

---

中华人民共和国交通运输行业标准

# 《饱和潜水卫生要求》

Hygienic requirements for saturation diving

## 编制说明

(征求意见稿)

交通运输部上海打捞局

2017年3月14日

---

# 目录

1. 工作简况.....	2
1.1 任务来源.....	2
1.2 编制单位.....	2
1.3 编制人员及分工.....	2
1.4 主要工作过程.....	3
2. 标准编制原则和确定标准主要内容.....	4
2.1 标准编制原则.....	4
2.2 交通运输行业标准《饱和潜水卫生要求》名称的更改和确定.....	4
2.3 标准主要内容的确定.....	5
2.4 标准的主要内容.....	6
2.5 标准中关于对“饱和潜水作业甲板居住舱最长卫生消毒维持时间限制”要求的编制说明.....	8
3. 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析.....	8
4. 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况.....	9
5. 与有关的现行法律、法规和标准的关系.....	9
6. 重大分歧意见的处理经过和依据.....	9
7. 其他应予说明的事项.....	9

# 编制说明

## 1. 工作简况

### 1.1 任务来源

随着我国救捞系统饱和潜水作业技术的普及与应用，交通运输部潜水主管部门和行业相关单位对深潜水（饱和潜水）作业保障也越来越加以重视。根据《交通运输部关于下达 2016 年交通运输标准化计划的通知》（交科技函[2016]506 号）文件，由交通运输部上海打捞局负责起草交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》（计划编号 JT/T 2016-7）。

### 1.2 编制单位

交通运输部上海打捞局，南通大学。

### 1.3 编制人员及分工

姓名	单位	承担的主要工作
吉宏伟	交通运输部上海打捞局	1 标准的起草
		2 标准的修订
		3 消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究
		4 编制说明的撰写
汤佳鹏	南通大学	1 标准的起草
		2 消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究
		3 消毒剂现场使用的效果比较
		4 编制说明的撰写
李家颂	交通运输部上海打捞局	1 标准的起草
		2 标准的修订
		3 消毒剂现场使用的效果比较
		4 编制说明的撰写与修订
金伟	交通运输部上海打捞局	1 标准的修订
		2 消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究
		3 消毒剂现场使用的效果比较
姓名	单位	承担的主要工作

姜正林	南通大学	1 标准的修订
		2 消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究
		3 编制说明的撰写与修订
黄知果	交通运输部上海打捞局	1 消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究
		2 消毒剂现场使用的效果比较
顾德章	交通运输部上海打捞局	消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究
徐军林	交通运输部上海打捞局	消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究

#### 1.4 主要工作过程

2016年4月，任务下达后，交通运输部上海打捞局与南通大学按（交科技函[2016]506号）文件要求联合成立了交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》编写项目组并确定了组成人员及分工。

2016年4~7月，项目组首先对国内外饱和潜水卫生消毒有关资料进行了查阅、收集和整理，拟定出编写纲要。然后通过对以往相关研究工作的研究成果进行了总结和分析，开展了对国内各饱和潜水作业机构和潜水作业单位的走访和调查，充分了解饱和潜水卫生需求和舱室环境及人员卫生消毒的重点后，确定了技术内容、编写方案和具体章节。

2016年8月，项目组在上述工作的基础上，完成了交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》（初稿）的编写。

2016年8~12月，项目组分别在上海打捞局300米饱和潜水系统、深圳市德威胜潜水工程有限公司200米和300米饱和潜水系统潜水作业中进行了消毒剂消毒方法与消毒效果的比较研究。

2016年9~12月，项目组对初稿内容进行了内部审核和修改，形成了交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》（专家函审征求意见稿），并通过电子邮件的方式向国内多个潜水机构/单位的22位专家发送了“专家函审征求意见稿”。“专家函审征求意见稿”发出后项目组共收到书面意见回函13份，电话或口述回复意见7份，意见回函共20份。

2016年12月，项目组针对收到的专家回函意见进行了认真的讨论和汇总，并根据讨论和汇总的结果讨论并整理出了“专家函审处理意见”。

2017年1月，项目组根据《专家函审意见》，对交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》（函审征求意见稿）进行了修改，并在采纳了相关专家意见的基础上形成了交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》（征求意见稿）。

---

2017年3月,项目组依据实验室消毒剂舱室卫生消毒效果的观察和评估结果据潜水单位反馈的意见及饱和潜水卫生保障工作的实际需求,增补编写了交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》(征求意见稿)的资料性附录C“舱室环境及潜水员体表微生物污染检查方法”。

## 2. 标准编制原则和确定标准主要内容

### 2.1 标准编制原则

(1) 瞄准国际先进性: 项目组在编写前,通过对国内外相关资料、文献的充分收集和查阅,在充分吸收和引进国外先进理念的基础上,立足于国际饱和潜水卫生消毒措施手段及饱和潜水消毒剂同效水平制订和编写交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》。

(2) 加强安全保障性: 以提高大深度潜水作业保障技术水平、保障潜水员健康为核心,以保证大深度饱和潜水作业安全为主旨,结合前期针对饱和潜水舱室系统环境、人员卫生状况进行的调查和菌种的采样、培养与分析、实验室及饱和潜水作业现场进行的消毒剂杀菌试验等研究的前提下,科学制定和编写交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》。

(3) 突出自我创新性: 在消化引进国外先进理念的基础上积极发挥自主创新精神,本标准中的饱和潜水舱室卫生消毒方法和措施将全部采用项目组经科学比对后所采用的国产同效药剂组配的消毒剂,其消毒功效经前期实验室比较和现场的试用,已完全可以同效取代国外先进饱和潜水消毒剂功能。项目组将依据国产同效药剂的特性和功效作用编写和编制交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》。

(4) 坚持生产实用性: 以国内饱和潜水作业特点为基础,围绕国内饱和潜水舱室卫生特点和生产应用的需要,坚持以海洋市场经济发展为导向,在生产实用性的基础上与国际商业潜水的适用性接轨,使本标准成为指导和规范我国饱和潜水卫生工作的技术文件。

### 2.2 交通运输行业标准《饱和潜水卫生要求》名称的更改和确定

按照《交通运输部关于下达2016年交通运输标准化计划的通知》(交科技函[2016]506号)的文件要求,该标准的编写名称为“饱和潜水卫生消毒要求”,2016年8月,项目组按交通运输部下达的任务要求完成了交通行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》(英文名称: Requirements of cleaning and disinfection for saturation diving)初稿的编写,

---

并于 2016 年 10~11 月修订后以交通行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》(专家函审征求意见稿)的形式向国内多家单位的专家以电子邮件的方式发送了征求意见表。在收回的 20 份专家意见中,有部分专家根据标准的编写内容,对标准的名称提出了修改建议,建议认为:本标准中的“卫生”概念包含了清洁和消毒的含义,因此不能将“卫生”与“消毒”同层次排列。项目组在整理专家意见后,在认真讨论专家意见的基础上决定将该意见提交标准(征求意见稿)专家评审会讨论。2017 年 3 月,交通运输部组织专家对该标准的(征求意见稿)进行了评审,在会上评审专家听取了项目组的汇报后对函审专家的意见表示赞同,同时,针对本标准内容,建议增加“饮用水卫生”和“食品卫生”这两个卫生要求的内容,以完善本标准的饱和潜水卫生要求。2017 年 3 月,项目组根据专家评审会意见,在增补了“饮用水卫生”和“食品卫生”这两个方面的内容后将本标准的名称更改为《饱和潜水卫生要求》(英文名称:Hygienic requirements for saturation diving)。

### 2.3 标准主要内容的确定

首先,项目组采用舱室环境菌群对照法设定饱和潜水舱室环境卫生消毒的基本参数。项目组分别在上海打捞局 300 米饱和潜水系统南中国海 126 米饱和潜水、上海打捞局 200 米饱和潜水系统东海 94 米饱和潜水、深圳市德威胜潜水工程有限公司 S8-200 米饱和潜水系统涯城 86 米饱和潜水、S6-300 米饱和潜水系统恩平 98 米饱和潜水、番禺 120 米饱和潜水、涯城 86 米饱和潜水作业前以及南通大学 200 米饱和潜水模拟系统 200 米饱和潜水实验前对舱室采取常规清洁消毒和紫外线灯照射后进行舱室环境采样,确定了饱和潜水舱室环境中菌种、菌落的基础参数后,将菌落培养皿及菌种采样盒放入舱内,并在以后的饱和作业/实验的第 5、10、15、20 和第 28 天,分别从舱内取出培养皿并对潜水员体表皮肤及指定区域的舱壁环境进行采样,分析、鉴定出饱和期间影响舱内环境和潜水员身体健康的主要致病菌及菌落的生长繁殖状况。并依此为依据,参照国外相关文献的内容遴选同效国产制剂进行敏感试验后确定了“舱室消毒剂”。同时,项目组针对舱内部分有害致病菌的生长繁殖规律,研究确定了用以增强消毒、灭菌作用的“增效消毒剂”,不仅可用以阶段性增效消毒,而且对于潜水员早期真菌性皮肤病感染具有一定的抑制作用。项目组在上述实验室模拟与饱和潜水作业现场采样分析研究的基础上,参考国外饱和潜水舱室卫生消毒相关标准与规范,结合国内饱和潜水作业实际,确定了《饱和潜水卫生消毒要求》标准的基本内容。为方便使用,增加了资料性附录“舱室消毒剂的配制及使用”和“增效消毒剂的配制及使用”。

---

同时，项目组针对国内饱和潜水作业过程中采取的人员通过 HRC 过渡而居住舱压力不泄放，始终保持饱和压力进行人员轮换，且使居住舱长时间密闭运转的状况，为保证饱和潜水舱室环境的卫生安全，项目组依据舱室菌种的繁殖规律及耐药规律，并结合上海打捞局多年饱和潜水舱室卫生消毒的经验，参考国外相关标准或规范的要求，提出了饱和潜水员居住舱室在密闭状态下采用舱室消毒剂实施环境和人员卫生维持的“最长时限”。此外，为了方便饱和潜水作业过程中评价消毒卫生效果，或在潜水作业中有疑似感染暴发或怀疑有致病性微生物污染时的应对处置，增加了资料性附录“舱室环境及潜水员体表微生物污染检查方法”。

编写组在上述研究基础上，确定了交通运输行业标准《饱和潜水卫生消毒要求》的内容。

## 2.4 标准的主要内容

本标准正文分为 11 个部分，包括：1) 范围，2) 规范性引用文件，3) 作业前舱室环境卫生消毒，4) 作业中舱室环境及人员的卫生消毒，5) 巡回潜水后潜水装具和设备的清洁与消毒，6) 甲板居住舱卫生消毒维持时间限制，7) 饮用水卫生，8) 食品卫生，9) 附录 A（资料性附录）舱室消毒剂的配制及使用，10) 附录 B（资料性附录）增效消毒剂的配制及使用，11) 附录 C（资料性附录）舱室环境及潜水员体表微生物污染检查方法。

2.4.1 本标准的范围：规定了在饱和潜水作业前舱室环境卫生要求、作业中舱室环境及人员卫生要求、巡回潜水后潜水装具和设备卫生要求、甲板居住舱最长卫生维持时间、饮用水卫生要求以及食品卫生要求。

本标准适用于饱和潜水作业舱室环境和进舱人员、物品以及饮用水、食品的卫生。

2.4.2 本标准文件的引用：

- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 9985 手洗餐具洗涤剂
- GB 15981 消毒与灭菌效果的评价方法与标准
- GB 24555 200m 氦氧饱和潜水作业要求
- GB 28235 紫外线空气消毒器安全与卫生标准

在上述规范性引用文件中，GB 5749《生活饮用水卫生标准》应用于本标准的“饮用水卫生要求”，引用 GB 9985《手洗餐具洗涤剂》中的“表面活性清洁剂中的表面活性剂

---

含量、去污力及 pH 值”方面的要求用于饱和潜水作业前舱室基础消毒清洁剂的理化要求，引用 GB 15981《消毒与灭菌效果的评价方法与标准》中的“紫外线照射时间”计算公式用于“作业前舱室环境、进舱人员和物品卫生”舱室环境紫外线照射的要求，引用了 GB 24555《200m 氮氧饱和潜水作业要求》中饱和潜水居住舱卧具卫生要求作为本标准饱和潜水期间潜水员卧具更换的卫生要求，引用了 GB 28235《紫外线空气消毒器安全与卫生标准》中关于紫外线灯的辐照强度效率检验、使用寿命以及更换的要求作为本标准紫外线灯的使用要求。

2.4.3 作业前舱室环境、进舱人员和物品卫生要求：规定了饱和潜水作业前居住舱环境、物品、进舱人员以及过渡舱环境、座便器、盥洗池，高压救生舱、潜水钟环境及潜水装具的清洁、消毒剂的使用及卫生要求。

2.4.4 作业中舱室环境及人员卫生要求：规定了饱和潜水作业中居住舱环境、递物筒、舱底、淋浴设施及盥洗池、座便器的清洁、消毒方法及卫生维持，规定了饱和潜水员在饱和期间体表、外耳道、卧具、内衣及睡衣的消毒及卫生要求。

2.4.5 巡回潜水后潜水装具和设备的清洁与消毒：规定了巡回潜水后潜水服、潜水装具、潜水钟分别在油污水域和非油污水域下巡回潜水后的内外环境清洁、消毒与卫生要求。

2.4.6 甲板居住舱卫生消毒维持时间限制：规定了饱和潜水作业甲板居住舱最长卫生消毒维持时间的限制为三个饱和周期，三个饱和周期后该甲板居住舱必须泄放压力至常压，并开放舱室，重新按作业前舱室环境卫生要求进行清洁和卫生。

2.4.7 饮用水卫生：规定了饱和潜水舱内人员饮用水卫生的要求。

2.4.8 食品卫生：规定了饱和潜水期间饱和潜水员的食品卫生要求及从事饱和潜水食品制作人员的健康要求。

2.4.9 附录 A（资料性附录）舱室消毒剂的配制及使用：该附录用于对舱室消毒剂的配调、使用范围、使用方法、储存要求以及使用注意事项的指导和说明。

2.4.10 附录 B（资料性附录）增效消毒剂的配制及使用：该附录用于对舱室增效消毒剂的配调、使用范围、使用方法、储存要求以及使用注意事项的指导和说明。

2.4.11 附录 C（资料性附录）舱室环境及潜水员体表微生物污染检查方法：该附录主要用于在饱和潜水过程中或在潜水作业中有疑似感染暴发或怀疑有致病性微生物污染，或是需要对舱室卫生消毒效果进行评价时，对目标微生物进行收集、采样、检查方法的



---

指导和说明。

## 2.5 标准中关于对“饱和潜水作业甲板居住舱最长卫生消毒维持时间限制”要求的编制说明

本标准规定了饱和潜水舱室卫生消毒最长维持时间为三个饱和周期，三个饱和周期后该甲板居住舱必须泄放压力至常压，开放舱室，重新按作业前舱室环境卫生要求进行清洁和卫生。该项限制规定的编写基础是基于项目组通过对饱和潜水期间舱室菌群生长繁殖状况调查，发现在饱和潜水期间，潜水员居住的甲板居住舱环境内存在的部分真菌在长期消毒剂的作用下会逐渐产生抗性，而部分细菌则因长时间高压作用的影响导致细胞 DNA 结构发生变异。产生抗性后的真菌不仅对消毒剂会产生一定的耐药性，而且其繁殖的速度因分孢子体数量的增多而加速，细菌类则因部分变异菌的繁殖，则可能会导致原有消毒剂抗生族谱的失效。为避免饱和潜水甲板居住舱因长时间运作而导致现有卫生防控措施的失效，项目组根据目前饱和潜水作业的作业状况，提出了“舱室卫生消毒最长维持周期”的合理化建议，以维护饱和潜水舱室环境卫生的安全。鉴于目前世界各国对“最长维持周期”都没有一个统一的时间标准，项目组在结合上海打捞局和国内其他潜水单位开展饱和潜水作业实际情况的基础上，参照目前世界各国对饱和潜水卫生管理的“惯例要求”，提出将三个饱和周期设定为“舱室卫生最长维持周期”。

## 3. 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

随着海洋资源开发走向深海，饱和潜水作业方式越来越被普遍使用。在饱和潜水条件下，微生物的生长会受舱室密闭环境、温度、湿度、压力及高分压氧等因素的影响。饱和潜水时频繁的巡回潜水和舱内外物品的穿梭递送，极易使海水中和外界附着的各种微生物进入饱和居住舱。由于饱和潜水舱室内空间狭小，氧分压高，温湿度适宜，无紫外线照射，非常有利于微生物的生长和致病菌蔓延，造成长期居住在其中的潜水员感染。而且，一旦感染后，其治疗比常压下困难，治疗效果也没有常压下迅速和有效。这样的感染有时还会爆发，导致作业的终止，经济损失具大。为此，世界各国不仅将饱和潜水居住环境的卫生消毒和致病菌群的控制作为饱和潜水环境支持的重要环节，而且也是饱和潜水时潜水员生命支持技术必不可少的一个重要组成部分。

该标准颁布、实施后，可作为一份推荐性标准，应用于国内饱和潜水作业，成为我国各类饱和潜水作业时，指导舱室环境卫生控制及物品、人员消毒和卫生维持以及饱和潜水人员疾病预防的消毒卫生防控操作指南。因此，该标准将为今后指导、帮助潜水作

---

业时保障潜水员的身体健康与作业安全、提高潜水作业效率提供重要的基础，直接与间接的经济效益明显。

#### **4. 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况**

随着饱和潜水作业技术的不断发展和提高，越来越多的西方发达国家对提高深潜水（特别是饱和潜水）作业保障技术更加重视，国外很多著名的潜水机构在各自的饱和潜水技术标准文件中均列有饱和潜水的舱室卫生和消毒措施相关的标准或指南。完善的深潜水（饱和潜水）作业保障措施是保证饱和潜水作业安全、顺利进行的基础条件。虽然深潜水保障技术包含有多项技术内容，但其中的饱和潜水舱室居住环境和人员的卫生消毒由于直接关系到饱和潜水环境和人员的健康安全，因此，世界各国将饱和潜水居住环境的消毒及卫生学控制作为饱和潜水生命支持中一项重要的技术内容进行专门的研究，并在各自的饱和潜水手册中对舱室的卫生消毒和防控要求均制订了明确的操作规定。

项目组在标准的编制过程中，充分汲取国外先进理念，按照国际通用规则的要求，特别是参考了国际上最先进的、关于饱和潜水舱室环境和人员卫生消毒的标准或指南，如下述参考文献所列，对标准的范围、条目、内容进行了仔细的讨论和论证。为了较全面地体现本标准的指导意义，在广泛听取业内专家和潜水员意见的基础上，结合上海打捞局在近十年来饱和潜水舱室卫生消毒的经验和体会，增加了“潜水钟清洁卫生与消毒”及“甲板居住舱卫生消毒维持时间限制”要求，该款项的提出不仅填补了既往饱和潜水在巡回潜水后潜水钟消毒卫生措施的空白，而且对进一步规范饱和潜水消毒卫生程序、提高饱和潜水舱室卫生消毒质量和保证饱和潜水舱室环境及人员卫生安全提供了一套程序性的操作措施。因此，本标准达到了国际、国外同类标准的先进水平。

#### **5. 与有关的现行法律、法规和标准的关系**

该标准是饱和潜水作业相关系列标准中的一部分，与其它有关饱和潜水作业涉及的标准配套使用，如饱和潜水作业人员要求（JT/T 741-2009）、200m 氮氧饱和潜水作业程序（GB 24555-2009）、200m 氮氧饱和潜水作业检查要求（JT/T 743-2009）等，以保障潜水员的身体健康与作业安全，提高潜水作业效率。

#### **6. 重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大意见分歧。

#### **7. 其他应予说明的事项**

无其他说明。



---

## 主要参考文献

- [1] International Consensus Standards for Commercial Diving and Underwater Operations, 6th Edition, Association of Diving Contractors International, 2011.
- [2] Repetitive Dives: U.S. Navy Diving Manual, Saturation diving 15-18 Hygiene, Rev 5.0; Washington DC: Department of the Navy, 2005.
- [3] International Code of Practice for Offshore Diving, IMCA D014, Rev.1, 2009.
- [4] Saturation Diving Chamber Hygiene, DMAC 26, 2011.
- [5] Stolt Offshore Diving Operations. Saturation diving-The hygiene requirements, Diving Procedures, Ver. 1.0, London, 2002.
- [6] 巴剑波, 陈双红, 武文斌, 等. 大深度饱和潜水中潜水员急性外耳道炎的预防. 中华劳动卫生职业病杂志, 2013, 31(1): 62-64.
- [7] 巴剑波, 陈双红, 徐雄利, 等. 高压条件下环境消毒剂的选择策略. 中国消毒学杂志, 2010, 27(3): 331-332.
- [8] 《饱和潜水作业手册》, 交通运输部上海打捞局, 2006.
- [9] 龚锦涵, 罗锐红, 栾印宝, 等. 350m 模拟氮氧饱和-370m 巡回潜水实验研究. 海洋工程, 1991, 9(3): 98-104.
- [10] 郭杰, 金伟, 鲍德胜. 番禺工程饱和潜水作业医学保障. 第四届中国国际救捞论坛论文集.
- [11] 徐雄利, 陈双红, 陈锐勇, 等. 氮氧饱和潜水实验人群铜绿单胞菌鉴定及毒力研究. 中华疾病控制杂志, 2012, 16(1): 25-27.
- [12] 消毒技术规范 (2002 年版), 中华人民共和国卫生部.
- [13] 杨涛, 周苏岚, 潘令松, 等. 洗必泰在潜水、高压条件下清洁消毒中的作用. 中国人民解放军海军医学研究所硕士论文集.
- [14] GB 15982—2012 医院消毒卫生标准.
- [15] WS 367—2012 医疗机构消毒技术规范.
- [16] GB 19258—2012 紫外线杀菌灯.