

# T/CDSA

## 中国潜水救捞行业协会团体标准

T/CDSA XXXX—2025

### 潜水员脐带通用技术规范

General technical specifications for diver's umbilical

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025年4月30日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

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 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 组成和型号 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	6
8 标志、包装、运输和贮存 .....	7
参考文献 .....	8

## 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。

本文件由烟台市泓普泰克电子有限公司提出。

本文件由中国潜水救捞行业协会归口。

本文件起草单位：烟台市泓普泰克电子有限公司、烟台市宏旭电子有限公司、安潜科技(深圳)有限公司、武汉华潜教育科技有限公司、中海石油技术检测有限公司、上海打捞局芜湖潜水装备厂有限公司、上海潜水装备厂有限公司、明瀚海洋工程(深圳)有限公司。

本文件主要起草人：杜丰、王义军、辛勇、杨亚雷、曾勇、陆庆莉、刘良咏、陆卫君、吴凯强、李海隆、张辉。

# 潜水员脐带通用技术规范

## 1 范围

本文件规定了潜水员脐带的组成和型号、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存要求。

本文件适用于潜水员脐带的设计、制造和检验。

## 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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14710 医疗电器环境要求及试验方法

JT/T 1452 潜水打捞术语

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**脐带 umbilical**

分别向潜水员、潜水钟、潜水器或水下居住舱提供气、水、电、通信的管缆组合件。

[来源：JT/T 1452-2022，3.2.48]

### 3.2

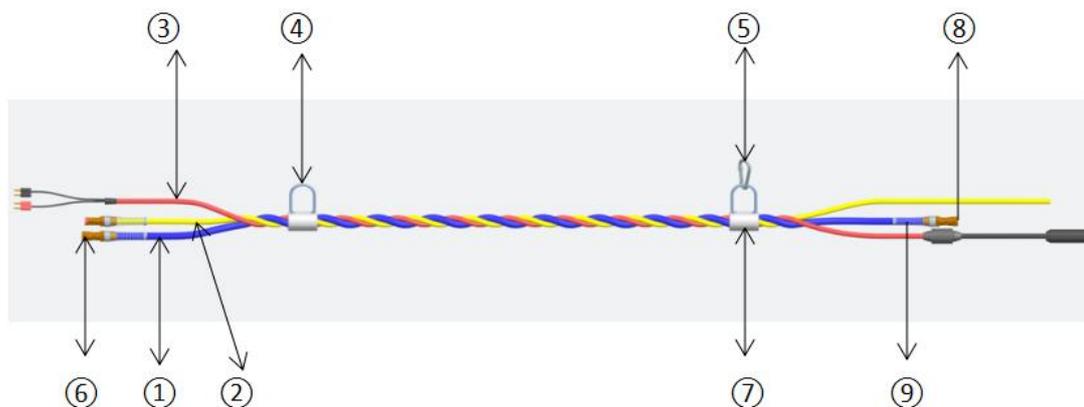
**潜水员脐带 diver's umbilical**

向潜水员提供气、水、电、通信的管缆组合件。

## 4 组成和型号

### 4.1 组成

潜水员脐带由供气管、测深管、通信线缆、D型环、快速挂钩、管接头、抗拉尼龙绳、防尘堵头和防折弯弹簧等组成，其结构如图1所示。必要时，可增加热水管。



说明：

1—供气管  
4—D型环  
7—抗拉尼龙绳

2—测深管  
5—快速挂钩  
8—防尘堵头

3—通信线缆  
6—管接头  
9—防折弯弹簧

图1 潜水员脐带结构图

## 4.2 型号

潜水员脐带型号表示方法如图2所示。

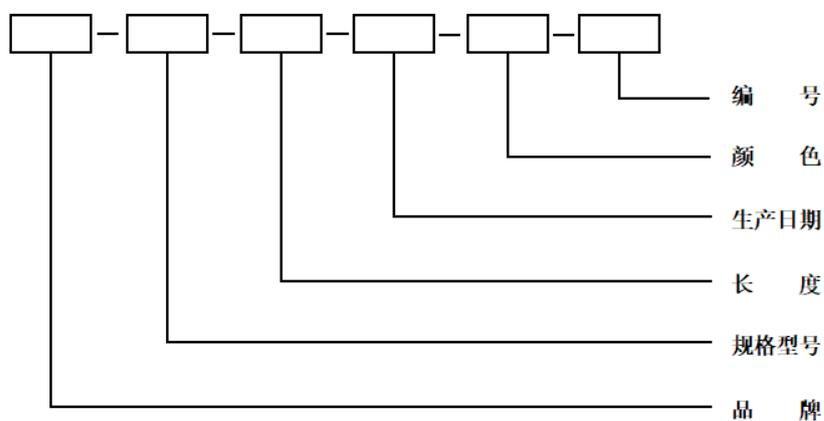


图2 潜水员脐带型号表示方法

## 5 技术要求

### 5.1 环境条件

#### 5.1.1 应满足以下工作环境要求：

- a) 环境温度：-20℃~+60℃；
- b) 环境湿度：100%RH。

#### 5.1.2 应满足以下贮存环境要求：

- a) 环境温度：-10℃~+60℃；

b) 环境湿度：60℃，90%RH，24 h。

## 5.2 外观和结构

5.2.1 外观应满足以下要求：

- a) 软管和线缆表面色泽均匀、光滑；
- b) 软管和线缆表面无破损、凸起、膨胀、裂痕和剥脱等外观缺陷。
- c) 管接头、D型环、快速挂钩、抗拉尼龙绳、防尘堵头和防折弯弹簧等配件无破损、变形和裂痕。

5.2.2 结构应满足以下要求：

- a) 主件至少包含供气管、测深管和通信线缆；
- b) 整体结构合理、各管接头紧固无松动，气管和线缆采用交缠编织；
- c) D型环、快速挂钩、抗拉尼龙绳、防尘堵头和防折弯弹簧装配合理。

## 5.3 基本功能要求

5.3.1 供气管的水面管接头应能连接潜水控制面板，水下管接头应能连接潜水员头盔/面罩，满足为潜水员输送呼吸气体的要求。

5.3.2 测深管的水面管接头应能连接潜水控制面板，水下端头应能达到潜水员头部，在紧急情况下可插入潜水头盔/面罩，满足测深和提供潜水员应急呼吸气体的要求。

5.3.3 管接头应能与软管可靠连接，能耐海水腐蚀。

5.3.4 通信线缆的水面接头应能连接潜水控制面板，水下接头应能连接潜水员头盔/面罩，满足水面与水下、水下与水面语音和视频通信的要求。

5.3.5 D型环应能使用抗拉尼龙绳固定在脐带上，并能与快速挂钩连接。

5.3.6 快速挂钩应具备两段开启功能，开启方便，锁定牢靠，能连接脐带上的D型环，并能通过脐带上的D型环将脐带固定到潜水员安全背带上的D型环。

5.3.7 防折弯弹簧应能保护管接头与软管的连接处，防止供气管和测深管过度弯曲。

5.3.8 抗拉尼龙绳应能抗拉力、耐腐蚀、抗紫外线，能绑扎固定D型环。

5.3.9 防尘堵头应能封堵供气管和测深管接口，密封性强，可手拧封堵。

## 5.4 主要技术指标

5.4.1 供气管内芯材料应为食品级TPU原料，满足同轴率高、无气泡、无异味的要求，内径为 $9.3\text{ mm} \pm 0.3\text{ mm}$ ；耐压抗拉层应不漏编、不重编，外径为 $15.2\text{ mm} \sim 15.8\text{ mm}$ ；外层护套和标识应为聚醚型聚氨酯材料，满足同轴率高、无气泡、无色差、光滑度高和标识清晰的要求，外径为 $18.2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ；应能承受4倍最大工作压力的爆破压力内压的水压，最大拉断力不小于4900 N的拉力。

5.4.2 测深管内芯材料应为食品级TPU原料，满足同轴率高、无气泡、无异味的要求，内径为 $6.3\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ；耐压抗拉层应不漏编、不重编，外径为 $10.7\text{ mm} \sim 11.5\text{ mm}$ ；外层护套和标识应为聚醚型聚氨酯材料，满足同轴率高、无气泡、无色差、光滑度高和标识清晰的要求，外径为 $12.7\text{ mm} \pm 0.3\text{ mm}$ ；应能承受4倍最大工作压力的爆破压力内压的水压，最大拉断力不小于1200 N的拉力。

5.4.3 管接头应为锡黄铜材料；应至少由螺母、内芯和外压套组成，采用压接方式与软管连接；供气管接头规格为 $9/16 \times 18$ ，测深管接头规格为 $7/16 \times 20$ 。

5.4.4 通信线缆应为4根 $0.5\text{ mm}^2$ 的铜丝线芯，绝缘采用聚乙烯材料，外径为 $1.7\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ；线芯应与排流线对绞后加铝箔屏蔽缠绕；抗拉层和护套应采用聚丙烯填充成缆并进行聚酯带绕包缠绕，形成外径为 $8.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 的内护套，16编凯夫拉编织并用聚氨酯涂覆成外护套，外径为 $11\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ；应能承受4900 N的拉力。

5.4.5 D型环应为直径7 mm、316L不锈钢材料成型及无缝焊接，D型环宽66 mm、高59 mm；应能承受

至少 8820 N 拉力。

5.4.6 快速挂钩应 316L 不锈钢材料、规格 M10\*100；应能承受至少 8820 N 拉力。

5.4.7 防折弯弹簧应为直径 2.5 mm、316L 不锈钢材料，弹簧直径 26.5 mm、长度 100 mm。

5.4.8 抗拉尼龙绳应为高强度涤纶纤维编织，直径 5 mm；应能承受至少 2800 N 拉力。

5.4.9 防尘堵头应为聚乙烯 HDPE 材料，规格 9/16\*18，带有 O 型圈。

## 5.5 工作时间

脐带连续工作时间应不小于 12 h，在正常工作时间内，脐带主要技术指标应符合 5.4 的规定。

## 5.6 耐温度性能

5.6.1 分别在 -20℃、60℃ 进行环境温度试验，能正常工作，其主要技术指标应符合 5.4 的要求。

5.6.2 按贮存环境温度要求，分别进行 -10℃ 的低温贮存试验和 60℃ 高温贮存试验，试验后应符合 5.2.1 的要求；在测试条件下恢复 2 h 后，再进行测试，其主要技术指标应符合 5.4 的要求。

## 5.7 耐高气压性能

5.7.1 供气管、测深管及管接头的爆破压力应能承受工作压力不超过 4 倍水压的内压。

5.7.2 供气管、测深管及管接头的耐压能力应能承受工作压力 1.5 倍水压的内压，且各部件接头处无泄漏。

## 5.8 耐拉力性能

5.8.1 供气管能承受 4900 N 的拉力，测深管能承受 1200 N 的拉力

5.8.2 供气管和测深管的管接头应能承受 882 N 的拉力。

5.8.3 通信线缆应能承受 4900 N 的拉力。

5.8.4 D 型环和快速挂钩应能承受 8820 N 的拉力。

5.8.5 抗拉尼龙绳应能承受至少 2800 N 拉力。

## 5.9 电气安全性能

5.9.1 各接线头与护套之间常态下其绝缘电阻应大于 5 MΩ。

5.9.2 各接线头与护套之间进行介电强度试验，应无击穿和闪络现象。

## 5.10 通信性能

潜水电话与潜水头盔/面罩的通信语音清晰、洪亮且连续。

## 6 试验方法

### 6.1 外观和结构检查

目视检查脐带外观和结构，符合 5.2 的要求。

### 6.2 基本功能检查

目视检查脐带外观，查验零部件产品说明书，符合 5.3 的要求。

### 6.3 加工误差检查

6.3.1 量尺检查供气管、测深管内、外径，符合 5.4 的要求。

6.3.2 检查供气管、测深管管接头规格，符合 5.4 要求。

- 6.3.3 量尺检查通信线缆外径，符合 5.4 要求。
- 6.3.4 量尺检查 D 型环材料直径、D 型环宽度和高度，符合 5.4 要求。
- 6.3.5 检查快速挂钩规格，符合 5.4 要求。
- 6.3.6 量尺检查防折弯弹簧材料直径、弹簧直径和长度，符合 5.4 要求。
- 6.3.7 量尺检查抗拉尼龙绳直径，符合 5.4 要求。
- 6.3.8 检查防尘堵头规格，符合 5.4 得要求。

#### 6.4 环境适应性试验

脐带在车间放置 24 h 后，按 GB/T 14710 的规定进行测试，试验要求和检验项目按表 1 进行。

表 1 试验要求和检验项目

实验项目	试验要求				检验项目				
	持续时间 h	恢复时间 h	通电状态	试验条件	初始检测	中间检测	最后检测	电源电压 V	
								额定值的 -10%	额定值的 +10%
额定工作低温试验	2	-	试验时通电	-20℃	5.4	-	5.4	√	-
低温贮存试验	4	2	试验后通电	-10℃	5.4	-	5.4	300	
额定工作高温试验	4	-	试验时通电	60℃	5.4	5.4	-	-	√
运行试验	4	-	试验时通电	-20℃~ 60℃, ≤90%RH	5.4	-	5.4	-	√
高温贮存试验	4	2	试验后通电	60℃	5.4	-	5.4	300	
额定工作湿热试验	4	-	试验时通电	60℃, 90%RH	5.4	-	5.4	300	
湿热贮存试验	48	4~6	试验后通电	60℃, 90%RH, 24h	5.4	-	5.4	300	

#### 6.5 工作时间试验

脐带正常通气 12 h 后，主要技术指标符合 5.4 的要求。

#### 6.6 耐压和气密试验

- 6.6.1 给供气管和测深管加注水压超过设计的爆破压力后软管才会爆破。
- 6.6.2 给供气管加注水压至工作压力的 1.5 倍，保持压力至少 10 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。
- 6.6.3 给测深管加注水压至工作压力的 1.5 倍，保持压力至少 10 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。
- 6.6.3 给供气管加注气压至工作压力的 1.25 倍，保持压力至少 10 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。
- 6.6.4 给测深管加注气压至工作压力的 1.25 倍，保持压力至少 10 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。

注 1：爆破压力试验可采用查验软管原厂家检验报告或根据软管设计爆破压力采用抽检方式进行破坏性试验，凑检时可采用切断一段软管进行测试，不需要整条软管测试。

注 2：工作压力耐压和气密试验应采用全检方式。

#### 6.7 耐拉力试验

- 6.7.1 给供气管施加 4900 N 的拉力，给测深管施加 1200 N 的拉力，保持拉力至少 30 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。

6.7.2 分别给供气管和测深管的管接头施加 882 N 的拉力，保持拉力至少 10 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。

6.7.3 给通信线缆施加 4900 N 的拉力，保持拉力至少 30 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。

6.7.4 分别给 D 型环和快速挂钩施加 8820 N 的拉力，保持拉力至少 30 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。

6.7.5 给抗拉尼龙绳施加 2800 N 拉力，保持拉力至少 10 min，符合 5.2 和 5.7 的要求。

注：耐拉力试验可采用抽检方式。

## 6.8 电气安全试验

6.8.1 脐带在未通气状态下，用额定直流电压 500 V 兆欧表测量，各接线头与护套之间的绝缘电阻应符合 5.9 的要求。

6.8.2 脐带在未通气状态下，各接线头对护套之间分别施加频率 50 Hz、AC 500 V 电压，历时 1 min，试验结果符合 5.9 的要求。

## 6.9 通信试验

脐带在未通气状态下，通信线缆水面接头连接潜水电话，水下接头连接潜水头盔/面罩，进行两线制和四线制通信测试，试验结果符合 5.10 的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验分型式检验和出厂检验，检验项目见表 2。

表2 检验项目和要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观、结构和材料	5.2	6.1	+	+
2	基本功能要求	5.3	6.2	+	+
3	主要技术指标	5.4	6.3	+	+
5	工作时间	5.5	6.5	+	-
6	耐温度性能	5.7	6.4	+	-
7	耐高压性能	5.8	6.7	+	+
8	电气安全性能	5.9	6.8	+	-
9	通信性能	5.9	6.8	+	-

注：“+”为检验项目，“-”为非检验项目。

### 7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有改变，影响产品性能时；
- c) 正常生产时，定期 5 年进行 1 次；
- d) 产品停产 1 年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家有关机构提出要求时。

7.2.2 型式检验应由国家授权的检验机构负责进行。

### 7.3 出厂检验

由制造厂家检验部门逐套进行，检验合格并发给合格证后方可出厂。

### 7.4 抽样

若需抽样，应按GB/T 10111规定的方法进行抽样检查。

### 7.5 判定规则

7.5.1 全部检验项目符合要求，则判定检验合格。

7.5.2 结构或功能有缺陷，则判定为检验不合格。

7.5.3 其他检验项目若有不符合要求的项目，允许返修后复验。

7.5.4 若复验符合要求，则判定检验合格；若复验不符合要求，则判定检验不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

标志以铭牌的方式标识，应至少包括以下内容：

- d) 产品名称
- e) 产品型号；
- f) 产品编号；
- g) 产品标准；
- h) 供电电源；
- i) 外形尺寸；
- j) 重量；
- k) 制造日期；
- l) 制造单位。

### 8.2 包装

8.2.1 应符合 GB/T 13384 的要求。

8.2.2 包装箱上应按 GB/T 191 设置包装储运标志。

8.2.3 随机资料应至少包括产品合格证、产品使用说明书、装箱单、随机配件清单、总装配图、试验报告和其他有关资料。

8.2.4 产品使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的要求。

### 8.3 运输

可使用常用交通工具运输。

### 8.4 贮存

应在干燥、通风、无腐蚀性物质的库房内贮存。

### 参 考 文 献

- [1] GB 26123-2010 空气潜水安全要求
  - [2] JT/T 1383-2021 空气潜水系统通用要求和周期性检验
  - [3] GB/T 20001.10-2014 标准编写规则 第 10 部分：产品标准
-