**江苏省交通企业协会团体标准**

**《**公路悬索桥运营期结构设施信息模型编码规则**》**

编制说明

江苏扬子江高速通道管理有限公司

中路高科交通检测检验认证有限公司

河海大学

2022年1月

**目 录**

1 工作简况 1

1.1标准制定的意义、作用 1

1.2任务来源 2

1.3协作单位 2

1.4主要起草过程 2

1.5标准主要起草人及其所做的工作 3

2 标准编制原则和依据 4

2.1标准编制原则 4

2.2标准编制依据 5

3 主要条款的说明 5

4 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析 6

5 采标情况及与国际、国外同类标准水平的比较 7

6 与有关的现行法律、法规和标准的关系 7

7 重大分歧意见的处理经过和依据 7

8 贯彻标准的措施建议 7

9 其他应说明的事项 8

附件：《公路悬索桥运营养护BIM结构设施管理编码规则》反馈意见汇总 9

# 1 工作简况

## 1.1标准制定的意义、作用

国家创新驱动发展的战略和交通强国战略，推动着“十三五”交通运输行业战略性新技术和高科技产业的发展，绿色、健康、智能已成为创新重点方向，多点突破、交叉汇聚已成为新的科技发展趋势。现阶段，我国在交通行业领域已经加大了对于BIM技术应用推广的力度。交通运输部将BIM技术确定为“十三五”公路行业十大重点技术之首，并在2017年发布《关于开展公路BIM技术应用示范工程建设的通知》，提出开展公路BIM技术应用示范工程建设，推进公路养护管理信息化，紧接着在2018年又发布的《关于推进公路水运工程应用BIM技术的指导意见》中，更是明确提出要加快制定公路水运BIM技术应用相关标准。跟踪并积极参与BIM国际标准制定进程，结合国内工程实际，加快研究制定符合我国国情的BIM标准，鼓励科研、设计、施工、养护管理、咨询等单位联合研究BIM标准。到2020年，相关标准体系初步建立，公路水运行业BIM技术应用深度、广度明显提升。

公路悬索桥运营期需依据养护规范要求建立构件拆分原则，确定结构编码标准，升级建设期编码体系，实现桥梁建养一体化。公路悬索桥结构复杂，养护信息模型的构建是建立在部件、构件对象基础上，目前《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）已对悬索桥桥梁部件的划分提出了要求，但构件的拆解目前没有统一标准。由于构件是重要的对象，是大部分信息的载体，因此,需要对养护信息模型中构件对象的划分方式进行规定和细化，需依据标准规范确定针对桥梁养护工作的构件模型划分方法。其次，公路悬索桥由许多构件组成，这些构件处于桥梁的不同位置，有着不同的受力行为和退化路径，因此必须在运营养护过程中对全桥的构件进行规范编码，通过编码使得病害、缺陷等有明确的主体，使部件、构件以及它们的各种数据容易识别和计算机归档分析。

此外，应用BIM技术的核心是模型和数据的共享与交换，模型属性和模型数据格式的标准化是实现BIM模型信息共享与交换的重要前提。规定标准的建模流程、建模范围以及建模深度，形成统一的BIM模型交付标准，建立统一的工程结构分解及编码标准，最终形成一套面向桥梁养护管理系统的信息模型技术标准体系，是实现BIM模型和数据的共享与交换，打通不同项目间BIM模型和管理系统间的壁垒，避免出现烟囱系统的根本途径。因此，依托国内典型公路悬索桥急需编制公路悬索桥运营养护BIM结构设施管理编码规则，从而规范公路悬索桥基于 BIM 技术的应用下编码的统一及结构设施数据的一致性。

## 1.2任务来源

本标准编制工作任务来源为江苏省交通企业协会《关于2019年度第五批团体标准立项的公告》（省交企协（2019）47号），项目名称为：《公路悬索桥运营养护BIM结构设施管理编码规则》，计划完成时间为：本团体标准于2019年9月2日立项，计划2020年12月31日完成。

## 1.3协作单位

本标准制定工作由江苏扬子江高速通道管理有限公司负责，主要参编单位有中路高科交通检测检验认证有限公司、河海大学。

## 1.4主要起草过程

为保证本标准制定的科学性、有效性和实用性，编制组广泛收集了相关文献资料，包括现行国家标准、行业标准等，并开展长大公路悬索桥现场和管养单位的实地调研。通过资料和调研分析，课题组全面了解了公路桥梁及缆索结构体系桥梁BIM相关编码、分类、建模应用等标准及使用现状，明确了公路悬索桥运营养护期主要管理业务的工作内容、信息一体化管理的需求以及结构设施BIM应用的关键要素，为标准的研究、起草奠定了基础。本标准的制定工作过程简述如下：

2019年9月—标准立项：江苏省交通企业协会根据《江苏省交通企业协会团体标准管理办法》，组织专家对《公路悬索桥运营养护BIM结构设施管理编码规则》团体标准编制项目进行立项评审，经专家组评审同意立项，并在全国团体标准信息平台、江苏省交通企业协会网站、微信公众号上发布江苏省交通企业协会《关于2019年度第五批团体标准立项的公告》。

2019年10月—方案编制：明确标准编制的必要性和迫切性，确定了标准起草单位，成立标准课题组，确定人员、组织机构，落实任务，明确分工。制定标准编制的工作方案，明确标准的性质归属、结构框架和使用对象等。

2019年11月—资料收集和调研：收集文献资料，总结编制组前期研究基础，并开展公路悬索桥管养单位实地调研。

2019年12月-2020年1月—标准初稿编制：课题组在收集资料和调研的基础上，依据标准工作方案的框架，起草《公路悬索桥运营养护BIM结构设施管理编码规则》标准初稿。

2020年2月-2020年5月—标准征求意见稿起草：课题组根据内部审查意见以及立项评审会的专家相关要求等，修改标准初稿，起草《公路悬索桥运营养护BIM结构设施管理编码规则》标准征求意见稿（初稿）。

2020年6月—标准征求意见稿第一次讨论：针对标准征求意见稿（初稿），组织课题组内部第一次讨论，根据讨论意见进行修改。

2020年7月—标准征求意见稿第二次讨论：根据第一次讨论后修改的文本，对标准条款再次进行讨论，并根据讨论意见修改完善，形成标准征求意见稿终稿。

2020年8月-9月—标准征求意见稿发给相关公路悬索桥管养业主，共计8家单位。共收到8家单位的回函，共征集到意见18条。

2020年10月—对标准征求意见稿所征求到的18条意见进行讨论，完成征求意见汇总处理表，并对标准进行修改。

2020年11月-12月—送审稿完善：对标准文本进行对应的修改和完善后，形成标准的送审稿和编制说明送审稿。准备组织专家审查，根据专家意见修改完善后形成标准报批材料。

2021年7月—完善稿审查：组织专家审查，形成专家审查意见。根据专家意见将本标准名称调整为《公路悬索桥运营期结构设施信息模型编码规则》。

2021年12月—报批稿完善：根据专家意见修改完善后形成标准报批材料。

## 1.5标准主要起草人及其所做的工作

本标准制定项目由江苏扬子江高速通道管理有限公司提出并申报，江苏扬子江高速通道管理有限公司作为标准第一起草单位，中路高科交通检测检验认证有限公司、河海大学作为主要起草单位，各主要参加单位和工作组成员所承担工作见表：

表1 标准主要起草人及所承担工作

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **主要参加单位** | **成员** | **主要承担工作** |
| 江苏扬子江高速通道管理有限公司 | 汪锋 | 项目组长，负责方案确定、标准起草和编制说明编写工作、组织和协调工作等 |
| 陈雄飞、孙洪滨 | 项目成员，参与方案确定、组织协调、国内外相关标准和技术资料的搜集、标准起草等 |
| 孙孝婷 | 项目成员，参与标准起草和审查工作 |
| 中路高科交通检测检验认证有限公司 | 王晓晶 | 项目副组长，负责方案确定、标准起草和编制说明编写工作、组织和协调工作等 |
| 尹新刚 | 项目成员，参与方案确定、组织协调、国内外相关标准和技术资料的搜集、标准起草等 |
| 闫昕、郭歌洋、张晟嘉 | 项目成员，参与标准起草和审查工作 |
| 河海大学 | 袁周致远 | 项目成员，参与标准起草和审查工作 |

# **2 标准编制原则和依据**

## **2.1标准编制原则**

为保证本标准内容全面、规范适用、科学合理，确定编制原则如下：

（1）协调性和可行性兼顾原则

主要方法与要求合理，依据充分，确保与现行有关标准规范协调，避免矛盾和重复工作，具体编码规则方法易操作。

（2）问题导向原则

标准制订应充分调研既有公路悬索桥管养需求和管理盲点，以实现公路悬索桥建管养一体化、结构设施分层精细化管理、BIM模型信息共享与交换等为前提，提出编码规则。

（3）规范实用原则

标准应具有规范性和实用性，是在对目前国家及行业现行相关标准、规范充分理解的基础上进行编制，本标准从公路悬索桥结构设施运营养护阶段的编码分类、编码规则、结构设施分解体系等方面提出具体要求，公路悬索桥管养单位依据本标准对公路悬索桥结构设施进行分解和编码，能够实现管养规范化、精细化。

## **2.2标准编制依据**

在制定标准过程中，本标准编制组严格遵循以下标准化法律、法规、规范的规定，作为本标准起草的重要依据：

（1）《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《江苏省标准监督管理办法》、《江苏省地方标准制定规程》等法律、法规及制度；

（2）《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》（标准文本的结构、格式主要依据本标准）。

# **3 主要条款的说明**

本标准主要规定了公路悬索桥运营养护阶段BIM结构设施的分类对象、分类方法、编码基本结构、编码层级关系、结构设施分解体系与编码等。

**（1）标准范围**

明确了编制本标准的目的，为规范公路悬索桥信息模型在运营维护阶段的分类、编码，确保编码的统一及结构设施数据的一致性，实现公路悬索桥工程在运营养护阶段的信息传递与数据共享。

本规则适用于公路工程中公路悬索桥专业信息模型在运营养护阶段的信息分类和编码。

**（2）规范性引用文件**

根据标准正文中出现的引用文件，按先国标后行标、标准号由小至大的原则依次顺序排列。

**（3）术语和定义**

对于标准正文中出现的术语，如现行标准已做定义，则不予重新定义；如现行标准未做定义或定义未细化，则重新对术语进行定义（如公路悬索桥信息模型）。

**（4）分类对象**

本章节明确了公路悬索桥结构设施信息分类对象为公路悬索桥结构部件及附属结构。

**（5）分类方法**

本章节明确了分类采用《信息分类和编码的基本原则与方法》（GB/T 7027-2002）中的线分法，根据工程类型和结构层级等进行分类和编码。规定了公路悬索桥结构设施信息在运营养护阶段需要满足对养护对象工程技术状况评定需求，需遵循《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21-2011)中关于技术状况评价的结构分类的规定，对公路悬索桥信息模型按照工程类型、结构类型、结构组成、部件、构件、子构件六个层级进行分类。

**（6）编码规则**

规定了编码公路悬索桥工程结构设施编码由结构形式编码、结构组成编码、部件组成编码、构件组成编码、子构件组成编码及扩充位（子构件细分编码）组成。同时明确了层级间连接符、层级关系、层级内编码构成、分类代码、实例代码等相关规定。

**（7）编码扩展的原则**

规定了编码扩展的原则，明确公路悬索桥信息模型的分类与编码应具备可扩延性，满足项目设计阶段、建设阶段以及运营养护阶段之间进行信息传递时的兼容性与综合适用性需求。

**（8）结构设施分解体系及编码**

本章节在现行行业标准规范的基础上，明确了公路悬索桥结构形式分类、结构组成分类、部件组成分类、构件组成分类以及构件（子构件）分类。规定了各个部分的类型标识符、实例标识符以及编码组合，编码综合考虑了唯一性、可读性、连续性和可扩展性。

# **4 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析**

鉴于目前国内外尚无专门针对公路悬索桥运营养护阶段BIM的相关标准的现状，本标准根据国内公路悬索桥管养需求，结合BIM在公路悬索桥运营养护阶段的应用情况进行编制，依据充分可靠，技术指标先进合理，对公路悬索桥的规范化、精细化管理以及数字化技术应用具有指导意义。

本标准的制定将为公路悬索桥运营养护阶段的信息模型创建、结构设施分解和BIM技术研发应用提供共同遵守的依据，实施后可有效规范养护阶段建模的细度和管理内容，提升运营管理水平和养护质量，提高社会效益、经济效益，推动行业的技术进步。

# **5 采标情况及与国际、国外同类标准水平的比较**

目前国内外尚无公路悬索桥运营期结构设施信息模型编码规则的相关标准。本团体标准是在国内BIM技术应用发展的基础上，结合公路悬索桥运营阶段管理养护需求制定。

# **6 与有关的现行法律、法规和标准的关系**

交通运输部针对公路数据编码方面颁布了《公路数据库编目编码规则》（JT/T132-2014)，规则规定了公路及相关信息的分类方法、编制原则、编码规则和分类代码，适用于公路数据库及相关信息系统对公路基础信息资源的采集、处理与交换。《公路工程信息模型应用统一标准》（JTG/T 2420-2021）和《公路工程信息模型分类和编码规则》（DB32/T3503-2019）规定了信息模型的成果分类编码。本规则是依据上述规范及现行悬索桥设计、养护相关的法规、制度、规范标准等编制，是对上述规范在BIM技术应用方面的延伸、补充和明确。

# **7 重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧意见。

# **8 贯彻标准的措施建议**

（1）扩大宣贯范围，加大标准实施力度

由省级单位牵头，大力推进本标准的实施，利用有效机制将本标准发送至省内相关公路悬索桥运营管理单位，再由公路悬索桥运营管理单位督促基层养护单位或部门应用。标准的宣贯工作不仅包括标准文本本身，还应包括标准的编制说明，使得标准使用者不仅了解标准文本中规定的内容，还了解本标准编制说明中对于标准制定背景、制定依据等内容，以利于标准的贯彻执行。

（2）做好信息反馈和适用性评价，提高标准实施效果

在本标准宣贯后，要跟踪本标准在各公路悬索桥运营养护管理中的应用情况，记录标准在实际应用中的具体效果，对于实用性不强、适用性差的条款要及时反馈到标准编制机构，以便采取相应的修改措施。

**9 其他应说明的事项**

无。

**附件：**

**《公路悬索桥运营期结构设施信息模型编码规则》**

**反馈意见汇总**

江苏扬子江高速通道管理有限公司组织有关单位编写的团体标准—《公路悬索桥运营期结构设施信息模型编码规则》（以下简称标准），2020年8月向江苏泰州大桥有限公司、南京长江第四大桥有限责任公司、安徽省交通控股集团有限公司养护管理中心等8家公路长大悬索桥管养单位发出了征求意见的联系函。

截止2020年9月30日，共收到8家单位的反馈意见，全部同意本标准。经梳理，共有修改意见18条，采纳16条，不采纳2条，详见下表。

**标准征求意见汇总处理表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **意见内容** | **提出单位** | **处理意见及理由** |
| 1 | 术语增加桥梁子构件定义，去掉桥梁部件、桥梁构件定义。关于桥梁部件和构件的定义，在11评定标准中已有，本标准中出现的“子构件”，没有明确定义 | 江苏泰州大桥有限公司 | 采纳，已补充桥梁子构件定义 |
| 2 | 分类方法“由于公路悬索桥工程类型单一为桥梁工程，因此跳过本分类层级”表述不当，应改为“公路悬索桥工程类型属于桥梁工程” | 采纳 |
| 3 | 部件组成分类文字阐述中增加关于附属设施的内容 | 采纳 |
| 4 | 运营设施分类中单独列了机电系统，但是在部件组成附属设施中又多了一些照明、升降电梯等机电类设施，前后逻辑有点混乱。在悬索桥构件划分中，关于附属设施和机电系统方面，需再认真梳理明确一下 | 未采纳。由于现行《公路桥涵养护规范》与《公路桥梁技术状况评定标准》均将照明列入桥面设施分类中。升降电梯等本规则归属于公路悬索桥附属设施。 |
| 5 | 4.5（P21）第四层为部件，如加劲梁；则第五层构件应为加劲梁的各个梁段，如01#梁段。第五层和第六层划分建议明确。 | 南京长江第四大桥有限责任公司 | 采纳 |
| 6 | 4.5（P21）以加劲梁为例，第六层子构件可为梁段仓室，如01#加劲梁段1#仓室；但仓室还应细分为顶板、底板等。 | 未采纳。由于各个公路悬索桥管养单位的管养细度不一，本标准仅明确子构件划分与编码的一般原则，具体化细分类可由各管养单位依据自身桥梁结构形式、特点来细化 |
| 7 | 编码应结合近年新建悬索桥的特点 | 安徽省交通控股集团有限公司养护管理中心 | 采纳 |
| 8 | 应考虑编码与行业现行相关标准规范的对接 | 采纳 |
| 9 | 建议编码规则的制定应结合国内公路悬索桥特点和运营管理需求 | 广州珠江黄埔大桥建设有限公司 | 采纳 |
| 10 | 编码应考虑未来桥梁设计的发展，并能适应管养单位信息化管理需求 | 采纳 |
| 11 | 编码规则建议结合现行相关标准规范制定 | 广东虎门大桥有限公司 | 采纳 |
| 12 | 编码规则建议充分考虑管理养护及巡查检查需求 | 采纳 |
| 13 | 编码规则的制定应考虑可读性强，并且便于应用执行 | 广东省公路建设有限公司虎门二桥分公司 | 采纳 |
| 14 | 悬索桥附属设施的分类建议结合现行悬索桥相关设计规范 | 采纳 |
| 15 | 建议编码规则的制定应考虑各类公路悬索桥的结构特点和管理需求，比如自锚式悬索桥 | 杭州江东大桥建设发展有限公司 | 采纳 |
| 16 | 编码应简短、易读且可操作性强 | 采纳 |
| 17 | 术语中补充桥梁子构件定义 | 广东汕头海湾大桥有限公司 | 采纳 |
| 18 | 部件构件分类应结合混凝土加劲梁的特点 | 采纳 |