

桥梁缆索抗火密封综合防护技术规程

(征求意见稿草案)

编制说明

标准起草组

2023年1月

一、 工程简况

1. 任务来源

桥梁是人类为跨越障碍修建的构筑物，它跨越江河湖海、深山峡谷，是沟通地区间交通、促进区域经济发展的重要基础设施。对于要跨越大江大河、海洋及峡谷的大跨度桥梁，以缆索为主要承重构件的各种桥型，包括斜拉索、悬索桥、拱桥等桥梁形式往往获得大桥设计师的青睐，例如：虎门大桥、润扬大桥、沪苏通长江公铁大桥，苏通长江大桥、西堠门大桥、杨泗港大桥、港珠澳大桥以及广东南沙大桥等等。这些桥型不仅有效克服了桥梁跨度大的问题，而且经济、美观，推动着桥梁工程技术向更高层次发展。

缆索体系桥梁已成为我国交通大国和交通强国的标志，然而，通过大量调查，作为桥梁生命线的承重缆索体系在安全使用和耐久使用中存在较为严重的问题。根据历年缆索体系桥梁事故和病害统计与病理特征分析，腐蚀和火灾对桥梁缆索体系的损害最严重、影响最普遍。

但目前针对桥梁承重缆索腐蚀及火损问题，还缺乏全面、系统、通用的解决方案，并无针对桥梁缆索抗火密封综合防护技术的现行规范。因此，工程中往往忽略相关问题，或仅关注其中一种缆索病害。具体表现为：

- (1) 设计人员按现行规程进行设计时并无缆索防护相关规定；
- (2) 现行规范无法指导桥梁运营过程中主动增设缆索防护措施；
- (3) 存在其他质量隐患。

为解决国内外桥梁承重缆索系统钢丝腐蚀和受火损伤问题，通过制定一套规范，切实解决桥梁缆索抗火密封防护的相关问题，提升桥梁工程防灾减灾能力，减少灾害造成的社会经济损失。

本标准由扬州大学组织工作，主要编写，并邀请同济大学、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、安徽省交通控股集团有限公司、保利长大工程有限公司、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、北京中地交科新材料技术研究有限公司、北京中路创豪工程设计咨询有限公司。参与编制工作，计划完成时间为2023年6月。

- **本标准负责起草单位：**扬州大学
- **本标准参加起草单位：**同济大学、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、安徽省交通控股集团有限公司、保利长大工程有限公司、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、北京中地交科新材料技术研究有限公司、北京中路创豪工程设计咨询有限公司
- **本标准主要起草人：**

2. 制定标准的必要性和意义

现行规范主要针对建筑钢结构及隧道工程提出了较为详尽的抗火防护规范，在《公路缆索结构体系桥梁养护技术规范》（JTG/T 5122-2021）等规范中提出了缆索密封除湿要求，随着道路交通流量增大和危化品运输车辆的增多，桥梁火灾事故频率逐年上升，火灾热释放愈加剧烈，桥梁缆索面临着抗火密封两大事故影响。但并无现行规范针对桥梁缆索的抗火密封综合防护措施做出规定。大跨度缆索体系桥梁作为国家重要的基础设施和国防安全设施，一旦发生严重火灾，必将带来巨大的经济损失和严重社会影响。

为更好的解决缆索体系桥梁的火损腐蚀问题，提升桥梁防灾将在能力，通过制定一套规范，可以切实解决桥梁缆索抗火密封防护的相关问题，减少灾害造成的社会经济损失。

3. 主要工作阶段

《桥梁缆索抗火密封综合防护技术规程》制订工作计划于2021年12月开始，2023年6月完成，为期1.5年。具体的进度安排如下：

■ 大纲阶段（2021年12月～2023年1月）：

（1）组建编制组，起草工作大纲、编制大纲，落实参编单位，召开第一次编制工作会议；

（2）完成编制大纲，上报中国交通运输协会；

（3）召开编制大纲审查会，会后根据专家意见修改完善大纲。

■ 征求意见稿阶段（2023年2月～2022年3月）：

（1）提出讨论稿，并召开第二次编制工作会议，修改完成规程相关内容编制，

形成“征求意见稿”及条文说明；

(2) 书面向有关单位和专家征求意见；

(3) 召开《征求意见稿》讨论会，形成意见汇总处理表和会议纪要，上报中国交通运输协会。

■ **送审稿阶段（2023年4月~2023年5月）：**

(1) 根据意见汇总表对征求意见稿进行修改，形成送审稿及条文说明，上报中国交通运输协会；

(2) 召开送审稿审查会，形成送审稿意见汇总处理表和会议纪要，上报中国交通运输协会。

■ **报批稿阶段（2023年6月~2023年6月）：**

根据总校会意见修改，形成报批稿及条文说明，上报中国交通运输协会。

二、 制定标准的原则和依据，与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

1. 编写原则

■ **编写规则：**坚持贯彻和落实相关法律法规与政策制度。主要包括：《中华人民共和国公路法》、《公路安全保护条例》、《环境保护法》、《节约能源法》、《公路管理条例》、《公路工程质量管理办法》、《行业标准管理办法》等。坚持贯彻落实现行国家和公路行业桥梁技术标准规范。标准制订应与现行相关行业标准与相关行业标准的协调和衔接，特别注意和我国目前已经颁发实行的桥梁缆索防护设计、施工、养护等相关标准和规范的兼容性和协调性。按照国家标准《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）的要求规范编写，进一步规范用语、细化条款，形成适用于指导全国城市及公路桥梁的快速移除与安装的技术标准。

■ **标准内容：**针对桥梁缆索抗火密封综合防护标准、材料、施工、质量验收以及养护等过程进行规定

2. 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

三、 主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

1. 主要内容

包括以下章节内容：

- 范围
- 规范性引用文件
- 术语和定义
- 基本规定
- 结构要求
 - 一般规定
 - 桥梁缆索抗火防护标准
 - 桥梁缆索抗火防护设计
 - 高韧缆索密封防护标准
 - 桥梁缆索抗火密封防护设计
- 技术要求
 - 纤维阻燃密封胶带
 - 纤维抗火隔热带
- 施工要求
 - 一般规定
 - 首件段施工
 - 高韧阻燃密封防护施工
 - 高韧抗火密封防护施工
 - 主缆防护施工
 - 斜拉索、吊索（杆）防护施工
 - 主缆检修道施工
- 验收
 - 原材料检验
 - 工程验收
- 节段实体索燃烧试验

2. 主要内容的解释和说明

- 标准名称：标准名称为“桥梁缆索抗火密封综合防护技术规程”。
- 范围：
 - 说明规程编制目的、应用范围、内容概况以及使用规定。

其中规程适用于缆索结构桥梁缆索防火防腐防护保护，包括：悬索桥主缆、吊索防护；斜拉桥拉索防护；拱桥吊索防护。钢结构防火和其他特殊结构防腐可参考使用。

■ 规范性引用文件：

本标准中引用和参考最新版的国内外先进标准和行业规范，以充分保证本标准条款的可依性和可行性。

■ 术语和定义：

对桥梁承重缆索、缆索密封防护、缆索抗火防护、抗火密封防护、高韧阻燃密封防护、高韧抗火密封防护等等专业术语做出定义。

■ 基本规定：

对标准采纳的条件进行相关规定，如火灾环境和使用条件调研、抗火密封段和阻燃密封段、新建桥梁缆索抗火密封结构原则等。

■ 结构要求：

一般规定：

缆索承重桥梁应根据运营需求进行缆索抗火防护设计，提升抗火韧性。桥梁缆索抗火防护设计过程中，宜将缆索的抗火与密封需求综合考虑，提升耐久性能。

桥梁缆索抗火防护标准：

规定了桥梁缆索抗火防护应满足的基本要求。

桥梁缆索抗火防护设计：

桥梁缆索抗火防护设计应按以下流程、确定设计车辆火灾类型和典型火灾场景、典型火灾场景的火场温度可通过瞬态数值分析方法进行计算、5.4 桥梁缆索密封防护标准、桥梁缆索抗火密封防护设计。

高韧抗火密封防护：

规定了高韧抗火密封防护的组成材料、性能指标以及发挥的作用。

■ 技术要求

纤维阻燃密封胶带：

纤维阻燃密封胶带由阻燃密封胶和无机纤维专业布组成。

阻燃密封胶：

用于纤维阻燃密封胶带的阻燃密封胶性能应满足的指标。

■ 施工要求

一般规定：

对缆索抗火密封综合防护结构的施工温度、施工限制以及基本工序进行了规定。

施工准备：

规定了缆索抗火密封综合防护结构施工前进行的基础资料、施工方案等准备环节。

施工界面处理：

分别规定了新建桥梁缆索及在役桥梁缆索表面清理过程，并规定了清理完毕后的检查环节。

抗火隔热带施工：

分别规定了主缆防火区域、吊索防火区域的抗火隔热带施工过程。

阻燃密封胶带施工：

分别规定了主缆防火区域段、主缆其他区域段、吊索防火区段以及结构缝的阻燃密封胶带施工过程。

主缆检修道施工：

规定了阻燃密封胶带施工完成后对主缆检修道的施工过程。

■ 验收

原材料检验：

规定了施工前原材料的检验过程。

工程验收：

规定了FCFR抗火带以及B-FRS密封袋的施工验收要求。

■ 节段实体索燃烧试验

规定了一种节段实体索模拟现场火灾燃烧试验方法，通过模拟桥梁车致火灾对缆索的实际工况影响，验证和评价缆索抗火密封防护体系的合理性。

3. 主要试验（或验证）综述

按照条款要求，组织实施相关重要的试验项目进行验证，实施的试验项目为：节段实索燃烧试验。

通过在实体索实施纤维密封防火隔热防护体系（玄武岩纤维FCFR抗火带+玄武岩纤维增强B-FRS密封带）的燃烧试验，验证纤维密封防火隔热防护体系应用于缆索防护的防火隔热性能。

本试验利用液化石油气对实施了FCFR抗火带+B-FRS密封带的缆索构件进行持续地燃烧，直观模拟油罐车燃烧致火灾（或货车）对拉吊索影响的实际工况，测试试件不同部位的温度变化和火损影响，评价纤维密封防火隔热防护体系的防火隔热性能。

四、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

五、 采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

在制定过程中未查到同类国内标准。

在制定过程中未查到同类国际标准。

主要参考 GB/T 26745、DG/TJ08-008、JTG/T 5122。

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

六、 国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

无。

七、 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准在批准发布 3 个月后实施。

本标准发布后，应向缆索承重桥梁设计、施工、运营等相关单位进行宣传、贯彻，向相关单位和个人推荐执行本标准。

八、 废止现行有关标准的建议

无。

九、 其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组

2023 年 1 月 20 日