

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材

BIM

BIM JISHU GAILUN

BIM 技术概论 (第二版)

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
工业和信息化部电子通信行业职业技能鉴定指导中心
国家职业资格培训鉴定实验基地
北京绿色建筑产业联盟 BIM 技术研究与应用委员会

组织编写

BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会

编

陆泽荣 刘占省 主 编

编



刮涂层 查真伪 墙服务

更多知识服务
请扫描本书二维码

中国建筑工业出版社

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材

BIM 技术概论

(第二版)

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
工业和信息化部电子通信行业职业技能鉴定指导中心
国家职业资格培训鉴定实验基地
北京绿色建筑产业联盟BIM技术研究与应用委员会

组织编写

BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会 编

陆泽荣 刘占省 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

BIM 技术概论/陆泽荣, 刘占省主编; BIM 技术人才培养项目
辅助教材编委会编. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 4

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材

ISBN 978-7-112-21997-1

I. ①B… II. ①陆… ②刘… ③B… III. ①建筑设计-计算机
辅助设计-应用软件-技术培训-教材 IV. ①TU201. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 055624 号

本书为 BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材, 共分为五个章节。第一章 BIM 工程师的素质要求与职业发展, 第二章 BIM 基础知识, 第三章 BIM 建模环境及应用软件体系, 第四章 项目 BIM 实施与应用, 第五章 BIM 流程与标准。

本书对 BIM 技术各方面做了系统地介绍, 包括 BIM 工程师的素质要求与职业发展、BIM 基础知识、BIM 建模环境和软件应用体系、建筑工程识图基础、项目 BIM 实施与应用和 BIM 标准与流程等内容的介绍。希望本书能为考生提供帮助, 也希望能够为从事 BIM 工作的技术人员提供参考。

* * *

责任编辑: 封 毅 范业庶 毕凤鸣

责任校对: 王 瑞

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材

BIM 技术概论

(第二版)

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
工业和信息化部电子通信行业职业技能鉴定指导中心
国家职业资格培训鉴定实验基地
北京绿色建筑产业联盟BIM技术研究与应用委员会

组织编写

BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会 编

陆泽荣 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

河北鹏润印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15¼ 字数: 387 千字

2018 年 5 月第二版 2018 年 5 月第十次印刷

定价: 58.00 元(含增值服务)

ISBN 978-7-112-21997-1

(31851)

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)

丛 书 编 委 会

编委会主任：陆泽荣

编委会副主任：刘占省 叶雄进 严 巍 杨永生

编委会成员：(排名不分先后)

陈会品	陈凌辉	陈 文	程 伟	崔 巍	丁永发
董 皓	杜慧鹏	杜秀峰	方长建	冯延力	付超杰
范明月	高 峰	关书安	郭莉莉	郭伟峰	何春华
何文雄	何 颜	洪艺芸	侯静霞	贾斯民	焦震宇
靳 鸣	金永超	孔 凯	兰梦茹	李步康	李锦磊
李 静	李泰峰	李天阳	李 享	李绪泽	李永哲
林 岩	刘 佳	刘桐良	刘 哲	刘 镇	刘子昌
栾忻雨	芦 东	马东全	马 彦	马张永	苗卿亮
邱 月	屈福平	单 毅	苏国栋	孙佳佳	汤红玲
唐 莉	田东红	王安保	王春洋	王欢欢	王竞超
王利强	王 戎	王社奇	王啸波	王香鹏	王 益
王 雍	王宇波	王 媛	王志臣	王泽强	王晓琴
魏川俊	卫启星	魏 巍	危志勇	伍 俊	吴鑫森
肖春红	向 敏	谢明泉	邢 彤	闫风毅	杨华金
杨 琼	杨顺群	叶 青	苑铖龙	徐 慧	张 正
张宝龙	张朝兴	张 弘	张敬玮	张可嘉	张 磊
张 梅	张永锋	张治国	赵立民	赵小茹	赵 欣
赵雪锋	郑海波	钟星立	周 健	周玉洁	周哲敏
朱 明	祖 建	赵士国			

主 审：刘 睿 陈玉霞 张中华 齐运全 孙 洋

《BIM 技术概论》编审人员名单

- 主 编：陆泽荣 北京绿色建筑产业联盟执行主席
 刘占省 北京工业大学
- 副 主 编：陈会品 中铁建工集团有限公司
 赵雪锋 北京工业大学
 王泽强 北京市建筑工程研究院有限责任公司
 芦 东 北京市第三建筑工程有限公司
- 编写人员：孙佳佳 北京工业大学
 刘子昌 中电建建筑集团有限公司
 张治国 高峰 北京立群建筑科学研究院
 汤红玲 张 磊 北京市第三建筑工程有限公司
 董 皓 苗卿亮 天津广昊工程技术有限公司
 卫启星 北京市建筑工程研究院有限责任公司
 谢明泉 北京建工四建工程建设有限公司
 陈 文 北京建工土木工程有限公司
 关书安 北京麦格天宝科技股份有限公司
 向 敏 天津市建筑设计院
 周哲敏 中国建筑第五工程局有限公司
 兰梦茹 北京住总集团工程总承包部
 邱 月 首都经济贸易大学

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）、住建部印发《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，以及全国各地地方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应工业和信息化部教育与考试中心（电子通信行业职业技能鉴定指导中心）的要求，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。

我们将努力使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备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 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。

感谢本丛书参加编写的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、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、中国铁建电气化局集团、中国建筑西北设计研究院、北京城建集团、北京建工集团、上海建工集团、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、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、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这套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

2018 年 4 月

前 言

建筑信息模型（Building Information Modeling，简称 BIM）是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础，进行模型的建立，通过数字信息仿真技术来模拟建筑物所具有的真实信息。基于 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，可将其很好地应用于项目建设方案策划、招投标管理、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，从而实现工程项目的全生命周期一体化和协同化管理。

国外对 BIM 技术的研究、开发和应用起步早，且 BIM 技术的应用价值已经得到了广泛的验证。在国外 BIM 技术已受到广泛重视，成为设计和施工企业承接项目的必要能力。近年来 BIM 技术在国内建筑业形成一股热潮，除了前期软件厂商的大声呼吁外，政府相关单位、各行业协会与专家、设计单位、施工企业、科研院校等也开始重视并推广 BIM。2016 年，住建部发布了“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。虽然社会各界对 BIM 技术的关注度较高，但与国外 BIM 技术的发展和应用程序度相比还有一定距离，如存在对 BIM 技术的认识不统一、BIM 技术人员储备不足、BIM 技术流程和成果不规范等问题现象。

基于 BIM 技术在国内的发展现状，结合工业和信息化部职业技能鉴定指导中心 BIM 系列岗位教育与考评项目管理中心组织的 BIM 职业技能考试要求编制本书。该书对 BIM 技术各方面做了系统的介绍，包括 BIM 工程师的素质要求与职业发展、BIM 基础知识、BIM 建模环境和软件应用体系、项目 BIM 实施与应用和 BIM 模型与标准等内容的介绍。

在这次修订中，我们结合初版的使用情况以及读者的反馈，更新了国家出台的 BIM 相关政策、标准、指南，增加了 BIM 参数化设计，项目各参与方 BIM 的应用，以及 BIM 技术模型与标准的内容，使全书内容更加充实完整，适应广大读者的需求，给读者更好的参考。希望本书能为考生提供帮助，也希望能够为从事 BIM 工作的技术人员提供参考。

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，特别是清华大学张建平教授的相关论著，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。

《BIM 技术概论》编写组
2018 年 3 月

目 录

第 1 章 BIM 工程师的素质要求与职业发展	1
1.1 BIM 工程师定义	2
1.1.1 BIM 工程师的职业定义	2
1.1.2 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 BIM 工程师基本素质要求	3
1.2.2 不同应用领域的 BIM 工程师职业素质要求	4
1.2.3 不同应用程度的 BIM 工程师职业素质要求	7
1.3 BIM 工程师的岗位职责	9
1.3.1 招投标工作 BIM 工程师职责	9
1.3.2 设计阶段 BIM 工程师职责	10
1.3.3 施工阶段 BIM 工程师职责	10
1.3.4 造价工作 BIM 工程师职责	10
1.3.5 运维阶段 BIM 工程师职责	10
1.4 BIM 市场需求预测	11
1.4.1 BIM 发展的必然性	11
1.4.2 当前 BIM 市场现状	12
1.4.3 未来 BIM 市场模式预测	12
课后习题	13
第 2 章 BIM 基础知识	15
2.1 BIM 技术概述	16
2.1.1 BIM 的由来	16
2.1.2 BIM 技术概念	16
2.1.3 BIM 的优势	16
2.1.4 BIM 常用术语	17
2.2 BIM 技术国内外发展状况	19
2.2.1 BIM 技术的发展沿革	19
2.2.2 BIM 在国外的的发展状况	20
2.2.3 BIM 在国内的发展状况	25
2.2.4 相关 BIM 文件标准及实施指南	26
2.3 BIM 的特点	27
2.3.1 可视化	27
2.3.2 一体化	29
2.3.3 参数化	30

2.3.4	仿真性	31
2.3.5	协调性	32
2.3.6	优化性	34
2.3.7	可出图性	34
2.3.8	信息完备性	36
2.4	BIM 与模型信息	36
2.4.1	信息的特性	36
2.4.2	项目全生命周期信息	37
2.4.3	信息的传递与作用	39
2.4.4	各阶段模型构件属性	41
2.5	BIM 的作用与价值	41
2.5.1	BIM 在勘察设计阶段的作用与价值	41
2.5.2	BIM 在施工阶段的作用与价值	42
2.5.3	BIM 在运营维护阶段的作用与价值	43
2.5.4	BIM 在项目全生命周期的作用与价值	44
2.5.5	BIM 技术给工程建设带来的变化	45
2.6	BIM 技术发展趋势	47
2.6.1	BIM 技术的深度应用趋势	47
2.6.2	BIM 技术的发展趋势	55
	课后习题	56
第3章	BIM 建模环境及应用软件体系	61
3.1	BIM 应用软件框架	62
3.1.1	BIM 应用软件的发展与形成	62
3.1.2	BIM 应用软件分类	63
3.1.3	现行 BIM 应用软件分类框架	63
3.2	BIM 基础建模软件	64
3.2.1	BIM 基础软件介绍	64
3.2.2	BIM 模型创建软件	65
3.2.3	BIM 建模软件的选择	67
3.3	常见的 BIM 工具软件	68
3.4	工程实施各阶段中的 BIM 软件应用	69
3.4.1	招投标阶段的 BIM 工具软件应用	69
3.4.2	深化设计阶段的 BIM 工具软件应用	71
3.4.3	施工阶段的 BIM 工具软件应用	76
3.5	当前其他常用 BIM 软件介绍	83
	课后习题	84
第4章	项目 BIM 实施与应用	88
4.1	概述	89
4.2	项目决策阶段	90

4.2.1	项目 BIM 实施目标制定	90
4.2.2	项目 BIM 技术路线制定	92
4.2.3	项目 BIM 实施保障措施	95
4.2.4	BIM 实施规划案例分析	97
4.3	项目实施阶段	99
4.3.1	BIM 实施模式	99
4.3.2	BIM 组织架构	103
4.3.3	技术资源配置	104
4.3.4	软件培训	107
4.3.5	数据准备	109
4.3.6	项目试运行	109
4.3.7	项目管理应用	110
4.4	项目总结与评估阶段	112
4.4.1	项目总结	112
4.4.2	项目评价	113
4.5	项目各阶段的 BIM 应用	114
4.5.1	方案策划阶段	114
4.5.2	招投标阶段	116
4.5.3	设计阶段	117
4.5.4	施工阶段	122
4.5.5	竣工交付阶段	139
4.5.6	运维阶段	141
4.6	项目各参与方 BIM 应用	144
4.6.1	政府	144
4.6.2	建设方	146
4.6.3	设计方	148
4.6.4	施工方	151
	课后习题	154
第 5 章	BIM 模型与标准	158
5.1	BIM 建模流程	159
5.2	BIM 建模精度	159
5.2.1	LOD 理论	159
5.2.2	BIM 建模精度	160
5.3	IFC 标准	162
5.3.1	IFC 标准的发展	162
5.3.2	IFC 的整体框架	163
5.3.3	IFC 标准的数据定义方式	164
5.3.4	IFC 实现方法	165
5.3.5	IFC 标准的应用	165

5.3.6 IFC 在中国的应用 166

5.4 《建筑信息模型应用统一标准》 167

5.4.1 总则 167

5.4.2 术语和缩略语 167

5.4.3 基本规定 168

5.4.4 模型结构与扩展 168

5.4.5 数据互用 169

5.4.6 模型应用 169

5.5 《建筑信息模型应用统一标准制定说明》 171

5.5.1 总则 171

5.5.2 术语和缩略语 172

5.5.3 基本规定 173

5.5.4 模型结构与扩展 174

5.5.5 数据互用 178

5.5.6 模型应用 179

5.6 《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》 181

5.6.1 总则 181

5.6.2 术语 181

5.6.3 基本规定 183

5.6.4 应用方法 186

5.7 《建筑工程设计信息模型交付标准》 188

5.7.1 总则 188

5.7.2 术语 189

5.7.3 基本规定 190

5.7.4 命名规则 190

5.7.5 建筑工程信息模型要求 191

5.7.6 建筑经济对设计信息模型的交付要求 204

5.7.7 建筑工程设计专业协同流程与数据传递 205

5.7.8 建筑工程信息模型交付物 206

课后习题..... 208

附表 设计各阶段的构件属性..... 213

参考文献..... 227

附件 建筑信息化 BIM 技术系列岗位专业技能考试管理办法 233

第 1 章 BIM 工程师的素质要求与职业发展

本章导读

本章主要介绍了 BIM 工程师职业定义、BIM 工程师岗位分类、BIM 工程师各岗位能力素质要求、BIM 工程师职业发展方向以及对未来 BIM 市场的预测。首先重点从应用领域及应用程度两方面对 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做出具体要求，以便读者对 BIM 工程师有较全面的了解。而后根据 BIM 各应用方向，从工作企业、工作内容及未来发展方向三方面对 BIM 工程师的职业发展做出具体介绍。最后，对未来 BIM 市场的预测做出简单介绍，为读者个人职业生涯规划提供参考。

1.1 BIM 工程师定义

1.1.1 BIM 工程师的职业定义

1. 职业名称定义

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。从事 BIM 相关工程技术及其管理的人员，称为 BIM 工程师。

2. 职业目标定义

BIM 工程师通过参数模型整合各种项目的相关信息，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息做出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，使 BIM 技术在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

1.1.2 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 BIM 工程师主要分为 BIM 标准管理类、BIM 工具研发类、BIM 工程应用类及 BIM 教育类等，如图 1.1 所示。

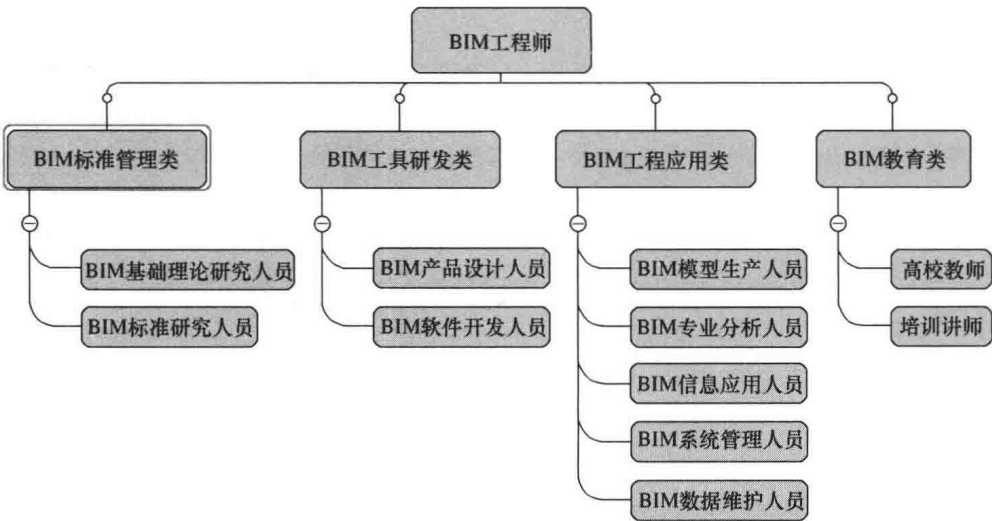


图 1.1 BIM 工程师分类图

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

(2) BIM 工具研发类：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 BIM 软件开发人员等。

(3) BIM 工程应用类：应用 BIM 支持和完成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 BIM 应用人员等。BIM 工程师应用类又可分为 BIM 模型生产工程师、BIM 专业分析工程师、BIM 信息应用工程师、BIM 系统管理工程师、BIM 数据维护工程师等。

(4) BIM 教育类：在高校或培训机构从事 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 BIM 应用程度可将 BIM 工程师主要分为 BIM 操作人员、BIM 技术主管、BIM 项目经理、BIM 战略总监等。

(1) BIM 操作人员：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。

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

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

(4) BIM 战略总监：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。

1.2 BIM 工程师职业素质要求

1.2.1 BIM 工程师基本素质要求

BIM 工程师基本素质是职业发展的基本要求，同时也是 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。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）。

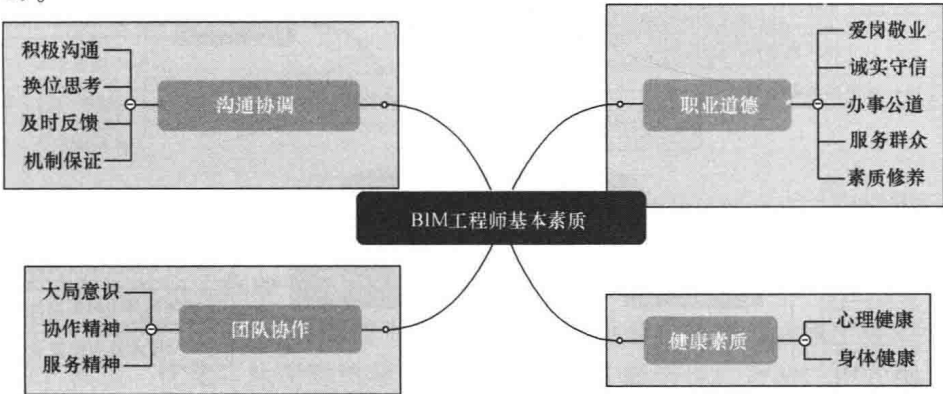


图 1.2-1 BIM 工程师基本素质要求图

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。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、有较好的社会适应性、有和谐的人际关系、有心理自控能力、有心理耐受力以及具有健全的个性特征等。在身体健康方面 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

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

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 BIM 工程师的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 BIM 工程师的更高层次地发展奠定基础。

1.2.2 不同应用领域的 BIM 工程师职业素质要求

1. BIM 标准管理类

BIM 标准管理类的岗位职责及能力素质要求如图 1.2-2 所示。

(1) BIM 基础理论研究人员

岗位职责：负责了解国内外 BIM 发展动态（包括发展方向、发展程度、新技术应用

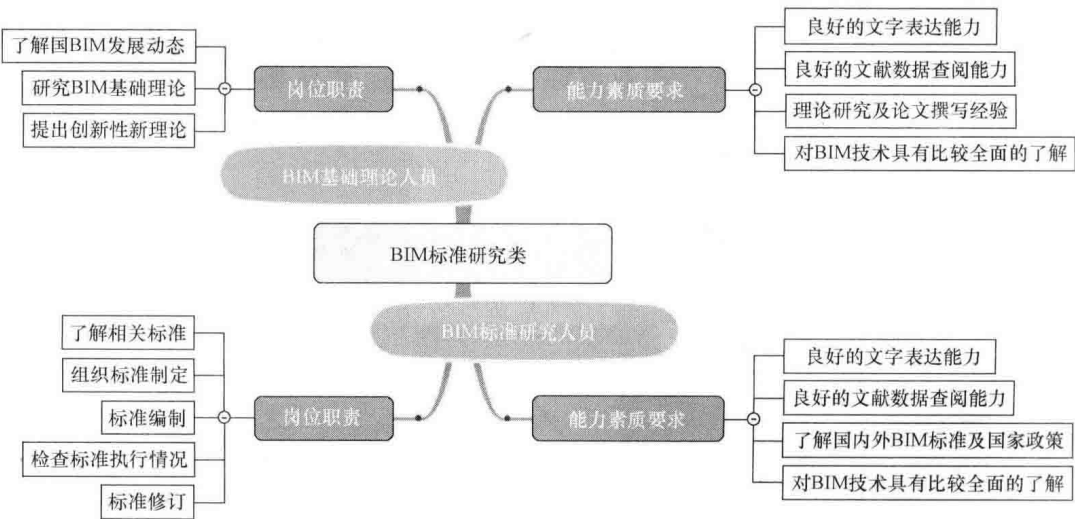


图 1.2-2 BIM 标准管理类岗位职责及能力素质要求图

等)；负责研究 BIM 基础理论；负责提出具有创新性的新理论等。

能力素质要求：具有相应的理论研究及论文撰写经验；具有良好的文字表达能力；具有良好的文献数据查阅能力；对 BIM 技术具有比较全面的了解等。

(2) BIM 标准研究人员

岗位职责：负责收集、贯彻国际、国家及行业的相关标准；负责编制企业 BIM 应用标准化工作计划及长远规划；负责组织制定 BIM 应用标准与规范；负责宣传及检查 BIM 应用标准与规范的执行；负责根据实际应用情况组织 BIM 应用标准与规范的修订等。

能力素质要求：具有良好的文字表达能力；具有良好的文献数据查阅能力；对 BIM 技术发展方向及国家政策具有一定了解；对 BIM 技术具有比较全面的了解等。

2. BIM 工具研发类

(1) BIM 产品设计人员

岗位职责：负责了解国内外 BIM 产品概况，包括产品设计、应用及发展等；负责 BIM 产品概念设计；负责 BIM 产品设计；负责 BIM 产品投入市场的后期优化等。

能力素质要求：熟悉 BIM 技术的应用价值；具有设计创新性；具有产品设计经验等。

(2) BIM 软件开发人员

岗位职责：负责 BIM 软件设计；负责 BIM 软件开发及测试；负责 BIM 软件维护工作等。

能力素质要求：了解 BIM 技术应用；掌握相关编程语言；掌握软件开发工具；熟悉数据库的运用等。

3. BIM 工程应用类

(1) BIM 模型生产工程师

岗位职责：负责根据项目需求建立相关的 BIM 模型，如场地模型、土建模型、机电模型、钢结构模型、幕墙模型、绿色模型及安全模型等。

能力素质要求：具备工程建筑设计相关专业背景；具有良好的识图能力，能够准确读懂项目相关图纸；具备相关的建模知识及能力；熟悉各种 BIM 相关建模软件；对 BIM 模型后期应用有一定了解等（图 1.2-3）。

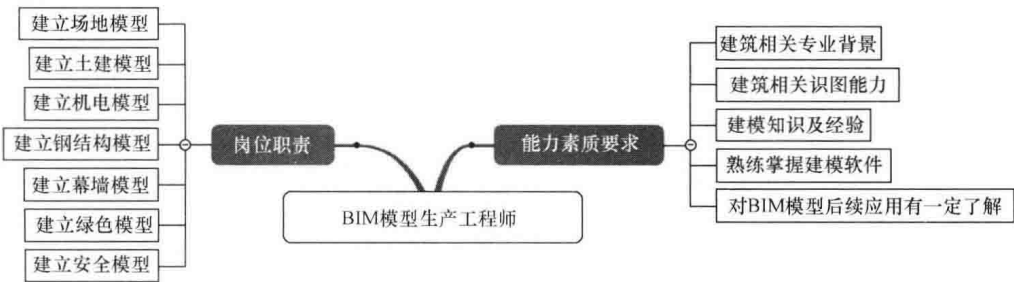


图 1.2-3 BIM 模型生产工程师岗位职责及能力素质要求图

(2) BIM 专业分析工程师

岗位职责：负责利用 BIM 模型对工程项目的整体质量、效率、成本、安全等关键指标进行分析、模拟、优化，从而对该项目承载体的 BIM 模型进行调整，以实现高效、优质、低价的项目总体实现和交付。如根据相关要求利用模型对项目工程进行性能分析及对