



International Association for the Development of Apnea

# AIDA2

## 自由潜水手册

作者 Oli Christen

中文翻译 晓蓉/陆卿/小胖子/羊小幻/吴超

v1.04.01SC简体中文版2019

# 目录

|             |                  |           |
|-------------|------------------|-----------|
| <b>章节01</b> | <b>介绍自由潜水</b>    | <b>1</b>  |
|             | 1.1 什么是自由潜水      | 2         |
|             | 1.2 AIDA国际组织     | 6         |
| <b>章节02</b> | <b>AIDA2课程介绍</b> | <b>9</b>  |
|             | 2.1 AIDA教练       | 10        |
| <b>章节03</b> | <b>自由潜水呼吸流程</b>  | <b>15</b> |
|             | 3.1 放松阶段         | 18        |
|             | 3.2 一口全呼吸        | 19        |
|             | 3.3 闭气           | 22        |
|             | 3.4 恢复呼吸         | 26        |
| <b>章节04</b> | <b>自由潜水生理学</b>   | <b>28</b> |
|             | 4.1 呼吸系统         | 28        |
|             | 4.2 循环系统         | 29        |
|             | 4.3 呼吸机制         | 30        |
|             | 4.4 呼吸的自我调节      | 31        |
|             | 4.5 超呼吸          | 36        |
|             | 4.6 安全地延长闭气时间    | 38        |
| <b>章节05</b> | <b>压力平衡</b>      | <b>40</b> |
|             | 5.1 压强           | 41        |
|             | 5.2 空腔           | 42        |
|             | 5.3 压力平衡技术       | 43        |
|             | 5.4 如何使压力平衡更容易   | 45        |
| <b>章节06</b> | <b>潜水相关技术</b>    | <b>47</b> |
|             | 6.1 鸭式入水         | 48        |
|             | 6.2 踢蹼技术         | 50        |
|             | 6.3 下潜           | 51        |
|             | 6.4 转身           | 52        |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| 6.5 上升                | 53         |
| 6.6 回到水面与恢复           | 54         |
| <b>章节07 自由潜水的安全机制</b> | <b>56</b>  |
| 7.1 潜伴机制              | 56         |
| 7.2 静态闭气的潜伴机制         | 58         |
| 7.3 自由潜水员需要帮助的迹象      | 61         |
| 7.4 自主控制能力丧失 (LMC)    | 63         |
| 7.5 昏迷 (BO-Blackout)  | 64         |
| 7.6 对自由潜水员进行救援        | 67         |
| 7.7 降低风险              | 70         |
| 7.8 自由潜水和水肺潜水         | 73         |
| <b>章节08 自由潜水装备</b>    | <b>75</b>  |
| 8.1 面镜                | 76         |
| 8.2 脚蹼                | 78         |
| 8.3 呼吸管               | 80         |
| 8.4 配重带               | 82         |
| 8.5 湿衣                | 83         |
| 8.6 安全绳               | 85         |
| 8.7 自由潜水浮具            | 87         |
| <b>章节09 自由潜水项目</b>    | <b>90</b>  |
| 9.1 静态闭气 (STA)        | 91         |
| 9.2 动态闭气 (DYN、DNF)    | 92         |
| 9.3 攀绳下潜 (FIM)        | 94         |
| 9.4 恒定配重 (CWT、CNF)    | 95         |
| 9.5 可变配重 (VWT)        | 97         |
| 9.6 无限制下潜 (NLT)       | 98         |
| <b>章节10 自由潜水行为准则</b>  | <b>100</b> |
| <b>附录 A 知识点回顾</b>     | <b>101</b> |
| <b>工作人员</b>           | <b>108</b> |



## 章节01

# 介绍自由潜水

全世界有成千上万的人喜欢浮潜，其中许多人会深吸一口气，潜入海中片刻，仔细观察五颜六色的珊瑚、害羞的海龟，或者没有其他目的，只是为了享受在一片碧蓝中畅游的乐趣。自由潜水就是这么开始的。如果你正在阅读这份教材，你可能在之前已经有过几次闭气潜水的经验。事实上自由潜水是一种很常见的活动，并不是媒体所描述的极限运动。

## 自由潜水是可以学习的

新生儿喜欢在水里玩耍。闭住呼吸并且沉浸在水中似乎是人类与生俱来的能力。长大后，我们通过重拾这种能力来学习自由潜水。

自由潜水的第一课是关于如何省略不必要的生理和心理活动，以达到放松的目的。这个过程可能需要一些时间，但是最终一定会达成。“放松”可能是自由潜水中最重要的关键词。

## 休闲自由潜水和极限自由潜水

AIDA课程所教授的是休闲自由潜水。竞技和记录挑战属于极限自由潜水。在休闲自由潜水和极限自由潜水之间有一条模糊的界限区分彼此。

在对自由潜水一无所知时尝试在水中停留更久一点时间，是人类在好奇本性驱使下对自我和个人极限的探索。自由潜水即是通过学习和开发新能力来发掘全新的感官体验。在放松、舒适的状态下打开个人局限——这就是休闲自由潜水。

挑战世界纪录，开发快速深潜的器械装置——这不仅仅是探索个人极限，更是对已知人类能力极限的突破。这一层面的自由潜水要求对运动事业的完全献身和对运动日常作息的全面把控。其中包括严格的训练计划，缜密的饮食控制，健康的睡眠作息等等。简单来说，成为一名自由潜水运动员意味着完全自律的人生。这就是极限自由潜水。

# 1.1 什么是自由潜水

## 自由潜水=水中闭气

在西班牙、法国、意大利等国家，自由潜水又被称为“闭气潜水”（apnea）。这个单词由希腊词语衍生而来，意思是“屏住呼吸”。

技术上来说，当你在水中闭气时，就开始了自由潜水。但这仅仅是一个简单定义。从闭气入水的那一刻起，我们所有将在AIDA教育课程上学到的安全程序会立刻派上用场。当然，大部分程序注重的是开放水域情



休闲自由潜水员在探索珊瑚礁

况，但是当我们在泳池里甚至浴缸中闭气时，也必须抱有同样的安全意识。首要原则为：

### **每次潜水都必须有一名合格潜伴的陪伴下进行**

在AIDA课程学习过程中，你将会发现正是这条原则以及其他一些安全机制，使得自由潜水成为一项安全的、令人享受的运动。

### **多种潜水方式**

自由潜水起始于你在水中开始闭气的时刻，并由此演化出各式各样的水下活动和专业特长。水下狩猎或渔猎和水下橄榄球或水下曲棍球一样都属于自由潜水范畴。后两项运动甚至拥有联赛。它们之间确实存在很大差异，但依然同属于自由潜水这个大家庭。不管你是在渔猎，挑战世界深潜记录，还是在水下摄影；所有这些活动或运动都有一个共同点：水下的静逸。自由潜水的内核在于放开自我，静下来并且享受当下的时光。

作为自由潜水员，我们可以与水下世界融为一体。屏住呼吸是进入

这个世界最自然的一种方式——就好像任何其他在水中生活的哺乳动物一样。如果我们优雅而稳定的移动身体并且不吐出泡泡，水中生物就不会那么害怕我们。鱼会出于好奇接近我们。我们不用去“追逐”，只要静静等待就可以了。

无论你选择何种自由潜水方式，都可以加深对自我的了解。自由潜水令我们面对最深的恐惧：溺水。在你的AIDA课程中，尽管恐惧不会因为知识的增加而减弱，你还是可以通过学习了解到如何避免这种情况发生。当我们还是婴儿时，“呼吸欲望”就被注入到身体本能中。正常来说，我们必须立刻遵从本能，否则就会产生身体伤害。自由潜水会让你发现“呼吸欲望”并不是强制性的——它只是身体和精神发出的一个信息。你会学习如何以崭新和安全的方式来处理这个信息。

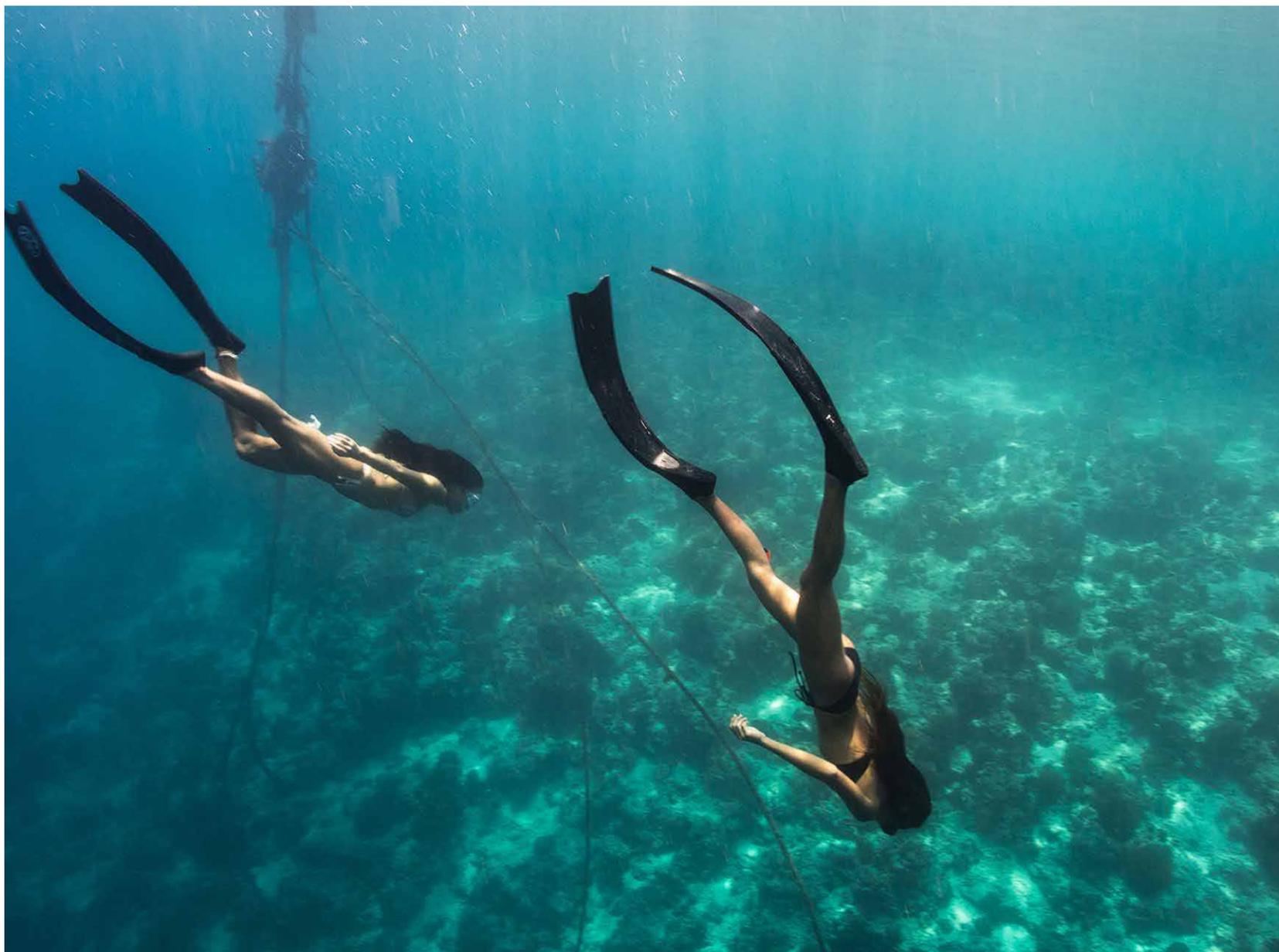
这个过程需要时间和反复的练习。闭气时，你会会有一个渴望呼吸的时间点，但是你刻意不去呼吸，哪怕只坚持很短时间。从这一刻起，你的自由潜水之旅开始了。

顾名思义，自由潜水可以在任何有水的地方进行：温暖、清澈的热带水域当然是一个非常理想的选择，但是很多潜水员同样会在湖泊，泳池甚至河里进行定期下潜和训练。

## 一种生活方式

也许和从没有相关体验的人讲述自由潜水的美好是一件几乎不可能的事情。自由潜水员经常被从来没有尝试过闭气下潜的人误解为追求刺激或是傻大胆。毫无疑问，和志同道合的人在一起也就不需要在意那些对牛弹琴的问题了。这就是为什么自由潜水员喜欢和自己人打交道，大家可以在生活中或在网上交换经验、建议和视频。于是一个遍及全世界的自由潜水社团成立了。如今你可以在几乎所有地方找到自由潜水的同伴和学校。

人类的身体能够自我调节适应自由潜水。下潜越多，适应的越好，自由潜水也会变得越来越令人愉悦。即使你不在水下，也可以进行各式各样的练习和活动来帮助提升适应能力。比如建立一个生活习惯，或者改变日常作息。瑜伽练习、改变饮食结构或陆地闭气练习都可以有所帮助。很快你就会将度假计划定在有水域的地方了。



对于我们当中的一部分人来说，自由潜水是一项度假时的娱乐活动，然而对于另一些人来说，它是一种生活方式。

## 一种社交行为

自由潜水通常需要最少两个人的团队，这就是潜伴队伍。你会发现自由潜水将你和潜伴紧密连接。通过相互的信任和责任，你们将会建立深厚的友谊。

无论自由潜水对你的意义是什么，通过AIDA课程你将学会享受这项运动。如果你愿意的话，可以将之作为改变生活的契机。



## 1.2 AIDA国际组织

### “AIDA”简写的含义

AIDA在1992年成立于法国，全称为“Association Internationale pour le Développement de l'Apnée”，即国际闭气组织，现以苏黎世/瑞士为根据地。

AIDA是一个致力于无纸张的合法机构。

其官方网站为[www.aidainternational.org](http://www.aidainternational.org)

### 非盈利组织

AIDA 是一个非盈利组织。平时大多数为AIDA工作的人都是各行各业的专家。例如AIDA医疗委员会由急诊室专家、创伤专家和有经验的潜水医生组成。他们的日常工作使他们在各自的领域中可以接收到最新技术信息，令AIDA组织在科学领域里能够站在时代的前端。

各个国家的AIDA组织主要依靠志愿者来组织会议、课程和比赛。除

了经验丰富的教练或裁判以外，在管理、打印、驾驶、杂事等方面也需要人力以及许多热情支持。通过在AIDA做志愿者，你不仅能得到很多乐趣，也可以更了解当地自由潜水社团！

你可以在AIDA官方网站上找到国内AIDA组织。



### 自由潜水教育项目

AIDA教育课程致力于传播如何借由知识和技术，在安全和负责的方式下享受自由潜水。它不仅适用于初学者，也同样可以帮助进阶的自由潜水员。并且通过综合专业的审核制度，让你有机会一路向上达到AIDA教

练水平。

自由潜水在人类早期就已经存在。比如日本采珠组织，希腊珊瑚采集者或者菲律宾、印尼和马来西亚水族部落强大的渔猎手们。与这些古老的行业相比，我们今天所知道的休闲和竞技自由潜水还处于一个崭新的阶段。因此现代自由潜水的发展速度很快，技术和知识一直都在更新换代。

从1992年被创立起，为了成为国际自由潜水教学标准的表率，AIDA教育课程一直在定期修订和尝试最新的技术，以此保持着飞速的发展。

## 自由潜水安全机制

自由潜水安全机制的具体实践显然是AIDA教学中最重要的一部分。比赛规则和教育课程始终遵循最新的安全标准，这些标准绝对不可打折扣。你可能会发现其他自由潜水员、渔猎者、或者水肺潜水员在使用和AIDA完全不同的潜水方式。不管这些潜水员们有没有经验，他们都掌握着不同的知识体系和见解，但这并不代表他们的所作所为是错误的，而是代表着现代自由潜水在飞速的更新换代！

## 自由潜水比赛&世界纪录

最后，AIDA监管所有正式自由潜水比赛以及国内和国际记录。小至当地比赛，大至AIDA年度世界锦标赛，经过训练和认证的AIDA裁判在这些比赛中负责所有级别的安全机制的实施和运用。

### 章节01 知识点回顾

自由潜水的首要原则是什么？

如何联系当地自由潜水社区？



## 章节02

# AIDA2课程介绍

AIDA2自由潜水课程的目的在于让你对自由潜水有一个整体认知。从鸭式入水到踢蹼技术再到压力平衡——你将会一步步学习所有基本技能。很多自由潜水新手为了通过考试，都会过于关注数字，比如闭气时间或者下潜深度。事实上，这些数字仅仅反映你是否掌握了基本技能，几米或者几秒钟的数字本身并没有那么重要。

### 参加资格

在开始AIDA课程之前你必须能够无间歇无蹼游泳至少200米，以及佩戴面镜、脚蹼和呼吸管无间歇浮潜至少300米。

AIDA2课程是为没有自由潜水经验的初学者而设计的，不要求事先完成AIDA1课程。

## 不仅适合潜水员

任何人都可以进行自由潜水活动，并不要求有特定的潜水背景。所有其他潜水形式（水肺，技潜等等）主要着重于如何安全有效的掌控潜水装备。自由潜水的首要技术是学习如何掌控自我，其次才和装备有关。

对于自由潜水初学者来说，最大的优势是能够在水中感到舒适、让海水带着你漂流和“放开”自我。这些当然与之前的水中经验有关，无论是水肺潜水、冲浪还是游泳，总之经验越多越好。

## 有安全意识

自由潜水是一项安全、愉快、且常见的水中活动。然而它常常被媒体形容为极限运动，只适合少数胆子大的人。这种形象直接导致参与者寥寥。事实上，如果你遵守一些基础但是非常关键的原则，自由潜水会是一项非常安全的运动。原则中最重要的一条是：

- 永远在潜伴的陪伴下潜水
- 闭气前做放松练习
- 合理配重

正确学习和遵循这些原则是AIDA2课程的主要目标。接下来的进阶课程会基于这些技术让你一步步会的更多，潜得更深。

## 2.1 AIDA教练

### 自由潜水教练的多种身份背景

对于大多数AIDA教练来说，教授自由潜水并不是用来谋生的手段，而是一种生活方式。他们以俱乐部的形式进行训练，大部分时间是在泳池里，有时会在湖里或者海里——自由潜水是如此多样化，你会发现AIDA教练在地球上几乎无处不在。只有少数教练以自由潜水教学为生，为此他们必须住在每天能够前往开放水域的地方生活和工作。



在泳池环节中介绍自由潜水

AIDA教练班的其中一项考核是写一篇关于自由潜水的论文。报考者需要充分利用个人或职业背景，并将其融入现有的自由潜水知识体系。例如一个理疗学家可以在他/她的教学中加入特定、有效的技术和知识。一个工程师同样可以在水力流体领域中有所建树。所以AIDA教练拥有不同的经验背景是一件锦上添花的事情，并且使得他们的教学能够保有个人特色。

师生关系是否良好取决于双方的性格。一个激进的教练也许非常适合你，但是对于其他人来说会过于令人畏惧。一个学员喜欢教练“手把手”教他如何正确使用肌肉，而另一个则非常抗拒被碰触。教练不是机器，是训练有素的有着不同性格和经验背景的个体。在自由潜水任何阶段的训练中，特别是在最开始，师生之间开放沟通都是可以使双方愉快的关键。不

要羞于向教练展现你的恐惧、焦虑或兴奋。情绪激荡完全不是问题，只要不是过于极端。你的教练有能力掌控局面并且做好安抚工作。

## 标准化的教育系统

自1992年成立以来，AIDA开发出一套如何教授自由潜水的综合标准和原则。在二十多年的教学经验、比赛成果和记录监督的帮助下，并且配合着自由潜水相关科学领域中最新的研究结果，AIDA教育系统一直在成长进步。

AIDA教育系统为安全教学提供了一套综合框架。此框架允许和鼓励AIDA教练根据个人背景经验为之补充（而不是忽略）信息、技术和知识。

AIDA教育系统定期进行审核和更新。

## 运动员 ≠ 教练

运动员的经验背景对于教练来说是附加好处，但是一个最好的运动员并不代表他/她会是一个最好的教练。在个人学习和训练过程中遇到的障碍能帮助教练日后更加理解学生的需求和问题。

AIDA教育系统作为界定一系列技术的教学框架，必须运用于所有AIDA自由潜水课程。具体到教练个人，则可以根据喜好来决定如何教授这些技术。如果你想开展运动生涯并且希望有一个年度训练计划，好胜且直接的教练也许比较适合你。如果你对水下摄影更感兴趣，那么你应该寻找一个擅长于此的教练，等等。

每个AIDA教练都会教给你AIDA教育系统规定的基础知识和技术——而他们延伸出来的那部分，那些超出教材文字的东西，则取决于你自己以及你选择的教练了。

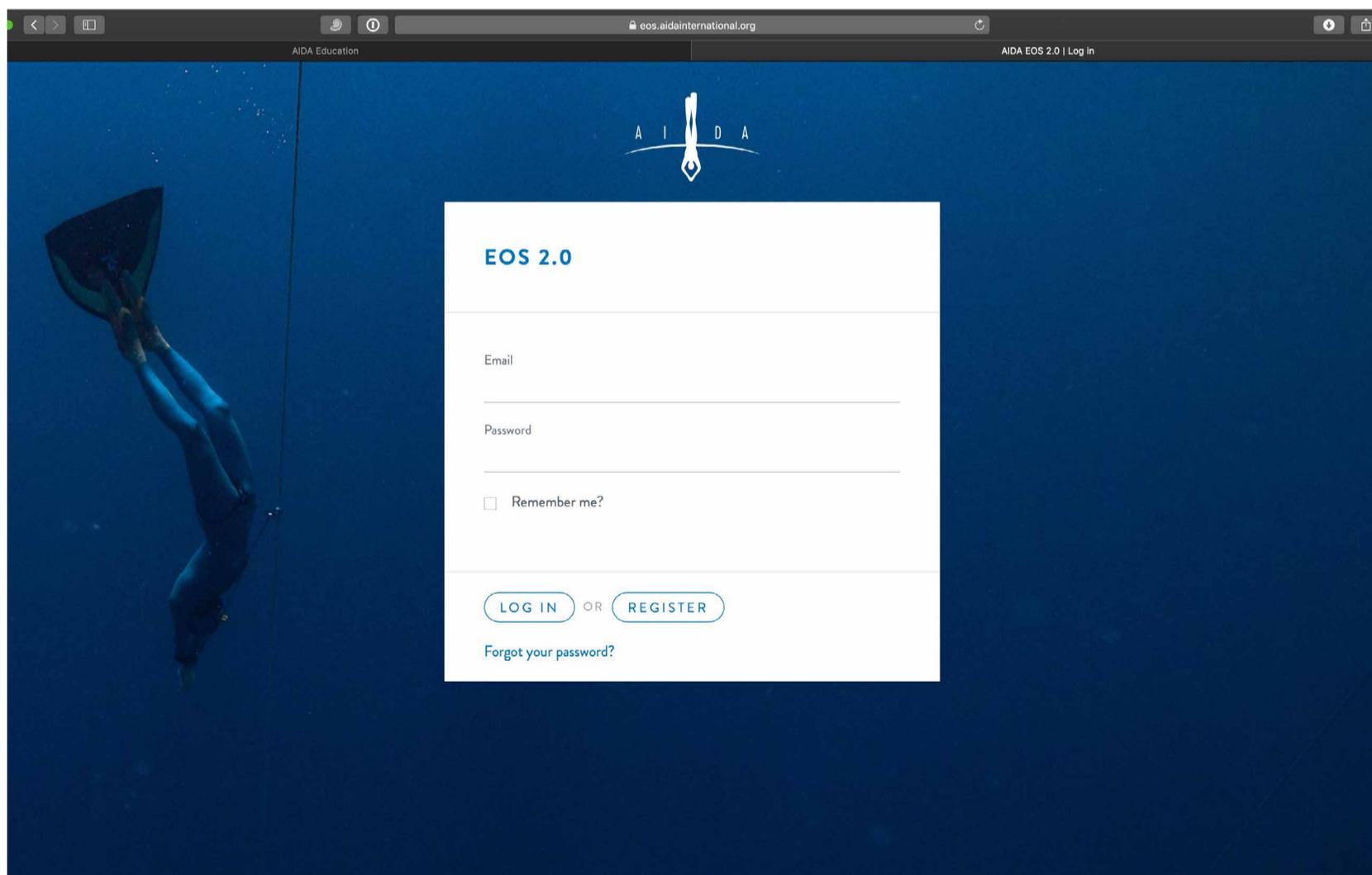
## 多个教练

你可以在一开始和一个教练上课，而结课时选择另一个教练。唯一的限制是必须在一年内继续你的课程。在同一个课程内有多个教练分别进行教学也很常见。

## 在AIDA / EOS上注册

你的教练会去AIDA International为你注册，在你将邮箱地址告知教练后，你会收到一封自动产生的邮件。这封邮件包含有一个通向EOS（AIDA在线教育系统）的链接，在此网站上你需要填写一些个人信息，包括你的家庭住址。

当你向教练提交具体信息后，请去查看是否收到EOS的邮件。也许你需要去检查一下垃圾邮件文件夹，自动产生的邮件有可能被归类于那里。注册时要求填入正确和最新的信息。如果你需要更改一些细节，可以随时登录你的EOS账号。



## 文书工作

在开始AIDA课程之前你需要向教练提供一些重要的文书证明，这样AIDA可以确保你适合自由潜水并且对自由潜水的风险已经有所了解。

## 医疗声明

AIDA医疗声明中列举了可能导致你无法潜水的潜在因素。和水肺潜水的问题列表相似，如果所有回答都是否定，代表你可以开始自由潜课程了。如果有任何一个回答是肯定，则需要出示一份医生书面证明。请要求医生提供指定的标准证明。诚实上报你的病史，包括以前做过的小手术和是否发作过轻微哮喘。如果你即将出发去一个偏远的小岛开始你的AIDA课程，请确保你在启程前拿到所有必要的文件证明。

医疗声明必须在课程开始时进行填写、签名，并交给你的AIDA教练。

## 免责声明（顺应当地法规）

许多国家都会要求在进行任何水下活动之前，上交一份已签署的免责声明。这份声明旨在强调只要你能够遵循教练传授的所有原则，自由潜水是一项绝对安全的活动。AIDA课程已经保持了二十多年的绝对安全教学记录，并且我们希望这个记录可以持续下去。签署这份免责声明代表你已了解你的安全是自由潜水最重视的一点。

## 章节02 知识点回顾

当你和一个教练开始课程时，结课时也必须是和同一个教练吗？请选择是或否，并且进行解释。



## 章节03

# 自由潜水呼吸流程

现在让我们来揭示关于自由潜水呼吸技术的一个事实：并没有你想象中那么神奇！完全不存在一个厉害的技术可以让你安全又舒服地闭气好几分钟，在这里，“安全”一词很关键。自由潜水不长的历史中充斥着各种关于呼吸模式的新发现和新知识，但是经验和现代科学告诉我们它们都有一个共同点：不适用于初学者。

在这个章节里你会学习如何用最安全的方式获得最好的成果。想要长时间闭气最关键的一点就是：**放松**。

## 血氧饱和度

任何时候你的血液都是富含氧气的。你可以通过在手指上使用血氧仪（测量血液中含氧量的仪器）来轻松证实这一点。一个健康身体中的血氧饱和度数值是在96%到99%之间，而这已经是几乎能达到的最大值了。如果你的数值没有在这个区间，你可能处于运动状态，或者你的身体有什么特殊情况。这两种可能都意味着你现在不应该进行自由潜水甚至不应该尝试闭气。

任何时候血液中都富含氧气这个事实让我们有了一个惊人的结论：为闭气做准备完全和“身体里的氧气”一点儿关系都没有！闭气前最后也是最关键的阶段应该是身体和精神上的放松以及注意力集中。你的身心越是放松，消耗的氧气也就越少。这就是你能够安全闭气更长时间的诀窍。

## 闭气流程

每一次闭气流程都有四个阶段：

1. 放松阶段
2. 一口全呼吸
3. 开始闭气
4. 恢复呼吸

这四个阶段会在此章节进行详细讲解。尝试所有文字描述的步骤，然后开始你的第一次闭气流程。你尽可以随意在床上或者瑜伽垫上进行体验。

当你想去水里进行闭气练习时，首要并且也是最重要的自由潜水原则是：永远不要独潜。泳池另一端的救生员并不足以保证你的安全，必须有一个熟知自由潜水救生技术的人在旁边全程照看你！

## 腹式呼吸vs胸式呼吸

我们一共有两种呼吸方式：比较常见的方式是使用胸部上半部来进行呼吸，称为胸式呼吸。比较不为人知的另一个呼吸部位是在胸部下方，每一次吸气都会看见腹部鼓起，所以也叫做腹式呼吸。



腹式呼吸的感知练习

### 感知练习：

坐直或者平躺。一只手置于腹部，另一只手置于胸部。放松几分钟然后尝试让吸入的空气一路走向腹部。感受放在腹部的手在轻微的上下起伏，而另一只手完全静止。这就是腹式呼吸。

你可以随时开始腹式呼吸，其实在入睡后你可能就在无意识的这么做了，在你幼时更是每天如此：婴儿只能通过腹部才能呼吸，他们的肌肉还没能发育成熟到可以使用胸腔来呼吸。

当你看到“腹式呼吸”这四个字时，可以在脑中想象两个画面：婴儿圆圆软软的小肚子一起一伏，或者你正在沉睡的样子。

在自由潜水进阶课程中，你会学到有效延展呼吸肌肉的技术。请一定记住这些练习是在陆地上进行的，不能直接在水里开始。

## 3.1 放松阶段

放松阶段在闭气前进行，其目的在于身体和精神上完全的放松。身体放松意味着释放掉所有非必要肌肉的张力，而精神放松则是全神贯注于当下。思考同样会消耗氧气，所以只关注自己的呼吸，其他什么都不要想。

换言之，为闭气做准备就是动作越少越好，直到完全静止。

当身体和精神上越来越放松了以后，你会注意到呼吸也变的平静起来。越放松，越节省氧气。你的身体会根据当时的动作状态精确调整呼吸程度，不用刻意去打破这个平衡。突然间你会发现屏住呼吸不是那么难的事情。

### 腹式呼吸

在整个放松阶段都进行腹式呼吸。

### 放松练习

听起来很容易，但是控制自己不要去胡思乱想是很难的。由于放空大脑几乎不可能，那我们就退而求其次，集中思维去做放松练习。

放松练习是一种精神上的训练，在几分钟或者十几分钟的时间里专注于让身体放松，由此达到放松阶段的双重目的：精神上不再胡思乱想，专注于当下。而身体也随之越来越放松。

你可以去找一些放松练习的教程跟着一起做，比如“身体扫描”（Body Scan），“心理火炬”（Mental Torch），“接触点”（Point of Contact）或者“改变呼吸颜色”（Changing Colours of Breath）。也可以从瑜伽老师那里，从网上，或者从书本里学到成千上万种放松方法。

选择一种放松方法并且在每次闭气之前多加练习。练习次数越多，就能越熟练。如此重复几次后，你会觉得好像按下一个“放松按钮”，可以立刻生效。

### 放松技巧的方法之一：“身体扫描”

“仰面躺下，双手打开，手掌朝上，双腿微分。闭上双眼，想象你处于一片黑暗中。现在你看到一个亮光，引导它照向你的右脚大拇指。亮光越来越温暖，变得厚重而又柔软，然后让它慢慢沉入地面。接下来你再点起一个亮光，让它照向另一个脚趾，并且感受它的温暖、厚重和柔软，看着它慢慢沉入地面。让亮光照过每一个脚趾……”

你需要放松全身所有肌肉直到脸部，特别是脖子、眼皮、眉毛、眼球、下巴、嘴唇和舌头。

当你焦虑或胡思乱想时，慢慢引导自己重新开始做放松练习。

最后指示：**感受到身体是一个整体。**

## 3.2 一口全呼吸

### 着重于放松，感到舒适

做一口全呼吸时，我们需要长而深地吸一口气，尽量让肺部充满空气。这个阶段的重点依然是放松。就算我们能够利用到肺部的所有空间，但代价却是始终无法让身体放松下来，那就起到了事倍功半的反作用。

### 缓慢吸入

让空气完全充满肺部是需要时间的。你可以尝试一下在一秒钟内吸入尽量多的空气。你会发现只有胸部在扩张，但是肺部没有被完全充满。所以再次重申，慢慢来，不要着急。最好的自由潜水运动员会用长达一分钟的时间来吸入尽量多的空气。当然你不用做到这个程度，只需要在你感到舒适的范围内吸气越慢越好。重复练习几次后你就会发现，你可以把速度放慢下来了。

## 一口全呼吸已经足够

就像标题所说的，你只要进行一次全呼吸就可以了。你需要提醒自己，身体的血氧饱和度在开始放松阶段之前就已达到最高。深呼吸再多次也不能储存更多氧气——过犹不及的道理大家都明白。

## 两段式全呼吸

在开始一口全呼吸时，尽量把空气吸入的比平时更深一点。这样你可以更轻易感受到开始吸气时空气流向腹部的过程。

### 第一阶段：腹式呼吸。

把关注点放在腹部，感受到它在缓慢稳定的扩张。不要着急，放轻松。当腹部完全充满空气时，开始第二阶段。

### 第二阶段：胸式呼吸。

扩张胸部稳定吸气。在这个阶段依然保持放松并且确保只有肋骨周围的肌肉有活动。吸入空气直到充满肺部，注意你的肩膀和颈部都不能紧张。

记住：如果代价是无法放松的话，没必要强迫自己把最后一点空气都挤进肺里。

**要点：**进行一口全呼吸时，尝试撅起嘴唇，感觉就好像你在通过一根吸管吸气（听起来也像）。为了训练你甚至可以使用真实的吸管来延长呼吸过程，然后稳定地将空气逐渐充入肺部。

现在你已经完成了一口全呼吸。要注意，吸入动作会让肌肉活动起来——但是屏住呼吸并不会！你可以通过关紧咽喉来开始闭气，或者更确切的说，通过锁死声门周围的肌肉来阻止空气流通。如果你无法理解这个



两段式全呼吸

步骤，可以尝试想象一下你在举起一个重物，为了调动所有力量你会自动先深吸一口气，然后突然“哈！”的一声锁住喉咙。这个锁住的动作可以阻止空气呼出肺部，就算你因为举起重物而用力向全身施压，喉咙也是完全封闭的。

在完成一口全呼吸后，关紧喉咙以使空气保存在肺部，然后你就可以释放掉所有因吸气动作而产生的紧张感。

现在随着闭气的进行，重新开始放松练习，自我体会是否有任何不放松的地方，然后开始享受这个安静的时刻吧！

## 3.3 闭气

在水中闭气时，你会一直把空气保留在肺部直到浮上水面。任何形式的自由潜水都是如此。在未来一些进阶训练中也许会有例外，但这时自由潜水员会向潜伴告知他/她将进行吐气下潜。如果没有事先提醒的话，吐气泡意味着自由潜水员出现问题了。

### 放松

闭气刚开始的那段时间是非常愉悦且安详的——甚至都没有呼吸声来打扰这片宁静。微笑着开始享受吧！如果你还没有下意识地开始重复之前的放松练习，现在是时候开始了。检查自己的身体，从一块肌肉过度到另一块肌肉——你可能会发现有些以前没注意过的部分不够放松。释放掉这些紧张感，再次找回绝对放松的感觉并且保持微笑。

### 二氧化碳累积

有些自由潜水员说闭气刚开始时就像一扇敞开的窗户，透过窗户可以看到美景。过了一会儿，这扇窗开始慢慢关上，这就是我们通常想要呼吸的时刻。问题是，为什么非要呼吸？

事实上我们呼吸的原因有两个。首先，这是一种习惯。我们生来就习惯于去呼吸。在闭气一段时间后，你的脑中会出现一个小声音在悄悄说：“哎呀，这个时候该开始呼吸啦，我已经憋不住气了！”

第二个原因是，你感受到身体内二氧化碳（CO<sub>2</sub>）的累积。我们的呼吸在很大程度上是为了维持血液中CO<sub>2</sub>浓度的稳定水平。因此当身体机能活跃时，比如跑步中，我们会自动地提高呼吸频率尝试排出更多肌肉产生的CO<sub>2</sub>。CO<sub>2</sub>是所有活动中产生的废气。我们动的越多，排出的CO<sub>2</sub>就越多，呼吸就越急促。更确切的说，呼吸是为了呼出CO<sub>2</sub>，并不是因为需要吸入新鲜的氧气！

这意味着，在闭气时我们身体中的CO<sub>2</sub>浓度会升高。越放松，升高速度就越慢。然而后面还是会慢慢累积到一个令人不安的水平线，这个水平线叫做“呼吸欲望”。



静态闭气过程中的完全放松

在闭气训练中，我们需要改变对CO<sub>2</sub>累积的本能反应：对于没有经验的人来说，CO<sub>2</sub>累积意味着必须马上呼吸。对于一个训练有素的自由潜水员来说，这仅仅是一个体验或是一个信息。并不代表你已经处于低氧状态。

即使你以前尝试过闭气，到达低氧状态的几率也非常小。闭气时想要呼出CO<sub>2</sub>的欲望往往更加强烈。在这个课程中你会学习去感受CO<sub>2</sub>的累积。如何应对低氧情况则在AIDA自由潜水课程更进阶的部分才会讲到。

### 横膈膜抽动

在闭气过程中的某一阶段，你可能会开始体验到部分呼吸肌肉的第一次抽动。这是你的身体试图排出累积的CO<sub>2</sub>。再次重申，这并不意味着你开始缺氧了！让横膈膜继续抽动并且保持放松，这样肌肉可以释放紧张感并且不再那么僵硬。

要点：如何在横膈膜抽动时放松？你不能也不应该尝试避免横膈膜抽动，不如把这个反应看成是闭气时体内的自然变化：也许第一次抽动会让你非常意外以至于一下子没憋住气。没关系的，因为这时你会发现自己状态非常好，嘴唇是红色的（证明血氧浓度正常），感觉也很舒适自在。所有这些迹象都在提示你：“一次横膈膜抽动并不难受——那我好奇后面会发生什么呢？”

现在来准备下一次闭气练习。让我们试一下“开始抽动后数到十再重新呼吸”。经过长时间的放松阶段后，进行一口全呼吸然后开始第二次闭气，仍然想象有一扇窗户，窗外的风景非常美。第一次抽动再次出现了，现在开始缓慢稳定地数数。数到十以后把头抬出水面并且重新开始呼吸。你是不是会有一个想法：“一次横膈膜抽动后再数到十也不难受——那我好奇接下来又会发生什么呢？”

所以你可以继续第三次闭气了——也许这次你会数到十五或者二十？选择一个自己可以接受的数字并且开始准备下一轮。

也许在这一轮，也许在下一轮，你会体验到第二次抽动。你的横膈膜抽动可以变成一个计时器：通过抽动次数来计算闭气时间长度。每次都尝试把抽动次数提高一点，在数完后结束闭气，这样可以向自己证明你能够达到这个数字并且感觉良好。

不知不觉中你的抽动次数已经变的很多了——你不再害怕这种感觉，反而开始享受它。

## 精神游戏

此刻你已经知道闭气不仅仅是生理上的，更是精神上的挑战。你只是无法适应不呼吸的感觉。就算理智明白，闭气时大脑依然无法自控的想出很多理由和借口不想继续闭气。这可能因为你没有完全放松，或者之前的一口全呼吸没有做充分，又或者今天就是状态不好。不要去管任何借口，说服自己可以处理所有这些负面情绪。

这种精神上的呼吸欲望会让我们有一个迷思：到底是谁在做主——你的精神还是你自己？

我们在这里就不要深入讨论这个哲学问题了，答案是：是你自己在做主，由你来决定什么时候结束闭气。不如说这是一个你和自己精神之间的游戏。要作为一个旁观者去看待这些突然出现的负面想法，不用去理会它们。就好像你看着一片云如何形成、改变形状然后消失，那些都和你没有关系。这就是闭气中的精神游戏。

**要点：**完全停止思考是很难的，所以尝试有一些正面想法。在闭气过程中，试试构建一个自己喜欢的场景。可以是儿时的回忆，一个美妙的幻想，甚至是你最近刚刚去过的一个地方：尽量让这个场景显得真实一些，有多少层楼梯，花香是什么味道的，以及周围可能出现什么样的人声。

**要点：**闭气时利用泳池或者平静水域中真实的声音来构建自己想象的场景：附近船只的螺旋桨声可以变成一只在空中飞舞的小鸟的啾啾叫声，或者泳池水荡漾的声音也可以当成是一辆缆车，正载你升向山顶。

[点击观看视频](#)

## 3.4 恢复呼吸

就像我们之前说过的，浮上水面不是闭气结束时的最后一个动作；最后一个动作应该是恢复呼吸。

### 安全理念

恢复呼吸是一个安全理念，是一个正确结束闭气的呼吸技术。此时你需要的是吸入新鲜氧气。

养成每次结束闭气时都要做恢复呼吸的习惯！

现在让我们来解释一下原因：当你做自由潜水训练并且有所进步时，也许在上一潜中你因为突破自身极限而发生低氧。在这种情况下，你不会再进行理智思考，只会靠下意识的训练习惯来行动——恢复呼吸。所以说恢复呼吸是每一潜的必要组成部分：你要训练自己每次闭气都要以恢复呼吸作为结束（无论深度如何）。当你低氧时，无法理智思考，你的身体会自动按照训练习惯行动：在最短时间内通过恢复呼吸使身体内的气体浓度回复到正常水平！

### 放松的被动吐气

由于你浮上水面时肺部仍然充满气体（记住，一个自由潜水员从来不会在下潜中吐气），恢复呼吸的第一步是打开喉咙把肺部积存的气体吐出去。

### 快而深地吸气

在被动吐气之后，立刻开始快而深地吸气，就像说“hope”这个词之前要深吸一口气似的。这种快速吸气不会让你的肺部完全被充满，但是已经有足够多的新鲜氧气进入到你的身体了。

吸气后再次被动吐气——让气体自然流出肺部。

### 重复三次以上

把快速吸气加被动吐气的这一套动作重复至少三次。如果你需要的话可以再多做几次。

恢复呼吸是一种响亮的大口呼吸方式。如果在平时状态中进行，由于吸入呼出太多空气，你会感到轻微头晕。但是闭气后的情况是截然不同的。你正处于高二氧化碳低氧气的状态中，恢复呼吸是能快速安全帮助你将这些气体浓度回复到正常水平的最好方法。

## 陆地上的呼吸练习

你完全可以躺在床上做这一整套呼吸流程——放松，一口全呼吸，闭气以及恢复呼吸。练习次数越多越好。确保每两次闭气中间的放松阶段至少持续两分钟。

你会在AIDA3和AIDA4课程中学到其他更多种带有不同目的和规则的呼吸训练。

### 章节03 知识点回顾

闭气前的准备工作和“让身体充满氧气”没有关系。选择对错并解释。

放松阶段的目的是什么？

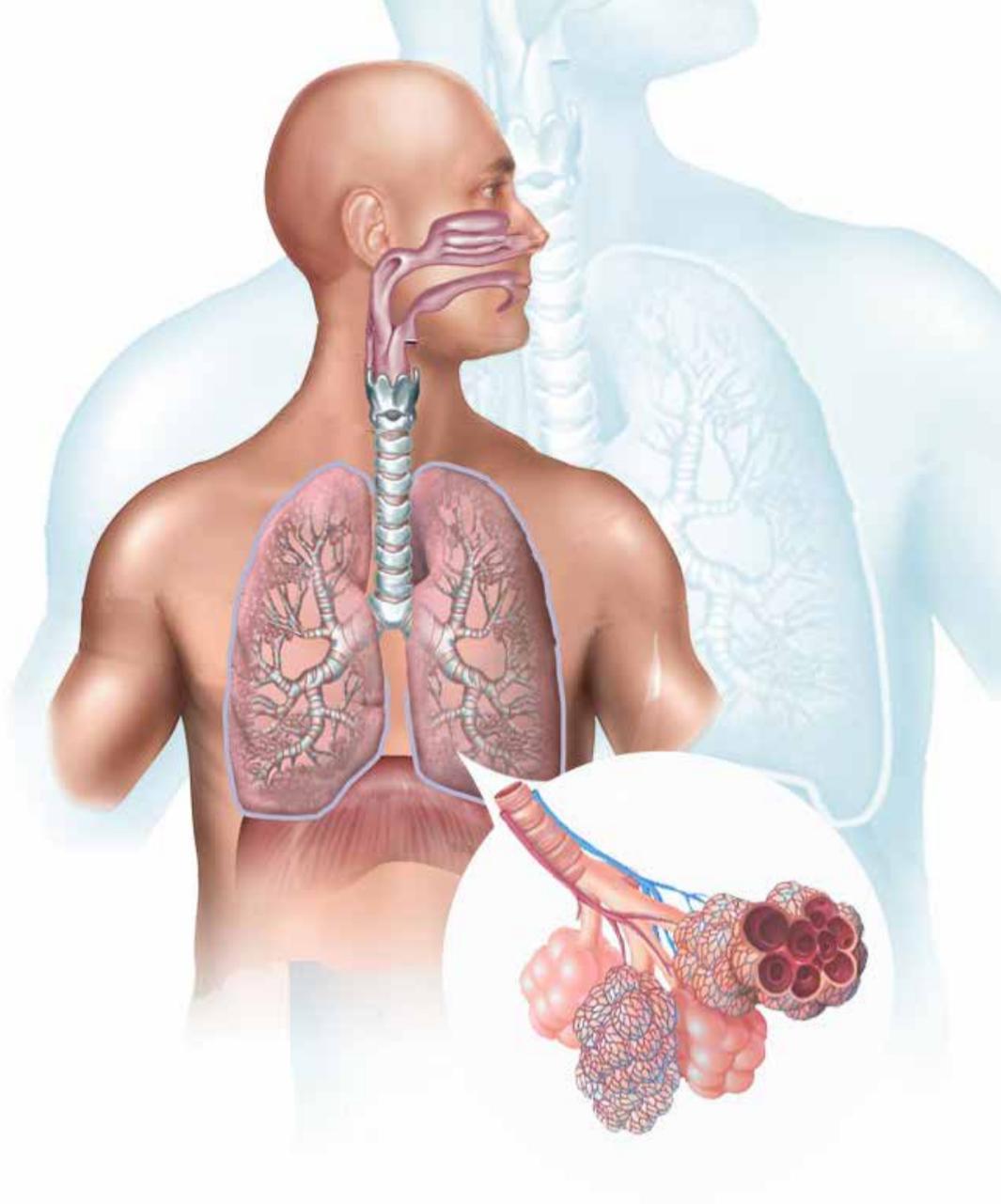
进行一口全呼吸的时候需要注意什么？解释原因

为什么吐气代表着自由潜水员出问题了？请做解释

什么是“横膈膜抽动”？

闭气是一种精神游戏。请对这句话进行解释

描述恢复呼吸的安全理念。



## 章节04

# 自由潜水生理学

## 4.1 呼吸系统 [点击观看视频](#)

### 呼吸系统的组成部分

空气通过我们身体的第一道门是鼻子和嘴巴。一般情况下建议用鼻子呼吸，然而在自由潜水中大多数时候是用嘴呼吸的。通常我们会戴上面镜或者鼻夹防止水进入到鼻腔内，所以只能用嘴呼吸。

气体进入嘴部后，通过气管流动下去。气管是一根由平滑肌和一些C型环状软骨组成的管子，末端分成两个支气管。

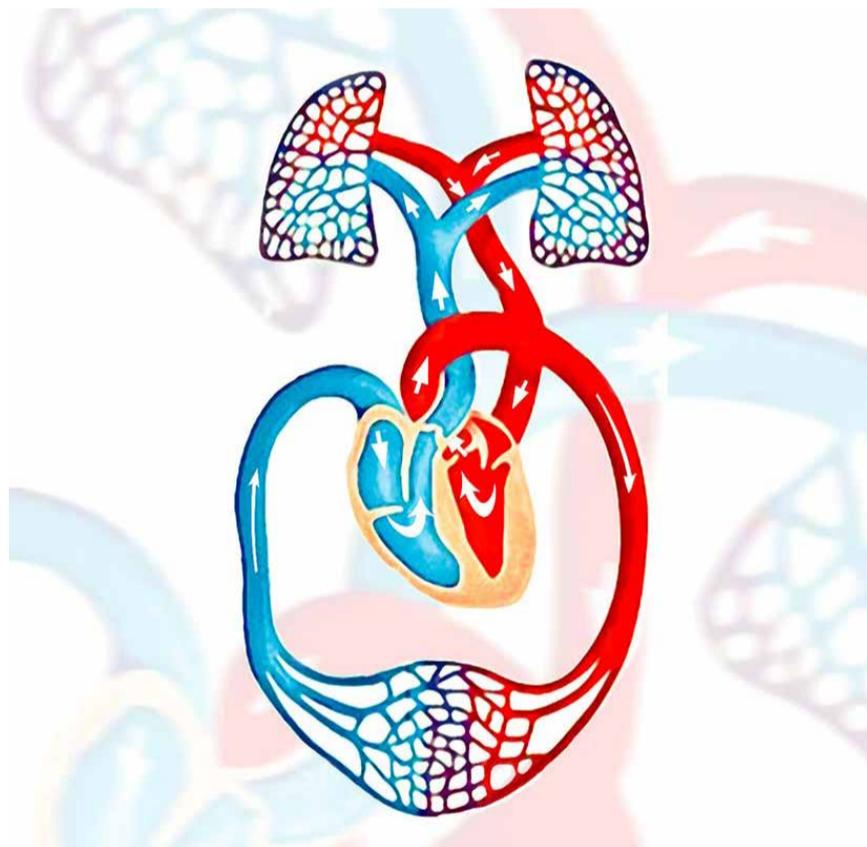
支气管在结构上与气管相似，但它是肺部的首要组成部分，也被称为支气管树。支气管树在经过几个阶段的分叉后成为细末支气管，每个肺中约有30000个细末支气管。细末支气管末端连接着用于气体交换的肺泡，肺泡就好像支气管树上成千上万的叶子一样。

## 气体交换

肺泡中的气体交换有两个目的：吸收氧气（ $O_2$ ）和释放过量的二氧化碳（ $CO_2$ ）。

任何身体活动都需要氧气。身体储存的能量可以支持各项生理机能，但是这些能量只能靠氧气才能得到补充。随着每一次呼吸，都有新鲜空气携带大量氧气进入我们的肺部。

几乎身体的每一个动作都会产生二氧化碳作为废气。每动一下肌肉、每产生一个想法、每创造一个画面、听到、看到、尝到、或者碰到都会引发大脑活动，并且产生二氧化碳。每一次呼气我们都可以释放身体所积累的一定量的二氧化碳。



## 4.2 循环系统 [点击观看视频](#)

### 两个循环体系：肺循环&体循环

我们的血液循环由两个系统组成。体循环向所有身体组织运输氧气，并在返回心脏路程中带回二氧化碳。而肺循环向肺部运输二氧化碳，再由肺部将二氧化碳呼出去。在下一次呼吸中，氧气被储存起来并运向心脏，重新开始另一次体循环。

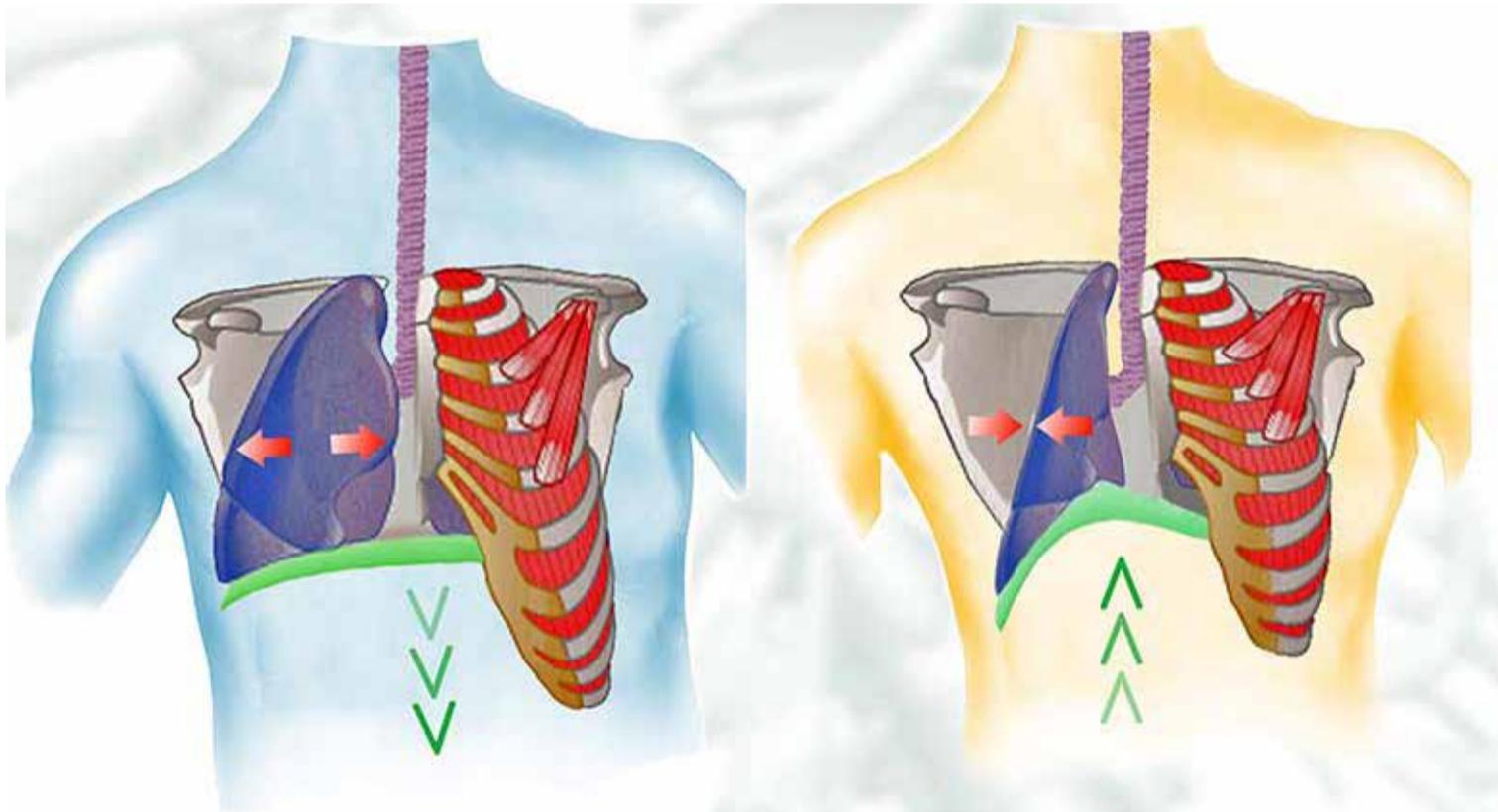
## O<sub>2</sub>键合在血红蛋白内

氧气键合在每个红细胞携带的血红蛋白内。我们身体内储存的全部氧气为：

**肺部储存的空气中的氧气+血液中储存的氧气**

## CO<sub>2</sub>溶解在血浆中

CO<sub>2</sub>溶解在血浆中被运送。类似于气体溶解在气泡水中。



## 4.3 呼吸机制 [点击观看视频](#)

### 横膈膜

横膈膜是主要呼吸肌。这一大片肌肉将胸腔和腹腔分隔开。横膈膜下拉时，胸腔体积变大，空气流入肺部。同时横膈膜下面的空间被压缩，使得腹部看起来像是在鼓起。这就是为什么“腹式呼吸”

(abdominal breathing, 只使用横膈膜来呼吸) 也叫做“腹部呼吸”(belly breathing)。腹式呼吸时，尽管并没有空气流入，肚子也会一起一伏。

## 肋间肌&参与呼吸的辅助肌群

呼吸，尤其是完全充满肺部的呼吸，需要肋间肌和其他辅助呼吸肌群的共同参与。这些肌肉帮助扩大和收缩胸腔，肺部从而得以被充满或者被清空。

将腹式呼吸和胸式呼吸组合在一起就可以简单有效的充满肺部大部分空间。你的教练会教你如何进行“两段式呼吸”：先拉低横膈膜进行腹式呼吸，然后再使用肋间肌进行胸式呼吸。这个过程叫做一口全呼吸，需要在闭气前完成。

## 主动吸气，被动吐气

吸气过程需要主动完成，而呼气过程则主要是被动完成。呼气时只要放松参与呼吸的肌肉群即可。其中横膈膜会向上往胸部方向移动，有效挤压肺部将空气放出去。与此同时，（外部的）肋间肌放松后，同样会回到初始位置并将空气推出。

充分吸气是一项需要练习的技能，而呼气则很简单的“放松”即可。

# 4.4 呼吸的自我调节

## 二氧化碳的自然浓度

所有生理和精神上的动作都会产生二氧化碳。这些二氧化碳溶解在血浆中，然后被运输回肺部并且在下一次呼吸中被释放出去。在二氧化碳溶解过程中，血液酸度上升（=PH值下降）。大脑、主动脉和颈动脉感应到酸度变化，自动开始调升呼吸强度和频率，以释放出更多的二氧化碳余量。

举例来说，当你慢跑时，身体会产生比平时更多的二氧化碳。这些二氧化碳溶解在血浆中，血液PH值会降低少许。血液完成全身循环后并最终到达脑干，酸度变化被大脑感应到，你开始自动更深更急促地呼吸。由此二氧化碳被释放的更多，身体中的二氧化碳浓度得以维持原本水平。

一旦停止跑步，血液中的二氧化碳浓度恢复到原有水平，呼吸强度和频率慢慢下降，最终回到正常节奏。

在开始之前有一个注意事项：如果你在水下闭气，必须有一个经验丰富的伙伴在旁监督。这条原则没有例外。但是在陆地上独自练习闭气是安全的，比如休息时面朝上躺着时，就可以试试闭气了。

## 呼吸欲望由二氧化碳浓度引发而不是氧气浓度

即使是健康的人，如果未经训练，也不可能做到长时间闭气。不信可以躺下来自己试试。就算在完全放松的状态下，你的身体依然会产生一定量的二氧化碳。现在你停止呼吸，意味着停止呼出二氧化碳。很快血液里的二氧化碳浓度就会引发“呼吸欲望”。如果你选择继续闭气，二氧化碳浓度会上升到一个极限，以至于你的身体和精神都无法忍受。这时的“呼吸欲望”是几乎无法抗拒的。

“呼吸欲望”代表着身体内的二氧化碳浓度。当你在AIDA教练的指导下开始闭气训练时，你会发现二氧化碳上升并不会强制你立刻继续呼吸。你会学到这只是一个身体发出的信号，不需要立刻开始自动呼吸。

了解到身体中二氧化碳所扮演的角色，我们现在可以有一个结论：呼吸调节主要是由二氧化碳浓度引发的，氧气的影响程度微乎其微。到了某种极限，我们的身体会去关注氧气浓度，但是在休闲自由潜水领域，只注意二氧化碳升高的信号就已足够。

经验丰富的休闲自由潜水员会远在发生低氧之前就停止闭气，这都是靠“读取”二氧化碳升高的信号并且从中总结经验教训做到的。



泳池中的闭气教学

### 生理表现：横膈膜抽动

呼吸是一种习惯，你的身体习惯于在血液酸碱度发生变化时调整呼吸强度以便维持二氧化碳自然浓度。在闭气训练中，血液的酸碱度仍然会发生变化，但你应试着忽略这些信号，不要立刻做出反应。

二氧化碳升高导致的生理反应可能是身体发热，或者胸腔/喉咙发紧。这种现象也许源自于闭气过程中肌肉太过紧张，又或者是下一次横膈膜抽动即将到来的迹象。

在闭气一段时间后，你血液中的二氧化碳浓度上升到某个高度，身体开始试图通过抽动横膈膜和放松其他辅助呼吸肌肉来释放二氧化碳。这些抽动并不意味着你需要立刻恢复呼吸。就像以前解释过的，它们只是一些身体信息而已。每个人的横膈膜抽动都不尽相同。一些自由潜水员说这些抽动感觉非常轻松并且很好忍受，而另一些人则认为抽动程度非常强烈以至于很难继续憋气。有些人的抽动频率是每30秒出现一次，另一些人则是持续抽动。

不管你个人的横膈膜抽动是怎样的，最有效的应对方法都是放松。你

的身体越不紧张，就越容易忍受抽动。

虽然极高浓度的二氧化碳可以被用作为麻醉剂，我们在休闲自由潜水中体验的浓度变化并不会危害身体。除了呼吸强度变大和横膈膜抽动以外，二氧化碳累积可能产生的另一个副作用是头痛。这当然不是一个令人舒适的体验，但是到现在为止并没有迹象表明这是危险的。在恢复正常呼吸后头痛就会停止。

## 心理表现

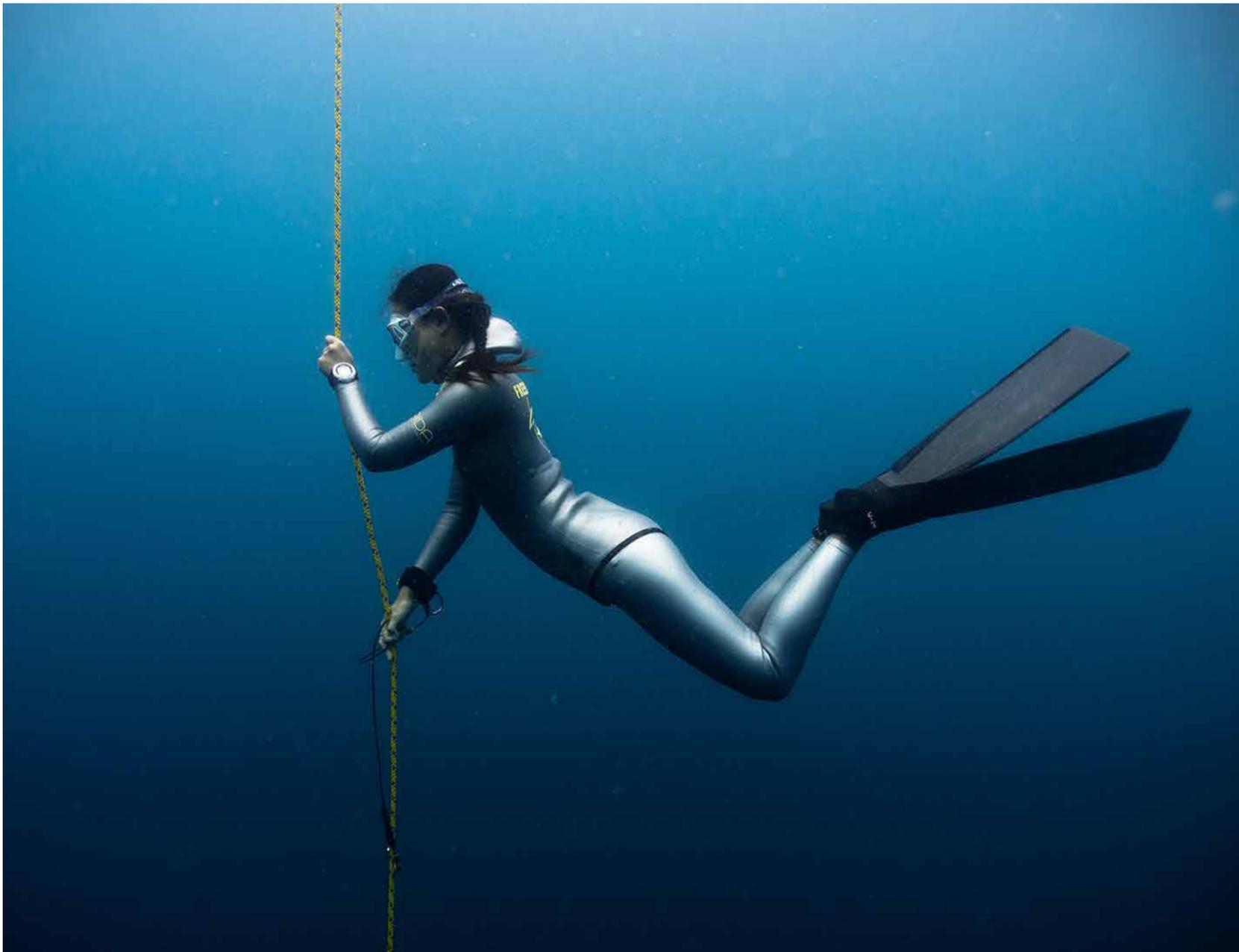
虽然闭气主要是生理上的控制，但是也不要忽视心理上的挑战。

我们想的越少，大脑活动就越少，氧气消耗和二氧化碳产生也都越少。闭气时最理想的状态是大脑一片空白，可惜我们的思想实在不擅长什么都不做。

因此我们闭气时的目标是不要想无用的事情；最主要的是不要焦虑。毕竟你知道现在一切都很正常，还没有到开始抽动的阶段，以前也都练习过好几次了。所以你的任务就是说服自己一切都很好，并且可以继续闭气下去。

**要点：专注于一件事：放松。在闭气时也要继续做放松练习（见“放松练习”）。做这个练习有助于让精神集中，并且更容易发现身体哪里不够放松。释放紧张感，让闭气再多延长一些时间。当你又要开始胡思乱想时，把思维收回到一个念头上——放松，然后你就可以继续享受这个过程。**

一些自由潜水员说闭气是一种“带有身体反馈的冥想”，或者也可以叫做“不能作弊的冥想”。这些描述都没错。如果你无法控制思维，一直胡思乱想，甚至开始焦虑，那你就真的是要“失去理智”了。这会直接导致你的闭气很快结束。

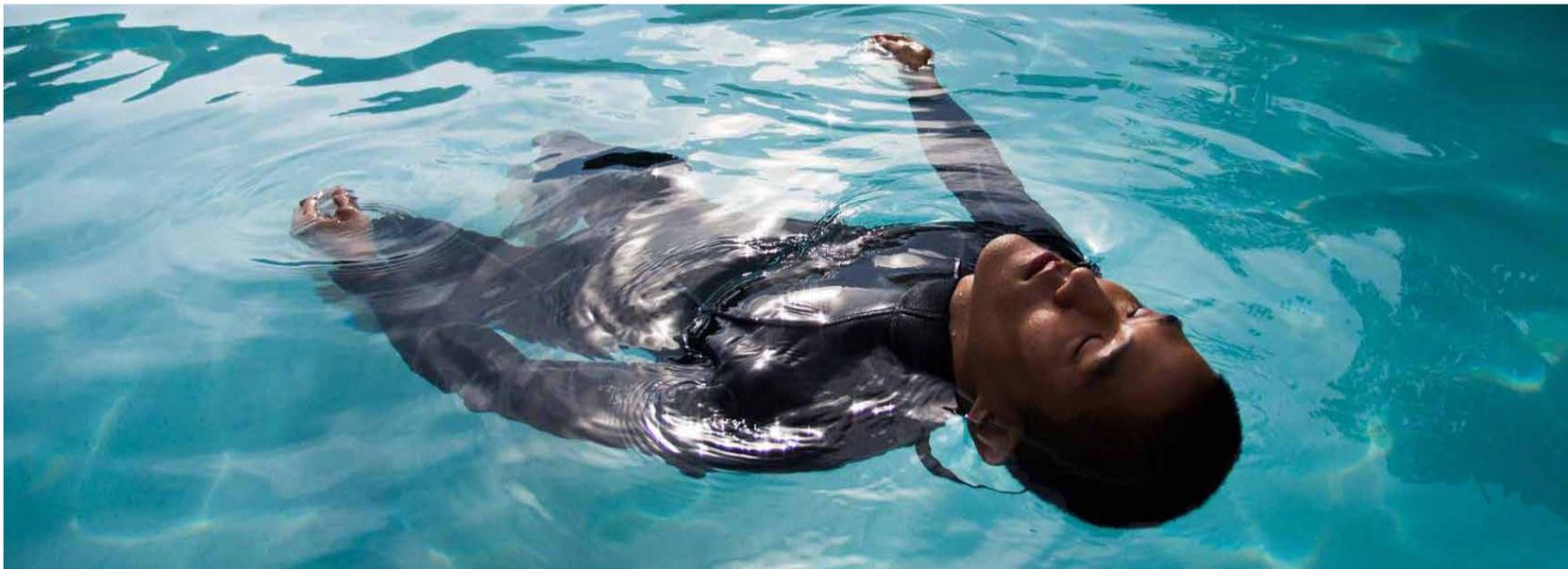


放松等待二氧化碳升高

## $O_2$ = 油箱里的油， $CO_2$ = 油表中的指数

经验丰富的自由潜水员会利用自己的横膈膜抽动作作为定时器，计算抽动次数可以让他们对闭气时间有一个大体概念。比如说，如果一个自由潜水员在四轮抽动后顺利结束闭气，那么可以合理假设他/她在下一次闭气中再多体验一或两轮的抽动也不会发生低氧状况。

你可以想象自己在驾驶一辆旧车：你无法看到油箱里还有多少油（氧气），但是你可以从油表中指针的数字（二氧化碳）算出剩余量。驾驶这辆车的次数越多，你对剩余油量就计算的越准确。在每一次闭气练习中都标记一下 $CO_2$ 累积的指数；这些标记可以给你足够信心在安全时间内结束闭气。



被水环绕能够令你放松

## 4.5 超呼吸

### 定义

简单来说，超呼吸就是呼吸时换气量超过维持二氧化碳自然浓度所需要的呼吸量。

当然这个定义取决于你当时的行为状态。躺在床上做放松练习时，身体几乎不会产生二氧化碳。而做400米冲刺时，身体会产生大量二氧化碳，以至于你的呼吸再怎么急促也没有办法及时排出。在第一项行为中任何沉重的呼吸都可以被看作是超呼吸，而400米冲刺中完全不可能发生超呼吸。

### 不会储存更多氧气

把血氧仪戴在手指上可以测出你的血氧饱和度。在任何状态下数值都会处于96-99%之间。如果你远远低于这个水平，那么你有可能已经筋疲力尽并且急需休息，要不然就是病了需要去看医生。

你可以在做超呼吸时依然佩戴血氧仪，观察数值会不会升高。事实证明超呼吸过程中血氧饱和度基本保持稳定。水满自溢这个道理我们都懂。有时候数值会上升一个百分点，但是需要非常辛苦才可以做到：你必须不停的疯狂呼吸！

所以说，超呼吸是不能在血液中储存更多氧气的！

## 超呼吸的负面影响

在之前的闭气练习中我们说过，由于二氧化碳的累积，闭气不可能无限延续。但是如果事先进行超呼吸，你很有可能在察觉到第一次二氧化碳上升信号之前就因为低氧而昏迷。超呼吸就是可以延迟信号提示这么久！超呼吸不能储存更多氧气，只能降低二氧化碳浓度。

如果你在脸部淹没在水里时昏迷，你不会无意识的将水吸入气管，但是也会在几分钟后死亡。此时只能靠潜伴在旁边全程关注并且及时为你做急救措施，才可以让你脱离险境。这就是超呼吸如此危险的原因。

除了导致昏迷的潜在危险之外，超呼吸还有其他危害闭气的因素。超呼吸会加速心跳，违反了闭气需要尽可能放松的原则。如果不停的做超呼吸，通向大脑的血流量会被降低。然而闭气过程一旦开始，我们的身体需要提高血流量以用来储存更多的氧气（见AIDA4教材中的“哺乳动物潜水反射”章节）。简单来说，如果在闭气前进行超呼吸，你的身体无法储存到应有的氧气量，进而更快将氧气消耗完。你可能会比在完全放松状态下更早昏迷。

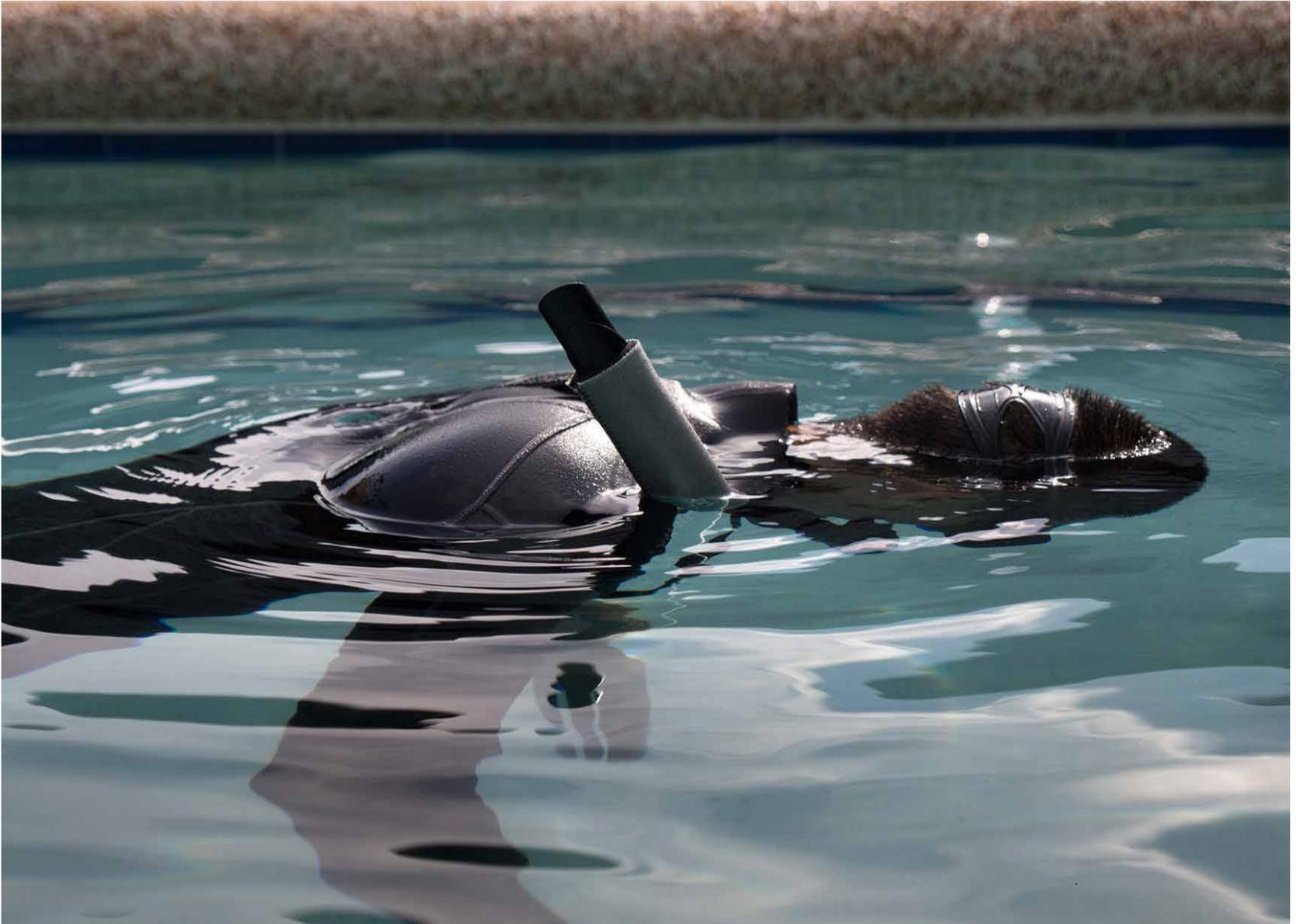
## 超呼吸的症状

了解超呼吸的症状非常重要，并且发生这些症状时一定要注意：

- 欢欣感
- 指尖发麻
- 轻微头痛
- 头昏眼花
- 嘴角麻木
- 口中感觉有金属味
- 手掌半麻痹

如果你开始有以上这些症状，停止潜水并且回到放松阶段直到症状消失。

倾听同伴呼吸声音的大小也可以很容易判断出他是否在做超呼吸。如果你能够很清楚的在呼吸管顶端听到自由潜水员的呼吸声，提醒他放松并且延长放松阶段直到声音消失。



面朝下放松需要佩戴呼吸管

## 4.6 安全地延长闭气时间

有很多方法可以在不影响安全性的情况下延长闭气时间。

### CO<sub>2</sub>耐受

闭气次数越多，就越容易习惯二氧化碳累积所带来的生理和心理感受。二氧化碳耐受度越高，闭气时间就越长。这就是为什么会有二氧化碳耐受训练的原因。

经过训练以后，你依然能感受到二氧化碳浓度在提高，但是你会学着

如何用新的方式来解读它。这是一个关于身体状态的信息，慢慢你就可以将之忽视。

针对性的二氧化碳耐受训练将是AIDA3课程的主要内容。

## 放松&提高效率

对于现代自由潜水来说，放松技术至关重要。放松是一项可以学习并且需要训练的技能。你越是擅长于放松，它就能帮助你越多。一开始你可能需要多点耐心去找到放松的感觉，但是经过十几二十次的重复练习后，你能够立刻进入状态。身体越放松，耗氧量和二氧化碳产生量就越少。这直接有助于延长你的闭气时间。

这个过程需要训练，也需要时间，但是一定会卓有成效并且你完全不用担心安全问题。

当你在水下移动时，要记住动作越精简越好。动作效率不仅仅与特定装备有关，更是完美技术的具体表现。

## 章节 04 知识点回顾

描述空气从外部流进身体的全过程。

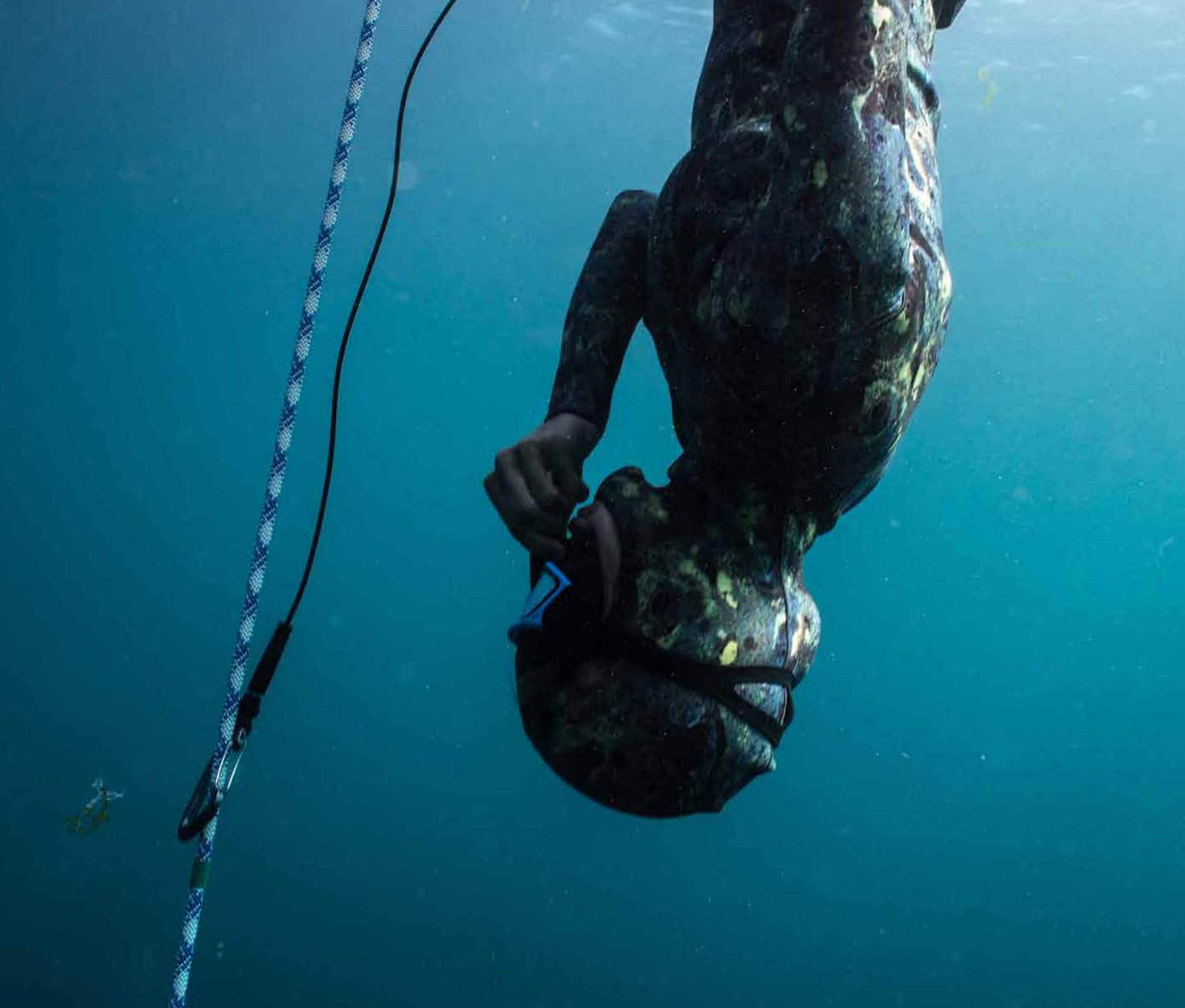
主要呼吸肌有哪些？

呼吸欲望由二氧化碳浓度引发。解释为什么。

超呼吸可以提高血氧饱和度。判断对错并解释原因。

降低血液中的二氧化碳浓度会产生什么负面影响。

如何安全地延长闭气时间？



## 章节05

# 压力平衡

如果你试图潜入泳池池底却又不做压力平衡，你会感到不舒服，耳朵和头部甚至会开始疼痛。是变强的压力导致了这些症状，即使是在一米的深度，它也会伤害到你的耳朵。所以并不建议真的去这么做。

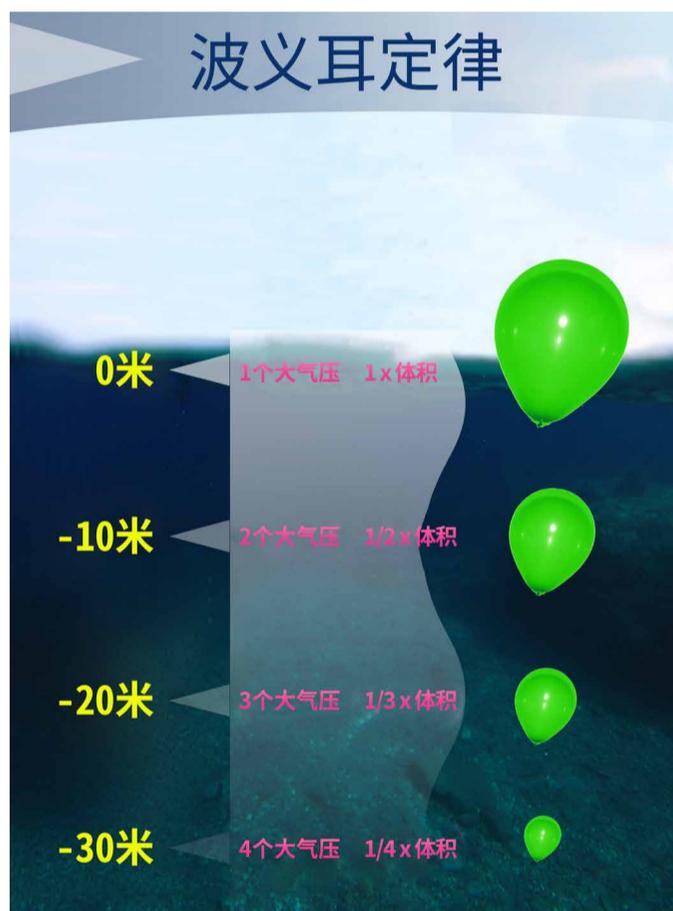
这一章节会向大家解释压力平衡的机制以及如何学习这项技术，以避免水压造成的不适，疼痛和潜在危害。

## 5.1 压强

### 压强随深度增加

水面的压强是一个大气压（1 bar）。水下每10米增加一个大气压。所以在水下10米深的地方，压强是两个大气压，20米是三个大气压，以此类推。波义耳定律（Boyle's law）是如此表述的：

**“在恒定温度下，气体的体积和压强成反比关系”。波义耳定律**



波义耳定律的图解

### 压力感并非疼痛感

你的耳膜对于压强变化非常敏感，因为一旦开始下潜，耳膜就会被向内挤压。

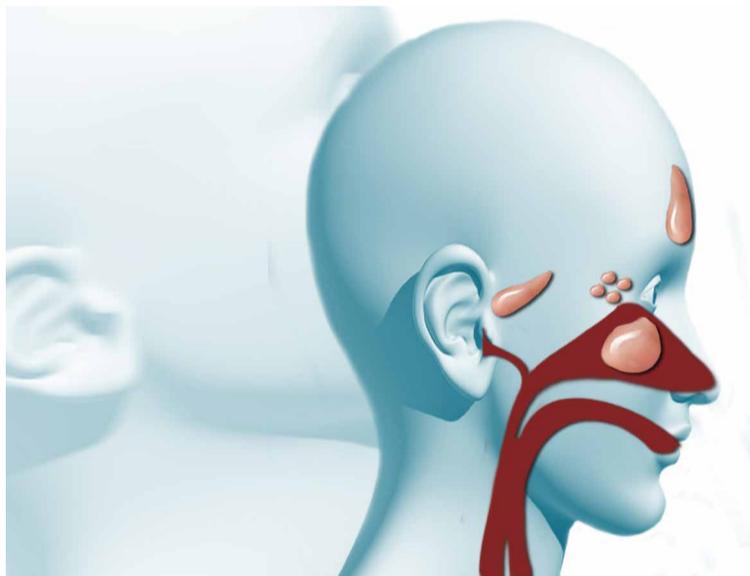
感受到压强变化和感到疼痛不能一概而论——只要感觉压强有变化，就要立刻开始做压力平衡。绝对不能在耳压不通且耳膜感到疼痛的状态下还强迫自己继续下潜，疼痛意味着你的耳膜被挤压程度已经超出承受范围并且可能已经存着潜在伤害。

## 5.2 空腔

### 中耳-鼻窦-面镜

自由潜水过程中有四个空腔需要注意：中耳、鼻窦、肺、和面镜。下潜时，增加的压强会挤压这四个空腔里的空气。除了肺部以外，其他三个空腔都是无法变形的容器，它们不能像波义耳定律例子中的气球一样被压缩，所以我们必须想办法把空气填充到这些空腔中。这就是压力平衡。

在上升至水面的过程中无需做压力平衡。降低的压强会让空气自动离开你的中耳、鼻窦和面镜。这里我们需要提醒大家，和水肺潜水相反，只要你的压力平衡技术没有问题，在休闲自由潜水中是不存在速度局限的——你可以以任何速度下潜或上升。



鼻窦空腔侧面图

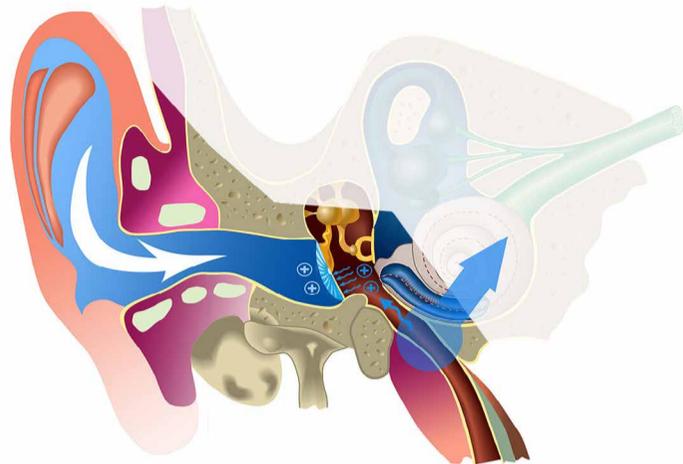
### 肺部

肺部同样是一个空腔，但是它更像是波义耳定律中描述的气球：压强增加时，肺部会随之被压缩的越来越小，由此达到自我压力平衡。如果你足够放松并且对压强不加以抵抗的话，直到大深度之前，你甚至注意不到这个变化。

尽管如此，在自由潜水中还是不能忽视肺部的重要性。如果你的肌肉非常紧绷，或者做压力平衡很勉强，又或者在大深度时横膈膜抽动剧烈，肺部很容易产生挤压伤。这就是为什么任何水平的自由潜水员都需要循序渐进，慢慢地逐步增加深度。



未经过压力平衡的中耳：水压向内挤压鼓膜



经过压力平衡的耳朵：鼓膜呈放松状态

## 5.3 压力平衡技术

在我们下潜过程中，有几个可以平衡压力的技术。

其中最简单的是面镜压力平衡技术：用鼻子向外轻轻呼气即可。注意只要释放一点空气足够平衡压力就可以了，不要让空气漏出面镜。毕竟，我们需要留住尽量多的空气在肺里。

有两种方法可以平衡中耳和鼻窦的压力：阀式和法兰佐。由于鼻窦和中耳彼此相连，可以同时进行压力平衡。

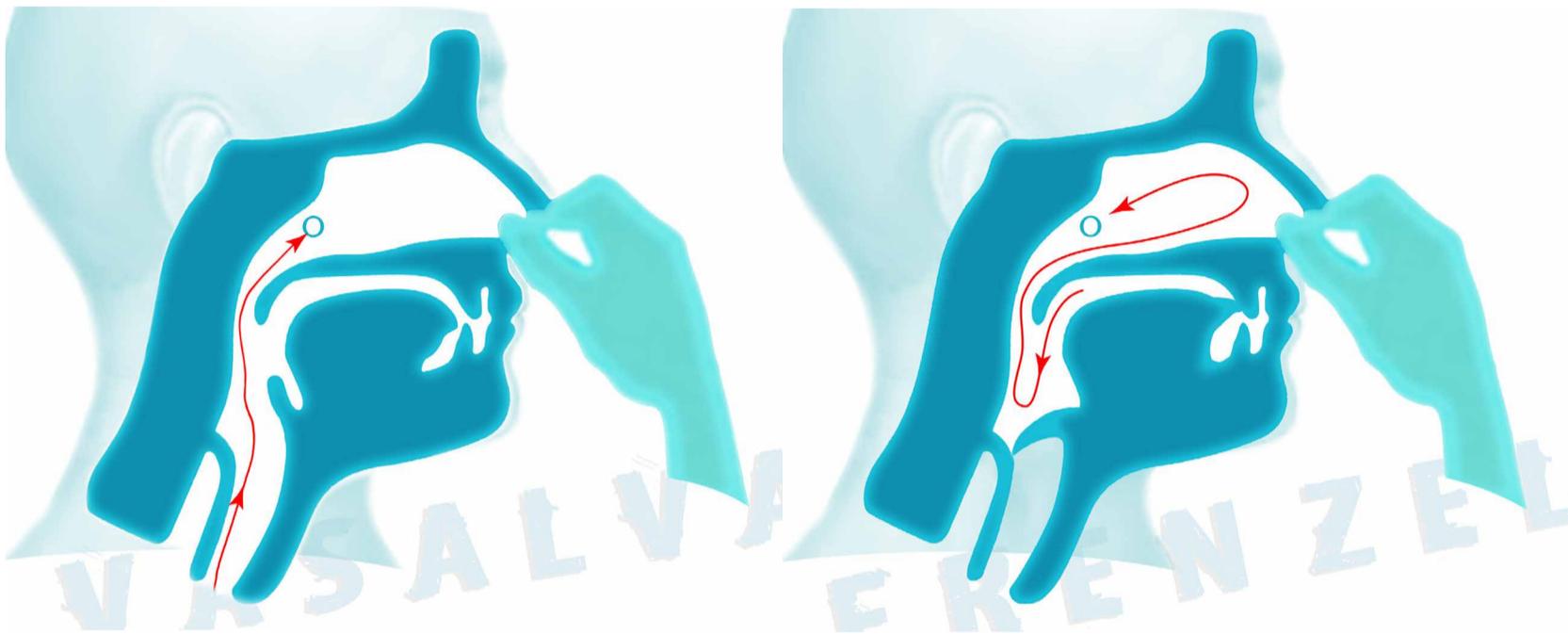
你需要决定哪种压力平衡方法最适合自己，然后以最轻松最精简的方式进行。要记住练习的越频繁，就越能熟练掌握技术。

如果你已经知道如何平衡压力，却并不清楚运用的是哪个技术，你可以试着自行鉴别：捏住鼻子同时开始压力平衡，也许需要连做几次。现在辨别一下气体是从哪里被挤压上来的，换句话说，就是你身体的哪块肌肉在活动。

**如果气体是从腹部或者胸部被挤压上来：那么你使用的是阀式技巧。**

**如果整个身体只有舌头/脸颊在动：那么你使用的是法兰佐技巧。**

不管你使用的是哪一种技术，请确保只有与该技术相关的肌肉在活动。混合两种技术，同时让腹部/胸部和舌头用力，只会让它们互相冲突起到反作用，最后结果是事半功半。



阀式：会厌是打开的

法兰佐：会厌是锁死的

## 阀式技术

闭紧双唇捏住鼻子的同时，向外呼气。由于鼻子是堵住的，空气会自动通过耳咽管流向你的中耳。这时你的耳朵会有“噗噗”的声音——这就是压力平衡。

水肺潜水员一般会使用阀式技术，因为氧气存量对他们来说并不是一个问题。但是作为一个自由潜水员，当你水平越来越高的时候，你会选择使用更高效的法兰佐技术。

## 法兰佐技术

大致上，法兰佐技术是这样运作的：捏住鼻翼，将舌头放置于口腔的后上方，然后舌根轻柔的向上顶，就好像在吞咽一样。这些动作会把空气挤压向中耳，令耳朵发出噗噗的声音。

如果做压力平衡时你的腹部或者胸部没有任何活动，那么你就是在使用法兰佐技术。

## 练习压力平衡技术

在练习压力平衡技术时，一定要确保你的头部和颈部都是完全放松的。你可以轻微低头使放松和压力平衡更易于进行。最重要的一点是仅仅活动与该技术相关的肌肉。其他所有肌肉都必须全程保持放松。

练习地越频繁，就越能熟练掌握技术。最好每天练习500次，坐公车时可以练，读书时或者下班回家路上也可以练。

## 其他技术

除了这两个技术以外，还有其他可以用来平衡压力的技术，其中最出名的就是“免手平衡”的技术，也叫作BTV（法语Beance Tunaire Volontaire，英语Voluntary Tubal Opening, VTO）。这个进阶技术同样可以通过学习掌握，但是我们并不在AIDA教育系统中做介绍。

## 5.4 如何使压力平衡更容易

### 使用正确技术

压力平衡技术没有那么复杂！生病或者鼻窦堵塞会增加难度。最坏的情况就是完全没有一点空气能够通过耳咽管进入到你的中耳或者鼻窦中。你需要休息几天等鼻窦不再堵塞，再重新开始练习。

当你完全放松时才能最有效地进行压力平衡。绷紧脸部肌肉，或者耸肩都是身体太紧张的信号，应该进行调整。

### 如果戴头套，在外耳灌满水

在下潜前确保在你的外耳灌满水。耳膜和头套之间存在空气会使压力平衡变得十分困难甚至完全无法进行。

### 频繁而柔和

频繁而柔和地使用压力平衡技术，不要等到耳朵感觉疼痛了才开始做。

## 放慢下潜速度

如果有需要，可以放慢下潜速度。当压力平衡做不通时，可以抓住绳子减速或者停止下潜。停留一段时间，放松下来，做通耳压然后再继续往下走。如果做不通的话就请不要再继续。

## 身体健康时进行潜水

如果你生病或者鼻窦堵塞，应该休息一下等鼻腔通畅以后再下水。只要在陆地上又可以做压力平衡了，那说明在水下也可以做通。

## 避免使用消除充血的药品

消除充血的药品可以在短时间内使鼻腔通畅。但是你的身体会慢慢产生抗药性，导致恢复速度越来越慢。

## 潜水前做一些拉伸

在潜水环节开始之前，你可以拉伸一下你的颈部和下巴。你的AIDA教练会指导你如何进行相关拉伸训练。在潜水时保持身心放松。你越放松，做压力平衡就会越容易。

### 章节05 知识点回顾

请描述波义耳定律。

什么是压力平衡？

做压力平衡时需要注意什么？

写出三种可以使压力平衡更容易的方法。



## 章节06

# 潜水相关技术

## 技术的重要性

成功进行自由潜水的关键在于减少耗氧。想要达到这点，我们需要学习并且掌握正确的自由潜水技术。技术越好，下潜就越容易。所以说，下潜深度和闭气时间这些“自由潜中的数字记录”都和正确的技术有着莫大关系，并不是仅仅取决于身体素质。

对于极限自由潜水来说，比如竞技和纪录挑战，身体素质和精神状态绝对也是重要的影响因素。然而休闲自由潜水更注重正确的技术。

潜水时要保持的精神状态其实说起来很简单：你需要专注于当下正在进行的技能技巧，也许可以为下一个技术做准备。举例来说，在放松阶段，你要专心让身体完全放松并且控制自己不要胡思乱想。说起来简单，做起来却没有那么容易。特别是当你无法控制自己的大脑或者心情不好的时候。耐心一点，慢慢来，让思想沉淀下来。你无法强迫自己停止思考，但是你可以给予自己一个沉静的空间。

## 6.1 鸭式入水

在放松阶段和一口全呼吸之后，自由潜水下一个需要学习的技术是鸭式入水，这项技术可以帮助你快速下潜和在水下移动。

**注意：**一个使尽全力的鸭式入水能够不用踢蹼就直接让你下潜至五米深。一般来说在这个深度你必须开始进行压力平衡以避免水压造成的耳膜疼痛。但由于你的双手正忙于做鸭式入水的动作，无法腾出来做其他事情。解决方法就是在鸭式入水之前就先做一次压力平衡。这意味着给你的耳膜预先充气，这样可以在水下坚持更长的时间。

下面是开始下潜前的详细步骤：

1. 放松阶段
2. 一口全呼吸
3. 拿掉呼吸管
4. 做一次压力平衡（预先充气）
5. 鸭式入水

### 鸭式入水的动作步骤

在一口全呼吸后，从嘴里拿掉呼吸管并且先做一次压力平衡，接下来就是鸭式入水了。

鸭式入水的步骤是：

1. 在水面放平身体
2. 弯腰，提臀竖腿
3. 大划臂

1. 在水面放平身体——从指尖到脚尖尽量伸直身体。注意头部也需要与身体保持在一条直线，这意味着你的脸是面朝下朝向水底的，你的双臂则伸直贴在耳朵两侧。

2. 从腰部将上半身猛力往下弯，同时保持双臂伸直贴在耳朵两侧。这时你的下半身依然是打直的。
3. 向着大腿的方向做一个蛙泳划手动作。这个动作可以帮助你迅速下沉，使双腿没入水面。当你的脚蹼也进入水面的时候，就可以开始踢蹼了。

在划手后你应该立刻开始做压力平衡。

请按照这三个步骤来做鸭式入水。如果你忽略了哪一步，你的鸭式入水就不会那么标准甚至根本做不出来。



## 优雅既是效率

做鸭式入水时你的动作越优雅流畅，就说明你在水下越有效率。注意你头部的位置，头和身体必须全程保持在一条直线。在准备做鸭式入水时你是面向海底的（而不是面对手的方向），在完成鸭式入水后你则应该平视导潜绳。这一点和水肺潜水截然不同，水肺潜水员一般是看向前进的地方。而在自由潜水中，你明确知道自己的目的地是哪里：沿着绳子游向那片深蓝，闭着眼都可以，不用抬头张望。

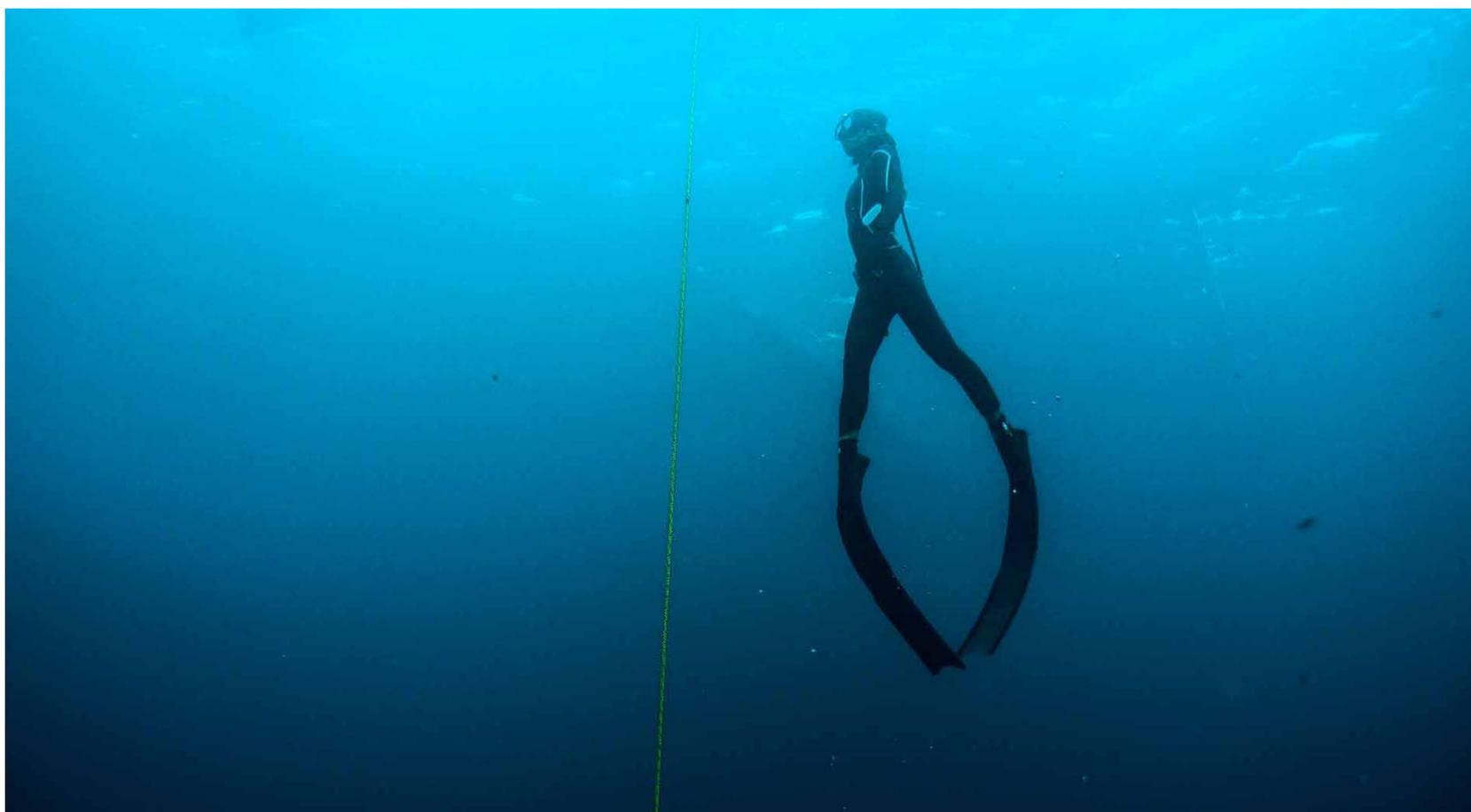
## 多种技术

鸭式入水有多种方式进行。你可以划手，也可以不划手。你可以单腿或者双腿举出水面等等。这些方法各有所长，只要正确实施，都十分有效。之前提到的“蛙泳划手动作”在用双蹼进行的恒定配重下潜（CWT）中非常管用。但是如果你使用单蹼或者无蹼下潜，则需要对下潜技术做出适当调整。

## 6.2 踢蹼技术

### 发力点在臀部

戴着脚蹼游泳会用到我们日常生活中不太使用的肌肉，所以在一开始踢蹼时，大家都会感到有些别扭。正确的踢蹼发力点是在臀部，运用臀部肌肉带动双腿前后摆动。绷直腿部，将腿到脚尖再到脚蹼延展成一条无限长的直线。刚开始练习踢蹼的时候，你的臀部肌肉也许不够有力或者不够灵活，所以建议先在泳池内进行动态闭气训练。



深潜后上升过程中的正确踢蹼姿态

## 腿和脚都要绷直

在踢蹼过程中，膝盖和脚踝都不能打弯。如果你不习惯的话，在一开始可能会觉得整条腿都很“僵硬”。但是为了避免错误的“自行车”蹬腿法，一定要注意绷直你的膝盖和脚踝。

## 大幅度、有力以及稳定地踢蹼

踢蹼的幅度和速度取决于很多因素，包括潜水员的腿长和腿部肌肉力量，脚蹼长度和硬度以及踢蹼技术。你需要在踢蹼时做到持续、有力、稳定和力量均衡。

## 6.3 下潜

### 用最省力的方式

下潜的关键在于越省力越好，压力平衡也不能做的太过吃力。在自由潜水的这个阶段，我们需要注意的一共只有两点：保持身体的流线型和正确的踢蹼技术。

臀部发力开始踢蹼，双腿不要打弯，同时身体也要从头顶到脚尖都保持直线。一只手放松贴在身体一侧，另一只手捏住鼻子平衡耳压。在刚开始，你可能会觉得很别扭。但经过几次重复练习后，你会发现这是一个最令你舒适自在的身体姿态。如果你可以做到双腿踢蹼力量协调，或者说力量“均衡”，你无需用手来控制身体避免摆动或者转动。

在这个阶段，动态闭气（见第9章）是非常有效的训练方法。

### 频繁柔和的压力平衡

要记住在耳朵感到不舒服或者面镜太过压迫面部之前就开始做压力平衡。感受到压力（你的耳膜被水压向内挤压）和感到疼痛是不能一概而论的。一定要在感到压力的时候就开始做耳压平衡，而不是在感到疼痛的时候。

大多数人做耳压平衡的时候需要用手捏住鼻子，而另一只手则放松贴在身体一侧。请将做耳压平衡的这只手的胳膊肘贴近胸部，这样可以减小

水阻。

## 保持放松

理想来说，在整个潜水过程中，你应该一直保持着在水面做准备时的放松状态。将下潜想象成一个“静态闭气”，只是需要加上“踢蹼”和“压力平衡”而已。你的身体要保持放松，你的思想应该集中在当下的氛围中。

## 6.4 转身

转身技术可以帮助你以最省力的方式停止下潜并且开始上升。

### 伸出一只手臂

在下潜快结束的时候，伸出一只手臂（如果戴了安全绳的话，伸出戴安全绳的那只手臂），用手掌贴近导潜绳并且让导潜绳从手心滑过。

### 抓住绳子停止下潜

如果你不想继续下潜，用手抓住导潜绳就可以了。接下来就是转身动作。

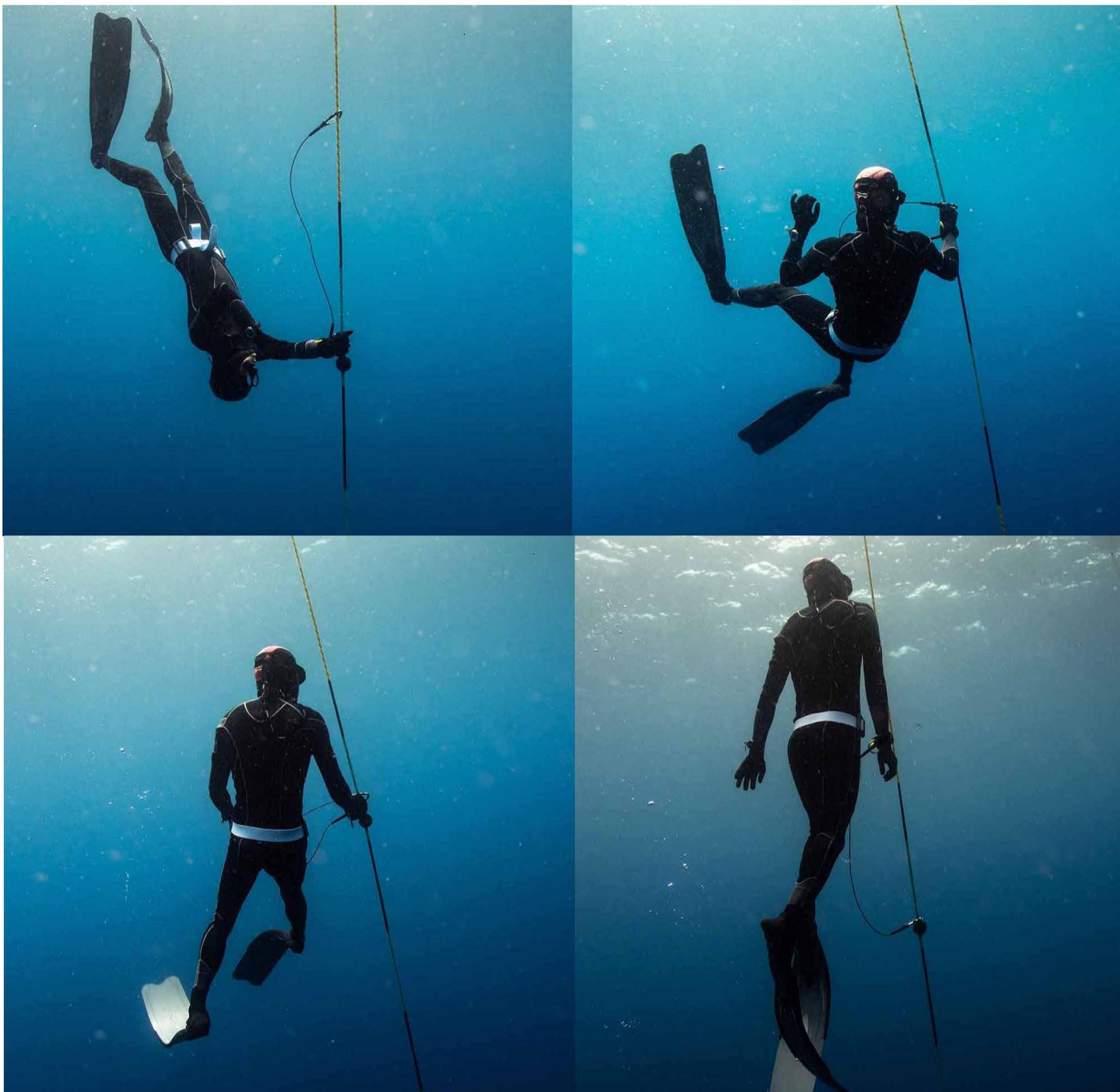
### 向前翻滚转身

理想来说，你应该做的是向前翻滚转身，最好不要做“跳伞员式转身”，因为在大深度时背部反弓可能会导致挤压伤。

**要点：**抓住绳子的手应该拇指朝向水面的方向。这可以让你在做向前翻滚转身时不会扭到胳膊或者临时改变抓绳手法。你可以在差不多五米的深度练习一下如何抓绳。

### 拉一下绳子开始上升

转身完成后，你当时的身体姿态应该是一只手依然握住绳子，身体位于手下方。现在拉一下绳子开始上升，然后松开绳子重新开始踢蹼。



## 6.5 上升

### 和下潜类似

上升过程其实和下潜过程很类似，只是不需要做压力平衡。

注意：踢蹼技术&身体流线型

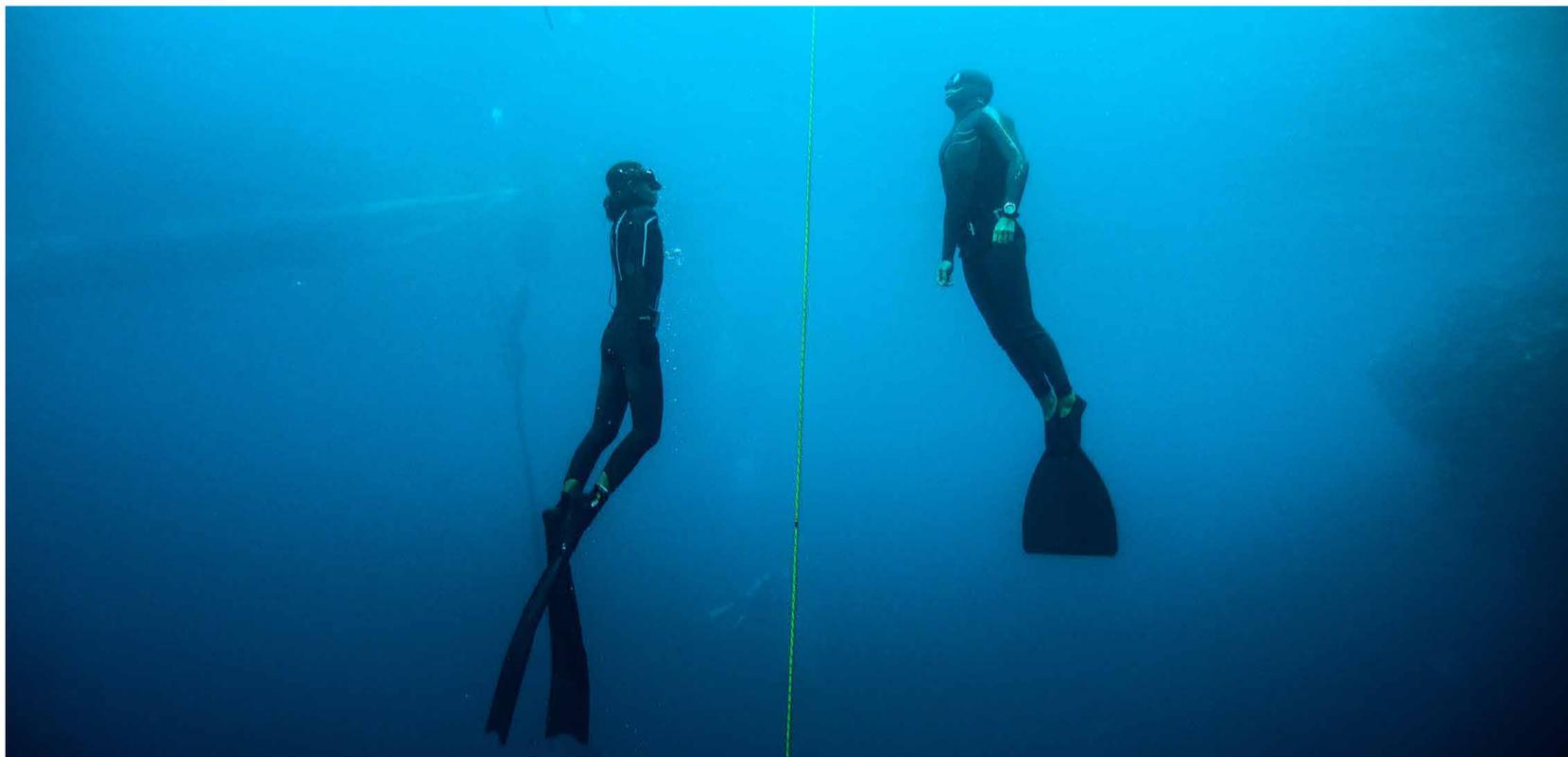
正确的踢蹼技术和身体流线型是可以让你节省精力的关键。特别注意要全程将头和身体保持在一条直线。如果抬头看向水面，会破坏身体流线型进而增加水阻。

## 上升后不要再转头下潜

一旦你开始上升，请不要犹豫一路回到水面。尤其在一次失败的深度尝试后，也许你会犹豫着要不要转头重新“再试一次”，没准儿能到达目标深度呢？千万不要这么做！如果你不得不提前往回游，这说明你可能压力平衡做的不成功，这时一定要理智的结束这次潜水。继续上升！未来还可以有无数次的机会，如果今天没有达到预期目标，也许明天就能成功。

## 最后几米利用浮力上升

你可能会在刚开始上升时觉得身体非常“沉重”，所以在上升初期你必须用力踢蹼。随着越来越接近水面，你会发现浮力在慢慢加大，踢蹼越来越轻松。在最后几米你甚至可以停止踢蹼利用浮力上升。



在上升过程中利用浮力滑行最后几米

## 6.6 回到水面与恢复

### 憋住气

在回到水面前你都必须要憋住气，不能在水里就开始吐气。

## 抓住浮具

回到水面后，你应该立刻抓住浮具或平台的导潜绳。如果当时没有任何水面装备，你需要立刻开始踢蹼，保持自己的呼吸道位于水面之上。

## 恢复呼吸

只有在进行至少三次恢复呼吸后，此次潜水才算正式结束。当你可以正常呼吸时，笑着向你的潜伴比一个OK的手势表示自己一切正常。

OK手势应该是大拇指和食指环成一个圈，另外三根手指伸直。要注意“比大拇指”在潜水中意义不同，代表着你或你的潜伴想回到水面。

你或者你的潜伴需要在完成恢复呼吸后再开始说话。

## 章节06 知识点回顾

为什么在鸭式入水前需要预先进行一次耳压平衡？

你如何可以更加有力和灵活的踢蹼？

在下潜过程中有哪三点应该注意？

当你下大深度的时候，为什么更建议使用向前直体翻转？

评价以下描述：“一旦你开始上升，请不要犹豫一路回到水面。”

怎样比出OK手势？



## 章节07

# 自由潜水的机制

## 7.1 潜伴机制

每年都会会有几十个甚至上百个潜水员和捕鱼者不幸丧生于海底。我们不知道具体数字，甚至连事故原因都不清楚，只知道他们没有遵守（也许是明知故犯）首要也是最重要的自由潜水原则：

**每一潜都要在潜伴的陪伴下进行！**

潜伴机制是自由潜水的安全基础。

### **第一层安全保障：你自己！**

AIDA教育系统的主要职责在于培养出有安全意识的自由潜水员。从初学者到大深度潜水运动员——你训练有素的理智行为是自由潜水安全系统的重要组成部分之一。保守训练、合理配重、选择合适的装备、正确的自由潜水技术、找到最佳训练潜点或者精确判断周边环境——这些技能可以

使你成为一名合格的、有安全意识的自由潜水员。AIDA教育系统最注重的就是潜水员的安全：在每一级别的AIDA课程中你都可以学到与之对应的技能。

## 第二层安全保障：潜伴队伍

每一次闭气下潜都应该有两个参与者：自由潜水员和他的潜伴。这条原则不能有任何例外，潜水员和潜伴就像硬币的正反两面一样无法分开。你的看护能力应该与你的自由潜水技术相辅相成。每一级别的AIDA课程都在培养你成为一个更好的自由潜水员，而你做潜伴的能力也随之增长。

## 像对待自身潜水一样认真进行看护

你要像对待自身潜水一样认真对你的潜伴进行看护。这条原则是一个潜伴队伍得以组成的基础。你需要随时询问潜伴接下来的计划是什么，这样你就可以做好准备去配合他/她。因此，潜伴队伍中良好而持续的沟通十分重要。

## 潜伴间的沟通

潜伴间的首次沟通需要在水下进行。为接下来的计划做简报。配有浮具和导潜绳的大深度训练相对于在浅海珊瑚礁附近的娱乐潜水是截然不同的。请确保你和潜伴的计划协调一致。

下水后保持沟通。向你的潜伴示意一切正常，或者遇到麻烦时立刻通知他，你们可以一起合作解决问题。

如果你感觉和潜伴无法沟通或者你不愿意与他相处，可以考虑换一个潜伴。

## 潜伴机制的形式

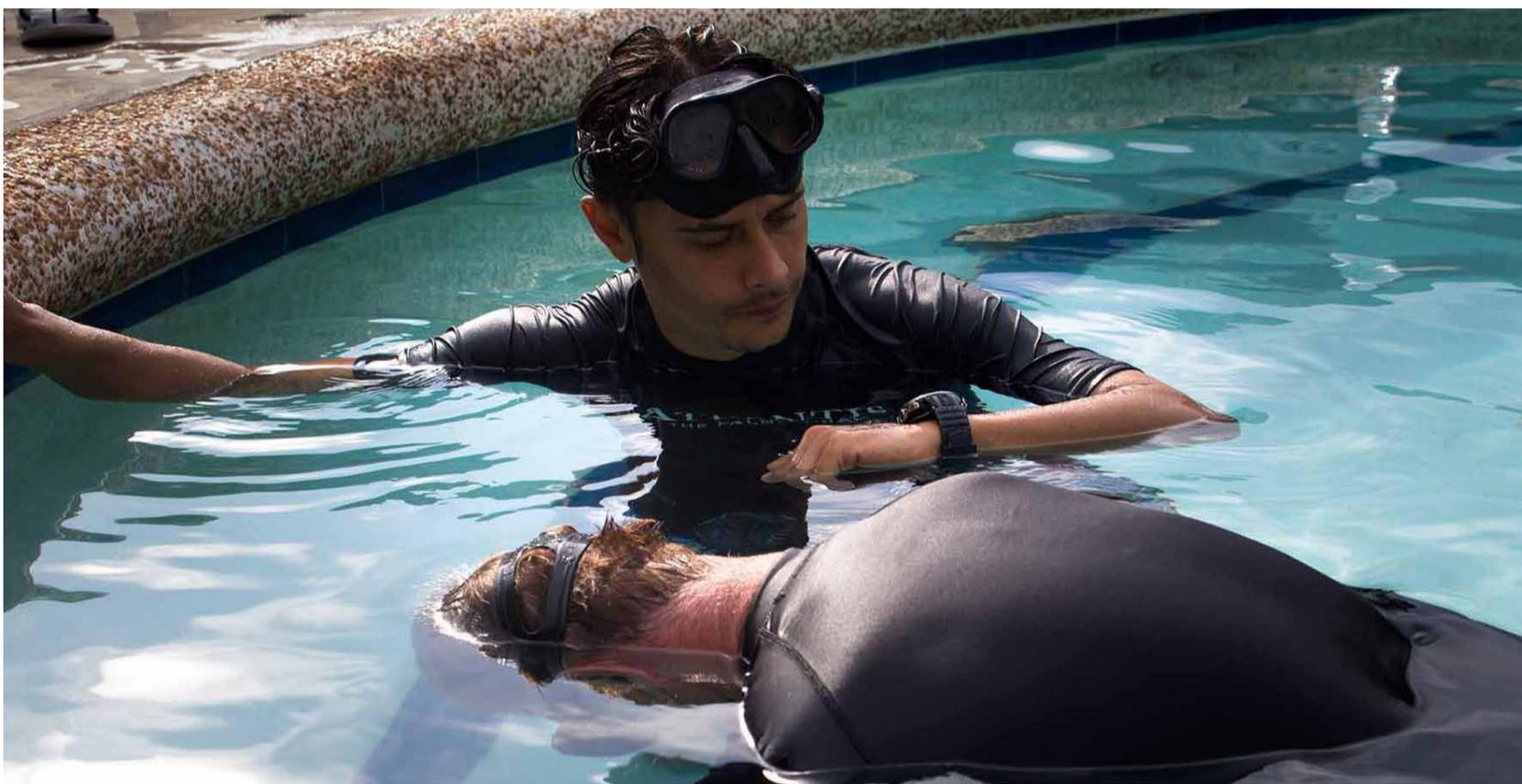
由于潜水计划的不同，潜伴机制也会随之截然不同。但是我们建议所有形式的潜水计划最好都配备一个浮具充当安全工具。

对于去珊瑚礁或者沉船的娱乐休闲潜水，潜伴机制可以是“一个人在上，一个人在下”：当你下潜到珊瑚探险时，你的潜伴将会推着浮具在

水面跟随着你。在你回到水面攀住浮具并且向潜伴示意一切正常后，就轮到对方去下潜玩耍，而你来跟随了。

向潜伴告知你需要他做的事情。是在水面看护你的小深度下潜就足够了？还是这次你准备挑战个人最好记录，需要他下到足够深度去接你？你必须尽量详细的和对方沟通自己的想法和计划，这样他才能够更好的配合你。

在配有浮具和导潜绳的训练环节中，你必须在每次下潜前都向对方告知自己的计划目标。其中包括预计下潜时间、深度以及你是否想要“悬挂停留”一下，这意味着你会稳定在一个深度坚持一段时间。



静态闭气的潜伴队伍

## 7.2 静态闭气的潜伴机制

当你在泳池或平静水域中进行静态闭气训练时，你的潜伴还需要额外负责充当你的教练和安抚者。在这个环节，潜伴间的沟通也是非常重要的。告诉对方你想要他做什么以及说什么。他/她可以给你报时间、安抚你、帮助你放松不要焦虑。他/她同样能够指出你身体哪一部分不够放松。当然，如果你需要的话，你的潜伴可以仅仅在一旁安静的关注着你。所有这些都可以在看护你的同时进行。

## 安全确认

静态闭气潜伴机制的主要任务是确认潜水员是否一直都安全无虞。在开始闭气之前，你和你的潜伴需要就确认程序事宜进行沟通。以下是几种安全确认方法：

**语言沟通：**要求潜水员举一下食指（或者你们商量好的其他手势）。由于手势在水底清晰可见，潜水员无需将手伸出水面。

**语言沟通：**要求潜水员用手势回答问题，比如： $5+3-4=?$  或者“你有几个孩子？”

**非语言沟通：**轻轻捏一下潜水员右肩，提示他举一下右手食指以显示自己一切都好。

如果以上所有方法对你都不适用，你可以和潜伴建立一个自己的方式做安全确认。

作为潜伴你必须时刻向潜水员给出回馈。这样他会明白你在尽到看护职责，他可以完全放松，不应有任何担心。当然，回馈也有语言沟通和非语言沟通两种方式：

**语言回馈：**“好的，我看到你的手势了，你看起来没有问题，继续闭气不要停！”

**非语言回馈：**重复两次安全确认方式，比如：在肩膀上捏两下。这样可以不将回馈和安全确认搞混。

静态闭气中的安全确认有三个步骤：

**潜伴询问（语言沟通或非语言沟通）**

**潜水员回答（协商好的手势：如举起食指示意）**

## 反馈（语言沟通或重复两次非语言沟通）

**要点：**如果潜水员将大拇指和食指环成圈比一个“OK手势”，这和放松时手的姿态很相似，因此很容易混淆，无法确认自由潜水员到底只是在放松还是在比一个OK手势。

## 潜伴队伍中的计划沟通

在开始静态闭气环节之前，你和你的潜伴必须先做好沟通。告诉对方你的喜恶以及需要他为你做的事情。你越详细的和对方沟通自己的想法和计划，他越能更好的配合你。

**安全确认：**协商好如何进行安全确认。

**触碰：**泳池里的水就算再平静也会有轻微波动。潜伴的职责之一就是要扶住你，让你的头部保持在离池边伸手可以够到的距离。告诉对方你想要他怎么做：是用手牢牢的把在你肩胛之间呢？还是越少身体接触越好，比如说抓着湿衣的拉链就可以。

**报时：**你是否需要潜伴在旁边为你持续报时？——如果需要，隔多久报时一次？如果你要做一个指定时间的静态闭气，可以让潜伴改为每次报时通知你还剩下多少时间。

**交谈：**有些自由潜水员希望在整个静态闭气环节中，潜伴在旁边不停的和他说话。但是其他潜水员则需要绝对的安静。告诉对方你更喜欢哪种方式！

**组合顺序：**你和潜伴如何完成一次双方都参与训练的静态闭气呢？建议你在一次完整的静态闭气中保持身份不变——无论是潜水员还是潜伴——等到这次静态闭气结束时再与对方交换角色。告知对方你的训练步骤，完成这次训练，然后切换角色。

## 可靠性

静态闭气对潜伴的要求比较多。大家可以带一根笔和一块防水板，比如潜水板，在上面写下潜水员希望你配合他/她的所有训练步骤。要记住像对待自身潜水一样认真进行看护，你会因此迅速成为一名广受欢迎的潜伴。



写下你的潜水计划

## 7.3 自由潜水员需要帮助的迹象

### 危险信号

在自由潜水中，危险并不会马上发生。如果一个自由潜水员在水下停留过长时间，他会慢慢开始产生低氧症状，而这些症状的表象是可以观察到的。你作为潜伴，可以通过观察以下信号预先判断潜水员是否发生危险：

**踢蹼方式改变：**如果一个潜水员惯常有力的踢蹼突然变得迟缓散乱起来，这是一个危险信号。如果潜水员在上升时明明距离水面很远，却突然停止踢蹼，或者莫名开始横着游（除非正在观察海洋生物），这也说明他出现了什么问题。

**眼神不聚焦：**当自由潜水员下潜至一个接近或超过他个人最好成绩的大深度时，潜伴必须在最后几米的地方跟随他一起上升。作为安全员，你应该在跟随上升时保持和潜水员面对面，这样你可以近距离观察他/她的眼睛。如果潜水员的眼神开始不聚焦（“眼睛里的光是涣散开来的”）并且他/她的视线直接穿过了你，这绝对是一个潜水员出现问题的信号。

**突然开始失控地拉绳子：**潜水员上升时突然开始失控地抓绳子有可能代表着他/她出现麻烦了。要注意失控地拉绳和潜水员由于腿抽筋于是改踢蹼为大力拉绳是截然不同的。有力而稳定的拉绳代表着潜水员非常理智，一切都在控制之中。而失控地拉绳子显然不在此范畴。

**在接近水面时突然加速：**在潜水快结束时，你的同伴已经在体内积累了大量二氧化碳。一般来说资深理智的潜水员会在最后放慢速度，尽量减少耗氧以及产生不必要的二氧化碳。为了能尽快呼吸而加速是一种不明智的行为，证明这个潜水员已经失去理智。

**吐气：**一个自由潜水员绝对不能在水下吐气。在一定深度的自由潜水中，你可能会看到同伴上升时，有一些小气泡环绕在他头周围。这是来自于气体的扩散，是非常正常的。但是如果你的同伴在很明显的往外吐气，这代表他/她正在丧失氧气和浮力，并且很可能会因此昏迷。

**无法保持头部位于水面以上（回到水面以后）：**这是你的同伴处于低氧的一个明显信号。如果你的同伴开始无法自控的抽搐或者反应迟钝，同样代表他/她出了麻烦。所有这些信号都说明你的同伴需要你立刻去帮助他。

**任何其他反常现象：**很快你就能锻炼出自己的敏锐度，准确判断正常潜水和危险信号之间的区别。一般来说做潜伴次数越多，就越有经验。特别是如果能多观察同伴下潜几次，你就会对他的潜水动作更加熟悉。如果他有任何让你感到反常的动作出现，你应该立刻过去帮助他。

## 一旦觉得要采取措施——马上行动！

当你完成第一个AIDA自由潜水课程后，你已经学会如何实行救援了。一旦你觉得要采取措施，应该马上行动，不要犹豫！自由潜水依然是一个小众运动，在你周围也许不会有那么多训练有素的自由潜水员。如果当时事态紧急而其他人却没有做出反应，不代表你应该袖手旁观！如果一个水肺潜水员或者一个自由潜水员需要你的帮助，请不要犹豫，马上行动。多管闲事比漠不关心好得多。



帮助一位自主控制能力丧失（LMC）的自由潜水员

## 7.4 自主控制能力丧失（LMC）

### 返回水面后的低氧

自主控制能力丧失，简称LMC，是一种返回水面后的低氧现象。LMC只会在潜水后发生。和晕厥不同，LMC会被形容为意识丧失前的低氧警告信号。

### 四肢和头部颤动

四肢和头部颤动是潜水员LMC的一个明显症状。这就是为什么LMC又被称为“桑巴（Samba）”。轻微LMC只会持续几秒钟，主要现象是眼神涣散或者头部颤动。而严重LMC则可以影响你整个躯体和四肢的控制力，

从而令你无法将呼吸道保持在水面之上。

## 最后的警告信号

LMC可能会也可能不会造成昏厥。LMC的产生原因是血液中氧气浓度过低导致细胞功能无法正常运转。这意味着身体代谢以及身体正常功能受到干扰，直接表现症状为颤抖和反应迟钝。

LMC会不会造成昏厥基本上取决于是否正确进行恢复呼吸（见章节3.4恢复呼吸）。当潜水员发生LMC时，他无法理智思考，只能依靠训练本能行动。就像我们以前说过的，让身体习惯于在每次闭气后都必须进行恢复呼吸。换句话说，回到水面并不代表着这次潜水结束，真正的结束是在进行至少三次恢复呼吸后。

经历过LMC后，你可能记不清刚刚发生了什么。请信任你的潜伴，他/她会向你讲述过程。

## 当天停止潜水

如果发生LMC，你应该当天停止潜水。

## 分析原因

一定要分析发生LMC的原因。原因会有很多种：超呼吸、压力、身体不适或者错误的踢蹼技术等等。甚至有可能是以上几个原因混合在一起。如果你自己无法做出判断，可以去询问一位AIDA自由潜水教练，向他描述潜水细节，如果有录像的话，向他提供录像。与你的潜伴一起找出到底出了什么问题，吸取教训并且改变你的潜水方式。

## 7.5 昏迷（BO-Blackout）

### 失去意识

昏迷（BO）是低氧导致的意识丧失现象，一般发生于闭气快结束时或者刚刚结束后。

## 低氧

在潜水过程中你可能会将氧气消耗到一个极限水平以至于剩余氧气无法支撑身体正常运转。这时你的大脑会自动转入“生存模式”，你开始昏迷，你的大脑会慢慢关闭所有非必要的身体功能。

如果你把自己逼得太紧，无论是在泳池中进行动态闭气或静态闭气训练，还是大深度下潜，亦或是在陆地上闭气，你都有可能发生BO。这就是为什么你在水下闭气时需要有一个潜伴在旁边看护你的原因。

### BO的症状

你在闭气时不会毫无预警就突然昏迷。你可以根据以下症状来判断是否有昏迷危险：

#### 耳鸣

一开始可能是轻微的嗡嗡声或者滋滋声，慢慢声音会越来越大直到盖过所有外界声音。

#### 感觉温暖

有些人描述这种感觉就像有人给你盖上一个温暖的毯子，温暖慢慢从脖子和脑后开始逐渐蔓延到全身。

#### 潜水开始变得简单

潜水在快要结束时会感到分外艰难。如果你反而觉得潜水开始变得简单，这说明你的大脑已经无法正常运转。

#### 隧道视觉

视野开始逐渐缩小，直到在你眼前缩成一个小点——或者有可能什么都看不见。

#### 思维迟缓

和感觉潜水变得简单相似——你开始失去理智并且很难集中注意

力。

### 身体发麻

一些自由潜水员描述这种感觉为“有小蚂蚁爬满我的手指、胳膊直到全身上下”。

如果你开始出现任何以上症状，应该立刻浮出水面（泳池训练），或者向潜伴示意（开放水域潜水）。

在休闲自由潜水中，你完全不应该有这种低氧体验。有安全意识的潜水训练中不会出现任何以上症状。

### 脑损伤程度？

昏迷对身体绝对没有任何好处，这点一定要说明白，有些人认为“极限”训练可以换来最好成绩。事实上并非如此。

持续闭气直到氧气饱和度下降所产生的结果是一些脑细胞加速死亡。任何对我们大脑不利的行为（比如用头顶一下足球，喝醉甚至打喷嚏），其影响程度都与次数有很大关系。反复昏迷一定会对大脑有负面影响，所以必须避免。

在经历过BO后，自由潜水员很可能不记得刚才发生了什么并且行为和意识都会变得混乱。你作为潜伴，必须一直看护同伴直到确认他/她已经可以控制自己的身体和意识为止。

### 当天停止潜水

在经历过BO后，自由潜水员当天应该停止潜水，好好休息恢复状态。

### 分析原因

与发生LMC后的做法相似，一定要分析昏迷的原因。如果你自己无法判断哪里出了问题，可以去询问一位AIDA教练。当你了解到原因后，你应该改变潜水方式以避免事故再次发生。



救援一位昏迷的自由潜水员

## 7.6 对自由潜水员进行救援

### LMC救援

如果你的同伴丧失自主控制能力（LMC）：

- 扶住潜水员，使他/她的呼吸道高于水面
- 如果有需要，可以取下他的面部装备
- 安抚同时指导进行恢复呼吸
- 提醒他当天休息不要继续潜水
- 检查他身体是否由于LMC而受到任何伤害

身体颤动（Samba）可能会导致一些较严重的伤害，比如在池壁上撞到牙齿、鼻子或者身体任何其他脆弱部位。因此你作为潜伴必须非常靠近浮上水面的潜水员，随时准备好用胳膊护住同伴，防止他撞向池壁。

## BO救援：遵守SAFE-规则

如果你的同伴发生昏迷（BO），你应该遵从**SAFE**规则：

**Surface:** 回到水面

**Airways:** 保持呼吸道位于水面以上

**Facial Equipment:** 移除所有面部装备（面镜、护目镜、鼻夹）

不要急躁，每一步都要确保做到准确无误。接下来要做的是：

**BTT: 吹(Blow) – 拍(Tap) – 说(Talk)**

（最长10-15秒或者直到潜水员恢复意识）

下面我们来详细讲解一下SAFE规则和**BTT**三个步骤：

**回到水面：**从后面接近潜水员。你的右臂穿过他/她的右臂下方向上直到脸部。用手掌合上他/她的嘴，然后张开五指护住他/她的面镜。你的左手从后面扶住他/她的头部，注意将头和身体保持在一条直线——不要让他/她仰头或者低头。你应该同时练习一下双手位置互换，左手护住对方脸部，右手扶住头部。实际救援时，你需要根据自己与对方的相对位置来判断使用哪只手。

扶住潜水员后，你需要将自己调整到可以踢蹼的姿态：在泳池中，将身体转离潜水员直到脚蹼可以接触到池底。然后你可以蹬离池底，游向最近的池边或者任何水面浮具。

在开放水域中，先将潜水员放置于肩膀上方的位置，然后向外旋转自己的身体直到臀部外侧可以贴住潜水员。这时你会有足够的空间踢蹼。如果你想让潜水员离你稍微有一点距离，伸直手臂即可。接下来踢蹼上升并且把潜水员带回水面。

尽可能在靠近浮具处浮出水面，以便进行下一步救援。如果使用的浮具表面平坦，可以借助上升的惯性直接将他/她的身体以面朝上的姿势，托举到浮具上。

**呼吸道：**一旦呼吸道（鼻子和嘴）位于水面之上，就必须保持住不能下沉。利用潜水员身体和湿衣的浮力托住他/她，并且取下他/她身上的所有配重。如果你一直戴着配重，也应该一并取下。

**接着移除所有面部装备（面镜，流体眼镜或鼻夹）。**呼吸道周围的皮肤对液体非常敏感，一旦重新变得干燥，这个区域的皮肤会立刻向失去意识的身体发出周围有空气可以呼吸的信号。由于面部装备将脸上的皮肤与空气隔绝开来，移除这些装备使身体与空气的接触过程变得更为有效。

**吹-拍-说（BTT-循环）：**对着眼睛下方的皮肤吹气，皮肤随之变得干燥，进而向失去意识的身体发出信号表示周围有空气可以呼吸。用空出来的手交替拍打BO潜水员的脸颊两侧。用力不要过大，但是也不能太轻。对半昏迷的潜水员说话：呼唤他的名字并且指导他吸入空气。举例：用直接命令的语气说“Peter,呼吸！”

### 重复整套BTT-循环

如果潜水员在15秒以内没有恢复呼吸，你需要捏住他的鼻子，将他的头往后仰以保持呼吸道通畅，然后开始做五组人工呼吸。

**AIDA建议你考虑参加一个急救课程。这也是AIDA4进阶自由潜水课程必须具备的资格之一。**

如果潜水员仍未恢复呼吸：

- 寻求帮助
- 开始CPR（心肺复苏）
- 立刻送去最近的医疗机构

以上是救援的基本步骤。

记住：尽管与你的教练一起练习救援技术会让你成为一名可靠并且值得信任的潜伴，这不代表你有充当安全员或者第一紧急应变员的资格。AIDA强烈建议你参加一个由专业机构举办的整套急救课程。如果你打算继续学习AIDA课程，这些经验会对你有所帮助。

请注意，作为一名完全合格的专业安全员，你的教练必须每两年更新一次他/她的急救证书，并且定期练习这些安全技术。



救援一名昏迷（BO）的自由潜水员

## 7.7 降低风险

作为一名有安全意识的自由潜水员，在你的潜水中不应发生LMC和BO。以下几项原则的主要目标是帮助你尽可能降低由任何原因导致的潜水结束时的低氧风险：

### 放松

精神和生理上的完全放松意味着更少的体力消耗。尤其是在下潜前的最后阶段，放松是当下最重要的任务，所以这个阶段被叫作放松阶段。你越放松，自由潜水就能变得越安全和享受。

## 保守的潜水

永远不要把自己逼得太紧。有一个简单的检查方法：如果你感到焦虑或者越来越恐慌，这意味着你已经超出自己的极限。这时你应该停止潜水。如果已经在水下，你应该立刻返回水面并且重新开始放松直到准备好为止，或者改变一下当天的潜水目标。

## 练好技术

想要安全地练好自由潜水，不能靠强求，而是应该专注于如何优雅放松的在水下移动。在每一个AIDA课程中你都会学到如何应用正确的潜水技术，这是能帮助你在水下少费力气的关键，从而能够增加你的安全性。

## 恢复呼吸

一定要每次潜水后都进行恢复呼吸。让身体养成习惯，回到水面并不代表着这次潜水结束，真正的结束是在进行至少三次正确的恢复呼吸后。如果发生紧急情况（比如在低氧状态下），你的身体会自动完成这一步骤。

## 补充水分

及时补充水分。穿着包裹严实的湿衣游泳是个体力活儿，会让我们大量出汗。另外由于“浸泡导致尿频”（压力变化对肾脏的影响 - 见AIDA3自由潜水课程），我们在潜水中会流失一定程度的体液。在热带环境中，日晒和高水温是另一个导致身体水分流失的原因。呼吸频率上升也会加速脱水。所以我们远远低估了自己身体所需要的水分，那么潜水时或结束潜水后大量补水就非常重要了。每次训练都带上一个可循环使用的水杯，并且在潜水结束后立刻补充饮用水/电解质。就算不渴也要喝水。这意味着在船上提供饮用水是至关重要的。

## 每次下潜都要在一个训练有素的潜伴陪同下进行

这是自由潜水的最高原则，绝对不能有任何例外：每次下潜都要在潜伴的陪同下进行。如果没有潜伴，就不能进行自由潜水。不带潜伴的水下活动是不负责任的行为，也不能算是自由潜水。遗憾的是，有一些非常资

深的自由潜水员忽视了这条原则，并为之付出惨痛代价。这很明显证明了仅仅意识到风险是没用的，要真正做到在潜伴的陪同下潜水才可以保证你的安全。

## 合理配重

遵守以下两项原则来合理调整配重：

- **你应该在全力吐气的状态下依然可以飘在水面上。你的头部可能浸在水里，但是身体其他部分应该保持不下沉。**
- **调整配重，至少在水下10米才达到中性浮力。越深达到中性浮力越安全。**

通过合理配重，你可以在潜水中和做潜伴时节省体力。此外，在紧急情况下，你不会因为“超重”而产生危险。

## 拿掉呼吸管

在开始下潜之前拿掉嘴里的呼吸管。这是训练有素的自由潜水员和随意闭气的业余浮潜者之间最明显的区别。如果潜水员发生BO，他嘴里的呼吸管会直接把海水引入呼吸道，使有效救援变得更为困难和复杂。

## 练习救援技术

在每个AIDA课程你都会重复学习救援的技术。你的自由潜水等级提高的同时，作为潜伴和自由潜水安全员的能力也随之提升。慢慢的你就能在更深的地方进行救援，并保持良好的救援技术。

## 带上浮具

回到水面后立刻抓住浮具。如果没有专业的自由潜水浮具，也可以将两件救生衣捆在一起，或者使用船上配备的救生圈。浮具在开放水域训练中至关重要，也同样可以是休闲玩耍中实用的安全设施，例如在珊瑚附近的探索式自由潜水。浮具可以盛载零食或水杯，它的颜色鲜艳能够很明显

被附近船只看到，并且表面平坦可以让潜水员进行休息。

### 遵守“一人下潜,一人水面看护”原则!

## 安全绳

在深度大于20米的潜水中或者能见度小于10米的潜水中使用安全绳。别忘了还有另一项原则：当你要下潜到潜伴的视线范围之外时，请使用安全绳。

## 7.8 自由潜水和水肺潜水

在水肺潜水和自由潜水之间要间隔足够的时间。在呼吸压缩空气的潜水后（水肺），你的身体积累了一定量的氮气。如果直接进行自由潜水，水压的快速变化会导致减压病（DCS）。

## 禁飞提示

如果你使用潜水电脑表，在禁飞提示消失前请勿进行自由潜水。

## 水肺潜水后进行自由潜水

如果你没有使用潜水电脑表，下面两项原则可以给你一个保守的估算时间，需要多久才能乘坐飞机或者进行自由潜水：

- 单次水肺后：等待12小时
- 多次水肺后：等待24小时

## 自由潜水后进行水肺潜水

在休闲自由潜水中，身体积累的氮气量非常小，但也不可忽视。如果你准备在自由潜水后进行水肺潜水，你的潜水电脑表不会向你提供任何身体残存的氮气读数，但是这并不代表马上进行水肺潜水是绝对安全的。

目前还没有关于在自由潜水后多长时间可以进行水肺潜水的结论性研

究。然而，科学界建议两次潜水之间最好间隔12个小时。

## 不要在水下吸水肺潜水员气瓶里的压缩空气

自由潜水员绝对不能在水下吸水肺潜水员气瓶里的压缩空气。尽管大家都开玩笑似的把“章鱼（二级头）”递给你，请一定要说：“不要，谢谢”。

一旦第一口压缩空气进入到你的肺里，你的自由潜水模式就会转换成水肺潜水模式，结果就是你不得不像水肺潜水员一样缓慢上升到水面。如果你的思维模式没有随之改变，你将会发生极大的危险。

## 章节07 知识点回顾

在潜伴队伍中沟通非常重要，请做解释。

在静态闭气（STA）中为什么需要区分语言类沟通和非语言类沟通？

当你作为安全员去水下接应同伴时，如何判断他出现了问题？

LMC是什么？

BO是什么？为什么BO很危险？

SAFE规则是什么？请做解释

你需要如何降低发生LMC和BO的风险？给出至少五个例子。

在水肺潜水和自由潜水之间需要间隔多长时间？



## 章节08

# 自由潜水装备

想开始自由潜水，你需要一个面镜、一根呼吸管和一对脚蹼。湿衣也可能是必要的，取决于你要在哪里潜水。有些水域的温度非常低，我们必须穿上氯丁橡胶制成的湿衣来保暖。而另一些地方的紫外线太过强烈，你同样需要一件湿衣来保护自己的皮肤。

你听过这句话吗？“是相机后面的摄影师在拍照片，而不是相机”？自由潜水的运动精神也是如此。掌握正确的潜水技术远比购买最新装备要重要的多。例如，如果想要更快掌握踢蹼技术，一开始可以使用短脚蹼练习，然后再过度到更长的自由潜脚蹼。所以很多自由潜水学校都会先让初学者使用水肺短脚蹼。

至于其他装备，最适合你的对你来说才是最好的。举例来说，购买面镜时，无论价格如何，应选择最贴合自己脸型的面镜。但凡有哪里贴合的不够紧密，每次佩戴体验都会令人烦躁。如果你很爱护自己的面镜，它的使用年限可以有很多年，这会是一个很好的基础投资。

选择什么样的装备取决于你想在哪里潜水，是在泳池、大海还是湖泊里。下面我们会列举一些为不同目的购买自由潜水装备时需要考虑的因素。

## 娇贵的材质

为了延长装备的使用寿命，绝对不能将它们暴晒在阳光下。大部分自由潜水装备的材料都对温度和紫外线很敏感。

每次使用后都用清水冲洗能够让所有自由潜装备都能被使用的更久。新脚蹼的鞋套里通常会配有塑料鞋撑，不要扔了它们，每次搬运或者储存脚蹼时都应该再把它们放进去。一定要把面镜放在镜盒里。如果面镜本身没有配镜盒，你可以在当地潜水店购买一个。



## 8.1 面镜

### 包住鼻子

一个自由潜水面镜必须包住鼻子。这使你能够在下潜时平衡面镜中上升的压力。不要在潜水时佩戴其他类型的面镜，比如泳镜，因为在下潜过程中你的眼睛会受到伤害。

### 保证良好的贴合

现在让我们告诉你如何在潜水店挑选一个适合你的面镜：

把面镜带翻到前面不要让它碍事。仰头，看向天花板，把面镜平稳放在脸上。现在尝试用鼻子吸气使面镜贴住皮肤。然后把头正回，如果这时面镜保持不动，你就找到适合你的面镜了。

## 低容积

脸部和自由潜水面镜的镜片之间的空间越小，在大深度时平衡面镜压力就越容易。水肺潜水面镜的容积更大，因为一般来说水肺潜水做压力平衡时没有空气限制。

## 透明镜片

基于安全考虑，你需要观察同伴的眼睛。镜面镜片或者涂色镜片会让你很难或者根本无法与潜伴有眼神接触，因此不适用于自由潜水。大部分镜片是玻璃材质，还有少部分是塑料做的。玻璃镜片更清晰透明，不易出现划痕。而塑料镜片则更柔软，并且不会折射光线。总之，镜片材质是次要的，如何选择全看个人喜好。最重要的是选择一个贴合你脸型的面镜！

## 柔软的裙边

裙边（接触皮肤的橡胶部分）越柔软，面镜在下潜至大深度时就越灵活可变。坚硬的面镜会因为压力作用深深嵌入皮肤，你不得不拼命做压力平衡来缓解疼痛。而自由潜水面镜因为带有柔软的裙边，受到压力时可以改变形状，只会轻轻压着你的脸，做一下压力平衡就能够轻易缓解。

## 维护保养

在开始潜水前，向面镜的镜片上吐口水然后抹匀，这是为了避免面镜起雾。防雾喷剂也能起到同样的效果，但是环保性要低很多。

就像保养其他自由潜水装备一样，在每次使用后用清水冲洗你的面镜，然后置于阴凉处晾干。携带面镜前要将面镜放在镜盒里。注意尽量不要损坏面镜带，你常去的潜水店不一定有可供替换的库存。所以建议现在就去买一条面镜带，放在镜盒里做备用。

对塑料镜片做日常清洁时，可以使用牙膏和牙刷，几滴洗碗液和水同样适用。



## 8.2 脚蹼

### 双蹼

你需要一副双蹼脚蹼才可以在泳池或开放水域练习自由潜水。在学习初期，为了练好踢蹼技术，建议先使用短脚蹼，然后再过度到自由潜水的长脚蹼。不用担心，在一开始先使用短脚蹼完全没问题。

### 长度 = 力量

虽然短脚蹼利于训练和开发你的踢蹼技术，然而脚蹼越长力量越大。一旦你的踢蹼技术、肌肉力量和灵活性进步到足以驾驭长脚蹼带来的更大阻力，你的踢蹼就能产生更大推动力，从而使你在水里移动的更为快速。

### 技术与训练

训练是提高踢蹼效率的关键。练好踢蹼技术需要时间，定期在教练带领下进行训练可以慢慢帮助你进步。AIDA对开放水域的自由潜水和泳池训练都很重视。大部分自由潜水员不住在海边，除了利用假期去开放水域潜水以外，全年都会在泳池中训练。这是一个非常有效的训练方式，并且可以令你每次回到开放水域时，都可以使用更熟练的踢蹼技术下潜得更深。

如果你要换一副不同类型的脚蹼，给自己一些时间去适应。你甚至可以考虑在去往开放水域前进行一些泳池训练。

## 套脚式

在自由潜水中我们使用套脚式脚蹼。用脚踝带将潜水靴和蹼面固定起来的水肺脚蹼并不适用于自由潜水，因为脚和蹼之间并不是一个整体，导致力量传递不是很有效。

脚套应该包紧你的脚却又不能过紧导致疼痛，即使经过几小时使用后也依然可以保持贴合。如果脚在鞋套里晃来晃去，你很有可能会磨出水泡。为了避免任何摩擦，你可以穿上橡胶袜或Lycra™袜子。穿着袜子同样有助于在冷水中防寒。市面上有各式各样的脚套可供选择。花时间做一下研究，然后找到最适合你的脚蹼。

## 热塑 – 玻璃纤维 – 碳纤维

自由潜水脚蹼的蹼面由各式各样的材料制成，常见材质有三种：热塑、玻璃纤维和碳纤维。一般来说材质越先进，脚蹼就越娇贵。热塑脚蹼完全可以一直使用到专业级别，并且相对来说不容易损坏，非常适用于自由潜水日常训练。纯碳纤维蹼面在水中可以发挥高效，但是如果不轻拿轻放就会极易损坏。

要注意每种蹼面都有不同的硬度可选，通常可以不配脚套单独购买。然而并不是所有蹼面都适合每一个脚套，你需要在购买前做好咨询。

## 保养维护

在每次使用后用清水冲洗脚蹼并置于阴凉处晾干。携带脚蹼时应使用有衬垫的脚蹼袋。一般来说坐飞机时需要托运你的脚蹼。请确保脚蹼袋是否能够承受颠簸和撞击。

不要把脚蹼扔在地上不管或者挡住他人的去路。否则其他人可能会不小心踩到你的脚蹼，或者把配重（甚至气瓶！）放在脚蹼上面。



## 单蹼

单蹼衍生自“蹼泳”运动。蹼泳是全身保持在水中不能出水面的游泳速度竞赛。现今很多自由潜水员利用单蹼获得更好的表现。几乎所有竞技自由潜水员都会使用单蹼。

单蹼技术和双蹼技术截然不同，需要被教练带着从头开始学习。单蹼技术运用的是一组不同的肌肉，且需要极佳的身体柔韧性。初学者需要花费大量时间练习。然而一旦熟练掌握，单蹼可以比双蹼发挥出更高效率。

每年自由潜水领域的企业都在不断推进发展并且研制出越来越强大的单蹼。人们利用在流体动力学和生物力学上对海洋生物模拟，持续更新工业技术。显而易见，我们处于一个每天都会有新惊喜和新发明的年代！

## 8.3 呼吸管

### 安全工具

呼吸管是一个基础安全工具。你可以戴着呼吸管在泳池或开放水域水面一边呼吸一边看护你的潜伴。



## 硬度适中

最好的呼吸管拥有适中的硬度。太软的呼吸管必须牢牢用面镜带卡住，否则就得一直用手抓着才能伸直。

## 有/没有排水阀

如果呼吸管带有一个排水阀，可以更容易在水中排水。然而排水阀容易发生泄露，也会增加一定重量。

要注意呼吸管在水里会下沉！你可以把一些小浮具系在你的呼吸管上，比如一块橡胶或者塑料泡沫。这样掉落的呼吸管就可以一直漂浮在水面上，不会立刻沉下去。

## 下潜前从嘴里取出

**每次下潜前一定要将呼吸管从嘴里取出。**

下潜时嘴里的呼吸管会直接把海水引入呼吸道，导致几乎不可能施行救援。

在一口全呼吸后将呼吸管从嘴里取出，然后把它留在水面上交由潜伴保管。你同样可以用手抓着呼吸管下潜，或者把它别在配重带下面。

## 连接面镜？各有优缺点

我们并不特别建议把呼吸管固定在面镜上。在保证密封性的情况下，面镜应该佩戴的越松越好。加上呼吸管时，呼吸管产生的拖拽力量可能会

导致面镜漏水甚至丢失。

仍然有很多自由潜水员喜欢把呼吸管固定在面镜上。如果你同样选择这样做，请把呼吸管固定在头后面镜带分叉的位置。当你面朝下在水中放松时，固定在头部后面的呼吸管可以保持垂直向上。如果将呼吸管固定在头部侧面（这是大多数水肺潜水员的习惯），当你把脸放平时，呼吸管顶端就会立刻没入水中。这是一定要被避免的现象。你可以先在泳池或者平静水域中尝试一下。



## 8.4 配重带

### 有弹性

自由潜水配重带由有弹性的硅树脂或橡胶材料制成。

### 穿戴在臀部

自由潜水员应该把配重带穿戴在臀部而不是腰部，这是为了不影响腹式呼吸和鸭式入水。把配重带拉紧可以使配重保持位置不变，防止它在身体倒过来下潜时上下滑动。

### 尽量使用小块配重

为了抵消湿衣的浮力，建议使用更多数量的小块配重，而不是几大块铅。这样你可以更细致的调整浮力，将铅块对称分配在配重带上可以防止重力不均导致身体失衡滚动。

## 有快卸装置

一个自由潜水配重带需要安有一个快卸扣，这样在发生紧急情况时可以用一只手解下配重带。请确保把多余出来的那头别在拉紧的配重带下面，使其不会阻碍拆卸过程。这与水肺潜水相同。

## 紧贴湿衣防止进水

你可以把有弹性的配重带系的很紧，却不会感到任何不适。配重带同样可以将你的上衣和裤子更好的密封起来防止海水漏入湿衣。这一点在寒冷水域中尤其重要。

## 维护

正如其他自由潜水装备，每次使用后用清水冲洗配重带并置于阴凉处。处理铅块的时候注意不要砸到自己和潜伴的脚。搬运时可以抓住带子的两端或者抓住系好的快卸扣。如果有条件，请尽量使用环保配重块。

# 8.5 湿衣

## 防寒防晒

你一定希望在水里训练时感到舒适自在。人在感觉冷时会比较难以放松，冷到颤抖更会让你无法下潜。由于大部分时间你都在水面上，你的湿衣同样可以保护你不受阳光暴晒。

## 不同厚度

你需要根据水温来选择不同厚度的湿衣。1-3毫米的橡胶厚度适用于热带海域，而5-7毫米的橡胶厚度会使你在冰冷的湖水里也能感到舒适。要注意材质厚度和质量会很大程度上影响你的浮力。



## 贴身

湿衣越贴合你的身体，保暖性就越强。理想来说，你的湿衣最好量身定做，这样可以最大程度避免海水漏入。

## 全身穿着

即使是在热带海域，也要全身都穿着湿衣。这是为了保护你不受阳光暴晒以及水母或其他浮游生物的叮咬。短款湿衣可以和水母衣背心一起使用。

自由潜水湿衣可以带有一个头套，用来保护你的头颈不受阳光暴晒以及防寒。头部浸泡在水中会成为体温流失的主要部位。用头套遮住头部后穿着更薄的湿衣也可以保证同样的保暖性。

在寒冷水域中多戴一个泳帽也可以有很大帮助。

## 没有拉链

自由潜水湿衣由两部分组成：高腰裤长裤和有个小尾巴的上衣。由于是量身定制，湿衣不需要拉链或魔术贴来防止漏水。没有拉链也意味着更高的灵活性，更少的水阻和更好的流线型。

## 灵活性

一件自由潜水湿衣应该由高品质的橡胶材料制成。延展性良好的材料会令你的行动更为自如，但是很快会出现损耗的痕迹。柔软的材料很容易被开放水域潜水中的压力变化所影响，因此随着时间延展性和保温性会降低。

## 易损

由于材料各有不同，你必须在穿脱湿衣时格外小心。例如，穿上一件比赛湿衣只能使用润滑剂如肥皂水或滑石粉，否则湿衣极易出现破损。

在购买湿衣过程中，你需要根据自己的需求来选择橡胶类型。一件比赛湿衣的内里基本上是由“open cell”橡胶制成，并结合非常顺滑和光滑的外部面料（“光滑”或“柔顺”的表面）。这种湿衣一方面因为小水阻和高保暖性而在水中非常高效，但是另一方面也极易破损。你可以在内外两面都加上衬面来延长湿衣的使用寿命。然而这种改变会增加一些水阻并且丧失一些保暖功能。

没有一件能够符合所有需求的通用湿衣。你必须依据自己的个人需求、能力、以及水域类型来进行定制。第一次选购一件量身定制的湿衣时，各式各样的材料选项可能会让你眼花缭乱。你可以去询问你的AIDA教练如何选择一件最适合你的湿衣。

## 8.6 安全绳

### 与导潜绳相连接

安全绳可以将你和垂直的导潜绳相连接。在踢蹼下潜时，你应该使用结实的腕带或魔术贴将安全绳挂在手腕上（通常是不戴潜水表的那只手）。在攀绳下潜（FIM）中，把安全绳挂在脚腕上会更为方便，这样就不会影响到你的手臂活动。而在无蹼恒定配重下潜（CNF）时，安全绳通常连接在配重带的D型环上。



安全绳另一端的快卸扣应扣在导潜绳上，这样安全绳可以自如的滑行，不会产生任何过大摩擦。你的安全绳必须符合AIDA在稳定性和牢固性上的标准。工艺粗糙的安全绳极易和导潜绳缠在一起。

## 维持方向

在能见度极低或者闭眼潜水的情况下，安全绳可以使你沿着导潜绳保持一个完全竖直的方向往下潜。许多大深度下潜都是不戴面镜进行的，因此潜水员没有很清晰的视野。如果他/她迷失方向，安全绳会立刻给出反馈。

## 反向配重装置可达救援目的

一般来说，在比赛或者大深度自由潜水中，导潜绳并不是简单的和浮具连接在一起，而是穿过一个带有轮子和刹车的装置。导潜绳的另一端挂着一个比底部铅块还要重得多的配重。在紧急情况中，例如自由潜水员没有在预期时间内出现在安全员的视野中，就要马上放开刹车。配重随之下落，拉起较轻的底铅。滞留水下的潜水员的安全绳随着快速上升的底铅，被拉回到水面。

## 手腕上的快卸装置

在安全绳发生纠缠时，能够快速解开非常重要。魔术贴和冲浪绳使用一样的快卸装置，而配有腕带的安全绳必须再连接一个快卸扣。



## 8.7 自由潜水浮具

自由潜水浮球，或者浮具，是自由潜水教学设备的组成部分。同时为了训练和比赛，设置不同规格的导潜绳也是必须的。

### 安全功能

为了显眼，浮具应是如橘黄或红色一样鲜艳的颜色。你可以在装置中连接一个潜水旗作为附加的安全装备。如果你在一个有船只经过的地方进行自由潜水，添加潜水旗甚至是强制性的。

现在使用的自由潜水浮具表面都是平坦的，潜伴队伍可以在回到水面后越过表面保持眼神接触。平坦的浮具表面同样是一个理想的休息之处。在紧急情况中，如果没有其他可用的水上运输工具，还可以将潜水员面朝上放置在浮具上。

## 与导潜绳牢固相连

每个自由潜水浮具的底部都有一个扣环可以牢固的与垂直导潜绳相连。这种连接方式十分必要，可以避免导潜绳和底部配重（见下方）因为材质受损而脱离。导潜绳是一种直径8毫米或更粗的静力（非弹性）绳索。

## 连接绳

在自由潜水训练期间，可以用一根更短更细的绳子将浮具和停泊绳连接在一起。一根4毫米粗10米长的绳子就已够用。连接绳同样可以把几个浮具互相连在一起，这对于避免同伴失散是非常必要的。

## 登山扣

理想来说在浮具底部应该配有两个登山扣：一个登山扣用于牢固连接导潜绳，而另一个则可以简化收绳和放绳的过程。

## 有可扶的把手

牢固连接在浮具上的把手可以让你更快进入放松状态。在海上的开放水域训练环节中，你会不由自主的想要抓住自由潜水浮具或者连接浮具之间的绳子：当你闭上眼睛开始放松时，就算是再平静的海面，都会有一些小海浪将你慢慢带离你的潜伴队伍。此外，如果你在训练中想换成“无蹼”下潜，也可以把脚蹼挂在把手上。

## 轻的底部配重

底部配重会将导潜绳拉成一个竖直的形状。配重越轻越易操作。对于教学课程来说，一个7公斤的底配就已足够。若要进行攀绳下潜，则需使用更重的铅块。底部配重可以由水肺配重带和普通潜水铅块组成，其他任何铅块也都适用。

## 用网球停住安全绳

在大于二十米深度的下潜或者能见度较差的情况中，AIDA建议潜水

员使用安全绳。沿着导潜绳下潜到绳子尽头时，安全绳的挂扣会被一个距离底配1.5-2米悬挂的网球挡住。网球用来防止安全绳和底配或底盘（见下方）纠缠在一起。

## 底盘

在自由潜水比赛中，每一潜的目标深度都会利用底盘来做标识。底盘是一个由各式各样材料制成的圆形盘子。例如可以把飞盘改装使用。许多自由潜水员和潜伴队伍为了对比赛状况进行模拟，会将底盘作为日常训练设施使用。

## 章节08 知识点回顾

自由潜水面镜的主要特点是什么？

在自由潜水训练初期，你应该使用什么类型的双蹼？

为什么你在练习自由潜水时需要使用呼吸管？

你应该如何穿戴配重带？

自由潜水湿衣的一个主要特点是延展性好。请作评价。



## 章节09

# 自由潜水项目

### 从休闲自由潜水到极限/竞技自由潜水

在AIDA体系中一共有八个自由潜水项目。AIDA2课程会让你练习其中四个：STA，DYN，FIM和CWT。

注意：在一些国家，“自由潜水 (freediving)”经常与“闭气 (apnea)”相提并论。这个单词从希腊语“apnoia”直接转变而来，意思是“无呼吸”，可以作为自由潜水的同义词。由于AIDA起源于法国，术语“闭气 (apnea)”将会在教材中被频繁使用。



静态闭气比赛

## 9.1 静态闭气（STA） [点击观看视频](#)

### 面朝下浮在水面进行闭气

在泳池或者平静水域中面朝下浮在水面进行闭气被称为静态闭气（STA）。这是一项常见的比赛项目，也是一种重要的训练形式。

### 最方便的训练形式

由于静态闭气不需要使用脚蹼和湿衣，在普通泳池中也可以进行，使得这个项目成为最方便的一个训练形式。另外，静态训练还包含许多不同形式。“静态”这个词就代表着易于在日常生活中进行。

### 精神游戏

延长闭气时间在生理和精神层面都是一个挑战。你的大脑很难做到完全放空，什么都不想。但这正是在静态闭气中所要求的：停止思考，不要在必要的活动上浪费任何精力。

## 横膈膜抽动

静态闭气进行一段时间之后，精神游戏变成了生理游戏。你的一些呼吸肌开始起伏鼓动试图放出累积的二氧化碳。有时这种现象也被称为“抽搐”，但是并非绝对准确。如果你可以接受横膈膜抽动，它无非也就是肌肉以或快或慢的节奏在收缩和释放。如此一来，横膈膜抽动可以变成一个计时器。由于它是二氧化碳累积量的标识，你可以通过抽动次数来计算闭气时间长度。（见章节3.3中对计算横膈膜抽动的原理和方法的描述）。

## 9.2 动态闭气（DYN、DNF）

[点击观看视频](#)

### 一次闭气能在水下游动的水平距离

动态闭气（DYN）是一次闭气能在水下游动的水平距离。和STA一样，动态闭气也将会在AIDA2课程中练习。

这个项目通常在泳池中进行，也可以在任何平静水域，比如封闭起来的海滩或者环礁湖中进行。只要没有波浪和水流，并且有合理的能见度，动态闭气可以在符合这三个条件的任何环境中进行。

### 动态有蹼：DYN

AIDA体系中有两种动态闭气：有蹼和无蹼。在动态有蹼比赛中，单蹼和双蹼潜水员在同一类别中互相竞技。

### 动态无蹼：DNF

另一种形式的动态闭气是不戴脚蹼进行的，缩写为DNF（动态无蹼）。自由潜水员通过划手蹬腿来在水中推动自己，是一种蛙泳的衍生动作。DNF在技术角度上要求非常高，就不在AIDA课程中多作介绍。但是如果你愿意，你的AIDA教练将为你提供额外培训。



自由潜水员戴单蹼进行动态闭气（DYN）

## 重要的训练项目

动态闭气是一个很重要的训练项目，潜水员可以从中练习身体姿态、踢蹼技术以及二氧化碳耐受度等等。许多潜水员不在开放水域附近常驻，这个项目是他们“非度假期间”的主要活动。

泳池经营者通常不允许在公共场合使用脚蹼、湿衣甚至面镜。如果你要去一个新泳池进行训练，请事先确认一下当地规定。询问你的AIDA教练当地是否有潜水俱乐部，在那里你可以找到自由潜水同伴，大家可以组成一个小团队进行定期训练。



进行动态无蹼（DNF）项目的自由潜水员

**要点：**如果在当地没有任何自由潜水俱乐部，你可以联系举办日常非公开训练的安全员组织或者游泳俱乐部，询问是否有可能允许你共用一个泳池做训练。

## 救生员不等同于潜伴

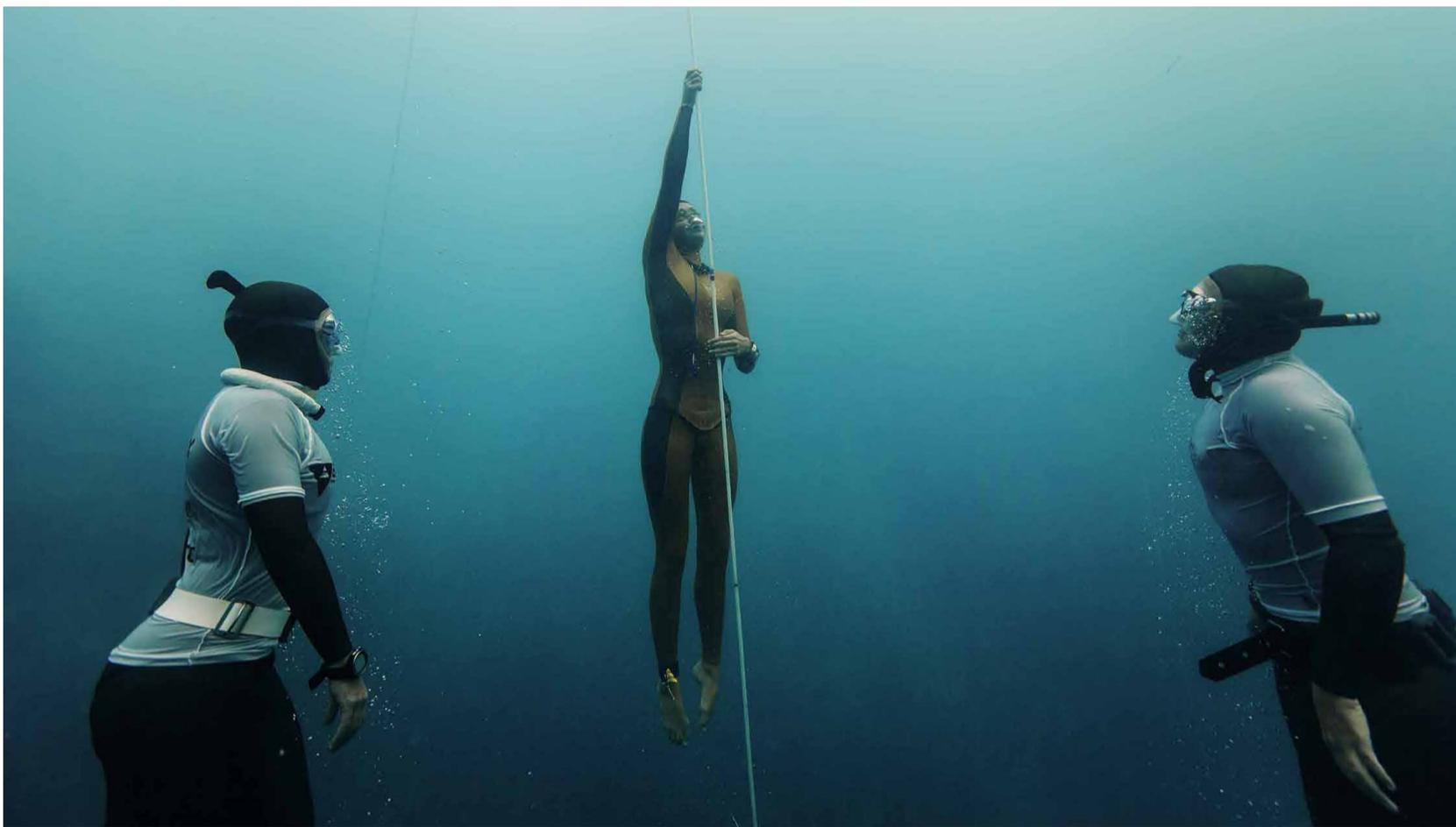
要记住你在进行任何水中闭气训练（STA、DYN、DNF）时，必须有一个认真负责、经验丰富的潜伴在旁为你看护，这条原则绝无例外。值班的救生员并不符合担任潜伴的资格。

## 9.3 攀绳下潜（FIM）

### 拉着绳子下潜并返回水面

在攀绳下潜中，你无需踢蹼，直接拉着绳子下潜并回到水面即可。在竞技攀绳下潜项目中，潜水员不会穿戴脚蹼，然而AIDA课程出于安全考虑，要求学生戴着脚蹼进行攀绳下潜。

这个项目在AIDA1和2课程中都有介绍，并且在接下来的每个课程等级中会做进一步的练习。



拉着绳子回到水面：攀绳下潜（FIM）

## 很好的热身方式

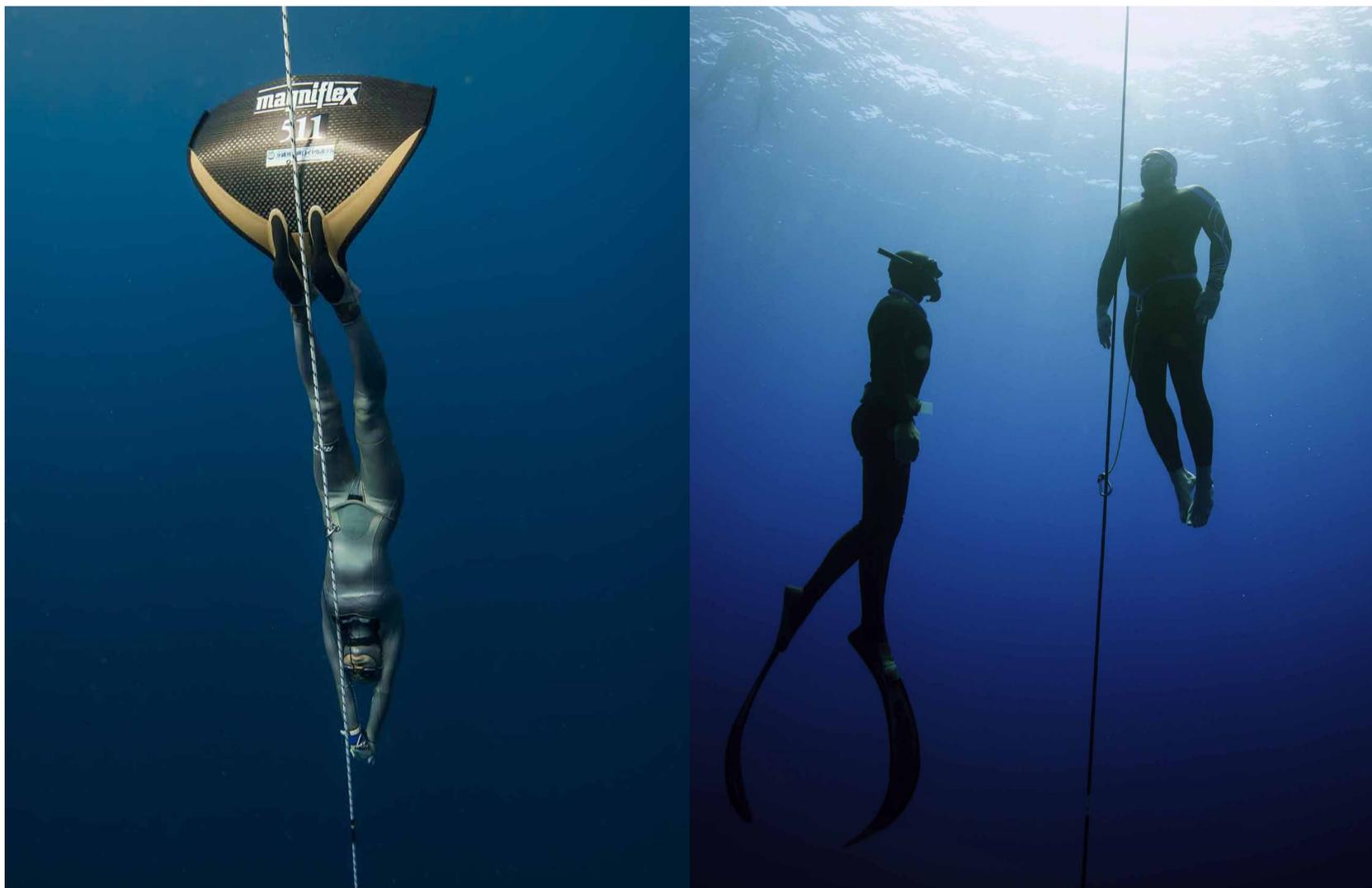
攀绳下潜是每次开放水域自由潜水训练中的重要部分。在训练起始阶段，拉着绳子慢慢下潜到合适深度是一个很常见的热身方式。你可以在水下停留一段时间，自然而然的把身心转换成“自由潜水模式”。

比赛中的选手使用相似的方法进行赛前准备。他们通常会进行几次固定时间的攀绳下潜，这样可以在“不浪费腿力”的状态下尽快适应海水。利用FIM完成热身后，选手“蓄势待发”的双腿已经为CNF或CWT比赛项目做好准备啦。

## 9.4 恒定配重（CWT、CNF）

### 使用恒定不变的配重下潜并返回

这可能是最知名的一个自由潜水项目。在这个项目中你需要使用恒定不变的配重，沿着导潜绳下潜并返回水面。所以又叫做恒定配重（CWT）。初学者可以在AIDA1和2课程中看到有关这个项目的介绍。



左：恒定配重有蹼 右：恒定配重无蹼

## 恒定配重有蹼：CWT

恒定配重潜水可以穿脚蹼或不穿脚蹼进行。在比赛中，单蹼和双蹼潜水员在同一类别中互相竞技，项目名称叫做CWT。

## 恒定配重无蹼：CNF

不使用脚蹼的下潜叫作恒定配重无蹼，缩写为CNF。这种形式的自由潜水被描绘为最纯粹的自由潜水活动，因此自然而然得到了许多媒体关注。

## 只有在掉头转身时才可以抓绳子

CWT和CNF有一个共同的规则：只有在掉头转身时才可以抓一次绳子。然而沿着导潜绳滑行是被允许的，你可以靠一只手“感受”着绳子来保持方向。不戴面镜的潜水运动员由于基本闭着眼睛下潜，也经常会使用这种方法。



滑撬上进行可变配重（VWT）下潜的自由潜水员

## 9.5 可变配重（VWT）

### 使用配重或器械下潜

最简单的可变配重（VWT）是自由潜水员手拿一个配重下潜，配重连接在导潜绳上并且会在目标深度处被挡住。更复杂的器械设置是潜水员在下潜时抓住带有配重的滑撬。

### 上升时无配重

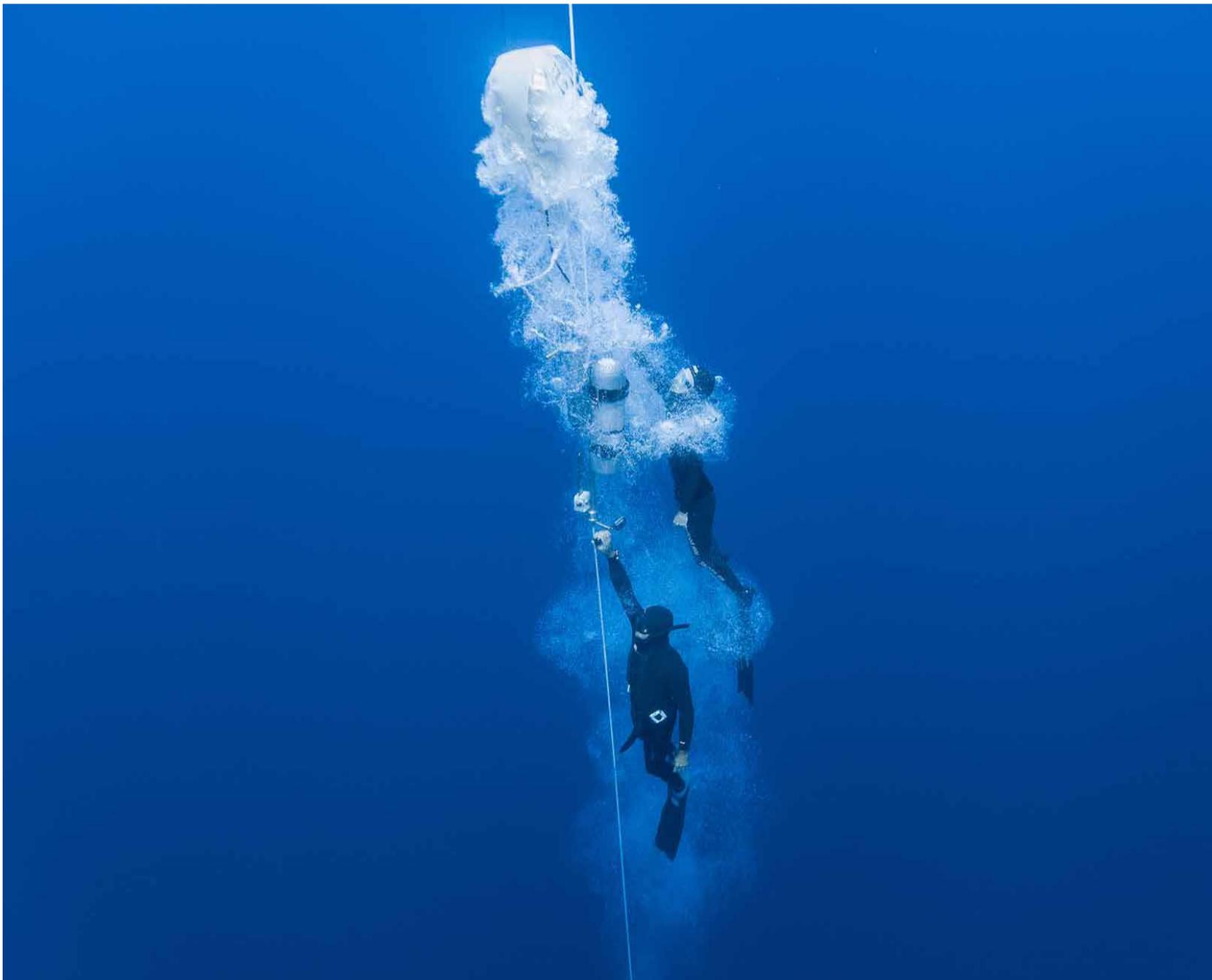
在到达目标深度后，自由潜水员接下来需要依靠自身力量来上升。在VWT中，潜水员通常不使用配重来抵消湿衣浮力，这会使上升变得更容易。

### 通过游动或拉绳子上升

自由潜水员可以通过拉绳子或者踢蹼回到水面。两种方式混合使用同样可以。

## 非竞赛项目

可变配重是自由潜水员用来突破深度的重要项目，同样可以为了娱乐目的或者挑战记录而进行。但是考虑到风险因素，AIDA已经取消此项目的比赛。



自由潜水员在无限限制下潜（NLT）中拉开一个充气气囊

## 9.6 无限限制下潜（NLT）

### 使用带有配重的滑撬下潜

在无限限制下潜（NLT）中，自由潜水员通常抓着一个带有配重的滑撬下潜。

## 使用漂浮设备上升

到达目标深度后，自由潜水员通常会拉开滑撬上一个气囊的阀门，然后借由充气的浮力上升。其他动力上升设备也可使用。漂浮设备的推动力将潜水员送到接近水面的地方。接下来他会放开设备，沿着导潜绳缓缓完成最后几米的上升。

## 非竞赛项目

这个项目因为电影“碧海蓝天”（The Big Blue）而知名。与电影中所描述的不同的是，NLT项目的比赛由于太过危险，已经被取消。所有在这个项目的记录挑战尝试都必须在专家监督下和可控环境中进行。对NLT设备的开发需要有非常资深的专业人员参与。此外，人体需要多年的适应才能达到与现在NLT记录匹配的极限深度。

然而，如果在资深教练的监督下进行，利用NLT来进行大深度下潜是极为有趣和安全的。

### 章节09 知识点回顾

对静态闭气做定义。

动态闭气是一个重要的自由潜水项目。请做评价。

一般在下深度之前进行攀绳下潜。请做评价。



## 章节10

# 自由潜水行为准则

维护周边环境

小心长脚蹼

保护海洋生物

不要从海洋中拿走任何东西

不要在海洋中留下任何东西

维护潜点环境

以身作则

## 附录A

# 知识点回顾

## 1. 介绍自由潜水

### 自由潜水的首要原则是什么？

答案：每次潜水都必须在一名合格潜伴的陪伴下进行。

### 如何联系当地自由潜水社团？

答案：你可以通过在AIDA活动（如会议和比赛）中担任志愿者来接触当地自由潜水社团。

## 2. 介绍AIDA课程

### 你必须在课程开始和结束时都和一个教练进行学习。判断对错并做解释。

答案：错。你可以在一开始和一个教练上课，而结课时选择另一个教练。唯一的限制是必须在一年内继续你的课程。

## 3. 自由潜水呼吸流程

### 闭气前的准备工作和“让身体充满氧气”没有关系。判断对错并做解释。

答案：正确。在平静状态的任何时刻中，我们血液中都富含氧气（血氧饱和度为96%到99%）。闭气前最后阶段是身心放松和注意力集中。

### 放松阶段的目的是什么？

答案：放松阶段的目的在于身体和精神上完全的放松。身体放松意味着释放掉所有非必要肌肉的张力，而精神放松则是全神贯注于当下。思考同样会消耗氧气，所以只关注自己的呼吸，其他什么都不要想。

### **进行一口全呼吸的时候需要注意什么？解释原因。**

答案：最需要注意的地方在于放松，不要因为吸入太多空气而使身体过于紧张。第二，你应该缓慢的吸入空气直到肺部完全被充满。第三，进行两段式呼吸，先进行腹式呼吸，接着是胸式呼吸。

### **为什么吐气代表着自由潜水员出问题了？请做解释。**

答案：在水中闭气时，你必须把空气保持在肺中直到回到水面。所有形式的自由潜水皆是如此。

### **什么是“横膈膜抽动”？**

答案：横膈膜抽动是呼吸肌的非自主动作。这是你的身体在试图呼吸以排出累积的二氧化碳。不代表你已经处于低氧状态。

### **闭气是一种精神游戏。请对这句话进行解释。**

答案：闭气不仅仅是生理上的，更是精神上的挑战。你只是无法适应不呼吸的感觉。就算理智是明白的，闭气时大脑依然无法自控的想出很多理由和借口不想继续闭气。不要去管任何借口，说服自己可以处理所有这些负面情绪。

### **描述恢复呼吸的安全理念。**

答案：恢复呼吸是一个正确结束闭气的呼吸技术。每次闭气都要以恢复呼吸做结束。技术：放松的被动半吐气，接着是深而快速的吸气。

## **4. 自由潜水基础生理学**

### **描述空气从外部流进身体的全过程。**

答案：当我们吸气时，空气首先经过鼻子和嘴巴进入我们的身体。气体进入嘴部后，通过气管流动下去。气管是一根由平滑肌和一些C型环装软骨组成的管子，末端分成两个支气管。支气管在经过几个阶段分叉后分支成细末支气管，细末支气管末端连接着用来交换气体的肺泡。

## 主要呼吸肌有哪些？

答案：横膈膜和肋间肌。

## 呼吸欲望由二氧化碳浓度引发。请做解释。

答案：所有生理和精神上的行为都会产生二氧化碳。这些二氧化碳溶解在血浆中，使血液酸度上升。大脑、身体感应到酸度变化，自动开始调升呼吸强度和频率，以释放出更多的二氧化碳余量。

## 超呼吸可以提高血氧饱和度。判断对错并解释原因。

答案：错误。任何时刻你的血氧饱和度都在96-99%之间。超呼吸不能在身体里储存更多氧气，只会降低二氧化碳浓度。

## 降低血液中的二氧化碳浓度会产生什么负面影响。

答案：如果闭气前进行超呼吸，你可能还没有感受到二氧化碳累积的信号（译者按：即呼吸欲望）就已经因为低氧而昏迷了。

## 如何安全地延长闭气时间？

答案：可以通过提高二氧化碳耐受度和更加放松来安全地延长闭气时间，提高自由潜水技术（比如身体姿态、鸭式入水、踢蹼技术等等）也都可以有所帮助。

## 5. 压力平衡

### 请描述波义耳定律。

答案：在恒定温度下，气体的体积和绝对压强成反比。

### 什么是压力平衡？

答案：在你下潜时，根据波义耳定律的原理，水压会挤压身体中的空腔。压力平衡指的是通过将更多空气推进这些空腔（中耳、鼻窦和面镜），来达到平衡水压的目的。

### **做压力平衡时需要注意什么？**

答案：无论是在练习阀式技术，还是法兰佐技术，仅仅活动与该技术相关的肌肉。其他所有肌肉都必须全程保持放松。

### **写出三种可以使压力平衡更容易的方法。**

答案：采用正确技术，在头套和外耳之间灌满水，频繁而柔和的进行压力平衡，放慢下潜速度，身体健康时潜水，避免使用消除充血的药品，下潜前进行拉伸。

## **6. 自由潜水相关技术**

### **为什么在鸭式入水前需要预先进行一次耳压平衡？**

答案：一个使尽全力的鸭式入水能够不用踢蹼就直接让你下潜至五米深。一般来说在这个深度你必须开始进行压力平衡以避免水压造成的耳膜疼痛。

### **如何可以更加有力和灵活的踢蹼？**

答案：可以在泳池课上的动态闭气训练中提高踢蹼技术。

### **在下潜过程中有哪三点应该注意？**

答案：身体流线型、压力平衡和放松。

### **大深度转身的时候，为什么更建议使用向前直体翻转？**

答案：为了在大深度处保护你的肺部。不要做“卷腹”翻转，因为弯曲你的背部可能会导致挤压伤。

### **评价以下描述：“一旦你开始上升，请不要犹豫一路回到水面。”**

答案：此描述正确。如果你需要提前转身上升，你应该理智的专注于如何结束此次潜水。

## 怎样比出“OK手势”？

答案：OK手势是大拇指和食指环成一个圈，另外三根手指伸直，这会告诉你的潜伴一切正常。

## 7. 自由潜水的安全机制

### 在潜伴队伍中沟通非常重要，请做解释。

答案：潜伴队伍中的双方应该共同协调下潜计划。他们需要保持持续沟通，互相告知每一潜的目标和潜在问题。

### 在静态闭气（STA）中为什么需要区分语言类沟通和非语言类沟通？

答案：告诉对方你的喜恶以及需要他为你做的事情。有些自由潜水员不喜欢被碰触，还有一些潜水员希望在闭气过程中对方保持绝对安静。

### 当你作为安全员去水下接应同伴时，如何判断他出现了问题？

答案：作为安全员，你应该在跟随上升时保持和潜水员面对面，这样你可以近距离观察他/她的眼睛。很快你就能锻炼出自己的敏锐度，准确判断正常潜水和危险信号之间的区别。你同样可以通过以下几种迹象做出判断：踢蹼方式改变、失控地拉绳、接近水面时加速、吐气、无法将呼吸道保持在水面之上，以及其他任何异常现象。

### LMC是什么？

答案：自主控制能力丧失，简称LMC，是一种返回水面后的低氧现象。轻微LMC只会持续几秒钟，主要造成眼神涣散以及/或者头部颤动。而严重LMC则可以影响你整个躯体和四肢的控制力，从而令你无法将呼吸道保持在水面之上。

### BO是什么？为什么BO很危险？

答案：昏迷（BO）是低氧导致的意识丧失现象，一般发生于闭气快结束时或者刚刚结束后。在任何地方你都有可能发生BO，这就是为什么你在水下闭气时需要有一个潜伴在旁边看护你的原因。反复昏迷一定会对大脑有负面影响，所以必须避免。

### **SAFE规则是什么？请做解释。**

答案：如果你的同伴发生昏迷（BO），你应该遵从SAFE规则。Surface: 将潜水员带回到水面；Airways: 保持他的呼吸道位于水面以上；Facial Equipment: 移除其所有面部装备（面镜、护目镜、鼻夹）。接下来是BTT，即“吹-拍-说”循环（重复BTT直到潜水员恢复意识，最长10-15秒）。

### **你需要如何降低发生LMC和BO的风险？给出至少五个例子。**

答案：放松；不要超出个人极限；练好技术；做好恢复呼吸；补充充足水分；在训练有素的潜伴陪同下潜水；合理配重（最少十米的中性浮力）；下潜前从嘴里拿掉呼吸管；练习救援技术；使用浮具。

### **在水肺潜水和自由潜水之间需要间隔多长时间？**

答案：如果佩戴潜水电脑表，在禁飞标志消失前请勿进行自由潜水。按照经验来说：单次水肺潜水后至少等待12个小时才能进行自由潜水；多次水肺潜水后至少等待24个小时；自由潜水后至少等待12个小时才可以进行水肺潜水。

## **8. 自由潜水装备**

### **自由潜水面镜的主要特点是什么？**

答案：包住鼻子；良好贴合；低容积；透明镜片；灵活的裙边（柔软的裙边）。

### **在你的自由潜水训练初期，你应该使用什么类型的双蹼？**

答案：在学习初期，为了练好踢蹼技术，建议先使用短脚蹼。一旦你的踢蹼技术、肌肉力量和灵活性有所进步，就可以驾驭长脚蹼带来的更大阻力。

### **为什么你在练习自由潜水时需要使用呼吸管？**

答案：呼吸管是一个基础安全工具。你可以戴着呼吸管在泳池或开放水域水面一边呼吸一边看护你的潜伴。

### **你应该如何穿戴配重带？**

答案：自由潜水员应该把配重带穿戴在臀部而不是腰部，这是为了不影响腹式呼吸和鸭式入水动作。

### **自由潜水湿衣的一个主要特点是延展性好。请做评价。**

答案：一件自由潜水湿衣应该由高品质的橡胶材料制成。延展性良好的材料会令你的行动更为自如，从而减少耗氧量。

## **9. 自由潜水项目**

### **对静态闭气做定义。**

答案：在泳池或者平静水域中面朝下浮在水面进行闭气被称为静态闭气（STA）。

### **动态闭气是一个重要的自由潜水项目。请做评价。**

答案：动态闭气是一个很重要的训练项目，潜水员可以从中练习身体姿态、踢蹼技术以及二氧化碳耐受度。

### **一般在下深度之前进行攀绳下潜。请做评价。**

答案：拉着绳子慢慢下潜到合适深度是一个很常见的热身方式。你可以在水下停留一段时间，自然而然地把身心转换成“自由潜水模式”。

# 工作人员

## 作者

Oli Christen

## AIDA international 负责人

Jean-Pol François

## 排版

Jussi Rovanpera

Sun Choi

## 校对

Nicole Heidenreich

Richard Wonka

Steven Millard

Dean Spahic

Jean-Pol François

Felice Mastroleo

## 中文翻译

晓蓉

小胖儿

羊小幻

陆卿

吴超

## 医学顾问

Per Westin

## 照片

Kimmo Lahtinen : 91, 93, 96 right

Daan Verhoeven : 90, 94, 95, 96 left, 97, 98, 100

Oli Christen 11

Luca Vaime : 33

Jussi Rovanpera : Cover, 1, 3, 5, 6, 11, 15, 17, 21, 23, 33, 35, 36, 38, 40, 47, 49, 50, 53, 54, 56, 58, 61, 63, 67, 70, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 84, 86, 87

## 插图

Francine Kreiss with Felice Mastroleo 28, 29, 30, 41, 42, 43, 44

AIDA2自由潜水手册v1.04.01SC简体中文版2019

版权所有2015 AIDA International Freediving