

国家标准
《潜水员供气量》
(征求意见稿)

编制说明

《潜水员供气量》
国家标准修订项目组

2018年11月

目 录

1	工作简况.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	主要工作过程.....	1
1.3	主要起草人及其所做工作.....	1
2	标准编制原则和确定主要内容的依据.....	2
2.1	标准修订原则.....	2
2.2	标准结构.....	3
2.3	确定主要内容的依据.....	4
2.4	附录的性质.....	10
3	国外相关法律、法规和标准情况说明.....	10
4	与我国有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系.....	11
5	重大意见分歧的处理结果和依据.....	12
6	强制的理由，预期的社会经济效果.....	12
7	贯彻强制性标准的要求、措施建议.....	12
8	废止现行有关标准的建议.....	13
9	其他应予说明的事项.....	13

1 工作简况

1.1 任务来源

根据国家标准化管理委员会于 2017 年 12 月 28 日下达的《关于下达 2017 年第四批国家标准制修订计划的通知》（国标委综合〔2017〕128 号），受交通运输部科技司委托，国家标准《潜水员供气量》（GB 18985）的修订任务由上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司（简称上海交大海科院公司）承担。

项目起止期限：2017 年 6 月至 2019 年 5 月。计划编号 20173662-Q-348。为强制性国家标准。

1.2 主要工作过程

2017 年 6 月，项目任务下达后，承担单位上海交大海科院公司负责组织落实编写人员，成立标准起草课题组，形成项目实施方案，明确编制目的、编制原则、章节目录次、计划进度、技术途径等内容。

2017 年 7 月~2017 年 9 月，课题组开展了全面深入的调研工作，对国内和海军有代表性的潜水作业及装备装具制造企业，通过现场调研、电话联系或资料查询等多种方式交流沟通，了解和掌握国内潜水装备装具的实际需求和应用现状。^{[1]、[2]}

2017 年 10 月~2017 年 12 月，在开展调研的同时，收集整理典型潜水装备装具的技术资料和设备参数，国内外文献及标准规范，行业现状和前沿资讯等。完成了

2018 年 1 月~2018 年 4 月，在上述工作的基础上，课题组对标准修订初稿进行了研讨、修改。

2018 年 5 月~2018 年 6 月，完成本标准修订的征求意见稿及编制说明起草。

2018 年 7 月 14 日在上海召开标准征求意见稿的草案研讨会，参加的专家有来自交通运输标委会、上海打捞局、广州打捞局、海军、深圳杉叶公司等 6 位专家，与会专家对征求意见稿提出修改意见。

2018 年 8 月，根据征求意见稿咨询会专家意见进行了进一步的修改，形成标准征求意见稿。

1.3 主要起草人及其所做工作

本标准由中华人民共和国交通运输部提出并归口，起草单位为上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司。主要起草人薛利群、陈锐勇、徐子健、张国光、黄鑫、高建东、曲青林、周述尧、何秀霞。分工如下：

姓名	单位	具体分工
薛利群	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	标准总体框架、标准和编制说明起草
陈锐勇	中国人民解放军海军医学研究所	饱和潜水部分
徐子健	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	混合气潜水部分
张国光	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	混合气潜水部分
黄鑫	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	空气潜水部分
高建东	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	空气潜水部分
曲青林	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	混合气潜水部分
周述尧	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	混合气潜水部分
何秀霞	上海交大海洋水下工程科学研究院有限公司	标准编写条款格式的规范化

2 标准编制原则和确定主要内容的依据

2.1 标准修订原则

本标准内容的修订力求体现潜水员供气量的**科学性、先进性和可操作性**。以现有潜水程序相关标准为供气量计算依据，复核所有的供气量计算公式。删除无潜水程序相关标准的潜水方式的供气量计算，增加现有标准中涉及的潜水方式的供气量计算方法。充分参考我国和美国海军、国际商业潜水打捞行业协会的推荐标准，结合我国潜水技术装备装具的应用现状和发展特点，特别是最近十余年来我国潜水装备装具及潜水作业技术应用的实际状况，依托潜水维修打捞工程的实践，对不同条件下潜水员必需的供气量提出相应规定。

本标准的结构和编写规则修订严格按 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的起草和表述规则》进行。

2.2 标准结构

2.2.1 统一的结构部分

包括：

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语、定义

其中，根据 2018 年 7 月 14 号的专家意见：第三章增加符号小节，对文内符号统一定义。目的是为了更为明晰地列出主要内容中用到的计算符号，但实际编写中，由于符号过多，符号这一节内容太多，不但没有节约篇幅，反而造成阅读和查询上不便，因此决定取消符号这一节。

2.2.2 主要内容结构的调整

根据专家意见和课题组讨论，将原 4 技术要求分为供气流量和气体储备量两个部分。基本结构如下：

4 潜水作业供气流量要求

4.1 通风式潜水装具的供气流量要求

4.2 水面供气需供式潜水装具的供气流量要求

4.3 自携式潜水的供气流量要求

5. 潜水作业气体储备量要求

5.1 空气常规潜水作业所需气体量

5.2 氮氧常规潜水作业使用水面供气需供式潜水装具所需气体量

5.3 邦司潜水作业所需气体量

5.4 空气饱和潜水作业所需气体量

5.5 氮氧饱和潜水作业所需气体量

5.6 氮氧饱和潜水作业所需气体量

保留了原标准的三个附录。

附录 A（资料性附录）常压下不同劳动强度时的氧耗量、二氧化碳产生量和通气量

附录 B（资料性附录）潜水用氮氧混合气中氧含量上下极限值表

附录 C（资料性附录）治疗用氮氧混合气中氧含量

2.3 确定主要内容的依据

本标准代替 GB18985-2003。在技术内容和编写结构方面均有相应改变，与原有标准的主要差异说明如下。

2.3.1 前言的修改

增加了“本标准 4（原的技术内容为 4.1、4.2、4.3）强制性，其他技术内容为推荐性。”的表述。理由是：不同潜水方式的供气流量是依据该潜水方式下，为维持潜水员正常呼吸生理所需的流量要求。具体计算公式的复核见相应条款的说明。

2.3.2 范围的修改

第一段，按照修订标准的结构和内容进行表述，增加了“邦司潜水作业”。邦司潜水的增加说明见 2.3.5 条。

第二段，增加了“潜水装具、供气设备等设计、制造可参考使用。”的表述。理由是，本标准以潜水方式为区分的供气流量要求和气体储备量计算方法，是设计制造适用于该潜水方式的呼吸器供气流量和供气设备气体储备能力的基础参数和依据。呼吸器和供气设备性能，是达到本标准供气流量和储备量要求的关键设备。设计制造的呼吸器和供气设备必须符合本标准的要求，方能达到该潜水方式下使用的安全保证。尤其是，本标准 4.1、4.2、4.3 为强制性条款，未见其它相关标准进行明确的规定，在此作为潜水装具和供气设备设计建造的参考十分有必要。

2.3.3 规范性引用文件的增、删

本修订标准根据现行相关标准的使用情况，对规范性引用文件做了相应的增、删。考虑到近年来相关标准的颁布情况，本修订标准保留原标准规范性引用文件：

GB 12552 产业潜水最大安全深度

GB/T 17871 氮氧饱和或空气饱和-空气巡回潜水减压程序

这些文件对于相应模式的潜水作业气体需要量的计算是必要的。除此以外，我们还重点参照了我国海军的多个标准和美国海军潜水手册，力求作为国家标准，在满足民用技术需求的同事，包含符合军事需求的技术要求，实现标准上的军民融合。另外，一些不确定的参数和依据，我们还参考了英国和挪威国家标准、OGP、DMAC 和国际商业潜水打捞行业协会（ADCI、IMCA）的推荐意见。具体引用和参照详见相应条款的说明。

2.3.4 术语、定义

增加了“邦司潜水”和“饱和潜水”的术语定义。

修改内容：新标准增加了3.1.4、3.1.5。

修改依据：由于增加了邦司潜水的气体需求量计算，相应增加了该术语的描述。采纳专家意见，增加饱和潜水术语。术语均引自GJB《潜水医学术语》，经对照权威出版物，无歧义。

2.3.5 修订的技术内容

(1) 删除了通风式潜水装具头盔中二氧化碳混合速率的计算公式

修改内容：删除了原标准公式2及相应符号标识。

修改依据：公式1的 q_1 已有明确的取值限定表述（见原标准符号 q_1 的标注），该限定值就是公式2的计算结果。因此，实际使用不需要公式2。

(2) 删除引射再生式氦氧潜水装具

修改内容：删除原标准的4.4、4.6.1。

修改依据：

删除该部分内容的理由是：

1)近年来在国内潜水作业中已不再使用引射再生式氦氧潜水装具。国内现行行业标准均未见引射再生式潜水装具的潜水程序。

2)虽然由于军用标准更替滞后导致HJB198-89和国军标《氦氧潜水技术要求》中还存在该装具相应的潜水程序条文，但目前海军停止了引射再生式潜水装具的生产，明确了该装具退出现役。新的海军潜水规则（2015年版）已经无该装具的潜水程序和操作要求。

3)国际潜水行业和外军均摒弃了该类型的装具。国际潜水行业推荐标准（IMCA/ADCI）、英国健康和安全管理执行委员会（HSE）、挪威等国家标准、美军海军潜水手册均无该类型潜水装具的潜水程序。

4)该装具是早期为了节约氦气资源，采用了引射再生的供气方式，但会带来诸多的额外风险。目前，氦气提纯制造能力得到长足发展，而潜水技术的风险控制要求不断升高。这两者的矛盾是导致该装具停止使用的关键。

因此对其供气量的规定已无必要。本修订标准对此内容进行了删减。获得征求意见专家的一致同意。

(3) 空气常规潜水作业所需气体量的修改

修改内容：原标准4.5.1、4.5.2、4.6.2.7、4.7.1.2、4.7.1.3、4.1.7.4、4.7.1.7、

4.7.2.3-5、4.7.2.9，新标准 5.1.1；5.1.2；5.2.3；5.3.2；5.4；5.5.5.1；

修改依据：由于潜水空压机的性能提高和装备配置提高，目前空气潜水已经不依赖储气量保证一次工程的全部潜水作业，储备气量只作为空压机故障的备用气体。但考虑到不能排除现场不具备配置合适空压机的作业条件存在的可能。一旦如此，计算结果将不符合空气潜水规程的安全要求。因此，标准增加了空压机的性能（压力和排量）要求，并将“5.1.1”潜水作业过程所需空气量计算公式中 N 取值和“5.1.2”中水面减压所需空气量计算公式 N_d 取值增加了限定条件。限定条件中的 2 人次参数来源于标准预审会国内潜水技术专家推荐的 IMCA 和 ADCI 的相关规定。

（4）删除保持保持贮气容器一定供气剩余压强所需气体量计算

修改内容：删除原标准 4.5.4。

修改依据：新标准与原标准中，空气常规潜水部分的空气总储备量均采用了 2 倍的计算常数，就是按照倍比量要求备份。按照空气潜水最大深度 60m 计算，供气余压不超过 1.2MPa，远低于一般储气瓶压 15-20MPa。意味着这部分气量在气体备份上足以满足。因此删除了保持贮气容器一定供气剩余压强所需气体量内容，简化了计算。而且这部分内容仅在空气潜水里涉及，后面混合气潜水和饱和潜水部分都没有提及。

（5）增加了邦司潜水用气量计算。

修改内容：增加了 5.3 邦司潜水用气量计算。

修改依据：

按照 HJB190-98《氦氧饱和潜水医学保障规程》、GJB5917-2007《氦氧潜水技术要求》、《美海军潜水手册》、《OGP 潜水规则》规定的邦司潜水程序进行计算。

对于邦司潜水方式的增加与否，专家存在不同的意见。邦司潜水虽然在本质上同样是常规潜水。闭式潜水钟虽然只是一个水下人员运载工具，但其不同于开式钟、吊笼等，由于采用了压力下转运的方式，使得邦司潜水的气体需要量与一般的常规潜水模式存在巨大的差别。课题组经过资料调研和讨论分析认为：

1) 未见我国和英国、挪威等国际潜水技术强国的国家标准中存在排斥邦司潜水的条文。

2) 我国海军明确将邦司潜水作为一种援潜救生潜水作业模式，列入常态化训练科目。目前据实我国海军在建数套专用邦司潜水装备。

3) OGP的潜水规则中，单独列了邦司潜水的技术要求。

4) 虽然由于邦司潜水耗气量大等缺点，但国际商业潜水打捞行业协会未见明确排斥邦司潜水的条文。

5) 根据课题组成员的经验和其他专家意见, 邦司潜水在需要快速部署的应急潜水作业中, 存在明确的优势。并且, 可以根据作业情况, 随时转为饱和潜水模式。

6) 邦司潜水是饱和潜水技术训练的一个重要组成部分。

因此, 考虑到上述请, 也使得本标准能成为军民融合的典范, 我们未采纳删除邦司潜水的意见。

(6) 删除了氮氧常规潜水中, 空气加压的内容

修改内容: 删除原标准 4.6.2.1、4.6.2.4 条。

修改依据: 原标准的潜水钟加压, 是属于邦司潜水的过程。但根据 HJB190-1998《氮氧饱和潜水医学保障规程》、GJB5917-2007《氮氧潜水技术要求》、《美海军潜水手册》、《OGP 潜水规则》及《潜水医学》等权威出版物, 和课题组成员、咨询专家的实际操作经验, 氮氧混合气邦司潜水, 潜水钟加压采用潜水呼吸气体。理论上钟人实际上也是在相应深度的潜水作业, 大于 60m 的空气高压环境是不合理的。因此判定原标准的 4.6.2.1 和 4.6.2.4 条存在明确错误。具体计算, 见新标准 5.3 邦司潜水相应条款。

(7) 氮氧常规潜水中, 不区分混合气的氮气和氧气, 按照混合气用量计算

修改内容: 新标准 5.2.1, 原标准 4.6.2.2 和 4.6.2.3。

修改依据: 计算方式的改变, 主要是考虑到目前商业潜水均采用商品化的混合气采购。并且, 如果需要采购纯氮和纯氧自行配置, 只要根据混合气的配比可以简单折算。因此氮氧混合气潜水中的混合气呼吸用量不区分氮气和氧气, 仅计算混合气总用量。

(8) 增加了氮氧混合气减压吸氧用气量计算

修改内容: 新标准 5.2.2。

修改依据:

原标准中没有这部分内容, 而这部分有是很重要的一部分。原标准可能是考虑商业潜水行业规定中, 推荐了水下不吸氧减压。但在我国的现行国家标准里, 未见限制水下吸氧减压法的应用。而我国海军标准 HJB190-1998、GJB5917-2007 和《美国海军潜水手册》中, 明确要求使用水下吸氧减压法。不能水下吸氧的情况, 在中美海军的潜水操作规范中均属于例外和应急情况。如 GJB5917-2007 中, “4.4 氮氧常规潜水应急减压, 4.4.2 呼吸空气的应急减压” 规定了供氧障碍和发生氧中毒时, 采用呼吸空气的减压方法。查阅潜水生理学的各种论著和专著, 均强调了吸氧对减压安全和效率的重要意义。其明确的有点有: 1) 氧的合理应用, 显著提高了减压过程

惰性气体安全脱饱和效率；2) 高氧与减压损伤存在生理学上的拮抗作用，有助于降低机体的减压损伤；3) 显著缩短了水下减压时间。水下吸氧存在的风险是，氧的助燃效应，一旦管路内存在可燃物，可能会引起呼吸道灼伤。但这不是不可避免的风险，只是对装备保障的技术能力提高了，要求采取措施保证吸氧管路的清洁。从中美海军的要求来看，完全是可行的。

从我们实际的工程实践中看也是如此,2015年3-5月间在西藏高原(海拔3300m)的藏木水电站,我们进行了高原大深度混合气潜水工程,实际最大潜水深度75m,使用水下吸氧减压方案,潜水班次22次,人次44人次,取得良好的效果。2018年1月-2月,在四川瀑布沟水电站(海拔800m),实际最大水深84m,使用混合气潜水水下吸氧方案,共进行5人次潜水作业,取得了良好效果。2018年5月至今,正在进行的四川、云南(攀枝花市西区)交接处的观音岩水电站(海拔1100m),正在进行现今史上最大规模的氮氧混合气潜水作业,截止7月底,已进行混合气潜水作业160班次320人次,实际最大潜水深度100m,均采用水下吸氧减压方式,显著减少了潜水员的水下停留时间。我们所采取的措施就是保障空气的纯洁性,以避免管路中再次进入氧气时发生意外,实践中完全可以做到。

为此,作为国家标准,我们不采纳商业潜水行业的推荐意见,在氮氧混合气潜水所需气量中,增加“水下吸氧减压所需氧气量”(新5.2.2.1)。“甲板减压舱内水面吸氧减压所需氧气量”(新5.2.2.2)与原标准的4.6.2.2公式中计算水面吸氧减压过程所需氧气量相同。但不排斥商业潜水行业的自行规定,使用中无水下吸氧减压者,可不计算该部分气体储备量。

(9) 增加了氮氧混合气减压空气用气量计算

修改内容:增加新标准5.2.3.

修改依据:所有氮氧常规潜水程序相关标准中,均明确有水下55m或者50m以浅换空气的做法。经调研,不管是商业潜水还是我国海军军事潜水实际使用中,均采用此操作方式。原标准中没有这部分内容,无法查实原标准缺失该部分内容的原由。增加“水下减压过程所需空气量”和“水面减压所需空气量”计算依据参考了GB/T28396、HJB190-1998、GJB5917-2007提供的氮氧混合气潜水程序。

(10) 增加氮氧混合气潜水的备用治疗气用量要求

修改内容:新标准增加5.2.1.3条

修改依据:GB/T 28396《混合气潜水安全要求》(条款)、HJB190-1998《氮氧常

规潜水医学保障规程》7.4.2 条款、GJB5917-2007《氮氧潜水技术保障要求》4.1.3.2 条款均规定治疗气成分 20%和 50%氮氧混合气，但未见对治疗气储备量的规定。根据潜水医学中减压病救治的原则，氮氧混合气潜水出现一般症状的减压病，治疗原则同空气潜水减压病一样，可以参考 GB/T 17810-1999《减压病加压治疗技术要求》进行治疗。GB/T 17810-1999 未给出氮氧常规潜水发生减压病的诊断和治疗选择流程。根据 HJB190-1998 附录 B“氮氧常规潜水减压病加压治疗导示图”，只有出现前庭减压病或一般神经症状减压病治疗时，需要现场采用 HJB190-1998 附录 C 给出了氮氧加压治疗表进行治疗，需要用 50%的氮氧混合气。如果超出这个范围，出现重症或者病人状态不佳者，根据导示图，需要氮氧饱和治疗，氮氧常规潜水现场一般不可能具备满足氮氧饱和治疗条件的甲板减压舱。因此，我们推断认为，现场治疗最大使用治疗气可能为 50%的氮氧混合气，并且储备量可以依据 HJB190-1998 附录 C 的氮氧常规潜水减压病氮氧治疗表计算。按照单次氮氧常规潜水，每班次不超过 3 人，假设该次潜水出现全部潜水员罹患减压病，意味着现场应该备有，3 人次治疗所需气体。具体计算公式见标准。

(11) 修改了饱和潜水治疗气的计算方法

修改内容：原标准 4.7.3.5 和 4.7.3.10，新标准 5.6.5。

修改依据：同（9），不区分氮气和氧气，都按照混合气计算。

(12) 修改了氮氧饱和潜水巡潜气的计算方法

修改内容：原标准 4.7.3.3-4 和 4.7.2.8-9，新标准 5.6.3。

修改依据：同（9），不区分氮气和氧气，都按照混合气计算。

(13) 对计算公式不进行逻辑描述

根据专家意见删除第一稿的计算公式的逻辑描述，空气饱和潜水（5.4）、氮氧饱和潜水（5.5.1）、氮氧饱和潜水（5.6.1，5.6.3）等相关描述，事实上不反映到计算公式里，或者说公式不限定取值范围。对原标准不做修改。

(14) 对原标准中（原标准 4.2 条）“潜水员下潜或水下阶段减压过程中均视为从事轻劳动强度作业， $q_2=30$ ”，以及原标准中（4.5.3）“水面吸氧减压时所需氧气量为，常压下潜水员的静息通气量，参见附录 A”这两条提出异议。

根据我们的工程实践，潜水员下潜和水下减压过程视为轻劳动强度作业，供气流量为 $q_2=30$ ，这一数值显然过大；而在水面吸氧减压阶段，供气流量视为潜水员的静

息通气量 $q=10$ ，这一数值又显得过小。

我们在观音岩大规模氮氧混合气潜水作业中，专门对这两个数值进行了统计。对于近 160 班次 320 人次水下吸氧减压量和水面甲板减压舱内吸氧统计量进行统计，数据显示在水下减压阶段潜水员的供气流量约在 $q=15$ 以上，只有 $q=30$ 的一半左右；而水面吸氧减压阶段动气流量约接近 $q=15$ ，比静息通气量 $q=10$ 又增加了 50%。

观音岩水电站的工程还在继续，预计将进行约 1000 班次 2000 人次的水下混合气潜水作业，这一统计数据还将增加。后续我们会有专门的论文描述，会根据我们的工程实践结果进行论证，根据论证结果对标准中这两个数据提出修改意见。

2.3.6 保留的原标准技术内容的复核情况

新标准保留的原标准技术内容包括公式 1、公式 3、公式 5、.....公式 44。课题组对所有公式均进行了复核，明确了计算依据来源，并对原公式存在的错误进行适当修改。主要依据包括权威出版物、军用相关标准、美国海军潜水手册、国际商业潜水行业标准等（见参考文献）。

2.4 附录的性质

本修订标准仍保留原标准的三个资料性附录，作为标准内容的补充说明，便于在潜水实际操作中使用。

3 国外相关法律、法规和标准情况说明

经过长期来的潜水应用与实践检验，国际上以总部设在英国伦敦的国际海事承包商协会（IMCA，原 AODC）和总部设在美国休斯敦的国际潜水承包商协会（ADCI）发布的潜水技术标准和规范文件最具权威性，且应用最广。涉及到水员供气量的技术标准主要有：潜水员气体供给要求（AODC 028），近海潜水气体量最低配备要求（AODC 014），潜水吊笼中应急空气气瓶的要求（AODC 039）等。^{[3]-[5]}

其中，潜水员气体供给要求（AODC 028）是对潜水员空气和供气系统提出建议。要求潜水员供气系统的设计，应做到万一潜水员的脐带被剪切或被切断，它不应该使其他潜水员或预备潜水员供气中断。

近海潜水气体量最低配备要求（AODC 014），则对潜水作业携带的最低限度的气体储备量提出要求。规定了在潜水作业开始之前，压缩空气或呼吸混合气应达到最低限度的储备量。在潜水作业期间，如果没有补充气体储备量，气体的储备量降到

安全规定上的限度时，潜水作业必须停止。

潜水吊笼中应急空气气瓶的要求（AODC 039）对潜水吊笼中应急空气瓶、调节器、咬嘴供需阀的配置提出相应要求。

目前尚未收集到与我国“潜水员供气量”标准相同或类似的国际标准或国外先进标准。

4 与我国有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系

目前国内有关潜水作业的国家标准中，《空气潜水安全要求》（GB 26123-2010）、《混合气潜水安全要求》（GB 28396-2012），分别规定了以压缩空气为呼吸介质和以氮氧混合气为呼吸介质的空气潜水、水面供气式混合气潜水对人员、设备和系统，以及作业程序的要求。

《200m 氮氧饱和潜水作业要求》（GB/T 24555-2009）、《200m 氮氧饱和潜水作业应急措施》（GB/T 24556-2009）分别规定了 200m 及以浅的氮氧饱和潜水作业对作业前的装备、作业设备和装具，以及氮氧饱和潜水、巡回潜水及饱和潜水减压的要求，以及饱和潜水作业过程中潜水员遇险、设备和装具故障、潜水作业出现意外情况时的应急措施。

《空气潜水减压技术要求》（GB/T 12521-2008）、《减压病加压治疗技术要求（GB/T 17870-1999）》和《氮氧饱和或空气饱和—空气巡回潜水减压程序》（GB/T 17871-1999）分别规定了以压缩空气为呼吸介质的潜水（空气潜水）减压的技术要求，对减压病实施加压治疗的技术要求，以及氮氧饱和或空气饱和—空气巡回潜水的环境条件、巡回潜水和饱和减压的程序。

潜水救捞行业标准中，《通风式潜水装具》（JT/T 205-2008）、《69-III型轻潜水装具》（JT/T 207-2008）和《6071HY 型氮氧重潜水装具》（JT/T 208-2008）分别规定了常用潜水装具的技术参数。

《200m 氮氧饱和潜水气体配置要求》（JT/T 742-2009），规定了 200m 及以浅氮氧饱和潜水时潜水员呼吸用气的纯度要求、饱和潜水需要的气体种类、气体配置数量估算方法以及最低储备量要求。《200m 氮氧饱和潜水减压病处置原则》（JT/T 744-2009），则规定了氮氧饱和潜水过程中和减压后潜水病的处置原则。

《潜水呼吸气体》（GB18435-2001）已由归并标准《潜水呼吸气体及检测方法》（GB18435-2007）代替，规定了潜水呼吸用压缩空气和配置潜水呼吸用气的村赌运气和饱和潜水舱室环境气体主要污染成分的最大容许值，潜水呼吸用气成分及主要污染成分的检测方法。

《潜水员供气量》（GB18985）作为潜水行业的基础性技术标准，将对我国境内的潜水安全管理起到积极的推动作用，使之适应新形势发展的需要。同时也有利于促进整个潜水打捞行业安全管理的完善，以进一步提高我国潜水打捞行业风险防范，

避免重大潜水事故发生，为确保潜水员的作业安全产生积极的影响。

5 重大意见分歧的处理结果和依据

无。

6 强制的理由，预期的社会经济效果

潜水作业属于危险作业，潜水员在潜水时需呼吸与环境静水压压力相等的高压气体。对水下作业的潜水员科学适量供给呼吸气体，是保障潜水员生命安全、健康和提高劳动效率的重要环节。根据《中华人民共和国标准化法》第七条规定：“保障人体健康，人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准，其他标准是推荐性标准。”以及《中华人民共和国安全生产法》的要求，我国安全生产管理的基本方针是“安全第一，预防为主”。该法第十条规定：“国务院有关部门应当按照保障安全生产的要求，依法及时制定有关的国家标准或者行业标准，并根据科技进步的经济发展适时修订。”潜水员供气量直接关系到潜水员的作业安全，本修订标准完全符合上述规定，因此建议为强制性。其中，标准 4.1、4.2 和 4.3 的技术内容为强制性，其他技术内容为推荐性。

强制性国家标准《潜水员供气量》(GB 18985) 完全遵循了国家标准化法和安全生产法的相关规定和要求，是上述两部法律在潜水安全领域的具体落实，关系密切。据对我国 20 世纪 70-80 年代潜水事故的统计，因潜水供气引发的事故及伤亡人数约占事故总数及总伤亡人数的三分之一。自《潜水员供气量》标准实施以后，因供气问题引发的潜水事故的发生率明显减少。相信本标准的修订和颁布实施，将对于进一步提高我国潜水装备装具和作业水平，避免重大事故发生，确保潜水作业安全有着重要的意义，同时也将在我国潜水救捞及海洋工程领域取得良好的社会经济效果。

7 贯彻强制性标准的要求、措施建议

本修订标准作为潜水员用气量的技术依据文件，适用于潜水员使用通风式、水面供气需供式、自携式潜水装具，呼吸压缩空气或人工配制的混合气（氮氧、氦氧或氮氮氧）进行常规或饱和潜水作业。潜水装具、供气设备的研究设计单位、生产制造单位、使用维护部门、检验单位等均应参照此标准的相关要求进行产品设计、制造、试验和检验工作。

本修订标准将应用于我国潜水与救助打捞及相关水下作业领域的潜水员用气量安全管理，标准的实施监督主体为国家行业主管部门。作为《潜水员供气量》(GB 18985) 标准的修订版，应继续重视加强标准实施的宣贯工作，让业内更多人知晓“潜水员

供气量”的相关规定，更好地提高潜水员用气量的科学应用和水下作业安全意识，促进我国的潜水救捞行业健康发展。

8 废止现行有关标准的建议

本修订标准颁布实施后，将替代GB18985-2003版标准，原标准即废止。

9 其他应予说明的事项

本标准在制定过程中主要参考了如下资料：

- [1] JT/T 742-2009 “200m 氮氧饱和潜水气体要求”
- [2] 海军饱和潜水手册（2017 版），海军司令部航保局
- [3] AODC 028, Diver's gas supply, Nov 1984
- [4] AODC 014, Minimum quantities of gas required offshore, Jul 1983
- [5] AODC 039, Emergency air bottles in diving baskets, Apr 1986
- [6] 美国国际潜水承包商协会（ADCI），商业潜水及水下作业公认标准，第 6 版，2011。
- [7] Standards Norway. NORSOK STANDARD U-100, Manned underwater operations, Edition 3, April 2009.
- [8] WSB63-2003 饱和潜水医学保障规程
- [9] 马里兰大学环境科学中心汇编的科学潜水标准（NOAA Diving Manual），2008 年版
- [10] Occupational Safety and Health Administration (OSHA) SI-Scientific Diving Safety Manual (2012)
- [11] 国际石油与天然气生产者协会（OGP）《潜水作业规程》，Jun 2008.
- [12] HJB190-1998 《氮氧常规潜水医学保障规程》
- [13] GJB5917-2007 《氮氧潜水技术保障要求》