

智能建造专业群岗位能力调研报告

2023 年 7 月



目 录

一、调研背景及调研目的	1
二、调研对象	2
三、调研内容	2
四、 调研方法	3
五、调研岗位分析	3
(一) BIM 技术咨询岗位群	4
(二) 装配式建筑构件智能制造岗位群分析	4
(三) 智能施工技术与智慧工地管理岗位群分析	5
(四) 智能建造运维岗位群分析	6
六、调研结论	6
(一) 毕业生应具备的专业知识	6
(二) 毕业生应获得的职业能力	8
(四) 毕业生应具备的职业素质	9
(五) 智能建造专业群岗位	9
(六) 智能建造专业群工作任务与职业能力	10



一、调研背景及调研目的

山东省新旧动能转换规划中提出“智慧产业化、产业智慧化”的要求，山东省住建厅响应新旧动能转换十五大重点工程中提出“加快装配式建筑和绿色建筑及绿色建材产业发展，加快研发装配式新技术、新产品、新设备、新工艺，加快建设省级绿色生态示范城区。打造智慧社区，升级智慧建造，建设智慧城市。”聚焦大数据、云计算、人工智能、物联网、虚拟现实等领域，是加速建筑行业产业升级必经之路，“谁在人工智能、大数据领域实现关键技术突破，谁就可以实现降维打击”。智能建造符合建筑行业升级的需求和山东省新旧动能转换的政策导向，智能建造是行业发展的趋势。

智能建造是新一代信息技术与工程建造融合形成的工程建造创新模式，是实现建筑业高质量发展的重要抓手。智能建造不仅仅是工程建造技术的变革创新，更将从产品形态、建造方式、经营理念、市场形态以及行业管理等方面重塑建筑业。培养适应建筑行业未来发展需要的高素质创新型智能建造技术技能人才，对于支撑我国迈向建造强国具有重要的意义。

当前智能时代下世界各国正加快调整产业结构、增强核心创新能力，大力发展绿色制造、智能制造、人工智能与机器人等新理念或新产业，推动了“信息化”与“工业化”深度融合的工业生产重大变革。国家大力发展装配式建筑和建



筑信息化更是为建筑业的发展和转型升级提供了新的发展机遇。中国制造 2025 更是对建造行业的发展方向和人才培养模式，提出了明确的要求。传统建筑工程相关专业模式培养的人才已无法满足当前时代智能建造与新一代人工智能与机器人背景下经济社会的快速发展，我国的建筑产业已经全面开启了从劳动密集型向智能化进军的航程。根据教育部和住建部组织的行业资源调查报告，智能建造技术人才短缺突出表现在智能规划与设计、智能装备与施工、智能设施与防灾以及智能运维与管理等专业领域，今后 10 年，技术与管理人员占比要达到 20%，高等教育每年至少需培养 30 万人左右，智能建造专业（群）发展迫在眉睫。

此次调研目的是为烟台城乡建设学校专业群提升教学水平、提高教学质量，明确专业群人才培养目标，课程改革和教学内容改革等提供充分的依据。

二、调研对象

本次调研对象主要针对目前建筑产业、智能建造行业中领军的设计、生产、施工、咨询管理相关的企业；开设或准备开展智能建造类专业的高校院所，中、高职院校等相关院校；智能建造相关专业在校生和毕业生。

三、调研内容

智能建造项目团队对产业、行业及企业近期及未来 5 年的人才需求、专业岗位及岗位群和岗位及岗位群所需能力等



方面开展多次广泛深入的调研，力求调研资料的真实、可靠和实用性。

企业岗位（群）的设置，就是人才培养的目标；岗位（群）的能力要求，就是专业群教育的要求。通过调研，了解企业对岗位（群）能力的要求，就是专业及课程改革的方向。

企业调研主要包括智能建筑新技术在建筑类企业应用情况，建筑类企业近期及未来 5 年的人才需求和岗位要求，在智能建筑相关岗位引进、培养、激励等方面的主要做法、经验及存在的问题、往年招聘毕业生的专业与岗位匹配度等情况。相关院校调研主要包括智能建造相关专业开设情况，智能建造相关专业教学模式、教学方法、教学评价、人才培养模式情况，智能建造相关专业的学生在技能大赛、资格证书、实习实训、招生就业方面的情况。主管部门及行业组织调研主要包括了解烟台市职业教育建设情况，现行职业教育和专业群建设，近年来产教融合、校企合作情况。毕业生及在校生调研主要包括了解智能建造相关专业学生就业情况、需要具备哪些专业知识或能力来满足自己的岗位要求等。

四、调研方法

调研方式采用了网上调研、电话访问、材料搜集、现场访谈、调研问卷等形式。

五、调研岗位分析



在取得第一手的调查资料以后，项目团队对这些数据和信息进行了认真的归纳、统计与分析整理。

智能建造技术是传统建筑工程与战略新兴产业中的数字设计、人工智能、新型材料、3D 打印、机器人、智能感知、大数据、物联网、虚拟现实等紧密结合。用机器人建造，用 AR 感知，用 VR 体验，用云和大数据连接，再搭配物联网，成为未来建筑业的发展趋势。主要工作领域是土木工程项目的数字化设计、工厂化制作、智能化施工、全过程项目咨询管理、建筑节能数据运营维护等工作。

（一）BIM 技术咨询岗位群

通过调研和分析，BIM 技术咨询岗位群主要涉及的岗位有：BIM 建模员、BIM 技术工程师、BIM 项目经理、BIM 技术开发工程师、BIM 咨询顾问等。

工作从事的主要工作任务有：各专业 BIM 模型创建、设计图纸问题整理、BIM 技术应用研究、模型深化应用、5D 协同管理平台建设与运用，建模软件插件的二次开发，协助项目负责人和专业技术负责人工作等，解决建模应用需求，解决平台间数据转换及模型传输需求；项目 BIM 策划方案、人员组织、任务分配、专业分工、确定项目 BIM 应用方向和目标、制定项目进度计划、编制汇报材料、成果文件整理；内部管理协调等。

（二）装配式建筑构件智能制造岗位群分析



通过调研和分析，装配式建筑构件智能制造岗位群主要涉及的岗位名称为：图纸深化设计师、智能制造系统管理与维护员、智能制造质量管理员、智能制造安全管理员、智能建造数据分析员、工业设计师、智能设备操作员、车间主任等。

主要工作任务有：装配式建筑项目的建筑专业方案和施工图标准化研发、设计；完成拆分设计图纸中土建部分的图纸绘制（包括平面切分图、构件详图等）；与相关部门配合协调在生产、施工中出现的技术和质量问题；负责 PC 深化设计图纸的校对、审核工作；协助水暖、电气工程师对拆分图纸进行钢筋布局调整、修改；根据项目需求情况，有序组织、协调工厂的生产活动，有效地进行生产质量、成本、效率的控制；对生产线进行有效的质量与安全监督、管理；智能化、自动化装备操作与维护；生产施工大数据分析，合理调配生产资源；智能制造生产系统操作、监控与维护；工业化流水线生产管理、维护。

（三）智能施工技术与智慧工地管理岗位群分析

通过调研和分析，智能施工技术与智慧工地管理岗位群主要涉及的岗位名称为：施工员、质量员、安全员、设备员、预算员、建筑机器人操作员、智慧工地管理系统操作与维护员等。

工作从事的主要工作任务有：施工方案阶段实现虚拟施



工、方案优化；施工设计中进行碰撞检查、减少返工；在施工全过程造价管理中实现精确算量、成本控制；在施工二次加工过程中实现数字化加工、工厂化生产；利用物联网技术进行全天候全方位现场管控，施工进度管理、物料管理、人员管理、温度与应力管理；利用移动技术实现工程移动检查，结合 BIM 技术手段，在移动端进行建筑模型和图纸浏览，进行变更洽商、设计交底、施工指导、质量检查、虚拟施工、沟通管理；施工过程数字化仿真分析、工厂化加工、机械化安装、精密化测控、信息化管理。

（四）智能建造运维岗位群分析

通过调研和分析，智能建造运维岗位群主要涉及的岗位名称为：物业管理员、建筑智能化维护员、智能监测员等。工作从事的主要工作任务有：利用激光扫描仪，对既有的建筑物进行扫描、建模，然后形成数字建筑；利用 BIM 技术进行可视化管线管理、设备管理；通过 BIM 可视化模型进行设备资产管理、设备追踪、信息查询；建筑物能耗管理；建筑质量全生命周期智能监测等。

六、调研结论

（一）毕业生应具备的专业知识

1. 人文社会科学知识。具有最基本的人文社会科学基础知识。包括熟悉经济学、社会学、哲学和历史等社会科学基本知识；对文学、艺术、伦理、法律、社会学及公共关系学



等方面进行一定的修习。

2. 自然科学知识。具有扎实的自然学科基础，掌握高等数学和工程数学；了解物理、信息科学的基本知识；了解自然环境可持续发展知识；了解当代科学技术发展基本情况。确保毕业生具有较扎实的自然科学基础知识。

3. 工具知识。掌握计算机基础知识，熟练应用建筑工程技术专业软件；熟练掌握英文，具有阅读、写作与交流能力；熟悉信息获取的方法与途径。

4. 专业知识。具有建工技术、互联网、自动化多学科融合的专业知识，包括了解人工智能、自动化控制基本知识；熟悉大数据、云平台和信息安全技术；掌握智能建造体系的运转流程；掌握建筑信息技术和工程数字设计标准；掌握建筑构件智能制造生产线和自动化装备运行原理；掌握智能施工技术方法、熟悉智能施工装备；掌握智慧工地管理系统、物联网等运行原理；熟悉工程全寿命周期结构安全智能监测、评估、维护技术方法；了解本专业的前沿发展现状和趋势。

6. 相关知识。需要具备一定的经济管理知识，包括科技发展、金融财务、项目管理等方面的知识；了解建筑、机械、规划、交通等相关专业的基本知识；了解工程防灾减灾与节能减排的基本知识，了解与专业相关的法律法规的基本知识；了解智慧城市、无人航测、3D 打印、VR-MR、工业制造



等的前沿发展现状和趋势。

（二）毕业生应获得的职业能力

1. 基础能力。培养文献检索能力；具备获取知识的能力；熟练掌握一门外语，具备运用专业外语进行阅读、书写、口头表达的能力；具备能够正确使用图表与相关专业人员进行语言表达、沟通交往的能力；具有发现问题和解决问题的能力，培养预处理工程突发事件的能力；具备较强的适应能力，培养吃苦耐劳的敬业品质。

2. 专业能力。具有智能建造新体系的思维方式；具有采集、使用专业大数据的初步能力；具有操作、维护云平台进行专业管理的能力；具有 BIM 标准化建模和建筑工业化智能设计能力；具有建筑构件智能制造生产线管理的能力；具有操作智能化装备和组织智能化施工的能力；具有使用智慧管理平台进行项目管理和技术经济分析的能力；具有工程全生命周期智能监测、检测、评估的技术能力；具有一定的组织协调能力。

3. 工程实践能力。具有制定智能建造的规划、施工程序、质量控制和组织实施的能力；具有多源建筑信息模型（BIM）的应用能力；具有各类软件、云平台的操作能力和专业数据分析能力；具有智能建造经济性分析和造价控制的能力。

4. 开拓创新能力。具有感知本专业科技前沿的初步能力；具有较强的创新意识、进行创新的初步能力。



(四) 毕业生应具备的职业素质

1. 人文素质。具有一定的人文社会科学素养，树立科学的世界观和正确的人生观；具有高尚的品德，能自觉遵守工程职业道德；具有良好的心理素质，面对挑战和挫折的乐观主义态度；具有良好的社会责任感，注重能源节约、环境保护和可持续协调发展。

2. 科学素质。具有求真务实的科学态度以及实干创新的精神；通过各类科技大赛、小发明、小制作等第二课堂培养，具有创新意识和较强的创新能力；具有丰富的知识和技能，能适应未来科学发展的方向，与时俱进。

3. 工程素质。具有较高的专业素质，掌握智能建造专业的基础知识、基本理论和基本技能；掌握科学的思维和科学研究的基本方法，具有独立获取专业知识，提出问题，综合分析问题和解决问题的能力；具有较强的工程意识、价值效益意识和创新精神；具有良好的市场、质量和安全意识，注重环境保护、生态平衡和可持续发展的社会责任感。

4. 身心素质。具备健全的心理和健康的体魄，感知幸福、回报社会。

(五) 智能建造专业群岗位

根据智能建造行业发展和市场需求以及对智能建造企业现设岗位情况的调查，主要工作领域有：建筑规划领域、建筑设计领域；建筑施工领域；房地产开发领域；全过程项



目咨询领域；建筑节能数据运营领域；智能建筑软件开发领域；装配式建筑构件生产制作领域；BIM5D 技术应用领域；建筑虚拟数据分析等领域。就业岗位主要包括 BIM 技术咨询、装配式建筑构件智能制造岗位群、智能施工技术与智慧工地管理、智能建造运维等岗位群。

（六）智能建造专业群工作任务与职业能力

根据相关调研情况，对智能建造各岗位工作任务进行职业能力分析（见下表）。

智能建造技术岗位及岗位群职业能力分析表

岗位群	典型工作任务	职业能力
BIM 技术咨询岗位群	1. 各专业 BIM 模型创建、设计图纸问题整理； 2. BIM 技术应用研究、模型深化应用、5D 协同管理平台建设与运用； 3. 协助项目负责人和专业技术负责人工作等建模软件插件的二次开发； 4. 解决建模应用需求，解决平台间数据转换及模型传输需求； 5. 项目 BIM 策划方案、人员组织、任务分配、专业分工、确定项目 BIM 应用方向和目标、制定项目进度计划、编制汇	1. 具备基础的建筑、结构、机电专业知识及施工图识图能力； 2. 掌握 BIM 建模的软件及建模方法； 3. 具备项目各专业间专业协调的数据交换需求、协调流程等能力； 4. 能够进行 BIM 数据及文档的导入导出； 5. 能够利用 BIM 软件进行施工现场建模、施工进度计划编制，指导施工并进行施工动态管理； 6. 能利用 BIM 软件编制建筑工程量清单报价，能参与施工成本控制及竣工



	报材料、成果文件整理；内部管理协调等。	结算，能参与工程招投标。 7. 熟悉人工智能及具备编程能力。
装配式建筑构件智能制造岗位群分析	1. 装配式建筑项目的建筑专业方案和施工图标准化研发、设计； 2. 完成拆分设计图纸中土建部分的图纸绘制（包括平面切分图、构件详图等）；与相关部门配合协调在生产、施工中出现的技术和质量问题；负责 PC 深化设计图纸的校对、审核工作； 3. 协助水暖、电气工程师对拆分图纸进行钢筋布局调整、修改； 4. 根据项目需求情况，有序组织、协调工厂的生产活动，有效地进行生产质量、成本、效率的控制； 5. 对生产线进行有效的质量与安全监督、管理；智能化、自动化装备操作与维护； 6. 生产施工大数据分析，合理调配生产资源；智能制造生产系统操作、监控与维护；	1. 具备基础的建筑、结构、机电专业知识及施工图识图能力； 2. 具备装配式建筑施工图纸深化设计软件操作能力；能对 PC 深化设计图纸教学校对、审核； 3. 能协助水暖、电气工程师对拆分图纸进行钢筋布局调整、修改； 4. 熟悉生产工艺流程，能有效地进行生产质量、成本、效率的控制； 5. 具备智能化、自动化装备操作与维护能力； 6. 能操作数据分析系统进行大数据分析，合理调配生产资源；能进行智能制造生产系统操作、监控与维护与开发能力； 7. 能进行模具制作、钢筋排布、预埋件放置等技术指导工作；能进行质量验收工作。



	7. 工业化流水线生产管理、维护。	
智能施工技术与智慧工地管理岗位群	1. 施工方案阶段实现虚拟施工、方案优化；施工设计中进行碰撞检查、减少返工； 2. 在施工全过程造价管理中实现精确算量、成本控制； 3. 在施工二次加工过程实现数字化加工、工厂化生产； 4. 利用物联网技术进行全天候全方位现场管控，施工进度管理、物料管理、人员管理、温度与应力管理； 5. 利用移动技术实现工程移动检查，结合 BIM 技术手段，在移动端进行建筑模型和图纸浏览，进行变更洽商、设计交底、施工指导、质量检查、虚拟施工、沟通管理； 6. 施工过程数字化仿真分析、工厂化加工、机械化安装、精密化测控、信息化管理。	1. 能利用软件进行施工仿真模拟；能利用 BIM 技术进行碰撞检查； 2. 能熟练利用平台或算量计价软件进行精确算量、成本控制； 3. 能够利用智慧工地管理平台进行质量、安全管理与控制； 4. 能利用移动端进行设计交底、施工指导； 5. 能进行智慧管理平台的维护、培训； 6. 能操作建筑机器人； 7. 能进行现场施工指导； 8. 能编制施工组织方案、专项施工方案等。
智能建造运维	1. 利用激光扫描仪，对既有的建筑物对建筑进	1. 会利用 GIS 技术既有的建筑物对建筑进行三维



岗位群	行扫描、建模，然后形成数字建筑； 2. 利用 BIM 技术进行可视化管线管理、设备管理； 3. 通过 BIM 模型可视化模型进行设备资产管理、设备追踪、信息查询； 4. 建筑物能耗管理； 5. 建筑质量全生命周期智能监测。	扫描、建模，然后形成数字建筑； 2. 能利用 BIM 技术对管线、设备进行可视化管 理； 3. 能利用平台对模型进行设备资产管理、设备追踪、信息查询； 4. 能利用软件进行建筑物能耗管理； 5. 能进行建筑质量全生命周期智能监测。
-----	--	---

