

T/CDSA

中国潜水救捞行业协会团体标准

T/CDSA XXXX—2024

空气潜水供气系统操作规程

Code of practice of operations for air supply system in air diving

(报批稿)

(本草案完成时间：2024年12月11日)

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

中国潜水救捞行业协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 人员要求 3

5 设备要求 3

6 检查要求 3

7 操作要求 4

8 维护保养要求 6

附录 A（规范性）潜水供气系统检查表 9

参考文献 11

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。

本文件由安潜科技(深圳)有限公司提出。

本文件由中国潜水救捞行业协会归口。

本文件起草单位：安潜科技(深圳)有限公司、杭州文沙科技有限公司、深圳市杉叶实业有限公司、中海石油技术检测有限公司、天津开发区鑫昌达船舶工程有限公司、烟台市泓普泰克电子有限公司、青岛金海水下工程服务有限公司、烟台龙顺潜水设备有限公司、厦门厦闽潜水工程有限公司、上海打捞局芜湖潜水装备厂有限公司、天津大海港湾船务有限公司、青岛太平洋水下科技工程有限公司、杭州华能工程安全科技股份有限公司、深圳华威近海船舶运输股份有限公司。

本文件主要起草人：徐进、许立特、卜立军、潘闻、刘世龙、闫向峰、刘远、辛勇、江新、高文忠、周杰、曾勇、孙守金、武微微、王文生、张辉。

空气潜水供气系统操作规程

1 范围

本文件规定了空气潜水供气系统操作的人员、设备、检查、操作和维护保养要求。
本文件适用于潜水作业和培训机构的空气潜水供气系统操作。

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 18435 潜水呼吸气体及检测方法
GB 26123 空气潜水安全要求
GB 30035 船员健康检查要求
TSG 23 气瓶安全技术规程
JT/T 1383 空气潜水系统通用要求和周期性检验
JT/T 1452 潜水打捞术语

3 术语和定义

JT/T 1452 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空气潜水供气系统 air supply system for diving
为潜水员提供呼吸空气的整套装置。

3.2

高压充气机 high pressure inflator; high pressure compressor
为10 MPa以上承载压力气瓶充气的空压机。

4 人员要求

- 4.1 操作人员应经过潜水监督、潜水机电员或生命支持员的知识和技能培训，并考核合格。
- 4.2 潜水员应在潜水监督、潜水机电员或生命支持员指导下操作。
- 4.3 操作人员的体格条件应符合 GB 30035 或其他水上工作人员的体格要求。

5 设备要求

- 5.1 潜水供气系统的基本配置应符合 GB 26123 和 JT/T 1383 的相关要求。
- 5.2 应为潜水供气系统提供呼吸气体质量检测仪器，呼吸气体质量应符合 GB 18435 的要求。
- 5.3 应为潜水员呼吸气体提供储备所需主供气源和应急气源的容器，储备气源应确保已静置和降温。
- 5.4 应按 GB 26123 的规定为操作人员配备个人防护用品。

6 检查要求

- 6.1 潜水供气系统每次使用前应按附录 A 的检查表进行检查。
- 6.2 每 6 个月或每次空压机维修、更换滤芯后应进行输出气体纯度检测，并出具检测报告存档。

7 操作要求

7.1 操作前准备：

- a) 操作人员应穿戴符合 GB 26123 规定的个人防护用品；
- b) 进行潜水供气系统操作前，应阅读供气系统各设备的产品使用说明书，掌握各设备的使用要求；
- c) 进入供气系统布放区域后，应检查电源线路连接正确，无老化和破损，电源接地可靠；
- d) 接通电源，开启照明，如需要，开启空调；
- e) 应按附录 A 的检查表进行检查，检查符合要求后，开始供气系统操作。

7.2 空压机操作：

- a) 空压机进气口处的空气应流通，不应有异味、油污、粉尘和易燃易爆气体等；
- b) 机油润滑型空压机启动前，应检查润滑油及过滤器滤芯在有效期内，润滑油应为食品级且清亮透明，粘度适中，油位处于观察窗或油尺建议刻度 2/3 处；
- c) 长期未运转的空压机启动前，应在确保安全的前提下手动盘车，皮带轮应无妨碍运转的现象；
- d) 若是带轮空压机，应检查四轮良好落地，相对稳定，地面倾角不宜超过 15°；
- e) 设定压力控制器的压力上下限；
- f) 确认各项工作准确就绪后，开启运转空压机；
- g) 启动时，观察运转方向应与箭头指向一致；
- h) 关闭空压机输出阀，检查确认空压机是否在设定的压力值范围停止和启动；
- i) 空载运转约 10 min，然后停机检查有无异常情况，无异常即可正式运转；
- j) 运行中，应随时检查压力表读数，保证供气畅通；
- k) 运行中，应眼看、耳听，看有无漏油，听有无异常声响，可用测温仪测量有无过热现象；
- l) 每次完工停机后，应切断电源；
- m) 每次操作应填写空压机运转日志。

7.3 过滤器和油水分离器操作：

- a) 通过过滤器的压缩空气的流量、压力及温度不应超过铭牌额定值，进气温度不宜超过 66℃；
- b) 安装时应注意分清过滤器的进、出口位置；
- c) 应对地垂直安装，留有一定的离地高度；
- d) 不带自动排水器的过滤器，应定时打开球阀排除滤壳内积水，通常每班不少于 1~2 次；
- e) 开闭阀门要缓慢，输送压力超过 3.5 MPa 时，应使用缓启阀，不应使用快开阀；
- f) 为防水、灰尘等进入过滤器内部，非工作时，应保持各阀处于关闭状态，或封堵进出管道开口；
- g) 过滤材料应定期更换，如果空气纯度检测不正常，也应及时更换过滤材料；
- h) 出现下列情况之一时，应更换滤芯：
 - 1) 过滤效果明显恶化；
 - 2) 压差标示值超过 0.07 MPa（滤芯初始压降小于 0.015 MPa）；
 - 3) 使用时限 FC、FT、FA 为 8000 h，FH 为 2000 h。

- i) 油水分离器中的油水应定期排放，或定期更换油水分离器。

7.4 储气罐操作：

- a) 空压机启动前，应开启储气罐输入管道上的截止阀；
- b) 空压机自动停机后，应观察储气罐压力表指示与空压机设定上限输出压力相符；
- c) 应定期排放储气罐内积水，带压排放积水时缓开阀开度不宜过大；
- d) 作业结束后，应泄放储气罐内的剩余气体。

7.5 高压充气机操作：

- a) 应安放在干燥通风处，前后空间不少于 1 m，充气机上方高度不少于 1.5 m；
- b) 启动前，应加油至油管 1/2 处，确保油位线处于高位与低位之间；
- c) 启动前，应用手转动皮带轮，确保无妨碍运转的现象；
- d) 启动前，应用手按压测试皮带松紧度，以按压两轮中间位置下沉 10 mm 的松紧度为宜；
- e) 设定充气上限压力值；
- f) 点动启动按钮，检查充气机运转方向是否与箭头指向一致；
- g) 将排气阀开至开启状态；
- h) 启动充气机，应开机空载运转 3~5 min；
- i) 应在空载运转正常后，再将充气管连接到气瓶上；
- j) 关闭排气阀，待压力表读数高于气瓶所存压力时打开气瓶阀；
- k) 气瓶充气时，应每 15~30 min 排放一次油水分离器中的油水；
- l) 机器运行中，应经常查看机器运行情况，震动、声响和温度等应正常，应无漏油、漏气、螺栓松动等现象；
- m) 气瓶充满后，应先关闭气瓶阀，再打开排气阀，待充压管压力表读数为零时，卸掉连接气瓶的充气管；
- n) 充气完毕后，应让充气机空载运转 3~5 min，使机械、电机充分散热恢复正常再关机；
- o) 不应负载带压停机、快速启动停机及充气完后立即停机；
- p) 操作结束后，应及时关闭电源，卸空机器内剩余压力；
- q) 每次充气操作应填写运转记录。

注：因设备型号不同，可根据厂家产品说明书做操作程序的适当调整。

7.6 高压气瓶供气操作：

- a) 连接减压器前，应瞬间开闭气瓶阀，冲洗阀道和阀口或输出接口，确保阀道和阀口或输出接口清洁；
- b) 连接减压器与气瓶，应确保连接牢固；
- c) 打开气瓶阀前，应按逆时针方向旋转减压器调节杆，释放调节弹簧压力；
- d) 应缓慢地打开气瓶阀，直至减压器高压端达到最大压力；
- e) 调节减压器调节杆至所需低压端压力，检查无泄漏；
- f) 如是气瓶组，再逐一打开所需的气瓶阀，并检测确保无泄漏；

- g) 停止使用时, 应先关闭气瓶阀, 然后打开下游管道上的阀门泄放系统内压力;
- h) 应关闭下游管道上的阀门, 再按逆时针方向调节减压器调节杆泄放调节弹簧上的压力;
- i) 应查看压力表指针, 确保气瓶阀完全关闭;
- j) 如需拆卸气瓶与减压阀之间的连接, 应先打开下游管道上的泄放阀, 并在确认压力表指针回零后进行。

8 维护保养要求

8.1 空压机:

- a) 外观应清洁, 无破损、变形和严重锈蚀;
- b) 编号清晰, 如磨损应重新补充;
- c) 各零部件无松动, 如有应拧紧;
- d) 每 6 个月对空压机及连接管道进行至少一次全面目视检查;
- e) 运转一年或 500 h 后, 应更换食品级机油, 或按厂家规定执行;
- f) 应按厂家规定定期清洗或更换滤芯;
- g) 应定时排放过滤罐内冷凝水;
- h) 每 6 个月应对压力表进行一次法定检验;
- i) 每 12 个月应对安全阀进行一次法定检验;

8.2 过滤器和油水分离器:

- a) 外观应清洁, 无破损、变形和严重锈蚀;
- b) 编号清晰, 如磨损应重新补充;
- c) 各零部件无松动, 如有应拧紧;
- d) 若设有压力表, 压力表连接牢固, 无破损, 关内无气状态指针归零;
- e) 若设有安全阀, 安全阀连接牢固, 无破损;
- f) 排水阀连接牢固, 无破损, 开闭正常;
- g) 若设有进气口单向阀, 单向阀连接牢固, 无破损, 开闭正常;
- h) 各球阀在非工作时处于关闭状态;
- i) 每 3 个月对过滤器进行一次清洁和全面检查;
- j) 每 6 个月进行 1 次压力表法定检验并保存检验证书;
- k) 每 12 个月进行 1 次安全阀法定检验并保存检验证书;
- l) 每 12 个月进行 1 次过滤器本体最大工作压力气密测试, 确保 10 min 不泄压;
- m) 每 12 个月对过滤器内部和外部的破损及腐蚀程度进行目视检查并记录;
- n) 如容积超过 30 L, 应按压力容器每 5 年由检验机构对本体进行 1 次法定检验并保存检验证书;
- o) 如改装或更换零部件后, 应进行 1 次最大工作压力气密测试。

8.3 储气罐:

- a) 外观应清洁, 无破损、变形和严重锈蚀;

- b) 编号清晰，如磨损应重新补充；
- c) 各零部件无松动，如有应拧紧；
- d) 压力表连接牢固，无破损，容器内部无气状态指针归零；
- e) 安全阀连接牢固，无破损；
- f) 排水阀连接牢固，无破损，开闭正常；
- g) 进气口单向阀连接牢固，无破损，开闭正常；
- h) 各阀在非工作时处于关闭状态；
- i) 每6个月对储气罐及连接管道进行至少一次全面目视检查；
- j) 每年进行一次内外部损伤或腐蚀检查，并对储气罐及连接管道进行一次最大工作压力气密试验；
- k) 应每5年对储气罐罐体进行一次法定检验并保存检验证书；
- l) 每6个月进行1次压力表法定检验并保存检验证书；
- m) 每12个月进行1次安全阀法定检验并保存检验证书。

8.4 高压充气机：

- a) 外观应清洁，无破损、变形和严重锈蚀；
- b) 编号清晰，如磨损应重新补充；
- c) 各零部件无松动，如有应拧紧；
- d) 压力表连接牢固，无破损，非工作状态指针归零；
- e) 安全阀连接牢固，无破损；
- f) 每6个月对高压充气机及连接管道进行至少一次全面目视检查；
- g) 运转一年或500 h后，应更换食品级机油，或按厂家规定执行；
- h) 应定期检查皮带，如有破损及时更换；
- i) 应按厂家规定定期清洗或更换滤芯；
- j) 若设有过滤器，应定时排放过滤罐内冷凝水；
- k) 应每12个月对安全阀进行一次法定检验；
- l) 应每6个月对压力表进行一次法定检验，并贴注检验标签；
- m) 应每6个月进行一次输出气体质量检测，并出具检测报告存档；
- n) 每次维修或更换滤芯后，应进行输出气体质量检测。

8.5 高压气瓶：

- a) 编号清晰，如磨损应重新补充；
- b) 压力和成分标识清晰；
- c) 瓶体无破损和凹陷；
- d) 瓶头阀手柄无破损和变形，开闭灵活，瓶头阀出气口有封盖保护；
- e) 瓶头阀出气口无破损和变形，橡胶密封圈无胶化或丢失；
- f) 瓶头阀安全阀片在位，无破损和变形；

- g) 气瓶组架无破损和变形，吊索无破损和断丝，润滑保护好；
- h) 成组装运时，气瓶无松动，各气瓶供气连接可靠，汇总外接开闭控制阀开闭灵活；
- i) 连接软管无开裂，无严重老化；
- j) 减压器外观清洁，无破损，进气端口有封盖保护，手柄操作灵活；
- k) 减压器每年进行一次最大工作压力气密测试记录在有效期内；
- l) 每 6 个月进行 1 次压力表法定检验并保存检验证书；
- m) 每 6 个月进行 1 次气瓶内外部的破损及腐蚀程度目视检查并记录；
- n) 每 12 个月进行 1 次吊索法定检验并保存检验证明；
- o) 每 12 个月进行 1 次瓶体最大工作压力气密测试并保存测试记录；
- p) 每 3 年应由检验机构按照 TSG 23 的要求对气瓶本体进行 1 次法定检验并保存检验证书。

附 录 A
(规范性)
潜水供气系统检查表

表A.1 规定了潜水供气系统使用前检查内容。

表A.1 潜水供气系统检查表

序号	检查内容	是	否	不适用
1	空压机			
1.1	空压机的各部件、管道连接正确，紧固件无松动	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	吸气口过滤器滤芯清洁、无损坏，若需要则清洗或更换	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	满足潜水深度和作业时间的供气压力和流量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	布放不妨碍人员行动，不受环境因素影响，进气口无污染	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	燃料、冷却剂、润滑剂和防冻剂符合添加要求，无溢出	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	传动带防护装置完好，运行时机上无覆盖物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7	排水栓、安全阀、单向阀及自动卸压装置功能正常	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8	启动后阀件、接头和管道等无泄漏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9	附近有消防器材	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10	周围已悬挂安全警示标识和自动启动标识	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	储气罐			
2.1	罐体无鼓凸变形、严重锈蚀，输气管道无松动、破损	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	进气口单向阀功能正常，无泄漏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	底部排放阀功能正常，内部积水已排空，无泄漏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	排气口的阀件功能正常，无泄漏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5	压力表外观无破损和变形，非工作状态下指针归零，检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6	安全阀外观无破损和变形，铅封完好，检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7	年度本体目视检查和最大工作压力的气密试验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	过滤器及油水分离器			
3.1	过滤器和油水分离器外观清洁，无锈蚀、凹陷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2	各法兰螺栓、连接管线无松动	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3	单向阀开闭正常（开）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4	压力表外观无破损和变形，非工作状态下指针归零，检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5	安全阀外观无破损和变形，铅封完好，检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6	排水阀开闭正常（闭），罐内冷凝水已排空	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7	已定期检查、清洁或更换过滤材料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	高压充气机			
4.1	机器各部分处于正常状态，紧固件无松动等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2	置放在空气流通及清洁之处，周围环境空气无油污和粉尘	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3	油位正常	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4	吸气口过滤器滤芯清洁、无损坏，若需要则清洗或更换	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5	电源线路连接正确，无老化、破损，绝缘良好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.6	固定气管无松动、破损	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

表 A.1（续）

序号	检查内容	是	否	不适用
4.7	安全阀无破损、变形，铅封完好，检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.8	压力表无破损、变形，非工作状态下指针归零，检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	高压气瓶			
5.1	瓶体无破损、变形和裂纹，法定检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2	瓶头阀无破损、变形和裂纹，安全膜片在位，有保护罩	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3	气瓶组架无破损或变形，气瓶固定牢固	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4	一级减压器和中压管无破损，适合所使用的供气压力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5	压力表外观无破损和变形，非工作状态下指针归零，检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6	气瓶色标标识正确	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.7	储存在通风良好的环境，避免高温和防止摔落	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.8	外接开闭控制阀旋转灵活，非工作状态下已关闭拧紧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.9	外接头有封堵保护	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.10	气瓶组架的吊索润滑脂保护良好，吊耳、吊架和吊索具检验日期有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	其他			
6.1	附近有操作说明书和安全警示张贴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2	有维护保养记录供查阅	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3	空气纯度检测正常并在有效期内	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
检查人员签字：		检查日期：		

参 考 文 献

- [1] 潜水及水下作业通用规则（第二版），中国潜水打捞行业协会，2023
-