

团 体 标 准

T/CSNAME 025—2021

船用地质绞车

Marine geological winch

2021-12-01 发布

2022-03-01 实施

中国造船工程学会 发 布

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。

本文件由中国造船工程学会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：南通力威机械有限公司、中国船舶重工集团公司第七〇四研究所、大连海事大学、中国船舶工业集团公司第七〇八研究所、哈尔滨工程大学、上海彩虹鱼海洋科技股份有限公司。

本文件主要起草人：葛杨元、吕庆涛、章平、陈建国、胡方珍、李文华、桑巍、孔凡凯、林凌。

船用地质绞车

1 范围

本文件规定了海洋调查船和其他船舶上收、放地质采样仪器用的电动或液压驱动地质绞车（以下简称绞车）的术语和定义、分类与标记、要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于船用地质绞车的设计、制造和试验，水文绞车、CTD绞车、拖曳绞车等可参照本文件。

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 699-2015 优质碳素结构钢
- GB/T 1591-2018 低合金高强度结构钢
- GB/T 3077-2015 合金结构钢
- GB/T 3766-2015 液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB 3893 造船及海上结构物 甲板机械 术语和符号
- GB/T 5080（所有部分） 设备可靠性试验
- GB/T 21065 船舶电气装置 安装和完工试验
- CB/T 1102-2008 船用液压系统通用技术条件
- CB 1146（所有部分） 舰船设备环境试验与工程导则
- 中国船级社 《实施美国环保署环保润滑油要求检验指南》（2019）

3 术语和定义

GB/T 3893界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全工作载荷 safe working load

绞车能安全使用的最大许用负载，包括绳端负载和全长绳索自重。

3.2

绳端负载 rope load

仪器重量与破土力之和。

3.3

卷筒最大力矩 maximum drum torque

绞车收绳过程中，卷筒上拉力与卷筒绕绳半径乘积的最大值。

3.4

公称速度 nominal speed

绞车在安全工作载荷作用下，所保持的最大绳速。

3.5

空载速度 no load speed

绞车卷筒卷绕单层缆绳，且缆绳无拉力作用时，绞车所保持的最大绳速。

3.6

绞车动态放大系数 dynamic amplification coefficient of winch

绞车设计工作海况下，其布放和回收取样仪器时产生的动载荷系数。

3.7

右式绞车及左式绞车 right winch and left winch

当观察者位于原动机或控制器一边时，减速装置或卷筒驱动装置位于卷筒右侧，称为右式绞车；减速装置或卷筒驱动装置位于卷筒左边，称为左式绞车（见图1）。

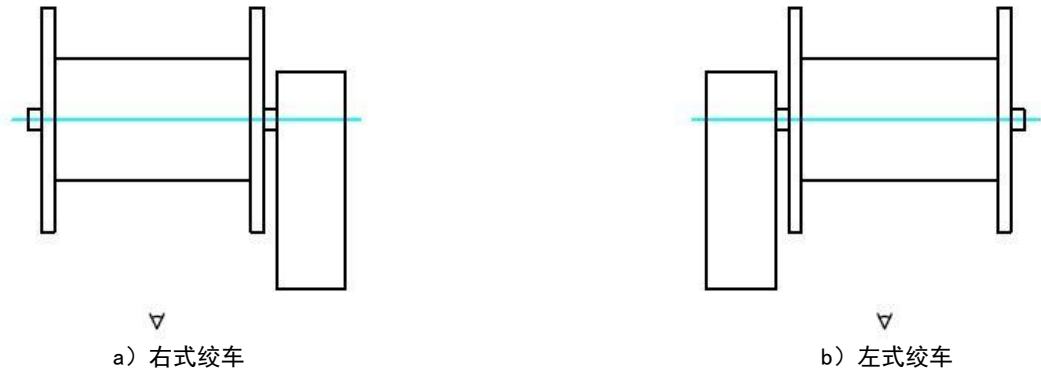


图1 右式绞车及左式绞车

4 分类与标记

4.1 分类

4.1.1 根据原动机布置方式的不同，绞车分为如下两种：

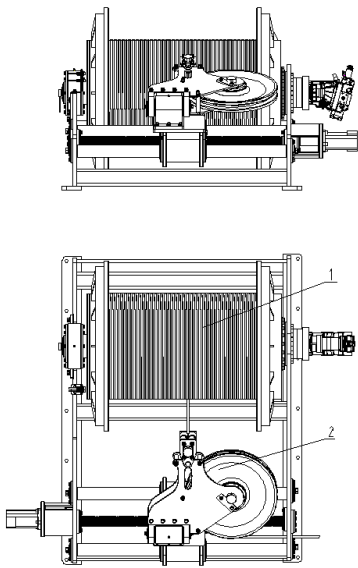
- a) 右式绞车；
- b) 左式绞车。

4.1.2 按绞车驱动方式分为如下两种：

- a) 电机驱动绞车；
- b) 液压马达驱动绞车。

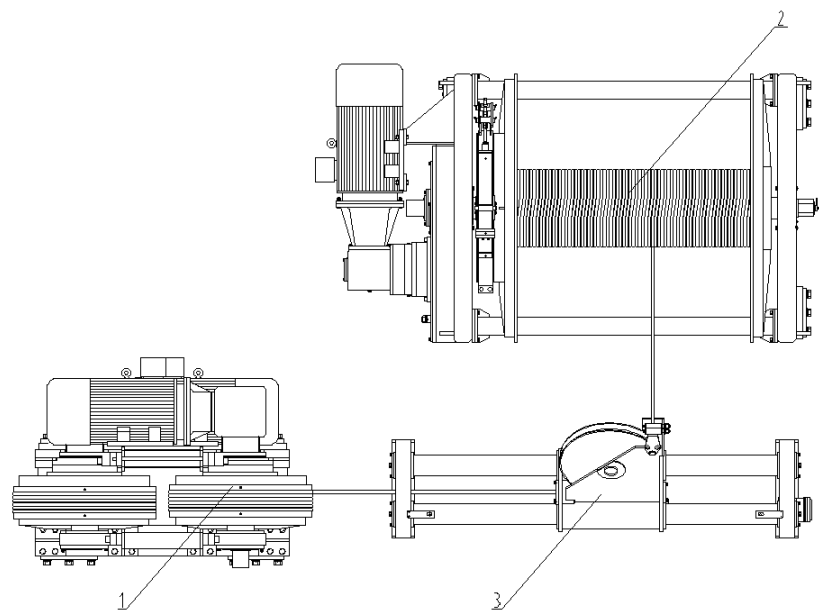
4.1.3 按绞车结构形式分为如下两种：

- a) D 型——单轂直拉式绞车（见图 2）；
- b) S 型——摩擦式牵引绞车（见图 3）。



注：1——卷筒；2——排缆装置。

图2 单轂直拉式绞车



注：1——牵引绞车；2——储缆绞车；3——排缆装置。

图3 摩擦式牵引绞车

4.2 基本参数

绞车的基本参数见表1。

表1 基本参数

公称规格		最小缆绳直径 mm	公称速度 m/min
安全工作负载 kN	容绳量 m		
120	8000	17.3	40, 60
150	12000	17.3	
200	13000	24	
300	12000	30	
320	10000	32	

4.3 标记

4.3.1 型号标记方法

绞车型号标记方法见图4。

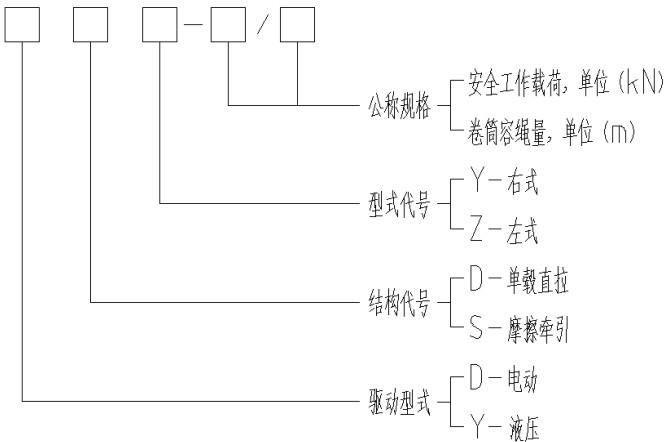


图4 绞车型号标记方法

4.3.2 标记示例

液压驱动, 安全工作载荷150 kN, 容绳量为8000 m, 单轂直拉右式绞车标记为:
地质绞车 YDY-150/8000

5 要求

5.1 设计与结构

5.1.1 一般要求

- 5.1.1.1 绞车可设计为水平、垂直、模块组合三种形式, 布置在主甲板、舱室或集成一体化。
- 5.1.1.2 绞车应能快速更换缆绳和卷筒缆槽皮, 储缆卷筒轴端应预留滑环接口。
- 5.1.1.3 绞车宜配置视频监控系统。

5.1.2 卷筒

- 5.1.2.1 卷筒应符合以下要求:
 - a) 对于使用铠装缆、高分子纤维缆的卷筒, 卷筒直径应根据供应商提供的缆最小弯曲半径确定;
 - b) 缆绳全部缠绕在卷筒上时, 法兰边高出最外层缆绳的距离应不小于 1.5 倍缆绳直径;
 - c) 卷筒上各层缆绳应相互正叠, 不应有半个缆绳直径偏置于两个邻层之间;
 - d) 卷筒端部如设置带式制动器, 宜对制动轮表面防锈处理或采用防锈材料。

5.1.3 结构件强度

- 5.1.3.1 绞车承受安全工作载荷或最大力矩时, 受力零件的应力不应超过材料屈服极限的 40%。
- 5.1.3.2 当缆绳达到破断负载时, 绞车受力零件的应力不应超过材料屈服极限的 90%。

5.1.4 导向滑轮

导向滑轮应符合以下要求:

- a) 铠装缆、同轴电缆、光电复合缆、光纤电缆的导向滑轮直径应不小于缆径的 40 倍;
- b) 高分子纤维缆的导向滑轮直径应不小于缆径的 30 倍;
- c) 钢缆的导向滑轮直径应不小于缆径的 20 倍;
- d) 导向滑轮可选用钢制或高分子材料制作;
- e) 采用高分子材料制作导向滑轮应充分考虑材料强度、耐热、耐磨等综合性能。

5.1.5 排缆装置

单榖直拉式绞车或摩擦牵引绞车的储缆绞车应设置排缆装置，且符合以下要求：

- a) 自动排缆装置应有自动纠偏和自动零位校准功能；
- b) 机械排缆装置应能手动调整，手动操纵力应不大于 160 N；
- c) 排缆装置的出缆方向应满足绞车系统总体布置的要求。

5.1.6 缆绳维护与监测

5.1.6.1 绞车宜配置缆绳清洗和润滑装置。

5.1.6.2 绞车宜设置缆绳松弛主动或被动补偿装置。

5.1.6.3 绞车上应设置实时监测缆绳张力的装置，其检测误差应小于等于±5%；绞车上应设置实时监测缆绳收放速度、长度的装置，其检测误差应小于等于±5%。

5.1.7 操纵系统

绞车操纵系统应符合以下要求：

- a) 机旁及中央控制台应操纵可靠，在机旁操纵台应设置通讯设备。
- b) 机旁操纵台应能清晰观察到绞车、排缆装置及滑轮机构运行情况。
- c) 操纵机构的运动方向应设有永久性指示标志；手柄朝着操作者的方向动作或手轮（曲柄）顺时针方向转动时为收缆。
- d) 除用户与制造商有协议要求外，当操纵装置松开时绞车应能自动回复到停止位置。
- e) 控制台应能实时显示缆绳的张力、长度和速度。
- f) 绞车应具有操作警告功能，过载、超速、高油温、低液位、滤器堵塞等情况下应能进行声光报警。
- g) 绞车应备有就地应急停车装置。

5.1.8 驱动系统

5.1.8.1 电气驱动及控制设备应满足 GB/T 21065 的要求。

5.1.8.2 液压驱动及控制系统应满足 GB/T 3766 和 CB/T 1102 的要求。

5.1.9 润滑

5.1.9.1 绞车正常工作时，各传动机构均应有良好的润滑。

5.1.9.2 绞车各润滑点应便于检查及加注润滑油（脂），油箱及齿轮箱应设置观察孔或油位测量计。

5.1.9.3 绞车使用的钢缆、铠装缆等表面润滑油防护应满足中国船级社《实施美国环保署环保润滑油要求检验指南》（2019）要求。

5.2 外观

5.2.1 锻件的表面不应有夹层、折叠、裂纹、结疤、夹渣、密集的发纹和过烧现象等缺陷，在不降低强度的情况下允许对缺陷进行修补。

5.2.2 铸件表面不应有裂纹、缩孔、疏松等影响质量的缺陷，在不降低强度的情况下允许对缺陷进行修补。

5.2.3 焊缝应牢固、平整。

5.3 材料

5.3.1 绞车主要零部件的材料按表 2 选取，在不降低强度前提下允许以其他材料代用。

5.3.2 绞车减速箱内表面应涂耐压涂料。

5.3.3 油箱宜采用不锈钢材料制作，如采用碳钢板制作内表面应做防护处理。

5.3.4 绞车不应使用含石棉材质。

表2 主要零部件材料

零件名称	材 料		
	名称	牌号	标准号
机 架	低合金高强度结构钢	Q345	GB/T1591-2018
卷筒主轴	低合金高强度结构钢或合金结构钢	Q390或40Cr、42CrMo	GB/T1591-2018 GB/T3077-2015
传 动 轴	合金结构钢	40Cr、42CrMo	GB/T3077-2015
齿 轮	合金结构钢	35CrMo、42CrMo	GB/T3077-2015
卷 筒	低合金高强度结构钢	Q345	GB/T1591-2018
联 轴 器	优质碳素结构钢	35	GB/T699-2015
制 动 件	低合金高强度结构钢	Q345	GB/T1591-2018

5.4 性能

- 5.4.1 绞车在空载速度下运转应无异常的振动和噪音，传动机构和液压系统应无过热、渗油和漏油现象，各执行机构和检测装置动作应灵活、可靠。
- 5.4.2 绞车在公称速度下运转应无异常的振动和噪音，各检测装置数据应显示正常，制动装置、应急控制应动作安全、可靠。
- 5.4.3 绞车在 1.25 倍安全工作载荷下运转应无异常的振动和噪音，各检测装置数据应显示正常，制动装置、应急控制应动作安全、可靠。
- 5.4.4 设置有运动补偿器、缓冲器或类似装置的绞车，其动态放大系数应不小于 1.3；其它绞车动态放大系数应不小于 1.7。

5.5 制动负载

- 5.5.1 电机驱动绞车应设置自动制动装置，其制动能力应能承受 1.5 倍的安全工作载荷。
- 5.5.2 对于液压马达驱动的绞车，由用户和制造商商定合适的自动制动装置，其制动能力应满足以下要求：
- a) 如绞车系统设置平衡阀作为单独自动制动装置，其制动能力应不小于 1.25 倍的安全工作负载；
 - b) 如绞车系统设置驻车制动器作为安全保护装置，其制动能力应不小于 1.5 倍的安全工作负载。
- 5.5.3 如单榫直拉绞车设置卷筒带式制动器或其他制动装置，其制动能力应不小于 1.5 倍的卷筒最大力矩；如摩擦卷筒牵引绞车的储缆卷筒设置卷筒带式制动器，其制动能力应不小于 1.5 倍的卷筒最大力矩。

5.6 安全防护

- 绞车安全防护设计应符合以下要求：
- a) 液压绞车应设置防止系统压力过载的安全阀，并设有当系统失压时能防止仪器下落失控的安全装置；
 - b) 电动绞车应有过载保护；
 - c) 高速运转件应增加保护罩。

5.7 可靠性及环境适应性

绞车的可靠性和环境适应性要求由用户与制造商协商确定。

6 试验方法

6.1 外观

目视检查绞车装置零部件加工表面及焊缝质量。

6.2 性能

6.2.1 空载试验

绞车在最大绳速下连续运转60 min，正反向各30 min；然后以最小绳速正反向运转各5 min。检查以下内容：

- a) 绞车运转正常，应无异常的振动和噪音；
- b) 齿轮副接触面情况；
- c) 检测并记录绞车噪声；
- d) 减速箱、液压系统应无渗油、漏油现象；
- e) 电动绞车的高速端制动器动作应灵敏、可靠；
- f) 液压绞车的制动装置动作应灵敏、可靠；
- g) 测量并记录电动机在最大绳速和最小绳速下的空载电流及输入电压；
- h) 检查并记录电机、减速箱、轴承温升情况。

6.2.2 安全工作载荷试验

绞车在安全工作载荷且最大收放绳速下连续运转30 min，正反向各运转15 min。检查以下内容：

- a) 绞车运转正常，应无异常的振动和噪音；
- b) 齿轮副接触面情况；
- c) 减速箱、液压系统应无渗油、漏油现象；
- d) 测量并记录电动机负载工作电流及输入电压；
- e) 测量并记录工作负载和速度；
- f) 检查并记录负载工作压力；
- g) 应急停车时，绞车应立即停车；
- h) 检查并记录减速箱、轴承温升情况；
- i) 电动绞车的自动制动装置，应在最大绳速下停机制动，无滑移；
- j) 液压绞车的自动制动装置，应在最大绳速下停车制动，每分钟滑移量不应超过 1 m；
- k) 绞车采用定制或特制缆绳时，其安全工作载荷试验可使用同等规格的钢丝绳替代。

6.2.3 超载试验

以1.25倍安全工作载荷进行吊重试验，以最小绳速吊起试验重块距离地面高度约10 m，低速下放，重复二次。检查以下内容：

- a) 测量并记录电动机电流及输入电压；
- b) 检查并记录超载工作压力；
- c) 减速箱、液压系统应无渗油、漏油现象；
- d) 电动绞车的自动制动装置，应在最小速度或低速下停车制动，无滑移；
- e) 液压绞车的自动制动装置，应在最小速度或低速下停车制动，无滑移。

6.3 制动负载试验

对于设置卷筒制动装置的绞车，当重块吊离地面时停车，卷筒制动装置刹紧，脱开自动制动装置，加载至1.25倍（平衡阀作为单独自动制动装置）或1.5倍（其他制动装置）卷筒最大力矩，停留2 min。检查以下内容：

- a) 卷筒制动无滑移；
- b) 绞车结构应无永久变形和焊缝开裂。

6.4 安全防护

在6.2.2、6.2.3的试验中，应进行以下安全防护试验：

- a) 液压绞车过载试验：重块起升过程中，模拟加载调节控制阀件设定压力，重块停止提升；
- b) 系统失压试验：重块起升过程中，操作手柄回中位，重块不下落；

- c) 电动绞车过载试验：重块起升过程中，模拟加载调节控制元件设定阈值，保护元件自动切断，电机电源停止运行。

6.5 可靠性及环境适应性

绞车可靠性试验应符合GB/T 5080的要求，环境适应性试验应符合CB 1146的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

绞车的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 试验条件

绞车试验条件如下：

- 样机试验时绞车应是整机，即包括机械、电气、液压等配套设备；电气控制部分、液压控制部分借用满足试验要求的制造厂试验设备。
- 绞车在试验前其制造、装配质量需经检验合格；减速箱应经跑合，润滑油牌号和油位应符合要求；各润滑点应充满润滑油；液压系统冲洗后加注符合要求的液压油。
- 工厂试验应有试验台架和专用工艺装备（如对拉绞车、改向滑轮组等），试验台架应满足卷筒出绳行程大于 10 m，专用工艺装备应性能可靠、检测装置齐全。
- 试验用仪器、仪表应计量合格且在有效期内；电流表、电压表、功率表、欧姆计、测速仪、拉力计、红外线点温计等其他仪表精度均应不低于 1 级。
- 各加载重块的重量应通过法定部门的检定。

7.3 型式检验

7.3.1 绞车有下列情况之一时，应进行型式试验：

- 新产品或老产品转厂；
- 正式生产后，产品结构、材料和工艺有较大改变；
- 长期停产恢复生产；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异。

7.3.2 检验项目和顺序

绞车型式检验的检验项目和顺序见表3。

表3 检验项目和顺序

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	检验方法章条号
1	外观	●	●	5.2	6.1
2	卷筒空载	●	●	5.4.1	6.2.1
3	卷筒安全工作载荷	●	●	5.4.2	6.2.2
4	卷筒超载	●	●	5.4.3	6.2.3
5	卷筒制动负载	●	●	5.5	6.3
6	安全防护	●	●	5.6	6.4
7	可靠性试验及环境适应性	●	—	5.7	6.5
注：●必检项目；—不检项目。					

7.3.3 受检样品数

绞车的型式检验样品数量为1台。

7.3.4 合格判据

绞车的全部检验项目均符合要求，则判定型式检验合格。若有不符合要求的项目，允许加倍取样，进行全项目复验。若复验符合要求，仍判定绞车型式检验合格；若复检仍有不符合要求的项目，则判定绞车型式检验不合格。

7.4 出厂检验

7.4.1 检验项目和顺序

绞车出厂检验的检验项目和顺序见表3。

7.4.2 受检样品数

绞车应逐台进行出厂检验。

7.4.3 合格判据

绞车全部检验项目均符合要求，则判定该台绞车出厂检验合格。若有任何一项不符合要求，允许返修后再对该台绞车进行该项目的复验。若复验符合要求，可判定该台绞车出厂检验合格；若复检仍有不符合要求的项目，则判定该台绞车出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

绞车应在明显位置安装永久耐腐蚀的铭牌，应标明以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 主要技术参数；
- d) 检验印记；
- e) 制造商名称；
- f) 出厂编号；
- g) 制造日期。
- h) 制造厂名称。

8.2 包装

绞车各零部件的包装应可靠，装箱应牢固。

8.3 运输

绞车在运输过程中应固定并具有防腐蚀、防潮等措施。

8.4 贮存

绞车应贮存在干燥通风处。
