

广西壮族自治区南宁市工程建设技术指南

南宁市建筑工程 BIM 实施指南

Construction engineering information modeling
Implementation guidelines in nanning

2018-12-06 发布

2018-12-06 实施

南宁市城乡建设委员会 发布

广西壮族自治区南宁市工程建设技术指南

南宁市建筑工程 BIM 实施指南

Construction engineering information modeling

Implementation guidelines in nanning

主编单位：广西壮族自治区建筑科学研究设计院

广西建工集团第五建筑工程有限责任公司

批准部门：南宁市城乡建设委员会

施行时间：2018 年 12 月 06 日

2018 南 宁

南宁市城乡建设委员会关于发布《南宁市建筑工程 BIM 实施指南》《南宁市市政工程 BIM 实施指南》 《南宁市岩土工程 BIM 实施指南》的通知

南建〔2018〕46 号

各有关单位：

根据《南宁市人民政府关于推进建筑信息模型技术推广应用的实施意见》（南府规〔2017〕1 号）的精神，为完善 BIM 技术标准体系，我委组织相关单位编制《南宁市建筑工程 BIM 实施指南》《南宁市市政工程 BIM 实施指南》《南宁市岩土工程 BIM 实施指南》，已获专家评审通过，现给予发布实施，供各有关单位参考实施。

南宁市城乡建设委员会

2018 年 12 月 6 日

前 言

根据《南宁市人民政府关于推进建筑信息模型技术推广应用的实施意见》（南府规〔2017〕1号）、《南宁市 BIM 技术推广应用试点城市行动方案》等文件精神，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，依据有关国家标准和广西地方标准，参考其他省市地方标准和指南，并在广泛征求意见的基础上，编制了本指南。

本指南的主要内容包括：1.基本概念与实施应用体系；2.设计阶段建筑信息模型应用；3.施工阶段建筑信息模型应用；4.运营维护阶段建筑信息模型应用；5.BIM 应用实施的行业管理。

本指南由南宁市城乡建设委员会负责管理，由主编单位负责具体章节及内容的解释。在执行过程中，有关问题和建议，请寄往广西壮族自治区建筑科学研究设计院 BIM 研究设计中心（南宁市北大南路 17 号；邮政编码 530005；E-mail: gar1958@163.com）。

本指南指导单位：南宁市城乡建设委员会

本指南主编单位：广西壮族自治区建筑科学研究设计院

广西建工集团第五建筑工程有限责任公司

本指南参编单位：广西建工集团第三建筑工程有限责任公司

本指南编制领导小组：韦杰鹏 杨 涟 曾林雯 傅奕臻

梅 嵩 粟弼国 余振平 韦 伟

本指南主编：丘光宏 谢洁敏

本指南参编人员：秦 康 黄才醒 陆世登 陆征宇 陈新智
莫子南 周汝贵 郑玉洁 顾 涛 朱慧英
赖家宪 陈国灯 何显文 李书文 陈少枫
彭岗维 何育勋

本指南主要审核人员：刘 宏 庞吉宁 彭建良 王 伦
唐际宇 莫志刚 李红祥 江 杰

目 次

1	基本概念与实施应用体系	1
1.1	概述	1
1.2	BIM 的基本概念与主要应用	3
1.2.1	基本概念	3
1.2.2	BIM 的主要应用	3
1.2.3	BIM 技术应用价值	8
1.3	BIM 的实施应用及应用环境	12
1.3.1	概述	12
1.3.2	BIM 实施应用	12
1.3.3	BIM 的应用环境	19
2	设计阶段建筑信息模型应用	20
2.1	总体概述	20
2.2	一般规定	20
2.2.1	设计阶段 BIM 涵盖范围	20
2.2.2	设计阶段 BIM 技术应用内容概览	20
2.2.3	设计模型与模型元素	22
2.2.4	模型与信息共享	24
2.2.5	成果交付及文件管理	25
2.3	BIM 设计应用策划	26
2.3.1	概述	26
2.3.2	BIM 策划的制定流程	26

2.3.3	BIM 策划管理的主要内容	28
2.4	基于 BIM 的方案设计	40
2.4.1	概述	40
2.4.2	BIM 方案设计的应用	41
2.4.3	整体应用流程	44
2.4.4	总图设计 BIM 应用	46
2.4.5	建筑设计 BIM 应用	49
2.4.6	建筑经济 BIM 应用	55
2.5	基于 BIM 的初步设计	57
2.5.1	概述	57
2.5.2	BIM 初步设计的应用	58
2.5.3	整体应用流程	58
2.5.4	总图设计 BIM 应用	59
2.5.5	建筑设计 BIM 应用	63
2.5.6	结构设计 BIM 应用	69
2.5.7	给水排水设计 BIM 应用	73
2.5.8	暖通空调设计 BIM 应用	77
2.5.9	电气设计 BIM 应用	80
2.5.10	建筑经济 BIM 应用	83
2.6	基于 BIM 的施工图设计	86
2.6.1	概述	86
2.6.2	BIM 施工图设计的应用	87
2.6.3	整体应用流程	87
2.6.4	总图设计 BIM 应用	89

2.6.5	建筑设计 BIM 应用	91
2.6.6	结构设计 BIM 应用	95
2.6.7	给水排水设计 BIM 应用	99
2.6.8	暖通空调设计 BIM 应用	103
2.6.9	电气设计 BIM 应用	106
2.6.10	建筑经济 BIM 应用	110
3	施工阶段建筑信息模型应用	113
3.1	总体概述	113
3.2	一般规定	113
3.3	施工 BIM 应用综述	115
3.3.1	施工模型创建	115
3.3.2	模型与信息共享	116
3.3.3	BIM 应用成果交付	117
3.4	施工 BIM 应用策划与管理	118
3.4.1	概述	118
3.4.2	施工 BIM 应用策划	118
3.4.3	施工 BIM 应用管理	119
3.5	专业工程施工 BIM 应用	120
3.5.1	概述	120
3.5.2	现浇混凝土工程施工 BIM 应用	121
3.5.3	预制装配式混凝土工程施工 BIM 应用	126
3.5.4	机电工程施工 BIM 应用	138
3.5.5	钢结构工程施工 BIM 应用	147
3.5.6	装饰装修工程施工 BIM 应用	157

3.5.7	幕墙工程施工 BIM 应用	164
3.6	项目管理 BIM 应用	172
3.6.1	概述	172
3.6.2	技术管理 BIM 应用	173
3.6.3	进度管理 BIM 应用	191
3.6.4	资源管理 BIM 应用	200
3.6.5	成本管理 BIM 应用	208
3.6.6	质量安全 BIM 应用	220
3.6.7	施工监理 BIM 应用	227
3.6.8	竣工验收与交付 BIM 应用	234
4	运营维护阶段建筑信息模型应用	240
4.1	概述	240
4.2	BIM 运维管理准备	240
4.2.1	概述	240
4.2.2	运维方案策划	240
4.2.3	运维资料的搜集和管理	243
4.2.4	运维管理系统的确定	243
4.3	BIM 运维管理系统搭建	243
4.3.1	概述	243
4.3.2	搭建方法	244
4.3.3	BIM 运维管理系统的模型搭建	246
4.3.4	BIM 运维管理系统的主要功能	247
4.3.5	层级管理设定	249
4.4	BIM 运维管理的应用	250

4.4.1	概述	250
4.4.2	空间管理	250
4.4.3	设施设备管理	251
4.4.4	资产管理	252
4.4.5	应急管理	252
4.4.6	能源管理	253
4.5	BIM 运维管理系统维护	254
4.5.1	概述	254
4.5.2	维护内容	254
5	BIM 应用实施的行业管理	256
5.1	概述	256
5.1.1	指导思想与基本原则	256
5.1.2	总体目标	257
5.2	BIM 应用实施的行业管理	258
5.2.1	推进落实 BIM 应用	258
5.2.2	加强行业管理	259
5.2.3	激活市场环境	259
5.3	各方职责	260
5.3.1	建设单位	260
5.3.2	勘察单位	262
5.3.3	建筑设计单位	264
5.3.4	施工单位	266
5.3.5	咨询单位	268
5.3.6	施工监理单位	270
5.3.7	施工图审图机构	272

附录 A 建筑信息模型族库管理	273
A.1 建立 BIM 族库的意义	273
A.2 BIM 族库管理	274
A.2.1 族库资源的信息分类及编码	274
A.2.2 族库资源管理方法	275
A.2.3 不同层级的族库	278
附录 B BIM 应用策划模板	280
B.1 一般规定	280
B.1.1 BIM 应用策划主要内容:	280
B.1.2 主要应用软件要求	281
B.1.3 主要硬件要求	282
B.1.4 BIM 应用策划步骤	282
B.1.5 项目文件夹结构	283
B.1.6 模型文件命名规定	284
B.1.7 建模标准	284
B.1.8 计划节点	284
B.1.9 模型交付要求	284
B.2 BIM 质量控制	284
B.2.1 质量负责人	284
B.2.2 质量控制策略	286
B.3 共享参数表	287
附录 C BIM 常用软件及平台列表	288
附录 D 术语	294
引用标准与文献	296

Contents

Chapter I Basic Concepts and Implementation Application System	1
1.1 Overview	1
1.2 Basic concepts and main applications of BIM	3
1.2.1 Basic concepts	3
1.2.2 Main application and value of BIM	3
1.2.3 BIM technology application value	
1.3 BIM implementation application system and application environment	12
1.3.1 Overview	12
1.3.2 BIM Implementation Application	12
1.3.3 BIM Application Environment	19
Chapter II Application of Building Information Model in the Design Stage	20
2.1 General overview	20
2.2 General provisions	20
2.2.1 Design Process Covered by BIM Technology Applications in the Design Phase	20
2.2.2 Design Phase BIM Technology Application Overview	20
2.2.3 Design Models and Model Elements	22

2.2.4	Model and Information Sharing...	24
2.2.5	Delivery of results and document management	25
2.3	BIM Design Application Planning	26
2.3.1	Overview	26
2.3.2	BIM Planning Process	26
2.3.3	Main Contents of BIM Planning Management	28
2.4	BIM-based design	40
2.4.1	Overview	40
2.4.2	Application of BIM scheme design	41
2.4.3	Overall application process	44
2.4.4	General Drawing Design BIM Application	46
2.4.5	Architectural Design BIM Application	49
2.4.6	Building Economy BIM Applications	55
2.5	BIM -based preliminary design	57
2.5.1	Overview	57
2.5.2	Application of BIM preliminary design	58
2.5.3	Overall application process	58
2.5.4	General Design BIM Application	59
2.5.5	Architectural Design BIM Application	63
2.5.6	Structural Design BIM Application	69
2.5.7	Designing BIM Applications for Water Supply and Drainage	73
2.5.8	HVAC design BIM application	77
2.5.9	Electrical Design BIM Applications	80

2.5.10	Building Economy BIM Applications	83
2.6	BIM-based construction drawing design	86
2.6.1	Overview	86
2.6.3	Overall application process	87
2.6.4	General Drawing Design BIM Application	89
2.6.5	Architectural Design BIM Application	91
2.6.6	Structural Design BIM Applications	95
2.6.7	Designing BIM Applications for Water Supply and Drainage	99
2.6.8	HVAC design BIM application	103
2.6.9	Electrical Design BIM Applications	106
2.6.10	BIM Applications for the Construction Economy	110
Chapter III	Application of Building Information Model in Construction Stage	113
3.1	General overview	113
3.2	BIM Construction Application Planning	113
3.3	BIM-based deepening design	115
3.3.1	General provisions	115
3.3.2	Deepening design of cast-in-place concrete structures	116
3.3.3	Deep design of prefabricated concrete structures	117
3.4	Prefabricated BIM Applications	118
3.4.1	Overview	118

3.4.2	Pre-assembly overall application process·····	118
3.4.3	Prefabricated components deepening the design of BIM applications·····	119
3.5	Civil construction BIM application·····	120
3.5.1	Earthwork BIM Application·····	120
3.5.2	Reinforcement Engineering BIM Application·····	121
3.5.3	Concrete Engineering BIM Application·····	126
3.5.4	Masonry Engineering BIM Application·····	138
3.5.5	Civil Engineering Process Simulation·····	147
3.5.6	Decoration engineering construction BIM applications ·····	
3.5.7	Curtain wall project construction BIM applications ·····	
3.6	Electromechanical construction BIM application·····	172
3.6.1	Overview·····	172
3.6.2	Electromechanical Construction BIM Application Process ·····	173
3.6.3	Electromechanical Deepening Design BIM Application ·····	191
3.6.4	Electromechanical construction process simulation BIM application·····	200
3.6.5	Electromechanical industrial processing BIM application ·····	208

3.6.6	Electromechanical Construction Progress Management BIM Application	220
3.6.7	Electromechanical Construction Quality Management BIM Application	227
3.6.8	Electromechanical construction cost management BIM application	234
Chapter IV	Application of Building Information Model in Operation and Maintenance Phase	240
4.1	Overview	240
4.2	BIM Operation and Maintenance Management System Construction	240
4.2.1	Application Prerequisites for Operation and Maintenance Management	240
4.2.2	Operation and Maintenance Management Information System Construction	240
4.2.3	Model Construction of Operation and Maintenance Management	243
4.3	Application of BIM Operation and Maintenance Management	243
4.3.1	Basic Concepts	243
4.3.2	Space Management	244
4.3.3	Facilities and Equipment Management	246
4.3.4	Asset Management	247
4.3.5	Emergency Management	249

4.4	BIM O&M Management System Maintenance	250
4.4.1	Overview	250
4.4.2	Space Management	250
4.4.3	Facilities Management	251
4.4.4	Asset Management	252
4.4.5	Emergency Management	252
4.4.6	Energy Management	253
4.5	BIM O&M Management System Maintenance	254
4.5.1	Overview	254
4.5.2	Maintain the Content	254
Apter V Government Supervision and Management		256
5.1	General Introduction	256
5.1.1	Guiding ideology and basic principles	256
5.1.2	Overall Objectives	257
5.2	Industry Management of Implementing BIM Applications	258
5.2.1	Promote and Implement BIM Applications	258
5.2.2	Enhance industry management	259
5.2.3	Energize Market Circumstances	259
5.3	Aspects of Responsibility	260
5.3.1	Construction unit	260
5.3.2	Exploration unit	262
5.3.3	Architectural design unit	264
5.3.4	Construction unit	266
5.3.5	Consulting unit	268
5.3.6	Construction supervision unit	270
5.3.7	Construction drawing review unit	272

1 基本概念与实施应用体系

1.1 概 述

BIM 技术作为一种贯穿于建筑全生命期的三维数字信息技术，是建筑业创新发展和供给侧改革的重要信息技术。BIM 技术经过多年的发展，以其可视化、虚拟化、协同化、数字化等特点，已在世界各国得到广泛认可。推广 BIM 技术有利于推动建筑产业现代化发展，有利于提高城乡建设管理的信息化水平，是实现新型城镇化、建筑工业化和信息化三化融合发展的战略需要。BIM 技术在建筑工程项目的全生命期应用中，需要编制适用于项目全生命期的 BIM 应用实施指南和实施标准，以实现项目各参建方高效完成各项工作，BIM 信息在项目各阶段中各参建方之间能进行高效传递，从而达到 BIM 应用的价值目标。加强对 BIM 数据传递、共享技术的研究，使 BIM 技术的应用标准和指南得以逐步完善，发挥更大的作用。

2016 年 1 月 12 日广西住建厅发布《关于印发广西推进建筑信息模型应用的工作实施方案的通知》，通知中明确指出未来五年广西壮族自治区 BIM 技术推广应用的具体目标，该目标根据住建部发布的《住房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》的目标来制定的。根据这一目标，广西逐步通过政策、标准化应用和市场环境三个方面来推动 BIM 技术推广，贯彻落实住建部相关政策。我区相继出台了《广西推进建筑信息模型

应用工作的实施方案》、《广西推进建筑信息模型技术应用“十三五”行动计划（2017-2020）》等政策，并参考国内外先进 BIM 技术应用标准，结合广西实际，先后发布了《建筑工程建筑信息模型设计应用标准》、《建筑工程建筑信息模型施工应用标准》等配套标准。

近年来，南宁市政府高度重视 BIM 技术的推广应用，把 BIM 技术应用作为提升工程质量安全、提高城乡建设管理信息化水平、推动新型智慧城市建设的重要抓手。围绕国家、自治区有关文件精神和要求，南宁市先后印发了《南宁市人民政府关于推进建筑信息模型技术推广应用的实施意见》（南府规〔2017〕1号）、《南宁市人民政府关于加快推动装配式建筑发展实现建筑产业现代化的实施意见》（南府规〔2017〕2号）等纲领性文件，积极开展顶层规划设计、试点项目应用、成立 BIM 技术管理中心、组织 BIM 技术指南编制、BIM 技术比赛、配套政策制定、专家库建设等工作。为推进 BIM 技术的普及和深度应用，逐步解决全市 BIM 技术发展中存在的问题，通过推进实施《南宁市 BIM 技术推广应用试点城市行动方案（2018-2022 年）》，使全市的 BIM 应用得到协调健康发展，奠定南宁市进一步推进 BIM 应用的坚实基础，并将发挥重要的作用。

本指南旨在为南宁市 BIM 应用提供现阶段的实施路径及方法的指引，同时明确各参建方的职责与任务。编制目的与用途主要有以下几方面：

1) 指导南宁市建筑工程的建设、设计、施工、运维和咨询等单位在开展政府投资工程中应用 BIM 技术，作为 BIM 技术应用

方案制定、项目招标、合同签订、项目管理等工作的参考依据。

2) 为南宁市开展 BIM 技术应用示范项目的申请、评价和验收工作提供参考依据。

3) 为企业和项目团队实施 BIM 应用提供 BIM 应用参考指南。

4) 为更好的推广全市 BIM 技术应用，使建筑从业人员对 BIM 的价值、体系有较全面的认识，从而提升 BIM 实施应用的内生动力。

针对现阶段的应用状况，本指南总结了南宁市 BIM 技术应用的宝贵经验，整理出现阶段 BIM 实施体系与技术的基本框架及应用流程，为迅速发展中的 BIM 技术拓展应用能融入更多的新技术新应用提供基石，以满足建筑行业 BIM 技术应用的需求。

本章主要介绍 BIM 的基本概念及其应用体系。从建筑全生命期的角度去理解 BIM 的实施应用价值，突破以往因割裂式的传统业务划分而形成的信息孤岛，强调专业协同包括不同阶段的协同，各参建方的协同，通过实现数据的高效流转来实现建筑信息化的提升，从而实现 BIM 的应用价值，提升南宁市建筑业的竞争力。

1.2 BIM 的基本概念与主要应用

1.2.1 基本概念

本文中 BIM 是建筑信息模型(Building Information Modeling, Building Information Model) 英文缩写，指在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

1.2.2 BIM 的主要应用

BIM 实施的主要应用点按策划应用、方案设计、初步设计、施工图设计、施工、运营及拆除等阶段分别确定，BIM 技术应用价值应依据建筑价值工程来评估，宜覆盖整个建筑生命期。BIM 技术应用点的选择应综合考虑不同应用点的普及程度、成本收益和工程特点等方面的因素。BIM 技术应用点如表 1.2.2 所示。

表 1.2.2 BIM 技术应用点

阶段划分	阶段描述	基本应用
<p>策划应用</p>	<p>策划与规划是项目的起始阶段。主要目的是根据建设单位的投资与需求意向，研究分析项目建设的必要性，提出合理的建设规模，确定项目规划设计条件。</p>	<p>项目场址比选 概念模型构建 建设条件分析</p>
<p>方案设计</p>	<p>主要目的是为后续设计阶段提供依据及指导性的文件。主要工作内容包括：根据设计条件，建立设计目标与设计环境的基本关系。</p>	<p>场地分析 建筑性能模拟分析 设计方案比选 面积明细表统计</p>
<p>初步设计</p>	<p>主要目的是通过深化方案设计，论证工程项目的技术可行性和经济合理性。主要工作内容包括：拟定设计原则、设计标准、设计方案和重大技术问题以及基础形式，详细考虑和研究各专业的设计方案，协调各专业技术的矛盾，并合理地确定技术经济指标。</p>	<p>各专业模型构建 建筑结构平面、立面、剖面检查 面积明细表统计 工程量统计</p>

阶段划分	阶段描述	基本应用
施工图设计	<p>本阶段的主要目的是为施工安装、工程预算、设备及构件的安放、制作等提供完整的模型和图纸依据。主要工作内容包括：根据已批准的设计方案编制可供施工和安装的设计文件，解决施工中的技术措施、工艺做法、用料等问题。</p>	各专业模型构建 冲突检测及三维管线综合 竖向净空优化 虚拟仿真漫游 辅助施工图设计 面积明细表统计 工程量统计
施工阶段	<p>施工阶段是指建设单位与施工单位签订工程承包合同开始到项目竣工为止，在实际项目过程中，各个分部分项交叉进行，BIM 应用贯穿其中，主要应用包括现场数据采集、图纸会审、施工深化设计、施工方案模拟及构件预制加工、施工放样、施工质量与安全管理、设备和材料管理等方面。</p>	施工数据采集 冲突检测及三维管线综合 竖向净空优化 虚拟仿真漫游 图纸会审 施工深化设计 施工方案模拟 施工计划模拟

续表 1.2.2

阶段划分	阶段描述	基本应用
<p>施工阶段</p>		<p>构件预制加工 施工放样 工程量统计 设备与材料管理 质量与安全管理 竣工模型构建</p>
<p>运营阶段</p>	<p>本阶段的主要目的是管理建筑设施设备，保证建筑项目的功能、性能满足正常使用要求。改造工程也在本阶段。</p>	<p>现场 3D 数据采集和集成 设备设施运维管理 子项改造管理</p>
<p>拆除阶段</p>	<p>本阶段的主要目的是建立合理的拆除方案，妥善处理建筑垃圾料设施设备，力求拆除的可再生利用。</p>	<p>拆除施工模拟 工程量统计</p>
<p>注：1 本表所列项目为目前各阶段常用的应用点，可根据 BIM 技术的发展 and 工程实际增减。 2 部分应用点不仅适用于本表所列阶段，也可适用于其他阶段，例如： 1) 建筑和结构专业模型构建以及面积明细表统计在方案设计、施工图设计阶段均有应用； 2) 机电专业模型在初步设计阶段有局部应用，但主要在施工图设计阶段完成； 3) 三维管线综合及冲突检测、竖向净空优化在施工图设计阶段、施工准备阶段、施工实施阶段均有应用； 4) 工程量统计在初步设计阶段、施工图设计阶段和施工阶段均有应用。</p>		

1.2.3 BIM 技术应用效益

BIM 社会效益指采用 BIM 技术应用所产生的诸多效益而延申的社会行为、协同作业、文化和激励等社会连带效益和定性效益。为了便于分析 BIM 应用的效益和间接连带效益及对企业和社会的影响。直观的表达技术与制度和应用环境的有机关系，理解与分析 BIM 的价值及其带来的深远影响。

表 1.2.3 列举了部分常规 BIM 应用的效益分析，表达 BIM 应用与社会效益的关系。表格中效益分三列，一列是 BIM 的效益；中间一列是连带效益（间接效益、工作文化效益、团队建设效益），右端一列是社会效益（BIM 直接效益、间接效益所产生各种社会影响）。BIM 技术应用效益如表 1.2.3 所示。

表 1.2.3 采用 BIM 的效益、连带效益、社会效益关系表

价值	类型	BIM 的效益	连带效益	社会效益
设计价值	协同与可视化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成员更早参与 2. 获得更多的参与方支持 3. 建筑可视化分析 4. 设计师协同工作 5. 自动生成二维视图 6. 改善数据共享 7. 提高生产效率 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更良好的参与氛围 2. 更良好的整合设计 3. 缩短文件编制周期 4. 减少错误 5. 优化成本 6. 提供可衡量的投资回报 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提高建筑质量 2. 增强建筑师的目标意识和使命感 3. 改善团队合作关系 4. 提高业主、用户和公众的满意度，提升职业和行业的形象 5. 模型用于建筑全生命周期，加快客户决策。
	性能模拟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完整分析建筑的性能 2. 快速统计能耗数据 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提升建筑性能和质量 2. 加快设计决策 3. 加深建筑特性的理解 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提升用户和公众的生活质量以及体验 2. 降低风险、减少危害 3. 降低成本，降低碳排放量
	成本	快速统计工程量，改善成本控制	预算和建筑紧密结合，节约建筑成本	强化设计人员成本意识，辅助预算管理，实现竞争优势
	效率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减少绘图时间 2. 增强双向关联 3. 快速建立3D视图 4. 确保文档高度协调 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实现高质量的文档 2. 更好地理解变更修改的各专业关联性 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减少现场返工，增加客户满意度 2. 帮助参与者理解设计意图，实现有效沟通
	检查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 模型检查 2. 碰撞检测程序 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 方便确定最佳路线、出口、交通、安全 2. 整合多专业模型，自动统计划碰撞冲突 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 缩小选择范围，节省时间 2. 专业间保持协调

价值	类型	BIM 的效益	连带效益	社会效益
施工价值	协同	检查冲突与避免碰撞	避免返工与分包商冲突，降低成本	减轻施工冲突，有利于各方合作关系
	风险管控	<ol style="list-style-type: none"> 5D BIM 预估工作风险 缩短施工工期 	<ol style="list-style-type: none"> 更加精细的概预算，快捷评估对建筑的影响 新的结算机制 提早移交 	<ol style="list-style-type: none"> 实现能源节约 减少利益相关者的风险 提高业主和总承包商满意度
	高效管理	<ol style="list-style-type: none"> 减少施工浪费 跟踪安装过程 4D BIM 模拟，促进协作 减少工程变更 为制造商提供精确数据 	<ol style="list-style-type: none"> 减少过度采购 避免各专业交叉 施工工序顺畅 减少分包商现场协调需求 提供场外预制条件，实现预制构件更低的成本，更高质量 	<ol style="list-style-type: none"> 更合理的流程 减少冲突压力 减少交付压力 减少对环境的负面影响 减少错误，缩短工期，提高满意度 提升项目质量，增加利润

续表 1.2.3

价值	类型	BIM 的效益	连带效益	社会效益
运维价值	运营与改建	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可视化信息管理 2. 4D BIM 模拟 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 精确直观的运营管理设施 2. 翻新期间与租户沟通安置问题 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提高交付方式的预期价值 2. 实现更好的租户体验和改造施工过程
企业价值	团队竞争力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提早参与 2. 改进决策 3. 流水化的交付流程 4. BIM 模型保存项目全生命周期需要使用的信息 5. 创造价值、增加收益 6. 高效建模工具提高竞争力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在同一协同平台工作 2. 统一的操作流程；理解设计决策 3. 有效利用资源 4. 团队成员及时获取信息 5. 为业主提升价值 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 优化设计管理、创造领先机会 2. 团队整体目标一致 3. 优化人员配置 4. 在项目全生命周期延伸业务范围 5. 实现更多的价值。从而改善对环境的影响

1.3 BIM 的实施应用体系及应用环境

1.3.1 概述

BIM 以模型元素为基本载体,在三维的基础上挂接专业信息,增加时间维度和成本维度形成 4D 进度模型到 5D 成本模型,或搭载更多的专业维度拓展出 6D 或更多的应用。BIM 是一个完整的体系,也可以通过数据的拓展应用纳入另一个更大的体系(例如智慧城市)。完整的 BIM 体系不仅是单阶段、单应用点的应用,更要注重多阶段的信息交互传递与复用标准,同时协作标准与制度的执行力也是重要的 BIM 能力。企业在 BIM 的实施过程中会遇到许多实施障碍,由于对 BIM 实施应用缺乏全面的、系统的了解而无法确立适当的应用价值目标,导致目标无法完成或投入产出比不合理造成 BIM 实施计划失败,而仅从工具层面理解 BIM 技术往往得不到整体的解决方案。

BIM 应用需要从横纵维度去分析,从建筑行业到企业再到项目,从前沿新技术(云技术, GIS, 物联网等)到具体的常规 BIM 软硬件,从政府指导思想,发展规划到企业 BIM 战略再到具体的项目实施方式来整体架构逐步实施。企业应主动学习研究,挖掘自身优势和内生动力,结合 BIM 技术特点架构其适合的、持续发展的实施模式和路径,将 BIM 技术融入企业核心技术实现技术革新,模式革新,持续发展。

1.3.2 BIM 实施应用

(1) 行业级 BIM 实施应用

要推动 BIM 技术的发展,技术工具、实施方法、应用环境相辅相成,缺一不可,其中行业环境以及行业 BIM 体系的建设尤为

重要。在《南宁市人民政府关于推进建筑信息模型技术推广应用的实施意见》南府规〔2017〕1号文中明确指出“以政府引领，市场主导的方式”为基本原则奠定了行业 BIM 实施应用的基础。

（2）BIM 标准体系的建设

国家 BIM 标准体系：2012 年 1 月住房和城乡建设部印发建标〔2012〕5 号文件，将六本 BIM 标准列为国家标准制定项目。分为三个层次：第一层为最高标准：《建筑工程信息模型应用统一标准》GB/T51212；第二层为基础数据标准：《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》，《建筑工程信息模型存储标准》；第三层为执行标准：《建筑工程设计信息模型交付标准》，《制造业工程设计信息模型交付标准》，《建筑工程施工信息模型应用标准》。

最高标准——《建筑工程信息模型应用统一标准》。对建筑工程建筑信息模型在工程项目全生命期的各个阶段建立、共享和应用进行统一规定，包括模型的数据要求、模型的交换及共享要求、模型的应用要求、项目或企业具体实施的其他要求等，其他标准应遵循统一标准的要求和原则。

基础数据标准——《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》：此标准规定模型信息应该如何分类，对建筑信息标准化以满足数据互用的要求，以及建筑信息模型存储的要求。一方面，在计算机中保存非数值信息（例如材料类型）往往需要将其代码化，因此涉及到信息分类；另一方面，为了有序地管理大量建筑信息，也需要遵循一定的信息分类规则。目前已完成《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》，对应于国际 BIM 分类编码标准 OmniClass。在《建筑信息模型数据存储标准》中，规定了模型信息应该采用什么格式进行组织和存储。

执行标准——《建筑工程设计模型交付标准》。标准规定了在建筑工程规划、设计过程中，基于建筑信息模型的数据建立、传递和读取，特别是各专业之间的协同，工程各参建方的协作，以及质量管理体系的管控、交付等过程。规定了总体模型在项目生命期各阶段应用的信息精度和深度的要求，规定各专业子模型的划分、包含的构件分类和内容，以及相应的造价、计划、性能等其他业务信息的要求。

《建筑工程施工信息模型应用标准》：标准规定在施工阶段 BIM 具体的应用内容，包括 BIM 应用基本任务、工作方式、软件要求、标准依据，交付成果等。

(3) 在建筑市场监管方面：为创建良好的 BIM 应用环境，政府主管部门应制定相关法律法规，相应的技术标准，出台相应奖惩措施，优化政府管理流程，逐步转变政府监管模式，把 BIM 技术应用融入日常管理，同时积极探索“互联网+”形势下建筑行业新模式。

BIM 技术应用的核心在于建筑信息的采集、使用和传递，运用 BIM 技术将项目的建设单位、勘察设计单位、施工单位、监理单位及运营单位等参建单位之间的信息传递环节打通，注重 BIM 成果的可延续性和可传递性，减少社会重复投入，使各环节信息有机汇集、协调，实现 BIM 技术价值的最大发挥。

BIM 技术应用相应的工程建设各环节的监管方式和管理机制，需要构建各政府部门之间基于 BIM 技术信息协同的审批和管理平台。建立政府基于 BIM 的云平台建设，逐步把 BIM 技术应用融入到职能部门的日常管理，实现平台间互相协同、资源共享、端口互通，简化审批流程，实行电子审批、审图，从而提高工程

建设项目管理效能。

1.3.2.1 企业级 BIM 实施应用

在行业引领下各类企业应该积极建立企业内全方位的 BIM 实施应用。企业 BIM 实施应用一般包括以下方面：

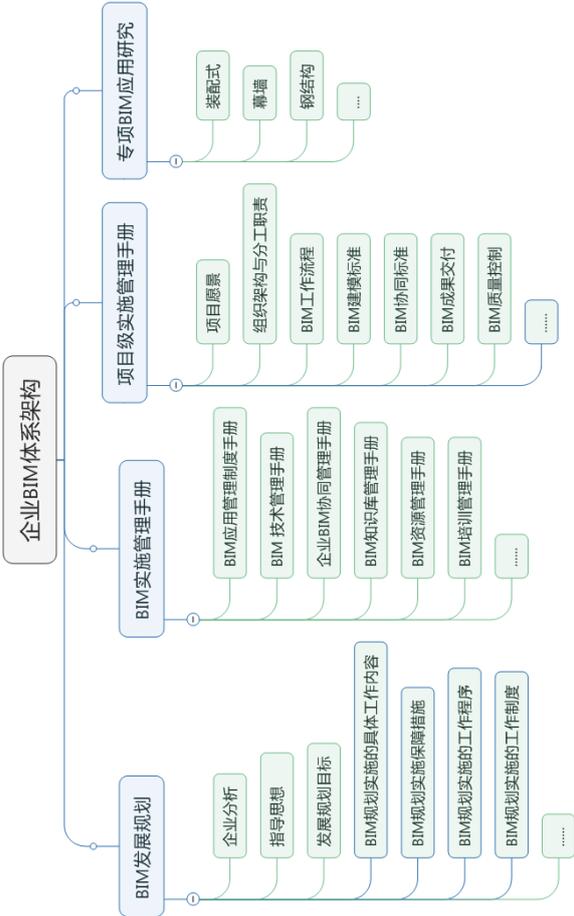


图 1.3.2.2

(1) 企业 BIM 应用发展规划

企业 BIM 应用发展规划通过对企业环境、观念、技术的梳理，确立正确的 BIM 实施目标及实施方法，通过科学的方法进行目标管理，系统地推进以 BIM 技术为契机的企业信息化升级和企业技术升级，进而辅助企业完成品牌建立、业务提升、业务拓展等重要目标，给企业带来可持续性发展的基础，是企业 BIM 技术应用发展的纲领性文件。《规划》中应结合企业自身情况分阶段制定出明确的 BIM 技术应用的指导思想、发展目标，并制定详细的目标管理计划。

(2) 企业 BIM 实施管理手册

内容包括：BIM 应用管理制度手册，BIM 技术管理手册，企业 BIM 协同管理手册，BIM 知识库管理手册，BIM 资源管理手册，BIM 培训管理手册等，是企业 BIM 技术应用过程中的行为准则和管理标准。制定制度以明确各个部门的职责、考核标准、奖惩制度等相关内容；企业级的 BIM 技术应用标准，规范企业内部所有与 BIM 技术应用相关的生产活动的统一准则，包括 BIM 项目的应用原则、管理方式、实施过程标准、质量控制标准等方面的内容；重点规范 BIM 构件等 BIM 技术应用的关键基础数据，良好的 BIM 构件库制作和管理能有效提高后续设计应用工作效率，明确构件库的分类、命名、制作、入库、调用、升级修改等工作行为准则等行为；通过企业内部培训标准化其 BIM 实施制度和行为。

(3) 企业 BIM 项目实施管理手册

《BIM 项目实施管理手册》针对 BIM 设计项目制定的详细技

术操作文件是项目级 BIM 技术应用指导文件。应从项目的一般准备工作、实施过程、成果交付等方面制定详细的工作流程、技术要求和实现方法。项目人员可以依据其完成项目的 BIM 项目工作开展、设计应用和交付。

(4) 企业进行 BIM 实施的一般流程：

- 1) 主管开始全面支持 BIM 项目实施
- 2) 确定实施的组织架构，配置合适的人力资源
- 3) 制定实施计划
- 4) 制定企业指南/管理手册（制度）
- 5) 确定试点项目
- 6) 聘请 BIM 顾问或团队内部专家组
- 7) 建立正规的初步培训
- 8) 改变观念，改变流程
- 9) 评估实施计划
- 10) 创建 BIM 项目手册
- 11) 对其它项目团队重复上述过程，并将 BIM 流程应用于所

有的新项目

1.3.2.2 项目级 BIM 实施应用

项目级 BIM 应用应该是依据行业以及企业应用针对每一个不同项目量身定制的，针对每一个不同的项目应该制定不同的项目方针，建立适宜的 BIM 应用系统，不宜一味求全求深。

BIM 项目宜根据设计及施工企业特性，结合项目特点、合约要求、相关各方 BIM 应用水平等，确定 BIM 应用的目标和范围。

BIM 项目相关各方应事先制定 BIM 应用策划，经相关各方确

认后方可实施，各方应遵照策划完成 BIM 设计、施工管理应用。

BIM 项目应用宜由牵头单位负责，相关各方应服从牵头单位的统一安排和管理，按照约定的标准及要求完成各自承担内容的建模、深化与应用。

BIM 策划应与项目整体计划协调一致。

BIM 应用宜明确 BIM 应用基础条件，建立与 BIM 应用配套的人员组织结构和软硬件环境。

BIM 设计模型应具有可传递性和可深化性，宜将 BIM 设计模型信息传递到施工阶段，继续深化和施工后续应用。

实现 BIM 正向设计的软件应利用本地化的 BIM 建筑设计平台，软件内嵌的现行规范、图集以及企业标准，应围绕设计部门的工作流程，强化设计工作，提高三维设计效率。正向 BIM 设计软件需具备数据（设计、施工、成本）同源、图形与模型一致、一模多用、一体化（设计施工）和可动态管理等特点要求。

（1）BIM 应用体系架构宜根据设计及施工要求编制，主要包括以下内容：

- 1) 工程概况
- 2) 编制依据
- 3) 应用目标
- 4) 应用内容和范围
- 5) 应用人员组织和相应职责
- 6) 应用流程
- 7) 模型创建、使用和管理要求
- 8) 信息交换标准及要求

- 9) 模型质量控制规则
- 10) 应用基础技术条件要求
- 11) 计划节点和模型交付要求

(2) BIM 应用体系架构宜按下列步骤进行

- 1) 明确 BIM 应用价值、范围
- 2) 绘制 BIM 设计、施工流程图
- 3) 定义信息交换标准及要求
- 4) 明确 BIM 应用的基础条件

项目级 BIM 应用体系架构应分发给项目相关各方,并纳入设计、施工计划。项目级 BIM 应用体系架构调整应获得相关各方认可。

1.3.3 BIM 应用环境

1.3.3.1 BIM 应用软件与硬件设施

BIM 应用软件按功能分建筑模型创建 BIM 软件、结构专业 BIM 软件、机电专业 BIM 软件、建筑性能分析软件、BIM 可视化表现软件、BIM 集成应用管理软件、BIM 算量软件、其他类 BIM 软件。常用软件详见附录 C。

1.3.3.2 BIM 应用模式

企业实施 BIM 应用应先评估自身 BIM 应用能力然后采用适当的 BIM 应用模式, BIM 应用模式分为 BIM 应用广度和 BIM 应用深度两种类型。BIM 应用广度又分为人员应用广度和模型应用广度(其中人员应用广度是指分散应用,集中应用,全员普及应用、模型应用广度是指模型可在不同单位、不同阶段、不同工种进行使用);应用深度是指工程在各阶段要求几何模型及非几何模型的深度,在不同阶段模型要求的等级也不同,该等级深度划分可在 BIM 设计及施工标准进行查阅。

2 设计阶段建筑信息模型应用

2.1 总体概述

建设项目的**BIM**设计阶段是项目全生命期内最为重要的**BIM**创建环节，它直接影响着建造成本和运维成本，对工程质量、工程投资、工程进度，以及建成后的使用效果、经济效益等方面都有着直接的影响。设计阶段大体可分为方案阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段这三个阶段。从方案设计、初步设计到施工图的设计是一个迭代变化的过程，是设计产品从粗略到细致的过程，在这个进程中需要对**BIM**设计进行必要的管理，从建筑价值目标、性能、功能、成本到**BIM**设计标准、**BIM**成果交付都需要进行管控。**BIM**提供了基于参数化的数据模型，全程提供可视化数据管理工具，全面优化设计过程的设计方法和管理手段，高效协调项目各参建方与上下游建设流程。通过制定相应的工作流程和管理制度实现**BIM**设计应用管理的目标。本章建模的模型细度**LOD**要求可以参照广西地方标准**DBJ/T45-052**《建筑工程建筑信息模型设计应用标准》中具体规定。

2.2 一般规定

2.2.1 设计阶段**BIM**涵盖范围

设计阶段**BIM**技术应用范围宜涵盖设计过程中各个阶段、各专业各项设计任务，主要包括：**BIM**应用策划、方案设计、初步设计和施工图设计等。

2.2.2 设计阶段**BIM**技术应用内容概览

设计各阶段的 BIM 技术应用宜包括的内容如表 2.2.2 所示

表 2.2.2

BIM 应用阶段	BIM 设计应用内容	BIM 应用子项（应用点）
BIM 应用策划	BIM 设计应用策划与管理	BIM 设计应用策划
		BIM 设计应用管理
方案设计阶段	技术经济指标	基于 BIM 模型的技术经济指标
	总平面设计	BIM 总平面设计
		BIM 场地竖向设计
	建筑方案设计	BIM 方案设计模型及出图
		分析模型及分析图：功能分区、空间组合、景观分析、交通分析、消防分析、地形分析、绿地布置、日照分析、分期建设等
		基于 BIM 模型的计算（节能计算、日照分析、风环境模拟、采光分析、噪声分析等）
		成果制作输出：各类可视化分析、渲染表现、动画漫游等
工程投资估算	工程算量（面积指标）及辅助成本分析	
初步设计阶段	总指标	基于 BIM 模型的技术经济指标
	总平面设计	BIM 场地规划设计
		BIM 场地竖向设计
	各专业初步设计（包括：建筑、结构、给排水、电气、暖通专业）	BIM 总平面设计
		BIM 各专业设计模型及出图
		基于 BIM 模型的计算及计算书（节能计算）
		成果制作输出：各类可视化分析、渲染表现、动画漫游等
工程量统计与设计概算	工程算量及辅助成本分析	

续表 2.2.2

BIM 应用阶段	BIM 设计应用内容	BIM 应用子项（应用点）
施工图设计阶段	总平面设计	BIM 场地规划设计
		BIM 场地竖向设计
	各专业施工图设计 （包括：建筑、结构、给排水、电气、暖通专业）	BIM 总平面设计
		BIM 各专业设计模型及出图
		基于 BIM 模型的计算及计算书（节能计算）
		碰撞检查及管线综合
	成果制作输出：各类可视化分析、渲染表现、动画漫游等	
工程量统计与预算	工程算量及成本分析	
其他专项设计阶段 BIM 应用	绿色建筑	绿色建筑评价体系
	建筑节能设计	建筑节能设计
	建筑消防设计	建筑消防报审专项设计
	建筑人防设计	建筑人防报审专项设计
	室内装修设计	室内装修设计
	景观规划设计	景观规划设计
	总图市政设计	总图市政设计

注：1 建筑节能设计说明包括建筑、采暖通风与空气调节、电气说明中的节能设计要点，宜利用设计模型和分析模型中的各项数据进行编制。
 2 绿色建筑设计包括日照分析、节能计算、噪音模拟、室内环境模拟、风环境模拟、冷热负荷计算等，宜基于 BIM 模型利用专业分析软件完成。

2.2.3 设计模型与模型元素

2.2.3.1 BIM 设计模型主要包括以下类型：

（1）按阶段可划分为：方案设计模型、初步设计模型、施工

图设计模型等

(2) 按专业可划分为：总平面模型、建筑模型、结构模型、电气模型、给排水模型、暖通模型等

(3) 按应用类型可划分为：设计模型、模拟计算分析模型、算量和成本分析模型、成果表现模型等

2.2.3.2 设计模型及元素信息在深化、细化、转换和传递过程中，应保证完整性，不应发生信息丢失或失真。

2.2.3.3 模型元素（或构件）应具有统一的分类、编码和命名标准，应用单位应建立标准化的 BIM 构件库和设计信息数据库。

2.2.3.4 模型元素信息包括几何信息和非几何信息。

2.2.3.5 BIM 模型从方案设计阶段到施工图设计阶段模型细度应符合表 2.2.3.5 所示

表 2.2.3.5

模型名称	模型细度代号	模型和信息特征	形成阶段
方案设计模型	LOD 100 或 LOD 200	粗略的几何信息和简 要的非几何信息	方案设计阶段
初步设计模型	LOD 200	基本的几何信息和非 几何信息	初步设计阶段
施工图设计 模型	LOD 300	准确的几何信息和非 几何信息	施工图设计 阶段

2.2.3.6 设计模型建模深度和细度宜在满足 BIM 应用需求的前提下，采用较低的模型细度，应兼顾到施工阶段模型的延续性。

2.2.3.7 设计模型在满足模型细度要求的前提下，可使用文档、

图形、图像、视频等扩展模型信息。

2.2.3.8 方案设计模型宜利用概念设计阶段的各类模型创建，并可利用多种专业设计软件进行设计、分析及成果表达。

2.2.3.9 初步设计模型宜在方案设计模型基础上，通过增加或细化模型元素创建，除完成阶段设计任务外，宜在此基础上创建概算算量模型。

2.2.3.10 施工图设计模型宜在初步设计模型基础上，通过增加或细化模型元素创建，除完成阶段设计任务外，宜在此基础上创建预算算量模型，并可在深化设计阶段进行拆分、细化。深化设计模型宜在施工图设计模型基础上，通过增加或细化模型元素创建。

2.2.3.11 设计变更模型宜根据设计服务合同要求，在施工图设计模型（图纸交底、会审后）基础上调整为设计变更模型，若发生设计变更，宜修改模型及相关信息，并记录设计模型的变更信息。

2.2.3.12 设计模型可采用中心文件方式统一创建，也可采用“链接”模型方式按专业或任务分别创建。模型应采用全比例尺和统一的坐标系、原点、度量单位，并遵守协同工作规则与协定。

2.2.3.13 模型或模型元素的增加、细化、拆分、合并、合模、集成等所有操作均应保证模型数据的正确性和完整性。

2.2.4 模型与信息共享

2.2.4.1 设计模型应满足项目设计各相关方协同工作的需要，支

持各专业和各相关方获取、更新、管理信息。

2.2.4.2 模型与信息共享交换宜贯穿在设计全过程，包括方案设计、初步设计、施工图设计、设计变更等阶段，宜传递到施工阶段。

2.2.4.3 模型与信息共享和互用协议应符合国家、行业及广西现行相关标准的规定，项目启动前应制定详细的模型信息共享与协同工作规则。

2.2.4.4 应用不同 BIM 软件创建的设计模型，采用开放或兼容数据交换格式进行模型数据转换、合模及其他各项工作应用。

2.2.4.5 共享模型的版本信息宜包含所有权、创建者与更新者、创建和更新的时间、软件及版本，以便对项目建设各方、各类型、各阶段模型进行有效管理。

2.2.4.6 共享模型构件（元素）应具有唯一识别性，唯一的构件编码，并可在各相关专业、各相关模型应用之间实现构件模型和参数信息的交换和共享。

2.2.4.7 共享模型构件（元素）信息类别宜包括：几何信息、设计参数与工程做法信息等。

2.2.4.8 模型与信息共享前，创建方、应用方、监督方应进行一致性检查，并应满足下列要求：

（1）模型数据通过审核、清理

（2）模型数据是确认的有效版本

（3）模型数据内容和格式符合数据互用协议及协同工作标准

2.2.5 成果交付及文件管理

2.2.5.1 BIM 模型及设计成果交付内容和深度应满足国家、行业及广西现行相关标准及业主方的合同要求。

2.2.5.2 BIM 成果交付内容宜包括 BIM 设计成果交付和报审成果交付。BIM 设计成果交付内容和格式应根据设计单位归档要求及业主方合同提交；报审成果交付应符合工程建设审批和管理相关的职能部门要求。

2.2.5.3 BIM 应用交付形式包括模型和图纸的电子文件、图纸纸质文件、渲染文件、动画漫游文件、计算分析报告等。

2.2.5.4 设计文件的管理包含 BIM 模型文件以及 BIM 文件的管理。BIM 文件的管理应注明 BIM 模型文件与传统设计文件之间的对应关系。

2.2.5.5 全部 BIM 模型文件（合同约定的过程和成果模型）和 BIM 应用成果文件的最终版本，根据设计合同约定的设计成果提交节点提交给业主，由业主负责存档，作为本项目的工作成果。

2.3 BIM 设计应用策划

2.3.1 概述

项目团队应该事先制定全面和详细的策划。设计策划应与具体业务紧密结合，明确参与各方的责任和义务，将 BIM 整合到相关工作流程中，并提出具体的实施和监控措施。

2.3.2 BIM 策划的制定流程

BIM 策划的制定流程如图 2.3.2 所示

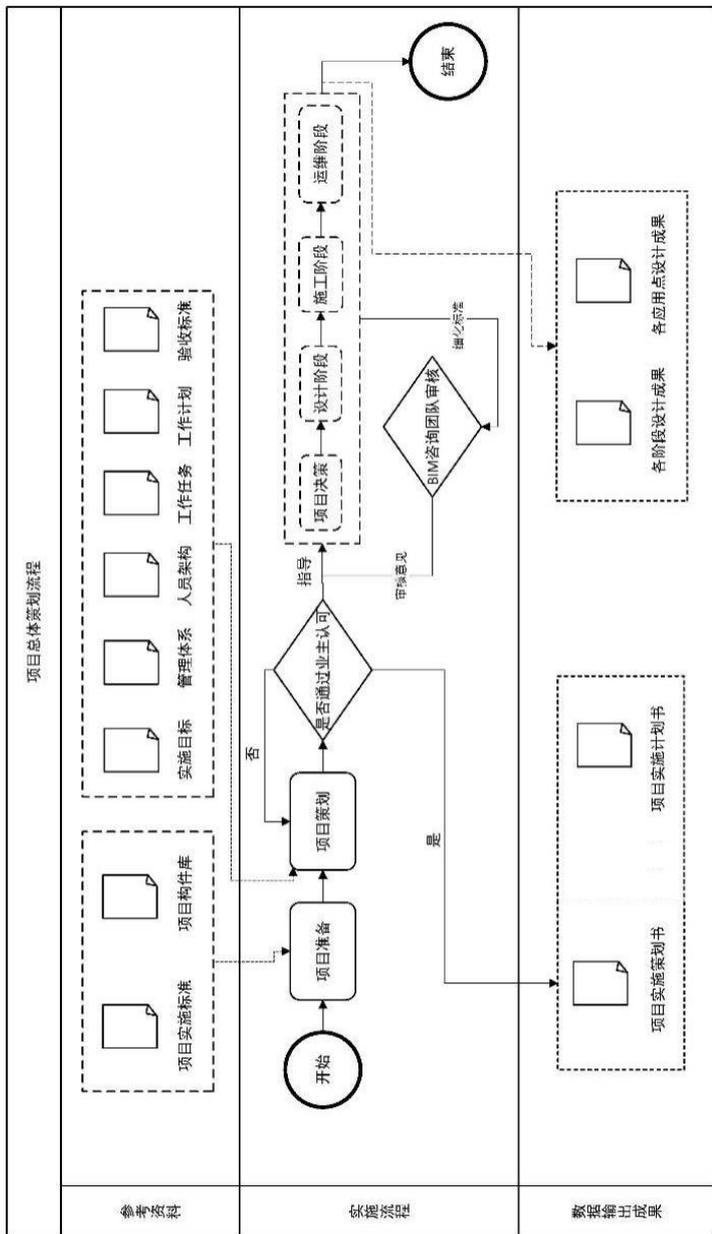


图 2.3.2

2.3.3 BIM 策划管理的主要内容

设计阶段 BIM 应用策划应根据应用条件、项目特点、业主方合同要求编制，宜明确下列内容：

- (1) BIM 应用目标
- (2) BIM 应用范围和内容
- (3) 人员组织架构和相应职责
- (4) BIM 应用流程
- (5) 模型创建、使用和管理要求
- (6) 信息交换要求
- (7) 模型质量控制和信息安全要求
- (8) 进度计划和应用成果要求
- (9) 软硬件基础条件等

2.3.3.1 BIM 应用目标

BIM 策划和应用点应确定 BIM 应用目标，明确 BIM 应用为项目带来的潜在价值。目标一般为提升项目设计价值，例如：缩短设计周期、提升工作效率、提升设计质量、减少工程变更等。BIM 应用目标也可以是设计团队的内部目标，例如：提升项目团队 BIM 应用技能，提升项目各专业设计之间信息交换的能力。确定 BIM 应用目标后，筛选必要的 BIM 应用点确保目标实现，例如：能耗分析、日照分析、成本预算、专业协调等。项目团队要综合考虑项目特点、需求、团队能力、技术应用风险等要素，评估、筛选切实可行的 BIM 应用点。BIM 应用宜集成进项目设计工作流程中，为项目带来效益。工程设计团队应明确 BIM 应用目标，

选择适合项目实际情况并对项目工程效益提升有帮助的 BIM 应用点。

2.3.3.2 BIM 应用范围和内容

BIM 应用本身是一个基于 BIM 模型通过对模型信息的组织管理的不断深化和细化的过程。通过确定 BIM 应用目标，选择 BIM 应用点，同时界定应用范围的边界和模型细度（LOD）。

应根据 BIM 应用目标的细化并明确列出应用范围和内容，内容细度宜满足以下几点要求：

（1）所有的专业设计团队成员都能清晰地理解 BIM 应用的计划目标

（2）相关专业能够理解各自角色和责任

（3）能够根据各专业设计团队的业务经验和组织流程，制定切实可行的执行计划

（4）通过计划，描述保证 BIM 成功应用所需额外资源、培训等其他条件

（5）BIM 策划为未来加入团队的成员，提供一个描述应用过程的标准

（6）部门可以据此制定合同条款，体现工程项目的增值服务和竞争优势

（7）在工程设计期内，BIM 策划为度量项目进展提供一个基准

2.3.3.3 组织架构和相应职责

项目实施中应根据不同的组织模式制定具体的架构进行管

理，人员上应囊括项目 BIM 设计各参建方，明确项目设计各参建方进行责任制定和工作分工。对于 BIM 项目实施经验较少的组织方可增设 BIM 专业顾问一职，为项目具体实施提供专业的指导意见。

BIM 设计管理组织架构分两类

(1) 设计应用只是 BIM 应用其中一个环节。如业主主导的全过程 BIM 应用组织架构，如图 2.3.3.3 所示

(2) 设计阶段的 BIM 应用，主要为设计单位的 BIM 组织架构。内容可以参考前一类中的设计部分

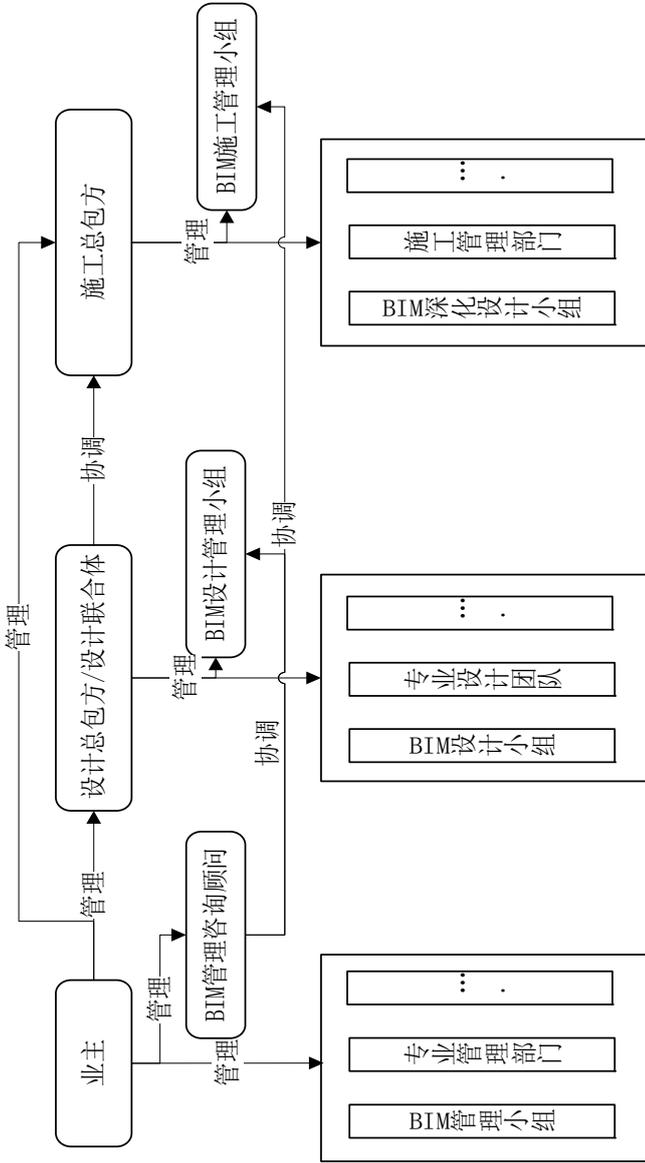


图 2.3.3.3

业主主导的 BIM 应用组织架构相应的职责要求:

(1) 设计单位职责

1) 配置 BIM 团队, 并根据《项目 BIM 应用策划方案》的要求提供 BIM 成果, 提高项目设计质量和效率

2) 采用 BIM 技术在设计阶段建立 BIM 模型, 根据《项目 BIM 应用策划方案》编写《项目 BIM 应用实施计划》, 并完成《项目 BIM 应用实施计划》制定的各应用点

3) 设计单位项目 BIM 负责人负责内外部的总体沟通与协调, 组织设计阶段 BIM 的实施工作, 根据合同要求提交 BIM 工作成果, 并保证其正确性和完整性

4) 接受 BIM 总协调方的监督, 对总协调方提出的交付成果审查意见及时整改落实

5) 设计单位应结合 BIM 技术进行技术交底

(2) BIM 技术应用负责人职责

在实施全生命期或多阶段应用时, 实施单位应设置 BIM 技术应用负责人和 BIM 技术工程师的职位。BIM 技术应用负责人应当具有足够的建设管理和 BIM 技术应用经验, 宜由熟悉 BIM 技术应用的项目负责人担任, 其基本职责如下:

1) 依据相关标准和参考本指南, 编制总体规划 BIM 应用方案, 确定 BIM 应用项

2) 根据项目的建筑信息模型数据需求, 确定不同阶段建筑信息模型的细度

3) 根据项目的 BIM 应用需求, 参与 BIM 软硬件方案决策, 保证软硬件配置到位

4) 建立并管理 BIM 项目小组，确定小组人员职责，划分并创建各人员的用户权限

5) 组织相关的 BIM 培训及会议

6) 控制 BIM 相关应用的质量及进度，并处理各方相关的 BIM 协调工作

7) 负责组织审核与验收 BIM 应用的成果，管理并及时更新建筑信息模型

(3) BIM 技术工程师职责

BIM 技术工程师是相应行业或专业的 BIM 技术人员，配合 BIM 技术应用负责人实施具体的 BIM 应用计划，应当具备专业领域实施 BIM 项目的经验，其基本职责如下：

1) 依据相关标准和参考本指南，负责实施建筑信息模型在不同阶段和专业的 BIM 应用

2) 根据项目应用需求，策划和构建相应专业的建筑信息模型，并进行模型校对、整合与分析

3) 落实与 BIM 相关的软硬件资源

4) 支持 BIM 项目小组的活动，制定 BIM 实施细则，如文件夹结构、权限级别等

5) 参加与 BIM 相关的会议及培训

6) 维护建筑信息模型，并根据模型修改意见，及时协调并解决建筑信息模型相关问题

7) 完成不同阶段和专业 BIM 应用实施，保证 BIM 及其应用成果的质量

(4) 项目设计人员职责

1) **BIM 项目负责人**: 直接对业主负责, 是 BIM 设计实施具体执行者, 负责 BIM 设计工作的沟通及协调, 按要求参与业主组织的项目例会, 对 BIM 设计项目实施进行管理, 包括各专业间的 BIM 协作、项目实施时间与进度把控、按项目要求对过程成果进行审核和验收, 并最终完成设计任务交付等工作。BIM 项目负责人应按合同要求确保整个 BIM 设计工作的完整性、准确性、延续性。

2) **BIM 专业负责人**: 配合项目负责人协调本专业的进度计划和质量控制, 组织协调人员进行专业 BIM 模型的搭建、功能应用、成果输出等工作。

3) **BIM 设计人员**: 根据 BIM 专业负责人要求, 进行专业 BIM 模型的搭建、功能应用、成果输出等工作。

4) **专项 BIM 人员**: 专项 BIM 人员除上述常规 BIM 设计人员外, 可按项目具体需求配备 BIM 模型应用工程师和软件工程师, BIM 模型应用工程师具体工作为对各专业工作成果进行辅助协调和整合, 输出整体模型的后期成果并在现场进行应用交底; 软件工程师具体工作对项目实施中需进行软件编译和开发工作。专项设计人员可由原设计组人员兼任, 但是宜对工作内容进行独立分配。

2.3.3.4 BIM 设计应用流程

BIM 设计应用流程如图 2.3.3.4 所示

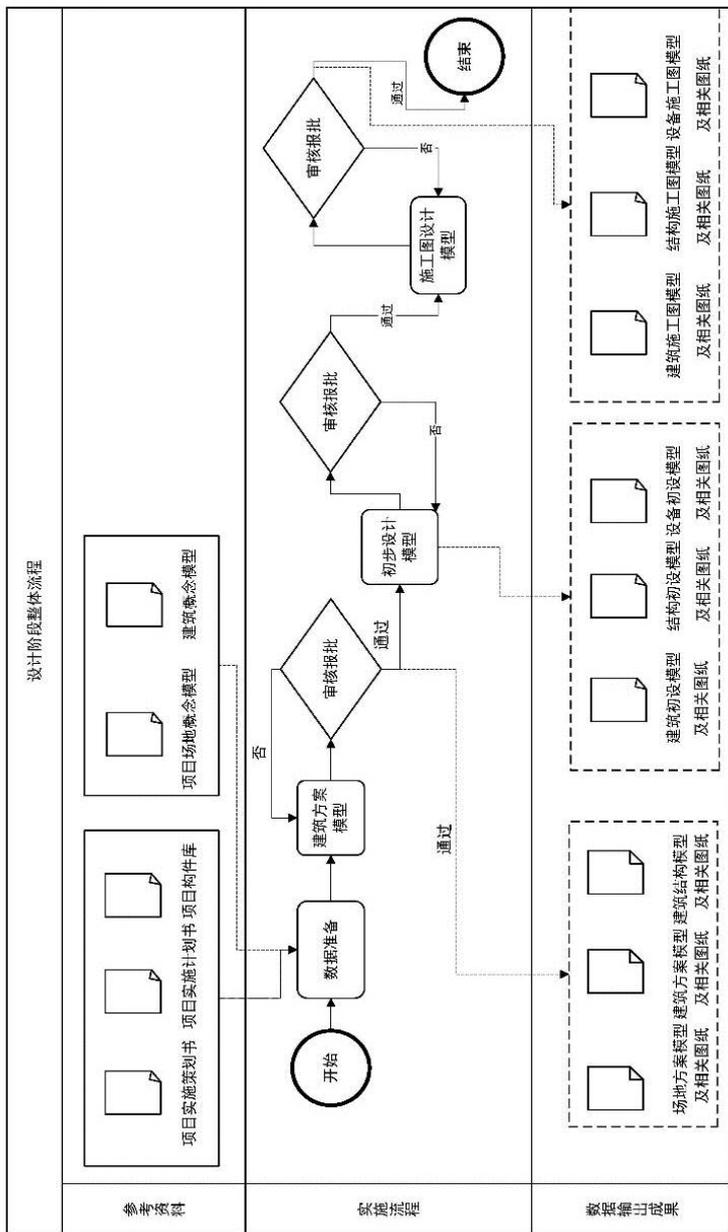


图 2.3.3.4

2.3.3.5 模型创建、使用和管理要求

根据模型创建、使用和管理的要求可以制定相应的建模规则：

(1) 文件夹结构

协同平台上的文件夹结构及相应权限应经过项目协作单位讨论后，由 BIM 总包单位在指定的服务器统一建立，文件夹结构用于存放所有相关专业协同工作时所用的过程及成果文件。各协作单位及个人原则上不能自行建立文件夹。

(2) 建立模型文件命名规则

文件名宜包含项目名称、建立单位或部门、阶段、专业等信息，可用文字或代码表示。

(3) 设置 BIM 建模和制图基础环境

BIM 建模软件环境设置是根据国家或地方设计规范和制图规范对通用 BIM 建模软件建模和制图基础环境进行本地化设置，确保模型交付成果符合国家相关标准和规范。内容包括：地理位置与高程、法定计量单位、线样式、填充样式、对象样式、文字、尺寸与标记样式、其他专业设置。

(4) BIM 材质库

材质库建立应包括：材质参数设置、材质库建立、填充图案库设置、贴图库设置等。

(5) 制定 BIM 构件库标准

标准构件库（族库）建立应包括：建立标准构件库、建立构件命名规则、建立构件共享参数（或数据库）。

标准构件库应对族进行分类，统一制作标准，实现施工图出图；统一国标清单算量和信息管理。

（6）设置 BIM 样板文件

标准样板文件建立应包括：建立样板文件分类、创建视图样板、设置项目浏览器结构、设置图纸出图视图等。样板文件的设置应根据专业模型和设计应用特点，分类创建工作视图、将各项基础设置固化保存成视图样板，并预先添加用的族、图例、明细表、图纸目录等，形成各类样板文件。

（7）制定 BIM 模型搭建规则

对不同的设计阶段，应采用不同的模型细度（LOD）。具体详见表 2.2.3.5。

设计施工一体化 BIM 模型应用应保证从方案设计到竣工模型的模型和数据的连续、分阶段可深化和细化、可记录增量变更以及模型信息整合。

模型在施工图阶段应考虑到施工阶段的应用特点进行拆分，根据工程项目规模及应用模型数据量预估，按不同层次进行拆分，模型拆分后应通过链接或共享集进行模型整合。

建模时构件类型选择应具有严谨的逻辑，例如：创建门窗族构件，应选用门窗样板；建筑主体创建门窗，应使用门窗族。对于某些繁琐复杂的构件，可灵活使用其他构件进行替代建模，且不应影响建筑的工程逻辑和工程量统计。

采取替代建模，应确保构件统计不会出现偏差。用户可根据所选定 BIM 平台结合软件规则明确特殊构件替代建模标准，形成通用性准则。

2.3.3.6 信息交换要求

协同工作中，BIM 模型与数据信息应能同步共享，宜遵循以下原则：

(1) 模型与信息应满足工程项目各相关方协同工作的需要，支持各专业和各相关方获取、更新、管理信息

(2) 模型与信息共享交换宜贯穿在建筑生命周期全过程，包括设计、施工、运维等阶段的各类 BIM 应用

(3) 模型与信息共享交换宜在协同工作平台上完成

(4) 模型与信息共享交换和互用协议应符合有关标准的规定，项目启动前 BIM 总控方应制定详细的模型信息共享与协同工作规则：

1) 模型与信息交换格式 (IFC)：对于用不同 BIM 建模软件创建的模型，宜应用开放或兼容数据交换格式 (IFC)，进行模型数据转换，保证各阶段、各类模型的合模或集成，实现建筑信息化应用，包括施工组织管理、物资物流管理及运维管理

2) 共享模型的版本信息应包含：所有权、创建者与更新者、创建和更新的时间、软件及版本，以便对各方、各类、各阶段模型进行有效管理

3) 模型信息共享前，创建方、应用方、监督方应进行正确性、协调性和一致性检查，并应满足下列要求：

①模型数据已经过审核、清理

②模型数据是经过确认的最新版本

③模型数据内容和格式符合数据互用协议

(5) BIM 模型信息管理内容主要包括

1) 工程项目（项目模型）信息

2) 制定统一数据参数体系和 BIM 全生命周期的设计、施工、运维统一信息接口

3) 通用构件（族）的元素信息

4) 项目构件（族）属性信息（包括实例参数和类型参数）

5) 多类别明细表：各类模型构件的参数信息统计报表

6) 计算分析报告：例如各专业计算报告

7) 材料信息

2.3.3.7 模型质量控制和信息安全要求

模型质量控制和信息安全宜包括以下内容

(1) BIM 质量控制

(2) 设立质量负责人制度

(3) 制定质量控制策略

(4) 过程检查的质量控制

(5) 项目整体质量控制

(6) 成果验收的质量控制

(7) 制定数据存储安全制度

(8) 进度计划和应用成果要求

2.3.3.8 BIM 进度计划和应用成果要求

(1) 进度计划

编制进度计划前要进行详细的项目结构分析，系统地剖析整个项目结构构成，包括实施过程和细节，系统规则地分解项目。应明确单元之间的逻辑关系与工作关系，明确每个单元具体责任人，明确各部门、各专业的协调工作内容。进度计划应明确到各阶段时间点，考虑工作单元之间的工序搭接关系，标注重要工作

节点以及工作单元实施应具备的条件。作为项目实施与控制过程的依据。

(2) 应用成果要求

BIM 应用成果应能满足应用目标的要求，最大程度的达到模型成果与图纸成果的信息一致性要求。制定相应交付标准文件，对成果交付（包括 BIM 模型成果和图纸、清单、可视化视频动画等 BIM 应用成果）的类型与格式做出明确规定，宜使用 BIM 模型直接出图。

2.3.3.9 软硬件基础条件

根据策划的技术路线及工作内容，细分出相应工作需要的软硬件等基础条件所具备的工具，明确到具体的软件产品、模块、版本和硬件配件型号。

2.4 基于 BIM 的方案设计

2.4.1 概述

设计前期阶段 BIM 应用影响建筑成本、建筑使用情况、建筑结构复杂程度、建筑施工周期以及其他关键性问题，其特点包括直观模拟分析和方向性指导两方面。方案定型通过方案比选完成 BIM 模拟分析软件不需要精确计算建筑的各个指标，只需要进行粗略的定性模拟分析，用于提供方向性的建议。

建造场地的地形、地貌、地物、植被等因素是影响设计决策的重要因素。设计方案应保持与地形地貌相匹配。在设计前期阶段，应创建三维场地模型。

2.4.2 BIM 方案设计的应用

方案设计阶段主要任务是根据项目的设计条件，通过 BIM 技术设计方式对项目的可行性进行验证，研究分析满足建筑功能和性能的总体方案，并对建筑的总体方案进行初步的评价、优化和确定，为建筑设计后续阶段的工作提供依据及指导性文件。

2.4.2.1 一般规定

(1) 前期准备工作

- 1) 收集设计前期的 BIM 应用成果
 - 2) 相关部门的指导性文件和规定性文件
 - 3) 项目现场的基地信息
 - 4) BIM 应用策划对建筑方案设计阶段的要求
- 设计前期 BIM 应用流程如图 2.4.1-1 所示

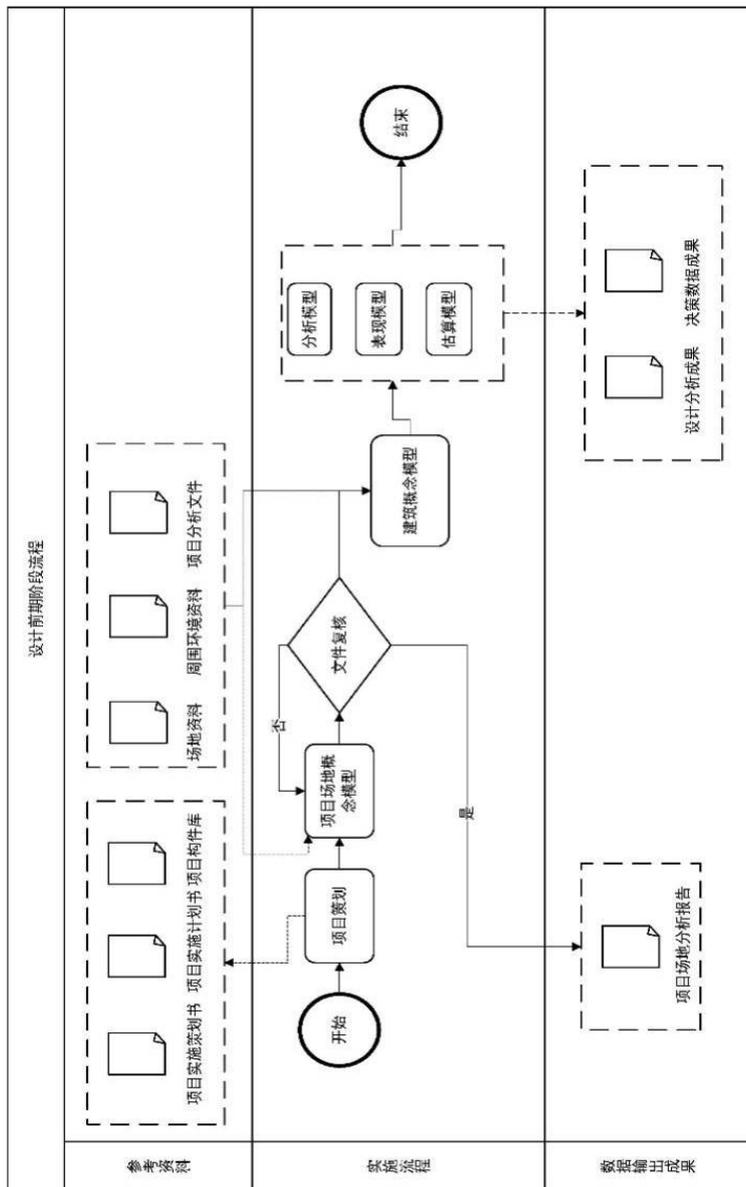


图 2.4.2-1

(2) 方案设计阶段 BIM 应用宜主要包括以下内容

1) 辅助设计说明, 包括专业说明和特征性能说明。设计说明应基于 BIM 设计模型、分析模型中提取设计参数及统计数据, 辅助完成相关内容, 实现数据与模型的一致性和关联修改

2) 总平面设计、出图及成果演示制作。二维图纸宜从模型出图, 实现图模联动、关联修改

3) 建筑方案设计、出图及成果演示制作。二维图纸宜从模型出图, 实现图模联动、关联修改

4) 建筑节能计算及其它建筑性能模型分析: 利用基于 BIM 模型的专业节能分析计算软件, 分析计算数据与模型联动修改, 生成符合国家规范要求的计算书和报告

5) 方案比选: 利用 BIM 可参数化调整、模型数据关联的优势, 创建多个备选的设计方案模型(包括建筑、结构、设备), 进行比较, 使项目方案的沟通讨论和决策在可视化的三维仿真场景下进行, 实现项目设计方案决策的直观和高效

6) 技术经济指标和投资估算编制

(3) 方案设计模型和元素创建宜符合下列要求

1) 创建各专业模型可根据各专业方案设计深度搭建, 各专业模型简单时, 可在一个模型中创建(一般在建筑模型), 各专业通过“工作集”方式分工协作。各专业模型比较复杂, 并考虑到未来向初步设计或施工图设计阶段传递, 则宜各专业分别创建独立的模型文件, 专业协同设计可以通过“链接”合模或轻量化合模方式进行

2) 方案建模前应做好专业拆分和整合规划, 应对样板文件、

构建库、建模规程在各阶段的使用进行规划，在保证方案阶段应用（设计效果表达和平面与空间布置、结构体系和管线路由）的同时，应兼顾模型向下一阶段的可传递性，满足拆分调整、大规模构件置换等需求。

2.4.3 整体应用流程

整体应用流程如 2.4.3 所示

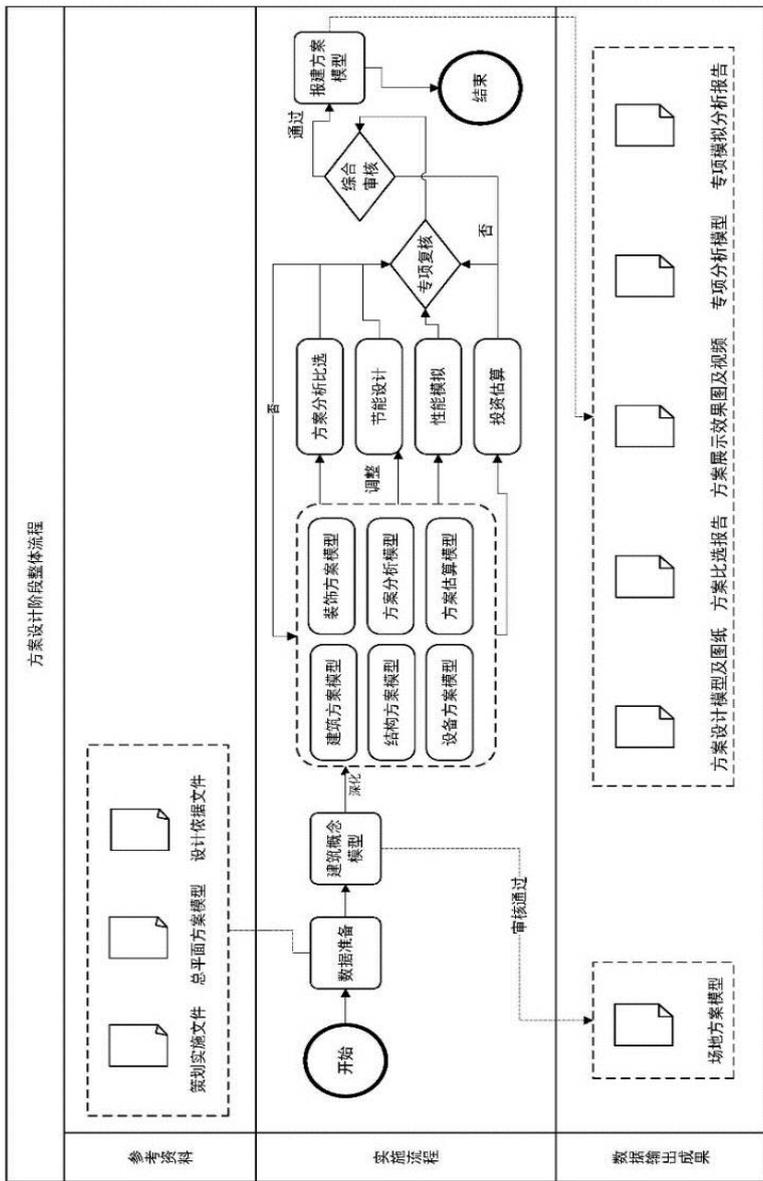


图 2.4.3

2.4.4 总图设计 BIM 应用

2.4.4.1 概述

方案总图设计阶段的 BIM 应用主要是利用 BIM 技术对项目的设计方案进行数字化仿真模拟表达以及对其可行性进行验证，对下一步深化工作进行推导和方案细化。利用 BIM 软件对建筑项目所处的场地环境进行必要的分析，如坡度、坡向、高程、纵横断面、填挖量、等高线、流域等。设计阶段中，通过 BIM 场地可反复论证设计方案，精准计算施工土方量，确定最优竖向设计方案，减少土方施工，更好地保护环境，作为方案设计的依据。进一步利用 BIM 软件建立建筑模型，输入场地环境相应的信息，对建筑物的物理环境（如气候、风速、地表热辐射、采光、通风等）、出入口、人车流动、结构、节能排放等方面进行模拟分析，选择最优的工程设计方案。

2.4.4.2 总平面方案设计 BIM 应用内容

(1) 场地模型：包括场地现状模型、城市道路模型等，大场景、长线工程可以利用 BIM+GIS 类设计软件创建

(2) 总平面设计模型：包括竖向标高设计模型、景观绿化模型等，可与其他专业 3D 市政软件协作完成

(3) 场地特性分析：包括功能分区、空间组合及景观分析、交通分析（人流及车流的组织、停车场的布置及停车泊位数量等）、消防分析、地形分析、绿地布置、日照分析、分期建设等。简单的分析可通过总平面设计模型和关联的性能参数信息，分析阐述设计特点。对于重要、须经有关部门审批的分析项，应利用专业 BIM 分析软件进行可视化模拟分析并生成符合审批要求的成果交

付。场地特性分析宜基于 BIM+GIS 区域位置进行分析

2.4.4.3 BIM 应用流程

BIM 应用流程如图 2.4.4.3 所示。

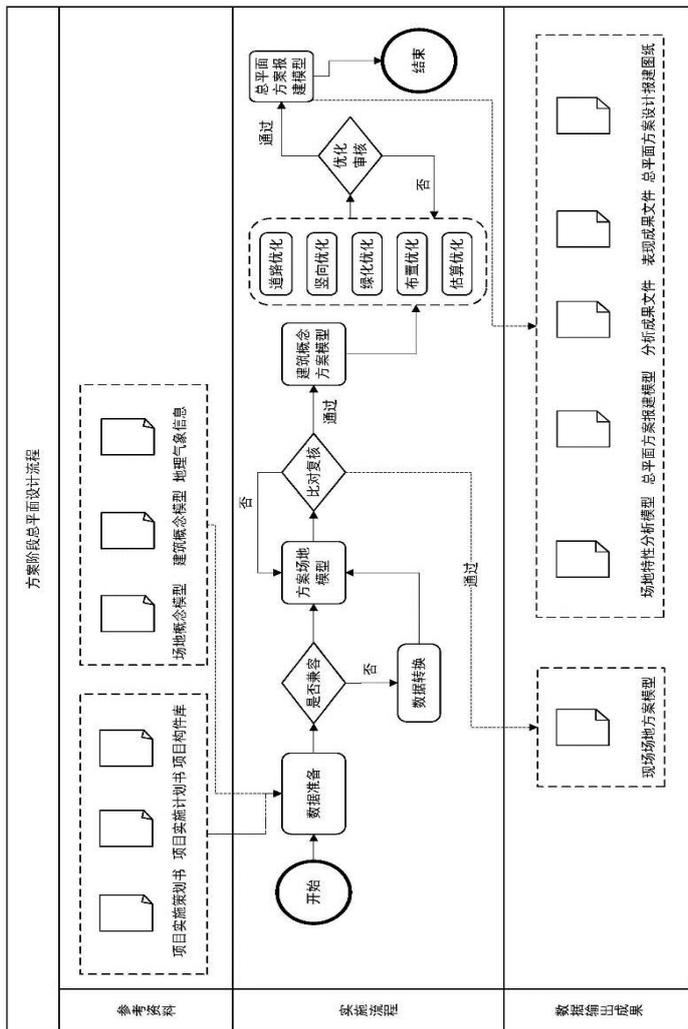


图 2.4.4.3

2.4.4.4 总平面场地分析 BIM 应用流程

总平面场地分析 BIM 应用流程如图 2.4.4.4 所示。

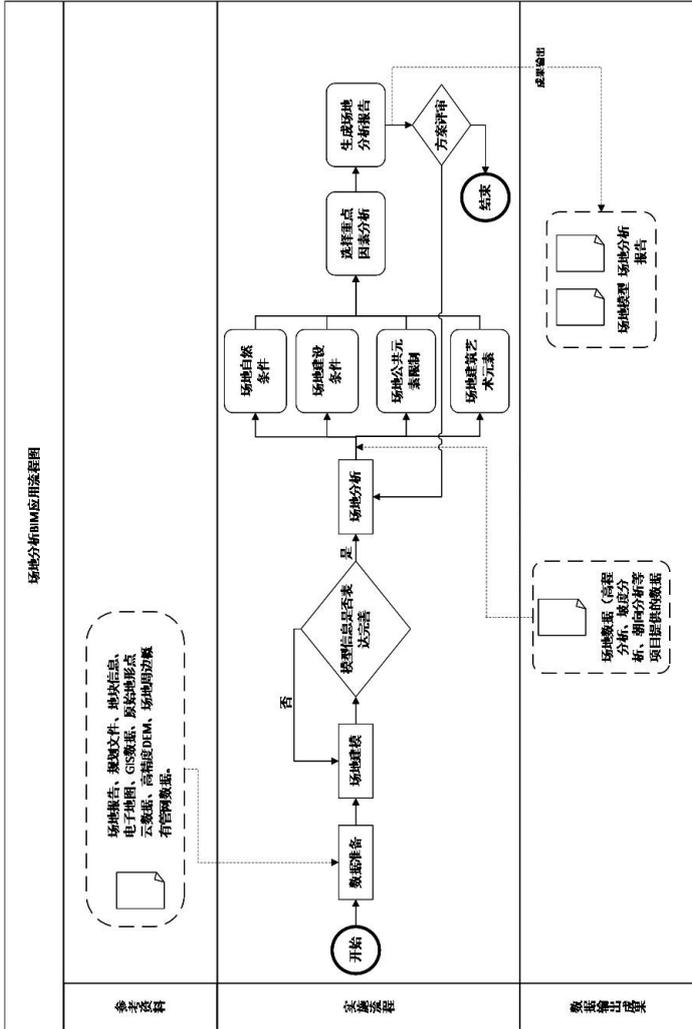


图 2.4.4.4

2.4.4.5 成果交付

总平面方案设计 BIM 成果内容如表 2.4.4.5 所示

表 2.4.4.5

BIM 应用点	BIM 成果	报批成果
总平面设计	总体设计模型、各类图纸、图表、鸟瞰图、室内外渲染图、动画漫游等	总平面布置图、竖向设计图
场地特征性能分析	分析模型、分析图、计算书、报告、模拟动画等	—
技术经济指标表	指标明细表	技术经济指标表
场地现状环境建立	场地现状模型, 渲染视图, 漫游视频	—

2.4.5 建筑设计 BIM 应用

2.4.5.1 概述

方案设计阶段依据建筑项目的设计条件, 对建筑的设计目标与环境的基本关系, 通过空间建构设想、创意表现形式及结构解决方案等过程对总体方案进行初步的评价、优化和确定。BIM 应用点宜包括建筑设计、节能设计、建筑性能模拟、方案比选等。

2.4.5.2 建筑方案设计 BIM 应用内容

模型创建和应用宜包括:

- 1) 建筑主体设计模型
- 2) 建筑外部(外观)设计模型
- 3) 建筑平面与室内空间设计模型
- 4) 室内(地下)停车库设计模型

- 5) 主要功能用房的室内布置模型(一般不做要求,必要时采用)
- 6) 建筑节能设计及分析模型
- 7) 设计模拟分析宜包含环境分析(如日照、通风、采光等)
- 8) 建筑性能分析模拟、内部交通组织、防火和安全疏散设计模拟等

2.4.5.3 BIM 应用流程

BIM 应用流程如图 2.4.5.3 所示。

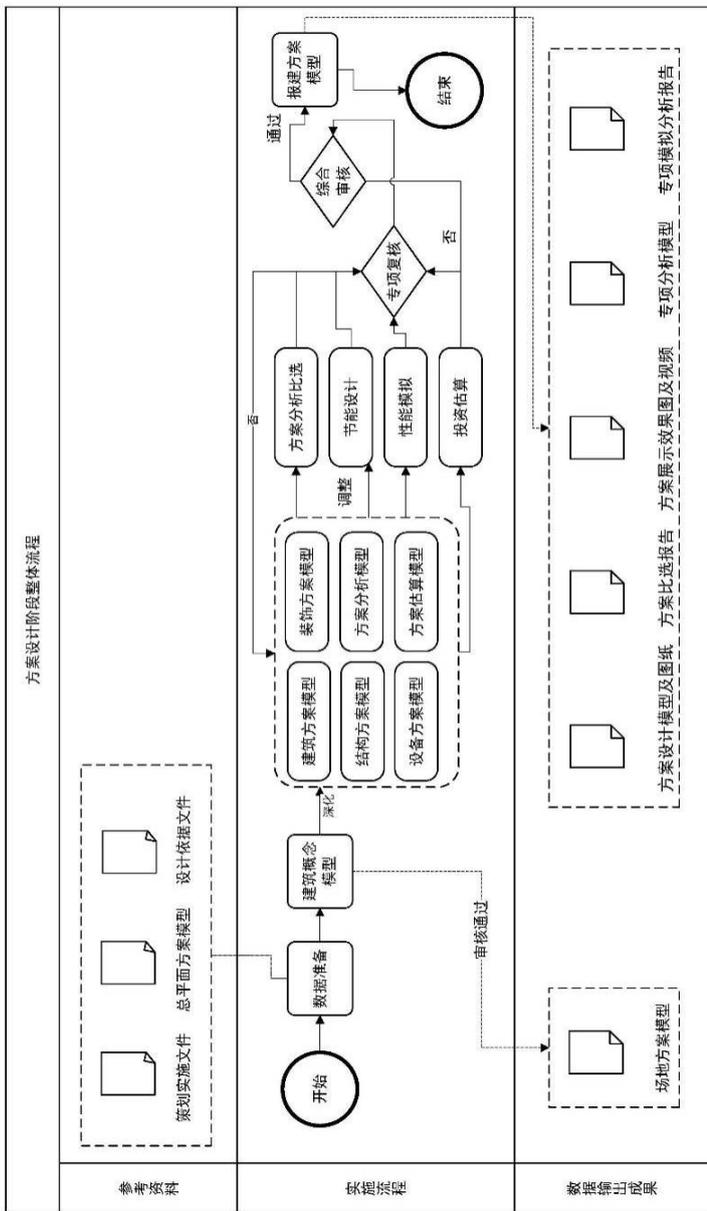


图 2.4.5.3

2.4.5.4 建模方法

方案设计阶段建筑专业模型设计一般可分为概念方案模型设计、报建方案模型设计两个阶段，每个阶段都包括专业校对审核的深化以及专业之间设计模型的协同等工作内容。

(1) 概念方案模型设计

使用 BIM 进行初步设计时，设计深度、内容都需要前置。其工作虽和时间需求都会相应增加（提前解决以往在施工图阶段才解决的时间问题）应从安排及分配上进行相应的调整。

1) 建立项目样板文件

建模前应建立项目样板文件，包括视图样板、已载入的族、已定义的设置（如单位、填充样式、线样式、线宽、视图比例等）和几何图形等。BIM 软件中通常提供若干样板，用于不同的规程和建筑项目类型，也可以创建自定义样板以满足特定的需要。

2) 建立项目文件

根据 BIM 设计策划的模型拆分表，用特定的用户名在规定的目录下选取相应的样板文件建立工作集，建立中心文件。建立关键标高（最高、最低点）并按照竖向关系，对其进行锁定。应对中心文件进行权限设置，只允许专业负责人或 BIM 协调人更改。

①地形建模

绘制地形表面，然后添加建筑红线、建筑地坪以及停车场和场地构件。进行场地平整等命令操作，使地形符合设计要求。

②建筑体量的创建

在概念设计环境中通过放置线和点来创建形状，可以在表面、三维标高、参照平面、参照点上绘制形状，拉伸出造

型。进行有理化表面及参数设置。

③创建建筑场地模型，包括建筑地坪，绿化、道路与停车场等。

④利用明细表数据汇总出建筑技术经济指标表，对方案修改进行动态指标管控。

⑤建立初步的方案模型，细化建筑单体的墙体、空间、构件等要素进行方案推敲。

⑥导出相关的绿色建筑及节能软件进行建筑性能初步分析，概念方案确定后进行报建方案模型的进一步细化。

(2) 报建方案模型设计

1) 建筑模型细化

进行建筑墙体、门窗、楼梯、电梯、装饰构件的进一步细化。

设计深度要求：在相应标高视图内创建基本墙体，墙体要求按照内墙、外墙类型区分，外墙还应按材质分类。幕墙宜建立幕墙网格系统或使用玻璃材质墙体类型代替。设备间与管井的位置和尺寸由机电专业以草图形式提资创建（可以二维族形式添加以减少模型量），墙体信息根据应用要求提前设定或以后添加深化。门窗模型的深度要求应包含完整正确的洞口尺寸信息。门窗族除了基本几何参数外，还应包含防火等级、材质、开启扇宽度等设计参数。

2) 结构模型创建

设计深度要求：根据设计条件或经结构设计师以草图形式提资，创建柱子、剪力墙，楼板等结构构件。在设计阶段，相同尺寸的竖向构件垂直定位可自上而下贯通。

3) 创建房间面积，完善建筑技术经济指标

使用房间和面积工具，“房间”标记输入框房间名称并完成后统计生成楼层面积。

4) 完善建筑性能分析模型，形成最终模拟分析报告。

5) 设置颜色方案

使用“颜色方案”工具，设置颜色方案并应用到模型。

6) 模型及视图整理和标注

根据出图要求进行出图设置，整理模型细节和视图标注，包括标高、注释、构造线等绘制。

7) 表现渲染

调整模型材质，创建灯光，环境设置等直接渲染或导出至渲染软件为建筑模型创建照片级真实感图像和建筑动画

2.4.5.5 成果交付

成果交付如表 2.4.5.5 所示

表 2.4.5.5

BIM 应用点	BIM 成果	报批成果
建筑设计	总体设计模型、建筑设计模型，各类图纸、图表、鸟瞰图、室内外渲染图、动画漫游等	总平面布置图、建筑设计图
节能设计	建筑节能模型，建筑节能计算书	节能报告
建筑性能模拟	其他性能分析模型及成果文件（包括分析图、计算书、报告、模拟动画等）	日照分析报告，绿色建筑报告
方案比选	建筑设计模型，渲染视图，漫游视频	

2.4.6 建筑经济 BIM 应用

2.4.6.1 概述

方案设计阶段，根据方案设计 BIM 模型与设计说明，建立方案设计建筑经济 BIM 模型，获取投资建设规模、装修面积与标准、机电安装系统配置等信息作为投资估算的基础数据，汇总出投资估算工程量单。

2.4.6.2 建筑经济 BIM 应用方法

方案设计阶段建设项目投资估算原则上采用指标估算法。投资估算编制宜从设计方案设计模型提取的“主要技术经济指标”基础上编制。

对投资有重大影响的主体工程宜采用建设投资分类估算法，估算出分部分项工程量，细化建筑方案模型模拟出分部分项工程量（可采用低精度的建模方式），采用专业预算软件按分类估算，参考相关定额编制主要单位工程的投资估算。

2.4.6.3 BIM 应用流程

BIM 应用流程如图 2.4.6.3 所示

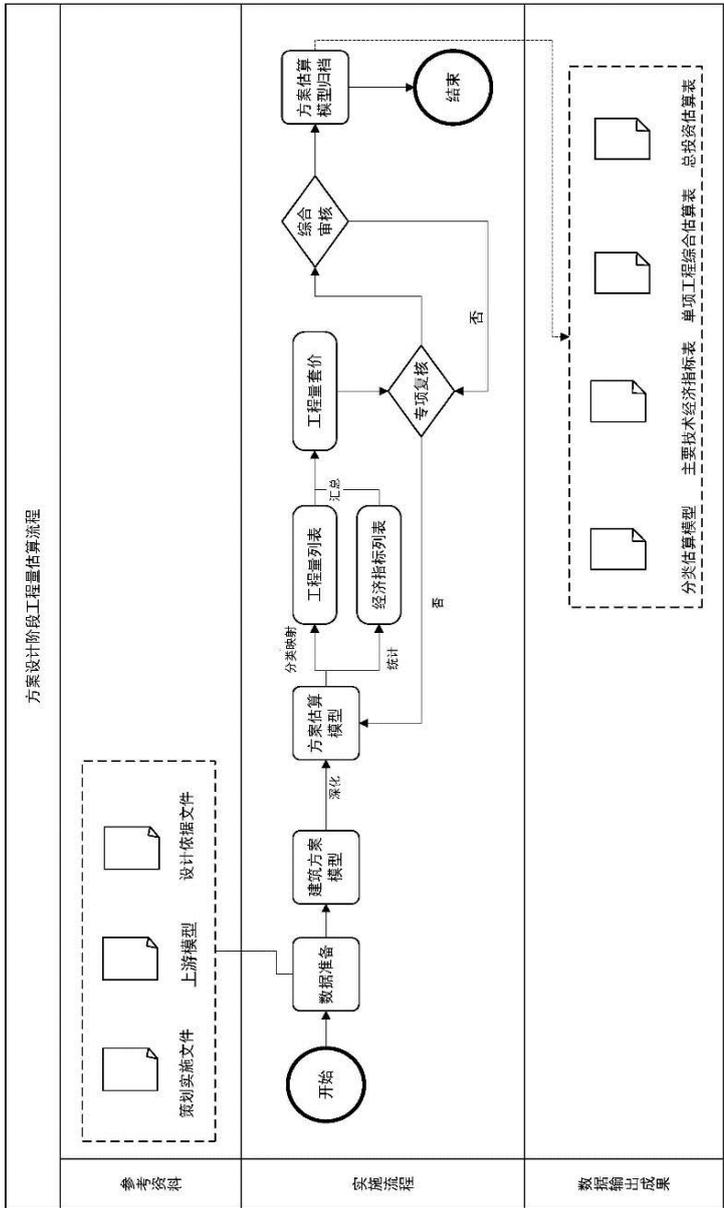


图 2.4.6.3

2.4.6.4 算量建模方法

1) 在设计模型上按算量规则进一步深化,通过信息与构建的映像挂接,通过专业的 BIM 软件直接输出工程量或估算。

2) 根据专业分类(如:土石方工程,土建装饰工程,机电工程,钢结构工程,幕墙工程等)分别使用不同的专业软件进行工程量统计与汇总,输出至专业软件,形成估算文件。

2.4.6.5 成果交付

投资估算编制 BIM 成果交付内容主要包括: BIM 设计模型、主要技术经济指标表和总投资估算表、单项工程综合估算表等。投资估算报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成。

2.5 基于 BIM 的初步设计

2.5.1 概述

初步设计是在方案设计或可行性研究基础上开展的技术方案细化过程,主要任务是完成各专业系统方案的深化设计。应用 BIM 软件,对平面、立面、剖面位置进行一致性检查,将修正后的模型进行剖切,生成平面、立面、剖面,形成初步设计阶段的建筑、结构模型和二维设计图。初步设计主要用于优化设计、方案对比、方案可行性分析,为施工图设计奠定基础;在初步设计阶段,各个专业就开始深入的参与,对方案设计进行推敲、细化处理,完善建筑模型,并配合结构建模、机电管线设备建模进行多专业的核查设计。各专业之间存在条件冲突的地方,以及实施技术难点都可以围绕可视化的三维模型进行沟通、讨论、决策。

2.5.2 BIM 初步设计的应用

(1) 初步设计阶段 BIM 技术应用宜包括以下内容:

- 1) 辅助设计说明, 包括专业说明和特征性能说明
- 2) 总平面设计、出图及成果演示制作
- 3) 各专业初步设计、出图及成果演示制作
- 4) 建筑节能设计及其它建筑性能模型分析
- 5) 技术方案比选
- 6) 投资概算编制
- 7) 专业协同设计及设计优化

(2) 各专业初步设计模型和元素创建宜符合以下要求:

1) 各专业初步设计模型应在方案设计模型基础上, 根据国家或行业设计文件编制规定、专业设计内容要求进行模型创建和设计应用

2) 各专业初步设计模型宜独立创建, 并“链接”整合模型进行协同设计

3) 初步设计模型宜辅助工程量统计和概算编制

4) 初步设计模型和信息除应完成初步设计阶段相关任务外, 宜传递到施工图设计阶段

2.5.3 整体应用流程

整体应用流程如图 2.5.3 所示。

在总图设计中应用 BIM 技术，可有效提升设计质量，可直观的为甲方展示总图设计的各阶段成果。在民用建筑设计领域，如建筑、结构、机电等专业 BIM 应用相对较为广泛和成熟，但总图专业 BIM 应用成熟的案例还比较少，主要原因：一是相关软件的功能和兼容性欠缺，使数据交换难于满足要求；二是相比于其他设计专业，总图专业的模型整合难度更大，对技术人员的软件熟练程度和协同配合能力要求更高。

2.5.4.2 BIM 应用内容

(1) 总平面初步设计 BIM 应用宜主要包括：场地现状建模、总平面设计等，总平面初步设计模宜在方案设计模型基础上深化，宜完成下列 BIM 设计模型及应用内容：

- 1) 深化场地模型
- 2) 深化总平面设计模型
- 3) 竖向布置设计模型

(2) BIM 场地规划设计内容

- 1) 场地现状模型
- 2) 场地规划范围信息
- 3) 新建建筑物和构筑物规划模型
- 4) 道路广场规划设计模型
- 5) 消防扑救场地规划布置
- 6) 园林、绿化及景观设计模型

2.5.4.3 BIM 应用流程

BIM 应用流程如图 2.5.4.3 所示

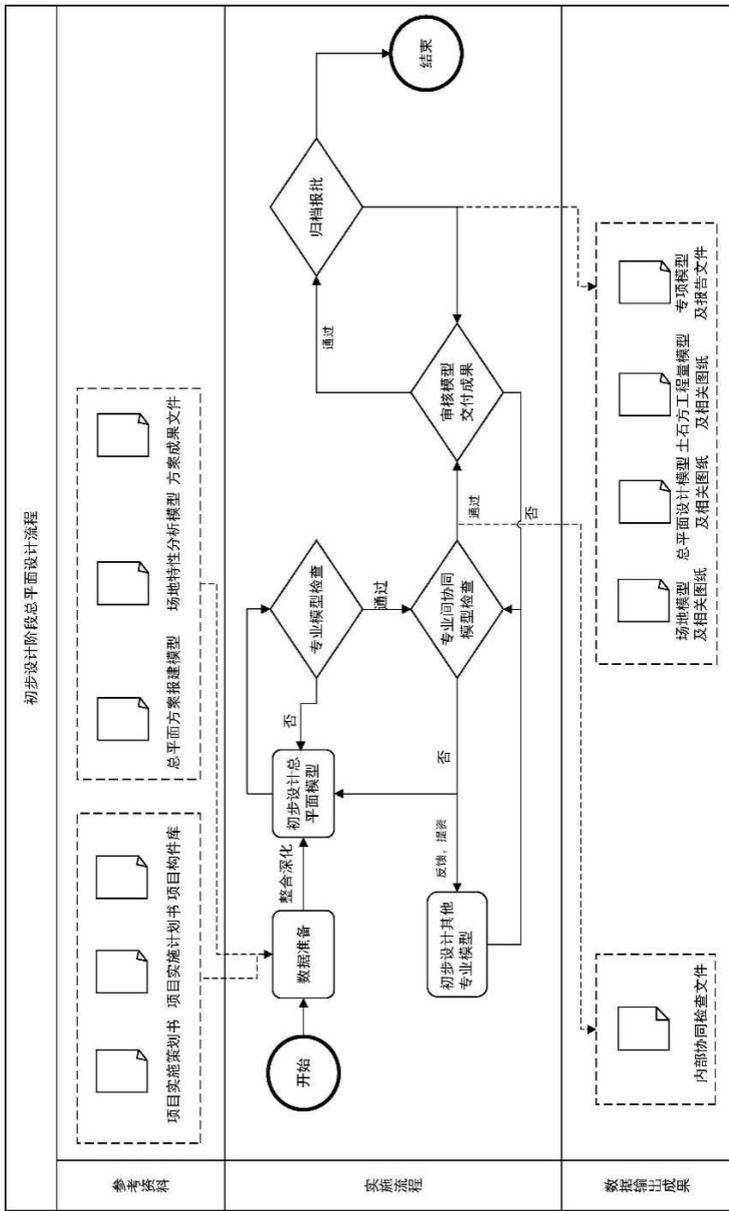


图 2.5.4.3

2.5.4.4 建模方法

(1) 现状地形一般建模方法

总图专业 BIM 建模的一般要求如下：

建模的坐标应与实际工程坐标保持一致，模型的建模细度应满足本阶段的设计交付要求；模型构件的命名、文件和文件夹的命名应符合约定的要求；模型和文件交付前应检查模型的完整度，删除重复的构件。

1) 测量数据建模方法

地形：在 BIM 软件中通过创建曲面来建立地形先创建一个空的曲面对象，然后把源数据（例如测量点、等高线、DEM 文件等）添加到曲面定义中，最终生成曲面。

2) 建筑场地建模方法

通过对 CAD 文件中基地标高数字格式进行转换，导入建筑场地文件后，快速生成三维模型。场地模型宜通过放置点、导入实例以及导入点文件三种方式相结合来建立。

3) 无人机测绘建模方法

通过在同一飞行平台上搭载多角度相机（或者单相机飞不同航线），同时从垂直、倾斜等不同角度采集影像，获取地面物体更为完整准确的信息，由这些倾斜影像即可生成三维模型。

作业流程：

无人机+倾斜相机→航飞采集数据→建模→GIS 平台→应用

(2) 场地平整

BIM 场地平整基于三维场地模型，通过基准曲面和设计曲面的体积差，自动算量。设计阶段中，通过 BIM 场地可反复论证设

计方案，精准计算施工土方量，确定最优竖向设计方案。

（3）边坡处理

在 BIM 场地设计中，依据不同的放坡规则，对场地进行放坡处理，通过放坡参数实现坡度调整，用以计算完成后占地面积等数据。

（4）道路铺设

基于 BIM 软件的场地道路设计依据设计标高自动生成道路曲面，实现平面、纵断面、横断面和模型协调设计，从而确定场地道路设计的最佳方案。

2.5.4.5 成果交付

总平面初步设计 BIM 成果交付内容宜主要包括：场地模型及设计文件、总平面设计模型及设计文件、竖向布置及土石方工程量平衡表等。总平面初步设计报审文件宜利用 BIM 相应的成果生成。

2.5.5 建筑设计 BIM 应用

2.5.5.1 概述

建筑初步设计模型宜在建筑方案设计模型基础上深化，建筑初步设计模型除完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计；建筑设计模型通过“链接”协同方式与结构模型协同，形成土建条件模型及条件图。建筑节能设计说明宜基于设计模型和分析模型中的各项数据进行编制。

2.5.5.2 BIM 应用内容

建筑初步设计 BIM 应用宜主要包括：建筑设计、建筑性能模拟分析等。设计模拟分析宜包含环境分析（如日照、通风、采光等）、建筑性能分析、内部交通组织、防火和安全疏散设计及模拟等。

BIM 应用宜包括下列 BIM 设计及应用内容：

(1) 其他专业模型以“链接”方式协同工作，形成设计条件模型及条件图

(2) 深化建筑外部（外观）设计模型

(3) 深化建筑平面与室内空间设计模型

(4) 深化室内（地下）停车库设计模型

(5) 深化主要功能用房的室内布置模型

(6) 主要建筑设备用房布置模型

(7) 建筑防火设计模型

(8) 人防设计模型

(9) 无障碍设计模型

(10) BIM 节能计算模型和其他分析模型

2.5.5.3 应用流程

应用流程如图 2.5.5.3 所示

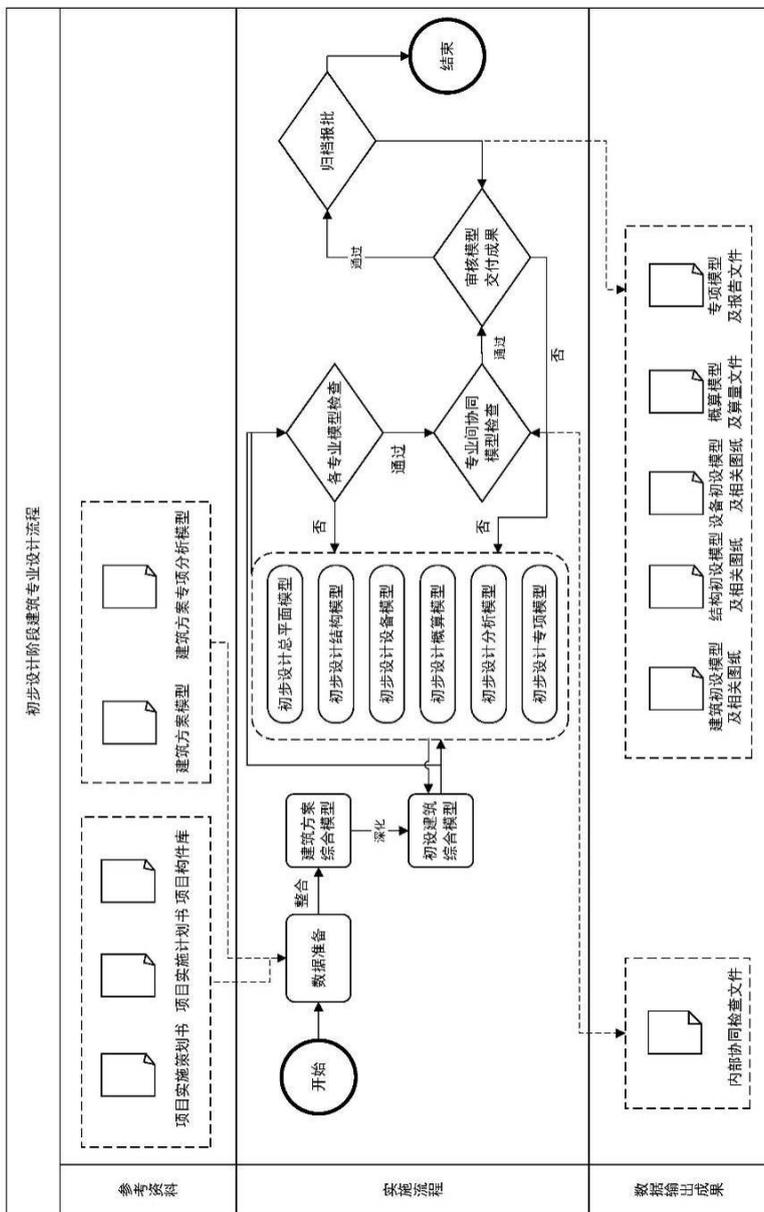


图 2.5.5.3

2.5.5.4 建模方法

初步设计阶段建筑专业模型设计分为初始模型设计、中间模型设计和终版模型设计三个阶段，每个阶段应包括专业模型的深化、审核以及专业之间设计模型的协同工作等内容。

(1) 项目准备

1) 建立文件：根据 BIM 设计策划的模型拆分表，用特定的用户名在规定的目录下选取相应的样板文件建立工作集，建立中心文件。

2) 建立项目标高竖向体系：首先按照竖向关系建立标高，将关键标高建立好，建立的轴网及参考平面等，以网格为基础定位，标高建立后对其进行锁定。若为中心文件，应对其进行权限设置，只允许专业负责人或 BIM 协调人更改。

(2) 墙体创建

1) 设计深度要求：在相应标高视图内创建基本墙体，使其围合成，墙体应按照内墙、外墙类型区分，外墙还应按材质区分类。幕墙只需建立幕墙网格系统或使用玻璃材质墙体类型代替，设备间与管井的位置和尺寸由机电专业以草图提资创建（墙体信息根据应用要求提前设定或者以后添加深化）。

2) 模型管理注意事项：墙体应分为最基本两个类别——外墙和内墙，以方便管理模型。应按材质或构造，细化墙体类别，墙体命名可参照企业标准。墙体的主体核心层定位应注意墙体内外方向的区分，其余面层构造都在此核心层的基础上添加。

(3) 竖向构件创建

1) 设计深度要求：根据设计条件或者经结构设计师以草图形

式提资，创建柱子、剪力墙等竖向构件。模型可由建筑专业创建，把模型交付结构专业使用，并在此过程中完成初次提资协同。或由结构专业按照设计条件，链接使用建筑专业的标高、轴网系统，同步创建模型，在完成初步模型的节点时间交付建筑专业进行协同。

2) 模型管理注意事项：竖向构件为新创建文件时，应与项目建筑专业模型互相链接，使用协同功能命令获取同一套标高轴网。结构与建筑模型建在同一文件内时，竖向构件使用“剪力墙”作为结构构件时，应注意与建筑普通砌体墙之间的连接关系，其自动连接功能容易出现错误修改的情况。

在设计阶段，为方便修改，相同尺寸的竖向构件垂直定位可自上而下贯通，在后期可以通过插件对其进行批量竖向拆分。

对于竖向截面尺寸变化较多的情况下，建议使用参照平面进行锁定，方便修改。

(4) 门窗（百叶、洞门）创建

1) 设计深度要求：根据设计意图，选取门窗构件，调整相应参数在墙体模型中插入符合功能与规范要求的门窗模型，深度要求应包含完整正确的洞口尺寸信息。

2) 模型管理注意事项：门窗的创建，应具备完善的构件库，满足设计参数和图纸表达要求的门窗构件。门窗构件除了基本几何参数外，还应包含设定“防火等级”“材质”“开启面积”“开启扇”“护窗栏杆”等设计参数。

(5) 楼板、屋顶创建

1) 设计深度要求：使用统一厚度的类型建立结构板，根据降板的设计要求绘制范围及定义标高以满足各专业提资。创建楼板

上的管井、电梯、楼梯洞门、中庭等洞口。

对于平屋顶，使用楼板搭建，对于坡屋顶，使用屋顶工具创建。此阶段仅建屋顶结构板面。

2) 模型管理注意事项：楼板是提资过程的构件，最终的结构楼板来源于结构专业模型。对于结构找坡和折板造型，可使用楼板工具进行标高调整。

屋顶：以檐口作为基准点建模，为同时满足平面、立面剖面准确的模型，当建立坡屋顶结构部分时，需预留瓦、保温层等构造厚度。

(6) 楼梯，电梯的创建

1) 设计深度要求：依据设计条件创建楼梯实体模型（不含扶手栏杆，不含构造面层及梯梁），在电梯井内插入电梯模型。

2) 楼梯：项目的样板文件应预设几种楼梯类型。栏杆、梯梁、板厚待结构提条件后添加。楼梯建模完毕后，添加剖面进行检查，查看碰头情况等。

电梯：电梯构件的设定，除包含尺寸参数外，还应对是否开门，平行锤的方向设置等进行参数调整。

(7) 楼板边沿，外圈梁

1) 设计深度要求：依据设计条件，结构专业建议，立面等因素考虑，使用楼板边沿或墙饰条等工具创建模型，进行外圈梁的控制。楼板边沿工具在此阶段主要控制其梁高对建筑专业的影响，应由建筑专业按照构造轮廓创建模型进行控制。

墙饰条：使用墙饰条工具可创建墙身轮廓模型，可拆分立面模型与控制效果。

(8) 房间布置，标高、轴网尺寸注释、排水设计

1) 设计深度要求: 依据设计条件在空间内布置功能房间, 主要位置的标高注释(结构)、轴网或主要空间的尺寸标注。

2) 模型管理注意事项:

房间布置应含面积、体积、功能名称、编号等信息。放置在墙体与楼板围合的空间应进行房间功能的标记。对夹层房间的添加需建立相关标高, 不规则房间顶部需添加剖面, 在剖面内进行高度的调整。

标高、轴网尺寸注释、排水设计: 对主要降板结构标高进行标注。屋面, 阳台, 露台等位置可使用二维方式进行排水的设计以提资给水专业进行管道设计。

(9) 提资视图设置

按规定命名视图并整理视图, 以便其他专业链接时识别所需要的视图。

初步设计的初模, 按以上深度完成, 经本专业进行模型校对后, 提资给其他专业进行平面设计, 建筑专业进入下一阶段中间模型。其校对方法应该避免仅使用图纸或二维形式进行平面校对, 应操作模型观察、剖切, 进行三维空间下的设计校对。经过专业校对和综合审核修改后作为本阶段终版模型。

2.5.5.5 成果交付

建筑初步设计 BIM 成果交付内容宜包括: 建筑模型及设计文件、建筑性能模拟及成果文件等。建筑初步设计报审文件宜利用 BIM 成果生成。

2.5.6 结构设计 BIM 应用

2.5.6.1 概述

结构柱、梁截面大小以及板厚, 对建筑的尺度, 净高都存在

着很大影响。建筑方案能否实施，施工难点是否能得到解决等实际问题都需要在初步设计阶段优化解决，初步设计阶段可根据结构和建筑专业整合叠加的 BIM 模型进行详细的结构可建性分析。在 BIM 初步设计的模型终版阶段，结构专业全面进入模型建立和检查的阶段，标准层、裙房、地下室的结构布置完善，并为出图做好各种准备。结构初步设计模型除完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计。结构分析计算主要包括荷载输入、结构整体计算、基础计算等。结构计算应基于 BIM 模型生成符合国家规范要求的计算书和报告。

2.5.6.2 BIM 应用内容

结构初步设计 BIM 应用宜主要包括：结构设计及计算等。结构初步设计模型宜从建筑设计模型中提取结构构件，创建结构模型，宜完成下列 BIM 设计及应用内容：

- (1) 主体结构设计模型
- (2) 钢结构设计模型
- (3) 主要或关键性节点、支座示意模型
- (4) 基础设计模型
- (5) 其他模型构件，包括伸缩缝、沉降缝、防震缝、施工后浇带等

2.5.6.3 应用流程

应用流程如图 2.5.6.3 所示

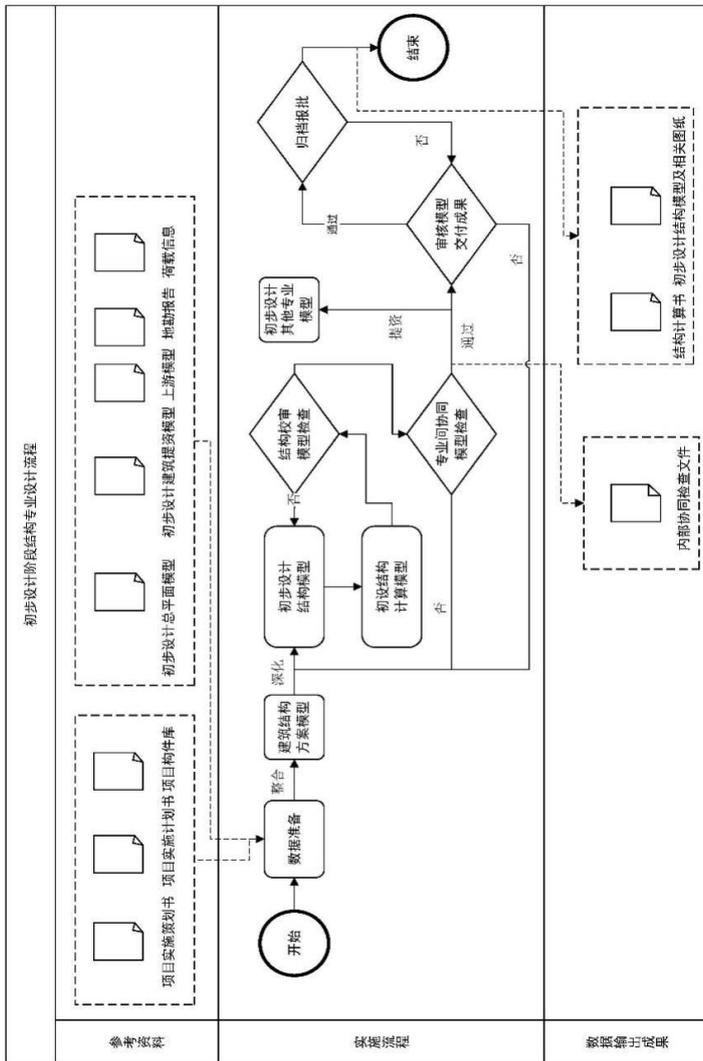


图 2.5.6.3

2.5.6.4 建模方法

根据 BIM 模型的不同用途以及每种用途对模型的不同要求，

结构设计中可建立：结构专业模型、可视化模型、结构分析模型等。其中，结构专业模型是整个 BIM 应用的重要基础。结构专业模型导出并进行适当的修改和调整，可用于创建可视化模型、结构分析模型等。

结构工程师搭建 BIM 模型时，应重点关注结构专业模型与结构分析模型的双向关联问题。即结构专业模型能否自动转化为可以被第三方结构分析软件认可的结构分析模型，以及结构分析计算后如何更新结构专业模型。

结构专业可在建筑专业提供的 BIM 模拟基础上进行建模，楼层和轴网应由建筑专业确定。通过链接建筑模型文件，利用已设定的中心原点和建筑标高及轴网等信息创建结构专业模型的标高和轴网，结构柱的创建和定位应参考建筑模型柱的定位。

若没有建筑专业提供的模型，结构专业可在软件中通过选择或者定制合适的项目样板，依次创建标高信息和标高相对应的结构平面视图。在此基础上利用定义好的模型构件（例如结构基础、结构柱、结构梁、结构墙、结构板等）完成整体模型的创建。软件中未提供的构件可以通过自定义参数构件的方法进行手动绘制。

模型的搭建次序应与施工次序相同，先完成竖向构件的创建，建模时宜将结构柱和结构墙按每层标高分段创建，为后续施工模拟的过程提供方便。建模工作可分为单人完成或多人共同完成的工作模式，由多人完成同一项目时，可选择使用统一的原点将模型分块链接或是创建中心文件的方法，通过网络领取个人工作权限并随时与中心文件同步的形式完成建模。

建模过程中应对构件的相关信息添加，例如构件的混凝土强度等级等信息，方便模型信息的传递、交付和后续应用操作。在创建结构梁板柱模型时要注意构件之间的连接顺序关系。

模型建好之后形成结构分析模型，可在分析模型上附加设计荷载等计算信息，也可将分析模型传入特定的计算软件中完成分析计算。

BIM 模型的坐标应与真实工程坐标一致。分区模型、构件模型未采用真实工程坐标时，为方便与其他专业模型协同，结构模型的基点需要与其他模型的基点匹配，并在使用期内不得变动。模型细度不宜采用超越项目需求的模型细度，满足现行有关工程文件编制深度规定。在 BIM 模型中、可使用二维图形、文字补充和增强建筑工程信息。

2.5.6.5 成果交付

结构初步设计 BIM 成果交付宜包括基础模型及设计文件、主体结构模型及设计文件、结构计算模型及计算书。结构初步图设计报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成。

2.5.7 给水排水设计 BIM 应用

2.5.7.1 概述

初步设计阶段，给排水专业 BIM 模型应包含给排水系统主要设计信息，信息模型主要注重各系统设备、末端之间的逻辑关系及主要设备布置、管线路由的位置信息，故在满足设计深度要求的同时，模型中设备、末端及管线在正确连接的前提下可采用软件中如管占位符等简化功能进行建模。在合理控制初步设计工作量的前提下保证了施工图阶段深化和调整的便利性。

2.5.7.2 BIM 应用内容

给排水初步设计 BIM 应用宜主要包括：给排水专业设计、主要设备及材料统计、给排水计算等。

给排水初步设计模型宜完成下列 BIM 设计及应用内容：

- (1) 给排水总平面设计模型
- (2) 给水系统设计模型
- (3) 排水系统设计模型
- (4) 消防系统设计模型
- (5) 雨水利用系统设计模型
- (6) 其他系统设计模型
- (7) 主要设备机房设计模型
- (8) 主要给排水设备材料表

给排水初步设计模型除应完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计：“链接”协同建筑、结构、电气、暖通等设计模型，形成管线综合模型。给排水分析计算宜基于相应的 BIM 模型生成符合相关规范要求的计算书和报告。

2.5.7.3 应用流程

应用流程如图 2.5.7.3 所示。

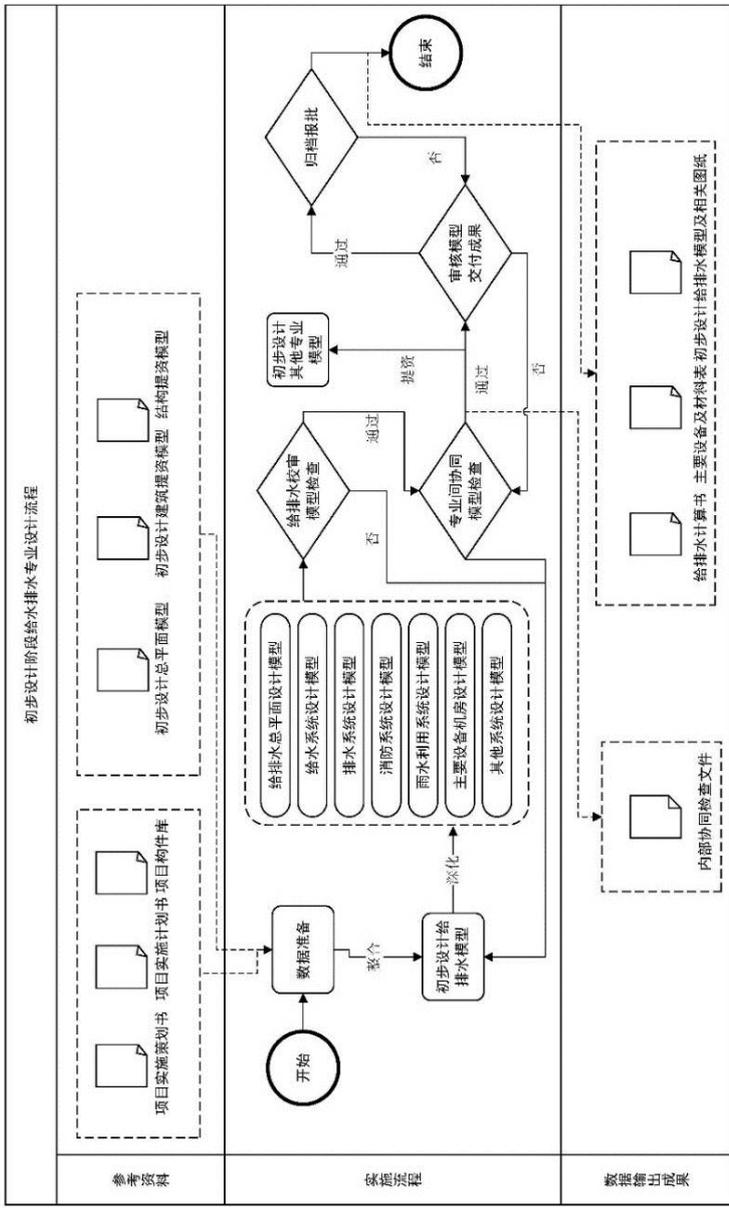


图 2.5.7.3

2.5.7.4 建模方法

给排水系统的设计在 BIM 模式下大致分为给排水系统管理、器具的布置、器具的连接、管道编辑。

(1) 系统的管理

根据不同项目需求创建出不同的系统类型，如冷水系统、热水系统、排水系统、雨水系统等，同时要设置系统的缩写、颜色、线型、线宽方便后续设计使用。

(2) 器具的布置

设计过程中常用的布置方式有点取点布置、沿线布置、辅助线交点布置、矩形布置、居中布置。

点取点布置：随意点击放置器具，方便在非规则区域进行器具布置。

沿线布置：依据辅助线限定个数和间距比进行布置，也可通过限定间距进行器具布置。

辅助线交点布置：设置辅助线的行列间距，再进行末端的布置。

矩形布置：可以通过设置行数、列数及边距比进行布置，也可通过设置限定间距进行布置。

(3) 器具的连接

通过框选器具与管道，软件自动将器具与管道进行批量正确连接。处理不同管道的批量连接可使用分类工具，软件能够通过系统信息划分进行管道的连接；自动连接工具可实现不同系统管道的连接，在设计过程中管道综合时会遇到部分管道需要避让，可使用软件方便、快捷、准确地进行处理。

2.5.7.5 成果交付

给排水初步设计 BIM 成果交付内容宜包括：给排水初步设计模型及图纸文件、主要设备及材料表、计算文件等。给排水初步

设计报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成。

2.5.8 暖通空调设计 BIM 应用

2.5.8.1 概述

初步设计阶段，暖通专业 BIM 模型应包含暖通系统主要设计信息，信息模型主要注重各系统设备、末端之间的逻辑关系及主要设备布置、管线路由的位置信息，故在满足设计深度要求的同时，模型中设备、末端及管线在正确连接的前提下可采用软件中如管占位符等简化功能进行建模。在合理控制初步设计工作量的前提下保证了施工图阶段深化和调整的便利性。

2.5.8.2 BIM 应用内容

暖通初步设计 BIM 应用宜主要包括：暖通专业设计、主要设备及材料统计、暖通计算等。暖通初步设计模型宜完成下列 BIM 设计及应用内容：

- (1) 空调系统设计模型
- (2) 通风系统设计模型
- (3) 防排烟系统设计模型
- (4) 采暖系统设计模型
- (5) 主要设备材料统计
- (6) 模拟分析及计算模型

2.5.8.3 应用流程

应用流程如图 2.5.8.3 所示

理、设备布置、设备连接、管道编辑等。

（1）空调风系统的管理

根据不同项目需求创建出不同的系统类型，如送风、新风、回风、防排烟等，同时要设置系统的缩写、颜色、线型、线宽方便后续设计使用。

（2）设备布置

针对不同的末端构件，使用适合的布置方法。常用的方式有点取点布置、沿线布置、辅助线交点布置、矩形布置、居中布置。

任意布置：随意点击放置末端，方便在非规则区域进行末端布置。沿线布置可以依据辅助线进行限定个数和间距比进行布置，也可通过限定间距，通过设定风口之间的间距和边距进行末端布置。

辅助线交点布置：需提前绘制辅助线，设置辅助线的行列间距，再使用辅助线交点布置方式进行末端布置。矩形布置，可以通过设置行，列个数及边距比进行布置，也可通过设置限定间距进行布置。

居中布置：可设置行列间距布置，也可以按行列数、边间距的设置来进行布置。

批量连接：通过与绘制完成的主管道和末端进行框选的方式，自动将末端与主管道进行正确连接，达到快速准确的效果。

（3）在设计过程中，某些特殊位置的连接需要指定专门的连接方式。处理不同管道的批量连接可使用分类连接工具；自动连接工具可实现不同系统管道自动连接。在设计过程中，管道综合

时会遇到部分管道需要做升降处理，可使用软件方便、快捷、准确地进行处理。

2.5.8.5 成果交付

暖通初步设计 BIM 成果交付内容宜包括：暖通初步设计模型及图纸文件、主要设备及材料表、计算文件等。暖通初步设计报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成。

2.5.9 电气设计 BIM 应用

2.5.9.1 概述

建筑电气包含电气设备、配电箱、母线槽、桥架、开关插座、灯具等构件，其系统相对复杂，而且建筑、结构、装修等专业影响因素较多，BIM 设计可有效提高建筑电气专业设计精度和专业间的协同配合度。电气初步设计模型除完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计：“链接”协同建筑、结构、给排水、暖通等设计模型，形成管线综合模型。电气分析计算宜基于相应的 BIM 模型生成符合相关规范要求的计算书和报告。

2.5.9.2 BIM 应用内容

电气初步设计 BIM 应用宜主要包括：电气设计、主要设备及材料统计、电气计算等。电气初步设计模型宜完成下列 BIM 设计及应用内容：

- (1) 电气总平面设计模型
- (2) 变、配电站（间、室），发电机房设计模型
- (3) 配电系统设计模型
- (4) 照明系统设计模型

(5) 火灾自动报警系统设计模型

(6) 智能化系统设计模型

(7) 防雷及接地系统设计模型

(8) 其他系统设计模型

(9) 主要电气设备材料表

(10) 模拟分析及计算模型

2.5.9.3 应用流程

应用流程如图 2.5.9.3 所示。

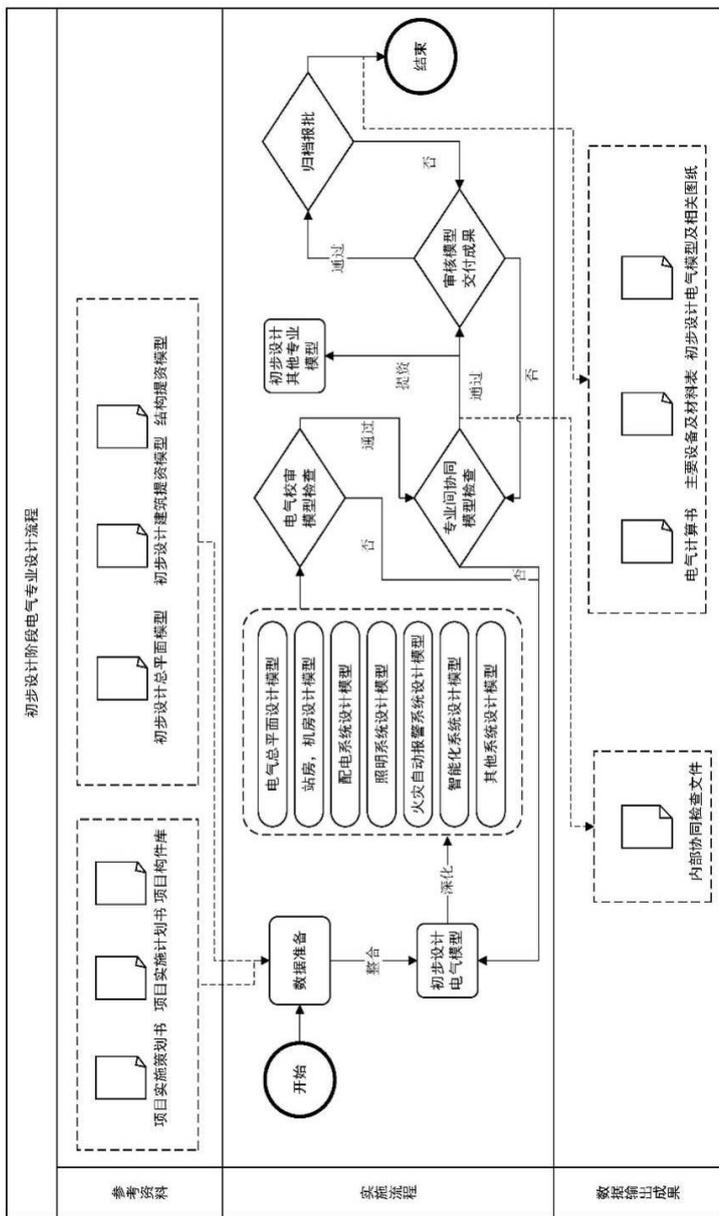


图 2.5.9.3

2.5.9.4 建模方法

在 BIM 模式下电气系统的设计大致分为构件的批量布置、设备连线、管线升降、二维标注、统计等，具体流程如下：

批量布置：可对灯具、开关、插座、配电箱、配电柜等常用电气设备进行批量布置，常用的布置方式有点取点布置、户型布置、接线布置、行距布置。

点取点布置：任意点击放置电气相应设备，方便在非规则区域进行电气设备布置。

弧形布置：主要是针对弧形房间，通过径向、周身的设备数量，设备边距比的设置，布置的同时可对设备进行连线。

行列布置方式：通过设置行列数量、边距比进行布置，布置的同时可对设备进行连线。

接线布置方式：通过设置数量、边距比来布置，也可通过间距布置来进行布置。

2.5.9.5 成果交付

电气初步设计 BIM 成果交付内容宜主要包括：电气初步设计模型及图纸文件、主要设备及材料表、计算文件等。电气初步设计报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成。

2.5.10 建筑经济 BIM 应用

2.5.10.1 概述

工程量计算是在初步设计阶段由设计单位主导，构架整个项目的经济控制上限。做法是在初步设计模型的基础上，按照设计概算工程量计算规则进行模型的深化，从而形成可用于设计概算

的模型，利用此模型完成设计概算工程量计算，辅以相应定额和材料价格自动计算建筑安装造价。

2.5.10.2 BIM 应用内容

建设项目初步设计概算文件主要包括：编制说明、建设项目总概算表、其他费用表、单项工程综合概算表、单位工程概算书等。工程量清单编制是概算文件编制的基础和关键工作。工程量清单编制 BIM 应用宜主要包括：

- (1) BIM 算量模型创建、算量信息关联
- (2) 工程量清单表
- (3) 生产、构件工程量（计算规则扣减）编写
- (4) 工程量统计计算

概算算量模型宜基于初步设计模型，根据国家及地方规范要求，增加模型构件和信息生成。工程量从概算算量模型中提取。单位工程概算书编制宜基于概算算量模型，关联或附加地方定额信息完成计价。

2.5.10.3 应用流程

应用流程如图 2.5.10.3 所示。

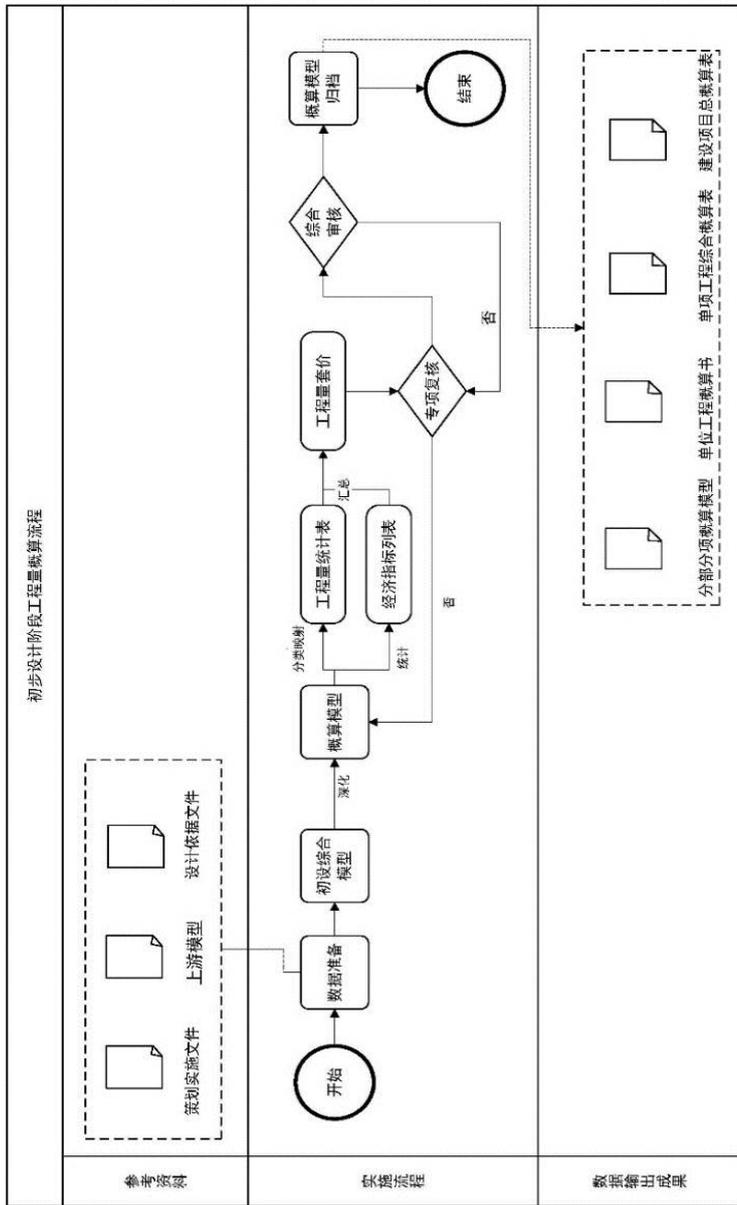


图 2.5.10.3

2.5.10.4 建模方法

算量模型的建模有 2 种方式：

(1) 将设计模型按算量软件的交互规范重新整理，得到 BIM 算量模型；

(2) 将设计模型导入专业算量软件，或利用 BIM 平台算量插件，将 BIM 模型映射到算量模型；

在建立 BIM 全专业设计模型时，应考虑与算量软件的对接问题，应保证构件定义和映射的正确性。技术人员应对模型构件类型进行仔细核对映射对应关系正确与否，确保 BIM 模型与算量模型的正确关联。

2.5.10.5 成果交付

概算文件 BIM 成果交付内容宜包括：概算算量模型、概算成果文件。概算报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成。

2.6 基于 BIM 的施工图设计

2.6.1 概述

施工图模型设计成果是后续施工中工艺做法、技术措施、材料选取等实施的依据。该阶段由初步设计后进一步深化为总平面施工图模型、建筑施工图模型、结构施工图模型、设备施工图模型等，使其满足施工图设计阶段模型深度。施工图设计阶段的 BIM 应用，需要把建筑施工图模型、结构施工图模型、机电专业施工图模型汇总整合在一起，进行碰撞检测、三维管线综合、净高优化等基本应用，提高设计质量。对控价要求高的项目需利用算量模型动态控制造价，多次对施工图设计模型进行优化，为项目现场施工提供更高质量设计依据。

2.6.2 BIM 施工图设计的应用

2.6.2.1 施工图设计阶段 BIM 技术应用宜包括下列内容：

- (1) BIM 辅助设计说明
- (2) BIM 总平面设计及出图
- (3) BIM 各专业施工图设计及出图
- (4) BIM 性能分析计算及计算报告
- (5) BIM 专业协同设计与设计优化
- (6) BIM 工程量计算与辅助施工图预算编制

2.6.2.2 各专业施工图设计模型和元素创建宜符合以下要求：

(1) 各专业施工图设计模型宜在初步设计模型基础上，根据国家设计文件编制规定、专业设计内容要求进行模型深化和设计应用

(2) 各专业施工图设计模型应独立创建，大型工程各专业宜分段区、分层创建，并通过协同整合模型，进行协同设计

(3) 施工图设计模型宜符合算量规则以辅助工程量清单和预算编制

(4) 施工图设计模型和信息除应完成相关设计阶段施工图设计任务外，宜传递到 BIM 施工应用中的深化设计阶段

2.6.3 整体应用流程

整体应用流程如图 2.6.3 所示

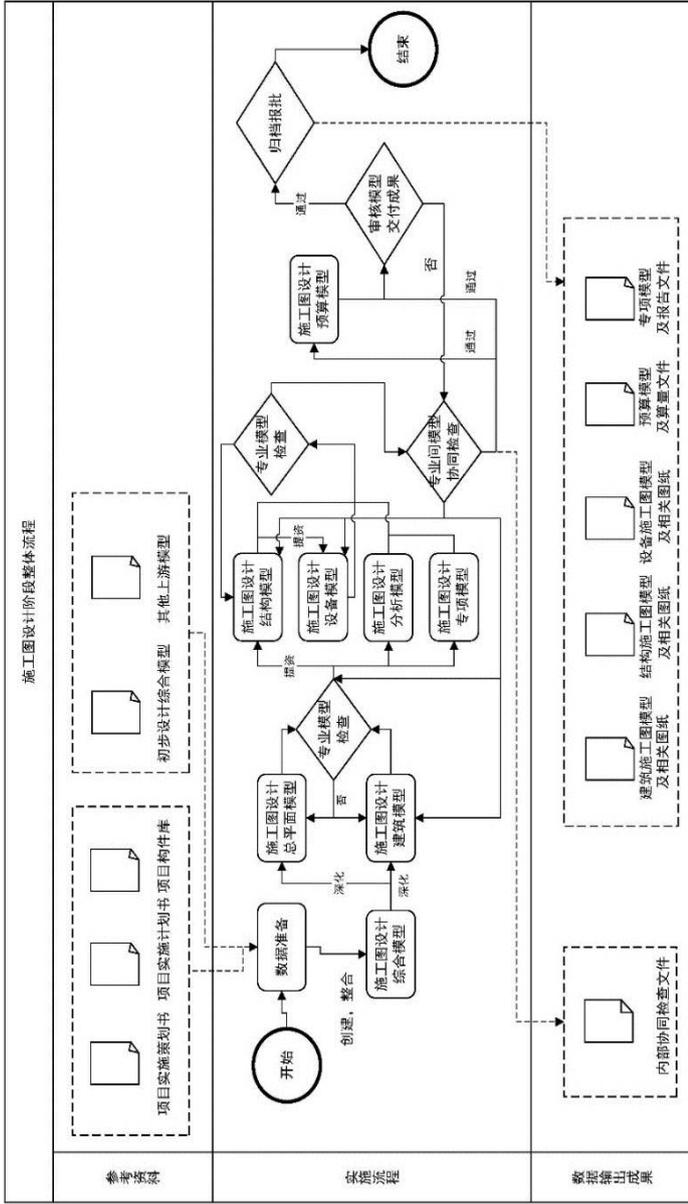


图 2.6.3

2.6.4 总图设计 BIM 应用

2.6.4.1 概述

总平面施工图 BIM 应用宜主要包括：编制设计说明、总平面设计、竖向布置、土石方设计、场地设计、详图设计、日照分析和计算等。总平面设计说明应基于 BIM 设计模型、分析模型，提取数据信息，辅助完成设计说明中相关内容，主要包括：设计要求及参数、基础资料、场地概述以及技术经济指标等。在施工图设计阶段，需要继续深入地完善初步设计中的总图内容，包含：现场场地中的地形和地物等；设计场地的建筑物、构筑物、广场、停车场及配套设施等更加细致和完善的场地信息。

2.6.4.2 BIM 应用内容

总平面施工图设计模型宜在初步设计模型基础上深化、细化和附加施工图设计信息，完成下列 BIM 设计及应用内容：

(1) 总平面设计，包括场地现状模型、场地规划范围信息、新建建筑物和构筑物规划设计以及消防扑救场地规划布置等的总平面设计内容

(2) 竖向布置设计

(3) 土石方设计及土石方工程平衡表

(4) 管道综合设计

(5) 场地设计

(6) 详图设计

(7) 日照分析和计算

2.6.4.3 BIM 应用流程

BIM 应用流程如图 2.6.4.3 所示

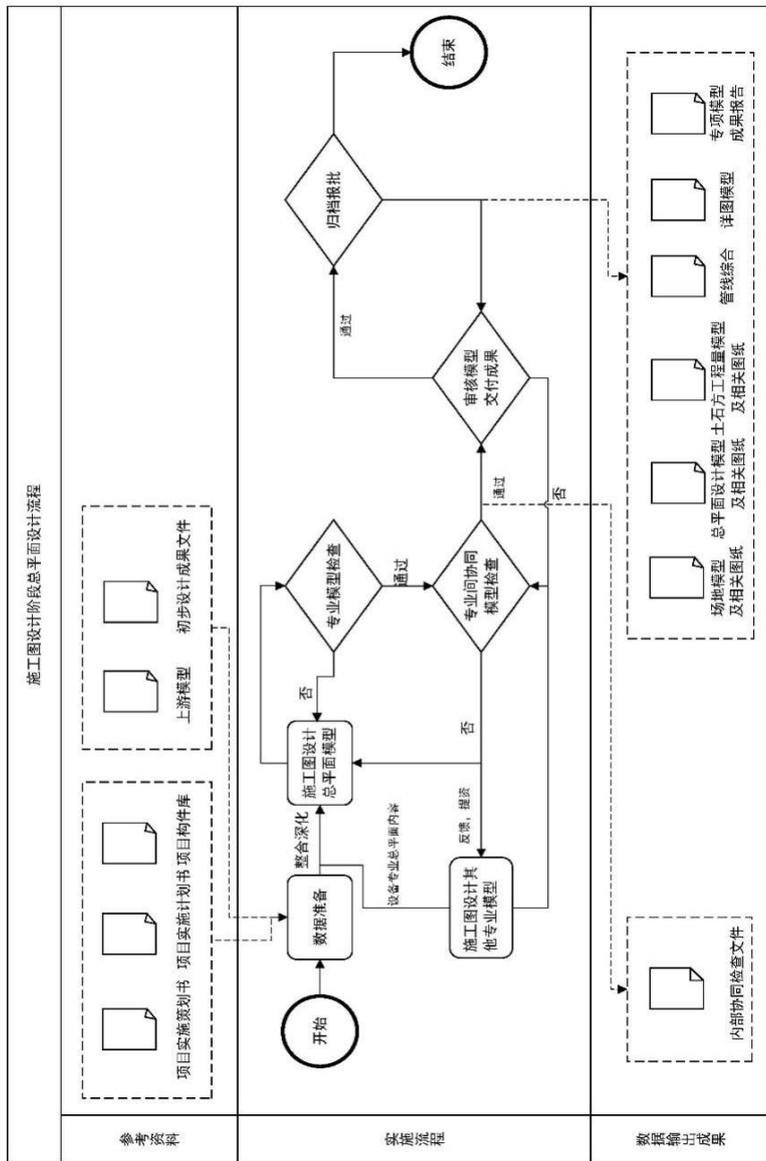


图 2.6.4.3

2.6.4.4 建模方法

建模方法详 2.5.4.4 条内容,按同样方法补充施工图模型内容与细节。

2.6.4.5 成果交付

总平面施工设计 BIM 成果交付内容宜主要包括:场地模型及设计文件、总平面设计模型及设计文件、竖向布置及土石方工程量平衡表等。总平面施工图设计报审文件宜从 BIM 设计成果模型数据直接生成,报审设计文件应包括:设计说明、设计图纸。具体报审设计文件包括但不限于如下内容:

(1) 设计说明书(包括技术经济指标表)

(2) 设计图纸包括:

1) 总平面图

2) 竖向布置图

3) 土石方图(包括土石方工程平衡表)

4) 管道综合图

5) 绿化及建筑小品布置图

6) 详图

(3) 日照计算书:设计依据及基础资料、计算公式、计算过程、有关满足日照要求的分析资料及成果资料均作为技术文件归档

2.6.5 建筑设计 BIM 应用

2.6.5.1 概述

建筑专业施工图 BIM 模型的创建需严格执行 BIM 策划和实

施计划的要求，同时在前期 BIM 策划阶段考虑建筑设计工作流程和节点需求，严密和细化工作流程步骤。建筑施工图设计模型除完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计：“链接”协同结构模型形成土建条件模型及条件图；计算与分析包括建筑节能计算以及根据工程性质特点进行视线、声学、防护、防火、安全疏散等方面的分析计算。应基于设计模型和分析模型，用专业 BIM 软件进行模拟分析和计算，输出符合相关规范要求的节能计算书和报告。

2.6.5.2 BIM 应用内容

建筑施工图设计 BIM 应用主要包括：编制设计说明、建筑设计、计算书建筑节能与建筑性能)。建筑施工图设计模型宜在建筑初步设计模型基础上，深化、细化和附加施工图设计信息。

建筑设计宜包括下列内容：

- (1) 建筑外部外观设计模型
- (2) 建筑内容空间布置模型
- (3) 重点部位室内设计模型
- (4) 主要建筑设备用房布置模型
- (5) 建筑防火设计模型：应根据建筑防火设计规范要求进行专项设计和建模，并宜在模型中进行防火规范的校验
- (6) 人防设计模型：应根据人防设计规范要求进行专项设计和建模，并宜在模型中进行人防规范的校验
- (7) 无障碍设计模型：应根据无障碍设计规范要求进行设计和建模，并宜在模型中进行无障碍规范的校验

节点详图设计中的门窗、构件、构造宜与建筑模型的一致，宜包括下列内容：

- (1) 外墙详图设计模型
- (2) 局部平面放大和构造详图设计模型
- (3) 门窗、幕墙详图设计模型
- (4) 门窗表

2.6.5.3 应用流程

应用流程如图 2.6.5.3 所示。

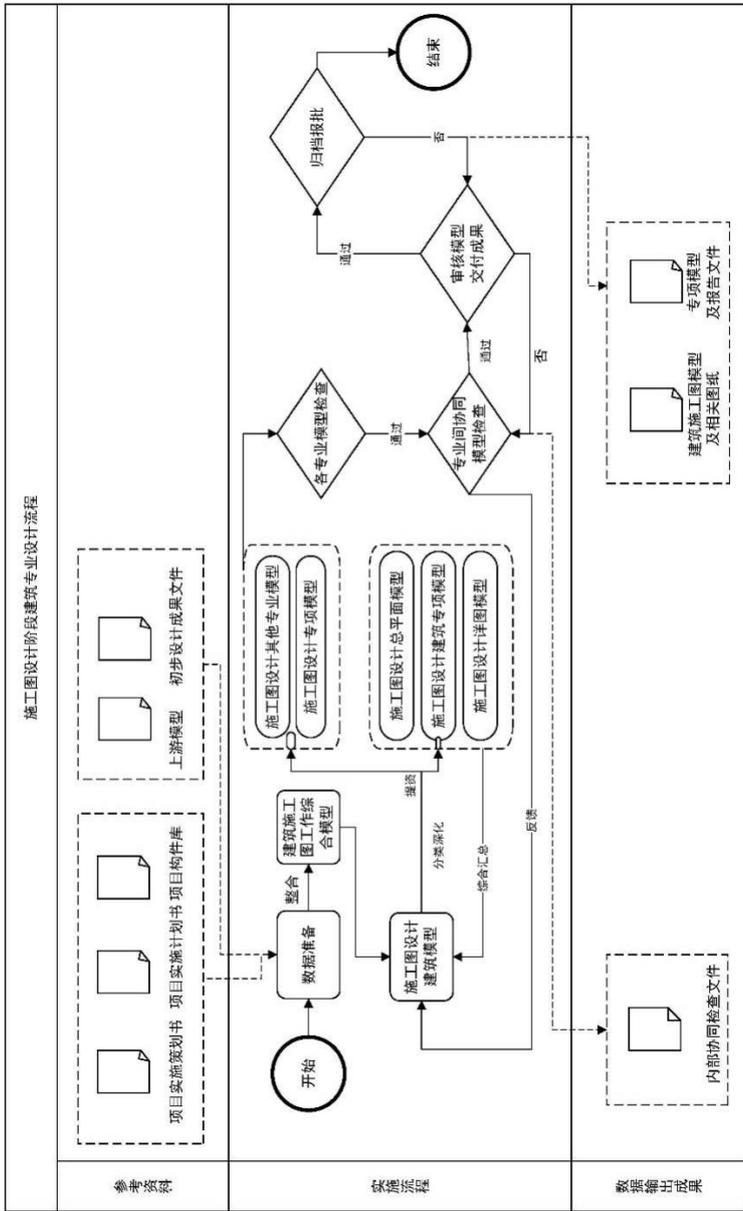


图 2.6.5.3

2.6.5.4 建模方法

建模方法详 2.5.5.4 条内容，按方法补充施工图模型内容与细节。

2.6.5.5 成果交付

建筑施工图设计 BIM 成果包括：建筑模型及设计信息、节点模型及详图设计、节能分析及其他专项分析模型及计算报告、技术经济指标表等。报审设计文件应包括：设计说明、设计图纸和计算书。

具体报审设计文件包括但不限于如下内容：

- (1) 图纸目录
- (2) 设计说明
- (3) 设计图纸包括
 - 1) 建筑平面图
 - 2) 立面图
 - 3) 剖面图
 - 4) 详图
 - 5) 贴邻的原有建筑的平、立、剖面
- (4) 计算书包括
 - 1) 建筑节能计算书
 - 2) 建筑性能计算书：根据工程性质特点进行视线、声学、防护、防火、安全疏散等方面的计算书

2.6.6 结构设计 BIM 应用

2.6.6.1 概述

施工图阶段宜在初步设计阶段的结构模型基础上进一步深

化，最终形成可交付的结构设计模型并提交施工图纸及相关计算文件。结构分析模型中包括了大量的结构分析所要求的各种信息，通过 Revit 软件进行建模、与结构计算软件开发的接口程序将梁柱模型导入结构计算软件中进行计算；特定的结构计算软件提供连接 BIM 的数字接口，实现 BIM 模型和计算分析模型（如几何模型、荷载、配筋等）的相互导入 BIM 可辅助完成结构施工图设计中设计说明的相关内容。结构施工图设计模型除应完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计。结构模型宜协同建筑、给排水、暖通、电气等设计模型，形成综合模型，进行专业协调与提资、碰撞检查与设计查错、净空净高优化设计，完成结构开洞图、预埋件定位图等。

2.6.6.2 BIM 应用内容

结构施工图设计 BIM 应用宜包括结构设计及分析计算等。结构施工图设计模型宜在初步设计模型基础上，深化、细化和附加施工图设计信息，完成下列 BIM 设计及应用内容：

- (1) 主体结构设计模型
- (2) 钢结构设计模型
- (3) 建筑幕墙的结构设计模型
- (4) 基础设计模型
- (5) 特种结构和构筑物
- (6) 主要或关键性节点、支座设计模型
- (7) 伸缩缝、沉降缝、防震缝、施工后浇带
- (8) 预留孔洞、预埋件

结构施工图设计模型宜包括：结构基础设计、混凝土结构设

计、钢结构设计及幕墙结构设计等。

(1) 结构基础设计宜包括下列内容：

- 1) 基础设计及模型
- 2) 基础详图设计及模型

(2) 混凝土结构设计宜包括下列内容

- 1) 主要楼层结构设计及模型
- 2) 钢筋混凝土构件详图设计及模型
- 3) 混凝土结构节点构造详图设计及模型
- 4) 楼梯详图设计及模型
- 5) 预埋件设计及模型
- 6) 特种结构和构筑物设计及模型

(3) 钢结构设计宜包括下列内容

- 1) 钢结构设计总说明
- 2) 基础平面和详图设计及模型
- 3) 结构平面包括各层楼面、屋面布置设计及模型
- 4) 构件与节点详图设计及模型

(4) 建筑幕墙的结构设计宜包括下列内容

- 1) 设计计算书
- 2) 幕墙构件立面布置设计及模型
- 3) 节点与构造详图设计及模型

2.6.6.3 应用流程

应用流程如图 2.6.6.3 所示。

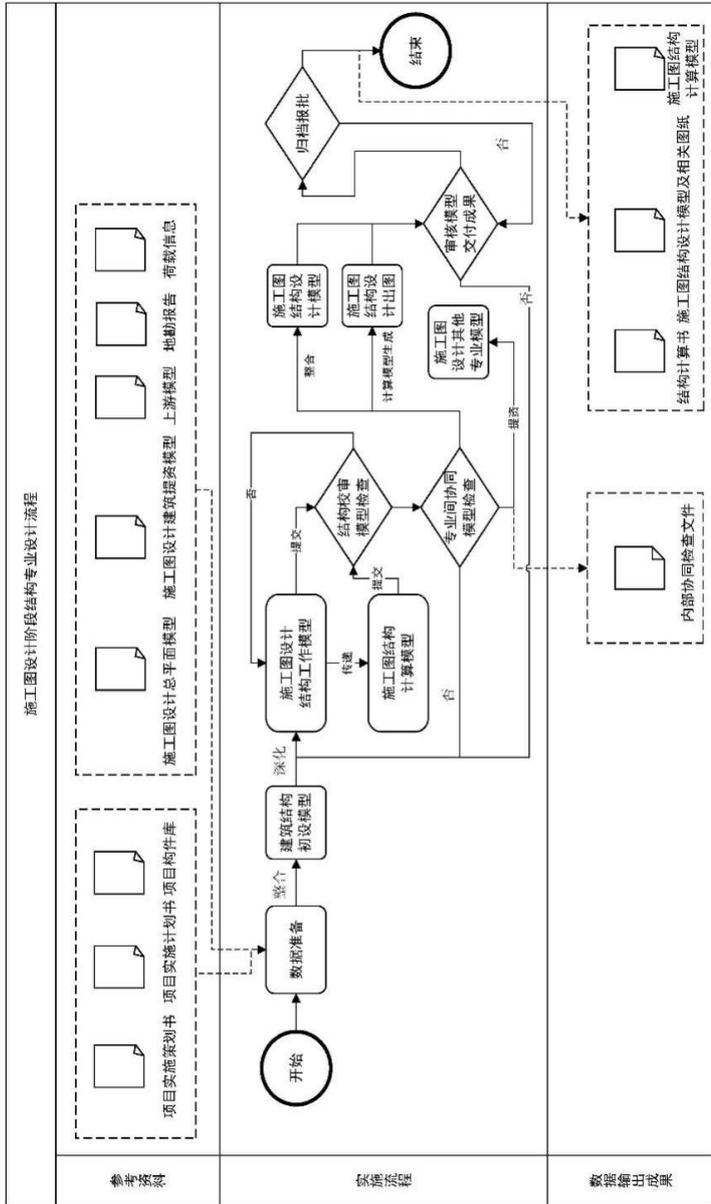


图 2.6.6.3

2.6.6.4 建模方法

建模方法详 2.5.6.4 条内容,按方法补充施工图模型内容与细节。

2.6.6.5 成果交付

结构施工图设计 BIM 成果交付内容宜包括:基础模型及设计文件、主体结构模型及设计文件、节点模型及设计文件、结构分析模型及计算书。

结构施工图设计报审文件宜从 BIM 设计成果模型数据直接生成,报审设计文件应包括:设计说明、设计图纸和计算书。具体报审设计文件如下:

(1) 图纸目录

(2) 给排水设计总说明

(3) 设计图纸:

1) 基础平面图

2) 基础详图

3) 结构平面图

4) 钢筋混凝土构件详图

5) 混凝土结构节点构造详图

6) 钢结构设计施工图

7) 建筑幕墙的结构设计文件

8) 结构计算书

9) 其他图纸:包括楼梯图、埋件图、特种结构和构筑物大样或详图等

2.6.7 给水排水设计 BIM 应用

2.6.7.1 概述

给水排水设计可采用 BIM 的明细表及其计算功能、实现给排水计算，如与建筑面积、设备数量直接或间接相关的用水量计算。可在明细表中增加非面积、设备数量相关的用水量计算结果，完整给水计算。可使用 BIM 的明细表功能进行统计，一般需要统计机械设备明细表、管道明细表、管道附件明细表。给排水施工图设计模型除应完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计：“链接”协同建筑、结构、电气、暖通等设计模型，形成管线综合模型，优化设计。给排水分析计算宜基于相应的 BIM 模型生成符合相关规范要求的计算书和报告。

2.6.7.2 BIM 应用内容

给排水施工图设计 BIM 应用宜主要包括：给排水专业设计、主要设备及材料统计、给排水模拟分析及计算等。给排水施工图设计模型宜在给排水初步设计模型基础上，深化、细化和附加施工图设计信息，宜完成以下 BIM 设计及应用内容：

- (1) 给排水总平面设计模型
- (2) 给水系统设计模型
- (3) 排水系统设计模型
- (4) 消防系统设计模型
- (5) 雨水利用系统设计模型
- (6) 其他系统设计模型
- (7) 设备机房设计模型
- (8) 主要给排水设备材料表
- (9) 计算模型

2.6.7.3 应用流程

应用流程如图 2.6.7.3 所示

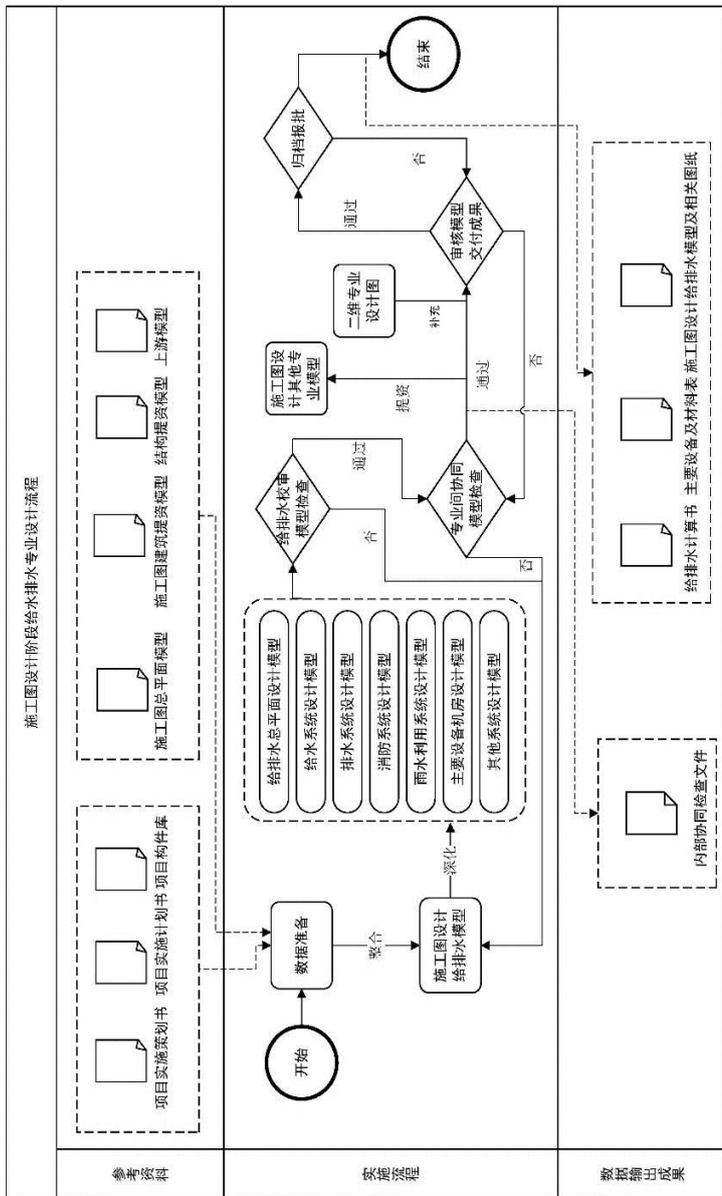


图 2.6.7.3

2.6.7.4 建模方法

建模方法详 2.5.7.4 条内容,按方法补充施工图模型内容与细节。

2.6.7.5 成果交付

给排水施工图设计 BIM 成果交付内容宜包括:给排水施工图设计模型及图纸文件、计算文件等。

给排水施工图设计报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成,具体报审设计文件如下:

(1) 图纸目录

(2) 设计总说明

(3) 设计图纸:

1) 建筑室外给水排水总平面图及相关剖面图(包含消防、中水等系统)

2) 建筑物、构筑物平面、剖面及详图(包括集水井、计量设备、转换闸门井等)

3) 水泵房、水塔等平面、剖面图或详图

4) 建筑室内给水平面图、系统图、局部放大图及详图

5) 水源取水工程总平面图及相关剖面图、详图

(4) 主要设备材料表

(5) 给水排水计算书:

1) 各系统用水量和排水量计算

2) 水力计算平衡及热力计算

3) 设备选型和构筑物尺寸计算

2.6.8 暖通空调设计 BIM 应用

2.6.8.1 概述

暖通施工图设计应根据建筑条件符合相关计算，完善各系统末端选型、管道尺寸规格、各暖通系统图及相关设计说明。暖通施工图设计模型除应完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计：“链接”协同建筑、结构、电气、给排水等设计模型，形成管线综合模型，进行专业协调与提资、碰撞检查与设计查错、净空净高优化设计，配合其他专业设计及出图。

2.6.8.2 BIM 应用内容

暖通施工图设计 BIM 应用宜包括：暖通专业设计、主要设备及材料统计、暖通分析及计算等。暖通施工图设计模型宜在初步设计模型基础上，深化、细化和附加施工图设计信息，完成下列 BIM 设计及应用内容：

- (1) 空调系统设计模型
- (2) 通风系统设计模型
- (3) 防排烟系统设计模型
- (4) 采暖系统设计模型
- (5) 主要机房设计模型
- (6) 分析及计算模型

2.6.8.3 应用流程

应用流程如图 2.6.8.3 所示

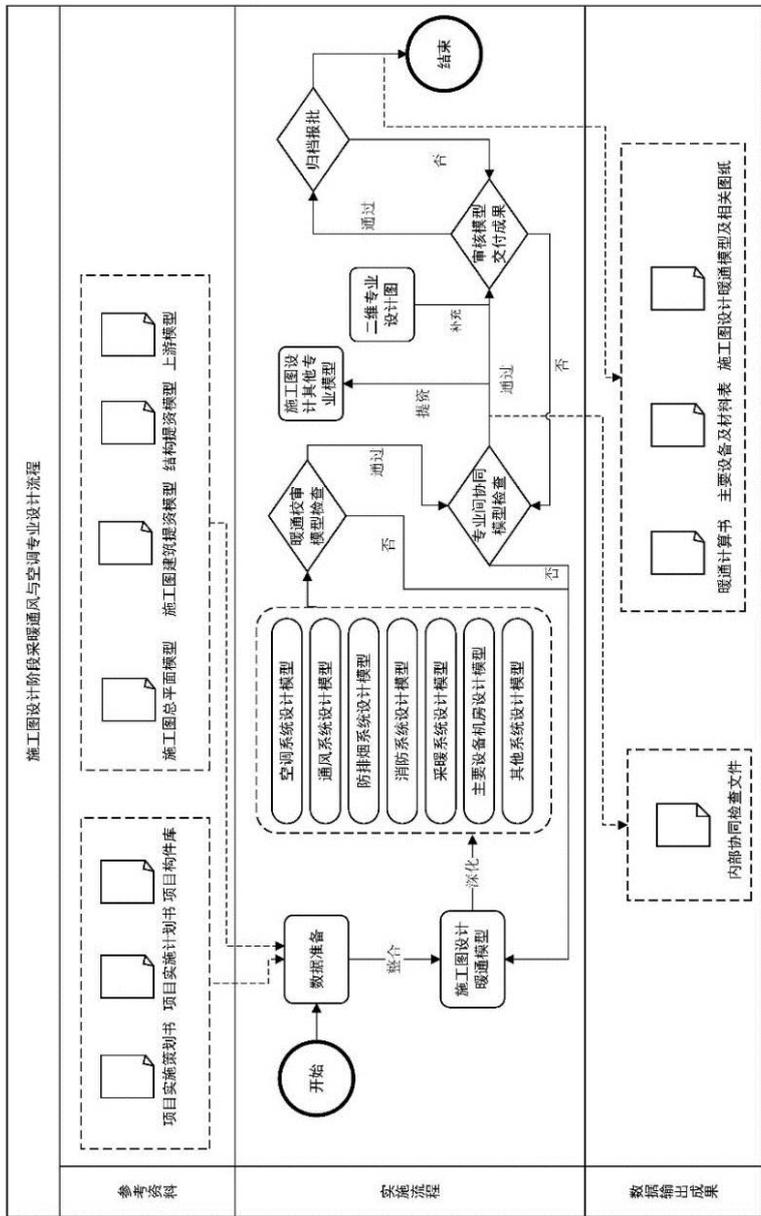


图 2.6.8.3

2.6.8.4 建模方法

建模方法详 2.5.8.4 条内容,按方法补充施工图模型内容与细节。

2.6.8.5 成果交付

暖通施工图设计 BIM 成果交付内容宜包括:暖通施工图设计模型及图纸文件、主要设备及材料表、模拟分析及计算文件等。

暖通施工图设计报审文件宜从 BIM 设计成果模型和数据直接生成,报审设计文件应包括:设计说明、设计图纸和计算书。

具体报审设计文件如下:

- (1) 图纸目录
- (2) 设计说明和施工说明
- (3) 设计图纸:
 - 1) 采暖平面图
 - 2) 空调通风平面图
 - 3) 防排烟平面图
 - 4) 空调水平面图及系统图
 - 5) 冷热源机房平面图和剖面图
 - 6) 空调、通风剖面图和详图
- (4) 设备材料表
- (5) 暖通计算书:
 - 1) 采暖设计计算
 - 2) 通风、防排烟设计计算
 - 3) 空调设计计算

2.6.9 电气设计 BIM 应用

2.6.9.1 概述

电气施工图阶段建模，电气设备布置根据建筑、结构、水暖专业模型的调整对电气初步设计模型进行相应的平面点位、设备参数等进行修改。施工图设计阶段需要对初步设计阶段所搭建的供电系统、照明系统、消防及安全系统、信息系统进行细化、完善。电气施工图设计模型除完成本专业设计任务外，还应与其他相关专业进行 BIM 协同设计：“链接”协同建筑、结构、给排水、暖通等设计模型，形成管线综合模型。电气分析计算宜基于相应的 BIM 模型生成符合相关规范要求的计算书和报告。

2.6.9.2 BIM 应用内容

电气施工图设计 BIM 应用宜包括：电气设计、主要设备及材料统计、电气模拟分析及计算等。电气施工图设计模型宜在初步设计模型基础上，深化、细化和附加施工图设计信息，完成下列 BIM 设计及应用内容：

- (1) 电气总平面设计模型
- (2) 变、配电系统，发电系统设计模型
- (3) 配电系统设计模型
- (4) 照明系统设计模型
- (5) 火灾自动报警系统设计模型
- (6) 智能化系统设计模型
- (7) 防雷、接地系统设计模型
- (8) 其他系统设计模型

(9) 主要电气设备材料表

(10) 模拟分析及计算模型

2.6.9.3 应用流程

应用流程如图 2.6.9.3 所示

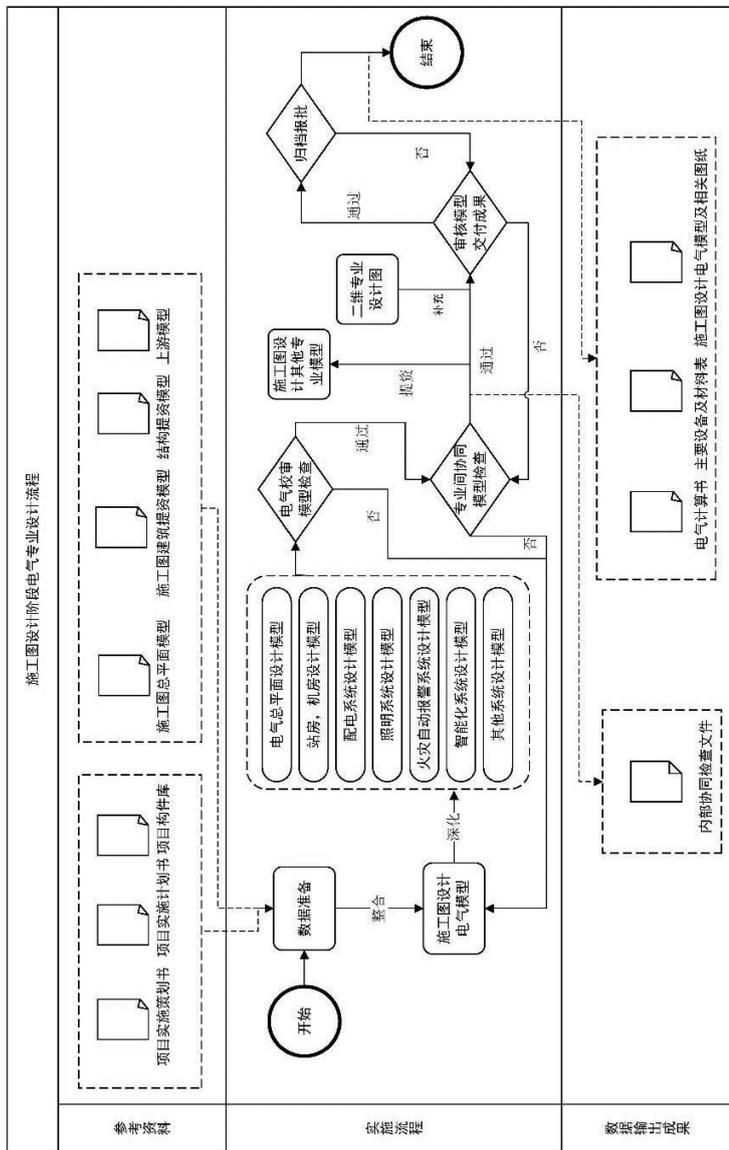


图 2.6.9.3

2.6.9.4 建模方法

建模方法详 2.5.9.4 条内容,按同样方法补充施工图模型内容与细节。

2.6.9.5 成果交付

电气施工图设计 BIM 成果交付内容宜包括:电气施工图设计模型及图纸文件、主要设备及材料表、模拟分析及计算文件等。电气施工图设计报审文件宜利用相应的 BIM 成果生成。具体报审设计文件如下:

- (1) 图纸目录
- (2) 电气设计说明
- (3) 设计图纸:
 - 1) 电气总平面图纸
 - 2) 变、配电平、剖面图及系统;继电保护及信号原理图;竖向配电系统图
 - 3) 配电平面图及配电箱或控制箱系统图
 - 4) 照明平面图
 - 5) 插座平面图
 - 6) 火灾自动报警平面图及系统图,包括:火灾自动报警及消防联动控制系统图和电气火灾报警系统图
 - 7) 建筑设备监控系统及系统集成设计图
 - 8) 防雷平面图及接地平面图
 - 9) 其他系统所属系统图及各控制室设备平面布置图
- (4) 主要电气设备表
- (5) 电气计算书,包括:用电设备负荷计算、设备选型计算、照明系统用电计算、系统短路电流计算、避雷针选取及保护范围

计算等。

2.6.10 建筑经济 BIM 应用

2.6.10.1 概述

施工图预算工程量清单编制是在 BIM 施工图设计模型基础上，按照工程量计算原则，深化设计模型，形成预算模型，利用算量软件编制工程量清单，并与设计模型实现关联，提高施工图预算工程量清单编制的效率和准确性。施工图预算模型可根据空间楼层、时间、区域标段、构件属性参数统计工程量。模型应准确表达预算工程量计算的结果与相关信息，可配合成本管控的相关工作。预算算量模型宜基于施工图设计模型，增加模型构件和信息生成。工程量从预算算量模型中提取，预算编制宜基于预算算量模型，关联或附加地方定额信息完成计价。

2.6.10.2 BIM 应用内容

建设项目施工图预算文件主要内容包括：编制说明、建设项目总预算表、其他费用表、单项工程综合预算表、单位工程预算书等内容。工程量清单编制是预算文件编制的基础和关键工作。

工程量清单编制 BIM 应用宜包括：

- (1) BIM 算量模型创建、算量信息关联
- (2) 工程量清单表、构件工程量计算规则扣减编写
- (3) 工程量统计计算。

2.6.10.3 应用流程

应用流程如图 2.6.10.3 所示

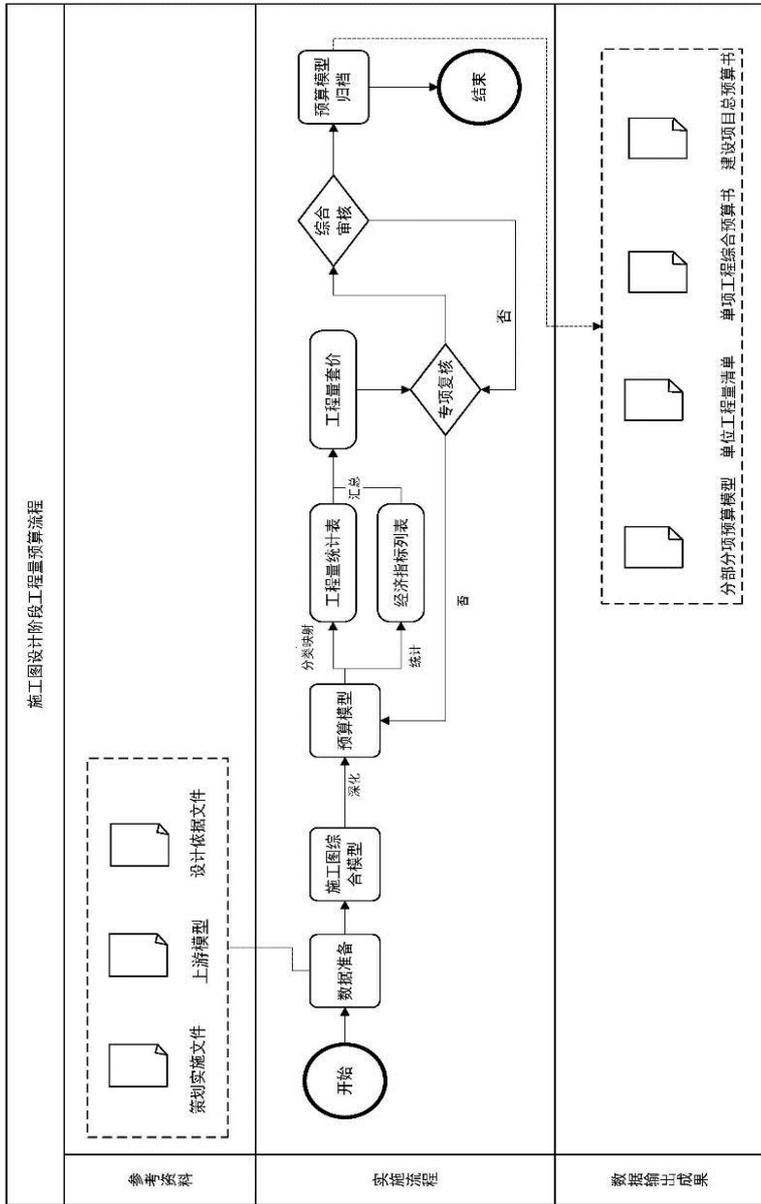


图 2.6.10.3

2.6.10.4 建模方法

建模方法详 2.5.10.4 条内容，按同样方法补充施工图算量模型内容与细节。

2.6.10.5 成果交付

施工图预算编制 BIM 成果交付内容宜包括预算算量模型、预算成果文件。

施工图预算报审文件宜从 BIM 设计成果模型和数据直接生成，报审文件应包含以下内容：

(1) 封面、签署页扉页、目录

(2) 预算编制说明

(3) 建设项目总预算表

(4) 单项工程综合预算表

(5) 单位工程预算书

(6) 单位工程预算书，包括建筑土建工程、装饰工程、机电设备及安装工程、室外工程等专业的工程预算书

3 施工阶段建筑信息模型应用

3.1 总体概述

随着 BIM 技术应用的发展, BIM 技术在建筑工程中的应用点不仅包括普遍应用的可视化技术交底、深化设计、综合协调、施工模拟、施工方案优化等 BIM 应用, 还涉及前期场地平整 BIM 应用、主体施工(如钢筋工程、混凝土工程、质量安全管理等) BIM 应用等。

经过不断的实践和发展, 在土建施工过程中 BIM 技术与各类硬件设备的集成应用发挥重要作用, 如三维激光扫描仪器、测量机器人、VR(虚拟现实)设备、AR(增强现实)设备等在施工管理过程中得到应用。

BIM 技术在项目施工过程中已经起到关键作用, 随着 BIM 技术的不断发展, 各类 BIM 相关应用软件的不开发和完善, BIM 技术在今后的施工技术应用中占的比重将越来越大。

3.2 一般规定

3.2.1 建筑工程施工 BIM 应用宜覆盖工程项目的深化设计、施工实施、竣工验收与交付等整个施工阶段, 也可根据工程实际情况应用于某些环节或任务。

3.2.2 施工模型宜在施工图设计模型的基础上创建, 也可在施工图等已有工程设计文件的基础上创建。根据组织管理、施工工艺

等需要进行深化，形成施工管理模型。

3.2.3 施工 BIM 模型与设计 BIM 模型搭建宜遵循设计施工一体化原则。

3.2.4 模型创建、使用和管理过程中，应采取措施保证信息安全。

3.2.5 施工 BIM 技术应用方宜包括建设单位、设计单位、监理单位、总包单位、分包单位等，相关各方宜基于统一的 BIM 模型建立协同工作规定，保证施工模型中需共享的数据在施工各环节之间交换和应用。

3.2.6 BIM 应用单位宜根据本单位的 management 要求和流程，制定本单位的 BIM 实施（应用）指南、BIM 模型标准、构件和产品族库等。

3.2.7 BIM 应用相关各方应根据 BIM 应用目标和范围选用具备相应功能的 BIM 软件（平台）。BIM 软件（平台）应具备下列基本功能：

- （1）模型的输入、输出
- （2）模型的浏览或漫游
- （3）模型信息的处理
- （4）应用成果的处理和输出

3.2.8 BIM 深化设计模型、施工过程模型、竣工模型宜实现以下目的：

- （1）可视化
- （2）可模拟分析
- （3）可计算分析
- （4）可协调性
- （5）可统计算量

(6) 可优化性

(7) 可出图性

3.3 施工 BIM 应用综述

3.3.1 施工模型创建

3.3.1.1 施工模型可划分为深化设计模型、施工过程模型、竣工模型。

3.3.1.2 深化设计模型包括：土建、机电、钢结构、幕墙等深化模型，可完成深化设计、专业协调、施工工艺模拟、可视化交底等 BIM 应用。

3.3.1.3 施工过程模型包括：预制加工、施工模拟、技术管理、进度管理、成本管理、质量与职业健康安全管理、资源管理等模型，可完成预制构件加工、施工组织与工艺模拟与优化、图纸会审、可视化交底、进度管理、成本控制、质量与职业健康安全管理、资源管理等 BIM 应用。

3.3.1.4 施工模型应根据 BIM 应用相关专业和任务的需要创建，其模型内容和模型细度应满足深化设计、施工过程和竣工验收等各项任务的要求。

3.3.1.5 施工模型在转换和传递过程中，应保证完整性，不应发生信息丢失或失真。

3.3.1.6 模型数据的存储应满足数据安全的要求。

3.3.1.7 模型元素（或构件）应具有统一的分类、编码和命名规则，应用单位宜建立标准化的 BIM 构件库。

3.3.1.8 模型元素信息包括几何信息和非几何信息。

3.3.1.9 施工图设计模型的细度应符合国家现行设计文件编制深度规定。

3.3.1.10 施工模型建模深度和细度宜在满足 BIM 应用需求的前提下，采用较低模型细度。

3.3.1.11 施工模型在满足模型细度的前提下，可使用文档、图形、图像、视频等扩展模型信息。

3.3.1.12 深化设计模型宜在施工图设计模型基础上，通过增加或细化模型元素创建。

3.3.1.13 施工过程模型宜在施工图设计模型或深化设计模型的基础上创建。宜按照工作分解结构（Work Breakdown Structure, WBS）和施工方法对模型元素进行必要的拆分或合并处理，并在施工过程中对模型及模型元素动态附加或关联施工信息。

3.3.1.14 竣工模型宜在施工模型基础上，根据项目竣工验收需求，通过增加或删除相关信息创建。

3.3.1.15 发生设计变更，应相应修改施工模型相关模型元素及关联信息，并记录工程及模型的变更信息。

3.3.1.16 施工模型可采用集成方式统一创建，也可采用分工协作方式按专业或任务分别创建。项目施工模型应采用全比例尺和统一的坐标系、原点、度量单位，并遵守协同工作规定。

3.3.1.17 模型或模型元素的增加、细化、拆分、合并、合模、集成等所有操作均应保证模型数据的正确性和完整性。

3.3.2 模型与信息共享

3.3.2.1 施工模型应满足工程项目相关各方的需求。

3.3.2.2 模型与信息共享交换宜贯穿在施工阶段的全过程，包括

深化设计、施工过程、竣工验收等阶段。

3.3.2.3 模型与信息共享和互用协议应符合国家、行业及广西现行有关标准的规定，项目启动前应制定详细的模型信息共享与协同工作规定。

3.3.2.4 应用不同 BIM 软件创建的施工模型，宜采用开放或兼容数据交换格式进行模型数据转换，保证各施工模型的合模或集成，实现施工阶段的建筑信息化各项应用。

3.3.2.5 共享模型的版本信息应包含所有权、创建者与更新者、创建和更新的时间、软件及版本，以便对各方、各类、各阶段模型进行有效管理。

3.3.2.6 共享模型元素（构件）应具有唯一的编码，并可在各相关专业、各相关模型之间交换和应用。

3.3.2.7 模型与信息共享前，创建方、应用方应进行正确性、协调性和一致性检查，并应满足下列要求：

- (1) 模型数据已经过审核、清理；
- (2) 模型数据是经过确认的最新版本；
- (3) 模型数据内容和格式符合数据互用协议及协同工作标准。

3.3.3 BIM 应用成果交付

3.3.3.1 BIM 应用成果交付类型与格式宜包括：模型文件、纸质和电子图纸文件、渲染文件、动画漫游文件、计算分析报告、各项管理记录和报告（表）、数据库文件等。

3.3.3.2 施工 BIM 交付成果宜包括：施工深化设计、预制加工、施工模拟与优化、施工过程管理、施工监理、竣工验收等各阶段

的 BIM 成果。

3.4 施工 BIM 应用策划与管理

3.4.1 概述

3.4.1.1 施工项目宜根据企业和项目特点、合约要求、相关各方 BIM 应用水平等，确定 BIM 应用的目标和范围。

3.4.1.2 施工项目相关各方应事先制定 BIM 应用策划，明确主要负责单位，经相关各方确认后方可实施，各方应遵照策划完成 BIM 应用过程管理。

3.4.1.3 施工 BIM 应用策划应与项目整体计划协调一致。

3.4.1.4 施工 BIM 应用宜明确 BIM 应用基础条件，建立与 BIM 应用配套的人员组织结构和软硬件环境。

3.4.2 施工 BIM 应用策划

3.4.2.1 施工 BIM 应用策划宜包括下列主要内容：

- (1) 工程概况；
- (2) 编制依据；
- (3) 应用预期目标和效益；
- (4) 应用内容和范围；
- (5) 应用人员组织和相应职责；
- (6) 应用流程；
- (7) 模型创建、使用和管理要求；
- (8) 信息交换标准及要求；
- (9) 模型质量控制规则；
- (10) 进度计划和模型交付要求；

(11) 应用基础技术条件要求。

3.4.2.2 施工 BIM 应用流程宜分整体流程和详细流程两个层次编制，并满足下列要求：

(1) 在整体流程中，宜描述不同 BIM 应用之间的顺序关系、信息交换要求，并为每项 BIM 应用指定责任方；

(2) 在详细流程中，宜描述 BIM 应用的详细工作顺序，包括每项任务的责任方、参考信息和信息交换要求等。

3.4.2.3 施工 BIM 应用策划宜按下列步骤进行：

(1) 明确 BIM 应用价值、范围、工作目标；

(2) 绘制 BIM 应用流程图；

(3) 定义信息交换标准及要求；

(4) 明确 BIM 应用的基础条件。

3.4.2.4 施工 BIM 应用策划应分发给项目相关各方，并纳入工作计划。

3.4.2.5 施工 BIM 应用策划调整应分发相关各方。

3.4.3 施工 BIM 应用管理

3.4.3.1 相关各方应明确施工 BIM 应用责任、技术要求、专业人员及设备配置、工作内容、岗位职责、工作进度等。

3.4.3.2 相关各方应基于 BIM 应用策划，建立定期沟通、协商会议等 BIM 应用协同机制，建立模型质量控制计划，规定模型细度、模型数据格式、权限管理和责任方，实施 BIM 应用过程管理。

3.4.3.3 模型质量控制宜包括下列内容：

(1) 浏览检查：保证模型反映工程实际；

(2) 拓扑检查：检查模型中不同模型元素之间相互关系；

(3) 标准检查：检查模型是否符合相应的标准规定；

(4) 信息核实：复核模型相关定义信息，并保证模型信息准确、可靠。

3.4.3.4 施工项目宜结合 BIM 应用目标对 BIM 应用效果进行定性或定量评价，并总结实施经验及改进措施。

3.5 专业工程施工 BIM 应用

3.5.1 概述

(1) 现浇混凝土工程施工 BIM 应用

BIM 技术应用于混凝土工程，在混凝土施工中，BIM 技术的典型应用点包括：可视化展示、深化设计、专业协调、施工模拟、材料统计与成本管控以及质量安全管理等。

(2) 预制装配式混凝土工程施工 BIM 应用

混凝土预制装配式施工 BIM 应用包括构件的深化设计、预制加工、运输和安装四个阶段，每个阶段又划分为若干道工序。其应用过程涉及深化设计、生产、技术、质量、成本、物资管理以及预制构件加工厂等多个部门及单位的协同工作。

(3) 机电工程施工 BIM 应用

机电施工 BIM 应用得到良好发展，可视化管线综合、施工形象进度展示等 BIM 技术得到广泛应用，多方面深入阐述机电施工 BIM 应用方法，提高机电深化设计能力，保证二维三维设计文件同步以及 BIM 模型的准确，能够支持机电施工现场各项技术和管理要求。

(4) 钢结构工程施工 BIM 应用

钢结构施工 BIM 应用的目标是：通过信息化的管理方法和技

术手段，对钢结构项目进行高效率的计划、组织、控制，实现施工全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化，进一步采用科学、合理、系统的管理方法来调配各分支资源，打破信息壁垒，建立充分的信息共享机制。

（5）装饰装修工程施工 BIM 应用

装饰专业是各专业分包协调的中心，涉及的材料、工序繁多，形式多样，在 BIM 应用上相对于其他分包专业具有鲜明的特点。

（6）幕墙工程施工 BIM 应用

建筑幕墙从简单化、规整化向多向化、复杂化发展，借助 BIM 技术可以很好的解决幕墙发展过程中带来的问题，BIM 技术在我国的一些重点项目幕墙施工中，在现场数据采集、图纸会审、施工深化设计等方面得以较深入应用。

3.5.2 现浇混凝土工程施工 BIM 应用

3.5.2.1 现浇混凝土工程深化设计 BIM 应用

（1）应用内容

现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用宜包括：现浇混凝土结构深化（二次）设计模型、专业协调与碰撞检查、节点设计、预留孔洞与预埋件设计、基坑（槽）开挖、钢筋下料、模板支撑方案设计、工程量统计、施工安装模拟等。

（2）典型流程

在现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型创建深化设计模型，进行二次结构、节点、预留孔洞与预埋件等设计，生成深化设计图纸，统计工程量，如图 3.5.2.1 所示。

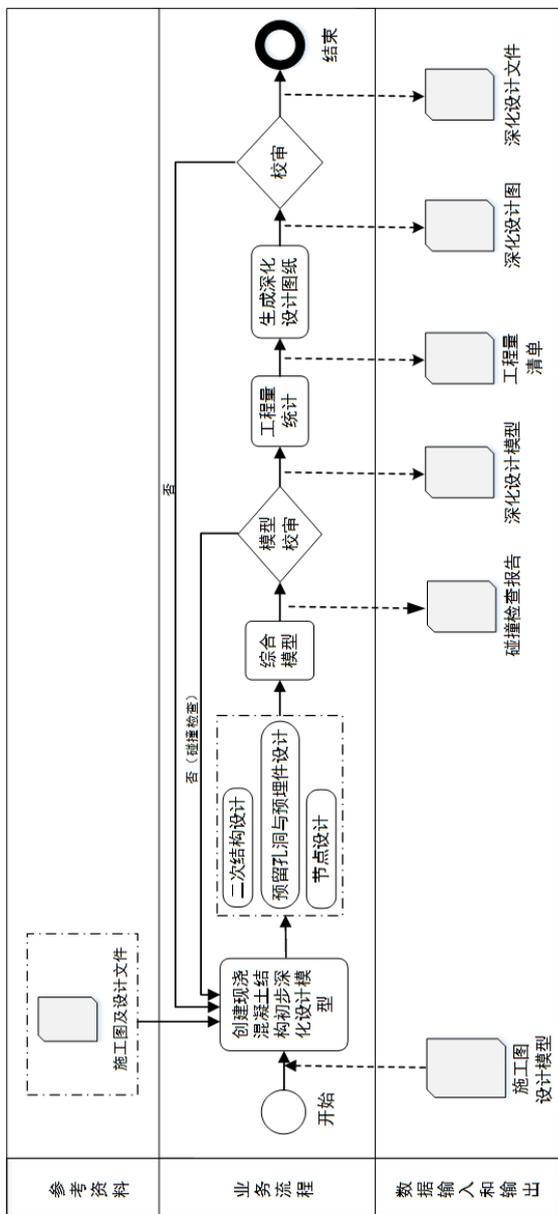


图 3.5.2.1 现浇混凝土工程深化设计 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

现浇混凝土结构深化设计模型除应包括施工图设计模型内容外，还宜包括二次结构、预埋件和预留孔洞、节点等信息，如表 3.5.2.1 所示。

表 3.5.2.1 现浇混凝土结构深化设计模型内容

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
施工图设计模型	结构施工图设计模型元素及信息	
现浇混凝土结构深化 （二次）设计模型	构造柱、过梁、止水反梁、女儿墙、压顶、填充墙、隔墙等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
专业协调与碰撞检查 （碰撞报告）	相关专业施工图或深化设计模型	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、碰撞点位置等
节点设计	重要的节点、连接及构造，及构成节点的钢筋、混凝土、型钢、预埋件等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：排布节点编号，节点区构件材料信息、钢筋信息、型钢、预埋等
预留孔洞与预埋件设计	预留孔洞、预埋件、预埋管、预埋螺栓等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
基坑（槽）开挖	基坑、基础、场地岩土层、土方等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等

续表 3.5.2.1

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
钢筋下料	主筋、箍筋等	几何信息：直径或面积、断料长度、钢筋根数、重量等
		非几何信息：钢筋编号、型号、断料形式、钢筋所在构件编号等
模板支撑方案设计	模板、支撑等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
工程量统计	施工图设计、深化（二次）设计等元素和深化设计元素等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
		清单信息：项目编码、名称、特征、单位、工程量等
施工安装模拟	施工图设计、深化（二次）设计、节点设计元素等	该阶段模型元素几何与非几何信息
		模拟信息：施工组织、工艺方案信息等

（4）成果交付

现浇混凝土结构深化设计 BIM 交付成果宜包括：现浇混凝土结构深化（二次）设计模型及图纸、碰撞检查报告、节点设计模型及图纸、预留孔洞与预埋件设计模型及图纸、基坑（槽）开挖模型及图纸、钢筋下料模型及图纸、模板支撑搭设示意图、工程

量清单、施工安装模拟动画等。

3.5.2.2 现浇混凝土工程现场施工 BIM 应用

(1) 应用内容

现浇混凝土现场施工 BIM 应用宜包括：三维场地布置、基坑支护、土方平衡、模板支架、脚手架、钢筋翻样、砌块排布、工程算量、验收等。

(2) 典型流程

在现浇混凝土现场施工 BIM 应用中，宜基于现浇混凝土结构深化（二次）设计模型创建现浇混凝土工程现场施工 BIM 模型、进行三维场地布置、基坑支护、土方平衡、模板支架、脚手架、钢筋翻样、砌块排布、工程算量等工作，指导现浇混凝土现场施工，制作施工竣工验收文件。

(3) 模型内容

现浇混凝土工程现场施工模型内容，如表 3.5.2.2 所示。

表 3.5.2.2 现浇混凝土工程现场施工模型

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
现浇混凝土结构深化（二次）设计模型	现浇混凝土结构深化（二次）设计模型或施工图设计模型元素及信息
结构层数、结构高度	项目结构基本信息，包括：结构层数，结构高度
结构分段、分节	结构分段、分节位置，标高信息等
三维场地布置	三维场地布置方案
基坑支护	基坑支护施工方案
土方平衡	土方平衡施工方案

续表 3.5.2.2

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
模板支架	模板支架施工方案
脚手架	脚手架施工方案
钢筋翻样	钢筋翻样清单
砌块排布	砌块排布方案
材料批次造价清单	具体材料批次的信息，包含：工程量、人工费、设备费、劳务费等
材料到场计划清单	具体材料批次的构件到场时间、重量、构件号等
安全与质量管理模型	现浇混凝土施工过程的安全与质量信息

（4）成果交付

现浇混凝土现场施工 BIM 交付成果宜包括：现浇混凝土现场施工 BIM 模型及图纸、基坑支护施工方案、土方平衡施工方案、模板支架施工方案、脚手架施工方案、钢筋翻样清单、砌块排布方案、工程量清单、质量与安全报告。

3.5.3 预制装配式混凝土工程施工 BIM 应用

3.5.3.1 预制装配式混凝土工程深化设计 BIM 应用

（1）应用内容

预制装配式混凝土结构深化设计 BIM 应用宜包括：预制装配混凝土结构深化（二次）设计模型、专业协调与碰撞检查、平面及立面布置与预制构件拆分、预制构件设计、预留孔洞与预埋件设计、节点连接设计、临时安装设施设计、工程量统计、施工安装模拟等。

(2) 典型流程

在混凝土预制构件加工 BIM 应用中,宜基于深化设计模型或施工图设计模型创建混凝土预制构件加工模型,宜关联分批与排产计划、工序工艺、材料、工期成本、成品质量控制等预制加工相关参数信息,生成加工图纸,统计工程量,编制施工安装文件,同时辅助完成从加工生产到成品管理和运输等各环节管理,如图 3.5.3.2 所示。

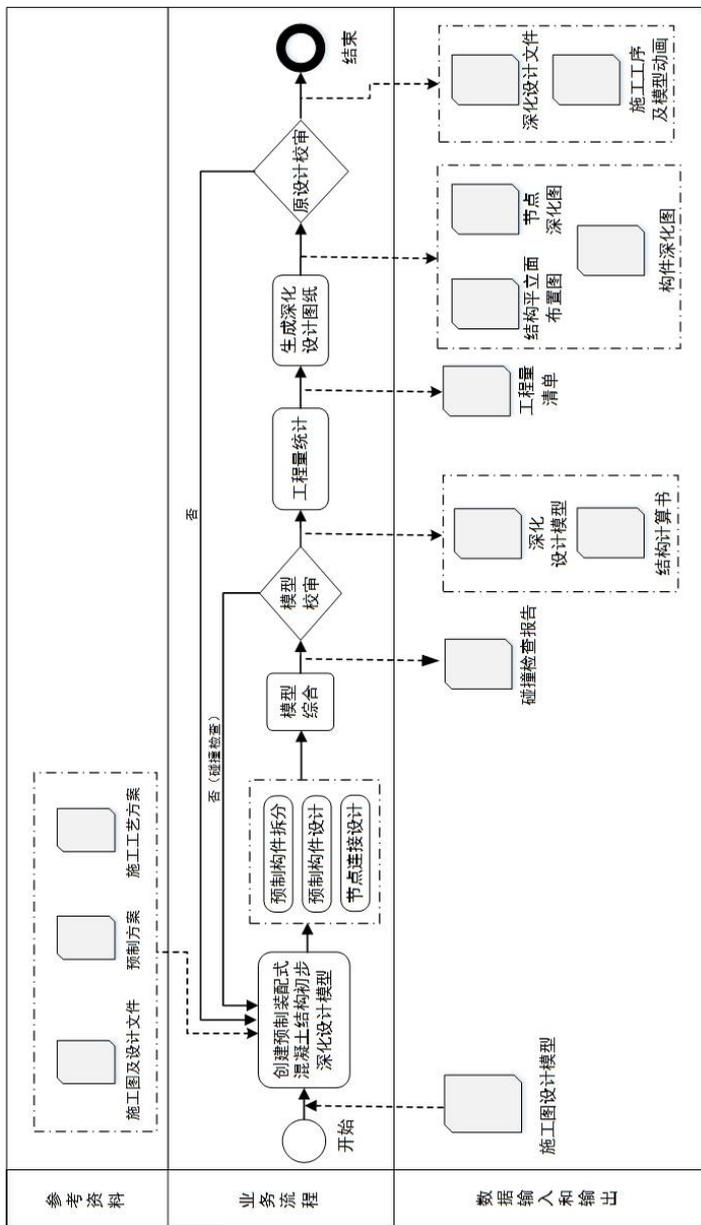


图 3.5.3.1 预制装配式混凝土结构深化设计 BIM 应用流程图

预制构件拆分包括平面和立面布置。预制构件拆分时，其位置、尺寸等信息可依据施工吊装设备、运输设备和道路条件、预制厂家生产条件等因素，按照标准模数确定。

节点连接设计宜基于 BIM 施工图设计模型及深化设计模型等上游模型，建立节点连接模型，完成连接节点深化设计及预制构件加工图纸。

(3) 模型内容

预制装配式混凝土结构深化设计模型除应包括施工图设计模型内容外，还宜包括二次结构、预留孔洞与预埋件、临时安装设施等信息，见表 3.5.3.1 所示。

表 3.5.3.1 预制装配式混凝土结构深化设计模型内容

BIM 应用点	模型元素 (构件)	模型信息 (几何和非几何信息)
施工图设计模型	结构施工图设计	模型元素及信息
预制装配混凝土结构深化(二次)设计模型	预制构件拆分、预制构件设计、连接节点设计	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
专业协调与碰撞检查(碰撞报告)	相关专业施工图或深化设计模型	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、碰撞点位置等
平面及立面布置, 预制构件拆分	二次结构设计模型、主体构件预制构件(包括: 墙、板等)	几何信息：划分尺寸、排布位置、构件准确的尺寸、位置、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
预制构件设计	预制构件包括: 墙、板、柱等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等

续表 3.5.3.1

BIM 应用点	模型元素 (构件)	模型信息 (几何和非几何信息)
预留孔洞与预埋件设计	预留孔洞、预埋件、预埋管、预埋螺栓等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
节点连接设计	构成节点的材料、钢筋、预制混凝土，以及型钢、预埋件等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：排布节点编号，节点区构件材料信息、钢筋信息、型钢、预埋等
临时安装设施	机械设备、安装构件设施	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：设备、设施的性能参数等
工程量统计	施工图设计、深化（二次）设计等元素	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
		清单信息：项目编码、名称、特征、单位、工程量等
施工安装模拟	施工图设计、深化（二次）设计、节点设计等元素等	该阶段模型元素几何与非几何信息
		模拟信息：施工组织、工艺方案信息等

(4) 成果交付

预制装配式混凝土结构深化设计 BIM 交付成果宜包括：预制装配式混凝土结构深化（二次）设计模型及图纸、碰撞检查报告、预制构件拆分与平面及立面布置模型及图纸、预制构件设计模型及图纸、预留孔洞与预埋件设计模型及图纸、节点连接设计模型及图纸、临时安装设施模型及图纸、工程量清单、施工安装模拟动画等。

3.5.3.2 预制装配式混凝土工程构件加工 BIM 应用

(1) 应用内容

混凝土预制构件加工 BIM 应用宜包括：混凝土预制构件加工模型、钢筋下料、工艺工序模拟、材料管理、生产管理、工期成本管理、工程量统计、混凝土预制构件（或成品库）管理、质量与成品管理、物流管理信息等。

(2) 典型流程

在混凝土预制构件加工 BIM 应用中，宜基于深化设计模型或施工图设计模型创建混凝土预制构件加工模型，宜关联分批与排产计划、工序工艺、材料、工期成本、成品质量控制等预制加工相关参数信息，生成加工图纸，统计工程量，制作施工安装文件，同时辅助完成从加工生产到成品管理和运输等各环节管理，如图 3.5.3.2 所示。

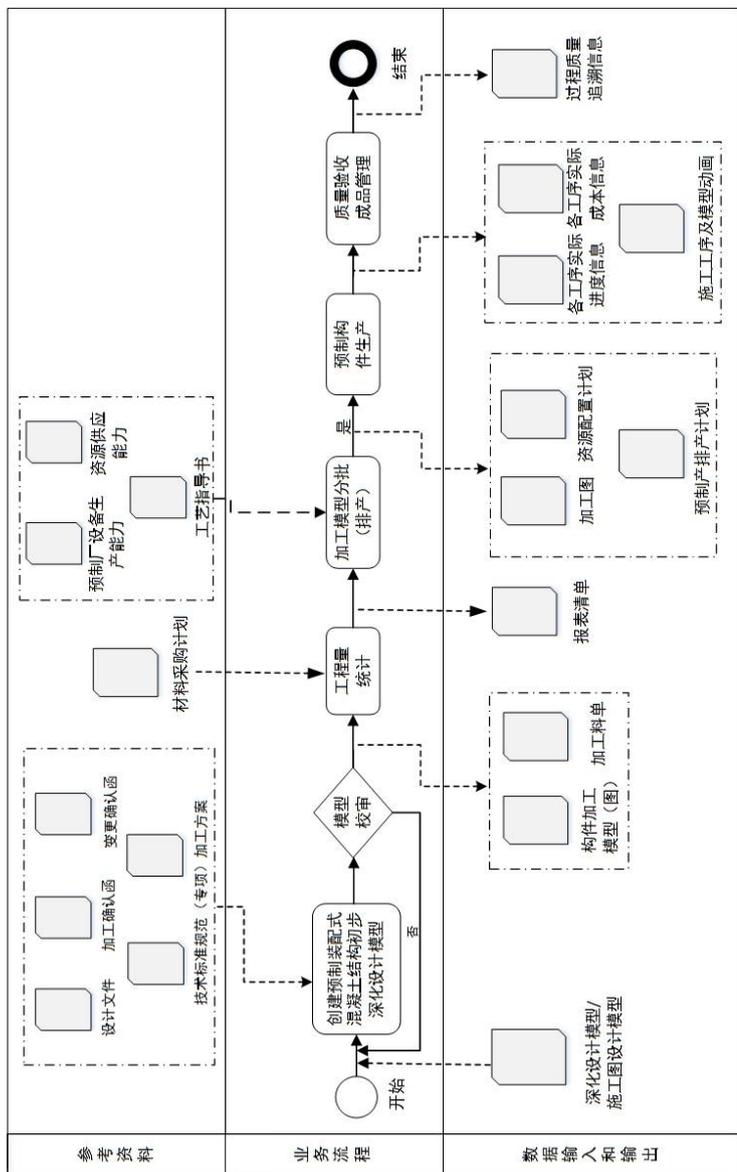


图 3.5.3.2 混凝土预制构件加工 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

混凝土预制构件加工模型宜在预制装配式混凝土深化设计模型基础上根据工厂生产加工要求继续深化完善，并增加模具、生产工艺等信息。

钢筋下料宜根据深化设计模型和预制加工模型，对钢筋进行翻样，并生成钢筋下料文件及清单，相关信息宜附加或关联到模型中。

混凝土预制构件加工模型除应包括施工图设计模型或深化设计模型内容外，还宜附加或关联预制加工、工艺工序设计、质量与成品管理、运输控制（物流）等信息，如表 3.5.3.2 所示。

表 3.5.3.2 混凝土预制构件加工模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
深化设计模型或施工图设计模型	（预制装配式混凝土）深化设计模型或施工图设计模型元素及信息
预制加工模型与加工图	构件（产品）属性：编码、材料、数量、图纸编号等 加工图：说明性通用图、布置图、构件或产品模块详图、大样图等
钢筋下料	几何信息：钢筋长度、弯钩角度等几何参数 非几何信息：钢筋型号、规格、模数等生产信息
工艺工序模拟	工序信息：支模、钢筋、预埋件、混凝土浇筑、养护、拆模等 工艺信息：工序参数等
材料管理	材质、规格、产品合格证明、生产厂家进场复检情况等

续表 3.5.3.2

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
生产管理	生产信息：生产批次、工程量、数量、工期、任务批次划分等 生产过程管理编码体系：合同编码、工位编码、设备机站编码、管理人员与工人编码体系等
工期成本管理	具体生产批次、零构件工期、成本等
工程量统计	项目编码、项目名称、项目特征等
构件（或产品库）管理	构件（产品）属性：构件编码、材料、数量、图纸编号等 构件（产品）库管理：构件分类、名称、编码等 构件（产品）编码体系：构件类型编码、识别编码、材料编码等
质量与成品管理	生产批次质检信息、生产责任单位与班组人员信息、二维码、电子标签等物联网相关等
物流管理信息	运输控制信息：运输时间、地点、距离、途中情况等 物联网技术信息：条形码、二维码、电子标签等

（4）成果交付

混凝土预制构件加工 BIM 交付成果宜包括：预制构件加工模型及加工图、钢筋下料模型、图纸文件及材料清单、工艺工序方案及模拟动画、材料管理文件、生产管理文件、工期成本管理文件、工程量清单、预制构件库、质量与成品管理文件、物流管理文件等。

3.5.3.3 预制装配式混凝土预制构件安装 BIM 应用

（1）应用内容

预制装配式混凝土预制构件安装 BIM 应用宜包括：预制构件堆场、临时防护（模板和脚手架）、临时安装设施、楼层吊装、预制构件安装、工程算量、验收等。

（2）典型流程

在预制装配式混凝土预制构件安装 BIM 应用中，宜基于预制装配式混凝土预制构件安装深化设计模型和预制加工模型创建预制装配式混凝土预制构件安装 BIM 模型，宜关联材料清单、批次工期信息，生成运输方案、构件到场计划、安装方案、构件安装计划等相关参数信息，指导预制装配式混凝土预制构件安装，制作施工竣工验收文件，如图 3.5.3.3 所示。

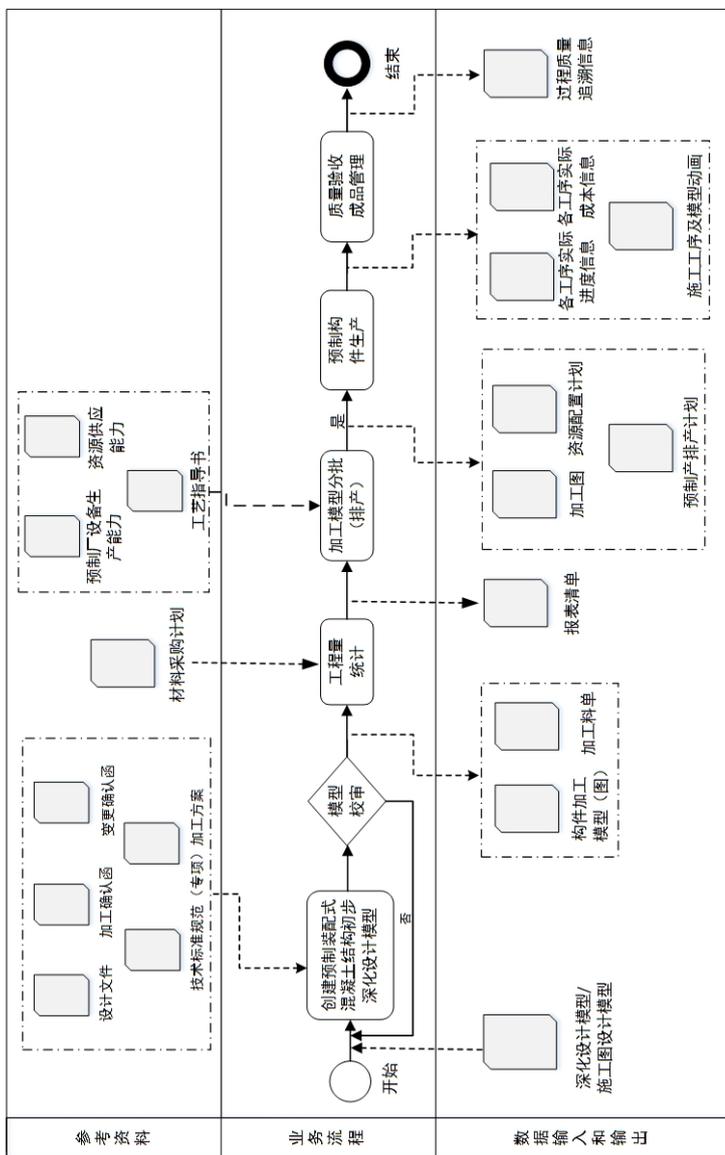


图 3.5.3.3 预制装配式混凝土预制构件安装 BIM 应用流程

(3) 模型内容

预制装配式混凝土预制构件安装模型内容,如表 3.5.3.3 所示。

表 3.5.3.3 预制装配式混凝土预制构件安装模型内容

模型及信息类别	模型信息(几何和非几何信息)
预制装配式混凝土预制构件加工模型	预制装配式混凝土预制构件加工模型或施工图设计模型元素及信息
结构层数、结构高度	项目结构基本信息,包括:结构层数,结构高度
结构分段、分节	结构分段、分节位置,标高信息等
预制构件批次工期清单	现场安装预制构件批次工期信息
预制构件模型	具体结构批次的所有预制构件实体模型,包含预制构件的属性信息,如材质、截面类型、重量等
预制构件清单	具体预制构件批次的所有预制构件详细清单,如预制构件号、材质、数量、净重、毛重、图纸号等
预制构件图纸	具体预制构件批次的所有预制构件图纸,包含:预制构件图、多构件图、布置图等
生产批次造价清单	具体预制构件批次的信息,包含:工程量、人工费、设备费、劳务费等
预制构件到场计划清单	具体预制构件批次的预制构件到场时间、重量、构件号等
安全与质量管理模型	预制装配式混凝土预制构件安装过程的安全与质量信息

(4) 成果交付

预制装配式混凝土预制构件安装 BIM 交付成果宜包括:预制构件批次工期清单、预制构件清单、预制构件图纸、生产批次造价清单、预制构件到场计划清单、安全与质量管理报告。

3.5.4 机电工程施工 BIM 应用

3.5.4.1 机电工程深化设计 BIM 应用

(1) 应用内容

机电深化设计 BIM 应用宜包括：给排水深化（二次）设计模型、暖通深化（二次）设计模型、电气深化（二次）设计模型、专业协调与碰撞检查、管线综合设计、参数复核、主要设备机房布置、支吊架设计、预留孔洞与预埋件设计、临时安装设施设计、设备运输线路设计、工程量统计、施工安装模拟。

(2) 典型流程

在机电深化设计 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型创建深化设计模型，进行管线综合、预留孔洞与预埋件、机电构件拆分、支吊架等设计，生成深化设计图纸，统计工程量，指导机电产品加工，编制施工安装文件，如图 3.5.4.1 所示。

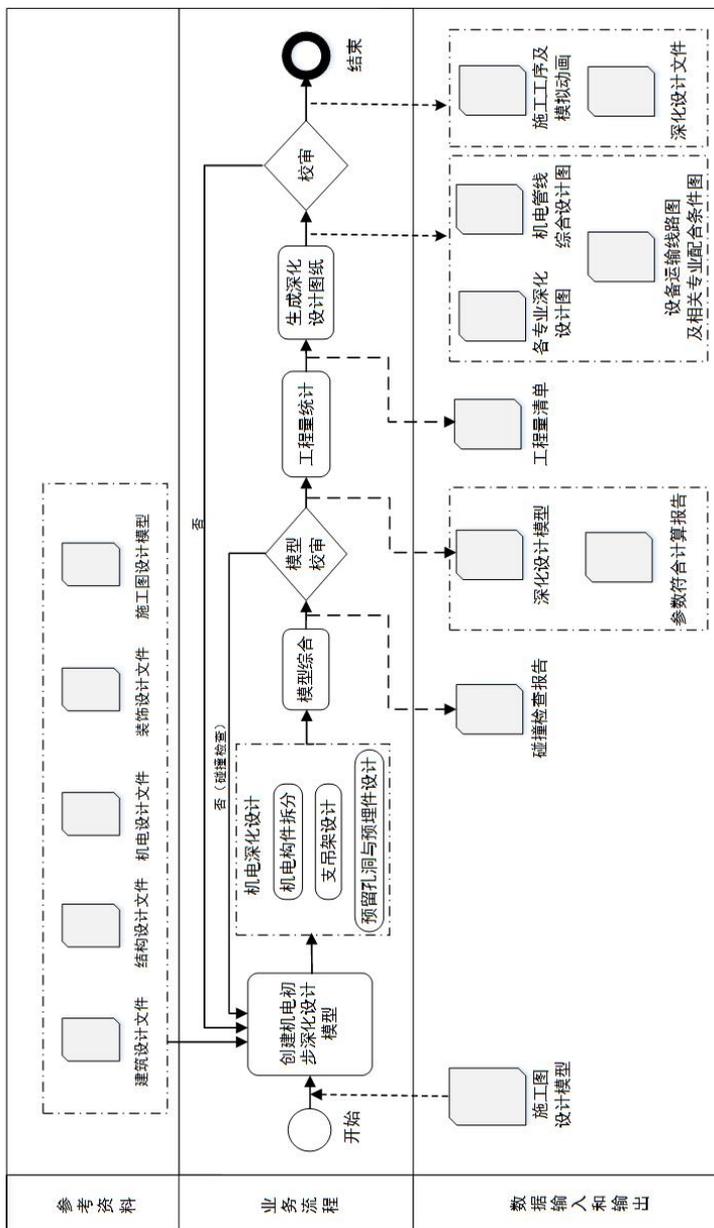


图 3.5.4.1 机电深化设计 BIM 应用流程图

参数复核应在管线综合设计完成后对机电系统进行参数复核，复核的参数包括水泵扬程及流量、风机风压及风量、管线截面尺寸、支架受力、冷热负荷、灯光照度等。

支吊架设计宜基于管线综合模型、根据专业规范、现场施工要求进行支架设计分析及计算，完成支吊架大样设计图和加工图。

(3) 模型内容

机电深化设计模型除应包括施工图设计模型内容外，还宜包括管线综合设计、支吊架设计、机电末端和预留预埋定位等信息，如表 3.5.4.1 所示。

机电深化（二次）设计模型除应包括给排水、暖通空调、电气等系统的模型元素外，还宜包含支吊架、套管等用于支撑和保护的相关模型元素，应保持模型元素的连续。

机电深化（二次）设计模型可按专业、楼层、功能区域等进行组织。

表 3.5.4.1 机电深化设计模型内容

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
施工图设计模型	机电（给排水、暖通空调、电气）施工图设计模型元素及信息	
给排水深化（二次）设计模型	给排水系统及管道、管件、管道附件、仪表、喷头、卫浴装置、消防器具、设备水泵、水箱、水池、末端装置等	几何信息：管道系统及管件：精确形状、尺寸、标高、定位、数量 非几何信息：管道系统及管件连接方式、设备类型、规格、技术参数、施工方式、生产厂家信息
暖通深化（二次）设计模型	通风、空调系统及管道、管件、附件、末端、暖通水系统及管道、管件、附件、仪表、机械设备等	

续表 3.5.4.1

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
电气深化（二次）设计模型	电缆桥架、配件、母线、管件、照明设备、开关插座、配电柜、电气设备、末端装置等	
专业协调与碰撞检查（碰撞报告）	相关专业施工图或深化设计模型	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、碰撞点位置等
管线综合设计	机电专业施工图或深化设计模型	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：设计与安装净空、净高要求，碰撞信息等
参数复核	机电专业施工图设计模型元素	水泵扬程及流量、风机风压及风量、管线截面尺寸、支架受力、冷热负荷、灯光照度等
主要设备机房布置	机房、管井、管廊、卫生间、厨房等，及相应的管道、管件、附件、末端、机电设备及其基础等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：设备类型、规格型号、技术参数、施工方式、生产厂家、连接型式等
支吊架设计	土建构件和机电管线，支吊架、埋件、支撑等	非几何信息：设计与安装净空、净高要求，碰撞信息等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等

续表 3.5.4.1

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
预留孔洞与预埋件设计	预留孔洞、预埋件、预埋管、预埋螺栓等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
临时安装设施	被支撑构件、支撑设施	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：设计受力信息、支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序等
设备运输线路	大型设备及障碍物包括墙体、其他障碍物等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：大型设备及构件的型号、生产厂家、出厂时间、到货时间点和运输路径等
工程量统计	施工图设计、深化（二次）设计等元素和深化设计元素等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
		清单信息：项目编码、名称、特征、单位、工程量等
施工安装模拟	施工图设计、深化（二次）设计、节点设计等元素等	该阶段模型元素几何与非几何信息
		模拟信息：施工组织、工艺方案信息等

(4) 成果交付

机电深化设计 BIM 交付成果宜包括：给排水专业深化（二次）设计模型及图纸、暖通空调专业深化（二次）设计模型及图纸、电气专业深化（二次）设计模型及图纸、碰撞检查报告、管线综合设计模型及图纸、参数复核计算与报告、主要设备机房布置模型及大样图、支吊架设计模型及大样图、预留孔洞与预埋件设计模型及大样图、临时安装设施模型及说明、设备运输线路模型及图纸、工程量清单、施工安装模拟模型动画。

机电深化设计图宜包括管线综合图、综合预留预埋图、设备运输路线图及相关专业配合条件图、机电专业施工图、局部详图及大样图等。

3.5.4.2 机电工程预制加工 BIM 应用

(1) 应用内容

机电预制加工 BIM 应用宜包括：机电预制加工模型、风管及管道下料、工艺工序设计与模拟、材料管理、生产管理、工期成本管理、工程量统计、机电构件（或成品库）管理、质量与成品管理、物流管理。

(2) 典型流程

在机电预制加工 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型或深化设计模型创建机电预制构件加工模型，宜关联分批与排产计划、工序工艺、材料、工期成本、成品质量控制等预制加工相关参数信息，生成加工图纸，统计工程量，编制施工安装文件，同时辅助完成从加工生产到成品管理和运输等各环节管理，如图 3.5.4.2 所示。

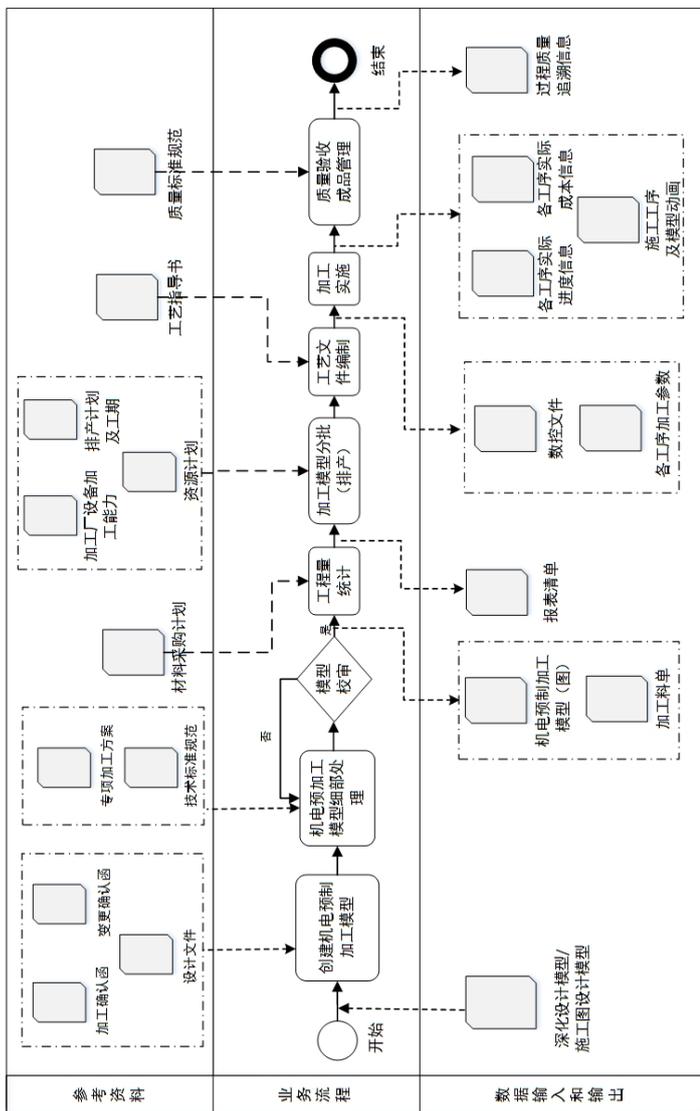


图 3.5.4.2 机电预制加工 BIM 应用流程

(3) 模型内容

机电预制加工模型除应包括施工图设计模型或深化设计模型内容外，还宜附加或关联预制加工、工艺工序设计、质量与成品管理、运输控制（物流）等信息，如表 3.5.4.2 所示。

表 3.5.4.2 机电产品预制加工模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
深化设计模型或施工图设计模型	（机电）深化设计模型或施工图设计模型元素及信息
预制加工模型与加工图	构件（产品）属性：编码、材料、数量、图纸编号等 加工图：说明性通用图、布置图、构件或产品模块详图、大样图等
风道、管道（分段）下料	几何信息：长度、连通角度等几何参数 非几何信息：型号、规格、模数等生产信息
工艺工序设计与模拟	工程信息：毛坯和零件的形成、机械加工、材料处理、机械装配等 工艺信息：数控文件、工序参数等
材料管理	材质、规格、产品合格证明、生产厂家进场复检情况等
生产管理	生产信息：生产批次、工程量、数量、工期、任务批次划分等 生产过程管理编码体系：合同编码、工位编码、设备机站编码、管理人员与工人编码体系等
工期成本管理	具体生产批次、零构件工期、成本等
工程量统计	项目编码、项目名称、项目特征等
构件（或产品库）管理	构件（产品）属性：构件编码、材料、数量、图纸编号等 构件（产品）库管理：构件分类、名称、编码等 构件（产品）编码体系：构件类型编码、识别编码、材料编码等

续表 3.5.4.2

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
质量与成品管理	生产批次质检信息、生产责任人单位与班组人员信息、二维码、电子标签等物联网相关等
物流管理	运输控制信息：运输时间、地点、距离、途中情况等、物联网技术信息：条形码、二维码、电子标签等

（4）成果交付

机电预制构件加工 BIM 交付成果宜包括：机电预制加工模型及加工图、风管、管道（分段）下料模型、图纸文件及材料清单、工艺工序方案及模拟动画、材料管理文件、生产管理文件、工期成本管理文件、工程量清单、机电产品库、质量与成品管理文件、物流管理文件。

3.5.4.3 机电工程安装 BIM 应用

（1）应用内容

机电工程安装 BIM 应用宜包括：机电工程预制构件（设备）堆场、预制构件（设备）吊装及安装、工程算量、验收等。

（2）典型流程

在机电工程安装 BIM 应用中，宜基于机电深化设计模型和预制加工模型创建机电工程安装 BIM 模型，宜关联材料清单、批次工期信息，生成运输方案、构件到场计划、安装方案、构件安装计划等相关参数信息，指导机电安装，编制施工竣工验收文件。

（3）模型内容

机电工程安装模型内容，如表 3.5.4.3 所示。

表 3.5.4.3 机电工程安装模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
机电工程预制加工模型	机电工程预制加工模型或施工图设计模型元素及信息
结构层数、结构高度	项目结构基本信息，包括：结构层数，结构高度
结构分段、分节	结构分段、分节位置，标高信息等
零构件、设备批次工期清单	现场安装结构、设备批次工期信息
机电工程零构件、设备模型	具体结构批次的所有零构件、设备实体模型，包含零构件、设备的属性信息，如材质、截面类型、重量等
机电工程零构件、设备清单	具体结构批次的所有零构件、设备详细清单，如零件号、构件号、设备号、材质、数量、净重、毛重、图纸号等
机电工程零构件、设备图纸	具体结构批次的所有零构件、设备图纸，包含：零件图、构件图、多构件图、布置图、设备图等
生产批次造价清单	具体结构批次的信息，包含：工程量、人工费、设备费、劳务费等
零构件、设备到场计划清单	具体构件批次的零构件、设备到场时间、重量、构件号、设备号等
安全与质量管理模型	钢结构施工过程的安全与质量信息

（4）成果交付

机电工程安装 BIM 交付成果宜包括：机电工程安装 BIM 模型、零构件、设备批次工期清单、机电结构、设备清单、机电工程结构、设备图纸、生产批次造价清单、零构件结构、设备到场计划清单、安全与质量管理报告。

3.5.5 钢结构工程施工 BIM 应用

3.5.5.1 钢结构工程深化设计 BIM 应用

(1) 应用内容

钢结构深化设计 BIM 应用宜包括：钢结构深化（二次）设计模型、专业协调与碰撞检查、钢结构平面及立面布置与钢构件拆分、节点深化设计、预留孔洞与预埋件设计、焊缝通用图设计、临时安装设施设计、工程量统计、施工安装模拟。

(2) 典型流程

在钢结构深化设计 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型创建深化设计模型，进行钢构件拆分、节点、预留孔洞及预埋件等设计，生成深化设计图纸，统计工程量，指导预制构件加工，编制施工安装文件，如图 3.5.5.1 所示。

钢结构节点设计应完成结构施工图中所有钢结构节点的细化设计，包括节点深化图、焊缝和螺栓等连接验算以及与其他专业协调等内容。

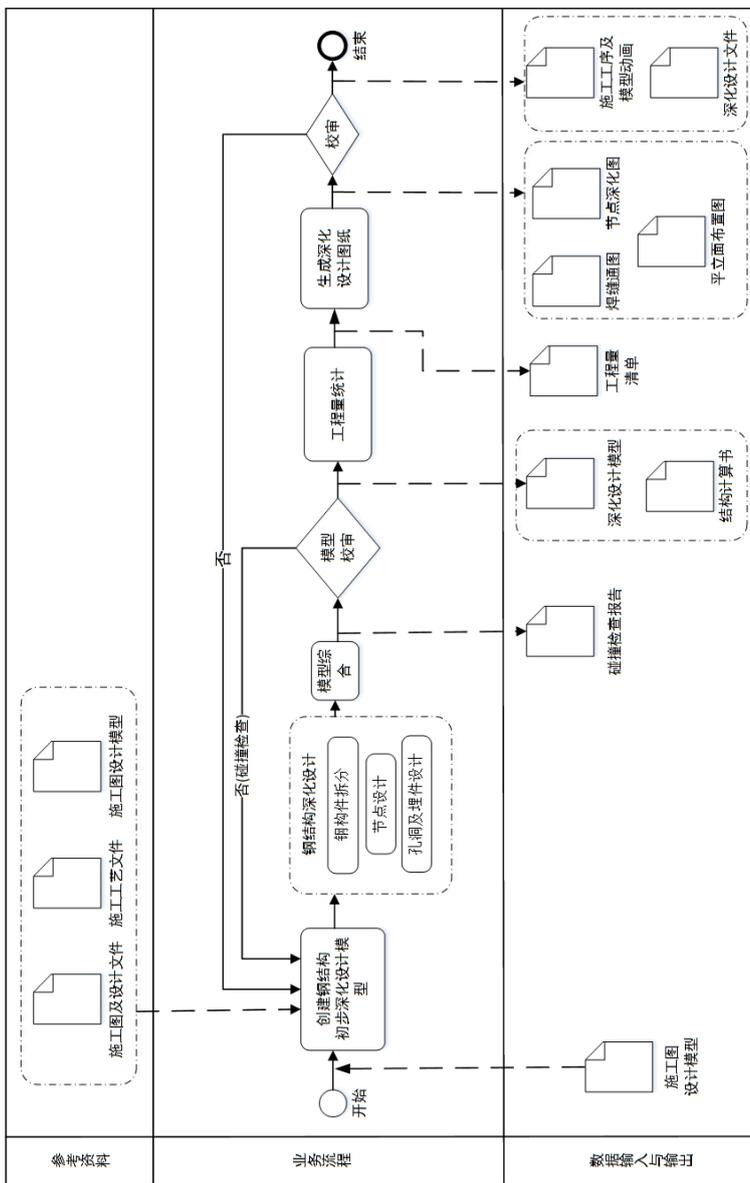


图 3.5.5.1 钢结构深化设计 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

钢结构深化设计模型除应包括施工图设计模型内容外，还宜包括预埋件、预留孔洞等信息，如表 3.5.5.1 所示。

表 3.5.5.1 钢结构深化设计模型内容

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型	结构施工图设计模型元素及信息。	
钢结构深化（二次）设计模型	平面及立面布置、节点设计、预留孔洞与预埋件设计等	几何信息：结构层数、高度、分段、分节等，构件尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
专业协调与碰撞检查（碰撞报告）	相关专业施工图或深化设计模型	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、碰撞点位置等
钢结构平、立面布置，钢构件拆分	钢结构构件及分段、分节	几何信息：划分尺寸、排布位置、构件准确的尺寸、位置、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
节点深化设计	钢结构节点及构造、连接	几何信息：钢结构连接节点位置，连接板及加劲板的位置和尺寸、现场分段连接节点位置
		非几何信息：钢构件及零件的材料属性、钢结构表面处理方法、钢构件编号等
预留孔洞与预埋件设计	钢梁、钢柱、钢板墙、压型金属板等构件上的预留洞口，预埋件，预埋管，预埋螺栓等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等

续表 3.5.5.1

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息（几何和非几何信息）
临时安装设施	被支撑构件、支撑设施	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：设计受力信息、支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序等
焊缝通用图设计	钢结构节点及构造、连接	非几何信息：焊缝设计信息
工程量统计	施工图设计、深化（二次）设计等元素和深化设计元素等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
		清单信息：项目编码、名称、特征、单位、工程量等
施工安装模拟	施工图设计、深化（二次）设计等元素和深化设计元素等	该阶段模型元素几何与非几何信息
		模拟信息：施工组织、工艺方案信息等

（4）成果交付

钢结构深化设计 BIM 交付成果宜包括：钢结构深化（二次）设计模型及图纸、碰撞检查报告、钢结构平、立面布置模型及图纸、节点深化设计模型及图纸、预留孔洞图、预埋件模型及图纸、临时安装设施模型及说明、焊缝通用图设计图纸、工程量清单、施工安装模拟模型及动画。

钢结构深化设计图纸或审批文件应包括：图纸目录、设计说明、平面及立面布置图、节点设计图和结构计算书等。

3.5.5.2 钢结构工程预制加工 BIM 应用

（1）应用内容

钢结构预制加工 BIM 应用宜包括：钢结构预制加工模型、零构件设计、工艺工序模拟、材料管理、生产管理、工期成本管理、工程量统计、钢结构构件（或成品库）管理、质量与成品管理、物流管理。

（2）典型流程

在钢结构预制加工 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型或深化设计模型的基础上创建钢结构构件预制加工模型，宜关联分批与排产计划、工序工艺、材料、工期成本、成品质量控制等预制加工相关参数信息，生成加工图纸，统计工程量，指导施工安装文件编制，同时辅助完成从加工生产到成品管理和运输各环节管理，如图 3.5.5.2 所示。

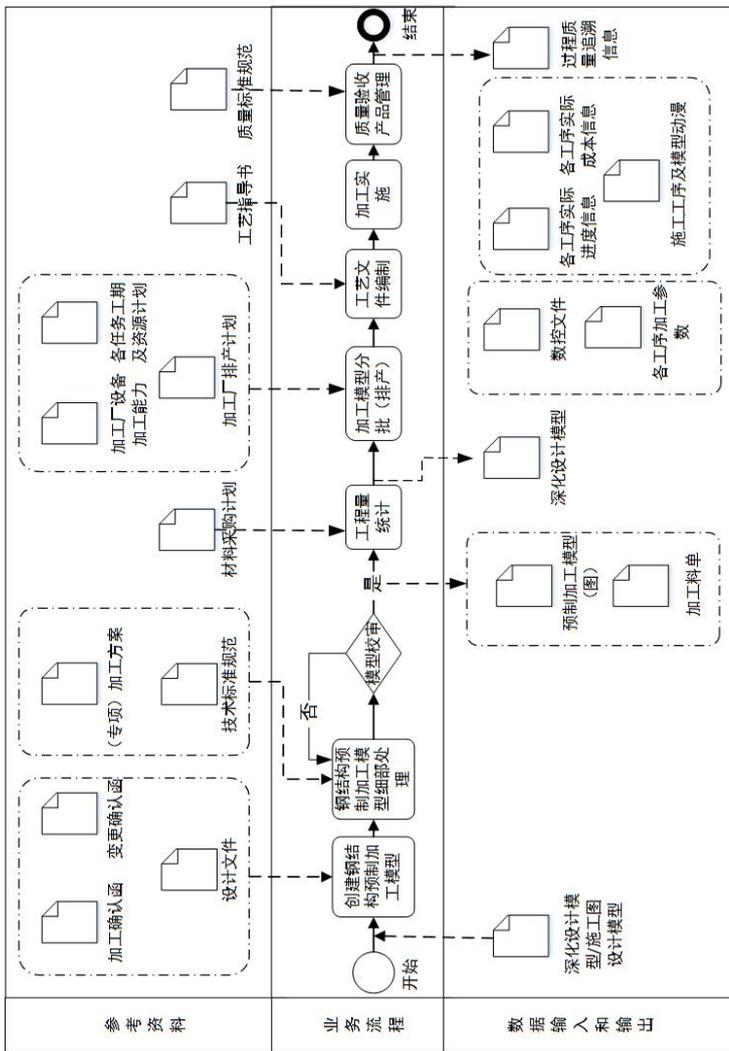


图 3.5.5.2 钢结构预制加工 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

钢结构预制加工模型除应包括施工图设计模型或深化设计模型内容外，还宜附加或关联预制加工、工艺工序模拟、质量与成品管理、运输控制（物流）等信息，其内容宜符合表 3.5.5.2 的规定。

表 3.5.5.2 钢结构预制加工模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
深化设计模型或施工图设计模型	（钢结构）深化设计模型或施工图设计模型元素及信息
预制加工模型与加工图	构件（产品）属性：编码、材料、数量、图纸编号等 加工图：说明性通用图、布置图、构件或产品模块详图、大样图等
零构件设计	零件图、构件图、布置图、说明性通图、排版图、大样图、工序卡等
工艺工序模拟	工序信息：下料、组立、焊接、外观处理等 工艺信息：数控文件、工序参数等
材料管理	材质、规格、产品合格证明、生产厂家进场复检情况等。
生产管理	生产信息：生产批次、工程量、数量、工期、任务批次划分等 生产过程管理编码体系：合同编码、工位编码、设备机站编码、管理人员与工人编码体系等
工期成本管理	具体生产批次、零构件工期、成本等
工程量统计	项目编码、项目名称、项目特征等
构件（或产品库）管理	构件（产品）属性：构件编码、材料、数量、图纸编号等 构件（产品）库管理：构件分类、名称、编码等 构件（产品）编码体系：构件类型编码、识别编码、材料编码等
质量与成品管理	生产批次质检信息、生产责任单位与班组人员信息、二维码、电子标签等物联网等相关等。
物流管理	运输控制信息：运输时间、地点、距离、途中情况等 物联网技术信息：条形码、二维码、电子标签等

(4) 成果交付

钢结构预制加工 BIM 交付成果宜包括：钢结构预制加工模型及加工图、零构件设计模型及图纸、工艺工序方案及模拟动画、钢构件预拼装模拟动画、材料管理文件、生产管理文件、工期成本管理文件、工程量清单、钢结构构件或产品库、质量与成品管理文件、物流管理文件。

3.5.5.3 钢结构工程安装 BIM 应用

(1) 应用内容

钢结构工程安装 BIM 应用宜包括：钢结构工程预制构件堆场、楼层吊装、临时支撑、预制构件安装、工程算量、验收等。

(2) 典型流程

在钢结构工程安装 BIM 应用中，宜基于钢结构深化设计模型和预制加工模型创建钢结构工程安装 BIM 模型，宜关联材料清单、批次工期信息，生成运输方案、构件到场计划、安装方案、构件安装计划等相关参数信息，指导钢结构安装，编制施工竣工验收文件，如图 3.5.5.3 所示。

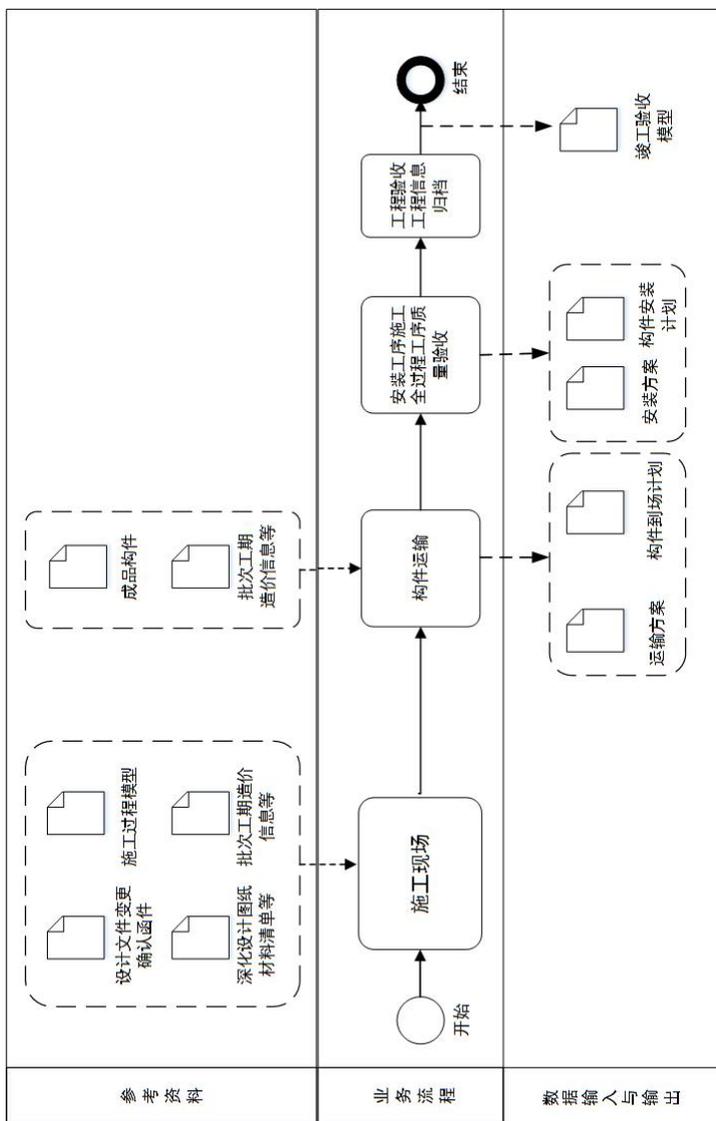


图 3.5.5.3 钢结构项目安装阶段 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

钢结构工程安装模型内容，如表 3.5.5.3 所示。

表 3.5.5.3 钢结构工程安装模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
钢结构预制加工模型	钢结构预制加工模型或施工图设计模型元素及信息。
结构层数、结构高度	项目结构基本信息，包括：结构层数，结构高度
结构分段、分节	结构分段、分节位置，标高信息等
结构批次工期清单	现场安装结构批次工期信息
钢结构零构件模型	具体结构批次的所有零构件实体模型，包含零构件的属性信息，如材质、截面类型、重量等
钢结构零构件清单	具体结构批次的所有零构件详细清单，如零件号、构件号、材质、数量、净重、毛重、图纸号等
钢结构零构件图纸	具体结构批次的所有零构件图纸，包含：零件图、构件图、多构件图、布置图等
生产批次造价清单	具体结构批次的信息，包含：工程量、人工费、设备费、劳务费等
构件到场计划清单	具体构件批次的构件到场时间、重量、构件号等
安全与质量管理模型	钢结构施工过程的安全与质量信息

(4) 成果交付

钢结构工程安装 BIM 交付成果宜包括：结构批次工期清单、钢结构零构件清单、钢结构零构件图纸、生产批次造价清单、构件到场计划清单、安全与质量管理报告。

3.5.6 装饰装修工程施工 BIM 应用

3.5.6.1 装饰装修工程深化设计 BIM 应用

(1) 应用内容

装饰装修施工深化设计 BIM 应用宜包括：装饰装修深化（二次）设计模型、专业协调与碰撞检查、装饰装修构造节点及构件深化设计、装饰装修材料承载计算、预留孔洞与预埋件设计、工程量统计、施工安装模拟。

(2) 典型流程

在装饰装修工程深化设计 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型创建深化设计模型，进行装饰装修构造及构件节点、预留孔洞及预埋件等设计，生成深化设计图纸，统计工程量，指导预制构件加工，编制施工安装文件，如图 3.5.6.1 所示。

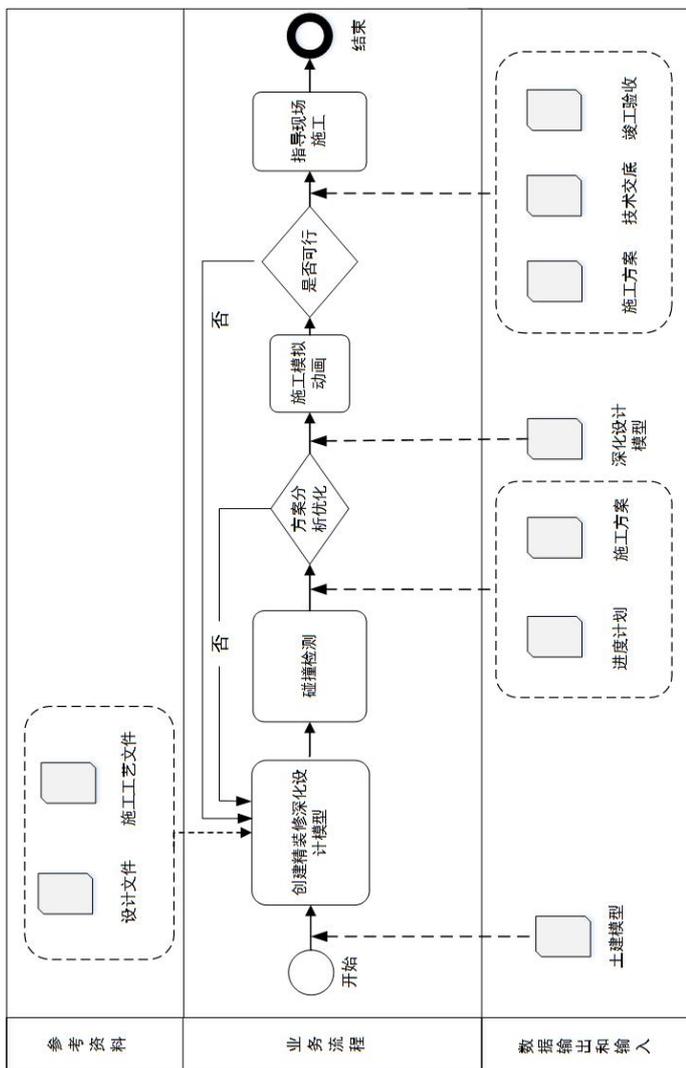


图 3.5.6.1 装饰装修施工深化设计 BIM 应用流程

(3) 模型内容

模型应包含所有装饰装修材料、构件尺寸、标高、定位以及详细的组合吊顶、开关插座点位图、平面图和剖面图，如表 3.5.6.1 所示。

表 3.5.6.1 装饰装修施工深化设计模型内容

BIM 应用点	模型元素 (构件)	模型信息 (几何和非几何信息)
施工图设计模型	结构施工图设计	模型元素及信息
装饰装修施工深化(二次)设计模型	平面及立面布置、节点设计、预留孔洞与预埋件设计等。	几何信息: 结构层数、高度、分段、分节等, 构件尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息: 构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
专业协调与碰撞检查(碰撞报告)	相关专业施工图或深化设计模型。	几何信息: 尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息: 构件类型、碰撞点位置等
装饰装修基层、构件、表层及复杂施工节点等深化设计	节点及构造、连接。	几何信息: 划分尺寸、排布位置、构件准确的尺寸、位置、数量等
		非几何信息: 构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
预留孔洞与预埋件设计	灯具、插座、洁具、风口、家具、电器设备等。	几何信息: 尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息: 构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
		非几何信息: 设计受力信息
工程量统计	施工图设计、深化(二次)设计等元素和深化设计元素等。	几何信息: 尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息: 构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
		清单信息: 项目编码、名称、特征、单位、工程量等
施工安装模拟	施工图设计、深化(二次)设计等元素和深化设计元素等。	该阶段模型元素几何与非几何信息
		模拟信息: 施工组织、工艺方案信息等

(4) 成果交付

装饰装修施工深化设计 BIM 交付成果宜包括：装饰装修施工深化（二次）设计模型及图纸、碰撞检查报告、装饰装修平面及立面布置模型及图纸、装饰装修构造节点及构件深化设计模型及图纸、预留孔洞及预埋件模型及图纸、工程量清单、施工安装模拟模型及动画。

装饰装修施工深化设计图纸或审批文件应包括：图纸目录、设计说明、平面及立面布置图、节点设计图、材料明细表和结构计算书等。

3.5.6.2 装饰装修工程预制加工 BIM 应用

(1) 应用内容

装饰装修工程预制加工 BIM 应用宜包括：装饰装修预制加工模型、零构件节点设计、工艺工序模拟、材料管理、生产管理、工期成本管理、工程量统计、装饰装修构件（或成品库）管理、质量与成品管理、物流管理。

(2) 典型流程

在装饰装修工程预制加工 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型或深化设计模型的基础上创建装饰装修构件预制加工模型，宜关联分批与排产计划、工序工艺、材料、工期成本、成品质量控制等预制加工相关参数信息，生成加工图纸，统计工程量，指导施工安装文件编制，同时辅助完成从加工生产到成品管理和运输等各环节管理。

(3) 模型内容

装饰装修工程预制加工模型除应包括施工图设计模型或深化

设计模型内容外，还宜附加或关联预制加工、工艺工序设计、质量与成品管理、运输控制（物流）等信息，如表 3.5.6.2 所示。

表 3.5.6.2 装饰装修工程预制加工模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
深化设计模型或施工图设计模型	（钢结构）深化设计模型或施工图设计模型元素及信息
预制加工模型与加工图	构件（产品）属性：编码、材料、数量、图纸编号等 加工图：说明性通用图、布置图、构件或产品模块详图、大样图等
零构件设计	零件图、构件图、布置图、说明性通图、排版图、大样图、工序卡等
工艺工序模拟	工序信息：下料、组立、焊接、外观处理等 工艺信息：数控文件、工序参数等
材料管理	材质、规格、产品合格证明、生产厂家进场复检情况等
生产管理	生产信息：生产批次、工程量、数量、工期、任务批次划分等 生产过程管理编码体系：合同编码、工位编码、设备机站编码、管理人员与工人编码体系等
工期成本管理	具体生产批次、零构件工期、成本等
工程量统计	项目编码、项目名称、项目特征等
构件（或产品库）管理	构件（产品）属性：构件编码、材料、数量、图纸编号等 构件（产品）库管理：构件分类、名称、编码等 构件（产品）编码体系：构件类型编码、识别编码、材料编码等
质量与成品管理	生产批次质检信息、生产责任人单位与班组人员信息、二维码、电子标签等物联网相关等
物流管理	运输控制信息：运输时间、地点、距离、途中情况等 物联网技术信息：条形码、二维码、电子标签等

3.5.6.3 装饰装修工程安装 BIM 应用

(1) 应用内容

装饰装修工程安装 BIM 应用宜包括：材料、预制构件（设备）堆场、楼层吊装、材料加工、预制构件（设备）安装、工程算量、验收等。

(2) 典型流程

在装饰装修工程安装 BIM 应用中，宜基于装饰装修深化设计模型和预制加工模型创建装饰装修工程安装 BIM 模型，宜关联材料清单、批次工期信息，生成运输方案、构件到场计划、安装方案、构件安装计划等相关参数信息，指导装饰装修工程安装，编制施工竣工验收文件。

(3) 模型内容

装饰装修工程安装模型内容，如表 3.5.6.3 所示。

表 3.5.6.3 装饰装修工程安装模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
装饰装修预制加工模型	装饰装修预制加工模型或施工图设计模型元素及信息
结构层数、结构高度	项目结构基本信息，包括：结构层数，结构高度
结构分段、分节	结构分段、分节位置，标高信息等
结构批次工期清单	现场安装结构批次工期信息
装饰装修工程零构件模型	具体结构批次的所有零构件实体模型，包含零构件的属性信息，如材质、截面类型、重量等
装饰装修工程零构件清单	具体结构批次的所有零构件详细清单，如零件号、构件号、材质、数量、净重、毛重、图纸号等

续表 3.5.6.3

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
装饰装修工程零构件图纸	具体结构批次的所有零构件图纸，包含：零件图、构件图、多构件图、布置图等
生产批次造价清单	具体结构批次的信息，包含：工程量、人工费、设备费、劳务费等
构件到场计划清单	具体构件批次的构件到场时间、重量、构件号等
安全与质量管理模型	装饰装修工程安装过程的安全与质量信息

（4）成果交付

装饰装修工程安装 BIM 交付成果宜包括：材料构件批次工期清单、装饰装修工程零构件清单、装饰装修工程零构件图纸、生产批次造价清单、构件到场计划清单、安全与质量管理报告。

3.5.7 幕墙工程施工 BIM 应用

3.5.7.1 幕墙工程深化设计 BIM 应用

（1）应用内容

幕墙深化设计 BIM 应用宜包括：幕墙深化（二次）设计模型、专业协调与碰撞检查、幕墙排版图设计节点深化设计、预留孔洞与预埋件设计、预制件设计、临时安装设施设计、材料与工程量统计、施工安装模拟。

（2）典型流程

在幕墙深化设计 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型创建深化设计模型，进行幕墙构件拆分、排版图等设计，生成深化设计图纸，统计工程量，指导预制构件加工，施工安装文件编制，如图 3.5.7.1 所示。

幕墙深化设计过程中，应在施工图设计模型中补充或完善设计阶段的幕墙尺寸、规格不同分隔。

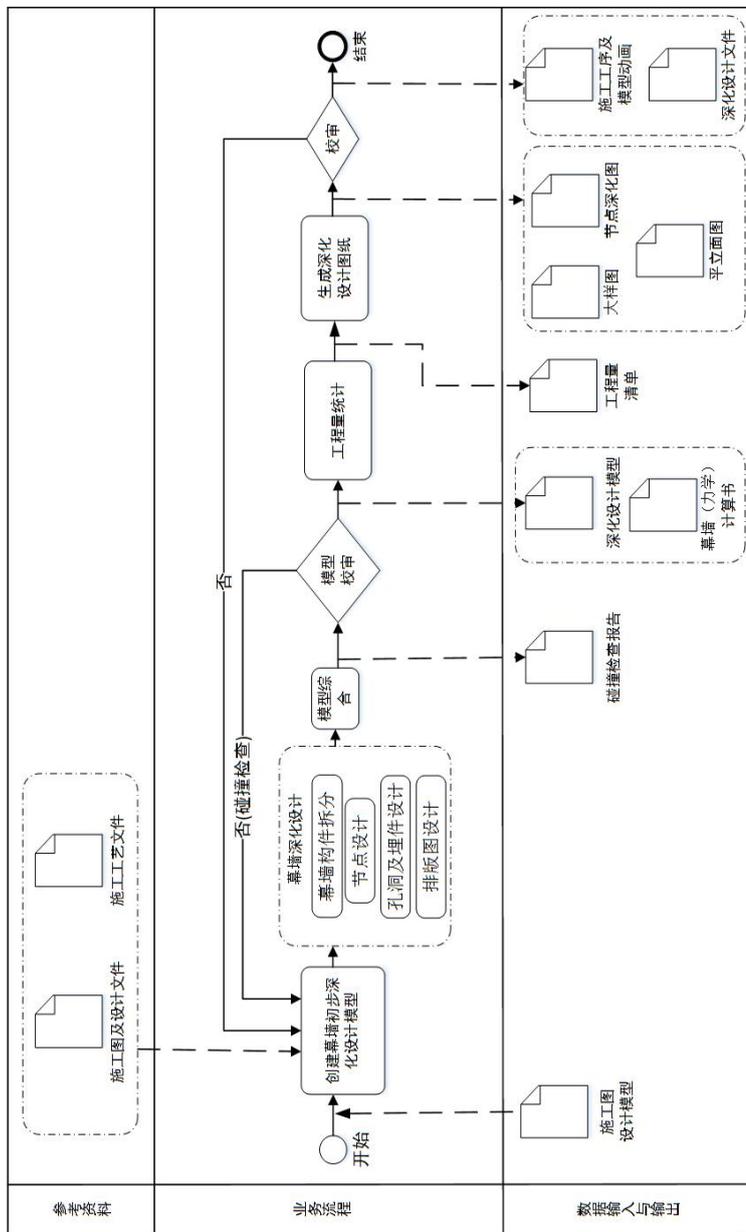


图 3.5.7.1 幕墙深化设计 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

幕墙深化设计模型除应包括施工图设计模型内容外，还宜包括预埋件、预留孔洞等信息，如表 3.5.7.1 所示。

表 3.5.7.1 幕墙深化设计模型内容

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
施工图设计模型	幕墙施工图设计模型元素及信息	
幕墙深化（二次）设计模型	平面及立面布置、节点设计、预留孔洞与预埋件设计等	几何信息：结构层数、高度、分段、分节等，构件尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
专业协调与碰撞检查（碰撞报告）	相关专业施工图或深化设计模型	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、碰撞点的位置、修改建议等
幕墙排版图设计	幕墙平面及立面布置、分隔，幕墙构件拆分	几何信息：划分尺寸、排布位置、构件准确的尺寸、位置、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
节点深化设计	幕墙节点及构造、连接	几何信息：幕墙连接节点位置和尺寸、现场分节连接节点位置，龙骨位置和尺寸
		非几何信息：幕墙构件及零件的材料属性、幕墙嵌板的编号信息
预留孔洞与预埋件设计	幕墙嵌板上的预留洞口，预埋件，预埋管，预埋螺栓等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等

续表 3.5.7.1

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
临时安装设施	被支撑构件、支撑设施	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：设计受力信息、支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序等
工程量统计	施工图设计、深化（二次）设计等元素	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等
		清单信息：项目编码、名称、特征、单位、工程量等
施工安装模拟	施工图设计、深化（二次）设计等元素和深化设计元素等	该阶段模型元素几何与非几何信息
		模拟信息：施工组织、工艺方案信息等

（4）成果交付

幕墙深化设计 BIM 交付成果宜包括：幕墙深化（二次）设计模型及图纸、碰撞检查报告、幕墙排版图、节点深化设计模型及图纸、预留孔洞图、预埋件模型及图纸、临时安装设施模型及说明、工程量清单、施工安装模拟模型及动画。

幕墙深化设计图纸或审批文件应包括：图纸目录、设计说明、平面及立面图、节点设计图和幕墙计算书等。

3.5.7.2 幕墙工程预制加工 BIM 应用

（1）应用内容

幕墙预制加工 BIM 应用宜包括：幕墙预制加工模型、零构件设计、工艺工序模拟、材料管理、生产管理、工期成本管理、工

工程量统计、幕墙构件（或成品库）管理、质量与成品管理、物流管理。

（2）典型流程

在幕墙预制构件加工 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型或深化设计模型的基础上创建幕墙预制加工模型，宜关联分批与排产计划、工序工艺、材料、工期成本、成品质量控制等预制加工相关参数信息，生成加工图纸，统计工程量，指导施工安装文件编制，同时辅助完成从加工生产到成品管理和运输等各环节管理，如图 3.5.7.2 所示。

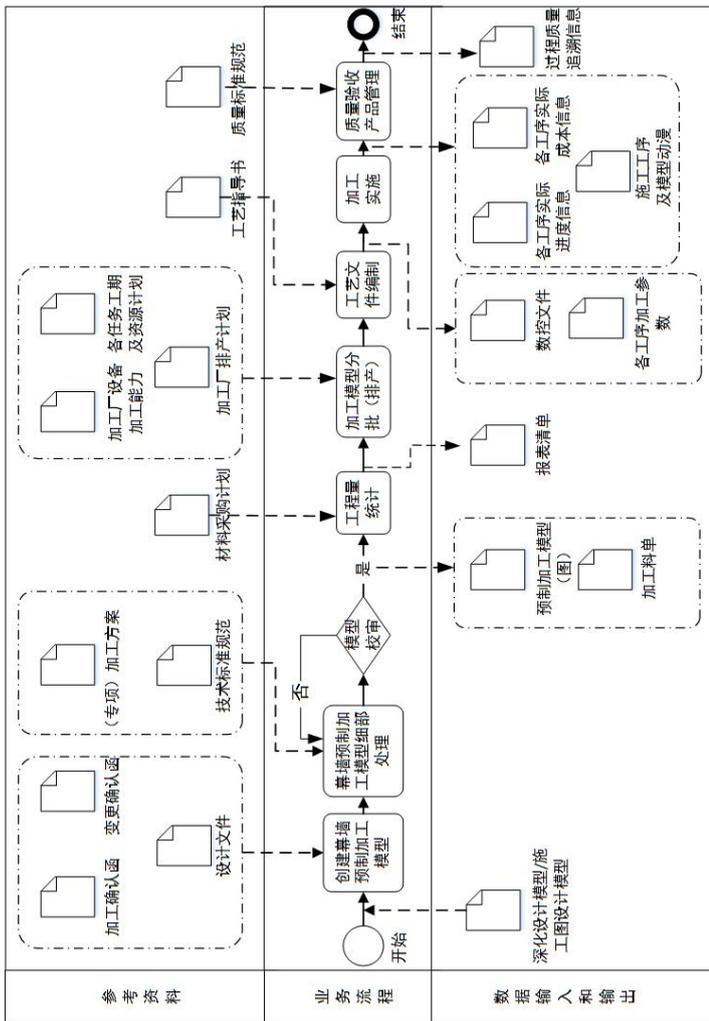


图 3.5.7.2 幕墙预制加工 BIM 应用流程

(3) 模型内容

幕墙预制加工模型除应包括施工图设计模型或深化设计模型内容外，还宜附加或关联预制加工、工艺工序设计、质量与成品管理、运输控制（物流）等信息，如表 3.5.7.2 所示。

表 3.5.7.2 幕墙预制加工模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
深化设计模型或施工图设计模型	（幕墙）深化设计模型或施工图设计模型元素及信息
预制加工模型与加工图	构件（产品）属性：编码、材料、数量、图纸编号等 加工图：说明性通用图、布置图、构件或产品模块详图、大样图等
零构件设计	零件图、构件图、布置图、说明性通图、排版图、大样图、工序卡等
工艺工序模拟	工序信息：下料、组立、焊接、外观处理等 工艺信息：数控文件、工序参数等
材料管理	材质、规格、产品合格证明、生产厂家进场复检情况等
生产管理	生产信息：生产批次、工程量、数量、工期、任务批次划分等 生产过程管理编码体系：合同编码、工位编码、设备机站编码、管理人员与工人编码体系等
工期成本管理	具体生产批次、零构件工期、成本等
工程量统计	项目编码、项目名称、项目特征等
构件（或产品库）管理	构件（产品）属性：构件编码、材料、数量、图纸编号等 构件（产品）库管理：构件分类、名称、编码等 构件（产品）编码体系：构件类型编码、识别编码、材料编码等

续表 3.5.7.2

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
质量与成品管理	生产批次及质检信息、生产责任单位与班组人员信息、二维码、电子标签等物联网相关等
物流管理	运输控制信息：运输时间、地点、距离、途中情况等 物联网技术信息：条形码、二维码、电子标签等

（4）成果交付

幕墙预制加工 BIM 交付成果宜包括：幕墙预制加工模型及加工图、零构件设计模型及图纸、工艺工序方案及模拟动画、材料管理文件、生产管理文件、工期成本管理文件、工程量清单、幕墙构件或产品库、质量与成品管理文件、物流管理文件。

3.5.7.3 幕墙工程安装 BIM 应用

（1）应用内容

幕墙工程安装 BIM 应用宜包括：材料、预制构件堆场、临时防护及安装设施、楼层吊装、材料加工、预制构件安装、工程算量、验收等。

（2）典型流程

在幕墙工程安装 BIM 应用中，宜基于幕墙深化设计模型和预制加工模型创建幕墙工程安装 BIM 模型，宜关联材料清单、批次工期信息，生成运输方案、构件到场计划、安装方案、构件安装计划等相关参数信息，指导幕墙工程安装，编制施工竣工验收文件。

(3) 模型内容

幕墙工程安装模型内容，如表 3.5.7.3 所示。

表 3.5.7.3 幕墙工程安装模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
幕墙预制加工模型	幕墙预制加工模型或施工图设计模型元素及信息。
结构层数、结构高度	项目结构基本信息，包括：结构层数，结构高度
结构分段、分节	结构分段、分节位置，标高信息等
结构批次工期清单	现场安装结构批次工期信息
幕墙零构件模型	具体结构批次的所有零构件实体模型，包含零构件的属性信息，如材质、截面类型、重量等
幕墙零构件清单	具体结构批次的所有零构件详细清单，如零件号、构件号、材质、数量、净重、毛重、图纸号等
幕墙零构件图纸	具体结构批次的所有零构件图纸，包含：零件图、构件图、多构件图、布置图等
生产批次造价清单	具体结构批次的信息，包含：工程量、人工费、设备费、劳务费等
构件到场计划清单	具体构件批次的构件到场时间、重量、构件号等
安全与质量管理模型	幕墙工程安装过程的安全与质量信息

(4) 成果交付

幕墙工程安装 BIM 交付成果宜包括：幕墙工程安装 BIM 模型、材料及构件批次工期清单、幕墙工程零构件清单、幕墙工程零构件图纸、生产批次造价清单、构件到场计划清单、安全与质量管理报告。

3.6 项目管理 BIM 应用

3.6.1 概述

项目管理的定义是：指在项目活动中运用专门的知识、技能、工具和方法，使项目能够在有限资源限定条件下，实现或超过设定的需求和期望的过程。项目管理是对一些成功地达成一系列目标相关的项目进行的整体监测和管控，这包括策划、进度计划和维持组成项目的活动的进展。

在项目管理中 BIM 应用主要分为：技术管理 BIM 应用、进度管理 BIM 应用、资源管理 BIM 应用、成本管理 BIM 应用、质量安全管理 BIM 应用、施工监理 BIM 应用、竣工验收与交付 BIM 应用等这些内容。

3.6.2 技术管理 BIM 应用

技术管理 BIM 应用宜包括：施工组织模拟与优化、施工工艺模拟与优化图纸会审、可视化交底、设计变更管理，技术管理 BIM 应用宜由项目技术负责人负责实施。技术管理 BIM 软件（平台）宜具有下列专业功能：碰撞检查、支持多方协同、可同步更新设计变更信息，并标识变更部位。

3.6.2.1 施工组织模拟与优化

(1) 应用内容

施工组织模拟与优化 BIM 应用宜包括：施工进度模拟、工序组织模拟、资源组织模拟、施工平面布置模拟。

(2) 典型流程

1) 在施工组织模拟与优化 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型等上游模型创建并导入到专业模拟软件中、宜关联施工进度、工序组织安排、资源组织、施工平面布置等施工组织设计相关信息，进行各项施工组织模拟与

优化，编制施工组织模拟动画、视频、说明文档等可视化施工指导文件，如图 3.6.2.1 所示。

2) 施工组织模拟前，宜基于施工图设计模型、根据进度要求，编制工程初步施工方案和实施计划。

3) 施工进度模拟宜通过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，进行进度计划调整。

4) 工序组织模拟宜结合项目施工工作内容、工艺选择及配套资源等，明确工序间的搭接、穿插等关系，优化项目工序组织安排。

5) 资源组织模拟宜结合施工进度计划、合同信息以及各施工工艺对资源的需求等，优化资源配置计划。

6) 施工平面布置模拟宜结合施工进度安排，优化各施工阶段的塔吊布置、现场加工车间布置以及施工道路布置等，满足施工需求的同时，避免塔吊碰撞、减少二次搬运、保证施工道路畅通等问题。

7) 施工模拟过程中应及时记录出现的进度计划、工序组织、资源配置、施工平面布置等方面不合理的问题，形成施工组织模拟问题分析报告等指导文件。

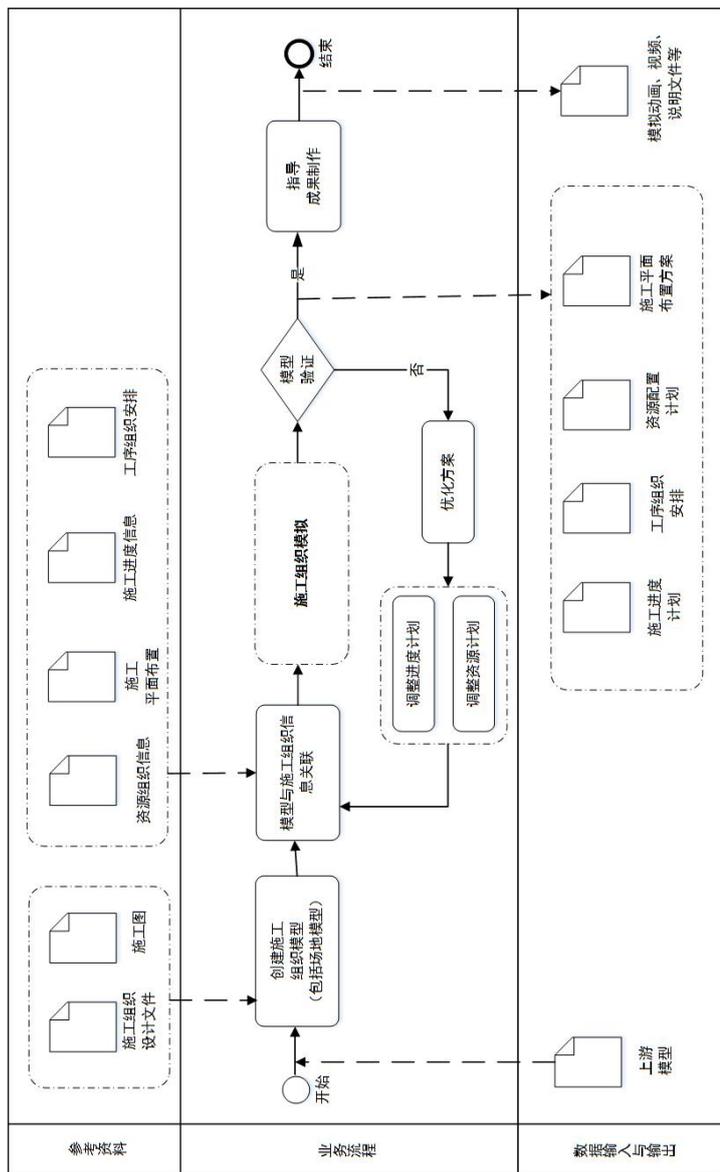


图 3.6.2.1 施工组织模拟与优化 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

施工组织模拟模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型等上游模型内容外，还宜包括场地布置、平面组织、工序安排等信息，如表 3.6.2.1 所示。

表 3.6.2.1 施工组织模拟模型内容

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型、深化设计模型等上游模型元素及信息	
施工场地布置模型	现场场地、临时设施、施工机械设备、道路、及周边环境：临近区域的建（构）筑物、周边道路等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：机械设备参数、生产厂家以及相关运行维护信息等
平面组织模拟	施工场地布置及周边环境元素和信息	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：施工进度安排、配套资源等
工序组织模拟	施工流水段、工作面	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：工艺选择、配套资源、工序间的搭接及穿插等关系等
资源组织模拟	施工图模型或深化设计模型、施工场地布置及周边环境模型	该模型元素几何和非几何信息
		非几何信息：进度计划、合同信息以及各施工工艺对资源的需求等

续表 3.6.2.1

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
进度计划信息模拟	工作分解结构及节点， 并挂接与之对应的模型的 流水段、工作面及构件组	几何信息：尺寸、位置、标高、 数量等
		非几何信息：工作分解、进度 计划、资源配置、进度管理流 程等、进度控制信息：实际进 行、进度控制等
冲突检查报告	施工图设计、深化（二 次）设计等元素和深化 设计元素等	几何信息：尺寸、位置、标高、 数量等
		非几何信息：构件类型、碰撞 点的位置、修改建议等
施工组织模拟与分 析报告	施工图设计、深化（二 次）设计等元素和深化 设计元素等	该阶段模型元素几何与非几 何信息

（4）成果交付

施工进度模拟与优化 BIM 交付成果宜包括：

- 1) 施工组织模型及关联信息；
- 2) 动画漫游文件；
- 3) 碰撞与冲突检查分析报告；
- 4) 施工组织优化分析报告。

3.6.2.2 施工工艺模拟与优化

（1）应用内容

施工工艺模拟与优化 BIM 应用可包括：

土方工程模拟、模板工程模拟、临时支撑模拟、复杂节点模
拟、脚手架工程模拟、垂直运输模拟、大型设备及构件安装模拟、

预制构件预拼装模拟。

(2) 典型流程

在施工工艺模拟与优化 BIM 应用中，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型等上游模型创建并导入到专业模拟软件中、宜关联施工工艺资料、施工进度计划等信息，进行各项施工工艺模拟，编制施工组织模拟动画、视频、说明文档等可视化施工指导文件，如图 3.6.2.2 所示。

施工工艺模拟前，宜基于施工图设计模型及相关资料，编制工程初步施工方案与实施计划，确认工艺流程及相关技术要求。

土方工程模拟宜基于结构深化设计模型、基坑开挖模型及工艺模拟模型，通过综合分析土方开挖量、土方开挖顺序、土方开挖机械数量安排、土方运输车辆运输能力、基坑支护类型及对土方开挖要求等因素，优化土方工程施工工艺，并可进行可视化展示或施工交底。

模板工程模拟宜基于现浇混凝土结构深化设计模型及工艺模拟模型，优化确定模板数量、类型、支设流程和定位、结构预埋件定位等信息，并可进行可视化展示或施工交底。

临时支撑模拟宜基于结构深化设计模型及工艺模拟模型，优化确定临时支撑位置、数量、类型、尺寸和受力信息，可结合支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序进行可视化展示或施工交底。

复杂节点模拟宜基于施工图深化设计模型、预制加工模型及工艺模拟模型，优化确定节点各构件尺寸，各构件之间的连接方式和空间要求，以及节点的施工顺序，并可进行可视化展示或施工交底。

脚手架模拟宜基于施工图深化设计模型、预制加工模型及工艺模拟模型，综合分析脚手架组合形式、搭设顺序、安全网架设、连墙杆搭设、场地障碍物等因素，优化脚手架方案，并可进行可视化展示或施工交底。

垂直运输模拟宜基于施工图深化设计模型、预制加工模型及工艺模拟模型，综合分析运输需求，垂直运输器械的运输能力等因素，结合施工进度优化确定垂直运输组织计划，并可进行可视化展示或施工交底。

大型设备及构件安装模拟宜基于施工图深化设计模型、预制加工模型及工艺模拟模型，综合分析墙体、障碍物等因素，优化后确定对大型设备及构件到货需求的时间点和吊装运输路径等，并可进行可视化展示或施工交底。

预制构件预拼装模拟包括钢结构预制构件、机电预制构件、幕墙以及混凝土预制构件等模拟。宜基于施工图深化设计模型、预制加工模型及工艺模拟模型，综合分析连接件定位、拼装部件之间的搭接方式、拼装工作空间要求以及拼装顺序等因素，检验预制构件加工精度，并可进行可视化展示或施工交底。

在模拟过程中宜将涉及的时间、工作面、人力、施工机械及其工作面要求等组织信息与模型进行关联。

方案优化指导文件在进行模拟过程中，宜及时记录模拟过程中出现的工序交接、施工定位等问题，形成施工模拟分析报告等方案优化指导文件。

根据模拟成果进行协调、优化，并将相关信息同步更新或关联到模型中。

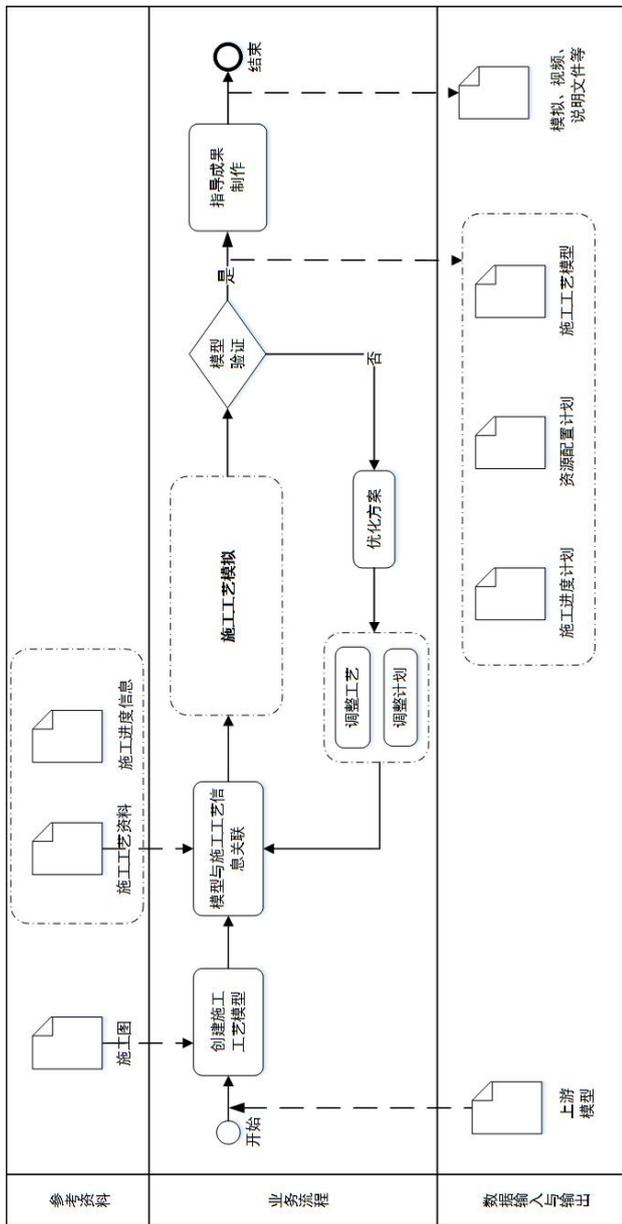


图 3.6.2.2 施工工艺 BIM 模拟与优化

(3) 模型内容

施工工艺模拟模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型、施工组织模型等上游模型内容外，还宜包括各专项工程工艺模拟的重要元素和信息，例如支护、大型设备、脚手架、垂直运输设备等信息，如表 3.6.2.2 所示。

施工工艺模拟前，应明确模型范围，根据任务需要调整模型，并满足下列要求：模拟过程涉及尺寸碰撞的，应确保足够的模型细度及所需工作面大小、模拟过程涉及其他施工穿插，应保证各工序的时间逻辑关系、专项施工工艺模拟的其它要求。

表 3.6.2.2 施工工艺模拟模型内容

BIM 应用点	模型元素（构件）	模型信息 （几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型、深化设计模型等上游模型元素及信息	
施工过程模型	施工图组织模型元素及信息	---
土方工程施工模拟	土方、开挖机械、基坑支护设施	几何信息：尺寸、位置、标高等
		非几何信息：土方开挖顺序、开挖机械数量安排、土方运输车辆运输能力，基坑支护类型及土方开挖要求等
模板工程施工模拟	模板、支护设施、结构预埋件	几何信息：尺寸、位置、标高等
		非几何信息：支护流程和定位等
临时支撑施工模拟	被支撑构件、支撑设施	几何信息：尺寸、位置、标高等
		非几何信息：设计受力信息、支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序等

续表 3.6.2.2

BIM 应用点	模型元素 (构件)	模型信息 (几何和非几何信息)
复杂节点施工工艺模拟	节点各构件及连接构造等	几何信息: 尺寸、位置、标高等
		非几何信息: 连接方式和空间要求、节点的施工顺序等
脚手架工程施工工艺模拟	脚手架及其组合	几何信息: 尺寸、位置、标高等
		非几何信息: 组合形式、搭设顺序、安全网架设、连墙杆搭设、障碍物等
垂直运输施工工艺模拟	升降电梯、塔吊等	几何信息: 尺寸、位置、标高等
		非几何信息: 机械类型、运输需求、运输能力、垂直运输组织计划等
大型设备及构件安装 (吊装、滑移、提升等)	大型设备、障碍物 (包括墙体、其他障碍物) 等	几何信息: 尺寸、位置、标高等
		非几何信息: 大型设备及构件的型号、到货需求时间点和吊装运输路径等
预制构件预拼装施工	钢结构预制构件、机电预制构件、幕墙以及混凝土预制构件	几何信息: 尺寸、位置、标高等
		非几何信息: 连接件定位、拼装部件搭接方式、空间要求以及拼装顺序等
冲突检查报告	施工图设计、深化 (二次) 设计等元素和深化设计元素等	几何信息: 尺寸、位置、标高等
		非几何信息: 构件类型、碰撞点的位置、修改建议等
施工工艺模拟与分析报告	施工图设计、深化 (二次) 设计等元素和深化设计元素等	该阶段模型元素几何与非几何信息
		非几何信息: 时间、工作面、人力、机械、工序、定位、进度、成本等

(4) 成果交付

施工工艺模拟与优化 BIM 交付成果宜包括：施工工艺模型及关联信息、动画漫游文件、碰撞与冲突检查分析报告、施工工艺模拟分析报告。

3.6.2.3 图纸会审

(1) 应用内容

图纸会审 BIM 应用宜包括碰撞检查、模型更新等工作。

(2) 典型流程

在图纸会审 BIM 技术应用中，宜基于施工图设计文件和施工图设计模型进行图纸会审，提交内审报告和碰撞检查报告，业主组织召开图纸会审，形成图纸会审纪要，并附加相关信息，完成变更后施工图设计模型，如图 3.6.2.3 所示。

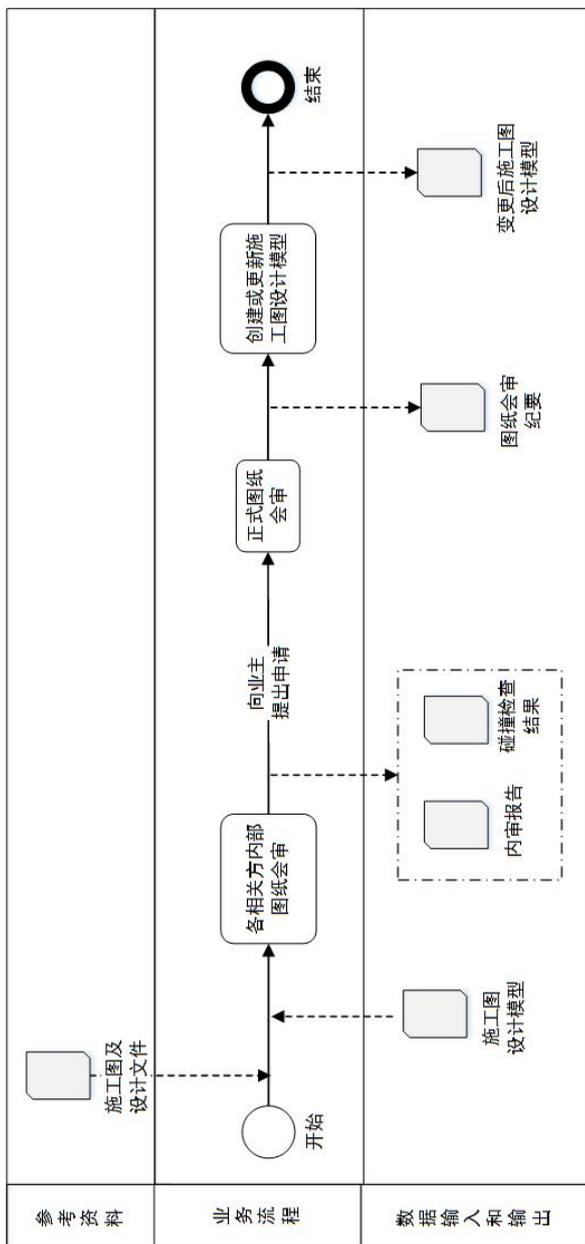


图 3.6.2.3 图纸会审 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

变更后施工图设计模型除应包括施工图设计模型的内容外，还宜包括图纸会审纪要、设计变更等信息，如表 3.6.2.3 所示。

表 3.6.2.3 图纸会审后模型内容

模型及信息类别		模型信息（几何和非几何信息）
	施工图设计模型	施工图设计模型元素及信息。
	图纸会审	图纸会审纪要、设计变更通知单、设计变更图等。

(4) 成果交付

图纸会审 BIM 交付成果宜包括：

- 1) 图纸会审纪要；
- 2) 设计变更文件；
- 3) 变更后的施工图设计模型等。

3.6.2.4 可视化交底

(1) 应用内容

可视化交底 BIM 应用可包括：

模型可视化交底、可视化技术交底、可视化安全交底、可视化质量样板、其它可视化交底。

(2) 典型流程

1) 在可视化交底 BIM 应用中，宜基于上游模型、施工组织设计及专项方案、施工图及设计文件、相关规范标准等编制交底方案，输出可视化交底文件，审核通过后，召开技术交底会议，相关各方签字确认后形成技术交底单，如图 3.6.2.4 所示。

2) 可视化交底宜包含所有专业，可按照分专业、分阶段、分

部分项工程、工种、工艺等分类逐一进行。

3) 可视化交底宜包含质量、安全、技术等方面，可以同时交底，亦可分别交底。

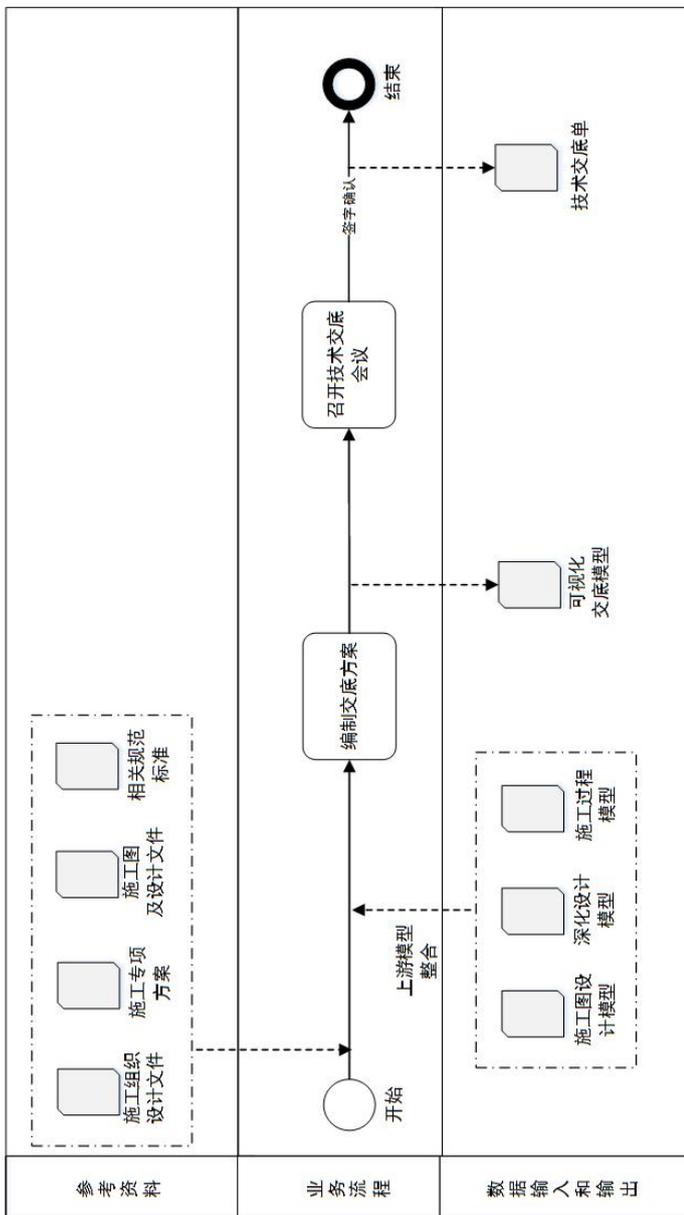


图 3.6.2.4 可视化交底 BIM 应用流程

4) 模型内容

可视化交底模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型内容外，还宜包括施工组织、施工工艺等信息，如表 3.6.2.4 所示。

表 3.6.2.4 可视化交底模型内容

模型及信息类别	模型元素(构件)	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息	
模型可视化交底	建筑、结构、电气、给排水、暖通等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：类型、规格、名称、工程量等
可视化技术交底	土方、基础、模板、脚手架、钢筋、装饰装修、设备安装等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：类型、规格、名称、工程量、施工工艺、技术保障措施等
可视化安全交底	危险源辨识、防护措施、安全警示标识等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：类型、规格、名称、工程量、施工工艺、安全保障措施等
可视化质量交底	土方、基础、主体结构、装饰装修、设备安装等	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：类型、规格、名称、工程量、基本功能、施工工艺、质量保障措施等
其他可视化交底	其他危险性较大的分部分项工程	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
		非几何信息：类型、规格、名称、工程量、基本功能、施工工艺、其他保障措施等

(3) 成果交付

在可视化交底 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1) 可视化交底模型、
- 2) 可视化交底文件、
- 3) 技术交底单。

3.6.2.5 变更管理

(1) 应用内容

变更管理 BIM 应用宜包括设计变更、模型变更等管理工作。

(2) 典型流程

根据设计变更文件，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型创建变更模型，经审核后，统计变更工程量，形成变更后的模型，如图 3.6.2.5 所示。

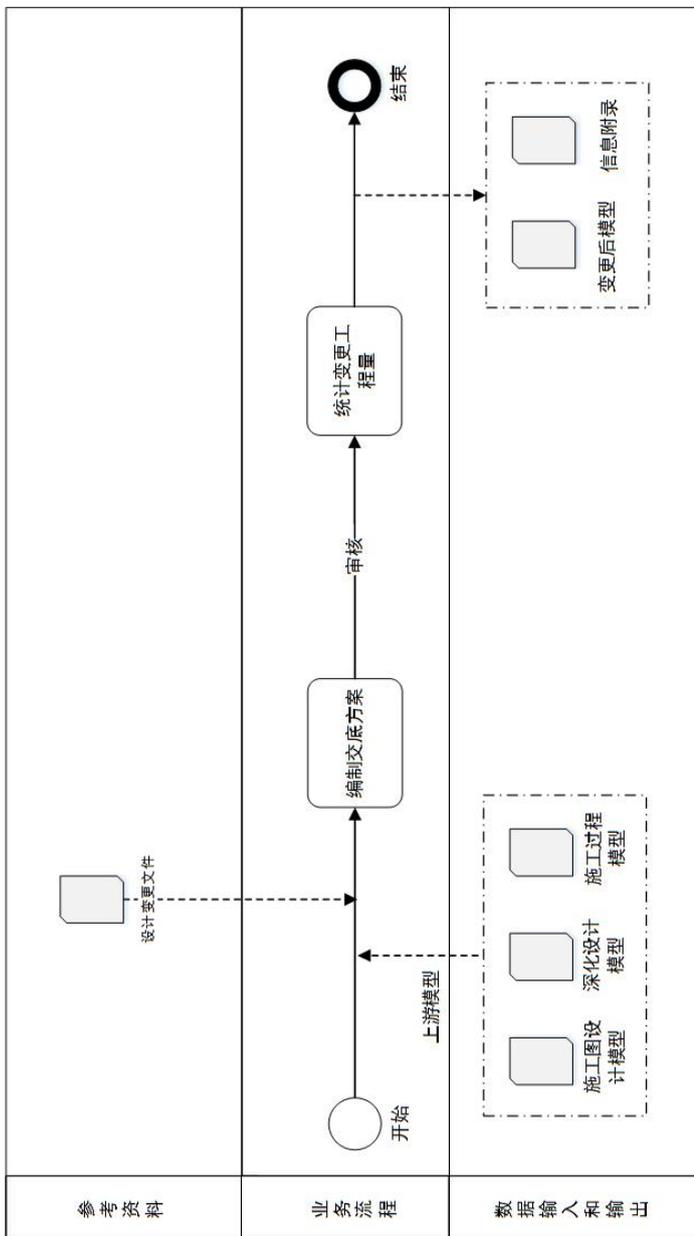


图 3.6.2.5 变更管理 BIM 应用流程

(3) 模型内容

变更后的模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型内容外，还宜包括设计变更信息，如表 3.6.2.5 所示。

表 3.6.2.5 变更后的模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息
设计变更	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
	非几何信息：构建类型、规格、名称、工程量、施工工艺等

(4) 成果交付

变更管理 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1) 设计变更联系函；
- 2) 设计变更通知单；
- 3) 设计变更图；
- 4) 变更后的模型（变更引起的相关模型的整体资料变更报告）。

3.6.3 进度管理 BIM 应用

施工进度管理 BIM 应用宜包括进度计划编制和进度控制等工作。

进度计划编制 BIM 应用应根据项目特点、合同要求和进度控制需求编制不同深度、不同周期、不同阶段的进度计划。

进度控制 BIM 应用过程中，应对实际进度的原始数据进行收集、整理、统计和分析，并将实际进度信息附加或关联到进

度计划模型。

进度管理 BIM 软件（平台）还宜具有下列专业功能：接收、编制、调整、输出模型及进度计划、支持进度信息与模型附加或关联、工程定额数据库、工程量计算、显示形象进度、不同视图下的进度对比分析、显示资源消耗及成本曲线、施工进度模拟。

3.6.3.1 进度计划编制

（1）应用内容

进度计划编制 BIM 应用宜包括：

WBS 创建、进度计划编制、工程量计算、资源平衡及资源配置、进度计划优化及审查、形象进度可视化展示。

（2）典型流程

在进度计划编制 BIM 应用中，根据工程特点、工作清单、项目结构信息等创建工作分解结构，根据施工合同和施工组织设计及专项方案等文件编制进度计划，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型创建进度管理模型，完成工程量和资源配置、进度计划优化，通过优化和审查形成最优进度管理模型，如图 3.6.3.1 所示。

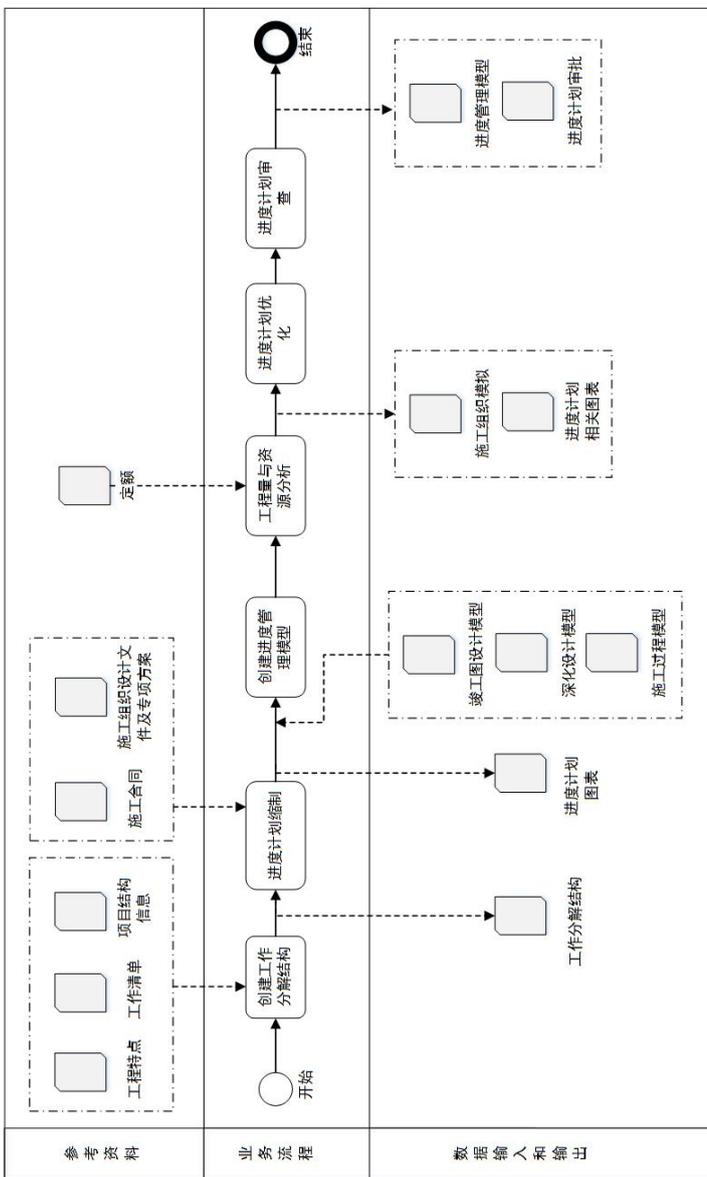


图 3.6.3.1 进度计划编制BIM 应用流程

（3）模型内容

基于 BIM 的进度管理流程设计和分析宜按总进度计划、二级进度计划、周进度计划和日常工作四个层面展开。

将施工项目按建设项目（或者整个项目）、单项工程、单位工程、分部工程、分项工程、施工段、工序依次分解，最终形成完整的工作分解结构，并满足下列要求：

1) 工作分解结构中的施工段可表示施工作业空间或局部模型，支持模型关联；

2) 工作分解结构宜达到可支持制定进度计划的详细程度，并包括任务间逻辑关系；

3) 工作分解结构宜与工程施工的区域划分、施工流程对应。

根据验收的先后顺序，明确划分项目的施工任务及节点、按照施工部署要求，确定工作分解结构中每个任务的开、竣工日期及关联关系，并确定下列信息：

1) 里程碑节点及其开工、竣工时间；

2) 结合任务间的关联关系、任务资源、任务持续时间以及里程碑节点的时间要求，编制进度计划，明确各个节点的开竣工时间以及关键线路。

创建进度管理模型时，应根据工作分解结构对导入的深化设计模型、预制加工模型等上游模型进行拆分或合并处理，并将进度计划与模型关联。

宜基于进度管理模型估算工作任务的工程量，并在模型中附加或关联定额信息。

进度计划优化宜按照下列工作步骤和内容进行：

1) 根据企业定额和经验数据,并结合管理人员在同类工程中的工期与进度方面的工程管理经验,确定工作持续时间;

2) 根据工程量、用工数量及持续时间等信息,检查进度计划是否满足约束条件,是否达到最优;

3) 若改动后的进度计划与原进度计划的总工期、节点工期冲突,则需与各专业工程师共同协商。过程中需充分考虑施工逻辑关系,各施工工序所需的人、材、机、资金、当地自然条件等限制因素。重新调整并优化进度计划,将优化的进度计划信息附加或关联到模型中;

4) 根据优化后的进度计划,配置资源计划,制定人工计划表、材料计划表和机械设备计划表。

当施工资源投入不满足要求时,应对进度计划进行优化。

在进度计划编制中的进度管理模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型内容外,还宜包括工作分解结构、进度计划、资源计划等信息,如表 3.6.3.1 所示。

表 3.6.3.1 进度计划编制中的进度管理模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型、深化设计模型等上游模型元素及信息
WBS 创建	表达工作任务之间的层级结构,包括项目编码、任务名称等
进度计划编制	单个任务模型元素的标识、创建日期、制定者、目的以及时间信息（最早开始时间、最迟开始时间、计划开始时间、最早完成时间、最迟完成时间、计划完成时间、任务完成所需时间、任务自由时差、总时差、是否关键、状态时间、完成的百分比）等

续表 3.6.3.1

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
工程量计算	项目编码、项目名称、项目特征、数量等
资源平衡及资源配置	资源信息模型元素的唯一标识、类别、消耗状态、数量、人力资源、材料供应商、材料使用比例、机械设备等
进度计划优化与审查	进度计划申请（单模型元素的编号）、提交的进度计划、进度编制成果以及负责人签名等信息、进度计划审批单（模型元素的进度计划编号）、审批号、审批结果、审批意见、审批人等
形象进度可视化展示	展示已建、在建、未建等

附加或关联到进度管理模型的信息，宜符合下列要求：

- 1) 工作分解结构的每个节点均宜附加进度信息；
- 2) 人力、材料、设备等定额资源信息宜基于模型与进度计划关联；
- 3) 需要存档的表单、文档以及施工模拟动画等成果宜附加或关联到模型；
- (4) 成果交付。

进度计划编制 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1) 施工进度管理模型；
- 2) 进度计划（图）表；
- 3) 工程量清单；
- 4) 资源计划表；
- 5) 进度优化与模拟成果；
- 6) 形象进度显示及模拟动画。

3.6.3.2 进度控制

(1) 应用内容

进度控制 BIM 应用宜包括：实际进度跟踪检查、实际进度可视化展示、实际进度和计划进度对比分析、进度预警、进度偏差分析、进度计划调整及模拟。

(2) 典型流程

在进度控制 BIM 应用中，宜基于进度管理模型，将收集实际进度信息与进度计划进行对比分析，根据偏差分析结果，适当的调整进度计划及进度管理模型，如图 3.6.3.2 所示。

可基于实际进度模型及信息对项目进度进行分析，并对比项目实际进度与计划进度，输出项目的进度偏差。

可制定预警规则，明确预警提前量和预警节点，并根据进度分析信息，对应规则生成项目进度预警信息。

可根据项目进度分析结果和预警信息，调整后续进度计划，并相应更新进度管理模型。

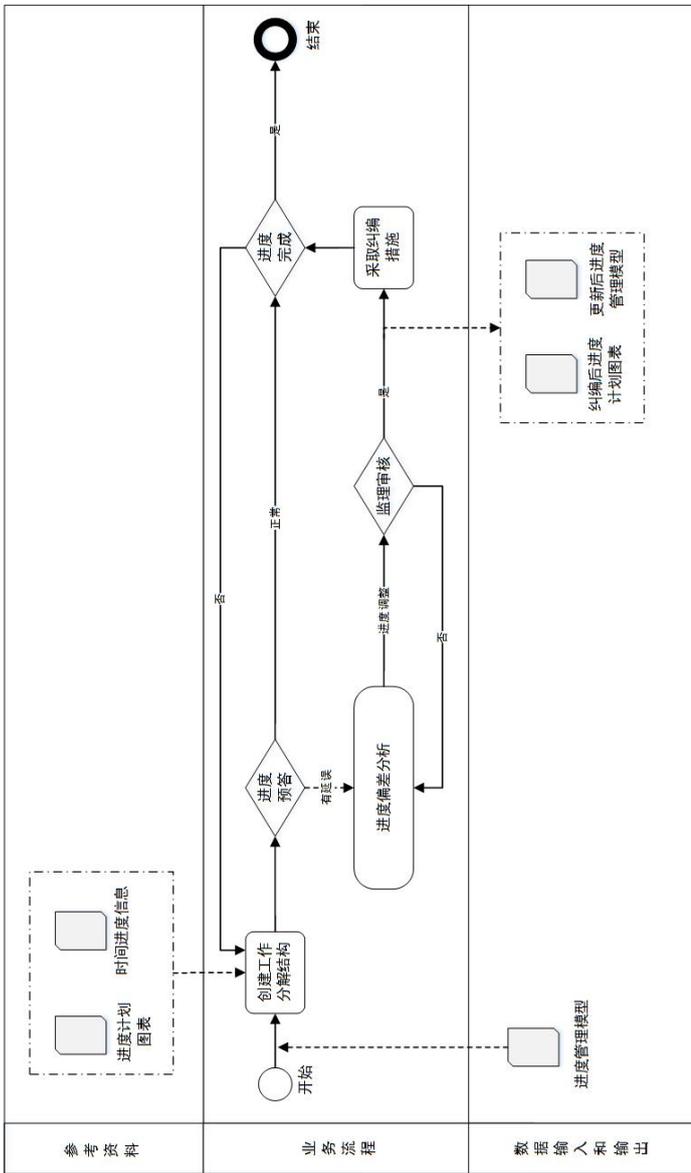


图 3.6.3.2 进度计划及进度管理模型流程

(3) 模型内容

进度控制中的进度管理模型除应包括进度计划优化后的进度管理模型内容外，还宜包括实际进度、进度对比分析、进度调整等信息，如表 3.6.3.2 所示。

表 3.6.3.2 进度控制中的进度管理模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
进度计划优化后的进度管理模型	进度计划优化后的进度管理模型元素及信息
实际进度跟踪检查	实际开始时间、实际完成时间、实际需要时间、剩余时间、状态时间完成的百分比等
实际进度可视化展示	在模型中显示已建、在建、未建内容等
实际进度和计划进度对比分析	实际进度信息、计划进度信息等
进度预警	预警编号、日期、相关任务等信息等
进度偏差分析	已完工程实际时间和已完工程计划时间等
进度计划调整及模拟	进度计划调整：拆分、合并工作任务，逻辑关系，持续时间等
	进度计划模拟：对调整后的进度计划进行模拟，验证合理性等

(4) 成果交付

进度控制 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1) 进度管理模型；
- 2) 实际进度跟踪检查结果文件；
- 3) 实际进度可视化展示视频文件；
- 4) 实际进度和计划进度对比分析报告；
- 5) 进度预警报告；
- 6) 进度偏差分析报告；
- 7) 进度计划变更文档，更新后的进度管理模型。

3.6.4 资源管理 BIM 应用

资源管理 BIM 应用宜包括劳动力管理、材料管理、机械设备管理等工作。

资源管理 BIM 应用应根据项目特点、资源供应条件和合同要求，编制资源配置计划，确定劳动力、材料、机械设备等资源投入的数量和时间。

在资源管理 BIM 应用过程中，应根据施工项目各类资源的特性，对其进行动态管理。

资源管理 BIM 软件（平台）还宜具有下列专业功能：附加或关联资源信息、生成资源计划表、资源消耗曲线、支持生成资源需求量、消耗量、生成相应的数据记录表。

3.6.4.1 劳动力管理

（1）应用内容

劳动力管理 BIM 应用可包括：

劳动力计划管理、劳务合同管理、教育培训管理、门禁系统管理、现场动态管理、劳务工资发放管理。

（2）典型流程

劳动力管理 BIM 应用，可基于施工组织设计、专项施工方案、企业定额和上游模型拟定劳动力计划，生成劳动力计划表，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型创建劳动力管理模型，实现劳动力的动态管理，如图 3.6.4.1 所示。

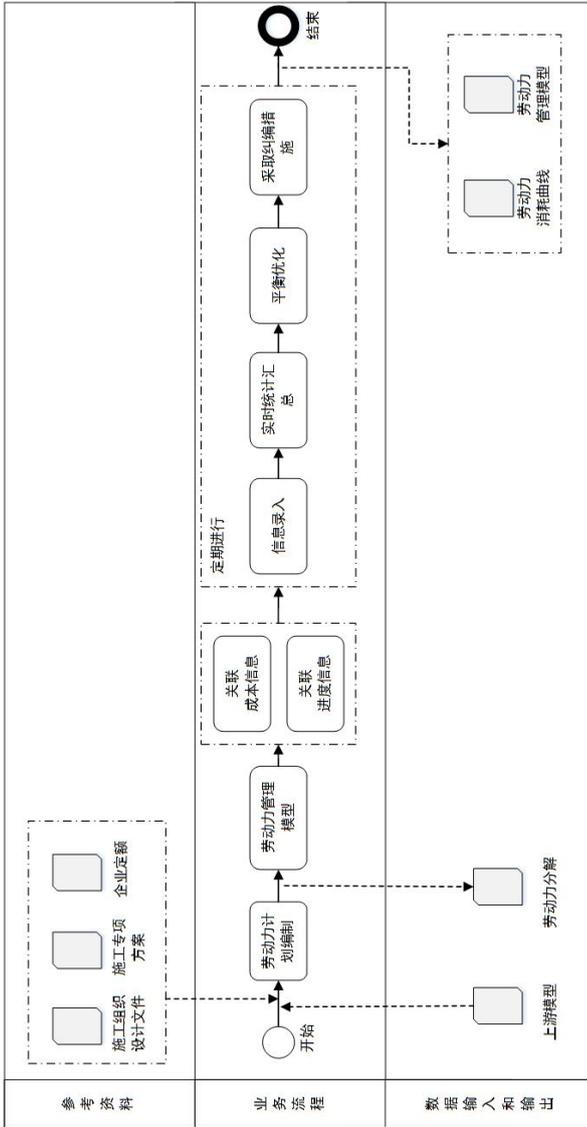


图 3.6.4.1 劳动力管理 BIM 应用流程图

劳动力管理 BIM 应用,可根据类似工程经验、企业施工定额、施工进度计划,对劳动力计划进行平衡和优化、结合作业层面积、单人所需的工作面,模拟施工现场劳动力分布情况,以指导施工。

劳动力管理 BIM 应用,可用身份证号码为识别码采集劳动力基本信息,建立项目劳动力数据库,借助 BIM 或互联网管理平台,录入并存储劳动合同、安全教育、考勤、工资发放等信息,实现劳动力的精细化管理。

(3) 模型内容

劳动力管理模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型内容外,还宜包括劳动力计划、劳动合同、教育培训等信息,如表 3.6.4.1 所示。

表 3.6.4.1 劳动力管理模型内容

模型元素类别	模型信息(几何和非几何信息)
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息。
劳动力计划管理	劳动力需求计划、劳动力计划投入量等。
劳务合同管理	劳动力基本信息包括:姓名、性别、身份证号码、劳动合同编号、岗位技能证号码、工种、岗位证书等。
教育培训管理	三级安全教育、班前强制教育、安全技术交底等。
门禁系统管理	通行证、二维码、脸部轮廓、虹膜、指纹等。
现场动态管理	现场劳动力分布及活动情况、实际消耗量、窝工人数等。
劳务工资管理	考勤表、工资发放记录等。

(4) 成果交付

劳动力管理 BIM 交付成果宜包括:

- 1) 劳动计划表;
- 2) 劳务合同库;
- 3) 培训记录表;
- 4) 出入施工现场记录表;
- 5) 劳动力分布图、劳动力实际消耗曲线;
- 6) 考勤表、工资发放记录。

3.6.4.2 材料管理

(1) 应用内容

从深化设计模型中获取的材料清单，经过处理形成了材料采购信息，进入实际生产施工环节。在这个过程中，采购计划编制、材料仓储管理、材料使用管理、信息追溯管理等可应用 BIM 技术。

材料管理 BIM 应用可包括：

材料计划管理、材料运输管理、材料验收入库、材料分类存放、领料管理、材料核算。

(2) 典型流程

材料管理 BIM 应用，可基于施工组织设计文件、施工专项方案、企业定额和上游模型拟定劳动力计划，生成材料计划表，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型创建材料管理模型，实现材料的动态管理，如图 3.6.4.2 所示。

材料管理 BIM 应用中，可基于材料核算结果，调整材料投入计划。宜按周或月定期进行材料核算，即将实际材料使用信息与材料计划进行对比，并根据对比结果，采取适当的纠偏措施。

可通过物联网技术，对涉及安全、质量、进度的关键材料、特殊部位材料实施全程的跟踪。

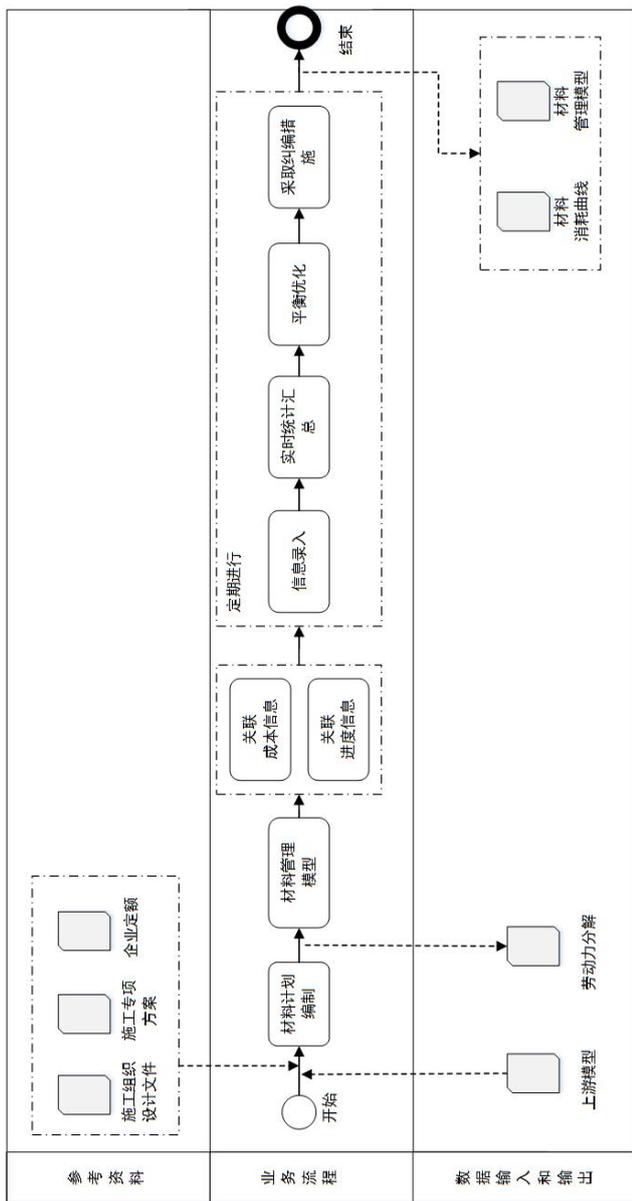


图 3.6.4.2 材料管理 BIM 应用流程

(3) 模型内容

材料管理模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型内容外，还宜包括材料计划、材料跟踪、材料验收等信息，如表 3.6.4.2 所示。

表 3.6.4.2 材料管理模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
0 施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息。
1 材料计划管理	几何信息包括：名称、规格、型号、数量等。
2 材料跟踪管理	非几何信息包括：条形码、二维码、电子标签等。
3 材料验收入库	非几何信息包括：产品三证、名称、数量、入库时间等。
4 材料分类存放	几何信息包括：名称、规格、数量、存放位置等。
5 领料管理	非几何信息包括：领料申请单、记录表等。
6 材料核算	非几何信息包括：计划消耗量、实际消耗量等。

(4) 成果交付

材料管理 BIM 交付成果应包括：

材料投入计划表、材料采购记录表、材料质量证明文件、材料存放分布图、材料领料记录、消耗分析报表。

3.6.4.3 机械设备管理

(1) 应用内容

机械设备管理 BIM 应用可包括：

计划管理、平面布置、安装与拆卸、日常检查及维修保养。

(2) 典型流程

机械设备管理 BIM 应用，可基于施工组织设计文件、施工专

项方案、企业定额和上游模型拟定机械设备计划，生成机械设备计划表，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、施工过程中模型等上游模型后，创建机械设备管理模型，实现机械设备的动态管理，如图 3.6.4.3 所示。

可将塔式起重机、施工升降机、物料提升机等大型机械设备附加到模型中，模拟大型机械设备的布设位置、安装、顶升、拆卸等过程，解决多塔作业、交叉作业造成的安全、进度问题。

可借助 BIM 或互联网管理平台，对机械设备日常检查及维修保养进行动态管理。

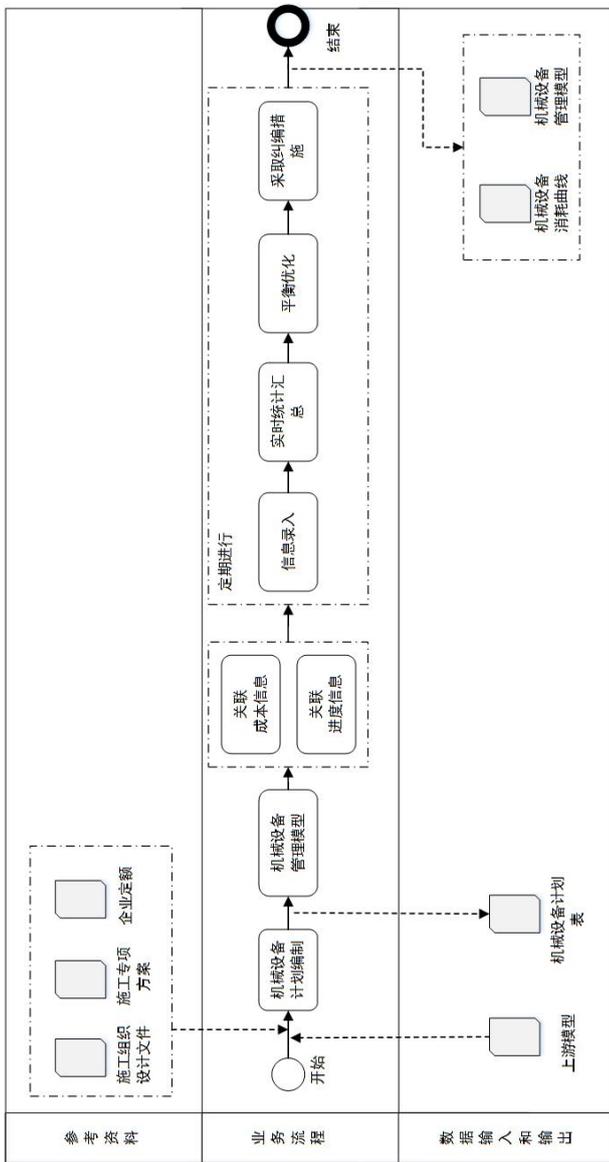


图 3.6.4.3 机械设备管理 BIM 应用流程

(3) 模型内容

机械设备管理模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型内容外，还宜包括采购计划、平面布置、检查与保养等信息，如表 3.6.4.3 所示。

表 3.6.4.3 机械设备管理模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息
计划管理	几何信息包括：名称、型号、数量等
平面布置	几何信息包括：位置、标高、半径等
安装与拆卸	非几何信息包括：安装、顶升、验收、拆除等记录表
日常检查及维修保养	非几何信息包括：检查、维修保养记录表

(4) 成果交付

机械设备管理 BIM 交付成果宜包括：

- 1) 机械设备投入计划表；
- 2) 机械设备布置图；
- 3) 安装、验收、拆除记录表；
- 4) 日常检查、保养、维修记录表。

3.6.5 成本管理 BIM 应用

施工成本管理 BIM 应用宜包括施工图预算编制、施工目标成本编制、施工成本动态控制等工作。

在成本管理 BIM 应用中，应根据项目特点和成本控制需求，编制不同层次、不同周期的成本计划。

在成本管理 BIM 应用中，应对实际成本的原始数据进行收

集、整理、统计和分析，并将实际成本信息附加或关联到成本管理模型。

施工图预算 BIM 应用可在不同专业模型基础上分别进行，施工目标成本和成本动态控制 BIM 应用宜在相关专业模型集成基础上进行。

根据实际业务工作要求，同一个成本管理 BIM 应用可由一个或多个 BIM 应用软件共同完成。

在工程量计量任务过程中，应符合《建设工程工程量计量规范》GB50854~50862 和《建设工程工程量计量规范（GB50854~50862）广西壮族自治区实施细则》等国家、行业及广西现行有关计量文件的规定。

在工程量计价任务过程中，应符合《建设工程工程量清单计价规范》GB50500 和《建设工程工程量清单计价规范（GB50500）广西壮族自治区实施细则》等国家、行业及广西现行有关计价文件的规定。

成本管理 BIM 软件（平台）除具备本标准第 3.0.7 条的共性功能外，还宜具备以下功能：接收、输出符合数据通用格式的模型及文件、符合清单计价和定额规范、支持成本信息的输入、集成、维护，以及与模型构件的关联、支持生成工程量清单、支持实际成本的自动归集、生成对比分析结果、支持成本超支预警、生成成本核算动态报表。

3.6.5.1 施工图预算

（1）应用内容

施工图预算 BIM 应用宜包括工程量清单编制、工程造价编制

等工作。

（2）典型流程

在施工图预算 BIM 应用中，根据施工图设计资料、变更资料、公共建模规范和构件分类编码等文件，宜基于施工图设计模型创建初步算量模型。根据清单规范、定额规范和工程做法编制工程量清单，遵循工程量计算规则，结合构件的特征和参数，自动计算模型元素的清单工程量，并生成各专业算量模型。将清单工程量计算结果导入到计价软件中，依据定额规范和价格信息，计算工程价格，输出招标工程量清单、招标控制价和投标报价，如图 3.6.5.1 所示。

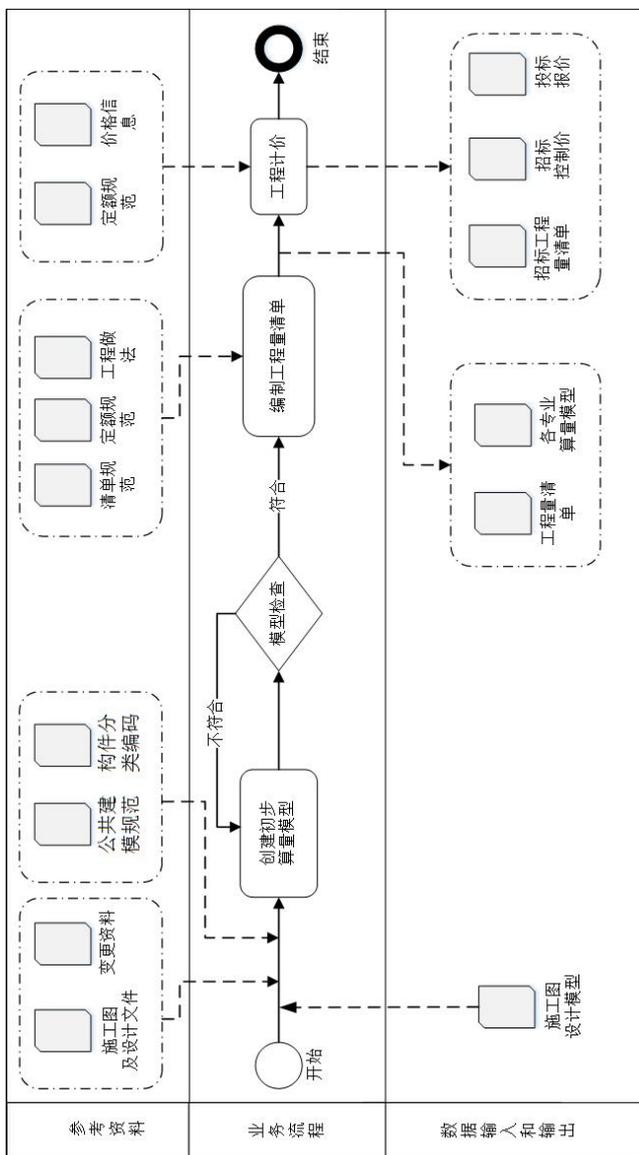


图 3.6.5.1 施工图预算 BIM 应用流程图

算量模型宜基于施工图设计模型或深化设计模型创建，也可基于施工图设计图纸文件重新创建。

(3) 模型内容

施工图预算模型除应包括施工图设计模型内容外，还宜包括各专业预算信息，如表 3.6.5.1 所示。

表 3.6.5.1 施工图预算模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型	施工图设计模型元素及信息。
建筑专业算量模型	增加模型信息包括：清单编码、元素类别、材质要求、规格型号、单位、做法要求、位置信息等 增加混凝土、模板、钢筋等模型信息包含：结构类别、模板材质、模板类型、单位、获取方式等 增加脚手架模型信息包含：脚手架类型、获取方式（自有、租赁）等
钢结构专业算量模型	增加模型信息包括：清单编码、元素类别、材质要求、规格型号、单位、做法要求等
机电专业算量模型	增加模型信息包括：清单编码、元素类别、材质要求、规格、型号、单位、位置信息、做法要求、大型设备荷载信息等
算量信息	模型元素的非几何信息包括：工程量清单项目、定额项目等 增加模型清单项目信息包括：名称、类别、编码、项目特征、计量单位、工程量、工作内容、工程量计算规则等 增加模型定额项目信息包括：名称、类别、规格、单位、工程量、工作内容、计算规则等
预算信息	模型元素的非几何信息包括：清单项目、施工图预算、构件汇总信息等 增加的工程量清单项目信息包括：综合单价、合价等、增加的施工图预算信息应包括：各费用项单价、合价、工程量等 构件模型元素汇总信息：预算成本，定额项目、工程量、综合单价等

(4) 成果交付

施工图预算 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1) 预算模型；
- 2) 招投标工程量清单；
- 3) 招标控制价；
- 4) 投标报价（单）。

3.6.5.2 施工目标成本编制

(1) 应用内容

施工目标成本编制 BIM 应用宜包括成本规划和目标成本编制等工作。

(2) 典型流程

施工目标成本编制宜基于 BIM 算量模型，依据施工合同、施工组织设计及施工方案，结合企业定额、价格信息形成目标成本，如图 3.6.5.2 所示。

在成本规划环节，宜符合以下规定：

1) 宜依据企业成本项目分解结构（以下称成本科目），对预算清单中的人工、材料、机械等费用组成进行拆分，形成成本科目维度的预算成本。

2) 宜基于预算模型，根据总包合同预算清单、分包合同预算清单范围，将合同与相关模型元素关联，形成不同合同应完成的模型范围。

在目标成本编制环节，宜根据成本规划要求，按照成本科目维度对预算费用项进行汇总和统计，形成成本科目维度的预算收入。另外，根据施工组织设计及方案、企业定额、价格信息等，对施工成本进行测算，形成目标成本。

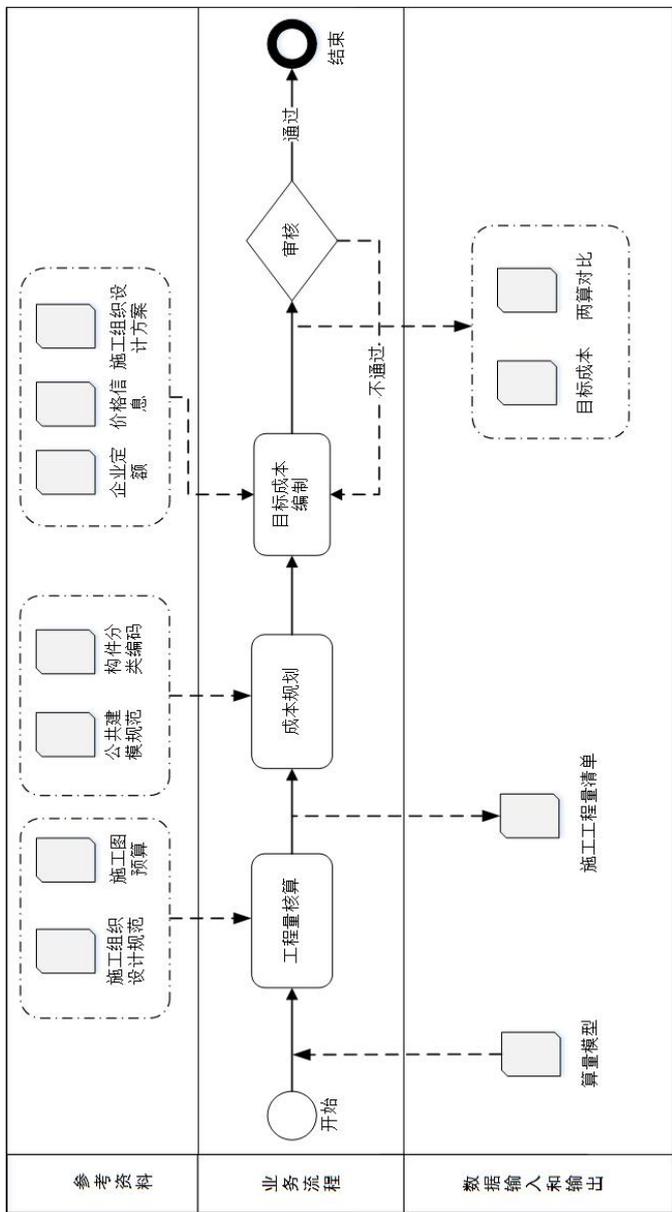


图 3.6.5.2 施工目标成本编制 BIM 应用流程

(3) 模型内容

施工目标成本模型元素除应包括施工图预算模型内容外，还宜包括成本科目、合约规划、预算成本和目标成本等信息，如表 3.6.5.2 所示。

表 3.6.5.2 施工目标成本模型内容

模型元素类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图预算模型	施工图预算模型元素及信息
合约规划信息	模型元素增加的合约规划信息包括：规划合约信息、合同清单信息 规划合约信息：合约名称、合同范围、模型范围、预算收入、合同价格、已结算金额、已支付金额、变更金额、最终结算金额（实际成本）、成本科目编码 合同清单信息：清单名称、模型编码、合同范围、单价、数量、金额、已结算工程量、变更工程量、最终结算工程量
预算成本信息	模型元素增加的信息：成本科目编码、成本科目名称、单位、单价、预算成本
目标成本信息	模型元素增加的信息：成本科目编码、成本科目名称、单位、单价、目标成本
两算对比信息	模型元素增加的信息：成本科目编码、成本科目名称、预算成本、目标成本、成本差异、差异率

(4) 成果交付

施工目标成本编制 BIM 应用交付成果宜包括：

合约规划、预算成本、目标成本。

3.6.5.3 施工成本动态控制

(1) 应用内容

施工成本动态控制 BIM 应用宜包括：

成本管理模型、成本归集与动态核算、成本三算对比、成本预警。

（2）典型流程

在施工成本动态控制 BIM 应用中，宜基于目标成本模型，并根据签证、变更、索赔、会议纪要等文件，结合总包合同清单、成本科目和合格供应商等信息，实施动态成本控制。在施工过程中宜基于成本管理模型中的预算收入和目标成本按周期自动形成成本控制计划，并根据分包计量或结算、材料出库、设备租赁以及其他成本费用的支出自动归集成本至相应成本科目，形成构件、合同、时间等多维度预算成本、目标成本、实际成本的动态对比分析，并形成成本预警，如图 3.6.5.3 所示。

在成本管理模型建立环节，宜在目标成本模型的基础上，将施工进度计划与模型元素进行关联，为模型构件附加进度信息，形成成本管理模型。

在成本计划编制环节，宜通过模型集成的进度信息，按照年度、季度、月度自动生成不同周期的预算收入和目标成本信息，调整后形成成本控制计划。

在实际成本发生与控制环节，宜符合以下规定：

1) 宜对反映实际成本材料设备出库、分包计量或结算、租赁结算、变更以及其它成本费用等原始数据进行收集、整理、统计和分析，并将实际成本信息附加或关联到成本管理模型的相关构件元素上。

2) 宜按照时间周期、构件元素、分包合同等维度自动汇总统

计，实时形成实际成本与预算收入、目标成本的对比。

3) 宜根据对比分析结果，对实际成本超出预算和目标的部位进行分析、检查和改进。

在成本归集与动态核算环节，宜将实际成本、实际收入自动归集和汇总到相应的成本科目下，形成成本科目维度的成本核算报表。

在三算对比分析环节，宜按照时间、模型元素、成本科目、合约规划等不同维度输出三算对比表，三算对比宜包括预算收入、目标成本、实际成本、实际收入等信息。

在成本预警环节，宜对关键成本项目，预先设置的预警点、预警阈值、责任人等信息，并对超出预算、目标和计划的成本项目进行预警。预警宜通过可视化模型清晰提示，并通过移动互联网等方式发送给责任人。

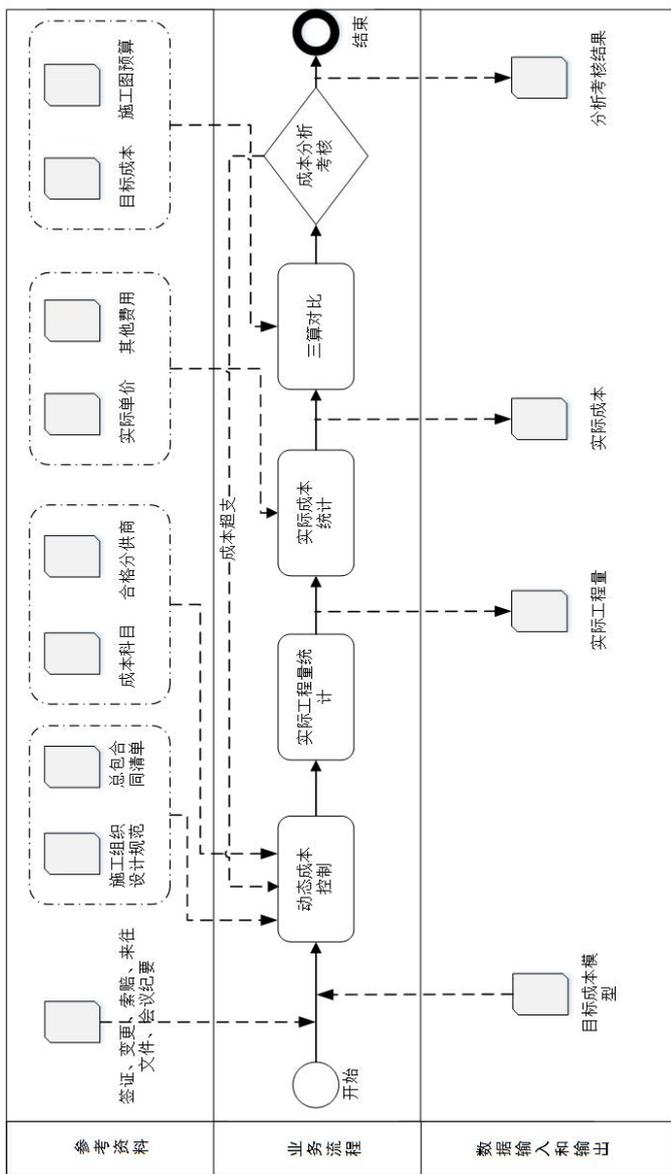


图 3.6.5.3 施工成本动态控制 BIM 应用流程

(3) 模型内容

施工动态成本控制模型除应包含施工目标成本模型内容外，还应包括进度计划、合同信息、成本计划、动态成本核算、动态成本分析等信息，如表 3.6.5.3 所示。

表 3.6.5.3 施工动态成本控制模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
目标成本模型	目标成本模型元素及信息
合约规划信息	模型元素增加的合约规划信息包括：规划合约信息、合同清单信息 规划合约信息：合约名称、合同范围、模型范围、预算收入、合同价格、已结算金额、已支付金额、变更金额、最终结算金额（实际成本）、成本科目编码 合同清单信息：清单名称、模型编码、合同范围、单价、数量、金额、已结算工程量、变更工程量、最终结算工程量
预算成本信息	模型元素增加的信息：成本科目编码、成本科目名称、单位、单价、预算成本
目标成本信息	模型元素增加的信息：成本科目编码、成本科目名称、单位、单价、目标成本
三算对比信息	模型元素增加的信息：成本科目编码、成本科目名称、预算成本、目标成本、成本差异、差异率

(4) 成果交付

施工动态成本控制 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1) 成本动态核算表；
- 2) 成本分析报表；
- 3) 成本管理模型。

3.6.6 质量安全管理 BIM 应用

3.6.6.1 质量管理 BIM 应用

(1) 应用内容

施工质量管理 BIM 应用宜包括：确定质量计划（质量创优策划、通病防治方案、质量验收计划）、质量样板、过程质量检查（质量检查、质量问题分析、处理）、质量资料管理、质量验收。

(2) 典型流程

在质量管理 BIM 应用中，可结合施工图及设计文件，宜基于施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型等上游模型创建质量管理模型，根据施工资料规程、施工质量验收规程和质量管理目标确定质量验收计划，批量或特定事件发生时实行过程质量管理、质量验收、质量问题处理、质量问题分析等工作，如图 3.6.6.1 所示。

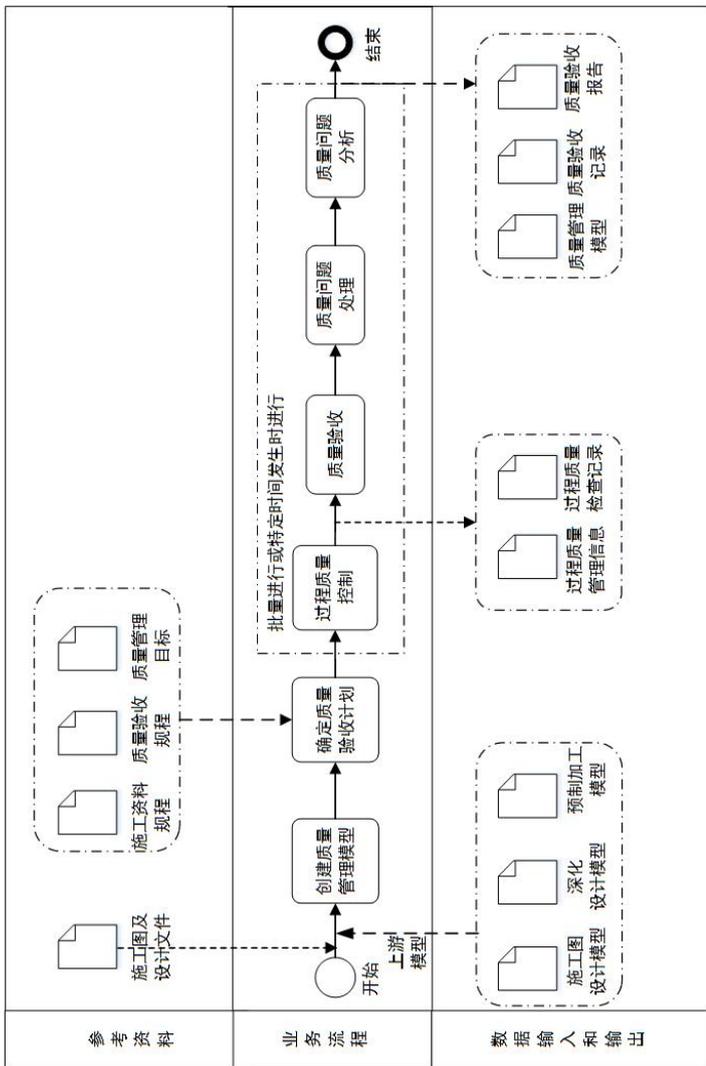


图 3.6.6.1 质量管理 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

在创建质量管理模型环节，宜对导入的深化设计模型、加工模型等上游模型进行适当调整，使之满足质量过程管理和验收要求。

在确定质量计划时，应有明确的质量管理目标，宜围绕目标编制质量创优策划以及通病防治方案。

在确定质量验收计划时，宜利用模型针对整个工程确定质量验收计划，并将验收检查点附加或关联到对应的构件模型元素或构件模型元素组合上。

在过程质量管理中，可利用模型进行施工工艺交底，以及指导质量样板的建立。宜利用模型辅助过程质量检查，并将过程质量检查信息附加或关联到对应的构件模型元素或构件模型元素组合上。

在质量问题处理时，应将质量问题处理信息附加或关联到对应的构件模型元素或构件模型元素组合上。

在质量问题分析时，应利用模型按部位、时间等维度对质量信息和质量问题进行汇总和展示，为质量管理持续改进提供参考和依据。

在质量验收时，应将质量验收信息附加或关联到对应的构件模型元素或构件模型元素组合上。

质量管理模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型等上游模型内容外，还宜包括质量计划、质量检查、质量验收等信息，如表 3.6.6.1 所示。

表 3.6.6.1 质量管理模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息
质量计划	非几何信息包括：质量创优策划、通病防治方案、质量验收计划等
质量样板	非几何信息包括：样板实体、样板工艺模拟与展示等
过程质量检查	非几何信息包括：质量检查、质量问题分析、质量问题处理等
质量资料管理	<p>建筑工程分部主要包括地基与基础、主体结构、建筑装饰装修、建筑屋面、建筑给水、排水及采暖、建筑电气、智能建筑、通风与空调、电梯、建筑节能等</p> <p>几何信息包括：尺寸、位置、标高、数量等</p> <p>非几何信息包括： 质量控制资料，包括：原材料合格证及进场检验试验报告、材料设备试验报告、隐蔽工程验收记录、施工记录以及试验记录等、安全和功能检验资料，各分项试验记录资料等、观感质量检查记录，各分项观感质量检查记录、 质量验收记录，报告：检验批质量验收记录、分项工程质量验收记录、分部（子分部）工程质量验收记录等</p>
质量验收	非几何信息包括：涉及结构安全、节能、环保和主要使用功能的试块、试件及材料验收记录，隐蔽工程验收记录，涉及结构安全、节能、环保和主要使用功能的重要分部工程抽样检验记录，感官质量验收记录等

（4）成果交付

质量管理 BIM 交付成果宜包括：质量管理模型、过程质量检查及整改记录、质量质保资料、质量验收报告。

3.6.6.2 安全管理 BIM 应用

(1) 应用内容

职业健康安全管理 BIM 应用宜包括：安全技术措施制定（风险源辨识、安全技术交底、安全防护措施）、安全实施方案策划（安全文明设施布设、事故应急预案）、安全实施过程监控及动态管理（安全检查、远程视频监控）、安全隐患分析及事故处理。

(2) 典型流程

在职业健康安全管理 BIM 技术应用中，可结合施工图及设计文件，可宜基于施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型等上游模型创建职业健康安全管理模型，根据安全管理规程、安全施工组织设计和安全管理目标确定职业健康安全技术措施计划，批量或特定事件发生时进行职业健康安全管理控制、实施职业健康安全技术措施计划、处理职业健康安全问题、分析职业健康安全隐患及事故，如图 3.6.6.2 所示。

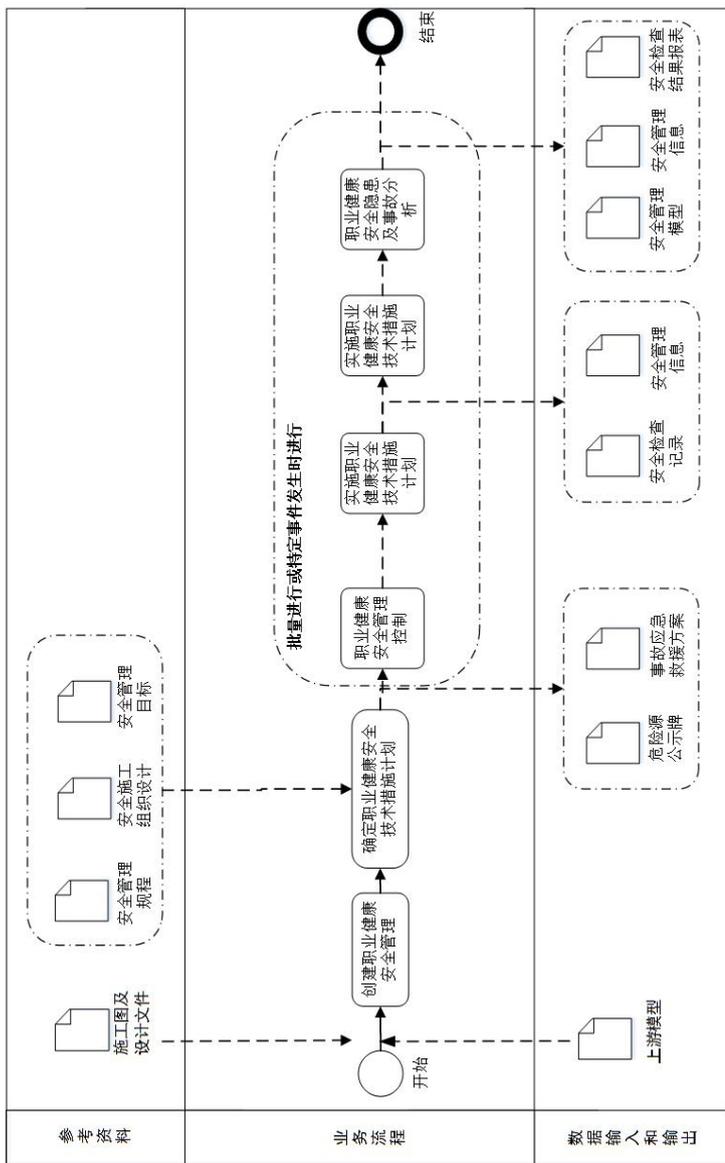


图 3.6.6.2 职业健康安全管理 BIM 应用图

（3）模型内容

在创建职业健康安全管理模型时，可基于施工图设计模型、深化设计模型、预制加工等上游模型进行适当的调整，使之满足职业健康安全管理要求。

在确定职业健康安全技术措施计划环节，宜使用安全管理模型辅助相关人员识别风险源，可使用安全管理模型对所采取的安全防护措施的进行模拟、评估。

在职业健康安全技术措施计划实施时，宜使用安全管理模型编制可视化交底素材，向有关人员进行安全技术交底，并将安全交底记录附加或关联到模型元素或模型元素组合之间。

在职业健康安全实施方案策划时，可基于安全管理模型辅助安全文明设施的布设，可利用安全管理模型进行楼层人员疏散等安全应急演练。

在职业健康安全实施过程监控及动态管理时，可使用安全管理模型进行安全检查，并将安全隐患信息附加或关联到模型元素或模型元素组合上。可使用安全管理模型，结合远程视频监控，对（塔吊、深基坑等）重大危险源部位实施远程监控。

在职业健康安全隐患和事故处理时，宜使用安全管理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模型元素或模型元素组合上、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模型元素或构件模型元素组合上。

在职业健康安全问题分析时，宜利用安全管理模型，按部位、时间等维度对安全信息和问题进行汇总和展示，为安全管理持续改进提供参考和依据。

职业健康安全管理模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型等上游模型内容外，还宜包括安全检查记录、风险源辨识、事故处理等信息，如表 3.6.6.2 所示。

表 3.6.6.2 职业健康安全管理模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息
安全生产、防护设施模型	脚手架、垂直运输设备、临边防护设施、洞口防护、临时用电等 几何信息包括：准确的位置、几何尺寸等 非几何信息包括：设备型号、生产能力、功率等
安全检查信息	非几何信息包括：安全生产责任制、安全教育、专项施工方案、危险性较大的专项方案论证情况、机械设备维护保养、分部分项工程安全技术交底、巡查记录等
风险源信息	非几何信息包括：风险隐患信息、风险评价信息，风险对策信息等
事故信息	非几何信息包括：事故调查报告及处理决定等

（4）成果交付

职业健康安全管理 BIM 交付成果宜包括：职业健康安全管理模型、安全管理信息（含安全检查、隐患整改记录、事故处理等信息）、安全检查结果报表。

3.6.7 施工监理 BIM 应用

施工监理 BIM 应用可涵盖施工准备阶段及施工阶段，包括监理控制、监理合同与信息管理工作。

施工监理 BIM 应用应遵循工作职责对应一致的原则，按照与

建设单位合约规定配合建设单位完成相关工作。

施工监理 BIM 软件（平台）还宜具有监理阶段应用特点和专业应用功能。

3.6.7.1 监理控制

（1）应用内容

监理控制 BIM 应用宜包括：

设计模型会审、设计交底、施工资料审查、质量控制、进度控制、安全生产管理、投资（造价）控制、工程变更控制、竣工验收。

（2）典型流程

在监理控制 BIM 应用中，宜基于不同阶段的模型，包括施工图设计模型、深化设计模型和施工过程模型、竣工模型等、宜关联模型会审记录、设计交底记录、质量控制、进度控制和竣工验收监理记录等监理控制信息，完成监理控制任务并编制各项监理记录文件，如图 3.6.7.1 所示。

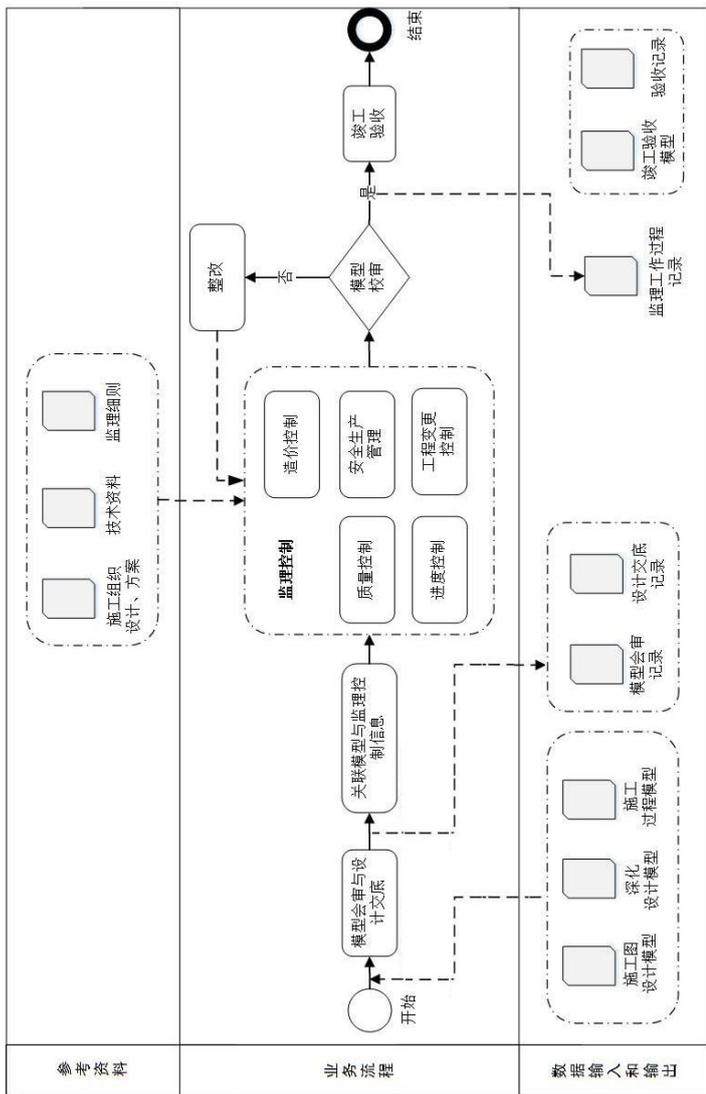


图 3.6.7.1 监理控制 BIM 应用流程

(3) 模型内容

监理控制应用模型除应包括施工图设计、深化设计模型、施工过程模型等内容外，还宜包括模型会审与设计交底信息、施工质量、施工进度、施工造价、施工安全、工程变更等信息，如表 3.6.7.1 所示。

表 3.6.7.1 监理控制应用模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型、深化设计模型或施工过程模型元素及信息
设计模型会审记录	模型会审的时间、地点、人员、评审记录、结论、回复意见、签名等
设计交底记录	设计交底的时间、地点、人员、措施、要求、回复记录、签名等
施工资料审查记录	各类施工资料审查清单、记录和结论等
质量控制信息	自检结果信息：施工方隐蔽工程、检验批、分部分项工程等的自检结果信息
	材料质量证明信息：重点部位、关键工序所用原材料见证取样检测的记录、原材料质量合格与否的判定结论、原材料是否能够用于现场的判定结论、检验环节发现不符合质量标准的原材料退场记录等
	测量放样信息：测量复核的成果数据、对施工单位测量复核有效性的判定结论、其他实测实量数据、现场检测和试验结论、施工过程中检查复测的具体记录、过程中发现的问题及问题的处理记录等
	质检记录：进行抽查、巡视、旁站的具体记录，过程中发现的问题及问题的处理记录等
	实测实量记录数据
	检验批、分部分项工程验收过程及具体记录
	工程质量评估报告

续表 3.6.7.1

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
进度控制信息	对施工单位开工报审的审批记录
	项目施工总进度计划、阶段性进度计划审查、确认记录
	进度控制中发现的问题，对问题的处理记录
安全生产管理信息	各工序的安全隐患信息及标准处理方式和要求
	安全检查报告，发现安全问题的具体描述
投资（造价）控制信息	施工预算审核，预算变更审查
	各阶段工程节点的工程款支付申请、支付审核
工程变更管理信息	各阶段设计、施工等工程变更信息
	工程变更单审查信息
竣工验收信息	组织竣工预验收的时间记录、竣工预验收存在问题的整改完成复查时间记录
	单位工程的验收结论、质量合格证书、整改处理结果、
	施工单位的《BIM 辅助验收报告》
	施工单位与造价咨询单位的《BIM 辅助工程量报告》

（4）成果交付

施工监理控制的 BIM 交付成果宜包括：

模型会审记录、设计交底记录、施工资料审查记录、质量控制记录及报告、进度控制记录及报告、安全生产管理记录及报告、投资（造价）控制记录及报告、工程变更控制记录及报告、竣工验收记录及报告。

3.6.7.2 监理合同与信息管理

（1）应用内容

监理合同与信息管理的 BIM 应用宜包括项目管理和合同管理。

（2）典型流程

在监理合同与信息管理的 BIM 应用中，宜基于不同阶段的模型，关联项目管理、合同管理等信息，生成各类合同监理文件，如图 3.6.7.2 所示。

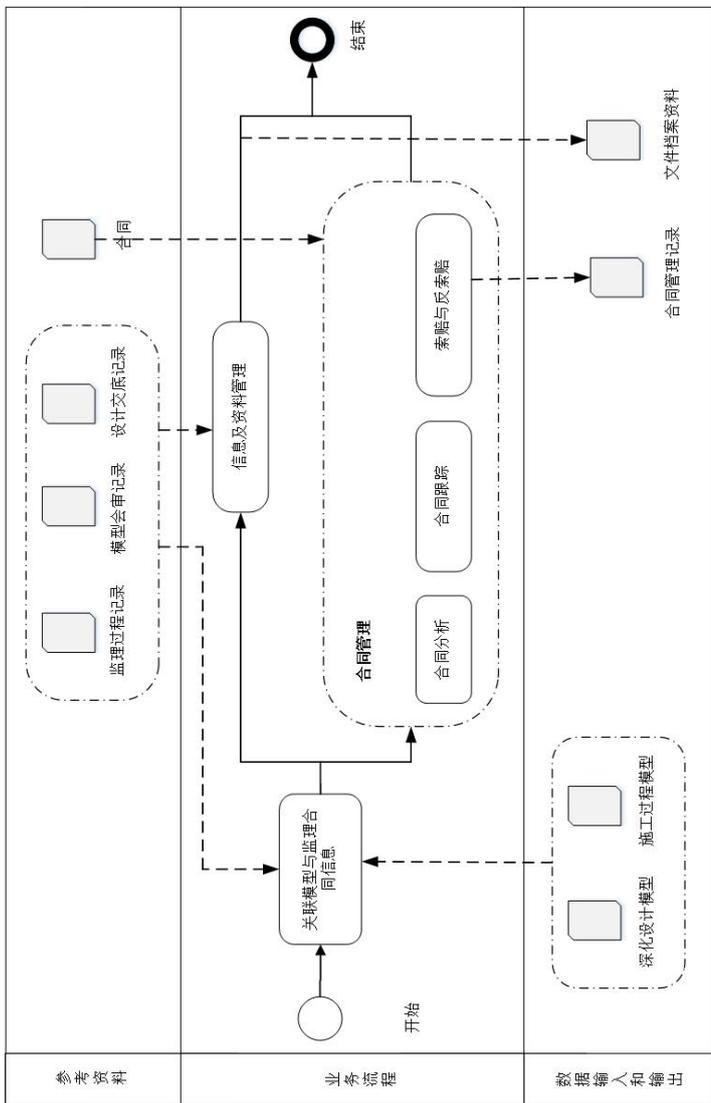


图 3.6.7.2 监理合同与信息管理 BIM 应用流程

(3) 模型内容

监理合同与信息模型除应包括施工图设计、深化设计模型、施工过程模型等内容外，还宜包括项目管理信息、合同信息等信息，如表 3.6.7.2 所示。

表 3.6.7.2 监理合同与信息模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型、深化设计模型或施工过程模型元素及信息
项目管理信息	项目信息与信息流的要求
	项目资料格式规定
	项目管理流程规定
	监理文件档案资料，如：监理规划、监理实施细则、监理日记、监理例会会议纪要、监理月报、监理工作总结等
合同管理信息	对合同的关键内容进行进度数据、成本数据、质量技术等分析
	合同分析结论
	合同履行的监督记录
	索赔相关文件记录，如：索赔通知书、证明材料、处理记录等

(4) 成果交付

施工监理合同与信息模型 BIM 应用的交付成果宜包括合同管理记录和监理文件档案资料等。

3.6.8 竣工验收与交付 BIM 应用

建筑工程竣工阶段 BIM 应用宜包含工程预验收、竣工验收和

竣工交付等工作。

竣工验收模型由施工单位编制，宜基于施工过程模型，与工程实际状况一致，并附加或关联相关验收资料及信息，最后由监理单位审查通过。

与竣工验收模型关联的竣工验收资料应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185 等国家、行业及广西现行有关标准的规定。

项目工程结算宜基于竣工验收模型统计工程量，符合现行国家标准《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500 和其它国家及广西工程造价管理类专业标准的规定。

竣工交付对象主要包括建设单位(业主)、相关政府监管部门、总分包施工单位等，宜根据不同的对象要求、在竣工验收模型基础上编制相应交付成果。

竣工管理 BIM 软件（平台）除应具备本标准第 3.0.7 条共性功能外，还宜具有下列专业功能：竣工验收模型与实测模型比照、模型与验收资料关联，形成验收模型、

信息查询与资料管理：可从 BIM 模型中查询、提取竣工验收所需的资料。

3.6.8.1 竣工验收

（1）应用内容

竣工验收包含竣工预验收和竣工验收两个阶段，BIM 应用宜包括：竣工验收模型、设备关联信息、竣工验收关联信息、BIM 辅助验收报告、BIM 辅助工程量测算报告。

（2）典型流程

在竣工验收 BIM 应用中，宜基于施工过程模型进行补充和完善、宜关联设备、竣工验收等信息，生成竣工验收模型、竣工结算表及其他竣工相关资料，如图 3.6.8.1 所示。

最后的竣工验收模型，宜关联各施工阶段和竣工验收的信息。

施工单位宜通过对现场与 BIM 施工过程模型进行分析对比，辅助验收。

施工单位与造价咨询单位宜利用一致的 BIM 模型统计工程量，辅助完成项目工程结算。

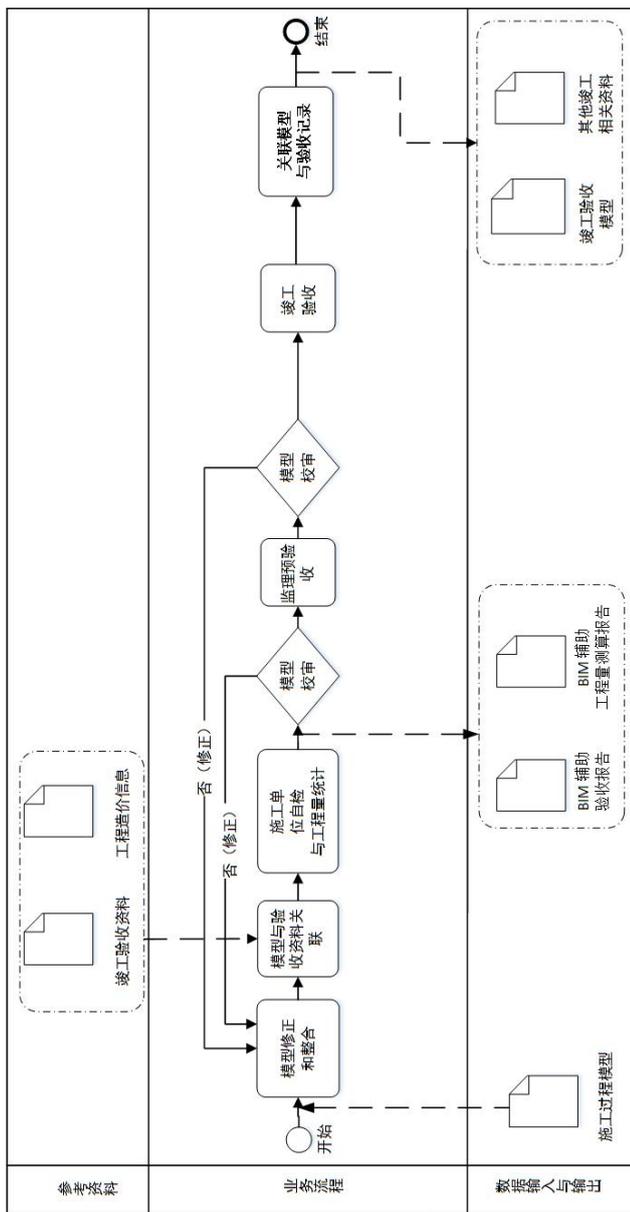


图 3.6.8.1 竣工验收 BIM 应用流程图

(3) 模型内容

竣工验收模型除应包括施工过程中模型中相关模型内容外，还宜包括竣工验收相关信息，如表 3.6.8.1 所示。

表 3.6.8.1 竣工验收模型内容

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工过程模型	施工过程模型元素及信息
竣工验收模型	各阶段施工过程中模型元素及信息，以及关联竣工验收信息
设备信息	设备厂家、型号、操作手册、试运行记录、维修服务等等
竣工验收信息	施工单位工程竣工报告
	监理单位工程竣工质量评估报告
	勘察单位勘察文件及实施情况检查报告
	设计单位设计文件及实施情况检查报告
	建设工程质量竣工验收意见书或单位（子单位）工程质量竣工验收记录
	竣工验收存在问题整改通知书
	竣工验收存在问题整改验收意见书
	工程的具备竣工验收条件的通知及重新组织竣工验收通知书
	单位（子单位）工程质量控制资料核查记录
	单位（子单位）工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录
	单位（子单位）工程观感质量检查记录
	住宅工程分户验收记录
	定向销售商品房或职工集资住宅的用户签收意见表
	工程质量保修合同
	建设工程竣工验收报告
	竣工图纸
BIM 辅助验收报告	竣工验收模型及相关验收资料
BIM 辅助工程量报告	基于竣工模型的工程量与信息

(4) 成果交付

竣工验收 BIM 应用的交付成果宜包括：竣工模型（关联各阶段施工及竣工验收信息）、设备运行记录及操作手册、竣工验收报告、BIM 辅助验收报告、BIM 辅助工程量统计报告。

3.6.8.2 竣工交付

(1) 应用内容：

竣工交付 BIM 交付成果宜包括：竣工模型、竣工 BIM 成果资料、BIM 辅助验收报告、BIM 辅助工程量统计报告。

(2) 应用流程

竣工交付对象为政府主管（监管）部门时，施工单位可按照与建设单位合约规定配合建设单位完成竣工交付。

竣工交付对象为建设单位时，施工单位可按照与建设单位合约规定交付成果。

当竣工交付成果用于企业内部归档时，竣工交付成果应符合企业相关要求，相关工作应由项目部完成，经企业相关管理部门审核后归档。

4 运营维护阶段建筑信息模型应用

4.1 概述

运营维护指建筑在竣工验收完成并投入使用后，整合人员、设施及技术等关键资源，通过运营充分提高建筑的使用率，降低经营成本，增加投资效益，通过维护延长建筑使用周期而进行的综合管理。运营维护阶段（简称运维阶段）的成本占建筑全生命周期成本的 55%~75%。因此提高运维效率，节约运营成本和降低运维风险成为该阶段的主要目标。

BIM 技术在信息管理上具有很强的优势，BIM 的运维系统能有效提高运维管理水平，降低运维成本，提高用户满意度。

本指南仅就 BIM 技术在运维阶段的一般应用点与实施方法进行描述。

4.2 BIM 运维管理准备

4.2.1 概述

运维管理需要根据项目具体情况制定相应的运维方案，根据工作内容搜集汇总所需的数据资料，并将数据资料录入、接入 BIM 运维管理平台，利用平台进行数据存储和数据处理，支撑运维工作开展。

4.2.2 运维方案策划

根据建筑类型和实际需求订制运维方案。BIM 运维方案的制定宜由运维管理部门牵头，专业咨询服务商（包括 BIM 咨询、设施管理咨询、建筑智能化集成管理系统等）支持，运维管理软件

供应商参与。运维管理方案是指导 BIM 运营管理的重要文件。

运维方案的调研对象应覆盖建设者、管理者、操作者和使用
者。在需求调研的基础上，运维方案需进一步进行功能分析，梳
理出不同应用对象的功能模块和非功能模块（如角色管理、权限
管理、专业管理等）。

运维方案的主要内容包括运维的总体目标、实施内容、模型
标准、模型构建、技术路径、维护规划等。

典型操作流程图如图 4.2.2 所示：

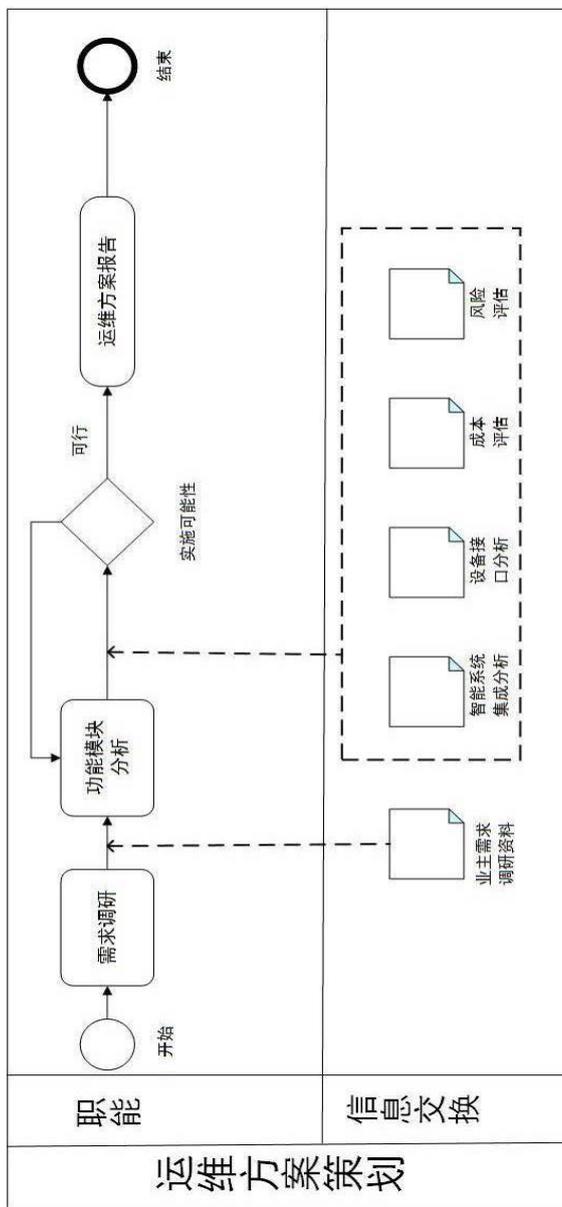


图 4.2.2 运维方案策划

4.2.3 运维资料的搜集和管理

竣工验收阶段应交付工程质量文档、安全资料文档、设计图纸、施工图纸、BIM 竣工模型等资料。

建设单位应组织设计、施工、监理、运维等相关单位，根据运营维护需求对 BIM 竣工模型的正确性、协调性、一致性进行协同检查，对 BIM 竣工模型中包含的数据信息进行核查，根据运维模型深度要求，编制设施设备编码规则。

BIM 竣工模型应对照建筑实体进行校核，确保模型与实体的一致性。各参与单位负责相应的竣工模型信息录入，录入的数据信息应经过检验并按运维需求进行过滤筛选，不宜包含冗余的信息。获取的信息可采用数据库方式进行保存，但数据库的设计应和运维模型的信息架构相对应。

4.2.4 运维管理系统的确定

运维管理准备阶段应遴选 BIM 运维管理系统。

运维管理系统是信息集成的管理平台。BIM 竣工模型（包含设备参数、模型信息等）应导入到平台后移交给业主。模型信息应与各设备构件相对应，为运维阶段设备设施的管理与维护提供全面、高效的信息模型。

4.3 BIM 运维管理系统搭建

4.3.1 概述

BIM 运维管理系统应在运维管理方案的总体框架下，结合近期、中期、远期规划，注重功能齐全、实用、可持续升级扩展，建立运维管理系统信息模型和中心数据库。通过搭建运维管理系

统，将不同的系统集成起来，完善运维系统功能并提升服务品质。

4.3.2 搭建方法

4.3.2.1 系统形式选择

搭建运维管理系统形式分为两种：一种是在专业软件供应商提供的成熟信息系统的基础上定制开发，一种是在既有三维图形软件或 BIM 软件的基础上进行开发。

运维管理系统宜基于互联网、物联网和移动端进行开发。

两种系统形式的优缺点：

(1) 成熟信息系统

成熟的商业软件管理的思路和流程相对完善，支持各种集成方式。数据整合和共享程度较高，维护的成本较低，适合集团企业的大范围推广。但可能会出现部分功能模块与项目具体的运维管理流程不能完全匹配。

(2) 自主开发系统

自主开发系统针对项目的运维管理工作内容进行开发，契合度较高。除第三方技术基础平台或工具外，业主拥有该系统的全部知识产权。由于需要组建开发团队，承担全部建设工作（如需求分析、功能设计、系统开发、实施、维护等），所以实施风险大、维护难度高，总体投资高。

4.3.2.2 搭建流程

搭建流程图如图 4.3.2 所示

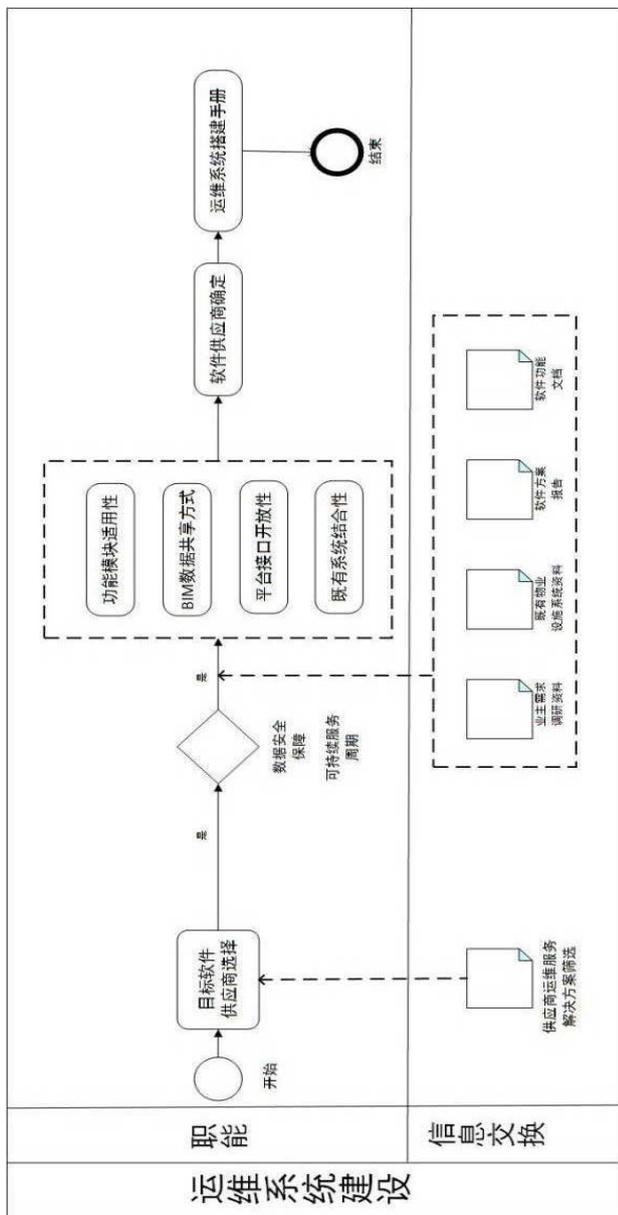


图 4.3.2 运维系统建设

4.3.2.3 成果

运维管理系统和运维搭建实施手册。

4.3.3 BIM 运维管理系统的模型搭建

BIM 运维管理系统数据搭建的关键工作是建立运维模型。竣工模型须经过现场复核后调整，在此基础上进行搭建运维模型。

4.3.3.1 搭建准备

需要的数据材料：

- (1) 完整收集竣工模型或施工使用的图纸；
- (2) 构建模型所需的平台；
- (3) 运维所需数据资料；
- (4) 运维模型标准手册。

4.3.3.2 模型搭建流程

模型搭建流程可参照以下步骤：

(1) 如竣工资料为二维图纸，将二维图纸及变更资料搭建竣工模型。

(2) 如采用三维激光扫描设备，现场获得三维点云数据，在绘图软件导入点云数据进行编辑，生成各个点片关联面的几何体。在此基础上搭建竣工模型。

(3) 验收竣工模型，并确保竣工模型的可靠性。

(4) 根据运维管理系统的功能需求和数据格式，将竣工模型转化为运维模型。对模型进行轻量化处理，根据运维模型标准手册，核查运维模型的数据完整性，将验收资料、相关信息关联或附加至运维模型。

4.3.3.3 成果

本阶段成果为运维模型与运维数据。

4.3.4 BIM 运维管理系统的主要功能

根据建筑的运维管理特点,运维管理系统可以实现以下功能:

(1) 分专业的管理

BIM 运维管理应按专业或部门授权管理,各专业部门只能使用模型中的授权部分,进行运维管理。

(2) 建筑设备设施三维展示

利用 BIM 模型进行建筑所有设备设施的三维展示,并利用场景漫游功能,动态展示建筑内外的三维景象。

(3) 设备设施的查询、定位和显示

系统应提供多种条件(名称、专业、分类、位置等)的综合信息查询功能,并对查询结果进行三维显示和定位。

(4) 设备属性、资料等的关联显示和调用功能

BIM 模型的设备、构件信息应关联属性及技术资料信息。通过查询、点击等方式获取模型中设备、设施、部件、构件等相关信息(包括属性、相关技术资料等),并提供显示功能。

(5) 报警显示功能

对于有状态监测的设备,当设备检测数据超出范围或异常时,应立即在模型中用明显标识进行报警显示,并提供详细的报警信息。

(6) 设备巡检管理功能

按照设备设施巡检要求,制定完整的巡检计划,并自动落实到人员安排。按照空间管理的要求,制定合理的巡检路径,采集或录入巡检数据,进行巡检数据统计和分析。

（7）设备维修管理功能

按照设备设施维修计划，定期对设备的易损部件进行维修和更换。对故障报修的设备快速定位，提供维修设备相关的技术资料 and 维修记录，提供到达维修位置的最佳路径。在维修后采集或录入维修信息，记录维修结果（如更换设备或部件、构件），系统自动在模型中进行记录和更新，并进行设备设施维修统计和分析。

（8）管网维修管理功能

在系统中完整地集成或对接给排水、通风、空调等专业的管道网络 BIM 模型。尤其是地下或隐蔽工程部分的管网，模型内容应包括管网的布局、精确的走向和控制开关的准确位置，宜建立各种管网控制开关的相互顺序和控制逻辑关系。在管网维修和故障处置中，系统宜提供快速定位，维修最佳路径，模拟维修方案，帮助维修人员进行管网维修和故障处置。

（9）供电（水、暖）系统监测

根据分项计量的相关要求，对项目的总用电（水、暖）、各单体用电（水、暖）、各分项用电（水、暖）进行监测和计量。记录、显示、分析项目的电能状态。例如电压、电流、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能、功率因数等参数。具有图表显示和数据分析对比功能，方便运维部门对项目的电能状态进行分析并排查故障、优化用能策略。

（10）建筑能耗管控

根据建筑功能区域和供暖、空调、通风、照明等系统的设计，分区域、分专业进行能耗管理，制定建筑能耗管控计划，采集建筑各区域的温湿度、照明等信息和建筑能耗信息，设置温湿度报

警显示功能，对建筑能耗进行统一管控，并对建筑能耗进行分析。

（11）应急管理

随着建筑使用过程中对人身安全保障日益重视，对突发事件响应速度要求提高，运维管理系统宜增加突发事件监控和处理功能。

（12）建筑空间管理

建筑空间管理主要包括空间规划、空间分配和租赁管理三大部分。系统宜实时更新相关数据，以提高建筑的资源分配和规划管理效率。

4.3.5 层级管理设定

运维管理系统应考虑不同层级的管理需求，通过不同的功能模块及终端满足不同场景的使用需要。

（1）决策层

通过系统界面及移动终端快速的了解整个项目的管理状况、数据统计、重大事件等，便于从宏观角度进行全局纵览。通过终端对项目进行审批，下达指令。

（2）管理层

通过系统的各种功能模块操作各子系统，了解设备运行状况、能耗状况，处理物业流程，控制及调节建筑环境等。系统为管理层提供管理工具，使管理更精细化、流程更简便。

（3）执行层

通过系统终端的指令，快速定位故障设备，到达现场处理。

（4）建筑使用者

通过终端了解物业人员为客户提供的服务和工作的成果，对

物业人员进行监督和帮助，提升客户满意度。

4.4 BIM 运维管理的应用

4.4.1 概述

BIM 运维管理系统对建筑的空间、设备资产等进行科学管理，对可能发生的灾害进行预防，优化建筑空间资产的使用，降低运维成本。将运维管理系统与 BIM 模型、云计算技术、物联网终端等结合，实现空间管理、设施设备管理、资产管理、应急管理、能耗管理等应用。

4.4.2 空间管理

BIM 的空间管理，是指对空间和空间中的人员、设备进行的管理，将建筑的非几何属性与 BIM 模型元素产生关联，有效管理建筑空间，保证空间的利用率。结合 BIM 模型进行空间管理，具有设计参数化、数据可视化、统计自动化、工作协同化等技术特点，从而解决传统数据库之间的“信息孤岛”和信息管理环节中的“信息断流”导致的空间浪费问题，为建筑空间管理提供新的发展方向。

4.4.2.1 空间定位

以 BIM 模型的形式将建筑、结构、给排水系统、照明系统、消防系统、空调系统、运营设施的空间位置信息录入运维系统，使得空间位置信息直观形象且方便查找。

4.4.2.2 空间规划

运维管理需要针对建筑类型进行空间规划。BIM 运维系统通过跟踪空间的使用情况、收集和组织空间信息对空间进行规划评

估。根据实际需要、成本分摊比率、配套设施和座位容量等信息，进行空间的租赁和购买规划。通过 BIM 运维管理系统直观的分析建筑空间使用情况，规划空间使用率。

4.4.2.3 人流管理

人流管理是针对建筑物内人群流动的管理，有效的人流管理可以提高人们的工作效率和生活品质。针对空间特点进行人流线路规划分析，BIM 技术可以帮助合理整合建筑空间，实现交通空间的最大化利用。采用 BIM 技术，可以更好地控制建筑内工作、生活人员的数量和管理流动人员。BIM 应用于人流管理，能通过可视化管理合理安排人流线路，通过对建筑使用区域进行人流检测重新分配可视化管理，保证区域安全。

4.4.2.4 统计分析

利用运维系统的统计分析功能获取准确的建筑空间使用情况，生成满足内外需求的报表。运维系统可以对空间编码、名称、分类、面积、分配信息、租赁信息、模型文件进行统计、分析和 管理，按单体、楼层编制分类保存至运维管理系统。

4.4.3 设施设备管理

将建筑设备自控系统 (BA)、消防系统 (FA)、安防系统 (SA) 及其他智能化系统和运维管理模型结合，形成运维管理系统和方案。

4.4.3.1 设备设施资料管理

对设备设施资料管理，实现快速查询，并确保设施设备的可追溯性以及文件数据的备份。

4.4.3.2 日常巡检

利用运维管理模型，制定设施设备日常巡检路线：结合建筑设备自控系统（BA）及其他智能化系统，对建筑设施设备进行计算机界面巡检，可充分了解设备的运行状况，减少现场巡检频次，以降低建筑运维的人力成本。

4.4.3.3 维保管理

利用 BIM 运维管理系统可以更便捷地进行维保管理：

（1）编制维保计划：利用建筑模型和设施设备系统资产清单，结合管理、使用需求制定建筑和设施设备系统的维保计划。

（2）定期维修：利用建筑模型和设施设备系统模型，结合设备维护要求及设备实际使用情况，按维保计划对设施设备进行维护保养，确保设施设备始终处于正常状态。

（3）报修管理：利用建筑模型和设施设备系统模型，结合故障范围和情况，快速确定故障位置及故障原因，及时处理设备运行故障。

（4）自动派单：系统提示设备设施维护要求，自动根据维护等级任务发送给相关人员进行现场维护。

（5）维护更新设施设备数据：及时记录和更新建筑信息模型的运维计划、运维记录（如更新、损坏/老化、替换、保修等）、成本数据、厂商数据和设备功能等数据。

4.4.4 资产管理

利用模型信息自动统计固定资产，辅助日常资产管理、资产盘点、折旧管理等资产管理。

4.4.5 应急管理

BIM 运维管理系统对突发事件管理包括：应急预案、日常监控、自动响应。利用 BIM 运维管理系统可视化特性，制定应急预案，开展模拟演练。当突发事件发生时，通过 BIM 系统可以在建筑信息模型中迅速定位事故发生的位置，显示相关建筑和设备信息，并启动相应的应急预案，根据制定的应急预案及时响应，辅助指导现场事故处理。

4.4.5.1 应急预案

利用建筑模型和设施设备系统模型，在 BIM 运维管理系统预设应急预案（包括人员疏散路线、管理人员负责区域、消防车、救护车等进场路线等），对应急预案进行模拟演练。

4.4.5.2 日常监控

将建筑中建筑、结构、排水系统、照明系统、消防系统、空调系统、运营功能设施等的空间定位后，通过数据收集获取各设备位置和系统信息，进行过程实时监控，达到预警条件时及时发出警报。

4.4.5.3 自动响应

在发生应急事件时，系统能自动定位到发生应急事件的位置并进行报警，并调出应急预案为应急处置提供参考。

4.4.6 能源管理

4.4.6.1 数据收集

通过建筑中各类传感器、探测器、仪表等测量信息与 BIM 运维管理系统中相关联，将设备能耗进行实时收集，并将收集到的数据传输至中央数据库，直观展示获取到的能耗数据（水、电、

燃气等)及监控信息。

4.4.6.2 数据分析

依靠 BIM 模型进行统计分析,更直观地发现能耗数据异常区域,管理人员有针对性地对异常区域进行检查,发现可能的事故障隐患或者调整能源设备,以达到排除故障、降低能耗维持建筑的业务正常运行的目的。

4.4.6.3 能耗智能管理

根据数据收集、数据分析能源使用的历史情况,或根据预先设置能源参数,合理安排设备能源使用计划,自动调节机电系统运行状态。

4.5 BIM 运维管理系统维护

4.5.1 概述

BIM 运维管理系统的维护应由软件供应商或者开发团队提供,运维管理维护计划宜在运维管理系统实施完毕交付前由运维部门审核通过。

4.5.2 维护内容

BIM 运维管理系统维护内容包含:

(1) 数据安全维护

运维数据的安全管理包括数据的存储模式、系统框架、定期备份、定期检查等工作。

(2) 模型动态维护管理维护

由于建筑物维修或改建等原因,运维管理系统的模型数据需

要及时更新。

（3）数据动态维护管理维护

建筑物的空间、资产、设备等静态属性的变更所需的维护，也包括在运维过程中采集到的动态数据的维护和管理。

（4）系统升级管理维护

运维管理系统的版本和功能升级需要充分考虑原有模型和数据完整、安全。

5 BIM 应用实施的行业管理

5.1 概 述

BIM 技术是建筑业创新发展和供给侧改革的重要信息技术、是推动建筑产业现代化发展，提高城乡建设管理信息化水平的重要手段、是实现新型城镇化和建筑工业信息化融合发展的战略需要。BIM 可视化、数字化、智能化和大数据应用是解决建筑业信息化、智慧化问题的有效手段。数字化管理实现数据在设计方、施工方、业主、政府、采购方和审核方的内部共享，增加工程项目的透明度和便利性，BIM 应用实施应以工程建设项目的全员、全专业、全过程的建设和管理提升为总体目标，在工程全生命期和全过程应用，才能最大发挥 BIM 技术的价值。BIM 技术普及应用对于规范建筑市场、深化改革建设行业管理模式、提升城乡规划建设管理信息化水平等，具有重要意义。

2017 年 1 月 20 日南宁市人民政府发布了《南宁市人民政府关于推进建筑信息模型技术推广应用的实施意见》(南府规(2017)1 号)，明确指明指导思想和基本原则、总体目标。

5.1.1 指导思想与基本原则

(1) 指导思想：以科学发展观为指导，围绕全面提高南宁市建筑业信息化水平这一总体目标，贯彻落实创新驱动发展战略和“互联网+”行动，坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，运用互联网、大数据、云计算等新技术，推进建设行业供给侧改革，转变建筑的建造模式，规范 BIM 技术运用，加快

BIM 技术的发展，推进 BIM 技术标准化，构建工程项目全生命周期即贯穿于工程项目概念设计、建设、使用全过程的管理行为) 数字化、可视化、信息化管理平台，深化改革建设行业管理模式，提升城乡规划建设管理信息化水平，推进新型智慧城市建设。

(2) 三项基本原则：1) 政策引领，市场主导；2) 科学规划，统筹推进；3) 着眼长远，近期突破。

5.1.2 总体目标

我市现至 2020 年 BIM 技术应用总体目标：

(1) BIM 技术应用的标准和配套政策基本完善，建设工程项目的用地、规划、立项、勘察、设计、施工、监理、审图、质监等单位普遍具备 BIM 技术应用能力，形成较为成熟的 BIM 技术市场环境。依托 BIM 技术开展的建设行业管理取得显著成效，基于地理信息系统（以下简称 GIS）的 BIM 技术运用管理信息中心和建设工程审批及业务管理平台发挥重大管理作用，有效提高城乡规划建设管理的信息化水平。同时，BIM 技术全面推广应用到装配式建筑产业中，形成建设领域的“新技术、新产业、新模式、新业态”，有效促进新型智慧城市建设。

(2) 建筑行业甲级勘察、设计单位以及特级、一级房屋建筑工程和市政工程施工企业应掌握并实现 BIM 与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用，建立完善基于 BIM 技术的信息化管理平台。培养一批 BIM 技术研发和应用人才。

(3) 以国有资金投资为主的大中型建筑、申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区新立项项目的勘察设计、施工、运营维护中全生命周期集成应用 BIM 技术的项目比率达到 90%，并全部

纳入 BIM 技术应用管理信息云中心进行管理。

5.2 BIM 应用实施的行业管理

5.2.1 推进落实 BIM 应用

(1) 政府主管部门应推进落实 BIM 应用实施政策，从土地审批、项目立项、方案评审、初步评审、施工图审查备案、招投标管理备案、人防消防审批、施工许可、项目报建报监、质量安全监管、项目推进及变更、竣工验收、审计结算、档案移交存储、房产管理、运维管理等项目审批及业务管理环节逐步推进，建立 BIM 工程管理制度，各部门使用信息化推进工作机制，并发布相关通知文件来指导业主、设计、施工、审图和管理部门等各方从设计到审批及施工业务管理开展 BIM 应用。

(2) 搭建 BIM 管理中心数据服务平台，以 BIM 信息为载体，构建面向工程项目管理全生命期、企业信用体系的专业应用系统，实现建设产业链及各参建方在各阶段、各环节的协同工作和管理应用。

(3) 打造由政府审批向政府监管转变的工程建设行政管理模式，转变政府职能，创造具有 BIM 特征的政府管理思维，建立基于 BIM 的政府联审和动态监管平台应用及各政府部门之间基于 BIM 信息协同的审批和管理平台，简化审批流程，提高工程质量和行政效率。

(4) 积极与高校科研机构沟通，鼓励高校科研机构建立 BIM 管理平台，与 BIM 管理中心对接、互联互通，实现项目模型、信息、资料等上传下载、存储提取、立体展示、分析应用等，并鼓

励高等学校、职业学校设置 BIM 技术相关课程，推动企业开展政产学研合作，创新人才培养模式。

5.2.2 加强行业管理

(1) 建筑行业管理部门应坚持政策引领，市场主导，科学规划，统筹推进，着眼长远，近期突破的基本原则，以效益为中心，联系南宁市建筑行业实际，为南宁市建筑业制订 BIM 应用的发展规划和年度目标，提出行业发展思路，对行业 BIM 发展进行战略上的引导，行业应充分发挥行业协会和专家的智慧，通过对全行业数据的采集和分析，更多的为政府政策的制定和规范行业行为提供支持。

(2) 建立 BIM 技术专家库，参与我市 BIM 技术应用发展规划、工程项目 BIM 技术规划策划、招投标项目评审，开展专业咨询服务、BIM 技术应用项目评审及评优，参与 BIM 技术规范编制、配套政策制定、课题研究、人才评定和教育培训，开展基础性技术研究、咨询论证等工作为 BIM 技术应用推广提供技术支撑。

(3) 加强培训行业管理部门、相关企业的技术人员和一线工作人员对 BIM 的应用，注重人才储备。

(4) 完善信息化专家委员会及专家库，充分发挥南宁市 BIM 技术专家的智力优势，鼓励企业、协会、联盟、工会及其他社会力量开展多层次的 BIM 比赛、讲座、观摩会、交流会等，并充分利用网络、电视、报纸等媒体，大力宣传、营造氛围。

5.2.3 激活市场环境

(1) 鼓励有条件的企业开发企业级 BIM 技术应用管理信息系统，开发基于 BIM 技术的项目管理信息系统，并与 BIM 技术

管理信息中心实现互联互通。

(2) 鼓励施工企业自发开展 BIM 技术应用，建立基于 BIM 技术的施工管理模式和协同工作机制。

(3) 抓住建设单位发力，重点加强建设单位领导层的培训，推动建设单位主导的 BIM 技术应用，推动设计、施工一体化运用，探索后期运维，使 BIM 技术发挥更大的价值。

(4) 勘察设计企业应把握市场需求，激发企业内生动力，加强人才和技术的储备，积极开展项目实践，开展多专业协调设计，切实提升工作效率和设计质量，并打通设计、施工障碍，有效降低投入产出比。

(5) 鼓励企业、软件开发等建立 BIM 技术研究中心，积极进行 BIM 技术应用项目实践，不断研发升级 BIM 软件，开展 BIM 技术在规划核实、工程算量、招投标、质安监管、审计结算中的应用。

5.3 各方职责

5.3.1 建设单位

(1) 建设单位应根据自身企业特点与项目类型建立或委托 BIM 管理团队，编制相应的 BIM 项目应用实施计划，管理人员需要对 BIM 技术的应用特性和实施体系有详细的了解，能利用 BIM 技术进行节点组织控制管理。

(2) 根据项目的实施情况建立体系的 BIM 工作规范和标准，与各参建方建立基于 BIM 的协同管理平台，使项目管控工作前置，实现项目增值。

(3) 远期目标应逐步完善 BIM 技术与企业管理和项目管理工作流程的融合, 实现基于 BIM 的企业信息化, 提升企业项目管理水平。

(4) 建设单位在项目各阶段主要工作:

1) 策划阶段: 建设单位根据项目情况委托咨询单位建立估算模型以进行概念设计、规划设计, 借助模型进行方案比选、投资分析, 确定最优概念方案;

2) 设计阶段: 设计单位进行模型的方案设计, 初步设计、施工图设计。设计概算、预算, 碰撞检查, 将设计情况及时在信息管理平台反馈, 以便业主可以通过信息管理平台随时查看设计情况并提出修改意见, 减少后期项目实施建设时的变更发生;

3) 招投标阶段: 设计阶段招投标考评设计单位 BIM 应用能力。施工阶段招投标, 设计单位或咨询单位协助建设单位在设计模型上建立算量模型, 以进行工程算量、招标清单、上控价与合同价; 考评施工单位 BIM 应用实施能力。运维阶段招投标宜在设计阶段完成, 考评运维单位 BIM 运维平台架构能力。

4) 施工阶段:

①在施工启动阶段, 建设单位与施工单位确定 BIM 应用模式、应用目标、应用要求, 并确定工程项目 BIM 总协调方, 指导、协调并监督各方 BIM 应用;

②及时接收各施工阶段各参建方的 BIM 模型和成果档案, 动态跟踪与分析施工现场情况, 了解工程质量及生产安全情况, 通过 BIM 模型所含工程信息审查工程材料采购及使用情况, 有效集成工程实际工程量、工程进度计划、工程合同成本等信息, 进行

动态成本核算；

③督促施工方及时更新模型信息，保持适用性。

④组织设计、施工、监理、运维等相关单位根据运维需求对竣工模型的正确性、协调性、一致性进行协同检查，对竣工模型设备、材料中包含的数据信息进行核查，并对建筑信息模型进行深化、更新和维护，保持适用性。

5) 运维阶段：建设单位应事先论证 BIM 模型在此阶段的应用目标，并要求在项目实施过程中将运维管理所需的信息输入于模型中，确保后续运维工作的信息运用。组织运维单位根据项目情况定制 BIM 运维平台及考核其运行情况。

5.3.2 勘察单位

(1) 勘察单位开展 BIM 技术项目实践工作，建立适应企业自身发展的工程勘察流程和工作模式。创建支持异构数据和多种采集方式的工程勘察信息数据库，实现工程勘察信息的有效传递和共享，做到 BIM 技术与企业管理深度融合。在勘察各个阶段加快普及 BIM 应用，提升勘察工作的质量和效率，同时加强 BIM 应用的技术和人才储备。

(2) 勘察企业应运用信息技术对项目相关信息、成果文件以及专业设计和计算过程文件等知识资源，进行识别、获取、评价和共享，通过信息化手段，对数据的收集整理和信息的关联进行加工，整合信息资源对项目建设和运营决策的支持，提升管理能力和决策水平。研究和改进勘察设计信息资源的获取和表达方式，建立勘察设计知识的共享，支撑智慧型企业建设。

(3) 勘察单位在项目各阶段主要工作：

1) 项目前期阶段

①在工程项目策划、规划及监测中，集成应用 BIM、GIS、物联网等技术；

②利用企业综合数据库分析数据，对相关方案及结果进行模拟分析及可视化展示。

2) 设计阶段

①根据工程项目的实际需求与应用条件实施 BIM 应用，制定不同工作阶段基于 BIM 技术工作内容的实施计划；

②实现基于 BIM 进行的数值模拟、空间分析和可视化表达，建立可展示其物理指标的空间分布，生成地质剖面图，包含专业信息的三维岩土地质 BIM 模型；

③通过信息化手段，对数据的收集整理和信息关联进行加工，提供下游工程阶段的标准通用的 BIM 信息模型；

④实现技术信息资源对设计人员的支持；

⑤构建支持异构数据和多种采集方式的工程勘察信息数据库，实现工程勘察信息的有效传递和共享。

3) 施工阶段

①BIM 模型关联到施工过程模型，附加进度管理相关的信息进行对比分析，将分析结果与前期的项目管理目标进行比对，若有偏差应逆向修改资源配置直至满足要求。

②将 BIM 技术贯穿到项目管理全过程，不断动态优化调整，及时发现潜在的问题并及时解决，以达到提高项目管理效能的作用。

③根据施工过程信息与竣工现状比对，完善勘察地质模型，

交付符合建设单位 BIM 运维平台信息需求的勘察地质 BIM 竣工模型。

5.3.3 建筑设计单位

(1) 建筑设计单位应把握市场需求，激发企业内生动力，加强人才和技术的储备，积极开展项目实践，开展多专业协同设计，结合 EPC、建筑师负责制等新模式切实提升工作效率和设计质量，并打通设计、施工障碍，有效降低投入产出比。

(2) 应制定适合本企业实际情况的 BIM 应用发展规划，积极尝试实际项目的 BIM 实施。通过实践项目摸索适合自身的实施途径，加深对 BIM 技术应用的价值理解。

(3) 加强对设计人员的 BIM 技能培训，加快从传统二维 CAD 协同设计模式向 BIM 协同设计模式的转型升级。

(4) 建立以 BIM 模型和信息数据为中心的设计生产方式与管理方法，制定企业级 BIM 设计实施标准，营造三维协同设计工作环境；建立企业级 BIM 资源库、标准库、人才库。

(5) 建筑设计单位 BIM 实施应用的主要工作

1) 依托 BIM 技术开展包括能耗、日照、舒适环境、碳排放等在内的建筑性能分析，并根据分析结果进行方案优化设计；

2) 将分析数据反馈到 BIM 模型中，丰富并完善模型，为后期运维和监测提供数据。

(6) 形成 BIM 全过程设计模式

1) 利用基于 BIM 的协同工作平台等手段，构建包括建筑、结构、给排水、暖通空调、电气设备、消防等多专业信息的 BIM 模型。

2) 开展多专业间的数据共享和协同工作, 实现多专业间的数据信息的无损传递与共享。利用协同工作平台进行各专业设计成果之间的碰撞检查, 减少“错、漏、碰、缺”等设计质量通病检查和审核, 实现基于 BIM 模型的设计出图, 提高设计质量。

3) 根据 BIM 设计深度和设计成果交付相关规定, 研究不同阶段 BIM 设计成果交付细节, 制定企业级 BIM 设计成果交付标准以满足成果应用需求, 为性能和功能模拟分析、优化、可视化沟通、三维报建、三维审图等工作提供评价数据。

(7) 加强 BIM 应用广度与深度

1) 通过 BIM 技术在工程项目策划、方案设计、初步设计、施工图设计和深化设计等各设计阶段, 普及总图、建筑、结构、机电、建筑外饰面、装饰装修、环境景观、经济造价等各专业的实践应用, 加强 BIM 技术在各阶段设计的性能模拟分析, 优化绘图, 形成各专业的协同模式, 大幅提升设计质量与竞争力。

2) 研究设计 BIM 模型向施工模型、算量模型、运维模型转换的方法和规则, 建立模型转换机制, 最大化减少施工、算量、运维阶段的重复建模工作, 提高与建设单位、施工单位、造价咨询单位、运维单位的沟通效率。

(8) 建立与 BIM 结合的知识管理模式

以知识管理为基础, 知识库与 BIM 数据库对接相互调用, 实现各专业的各项技术成果在族库建设和设计过程中的应用, 知识地图与族库体系的互相调用。

(9) 坚持技术创新, 拓展设计领域, 发展新型设计模式

1) 建筑设计单位逐步将内部的各项业务建设与 BIM 技术相

关联，基于 BIM 的知识管理系统将成为技术发展的重要工具。

2) 开展云协同、云应用、大数据等新一代信息技术的研究。积极推广用户参与设计、云设计等新型协同设计组织模式，引导建立社会各界交流合作平台，推动跨区域、跨领域的资源共享，多领域合作和协同创新，将建筑设计企业发展为创新型、智慧型的技术服务企业。

5.3.4 施工单位

(1) 在企业内部进行 BIM 技术的推广应用，选择合理的技术路线是企业开展 BIM 应用的基础，在确定技术路线的过程中根据 BIM 应用的不同任务和项目，团队和企业要根据实际情况选择适合的软件来完成 BIM 应用的内容。

(2) 重点推动分项 BIM 技术在项目的应用，使相关人员深入地认识和了解 BIM 技术实施的价值和 BIM 技术在试点项目上应用的深度和广度，为企业应用 BIM 开展工作提供借鉴和指导，更好地促进 BIM 技术在项目上落地。

(3) 施工单位需要结合多个专业图纸进行集成和细化。使用 BIM 技术解决复杂设计问题，直观表达设计成果，避免因设计表达不清导致的施工错误，保障施工质量和工程进度。

(4) 以设计 BIM 模型为基础，结合施工阶段施工流程、工艺等实际需求，加强对各专业模型深化、拆分、数据筛选与添加的研究，提升设计模型向施工模型的转换效率，促进设计阶段与施工阶段的 BIM 数据传递和深化应用。

(5) 以 BIM 技术为依托，充分利用可视化、可分析性、共享性、协同性的特点，集成技术业务、生产业务与成本业务等数

据，为项目管理提供准确的业务动态数据和分析结果，提升项目质量、安全、进度、成本综合管理能力。

(6) 建立基于 BIM 技术的项目管理平台，提升多方协同管理效率。应用 BIM 施工模型，对施工进度、人员配置、材料设备、质量安全、场地布置等信息进行管理，精确工程量计算及项目预算，提高成本造价控制能力。开展各专业在施工阶段的碰撞检测和现场施工模拟，不断优化施工方案，提高施工效率和质量。

(7) 加强 BIM 技术在机电、幕墙、装配式建筑结构、装修等深化设计中的应用，充分利用 BIM 技术进行可视化施工指导、施工模拟、物资管理，加强幕墙、钢结构数字化加工、装配式建筑结构构件和机电管道预制安装应用，扩大技术应用范围。

(8) 建立 BIM 模型施工的机制，加强 BIM 模型动态审核，保证建筑、结构和机电设备等各专业内容和实体建筑一致，竣工验收实行三维模型交付。

(9) 利用互联网和物联网技术，促进 BIM 信息与现场监测数据融合，提升施工现场的动态监管能力和施工支撑体系、机械设备的安全监测能力，进一步提高施工精度和保障施工安全。以项目管理平台为依托，BIM 模型为载体，结合移动设备和互联网，建立 BIM 技术施工现场即时应用手段，提高现场技术交底、质量检查、材料追踪、过程监控能力，实现多方协同应用。有效发展和拓展 BIM 技术的业务，带动企业实现技术创新与升级。

(10) 企业要确立 BIM 技术应用发展目标，明确企业定位，创造企业新的利润增长点，自上而下进行管理改革。使企业形成科学的领导体制和决策程序，建立技术融合的激励机制，为企业

技术开发与研究体系的建立提供动力机制。充分利用可视化、可分析性、共享性、协同性的特点，集成技术业务、生产业务与成本业务等数据，为项目管理提供准确的业务动态数据和分析结果，提升项目质量、安全、进度、成本综合管理能力。

(11) 建立 BIM 技术的项目管理平台，提升多方协同管理效率。将 BIM 技术的这些特性与企业信息系统集成起来，使企业信息化管理能达到《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》中“特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握并实现 BIM 与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用”提出的目标，提高企业风险应对能力和防范能力。

(12) 建立并完善电子商务系统，降低采购成本，规范采购行业，提高采购效率。创新施工管理手段和模式，与企业管理系统互联，数据共享，保持企业管项目和项目部管项目的一致性。

5.3.5 咨询单位

(1) 咨询单位 BIM 应用需根据工程咨询项目的过程需求和应用条件制定项目 BIM 应用实施方案，进行一体化动态管理；基于 BIM 技术信息平台，提供涵盖项目决策阶段和实施阶段的项目建设全过程或单阶段的专业化工程咨询服务。

(2) 建立 BIM 平台和管理制度，实现数据共享和信息化管理，定期组织各参建方沟通、协调、落实 BIM 实施情况。探索基于 BIM 技术的项目管理与工程成本管理新模式与新技术，研究 BIM 数据交换标准与数据集成应用。

(3) 咨询单位项目 BIM 实施应用的主要工作

1) 工程策划阶段

协助业主建立 BIM 估算模型，通过模型分析工程特点、工程量、造价等情况，选出优质方案，把相应的信息关联至估算模型中。

2) 工程设计阶段

①依照委托设计合同及项目设计专业特点，做好对设计团队人员专业性与合同、项目需求的符合性评价；做好 BIM 应用环境与资源的工作需求满足性评价；

②审查设计团队 BIM 的工作大纲，组织论证其可行性；根据合同、项目情况协助业主审查设计模型是否符合要求，并将相应的工程量、造价、材料需求等信息附加到设计模型中进行造价评测；

③将施工图文件和设计模型提交至数字化审图平台上，及时查看审查情况，与设计单位、勘察单位进行沟通、协调。

3) 工程招投标阶段

①利用 BIM 模型进行专业分析，细化技术需求；

②协助业主编制招标文件和招标工作的开展，对于投标情况提出参考意见和建议。

4) 工程施工阶段

①建立各参建方 BIM 数据交换标准，建立 BIM 管理平台用于汇集设计模型、施工模型，及其他各参建方模型与信息进行集中管理。在管理信息平台上进行划分权限的信息共享，督促各参建方及时更新数据，反馈问题、解决问题；

②监督与评定各参建方 BIM 施工应用成果，定期通过模型与施工计划进行动态核对更新；发现问题时，应在模型有问题节点

进行标注，督促各参建方及时解决问题。

5) 工程竣工及运营阶段

①协助业主实地检测工程实体质量，核查竣工模型信息是否齐全，通知施工方及时补充信息；

②通过竣工模型协助业主进行实体工程验收，并通过竣工模型与实际工程情况做好项目的竣工结算以及配合好业主进行项目的后评价；

③进行对合同收尾以及项目业主对产品使用过程中的意见和建议的跟踪收集与服务。

5.3.6 施工监理单位

(1) 施工监理单位 BIM 应用涵盖施工准备阶段及施工阶段，包括监理控制、监理合同与信息管理工作。施工监理单位应配有 BIM 团队，能审阅 BIM 模型，对 BIM 交付模型的正确性及可实施性提出审查建议；施工监理单位应建立并完善自己的 BIM 模型应用标准与审核工作流程，提升企业的信息化应用水平。

(2) 施工监理单位项目 BIM 实施应用的主要工作

1) BIM 应用环境建设阶段

做好软硬件方面和技术人员的准备，与项目各参建方共同建立项目级 BIM 协同管理平台，确定模型控制和运作的管理机制，根据项目实施进度，及时在平台上更新项目的进展情况，使项目有关监理的建筑信息模型文件及资料能在协同平台进行共享。

2) 施工准备阶段

①根据建设单位提出 BIM 模型的技术要求，跟踪各专业模型设计进展，组织协调各专业的协同工作，审核施工 BIM 管理模型

成果是否满足相应的工程施工规范、标准，以及进行深度和质量审查，对模型的正确性及可实施性提出审查意见；

②协助建设单位组织开展建筑信息模型会审和技术交底，输出模型会审和技术交底记录，将建筑信息模型会审和技术交底的记录附加或关联到模型。

3) 施工阶段

①监理过程中借助摄像头、传感器等技术手段将现场生产情况记录至 BIM 模型中，设置安全预警阈值，及时实施安全应急方案；审查施工各阶段演示成果，定期对施工现场进行巡检，核查建筑信息模型与现场的一致性。通过三维激光扫描仪、自动放线机器人等相关硬件采集现场数据，现场材料、施工成果质量及施工操作是否符合法律法规和技术规范、合同及施工的要求，对于重要节点提交 BIM 质量评估报告；

②通过施工方提交的 4D 施工模拟成果对实际进度情况和进度计划进行分析，提出审核意见与建议，保证工期目标的实现；

③当出现工程变更形成造价改变时，应及时进行快速测算工程成本，分析原因，出具报告，组织相关方会议以有效控制工程造价；对施工单位录入的内容进行审核，确认信息和监理工作的过程记录信息一致；

④数据及文档进行分类整理、统计汇总，并附加或关联到相应的施工模型中相应的进度管理、成本管理、质量管理、安全管理等模型；

⑤施工阶段发现有关设计及其他的建筑信息模型问题，监理单位应提出书面意见和建议，督促相关责任方及时解决建筑信息模型反馈的问题。

4) 竣工验收阶段

①竣工模型与工程实体现场情况相结合进行施工工艺、施工质量等审查，保证模型与工程实体的一致性，若有偏差，应当通知施工方及时修改并完善模型的相关信息；

②检查所需的施工现场检测资料、过程验收资料、竣工质量验收等资料是否齐全，与工程实体相结合核查，保证所收集数据的准确性、完整性，把竣工验收记录附加到竣工模型中。

5.3.7 施工图审图机构

(1) 施工图审查机构应具备 BIM 技术审查的技术能力，对 BIM 模型内容合规性进行审查。

(2) 机构审图人员应能熟练使用 BIM 软件、审阅 BIM 模型，快速、准确的审查图纸。

(3) 施工图审图机构 BIM 应用主要工作

1) 施工图审查机构应按照管理部门的技术管理要求对施工图设计文件及 BIM 模型进行审查及备案；

2) 施工图审查机构应熟悉数字化审图规范和标准，并在数字化审图平台开展施工图审查工作。

(4) 对于 BIM 模型的文件，检查模型拆分合理性、构件信息与专业匹配度、BIM 模型的命名和交付格式是否符合规范，将模型与施工图文件结合，审查建筑物有关的强制性标准等合规内容，核查信息模型交付成果是否与施工图交付成果对应、内容一致等。

(5) 审图意见编制应包含施工图及 BIM 模型内容的审核意见。

附录 A 建筑信息模型族库管理

A.1 建立 BIM 族库的意义

构件是承载几何和非几何信息的建模基础元素，丰富的构件库在很大程度上可提高三维建模效率。针对构件和构件资源库，应当建立统一的标准，对构件的精细度、命名规则、分类方法、数据格式、参数信息、版本等方面进行管理。创建构件应充分考虑构件的易用性、适用性以及在不同 BIM 软件之间进行信息传递和交换的能力，保障项目的协同管理，实现 BIM 应用的价值。

族是软件中构件的综合，族的结构化信息包含了构件的三维信息，构件的结构特征和空间约束、依赖条件、物理参数与色彩参数等属性信息，以及构件关联时间、成本等链接信息。族库是对族进行统筹管理的重要方式，也是企业在应用建筑信息模型过程中信息管理与知识管理的重要组成。

建立一个统一规范的 BIM 族库对行业、企业都有极其重要的作用，一个标准化的族库应当涉及模型及其构件的产生、获取、处理、存储、传输和使用等多个环节，贯穿于企业生产、经营和管理的全过程，至少具备分类储存、检索、下载、协同开发与共享等基本功能。

BIM 标准化族库的核心应该包括两个方面：

- 1) 族库的底层编码架构；
- 2) 族库管理；

A.2 BIM 族库管理

A.2.1 族库资源的信息分类及编码

随着 BIM 项目应用的普及，当资源库所包含的构件数目达到万级，甚至十万级、百万级时，模型构件库的管理、查找、复用的代价将远远超过重新开发的代价。因此，BIM 模型构件资源的分类编码是企业信息化系统建设管理的首要工作。

族的分类与编码标准应参照国家标准《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》并根据企业自身 BIM 实施的目标和规划而制定，整体规划，分步实施。

1) 整体规划

在 BIM 族库建设的初期，应整体调研分类对象的应用范围，不局限于个别专业和单一设计阶段，应在企业整体层面上综合考虑分类对象的范围。如建筑专业的族库分类应考虑与结构专业共同的构件资源，及构件使用的生命周期。在整体规划分类对象范围的基础上，全面制定企业分类目录，应对未来可能出现的分类项预留空间，通常设置收容项（其他项）。

2) 分步实施

在整体规划的基础上，针对企业当前最为迫切使用的模型资源充分调研和分析，相应的分类项分步细化。在分类工作启动初期，应召集相关专业人员共同参与，组建专业团队负责实施。分类应依据企业业务类型，结合企业已有的基础分类方法，综合考虑 BIM 实施特点，建立详细的 BIM 模型资源分类。

建立企业族库的信息分类编码标准，应充分考虑系统性、兼

容性、可拓展性、稳定性等基本原则，并遵循《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》的编码规则。

可采用多种分类方法，如按专业、用途、使用阶段、模型细度、来源及版本等进行分类。进行族检索时可采用下载次数、评价等级及录入时间等进行排序，可更高效地使用族库。

A.2.2 族库资源管理方法

企业 BIM 模型资源管理的目的主要包含两个方面：

1) 使 BIM 模型资源通过整合真正形成企业信息资产，实现高度的共享与重用，有效的提高效率及质量。

2) 为后续的计算、汇总统计等扩展应用，为其他数据管理系统提供有效的数据源，BIM 模型应具有良好可重用性。

企业 BIM 模型资源管理是对 BIM 模型资源的通用化、系列化、模块化整合后，进行统一的系统管理，并保持持续性维护的过程。其管理的核心目标主要有以下三点：

- 1) 信息的完整性与准确性控制；
- 2) 检索信息的全面性与规范性控制；
- 3) 模型对象的可重用性与可扩充性控制。

A.2.2.1 族库的架构

大型族库的架构建议采用分布式数据库布置。采取总公司-子公司-项目部的三层结构进行族库架设。分别在集团公司、子公司和项目部 BIM 团队间设立服务器组成公司内部的族库局域网。这样做的优点如下：

- 1) 系统的节点可反映公司的逻辑组织。
- 2) 分布式备份数据能够保证族库系统的稳健运行，不会因一

个数据库的故障而停止全部操作或引起性能瓶颈，避免其他使用族库的单位受到影响。

3) 故障恢复通常在单个节点上进行。

4) 具有弹性可扩展性。

5) 分布式数据库节点可独立地升级。

6) 方便族库的权限管理，保证质量较高的族优先存在于族库中，质量较差的族可能不被接受进入族库，或者在族库中的优先级较低。

7) 分布式存储能够通过本地服务器的缓存功能加快族的下载速度。

A.2.2.2 族库的基本功能

1) 存储与归类族库需要对软件的自带族、公司的自建族和社会网络上的流通族进行存储，并对这些族进行整理归类。

2) 检索族库不能仅仅依靠单一的树状结构对族库进行整理，需要通过不同的分类标准和搜索引擎技术，方便族在族库中的快速检索。

3) 族下载要建立合理的缓存空间，提高下载的速度和质量。

4) 族库协同开发与共享功能，方便族开发者借助网络协同进行族的开发。

A.2.2.3 族库的扩展功能

1) 促进交流

族库系统不仅要方便建模过程中的检索与复用，还需要加强建模人员之间的交流，使得族的制作经验能够惠及更多人员。

2) 促进族的开发

通过各种激励机制，例如对高质量的族进行奖励的措施，使建模人员乐于建族。

3) 减少重复开发

族库应减少重复族的开发，优质的族被认可后，能够识别，避免类似族的重复制作。

4) 促进学习

通过建立项目示例族库使得族的制作经验得到记录，帮助建模人员提高建族水平。

5) 版本管理

不同时间、阶段、版本的族需要分开管理，族库需要提供同一主流工作版本。

6) 族的标准化

族的标准化制作，族参数的设置和修改都遵循统一流程。

7) 方便工作流程管理

根据工作流程合理地进行族的分配，减少建模人员在大族库中搜索的时间。

8) 管理族的模型细度-

族按照不同细度划分建模从概念设计到施工图设计阶段能够利用不同的模型细度进行设计，使得设计阶段的时间分配更为合理。

9) 加强审核，减少错误

通过合理的审核流程，族在制作过程中的错误能够得到修正。

10) 保密功能

族库通过与加密系统协作，能够减少越权下载和流失。

A.2.2.4 质量控制

族的入库经过多方的质量检查，对检查记录进行归档，由检查人对族的质量进行负责，因此族的制作至少要存在三个方面的基本要求：

- 1) 族制作必须选择相应的族样板文件，并使用正确的制作方法。
- 2) 族的制作应考虑其他专业的协同工作。
- 3) 族必须符合现行规范要求。

A.2.2.5 族库管理流程

为规范企业族库的使用、开发和运行管理，族库的运用、更新以及维护应该按照一定的管理流程进行，所有族的入库、更改都应留档登记，族的新建、使用、变更、作废都需制定相应的工作流程。同时要针对企业内部员工设定权限，权限可分为上传和下载权限，必须经过相关流程通过审核人员审核之后再由审核人员上传到族库中。其他项目成员只具有部分下载权限，同时下载也需要通过相关流程。

族的新建应符合以下规定：

族建立→族入库审批→族入库→族发布

对于族文件的使用、变更以及废除都应制定相应的管理流程并严格执行。

A.2.3 不同层级的族库

A.2.3.1 行业族库标准

遵循《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》GB/T 51269)。同时行业族库的建立还可为企业提供企业族库建立初期的基础，

全面提升行业标准化水平。

A.2.3.2 企业族库

企业族库建立后，结合大数据、云计算技术可以对企业数据进行更深程度的挖掘，通过对数据的统计分析完善企业数据库，结合云管理平台，企业其他数据储备能对数据进行更深层次的挖掘，给企业项目精细化管理、企业集约化管理和企业的信息化管理带来强大的数据支撑和技术支撑，从而带来项目管理、建筑企业的转型升级。

附录 B BIM 应用策划模板

B.1 BIM 应用策划主要内容

1. 工程概况；

工程概况		
项目名称	项目地址	项目规模
XXX	XXX	XXX

2. 编制依据；

3. 应用目标；

序号	BIM 应用	BIM 目标
1	基于 BIM 模型完成施工图综合会审和深化设计	加强项目设计及施工的协调
2	XXX	XXX

4. 应用内容和范围；

应用内容	应用范围
BIM 模型建立	XXX
施工深化设计	XXX
施工与施工工艺模拟	XXX
技术管理	XXX
进度管理	XXX
资源管理	XXX
成本管理	XXX
...	XXX

5. 应用人员组织和相应职责；

应用人员组织和相应职责			
序号	专业\职务	工作职能	备注
1	项目经理	组织建立项目 BIM 团队，全面负责本工程 BIM 系统的建立、运用、管理，并协调业主、各参建方和上级关系	
2	XXX	XXX	XXX

6. 应用流程；

7. 模型创建、使用和管理要求；

8. 信息交换标准及要求；

9. 模型质量控制规则；

10. 应用基础技术条件要求；

11. 计划节点和模型交付要求。

B.2 主要应用软件要求

序号	BIM 功能	所需主要软件支持
1	基于 BIM 模型完成施工图综合会审和深化设计	Revit、Navisworks、xsteel 软件
2	4D 施工模拟	Navisworks 软件
3	通过模型进行施工技术交底	Revit、Navisworks 软件
4	基于 BIM 细化工作面交接任务包	Revit 软件
5	自动工程量统计	Revit 软件
6	预制、预加工构件的数字化加工	Revit、xsteel 及其他软件
7	物料跟踪管理	Revit、xsteel、基于 rfid 的软件
8	交付 BIM 竣工模型，提供建设工程中的相关信息	合作研发的 FBIM 物业管理软件

B.3 主要硬件要求

序号	名称	配置要求	数量
1	计算机	Intel 酷睿 i7 3.4GHz CPU, 16GB 内存, 2T 硬盘, 128bit 1024MB 显卡/微星 GTX560Ti 浩客, 24 英寸 LED 显示器, 机箱 ATX, 电源 DH6, 罗技键鼠。	每位 BIM 工程师一台
2	移动储存	500G 移动存储器	5
3	绘图仪	A0, 600×600dpi	2
4	打印机	A3 彩色激光打印机	2
5	投影仪	高亮度、高分辨率	1
6	网络接入	广域网接入	1

B.4 核心文件夹结构

标准模板, 图框, 族和项目手册等通用数据保存在中央服务器中, 并实施严格的访问权限管理

- BIMADMIN
- Families
- Standards
- Templates (族文件)
- Titleblocks (标准文档)
- (样板文件)
- (图框文件)

B.4.1 服务器端

项目名称	
□ BIM	
□ STR	
□ MEP	
□ ARC	

📁 Archive	(临时文件或备份文件)
📁 <YYMMDD-Desc>	
📁 Library	(为本项目服务的族文件)
📁 Model	(Revit 模型文件)
📁 Publish	(完成图纸)
📁 Support	
📁 Rendering	
📁 Background	
📁 Review	
📁 Reference	(CAD 参考文件)
📁 Work	(模型临时文件)

B.4.2 本地客户端

	项目名称	
D: /BIMProject	📁 ProjectName	
	📁 Archive	(临时文件或备份件)
	📁 <YYMMDD-Desc>	
	📁 Model	(Revit 模型文件)
	📁 Publish	(完成图纸)
	📁 Background	
	📁 Review	
	📁 Reference	(CAD 参考件)
	📁 Rendering	
	📁 Support	
	📁 Work	(模型临时文件)

B.5 模型文件命名规定

所有模型文件的命名依照《xx 项目编码手册》中“设计内容编码”的规定对应命名：

[项目编号] + [-] + [阶段] + [-] + [系统的字母编码] + [-] + [2 位编号] + [-] + (楼层编码) + [-] + 区域编码) + [日期] .后缀

其中 [系统的字母编码] + [-] + [2 位编号] + [-] + (楼层编码) + [-] + 区域编码) 字段与“设计内容编码”一致

B.6 建模标准

根据项目实际情况和考虑 BIM 团队技术水平及应用环境

B.7 计划节点

根据项目实际情况与合理工期确定。

B.8 模型交付要求

可参考第二章，第三章对成果交付的要求，根据项目要求进行细化或局部简化。

B.9 BIM 质量控制

B.9.1 质量负责人

项目应成立 BIM 工作小组，由业主指派专人作为组长，BIM 顾问指派专人作为副组长，所有参建方指派一人作为组员。

小组成员作为该参建方 BIM 的协调人，对内管理、协调本方的 BIM 工作，在 BIM 小组内部参加所有 BIM 所需的活动。小组成员同时兼任项目参建方的 BIM 质量负责人。

B.9.2 质量控制策略

参建方内部质量控制：

各参建方应按照本指南要求，预先规划自身所负责模型的内容、详细程度、负责更新的模型和数据分布。

模型和应用质量的标准应依照本指南建立，在规划过程中与设计团队商定。在每个主要的 BIM 阶段，质量控制必须完成，如设计审查，协调会议等。

每个模型和应用成果在共享或提交前，BIM 质量负责人应对模型进行质量检查确认，确保其符合要求。确定质量控制计划时，应考虑以下内容：

目视检查：确保没有错误的模型组件，并使用导航软件检查；

检查冲突：由冲突检测软件检测两个或多个模型之间是否有冲突问题；

标准检查：确保该模型遵循团队商定的标准；

内容验证：确保数据没有未定义或错误定义的内容。

过程检查的质量控制：

阶段	检查内容	检查单位	检查要点	参与单位	检查要点	检查频率
设计阶段	初设模型	设计院	模型与图纸的一致性	BIM 咨询		每半个月
	施工图模型	设计院	模型与图纸的一致性	BIM 咨询		每半个月
施工阶段	施工模型更新	监理	是否按照进度进行模型更新	BIM 咨询	模型是否符合要求	每月
	设计变更	监理	设计变更是否得到确认	BIM 咨询	模型是否符合要求	每月
	变更工程量计量	监理	变更工程量是否正确	BIM 咨询	模型是否符合要求	每月
	专业深化设计复核	BIM 咨询	深化设计模型是否符合要求			每月

项目整体质量控制：

BIM 顾问作为本项目 BIM 工作质量的管理者和责任人，负责

协助业主对各参建方按 BIM 实施指南共享、交付的 BIM 模型成果和 BIM 应用成果进行质量检查。

质量检查的结果，将以书面记录的方式提交业主审核，通过业主审核后，各设计方根据业主要求进行调整。

不合格的模型和应用，将明确告知不合格的情况和整改意见。BIM 模型和应用在设计阶段作为设计成果的一部分，BIM 成果的不合格将直接影响到对设计成果的质量评定。

合格的模型和应用，由业主或在业主授权下由 BIM 顾问接收，以书面记录的方式反馈给参建方。

成果验收的质量控制：

阶段	检查内容	检查单位	检查要点	参与单位	检查要点	验收时间
设计阶段	初设模型	设计院	模型与图纸的一致性	XXX	接受成果	初步设计完成
	初设模型碰撞检测	设计院	模型与图纸的一致性	XXX	接受成果	初步模型完成
	施工图模型	设计院	模型与图纸的一致性	XXX	接受成果	施工图设计完成
	施工图模型碰撞检测	设计院	模型与图纸的一致性	XXX	接受成果	施工图模型完成
	设计变更评估	XXX	评估是否需要需要进行设计变更	设计院	参与研讨是否需要需要进行设计变更	设计协调会
施工阶段	施工模型	BIM 咨询	模型是否与实体保持一致	监理	模型是否与实体保持一致	竣工验收

质量检查的结果，将以书面记录的方式反馈给参建方，并同时抄报 XXX。

B.10 建模手册

参见第二章、第三章建模方法。

B.11 共享参数表

表 A-1 GX-共享参数					
参数组	参数名称	参数类型	参数组	参数名称	参数类型
设计	A-做法编号	文字 TEXT)	图框	审定人员	文字 TEXT)
	A-做法适用房间	文字 TEXT)		电气设计师	文字 TEXT)
	A-体型系数	文字 TEXT)		暖通设计师	文字 TEXT)
	A-楼层	文字 TEXT)		给排水设计师	文字 TEXT)
	A-朝向	文字 TEXT)		结构设计师	文字 TEXT)
	A-外表面积	文字 TEXT)		审核人	文字 TEXT)
	A-工程做法	文字 TEXT)		建设单位	文字 TEXT)
	A-做法厚度	文字 TEXT)		工程编号	文字 TEXT)
	A-做法备注	文字 TEXT)		工程负责人	文字 TEXT)
	A-做法	文字 TEXT)		图名	文字 TEXT)
族	目录-日期	文字 TEXT)		版本	文字 TEXT)
	目录-序号	文字 TEXT)		图别	文字 TEXT)
	目录-图幅	文字 TEXT)		图号	文字 TEXT)
	目录-版号	文字 TEXT)		施工图审查 批准单位	文字 TEXT)
	标题-名称	文字 TEXT)		专业负责人	文字 TEXT)
	标题-比例	文字 TEXT)		校对入	文字 TEXT)
	R	LENGTH		日期	文字 TEXT)
	b	LENGTH		设计单位名称	文字 TEXT)
	H	LENGTH		施工图审查 批准书证号	文字 TEXT)
				工程名称	文字 TEXT)
				设计人	文字 TEXT)
				制图人	文字 TEXT)
				专业	文字 TEXT)
				备注	文字 TEXT)
				建筑设计师	文字 TEXT)

附录 C BIM 常用软件及平台列表

软件类别	软件名称	软件功能简介	备注
建筑模型 创建 BIM 软件	Autodesk Revit	三维建筑设计软件，通过使用专为支持建筑信息模型 workflow 而构建的工具，可以获取并分析概念，以及保持从设计到建筑的各个阶段的一致性	平台级
	ArchiCAD	在创建 3D 建筑信息模型的同时，可创建相应的图纸和图像等文档	平台级
	天正 TR	支持全专业设计；二三维一体化的协同设计系统，兼容现有设计模式，降低设计师应用新平台的学习成本	二次开发
	Rhino	用于创建精细、弹性和复杂的 3D NURBS 模型	
	SketchUP	直观、灵活以及易于使用，模型的三维展示表达清晰，同时模型量轻，非常适合沟通交流	
建筑性能 分析软件	IES VE	支持对建筑中的热环境、光环境、设备、日照、流体、造价，以及人员疏散等方面进行精确地模拟和分析	
	ANSYS Fluent	可以模拟高超音速流场、传热与相变化学反应与燃烧、多相流、旋转机械、动/变形网格、噪声、材料加工等复杂机理的流动问题	
	LBNL EnergyPlus	能够根据建筑的物理组成和机械系统暖通空调系统计算建筑的冷热负荷	
BIM 可视化 表现软件	Act-3D Lumion	一款实时 3D 可视化工具，可以用来制作电影和静帧作品，也支持现场演示，支持三维场景创建和编辑，包括设定光源、贴图和增加材质等	

续表

软件类别	软件名称	软件功能简介	备注
结构专业 BIM 软件	中国建科院 PBIMS	基于 BIM 模型进行模型深化、专业间协同、工艺预留预埋处理以及自动生成对应工艺详图、BIM 数据直接接力到生产加工设备等功能,为建筑企业提供更符合中国建筑规范和工作流程的 BIM 整体解决方案。	平台级
	盈建科 YJK	YJK 建筑结构设计软件是集成化、基于 BIM 的建筑结构设计软件系统,既有中国规范版,也有国际规范版	
	广厦 GSRevit	在 Revit 平台上开发的结构 BIM 系统,在 Revit 上完成墙柱梁板及其荷载和设计属性的输入,直接采用通用分析程序 GSSAP 计算,在 Revit 上自动生成墙柱梁板施工图,并完成装配式结构的计算和设计	二次开发
	探索者 TSRS	基于 Autodesk 公司的 Revit 软件平台研发的一款针对结构专业的三维设计软件。通过该软件,结构专业设计师可以非常方便地开展 BIM 结构模型的设计工作,提高设计工作效率	二次开发
	Tekla Structures	面向施工、结构和土木工程行业,可用于体育场、海上结构、厂房和工厂、住宅大楼、桥梁和超高层建筑等大型、复杂项目	平台级
	PLANBAR	可实现预制构件的自动拆分和深化,应用范围涵盖简单标准化到复杂专业化的预制件设计	
机电专业 BIM 软件	鸿业 BIMSpace	包括建筑乐建、给排水、暖通、电气、机电深化、装饰等功能模块,支持协同设计,提升设计工作质量和效率	
	广联达 MagiCAD	是一款功能强大、简单快捷的三维联动机电 BIM 解决方案,可广泛应用于通风空调、采暖和制冷、给排水和消防、电气等专业的深化设计,并且同时支持 AutoCAD 和 Revit 双平台	二次开发

续表

软件类别	软件名称	软件功能简介	备注
BIM 集成应用管理平台软件	广联达 BIM5D	以 BIM 平台为核心，以集成模型为载体，关联施工过程中的进度合同、成本、质量、安全、图纸、物料等信息，为项目提供数据支撑，实现有效决策和精细化管理，从而达到减少施工变更，缩短工期、控制成本、提升质量的目的	
	鲁班协同 Luban Cooperation	一款企业级跨组织的协同项目管理软件。可将参建各方的传统线下工作流在线上完成，通过对各类型的事件发起协作，并关联 BIM 模型、照片和资料，支持相关人员对协作作出审批、回复、生成报告等多项工作，结果可以追溯。	
	译筑 EBIM 云平台	EBIM 云平台是多终端集成应用的 BIM 云平台，在保障应用高效、安全的同时，为行业用户提供多端口的协同应用、多专业协作如工作空间、文档、任务、动态、移动终端等、用户管理中心如用户管理、账户管理、权限管理等。	
	Autodesk BIM360	为施工全过程所有参与方，提供不限地点、时间的施工数据、图纸的存储、查阅、审批及管理等功能，实现施工过程数据集中化、流程标准化、数据查阅简便化等	
	Bentley Projectwise	为工程项目的内容管理提供了一个集成的协同环境。通过 Project Wise，可对贯穿于项目生命周期中的信息进行集中、有效的管理，让散布在不同区域甚至不同国家的项目团队，能够在在一个集中统一的环境下工作，随时获取所需的项目信息，进而能够进一步明确项目成员的责任，提升项目团队的工作效率及生产力	

续表

软件类别	软件名称	软件功能简介	备注
	Dassault ENOVIA	企业级的项目管理平台,从企业级的层面与角度去考虑项目管理需求,充分考虑多项目并发、多单位参与、大数据存储、大量用户访问等特点。 ENOVIA 强调平台的项目管理能够贯穿从设计、采购、施工、调试等各业务板块,并实现一体化全面支撑建设项目全生命周期业务	
	Synchro Pro4D	支持施工进度计划管理相关功能,可以为整个项目的各参与方包括业主、建筑师、结构师、承包商、分包商、材料供应商等提供实时共享的工程数据	
	Trimble Connect	支持基于 BIM 模型的沟通和协作,支持多专业模型导入和碰撞检查,主要包括模型操作和项目管理两大方向的功能	
	Trimble Vico Office	是一款基于 BIM 进行项目精细化管理的工具软件。在项目前期 Vico office 辅助分析施工图纸和施工组织方案,基于 BIM 模型有效管理项目成本和施工进度,达到节约工程开支和保障项目竣工时间的目标	
BIM 算量软件	广联达	广联达 BIM 算量软件是基于自主平台研发的三维算量软件。	平台级
	鲁班	利用 CAD 转化功能,大大提高预算的速度。只要建好算量模型,工程量计算自动完成。	平台级
	斯维尔	在同一软件内实现了基础土方算量、结构算量、建筑算量、装饰算量、钢筋算量、审核对量、进度管理及正版 CAD 平台八大功能,避免重复翻看图纸、避免重复定义构件、避免设计变更时漏改,可以一图多算、一图多用、一图多对,提高算量效率	二次开发

续表

软件类别	软件名称	软件功能简介	备注
BIM 算量软件	品茗	基于 AutoCAD 图形平台开发的工程量自动计算软件,也是国内图形建模与图表结合式的安装算量软件,软件通过手动布置或快速识别 CAD 电子图建模,建立真实的三维图形模型,辅以灵活开放的计算规则设置,解决给排水、通风空调,电气、采暖等专业安装工程量计算需求。	二次开发
	晨曦	基于 Revit 平台研发,软件内置《建设工程工程量清单计价规范》及全国各地现行定额计算规则、结合国家标准图集及实际施工经验为计算依据,提供自动套用清单定额、智能布置构件、布置钢筋等功能,使土建、钢筋算量数据与设计数据实施联动,完成工程土建与钢筋计量工作并可应用于建筑工程的全生命周期数据共享	二次开发
其他类 BIM 软件	广联达模板设计	基于广联达成熟的平台技术和 BIM 理念设计开发的针对于脚手架搭设、模板施工下料、模板支架设计软件,广泛适用于模板脚手架专项工程方案设计、材料用量计算、施工交底等各个技术环节。同时可以根据实际施工阶段精确计算模板、脚手架需用量,可为招投标阶段措施费竞争和施工过程材料管控提供依据。	
	品茗模板脚手架设计软件	功能强大的针对脚手架工程打造的专业管理和设计软件,软件拥有智能建模翻模、模板支架设计、造价模型、安装算量等多种功能,软件采用 BIM 理念技术打造,支持一键输出施工图纸。	

续表

软件类别	软件名称	软件功能简介	备注
其他类 BIM 软件	鸿业综合管廊设计软件	<p>鸿业综合管廊设计软件分为 CAD 版本和 Revit 版本。在 CAD 版本中主要进行管廊的标准横断面设计、平面路由设计、竖向设计、交叉井室土建部分)设计、附属物设计以及出施工图。Revit 版本中主要进行交叉井室中的管道设计、支吊架设计以及后续的通风、消防、照明设计,建立起真实的管廊三维模型后可以沿任意方向剖切管廊得到管廊的剖面视图,对管道、管件等进行数据统计。</p>	二次开发

附录 D 术 语

1 建筑信息模型 Building Information Modeling, Building Information Model BIM)

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

2 施工建筑信息模型 BIM in construction

施工阶段应用的建筑信息模型。简称施工模型或施工 BIM。

3 建筑信息模型构件 BIM Component

指构成建筑信息模型的基本对象、单元或组件。

4 建筑信息模型元素 BIM Element

建筑信息模型的基本组成单元。简称模型元素。

5 几何信息 Geometrical Information

反映建筑信息模型内外空间中的形状、大小及位置的信息统称。

6 非几何信息 Non-Geometry Information

反映建筑信息模型除几何信息之外的其他特征信息的统称。

7 模型细度 Level of Development (LOD)

模型元素组织及其几何、非几何信息的详细程度。

8 建筑信息模型软件平台 BIM SoftwarePlatform

对建筑信息模型进行创建、使用、管理的软件平台。简称 BIM 软件平台。

9 建筑信息模型成果交付 BIM Deliverables

交付利用 BIM 技术并按照一定工作流程所产生的经过审核或批准的成果。简称 BIM 成果交付。

10 上游模型 Upstream Model

某项特定任务或管理流程起点之前的模型统称。

引用标准与文献

- [1] 《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, 2017
- [2] 《2016-2020年建筑业信息化发展纲要》. 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2016
- [3] 《上海市推进建筑信息模型技术应用三年行动计划(2015-2017)》. 上海市建筑信息模型技术应用推广联席会议办公室, 2015
- [4] 《深圳市建筑工务署 BIM 实施管理标准》(SZGWS 2015-BIM-01), 2015
- [5] 《建筑信息模型应用统一标准》(GBT 51212-2016) 中国建筑工业出版社, 2017
- [6] 《上海市建筑信息模型技术应用指南》(2017). 上海市住房和城乡建设管理委员会, 2017
- [7] 《安徽省建筑信息模型 BIM 技术应用指南》(2017版). 安徽省住房和城乡建设厅, 2017
- [8] 《湖南省建筑工程信息模型设计应用指南》. 湖南省住房和城乡建设厅发布, 2017
- [9] 《建筑工程设计 BIM 应用指南》(第二版). 中国建筑工业出版社, 2017
- [10] 《福建省建筑信息模型(BIM)技术应用指南》(2017版). 福建省住房和城乡建设厅, 2017

- [11] 《重庆市建筑工程信息模型实施指南》. 重庆市城乡建设委员会, 2017
- [12] 《设计企业 BIM 实施标准指南》. 中国建筑工业出版社, 2013
- [13] 《BIM 实施指南》皇家特许测量师学会 (RICS), 2014
- [14] 《BIM 结构设计方法与应用》. 中国建筑工业出版社, 2016
- [15] 《BIM 的关键力量》. 机械工业出版社, 2017
- [16] 《BIM 应用-设计》. 同济大学出版社, 2016
- [17] 《BIM 软件与相关设备》. 中国建筑工业出版社, 2017
- [18] 《BIM 总论》. 中国建筑工业出版社, 2011
- [19] 《BIM 改变建筑业》. 中国建筑工业出版社, 2016
- [20] 袁晓 周婷婷. 基于智慧城市和 BIM 理念的工程管理政府全过程监管模式探讨. 土木建筑工程信息技术, 2016
- [21] 陈瑞. BIM 技术在 PPP 项目中的应用. 实践交流, 2017
- [22] 朱宝胜. BIM 技术在房地产项目管理信息化中的应用. 山东农业工程学院学报, 2016
- [23] 张铁磐. 建设工程施工图数字化审查在上海的应用与思考. 建筑设计管理, 2016
- [24] 卢春峰. 上海数字化审图应用探讨. 山西建筑, 2017
- [25] 彭冯. 嵌入 BIM 技术的 PPP 项目全过程管理的关键问题探讨. 实践交流, 2016
- [26] 徐志浩. 适应市场发展需求-探索全过程咨询业务. 中国工程咨询, 2005
- [27] 郭方明. BIM 标准化开放云平台的探讨. 智能建筑, 2017

- [28] 赛菡 季文君 杨莅宇 于雁南. BIM 族库管理建设框架设想. 建筑机械化, 2016
- [29] 何冠锋 肖飞. 基于 BIM 技术的项目交付成果研究. 住房与房地产, 2016
- [30] 魏炜 郝琦 单春林. BIM 技术在总图设计中的应用. 工程建设与设计, 2016
- [31] 刘星. 基于 BIM 的工程项目信息协同管理研究. 重庆大学建设管理与房地产学院, 2016
- [32] 杨宝昆. 基于 BIM 技术的 PPP 项目全生命周期咨询终稿, 2017
- [33] 胡振中 彭阳 胡佩龙. 基于 BIM 的运维管理研究与应用综述, 2015