

北京市地方标准

DB

编 号：DB11/T 2406-2025

备案号：J18135-2025

建筑工程智能建造技术规程

Technical specification for intelligent construction of
building engineering

（京津冀区域协同工程建设标准）

2025-04-02 发布

2025-07-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

建筑工程智能建造技术规程

Technical specification for intelligent construction of
building engineering

编 号：DB11/T 2406-2025

备案号：J18135-2025

主编单位：北京城建集团有限责任公司

北京建工集团有限责任公司

北京城建科技促进会

天津市建筑设计研究院有限公司

天津市勘察设计院集团有限公司

中土城联工程建设有限公司

中联合盛科技有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2025 年 07 月 01 日

2025 北 京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2024 年北京市地方标准制定项目计划》（京市监发〔2024〕4 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程为京津冀区域协同工程建设标准，按照京津冀三地互认共享的原则，由三地住房和城乡建设主管部门分别组织实施。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 智能勘察；5 智能设计；6 智能生产；7 智能施工；8 智慧运维。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并负责组织编制单位对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京城建集团有限责任公司（地址：北京市海淀区北太平庄路 18 号，邮编 100088；电话：62091901；电子邮箱：bucgjzyb@163.com）。

本规程主编单位：北京城建集团有限责任公司

北京建工集团有限责任公司

北京城建科技促进会

天津市建筑设计研究院有限公司

天津市勘察设计院集团有限公司

中土城联工程建设有限公司

中联合盛科技有限公司

本规程参编单位：

北京市：北京市建筑设计研究院股份有限公司

三一筑工科技股份有限公司

北京城建勘测设计研究院有限责任公司

中国建筑一局(集团)有限公司

中国建筑第二工程局有限公司

中建三局集团有限公司

中国建筑第四工程局有限公司

中国建筑第五工程局有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

中国新兴建设开发有限责任公司

中铁建设集团有限公司

中铁建工集团有限公司

中建交通建设集团有限公司

中航建设集团有限公司

中航天建设工程集团有限公司

上海宝冶集团有限公司

北京住总集团有限责任公司

北京城建八建设发展有限责任公司

北京市住宅产业化集团股份有限公司

北京城建二建设工程有限公司

北京市第三建筑工程有限公司

北京六建集团有限责任公司

北京城建七建设工程有限公司

北京市大兴区建设集团有限公司
北京城建一建设发展有限公司
北京万兴建筑集团有限责任公司
泛华建设集团有限公司
航天规划设计集团有限公司
中航勘察设计研究院有限公司
中兵勘察设计研究院有限公司
北京首钢建设集团有限公司
北京爱地地质工程技术有限公司
北京城建亚泰建设集团有限公司
北京城建智控科技股份有限公司
中建一局集团第三建筑有限公司
北京建工一建工程建设有限公司
北京建工新型建材有限责任公司
北京建工海亚建设工程有限公司
北京住总第一开发建设有限公司
北京住总第六开发建设有限公司

天津市：天津大学

天津市绿色建筑促进发展中心
中集建造（天津）有限公司
天津住宅建设发展集团有限公司
中建六局建设发展有限公司
中冶天工集团有限公司
天津泰达数字科技有限公司
天津盛为利华新型建材技术有限公司
天津泰达城市轨道投资发展有限公司

河北省：河北省建筑业协会

河北建工集团有限责任公司
河北建筑设计研究院有限责任公司
河北建设集团股份有限公司
天保建设集团有限公司
华北建设集团有限公司
河北建工科技发展有限公司

本规程主要起草人员：

北京市：	李久林	杨震卿	张德萍	杨应辉	陈利敏	赵国豪	梁楠
	刘卫昕	马云飞	马钊	高涛	李世民	戴金娥	鲁丽萍
	宋萍萍	宫萍	王建林	阎斌	周子淇	李六连	孙东旭
	许立山	赵瑞	刘东阳	刘汝超	蒋小军	陈泓列	程占玉
	慎旭双	张建	李栋	钱增志	孙玉龙	徐斌	严晗
	严心军	赛菡	李毅	陈劲	曾德志	刘振东	张国帅
	吕鹏	张起久	蔡永生	刘兮	张志伟	侯雲翔	李健
	何长黎	孙西濛	姜月菊	贾惠文	雷素素	张鹏	张祥
	郭婷婷	李贝娜	燕晓嘉	孟庆彬	王向兰	王自静	贾永迁
	杨顺	刘丽丽	刘明文	叶钊辰	赵文娟	王鸿翔	雷超兵
	吴挺	梁涛	王书行	刘少波	孙凤玲	王浩	张丹

	李建辉	张海滨	宗士昌	贺诗选	秦新平	李 岩	汪令宏
	田 军	李晓文	马烨霖	王 玺	张世功	胡迅诚	闫 旭
	胡鸿志	曹莉立	赵永生	沙 楠	李大朋	吕 頔	
天津市:	朱铁麟	刘祖玲	冯文龙	王东林	向 敏	刘秀凤	马乐民
	孙怀军	刘月辉	卢琬玫	曲辰飞	胡 斌	仲 敏	李 杰
	顾奉煜	赵海波	张 辰	吴闻婧	王敬怡	冯 佳	黄 谦
	马 辰	侯建成	齐 博	阳 光	闫晓华	赵宏玫	杨 佳
	朱青姿	崔 丽	刘 振	吴玉璇	常 菁	张昭午	曹 禹
	牛克娟	周梦玥	杨萧颖	薛 雪	刘信男	汪小伟	刘东海
	李 超	刘书敬	卢宝弟	万国安	邵 军	王晓冉	董文涛
	吴 迪	马全丽	王乃坤	孙建军	宋成如	吴 方	程长广
河北省:	高腾野	张非非	石 珍	线登洲	国 东	李国栋	甄志禄
	刘朝晖	汪 伟	武肖莎	刘永奇	赵丽娅	宋 磊	马进霞
	王新玲	马 雷	李卫锋	孙晓威	杨艳青	李亚睿鑫	陈 辉
	贾立勇	冯惠利	韩 龙	孟留港	李海乾	高仕通	米从磊
	张旭东	闫万军	孙建伟	杜 苗	张增富	赵小强	安建烨
	王 楠	张 灿	曹朋方				
本规程主要审查人员:	王 静	傅志斌	周德恒	夏绪勇	刘红波	童伟猛	张学辉
	史炳强	张秀玲					

目 录

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 智能勘察	4
4.1 一般规定	4
4.2 主要应用场景	4
4.3 技术应用要求	6
4.4 数据要求	6
5 智能设计	8
5.1 一般规定	8
5.2 主要应用场景	8
5.3 技术应用要求	10
5.4 数据要求	11
6 智能生产	12
6.1 一般规定	12
6.2 主要应用场景	12
6.3 技术应用要求	14
6.4 数据要求	14
7 智能施工	16
7.1 一般规定	16
7.2 主要应用场景	16
7.3 技术应用要求	18
7.4 数据要求	21
8 智慧运维	22
8.1 一般规定	22
8.2 主要应用场景	22
8.3 技术应用要求	23
8.4 数据要求	24
本规程用词说明	25
引用标准名录	26
附：条文说明	27

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements.....	3
4	Intelligent investigation	4
4.1	General requirements	4
4.2	Main application scenarios.....	4
4.3	Technical application requirements	6
4.4	Data requirements	6
5	Intelligent design.....	8
5.1	General requirements	8
5.2	Main application scenarios.....	8
5.3	Technical application requirements	10
5.4	Data requirements	11
6	Intelligent production.....	12
6.1	General requirements	12
6.2	Main application scenarios.....	12
6.3	Technical application requirements	14
6.4	Data requirements	14
7	Intelligent construction	16
7.1	General requirements	16
7.2	Main application scenarios.....	16
7.3	Technical application requirements	18
7.4	Data requirements	21
8	Smart operation and maintenance	22
8.1	General requirements	22
8.2	Main application scenarios.....	22
8.3	Technical application requirements	23
8.4	Data requirements	24
	Explanation of wording in this specification	25
	List of quoted standards.....	26
	Addition: Explanation of provisions	27

1 总 则

1.0.1 为规范和引导京津冀三地建筑工程智能建造技术发展，推广智能建造技术应用，提高数字化、智能化、绿色化和工业化水平，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于京津冀行政区域内新建、改建、扩建的建筑工程智能建造技术应用。

1.0.3 建筑工程智能建造技术应用除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和京津冀三地现行地方标准的有关规定。

2 术 语

2.0.1 智能建造 intelligent construction

基于新一代信息技术与先进建造技术深度融合，通过数据驱动工程勘察、设计、生产、施工、交付和运维全过程，实现建造活动和过程具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应能力的人机协同的新型建造模式。

2.0.2 智能勘察 intelligent investigation

利用新一代信息技术和智能设备及装备进行地质调查、测绘、勘探、测试和试验，形成数字化勘察成果并进行应用和交付的工程勘察活动。

2.0.3 智能设计 intelligent design

利用新一代信息技术模拟人类的思维活动，实现数据驱动的自动化人机协同的设计。

2.0.4 智能生产 intelligent production

基于新一代信息技术与先进制造技术相融合，具有生产资源优化配置、生产任务和物流实时优化调度、生产过程精益化管理和智慧科学管理决策等特征的部品部件制造活动。

2.0.5 智能施工 intelligent construction

通过集成和应用新一代信息技术及建筑机器人等智能设备及装备，以人机协同的方式，实现施工作业及施工管理数字化、自动化和智能化的建筑施工方式。

2.0.6 智慧运维 intelligence operation and maintenance

利用新一代信息技术对建筑资产、设备、空间及能耗等进行高效维护和管理模式。

2.0.7 地质信息模型（GIM）geology information model

基于岩土工程勘测数据，采用图形图像原理建立的能立体反映工程建设场地地层、地质构造和水文地质条件，并包含模型对象属性信息的几何、物理和力学融合模型。

3 基本规定

3.0.1 编制建筑工程智能建造整体实施策划书应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 工程特点及重难点；
- 3 应用目标；
- 4 主要应用范围及应用技术点；
- 5 应用计划；
- 6 保障措施。

3.0.2 建筑工程智能建造技术应用应涵盖智能勘察、智能设计、智能生产、智能施工和智慧运维阶段，各阶段宜通过信息系统或平台协同开展工作。

3.0.3 建筑工程智能建造各阶段应用数据宜通过新一代信息技术和智能设备及装备采集，并通过信息系统或平台有效传递。

3.0.4 建筑工程智能建造应以标准化格式进行数据存储和成果交付。

3.0.5 建筑工程智能建造技术应采用智能设备及装备。

3.0.6 建筑工程智能建造实施过程中涉及的相关基础设施应符合现行国家标准《信息安全技术 关键信息基础设施安全保护要求》GB/T 39204、《云计算数据中心基本要求》GB/T 34982和现行行业标准《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T 434 等标准及相关国家政策的规定。

3.0.7 建筑工程智能建造实施过程中涉及的网络数据安全要求应符合国家现行标准《信息安全技术 网络基础安全技术要求》GB/T 20270、《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025、《信息安全技术 信息系统物理安全技术要求》GB/T 21052、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239、《信息安全技术 信息安全应急响应计划规范》GB/T 24363 等标准的规定。

4 智能勘察

4.1 一般规定

4.1.1 工程项目应在勘察方案编制、外业勘探、室内试验、资料整理与分析、成果交付与质量管理等环节采用智能技术。

4.1.2 工程项目勘察前应编制智能勘察专项实施方案，并应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 智能勘察目的和范围；
- 3 智能勘察的工作流程；
- 4 智能勘察的成果交付。

4.1.3 智能勘察宜采用勘察生产管理系统、智能勘察装备、室内试验信息化平台、地质建模技术与数据平台、智能文本生成技术、数值模拟仿真技术和勘察质量管理平台等工作。

4.1.4 勘察数据的采集、管理及勘察数据库、地质信息模型的构建应基于勘察生产管理系统开展。

4.1.5 勘察数据库应包括外业勘探、室内试验和资料整理与分析等成果数据。

4.1.6 地质信息模型应包括场地工程地质和水文地质条件的几何信息和属性信息。

4.1.7 智能勘察交付成果应包括勘察数据库、地质信息模型及相关应用分析成果数据，其内容、精度和数据格式应满足设计、施工和运维的要求。

4.2 主要应用场景

4.2.1 方案编制环节应包括下列内容：

- 1 方案编制与优化；
- 2 地质风险预判。

4.2.2 外业勘探环节应包括下列内容：

- 1 工程地质调查和测绘；
- 2 勘探和取样；
- 3 原位测试；
- 4 水文地质试验；
- 5 岩土体识别。

4.2.3 室内试验环节应包括下列内容：

- 1 收样与制样；

2 试验数据采集;

3 试验成果分析。

4.2.4 资料整理分析环节应包括下列内容:

1 地基土与地下水分层;

2 岩土工程分析评价;

3 勘察数据库和地质信息模型创建;

4 勘察报告编制;

5 仿真分析;

6 协同分析计算。

4.2.5 质量管理环节应包括下列内容:

1 成果审核;

2 生产全过程管理。

4.2.6 智能勘察关键技术与主要应用场景对应关系宜满足表 4.2.6 要求。

表 4.2.6 智能勘察关键技术与主要应用场景对应关系

涉及环节	关键技术与装备	主要应用场景
方案编制	智能文本生成技术	方案编制与优化 地质风险预判
外业勘探	智能勘察装备	工程地质调查和测绘 勘探和取样 原位测试 水文地质试验 岩土体识别
室内试验	室内试验信息化平台	收样与制样 试验数据采集 试验成果分析
资料整理分析	勘察生产管理系统	岩土工程分析评价 勘察报告编制 勘察数据库和地质信息模型创建
	地质建模技术与数据平台	地基土与地下水分层 勘察数据库和地质信息模型创建
	智能文本生成技术	岩土工程分析评价 勘察报告编制
	数值模拟仿真技术	仿真分析 协同分析计算
成果交付	地质建模技术与数据平台	数字化交付
质量管理	勘察生产管理系统 勘察质量管理平台	成果审核 生产全过程管理

4.3 技术应用要求

4.3.1 智能文本生成技术可利用大模型技术进行训练,应具备勘察方案和成果报告的自动化生成以及智能分析与评价等功能。

4.3.2 智能勘察宜采用正射影像、遥感、倾斜摄影、三维激光扫描、智能钻机、智能物探仪器、自动化流量/水位监测计等智能化装备,并应具备物联感知、数据自动采集、无线传输和数据智能化处理等功能。

4.3.3 室内试验信息化平台应满足下列要求:

- 1 采用物联网技术将试验数据实时传输至平台,并对试验数据的采集、处理、分析、存储、传输和应用进行全过程管理;
- 2 自动采集试验数据并进行分析计算。

4.3.4 地质建模技术与数据平台宜满足下列要求:

- 1 地质建模技术宜结合空间插值算法并采用属性建模方式构建连续的三维地质模型;
- 2 地质数据平台宜包含工程地质、水文地质、气象、水文等数据,并宜在区域性地质数据资源基础上开展大数据分析;
- 3 地质数据平台宜具备地质数据管理、展示、分析与共享等功能,并宜具备稳定性和可靠性;
- 4 地质数据平台宜具备三维地质模型的虚拟钻孔、虚拟剖面、基坑开挖、隧道掘进、空间漫游、碰撞检查等模型切割与展示功能。

4.3.5 勘察生产管理系统应满足下列要求:

- 1 应对外业勘探数据的采集、处理、分析、存储、传输和应用进行全过程管理;
- 2 宜具备地层和地下水位分层、土工试验和原位测试统计、岩土工程分析计算、工程图件绘制、勘察方案与报告的编制与审核等功能。

4.3.6 数值模拟仿真技术宜采用三维地质信息模型和相应的本构模型进行分析和计算。

4.3.7 勘察质量管理平台应满足下列要求:

- 1 应涵盖外业勘探、室内试验和资料整理与分析等勘察生产环节;
- 2 勘察外业人员、设备、时间、位置和影像等数据应利用移动智能终端实时上传;
- 3 室内试验应包括试验的原始数据和试验设备信息。

4.4 数据要求

4.4.1 智能勘察应采集以下数据内容:

- 1 区域地质条件、工程地质条件、水文地质条件、岩土物理力学参数等;
- 2 勘察作业时间、人员、位置、影像和成果等。

4.4.2 采集的数据内容和格式应符合相关标准要求,数据精度应满足相应勘察阶段分析评价和应用需要。

4.4.3 智能勘察各阶段数据应全过程可追溯。

4.4.4 区域性勘察数据资源应采用统一的岩土体层序划分标准和通用的地质数据库标准, 并应满足勘察设计等阶段应用场景需要。

4.4.5 地质信息模型的传递及与建筑信息模型（BIM）的集成过程中, 不应损失数据和降低数据精度。

4.4.6 智能勘察各阶段的数据内容及交换格式应满足监管和追溯要求。

5 智能设计

5.1 一般规定

5.1.1 工程项目应在方案设计、初步设计、施工图设计及深化设计等阶段采用智能设计技术。

5.1.2 工程项目设计前应编制智能设计专项实施方案，并应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 智能设计的范围及内容；
- 3 智能设计组织架构及职责；
- 4 智能设计流程；
- 5 智能设计交付成果。

5.1.3 智能设计宜采用人工智能及参数化生成、建筑信息模型（BIM）、模拟仿真及智能审图等技术。

5.1.4 智能设计阶段宜承接智能勘察阶段的模型及数据信息，处理后使用，且交付的成果应满足下阶段的基本应用要求。

5.1.5 智能设计过程中的各专业、专项模型及关联数据应满足统一性、连续性的要求。

5.1.6 智能设计宜通过信息系统或平台进行全过程资源协同管理。

5.1.7 智能设计的建筑信息模型（BIM）单元几何表达精度应符合现行行业标准《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448的规定；信息深度应符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212的规定；建筑信息模型（BIM）协同的数据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的规定；建筑信息模型（BIM）成果应符合现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301的规定。

5.2 主要应用场景

5.2.1 方案设计阶段应包括下列内容：

- 1 建立模型；
- 2 方案模型比选及优化；
- 3 方案指标优化；
- 4 效果图生成；
- 5 方案报规审图。

5.2.2 初步设计阶段应包括下列内容：

- 1 分专业优化模型；
- 2 复核计算；

- 3 优化系统空间管线；
- 4 建筑物性能模拟验证；
- 5 设计条件互提；
- 6 出图；
- 7 设计概算。

5.2.3 施工图设计阶段应包括下列内容：

- 1 深化初设模型；
- 2 校核计算；
- 3 建立全专业模型；
- 4 优化空间管线；
- 5 设计条件互提；
- 6 出图；
- 7 审图；
- 8 施工图预算。

5.2.4 深化设计阶段应包括下列内容：

- 1 与生产制造环节对接；
- 2 针对施工工艺工法深化模型；
- 3 对接运维准备阶段模型深化。

5.2.5 智能设计阶段关键技术与主要应用场景对应关系宜满足表 5.2.5 要求。

表 5.2.5 智能设计阶段关键技术与主要应用场景对应关系

涉及阶段	关键技术应用	主要应用场景
方案设计阶段	人工智能及参数化生成技术	建立模型 方案模型比选及优化 效果图生成
	模拟仿真技术	方案模型比选及优化 方案指标优化
	建筑信息模型（BIM）技术	建立模型 方案模型比选及优化 方案指标优化 效果图生成 方案报规审图
	智能审图技术	方案报规审图

续表 5.2.5

涉及阶段	关键技术应用	主要应用场景
初步设计阶段	人工智能及参数化生成技术	复核计算 优化系统空间管线
	模拟仿真技术	建筑物性能模拟验证
	建筑信息模型（BIM）技术	分专业优化模型 复核计算 优化系统空间管线 建筑物性能模拟验证 设计条件互提 出图 设计概算
施工图设计阶段	人工智能及参数化生成技术	深化初设模型 校核计算 建立全专业模型 优化空间管线
	模拟仿真技术	校核计算
	建筑信息模型（BIM）技术	深化初设模型 校核计算 建立全专业模型 优化空间管线 设计条件互提 出图 施工图预算
	智能审图技术	审图
深化设计阶段	建筑信息模型（BIM）技术	与生产制造环节对接 针对施工工艺工法深化模型 对接运维准备阶段模型深度

5.3 技术应用要求

5.3.1 人工智能及参数化生成技术应满足下列要求：

- 1 人工智能技术宜利用大数据和机器学习技术预测和优化建筑物的结构、能源效率、安全性等；
- 2 人工智能及参数化设计所生成的建筑信息模型（BIM）应支持用户与模型及数据的交互。

5.3.2 建筑信息模型（BIM）技术应满足下列要求：

- 1 建立统一的模型结构、属性、分类和命名规范等模型标准；
- 2 建立统一的协同工作流程、协同平台、协同规范等协同标准；
- 3 满足各专业间的模型集成及协同。

5.3.3 模拟仿真技术应满足下列要求：

- 1 宜建立与建筑物实际一致的建筑信息模型（BIM）；
- 2 宜通过建筑信息模型（BIM）结合云计算、物联网和模拟仿真算法等技术实现数字孪生；
- 3 模拟仿真过程中应考虑建筑物材料的力学、热工等参数及所处的地区环境条件；
- 4 仿真结果应能够与实验结果或者文献数据等进行验证。

5.3.4 智能审图技术应满足下列要求：

- 1 设计阶段应按报审要求整理模型；
- 2 智能审图前应建立符合智能审图格式要求的模型。

5.4 数据要求

5.4.1 全专业参数化模型宜包含规格、材料、生产、安装及造价等数据，模型及数据应满足统一分类、命名、编码的要求。

5.4.2 智能设计模型交付格式应符合现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301 的规定。

5.4.3 智能设计应在安全、可靠、协同的通用数据环境下进行，通用数据环境应满足建筑信息模型（BIM）、模型关联文件的存储和交付的要求。

5.4.4 智能设计交付的数据应包括设计数据及生产、施工、运维阶段所需基础数据。

5.4.5 智能设计所需的数据应具备完整性。

5.4.6 人工智能及参数化设计的数据应满足结构化要求，并可进行训练，其数据格式应具备兼容性。

5.4.7 模拟仿真技术应用的物理量、空间几何及边界条件等数据应与现实空间一致，并应考虑周边环境要素所产生的数据。

5.4.8 智能审图的数据应满足审查指标要求。

6 智能生产

6.1 一般规定

6.1.1 部品部件的生产应在计划与排产、加工与执行、质量检验及储存与运输等阶段采用智能技术及装备。

6.1.2 部品部件生产前应编制项目智能生产专项实施方案，并应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 实施内容；
- 3 实施组织架构；
- 4 智能技术及装备应用方案；
- 5 数据应用标准；
- 6 数据交付标准及内容。

6.1.3 智能生产应采用智能生产管理平台、智能深化设计技术、智能生产线、数字化质检技术、智能装载装备、智能运输装备等智能技术及装备。

6.1.4 部品部件智能生产应满足下列要求：

- 1 加工深化应采用可输出深化图纸、数据及 BOM 清单功能的参数化三维建模软件，且深化数据应包括部品部件几何信息、材料信息、位置信息等；
- 2 智能生产管理平台应对部品部件数据、排产计划、生产调度等进行可视化信息管理，并宜通过智能化技术进行计划与排产管理；
- 3 应采用由智能设备及其控制系统组成的智能生产线，并宜基于部品部件三维模型进行工艺仿真设计及优化；
- 4 宜采用图像识别、激光扫描等数字化质检技术，并应建立数字化质量档案；
- 5 应采用智能生产管理平台对部品部件的出入库、堆放、运输进行规划、调配及订单跟踪确认。

6.1.5 智能生产宜通过信息系统或平台与设计、施工及运维进行协同。

6.1.6 智能生产接收的建筑信息模型（BIM）应符合现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301 及行业标准《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448 的规定，并应满足深化设计要求。

6.1.7 智能生产设备之间应建立满足数据交互要求的网络，并应建立网络管理机制。

6.2 主要应用场景

6.2.1 计划与排产阶段应包括下列内容：

- 1 生产深化；
- 2 生产计划沟通与制定；
- 3 产能规划；

4 生产物料管理。

6.2.2 加工与执行阶段宜包括下列内容：

- 1 钢筋部品加工；
- 2 模板加工；
- 3 混凝土搅拌及运输；
- 4 钢结构构件加工；
- 5 预制混凝土部品部件加工；
- 6 轻质隔墙板加工；
- 7 装配式装修面板加工；
- 8 机电管线及支吊架加工。

6.2.3 质量检验阶段宜包括下列内容：

- 1 原材料检验；
- 2 隐蔽工程检验；
- 3 部品部件检验。

6.2.4 储存与运输阶段宜包括下列内容：

- 1 运输规划；
- 2 堆场规划；
- 3 厂内转运；
- 4 部品部件运输。

6.2.5 各应用场景包含的关键技术或装备宜满足表 6.2.5 要求。

表 6.2.5 智能生产阶段关键技术或装备与主要应用场景对应关系

涉及阶段	关键技术或装备	主要应用场景
计划与排产阶段	智能生产管理平台 智能深化设计技术	生产深化 生产计划沟通与制定 产能规划 生产物料管理
加工与执行阶段	智能生产管理平台 智能生产线	钢筋部品加工 模板加工 混凝土搅拌及运输 钢结构构件加工 预制混凝土部品部件加工 轻质隔墙板加工 装配式装修面板加工 机电管线及支吊架加工
质量检验阶段	智能生产管理平台 数字化质检技术	原材料检验 隐蔽工程检验 部品部件检验

续表 6.2.5

涉及阶段	关键技术或装备	主要应用场景
储存与运输阶段	智能生产管理平台 智能装载装备 智能运输装备	运输规划 堆场规划 厂内转运 部品部件运输

6.3 技术应用要求

6.3.1 智能生产管理平台应具备自动解析模型、生成数据并传输到各生产模块的功能，且应满足下列要求：

- 1 应能融合项目计划、产品生产、质量检验、仓储发运等产品生产周期数据，并支持可视化信息管理；
- 2 宜具备采集设备能源数据，并进行能源监控分析的能力；
- 3 数据接口应与信息系统或平台相协调。

6.3.2 智能生产线应通过智能数控装备以实时、动态的方式向智能生产管理平台提供生产进度、能耗、物料消耗、设备故障（预）诊断、人力资源等数据。

6.3.3 预制混凝土构件智能生产线宜采用划线涂油机器人、拆布模机器人、智能钢筋焊网生产线、智能质检设备、混凝土智能调度系统、智能布料机、智能养护设备等智能化设备及控制系统。

6.3.4 钢构件智能生产线宜采用智能切割机、智能坡口机器人等智能设备，并应建立总装焊接一体化工作站。

6.3.5 质量检验阶段宜采用数字化、智能化手段收集整理各项原材料信息、检测报告以及构件生产全流程的检测资料，自动生成质量检验报告和异常警示。

6.3.6 储存与运输阶段宜采用自动码垛机、自动吊板码垛设备、构件专用自装卸运输车等智能装备，并宜具备实时上传装备运行状态、位置等信息的功能。

6.4 数据要求

6.4.1 生产阶段应围绕部品部件建立完整的数据标准和数据管理制度。

6.4.2 生产阶段应通过条形码、二维码或无线射频等标识技术对部品部件进行分类编码管理，并满足部品部件全生命期的使用、共享和传递要求。

6.4.3 生产数据应包括所有部品部件的几何信息及非几何信息，并应支持智能生产管理平台读取和调用。

6.4.4 基于建筑信息模型（BIM）解析的部品部件生产加工数据，应覆盖加工生产所需的完整信息，且应支持智能生产管理平台及智能生产装备的读取、调用和迭代。

6.4.5 部品部件生产过程数据应由系统自动采集、生成，宜包括材料、加工过程、质量检测、堆场情况等信息，并应通过信息系统或平台向其他阶段传递。

6.4.6 部品部件生产单位应通过信息系统或平台向施工单位传递部品部件几何信息、材料信息、质量检验结果、储存运输情况等信息。

6.4.7 生产阶段应建立符合部品部件验收或使用的生产数据追溯存储机制。

6.4.8 生产阶段提交的数据内容及交付格式应满足管理要求。

7 智能施工

7.1 一般规定

7.1.1 工程项目应在地基与基础、主体结构、围护结构、装饰装修、机电工程等阶段采用智能施工技术。

7.1.2 智能施工技术应包括基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计、施工模拟、施工技术、施工安全监测、施工质量检测、施工协同应用等。

7.1.3 工程项目施工前应编制智能施工专项实施方案，并应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 目的和依据；
- 3 智能施工的范围和内容；
- 4 智能施工组织架构和职责；
- 5 智能施工管理流程和计划；
- 6 智能施工软件、硬件、设备配置计划；
- 7 智能施工的方法；
- 8 数据标准以及数据的采集、传输、存储、处理、预警、反馈等要求。

7.1.4 工程项目应进行智慧工地建设，对质量、安全、环境、人员、设备、材料、供应链、进度及成本进行智能化管理，并符合现行有关标准要求。

7.1.5 工程项目施工应采用智能化工程机械、建筑机器人等智能设备及装备，宜满足下列要求：

- 1 宜建立智能施工装备调度与操作系统，进行单机以及多机联动全自动作业；
- 2 宜具备视觉识别、精准定位、自动规划作业路径、多维度分析、自动生成报表以及相应的专业功能。

7.1.6 智能施工数据应在设计、生产阶段数据的基础上结合施工生产过程扩展形成，交付至运维阶段时应满足其要求。

7.1.7 工程项目施工阶段应通过信息系统或平台协同工作。

7.1.8 工程项目应用的智能施工技术、设备及装备、所关联的安全质量验收、模型创建与交付等工作内容应符合国家及地方现行有关标准的规定。

7.2 主要应用场景

7.2.1 地基与基础施工应包括施工深化设计、施工模拟、地形采集、场地平整、基坑开挖、边坡施工、桩基施工、摊铺碾压作业、安全监测、质量检测、协同应用等。

7.2.2 主体结构施工应包括施工深化设计、施工模拟、混凝土结构施工、钢结构施工、二次结构施工、施工措施类、安全监测、质量检测、协同应用等。

7.2.3 围护结构施工应包括施工深化设计、施工模拟、墙板安装、拆除、焊接、高空喷涂、幕墙安装、屋面施工、安全监测、质量检测、协同应用等。

7.2.4 装饰装修施工应包括施工深化设计、施工模拟、分户验收、测量放样、抹灰、铺贴、地坪打磨、地坪喷漆、腻子涂敷、乳胶漆喷涂、空间装修效果展示、安全监测、质量检测、协同应用等。

7.2.5 机电工程施工应包括施工深化设计、施工模拟、管线综合方案交底、支吊架安装、管线运输、机房设备及管线装配、安全监测、质量检测、协同应用等。

7.2.6 智能施工阶段关键技术与主要应用场景对应关系宜满足表 7.2.6 要求。

表 7.2.6 智能施工阶段关键技术与主要应用场景对应关系

涉及阶段	关键技术	主要应用场景
地基与基础	基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计	地基、基础、土方工程
	施工模拟	工艺模拟、工序安排、资源配置、平面布置、进度计划
	施工技术	地形采集、场地平整、基坑开挖、边坡施工、桩基施工、摊铺碾压作业
	施工安全监测	安全行为监测、基坑监测
	施工质量检测	材料验收、安全和功能、观感质量
	施工协同应用	技术、进度、质量、安全、智慧工地、人机协同、合同管理
主体结构	基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计	现浇混凝土结构、装配式混凝土结构、砌体结构、钢结构、木结构
	施工模拟	工艺模拟、工序安排、资源配置、平面布置、进度计划
	施工技术	钢筋加工、混凝土试块养护、高层及超高层顶升作业、钢结构及预制构件监测、材料运输、构件安装、混凝土泵送、混凝土布料、混凝土振捣、张拉、灌浆、钢筋绑扎、摊铺、混凝土整平、砌筑、墙板安装、拆除、焊接、高空喷涂
	施工安全监测	安全行为监测、高支模监测、脚手架监测、卸料平台监测、塔吊监测
	施工质量检测	材料验收、安全和功能、观感质量
	施工协同应用	技术、进度、质量、安全、智慧工地、人机协同、合同管理

续表 7.2.6

涉及阶段	关键技术	主要应用场景
围护结构	基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计	屋面、幕墙
	施工模拟	工艺模拟、工序安排、资源配置、平面布置、进度计划
	施工技术	砌筑、墙板安装、拆除、焊接、高空喷涂、幕墙安装、屋面施工
	施工安全监测	安全行为监测、吊篮监测
	施工质量检测	材料验收、安全和功能、观感质量
	施工协同应用	技术、进度、质量、安全、智慧工地、人机协同、合同管理
装饰装修	基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计	墙面、楼地面、吊顶、门和窗墙
	施工模拟	工艺模拟、工序安排、资源配置、平面布置、进度计划
	施工技术	分户验收、测量放样、抹灰、铺贴、地坪打磨、地坪喷漆、腻子涂敷、乳胶漆喷涂、空间装修效果展示
	施工安全监测	安全行为监测、吊篮监测、施工升降机监测
	施工质量检测	材料验收、安全和功能、观感质量
	施工协同应用	技术、进度、质量、安全、智慧工地、人机协同、合同管理
机电工程	基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计	设备、管线、末端点位
	施工模拟	工艺模拟、工序安排、资源配置、平面布置、进度计划
	施工技术	方案交底、支吊架安装、管线运输、机房设备及管线装配
	施工安全监测	安全行为监测、设备运行状态
	施工质量检测	材料验收、安全和功能、观感质量
	施工协同应用	技术、进度、质量、安全、智慧工地、人机协同、合同管理

7.3 技术应用要求

7.3.1 基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计应满足下列要求：

- 1 施工各阶段应在设计、生产阶段数据模型的基础上进行深化；
- 2 宜采用基于建筑信息模型（BIM）技术的施工深化设计类软件，施工深化设计软件应具备空间协调、工程量统计、自动编号及出图、报表自动生成等相应的专业功能和数据互用功能。

7.3.2 施工模拟技术应满足下列要求：

- 1 应包括施工组织模拟和施工工艺模拟；
- 2 应根据施工数据变化动态调整模拟方案；
- 3 宜利用建筑信息模型（BIM）和人工智能技术，对施工场地布置、施工机械选型、施工计划、资源计划等进行辅助决策。

7.3.3 地基与基础工程施工技术应满足下列要求：

- 1 地形采集、场地平整、基坑开挖等宜采用无人机倾斜摄影、点云扫描、激光测量等智能测量技术，获取高精度测绘数据，完成全自动实景三维建模、土方量精准计算；
- 2 桩基施工宜采用具备桩机实时位置显示、桩位偏差查看、打桩数量统计、生成施工记录表等远程信息化管理功能的智能打桩系统；
- 3 摊铺碾压作业宜采用智能碾压监测系统，实时监测压路机的位置、速度、碾压遍数，确保碾压轨迹的精确度和密实度；
- 4 土方开挖、边坡施工等宜通过对传统工程机械设备智能升级，实现危险区域、作业环境恶劣区域的智能化控制。

7.3.4 主体结构工程施工技术应满足下列要求：

- 1 钢筋加工宜采用具备翻样管理、套料优化、智能排产、加工执行、设备管理、仓储管理等功能的钢筋数字化生产管控技术，对钢筋加工全流程管控；
- 2 混凝土试块宜采用可周转智能化混凝土试块标养室进行信息化管理，实时监测标养室温度、湿度，对混凝土试块到达养护龄期的进行预提醒；
- 3 高层及超高层顶升作业宜采用具备集成功能和智能控制方式的自动化设备集成式造楼平台等大型施工装备系统；
- 4 钢结构和预制构件施工应采用具备实时仓储数据展示、虚拟预拼装、拟合精度模拟、安全动态监测等功能的全过程智能化监测技术，并建立质量追溯系统；
- 5 预制墙板安装宜采用智能调垂系统，对预制墙板等竖向构件垂直度自动化调节；
- 6 材料运输、构件安装、堆场宜采用小型物料提升机、智能布料机、自动码垛机、自动吊板码垛设备、部品部件专用自装卸运输车、智能塔吊、智能升降机、智能运输车等智能化工程运输机械设备；
- 7 混凝土泵送、混凝土布料、混凝土振捣、张拉、灌浆等工作宜采用智能化工程机械设备；
- 8 钢筋绑扎、摊铺、混凝土整平、砌筑、墙板安装、拆除、焊接、高空喷涂等工作宜采用结构工程施工机器人。

7.3.5 围护结构工程施工技术应满足下列要求：

1 砌筑、墙板安装、拆除、焊接、高空喷涂、幕墙安装等工作宜采用围护结构工程施工机器人；

2 幕墙施工应采用具备实时仓储数据展示、虚拟预拼装、拟合精度模拟、安全动态监测等功能的全过程智能化监测技术，并建立质量追溯系统。

7.3.6 建筑装饰装修工程施工技术应满足下列要求：

1 分户验收工作宜采用具备全自动测量、高精度成像、智能报表生成、多维度分析等功能的实测实量机器人辅助，作业内容应包括墙面、地面、天花板的平整度、水平度以及开间进深极差等；

2 测量放样、抹灰、铺贴、地坪打磨、地坪喷漆、腻子涂敷、乳胶漆喷涂等工作宜采用装饰装修施工机器人；

3 空间装修效果展示宜采用建筑信息模型（BIM）、全息影像、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、混合现实（MR）等数字化展示技术。

7.3.7 机电工程施工技术应满足下列要求：

1 机电工程的管线综合方案交底宜采用建筑信息模型（BIM）、全息影像、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、混合现实（MR）等数字化展示技术；

2 机电工程支吊架的定位、安装宜采用具备图像采集、视觉定位、打孔路径规划、打孔控制等功能的智能定位打孔技术；

3 机电管线安装宜采用整体抬升设备、移动操作平台等智能化工程机械设备；

4 机房设备及管线施工宜采用具备标准构件库快速完成模块化设计、一键提取预制加工信息、工厂预制化加工、物联网化运输配送信息管理、装配式综合施工等功能的模块化装配式技术。

7.3.8 施工安全监测技术应满足下列要求：

1 监测点位设置应实现智能化布置，且合理准确；

2 智能监测设备与仪器应通过计量标定，采集及传输设备性能应满足工程监测需要；

3 安全监测系统宜具备自动化监测、数据实时处理、预警与报警、远程监控与控制、智能化分析与决策支持、数据存储与备份、系统扩展与升级等功能；

4 监测需求应根据项目实际情况分析得出，并明确监测的参数、频率、精度和数据处理要求；

5 监测数据应实时接入信息系统或平台，并根据相关标准规范的指标做出对应量化分析和预警。

7.3.9 施工质量检测技术应满足下列要求：

- 1** 应建立包含标准规范、工法工艺、设计文件、施工合同等内容的质量标准信息库，并实时更新；
- 2** 智能质量检测设备性能应满足工程质量检测需要；
- 3** 质量检测系统宜具备过程自动化检测、高精度识别、多种类与多规格检测、数据实时处理、可追溯性管理、智能化分析与决策支持、数据存储与备份、系统扩展与升级等功能；
- 4** 检测数据应为原始数据，结果应真实、完整、可追溯。

7.3.10 施工协同技术宜基于施工数据驱动，并应满足下列要求：

- 1** 应通过标准化管理汇集施工数据，并将数据存储于统一的、可多主体访问的信息系统或平台上；
- 2** 基于施工数据驱动现场技术、进度、质量、安全、智慧工地等内容的数字化应用；
- 3** 基于施工数据驱动各参与方的施工进度、生产订单、施工材料、合约及支付协同；
- 4** 基于施工数据采用中央集控系统进行智能调控，使施工人员、建筑机器人和智能化设备实时获取调度任务，在人机协同模式下进行施工。

7.4 数据要求

7.4.1 智能施工阶段承接的数据应包括下列内容：

- 1** 设计模型、属性信息表、模型工程量清单、工程图纸、建筑指标表、交付说明书、专项应用成果等设计数据；
- 2** 生产模型、属性信息表、模型工程量清单、部品部件节点图、排产计划表、交付说明书、专项应用成果等生产数据。

7.4.2 智能施工阶段应形成施工过程模型、属性信息表、模型工程量清单、竣工图纸、施工验收资料、交付说明书、专项应用成果等施工数据。

7.4.3 施工数据宜采用智能化设备自动感知、采集。

7.4.4 传递的施工数据应包括竣工模型、属性信息表、模型工程量清单、竣工图纸、交付说明书等。

7.4.5 施工数据成果详细程度宜根据建设工程各项任务的需要和有关标准确定。

7.4.6 施工数据的表达方式宜包括模型、表格、文档、图像、点云、多媒体及网页等，并可通过模型元素、命名和分类编码等方式快速识别所表达的工程对象。

7.4.7 工程资料宜采取电子文件形式实施工程资料电子化，并应符合国家及地方现行有关标准的规定。

7.4.8 安全、质量、智慧工地建设等数据内容及交付格式应满足管理要求。

8 智慧运维

8.1 一般规定

8.1.1 工程项目应在数字化交付及运维准备、运维及改造调整两个环节采用智慧运维技术。

8.1.2 工程项目运维前应编制智慧运维专项实施方案，并应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 智慧运维范围及内容；
- 3 智慧运维组织架构及职责；
- 4 智慧运维流程。

8.1.3 智慧运维宜采用建筑信息模型（BIM）、三维扫描、智能监测、人工智能等技术。

8.1.4 数字化交付内容可按建筑信息模型、数据及文档分别定义，并应进行关联交付。

8.1.5 智慧运维宜以智能勘察、智能设计、智能生产及智能施工的成果为基础，并宜根据建设阶段明确的运维需求，将运维所需信息集成后进行成果交付。

8.1.6 智慧运维交付成果宜在工程建设各阶段中同步生成，成果应满足完整性、准确性的质量要求，其内容应与工程实体、档案资料一致。

8.2 主要应用场景

8.2.1 数字化交付及运维准备环节应包括下列内容：

- 1 实模对比验证；
- 2 电子档案建立；
- 3 空间数字孪生；
- 4 运维参数提取；
- 5 设备设施数字化操作规程制作；
- 6 运维方案生成。

8.2.2 运维及改造调整环节应包括下列内容：

- 1 运维平台建立；
- 2 运维子系统建立；
- 3 运维数据监测；
- 4 运维数据分析及预警；
- 5 运维及改造调整方案比选。

8.2.3 智慧运维阶段关键技术与主要应用场景对应关系宜满足表 8.2.3 要求。

表 8.2.3 智慧运维阶段关键技术应用与主要应用场景对应关系

涉及环节	关键技术应用	主要应用场景
数字化交付及运维准备	建筑信息模型（BIM）技术	实模对比验证 电子档案建立 空间数字孪生 运维参数提取 设备设施数字化操作规程制作
	三维扫描技术	实模对比验证 空间数字孪生
	人工智能技术	运维方案生成
运维及改造调整	建筑信息模型（BIM）技术	运维平台建立
	建筑信息模型（BIM）技术 智能监测技术	运维子系统建立 运维数据监测
	人工智能技术	运维数据分析及预警 运维及改造调整方案比选

8.3 技术应用要求

8.3.1 数字化交付成果应在后续智慧运维阶段开始前，制定智慧运维实施细则和应用标准，包括智慧运维需求规定范围、智慧运维模型标准、智慧运维系统技术要求。

8.3.2 数字化交付成果应与实体工程保持一致。

8.3.3 设计、生产、施工过程中积累的建筑信息模型（BIM）数据应与实际建筑保持一致。

8.3.4 建筑物的结构、设备和环境宜采用三维扫描技术进行数字化测量和建模。

8.3.5 智能监测技术应满足实时提取、监测建筑内运行数据的需求。

8.3.6 人工智能技术应用应满足下列要求：

- 1 宜实时对接运维数据，形成场景的数据交互；
- 2 宜采用人工智能算法，根据室外气候参数、空气品质监测数据以及历史运行数据，对空调、新风等设备的运行策略进行优化；
- 3 宜根据传感器等信息进行智能预警。

8.3.7 应对数字化交付成果进行分级和重组，并增补运维所需的工程数据、定位数据、物联网数据，形成智慧运维的建筑信息模型（BIM）。

8.3.8 智慧运维平台应满足下列要求：

- 1 应采用模块化、层次化的系统架构；
- 2 宜对建筑内部环境进行自动化管理和控制；
- 3 宜在建筑信息模型（BIM）基础上，将建筑消防、安防、设备管理、楼宇自控等子系统进行集成；
- 4 应反映实时能源消耗情况；

5 宜对能源需求进行预测和优化。

8.4 数据要求

8.4.1 应基于通用数据环境在数字化交付成果上进行运维模型的数据生产、组织、协同和管理。

8.4.2 智慧运维宜使用通用的数据架构和格式规则进行工程数据交换，支持多种数据格式的集成和转换，实现不同格式之间的数据共享。

8.4.3 智慧运维的监测数据宜采用传感器自动采集。

8.4.4 同一建筑智慧运维应满足统一数据源、统一数据格式的多场景、多系统融合互通。

8.4.5 智慧运维数据精细程度宜满足各子系统运维的要求。

8.4.6 智能监测的数据应满足互联互通，通过数据协议提升数据的兼容性及互用性，并预留满足各类运维平台读取数据的接口。

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“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用词：

正面词采用“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，首先应该这样做的词：

正面词采用“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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1	《建筑信息模型应用统一标准》	GB/T 51212
2	《建筑信息模型分类和编码标准》	GB/T 51269
3	《建筑信息模型设计交付标准》	GB/T 51301
4	《信息安全技术 网络基础安全技术要求》	GB/T 20270
5	《信息安全技术 信息系统物理安全技术要求》	GB/T 21052
6	《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》	GB/T 22239
7	《信息安全技术 信息安全应急响应计划规范》	GB/T 24363
8	《云计算数据中心基本要求》	GB/T 34982
9	《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》	GB/T 37025
10	《信息安全技术 关键信息基础设施安全保护要求》	GB/T 39204
11	《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》	JGJ/T 434
12	《建筑工程设计信息模型制图标准》	JGJ/T 448

北京市地方标准

建筑工程智能建造技术规程

Technical specification for intelligent construction of
building engineering

（京津冀区域协同工程建设标准）

编 号：DB11/T 2406-2025

条文说明

2025 北京

目 录

4 智能勘察	31
4.1 一般规定	31
4.3 技术应用要求	31
4.4 数据要求	31
5 智能设计	33
5.1 一般规定	33
5.2 主要应用场景	33
5.3 技术应用要求	33
5.4 数据要求	33
6 智能生产	34
6.1 一般规定	34
6.2 主要应用场景	34
6.3 技术应用要求	34
6.4 数据要求	34
7 智能施工	35
7.1 一般规定	35
7.3 技术应用要求	35
7.4 数据要求	37
8 智慧运维	38
8.1 一般规定	38
8.2 主要应用场景	38
8.3 技术应用要求	38

4 智能勘察

4.1 一般规定

4.1.2 在搜集、分析已有资料和现场踏勘的基础上,根据勘察目的、任务和现行相应技术标准的要求,针对拟建工程特点和场地工程地质条件,利用新一代信息技术编制智能勘察专项实施方案,针对智能化勘察工作进行说明和策划,满足勘察智能化要求。

4.3 技术应用要求

4.3.1 对于智能文本生成技术的大模型而言,通常需要大规模的数据集进行训练,以便模型能够捕捉到复杂的数据模式和特征。用于模型训练的数据需要经过数据清洗和结构化,因此,需要收集足够多的勘察数据来支持模型的训练。训练所需要的数据必须准确、完整且一致,以确保机器学习模型能够从中学习到有价值的信息。数据中的错误、缺失或不一致性都可能影响模型的性能。同时,数据应覆盖不同的勘察场景和地质条件,以提高模型的泛化能力。多样性的数据有助于模型在面对未知情况时做出更准确的预测。另外,应用于岩土工程分析评价、生成勘察成果及成果审核时应该满足国家、行业及地方现行标准中相关要求,并根据标准更新的情况更正或重新训练,确保模型的科学性、合理性和实用性。

4.3.2 智能勘察装备需要满足技术性能、数据处理能力、安全性、便携性与易用性、兼容性与扩展性等多个方面的要求。

4.3.3 室内试验信息化平台的自动采集需要做到试验数据的高效、稳定传输,并确保试验数据分析计算的准确性。

4.3.4 采用地质建模技术构建的三维地质模型要能够很好地反映岩溶、孤石、采空区、断层和破碎带等不良地质体的空间分布特征。同时,采用属性建模的方式将地质属性信息包含在三维地质模型内,更好地为岩土工程数值模拟分析、智能建筑信息模型(BIM)设计等应用提供数据支撑。除常规勘察所采集的工程地质和水文地质数据外,对岩土工程有影响的区域地质、气象、水文等数据进行分析,能够提供全面、准确、及时和直观的地质信息服务。

4.4 数据要求

4.4.1 在智能勘察过程中,应采用多种数据采集手段和方法,尽可能收集全面的数据,不仅包括区域地质条件、工程地质条件、水文地质条件、岩土物理力学参数等多个方面的信息,同时,还应准确高效采集勘察作业时间、人员、位置、影像和成果等数据,并确保数据的完整记录,避免遗漏关键信息。

4.4.2 智能勘察数据采集应该覆盖工程勘察的各个环节,并保证数据的精度,任何微小的误差都可能对勘察结果产生重大影响。

4.4.3 在智能勘察工作中,数据的可追溯性至关重要,其关系到工程质量、安全以及后续的

数据分析和应用,可以通过数据源标识、处理流程透明化、数据版本控制、质量评估与验证、数据安全与备份以及审计与日志记录等多个环节共同实现,以确保数据的可靠性、有效性和可信度。

4.4.4 统一的岩土体层序划分标准对于智能勘察的数据处理、存储和应用至关重要。

4.4.5 地质信息模型与后续阶段建筑信息模型(BIM)集成与数据传递前,应保证模型和数据的有效性、完整性,不得造成数据损失和数据精度的降低,承载模型数据的软硬件设备应满足安全性和通用性要求。

4.4.6 智能勘察过程中各阶段的数据内容及交换格式应符合行业主管部门的相关要求,并接受监管部门的监督和检查,勘察单位应对数据的真实性和准确性负责。

5 智能设计

5.1 一般规定

5.1.1 为保证工程智能建造的连续性，需要通过深化设计实现智能设计、智能生产以及智能施工的衔接。

5.1.2 智能设计策划的核心目的在于明确各个阶段实施主体的交付成果，保证不同阶段实施过程的连续性。专项策划方案可通过合同等形式约束各实施主体。初步估算、概算等技术也可在智能设计阶段进行探究。

5.1.3 智能设计应以建筑信息模型（BIM）及数据为基础，建筑信息模型（BIM）协同为基本设计手段，以模拟仿真为性能验证手段，通过智能审图对设计项目全过程进行数字化的精准管理及控制。

5.2 主要应用场景

5.2.1 方案设计阶段应用场景应考虑各专业专项与智能建造相关的内容，包括方案指标的自动提取与综合比选，基于人工智能技术生成各角度效果图等。

5.3 技术应用要求

5.3.1 在项目前期策划，应明确主要应用场景，合理规划算力，进行预训练后形成设计成果；用户可以通过输入自己的需求和偏好，引导生成符合预期的设计方案。

5.4 数据要求

5.4.3 通用数据环境（CDE）是指在项目或资产管理中，对来自所有信息源信息的收集、管理、传递的过程。用于建筑信息模型（BIM）交付的通用数据环境应具备保障数据物理安全和访问安全的功能。工程建设各参建方应在建筑信息模型（BIM）交付前对通用数据环境进行部署和测试。建立或运用建筑信息模型的系统或平台应执行《网络安全法》《数据安全法》的各项要求，以保障建筑信息模型（BIM）在设计、修订、存储、传递、应用等过程中不被非法损坏、丢失、泄露、篡改和未授权访问。

6 智能生产

6.1 一般规定

6.1.1 本章所述部品部件为在工厂或现场生产制作完成的具有单一功能或复合功能的产品，如预制混凝土构件、钢结构构件、钢筋部品、装配式装修面板、幕墙单元等。

6.1.4 智能生产是以工业化、数字化、智能化手段进行建筑工程用部品部件的加工制造。其场景不仅包含传统意义上的设置在大型工业厂房内的“工厂”，也包括设置在工地现场或周边的小型“加工车间”。大部分情况下，后者的管理系统、质量检验系统、运输系统及部分加工装备可与智能施工工地的相应模块协同设置，此时仍应满足部品部件生产及本规程的技术要求。当技术条件不足时，可通过智能化技术优化生产计划。

6.2 主要应用场景

6.2.1~6.2.5 本节对智能生产技术或装备应用相对成熟的场景进行了梳理，工程项目应用时可根据项目实际情况，在不同的应用场景下采用适宜的技术或装备。当采用在本规程范围外的技术或装备时，其数字化或智能化水平应达到或超过本规程的基本要求。

6.3 技术应用要求

6.3.1 智能生产管理平台应能统筹部品部件生产的相关管理及控制系统，通过数据的传递和分析，实现部品部件生产全过程的综合管控。

6.3.2 智能生产线的核心是通过设计数据为载体，驱动装备完成相应的加工动作，并输出对应的部品部件加工数据及制造装备的运行数据。

6.3.4 工程项目应用过程中应根据所加工的部品部件的形态、生产工艺等特点，采用不同的智能生产线。

6.4 数据要求

6.4.1 围绕部品部件的设计、生产、施工环节建立统一的数据标准，是提高智能建造数据应用质量的关键措施之一。

6.4.2 生产阶段的部品部件分类编码应与设计、施工等阶段的原则相协调。

6.4.3 生产过程中应根据其他阶段或环节要求确定采集信息内容，并通过项目统一协同工作平台以标准格式进行传递。

7 智能施工

7.1 一般规定

7.1.2 智能施工技术是融合多种新技术、新设备，共同服务于施工生产活动的技术。施工深化设计包括不限于建筑信息模型（**BIM**）技术及深化类软件的应用；施工模拟包括不限于建筑信息模型（**BIM**）、**5G**、物联网、大数据、**RFID**（射频识别）等技术及模拟分析类软件的应用；施工技术包括不限于施工机器人、智能化工程机械设备、造楼机、无人机等智能设备及装备，以及 **5G**、物联网、大数据、多源传感、点云数据处理、**VR**（虚拟现实）、**AR**（增强现实）、**MR**（混合现实）等技术；施工安全监测包括不限于 **5G**、物联网、多源传感、大数据等技术；施工质量检测包括不限于 **5G**、物联网、双目视觉、**AI**（人工智能）、三维激光扫描、红外热像等技术；施工协同应用包括不限于 **5G**、物联网，大数据等技术。

7.1.6 通过数据的同源，保持数据的一致性和完整性，确保不同阶段的数据无缝衔接，避免数据丢失或误差。

7.3 技术应用要求

7.3.2 1. 施工组织包括工序安排、资源配置、平面布置、进度计划等，施工工艺模拟包括大型设备及构件安装、脚手架工程、模板工程、复杂节点等。

2. 施工过程中的人员、场地情况、成本、进度等数据均为动态变化，在前期模拟完成后，应将变化的数据重新载入模拟方案中核定结果的可行性。

7.3.3~7.3.7 智能打桩系统采用高精度北斗接收机实时获取桩头三维坐标信息，结合安装于机身上的倾斜传感器、电流传感器、灌浆量传感器的实时数据，以图像的方式记录关键施工参数信息，引导机手精准施工，提升打桩的精度与效率。

地坪喷漆机器人，全自动完成地面地坪漆的底漆、中涂漆以及面漆的涂敷，适用于大面积地坪漆施工场景。

钢筋智能加工生产线：通过机器自带的参数化下料软件，输入设计图纸要求的钢筋信息，实现全自动数控钢筋切断、调直、弯折、焊接等工艺，一次成型。

地坪打磨机器人：用于去除混凝土表面浮浆，可广泛应用于地下车库和室内厂房的环氧地坪、固化剂地坪、金刚砂地坪辅助施工场景。

地面抹平机器人：主要用于混凝土终凝前，对地面进行抹光施工，适用于大面积混凝土地面施工场景。

打孔机器人：承担机电安装工程打孔施工作业，主要应用于地下车库顶棚打孔施工，通

过激光雷达、力传感与 **BIM** 技术进行定位导航和智能路径规划，实现打孔、吸尘和钢筋自动避让功能。

外墙喷涂机器人：配备模块化和高可靠性工业控制系统，用于外墙涂料施工。

智能布料机：用于混凝土（布料）及楼板喷淋养护，具有随动布料、自动布料、多模式切换等模式。

腻子涂敷机器人：具备智能恒力打磨、自动导航、自动路径规划、吸尘集尘、自动排灰、**APP** 远程操作等功能，用于建筑内墙和天花板腻子打磨作业。

涂料机器人：用于自动喷涂油漆或粉末作业。

测量机器人：具备全自动测量、高精度成像、智能报表生成、多维度分析等功能，用于施工质量检测。

管道检测机器人：通过 **3D** 高清摄像系统检测管道状况，导入配套的智能评估系统自动生成检测报告。

三维激光扫描仪：用于对物体空间外形和结构进行扫描，以获得物体表面的空间坐标，并通过逆向建模获得虚拟三维模型。

智能张拉设备：预应力智能张拉技术是指采用计算机、通信、控制、液压等现代技术对预应力整个张拉过程进行控制，不受人为因素干扰，全过程按规范要求自动完成的预应力张拉工艺。同时使用无线传输技术以及物联网技术自动采集智能张拉系统数据，通过无线网络实时传输至协同管理平台。

智能振捣设备：智能振捣设备由 **PLC** 控制系统、变频器、高频附着式振捣器和远程监控系统等组成。系统实时采集振捣频率、激振力、振捣时间等振捣参数并进行优化控制，确保振实后外表光滑，气泡、缩空明显减少。可节约成本，加快工程进度，提高工程质量。

7.3.8 主要基于传感器、物联网、**5G**、先进检测监测技术等，通过监测结构安全控制参数在一定期间的量值及变化，并根据监测数据评估或预判结构安全状态，为必要时采取相应控制措施提供参考，保障结构安全。监测具体的内容包括：基坑支护结构的内力和位移、基坑底部及周边土体位移、周边建筑物的位移、周边管线和设施的位移及地下水状况等内容；边坡变形、应力、振动、水文等内容；外脚手架的水平位移、倾斜等内容；高支模的立杆倾斜、模板沉降、立杆水平位移、压力等内容；进行可视化连续自动监测，及时预警危险源，避免发生安全风险。通过远程视频监控设备对施工现场重大危险源进行无盲区视频监控，利用 **AI** 算法自动识别安全隐患及人员违规行为，及时报警；通过移动智能终端即时采集录入安全隐患排查的信息数据，实现对施工现场的移动巡检。

7.3.9 主要基于智能检测设备、物联网、**5G**、先进检测监测技术等，实现建设工程项目施工过程中智能化的数据采集、数据处理和交互以及监测成果评估，并能够及时输出整改报告和图纸，实现对实测实量工作的远程管理，帮助及时发现和改正施工质量问题，提升施工过程质量管理水平，解决施工过程质量检测效率低下、现场人工测量精度较低、传统质量检测数据难以共通等问题。监测数据对接智慧工地管理平台，对监测数据进行处理、存储、分析，根据相关规范要求指标作出相应量化评价和预警。对关键工序、隐蔽工程可视化追溯管理，支持远程实时查看、回放、截图、录屏，实现工程质量监管、回溯。

7.3.10 统一平台下的数据协同，以增强现场施工过程中数据传递的及时性、业务环节的联动性、资源利用的有效性、施工过程的连贯性，以达到提高管理效率与经济效益的目标。

7.4 数据要求

7.4.5 模型细度要求应符合《建筑信息模型施工应用标准》**GB/T 51235**，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** 的规定。

7.4.6 过多、过细的信息将浪费工程项目的资源，因此，各方应根据策划阶段确定的任务目标和范围，降低施工投入、提升智能施工技术应用效益。

8 智慧运维

8.1 一般规定

8.1.1 建筑工程项目的智慧运维是在智能化系统工程基础上充分利用数字化技术完成运维各个环节的相关应用。

8.1.5 运维阶段建筑信息模型（**BIM**）应用目标和应用范围需要综合考虑外部环境和条件确定。项目特点、合约要求、复杂程度、运维需求和工程项目参与方建筑信息模型（**BIM**）应用水平可作为重点考量条件。

8.2 主要应用场景

8.2.2 运维平台子系统主要包括：资产管理、设备管理、空间管理、能耗管理、安防管理、环境管理、人员管理、应急管理及巡检管理、故障保修及工单管理、运维数据分析管理、碳排放管理等；运维监测数据主要包括：主体结构安全监测、机电设备运转监测、能耗监测、消防监测、环境监测、碳排放监测、车辆及人员监测等。

8.3 技术应用要求

8.3.8 为保证后续运维目标，运维平台宜能够提高使用的舒适度和效率；提出节能建议，降低能耗；确保能源供应的稳定性和可靠性。