



中华人民共和国国家标准

GB/T 39187—2020

自升式平台隔水管/防喷器张力补偿系统

Jack up conductor/blow out preventer tension compensation system

2020-10-11 发布

2021-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类、组成与标记 2

 4.1 分类与组成 2

 4.2 产品标记和外形简图 2

5 要求 4

 5.1 设计 4

 5.2 材料 5

 5.3 焊接 5

 5.4 外观 5

 5.5 性能 5

 5.6 尺寸公差和重量 6

 5.7 外壳防护 6

 5.8 安全性 6

 5.9 环境适应性 6

 5.10 电磁兼容性 6

6 试验方法 7

 6.1 焊接 7

 6.2 外观 7

 6.3 性能 7

 6.4 尺寸公差和重量 7

 6.5 外壳防护 7

 6.6 安全性 7

 6.7 环境适应性 8

 6.8 电磁兼容性 8

7 检验规则 8

 7.1 检验分类 8

 7.2 型式检验 8

 7.3 出厂检验 9

8 标志、包装、运输和贮存 9

 8.1 标志 9

 8.2 包装 10

 8.3 运输 10

 8.4 贮存 10

附录 A（资料性附录） 供方与购方商定的技术条件 11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会(SAC/TC 137)提出并归口。

本标准起草单位:广东精钢海洋工程股份有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院、中国船级社、中海油田服务股份有限公司、广东省机械工程学会、广东精钢海洋工程创新研究有限公司。

本标准主要起草人:麦志辉、李光远、刘洪波、欧阳涛、陈峰、杨清峡、陆军、段明星、刘奕华、吴平平、马振军、张静波、邓达纮、魏华兴、梁园华、赵翼翔、李国庆、吴韩。

自升式平台隔水管/防喷器张力补偿系统

1 范围

本标准规定了自升式平台隔水管/防喷器张力补偿系统(以下简称“张力补偿系统”)的分类、组成与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于张力补偿系统的设计、制造和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 712—2011 船舶及海洋工程用结构钢
- GB/T 1720—1979 漆膜附着力测定法
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 5099(所有部分) 钢质无缝气瓶
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 7826 系统可靠性分析技术 失效模式和影响分析(FMFA)程序
- GB/T 8163—2018 输送流体用无缝钢管
- GB/T 8918 重要用途钢丝绳
- GB/T 10250—2007 船舶电气与电子设备的电磁兼容性
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13342 船用往复式液压缸通用技术条件
- GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号
- GB/T 14736 港口装卸用吊环使用技术条件
- GB/T 14976—2012 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB/T 20663 蓄能压力容器
- GB/T 25133 液压系统总成 管路冲洗方法
- GB/T 25444(所有部分) 移动式 and 固定式近海设施 电气装置
- GB/T 25854 一般起重用D形和弓形锻造卸扣
- GB/T 30507 船舶和海上技术 润滑油系统和液压油系统 颗粒污染物取样和清洁度判定导则
- GB/T 30790.5 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第5部分:防护涂料体系
- GB/T 31415 色漆和清漆 海上建筑及相关结构用防护涂料体系性能要求
- GB/T 32474 石油钻井井控设备用橡胶软管及软管组合件
- GB/T 33145 大容积钢质无缝气瓶
- CB/T 1102 船用液压系统通用技术条件
- CB 1146.2 舰船设备环境试验与工程导则 低温

GB/T 39187—2020

CB 1146.3 舰船设备环境试验与工程导则 高温
CB 1146.4 舰船设备环境试验与工程导则 湿热
CB 1146.12 舰船设备环境试验与工程导则 盐雾
CB/T 3616 管路压力试验要求
SY/T 5595 油田链条和链轮
材料与焊接规范(2018) 中国船级社

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

隔水管/防喷器张力补偿系统 conductor/blow out preventer tension compensation system

为隔水管/防喷器提供相应张力并使其张力保持基本恒定的装置。

注 1: 本标准中,第一级张力补偿系统系指隔水管张力补偿系统;第二级张力补偿系统系指防喷器张力补偿系统;

第一级张力补偿系统和第二级张力补偿系统均可单独使用,也可组合使用。

注 2: 如无特别说明,所有条款同时适用于第一级和第二级张力补偿系统。

3.2

张紧环 riser tensioner ring

第一级张力补偿系统中与隔水管相连的环状承载部件。

3.3

最小张力 minimum tension

一组张紧器失效时,第一级张力补偿系统所能提供的保持隔水管稳定的张紧力。

4 分类、组成与标记

4.1 分类与组成

4.1.1 张力补偿系统根据安装方式的不同,可分为:

- a) 固定型张力补偿系统;
- b) 移动型张力补偿系统。

4.1.2 第一级张力补偿系统一般由动力源、蓄能单元、张紧器平台、执行机构、控制装置等组成。

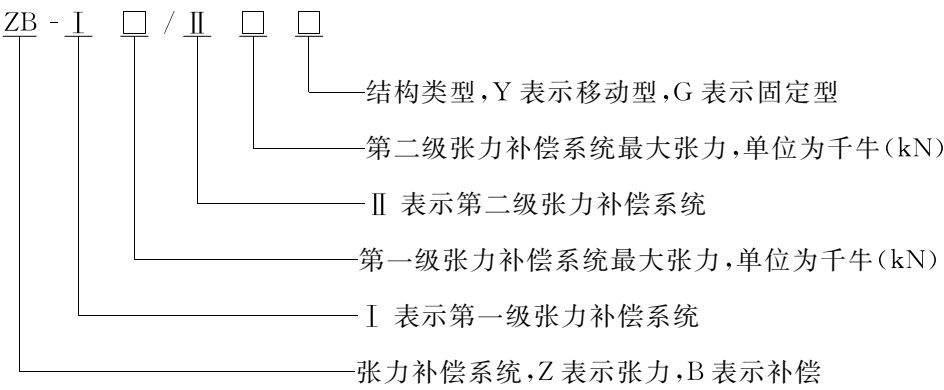
4.1.3 第二级张力补偿系统一般由动力源、蓄能单元、执行机构、控制装置等组成。

4.1.4 动力源为液压泵站;蓄能单元由蓄能器、气瓶和液压系统管路组成;第一级张力补偿系统执行机构由液压缸和张紧环等组成;第二级张力补偿系统执行机构由链条或者钢丝绳、吊环或卸扣和液压缸等组成;控制装置由可编程逻辑控制器或工控机等组成。

4.2 产品标记和外形简图

4.2.1 张力补偿系统表示方法

张力补偿系统产品标记以型号表示,方法如下:



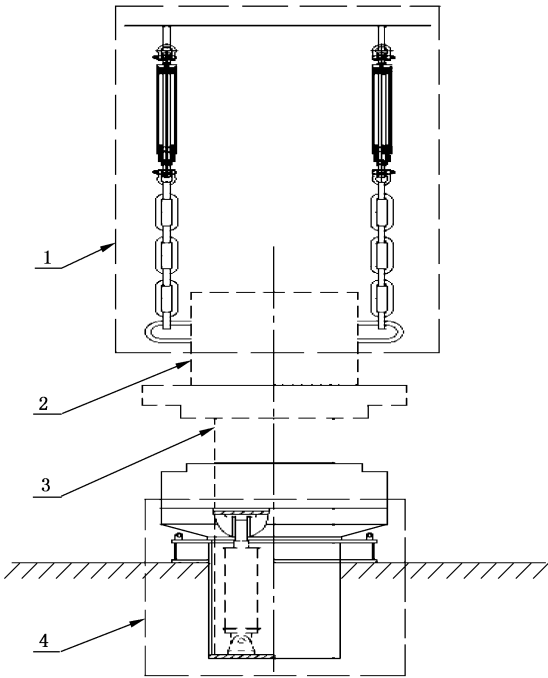
示例 1:
第一级张力补偿系统, 最大张力 1 600 kN 的移动型张力补偿系统标记为:
ZB- I 1600Y

示例 2:
第二级张力补偿系统, 最大张力 800 kN 的移动型张力补偿系统标记为:
ZB- II 800Y

示例 3:
第一级张力补偿系统最大张力 1 600 kN, 第二级张力补偿系统最大张力 800 kN 的移动型张力补偿系统标记为:
ZB- I 1600/ II 800Y

4.2.2 张力补偿系统外形简图

张力补偿系统外形简图见图 1。



说明:
1——第二级张力补偿系统;
2——防喷器;
3——隔水管;
4——第一级张力补偿系统。

图 1 张力补偿系统外形简图

GB/T 39187—2020

5 要求

5.1 设计

5.1.1 设计要求

- 5.1.1.1 应根据 GB/T 7826 的规定对第一级张力补偿系统进行失效模式和影响分析(FMEA)。
- 5.1.1.2 张力补偿系统主承载部件的设计应具有足够的安全裕度,以承受实际工况中的最大载荷。
- 5.1.1.3 张力补偿系统液压缸和蓄能器间应设置隔离装置,使液压缸活塞在任意位置可以被锁定。
- 5.1.1.4 第二级张力补偿系统应有简易、快速拆装设计。
- 5.1.1.5 对活塞杆伸出部分应有相应防护措施。
- 5.1.1.6 涂装设计应按照 GB/T 31415 的相关要求进行。
- 5.1.1.7 张力补偿系统各相关部件设计应符合相关环保要求。
- 5.1.1.8 供方与购方可参照附录 A 商定相应的技术条件。

5.1.2 动力源

张力补偿系统动力源应能在部分动力源失效的情况下,不导致整个系统失效。

5.1.3 蓄能单元

- 5.1.3.1 气瓶和蓄能器等承压设备应设置安全阀,安全阀整定压力应设置为工作压力的(1.05~1.1)倍,安全阀的气体释放管路应是自排式并设置防积液功能且朝向安全区域。
- 5.1.3.2 公称水容积为 0.15 L~150 L 的气瓶应满足 GB/T 5099(所有部分)的相关要求;公称水容积为 150 L~3 000 L 之间的气瓶应满足 GB/T 33145 的相关要求。
- 5.1.3.3 蓄能器应满足 GB/T 20663 的相关要求。
- 5.1.3.4 液压管路系统的设计 and 安全性应符合 GB/T 1102 的相关要求。
- 5.1.3.5 液压管路系统的连接软管及组合件应符合 GB/T 32474 中的相关要求。
- 5.1.3.6 软管的防护等级应满足船级社的相关要求。

5.1.4 执行机构

- 5.1.4.1 链条应满足 SY/T 5595 的相关要求。
- 5.1.4.2 钢丝绳应满足 GB/T 8918 的相关要求。
- 5.1.4.3 吊环应满足 GB/T 14736 的相关要求。
- 5.1.4.4 卸扣应满足 GB/T 25854 的相关要求。
- 5.1.4.5 液压缸应满足 GB/T 13342 的相关要求。
- 5.1.4.6 液压缸的设计除应考虑到液压缸内压载荷,还应考虑到液压缸作为结构件所要承受的载荷。

5.1.5 控制装置

- 5.1.5.1 设备之间传输信号的电缆宜采用屏蔽电缆或者同轴电缆。
- 5.1.5.2 控制装置的设计应满足 GB/T 25444.2 的相关要求,并应具有过载报警与保护功能。
- 5.1.5.3 危险区内电气设备的选择和安装应符合 GB/T 25444(所有部分)的相关要求,绝缘等级应达到 F 级;防爆设备应符合 GB 3836.1 的相关要求。

5.1.5.4 操作手柄或者按钮应清晰、布局合理，便于人工操作。

5.2 材料

- 5.2.1 张力补偿系统应选用防腐性良好的材料。
- 5.2.2 张力补偿系统管路系统的不锈钢管道材料性能应不低于 GB/T 14976—2012 的 022Cr19Ni10 级不锈钢管；碳钢管道材料性能应不低于 GB/T 8163—2018 的 Q345B 级碳钢管。
- 5.2.3 张力补偿系统的结构件(除液压缸外)的材料性能应不低于 GB/T 712—2011 中 DH32 结构用钢的相应要求。
- 5.2.4 张力补偿系统材料经检验合格后使用。

5.3 焊接

结构件焊接应满足中国船级社《材料与焊接规范(2018)》第 3 篇中第 6 章的要求。

5.4 外观

- 5.4.1 零部件加工面不应有裂纹、凹坑、划痕等缺陷。
- 5.4.2 电缆及其他电气线路表面应无破损、变形和开裂等缺陷。
- 5.4.3 铭牌应清晰完整，不应出现折痕、皱纹、自卷撕裂等现象。
- 5.4.4 采用涂装防护时，附着力应不低于 GB/T 1720—1979 中规定的 2 级要求。

5.5 性能

5.5.1 张力

张力补偿系统典型参数表见表 1。

表 1 张力补偿系统典型参数表

张力补偿系统型号	第一级张力补偿系统		第二级张力补偿系统	
	最大张力 kN	补偿行程 mm	最大张力 kN	补偿行程 mm
ZB- I 1600	1 600	300	—	—
ZB- I 4000	4 000	300	—	—
ZB- I 6500	6 500	300	—	—
ZB- II 800	—	—	800	1 000
ZB- II 2000	—	—	2 000	1 000
ZB- II 3250	—	—	3 250	1 000
ZB I 1600/ II 800	1 600	300	800	1 000
ZB I 4000/ II 2000	4 000	300	2 000	1 000
ZB I 6500/ II 3250	6 500	300	3 250	1 000

GB/T 39187—2020

5.5.2 结构强度

5.5.2.1 第一级张力补偿系统和张紧器平台应能在承受 2 倍最大张力的静载或者 1.5 倍最大张力的动载的情况下,不出现永久性机械变形情况。

5.5.2.2 第二级张力补偿系统张紧器安装位置结构件应能在承受 2 倍最大张力的静载的情况下,不出现永久性机械变形情况。

5.5.3 管路耐压和密性

5.5.3.1 管路耐压

液压系统管路在承受 1.5 倍设计压力的情况下,不出现永久性机械变形情况。

5.5.3.2 管路密性

液压系统管路在承受 1.25 倍设计压力并稳压 10 min 的情况下,不出现泄漏情况。

5.5.4 液压管路清洁度

液压系统管路中液压油的固体颗粒污染度等级应不高于 GB/T 14039—2002 中规定的-/16/13。

5.6 尺寸公差和重量

5.6.1 张力补偿系统主要外形尺寸的公差应符合 GB/T 1804—2000 中 m 级的规定。

5.6.2 张力补偿系统实际重量偏差应不超出设计重量的 5%。

5.7 外壳防护

室内电气设备的防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 中的 IP44 级,露天电气设备的防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 中的 IP56 级。

5.8 安全性



5.8.1 张力补偿系统运动部件应设置防护装置并有警示标志。

5.8.2 张力补偿系统中,设备外壳的接地连接应可靠和耐久,所有接触表面应清洁,不应有油漆、油脂和氧化物;连接线应采用非编织的金属带。

5.9 环境适应性

5.9.1 在大气温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对空气湿度不大于 90% 的条件下,张力补偿系统电子设备应不出现绝缘失效、电气性能改变和物理性破坏等情况。

5.9.2 在盐雾含量不高于 23.6 mg/m^3 的环境下,张力补偿系统电子设备应不出现电性能改变、结构强度降低等情况。

5.10 电磁兼容性

张力补偿系统的电磁兼容性应满足 GB/T 10250—2007 中 E 组设备的相关要求。

6 试验方法

6.1 焊接

根据中国船级社《材料与焊接规范(2018)》第3篇中第6章的要求进行检验。

6.2 外观

6.2.1 目视检查张力补偿系统零部件加工表面。

6.2.2 目视检查张力补偿系统电缆及其他电气线路表面。

6.2.3 目视检查装置中各个部件相应的铭牌及标识。

6.2.4 采用涂漆方式表面处理的零部件按 GB/T 30790.5 规定的方法采用涂镀层测厚仪对漆膜厚度进行检验;漆膜附着力试验根据 GB/T 1720—1979 的相关规定进行。

6.3 性能

6.3.1 张力

将测力计安装在被测张力补偿系统的合适位置上,保持被试液压缸的活塞杆处于工作状态,通过测力计读数得出液压缸输出力的数值,将所有液压缸输出力相加,即可得到张力。

6.3.2 结构强度

6.3.2.1 对第一级张力补偿系统和张紧器平台施加2倍最大张力的静载,施加过程中缓慢加压至相应载荷,并保持5 min,检查第一级张力补偿系统是否有结构损坏和永久性机械变形或者其他缺陷。

6.3.2.2 对第二级张力补偿系统施加2倍最大张力的静载,施加过程中缓慢加压至相应载荷,并保持5 min,检查第二级张力补偿系统是否有结构损坏和永久性机械变形或者其他缺陷。

6.3.3 管路耐压和密性

按 CB/T 3616 的要求对液压系统管路进行耐压和密性试验。

6.3.4 液压管路清洁度

应根据 GB/T 25133 中的相关要求对液压系统进行清洁串洗,并按 GB/T 30507 的相关要求进行取样和污染物判定。



6.4 尺寸公差和重量

6.4.1 采用相应等级的量具测量张力补偿系统的主要外形尺寸公差。

6.4.2 采用称重法测量张力补偿系统的重量。

6.5 外壳防护

按 GB/T 4208—2017 中规定的试验方法进行电气设备防护等级的检验。

6.6 安全性

6.6.1 采用目视法检查张力补偿系统各部分的防护装置和警示标志。

GB/T 39187—2020

6.6.2 采用目视法检查接地连接线。

6.7 环境适应性

- 6.7.1 按 CB 1146.3 中规定的方法对电子设备进行高温试验。
- 6.7.2 按 CB 1146.2 中规定的方法对电子设备进行低温试验。
- 6.7.3 按 CB 1146.4 中规定的方法对电子设备进行湿热试验。
- 6.7.4 按 CB 1146.12 中规定的方法对电子设备进行盐雾试验。

6.8 电磁兼容性

按 GB/T 10250—2007 中规定的方法进行电磁兼容性试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

张力补偿系统检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

有下列情况之一时，应进行张力补偿系统型式检验：

- a) 新产品首次投产或定型；
- b) 产品结构、材料、工艺有重大改变，足以影响产品性能或质量；
- c) 停产 2 年后恢复生产；
- d) 产品转厂生产；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- f) 国家市场监督管理总局或主管检验机构提出要求。

7.2.2 检验样品数量

张力补偿系统型式检验的样品数量为一套。



7.2.3 检验项目

张力补偿系统型式检验的项目按表 2 的规定进行。

表 2 张力补偿系统的检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	焊接	●	●	5.3	6.1
2	外观	●	●	5.4	6.2
3	张力	●	●	5.5.1	6.3.1
4	结构强度	●	●	5.5.2	6.3.2
5	管路耐压和密性	●	●	5.5.3	6.3.3

表 2（续）

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
6	液压管路清洁度	●	—	5.5.4	6.3.4
7	尺寸公差和重量	●	●	5.6	6.4
8	外壳防护	●	●	5.7	6.5
9	安全性	●	—	5.8	6.6
10	环境适应性	●	—	5.9	6.7
11	电磁兼容性	●	—	5.10	6.8
注：●为必检项目；—为不检项目。					

7.2.4 判定规则

全部检验项目符合要求，判定型式检验合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验数量

每套张力补偿系统均应进行出厂检验。

7.3.2 检验项目

张力补偿系统出厂检验项目按表 2 的规定进行。

7.3.3 判定规则

全部检验项目符合要求的张力补偿系统，判为该张力补偿系统出厂检验合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 重要元件或部件应有唯一的标识号，以永久的、明显的形式在元件（或部件）上标记出来；应有吊装图示。

8.1.2 每套产品均应在平坦且醒目处固定产品铭牌。铭牌上至少应标示下述内容且符合 GB/T 13306 要求：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 出厂编号；
- d) 产品质量(kg)；
- e) 制造日期；
- f) 最大张力(kN)；
- g) 制造厂名称。



GB/T 39187—2020

8.1.3 电缆应进行清晰的标识,该标识应与相应图样上的资料一致。

8.2 包装

8.2.1 张力补偿系统的包装应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 中的有关规定。

8.2.2 包装箱内应有出厂检验合格证、装箱清单等文件。

8.2.3 包装方式应与运输方式相适应,包装箱上应标识吊运点。

8.3 运输

张力补偿系统包装箱不应受雨水侵袭,并采取必要的防护措施,以防运输、安装过程中变形及损坏。

8.4 贮存

张力补偿系统应存放在干燥、阴凉、通风的环境中,避免与酸、碱、盐类物质接触。



附 录 A

(资料性附录)

供方与购方商定的技术条件

供方与购方可根据张力补偿系统具体情况商定装置运行的技术条件,包括但不限于:

- a) 装置的使用寿命;
 - b) 设备工作海况;
 - c) 工作环境温度范围;
 - d) 所用润滑油类型;
 - e) 吊装要求;
 - f) 操作要求;
 - g) 应急和安全性的要求;
 - h) 油漆和保护涂层的细节;
 - i) 平面布置,其中包括位置和尺寸;
 - j) 基础要求,包括对平台结构的载荷;
 - k) 供电要求;
 - l) 线路布置等;
 - m) 其他。
-