**T/CECS** XXX- 202X

**中国工程建设标准化协会标准**

装配式综合支吊架建筑信息模型（BIM）应用标准

Standard for prefabricated integrated supports of building information model

（征求意见稿）

**中国计划出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**装配式综合支吊架建筑信息模型（BIM）应用标准**

Standard for prefabricated integrated supports of building information model

**T/CECS XXX- 202X**

主编单位：江苏瑞中德金属制品有限公司

北京中标绿建工程设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行如期：202X年X月X日

**中国计划出版社**

202X 北 京

**前 言**

本标准根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13号）的要求进行编制。编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分7章，主要内容包括：总则、术语、材料及抗震支吊架、抗震设计、施工、验收、维护。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑信息模型专业委员会归口管理，由江苏瑞中德金属有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给江苏瑞中德金属有限公司（地址：XXXXXXXXX，邮编：XXXXXX，邮箱：XXXXXX）。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主编单位： | 江苏瑞中德金属制品有有限公司 | | | | |
|  | 北京中标绿建工程设计研究院有限公司 | | | | |
| 参编单位： | 中国建筑业协会 | | | | |
|  | 镇江市得亨建设工程有限公司 | | | | |
|  | 玫德雅昌集团有限公司 | | | | |
|  | 百利特管业江苏有限公司 | | | | |
|  | 华东建筑设计研究院有限公司 | | | | |
|  | 申捷科技（苏州）有限公司 | | | | |
|  | 江西图揽金属科技有限公司 | | | | |
|  | 上海联屿实业有限公司 | | | | |
| 主要起草人： | 孙 龙 | 顾 盼 | 刘 硕 | 赵子萱 | 丁 李 |
|  | 张宇明 | 李进军 | 朱 彬 | 杨仁春 | 刘 秋 |
|  | 翁永东 | 李永珍 | 陈 辉 | 周晓龙 |  |
| 主要审查人： |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

目 次

[前 言 3](#_Toc162654266)

[1 总 则 6](#_Toc162654267)

[2 术 语 7](#_Toc162654268)

[3 基本规定 8](#_Toc162654269)

[4 模型结构与扩展 9](#_Toc162654270)

[4.1 一般规定 9](#_Toc162654271)

[4.2 模型结构 9](#_Toc162654272)

[4.3 模型内容 9](#_Toc162654273)

[4.4 模型扩展 9](#_Toc162654274)

[5 数据互用 12](#_Toc162654270)

[5.1一般规定 12](#_Toc162654275)

[5.2 交付与交换 12](#_Toc162654276)

[5.3 编码与存储 12](#_Toc162654277)

[**6 交付物** 13](#_Toc162654278)

[**7 模型应用** 14](#_Toc162654280)

[7.1一般规定 14](#_Toc162654281)

[7.2 模型创建 15](#_Toc162654283)

[7.3 模型使用 15](#_Toc162654284)

[7.4 组织实施 15](#_Toc162654285)

[**附录A装配式支吊架模型组成元素** 17](#_Toc162654286)

[附录B 模型细度表 19](#_Toc162654287)

[附录C 机电各专业系统色 20](#_Toc162654288)

[本标准用词说明 22](#_Toc162654289)

[引用标准名录 23](#_Toc162654290)

[条 文 说 明 24](#_Toc162654291)

CONTENTS

[foreword 3](#_Toc162654266)

[1 general provisions 6](#_Toc162654267)

[2 terms 7](#_Toc162654268)

[3 basic requirements 8](#_Toc162654269)

[4 BIM model structure and extension 9](#_Toc162654270)

[4.1 general 9](#_Toc162654271)

[4.2 BIM model structure 9](#_Toc162654272)

[4.3 BIM model contents 9](#_Toc162654273)

[4.4 BIM model extension 9](#_Toc162654274)

[5 data interoperability 12](#_Toc162654270)

[5.1 general 12](#_Toc162654275)

[5.2 delivery and exchange 12](#_Toc162654276)

[5.3 classification coding and storage 12](#_Toc162654277)

[**6 deliverables** 13](#_Toc162654278)

[**7 bim applications** 14](#_Toc162654280)

[7.1 general 14](#_Toc162654281)

[7.2 BIM creation 14](#_Toc162654283)

[7.3 BIM uses 15](#_Toc162654284)

[7.4 deployment 15](#_Toc162654285)

[**appendix a integrated supports BIM comprise** 17](#_Toc162654286)

[appendix b BIM fineness table 19](#_Toc162654287)

[appendix c electromechanical system color 20](#_Toc162654288)

[explanation of wording in this standard 22](#_Toc162654289)

[list of quoted standards 23](#_Toc162654290)

[explanation of provisions 24](#_Toc162654291)

1 总 则

**1.0.1** 为规范和引导装配式综合支吊架建筑信息模型应用，提高工程运营水平，提高信息应用效率和效益，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于民用建筑及通用工业厂房装配式综合支吊架建筑信息模型的创建、使用和管理。

**1.0.3** 装配式综合支吊架建筑信息模型的创建、使用和管理，除应符合本标准外，尚应符合国家及行业现行有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 装配式支吊架 Prefabricated supports and hangers

所有部件和杆件均在工厂预制，除杆件与螺杆现场切割外，其他所有部件均在施工现场组装而成的综合支吊架。

**2.0.2** 模型 Information Modeling

本标准特指，装配式支吊架在建设工程及设施全生命期内，对其物理特征、功能特性及管理要素进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

**2.0.3** 模型应用 Application of Building Information Model

模型应用指建筑信息模型在运营项目中的各种应用及项目业务流程中信息管理的统称。

**2.0.4** 子模型 sub building information model(sub-BIM)

模型中可独立支持特定任务或应用功能的模型子集。简称子模型。

**2.0.5** 模型元素 BIM element

本标准特指，装配式支吊架模型的基本组成单元，简称模型元素。

**2.0.6** [建筑信息模型](https://baike.baidu.com/item/%E5%BB%BA%E7%AD%91%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%A8%A1%E5%9E%8B/5034795?fromModule=lemma_inlink)软件 BIM software

对模型进行创建、使用、管理的软件。简称BIM软件。

**2.0.7** 几何信息geometric information

建筑模型内部和外部空间结构的几何表示。

**2.0.8** 非几何信息 non-geometric information

除几何信息之外的所有信息的集合。

**2.0.9** 模型细度 level of development（LOD）

模型元素组织及其几何信息、非几何信息的详细程度。

# 3 基本规定

**3.0.1** 工程应根据项目需求，制订装配式支吊架BIM应用方案。

**3.0.2** 模型应用应能实现建设工程各相关方的协同工作、信息共享。

**3.0.3** 模型应用宜贯穿建设工程全生命期，也可根据工程实际情况在某一阶段或环节内应用。

**3.0.4** 模型应用宜采用基于工程实践的建筑信息模型应用方式(P-BIM)，并应符合国家相关标准和管理流程的规定。

**3.0.5** 模型创建、使用和管理过程中，应采取措施保证信息安全。

**3.0.6** BIM软件宜具有查验模型及其应用符合我国相关工程建设标准的功能。

**3.0.7** 对BIM软件的专业技术水平、数据管理水平和数据互用能力宜进行评估。

**3.0.8** 装配式支吊架的配件，应有对应的模型元素。

# 

# 4 模型结构与扩展

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 装配式支吊架模型中需要共享的数据应能在建设工程全生命期各个阶段、各项任务和各相关方之间交换和应用。

**4.1.2** 通过不同途径获取的同一模型数据应具有唯一性。采用不同方式表达的模型数据应具有一致性。

**4.1.3** 用于共享的模型元素应能在建设工程全生命期内被唯一识别。

**4.1.4** 装配式支吊架模型结构应具有开放性和可扩展性。

**4.2 模型结构**

**4.2.1** BIM软件宜采用开放的模型结构，也可采用自定义的模型结构。

**4.2.2** 装配式支吊架模型结构由资源数据、共享元素、专业元素组成，可按照不同应用需求形成子模型。

**4.2.3** 装配式支吊架子模型应根据不同专业或任务需求创建和统一管理，并确保相关子模型之间信息共享。

**4.2.4** 装配式支吊架模型应根据建设工程各项任务的进展逐步细化，其详细程度宜根据建设工程各项任务的需要和有关标准确定。

**4.3 模型内容**

**4.3.1** 装配式支吊架模型应在施工图设计模型基础上，通过增加或细化模型元素的 方式进行建立。

**4.3.2** 各专业深化设计模型应进行模型整合及碰撞检查。

**4.3.3** 装配式支吊架模型模型应包括二维图纸和三维模型视图。

**4.3.4** 装配式支吊架模型应满足本标准附录A的要求。

**4.4 模型扩展**

**4.4.1** 装配式支吊架模型的扩展应根据专业或任务需要，增加模型元素种类及模型元素数据。

**4.4.2** 装配式支吊架的模型元素宜根据适用范围、使用频率等进行创建、使用和管理。

**4.4.3** 装配式支吊架模型的扩展不应改变原有模型结构，并应与原有模型结构协调一致。

**4.4.4** 模型精细度应满足本标准附录B要求。

# 5 数据互用

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 模型应满足建设工程全生命期协同工作的需要，支持各个阶段、各项任务和各相关方获取、更新、管理信息。

**5.1.2** 模型交付应包含模型所有权的状态，模型的创建者、审核者与更新者，模型创建、审核和更新的时间，以及所使用的软件及版本。

**5.1.3** 建设工程各相关方之间模型数据互用协议应符合国家现行有关标准的规定；当无相关标准时，应商定模型数据互用协议，明确互用数据的内容、格式和验收条件。

**5.1.4** 建设工程全生命期各个阶段、各项任务的建筑信息模型应用标准应明确模型数据交换内容与格式。

**5.2 交付与交换**

**5.2.1** 数据交付与交换前，应进行正确性、协调性和一致性检查。

**5.2.2** 互用数据的内容应根据专业或任务要求确定。

**5.2.3** BIM 软件系统的数据互用功能满足下列要求：

**1** 应支持开放的数据交换标准；

**2** 应支持数据互用功能定制开发；

**3** 应实现与相关软件的数据交换；

**4** BIM 软件系统在房屋建筑工程应用前，应对其专业功能和 数据互用功能进行测试。

**5.2.4** 接收方在使用互用数据前，应进行核对和确认。

**5.3 编码与存储**

**5.3.1** 模型数据应根据模型创建、使用和管理的需要进行分类和编码。分类和编码应满足数据互用的要求，并应符合建筑信息模型数据分类和编码标准的规定。

**5.3.2** 模型数据应根据模型创建、使用和管理的要求，按建筑信息模型存储标准进行存储。

**5.3.3** 模型数据的存储应满足数据安全的要求。

**6 交付物**

**6.0.1** 模型应由模型单元组成，交付全过程应以模型单元作为基本操作对象。

**6.0.2** 模型单元应以几何信息和属性信息描述工程对象的设计信息，可使用二维图形、文字、文档、多媒体等方式补充和增强表达设计信息。

**6.0.3** 当模型单元的几何信息与属性信息不一致时，应优先采信属性信息。

**6.0.4** 建筑工程各参与方应根据设计阶段要求和应用需求，从设计阶段建筑信息模型中提取所需的信息形成交付物。

**6.0.5** 建筑信息模型主要交付物的代码及类别应符合表6.0.5的规定。

**表6.0.5 交付物的代码及类别**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 代码 | 交付物类别 | 备注 |
| D1 | 装配式支吊架模型 | 可独立交付 |
| D2 | 属性信息、计算书 | 宜与DI共同交付 |
| D3 | 工程图纸 | 可独立交付 |
| D4 | 项目需求书 | 宜与DI共同交付 |
| D5 | 模型执行计划 | 宜与DI或D3共同交付 |
| D6 | 工程量清单 | 宜与DI或D3共同交付 |

**7 模型应用**

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 建设工程全生命期内，应根据各个阶段、各项任务的需要创建、使用和管理模型，并应根据建设工程的实际条件，选择合适的模型应用方式。

**7.1.2** 模型应用前，宜对建设工程各个阶段、各专业或任务的工作流程进行调整和优化。

**7.1.3** 模型在创建和使用所需要的相关数据，应满足本标准第5章的规定。

**7.1.4** 模型的创建和使用应具有完善的数据存储与维护机制。

**7.1.5** 模型交付应满足各相关方合约要求及国家现行有关标准的规定。

**7.1.6** 交付的模型、图纸、文档等相互之间应保持一致，并及时保存。

**7.1.7** BIM软件应具有相应的专业功能和数据互用功能。

**7.2 模型创建**

**7.2.1** 装配式支吊架BIM模型可统一创建，也可按专业或任务分别创建。各个BIM模型应采用全比例尺和统一坐标系、标高系统、原点坐标、度量单位。模型创建前，应对模型及子模型的种类和数量进行总体规划。

**7.2.2** 各阶段模型创建时应无损传递前阶段BIM模型的相关信息。下阶段的模型应在上一阶段的模型基础上以“添加”和“修改”的方式完成，具体要求如下：

1 施工图设计阶段应在方案或初步设计阶段基础上，通过增加或细化模型元素创建；

2 深化设计阶段应在施工图设计阶段基础上，通过增加或细化模型元素创建；

3 施工阶段模型应在施工图设计阶段或深化设计阶段基础上创建。可按施工需要对模型元素动态附加或关联施工信息；

4 竣工模型应在施工阶段模型基础上，根据项目竣工验收需求，通过增加或删除相关信息创建；

5 运维模型应在竣工模型基础上，根据运维需求，通过增加或删除相关信息创建。

**7.2.3** 工程发生改变时，应及时修改模型中相关模型元素及关联信息，并记录工程及模型变更信息。

**7.2.4** BIM软件的专业功能应符合相关工程建设标准

**7.2.5** 不同类型或内容的模型创建宜采用数据格式相同或兼容的软件。当采用数据格式不兼容的软件时，应能通过数据转换标准或工具实现数据互用。

**7.2.6** 采用不同方式创建的模型之间应具有协调一致性。

**7.3 模型使用**

**7.3.1** 模型的创建和使用宜与完成相关专业工作或任务同步进行。

**7.3.2** BIM软件在工程应用前，宜对其专业功能和数据互用功能进行测试。

**7.3.3** 模型使用过程中，模型数据交换和更新可采用下列方式：

**1** 按单个或多个任务的需求，建立相应的工作流程；

**2** 完成一项任务的过程中，模型数据交换一次或多次完成；

**3** 从已形成的模型中提取满足任务需求的相关数据形成子模型，并根据需要进行补充完善；

**4** 利用子模型完成任务，必要时使用完成任务生成的数据更新模型。

**7.3.4** 对不同类型或内容的模型数据，宜进行统一管理和维护。

**7.3.5** 模型创建和使用过程中，应确定相关方各参与人员的管理权限，并应针对更新进行版本控制。

**7.4 组织实施**

**7.4.1** 装配式支吊架企业应结合自身发展和信息化战略确立模型应用的目标、重点和措施。

**7.4.2** 装配式支吊架企业在模型应用过程中，宜将BIM软件与相关管理系统相结合实施。

**7.4.3** 装配式支吊架企业应建立支持建设工程数据共享、协同工作的环境和条件，并结合建设工程相关方职责确定权限控制、版本控制及一致性控制机制。

**7.4.4** 装配式支吊架企业应按建设工程的特点和要求制定建筑信息模型应用实施策略。实施策略宜包含下列内容：

**1** 工程概况、工作范围和进度，模型应用的深度和范围；

**2** 为所有子模型数据定义统一的通用坐标系；

**3** 建设工程应采用的数据标准及可能未遵循标准时的变通方式；

**4** 完成任务拟使用的软件及软件之间数据互用性问题的解决方案；

**5** 完成任务时执行相关工程建设标准的检查要求；

**6** 模型应用的负责人和核心协作团队及各方职责；

**7** 模型应用交付成果及交付格式；

**8** 各模型数据的责任人；

**9** 图纸和模型数据的一致性审核、确认流程；

**10** 模型数据交换方式及交换的频率和形式；

**11** 建设工程各相关方共同进行模型会审的日期。

**附录A 装配式支吊架模型组成元素**

**表A.0.1 典型的资源数据及信息描述**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **元素** | | **典型信息** |
| 几何表达 | 轴网 |  |
| 实体 |  |
| 面域 |  |
| 线 |  |
| 点 |  |
| 笛卡尔坐标系 |  |
| 材料 | 基材 |  |
| 面层 |  |
| 混合材料 |  |
| 参与方 | 个人 |  |
| 公司 |  |
| 信息 |  |
| 成本 | 成本项 |  |
| 货币关系 |  |
| 荷载及作用 | 集中荷载 |  |
| 分布荷载 |  |
| 地震作用 |  |

**表A.0.2 典型模型元素**

|  |  |
| --- | --- |
| **元素** | **典型信息** |
| 组件（配件） | 名称，几何信息（长，宽，厚），类型（如角连接件，抗震连接件），材质（如基材，防护层，密度），力学性能（如弹性模量，泊松比，屈服强度等），分析信息（如约束条件，边界条件等），工程参数（如紧固力矩等）。 |
| 杆件 | 名称，几何信息（长，宽，厚），定位（轴线，标高），计算尺寸（截面积，规格，长度等），材质（如基材，防护层，密度），力学性能（如弹性模量，泊松比，屈服强度等），分析信息（如约束条件，边界条件等） |
| 锚固件 | 名称，几何信息（长，宽，厚），力学参数（承载力设计值等），工程参数（如紧固力矩等）。 |
| 结构连接件 | 名称，几何信息（长，宽，厚），计算尺寸（截面积，规格，长度等），材质（如基材，防护层，密度），力学性能（如弹性模量，泊松比，屈服强度等），分析信息（如约束条件，边界条件等） |
| 管线固定件 | 名称，几何信息（长，宽，厚），类型（如保温管束，消防管束等），材料（密度，导热系数，降噪性能），工程参数（如紧固力矩等） |
|  |  |
|  |  |

# 

# 附录B 模型细度表

**表B 模型细度表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | LOD100 | LOD200 | LOD300 | LOD400 | LOD500 |
|  | 概念阶段 | 初步设计 | 施工图设计 | 施工实施 | 竣工验收 |
| 机电管线 |  |  |  |  |  |
| 装配式支吊架 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# 附录C 机电各专业系统色

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 专业 | 系统 | 缩写 | 颜色编码 |
| 1 | 给排水 | 生活给水管 | J | 001,170,221 |
| 2 | 热水给水管 | RJ | 153,051,136 |
| 3 | 热水回水管 | RH | 238,000,102 |
| 4 | 中水给水管 | ZJ | 135,206,235 |
| 5 | 循环冷却水给水管 | XJ | 255,170,000 |
| 6 | 循环冷却水回水管 | XH | 119,187,017 |
| 7 | 蒸汽管 | Z | 192,192,192 |
| 8 | 凝结水管 | N | 064,064,064 |
| 9 | 废水管 | F | 160,224,224 |
| 10 | 通气管 | T | 096,096,224 |
| 11 | 污水管 | W | 224,224,096 |
| 12 | 雨水管 | Y | 032,096,096 |
| 13 | 虹吸雨水管 | HY | 096,224,224 |
| 14 | 消防 | 消火栓给水管 | XH | 255,000,000 |
| 15 | 自喷灭火给水管 | ZP | 255,000,000 |
| 16 | 雨淋灭火给水管 | YL | 255,000,000 |
| 17 | 水幕灭火给水管 | SM | 255,000,000 |
| 18 | 水炮灭火给水管 | SP | 255,000,000 |
| 19 | 暖通 | 供暖热水供水管 | RG | 032,096,224 |
| 20 | 供暖热水回水管 | RH | 160,224,096 |
| 21 | 空调冷水供水管 | LG | 032,224,096 |
| 22 | 空调冷水供回管 | LH | 096,032,096 |
| 23 | 空调热水供水管 | KRG | 160,160,224 |
| 24 | 空调热水供回管 | KRH | 032,224,224 |
| 25 | 冷却水供水管 | LQG | 224,160,096 |
| 26 | 冷却水供回管 | LQH | 096,160,096 |
| 27 | 空调冷凝水管 | N | 224,096,096 |
| 28 | 膨胀水管 | PZ | 032,032,096 |
| 29 | 补水管 | BS | 224,224,160 |
| 30 | 循环管 | X | 096,160,224 |
| 31 | 过热蒸汽管 | ZG | 096,096,032 |
| 32 | 饱和蒸汽管 | ZB | 160,224,160 |
| 33 | 二次蒸汽管 | Z2 | 096,224,160 |
| 34 | 凝结水管 | N | 224,096,160 |
| 35 | 给水管 | J | 096,096,160 |
| 36 | 泄水管 | XS | 096,032,160 |
| 37 | 一次热水供水管 | RIG | 032,224,032 |
| 38 | 一次热水回水管 | RIH | 160,096,032 |
| 39 | 放空管 | F | 096,032,032 |
| 40 | 柴油供油管 | O1 | 096,160,160 |
| 41 | 柴油回油管 | O2 | 224,032,160 |
| 42 | 排油管 | OP | 032,160,032 |
| 43 | 风管 | 空调送风管 | SF | 000,170,221 |
| 44 | 空调回风管 | HF | 153,051,136 |
| 45 | 平时送风管 | SF | 000,170,221 |
| 46 | 排风管 | PF | 238,000,120 |
| 47 | 新风管 | XF | 221,000,000 |
| 48 | 消防排烟风管 | PY | 238,085,000 |
| 49 | 加压送风管 | ZY | 255,170,000 |
| 50 | 厨房排油烟风管 | CPY | 153,051,051 |
| 51 | 发电机组排烟风管 | JZPY | 255,255,000 |
| 52 | 事故排风 | EPF | 255,000,000 |
| 53 | 电气和智能化 | 高压线槽 | GY | 000,170,221 |
| 54 | 低压线槽 | DY | 153,051,236 |
| 55 | 母线槽 | MX | 238,000,102 |
| 56 | 信号线槽 | S | 221,000,000 |
| 57 | 控制线槽 | C | 238,085,000 |
| 58 | 应急照明线槽 | EL | 255,170,000 |
| 59 | 电话线槽 | TP | 119,187,017 |
| 60 | 数据线槽 | TD | 017,136,136 |
| 61 | 广播线槽 | BC | 192,192,192 |
| 62 | 视频线槽 | V | 064,064,064 |
| 63 | 综合布线系统线槽 | GCS | 160,224,224 |
| 64 | 消防线槽 | F | 224,096,224 |

# 本标准用词说明

**1**  为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2**  标准中指明应按其他有关标准执行时的写法为“应符合......的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212-2016

《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235-2017

《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301-2018

中国工程建设协会标准

装配式综合支吊架建筑信息模型（BIM）应用标准

T/CECS XXX-XXXX

# 条 文 说 明

**制订说明**

本标准编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国建筑信息模型在装配式支吊架领域应用的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，广泛征求了有关方面的意见，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最终经审查定稿。

《装配式支吊架建筑信息模型（BIM）应用标准》编制原则为：体系完整、结构合理，有利于装配式支吊架建筑信息模型应用落地；实事求是，不刻意引用新名词；在继承国家及行业标准的前提下有所延伸和细化。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《装配式支吊架建筑信息模型（BIM）应用标准》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**目 次**

制订说明24

1 总则26

4 模型结构与扩展27

4.1 一般规定27

4.2 模型结构27

4.4 模型扩展31

5 数据互用32

5.2 交付与交换32

5.3 编码与储存32

6 交付物33

7 模型应用34

7.3 模型创建34

7.4 模型使用34

7.5 组织实施34

1 总 则

1.0.1 建筑工业化和建筑业信息化是建筑业可持续发展的必由之路，信息化又是工业化的重要支撑。建筑业信息化乃至工程建设信息化，是在工程建设行业贯彻执行国家战略性新兴产业政策、 推动新一代信息技术培育和发展的具体着力点，也将有助于行业的转型升级。

装配式支吊架，是机电工程装配化的重要环节。多年来，装配式支吊架建筑模型信息化应用，一直处于没有可靠依据的尴尬境地，大大制约了装配式支吊架的推广与发展。机电工程完成不同工作任务可能需要用到不同的软件，而不同软件之间的信息不能有效交换，以及交换不及时、不准确的问题普遍存在。

本标准的制订，为装配式支吊架实现协同工作、信息共享，为工程各参与方提供各种决策基础数据，提供了方法，可有效提高整体工程的运营水平，提高信息应用的效率和效益。

# 4 模型结构与扩展

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 建设工程全生命期一般可划分为规划、勘察、设计、施 工、运行维护、改造、拆除等阶段。各项任务指各个阶段涉及的 建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、消防等多个专业任 务。各相关的参与方一般包括建设单位、勘察设计单位、施工单 位、监理单位以及材料设备供应商等。

**4.1.2** 模型、子模型应按照一定的模型结构体系进行信息的组织和存储，否则会产生大量冗余的模型元素和信息，并可能导致模型数据的不一致等问题，难以支持建设工程全生命期各个阶段、各项任务和各相关方之间交换信息的一致性和信息共享。模型应用涉及多个子模型间的信息交换，只有保证所有获取信息的 唯一性和一致性，才能确保模型数据的正确应用。不同来源同一模型数据的唯一性可有效减少数据冗余，是建设工程全生命期海量模型数据管理的重要条件。采用不同方式表达的模型数据的一致性可避免数据差异和逻辑矛盾，是建设工程全生命期各个阶段、各项专业任务、各相关参与方模型共享和数据互用的基本保证。

**4.1.4** 模型结构的开放性和可扩展性可实现面向应用需求的模型扩展和应用，是支持模型在建设工程全生命期内应用的必要条件。模型结构的开放性是通过提供开放的或标准的接口、服务和支持形式，以满足采用不同模型应用软件对模型数据的共享和互用。模型结构的可扩展性是通过提供开放的模型扩展方法和工具，易于按照应用需求增添、变更模型元素及数据，保证在建设工程全生命期内模型的可维护性和完整性。

**4.2 模型结构**

**4.2.1** 不同软件都有各自的模型结构。工业基础类（Industry Foundation Classes, IFC）模型结构是目前广泛采用的公开模型结构。工业基础类标准（IFC 标准）最初于 1997 年由国际协同工作联盟（International Alliance of Interoperability, IAI，现已更名为 buildingSMART International , bSI）发布，为工程建设行业提供一个中性、开放的建筑数据表达和交换标准。其第一版 IFC 1.0主要描述建筑模型部分（包括建筑、暖通空调等）; 1999年发布了IFC 2.0支持对建筑维护、成本估算和施工进度等信息的描述; 2003年发布的IFC 2X2则在结构分析、设施管理等方面作了扩展; 2006年发布的 IFC 2X3 版本实现了对建筑绝大多数信息的描述。2012年， bSI发布了最新的 IFC 4版本，在内容上进行了较大扩展和调整，包括扩展和完善构件类型、属性表达、过程定义等；简化成本信息定义；重构和调整施工资源、结构分析等部分的信息描述；增加了4D、GIS等应用模型的支持，数据格式上升级为 ifcXML4，并新增了mvdXML历十几年的不断发展和完善，IFC标准已被采纳为国际标准ISO 16739，并成为目前国际上建筑数据表达和交换的事实标准。其核心部分已被等同采用为国家标准GB/T 25507-2010 《工业基础类平台规范》。

随着BIM技术的发展和应用，针对模型数据互用需要解决三个关键问题: (1)对所需要交换信息的格式规范; (2)对信息交换过程的描述; (3)对所交换信息的准确定义。bSI继推出IFC标准后，于2006年推出信息交付手册 (Information Delivery Manual, IDM)，用于指导BIM数据的交换过程，提出国际字典框架（International Framework for Dictionaries, IFD），建立建筑行业术语体系，避免不同语种、不同词汇描述信息产生的歧义。IFC、IDM、IFD 分别对应并解决以上三个关键问题，对BIM的数据信息存储与表达、交换与交付、术语与编码进行了规范。IFC、IDM、 IFD均已列为 ISO 国际标准，三者相结合成 为当前BIM应用的系列标准。

**4.2.2** 装配式支吊架模型结构，采用IFC标准，面向对象的数据建模语言EXPRESS 进行模型数据表达，以"实体" (Entity) 作为数据定义的基本元素，通过预定义的类型、属性、方法及规则来描述建筑对象及其属性、行为和特征。一个完整的 IFC 模型由类型 (Type) 、实体 (Entity)、函数 (Function)、规则( Rule)、属性集 (Property Set)以及数量集 (Quantity Set)组成。IFC模型划分为四个功能层次:资源层、核心层、共享层和领域层。每个层次又分为不同的模块，并遵守“重力原则”，即每个层次只能引用同层次和下层的信息资源，而不能引用上层信息资源，这有利于保证信息描述的稳定。IFC版本定义的模型结构如图所示，每个功能层的各模块分别由不同类型的模型元素组成，其中资源层包含资源数据，核心层与共享层包含共享核心元素和共享模型元素，领域层包含专业模型元素。说明如下:

1 资源数据:能支持共享模型元素和专业模型元素的基础信息描述。资源数据主要包括以下几类:

(1)几何资源:建筑的空间几何信息，包含几何模型、几何 约束、拓扑关系及其相关资源;

(2) 材料资源:建筑构件的材料及材质，包含材料名称、类 别、材质、成分比例、关联构件及位置等;

(3) 日期时间资源:事件时间、任务时间和资源时间信息， 包含其日期、时间和持续时长等;

(4) 角色资源:参与方的组织和个人信息，包含企业和个人 的名称、角色、地址、从属关系以及其他相关描述等;

(5) 成本资源:建设成本信息，包含戚本项、成本量、关联 构件/属性、关联清单、计算公式、币种及兑换关系等;

(6) 荷载资源:结构荷载信息，包含荷载类型、大小、作用位置或区域等;

(7) 度量资源:度量单位，包含字符及数字变量、国际标准 单位、导出单位等;

(8) 模型表达资源:模型表达定义和信息，包含表达定义、 外观表达、表达组织以及表现资源等;

(9) 其他资源:包含属性、工程量、剖面、工具、约束、审 核以及外部引用等资源数据。

2 共享核心元素: IFC 核心层定义了 IFC 模型的基本框架 和扩展机制。在 IFC 模型中，除资源层类型外，所有实体类型 均由核心层实体IfcRoot 继承而来。核心层主要定义了各类模型 元素的抽象父类型，包含核心、控制扩展、产品扩展、过程扩展 四个模块，提供了一系列共享的模型元素抽象父类型，包括以下几类:

(1) 产品 (Product) :项目中所需供应、加工或生产的物理对象;

(2) 过程 (Process) :描述逻辑有序的工作方案、计划以及工作任务的信息;

(3) 控制 (ControD: 控制和约束各类对象、过程和资源的使用，可以包含规则、计划、要求和命令等;

(4) 资源 (Resource) :用于描述过程中所使用的对象的资源元素;

(5) 人员 (Actors) :参与项目生命期的人和代理人;

(6) (Group) :任意对象的集合;

(7) 关系 (Relationship) :表达模型对象之间关联关系的元素，包含一对一关系和一对多关系两类;

(8) 对象类型 (Object Type) :描述一个类型的特定信息， 可通过与实例的关联来指定→类实例的共同属性;

(9) 属性 (Property) :表达对象特性信息的元素，可以与模型对象相关联;

(10) 代理 (Proxy) :一种可以通过相关属性定义的实体对象，可以具有一定的语义含义并且可附加属性，主要用于扩展IFC的语义结构。

3 共享模型元素:能表达模型的共享信息，可用于不同应用领域之间的信息交互。主要包含以下几类:

(1)共享建筑服务元素:用于暖通、电气、给水排水和建筑 控制领域之间信息互用的基本元素，主要包括水、暖、电系统相 关的基本实体、类型、属性集和数量集;

(2) 共享组件元素:定义不同种类的小型组件，包括部件、附件、紧固件等基本实体、类型、属性集;

(3) 共享建筑元素:建筑结构的主要构件，包括墙、梁、 板、柱等基本实体、类型、属性集和数量集;

(4) 共享管理元素:包括指令、要求、许可、成本表、成本项等建筑生命期各阶段通用管理相关的实体、类型和属性集;

(5) 共享设施元素:包括家具设备、资产、资产清单、资产占有者等设施管理相关的实体、类型和属性集。

4 专业模型元素:专业模型元素包括建筑、结构、给水排水、暖通、电气、消防、装配式支吊架、建筑控制、施工管理等专业特有的模型元素和专业信息，以及所引用的相关共享模型元素。专业模型元素可以是专业特有的元素类型，也可以是共享模型元素的扩展和深化。

**4.2.3** 子模型是相对于整体模型的概念，是整体模型中支持特定应用功能的模型子集。子模型一般面向专业或任务，应包含专业或任务所需的专业模型元素以及形成完备信息模型所需的共享模型元素和资源数据，应具有支持完成专业或任务应用需求的基本信息。装配式支吊架模型结构中，是通过子模型视图来定义和构建子模型的。

**4.2.4** 随着工程项目各项任务的进展，如设计阶段的方案设计、初步设计、施工图设计，施工阶段的施工准备、施工过程、竣工交付等，需要对模型不断丰富、细化。在任务进展过程中，装配式支吊架模型详细程度随模型创建和应用不断调整、细化。首先，不同的项目、任务需求，会有不同的装配式支吊架模型详细程度需求，例如包括哪些模型元素。其次，每个模型元素的详细程度在不同项目、任务时也会不同，例如其几何形状、专业信息的详细程度。

**4.4 模型扩展**

**4.4.2** 有必要建立国家和行业级、企业级、项目级模型元素库，推动工程项目相关构件、部件、设备生产厂商提供产品模型。

**4.4.3** 因为装配式支吊架并不属于某个专业，但又是所有机电专业的“结构”基础，保持模型扩展前后模型结构的一致性，是保障模型在建设工程全生命期不同阶段、不同专业和任务以及不同参与方应用的必要条件。

**5 数据互用**

**5.2 交付与交换**

**5.2.1** 机电各专业及装配式支吊架模型、子模型应具有正确性、协调性和一致性，这样才能保证数据交付、交换后能被数据接收方正确、高效地使用。模型数据交换的格式应以简单、快捷、实用为原则。为便于多个软件间的数据交换与交付，这些软件可采用IFC等开放的数据交换格式。通常情况下模型不是一次性完成的，而且完成每个专业或任务所需要使用的数据和用于交付或交换的数据也是不完全一样的。因此，在交付或交换前对模型进行审核、清理以及清楚定义模型版本是保证模型数据可靠性的必要工作。

**5.3 编码与存储**

**5.3.1** 装配式支吊架编码，宜采用组合码方式，包括位置代码、支吊架代码和序号代码，共3部分24位代码组成，见图5.3.1

XXXX

XX-XX-XX-XXX-XXX

XX-XX-XX-XX

序号代码

支吊架代码

位置代码

图5.3.1

**5.3.3** 模型包含比 CAD 更丰富的数据，而且模型数据也无法 CAD 数据一样进行硬拷贝保存，数字形式是模型数据的唯一保存形式。因此，模型数据的安全性问题比CAD数据的安全性问题更复杂，需要有切实可行的措施保证安全，包括存储介质安全、访问权限安全、数据发布安全等。

**6 交付物**

**6.0.1** 目前我国BIM 应用总体还处于起步阶段，装配式支吊架BIM应用受限于从业人员技能、软硬件条件、各参与方协同模式以及模型应用范围等因素。针对不同的协同方式与应用范围，装配式支吊架BIM应用可采用集成或综合应用以及专业任务单项应用两种方式。不论采用何种模型应用方式，模 型与子模型都应根据相关法律法规、标准规范、管理流程等，为完成本任务及后续相关工作提供充足的信息。模型创建和使用前，应根据项目需求以及BIM应用环境和条件，选择合适的BIM应用方式。BIM应用宜按照“重点突破，渐进发展”的策略，从重点的单任务应用到多任务应用，循序渐进，不断提升，最终实现建设工程全生命期BIM集成应用。

装配式支吊架模型创建前，应根据工程项目、阶段、专业、任务的需要，按照所选择BIM应用方式及其BIM应用环境和条件，对模型以及子模型的种类和数量进行总体规划。其中对子模型可支持的应用功能、数据交换需求以及各子模型间相互关系的确定，可参照 buildingSMART 发布的IDM 和ISO 29481标准，并综合考 虑我国建筑相关标准规范、工作流程以及后续任务需求。

**7 模型应用**

**7.3 模型创建**

**7.3.3** 各相关方应共同制定模型创建规程或信息互用协议，建立统一的模型创建流程、坐标系及度量单位、信息 分类、编码和命名等模型创建和协调规则。在模型创建过程中，各相关方应严格遵循统一的规程和协议，并定期进行模型会审， 及时协调并解决潜在的模型和专业冲突，确保各相关方采用不同方式、不同软件创建的模型，符合专业协调和模型数据一致性要求，同时避免建模失败、成本增加及工期延误。

**7.4 模型使用**

**7.4.2** 本条提出模型使用过程中的数据交换和更新方式，参照buildingSMART发布的IDM和ISO 29481标准，以及现行国家标准GB/T 51212《建筑信息模型应用统一标准》，采用面向工作流程的数据交换方式。IDM可面向特定的业务流程和信息交换需求，定义模型数据的交换及过程。其实现方法是通过建立特定任务的业务流程和相应的信息交换需求，利用MVD子模型视图定义方法创建支持该任务需求的子模型，从而支持该任务各参与方之间准确、高效的信息交付与共享。

**7.5 组织实施**

**7.5.1-7.5.3** 装配式支吊架的信息化、工业化既是行业发展的重要方向之一，也是对于业内各家企业的发展要求。因此，企业应根据自身实际，制订并执行企业信息化战略规划，同时充分考虑BIM技术的实施应用。当前，企业信息化基本停留在管理信息化和技术信息化互相孤立的阶段，如能结合 BIM 技术实现两者的集成或融合，能使企业信息化更加全面和完善。