

广东省建设教育协会

粤建教协〔2024〕4号

广东省建设教育协会关于发布《建筑信息模型（BIM）人才培养导则》团体标准的公告

各有关单位：

根据《广东省建设教育协会团体标准管理办法》（粤建教协〔2023〕1号）有关规定，广东省建设教育协会已完成《建筑信息模型（BIM）人才培养导则》（T/ GDPACE 001-2024）团体标准的制定和评审工作，于2024年4月19日予以批准发布，自2024年5月1日起正式实施。

特此公告。



ICS: 03.180

CCS: A18

团体标准

T/ GDPACE 001-2024

建筑信息模型（BIM）人才培养导则

Guidelines for Building Information Modeling Talent Training

2024-04-19 发布

2024-05-01 实施

广东省建设教育协会

发布

目 录

前 言	III
引 言	IV
建筑信息模型（BIM）人才培养导则	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 建筑信息模型 Building Information Model/Modeling（BIM）	1
3.2 BIM 人才门类（BIM Talent Categories）	1
3.3 BIM 人才培养机构（BIM Talent Training Institutions）	1
3.4 社会培训机构（Social Training Institutions）	1
3.5 行业应用单位（Industry Application Units）	1
3.6 工程设计与咨询单位（Engineering Design and Consulting Unit）	2
3.7 造价监理单位（Cost Supervision Unit）	2
3.8 项目建设与运维单位（Project Construction and Operation and Maintenance Unit） ..	2
3.9 BIM 技术开发单位（BIM Technology Development Unit）	2
4 基本规定	2
5 培养规格	2
5.1 BIM 人才门类	2
5.2 BIM 人才培养规格	3
6 培养方式	4
6.1 培养对象	4
6.2 培养机构	5
6.3 培养方法	5
7 普通高等学校人才培养	6
7.1 总体定位	6
7.2 实践能力	6
7.3 研发能力	7
7.4 协作能力	8
7.5 管理能力	8
7.6 拓展能力	9
7.7 社会服务素养	10
7.8 特色培养方法	10
8 职业学校人才培养	11
8.1 总体定位	11
8.2 实践能力	11
8.3 研发能力	12
8.4 协作能力	13
8.5 管理能力	13
8.6 拓展能力	14
8.7 社会服务素养	15
8.8 特色培养方法	15
9 社会培训机构人才培养	16

9.1 总体定位	16
9.2 实践能力	16
9.3 研发能力	17
9.4 协作能力	18
9.5 管理能力	19
9.6 拓展能力	19
9.7 社会服务素养	20
9.8 特色培养方法	21
10 行业应用单位人才培养	21
10.1 总体定位	21
10.2 工程设计与咨询单位	21
10.3 施工单位	24
10.4 造价监理单位	28
10.5 项目建设与运维单位	31
10.6 BIM 咨询单位	35
10.7 BIM 技术开发单位	38
10.8 特色培养方法	41
本标准用词说明	42
附录 A BIM 人才门类知识技能要求	43

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由广东省建筑教育协会提出并归口。

本标准主编单位：广州大学、广州市城市规划勘测设计研究院、广东省建设教育协会。

本标准参编单位：广东工业大学、广州番禺职业技术学院、广州优比建筑咨询有限公司、广东省土木建筑学会、广东省城市建筑学会、广东省城市技师学院、深圳职业技术大学、广东工程职业技术学院、五邑大学、广州华立学院、珠海科技学院、广东省粤建职业培训学校、广东国地规划科技股份有限公司、广东省重工建筑设计院有限公司、广州市设计院集团有限公司、广州珠江外资建筑设计院有限公司、广州华森建筑与工程设计顾问有限公司、广东天元建筑设计有限公司、广东华南建筑设计研究院有限公司、广东省建科建筑设计院有限公司城市建筑数字化研究所、广东宏建智慧建造工程有限公司、清华大学公共安全研究院应急技术工程中心、中国建筑第四工程局有限公司、中国建筑一局（集团）有限公司、中建科工集团有限公司、中国建筑第四工程局有限公司深圳分公司、越秀地产股份有限公司、广联达科技股份有限公司、北京构力科技有限公司、品茗科技股份有限公司、奥格科技股份有限公司、广东易为建工科技集团有限公司、广东粤能工程管理有限公司、广东天凛高新科技有限公司。

本标准主要起草人：罗志华、傅楠、冯为民、叶雯、杨远丰、李斌汉、吴文楚、霍浩彬、赵新彤、古娟妮、李睿璞、王洪波、宋章树、卢集富、唐建伟、黄晓佳、郑加文、黄焕展、张鸿辉、程继武、徐来、彭少棠、林艾嘉、李稼岐、成月、罗乘鹏、伍瑶熙、曹恋沙、刘勇、罗冠鑫、刘帮、蒋斯粟、丁东山、黄思阳、黄嘉晟、朱军练、姜立、盛黎、邓明亮、黄建荣、宋丽、卢伟榜、崔喜莹、邹挺揆。

本标准为首次发布。

引 言

人才是支撑技术应用和创新发展的基石,为了促进 BIM 人才的规范化培养,依据《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》《人力资源和社会保障事业发展“十四五”规划》和《“十四五”住房和城乡建设科技发展规划》等指导意见,由广东省多家重要行业协会联合发起,并组织各工程领域的专家,结合国家工程建设信息化人才培养的相关指引,在充分开展行业调研的基础上制定了《建筑信息模型(BIM)人才培养导则》(以下简称《导则》)。

本《导则》参考了《建筑信息模型技术员国家职业技能标准》和《建筑信息模型(BIM)职业技能等级标准》等国家与 BIM 人才相关评价等级标准,并结合行业用人单位实际需求以及 BIM 人才培养规律,把 BIM 人才门类分为四类: BIM 操作员、 BIM 工程师、BIM 项目经理和 BIM 总监,分别从能力素养维度和知识技能维度定义了各类人才的培养规格,以方便各培养单位的实施参考。

建筑信息模型（BIM）人才培养导则

1 范围

- 1.1 本导则适用于工程行业相关在校学生和社会从业人员，相关人才培养单位和用人单位的人员培养、考核和聘用可参照使用。
- 1.2 本导则为了推动 BIM 技术应用发展，促进人才规范化培养，制定本标准，本标准确立了 BIM 人才的培养规格、培养方式，包括建筑信息模型（BIM）职业能力和素质的培养、考核与评价。
- 1.3 BIM 人才培养除符合本导则指引外，尚应满足国家和行业现行人才培养的有关标准规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

《建筑信息模型技术员国家职业技能标准》

《建筑信息模型（BIM）职业技能等级标准》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 建筑信息模型 Building Information Model/Modeling（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、运营维护的过程和结果的总称，简称模型。

3.2 BIM 人才门类（BIM Talent Categories）

对应行业 BIM 人才需求，依据人才的 BIM 综合能力开展的人才基本分类。

3.3 BIM 人才培养机构（BIM Talent Training Institutions）

围绕 BIM 技术，开展以提升能力、培养技能、认证培训、学历教育等人才服务工作为目的，具有与所开展的教育培养服务相匹配的教学师资、教学体系、教学场所和教学设施的机构。

3.4 社会培训机构（Social Training Institutions）

一般指国家学历认证教育体系以外的社会化教育机构，开设的课程需要相应的场地及师资要求。

3.5 行业应用单位（Industry Application Units）

指机关、团体、法人、企业等非自然人的实体或其下属部门，一般已经或计划开展 BIM 技术应用。

3.6 工程设计与咨询单位 (Engineering Design and Consulting Unit)

指从事建设工程设计和技术咨询工作的各类机构总称。

3.7 造价监理单位 (Cost Supervision Unit)

指从事工程造价算量和工程建设过程监督工作的各类机构总称。

3.8 项目建设与运维单位 (Project Construction and Operation and Maintenance Unit)

包括建设工程项目的持有主体单位,即业主方,和项目建成后拥有运维管理职责的单位。

3.9 BIM 技术开发单位 (BIM Technology Development Unit)

是指利用从研究和实际经验中获得的现有知识或从外部引进技术,为 BIM 服务提供专门化软件平台开发或数字技术支持的服务单位。

4 基本规定

4.1 本导则实施基本原则:

- 以人为本,素质为先,注重基础知识、实践技能和社会服务素养的结合;
- 因材施教,根据培养对象的基础和职业兴趣进行人才门类方向的培养引导;
- 注重培养对象的职业可持续发展;
- 明确培养责任,充分发挥各行业单位对人才培养的作用。

4.2 本导则的 BIM 人才门类名称和培养规格可作为培养过程等级考核和用人方向评价的用途。

4.3 各行业单位应以 BIM 人才门类的培养规格为导向,根据自身资源优势开展人才培养,重视培养内容与方法的共性和个性关系,把握行业发展动向,及时引入新发展技术,定期评估培养效果。

4.4 符合本导则培养规格的各 BIM 人才门类人员,可在各类企事业单位、事业单位、学校和科研单位担任相应门类工作,包括但不限于: BIM 项目工程、BIM 技术研发、BIM 技术教学以及具有 BIM 辅助要求的各工程类型技术工作。

5 培养规格

5.1 BIM 人才门类

5.1.1 根据行业需求,结合 BIM 人才培养的一般规律,把 BIM 人才门类分为四类: BIM 操作员、BIM 工程师、BIM 项目经理和 BIM 总监。

5.1.2 BIM 操作员:指具备 BIM 模型创建,以及通过 BIM 技术进行工程信息采集、标识、录入和输出等工作能力的技术人员。BIM 操作员对其创建与使用的模型和工程信息负责。

5.1.3 BIM 工程师:指具备某专业方向的整体 BIM 模型创建、工程信息相关操作、各专业协同和一般 BIM 工程应用与研发问题解决等方面能力的专业工程师。BIM 工程师对其所属专业的 BIM 模型、信息、工程应用与研发成果负责。

5.1.4 BIM 项目经理:指具备 BIM 软件和工程综合应用、BIM 项目策划与管理、BIM 技术研发、项目关系协调,以及团队培训与指导等能力的工程项目 BIM 技术负责人。BIM 项目经理对本项目所有 BIM 成果和服务行为负责。

5.1.5 BIM 总监：指具备 BIM 业务板块项目整体运营与质量监管、BIM 技术体系搭建维护、BIM 技术研发并转化为生产力，BIM 市场调研与商务开拓维护，以及 BIM 团队整体管理等方面能力的业务总负责人。BIM 总监对整个 BIM 团队的服务质量和运营效能负责。

5.2 BIM 人才培养规格

5.2.1 各 BIM 人才门类在开展 BIM 专项能力培养前应具备的工程专业基本知识和素养，包括但不限于：工程制图、所从事工程门类的各专业识图、各专业工程构造、常规施工技术与管理流程和相关法律法规等知识。

5.2.2 各 BIM 人才门类的培养规格分别从能力素养维度和知识技能维度进行约定，其中能力素养维度包括 BIM 技术的实践能力、研发能力、协作能力、管理能力、拓展能力和社会服务素养，对人才门类培养规格进行定性约定；知识技能维度则依据人才的工作应用场景对人才门类培养规格进行具体定量约定，详见附件 A。

5.2.3 实践能力：运用 BIM 技术开展工程项目服务的能力，评价指标包括但不限于：BIM 软件操作能力、BIM 项目环境构建能力、BIM 模型和信息创建能力、BIM 模型和信息的工程应用能力、BIM 协同工作能力。

5.2.4 研发能力：基于对 BIM 行业方向、市场产品需求及工程实践需要的理解，寻求新思路与逻辑，设定研发目标，并通过计算机语言或调动技术资源予以开发实现的能力。既包含 BIM 新产品的原创研发、开源产品的二次开发，也包括基于 BIM 实践需求所形成的创新技术解决方案。评价指标包括但不限于：学历职称、文献查阅能力、研发动议提出能力、研发方案构建能力、新技术引入能力、研发过程和成果管理能力、研发项目申报能力、知识产权和获奖申报能力等。

5.2.5 协作能力：在工程项目全过程 BIM 工作中，围绕工程目标，参与者与相关协作方根据设定的标准和原则开展协同作业的能力。评价指标包括但不限于：协作规则的定义能力、协作方案的构建能力、协作过程管理能力、协作工具技术能力、协作沟通能力、协作主观能动性和时效性。

5.2.6 管理能力：通过管理行为，在工程项目建设的各个阶段合理组织与开展 BIM 技术应用，以提升工程管理效率的能力，评价指标包括但不限于：管理规则的定义能力、管理方案的构建能力、工作团队的建构和奖惩激励能力、BIM 技术和成果管理能力、管理工具技术能力、管理过程执行能力、管理过程沟通能力、管理的主观能动性和时效性。

5.2.7 拓展能力：通过积极学习和实践，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展的能力。评价指标包括但不限于：专业资格考证的质量和数量、参加行业交流活动的频次和质量、参与行业协会的层次和任职、BIM 项目应用点挖掘的主观能动性和有效性、BIM 业务经营的开拓能力。

5.2.8 社会服务素养：在社会服务过程中需要遵守的行为规范和道德涵养要求，是从业过程中除专业能力以外的重要综合品质。评价指标包括但不限于：规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等方面。

5.2.9 各 BIM 人才门类的能力素养体现为人才在业务开展过程中的实践能力、研发能力、协作能力、管理能力、拓展能力和社会服务素养，对不同人才门类的素养要求构成可以相应能力占比的方式表达，并作为人才培养和用人评价的参考。图 1 为各 BIM 人才门类能力占比参考矩阵图。具体能力结构比例可根据岗位需求在总占比的 20%以内调整。不同门类人才对于同一种能力的具体要求可参考附件 A。

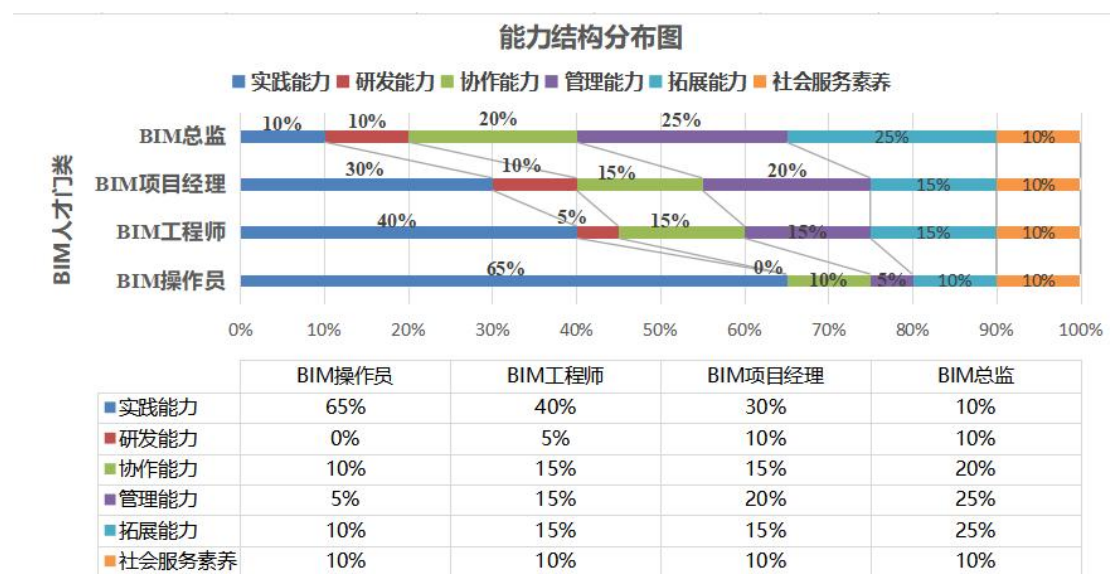


图 1 各 BIM 人才门类的能力结构参考矩阵图

6 培养方式

6.1 培养对象

6.1.1 各 BIM 人才门类培养对象和培养时间要求可参考表 1。

表 1 BIM 人才培养参考表

人才门类	培养对象基础条件（满足其中 1 项）	参考培养时间
BIM 操作员	具有中职及以上相关专业的学习背景，并具备 BIM 职业岗位基本素质的毕业生或从业者。	1~2 年
BIM 工程师	①工程相关专业本科学历毕业生； ②具有工程相关专业专科及以上学历和 2 年及以上工作经验的从业者。	2~4 年
BIM 项目经理	①具有工程相关专业专科及以上学历，拥有 4 年及以上 BIM 项目实施经验，并至少完整（从规划到竣工交付）参与过 1 个中大型工程项目 BIM 技术实施； ②具有工程相关专业专科及以上学历，拥有 3 年及以上工程规划、设计、施工、运维项目实践与管理经验的从业者，并具备 BIM 操作员职业操作技能的从业者； ③获得 BIM 工程师资格并有志从事项目管理工作的从业人员。	3~5 年
BIM 总监	①具有工程相关专业专科及以上学历，拥有 6 年及以上 BIM 项目实施经验，至少完整（从规划到竣工交付）参与过 2 个中大型工程项目 BIM 技术实施，并立志从事项目管理工作的从业人员； ②有丰富 BIM 理论与实践基础、有综合性专业实践和管理经验的建筑业从业人员； ③获得 BIM 项目经理资格并立志从事项目管理工作的从业人员； ④拥有中级及以上工程系列职称。	3~5 年

6.1.2 各类 BIM 人才培养对象可按专业大类方向培养，包括建筑工程、机电工程、园林与装饰装修工程、市政工程、交通工程、水利能源工程和城乡规划等七个方向。

6.1.3 各 BIM 人才门类考评应以从业人员的学历和工程资历作为前置条件，培养过程宜参照表 1 的基础条件作为培养对象的起步条件。

6.2 培养机构

6.2.1 BIM 人才培养机构包括普通高等学校、职业学校、社会培训机构和行业应用单位。

6.2.2 BIM 人才培养机构应以各 BIM 人才门类的能力素质要求为导向，以知识技能为培养侧重点，发挥本单位资源优势和特色，有所侧重的发挥培养特长和效能。

6.2.3 BIM 人才培养机构应具备充足的教师资源和软硬件设施，教师宜具备建设工程类专业背景和工程实践经验。

6.2.4 普通高等学校应在建设工程类专业开设 BIM 技术课程，教学内容既要考虑学生的专业背景，同时也要兼顾 BIM 的跨专业和贯穿全生命周期的知识特点，可考虑采用各专业联合备课的方式弥补单专业教学的局限性。

6.2.5 职业学校可在建设工程类专业开设 BIM 技术课程，也可按国家职业教育专业目录开展以建设信息为主题的专业，并落实 BIM 技术与传统专业课程内容的联系。职业学校教学既要强调 BIM 软件操作能力，也强调工程专业课程的系统学习。

6.2.6 社会培训机构应设立专门的 BIM 课程教学小组，紧密跟进行业实践和技术发展的最新动向，以及行业应用单位的用人需求，开设相关培训课程。应采用灵活的学员组织形式如线下社会化培训、企业内训、线上标准化课程等，有针对性的教学内容，满足不同社会人员的学习和考评需求。

6.2.7 行业应用单位应根据从业人员的规模设立 BIM 人才培养工作小组或负责人员，编制人才培养计划，对新入职人员进行其岗位需求对应的培训内容，对在职人员根据其知识更新或个人岗位发展需求进行定期培训，同时应注重项目开展过程中对员工的技术带教。

6.2.8 BIM 人才培养机构除利用内部资源和借助外部专业机构开展培养工作以外，也可以通过与外部单位的联合，开设各种类型的人才培养基地，包括 BIM 实训基地、大学生 BIM 创新创业基地、BIM 创新社会服务平台和 BIM 人才培养校企联合平台等类型。

6.3 培养方法

6.3.1 BIM 技术涉及的工具载体一般包括 BIM 核心建模软件、BIM 应用软件、BIM 平台软件以及相关配套软件，在人才培养过程中的软件选用由各门类人才的服务场景为导向，兼顾入门和实际使用需求，同时应注重国有自主知识产权软件的使用。

6.3.2 BIM 技术教学内容既可参考附录 A 的四个 BIM 人才门类知识技能要求，也可以根据各人才培养机构特点，通过整合各人才专项能力和素养的知识技能要求，形成整体教学方案。

6.3.3 BIM 技术教学过程中，应以 BIM 技术工程应用体系的维度整体规划教学内容，既要从事工具使用的角度讲授各主要 BIM 技术工具的知识技能和不同工具的交接关系，也要从工程应用的角度结合专业应用场景讲授工具使用过程的操作规程和问题解决思路，以能力素质的培养导向，以知识技能教学为工作载体，不断提升人才的 BIM 工程应用能力。

6.3.4 BIM 人才常见培养方式包括在校学习、社会培训、企业内训和自组织学习等形式，基于个人和环境特点进行选择。

6.3.5 在校学习形式适合全日制在校学生，同时学校须有配备相应的师资、软硬件资源和课程内容体系，通过系统的课程讲授、训练、专业课程练习以及校外实训和实习，培养人才的基本从业素养和技能。

6.3.6 社会培训适合希望短时间内获得技能提升的社会人员或在校学生，是全日制学校之外的重要集中培训补充载体。通过短时间有针对性的课程讲授和训练，促进学员在原有工程知识基础上增加 BIM 的技术能力和认知，达到一定的 BIM 应用能力培养目标。

6.3.7 企业内训是社会培训的一种特殊组织形式，适合企业以某种人才培养目标为导向组织的短期集中培训，是企业孵化或加强 BIM 技术团队的重要支撑工作之一。培训团队依据学员的知识基础和 BIM 应用能力培养目标，构建针对性的课程模块，教学形式灵活，可集中授课，也可结合项目全过程实训。

6.3.8 自组织学习适合灵活学习类型的学员，能作为机构组织学习以外的重要学习补充形式，但对学员的自学能力以及自律性要求较高。学习形式包括教材自学、视频教程、专业文档研学、讲座和各种形式的沙龙交流活动。

6.3.9 BIM 人才培养教学方式包括：理论面授、上机操作辅导、专题讨论、项目参观、面授专训和按教学资源自主学习等，可根据人才培养需求和教学环境组合使用。

7 普通高等学校人才培养

7.1 总体定位

7.1.1 普通高等学校 BIM 人才培养可采用“专门课程+相关课程”形式，既突出 BIM 技术的专门化体系特点，同时与相关课程教学融合，构建多维度的考核评价方法。

7.1.2 普通高等学校根据资源优势，BIM 人才岗位培养目标可以 BIM 工程师、BIM 项目经理为主，兼顾 BIM 总监基本知识技能的培养。通过本科、专业硕士和专业博士等学历教育载体培养不同层次的 BIM 项目实践和研究开发人才。

7.2 实践能力

7.2.1 培养目标

基于全生命周期视角，了解 BIM 在项目建设各个阶段和不同专业的应用特点，理解建筑信息模型（BIM）的基本概念和共性技术原理，掌握典型 BIM 技术工具的基本功能、基本操作和工程实践应用技巧，能根据所属专业工作和项目特点构建 BIM 模型，并开展协同工作，能规范化开展相关场景化应用，通过专业课程学习、专业课程设计、毕业设计及专业实践的开展，使毕业生初步具备通过 BIM 技术解决工程实践问题的技术能力与思维意识。

7.2.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 应用与发展概况；
- b) 理解 BIM 典型概念和技术原理；
- c) 熟悉 BIM 项目策划与标准执行；
- d) 熟悉 BIM 场地布置与专业应用；
- e) 掌握 BIM 视图和相关可视化应用；
- f) 掌握 BIM 模型注释与出图；
- g) 熟悉 BIM 协同工作技术；
- h) 掌握 BIM 成果输出；
- i) 熟悉本专业 BIM 常见应用场景技术与实践；
- j) 掌握项目建模环境准备；
- k) 掌握空间基准参照图元创建；
- l) 掌握本专业常规构件的创建、编辑与维护；

- m) 掌握复杂体量和自定义参数化模型的创建与编辑。

7.2.3 培养手段

a) 培养大纲规定：在本专业人才培养方案中增加 BIM 人才培养目标，在本专业相关课程教学大纲中明确需要讲授的教学内容、教学手段和课堂组织方式；

b) 联合教改机制：基于 BIM 全生命周期和多专业特点，在有条件情况下联合校内或校外兄弟院校教师开展联合教改，在 BIM 概论、全生命周期工程应用特点介绍和各专业之间协同工作注意事项等方面实现内容统一和专业互补；

c) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中既讲授 BIM 技术主要内容，同时也明确本课程与其他专业课程之间的分工关系，提供丰富的学生自主学习资源。在本专业相关的课程设计中、毕业设计专业实践环节有序增加部分 BIM 模型创建辅助与工程应用等教学内容；

d) 课外研学活动：常态化组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛和自组织主题研学活动，以赛促学、以赛促教，不断进步；

e) 校企合作支持：加强校企合作，通过教学大纲和内容的企业参与，及时反映企业用人诉求。以实际工程项目为载体，提升本专业师生的 BIM 技术应用能力与工程素养；

f) 师资提升支持：要求本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与，以及 BIM 与各类注册资格考试等手段不断提升 BIM 技术能力、工程资历与教学水平。有条件的单位引进具有 BIM 研究或实践资历的高素质师资。

7.3 研发能力

7.3.1 培养目标

对于城乡建设工程类专业学生，应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈，增强工程实践技术创新意识，了解 BIM 软件开发的常见技术工具和 workflows，了解 BIM 软件新功能的界面和操作步骤设计，能配合编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作；熟悉基于工程实践的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的全流程技术闭环，熟悉科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程，为后续专业课程的深入学习、学历层次提升及专业工作的开展奠定基础。

7.3.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 技术前沿发展动向和新一代信息技术；
- b) 了解 BIM 软件开发的相关技术、流程与方法，包括计算机图形学和编程等基本知识；
- c) 了解 BIM 二次开发技术和团队配合；
- d) 熟悉 BIM 工程技术解决方案的构建与创新。

7.3.3 培养手段

a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中适当讲授 BIM 研发概论知识，以及与各类课程的联系，在基本知识框架下引导学生根据兴趣自发研习如计算机图形学、编程、二次开发技术、计算机系统开发等内容，提供丰富的学生自主学习资源，通过选修或自学方式学习如《科技文献检索与利用》《科研文献撰写》等课程作为配套，本专业相关的实践类课程中启发学生技术方案的构建能力和 BIM 技术的引入能力；

b) 课题组活动：由教师、学生社团或者高年级同学定期发布课题研究邀约，以老带新，自组织开展主题研学活动，启发自主研究能力；

- c) 竞赛活动：常态化组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛，以赛促学，启发探索

精神；

d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对课程的实际参与、专家讲座等方式加强研发教学氛围；以实习基地为载体，通过研发项目的师生参与，提升综合素养。

7.4 协作能力

7.4.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉专业内或不同专业之间就 BIM 模型信息交换和交叉应用的协作知识和技能，能通过信息化平台开展交互工作，具备较强的沟通协作能力。

7.4.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 协同工作概念和常用技术；
- b) 了解 BIM 协同工作所涉及的专业分工与交叉协作知识；
- c) 熟悉常见协同工作技术架构，如链接方式、工作集方式和平台方式等；
- d) 熟悉常用信息化平台的流程、任务设定与应用步骤。

7.4.3 培养手段

a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中讲授 BIM 协同工作知识，以及与各类课程的联系，提供丰富的学生自主学习资源；通过选修或自学方式学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程提升综合能力；在本专业相关的实践类课程中启发学生的协作意识和开展 BIM 协同工作实验；

b) 课题组活动：由教师、学生社团或者高年级同学定期发布课题研究邀约，以老带新，自组织开展主题研学活动，启发团队协作能力；

c) 竞赛活动：常态化组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛，以赛促学、以赛促教，不断锻炼团队协作能力；

d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对课程的实际参与、专家讲座等方式加强协同工作场景的了解；以实习基地为载体，通过项目的师生参与，提升协同工作素养。

7.5 管理能力

7.5.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，了解 BIM 团队管理，熟悉 BIM 工程实践的系列管控方法和技术，了解常见 BIM 信息管理平台的使用方法，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 技术在工程项目服务中流畅开展，应用效能不断提升。

7.5.2 知识技能描述

- a) 了解基于 BIM 的建筑全生命周期项目管理方式；
- b) 了解不同工程阶段 BIM 团队构成和运作模式；
- c) 熟悉 BIM 应用过程管控的关键技术；
- d) 熟悉 BIM 成果验收和归档管理；
- e) 了解常见 BIM 信息管理平台的使用方法。

7.5.3 培养手段

- a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中讲授 BIM 项目管理和技术管理相关知识，以及

与各类课程的联系,提供丰富的学生自主学习资源;通过选修或自学方式学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套;在本专业相关的实践类课程中引导学生对管理概念的理解,通过分组完成作业任务等等手段方式,启发和训练学生的管理意识与能力;

b) 课题组活动:由教师、学生社团或者高年级同学定期发布课题研究邀约,以老带新,自组织开展主题研学活动,启发和训练团队的管理与协作能力;

c) 竞赛活动:常态化组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛,以赛促学、以赛促教,不断启发团队管理意识;

d) 校企合作支持:加强校企合作,通过企业对课程的实际参与、专家讲座等方式加强学生对管理工作场景的了解;以实习基地为载体,通过项目的师生参与,提升管理意识和技巧;

e) 师资提升支持:要求本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与等手段不断提升项目管理意识、能力与教学水平,为教学提供鲜活工程案例与经验。

7.6 拓展能力

7.6.1 培养目标

具备学科和行业交叉思维,以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构,积极了解工程项目不同专业和不同阶段的基本特点,理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用,了解项目各参与方的 BIM 工程协作关系和方式,具有强烈的拓展意识和良好的沟通能力,能根据工作和发展需要,使专业认知范围和业务工作领域不断扩展,具备长远的职业理想。

7.6.2 知识技能描述

- a) 了解基于工程实践 BIM 技术所涉及的学科知识体系;
- b) 了解 BIM 在建筑全生命周期项目应用的技术逻辑和主要应用点;
- c) 了解 BIM 行业交流途径与方式;
- d) 了解 BIM 从业特点和升迁发展路径。

7.6.3 培养手段

a) 系列课程教学:在 BIM 专项课程中讲授 BIM 全生命周期应用知识,以及与各类课程的联系,提供丰富的学生自主学习资源;通过选修或自学方式学习《建筑概论》《建筑工程建设概论》《BIM 项目管理》《建筑工业化设计与建造》《建筑设备自动化》《大数据导论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程作为配套;在本专业相关的实践类课程中引导学生增强新技术引入和学科交叉意识;

b) 课题组活动:由教师、学生社团或者高年级同学定期发布课题研究邀约,以老带新,自组织开展主题研学活动,启发和训练学生拓展专业认知和实践范围;

c) 竞赛活动:常态化组织本专业师生参加各类交叉学科内容和形式的竞赛,增长见识,活跃思维,以赛促学、以赛促练;

d) 校企合作支持:加强校企合作,通过企业对教学大纲编制的参与、专家讲座或课程兼职等方式加强学生对学科内容与工作场景交叉等方面的了解;以实习基地为载体,通过项目的师生参与,提升认知和实践范围拓展的意识和能力;

e) 学术交流:提供多样化学术讲座和对外参观交流机会,锻炼学生跨学科、跨文化交流的能力;

f) 师资提升支持:本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与等手段不断提升教

师的知识面和拓展意识，为教学提供鲜活的行业新知与经验。

7.7 社会服务素养

7.7.1 培养目标

以项目全生命周期视角了解 BIM 工程实践过程的技术规则和行为规则，了解常见服务类型、流程和主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格和涵养。

7.7.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 常见工程服务类型和流程；
- b) 了解 BIM 项目的参与方和主要协作关系；
- c) 了解 BIM 服务过程主要问题点和应对方法；
- d) 理解 BIM 服务的规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等概念，并与实践相结合。

7.7.3 培养手段

- a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中适当讲授 BIM 社会服务素养的基本知识，以及各类课程和工程实践的联系，提供丰富的学生自主学习资源；通过公共课、选修课或自学方式学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练和修复；通过课程思政、带教示范等形式，在本专业相关的实践类课程中引导学生增强综合服务意识，形成良好的服务品格和素养；
- b) 课题组活动：由教师、学生社团或者高年级同学定期发布课题研究邀约，以老带新，自组织开展主题研学活动，通过良好的氛围熏陶，启发和训练学生职业服务素养；
- c) 竞赛活动：常态化组织本专业师生参加各类交叉学科内容和形式的竞赛，增长各行业领域服务见识，活跃思维，通过小组合作，增强团队服务意识，锻炼社会化能力；
- d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对教学大纲编制的实际参与、专家讲座或课程兼职等方式加强学生对社会化服务场景等方面的了解；以实习基地为载体，通过项目的师生参与，提升综合服务意识和能力；
- e) 师资提升支持：要求本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与等手段不断提升教师的行业了解和服务意识，为教学提供鲜活的行业新知与经验。

7.8 特色培养方法

7.8.1 纵向学科内组织人才培养主线教学

在与 BIM 人才职业素养能力培养导向相符的工程类专业中开展人才纵向培养主线教学改革，围绕 BIM 人才的能力和素养的深度要求，梳理相关课程内容和教学组织方式，并以人才培养方案的层面予以规定落实，使相关课程教学相互搭配，有机组织。

7.8.2 横向跨学科合作

围绕 BIM 人才能力和素养的协作培养，开展多学院多学科教改和课程合作，以课题组的形式定期沟通和评估培养效果，学校从制度层面给予支持。

7.8.3 校外导师制

以专业为单位，引入具备丰富 BIM 实施经验的校外导师，参与人才培养方案研讨和制定，参与学术沙龙、课程教学以及毕业设计评审，为高校人才培养带来鲜活经验和案例。

7.8.4 多层次实践培养和评价体系

建立以 BIM 课程为主导的多层次实践培养和评价体系，包括以 BIM 知识技能框架搭建为主导的开放式 BIM 课堂教学、由专业教师和高年级学生主持的课外课题研究小组、学生社团、由学生根据个性发展自组织开展的各种门类学科竞赛和丰富多样的实践教学基地与对外交流资源。

7.8.5 BIM 主题创新创业

可以引导对 BIM 具有浓厚兴趣而且学有余力的学生组成工作小团队，在学校政策和专业教师的扶持指导下开展创新创业活动，锻炼综合能力，丰富学校学习和创新氛围。

7.8.6 校企联合培养研究生

高校根据企业 BIM 人才培养需求确定研究生选拔标准、制定培养方案、设计课程体系和遴选导师。企业为联合培养的研究生提供合适的企业导师、BIM 研究课题和工作环境，与学校导师共同培养研究生（含硕士和博士），丰富专业型研究生的培养渠道。

8 职业学校人才培养

8.1 总体定位

8.1.1 职业学校 BIM 人才培养可采用“专门课程+相关课程”形式，既突出 BIM 技术体系教学的专门化特点，同时也与相关教学课程有机搭配和融合。

8.1.2 职业学校根据资源优势，BIM 人才门类的培养目标可以 BIM 操作员和 BIM 工程师为主，兼顾 BIM 项目经理的能力培养。

8.2 实践能力

8.2.1 培养目标

了解 BIM 在项目建设主要阶段和专业的应用特点，理解建筑信息模型（BIM）的主要概念和技术原理，掌握不少于一种 BIM 核心建模工具和用模平台的基本功能、基本操作和工程实践应用技巧，能根据所属专业工作和项目特点构建 BIM 模型，能开展常见场景化应用和解决工程实践问题，为后续专业课程的学习、专业课程设计、毕业设计及相关专业实践的开展奠定基础。

8.2.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 应用与发展概况；
- b) 了解 BIM 典型概念和技术原理；
- c) 了解 BIM 项目策划与标准执行；
- d) 掌握本专业常规构件的创建、编辑与维护，了解不同专业的 BIM 建模方式；
- e) 了解 BIM 复杂体量和自定义参数化模型的常用功能；
- f) 熟悉 BIM 视图和相关可视化应用；

- g) 熟悉 BIM 模型注释与出图;
- h) 了解 BIM 协同工作基本概念和操作;
- i) 熟悉 BIM 成果输出;
- j) 了解本专业 BIM 常见应用场景技术与实践;
- k) 熟悉项目建模环境准备;
- l) 掌握空间基准参照图元创建。

8.2.3 培养手段

a) 培养大纲规定:在本专业人才培养方案中增加 BIM 能力培养目标,在本专业相关课程教学大纲中明确需要讲授的教学内容、教学手段和课堂组织方式,搭建“院一系一专业一课程”联动体系;

b) 跨专业教学协调:基于 BIM 全生命周期和多专业特点,在有条件情况下联合校内或校外兄弟院校教师开展联合教改或跨专业教学协调,在 BIM 概论、全生命周期工程应用案例等方面实现内容统一和专业互补,通过交流会或者教师交叉指导的方式,实现学生 BIM 技术较全面的认知;

c) 系列课程教学和实训体系:在 BIM 专项课程中既讲授 BIM 技术主要内容,同时也明确本课程与其他专业课程之间的分工关系,提供丰富的学生自主学习资源。在本专业相关的课程设计、毕业设计专业实践环节有序增加部分 BIM 模型创建辅助与工程应用等教学内容。将企业用人标准及能力要求体现在对学生的培养要求上,并提供企业实际项目案例以供学习和训练,构建多层次的复合型实训教学体系;

d) 工作室活动:在校内设立的企业或教师工作室,定期发布项目工作邀约,以老带新,自组织开展实践活动,启发自主实践和探索能力;

e) 课外竞赛活动:积极组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛,构建“岗赛课证”四位一体融通培养模式,以赛促学、以赛促教,不断进步;

f) 校企合作支持:加强校企合作,通过教学大纲和内容的企业参与,及时反映企业用人诉求。以实际工程项目为载体,提升本专业师生的 BIM 技术应用能力与工程素养;

g) 师资提升支持:要求本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与,以及 BIM 与各类注册资格考试等手段不断提升 BIM 技术能力、工程资历与教学水平。有条件的单位引进具有 BIM 研究或实践资历的高素质师资。

8.3 研发能力

8.3.1 培养目标

对于城乡建设工程类专业学生,应增强工程实践技术创新意识,了解 BIM 软件开发的常见技术工具和工作流程;了解基于工程实践的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的整个工作流程,才能基于新技术方案研究开展文献资料收集、文档编写和技术测试工作,为未来专业工作的开展奠定基础。

8.3.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 软件开发的观念、二次开发常用技术和流程;
- b) 了解 BIM 工程技术解决方案的构建和研究探索过程。

8.3.3 培养手段

a) 系列课程教学:在 BIM 专项课程中适当讲授 BIM 研发概论知识;通过选修或自学方式学习如《科技文献检索与利用》等课程作为配套;本专业相关的实践类课程中启发学生

技术方案的构建能力和 BIM 技术的引入能力；

b) 工作室活动：在校内设立的企业或教师工作室，定期发布项目工作邀约，以老带新，自组织开展实践探索和技术辅助工作；

c) 竞赛活动：积极组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛，构建“岗赛课证”四位一体融通培养模式，以赛促学，以赛促学，启发探索精神；

d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对课程的实际参与、专家讲座等方式加强企业研发工作的了解。

8.4 协作能力

8.4.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本技术知识，了解常见协同工作场景和协作方式，了解常见信息化协同平台类型和使用方式，具备一定的沟通协作能力。

8.4.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 协同工作概念和常用技术；
- b) 了解常见协同工作场景和协作方式；
- c) 了解常见信息化协同平台类型和使用方式。

8.4.3 培养手段

a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中讲授 BIM 协同工作知识，以及与各类课程的联系，提供丰富的学生自主学习资源；通过选修或自学方式学习《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套；在本专业相关的实践类课程中启发学生的协作意识；

b) 工作室活动：在校内设立的企业或教师工作室，定期发布项目工作邀约，以老带新，自组织开展实践探索活动，训练协作技能；

c) 竞赛活动：积极组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛，构建“岗赛课证”四位一体融通培养模式，以赛促学、以赛促教，提升协作意识和技能；

d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对课程的实际参与、专家讲座等方式加强协同工作场景的了解；以实习基地为载体，通过项目的师生参与，提升协同工作素养。

8.5 管理能力

8.5.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，了解 BIM 团队管理，了解 BIM 工程实践的常用管控方法和技术，了解常见的 BIM 信息管理平台，具备一定的管理沟通能力，能协助团队通过有效的管理手段，使 BIM 技术在工程项目服务中流畅开展，应用效能不断提升。

8.5.2 知识技能描述

- a) 了解基于 BIM 的建筑全生命周期项目管理方式；
- b) 了解 BIM 团队构成和协作方式；
- c) 了解 BIM 应用过程管控的常见技术；
- d) 熟悉 BIM 成果验收和归档管理；
- e) 了解常见 BIM 信息管理平台的类型和特点。

8.5.3 培养手段

a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中讲授 BIM 工程管理和技术管理基本知识，包括 BIM 应用过程管控方法、BIM 协同平台和信息管理平台使用、BIM 成果验收和归档等，并提供丰富的学生自主学习资源；通过选修或自学方式学习《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套；在本专业相关的实践类课程中引导学生对管理概念的理解，通过分组完成作业任务等手段方式，启发和训练学生的管理意识与能力；

b) 工作室活动：在校内设立的企业或教师工作室，定期发布项目工作邀约，由企业导师或校内教师带教示范，以工程为载体，在实际项目向培养对象传授工程管理经验，训练团队协作能力；

c) 竞赛活动：积极组织本专业师生参加各类 BIM 学科竞赛和创新创业竞赛，构建“岗赛课证”四位一体融通培养模式，以赛促学、以赛促教，不断提升管理意识和技能；

d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对课程的实际参与、专家讲座等方式加强学生对管理工作场景的了解；以实习基地为载体，通过项目的师生参与，提升管理意识和技巧；

e) 师资提升支持：要求本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与等手段不断提升项目管理意识、能力与教学水平，为教学提供鲜活工程案例与经验。

8.6 拓展能力

8.6.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构，积极了解工程项目建设组织相关知识，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用，了解项目各参与方的协作方式，具有较强的拓展意识和沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远的职业理想。

8.6.2 知识技能描述

- a) 了解基于工程实践 BIM 技术所涉及的学科知识体系；
- b) 了解 BIM 在建筑全生命周期工程实践的主要应用点；
- c) 了解 BIM 行业交流途径与方式；
- d) 了解 BIM 从业特点和升迁发展路径。

8.6.3 培养手段

a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中讲授 BIM 全生命周期应用知识和案例，以及各类课程的联系，提供丰富的学生自主学习资源；通过选修或自学方式学习《建筑概论》《建筑工程建设概论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程作为配套；在本专业相关的实践类课程中引导学生增强新技术引入和学科交叉意识；

b) 工作室活动：在校内设立的企业或教师工作室，定期发布项目工作邀约，以老带新，自组织开展实践探索活动，启发和训练学生拓展专业认知和实践范围；

c) 竞赛活动：积极组织本专业师生参加各类交叉学科内容和形式，构建“岗赛课证”四位一体融通培养模式，增长见识，活跃思维，以赛促学、以赛促练，不断提升和拓展认知范围；

d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对教学大纲编制的实际参与、专家讲座或课程兼职等方式加强学生对学科内容与工作场景交叉等方面的了解；以实习基地为载体，通过项目的师生参与，提升认知和实践范围拓展的意识和能力；

e) 学术交流：提供丰富的各种类型学术讲座和对外参观交流机会，锻炼学生跨学科、跨文化交流的能力；

f) 师资提升支持：要求本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与等手段不断提升教师的知识面和拓展意识，为教学提供鲜活的行业新知与经验。

8.7 社会服务素养

8.7.1 培养目标

以项目全生命周期视角了解 BIM 工程实践过程的行为守则，了解常见 BIM 服务类型、流程和主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格和涵养。

8.7.2 知识技能描述

- a) 了解 BIM 常见工程服务类型和流程；
- b) 了解 BIM 项目的参与方和主要协作关系；
- c) 了解 BIM 服务过程常见问题；
- d) 理解 BIM 服务的规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等概念，并与实践相结合。

8.7.3 培养手段

a) 系列课程教学：在 BIM 专项课程中适当讲授 BIM 社会服务素养知识，以及与各类课程和工程实践的联系，提供丰富的学生自主学习资源；通过公共课、选修课或自学方式学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练和修复；通过课程思政、带教示范等形式，在本专业相关的实践类课程中引导学生增强综合服务意识，形成良好的服务品格和素养；

b) 工作室活动：在校内设立的企业或教师工作室，定期发布项目工作邀约，以老带新，自组织开展实践探索活动，通过良好的氛围熏陶，启发和训练学生职业服务素养；

c) 竞赛活动：积极组织本专业师生参加各类交叉学科内容和形式竞赛，构建“岗赛课证”四位一体融通培养模式，增加各行业领域服务见识，活跃思维，通过小组合作，增强团队服务意识，锻炼社会化能力；

d) 校企合作支持：加强校企合作，通过企业对教学大纲编制的实际参与、专家讲座或课程兼职等方式加强学生对社会化服务场景等方面的了解；以实习基地为载体，通过项目的师生参与，提升综合服务意识和能力；

e) 师资提升支持：要求本专业教师通过自我学习、专题培训、项目参与等手段不断提升教师的行业了解和服务意识，为教学提供鲜活的行业新知与经验。

8.8 特色培养方法

8.8.1 纵向学科内组织人才培养主线教学

在建设工程类专业中开展人才纵向培养主线教学改革，围绕 BIM 人才的能力和素养的深度要求，梳理课程内容和教学组织方式，并在人才培养方案的层面予以规定落实，使相关课程教学相互搭配，有机组织。

8.8.2 构建有机融合的学生职业素质评价体系

围绕“5+1”人才规格模型（实践能力、研发能力、协作能力、管理能力、拓展能力和社会服务素养），探索有利于 BIM 人才整体培养的多维度职业素质评价体系。在评价手段上，不仅考虑学业成绩、考证和竞赛等量化指标，还应考虑企业单位指导教师的定性评价；在评价角度上，引导学生不仅考虑学校自上而下的综合素质评价，还应考虑实习单位、社团组织和团队工作组等机构自下而上的评价，从而形成全方位的自我认知。

8.8.3 学生社团个性化人才培养

通过建筑信息化相关社团组织，聚集 BIM 技术兴趣人才，通过指导教师和高年级同学的定期活动组织，训练专项能力，使优秀的技艺和职业品格得以薪火相传。

8.8.4 工作室师带徒人才培养

通过校内工作室组织，以实际项目为主线，实现校内培养与职业岗位的无缝对接，学生通过学中做，做中学，有效衔接专业课程体系人才培养目标与工作室人才培养目标，有机整合学校、企业和社会资源，提升职业院校学生实践应用能力、项目管理协调能力以及自主创新能力。

8.8.5 竞赛集训特长人才培养

通过竞赛专项集训，强化提升人才 BIM 技术操作能力，不仅使人才短时间内操作技能获得质的提升，同时还为特需岗位操作人才培养提供宝贵的经验和资源。

8.8.6 校外导师制

以专业为单位，引入具备丰富 BIM 实施经验的校外导师，参与人才培养方案研讨和制定，参与学术沙龙、课程教学以及毕业设计评审，为职业院校人才培养带来鲜活经验和案例。

9 社会培训机构人才培养

9.1 总体定位

9.1.1 社会培训机构人才培养包括面向社会和面向企业两种类型。

9.1.2 社会培训机构的培训内容和方式，应根据服务对象需求定义，兼顾短期和中长期、线上和线下等关系，满足培训对象多维度参与需求，同时应以一定的考核标准约定培训质量。其中，面向社会的培训宜兼顾通用性和针对性，既有适用于大部分从业者的通用知识或能力的知识模块，也有个性化较强的专项技术培训；面向企业的培训应具有针对性，为企业发展和员工成长提供个性化培养方案。

9.1.3 社会培训机构根据资源特点可侧重 BIM 操作员、BIM 工程师等人才门类规格开展培养，兼顾 BIM 项目经理和 BIM 项目总监的课程和实践场景的创设。

9.2 实践能力

9.2.1 培养目标

基于全生命周期视角，了解 BIM 技术在项目建设各个阶段和不同专业的应用特点，熟悉 BIM 各专业工程图常规识图，理解建筑信息模型（BIM）的基本概念和技术原理，掌握不少于一种 BIM 核心建模工具和用模平台的操作技能，能根据 BIM 相关标准与实际应用场

景创建及交付 BIM 成果，可开展协同工作，能规范化开展相关场景化应用和解决工程实践问题，为后续专业工作的开展奠定基础。

9.2.2 知识技能描述

- a) 熟悉本专业 BIM 常见应用场景技术与实践；
- b) 了解 BIM 应用与发展概况；
- c) 理解 BIM 典型概念和技术原理；
- d) 熟悉 BIM 项目策划与标准执行；
- e) 熟悉 BIM 场地布置与专业应用；
- f) 掌握 BIM 视图和相关可视化应用；
- g) 掌握 BIM 模型注释与出图；
- h) 熟悉 BIM 协同工作技术；
- i) 掌握 BIM 成果输出；
- j) 掌握项目建模环境准备；
- k) 掌握空间基准参照图元创建；
- l) 掌握本专业常规构件的创建、编辑与维护；
- m) 掌握复杂体量和自定义参数化模型的创建与编辑。

9.2.3 培养手段

- a) 教案方案拟定：把实践知识和技能形成课程模块，根据培养对象特点进行有机组合形成教学内容，配套相应的教学手段和教学组织方式，并征求培训对象后执行；
- b) 线下教学：采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，按大纲要求全程讲授，配套实践案例带教，并结合课后练习巩固学习效果；
- c) 线上教学：通过网络远程教学，可以实时授课，也可以录制视频播放，可按顺序学习，也可随机选择内容学习，作为线下教学课时受限的重要补充；
- d) 工程带教：以企业实际项目为载体，由培训导师带教，全过程开展项目实战辅导，串联系列重要实践知识和技能；
- e) 自主研学：对于课堂学习不足的部分，可在教师指导下开展课外拓展、知识巩固和操作训练，并提供丰富的自主学习资源指引；
- f) 参观交流：组织项目实例参观，交流应用心得；
- g) 考评考证：学习结束后通过考试评价学习效果，也可以考证方式检验。

9.3 研发能力

9.3.1 培养目标

对于从事城乡建设工程类专业的学员，应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈，增强工程实践技术创新意识，了解 BIM 软件开发的常见技术工具和 workflows，了解 BIM 软件新功能的界面和操作步骤设计，能配合编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作；熟悉基于工程实践的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的全流程技术闭环，了解科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程，为后续专业工作的开展奠定基础。对于偏重软件开发类工作的学员，可在熟悉 BIM 软件基本功能的基础上，培养对 BIM 软件的二次开发的能力，以满足实际工程中的多样化需求或专项需求。

9.3.2 知识技能描述

- a) 对于从事城乡建设工程类专业的学员，所需知识技能包括：
 - 了解 BIM 技术前沿发展动向和新一代信息技术；
 - 了解 BIM 软件开发的相关技术、流程与方法；
 - 了解 BIM 二次开发技术和团队配合；
 - 熟悉 BIM 工程技术解决方案的构建与创新。
- b) 对于从事软件开发类工作的学员，所需的知识技能包括：
 - 掌握由软件提供的低代码开发技术（一般指图形化界面的编程开发）；
 - 掌握由软件提供的 API（程序开发接口）接口的二次开发编程技术。

9.3.3 培养手段

a) 线下教学：在教学内容中穿插安排 BIM 研发基本知识，以及与相关工作场景的联系。对于软件开发操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合课后练习构建软件开发操作能力；

b) 线上教学：通过网络远程教学，可以实时授课，也可以录制视频播放，可按顺序学习，也可随机选择内容学习，重视课后答疑。线上教学可作为线下教学课时受限的重要补充；

c) 自主研学：对于课堂学习不足的部分，可在教师指导下开展课外拓展、知识巩固和操作训练，在研发基本知识框架下引导学员根据兴趣自主学习如计算机图形学、编程、二次开发技术、计算机系统开发等内容，并提供丰富的自主学习资源指引；

d) 科研工作辅导：有需要的学员可开展本项辅导、引导学员学习科技文献检索与利用和科研文献撰写，介绍基于 BIM 的科研工作内容框架，科研项目申报、评奖渠道和方法。启发开展新技术方案构建和软件开发的必要性和工作思路。

9.4 协作能力

9.4.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉同专业或不同专业之间，就 BIM 模型信息交换和交叉应用的协作知识和技能，能通过信息化平台开展交互工作，具备较强的沟通协作能力。

9.4.2 知识技能描述

- a) 熟悉 BIM 协同工作概念和常用技术；
- b) 掌握 BIM 协同工作的专业分工与交叉协作知识；
- c) 掌握常见协同工作技术架构，如链接方式、工作集方式和平台方式等；
- d) 熟悉常用信息化平台的流程、任务设定与应用步骤。

9.4.3 培养手段

a) 线下教学：可与 BIM 管理部分合并，通过专篇讲授 BIM 协同知识和操作技能，以及与相关工作场景的联系。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合学员工作场景启发应用；

b) 线上教学：通过网络远程教学，可以实时授课，也可以录制视频播放，可按顺序学习，也可随机选择内容学习，作为线下教学课时受限的重要补充；

c) 自主研学：对于课堂学习不足的部分，可在教师指导下开展课外拓展、知识巩固和操作训练，引导学员学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套，并结合其单位工作场景启发学员的协作意识和自发开展 BIM 协同工作实验。

d) 工程带教：以企业实际项目为载体，由培训导师带教，全过程开展项目实战辅导，启发和锻炼协同工作技能；

e) 参观交流：组织项目实例参观，交流应用心得，学习协同工作经验；

f) 学习效果反馈：对于管理和协同工作这些相对偏重定性能力的学习效果评价，可以采用现场面谈观察法、问卷调研法、上机操作检验法等方法进行，及时反馈调整学习内容。

9.5 管理能力

9.5.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，熟悉 BIM 团队管理，熟悉 BIM 工程实践的系列管控方法和技术，了解常见 BIM 信息管理平台的使用方法，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 技术在工程项目服务中流畅开展，应用效能不断提升。

9.5.2 知识技能描述

a) 熟悉基于 BIM 的建筑全生命周期项目管理方式；

b) 掌握 BIM 项目的需求分析和成本分析方法；

c) 熟悉不同工程阶段 BIM 团队构成和运作模式；

d) 掌握 BIM 应用过程管控的关键技术，包括 BIM 项目计划管理和质量管理；

e) 掌握 BIM 成果验收和档案管理；

f) 了解常见 BIM 信息管理平台的使用方法。

9.5.3 培养手段

a) 线下教学：可与 BIM 协同部分合并，通过专篇讲授 BIM 工程管理相关知识，以及与相关工作场景的联系，有条件的机构可从更深层次的管理学角度进行讲授（如扁平式组织和层级式组织等），并结合实际管理案例和灵活的学习形式。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合学员工作场景启发应用；

b) 线上教学：通过网络远程教学，可以实时授课，也可以录制视频播放，可按顺序学习，也可自主选择内容学习，作为线下教学课时受限的重要补充；

c) 自主学习：对于课堂学习不足的部分，可在教师指导下开展课外拓展、知识巩固和操作训练，引导学员学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》和《BIM 标准体系》等课程作为配套，并结合其单位工作场景启发学员的管理意识和自发开展 BIM 管理工作实践；

d) 工程带教：以企业实际项目为载体，由培训导师带教，全过程开展项目实战辅导，过程启发和锻炼管理工作技能；

e) 参观交流：组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 管理经验；

f) 学习效果反馈：对于管理和协同工作这些相对偏重定性能力的学习效果评价，可以采用现场面谈观察法、问卷调研法、上机操作检验法等方法进行，及时反馈调整学习内容。

9.6 拓展能力

9.6.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构，

积极了解工程项目不同专业 and 不同阶段的基本特点，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用，熟悉项目各参与方的 BIM 工程协作关系和方式，积极探索 BIM 技术深度和延伸应用场景，具有较强烈的拓展意识和良好的沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远的职业理想。

9.6.2 知识技能描述

- a) 了解基于工程实践 BIM 技术所涉及的学科知识体系；
- b) 熟悉 BIM 在建筑全生命周期项目应用的技术逻辑和主要应用点；
- c) 了解 BIM 相关行业标准 and 政策法规；
- d) 了解 BIM 行业交流途径与方式；
- e) 了解 BIM 业务营销知识；
- f) 了解 BIM 从业特点和升迁发展路径。

9.6.3 培养手段

a) 线下教学：在课程内容中讲授 BIM 技术在工程建设项目中全方位应用的方案、作用及价值，以及与相关工作场景的联系，结合社会从业环境，穿插讲授专业和职业拓展相关知识；

b) 线上教学：通过网络远程教学，可以实时授课，也可以录制视频播放，可按顺序学习，也可随机选择内容学习，作为线下教学课时受限的重要补充；

c) 自主学习：对于课堂学习不足的部分，可在教师指导下开展课外拓展、知识巩固。引导学员学习《建筑概论》《建筑工程建设概论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程，自主学习、分析和行业标准及规范，进一步构建 BIM 理论标准管理、研究和制定能力。启发学员拓展意识和技能，使认知和实践范围不断扩展；

d) 工程带教：以企业实际项目为载体，由培训导师带教，全过程开展项目实战辅导，过程学员拓展意识和技能；

e) 参观交流：组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 管理经验。引导通过丰富的各种类型讲座和沙龙交流活动，锻炼学员跨学科、跨文化交流的能力。

9.7 社会服务素养

9.7.1 培养目标

以项目全生命周期视角了解 BIM 工程实践过程的技术规则 and 行为规则，了解常见服务类型、流程 and 主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风 and 职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格 and 涵养。

9.7.2 知识技能描述

- a) 熟悉 BIM 常见工程服务类型 and 流程；
- b) 熟悉 BIM 项目的参与方 and 主要协作关系；
- c) 熟悉 BIM 服务过程主要问题点 and 应对方法；
- d) 理解 BIM 服务的规则意识、职业意识、职业作风 and 职业道德等概念，并与实践相结合。

9.7.3 培养手段

- a) 线下教学：在课程内容中适当讲授 BIM 社会服务素养的基本知识，以及与各类课

程模块和工程实践的联系，结合社会从业环境，穿插讲授服务过程的问题和应对方法，使培训对象具备良好职业操守及与时俱进意识；

b) 线上教学：通过网络远程教学，可以实时授课，也可以录制视频播放，可按顺序学习，也可随机选择内容学习，作为线下教学课时受限的重要补充。

c) 自主研学：对于课堂学习不足的部分，可在教师指导下开展课外拓展、知识巩固。引导学员学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练和修复；

d) 工程带教：以企业实际项目为载体，由培训导师带教，全过程开展项目实战辅导，以带教示范的形式，引导学员增强综合服务意识，形成良好的服务品格和素养。

9.8 特色培养方法

9.8.1 订制培养：根据培养对象的基础特点和培养目标，订制个性化课程内容和教学组织方式，并以一定量化目标进行考评，如团队孵化或考证。尽量邀请具有相当资历的 BIM 一线从业人员开展培训讲学，带来鲜活案例和经验。

9.8.2 资源库研学：在课堂教学以外，提供丰富的学习资源库，学员在培训讲师的引导下自主研学和训练。

9.8.3 项目带教：在企业中以实际项目为载体，由培训导师带教，全过程开展项目实战辅导，串联所学知识技能，制作操作规程，磨合团队协作能力。

9.8.4 工程参观：根据培养目标需要，组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 应用经验。

10 行业应用单位人才培养

10.1 总体定位

10.1.1 行业应用单位宜根据培养对象的知识基础特点和能力制定培养计划方案，采用短期内训、项目带教、面授专训和教学资源自主学习等多种形式开展人才培养工作。

10.1.2 行业应用单位培训根据资源特点可侧重 BIM 工程师、BIM 项目经理等人才门类目标培养，兼顾 BIM 操作员和 BIM 项目总监的课程和实践场景的创设。

10.1.3 基于 BIM 人才培养应建立单位内部人才培养体系，包括团队、课程、计划和资源库等，重视单位 BIM 人才带教培养和员工升迁体系的建立。

10.2 工程设计与咨询单位

10.2.1 实践能力

10.2.1.1 培养目标

基于全生命周期视角，了解 BIM 在项目建设各个阶段和不同专业的应用特点，熟悉 BIM 各专业工程图常规识图，理解建筑信息模型（BIM）的基本概念和技术原理，掌握工程设计与咨询阶段典型 BIM 技术工具的常用功能、操作和工程实践应用技巧，能根据 BIM 相关标准构建模型及成果对接交付，具备 BIM 正向设计和协同工作能力，能规范化开展工程设计与咨询阶段场景化应用和解决工程实践问题。

10.2.1.2 培养思路

a) 整体培养方案拟定：把本单位 BIM 人才所需的知识、技能和素养通过整体培养方案的形式进行界定，包括培养手段、流程和考评方式等。有条件的单位可把教学内容形成课程模块，分为通用性和专业性两个部分，根据培养对象特点进行有机组合形成教学内容并开展合适的人才培养组织；

b) 培训教学：根据培训需要，可分为集中组织和分散学习两种形式。对于集体性规模化学习，宜采用“集中组织+分散学习”模式，对于个别化的学习可采用“分散学习”模式。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合员工工作场景启发应用。重点针对常用模块如设计阶段建模与用模规则、成果输出等内容开展必要的培训组织；

c) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位实际项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联系列重要实践知识和技能；

d) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；

e) 考评考证：学习结束后通过考试评价学习效果，也可以考证方式检验。

10.2.2 研发能力

10.2.2.1 培养目标

应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈，增强工程实践技术创新意识，了解 BIM 软件开发的常见技术工具和工作流程，了解 BIM 软件新功能的界面和操作步骤设计，能配合编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作；熟悉工程设计与咨询的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的全流程技术闭环，了解科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程，为后续专业工作的开展奠定基础。

10.2.2.2 培养思路

a) 培训教学：在 BIM 专项课程中适当讲授本培养目标涉及的 BIM 研发概论知识，重点针对工程设计与咨询的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的全流程技术讲解和案例示范，结合身边的工作场景启发和增强员工的研发意识；

b) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练，内容除 BIM 研发概论知识外，引导员工学习科技文献检索与利用和科研文献撰写；

c) 科研带教：对于一般员工，BIM 总监或项目经理可积极引导示范日常工作中形成发现问题、提出解决方案，不断研发完善 BIM 技术体系的工作模式；对于偏重研发能力培养的重点对象，BIM 总监、有经验的高工或者邀请外部专家可介绍基于 BIM 的科研工作内容框架，科研项目和知识产权申报，评奖渠道和方法，并积极开展科研工作锻炼。通过整合优势资源形成新型研发组织，构建创新网络，构建新型的人才和企业的研发机制。

10.2.3 协作能力

10.2.3.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉同专业或不同专业之间，设计不同阶段之间，就 BIM 模型信息交换和交叉应用的协作知识和技能，熟悉掌握工程设计项目管理中各参与方的关键协作问题，能通过信息化平台开展交互工作，具备较强的沟通和管理协作能力。

10.2.3.2 培养思路

a) 培训教学：BIM 管理部分合并，通过专篇讲授 BIM 协同知识和操作技能，以及相关工作场景的联系。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合学员工作场景启发应用。重点针对协作架构（参与方、流程等）和协作平台技术等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位设计项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联协同工作知识和技能；在工程带教过程中，重点培训团队的沟通能力，包括正式沟通和非正式沟通能力；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套。

10.2.4 管理能力

培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，熟悉 BIM 设计团队管理，熟悉 BIM 设计阶段的系列管控方法和技术，了解常见 BIM 信息管理平台的使用方法，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 技术在设计项目服务中流畅开展，应用效能不断提升。

10.2.4.1 培养思路

a) 培训教学：可与 BIM 协同部分合并，通过专篇方式讲授 BIM 管理知识和操作经验，以及相关工作场景的联系。重点针对设计管理架构（参与方、流程等）、过程管控的关键技术因素和成果验收归档等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位设计项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联管理工作知识和技能；通过系统工程的思维，结合其单位工作场景启发员工的管理意识和自发开展 BIM 管理工作实践，提升整体设计工作效能；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套。

10.2.5 拓展能力

10.2.5.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构，积极了解工程项目不同专业 and 不同阶段的基本特点，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用，熟悉项目各参与方的 BIM 工程协作关系和方式，积极探索设计阶段 BIM 技术深度和延伸应用场景，具有较强烈的拓展意识和良好的沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远的职业理想。

10.2.5.2 培养思路

a) 培训教学：讲授 BIM 技术在工程建设项目中全方位应用的方案、作用及价值，以及相关工作场景的联系，结合设计从业环境，穿插讲授专业和职业拓展相关知识，重点包括 BIM 相关行业标准和政策法规的关注和应用、BIM 行业交流途径与方式和 BIM 从业特点与升迁途径；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位设计项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，以项目为载体，启发和指导员工的跨专业拓展意识和锻炼 BIM 新技术引入能力；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《建筑工程建设概论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程；自主学习、分析行业标准及规范，启发员工进一步构建 BIM 理论标准管理、研究和制定能力；

d) 参观交流：适当组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 设计应用经验。引导通过各种类型讲座和沙龙交流活动，锻炼员工跨学科、跨文化交流的能力。

10.2.6 社会服务素养

10.2.6.1 培养目标

以项目全生命周期视角熟悉 BIM 工程设计实践过程的技术规则和行为规则，熟悉常见设计服务类型、流程和主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格和涵养。

10.2.6.2 培养思路

a) 培训教学：结合设计从业环境，在各 BIM 课程讲授过程中穿插讲授 BIM 社会服务素养的基本知识，使培训对象具备良好职业操守及与时俱进意识；重点内容包括 BIM 服务过程主要问题点和应对方法；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位设计项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，以项目为载体，传授社会服务经验，引导员工增强综合服务意识，形成良好的服务品格和素养，包括敬业精神和合作态度等；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练和修复；

d) 管理与激励制度配套：系统梳理基于 BIM 的社会服务素养体系，形成操作指引，融入员工入职手册之中，把社会服务过程的素质表现作为员工考核的重要指标；在项目实施过程中构建员工成长体系，完善上升通道，鼓励员工分享服务经验。

10.3 施工单位

10.3.1 实践能力

10.3.1.1 培养目标

基于全生命周期视角，了解 BIM 在项目建设各个阶段和不同专业的应用特点，了解 BIM 各专业工程图常规识图，理解建筑信息模型（BIM）的基本概念和技术原理，熟悉施工阶段典型 BIM 技术工具的常用功能、操作和工程实践应用技巧，能根据 BIM 相关标准构建模型及成果对接交付，具备通过信息化平台开展 BIM 协同工作的能力，能规范化开展施工阶段场景化应用和解决工程实践问题。

10.3.1.2 培养思路

a) 整体培养方案拟定：把施工单位 BIM 人才所需的知识、技能和素养通过整体培养方案的形式进行界定，包括培养手段、流程和考评方式等。既培养 BIM 专门化从业人员，也根据服务需求培养项目全过程各类具备 BIM 技能的管理与操作人员。有条件的单位可把教学内容形成课程模块，分为围绕软件操作的基础课程、围绕施工技术的技术课程、围绕扩展应用的扩展课程三类课程体系，根据培养对象特点进行有机组合形成教学内容并开展合适的人才培养组织；

b) 培训教学：根据培训需要，可分为集中组织和分散学习两种形式。对于集体性规模化学习，宜采用“集中组织+分散学习”模式，对于个别化的学习可采用“分散学习”模式。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合员工工作场景启发应用。重点针对施工阶段建模与用模规则、常见场景化技术应用和数字化平台管理等内容开展必要的培训组织；

c) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括前期施工深化与技术制作，和后期驻场应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，熟悉各项操作规程，串联系列实践知识技能重要模块；

d) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；

e) 考评考证：学习结束后通过考试评价学习效果，也可以通过竞赛或考证方式检验和提升。

10.3.2 研发能力

10.3.2.1 培养目标

应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈，增强工程实践技术创新意识。具备数字化技术工具或平台的开发意识，了解 BIM 软件开发的常见技术工具和 workflows，能协助编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作；能根据施工工程项目和单位管理现状，提出 BIM 数字化新技术方案研究动议，并开展解决方案构建和测试验证，不断提升业务和工作效能，实现技术迭代更新。能使用 BIM 技术配合传统技术研发，形成专利产品和新技术，了解科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程，为后续专业工作的开展奠定基础。

10.3.2.2 培养思路

a) 培训教学：梳理单位 BIM 研发需求，并结合本培养目标构建课程模块，并在 BIM 课程中适当讲授，重点针对施工阶段的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证开展全流程技术讲解和案例示范，不断提升员工关于导则、标准、论文、课题和专利等实践成果的科研总结与写作能力，并结合身边的工作场景不断启发和增强员工的研发意识；

b) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练，内容除 BIM 研发概论知识外，引导员工学习科技文献检索与利用和科研文献撰写；

c) 科研带教：对于一般员工，BIM 总监或项目经理可积极引导示范日常工作中形成发现问题、提出解决方案，不断研发完善 BIM 技术体系的工作模式；对于偏重研发能力培养的重点对象，BIM 总监、有经验的高工或者邀请外部专家可介绍基于 BIM 的科研工作内容框架，科研项目和知识产权申报，评奖渠道和方法，并积极开展科研工作锻炼。有条件的单位，可引入科研领军人物，系统开展科研工作规划，培养科研重点人才；

- d) 绩效评价：开展包括定性和定量相结合的多维度能力绩效评价。

10.3.3 协作能力

10.3.3.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉同专业或不同专业之间，工程建设各阶段之间，就 BIM 模型信息交换和交叉应用的协作知识和技能。能依据施工阶段总包制定的管理方式和人员安排协调开展 BIM 工作，熟悉掌握施工项目管理中各参与方的关键协作问题，能在施工单位工程项目全过程服务中通过信息化平台开展交互工作，信息传达流畅，各司其职，具备较强的沟通和管理协作能力。

10.3.3.2 培养思路

a) 培训教学：基于单位业务需求，系统梳理基于 BIM 的协作体系，形成操作规程和课程模块，可与 BIM 管理部分合并，通过专篇形式讲授 BIM 管理协同知识和操作技能，以及与相关工作场景的联系。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合学员工作场景启发应用。重点针对协作架构（参与方、流程等）和协作平台技术等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括前期施工深化与技术制作，和后期驻场应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联协同工作知识技能重要模块；

c) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套；

- d) 绩效评价：通过业务绩效、组长点评和群众评议等多维度方式开展该项能力评价。

10.3.4 管理能力

10.3.4.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，熟悉 BIM 施工团队管理，熟悉 BIM 施工阶段的系列管控方法和技术，熟悉常见 BIM 信息管理平台的使用方法，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 技术在施工项目服务中流畅开展，应用效能不断提升。

10.3.4.2 培养思路

a) 培训教学：基于单位业务需求，系统梳理基于 BIM 的管理体系并形成操作规程和对应课程，可与 BIM 协同部分内容合并，通过专篇方式讲授 BIM 管理知识和操作经验，包括技术管理、团队管理、业务经营管理等内容，以及与相关工作场景的联系。重点针对施工管理架构（参与方、流程等）、过程管控的关键技术因素和成果验收归档等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括前期施工深化与技术制作，和后期驻场应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联管理工作知识技能重要模块；通过系统工程的思维，结合其单位工作场景启发员工的管理意识和自发开展 BIM 管理工作实践，提升整体工作效能；

c) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口

才与表达》《社会心理学》等课程作为配套；

d) 绩效评价：通过业务绩效、组长点评和群众评议等多维度方式开展该项能力评价。

10.3.5 拓展能力

10.3.5.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构，积极了解工程项目不同专业 and 不同阶段的基本特点，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用，熟悉项目各参与方的 BIM 工程协作关系和方式，积极探索施工阶段 BIM 技术深度和延伸应用场景，具有较强烈的拓展意识和良好的沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远的职业理想。

10.3.5.2 培养思路

a) 培训教学：讲授 BIM 技术在工程建设项目中全方位应用的方案、作用及价值，以及与相关工作场景的联系，结合施工阶段从业环境，穿插讲授专业和职业拓展相关知识，重点包括 BIM 相关行业标准 and 政策法规的关注和应用、BIM 行业交流途径与方式和 BIM 从业特点与升迁途径；

b) 工程带教：根据培训对象 and 目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括前期施工深化与技术制作，和后期驻场应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范 and 把控成果质量，通过“导师带徒”等方式以项目为载体，启发和指导员工的跨专业、跨阶段拓展意识和锻炼 BIM 新技术引入能力；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排 or 个人兴趣，自主选择资源库课程 or 技术文档内容进行研学拓展、知识巩固 and 操作训练；引导员工学习《建筑概论》《建筑工程建设概论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程；自主学习、分析行业标准及规范，启发员工进一步构建 BIM 理论和标准的管理、研究和制定能力；

d) 继续教育：依托单位继续教育和定期培训体系，把拓展能力作为岗位履职能力纳入培训计划，定期邀请专业讲师及有丰富现场协调管理经验的工程师开展培训交流，及时拓展个人能力；

e) 参观交流：适当组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 施工阶段应用经验。引导通过各种类型讲座 and 沙龙交流活动，锻炼员工跨学科、跨文化交流的能力。

10.3.6 社会服务素养

10.3.6.1 培养目标

以项目全生命周期视角了解 BIM 工程实践过程的技术规则 and 行为规则，了解常见服务类型、流程 and 主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风 and 职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习 and 实践过程中自觉构建优良的服务品格 and 涵养。

10.3.6.2 培养思路

a) 培训教学：结合施工阶段从业环境，在各 BIM 课程讲授过程中穿插讲授 BIM 社会服务素养的基本知识，使培训对象具备良好职业操守及与时俱进意识；重点内容包括 BIM 服务过程主要问题点和应对方法；

b) 工程带教：根据培训对象 and 目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括前期施工

深化与技术制作,和后期驻场应用两大部分,由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量,通过“导师带徒”等方式,以项目为载体,传授社会服务经验,引导员工增强综合服务意识,形成良好的服务品格和素养,包括敬业精神和合作态度等;

c) 资源库自主学习:根据集中培训组织安排或个人兴趣,自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练;引导员工学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套,重视个体心理抗压能力的训练和修复;

d) 管理与激励制度配套:系统梳理基于 BIM 的社会服务素养体系,形成操作指引,融入员工入职手册之中,把社会服务过程的素质表现作为员工考核的重要指标;在项目实施过程中构建员工成长体系,完善上升通道,树立先进,鼓励德能兼备的员工分享服务经验。

10.4 造价监理单位

10.4.1 实践能力

10.4.1.1 培养目标

基于全生命周期视角,了解 BIM 在项目建设各个阶段和不同专业的应用特点,了解 BIM 各专业工程图常规识图,理解建筑信息模型(BIM)的基本概念和技术原理,熟悉施工阶段典型 BIM 技术工具的常用功能、操作和工程实践应用技巧,特别是与造价监理相关的部分。能根据 BIM 相关标准构建模型及成果对接交付,具备通过信息化平台开展 BIM 造价监理协同工作的能力,能规范化开展造价监理场景化应用和解决工程实践问题。

10.4.1.2 培养思路

a) 整体培养方案拟定:基于造价监理单位的业务需求,梳理相应的 BIM 应用技术和专门化知识,把该门类单位 BIM 人才所需的知识、技能和素养通过整体培养方案的形式进行界定,包括培养手段、流程和考评方式等。有条件的单位可把教学内容形成课程模块,形成课程体系,根据培养对象特点进行有机组合形成教学内容并开展合适的人才培养组织;

b) 培训教学:根据培训需要,可分为集中组织和分散学习两种形式。对于集体性规模化学习,宜采用“集中组织+分散学习”模式,对于个别化的学习可采用“分散学习”模式。对于软件操作部分,可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式,通过理论和技术讲授,配套实践案例带教,并结合员工工作场景启发应用。重点针对造价监理建模与用模规则、常见场景化技术应用和 BIM 平台管理等内容开展必要的培训组织;

c) 工程带教:根据培训对象和目标安排参与单位实际多元化实践场景,包括前期造价监理 BIM 技术实施,和后期驻场管理应用两大部分,由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量,熟悉各项操作规程,串联系列实践知识技能重要模块;

d) 资源库自主学习:根据集中培训组织安排或个人兴趣,自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练;

e) 考评考证:学习结束后通过考试评价学习效果,也可以通过竞赛或考证方式检验和提升。

10.4.2 研发能力

10.4.2.1 培养目标

应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈,增强工程实践技术创新意识。具备 BIM 技术工具或平台的开发意识,了解 BIM 软件开发的常见技术工具和工作流程,能配合编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作;能根据造价监理项目和单位管

理现状，提出 BIM 新技术方案研究动议，并开展解决方案构建和测试验证，不断提升业务和工作效能，实现技术迭代更新。能使用 BIM 技术配合传统技术研发，形成专利产品和新技术，了解科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程，为后续专业工作的开展奠定基础。

10.4.2.2 培养思路

a) 培训教学：对单位 BIM 应用状况进行分析，确定切实的研发方向，梳理 BIM 研发需求，结合本培养目标构建课程模块，并在 BIM 课程中适当讲授，重点针对与造价监理相关的 BIM 新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证开展全流程技术讲解和案例示范，结合身边的工作场景启发和增强员工的研发意识；

b) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练，内容除 BIM 研发概论知识外，引导员工学习科技文献检索与利用和科研文献撰写；

c) 科研带教：对于一般员工，BIM 总监或项目经理可积极引导示范日常工作中形成发现问题、提出解决方案，不断研发完善 BIM 技术体系的工作模式；对于偏重研发能力培养的重点对象，BIM 总监、有经验的高工或者邀请外部专家可介绍基于 BIM 的科研工作内容框架，科研项目 and 知识产权申报，评奖渠道和方法，并积极开展科研工作锻炼。

10.4.3 协作能力

10.4.3.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉同专业或不同专业之间，工程建设各阶段之间，就 BIM 模型信息交换和交叉应用的协作知识和技能。能依据施工阶段总包制定的管理方式和人员安排协调开展 BIM 工作，明确造价监理的 BIM 工作定位，熟悉掌握施工项目管理中各参与方的关键协作问题，能在施工项目全过程服务中通过信息化平台开展交互工作，信息传达流畅，各司其职，具备较强的沟通和管理协作能力。

10.4.3.2 培养思路

a) 培训教学：基于单位业务需求，建立切实的基于 BIM 的协作体系并形成操作规程和课程模块，可与 BIM 管理部分合并，通过专篇形式讲授 BIM 管理协同知识和操作技能，以及与相关工作场景的联系。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合学员工作场景启发应用。重点针对协作架构（参与方、流程等）和协作平台技术等开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括前期造价监理 BIM 技术实施，和后期驻场管理应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联协同工作知识技能重要模块；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套；

d) 绩效评价：通过业务绩效、组长点评和群众评议等多维度方式开展该项能力评价。

10.4.4 管理能力

10.4.4.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，熟悉 BIM 施工阶段各团

队管理模式，熟悉 BIM 施工阶段与造价监理相关的系列管控方法和技术，熟悉常见 BIM 信息管理平台的使用方法，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 技术在施工项目服务中流畅开展，应用效能不断提升。

10.4.4.2 培养思路

a) 培训教学：基于单位业务需求，建立切实的基于 BIM 的协作体系并形成操作规程和对应课程，可与 BIM 协同部分内容合并，通过专篇方式讲授 BIM 管理知识和操作经验，包括技术管理、团队管理、业务经营管理等内容，以及与相关工作场景的联系。重点针对造价监理以及与各方协作管理架构（参与方、流程等）、过程管控的关键技术因素和成果验收归档等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位项目多元化实践场景，包括前期造价监理 BIM 技术实施，和后期驻场管理应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联管理工作知识技能重要模块；通过系统工程的思维，结合其单位工作场景启发员工的管理意识和自发开展 BIM 管理工作实践，提升整体工作效能；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套；

d) 绩效评价：通过业务绩效、组长点评和群众评议等多维度方式开展该项能力评价。

10.4.5 拓展能力

10.4.5.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构，积极了解工程项目不同专业 and 不同阶段的基本特点，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用，熟悉项目各参与方的 BIM 工程协作关系和方式，积极探索施工阶段与造价监理有关的 BIM 技术深度和延伸应用场景，具有较强烈的拓展意识和良好的沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远的职业理想。

10.4.5.2 培养思路

a) 培训教学：讲授 BIM 技术在工程建设项目中全方位应用的方案、作用及价值，以及与相关工作场景的联系，结合施工阶段从业环境，穿插讲授与造价监理相关的专业和职业拓展知识，重点包括 BIM 相关行业标准 and 政策法规的关注和应用、BIM 行业交流途径与方式和 BIM 从业特点与升迁途径。本项工作可与单位继续教育和定期培训工作结合开展。

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位项目多元化实践场景，包括前期造价监理 BIM 技术实施，和后期驻场管理应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，通过“导师带徒”等方式，启发和指导员工的跨专业、跨阶段拓展意识和锻炼 BIM 新技术引入能力；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《建筑概论》《建筑工程建设概论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程；自主学习、分析行业标准及规范，启发员工进一步构建 BIM 理论和标准的管理、研究和制定能力；

d) 参观交流：适当组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 施工阶段应用经验。引导通过各种类型讲座和沙龙交流活动，锻炼员工跨学科、跨文化交流的能力。

10.4.6 社会服务素养

10.4.6.1 培养目标

以项目全生命周期视角了解 BIM 工程实践过程的技术规则和行为规则，了解常见服务类型、流程和主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格和涵养。

10.4.6.2 培养思路

a) 培训教学：结合施工阶段从业环境，在各 BIM 课程讲授过程中穿插讲授 BIM 社会服务素养的基本知识，特别是与造价监理相关的部分，使培训对象具备良好职业操守及与时俱进意识；重点内容包括 BIM 服务过程主要问题点和应对方法；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位项目多元化实践场景，包括前期造价监理 BIM 技术实施，和后期驻场管理应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，通过“导师带徒”等方式，以项目为载体，传授社会服务经验，引导员工增强综合服务意识，形成良好的服务品格和素养，包括敬业精神和合作态度等；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练和修复；

d) 管理与激励制度配套：系统梳理基于 BIM 的社会服务素养体系，形成操作指引，融入员工入职手册之中，把社会服务过程的素质表现作为员工考核的重要指标；在项目实施过程中构建员工成长体系，完善上升通道，树立先进，鼓励德能兼备的员工分享服务经验，并研习同行的优秀服务案例。

10.5 项目建设与运维单位

10.5.1 实践能力

10.5.1.1 培养目标

基于全生命周期视角，了解 BIM 在项目建设各个阶段和不同专业的应用特点，了解 BIM 各专业工程图常规识图，理解建筑信息模型（BIM）的基本概念和技术原理，熟悉所属专业领域的典型 BIM 技术工具的常用功能、操作和工程实践应用技巧，特别是与建设管理或运营维护相关的部分，能浏览和构建常规模型以及对接模型成果的交付。熟悉 BIM 相关管控技术标准的制定和实施，具备通过专用信息化平台开展 BIM 项目建设与运维协同工作的能力，开展相关场景化应用和解决工程实践问题。

10.5.1.2 培养思路

a) 整体培养方案拟定：基于项目建设与运维的业务需求，梳理相应的 BIM 应用技术和专门化知识，把该门类单位 BIM 人才所需的知识、技能和素养通过整体培养方案的形式进行界定，包括培养手段、流程和考评方式等。有条件的单位可把教学内容形成课程模块，形成课程体系，根据培养对象特点进行有机组合形成教学内容并开展合适的人才培养组织；

b) 培训教学：根据培训需要，可分为集中组织和分散学习两种形式。对于集体性规模化学习，宜采用“集中组织+分散学习”模式，对于个别化的学习可采用“分散学习”模式。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配

套实践案例带教，并结合员工工作场景启发应用。重点针对项目建设与运维涉及的主要建模与用模规则、BIM 发包组织模式、项目验收、基于项目管理的常见场景化技术应用和单位专用数字化平台管理等内容开展必要的培训组织；

c) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括内部技术文案制作和对外管理应用两大部分，由项目经理带教示范和把控成果质量，熟悉各项操作规程，串联系列实践知识技能重要模块；

d) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；

e) 考评考证：学习结束后通过考试评价学习效果，也可以通过考证方式检验和提升。

10.5.2 研发能力

10.5.2.1 培养目标

应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈，增强工程实践技术创新意识。具备数字化技术工具或平台的开发意识，了解 BIM 软件开发的常见技术工具和 workflows，能配合编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作；能根据项目建设与运维单位管理现状，提出 BIM 数字化新技术方案研究动议，并开展解决方案构建和测试验证，不断提升业务和工作效能，实现技术迭代更新。了解科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程，为后续专业工作的开展奠定基础。

10.5.2.2 培养思路

a) 培训教学：对单位 BIM 应用状况进行分析，确定切实的研发方向，梳理 BIM 研发需求，结合本培养目标构建课程模块，并在 BIM 课程中适当讲授，重点针对和项目建设与运维相关的 BIM 新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证开展全流程技术讲解和案例示范，结合身边的工作场景启发和增强员工的研发意识；

b) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练，内容除 BIM 研发概论知识外，引导员工学习科技文献检索与利用和科研文献撰写；

c) 科研带教：对于一般员工，BIM 总监或项目经理可积极引导示范日常工作中形成发现问题、提出解决方案，不断研发完善 BIM 技术体系的工作模式；对于偏重研发能力培养的重点对象，BIM 总监、有经验的高工或者邀请外部专家可介绍基于 BIM 的科研工作内容框架，科研项目和知识产权申报，评奖渠道和方法，并积极开展科研工作锻炼。

10.5.3 协作能力

10.5.3.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉同专业或不同专业之间，工程项目各实施阶段之间，就通过 BIM 技术实现项目品质管控、成果验收和运营管理的协作知识和技能。能依据项目总包制定的管理方式和人员安排协调开展 BIM 工作，明确项目建设与运维参与方的 BIM 工作定位，熟悉掌握项目全生命周期管理中各参与方的关键协作问题，能在项目建设与运维全过程服务中通过信息化平台开展交互工作，信息传达流畅，各司其职，具备较强的沟通和管理协作能力。

10.5.3.2 培养思路

a) 培训教学：基于单位项目建设与运维的业务需求，建立切实的基于 BIM 的协作体

系并形成操作规程和课程模块，可与 BIM 管理部分合并，通过专篇形式讲授 BIM 管理协同知识和操作技能，以及与相关工作场景的联系。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合员工工作场景启发应用。重点针对基于 BIM 的协作架构（发包模式、参与方、流程、管理界面，各方数据生产线等）、质控技术和协作平台技术等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位实际多元化实践场景，包括内部技术文案制作和对外管理应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联协同工作知识技能重要模块；

c) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套。

d) 绩效评价：通过业务绩效、组长点评和员工评议等多维度方式开展该项能力评价。

10.5.4 管理能力

10.5.4.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，熟悉 BIM 项目总包各团队管理模式，熟悉 BIM 项目建设与运维相关的系列管控方法和技术，熟悉常见 BIM 信息管理平台的使用方法，积极探索 BIM 技术和企业经营相结合的技术方法，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 技术在项目建设与运维中流畅开展，应用效能不断提升，通过 BIM 技术提升企业的整体数字化管理水平。

10.5.4.2 培养思路

a) 培训教学：基于单位项目建设与运维，建立切实的基于 BIM 的协作体系并形成操作规程和对应课程，可与 BIM 协同部分内容合并，通过专篇方式讲授 BIM 管理知识和操作经验，包括技术管理、团队管理、业务经营管理等内容，以及与相关工作场景的联系。重点针对基于 BIM 的协作架构（发包模式、参与方、流程、管理界面，各方数据生产线等）、质控技术和成果验收归档等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位项目多元化实践场景，包括内部技术文案制作和对外管理应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联管理工作知识技能重要模块；通过系统工程的思维，结合其单位工作场景启发员工的管理意识和自发开展 BIM 管理工作实践，提升整体工作效能；

c) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套；

d) 绩效评价：通过业务绩效、组长点评和群众评议等多维度方式开展该项能力评价。

10.5.5 拓展能力

10.5.5.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构，积极了解工程项目不同专业 and 不同阶段的基本特点，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用，熟悉项目各参与方的 BIM 工程协作关系和方式，积极探索项目建设与运维有关的 BIM 技术深度和延伸应用场景，不断迭代更新技术，具有较强烈的拓展意识和良好的沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远

的职业理想。

10.5.5.2 培养思路

a) 培训教学：讲授 BIM 技术在工程建设项目中全方位应用的方案、作用及价值，以及与相关工作场景的联系，结合项目建设与运维从业环境，穿插讲授与项目总包和运营管理相关的专业和职业拓展知识，重点包括 BIM 相关行业标准和政策法规的关注和应用、BIM 行业交流途径与方式和 BIM 从业特点与升迁途径；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位项目多元化实践场景，包括内部技术文案制作和对外管理应用两大部分，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，以项目为载体，启发和指导员工的跨专业拓展意识和锻炼 BIM 新技术引入能力；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，与时俱进，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《建筑概论》《建筑工程施工概论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程；自主学习、分析行业标准及规范，启发员工进一步构建 BIM 理论和标准的管理、研究和制定能力；

d) 参观交流：适当组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 施工阶段应用经验。引导通过各种类型讲座和沙龙交流活动，锻炼员工跨学科、跨文化交流的能力。

10.5.6 社会服务素养

10.5.6.1 培养目标

以项目全生命周期视角熟悉 BIM 工程设计实践过程的技术规则和行为规则，熟悉常见设计服务类型、流程和主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格和涵养。

10.5.6.2 培养思路

a) 培训教学：结合项目建设与运维从业环境，在各 BIM 课程讲授过程中穿插讲授 BIM 社会服务素养的基本知识，使培训对象具备良好职业操守及与时俱进意识；重点内容包括 BIM 服务过程主要问题点和应对方法；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位总包项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，以项目为载体，传授社会服务经验，引导员工增强综合服务意识，形成良好的服务品格和素养，包括敬业精神和合作态度等；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练和修复；

d) 管理与激励制度配套：系统梳理基于 BIM 的社会服务素养体系，形成操作指引，融入员工入职手册之中，把社会服务过程的素质表现作为员工考核的重要指标；在项目实施过程中构建员工成长体系，完善上升通道，鼓励员工分享服务经验。

10.6 BIM 咨询单位

10.6.1 实践能力

10.6.1.1 培养目标

基于全生命周期视角,了解 BIM 在项目建设各个阶段和不同专业的应用特点,熟悉 BIM 各专业工程图常规识图,理解建筑信息模型(BIM)的基本概念和技术原理,掌握所属专业领域典型 BIM 技术工具的常用功能、操作和工程实践应用技巧,能根据 BIM 相关标准构建模型及成果对接交付,具备 BIM 协同工作能力,能规范化开展所属专业领域场景化应用和解决工程实践问题。

10.6.1.2 培养思路

a) 整体培养方案拟定:把 BIM 咨询单位 BIM 人才所需的知识、技能和素养通过整体培养方案的形式进行界定,包括培养手段、流程和考评方式等。有条件的单位可把教学内容形成课程模块,分为通用性和专业性两个部分,根据培养对象特点进行有机组合形成教学内容并开展合适的人才培养组织;

b) 培训教学:根据培训需要,可分为集中组织和分散学习两种形式。对于集体性规模化学习,宜采用“集中组织+分散学习”模式,对于个别化的学习可采用“分散学习”模式。对于软件操作部分,可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式,通过理论和技术讲授,配套实践案例带教,并结合员工工作场景启发应用。重点针对常用模块如建模与用模规则、成果输出等内容开展必要的培训组织;

c) 工程带教:根据培训对象和目标安排参与单位实际项目,由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量,串联系列重要实践知识和技能;

d) 资源库自主研学:根据集中培训组织安排或个人兴趣,自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练;

e) 考评考证:学习结束后通过考试评价学习效果,也可以考证方式检验。

10.6.2 研发能力

10.6.2.1 培养目标

应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈,增强工程实践技术创新意识,了解 BIM 软件开发的常见技术工具和工作流程,了解 BIM 软件新功能的界面和操作步骤设计,能配合编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作;熟悉 BIM 咨询项目的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的全流程技术闭环,了解科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程,为后续专业工作的开展奠定基础。

10.6.2.2 培养思路

a) 培训教学:在 BIM 专项课程中适当讲授本培养目标涉及的 BIM 研发概论知识,重点针对 BIM 咨询项目的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的全流程技术讲解和案例示范,结合身边的工作场景启发和增强员工的研发意识;

b) 资源库自主研学:根据集中培训组织安排或个人兴趣,自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练,内容除 BIM 研发概论知识外,引导员工学习科技文献检索与利用和科研文献撰写;

c) 科研带教: BIM 总监或项目经理可积极引导示范日常工作中形成发现问题、提出解决方案,不断研发完善 BIM 技术体系的工作模式;邀请外部专家可介绍基于 BIM 的科研

工作内容框架，如科研项目和知识产权申报，评奖评级渠道和方法等，并积极开展科研工作锻炼。

10.6.3 协作能力

10.6.3.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉同专业或不同专业之间，项目不同阶段之间，就 BIM 模型信息交换和交叉应用的协作知识和技能，熟练掌握不同阶段项目管理中各参与方的关键协作问题，能通过信息化平台开展交互工作，具备较强的沟通和管理协作能力。

10.6.3.2 培养思路

a) 培训教学：基于本单位业务需求，形成各类操作规程进而提炼形成课程模块，可 BIM 管理部分合并，通过专篇讲授 BIM 协同知识和操作技能，以及与相关工作场景的联系。对于软件操作部分，可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式，通过理论和技术讲授，配套实践案例带教，并结合学员工作场景启发应用。重点针对协作架构（参与方、流程等）和协作平台技术等开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位设计项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联协同工作知识和技能；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套。

10.6.4 管理能力

10.6.4.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用，熟悉 BIM 咨询团队管理，熟悉 BIM 各阶段的系列管控方法和技术，了解常见 BIM 信息管理平台的使用方法，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 技术在各类型咨询项目服务中流畅开展，应用效能不断提升。

10.6.4.2 培养思路

a) 培训教学：基于本单位业务需求，形成各类操作规程进而提炼形成课程模块，可与 BIM 协同部分合并，通过专篇方式讲授 BIM 管理知识和操作经验，以及与相关工作场景的联系。重点针对设计管理架构（参与方、流程等）、过程管控的关键技术因素和成果验收归档等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位咨询项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联管理工作知识和技能；通过系统工程的思维，结合其单位工作场景启发员工的管理意识和自发开展 BIM 管理工作实践，提升整体工作效能。

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套。

10.6.5 拓展能力

10.6.5.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术所涉及学科知识架构，

积极了解工程项目不同专业 and 不同阶段的基本特点，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用，熟悉项目各参与方的 BIM 工程协作关系和方式，积极探索各种项目咨询过程的 BIM 技术深度和延伸应用场景，具有较强烈的拓展意识和良好的沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远的职业理想。

10.6.5.2 培养思路

a) 培训教学：讲授 BIM 技术在工程建设项目中全方位应用的方案、作用及价值，以及与相关工作场景的联系，结合 BIM 咨询从业环境，穿插讲授专业和职业拓展相关知识，重点包括 BIM 相关行业标准 and 政策法规的关注和应用、BIM 行业交流途径与方式和 BIM 从业特点与升迁途径；

b) 工程带教：根据培训对象 and 目标安排参与单位咨询项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范 and 把控成果质量，以项目为载体，启发和指导员工的跨专业拓展意识和锻炼 BIM 新技术引入能力；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排 or 个人兴趣，自主选择资源库课程 or 技术文档内容进行研学拓展、知识巩固 and 操作训练；引导员工学习《建筑工程建设概论》《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等课程；自主学习、分析行业标准及规范，启发员工进一步构建 BIM 理论标准管理、研究和制定能力。

d) 参观交流：适当组织项目实例参观，交流应用心得，学习优秀企业和案例的 BIM 设计应用经验。引导通过各种类型讲座 and 沙龙交流活动，锻炼员工跨学科、跨文化交流的能力。

10.6.6 社会服务素养

10.6.6.1 培养目标

以项目全生命周期视角熟悉 BIM 咨询服务过程的技术规则 and 行为规则，熟悉常见 BIM 咨询服务类型、流程和主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风 and 职业道德等角度理解 BIM 社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格 and 涵养。

10.6.6.2 培养思路

a) 培训教学：结合 BIM 咨询从业环境，在各 BIM 课程讲授过程中穿插讲授 BIM 社会服务素养的基本知识，使培训对象具备良好职业操守及与时俱进意识；重点内容包括 BIM 服务过程主要问题点 and 应对方法；

b) 工程带教：根据培训对象 and 目标安排参与单位 BIM 咨询项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范 and 把控成果质量，以项目为载体，传授社会服务经验，引导员工增强综合服务意识，形成良好的服务品格 and 素养，包括敬业精神 and 合作态度等。

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排 or 个人兴趣，自主选择资源库课程 or 技术文档内容进行研学拓展、知识巩固 and 操作训练；引导员工学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》 and 《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练 and 修复；

d) 管理与激励制度配套：系统梳理基于 BIM 的社会服务素养体系，形成操作指引，融入员工入职手册之中，把社会服务过程的素质表现作为员工考核的重要指标；在项目实施过程中构建员工成长体系，完善上升通道，鼓励员工分享服务经验。

10.7 BIM 技术开发单位

10.7.1 实践能力

10.7.1.1 培养目标

基于全生命周期视角,了解 BIM 在项目建设各个阶段的应用特点、了解所属领域工程行业典型信息化平台的使用特点,了解 BIM 各专业工程图常规识图,理解建筑信息模型(BIM)的基本概念和共性技术原理,熟悉所负责专业领域典型 BIM 技术工具的基本功能、操作和工程实践应用技巧,能构建常见工程模型,了解建模和用模规则以及模型成果的对接交付,了解 BIM 正向设计和协同工作,熟悉工程建设各阶段常见场景化应用和主要工程实践问题解决思路。

10.7.1.2 培养思路

a) 整体培养方案拟定:把本单位 BIM 人才所需的知识、技能和素养通过整体培养方案的形式进行界定,包括培养手段、流程和考评方式等。在 BIM 工程实践能力的基础上,与本单位的专业工作知识结合形成特色课程内容。有条件的单位可把教学内容形成课程模块,分为通用性和专业性两个部分,根据培养对象特点进行有机组合形成教学内容并开展合适的人才培养组织。

b) 培训教学:根据培训需要,可分为集中组织和分散学习两种形式。对于集体性规模化学习,宜采用“集中组织+分散学习”模式,对于个别化的学习可采用“分散学习”模式。对于软件操作部分,可采用“授课+上机操作+辅导”的传统教学模式,通过理论和技术讲授,配套实践案例带教,并结合员工工作场景启发应用。重点针对常用课程模块如所属专业和阶段领域建模与用模规则、模型数据成果输出、常见场景化应用等内容开展必要的培训组织。

c) 工程带教:根据培训对象和目标安排参与单位 BIM 软件开发项目,由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量,串联系列重要实践知识和技能;

d) 资源库自主学习:根据集中培训组织安排或个人兴趣,自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练;对于工程实践资历较浅的,特别是非城乡建设类专业背景的员工,应加强如《建筑概论》《建筑工程建设概论》和《工程识图读图》等课程和建设工程常识的了解。

e) 校企联合:与建设工程类院校建立稳定的校企合作机制,通过院校对企业人才培养方案的制定,培训课程的参与、专家讲座等方式加强建设工程师资力量的补充。

f) 考评考证:学习结束后通过考试评价学习效果,也可以考证方式检验。

10.7.2 研发能力

10.7.2.1 培养目标

应了解 BIM 技术发展前沿和技术瓶颈,增强工程实践技术创新意识,了解 BIM 软件开发的常见技术工具和工作流程,了解 BIM 软件新功能的界面和操作步骤设计,能进行 BIM 软件开发策划与工作组织,能配合系统架构工程师和编程人员开展原创 BIM 软件产品研发或开源软件产品的二次开发工作;熟悉基于所属专业工作领域的新技术方案研究动议的提出、解决方案的构建和测试验证,熟悉科技文献查阅、知识产权和成果申报等常见科研工作方法与流程,为后续专业工作的开展奠定基础。

10.7.2.2 培养思路

a) 培训教学:在 BIM 专项课程中适当讲授本培养目标涉及的 BIM 研发概论知识,重

点针对 BIM 软件开发策划与工作组织，产品研发过程的新技术方案研究动议的提出、解决方案构建和测试验证的全流程技术讲解和案例示范，结合身边的工作场景启发和增强员工的研发意识；

b) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练，内容除 BIM 研发概论知识外，引导员工学习计算机图形学、编程、计算机软硬件系统架构、计算机软件开发方法、系统二次开发技术，科技文献检索与利用和科研文献撰写等知识内容；

c) 研发带教：根据培训对象和目标安排参与单位 BIM 软件开发项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联系列重要系统研发知识和技能，项目经理可积极引导示范日常工作中形成发现问题、提出解决方案，不断完善系统研发技术体系的工作模式；

d) 校企联合：与高等院校建立稳定的校企科研合作机制，加强研发知识经验的培养，如科研项目和知识产权的申报，评奖渠道和方法等，并积极开展科研工作锻炼。

10.7.3 协作能力

10.7.3.1 培养目标

了解 BIM 协同工作基本知识，熟悉同专业或不同专业之间，设计不同阶段之间，就 BIM 模型信息交换和交叉应用的协作知识和技能，了解 BIM 信息化平台的协同工作开展模式。熟悉掌握 BIM 软件开发管理中各参与方的关键协作问题，妥善协调各种开发资源，具备较强的沟通和管理协作能力。

10.7.3.2 培养思路

a) 培训教学：与 BIM 管理部分合并，通过专篇讲授 BIM 协同知识，以及 BIM 软件开发协同工作的相关技能。重点针对 BIM 协作工作架构（参与方、工作流程等）、协作应用平台技术和 BIM 软件开发协同工作模式等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位 BIM 软件开发项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联系列重要 BIM 软件开发协同工作知识和技能；

c) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套。

10.7.4 管理能力

10.7.4.1 培养目标

以全生命周期视角理解 BIM 技术在项目工程管理的重要作用和应用方式，了解常见 BIM 信息管理平台的使用方法；熟悉 BIM 软件开发团队管理，熟悉 BIM 软件开发的系列管控方法和技术，具备较强的管理沟通能力，能通过有效的管理手段，使 BIM 软件开发工作流畅开展，工作效能不断提升。

10.7.4.2 培养思路

a) 培训教学：可与 BIM 协同部分合并，通过专篇方式讲授 BIM 管理知识和操作经验，以及 BIM 软件开发协同工作的相关技能。重点针对 BIM 管理工作架构（参与方、工作流程等）、过程管控的关键技术因素和成果验收归档等内容开展必要的培训组织；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位 BIM 软件开发项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，串联系列重要 BIM 软件开发管理工作知识和技能；通过系统工程的思维，结合其单位工作场景启发员工的管理意识和自发开展 BIM 开发管理工作实践；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《运筹学》《工程管理学》《口才与表达》《社会心理学》等课程作为配套。

10.7.5 拓展能力

10.7.5.1 培养目标

具有学科和行业交叉思维，以项目全生命周期视角了解 BIM 技术应用和开发所涉及学科知识架构，理解在工程项目实践中 BIM 的全方位辅助支持作用和应用特点，熟悉 BIM 软件开发各参与方的工程协作关系和方式，针对工程行业需求，积极提出 BIM 软件产品全新或优化性解决方案并探索实施途径，具有较强烈的拓展意识和良好的沟通能力，能根据工作和发展需要，使专业认知范围和业务工作领域不断扩展，具备长远的职业理想。

10.7.5.2 培养思路

a) 培训教学：讲授 BIM 技术在工程建设项目中全方位应用的方案、作用及价值，以及 BIM 软件开发知识，结合软件开发从业环境，穿插讲授专业和职业拓展相关知识，重点包括基于 BIM 软件开发行业的概况和发展动向、行业交流途径与方式，以及从业特点与升迁途径；

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位 BIM 软件开发项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，以项目为载体，启发和指导员工的跨专业拓展意识和锻炼 BIM 开发新技术引入能力；

c) 资源库自主学习：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工根据专业背景和工作需要学习工程知识类课程如《建筑概论》《建筑工程建设概论》《工程识图读图》；计算机开发类课程如《计算机图形学》《计算机程序语言》《计算机软硬件系统》《计算机软件开发方法》和《系统二次开发技术》等；素质提升类课程如《口才与表达》《社会心理学》《职业规划与发展》等；

d) 参观交流：适当组织技术成果参观，学习优秀 BIM 应用和软件开发案例经验。引导通过各种类型讲座和沙龙交流活动，锻炼员工跨学科、跨文化交流的能力。

10.7.6 社会服务素养

10.7.6.1 培养目标

熟悉 BIM 软件开发实践过程的技术规则和行为规则，熟悉常见开发服务类型、流程和主要协作关系，能从规则意识、职业意识、职业作风和职业道德等角度理解 BIM 软件开发和应用的社会服务过程，具备一定的服务心理素质，能在学习和实践过程中自觉构建优良的服务品格和涵养，严守商业机密，积极推进行业技术进步发展。

10.7.6.2 培养思路

a) 培训教学：结合软件开发从业环境，在各 BIM 课程讲授过程中穿插讲授软件开发社会服务素养的基本知识，使培训对象具备良好职业操守及与时俱进意识；重点内容包括

BIM 软件开发服务过程主要问题点和应对方法：

b) 工程带教：根据培训对象和目标安排参与单位 BIM 软件开发项目，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，以项目为载体，传授社会服务经验，引导员工增强综合服务意识，形成良好的服务品格和素养，包括敬业精神和合作态度等；

c) 资源库自主研学：根据集中培训组织安排或个人兴趣，自主选择资源库课程或技术文档内容进行研学拓展、知识巩固和操作训练；引导员工学习《职业道德与法治》《心理健康教育》《社会心理学》和《认知心理学》等课程作为配套，重视个体心理抗压能力的训练和修复；

d) 管理与激励制度配套：系统梳理基于 BIM 的社会服务素养体系，形成操作指引，融入员工入职手册之中，把社会服务过程的素质表现作为员工考核的重要指标；在项目实施过程中构建员工成长体系，完善上升通道，鼓励员工分享服务经验。

10.8 特色培养方法

10.8.1 工程带教

构建单位多层次的传帮带教体系制度，例如对于新入职的员工配置项目经理及以上级别的导师，在第一年的培养中由导师负责员工专业及管理能力的培养；又如在实际项目中有所侧重地安排培养对象进入，由项目经理和有经验的工程师带教示范和把控成果质量，以项目为载体，传授工程经验。

10.8.2 挂职锻炼

通过跨部门或外单位挂职的方式，让培养对象到需要的部门开展工作锻炼，特别是在产业链纵横向交叉节点的相关单位，不同阶段专业的工作流程和作业方式，培养复合型的 BIM 技术人才。

10.8.3 校企联合

与各类院校或研究机构建立稳定的校企合作机制，加强研发知识经验的培养，如科研项目和知识产权的申报，评奖评级等；引入院校参与企业人才培养方案的制定，培训课程的参与和专家讲座等，加强跨领域知识的补充。

10.8.4 新型互动培训

开展新型互动式培训设施，如 VR 和 AI 互动交流式培训体系等，摆脱枯燥的单一传授式教学，建立多元互动的培训体系。

10.8.5 参观交流

适当组织技术成果参观，学习优秀 BIM 应用和软件开发案例经验。引导通过参加政府部门、协会及外部相关单位组织的讲座和沙龙交流活动，锻炼员工跨学科、跨文化交流的能力。

本标准用词说明

1.为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面用词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面用词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面用词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

附 录 A
BIM人才门类知识技能要求

A 01 BIM 操作员知识技能要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 项目准备	1.1 图纸处理	①按BIM模型创建需要与图纸使用规则进行项目施工图纸拆分、整合等工作。	①施工图各专业的识图能力； ②CAD 软件操作知识
	1.2 建模环境设置	①能根据实际项目要求，区分出不同类型的建筑信息模型软件； ②能识别建筑信息模型软件的授权及注册情况。	①计算机基本知识； ②网络配置基本知识； ③建筑信息模型软件分类知识。
	1.3 建模准备	①能应用已设置好的模型视图及视图样板； ②能理解 BIM 实施方案并及时反馈问题； ③能理解建模规则、用模规则和成果交付标准，并及时反馈问题。	①项目样板要求； ②实施方案要求； ③建模规则要求； ④各类 BIM 应用技术标准。
2. BIM 模型创建与编辑	2.1. 创建基准图元	①能根据各个专业的需求，创建符合要求的标高、轴网等空间定位图元；②能根据创建自定义构件库的需求，熟练使用创建参照点、参照线、参照平面等参照图元以实现自定义构件的参数化。	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③基准图元的类型选择与创建方法。
	2.1 模型创建与数据使用	①能根据项目施工图纸与项目建模标准，正确进行所负责专业的 BIM 模型创建和信息录入； ②能根据项目需要生成和输出各种数据表格，如构件明细表等。	①BIM 核心建模软件操作； ②熟悉相关 BIM 建模规范； ③施工图识图能力。
	2.2 模型编辑	①能查看模型中各类图元属性； ②能对模型中的各类图元进行移动、复制、旋转、镜像、删除等操作； ③能调整项目信息、项目单位等参数。	①图元属性查看方法； ②图元属性的编辑与修改方法。
	2.3 模型浏览	①能在平面、立面、剖面、三维等视图进行模型查看； ②能对整体或局部模型进行转动、平移、缩放、剖切等操作； ③能通过不同的视点浏览模型； ④能隐藏、隔离模型构件； ⑤能整合、查看链接的各专业模型。	①各视图下查看模型的方法； ②隐藏、隔离查看模型的方法； ③链接模型的查看方法。
	2.4 创建常规自定义参数化图元	①能根据参数化构件用途选择和定义图元的类型； ②能创建用于辅助参数定位的参照图元； ③能运用参数化建模命令创建子构件	①相关专业制图基本知识； ②建模规则要求； ③相关专业基础知识； ④相关专业自定

		图元； ④能对自定义参数化构件添加合适的参数； ⑤能删除自定义参数化构件参数； ⑥能将自定义构件的形体尺寸、材质等信息与添加的参数关联； ⑦能通过改变参数取值，获取所需的图元实例； ⑧能保存创建好的自定义参数化图元； ⑨能在正确位置创建构件连接件，并使其尺寸与构件参数关联； ⑩能在项目模型中使用自定义参数化图元。	义参数化图元创建方法。
3. BIM 模型标注	3.1 标注	①能查看模型的不同类型标注，如长度、角度、高程等； ②能对长度、角度、高程等进行简单标注； ③能调整标注的显示样式，如字体、大小、颜色等。	①制图基本知识； ②标注的查看方法； ③标注的创建与编辑方法。
	3.2 标记	①能查看模型的不同类型标记与注释； ②能对模型构件添加注释和云线标记等操作。	①制图基本知识； ②标记的查看方法； ③标记的创建与编辑方法。
4. BIM 协同平台应用辅助	4.1 资料和管理模型	①能按照工作要求将工程模型、工程资料、现场数据等通过平台 PC 端或移动端上传、录入或进行下载； ②资料管理。	①BIM 平台使用方法； ②专业应用知识。
	4.2 各类应用场景辅助	各工程阶段的协同建模、进度、成本、质量和安全等应用功能使用辅助。	
5. BIM 成果输出	5.1 模型保存	①能使用 BIM 核心建模软件打开、保存模型； ②能使用 BIM 平台或核心建模软件输出不同格式的模型成果文件。	①计算机基本知识； ②BIM 平台及建模软件输出模型成果的方法。
	5.2 图纸创建	①能查看建筑信息模型建模软件创建的图纸； ②能对查看的图纸进行保存； ③能在建筑信息模型建模软件内重新命名创建的图纸并增加备注信息。	①图纸查看方法； ②图纸名称及备注信息修改方法。
	5.3 效果展现	①能直接查看渲染图或漫游视频文件； ②能使用软件打开已完成的渲染或漫游文件进行局部细节查看。	①计算机基本知识； ②渲染和漫游查看方法。

A 02 BIM 工程师知识技能要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 项目准备	1.1 BIM 策划方案辅助制作与执行	①协助制作 BIM 策划方案，包括 BIM 应用目标、BIM 建模标准、BIM 用模标准和成果交付标准等； ②整体执行 BIM 策划方案的相关内容要求，并根据实际项目进程，及时反馈问题，并辅助 BIM 建模和用模标准的修改。	①各类 BIM 应用技术标准。
	1.2 建模环境设置	①根据建模要求选择合适的软硬件设备； ②能独立解决建筑信息模型建模软件安装过程中的问题； ③能对建模中样板文件提出设置需求。	①计算机基本知识； ②网络配置基本知识； ③建筑信息模型建模软件安装疑难问题解决方法； ④项目样板设置方法。
	1.3 建模准备	①能针对建模流程提出改进建议；③能对相关专业的建模图纸进行处理并反馈图纸问题。	①交付成果要求； ②建模流程应用方法； ③建模规则应用方法； ④建模图纸处理方法。
2. 模型创建与编辑	2.1 创建基准图元	①能根据各个专业的需求，创建符合要求的标高、轴网等空间定位图元； ②能根据创建自定义构件库的需求，熟练使用创建参照点、参照线、参照平面等参照图元以实现自定义构件的参数化。	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③基准图元的类型选择与创建方法。
	2.2 建筑工程方向	①能使用建模软件创建建筑专业主体构件，如：建筑剪力墙柱、建筑梁、建筑板、墙体、幕墙、楼梯等，精度满足预制加工要求； ②能使用建模软件创建建筑专业附属构件，如：门窗、阳台、雨棚、坡道、台阶、栏杆、扶手、排水沟、集水坑等，精度满足预制加工要求； ③能使用建模软件创建结构专业主体构件，如：结构柱、结构剪力墙、结构梁、结构板、基础、承台、桁架、网壳、预制楼梯、预制叠合板、预制沉箱等，精度满足预制加工要求； ④能使用建模软件创建结构专业附属构件，如：钢筋、预留孔洞、定制结构构件等，精度满足预制加工要求。	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③建筑专业知识； ④结构专业知识； ⑤精度满足预制加工要求的土建专业实体构件的创建方法。

	2.3 机电工程方向	①能使用建模软件创建水系统（给排水、消防水、空调水、采暖）管路构件，如：管道、弯头、变径连接件、三通、四通、水泵、阀门、仪表、喷头、冷水机组等，精度满足预制加工要求； ②能使用建模软件创建水系统（给排水、消防水、空调水、采暖）功能构件，如：卫浴设施、水箱、热水器、换热器、雨水口、地漏、消火栓、水泵接合器、喷头、冷却塔、冷水机组等，精度满足预制加工要求； ③能使用建模软件创建风系统（通风、空调、防排烟）管路构件，如：风管、弯头、变径连接件、三通、四通、变形连接件等，精度满足预制加工要求； ④能使用建模软件创建风系统（通风、空调、防排烟）功能构件，如：风机、静压箱、消声器、风扇、空气过滤器、空调机组、多联机、风机盘管、风阀、风口、百叶等，精度满足预制加工要求； ⑤能使用建模软件创建电气系统（供配电、智能化、消防）管路构件，如：桥架、线管、导线以及对应的弯头、变径连接件、三通、四通、接线盒等，精度满足预制加工要求； ⑥能使用建模软件创建电气系统（供配电、智能化、消防）功能构件，如：电气机柜、变压器、配电箱、灯具、插座、开关、线管、线管配件、电缆桥架、电缆桥架配件、电缆、传感器、控制器等，精度满足预制加工要求。	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③给排水专业知识； ④暖通专业知识； ⑤电气专业知识； ⑥精度满足预制加工要求的机电专业实体构件的创建方法。
--	------------	---	--

	2.4 装饰工程方向	①能使用建模软件创建楼地面和门窗构件，如：整体面层、块料面层、木地板、楼梯踏步、踢脚板、成品门窗套、成品门窗安装构造节点等，精度满足预制加工要求； ②能使用建模软件创建吊顶构件，如：纸面石膏板、金属板、木质吊顶、吊顶伸缩缝、阴角凹槽构造节点、检修口、空调风口、喷淋、烟感、广播等，精度满足预制加工要求； ③能使用建模软件创建饰面构件，如：轻质隔墙饰面板、纸面石膏板、木龙骨木饰面板、玻璃隔墙、活动隔墙、各类饰面砖设备设施安装收口、壁纸壁布等，精度满足预制加工要求； ④能使用建模软件创建幕墙构件，如：玻璃幕墙、石材幕墙、金属幕墙、玻璃雨檐、天窗、幕墙设备设施安装收口等，精度满足预制加工要求； ⑤能使用建模软件创建厨房、卫生间、家具及其他装饰构件，如：淋浴房、洗脸盆、坐便器、地漏、厨房橱柜、抽油烟机、固定家具、活动家具、各类装饰线条等，精度满足预制加工要求。	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③装饰装修专业知识； ④精度满足预制加工要求的装饰装修专业实体构件的创建方法。
	2.5 市政工程方向	①能使用建模软件创建道路专业构件，如：机动车道、非机动车道、人行道、挡墙、护栏、雨水口、标志标线、标牌等，精度满足预制加工要求； ②能使用建模软件创建桥梁专业构件，如：桩、承台、立柱、盖梁、箱梁、钢梁、支座、垫石、伸缩缝等，精度满足预制加工要求； ③能使用建模软件创建隧道专业构件，如：坡面防护结构、隧道内防排水、洞门结构、明洞结构、支护、衬砌、隧道基底等，精度满足预制加工要求。	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③道路专业知识； ④桥梁专业知识； ⑤隧道专业知识； ⑥精度满足预制加工要求的市政专业实体构件的创建方法。

	2.6 路桥工程方向	①能使用建模软件创建公路路线专业构件，如：平面线、纵断面、同向曲线、反向曲线等，精度满足预制加工要求； ②能使用建模软件创建公路桥涵专业构件，如：桩、承台、立柱、盖梁、箱梁、钢梁、支座、垫石、伸缩缝等，精度满足预制加工要求； ③能使用建模软件创建公路隧道专业构件，如：坡面防护结构、洞口防排水、隧道内防排水、洞门结构、明洞结构、支护、衬砌、隧道基底等，精度满足预制加工要求； ④能使用建模软件创建公路路线横断面构件，如：桥面铺装、道路垫层、基层、面层、排水沟、边沟等，精度满足预制加工要求； ⑤能使用建模软件创建道路构件，如：路堤、路堑、多级边坡、不同坡度边坡等，精度满足预制加工要求； ⑥能使用建模软件创建交安构件，如：标线、标志、标牌、红绿灯、护栏、路灯、人行横道等，精度满足预制加工要求。 ⑦能使用建模软件创建桥梁专业构件，如：桩、承台、立柱、盖梁、箱梁、钢梁、支座、垫石、伸缩缝等，精度满足预制加工要求；	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③道路专业知识； ④桥涵专业知识； ⑤隧道专业知识； ⑥交安专业知识； ⑦精度满足预制加工要求的公路专业实体构件的创建方法； ⑧桥梁专业知识。
	2.7 轨道交通方向	①能使用建模软件创建桥涵专业构件，如：桩、承台、立柱、盖梁、箱梁、钢梁、支座、垫石、伸缩缝等，精度满足预制加工要求； ②能使用建模软件创建隧道专业构件，如：坡面防护结构、洞口防排水、隧道内防排水、洞门结构、明洞结构、支护、衬砌、隧道基底等，精度满足预制加工要求； ③能使用建模软件创建路基主体构件，如：路基本体、支挡结构、边坡防护、地基处理、排水系统、绿化系统、防护栏、附属结构等，精度满足预制加工要求； ④能使用建模软件创建站场主体构件，如：站台、站内平过道、标志标牌、信号设备、调速设备、安全设备等，精度	①制图基本知识； ②建模规则要求； ③轨道专业知识； ④桥涵专业知识； ⑤隧道专业知识； ⑥精度满足预制加工要求的铁路专业实体构件的创建方法。

		满足预制加工要求； ⑤能使用建模软件创建轨道主体构件，如：钢轨、扣件、轨枕、道岔、钢轨伸缩调节器、道床、附属设备等，精度满足预制加工要求。	
	2.8. 创建复杂自定义参数化图元	①能创建形体复杂的自定义参数化图元； ②能创建功能复杂的自定义参数化图元； ③能分辨自定义参数化图元的参数类型、参数变化形式，并解决参数化自定义过程中的各种问题； ④能规划、组织创建自定义参数化构件库； ⑤能对既有复杂参数化构件进行功能扩展； ⑥能对参数化构件中的参数进行编辑与修改； ⑦能对参数化构件进行批量或整体添加参数、设置材质、连接、替换等操作。	①相关专业制图基本知识； ②建模规则要求； ③相关专业自定义参数化图元创建方法； ④相关专业自定义参数化图元创建过程中出现问题的解决方法； ⑤自定义参数化构件库创建方法； ⑥参数化构件编辑方法； ⑦既有参数化构件参数编辑与修改方法。
3. 模型更新与协同管理	3.1 模型更新	①能将模型的数据导入、导出； ②能根据各专业模型需要，对模型文件进行格式转换； ③能根据各专业模型需要，对各阶段的模型进行更新完善。	①模型数据的导入、导出方法； ②模型格式转换方法。
	3.2 模型协同与管理	①能链接其他专业模型从而完成本专业模型的创建与修改； ②能导入和链接建模图纸； ③能对链接的模型、图纸，进行删除、卸载等链接管理操作； ④能对本专业模型进行协同、整合及管理； ⑤能对其他专业模型进行协同、整合及管理。	①模型链接方法； ②模型协同、整合及管理方法。
4. 模型注释与出图	4.1 标注与标记	①能定义不同的标注类型； ②能定义标注类型中的图形及文字的显示样式； ③能定义不同的标记与注释类型； ④能定义标记与注释中的文字、图形的显示样式。	①制图基本知识； ②各专业图样规定； ③标注与标记类型及其创建、参数设置方法。
	4.2 创建视图	①能定义项目中所使用的视图样板； ②能定义平、立、剖面以及三维视图的显示样式及参数设置。	①制图基本知识； ②视图显示样式及参数设置方法。

	4.3 图纸创建	①能自定义满足专业图纸规范的图层、线型、文字等内容； ②能创建各专业使用的图纸样板。	①制图基本知识； ②图纸布局与样式要求。
5. 成果输出	5.1 文件编辑	①能定义建模软件保存或另存为成果文件类型及样式； ②能定义建模软件输出不同格式成果文件类型。	①计算机基本知识； ②模型输出成果要求。
	5.2 效果展现	①能设置复杂、详细参数，并对模型成果进行渲染及漫游； ②能使用建筑信息模型软件输出复杂、精细的渲染及漫游成果。	①计算机基本知识； ②渲染和漫游的创建方法。
	5.3 文档输出	①能辅助编制碰撞检查报告、实施方案、建模标准等技术文件； ②能编制建筑信息模型建模类汇报资料。 ③输出各类明细表。	①工程项目专业知识； ②建模类汇报资料的编制规范。
6. BIM 应用	6.1 BIM 应用平台搭建	①能根据项目需求选择应用平台 ②能根据项目需求进行应用平台的各种设置和信息资料录入	①各类平台功能特点和使用方法。
	6.2. 基于 BIM 模型成果综合应用	①BIM 前期投资评估与场地规划，BIM 方案设计分析，BIM 软件协同设计应用； ②BIM 管线综合应用； ③BIM 可视化表现应用； ④基于 BIM 模型的性能模拟分析应用； ⑤BIM 工程量统计； ⑥BIM 场地规划布置； ⑦BIM 施工组织、4D&5D 等施工模拟。 ⑧施工专项工作，如脚手架、模板和钢筋设计等。	①不同专业的应用内容与成果标准。
7. BIM 技术研发	7.1 BIM 新技术方案制定辅助	①辅助团队引入新技术； ②根据专业特长协助团队完成新技术方案制定。	①软、硬件开发知识。
	7.2 BIM 软件二次开发应用辅助	①根据实践需求进行 BIM 软件二次开发功能设计辅助； ②协助编程人员进行功能开发。	①BIM 工程软件功能应用规划知识； ②BIM 编程基本知识。
8. 培训与指导	7.1. 培训	①能对 BIM 操作员进行建模培训； ②能制定建模培训方案和计划。	①建模培训方案编写方法。
	7.2. 指导	①能指导 BIM 操作员编制相关技术资料文件； ②能指导 BIM 操作员梳理工作内容及要求。	①培训质量管理知识； ②效果评估方法。

A 03 BIM 项目经理知识技能要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.BIM 软件与工程应用综合	1.1BIM 软件操作与选型	①熟练掌握多种 BIM 软件操作及综合应用能力； ②熟悉市场多种 BIM 平台的功能特点与优缺点； ③能根据项目要求提供 BIM 软件体系选型与采购建议。	①BIM 软件操作与特点。
	1.2 BIM 工程综合应用	①带领团队完成工程各阶段的应用服务，解决不同专业和项目参与团队的协作技术问题。	①BIM 工程应用综合知识。
2.BIM 项目策划和管理	2.1.BIM 项目策划	①掌握工程项目全过程 BIM 应用的目标、流程、方法； ②组织编制工程项目各阶段 BIM 应用的实施方案； ③协助 BIM 技术总监编制项目级/企业级 BIM 实施标准、规范。	①BIM 相关国家、地区标准规范； ②各阶段 BIM 的应用内容与成果标准； ③BIM 实施方法编制。
	2.2.BIM 项目技术管理	①根据 BIM 任务书（或合同要求）分解项目 BIM 工作并安排相关 BIM 工程师负责落实； ②负责对项目 BIM 工作成果的进度和质量进行管控，组织协调团队及各专业工作； ③配合客户对项目 BIM 成果进行检查验收，以及交付工作。	①工程项目专业知识； ②工程项目管理知识； ③建模类汇报资料的编制规范。
3.BIM 技术开发	7.1 BIM 新技术方案制定	①根据实践现状提出 BIM 新技术方案研发动议； ②带领团队完成 BIM 新技术方案制定和测试。	①BIM 技术最新发展。
	7.2 BIM 软件二次开发应用	①根据实践需求提出 BIM 软件二次开发动议，并带领团队开展功能设计； ②带领团队协助编程人员进行功能开发。	①BIM 二次开发知识。
4.项目关系协调	4.1 内部团队管理	①团队组建制定； ②团队奖惩记录； ③关系协调。	①团队管理知识。
	4.3 对外协调能力	①协调 BIM 应用干系人关系，确保良好的项目配合度。	①团队沟通交流、培训训练知识。
	4.2 客户关系维护	①维护本项目客户关系； ②能充分理解合同内容，平衡客户需求及项目资源投入。	①市场营销基础知识； ②建筑业相关法律法规知识。

5.培训与指导	3.1.培训	①能对 BIM 工程师和操作员进行建模、应用培训； ②能制定建模、应用培训方案和计划。	①建模、应用培训方案编写方法。
	3.2.指导	①能指导 BIM 工程师编制相关技术资料文件； ②能指导 BIM 操作员梳理工作内容及要求； ③能评估 BIM 工程师和操作员的学习效果。	①培训质量管理知识； ②效果评估方法。

A 04 BIM 总监知识技能要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.BIM 实施规划与管理	1.1.BIM 实施策划	①理解建筑业相关政策和标准规范； ②掌握各类型项目全过程 BIM 应用目标、流程、方法； ②创新性 BIM 应用策划； ③BIM 项目级/企业级标准及实施细则编制； ④BIM 数据分析与综合效益总结提炼。	①BIM 理论知识； ②BIM 标准规范编写知识； ③数据分析知识； ④建筑业相关政策、标准规范。
	1.2.BIM 工具选择	①根据企业业务特点及项目类型选择合适 BIM 软件体系，包括 BIM 核心建模软件、BIM 应用软件和 BIM 平台软件。	①各类 BIM 软件特点与优缺点知识。
	1.3 BIM 项目交付质量管控	①制定企业 BIM 成果交付标准和操作规程 ②对项目交付成果做审定，确保整体交付质量。	①工程项目管理知识； ②BIM 项目交付标准。
	1.4 资源库构建和成果归档	在团队协助下开展： ①资源库构建，包括族库、标准规范、技术文档和团队培训资料等； ②项目成果归档并提取经验文档。	①工程管理知识 ②族库知识。
2.BIM 技术研发和转化	2.1 研发规划	①BIM 新应用点拓展规划； ②BIM 新技术方案研发规划； ③BIM 软件二次开发规划； ④BIM 软件产品开发规划。	①BIM 技术最新发展。
	2.2 BIM 技术研发	①领导 BIM 技术研发工作，把相关研发规划部署落实； ②将 BIM 研发成果转化为 BIM 团队生产力； ③搭建和完善 BIM 技术支持体系，提升整体技术能力。	①软、硬件开发基础知识； ②计算机基础知识； ③BIM 技术研发方向；
	2.3 科研申报与管理	①科研项目申报和执行； ②知识产权申报； ③获奖项目申报； ④技术成果管理。	①科研项目管理知识。
3.BIM 市场开拓维护	3.1.BIM 市场策划	①负责对 BIM 项目市场调研、分析，并制定针对性决策。	①市场调研知识； ②数据分析知识。
	3.2.BIM 市场维护	①负责维护、拓展重点客户，建立长期稳定的合作关系。	①市场营销基础知识； ②建筑业相关法律法规知识。

4.BIM 团队 整体 管理	4.1 BIM 团队培育	①制定企业 BIM 人才选拔、培训与岗责标准； ②负责 BIM 团队培养，主要是 BIM 项目经理。	①团队沟通交流、 培训训练知识。
	4.2 BIM 项目奖惩制度	①制定 BIM 项目提成制度； ②制定 BIM 项目奖励惩罚标准细则。	①BIM 项目管理知识。