

MH

中华人民共和国行业标准

MH/T 50XX-2021

民用运输机场建筑信息模型施工应用标准

Standard for building information modelling application in construction
of civil transport airports
(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

民用运输机场建筑信息模型施工应用标准

Standard for building information modelling application in construction
of civil transport airports

MH/T 50XX-202X

主编单位：XXX

XXXXXXX

批准部门：中国民用航空局

施行日期：202X 年×月×日

中国民航出版社

202X 北 京

前 言

为贯彻落实《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发〔2017〕19号）、《住房和城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知》（建质函〔2015〕159号）、《中国民用航空发展第十三个五年规划》、《新时代民航强国建设行动纲要》（民航发〔2018〕120号）以及《民航局关于印发机场新技术名录指南（2018-2020年度）的通知》（民航发〔2018〕82号）的部署，落实国家民航局关于建立平安机场、绿色机场、智慧机场、人文机场标杆体系的要求，推动建筑信息模型（Building Information Modelling, BIM）在民用运输机场工程建设中的应用，全面提高民用运输机场工程前期、设计、施工、运维等阶段的BIM应用能力，规范BIM应用环境，发挥BIM在“四型机场”建设中的应用价值，编写组在《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）体系框架下，经过深入调查研究，充分借鉴国内外BIM标准、指引、导则、指南等编制和应用经验，在总结民用运输机场工程BIM应用实践经验和研究成果的基础上，完成了本标准编写工作。

本标准共分14章2个附录，包括：总则、术语、基本规定、施工阶段BIM应用准备、施工模型、深化设计BIM应用、施工模拟BIM应用、装配式建筑BIM应用、进度管理BIM应用、成本管理BIM应用、质量管理BIM应用、安全管理BIM应用、拓展BIM应用、竣工验收BIM应用等。

本标准由主编单位负责具体技术内容的解释。本标准在实施过程中如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料送至——（联系人：——，通信地址：——，邮编：——，电话：——，电子邮箱：——），以供今后修订时参考。

主编单位：湖北国际物流机场有限公司

深圳市机场（集团）有限公司扩建工程指挥部

参编单位：民航机场建设工程有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

贵州龙洞堡国际机场三期扩建工程指挥部

呼和浩特新机场建设指挥部

主 编:

参编人员:

主 审:

参审人员:

征求意见稿

目 次

1	总则	4
2	术语和缩略语	5
2.1	术语	5
2.2	缩略语	6
3	基本规定	- 7 -
4	应用准备	- 9 -
4.1	一般规定	- 9 -
4.2	BIM 招投标与合同约束	- 9 -
4.3	数据准备	- 10 -
4.4	施工阶段 BIM 实施细则	- 10 -
5	施工模型	- 15 -
5.1	一般规定	- 15 -
5.2	模型架构	- 16 -
5.3	模型深度	- 17 -
6	通用数据环境	- 19 -
6.1	一般规定	- 19 -
6.2	流程管理	- 20 -
6.3	数据管理	- 20 -
6.4	组织管理	- 24 -
6.5	模型资源库	- 25 -
6.6	项目协同管理平台	- 25 -
7	专项工程深化设计应用	- 27 -
7.1	一般规定	- 27 -
7.2	飞行区场道工程	- 28 -
7.3	机场目视助航工程	- 29 -
7.4	民航弱电系统工程	- 30 -
7.5	民航空管工程	- 31 -
7.6	航空供油工程	- 31 -
7.7	建筑工程	- 32 -

7.8	市政配套工程	33	-
8	施工模拟 BIM 应用	35	-
8.1	一般规定	35	-
8.2	施工组织模拟	35	-
8.3	施工方案模拟	35	-
8.4	不停航施工模拟	36	-
9	进度管理 BIM 应用	37	-
9.1	进度计划编制	37	-
9.2	进度计划管理	37	-
10	成本管理 BIM 应用	39	-
10.1	一般规定	39	-
10.2	施工图预算	39	-
10.3	计量支付	41	-
10.4	成本控制	41	-
11	质量管理 BIM 应用	43	-
11.1	一般规定	43	-
11.2	质量管理准备	43	-
11.3	质量过程管控	43	-
11.4	质量验收	44	-
12	安全管理 BIM 应用	45	-
12.1	一般规定	45	-
12.2	危险源辨识和预警	45	-
12.3	人员安全管理	45	-
12.4	安全检查	46	-
13	装配式建筑 BIM 应用	48	-
13.1	一般规定	48	-
13.2	构件生产阶段	48	-
13.3	运输阶段	48	-
13.4	构件安装	49	-
14	拓展 BIM 应用	50	-
14.1	一般规定	50	-
14.2	绿色施工	50	-
14.3	智慧工地	50	-

15	竣工成果交付	- 51 -
15.1	一般规定	- 51 -
15.2	竣工 BIM 成果验收	- 51 -
15.3	竣工 BIM 成果交付	- 51 -
附录 A	施工阶段模型数据模板详细样式	- 56 -
附录 B	民航专业工程深化设计模型和竣工模型深度要求	- 60 -
	本标准用词说明	- 64 -
	引用标准名录	- 65 -

征求意见稿

1 总则

1.0.1 为贯彻执行国家建筑业信息化发展政策，推动民用运输机场建筑信息化实施，引导和规范施工阶段建筑信息模型应用，提高信息应用效率和效益，制定本标准。

【条文说明】建筑信息模型承载建筑工程信息，基于模型开展各种应用对工程质量及项目管理有显著提升作用。制定统一的标准有助于规范和引导机场工程施工中 BIM 的应用，支撑工程建设信息化实施，保障多方协同中信息有效传递，提高信息应用效率和效益。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的民用运输机场（含军民合用运输机场的民用部分）。

【条文说明】非民用运输机场如军用机场或军用机场的通用机场部分，由于工程差异较大，或要求特殊，因此不在本标准适用范围内，但是可参照本标准执行或另行规定。

1.0.3 本标准适用于民用运输机场施工阶段（深化设计、施工准备、施工实施、竣工验收）建筑信息模型的创建、管理、应用和交付行为。

【条文说明】本标准是民用运输机场 BIM 应用统一标准的施工分册，着重于规范在深化设计、施工过程、竣工验收中 BIM 应用的技术要求和关键控制点。

1.0.4 民用运输机场建筑信息模型施工应用，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 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 施工建筑信息模型 BIM in construction

在施工阶段创建或应用的建筑信息模型,简称施工模型。

【条文说明】施工建筑信息模型是深化设计模型、施工用例模型、竣工模型的统称。

2.1.2 深化设计模型 detail design model

在施工图设计模型基础上,通过增加或细化模型单元等方式进行创建的模型。

2.1.3 施工用例模型 construction usecase model

满足施工工艺、现场进度、成本、质量、安全等施工技术和管理要求的模型。

2.1.4 竣工模型 as-built model

与工程竣工验收需求对应,集合了竣工图所有信息同时辅以材料、设备等过程维护信息的最终模型,是设计模型及施工过程信息维护的集成。模型应包含(或链接)分部、分项工程的质量验收资料,以及工程洽商、设计变更等文件。

【条文说明】竣工模型是在深化设计模型中进行信息添加或更新,经各参与方最终确认的基础上汇总生成的最终版本。

2.1.5 模型单元 model unit

建筑信息模型中承载建筑信息的实体及其相关属性的集合,是工程对象的数字化表达。

【条文说明】“模型单元”是现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》(GB/T 51301)的基础术语,并被现行行业标准《民用运输机场建筑信息模型统一标准》(MH/T 5042)所采纳。

2.1.6 通用数据环境 common data environment

服务于给定项目或资产,通过管理流程收集、管理和派发模型单元的约定数据源。

【条文说明】“通用数据环境”是国际上通行的概念,简称 CDE。随着 BIM 实践的深入, BIM 的核心特点,即多方共享同一数据源,得到行业的重视。CDE 的目标在于建立一个单一可信(single source of truth, SSOT)数据源,以避免多方信息传递过程中,出现信息不对称、版本混乱、流程不规范等情况。此前在很多项目实践中,以“协同平台”做为这方面的解决方案,而 CDE 是在协同平台基础上,整合了数据内容和规则,作为项目或资产的数据源,同时保

留了“协同平台”的观念。在 ISO 19650 系列标准中, CDE 作为术语提出, 其原文是“agreeded source of information for any given project or asset, for collecting, managing and disseminating each information container through a managed process”, 本标准参照该定义。

2.2 缩略语

BIM —— 建筑信息模型

IFC —— 工业基础类

征求意见稿

3 基本规定

3.1.1 民用运输机场 BIM 施工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】施工阶段 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。项目特点、合约要求、复杂程度、运维需求和工程项目参与方 BIM 应用水平可作为重点考量条件。

3.1.2 BIM 施工应用应由机场建设方统筹管理，深化设计方、施工方、设施设备供应商共同实施，设计阶段设计方、监理方进行配合，条件具备时，运维方宜参与协同并提出需求。各参与方均可指定 BIM 咨询方承担自身的 BIM 实施职责。

3.1.3 BIM 施工应用全过程应以输入条件为基础进行，包括应用准备、施工模型生产、通用数据环境、BIM 应用和成果交付五项内容，如图 3.1.3 所示，并应符合下列要求：

- 1 应用准备应在输入条件的支持下进行；
- 2 应用准备的成果应能够指导施工模型生产的方法和程序，和通用数据环境的建设和使用；
- 3 通用数据环境应接收施工模型生产的成果形成单一数据源供各参与方协同使用，输出信息支撑 BIM 应用和成果交付。

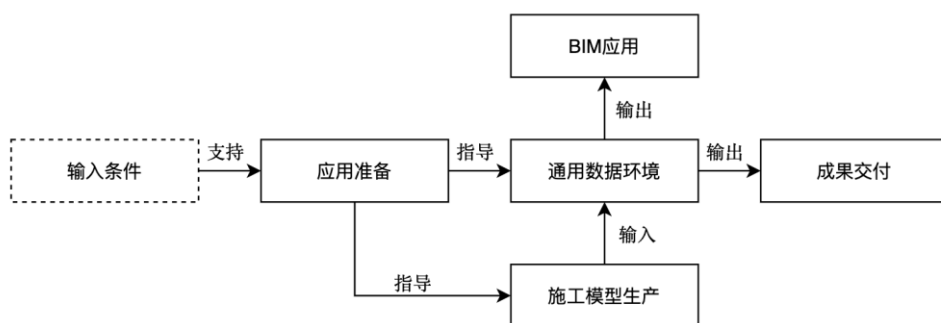


图 3.1.3 BIM 施工应用全过程

3.1.4 BIM 施工应用全过程中，各参与方应建立共同的数据和行为规则保障信息共享，协同规则内容应满足下列要求：

- 1 应建立通用的信息分类规则进行信息语义识别，BIM 信息分类应符合《民用运输机场建筑信息分类和编码标准》（MH/T xxx）的规定，使用其他信息分类时，应声明依据的标准名称和标准号；
- 2 应使用通用的数据架构和格式规则进行数据交换，同时宜兼顾施工阶段的数据接收要求，当无特殊约定时，可采用工业基础类（Industrial Foundation Classes）；
- 3 应建立通用的信息交付和管理规则规范信息生产和使用过程。

【条文说明】《民用运输机场建筑信息分类和编码标准》是与本标准配套使用的民航 BIM 统一标准分册，其中对大量的机场建筑信息指定了分类方法，并给出了编码方案。但考虑到 BIM 信息

应用的多样性,有些场景中需要使用其他的分类方案,此时为了使语义识别更加清晰顺畅,给出分类方案所遵从的标准名称和标准号是必要的。由于机场BIM实施过程中,使用的软件多种多样,因此需要规定通用的数据架构和格式以解决数据交换的问题,行业内存在多种解决方案,考虑到各方案的优劣以及标准的国际通用性,本标准采纳 ISO 16739-1: INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC) FOR DATA SHARING IN THE CONSTRUCTION AND FACILITY MANAGEMENT INDUSTRIES — PART 1: DATA SCHEMA,即 IFC 作为首选。IFC 的更新信息可在 buildingSMART International 的网站上进行检索。

3.1.5 BIM 施工应用全过程应保障信息安全,并应符合有关法律法规、国家和行业信息安全相关标准的规定。

【条文说明】建筑信息化过程中会产生大量的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,由于民用运输机场基本上都是大型甚至重大工程项目,因此很多信息应作为敏感信息进行充分保护。对于信息安全国家法律法规以及相关标准均有规定,需予以重视。此外,使用 BIM 过程中的敏感信息管理可参考 ISO 19650-5: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 5: Security-minded approach to information management (使用建筑信息模型中的信息管理 - 敏感信息管理)。

3.1.6 BIM 施工应用全过程应与工程进度、成本、质量、安全等工程管理结合进行,应在工程管理关键决策之前使用 BIM 进行辅助分析。

3.1.7 宜开展基于 BIM 的绿色施工、智慧工地等技术融合创新应用。

4 应用准备

4.1 一般规定

4.1.1 BIM 施工应用准备应以设计阶段成果作为基础输入条件，应对设计阶段 BIM 成果进行接收并进行有效性验证，当设计阶段无 BIM 成果或成果无效时，建设方应提前另行组织模型创建工作。

4.1.2 除设计阶段成果外，输入条件内容还应包括各参与方提供的信息交换需求、数据资源、生产能力等，并应符合下列要求：

- 1 信息交换需求宜集成并体现各参与方的组织信息需求、资产信息需求和项目信息需求，应符合施工阶段项目目标和管理要求，宜考虑运维阶段的需求；
- 2 数据资源应匹配信息交换需求，并应具备在通用数据环境中共享的可行性；
- 3 生产能力应说明为本项目可能配置的人力资源和 IT 资源。

4.1.3 应用准备应包含 BIM 招投标与合同约定、数据准备和 BIM 实施细则制定三项内容。

4.2 BIM 招投标与合同约定

4.2.1 建设方应在 BIM 招标前应评估组织信息需求、资产信息需求和项目信息需求，并应符合下列要求：

- 1 应综合评估行政管理方、建设方、运维方和机场使用方的需求确定组织信息需求；
- 2 应综合评估建设方和运维方对资产管理的需求确定资产信息需求；
- 3 应评估根据项目实施目标和管理模式确定项目信息需求；
- 4 评估建设方的 BIM 实施目标和管理资源。

4.2.2 应在组织信息需求、资产信息需求和项目信息需求的基础上，根据 BIM 实施目标和项目管理模式，提出信息交换需求。

4.2.3 建设方应评估设计阶段的 BIM 应用情况，基于工程全过程管理的要求进行 BIM 施工应用招标，必要时，应委托 BIM 咨询方承担 BIM 管理职能。

【条文说明】 BIM 技术的使用是一个整体性工程，需要开展 BIM 整体策划，对项目各参与方提出 BIM 实施要求，明确 BIM 实施路径、各参与方职责划分、BIM 工作流程及各项工作的详细执行方案，此外，其他专业化咨询例如造价咨询单位应根据 BIM 计量工作深度，应用 BIM 模型开展工程量审核或工程量计算等工作。因此，BIM 实施需要综合评估和策划，其复杂性和专业性都比较强，这类工作委托某个局部团队（例如设计或施工）时，容易失去全局观。根据国内外经验，当建设单位无法完成上述工作时，委托第三方团队，即 BIM 咨询方代为行使职能是可行的解决方案。

-
- 4.2.4** BIM 施工应用招标文件应对各参与方的 BIM 实施提出明确要求，并应包含以下内容：
- 1 项目概述；
 - 2 BIM 应用目标、范围、原则；
 - 3 各参与方的 BIM 职责，各参与方 BIM 组织和人力资源能力要求；
 - 4 BIM 的工作内容，技术与管理要求，交付节点要求；
 - 5 信息交换需求及成果交付要求；
 - 6 BIM 实施和验收标准；
 - 7 通用数据环境和各参与方 IT 环境要求，可共享的参考信息、约束性文件与共享资源；
 - 8 质量管理要求；
 - 9 BIM 实施风险防范和保障措施要求，知识产权许可协议要求。
- 4.2.5** 合同文件应将 BIM 招标文件和 BIM 投标文件及其修订文件作为附件。

4.3 数据准备

- 4.3.1** 数据准备应根据信息交换需求对数据资源、项目管理数据进行收集、识别、复核和整理，并确定需补充的数据。
- 4.3.2** 数据资源应包括设计阶段 BIM 模型、设计图纸和文档、现状资产数据、标准规范数据，数据准备工作应符合下列要求：
- 1 对于设计阶段 BIM 成果，应根据设计阶段的 BIM 实施细则识别和复核文件夹结构和文件组成、模型架构、数据架构和格式、属性信息及其计量单位；
 - 2 对于设计图纸和文档，应根据信息交换需求提取必要的信息，可进行结构化处理；
 - 3 现状资产数据应包括当前的施工场地现状环境、地质条件、施工资源、产品资源等，应识别数据表达方式、分类和编码规则、数据架构和格式，属性信息及其计量单位；
 - 4 标准规范数据应包括项目需遵守的各项标准规范中的相关数据，可进行结构化处理。
- 4.3.3** 项目管理数据应包括施工阶段项目组织结构和各参与方职责，拟定的项目施工组织 and 施工方案，进度、成本、质量、安全等管理方式和措施等。
- 4.3.4** 应根据信息交换需求对数据资源和项目管理数据进行核对之后确定需补充的数据范围，并由建设方在 BIM 应用之前进行补充。

4.4 施工阶段 BIM 实施细则

- 4.4.1** 施工阶段 BIM 实施前，应根据项目 BIM 实施整体策划编制施工阶段 BIM 实施细则，当无整体策划时，应依据投标文件直接编制实施细则，且建设方审核并认可的实施细则应被视为投标文件的修订文件，具有合同约束力。

4.4.2 施工模型 BIM 实施应结合 BIM 应用目标和范围、项目特点及重难点等因素进行制定，并应与项目施工组织和管理协调一致。

4.4.3 BIM 实施细则宜体现各参与方的 BIM 实现方式和特点，项目各参与方应以此为依据完成 BIM 实施，也可根据实施细则编制自身的执行方案。

4.4.4 BIM 实施细则技术内容应符合表 4.4.4 的要求：

表 4.4.4 BIM 实施细则技术内容

序号	类目列项	序号	主要内容列项
1	项目概述	1.1	项目名称、地址、类型
		1.2	项目简介
		1.3	项目当前各参与方及联系方式 ^{注1}
		1.4	项目工程关键节点计划
2	BIM 应用目标、范围	2.1	BIM 应用总体目标
		2.2	BIM 应用范围
		2.3	BIM 应用点列表及其重要等级
		2.4	BIM 实施关键节点
3	BIM 实施组织架构和职责	3.1	组织架构
		3.2	各参与方职责 ^{注2}
		3.3	各参与方人力资源配置
4	BIM 实施流程和方式	4.1	BIM 实施进度计划和详细交付节点
		4.2	各参与方之间 BIM 实施流程和方式
		4.3	BIM 信息生产流程和方式
		4.4	BIM 应用点操作流程和成果
5	信息交换需求	5.1	各应用点信息交换内容、功能、交付物、交付格式
		5.2	各应用点对应的模型深度
		5.3	各应用点的关联文档
6	BIM 实施和验收标准 ^{注3}	6.1	模型定位规则
		6.2	项目模型架构分解
		6.3	模型单元命名规则
		6.4	文件夹结构、文件夹和文件命名规则
		6.5	分类和编码规则
		6.6	数据格式
		6.7	参照的标准
7	通用数据环境规则	7.1	流程管理、数据管理、组织管理的元数据
		7.2	数据状态协同规则
		7.3	版本管理和档案管理规则
		7.4	通用协同平台
		7.5	各参与方 IT 环境

序号	类目列项	序号	主要内容列项
8	质量管理规则	8.1	BIM 信息质量保障措施
		8.2	BIM 交付物质量控制措施
9	BIM 实施风险防范和保障措施	9.1	信息安全措施
		9.2	风险控制措施
		9.3	知识产权协议
		9.4	沟通和培训措施

注：1 项目当前各参与方及联系方式应根据项目招投标进度及时变更。

2 各参与方职责应符合本标准第 4.4.5 条的规定。

3 BIM 实施和验收标准可另行制定独立文档，且应作为实施细则的附件同时生效。

4.4.5 各参与方职责应根据项目合约模式、BIM 实施进度计划和关键交付节点、各参与方之间 BIM 实施流程和方式、参与方 BIM 能力进行明确，应制定责任矩阵表，施工阶段 BIM 应用常见责任矩阵宜符合表 4.4.4 的要求：

表 4.4.5 施工阶段 BIM 应用常见责任矩阵

序号	工作内容	建设方	设计阶段设计方	深化设计方	施工方	监理方	设施设备供应商	运维方	BIM 咨询方
1	设计 BIM 模型交底	○	★▲	△	△	△	△	□	△
2	编制施工 BIM 招标文件	★▲	△	□	□	□	□	△	△
3	数据准备	★▲	△	△	△	□	△	△	△
4	编制施工 BIM 实施细则	○	□	▲	★▲	□	△		△
5	审核施工 BIM 实施细则	★▲		□	□	□	□	□	△
6	深化设计 BIM 模型生产	○		★▲	△		▲		△
7	审查深化设计 BIM 模型	★▲	△			□			△
8	施工用例模型生产	○		△	★▲		△		△
9	审查施工用例模型	○			★▲	□			△
10	通用数据环境建设	★▲	△	△	△	△	△	□	△
11	深化设计 BIM 应用	○	□	★▲	△	□	△		△
12	验收深化设计应用成果	★▲	△	□	□	□	□	□	△
13	施工管理 BIM 应用	○		△	★▲	○	△		△
14	验收施工 BIM 应用成果	★▲		□	△	□	□	□	△
15	创建竣工 BIM 模型	○	△	▲	★▲	△	▲		△
16	竣工 BIM 成果交付	○	△	▲	★▲	△	△	□	△
17	验收竣工 BIM 模型	★▲	□	□	□	□	□	△	△

注：1 表中“★”表示负责责任，“▲”表示执行责任，“△”表示配合责任，“○”表示监督责任，“□”表示知晓责任。

2 当多个参与方的任务由同一主体实施时，其责任应合并，且不应弱化权责。

4.4.6 施工阶段 BIM 实施过程应结合施工 BIM 实施细则配置相关专业岗位，专业岗位宜参考表 4.4.6 设置。

表 4.4.6 施工阶段 BIM 专业岗位列表

序号	岗位		专业代码	职责
1	BIM 负责人		1.1	1. BIM 工作实施进度、质量监督、检查； 2. 落实施工阶段 BIM 实施细则的要求； 3. 监督落实 BIM 实施流程，确定管控指标 8
2	BIM 技术负责人		2.1	1. 负责搜集、整理 BIM 技术支持的各项资料，并提出技术实施路线； 2. 制定 BIM 实施方案并监督和组织 BIM 成员进行相关工作； 3. BIM 成果收集整理及相关信息文件等知识产权进行保密
3	BIM 应用负责人	BIM 进度负责人	3.1	负责施工过程中质量方面 BIM 应用实施的统筹与组织
4		BIM 成本负责人	3.2	负责施工过程中进度方面 BIM 应用实施的统筹与组织
5		BIM 质量负责人	3.3	负责施工过程中造价方面 BIM 应用实施的统筹与组织
6		BIM 安全负责人	3.4	负责施工过程中安全方面 BIM 应用实施的统筹与组织
7	专业 BIM 工程师	建筑 BIM 工程师	4.1	负责建筑专业内深化设计模型创建、修改工作
8		结构 BIM 工程师	4.2	负责建结构（含钢结构）专业内深化设计模型创建、修改工作
9		机电 BIM 工程师	4.3	负责机电等相关专业内深化设计模型创建、修改工作
10		装饰 BIM 工程师	4.4	负责装饰专业内深化设计模型创建、修改工作
11		景观 BIM 工程师	4.5	负责景观专业内深化设计模型创建、修改工作
12		幕墙 BIM 工程师	4.6	负责幕墙专业内深化设计模型创建、修改工作
13		市政 BIM 工程师	4.7	负责市政专业内深化设计模型创建、修改工作
14		民航专业设备 BIM 工程师	4.2	负责完成几何、属性信息完备的设备或零部件模型。根据工程实际需要，开展碰撞检查、设备运行模拟等应用工作
15		场道 BIM 工程师	4.9	负责场道专业内深化设计模型创建、修改工作
16		目视助航 BIM 工程师	4.10	负责目视助航专业内深化设计模型创建、修改工作
17		民航弱电 BIM 工程师	4.11	负责民航弱电系统专业内深化设计模型创建、修改工作
18		民航空管 BIM 工程师	4.12	负责民航空管专业内深化设计模型创建、修改工作
19		航空供油 BIM 工程师	4.13	负责航空供油专业内深化设计模型创建、修改工作

4.4.7 信息交换需求中，模型深度规则宜基于数据模板进行制定，并应符合下列规定：

1 数据模板应依据功能系统、构件或产品的分划分别列举几何表达精度和属性信息需求；

2 数据模板应包含模型单元名称、ID、分类和编码、几何表达精度要求、几何信息需求、属性组、属性名称、计量单位字段，宜包含数据类型、值域、数据来源等字段，表达形式宜如图 4.4.6 所示：

模型单元名称			
ID			
分类和编码标准 1		分类和编码 1	
分类和编码标准 2		分类和编码 2	
几何信息			
几何表达精细度		几何信息需求	
属性信息			
属性组		属性名称	计量单位

图 4.4.6 数据模板表达形式

3 数据模板详细样式宜符合附录 A 的要求。

4.4.8 项目标准应根据现行国家、行业有关规范标准，综合考虑项目重难点、应用目标、进度计划、施工组织、施工工艺等因素制定，除本标准第 4.4.4 条规定的实施和验收标准外，也可根据实际情况制定 BIM 相关的数据标准、应用标准、管理标准等。

4.4.9 质量控制规则应遵循计划、执行、检查、处理原则，对模型质量、数据质量和应用质量进行管控。

征求意见稿

5 施工模型

5.1 一般规定

5.1.1 施工模型的生产和管理应基于数据准备形成的成果和 BIM 实施细则进行。

5.1.2 施工模型应包括深化设计模型、施工用例模型和竣工模型，如图 5.1.2 所示，且应符合下列要求：

- 1 深化设计模型应在施工图设计阶段的设计模型基础上创建和发展；
- 2 施工用例模型应基于深化设计模型的全部或局部通过补充相关信息形成，以满足施工组织、进度、安全、质量、成本等管理应用的要求。；
- 3 竣工模型应在深化设计模型的基础上，通过对信息进行必要的调整、完善后形成。
- 4 深化设计模型、施工用例模型和竣工模型均应根据项目要求进行存档。

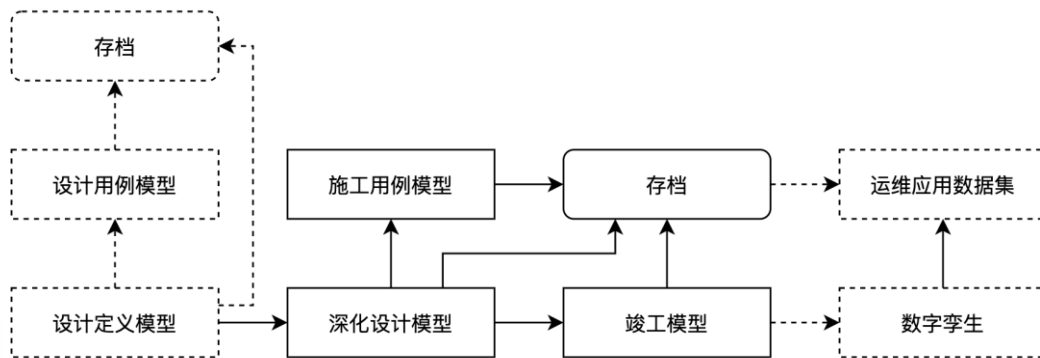


图 5.1.2 深化设计模型、施工用例模型和竣工模型

【条文说明】 本条从信息模型的建立机制方面对模型要求进行规定。

5 深化设计模型主要指民航工程中包括场道、灯光目视助航、民航弱电、航管通信等专业在内的，为进一步细化和优化设计意图、指导施工和安装、产品选用、招投标采购等建立的模型。

6 施工用例模型是由深化设计模型（或模型的一部分）及施工建造活动过程中需要或产生的相关数据集成而成，不同应用点以相互独立的用例模型的方式进行创建和使用，包括施工组织管理模型、安全管理模型、质量管理模型、进度管理模型、成本管理模型等。

7 竣工模型是在竣工交付阶段满足竣工验收和资产移交等需求的模型，是在深化设计模型的基础上，对模型信息进行增加、筛选或调整（细化、合并）后形成。

5.1.3 施工模型应符合施工阶段 BIM 实施细则和项目标准的要求，可按阶段、专业或区域进行分别创建和管理。

5.1.4 在对施工模型进行 BIM 应用前应根据施工阶段 BIM 实施细则和项目标准对施工模型进行审查。

5.1.5 各参与方应基于通用数据环境进行施工模型的协同和管理。

5.1.6 深化设计模型的创建应符合下列要求：

- 1 深化设计模型应根据各专业要求，在施工图设计模型基础上进行细化和补充。
- 2 创建和发展过程中应考虑工程质量、成本、进度、安全以及施工工艺的影响因素；
- 3 深化设计模型的几何信息内容应限于建设成果范围；
- 4 深化设计模型应对构件和产品信息进行深化，其中产品的分类和编码信息应符合现行行业标准《民用运输机场建筑信息分类和编码标准》（MH/T xxx）表 30 的有关规定。

5.1.7 施工用例模型的创建应符合以下要求：

- 1 应符合对应施工应用的信息交换需求，充分考虑施工组织、工艺、现场情况、施工管理等特点，在深化设计模型基础上补充建设资源和建设过程等信息；
- 2 不应与深化设计模型和竣工模型混合；
- 3 施工用例模型单元几何表达精度和属性信息深度应根据不同应用的需求进行创建。
- 4 用于重难点及关键控制性工程施工方案模拟的用例模型，应表示施工过程中的活动顺序、相互影响、紧前紧后关系、施工资源及措施等施工管理信息。
- 5 用于施工场地规划的用例模型应动态表达施工过程中的场地地形、周边环境、既有构筑物、临时设施等。
- 6 用于质量管理的施工用例模型应根据确定的工艺工法，按质量验收评定标准要求完成模型的拆分或组合，以满足施工阶段质量管理的细度要求。
- 7 用于安全管理的施工用例模型应满足进行施工工序、操作方法及易发生险情环节等虚拟展示要求。

5.1.8 竣工模型的创建应符合以下要求：

- 1 应满足竣工验收和资产移交的需求；
- 2 几何信息内容应限于建设成果范围；
- 3 不应与深化设计模型和施工用例模型混合。

5.1.9 施工模型交付或应用前，应对模型质量进行控制，且应满足下列要求：

- 1 深化设计模型和施工用例模型应进行冲突检测；
- 2 施工用例模型应复核模型与施工现场的一致性；
- 3 竣工模型应复核与建设成果的一致性。

5.2 模型架构

5.2.1 施工模型生产和管理应以模型单元作为基本操作对象，模型单元分级应符合《民用运输机场建筑信息模型统一标准》（MH/T 5042）的相关要求。

5.2.2 深化设计模型的模型架构宜符合《民用运输机场建筑信息分类和编码标准》（MH/T xxx）的要求，且宜符合下列要求：

- 1 项目级模型单元应采用表 17 的大类和中类的架构；
- 2 功能系统级模型单元应采用表 17 的小类和细类的架构；
- 3 在产品招标采购前，构件级模型单元应采用表 14 的细类；产品确定后应采用表 30 的细类。
- 4 施工用例模型的模型架构应符合应用需求，当无特定需求时，模型架构宜符合《民用运输机场建筑信息分类和编码标准》（MH/T xxx）表 15 的要求。
- 5 竣工模型的模型架构宜符合《民用运输机场建筑信息分类和编码标准》（MH/T xxx）的要求，且宜符合下列要求：
 - 6 项目级模型单元应采用表 10 描述项目组成、表 17 的大类和中类描述系统架构；
 - 7 功能系统级模型单元应采用表 11 描述空间，采用表 17 的小类和细类描述系统架构；
 - 8 构件级模型单元应采用表 30 的细类。

5.3 模型深度

5.3.1 施工模型的模型深度应由几何信息和属性信息组成，模型单元几何信息表达精度、属性信息深度应符合《民用运输机场建筑信息模型统一标准》（MH/T5042-2020）的有关规定。

5.3.2 深化设计模型和竣工模型的几何信息和属性信息应符合附录 B 的要求。

5.3.3 施工模型的几何信息表达应包含空间定位、空间占位和几何表达精度。并符合以下规定：

- 1 深化设计模型的模型坐标与项目工程坐标一致，施工用例模型的模型坐标宜按施工 BIM 应用需求设置，应标明定位基点。
- 2 深化设计模型、施工用例模型的空间占位应符合施工 BIM 应用需求；
- 3 几何表达精度划分应符合《民用运输机场建筑信息模型统一标准》（MH/T 5042-2020）第 6.3.3 条的规定。

5.3.4 施工模型的属性信息表达应符合以下规定：

- 1 应在设计模型属性信息的基础上，完善施工阶段属性信息；
- 2 属性信息应与工程信息保持一致；
- 3 属性信息深度应满足实施细则的要求，当需要对属性深度进行划分时，划分方法应符合《民用运输机场建筑信息模型统一标准》（MH/T 5042-2020）第 6.3.4 条的规定。

4 属性信息应以属性信息表进行表达，属性信息表应在数据模板的基础上增补属性值信息，数据模板应符合本标准第 4.4.6 条的规定。

征求意见稿

6 通用数据环境

6.1 一般规定

6.1.1 通用数据环境应根据 BIM 实施细则或其他建设方认可的技术文件由建设方建立或指定。

6.1.2 通用数据环境应至少具备流程管理、数据管理、组织管理三个功能模块，且应依托项目协同管理平台实现，并应符合下列要求：

- 1 流程管理模块应支持各参与方依据各自的职能进行数据生产、共享、出版和使用；
- 2 数据管理模块应保障数据能够被准确地组织、识别、获取和使用；
- 3 组织管理模块应支持对通用数据环境的使用空间、数据传播和数据保护进行配置。

6.1.3 通用数据环境的各项规则、资源和平台应在实施细则中进行制定和规划，且应对实施细则规定的内容进行结构化处理，配置在通用数据环境中，并应符合下列要求，如图 6.1.3 所示：

- 1 流程管理功能模块应根据 BIM 实施组织架构和职责、BIM 实施流程和方式、质量管理规则建立；
- 2 数据管理功能模块应根据信息交换需求、BIM 实施和验收标准建立；
- 3 组织管理功能模块应根据 BIM 实施组织架构和职责、BIM 实施风险防范和保障措施建立；
- 4 协同管理平台应根据通用数据环境规则建立。

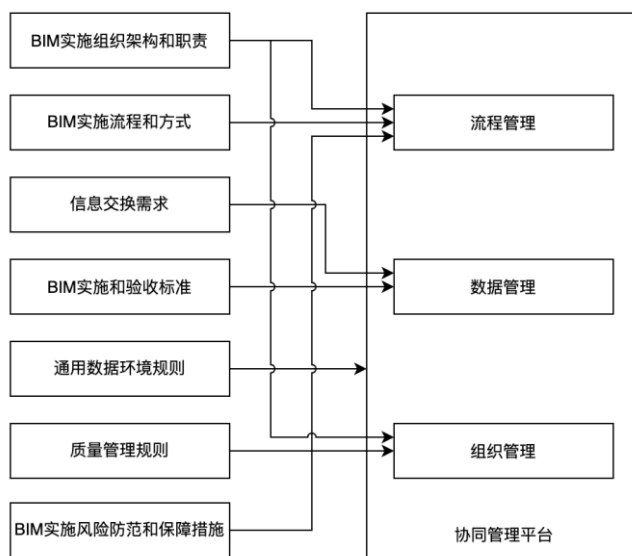


图 6.1.3 实施细则和通用数据环境的对应关系

6.1.4 需在各参与方之间进行共享的施工模型、文档、数据和资源库应在通用数据环境中进行存储和管理，并应作为唯一可信数据源进行使用，其中资源库可包括数据字典、模板库、规则库、知识库。

6.1.5 通用数据环境应服务于施工阶段各参与方，并宜提供远程访问和使用的功能。

6.1.6 通用数据环境应具备保障数据物理安全和访问安全的功能。

6.1.7 应在 BIM 实施前对通用数据环境进行部署和测试。

6.2 流程管理

6.2.1 通用数据环境的流程管理应与实施细则规定的流程对应，并应根据各参与方的职责对 BIM 实施的输入条件、操作行为、输出成果进行约束和记录。

6.2.2 流程管理相关元数据的规则宜符合表 6.2.2 的规定：

表 6.2.2 流程管理相关元数据的规则

元数据类别	规则	内容举例
组织职能	应与参与方名称保持一致	建设方、设计方、总承包方、分包方、监理方、BIM 咨询方
流程节点职责	应与节点执行人职责一致	执行、负责、咨询、知晓
流程进度	应表明当前节点处理进度状态	进行中、完成、过期、延期、取消
流程执行管理	应表明当前节点处置结果	通过、有条件通过、拒绝、退回

注：单个元数据及元数据组合内均不应含有空格。

6.2.3 应具备对流程执行情况的监控和统计的功能。

6.3 数据管理

6.3.1 通用数据环境的数据管理应服务于数据存储、识别、组织和传输过程，并应符合下列要求：

- 1 应能够根据实施细则对所有级别的模型单元进行管理；
- 2 对结构化数据应能够按条目进行数据提取，对非结构化数据应能够按文件进行数据提取。

6.3.2 数据管理应支撑实施细则的信息交换需求和 BIM 实施和验收标准的执行。

6.3.3 数据管理相关元数据的规则应符合表 6.3.3 的规定：

表 6.3.3 数据管理相关元数据的规则

元数据类别	规则	内容举例
模型数据架构和格式	应与模型数据架构和格式保持一致	IFC4、IFC2x3
电子文件格式	应与文件后缀名相同	ifc、ifcXML、ifcZIP

元数据类别	规则	内容举例
版本管理规则	应以大写字母“V”开头，后紧接数字版本号，若为当前最新版本，应在数字版本号后紧接大写字母“N”	V1.0、V3.1、V2.2N
数据来源	现行行业标准《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）第 6.2.3 条第 5 款的规定	OW、GC、SC
模型单元状态	应划分为工作中、共享、出版、存档四种有效性状态	WIP、SHARED、PUBLISHED、ARCHIVED
数据追溯	应包含模型单元的标识、创建和管理信息	ID、分类、编码、创建者、批准者、创建日期、修改日期

注：单个元数据及元数据组合内均不应含有空格。

6.3.4 数据管理应支持实施细则中约定的通用模型数据架构和格式，宜支持各参与方模型生产时使用的原生数据架构和格式。

【条文说明】模型数据交互是指项目在过程中参与各方之间进行的内容交换，用以相互参考，以支持参与者之间的协同。模型数据应能在不同软件平台间进行传递，进行数据传递前应明确目标软件和硬件系统的要求和限制，以确保交换传递过程能保持数据完整性。

6.3.5 数据管理应支持实施细则中约定的所有电子文件格式，当无特定约定时，应符合现行行业标准《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）第 9.1.4 条的规定。

6.3.6 数据管理应支持模型单元及关联文件的索引关系和表达方式，并应保障索引链接在施工阶段持续有效。

6.3.7 数据管理应支持对文件和数据的版本管理，并应符合下列要求：

- 1 版本管理应符合实施细则中约定的相关规则；
- 2 应持续保持当前共享的数据为最新版本，宜支持历史版本恢复功能。

6.3.8 电子文件夹的设置应符合实施细则的相关约定，当无特定约定时，文件夹主字段的设置应符合下列要求，如图 6.3.8 所示：

- 1 一级文件夹宜为项目名称；
- 2 二级文件夹宜划分为项目数据资源、资源库、深化设计、专项工程深化设计应用、施工应用、竣工验收、成果移交；
- 3 除成果移交外，三级文件夹及其子文件夹宜根据工程单项、子项、系统、专业或数据性质进行区分；
- 4 成果移交的三级文件夹应符合现行行业标准《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）第 9.3.7 条中关于二级文件夹名称的规定。

二级目录	三级目录	四级目录	备注
DR0 项目数据资源	DR01 前期阶段成果		

二级目录	三级目录	四级目录	备注
	DR02 方案设计成果		
	DR03 初步设计成果		
	DR04 施工图设计成果	DR041 模型	
		DR042 关联文件	
	DR05 项目管理文件	DR051 工程管理	含合约、工程进度计划、投资计划
		DR052BIM 管理	含项目 BIM 招标文件、实施细则
		DR053 其他文件	
			
DR1 资源库	DR11 数据字典		
	DR12 数据模板		
			
DR2 深化设计模型	DR21 整合模型		
	DR22 飞行区工程	DR221 模型	
		DR222 关联文件	含工程变更
		DR223 模型审核报告	
	DR23 航站楼工程	DR231 模型	
		DR232 关联文件	含工程变更
		DR233 模型审核报告	
			
DR3 专项工程深化设计应用	DR31 飞行区场道工程	DR311 深化设计模型	
		DR312 关联文件	
		DR313 应用成果	
	DR32 民航空管工程		
	DR33 机场目视助航工程		
	DR34 民航弱电系统工程		
	DR35 航空供油工程		
	DR36 建筑工程		
	DR37 市政配套工程		
DR4 施工应用	DR41 施工模拟应用	DR411 深化设计模型	
		DR412 关联文件	
		DR413 应用成果	
	DR42 进度管理应用		
	DR43 成本管理应用		
	DR44 质量管理应用		
	DR45 安全管理应用		

二级目录	三级目录	四级目录	备注
	DR46 装配式应用		
			
DR5 竣工验收	DR51 竣工模型	DR511 竣工模型	
		DR512 关联文件	
		DR513 应用成果	
	DR52 验收资料	DR6521 竣工验收与备案文件	
		DR522 行业验收文件	
		DR523 竣工决算文件	
DR6 成果移交	DR60 目录		
	DR61 工程前期文件	DR611 机场选址文件	
		DR612 预可行性研究报告文件	
		DR613 可行性研究报告文件	
		DR614 总体规划文件	
		DR615 其他文件	
	DR62 工程管理文件	DR621 工程质量文件	
		DR622 工程进度文件	
		DR623 工程造价文件	
		DR624 工程变更文件	
		DR625 工程安全文件	
		DR626 竣工移交文件	
		DR627 其他文件	
	DR63 监理文件	DR631 监理管理文件	
		DR632 进度控制文件	
		DR633 质量控制文件	
		DR634 造价控制文件	
		DR635 工期管理文件	
		DR636 监理验收文件	
	DR64 设计文件	DR641 方案设计	
		DR642 初步设计	
		DR643 施工图设计	
		DR644 深化设计	
		DR645 其他文件	
	DR65 施工文件	DR651 施工管理文件	
		DR652 施工技术文件	
		DR653 进度造价文件	
		DR654 施工物资文件	
		DR655 施工试验文件	

二级目录	三级目录	四级目录	备注
		DR656 施工记录文件	
		DR657 施工检测文件	
	DR66 竣工图	各专业工程竣工图	依据专业工程从 DR661 开始依次进行编号
	DR67 竣工验收文件	DR671 竣工验收与备案文件	
		DR672 行业验收文件	
		DR673 竣工决算文件	
	DR68 工程声像文件	DR681 照片	
		DR682 光盘	
		DR683 录像带、录音带	
		DR684 其他载体声像文件	
	DR69 BIM 成果	DR691 设计 BIM 模型及应用成果	
		DR692 施工 BIM 模型及应用成果	
		DR693 竣工 BIM 模型及应用成果	
		DR694 轻量化竣工 BIM 模型	
		DR695 竣工 BIM 模型各级模型单元的《属性信息表》	
		DR696 竣工 BIM 模型的《建筑信息模型执行计划》	
		DR697 竣工 BIM 模型的《建筑指标表》	
		DR698 竣工 BIM 模型的《工程量清单》	
		DR699 隐蔽工程扫描模型	

图 6.3.8 数据管理相关元数据的规则

6.3.9 应使用模型单元状态元数据标记模型单元的有效性，使用模型单元的信息前应复核状态，并应符合下列要求

- 1 工作中（WIP）数据不应作为有效数据使用；
- 2 共享（SHARED）数据应作为临时信息交换，可被指定的参与方用于指定的用途；
- 3 出版（PUBLISHED）数据应作为正式交付物，可被指定的参与方使用；
- 4 存档（ARCHIVED）数据应作为正式交付物，可被指定的参与方读取。

6.3.10 通用数据环境中的数据应可追溯创建和修改的痕迹，并应符合下列规定：

- 1 模型单元均应具备唯一的身份（ID）；
- 2 模型单元应记录创建、管理、更新和被访问元数据。

6.4 组织管理

6.4.1 通用数据环境的组织管理应支持各参与方根据职责对通用数据环境进行使用、防范 BIM 实施风险，保障信息安全。

6.4.2 通用数据环境宜提供应用程序编程接口（API）与各参与方内部工作的数据环境进行对接。

6.4.3 组织管理宜保障各参与方在通用数据环境具有不同层次的使用空间，并宜符合下列要求：

- 1 各参与方宜拥有相互独立的使用空间和可共享的空间；
- 2 在特定各参与方之间宜具备建立指定数据共享通道的功能。

6.4.4 当实施细则进行调整时，能够对流程管理、数据管理进行相应调整。

6.5 模型资源库

6.5.1 模型资源库可包含数据字典、模板库、规则库、知识库，可根据实施细则进行部署和配置。

6.5.2 模板库宜包括数据模板、应用模板，应统一制作、管理，按权限管理分发。

【条文说明】数据模板包括建模所需项目模板文件、工作空间、单元库、构件库等。应用模板包括模型应用所需标准化设置文件和应用指南。

6.5.3 规则库和知识库应根据项目质量需求建立，可采用非结构化数据形式公布，当采用结构化规则库或知识库时，可结合流程管理进行使用。

6.6 项目协同管理平台

6.6.1 通用数据环境的流程管理、数据管理、组织管理应使用项目协同管理平台进行实施。

6.6.2 项目协同管理平台应符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042）对 IT 环境相关要求。

6.6.3 项目协同管理平台的硬件配置及网络架构应满足项目实施细则所约定的各项工作要求，并应保障各参与方能够远程访问，各项操作响应延迟不宜大于 3s。

6.6.4 项目协同管理平台软件功能应满足以下要求：

- 1 应满足多设备多终端的 BIM 模型浏览；
- 2 应兼容不同格式的建筑信息模型；
- 3 应具备完善的权限管理管理体系；
- 4 应实现与其他系统数据接口集成；

- 5 应建立安全通道访问机制；
- 6 宜支持模型数据提取、复核和应用；
- 7 宜支持模型合规性检查。

征求意见稿

7 专项工程深化设计应用

7.1 一般规定

7.1.1 民用运输机场项目飞行区场道工程、民航空管工程、机场目视助航工程、民航弱电系统工程、航空供油工程、建筑工程、市政配套工程等专项工程深化设计宜采用 BIM 技术。

7.1.2 专项工程深化设计 BIM 应用的技术内容应主要包含下列内容：

- 1 解决设计节点深化和优化；
- 2 构件制作及安装的工艺、工法冲突；
- 3 工程施工的可行性验证；
- 4 现场变更；
- 5 产品选用；
- 6 计量计价。

7.1.3 专项工程 BIM 深化设计应用应基于专项工程深化设计模型根据 BIM 实施细则开展。

7.1.4 深化设计图纸宜通过深化设计模型输出。

7.1.5 专项工程 BIM 深化设计应用的输出成果应包括优化后的深化设计模型、冲突检测分析报告、深化设计图、工程量统计表，其中深化设计图和工程量统计表均应基于深化设计模型输出。

7.1.6 BIM 深化设计成果通过必要审查后，应成为有效的项目文件进行出版并指导施工。

【条文说明】 深化设计 BIM 应用成果对项目设计、范围、成本、质量标准等形成影响的，应进行变更流程，并获得各参与方认可后，形成合规文件，作为项目竣工资料的一部分进行归档。参与方包含建设方、设计方、咨询方、监理方，咨询方可包含造价咨询与 BIM 咨询。

7.1.7 深化设计应用成果宜基于通用数据环境进行发布和管理。

7.1.8 专项工程 BIM 深化设计宜按图 7.1.8 所示流程进行。

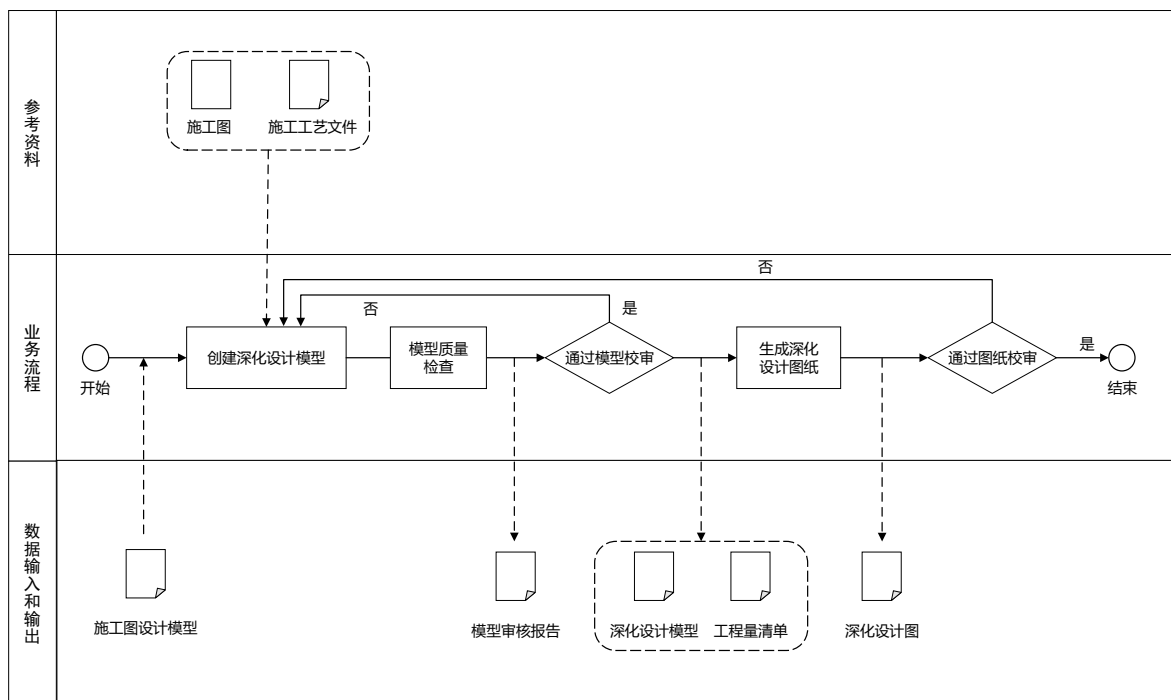


图 7.1.8 专项工程 BIM 深化设计典型流程图

7.2 飞行区场道工程

7.2.1 飞行区场道工程中的土石方与地基处理工程深化设计中的土石方调配、土石方平衡、定位放线等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

- 1 土石方调配、土石方平衡工作应使用专项工程深化设计模型精确提取各区域填、挖方工程量，为土石方科学调配提供基础数据；
- 2 应基于专项工程深化设计模型辅助现场施工人员定位放线并指导现场施工。

7.2.2 跑道、滑行道、机坪道面工程深化设计中的预埋件布置、冲突检测、胀缝设置等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

- 1 传力杆、拉杆等预埋件布置应根据设计及施工规范进行深化设计，对与灯坑发生碰撞的传力杆、拉杆进行调整，综合考虑传力杆、拉杆的高程因素，明确预埋件的位置；
- 2 道面工程应与排水工程、电力工程、通讯工程、消防工程、航空供油工程等综合管网进行冲突检测分析，确保综合管网在面层以下；
- 3 道面工程应与智能跑道工程、机场目视助航工程进行冲突检测分析，确保管线未超出水稳基层保护范围，保证水稳结构层的稳定性；
- 4 道面接缝应根据设计及施工规范进行深化设计，深化内容包括空间位置、尺寸、规格等。

7.2.3 排水工程深化设计中的管井定位、管道综合排布、钢筋深化设计、交汇节点深化、冲突检测等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 检查井、连接井、集水井、进出水口等管井的定位应有利于行人和车辆行驶以及后期维修；

2 管道综合排布宜对预制管道进行深化，管道进行预铺设，检查管道接口及周围加固措施的施工情况，确保符合设计及施工规范的要求；

3 钢筋深化设计宜对异形钢筋形状进行深化，综合考虑钢筋的布置方式、位置。利用排水沟钢筋深化设计模型导出钢筋配料表，钢筋配料表包括钢筋的规格、数量、下料尺寸等信息；

4 交汇节点深化宜根据高差因素设置挡墙，根据设计图纸要求细化模型节点，保证排水沟交汇节点连接顺畅；

5 排水工程应与道面工程、消防工程、电力通讯工程、航空供油工程、机场目视助航工程等进行冲突检测分析，解决不同专业间冲突碰撞。

7.2.4 涵隧工程深化设计中的机电设备布置、人行道格栅板布置等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 机电设备空间布置宜综合考虑设备操作及检修空间等因素；

2 人行道格栅板布置宜进行预铺设，研究施工方案的可行性与合理性，检查连接位置的正确性、表面平整度。

7.2.5 消防管网工程深化设计中的细部深化、管线综合排布等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 管道基础、管路附件、消火栓、消防水泵接合器、消防检查井等宜进行细部深化；

2 消防管网排布宜综合考虑管线尺寸与间距要求、施工安装与检修空间等因素，避免因返工延误工期、浪费材料。

7.2.6 围界及监控系统工程深化设计中的围界布置及细部深化、监控系统和电子警察系统设备选型等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 围界布置宜根据带高程的线确定围界空间位置，细部深化基础、钢筋网围栏、焊接钢筋网网片、支撑柱、斜撑杆等部位模型，输出构件布置图、构件加工详图；

2 监控系统和电子警察系统设备宜根据厂家提供信息进行深化，完成设备选型和布置。

【条文说明】 设备选型（下同）包括设备外形精细化建模，以及设备的规格型号、材料和材质信息、技术参数、系统类型、连接方式、安装要求、施工工艺等属性信息的完善。

7.3 机场目视助航工程

7.3.1 机场目视助航工程深化设计中的灯具安装、标记牌基础制作及安装、目视坡度进近指示器安装等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 灯具安装应基于厂家提供资料进行深化设计，重点深化飞行区内各类灯具及标记牌的安装位置、几何尺寸、构型及光强；

2 标记牌基础制作及安装宜深化标记牌的牌面信息；

3 现场施工中宜利用三维可视化技术调整目视坡度进近指示器的定位及仰角。

7.3.2 助航灯光供电工程深化设计中的供电一、二次电缆及其管道综合排布等应采用 BIM 技术。

【条文说明】助航灯光的供电一、二次电缆及其管道宜进行管线综合排布，避免与消防、给排水等管网碰撞。

7.3.3 灯光变电站工程深化设计中的设备选型与布置、管线综合等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 灯光变电站设备宜根据厂家提供信息进行深化，并进行空间布局优化，综合考虑房间内的空间布局、设备间距及操作空间、各类线缆的布线方式等；

2 管线综合 BIM 应用宜考虑管线尺寸、种类、支架尺寸、规范对管线的间距要求、其他专业的预留洞口等，同类型管线集中排布应合理布置支架，考虑施工安装、检修、操作空间等因素。

7.4 民航弱电系统工程

7.4.1 离港控制系统、航班信息显示系统、公共广播系统、通信系统和时钟系统深化设计中的设备选型与点位确认、预埋件设计及定位等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 离港控制系统、航班信息显示系统、公共广播系统、通信系统和时钟系统的设备宜根据厂家提供信息进行深化，并完成空间布局优化和点位确认；

2 预埋件设计及定位宜确定预埋件的安装形式、安装位置和安装要求，保证现场安装的定位准确。

7.4.2 行李处理系统深化设计中的钢平台架构选型、行李终端点位确认等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 钢平台架构选型宜根据厂家提供的方案进行净高分析，确认钢平台架构及布局；

2 行李终端宜进行冲突检测，优化整体系统标高，确认终端点位。

7.4.3 弱电系统附属工程深化设计中的机房机柜选型与布置、管线综合等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 机房机柜选型宜根据初步设计方案及厂家提供信息进行空间布局优化，综合考虑机房空间布局、机柜朝向与接线端口、设备间距及操作空间等；

2 管线综合应考虑管线尺寸、种类、支架尺寸、规范对管线的间距要求等。同类型管线集中排布应合理布置支架，考虑施工安装、检修、操作空间等因素。

7.5 民航空管工程

7.5.1 民航空管工程深化设计中的管线综合排布、设备布置、机柜内部设备布置等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

- 1 民航空管工程管线综合排布应综合考虑桥架、线管尺寸与间距，以及冷凝水重力管道流向；
- 2 民航空管工程设备布置应综合考虑设备与桥架、风管、水管等保持安全间距及维护空间；
- 3 机柜内部设备宜根据厂商深化方案进行优化，综合考虑设备排布，便于后期安装及维护。

7.5.2 通信管网工程深化设计中的管井深度和定位、管线综合排布、钢筋排布方式等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

- 1 管井宜优化深度和布置，管井定位宜有利于行人与车辆的行驶以及后期维护；
- 2 管线综合排布宜对管井进行精准开孔；
- 3 钢筋排布方式宜合理布置主筋、箍筋、拉结筋等，便于现场交底与施工。

7.6 航空供油工程

7.6.1 库(站)总图深化设计中的工艺与市政管道排布、安全距离分析等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

- 1 工艺与市政管道排布宜综合考虑管道尺寸与间距要求，保证工艺管道布置合理，雨水、污水等重力管道流向合理，对接外部市政接口。
- 2 安全距离分析应前置，对库(站)内部和外部构建筑物的安全距离进行检查，优化管道排布。

7.6.2 油罐区深化设计中的工艺管道排布、钢制罐体排板、预留预埋件设计及定位等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

- 1 工艺管道排布宜优化管道及阀门布置，综合考虑管道尺寸与间距要求，以及阀门操作与检修空间；
- 2 钢制罐体排板在模型中进行钢板切割，精准预制钢板，创建最优排板方案；
- 3 预留预埋件设计及定位宜确定预埋件的安装形式、安装位置和安装要求，保证现场安装的定位合理、数量准确、整齐美观。

7.6.3 机坪管道深化设计中的输油管道综合、紧急停泵及监控布置等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

- 1 输油管道综合排布宜综合考虑管道尺寸与间距要求；

2 紧急停泵及监控布置宜辅助全场站坪设备进行综合排布，模拟监控视角，优化布置方案，输出带坐标的深化设计图纸。

7.7 建筑工程

7.7.1 现浇混凝土深化设计中的细部节点深化、空间竖向净高优化、预留预埋等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 细部节点深化宜运用 BIM 技术进行合理性检查，优化结构梁柱复杂节点钢筋、预应力复杂节点钢筋等细部构造；

2 净高优化工作宜前置，应用 BIM 技术对出入口、楼梯间、电梯厅、中庭走道等空间进行净高检查和优化；

3 预留预埋宜根据机电、钢结构、幕墙等其他专业的提资，应用 BIM 技术进行孔洞预留、埋件预埋深化。

7.7.2 砌体结构深化设计宜依据相关建筑施工规范、工程设计文件及施工方案等文件，结合机电管线综合优化后的结果，应用 BIM 技术综合分析优化填充墙砌体排布以及构造柱、圈梁、过梁等二次结构构造布置。

7.7.3 钢结构深化设计中的施工工艺设计和连接节点设计等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 钢结构施工工艺应综合考虑钢结构采购、构件制作、构件运输和现状安装等技术要求，工艺评审阶段应采用 BIM 技术进行施工工况模拟；

2 钢结构连接节点深化应综合考虑节点形式及节点受力特性；

3 预留预埋宜根据机电、幕墙等其他专业的提资，应用 BIM 技术进行在钢结构模型中进行孔洞预留、埋件预埋深化。

7.7.4 机电工程深化设计中的设备安装深化、管线综合、支吊架设计及荷载验算、机电末端和预留预埋定位等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 机电设备安装深化宜采用 BIM 技术对设备空间布置、操作及检修空间等进行可视化漫游检查，为设备尺寸、组合等选择提供支持；

2 机电管线综合 BIM 应用应考虑管线尺寸、种类、支架尺寸、规范对管线的间距要求、净高控制要求等。同类型管线集中排布应合理布置支架，考虑施工安装、检修、操作空间等因素；

3 在机电管线综合 BIM 应用中，采用三维可视化、漫游、VR 等方式来指导管线综合排布的合理性；

4 机电支吊架设计及荷载验算宜采用 BIM 技术开展支吊架连接节点、生根固定点及整体受力分析验算，确保支吊架强度及刚度满足安全要求；

5 在机电支吊架 BIM 应用中,应考虑外部环境因素、承载物动能等特殊环境对支吊架造成的影响;

6 机电末端和预留预埋定位宜采用 BIM 技术确定机电末端和预留预埋的安装形式、安装位置和安装要求。

7.7.5 幕墙工程深化设计中的幕墙单元优化、节点设计、预留孔洞、预埋件设计等应采用 BIM 技术,并应符合下列要求:

1 幕墙单元优化应结合参数化设计功能对幕墙的嵌板分划进行规格标准化处理;

2 幕墙节点设计 BIM 应用宜结合可视化功能进行合理性检查,优化与结构构件的搭接、细部节点等,形成问题报告及优化建议等成果文件;

3 对于异形幕墙,宜针对曲面构件及龙骨、横梁等的安装节点利用深化幕墙模型结合现场施工空间坐标系进行空间定位,导出定位放线数据;

4 幕墙预留孔洞设计 BIM 应用中应核查幕墙节点、幕墙埋件位置、幕墙预留洞口位置等与其他专业的空间关系,避免发生碰撞。

5 幕墙预埋件设计 BIM 应用应通过 BIM 模型出具预埋件图纸,确定预埋件尺寸、定位等细节,避免现场加工制作及定位不准确导致的材料浪费。

7.7.6 智能化工程深化设计中的专业协调、管线综合、参数复核、支吊架设计、智能化末端和预留预埋定位等工作,应采用 BIM 技术,并应符合下列要求:

7.7.7 装饰工程深化设计中的天花、地面、墙面的板材排布,以及末端点位定位、安装节点深化等应采用 BIM 技术,并应符合下列要求:

1 天花、地面、墙面的板块排布宜应用 BIM 技术,检查、优化板块排布方案;

2 末端点位定位应以原设计意图为基础,协同装饰工程及机电工程模型,解决末端点位冲突,优化末端点位密集区域;

3 安装节点深化应综合考虑节点形式及安装空间。

7.8 市政配套工程

7.8.1 道路工程深化设计中的盲道设计、传力杆和拉杆布置等应采用 BIM 技术,并应符合下列要求:

1 盲道设计 BIM 应用宜综合考虑人行道上的井盖、标志牌、路灯、车止石等的布置,分析盲道路线的畅通性、提示盲道布置的合理性;

2 混凝土路面的传力杆和拉杆宜应用 BIM 技术根据施工组织进行布置。

7.8.2 交通设施深化设计中的路灯、信号灯系统设备、监控系统设备和电子警察系统设备的选型和布置,以及基础及埋件设计、车流分析等应采用 BIM 技术,并应符合下列要求:

1 路灯、信号灯系统设备、监控系统设备和电子警察系统设备宜根据厂家提供信息进行深化，并应用 BIM 技术进行合理布置；

2 基础和埋件设计宜根据选定的设备进行深化；

3 车流分析宜基于交通设施和道路的深化设计模型，分析标识、标线和信号灯类等的设置合理性。

7.8.3 地下管网深化设计中的管线综合、管井定位与深度优化、井内机电布置等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 地下管网宜应用 BIM 技术进行管线综合排布，综合考虑管线尺寸与间距要求，保证雨水、废水等重力管道的流向；

2 管井宜应用 BIM 技术优化深度和布置，管井定位宜有利于行人与车辆的行驶以及后期维护；

3 井内机电宜应用 BIM 技术进行深化设计，考虑施工安装与检修空间，合理布置支架、爬梯、管路附件等，论证井内电缆在支架上的合理敷设。

7.8.4 桥梁工程深化设计中的排水防水系统设计、伸缩缝布置等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 排水防水系统宜根据施工现场地形应用 BIM 技术对水的流向进行优化；

2 伸缩缝宜应用 BIM 技术根据施工组织进行布置。

7.8.5 综合管廊深化设计中的机电设备选型与布置、预留预埋件设计、管线综合排布等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 机电设备选型宜根据厂家提供信息进行深化，综合考虑设备安装、检修空间，应用 BIM 技术进行合理布置；

2 预留预埋件设计宜应用 BIM 技术进行精确定位；

3 管线综合排布宜应用 BIM 技术，综合考虑管线尺寸与间距要求、支架尺寸、施工安装与检修空间等因素。

7.8.6 景观绿化深化设计中的园建选型与布置、植株选型与布置、景观机电管线综合排布等应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：

1 地面铺装和小品等园建的选型与布置、植株的选型与布置宜应用 BIM 技术，制作效果图和视频进行方案论证、比选；

2 景观机电管线宜应用 BIM 技术进行综合排布，分析喷头布置的合理性，应考虑植株种植时下方挖坑深度与地下管线安装碰撞问题。

8 施工模拟 BIM 应用

8.1 一般规定

8.1.1 民用运输机场工程项目施工中的施工组织模拟、施工方案模拟应采用 BIM 技术。

8.1.2 采用新技术、新工艺、新设备、新材料的项目，或施工难度大、危险性较大的分部分项工程，宜应用 BIM 进行施工组织或施工工艺模拟。

8.1.3 不停航施工的相关施工组织及方案，宜采用 BIM 技术进行施工模拟。

【条文说明】 在机场不关闭或者部分时段关闭并按照航班计划接收和放行航空器的情况下，在飞行区内实施工程施工。不停航施工不包括在飞行区内进行的日常维护工作。采用 BIM 技术对施工方案及工艺进行模拟、优化。

8.2 施工组织模拟

8.2.1 施工组织中的场地布置、进度计划编制、资源配置等宜应用 BIM 技术

8.2.2 场地布置模拟宜应用 BIM 技术对场地道路、施工设施、各功能分区进行优化，对现场物流、人流进行平面规划。

【条文说明】 对于施工场地条件不佳、现场作业单位多，综合协调工作量大的应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：运用 BIM 技术，对施工总平面布置进行规划模拟，包括但不限于现场大型施工机械设施（如塔吊、施工升降机、混凝土泵等）、现场物流运输、现场人流，以提高施工现场的安全性与场地布置的合理性。

8.2.3 进度计划模拟宜应用 BIM 技术将进度计划挂接模型，全面分析项目目标、各项工作内容、工作程序、持续时间及逻辑关系，辅助进行进度对比分析及进度纠偏。

【条文说明】 对施工工期紧张，各专业工序间关联程度大，协调要求高的应采用 BIM 技术，并应符合下列要求：利用 BIM 模型和模拟软件，结合模型展示、时间、成本因素，通过进度模拟，观察建造进度，对施工进度计划和实际施工完成情况、计划成本和实际成本进行模拟和对比分析。

8.2.4 资源配置模拟宜应用 BIM 应用将各工作的劳动力、施工设备、施工材料的资源配置情况与进度计划模拟相关联，辅助施工组织资源的调配和管控。

8.3 施工方案模拟

8.3.1 应用 BIM 技术对施工方案中难以直观表达、技术存疑的内容进行验证。施工方案中的施工工艺模拟、施工工序模拟、漫游模拟等。

8.3.2 飞行区场道工程、空管工程、助航灯光工程、民航弱电系统工程等民航专业工程施工工艺模拟和关键施工方案的模拟宜应用 BIM 技术。应用 BIM 技术对施工方案中难以直观表达、技术存疑的内容进行验证。

8.3.3 对于局部空间狭小，涉及专业和施工队伍多，安装工序有严格要求的应应用 BIM 技术，对不同专业、不同系统、不同构件的施工顺序进行优化，使施工工序合理化。

8.3.4 施工工艺复杂的、质量控制要求高的施工标准节点、重要样板、关键位置的局部节点做法应采用 BIM 技术，通过透视、剖面、动画等不同角度和方法，展示节点做法和质量管控要点，提升工程建造质量。

8.3.5 对验证安装控件、检修通道、装饰效果等应采用漫游模拟 BIM 应用。漫游模拟 BIM 应用可基于已经创建完成的模型，模拟人行走、攀爬、弯腰等动作对建筑物进行巡视检查。

8.4 不停航施工模拟

8.4.1 不停航施工总平面图、人员、交通、机械、工作面宜采用 BIM 技术。

8.4.2 应利用不停航施工模型对总平面布置、人员和车辆进出路线、施工区域进行模拟。

8.4.3 飞行区开挖、拆除的不停航施工，应使用原机场深化设计管线综合模型，利用 BIM 可视化交底避免对现有管线的破坏。

8.4.4 宜使用不停航施工模型对每周、每日工作量进行核算，对作业面工序交叉及作业时间模拟。

8.4.5 宜使用不停航施工模型的综合环境对车辆故障处理、航空器提前降落等特情险情，计划遮盖的标志标线、关闭的助航灯光等目视助航设施、施工机械对其净空影响进行模拟。

9 进度管理 BIM 应用

9.1 进度计划编制

9.1.1 进度计划编制中的工作结构分解、计划拟定、进度对应的工程量统计、资源配置、进度计划优化、进度计划审查、形象进度可视化宜应用 BIM 技术进行。

9.1.2 进度计划优化宜应用 BIM 技术对施工情况复杂节点进行施工工序优化，并指导进度编制。

9.1.3 任务节点的工程量应基于进度管理的施工用例模型进行统计，结合人工、材料、机械等因素对施工进度计划进行优化。

9.1.4 进度计划编制的 BIM 应用交付成果宜包括进度管理的施工用例模型、进度审批文件以及进度优化与模拟成果等。

9.2 进度计划管理

9.2.1 施工进度展示宜结合通用数据环境，运用 BIM 模型动态展示计划进度及实际进度。

【条文说明】 可结合协同管理平台将进度计划与模型进行关联动态展示进度计划的工作分解结构、工序及工序间的衔接关系、人员和机械、材料配备等模拟情况，可将实际进度数据通过自动或人工采集方式输入实际进度，并与模型进行关联动态展示实际进度的完成工程量等情况。

9.2.2 施工进度分析宜结合通用数据环境，对计划进度与实际进度的偏差进行分析。

【条文说明】 可将动态实际完成工程量数据通过自动或人工采集方式接入 BIM 管理平台（如将验收批数据导入 BIM 管理平台或其他物联网等手段自动采集）与实际进度和 BIM 模型关联，形成计划模型与实际完成模型对比，直观动态展示实际施工进度。

可将施工现场视频监控信号接入 BIM 管理平台并与模型关联，通过 BIM 模型关联展示现场实时画面信息。

可根据实际进度信息（包括模型构建或区块或进度项对应施工的实际开始时间、实际结束时间、过程实际完成工程量、过程实际完成比等）与计划进度信息（包括模型构建或区块或进度项对应的计划开始时间、计划结束时间、计划工程量等）对比分析，形成报告文件。

可依托通用数据环境在实际进度信息基础上，匹配工序、工种、设备、材料等类别信息动态形成实际工效报表或关联 BIM 模型展示，为进度工效管理提供决策依据。

9.2.3 施工进度预警宜结合通用数据环境，对工期运行进行预测和预警提醒。

【条文说明】 可根据实际进度信息的历史数据与计划进度数据进行大数据分析，形成预计工期、预计完工时间等，并与计划结束时间或工期节点（甲方或总包定义的工期时限）形成对比，做出

逾期预警。预计逾期和实际逾期信息可与 BIM 模型关联，逾期原因可在 BIM 模型标注。同时逾期信息还可利用 BIM 管理平台、移动 APP、邮箱、短信、微信等途径发送消息提醒或形成预警报告，为进度管控提供决策支持。

9.2.4 施工进度纠偏宜结合通用数据环境，对纠偏进度计划进行验证、分析、调整，确保满足进度管理要求。

9.2.5 施工进度计划管理 BIM 应用交付成果宜包括进度管理的施工用例模型、进度分析和预警报告、进度计划纠偏文档等。

征求意见稿

10 成本管理 BIM 应用

10.1 一般规定

10.1.1 施工成本管理中的施工图预算编制、变更管理、计量支付、成本控制等宜应用 BIM 技术。

10.1.2 变更管理 BIM 应用宜利用 BIM 技术辅助开展变更方案对比、变更资料管理等。

【条文说明】变更管理过程中，可借助于 BIM 模型对比不同版本间的工程量数对比，配合原投标报价情况，快速比较不同方案对投资的影响情况。同时，可在变更部位关联比变更相关资料，包括变更决策资料、变更图纸、变更结果等内容，可 BIM 模型上直观呈现变更情况、检查变更图纸与变更模型的一致性。

10.1.3 成本过程控制 BIM 应用宜根据项目特点和成本控制需求，编制不同周期、不同项目参建单位的成本计划。

10.2 施工图预算

10.2.1 施工图预算过程中工程量清单编制相关工作可采用 BIM 技术。

10.2.2 可直接采用施工图设计模型，模型应提前考虑工程量计算要求。

【条文说明】工程实施过程中，部分项目设计阶段未采用 BIM 技术，则在施工阶段前期需要根据设计图纸重新创建 BIM 模型；从设计阶段开始使用 BIM 技术，设计完成后即可形成全专业的 BIM 成果，对与模型精度达标的专业，则可直接用于施工应用；对于精度未达标的专业，则需要根据 BIM 应用需求调整后使用。

在开展施工图预算 BIM 应用前，需在制定 BIM 流程、标准和规范时，充分考虑造价管理对 BIM 模型的要求（除考虑模型深度等要求外，还应考虑现行工程量计算相关计算要求），规范模型创建人员的建模习惯，科学地进行构件的定义和分类，减少下游复用 BIM 模型时，产生大量的模型调整工作。

10.2.3 工程量清单编制时，宜直接从 BIM 模型中统计工程量，或导入到其它 BIM 算量软件进行工程量计算。

【条文说明】编制工程量清单时，可以利用 BIM 软件的统计功能，从 BIM 模型中统计需要的长度、体积、面积等所需工程量；也可将 BIM 模型导致到 BIM 算量软件，进行工程量计算。

从 BIM 模型提取数据进行工程量统计的，首先由于不同项目对 BIM 模型深度要求不尽相同，BIM 模型的出量率也略有差异，区分为从三维构件中提取工程量，或是利用二维图纸辅助出量；其次 BIM 模型应根据计量规则对构件拆分、扣减关系、搭接关系进行处理，并参照计量规范，添

加项目名称、项目编码、项目特征等信息，确保正确汇总工程量形成工程量清单。导入到其它 BIM 算量软件进行工程量统计的，应根据不同软件的具体需求，对模型进行调整，并需要对转换结果进行复核。

利用 BIM 模型统计工程时，需要关注以下内容：

注意不同建模软件中对工程量数值的具体含义（如，Revit 中风管的面积指的是所有面的展开面积，还是材质面积；Tekla 中钢构的重量指的毛重还是净重）。

10.2.4 施工图预算模型的模型拆分原则宜符合表 10.2.4-1 的规定，几何建模规则宜符合表 10.2.4-2 的规定。

表 10.2.4-1 模型拆分原则

核心要素	举例说明
标段拆分的原则	施工图预算阶段的模型拆分原则要能辅助招标阶段的标段划分和交界面衔接。 模型拆分具体可分为三类：一按单位工程或单项工程拆分，适用总包招标；二是按照专业、系统分类拆分适用分专业独立招标。
构件拆分原则	施工图预算阶段的模型拆分原则要保证不同专业施工图中构件不重复且能够兼顾清单计价规范专业拆分。 在建模前需要制定各专业有交界面的构件定义其专业归属。如精装图也表达机电的照明、末端、点位，需在要各专业有交界面的构件定义表中明确其归属专业，便于模型复核，避免重复。

表 10.2.4-2 几何建模规则

核心要素	举例说明
扣减关系	柱扣板、基础扣柱子、柱扣梁、柱扣墙、梁扣建筑墙、梁扣构造柱、梁扣板、主梁扣次梁、墙面扣踢脚
可算量性	建模方式与工程量算量规则的匹配性、出量字段与工程量算量规则的匹配性、出量单位与工程量算量规则的一致性、工程量精度的合理性
尺寸精准性	正向设计保证在技术可行的基础上构件尺寸最优，节约成本；非正向设计要保证模型和图纸的尺寸信息表达一致；
构件完整性	非正向设计要保证模型和图纸构件数量一致，避免构件冗余、缺失、重叠、异常保证工程量的准确性；

10.2.5 编制计价文件时，清单工程量计算结果导入到计价软件中，参考国家发布计价依据、企业定额，计算工程价格，输出招标工程量清单。

【条文说明】宜适配现行计量计价规则及工程量清单编制的规范要求，宜具备汇总工程量，形成工程量清单，宜具备编制清单综合单价，汇总形成预算文件的能力。

10.2.6 施工图预算 BIM 应用交付成果宜包括：各专业施工图预算 BIM 模型、基于 BIM 的招标工程量清单、招标控制价、投标工程量清单与投标报价等。

10.2.7 施工图预算 BIM 应用宜按图 10.2.7 所示流程进行。

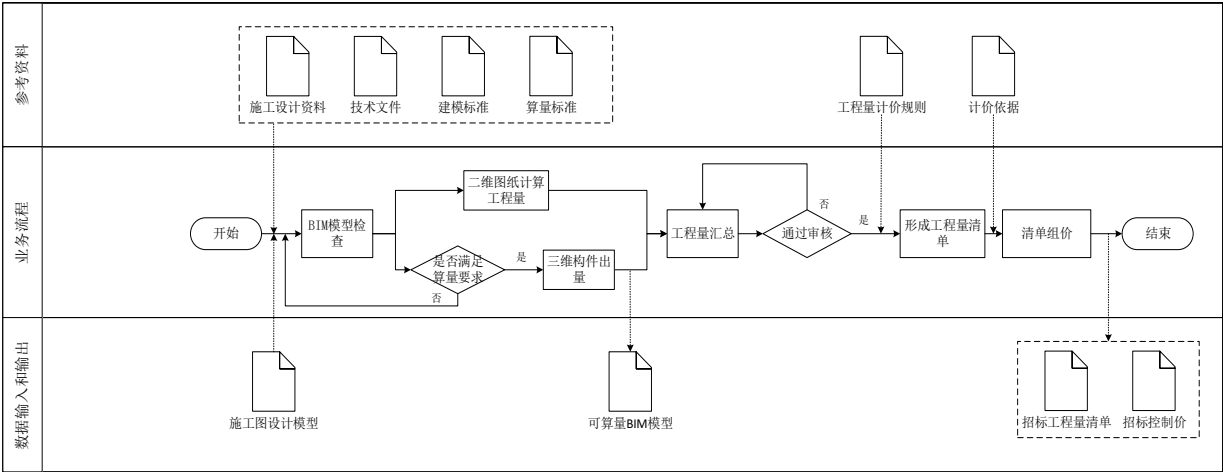


图 10.2.7 施工图预算 BIM 应用流程

10.3 计量支付

- 10.3.1 施工计量支付过程中的工程量统计可采用 BIM 技术。
- 10.3.2 计量支付 BIM 应用过程中，项目各参与方应通过同一个 BIM 模型，同一套计算规则，开展工程量申报、审核、审定工作。
- 10.3.3 计量支付 BIM 应用软件宜包含下列功能：
- 1 根据项目施工情况、质量验评数据等，借助 BIM 模型实现工程量统计汇总；
 - 2 具有一套完整的计量支付表单。

【条文说明】 计量支付模块可集成在通用数据环境中，根据工程实施情况，通过 BIM 模型提取工程量，结合合同工程量清单单价，形成计量支付资料。

10.4 成本控制

- 10.4.1 施工阶段成本计划编制、施工产值统计、资金计划编制、成本分析等可采用 BIM 技术。
- 【条文说明】 施工产值统计宜通过 BIM 模型反馈现场施工结果，实时统计施工产值。在资金计划编制环节，宜基于计量支付统计情况，按年度、季度、月度生成不同周期资金计划。
- 10.4.2 成本计划编制宜基于已附加或关联施工进度计划的模型，按照年度、季度、月度生成不同周期成本控制计划。
- 10.4.3 成本分析 BIM 应用应符合下列规定：
- 1 将 BIM 模型与进度计划关联，根据计划进度统计预期施工工程量，结合各项工作内容需要消耗的人工、材料、机械，编制人机料调配预案；
 - 2 对现场人员出勤情况、材料购买及出库情况、机械设备使用情况进行统计，按照维度进行整理，并将实际成本信息与 BIM 模型进行关联；

3 按照时间周期、构件、分包合同等维度统计成本信息，输出目标成本与实际成本的对比，提前设置预警值，实现成本预警；

4 根据对比分析结果，对实际成本超出预算和目标的部位开展分析、检查和改进工作，实现成本纠偏。

【条文说明】在开展成本分析过程中，在编制完成成本计划后，需要根据项目实施情况，对项目进行成本预警、成本纠偏工作。在成本预警环节，宜能对超出预算和目标的成本项目进行预警。预警宜通过可视化模型进行提示，或通过移动互联网等方式发送给责任人。在成本纠偏环节开展三算对比分析，宜按照时间、模型、成本科目、合约规划等不同维度输出预算收入、目标成本、实际成本、实际收入的对比分析统计结果。

10.4.4 成本控制 BIM 应用交付成果宜包括：成本控制计划、成本动态核算表、成本分析报表、成本管理模型等。

10.4.5 施工阶段成本控制 BIM 应用宜按图 10.4.5 所示流程进行。

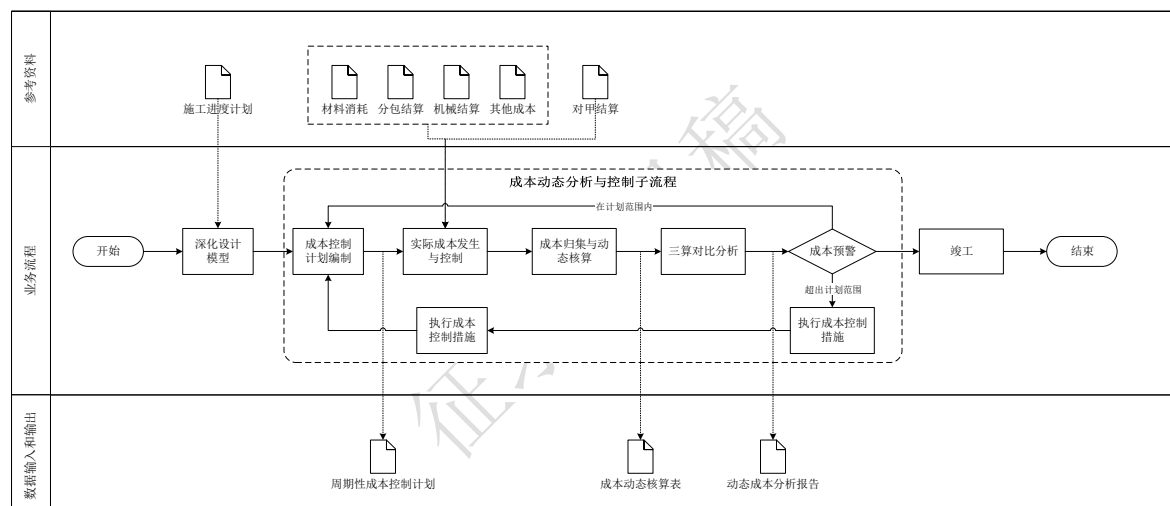


图 10.4.5 成本过程控制 BIM 应用

11 质量管理 BIM 应用

11.1 一般规定

11.1.1 施工质量管理准备、过程管控、验收宜应用 BIM 技术。

11.1.2 施工质量管理宜结合施工模型，根据质量验收标准编制质量验收计划，开展质量验收工作。

11.1.3 施工质量管理 BIM 应用交付成果宜包括质量管理用例模型、相关联的质量验收报告、质量问题分析及整改报告等。

11.1.4 质量管理模型应基于深化设计模型附加或关联过程质量信息。

【条文说明】 过程质量信息包括作业班组、施工机械信息、材料信息（运输、加工情况）过程检查、巡检抽测、验收评定相关资料等。

11.2 质量管理准备

11.2.1 施工质量管理准备阶段宜将工序信息附加或关联到相关模型单元，包括施工时间、施工部位、材料信息（产地、试验检测报告）等。

11.2.2 施工质量管理准备阶段应基于施工模型对复杂的构件、节点或不易以二维表达的施工部位生成做法图片及施工工艺模拟视频并关联相应的工序或模型单元。

11.3 质量过程管控

11.3.1 产品质量、技术质量、工程质量的管控宜应用 BIM 技术。

11.3.2 质量管理的模型应存储大量的建筑构件、设备信息，结合先进测量技术及工具对施工作业产品进行追踪、记录、分析。

11.3.3 基于质量管理的施工用例模型对施工工艺进行模拟，利用 BIM 技术进行可视化交底。

11.3.4 应使用质量管理的施工用例模型将施工做法、质量管控要点、施工模拟动画、现场平面布置等进行展示。

11.3.5 应使用质量管理的施工模型进行质量整改和不合格产品记录，并自动形成台账。

11.3.6 质量问题分析时，质量管理模型宜附加或关联施工部位、施工时间、作业班组、材料信息、问题频率、工艺方法等信息，并形成分析报告和解决方案，对后续的施工进行预警、预防。

11.4 质量验收

11.4.1 构件验收、工序验收、工程质量验收宜应用 BIM 技术。

11.4.2 质量管理的施工用例模型包括构件的生产工序、时间、构件材料等信息，结合 BIM 技术进行验收。

11.4.3 应基于质量管理的施工用例模型，结合各专业工程检查频率确定检测位置和数量，确定整个工程项目质量验收计划。

【条文说明】 宜将质量验评信息附加或关联到相关质量管理的施工模型单元上。

11.4.4 质量验收时，应基于质量管理用例模型进行快速查询、浏览、显示质量问题、处置信息及验收评定内容，生成单位工程质量验收报告。

征求意见稿

12 安全管理 BIM 应用

12.1 一般规定

- 12.1.1 施工安全管理中危险源辨识与预警、人员安全管理、常规安全检查宜应用 BIM 技术。
- 12.1.2 施工安全管理宜从施工用例模型中获取分析数据，施工安全管理信息数据宜附加或关联到施工用例模型中。

12.2 危险源辨识和预警

12.2.1 危险源辨识和预警策划宜基于施工模型和施工现场安全管理规程，创建危险源辨识及预警的施工措施模型、危险源辨识报告、危险源预警建议等，并持续对危险源辨识及预警的施工措施模型进行优化和完善。

【条文说明】在进场安全管理策划时，宜应用 BIM 辅助临边、洞口等危险源的辨识及预警，现场脚手架、模板支撑、起重机械、基坑等施工重大危险源的辨识及预警工作宜应用 BIM。

12.2.2 危险源辨识及预警 BIM 应用的交付成果宜包括危险源辨识及预警的施工措施模型、危险源辨识报告、安全警示、警告标识、施工安全交底文件等。

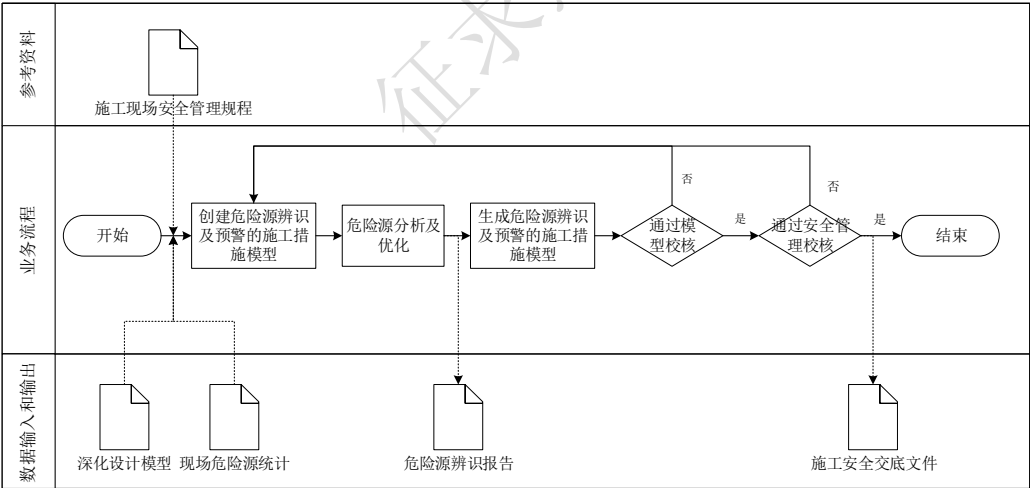


图 12.2.2 危险源辨识及预警 BIM 应用流程

12.3 人员安全管理

- 12.3.1 人员安全教育、个人安全防护等宜应用 BIM 技术。
- 12.3.2 人员安全教育宜结合 BIM+VR 技术对管理人员和现场作业人员进行安全教育培训。

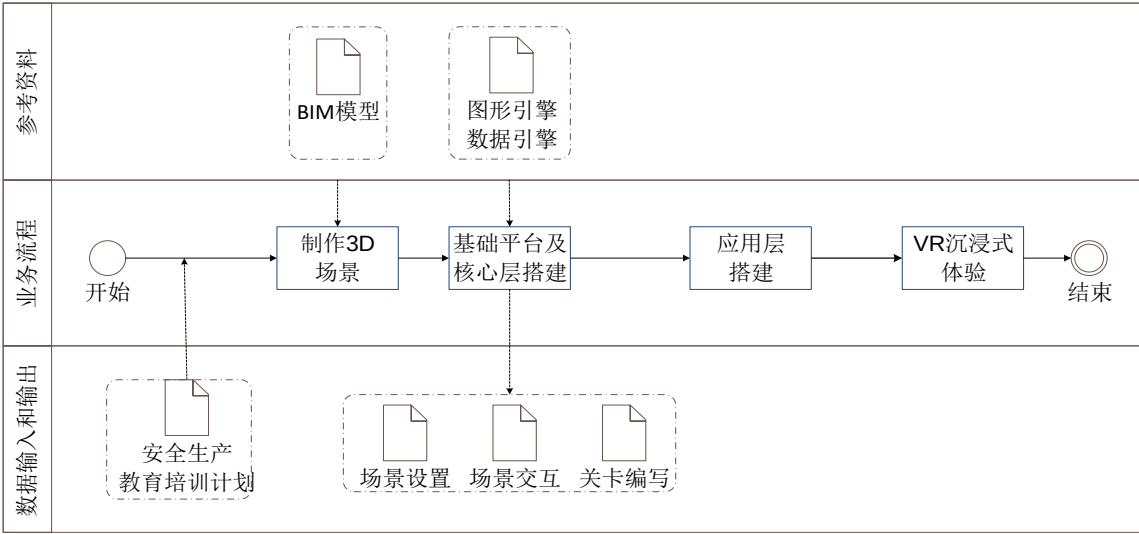


图 12.3.2 人员安全管理 BIM 应用流程

【条文说明】 人员安全教育宜在 VR 场景中加入交互，增加常规安全交底项如焊接、触电、高空坠物等的操作轨迹、流程及工艺要点。

12.3.3 安全帽、安全带等个人安全防护措施宜结合智慧工地管理平台进行自动识别、安全预警。

12.4 安全检查

12.4.1 人的不安全行为及物的不安全状态的安全检查宜采用 BIM 技术。

12.4.2 安全检查宜采用通用数据环境，安全管理人员基于安全管理模型实现现场安全检查管理。

12.4.3 常规安全检查 BIM 应用的交付成果宜包括安全管控模型、安全巡查记录、安全整改单等。

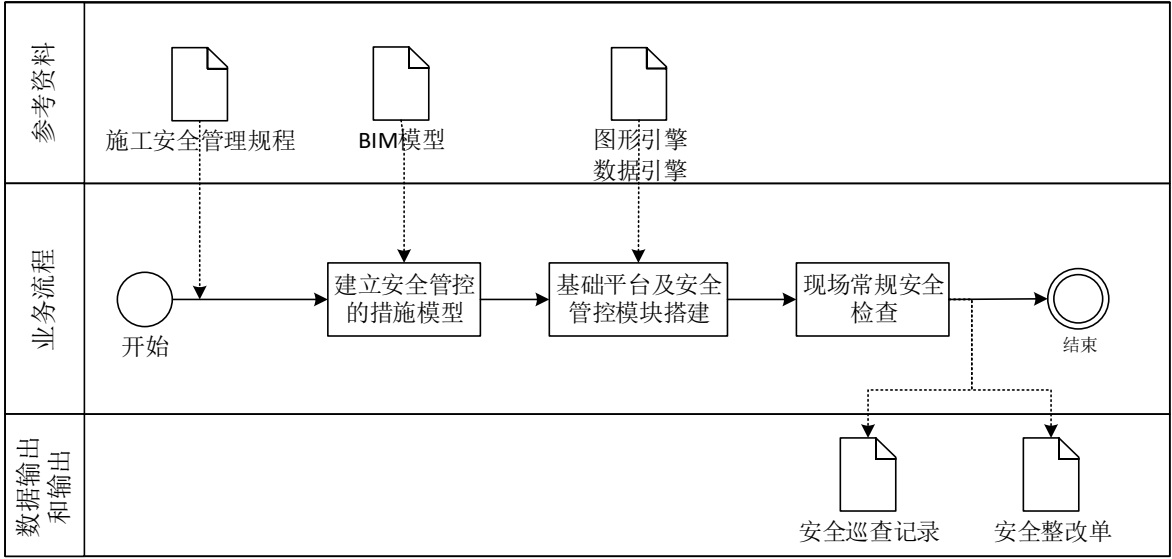


图 12.4.3 常规安全检查 BIM 应用流程

【条文说明】安全管控措施模型宜根据施工安全管理的需求，选择合适精度的 BIM 模型进行 BIM 应用，辅助施工过程的安全管理，以保证施工安全模型数据与现场数据的一致性。

13 装配式建筑 BIM 应用

13.1 一般规定

13.1.1 采用装配式技术建造的民用运输机场工程宜在构件生产、运输和安装等阶段应用 BIM 技术。

13.1.2 装配式建筑宜采用 BIM 技术建立全过程编码体系，实现预制构件可追溯，流程规范化。

【条文说明】 预制构件应进行编码，其编码应具有唯一性，管理宜采用二维码信息管理技术。

13.1.3 施工阶段宜搭建基于 BIM 的装配式建筑通用数据环境，进行全专业、全过程的信息化管理。

13.2 构件生产阶段

13.2.1 混凝土预制构件、钢结构构件、机电构件等生产管理宜应用 BIM 技术。

13.2.2 在装配式建筑深化设计模型的基础上，添加模具、生产工艺、养护、堆放等所需信息，形成预制构件生产模型。

13.2.3 从预制构件生产模型中导出各类材料种类和用量，用于生产准备。

13.2.4 预制构件生产模型宜直接用于工厂数控加工。

13.2.5 预制构件生产模型的 BIM 应用交付成果宜包括生产模型、生产批次清单、工序清单、零构件模型、加工图、安装图、材料物流清单、工艺文件、造价清单等。

13.2.6 宜建立预制构件编码体系，构件编码体系应与构件生产模型数据一致。构件编码宜包含构件类型、几何信息、材料属性、装配位置和工序等信息。

13.2.7 宜建立通用数据环境，利用信息化技术对预制构件生产、运输、安装进行管理和跟踪。

13.3 运输阶段

13.3.1 预制构件的运输宜运用 BIM 技术进行构件装卸、堆放的模拟检验，并考虑运输时的包装和保护措施。

13.3.2 预制构件运输宜使用信息化标识，通过二维码或 RFID 等技术进行数字化管理和跟踪。

13.4 构件安装

13.4.1 装配式建筑的构件安装宜采用 BIM 技术进行模拟检验。

13.4.2 装配式建筑宜结合 BIM 模型对施工重难点工艺进行分析，确定安装模拟的内容。

征求意见稿

14 拓展 BIM 应用

14.1 一般规定

14.1.1 绿色施工管理中节地、环境保护宜应用 BIM 技术。

14.1.2 施工管理过程中宜基于 BIM 模型创建智慧工地管理平台，进行智慧工地应用。

14.2 绿色施工

14.2.1 绿色施工管理宜基于 BIM 模型及平台利用物联网技术，进行噪音、扬尘、二氧化碳、污水排放等环境监测与管理，二氧化碳排达到“碳达峰”和“碳中和”的目标。

14.2.2 绿色施工管理宜通过 BIM 的深化设计、优化协调减少冲突碰撞，以减少原材浪费；通过 BIM 的模拟，以提高对材料或构件的重复利用率。

14.3 智慧工地

14.3.1 宜基于 BIM 模型结合云计算、大数据、物联网、移动互联及人工智能等技术创建智慧工地管理平台，智慧工地中的人员、机械、安全、质量、进度、成本等宜结合 BIM 技术开展。

14.3.2 智慧工地采用物联网技术，结合施工模型精确获取人员的地理位置、作业高度。

14.3.3 路面摊铺工程中使用导航平板，结合深化设计模型对沥青路面全过程的施工质量实时监控，将监测数据自动采集、上传至智慧工地平台。

14.3.4 施工现场发现的质量安全问题可拍照上传至智慧工地管理平台，对整改任务进行追踪查询，进行质量验收闭合。

14.3.5 宜利用智慧工地进行大型设备如塔吊、爬模等的运行数据分析及安全健康监测及运行监控等管理应用。

15 竣工成果交付

15.1 一般规定

15.1.1 竣工 BIM 成果验收应作为工程验收的一部分与工程实体验收同步进行。

15.1.2 竣工验收宜基于通用数据环境开展。

15.2 竣工 BIM 成果验收

15.2.1 竣工 BIM 成果交付前应组织参与方联合验收。

15.2.2 竣工 BIM 交付成果文件应符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）的有关规定。

15.2.3 竣工模型应在深化设计模型基础上通过通用数据环境附加或关联竣工验收相关信息和资料。附加或关联竣工验收相关信息和资料内容宜包括：施工管理资料、施工技术资料、施工测量记录、施工物资资料、施工记录、施工试验资料、过程验收资料、竣工质量验收资料、设备材料信息、系统调试记录等。

15.2.4 竣工模型、工程实体、竣工图应保持信息的一致性，竣工图应通过竣工 BIM 模型辅助生成。

15.3 竣工 BIM 成果交付

15.3.1 BIM 竣工模型资料交付，不宜包含冗余信息，并满足以下要求：

1 BIM 竣工模型应符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）9 成果移交的相关规定；

2 BIM 竣工模型宜符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）表 10.2.2 运维阶段 BIM 应用程度有关规定预留提取数据接口。

15.3.2 施工过程中应及时提交阶段性 BIM 模型及应用成果，并满足下列规定：

1 提交阶段性的 BIM 模型及应用成果文件应符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）成果移交的有关规定；

2 提交阶段性 BIM 模型及应用成果宜包含表 15.3.3 中的内容；

15.3.3 机场工程建设过程 BIM 应用成果文件宜包含表 15.3.3 中内容，且宜符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）附录 B 中有关规定。

表 15.3.3 机场工程建设过程 BIM 应用成果文件

类别	应用类别	应用点 代号	应用点	BIM 竣工成果文件	成果类型
1	项目规划及 方案比选	A1	规划复合型文件	与城市及临近机场关系图	文档、图纸
				分析模型	模型、IFC 文件
		A2	机场总平面规划分析	机场本期规划总平面图	文档、图纸
				机场远期规划总平面图	文档、图纸
				机场土地使用规划控制图	文档、图纸
				机场土地使用规划分析模型	文档、图纸
		A3	征地拆迁分析	征地拆迁模型	模型、IFC 文件
				征地拆迁面积表	文档
		A4	噪音影响分析	机场环境噪声分析模型	模型、IFC 模型
				机场环境噪音影响分析报告	文档、视频、 图片
				机场噪音影响分析图	图片、文档
		A5	陆侧交通系统分析	机场陆侧综合交通研究报告	文档、图片、 视频
				机场场址区域综合交通现状	文档、图片、 视频
2	遮挡分析	A6	仪表着陆系统临界敏感区范围分析	仪表着陆系统临界敏感区范围 分析模型	模型、IFC 文件
2	遮挡分析	A7	导航台场地分析	导航台站场地分析模型	模型、IFC 文件
		A8	塔台通视分析	塔台管制位置和高度技术论证 报告	文档、图片、 视频
				塔台通视分析模型	模型、IFC 文件
		A9	进近灯光面障碍物排 查分析	灯光面障碍物排查分析模型	模型、IFC 文件
		A10	机场场址净空可视化 分析	净空图	图片、视频
				净空分析模型	模型、IFC 文件
3	设计方案分 析	A11	飞行区模拟仿真	飞行区模拟仿真研究报告	文档、图片、 视频
		A12	航站楼方案对比分析	航站楼主体方案模型	模型、IFC 文件
				主要构型节点方案模型	模型、IFC 文件

		A13	捷运系统及行李隧道工程可视性分析	捷运系统及行李隧道模型	模型、IFC 文件
				捷运系统及行李隧道模型可视性分析报告	文档、视频、图片
		A14	陆侧交通系统车流模拟	车流模拟仿真动画	文档、视频、图片
				车流模拟分析报告	文档、视频、图片
		A15	行李运输流线仿真模拟	行李运输流线可视性分析报告	文档、视频、图片
		A16	旅客服务系统可视性分析	标识系统模型	模型、IFC 文件
				航显、时钟、值机引导系统模型	模型、IFC 文件
				安检闸机	模型、IFC 文件
4	人流分析	A17	人流动线分析	到港、出发、中转流程动画	视频、图片
		A18	疏散模拟	疏散模拟动画	视频、图片
				疏散模拟分析报告	文档、视频、图片
5	场地设计分析	A19	三维地质分析	三维地质模型	模型、IFC 文件
		A20	土方分析	土方分析模型	模型、IFC 文件
				土方分析报告	文档、视频、图片
		A20	地势分析	地势分析模型	模型、IFC 文件
				地势分析报告	文档、视频、图片
		A20	排水分析	排水分析模型	模型、IFC 文件
				排水分析报告	文档、视频、图片
6	冲突检测	A21	行李系统冲突检测	行李系统区域冲突检测报告	文档、图片、视频
		A22	全专业冲突检测	冲突检测报告	文档、图片、视频
		A23	通行净空及距离冲突检测	通行净空及距离冲突检测报告	文档、图片、视频
7	管线综合	A24	干线路由管线综合	管线综合模型	模型、IFC 文件

				管线综合图	DWG 文件、图纸
		A25	全专业路由管线综合	管线综合模型 管线综合图	模型、IFC 文件 DWG 文件、图纸
8	工程经济分析	A26	辅助投资估算	投资估算分析表	文档
		A27	工程量统计	主要工程量清单	文档
9	工程管理	A28	进度管理	施工 BIM 试试方案	文档
				进度计划模拟动画	视频
				施工工艺模拟	文档、视频
				实施进度与计划进度模型比对分析报告	文档、视频
				BIM 应用分析模型及报告	模型、文档、IFC 模型
		A29	质量管理	样板文件	模型
				现场质量管控分析报告	文档
				质量交底方案	文档、视频
				质量问题闭环销项分析报告	文档
				BIM 应用分析模型及报告	模型、文档、IFC 模型
		A30	安全管理	安全风险源分析报告	文档
				安全交底方案	文档、视频
		A31	变更管理	变更统计分析报告	文档
				关联变更并完成修改的模型	模型、文档、IFC 文件
		A31	变更管理	变更模型工程量统计报告	模型、文档、IFC 文件
		A32	竣工移交	竣工验收模型	模型、IFC 文件
				关联到模型中的竣工验收合格后的验收信息和资料	文档、视频
9	工程管理	A32	竣工移交	过程审核文件	文档
				管理流程文件	文档

				施工节点验收文件	模型、视频、文档
10	施工模拟	A33	不停航施工方案	不停航施工方案模拟动画	视频
				不停航施工方案相关施工工艺模拟动画	视频
		A34	行李系统施工模拟	行李系统施工方案模拟动画	视频
				行李系统施工方案相关施工工艺模拟动画	视频
		A35	施工总平面	施工总平面布置方案模型（按阶段、功能分区等）	模型、IFC 文件
				施工总平面布置方案漫游动画	视频
11	深化设计	A37	行李系统深化设计	行李系统深化设计模型	模型、IFC 文件
				行李系统深化设计模型导出图纸	DWG 文件、图纸
		A38	民航弱电深化设计	民航弱电深化设计模型	DWG 文件、图纸
				民航弱电深化模型导出图纸	DWG 文件、图纸
		A39	专业设备深化设计	专业设备深化设计模型	模型、IFC 文件
				专业设备深化模型导出图纸	DWF 文件、图纸
12	其他	其他应用点	—	—	-

15.3.4 BIM 成果文件命名、标识及交付成果格式应符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）第 5 章有关规定。

15.3.5 竣工模型和数据可作为运维阶段 BIM 应用的基础。

附录A 施工阶段模型数据模板详细样式

表 A-1 施工阶段模型数据模板详细样式 1

模型单元名称	变压器		
ID			
分类和编码标准 1		分类和编码 1	
分类和编码标准 2		分类和编码 2	
几何信息			
几何表达精细度	G3	几何信息需求	长、宽、高
属性信息			
属性组	属性名称		计量单位
基本描述	设备名称		-
编码信息	构件编码		-
坐标定位	坐标 X		m
	坐标 Y		m
	坐标 Z		m
区域定位	建筑名称		-
	楼层		-
	房间名称		-
系统分类	系统名称		-
品牌信息	品牌		-
	型号		-
	质量		kg
占位尺寸	长		mm
	宽		mm
	高		mm
设计参数	额定容量		kVA
	额定电压		kV
	空载损耗		kW
	空载电流		%
	负载损耗		kW
	阻抗电压		%
生产信息	制造商		-
	产地		-
	出厂日期		-
	安装日期		-
	质保日期		-

表 A-2 施工阶段模型数据模板详细样式 2

模型单元名称	高压成套配电柜		
ID			
分类和编码标准 1		分类和编码 1	
分类和编码标准 2		分类和编码 2	
几何信息			
几何表达精细度	G3	几何信息需求	长、宽、高

属性信息		
属性组	属性名称	计量单位
基本描述	设备名称	—
编码信息	构件编码	—
坐标定位	坐标 X	m
	坐标 Y	m
	坐标 Z	m
区域定位	建筑名称	—
	楼层	—
	房间名称	—
系统分类	系统名称	—
	系统图编号	—
品牌信息	品牌	—
	型号	—
	质量	kg
占位尺寸	长	mm
	宽	mm
	高	mm
设计参数	额定工作电压	V
	额定绝缘电压	V
	额定工作电流	A
	额定短时耐受电流	A
	额定工作频率	—
	防护等级	—
生产信息	制造商	—
	产地	—
	出厂日期	—
	安装日期	—
	质保日期	—

表 A-3 施工阶段模型数据模板详细样式 3

模型单元名称	电力电缆		
ID			
分类和编码标准 1		分类和编码 1	
分类和编码标准 2		分类和编码 2	
几何信息			
几何表达精细度	G3	几何信息需求	长、外径
属性信息			
属性组	属性名称		计量单位
基本描述	设备名称		—
编码信息	构件编码		—
坐标定位	坐标 X		m
	坐标 Y		m
	坐标 Z		m
区域定位	建筑名称		—
	楼层/区域		—
系统分类	系统名称		—

品牌信息	品牌	—
	型号	—
	质量	kg
设计参数	额定电压	kV
	标称截面	mm ²
	外径	mm
	护套材质	—
	芯数	—
	线芯材质	—
生产信息	制造商	—
	产地	—
	出厂日期	—
	安装日期	—

表 A-4 施工阶段模型数据模板详细样式 4

模型单元名称	母线槽		
ID			
分类和编码标准 1		分类和编码 1	
分类和编码标准 2		分类和编码 2	
几何信息			
几何表达精细度	G3	几何信息需求	长、宽、高
属性信息			
属性组	属性名称		计量单位
基本描述	设备名称		—
编码信息	构件编码		—
坐标定位	坐标 X		m
	坐标 Y		m
	坐标 Z		m
区域定位	建筑名称		—
	楼层		—
	房间名称		—
系统分类	系统名称		—
品牌信息	品牌		—
	型号		—
	质量		kg
	材质		—
占位尺寸	长		mm
设计参数	额定电压		V
	额定电流		A
	绝缘电阻		Ω
	防护等级		—
生产信息	制造商		—
	产地		—
	出厂日期		—
	安装日期		—

表 A-5 施工阶段模型数据模板详细样式 5

模型单元名称	动力配电柜		
ID			
分类和编码标准 1		分类和编码 1	
分类和编码标准 2		分类和编码 2	
几何信息			
几何表达精细度	G3	几何信息需求	长、宽、高
属性信息			
属性组	属性名称		计量单位
基本描述	设备名称		—
编码信息	构件编码		—
坐标定位	坐标 X		m
	坐标 Y		m
	坐标 Z		m
区域定位	建筑名称		—
	楼层		—
	房间名称		—
系统分类	系统名称		—
	系统图编号		—
品牌信息	品牌		—
	型号		—
	质量		kg
占位尺寸	长		mm
	宽		mm
	高		mm
设计参数	额定工作电压		V
	额定绝缘电压		V
	额定工作电流		A
	额定短时耐受电流		A
	额定工作频率		—
	防护等级		—
生产信息	制造商		—
	产地		—
	出厂日期		—
	安装日期		—
	质保日期		—

注：

- 1、上表中模型结构应参考《民用运输机场工程建筑信息模型分类和编码标准》（MH/T2021-XX）附表 A.0.6 穷举，本附录仅提出深度统计方法，项目实际应用中可基于此附表进行扩展。
- 2、上表中竣工模型属性信息应包含深化设计模型属性信息。

附录B 民航专业工程深化设计模型和竣工模型深度要求

表 B 民航专业工程深化设计模型和竣工模型深度要求

专业工程	模型单元	深化设计模型	竣工模型
		元素信息	元素信息
机场目视助航工程	• 进近灯、跑道入口灯、跑道末端灯、跑道中线灯、跑道边灯、滑行道中线灯、滑行道边灯、目视进近坡度指示灯等灯具 • 隔离变压器、发电机、高低压开关柜、一次灯光电缆、二次灯光电缆等供电电缆及设备 • 灯光监控设备、单灯监控设备、高级地面引导设备、FOD 探测设备等监控设备 • 管井、管道、管件、阀门、仪表、支架吊架等 • 高杆灯、机位标记牌、400Hz 电源、泊位引导装置、机坪监控装置等站坪照明设备	几何信息： • 灯具、管线、设备等安装位置、几何尺寸、基础尺寸等 属性信息： • 灯具构型、发光颜色、光强信息等 • 设备厂家、型号、编号、技术参数等 • 管线规格型号、材料和材质信息 • 系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。 • 大型设备应具有相应的荷载信息	几何信息： • 灯具、管线、设备等安装位置、几何尺寸、基础尺寸等 属性信息： • 灯具构型、发光颜色、光强信息等 • 设备厂家、型号、编号、技术参数等 • 管线规格型号、材料和材质信息 • 大型设备应具有相应的荷载信息 • 系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。 • 灯具、设备及管线安装工序、安装时间、负责人等施工信息 • 灯具、设备和管线施工细节和过程及其施工信息、安装信息、连接信息等 • 灯具、设备等产品信息：材料参数、技术参数、生产厂家、出厂编号等 • 灯具、设备、管线等采购信息：供应商、计量单位、数量（如长度、体积等）、采购价格等
飞行区场道工程	• 桩体、挡土墙、锚杆、锚索、砌体、防护 • 底基层、基层、面层、传力杆、道面补强筋、嵌缝板 • 标志标线、标志牌、信号灯 • 涵沟、盖板、管道基础、管道支座、管道、排水泵站、管井、进出水口、垫层、底板、墙体、顶板、立柱、梁、涵隧铺装、结构防水、排水沟、人行道铺设、栏杆、搭板、机电设备、管道、管	几何信息： • 桩体、挡土墙、砌体、防护等位置、标高、几何尺寸及排布，传力杆、道面补强筋、嵌缝板、管道、机电设备等安装位置、几何尺寸、基础尺寸等。 属性信息： • 挡土墙、防护、传力杆、道面补强筋、嵌缝板、机电设备等厂家、型号、编号、技术参数、材料、材质信息、系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。	几何信息： • 桩体、挡土墙、砌体、防护等位置、标高、几何尺寸及排布，锚杆、传力杆、道面补强筋、嵌缝板、管道等安装位置、几何尺寸、基础尺寸等。 属性信息： • 挡土墙、防护、锚杆、传力杆、道面补强筋、嵌缝板等厂家、型号、编号、技术参数、材料、材质信息 • 安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。 • 大型设备应具有相应的荷载信息。

专业工程	模型单元	深化设计模型	竣工模型
		元素信息	元素信息
	件、阀门、仪表、沟槽、围界基础、围栏、线缆、监控设备。	大型设备应具有相应的荷载信息。	- 锚杆、传力杆、管道安装工序、安装时间、负责人等施工信息。 - 锚杆、传力杆、管道施工细节和过程及其施工信息、安装信息、连接信息等。 - 传力杆等产品信息：材料参数、技术参数、生产厂家、出厂编号等。 - 锚杆、传力杆、管道等采购信息：供应商、计量单位、数量（如长度、体积等）、采购价格等
空管工程	- 主（备）用集成塔台系统数据转发服务器、交换机、KVM 一体机、等设备，多点相关监视工程中央处理站、维护监控站、接收站、天线及立杆、避雷针等设备，DVOR 及 DME 导航台工程多普勒全向信标设备、测距仪设备、DVOR 天线阵、DVOR 监控天线、测距仪天线等设备 - 仪表着陆系统航向信标设备、航向天线、航向天线近场监控天线、远场监控天线、宽度监控天线、内指点标设备、内指点标天线、下滑信标设备、下滑天线、下滑天线近场监控天线、测距仪设备、测距仪天线等设备， - 气象信息系统气象卫星云图接收处理广播系统设备、天气图自动填绘与分析系统设备等，天气雷达工程的多普勒天气雷达等设备，SDH 环网工程智能光网络传输系统设备、综合业务接入系统设备、环网通信光缆布线设备等，主（备）用内话系统席位电源、核心接口板、无线接口板等设备，主（备）自动转报系统服务器、智能异步线路切换器、交换机、智能程控通信单元等设备， - 记录仪系统监听单元、交换机等设备，甚高频遥控台工程四信道发信机	几何信息： - 工艺设备、仪表仪器、服务器、显示设备、存储设备、柜台、桥架、桥架配件、金属槽盒、桥架设备支架、线缆的位置及尺寸 - 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等的位置及尺寸 属性信息： - 各类设备、桥架、桥架、线缆配件的规格型号、材料和材质、技术参数等产品信息、网络终端的 ip 地址	几何信息： - 工艺设备、仪器仪表、桥架、桥架配件、金属槽盒、桥架设备支架、线缆的位置及尺寸 - 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等的位置及尺寸 属性信息： - 设备、桥架、桥架配件的规格型号、材料和材质、技术参数等产品信息、设备及线路安装工序、安装时间、负责人等施工信息、设备和线路施工细节和过程及其施工信息、安装信息、连接信息 - 设备、桥架、桥架配件等产品信息：材料参数、技术参数、生产厂家、出厂编号等，设备、桥架、桥架配件等采购信息：供应商、计量单位、数量（如长度、体积等）、采购价格等

专业工程	模型单元	深化设计模型	竣工模型
		元素信息	元素信息
	柜、甚高频接收机、八信道收信机柜等设备 • 时钟系统双面数字子钟、单面数字子钟、监控管理终端、交换机等设备, 航行情报动态信息管理系统服务器、航行情报终端等设备。		
民航弱电系统工程	• 服务器、交换机、显示屏、中间件、存储设备、值机柜台、桥架、桥架配件 • 机柜、智能化系统末端设备 (时钟、监控摄像头)、固定支架、机械设备 (安检设备、扫描设备等)、线缆	几何信息: • 机械设备、仪表仪器、服务器、显示设备、存储设备、柜台、桥架、桥架配件、金属槽盒、桥架设备支架、线缆的位置及尺寸 • 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等的位置及尺寸 属性信息: • 各类设备、桥架、桥架配件的规格型号、材料和材质、技术参数等产品信息、网络终端的 ip 地址、大型设备应具有相应的荷载信息	几何信息: • 各类设备、仪器仪表、桥架、桥架配件、金属槽盒、桥架设备支架、线缆的位置及尺寸 • 影响结构构件承载力或钢筋配置的管线、孔洞等的位置及尺寸 属性信息: • 各类设备、桥架、桥架配件的规格型号、材料和材质、技术参数等产品信息 • 大型设备应具有相应的荷载信息 • 设备及线路安装工序、安装时间、负责人等施工信息 • 设备和线路施工细节和过程及其施工信息、安装信息、连接信息等 • 机械设备、桥架、桥架配件等产品信息: 材料参数、技术参数、生产厂家、出厂编号等 • 机械设备、桥架、桥架配件等采购信息: 供应商、计量单位、数量 (如长度、体积等)、采购价格等
航空供油工程	• 内浮顶锥底油罐、不锈钢双盘全接液式内浮盘、浮动吸油管、密闭取样器、储罐液下自动取样撬、质量检查桶、大拉杆横向波纹补偿器、立式高架锥底油罐、卧式污油罐、综合检测罐、回收罐、质量检查桶、浮动出油装置、等油罐及附件 • 地井阀、加油栓隔断阀、低点放水阀、井体井盖、钢筋砼阀井、阀门井井圈井盖等机坪加油设施 • 伺服液位计、油罐平均温度计、罐边显示器、液位计数据采集器、高精度压力变送器、音叉液位开关、浮球液位开	几何信息: • 油罐及附件、机坪加油设施、自控设备、通信设备等安装位置、尺寸 属性信息: • 设备厂家、型号、编号、技术参数等 • 管线规格型号、材料和材质信息 • 系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。 • 大型设备应具有相应的荷载信息	几何信息: • 油罐及附件、机坪加油设施、自控设备、通信设备等安装位置、尺寸 属性信息: • 油罐及附件、机坪加油设施、自控设备、通信设备等设备厂家、型号、编号、技术参数等 • 管线规格型号、材料和材质信息 • 大型设备应具有相应的荷载信息 • 系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。 • 灯具、设备及管线安装工序、安装时间、负责人等施工信息

专业工程	模型单元	深化设计模型	竣工模型
		元素信息	元素信息
	关、防爆紧停按钮、可燃气体探测器、气象监测仪、防爆接线箱、分控模块、现场设备箱、终止端、分支器、温度变送器、压力变送器、压力变送器、差压变送器、浮液位开关、容积式流量计等自控设备 • 1 网络机柜、24 口光纤配线架、安防主交换机、视频监控服务器、数字硬盘录像机、存储硬盘、视频监控操作站、LED 拼接屏、区域型消防报警控制器短路隔离器、车牌识别控制器等通信设备 • 管道、管件、阀门、仪表		• 灯具、设备和管线施工细节和过程及其施工信息、安装信息、连接信息等 • 灯具、设备等产品信息：材料参数、技术参数、生产厂家、出厂编号等 • 灯具、设备、管线等采购信息：供应商、计量单位、数量（如长度、体积等）、采购价格等

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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：

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：

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：

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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

征求意见稿

引用标准名录

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的应用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的应用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- [1] 《建筑信息模型设计交付标准》（GB/T 51301-2018）
- [2] 《建筑信息模型施工应用标准》（GB/T 51235-2017）
- [3] 《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042-2020）
- [4] 《民航专业工程工程量清单计价规范》（MH/T 5028-2014）

征求意见稿