

建筑信息化服务技术人员职业技术辅导教材

# 装配式建筑 BIM 技术概论

北京绿色建筑产业联盟  
北京百高建筑科学研究院 组织编写

刘占省 主编



更多知识服务  
请扫描本书二维码



刮涂层 查真伪 增服务

中国建筑工业出版社

建筑信息化服务技术人员职业技术辅导教材

# 装配式建筑 BIM 技术概论

北京绿色建筑产业联盟  
北京百高建筑科学研究院 组织编写

刘占省 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

装配式建筑 BIM 技术概论/刘占省主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2019. 1

建筑信息化服务技术人员职业技术辅导教材

ISBN 978-7-112-23009-9

I. ①装… II. ①刘… III. ①建筑工程-装配式构件-工程管理-应用软件-教材 IV. ①TU71-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 266501 号

本书内容共分为 6 章: 第 1 章主要介绍了装配式 BIM 工程师职业定义、岗位分类、各岗位能力素质要求、不同应用阶段装配式 BIM 工程师职业素质要求。第 2 章主要介绍了装配式建筑概念、发展历程、优劣势、常用软件体系以及对未来装配式建筑的预测。第 3 章本章节首先介绍了 BIM 的定义、国内外发展情况、特点、政策标准、各阶段作用与价值, 然后介绍了传统技术下装配式建筑发展的制约因素以及 BIM 技术在装配式建筑应用的必要性。第 4 章内容主要将装配式 BIM 在各个阶段中的具体应用做统一介绍。讲解装配式建筑在结合 BIM 技术后怎样达到项目的协同应用管理。第 5 章内容是装配式设计阶段、预制构件生产阶段、施工阶段、运维阶段应用 BIM 技术有哪些优势, 能为装配式项目管理创造什么价值, 以及开展项目管理中的 BIM 技术应用; 最后以实际应用案例介绍整个项目的实施应用情况。第 6 章内容是 BIM 应用发展现状的市场性分析, 介绍《建筑工程施工信息模型应用标准》的内容, 加强读者对 BIM 标准与流程的理解。

\* \* \*

责任编辑: 封毅 毕凤鸣 周方圆  
责任校对: 张颖

建筑信息化服务技术人员职业技术辅导教材  
装配式建筑 BIM 技术概论

北京绿色建筑产业联盟 组织编写  
北京百高建筑科学研究院  
刘占省 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路 9 号)  
各地新华书店、建筑书店经销  
北京红光制版公司制版  
天津翔远印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11½ 字数: 278 千字  
2019 年 2 月第一版 2019 年 2 月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-23009-9  
(33093)

版权所有 翻印必究  
如有印装质量问题, 可寄本社退换  
(邮政编码 100037)

## 《装配式建筑 BIM 技术概论》编审人员名单

- 主 编：**刘占省 北京工业大学
- 副主编：**李 浩 中建一局集团建设发展有限公司  
王其明 中国航天建设集团有限公司  
王 琦 中交协交通科学研究院  
刘红波 天津大学  
陆泽荣 北京绿色建筑产业联盟
- 主 审：**刘若南 中建科技有限公司
- 编写人员：**赵林林、黄 春 北京工业大学  
郭彩霞 中冶建筑研究总院  
马张永 甘肃建投钢结构有限公司  
曾 涛 中国建筑集团有限公司  
张 可、郑成龙 北京慧筑建筑科学研究院  
智 鹏 中国铁道科学研究院集团有限公司  
向 敏 天津建筑设计研究院  
张建江 中电建建筑集团有限公司  
王 唯 北京筑盈科技有限公司  
线登洲 河北建工集团有限公司  
张治国、张薇薇 北京立群建筑科学研究院  
王泽强、卫启星 北京市建筑工程研究院有限责任公司  
董 皓、苗卿亮、李 昊 天津广昊工程技术有限公司  
乔文涛 石家庄铁道大学  
巴盼峰 天津城建大学  
曹少卫、陈会品 中铁建工集团有限公司  
郭 伟 中铁建设集团有限公司  
王 帅 中交水运规划设计院有限公司  
赵士国 北京绿色建筑产业联盟

## 丛 书 总 序

中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发〔2017〕19号），住房城乡建设部印发《2016—2020年建筑业信息化发展纲要》（建质函〔2016〕183号），《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》（建质函〔2015〕159号），国务院印发《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》，教育部等六部委联合印发的《关于进一步加强职业教育工作的若干意见》等文件，以及全国各地政府相继出台多项政策措施，为我国建筑信息化 BIM 技术广泛应用和人才培养创造了良好的发展环境。

当前，我国的建筑业面临着转型升级，BIM 技术将会在这场变革中起到关键作用；也必定成为建筑领域实现技术创新、转型升级的突破口。围绕住房和城乡建设部印发的《推进建筑信息模型应用指导意见》，在建设工程项目规划设计、施工项目管理、绿色建筑等方面，更是把推动建筑信息化建设作为行业发展总目标之一。国内各省市行业行政主管部门已相继出台关于推进 BIM 技术推广应用的指导意见，标志着我国工程项目建设、绿色节能环保、装配式建筑、3D 打印、建筑工业化生产等要全面进入信息化时代。

如何高效利用网络化、信息化为建筑业服务，是我们面临的重要问题；尽管 BIM 技术进入我国已经有很长时间，所创造的经济效益和社会效益只是星星之火。不少具有前瞻性与战略眼光的企业领导者，开始思考如何应用 BIM 技术来提升项目管理水平与企业核心竞争力，却面临诸如专业技术人才、数据共享、协同管理、战略分析决策等难以解决的问题。

在“政府有要求，市场有需求”的背景下，如何顺应 BIM 技术在我国运用的发展趋势，是建筑人应该积极参与和认真思考的问题。推进建筑信息模型（BIM）等信息技术在工程设计、施工和运行维护全过程的应用，提高综合效益，是当前建筑人的首要工作任务之一，也是促进绿色建筑发展、提高建筑产业信息化水平、推进智慧城市建设和实现建筑业转型升级的基础性技术。普及和掌握 BIM 技术（建筑信息化技术）在建筑工程技术领域应用的专业技术与技能，实现建筑技术利用信息技术转型升级，同样是现代建筑人职业生涯可持续发展的重要节点。

为此，北京绿色建筑产业联盟特邀请国际国内 BIM 技术研究、教学、开发、应用等方面的专家，组成 BIM 技术应用型人才培养丛书编写委员会；针对 BIM 技术应用领域，组织编写了这套 BIM 工程师专业技能培训与考试指导用书，为我国建筑业培养和输送优秀的建筑信息化 BIM 技术实用性人才，为各高等院校、企事业单位、职业教育、行业从业人员等机构和个人，提供 BIM 专业技能培训与考试的技术支持。这套丛书阐述了 BIM 技术在建筑全生命周期中相关工作的操作标准、流程、技巧、方法；介绍了相关 BIM 建模软件工具的使用功能和工程项目各阶段、各环节、各系统建模的关键技术。说明了 BIM 技术在项目管理各阶段协同应用关键要素、数据分析、战略决策依据和解决方案。提出了推动 BIM 在设计、施工等阶段应用的关键技术的发展和整体应用策略。

我们将努力把本套丛书成为现代建筑人在日常工作中较为系统、深入、贴近实践的工具型丛书，促进建筑业的施工技术和管理人员、BIM 技术中心的实操建模人员、战略规划和项目管理人员，以及参加 BIM 工程师专业技能考评认证的报考人员等理论知识升级和专业技能提升。本丛书还可以作为高等院校的建筑工程、土木工程、工程管理、建筑信息化等专业教学课程用书。

本套丛书包括四本基础分册，分别为《BIM 技术概论》《BIM 应用与项目管理》《BIM 建模应用技术》《BIM 应用案例分析》，为学员培训和考试指导用书。另外，应广大设计院、施工企业的要求，我们还出版了《BIM 设计施工综合技能与实务》《BIM 快速标准化建模》等应用型图书，并且方便学员掌握知识点的《BIM 技术知识点练习题及详解（基础知识篇）》《BIM 技术知识点练习题及详解（操作实务篇）》。2018 年我们还将陆续推出面向 BIM 造价工程师、BIM 装饰工程师、BIM 电力工程师、BIM 机电工程师、BIM 铁路工程师、BIM 轨道交通工程师、BIM 工程设计工程师、BIM 路桥工程师、BIM 成本管控、装配式 BIM 技术人员等专业方向的培训与考试指导用书，覆盖专业基础和操作实务全知识领域，进一步完善 BIM 专业类岗位能力培训与考试指导用书体系。

为了适应 BIM 技术应用新知识快速更新迭代的要求，充分发挥建筑业新技术的经济价值和社会价值，本套丛书原则上每两年修订一次；根据《教学大纲》和《考评体系》的知识结构，在丛书各章节中的关键知识点、难点、考点后面植入了讲解视频和实例视频等增值服务内容，让读者更加直观易懂，以扫描二维码的方式进入观看，从而满足广大读者的学习需求。

感谢各位编委们在极其繁忙的日常工作中抽出时间撰写书稿。感谢清华大学、北京建筑大学、北京工业大学、华北电力大学、云南农业大学、四川建筑职业技术学院、黄河科技学院、湖南交通职业技术学院、中国建筑科学研究院、中国建筑设计研究院、中国智慧科学技术研究院、中国建筑西北设计研究院、中国建筑股份有限公司、中国铁建电气化局集团、北京城建集团、北京建工集团、上海建工集团、北京中外联合建筑装饰工程有限公司、北京市第三建筑工程有限公司、北京百高教育集团、北京中智时代信息技术公司、天津市建筑设计院、上海 BIM 工程中心、鸿业科技公司、广联达软件、橄榄山软件、麦格天宝集团、成都孺子牛工程项目管理有限公司、山东中永信工程咨询有限公司、海航地产集团有限公司、T-Solutions、上海开艺设计集团、江苏国泰新点软件、浙江亚厦装饰股份有限公司、文凯职业教育学校等单位，对本套丛书编写的大力支持和帮助，感谢中国建筑工业出版社为丛书的出版所做出的大量的工作。

北京绿色建筑产业联盟执行主席 陆泽荣

2019 年 1 月

## 前 言

自 2015 年以来，有关装配式建筑的规划政策文件密集出台。2015 年末，住房和城乡建设部发布《工业化建筑评价标准》，决定于 2016 年全国全面推广装配式建筑，并取得突破性进展；2015 年 11 月 14 日，住房和城乡建设部出台《建筑产业现代化发展纲要》，计划到 2020 年装配式建筑占新建建筑的比例达到 20% 以上，到 2025 年装配式建筑占新建建筑的比例达到 50% 以上；2016 年 7 月 5 日，住房和城乡建设部出台《住房和城乡建设部 2016 年科学技术项目计划装配式建筑科技示范项目名单》，公布了 2016 年科学技术项目建设装配式建筑科技示范项目名单。目前，国家明确了大力发展装配式建筑和钢结构重点区域、未来装配式建筑占比新建建筑目标、重点发展城市。

相比较于传统的装配式施工技术，装配式建筑 BIM 具有充分利用 BIM 技术的高度可视化、一体化、参数化、仿真性、协调性、可出图性和信息完备性等特点，可将 BIM 技术很好地应用于装配式项目建设方案策划、投标招标管理、设计、施工、竣工交付和运维管理等全生命周期各阶段中。有效地保障了资源的合理控制、数据信息的高效传递共享和各人员间的准确及时沟通，有利于项目实施效率和安全质量的提高，从而实现装配式工程项目的全生命周期一体化和协同化管理。

2016 年，住房和城乡建设部发布了“十三五”纲要——《2016—2020 年建筑业信息化发展纲要》，相比于“十二五”纲要，引入了“互联网+”概念，以 BIM 技术与建筑业发展深度融合、塑造建筑业新业态为指导思想，实现企业信息化、行业监管与服务信息化、专项信息技术应用及信息化标准体系的建立，达到基于“互联网+”的建筑业信息化水平升级的目标。

本书针对装配式建筑、BIM 技术及“BIM+物联网”技术在目前市场的需求情况，将装配式建筑、BIM 技术在装配式建筑中的应用价值做了简单的阐述。随后，介绍了 BIM 技术在装配式建筑中的具体应用内容，以及 BIM 技术在装配式建筑的应用所产生的作用。最后，向读者详细解读了《建筑工程施工信息模型应用标准》。

本书在编写过程中参考了大量宝贵的文献，吸取了行业专家的经验，参考和借鉴了有关专业书籍内容以及 BIM 中国网、筑龙 BIM 网、中国 BIM 门户等论坛上相关网友的 BIM 应用心得体会。在此，向这部分文献的作者表示衷心的感谢！

由于本书编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

《装配式建筑 BIM 技术概论》编写组

2018 年 9 月

# 目 录

第 1 章 装配式 BIM 工程师职业概述 .....	1
1.1 装配式 BIM 工程师职业定义 .....	2
1.1.1 装配式 BIM 工程师职业定义 .....	2
1.1.2 装配式 BIM 工程师岗位分类 .....	2
1.2 BIM 工程师职业素质要求 .....	3
1.2.1 装配式 BIM 工程师基本素质要求 .....	3
1.2.2 不同应用阶段装配式 BIM 工程师职业素质要求 .....	4
课后习题 .....	5
第 2 章 装配式建筑 .....	7
2.1 装配式建筑概述 .....	8
2.1.1 装配式建筑概念 .....	8
2.1.2 装配式建筑分类 .....	8
2.2 装配式建筑国内外发展情况 .....	10
2.2.1 装配式建筑总体发展情况 .....	10
2.2.2 装配式混凝土结构国内外发展情况 .....	13
2.2.3 装配式钢结构国内外发展情况 .....	14
2.2.4 装配式木结构国内外发展情况 .....	15
2.2.5 国内外装配式建筑工程建设现状 .....	16
2.2.6 国内外装配式建造技术对比分析 .....	18
2.3 装配式技术特点与优劣势 .....	19
2.3.1 装配式建筑的特点 .....	19
2.3.2 装配式建筑在各方面的优势 .....	19
2.3.3 装配式建筑的不足 .....	22
2.4 装配式建筑常用软件体系 .....	22
2.4.1 装配式建筑软件的发展 .....	22
2.4.2 按照装配式建筑用途划分 .....	24
2.4.3 按照软件公司划分 .....	25
2.4.4 常用软件介绍 .....	26
2.5 装配式建筑发展前景 .....	28
课后习题 .....	29
第 3 章 BIM 技术在装配式建筑中的应用价值 .....	31
3.1 BIM 技术概述 .....	32
3.1.1 BIM 的由来 .....	32
3.1.2 BIM 技术概念 .....	32

3.1.3	BIM 的优势 .....	32
3.1.4	BIM 常用术语 .....	33
3.2	BIM 技术国内外发展状况 .....	35
3.2.1	BIM 技术的发展沿革 .....	35
3.2.2	BIM 在国外的的发展状况 .....	36
3.2.3	BIM 在国内的发展状况 .....	41
3.3	BIM 技术政策及标准 .....	43
3.3.1	BIM 技术在中国推广现状 .....	43
3.3.2	相关 BIM 文件标准及实施指南 .....	54
3.4	BIM 的特点 .....	58
3.4.1	可视化 .....	58
3.4.2	一体化 .....	61
3.4.3	参数化 .....	61
3.4.4	仿真性 .....	62
3.4.5	协调性 .....	63
3.4.6	优化性 .....	65
3.4.7	可出图性 .....	65
3.4.8	信息完备性 .....	67
3.5	BIM 的作用与价值 .....	67
3.5.1	BIM 在勘察设计阶段的作用与价值 .....	67
3.5.2	BIM 在施工阶段的作用与价值 .....	69
3.5.3	BIM 在运营维护阶段的作用与价值 .....	70
3.5.4	BIM 在项目全生命周期的作用与价值 .....	70
3.5.5	BIM 技术给工程建设带来的变化 .....	72
3.6	装配式建筑发展制约因素 .....	73
3.6.1	装配式建筑行业存在不完善的法规政策 .....	73
3.6.2	经济支撑政策不完善 .....	73
3.6.3	技术水平不足 .....	73
3.6.4	经济成本高 .....	74
3.6.5	监管体系不健全 .....	74
3.7	BIM 技术在装配式建筑应用必要性 .....	75
	课后习题 .....	76
<b>第 4 章</b>	<b>BIM 在装配式建筑中的应用内容 .....</b>	<b>81</b>
4.1	装配式 BIM 应用总流程 .....	82
4.2	装配式 BIM 在设计阶段应用 .....	82
4.2.1	BIM 构件库建立 .....	82
4.2.2	BIM 建模与设计 .....	83
4.2.3	建筑性能分析 .....	86
4.2.4	经济算量分析 .....	87

4.3	装配式 BIM 在深化设计中的应用	87
4.3.1	基于模型的深化设计	88
4.3.2	钢筋与预埋碰撞检查	88
4.3.3	专业间碰撞检查	88
4.3.4	基于模型协同与沟通	91
4.3.5	调整优化设计	91
4.3.6	校核出图	92
4.4	装配式 BIM 在构件生产中的应用	92
4.4.1	构件加工图设计	93
4.4.2	构件生产指导	93
4.4.3	通过 CAM 实现预制构件的数字化制造	93
4.5	装配式 BIM 在物流运输中的应用	96
4.5.1	出厂管理	96
4.5.2	运输管理	97
4.5.3	进场管理	98
4.5.4	吊装管理	99
4.6	装配式 BIM 在现场施工中的应用	99
4.6.1	施工现场组织及工序模拟	99
4.6.2	施工模拟碰撞检测	99
4.6.3	复杂节点施工模拟	100
4.7	装配式 BIM 在装饰装修中的应用	101
4.7.1	装修部品产品库的建设	101
4.7.2	可视化装修设计	102
4.7.3	产品信息集成应用	102
4.7.4	装配式装修	102
4.8	装配式 BIM 在装配式运维阶段的应用	103
4.8.1	空间管理	104
4.8.2	设备管理	104
4.8.3	资产管理	105
4.8.4	能耗管理	106
4.8.5	物业管理	107
4.8.6	建筑物改建拆除	107
4.8.7	灾害应急处理	107
4.9	基于 BIM 的协同应用	108
4.9.1	协同的概念	108
4.9.2	协同的平台	109
4.9.3	装配式 BIM 的协同应用	110
	课后习题	112

<b>第 5 章 BIM 在装配式建筑中的作用</b>	116
5.1 BIM 在装配式建筑设计阶段的作用	117
5.1.1 提高装配式建筑设计效率	117
5.1.2 实现装配式预制构件的标准化设计	117
5.1.3 降低装配式建筑的设计误差	118
5.1.4 调整进展与计划	119
5.2 BIM 在预制构件生产阶段的作用	119
5.2.1 优化整合预制构件生产流程	119
5.2.2 加快装配式建筑模型试制过程	119
5.2.3 运输跟踪管理	120
5.3 BIM 在装配式建筑施工阶段的作用	120
5.3.1 预制构件现场管理	120
5.3.2 施工模拟仿真	120
5.3.3 施工质量进度成本控制	121
5.3.4 构件现场吊装办理及长期可视化监控	121
5.3.5 清单式质量控制	121
5.4 BIM 在装配式建筑运维阶段的作用	122
5.4.1 提高运维阶段的设备维护管理水平	122
5.4.2 加强运维阶段的质量和能耗管理	122
5.5 BIM+装配式应用案例	123
课后习题	127
<b>第 6 章 BIM 技术与装配式建筑标准与流程</b>	129
6.1 BIM 应用现状政策分析	130
6.2 《建筑工程施工信息模型应用标准》	131
6.2.1 总则	131
6.2.2 术语	131
6.2.3 基本规定	132
6.2.4 施工 BIM 应用策划与管理	132
6.2.5 施工模型	133
6.2.6 深化设计 BIM 应用	135
6.2.7 施工模拟 BIM 应用	140
6.2.8 预制加工 BIM 应用	144
6.2.9 进度管理 BIM 应用	149
6.2.10 预算与成本管理 BIM 应用	152
6.2.11 质量与安全 BIM 应用	155
6.2.12 施工监理 BIM 应用	159
6.2.13 竣工验收与交付 BIM 应用	162
课后习题	163
<b>参考文献</b>	166
<b>附件 建筑信息化 BIM 技术系列岗位职业技术考试管理办法</b>	170

的高阶阶段。

### 3. 根据应用阶段分类

# 第1章 装配式BIM工程师职业概述

## 本章导读

本章节主要介绍了装配式BIM工程师职业定义、装配式BIM工程师岗位分类、装配式BIM工程师各岗位能力素质要求、不同应用阶段装配式BIM工程师职业素质要求。首先重点从应用领域、应用程度两方面对装配式BIM工程师岗位进行定义及分类，并进一步对相应岗位的职责及能力素质作出具体要求，以便读者对装配式BIM工程师有较全面的了解。最后根据装配式BIM应用各阶段，对装配式BIM工程师的职业素质要求具体介绍。

装配式BIM工程师是指从事装配式建筑BIM应用工作的工程技术人员。装配式BIM工程师应具备以下素质要求：(1) 具备良好的职业道德和敬业精神；(2) 具备扎实的BIM理论基础和实践经验；(3) 具备良好的沟通能力和团队协作精神；(4) 具备较强的学习能力和创新意识；(5) 具备良好的项目管理能力和风险控制能力。

装配式BIM工程师的职业素质要求包括：(1) 专业知识：掌握BIM技术原理、应用流程及标准规范；(2) 技能要求：熟练操作BIM软件，具备建模、渲染、碰撞检查等能力；(3) 沟通能力：能与项目各方有效沟通，协调资源；(4) 团队协作：具备良好的团队合作精神，能高效完成团队任务；(5) 项目管理：具备项目计划、执行、监控及收尾的能力；(6) 持续学习：关注行业动态，不断提升自身专业素养。

### 1.1 装配式 BIM 工程师职业定义

#### 1.1.1 装配式 BIM 工程师职业定义

建筑信息模型 (Building Information Modeling, 简称 BIM), 是一种应用于工程设计建造管理的数据化工具。建筑信息模型 (BIM) 系列专业技能岗位是指工程建模、BIM 管理咨询和战略分析方面的相关岗位。由预制部品部件在工地装配而成的建筑, 称为装配式建筑。装配式 BIM 工程师是从事和 BIM 装配式技术相关工作的专业人员和 BIM 项目管理的统称。结合 BIM 技术实现: 装配式预制构件的标准化设计; 优化整合预制构件生产流程; 提高施工现场管理效率; 进行 5D 模拟优化施工和成本计划; 提高运维阶段运维管理水平等。

#### 1.1.2 装配式 BIM 工程师岗位分类

##### 1. 根据应用领域分类

根据应用领域不同可将装配式 BIM 工程师主要分为装配式 BIM 标准管理类、装配式 BIM 工具研发类、装配式 BIM 工程应用类及装配式 BIM 教育类四类。

(1) 装配式 BIM 标准管理类: 即主要负责 BIM 标准和装配式标准研究管理的相关工作人员, 可分为基础理论研究人员及标准研究人员等。

(2) 装配式 BIM 工具研发类: 即主要负责 BIM 工具的设计开发工作人员, 可分为 BIM 产品设计人员及装配式软件开发人员等。

(3) 装配式 BIM 工程应用类: 即应用 BIM 支持和完成装配式工程项目生命周期过程中各种专业任务的专业人员, 包括业主和开发商里面的设计、施工、成本、采购、营销管理人员; 设计机构里面的建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、消防、技术经济等设计人员; 施工企业里面的项目管理、施工计划、施工技术、工程造价人员; 物业运维机构里面的运营、维护人员, 以及各类相关组织里面的专业装配式 BIM 应用人员等。

(4) 装配式 BIM 教育类: 即在高校或培训机构从事装配式+BIM 教育及培训工作的相关人员, 主要可分为高校教师及培训机构讲师等。

##### 2. 根据应用程度分类

根据装配式 BIM 应用程度可将装配式 BIM 工程师主要分为装配式 BIM 操作人员、装配式 BIM 技术主管、装配式 BIM 项目经理、装配式 BIM 战略总监四类。

(1) 装配式 BIM 操作人员: 即进行实际装配式 BIM 建模及分析人员, 属于装配式 BIM 工程师职业发展的初级阶段。

(2) 装配式 BIM 技术主管: 即在装配式 BIM 项目实施过程中负责技术指导及监督人员, 属于装配式 BIM 工程师职业发展的中级阶段。

(3) 装配式 BIM 项目经理: 即负责装配式 BIM 项目实施管理人员, 属于项目级的职位, 是装配式 BIM 工程师职业发展的高级阶段。

(4) BIM 战略总监: 即负责 BIM 发展及应用战略制定人员, 属于企业级的职位, 可以是部门或专业级的 BIM 专业应用人才或企业各类技术主管等, 是 BIM 工程师职业发展

的高级阶段。

### 3. 根据应用阶段分类

根据应用阶段的不同可将装配式 BIM 工程师主要分为装配式 BIM 设计工程师、装配式 BIM 深化设计工程师、装配式 BIM 构件加工工程师、装配式 BIM 施工阶段工程师。各个工程师的岗位职责后文将会讲到。

## 1.2 BIM 工程师职业素质要求

### 1.2.1 装配式 BIM 工程师基本素质要求

装配式 BIM 工程师基本素质是职业发展的基本要求，同时也是装配式 BIM 工程师专业素质的基础。专业素质构成了工程师的主要竞争实力，而基本素质奠定了工程师的发展潜力与空间。装配式 BIM 工程师基本素质主要体现在职业道德、健康素质、团队协作及沟通协调等方面（图 1.2.1-1）。



图 1.2.1-1 装配式 BIM 工程师基本素质要求图

#### 1. 职业道德

职业道德是指人们在职业生活中应遵循的基本道德，即一般社会道德在职业生活中的具体体现。它是职业品德、职业纪律、专业胜任能力及职业责任等的总称，属于自律范围，通过公约、守则等对职业生活中的某些方面加以规范。职业道德素质对其职业行为产生重大的影响，是职业素质的基础。

#### 2. 健康素质

健康素质主要体现在心理健康及身体健康两方面。装配式 BIM 工程师在心理健康方面应具有一定的情绪的稳定性与协调性、较好的社会适应性、和谐的人际关系、心理自控能力、心理耐受力以及具有健全的个性特征等。在身体健康方面装配式 BIM 工程师应满足个人各主要系统、器官功能正常的要求，体质及体力水平良好等。

#### 3. 团队协作能力

团队协作能力，是指建立在团队的基础之上，发挥团队精神、互补互助以达到团队最大工作效率的能力。对于团队的成员来说，不仅要有个人能力，更需要有在不同的位置上各尽所能、与其他成员协调合作的能力。

### 4. 沟通协调能力

沟通协调能力是指管理者在日常工作中妥善处理好上级、同级、下级等各种关系，使其减少摩擦，能够调动各方面的工作积极性的能力。

上述基本素质对装配式 BIM 工程师职业发展具有重要意义：有利于工程师更好地融入职业环境及团队工作中；有利于工程师更加高效、高标准地完成工作任务；有利于工程师在工作中学习、成长及进一步发展，同时为装配式 BIM 工程师的更高层次的发展奠定基础。

### 1.2.2 不同应用阶段装配式 BIM 工程师职业素质要求

#### 1. 装配式设计工程师

- (1) 装配式建筑的设计工作；
- (2) 组织或负责编制相关工程技术标准；
- (3) 负责日常的设计工作联系及协调工作；
- (4) 配合项目现场施工技术问题的解决。

#### 2. 装配式深化设计工程师

- (1) 可以根据建筑师和结构工程师要求进行 BIM 装配式建筑的结构设计。负责装配式房屋工程项目建筑、结构等专业模型制作；
- (2) 根据项目实施过程中的最新信息对模型进行更新维护；
- (3) 根据 BIM 模型输出相关成果，如“材料表、施工图、效果图、成本数据”等；
- (4) 根据项目需求提供基于 BIM 模型的建筑全生命周期解决方案服务，碰撞检测—施工图—施工模拟—数据支持；
- (5) 能够熟练识读图纸，熟悉各类构件的构造要求、材料要求；
- (6) 熟悉构件生产工艺、运输条件限制、吊装要求；
- (7) 熟练掌握 PKPM、装配式结构深化设计软件等。

#### 3. 装配式构件加工工程师

- (1) 负责建筑装配式构件图纸的审查、材料统计；
- (2) 装配式构件的模具设计，指导工人制作模具；
- (3) PC 构件生产过程中，负责土建施工质量、进度和成本的控制，解决施工中出现的的具体专业技术问题；
- (4) 协调业主、施工单位和监理单位之间以及与其他各专业之间的关系；
- (5) 编制 PC 构件相关的交工资料；
- (6) 了解装配式混凝土结构工程施工前的准备工作；
- (7) 掌握主要构件的吊装施工工艺及相关知识；
- (8) 熟悉水电安装及安全管理的相关知识。

#### 4. 装配式施工阶段工程师

- (1) 监督、指导各施工班组按设计图纸、施工规范、操作规程、工程标准及施工组织设计的要求进行施工，下达并实施对各作业班组的各类技术交底工作；
- (2) 负责督促落实施工技术方案，对各个工序质量的控制；
- (3) 参与编写施工组织设计，负责编写分部分项工程施工方案，并组织实施；

(4) 参与对设计院、业主、监理公司等部分技术交涉、管理工作，起草须交请上述单位的技术核定、设计变更、技术签证等资料；

(5) 参与设计交底及图纸会审，整理交底及会审纪要；

(6) 参与分部分项工程验收及工程竣工验收工作，参与日常工程质量、安全及文明施工的检查、评比工作；

(7) 施工生产前准备工作；

(8) 施工机械的选用和准备；

(9) 预制混凝土构件现场安装技术措施与控制能力；

(10) 安全用电管理能力；

(11) 现场安全文明施工和环境保护管理能力；

(12) 施工安全事故应急救援能力。

## 课后习题

### 一、单项选择题

1. 应用 BIM 支持和完成装配式工程项目生命周期过程中各种专业任务的专业人员指的是( )。

- A. 装配式 BIM 标准研究类人员
- B. 装配式 BIM 工具开发类人员
- C. 装配式 BIM 工程应用类人员
- D. 装配式 BIM 教育类人员

2. 下列选项中主要负责组件 BIM 团队、研究 BIM 对企业的质量效益和经济效益以及制定 BIM 实施宏观计划的是( )。

- A. 装配式 BIM 战略总监
- B. 装配式 BIM 执行经理
- C. 装配式 BIM 技术顾问
- D. 装配式 BIM 操作人员

3. 下列选项进行实际 BIM 建模及分析人员，属于 BIM 工程师职业发展的初级阶段的是( )。

- A. 装配式 BIM 操作人员
- B. 装配式 BIM 技术主管
- C. 装配式 BIM 标准研究类人员
- D. 装配式 BIM 工程应用类人员

4. 负责 BIM 应用系统、数据协同及存储系统、构件库管理系统的日常维护、备份等工作的人员属于 BIM 工程应用类中的( )。

- A. BIM 模型生产工程师
- B. BIM 专业分析工程师
- C. BIM 信息应用工程师
- D. BIM 系统管理工程师

5. BIM 的中文全称是( )。

- A. 建设信息模型
- B. 建筑信息模型
- C. 建筑数据信息
- D. 建设数据信息

### 二、多项选择题

1. 装配式 BIM 工程师根据应用领域可分为哪几类( )？

- A. 装配式 BIM 标准管理类
- B. 装配式 BIM 工具研发类
- C. 装配式 BIM 工程应用类
- D. 装配式 BIM 教育类

2. 根据装配式 BIM 应用程度可将装配式 BIM 工程师职业岗位分为( )。
- A. 装配式 BIM 战略总监
  - B. 装配式 BIM 项目经理
  - C. 装配式 BIM 技术主管
  - D. 装配式 BIM 操作人员
  - E. 装配式 BIM 系统管理人员
3. 装配式 BIM 工程师基本素质主要体现在( )。
- A. 职业规划
  - B. 职业道德
  - C. 健康素质
  - D. 团队协作能力
  - E. 沟通协调能力
4. 下列选项是装配式设计工程师职业素质要求的是( )。
- A. 装配式建筑的设计工作
  - B. 组织或负责编制相关工程技术标准
  - C. 负责日常的设计工作联系及协调工作
  - D. 配合项目现场施工技术问题的解决
  - E. BIM 与造价多软件协调

参考答案

一、单项选择题

1. C    2. A    3. A    4. D    5. B

二、多项选择题

1. ABCD    2. ABCD    3. BCDE    4. ABCD