造就一支素质优良的知识型、技能型、创新型劳动者大军的需要,更是加快建设交通强国的必然需要。

为做好潜水员职业技能等级认定工作,在潜水员从业人员中推行国家职业技能等级制度,由交通运输部职业资格中心(交通运输部职业技能鉴定指导中心)和交通运输部救助打捞局组织广州潜水学校等单位有关专家编写了潜水员国家职业技能等级认定教材。

本套教材针对空气潜水员,共有三本,分别为《空气潜水员(基础知识)》、《空气潜水员(五级·四级·三级)》和《空气潜水员(二级·一级)》,是交通运输行业职业技能等级认定系列教材之一。

本套教材按照《潜水员国家职业技能标准》要求进行编写,在此基础上结合空气潜水员工作实际对内容加以拓宽。在内容方面,以职业活动为导向,以职业能力为核心,突出职业特色,定位准确,重点突出,具有较强的针对性和可操作性。本套教材可以用作空气潜水员职业技能等级认定的培训与考试辅导用书,也可以作为职业院校相关专业的教学参考书,还

可以供潜水作业人员、工程技术人员及管理人员参考使用。本套教材在编写过程中,得到了**广州潜水学校**、交通运输部烟台打捞局、交通运输部上海打捞局、交通运输部广州打捞局、深圳市杉叶实业有限公司、上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司、深圳华威近海船舶运输股份有限公司、烟台金鑫水下作业工程服务有限公司等单位领导和专家的大力支持,在此一并致以衷心感谢!

由于编写时间紧,内容多,加之编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者不吝指教。





## 第一部分 ▶ 二级空气潜水员

单元 1 水下作业 .....	2
课题 1 水下封堵 .....	3
模块 1 堵漏箱封堵船舶漏洞 .....	3
模块 2 压力差环境下水下封堵 .....	3
课题 2 水下焊接 .....	7
模块 1 选择焊道层次、电弧电压及焊接速度 .....	7
模块 2 水下立焊 .....	8
模块 3 船体水下破洞补焊 .....	9
课题 3 水下打捞 .....	10
模块 1 使用扫测仪器寻找沉船 .....	10
模块 2 扫索拖拽法寻找沉船 .....	12
模块 3 沉船状态探摸和测量 .....	12
模块 4 水下导向攻泥器攻穿船底钢缆 .....	14
课题 4 水下检修闸坝 .....	15
模块 1 水下混凝土结构物修补方案制定 .....	15
模块 2 水下混凝土修补材料配制 .....	15
模块 3 水下修补建筑物破损部位 .....	17
课题 5 水下目视检测 .....	20
模块 1 水下钢结构目视检测工艺 .....	20
模块 2 水下钢结构目视检测方法 .....	27
模块 3 水下钢结构目视检测程序与影响因素 .....	28
模块 4 水下混凝土结构的特点及损坏现象 .....	29

模块 5 水下混凝土结构物检验 .....	31
模块 6 水下目视检测记录和报告编写 .....	33
思考题 .....	35
<b>单元 2 装备维护保养</b> .....	36
课题 1 潜水装具性能测试 .....	37
模块 1 自携式潜水装具性能测试 .....	37
模块 2 水面供气式潜水装具性能测试 .....	38
模块 3 通风式潜水装具性能测试 .....	41
课题 2 潜水吊笼及其吊装系统维护保养 .....	42
模块 1 潜水吊笼维护保养 .....	42
模块 2 起吊钢缆、绞车及导向压重系统维护保养 .....	42
模块 3 应急呼吸装置维护保养 .....	44
<b>单元 3 应急与事故处理</b> .....	46
课题 1 应急处理 .....	46
模块 1 被水下洞孔吸住应急处理 .....	46
模块 2 潜水员体位倒置应急处理 .....	47
模块 3 水下冲击伤应急处理 .....	48
模块 4 水下生物伤应急处理 .....	49
模块 5 水下电击伤应急处理 .....	51
课题 2 潜水疾病处理 .....	54
模块 1 轻型潜水减压病现场处理 .....	54
模块 2 肺气压伤现场处理 .....	56
模块 3 氧中毒现场处理 .....	58
模块 4 缺氧症现场处理 .....	59
模块 5 二氧化碳中毒现场处理 .....	61
思考题 .....	62
<b>单元 4 培训与技术管理</b> .....	64
课题 1 潜水报表编制和报告编写 .....	65
模块 1 潜水作业记录表编制 .....	65
模块 2 潜水作业日报表编制 .....	66
模块 3 潜水作业(水下施工)完工报告编制 .....	67
课题 2 培训与指导 .....	69
模块 1 技能技术培训计划编制 .....	69
模块 2 技能技术培训教案编写 .....	70

模块3 水下作业模拟训练器材制作 .....	72
模块4 职业培训教学方法运用 .....	77
<b>课题3 技术管理</b> .....	79
模块1 潜水作业风险评估 .....	79
模块2 潜水作业工作安全分析 .....	84
模块3 潜水应急计划编制 .....	85
模块4 国内外潜水标准化概况 .....	86
<b>课题4 技术改进与报告编制</b> .....	89
模块1 技术改进 .....	89
模块2 技术总结报告编制 .....	90
模块3 技术专题报告编写 .....	91
<b>思考题</b> .....	92

## 第二部分 ▶ 一级空气潜水员

<b>单元1 水下作业</b> .....	94
<b>课题1 水下封堵</b> .....	95
模块1 木板封堵大型舱口 .....	95
模块2 封舱板厚度的计算 .....	96
模块3 海底阀、管道内或位于狭窄部位漏洞浇灌混凝土 .....	97
<b>课题2 水下焊接</b> .....	100
模块1 常见水下湿法焊接缺陷 .....	100
模块2 水下焊接质量检验 .....	109
模块3 水下管结构补焊作业 .....	113
<b>课题3 水下打捞</b> .....	114
模块1 沉船打捞潜水作业 .....	114
模块2 沉船勘测草图绘制 .....	117
模块3 水下钻孔抽油 .....	119
模块4 危化品水下环境救助 .....	122
<b>课题4 水下磁粉探伤</b> .....	126
模块1 磁粉探伤的基础知识 .....	126
模块2 八角形试块或磁场深度指示器磁粉探伤仪性能测试 .....	130
模块3 水下磁粉检测操作 .....	131
模块4 水下管节点磁粉探伤定位 .....	133
模块5 水下磁粉检测报告编写 .....	138
<b>思考题</b> .....	138

<b>单元2 装备维护保养</b>	139
<b>课题1 潜水装具周期性检验</b>	139
模块1 潜水面罩和头盔周期性检验	139
模块2 应急气瓶周期性检验	141
模块3 软管、脐带、中压管和连接接头周期性检验	142
模块4 安全背带周期性检验	143
<b>课题2 出入水系统周期性检验</b>	144
模块1 潜水吊笼周期性检验	144
模块2 载人绞车、刹车装置和绞车钢丝绳周期性检验	145
<b>思考题</b>	146
<b>单元3 应急与事故处理</b>	147
<b>课题1 应急处理</b>	147
模块1 潜水事故分类	147
模块2 潜水事故报告制度和报告编写	149
模块3 潜水事故记录	151
模块4 潜水事故应急处理	153
<b>课题2 潜水疾病处理</b>	153
模块1 潜水疾病的类型、症状和应急处理原则	153
模块2 潜水现场紧急医疗撤离	154
<b>思考题</b>	155
<b>单元4 培训与技术管理</b>	156
<b>课题1 技术培训与指导</b>	157
模块1 潜水技术培训讲义编写	157
模块2 潜水技术专题讲座	161
模块3 潜水员岗位技能技术培训	165
<b>课题2 技术管理</b>	168
模块1 潜水工程质量管理与控制	168
模块2 潜水工程职业健康与安全管理	174
模块3 潜水工程环境保护管理	182
模块4 潜水工程项目管理	184
模块5 潜水工程项目标书编制	192
模块6 潜水工程项目合同管理	197
模块7 潜水工程项目计划编制	202
模块8 潜水装备和材料采购计划编制	207

课题3 技术革新.....	209
模块1 技术攻关和工艺革新 .....	209
模块2 潜水科技论文撰写 .....	212
思考题 .....	226
参考文献 .....	227

