

智能建造评价企业标准 2.0

Intelligent construction evaluation standards

编号：SYZG-QB2023-001

中国 XX 出版社

目 录

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
4 投资与策划	5
4.1 控制项	5
4.2 评分项	5
5 规划与设计	9
5.1 控制项	9
5.2 评分项	9
6 生产与采购	11
6.1 控制项	11
6.2 评分项	11
7 施工与交付	20
7.1 控制项	20
7.2 评分项	20
8 运营与消纳	30
8.1 控制项	30
8.2 评分项	30
9 其他	33
10 评价等级	34
10.1 得分计算	34
10.2 等级评价	34
附录 A 智能建造评价评分表	36

1 总则

1.0.1 为规范智能建造的水平评价，为智能建造水平提升提供指导和规范，制定此标准。

1.0.2 本标准评价范围包括建筑、基础设施的投资与策划、规划与设计、生产与采购、施工与交付和运营与消纳等全生命周期过程，涉及工程管理、信息技术、物联网、智能装备、精益建造、环境保护等多个领域。

1.0.3 智能建造评价除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.1.1 智能建造 intelligent construction

智能建造是利用大数据、物联网、人工智能等新一代信息化技术，与以工业化为主导的先进建造技术，融合的一种新型建造方式。

2.1.2 在线管理协同 online management collaboration

指以投资与策划、规划与设计、生产与采购、施工与交付、运营与消纳五大智能建造场景为核心，建设项目全生命周期内各方共同参与，整合云计算、大数据等优势技术，旨在为建设项目提供成熟、高效、完美的工作协同机制。

2.1.3 协同管理平台 collaborative management platform

以新一代信息技术为基础，通过数据采集、沉淀、处理、传递、存储和服务，形成的具有信息汇聚、资源共享、协同运行和优化管理等综合应用功能的管理平台。

2.1.4 数字设计 digital design

以信息化模型为核心，借助参数化建模软件，实现全建设和使用周期数据流转、信息共享的设计方式。

2.1.5 BIM 模型 building information modeling

计算机文件（通常但不总是采用专有格式并包含专有数据），可以提取、交换或联网以支持有关建筑资产的决策。

2.1.6 深化设计 detailed design

指在条件图或原理图的基础上，结合生产、安装现场实际情况，对图纸进行细化、补充和完善。

2.1.7 工业软件 industrial software

指在工业领域里应用的软件，包括系统、应用、中间件、嵌入式等。

2.1.8 全生命周期管理 lifecycle management

管理产品从设计到回收再用处置的全生命周期中的信息与过程。

2.1.9 数驱生产 data-driven production

通过数据指导业务，将数据作为生产资料，通过科学的方法，将数据结果运

用到生产过程中，并不断作出正向的反馈，促进业务优化提高，提高企业生产力。

2.1.10 视觉识别 visual identity

一种利用计算机视觉技术识别和理解图像数据的技术。

2.1.11 深度学习 deep learning

学习样本数据的内在规律和表示层次，这些学习过程中获得的信息对诸如文字、图像和声音等数据的解释有很大的帮助。

2.1.12 算法 algorithm

指解题方案的准确而完整的描述，是一系列解决问题的清晰指令，算法代表着用系统的方法描述解决问题的策略机制。

2.1.13 点云数据 point cloud data

指在一个三维坐标系统中的一组向量的集合。

2.1.14 智能施工 intelligent construction

利用先进的信息化技术，包括物联网、互联网、大数据、自动化等，与建筑行业的实际情况相结合，实现建筑施工的高效、精准、安全和环保。

2.1.15 建筑机器人 construction robot

指在建筑过程中使用的机器人设备，通常是一个在建筑预制或施工工艺中执行某个具体的建造任务（如砌筑、切割、焊接等）的装备系统。

2.1.16 智慧运维 smart maintenance

智慧运维是利用先进的技术和数据分析方法，结合建筑设备的监测、诊断和维护策略，实现对建筑系统和设备的智能化管理和运营。它通过实时数据采集、分析和决策支持，以提高设备的可用性、可靠性和性能，优化维护流程，并实现资源的合理利用和能源的节约。

2.1.17 故障检测与诊断 fault detection and diagnosis

利用传感器和数据分析技术检测设备故障并诊断其根本原因。

2.1.18 预测性维护 predictive maintenance

利用设备数据和机器学习算法提前预测潜在的设备故障或维护需求，实现主动维护。

2.1.19 远程监控与操作 remote monitoring and operation

利用网络和移动技术实时监控设备，并实现远程操作。

3 基本规定

3.0.1 智能建造工程项目应编制智能建造专项方案。

3.0.2 智能建造指标计算和智能建造等级评价应以单项工程或单体建筑作为计算和评价单元，并应符合下列规定：

1 单项工程和单体建筑应按项目规划批准文件的建筑编号确认；

2 单体建筑由地下室、主楼、裙房组成时，地下室、主楼、裙房可按不同的单体建筑进行计算和评价；

3 单体建筑的层数不大于 3 层，且地上建筑面积不超过 500m² 时，可由多个单体建筑组成建筑组团作为计算和评价单元。

3.0.3 智能建造项目评价应符合下列规定：

1 设计阶段宜进行预评价，并应按设计文件计算智能建造指标；

2 项目评价应在项目竣工验收后进行，并应按竣工验收资料计算智能建造指标和确定智能建造评价等级。

4 投资与策划

4.1 控制项

4.1.1 建立项目全周期、相关角色、相关要素协同管理组织，规定明确的组织架构和岗位职责分工。

4.1.2 编制项目全过程协同管理实施方案，明确协同管理业务流程与过程中投入的技术、资源，以及目标效果。

4.1.3 采用项目全过程协同管理的平台系统（PCTEAM 平台），支持覆盖设计、生产、施工全过程业务数据的传递和全参与方之间协同业务应用。

4.1.4 采用工业化建造方式，设计标准化、模数化、集成化。

4.1.5 采用全专业 BIM 设计、出图，实现全过程三维数字化设计。

4.1.6 编制完整的、全流程（投资与策划、规划与设计、生产与采购、施工与交付、运营与消纳）的在线协同工作计划。

4.2 评分项

4.2.1 投资与策划的各评分项应按表 4.2.1 确定得分。

表 4.2.1 投资与策划评价指标

投资与策划评价指标（总分 100）				
评分项		评分要求	选项类别	最高分值
交付物 智能化 (32分)	智能建造专项 策划实施方案 (22分)	编制智能建造专项策划方案，方案中需明确项目智能建造应用的总体要求、实施计划和应用场景等，具有可操作性和可行性，并考虑到了项目的特点和实际情况，能够有效地提升工程质量和效率，同时符合智能建造发展的趋势和政策导向。实现得 7 分。	必选	7

		建立智能建造项目施工管理组织架构，相关人员分工有序、职责明确；配备智能建造专项人员，负责智能建造的组织协调工作；同时满足智能建造项目建设需求。实现得 6 分。	必选	6
		采用工程总承包（EMPC）或全过程工程咨询等一体化工程组织管理模式，满足设计、生产、施工、采购等环节的一体化组织实施。实现得 9 分。	可选	9
	平台交付物 (10分)	三图两表平台协同，包括总平规划图、鸟瞰效果图、主体结构图、投资测算表、进度计划表等内容。实现得 5 分。	必选	5
		编制完整智能建造计划、计划上平台协同管理。实现得 5 分。	必选	5
工具智能化 (38分)	建筑工业化技术 (13分)	应用装配式建筑。 50%≤装配率<60%，得 5 分； 装配率≥60%，得 7 分。 上述两项不同时得分。	必选	7
		应用工业化模板、工业化后浇楼板等工业化技术。实现得 6 分。	可选	6
	BIM 技术应用 (15分)	BIM 正向设计，应用 BIM 模型，实现工程项目设计、生产、施工全过程模型数据传递，模型内应有齐全的设计参数，包括构件尺寸规格、材质、性能等级。 实现施工图 BIM 辅助设计，得 3	必选	15

		<p>分；</p> <p>预制构件深化设计采用 BIM 技术，得 3 分；</p> <p>实现 BIM 模型及 BIM 数据的传递，得 2 分；</p> <p>实现 BIM 数据自动驱动生产，得 3 分；</p> <p>实现 BIM 辅助施工、模拟施工组织，得 2 分；</p> <p>实现 BIM 辅助运维，得 2 分。</p> <p>上述加粗字体为必选项，其余为鼓励项，且 6 项可同时得分。</p>		
	AI 智能软件应用 (10 分)	应用 AI 智能软件完成强排方案，并实现多方案比较，选择最优方案。实现得 5 分。	可选	5
		应用智能化软件，模拟项目投资估算。实现得 5 分。	可选	5
平台智能化 (30 分)	平台应用 (25 分)	全要素、全角色在线协同、在线互动沟通工作。实现得 4 分。	必选	4
		项目全过程关键文档管理使用线上化平台，权限管理适配不同业务角色，版本变更、文件收发可追溯。实现得 7 分。	必选	7
		基于业务数据结构化，通过电子表单和数字化平台实现设计、生产、施工各环节间的信息、数据的协同。实现得 8 分。	必选	8
		设计、生产、施工、采购等环节，在线协同工作进展、匹配工作计	必选	6

		划。实现得 6 分。		
	平台 数据 (5 分)	数据资源标准化，参建各方通过 统一平台共享各阶段项目基础数 据。实现得 5 分。	可选	5

5 规划与设计

5.1 控制项

5.1.1 项目设计方应配置完备的数字设计管理团队和服务实施团队，包括数字化设计的管理、执行、技术支撑等职责。

5.1.2 项目设计方应根据信息需求制定数字设计实施计划，作为设计阶段应用数字技术的指南。指南应明确数字化设计的生产目标、生产流程、过程要求及预期成果。

5.1.3 项目数字化设计成果的几何表达精度与信息深度应满足《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301 的要求，且应符合下列规定：工程对象的分类和编码应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269 的有关规定；设计成果应能够被其他各方共享并提取信息，用于生产、施工和运维等。

5.1.4 针对数字化设计需求，制定岗位职责规定、生产流程、质量管理流程、奖惩制度、协调沟通制度。

5.2 评分项

5.2.1 规划与设计水平的各评分项应按表 5.2.1 确定得分。

表 5.2.1 规划与设计评价指标

规划与设计评价指标（总分 100）				
评分项	评分要求	选项类别	最高分值	
交付物 智能化 (50分)	建筑工业化 产品 (15分)	建筑主体结构、围护墙和内隔墙、 装修和设备管线均采用装配式集成 技术。	可选	5
		建筑主体结构工业化指数不低于 0.8。	可选	10
	交付物 管理	设计交付物应全部电子化，格式规 范、归类有序、命名统一、版本无	必选	5

	(15分)	冲突。		
		采用协同管理平台进行设计交付物传递、存储。	可选	5
		设计交付物符合信息需求文件和实施计划的要求。	可选	5
	交付物应用 (20分)	设计交付物每应用一项场景得2分，最高分10分。 应用场景包括：设计可视化展示、图纸会审、报建报审、设计优化、生产数据支持、CIM管理。	必选	10
		数字化辅助审查应用，基于软件自动生成的审核报告。	可选	5
		碳排放性能分析应用。根据建筑信息模型，应用专业的性能分析软件完成自动化碳排放测算等，生成包含前述信息的分析报告，并通过审核。	可选	5
工具智能化 (25分)	工具应用 (25分)	采用通用软件进行建模或可视化查询。	必选	5
		采用应用类软件进行设计数据应用。	可选	5
		各设计阶段采用数字化工具设计。 设计阶段包括：规划设计、方案设计、施工图设计、专项设计。	可选	15
平台智能化 (25分)	平台应用 (10分)	采用管理类平台进行设计数据存储和共享，并支持设计协同。	必选	10
	平台资源库 (15)	采用项目级标准化族库、样板库、构件和产品库、规则库和知识库进行设计。	可选	15

6 生产与采购

6.1 控制项

6.1.1 生产与采购，在装配式部品部件工厂“人、机、料、法、环、测”各环节，通过自动化、数字化、智能化手段，实现工厂运营和全自动智能化生产过程的在线协同管控。

6.1.2 生产与采购从 BIM 深化设计、工厂产销存、全自动智能化生产到质量管控全生命周期，基于 SaaS 化工厂运营管理平台、智能化工业软件、智能装备、机器人等实现数驱全自动生产从而减少现场手工作业，提升装配式建筑部品部件生产效率、成品质量并支撑数字孪生交付。

6.1.3 实现智能化生产，需要针对 BIM 模型深化设计后，实现设计数据转化为驱动智能产线作业的生产数据。这里需要实现针对主流设计软件（PKPM、Revit、planbar 等）的设计数据对接。

6.1.4 针对预制构件实现智能化全自动生产，产线必须包含划线涂油、拆布模机械手、智能布料机、振动台、翻转机、堆垛机、养护窑等设备。

6.1.5 针对装配式部品部件智能化生产必须采用一件一码管理方式，实现对产品自计划、生产、库存、发运到交付安装的全生命周期数字化管控。

6.1.6 智能供应链，针对智能建造场景，从辅助支持到核心技能、战略职能、供应链金融转变；利用智能化工具提供数据决策、风险预警；应用智能平台实现 S 供应-Q 质量-C 成本-D 完美交付。

6.2 评分项

6.2.1 生产与采购的各评分项应按表 6.2.1 确定得分。

表 6.2.1 生产与采购水平评价指标

生产与采购水平评价指标（总分 100）			
评分项	评分要求	选项类别	最高分值

交付物 智能化 (20分)	构件发运 与安装 (10分)	发运与安装业务支持，通过扫描构件二维码，识别构件并装车形成发运单。通过扫码构件二维码，识别构件信息，通过轻量化模型获取构件安装位信息并支持扫码报工，全部实现得10分。	必选	10
	孪生交付 (10分)	构件一件一码，通过移动端扫描构件二维码，基于数字化平台（权限区分）支撑构件生命周期信息追溯，同时基于轻量化模型显示建筑与构件结构和信息，全部实现得10分。	必选	10
工具 智能化 (40分)	供应商库 (3分)	具有优质智能建造供方库。	必选	3
	设计数据 对接 (6分)	(1) 支持 PKPM、Revit、planbar、autoCAD 等主流 BIM 设计软件数据对接； (2) 能够将设计数据转化为智能装备全自动生产与采购所需的生产数据； (3) 能够在工业软件中追溯构件 BOM 清单并重现构件外观结构； (4) 能够通过数据对接驱动钢筋部品自动化生产、混凝土 JIT 生产运输。 每实现一项功能得 1.5 分，	必选	6

		最高 6 分。		
	工业软件 管控 (6 分)	<p>(1) 基于工业软件实现对生产线智能装备集中控制与灵活调度；</p> <p>(2) 能够监控各装备实时状态、报警信息、故障信息；</p> <p>(3) 能够通过工业软件以模台为单位完成构件拼模并形成生产任务数据下发智能装备，驱动装备按照工艺节拍以模台为单位自动化生产作业；</p> <p>(4) 支持中枢平板化操控。</p> <p>每实现一项得 1.5 分，最高 6 分。</p>	必选	6
	划线涂油 (3 分)	<p>(1) 基于工业软件转化后的设计数据，以模台为单位驱动划线涂油装备实现构件轮廓划线；</p> <p>(2) 实现模台涂油。</p> <p>每实现一项得 1.5 分，全部实现得 3 分。</p>	必选	3
	拆布模 机器人 (3 分)	<p>(1) 基于工业软件转化后的设计数据，驱动拆布模机器人规划边模抓取策略，完成边模的抓取、投放与压钉；</p> <p>(2) 拆布机器人完成边模线扫后规划路径并完成边模拔钉摘取并放入边模库。</p>	必选	3

		每实现一项得 1.5 分，最高 3 分。		
	智能布料机 (3 分)	(1) 基于工业软件转化后的设计数据，驱动智能布料机按照拼模数据，完成模台上构件自动化布料作业； (2) 支持通过遥控器人工遥控卸料。 每实现一项得 1.5 分，最高 3 分。	必选	3
	振动台 (2 分)	(1) 通过工业软件设置振动频率，基于工业软件按照工艺节拍驱动振动台完成模台振捣； (2) 通过人工点动控制振动台完成作业。 每实现一项得 1 分，全部实现得 2 分。	必选	2
	视觉布料 (3 分)	通过视觉识别+深度学习技术，实现模台构件识别；并通过工业软件驱动智能布料机完成智能布料。实现此项得 3 分。	可选	3
	翻转台 (3 分)	在制作 S 墙或双皮墙时，基于工业软件转化后的设计数据，驱动翻转台，完成 A、B 墙板合模。实现此项得 3 分。	必选	3
	拉毛机	通过人工点动控制拉毛机	必选	2

	(2分)	完成构件表面拉毛作业。实现此项得2分。		
	堆垛机 (4分)	(1) 基于工业软件，驱动堆垛机实现模台向养护窑位的输送； (2) 实现养护窑位中模台抓取并放置出窑通道； (3) 通过中枢平板移动化操控堆垛机作业； (4) 支持全自动模台存取。 每实现一项得1分，最高4分。	必选	4
	养护窑 (2分)	(1) 基于工业软件，设定养护窑温湿度，配合堆垛机开关窑门完成模台存取作业； (2) 通过工业软件监控养护窑温湿度曲线并支持追溯近3个月数据。 每实现一项得1分，最高2分。	必选	2
平台 智能化 (40分)	智能 采购 (10分)	打造平台SQCD供应链，实现供应-质量-成本-交付在线管理。	必选	2
		可根据实施施工组织设计倒排资源需求计划。	必选	2
		基于平台实现自动化生产需求发布、公示。	必选	2
		供方多手段接收需求信息（平台、手机短信、微信等）	可选	1

		基于平台实现，合同线上、合规化管理。	必选	2
		基于平台的在线合同交底。	必选	1
	项目管理 (5分)	基于平台实现项目的数字化管控，通过平台创建项目、维护项目构件清单、追踪项目生产产销存执行情况。每实现一项功能得1分，全部实现得2分。	必选	2
		图纸、清单与设计数据导入，以项目为单位，支持导入项目相关构件图纸、清单和设计数据，以构件为单位生成清单数据，通过项目管理可以反查构件图纸。 每实现一项功能得1分，全部实现得2分。	必选	2
		通过平台导入设计数据，匹配构件数据，传递至工厂工业软件，驱动智能装备智能化生产。 实现此项得1分。	可选	1
	生产排程 (7分)	(1)基于项目构件清单，选择计划生产的构件组织生产计划； (2)生产计划确认后，支持生成生产指令单（含二维码），通过扫码能够查阅生	必选	3

		<p>产指令单内容并追溯生产进度和每块构件的数据；</p> <p>(3)支持生产计划单变更并提醒生产班组。</p> <p>每实现一项功能得1分，全部实现得3分。</p>		
		<p>(1)构件一件一码管理，平台针对每块构件生成唯一的二维码标签；</p> <p>(2)生产计划确定后，相关生产指令单与对应的构件标签交付生产班组；</p> <p>(3)生产过程中基于标签一件一码生产扫码过程管控。</p> <p>每实现一项功能得1分，全部实现得3分。</p>	必选	3
		<p>生产线上具备生产播报大屏实时监控能力，生产计划排定后，计划数量、方量等数据能够在大屏实时显示。</p> <p>实现此项得2分。</p>	可选	1
	生产执行 (7分)	<p>平台支持生成流程定义，用户角色权限定义，质检工序定义，完成定义后，构件生成过程需按照预设流程按工序完成扫码报工。</p> <p>实现此项功能得2分。</p>	必选	2
		<p>(1)根据定义支持固定工序扫码报工，完成全部工序后</p>	必选	2

	<p>实现构件下线扫码报工；</p> <p>(2) 根据定义可以扫码选择工序报工，最终完成下线扫码报工；</p> <p>(3) 支持构件返修报工等特殊情况扫码报工。</p> <p>每实现一项功能得 1 分，最高 2 分。</p>		
	<p>(1) 根据定义支持固定工序扫码填报质检结果，根据定义支持扫码选择工序填报质检结果；</p> <p>(2) 支持生产过程和成品扫码填报质检结果。质检结果通过扫码和平台可追溯。</p> <p>每实现一项功能得 1 分，最高 2 分。</p>	必选	2
	<p>生产线上具备生产播报大屏实时监控能力，各工序扫码报工及产品下线扫码报工时，平台实时更新构件状态，大屏实时显示生产计划量变化情况。实现此项得 1 分。</p>	可选	1
发货运输 (2 分)	<p>(1) 支持施工现场移动端选择项目、楼、栋、构件发起要货请求；</p> <p>(2) 支持基于平台选择构件、车辆制定发运计划。支</p>	必选	2

		持生产发运单(含二维码)。支持扫码查询运单执行情况和确认收货。 每实现一项功能得1分,全部实现得2分。		
质量管理 (9分)		基于平台的砂、石、水泥、粉煤灰、钢筋、预埋件等原材料来料抽检与结果记录。 全部实现得2分。	必选	2
		基于平台的商砼试块日检验结果记录。全部实现得1分。	必选	1
		基于平台的试块、原材等送质检机构检验结果记录。全部实现得1分。	必选	1
		基于平台,针对关键工序质检标准模版维护并发布。基于工序质检模版进行对应质检项质检并记录。全部实现得2分。	必选	2
		基于平台,设定成品、出厂质检模版并发布。构件成品及出厂质检基于质检模版完成质检项检验并记录。全部实现得1分	必选	1
		质检结果追溯,质量分析驾驶舱。全部实现得2分。	必选	2

7 施工与交付

7.1 控制项

7.1.1 施工与交付，针对“人、机、料、法、环、测”安全以及施工进度管控，通过在线化、数字化、智能化手段，实现施工的在线协同管控。

7.1.2 智能建造项目主体结构施工及装饰装修工程等，应用建筑机器人等减少现场手工作业，提升建筑施工机械化、自动化水平。

7.1.3 工程项目应制定数字化交付的标准和方案，交付数字化模型及关联档案资料，模型应包括几何信息和属性信息。

7.1.4 应采用工业化、数字化、智能化建造方式，实现工程建设低消耗、低排放、高质量和高效益。

7.2 评分项

7.2.1 施工与交付水平的各评分项应按表 7.2.1 确定得分。

表 7.2.1 施工与交付水平评价指标

施工与交付水平评价指标（总分 100）				
评分项		评分要求	选项类别	最高分值
交付物 智能化 (5分)	数字 交付产品 (3分)	项目竣工能够交付完整的数字化竣工模型，且模型中含有建筑施工过程信息及竣工信息。	必选	3
	实体 交付产品 (2分)	项目竣工交付的建筑实体具备 5A 系统，即智慧建筑，确保交付后的运营阶段可实现智慧化运维。	必选	2
工具 智能化 (30分)	临建 工程 (3分)	借助智能场布软件完成平面布置。	可选	1
		采用建筑机器人等智能装备实施自动化场地清理施工，采用 1 项	可选	2

		<p>得 1 分，最高 2 分</p> <p>(1) 应用机器人进行清扫；</p> <p>(2) 应用物流机器人进行搬运；</p> <p>(3) 其他。</p>		
	地基 基础 工程 (7 分)	<p>需要进行高频次或连续实时观测的监测项目、环境条件不允许或不可能用人工方式进行观测的监测项目，实施可视化、自动化监测、分析、预警。</p> <p>一个检测项目实现得 1 分，最高 2 分</p>	可选	2
		<p>采用电气化、智能化装备辅助施工，应用以下 1 项得 1 分，最高 3 分：</p> <p>(1) 新能源自卸车；</p> <p>(2) 智能装载机；</p> <p>(3) 智能挖掘机；</p> <p>(4) 智能桩机。</p>	可选	3
		<p>灌注桩钢筋笼、地下连续墙钢筋实现现场智能化加工；水泥搅拌桩、注浆地基处理等实现施工自动控制和记录。</p> <p>实现一项得 1 分，最高 2 分。</p>	可选	2
	主体结构 (10 分)	<p>采用电动化、智能化装备与建筑机器人辅助施工，应用以下 1 项得 1 分，最高 6 分：</p> <p>(1) 新能源搅拌车；</p> <p>(2) 电动车载泵；</p> <p>(3) 混动混凝土泵车；</p>	必选	6

	<p>(4)采用建筑机器人实施自动放样；</p> <p>(5)采用建筑机器人实施混凝土智能布料；</p> <p>(6)采用建筑机器人实施自动化、智能化钢筋绑扎与焊接；</p> <p>(7)采用建筑机器人实施自动化、智能化测量；</p> <p>(8)采用建筑机器人实施混凝土整平施工；</p> <p>(9)采用建筑机器人实施混凝土智能收光；</p> <p>(10)实测实量检测机器人；</p> <p>(11)智能化装备进行结构实体质量检测；</p> <p>(12)采用智能化工装，协助施工；</p> <p>(13)采用建筑机器人实施自动化、智能化钢结构连接安装。</p>		
	现场预制构件等进场、吊装、库存等情况 BIM 模型在线协同，实现得 2 分。	可选	2
	通过三维激光技术等实现装配式构件表观及尺寸验收，实现得 2 分。	可选	2
二次结构 (2分)	<p>采用智能化装备与建筑机器人辅助施工，应用以下 1 项得 1 分，最高 2 分：</p> <p>(1)采用建筑机器人实施砌筑施</p>	可选	2

		工； (2)采用建筑机器人实施 ALC 等构件运输及安装施工； (3) 复合墙体安装机器人。		
	机电工程 (2分)	采用智能装备与系统、建筑机器人辅助电气工程施工，应用以下一项得 1 分，最高 2 分： (1)使用 BIM 技术完成管线排布及碰撞检查、施工模拟及工料数量统计分析； (2)采用建筑机器人完成穿线布线等工作； (3) 断路、接地、短路等位置智能设备自动检测判断。	可选	2
	装饰装修 (5分)	采用智能化装备与建筑机器人辅助施工，应用以下一项得 1 分，最高 5 分： (1)采用建筑机器人实施抹灰施工； (2)装修块状面层采用计算机预排版及下料； (3)采用测量机器人进行装饰工程施工辅助测量； (4)采用装饰墙板机器人辅助安装技术； (5)采用建筑机器人实施喷涂磨光施工； (6)采用建筑机器人实施装修材料搬运；	必选	5

		<p>(7)采用建筑机器人实施瓷砖铺贴施工；</p> <p>(8)采用建筑机器人实施墙纸铺贴施工；</p> <p>(9)采用建筑机器人实施地坪施工；</p> <p>(10)采用建筑机器人实施外幕墙安装，外墙装饰等施工。</p>		
平台智能化 (65分)	人员管理 (15分)	<p>施工现场所有出入口均采用智慧门禁系统，包含人脸门禁、人脸考勤、健康情况判别、酒精含量判别预警等人员识别功能。</p> <p>每实现一项功能得1分，最高2分。</p>	必选	2
		<p>通过智能管理平台，实现劳务人员实名管理。如人员实名认证、进出场人员身份识别、人员工时考勤、在场工种人数统计等。</p> <p>每实现一项功能得1分，最高2分。</p>	必选	2
		<p>通过智能安全帽等智能穿戴设备实现施工现场人员实时定位、区域报警、超时报警、跌落报警、登高报警等在线管理功能。每实现一项功能得1分，最高2分。</p>	必选	2
		<p>对特殊工种技术人员的岗位证书进行平台化管理。实现该功能得1分。</p>	必选	1
		<p>对于现场作业人员进行定位追</p>	可选	2

		踪，采用智能定位技术对工地现场人员分布、人员行为等进行显示和分析功能。每实现一项功能得1分，最高2分。		
		实现人员诚信或不良行为记录，查询等信息化管理。实现该功能得1分。	可选	1
		通过在线管理平台，实现工人在线安全教育、技术培训、在线交底等功能。实现该功能得1分。	可选	1
		通过劳务派工平台进行劳务工人派工、工效测算、工时统计及工资发放。每实现一项功能得1分，最高2分。	可选	2
		作业人员为多工种合一的产业工人，产业工人需经培训后持证上岗。实现此项得2分。	可选	2
	机械管理 (11分)	通过内置RFID或二维码等身份识别技术，实现现场机械信息管理。实现此项得2分。	必选	2
		数字化显示现场作业机械的工作信息，可提供异常告警推送，危险预警等功能。该功能应用于一种设备得1分，最高2分。	必选	2
		设备保养信息实现平台同步、预警。实现此项得1分	可选	1
		现场施工机械集成检测设备，实现现场机械运行状态实时监控，并上传到智慧工地系统，对现场	可选	2

		机械工作数据进行分析。该功能应用于一种设备得 1 分，最高 2 分。		
		可通过穿戴设备或遥控设备，实现现场塔吊等机械设备远程及可视化操控。该功能应用于一种设备得 1 分，最高 2 分。	可选	2
		应用智能化装备，实现自动化作业，包括自动规划路径、工作量计算等。一种设备实现以上功能可得 1 分，最高 2 分	可选	2
	物料管理 (8 分)	采用 RFID、二维码等身份识别技术对现场材料及样品进行唯一标识，实现物料数据的信息化采集。实现此项功能得 2 分。	必选	2
		通过监控、智能地磅等手段实现来料车牌识别、自动计量、来料验收、过程留底等功能。实现此项功能得 2 分。	可选	2
		供应商在线管理、采购合同在线管理、物资采购计划上平台、物资采购评价反馈上平台。实现一项功能得 1 分，最高 2 分。	必选	2
		材料存储在线化，现场物料余量动态更新、自动预警；损耗率自动计算及预警。实现一项功能得 1 分，最高 2 分。	可选	2
	环境管理	实时采集现场风速、温度、颗粒物等参数，当监测数值超过设定	必选	2

	(4分)	阈值，系统自动报警；联动喷淋设备，实现自动降尘；现场监测数据与政府监管平台实现超限预警联动。实现一项功能得1分，最高2分。		
		裸土覆盖情况监测及报警。实现此项功能得1分。	可选	1
		远程水电用量采集，实时监测现场用水用电量。实现该功能得1分。	可选	1
	进度管理 (5分)	形象进度自动采集、展示；进度计划动态调整、进度预警。实现一项功能得1分，最高2分	必选	2
		工作量计算，实际作业工时在线化统计；劳动量和机械台班数统计分析。实现1项得1分，最高2分。	可选	2
		生产周会、数字周报、月报、施工日志自动生成。实现此项得1分。	可选	1
	质量管理 (11分)	使用智能检测设备，实现现场检测数据实时上传平台、数据存档等功能。实现一项得1分，最高2分。	必选	2
		基于数字化平台，实现现场质量检测数据在线展示、质量告警、整改通知等功能，实现1项得1分，最高2分。	必选	2
		使用移动记录仪或三现设备，接	可选	2

		入平台实现远程安装指导、隐蔽工程验收、施工现场巡逻检查；实现 1 项得 1 分，最高 2 分。		
		施工中应用三维扫描技术监测异形节点，实现得 1 分	可选	1
		使用 BIM 仿真等数字化手段，辅助质量管理；对深基坑、高大模架等危大工程，使用 BIM 技术参与方案编写，形成可视化、动画模拟的交底记录。实现 1 项得 1 分，最高 2 分。	可选	2
		实时监测混凝土内外温度变化，了解施工点位温度、温差、降温速率，超过预警温差值时，系统会及时报警，避免出现结构质量事故。大体积、冬施混凝土自动测温、记录、预警、统计分析；试验室温湿度自动检测、记录、预警、龄期管理。实现一项得 1 分，最高 2 分。	可选	2
	安全管理 (11 分)	远程视频监控，如全景、无人机等，多视角单画面集成实时在线管理现场安全文明施工。实现该功能得 2 分。	必选	2
		安全帽识别、反光衣识别、明火识别、烟雾识别、吸烟识别、区域入侵识别、越界检测、人员聚集检测等，。实现一项得 1 分，最高 2 分。	必选	2

		实时监测基坑在开挖及结构施工阶段位移、沉降、地下水位、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物稳定情况，对现场监测数据采集、复核、汇总、整理、分析，并对超警戒数据进行报警。实现此项功能得 2 分。	可选	2
		实时监测混凝土浇筑过程中高支模系统的应力、位移、倾斜等变化情况，超过阈值后，通过系统推送预警信息至管理人员，采取相应措施及时整改；同时作业现场声光报警，提示作业人员撤离。有效避免因支撑系统变化过大发生垮塌事故。实现此项功能得 2 分。（缺省项）	可选	2
		对于现场用电进行实时监测，监测电流、线缆温度等，并会对过温、过流等情况进行报警，预防电气火灾的发生。每实现一项得 1 分，最高 2 分。	可选	2
		施工前进行数字化施工模拟评估施工安全，实现得 1 分	可选	1

8 运营与消纳

8.1 控制项

8.1.1 运营与消纳管理应充分采用智能化、信息化、网络化、平台化、数字化技术，且应充分利用数字设计、生产与采购与采购、智能施工等流程产生的成果数据、软件、平台等资源。

8.1.2 应制定运营与消纳功能设计方案、验收计划，合理安排运维资源，并对运维人员进行考评分析，以提高工作效率。

8.1.3 运营与消纳管理需对建筑物内所有空间、运行设备的档案、运行、维护、保养所需的交付物进行验收及管理。应包括建筑空间信息、构件信息、设备运行信息、设备维修管理、设备保养管理等，并应对信息进行归类汇总、整理分析、定性与定量评价、趋势预测。

8.2 评分项

8.2.1 运营与消纳水平的各评分项应按表 8.2.1 确定得分。

表 8.2.1 运营与消纳水平评价指标

运营与消纳水平评价指标（总分 100）				
评分项		评分要求	选项类别	最高分值
交付物 智能化 (50分)	BIM 模型 交付 (20分)	交付完整的 BIM 模型，包括建筑、结构、机电等专业的模型信息。 模型精度满足 LOD 300 标准，得 5 分； 模型精度满足 LOD 400 标准，得 8 分； 模型精度满足 LOD 500 标准，得 10 分。	必选	10
		提供轻量化、可视化的模型，支持	可选	10

		智慧运维系统的可视化展示和操作。		
	设备交付 (10分)	交付智能化设备及传感器,具备远程监测、数据采集和实时通信等功能。	必选	10
	数据及接口交付 (15分)	提供设备数据和传感器数据的接口和格式要求,以便智慧运维系统能够准确地接收和处理数据。	必选	10
		提供运维指南、操作手册等文档,方便运维人员进行维护和管理。	必选	5
	运维文档交付 (5分)	应用智能算法和数据分析技术,实现设备故障的及时检测和诊断。 如:智能传感器、数据分析软件、故障诊断工具等。	可选	5
工具智能化 (25分)	故障检测与诊断 (10分)	利用大数据分析和机器学习算法,预测设备故障,并提供优化维护策略。如:大数据分析平台、预测模型和算法、优化工具等。	可选	10
	远程监控与操作 (10分)	提供数据分析工具和决策支持系统,帮助运维人员进行数据分析和决策。如:数据分析软件、可视化工具、决策支持系统等。	可选	10
	数据分析与决策支持 (5分)	建立数据集成平台,实现设备数据、BIM模型和其他系统数据的集成和共享。	必选	5
平台智能化 (25分)	互联设备与系统 (10分)	支持平台间的集成,与其他智能建造平台和工具进行互联和互操作。	可选	10
	平台集成	支持平台间的集成,与其他智能建	可选	10

	与开放性 (10分)	造平台和工具进行互联和互操作。		
	可扩展性 与灵活性 (5分)	具备可扩展性和灵活性,以满足不同项目和需求的智慧运维要求。	可选	5

9 其他

9.0.1 为鼓励智能建造技术的发展，除上述技术外，应用其他绿色新材料、新工艺、智能建造新技术，可根据表 9.0.1 进行附加项评分。

表 9.0.1 其他智能建造技术水平评价指标

其他智能建造技术水平评价指标（总分 100）				
评分项		评分要求	选项类别	最高分值
其他 (100 分)	其他智能 建造技术 (100 分)	人工智能、大数据分析技术提升使用效能、5G 综合应用，绿色新材料、新工艺（如免外脚手架施工技术）等，首台技术应用、多种技术集成引用等，根据技术点和创新情况酌情加分，上限 100 分。单项最高 50 分，每个项目最多两项。	可选	100

10 评价等级

10.1 得分计算

10.1.1 智能建造的评价应以建设工程全生命周期为对象进行评价。

10.1.2 智能建造评价由控制项和评分项组成，控制项的评定结果为满足或不满足，评分项总分 105 分，评分项的评定结果为分值。

10.1.3 智能建造评价总得分计算应符合下列规定：

1 智能建造评价应得总分由投资与策划、规划与设计、生产与采购、施工与交付、运营与消纳五个基本评价要素与其他一个附加评分要素加权汇总确定，加权总分 105 分。

2 评价要素权重应符合表 10.1.3 规定：

表 10.1.3 评价要素权重表

评价要素	评价要素 总分值	评价要素 权重系数	评价要素 应得分值
投资与策划	100	0.15	15
规划与设计	100	0.25	25
生产与采购	100	0.30	30
施工与交付	100	0.25	25
运营与消纳	100	0.05	5
其他	100	0.05	5

3 智能建造评价实得总分(E)= \sum (评价要素实得分值(D)×权重系数)。

4 智能建造评价项目评价，应当按照智能建造评价评分表进行打分，并对评分进行说明。智能建造评价评分表参照附录 A 中附表 A。

10.2 等级评价

10.2.1 智能建造评价分为一星级、二星级和三星级，参与等级评价的项目需满足

本标准所有控制项要求，否则不予参评。

10.2.2 智能建造评价应按总得分（E）确定等级。分为 一星级、二星级、 三星级 3 个等级，3 个等级的智能建造均应满足所有控制项的要求。

表 10.2.2 智能建造等级划分表

控制项	评分项分值	智能建造等级
全部满足	60 分≤E<75 分	一星
	75 分≤E<85 分	二星
	E≥85 分	三星

10.2.3 由于项目复杂程度及建设类型的区别，当评分项存在缺省项时，评分项的评价总得分应按下列要求计算：

$$Q=Q_p/(Q_z-Q_c)\times 100+Q_f$$

式中：Q — 评分项评价总分

Q_p — 各评分项得分合计

Q_z — 本标准各评分项分值合计

Q_c — 缺省项项分值合计

Q_f — 其他项得分

10.2.4 有下列情况之一的项目，不得进行智能建造评价：

- 1 智能建造过程数据与项目实际严重不符的。
- 2 因安全、质量、环保等问题被行政处罚的。

附录 A 智能建造评价评分表

附表 A 智能建造评价评分表

评分项		评价分值	最低分值	权重系数	
投资与策划	交付物智能化	智能建造专项 策划实施方案	13~22	23	0.15
		平台交付物	10		
	工具智能化	建筑工业化技术	7~13	16	
		BIM 技术应用	9~15		
		AI 智能软件应用	0~10		
	平台智能化	平台应用	25	25	
平台数据		0~5			
规划与设计	交付物智能化	建筑工业化产品	0~15	5	0.25
		交付物管理	5~15		
		交付物应用	2~20		
	工具智能化	工具应用	5~25	5	
	平台智能化	平台应用	10	10	
		平台资源库	0~15		
生产与采购	交付物智能化	构件发运与安装	10	20	0.30
		孪生交付	10		
	工具智能化	供应商库	3	18.5	
		设计数据对接	1.5~6		
		工业软件管控	1.5~6		
		划线涂油	1.5~3		
		拆布模机器人	1.5~3		
		智能布料机	1.5~3		
		振动台	1~2		
		视觉布料	0~3		
		翻转台	3		
		拉毛机	2		
		堆垛机	1~4		
	养护窑	1~2			
	平台智能化	智能采购 4.0	9~10	27	
		项目管理	2~5		
生产排程		2~7			
生产执行		4~7			
发货运输		1~2			

		质量管理	9		
施工与交付	交付物智能化	数字交付产品	3	5	0.25
		实体交付产品	2		
		临建工程	0~3		
	工具智能化	地基基础工程	0~7	2	
		主体结构	1~11		
		二次结构	0~2		
		机电工程	0~2		
		装饰装修	1~5		
	平台智能化	人员管理	4~15	17	
		机械管理	3~11		
		物料管理	3~8		
		环境管理	1~4		
		进度管理	1~5		
质量管理		2~11			
安全管理		3~11			
运营与消纳	交付物智能化	BIM 模型交付	5~20	30	0.05
		设备交付	10		
		数据及接口交付	15		
		运维文档交付	0~5		
	工具智能化	故障检测与诊断	0~10	5	
		远程监控与操作	0~10		
		数据分析与决策支持	5		
	平台智能化	互联设备与系统	0~10	0	
		平台集成与开放性	0~10		
可扩展性与灵活性		0~5			
其他	附加项	其他智能建造新技术	0~5	0	0.05

条文说明

1 总则

1.0.1 ~1.0.3 智能建造评价标准涉及建造流程的投资与策划、规划与设计、生产与采购、施工与交付、运营与消纳五大场景，参与本标准评价的建设项目，应当符合相关国家规范及标准。

2 术语

2.1.1 住房和城乡建设部总工程师，李如生“智能建造是利用大数据、物联网、人工智能等新一代信息化技术，与以工业化为主导的先进建造技术，融合的一种新型建造方式。”

2.1.3 把建造过程对用的投资、设计、生产、施工、运维数据统一，各流程协同管理。

3 基本规定

3.0.1 参与智能建造评价，应当提供专项方案并按本规范各项标准针对方案进行评分。

3.0.2 以单项工程或单体建筑作为计算和评价单元，确保智能建造评分能适应各类及各种规模项目。

4 投资与策划

4.1 控制项

4.1.1 智能建造是一项系统工程，是需要所有参与方共同协同完成的工作，参与方包括不同的公司、不同的行业、不同的专业等，各方共同为统一的目标而工作。因此智能建造正式开始之前需要明确各参与方的责权利，明确项目的组织架构、明确各岗位的职责极其分工。

4.1.2 项目经理牵头、项目团队一起编织项目规划方案，是项目成功的关键要素，有助于项目团队在项目正式推进前，清晰的知道项目的目标，过程需要采取哪些措施进行控制，在什么阶段需要投入什么样的资源等。

4.1.3 在线的智能化项目管理平台有助于在项目过程中搜集数据、分析数据，并根据流程、通过 AI 分析，自动进行数据应用、做出决策。平台应涵盖从投资与策划、规划与设计、生产与采购、施工与交付、运营与消纳等全过程、全要素，并能让数据在全过程中顺畅流转。

4.1.4、4.1.5 智能化的前提是让建筑本身数字化，数字化的前提是建筑工业化，建筑工业化要求建筑设计标准化、模数化、集成化。并要求设计由传统的二维设计转变为三维设计，设计全专业、全过程采用 BIM 技术，实现数字化设计，有助于设计数据沉淀、并应用到后续生产、施工、运维等环节。因此本条规定，智能建造应采用工业化建造与数字化设计。

4.1.6 排定时程、找出关键路径，有助于项目各参与方清晰知道自己所负责的工作的最早开始时间、最迟开始时间、工作周期以及需要跟谁一起协同工作等。项目时程在线管理能有效避免各参与方遗忘、遗漏工作。项目在线反馈计划，有助于项目管理团队直观的了解项目进展情况及延误风险等，并采取措施规避相应风险。

4.2 评分项

4.2.1 投资与策划评价指标，依据可判定原则，覆盖项目管理全过程，以及软件、硬件等多方面进行评价；

智能建造意在建造过程中充分利用智能技术和相关技术，通过应用智能化系统，提高建造过程的智能化水平，减少对人的依赖，提升建设安全性，提高建筑的性价比和可靠性。这个过程管理十分重要。因此，投资与策划各评分项综合考虑可行性、应用难易程度以及应用价值分为必选及可选选项，同时设定相应分值。

表 4.2.1 投资与策划评价指标

评分项		评分要求	价值
交付物 智能化(32分)	智能建造 专项策划 实施方案 (22分)	编制智能建造专项策划方案，方案中需明确项目智能建造应用的总体要求、实施计划和应用场景等，具有可操作性和可行性，并考虑到了项目的特点和实际情况，能够有效地提升工程质量和效率，同时符合智能建造发展的趋势和政策导向。实现得7分。	项目正式开始前编制智能建造策划方案，明确目标、投资估算、团队及分工、风险防控、技术路径、实施过程等因素，有助于项目的后续推进、有助于项目实施控制并提升工程质量、有助于提高效率。因此该项为必选项。
		建立智能建造项目施工管理组织架构，相关人员分工有序、职责明确；配备智能建造专项人员，负责智能建造的组织协调工作；同时满足智能建造项目建设需求。实现得6分。	清晰、明确的组织架构有利于后期项目的实施。且本条明确了组织架构中必须配备智能建造专项人员来负责相关的组织协调工作，确保智能建造落地。该项为必选项。

		<p>采用工程总承包（EMPC）或全过程工程咨询等一体化工程组织管理模式，满足设计、生产、施工、采购等环节的一体化组织实施。实现得 9 分。</p>	<p>EMPC 模式能有效克服设计、采购、施工相互制约和相互脱节的矛盾，有利于设计、采购、施工各阶段工作的合理衔接，有效地实现建设项目的进度、成本和质量控制符合建设工程承包合同约定，确保获得较好的投资效益。该项为可选项</p>
	平台交付物(10分)	<p>三图两表平台协同，包括总平规划图、鸟瞰效果图、主体结构图、投资测算表、进度计划表等内容。实现得 5 分。</p>	<p>三图两表是设计前期投资与策划阶段非常重要的工作、是建设方投资参考的重要工具。该工作及时上平台，各参与方平台协同，有助于建设方更好的对项目进行投资分析及经济测算。因此该项为必选项。</p>
		<p>编制完整智能建造计划、计划上平台协同管理。实现得 5 分。</p>	<p>编制完整的计划，并在线协同管理，有助于后续工程项目的推进，该项为必选项。</p>
工具智能化(38分)	建筑工业化技术(13分)	<p>应用装配式建筑。 50%≤装配率<60%，得 5 分； 装配率≥60%，得 7 分。 上述两项不同时得分。</p>	<p>把建筑工业化是实现智能建造的第一步，因此本条约定了智能建造应采用装配式建筑，并对不同装配率给出了不同的得分要求。该项为必选项。</p>

		<p>应用工业化模板、工业化后浇楼板等工业化技术。实现得 6 分。</p>	<p>除了满足装配率要求外，也有很多建筑技术属于建筑工业化技术，但装配式评价时得不到分。因此，本条为引导新型建筑工业化技术应用，设置为可选项。</p>
	<p>BIM 技术应用 (15 分)</p>	<p>BIM 正向设计，应用 BIM 模型，实现工程项目设计、生产、施工全过程模型数据传递，模型内应有齐全的设计参数，包括构件尺寸规格、材质、性能等级。</p> <p>实现施工图 BIM 辅助设计，得 3 分；</p> <p>预制构件深化设计采用 BIM 技术，得 3 分；</p> <p>实现 BIM 模型及 BIM 数据的传递，得 2 分；</p> <p>实现 BIM 数据自动驱动生产，得 3 分；</p> <p>实现 BIM 辅助施工、模拟施工组织，得 2 分；</p> <p>实现 BIM 辅助运维，得 2 分。</p> <p>上述加粗字体为必选项，其余为鼓励项，且 6 项可同时得分。</p>	<p>BIM 技术可以产生大量数据，数据的有效传递和应用有助于智能建造的落地。传统建筑行业中，BIM 技术在设计、生产、施工各环节是脱节的，产生了大量重复工作、且数据没有起到传递。为引导 BIM 技术贯穿建设项目全生命周期、实现设计、生产、施工、运维“一模到底”，本条对 BIM 技术的应用做了详细规定。</p> <p>本条为必选项。</p>

	AI 智能软件应用(10分)	应用 AI 智能软件完成强排方案，并实现多方案比较，选择最优方案。实现得 5 分。	目前 AI 技术可实现智能强排方案，同时生成多方案进行必选，并用 AI 技术自动分析推荐最优方案。可节省决策时间、提高效率、减少决策错误。且也可用 AI 软件自动模拟投资估算。因 AI 技术尚未普及，因此该两项均为可选项。
		应用智能化软件，模拟项目投资估算。实现得 5 分。	BIM 技术可以产生大量数据，数据的有效传递和应用有助于智能建造的落地。传统建筑行业中， BIM 技术在设计、生产、施工各环节是脱节的，产生了大量重复工作且数据没有起到传递。为引导 BIM 技术贯穿建设项目全生命周期、实现设计、生产、施工、运维“一模到底”，本条对 BIM 技术的应用做了详细规定。本条为必选项。
平台智能化(30分)	平台应用(25分)	全要素、全角色在线协同、在线互动沟通工作。实现得 4 分。	智能化一个非常重要的特征是各参与方在线协同，沉淀数据，并用于分析与决策。因此该项为必选项。
		项目全过程关键文档管理使用线上化平台，权限管理适配不同业务角色，版本变	项目全过程所有的数据、资料、文件应分类在线留存。做到项目所有的数据文件

		更、文件收发可追溯。实现得 7 分。	可查询、可追溯。该项为必选项。
		基于业务数据结构化，通过电子表单和数字化平台实现设计、生产、施工各环节间的信息、数据的协同。实现得 8 分。	项目推进过程中最大的问题就是信息、数据得不到有效的传递。经常会出现建设单位、设计单位、总包单位因为图纸版本的问题吵的不可开交。因此本条规定通过在线化的手段、拉通信息，明确资料版本，各方协同工作。该项为必选项。
		设计、生产、施工、采购等环节，在线协同工作进展、匹配工作计划。实现得 6 分。	平台协同计划管理应体现出不同配合部门及不同公司间的计划协同，确保计划自然、无缝衔接。该项为必选项。
	平台数据 (5 分)	数据资源标准化，参建各方通过统一平台共享各阶段项目基础数据。实现得 5 分。	数据标准化是一项系统工程。实现数据标准化有助于提高数据分析与决策的效率，降低出错的概率。该项为可选项。

5 规划与设计

5.1 控制项

5.1.1 实际工程项目中数字化设计需要全专业协同工作，完备的专业设计团队以及合理的组织架构利于设计过程规范化，提高设计效率和交付物的准确性。

5.1.2 明确的数字设计实施计划以及设计技术指南可有效约束数字化设计过程，对软硬件要求、设计范围、设计模型标准、技术应用点等进行规定，避免交付物脱离项目要求。

5.1.3 国家相继推出了多部数字化设计相关的国家标准，评选为智能建造的项目在设计阶段应满足现行国家标准。

5.2 评分项

表 5.2.1 规划与设计评价指标

评分项		评分要求	价值
交付物 智能化 (50分)	建筑工业化 产品 (15分)	建筑主体结构、围护墙和内隔墙、装修和设备管线均采用装配式集成技术。	采用新型建筑工业化产品和技术，有利于智能建造地开展，应给予鼓励。
		建筑主体结构工业化指数不低于 0.8。	主体结构工业化指数，指主体结构采用非现场人工操作（绑钢筋、支模板、搭脚手架等）的混凝土方量与总混凝土方量的比值。楼板的预制部分、预制空腔构件及空腔内后浇混凝土也可计入，现场现浇剪力

			墙和后浇段不计入分子。
交付物管理 (15分)	设计交付物应全部电子化，格式规范、归类有序、命名统一、版本无冲突。		纸质图纸、清单、合同等实物资料存在易损坏、难检索、难保存等缺点，未来的项目应将交付物全部电子，也利于电子化审核审查，信息共享。
	采用协同管理平台进行设计交付物传递、存储。		设计交付物上平台利用管理和共享。
	设计交付物符合信息需求文件和实施计划的要求。		设计交付物应确保满足项目启动时期制定的全部要求
交付物应用 (20分)	设计交付物每应用一项场景得2分，最高分10分。 应用场景包括：设计可视化展示、图纸会审、报建报审、设计优化、生产数据支持、CIM管理。		设计交付物应满足多种场景应用，确保其是可用的、有价值的，对项目是有意义的。并鼓励交付物的完整性和通用性。
	数字化辅助审查应用，基于软件自动生成的审核报告。		提交基于软件自动生成的审核报告，要求： 对设计图纸进行智能辅助审查，包括建筑审核、结构审核、机电审核； 审核内容包括模型质量和设计质量：

			<p>模型质量：模型命名、构件命名、构件完整度、构件精细度等；</p> <p>设计质量：碰撞问题、净高问题、规范问题等；</p> <p>审核范围应涵项目所有部分。</p>
		<p>碳排放性能分析应用。</p> <p>根据建筑信息模型，应用专业的性能分析软件完成自动化碳排放测算等，生成包含前述信息的分析报告，并通过审核。</p>	<p>提交包括碳排放测算在内的性能化分析报告，要求：</p> <p>包括碳排放指标测算以及热环境分析、光照模拟分析、流体动力学分析、结构性能化分析、能耗分析、消防性能化分析等多方面内容。</p>
<p>工具智能化 (25分)</p>	<p>工具应用 (25分)</p>	<p>采用通用软件进行建模或可视化查询。</p>	<p>数字化设计基本要求由二维设计转向三维设计，采用通用的软件完成建模或可视化查询也是必选项。</p>
		<p>采用应用类软件进行设计数据应用。</p>	<p>与传统设计相比数字化设计可生产更多的数据，应用好这些数据支持项目建设也是考核的重点。</p>

		各设计阶段采用数字化工具设计。设计阶段包括：规划设计、方案设计、施工图设计、专项设计。	为鼓励推行全专业全过程数字化设计指定此项评价指标，以满足项目数字化设计方式统一，设计过程连贯，数据完整
平台 智能化 (25分)	平台应用 (10分)	采用管理类平台进行设计数据存储和共享，并支持设计协同。	全专业设计工具和数据标准不统一，需要通过协同管理平台进行数据交换和存储，设计全过程可管理可追溯。
	平台 资源库 (15)	采用项目级标准化族库、样板库、构件和产品库、规则库和知识库进行设计。	标准库是数字化设计重要的基础资源，全专业设计人员采用统一的标准库进行设计，有效确保模型信息的统一，避免项目各专业间交付成果差异化过大。

6 生产与采购

6.1 控制项

6.1.1 智能生产，在装配式部品部件工厂“人、机、料、法、环、测”各环节，通过自动化、数字化、智能化手段，实现工厂运营和全自动智能化生产过程的在线协同管控。

6.1.2 智能生产从 BIM 深化设计、工厂产销存、全自动智能化生产到质量管控全生命周期，基于 SaaS 化工厂运营管理平台、智能化工业软件、智能装备、机器人等实现数驱全自动生产从而减少现场手工作业，提升装配式建筑部品部件生产效率、成品质量并支撑数字孪生交付。

6.1.3 实现智能化生产，需要针对 BIM 模型深化设计后，实现设计数据转化为驱动智能产线作业的生产数据。这里需要实现针对主流设计软件（PKPM、Revit、planbar 等）的设计数据对接。

6.1.4 针对预制构件实现智能化全自动生产，产线必须包含划线涂油、拆布模机械手、智能布料机、振动台、翻转机、堆垛机、养护窑等设备。

6.1.5 针对装配式部品部件智能化生产必须采用一件一码管理方式，实现对产品自计划、生产、库存、发运到交付安装的全生命周期数字化管控。

6.2 评分项

6.2.1 智能生产水平评价指标，依据可判定原则，覆盖智能生产的产品智能化、工具智能化、平台智能化三方面进行评价：

智能生产旨在装配式部品部件生产过程中基于数字化应用平台，充分利用自动化、数字化、智能化技术按生产工艺实现数驱智能化全自动生产，整个生产过程减少人工依赖和用工人数，提升安全性和产品合格率，提高感知能力和数字化运营能力。因此，各评分项综合考虑可行性、应用难易程度以及应用价值同时设定相应分值，如下表 6.2.1 所示。

表 6.2.1 生产与采购水平评价指标

评分项		评分要求	价值
交付物智能化 (20分)	构件发运与安装 (10分)	发运与安装业务支持，通过扫描构件二维码，识别构件并装车形成发运单。通过扫码构件二维码，识别构件信息，通过轻量化模型获取构件安装位信息并支持扫码报工，全部实现得10分。	本评分要求仅提出产品在发运和安装环节的智能化功能，作为产品业务状态变更记录与追溯的依据，是实现数字孪生得重要组成部分。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	孪生交付 (10分)	构件一件一码，通过移动端扫描构件二维码，基于数字化平台（权限区分）支撑构件生命周期信息追溯，同时基于轻量化模型显示建筑与构件结构和信息，全部实现得10分。	基于构件一件一码，通过平台赋能实现构件生命周期追溯和基于BIM模型的孪生交付，实现建筑与构件信息透明化、可追溯化，进一步促进装配式建筑生产环节的规范化并提升产品品质。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
工具智能化(40分)	供应商库 (3分)	具有优质智能建造供方库。	保证供方库的高质性，基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	设计数据对接 (6分)	(1) 支持 PKPM、Revit、planbar、autoCAD 等主流 BIM 设计软件数据对接； (5) 能够将设计数据转化为智能装备全自动生产与	本评分要求是实现智能生产的关键环节，实现此项要求可以将设计数据转化为驱动智能装备所需的生产数据，同时

		<p>采购所需的生产数据；</p> <p>(6) 能够在工业软件中追溯构件 BOM 清单并重现构件外观结构；</p> <p>(7) 能够通过数据对接驱动钢筋部品自动化生产、混凝土 JIT 生产运输。</p> <p>每实现一项功能得 1.5 分，最高 6 分。</p>	<p>提取构件相关 BOM 数据。</p> <p>基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
	工业软件管 控 (6 分)	<p>(1) 基于工业软件实现对生产线智能装备集中控制与灵活调度；</p> <p>(2) 能够监控各装备实时状态、报警信息、故障信息；</p> <p>(3) 能够通过工业软件以模台为单位完成构件拼模并形成生产任务数据下发智能装备，驱动装备按照工艺节拍以模台为单位自动化生产作业；</p> <p>(4) 支持中枢平板化操控。</p> <p>每实现一项得 1.5 分，最高 6 分。</p>	<p>本评分要求是智能生产的核心项，此项作为智能生产线的“大脑”，按工艺路径数据驱动智能装备协同作业并实现物联在线，通过算法和设备状态数据，结合机理模型优化调度策略和控制逻辑。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
	划线涂油(3 分)	<p>(1) 基于工业软件转化后的设计数据，以模台为单位驱动划线涂油装备实现构件轮廓划线；</p> <p>(2) 实现模台涂油。</p>	<p>本评分要求是智能生产装备作业的起始点，通过此项将完成模台涂油，拼模过后以模台为单位的无人化全自动构</p>

		每实现一项得 1.5 分，全部实现得 3 分。	件轮廓划线、预埋件定位划线等。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	拆布模机器人 (3 分)	(1) 基于工业软件转化后的设计数据，驱动拆布模机器人规划边模抓取策略，完成边模的抓取、投放与压钉；(2) 拆布机器人完成边模线扫后规划路径并完成边模拔钉摘取并放入边模库。 每实现一项得 1.5 分，最高 3 分。	本评分要求是智能生产装备作业的关键点，通过此项基于以模台为单位的拼模数据实现全自动智能化布料。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	智能布料机 (3 分)	(1) 基于工业软件转化后的设计数据，驱动智能布料机按照拼模数据，完成模台上构件自动化布料作业； (2) 支持通过遥控器人工遥控卸料。 每实现一项得 1.5 分，最高 3 分。	本评分要求是智能生产装备作业的关键点，通过此项实现模台上已布料构件的振捣，使边模内的混凝土均匀密实。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	振动台 (2 分)	(1) 通过工业软件设置振动频率，基于工业软件按照工艺节拍驱动振动台完成模台振捣； (2) 通过人工点动控制振动台完成作业。	本评分要求是智能生产装备作业的智能化提升点，通过此项可以不强制要求必须具备设计数据转化能力，基于视觉识别技术提取构件轮廓

		每实现一项得 1 分，全部实现得 2 分。	数据并驱动智能布料机实现全自动智能化布料。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
	视觉布料 (3 分)	通过视觉识别+深度学习技术，实现模台构件识别；并通过工业软件驱动智能布料机完成智能布料。实现此项得 3 分。	本评分要求是智能生产装备作业的关键点，通过此项可以实现 S 墙、双皮墙的 A、B 板全自动智能化翻转合模。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	翻转台 (3 分)	在制作 S 墙或双皮墙时，基于工业软件转化后的设计数据，驱动翻转台，完成 A、B 墙板合模。实现此项得 3 分。	本评分要求是智能生产叠合板产品时的关键点，通过此项完成叠合板表面的拉毛工艺。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	拉毛机 (2 分)	通过人工点动控制拉毛机完成构件表面拉毛作业。实现此项得 2 分。	本评分要求是智能生产的关键点，通过此项实现模台存取养护窑操作，通过工业软件可以实现模台存取的全自动规划和作业。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	堆垛机 (4 分)	(1) 基于工业软件，驱动堆垛机实现模台向养护窑位的输送； (2) 实现养护窑位中模台	本评分要求是智能生产的关键点，配合工业软件通过此项实现温湿度设定，养护窑监控，模

		<p>抓取并放置出窑通道；</p> <p>(3) 通过中枢平板移动化操控堆垛机作业；</p> <p>(4) 支持全自动模台存取。</p> <p>每实现一项得 1 分，最高 4 分。</p>	<p>台进出窑和养护时间追溯。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
	<p>养护窑 (2 分)</p>	<p>(1) 基于工业软件，设定养护窑温湿度，配合堆垛机开关窑门完成模台存取作业；</p> <p>(2) 通过工业软件监控养护窑温湿度曲线并支持追溯近 3 个月数据。</p> <p>每实现一项得 1 分，最高 2 分。</p>	<p>本评分要求是智能生产装备作业的关键点，通过此项基于以模台为单位的拼模数据实现全自动智能化布料。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
<p>平台 智能化 (40 分)</p>	<p>智能 采购 (10 分)</p>	<p>打造平台 SQCD 供应链，实现供应-质量-成本-交付在线管理。</p>	<p>通过供应-质量-成本-交付在线管理，使整个采购流程在线处理提高采购效率及交付质量基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
		<p>可根据实施施工组织设计倒排资源需求计划。</p>	<p>根据实施计划自动倒排需求计划，可保证需求计划的落地性，基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
		<p>基于平台实现自动化生产需求发布、公示。</p>	<p>自动化生产需求发布公示，保证信息公开性，基于技术难度与应用价</p>

			值，本项为必选项。
		供方多手段接收需求信息（平台、手机短信、微信等）	保证需求及时性，基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		基于平台实现，合同线上、合规化管理。	保证合同合规化，基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		基于平台的在线合同交底。	保证合同在线化管理，基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	项目管理（5分）	基于平台实现项目的数字化管控，通过平台创建项目、维护项目构件清单、追踪项目生产产销存执行情况。每实现一项功能得1分，全部实现得2分。	本评分要求是平台智能化的起始点，通过实现此项开始构件生产项目的管理并可以追踪项目进度。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		图纸、清单与设计数据导入，以项目为单位，支持导入项目相关构件图纸、清单和设计数据，以构件为单位生成清单数据，通过项目管理可以反查构件图纸。 每实现一项功能得1分，全部实现得2分。	本评分要求是平台智能化的起始点，通过实现此项开始构件生产项目的管理并可以追踪项目进度。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		通过平台导入设计数据，匹配构件数据，传递至工	本评分要求是平台智能化的关键点，通过实现

		<p>厂工业软件，驱动智能装备智能化生产。</p> <p>实现此项得 1 分。</p>	<p>此项将平台项目构件与生产执行任务数据对应，联动工业软件实现设计数据转化生产数据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
	<p>生产排程（7分）</p>	<p>(1) 基于项目构件清单，选择计划生产的构件组织生产计划；</p> <p>(2) 生产计划确认后，支持生成生产指令单（含二维码），通过扫码能够查阅生产指令单内容并追溯生产进度和每块构件的数据；</p> <p>(3) 支持生产计划单变更并提醒生产班组。</p> <p>每实现一项功能得 1 分，全部实现得 3 分。</p>	<p>本评分要求是平台智能化的关键点，通过实现此项形成生产指令单并进行管理，作为生产班组执行生产任务的依据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
	<p>(1) 构件一件一码管理，平台针对每块构件生成唯一的二维码标签；</p> <p>(2) 生产计划确定后，相关生产指令单与对应的构件标签交付生产班组；</p> <p>(3) 生产过程中基于标签一件一码生产扫码过程管控。</p> <p>每实现一项功能得 1 分，</p>	<p>本评分要求是平台智能化的关键点，通过实现此项为每一块待生产构件生成唯一标签（身份证）并实现构件生产过程全生命周期状态维护与追溯。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>	

		全部实现得 3 分。	
		生产线上具备生产播报大屏实时监控能力，生产计划排定后，计划数量、方量等数据能够在大屏实时显示。实现此项得 2 分。	本评分要求是平台智能化的提升点，通过实现此项可以向生产班组展示当日计划产能与构件数量，便于班组规划生产任务。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
	生产执行（7分）	平台支持生成流程定义，用户角色权限定义，质检工序定义，完成定义后，构件生成过程需按照预设流程按工序完成扫码报工。 实现此项功能得 2 分。	本评分要求是平台智能化的基础点，通过实现此项完成生产工艺流程和关键质量控制点的定义。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		(1) 根据定义支持固定工序扫码报工，完成全部工序后实现构件下线扫码报工； (2) 根据定义可以扫码选择工序报工，最终完成下线扫码报工； (3) 支持构件返修报工等特殊情况扫码报工。 每实现一项功能得 1 分，最高 2 分。	本评分要求是平台智能化的关键点，通过实现此项生产班组基于一件一码完成构件生产环节报工，是构件生产周期数据的重要组成部分。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。

		<p>(1) 根据定义支持固定工序扫码填报质检结果，根据定义支持扫码选择工序填报质检结果；</p> <p>(2) 支持生产过程和成品扫码填报质检结果。质检结果通过扫码和平台可追溯。</p> <p>每实现一项功能得 1 分，最高 2 分。</p>	<p>本评分要求是平台智能化的关键点，通过实现此项质量部门基于一件一码完成构件生产过程关键质量控制点和成品的质检记录，是构件生产周期数据的重要组成部分。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
		<p>生产线上具备生产播报大屏实时监控能力，各工序扫码报工及产品下线扫码报工时，平台实时更新构件状态，大屏实时显示生产计划量变化情况。实现此项得 1 分。</p>	<p>本评分要求是平台智能化的关键点，通过实现此项通过实现此项可以实时反馈生产任务进度并呈现产能情况，是提升生产效率的参考依据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
	发货运输（2分）	<p>(1) 支持施工现场移动端选择项目、楼、栋、构件发起要货请求；</p> <p>(2) 支持基于平台选择构件、车辆制定发运计划。支持生产发运单（含二维码）。支持扫码查询运单执行情况和确认收货。</p> <p>每实现一项功能得 1 分，全部实现得 2 分。</p>	<p>本评分要求是平台智能化的基础点，通过实现此项组织发货单作为发运班组装车发运的依据，发运班组通过扫码上报状态变更构件状态，是构件生产周期数据的重要组成部分。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
质量管理（9	<p>基于平台的砂、石、水泥、</p>	<p>本评分要求是平台智能</p>	

	分)	粉煤灰、钢筋、预埋件等原材料来料抽检与结果记录。全部实现得 2 分。	化质量管理的关键点，通过实现此项记录来料质检的记录，作为原材料质量追溯的依据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		基于平台的商砼试块日检验结果记录。全部实现得 1 分。	本评分要求是平台智能化质量管理的关键点，通过实现此项记录商砼试块的质检结果，作为后续构件批次质量追溯分析的依据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		基于平台的试块、原材等送质检机构检验结果记录。全部实现得 1 分。	本评分要求是平台智能化质量管理的关键点，通过实现此项记录送检物料和试块的质检结果，作为后续构件批次质量追溯分析的依据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		基于平台，针对关键工序质检标准模版维护并发布。基于工序质检模版进行对应质检项质检并记录。全部实现得 2 分。	本评分要求是平台智能化质量管理的关键点，通过实现此项灵活调整过程质检的项目及标准，以适配不同地区的质检标准，也是构件质量追溯的重要数据依

			据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		基于平台，设定成品、出厂质检模版并发布。构件成品及出厂质检基于质检模版完成质检项检验并记录。全部实现得 1 分	本评分要求是平台智能化质量管理的关键点，通过实现此项灵活配置成品与出厂质检的项目和标准，以适配不同地区的质检标准，也是构件质量追溯的重要数据依据。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		质检结果追溯，质量分析驾驶舱。全部实现得 2 分。	本评分要求是平台智能化质量管理的关键点，通过实现此项通过扫码或者基于平台追溯构件质量记录，提供质检分析驾驶舱。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。

7 施工与交付

7.1 控制项

7.1.1 施工与交付，从软件方面考虑，就是采用数字化技术，对建设工程项目的“人、机、料、法、环、测”施工过程进行管理，从而达到施工的在线协同。

7.1.2 建筑机器人以其施工安全性、高效性，降低工程造价等优势，成为保障施工人员安全，提升建筑作品品质的必然选择。

7.1.3 本项仅从基本控制项出发，对项目数字化标准、模型等提出基本的数据存储及展示要求。

7.1.4 应用智能施工技术，实现资源消耗的降低、提升施工效率和质量，是其根本目的，也是考虑是否应用的前提条件。

7.2 评分项

7.2.1 施工与交付水平评价指标，依据可判定原则，覆盖智能施工的管理应用、智能技术及装备，软硬件两方面进行评价；

智能建造意在建造过程中充分利用智能技术和相关技术，通过应用智能化系统，提高建造过程的智能化水平，减少对人的依赖，提升建设安全性，提高建筑的性价比和可靠性。因此，各评分项综合考虑可行性、应用难易程度以及应用价值分为必选及可选选项，同时设定相应分值。

表 7.2.1 施工与交付水平评价指标

评分项		评分要求	价值
交付物智能化 (5分)	数字交付产品 (3分)	项目竣工能够交付完整的数字化竣工模型，且模型中含有建筑施工过程信息及竣工信息。	数字化竣工模型信息可以在建筑物的整个生命周期中被访问和使用，为维护、改造和升级提供重要的参考。基于技术难度与应用价值，本项为必选

			项。
	实体交付产品 (2分)	项目竣工交付的建筑实体具备 5A 系统，即智慧建筑，确保交付后的运营阶段可实现智慧化运维。	智慧建筑的交付有助于提高建筑物的运营效率、降低运营成本、提高内部舒适度，同时也有助于保护环境和社会效益。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
工具智能化 (30分)	临建工程 (3分)	借助智能场布软件完成平面布置。	使用智能场布软件，使场布更科学，三维平面布置图简单明了，基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		采用建筑机器人等智能装备实施自动化场地清理施工，采用 1 项得 1 分，最高 2 分 (1) 应用机器人进行清扫； (2) 应用物流机器人进行搬运； (3) 其他。	建筑机器人以其施工安全性、高效性，降低工程造价等优势，成为保障施工人员安全，提升建筑作品品质的必然选择。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
	地基基础工程 (7分)	需要进行高频次或连续实时观测的监测项目、环境条件不允许或不可能用人工方式进行观测的监测项目，实施可视化、自动化监测、分析、预警。一个检测项目实现得 1	确保地基基础各阶段均得到有效监测，保证地基基础工程安全实施的万无一失。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。

		分，最高 2 分	
		<p>采用电气化、智能化装备辅助施工，应用以下 1 项得 1 分，最高 3 分：</p> <p>(1) 新能源自卸车；</p> <p>(2) 智能装载机；</p> <p>(3) 智能挖掘机；</p> <p>(4) 智能桩机。</p>	<p>电气化及智能化装备，助力施工现场高效高质及绿色施工，基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>
		<p>灌注桩钢筋笼、地下连续墙钢筋实现现场智能化加工；水泥搅拌桩、注浆地基处理等实现施工自动控制和记录。</p> <p>实现一项得 1 分，最高 2 分。</p>	<p>保证地基基础工程的智能化，保证灌注桩钢筋笼、地下连续墙钢筋等施工质量。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>

	<p>主体结构 (10分)</p>	<p>采用电动化、智能化装备与建筑机器人辅助施工，应用以下 1 项得 1 分，最高 6 分：</p> <p>(1) 新能源搅拌车；</p> <p>(2) 电动车载泵；</p> <p>(3) 混动混凝土泵车；</p> <p>(4) 采用建筑机器人实施自动放样；</p> <p>(5) 采用建筑机器人实施混凝土智能布料；</p> <p>(6) 采用建筑机器人实施自动化、智能化钢筋绑扎与焊接；</p> <p>(7) 采用建筑机器人实施自动化、智能化测量；</p> <p>(8) 采用建筑机器人实施混凝土整平施工；</p> <p>(9) 采用建筑机器人实施混凝土智能收光；</p> <p>(10) 实测实量检测机器人；</p> <p>(11) 智能化装备进行结构实体质量检测；</p> <p>(12) 采用智能化工装，协助施工；</p> <p>(13) 采用建筑机器人实施自动化、智能化钢结构连接安装。</p>	<p>建筑机器人以其施工安全性、高效性，降低工程造价等优势，成为保障施工人员安全，提升建筑作品品质的必然选择。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
--	-----------------------	--	--

		现场预制构件等进场、吊装、库存等情况 BIM 模型在线协同，实现得 2 分。	预制构件状态实时在线协同，便于掌握现场实施进度，关联构件要货计划，避免现场窝工，提高施工效率。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		通过三维激光技术等实现装配式构件外观及尺寸验收，实现得 2 分。	提升主体结构验收的智能化水平，提高构件验收速度。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
	二次结构 (2分)	采用智能化装备与建筑机器人辅助施工，应用以下 1 项得 1 分,最高 2 分： （1）采用建筑机器人实施砌筑施工； （2）采用建筑机器人实施 ALC 等构件运输及安装施工； （3）复合墙体安装机器人。	智能化装备与建筑机器人以其施工安全性、高效性，降低工程造价等优势，成为保障施工人员安全，提升建筑作品品质的必然选择。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。

	<p>机电工程 (2分)</p>	<p>采用智能装备与系统、建筑机器人辅助电气工程施工，应用以下一项得1分，最高2分：</p> <p>(1) 使用BIM技术完成管线排布及碰撞检查、施工模拟及工料数量统计分析；</p> <p>(2) 采用建筑机器人完成穿线布线等工作；</p> <p>(3) 断路、接地、短路等位置智能设备自动检测判断。</p>	<p>建筑机器人以其施工安全性、高效性，降低工程造价等优势，成为保障施工人员安全，提升建筑作品品质的必然选择。BIM技术在机电工程中应用价值最为显著，管线排布及碰撞检查，大幅提升后期施工的准确性。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>
	<p>装饰装修 (5分)</p>	<p>采用智能化装备与建筑机器人辅助施工，应用以下一项得1分，最高5分：</p> <p>(1) 采用建筑机器人实施抹灰施工；</p> <p>(2) 装修块状面层采用计算机预排版及下料；</p> <p>(3) 采用测量机器人进行装饰工程施工辅助测量；</p> <p>(4) 采用装饰墙板机器人辅助安装技术；</p> <p>(5) 采用建筑机器人实施喷涂磨光施工；</p> <p>(6) 采用建筑机器人实施装修材料搬运；</p>	<p>建筑机器人以其施工安全性、高效性，降低工程造价等优势，成为保障施工人员安全，提升建筑作品品质的必然选择。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>

		<p>(7) 采用建筑机器人实施瓷砖铺贴施工；</p> <p>(8) 采用建筑机器人实施墙纸铺贴施工；</p> <p>(9) 采用建筑机器人实施地坪施工；</p> <p>(10) 采用建筑机器人实施外幕墙安装，外墙装饰等施工。</p>	
平台 智能化（65 分）	人员 管理 （15分）	<p>施工现场所有出入口均采用智慧门禁系统，包含人脸门禁、人脸考勤、健康情况判别、酒精含量判别预警等人员识别功能。每实现一项功能得1分，最高2分。</p>	<p>本评分要求仅提出部分功能，对于通过生物识别保证进入施工的唯一性，以及健康程度，保证现场施工人员安全性的数字化功能，实现三个以上即可得分。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
		<p>通过智能管理平台，实现劳务人员实名管理。如人员实名认证、进出场人员身份识别、人员工时考勤、在场工种人数统计等。每实现一项功能得1分，最高2分。</p>	<p>通过平台对劳务人员进行在线化管理，可有效提高管理层对现场人员的管理效率，规范现场用工。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>

		<p>通过智能安全帽等智能穿戴设备实现施工现场人员实时定位、区域报警、超时报警、跌落报警、登高报警等在线管理功能。每实现一项功能得1分，最高2分。</p>	<p>本项对施工现场人员安全性的数字化保障手段提出要求，切实保障工作人员安全性，可有效避免安全事故发生同时最大程度降低事故程度，现阶段智能安全帽等智能穿戴设备，应用广泛且技术成熟。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
		<p>对特殊工种技术人员的岗位证书进行平台化管理。实现该功能得1分。</p>	<p>特殊工种需持证上岗，本评分项确保现场特殊工种是否符合上岗要求，同时规范特殊工种现场施工，保证特殊工作的安全性及合规性。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
		<p>对于现场作业人员进行定位追踪，采用智能定位技术对工地现场人员分布、人员行为等进行显示和分析功能。每实现一项功能得1分，最高2分。</p>	<p>通过现场人员分布、密度、行为等进行在线管控，可在线展示现场用工情况，及时发现现场人员怠工、危险行为等，可有效提高人员管理效率。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>
		<p>实现人员诚信或不良行为记录，查询等信息化管理。实现该功能得1分。</p>	<p>对劳务人员不良行为等进行记录查询，对有不良行为人员进行开除或重</p>

			点审查，可提高人员管理效率，避免有人员带来的危险及经济损失等因素。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		通过在线管理平台，实现工人在线安全教育、技术培训、在线交底等功能。实现该功能得 1 分。	通过人员在线安全教育、培训及交底，可保证工人教育的真实性、便利性。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		通过劳务派工平台进行劳务工人派工、工效测算、工时统计及工资发放。每实现一项功能得 1 分，最高 2 分。	劳务派工平台的建设，保证用工量、工时等真实性，提升派工便利性，同时为工人工资计算提供可靠凭证，避免了工资核算等劳务纠纷。基于技术难度与应用价值。
		作业人员为多工种合一的产业工人，产业工人需经培训后持证上岗。实现此项得 2 分。	产业化工人契合智能建造发展方向，是未来用工的发展趋势，产业化工人是具备较高水平的综合工种，对于提升用工效率，用工水平有重要意义。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
	机械管理 (11 分)	通过内置 RFID 或二维码等身份识别技术，实现现场机械信息管理。实现此项得 2 分。	RFID、二维码等身份识别技术成熟，同时一机一信息是保证施工机械的平台化、智能化管理的基

			础。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		数字化显示现场作业机械的工作信息，可提供异常告警推送，危险预警等功能。该功能应用于一种设备得 1 分，最高 2 分。	对于机械运行情况的在线监控及预警功能可有效避免事故的发生，保证人员安全及财产安全，本技术目前发展较为成熟。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		设备保养信息实现平台同步、预警。实现此项得 1 分	设备的定期保养可增加设备的使用寿命，保证设备的工作状态，避免因设备损坏等造成的窝工现象，同时保证施工机械工作的安全性。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		现场施工机械集成检测设备，实现现场机械运行状态实时监控，并上传到智慧工地系统，对现场机械工作数据进行分析。该功能应用于一种设备得 1 分，最高 2 分。	本项侧重施工机械数据的收集及分析，通过深度发掘数据价值提升机械管理水平，是智能化施工的发展方向。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		可通过穿戴设备或遥控设备，实现现场塔吊等机械设备远程及可视化操控。该功能应用于一种设	设备的遥控操作，提升了设备使用的便利性，操控人员可在现场操控提升吊装准确性提升吊装效

		备得 1 分，最高 2 分。	率，对于危险区域的设备操作，遥控的形式也提高了操作人员的安全性。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		应用智能化装备，实现自动化作业，包括自动规划路径、工作量计算等。一种设备实现以上功能可得 1 分，最高 2 分	智能装备的自动化作业，减少人工，提升施工效率与质量。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
	物料管理 (8 分)	采用 RFID、二维码等身份识别技术对现场材料及样品进行唯一标识，实现物料数据的信息化采集。实现此项功能得 2 分。	RFID、二维码等信息标识技术成熟，同时将物料进行唯一标识，是物料管理智能化的基础。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		通过监控、智能地磅等手段实现来料车牌识别、自动计量、来料验收、过程留底等功能。实现此项功能得 2 分。	对于物料的进出场验收及留底等，保证了来料的数据准确性，材料的合格性，过程留底为后期费用计算提供依据。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		供应商在线管理、采购合同在线管理、物资采购计划上平台、物资采购评价反馈上平台。实现一项功能得 1 分，最高 2 分。	供应商、合同、采购流程等线上管理，可提高物资采购的可选范围、物资采购的透明性，以及物资采购的便利性。基于技术难度与应用价值，本项为必

			选项。
		材料存储在线化，现场物料余量动态更新、自动预警；损耗率自动计算及预警。实现一项功能得1分，最高2分。	物料存储在线化，保证了物料信息的透明，同时通过自动预警，保障现场物料的及时供应，可有效避免因物料短缺造成的窝工现象。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
	环境管理 (4分)	实时采集现场风速、温度、颗粒物等参数，当监测数值超过设定阈值，系统自动报警；联动喷淋设备，实现自动降尘；现场监测数据与政府监管平台实现超限预警联动。实现一项功能得1分，最高2分。	对施工现场环境指数进行在线检测，可及时对不利环境进行预警，联动喷淋设备等可及时降低现场的污染指数，确保施工现场环境的合规性。基于技术难度与应用价值。
		裸土覆盖情况监测及报警。实现此项功能得1分。	裸土覆盖为工地环境管理硬性要求，监测及报警系统可保证现场合规性及整改的及时性。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。

		远程水电用量采集，实时监测现场用水用电量。实现该功能得 1 分。	通过与计划值对比分析现场用量是否超标，为项目节能管理提供管理依据，为绿色施工提供数据支撑。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
进度管理 (5 分)		形象进度自动采集、展示；进度计划动态调整、进度预警。实现一项功能得 1 分，最高 2 分	形象进度的在线展示，可直观了解现场进度，提升进度管控的效率。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		工作量计算，实际作业工时在线化统计；劳动量和机械台班数统计分析。实现 1 项得 1 分，最高 2 分。	本项可有效提升劳动力及机械的管控水平，保证工期优化调整的及时性。基于技术难度与应用价值本项为可选项。
		生产周会、数字周报、月报、施工日志自动生成。实现此项得 1 分。	本项提升了现场记录的真实性，以及便利性。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
质量管理 (11 分)		使用智能检测设备，实现现场检测数据实时上传平台、数据存档等功能。实现一项得 1 分，最高 2 分。	质量数据的在线化，保证了质量数据的真实性，及时性。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。
		基于数字化平台，实现现场质量检测数据在线展示、质量告警、整改通知等功能，实现 1 项得 1 分，	基于数字化平台，项目各方在线协同，提供一站式质量管控服务。基于技术难度与应用价值，本项为

		最高 2 分。	可选项。
		使用移动记录仪或三现设备，接入平台实现远程安装指导、隐蔽工程验收、施工现场巡逻检查；实现 1 项得 1 分，最高 2 分。	有效提升验收真实性，实现巡查发现问题线上反馈闭环。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		施工中应用三维扫描技术监测异形节点，实现得 1 分	在复杂工程施工中应用三维扫描技术监测异形节点，可有效保证结构安装精准、高质量。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
		使用 BIM 仿真等数字化手段，辅助质量管理；对深基坑、高大模板等危大工程，使用 BIM 技术参与方案编写，形成可视化、动画模拟的交底记录。实现 1 项得 1 分，最高 2 分。	利用数字化手段，提升深基坑、高大模板等危大工程的安全性，同时利用 BIM 技术实现可视化及动画模拟交底，事前模拟解决难点。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。

		<p>实时监测混凝土内外温度变化，了解施工点位温度、温差、降温速率，超过预警温差值时，系统会及时报警，避免出现结构质量事故。大体积、冬施混凝土自动测温、记录、预警、统计分析；试验室温湿度自动检测、记录、预警、龄期管理。实现一项得 1 分，最高 2 分。</p>	<p>借助数字化手段，提升大体积混凝土浇筑质量，浇筑中及时发现问题解决问题。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>
	<p>安全管理 (11 分)</p>	<p>远程视频监控，如全景、无人机等，多视角单画面集成实时在线管理现场安全文明施工。实现该功能得 2 分。</p>	<p>提升现场安全文明施工管理效率及管理范围，基于技术难度与应用价值。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>
		<p>安全帽识别、反光衣识别、明火识别、烟雾识别、吸烟识别、区域入侵识别、越界检测、人员聚集检测等，。实现一项得 1 分，最高 2 分。</p>	<p>针对现场安全文明现象，实现自动化识别，便于及时发现问题解决问题，保证施工现场人员安全及财产安全。基于技术难度与应用价值，本项为必选项。</p>

		<p>实时监测基坑在开挖及结构施工阶段位移、沉降、地下水位、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物稳定情况，对现场监测数据采集、复核、汇总、整理、分析，并对超警戒数据进行报警。实现此项功能得 2 分。</p>	<p>保证基坑工程安全性，及时发现问题，有效避免事故的发生，为施工提供可靠的数据支持。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>
		<p>实时监测混凝土浇筑过程中高支模系统的应力、位移、倾斜等变化情况，超过阈值后，通过系统推送预警信息至管理人员，采取相应措施及时整改；同时作业现场声光报警，提示作业人员撤离。有效避免因支撑系统变化过大发生垮塌事故。实现此项功能得 2 分。（缺省项）</p>	<p>保证浇筑工程安全性，及时发现问题，有效避免事故的发生，为施工提供可靠的数据支持。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>
		<p>对于现场用电进行实时监测，监测电流、线缆温度等，并会对过温、过流等情况进行报警，预防电气火灾的发生。每实现一项得 1 分，最高 2 分。</p>	<p>保证现场用电安全，及火灾预警，避免事故的发生。基于技术难度与应用价值，本项为可选项。</p>
		<p>施工前进行数字化施工模拟评估施工安全，实现得 1 分</p>	<p>施工前进行数字化施工模拟，可实现发现安全隐患，保证施工的安全性，</p>

			同时能起到节约成本的作用，基于技术难度与应用价值，本项为可选项。
--	--	--	----------------------------------

8 运营与消纳

8.1 控制项

8.1.1~8.1.3 运营与消纳控制项旨在确保智慧运维管理充分应用智能化技术，利用数字化流程的成果数据、软件和平台资源。同时，制定智慧运维功能设计方案和验收计划，合理安排运维资源，并对运维人员进行考评分析，以提高工作效率。此外，智慧运维管理还需要对建筑物内所有空间、运行设备的档案、运行、维护、保养所需的交付物进行验收和管理，包括对信息进行归类汇总、整理分析、定性与定量评价、趋势预测，以满足交付需求的标准。

8.2 评分项

表 8.2.1 运营与消纳水平评价指标

评分项		评分要求	价值
交付物智能化（50分）	BIM 模型交付（20分）	交付完整的 BIM 模型，包括建筑、结构、机电等专业的模型信息。 模型精度满足 LOD 300 标准，得 5 分； 模型精度满足 LOD 400 标准，得 8 分； 模型精度满足 LOD 500 标准，得 10 分。	本项对模型的完整性提出要求，模型的完整度决定后续运维的载体，本项为必选项。
		提供轻量化、可视化的模型，支持智慧运维系统的可视化展示和操作。	可视化的模型可以与智慧运维系统结合，实现对建筑设备和系统的实时监测、控制和操作。 运维人员可以通过可视

			化界面直观地查看设备状态、执行维护操作，并及时发现和解决潜在问题，提高运维效率和响应速度。
	设备交付 (10分)	交付智能化设备及传感器，具备远程监测、数据采集和实时通信等功能。	智能化设备及传感器具备远程监测功能，可以实时监测建筑设备的运行状态、性能参数和能耗等数据。为运维人员提供了远程查看设备状态的便利，无需亲临现场即可掌握设备运行情况，实现远程运维管理。
	数据及接口交付 (15分)	提供设备数据和传感器数据的接口和格式要求，以便智慧运维系统能够准确地接收和处理数据。	通过定义接口和格式要求，可以使智慧运维系统能够高效地处理设备数据和传感器数据。统一的数据接口和格式可以简化数据处理流程，减少数据转换和解析的工作量，提高数据处理的效率和速度。
		提供运维指南、操作手册等文档，方便运维人员进行维护和管理。	通过提供与智慧运维系统的接口要求，提高系统之间的协同工作效率，优化数据利用和决策支持，并提供系统的灵活扩展和集成能力。

	运维文档交付 (5分)	应用智能算法和数据分析技术，实现设备故障的及时检测和诊断。如：智能传感器、数据分析软件、故障诊断工具等。	提供运维指南、操作手册等文档，有助于提高维护工作的效果和质量，保障系统的可靠性和安全性。
工具智能化(25分)	故障检测与诊断 (10分)	利用大数据分析和机器学习算法，预测设备故障，并提供优化维护策略。如：大数据分析平台、预测模型和算法、优化工具等。	应用智能算法和数据分析技术实现设备故障的及时检测和诊断，具有及时故障检测、故障诊断精确性、预防性维护和数据驱动决策等方面的价值，可提高设备的可靠性、生产效率和管理效果，降低故障风险和维护成本。
	远程监控与操作 (10分)	提供数据分析工具和决策支持系统，帮助运维人员进行数据分析和决策。如：数据分析软件、可视化工具、决策支持系统等。	本项有助于提高设备运行的稳定性和可靠性，降低设备维护的成本，同时提升运维管理的智能化水平。
	数据分析与决策支持 (5分)	建立数据集成平台，实现设备数据、BIM模型和其他系统数据的集成和共享。	本项有助于提高运维决策的准确性和效率，优化设备维护的策略和过程，实现运维管理的智能化和优化。
平台智能化(25分)	互联设备与系统 (10分)	支持平台间的集成，与其他智能建造平台和工具进行互联和互操作。	实现设备和系统之间的互联可以促进数据交换和协同工作，提高工作效率和质量。同时，互

			联技术还能实现实时监测和远程控制，以及智能化的设备管理和维护。对团队协作和工作流程的优化具有重要价值，有助于提升工作效率和业务竞争力。
	平台集成与开放性 (10分)	支持平台间的集成，与其他智能建造平台和工具进行互联和互操作。	支持平台间的集成可以促进平台整合、数据共享、拓展功能和创新应用，对提高工作效率、数据准确性和团队协作具有重要价值。
	可扩展性与灵活性 (5分)	具备可扩展性和灵活性，以满足不同项目和需求的智慧运维要求。	具备可扩展性和灵活性的智慧运维系统可以提供定制化解决方案、优化资源配置、保护投资和适应未来发展。

9 其他

9.0.1 为鼓励智能建造技术的发展，从绿色新材料、新工艺、智能建造新技术三方面进行评定，给与智能建造评价附加分值。

表 9.0.1 其他智能建造技术水平评价指标

评分项		评分要求	价值
其他 (100 分)	其他 智能建造技术 (100 分)	人工智能、大数据分析技术提升使用效能、5G 综合应用,绿色新材料、新工艺(如免外脚手架施工技术)等,首台技术应用、多种技术集成引用等,根据技术点和创新情况酌情加分,上限 100 分。单项最高 50 分,每个项目最多两项。	为鼓励智能建造技术的发展,增加附加项评定,可以促进企业进行新型智能建造技术的研发投入,为智能建造发展作出贡献。

10 评价等级

10.1 得分计算

10.1.2 控制项即为否定项，是参评智能建造的最低标准。

10.1.3 目前生产阶段智能化程度较高，且较能体现智能建造水平因此比例为30%，设计及施工两个阶段的技术复杂程度都较高因此权重为25%。

10.2 等级评价

10.2.2 根据各阶段最低分值加权后取总分进行等级评价，并根据必选项最低分值划定评价星级的最低分值。

附录 A 智能建造评价评分表

为推动建筑业高质量发展，住建部等十三部委联合发布《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》，提出加大智能建造在工程建设各环节应用，形成涵盖科研、设计、生产加工、施工装配、运营等全产业链融合一体的智能建造产业体系。三一筑工创新性提出了智能建造五大场景，并在参照国家现行标准和充分考虑 ESG（环境、社会、治理）的基础上，制订了《智能建造评价标准》，希望对行业有所贡献。

本标准为一筑工企业标准，如未经我司书面同意擅自使用本标准，在使用过程中出现的任何问题，均与我司无关。

附表 A 智能建造评价评分表

评分项		评价分值	最低分值	权重系数	
投资与策划	交付物智能化	智能建造专项策划实施方案	13~22	23	0.15
		平台交付物	10		
	工具智能化	建筑工业化技术	7~13	16	
		BIM 技术应用	9~15		
		AI 智能软件应用	0~10		
	平台智能化	平台应用	25	25	
平台数据		0~5			
规划与设计	交付物智能化	建筑工业化产品	0~15	5	0.25
		交付物管理	5~15		
		交付物应用	2~20		
	工具智能化	工具应用	5~25	5	
	平台智能化	平台应用	10	10	
平台资源库		0~15			
生产与采购	交付物智能化	构件发运与安装	10	20	0.30
		孪生交付	10		
	工具智能化	供应商库	3	18.5	
		设计数据对接	1.5~6		
		工业软件管控	1.5~6		
		划线涂油	1.5~3		
		拆布模机器人	1.5~3		
		智能布料机	1.5~3		
振动台	1~2				

		视觉布料	0~3		
		翻转台	3		
		拉毛机	2		
		堆垛机	1~4		
		养护窑	1~2		
	平台智能化	智能采购 4.0	9~10	27	
		项目管理	2~5		
		生产排程	2~7		
		生产执行	4~7		
		发货运输	1~2		
		质量管理	9		
施工与交付	交付物智能化	数字交付产品	3	5	0.25
		实体交付产品	2		
	工具智能化	临建工程	0~3	2	
		地基基础工程	0~7		
		主体结构	1~11		
		二次结构	0~2		
		机电工程	0~2		
		装饰装修	1~5		
	平台智能化	人员管理	4~15	17	
		机械管理	3~11		
		物料管理	3~8		
		环境管理	1~4		
		进度管理	1~5		
		质量管理	2~11		
安全管理		3~11			
运营与消纳	交付物智能化	BIM 模型交付	5~20	30	0.05
		设备交付	10		
		数据及接口交付	15		
		运维文档交付	0~5		
	工具智能化	故障检测与诊断	0~10	5	
		远程监控与操作	0~10		
		数据分析与决策支持	5		
	平台智能化	互联设备与系统	0~10	0	
		平台集成与开放性	0~10		
		可扩展性与灵活性	0~5		
其他	附加项	其他智能建造新技术	0~5	0	0.05