UDC

中国土木工程学会标准

P T/CCES XX－202X

建设工程全过程工程咨询BIM应用标准

BIM Application Standards for Full Process Engineering Consulting in Construction Projects

（征求意见稿）

202X–XX–XX 发布 202X–XX–XX 实施

中国土木工程学会 发布

**中国土木工程学会标准**

建设工程全过程工程咨询BIM应用标准BIM Application Standards for Full Process Engineering Consulting in Construction Projects

**T/CCES XX－202X**

批准单位：中国土木工程学会

施行日期：20XX年X月X日

202X 北 京

前 言

本标准是根据中国土木工程学会《关于发布<2021年中国土木工程学会标准立项计划>的通知》（学标委〔2021〕25号）的要求，由重庆市设计院有限公司、同炎数智科技（重庆）有限公司、重庆市土木建筑学会BIM分会会同有关单位编制完成。

在本标准编制过程中，编制组广泛调查、研究和总结了实践经验，参考了国内外有关标准，并在广泛征求意见基础上，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是：总则，术语、符号与参考标准，基本规定，协同应用，投资决策，勘察设计，施工阶段，运营与维护。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国土木工程学会标准与出版工作委员会负责管理，由重庆市设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有修改意见或建议，请寄送重庆市设计院有限公司（地址：重庆市渝中区人和街31号。邮政编码：400010。电子邮箱：372438025@qq.com）。

本标准主编单位：重庆市设计院有限公司

同炎数智科技（重庆）有限公司

重庆市土木建筑学会BIM分会

本标准参编单位：XXX

本标准主要起草人员：XXXX

本标准主要审查人员：XXXX

签 发：（此处不需要编制组填写）

目 次

[1 总则 1](#_Toc10698)

[2 术语与参考标准 2](#_Toc28319)

[2.1 术语 2](#_Toc26720)

[2.2 参考标准 4](#_Toc26720)

[3 基本规定](#_Toc20450) 5

[4 协同应用 7](#_Toc17473)

[4.1 一般规定 7](#_Toc26720)

[4.2 协同平台建设 8](#_Toc23358)

[4.3 协同平台应用 1](#_Toc31778)1

[4.4 协同平台管理 1](#_Toc10097)3

[5 投资决策 1](#_Toc19520)5

[5.1 一般规定 1](#_Toc14227)5

[5.2 策划与规划 1](#_Toc16010)5

[5.3 项目立项 1](#_Toc3137)6

[5.4 专项评估 1](#_Toc755)7

[6 勘察设计 2](#_Toc10317)0

[6.1 一般规定 2](#_Toc24863)0

[6.2 工程勘察 2](#_Toc11383)1

[6.3 方案设计 2](#_Toc22459)3

[6.4 初步设计 2](#_Toc8698)4

[6.5 施工图设计 2](#_Toc17227)5

[7 施工阶段 2](#_Toc29342)8

[7.1 一般规定 2](#_Toc12420)8

[7.2 施工详图 2](#_Toc16933)9

[7.3 造价及进度 3](#_Toc24183)0

[7.4 质量与安全管控 3](#_Toc15438)3

[7.5 合同及资料管理 4](#_Toc22295)5

[8 运营与维护 4](#_Toc17346)7

[8.1 一般规定 4](#_Toc30940)7

[8.2 运维平台搭建 4](#_Toc4525)9

[8.3 运维平台应用 5](#_Toc25233)2

[本标准用词说明 5](#_Toc31381)5

Contents

[1 General provisions 1](#_Toc435778383)

[2 Terms and reference standards 2](#_Toc435778384)

[2.1 Terms 2](#_Toc435778390)

[2.2 Reference standards 4](#_Toc435778390)

[3 Basic requirements 5](#_Toc435778388)

[4 Collaborative application 7](#_Toc435778389)

[4.1 General requirements 7](#_Toc435778390)

[4.2 Collaborative platform construction 8](#_Toc435778391)

[4.3 Collaborative platform application 1](#_Toc435778392)1

[4.4 Collaborative platform management 1](#_Toc435778392)3

[5 Investment decisions 1](#_Toc435778393)5

[5.1 General requirements 1](#_Toc435778394)5

[5.2 Project Planning 1](#_Toc435778395)5

[5.3 Project Establishment 1](#_Toc435778396)6

[5.4 Special Assessment 1](#_Toc435778396)7

[6 Investigation and design 2](#_Toc435778397)0

[6.1 General requirements](#_Toc435778394) 20

[6.2 Project investigation 2](#_Toc435778395)1

[6.3 Scheme design 2](#_Toc435778395)3

[6.4 Preliminary design 2](#_Toc435778395)4

[6.5 Construction drawing design 2](#_Toc435778395)5

[7 Construction phase 2](#_Toc435778398)8

[7.1 General requirements 2](#_Toc435778399)8

[7.2 Detailed construction drawings 2](#_Toc435778400)9

[7.3 Cost and schedule 3](#_Toc435778401)0

[7.4 Quality and safety control 3](#_Toc435778402)3

[7.5 Contract and data management 4](#_Toc435778402)5

[8 Operation and maintenance 4](#_Toc435778398)7

[8.1 General requirements 4](#_Toc435778399)7

[8.2 Operation and maintenance platform 4](#_Toc435778400)9

[8.3 Operation and maintenance platform application 5](#_Toc435778401)2

[Explanation for wording in the specification](#_Toc435778404) [5](#_Toc435778404)5

#

# 1 总 则

**1.0.1** 为提升全过程工程咨询服务智能化应用水平，推进全过程工程咨询数字化建设，规范建设工程全过程工程咨询BIM应用，扩大全过程工程咨询BIM应用范围和应用程度，制定本标准。

*【条文说明】*

*本标准的制定旨在提高建设工程全过程工程咨询BIM应用水平，增强咨询服务的智能化能力，推进建设工程的数字化转型。各相关单位和从业人员可在全过程工程咨询BIM应用过程中遵守本标准的规定，以提供更高质量的工程咨询服务。*

**1.0.2** 本标准适用于基于建筑信息模型的全过程工程咨询的新建、改建和扩建项目，以及既有建（构）筑物和市政基础设施的改造和运营与维护项目。

*【条文说明】*

*本条明确了本标准的适用范围。本标准适用于新建、改建和扩建等建设项目的全过程工程咨询项目。*

**1.0.3** 建设工程全过程工程咨询BIM应用除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**2 术语及参考标准**

**2.1 术语**

**2.1.1** 全过程工程咨询 Whole Process Engineering Consulting

对建设项目前期策划和决策以及实施和运营的全生命周期提供包含设计和规划在内的涉及组织、管理、经济和技术等各有关方面的解决方案及项目管理服务。

**2.1.2** 全过程工程咨询服务 Whole Process Engineering Consulting Service

对建设项目全生命周期提供的组织、管理、经济和技术等各有关方面的工程咨询服务。包括项目的全过程工程项目管理以及投资咨询、勘察、设计、造价咨询、招标代理、监理、运行维护咨询及其他咨询等咨询服务。

**2.1.3** 工程造价专业咨询 Engineering Cost Professional Consulting

工程造价专业咨询在总咨询师组织下开展，运用工程造价的专业技能，为建设项目决策、设计、发承包、实施、竣工等各个阶段工程计价和工程造价管理提供的服务。

**2.1.4** 协同平台 Collaboration Platform

集数据集成、数据管理、数据分析为一体，实现建设工程参建各方项目数据传递、共享和应用的数字化管理平台。

**2.1.5**  平台数据集中看板（驾驶舱） DataPlatform

 工程数字化管理平台投资（成本）、质量、安全、进度等各功能板块数据、多种维度的数据的汇总分析结果，集中于同一页面来统一展示工程项目的整体情况。

**2.1.6** 地理信息系统 Geographic Information System，GIS

地理信息系统是在计算机硬、软件系统支持下，对整个或部分地球表层（包括大气层）空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。

**2.1.7**  施工图预算模型 Construction Drawing Budget Model

 基于施工图模型附加或关联预算信息，用于辅助施工图预算工作的BIM模型。

**2.1.8**  冗余模型 Redundant Model

 BIM模型中对某项BIM应用不产生影响的模型元素或数据。

**2.1.9** BIM质量管控 Bim Quality Control

 基于BIM技术，进行质量信息数据的多维度提取、存储、分析、价值挖掘，融合BIM质量管理理论，对建筑工程质量进行管控。

**2.1.10** BIM安全管控 BIM Security Control

 基于BIM技术，对施工现场重要生产要素状态进行绘制控制，对施工现场进行科学化安全管理，对施工安全策划进行管控。

**2.1.11** 模型轻量化 Model Lightweight

 为降低三维模型的体量，达到快速加载、打开、存储、传输模型等目的，对三维模型中的几何数据进行压缩处理的过程。

**2.1.12** 三算对比 Three Calculate Contrast

 [施工阶段过程](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%BD%E5%B7%A5%E8%BF%87%E7%A8%8B/9930844?fromModule=lemma_inlink)中将预算、目标成本（[计划成本](https://baike.baidu.com/item/%E8%AE%A1%E5%88%92%E6%88%90%E6%9C%AC/4506852?fromModule=lemma_inlink)）、[实际成本](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%9E%E9%99%85%E6%88%90%E6%9C%AC/9278221?fromModule=lemma_inlink)进行对比。

**2.1.13** 建筑信息模型 Building Information Modeling，BIM

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。简称模型。

**2.1.14** 建筑信息模型应用 Application of Building Information Model

建筑信息模型的创建、使用和管理过程，简称模型应用。

**2.1.15** 模型精细度 Level of Model Definition

建筑信息模型中所容纳的模型单元丰富程度的衡量指标。

**2.1.16**  运维平台 Operation Platform

通过3D数字化技术，为运维管理提供虚拟模型和信息数据库，实现运营阶段的数字化管理。

**2.2 参考标准**

**1** 《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500

**2** 《建筑工程造价咨询规范》GB/T 51095

**3** 《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212

**4** 《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235

**5** 《建筑筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269

**6**  《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301

**7** 《建筑信息模型存储标准》GB/T51447

**8** 《工程建设项目业务协同平台技术标准》CJJ/T 296

**9** 《城市信息模型基础平台技术标准》CJJ/T 315

# 3 基本规定

**3.0.1** 全过程工程咨询BIM应用包括投资决策、建设实施、运营与维护等建设项目阶段，应支持对工程质量、安全、进度、成本、环境、节能等方面模拟、检测及性能分析。

*【条文说明】*

*建设工程全过程工程咨询BIM应用在具体项目中应根据实际环境酌情制定BIM应用策划并实施。*

*投资决策阶段应用包括选址分析、建筑外观、投资估算、可研报建报批。*

*勘察设计阶段应用包括方案及初步设计BIM应用、施工图设计BIM应用、装配式建筑设计BIM应用、协同设计及专项BIM应用。*

*施工阶段应用包括深化设计、施工准备阶段、建造阶段和竣工验收阶段。*

*运维阶段应用包括空间管理、设施设备管理及资产管理。*

**3.0.2** BIM咨询方应根据建设方要求并结合项目实际情况，编制BIM应用实施方案。

*【条文说明】*

*项目BIM咨询方应根据项目特点、项目实施BIM目的和需求、项目团队能力、当前技术水平、BIM实施成本、项目经济社会效益等多方面因素，进行综合比选，确定最终BIM实施方案。项目BIM咨询方应详细讨论每个BIM技术应用点是否适合项目的具体情况，包括每个应用点可能给项目带来的价值、实施的成本以及给项目带来的风险等，以确定该应用点是否适用于本项目，最后确定在该建设项目中需要实施的BIM技术应用点。*

**3.0.3** 建设工程全过程工程咨询BIM应用过程中应采取可靠措施保障数据安全，并应符合有关法律法规、国家、行业和地方数据安全相关标准的规定。

*【条文说明】*

*建筑信息化实施过程中会产生大量工程设计和施工数据，这些数据包括地理信息、工程组成和特征、产品规格等，其中某些信敏感信息应得到充分保护。对于信息安全国家法律法规以及相关标准均有规定，须予以重视。建设工程全过程工程咨询BIM应用过程中的敏感信息管理可参考ISO 19650-5的相关规定执行。*

**3.0.4** 建设工程全过程工程咨询BIM成果应保证各阶段间、多源的有效衔接，满足BIM成果的完整性、准确性和可传递性。各阶段数据及精度应满足《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212、《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269等国家现行标准的规定。

*【条文说明】*

*BIM技术的应用是建筑信息化、数字化集成过程，建筑信息模型精度应当满足BIM应用过程的要求为准，不宜采用超过应用要求的过高精度，但应当做好各阶段模型数据的衔接和传递，特别是设计和施工模型的衔接，避免过度、重复建模。*

**3.0.5** 全过程工程咨询项目应建立基于BIM技术的协同平台。

*【条文说明】*

*建设工程全过程咨询BIM应用以信息集成和信息使用为基本特征。建立以BIM技术应用为目标的信息交流、工作协同方式与方法，保证BIM协同机制的形成，促进BIM技术的有效实施，实现全过程咨询BIM应用价值的最大化。*

*BIM协同平台结合数字化、平台化工具，覆盖合同约定范围与周期内的BIM数据收集、分析、使用、共享、存储和安全保障等应用，保证建设工程BIM数据的完整、可用、保密和可追溯性。*

**3.0.6** 建设工程全过程工程咨询项目的BIM应用应与绿色设计、智慧建造、装配式建筑技术等实现充分融合。

**3.0.7** 全过程工程咨询项目应采用协同平台对建设项目从投资决策到竣工验收阶段形成的过程文件、图纸、资料等进行全面收集、整理，协助建设单位完成各阶段咨询成果文件的归档工作。

*【条文说明】*

*协同平台集项目全过程数据于一体，在项目各阶段应进行平台数据归档，同时按照建设单位要求实行数据交付。*

**4 协同应用**

**4.1 一般规定**

**4.1.1** BIM协同平台应能信息共享，保证数据一致性，为项目的管理和决策提供数据信息支撑。

*【条文说明】*

*全过程工程咨询项目实施周期贯穿项目多个阶段甚至是全生命期，项目实施过程产生的数据、信息和资料，数量庞大、时期长、涉及单位众多，以BIM协同平台作为项目参建各方协同工作的工具，可以最大程度的保证项目数据、信息和资料的完整性，实现参建各方信息共享，协同平台对数据、信息的处理能力，有效提高项目管理效率。*

**4.1.2** BIM协同平台和数据应使用2000国家大地坐标系（CGCS2000），高程基准应采用1985国家高程基准，日期时间系统应采用公元纪年和北京时间。

*【条文说明】*

*BIM协同平台会结合项目BIM三维模型、GIS地理信息模型等实现项目的*数字化*管理，平台使用的坐标系、高程基准和时间系统应与项目的空间定位系统一致，按照国家规定采用现行的定位系统。*

**4.1.3** BIM协同平台应满足建设工程全生命期各阶段的信息模型数据的存储，并适用于建筑信息模型应用软件输入和输出数据通用格式及一致性的验证。

*【条文说明】*

*BIM协同平台中有多个参建方进行数据录入、存储及交换，存在着大量的多源异构数据，数据验证功能可以确保[输入数据](https://www.zhihu.com/search?q=%E8%BE%93%E5%85%A5%E6%95%B0%E6%8D%AE&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7b" \t "_blank)的准确性和一致性。*

**4.1.4** 全过程工程咨询项目应编制协同平台使用要求文件，参建各方应按照要求规范使用BIM协同平台。

*【条文说明】*

*BIM协同平台发挥其数字化管理作用，需要参建各方在项目实施过程中积极并规范使用平台，BIM协同平台使用要求文件，旨在对参建各方使用平台的行为提出要求和进行约束，如数据填报的要求、流程处理的时效要求、平台技术问题处理程序等。*

**4.1.5** BIM协同平台可扩展功能宜包括模型数据轻量化、基于云技术的数据计算、大数据分析、移动端互联等功能，BIM协同平台的开发和功能应基于BIM应用阶段逐步扩展和深入。

*【条文说明】*

*BIM协同平台需具有功能的扩展性，如模型数据轻量、大数据分析、移动端互联等功能并随着应用的阶段的不同逐步展开和深入。*

**4.1.6** BIM协同平台应采取数据安全措施，确保文件存储和使用安全，并为各参与方访问信息提供安全保障。

*【条文说明】*

*BIM协同平台的数据要做好数据储存安全，防止数据丢失，平台需做好网络安全防范措施，同时各方访问操作必须留痕可追溯。*

**4.1.7** BIM协同平台具备在线审批功能时，电子签名和电子印章应同纸质版签字盖章一致。

*【条文说明】*

*具备在线审批功能的电子签名和电子印章可追溯数据的产生或修改。*

**4.2 协同平台建设**

**4.2.1** 协同平台建设应根据全过程工程咨询项目的需要制定专项方案。

*【条文说明】*

*协同平台根据功能的侧重，大概可以分为两类，第一类是侧重于设计，本质是BIM模型软件平台，第二类是侧重于管理，即参建各方基于该平台处理项目各项管理工作。本条所述的协同平台，应属于第二类。全过程工程咨询项目的协同平台建设，应先根据项目管理的需求，制定专项方案。专项方案的内容应包括协同平台的功能板块、功能实现路径、功能权限分配、平台建设工作计划、平台建设任务分配等。*

**4.2.2** 协同平台总体架构应包括基础支撑层、数据管理层、服务应用层。

*【条文说明】*

*BIM协同平台要实现项目数据信息的归集、统计分析处理和分析结果的有效表达，即平台的总体架构应包括最基本的基础支撑层、数据管理层和应用服务层。*

*1 基础支撑层即平台的服务器、网络资源、设施设备等，能够满足协同平台功能实现的软件和硬件环境。*

*2 数据管理层需能够实现工程项目全过程的数据汇集、数据查询、数据统计分析、数据存储等基础功能。*

*3 服务应用层需能够准确完整的表达项目数据统计分析结果、三维模型及BIM可视化成果及项目信息。*

**4.2.3** 协同平台应具备项目实施各个阶段不同管理板块的管理功能，应能根据项目协同平台建设专项方案的功能需求快速完成功能部署。

*【条文说明】*

*工程项目实施全过程工程咨询，咨询服务期限一般都会贯穿从项目立项到竣工验收的各个阶段，包含项目管理在内的多个服务板块。因此，协同平台应具备包括前期规划、报规报建、投资管控、设计管理、质量管理、进度管理、安全管理、信息管理、沟通协调、设备联合调试、运维等功能模块。协同平台的建设，根据项目的管理需求或合约要求，能够快速的从平台所具有的功能板块中选择所需功能，完成本项目平台的管理功能部署。*

**4.2.4** 协同平台应具备二次开发能力，适应全过程工程咨询项目管理需求。

*【条文说明】*

*协同平台的功能，除具备标准功能实现平台的快速部署外，还应具备可二次开发的能力，以满足项目实施过程特定的管理需求。*

**4.2.5** 协同平台应具备权限分配功能，对项目参建各方分别授权，对不同功能分别进行权限设置。

*【条文说明】*

*协同平台作为业主决策的支撑，汇集项目实施各阶段、参建各方的项目管理数据和资料，不同类别的数据和资料，需要对特定的项目人员或参建单位设置其可见性和操作功能，对不同的权限进行分配。*

**4.2.6** 协同平台应支持主流数据格式的BIM三维模型加载及轻量化展示。

*【条文说明】*

*项目实施过程，不同阶段的BIM三维模型会采用不同的软件，生成的同一个项目的BIM三维模型文件格式不一，协同平台应能支持多种文件格式的BIM三维模型的加载和轻量化展示，查阅人不需要额外安装BIM模型软件，即可在协同平台上完成模型的查阅。协同平台的BIM模型查阅功能应能实现对BIM三维模型的缩放、平移、旋转、定位、剖切、室内漫游等功能，同时可以对模型的显示效果进行设置。*

**4.2.7** 协同平台项目数据信息处理功能应包括数据的汇集、追溯、统计、分析、更新、分享、备份和恢复。

*【条文说明】*

*工程项目采用协同平台实现项目协同管理，目的就是通过协同平台集成大量的项目数据信息，对数据信息进行统计分析，将分析结果作为后续管理决策的依据。协同平台应具备数据信息的处理功能，包括数据的汇集、追溯、统计、分析、更新、分享、备份、恢复等。*

**4.2.8** 协同平台应提供数据和服务访问的接口，满足项目业务协同、信息联动和应用延伸的需求。

*【条文说明】*

*项目实施过程的监测单位的监测数据、智慧工地系统、运维阶段的运维系统、业主自有的内部管理平台等，为实现多系统数据的联通，项目数据信息可从单一入口访问，通常需要基于某一系统，将其他系统数据接入。协同平台应具备可接收或接到其他平台系统的条件。*

**4.2.9** 协同平台的建设应保证平台性能稳定可靠。

*【条文说明】*

*协同平台性能应稳定可靠，避免频繁的技术维护。*

**4.2.10** 协同平台宜同时采用电脑客户端和移动端双界面体系。

*【条文说明】*

*基于电脑客户端和移动端的使用局限性，协同平台建议使用电脑客户端和移动端双界面体系，电脑客户端保证了协同平台各项功能展示的完整性，移动端保证了协同平台功能使用的便利性。*

**4.3 协同平台应用**

**4.3.1** 协同平台应用宜贯穿投资决策、建设实施、运营与维护等建设项目阶段，并在造价管理、进度管理、信息管理等方面进行综合应用。

*【条文说明】*

*协同平台应用应是项目全过程、全流程、全方面的，包括前期规划、报规报建、投资管控、设计管理、质量管理、进度管理、安全管理、信息管理、沟通协调、运维管理等，项目应根据项目实际情况进行应用。*

**4.3.2** 协同平台应用前，应由平台的建设方组织参建各方进行协同平台操作培训。

**4.3.3** 协同平台应用前，应由协同平台使用要求文件的编制方向参建各方宣贯要求文件的内容。

*【条文说明】*

*协同平台操作培训和协同平台使用要求文件的宣贯，目的是让参建各方能够熟练掌握和规范使用平台的各项功能。*

**4.3.4** 协同平台应根据项目管理需求设置人员账号，并根据人员岗位分别设置不同功能板块的使用和管理权限，参建各方应根据账号权限进行数据上传和管理工作。

*【条文说明】*

*协同平台的数据和信息较多，涉及多个业务板块及多家单位，应根据项目不同岗位设置账号及对应权限，如上传、编辑、下载、查阅、删除等，通过权限分配来保证项目数据的安全性和有效性。*

**4.3.5** 协同平台各阶段应用数据，宜和协同平台中的BIM模型建立关联关系，形成基于BIM模型的项目数据库、信息库。

*【条文说明】*

*协同平台数据和BIM模型关联后，点击模型即可看到项目管理数据，便于项目的信息管理，提高项目管理智的能化水平和管理效率。*

**4.3.6** 全过程工程咨询项目的资料，包括图表资料、图纸资料、影像资料等，均应根据项目进度同步上传协同平台进行管理。

*【条文说明】*

*项目资料上传协同平台，进行线上的数字化管理，一是方便资料查阅，二是可最大程度的保证项目资料的完整性。*

**4.3.7** 协同平台应用数据的上传和管理，在满足建设期管理的同时，应充分考虑运维管理的需求，避免运维阶段的重复性数据录入。

*【条文说明】*

*为避免在运维阶段进行重复性数据的录入，宜在项目建设过程中就考虑运维阶段的管理要求，有针对性的进行数据上传和管理。*

**4.3.8** 项目协同平台应用数据应通过平台数据集中看板（驾驶舱）统一展示。

*【条文说明】*

*本条对协同平台应用数据的展示方式做了规定，通过数据集中看板可以将平台造价管理、进度管理、质量管理、安全管理、资料管理等分散数据进行统一展示，便于参建各方进行管理决策。*

**4.4 协同平台管理**

**4.4.1** 参建各方项目信息数据应纳入协同平台集中管理、更新和共享应用。

*【条文说明】*

*协同平台管理主要是对平台数据进行管理。*

**4.4.2** 数据收集应根据协同平台使用要求进行分类整理。

*【条文说明】*

*数据收集可按照模型、图纸、文档、图片、音频和视频等进行分类整理。*

**4.4.3** 项目数据应根据平台和项目要求对数据格式、空间坐标、数据完整性、数据正确性等进行检查。

*【条文说明】*

*数据录入平台前对数据进行检查，可确保数据上传平台无误，避免数据的重复上传。*

**4.4.4** 数据录入应采用协同平台的统一录入形式，其中建筑信息模型宜采用分区、分单体、分专业、分层、施工段等方式，其他数据宜采用分区、分层、分要素等方式。

*【条文说明】*

*建筑信息模型指在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。其他数据指建筑信息模型以外的数据，比如文字，数字，表格，图像，音频和视频等。*

**4.4.5** 协同平台数据处理包括数据集创建和数据管理等。

*【条文说明】*

*数据集是指按照一定规则和格式组织起来，用于描述和存储特定数据的集合，创建、管理和使用数据集是进行数据分析和应用的重要环节。数据管理包括数据权限，切片，挂接，索引和发布等。*

**4.4.6** 协同平台数据更新应建立审核流程机制，应按要素、专题、局部和整体等方式进行更新。

*【条文说明】*

*更新数据的空间坐标应与原有数据坐标相同，精度不能低于原有数据精度。*

**4.4.7** 平台数据共享应符合国家、行业和地区相关保密规定，应采用权限审核及系统授权等方式。

*【条文说明】*

*通过权限审核及系统授权可确保平台数据共享应用的安全。*

**4.4.8** 纳入协同平台的项目数据应按项目或档案管理要求完成分类归档并进行成果移交。

*【条文说明】*

*协同平台集项目全过程数据于一体，在项目竣工阶段应配合项目进行平台数据归档，同时按照业主要求实行数字资产交付。*

**5 投资决策**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 全过程工程咨询项目投资决策阶段主要包括项目策划与规划、项目立项、项目专项评估。

**5.1.2**  BIM技术在全过程工程咨询项目中的应用主要包括策划与规划、项目立项、专项评估中各项数据的分析。

**5.1.3** 全过程工程咨询项目投资决策阶段采用BIM技术建立场地三维信息模型、项目方案模型等辅助决策模型。

*【条文说明】*

*本节规定了BIM技术在全过程工程咨询项目投资决策阶段应用范围及主要内容，场地三维信息模型、项目方案模型精度建议L0D100及以上。*

**5.2 策划与规划**

**5.2.1** 全过程工程咨询项目策划与规划阶段的BIM技术应用范围包括场址比选、规模分析、布局分析、性能功能分析、建设条件分析、概念方案比选、技术经济指标分析等。

**5.2.2**  咨询服务方应根据相关信息及建设需求，采用BIM技术进行数据分析。

**5.2.3** 全过程工程咨询项目策划与规划阶段，宜建立满足项目规划与策划深度需求的项目场地三维信息模型、概念方案模型，并进行数值分析与测算，以提供决策依据。

*【条文说明】*

*规定了咨询服务方应根据相关信息采用BIM技术进行数据分析，建立场地三维信息模型、概念方案模型等辅助规划与策划决策。*

**5.2.4** 全过程工程咨询项目策划与规划阶段BIM技术的应用流程，按以下步骤执行：

**1** 咨询服务方通过前期收集信息、建设要求、场地外部环境等，进行场址比选，输入场地基础数据、地理信息系统GIS数据生成场地三维信息模型。

*【条文说明】*

*前期收集信息主要包括市场需求调研、社会环境调研等。场地外部环境指场地周边各项环境因素，包括自然条件、市政配套设施等。*

**2** 通过场地三维信息模型，咨询服务方对项目建设规模、整体布局、各项参数、概念方案合理性等进行分析，生成概念方案模型。

*【条文说明】*

*各项参数主要包括形体参数、主要造型材料参数等。概念方案指在项目初始阶段通过对项目的需求、目标进行研究分析，形成的整体框架和基本设计思路。*

**3** 通过概念方案模型，咨询服务方对控制性指标进行分析，最终形成技术经济指标报告。

*【条文说明】*

*控制性指标指项目所在地块控制性详细规划中规定的用地性质、建筑密度（建筑基底总面积/地块面积）、建筑控制高度、容积率（建筑总面积/地块面积）、绿地率（绿地总面积/地块面积）、交通出入口方位、停车泊位及其他需要配置的公共设施等指标。*

**5.2.5** 咨询服务方提供的模型数据及相应分析报告内数据应保持一致，并满足行业管理规定，成果宜纳入BIM协同平台。

**5.3 项目立项**

**5.3.1** 全过程工程咨询项目立项阶段的BIM技术应用范围可包括项目建议书编制、可行性研究报告编制等。

*【条文说明】*

*本条规定了BIM技术在全过程工程咨询项目立项中的应用范围。*

**5.3.2** 全过程工程咨询应在项目立项阶段通过项目策划与规划阶段信息数据分析，从投资目标出发采用BIM技术对项目进行把控。

*【条文说明】*

*项目策划与规划阶段信息数据主要包括场地三维模型、概念方案模型等。*

**5.3.3** 咨询服务方应基于规划与策划阶段的场地三维模型、概念方案模型进行深化，建立项目方案模型。

**5.3.4** 全过程工程咨询项目立项阶段BIM技术的应用流程，按以下步骤执行：

 通过规划与策划阶段生成的场地三维信息模型、概念方案模型、技术经济指标，咨询服务方深化场地三维信息模型、概念方案模型，并进行项目方案比选、财务分析、效益分析，最终根据项目建设需求形成项目建议书或可行性研究报告。

*【条文说明】*

*本条规定了全过程工程咨询项目立项阶段BIM技术应用流程的实施步骤。*

**5.3.5** 咨询服务方提供的项目建议书、可行性研究报告应满足行业管理规定，成果宜纳入BIM协同平台。

**5.4 专项评估**

**5.4.1** 全过程工程咨询项目专项评估阶段的BIM技术应用范围包括编制环境影响评价、水土保持咨询、地质灾害危险性评估、交通影响评价、节能评估等。

*【条文说明】*

*本条规定了BIM技术在全过程工程咨询项目专项评估中的应用范围。*

**5.4.2** 咨询服务方利用BIM模型的工程信息数据，通过对项目实体交付物及周边环境的情境模拟预测，表达出建设工程项目与各评估专项的关系。

*【条文说明】*

*实体交付物指工程建设完工后，经过移交前验收检验、工程竣工验收及备案后，移交建设方使用的工程建设实体。*

**5.4.3** 全过程工程咨询项目专项评估中BIM技术的应用流程，应根据项目需求分别按以下步骤执行:

**1** 环境影响评价

咨询服务方通过场地三维信息模型、建设方案模型以及相关设计图纸、环境调查咨询等，进行情境模拟预测、环境影响分析、预测、评估，形成环境影响评价报告。

*【条文说明】*

*情境模拟预测指以三维信息模型为基础，对各类情境进行的可视化模拟。*

 **2**  水土保持咨询

咨询服务方通过场地三维信息模型、建设方案模型以及相关设计图纸、地形、地貌、地上地下障碍物资料，进行情境模拟预测、集水区分析，形成水土保持咨询报告。

*【条文说明】*

*集水区是将流体(通常为水)汇集到公共出水口使其集中排放的上坡区域。它可以是较大集水区的一部分,也可包含被称为自然子流域的较小集水区。*

  **3**  地质灾害危险性评估

咨询服务方通过场地三维信息模型、建设方案模型以及相关设计图纸、地形、地貌、地中障碍物资料、工程地质手册，进行情境模拟预测、地表曲面分析、地质模型、地质灾害空间数据库，形成地质灾害危险性评估报告。

*【条文说明】*

*地形曲面分析是对地形曲面模型进行各种运算和计算,以提取地形特征和进行地形分析。常用的地形曲面分析方法有坡度分析、坡向分析、流向分析、等高线提取等。地质灾害空间数据库系统是指在GIS平台下使用特定的数据模型和技术构建一个空间数据库,用于存储和管理地质灾害相关数据的一种软件系统。*

 **4** 交通影响评价

 咨询服务方通过场地三维信息模型、建设方案模型以及相关设计图纸、城市综合交通规划、道路交通运行情况，进行情境模拟预测、交通道路分析，形成交通影响评价报告。

 **5** 节能评估

咨询服务方通过场地三维信息模型、建设方案模型以及相关设计图纸、相关标准及规范、相关工艺资料，进行情境模拟预测、相关节能分析，形成节能评估报告。

*【条文说明】*

*相关工艺资料主要包括节能技术、设备、产品等相关工艺资料。节能相关分析主要包括碳排放、风环境、光环境、用电分析等。*

**5.4.4**  咨询服务方基于各专项评估需求，整合建筑信息模型文件，进行可视化及专项BIM技术应用模拟分析。各专项评估报告应满足行业管理规定，成果宜纳入BIM协同平台。

**6 勘察设计**

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 在工程勘察设计阶段，全过程工程咨询单位宜组织勘察单位、设计单位、专业顾问等参与方在工程勘察设计咨询服务中应用BIM技术。

**6.1.2** 全过程工程咨询单位应根据项目的BIM应用需求，协助建设单位编制勘察设计招标及合同文本中有关BIM应用的条款。

**6.1.3**  工程勘察BIM模型根据勘察阶段划分为可行性研究及方案阶段勘察模型、初步勘察阶段模型和详细勘察阶段模型三类，各阶段模型精细度应符合表6.1.3的规定。

表 6.1.3 勘察阶段BIM模型精细度等级表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模型类型 | 精细度等级 | 模型要求 |
| 可行性研究及方案阶段勘察模型 | CL100 | 初步反映建设场地及其周边的地形地物与基本工程地质信息。 |
| 初步勘察阶段模型 | CL200 | 准确表达建设场地及其周边地表信息，初步反映场地内地质条件和岩土参数，为工程设计提供初步勘察阶段模型数据。 |
| 详细勘察阶段模型 | CL300 | 准确表达建设场地及其周边环境的地上和地下综合信息，查明场地岩土条件，为工程设计施工和不良地质作用的防治等提供详细勘察阶段模型数据。 |

*【条文说明】*

*工程勘察BIM模型精细度还应与项目各阶段所开展的BIM应用的具体需求相适应。*

**6.1.4** 工程设计BIM模型根据设计阶段划分为方案设计模型、初步设计模型和施工图设计模型三类，各阶段模型精细度应符合表6.1.4的规定。

表 6.1.4 设计阶段BIM模型精细度等级表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模型类型 | 精细度等级 | 模型成果交付格式 |
| 方案设计模型 | CL100 | RVT/IFC/FBX/DWG |
| 初步设计模型 | CL200 |
| 施工图设计模型 | CL300 |

**6.1.5**  勘察设计模型应符合建设成果范围和项目标准的要求，可按阶段、专业或区域分别创建和管理，且宜考虑模型的继承和协同需求。

**6.1.6** 勘察设计各阶段模型及BIM应用类成果应满足下列要求：

**1**  模型应具有可扩展性，能满足工程项目其他阶段对模型的基本需要，包括信息的获取、更新和管理。

**2** 模型数据的交付和存储宜采用通用格式，具有兼容性，以满足信息数据互通互用的需求。

**3**  BIM模型及BIM应用类成果应在满足勘察设计对应阶段BIM实施内容及要求的同时，满足项目质量、进度、安全、成本要求。

**6.1.7** 工程项目设计阶段BIM应用过程中，参建各方应基于通用数据环境对设计模型进行管理，并建立统一的数据和规范，保障信息共享的完整性和准确性。

**6.1.8** 勘察设计模型交付或应用前，应根据各阶段BIM应用成果要求和项目标准对模型质量进行审查，并应进行模型冲突检测并复核设计模型与设计意图的一致性。

**6.1.9** 勘察设计阶段宜通过BIM协同平台实现对勘察阶段BIM应用成果文件的交付、归档、管理、共享及协同。

**6.2 工程勘察**

**6.2.1** 勘察阶段BIM应用应基于工程勘察信息模型开展，应用范围包括场地地形分析、三维地质评价、岩土工程分析。

*【条文说明】*

*工程勘察信息模型是基于勘察工作将反映场地工程地质和岩土工程的相关信息数据集合起来构成的三维数字化模型，具备数据共享、传递和协同功能。工程勘察信息模型可分为地表信息模型、工程地质信息模型和岩土工程设计信息模型等三大类。*

*地表信息模型是指用以反映场地地表以上地形、地物等特征信息的三维数字化模型，是建立工程勘察信息模型的基础。其主要数据来源包括原始测量数据，数字化地形图，遥感影像，数字高程模型（DEM），激光雷达，倾斜摄影等。*

*工程地质信息模型是指用以反映场地地表以下工程地质条件及工程主要设计信息的三维数字化模型，是建立工程勘察信息模型的核心。其主要数据来源包括工程地质勘察数据、建（构）筑物设计数据、地下市政基础设施信息等。*

*岩土工程设计信息模型在工程地质信息模型的基础上建立，主要反映场地边坡、基坑及地基处理等相关设计数据信息。其主要数据来源包括边坡支护结构、基坑支护结构及地基处理方案等资料，以及与项目设计有关的其他工程资料。*

**6.2.2** 勘察阶段各BIM应用项的实施流程及控制，应明确过程控制要点，严格控制输出成果质量。

**1** 场地地形分析应包括地形数据获取与处理，输出成果为场地地形分析报告、土方平衡报告。

**2** 三维地质评价应包括地层模型建立、岩土体分析参数取值、地质风险评估，输出成果为三维地质评价报告。

**3** 岩土工程分析应包括边坡支护模型、基坑支护模型、地基处理模型的建立、岩土体本构及参数的正确选取，输出成果为岩土工程数值分析报告。

*【条文说明】*

*本条明确了勘察阶段BIM各应用子项的主要控制要点及流程。*

**6.2.3** 勘察阶段BIM应用成果包括模型类成果和应用类成果。模型类成果主要包括地表信息模型、工程地质信息模型及岩土工程设计信息模型。应用类成果主要包括场地地形分析报告、场地土方平衡报告、三维地质评价报告、岩土工程数值分析报告等。

*【条文说明】*

*本条明确了勘察阶段BIM应用类成果的主要内容，勘察阶段BIM应用需根据项目实际情况而定。*

**6.3 方案设计**

**6.3.1** 方案设计阶段BIM应用应基于方案设计信息模型开展，应用范围包括工程方案比选、方案可视化、工程量统计及成本估算。

*【条文说明】*

*工程方案设计信息模型可分为建筑工程方案信息模型、市政工程方案信息模型和其他类型工程方案信息模型等三大类。建筑工程方案信息模型包括项目设计的建筑、结构、机电等全专业模型。市政工程方案信息模型按项目类型划分为道路、桥梁、隧道、给排水、综合管廊等项目方案信息模型。其他类型工程方案信息模型内容应根据项目实际情况确定。*

**6.3.2** 方案设计阶段各BIM应用项的实施流程及控制，应明确过程控制要点，严格控制输出成果质量。

**1** 工程方案比选

**1**）建筑工程方案比选应包括建筑造型分析、天际线分析、建筑性能模拟、 建筑物理环境模拟等，输出成果为建筑工程方案比选报告。

**2**）市政工程方案比选应包括方案选线、高程分析、坡度坡向分析、视距分析、流域分析等，输出成果为市政工程方案比选报告。

**2** 方案可视化模拟

**1**）可视化分析模拟应包括三维模型的搭建、可视化分析模拟软件的选用，输出成果为建筑外观、室内空间、建筑性能模拟及物理环境模拟的可视化。

**2**）漫游模拟应包括虚拟现实漫游技术的选取，输出成果全景漫游动画。

**3** 工程量统计及成本估算

**1**）工程量统计应包括模型精细度要求，输出成果为模型工程量清单。

**2**）成本估算应包括投资估算指标，输出成果为成本估算报告。

*【条文说明】*

*建筑性能模拟是指在设计过程中对结构性能、人流动线、消防安全等建筑性能功能进行仿真模拟。建筑物理环境模拟指在设计过程中，根据项目类型选择对光照、温湿度、噪音、照明、空气流动、能耗、隔声、隔热等建筑物理环境进行模拟分析。*

**6.3.3** 方案设计阶段BIM应用成果包括模型类成果和应用类成果。模型类成果主要包括建筑工程方案信息模型和市政工程方案信息模型。应用类成果主要包括工程方案比选报告、方案可视化模拟成果、模型工程量清单、成本估算报告等。

*【条文说明】*

*本条明确了方案设计阶段BIM应用类成果的主要内容，方案设计阶段BIM应用需根据项目实际情况而定。*

**6.4 初步设计**

**6.4.1** 初步设计阶段BIM应用应基于初步设计模型开展，应用范围包括动画模拟、算量统计及深化设计、辅助审查、制图表达等。

 *【条文说明】*

*本条明确了初步设计阶段BIM应用的前置条件及范围。建筑工程模型应包括该项目设计的总平面、建筑、结构、电气、给水排水、暖通等专业模型。市政工程模型应包括该项目设计的总平面、市政设施、附属构筑物等各专业模型。其他类型工程模型内容应根据项目实际情况确定。*

**6.4.2** 初步设计阶段各BIM应用项的实施流程及控制，应明确过程控制要点，严格控制输出成果质量。

**1** 仿真模拟

**1**）动画模拟应包括项目关键部位节点，输出成果为漫游动画。

**2**）可视化应包括空间关键视角，输出成果为模拟图或视频。

**3**）大型设备路径检查应包括规划路径，输出成果为漫游视频或分析报告。

**4**）专项模拟应包括项目类型，输出成果为视频及分析报告。

**2** 算量统计及深化设计

**1**）工程量统计应包括模型精度，输出成果为各专业工程量清单。

**2**）成本概算应包括概算优化原则，输出成果为成本概算报告。

**3**）管线综合应包括针对项目制定的管线综合排布标准，输出成果为多专业管线综合模型。

**3** 辅助审查

**1**）设计校核应包括各专业设计规范，输出成果为设计校核报告。

**2**）碰撞检测应包括项目碰撞检测标准，输出成果为多专业碰撞检测报告。

**4** 制图表达应包括出图样板、构件表达、图纸导出相关设置，输出成果为各专业设计图纸。

*【条文说明】*

*初步设计阶段BIM应用流程及控制应明确并满足各应用子项对应的控制要点：交通导改应将重新规划后的交通路径方案与现状路径进行比对得出优化方案。管线综合及碰撞检测实施前应根据项目情况制定对应的技术标准，为应用实施的准确性和合理性提供依据及支撑。*

**6.4.3** 初步设计阶段BIM应用成果应包含项目设计校核报告、多专业碰撞检测报告、模型工程量统计清单、成本优化报告、模型漫游视频及由模型导出的各专业设计图等。

*【条文说明】*

*本条明确了初步设计阶段BIM应用类成果的主要内容，初步设计阶段BIM应用需根据项目实际情况而定。*

**6.5 施工图设计**

**6.5.1** 施工图设计阶段BIM应用应基于施工图设计模型开展，应用范围包括仿真模拟、算量统计、深化设计、辅助审查、制图表达等。

*【条文说明】*

*本条明确了初步设计阶段BIM应用的前置条件及范围。建筑工程模型应包括该项目设计的总平面、建筑、结构、电气、给水排水、暖通等专业模型。市政工程模型应包括该项目设计的总平面、市政设施、附属构筑物等各专业模型。其他类型工程模型内容应根据项目实际情况确定。*

**6.5.2** 施工图设计阶段各BIM应用项的实施流程及控制，应明确过程控制要点，严格控制输出成果质量。

**1**  仿真模拟

**1**）动画模拟应包括项目关键部位节点，输出成果为漫游动画。

**2**）可视化应包括空间关键视角，输出成果为模拟图或视频。

**3**）大型设备路径检查应包括规划路径，输出成果为漫游视频或分析报告。

**4**）专项模拟应包括项目类型，输出成果为视频及分析报告。

**2** 算量统计

**1**）构件信息及设备清单应包括模型进度、构件信息及清单规则，输出成果为各专业工程量统计及设备清单。

**2**）成本概算应包括概算优化原则，输出成果为成本概算报告。

**3** 深化设计

1）净高分析应包括项目净高要求，输出成果为净高分析及优化报告。

**2**）管线综合应包括针对项目制定的管线综合排布标准，输出成果为多专业管线综合模型。

**3**）专项应用应包括施工图专项深化设计图纸，输出成果为包含装配式、幕墙、二次钢构、精装修等专项的整合模型。

**4** 辅助审查

**1**）设计校核应包括项目净高要求，输出成果为净高分析及优化报告。

**2**）碰撞检测应包括项目碰撞检测标准，输出成果为多专业碰撞检测报告。

**5** 出图表达应包括出图样板、构件表达、图纸导出相关设置，输出成果为各专业设计图纸。

*【条文说明】*

*施工图设计阶段BIM应用流程及控制应明确并满足各应用子项对应的控制要点：深化设计类专项应用需根据项目类型和建设方实际需求确定。深化设计类专项应用需根据项目类型和建设方实际需求确定。*

**6.5.3**  施工图设计阶段BIM应用成果应包含项目设计校核报告、多专业碰撞检测报告、模型工程量统计清单、成本优化报告、模型漫游视频及由模型导出的各专业设计图等。

*【条文说明】*

*本条明确了施工图设计阶段BIM应用类成果的主要内容，施工图设计阶段BIM应用需根据项目实际情况而定。*

# 7 施工阶段

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 施工阶段BIM应用包括基于BIM模型的应用和基于协同平台的应用，BIM应用的实施应按照项目施工进度计划统筹规划。

*【条文说明】*

*基于BIM模型的应用，主要是指通过特定的BIM软件，在施工图BIM模型的基础上完成的某项BIM应用，如施工专项方案的可视化模拟等。基于协同平台的应用，主要是体现参建各方的管理行为。施工阶段BIM应用的实施计划，应根据项目的施工进度计划进行统筹规划，各项BIM应用的实施计划应前置于对应的施工任务项。*

**7.1.2** 工程施工阶段，项目应依托协同平台开展施工管理工作，对施工过程形成的资料文件进行数字化管理。

**7.1.3** 施工阶段项目数据信息、合同及档案文件应及时归集到协同平台，参建各方应确保输入协同平台的项目数据信息的准确性。

*【条文说明】*

*本条对施工阶段协同平台应用和信息录入要求进行了规定。*

**7.1.4** 施工阶段BIM模型应基于施工图设计阶段BIM模型进行完善、深化，深度应能满足指导现场施工需要。

*【条文说明】*

*施工阶段BIM模型应基于施工图设计阶段BIM模型进行延伸扩展，如用于施工进度模拟的BIM模型应基于施工图BIM模型进行构件拆分处理，施工详图的BIM模型应基于施工图BIM模型进行深化。*

**7.1.5** 施工阶段施工图BIM模型的创建方应根据施工图设计变更对模型进行更新维护。

*【条文说明】*

*本条要求BIM模型应及时根据设计变更进行更新维护，保证模型的准确性。*

**7.1.6** 施工阶段产生的项目信息资料应添加到施工图BIM模型，形成项目竣工模型。

*【条文说明】*

*施工过程产生的项目信息，如设备信息、验收信息等，应由模型责任单位组织添加到施工图BIM模型上，最终形成竣工模型。*

**7.1.7** BIM咨询方应制定项目BIM应用实施管理的沟通协调机制，规定参建各方在项目BIM应用中的权利和义务。

*【条文说明】*

*BIM咨询方在工程实施过程中提供BIM技术实施和BIM管理咨询服务，是BIM应用的主要单位，在BIM过程管理中应对其他参建各方进行统筹协调，最终实现项目BIM应用的目标。*

**7.2 施工详图**

**7.2.1** BIM施工图详图应基于施工图设计模型开展，施工图详图应用范围为钢结构、预制构件、幕墙、机电、精装修、景观、预留预埋等专项施工前模型深化设计。

*【条文说明】*

*本条明确了BIM施工详图的应用范围。*

**7.2.2**  施工单位在施工图设计模型的基础上补充或完善设计阶段未确定的模型元素，根据现场条件、部品部件加工、施工工艺、施工顺序深化设计，生成施工详图深化模型。

*【条文说明】*

*补充完善各专业对应的深化设计模型元素及信息，包含二次结构、预埋件与预留孔洞、节点构造、设备、附件和末端等。包含几何信息：位置、排布和几何尺寸，平面位置、标高等定位信息。非几何信息：规格型号、材料和材质、技术参数等产品信息。系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等数据。模型应满足政策法规和行业主管部门规定的要求。*

**7.2.3** 施工详图深化包括钢结构深化、预制构件深化、幕墙深化、管综优化（含支吊架）、预留预埋深化、精装修设计深化、景观设计深化等。

*【条文说明】*

*施工详图深化为施工前进行的准备工作，是设计成果的基础上进行施工的深化工作，施工详图通过全过程咨询单位审查通过确认后，再进行现场施工。*

**7.2.4** 全过程工程咨询单位宜组织审查施工单位施工详图深化方案，并对施工图详图深化模型相关成果组织审查确认，指导后续施工。

*【条文说明】*

*施工详图是设计之后施工之前进行的准备工作，本条文明确了施工详图深化方案的审查责任主体。*

**7.2.5** 全过程工程咨询项目施工阶段BIM技术在施工详图的应用成果宜包括钢结构、预制构件、幕墙、机电、精装修、景观、预留预埋等专项深化设计模型会审报告、施工详图深化模型及相应施工详图二维图纸等。

*【条文说明】*

*本条文规定的施工详图的实施要点及成果内容，同时也是全过程咨询的单位审查施工详图成果的依据。*

**7.3 造价及进度**

**7.3.1** 全过程工程咨询项目施工阶段BIM技术在造价管理中的应用范围宜包括下列内容：施工图预算的工程量计算、计价清单编制，施工过程造价管理计划编制、合同预算成本计算、成本核算、成本分析，绘制竣工模型、竣工验收资料校验、资料移交等。

*【条文说明】*

*本条规定了施工阶段BIM技术在造价管理中的应用范围。*

**7.3.2**  全过程工程咨询项目施工阶段BIM技术对造价管理的应用流程，宜按以下步骤执行：

**1** 施工图预算的工程量计算、计价清单编制应通过BIM技术辅助进行，并满足下列要求：施工图预算BIM应用中，宜基于设计单位提供的施工图模型创建施工图预算模型，输出招标清单项目、招标控制价或投标清单项目及投标报价单。

**2** 施工图预算BIM应用交付成果应包括施工图预算模型、招标预算工程量清单、投标预算工程量清单等。

*【条文说明】*

*确定工程量清单项目和计算工程量时，宜针对相关模型元素识别工程量清单项目并计算其工程量，工程量清单项目根据定额确定清单综合单价，并在此基础上计算相关模型元素的成本。*

**7.3.3**  施工阶段的造价管理应满足下列要求：

**1** 造价咨询团队在建设过程中，应对实际成本的原始数据进行收集、整理、统计和分析，并将实际成本信息附加或关联到成本管理模型。

**2** 施工过程造价管理计划编制、合同预算成本计算、成本核算、成本分析等宜基于协同平台完成。

*【条文说明】*

*施工阶段造价管理的BIM 应用需保证BIM 模型的模型元素及信息合标合规。模型包含深化施工图预算模型及设计变更模型各版本清单、施工进度阶段信息。还需通过施工造价管理子模型定期进行概算、预算、结算对比、分析、纠偏、控制等工作。并对管理过程中的数据进行整理、分析与管理。*

**3**  施工过程造价管理模型宜基于施工图预算模型、清单规范和定额创建，并配合相关软件计算合同预算成本，结合进度款支付时间进行三算对比（预算、目标成本、[实际成本](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%9E%E9%99%85%E6%88%90%E6%9C%AC/9278221?fromModule=lemma_inlink)进行对比）、纠偏、成本核算、成本分析工作。

*【条文说明】*

*施工过程造价管理依托协同平台中的数字化造价管理版块可以实现多方信息的录入与及时汇总，并可以根据市场信息的变化对成本进行动态调整。针对施工过程中发生的设计变更，应及时完善到施工图预算模型，将成本分析所需的数据与BIM模型进行关联并深化应用，以此提高造价管理的控制能力，并且能够体现施工过程造价管理的精细度和及时性。*

**4**  建立施工过程造价管理模型时，应根据管理要求，对导入的施工图预算模型进行检查，同时加入施工图变更。在施工过程造价管理BIM应用中，宜采用协同平台在施工过程造价管理模型基础上增加造价管理过程信息，定期录入管理数据。

*【条文说明】*

*施工阶段在施工图预算模型的基础上进行造价控制，可以充分利用过程资料与成果，通过与造价软件的结合与对比分析，为造价控制提供依据。施工过程造价管理 BIM 应用应根据项目造价控制目标，实现施工图预算、设计变更、技术洽商、工程签证、价差管理、工程索赔、成本优化、工程奖惩等的造价控制管理。*

**5** 施工过程造价管理BIM应用交付成果宜包括施工过程造价管理模型、造价控制成果报告、协同平台中数字化造价管理版块资料等。

*【条文说明】*

*协同平台中数字化造价管理版块资料应包括但不限于建设程序文件、合同文件、工程量清单、造价测算、计量支付、设计变更、现场签证、影像资料、工作报告、咨询建议、日志、台账、法律文件等资料。*

**7.3.4** 竣工验收后尚应完善以下工作：

**1** 竣工验收后应将竣工预验收与竣工验收合格后形成的验收信息和资料附加到施工过程造价管理模型中，形成竣工模型。

**2** 结算阶段造价管理应对竣工验收模型及协同平台中数字化造价管理版块的竣工验收相关信息资料进行复核校验，复核校验宜从模型检查、依据资料校核、现场踏勘取证三个方面进行全面核验。

**3** 结算审核完成后应将竣工验收模型、结算审核成果报告、协同平台中数字化造价管理版块资料等全部资料文件移交。

*【条文说明】*

*模型检查要求通过对模型的正确性、协调性和一致性的复查，同时校核过程资料及成果资料的真实性与合规性。全部资料文件移交应满足数字化成果交付和共享的要求，并且运维使用的要求。*

**7.3.5** 全过程工程咨询项目施工阶段BIM技术在造价管理中的应用成果宜包括施工图预算、造价管理计划、成本分析报告、竣工验收模型、结算审核成果报告、协同平台中数字化造价管理版块资料等。

*【条文说明】*

*本条对施工阶段BIM技术在造价管理中的主要应用成果进行了规定，施工阶段BIM技术在造价管理中的应用需根据项目实际情况而定。*

**7.4 质量与安全管控**

**7.4.1** BIM质量安全管控应基于BIM质量安全管控模型开展，BIM质量管控应用范围包括专项施工方案模拟、技术交底、动态样板引路、现场模型比对等，BIM安全管控应用包括危险源辨识、VR安全教育、模型仿真模拟等。

*【条文说明】*

*本条明确了BIM技术在工程质量安全管控中应用范围，不同类型工程质量安全管控内容应根据项目实际情况确定。*

**7.4.2** 施工质量安全管理准备、过程管控和验收宜应用BIM技术，基于BIM实施标准、验收标准、施工资料、项目难点和管理需求等制定质量安全控制计划，以深化设计模型为基础建立质量安全管理模型，实现质量、安全动态管理。

**7.4.3** 施工方在质量和安全管控模型搭建前，应明确模型内容和精细度，并在应用过程中对模型质量进行检查、修改和维护。

**7.4.4** 施工质量管理，应采用BIM模型辅助现场质量管控，质量管理信息通过协同平台进行归集和统计分析。

*【条文说明】*

*施工质量管理应采用BIM进行严格管控。施工前对所有专业涉及内容进行深化设计，得到BIM深化模型。使用BIM深化模型辅助图纸会审，并创建质量管控模型。对项目重难点、质量控制点等进行施工方案模拟，得到最优施工方案，进行技术交底，输出深化设计图纸指导现场施工。并通过动态样板引路将重点施工样板做法、工种工序配合以及质量管控要点等进行动态模拟展示，把控并提高项目施工质量。将现场实测模型与BIM深化模型对比，判断现场施工质量是否在控制范围内。通过协同平台存储施工质量资料，并对现场施工中出现的质量问题进行闭环管理，保障项目施工质量。BIM质量管理能有效预知并提前解决施工过程潜在质量问题，优化质量管理流程。*

*建设工程常规管控流程如图7.4.1所示：*

**

*图7.4.1 BIM质量管理应用流程*

**7.4.5**  质量管理模型宜基于BIM深化模型进行创建，并关联质量管理信息、质量问题及问题处理信息。

*【条文说明】*

*质量管理模型内容包含下表的规定：*

*（1）BIM质量管理模型创建依据如表7.4.1所示：*

*表7.4.1 质量管理模型创建依据*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***序号*** | ***建模类型*** | ***建模依据*** |
| *1* | *模型设计信息* | *已有的深化设计模型* |
| *2* | *设计图纸* |
| *3* | *施工过程信息* | *观感质量检查记录（检查编号、部位、时间、检查人、模型部位信息、问题描述、问题类型、施工单位、照片、视频、意见）* |
| *4* | *功能检验资料* |
| *5* | *质量验收记录（记录编号、部位、时间、验收人、模型部位信息、问题描述、问题类型、施工单位、照片、视频、意见）* |
| *6* | *质量整改记录（记录编号、部位、时间、负责人、模型部位信息、问题描述、问题类型、施工单位、照片、视频、意见）* |
| *7* | *技术交底方案* |
| *8* | *材料合格证* |
| *9* | *材料设备进场检验试验报告* |
| *10* | *隐蔽工程验收记录* |
| *11* | *施工记录（施工时间、施工部位、材料信息、工艺方法）* |
| *12* | *测量放样信息* |
| *13* | *工程质量评估报告* |
| *14* | *专项施工方案* |
| *15* | *施工质量管理标准化手册* |
| *16* | *其它的特定要求* |

*（2）BIM质量管理模型维护依据如表7.4.2所示：*

*表7.4.2 BIM质量管理模型维护依据*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***序号*** | ***模型维护依据*** | ***格式*** |
| *1* | *模型设计信息* | *设计变更图纸* |
| *2* | *设计变更通知单* |
| *3* | *施工过程信息* | *三维扫描点云模型* |
| *4* | *施工变更通知单* |
| *5* | *其它的特定要求* |

*（3）BIM质量管理成果文件如表7.4.3所示：*

*表7.4.3 BIM质量管理成果文件*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***序号*** | ***信息类型*** | ***数据格式*** |
| *1* | *质量管理模型* | *ifc模型* |
| *2* | *质量样板文件* | *rte模型* |
| *3* | *BIM质量管控分析报告* | *doc/pdf文档* |
| *4* | *BIM质量交底方案* | *doc/pdf文档、视频* |
| *5* | *质量问题闭环报告* | *doc/pdf文档* |

**7.4.6** 质量管理过程中，应采用BIM技术进行辅助图纸会审、设计交底、进行施工组织、专项施工方案模拟和技术交底、施工深化设计、创建施工样板模型、辅助现场技术交底。

*【条文说明】*

*1 图纸会审*

*1)BIM咨询方从设计单位获取全专业施工图纸，对图纸进行初步梳理。*

*2)BIM咨询方依据深化模型校核BIM各专业内、各专业间的设计问题。*

*3)BIM咨询应记录图纸中出现的问题所涉及的专业、图纸编号、具体位置及问题原因，并及时反馈业主及设计方。*

*4)设计方对图纸出现的问题进行回复及修改。*

 *2 专项施工方案模拟和技术交底*

*1)BIM咨询方收集项目前期数据，编制重点难点、关键质量控制点的初步施工方案。*

*2)BIM咨询方创建对应BIM三维模型，利用软件结合进度安排进行施工方案模拟，发现方案问题后及时调整，通过多次模拟达到最优效果。*

*3)BIM咨询方以图片、视频等形式对现场管理人员、施工工人进行直观的技术交底，确保各方熟知并掌握施工方案。*

*3 施工模型深化设计*

*BIM咨询方对已建好的BIM三维模型运行软件的碰撞检测功能，进行各专业间或专业内的自动碰撞检测后输出碰撞分析报告，该报告应包括碰撞问题涉及到的对应专业、具体位置等详细信息并反馈设计方决策。在施工图设计模型的基础上进一步做施工深化，包括但不限于对钢结构碰撞、幕墙安装等各专业涉及到的内容进行深化设计，输出深化设计图纸作为施工依据指导现场施工，提高施工质量、减少返工。*

*4 动态样板引路*

*BIM咨询方利用BIM技术对施工重要样板做法、各工种工序配合、质量管控要点等建立三维虚拟样板，在施工现场通过显示屏进行动态模拟展示，实现3D动态样板引路，节省施工现场空间，把控现场施工质量。*

**7.4.6** 应采用BIM技术和协同平台对原材料和成品进行精细化质量管控。

*【条文说明】*

*根据协同平台进行进场材料检验、材料合格验证、检验报告和现场照片等资料收集，通过协同平台进行存档，并与BIM质量管控模型中构件材料属性进行对应，对进场材料的数量、质量、生产厂商等信息进行集成管理和实时跟踪管控。把控材料质量。*

**7.4.7** 宜利用BIM三维模型与现场实测模型的偏差对比进行现场施工质量检查。

*【条文说明】*

*1 BIM咨询方将BIM三维模型与测量仪器得到现场施工实测模型进行偏差比对，以此判断现场施工质量是否在控制范围之内。*

*2 测量前保证施工现场满足包括但不限于全站仪、三维激光扫描仪等测量仪器的工作环境及要求，减少仪器误差出现的概率。*

*3 结合施工现场实地勘探情况，制定测量实施方案，保证数据采集的准确性及完整性。*

*4 根据项目需求，在各个阶段进行实地测量，确保偏差发现的及时性。*

*5 将仪器测量后得到的现场实际模型与BIM三维模型进行对比偏差对比后，如未在质量控制范围内，进行质量问题分析，并制定相应质量整改措施，以达到质量控制要求。*

**7.4.8** 全过程工程咨询项目以协同平台作为质量管理的主要手段，全过程跟踪和记录项目质量管理信息。

*【条文说明】*

*1 将施工工艺工法、验收规范等相关质量资料录入平台管理库中，现场管理人员、施工工人可通过手机端进行实时查询。*

*2 现场出现的质量问题，可通过手机端进行拍照、文字记录等及时上传平台并链接BIM模型。*

*3 质量管理平台可一键导出整改单，并以平台消息、短信等形式通知相关人员，整改进度将在平台中实时反馈，实现质量问题全过程在线追踪，闭环管理。*

**7.4.9** 宜采用BIM技术和协同平台的可视化动态管控技术实现施工安全管理。

*【条文说明】*

*施工安全管理采用BIM严格管控。应综合考虑相应规范与标准，制定BIM安全管控策划，建立安全防护模型与族库，并进行模型仿真模拟，对施工安全风险进行可视化动态管理。利用BIM可视化辨识分析危险源，出具安全分析报告以及制定安全防护措施，并依据VR技术进行安全教育培训，直观传递施工环境，提前预知施工过程中的安全隐患。通过BIM协同安全管理平台存储施工安全资料，并通过视频监控现场采集数据等方法，对施工过程进行实时风险动态管理，将安全问题追踪和闭环管理，排除施工风险，应用BIM技术进行安全风险动态管理，有效预防施工过程中存在的安全隐患。加强了施工过程中的安全管控，降低了施工现场安全风险。*

*1 建设工程安全管控流程如图7.4.2所示：*

**

*图7.4.2 BIM安全管理应用流程*

*2 BIM安全管理模型创建依据如表7.4.4所示：*

*表7.4.4 安全管理模型创建依据*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *序号* | *建模类型* | *建模依据* |
| *1* | *模型设计信息* | *已有的深化设计模型* |
| *2* | *设计图纸* |
| *3* | *施工过程信息* | *危险源辨识计划* |
| *4* | *安全策划书* |
| *5* | *安全生产责任制* |
| *6* | *专项施工方案* |
| *7* | *危险性较大的专项方案论证报告* |
| *8* | *安全防护设施以及机械设备维护保养信息* |
| *9* | *安全教育报告* |
| *10* | *安全技术交底方案* |
| *11* | *风险隐患信息、风险评价信息，风险对策信息（安全隐患信息及标准处理方式和要求）* |
| *12* | *事故调查报告及处理决定* |
| *13* | *安全检查报告（（记录编号、部位、时间、验收人、模型部位信息、问题描述、问题类型、施工单位、照片、视频、意见）* |
| *14* | *安全问题整改记录（记录编号、部位、时间、负责人、模型部位信息、问题描述、问题类型、施工单位、照片、视频、意见）* |
| *15* | *安全文明施工管理标准化手册* |
| *16* | *其它的特定要求* |

*3 BIM安全管理模型维护依据如表7.4.5所示：*

*表7.4.5 安全管理模型维护依据*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *序号* | *模型维护依据* | *格式* |
| *1* | *模型设计信息* | *设计变更图纸* |
| *2* | *设计变更通知单* |
| *3* | *施工过程信息* | *三维扫描点云模型* |
| *4* | *施工变更通知单* |
| *5* | *其它的特定要求* |

*4 BIM安全管理成果文件如表7.4.6所示：*

*表7.4.6 安全管理成果文件*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *序号* | *信息类型* | *数据格式* |
| *1* | *安全管理模型* | *ifc模型* |
| *2* | *危险源辨识评价资料* | *doc/pdf文档、ifc模型* |
| *3* | *危险源清单* | *doc/pdf/ xlsx文档* |
| *4* | *BIM安全交底方案* | *doc/pdf文档、视频* |
| *5* | *安全问题闭环报告* | *doc/pdf文档* |

**7.4.10** 施工阶段安全过程管控可基于BIM模型附加风险监测点、风险源、防范措施等元素信息，构建安全管理防护模型。

*【条文说明】*

*1 利用BIM安全管理对施工安全风险进行可视化动态管理，根据施工安全管理标准，在上游模型（深化设计模型和预制加工模型）的基础上附加风险监测点模型和风险工程等模型元素，创建安全管理防护模型，创建模型如图7.4.3所示。*

*图7.4.3 建立BIM安全管理防护模型*

**

*2 安全管理防护模型和上游模型结构协调一致，具备可扩展性、兼容性、开放性，确保模型数据可在建设工程全生命期的协同工作。*

*3 基于上游模型扩展的安全管理防护模型，扩展安全生产、防护设施、安全检查、风险源、事故等模型元素信息，形成一套安全管理族库。*

**7.4.11**  宜采用BIM安全管理防护模型对现场人员进行安全交底。

*【条文说明】*

*BIM咨询方利用BIM安全管理模型辅助相关人员辨识危险源，并进行隐患整改，危险源辨识包含机器辨别和人工辨别两种模式：*

*1 基于BIM安全管理模型的危险源机器辨别，利用BIM模型关联风险源与安全风险监测数据，动态化模拟对提示的危险源进行风险等级评定，并出具安全分析报告。*

*2 基于BIM安全管理模型的危险源人工辨别，利用BIM模型并辅助VR技术，人工第一视角进行漫游模拟，对模型危险源进行辨识和分析，再制定安全防护措施。*

**

*图7.4.4 BIM危险源辨识*

*3 VR安全教育和仿真模拟*

*利用BIM安全管理对作业人员进行安全教育，在安全管理防护模型上附加职业健康安全管理规程，作业人员利用建筑信息模型的3D可视化功能，辅助VR技术漫游虚拟施工现场，直观的传递现场环境，明确工作范围并进行危险源的辨识。*

**7.4.12**  全过程工程咨询项目以协同平台作为安全管理的主要手段，全过程跟踪和记录项目安全管理信息，实时监控现场安全情况。

*【条文说明】*

*1 资料链接*

*应用协同平台进行安全管理，BIM软件具备安全管理相关标准，各地的施工安全资料，施工安全交底，各类安全、事故隐患整改信息以及安全检查信息等资料。*

*2 问题追踪和闭环*

*应用BIM进行安全风险动态管理，通过图像、视频、音频等方式，把出现的安全问题传递到平台，实时更新施工安全模型，以形成安全分析报告及解决方案，现场工作人员再根据方案排除施工风险，从而形成施工现场和BIM平台安全的闭环管理。*

*3 视频监控*

*为实现对施工安全的可视化动态管理，需建立BIM模型与管理平台的关联关系，借助摄像头监控、Webshare可测量全景文件、360°彩色全景图像获得现场实时场景数据上传至管理平台。*

**7.4.13**  对于危险性较大的分部分项工程，应借助BIM技术进行专项方案安全模拟分析。

*【条文说明】*

*对于危险性较大的分部分项工程，如利用塔吊作业，借助BIM软件进行临建布置、规划施工机械的行进路线和模拟作业范围，排除塔吊机械作业给现场施工人员带来碰撞伤害以及塔吊和各机械设备之间的碰撞隐患。并宜借助4D施工过程模拟，进行吊装以及连接过程模拟，实现现场构件的精确安装。*

**7.4.14** 施工质量安全管控BIM应用成果应包含质量安全管控模型、质量样板、质量安全管控分析报告、问题报告、BIM交底方案、危险源辨识评价资料、技术交底视频及文档等。

*【条文说明】*

*本条明确了BIM质量安全管控应用类成果的主要内容，BIM质量安全管控应用需根据项目实际情况而定。*

**7.5 合同及资料管理**

**7.5.1** 项目应通过协同平台对工施工阶段的合同及资料进行全面管理，应用范围包括施工准备阶段资料、施工过程资料、竣工验收资料管理等。

*【条文说明】*

*施工阶段的合同管理包括对施工合同、分包合同、材料采购合同、设备采购合同等进行全面管理。*

*施工准备阶段资料包括：决策立项文件、建设用地文件、勘察设计文件、招投标及合同文件、商务造价文件等。*

*施工过程资料包括：监理管理资料、进度控制资料、质量控制资料、造价控制资料、合同管理资料、施工管理资料、施工技术资料、施工进度及造价资料、施工物资资料、施工记录、施工试验记录及检测报告、施工质量验收记录等。*

*竣工验收资料包括：竣工图、竣工验收文件、竣工决算文件、竣工交档文件、竣工总结文件等。*

**7.5.2**  通过协同平台管理项目合同与资料时，应符合国家、行业、地区及项目要求，并进行分类与编码管理，编码必须具有唯一性。

*【条文说明】*

*编码管理是为了让项目合同和资料具有可追溯性。*

**7.5.3** 在项目施工过程中的重要节点、事件、活动等关键资料，均应纳入项目协同平台进行管理。

**7.5.4** 纳入协同平台的建设工程资料内容应真实、准确，与工程实际相符合，并随工程建设进度同步形成。

**7.5.5** 协同平台应对涉及保密要求的资料按照相关保密规定设置查阅权限。

*【条文说明】*

*7.5.3-7.5.5条对施工过程中的其他资料、资料上传的要求及资料保密问题做了规定。*

**7.5.6** 在项目施工阶段的图片、视频、音频等资料宜和 BIM 模型关联，并按照前述规定进行管理。

*【条文说明】*

*将项目现场是实景资料，如现场照片、视频、音频资料等，通过协同平台数据关联功能，将资料关联在BIM模型对应的位置，点击模型即可看到现场实景资料等，实现数据模型的功能。*

**7.5.7** 纳入协同平台的项目合同及资料成果，在项目竣工后应进行查验存档并移交。

*【条文说明】*

*项目竣工后应对协同平台中的资料成果移交并按档案管理部门要求存档。*

8 运营与维护

**8.1 一般规定**

**8.1.1** 运营维护阶段BIM应用的目标和范围应根据项目特点、应用需求等综合确定。

*【条文说明】*

*不同功能的项目，运营维护的需求也不尽相同，在运营维护阶段BIM实施之前，全过程咨询方应综合考虑项目自身特点及业主方应用需求，确定BIM实施应用的目标和范围。*

**8.1.2** 运营维护阶段应充分利用建设工程BIM竣工模型，经过现场复勘、资料核查、模型深化、信息叠加和更新、功能核验等处理，形成满足运营维护需求的应用模型与数据文件。

*【条文说明】*

*全过程工程咨询项目的BIM成果采用渐进式交付，BIM模型和数据是从设计-施工-运维阶段逐步深化，循环利用和增量附加的过程。全过程咨询方在接收工程竣工模型之后，应根据业主方运营维护的需求和目标，对竣工BIM成果实施现场复勘、资料核查、模型深化、信息叠加更新、更能核验等工作，最终向业主方交付满足运营维护需求的应用模型与数据文件。*

**8.1.3** 运营维护阶段宜配置适宜的软硬件环境，搭建满足业主方运营维护需求的BIM运维平台。

*【条文说明】*

*在整个建筑生命周期中，维护管理的部分占其整个生命周期的83%。随着运维工作的规模越来越大、管理日趋复杂化，为提高运营维护的效率和质量，降低运营维护费用，集成互联网、物联网+BIM+FM建筑模型等新技术打造可靠的智慧运维管理平台将是未来运维管理的必然趋势。*

**8.1.4** 运营维护阶段的模型与数据处理，应遵循延续性、及时性、一致性、完整性、准确性原则。

*【条文说明】*

*为满足项目运营维护的需求，运营维护阶段的模型及数据应持续进行更新和处理。更新和处理过程应具备延续性，并保留历史记录。及时性是指数据从更新到可以查看的时间间隔，也称数据的延时时长，及时性主要与数据的同步和处理过程的效率相关。一致性是指模型与现实情况是否一致，数据是否遵循了统一的规范，数据之间的逻辑关系是否正确和完整。完整性是指模型和数据信息是否存在缺失的情况，数据缺失可能是整个数据的缺失，也可能是数据中某个字段信息的缺失。准确性是指数据中记录的信息和数据是否准确，数据记录的信息是否存在异常或错误。与一致性不同，存在准确性问题的数据不只是规则上的不一致。导致一致性问题的原因可能是数据记录的规则不一，但不一定存在错误。而准确性关注的是数据记录中存在的错误，如字符型数据的乱码现象就存在着准确性的问题，还有就是异常的数值：异常大或者异常小的数值、不符合有效性要求的数值等。*

**8.1.5** 运维模型应根据实际运维需求进行轻量化处理，减少冗余模型及数据，确保能够在移动终端和网页端流畅运行。

*【条文说明】*

*随着BIM运维模型数据量逐渐增大，在电脑端查看BIM模型时开始出现加载缓慢的问题，在移动端则无法加载显示，这给BIM数据在现场的实地应用带来了瓶颈，并且给建筑运维阶段的管理带来了诸多难题。轻量化处理指的是在满足信息无损、模型精度和使用功能等要求的前提下，利用模型实体面片化技术、信息云端化技术和逻辑简化技术等手段，简化、转换和缩减模型在几何实体、承载信息和构建逻辑等方面的过程。轻量化技术使BIM模型可以脱离专用的建模软件，应用于各种信息系统和软件平台，同时能够将不同格式的模型融合应用，以构件为单位整合属性数据，促进数据之间的互通，从而简化了运维阶段的使用难度。*

**8.1.6**  运维数据应包含设施属性、空间属性、构件说明数据、实时运维数据等元素，并宜进行结构化处理。

*【条文说明】*

*运维管理中，“设施”是管理的基础元素之一，设施可能是一个设备、系统、结构物或者其它任何可能被用于管理的对象，一个设施对象，可能由BIM模型中几个模型对象组合而成，也可能是BIM模型中一个模型的一部分。空间管理也是运维管理中的一个重要内容，但在目前的BIM软件中，并没有原生的“空间”对象概念，所以，这也是运维阶段需要对模型和数据结构进行定义和优化的一个重要环节。构件说明数据属于静态数据，静态数据是BIM模型中的原生数据，方便的查看、检索属性数据，才可以将BIM的价值在运维阶段充分发挥。对于模型中的静态数据的提取、组织和再利用，关键的一环。实时运维数据数据是一般由BA系统提供，是建筑物实时产生的运维管理数据，比如能耗、温湿度、空气数据、外部环境等。*

**8.1.7** 运维数据应满足运维各参与方协作时的数据共享要求。

*【条文说明】*

*在项目的运营维护过程中，不乏业主方、物业管理方、专项设备维护方等各参与方的协同工作场景。全过程咨询方应配合业主方定义运维阶段产生和使用的数据格式、数据质量、数据接口、数据权限等数据标准，以满足多方协作时的数据共享要求。*

**8.1.8**  当运维对象的几何信息、属性信息、状态信息发生变化时，运维模型及数据应及时进行更新，更新周期应根据运维应用需求进行确定。

*【条文说明】*

*为适应项目运营维护管理的需要，现实中运维对象的信息发生变化时，运维平台中的模型和数据应根据现实情况进行自动或手动调整。运维平台宜具备对模型进行简单编辑的功能，以满足运维阶段的变更需求。数据更新需制定清晰的操作步骤和规范的流程，通过收集需求、制定更新计划、进行数据变更操作、验证变更结果、变更回滚和文档记录等步骤，确保数据更新的准确性和安全性，从而保证系统的稳定运行。*

**8.2 运维平台搭建**

**8.2.1** 运维平台搭建应根据项目实际管理需要进行总体方案策划。平台功能建设及拓展宜结合需求迫切程度和应用实施水平逐步开展。

*【条文说明】*

*构建综合的运维平台是一个复杂的工程，需要技术、经验、资源的支持，在实际的部署和维护中也会面临各种难题。只有根据项目的实际特点和需求，选择恰当的平台建设方案，进行平台集成、自动化、数据分析与预测等各个方面的优化和升级，才能在企业的信息化过程中实现高效、精细化的运维管理。考虑到一次建设投入、后期功能需求变化等因素，运维平台需要具有一定的可扩展性，可根据业务需求自由定制、扩充功能模块，从而实现平台的分步建设。建议优先完成基础架构搭建、管理数据库配置、可视化交互界面搭建及最重要和紧迫的业务流程配置，后期再根据需求逐步拓展功能。*

**8.2.2** 平台建设前应明确运维团队、流程、目标，对人员、资源、技术与过程进行规划，建立适宜的指标体系及服务保障体系。

*【条文说明】*

*运维管理平台建设是为项目实体运维服务进行赋能的，其基础框架和功能设置必须与项目运维团队、操作流程和管理目标相匹配。运维平台的规划从对于人员、业务的调研开始，对资源、数据、基础环境等信息进行探查，明确平台对企业运维管理提升的关键要求，并应建立适宜的管理评价指标体系和运维服务保障体系。*

**8.2.3** 运维平台宜基于建设阶段的协同平台进行拓展搭建，并与原协同平台实现数据的互联互通及实时更新。

*【条文说明】*

*建设阶段的BIM协同平台已完成了轻量化模型的可视化交互界面创建及部分静态信息的集成，运维平台的建设可基于原有的模型数据框架进行拓展，增加动态数据的采集及分析功能，搭建面向业务的交互场景，从而节约模型创建、数据收集及开发成本，建立绿色、高效、稳定的全过程服务体系。*

**8.2.4** 运维平台建设技术方案应包括平台应用总体目标、实施的内容、平台信息和模型标准、运维功能模块应用流程、系统运行及日常维护、系统资源配置、系统部署文档、服务及安全方案等。

*【条文说明】*

*不同运维平台的功能根据项目特点和业主方运维需求有一定的差异，本条中仅列举了运维平台建设技术方案的基础内容和框架，具体内容可根据项目实际需求和功能点进行编制。*

**8.2.5** 硬件配置及网络架构应满足项目运维的各项工作要求，并应保障各参与方能够远程访问，同时硬件设施应满足平台运行各项性能指标，保证平台稳定高效运行。

*【条文说明】*

*硬件的配置和网络架构的搭建，对平台使用的体验感至关重要，全过程咨询方应根据项目运维平台的实际运行需求，提前进行配置规划，并为平台功能的拓展预留一定空间，以保障平台长期稳定高效的运行。*

**8.2.6** 运维平台应提供人机交互接口及各类传感器的数据接口，支持项目设施设备、特定传感器、控制器的实时数据获取、传输、存储及反馈，且应符合国家现行有关标准的规定。

*【条文说明】*

*运维平台宜结合IOT物联网技术进行搭建，故应支持项目设施设备、特定传感器、控制器的实时数据获取、传输、存储及反馈。常见的人机交互接口有:*

*1 图形用户界面（GUI）;*

*2 命令行界面（CLI）;*

*3 自然语言界面（NLI）;*

*4 触摸界面;*

*5 虚拟现实界面（*[*VR*](https://www.elecfans.com/v/tag/3668/)*）;*

*6 手势界面，平台可根据项目需求进行选择性配置。*

**8.2.7** 外部数据接口应具有良好的开放性、安全性、兼容性和可拓展性，动态数据的交互更新频率应满足运维业务的实时性需求。

*【条文说明】*

*随着管理需求的发展，运维平台与设备和其他功能性平台之间数据的传递和共享变得越来越重要。然而，由于不同设备和平台的差异性和复杂性，数据跨平台兼容应用存在一定挑战，运维平台数据接口的开放性、兼容性和可拓展性是确保数据的无缝流动和平台间互操作的重要前提。而平台建设时也应通过数据加密、token授权认证、参数合法性校验等方案保障数据接口安全性。数据的交互更新频率是指数据传输的时间间隔和频率，全过程咨询方应根据运维业务的实时性需求进行配置。*

**8.2.8** 运维平台应采用智能化信息资源、物联网数据资源及BIM协同运行且共享的架构形式。

*【条文说明】*

*运维平台应融合智能化信息、物联网数据及BIM协同运行，并应实现以下功能：*

*1 具有对多种类型的数据集中存储、关联、应用与管理功能，并应制定完善的数据管理机制。*

*2 能提供可视化表达工具，以模型、图表、图像、地图、动画等更为生动的方式，展现数据中存在的关系、特征或趋势。*

*3 能提供多种数据挖掘分析的能力，包括描述性分析、诊断性分析、预测性分析、因果分析等。*

*4 具备数据安全保障机制，包括访问安全、物理安全、数据保密、数据备份及数据保护分级机制，保证平台的可靠运行。*

**8.3 运维平台应用**

**8.3.1**  项目运维平台投入使用前，宜由实际运营和维护管理单位牵头，组织专业咨询服务商、软件商联合编制运维实施管理方案，用于指导运营和维护阶段的平台应用。

*【条文说明】*

*运维平台的建设和使用是服务于项目整体的运营维护工作的，运维实施管理方案是为确保相关运维活动的顺利开展而制定的管理规范和流程。方案规范了各参与方的平台使用权限和工作流程，明确了责任和权利，提高维护效率，减少事故发生和影响。同时，通过管理方案的执行，可保障运维平台的稳定性和可靠性，确保持续运行。及时响应和解决运营平台的故障和问题，降低对运营活动的影响。提供升级和改进运营平台的支持，满足运营的需求。确保团队的高效工作，提高运营维护效率。*

**8.3.2** 运维平台应接入建筑设备类监测、环境质量类监测、安全防范类监控、人员和设备定位类监控等数据，且上述数据应为数字信号类数据，不得使用模拟信号类数据接入。

*【条文说明】*

*数字信号是将数据表示成一串离散的值，幅值表示被限制在有限个数值之内。模拟信号是指在时域上数学形式为连续函数的信号。*

**8.3.3**  运维平台功能设置应能满足项目运维管理需求，宜包括资产管理、空间管理、隐蔽工程管理、能耗管理、安全管理、设备管理、应急防灾管理、工作流程管理等。

*【条文说明】*

*运维平台的架构分为前端和后端两部分，前端主要负责与用户交互，并展示相应功能。后端则处理用户的请求，并管理系统的各项功能。运维管理系统平台的架构和功能旨在提高企业的运维管理水平，帮助企业降低运维成本，实现高效、稳定和可靠的运维体系运行。本条中列举了目前常见的运维平台功能模块，可根据项目实际需求进行功能增减。相信随着技术的不断发展，运维平台将变得更加强大和智能化，为企业的信息化运维管理带来更多的便利。*

**8.3.4** 在实际运营维护工作中，运维平台应与原有运维管理流程深度融合。

*【条文说明】*

*运维平台和管理流程应深度融合，并应实现以下应用：*

*1 应实现设施设备的快速检索、定位和现场信息读取录入等应用，宜实现设施设备运行管理分析、实时预警保障、故障原因分析、寿命趋势分析及维修策略制定等应用。*

*2 应具备空间与资产管理信息，宜实现空间清册与使用分配、标识导向、空间经营维护、资产清册及调拨、成本统计分析、故障趋势分析、报废评估和资产折旧等应用。*

*3 应建立包含设备设施数据、操作使用要求、维护规程和应急预案等人员培训知识库，宜实现灾害及设备维护和故障应急处理场景模拟、培训等应用。*

*4 应实现对机房设备、空调、电梯、办公设备、生产设备等重点耗能配套系统的实时能耗数据监测及故障预警，宜实现分区域、楼层或房间进行能耗采集和数据分析，发现高能耗位置和原因，并制定针对性能耗管理方案、自动或定时调节设备用能等应用。*

*5 宜实现将运维工作分解为具体操作步骤，并创建相应的运维工单分配给具体人员处理等应用。*

**8.3.5** 运维平台宜根据不同项目的不同运维场景需求，合理的规划和增减相应的管理模块，并开展应用工作。

*【条文说明】*

*运维平台按照其服务的主要运维场景分为以下几类：基础设施运维管理平台、自动化设备控制平台、数据监测及运营平台、运维业务调度平台和综合功能平台。全过程咨询方应综合考虑项目投资、项目规模、项目运营管理需求等因素，帮助业主方合理规划平台功能模块，并制定相应的运维管理工作方案。*

# 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本规程条文时区别对待，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”或“可”；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** 条文中指明应按其它有关标准执行时的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。