

**T/CECS** XXXX- 202X

**中国工程建设标准化协会标准**

智能建造与建筑工业化协同管理标准

Standard for collaborative management in intelligent construction and building industrialization

（征求意见稿）

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

**中国计划出版社**

中国工程建设标准化协会标准

智能建造与建筑工业化协同管理标准

Standard for collaborative management in intelligent construction and building industrialization

T/CECS xxxx- 202x

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年×月×日

中国计划出版社

20××

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕23 号）的要求，编制组经过充分调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分9章，主要技术内容包括：总则、术语和缩略语、基本规定、协同工作管理系统、协同设计、协同生产、协同施工、协同验收和协同追溯。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送中国建筑标准设计研究院有限公司（地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 5 号楼 7 层，邮政编码：100048），以供修订时参考。

**本标准主编单位：**中国建筑标准设计研究院有限公司

**本标准参编单位：**

**本规程主要起草人员：**

**本规程主要审查人员：**

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc265)

[2 术语和缩略语 2](#_Toc4672)

[2.1 术语 2](#_Toc21475)

[2.2 缩略语 2](#_Toc10898)

[3 基本规定 3](#_Toc8557)

[4 协同工作管理系统 5](#_Toc8977)

[4.1 一般规定 5](#_Toc9911)

[4.2 协同工作系统的构成 5](#_Toc4228)

[4.3 协同工作系统的支撑平台 7](#_Toc2452)

[4.4 协同工作系统的基本特征 7](#_Toc31982)

[5 协同设计 8](#_Toc16757)

[5.1 一般规定 8](#_Toc10638)

[5.2 协同工作系统 8](#_Toc23526)

[5.3 协同设计系统 9](#_Toc8679)

[5.4 协同设计流程 9](#_Toc8697)

[5.5 协同设计管理 10](#_Toc12272)

[6 协同生产 11](#_Toc3636)

[6.1 一般规定 11](#_Toc733)

[6.2 协同生产系统 11](#_Toc16054)

[6.3 协同生产管理 12](#_Toc9506)

[6.4 协同生产实施 13](#_Toc11689)

[7 协同施工 15](#_Toc927)

[7.1 一般规定 15](#_Toc2634)

[7.2 协同施工组织架构 15](#_Toc5909)

[7.3 施工过程管理协同 16](#_Toc7934)

[7.4 施工阶段协同工具的要求 19](#_Toc2643)

[7.5 施工协同要点及关键场景 22](#_Toc21845)

[8 协同验收 23](#_Toc19132)

[8.1 一般规定 23](#_Toc12014)

[8.2 设计协调验收 23](#_Toc7704)

[8.3 生产协同验收 23](#_Toc652)

[8.4 部品部件协同验收 24](#_Toc28619)

[8.5 施工中的协同验收 24](#_Toc1770)

[8.6 信息化验收 25](#_Toc22761)

[8.7 运维管理验收 25](#_Toc16649)

[9 协同追溯 27](#_Toc16831)

[9.1 一般规定 27](#_Toc23053)

[9.2 协同追溯的法规、制度及标准建设 28](#_Toc12484)

[9.3 协同追溯的体系建设 28](#_Toc16613)

[用词说明 41](#_Toc14878)

[引用标准名录 42](#_Toc24146)

附：[条文说明 43](#_Toc23564)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc265)

[2 Terms and abbreviations 2](#_Toc4672)

[2.1 Terms 2](#_Toc21475)

[2.2 Abbreviations 2](#_Toc10898)

[3 Basic requirements 3](#_Toc8557)

[4 Collaborative work management system 5](#_Toc8977)

[4.1 General requirements 5](#_Toc9911)

[4.2 Components of collaborative working system 5](#_Toc4228)

[4.3 Support platform for collaborative working system 7](#_Toc2452)

[4.4 Basic features of collaborative working system 7](#_Toc31982)

[5 Collaborative design 8](#_Toc16757)

[5.1 General requirements 8](#_Toc10638)

[5.2 Collaborative working system 8](#_Toc23526)

[5.3 Collaborative design system 9](#_Toc8679)

[5.4 Collaborative design process 9](#_Toc8697)

[5.5 Collaborative design management 10](#_Toc12272)

[6 Collaborative production 11](#_Toc3636)

[6.1 General requirements 11](#_Toc733)

[6.2 Collaborative production system 11](#_Toc16054)

[6.3 Collaborative production management 12](#_Toc9506)

[6.4 Collaborative production implementation 13](#_Toc11689)

[7 Collaborative construction 15](#_Toc927)

[7.1 General requirements 15](#_Toc2634)

[7.2 Collaborative construction organisation 15](#_Toc5909)

[7.3 Collaborative construction process management 16](#_Toc7934)

[7.4 Requirements for collaborative tools during the construction phase 19](#_Toc2643)

[7.5 Key points and scenarios for collaborative construction 22](#_Toc21845)

[8 Collaborative acceptance 23](#_Toc19132)

[8.1 General requirements 23](#_Toc12014)

[8.2 Design coordination acceptance 23](#_Toc7704)

[8.3 Collaborative acceptance in production 23](#_Toc652)

[8.4 Collaborative acceptance of component parts 24](#_Toc28619)

[8.5 Collaborative acceptance in construction 24](#_Toc1770)

[8.6 Informatics acceptance 25](#_Toc22761)

[8.7 Operation and maintenance management acceptance 25](#_Toc16649)

[9 Collaborative tracability 27](#_Toc16831)

[9.1 General requirements 27](#_Toc23053)

[9.2 Regulations, systems and standards for collaborative traceability 28](#_Toc12484)

[9.3 The system construction of collaborative traceability 28](#_Toc16613)

[Explanation of wording 41](#_Toc14878)

[List of quoted standards 42](#_Toc24146)

[Addition: Explanation of provisions 43](#_Toc23564)

# 总 则

* + 1. 为规范和引导智能建造与建筑工业化协同发展，提高建筑业生产力水平，制定本标准。
    2. 本标准适用于新建、改建、扩建的房屋建筑工程和市政基础设施工程的智能建造与建筑工业化协同生产的全过程。
    3. 智能建造与建筑工业化协同管理，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

# 术语和缩略语

## 术语

**2.1.1** 智能建造 intelligent construction

智能建造是新信息技术与工程建造融合形成的工程建造创新模式，通过规范化建模、网络化交互、可视化认知、高性能计算以及智能化决策支持，实现数字链驱动下的工程立项策划、规划设计、施工生产、运维服务一体化集成与高效率协同。

**2.1.2** 建筑工业化 building industrialization

建筑工业化，指通过现代化的制造、运输、安装和科学管理的生产方式，来代替传统建筑业中分散的、低水平的、低效率的手工业生产方式。它的主要标志是建筑设计标准化、构配件生产工厂化，施工机械化和组织管理科学化。

**2.1.3** 智能建造与建筑工业化协同管理collaborative management of smart construction and building industrialization

基于创新理念和手段以及新一代数字化技术，对充分融合智能建造与建筑工业化协同生产过程进行科学管理的新型管理方式。

**2.1.4** 协同工作管理系统 collaborative work management system

用于开展智能建造与建筑工业化协同管理相关业务的数字化软件系统,包括协同设计、协同生产、协同施工、协同验收、协同追溯等模块及功能。

**2.1.5**  协同工具 collaborative tools

为协同设计提供通讯工具应包括视频文件、文件传输和邮件发送等信息化服务手段。

## 缩略语

**2.2.1** BIM （Building Information Modeling） ——建筑信息模型；

**2.2.2** MES （Manufacturing Execution System） ——制造执行系统；

**2.2.3** WMS （Warehouse Management System） ——仓储管理系统；

**2.2.4** CAM （Computer Aided Manufacturing） ——计算机辅助制造；

**2.2.5** RFID（Radio Frequency Identification Devices） ——无线射频识别。

# 基 本 规 定

* + 1. 智能建造与建筑工业化协同工作应提前制定实施策划，并按照实施策划进行相关管理。
    2. 智能建造与建筑工业化实施策划的制定应根据项目特点、总体目标和各参与方技术水平等综合确定。
    3. 智能建造与建筑工业化实施策划宜明确下列内容：

1. 实施目标；
2. 实施范围和内容；
3. 人员组织架构和相应职责；
4. 实施流程；
5. 协同设计要求；
6. 协同生产要求；
7. 协同施工要求；
8. 协同验收要求；
9. 协同追溯要求；
10. 数据交换要求；
11. 数据安全要求；
12. 进度计划和交付成果要求；
13. 软硬件基础条件等。
    * 1. 智能建造与建筑工业化协同工作应基于具备相关功能的统一协同管理平台开展。
      2. 智能建造与建筑工业化协同工作过程中，各方应确保数据的准确性、完整性、时效性和安全性。
      3. 各参与方应采取协议约定等措施，确保实施过程中各方持有的相关数据能够进行协同共享。
      4. 工程项目相关方应明确智能建造与建筑工业化协同的工作内容、技术要求、工作进度、人员及配置等相关信息。
      5. 工程项目相关方应建立与实施策划相匹配的内外部协同工作流程与机制及质量要求和进度计划，开展智能建造与建筑工业化协同工作管理。

# 协同工作管理系统

## 一般规定

* + 1. 协同工作系统应包括协同设计管理、协同生产管理、协同施工管理、协同验收管理、协同追溯管理5项工作。
    2. 协同工作系统应遵循现行行业标准、规范、规程，依托互联网技术、物联网技术及信息数字化、电子化技术，实现各项业务协同工作。
    3. 协同工作系统应具有普遍适用性和轻量化的特点。

## 协同工作系统的构成

* + 1. 协同设计管理应符合下列规定：

1. 协同设计应建立统一的设计标准，应包括各专业设计规范及准则；设计样式标准应包括图层、命名、颜色、线型、打印样式、编码信息等。
2. 所有设计专业及人员宜在一个统一的平台上进行设计，及时发现并整改设计中的错、漏、碰、缺等不良设计，实现所有图纸信息元的一致性。

*【条文说明】实现其他关联信息元自动修改，修改则其他关联信息元联网状态下自动提醒修改内容。*

1. 进行规范化管理，应包括设计进度管理、设计文件管理、人员负荷管理、审批流程管理、成果数字化传递与分类归档管理等。
   * 1. 协同生产管理应符合下列规定：
2. 应用协同技术对生产要素的协同管理，应包括人员管理、材料采购、设备管理、库存管理等。
3. 应用协同技术对生产过程的协同管理，应包括进度计划管理、质量管理、安全生产管理、成本管理应用于规定智能制造环境下生产过程中计划调度、生产执行，包括计划仿真、多级计划协同、可视化排产、动态优化调度等计划调度标准；作业文件自动下发与执行、设计与制造协同、制造资源动态组织、生产过程管理与优化、生产过程可视化监控与反馈、生产绩效分析、异常管理等生产执行标准。
4. 应用协同技术对产品的协同管理，应包括可追溯性管理、构件存放管理、构件物流运输管理、质量数据采集、在线质量监测和预警、质量档案及质量追溯、质量分析与改进等质量管控标准。
5. 数字化交付成果的深度及形式要求，应参与方协同深化，全专业全过程协同设计、标准化设计。
   * 1. 协同施工管理应包括下列内容：
6. 明确不同阶段各参与方的工作任务、职能、责任，尤其是对比传统施工模式，说明建筑工业化及智能建造新增加的内容。
7. 应用协同技术对施工过程的协同管理，包括施工进度管理、施工质量管理、施工安全管理、施工成本管理及合同合约管理。
8. 明确施工过程中的文件协同、信息协同、管理协同等各项工作的应用的软件、系统、平台等工具所遵照的标准，标准包括但不限于：数字化、自动化、智能化。
9. 协同施工要点及关键场景应包括：施工计划-工单-采购-验收入库-领料场景、质量管理场景、安全管理场景、成本算量、过程款支付、结算。
10. 施工中的协同验收应包括工程实体协同验收和工程档案资料协同验收两项工作，实体协同验收应包括构件连接、安装及施工工序验收；工程档案资料协同验收应包括建立完整的工程档案资料库及工程档案资料平台化。
    * 1. 协同追溯管理应符合下列规定：
11. 应完善统一、可作为追溯依据的法规、制度和标准体系，应完善信息化追溯管理体系，应完善统一可追溯的技术标准、数据标准、平台标准、评价标准、管理标准。
12. 基础数据应互联互通，各单位应自建追溯体系，应将标准的数字化成果上传归档至数字化成果监管平台，并实现数字化成果的存储和追溯。
13. 相关认证机构应将追溯要求纳入审核评价指标，认证机构对追溯的评价重点下沉到追溯产品的质量层面，建立在质量保证体系之上。
14. 在建造全过程应加大建筑信息模型（BIM）、互联网、物联网、大数据、云计算、移动通信、人工智能、区块链等新技术的集成与创新应用，完善信息化追溯体系。
15. 市场内与市场外应协同，形成全产业链追溯体系；市场与市场之间应协同，共建追溯体系网络。

*【条文说明】市场内部资金结算安全等各项保障要协同，生产者、销售者、产品应用者与最终消费者应协同，加强追溯信息运用的全民参与。*

* + 1. 协同物流管理应符合下列规定：

1. 物流供应商的运营机制应与本标准相匹配。
2. 对物流供应商应实行建库管理，并应根据考核指标，对物流供应商实行动态考评，通过良性竞争机制，实现优胜劣汰。
3. 物流服务合同的权责条款分通用条款和专用条款两类，专用条款的制定应从工程具体实际情况出发，充分考虑工程协同施工对工厂化生产的构（配）件及部品部件在供货时间、地点、交接及验收方式的具体要求。

## 协同工作系统的支撑平台

* + 1. 协同工作系统在开展各项工作过程中，应严格遵循现行国家标准、行业标准、等规范规程，当应用“新技术、新工艺、新材料、新设备”时，若无可遵循的相关标准，则须委托有相应资质的检测部门做试验检测，并应根据试验检测结果出具试验检测报告，作为四新技术应用的参考依据。
    2. 各项工作成果应依托互联网技术、物联网技术及信息数字化、电子化技术，借助电脑、手机APP、监控系统、无人机航拍等信息化手段，实现在整个系统内信息及时传递与全面共享。
    3. 集成多方操作平台，统一协同工作平台系统，配合使用数据联动，贯通多方请求，达到统一平台管理，实现多方信息化共享，设计、生产、施工、验收等，实时推送，精细化信息化管理。

## 协同工作系统的基本特征

* + 1. 普遍适用性应适用于大多数项目，包括批量化采购、模块化设计、工业化生产、整体化安装。
    2. 轻量化应包括降低结构构件自重、减少截面尺寸、减少碳排放量、减少不可再生材料的使用量。

**4.4.3** 应由信息化平台下发指令至各级相关工作负责人，具体工作人员应根据信息化指令进行工作应确保各级人员能够得到相同工作指令，实现协同工作。

# 协 同 设 计

## 一般规定

* + 1. 协同设计应在协同设计平台上进行，协同设计平台应兼具有设计多主体性、数据机制协同性、设计目标共同性、设计体系灵活可变。
    2. 协同设计平台应由协同工作系统、协同设计系统、分布式产品数据管理、安全控制、决策支持和协同工具等模块功能组成。
    3. 协同工作系统应包含协同平台管理和协同工作管理两个子模块。系统灵活可变性应对整个设计平台进行有效管理，协同平台管理应对协同过程进行管理，统筹安排开发中的各种合作和资源。
    4. 协同设计系统应提供系统的设计功能。设计人员应在数据库的支撑下，利用模块进行协同设计时应包括设计、计算和分析等。
    5. 协同工作管理过程中应对所有数据信息、系统资源和指示信息等进行组织与管理。
    6. 安全控制过程中应对设计主体用户、协同过程中的数据访问和传输进行安全控制。
    7. 决策支持过程中应为协同设计提供决策支持工具。

## 协同工作系统

* + 1. 协同工作系统应具有跨软件平台的特性，应支持协同设计中不同的知识体系及不一致的设计环境。
    2. 协同工作系统应设计产品的市场分析、设计、制造、销售、采购和服务等各方面人员的参与，应为各参与方提供协商平台，并应负责解决设计过程中的信息交流、共享和合作等问题。
    3. 协同工作系统应充分重视设计过程中的并行性，对协同设计过程中的设计历史进行管理。
    4. 协同工作系统应快速响应设计过程的变化，并应满足协同设计过程对知识资源的需求。

## 协同设计系统

* + 1. 协同设计系统应为具体设计任务提供全方位的知识支持，应包括知识查询、知识服务、设计个体快速定位及设计问题的解决等模块。
    2. 协同设计系统应建立统一的设计标准，包括图层、颜色、线型、打印样式等模块。
    3. 协同设计系统应提供所有设计专业人员一个统一进行设计的平台，及时沟通错、漏、碰、缺，实现所有图纸信息元的单一性，实现多处修改自动修改。
    4. 规范化管理应包括进度管理、设计文件统一管理、人员负荷管理、审批流程管理、自动批量打印、分类归档等模块。

## 协同设计流程

* + 1. 协同设计应采取平台式的方式进行管理，整个设计团队应通过互联网进行协同工作。

*【条文说明】 设计工作可在单机上进行，设计结果上传服务器，由协同设计系统将变更告知设计团队其他人，实现设计过程的自动化和专业化。*

* + 1. 协同设计系统应通过管理和更改设计团队的人员组织实现协同工作管理。

*【条文说明】设计团队中的每个设计人员会被授予不同的权限，团队人员可以通过了解协同工作的要求认识自身责任，快速熟悉工作流程。管理者可掌握和控制整个设计过程。*

* + 1. 应在安全的前提下提供工程设计成员资源共享、信息交流、互帮互助等功能以及面向对象的工程设计可视化效果。

*【条文说明】设置公共资源提取、互提条件、警醒机制、系统信息、信使交流和项目漫游等功能。*

* + 1. 应最大限度地利用计算机网络设计，将个人的静态设计扩展到项目的动态设计，应减少差错、增强时效、提高设计效率。
    2. 协同设计应包括基本信息、流程结构、属性设置、图纸存贮、版本管理、流转校审等功能。应从项目的进入到中间过程再到完成归档，施行全面的动态管理。应引导操作步骤、明晰各种状态、调理分类信息和强化可视化效果。

## 协同设计管理

* + 1. 应将所有图纸按照一定的规则组织起来，由设计团队负责人进行统一管理，并应随工程进度的发展及时调整图纸。
    2. 应自动识别和表示设计的产生时间，并将图纸的更新版本上传到平台共涉及人员共享。应对设计过程中每个版本进行时间化保留，以适应设计过程不断进行调整的设计工作需求。
    3. 协同设计应对设计过程进行监管，协同设计平台可与更多的工具和软件相结合共同工作。
    4. 协同设计应兼顾生产与施工建造的要求，充分利用BIM信息模型保证设计信息在智能建造全过程中的信息传递。
    5. 协同设计系统应积极建立标准节点库、标准部品材料库、标准构件库等数据信息库，提升设计效率的同时应满足智能化设计、工业化设计，标准化设计的要求。

# 协 同 生 产

## 一般规定

* + 1. 协同生产应在数字化和网络化的基础上，通过物联、人工智能等技术媒介，将人、材料、机械、管理等生产要素进行深度交互与融合，形成集成化的多方协同协作，促进生产关系。

*【条文说明】协同生产的主体本质是互相依赖又分散的生产实体，协同生产的目的是为了使各个生产实体能协调一致地工作，如大数据、云计算、互联网、人工智能等数字信息技术覆盖面广且渗透力强，生产实践中能辅助生产要素进行升级，使各生产实体能更有效、高效的协调，提升建筑生产力。*

* + 1. 协同生产系统宜由MES制造执行系统、WMS仓储管理系统、数据中台系统等组成。

*【条文说明】协同生产系统不特指某些系统，而是关注协同生产系统应具备解决企业产品设计、制造、管理和商务等合作的能力，如MES制造执行系统解决设计、制造、管理的连接与配合工作；WMS仓储管理提升企业信息管理和生产管理自动化的效率；数据中台系统从各生产系统出发，进行企业数据治理等，协同生产系统在建设的时候应考虑以上的主要功能。*

* + 1. 协同生产系统应能承接上游协同设计系统交付的丰富端口，应具有生产管理、劳务管理、采购管理、设备管理、高级计划排程、智能监控和仓储管理等模块功能。
    2. 协同生产应以建筑工业化为核心，应与装配式建筑生产相结合，达到部品生产工厂化，过程管理信息化。

## 协同生产系统

* + 1. 应利用基于BIM设计信息的装配式结构构件信息化加工技术，将构件信息传递到生产系统中，无需人工再次转换，实现设备生产端对上游信息的识别和自动化生产，实现上游信息与生产信息无缝对接及动态关联。

*【条文说明】建筑产品的自动化生产加工，对于整个复杂的建筑来说是一个渐进的过程，BIM与CAM的结合，有点在于无需二次设备、信息加工，实现设计-加工一体化，有利于构件信息的完整传递以及节省资源，在这过程中，协同生产系统需优先实现建筑中的重要构件，高价值构件的信息化生产。*

* + 1. 生产系统的信息传递平台宜兼容专用设备端、互联网网页端、手机移动端等。
    2. MES制造执行系统应为智能建造与建筑工业化的发展目标做出适应优化，实现建筑项目管理、生产任务跟踪、自动化智能排程、物料关联、质量把控、人员与绩效管理、库存管理等业务流程全覆盖。
    3. 协同生产系统的中台能力，应能对数字设计模型等数据进行解析、整理与发布应具备图模关系展示，轻量化等特点。

*【条文说明】在装配式建筑行业中，中台系统建设强调统一标准和维度等数据管理手段，从行业到企业的渐进视角，消除数据孤岛问题，协同生产数据的信息化发展。*

* + 1. 仓储管理应与生产协同，有效地进行智能发货管理、原材料检验入库、堆场管理等，应结合云计算等技术对企业资源能力进行动态调配和预警，结合物联网（RFID）技术及物联传感等技术，实现品部数据的自动录入、自动传递。
    2. 应使用电子化招标、电子交易、智慧物流等优化工厂生产采购流程，协同优化传统建筑物资采购的交易流程，缩短交易时间。

## 协同生产管理

* + 1. 生产企业与上下游不同参与方人员应使用协同生产系统进行工作管理。各参与方中的每个职能人员应被授予不同的权限，人员可以实时了解到生产运行的实际业务状态，以更好地辅助系统做出决策。权限配置应有完整的组织架构权限设置逻辑，信息加密应结合采用区块链技术。

*【条文说明】权限系统在协同生产管理系统中属于基础建设内容，但是构建逻辑并不简单，权限管理主要目的是对不同使用主体访问资源进行权限的控制，避免因权限控制缺失或者操作不当引发不良后果。所以协同生产系统权限设计应从考虑权限拥有主体、权限面对的对象与资源、具体权限操作、使用者权限载体、使用者来源分级等底层逻辑去设计，并充分考虑权限颗粒度的设置。*

* + 1. 协同生产系统应设置具有信息技术专才的人员对系统进行日常维护，应对数据进行云端与本地的双备份。
    2. 协同生产建筑产品时，应进行历史版本变化管理及构件全过程信息管理，应包括技术参数、制造生产、物流运输、质量表现等可追溯及管理。
    3. 协同生产数据数字化交付应进行标准化、流程化、实时化，数据形式应利于公共储存，可自动分布共享，可被协同系统中的其他模块进行互通使用，且数据应详尽详，应具备较高的扩展性。

*【条文说明】数据共享应以数据共用平台作为载体进行储存与传递，数据共用平台的好处有能加强各数据应用方的合作，创作单一且真实的数据来源，提高效率与质量，降低风险与加强安全等。建设工程活动越来越多不是私人、个体的一项社会活动，会关联到公众生命安全，生活质量的群体性活动，协同生产数据的标准化和流程化等应逐渐由政府公家组织进行主导编制与建设，健全完善数据分享形式和隐私保护制度，将个体生产数据结合入公共数据资源，更好地促进信息生产要素的使用。需要注意的是，企业生产数据属于企业，但是应共享配合政府进行安全、民生等监管需求。*

## 协同生产实施

* + 1. 协同生产流程应符合建筑工业化及装配式建筑智能建造逻辑，生产从计划、配料、排产、质检、出厂等所有过程应由一个规范化的制度流程指导。规范化制度流程应由管理认证体系进行认可。

*【条文说明】规范化流程可以排除人为失误等干扰，且数据积累自动化，减少繁复性工作。目前流程管理领域尚无专业化、权威性的认证体系，可借鉴ISO9000质量管理体系、HSE管理模式和精益生产等体系优点与流程要点，建立健全企业协同生产流程制度。*

* + 1. 装配式智能建造协同生产宜与设计、施工相结合，扩大标准化部品部件、标准化组装组建工艺、标准化集成产品应用，提高标准化建造水平；应建立装配式建筑科技成果库，加快新技术、新材料、新工艺、新设备的生产使用，开发与智能制造、建筑工业化相适应的生产信息管理系统，提高协同生产能力。
    2. 基于智能建造的协同生产，应保持数字生产线与物理生产线并行，应在物理生产线引入数控机床、机械手臂、机器人等先进生产设备，以提升生产自动化程度。
    3. 协同生产应最大限度地借助新技术，促使建筑建造向数字化、精细化、自动化转变。应采用区块链技术，实现对构件全生命周期追溯与管理；应使用5G技术，加快工厂与施工现场的数据交换等。

*【条文说明】应用人工智能对生产的数据进行分析，完成风险识别，事项决策等协同生产智能化技术体系。*

# 协 同 施 工



## 一般规定

* + 1. 协同施工应通过标准化管理汇集业务数据，并将数据存储于统一的、可多主体访问的数字化管理方式平台上。

*【条文说明】管理模式适用于建筑机器人、建筑工业化等多种施工模式，可实现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。*

* + 1. 协同施工应建立在投资-设计-采购-施工-试运行等多环节或全流程一体化的运作模式之上，实现项目建造全成本要素的掌握。

*【条文说明】工程总承包模式下的EPC模式，可对设计、采购和施工一体化运营管理，可实现共享资源优化配置，为协同施工下的各要素流转、各环节融合、各主体协同提供坚实的基础和发挥空间。*

* + 1. 协同施工管理的范围应包括各参与方、各阶段内部专业间在进度管理、质量管理、安全管理、成本管理等方面进行实时动态协同，可实现对项目全生命周期及构建工程项目施工在进度、质量、安全、成本等方面的协同管理模式框架和流程进行智能化管理，以各数据、资源共享等形式提升数据流转效率，促成施工全过程、全产业链施工数据协同，以实现现场施工的可预测、可调节和可控制性目标。

## 协同施工组织架构

* + 1. 协同施工应全员参与，各参与方应根据项目智能建造及工业化协同建造目标实际要求、合同约定的工作内容、企业自身特点等，建立有效的协同施工管理组织，并指定组织职责。
    2. 项目施工过程的全部参与方应对各自组织中的各岗位人员进行专项培训，各岗位角色应具备智能建造与工业化建造相关的协同施工管理及实施能力。
    3. 协同施工管理组织应符合下列规定：

1. 总承包单位应设立“协同施工管理部”，全面负责施工过程智能建造与工业化建造相关协同管理事务，建设单位应对协同施工部进行书面授权。
2. 分包、监理等单位应设立“协同施工管理分部”由协同施工管理部统一管理。
3. 协调施工管理组织应按项目规模设立岗位，各组织岗位数量应满足施工管理需求。

*【条文说明】协同施工管理组织可根据项目规模、技术复杂度、智能建造与工业化建造应用深度等综合因素，选择是否与现有组织的职能合并，也可在现有组织基础上成立虚拟管理组织，负责施工协同管理工作。*

* + 1. 协同施工管理者应符合下列规定：

1. “协同施工管理部”部门职责应包括下列内容：
2. 负责协同施工统筹、协调及管理工作。
3. 负责协同施工的技术标准、数据标准、平台标准、管理标准等标准认定工作。
4. 负责协同施工组织架构搭建、工作分工、管理制度等组织管理工作。
5. 负责协同施工的进度管理协同、质量管理协同、安全管理协同、成本管理协同等协同管理工作。
6. 负责协同施工的成果及目标达成审核等工作。
7. “协同施工管理分部”部门职责应包括下列内容：
8. 负责所在组织的协同施工协调及管理工作。
9. 负责与所在组织相关的协同施工标准编制、组织建设、过程实施等工作。
10. 负责与其它组织的协调工作，完成其它工作并及时向上级汇报。
    * 1. “协同施工管理部”第一负责人应取得一级注册建造师执业资格且具有工程类高级职称，应具有类似工程的项目施工管理经验。
      2. 协同施工的其他组织应按照合约规定及协同管理部的管理要求执行。
      3. 协同施工组织与协同管理体系及其他组织的工作协同，应按照合约规定及项目协同管理部的管理要求执行。

## 施工过程管理协同

* + 1. 施工进度管理协同应包括下列工作内容：

1. 进度管理协同的组织设置：各分包单位应明确计划编制、反馈、调整的计划管理员，总承包单位应委派一人担任总计划管理员，应设置负责统筹各分包单位的计划管理员并完成相应权限的预设。
2. 计划编制：总承包单位总计划管理员应将各单位的设计、采购、施工计划同步至协同施工平台，出现有冲突的节点应协调相关方重新调整计划，调整后的计划输出为总计划。
3. 计划预警：总计划管理员应组织所有计划管理员明确进度计划预警条件，并在开工前完成预警条件预设。
4. 计划反馈及调整：总计划管理员应负责监督总计划的执行情况及协调计划变更的调整，各分包单位的计划管理员应负责各自计划的派发、反馈。
5. 进度与计划对比分析：总计划管理员可根据反馈的进度与计划的信息进行对比分析并调整后续进度计划。
   * 1. 施工质量管理协同流程应包括下列工作内容：
6. 质量试验检验协同：所有施工原材料进场时应进行材料验收及试件取样，在施工策划阶段应将物料进场计划同试验检验计划相匹配，过程中涉及到的信息通过协同施工平台同步至试验人员，提前做好进场材料验收及试件取样准备，并及时将试件送检，保障试验检验批次划分的及时性与合理性，确保施工任务正常有序进行。
7. 质量检查验收协同：在各项工序完成后需要进行质量验收及工序交接等工作。过程中应将测量及质量检查数据上传至协同施工平台并下发给相关责任单位，各单位应依据检查结果做出反馈；不合格部位由相关责任单位进行整改，合格部位确认后进行移交，由下道工序责任单位进行验收确认。流程应在协同施工平台内透明可见，质量检查数据和管理痕迹留存可追溯，使各单位工作有序衔接。
8. 质量整改销项协同：在质量整改过程中质量检察人员应在协同施工平台对责任班组下发整改任务，相关责任单位及责任人接收后应在规定时间内完成整改任务并在平台申请复核检查，复查人复查合格后在平台上关闭质量工单完成任务销项，所有整改销项记录在平台保存可追溯。
   * 1. 施工安全管理协同流程应包括下列工作内容：
9. 施工安全组织架构及角色的设置：施工单位应建立健全的安全组织管理机构，建立完善的安全管理制度，应明确各人员的安全管理责任，并报监理及建设单位审批。
10. 施工安全策划及技术方案的协同：施工单位应按照相应要求编制安全专项施工方案及相关策划，并通过平台上报进行审查审批。对于需进行专家论证的分部分项工程专项施工方案，应由施工单位组织进行专家论证，相应论证结果均需线上留档、信息同步共享。
11. 施工安全培训教育协同：施工单位应建立三级安全教育培训制度，按规定对管理人员和作业人员进行安全教育培训。监理单位应通过协同施工平台督促并检査施工单位安全教育培训工作的开展。
12. 施工安全检查整改协同：施工单位应当建立安全检查制度，制定安全检查计划，应明确检查角色、时间、地点、内容、整改措施、复查等内容，并通过协同施工平台按照检查计划向相关负责人进行任务推送。现场安全问题的巡检和随机抽查，检查单位及人员通过协同施工平台将问题报告下发至相关施工单位，要求施工单位进行整改、停工、罚款等工作。
13. 安全事故上报协同：项目应提前设置好上报机制，报告事故应包含事故发生单位概况、发生时间、地点、现场情况、事故简要经过、已造成的伤亡和损失、已采取的措施等现场情况。事故发生后，事故现场有关人员应按照协同施工平台提示的相应流程进行事故上报。
14. 交叉施工作业安全协同：两个及以上的施工单位、劳务班组进行同一作业区域施工时，应考虑本工作的内容对其他人员的影响，并通过平台通知对方安全注意事项。
    * 1. 施工成本管理协同流程应包括下列工作内容：
15. 成本管理协同组织设置：合同各施工分包人员应明确合同签订、调整、过程支付、结算的成本管理员，总承包单位应明确一人担任总成本管理员，应设置负责统筹各分包单位的成本管理员，并明确各方人员的成本管理权限。
16. 合同谈判与签订：施工总分包双方应对合同具体内容展开谈判，解决争议项后签订合同。应明确的内容有：工程内容和范围、技术要求、合同计价计量方式、合同价款调整方式及流程、合同款支付方式及流程、工期要求、维修要求、违约与索赔等内容。已签订的合同数据应结构化，并通过协同施工平台同步至承发包双方相关管理人员。
17. 合同变更与签证：施工总承包单位应按照合同规定明确变更及签证流程的节点、责任人、工作内容、成果及处理时限。施工总分包双方应基于协同施工平台完成合同变更、签证流程。
18. 合同期中支付：施工总承包单位应按照合同规定明确过程支付流程的节点、责任人、工作内容、成果及处理时限。施工总分包方应根据施工计划任务的反馈情况协同确定形象进度，结合合同规定过程中的支付款项，并基于协同施工平台完成过程支付的流程。
19. 竣工结算：施工总分包双方应在协同施工平台完成图纸、变更签证等合同结算相关资料留痕，基于同一工程量计算规则进行合同对量，并明确最终结算款项。

## 施工阶段协同工具的要求

**7.4.1** 协同施工平台应包含进度管理、质量管理、安全管理、成本管理等功能模块，各模块应从现场施工协同管理的角度出发，包含进度、质量、安全、成本等维度。应从管理及技术两个方面，辅助施工现场各参建方之间的协同施工，以提高管理效率，实现降本增效。

**7.4.2**  进度管理模块的搭建应符合下列规定：

1. 进度管理模块应包含计划编制、任务派发、进度反馈、进度计划签认、预警与进度调整功能。模块信息应包含施工任务名称、施工任务地点、施工计划开始时间、施工计划完成时间、施工班组、工程量、施工实际开始时间、施工实际完成时间等信息。
2. 进度管理应在协同施工平台实现数据的发布与反馈，各方的进度管理平台应与项目的协同施工平台，以实现项目级数据打通。应注意各用户的权限管理，除总计划管理员外，不得随意调整计划。
3. 进度管理模块应设置工效定额数据库、标准工序库，支持工程量计算或获取。
4. 进度管理模块应支持计划的直接编辑和修改、支持多版本计划管理、计划与进度的对比，应注意计划调整的便捷性、同步的及时性，并支持标准化格式的文件传输。
5. 进度管理模块应支持进度计划相关方在线签认，进度计划相关方应依据经签认的进度计划完成施工任务，非特殊情况不得随意更改。

**7.4.3** 质量管理模块应符合下列规定：

**1** 质量管理模块应包含质量整改、质量问题库、质量检查记录、检查项配置等功能。质量问题库、检查项配置功能应在施工前期准备时建立完成，各参建单位应统一按质量标准完成相关施工任务。

*【条文说明】质量问题库、检查项配置功能应包含所有质量问题项、检查项与检查标准。*

**2** 质量管理模块应具备质量检查记录功能，以实现检查部位、时间、检查照片、检查数据、检查人等信息填报，所有质量验收管理过程和验收结果应在系统内留痕，在后期进行质量整改及责任追溯工作时应以系统内数据记录为准。

**3** 质量管理模块应具备质量整改功能，进行质量检查并填写质量检查记录后，应选取不合格的质量检查记录填写质量整改单，并下发给相关责任单位/班组/人，整改责任人和任务相关人员应能通过手机APP推送或短信通知收到整改任务，整改负责人在任务开始后可进行整改完成进度填报，在系统内实时反馈整改进度情况，整改完成后应在系统内通知质检人员进行复查，经复查合格后可关闭工单完成质量问题销项。

**4** 质量问题库应收录本工程适应质量要求的标准规范及合同依据，可为质量检查提供文件依据。

**7.4.4**  安全管理模块应按应符合下列规定：

**1** 安全管理模块应具备施工安全组织架构及角色设定功能，可实现架构编辑、上传、审批等功能，以实现组织架构的自定义编制及上传审批。

**2** 安全管理模块应具备施工安全策划及相关技术方案的上传及审批功能，可实现安全专项施工方案及应急救援预案双方面编辑、上传、在线审批、提出意见、在线回复、下发。以实现安全策划及相关方案留档及拉通各方信息。

**3** 安全管理模块应具备施工安全培训教育功能，可实现安全教育信息上传，包含劳务工人单位、班组、姓名、年龄、已接受安全教育培训的次数、时间等信息。应具备安全教育培训工作信息被总承包、监理、建设单位查看检查的功能。

**4** 安全管理模块应具备施工安全检查整改功能，可实现安全隐患清单库、编制检查计划、下发检查任务清单、安全检查记录、检查配置项等内容编辑。可完成安全整改任务单发起、安全整改回复、审批、统计等功能，以实现安全检查整改功能的闭环。

**5** 安全管理模块应具备安全事故上报功能，可实现安全事故填写、上报、提醒、流程内置等功能。

*【条文说明】在事故发生时，可以以正确的流程快速响应，快速正确处理事故。*

**6** 安全管理模块应具备交叉作业协同功能，可联动计划模块，通过计划模块通知单位施工时，相关联的并处于同一区域施工的单位，可发送相应的注意事项，并进行提醒。

**7.4.5** 成本管理模块应符合下列规定：

**1** 成本管理模块应支持统一的用户权限管理。

**2** 成本管理模块应支持BIM模型算量功能，可实现变更、签证、过程支付、结算的工程量自动计算及对量核量功能。对项目信息、工程量清单模板、工程量计算规则等可实现自定义配置。

**3** 成本管理模块应具备合同变更、合同签证、合同过程支付、合同结算等流程。协同的信息应包含流程节点、责任人、处理时限、处理意见、提交成果，并支持自定义。

**4** 施工计划任务模块应包含工单反馈的工程量、施工实际开始时间、施工实际完成时间等数据，并推送至协同施工平台，联动以确保工程进度。

**5** 成本管理模块应支持目标成本与实际成本的对比。

**7.4.6** 协同工具的数据管理应符合下列规定：

**1** 数据协同标准应包括施工协同的数据管理架构、数据载体和数据标准。数据管理架构应包含但不限于参与数据标准协同的各方及各方之间的数据生产和流转关系等内容。

*【条文说明】施工协同在数据层面以标准化的业务数据进行统一管理，以赋能全过程施工业务。参与施工协同的各方均需按相应的协同分工，参与数据协同。*

**2** 数据载体应包括但不限于数据载体格式、构建及维护方式；数据标准应包括但不限于数据范围、数据格式、数据含义、数据与业务事件关联关系、各协同方之间的数据匹配和映射方式等。

**3** 施工协同除各业务功能模块外，还应有通用功能模块，通用功能应包括但不限于文件及数据的存储、解析、维护、流转等。通用功能模块应负责统筹各业务功能模块的数据接口和各协同方的数据接口。

**4** 协同施工平台应有专人维护，统筹各协同方，同时施工协同各方均应有专人负责平台的日常运营。

## 施工协同要点及关键场景

* + 1. 材料管理应包含下列关键场景：

**1** 材料进场：施工计划同BIM模型关联，获取材料信息，根据计划中所包含的材料信息生成材料计划，经审批确认后进行材料清购，清购成功可下单采购，完成材料进场，验收后入库。

**2** 领料施工：选择施工任务，编辑责任人，计划形成工单下发。

*【条文说明】责任人通过短信等信息化方式提醒，接收工单详细信息，并于项目仓库进行材料领用，领用后仓库库存自动扣减。领料后根据工单指定位置进行施工，施工完成后应通过协同施工管理平台移动端（以下简称APP）反馈进度、材料实际使用量和使用量，进行三量对比分析。*

* + 1. 质量、安全管理应包括下列关键场景：

**1** 质量、安全检查：项目管理人员在进行质量、安全检查过程中，用APP记录质量、安全问题。

*【条文说明】APP中填报内容包含问题、部位、检查人、检查时间等详细内容。*

**2** 质量、安全整改：项目管理人员应针对检查中存在的问题，以APP下发质量、安全整改单至施工责任人。

*【条文说明】责任人接收短信提醒后，可在APP中查看需更改的问题，整改完成后，以APP拍照反馈，并通知项目管理人员进行二次验收。*

**3** 质量、安全管理行为共享：检查、整改过程中，所有问题都应在系统中留底，并实时质量、安全管理行为信息推送至甲方管理平台，以实现信息实时共享。

# 协 同 验 收

## 一般规定

* + 1. 在项目验收准备阶段应明确智能建造项目统一的验收编码、验收内容及其标准，并应形成完整统一的验收表格。
    2. 应明确不同验收角色在同一信息化平台上的工作界面，并应明确不同阶段的各验收参与方的角色、职能、责任。验收结果应做到平台留痕，不同验收角色应能互相协同。

## 设计协调验收

1. 设计阶段的BIM模型及相关成果应导入建设行政主管部门认可的设计管理平台中进行审查，宜按《建筑工程设计信息模型交付标准》GB/T 51301-2018及行业相关标准进行验收。
2. 可采用人工智能技术辅助BIM模型及相关成果审查，并与设计管理平台对接，实现批量自动审查。

## 生产协同验收

* + 1. 应结合BIM、智能检验设备等智能化技术对部品部件生产过程进行验收：

1. 可对工厂生产前所购置的材料及设备，从材料性能、设备性能、模具质量等方面进行验收。
2. 可对部品部件生产过程的质量控制，从原材料性能、尺寸位置、加工质量等方面进行验收。
   * 1. 在混凝土预制构件生产BIM应用中，可基于深化设计模型和生产确认函、变更确认函、设计文件等创建混凝土预制构件生产模型，并在质量验收阶段形成构件生产过程和质量追溯等信息。
     2. 预制构件检验合格后应在表面设置信息化身份标识，且设置位置应建立统一规则,便于后期识别读取。

*【条文说明】预制构件的二维码、RFID标签、条形码等信息化身份标识应包含该构件的设计参数、生产过程、物流计划、施工计划等信息。*

## 部品部件协同验收

* + 1. 应结合BIM、智能检验设备等智能化技术对部品部件的感官质量、结构质量、储存环境、运输过程进行验收。
    2. 预制构件的协同验收应符合下列规定：

1. 应明确预制构件所需的质量证明文件、各项性能检验标准、检查数量要求等内容。
2. 应制定具有智能建造特色的预制构件专项质量验收方法。
3. 应结合BIM、智能检验设备等智能化技术，对预制构件进行验收。
   * 1. 设备与管线部品部件的协同验收应符合下列规定：
4. 应明确设备与管线安装相关的部品部件所需的质量证明文件、各项性能检验标准、检查数量要求等内容。
5. 应制定具有智能建造特色的设备与管线安装相关的部品部件专项质量验收方法。
6. 应结合BIM、智能检验设备等智能化技术，对设备与管线安装相关的部品部件进行验收。

## 施工中的协同验收

* + 1. 分部分项工程的协同验收应符合下列规定：

1. 制定具有智能建造特色的质量验收方法；
2. 结合BIM、信息化、智能检验设备等智能化技术，对工程质量进行验收。

*【条文说明】根据项目实际情况制定具有智能建造特色的质量验收方法，如开展班组长自检-项目部复检-监理单位验收的移动质量验收数字化管理，自动统计分析应检、已检、未检情况，让各级管理者及时可视的抓好关键部位、关键工序质量控制和问题控制。*

* + 1. 协同验收信息和资料采集应通过可视化、在线化、智能化、数字化的技术手段，实现实时采集现场管理数据。
    2. 协同验收应将验收信息和资料附加到模型中，建立验收BIM模型，并符合下列规定：

1. 验收BIM模型应与施工BIM模型进行对比分析两者在施工指标、几何参数、属性等方面的差异性，判断设计文件的落实效果，评价其规划建设条件是否符合要求。
2. 验收资料应与验收BIM模型自动关联，实现信息同步，生成验收报告，并向各部门共享，实现联合验收。

## 信息化验收

* + 1. 应明确各阶段中所需的验收资料文件划分标准，应规定资料文件的标准化名称、标准化内容格式等内容，规范验收资料库。
    2. 应制定资料上平台的步骤，灵活运用物联网、云计算、大数据推进建筑资料平台化。
    3. 信息化建立应支持建设工程数据共享、协同工作的环境和条件，并结合建设工程相关方职责确定权限控制、版本控制及一致性控制机制。
    4. 信息化管理应按建设工程的特点和要求制定建筑信息模型应用进行验收。验收宜包含下列内容:

1. 工程概况、工作范围和进度，模型应用的深度和范围。
2. 建立所有子模型数据定义统一的通用坐标系。
3. 建设工程应采用的数据标准及可能未遵循标准时的变通3方式。
4. 完成任务拟使用的软件及软件之间数据互用性问题的解决方案。
5. 完成任务时执行相关工程建设标准的检查要求。
6. 模型应用的负责人和核心协作团队及各方职责。
7. 模型应用交付成果及交付格式。
8. 各模型数据的责任人。
9. 图纸和模型数据的一致性审核、确认流程。
10. 模型数据交换方式及交换的频率和形式。
11. 建设工程各相关方共同进行模型会审的日期。
    1. 运维管理验收
       1. 运维管理验收应充分采用智能化、网络化、数字化技术，且应充分利用网络、计算机、软件、数据库等资源。
       2. 应制定运维验收计划，合理安排运维资源，并对运维人员进行考评分析，以提高运维工作效率。

*【条文说明】用户可针对不同设备制定相应的维修计划，并提醒用户对设备进行定期维护，以确保资产设备保持最佳运转状态，延长使用期限，降低维护成本。用户可通过业务统计和预警功能，实时查看设备统计信息和设备维护工作的执行情况，为接下来的设备维护计划做好准备，控制维护成本，为企业的规范化运作提供可参照的依据。*

* + 1. 运维管理验收应对智能建筑物内所有运行设备的档案、运行、维护、保养进行管理验收，应包括设备运行管理验收、设备维修管理验收、设备保养管理验收、维修申请工作单验收等，并应对资料进行归类汇总、整理分析、定性与定量评价、发展预测。

# 协 同 追 溯

* 1. **一般规定**

**9.1.1** 智能建造与建筑工业化应对建(构)筑物的标准化规划设计、工厂化生产、物流运输、智能化施工、协同验收、数字化运维和拆除等全生命周期的关键信息在多方协同组网架构中进行电子化登记与管理，应支持第三方的检测平台建设，并应建立先进适用的全生命周期质量追溯体系，实现智能建造与建筑工业化产品“来源可知、去向可追、质量可查、责任可究”。

*【条文说明】智能建造与建筑工业化建(构)筑物产品全生命周期的全过程协同追溯，是智能建造与建筑工业化生产经营质量安全管理体系的重要组成部分，应建立协同追溯法规、制度与标准的建设、协同追溯体系的建设，以实现智能建造与建筑工业化产品的“来源可知、去向可追、质量可查、责任可究”，以保证智能建造与建筑工业化的质量符合性与安全性，强化全生命周期的质量安全管理和风险控制，以促进智能建造与建筑工业化产业链科学发展。*

**9.1.2** 智能建造与建筑工业化产品生命周期的全过程协同追溯应遵循下列原则：

1. 强化质量、协同驱动。智能建造与建筑工业化产品提供者应强化质量及服务提升意识，落实企业主体责任；应建立多部门联动的监管机制，协同推进智能建造与建筑工业化追溯体系建设。
2. 统筹规划、互联互通。应强化顶层设计，整合智能建造与建筑工业化产业链全生命周期溯源数据资源，运用大数据和物联网等信息技术，统筹推进信息数据共享交换和应用协同。
3. 统一标准、规范流程。应依托现行相关规范、标准，制定协同管理统一的国家标准、行业标准和有关技术标准，确保产品全生命周期通查通识。

*【条文说明】智能建造与建筑工业化建造项目生命周期的相关行业、部品部件生产企业、专用设备生产企业、相应的物流运输、智能化施工等众多新型产业以及后期数字化运维是一项复杂的系统工程，应充分发挥和融合“大数据”多方协同组网架构优势，以落实企业质量和追溯管理主体责任为主要目标，运用现代信息技术整合智能建造与建筑工业化产业链全生命周期溯源资源，强化统筹规划、健全标准规范、创新推进模式、实现互通共享，建设智能建造与建筑工业化追溯体系，规范智能建造与建筑工业化及以智能建造与建筑工业化产品质量的全生命周期管理，提升综合监管水平，不断满足多层次、多样化的智能建造与建筑工业化需要。应制定相关统一标准，确保不同系统与追溯协同平台、追溯监管平台之间的智能建造与建筑工业化协同追溯信息的有效衔接和交换。*

**9.1.3** 应建设智能建造与建筑工业化协同追溯体系，体系应包括法规、制度与标准的建设、协同追溯体系的建设。

*【条文说明】协同追溯体系的建设包括数字化成果存储与追溯、追溯服务体系与平台、追溯管理体系、协同追溯体系评价与改进等通用要求。*

* 1. **协同追溯的法规、制度及标准建设**

**9.2.1** 应完善协同追溯法规、制度和标准体系建设，应统一追溯标准。

*【条文说明】应推进智能建造与建筑工业化智能建造与建筑工业化产品的追溯综合立法，并将生产经营企业建立信息化可追溯制度要求纳入各领域专门立法中，支持有立法权的地区开展追溯地方立法工作，提高公共标准服务水平。加快制修订配套法规、制度，加快完善政府主导、企业主体、社会参与的标准工作机制，及时完善规范性文件，有序推进技术指南编制与修订。*

**9.2.2** 应设立多方协同组网架构解决“信息孤岛”；应允许多码并存，兼容原始的电子监管码及兼容现在国际上常用的其他编码；应以“一物一码、一码同追”为方向，实现智能建造与建筑工业化产品全品种、全生命周期、最小追溯单元的可追溯、可核查。

*【条文说明】建设智能建造与建筑工业化追溯制度总的原则是监管部门定制度、建标准，允许多码并存，兼容原始的电子监管码，同时兼容现在国际上常用的其他编码，充分发挥企业的主体作用；智能建造与建筑工业化追溯制度建设应主要以“一物一码、一码同追”为方向，结合产品特性、追溯成本等方面因素合理确定智能建造与建筑工业化最小协同追溯单元。*

* 1. **协同追溯的体系建设**

**9.3.1** 智能建造与建筑工业化协同追溯体系应满足下列基本要求：

1. 协同追溯体系应根据建筑建造与建筑工业化全产业链、全生命周期管理规范内容与关键环节，进行科学的设置与开发布局，并应在智能建造与建筑工业化实践应用中证实为具有普适性和先进性。
2. 协同追溯体系建设所用术语、符号、计量单位及相关要求等，均应执行国家智能建造与建筑工业化体系管理的有关统一规定。
3. 协同追溯体系应具备下列特性：
4. 规范性。协同追溯体系应符合国家、行业和地方的相关标准规范。
5. 统一性。协同追溯体系应实现对所追溯的智能建造与建筑工业化产品的标准化规划设计、工厂化生产、物流运输、智能化施工、协同验收、数字化运维及拆除全链条、全生命周期相关数据的统一管理。
6. 共享性。协同追溯体系应具备标准数据接口，能够实现与其他追溯体系的互联互通，尤其应当具备与上级主管部门追溯监管平台对接的基础能力。
7. 安全性。应按照网络安全等安保规范，开展定级、保护工作；应采取认证等必要措施，保证接入追溯协同平台、追溯监管平台的设备、协同追溯系统和用户接入的安全性；应采取适当的措施保证信息传输过程的安全性。
8. 可靠性。协同追溯平台、追溯监管平台应支持关键设备、关键数据、关键程序模块采集备份、冗余措施，有容错和系统恢复能力，支持负载均衡功能。
9. 易操作性。应提供清晰、简洁、友好的中文人机交互界面，操作应简单、灵活、易学易用，便于管理和维护。
10. 可扩展性。应采用协同追溯模块化设计，将相关功能模块化，便于协同追溯系统在智能建造与建筑工业化产品种类、追溯环节及管理功能上升级扩充。
11. 可维护性。协同追溯系统应充分考虑可维护性要求，包括功能可维护和代码可维护，功能可维护要求应有一定的灵活性，如品种、经营主体信息等可添加和调整，提高追溯协同平台、追溯监管平台系统的可维护性；应具备自检、故障诊断及故障恢复等功能。

**9.3.2** 协同追溯体系应符合下列规定：

**1**  智能建造与建筑工业化协同追溯体系应包含追溯对象、追溯信息、追溯服务系统、参与方（图9.3.2-1）。

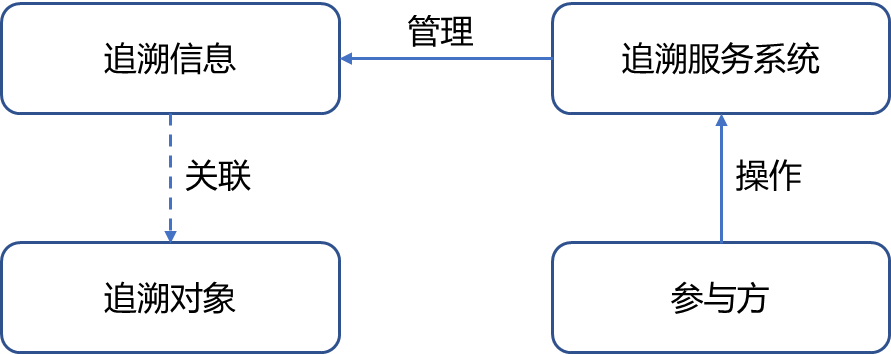


图9.3.2-1　智能建造与建筑工业化协同追溯体系

**2** 追溯信息应通过标识等关联到具体的追溯对象，追溯服务系统应管理追溯对象的追溯信息，各参与方应能以追溯系统对追溯信息进行检索等操作。

**3** 追溯对象应符合下列规定：

1）追溯对象应使用追溯码作为标识。

2）追溯码在供应链各环节应保持一致关联。

**4** 追溯信息应保证全面性、真实性和合规性，并符合智能建造与建筑工业化协同追溯精确度。

*【条文说明】应采用必要的防伪技术，以保障智能建造与建筑工业化协同追溯体系产品的真实性。*

**5** 追溯码（图 9.3.2-2）应由下列内容组成：

1）企业统一社会信用代码，18位。

2）监管单位编码，3位。

3）业务类型编码，2位。

4）商品编码，6位。

5）批次编码，6位。

6）校验码，1位。



图9.3.2-2 追溯码组成示意图

*【条文说明】追溯码可用于唯一定位企业；区分监管单位；区分业务类型；可用于对应企业创建的产品，一个企业最多储存10万数量级的产品个数；可用于对应一个企业指定产品创建的产品批次，最多储存10万数量级的批次个数。*

**6** 数据存储应符合下列规定：

1. 数据应采用电子信息手段存储，并建立数据库数据备份和应用程序数据备份机制。
2. 数据存储时限应符合相关法规要求。
3. 数据应实现防篡改、完整性保护和有效性验证功能，防止数据泄露，应采用权限管理确保不同用户对不同数据的访问权限。
4. 智能建造与建筑工业化追溯协同平台、追溯监管平台信息存储应遵守电子政务相关信息安全等级要求。
5. 应遵守信息系统密码应用基本要求。

**7** 数据交换应符合下列规定：

1）数据交换接口应提供接入验证机制，保证交换数据的有效性；应提供数据传输过程中的隐私保护和防篡改功能。

2）智能建造与建筑工业化追溯协同平台、追溯监管平台的数据交换安全性应遵守电子政务相关信息安全等级要求。

3）应遵守信息系统密码应用基本要求。

**8**  数据管理与分析应包括追溯信息集成功能、中央平台数据接口、部署环境要求、安全性要求、运行维护要求、模块化集成设计等功能。

*【条文说明】数据管理与分析应具备协同追溯数据的采集、传输、审核、分类存储等功能，同时，应具备包括数据传输、数据清洗、数据统计、数据分析、召回管理、信息发布等功能。*

1. 追溯信息集成功能。应遵照产品追溯数据查询相关标准，对特定品种、批次的智能建造与建筑工业化产品，对智能建造与建筑工业化产品的标准化设计、工厂化生产、物流运输、智能化施工、协同验收、数字化运维及拆除全产业链、全生命周期所记录的所有数据信息进行集成，并配合产品追溯协同平台、追溯监管平台提供基于网页和移动终端的追溯结果展示。同时，应具备为监管部门提供追溯的数据查询功能。
2. 中央平台数据接口。系统应具有标准数据接口，并符合国家平台接口规范及国家智能建造与建筑工业化产品追溯体系数据对接技术要求；可实现产品追溯中央管理平台的对接，以及对第三方追溯系统、监管部门系统的数据对接；可运用区块链技术进行追溯信息数据存储。
3. 部署环境要求。应用大型商用数据库系统，以保障追溯体系的稳定运行。

*【条文说明】大型商用数据库系统具有海量数据的存储、加工处理能力，具有配套的高可用性集群解决方案能力。*

1. 安全性要求。系统应满足程序软件安全要求；环境安全要求；数据安全要求；网络和硬件安全要求。

*【条文说明】程序软件安全要求应包括用户安全、权限控制、抗攻击能力等。环境安全要求应包括操作系统安全、数据库软件安全、应用服务器软件安全、杀毒软件安全等。数据安全要求应包括信息安全原则、数据库数据备份、应用程序数据备份。网络和硬件安全要求系统应采取容错性设计，提供网络安全防范措施，具有恶意攻击的防护能力，实现安全可靠连续运行；通信网络设置审核环节，对入网用户进行安全审计，防止非法设备和用户接入，对可疑行为及时报警提示；系统整体安全性应达到现行国家标准《信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239标准规定的二级要求。*

5) 运行维护要求。系统应具有运行维护能力，应包括运行维护能力、运维准备、运维执行、运维验收、运维改进和运维过程管理。

*【条文说明】系统运行维护基本要求应符合现行国家标准《信息技术服务运行维护第1部分:通用要求》GB/T 28827.1的要求；系统运行维护的交付应符合现行国家标准《信息技术服务运行维护第2部分:交付规范》GB/T 28827.2的要求；系统运行维护的应急响应应符合现行国家标准《信息技术服务运行维护第3部分:应急响应规范》GB/T 28827.3的要求；运行维护过程管理应至少包含服务级别管理、报告管理、事件管理、问题管理、配置管理、变更管理、信息安全管理、供应商管理等内容。*

6) 模块化集成设计。应采用模块化结构设计，对相关功能设计模块化，实现系统软件管理和集成。

**9.3.3** 应依托“数字化”追溯协同平台、追溯监管平台，建立完善智能建造与建筑工业化追溯数据共享交换机制。

*【条文说明】应将智能建造与建筑工业化追溯信息与生产管理、大数据监管、质量监管相结合，实现产品质量安全、防伪、品牌提升、精准营销等功能，探索建立以终端设备、网络在线、电话查询等现代化信息技术为主的智能建造与建筑工业化使用查询系统。*

**Ⅰ 追溯服务体系与平台**

**9.3.4**  追溯服务体系应包括下列功能：

1. 智能建造与建筑工业化企业统一身份认证管理。
2. 全国统一的追溯码解析。
3. 追溯信息关联。
4. 追溯数据共享权限管理。
5. 智能建造与建筑工业化一码通智能合约。

**9.3.5** 协同追溯服务体系应包括协同追溯服务系统、协同追溯协同服务平台、协同追溯监管平台，（图9.3.5），并应符合下列规定：

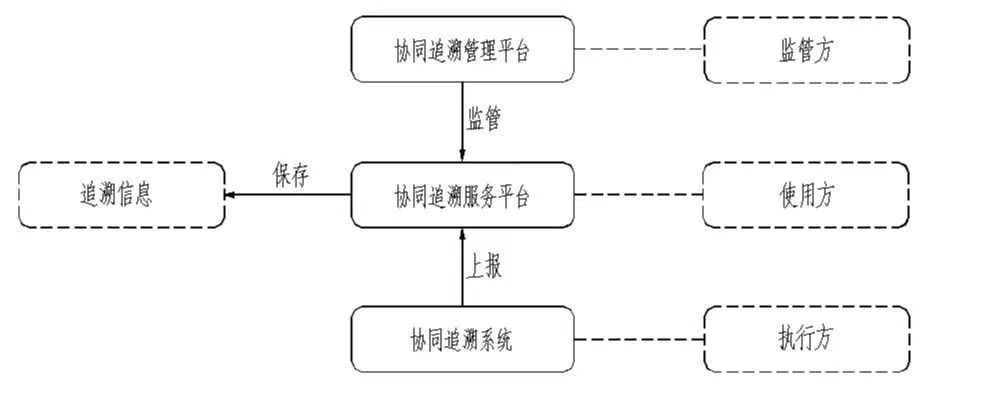


图9.3.5 智能建造与建筑工业化协同追溯服务系统构成示意图

**1**  协同追溯服务系统应符合下列规定：

1）应支持相关硬件及设备、相关软件。

2）应支持追溯信息在体系内的互联互通。

3）应支持跨部门、跨区域业务协同、资配整合、信息共享。

**2**  协同追溯的参与方应符合下列规定：

1）参与方应包括监管方、执行方和使用方。

2）应明确各方职责与要求，并制定相应的规章。

3）执行方应参与标准化规划设计、工厂化生产加工、包装、物流运输、销售、智能化施工、协同验收、数字化运维等供应链的某个环节。

*【条文说明】追溯体系建设是推动互联网、物联网等技术运用，加速建筑市场的升级改造；短期投入可对建筑市场的和交易各方起到降本增效；可助推智能建造与建筑工业化领域的供给侧结构性改革，使智能建造与建筑工业化更安全、更高效，可推动建筑市场“品质革命”和“品牌革命”；有助于构建建筑市场诚信的商业信用体系；可让智能建造与建筑工业化产品流通更顺畅。*

*【条文说明】在智能建造与建筑工业化全生命周期中应加大建筑信息模型（BIM）、互联网、物联网、大数据、云计算、移动通信、人工智能、区块链等新技术的集成与创新应用。*

**9.3.6** 应对协同追溯系统构成、功能需求等内容进行设计，提升“互联网＋产品监管”应用服务水平，并应符合下列规定：

**1** 应构建全国产品追溯协同平台、追溯监管平台，实现产品全生命周期追溯，实施智能建造与建筑工业化唯一标识。

**2** 应加强智能建造与建筑工业化产品监管大数据应用，推进监管和产业数字化升级。

**3** 应推动工业互联网在智能建造与建筑工业化监管领域的融合应用，推进审评审批和证照管理数字化、网络化，以推进网络监测系统建设。

**Ⅱ 追溯监管体系**

**9.3.7**  应充分利用智能建造与建筑工业化追溯协同平台、追溯监管平台，记录工厂化生产经营主体信息和产品质量安全信息，提示相关企业严格落实追溯管理制度，提示对工厂化生产经营企业和使用单位的监督检查。应建立追溯主体的产品质量安全档案和质量失信“黑名单”的信用监督机制，形成守信联合激励、失信联合惩戒机制，确保使用者合力反馈智能建造与建筑工业化产品的质量信息，形成智能建造与建筑工业化的正向跟踪和反向追溯。

1. 智能建造与建筑工业化在标准化设计、生产企业、物流运输、销售和智能化施工企业中需建立产品追溯体系，建立在监督管理部门制定的追溯制度中加以处罚机制及结算追溯系统。
2. 智能建造与建筑工业化服务提供方与使用方签订的项目相关合同，应明确服务范围、数量、完成时间、质量要求、数字化成果交付、信息上传归档及质量溯源要求。
3. 智能建造与建筑工业化服务提供方应按合同要求及时上传归档项目相关信息材料，并对相关信息材料的真实性、准确性和完整性负责，并应协助使用方保存提供的智能建造与建筑工业化服务过程中形成的各项信息资料，应包括影像资料、书面材料等，并利用专业性工具建立项目库，加强信息管理。
4. 使用方应对智能建造与建筑工业化全生命周期进行监督，应对智能建造与建筑工业化服务提供方的相关信息化成果进行审核，并提出补充与完善意见。
5. 应主动发挥行业自律作用、引导企业利用现代信息技术创新管理机制，依法构建行业产品追溯协同平台、追溯监管平台和诚信机制、应用产品追溯体系建设，致力于从行业角度依法构建产品追溯体系，共治共享。
6. 市场内与市场外应协同，应形成全产业链追溯体系包括下列内容：
7. 市场与市场之间应协同，共建追溯体系网络。
8. 市场内部资金结算安全等各项保障应协同。
9. 产品提供者、销售者、产品应用者与使用者应协同，应加强追溯信息运用，形成全民参与的氛围。

**9.3.8** 智能建造与建筑工业化在标准化设计、工厂化生产、物流运输、智能化施工、协同验收、数字化运维及拆除等的相关企业应履行主体责任，建立完善的内部追溯管理制度，运用信息化方式采集和留存信息。应按照国家、行业和地方颁布的技术标准，规范建设企业内基于统一编码的信息化追溯体系，形成对各流通节点信息传输的及时性、规范性、真实性和连续性的记录和分析。

*【条文说明】智能建造与建筑工业化企业应严格遵守追溯管理制度，建立智能建造与建筑工业化全生命周期追溯体系；对工厂化生产经营企业进行监督检查，实施智能建造与建筑工业化抽检等监管手段，并与智能建造与建筑工业化追溯体系、检验检测体系、企业内部质量管理体系紧密结合，并形成严密的全生命周期质量安全管控链条，发挥追溯信息共享交换机制作用。*

**9.3.9** 应积极创新智能建造与建筑工业化追溯推进方式，在完善企业质量诚信自律机制的基础上促进第三方测试、评价和认证等市场化建设。推动相关认证机构将智能建造与建筑工业化追溯纳入审核评价指标。应提高检验检测能力，完善科学权威的产品检验检测体系，推进产品检验检测机构的批签发能力建设，加强不良产品监测体系建设和各级不良产品监测机构能力建设。

**9.3.10** 应充分发挥政策联动协同效应，建立智能建造与建筑工业化追溯体系，并纳入相关产业项目验收的绩效考核评价范围。在同等条件下优先采购和使用可溯源的智能建造与建筑工业化产品，鼓励有关单位与可追溯智能建造与建筑工业化产品生产经营企业优先建立合作关系，并完善智能建造与建筑工业化全生命周期质量追溯链条。

**9.3.11** 应完善监管队伍建设和监管机制，强化部门协同。

*【条文说明】应加快构建有效满足各级智能建造与建筑工业化产品监管工作需求的监管员队伍体系，建立监管力量统一调派机制；应完善市场监管与产品监管工作机制，实现产品监管能力标准化建设要求；应强化各级负责产品监管的部门在产品全生命周期监管上的协同，形成产品监管工作全国一盘棋格局。*

**9.3.12** 智能建造与建筑工业化生产过程追溯监管应具备下列功能：

1. 基础信息监管。应具备产品基础信息上传归档功能，包括产品名称、产品编码、生产方法、生产规格、存储条件等信息。
2. 原材料监管。可记录特定原材料相关信息，包括品名、规格、批次、产地、数量、产品日期、供应商、实物照片、采购人员等信息，可通过系统对接等形式，并直接从相应智能建造与建筑工业化追溯系统获取该批次材料信息。
3. 原材料质检监管。应具备原产品及材料质检信息记录功能，可进行便捷信息上传归档原产品及材料质量检测数据。
4. 原产品及材料贮藏监管。应针对采购的不同批次原产品及材料成品，记录各批次的储存方式、入库时间、规格、数量、保护记录，以及出库时间、规格、数量等仓储监管信息。
5. 工厂化生产监管。应根据特定品种工厂化生产工艺要求，可设定具体工艺规程，并根据工艺程序的操作，记录每个节点操作信息，包括产品名称、工厂化生产方法、开始时间、结束时间、加工规格、进料数量、出料数量、操作人员、实物图片等信息。
6. 产品中间品质检信息。应具备产品中间品检验信息记录功能，可进行便捷信息上传归档至产品中间品检测数据。
7. 成品包装监管。应根据成品包装需求，记录成品名称、批号、规格、数量、日期、操作人员、实物图片等信息。
8. 产品成品质检信息。应具备产品成品检验信息记录功能，可进行便捷信息上传归档至产品成品检测数据。
9. 物流运输监管、销售监管。应针对不同批次产品成品，记录各批次物流运输、销售监管等信息。
10. 智能化施工监管。应针对不同阶段的智能化施工，记录各阶段的施工监管所需信息。
11. 数字化运维监管。应针对建(构)筑物运维特点，建立建(构)筑物运维环节的使用、改造、扩建、加层及灾害处置、拆除监管等信息。

**9.3.13**  应建立协同追溯评价与改进体系。智能建造与建筑工业化协同追溯体系评价应符合下列规定：

1. 应确定智能建造与建筑工业化协同追溯的评价内容、评价方法、评价人员、结果分析，以确保有效的评价结果。
2. 开展智能建造与建筑工业化协同追溯评价应按计划的时间间隔进行评价，应确定每次评价的标准和范围，选择合格的人员并进行评价，评价应客观、公正。
3. 评价结果应包括评价项目的改进措施、改进智能建造与建筑工业化协同追溯体系建议、修订智能建造与建筑工业化协同追溯目标、新的资源支持等内容。

**9.3.14** 应优化智能建造与建筑工业化评价检查机构设置，提高协同追溯评价能力；优化智能建造与建筑工业化审评机制；优化创新产品研审联动工作机制，鼓励新技术应用和新产品研发，遵循智能建造与建筑工业化发展规律，建立智能建造与建筑工业化理论、技术沉淀结果、试验相结合的智能建造与建筑工业化特色审评体系，促进智能建造与建筑工业化的创新发展。

**9.3.15** 应提高审核评价成果应用，优化产品认证销售机制。

*【条文说明】协同追溯应定义明确、目标清晰、结果明确且具有可操作性，能够作为项目评判的依据。应采取“市场+监管”的模式来解决成果应用问题，如“推动政府采购在同等条件下优先采购可追溯产品，引导消费单位积极采购、销售可追溯产品”、“相关认证机构应将追溯要求纳入审核评价指标”。经过协同追溯的优质产品可打开销路，企业可具有实施智能建造与建筑工业化追溯的动力，认证机构将追溯要求纳入审核评价指标，可推动企业开展智能建造与建筑工业化追溯体系建设。认证机构对追溯的评价应下沉至追溯产品的质量层面，追溯应建立在质量保证体系之上，不仅仅是追溯行为本身。*

**9.3.16** 应强化专业监管要求，提升监管队伍素质和监管水平。应对监管人员的培训和实训，建立产品监管科学研究基地，推进监管新工具、新标准、新方法研究和应用。

**9.3.17** 智能建造与建筑工业化协同追溯体系应持续进行改进。

**1** 应系统分析评价结果，审查不合格项，确定是否存在可能发生的不合格，分析具体原因，并有针对性的采取纠偏措施，对改进措施实施后的效果再进行验证。应推动追溯试点示范经验和做法转化为制度性成果，建立追溯体系建设持续改进的长效机制。

**2** 应进一步提升业务协同形成推动智能建造与建筑工业化产品追溯体系建设工作合力。

**3** 应紧密围绕“协同”，从工作机制、平台建设、投入保障、追溯应用、法规制度、配套政策、培训宣传等方面，建立智能建造与建筑工业化产品追溯管理的各级追溯协同平台、追溯监管平台，依托国家及地方数据共享交换平台实现纵向各级贯通、横向部门间共享、跨区域联通。同时，鼓励各地建立市场化的追溯协同平台、追溯监管平台对接管理机制，各类生产经营企业、协会和第三方追溯系统接入政府部门追溯协同平台、追溯监管平台，积极扩大追溯覆盖范围，持续解决管理职责和工作机制协同不到位、法规标准和配套政策不健全、跨平台追溯信息不贯通、追溯综合应用不深入、投入保障和推进政策不协调、试点示范成果制度化成果转化应用不足等问题。

1. 应推进追溯工作机制协同。应依据相关法律法规，明确相关部门的追溯工作职责。住建部门应发挥牵头作用，建立部门间衔接配合的工作机制。
2. 应推动追溯法规制度建设协同。应充分发挥法律、标准对追溯体系建设的约束和规范作用，建成层级完备、综合与专用相协调的法律、标准体系；发挥标准的引领指导作用，制定完善追溯标准体系，及时开展追溯标准宣贯、试点与应用推广；监督企业建立信息化可追溯制度的强制性要求，承担追溯主体责任。
3. 应推动追溯政策配套协同。各部门应充分发挥政策协同联动效应，通过与相关政策衔接，创新推进方式，建立激励与约束机制，全方位推进追溯体系建设。
4. 应推进追溯信息平台协同。提升智能建造与建筑工业化产品追溯体系的互联互通，建立智能建造与建筑工业化产品追溯管理各级追溯协同平台、追溯监管平台，依托国家及地方数据共享交换平台实现纵向各级贯通、横向部门间共享、跨区域联通。同时，引导各地建立市场化的平台对接管理机制，各类生产经营企业、协会和第三方追溯系统接入政府部门追溯协同平台、追溯监管平台，积极扩大追溯覆盖范围。
5. 应推进追溯应用协同。应突出追溯体系在支撑监管、行业管理、企业应用等多方面的作用。突出追溯体系建设服务于监管的目的，通过追溯系统记录的主体备案与行为信息、产品检验检测等质量信息、产品生产流通等核心信息，应积极开展追溯主体信用监管、产品产地准出管理、市场准入管理以及问题产品应急召回处置等工作。应积极体现追溯体系在市场监测与运行调控、行业管理、维护公共安全和使用者权益等行业部门中的作用。引导生产经营企业结合自身需求多方面拓展追溯系统的市场化应用。
6. 应推动追溯建设运行投入协同。应明确政府与市场边界，突出政府引导和市场化作用，建立追溯体系建设运行投入和保障机制，充分体现企业建设应用追溯体系的积极性。
7. 应推动追溯培训宣传协同。应加强部门协同开展追溯体系培训与宣传工作。相关人员应获得充分的培训，提升素质和水平，具有正确使用智能建造与建筑工业化协同追溯体系的能力。开展智能建造与建筑工业化产品追溯培训及加强部门间和地区间经验交流，提升追溯工作水平。多部门应联合开展宣传，提升追溯体系及追溯产品的影响力和使用者的认知认可度，营造追溯体系共建共管共享的社会氛围。

**用词说明**

为便于在执行标准则条款时区别对待，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”。

**引用标准名录**

《额定电压35kV（Um=40.5kV）及以下电力电缆导体用压接式和机械式连接金具 试验方法和要求》GB/T 9327

《电力电缆导体用压接型铜、铝接线端子和连接管》GB/T 14315

中国工程建设标准化协会标准

智能建造与建筑工业化协同管理标准

T/CECS XXX-202X

**条 文 说 明**