

ICS 47.020.50

CCS U21

# T/CAOE

## 中国海洋工程咨询协会团体标准

T/CAOE 6 23

---

### 深海海洋调查铠装缆绳使用规范

Specification for usage of armored cable for deep sea oceanographic surveys

2023-08-30 发布

2023-08-30 实施

---

中国海洋工程咨询协会 发布

# 目 次

目次 .....	1
前言 .....	2
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类及选用 .....	2
4.1 分类 .....	2
4.2 选用 .....	2
5 使用准备 .....	2
5.1 吊装 .....	2
5.2 安装 .....	3
5.3 缆绳安装时的参数测量 .....	5
5.4 磨合 .....	6
6 使用要求 .....	6
6.1 配合滑轮的要求 .....	6
6.2 使用载荷 .....	7
6.3 安全系数选取和相应使用要求 .....	7
6.4 工作中缆绳的监视 .....	9
7 检查、维护和保养 .....	9
7.1 日常检查维护 .....	9
7.2 其他检查维护 .....	10
7.3 使用记录 .....	10
8 存储 .....	10
9 报废 .....	10
附录 A （规范性） 缆绳测量记录表 .....	11
附录 B （规范性） 缆绳破断载荷测量表 .....	12
附录 C （规范性） 缆绳使用记录表 .....	13
附录 D （规范性） 缆绳截取长度记录表 .....	14
附录 E （规范性） 缆绳存放记录表 .....	15
附录 F （规范性） 缆绳报废记录表 .....	16
参考文献 .....	17

## 前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件由中国科学院海洋研究所提出。

本文件由中国海洋工程咨询协会归口。

本文件主要起草单位：中国科学院海洋研究所、贵州钢绳股份有限公司。

本文件主要起草人：刁新源、丛石磊、张宗兵、陈杨、艾金腾、姜金光、魏传杰、卢志君、王传波、陈才、杨正延。

# 深海海洋调查铠装缆绳使用规范

## 1 范围

本文件规定了深海海洋调查铠装缆绳（以下简称“缆绳”）分类及选用、使用准备、使用要求、检查、维护和保养、存储和报废等内容。

应用于遥控无人潜水器、声学拖体、温盐深探测仪、电视抓斗、多联网等深海海洋调查的铠装缆绳适用于本文件。

## 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 8358-2014 钢丝绳 实际破断拉力测定方法

GB/T 8706-2017 钢丝绳 术语、标记和分类

## 3 术语和定义

GB/T 8706-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**标称破断载荷** nominal breaking load; NBL

缆绳相应的产品标准规定的破断载荷

注：本文件中载荷同拉力。

### 3.2

**实测破断载荷** test breaking load; TBL

通过测试确定缆绳破断的实际载荷。

### 3.3

**安全系数** factor of safety; FS

缆绳最小断裂载荷与缆绳最大工作载荷之比。

### 3.4

**许用破断载荷** assigned breaking load; ABL

标称破断载荷和测试破断载荷中的最低者。

注：单位为kN。实际上除非测试表明TBL小于NBL，否则ABL等于使用的NBL。

### 3.5

捻向 lay direction

外层钢丝沿股轴线或外层股沿缆绳轴线的捻制方向，即右捻(Z)或左捻(S)。

[来源：GB/T 8706-2017，2.8.1，有修改]

### 3.6

最小弯曲半径 minimum bending radius

缆绳工作时不受损伤或不明显降低寿命的最小的弯转半径。

## 4 分类及选用

### 4.1 分类

深海海洋调查使用的铠装缆绳根据通信方式及用途不同，主要分为光电缆和同轴缆两大类。

- a) 光电复合缆（以下简称“光电缆”）集光纤、输电铜线于一体，可以解决宽带接入、设备用电、信号传输的问题。
- b) 同轴缆是导体和屏蔽层共用同一轴心的缆。最常见的同轴缆由绝缘材料隔离的铜线导体组成，在里层绝缘材料的外部是另一层环形导体及其绝缘体，整个缆由铠装层包覆。

### 4.2 选用

根据绞车配置及作业类型确定深海海洋调查铠装缆绳的结构、长度、直径、镀层、最小破断载荷、最小弯曲半径、旋向、光纤或同轴参数等，选用合适铠装缆绳。

## 5 使用准备

### 5.1 吊装

缆绳在吊装过程中不能用硬结构物件直接与缆绳接触（见图1），避免吊装结构挤压缆绳（见图2），造成缆绳损伤。应避免储缆滚筒受力形变，卷轴应保持水平放置，应使用高架起重机或叉车进行搬动，保证缆绳的完整性（见图3）。

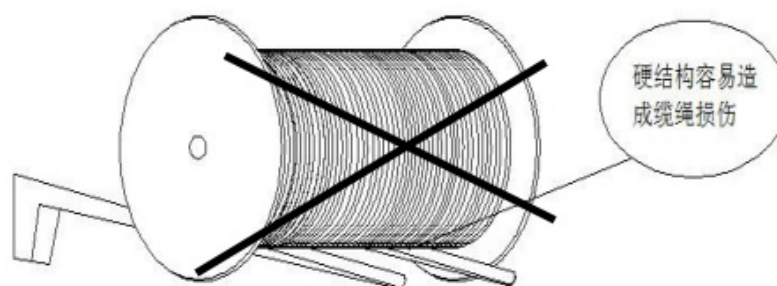


图1 硬结构直接与缆绳接触

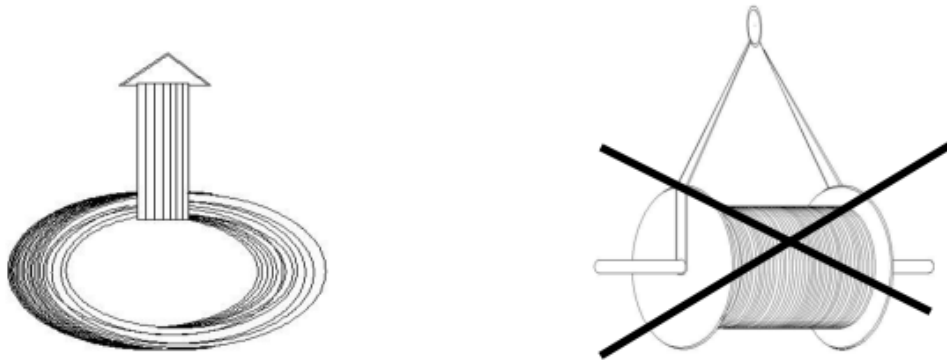


图 2 缆绳自身挤压

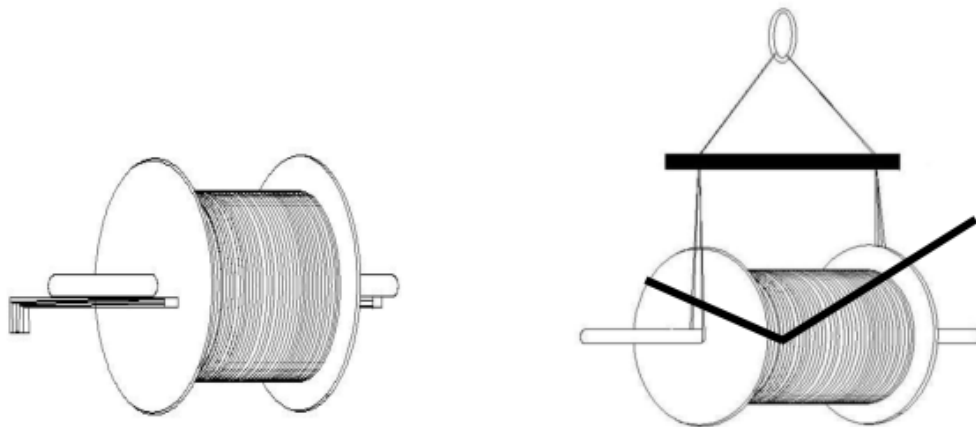
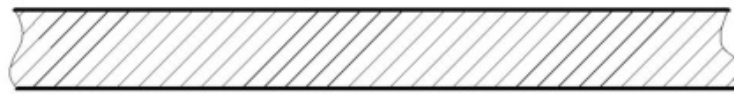


图 3 保证缆绳的完整性

## 5.2 安装

缆绳安装到绞车时，应保持一个恒定的缠绕速率，缠绕时保持一定张紧力。为了防止错误操作导致缆绳损坏，安装时应注意以下事项：

- a) 检查确认滚筒无变形、偏心等异常。
- b) 正确安装 Lebus 绳槽（又称折线绳槽，可安全地进行多层卷绕），推荐绳槽半径应在缆绳名义直径的 52.5~55.0% 之间，采用 53.7% 缆绳名义直径为最佳。
- c) 底层第一层缆绳要盘整齐，均匀布满滚筒面以保证上覆缆绳整齐有序。
- d) 缆绳在滚筒上的缠绕的起始点（左或右）取决于缆绳捻向（左捻或右捻，参见图 4 和图 5）。
- e) 缆绳从一滚筒缠绕到另一滚筒时，缆绳要向同一方向缠绕（从同一位置观看时为顺时针或逆时针），应该保证缆绳弯曲在同一个方向上（参见图 6）。
- f) 缆绳安装时，安装张力应控制在标称破断载荷的 2%~5%。
- g) 缆绳安装时根据需要涂抹防腐蚀的润滑油或油脂。

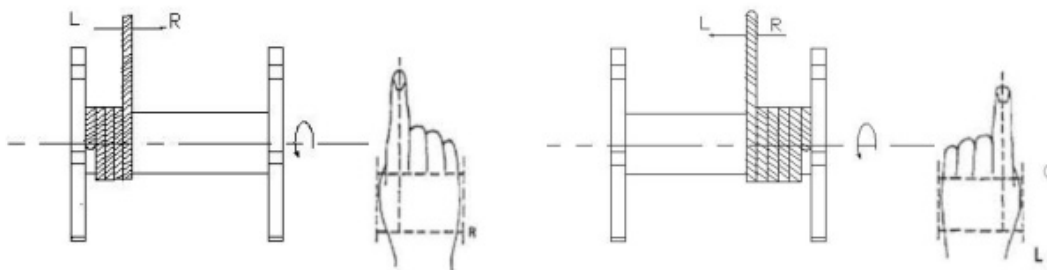


a) 左捻



b) 右捻

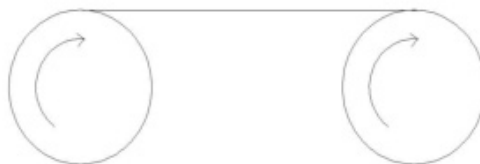
图 4 缆绳的捻向



a) 使用右捻缆绳

b) 使用左捻缆绳

图 5 缆绳的缠绕方式



a) 保证缆绳的方向一致性



b) 缠缆时，从一滚筒顶部到另一滚筒底部会引起缆绳扭曲

图 6 缆绳弯曲方向

### 5.3 缆绳安装时的参数测量

#### 5.3.1 直径

缆绳直径宜用带有宽钳口的游标卡尺测量，单位为毫米（mm）。钳口的宽度要足以跨越三根相邻的钢丝。测量应在无张力的情况下于距缆绳端头 15 m 外的直线部位相距至少 1 m 的两个截面上进行，并在同一截面相互垂直的方向上测取两个数值，用四个测量结果的算术平均值作为缆绳实测直径；对于直径小于或等于 26 mm 的缆绳，游标卡尺的最小分度值不应超过 0.02 mm。对于直径大于 26 mm 的缆绳，游标卡尺的最小分度值应不超出 0.05 mm，直径测量如图 7 所示。

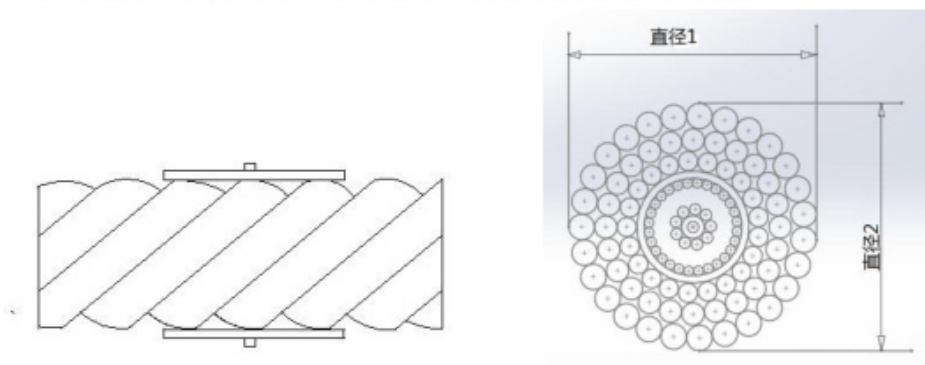


图 7 直径测量

#### 5.3.2 长度

缆绳的长度测量可根据绞车自身的计数器确定。

#### 5.3.3 铠装电缆导体直流电阻

铠装电缆的导体直流电阻可用万用表、欧姆表等电气仪表进行测量。

#### 5.3.4 铠装电缆绝缘

铠装电缆绝缘值可使用电子或手摇式绝缘表测量，测试的表笔正反测量两次，以测试值低的为准。测量方法详见 7.2.1。

#### 5.3.5 铠装光电缆时域反射

铠装光电缆时域反射可用光时域反射仪测量，主要测量光缆的长度、传输损耗、接头损耗等光纤物理特性，并能对光纤线路中的事件点、故障点准确定位。

#### 5.3.6 实测破断载荷

在缆绳的末端截取适当长度的缆绳，使用专用缆绳拉力试验机进行破断拉力试验，测量缆绳的最低破断力。具体方法见 6.2。

#### 5.3.7 外层表面检查

缆绳安装时，缆绳的表面质量用手感和目测检查。

必要时对缆绳进行重量测量、不松散检查、镀锌层检测，每次安装时对缆绳进行测量的技术参数应当填写附录 A 表 A.1 进行存档。

### 5.4 磨合



对于新缆绳和刚导入滚筒的缆绳自身会产生应力，在使用之前缆绳绳端应挂载圆柱形配重（约5%的破断载荷），在低速、低载荷条件下，对缆绳循环运转一定次数收放，尽量降低缆绳存在的残余应力，确保新缆绳和附件调整到适应实际工作的状态，但是不准许在满载或者超载条件下对缆绳进行运行。

## 6 使用要求

### 6.1 配合滑轮的要求

#### 6.1.1 滑轮槽尺寸

在安装负荷下，滑轮的凹槽应比电缆的直径大2%~3.5%，缆绳覆盖滑轮角度为 $135^{\circ}$ ~ $150^{\circ}$ （见图8）。

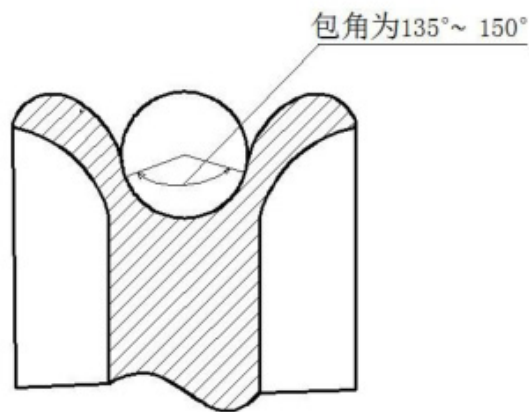


图8 缆绳覆盖滑轮角度

#### 6.1.2 滑轮直径

缆绳的弯曲半径不应小于制造商或相关技术协议的规定值，与缆绳配合的滑轮应符合缆绳的最小弯曲半径，铠装缆绳滑轮直径至少为本缆绳钢丝直径的400~500倍。

#### 6.1.3 缆绳允许偏斜角

缆绳的路径与滑轮需对中，缆绳滑轮槽偏斜角一般不应大于 $4^{\circ}$ ，对抗旋转要求高的缆绳，其偏斜角不应大于 $2^{\circ}$ ，偏斜角与绳槽角如图9所示。

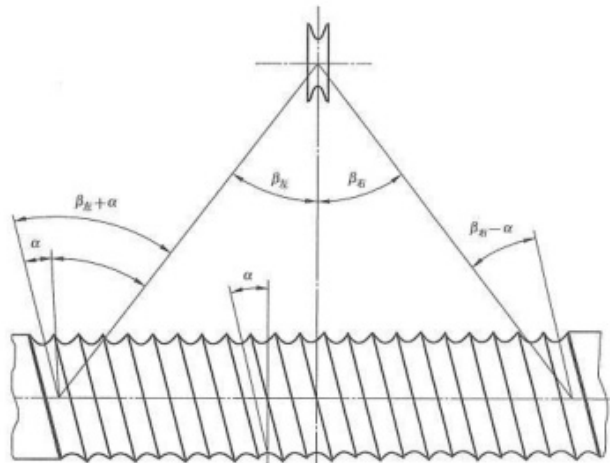


图9 偏斜角与绳槽角

#### 6.1.4 缠绕方式

系统中应尽量减少滑轮的使用, 缆绳从滚筒到各种滑轮的路径应选择同向弯曲, 避免缆绳反向弯曲。

#### 6.2 实测破断载荷 (TBL)

缆绳实测破断载荷测试方法按GB/T 8358-2014。

测试试样的要求:

- 未使用的缆绳试样应从外观上进行检查, 从没有任何损伤的缆绳上截取。
- 已使用的缆绳试样应从使用方确认的缆绳上截取。
- 缆绳试样应表面干净, 平直, 不应有弯曲。
- 为防止缆绳试样两端松散, 截取试样前两端应用低碳钢丝或绑扎带牢固捆扎, 捆扎长度不小于缆绳直径的3倍。
- 应采用冷浇方式进行整绳破断拉力试验, 且应测试铠装光纤缆中光纤衰减情况。
- 对于缆绳每一次测试结果应当填写附录B表B.1缆绳破断载荷测量表进行存档。

#### 6.3 安全系数选取和相应使用要求

对于具有铜导体的铠装缆绳安全系数不应低于2。

不同安全系数范围内运行所遵循的程序和设备要求见表1至表3, 缆绳作业安全系数的选取应参照缆绳的实测破断载荷及缆绳的整体状态。

表1 安全系数为5及以上

常规	缆绳在包括瞬态和动态许用断裂载荷上的FS=5.0即可使用。达到最低安全系数5.0时应停止作业或者应使用表2中描述的下一个级别的标准。海洋状况造成的船舶运动将在缆绳上产生瞬态载荷, 因此应在作业之前评估当前天气趋势。
张力监测	缆绳的作业张力检测不是必需的, 如果无法进行张力监控, 确信安全系数不会低于5.0, 应通过预估最大张力(EMT)的计算来确定张力。
滑轮和滚筒	滑轮和滚筒直径应尽可能大。
甲板安全	甲板上的人员在缆绳附近工作时, 应遵循良好的安全防护。
作业日志	操作者应记录缆绳的作业日志, 包括下放长度、最大张力、保养内容等。缆绳如果进行移

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/307106153035006031>