****  CECS xxx:202x

中国工程建设协会标准

建筑工程运行阶段信息模型（BIM）应用标准

Standard for BIM software function and information exchange for building engineer operation stage

（征求意见稿）

**中国计划出版社**

中国工程建设协会标准

建筑工程运行阶段信息模型（BIM）应用标准

Standard for BIM software function and information exchange for building engineer operation stage

**CECS xxx : 202x**

主编单位: 武汉光谷联合集团有限公司

 北京构力科技有限公司

批准单位: 中国工程建设标准化协会

中国计划出版社

**202x**  北 京

**中国工程建设标准化协会公告**

第**×**号

**关于发布《建筑工程运行阶段信息模型（BIM）应用标准》的公告**

根据中国工程建设标准化协会建筑信息模型专业委员会《关于印发<2021年中国BIM标准制修订计划>的通知》（建标[2021]11号）的要求，由武汉光谷联合集团有限公司等单位编制的《建筑工程运行阶段信息模型（BIM）应用标准》，经本协会建筑信息模型专业委员会组织审查，现批准发布，编号为xxxxxxxxx。

中国工程建设标准化协会

二〇二一年×月×日

**前 言**

本标准根据中国工程建设标准化协会建筑信息模型专业委员会《关于印发<2021年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字[2021]11号）的要求，由武汉光谷联合集团有限公司、北京构力科技有限公司组织中电光谷建筑设计院有限公司、中信XXXXXXX、武汉数字建造产业技术研究院有限公司、朗坤智慧科技股份有限公司、武汉市楚天中创数字科技有限公司等有关单位编制而成。

本标准是自愿采用标准，使用本标准的单位或个人自行承担采用该标准的风险和责任。对于因使用本标准发生的任何形式的争端，本标准的发布机构不承担任何责任。

本标准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，由武汉光谷联合集团有限公司、北京构力科技有限公司负责解释。在使用过程中如有意见或建议，请联系武汉光谷联合集团有限公司（地址：湖北省武汉市洪山区野芷湖西路16号创意天地01号高层写字楼；邮政编码：430000；email：fangqi179@126.com）。

主编单位：武汉光谷联合集团有限公司

北京构力科技有限公司

参编单位：中电光谷建筑设计院有限公司

 中信XXXXXXX

武汉数字建造产业技术研究院有限公司

朗坤智慧科技股份有限公司

武汉市楚天中创数字科技有限公司

主要起草人：刘岩松 尹碧涛 郑楠 胡志伟 方琪

王梦林 张永炜 程梦雨 张 琦

许 可 白 红【参编2】【参编2】

【参编2】 谢俊聪 郭永涛 张南南

陈 松 田 鑫 郑 豹 【参编5】

【参编5】【参编5】

主要审查人：

目 次

[前 言 4](#_Toc30769)

[目 次 6](#_Toc7216)

[1 总 则 8](#_Toc16033)

[2 术 语 10](#_Toc19573)

[3 基本规定 11](#_Toc8754)

[3.1 一般规定 11](#_Toc18241)

[3.2 运营BIM应用策划 11](#_Toc14702)

[3.3 运营BIM应用管理 12](#_Toc584)

[4 运营BIM模型 13](#_Toc16197)

[4.1 一般规定 13](#_Toc8350)

[4.2 运营BIM初始模型构建 13](#_Toc22231)

[4.3 模型信息共享 15](#_Toc31699)

[5 运营管理BIM应用 16](#_Toc29336)

[5.1一般规定 16](#_Toc26380)

[5.2 空间管理应用 16](#_Toc8599)

[5.3 资产管理应用 17](#_Toc944)

[5.4 设备管理应用 18](#_Toc23531)

[5.5 节能管理应用 19](#_Toc31900)

[5.6 灾害应急管理应用 19](#_Toc28560)

[5.7 楼宇智能化控制应用 20](#_Toc25612)

[5.8 产业生态服务应用 21](#_Toc31043)

[5.9 运营价值分析应用 22](#_Toc4491)

[本标准用词说明 26](#_Toc28954)

[引用标准名录 27](#_Toc2220)

Contents

[Foreword 4](#_Toc18950)

[Contents 6](#_Toc28551)

[1 General Provisions 8](#_Toc22924)

[2 Terms 10](#_Toc11922)

[3 Basic Requirements 11](#_Toc20015)

[3.1 General 11](#_Toc19320)

[3.2 Operation bim application planning 11](#_Toc22193)

[3.3 Operation bim application management 12](#_Toc9597)

[4 OPERATIONAL BIM MODEL 13](#_Toc15009)

[4.1 General 13](#_Toc15819)

[4.2 Initial model construction of operation bim 13](#_Toc22262)

[4.3 Model information sharing 15](#_Toc9260)

[5 OPERATION MANAGEMENT BIM APPLICATION 16](#_Toc12374)

[5.1 General 16](#_Toc13989)

[5.2 Space Management Applications 16](#_Toc20673)

[5.3 Asset management applications 17](#_Toc13056)

[5.4 Application of equipment management 18](#_Toc4991)

[5.5 Application of energy conservation management 19](#_Toc20862)

[5.6 Application of disaster emergency management 19](#_Toc22906)

[5.7 Application of intelligent building control 20](#_Toc6733)

[5.8 Application of industrial ecological service 21](#_Toc12654)

[5.9 Application of operational value analysis 22](#_Toc29556)

[Explanation of Wording in This Standard 26](#_Toc6803)

[List of Quoted Standards 27](#_Toc4946)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范和引导民用建筑工程运营阶段中建筑信息模型应用，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工程运营阶段建筑信息模型的创建、使用和管理。一般工业建筑也可参照执行。

**1.0.3** 民用建筑运营阶段中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** 建筑信息模型 Building Information Modeling (BIM)

建筑信息模型，简称BIM，指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。

**2.0.2** 建筑信息模型（BIM）应用 Application of Building Information Model

建筑信息模型（BIM）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。

**2.0.3**  园区Part

政府集中统一规划指定区域，区域内专门设置某类特定行业、形态的企业、公司等进行统一管理，典型的如工业园区，自贸园区，产业园区，动漫园区。

**2.0.4** 模型细度 level of model development(L)

模型元素组织及几何信息、非几何信息的详细程度。

**2.0.5** 建筑信息元素 BIM Element

简称模型元素，是建筑信息模型的基本组成单元。

**2.0.6** BIM应用管理软件（平台） Managing Software(Platform)

BIM应用管理软件（平台）是指用于对BIM模型和信息进行全方面的管理和应用的软件（平台）。

**2.0.7** 建筑工程运行Construction engineering operation

依托[建筑全生命周期](https://baike.baidu.com/item/%E5%BB%BA%E7%AD%91%E5%85%A8%E7%94%9F%E5%91%BD%E5%91%A8%E6%9C%9F/833800%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.baidu.com/item/%E5%BB%BA%E7%AD%91%E8%BF%90%E8%90%A5%E7%AE%A1%E7%90%86/_blank)管理理念，利用先进的管理制度体系和技术手段，在建筑的使用过程中对建筑技术、设备性能、生活环境、信息化、智慧化、管理科学等方面实现综合性的应用管理。

# 3 基本规定

**3.1 一般规定**

**3.1.1** 运营项目宜根据运营方和项目特点、相关各方BIM应用水平等，确定BIM应用的目标和范围。

**3.1.2** 运营项目宜由牵头单位负责，相关方应服从牵头单位的统一安排和管理，按照约定的标准及要求完成各自承担内容的建模与应用。

**3.1.3** 运营BIM应用应能实现建设工程各相关方的协同工作、信息共享。

**3.1.4** 运营BIM应用应明确BIM应用基础条件，建立与BIM应用配套的人员组织结构和软硬件环境。

**3.1.5** 运营项目相关方应事先制定BIM应用策划，经相关方确认后方可实施，各方应遵照策划完成BIM应用过程管理。

**3.2 运营BIM应用策划**

**3.2.1** 运营BIM应用策划宜包括下列主要内容：

**1** 项目概况；

**2** 编制依据；

**3** 应用预期目标和效益；

**4** 应用内容和范围；

**5** 应用人员组织和相应职责；

**6** 应用流程；

**7** 应用研究内容和任务；

**8** 模型创建、使用和管理要求；

**9** 信息交换标准及要求；

**10**模型质量控制规则；

**11** 应用质量控制计划；

**12** 应用研发进度计划和模型交付要求；

**13** 应用基础技术条件要求。

**3.2.2** 制定运营BIM应用策划宜按下列步骤进行：

**1** 确定BIM应用的价值和范围；

**2** 以BIM应用流程图等形式明确BIM应用过程；

**3** 规定BIM应用过程中信息交换标准及要求；

**4** 确定BIM应用的基础条件，包括沟通途径以及技术和质量保障措施等。

**3.2.3** 运营BIM应用策划应分发给工程项目相关方，工程项目相关方应将BIM应用纳入工作计划。

**3.2.4** 运营BIM应用策划调整应获得相关方认可。

**3.2.5** 运营BIM应用流程编制宜分为整体和分项两个层次，并满足下列要求：

**1** 整理流程应描述不同BIM应用之间的顺序关系、信息交换要求，并为每项BIM应用指定责任方；

**2** 分项流程应描述BIM应用的详细工作顺序、参考资料、每项功能的使用方、模型要求、信息交换要求等。

**3.3 运营BIM应用管理**

**3.3.1** 运营项目相关方应明确运营BIM应用责任、应用内容、技术要求、专业人员及设备配置、工作内容、岗位职责、工作进度等。

**3.3.2** 运营项目相关方应建立BIM应用协同机制，制定模型质量控制计划及应用质量控制计划，规定模型细度、模型数据格式、应用功能、权限管理和责任方，实施BIM应用过程管理。

**3.3.3**  模型质量控制措施宜包括下列内容：

**1** 模型与工程项目的符合性检查；

**2** 不同模型元素之间相互关系检查；

**3** 模型与相应标准规定的符合性检查；

**4** 模型信息的准确性和完整性检查。

**3.3.4** 运营项目宜结合BIM应用目标，对BIM应用效果进行定性或定量评价，并总结实施经验及改进措施。

# 4 运营BIM模型

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 运营BIM模型应满足建设工程全生命期协同工作的需要，支持工程项目相关方获取、应用及更新信息。

**4.1.2** 运营BIM模型应包含模型所有权的状态，模型的创建者、审核者、更新者与维护者，模型创建、审核、更新和维护的时间，以及所使用的软件及版本。

**4.1.3** 运营模型通过不同途径获取的同一模型数据应具有唯一性；模型数据的转换和传递应保证其完整性；采用不同方式表达的模型数据应具有一致性。

**4.1.4** 用于共享的BIM模型及其组成元素应在运营工程项目全生命期内被唯一识别。

**4.1.5** 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。

**4.1.6** 运营模型结构应具有开放性和可扩展性。

**4.1.7** 运营模型元素应具有统一的分类、编码和命名规则。

**4.1.8** 运营模型的细度应满足现行有关工程文件编制模型深度规定。

**4.1.9** 运营模型在满足模型深度要求的前提下，可使用文档、图形、图像、视频等扩展信息。

**4.1.10** 运营模型宜采用模型轻量化处理，对模型进行多细节层级数据组织及渲染组织。

**4.1.11** 运营模型创建和使用应利用前一阶段或前置任务的模型数据，交付后续阶段或后置任务创建模型所需要的相关数据，且应满足本标准第4章4.3节的规定。

**4.2 运营BIM初始模型构建**

**4.2.1** 运营项目BIM模型可采用集成方式统一创建，也可采用分工协作方式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的坐标系、标高系统、原点坐标和度量单位。

**4.2.2** 模型创建的信息输入宜采用与项目需求、阶段相适应的模型深度，模型深度应符合《建筑信息模型设计交付标准》（GBT 51301-2018 ）的规定。

**4.2.3** 运营项目BIM整体结构组成如表4.2.3所示，BIM应用者可根据运营项目实际情况和任务需求，选择适合的BIM应用程度等级，自行创建相应阶段和相关专业的任务信息模型。

表4.2.3 运营项目BIM整体结构

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  任务节点阶段或节点 | 建筑 | 结构 | 机电 | 岩土设计 | 装饰 | 景观 | 幕墙 | 造价 | 勘察 | 其他分包 | 竣工模型 | 运营模型 |
| 暖通 | 给排水 | 电气 | 智能化 |
| 方案设计 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 初步设计 | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 施工图设计 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |
| 深化设计 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |  | √ |  |  |
| 施工 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |  | √ |  |  |
| 运营 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ |

注：表中√表示如果有该任务节点就需要提交该模型。景观模型应含室外管线及其构筑物。

**4.2.4**  各阶段BIM模型创建时应传递前阶段BIM模型的相关信息。后阶段的信息宜在前阶段的基本信息上以“添加”和“修改”的方式完成。具体要求如下：

**1** 施工图设计阶段BIM模型宜在方案或初步设计的BIM模型基础上，通过增加或细化模型元素创建；

**2** 深化设计阶段BIM模型宜在施工图设计BIM模型基础上，通过增加或细化模型元素创建；

**3** 施工阶段BIM模型宜在施工图设计BIM模型或深化设计BIM模型基础上创建。可按施工需要对模型元素进行必要的切分或合并处理，并在施工过程中对模型及模型元素动态附加或关联施工信息；

**4** 竣工模型宜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** 运营模型宜在前阶段模型基础上，根据运营的需求，通过增加或删除相关信息创建。

**4.2.5** 若运营项目工程发生变更，应相应修改模型中相关模型元素及关联信息，并记录运营项目工程的模型变更信息。

**4.2.6** BIM模型或模型元素的增加、细化、切分、合并、合模、集成等所有操作均应保证模型数据的准确性、完整性和唯一性。

**4.3 模型信息共享**

**4.3.1** BIM模型应满足项目各专业及各相关方协同工作的需要，项目相关方应在项目实施前商定模型的数据互用协议，明确模型互用的内容、格式等。数据互用的内容应满足下列要求：

**1** 包含任务承担方接收的模型数据；

**2** 包含任务承担方交付的模型数据；

**3** 明确互用数据的详细程度，详细程度应满足完成任务所需的最小信息量要求。

**4.3.2** BIM模型宜采用统一数据架构下的数据平台。对于用不同软件创建的模型，应采用开放或兼容数据交换格式，进行模型数据转换，实现各任务模型的合模或集成。交换数据的格式应符合下列规定：

**1** 数据宜采用相同格式或兼容格式；

**2** 数据的格式转换应保证数据的正确性和完整性。

**4.3.3**  模型数据交换前，应进行正确性、协调性和一致性检查，并应满足下列要求：

**1** 模型数据已经过审核、清理；

**2** 模型数据是经过确认的最终版本；

**3** 模型数据内容和格式应符合数据互用要求。

# 5 运营管理BIM应用

**5.1一般规定**

**5.1.1** 数据准备工作宜包括以下内容：

**1** 收集竣工模型，对竣工模型和建筑实体进行校验，保证模型和建筑实体的一致性；

**2** 编制建筑运营模型深度要求；

**3** 编制设施设备编码规则，宜和建设期编码规则一致。

**5.1.2**  制定运营管理BIM应用操作流程宜按照下列步骤进行：

**1** 在竣工模型中导出或编辑形成运营模型时，可针对运营需求对模型实施轻量化；

**2** 可根据本指南的运营功能要求，以建筑项目运营需求为主，开发运营管理系统，包括整体开发或基于建筑现阶段的建筑设备自控（BA）系统、消防（FA）系统、安防（SA）系统，以及集成开发基于BIM 技术的运营系统；

**3** 编制运营管理制度，建立基于BIM 技术的建筑运营管理机制；

**4** 对管理人员实施培训，按管理组织方案进行管理。

**5.1.3**  运营BIM基于园区的场景应用，应包含宽窄带网络技术，并实现园区全覆盖。

**5.1.4** 运营BIM应与物联网设备相互关联，并实现统一的数据接入及远程控制。

**5.2 空间管理应用**

**5.2.1** 空间管理在项目建筑信息模型中，应包含模型资源、构件、建筑信息资源等空间数据。空间数据划分生成的楼层、房间、构件、区域等空间信息，应包含空间编号、空间名称、空间位置、长、宽、高等空间基本信息。

**5.2.2** BIM空间运维应包括下列内容：

**1** BIM模型进行空间标识时，应依据坐标点、X、Y、Z标识为不同空间，包含每个BIM空间的空间编号、空间名称、空间位置、长、宽、高等空间基本信息；

**2** BIM模型空间应与应急设备关联。静态应急设备可根据BIM模型与模型构件的构成关系及空间坐标，自动识别出应急设备。可移动应急设备可根据目前设备所在位置，维护到目前的指定空间，形成BIM空间与应急设备的空间关系；

**3** BIM空间中存在的危险区域，应标识BIM模型中每个BIM空间的危险等级；

**4** 根据项目应急需要，对可移动应急设备在不同BIM空间中进行调度；

**5** BIM模型进行空间划分、标注、定义时，应支持招商租赁下建筑物内部客户、合同、租赁期限、应急疏散等场景应用。

**5.2.3** 空间管理运营模型应具有对构件识别和标识的功能。

**5.2.4** BIM空间管理应包含以下内容：

**1** 应根据BIM模型查看应急设备空间分布、所在位置及每个空间当前的应急设备的相关信息；

**2** 应根据BIM模型查看应急设备的当前温度、湿度、烟浓度等环境的监测数据；

**3** 应根据项目BIM模型查看危险区域所在位置、等级；

**4** 应根据BIM模型对突发事件进行标注，按照突发事件类型提供对应应急预案，并记录突发事件处理过程。

**5.3 资产管理应用**

**5.3.1** 资产管理系统除应包含资产日常管理、月报统计、系统维护、安全管理等功能外，还应基于BIM技术包含精确查询类、智能提醒类及智能盘点类等新增功能。

**5.3.2** 资产管理系统宜基于BIM技术对资产实物从购置、领用、清理、盘点、借用/归还、维修到报废进行全方位准确监管。

**5.3.3** 资产管理宜包括以下内容：

**1** 资产信息化管理、资产事务管理及资产安全管理等宜应用BIM，并结合BIM数据，建立维护和模型关联的资产数据库；

**2** 运营和相关部门资产数据库所产生的资产报表，宜根据运营BIM模型查看实时资产领用信息；

**3** 当资产进行转移时，BIM模型数据应做相应的变更，并保持资产系统唯一指定性编号不变；

**4** 当资产进行变更时，BIM模型应与空间结合管理，将资产信息绑定到具体构件中，并自动更新状态；

**5** 资产在设计、施工、运维到退役的全生命周期中，应包含资产数据字典定义、资产划分结构等标准规范，并应根据BIM技术实现资产数据信息全部移交；

**6** 当资产进行出库时，运营BIM应与OA系统结合管理，在设施设备运维系统中实时监测物资的动态流向；

**7** 资产在运维管理过程中，应将资产维修记录信息记录到运营BIM模型中，完成资产运维过程信息留档；

**8** 资产在进行盘点时，宜根据BIM技术获得当前状态下的资产数据，并与数据库中已存储的数据进行对比，对异常数据进行处理，得出资产的实际状态。

**5.3.4** 资产安全宜包括以下内容：

**1** 资产在智能资产管理系统中，宜根据运营BIM模型数据对资产进行绑定，并唯一指定编号；

**2** 资产宜根据BIM模型编码进行资产编码；

**3** 资产宜根据BIM模型数据进行异常分析，并宜根据物联网智能资产管理系统可自动向相关人员以短信、彩信或邮件等方式发出报警。

**5.3.5** 资产管理服务宜包括以下内容：

**1** 资产不动产管理宜根据运营BIM整合或处理表现不佳的建筑物及位置来显著降低运营费用；

**2** 资产项目管理宜根据运营BIM对项目实施进度控制，风险控制和财务效益控制，并使项目管理控制和警报自动化；

**3** 资产经营管理宜根据BIM模型编码对企业产品进行有序控制。

**5.4 设备管理应用**

**5.4.1** BIM模型应包括建筑物设备系统，并将设施设备运行状态纳入统一平台监管。

**5.4.2** 设备管理包含故障检修、计划维修、状态检修等维修保养模式，宜根据运营BIM进行统一管理和维护。

**5.4.3** 基础管理宜包括以下内容：

**1** 设备基础管理宜覆盖包括设备信息、维护事项、维护任务等功能，基础管理数据导入导出应与运营BIM相结合；

**2** 设备信息的维护宜根据运营BIM对设备进行增、删、改、查等操作。

**5.4.4** 维护计划功能宜包括以下内容：

**1** 宜根据BIM模型编码创建设备维护任务；

**2** 维护任务操作宜包括增，删，改，查等，并宜根据BIM创建、派发维护工单。

**5.4.5** 维护台账宜包括以下内容：

**1** 应急维护派发授权宜根据运营BIM结合管理，授权模块应给每个工单分类指派人员；

**2** 应急维修报事宜根据BIM技术生成应急工单；

**3** 历史维护查询宜根据BIM技术通过项筛选、查询条件参数，索引目标历史维护工单；

**4** 维护工单查询宜根据BIM技术对所有维护工单进行综合查询。

**5.5 节能管理应用**

**5.5.1** 节能管理应与BIM技术及物联网系统相结合，宜覆盖包括建筑能耗监控，室内温湿度的远程监测及异常能源使用警告。

**5.5.2** 实时能耗宜包括以下内容：

**1** 在园区实时能耗监测管理过程中，宜根据BIM技术进行园区空间维度分析及当日/当月实时能耗分析；

**2** 在楼栋实时能耗监测管理过程中，宜根据BIM技术进行楼栋空间维度分析及当日/当月实时能耗分析；

**3** 在楼层实时能耗监测管理过程中，宜根据BIM技术进行楼层空间维度分析及当日/当月实时能耗分析。

**5.5.3** 室内温湿度宜包括以下内容：

**1** 宜根据BIM技术获取室内房间属性信息；

**2** 宜根据BIM数据与设备数据，可对室内温湿度进行监测管理。

**5.5.4** 异常告警宜包括以下内容：

**1** 电参数异常告警宜根据BIM数据与运营数据结合进行信息的归类，并及时发现处理；

**2** 设备离线告警宜根据BIM数据与运营数据结合进行信息的归类，并及时发现处理；

**3** 实时告警详宜根据BIM数据与运营数据结合查看告警详情，协助责任人快速定位问。

**5.5.5** 统计分析应包含以下内容：

**1** 能耗使用分析应包含当日能耗使用情况、近七日能耗使用情况、近半年各峰谷用电情况、当日各峰谷用电情况，可根据BIM数据与运营数据统计分析。

**5.6 灾害应急管理应用**

**5.6.1** 灾害应急管理应用应包含应急预案、预案演练、安全防范，实现应急模拟分析及应急能力评估。

**5.6.2** 应急预案宜包括下列内容：

**1** 应急预案宜根据BIM模型制定应急措施、应急组织、应急物资及疏散路径；

**2** 应急预案应记录每次预案演练的时间、过程及改进措施。

**5.6.3** 应急模拟宜包括下列内容：

 **1** 疏散路线应根据项目BIM模型，新建路径点、路径线，设置房间区域及出口；

**2** 应急疏散应根据BIM技术，对人员参数、区域人数进行疏散模拟计算，并制定人员疏散模拟动画。

**5.6.4** 应急防范宜根据BIM模型空间数据和IOT物联网系统，实时监测设备设施的位置和状态，并及时发出灾害安全预警。

**5.6.5** 应急能力评估宜包括下列内容：

**1** 评估指标应根据应急经验积累及运营BIM管理，编制评估指标；

**2** 年度评估应按年度应急能力进行评估。

**5.7 楼宇智能化控制应用**

**5.7.1**  BIM智能楼宇宜根据通信网络系统进行有机的综合，包含结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合。

**5.7.2** 智能楼宇的应用宜包括以下内容：

**1** 楼宇自控系统宜根据BIM技术与通信网络系统对建筑物（群）内设备与建筑环境全面监控及管理，包括建筑的中央空调系统、给排水系统、供配电系统、照明系统、电梯系统等；

**2** 办公自动化系统宜根据计算机网络与数据库技术结合实现办公自动化处理，也可使用文字、声音、图像等办公手段实现信息库资源共享与高效的业务处理；

**3** 通信自动化系统可根据数字程控交换机，确保建筑物内语音、数据、图像的传输，并与外部通信网（如电话公网、数据网、计算机网、卫星以及广电网）相连，与世界各地互通信息；

**4** 消防自动化系统宜根据火灾自动报警与消防联动控制功能，在火灾发生时及时报警并按消防规范启动相应的联动设施；

**5** 安防自动化系统宜根据BIM技术与设施设备系统对建筑物实施全面监控及管理，确保建筑物内人员与财物的安全。

**5.7.3** BIM楼宇智能化控制管理宜包括以下内容：

**1** 应根据BIM运营数据平台支持所有用户分楼栋级和楼层级查看入驻企业面积、入驻企业总数、入驻企业员工总数、入驻企业清单列表；

**2** 应根据BIM运营数据平台支持用户查看设备总数、正常设备数、异常设备数、设备工单总数、应急工单总数、维护工单总数，应急工单列表、维保工单列表；

**3** 应根据BIM运营数据平台支持用户查看电梯总数、正常电梯数、异常电梯数，单楼栋各电梯运行状态；

**4** 应根据BIM运营数据平台支持用户查看当日用电量、当月用电量、在楼栋级中用电清单显示该楼栋每层用电数，在楼层级中用电清单显示每间房用电量；

**5** 应根据BIM运营数据平台支持用户查看看楼栋气压、温度、湿度、PM1、PM2.5、PM10等数值；

**6** 应根据BIM运营数据平台支持用户查看资产总数、安全运行天数、报警数、报警记录列表、正常出入记录列表；

**7** 应根据BIM运营数据平台支持用户查看当日访客量、当月访客数、当年访客数、访客记录；

**8** 应根据BIM运营数据平台支持实时查看楼栋及楼层摄像头监控画面。

**5.8 产业生态服务应用**

**5.8.1** 产业生态应根据实体建筑和BIM模型，建立物理空间和数据空间的数字双空间，并根据数字双空间分析产业外部影响、内部影响、市场结构、 竞争格局、中长期发展预测等。

**5.8.2** 前端应用宜包括以下内容：

**1** 应根据BIM模型展示公司信息及招聘岗位等信息，进入楼栋展示入驻企业及招聘信息，并在常规列表中展示职位和企业信息，支持投递简历；

**2** 应根据BIM模型展示需求和服务商信息，进入楼栋展示入驻服务商信息，并在常规列表中展示需求和服务商信息，支持需求投标；

**3** 应根据BIM模型展示商城统计、热门商品、店铺排行等信息，进入楼栋展示入驻商家信息，在常规列表中展示商品信息，并支持加购物车、下订单等操作；

**4** 应根据BIM模型展示园区租售信息，支持查看销控图，支持查看空间详情、提交租售申请；

**5** 支持会员在平台进行账户管理，人才共享，发现市场，线上商城服务。支持个人用户信息编辑与整理。支持企业信息发布使用。支持需求方（个人、企业用户）新增、编辑需求，查看需求竞标方、确认对接、开发完成。支持买家、卖家订单查询与管理订单；

**6** 根据数据平台服务可支持修改账号密码。

**5.8.3** 后台管理宜包括以下内容：

**1** 应符合行业协会的管理方法及服务行业的宗旨，支持建筑产业的众多企业以及与企业发展相关的各种组织共同发展；

**2** 支持平台系统管理企业与个人的账号信息，管理前台应用所有企业数据，对企业初始化企业账号，管理前台应用所有个人账号，做到信息与平台的相互结合；

**3** 支持BIM建立一个可视直观的三维模型，对所有数据和信息均可精确的从模型里面快速直接调用；

**4** 支持BIM模型进行建筑空间管理，主要包括项目信息、空间管理、招商管理、租赁管理等；

1）维护运营项目名称、地址、运营面积、项目BIM模型等项目基本信息；

2）基于项目建筑信息BIM模型，通过对BIM模型资源、构件、建筑信息资源的空间数据分析生成层、房间、构件的树形结构，包含项目分期、楼栋、单元、楼层、空间名称、空间面积等空间基本信息，支持运营方管理空间信息；

3）依托设计、施工阶段搭建的BIM信息平台加载物业运维相关组件后过渡到物业运营过程中使用招商引流管理；

4）对出租的空间、出租情况进行统计查询。

**5** 支持人才共享、发现市场、线上商城服务等产业链融入BIM运营空间。

**5.9 运营价值分析应用**

**5.9.1** 运营价值分析应符合下列规定：

**1** 应满足智慧运营，其相关管理包含“评价方法、评价程序、评价指标、评价成果”；

**2** 应满足绿色生态，其包含节能、节水、节材、节地各项指标以及综合碳减排量；

**3** 应满足运营安全，其包含BIM管理模型与风险库关联、风险识别、风险评价、风险对策、实施决策、检查；

**4** 宜支持经济效益分析，其包含对标管理，对标项目、对标产业水平、对标非基于BIM运营的传统模式、对标基于BIM运营的新模式分别进行经济效益分析。

**5.9.2** 运营指数宜包括以下内容：

**1** 宜根据BIM模型数据展示园区入驻企业数、入驻企业面积、企业员工数相关情况，并了解园区企业入驻发展情况；

1）入驻企业总面积应利用数字交互逻辑，宜按照单位、园区所有入驻企业面积之和、用户信息-企业数之和、编辑情况的规则处理；

2）入驻企业总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、用户信息-企业-园区所有企业数之和、编辑情况的规则处理；

3）企业员工总数应利用数字交互逻辑，宜按照一定的单位、园区所有入驻企业员工数之和、用户信息-企业-属性之和、编辑情况的规则处理；

4）企业行业分类应利用饼图交互逻辑，宜按照园区排行前十行业分类饼图、一级分离的规则处理。

**2** 宜根据BIM技术与平台结合展示园区设备、电梯、视频监控、门禁、道闸相关职能硬件设备运行状态；

1）设备总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、园区所有设备数之和、编辑情况的规则处理；

2）电梯总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、园区所有电梯数之和、编辑情况的规则处理；

3）视频监控总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、园区所有视频监控数之和、编辑情况的规则处理；

4）门禁总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、园区所有门禁数之和、编辑情况的规则处理；

5）道闸总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、园区所有道闸数之和、编辑情况的规则处理；

6）设备状态应利用双柱状图交互逻辑，宜按照横坐标、纵坐标、蓝色柱状代表正常数数、橙色柱状代表异常数、运行即为正常的规则处理。

**3** 宜根据BIM模型数据与平台的结合展示园区总资产、闲置资产、使用中资产、维修中资产、报废资产相关数据，掌握资产使用情况；

1）总资产应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有资产数之和、编辑情况的规则处理；

2）闲置资产应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有闲置资产数之和、编辑情况的规则处理；

3）使用中资产应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有使用中资产数之和、编辑情况的规则处理；

4）维修中资产应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有维修中资产数之和、编辑情况的规则处理；

5）报废资产应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有报废资产数之和、编辑情况的规则处理；

6）资产占比应利用饼图交互逻辑，宜按照各类资产占比饼图的规则处理。

**4** 宜根据BIM模型数据与平台的结合，可实时查看按日、月、年园区访客数据和当日访客清单；

1）当日访客总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有当日访客数之和、编辑情况的规则处理；

2）当月访客总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有当月访客数之和、编辑情况的规则处理；

3）当年访客总数应利用数字交互逻辑，宜按照单位、所有当年访客数之和，编辑情况的规则处理；

4）当日访客清单应利用列表交互逻辑，宜按照序号、姓名、拜访楼栋、拜访时间的规则处理。

**5.9.3** 绿色指数宜包括以下内容：

**1** 宜根据运营BIM数据来展示园区温湿度监测、PM值、风向相关环境数据、绿化数据鹤视频保洁巡查；

1）天气宜根据天气交互逻辑，宜按照天气状态、实时数据的规则处理；

2）温度宜根据气温交互逻辑，宜按照单位、实时数据的规则处理；

3）日期宜根据时间交互逻辑，宜按照格式、实时数据的规则处理；

4）湿度宜根据湿度交互逻辑，宜按照单位、实时数据的规则处理；

5）PM2.5宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、实时数据的规则处理；

6）风力宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、实时数据的规则处理；

7）风向宜根据方向交互逻辑，宜按照八种状态、实时数据的规则处理；

8）绿化总面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有绿化面积之和、编辑情况、线下提供数据的规则处理；

9）灌木面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有灌木面积之和、编辑情况、线下提供数据的规则处理；

10）大乔木面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有大乔木面积之和、编辑情况、线下提供数据的规则处理；

11）AI巡查宜根据实时视频交互逻辑，宜按照实时视频、摄像头位置、时间、责任人、线下提供转流地址的规则处理。

**2** 宜根据BIM模型数据与平台的结合按日、月展示园区用电能耗使用数据，柱状图显示当日分时段用电，当月楼栋用电情况；

1）当日用电宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、环比、园区计量点用电量的规则处理；

2）当月用电宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、环比、园区计量点用电量的规则处理；

3）当日分时用电宜根据柱状图交互逻辑，宜按照柱状图的规则处理；

4）当日楼栋用电宜根据列表交互逻辑，宜按照序号、楼栋名字、用电量、环比、编辑情况的规则处理。

**5.9.4** 安全指数宜包括以下内容：

**1** 宜根据BIM与物联网云计算技术的结合展示设备触发工单数据、包括应急工单和维保工单数据，了解园区设备安全；

1）设备工单总数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有设备工单数之和、编辑情况的规则处理；

2）应急工单总数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有应急工单数之和、编辑情况的规则处理；

3）维护工单总数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有维保工单数之和、编辑情况的规则处理；

4）每日工单统计宜根据双柱状图交互逻辑，宜按照横坐标、纵坐标、蓝色柱状代表应急工单、橙色柱状代表维保工单；

**2** 宜根据BIM数据结合RFID资产管理，展示资产报警情况，了解园区资产安全出入情况；

1）资产总数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有资产数之和、编辑情况的规则处理；

2）安全运行天数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、无报警日期之和、计算公式、编辑情况的规则处理；

3）报警数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、报警数之和、编辑情况的规则处理；

4）报警记录宜根据列表交互逻辑，宜按照资产名称、报警位置、报警时间的规则处理。

**3** 园区监控宜根据BIM与物联网云计算技术的结合园区摄像头监控，主要区域监控画面。

1. 园区监控宜根据实时视频交互逻辑，宜按照园区转流监控轮播。

**5.9.5** 经济指数宜包括以下内容：

**1** 宜根据BIM与物联网云计算技术的结合展示园区企业迭代，包括入驻企业和企业产值；

1）入驻企业总数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有入驻企业数之和、用户信息-企业数之和、编辑情况的规则处理；

2）双创企业宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有入驻企业数之和、用户信息-企业数之和、编辑情况的规则处理；

3）企业总产值宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有企业数产值之和、用户信息-企业数之和、编辑情况的规则处理；

4）注册资本宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有企业数注册资本之和、用户信息-企业数之和、编辑情况的规则处理；

5）就业人数宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有就业人数之和、用户信息-企业数之和、编辑情况的规则处理；

6）覆盖行业宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有行业数之和、行业大类、编辑情况的规则处理；

7）入驻企业数数量宜根据折线图交互逻辑，宜按照横坐标、纵坐标的规则处理；

8）产值趋势宜根据折线图交互逻辑，宜按照横坐标、纵坐标的规则处理；

**2** 宜根据BIM技术将资料进行分门别类的整合，对信息进行最完整的保存和最便捷的共享，并展示园区招商概览和趋势；

1）招商总面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有定义招商策略且招商放盘的面积之和、编辑情况的规则处理；

2）办公面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、办公面积之和、编辑情况的规则处理；

3）商业面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、商业的公民之和、编辑情况的规则处理；

4）工业面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、工业面积之和、编辑情况的规则处理。

**3** 宜根据BIM与物联网云计算技术的结合展示园区租赁概览和趋势，从企业规模、空间需求、人才聚集维度，了解企业选址趋势。

1）租赁总面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、所有定义招商策略且租赁启用面积之和、编辑情况的规则处理；

2）办公面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、办公的面积之和、编辑情况的规则处理；

3）商业面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、商业的面积之和、编辑情况的规则处理；

4）工业面积宜根据数字交互逻辑，宜按照单位、工业的面积之和、编辑情况的规则处理；

5）招商趋势宜根据柱状图交互逻辑，宜按照横坐标、纵坐标、签约日期在X轴月份的规则处理；

6）租赁趋势宜根据柱状图交互逻辑，宜按照横坐标、纵坐标、签约日期在X轴月份的规则处理。

# 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

1 《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235-2017

2 《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212-2016

3 《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

建筑工程运行阶段信息模型（BIM）应用标准

# **条 文 说 明**

# 1 总 则

**1.0.1** 为了更好地推进建筑业改革与发展，2014年7月住房和城乡建设部颁布了建筑业改革的指导性文件《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》（建市[2014] 92 号，提出“推进建筑信息模型等信息技术在工程设计、施工和运行维护全过程的应用，提高综合效益”。建筑信息模型涉及物理特征和功能特性的数字化表达，是项目相关方的共享知识资源，建筑信息模型的应用对于实现建筑全生命周期运营管理，提高建筑行业的科学技术水平，促进建筑业全面信息化、数字化、智能化和现代化，具有重大的价值和意义。

当前，我国工程建设行业整体工业化和信息化水平还偏低，设计和施工阶段的信息不能有效为运营阶段所用，运营中众多环节（空间管理、资产管理、设备管理、节能管理、灾害应急管理、金融服务、楼宇智能化控制、产业生态服务、运营价值分析等）还延续着传统的信息获取、事件处理、成果提交和服务审核方式，效率低下，运营成本高。

本标准为建筑工程运营阶段的建筑信息模型应用，有效规范和引导运营阶段建筑信息模型的构建、应用和管理，促进运营各环节数字化水平和管理质量的提升，实现运营信息快速准确地获取与运营管理统一高效地调度，提高运营效率，降低运营成本，规避运维风险。同时，本标准可提高建筑信息模型应用的通用性和适用性，利于我国构建全生命周期的建筑信息模型应用体系和建筑信息模型全产业链体系，实现基于建筑信息模型的工程项目的全流程信息化管理和设计、施工、运营一体化的智能建造模式。

**1.0.2** 本标准主要解决建筑信息模型的运营应用问题，提出建筑信息模型运营应用的要求及规范，可指导运营人员进行基于建筑信息模型的运营管理系统的建设，进行运营各环节的实施，完成建筑信息模型运营系统的运行记录，实现建筑全生命周期的数据共享和协同，提高运营数字化与智能化水平，提升运营质量与效率，有助于我国建筑工业互联网与建筑信息模型运营应用水平的提高。

**1.0.3** BIM的应用应符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212等相关BIM标准的规定，同时应符合相关的工程运营标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 建筑信息模型是指由几何信息和非几何信息两部分组成的数字化建筑模型。BIM 的涵义可以分为两个层面：BIM是基于三维模型进行工程项目相关数据创建和使用的技术，可用于工程中的可视化沟通、多方案比选、性能分析、冲突检查、标准检查、工程算量、施工模拟和模型拟建；BIM是项目全体参与人员协同工作的共享数据源，可提高项目各参与方的工作协同性和连贯性，提高项目建设效率，可为建设方提供设施从创建到拆除的全生命期管理的直观决策依据。本标准中建筑信息模型，英文缩写为BIM，为便于文字简练意达，本标准中“模型”均特指“建筑信息模型”。

**2.0.2** 建筑信息模型应用是建立和利用项目模型数据在全生命期内进行设计、施工、运维等活动的业务过程。项目各参与方能够通过建筑信息模型进行各种应用及信息管理。本条文仅指在运维阶段的模型应用。

**2.0.3** 园区系指在地理边界和管理总体明确、基础设施和管理体系完整的区域。在此区域内，为达到促进某类行业的发展目标，适度集中产业链上多个相关联的企业，弥补相互不足，发挥集群效应。

**2.0.4**  美国BIMForum协会对美国建筑师协会(AIA)的LOD定义进行了细化，并制定了细度规范(Level of Development Specification)，《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212-2016规定模型结构由资源数据、共享元素、专业元素组成。因此模型精细度体现不同系统在不同阶段的模型元素特征表达丰富程度，可让模型创建者和模型应用者清楚模型的详尽程度和可用程度。模型精细度是衡量BIM模型完备程度的指标，本标准采用与美国建筑师协会(AIA)相近的做法，根据工程阶段特点对勘察阶段模型精细度进行了划分。本标准采用Level of Model Development，简称为L。

**2.0.5**  建筑信息模型元素包括工程项目的实际构件、部件（如梁、柱、门、窗、墙、设备、管线、管件等)的几何信息（如构件大小、形状和空间位置)、非几何信息（如结构类型、材料属性、荷载属性）以及过程、资源等组成模型的各种内容。

**2.0.6** 软件（平台）是一个流程化、标准化的工程全过程（生命周期)管理系统，确保项目团队在创建和使用工程信息时，按照工作流程一体化地协同工作。

**2.0.7** 建筑运行阶段管理中组成类型较多，包括空间管理、设备管理、安保管理、生活环境等，可实现建筑结构、设备性能、环境等方面综合维护与更新。针对不同模块管理，可组织专职人员利用先进的管理制度体系和技术手段，对各类管理要素进行巡查、状况收集整理和分析，及时发现权限范围内问题，报告相关工作人员处理，最终实现建筑工程运行动态化、及时化管理，保障管理工作的实效性。

# 3 基本功能

**3.1 一般规定**

**3.1.1** 项目的 BIM应用目标和应用范围需要综合考虑外部环境和条件确定。本条提出项目特点、合约要求和工程项目相关方BIM应用水平可作为重点考量的环境和条件。

**3.1.2** 运维管理方案是指导运维阶段BIM技术应用不可或缺的重要文件，宜根据项目的实际需求制定。基于BIM的运维方案宜在项目竣工交付和项目试运行期间制订。运维方案宜由业主运维管理部门牵头、专业咨询服务商支持（包括BIM咨询、FM设施管理咨询、IBMS 集成建筑管理系统等）、运维管理软件供应商参与共同制订。

**3.1.3** 实现建设工程各相关方的协同工作、信息共享是 BIM 技术能够支持工程建设行业工作质量和工作效率提升的核心理念和价值。本条对此提出原则要求。

**3.1.4** 保证BIM基础条件应用的措施包括适宜的软硬件环境、设置操作权限、人员组织结构等。

**3.1.5** 项目BIM 应用也是工程任务的一部分，也应该遵循PD-CA（计划Plan、执行Do、检查Check、行动Action）过程控制和管理方法，因此制定BIM应用策划应该是BIM应用的第一步，并通过后期BIM应用过程管理逐步完善和提升。BIM应用策划作为项目整体计划的--部分，应与项目整体计划协调一致。

**3.2 运营BIM应用策划**

**3.2.1~3.2.4** IS0 29481-1《信息传递规程(Information Delivery Manual)》将信息交换的过程划分为建筑生命周期和参与方两个维度。建筑的生命周期分为规划、设计、建造、运维、拆除等阶段；参与方分为业主、建筑、结构、设备、造价等专业。根据不同参与方的需求，在不同建设阶段中，需要传递的数据是不同的。BIM策划书应由项目负责人、专业负责人或BIM负责人负责制定，内容应涵盖项目中与BIM设计流程相关的原则与规定，并获得相关方认可。项目负责人或专业负责人在制定工作进度及统一技术措施时应考虑到该项目的BIM策划。在项目进行的每一阶段，项目负责人、专业负责人或BIM经理应控制并保证项目能够按照BIM策划书的要求实施。

**3.2.5** 参考资料一般指对工程任务和BIM应用非常关键的信息，但不能直接实现模型输入操作，例如：施工图、施工工艺资料、变更确认函等。

**3.3 运营BIM应用管理**

**3.3.1** 运维方案须经详尽的需求调研分析、功能分析与可行性分析。需求调研对象应覆盖到主管领导、管理人员、管理员工和使用者。在需求调研基础上，需进一步进行功能分析，梳理出不同针对应用对象的功能性模块，和支持运维应用的非功能性模块，如角色、管理权限等。

**3.3.2** 按照实施的主体不同分为：建设单位(业主）BIM和承包商BIM。建设单位BIM是指建设单位为完成项目建设与管理，自行或委托第三方机构（有能力的设计、施工或咨询单位）应用BIM技术，实施项目全过程管理，有效实现项目的建设目标。承包商BlM是指设计、施工和咨询单位为完成自身承接的项目，自行实施应用BlM技术。实施项目设计、施工或管理。

不同实施组织方式应用BlM技术的内容和需求不同，通过对BlM技术应用价值分析，最佳方式是建设单位BlM，由建设单位主导、各参与方在项目全生命期协同应用BIM技术，可以充分发挥BIM技术的最大效益和价值。

**3.3.3**  模型质量检查：

1 浏览检查：保证模型反映工程实际；

2 拓扑检查：检查模型中不同模型元素之间相互关系；

3 标准检查：检查模型是否符合相应的标准规定；

4 信息核实：复核模型相关定义信息，并保证模型信息准确、可靠。

**3.3.4** BIM应用效果评价方法可分为定性评价和定量评价两种：

1 定性评价：将BIM应用成果，从性质属性上进行评价，说明其对项目管理目标、项目管理的过程影响。对于工程质量的影响，一般可采用定性评价的方法；

2 定量评价：按照通常的经验预估和计量BIM应用成果，比对若未使用BIM和使用BIM后的差异。对于成本和工期的影响，一般可采用定量评价的方法。

# 4 运营BIM模型

**4.1 一般规定**

**4.1.1** BIM技术应用过程中，建设工程全生命期各个阶段、各项任务和各相关方都需要获取、更新和管理信息，包括在模型中插人、获取、更新和修改信息，以履行修改完善模型数据的职责，并完成相应任务。数据互用是解决信息孤岛、实现信息共享和协同工作的基本条件和具体工作。为满足数据互用要求，模型必须考虑其他阶段、其他相关方的需要。

**4.1.2** 本条规定了模型交付时模型创建、审核和更新工作的人员、时间等信息要求，以备查考。

**4.1.3** 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** 共享模型元素在建设工程全生命期内能够被唯一识别是模型共享和数据互用的必要条件，可以通过设置模型元素的唯一标识属性来实现。

**4.1.5** 模型应用应根据实际情况，如工程特点、协作方BIM应用能力等，选择合适的方式。BIM技术可由建设工程各相关方以各种不同的方式有效地使用。在建设工程的不同阶段，可能有重要的业务驱动因素需要以不同方式使用BIM技术；不同的工程建设领域有不同的业务驱动因素，其BIM技术的实施方式也可能不同。以建设工程全生命期的不同任务为驱动因素，采用基于工程实践的 BIM应用方式(P-BIM)是较为实用的 BIM应用方式之一。

**4.1.6** 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。

**4.1.7** 建筑工程信息模型中信息量巨大，若缺乏科学的分类以及一致的编码要求，将会极大的降低信息交换的准确性和效率。因此建筑工程信息模型应根据使用需求，提供足够的分类和编码信息，以保障信息沟通的有效性和流畅性。

**4.1.8** 运维管理应满足国家现行文件编制深度规定，这是行业技术政策的规定，运营模型应与运维管理表达信息一致。运营模型是运营BIM应用的基础，是实现运维与管理信息共享的关键。

**4.1.9** 在当前的软硬件技术条件下，为了提高效率，使用低维的图形作为辅助表达手段是必要的。另外，必要的文字、文档、多媒体等，可极大的补充和丰富项目信息，也视为有效的信息表达方式。

**4.1.10** 为提高大规模城市信息模型渲染效果与性能，减轻加载时计算机处理器、内存、显卡等负担，针对城市信息模型所做的多细节层级数据组织及渲染组织调度技术。

**4.1.11** 前一阶段模型或前置任务模型交付，应包含后续阶段或后置任务创建模型所需要的相关信息，并满足本标准第4章规定的模型数据互用要求。前一阶段交付模型应便于下一阶段模型创建，保证所包含的共享信息的正确性和一致性。

**4.2 运营BIM初始模型构建**

**4.2.1** 不管运营模型创建采用集成模型还是分散模型的方式，项目运营模型都宜采用全比例尺和统一的坐标系、原点、度量单位。

**4.2.2** 在《建筑信息模型设计交付标准》中，已经对对建筑工程信息模型的详细程度进行了分级。

**4.2.3** BIM建模达到的深度和详细程度，应随着建设阶段和需求的不同而相应调整。在项目初期，最好多使用概念性构件，只包含简单的几何轮廓和参数，而随着模型逐步深化，再用更多的细节去充实模型。在这个过程中，要考虑哪些细节信息是确实需要的，哪些细节实际上并不需要。对于度量衡应统一为国标单位，对于小规格尺寸、小零件可不予建模。减少不必要的细节既能减轻设计师的工作量，也能提高软件运行速度。本标准建立一个框架来定义BIM模型的精度和适用范围：BIM模型深度应按不同专业划分，包括建筑、结构、机电专业等的BIM模型深度。

**4.2.4**  关于模型的名称划分原则首先是根据项目所处的不同阶段、不同专业、以及不同特殊用途进行划分的，其次确保原则上不会和我国工程领域现有的专业名称发生冲突。模型名称解读如下：

1 按照阶段划分的模型名称有:方案设计模型、初步设计模型、施工图设计模型、施工深化设计模型、竣工模型、运维模型；

2 按照专业划分的模型名称有:建筑专业模型、结构专业模型、机电专业模型、各专业模型；

3 按照特殊用途划分的名称有:场地模型、性能化分析模型、施工作业模型、施工场地规划模型、施工过程演示模型、施工进度管理模型、施工设备与材料管理模型、预制构件模型、预制构件加工模型、预制构件施工演示模型、设计概算模型、施工图设计预算模型、施工过程造价管理模型、竣工结算模型；

需要特别指出的是，一个单独的模型名称不意味着要重新创建一个独立模型；为了强调模型的复用性，按照阶段划分和特殊用途划分的模型名称都有基本的内在逻辑，那就是模型的延续性使用和可传递性，举例如下：施工深化设计模型是在施工图设计模型基础上深化完成；施工设计预算模型是在施工图设计模型的基础上深化完成。

**4.2.5** 保持模型信息与工程设计一致是BIM应用的基本条件，只有这样才能应用BIM正确指导工程施工。模型的变更信息应记录在模型里或关联文件中，备查、备用。

**4.2.6** 本条提出了可对模型或模型元素进行的操作：

1 增加：增加模型、增加模型元素；

2 细化：增加模型元素信息，几何形体与实际形体更接近；

3 拆分：单个模型过大时可将模型拆分为小模型，例如，按照专业或楼层拆分模型。将单个模型元素根据需求拆分两个或多个模型元素，例如，根据施工流水段划分对模型元素进行拆分；

4 合并：合并与模型元素拆分相对应，将两个或多个模型元素合并成一个整体；以及与模型拆分相对应，将两个或多个模型合成一个整体；

5 集成：一般指跨系统、异构数据的模型综合。

**4.3 模型信息共享**

**4.3.1** 不同的专业和任务需要的模型数据内容是不一样的。

**4.3.2** 理论上任何不同形式和格式之间的数据转换都有可能导致数据错漏，因此在有条件的情况下应尽可能选择使用相同数据格式的软件。当必须进行不同格式之间的数据交换时，要采取措施（例如实际案例测试等）保证交换以后数据的正确性和完整性。

**4.3.3**  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 运营管理BIM应用

**5.1一般规定**

**5.1.1** 运维模型构建是运维系统数据搭建的关键性工作。运维模型来源于竣工模型，如果竣工模型为竣工图纸模型，并未经过现场复核，则必须经过现场复核后进一步调整，形成实际竣工模型。

数据准备：

1 实际竣工模型；

2 运维所需数据资料；

3 运维模型标准。

**5.1.2**  操作流程：

1 验收竣工模型，并确保竣工模型的可靠性；

2 根据运维系统的功能需求和数据格式，将竣工模型转化为运维模型。在此过程中，应注意模型的轻量化。模型轻量化工作包括:优化、合并、精简可视化模型；导出并转存与可视化模型无关的数据；充分利用图形平台性能和图形算法提升模型显示效率；

3 根据运维模型标准，核查运维模型的数据完备性。验收合格资料、相关信息宜关联或附加至运维模型，形成运维模型。

**5.1.3**  在物联网时代，底层终端物联网设备千变万化，推陈出新，硬件和终端要发挥价值，要与生态链接，最终都离不开网络支撑。然而，各类物联网终端的传感器实时数据会积累成为海量数据，从投资效率角度出发，海量物联网数据全部用宽带技术传输成本过高，因此宽窄结合的网络基础就显得特别重要。

**5.1.4** 设备远控支持员工对空调、配电柜、照明等设备进行台账管理以及远程控制，根据企业对温度的需求设定不同的情景模式，设定定时任务，在特定的时间内完成设备的开关。为企业减轻设备运维压力，同时还能极大节约能耗成本。

**5.2 空间管理应用**

**5.2.1** 建筑信息模型中的建筑空间模型文件，要求分单体、分楼层编制，其属性信息包括：空间编码、空间名称、空间分类、空间面积、空间分配信息、空间租赁或购买信息等与建筑空间管理相关的信息。属性数据可以集成到建筑信息模型中，也可单独用EXCEL等结构化文件保存。

**5.2.2** 数字化空间的构建，需要以BIM（建筑信息模型）技术为载体，BIM模型空间需要依据坐标点进行空间标识，需要与应急设备关联，需要标识BIM空间的危险区域，需要依据空间对应急设备进行有效调度等。

**5.2.3~5.2.4** 空间管理是业主为节省空间成本、有效利用空间、为最终用户提供良好工作、生活环境并促进人员的沟通与协调而对建筑空间所作的管理。空间管理最重要的是进行空间控制，做到经济而有效地利用空间。BIM不仅可以用于有效管理建筑设施及资产等资源，也可以帮助资产管理团队记录空间的使用情况，处理业主要求空间的变更请求，分析现有空间的使用情况，以及识别空间构件信息。通过BIM模型结合空间追踪系统可以合理分配设备空间，监测设备空间能耗使用情况，查看当前空间的详细信息，确保设施空间资源最大利用率，还能根据统计数据协助日后空间改造时的空间使用需求。

**5.3 资产管理应用**

**5.3.1~5.3.2** 资产管理通过基于BIM技术，构件智能资产管理体系，实现资产记录一目了然，资产盘点快速便捷，资产动态实时跟踪，资产安全智能防控。

**5.3.3** 利用建筑信息模型对资产进行信息化管理，辅助建设单位进行投资决策和制定短期、长期的管理计划。利用运维模型数据，评估、改造和更新建筑资产的费用，建立维护和模型关联的资产数据库。系统功能包括：1）形成运维和财务部门需要的可直观理解的资产管理信息源，实时提供有关资产报表；2）生成企业的资产财务报告，分析模拟特殊资产更新和替代的成本测算；3）记录模型更新，动态显示建筑资产信息的更新、替换或维护过程，并跟踪各类变化；4）基于建筑信息模型的资产管理，财务部门可提供不同类型的资产分析。

**5.3.4** 建筑信息模型中建筑资产模型文件，要求分单体、分楼层编制。资产属性数据包括资产编码、资产名称、资产分类、资产价值、资产所属空间、资产采购信息等与资产管理相关的信息。属性数据可以集成到建筑信息模型中，也可单独用EXCEL等结构化文件保存，并与智能资产管理系统相关联，实施资产安全保护。

**5.3.5** 在资产管理功能的日常使用中，利用BIM技术，将资产更新、替换、维护过程等动态数据集成到系统中，为运维和财务部门提供资产管理报表、资产财务报告、提供决策分析依据，进而对资产经营有序管控。

**5.4 设备管理应用**

**5.4.1** 将建筑设备自控(BA）系统、消防(FA）系统、安防(SA）系统及其他智能化系统和建筑运维模型结合，形成基于BIM技术的建筑运行管理系统和设施设备运行管理方案，有利于实施建筑项目信息化维护管理。

**5.4.2** 利用建筑模型和设施设备及系统模型，结合设备供应使用说明及设备实际使用情况，按维保计划要求对设施设备进行维护保养，确保设施设备始终处于正常状态。

**5.4.3~5.4.4** 利用建筑信息模型，准确定位故障点的位置，快速显示建筑设备的维护信息和维护方案，同时制定合理的预防性维护计划及流程，延长设备使用寿命，从而降低设备替换成本，并能够提供更稳定的服务。记录建筑设备的维护信息，建立维护机制，以合理管理备品、备件，有效降低维护成本。

**5.4.5** 利用建筑模型和设施设备及系统模型，结合故障范围和情况，快速确定故障位置及故障原因，进而及时处理设备运行故障。系统提示设备设施维护要求，自动根据维护等级发送给相关人员进行现场维护。及时记录和更新建筑信息模型的运维计划，运维记录(如更新、损坏/老化、替换、保修等)、成本数据、厂商数据和设备功能等其他数据。

**5.5 节能管理应用**

**5.5.1~ 5.5.4** 利用建筑模型和设施设备及系统模型，结合物联网系统及楼宇相关运行数据，生成按区域、楼层和房间划分的能耗数据，对能耗数据进行分析，发现高耗能位置和原因，并提出针对性的能效管理方案，降低建筑能耗。系统功能包括：通过传感器将设备能耗进行实时收集，并将收集到的数据传输至中央数据库进行收集；运维系统对中央数据库收集的能耗数据信息进行汇总分析，通过动态图表的形式展示出来，并对能耗异常位置进行定位、提醒；针对能源使用历史情况，可以自动调节能源使用情况，也可根据预先设置的能源参数进行定时调节，或者根据建筑环境自动调整运行方案；根据能耗历史数据预测设备能耗未来一定时间内的能耗使用情况，合理安排设备能源使用计划。

**5.5.5** 在能耗管理功能的日常使用中，利用BIM数据与运营数据统计分析，将不同分类的能源管理数据通过中央数据库自动集成到运维系统中；能耗管理数据为运维部门的能源管理工作提供决策分析依据。

**5.6 灾害应急管理应用**

**5.6.1~5.6.2** 利用建筑模型和设施设备及系统模型，制定应急预案，开展模拟演练。当突发事件发生时，在建筑信息模型中直观显示事件发生位置，显示相关建筑和设备信息，并启动相应的应急预案，以控制事态发展，减少突发事件的直接和间接损失。

**5.6.3** 在BIM运维系统中内置物业编制好的应急预案，包括人员疏散路线、管理人员负责区域、消防车、救护车等进场路线等，对应急预案进行模拟演练。

**5.6.4~5.6.5** 利用建筑信息模型和物联网系统，在发生应急事件时，能自动定位到发生应急事件的位置，并进行报警，同时，应急事件发生时的系统中的应急预案可为应急处置提供参考，也可为应急能力评估提供依据。

**5.7 楼宇智能化控制应用**

**5.7.1**  智慧楼宇是以BIM为基础，以BIM模型为载体统一整合，实现人、设备、建筑之间的互联互通，同时能够实时更新，实时展示，结合数据分析、性能分析以及模型分析等手段，为建筑提供一个综合性的可视化运维平台。

**5.7.2** 智慧楼宇的发展离不开物联网技术的发展，在物联网的加持下，智慧楼宇的作用主要呈现了以下几个特点：智能化、信息化、可视化、人性化、简易化、节能化、高度集成化。

智能化：将作为管控对象的物，不论是楼道里的一盏灯还是某个电梯里的一个摄像头，都能够使其更加智能化。

信息化：完全呈现物联网的整体架构，充分发挥物联网开放性的基本特点，并且最上层以云计算技术实现整体的管理和控制，提供全方位的信息交换功能，帮助楼宇内单位与外部保持信息交流畅通。

可视化：即将各类网络传感器，包括楼控系统中的所有传感器、行业认知的摄像头、红外辐射传感器、各类门禁传感器、智能水电气表、消防探头等全部以网络化结构形式组成建筑“智慧化”控制系统的传感网络，而后将其不可见状态通过数据可视化的形式清晰明了地呈现给用户，让用户对楼宇内状态有更加直观的感受。

人性化：即保证人的主观能动性，重视人与环境的协调，使用户能随时、随地、随心地控制楼宇内的生活和工作环境。

简易化：工程建设更加简易。功能更加强大和细致，让生活更加舒适，人与自然更加和谐。

节能化：由于建筑等级的提高，楼宇中各种新设备的数量有所增加，实现互联互通之后，能源互联网使能源消耗、碳排放指标和生活需求都能够被打通变成数据，通过收集、整理、挖掘这些运行数据，结合云计算、云存储等新技术，应用大数据分析，根据不同能源用途和用能区域进行分时段计量和分项计量，分别计算电、水、油、气等能源的使用，并且对能耗进行预测，能了解不同的能源使用情况和用户对能源的需求，及时对能源进行有效分配，也可以找出同类型建筑的能源消耗，实现对能源的高效管理。这对于设立各种类型的建筑节能标准具有指导意义，通过物联网技术，可以有效地提高建筑的智能化和节能效果。

高度集成化：物联网是互联网计算模式的发展。通过物联网形态化，智能建筑中如照明、暖通、安防、通信网络系统等子系统，已经可被集成到同一平台上进行统一管理监控，实现相互间的数据分享。

**5.7.3** 楼宇自动化系统以BIM技术为依托，可对楼宇自动化和能源管理相关的众多业务进行集成管理，包括楼宇能耗管理、企业入驻管理、环境品质监控和管理、设备设施管理等。就具体业务来讲，楼宇自动化系统的每项业务都会涉及一系列流程和众多的监测数据。

**5.8 产业生态服务应用**

**5.8.1** 产业园区的基础是空间载体，在数字化浪潮的推动下，用数字科技助力园区设计建造转型升级成为必然。利用BIM、云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等信息技术，结合先进的精益建造项目管理理论方法，实现园区的“数字双空间”设计与建造，加快工程项目的进度、降低建造的成本、提高施工质量安全水平，是产业地产开发商实现建筑工程转型升级的必然要求。“数字双空间”的设计与建造集成了人员、流程、数据、技术和业务系统，涵盖建筑物规划、设计、施工、运维的全生命周期，包括全过程、全要素、全产业链的数字化、在线化、智能化，从而建立项目、企业和产业的全新生态体系。

**5.8.2~5.8.3** 产业运营服务建立在数字化基建系统基础上，以企业、个人、运营方、政府机构需求为导向，以信息化智能化为纽带，与跨区域的招商系统相互协同赋能，以促进产业资源流动、促进产业价值链创新和产业升级为目标，协同整合多种专业经营能力，为产业园区提供一体化智慧运营管理体系，在服务客户的过程中，为客户搭建桥梁，形成产业与产业、园区与园区、城市与城市的优势互补、资源协同，促进园区生态产业的可持续发展。

基于BIM的数字化园区设计，结合一体化智慧运营管理系统，可为入驻企业、园区员工、园区运营方以及政府部门等多元对象提供个性化的服务。

企业和员工是产业园区服务的直接客户，在数字化运营系统上，企业可以享受在线入驻、在线选房、线上商场、园区管家、产业服务等数字办公和产业资源服务，员工可以享受访客登记、消费账单、园区活动等服务。对于园区运营方来说，园区的资产管理、物业管理、服务平台管理都可以通过数字化运营系统高效管控。政府和政府平台公司作为区域产业升级的推动方，需要发布数字园区建设标准和评价标准，同时要通过数字化运营系统监管区域的安全、能源、环境、产业数据，结合系统数据评价区域产业活力、营商环境、企业信用，通过数字化、智能化把脉，选择适合的产业发展道路。

**5.9 运营价值分析应用**

**5.9.1** 运营价值分析宜包括：智慧运营指数、绿色生态指数、运营安全指数、经济效益分析四个部分。

**5.9.2** 数字园区作为新一代先进生产力的代表，其系统架构应从园区运营需求出发，匹配产业园区经营模式、运营模式、管理模式的变革，朝着基础管理智能化、人才企业聚集化、园区协同标准化三大方向发展。通过数字基础设施平台，利用BIM技术，实现单园区基础管理的智能化；通过综合运营服务平台，实现单园区人才企业的聚集化；通过产业资源共享平台，实现多园区设备协同的规范化；并结合智慧酒店、智慧公寓、智慧教育等多个场景，最终在数字园区的运营中心来实现运营资产的可视化。

**5.9.3** 利用建筑信息模型数据，通过园区的绿化、环境保护、用水用电情况来反映园区的经营情况。即根据过去一年的空气质量优良率、现有绿化率。以及过去两年的用水量、用电量的数据对比来反映园区整体绿色环保度。

**5.9.4** 园区数字化系统利用数据中台驱动业务，关注实时数据的获取，通过提供统一的空间域、设备域、人员域、企业域、项目域、工单域、资产域等主题数据资产，进而提供通用数据、实时数据、离线数据、算法调用等高效服务。业务中台定义业务，关注流程的安全和稳定，通过提供业务数据化共享中心，包括客户中心、设备中心、资产中心、工单中心、产品中心、企业中心等，进而根据应用需求提供基础业务服务、核心业务服务、聚合业务服务和第三方业务服务。中间件是业务中台、数据中台和应用之间的桥梁，包括一组服务，如元数据库管理、存储引擎、任务引擎、消息引擎、表单引擎、报表引擎、事件引擎、工作流引擎、服务链路监控引擎、界面生成引擎等，提高互操作性。这些服务形成数字园区独有且能复用的业务和数据的沉淀，能够降低重复建设成本，减少烟囱式协作的成本。业务中台同时还集成人机协同等平台，通过AI人机系统平台，提供智慧安防、园区一脸通、园区刷脸支付智能算法和应用支持。

**5.9.5** 围绕企业服务，重点帮助企业解决选址、入驻、后勤、生产过程中的难题，为企业提供全生命周期的数字化服务，当好园区企业的帮手；针对企业内的员工用户，将生活服务和办公服务作为核心要素，提供门禁开门、报事报修、饮食娱乐、设备远控、考勤打卡等一站式的数字化服务，使服务实现全场景、全覆盖。

为园区运营方提供房源招商租赁策略灵活配置服务，包括招商租赁房源管理、客户管理、合同管理、财务管理和报表管理，实现对园区内各项日常招商和租赁管理工作的数字化管理。帮助管理人员更好的管理招商资源、匹配意向客户、服务现有商家，灵活地将商区发展和商家利益有机结合起来。

通过园区的空间资产的租售情况，米判断园区的经营状态。即通过已租面积总数、已售面积总数、待租面积总数、侍售面积总数、累计租金、累计售价反映园区的租售经营状态。通过企业的租用情况，资产情况判断企业已有的资产价值。即根据企业过去一年内转租的租金收入、企业当前租用的面积总数判断企业的租用情况；根据企业当前的工位总数、列入RFID 的重要资产设备总数来判断企业的资产情况。