



咨询通告

中国民用航空局机场司

编号：AC-158-CA-2024-05

下发日期：2024 年 4 月 30 日

民用运输机场 建筑信息模型应用管理指南

前 言

为深入贯彻住建部、民航局等十三部门下发的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》，落实《“十四五”建筑业发展规划》和《中国民用航空局关于印发智慧民航建设评价指标体系（试行）的通知》（民航发〔2023〕15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 Modeling, 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 BIM 应用管理能力和前期、设计、施工、运维等阶段的 BIM 应用水平，发挥 BIM 在“四型机场”建设中的应用价值，编写组经过深入调查研究，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 应用管理经验和研究成果的基础上，完成了本指南编写工作，旨在为民用运输机场项目建设方和运维方的 BIM 应用管理提供依据。

本指南共分 8 章及 2 个附录，主要内容包括总则、术语、基本规定、BIM 应用总体规划、前期阶段 BIM 应用管理、设计阶段 BIM 应用管理、施工阶段 BIM 应用管理、运维阶段 BIM 应用管理等。

本指南第 1 章由朱方海编写，第 2 章由刘鸣秋、李希龙编写，第 3 章由陈祖文、张书浩编写，第 4 章由朱方海、陈祖文、刘鸣秋、艾显明编写，第 5 章由冯晓平、朱方海、潘乐、张赣编写，第 6 章由严沾谋、李希龙、华志强编写，第 7 章由严沾谋、李希龙、张永瑞编写，第 8 章由刘鸣秋、刘立新、孙光明、马家骏编写，附录 A 由严沾谋、张凯、邱毅、张玉灯编写，附录 B 由严沾谋、林攀、王正清编写。

本指南为首次编制，由主编单位负责日常管理工作。执行过程中如有意见和建议，请函告中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司（联系人：严沾谋；地址：贵州省贵阳市观山湖区兴黔路 16 号；电话：0851-85388263；电子邮箱：yanzhanmou_gyy@powerchina.cn），以便修订时参考。

主编单位：湖北国际物流机场有限公司

中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司

参编单位：首都机场集团有限公司

深圳丰匠数科工程咨询有限公司

主 编：朱方海 陈祖文

副 主 编：刘鸣秋 严沾谋

参编人员：冯晓平 刘立新 李希龙 张 凯 潘 乐 邱 毅 马家骏

张永瑞 孙光明 华志强 张 赣 艾显明 张书浩 林 攀

张玉灯 王正清

审查人员：盛黎明 包晓燕 王国俭 刘济瑀 朱玉梅 李 毅 王 帅 李 强 班孝林

张 锐 彭爱兰 周 鑫 郑文元

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	BIM 应用总体规划	6
4.1	一般规定	6
4.2	技术方案	10
4.3	BIM 实施费用、效益与风险分析	11
4.4	采购策略	12
5	前期阶段 BIM 应用管理	14
5.1	一般规定	14
5.2	BIM 应用进度与质量管理	15
5.3	BIM 成果交付与风险管理	15
6	设计阶段 BIM 应用管理	17
6.1	一般规定	17
6.2	方案设计阶段 BIM 应用管理	17
6.3	初步设计阶段 BIM 应用管理	19
6.4	施工图设计阶段 BIM 应用管理	23
7	施工阶段 BIM 应用管理	30
7.1	一般规定	30
7.2	施工准备阶段 BIM 应用管理	30
7.3	施工实施阶段 BIM 应用管理	38
7.4	竣工验收阶段 BIM 应用管理	44
8	运维阶段 BIM 应用管理	49
8.1	一般规定	49
8.2	运维模型管理	49
8.3	BIM 运维平台建设管理	50
附录 A	BIM 实施关联方采购内容与要求模板	51
A.1	BIM 咨询方采购 BIM 应用内容与要求	51

A.2	规划咨询方采购 BIM 应用内容与要求	57
A.3	勘测方采购 BIM 应用内容与要求	58
A.4	设计方采购 BIM 应用内容与要求	59
A.5	施工方采购 BIM 应用内容与要求	62
A.6	监理方采购 BIM 应用内容与要求	68
A.7	造价咨询方采购 BIM 应用内容与要求	70
A.8	设备供应商采购 BIM 应用内容与要求	73
A.9	BIM 管理平台采购内容与要求	73
附录 B	BIM 实施方案大纲模板	82
B.1	设计方 BIM 实施方案大纲模板	82
B.2	施工方 BIM 实施方案大纲模板	85
B.3	监理方 BIM 实施方案大纲模板	88
B.4	造价咨询方 BIM 实施方案大纲模板	89
标准用词说明		91
引用标准名录		92

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，引导和规范建筑信息模型应用管理，提高信息应用管理效率和效益，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于新建、改建和扩建民用运输机场（含军民合用运输机场的民用部分）的 BIM 应用管理行为。

【条文说明】本指南主要适用于民用运输机场 BIM 实施关联方。

1.0.3 民用运输机场的 BIM 应用管理应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 BIM 实施关联方 BIM implementation participants

建设方、运维方以及与建设方或运维方有合同关系的项目 BIM 实施参与方。

【条文说明】BIM 实施关联方主要包括建设方、运维方、BIM 咨询方、设计方、施工方、监理方、造价咨询方、设备供应商和 BIM 平台商等单位。

2.0.2 BIM 咨询方 BIM consulting service provider

由建设方或运维方聘请，在规划、勘察、设计、施工、运维等阶段围绕 BIM 应用目标、范围、深度、内容、成效等，统筹管理 BIM 技术应用的单位。

【条文说明】建设方或运维方未聘请 BIM 咨询方时，BIM 咨询方的职责由建设方或运维方承担。

2.0.3 规划咨询方 planning consulting service provider

为民用运输机场建设方提供机场选址、（预）可行性研究、总体规划等咨询服务的单位。

2.0.4 BIM 实施方案 BIM implementation plan

BIM 实施关联方在开展 BIM 工作前编制的有关 BIM 实施资源投入、实施路线、计划和内容的方案性文件。

2.0.5 BIM 实施约束性文件 BIM implementation binding documents

约束项目各阶段 BIM 实施目标、内容、技术要求、管理行为和 BIM 实施关联方职责等的标准性文件。

【条文说明】BIM 实施约束性文件主要包括建设方或运维方及其委托的 BIM 咨询方编制并发布的项目 BIM 实施技术标准、管理规范 and 细则，以及国家、行业和地方现行有关 BIM 标准等。

2.0.6 BIM 管理平台 BIM management platform

应用于 BIM 实施关联方，以实现 BIM 数据共享、交换、管理及应用的软件平台。

【条文说明】BIM 管理平台通常具备构件管理、协同管理、BIM 轻量化、施工管理、数字交付、运维管理等多项功能，其中运维管理服务于机场运维期，通常独立建设为 BIM 运维平台。

2.0.7 BIM 应用总体规划 BIM application master plan

针对 BIM 应用目标、内容、标准、系统平台、技术路径、管理策略、成本费用等开展的总体规划。

2.0.8 BIM 构件信息表 BIM component information table

包含 BIM 构件的模型结构、分类编码、设计属性、施工属性等信息且有机结合的信息表。

2.0.9 BIM 计量计价规则 BIM measurement and pricing rules

采用 BIM 技术进行计量和计价的规则。

2.0.10 通用数据环境 common data environment

服务于特定项目或资产，通过管理流程收集、管理和派发模型单元的约定数据源。

3 基本规定

3.0.1 民用运输机场项目 BIM 应用应统筹规划,明确各阶段 BIM 实施关联方的职责、应用内容、流程和交付成果。

3.0.2 民用运输机场项目 BIM 应用应建立通用数据环境开展数据交换与共享,保证数据安全。

3.0.3 民用运输机场项目 BIM 实施方案内容应完整,方案合理、可行,方案一经审批,BIM 实施关联方应严格执行,如需修改应重新报审。

3.0.4 民用运输机场项目 BIM 数据宜在工程全生命周期有效流转,确保项目的持续性和协调性,充分发挥 BIM 应用成效。

【条文说明】BIM 数据的有效流转,可以提高 BIM 应用效率和效益,促进标段间、在建和待建项目间的协同。

3.0.5 民用运输机场项目 BIM 实施关联方应根据 BIM 应用目标和范围确定。

3.0.6 建设方或运维方宜成立以单位负责人领导、各主要部门负责人组成的 BIM 应用管理机构,负责 BIM 应用的总体策划、组织实施和协调管理。

【条文说明】BIM 应用涵盖工程建设、运维的各个方面,推进各阶段、各业务深度融合应用是凸显 BIM 应用价值的关键,建立强有力的 BIM 应用管理机构是 BIM 实施的重要保障。

3.0.7 建设方或运维方应制定 BIM 应用管理制度和流程,明确各方权责。

3.0.8 民用运输机场项目 BIM 应用宜定期召开 BIM 实施例会,BIM 实施例会宜包括以下内容:

- 1 检查上次例会 BIM 实施进度、质量等问题的整改落实情况;
- 2 检查本期 BIM 实施完成情况;
- 3 审核下期 BIM 实施计划;
- 4 研究 BIM 实施存在的问题,并提出解决措施。

3.0.9 BIM 实施进度出现滞后,BIM 实施关联方应采取有效措施进行进度纠偏,包括增加 BIM 人员投入,合理配置资源等,纠偏措施落实后,应及时跟踪纠偏取得的成效。

3.0.10 BIM 成果送审前提交方应加强内审,编制 BIM 成果自审报告,审核方应编制 BIM 成果审核报告,提交方应根据审核意见进行整改并反馈整改情况。

3.0.11 建设方、运维方应对 BIM 实施过程中的风险进行识别和分析,将风险因素按照风险来源分类,并针对各种风险因素提出应对措施,明确责任主体。

3.0.12 BIM 实施过程中的风险处理方法应以预防为主，在风险发生前采取必要的风险规避对策，制定好应急处置预案并落实到位，风险一旦发生立即启动控制对策，以消除和减少损失发生的可能性及降低损失程度。

3.0.13 民用运输机场项目 BIM 应用应符合《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042）和《民用运输机场工程对象分类和编码标准》（MH/T 5070）的相关要求。

4 BIM 应用总体规划

4.1 一般规定

4.1.1 BIM 应用总体规划可由建设方或运维方自主完成或委托 BIM 咨询方完成，BIM 咨询方宜在设计方招标前确定，协助建设方或运维方开展 BIM 实施统筹工作。

【条文说明】BIM 应用总体规划包括工程建设阶段和运维阶段的 BIM 应用规划，在本指南中至少包括工程建设阶段的 BIM 应用规划。

4.1.2 BIM 应用总体规划应在深入调查、分析和研究的基础上统筹 BIM 技术应用，拟定 BIM 应用目标和范围，提出贴合工程实际的 BIM 实施技术方案，分析 BIM 投资预算、效益与风险，提出 BIM 实施关联方采购策略，BIM 应用总体规划流程宜符合图 4.1.2 要求。

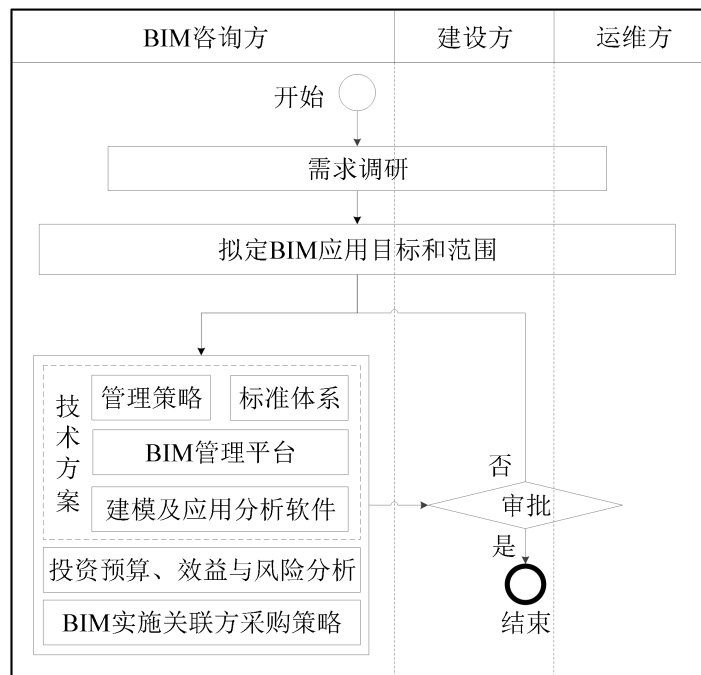


图 4.1.2 BIM 应用总体规划典型流程

【条文说明】BIM 应用总体规划的主要内容包括：

- (1) 建设期、运维期 BIM 应用需求调研；
- (2) BIM 应用目标和范围；
- (3) BIM 实施管理策略；
- (4) BIM 建模及应用分析软件；
- (5) BIM 管理平台；
- (6) BIM 实施标准体系；
- (7) BIM 应用投资预算、效益和风险分析；

(8) BIM 实施关联方采购策略。

4.1.3 BIM 应用总体规划应根据项目 BIM 应用实际情况、技术发展、政策变化等因素及时进行修编。

4.1.4 民用运输机场项目 BIM 实施关联方应成立 BIM 应用管理机构,各方职责宜符合表 4.1.4 要求。

表 4.1.4 BIM 实施关联方典型职责表

BIM 实施关联方	BIM 实施主要职责
建设方	(1) 统筹、策划项目 BIM 实施,规划项目通用数据环境建设,确定 BIM 应用目标、范围和应用要求; (2) 明确建设方内部 BIM 实施管理制度及职责划分,协调内部管理机构投入 BIM 管理工作; (3) 组织、协调、监管 BIM 实施过程,以督促 BIM 实施落地; (4) BIM 实施方案、项目 BIM 标准、BIM 模型及应用成果等的审批; (5) 组织开展 BIM 成果的交付和归档,以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
运维方	(1) 明确运维需求,协助审核竣工交付 BIM 成果; (2) 统筹 BIM 运维平台建设; (3) 审批运维模型,制定运维模型维护机制; (4) 验收 BIM 运维平台。
BIM 咨询方	(1) 协助建设方统筹、策划项目 BIM 实施,规划项目通用数据环境建设,确定 BIM 应用目标、范围和应用要求; (2) 协助建设方编制建设方内部 BIM 实施管理制度及职责划分; (3) 协助建设方编制设计方、施工方、监理方、设备供应商、造价咨询方等 BIM 实施关联方招标文件中的 BIM 相关条款,并负责 BIM 条款的解读; (4) 负责项目 BIM 实施技术标准、管理规范和细则的编制和修订,并对 BIM 实施关联方进行交底; (5) 协助建设方组织、协调、监管 BIM 实施过程,督促 BIM 实施落地; (6) 审核 BIM 实施关联方提交的 BIM 实施方案、BIM 模型与应用成果,以及入库的构件及其信息等; (7) 组织开展 BIM 模型整合与综合会审,督促设计方和施工方按综合会审意见及时整改; (8) 协助建设方对施工方和设备供应商的按模施工情况进行抽查,监督监理方在施工过程和质量验评时开展按模施工检查; (9) 协助建设方督促、检查造价咨询方应用 BIM 成果开展造价应用; (10) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档,以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报; (11) 协助运维方统筹、策划、协调、监管 BIM 运维平台建设,以及运维模型维护机制的制定,审核运维模型,配合验收 BIM 运维平台。
规划咨询方	(1) 勘测模型的选址分析应用; (2) 平面布置方案模型创建,方案比选、塔台通视分析和机场场址净空可视化分析等应用; (3) 机场总体规划模型创建及应用; (4) 机场模型与城市信息模型(CIM)的整合; (5) 按审核意见及时对模型和应用成果进行整改; (6) 按要求开展 BIM 模型和应用成果的交付和归档;

BIM 实施 关联方	BIM 实施主要职责
	(7) 协助建设方开展 BIM 技术应用总结、宣传和奖项申报工作。
勘测方	(1) 场址地形、地貌、地勘模型创建； (2) 按审核意见及时对地形、地貌、地勘模型进行整改； (3) 按要求开展地勘模型的交付和归档； (4) 配合设计方、施工方等开展勘测模型的应用； (5) 协助建设方开展 BIM 技术应用总结、宣传和奖项申报工作。
设计方	(1) 成立 BIM 团队，明确 BIM 负责人、人员职责、组织架构，配置满足设计阶段模型创建与应用要求的 BIM 软件和硬件，组织设计阶段的 BIM 实施工作； (2) 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订； (3) 编制 BIM 实施方案，完成设计阶段 BIM 模型创建、出图、应用与图审等工作，并向施工方交底； (4) 基于 BIM 管理平台开展构件及其信息入库、BIM 成果校审，对 BIM 实施关联方提出的审核意见及时整改； (5) 开展并配合设计阶段 BIM 模型整合与综合会审，并按综合会审意见及时整改； (6) 参加施工阶段 BIM 模型综合会审，对施工方完成的 BIM 模型及应用成果等进行设计意图和设计规范的符合性审核； (7) 按要求开展 BIM 成果的交付和归档； (8) 协助造价咨询方开展造价 BIM 应用； (9) 协助建设方完成施工阶段 BIM 实施关联方招标； (10) 协助建设方开展 BIM 技术应用总结、宣传和奖项申报工作。
施工方	(1) 成立 BIM 团队，明确 BIM 负责人、人员职责、组织架构，配置满足施工阶段模型创建与应用要求的 BIM 软件和硬件，组织施工阶段的 BIM 实施工作； (2) 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订； (3) 参加施工图设计模型和图纸的设计交底，复核交底 BIM 成果的正确性、合理性等； (4) 编制施工阶段 BIM 实施方案，完成施工阶段的 BIM 模型创建与深化、出图与应用等工作，对 BIM 实施关联方提出的审核意见及时整改； (5) 开展并配合施工阶段 BIM 模型整合与综合会审，并按综合会审意见及时整改； (6) 应用施工 BIM 模型及其应用成果开展施工交底与施工指导、按模施工等工作； (7) 基于 BIM 管理平台开展构件及其信息入库、BIM 成果校审、质量验评、进度和安全管理等工作； (8) 按要求开展 BIM 成果的交付和归档； (9) 协助造价咨询方开展造价 BIM 应用； (10) 协助建设方开展 BIM 技术应用总结、宣传和奖项申报工作。
监理方	(1) 成立 BIM 团队，明确 BIM 负责人、人员职责、组织架构，组织开展监理 BIM 应用工作； (2) 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订； (3) 编制监理工作 BIM 实施方案，对施工方的 BIM 实施进度和质量等工作进行全面监督； (4) 审核施工方完成的 BIM 实施方案、BIM 模型、图纸及应用成果等； (5) 协助 BIM 咨询方组织开展 BIM 模型整合与综合会审，督促施工方按综合会审意见及时整改； (6) 监督施工方应用 BIM 成果开展施工交底和施工指导，在施工过程和质量验评时开展按模施工检查； (7) 基于 BIM 管理平台对施工方入库的构件及其信息等进行审核，并开展质量验评、进度

BIM 实施 关联方	BIM 实施主要职责
	和安全管理等工作； （8）协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档，以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
造价 咨询方	（1）配置 BIM 造价咨询方团队，指定专人负责内外部的总体沟通与协调，组织开展造价 BIM 应用工作； （2）协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订； （3）审核设计方交付的施工图设计 BIM 成果及施工方交付的施工 BIM 成果，应用 BIM 技术开展算量、计量、支付等造价应用； （4）协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档，以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
设备 供应商	（1）完成合同范围内相应设备 BIM 模型的创建与应用，对 BIM 实施关联方提出的审核意见及时整改； （2）基于 BIM 管理平台开展构件及其信息入库、成果校审； （3）配合设备安装方开展 BIM 模型整合与综合会审； （4）按要求开展 BIM 成果的交付和归档。
BIM 平台商	（1）按合同要求搭建 BIM 管理平台，并向 BIM 实施关联方开展 BIM 管理平台应用培训和指导； （2）按 BIM 实施关联方的反馈意见进行 BIM 管理平台的升级和更新； （3）开展 BIM 管理平台的运行维护、数据备份等工作，确保数据安全； （4）协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档，以及 BIM 管理平台应用总结、宣传和奖项申报工作。

【条文说明】勘测方包括勘察方和测绘方，在编制具体项目的 BIM 实施约束性文件、招标文件等时，需将两者区分开来。

4.1.5 建设方应在充分调研基础上，根据民用运输机场项目的 BIM 应用需求，确定 BIM 应用目标。

【条文说明】典型的 BIM 应用目标包括：

- （1）优化设计方案，提高设计质量；
- （2）减少设计变更，缩短施工周期；
- （3）降低工程拆改，节省工程投资；
- （4）创新沟通机制，提升协同效率；
- （5）实现精细化管理，提升信息化水平；
- （6）指导工程建设，交付数字机场。

4.1.6 民用运输机场项目 BIM 应用内容应根据 BIM 应用目标，参考国家、民航、地方现行 BIM 应用标准等确定。

【条文说明】民航现行的 BIM 应用标准包括《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042）、《民用运输机场工程对象分类和编码标准》（MH/T 5070）、《民用运输

机场建筑信息模型设计应用标准》（MH/T 5071）、《民用运输机场建筑信息模型施工应用标准》（MH/T 5072）和《民用运输机场建筑信息模型运维应用标准》（MH/T 5073）等。

4.2 技术方案

4.2.1 民用运输机场项目 BIM 实施模式可采用建设方、运维方自行管理模式，以及 BIM 咨询辅助管理模式、设计主导管理模式和施工主导管理模式。

【条文说明】建设方、运维方自行管理模式：由建设方、运维方提出 BIM 应用要求、制定 BIM 标准，相应关联方组建专门 BIM 团队开展相应工作，由建设方、运维方 BIM 人员进行管理和 BIM 成果质量管控，最终形成竣工模型。

BIM 咨询辅助管理模式：由建设方、运维方委托 BIM 咨询方，辅助建设方、运维方进行 BIM 应用管理和 BIM 成果质量管控。或者由 BIM 咨询方完成所有 BIM 实施工作，即根据设计方提供的设计图纸搭建 BIM 模型，开展错、漏、碰、缺检查，提交图纸问题报告交由设计方进行优化，优化完成后图纸/BIM 模型移交到施工方，进行后续 BIM 深化及应用。

设计主导管理模式：由设计方建立 BIM 设计模型，并在项目实施过程中提供 BIM 技术指导、模型信息的更新与维护、BIM 模型的应用管理等。

施工主导管理模式：由施工方进行 BIM 技术应用的主导。通常情况下，施工承包商在投标过程中采用 BIM 技术来分析施工方案的可行性及优劣；项目中标后基于设计方提供的设计图纸搭建 BIM 模型，开展错、漏、碰、缺检查并进行相应的深化设计，完成施工总平面布置图，进行优化、施工计划的编制等。在过程中由施工方负责变更模型的维护，最终形成竣工模型。

四种 BIM 实施模式中以 BIM 咨询辅助管理模式应用最为普遍，国内大部分项目采用该模式进行管理，BIM 咨询方充建设方、运维方团队的角色，从建设方、运维方的角度进行 BIM 实施管理、策划与监督，坚持“谁设计谁建模，谁施工谁建模”的原则，便于参建方深度参与 BIM 实施过程，将 BIM 价值充分体现在规划、设计、施工、运维过程中。

4.2.2 BIM 咨询方宜根据项目 BIM 应用目标和范围规划 BIM 实施标准体系文件。

【条文说明】BIM 实施标准体系文件主要包括 BIM 实施技术标准、管理规范 and 细则等，BIM 实施标准体系文件属于 BIM 实施约束性文件的核心组成部分。BIM 实施技术标准包括模型结构与分类编码、BIM 数据存储与交换、模型精度、资源创建、文件管理、软件选用、成果交付与验收等内容。管理规范包括 BIM 实施目标与原则、关联方的 BIM 实施职责、进度和质量控制等内容。细则包括关联方各阶段的 BIM 实施流程、内容与要求、关联方使用的模板文件等内容。

4.2.3 BIM 建模及应用分析软件的选用宜以满足建筑信息模型应用为目的，同时具有信息交换与共享能力和一定的行业应用基础。

【条文说明】BIM 建模及应用分析软件选用主要遵循以下原则：

(1) 软件最少化：综合考虑机场工程的长期发展目标、BIM 整体实施步骤和方法以及项目近期 BIM 实施的需求，在满足实施需求的情况下减少 BIM 软件选用的类型，同一 BIM 软件的版本一致。

(2) 数据互用性好：BIM 软件需遵循共同的数据交换标准，在机场工程全生命期内实现数据、模型、应用等不同层面的交换和互操作；BIM 模型须与机场工程的 BIM 管理平台兼容、适配；BIM 模型成果可整合互用。

(3) 可用性强：BIM 软件选用需充分考虑承载能力，满足机场工程范围广、模型容量大，以及场道、助航灯光、钢结构和幕墙等专业特点的应用要求。

(4) 市场供应充足：BIM 软件选用符合市场占有率靠前、用户基础好，软件操作简便、用户界面人性化等要求，BIM 软件为市场上技术成熟、采购服务供应充分且生命周期长的软件。

(5) 数据安全性好：BIM 软件选用需考虑数据安全性，同等条件下优先选用国产 BIM 软件。

4.2.4 BIM 管理平台规划宜进行广泛市场供给调研，深度结合项目管理和数据流转等需求，BIM 管理平台的功能宜符合表 4.2.4 要求。

表 4.2.4 BIM 管理平台功能

序号	模块	功能
1	构件管理	提供对 BIM 模型构件的模型结构、分类编码、设计属性与施工属性等构件信息和构件库等进行标准化管理。
2	协同管理	提供 BIM 实施过程中的协同管理功能，支持多标段间模型综合会审和问题会商，实现 BIM 成果线上审核的流程化管理，为工程项目各阶段实施提供 BIM 数据源。
3	BIM 轻量化	提供 BIM 模型轻量化与全场模型整合功能，模型轻量化应具备支持 BIM 数据格式多样、加载速度快、承载能力强等特点。
4	施工管理	为建设方、施工方、监理方等项目参建各方提供基于 BIM 的施工管理，主要功能包括进度管理、质量管理、成本管理、安全管理等。
5	数字交付	基于 BIM 模型整合项目图纸、视频、报告等资料，功能主要包括文档管理、模型转换、模型展示、系统管理等。
6	运维管理	结合运维场景需求，以运维事件为驱动，基于 BIM 模型搭建运维平台，开展生产运行、安全安保、航旅服务、综合交通、商业管理等运维管理。

4.3 BIM 实施费用、效益与风险分析

4.3.1 民用运输机场项目 BIM 实施费用宜结合 BIM 应用总体规划内容及项目所在地实际情况，参考全国各地各行业取费标准，通过类似项目类比分析等得出。

【条文说明】BIM 实施费用因项目类型与规模、BIM 应用内容与深度等不同而存在差异,通常包含但不限于以下费用:

- (1) BIM 咨询服务费;
- (2) BIM 软件费 (含 BIM 管理平台费);
- (3) BIM 硬件费;
- (4) 各阶段 BIM 建模及应用费。

为了 BIM 实施的顺利开展,建议在项目建议书或(预)可研阶段列支 BIM 实施费。

4.3.2 民用运输机场项目 BIM 应用效益可考虑项目规模、复杂程度、BIM 应用范围与深度等因素,采用定性及定量分析等方法进行预评价。

【条文说明】BIM 应用效益主要包括以下几个方面:

- (1) 前期阶段提高决策效率;
- (2) 设计阶段优化设计方案,减少错漏碰,提高设计质量;
- (3) 施工阶段优化管线路由,减少设计变更,缩短施工周期,指导工程建设,降低工程拆改,节省工程投资;
- (4) 运维阶段实现资产数字化管理,建设智慧机场;
- (5) 实现工程建设精细化管理,提升工程建设信息化水平;
- (6) 提升项目的社会影响力,推动行业技术发展;
- (7) 科技创新及知识产权产出;
- (8) 满足行政主管部门、行业管理部门以及地方政府等的科技创新要求。

4.3.3 建设方、运维方宜根据民用运输机场项目特点、BIM 应用目标和内容,对 BIM 应用进行风险分析。

【条文说明】风险分析步骤分为:

- (1) 通过编制风险因素表进行风险识别;
- (2) 采用不同的风险评估方法,编制风险因素风险等级表;
- (3) 针对不同的风险制定相应的应对措施。

4.4 采购策略

4.4.1 民用运输机场项目 BIM 实施关联方招标前宜对市场供应情况进行充分调研。

【条文说明】特别要加强对 BIM 咨询方供应的调研,BIM 咨询方主要包括具有机场、建筑、市政等行业 BIM 总体规划或 BIM 咨询服务业绩的咨询单位,调研可通过网络或国内各大机场建设方开展。通过调研,了解 BIM 咨询方的数量供给及其 BIM 实施成效。为了选择合适的 BIM 实施关联方,有条件时可进行资格预审。

4.4.2 民用运输机场项目 BIM 实施关联方招标应明确 BIM 应用职责、内容、交付成果和违约责任等，招标文件宜包含项目的 BIM 实施约束性文件。

4.4.3 民用运输机场项目招标宜在合同中明确不同标段、不同建设方之间的模型整合和边界协调职责。

【条文说明】设计标段间、施工标段间、机场与航油、轨道交通等外部建设方间的模型整合和边界协调需在 BIM 实施关联方合同中明确。

4.4.4 民用运输机场项目 BIM 实施关联方招标应按表 4.4.4 的要求在招标文件中明确不同 BIM 实施关联方的 BIM 实施能力要求。

【条文说明】为了确保 BIM 实施关联方有能力完成 BIM 实施任务，可根据 BIM 实施关联方的招标内容选择表 4.4.4 中一项或多项能力要求，其中企业 BIM 实施业绩可设置为 BIM 咨询方招标的准入条件，BIM 技术负责人（简称 BIM 负责人）任职、BIM 团队人数和 BIM 专职人员（包含专业 BIM 工程师和 BIM 应用工程师）数量可作为刚性要求，BIM 能力测试可在条件允许情况下设置。为了实现对 BIM 实施关联方的有效管控，需明确不同 BIM 实施关联方在各阶段的 BIM 应用内容和要求。

表 4.4.4 BIM 实施关联方能力要求

序号	考核项	BIM 咨询方	规划咨询方	勘测方	设计方	施工方	监理方	造价咨询方	设备供应商	BIM 平台商
1	企业 BIM 实施业绩	▲	△	△	▲	▲	▲	-	-	▲
2	企业资质	▲	-	-	-	-	-	-	-	-
3	BIM 团队人数	▲	△	△	▲	▲	▲	-	-	-
4	项目经理 BIM 业绩	▲	×	×	×	×	×	×	×	×
5	BIM 负责人任职	×	△	△	▲	▲	-	-	-	×
6	BIM 专职人员数量与业绩	×	-	-	△	▲	▲	-	-	×
7	BIM 实施方案	△	-	-	▲	▲	▲	-	-	×
8	BIM 能力测试	×	-	-	-	-	-	-	-	×
9	BIM 管理平台功能及架构	×	×	×	×	×	×	×	×	▲

注：1.“▲”表示应选用，“△”表示宜选用，“-”表示按需选用，“×”表示不存在该内容；2.考核项“BIM 负责人”和“专职人员”针对 BIM 咨询方和 BIM 平台商以外的 BIM 实施关联方设置。

4.4.5 BIM 实施关联方招标应按附录 A 的相关要求设置 BIM 实施能力、BIM 实施内容与要求。

5 前期阶段 BIM 应用管理

5.1 一般规定

5.1.1 新建机场选址 BIM 应用内容宜包括地形、地貌、和地勘模型创建及应用等，（预）可行性研究 BIM 应用内容宜包括地勘模型创建、平面布置方案模型创建及应用等，总体规划 BIM 应用内容宜包括机场总体规划模型创建及应用等。

【条文说明】民用运输机场建设前期阶段包括新建机场选址、（预）可行性研究和总体规划。

5.1.2 民用运输机场项目前期阶段宜应用 BIM 技术辅助机场选址，开展平面布置方案比选，辅助机场总体规划等。

5.1.3 民用运输机场项目前期阶段宜按图 5.1.3 所示流程开展 BIM 应用管理。

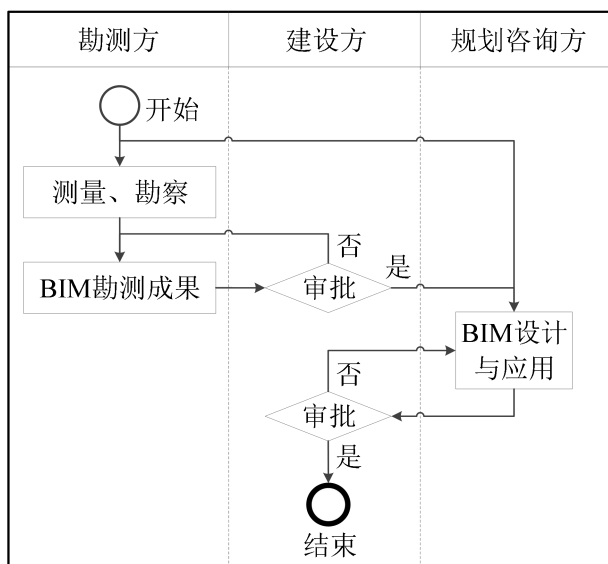


图 5.1.3 民用运输机场项目前期阶段 BIM 应用管理典型流程

5.1.4 民用运输机场项目前期阶段 BIM 实施关联方任务宜包括但不限于表 5.1.4 所示内容。

表 5.1.4 民用运输机场项目前期阶段 BIM 实施关联方典型任务

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
建设方	（1）新建机场选址、（预）可行性研究和总体规划模型及其应用成果的审批； （2）组织开展前期阶段 BIM 成果的交付和归档。
规划咨询方	（1）勘测模型的选址分析应用； （2）平面布置方案模型创建，方案比选、塔台通视分析和机场场址净空可视化分析等应用； （3）机场总体规划模型创建及应用； （4）机场模型与城市信息模型（CIM）的整合；

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
	(5) 按要求开展前期阶段 BIM 模型和应用成果的交付和归档。
勘测方	(1) 场址地形、地貌模型创建； (2) 场址地勘模型创建； (3) 按要求开展前期阶段 BIM 模型和应用成果的交付和归档。

【条文说明】BIM 实施关联方如涉及外部相关单位，可在本表中进行补充。

塔台通视分析、机场场址净空可视化分析等应用内容详见《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042），下同。

5.2 BIM 应用进度与质量管理

5.2.1 民用运输机场项目前期阶段 BIM 应用进度管理应符合以下规定：

- 1 场址地形、地貌模型与测绘资料同步提交；
- 2 场址地勘模型与地勘报告同步提交；
- 3 勘测模型的选址分析应用成果与新建机场选址报告同步提交；
- 4 平面布置方案模型及应用成果在方案布置比选汇报前完成；
- 5 机场总体规划模型及应用成果应与机场总体规划报告同步提交。

5.2.2 民用运输机场项目前期阶段 BIM 成果应符合以下规定：

- 1 场址地形、地貌模型与测绘数据一致；
- 2 场址地勘模型与地勘报告一致；
- 3 勘测模型的选址分析应用成果能辅助新建机场选址；
- 4 模型含括所有平面布置方案，应用成果能有效辅助平面布置方案的比选和汇报；
- 5 机场总体规划模型与总体规划图纸一致，应用成果能辅助机场规划；
- 6 机场模型宜与城市信息模型（CIM）整合，并符合相关 CIM 标准。

5.3 BIM 成果交付与风险管理

5.3.1 民用运输机场项目前期阶段 BIM 实施关联方交付的 BIM 成果宜包括但不限于表 5.3.1 所示内容。

表 5.3.1 民用运输机场项目前期阶段 BIM 实施关联方交付成果

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
建设方	新建机场选址、（预）可行性研究和总体规划模型及其应用成果的审批意见。

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
规划咨询方	(1) 勘测模型的选址分析应用报告； (2) 平面布置方案模型，方案比选报告、塔台通视分析报告和视频、机场场址净空可视化分析报告等应用成果； (3) 机场总体规划模型及应用成果。
勘测方	(1) 场址地形、地貌模型； (2) 场址地勘模型； (3) 规划控制线边界地勘模型。

5.3.2 民用运输机场项目前期阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单宜包括但不限于表 5.3.2 所示内容。

表 5.3.2 民用运输机场项目前期阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重等级	风险级别	控制措施
1	建设方	不具备审核 BIM 成果能力。	很可能	轻度	中等	委托具有 BIM 能力的单位审核。
2	规划咨询方	不具备 BIM 建模及应用能力。	有时	严重	中等	委托具有 BIM 能力强的第三方完成。
3	勘测方	BIM 成果与勘测数据不一致。	有时	严重	中等	加强 BIM 实施过程跟踪与沟通。

注：风险可能性等级包括：频繁、很可能、有时、极少、不可能；风险严重等级包括：灾难性、严重、轻度、轻微；风险级别包括：较小、中等、较大、特大，下同。

【条文说明】BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单需根据项目规模、BIM 实施内容与目标、BIM 实施关联方能力等因素进行评估，下同。

6 设计阶段 BIM 应用管理

6.1 一般规定

6.1.1 民用运输机场项目设计阶段宜应用 BIM 技术开展设计，提高设计质量，减少设计变更，优化设计方案，提升设计品质。

6.1.2 民用运输机场项目包含多个设计方或建设方的，应明确全场模型整合职责方。

6.1.3 民用运输机场项目初步设计和施工图设计阶段，设计方在 BIM 实施例会前宜按表 6.1.3 要求提交 BIM 实施情况统计表。

表 6.1.3 BIM 实施情况统计表

序号	子项工程名称	专业	BIM 成果名称	完成人	计划完成比例	实际完成比例	计划累计完成比例	实际累计完成比例	计划完成时间	实际完成时间	是否延迟	偏差原因	整改措施
1													
2													
3													
...													

【条文说明】子项工程可以理解为一个单位工程或子单位工程，如一栋宿舍楼、一条下穿通道均是一个子项工程。

6.1.4 民用运输机场项目设计阶段 BIM 应用应符合《民用运输机场建筑信息模型设计应用标准》（MH/T 5071）的相关要求。

6.2 方案设计阶段 BIM 应用管理

6.2.1 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 应用宜在前期阶段 BIM 成果的基础上创建方案设计模型，开展航站楼方案对比分析、塔台通视分析、飞行区模拟仿真、行李运输流线仿真模拟、陆侧交通系统车流模拟等应用。

6.2.2 民用运输机场项目方案设计阶段宜利用 BIM 技术辅助设计方案比选和可行性验证，选择最优的工程设计方案。

【条文说明】方案设计是从项目需求出发，对总平面布置、建筑方案、技术经济指标、设备选型、市政交通等设计方案进行综合比选分析、评价、优化和确定。

6.2.3 民用运输机场项目方案设计阶段应按图 6.2.3 所示流程开展 BIM 应用管理。

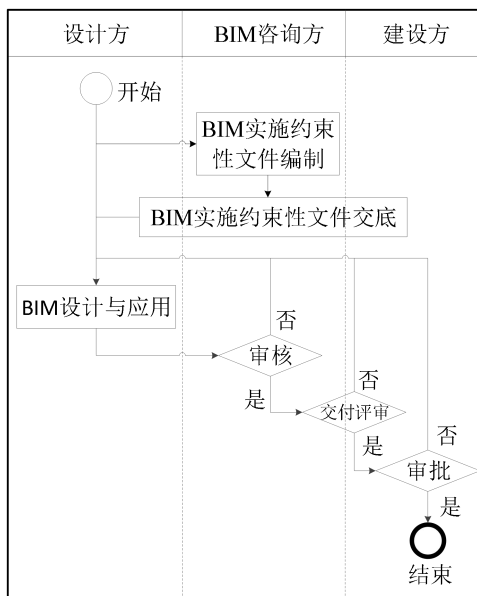


图 6.2.3 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 应用管理典型流程

6.2.4 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 实施关联方任务宜包括但不限于表 6.2.4 所示内容。

表 6.2.4 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 实施关联方典型任务

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
建设方	(1) BIM 实施约束性文件审批； (2) 方案设计模型和应用成果审批； (3) 组织开展方案设计 BIM 成果的交付和归档。
BIM 咨询方	(1) 编制 BIM 实施约束性文件，并对设计方进行交底； (2) 方案设计模型和应用成果审核； (3) 协助建设方组织开展方案设计 BIM 成果的交付和归档。
设计方	(1) 方案设计模型创建； (2) 开展航站楼方案对比分析、塔台通视分析、飞行区模拟仿真、行李运输流线仿真模拟、陆侧交通系统车流模拟等应用； (3) 按要求开展方案设计 BIM 成果的交付和归档。

6.2.5 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 应用进度管理应符合以下规定：

1 航站楼方案对比分析、塔台通视分析、飞行区模拟仿真、行李运输流线仿真模拟、陆侧交通系统车流模拟等应用成果在方案比选汇报前完成；

2 方案设计模型与方案设计报告同步提交。

6.2.6 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 成果应符合以下规定：

1 航站楼方案对比分析、塔台通视分析、飞行区模拟仿真、行李运输流线仿真模拟、陆侧交通系统车流模拟等应用成果能有效辅助方案比选和汇报；

2 方案设计模型与方案设计图纸一致。

6.2.7 设计方交付的方案设计 BIM 成果宜进行交付评审，建设方、BIM 咨询方及其他专家给出评审意见。

6.2.8 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 实施关联方交付的 BIM 成果宜包括但不限于表 6.2.8 所示内容。

表 6.2.8 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 实施关联方交付成果

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
建设方	(1) BIM 实施约束性文件审批意见； (2) 方案设计模型和应用成果审批意见。
BIM 咨询方	(1) BIM 实施约束性文件； (2) 方案设计模型和应用成果审核报告。
设计方	(1) 方案设计模型； (2) 航站楼方案对比分析、塔台通视分析、飞行区模拟仿真、行李运输流线仿真模拟、陆侧交通系统车流模拟等应用成果。

6.2.9 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单宜包括但不限于表 6.2.9 所示内容。

表 6.2.9 民用运输机场项目方案设计阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重等级	风险级别	控制措施
1	设计方	未能在方案比选汇报前提交 BIM 成果。	有时	严重	中等	及时跟踪设计方的 BIM 实施完成情况，必要时委托第三方完成。
2		提交的 BIM 成果对方案比选不具有指导意义。	有时	严重	中等	在 BIM 实施过程中加强跟踪与沟通。

6.3 初步设计阶段 BIM 应用管理

6.3.1 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 应用宜在方案设计阶段 BIM 成果的基础上创建初步设计模型，输出二维设计图，开展塔台通视分析、捷运系统及行李隧道工程可视性分析、建筑性能分析、疏散模拟、人流动线分析、旅客服务系统可视性分析、飞行区模拟仿真、场地设计分析、碰撞检查、干线路由管线综合、造价概算等应用。

6.3.2 民用运输机场项目初步设计阶段宜利用 BIM 技术辅助方案设计的完善。

6.3.3 民用运输机场项目初步设计阶段宜按图 6.3.3 所示流程开展 BIM 应用管理。

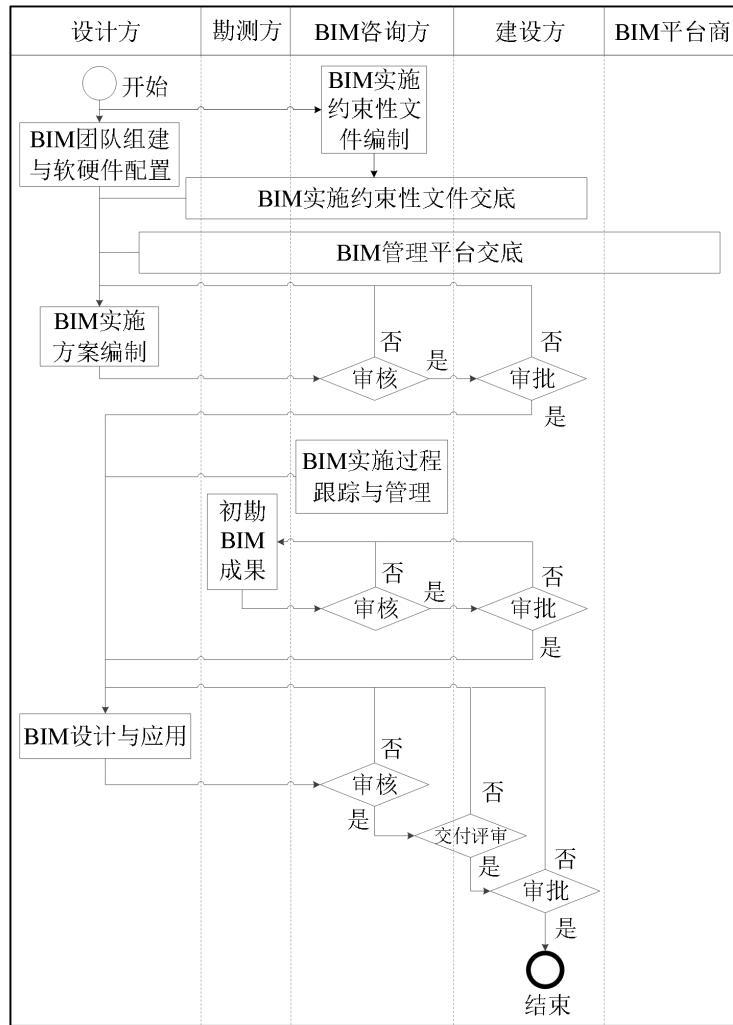


图 6.3.3 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 应用管理典型流程

6.3.4 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 实施关联方任务宜包括但不限于表 6.3.4 所示内容。

表 6.3.4 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 实施关联方典型任务

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
建设方	(1) 统筹项目 BIM 实施，组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (2) 初步设计 BIM 实施方案、BIM 模型及应用成果等的审批； (3) 组织开展初步设计 BIM 成果的交付和归档。
BIM 咨询方	(1) 协助建设方统筹项目 BIM 实施，组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (2) BIM 实施约束性文件的编制和修订，并对设计方进行交底； (3) 审核设计方提交的初步设计 BIM 实施方案、BIM 模型与应用成果，以及入库的构件及其信息等； (4) 组织开展初步设计 BIM 模型整合与综合会审，督促设计方按综合会审意见及时整改；

BIM 实施 关联方	BIM 实施主要任务
	(5) 协助建设方组织开展初步设计 BIM 成果的交付和归档。
勘测方	(1) 根据初勘数据完善场址地勘模型； (2) 按审核意见及时对初勘模型进行整改； (3) 按要求开展初勘模型的交付和归档； (4) 配合设计方开展勘测模型的应用。
设计方	(1) 成立 BIM 团队，明确 BIM 负责人、人员职责、组织架构，配置满足初步设计阶段模型创建与应用要求的 BIM 软件和硬件，组织初步设计阶段的 BIM 实施工作； (2) 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订； (3) 编制初步设计阶段 BIM 实施方案，完成初步设计模型创建，二维设计图纸输出，塔台通视分析、捷运系统及行李隧道工程可视性分析、建筑性能分析、疏散模拟、人流动线分析、旅客服务系统可视性分析、飞行区模拟仿真、场地设计分析、碰撞检查、干线路由管线综合、造价概算等应用； (4) 基于 BIM 管理平台开展构件及其信息入库、BIM 成果校审，对 BIM 实施关联方提出的审核意见及时整改； (5) 按模型输出格式和坐标转换等要求配合其他设计标段完成标段间初步设计模型整合，开展边界确认和综合会审，并按综合会审意见及时整改； (6) 按要求开展初步设计 BIM 成果的交付和归档。
BIM 平台 商	(1) 按合同要求搭建 BIM 管理平台，并向 BIM 实施关联方开展 BIM 管理平台应用培训和指导； (2) 按 BIM 实施关联方的反馈意见进行 BIM 管理平台的升级和更新； (3) 开展 BIM 管理平台的运行维护、数据备份等工作，确保数据安全； (4) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。

6.3.5 BIM 平台商宜在初步设计 BIM 成果发起校审流程前完成设计阶段所需 BIM 管理平台的建设。

6.3.6 民用运输机场项目初步设计工作开始前，设计方宜按表 6.3.6 编制 BIM 实施进度计划，并报 BIM 咨询方审核，建设方审批。

表 6.3.6 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 实施进度计划表

序号	子项工程 名称	专业	成果名称	提交审 核时间	完成人	成果交 付时间
1						
2						
3						
.....						

6.3.7 建设方、BIM 咨询方宜从以下几个方面审核设计方提交的初步设计 BIM 实施进度计划：

- 1 BIM 实施进度计划安排紧凑、合理，与初步设计图纸和报告交付计划相匹配；

2 BIM 实施进度计划的内容包括 BIM 实施方案, 以及初步设计 BIM 模型、图纸和应用成果等, 其中模型宜拆分到专业级。

6.3.8 设计方提交的初步设计阶段 BIM 实施方案、BIM 模型及应用成果由 BIM 咨询方审核, 建设方审批, 初步设计模型宜以子项工程、标段为单位依次进行送审。

6.3.9 民用运输机场项目初步设计模型综合会审主要审核标段间模型的边界, 审核内容宜包含表 6.3.9 所示内容。

表 6.3.9 模型综合会审审核内容

序号	审核内容	审核要点
1	模型基准性审核	(1) 模型坐标是否与项目坐标一致, 高程是否正确; (2) 各标段模型是否整合在一起。
2	模型碰撞审核	各标段及不同建设方间主干管线及其它模型是否碰撞。
3	模型衔接审核	各标段及不同建设方间模型是否正确衔接。

【条文说明】模型坐标与项目坐标一致有利于全程模型整合与综合会审, 以及模型与图纸进行叠加复核。

6.3.10 设计方宜应用 BIM 模型输出工程量, 辅助初步设计概算。

6.3.11 设计方最终交付的初步设计 BIM 成果宜以标段为单位进行交付评审, 建设方、BIM 咨询方及其他专家给出评审意见。

6.3.12 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 实施关联方交付的 BIM 成果宜包括但不限于表 6.3.12 所示内容。

表 6.3.12 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 实施关联方交付成果

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
建设方	(1) BIM 实施约束性文件审批意见; (2) 初步设计模型和应用成果审批意见。
BIM 咨询方	(1) BIM 实施约束性文件; (2) 初步设计模型和应用成果审核报告。
勘测方	初勘模型。
设计方	(1) 初步设计 BIM 实施方案; (2) 初步设计模型; (3) 初步设计图纸; (4) 构件明细表; (5) 自审报告; (6) 塔台通视分析、捷运系统及行李隧道工程可视性分析、建筑性能分析、疏散模拟、人流动线分析、旅客服务系统可视性分析、飞行区模拟仿真、场地设计分析、碰撞检查、干线路由管线综合、造价概算等应用成果。

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
BIM 平台商	(1) BIM 管理平台； (2) BIM 管理平台使用说明书。

6.3.13 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单宜包括但不限于表 6.3.13 所示内容。

表 6.3.13 民用运输机场项目初步设计阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重程度	风险级别	控制措施
1	建设方	建设方缺乏 BIM 知识和 BIM 实施管理经验。	很可能	轻度	中等	建设方可招聘有相关 BIM 经验的管理人员，或通过 BIM 咨询方的协助，增强 BIM 相关知识及管理能力。
2		因需求改变导致设计变更。	有时	严重	中等	若建设方需求改变，设计方宜加大 BIM 人员投入。
3	BIM 咨询方	BIM 咨询方缺乏 BIM 实施管理经验，不能有效管控相关 BIM 实施关联方的 BIM 实施。	有时	严重	中等	(1) 招标时明确 BIM 咨询方的业绩要求； (2) BIM 咨询方招聘有相关经验的管理人员，提高自身的管理能力； (3) 完善 BIM 管理流程，在 BIM 实施过程中严格管控设计方的实施。
4	设计方	未完成或初步设计模型成果质量差。	很可能	轻度	中等	加强 BIM 实施过程的进度和质量管控，或委托第三方完成，或在施工图设计阶段进行完善。
5	BIM 平台商	BIM 管理平台不能满足项目 BIM 管理需求。	很可能	严重	中等	(1) 招标时合理规划 BIM 管理平台，明确 BIM 平台商的业绩以及 BIM 管理平台的功能与要求； (2) 建设方要求 BIM 平台商加大对 BIM 管理平台的开发投入、加快研发进度； (3) 做好平台的测试、验收评审。

6.4 施工图设计阶段 BIM 应用管理

6.4.1 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 应用宜在初步设计阶段 BIM 成果的基础上创建施工图设计模型，输出二维设计图和构件明细表，开展塔台通视分析、捷运系统及行李

隧道工程可视性分析、飞行区模拟仿真、场地设计分析、碰撞检查、管线综合、净高优化、造价预算等应用。

【条文说明】施工图设计是在初步设计的基础上，通过创建施工图设计图纸和模型，表达设计意图，并作为 BIM 深化设计的依据。

6.4.2 民用运输机场项目施工图设计阶段宜利用 BIM 技术开展各专业协同设计和优化，提高施工图设计图纸质量。

6.4.3 民用运输机场项目施工图设计阶段宜按图 6.4.3 所示流程开展 BIM 应用管理。

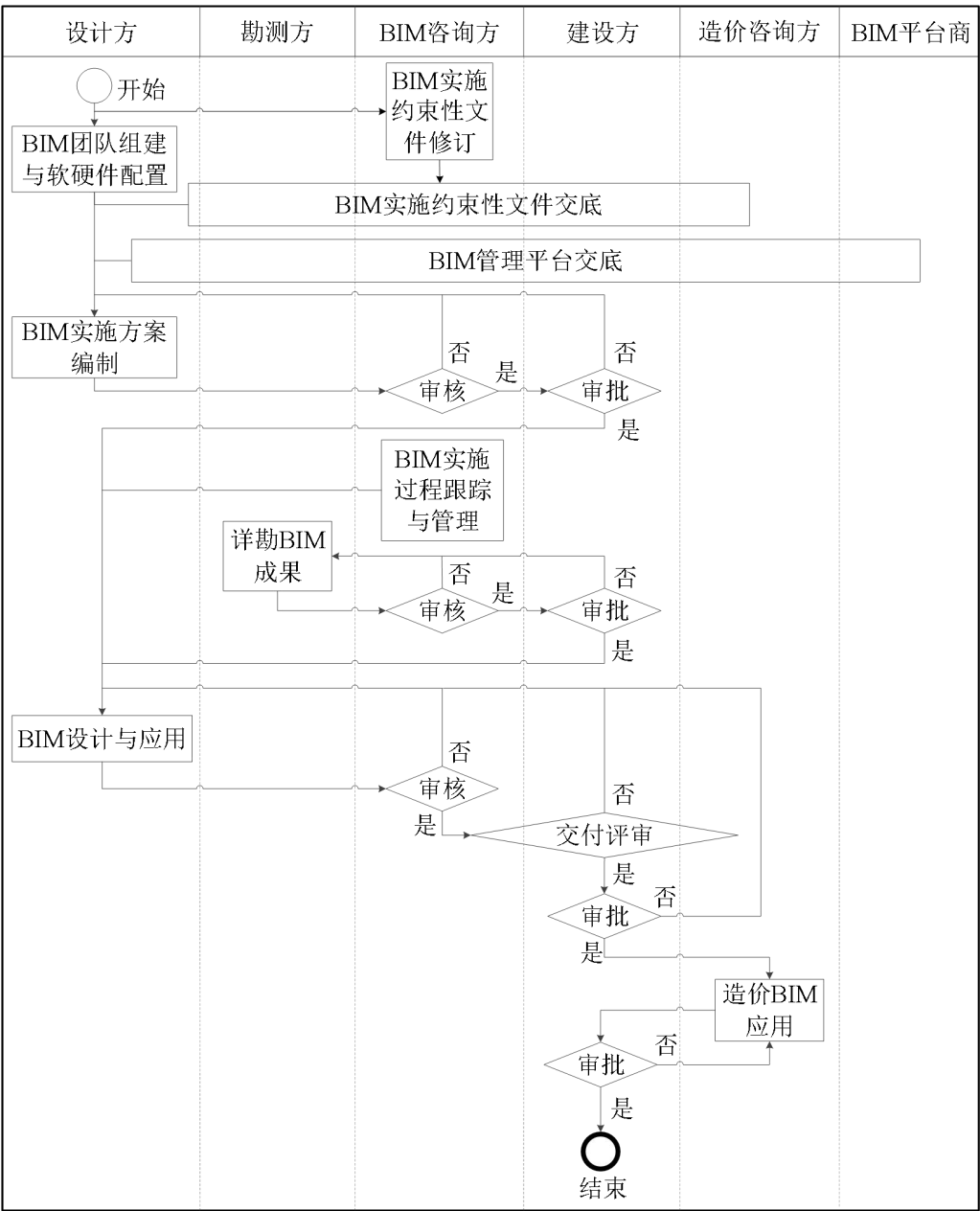


图 6.4.3 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 应用管理典型流程

6.4.4 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 实施关联方任务宜包括但不限于表 6.4.4 所示内容。

表 6.4.4 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 实施关联方典型任务

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
建设方	(1) 统筹项目 BIM 实施，进一步完善 BIM 应用目标、应用要求； (2) 组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (3) 施工图设计 BIM 实施方案、BIM 模型及应用成果等的审批； (4) 组织开展施工图设计 BIM 成果的交付和归档。
BIM 咨询方	(1) 协助建设方统筹项目 BIM 实施，组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (2) BIM 实施约束性文件的编制和修订，并对设计方进行交底； (3) 审核设计方提交的施工图设计 BIM 实施方案、BIM 模型与应用成果，以及入库的构件及其信息等； (4) 组织开展施工图设计 BIM 模型整合与综合会审，督促设计方按综合会审意见及时整改； (5) 协助建设方组织开展施工图设计 BIM 成果的交付和归档； (6) 协助建设方编制施工方、监理方、设备供应商、造价咨询方等 BIM 实施关联方招标文件中的 BIM 相关条款。
勘测方	(1) 根据详勘数据完善场址地勘模型； (2) 按审核意见及时对详勘模型进行整改； (3) 按要求开展详勘模型的交付和归档； (4) 配合设计方、造价咨询方等开展勘测模型的应用。
设计方	(1) 成立 BIM 团队，明确 BIM 负责人、人员职责、组织架构，配置满足施工图设计阶段模型创建与应用要求的 BIM 软件和硬件，组织施工图设计阶段的 BIM 实施工作； (2) 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订； (3) 编制施工图设计阶段 BIM 实施方案，完成施工图设计模型创建，二维设计图纸输出，构件明细表生成，塔台通视分析、捷运系统及行李隧道工程可视性分析、飞行区模拟仿真、场地设计分析、碰撞检查、管线综合、净高优化等应用及图审； (4) 基于 BIM 管理平台开展构件及其信息入库、BIM 成果校审，对 BIM 实施关联方提出的审核意见及时整改； (5) 按模型输出格式和坐标转换等要求配合其他设计标段完成标段间施工图设计模型整合，开展边界确认和综合会审，并按综合会审意见及时整改； (6) 按要求开展施工图设计 BIM 成果的交付和归档； (7) 配合造价咨询方开展造价预算 BIM 应用； (8) 配合建设方完成施工阶段 BIM 实施关联方招标。
造价咨询方	(1) 根据合同约定及项目实际需求确定 BIM 计量计价规则； (2) 审核设计方交付的施工图设计 BIM 模型及应用成果等； (3) 开展造价预算 BIM 应用。
BIM 平台商	(1) 按合同要求搭建 BIM 管理平台，并向 BIM 实施关联方开展 BIM 管理平台应用培训和指导； (2) 按 BIM 实施关联方的反馈意见进行 BIM 管理平台的升级和更新；

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
	(3) 开展 BIM 管理平台的运行维护、数据备份等工作，确保数据安全； (4) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。

6.4.5 民用运输机场项目施工图设计工作开始前，设计方宜按表 6.4.5 编制 BIM 实施进度计划，并报 BIM 咨询方审核，建设方审批。

表 6.4.5 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 实施进度计划表

序号	子项工程名称	专业	成果名称	提交审核时间	评审会时间	施工招标时间
1						
2						
3						
.....						

6.4.6 建设方、BIM 咨询方宜从以下几个方面审核设计方提交的施工图设计 BIM 实施进度计划：

1 BIM 实施进度计划安排紧凑、合理，与施工图设计出图和施工招标计划相匹配；

2 BIM 实施进度计划的内容包括 BIM 实施方案，以及施工图设计 BIM 模型、图纸和应用成果等，其中模型宜拆分到具体模型文件名。

6.4.7 设计方提交的施工图设计阶段 BIM 实施方案、BIM 模型及应用成果由 BIM 咨询方审核，建设方审批，施工图设计模型宜以专业、子项工程、标段为单位依次进行送审。

6.4.8 民用运输机场项目施工图设计模型综合会审主要审核标段间模型的边界，审核内容宜包含表 6.4.8 所示内容。

表 6.4.8 模型综合会审审核内容

序号	审核内容	审核要点
1	模型基准性审核	(1) 模型坐标是否与项目坐标一致，高程是否正确； (2) 各标段模型是否整合在一起。
2	模型碰撞审核	(1) 建筑单体与总图以及不同子项工程间模型是否碰撞； (2) 各标段及不同建设方间模型是否碰撞。
3	模型衔接审核	(1) 建筑单体与总图以及不同子项工程间模型是否正确衔接； (2) 各标段及不同建设方间模型是否正确衔接。

6.4.9 民用运输机场项目改扩建工程范围内及周边的现状地物和管线有模型且与设计内容有交叉和衔接的，宜基于现状模型开展 BIM 协同设计，进行碰撞检查和管线综合，协调与现状地物和管线的边界。

【条文说明】现状地物包括地形地貌、道面、围界、排水沟、道路、桥梁、设备设施、建筑物、构造物等，现状管线包括地下的通信、助航灯光、供油、给排水、电气、智能化、动力、消防等管线。

改扩建工程范围内及周边的现状地物和管线无模型且与设计内容有交叉和衔接的，可视现状地物和管线对设计的重要性，考虑是否对现状地物和管线进行模型重构。

6.4.10 民用运输机场项目施工图设计阶段造价咨询方宜利用 BIM 技术进行造价应用，实现项目成本的精确管控。

【条文说明】BIM 造价应用有三种模式，一是将 BIM 出量和图纸出量进行工程量对比分析，二是编制 BIM 计量计价规则开展造价应用，三是应用 BIM 算量软件开展 BIM 计量计价。

6.4.11 民用运输机场项目施工图设计阶段造价咨询方利用 BIM 技术进行工程量对比分析时，宜按以下步骤开展：

- 1 造价咨询方利用施工图设计模型输出构件明细表，统计工程量，模型出量单位宜与清单计价规范的计量单位一致；

- 2 造价咨询方利用施工图设计图纸按清单计价规范统计工程量；

- 3 造价咨询方将按 BIM 模型统计的工程量与按施工图设计图纸统计的工程量进行对比，分析两者的差异及原因。

6.4.12 民用运输机场项目施工图设计阶段造价咨询方编制 BIM 计量计价规则进行 BIM 计量计价时，宜按以下步骤开展：

- 1 造价咨询方协助建设方向建设主管部门申请 BIM 造价应用试点；

- 2 造价咨询方编制民航专业工程、建筑与安装工程、市政配套工程、园林绿化工程等工程的 BIM 计量计价规则，明确 BIM 模型直接出量、折算出量、合并出量、非模型出量等内容；

- 3 造价咨询方利用施工图设计模型输出构件明细表，根据 BIM 计量计价规则编制工程量清单；

- 4 造价咨询方将按 BIM 计量计价规则编制的工程量清单和按清单计价规范编制的工程量清单进行造价对比，分析两者的差异及原因，并根据造价对比分析结果调整 BIM 计量计价规则。

【条文说明】由于 BIM 计量计价规则与清单计价规范不一致，采用 BIM 计量计价一般需取得建设主管部门的批复同意，并在施工招标文件中明确 BIM 计量计价依据和规则。

6.4.13 施工图设计模型与施工图设计图纸均宜递交给图审单位进行审核，图审单位宜配备满足 BIM 模型审核的软硬件和 BIM 人员，宜同步审核施工图设计模型与施工图设计图纸。

【条文说明】图审单位不具备 BIM 模型审核能力时，如无 BIM 软件、无 BIM 人员，建设方可要求其将 BIM 模型审核业务分包给具备 BIM 模型审核能力的单位。

6.4.14 设计方最终交付的施工图设计 BIM 成果宜以子项工程和标段为单位进行交付评审，建设方、BIM 咨询方、造价咨询方及其他专家给出评审意见。

【条文说明】以子项工程为单位进行交付评审是指按单个单位工程或子单位工程进行交付评审，如整个航站楼作为一个整体进行交付评审。

6.4.15 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 实施关联方交付的 BIM 成果宜包括但不限于表 6.4.15 所示内容。

表 6.4.15 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 实施关联方交付成果

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
建设方	(1) BIM 实施约束性文件审批意见； (2) 施工图设计模型和应用成果审批意见。
BIM 咨询方	(1) BIM 实施约束性文件； (2) 施工图设计模型和应用成果审核报告； (3) 施工阶段 BIM 实施关联方招标文件中的 BIM 相关条款。
设计方	(1) 施工图设计 BIM 实施方案； (2) 施工图设计模型； (3) 施工图设计图纸； (4) 构件明细表； (5) 自审报告； (6) 资源库（含构件、样板文件、共享单元、模板文件等）； (7) 塔台通视分析、捷运系统及行李隧道工程可视性分析、飞行区模拟仿真、场地设计分析、碰撞检查、管线综合、净高优化等应用成果。
勘测方	详勘模型。
造价咨询方	(1) BIM 计量计价规则； (2) 造价对比分析报告； (3) 工程量预算清单。
BIM 平台商	(1) BIM 管理平台； (2) BIM 管理平台使用说明书。

【条文说明】造价咨询方交付的成果与 BIM 造价应用模式有关，详见 6.4.10 条的条文说明。

6.4.16 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单宜包括但不限于表 6.4.16 所示内容。

表 6.4.16 民用运输机场项目施工图设计阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重程度	风险级别	控制措施
1	建设方	因为工程进度压力，放弃 BIM 实施。	很可能	严重	较大	建设方在制定和审核进度计划时，宜考虑 BIM 实施对施工图设计进

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重程度	风险级别	控制措施
						度的影响，同时要求设计方加大 BIM 实施资源投入，尤其是增加 BIM 实施能力强的团队成员。
2		建设方缺乏 BIM 知识和 BIM 实施管理经验。	很可能	轻度	中等	建设方可招聘有相关 BIM 经验的管理人员，或通过 BIM 咨询方的协助，增强 BIM 相关知识及管理能力。
3		因需求改变导致设计变更。	很可能	轻度	中等	若建设方需求改变，设计方宜加大人员投入。
4	BIM 咨询方	BIM 咨询方缺乏 BIM 实施管理经验，不能有效管控相关 BIM 实施关联方的 BIM 实施。	有时	严重	中等	（1）招标时明确 BIM 咨询方的业绩要求； （2）BIM 咨询方招聘有相关经验的管理人员，提高自身的管理能力； （3）完善 BIM 实施方案和 BIM 管理流程，在 BIM 实施过程中严格管控设计方的 BIM 实施。
5		制定的 BIM 标准和实施流程粗放。	有时	严重	中等	（1）聘请专家对项目标准文件进行评审； （2）在项目实施期间，可根据实际情况进行更新和完善，并协同建设方、设计方共同商定。
6		BIM 咨询方缺乏对设计方 BIM 应用成果的审核能力。	有时	严重	中等	（1）招标时明确 BIM 咨询方的业绩要求； （2）由 BIM 咨询方内部专家或外聘专业人员对咨询团队内部人员进行培训，制定相关的审核标准与机制，提高对相关 BIM 成果的审核能力。
7	设计方	未交付或交付给施工方的施工图设计模型成果质量差。	很可能	严重	中等	加强 BIM 实施过程的进度和质量管控，或者委托第三方完成或由施工方进行完善。
8	BIM 平台商	BIM 管理平台不能满足项目 BIM 管理需求。	很可能	严重	中等	（1）招标时合理规划 BIM 管理平台，明确 BIM 平台商的业绩以及 BIM 管理平台的功能与要求； （2）建设方要求 BIM 平台商加大对 BIM 管理平台的开发投入、加快研发进度； （3）做好平台的测试、验收评审。

7 施工阶段 BIM 应用管理

7.1 一般规定

7.1.1 民用运输机场项目施工阶段 BIM 应用宜考虑运维阶段 BIM 应用需求，包括对运维事件的预估及所需的信息等。

7.1.2 民用运输机场项目施工阶段建立的通用数据环境宜与设计阶段的通用数据环境实现数据交换与共享。

7.1.3 民用运输机场项目施工阶段 BIM 应用应符合《民用运输机场建筑信息模型施工应用标准》（MH/T 5072）的相关要求。

7.2 施工准备阶段 BIM 应用管理

7.2.1 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 应用宜在施工图设计阶段 BIM 成果的基础上，根据现场条件和施工工艺等创建 BIM 深化设计模型，输出深化设计图纸和构件明细表，开展不停航施工模拟、行李系统施工模拟、施工总平面布置、关键施工方案模拟、碰撞检查、管线综合、净高优化、进度管理、安全管理等应用。

7.2.2 民用运输机场项目施工准备阶段宜利用 BIM 技术开展深化设计，复核设计成果，优化设计方案，使模型满足施工作业指导的需求，实现三维可视化交底，指导施工。

【条文说明】施工准备阶段是为工程顺利开工和施工创造条件，BIM 应用主要内容是利用 BIM 技术开展深化设计，通常贯穿整个施工阶段。

7.2.3 民用运输机场项目施工准备阶段应按图 7.2.3 所示流程开展 BIM 应用管理。

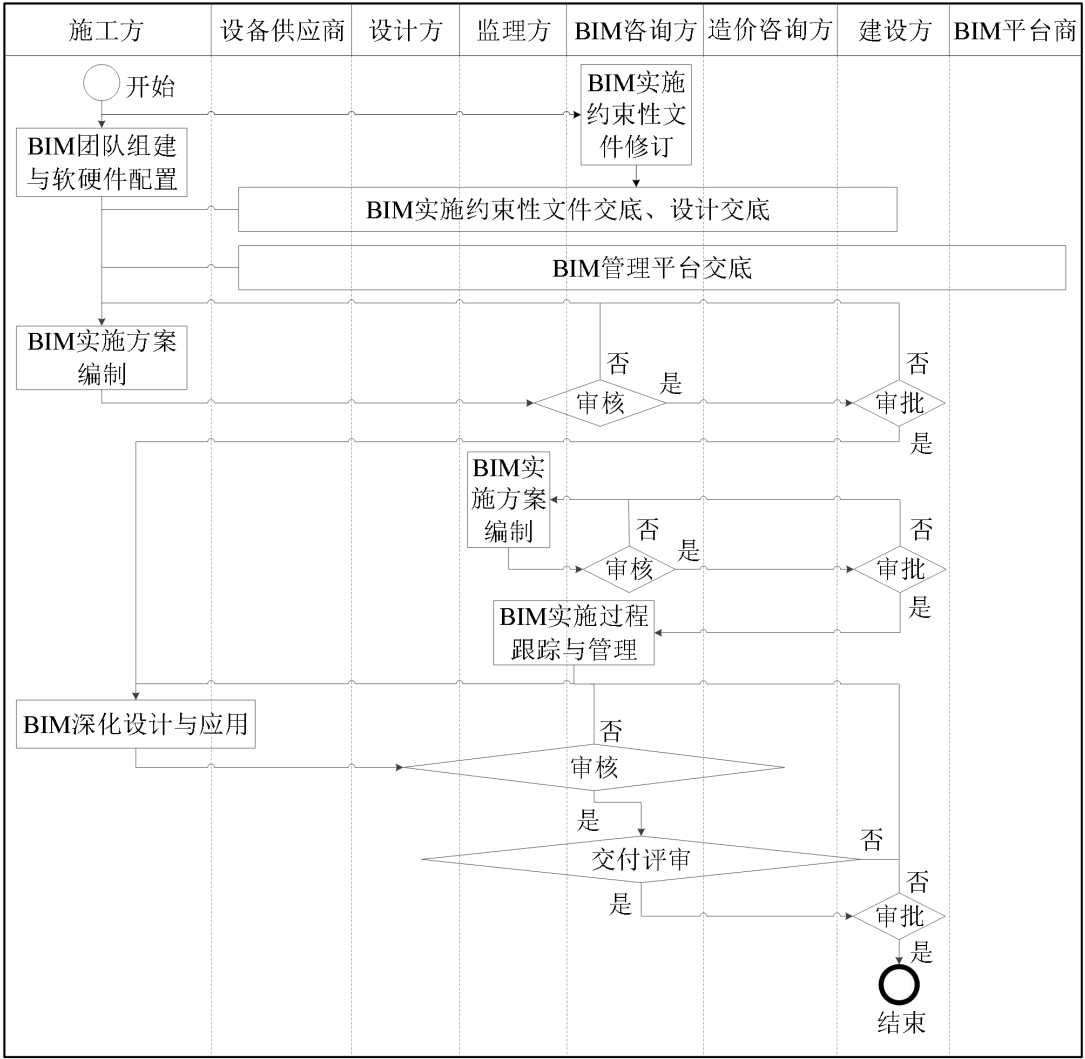


图 7.2.3 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 应用管理典型流程

7.2.4 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 实施关联方任务宜包括但不限于表 7.2.4 所示内容。

表 7.2.4 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 实施关联方典型任务

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
建设方	(1) 统筹项目 BIM 实施，组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (2) 施工阶段 BIM 实施方案、深化设计 BIM 模型及应用成果等的审批； (3) 组织开展深化设计 BIM 成果的交付和归档。
BIM 咨询方	(1) 协助建设方统筹项目 BIM 实施，组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (2) BIM 实施约束性文件的编制和修订，并对 BIM 实施关联方进行交底； (3) 审核施工方提交的施工阶段 BIM 实施方案、深化设计 BIM 模型与应用成果，以及入库的构件及其信息等； (4) 组织开展深化设计 BIM 模型整合与综合会审，督促施工方按综合会审意见及时整改；

BIM 实施 关联方	BIM 实施主要任务
	(5) 协助建设方组织开展深化设计 BIM 成果的交付和归档。
设计方	(1) 应用施工图设计 BIM 成果向施工方交底, 根据施工方复核意见对施工图设计模型与二维图纸不一致、矛盾、错误或遗漏之处提出修改意见; (2) 参加施工阶段 BIM 模型综合会审, 对施工方完成的深化设计 BIM 成果进行边界正确性、设计意图符合性和图模一致性审核。
施工方	(1) 按合同约定成立 BIM 团队, 明确 BIM 负责人、人员职责、组织架构, 配置满足要求的 BIM 软件和硬件, 组织施工阶段 BIM 的实施工作; (2) 配合 BIM 平台商完成 BIM 管理平台配置, 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订; (3) 参加施工图设计模型和图纸的设计交底, 复核交底 BIM 成果的正确性、合理性等; (4) 编制施工阶段 BIM 实施方案, 完成施工阶段的 BIM 模型创建与深化、出图与应用等工作; (5) 基于 BIM 管理平台开展构件及其信息入库、BIM 成果校审, 对 BIM 实施关联方提出的审核意见及时整改; (6) 按模型输出格式和坐标转换等要求配合其他施工方完成标段间模型整合, 开展边界确认和综合会审, 并按综合会审意见及时整改; (7) 按要求开展 BIM 成果的交付和归档。
监理方	(1) 成立 BIM 团队, 明确 BIM 负责人、人员职责、组织架构, 组织开展监理 BIM 应用工作; (2) 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订; (3) 编制监理工作 BIM 实施方案, 对施工方的 BIM 实施进度和质量等工作进行全面监督; (4) 配合 BIM 平台商完成 BIM 管理平台的配置, 审核施工方入库的构件及其信息, 以及完成的 BIM 实施方案、BIM 模型、图纸及应用成果等; (5) 协助 BIM 咨询方组织开展 BIM 模型整合与综合会审, 督促施工方按综合会审意见及时整改; (6) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。
造价咨询方	(1) 配置 BIM 造价咨询方团队, 指定专人负责内外部的总体沟通与协调, 组织开展造价 BIM 应用工作; (2) 协助 BIM 咨询方完成 BIM 实施技术标准、细则等 BIM 实施约束性文件的修订; (3) 审核施工方完成的 BIM 成果; (4) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。
设备供应商	(1) 完成合同范围内相应设备 BIM 模型的创建与应用, 对 BIM 实施关联方提出的审核意见及时整改; (2) 按模型输出格式和坐标转换等要求配合设备安装方开展 BIM 模型整合与综合会审; (3) 按要求开展 BIM 成果的交付和归档。
BIM 平台商	(1) 按合同要求搭建 BIM 管理平台, 并向 BIM 实施关联方开展 BIM 管理平台应用培训和指导; (2) 按 BIM 实施关联方的反馈意见进行 BIM 管理平台的升级和更新; (3) 开展 BIM 管理平台的运行维护、数据备份等工作, 确保数据安全; (4) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。

【条文说明】施工方复核施工图设计 BIM 成果后提出的一般性修改意见，经监理审核和建设方审批后，通常由施工方将修改意见表达在施工模型上，也可约定由设计方修改施工图设计模型，在竣工验收时交付修改后的施工图设计模型。

7.2.5 施工方进场后宜根据本标段的施工进度计划，按表 7.2.5 编制 BIM 实施进度计划，并报监理和 BIM 咨询方审核，建设方审批。

表 7.2.5 施工准备阶段 BIM 实施进度计划表

序号	子项工程名称	专业	成果名称	提交审核时间	评审会时间	开工时间	完工时间
1							
2							
3							
.....							

【条文说明】施工方需根据工程施工工期的紧凑程度提交 BIM 实施进度计划，BIM 实施进度计划提交时间不晚于施工进度计划提交时间。

7.2.6 建设方、BIM 咨询方和监理方宜从以下几个方面审核施工方提交的 BIM 实施进度计划：

1 BIM 实施进度计划与工程施工进度计划相匹配，不得影响 BIM 模型对应工程的开工时间，尤其是不得影响里程碑节点时间；

2 BIM 实施时间安排紧凑、合理，在工期富裕情况下宜先完成某个单体或区域的 BIM 深化设计后再施工，在工期紧凑情况下可根据施工顺序合理安排 BIM 深化设计时间；

3 BIM 实施进度计划的内容包括 BIM 实施方案，以及深化设计模型、图纸和应用成果等内容，其中深化设计模型宜拆分到具体的模型文件名，完成时间宜根据工程开工时间顺序排布；

4 BIM 实施进度计划审批通过后，施工方需严格执行，如需修改应重新报审。

7.2.7 建设方或 BIM 咨询方宜定期或不定期召开 BIM 实施例会，在施工前期或 BIM 实施进度可能或已经影响施工进度时，可召开 BIM 实施日例会。

【条文说明】BIM 实施例会召开前监理方需跟踪施工方的 BIM 实施进度，监理方在会上点评施工方是否按计划开展 BIM 实施工作。

7.2.8 施工方和监理方进场后均宜编制 BIM 实施方案，监理方编制的 BIM 实施方案宜作为监理工作大纲的一部分。

7.2.9 深化设计模型宜按图 7.2.9 所示流程开展审核。

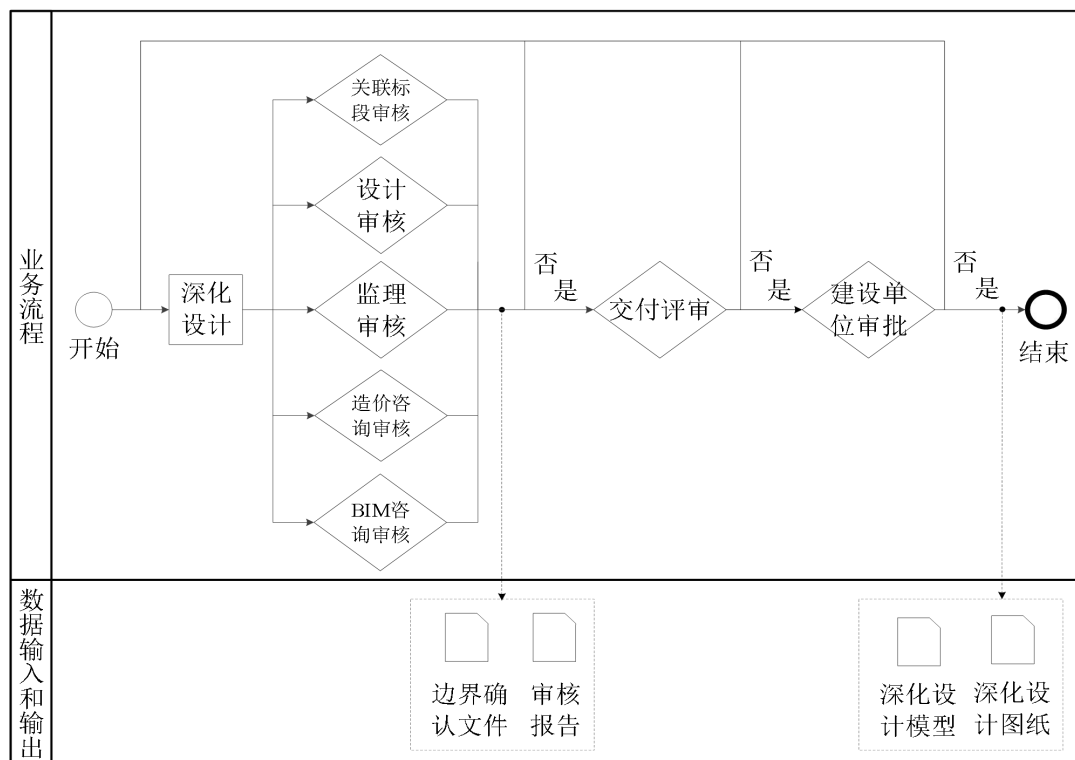


图 7.2.9 深化设计模型审核典型流程

【条文说明】关联标段负责审核深化设计模型与本标段模型的边界，并签署边界确认文件。

7.2.10 施工方应对本标段模型与有边界的关联标段模型进行合模，并按表 6.4.8 审核单体建筑与总图以及标段间、建设方间模型的边界与碰撞问题，模型整合和会审宜按表 7.2.10 进行，主责单位宜在综合会审后提交综合会审报告。Ⅱ级审核可按空侧和陆侧进行划分，也可按飞行区、航站区、工作区、货运区等进行划分。Ⅱ级和Ⅲ级审核牵头方由合同约定，Ⅱ级审核牵头方宜为与其他施工方边界最多、最复杂、进场较早、退场较晚的空侧/陆侧施工方，Ⅲ级审核牵头方宜为空侧/陆侧Ⅱ级审核牵头方。

表 7.2.10 模型整合和会审各方职责表

审核层级	工作内容	主责	配合	参与审核	交付成果
I级审核	单体建筑及总图范围内模型整合与综合会审	单体建筑土建承包人	关联标段	设计、监理、BIM咨询方、建设方	综合会审报告和整合模型
Ⅱ级审核	空侧/陆侧模型整合与综合会审	Ⅱ级审核牵头方	关联标段	设计、监理、BIM咨询方、建设方	综合会审报告和整合模型
Ⅲ级审核	全场模型整合与综合会审	Ⅲ级审核牵头方	关联标段	设计、监理、BIM咨询方、建设方	综合会审报告和整合模型

7.2.11 深化设计应用成果应对施工具有指导性，宜按图 7.2.11 所示流程开展审核。

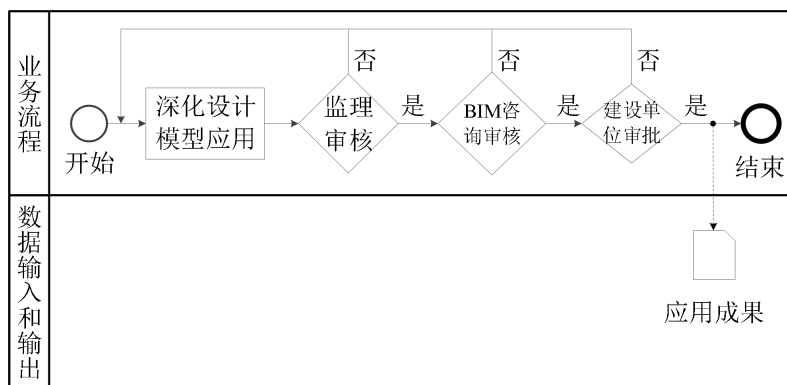


图 7.2.11 深化设计应用成果审核典型流程

7.2.12 改扩建工程宜基于工程范围内及周边的现状地物和管线模型开展 BIM 协同设计，进行碰撞检查和管线综合，协调与现状地物和管线的边界。

7.2.13 改扩建工程范围内及周边的现状地物和管线无模型且与设计内容有交叉和衔接的，宜进行模型重构。

7.2.14 改扩建工程范围内及周边的现状地物和管线模型宜进行准确性复验。

7.2.15 现状地物和管线可基于竣工图、现场测量、物探等数据进行模型重构和复验，并进行空间分析和校核。

7.2.16 施工方最终交付的深化设计 BIM 成果宜按审核流程进行交付评审，建设方、BIM 咨询方、设计方、监理方、造价咨询方给出评审意见。

【条文说明】在工期富裕情况下建议以单个工程或某个区域的 BIM 深化设计成果为单元进行评审，在工期紧凑情况下可根据施工顺序合理安排 BIM 深化设计成果的评审。

7.2.17 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 实施关联方交付的 BIM 成果宜包括但不限于表 7.2.17 所示内容。

表 7.2.17 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 实施关联方交付成果

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
建设方	(1) BIM 实施约束性文件审批意见； (2) 深化设计模型和应用成果审批意见。
BIM 咨询方	(1) BIM 实施约束性文件； (2) 深化设计模型和应用成果审核报告。
设计方	深化设计模型成果审核报告。
施工方	(1) BIM 实施方案； (2) 深化设计模型（含改扩建工程范围内及周边的现状地物和管线模型）； (3) 深化设计图纸； (4) 构件明细表； (5) 自审报告；

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
	(6) 不停航施工模拟、行李系统施工模拟、施工总平面布置、关键施工方案模拟、碰撞检查、管线综合、净高优化、进度管理、安全管理等应用成果。
监理方	(1) BIM 实施方案； (2) 深化设计模型和应用成果审核报告。
造价咨询方	深化设计模型成果审核报告。
设备供应商	(1) 设备 BIM 模型； (2) 自审报告。
BIM 平台商	(1) BIM 管理平台； (2) BIM 管理平台使用说明书。

7.2.18 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单宜包括但不限于表 7.2.18 所示内容。

表 7.2.18 民用运输机场项目施工准备阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重程度	风险级别	控制措施
1	建设方	因为施工进度压力,放弃 BIM 实施,或将 BIM 与施工分开,先施工后补充 BIM。	很可能	严重	较大	建设方在制定和审核进度计划时,宜考虑 BIM 深化设计对施工进度的影响,预留合理的 BIM 深化设计时间,同时要求施工方加大 BIM 实施资源投入,尤其是增加 BIM 实施能力强的团队成员。
2		建设方缺乏 BIM 知识和 BIM 实施管理经验。	很可能	轻度	中等	建设方可招聘有相关 BIM 经验的管理人员,或通过 BIM 咨询方的协助,增强 BIM 相关知识及管理能力。
3		因需求改变导致设计变更。	很可能	轻度	中等	若建设方需求改变,BIM 实施关联方宜建立相应的变更模型,按照变更流程执行。
4	BIM 咨询方	BIM 咨询方缺乏 BIM 实施管理经验,不能有效管控相关 BIM 实施关联方的 BIM 实施。	有时	严重	中等	(1) 招标时明确 BIM 咨询方的业绩要求; (2) BIM 咨询方招聘有相关经验的管理人员,提高自身的管理能力; (2) 完善 BIM 实施方案和 BIM 管理流程,在 BIM 实施过程中严格管控 BIM 实施关联方的实施。
5		制定的 BIM 标准和实施流程粗放。	有时	严重	中等	(1) 聘请专家对项目标准文件进行评审; (2) 在项目实施期间,可根据

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重等级	风险级别	控制措施
						实际情况进行更新和完善，并协同建设方、各参与方共同商定。
6		BIM 咨询方缺乏对 BIM 实施关联方 BIM 应用成果的审核能力。	有时	严重	中等	(1) 招标时明确 BIM 咨询方的业绩要求； (2) 由 BIM 咨询方内部专家或外聘专业人员对咨询团队内部的人员进行培训，制定相关的审核标准与机制，提高对相关 BIM 成果的审核能力。
7		未交付或交付给施工方的施工图设计模型成果质量差。	很可能	严重	中等	由施工方进行完善。
8	设计方	设计方 BIM 审核能力不足。	很可能	严重	中等	(1) 招标时，加强对设计方的 BIM 实施能力考核。必要时，对设计审核人员进行 BIM 专项培训； (2) 要求设计方招聘 BIM 能力强的人员。
9	施工方	施工深化设计不充分，存在变更、返工。	很可能	严重	很大	(1) 要求施工技术人员辅助 BIM 人员开展 BIM 深化设计，并对深化设计模型进行审核； (2) BIM 咨询方等审核方严格把控模型质量，要求施工方增加 BIM 实施能力强的团队成员。
10		施工方 BIM 实施进度滞后	很可能	严重	较大	BIM 咨询方督促施工方增加 BIM 人员投入。
11	监理方	监理方缺乏 BIM 实施项目经验，BIM 审核能力不足。	很可能	严重	中等	(1) 招标时，加强对监理方的 BIM 实施能力考核。必要时，对监理进行 BIM 专项培训； (2) 要求监理方招聘 BIM 能力强的人员。
12	造价咨询方	造价咨询方 BIM 审核能力不足。	很可能	严重	中等	(1) 招标时，加强对造价咨询方的 BIM 实施能力考核。必要时，对造价咨询方进行 BIM 专项培训； (2) 要求造价咨询方招聘 BIM 能力强的人员。
13	BIM 平台商	BIM 管理平台不能满足项目 BIM 管理需求。	很可能	严重	中等	(1) 招标时合理规划 BIM 管理平台，明确 BIM 平台商的业绩以及 BIM 管理平台的功能与

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重等级	风险级别	控制措施
						要求； （2）建设方要求 BIM 平台商加大对 BIM 管理平台的开发投入、加快研发进度； （3）做好平台的测试、验收评审。

7.3 施工实施阶段 BIM 应用管理

7.3.1 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 应用宜结合施工管理软件、移动端应用、深化设计模型和应用成果，开展施工现场管理，包括但不限于进度管理、质量管理、投资管理、成本管理、安全管理等。

7.3.2 民用运输机场项目施工实施阶段宜利用 BIM 技术对工期进行精确的计算、规划和控制，对人、机、料、法等施工资源统筹调度、优化配置，提前发现并解决工程项目中的潜在问题，减少施工过程中的不确定性和风险。

7.3.3 民用运输机场项目施工实施阶段宜按图 7.3.3 所示流程开展 BIM 应用管理。

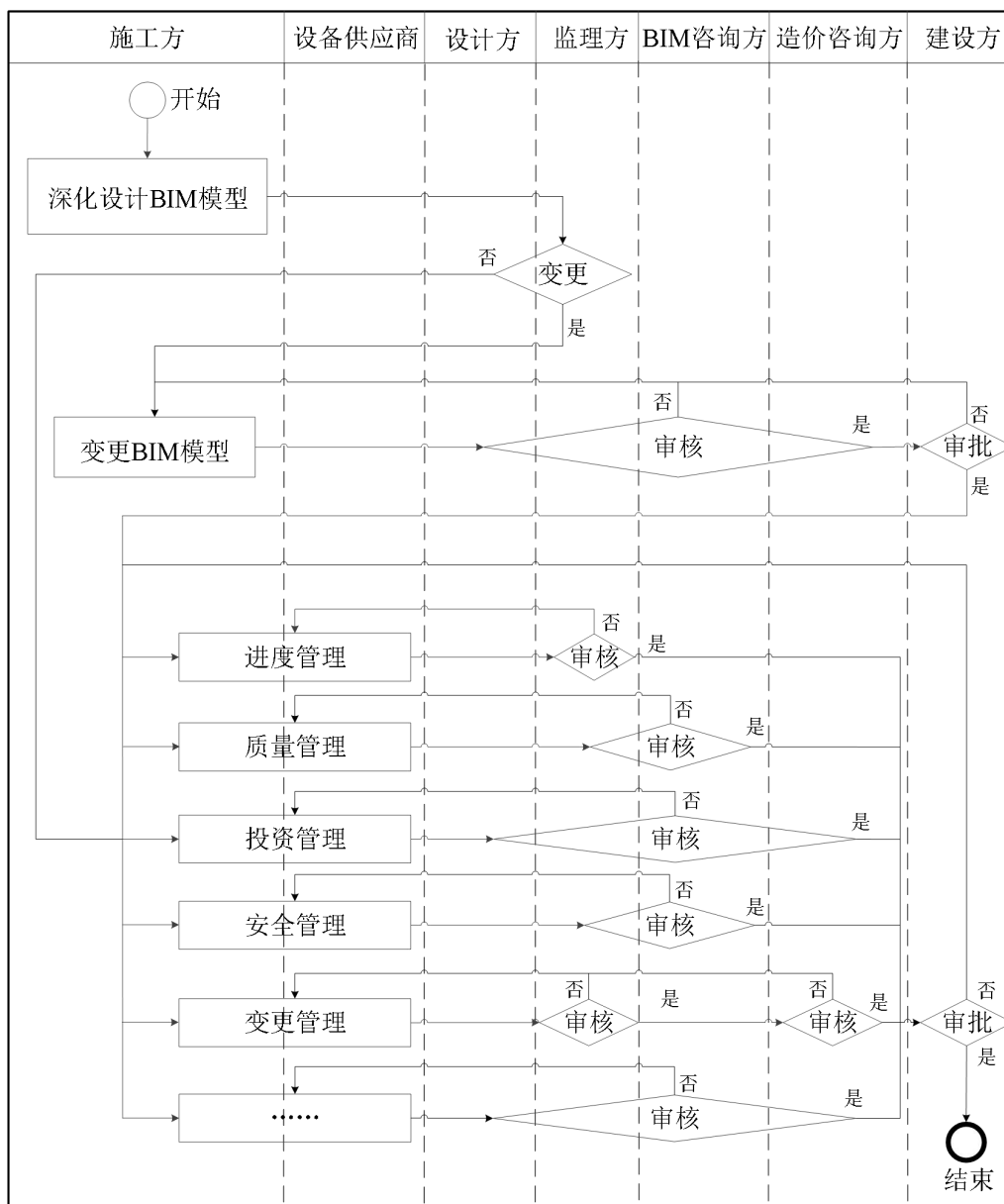


图 7.3.3 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 应用管理典型流程

7.3.4 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 实施关联方任务宜包括但不限于表 7.3.4 所示内容。

表 7.3.4 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 实施关联方典型任务

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
建设方	(1) 统筹项目 BIM 实施，组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (2) 变更 BIM 模型及应用成果等的审批； (3) 组织抽查施工方按模施工开展情况，监督监理方开展按模施工检查； (4) 组织开展深化设计 BIM 成果的交付和归档。
BIM 咨询方	(1) 协助建设方统筹项目 BIM 实施，组织、协调、监管 BIM 实施过程，督促 BIM 实施落地； (2) 审核施工方提交的变更 BIM 模型及应用成果等；

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
	(3) 协助建设方抽查施工方按模施工开展情况, 监督监理方开展按模施工检查; (4) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。
设计方	对施工方提交的变更模型与变更一致性进行审核。
施工方	(1) 根据设计变更完成变更模型创建, 并按审核意见及时整改; (2) 应用 BIM 成果开展施工交底、施工指导和按模施工; (3) 基于 BIM 管理平台开展进度管理、质量管理、投资管理、安全管理等; (4) 配合造价咨询方应用 BIM 技术开展期中结算; (5) 按要求开展 BIM 成果的交付和归档。
监理方	(1) 对施工方提交的变更模型进行审核; (2) 在施工过程中和质量验评时对施工现场开展按模施工检查; (3) 监督施工方基于 BIM 管理平台开展进度管理、质量管理、投资管理、安全管理等; (4) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。
造价咨询方	(1) 对施工方提交的变更模型进行审核; (2) 应用 BIM 技术开展期中结算; (3) 协助建设方组织开展 BIM 成果的交付和归档。
设备供应商	应用 BIM 技术开展质量管理。

7.3.5 施工方宜结合深化设计模型开展施工进度计划的仿真分析及优化, 并报建设方审批, 审批后形成施工进度管理模型, 为后续的进度管理奠定数据基础。

7.3.6 民用运输机场项目施工实施阶段基于 BIM 的进度管理宜符合以下要求:

1 基于 BIM 的进度管理包括但不限于进度计划制定、进度可视化展示、进度偏差分析等内容;

2 以施工进度管理模型为基础, 以实际进度信息为输入, 实现工程建设进度信息实时可视化展示以及可视化进度预警;

3 基于施工进度管理模型与实际进度信息开展偏差分析, 并结合实际情况采取对应的纠偏措施, 以保证进度可控。

7.3.7 民用运输机场项目施工实施阶段基于 BIM 的质量管理应包括但不限于以下内容:

1 施工方应结合深化设计模型、图纸和施工模拟等应用成果向施工班组开展三维可视化交底, 重点对深化设计后与施工图设计图纸不一致、复杂节点、关键施工方案等内容进行交底;

2 监理方应在施工过程中加大对施工现场的按模施工巡查, 在质量检查和质量验评时开展按模施工检查, 核对施工现场与模型的一致性;

3 施工方需严格按模施工, 不应出现由于施工现场造成已施工的既定事实而修改模型的情况出现, 避免因前续施工方不按模施工而造成后续施工方不能按模施工;

4 建设方和 BIM 咨询方应抽查施工方按模施工开展情况，监督监理方开展按模施工检查；

5 质量检查过程中发现的质量问题及整改情况宜在 BIM 管理平台与相应模型关联。

7.3.8 民用运输机场项目施工实施阶段基于 BIM 的投资管理宜包括但不限于以下内容：

1 施工方宜通过已验评模型自动提取的工程量，经监理方审核通过后，由建设方审定确认；

2 施工方创建的工程变更模型，宜结合进度计划与造价信息，编制变更前后工程量对比及造价对比分析报告，并提交工程变更申请，经监理方、造价咨询方审核，建设方审定确认；

3 建设方宜根据计量期次，结合已计量模型，开展进度款支付工作，并将支付信息与对应的模型进行关联，不得未计先付；

4 结合进度管理模型，宜按阶段、区域、专业类别等输出不同作业面的设备与材料供应表，辅助材料（设备）采购；

5 当发生索赔时，施工方宜及时更新模型关联的索赔信息。

7.3.9 民用运输机场项目施工实施阶段基于 BIM 的成本管理宜包括但不限于以下内容：

1 成本管理模型宜基于深化设计模型、清单规范和消耗量定额创建，通过计算合同预算成本和集成进度信息，定期进行三算对比、纠偏、成本核算、成本分析工作；

2 成本控制计划宜基于成本管理模型，按年度、季度、月度编制；

3 对超出预算项目宜基于成本管理模型进行预警，预警信息可进行可视化展示或通过移动互联网等方式发送给相关责任人。

7.3.10 施工方宜开展基于 BIM 的安全管理，编制安全管理方案，进行安全隐患识别与防范，基于 BIM 的安全管理宜符合以下规定：

1 基于 BIM 的安全管理包括但不限于安全交底、安全巡查、安全风险预警、应急管理等内容；

2 施工方基于深化设计模型、施工工序、施工现场安全管理规程和危险源清册创建施工安全管理模型，并组织各方进行审核，对危险源预警建议进行评审；依据施工安全管理模型及危险源的预警建议，实现危险源的自动预警，并持续监督危险源的消警；

3 施工方基于施工安全管理模型向施工班组开展安全交底；

4 安全巡查发现的安全问题及整改情况通过 BIM 管理平台与相应模型关联；

5 当发生安全事故时，事故信息、事故调查报告及处理决定通过 BIM 管理平台与相应模型关联。

7.3.11 民用运输机场项目施工实施阶段宜按图 7.3.11 建立基于 BIM 的变更流程，变更应符合以下规定：

1 变更发生前可编制预变更单，施工方根据预变更单创建变更模型，供建设方决策，建设方审批通过后再出正式变更单；

2 变更模型在施工图设计模型或深化设计模型基础上创建，并通过 BIM 实施关联方的审核；

3 变更模型审核重点包括但不限于：变更依据是否充分，变更对进度和成本的影响，变更是否引起本标段及其他标段模型的变更。

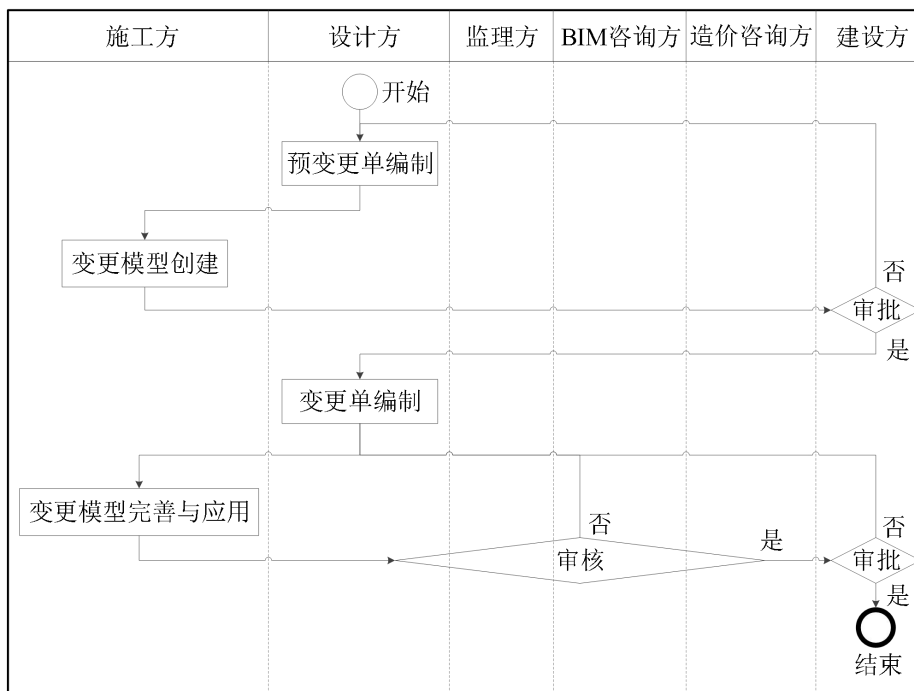


图 7.3.11 民用运输机场项目基于 BIM 的变更典型流程

7.3.12 民用运输机场项目改扩建工程在施工前，施工方宜基于 BIM 模型进行不停航施工方案模拟，并通过专家评审论证，不停航施工方案模拟的 BIM 应用内容宜包括以下几个方面：

- 1 施工总平面布置、人员和车辆进出路线模拟；
- 2 作业面工序交叉及作业时间的模拟；
- 3 车辆故障和航空器提前降落等特情、险情的处理模拟；
- 4 施工机械对航空器起降、滑行和停放影响的模拟；

5 标志标线的遮盖及其采取的措施、助航灯光等目视助航设施的关闭及其采取的措施、导航设施不能正常工作及其采取的措施等对航空器起降、滑行和停放影响的模拟。

7.3.13 施工方完成不停航施工方案模拟后，应对施工班组进行三维可视化交底，尤其是飞行区的开挖和拆除，避免对现有管线的破坏。

7.3.14 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 实施关联方交付内容宜包括但不限于表 7.3.14 所示内容。

表 7.3.14 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 实施关联方交付成果

BIM 实施关联方	BIM 交付内容
建设方	变更模型和 BIM 施工应用成果审批意见。
BIM 咨询方	变更模型成果审核报告。
设计方	变更模型成果审核报告。
施工方	(1) 进度计划模拟动画； (2) 进度偏差分析报告； (3) 造价分析报告； (4) 按模施工自查报告； (5) 变更模型； (6) 进度管理、质量管理、安全管理、投资管理、变更管理等应用成果。
监理方	(1) 按模施工检查报告； (2) 变更模型及 BIM 施工应用成果审核报告。
造价咨询方	变更模型及 BIM 施工应用成果审核报告。
设备供应商	BIM 施工应用成果。

7.3.15 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单宜包括但不限于表 7.3.15 所示内容。

表 7.3.15 民用运输机场项目施工实施阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重等级	风险级别	控制措施
1	建设方	因为施工进度压力，放弃按模施工，或先施工后调整模型。	有时	灾难性	特大	建设方宜统筹安排好进度计划，完善管理制度。
2	施工方	未按模施工，造成施工现场与模型不一致，甚至造成拆改。	很可能	灾难性	特大	建设方、BIM 咨询方、监理宜加强开展按模施工检查，一经发现严格按合同违约责任执行。
3		不能及时更新施工模型，造成信息更新滞后、遗漏。	有时	严重	中等	BIM 咨询方、工程监理宜加强对施工方 BIM 模型的监督与审核，出现滞后、信息

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重程度	风险级别	控制措施
						遗漏等现象时及时通知建设方，要求施工方进行整改。
4		施工深化设计不充分，存在变更、返工。	很可能	严重	较大	(1) 督促施工方做好内审，尤其是施工技术人员参与深化设计成果审核； (2) 设计、监理、造价咨询方、BIM 咨询方严格审核施工方的成果，并在实施过程中严格把控模型质量。
5	监理方	未开展按模施工检查或检查频率低，造成施工现场与模型不一致，甚至导致拆改。	很可能	灾难性	特大	建设方、BIM 咨询方监督监理方开展按模施工检查。
6	BIM 平台商	BIM 管理平台不能满足项目管理需求。	很可能	严重	中等	(1) 招标时合理规划 BIM 管理平台，明确 BIM 平台商的业绩以及 BIM 管理平台的功能与要求； (2) 建设方要求 BIM 平台商加大对 BIM 管理平台的开发投入、加快研发进度； (3) 做好平台的测试、验收评审。

【条文说明】施工实施阶段影响 BIM 实施的潜在风险主要是施工现场与模型不一致，产生原因主要是施工方未按模施工，监理方未履行按模施工检查职责等。

7.4 竣工验收阶段 BIM 应用管理

7.4.1 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 应用宜在施工模型基础上创建竣工模型，将 BIM 相关成果进行数字交付。

7.4.2 民用运输机场项目竣工验收阶段宜同步交付数字机场与实体机场，为后期机场的数字化运维奠定基础。

7.4.3 运维方宜在竣工验收阶段提前介入，辅助建设方开展 BIM 成果的竣工验收。

7.4.4 民用运输机场项目竣工验收阶段宜按图 7.4.4 所示流程开展 BIM 应用管理。

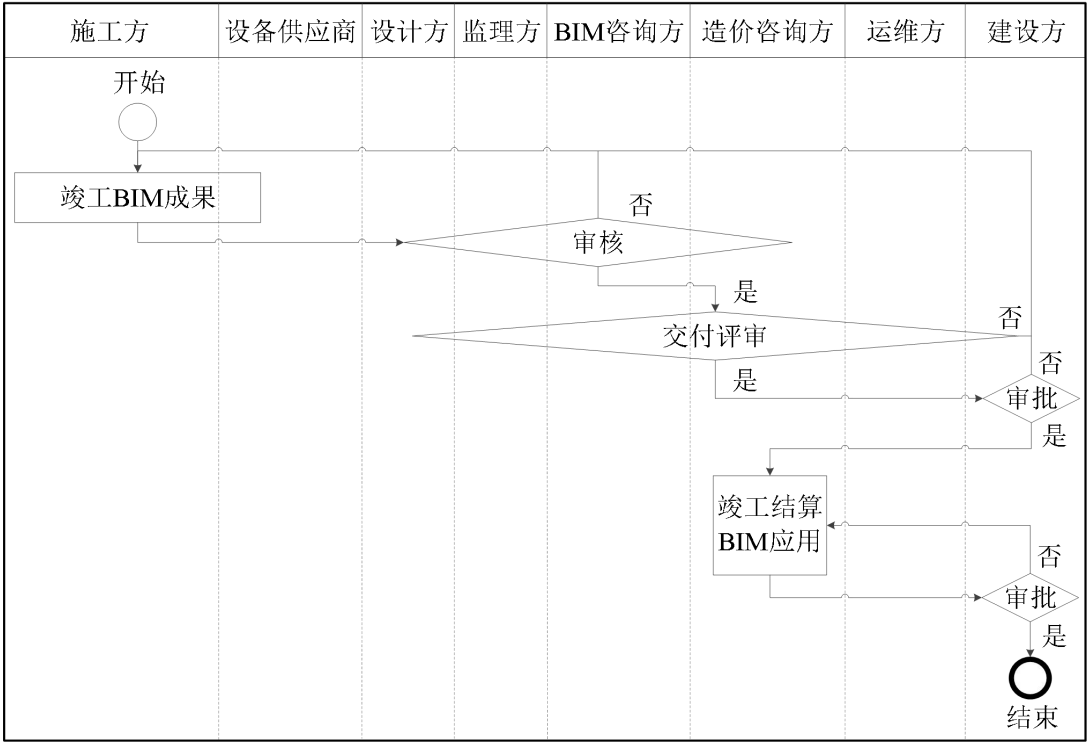


图 7.4.4 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 应用管理典型流程

7.4.5 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 实施关联方任务宜包括但不限于表 7.4.5 所示内容。

表 7.4.5 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 实施关联方典型任务

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
建设方	(1) 组织、监督施工方开展全场模型整合，审批施工方交付的竣工 BIM 成果； (2) 组织开展竣工 BIM 成果的数字化交付和归档，以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
运维方	辅助建设方开展 BIM 成果的竣工验收。
BIM 咨询方	(1) 协助建设方组织、监督施工方开展全场模型整合，审核施工方交付的竣工 BIM 成果； (2) 协助建设方开展 BIM 实施关联方履约评价； (3) 协助建设方组织开展竣工 BIM 成果的数字化交付和归档，以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
设计方	(1) 审核施工方交付的竣工 BIM 成果是否符合设计意图； (2) 协助建设方组织开展竣工 BIM 成果的数字化交付和归档，以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
施工方	(1) 创建竣工模型，并按审核意见及时对竣工 BIM 成果进行整改； (2) 按模型输出格式和坐标转换等要求配合其他施工方完成全场模型整合； (3) 按要求开展竣工 BIM 成果的数字化交付和归档； (4) 协助建设方开展 BIM 技术应用总结、宣传和奖项申报工作。
监理方	(1) 协助建设方组织、监督施工方开展全场模型整合，审核施工方交付的竣工

BIM 实施关联方	BIM 实施主要任务
	BIM 成果与实体工程的一致性； (2) 协助建设方组织开展竣工 BIM 成果的数字化交付和归档，以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
造价咨询方	(1) 审核施工方交付的竣工 BIM 成果； (2) 开展竣工结算 BIM 应用； (3) 协助建设方组织开展竣工 BIM 成果的数字化交付和归档，以及项目 BIM 应用总结、宣传和奖项申报。
设备供应商	(1) 创建竣工模型，并按审核意见及时对竣工 BIM 成果进行整改； (2) 按模型输出格式和坐标转换等要求配合土建总包方完成标段间模型整合； (3) 按要求开展竣工 BIM 成果的数字化交付和归档； (4) 协助建设方开展 BIM 技术应用总结、宣传和奖项申报工作。

7.4.6 竣工模型审核宜符合以下规定：

- 1 竣工模型尤其是设备类模型的外观、尺寸、布置位置、属性等与实体工程一致；
- 2 竣工模型的设计、施工、制造加工等属性信息完整，满足数字运维需要；
- 3 竣工模型的拆分满足运维需要；
- 4 竣工模型按工程、标段和全场进行整合；
- 5 工程、标段间模型边界正确。

7.4.7 招标时明确了 BIM 计量计价规则的，竣工阶段 BIM 造价应用宜符合以下规定：

1 施工方按 BIM 计量计价规则统计竣工结算工程量，经监理审核后报造价咨询方核实；

2 造价咨询方对比按清单计价规范统计的工程量，对比分析两者的差异及原因；

3 造价咨询方根据两种不同方式统计的竣工结算工程量按相应的计量计价规则进行计价，分析两者的差异及原因，并按 BIM 计量计价规则进行结算；

4 造价咨询方按 BIM 计量计价规则编制工程量清单，并与初步设计概算、施工图预算进行三算对比，分析三者的差异及原因。

7.4.8 招标时未明确 BIM 计量计价规则的，竣工阶段造价咨询方宜对比按清单计价规范统计的竣工结算工程量与竣工模型或 BIM 算量软件输出的工程量，分析两者的差异及原因。

7.4.9 施工方最终交付的竣工 BIM 成果宜按子项工程和标段进行交付评审，设计方、监理方、造价咨询方、BIM 咨询方、建设方给出评审意见。

7.4.10 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 实施关联方交付的 BIM 成果宜包括但不限于表 7.4.10 所示内容。

表 7.4.10 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 实施关联方交付成果

BIM 实施关联方	BIM 交付成果
建设方	竣工 BIM 成果审批意见。
运维方	竣工 BIM 成果审核意见。
BIM 咨询方	(1) 竣工 BIM 成果审核报告； (2) BIM 实施关联方履约评价报告； (3) 项目 BIM 实施总结报告。
设计方	竣工 BIM 成果审核报告。
施工方	(1) BIM 成果交付清单； (2) BIM 实施方案； (3) 竣工模型； (4) 竣工图纸； (5) 构件明细表； (6) 资源库（含构件、样板文件、共享单元、模板文件，以及设备高精度模型等）； (7) 自审报告； (8) 综合会审报告； (9) 不停航施工模拟、行李系统施工模拟、施工总平面布置、关键施工方案模拟、碰撞检查、管线综合、净高优化、进度管理、安全管理等施工阶段的应用成果。
监理方	(1) 竣工 BIM 成果审核报告； (2) 竣工模型与工程实体一致性核对报告。
造价咨询方	(1) 竣工 BIM 成果审核报告； (2) 竣工结算报告。
设备供应商	设备竣工 BIM 模型。

7.4.11 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单宜包括但不限于表 7.4.11 所示内容。

表 7.4.11 民用运输机场项目竣工验收阶段 BIM 实施主要风险识别、评估与控制清单

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重程度	风险级别	控制措施
1	建设方	因为竣工交付进度压力，放弃 BIM 交付，或将 BIM 交付与工程验收分开，实体工程验收后补充 BIM。	很可能	严重	中等	根据实体工程交付计划，提前做好 BIM 成果交付安排，组织施工方陆续准备竣工交付 BIM 成果。
2	施工方	不能与工程验收同步交付竣工 BIM 成果。	很可能	严重	中等	根据实体工程交付计划，提前做好 BIM 成果交付安排，在施工实施过程中，组织施工方陆续准备竣工交付 BIM 成果，要求施工方增加 BIM

序号	风险来源	风险发生的原因	可能性等级	严重等级	风险级别	控制措施
						人员投入。
3		交付的竣工 BIM 模型与实体工程不一致。	很可能	灾难性	特大	BIM 咨询方、监理方在施工阶段加强按模施工检查。
4	造价咨询方	按 BIM 计量计价规则编制的工程量清单比按清单计价规范编制的工程量清单造价高。	很可能	严重	中等	(1) 对 BIM 计量计价规则进行多方验证； (2) 聘请专家对 BIM 计量计价规则进行评审。
5	BIM 平台商	BIM 管理平台不能满足项目 BIM 竣工验收大数据量的流程流转。	很可能	轻度	中等	(1) 招标时合理规划 BIM 管理平台，明确 BIM 平台商的业绩以及 BIM 管理平台的功能与要求； (2) 做好平台的测试、验收评审； (3) 将竣工 BIM 成果拆分成多个压缩包。

8 运维阶段 BIM 应用管理

8.1 一般规定

- 8.1.1** 民用运输机场运维阶段 BIM 应用目标和内容应在充分调研的基础上，根据项目特点、应用需求和当前 BIM 应用水平等综合确定。
- 8.1.2** 民用运输机场运维阶段 BIM 应用宜由机场运维方统筹规划和管理，建设方、设备供应商、施工方、勘测方、设计方和 BIM 咨询方等配合。
- 8.1.3** 民用运输机场运维阶段宜按图 8.1.3 所示流程开展 BIM 应用管理。

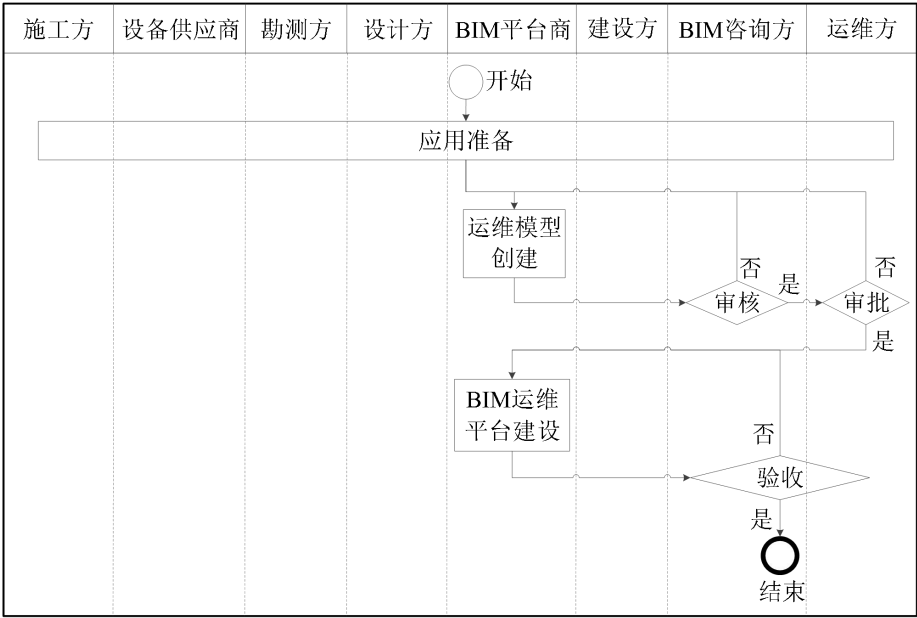


图 8.1.3 民用运输机场运维阶段 BIM 应用管理典型流程

- 8.1.4** 民用运输机场运维阶段建立的通用数据环境宜与施工阶段的通用数据环境实现数据交换与共享。
- 8.1.5** 民用运输机场运维阶段 BIM 应用应符合《民用运输机场建筑信息模型运维应用标准》（MH/T 5073）的相关要求。

8.2 运维模型管理

- 8.2.1** 运维方宜在施工阶段对施工方交付的 BIM 成果提出运维需求，并对竣工 BIM 模型进行有效性验证和接收。

8.2.2 运维模型宜在对竣工模型进行分级、重组等处理基础上叠加运维事件所需工程数据而形成。

【条文说明】当有竣工模型时，可在合同中约定由运维平台供应商在竣工模型基础上创建运维模型；当无竣工模型或模型无效时，可委托第三方创建运维模型。

8.2.3 运维方宜建立运维模型的维护更新机制，当运维资产的制造安装属性信息、工况信息、状态信息发生变化时，应及时更新运维模型。

【条文说明】运维模型的维护更新可委托给 BIM 咨询方、运维平台供应商或其他方。

8.3 BIM 运维平台建设管理

8.3.1 运维平台供应商宜根据运维阶段 BIM 应用目标和内容，结合运维场景的应用需求，基于运维模型建设 BIM 运维平台。

8.3.2 民用运输机场运维阶段 BIM 应用范围宜包括楼宇区域、飞行区区域、综合区域及全场区域，应用内容宜包括生产运行、安全安保、航旅服务、综合交通、商业管理等，各区域应用点宜包括但不限于以下内容：

1 楼宇区域：行包状态追踪、旅客位置确定、消防设施管理、治安状况监察、交通流线及标识引导、公共广播管理、内部通信系统管理、用房租赁、重要设备管理等内容；

2 飞行区区域：助航灯光管控、泊位引导管控、通信导航管控、气象跟踪分析、场道健康监控、飞行区安全监控、飞机地面电源、飞机地面空调系统等内容；

3 综合区域：机场公共交通管控、综合安全与综合应急管理、净空管理等内容；

4 全场区域：基础设施全寿命期管理、水电气暖煤等综合能源设备设施管理、应急预案及路线模拟、应急抢险管理、消防疏散应急管理等内容。

8.3.3 BIM 运维平台宜与“云、大、物、移、智、链”等先进技术应用融合，支持动态获取监测数据。

【条文说明】“云、大、物、移、智、链”是指云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能、区块链技术。

8.3.4 BIM 运维平台宜支持 BIM 模型的更新，并保证数据安全。

附录 A BIM 实施关联方采购内容与要求模板

A.1 BIM 咨询方采购 BIM 应用内容与要求

BIM 咨询方招标可参考表 A.1 设置 BIM 实施能力评分标准。

表 A.1 BIM 咨询方 BIM 实施能力评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u>x</u> 分)	投标人近 5 年 (<u>xx</u> 年 <u>xx</u> 月 <u>xx</u> 日至投标截止日, 下同) 具有合同额 <u>x</u> 万元及以上的 BIM 应用总体规划业绩或合同额 <u>x</u> 万元及以上的 BIM 咨询业绩得 <u>x</u> 分, 每增加一个符合要求的项目业绩加 <u>x</u> 分, 最高得 <u>x</u> 分, 没有符合要求的业绩不得分。 评审依据: 投标文件中提供合同原件扫描件(时间以合同签订时间为准)。	可作为准入条件
2	企业资质 (<u>x</u> 分)	投标人具有 <u>xx</u> 设计资质或 <u>xx</u> 咨询资质或 <u>xx</u> 施工资质得 <u>x</u> 分, 没有符合要求的企业资质不得分。 评审依据: 投标文件中提供企业资质原件扫描件。	
3	BIM 团队人数 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 实施团队总人数不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求
4	项目经理 BIM 业绩 (<u>x</u> 分)	投标人拟派本项目的项目经理曾担任过 BIM 应用总体规划(或策划)项目或 BIM 咨询项目的负责人(含项目经理、副经理、技术负责人)职务的得 <u>x</u> 分, 没有业绩的不得分; 评审依据: 投标文件中提供合同的原件扫描件, 且合同中须体现拟派本项目项目经理的职务, 如合同中不能体现职务, 须提供委托方证明材料予以证明。	
5	BIM 实施方案	根据投标人提供的本项目 BIM 实施方案的完整性、合理性和可行性程度得 0- <u>x</u> 分。	

1 总体要求

1.1 咨询服务范围

本招标项目中标人需完成本工程 初步设计阶段、施工图设计阶段、施工准备阶段、施工实施阶段、竣工验收阶段、运维阶段 全部建设内容的 BIM 咨询服务, 本工程包括但不限于以下建设内容:

列出本工程建设内容

1.2 咨询服务内容

本招标项目中标人需完成本工程全部建设内容的 BIM 咨询方服务，咨询服务包括但不限于以下内容：

- (1) 负责本工程 BIM 应用总体策划，充分挖掘 BIM 应用价值，统筹 BIM 实施；
- (2) 编写、修订 BIM 实施约束性文件（含 BIM 实施技术标准、管理规范 and 细则等），并向 BIM 实施关联方（BIM 实施关联方包括规划咨询方、勘测方、设计方、施工方、监理方、造价咨询方、设备供应商、BIM 平台商等，下同）交底；
- (3) 协助招标人进行 BIM 实施关联方招标，编制 BIM 实施关联方招标文件中 BIM 相关条款；
- (4) 组织、协调、指导、管理 BIM 实施关联方开展 BIM 实施，跟踪、监督 BIM 实施关联方的 BIM 实施进度和质量；
- (5) 审核 BIM 实施关联方提交的 BIM 实施方案、模型及应用成果，并协助发包人进行 BIM 成果归档；
- (6) 组织 BIM 实施关联方开展模型整合和综合会审；
- (7) 抽查施工方按模施工开展情况，监督监理方在施工过程和质量验评时开展按模施工检查；
- (8) 督促、检查造价咨询方应用 BIM 成果开展造价应用；
- (9) 协助招标人开展 BIM 实施关联方的 BIM 实施履约评价；
- (10) 组织策划本工程 BIM 应用总结、宣传和奖项申报；
- (11) 负责与 BIM 运维的对接工作。

1.3 咨询服务目标

BIM 咨询方作为项目 BIM 实施的主要组织、策划和管理者，通过项目建设全过程 BIM 应用，推动基于 BIM 的设计、建造和项目管理技术升级，实现以下 BIM 应用目标：

- (1) 提高设计质量，提升工程品质；
- (2) 减少设计变更，提高施工效率；
- (3) 优化设计方案，节省工程投资；
- (4) 提升管理成效，管控投资成本；
- (5) 交付数字资产，建设智慧机场。

1.4 遵循标准

BIM 咨询方组织开展的 BIM 应用应遵循以下国家及行业标准：

- (1) 《建筑信息模型应用统一标准》（GB/T 51212）；
- (2) 《建筑信息模型分类和编码标准》（GB/T 51269）；
- (3) 《建筑信息模型设计交付标准》（GB/T 51301）；
- (4) 《建筑信息模型施工应用标准》（GB/T 51235）；
- (5) 《建筑信息模型存储标准》（GB/T 51447）；
- (6) 《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042）；
- (7) 《民用运输机场工程对象分类和编码标准》（MH/T 5070）；
- (8) 《民用运输机场建筑信息模型设计应用标准》（MH/T 5071）；
- (9) 《民用运输机场建筑信息模型施工应用标准》（MH/T 5072）；
- (10) 《民用运输机场建筑信息模型运维应用标准》（MH/T 5073）；
- (11) 《建筑工程设计信息模型制图标准》（JGJ/T 448）；
- (12) 国家、行业 and 地方的其它相关标准规范。

2 BIM 咨询方服务团队要求

在合约存续期内项目实施期间，BIM 咨询方团队项目经理、副经理、技术负责人需至少有一人在场提供服务，其他人员按照工程进展情况、现场实际需求驻场，至少保证不少于 x 人在场提供服务。在项目开展过程中，根据发包人要求和项目进度需求增配人员，该费用包含在投标总价中。BIM 咨询方团队人员职责及人数要求详见表 2-1 所示。

表 2-1 BIM 咨询方团队人员职责及人数要求

人 员	职责说明	人数
项目经理	BIM 咨询方团队的负责人，统筹管理本项目 BIM 实施，负责 BIM 咨询方团队日常管理，协调 BIM 咨询方团队、发包人及其他 BIM 实施关联方共同推进项目 BIM 实施工作。	1 人
项目副经理	协助项目经理管理本项目 BIM 实施和 BIM 咨询方团队日常工作。	<u>x</u> 人
技术负责人	统筹 BIM 实施技术路线，负责 BIM 应用技术管理，为项目提供 BIM 技术指导 and 保障。	1 人
BIM 专家	BIM 咨询方技术专家，负责对 BIM 咨询方提出建设性意见，解决实施过程中的技术重难点问题。	<u>x</u> 人
BIM 专业负责人	负责具体落实各专业 BIM 实施中的各项工作，解决实施过程中各专业的技术问题。	<u>x</u> 人
BIM 工程师	配合专业负责人完成 BIM 实施过程中各项工作。	<u>x</u> 人
合计		不少于 <u>x</u> 人

3 咨询服务内容与要求

3.1 准备阶段

准备阶段 BIM 咨询方主要工作包括：BIM 咨询方团队组建、BIM 咨询方工作计划制定、BIM 应用总体策划、BIM 实施约束性文件编制、BIM 实施关联方招标配合等，准备阶段 BIM 咨询方工作内容与要求详见表 3-1 所示。

表 3-1 准备阶段 BIM 咨询方工作内容与要求

工作内容	内容要求	交付成果
BIM 咨询方团队组建	投标人进场一周内提交组织架构及人员汇总表报发包人批准。	组织架构及人员汇总表
BIM 咨询方工作计划制定	投标人进场一周内提交 BIM 咨询方工作计划，报发包人批准后执行。	BIM 咨询方工作计划
BIM 应用总体策划	投标人应深度调研发包人的 BIM 应用需求，统筹考虑项目建设目标，投标人进场 30 天内完成 BIM 实施总体策划文件编制，报发包人批准后执行，该文件作为项目 BIM 应用纲领性指导文件。	BIM 应用总体策划
BIM 实施约束性文件编制	(1) 投标人在合同签订 45 天内完成 BIM 实施技术标准和 BIM 实施管理规范的编制，在合同签订 60 天内完成 BIM 实施细则的编制，报发包人评审、批准后执行。 (2) BIM 实施技术标准包括：BIM 模型结构与分类编码标准、BIM 资源创建与管理标准、BIM 模型精度标准、BIM 数据交换与软件选用标准、BIM 模型创建与文件管理标准、BIM 成果验收与交付标准等。 (3) BIM 实施管理规范包括：BIM 协同组织机构及管理、BIM 实施流程、BIM 实施进度控制、BIM 实施质量控制等。 (4) BIM 实施细则包括：BIM 实施环境配置、初步设计阶段 BIM 实施、施工图设计阶段 BIM 实施、施工准备阶段 BIM 实施、施工实施阶段 BIM 实施、竣工验收阶段 BIM 实施等。	BIM 实施技术标准 BIM 实施管理规范 BIM 实施细则
BIM 实施关联方招标配合	(1) 配合发包人编制招标文件中的 BIM 相关条款，包括 BIM 实施关联方 BIM 实施能力评分标准设置、BIM 实施内容与要求等。 (2) 配合发包人进行招标资格预审、答疑、评标等。	BIM 实施关联方 BIM 实施能力评分标准设置、BIM 实施内容与要求

3.2 设计阶段

设计阶段 BIM 咨询方主要工作包括：BIM 实施约束性文件交底和合同解读、BIM 实施

过程管理、BIM 成果审核、BIM 成果交付与履约评价等，设计阶段 BIM 咨询方工作内容与要求详见表 3-2 所示。

表 3-2 设计阶段 BIM 咨询方工作内容与要求

工作内容	内容要求	交付成果
BIM 实施约束性文件交底和合同解读	设计方进场后及时开展 BIM 实施约束性文件交底和合同解读。	交底会议纪要
BIM 实施过程管理	(1) 组织、协调、指导、管理设计方开展 BIM 实施； (2) 跟踪、监督设计方的 BIM 实施进度和质量，并及时纠偏； (3) 定期组织设计方召开 BIM 例会； (4) 编写 BIM 工作月报，并上报给发包人，BIM 工作月报主要包括：本期完成内容、存在的问题、拟解决办法、下期工作计划等。	BIM 工作月报
BIM 成果审核	(1) BIM 实施方案审核：审核方案的完整性、合理性和技术可行性； (2) BIM 模型审核：依据 BIM 实施约束性文件审核模型的完整性、正确性、规范性和精度等； (3) 应用分析成果审核：依据 BIM 实施约束性文件和审核通过的 BIM 实施方案，审核所有应用分析是否完成，应用分析成效如何； (4) 模型整合与综合会审：组织设计方开展 BIM 模型（含轻量化模型）整合与综合会审，并督促设计方及时完成问题整改。	审核报告
BIM 成果交付与履约评价	(1) 组织设计方开展 BIM 成果归档与数字化交付； (2) 协助招标人开展设计方的 BIM 实施履约评价。	履约评价报告

3.3 施工阶段

施工阶段 BIM 咨询方主要工作包括：BIM 实施约束性文件交底和合同解读、BIM 实施过程管理、BIM 成果审核等，施工阶段 BIM 咨询方工作内容与要求详见表 3-3 所示。

表 3-3 施工阶段 BIM 咨询方工作内容与要求

工作内容	内容要求	交付成果
BIM 实施约束性文件交底和合同解读	施工方进场后及时向 BIM 实施关联方（含施工方、监理方和造价咨询方等）开展 BIM 实施约束性文件交底和合同解读。	交底会议纪要
BIM 实施过程管理	(1) 组织、协调、指导、管理 BIM 实施关联方开展 BIM 实施； (2) 跟踪、监督 BIM 实施关联方的 BIM 实施进度和质量，并及时纠偏；	BIM 工作月报

工作内容	内容要求	交付成果
	(3) 定期组织 BIM 实施关联方召开 BIM 例会； (4) 督促施工方应用 BIM 成果开展施工交底、按模施工，抽查施工方按模施工开展情况； (5) 督促监理方在施工过程和质量验评时开展按模施工检查； (6) 督促、检查造价咨询方应用 BIM 成果开展造价应用； (7) 编写 BIM 工作月报，并上报给发包人，BIM 工作月报主要内容包括：本期完成内容、存在的问题、拟解决办法、下期工作计划等。	
BIM 成果审核	(1) BIM 实施方案审核：审核 BIM 实施关联方的 BIM 实施方案的完整性、合理性和技术可行性； (2) BIM 模型审核：依据 BIM 实施约束性文件审核施工方提交的模型（含变更模型）的完整性、正确性、规范性和精度等； (3) 应用分析成果审核：依据 BIM 实施约束性文件和审核通过的 BIM 实施方案，审核施工方提交的所有应用分析是否完成，应用分析成效如何； (4) 模型整合与综合会审：督促施工方开展 BIM 模型（含轻量化模型）整合，组织 BIM 实施关联方参加模型综合会审，并督促施工方及时完成问题整改。	审核报告

3.4 竣工阶段

竣工阶段 BIM 咨询方主要工作包括：竣工 BIM 成果审核、BIM 成果归档与数字化交付等，竣工阶段 BIM 咨询方工作内容与要求详见表 3-4 所示。

表 3-4 竣工阶段 BIM 咨询方工作内容与要求

工作内容	内容要求	交付成果
竣工 BIM 成果审核与交付	(1) 审核 BIM 实施关联方交付的竣工 BIM 成果 (2) 组织 BIM 实施关联方开展竣工 BIM 成果归档与数字化交付。	审核意见
BIM 实施关联方履约评价	协助招标人开展 BIM 实施关联方的 BIM 实施履约评价。	履约评价报告
BIM 应用总结和奖项申报	(1) 组织策划本工程 BIM 应用总结和宣传； (2) 组织策划本工程 BIM 应用奖项申报，至少获得一项全国性 BIM 应用大赛二等奖及以上。	全国性 BIM 应用大赛二等奖及以上获奖证书
运维对接	负责与 BIM 运维的对接工作。	

4 服务期限

服务期为从合同签订之日起至项目整体竣工验收并交付使用后 1 年。

A.2 规划咨询方采购 BIM 应用内容与要求

规划咨询方招标可参考表 A.2 设置 BIM 实施能力评分标准。

表 A.2 规划咨询方 BIM 实施能力评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u> </u> 分)	投标人近 5 年 (<u> </u> 年 <u> </u> 月 <u> </u> 日至投标截止日, 下同) 具有包含 BIM 应用内容且合同额 <u> </u> 万元及以上的项目业绩得 <u> </u> 分, 每增加一个符合要求的项目业绩加 <u> </u> 分, 最高得 <u> </u> 分, 没有符合要求的业绩不得分。 评审依据: 投标文件中提供合同原件扫描件 (时间以合同签订时间为准)。	
2	BIM 团队人数 (<u> </u> 分)	投标人配备的 BIM 实施团队总人数不少于 <u> </u> 人得 <u> </u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求
3	BIM 负责人任职 (<u> </u> 分)	投标人配备的 BIM 负责人为项目负责人 (项目经理、副经理、技术负责人) 得 <u> </u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求

1 BIM 团队和软硬件配置

承包人应组建 BIM 团队, 总人数不少于 人, 其中 BIM 负责人须是承包人 BIM 中心的负责人 (部门正职、副职、总工) 或项目负责人 (项目经理、副经理、技术负责人)。

根据 BIM 实施进度情况, 发包人如有要求, 承包人应在发包人指定的场所进行 BIM 实施, 遵守发包人的管理规定, 分担所需费用。

承包人按要求配置 BIM 设计所需的硬件及软件, 配置满足 BIM 实施需要, 软件需经过正版授权, 必要时承包人应根据发包人的要求出示 BIM 软件的正版授权文件。

2 模型创建

承包人根据本项目 BIM 实施技术标准 (如有) 以及国家、行业和地方 BIM 标准等 BIM 实施约束性文件, 创建合同范围内各阶段的所有模型, 模型须完全表达各阶段的规划设计意图, 并与图纸一致。承包人应进行模型的内审。

3 模型应用

承包人根据本项目 BIM 实施技术标准 (如有) 以及国家、行业和地方 BIM 标准等 BIM 实施约束性文件, 结合项目各阶段分析应用需求, 开展平面布置方案比选、塔台通视分析和

机场场址净空可视化分析等应用，输出模型展示视频、模拟分析视频、效果图和分析报告等文件

4 模型成果交付

承包人应在发包人指定的平台或以其他方式上传模型及其应用成果、分析报告等，并须通过发包人/咨询顾问的审核。

5 成果交付进度要求

- (1) 勘测模型的选址分析应用成果应与新建机场选址报告同步提交；
- (2) 平面布置方案模型及应用成果应在方案布置比选汇报前完成；
- (3) 机场总体规划模型及应用成果应与机场总体规划报告同步提交。

A.3 勘测方采购 BIM 应用内容与要求

勘测方招标可参考表 A.3 设置 BIM 实施能力评分标准。

表 A.3 勘测方 BIM 实施能力评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u>x</u> 分)	投标人近 5 年 (<u>xx</u> 年 <u>xx</u> 月 <u>xx</u> 日至投标截止日, 下同) 具有包含 BIM 应用内容且合同额 <u>x</u> 万元及以上的勘察项目业绩得 <u>x</u> 分, 每增加一个符合要求的项目业绩加 <u>x</u> 分, 最高得 <u>x</u> 分, 没有符合要求的业绩不得分。 评审依据: 投标文件中提供合同原件扫描件 (时间以合同签订时间为准)。	
2	BIM 团队人数 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 实施团队总人数不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求
3	BIM 负责人任职 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 负责人为项目负责人 (项目经理、副经理、技术负责人) 得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求

1 BIM 团队和软硬件配置

承包人应组建 BIM 团队, 总人数不少于 x 人, 其中 BIM 负责人须是承包人 BIM 中心负责人 (部门正职、副职、总工) 或项目负责人 (项目经理、副经理、技术负责人)。

根据 BIM 实施进度情况, 发包人如有要求, 承包人应在发包人指定的场所进行 BIM 实施, 遵守发包人的管理规定, 分担所需费用。

承包人按要求配置 BIM 设计所需的硬件及软件, 配置满足 BIM 实施需要, 软件需经过

正版授权，必要时承包人应根据发包人的要求出示 BIM 软件的正版授权文件。

2 模型创建

承包人根据本项目 BIM 实施技术标准（如有）以及国家、行业和地方 BIM 标准等 BIM 实施约束性文件，创建合同范围内各阶段的所有地形地貌和地勘模型，模型须与地勘报告一致。承包人应进行模型的内审。

3 模型应用

承包人根据本项目 BIM 实施技术标准（如有）以及国家、行业和地方 BIM 标准等 BIM 实施约束性文件，结合项目各阶段分析应用需求，开展地形地貌测绘、三维地质分析等应用，输出测绘和模型展示视频。

4 模型成果交付

承包人应在发包人指定的平台或以其他方式上传模型及其应用成果，并须通过发包人/咨询顾问的审核。

5 成果交付进度要求

- （1）场址地形、地貌模型应与测绘资料同步提交；
- （2）场址地勘模型应与地勘报告同步提交。

A.4 设计方采购 BIM 应用内容与要求

设计方招标可参考表 A.4 设置 BIM 实施能力评分标准。

表 A.4 设计方 BIM 实施能力评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u>x</u> 分)	投标人近 5 年（ <u>xx</u> 年 <u>xx</u> 月 <u>xx</u> 日至投标截止日，下同）具有包含 BIM 应用内容且合同额 <u>x</u> 万元及以上的设计项目业绩得 <u>x</u> 分，每增加一个符合要求的项目业绩加 <u>x</u> 分，最高得 <u>x</u> 分，没有符合要求的业绩不得分。 评审依据：投标文件中提供合同原件扫描件（时间以合同签订时间为准）。	可作为准入条件
2	BIM 团队人数 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 实施团队总人数不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分，不符合要求不得分。	可作为刚性要求
3	BIM 负责人任职	投标人配备的 BIM 负责人为项目负责人（项目经理、副经理、技术负责人）得 <u>x</u> 分，不符合要求不得分。	可作为刚性要

序号	评分因素	评分标准	备注
	(<u>x</u> 分)		求
4	BIM 专职人员数量与业绩(<u>x</u> 分)	(1) 投标人配备的 BIM 专职人员数量不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。 (2) 投标人配备的 BIM 专职人员具有 BIM 应用业绩的得 <u>x</u> 分/人, 最高得 <u>x</u> 分, 没有业绩的不得分; 评审依据: 投标文件中提供合同的原件扫描件, 且合同中须体现拟派本项目 BIM 专职人员, 如合同中不能体现, 须提供委托方证明材料予以证明。	BIM 专职人员数量可作为刚性要求
5	BIM 实施方案	根据投标人提供的本项目 BIM 实施方案的完整性、合理性和可行性程度得 0- <u>x</u> 分。	

设计方在合同期间应接受委托人聘请的 BIM 咨询方对设计方的 BIM 实施进行监督和管理。

1 启动阶段

(1) BIM 团队和软硬件配置

设计人应组建 BIM 团队, 总人数不少于 x 人, 其中 BIM 负责人须是设计人 BIM 中心负责人(部门正职、副职、总工)或项目负责人(项目经理、副经理、技术负责人), BIM 专职人数不少于 x 人。

情况一: 设计方驻场办公

设计人需在驻地建设完成时设立专门的 BIM 实施工作区域。如发包人有要求, 设计人需在发包人指定的场所进行 BIM 设计, 遵守发包人的管理规定, 分担所需费用。

设计人应按发包人/BIM 咨询方要求配置 BIM 设计所需的硬件及软件, 配置满足 BIM 实施需要, 软件需经过正版授权。准备工作完成后, 通知发包人/BIM 咨询方进行检查和书面确认。

情况二: 设计方不驻场办公

根据 BIM 设计进度情况, 发包人如有要求, 设计人需在发包人指定的场所进行 BIM 设计, 遵守发包人的管理规定, 分担所需费用。

设计人按要求配置 BIM 设计所需的硬件及软件, 配置满足 BIM 实施需要, 软件需经过正版授权, 必要时设计人应根据发包人的要求出示 BIM 软件的正版授权文件。

(2) 设计人应参加发包人提供的 BIM 管理平台的培训工作, 并按要求开展平台配置、测试和应用等工作。

（3）合同解读

设计人中标后需参加发包人组织的合同解读会议，对投标文件和合同条款中的 BIM 技术实施部分内容进行解读确认。

（4）参加 BIM 实施约束性文件交底

设计人须参加本项目 BIM 实施技术标准、管理规范 and 细则等 BIM 实施约束性文件交底，并按发包人/BIM 咨询方要求配合完成 BIM 实施约束性文件的修订，设计人同时须遵循发包人迭代更新的 BIM 实施约束性文件以及国家、行业和地方 BIM 标准。

1) 设计人根据本工程内容，对中标后发包人提供的《BIM 构件信息表》所有内容进行复核、完善和扩展，包括但不限于模型结构、建模方式、设计和施工属性、模型出量单位等；

2) 设计人完成《BIM 构件信息表》后，报发包人/BIM 咨询方审批后执行。

（5）编写《BIM 实施方案》

设计人进场 10 天内按发包人要求完成《BIM 实施方案》（大纲模板详见附录）的编制，报发包人/BIM 咨询方审核。设计人应按审核通过的《BIM 实施方案》开展 BIM 实施工作，当实际 BIM 实施与《BIM 实施方案》不一致时，需及时进行修订，并重新报审。

2 设计阶段

（1）模型创建

设计人根据本项目 BIM 实施技术标准、管理规范 and 细则以及国家、行业和地方 BIM 标准等 BIM 实施约束性文件，创建合同范围内设计各阶段的所有专业模型，模型须完全表达设计意图，并与图纸一致。

设计人应对本标段范围内及周边与本标段合同内容有交叉和衔接的现状地物和管线进行建模，并将设计模型与现状地物和管线模型进行整合，开展协同设计。

（2）模型出图

设计人应用设计模型生成设计二维图纸，须保证设计模型与设计二维图纸的一致性。

（3）构件明细表输出

设计人应用设计模型输出构件明细表，满足辅助工程量清单的编制。

（4）设计模型内审

设计人应进行设计模型的内审，并对关联标段间的边界（包括接口和碰撞）进行确认。

（5）设计模型审核

设计人应在发包人指定的平台上传设计模型、设计二维图纸、构件明细表、自审报告等，并发起审核流程，由发包人/BIM 咨询方审核，发包人审批。

（6）综合会审

设计人应参加综合会审，对本标段模型与有边界的关联标段模型进行合模，审核单体建筑与总图以及标段间模型的边界与碰撞问题，并进行整改。负责设计总协调的设计人负责设计阶段全场模型整合和综合会审组织工作。

（7）模型应用

设计人应根据 BIM 实施约束性文件和设计需要开展塔台通视分析、飞行区模拟仿真、航站楼方案对比分析、捷运系统及行李隧道工程可视性分析、陆侧交通系统车流模拟、人流动线分析、旅客服务系统可视性分析、疏散模拟，以及地势、土方、排水分析等应用，输出模型展示视频、模拟分析视频、效果图和分析报告等文件，并发起审核流程，由发包人/BIM 咨询方审核，发包人审批。

3 施工阶段

设计人应向施工方交底设计模型，审核施工方提交的施工模型（含深化设计模型、变更模型、施工过程模型和竣工模型）、深化设计图纸、竣工图纸等 BIM 成果是否满足设计规范和设计意图，并提交审核报告。

A.5 施工方采购 BIM 应用内容与要求

施工方招标可参考表 A.5 设置 BIM 实施能力评分标准。

表 A.5 施工方 BIM 实施能力评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u>x</u> 分)	投标人近 5 年 (<u>xx</u> 年 <u>xx</u> 月 <u>xx</u> 日至投标截止日, 下同) 具有包含 BIM 应用内容且合同额 <u>x</u> 万元及以上的施工项目业绩得 <u>x</u> 分, 每增加一个符合要求的项目业绩加 <u>x</u> 分, 最高得 <u>x</u> 分, 没有符合要求的业绩不得分。 评审依据: 投标文件中提供合同原件扫描件 (时间以合同签订时间为准)。	可作为准入条件
2	BIM 团队人数 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 实施团队总人数不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求
3	BIM 负责人任职 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 负责人为项目负责人 (项目经理、副经理、技术负责人) 得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求

序号	评分因素	评分标准	备注
4	BIM 专职人员数量与业绩 (x 分)	(1) 投标人配备的 BIM 专职人员数量不少于 x 人得 x 分，不符合要求不得分。 (2) 投标人配备的 BIM 专职人员具有 BIM 应用业绩的得 x 分/人，最高得 x 分，没有业绩的不得分； 评审依据：投标文件中提供合同的原件扫描件，且合同中须体现拟派本项目 BIM 专职人员，如合同中不能体现，须提供委托方证明材料予以证明。	BIM 专职人员数量可作为刚性要求
5	BIM 实施方案	根据投标人提供的本项目 BIM 实施方案的完整性、合理性和可行性程度得 0-x 分。	

1 启动阶段

(1) BIM 团队和软硬件配置

承包人应在进场 3 日内组建 BIM 团队，BIM 团队包括 BIM 负责人、BIM 专职、施工技术人员和 IT 工程师，总人数不少于 x 人，其中 BIM 负责人须是承包人拟派本项目的负责人（项目经理、副经理、技术负责人），BIM 专职人数不少于 x 人。

承包人需在驻地建设完成时设立专门的 BIM 实施工作区域。如发包人有要求，承包人需在发包人指定的场所开展 BIM 实施，遵守发包人的管理规定，分担所需费用。

承包人应按发包人/咨询顾问要求配置 BIM 实施所需的硬件及软件，配置满足 BIM 实施需要，软件需经过正版授权。准备工作完成后，通知发包人/咨询顾问、监理进行检查和书面确认。

(2) 承包人应参加发包人提供的 BIM 管理平台的培训工作，并按要求开展平台配置、测试和应用等工作。

(3) 合同解读

承包人中标后需参加发包人组织的合同解读会议，对投标文件和合同条款中的 BIM 实施部分内容进行解读确认。

(4) 参加 BIM 实施约束性文件交底

承包人须参加本项目 BIM 实施技术标准、管理规范 and 细则等 BIM 实施约束性文件交底，并按发包人/咨询顾问要求配合完成 BIM 实施约束性文件的修订，承包人同时须遵循发包人迭代更新的 BIM 实施约束性文件以及国家、行业和地方 BIM 标准。

1) 承包人根据本工程内容，对中标后发包人提供的《BIM 构件信息表》所有内容进行复核、完善和扩展，包括但不限于模型结构、建模方式、设计和施工属性、模型出量单位等；

2) 承包人完成《BIM 构件信息表》后,报发包人/咨询顾问审批后执行。

(5) 参加施工图设计交底

承包人须按要求参加监理及发包人/咨询顾问联合组织的施工图设计成果交底。

承包人应复核设计成果任何组成部分与 BIM 模型不一致、矛盾、错误或遗漏之处,并报监理人及发包人进行审核。复核工作应在设计交底前完成,在设计交底会上提交承包人签字确认的、问题覆盖全面的复核报告。

(6) BIM 深化设计计划编制

承包人进场后 5 日内须向发包人、监理人、BIM 咨询方提交 BIM 深化设计计划。

(7) 《BIM 实施方案》编写

承包人进场 7 天内按发包人要求完成《BIM 实施方案》(大纲模板详见附录)的编制,报发包人/咨询顾问和监理审核,由发包人/咨询顾问批准执行。承包人应按审核通过的《BIM 实施方案》开展 BIM 实施工作,当实际 BIM 实施与《BIM 实施方案》不一致时,需及时进行修订,并重新报审。

2 施工准备阶段

(1) 施工图深化设计

承包人应在施工图设计模型基础上,根据本标段合同范围内的施工设计图纸(含设计说明)、BIM 实施约束性文件、(拟)采购的设备、现场条件以及具体施工工艺特点等创建深化设计模型,复核设计成果,并进行优化设计。深化设计模型应符合本项目 BIM 实施约束性文件要求,同时须满足质量验评、进度、成本和安全管理等施工管理和运维要求。承包人须完善深化设计模型中所有构件的设计属性及施工属性(含设备制造加工属性)等信息。

承包人应对本标段施工范围内及周边与本标段合同内容有交叉和衔接的现状地物和管线进行建模,对现状地物和管线模型的准确性进行复验,并将深化设计模型与现状地物和管线模型进行整合,开展协同设计。

(2) 深化设计构件编码

承包人根据 BIM 实施约束性文件要求对深化设计模型的构件进行分类编码。

(3) 构件明细表输出

承包人应用深化设计模型输出构件明细表,满足辅助造价应用。

(4) 深化设计出图

承包人应用深化设计模型生成深化设计二维图纸,须保证深化设计模型与深化设计二维图纸的一致性。

（5）深化设计模型内审

承包人应安排 BIM 专职人员和施工技术人员对深化设计模型进行内审，并对关联标段间的边界（包括接口和碰撞）进行确认。

（6）深化设计模型审核

承包人应在发包人指定的平台上传深化设计模型、深化设计二维图纸、构件明细表、自审报告（含校审卡、关联标段签字确认的模型边界确认文件）等，并发起审核流程，由设计人、监理人和发包人/咨询顾问审核，发包人审批。深化设计模型审核未通过，相应部位不应许施工。

（7）综合会审

承包人应参加综合会审，对本标段模型与有边界的关联标段模型进行合模，审核单体建筑与总图以及标段间模型的边界与碰撞问题，并按审核意见进行整改，整改遵循已审核通过的模型不变，或遵循 BIM 咨询方和发包人的要求。模型整合和会审各方职责如表 2-1 所示，主责单位应在综合会审后提交综合会审报告。

表 2-1 模型整合和会审各方职责表

审核层级	工作内容	主责	配合	参与审核	交付成果
I级审核	单体建筑及总图范围内模型整合与综合会审	单体建筑土建承包人	关联标段	设计人、监理人、发包人/BIM 咨询方、发包人	综合会审报告和整合模型
II级审核	飞行区/货运区/工作区模型整合与综合会审	II级审核牵头方	关联标段	设计人、监理人、发包人/BIM 咨询方、发包人	综合会审报告和整合模型
III级审核	全场模型整合与综合会审	III级审核牵头方	关联标段	设计人、监理人、发包人/BIM 咨询方、发包人	综合会审报告和整合模型

注：1.II级审核可按空侧/陆侧进行划分，也可按飞行区、航站区、工作区、货运区等进行划分；

2.II级审核牵头方和III级审核牵头方应在承包人合同中约定。

（8）深化设计模型应用

1）施工组织模拟

承包人基于深化设计模型和施工图、施工组织设计文档等，将工序安排、资源配置和施工场地布置（包含生活区及办公区临时设施、生产加工区、施工机械及机具、材料堆场、临时道路、水电管线、安全文明施工设施等内容）等信息与模型关联，进行施工组织模拟。

承包人须在发包人指定的平台上传交付施工组织模拟视频文件。

2）施工工艺模拟

对于新工艺以及重难点部位的施工工艺，或发包人要求的工艺，承包人应基于深化设计

模型和施工图、施工组织设计文档，将施工工艺信息与模型关联，进行施工工艺模拟。

承包人须在发包人指定的平台上传交付施工工艺模拟视频文件等。

3) 净高控制

承包人应对建筑物净高进行分析和复核，通过管路的综合排布优化和碰撞检查等手段优化建筑物的所有房间、过道和地下室等的净高，并向发包人提交净高控制报告，必要时根据发包人要求进行汇报，直到得到发包人认可为止。

4) 其他应用

根据工程建设需要或发包人需要，承包人应利用模型制作三维可视化视频、车流分析、人流动线分析等应用。

(9) 施工交底

承包人应以深化设计模型、施工组织模拟和施工工艺模拟视频等辅助二维图纸对施工班组进行施工交底，重点交底与设计图纸不一致、标段间存在边界以及施工重难点区域。

3 施工实施阶段

承包人须严格按照通过会审会签的深化设计成果施工，须对不同区域统筹制定合理的施工工序，并严格按照施工工序展开施工，避免由于不按施工工序施工，造成拆改或对净高控制等产生实质性影响。承包人须及时完成现场实施部分的复测工作，将复查结果及时反馈至模型当中，并核实是否对净高及装饰等产生影响。

(1) 按模施工

承包人应采取有效措施，确保按模施工。在施工过程中及时跟踪复核按模施工执行情况，对比工程实体与模型的一致性，发现未按模施工情况需及时整改，并向发包人汇报整改情况及后续保障措施。

(2) 质量管理

承包人应根据质量验评要求基于模型进行检验批的划分，并基于发包人提供的质量验评平台，开展质量验评管理工作。

承包人须应用模型进行工程项目施工质量管理中的质量验收、质量问题处理、质量问题分析等。

1) 承包人在质量验收时，应将质量验收信息附加或关联到相关模型上；

2) 承包人在质量问题处理时，应将质量问题处理信息附加或关联到相关模型上；

3) 承包人在质量问题分析时，应利用模型按部位、时间、施工人员等对质量信息和问题进行汇总和展示。

（3）成本管理

情况一：应用BIM开展造价对比

承包人应配合造价咨询方开展造价对比工作，分析BIM模型计量与按清单计价规范计量的工程量差异原因。

情况二：应用BIM开展计量计价

承包人应根据发包人发布的BIM计量计价规则开展计量支付，配合造价咨询方开展造价对比工作，分析按BIM计量计价规则与按清单计价规范编制的工程量差异原因。

（4）进度管理

承包人应按发包人提供的平台功能实现进度管理的目标。根据进度管理要求在施工图深化设计时对模型进行拆分与整合，并基于发包人提供的平台，以模型为载体，附加或关联计划进度、实际进度、人力资源、材料、机械等信息，进行进度管理。

1）承包人在进度控制过程中，应对实际进度信息（数据来源于质量验评系统）附加或关联到进度管理模型；

2）承包人须应用模型进行工程项目施工中的实际进度和计划进度跟踪对比分析、进度预警、进度偏差分析、进度计划调整等；

3）承包人应基于深化设计模型输出进度模拟视频（*.mp4格式）。

（5）安全管理

承包人应按发包人提供的平台功能实现安全管理的目标。承包人在安全管理中，应基于深化设计模型，附加或关联安全生产 / 防护设施、安全检查、风险源、事故信息，并基于模型进行安全技术措施计划的编制、安全隐患和事故的处理、安全问题的分析。

1）承包人在确定安全技术措施计划时，应使用模型辅助识别风险源，进行安全技术交底，并将安全交底记录附加或关联到相关模型中；

2）承包人在处理安全隐患和事故时，应使用模型制定相应的整改措施，并将安全隐患整改信息附加或关联到相关模型元素中；当安全事故发生时，宜将事故调查报告及处理决定附加或关联到相关模型元素中；

3）承包人在分析安全问题时，应利用模型按部位、时间等对安全信息和问题进行汇总和展示。

（6）变更管理

承包人应在发包人指定的平台发起变更审核流程，审批后的变更，承包人需按发包人要求对已上传在平台中的深化设计成果（含轻量化模型）及时进行更新和替换，将模型的变更

信息记录在模型里或关联文件中备查。

4 竣工验收阶段

工程验收前，承包人在发包人指定的平台发起竣工成果审核流程，成果内容包括但不限于竣工模型、竣工模型构件明细表、竣工二维图纸、资源库（包括但不限于构件、样板文件、模板库、共享单元等）、模型与工程实体一致性的核对报告等。

承包人须保证竣工模型和工程实体的一致性。承包人提供的竣工模型中所有设备构件均须包含施工属性（含制造加工属性）。竣工成果审核流程由监理人和发包人/咨询顾问审核，发包人批准。如竣工成果未通过审核，承包人须按审核意见进行整改，并承担违约责任。

A.6 监理方采购 BIM 应用内容与要求

监理方招标可参考表 A.6 设置 BIM 实施能力评分标准。

表 A.6 监理方 BIM 实施能力评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u>x</u> 分)	投标人近 5 年 (<u>xx</u> 年 <u>xx</u> 月 <u>xx</u> 日至投标截止日, 下同) 具有包含 BIM 应用内容且合同额 <u>x</u> 万元及以上的监理项目业绩得 <u>x</u> 分, 每增加一个符合要求的项目业绩加 <u>x</u> 分, 最高得 <u>x</u> 分, 没有符合要求的业绩不得分。 评审依据: 投标文件中提供合同原件扫描件 (时间以合同签订时间为准)。	可作为准入条件
2	BIM 团队人数 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 实施团队总人数不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。	可作为刚性要求
3	BIM 专职人员数量与业绩 (<u>x</u> 分)	(1) 投标人配备的 BIM 专职人员数量不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。 (2) 投标人配备的 BIM 专职人员具有 BIM 应用业绩的得 <u>x</u> 分/人, 最高得 <u>x</u> 分, 没有业绩的不得分; 评审依据: 投标文件中提供合同的原件扫描件, 且合同中须体现拟派本项目 BIM 专职人员, 如合同中不能体现, 须提供委托方证明材料予以证明。	BIM 专职人员数量可作为刚性要求
4	BIM 实施方案	根据投标人提供的本项目 BIM 实施方案的完整性、合理性和可行性程度得 0- <u>x</u> 分。	

监理人在合同期间应接受委托人聘请的 BIM 咨询方对监理人的 BIM 实施进行监督和管理。

1 启动阶段

(1) 监理人应组建 BIM 团队和配置 BIM 软硬件 (**BIM 软硬件可指定承包人采购后供监理人使用**)，BIM 团队人数不少于 xx 人。

(2) 参加委托人提供的 BIM 管理平台的培训工作，熟练掌握平台中与监理工作相关的功能，并按要求开展平台配置、测试等工作。

(3) 参加委托人提供的本项目 BIM 实施技术标准、管理规范和细则的交底会议，熟悉委托人对 BIM 工作的要求，并配合完善《BIM 构件信息表》以及其它标准体系文件。

(4) 编制 BIM 实施方案

监理人进场 15 天内按发包人要求完成《BIM 实施方案》的编制，报发包人/咨询顾问审核。监理人应按审核通过的《BIM 实施方案》开展 BIM 实施工作，当实际 BIM 实施与《BIM 实施方案》不一致时，需及时进行修订，并重新报审。

(5) 组织开展施工图设计图纸和模型的设计交底。

2 施工准备阶段

(1) 审核承包人提交的 BIM 实施方案，从监理角度提出问题，并督促承包人对问题进行整改。

(2) 审核承包人提交的进度计划，监督承包人的 BIM 实施进度。

(3) 深化设计成果审核

审核承包人提交的深化设计成果，包括但不限于：深化设计模型，以及模型导出的二维图纸、构件明细表、施工模拟等应用成果，并督促承包人进行整改。

(4) 综合会审

组织承包人开展本标段及标段间模型整合和综合会审，并督促承包人进行整改。

(5) 施工交底

承包人深化设计模型审核通过后，监理人应及时组织并监督承包人开展施工交底。

(6) 使用 BIM 模型提供的信息完成本阶段其他监理有关工作。

3 施工实施阶段

(1) 审核承包人提交的变更模型及成果，包括但不限于：变更模型，以及模型导出的二维图纸、构件明细表等应用成果，并督促承包人进行整改。

(2) 组织、监督承包人应用模型开展进度管理、质量管理、成本管理、安全管理等工作。

(3) 按模施工检查

监理人应监督承包人开展按模施工，在施工过程和质量验评时开展按模施工检查，核对模型与施工现场的一致性，现场开工后每周均需向委托人/BIM 咨询方提交按模施工检查报告。

(4) 使用 BIM 模型提供的信息完成本阶段其他监理有关工作。

4 竣工验收阶段

(1) 监理人组织承包人完善模型信息，开展数字交付，审核 BIM 成果的完整性、正确性和规范性，并提交模型与工程实体一致性的核对报告。

(2) 使用 BIM 模型提供的信息完成本阶段其他监理有关工作。

A.7 造价咨询方采购 BIM 应用内容与要求

造价咨询方招标可参考表 A.7 设置 BIM 实施能力评分标准。

表 A.7 造价咨询方 BIM 实施能力评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u>x</u> 分)	投标人近 5 年 (<u>xx</u> 年 <u>xx</u> 月 <u>xx</u> 日至投标截止日, 下同) 具有包含 BIM 应用内容且合同额 <u>x</u> 万元及以上的造价咨询方项目业绩得 <u>x</u> 分, 每增加一个符合要求的项目业绩加 <u>x</u> 分, 最高得 <u>x</u> 分, 没有符合要求的业绩不得分。 评审依据: 投标文件中提供合同原件扫描件 (时间以合同签订时间为准)。	
2	BIM 团队人数 (<u>x</u> 分)	投标人配备的 BIM 实施团队总人数不少于 <u>x</u> 人得 <u>x</u> 分, 不符合要求不得分。	(1) 应用 BIM 进行计量支付时, 可作为刚性要求 (2) 仅仅应用 BIM 进行造价对比分析时, 可不作要求
3	BIM 实施方案	根据投标人提供的本项目 BIM 实施方案的完整性、合理性和可行性程度得 0- <u>x</u> 分。	(1) 应用 BIM 进行计量支付时, 可作为评分项; (2) 仅仅应用 BIM 进行造价对比分析时, 可不作为评分项

情况一: 应用 BIM 开展造价对比

1 施工图设计阶段

(1) 造价人应利用施工图设计模型输出构件明细表, 统计工程量, 模型出量单位需与

清单计价规范的计量单位一致。

(2) 造价人应利用施工图设计图纸按清单计价规范统计工程量。

(3) 造价人应将按 BIM 模型统计的工程量与按施工图设计图纸统计的工程量进行对比，分析两者的差异及原因。

2 施工实施阶段

分部分项工程质量验评后，造价人应对承包人提交的计量支付工程量按清单计价规范进行核实和期中结算，同时利用验评通过的模型输出构件明细表，统计工程量，将按 BIM 模型统计的工程量与按清单计价规范统计的工程量进行对比，分析两者的差异及原因。

3 竣工验收阶段

(1) 承包人按清单计价规范统计竣工结算工程量，经监理审核后报造价人，造价人核实后进行结算，并对比竣工模型输出的工程量，分析两者的差异及原因。

(2) 造价人将竣工模型输出的工程量按清单计价规范编制工程量清单，并与设计概算、施工图预算进行三算对比，分析三者的差异及原因。

情况二：应用 BIM 开展计量计价

造价人在合同期间应接受委托人聘请的 BIM 咨询方对造价人的 BIM 实施进行监督和管理。

1 启动阶段

(1) 造价人应组建 BIM 团队和配置 BIM 软硬件（**BIM 软硬件可指定承包人采购后供造价人使用**），BIM 团队人数不少于 2 人。

(2) 参加委托人提供的 BIM 管理平台的培训工作，熟练掌握平台中与造价工作相关的功能，并按要求开展平台配置、测试等工作。

(3) 参加委托人提供的本项目 BIM 实施技术标准、管理规范和细则的交底会议，熟悉委托人对 BIM 工作的要求，并配合完善《BIM 构件信息表》以及其它标准体系文件。

(4) 编制 BIM 实施方案

造价人进场 15 天内按发包人要求完成《BIM 实施方案》的编制，报发包人/咨询顾问审核。造价人应按审核通过的《BIM 实施方案》开展 BIM 实施工作，当实际 BIM 实施与《BIM 实施方案》不一致时，需及时进行修订，并重新报审。

(5) 造价人应配合发包人向主管部门申请 BIM 计量计价改革试点。

(6) 造价人应编制民航专业工程、建筑与安装工程、市政配套工程、园林绿化工程等行业的 BIM 计量计价规则，明确直接出量、折算出量、合并出量、非模型出量的内容。

(7) 造价人应对 BIM 计量计价规则进场测算, 分析 BIM 计量计价规则的合理性, 并根据测算分析结果调整 BIM 计量计价规则。

2 施工图设计阶段

(1) 造价人应利用施工图设计模型输出构件明细表, 根据 BIM 计量计价规则编制工程量清单。

(2) 造价人应将按 BIM 计量计价规则编制的工程量清单和按清单计价规范编制的工程量清单进行造价对比, 分析两者的差异及原因。

(3) 造价人应根据造价对比分析结果调整 BIM 计量计价规则。

3 施工准备阶段

(1) 审核承包人提交的 BIM 深化设计成果, 包括但不限于模型扣减关系、构件的缺失与冗余性、构件明细表的正确性及是否满足计量计价需求、工程量变化的合理性等, 并督促承包人进行整改。

(2) 应用深化设计成果进行工程量统计, 开展施工过程的成本管控。

(3) 使用 BIM 模型提供的信息完成本阶段其他造价咨询方有关工作。

4 施工实施阶段

(1) 审核承包人提交的变更模型及成果, 包括但不限于工程量变化的合理性、模型扣减关系、构件明细表的正确性及是否满足计量计价需求等, 并督促承包人进行整改。

(2) 分部分项工程质量验评后, 造价人应对承包人提交的计量支付资料进行核实, 对比验评通过的模型输出的工程量, 并按 BIM 计量计价规则进行期中结算。

(3) 造价人应将按 BIM 计量计价规则编制的工程量清单与按清单计价规范编制的工程量清单进行对比, 分析两者差异的原因。

(4) 使用 BIM 模型提供的信息完成本阶段其他造价有关工作。

5 竣工验收阶段

(1) 造价人应审核承包人提交的竣工 BIM 成果, 包括但不限于工程量变化的合理性、模型扣减关系、构件明细表的正确性及是否满足计量计价需求等, 并督促承包人进行整改。

(2) 承包人按 BIM 计量计价规则统计竣工结算工程量, 经监理审核后报造价人, 造价人核实后进行结算, 并对比按清单计价规范统计的工程量, 分析两者的差异及原因。

(3) 造价人应将按 BIM 计量计价规则编制的工程量清单与设计概算、施工图预算进行三算对比, 分析三者差异的原因。

(4) 使用 BIM 模型提供的信息完成本阶段其他造价有关工作。

A.8 设备供应商采购 BIM 应用内容与要求

(1) 承包人应遵守本项目 BIM 实施技术标准、管理规范和细则以及国家、行业和地方 BIM 标准等 BIM 实施约束性文件交底，并按发包人/咨询顾问要求配合完成 BIM 实施约束性文件的修订，承包人同时须遵循发包人迭代更新的 BIM 实施约束性文件。

1) 承包人根据本工程内容，对中标后发包人提供的《BIM 构件信息表》所有内容进行复核、完善和扩展，包括但不限于模型结构、建模方式、设计和施工属性、模型出量单位等；

2) 承包人完成《BIM 构件信息表》后，报发包人/咨询顾问审批后执行。

(2) 承包人应须采用正版授权的 BIM 软件完成合同范围内的 BIM 服务工作，相关费用由承包人自行承担。

(3) 根据项目实施需要，若发包人有人员驻场要求，承包人应安排 BIM 实施人员驻场工作，离开现场须经发包人同意，相关费用由承包人自行承担。

(4) 承包人应按 BIM 实施约束性文件要求，按发包人/BIM 咨询方要求的时间完成本标段范围内模型的创建和制造加工属性的添加等。

(5) 承包人应配合其他承包人按模型格式和坐标关系的要求实现设备模型与土建和机电模型的整合。

(6) 承包人应完成 BIM 管理平台配置，在平台上完成模型审核流程，并按审核意见进行修改。

A.9 BIM 管理平台采购内容与要求

BIM 管理平台招标可参考表 A.9 设置评分标准。

表 A.9 BIM 管理平台评分标准样表

序号	评分因素	评分标准	备注
1	企业 BIM 实施业绩 (<u>x</u> 分)	投标人拟提供的 BIM 管理平台近 5 年 (<u>xx</u> 年 <u>xx</u> 月 <u>xx</u> 日至投标截止日，下同) 具有实施业绩得 <u>x</u> 分，每增加一个符合要求的项目业绩加 <u>x</u> 分，最高得 <u>x</u> 分，没有符合要求的业绩不得分。 评审依据：投标文件中提供合同原件扫描件(时间以合同签订时间为准)。	可作为准入条件
2	BIM 管理平台功能及架构 (<u>x</u> 分)	根据投标人拟提供的 BIM 管理平台功能完整性、适用性、响应速度和架构的合理性得 0- <u>x</u> 分。 评审依据：投标文件中提供 BIM 管理平台的类似工程成果的演示视频 (*.mp4 格式，视频大小在 500MB 以内)，未提供视频或视频无法打开	

序号	评分因素	评分标准	备注
		的不得分。	

1 BIM 管理平台功能模块

BIM 管理平台主要包括 BIM 构件信息管理、BIM 协同管理、BIM 轻量化、BIM 施工管理、数字化交付等模块。

1.1 BIM 构件信息管理

BIM 构件信息管理模块用于定义各类标准数据、构件信息、构件实例信息、模型数据、运营信息等，确保相关标准能严格、高效执行，实现对各类数据的统一管理，BIM 构件信息管理模块应具备一下功能。详细功能说明见表 1-1。

表 1-1 BIM 构件信息管理模块功能表

序号	子模块	功能	备注
1	构件规则库	基本管理	新构件扩展包括了单条录入，以及批量导入，并支持修改等内容。
2		检查	数据规范性（正确性、唯一性、完整性）检查，包括模型结构重复检查、编码重复检查、编码规范性检查等。
3		审核流程	根据用户角色自动发起对应的流程，已审核过的构件可进行单个或批量升版修改、废弃。
4		查询统计	统计模型结构每个层级的数量和各专业的构件数量，以图表形式展示。
5		版本对比	对比构件不同版本数据，并可以以 excel 格式导出对比结果，用于审模依据等。
6		构件编码生成	审核通过后按照编码生成规则生成构件编码。
7		导出模板	根据选择的构件导出标段造价模板，属性模板，用于用户完善信息后再导入。
8		属性管理	属性项，属性规则的管理，导入导出。
9	构件实例库	基本管理	按标段、子单位工程、模型文件名称管理构件实例。显示构件实例时，可设置显示的记录数量。
10		查询统计	统计各类数据，按标段、子单位工程统计构件数量、文件数量。
11		报表生成	输出定制格式的数据。
12		模型文件名称管理	从构件实例中提取模型文件名称存入单独表格中进行管理，实现构件实例与模型文件关联。
13	工程配置库	工程配置库	对规范中的表格数据和其它与工程相关的信息进行管理，包含专业库、阶段库、单项工程、单位工程、子单位工程、分部分项工程表格、标段信息等。
14	标段造价库	标段造价管理	分标段管理造价信息，标段造价信息与构件规则库中的构件进行关联，包括批量导入、批量更新、过滤导出，合并导出，发起造价信息审核流程等。
15	构件库管理	构件库管理	构件库与构件规则库中的构件进行关联，包括文件上传、文件下载、图片（缩略图）上传、发起构件库审核流程等。
16		构件库应用	按专业、子专业、二级子专业管理构件文件，包括搜索、下载功

序号	子模块	功能	备注
			能。

1.2 BIM 协同管理

BIM 协同管理模块应提供 BIM 实施过程中的协同管理能力,解决 BIM 实施过程中的跨专业、多 BIM 实施关联方协同管理问题,支持多标段间模型综合会审和问题会商,为工程项目各阶段实施提供 BIM 数据源。BIM 协同管理模块应具备以下功能。详细功能说明见表 1-2。

表 1-2 BIM 协同管理模块功能表

序号	子模块	功能	功能简介
1	WBS 管理	任务编制	编制任务计划
		任务分解	分解任务计划
		任务提交	提交任务流程
2	BIM 协同流程	分阶段 BIM 协同流程	方案设计、初步设计、施工图设计、施工、竣工等阶段的 BIM 协同流程,主要为成果的审批流程,必须包括可配置的审批节点,包括建设方、设计方、施工方、监理方、造价咨询方等多个,可填写备注等内容的审批流程。
3	BIM 成果管理	目录结构管理	用于定义工程结构树形分解,实现目录结构的创建、删除、重命名、移动、隐藏/显示等功能
		成果归档	实现成果文档的命名及自动化编码、上传/下载、归档等功能
		版本管理	成果的版本管理,保证每个版本 BIM 数据之间有比对关系,且数据相对独立,删除新版本时,不影响上个版本的 BIM 数据。
4	会商管理		支持发起会商邀请,针对 BIM 模型成果可以进行在线综合会审,支持标记 BIM 模型问题,并提交相应的责任人进行 BIM 模型完善,完成问题整改闭环。
5			支持自动生成会商纪要和问题整改报告。

1.3 BIM 轻量化

应具备 BIM 模型轻量化、集成装配等功能,应具备支持 BIM 数据格式多样、加载速度快、承载能力强、跨平台等特点。详细功能说明见表 1-3。

表 1-3 BIM 轻量化模块功能表

序号	模块	功能说明
1	模型管理	支持 BIM 模型的上传、下载、更新、删除、预览、分享等功能,并且针对模型操作有版本管理。
2		支持 CATIA、Bentley、Revit、STP、FBX、DWG、DXF 等主流 BIM 设计平台格式和通用 BIM 格式。
3	模型转换	支持在线手动、自动发起对 BIM 模型的单机或集群方式轻量化转换工作,并记录模型转换状态。
4		转换效率高,能快速进行模型轻量化。
5	数模分离	支持在模型转换过程中提取模型结构树和构件所有属性信息入数据库。

序号	模块	功能说明
6	模型集成	支持在线进行模型的装配集成，记录集成状态，提供对集成模型的预览、编辑、分享、版本管理等功能。
7	模型浏览	支持显示、隐藏、剖切、测量、添加标记、漫游等常用模型操作功能。
8		点击 BIM 模型可以查看该模型的属性数据，并且支持属性自定义。
9		模型承载量：支持千万构件数、上亿级三角面片数。
10		模型加载响应速度快。
11		模型浏览顺畅，无卡顿现象，模型显示不失真。

1.4 BIM 施工管理

BIM 施工管理以发包人项目管理目标为基本需求，为工程设计人员、监理人员、施工人员等项目参建各方提供基于 BIM 的施工管理。详细功能说明见表 1-4。

表 1-4 BIM 施工管理模块功能表

序号	模块	功能	功能说明
1	参建方管理	参建方管理	支持在线录入各参建方基本情况、组织机构等信息，并通过角色管理对不同机构、不同用户分别设置相应的操作权限和数据权限。
2	标段管理	标段管理	支持根据项目合同情况建立项目标段，并为每个标段分配不同的参建方，包括建设方、总包方、设计方、施工方、监理方等信息，各标段参建方数据权限相互隔离。
3	进度管理	进度计划	支持通过导入 Excel、Project 等方式，将项目进度计划上传至平台，并以甘特图的形式展现；支持将 WBS 任务项与 BIM 模型进行关联，通过 4D 进度模拟，直观形象展示工程的计划进度建设过程。
4		实际进度	支持手动填报或自动提取方式实时采集 WBS 任务的实际开完工时间。
5		形象进度	支持通过点击 BIM 模型，可以查每个看部位的计划开完工时间和实际开完工时间；支持按照日、周、月、年等时间维度查看工程的形象进度报表数据，并支持数据导出功能。
6		进度分析	针对进度计划和实际进度数据进行对比分析，支持通过进度看板查看工程的进度统计数据，并通过 BIM 模型构件的不同颜色来体现进度执行差异。
7	质量管理	工程划分	支持通过在线填写或者 Excel 模板导入等方式进行工程划分，划分出单位工程、分部工程、分项工程、检验批等，并与 BIM 模型进行关联。
8		质量验评	依据相关标准、规范，在线定制各种工艺类型的质量验评流程，并通过 APP 填报或者物联网设备自动采集方式，对施工现场进行质量管控。
9		质量检查	支持录入项目建设过程中的日常检查、月度检查、季度检查等检查单数据，并对检查中发现的不合格事项下发整改通知单，由相关整改责任人进行整改并提交复查，完成质量检查流程闭环管理。
10		第三方检测	上传检测报告，支持线上查阅，下载。
11		质量看板	支持通过柱状图、折线图、统计列表的形式对项目的工程问题、质量检验批报验等质量数据进行统计展示，并且可以通过 BIM 模型可以查看每个部位详细的质量验收资料和质量整改资料。

序号	模块	功能	功能说明
12	成本管理	预算管理	支持在线登记项目的合同信息，通过 Excel 模板导入方式导入项目的招标清单和施工图清单；以导入的施工图清单为基础，将清单拆解到具体的每个计量单元，作为工程进度款的计量依据。
13		合同结算	支持在线定制计量支付流程，规范化计量支付流程，并利用 BIM 技术辅助项目的合同结算管理。
14		计量台账	支持以台账的形式显示施工合同每一期次的计量支付情况，可以查看累计的计量金额和每一期次的计量金额。
15		变更管理	支持在线发起变更洽商、变更申请和变更指令审批等流程。
16		造价分析	支持通过对工程计量数据汇总形成计量台账，用户可查阅每期计量内容，并且可以定制化统计各维度造价数据，辅助进度款支付等造价管理。
17	安全管理	安全设施登记	支持将工程现场的安全设施进行登记，并确定每个安全设施的责任人，各责任人需要每天对现场安全设施进行安全巡查。
18		安全巡查	支持通过 APP 填报对施工现场安全设施和潜在的安全风险的巡查数据，在网页端可以查看巡查数据。
19		安全检查	支持录入项目建设过程中的定期或不定期的安全检查数据，并对检查中发现的不合格事项下发整改通知单，由相关整改责任人进行整改并提交复查，完成安全检查流程闭环管理。
20		安全考核	支持在线对项目执行施工现场安全文明施工情况进行考核打分。
21		视频监控	支持集成施工现场的视频监控设备，通过 PC 端或者手机端进行视频监控的查看。
22		安全档案	支持将施工过程中安全文档、安全文件等安全过程资料上传到平台统一进行管理，并支持与 BIM 模型进行关联。
23		安全应急	支持在线登记项目的安全应急组织、应急预案、应急演练、应急事件等应急信息。
24	现场管理	人员进退场管理	支持对各参建方人员进退场信息进行管理，登记人员姓名、岗位、身份证号、电话、三级安全教育、进场时间、退场时间等信息。
25		机械进退场管理	支持对现场机械进行管理，登记机械类型、型号、年检有效期、操作人员、进场时间等信息。
26		物料管理	支持对仓库、供货商、供货材料进行管理，对材料进场、自检、抽检、检测进行流程化管理。
27	文档管理	文档管理	依据项目数字资产的管理需求，建立参建各方的文件管理目录，对日常文件进行归档，并支持文档与 BIM 模型进行关联。
28	项目大屏	项目大屏	通过对项目各个业务模块的关键数据进行提取分析，可以直观清晰看到项目的进度、质量、安全、产值等不同维度的统计数据，并对数据自动分析、预警，为项目的管理层决策提供依据。
29	标准库	建模信息标准库	根据不同的工程类型，维护不同的工程类型固有的各种属性、形象进度指标、实物工程量指标与标准清单；
30		施工信息标准库	据建模信息标准库，将不同的工程类型分解到具体的工序，并设定个工序固有的管理属性、形象进度量、实物工程量和清单工程量以及控制点的信息、危险源信息；
31		协调模板	将工程项目用到质量表单在系统中统一进行维护；
32		造价模板	将项目涉及到的不同工程的标准清单在系统中统一维护；
33		进度模板-形象进度指标库	建立项目形象进度指标库，并统一进行维护；

序号	模块	功能	功能说明
34		安全模板-危险源辨识标准库	建立项目的危险源库，并统一进行维护；
35		资源标准库	建立项目的人、材、机编码库，并统一进行维护；
36		质量指标模板	监理项目质量指标，并统一进行维护
37	移动 APP	首页	基于 APP 首页可查阅工程概况、工程问题、形象进度、工程动态等信息；通过 APP 可以浏览 BIM 模型、预览和下载相关的设计图纸和工程文档。
38		视频监控	支持通过 APP 查看工程现场视频监控。
39		协同办公	支持通过 APP 查看通讯录、通知公告、会议通知、工程动态等信息，并进行流程发起和流程处理。
40		进度管理	支持通过 APP 采集进度任务的实际开完工时间等数据。
41		监理工作	支持通过 APP 填报监理日常工作，包括监理日志、检查记录、旁站记录、见证记录、停工待检记录等信息。
42		安全巡检	支持通过 APP 进行安全巡检，对施工现场潜在的安全风险和安全设施的进行巡查，并填报巡查情况。
43		物料管理	支持通过 APP 进行材料进场登记和出库登记。
44		工程动态	支持参建各方通过 APP 以图片、短视频或者文字的形式发布日常工作的一些事项，可以选择相应负责人进行提醒处理。被提醒的负责人需要对问题事项进行处理，整改完成后需要拍照回复，完成闭环管理。
45		随手拍	1、按照不同的类别实时的采集项目施工过程中的工程施工动态； 2、对于工程项目建设过程中存在的问题进行闭环管理，确保工程建设问题能得到及时的处理。

1.5 数字化交付

数字化交付模块是为发包人提供 BIM 实施关联方的数字化交付成果，包括模型、图纸、视频、音频、图片、文档等，并根据相关标准规范形成逻辑关联关系，详细功能说明见表 1-5。

表 1-5 数字化交付模块功能表

序号	模块	功能	功能描述
1	移交标准管理	移交政策文件	提供国家、行业、企业资料或档案管理相关标准、规范、规定，以及标准流程表单上传、更新、下载。
2		文档移交清单	根据工程实际，对移交资料结构树进行自定义。
3			根据移交资料结构树，自定义移交资料清单。
4		移交权限管理	根据移交资料清单，配置用户对清单的管理权限。
5		移交流程管理	根据移交资料清单，设定上传、审批流程。
6	全局检索	全局检索	通过关键字对平台中的文档（模型、图纸、文件）名称进行快速检索查询，支持全文检索及对检索的结果进行二次检索过滤。

序号	模块	功能	功能描述
7	文档移交	文档移交管理	对平台基于移交清单上传的文档、模型、图纸和音视频文件进行管理,提供批量上传、目录移动、预览下载、属性设定(模板批量设定)、对象关联、版本维护和导出等功能。
8			按照移交审批流程对文档进行审批,显示文档审批状态、当前流程。
9			可以批量选择文档资料,进行组卷移交,移交后,该组卷下的文档不允许修改。
10	模型移交	数据管理	可以对设计阶段模型、施工阶段模型、竣工阶段模型进行管理,支持对模型关联的文件属性进行自定义。
11		模型预览	支持模型预览,模型组装预览,全场合模。
12		模型移交	对 BIM 模型进行移交后,不允许修改模型关联的文件属性。
13	关联关系	分解结构与模型关联	管理分解结构与模型间的关联关系。
14		文档与模型关联	管理文档与模型间的关联关系。
15	移交完整性检查	属性完整性	根据模型文件属性移交清单对模型属性进行检查,发现缺失值给出相应提示。
16		资料完整性	根据移交标准清单对各个阶段资料完整性进行检查,发现缺失项给出相应提示。
17	模型展示	支持图纸、多种 BIM 模型格式	支持 dgn、rvt、dwg、fbx 通用二三维模型格式,通过轻量化解析,可在平台上可视化展示模型。
18		几何与属性分离	对原始模型文件进行轻量化处理,分离属性数据和几何数据。
19		基本功能	视角管理、路径漫游、目录树筛选器、三维测量、标注、显示/隐藏、剖切、多模型集成、上下文菜单、构件定位。
20	行业模板	行业模板自定义	根据国家、行业标准规范生成行业移交模板,模板可以保存、重命名、编辑。
21		行业模板复用	根据自定义行业模板,自动生成移交清单及检查项。

2 非功能性要求

2.1 技术要求

- (1) 平台应基于 B/S 架构,后台采用主流开发语言;
- (2) 前端采用主流框架,页面支持主流浏览器(chrome、Firefox、Safari、Edge、360等);
- (3) 工作流引擎满足各种流程流转需求,具备可视化流程设计功能;
- (4) 平台数据库支持 MySQL、Oracle 等主流关系型数据库;
- (5) 平台代码编写规范、合理,无安全漏洞。

2.2 并发性能

- (1) 同时在线用户数:平台应至少够满足 xx 个用户同时在线使用的需求。
- (2) 并发操作用户数:平台应能够满足 xx 个用户并发操作同一业务功能的需求。

2.3 响应时间

局域网环境下平台应在 xx 秒钟之内响应用户操作，公网环境下响应时间应不超过 xx 秒。

2.4 易使用性

(1) 平台功能应易于理解，界面友好，操作便捷、一致，尽可能减少用户输入和点击的次数，并应能够尽量缩减安装、配置、实施、备份的时间。

(2) 平台应提供集中的管理模式、提供方便的功能定制、开发、部署与管理。利用系统提供的工具实现对系统进行管理和维护，并对系统配置进行调整和优化。用户角色与权限设置支持向下逐级授权，实现分级管理。采用消息机制（系统在线消息）进行提醒。

2.5 可恢复性

平台应能够提供数据备份与恢复功能，保证平台宕机后能够及时恢复，应能够将故障在 2 小时内解决并恢复平台正常使用。

2.6 安全性

平台应能够保证数据和服务的安全，数据存取服务准确，数据完整不丢失。

(1) 平台账户信息应用管理员统一录入，不开放第三方注册功能。

(2) 平台管理员根据每个用户的岗位和职责分配用户对平台功能的使用权限，防止非法操作平台。

(3) 平台管理员根据每个用户的岗位和职责分配用户对数据的访问权限。平台用户均没有修改数据库结构的权限。用户只能修改其权限范围内的数据，对修改权限外的数据视数据共享需要有查询权限或没有权限。

(4) 对公共字典数据设立更新标志，记录更新人和更新时间。并提供操作日志，方便平台管理员进行管理。

(5) 平台对用户的数据库操作进行错误判断，只有成功的操作才写入数据库中，保证数据的一致性。

(6) 遵循编写安全代码的规范进行设计开发，最大限度的避免安全漏洞，在平台开发完成后专门对代码进行安全性测试。

(7) 在硬件系统、操作系统、数据库系统、应用分析软件等各个层面，采取有效的安全策略和技术手段，保证平台安全稳定运行。

3 应用培训

(1) 培训要求：承包人应针对不同的培训对象分阶段提供现场培训，承包人负责组织

培训所需的相关工作。承包人须提供详细的培训教材及操作手册，方便用户自学。对关键人员的培训应具备足够深度及广度，使其能熟练掌握相关内容。

(2) 培训对象：BIM 实施关联方。

(2) 培训内容：根据项目各阶段针对的不同岗位角色，制定不同的培训内容。

(3) 培训计划：承包人应制定详细的培训计划，保证本项目实施进度和效果。

(4) 培训目标：培训对象熟悉平台的整个运行流程及逻辑，熟练使用平台功能及相关业务配置。

4 交付与验收

4.1 交付及安装

(1) 承包人负责 BIM 管理平台范围内的规划设计、平台建设、平台实施等文件的编制、审核、管理，以及软件平台的交货及安装调试等工作；

(2) 项目交付时承包人应提供所有产品介质、授权文件（若有）及部署程序；

(3) 项目交付时承包人应提供平台技术文档、平台实施文档、平台操作手册、平台安装手册。

4.2 验收

(1) 承包人通过提供验收方案，由用户方通过实际运行的检验来证明其提供的成果符合本招标书（技术协议）的各项要求，并通过发包人的评审；

(2) 平台已经全部安装、部署、测试完毕，承包人以书面报告的形式，提交最终集成方案、调试结果，以及测试和发布试运行的成果；

(3) 发包人审核、确认承包人提供的资料，满足招标要求即可进行验收。

5 技术支持及售后服务

承包人应根据发包人的需求，在投标书中详细说明售后技术支持和服务的范围及履行程序，为发包人提供全面、有效、及时的售后技术支持和服务。

(1) 在试运行期间，承包人应指定有经验的、并参与本项目整个过程的技术人员负责平台的运行和维护，对出现的问题及时进行修改完善，配合发包人做好试运行工作；

(2) 承包人应向发包人提供持续的售后技术支持，提供应急人员和技术支持人员的名单和联系方式。承包人在平台使用过程中遇到技术问题或突发事件时，承包人应保证随时可以找到相应人员以提供咨询，需要时委派有经验的技术人员到现场协助解决问题。

(3) 售后服务方式包括电话、QQ、微信、视频会议、现场支持等。

附录 B BIM 实施方案大纲模板

B.1 设计方 BIM 实施方案大纲模板

1、BIM 实施组织

1.1、标段工作范围

1.2、组织机构

要点：是否有组织机构图，是否合理。

1.3、人员配置

要点：BIM 人数及分工是否满足招标文件和 BIM 实施需要，是否驻场；BIM 负责人能否调动项目资源；BIM 建模人员是否为设计人员，如不是，两者如何搭配；明确人员名单及电话、邮箱。

1.4、软硬件配置

要点：BIM 软硬件配置是否满足招标文件和 BIM 实施需要。

2、BIM 实施技术路线

2.1、BIM 实施约束性文件

要点：开展 BIM 实施工作须遵循以下 BIM 实施约束性文件：

(1) 发包人现有和后续编制发布的其他 BIM 实施约束性文件；

(2) 其它国家、行业、地方相关标准、规范。

2.2、技术路线图

要点：技术路线图是否合理，包含：解读 BIM 标准和招投标文件——创建构件库、样板文件——构件信息入库——创建设计模型——模型审核——模型出图与应用——设计交底——施工方 BIM 成果审核。

2.3、技术保障措施与承诺

要点：技术保障措施与承诺是否落地，如 BIM 建模人员与设计人员搭配，设计人员指导建模、参加模型内审，保证模型与图纸；BIM 建模人员利用模型核对图纸的正确性和合理性，提出优化设计建议。

3、初步设计阶段 BIM 实施

3.1、建模内容及建模方法

要点：列表说明各专业初步设计包含的构件；构件库、样板文件的制定；各专业建模方

法。

3.2、BIM 协同设计

专业和标段间、设计模型与现状模型间、不同 BIM 软件间的协同设计。

3.3、BIM 应用点

要点：是否详细列出了 BIM 应用点，包括模型出图、工程量统计、模拟分析等。

3.4、初步设计 BIM 实施计划

BIM 实施计划可参考表 3-1 和表 3-2 编制。

表 3-1 模型文件计划表

序号	子项工程名称	专业	模型文件名称	提交审核时间	完成人	成果交付时间
1						
2						
3						
.....						

要点：模型分专业，时间是否可行。

表 3-2 应用成果计划表

序号	子项工程名称	应用成果名称	提交审核时间	完成人	成果交付时间
1					
2					
3					
.....					

3.5、交付成果清单

要点：交付成果清单，如初步设计模型、自审报告、图纸、工程量统计表、模拟分析视频等。

4、施工图设计阶段 BIM 实施

4.1、构件信息入库

要点：所有构件信息按模型结构、建模方式、属性信息等特征要求入库。

4.2、建模内容及建模方法

要点：列表说明各专业施工图设计包含的构件；构件库、样板文件的制定；电缆、幕墙和钢结构等建模方法。

4.3、BIM 协同设计

专业和标段间、设计模型与现状模型间、不同 BIM 软件间的协同设计。

4.4、BIM 应用点

要点：是否详细列出了BIM应用点，包括模型出图、工程量统计、模拟分析、管线综合漫游（配语音讲解，说明管线排布和避让情况）等。

4.5、实施重难点分析及应对措施

要点：针对具体的重难点进行分析，比如排水沟节点建模、管线综合、电缆建模，跨平台模型深化与整合，图模一致性。

4.6、施工图设计 BIM 实施计划

BIM 实施计划可参考表 4-1 和表 4-2 编制。

表 4-1 模型文件计划表

序号	子项工程名称	专业	模型文件名称	提交审核时间	评审会时间	施工招标时间
1						
2						
3						
.....						

要点：模型分专业、楼层/区域，时间是否可行。

表 4-2 应用成果计划表

序号	子项工程名称	应用成果名称	提交审核时间	完成人	成果交付时间
1					
2					
3					
.....					

4.7、交付成果清单

要点：交付成果清单，如设计模型、自审报告、图纸、工程量统计表、模拟分析视频。

5、施工阶段 BIM 实施

5.1、设计模型交底

要点：交底内容、交底形式。

5.2、深化设计成果审核

要点：审核深化设计成果是否符合设计意图。

5.3、竣工 BIM 成果审核

要点：审核竣工 BIM 成果是否符合设计意图。

6、BIM 实施进度控制

要点：编制 BIM 实施总进度计划，控制措施是否落地、可执行，如保证 BIM 人员数量。

7、BIM 实施质量控制

要点：是否落地、可执行，如加强模型内审、共性问题归类与培训、BIM 建模人员与设计人员搭配、对项目成员的奖惩制度。

8、BIM 实施风险控制

要点：风险及应对措施是否落地、可执行，如计划制定合理、BIM 人员配置足够，加强内审，保证模型质量。

9、BIM 实施建议

要点：是否有效、落地、可执行。

B.2 施工方 BIM 实施方案大纲模板

1、BIM 实施组织

1.1、标段工作范围

1.2、组织机构

要点：是否有组织机构图，是否合理，如 BIM 建模人员与施工技术人员搭配。

1.3、人员配置

要点：BIM 人数及分工是否满足招标文件和 BIM 实施需要，BIM 负责人能否调动项目资源，明确人员名单及电话、邮箱。

1.4、软硬件配置

要点：BIM 软硬件配置是否满足招标文件和 BIM 实施需要。

2、BIM 实施技术路线

2.1、BIM 实施约束性文件

要点：开展 BIM 实施工作须遵循以下 BIM 实施约束性文件：

- (1) 发包人现有和后续编制发布的其他 BIM 实施约束性文件；
- (2) 其它国家、行业、地方相关标准、规范。

2.2、技术路线图

要点：技术路线图是否合理，包含：解读 BIM 标准和招投标文件——复核设计图纸、模型——创建构件库、样板文件——构件信息入库——创建深化设计（设计变更）模型——模型审核——模型出图与应用——施工交底——按模施工——竣工交付。

2.3、技术保障措施与承诺

要点：技术保障措施与承诺是否落地，如BIM建模人员与施工技术人员搭配，施工技术人员指导建模、参加模型内审，保证模型满足现场施工要求；BIM建模人员利用模型、模型二维出图、漫游视频、iPad等向施工班组进行技术交底，保证按模施工。

3、施工准备阶段BIM实施

3.1、构件信息入库

要点：所有构件信息按模型结构、建模方式、属性信息等特征要求入库。

3.2、深化设计建模内容及建模方法

要点：列表说明各专业深化设计包含的构件；构件库、样板文件的制定；设计模型的延续应用；电缆、幕墙和钢结构等建模方法；深化设计流程，管线综合方法，管线排布和避让原则。

3.3、BIM协同设计

专业和标段间、深化设计模型与现状模型间、不同BIM软件间的协同设计。

3.4、BIM应用点

要点：是否详细列出了BIM应用点，包括模型出图、工程量统计、施工组织模拟、需要模拟的重难点施工工艺、管线综合漫游（配语音讲解，说明管线排布和避让情况）。

3.5、实施重难点分析及应对措施

要点：（1）技术：针对具体的重难点进行分析，如排水沟节点建模、管线综合、电缆建模，跨平台模型深化与整合，图模一致；（2）管理：考虑施工工期限制下各专业如何分步开展深化设计，深化设计工程量变化的控制策略。

3.6、深化设计计划

BIM深化设计计划可参考表3-1和表3-2编制。

表3-1 模型文件计划表

序号	子项工程名称	专业	成果名称	提交审核时间	评审会时间	开工时间	完工时间
1							
2							
3							
.....							

要点：模型分专业、楼层/区域，时间是否可行。

表 3-2 应用成果计划表

序号	子项工程名称	应用成果名称	提交审核时间	完成人	成果交付时间
1					
2					
3					
.....					

3.7、交付成果清单

要点：交付成果清单，如深化设计模型、自审报告、图纸、工程量统计表、模拟视频等。

4、施工阶段 BIM 实施

4.1、施工交底

要点：如何有效开展施工交底。

4.2、按模施工

要点：按模施工保障措施。

5、竣工阶段 BIM 实施

5.1、工程量比对

要点：比对 BIM 工程量与招标工程量和竣工决算工程量的差异。

5.2、交付成果清单

要点：交付成果清单，含构件库和样板文件，以及模型与工程实体一致性复核报告等。

6、BIM 实施进度控制

要点：编制 BIM 实施总进度计划，控制措施是否落地、可执行，如制定模型前置计划、保证 BIM 人员数量、按施工顺序合理安排模型深化、模型进度模拟与现场施工对比。

7、BIM 实施质量控制

要点：列出模型审核要点，质量控制措施是否落地、可执行，如加强模型内审、共性问题归类与培训、BIM 建模人员与施工技术人员搭配、对项目成员的奖惩制度。

8、BIM 实施风险控制

要点：风险及应对措施是否落地、可执行，如计划制定合理、BIM 人员配置足够，模型前置，避免无模型导致现场无法施工；加强内审，保证模型质量；施工交底，按模施工保障措施。

9、BIM 实施建议

要点：是否有效、落地、可执行。

B.3 监理方 BIM 实施方案大纲模板

1、BIM 实施组织

1.1、标段工作范围

1.2、组织机构

要点：是否有组织机构图，是否合理，如 BIM 人员与现场监理人员搭配。

1.3、人员配置

要点：BIM 人数及分工是否满足招标文件和 BIM 实施需要，是否驻场，BIM 负责人能否调动项目资源，明确人员名单及电话、邮箱。

1.4、软硬件配置

要点：BIM 软硬件配置是否满足招标文件和 BIM 实施需要。

2、BIM 实施技术路线

2.1、BIM 实施约束性文件

要点：开展 BIM 实施工作须遵循以下 BIM 实施约束性文件：

- (1) 发包人现有和后续编制发布的其他 BIM 实施约束性文件；
- (2) 其它国家、行业、地方相关标准、规范。

2.2、技术路线图

要点：技术路线图是否合理，包含：解读 BIM 标准和招投标文件——熟悉设计图纸、模型——组织设计交底——审核施工模型、图纸与应用——监督施工交底——监督按模施工——复核模型、图纸、实物的一致性——审核竣工成果。

2.3、技术保障措施与承诺

要点：技术保障措施与承诺是否落地，如 BIM 建模人员与现场监理人员搭配，现场监理参加模型审核，监督施工方开展施工交底、按模施工的措施。

3、施工准备阶段 BIM 实施

3.1、设计交底

要点：组织设计模型交底。

3.2、深化设计成果审核

要点：按合同职责要求审核深化设计模型、图纸与应用。

4、施工阶段 BIM 实施

4.1、施工交底

要点：监督施工方有效开展施工交底，并向发包人定期汇报。

4.2、按模施工

要点：监督施工方按模施工，保障措施有效可行。

5、竣工阶段 BIM 实施

要点：按合同职责要求审核竣工成果，提交模型与图纸、实物一致性复核报告。

6、BIM 实施进度控制

要点：如何管控施工方 BIM 实施计划，是否落地、可执行。

7、BIM 实施质量控制

要点：如何管控施工方 BIM 实施质量；如何管控监理方的 BIM 成果审核质量，是否落地、可执行，如 BIM 人员数量、BIM 人员与现场监理人员搭配、对项目成员的奖惩制度。

8、BIM 实施建议

要点：是否有效、落地、可执行。

B.4 造价咨询方 BIM 实施方案大纲模板

1、BIM 实施组织

1.1、标段工作范围

1.2、组织机构

要点：是否有组织机构图，是否合理，如 BIM 人员与造价人员搭配。

1.3、人员配置

要点：BIM 人数及分工是否满足招标文件和 BIM 实施需要，是否驻场，BIM 负责人能否调动项目资源，明确人员名单及电话、邮箱。

1.4、软硬件配置

要点：BIM 软硬件配置是否满足招标文件和 BIM 实施需要。

2、BIM 实施技术路线

2.1、BIM 实施约束性文件

要点：开展 BIM 实施工作须遵循以下 BIM 实施约束性文件：

(1) 发包人现有和后续编制发布的其他 BIM 实施约束性文件；

(2) 其它国家、行业、地方相关标准、规范。

2.2、技术路线图

要点：技术路线图是否合理，包含：解读 BIM 标准和招投标文件——编制 BIM 计量计价规则——熟悉设计图纸、模型——审核施工模型——BIM 计量计价——核对 BIM 模型与工程量软件工程量误差——支付工程款——三算对比

2.3、技术保障措施与承诺

要点：技术保障措施与承诺是否落地，编制 BIM 计量计价规则、造价人员参加模型审核、工程量审核与建模依据审核。

3、准备阶段 BIM 实施

要点：向主管部门申请 BIM 计量计价改革试点、BIM 计量计价规则编制及合理性分析。

4、施工图设计阶段 BIM 实施

要点：BIM 工程量预算清单编制与对比分析。

5、施工准备阶段 BIM 实施

要点：按合同职责要求审核深化设计模型、图纸、构件信息入库。

6、施工阶段 BIM 实施

要点：变更模型审核期中结算。

7、竣工阶段 BIM 实施

要点：竣工模型审核、竣工结算、三算对比。

8、BIM 实施质量控制

要点：如何管控施工方 BIM 实施质量；如何管控制价咨询方的 BIM 成果审核质量，是否落地、可执行，如 BIM 人员数量、BIM 人员与现场造价人员搭配、对项目成员的奖惩制度。

9、BIM 实施建议

要点：是否有效、落地、可执行。

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”。

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] 《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042）
- [2] 《民用运输机场工程对象分类和编码标准》（MH/T 5070）
- [3] 《民用运输机场建筑信息模型设计应用标准》（MH/T 5071）
- [4] 《民用运输机场建筑信息模型施工应用标准》（MH/T 5072）
- [5] 《民用运输机场建筑信息模型运维应用标准》（MH/T 5073）