ICS 03.220.40；97.220.40
CCS R 53

T/CDSA

中 国 潜 水 打 捞 行 业 协 会 团 体 标 准

T/CDSA 402.9—2023

自携式空气潜水
紧急漂浮上升训练规程

Code of practice for the training of buoyant emergency ascent of SCUBA air diving

2023－3－15 发布　　2023－4－1 实施

中国潜水打捞行业协会　　发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本要求 2
5 训练准备 2
6 操作程序 3
7 应急处理 4
附录 A（规范性附录）紧急漂浮上升训练前学员技能、身体及心理状况评估 6
附录 B（资料性附录）紧急漂浮上升训练审批 7
附录 C（资料性附录）潜水训练日常计划 8
参考文献 9

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：中国潜水打捞行业协会智库暨专家委员会、广州潜水学校、中国潜水打捞行业协会公共安全与应急救援分会、中国人民解放军海军特种医学中心、深圳市德威胜潜水工程有限公司、安潜科技(深圳)有限公司。

本文件主要起草人：姜平、田坤文、陈锐勇、华文生、徐国梁、谢年玖、孙海京、蓝智勇、罗雄斌、杨井宇、容超文、罗娟、杨伟强、廖远强、张辉、陈水开。

本文件于2023年3月15日首次发布。

自携式空气潜水紧急漂浮上升训练规程

1 范围

本文件规定了自携式空气潜水紧急漂浮上升训练的基本要求，以及训练准备、操作程序及应急处理的要求。

本文件适用于空气潜水员、市政工程潜水员及应急救援与公共安全潜水员培训，其它类潜水员培训也可参考使用。

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 20827 职业潜水员体格检查要求
GB/T 17870 减压病加压治疗技术
JT/T 1101 职业潜水员心理健康评价
JT/T 1365 潜水作业现场急救方法与要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自携式空气潜水 SCUBA air diving
潜水员从自身携带的气瓶和呼吸器中吸入空气，呼出的气体直接排入水中的一种潜水方式。

3.2

紧急上升 emergency ascent
自携式空气潜水发生供气不足或中断等情况时，潜水员紧急上升出水的一种程序，包括正常紧急上升、应急气源上升、紧急游动上升、紧急漂浮上升及共生呼吸上升等。

3.3

紧急漂浮上升 buoyant emergency ascent
自携式空气潜水发生供气不足或中断又得不到潜伴或水面救援，并且因潜水深度太大或体力等其它原因而无法紧急游动上升出水面的紧急情况下，潜水员通过卸下压重带，快速上浮出水的一种紧急上升程序。通常以不受控制的方式上升。

3.4

水下卸装紧急漂浮上升 underwater equipment removal and buoyant emergency ascent
自携式空气潜水发生供气不足或中断又得不到潜伴或水面救援，并且装具被绞缠的紧急情况下，潜水员快速卸下压重带和其它被绞缠的装具组件，快速上浮出水的一种特殊情形的紧急漂浮上升程序。

3.5

肺气压伤 pulmonary barotrauma

当肺内压相对于外界环境压力过高或过低时，造成肺组织和肺血管撕裂，引起血管气泡栓塞及气肿，导致某些器官和系统功能障碍的损伤。

[来源：GJB 7122—2011，4.14]

3.6

缺氧症 diver's anoxia

潜水过程中因吸入气氧分压过低所产生的疾病。

[来源：GJB 7122—2011，4.23]

4 基本要求

4.1 学员体格条件应符合 GB 20827 规定的要求，身体及心理状况适潜性评估合格。
4.2 学员已学习和掌握气体压强与体积变化的定律，知晓肺部气体体积变化过度及空腔压力不平衡会对身体造成严重伤害。
4.3 学员应掌握自携式空气潜水基本操作技能。
4.4 掌握应紧急漂浮上升的操作程序及安全注意事项
4.5 应循序渐进，从浅深度水平方向模拟紧急游动上升训练开始，由浅至深，逐渐提高深度。
4.6 不应在任何无法直接上升到水面的水域进行紧急漂浮上升训练。
4.7 应在白天和水下能见度良好的环境下训练。
4.8 教练应持有有效的实操教员证书和潜水医学技士证书或其他等效的急救和心肺复苏证书。
4.9 训练期间，教练应始终在现场指导与监护学员训练。
4.10 无教练监护，学员不得自行练习紧急漂浮上升。

5 训练准备

5.1 学员技能、身体及心理状况评估

5.1.1 教练在训练前应评估学员自携式空气潜水基本技能熟练程度，包括有控制的下潜与上升、潜游、面镜排水、呼吸调节器寻回、浮力调节与身体平衡、手势信号及闭气与缓慢呼气训练等。
5.1.2 教练在训练前宜参照 JT/T 1101 进行学员心理状况测评。
5.1.3 教练应根据对学员的技能、身体及心理状况的评估结果（评估表参见附录 A），并结合学员的平时表现、现场状态及其它情况，判断学员是否存在技能不足、身体不佳或心理障碍等状况，决定是否允许学员参加当次的紧急漂浮上升训练。

5.2 训练组织

5.2.1 训练水深大于 3 m时，应在训练前履行紧急漂浮上升训练审批手续（审批表参见附录 B）。
5.2.2 教练应结合训练现场环境进行紧急漂浮上升训练安全分析，并制定训练计划（参见附录 C）。
5.2.3 训练水深大于 3 m时，教练应与学员同时下水，全程指导与监护学员训练。

5.3 装具和设备准备与检查

5.3.1 备齐所需装具并摆放好，每套装具包括气瓶、供气调节器、浮力背心、面罩、脚蹼、潜水服、压重带、潜水刀等。
5.3.2 检查现场装具是否有损坏、锈蚀或老化等迹象，测试其性能，并填写检查表。
5.3.3 训练水深大于 3 m时，现场应备有甲板减压舱系统。

5.4 应急救援准备

5.4.1 教练和学员应熟知紧急漂浮上升训练的风险和应急程序。
5.4.2 训练现场应备有急救箱、便携式吸氧装置、人工呼吸气囊、自动体外除颤仪、急救手册及担架

等。

5.4.3 训练水深大于 3 m时，应有潜水医师值班。

5.4.4 训练前至少组织一次应急演练，演练结束后教练应对演练效果进行评估，评估结果作为是否开展训练的依据。

5.5 安全教育

5.5.1 训练前，教练应向学员介绍训练任务，使每名学生清楚训练内容和操作程序。

5.5.2 训练前，教练应对学员进行安全教育，主要内容包括但不限于：

a) 告知紧急漂浮上升训练存在的风险；
b) 按规定的操作程序和要领进行紧急漂浮上升训练；
c) 自感身体状况不适或心理不适的学员，不得紧急漂浮上升训练；
d) 强调紧急漂浮上升过程中应保持呼吸道畅通，缓慢呼气，不得屏气上升；
e) 出水后，学员应在现场停留观察至少 10 min，1 h 内不得离开现场 0.5km 范围内。

6 操作程序

6.1 紧急漂浮上升训练

6.1.1 水平方向模拟紧急游动上升训练

a）水平方向模拟训练水池的长度应大于15 m、宽度大于10 m、深度不大于3 m，水质清澈见底。
b）训练时，学员按教练安排有序轮流下潜至水底后，应适应环境并调匀呼吸，准备开始水平方向模拟紧急游动上升训练。
c）学员在深吸1～2口气，应一只手举过头顶，沿水平方向向前游动至少9 m的距离，然后上升出水；水平游动过程中，应缓慢呼气。
d）教练全过程指导和监护每名学员训练，直至最后一位学员上升出水面。

6.1.2 垂直方向紧急漂浮上升训练

a）每名学员下水前，教练应逐一察看并询问其精神和心理状况，并再次强调不得屏气上升出水。
b）学员按教练指令着装、入水后，应先在水面检查装具是否正常、气密性是否良好。
c）学员下潜至水底后，应适应环境并调匀呼吸（切勿过度换气），准备开始紧急漂浮上升训练。
d) 学员深吸 1～2 口气，卸下压重带，开始离底上升。
e）上升过程中，学员头部适当后仰，保持呼吸道畅通，缓慢呼气，但不得屏气。
f）上升过程中，学员借助潜水服和浮力背心产生的正浮力，自由漂浮上升；不得给浮力背心充气增加新浮力和上升速度；若上升太快，可通过打开双臂双腿阻水，或者反向向上抱水以减缓上升速度。
g）上升过程中应一只手举过头顶，并保持观察直至水面，避免与头顶障碍物发生碰撞。
h）出水后，教练应对学员现场观察至少 10 min。

6.2 水下卸装紧急漂浮上升训练

6.2.1 同 6.1.2a）～6.1.2b）的要求。

6.2.2 学员下潜到达水底，应在适应环境并调匀呼吸（切勿过度换气）后，开始模拟发生呼吸气体不足或中断又得不到潜伴或水面救援，并且装具被绞缠，必须水下卸装紧急漂浮上升的紧急情况。

6.2.3 学员两膝触地，快速解开浮力背心的胸扣、腰扣及腰封贴，双手从背后将气瓶举过头顶再从前面放入两腿之间，也可先脱开左手臂，将气瓶从身体右侧脱开放到身前。此时，学员继续咬住咬嘴呼吸。

6.2.4 学员将腿和身体离开气瓶，脱下脚蹼叠放在气瓶底下，摘下面罩挂在气瓶阀上。

6.2.5 学员调匀呼吸周期（切勿过度换气），准备上升；卸下压重，深吸 1～2 口气后取下咬嘴，一起横压在气瓶上面，开始离底上升。

6.2.6 同6.1.2e）的要求。

6.2.7 上升过程中，学员借助潜水服产生的正浮力，自由漂浮上升；不得采用气囊和头罩增加新浮力和上升速度；若上升太快，可通过打开双臂双腿阻水，或者反向向上抱水以减缓上升速度。

6.2.8　同6.1.2g）～6.1.2h）的要求。

7　应急处理

7.1　现场急救原则

7.1.1　现场急救应遵循 JT/T 1365 的相关要求。
7.1.2　现场急救操作由潜水教练或潜水医师负责实施。
7.1.3　发生疾病或伤害时应按相应的处理方法和要求进行应急处理；处理某一疾病或伤害时，若并发其他疾病和伤害，应首先处理危及生命的疾病或伤害。
7.1.4　在现场处理后，应转送相关医疗机构作进一步检查和治疗。

7.2　意识障碍

7.2.1　若学员在水中或者出水面后出现意识障碍，应呼叫现场和附近人员协助，立即救出水面，并按照下列步骤处理：

a）除去遇险学员的呼吸调节器，清除其口腔及呼吸道内异物，患者处于平卧位，头偏向一侧；
b）检查并判断遇险学员有无反应，检查呼吸、心跳是否存在；
c）若患者心跳、呼吸存在，按照现场医师或者远程医疗咨询的初步医疗诊断，进行现场处理或者送医疗机构救治；
d）若患者呼吸停止，立即进行人工呼吸；若患者心跳停止，立即进行胸外心脏按压和人工呼吸；同时，按照现场医师或者远程医疗咨询的初步医疗诊断，进行现场处理或者送医疗机构救治。

7.2.2　若学员在甲板减压舱舱内治疗时出现意识障碍，应按下列步骤处理：

a）　舱内发生心跳、呼吸停止时，进行心肺复苏应按照 7.2.1 的要求；
b）　心跳停止时禁止加压；
c）　呼吸停止、心跳存在，并且加压治疗刻不容缓，应在人工呼吸的基础上，尝试性加压治疗。

7.2.3　意识障碍的后送处理要求如下：

a）　心肺复苏的同时，应联络医疗机构后送；
b）　后送途中不得终止心肺复苏。

7.3　肺气压伤

7.3.1　只要学员出现胸痛、咯血等症状，出水后均应立即给予吸氧，并由潜水医师确定是否需要加压治疗。
7.3.2　学员出水面时或出水面后 10 min 内发生昏迷、惊厥、感觉障碍、视觉障碍、瘫痪或四肢无力等状况，应考虑发生肺气压伤造成了动脉气体栓塞，立即加压治疗；若判断存在气胸、气肿等情况，应按相应方法和要求处理。
7.3.3　肺气压伤动脉气体栓塞的加压治疗方法和要求如下：

a）　症状严重者应按 GB/T 17870 规定的减压病加压治疗表中的 500 kPa 治疗方案处理，症状不严重者可按 180 kPa 吸氧方案处理；
b）　加压速度应尽可能快；
c）　若高压停留结束后气体栓塞症状未完全消失，视现场条件许可，选择更高压力的治疗方案；
d）　若减压过程中症状复发，应重新升高舱压，直至症状消失，必要时可升至初始治疗压力，然后按修正方案减压；
e）　减压至 180 kPa 以下，应给予间歇吸氧。

7.3.4　肺气压伤气胸的处理方法和要求如下：

a）　若加压治疗前存在气胸，特别是张力性气胸，应及时处理，有必要时应设置闭式引流；否则，不需要处理气胸，立即加压治疗；
b）　舱内密切观察呼吸情况，并备用紧急胸穿排气器械；
c）　减压过程中，若因存在于胸膜腔内的气体膨胀，或肺内损伤部位重新活动、气体又进入胸膜腔引起复发或新发生气胸，应立即停止减压，将舱压升高 30 kPa～50 kPa 或更高些，并及时抽出胸膜腔内气体，若有必要，应设置闭式引流。

7.3.5 肺气压伤纵隔或皮下气肿的处理方法和要求如下：

a) 症状和体征较轻的，可采用常压吸氧；
b) 症状和体征严重的，可采用 180 kPa 吸氧方案处理；
c) 加压处理前应排除气胸。

7.3.6 肺气压伤现场处理的其他要求如下：

a) 治疗期间和治疗后，应让患者卧床，不宜过多搬动；
b) 治疗后，应观察 24 h 以上；
c) 如需转运，应卧于担架上转运，不得搀扶步行，转运期间防止震动和颠簸；
d) 如需人工呼吸，应采用口对口方式，避免压迫胸廓或直接猛烈地用口或机械将空气吹入肺内；
e) 治疗期间或治疗后，可在专科医生指导下辅以药物治疗。

7.4 溺水

7.4.1 溺水的一般处理的方法和要求如下：

a) 应尽快将遇险学员营救出水；
b) 出水面后，应去除遇险学员呼吸调节器，清除口、鼻内的呕吐物或异物；
c) 仔细检查遇险学员颈椎有无损伤，如疑似颈椎损伤，应将遇险学员仰卧在硬质木板上并固定；
d) 开放气道，保持呼吸道处于开放状态；
e) 应根据具体情况进行倒水处理；
f) 若呼吸及心跳停止，应立即人工呼吸和胸外心脏按压；
g) 如条件允许，应立即给予吸氧，吸氧应持续到呼吸完全恢复为止；

7.4.2 若需要倒水，应按倒水的方法处理：

a) 急救人员一腿跪地，另一腿屈膝，将遇险学员的腹部放在膝盖上，使其头下垂，然后再按压其腹部、背部；
b) 将遇险学员俯卧，下腹垫高，头部下垂，并用手压其背部，使其积水倒出；
c) 抱住遇险学员双腿，将其腹部放到急救人员肩上，急救人员快步走动，将积水倒出。

7.4.3 无呼吸道堵塞者，也可不必倒水，即使呼吸道有水堵塞，也应尽量缩短倒水时间，切勿因倒水而耽误心腹复苏。

7.5 缺氧症

7.5.1 潜水员缺氧症的一般处理方法和要求如下：

a) 尽快将遇险学员营救出水；
b) 给予呼吸新鲜空气或吸氧,遇险学员自控能力允许时，可进减压舱呼吸高压氧；
c) 出水面后若心跳、呼吸停止，应立即心肺复苏。

7.5.2 应鉴别有无肺气压伤并存，如有应按肺气压伤处理。

附　录　A
（规范性附录）
紧急漂浮上升训练前学员技能、身体及心理状况评估

表A.1规定了紧急漂浮上升训练前学员技能、身体及心理状况评估内容。

表A.1　紧急漂浮上升训练前学员技能、身体及心理状况评估表

训练班级：_____　**训练日期：** 20___年___月___日　**教练签名：**_____、_____

序号	学员姓名	掌握自携式潜水基本技能								身体状况良好	心理状况正常	知晓紧急漂浮上升操作要领及风险	学员签名	教练核准学员参加训练
		下潜与上升	屏气潜游25m，无面镜游100m	面镜排水、呼吸器寻回	浮力调整与身体平衡	手势信号	结伴潜水	闭气和缓慢呼气	综合评价					
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

注：1. 学员根据自身情况进行自我评价并签名，正面情况在空格内打“√”，反之打“×”；教练核准填“是”与“否”。
2. 心理状况评估可参照JT/T 1101中心理症状表和心理状态表，制作电子问卷，由学员自我评价，教练根据统计结果进行心理健康测评。

附　录　B
（资料性附录）
紧急漂浮上升训练审批

表B.1 规定了紧急漂浮上升训练审批的内容。

表 B.1　紧急漂浮上升训练审批表

一、学员及教练情况

班别		学员技能、身体及心理状况是否已评估			
课次	共____天 第____天	教 练		教练证书是否齐全	□是　□否

二、训练计划及准备工作

训练时间		训练地点及计划深度		计划人次	
装备配备情况		甲板减压舱系统准备情况		急救物资准备情况	
潜水医师值班安排情况		训练计划		应急演练计划	

注：1. 急救物资包括：急救箱、急救手册、便携式吸氧装置、人工呼吸气囊、自动体外除颤仪（AED）及担架等；

2. 紧急漂浮上升训练水深超过 3 m，甲板减压舱系统应处于待命状态，并有潜水医师值班。

三、潜水教练确认知悉以下事项

1. 训练前至少组织一次应急演练，演练结束后教练应对演练效果进行评估。

2. 训练前，教练应对学员进行安全教育，其内容如下：

a) 告知紧急漂浮上升训练存在的风险；

b) 按规定的操作程序和要领进行紧急漂浮上升训练；

c) 自感身体状况不适或有心理障碍的学员，不得紧急漂浮上升训练；

d) 强调紧急漂浮上升出水过程中应保持呼吸道畅通，缓慢呼气，不得屏气上升；

e) 出水后，学员应在现场停留观察至少 10 min，1 h 内不得离开现场 0.5km 范围内。

3. 水深超过 3 m 时，教练应与学员同时下水，全程指导与监护学员训练。

4. 每名学员下水前，教练应逐一察看并询问其心理状况，再次强调不得屏气上升。

5. 教练应熟练实施心肺复苏操作。

6. 教练应掌握肺气压伤、溺水、缺氧症等的应急处理程序。

申请教练：　　**部门审核：**　　**培训机构负责人审批：**

申请时间：20_____ 年 ____月 ____ 日

附　录　C
（资料性附录）
潜水训练日常计划

表C.1规定了潜水训练日常计划的内容。

表 C.1　潜水训练日常计划

实操科目：_____　　日期：_____年___月___日_

训练前简报会时间：_____　训练地点：_____　编号:_____

<table>
<tr><td>项目</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>训练目标</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">训练操作设计安排</td><td>每人下水次数</td><td>计划下水人次</td><td>减压方式</td><td>减压表</td><td>潜水装具</td><td>需用器材等</td><td>其它</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="12">学员轮流训练顺序</td><td>次序</td><td>实习潜水员</td><td>照料员</td><td>待命潜水员</td><td>次序</td><td>实习潜水员</td><td>照料员</td><td>待命潜水员</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td>13</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">甲板减压舱准备情况</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">应急医疗保障准备情况</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>签名</td><td colspan="7">实习潜水监督：_____　　审核教练：_____</td></tr>
</table>

参 考 文 献

[1] GJB 7122　潜水医学基本术语
[2] JT/T 957 潜水员培训与考核要求
[3] JT/T 1452　潜水打捞术语
[4] U.S. Navy Diving Manual，Rev.7，2016