

《千米级跨度公铁两用悬索桥运维管理规程》 团体标准编制说明

一、背景、目的意义和作用

随着我国已建成千米级跨度公铁两用悬索桥——五峰山长江大桥的投入运营，及类似规模类似结构的超大跨度公铁两用桥梁的规划建设，我国已成为世界上首个具有千米级跨度公铁两用悬索桥运维实践需求的国家。但目前此类桥梁的运维管理实践面对的困境在于全球缺少此类超大规模公铁两用桥梁的运维经验，尤其是该类桥梁目前不得不面对一个在运维管理的操作层面无标可依的难题。在此背景下，亟需在前期科研和运维管理经验的基础上开展《千米级跨度公铁两用悬索桥运维管理规程》的编制工作，其主要背景、目的意义和作用如下：

(1) 现有政策法规情况

在制定和修订此规程之前，铁路悬索桥的运营维修管理主要依据《高速铁路线路维修规则》、《高速铁路桥隧建筑物修理规则》、《铁路技术管理规程》高速铁路部分等现有政策法规。然而，随着桥梁工程技术的发展和运营经验的积累，特别是千米级跨度公铁两用悬索桥的建设和运营，现有的政策法规可能无法完全满足千米级悬索桥的特殊需求。因此，需要制定更为专门化和细化的标准，以填补现有政策法规在这一领域的空白。

(2) 编制目的和意义

编制此规程的目的是为了建立一套科学、系统的千米级悬索桥运营维修管理体系，确保桥梁的长期安全稳定运行。这一标准的意义在于：

①提升管理水平：通过标准化的管理流程和作业指导，提高桥梁养护维修的效率和质量。

②保障运营安全：明确各项检查、监测和应急处置要求，及时发现和处理安全隐患，防止事故发生。

③促进技术创新：鼓励采用先进的检测技术和维修方法，推动桥梁养护维修技术的创新和发展。

④适应环境变化：考虑到大型桥梁服役环境的复杂性、交通需求增长等外部因素，标准提供了灵活的应对策略，确保桥梁能够适应环境的变化。

(3) 规程的作用

此规程的制修订期望解决以下问题：

①特殊结构的养护需求：千米级跨度公铁两用悬索桥具有独特的结构特点，需要专门的养护技术和方法，标准提供了这方面的指导。

②信息化管理的缺失：现有的管理规程可能未能充分考虑到信息化技术在桥梁管理中的应用，新标准强调了信息化技术的重要性。

③应急处置的不足：在面对突发事件时，如何快速有效地进行应急处置是现有管理规程中的薄弱环节，新标准提供了详细的应急处置预案。

④养护维修资源配置：千米级公铁两用悬索桥的维养涉及公路、铁路部门的协作，如何合理的跨部门配置养护维修资源，包括人力、物资和设备，以提高工作效率，新标准提供了相应的指导和建议。

综上所述，《千米级跨度公铁两用悬索桥运维管理规程》的制修订是为了更好地适应千米级悬索桥的运营维修管理需求，提升管理效率，确保桥梁安全，同时也是为了响应国家关于提升基础设施管理水平的政策法规要求。

二、编制过程

1、提出立项

本规程是在五峰山长江大桥前期运营维护的基础上，由江苏省铁路集团、江苏高速铁路有限公司根据千米级跨度公铁两用悬索桥运维的工程实践需求，召集上海工程技术大学和中国铁路上海局集团有限公司淮安高铁基础设施段等单位提出立项，旨在建立一套科学、系统的千米级悬索桥运营维修管理体系，确保桥梁的长期安全稳定运行。该规程已于2025年1月9日由江苏省综合交通运输学会立项。

2、大纲编写

该规程大纲编写已完成，大纲主要内容如下：

第一章 目的与适用范围

明确了规程的制定目的，即规范千米级跨度公铁两用悬索桥的运维管理，确保结构安全、耐久和功能完好。

规定了适用范围，包括江苏省内新建或建成的主跨不小于1000米的公铁两用悬索桥，以及既有桥梁的改扩建或大修工程。

第二章 规范性引用文件

列出了与本规程相关的其他标准和规范，如《公路桥涵设计通用规范》《铁路桥涵设计规范》等，确保技术内容的权威性和科学性。

第三章 术语和定义

对文中涉及的专业术语和缩略语进行了定义和解释，如伸缩调节器、阻尼器、吊索等，为理解和执行规程提供了基础。

第四章 通则

提出了桥梁设备养修的基本原则，如“预防为主、检养并重、安全可靠”，以及信息化技术的应用等。

第五章 工作内容

组织机构：明确了决策监督层、统筹执行层和现场操作层的职责和协同管理机制。

协同运维管理工作内容：强调了公路和铁路运维主体的协同管理，包括养护计划、检测评估、技术决策等。

人员资质要求：规定了参与管养作业人员的资质要求，如宜持有桥梁养护工程师证书和桥隧工资格证等。

第六章 桥梁结构检修

涵盖了一般要求、铁路侧桥梁主体结构检查程序、公路侧桥梁主体结构检查程序、桥梁维修、桥梁监测、大桥缆索系统、锚碇、主梁结构、主塔、支座及阻尼器、除湿系统等内容，全面规定了桥梁检修的技术要点和管理要求。

第七章 轨道结构检修

包括一般要求、工作内容、线路动态检查、线路静态检查、线路监测、线路纵断面和钢轨伸缩调节器等内容，详细规定了线路检修的各项技术要求和操作规范。

第八章 路面结构检修

包括一般要求、公路日常维修工作内容、日常巡查、经常检查、定期检查等内容，针对公路部分的养护和检修工作进行了详细说明。

第九章 数字化运维

包括数字孪生模型的构建与维护、检测监测数据分析与诊断。

第十章 应急处置

规定了针对千米级悬索桥突发事件的应急处置预案制定、应急演练、与相关部门的对接、应急处置措施等内容。

附则

对规程的解释权进行了说明。

附录

提供了悬索桥经常检查循环检查完成周期表、悬索桥技术状况评定记录表、钢轨伸缩调节器静态检查记录表、钢轨伸缩调节器监测记录表、阻尼器日常检查记录表、吊索检查记录表、主缆检查记录表等实用工具，便于实际操作和记录。

3、起草单位（主要起草人）及所做的工作

序号	姓名	单位	职务/职称	主要职责
1	丁建奇	江苏省铁路集团有限公司	董事长/正高级工程师	编制组负责人
2	马腾飞	江苏省铁路集团有限公司	总经理/高级工程师	编制组负责人
3	程飞	江苏省铁路集团有限公司	副总经理/正高级工程师	主持制定标准大纲
4	王磊	江苏高速铁路有限公司	董事长/高级工程师	制定标准草案大纲
5	何越磊	上海工程技术大学	研究生处副处长/教授	作为高校方标准负责人，参与制定标准大纲。
6	段金超	江苏省铁路集团有限公司	部长/高级工程师	制定标准草案大纲

7	李再帏	上海工程技术大学	教授	负责线路养修部分内容编制
8	尚俊强	江苏高速铁路有限公司	总经理/工程师	制定标准草案大纲
9	沃慧群	江苏高速铁路有限公司	副总经理/高级工程师	制定标准草案大纲
10	雷林	江苏高速铁路有限公司	副部长/高级工程师	参与制定标准大纲
11	孟晓亮	上海工程技术大学	讲师	负责桥梁结构养修部分内容编制
12	陈敏	中国铁路上海局集团有限公司淮安高铁基础设施段	段长/高级工程师	指导桥梁结构养修部分内容编制
13	万乐山	中国铁路上海局集团有限公司淮安高铁基础设施段	副段长/高级工程师	制定标准草案大纲
14	孙大伟	中国铁路上海局集团有限公司淮安高铁基础设施段	主任/高级工程师	参与制定标准大纲
15	路宏遥	上海工程技术大学	实验师	负责桥梁结构养修部分内容编制
16	庞亮	江苏省铁路集团有限公司	正高级工程师	指导铁路桥面养修和线路检查部分条文
17	刘杰	江苏高速铁路有限公司	副经理/工程师	指导组织机构和工作流程部分条文
18	王先明	江苏高速铁路有限公司	副经理/工程师	指导组织机构和工作流程部分条文
19	赵福玉	江苏省铁路集团有限公司	高级职员/工程师	指导组织机构和工作流程部分条文
20	本立平	江苏高速铁路有限公司	高级工程师	指导组织机构和工作流程部分条文
21	王伟	中国铁路上海局集团有限公司淮安高铁基础设施段	主任/高级工程师	指导组织机构和工作流程部分条文
22	韦康	中国铁路上海局集团有限公司淮安高铁基础设施段	副主任/工程师	指导组织机构和工作流程部分条文
23	汪锋	江苏宁沪高速公路股份有限公司	总经理	指导公路桥面养修部分条文
24	朱元军	江苏宁沪高速公路股份有限公司	副总经理	指导公路桥面养修部分条文
25	杨勇	江苏宁沪高速公路股份有限公司	工程技术部经理	指导公路桥面养修部分条文

26	徐卫东	江苏宁沪高速公路股份有限公司	五峰山管理处 处长	指导公路桥面养修 部分条文
27	孙俊	江苏宁沪高速公路股份有限公司	五峰山管理处 副处长	指导公路桥面养修 部分条文
28	毛苏毅	江苏宁沪高速公路股份有限公司	五峰山管理处 科长	指导公路桥面养修 部分条文
29	卞思雨	江苏宁沪高速公路股份有限公司	工程技术部副 主管	指导公路桥面养修 部分条文
30	吴浩	江苏宁沪高速公路股份有限公司	五峰山管理处 科员	指导公路桥面养修 部分条文
31	赵大成	中铁桥隧技术有限公司	所长/正高级工 程师	指导铁路桥面养修 和线路检查部分条 文
32	付一小	中铁桥隧技术有限公司	副总工程师/正 高级工程师	指导铁路桥面养修 和线路检查部分条 文
33	戴鹏飞	中铁桥隧技术有限公司	副总工程师/正 高级工程师	指导铁路桥面养修 和线路检查部分条 文
34	陈斌	中铁桥隧技术有限公司	副所长/高级工 程师	指导铁路桥面养修 和线路检查部分条 文
35	于宪政	中铁桥隧技术有限公司	高级项目经理/ 高级工程师	指导铁路桥面养修 和线路检查部分条 文
36	张志伟	江苏高速铁路有限公司	助理工程师	修订铁路桥面养修 和线路检查部分条 文

三、与现有相关标准的关系

该规程与《高速铁路有砟轨道线路维修规则》等国家标准及《高速铁路桥隧建筑物修理规则》等行业标准相协调，确保其在国家层面的法规框架内进行操作并满足公路、铁路行业的特殊需求和技术规范，遵循国家对铁路和公路桥梁的基本要求和管理原则。

同时，有别于《高速铁路有砟轨道线路维修规则》和《高速铁路桥隧建筑物修理规则》涵盖了更广泛的铁路线路和桥隧建筑物，《千米级跨度公铁两用悬索

桥运维管理规程》专门针对千米级跨度的公铁两用悬索桥，其包含更多关于公铁两用悬索桥特有的技术细节，如公路路面结构的检修、铁路线路结构的检修、悬索桥缆索系统的维护、钢轨伸缩调节器的管理、大桥缆索系统的减振措施等这些在其他标准中没有详细涉及的专项内容。

四、标准主要内容的创新先进

该规程面向全球首座千米级公路-高速铁路两用悬索桥，对千米级公路-高速铁路两用悬索桥的运营期管理标准进行了规范化，填补了千米级公路-高速铁路两用悬索桥在运营管理期无标可依的现状，为今后类似规模的超大跨径公路高速铁路悬索桥的建设和养护维修提供指导。其先进性特点主要体现在以下几个方面：

(1) 专门化的技术要求

本标准针对千米级跨度公铁两用悬索桥的独特结构、功能和运营特点，提出了专门化的技术要求和管理措施。这一专门化的指导原则，弥补了现有标准中对于此类大跨度、复合功能桥梁管理的空白，确保了管理措施的针对性和有效性。

(2) 综合性管理框架

本标准构建了一个涵盖组织结构、工作流程、设备维护、监测系统等多个维度的综合管理框架。这种全面的管理框架，为千米级跨度悬索桥的维修管理提供了系统化的解决方案，而现有的标准往往未能提供如此全面的指导。

(3) 预防性维护和风险管理

本标准强调了预防性维护的重要性，并提出了基于风险的管理策略。通过定期的检查和监测，本标准旨在预防潜在的结构问题，从而减少维护成本并延长桥梁的使用寿命。这一点在现有标准中往往未得到充分强调。

(4) 信息化和智能化技术的应用

本标准倡导在桥梁管理中应用信息化和智能化技术，如健康监测系统和数据分析平台。这些技术的应用提高了桥梁管理的实时性和响应速度，而这种技术驱动的管理方式在现有标准中尚不常见。

(5) 应急处置和安全保障

本标准详细规定了应急处置预案，确保在遇到极端天气或其他突发事件时，能够迅速有效地采取措施保障桥梁和行车安全。这种预案的制定在现有桥梁管理标准中往往不够详尽，尤其是在千米级悬索桥这种特殊结构中。

(6) 监测与阈值管理

本标准提出了一套监测与阈值管理体系，通过设定警戒值和安全阈值来监控桥梁的关键性能指标。这种体系有助于及时发现问题并采取预防措施，而目前在千米级跨度桥梁的管理中，这样的体系尚不完善。

综上所述，《千米级跨度公铁两用悬索桥运维管理规程》的制定填补了千米级跨度公铁两用悬索桥在维修管理方面的标准空白，提供了一套先进、全面、专门化的管理指南，有助于提升桥梁的运营安全性和管理效率。解决了千米级高速

铁路桥梁上轨道的养护维修缺乏相关适用规范标准的难题，实现了高速铁路和桥梁的管养单位的日常作业的规范性和科学性。

五、标准主要内容的可行依据

《千米级跨度公铁两用悬索桥运维管理规程》的主要内容在实际应用中具有较高的可行性，主要体现在以下几个方面：

(1) 技术可行性

该规程中提出的技术要求和管理措施均基于当前的工程实践和科研成果，确保了其技术实施的成熟度。该规程自 2022 年在中国铁路上海局集团公司淮安高铁基础设施段五峰山长江大桥成功应用，实践证明，该规程能够适应千米级悬索桥的特殊运营环境和技术挑战。

(2) 经济可行性

虽然实施本标准可能会带来一定的初期投资，但考虑到千米级悬索桥的重要性和复杂性，这些投资是必要的。长期来看，通过预防性维护和风险管理，可以减少紧急维修的成本，提高桥梁的使用寿命，从而具有良好的经济效益。经中国铁路上海局集团公司淮安高铁基础设施段五峰山长江大桥的应用验证，借助该规程指导养护工作后，显著提高了养护效率，降低大桥设备故障率 8%。2022 年节约养护成本 180 万元；2023 年节约养护成本 460 万元。实现了大桥安全运营“零事故”。

(3) 法规和政策支持

本规程的制定符合国家关于基础设施建设和运营的法规和政策导向。随着国家对基础设施质量和安全要求的提高，本规程的实施将得到政策层面的支持和推动。

六、标准宣贯和推广应用的实施计划与措施

目前，该规程的适用对象主要是五峰山长江大桥，为应对该桥运维管理无标可依的困境。当前我国仍然有类似结构和规模的桥梁在建设中，比如主跨 1488 米西堍门公铁两用跨海大桥，主桥采用双线铁路、6 车道高速公路合建，虽然其主体结构为斜拉-悬索协作体系，但其桥梁功能和主要构件（如缆索、锚碇、主塔、加劲梁）等与五峰山长江大桥的功能和受力模式相似，在运维管理中必然会参考五峰山长江大桥在运维管理实践中积累的宝贵经验。而本规程正式在五峰山长江大桥长期运维实践和科研工作中整理总结的科学管理经验，必然会为后续类似规模桥梁的运维管理提供指导。因此，在后续宣贯和推广使用中，一方面本规程要立足五峰山长江大桥的运维实践工作，另外也会瞄准类似在建和规划建设桥梁开展宣贯和推广。主要计划与措施如下：

(1) 制定宣贯计划：制定详细的宣贯计划，包括宣传目标、重点内容和推广渠道等。将宣贯活动纳入桥梁管理的日常工作，定期组织宣讲会、培训班和研讨会，向相关部门、从业人员和利益相关者传达悬索桥管理的标准和重要性。

(2) 制作宣传材料：设计制作宣传材料，如宣传手册、海报、宣传片等，直观生动地介绍标准内容和应用效果。确保宣传材料语言简明、图文并茂，易于理解和传播。

(3) 建立示范工程：选择典型的千米级跨度公铁两用悬索桥项目作为示范工程，全面贯彻标准的要求，展示其应用效果和经验。通过实地考察、参观和交流，让相关人员深入了解标准的实际应用和价值。

(4) 培训和技术支持：组织培训班和研讨会，培养千米级悬索桥管理的专业人才。提供技术支持和咨询服务，解答相关问题，帮助实施和应用标准。

(5) 合作与共享：与相关机构和行业协会合作，共同推广千米级悬索桥管理的标准。建立信息共享平台，提供标准文档、案例分享和经验交流，促进行业内的学习和进步。

七、编制过程发生的重大分歧意见及处理情况

无

八、其他予说明的事项，包括涉及专利的处理、修订（废止）现行有关标准的建议等

无