

团 体 标 准

T/CHTS 2005—2018

公路桥梁防船撞装置技术指南

Technical Guideline for Anti-vessel-collision
Device for Highway Bridges

2018-09-09发布

2018-09-10实施

中国公路学会 发布

中国公路学会文件

公学字〔2018〕111号

中国公路学会关于发布 《公路桥梁防船撞装置技术指南》的公告

现发布中国公路学会标准《公路桥梁防船撞装置技术指南》(T/CHTS 20005—2018),自2018年9月10日起实施。

《公路桥梁防船撞装置技术指南》(T/CHTS 20005—2018)的版权和解释权归中国公路学会所有,并委托主编单位中交第一公路勘察设计研究院有限公司负责日常解释和管理工作。

中国公路学会
2018年9月9日

前 言

为规范公路桥梁防船撞装置的技术要求，提升桥梁防船撞产品质量水平，制定本指南。

本指南是在广泛调研国内公路桥梁防船撞技术领域内所取得的研究成果的基础上，通过理论研究、仿真分析、试验及工程实践，按照《中国公路学会标准编写规则》(T/CHTS 10001)编制。

本指南实施过程中，请将发现的问题和意见、建议反馈至中交第一公路勘察设计研究院有限公司(地址：陕西省西安市高新区科技二路63号；联系电话：029-88322888；电子邮箱：shichunjuan@vcivil.com)，供修订时参考。

本指南由中交第一公路勘察设计研究院有限公司提出，受中国公路学会委托，由中交第一公路勘察设计研究院有限公司负责具体解释工作。

主编单位：中交第一公路勘察设计研究院有限公司

参编单位：西安中交土木科技有限公司、福建省漳州市交通发展集团有限公司、海南省交通工程建设局、山西省公路局、招商局重庆交通科研设计院有限公司、安徽省交通勘察设计院有限公司、武汉力拓桥科防撞设施有限公司

主要起草人：彭泽友、汤少青、潘长平、王锦攀、高巍、王建强、史春娟、王永祥、秦伟、张彦飞、赵彦龙、孙红兰、耿波、刘艳秋、许明财、贾伟红、付朋涛、胡月伟、刘乐、王刚、颜廷昱

主要审查人：李彦武、周海涛、刘元泉、李文杰、杨耀铨、钟建驰、侯金龙、秦大航、赵君黎、鲍卫刚

目 次

1 范 围.....	1
2 规范性引用文件	2
3 术 语	3
4 分类、结构形式及型号	4
4.1 分 类	4
4.2 结 构 形 式	4
4.3 型 号	5
5 技 术 要 求	6
5.1 一般规定	6
5.2 复合材料防船撞装置技术要求.....	6
5.3 钢质防船撞装置技术要求.....	7
5.4 橡胶防船撞装置技术要求	8
6 试验方法	10
6.1 一般要求	10
6.2 复合材料防船撞装置试验方法	10
6.3 钢质防船撞装置试验方法	10
6.4 橡胶防船撞装置试验方法	11
7 检验规则	12
7.1 检验分类	12
7.2 检验项目及要 求	12
7.3 检验规则	14
8 包装、标志、运输及储存	15
8.1 包 装	15
8.2 标 志	15
8.3 运 输	15
8.4 储 存	15
9 安 装	16
9.1 一般规定	16
9.2 安装前准备	16
9.3 安装注意事项	16
9.4 验 收	16
10 维修与养护	17
附录 A(规范性附录)耗能芯材静力压缩性能试验方法.....	18
附录 B(规范性附录)复合材料防船撞装置节段试件力学性能试验方法	20
附录C(规范性附录)橡胶防船撞装置力学性能试验方法	22
附录 D(规范性附录)防船撞装置落锤冲击试验方法	23
用词说明	24

公路桥梁防船撞装置技术指南

1 范围

本指南规定了公路桥梁防船撞装置的分类、结构形式及型号、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输及储存、安装、维修与养护。

本指南适用于新建及改扩建公路桥梁防船撞装置的制造和安装。

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 528	硫化橡胶或热塑橡胶拉伸应力应变性能的测定
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 706	热轧型钢
GB/T 1184	形状和位置公差未注公差值
GB/T 1220	不锈钢棒
GB/T 1228	钢结构用高强度六角头螺栓
GB/T 1231	钢结构用高强度六角头螺栓、六角螺母、垫圈技术条件
GB/T 1447	纤维增强塑料拉伸性能试验方法
GB/T 1448	纤维增强塑料压缩性能试验方法
GB/T 1449	纤维增强塑料弯曲性能试验方法
GB/T 1450.2	纤维增强塑料冲压式剪切强度试验方法
GB/T 1453	夹层结构或芯子平压性能试验方法
GB/T 1463	纤维增强塑料密度和相对密度试验方法
GB/T 1591	低合金高强度结构钢
GB/T 1804	一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
GB/T 3280	不锈钢冷轧钢板和钢带
GB/T 3854	增强塑料巴柯尔硬度试验方法
GB/T 4162	锻轧钢棒超声检测方法
GB/T 5777	无缝钢管超声波探伤检验方法
GB/T 8162	结构用无缝钢管
GB/T 8810	硬质泡沫塑料吸水率的测定
GB/T 9945	热轧球扁钢
GB/T 10007	硬质泡沫塑料 剪切强度试验方法
GB/T 11263	热轧H型钢和剖分T型钢
GB/T 14976	流体输送用不锈钢无缝钢管
GB 50205	钢结构工程施工质量验收规范
GB 50608	纤维增强复合材料建设工程应用技术规范
GB 50661	钢结构焊接规范
CCS	钢质海船入级规范
JB/T 5945	工程机械装配通用技术条件
JT/T 722	公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
JT/T 901	桥梁支座用高分子材料滑板
JTG H11	公路桥涵养护规范

3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.0.1 桥梁防船撞装置 anti-vessel-collision device for bridges

用于警示、防止船舶直接碰撞桥墩(台)并在碰撞时缓冲耗能、降低碰撞力的装置。

3.0.2 耗能芯材 core material consumption

填充于防船撞装置内部,用于耗散碰撞能量的固体、液体材料。

3.0.3 复合材料防船撞装置 composite material anti-vessel-collision device

主材为复合材料的防船撞装置,内部可填充耗能芯材。

3.0.4 钢质防船撞装置 steel anti-vessel-collision device

主材为钢结构的防船撞装置,内部可填充耗能芯材。

3.0.5 橡胶防船撞装置 rubber anti-vessel-collision device

主材为橡胶材料的防船撞装置,内部可填充耗能芯材。

3.0.6 固定式防船撞装置 fixed anti-vessel-collision device

固定于桥墩(台)的防船撞装置。

3.0.7 浮动式防船撞装置 floating anti-vessel-collision device

随水位变化,沿桥墩(台)上下浮动的防船撞装置。

4 分类、结构形式及型号

4.1 分类

4.1.1按材料分为以下三种基本类型：

- 1 FH——复合材料防船撞装置；
- 2 GZ——钢质防船撞装置；
- 3 XJ——橡胶防船撞装置。

注：以上三种主材可以任意组合成防船撞装置，其代号为基本代号组合，如GZFH 表示钢质+复合材料防船撞装置。

4.1.2按附着方式分为以下两种类型：

- 1 G——固定式防船撞装置；
- 2 F——浮动式防船撞装置。

4.1.3按适用温度分为以下两种类型：

- 1 C——常温型，适用温度范围： $-25^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 N——耐寒型，适用温度范围： $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 结构形式

4.2.1复合材料防船撞装置由复合材料组成箱室，箱室内可填充耗能芯材，内部隔板形状宜采用格构型或蜂窝型，由复合材料面板、内部隔板、耗能芯材组成，典型结构示意图如图4.2.1所示。

4.2.2钢质防船撞装置由钢结构组成箱室，箱室内可填充耗能芯材，由防腐层、钢面板、钢隔板、耗能芯材组成，典型结构示意图如图4.2.1所示。

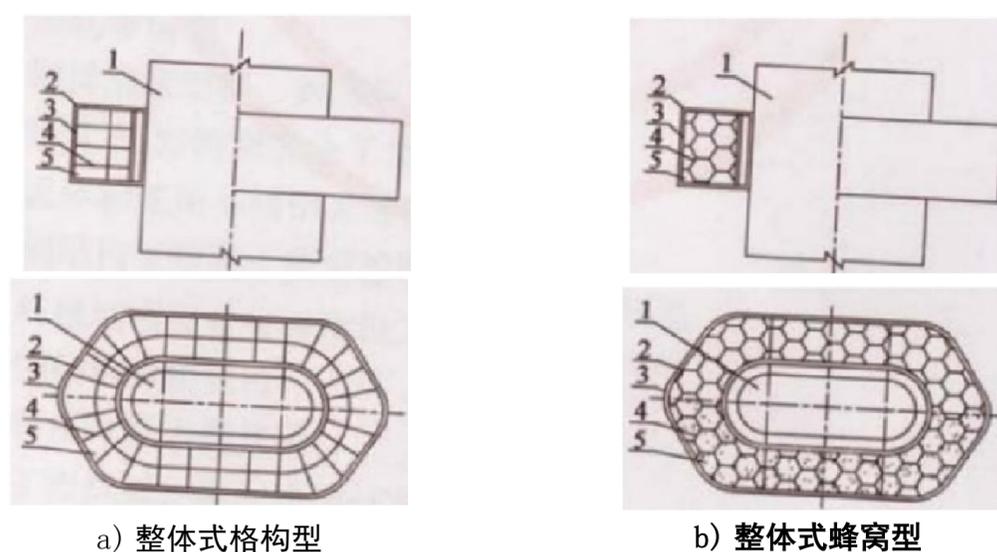


图4.2.1

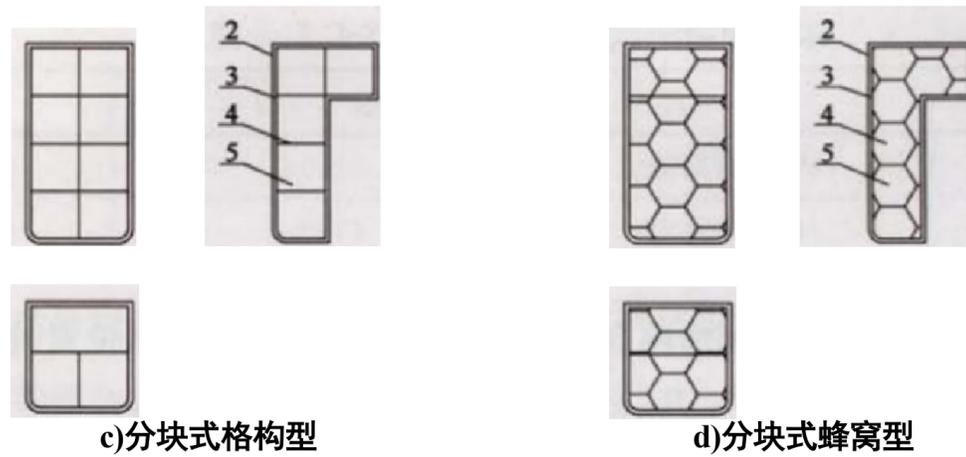


图4.2.1 复合材料(钢质)防船撞装置结构示意图

1-桥墩; 2-防腐层; 3-面板; 4-隔板; 5-耗能芯材

4.2.3 橡胶防船撞装置由橡胶材料组成, 内部可填充耗能芯材, 迎撞面宜设置耐磨层(滑板), 典型结构示意图如图4.2.3所示。

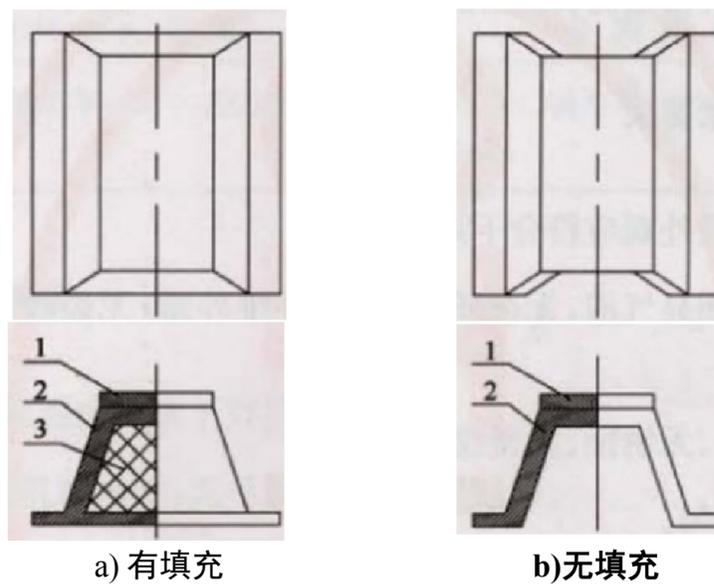


图4.2.3 橡胶防船撞装置结构示意图

1-耐磨层(滑板); 2-橡胶; 3-耗能芯材

4.3 型号

4.3.1 公路桥梁防船撞装置型号表示方法见图4.3.1。

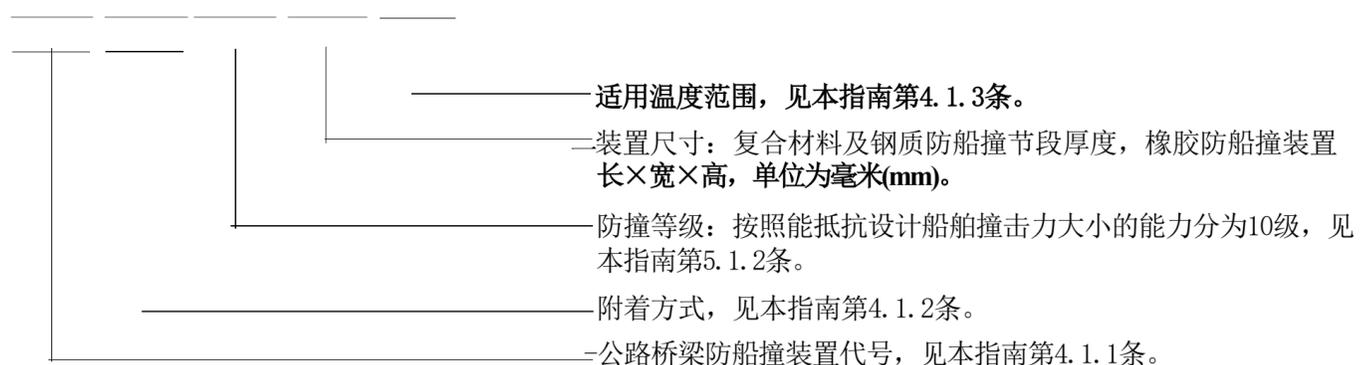


图4.3.1 公路桥梁防船撞装置型号表示方法

示例1: 常温型固定式复合材料防船撞装置, 防撞等级为3000kN, 装置厚度为600mm, 表示为FH-G-3 000-600-C。

示例2: 耐寒型浮动式钢质防船撞装置, 防撞等级为5000kN, 装置厚度为1000mm, 表示为GZ-F-5000-1000-N。

示例3: 常温型固定式橡胶防船撞装置, 防撞等级为1000kN, 其外形尺寸为2000mm×2000mm×1500mm, 表示为XJ-G-1000-2000×2000×1500-C。

5 技术要求

5.1 一般规定

5.1.1 防船撞装置结构形式的选择应综合考虑桥墩自身抗撞能力、桥墩位置、桥墩外形、水流情况、设防代表船型、碰撞速度及角度等。

5.1.2 防船撞装置防撞等级分为10级，即1000kN、2000kN、3000kN、5000kN、8000kN、10000kN、20000kN、30000kN、50000kN、100000kN。防船撞装置在其防撞等级内，应具备将传给桥墩的船撞力降低到桥墩抗撞能力以下的功能。

5.1.3 各类装置可单独或组合使用，应满足桥梁使用功能和通航要求。

5.1.4 防船撞装置应便于日常检测养护、维修及更换。

5.2 复合材料防船撞装置技术要求



5.2.1 复合材料防船撞装置外观应符合下列要求：

1 表面应平整、光滑，无明显气泡，无杂质混入，无纤维外露，无裂纹、划痕、瑕疵及白化分层等缺陷，边缘齐整。

2 连接件应紧固、无松动、无锈蚀、无裂纹。

3 警示颜色醒目、色泽均匀。

4 标志清晰、牢固。

5.2.2 复合材料防船撞装置材料应符合下列要求：

1 复合材料宜采用乙烯基树脂，其物理性能应符合GB 50608的有关规定。

2 耗能芯材宜采用聚氨酯闭孔泡沫等材料，其抗变形能力应满足设计要求。

3 钢结构用高强螺栓、螺母垫圈的性能应符合GB/T 1228及GB/T 1231的有关规定。

5.2.3 复合材料防船撞装置物理力学性能应符合下列要求：

1 复合材料物理力学性能应满足表5.2.3-1的规定。

表5.2.3-1 复合材料物理力学性能要求

性能	指标	性能	指标
拉伸强度 (MPa)	≥250	拉伸模量 (MPa)	≥2500
压缩强度 (MPa)	≥200	弯曲强度 (MPa)	≥250
剪切强度 (MPa)	≥50	断裂延伸率 (%)	≥5
吸水率 (%)	≤1	巴氏硬度 (HBa)	≥45

2 耗能芯材采用聚氨酯闭孔材料时，其物理力学性能应满足表5.2.3-2的规定。

表5.2.3-2聚氨酯物理力学性能要求

性能	指标	性能	指标
剪切强度 (MPa)	≥ 0.15	压缩模量 (MPa)	≥ 3
压缩强度 (MPa)	≥ 0.15	吸水率 (%)	≤ 3

5.2.4 复合材料防船撞装置加工和装配工艺应符合下列要求：

- 1 复合材料防船撞装置可采用手糊、模压、缠绕、拉挤、真空导入等基本成型工艺。
- 2 浮动式复合材料防船撞装置宜采用分块加工，厂内预拼。
- 3 装配组件应符合设计要求，装配应牢固可靠，应符合JB/T 5945的有关规定。

5.2.5 复合材料防船撞装置规格尺寸的允许偏差应符合表5.2.5的要求。

表5.2.5复合材料防船撞装置尺寸允许偏差

形状尺寸	外形尺寸(长、宽、高)	节段厚度	复合材料板厚t
允许偏差	$-2\% \leq \text{偏差率} \leq 4\%$, 且总偏差值 $\leq 50\text{mm}$	$-2\% \leq \text{偏差率} \leq 3\%$ 且总偏差值 $\leq 20\text{mm}$	$\pm 0.5\text{mm}$

5.3 钢质防船撞装置技术要求

5.3.1 钢质防船撞装置外观应符合下列要求：

- 1 表面平整无污渍，无机械损伤，无毛刺、飞边和锈蚀等。
- 2 焊缝应均匀，不应有气孔、夹渣等缺陷。
- 3 涂装表面应光滑，不应有脱落、流痕、褶皱等现象。
- 4 警示颜色醒目、色泽均匀。
- 5 标志清晰、牢固。

5.3.2 钢质防船撞装置钢材材料应符合下列要求：

- 1 钢质防船撞装置的主材应采用满足 GB/T 700 中235BGB /T 1591中345B(严寒地区采用345D) 的热轧钢板或锻件。
- 2 钢质防船撞装置采用的型钢应分别符合GB/T 706、GB/T 9945和 GB/T 11263的有关规定。
- 3 钢质防船撞装置用不锈钢板采用06Cr17Ni12Mo2、06Cr19Ni13Mo3，处于高湿度、高盐度等严重腐蚀环境时采用022Cr17Ni12Mo2 或022Cr19Ni13Mo3，其化学成分及力学性能应符合GB/T 3280的有关规定，不锈钢板的表面加工应符合GB/T 3280中8号表面的有关规定。
- 4 钢质防船撞装置用不锈钢棒应符合GB/T 1220的有关规定，无缝钢管应符合GB/T 8162的有关规定，不锈钢管应符合GB/T 14976的有关规定。

5.3.3 钢质防船撞装置的防腐层采用复合材料时，应按本指南第5.2.2条的有关规定执行。

5.3.4 耗能芯材应按本指南第5.2.2条的有关规定执行。

5.3.5 钢质防船撞装置加工和装配应符合下列要求：

1 钢质防船撞装置加工尺寸及公差配合应符合设计要求，未注线性尺寸和角度尺寸公差应符合GB/T 1804中 c 级的有关规定，未注形状和位置公差应符合GB/T 1184中 I 级的有关规定。

2 钢结构焊接要求应符合GB 50661的有关规定，焊接质量验收应符合GB 50205的有关规定。

3 浮动式钢质防船撞装置的水密舱均应进行密性试验，宜采用气密性方法进行检验，试验过程满足现行《钢质海船入级规范》(CCS)的有关规定。

4 钢结构防腐涂装应符合JT/T 722的有关规定。

5钢质防船撞装置的装配组件应满足设计要求，装配应牢固可靠，应符合JB/T 5945 的有关规定；装配过程中，发生损坏的防腐涂层应及时修补。

5.3.6 钢质防船撞装置规格尺寸的允许偏差应符合表5.3.6的规定。

表5.3.6钢质防船撞装置尺寸允许偏差

形状尺寸	外形尺寸(长、宽、高)	节段厚度	钢板厚度	复合材料板厚
允许偏差	-2% ≤ 偏差率 ≤ 4%，且 总偏差值 ≤ 50mm	-2% ≤ 偏差率 ≤ 3%，且 总偏差值 ≤ 20mm	±0.6mm	±0.5mm

5.4 橡胶防船撞装置技术要求

5.4.1 橡胶防船撞装置外观应符合下列要求：

- 1 表面质地均匀，无杂质混入，无裂纹、气泡、明疤、缺胶及龟裂等缺陷。
- 2 钢板不应外露。
- 3 警示颜色醒目、色泽均匀。
- 4标志清晰、牢固。

5.4.2 橡胶防船撞装置材料应符合下列要求：

- 1 橡胶防船撞装置耐磨板宜采用滑板材料，其性能应符合JT/T 901的有关规定。
- 2 橡胶材料应采用天然橡胶或改性橡胶，其物理机械性能应符合表5.4.2的规定。

表5.4.2橡胶材料常规物理机械性能要求

项 目	指 标	
拉伸强度(MPa)	≥16	
扯断伸长率(%)	≥300	
压缩永久变形(70℃×24h,%)	≤30	
硬度(邵尔A,度)	≤84	
热空气老化性能(70℃×96h)	拉伸强度变化率(%)	≤20
	扯断伸长变化率(%)	≤20
	硬度(邵尔A,度)	最多允许增加8度
臭氧老化性能(40℃×48h,20%伸长,0.00005%)	无龟裂	

3 钢材物理力学性能应按本指南第5.3.2条的有关规定执行。

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/738130054100006110>