

团 体 标 准

T/CCTAS 61—2023

桥梁承重缆索抗火密封综合防护技术规程

Technical specification for comprehensive protection of fire-resistant sealing
of bridge load-bearing cables

2023-09-12 发布

2023-10-01 实施

中国交通运输协会 发 布

目次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 通用要求..... 2

5 防护结构要求..... 3

 5.1 一般规定..... 3

 5.2 防火密封综合防护要求..... 3

 5.3 防护结构类型、型式和设计参数..... 4

 5.4 防火密封综合防护典型结构..... 4

 5.5 防护结构分级技术指标..... 6

6 材料要求..... 6

 6.1 纤维密封胶带..... 6

 6.2 纤维抗火隔热带..... 8

 6.3 纤维密封缠包带..... 8

7 施工要求..... 9

 7.1 一般规定..... 9

 7.2 首件段..... 9

 7.3 施工要求..... 9

8 质量控制及验收..... 10

 8.1 原材料检验及验收..... 10

 8.2 施工质量及验收..... 10

附录 A（规范性） 气密性抗压力试验..... 12

 A.1 试验目的..... 12

 A.2 试件制备..... 12

 A.3 试验步骤..... 12

 A.4 试验结果判定..... 12

附录 B（规范性） 防火燃烧试验..... 13

 B.1 试验目的..... 13

 B.2 试件制备..... 13

 B.3 试验步骤..... 13

 B.4 试验结果判定..... 14

附录 C（资料性） 防火密封综合防护结构施工方法..... 15

 C.1 FrS- I 、FrS- II 综合防护结构施工..... 15

 C.2 FrS-III、FrS-IV 综合防护结构施工..... 15

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。

本文件由中国交通运输协会交通工程设施分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：扬州大学、江苏天龙玄武岩连续纤维股份有限公司、中交公路规划设计院有限公司、保利长大工程有限公司、同济大学、安徽省交通控股集团有限公司、广州珠江黄埔大桥建设有限公司、中交特种工程有限公司、江苏高速公路工程养护技术有限公司、江苏中矿大正表面工程技术有限公司、上海浦江缆索股份有限公司、华纤科学技术（深圳）集团有限公司、江苏润扬大桥发展有限责任公司、华煜建设集团有限公司、北京路桥瑞通科技发展有限公司、重庆大有表面技术有限公司、中交一公局第三工程有限公司、北京中地交科新材料技术研究有限公司、安徽交控道路养护有限公司、北京中路创豪工程设计咨询有限公司。

本文件主要起草人：张少锦、邬惠娟、胡斌、阮欣、廖树忠、易小年、张立奎、康壮苏、李捷、李双、张海良、夏晓亮、朱尚清、任玉中、罗永传、郭悬、朱彦、赵超、杨志刚、李鹏、王勇、韩涛、赵磊、薛晓薇、赵先民、王旭东、倪雅、弋安、陈占力、刁鹏程、彭银辉、黄俊、孙文丽、谭利华、邓军、牟军、何博、何旭初、张啸晨、霍宁宁、梁晓翀、刘俊、张惠宇、廖玲、王帅、陈胜、周艳。

引 言

现行规范中，桥梁缆索防护结构对振动使用工况和火损致灾问题考虑较少。实际运营中，缆索防护层作为保护桥梁承重缆索耐久使用和安全使用的关键结构，出现早期开裂导致防腐失效的普遍问题和受火灾威胁影响使用安全的突出问题。为确保桥梁缆索使用可靠性，须对防护结构进行功能重构、性能提升和材料、工艺更新，特制定本文件。

桥梁承重缆索抗火密封综合防护技术规程

1 范围

本文件规定了桥梁承重缆索抗火密封的通用要求、结构要求、材料要求、施工要求和质量控制及验收等内容。

本文件适用于新建和在役桥梁承重缆索抗火密封综合防护的设计、施工、质量控制和验收。

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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
- GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- GB/T 1725 色漆、清漆和塑料不挥发物含量的测定
- GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露滤过的氙弧辐射
- GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法标准
- GB/T 3820 纺织品和纺织制品厚度的测定
- GB/T 7689.2 增强材料 机织物试验方法 第2部分：经、纬密度的测定
- GB/T 7689.5 增强材料 机织物试验方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定
- GB/T 9914.3 增强制品试验方法 第3部分：单位面积质量的测定
- GB/T 18365 斜拉桥用热挤聚乙烯高强钢丝拉索
- GB 23864 防火封堵材料
- GB/T 31838.4 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第4部分：电阻特性（DC方法） 绝缘电阻
- GA/T 714 构件用防火保护材料 快速升温耐火试验方法
- HB 5242 室温硫化密封剂不粘期试验方法
- HB 5243 室温硫化密封剂流淌性试验方法
- HG/T 2580 橡胶或塑料涂覆织物 拉伸强度和拉断伸长率的测定
- HG/T 5600 桥梁缆索防腐缠包带
- JT/T 694 悬索桥主缆系统防腐涂装技术条件
- JTG/T 3365-01 公路斜拉桥设计规范
- JTG/T D65-05 公路悬索桥设计规范
- YB/T 4130 耐火材料 导热系数试验方法（水流量平板法）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

缆索抗火防护 fire resistance protection of cables

在缆索索体结构表面实施具有耐高温、隔热、阻燃、抗振动变形和力学拉伸性能的抗火防护结构。

3.2

缆索高韧密封防护 high-toughness sealable protection of cables

在缆索索体结构表面实施具备密封、阻燃、抗振动变形、抗气体压力、耐老化等性能的密封防护结构。

3.3

缆索抗火密封综合防护 fire resistance sealing comprehensive protection

在缆索索体表面实施抗火防护和高韧密封组合的防护结构，简称FrS。

3.4

阻燃密封胶 flame-retardant sealant

一种耐高温大于600℃、工作温度大于300℃、离火熄灭的单组份、中性固化有机胶。

3.5

玄武岩纤维专业布 basalt fiber fabric

玄武岩纤维经过特殊编织、涂敷、固边等工艺加工而成的网格布或平纹布。

3.6

纤维密封胶带 fiber sealant tape

阻燃密封胶和玄武岩纤维专业布组合而成的无缝密封柔性防火防水结构。

3.7

纤维抗火隔热带 heat-insulation zone of fire-resistance in fiber

玄武岩纤维经特殊织造而成的多孔纤维带状柔性结构材料。

3.8

纤维密封缠包带 fiber sealing wrapping tape

耐高温阻燃胶和玄武岩纤维专业布热压合成的带状柔性耐高温防水卷材。

4 通用要求

4.1 缆索抗火防护设计前，应进行桥梁火灾环境和使用条件的调研与评估。

4.2 缆索抗火防护设计宜实行分级防护，缆索高韧密封防护设计宜根据缆索类型进行。

4.3 在役桥梁承重缆索抗火密封综合防护可在原有缆索结构上实施。

4.4 新建桥梁承重缆索抗火密封综合防护应按以下原则实施：

- a) 悬索桥主缆在完成缠丝后实施抗火密封防护，缠丝之前的防护设计及施工应符合 JTG/T D65-05 和 JT/T 694 相关要求；
- b) 斜拉索和吊索（杆）抗火密封防护可工厂一体化制造，也可挂索前现场实施，工厂一体化制造应符合 JTG/T 3365 和 GB/T 18365 的要求；
- c) 工厂一体化制造斜拉索和吊索（杆）应内置纤维抗火隔热带；
- d) 工厂一体化制造斜拉索和吊索（杆）HDPE 护套外层宜增设纤维密封缠包带。

4.5 斜拉索和吊索（杆）在抗火密封综合防护时应同步实施锚头的抗火密封综合防护。

4.6 密封防护结构整体抗气体压力应符合设计要求。

4.7 现场密封防护应采用纤维密封胶带或纤维密封缠包带实施。

- 4.8 防火材料应兼具抗力学变形性能和机械施工性能，且应与密封材料兼容。
- 4.9 施工前应进行实索气密性抗压力试验和防火燃烧试验。

5 防护结构要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 防护结构应根据缆索长期持荷、颤振、内外压力差等使用环境和养护要求进行设计。
- 5.1.2 防护结构应满足缆索索体和锚固体系不受外部腐蚀环境和火灾事故影响的防护要求。

5.2 防火密封综合防护要求

- 5.2.1 防护结构设计使用寿命应不小于20年。
- 5.2.2 防护结构应符合以下要求：
- a) 火灾时防护结构应不燃烧、钢丝表面温度应不超过 300℃、锚固体系锚头温度应不超过铸锚材料设计退锚温度；
 - b) 使用期内密封无泄漏，密封承气压差大于 0.1MPa；
 - c) 结构应柔韧降振，能抵抗外力碰撞。
- 5.2.3 防火防护结构设计应确定以下项目：
- a) 火灾类型和燃烧时间等；
 - b) 温度场分布及高度等；
 - c) 防火结构类型和设计参数。
- 5.2.4 火灾类型按车辆装载货物特征分为小汽车、客车、货车和油罐车四种代表车型，其火场参数按表1取用。

表 1 不同类型车辆火场参数

火灾类型	火场尺寸 (m×m)	热释放速率 (Mw)	升温时间 (min)	火灾最大持续时间 (min)	火灾持续时间取值 (min)
小汽车火灾	1.5×4	5	11.2	45	45
客车火灾	2×6	30	8.2	90	60
货车火灾	4×6	80	6.7	100	
油罐车火灾	6.9×12	200	7.5	120	

5.2.5 火灾温度场分布及高度按表2取用。

表 2 不同类型火灾温度场分布高度（m）

火灾类型	火场温度（℃）												
	1008	984	934	900	800	700	600	569	550	500	400	350	300
油罐车火灾	1	—	—	5.7	7.7	9.7	11.8	—	12.9	14.2	17.3	19.3	22.1
货车火灾	—	1	—	5.5	7.7	9.4	11.3	—	12.2	12.9	15.1	16.1	17.9
客车火灾	—	—	1	1.7	3.9	4.9	5.8	—	6.2	6.7	7.8	8.4	9.2
小汽车火灾	—	—	—	—	—	—	—	1	1.2	1.4	2	3.5	2.9

5.3 防护结构类型、型式和设计参数

防护结构类型、设计参数、防护结构组成、适用范围，按表3取用。

表 3 防护结构类型设计参数

结构类型	设计参数	防护结构组成	适用范围
FrS-I	耐 600℃，30min；密封承压压差大于 0.1MPa	阻燃密封胶（1 层胶 1 层布）+纤维密封缠包带，或者纤维密封胶带（4 层胶 3 层布）	高度>12m，货车限行桥梁
FrS-II	耐 900℃，45min；密封承压压差大于 0.1MPa	纤维密封胶带（3 层胶 2 层布）+纤维密封缠包带	高度>6m，危化品车限行桥梁
FrS-III	耐 1100℃，60min；密封承压压差大于 0.1MPa	单层 3.5mm 抗火隔热带+纤维密封胶带（3 层胶 2 层布）+纤维密封缠包带，或者单层 3.5mm 抗火隔热带+纤维密封胶带（4 层胶 3 层布）	高度≤12m，45min 内开展有效救援桥梁
FrS-IV	耐 1100℃，120min；密封承压压差大于 0.1MPa	双层 7mm 抗火隔热带+纤维密封胶带（4 层胶 3 层布）+纤维密封缠包带	高度≤12m，救援条件较差桥梁

注 1：高度指桥面之上垂直高度。
注 2：纤维密封缠包带宜采用阻燃密封胶黏贴。
注 3：抗火隔热带宜采用阻燃密封胶或一体化自黏胶黏贴。

5.4 抗火密封综合防护典型结构

5.4.1 在役桥梁承重缆索抗火密封综合防护典型结构

在役桥梁承重缆索抗火密封综合防护典型结构见图1。

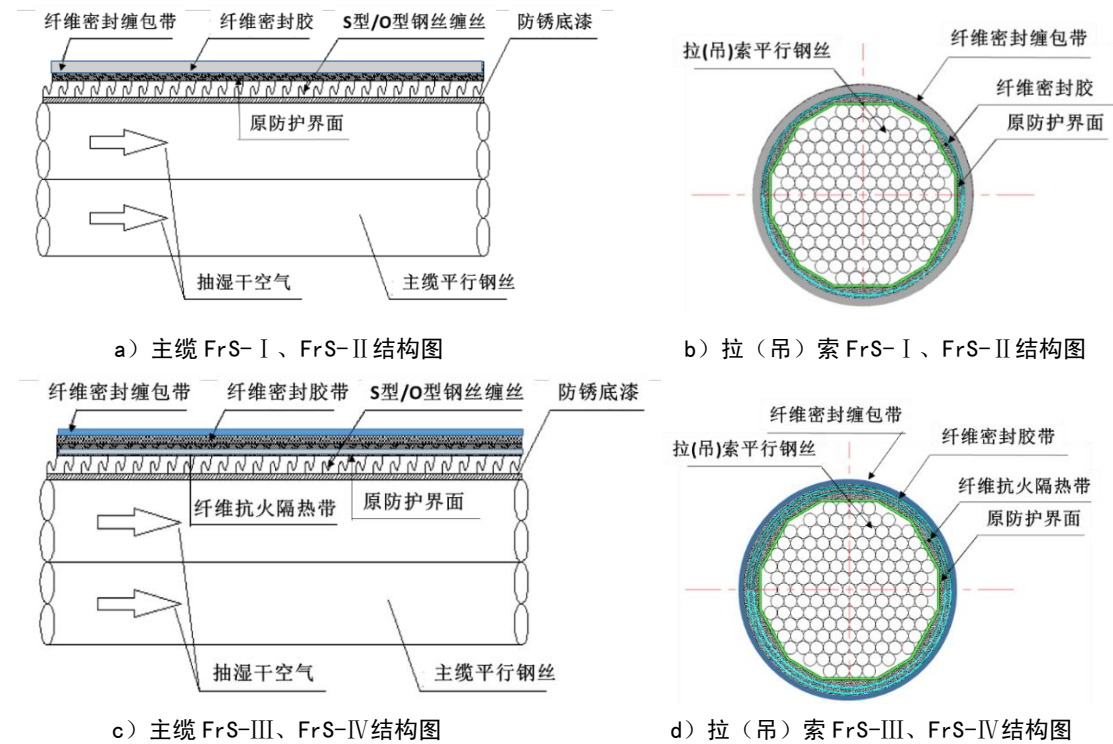


图 1 在役桥梁主缆抗火密封综合防护典型图

5.4.2 新建桥梁承重缆索抗火密封综合防护典型结构

新建桥梁承重缆索抗火密封综合防护典型结构见图2。

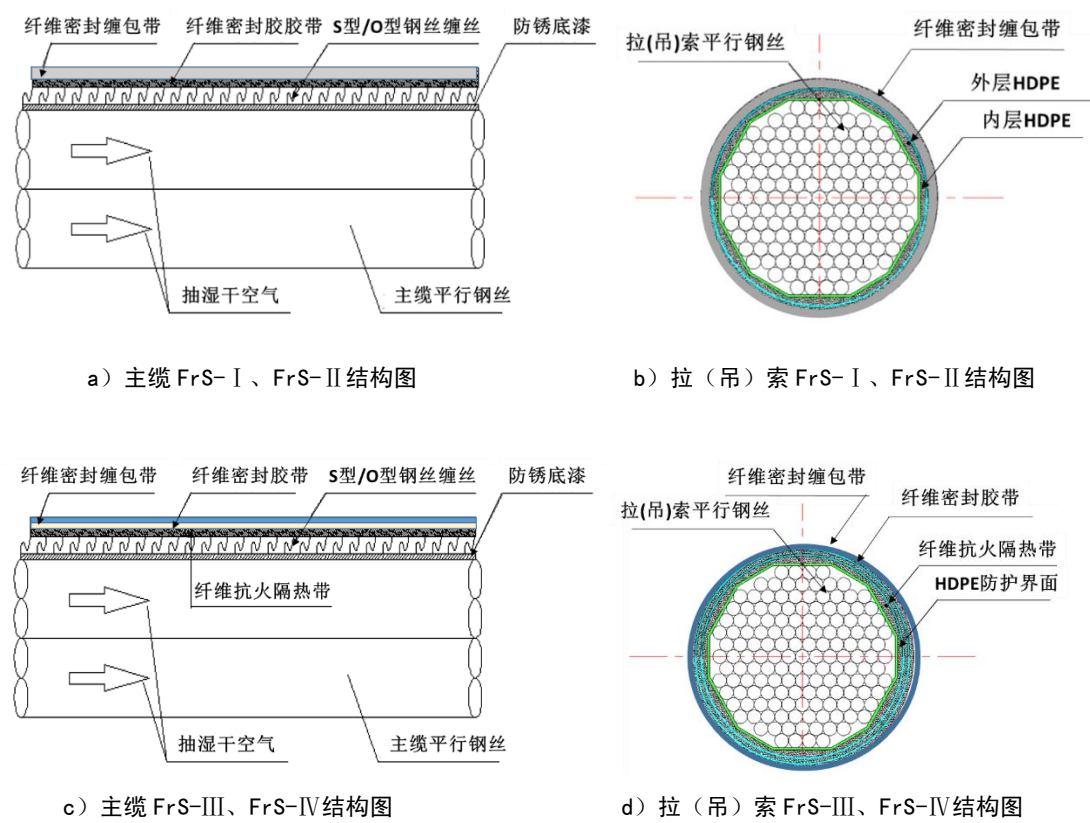


图 2 新建桥梁主缆抗火密封综合防护典型图

5.4.3 悬索桥主缆索夹抗火密封综合防护典型结构

主缆索夹抗火密封综合防护典型结构图见图3。FrS防护结构应实施至索夹变断面处，索夹渐变段宜采用纤维拌合阻燃密封胶填充。

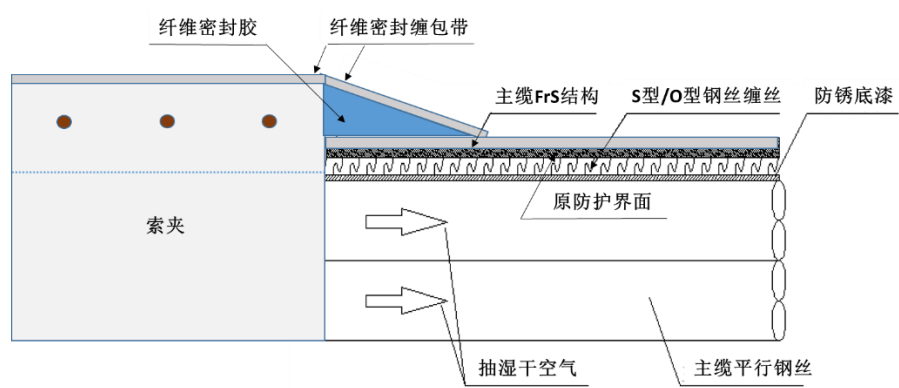


图 3 主缆索夹抗火密封综合防护典型结构图

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/718142032005006063>