建造业互联网平台通用技术标准

**（征求意见稿）**

**前 言**

根据安徽省市场监督管理局《安徽省市场监督管理局关于下达2024年第三批安徽省地方标准制修订计划的通知》（皖市监函〔2024〕337号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，参考国内外先进经验和其他省市有关标准，在总结安徽省工程实践与广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的章节分为：1.总则；2.术语和缩略语；3.参考架构；4.边缘层；5.基础设施层；6.平台层；7.应用层；8.安全防护体系。

本标准由安徽省住房和城乡建设厅负责归口管理，由卡奥斯工业智能研究院（青岛）有限公司负责具体技术内容和条文说明的解释。执行本标准过程中如有意见和建议，请寄送至卡奥斯工业智能研究院（青岛）有限公司（地址：山东省青岛市崂山区海尔路1号，邮政编码：266100，邮箱：wangyu.cosmoplat@haier.com）。

主 编 单 位 ： 卡奥斯工业智能研究院（青岛）有限公司

参 编 单 位 : 安徽省住房和城乡建设厅建筑节能与科技处

安徽省住房和城乡建设信息中心

中铁四局集团有限公司

安徽建工集团股份有限公司

数字安徽有限责任公司

深圳海宏智慧科技有限公司

广联达科技股份有限公司

安徽金鹏绿色建筑产业集团有限公司

中煤矿山建设集团有限责任公司

海纳云物联科技有限公司

华为技术有限公司

安徽数智建造研究院有限公司

安徽建工建筑工业化智能建造集团有限公司

主要起草人员： 王宇、张璐、洪宇、陈录城、耿天宝、赵育听、冯兴智、程学明、钟建峰、牛亚娟、燕昆、薛玉山、田武、熊普江、马晓燕、王成龙、徐建生、陈善德、吴秀璞、杨健、刘家琛

主要审查人员：

**目 次**

[1总 则 1](#_Toc204734049)

[2术 语 2](#_Toc204734050)

[3参考架构 3](#_Toc204734051)

[4边缘层 5](#_Toc204734052)

[5基础设施层 6](#_Toc204734053)

[6平台层 7](#_Toc204734054)

[6.1 一般要求 7](#_Toc204734055)

[6.2 建造数据管理 7](#_Toc204734056)

[6.3 建造模型管理 8](#_Toc204734057)

[7应用层 9](#_Toc204734058)

[7.1 一般要求 9](#_Toc204734059)

[7.2 公共服务层 9](#_Toc204734060)

[7.3 行业层 9](#_Toc204734061)

[7.4 企业层 10](#_Toc204734062)

[7.5 项目层 10](#_Toc204734063)

[8 安全防护层体系 13](#_Toc204734064)

[本标准用词说明 14](#_Toc204734065)

[引用标准名录 15](#_Toc204734066)

[条 文 说 明 16](#_Toc204734067)

**1总 则**

**1.0.1** 为规范和指导建筑产业互联网平台（以下简称“平台）的建设应用，提升平台的建设效率，实现产业链全要素信息采集、汇聚和分析，为建筑关联产业提供集成化、数字化一站式赋能服务，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于建筑产业互联网平台的设计、开发和应用。

**1.0.3** 建筑产业互联网平台设计、开发和应用，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**

**2.0.1** 建筑产业互联网平台 construction industry internet platform

是新一代信息技术与建筑业深度融合的产物，是实现建筑业工业化、数智化、绿色化发展的重要基础设施，围绕产业数字化升级与行业平台化协同两个主线，实现建造“人、机、料、法、环、测、金”的全要素连接，“设计、制造、施工、运维”等全产业链配置，“监管方、投资方、建设方、服务方、使用方”等全价值链增值，催生建造新模式、新业态，推动建筑业高质量发展。

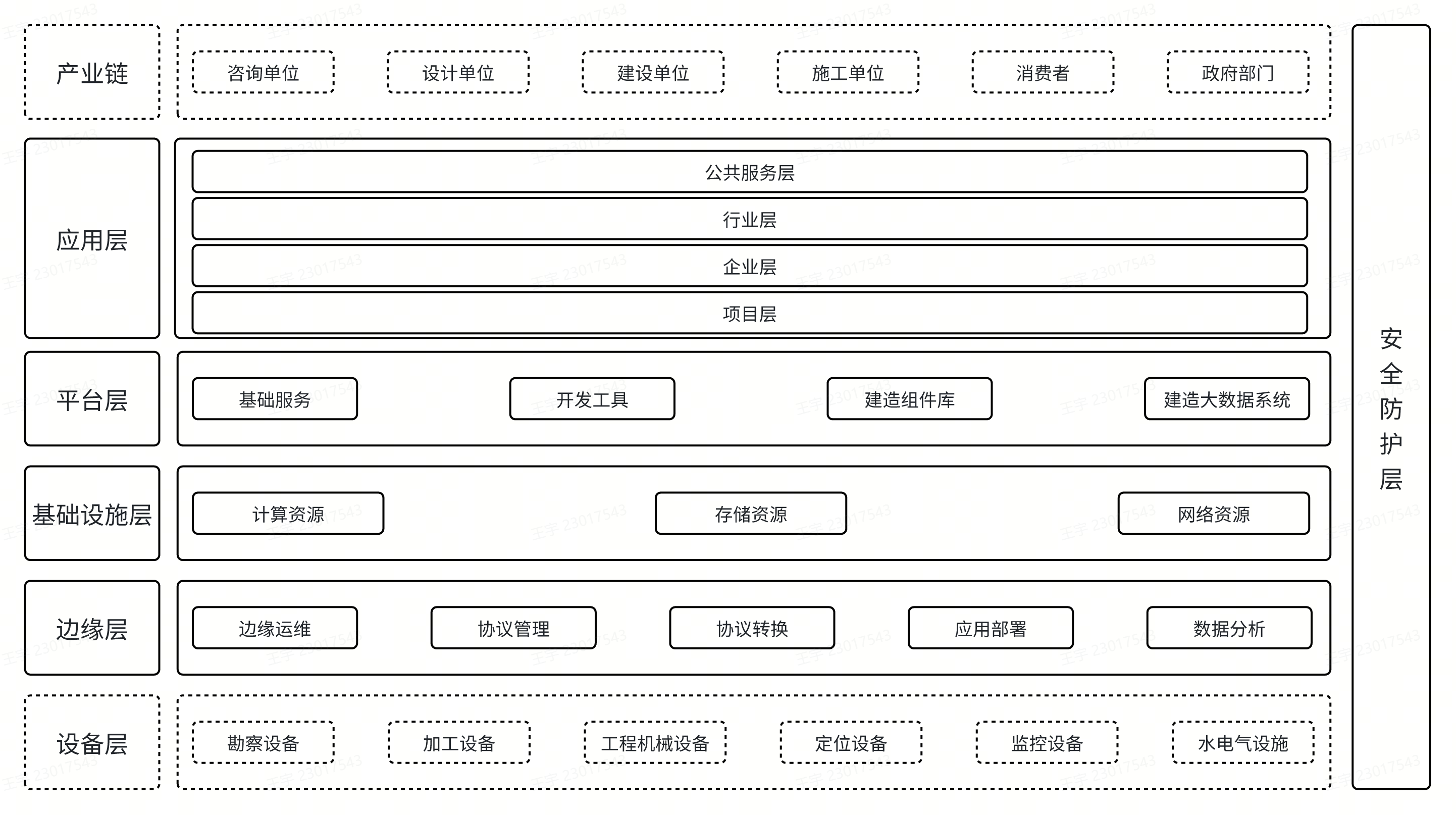
[来源，GB/T 44067.1-2024，3.6，修改]

**2.0.2** 基础设施层 infrastructure layer

由硬件资源和资源抽象控制组件构成的支撑云计算的基础设施，包括为云服务客户提供计算、存储、网络、安全资源所需的软硬件设备及云管理平台。

**3参考架构**

**3.0.1** 平台架构应遵循IEC PAS 63441第4章规定的工业互联网平台功能参考架构，主要包括边缘层、基础设施层、平台层、应用层和安全防护体系，如图1所示。



1. 建筑产业互联网平台参考架构

**【条文说明】**3.0.1本标准不涉及设备层、产业链的规定，设备层包含建造全生命周期涉及的各种设备，产生大量的建造数据，是建筑产业互联网平台的数据来源。产业链是平台相关使用方，是平台直接服务的主体。

**3.0.2** 边缘层应提供建造全生命周期涉及的各种设备和其他建造资源的数据接入、转换和传输能力，并支持在建造现场开展边缘智能分析。

**3.0.3** 基础设施层应通过虚拟化技术提供可计划、可弹性调度的计算、存储和网络资源。

**3.0.4** 平台层应提供基础运行管理框架，支撑开展数据分析管理、模型开发与管理、应用开发，并集成人工智能技术，提供大模型服务能力。

**3.0.5** 应用层面向建筑领域不同企业、特定业务场景提供各类应用。

**【条文说明】**3.0.5 应用层级包括建设公共服务、行业、企业、项目四层平台及应用，满足建造业公共服务、产业链协同、企业与项目数字化转型。应用场景包括针对勘察设计、采购交易、建造交付、使用运维、绿色建造等典型应用场景‌

**3.0.6**安全防护体系应为平台提供面向设备、网络、数据、应用等的安全机制和技术工具。

**4边缘层**

**4.0.1** 边缘层宜支持协议管理，支持通过配置不同协议和硬件接口，配置勘察设备、加工设备、工程机械设备、定位设备、监控设备和水电气设施等设备点位，并读取设备点位数据信息。

**4.0.2** 边缘层宜支持协议转换，支持将设备读取到的数据信息转换为统一的数据格式。

**4.0.3** 边缘层宜支持数据预处理与分析，边缘对数据进行筛选、插值、缓存、规则判断等基本处理和实时分析，并按照数据分析的要求上报设备运行数据、超限报警数据等。

**4.0.4** 边缘层宜支持应用部署，支持平台将应用下发到边缘层，并通过一定方式运行应用逻辑。

**4.0.5** 边缘层宜支持边缘运维，支持边缘网关、边缘服务器等设备状态（如内存、应用状态等）数据的实时上传，下发启停指令实现边缘端远程控制。

**5基础设施层**

**5.0.1** 基础设施层应为平台用户提供计算、存储和网络等虚拟化基础设施资源和服务。

**5.0.2** 基础设施层应具备计算、存储、网络等资源的弹性扩容，并根据业务负载情况进行弹性的自动伸缩。

**5.0.3** 基础设施层应通过公有云、私有云和混合云资源建设，实现数据的存储管理、网络管理、安全管理、异地容灾管理。

**5.0.4** 存储资源应为建筑产业应用提供分布式、集中式、共享存储环境。

**5.0.5** 计算资源应为建筑产业应用用提供服务管理的计算条件。

**5.0.6** 网络资源应为建筑产业应用提供专线、虚拟机等相关网络设施。

**5.0.7** 资源调度管理服务应具有实时监控、综合分析、快速部署、动态扩展等服务功能。

**5.0.8** 基础设施层宜为人工智能算法模型训练与推理提供支撑和服务。

**6平台层**

**6.1 一般要求**

**6.1.1** 平台层应支持基础资源的运行调度和运维管理，并提供各类上层功能组件实现所需要的基础技术框架和环境。

**6.1.2** 平台层应对互联网平台的运行环境、资源状态、系统功能进行维护管理。

**6.1.3** 平台层应对互联网平台资源使用、任务执行情况进行监控，根据应用需求合理进行资源分配。

**6.1.4** 平台层应提供与工业设备物联相关的配置、管理工具。

**6.1.5** 平台层应提供支撑工业互联网平台与边缘节点进行数据交互、模型更新、应用下载等的技术工具集合。

**6.1.6** 平台层应提供开展大数据、人工智能分析所必须的底层运行环境和技术工具集合。

**6.1.7** 平台层应提供支撑软件应用开发、测试、质量保证、集成、发布等的技术工具集合。

**6.2 建造数据管理**

**6.2.1** 建造数据采集应重点针对建筑产业互联网平台数据的感知要素需求、采集技术、协议规范等内容进行规范，明确不同通信设备接口协议之间的转换规则，涉及省住建综合平台，工程建设企业基础数据、安全感知数据、生产感知数据的名称、数据类型、数据格式、更新频率等内容。

**6.2.2** 建造数据分类编码领域主要包含建造全业务、全过程数据应遵循的分类原则、分类方式、编码方法、编码格式等内容，用于建立科学合理平台相关数据的分类及编码体系，应按照《安徽省住房和城乡建设厅综合平台数据结构与代码》中规定的数据结构与代码要求。

**6.2.3**应实现海量建造数据的集成管理和开放共享，为上层功能、服务和应用提供高质量数据源。基本要求如下：

**1** 信息建模：定义建造数据背后所代表的实体对象及关系的描述方法和形式；

**2** 元数据管理：应对建造数据资源进行描述性信息管理，包括数据类型、数据长度、数据含义、数据来源系统等信息，应按照《安徽省住房和城乡建设厅综合平台数据元目录》中基础数据元的内容及其表达；

**3** 主数据管理：应建立统一的建造数据标准和规范，对核心业务数据进行识别、采集、整合、维护和质量控制，确保数据一致性，支撑数据共享和分析决策；

**4** 数据质量管理：应提供数据质量评估、质量问题识别、问题根源分析、质量改进、质量监控等技术服务。

**6.2.4** 数据交换共享应对用户跨层级、跨业务、跨部门、跨系统的数据共享管理和技术要求进行规范，解决数据孤岛严重、数据共享管理流程不健全等问题。应参考《安徽省住房和城乡建设厅综合平台数据交换方式及接口规范》中规定交换方式、接口要求。

**6.2.5** 数据服务应运用数据能力对外提供服务，对数据提供者及数据使用者采集、管理、利用数据信息等进行规范，包括数据存储服务、数据分析服务、数据可视化服务、数据建模及数据开放等。

**6.2.6** 应制定基于BIM的统一数据表达与数据交换标准，规范建筑工程全生命期模型数据格式，提升数据应用效率和各参与方协同工作水平

**6.3 建造模型管理**

**6.2.1** 平台层应提供各类可服务建筑产业的知识组件、算法组件和模型组件。

**6.2.2** 平台层应面向不同应用需求构建各类建造模型和微服务组件，并支持模型训练、封装、发布、管理和模型库和微服务组件库，通过模型调用支撑上层应用开发和核心功能实现。

**6.2.3** 建筑产业知识图谱：可将建造业领域的知识、关系和规则以图谱的形式进行构建和组织，实现知识的系统化整合和高效查询利用。

**6.2.4** 建筑产业模型：可基于建造业的特点和规律，建立一系列数学、物理或仿真模型，用于模拟和预测建筑过程中的各种情况。

**6.2.5** 建筑产业数字孪生：可创建物理建筑实体的数字副本，实时反映其状态和性能，并通过虚拟环境对建筑的全生命周期进行监测、优化和管理。

**6.2.6** AI 模型训练与优化功能：可提供强大的计算资源和算法框架，支持用户在平台上训练和优化 AI 模型，同时能够自动调整参数以提高模型性能。

**7应用层**

**7.1 一般要求**

**7.1.1** 应用层各层级各应用之间应通过平台底座能力实现数据、业务流程的互联互通与统一共享，支持跨层级业务协同、信息联动与应用扩展，实际应用可根据情况选择相应的功能。

**7.1.2** 宜考虑BIM、物联网、大数据、云计算、移动通信、AI、区块链等新一代信息技术在平台中的集成应用，推动平台在建筑领域融合应用。

**7.1.3** 应用层应具备完善的故障恢复方案和应急措施，建立信息系统管理制度并安排专人对平台进行日常管理和维护。

**7.1.4** 应用层应适配国家信息化创新体系的标准要求，实现信息技术领域的自主可控，确保在国产化的服务器、数据库、操作系统等软硬件上顺利运行。

**7.2 公共服务层**

**7.2.1** 公共服务层应统一住房和城乡建设管理与服务入口，采集、汇聚、分析住建领域行业数据，辅助主管部门实现数字化的行业管理与服务。

**7.2.2** 公共服务层宜结合先进信息技术与现有建筑规范和标准，建立符合智能建造需求的智能化监管平台，实现政府对住建行业的有效监督和管理。

**7.2.3** 公共服务层宜建立与行业级、企业级、项目级平台的数据关联，提高建筑市场监管和公共服务的精准性和有效性。

**7.2.4**公共服务层宜包括政策法规与标准规范服务、行业资讯与市场动态服务、教育培训服务、金融服务对接、信用评价服务、知识产权服务。

**7.3 行业层**

**7.3.1** 行业层提供丰富的数据和信息服务，以市场需求为导向，以数据共享为支撑，包括产品信息、供应链信息、市场信息、技术信息等，方便用户进行决策和合作。

**7.3.2**行业层应具备建筑设计、建筑材料、部品部件、工程机械、劳务工人、物流运输、金融保理等全产业链建造要素，实现建筑产业链的全要素连接与智能化配置。

**7.3.3** 行业层宜围绕建筑市场招投标、部品部件生产、机械设备租赁、建筑劳务用工、金融服务等重点领域搭建行业级应用，实现行业层与企业层的数据交互，推动供应链上下游产业的协同。

**7.3.4**宜规划智能建造与建筑工业化的协同发展，推动软件研发、部品部件生产、设计咨询、智慧运维、教育培训、市场信息服务等业务的发展，实现企业深度参与智能建造。

**7.3.5** 行业层宜满足与建筑规划、勘察、设计、采购、建造、交付、运维、拆除等全过程数据共享和信息集成，实现行业层与项目层全流程的数据交互和协同管理，提供建筑全生命周期建造要素智能配置。

**7.4 企业层**

**7.4.1** 企业层应具备建设、汇聚建造企业数字化应用、建造项目数字化应用、建材生产企业智能制造应用等企业数字化升级能力

**7.4.2** 企业层应满足不同应用场景、不同节点企业等需求的可模块化配置的企业级应用。

**7.4.3** 企业层应为设计单位提供BIM集成协同设计、建筑渲染与可视化的应用服务。

**7.4.4** 企业层应为建造企业提供企业级的项目管理平台，赋能企业进行项目从立项到竣工验收的全生命周期管理。

**7.4.5** 企业层应为建材加工制造企业提供从销售订单、智能排产、制造执行、质量管理、物流服务、设备监控、能耗监测等全要素全流程的应用服务。

**7.4.6** 企业层应为企业交易和运营提供投资决策、成本管控、运营管理、客户关系管理、造价管理等企业级应用服务。

**7.4.7** 企业层宜包括企业人力资源管理、财务管理、项目管理、质量管理、安全管理、物资设备管理、风险管理、企业文化管理等企业级应用服务。

**7.5 项目层**

**7.5.1** 项目层应具备建设、汇聚工程策划、勘察、设计、生产、施工、交付运维等建筑项目全生命周期要素管理、数据交换和智慧化管理能力。

**7.5.2**项目层应具备项目组织管理、项目策划、项目勘察设计管理、项目技术管理、项目采购管理、项目进度管理、项目质量管理、项目安全管理、绿色建造与环境管理、项目资源管理、项目费用管理、项目合同管理、项目风险管理、项目收尾管理等应用服务。

**7.5.3** 项目层应支持智能勘察，并符合下列规定：

**1** 应支持数据采集与管理，具体包括但不限于：采用无人机航测技术进行高精度地形测绘和影像采集；采用地理信息系统（GIS）构建地理空间数据库和分析地理数据。

**2** 应支持信息处理，具体包括但不限于：三维建模技术，通过BIM技术构建地形三维模型；数据融合与分析，结合遥感数据、地质数据和现场勘察数据进行综合分析。

**7.5.4** 项目层应支持智能设计，并符合下列规定：

**1** 应支持智能设计工具，具体包括但不限于：BIM设计软件，参数化设计工具；

**2** 应支持设计优化，具体包括但不限于：能源模拟与分析软件，结构分析与优化软件。

**7.5.5** 项目层应支持智能生产，并符合下列规定：

**1** 应支持预制构件制造，具体包括但不限于：数字化制造，采用数控机床、3D打印等技术进行预制构件的制造；质量控制系统，建立质量管理系统，对预制构件进行实时监控和质量控制；

**2** 应支持供应链管理，具体包括但不限于：通过物联网技术实时监控材料和设备的生产、运输和存储状态；射频识别技术和条形码技术，用于物料的跟踪与管理，确保供应链的透明和高效。

**7.5.6** 项目层应支持智能施工，建设集成人员、物料、施工机械、环境与能耗、进度、质量安全的智慧工地管理平台。

**7.5.7** 项目层应支持数字化交付，并符合下列规定：

**1** 应支持智能运维系统，具体包括但不限于：设施管理系统（FMS），建立智能化设施管理系统，实现建筑物的智能运维；物联网传感器，在建筑物关键部位安装传感器，实时监控建筑物的运行状态；

**2** 应支持数据分析与决策支持，具体包括但不限于：大数据分析，通过大数据分析技术对建筑物运行数据进行分析，提供决策支持；预测性维护，利用机器学习和人工智能技术，预测设备故障并进行预防性维护。

**8 安全防护层体系**

**8.0.1** 平台的安全防护体系应包含设备安全、控制安全、网络安全、应用安全、数据安全、安全防护策略和安全管理措施。

**8.0.2** 设备安全应包括设备及运维用户的身份鉴别、访问控制以及设备的入侵防范、安全审计等。

**8.0.3** 控制安全应包括控制协议的完整性保护、控制软件的身份鉴别、访问控制、入侵防范、安全审计等。

**8.0.4** 网络安全应包括网络与边界的划分隔离、访问控制、机密性与完整性保护、异常监测、入侵防范、安全审计等

**8.0.5** 应用安全应包括平台及应用程序的访问控制、攻击防范、入侵防范、行为管控、来源控制等等

**8.0.6** 数据安全应符合《工业互联网数据安全保护要求》YD/T 3865-2021的要求，包括个人数据、设备/现场数据、应用系统数据、知识库数据、企业数据在数据产生、传输、存储、使用、迁移阶段的安全保护。

**本标准用词说明**

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1. 表示很严格，非这样不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

1. 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”。

1. 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用词，采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时的写法为“应按……执行”或“应符合……的要求（规定）”。非应按所指定的标准执行时，写法为“可参照……执行”。

**引用标准名录**

**1.**《Functional Architecture of Industrial Internet System for Industrial Automation Applications》IEC PAS 63441

**2.**《工业互联网数据安全保护要求》YD/T 3865-2021

**条 文 说 明**