

ICS 93.010
CCS P30

团 体 标 准

T/CIIA 014—2022

智慧工地总体规范

General specification for smart construction site

2022 - 05 - 25 发布

2022 - 08 - 25 实施

中国信息协会 发布

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 基本要求.....	2
6 实施分工要求.....	2
7 平台体系框架总体要求.....	2
7.1 平台框架.....	2
7.2 平台功能组成.....	3
8 接口要求.....	4
9 功能要求.....	4
10 网络安全.....	5
11 平台运行及维护.....	5
附录 A（资料性） 数字技术清单.....	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国信息协会提出并归口。

本文件起草单位：中交第一航务工程局有限公司、杰创智能科技股份有限公司、北京城建智控科技股份有限公司、江苏东交智控科技集团股份有限公司、杭州宇泛智能科技有限公司、贵州飞控智能电器有限公司、湖南联合智为信息技术有限公司、深圳市明源云链互联网科技有限公司、北京中研建科智能科技有限公司、盈嘉互联（北京）科技有限公司、智辰云科（重庆）科技有限公司、广东共德信息科技有限公司、甬舟科技有限公司、湖北三思科技股份有限公司、深圳市海清视讯科技有限公司、北京道亨软件股份有限公司、武汉中交恒通科技有限公司、深圳市爱华勘测工程有限公司、北京中岩大地科技股份有限公司、深圳市幸运星技术科技有限公司、厦门海迈科技股份有限公司、江苏加信智慧大数据研究院有限公司、广东博智林软件科技有限公司、北京中海视达网络科技有限公司、讯飞智元信息科技有限公司、北京云智建科技有限公司、上海达华测绘科技有限公司、中港疏浚有限公司、上海和绪信息科技有限公司、中移系统集成有限公司、中国金茂控股集团有限公司、北京声智科技有限公司、北京聚通达科技股份有限公司、筑讯（北京）科技有限公司、中铁建电气化局集团南方工程有限公司、中国建筑设计研究院有限公司、广联达科技股份有限公司、中海油能源发展股份有限公司清洁能源分公司、中国科学院海洋研究所、中建电子商务有限责任公司、广东省建筑科学研究院集团股份有限公司、中铁建港航局集团勘察设计院有限公司、中国交通信息科技集团有限公司、重庆紫光华山智安科技有限公司、北京建筑大学、山东省工程师协会、山东省建筑企业外出施工联络服务站、中交一航局第二工程有限公司、中交天津港湾工程设计院有限公司、中交天津港湾工程研究院有限公司、青岛理工大学、中交一航局安装工程有限公司、中交一航局第五工程有限公司、河海大学、北京蓝象标准咨询服务股份有限公司。

本文件主要起草人：由广君、陈亮、张辉、王捷、温泉、彭世宽、徐明轩、冯海暴、夏宝桐、刘学春、金江山、唐亮、梁东、郭永伟、刘伟杰、唐新艺、刘佳、李迪、罗慧银、周波、路宁、罗升、皮金犬、童希明、林芳实、金季岚、黄景、林湧涛、李旭、冯安全、高辉、焦永强、张戟、吕臣柱、王金川、张鹏、刘鑫、陈孝良、侯战斌、孙永武、刘帅、张军英、赛金山、于海龙、张斌、何杰、梁江滨、吴丙贵、林江伟、陈燕兵、刘军、王田田、戚立强、匡磊、刘祥玉、徐宾宾、刘俊伟、窦勇、张全林、乔朝起、田正宏、王建、段小莉、张德保、马建红、乔华阳。

引 言

近年来，随着云计算、人工智能、5G和物联网等数字化技术的不断创新发展，智慧工地相关系统及平台在我国迅速发展，大量工程项目开始使用智慧工地进行项目管理。然而在智慧工地快速发展的过程中也遇到了一些问题：一是智慧工地平台产品功能、技术规格、配套硬件设备参差不齐，影响智慧工地平台现场部署以及产品应用效果；二是不同的建筑企业和项目的业务办理流程不同，现场应用的智慧工地平台难以支撑施工管理业务，导致智慧工地沦为“花架子”。因此，亟需研制智慧工地系列标准对智慧工地的建设和应用等方面提供指导。

本系列标准包括3项标准。

- T/CIIA 014—2022《智慧工地总体规范》纲领文件，对智慧工地建设和应用的框架规定。
- T/CIIA 015—2022《智慧工地建设规范》对智慧工地平台开发、技术路线、基础设施等规定。
- T/CIIA 016—2022《智慧工地应用规范》对智慧工地各功能模块应用过程等规定。

智慧工地总体规范

1 范围

本文件规定了智慧工地实施分工要求、平台体系架构总体要求、接口要求、功能要求、网络安全、平台运行及维护。

本文件适用于施工行业内建筑工程、水运工程、公路工程、轨道交通工程等领域的智慧工地平台的规划、设计、建设、应用和运营服务。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 19000（所有部分） 质量管理体系
GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 51235 建筑信息模型施工应用标准
T/CIIA 015—2022 智慧工地建设规范
T/CIIA 016—2022 智慧工地应用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧工地 smart construction site

通过物联网、互联网、云计算等技术，全面感知工地现场施工各环节信息，建立信息共享和协同管理，实现工地作业智能生产、科学监管、辅助决策等功能的系统工程。

3.2

智慧工地平台 platform of smart construction site

依托物联网、移动互联网、云计算、人工智能、大数据等信息技术，围绕工地现场的人、机、料、法、环等生产要素管理建立的集成平台。

注：用以支撑智慧工地应用部署和运行的基础环境。

3.3

建筑信息模型 building information modeling; BIM

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

[来源：GB/T 51212—2016，2.1.1，有修改]

3.4

信息处理 information processing

对信息的接收、存储、转化、分析、传送和发布等过程或活动。

3.5

信息化 informatization

以现代通信、网络、数据库技术为基础，对所研究对象各要素汇总至数据库，供特定人群生活、工作、学习、辅助决策等，与人类息息相关的各种行为相结合的一种技术。

3.6

人工智能 artificial intelligence; AI

研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IoT: 物联网 (Internet of Things)

SQL: 结构化查询语言 (Structured Query Language)

5 基本要求

- 5.1 智慧工地建设应在项目初期进行合理规划。
- 5.2 智慧工地建设应建立信息安全保障体系及制度, 确保信息安全可控。
- 5.3 智慧工地管理应在项目实施前期从管理组织、管理内容、管理体系、智慧工地平台应用目标等方面做系统性规划。
- 5.4 智慧工地平台应结合项目管理实际业务, 结合新技术对项目的进度、安全、质量、成本等方面的管理提供数据支撑。
- 5.5 智慧工地平台应具备与之相适应的资金投入、软件与硬件配置、基础设施条件。
- 5.6 智慧工地平台建设应在工程施工全周期数字化管理的基础上, 以减轻现场人员工作量, 提高管理质量为标准, 遵循适度、实用原则。
- 5.7 智慧工地平台应采取分级管理制度, 根据使用单位组织架构进行灵活配置。
- 5.8 智慧工地平台宜基于 BIM 技术建立, 并充分利用人工智能、物联网、5G 等先进信息化技术。
- 5.9 智慧工地质量管理体系应符合 GB/T 19000 (所有部分) 的要求。
- 5.10 电气设备应设置相应的防雷措施。
- 5.11 BIM 细度应符合 GB/T 51235 的规定。
注: 其他数字化技术应用见附录A。

6 实施分工要求

- 6.1 智慧工地平台供应方包括但不限于软件系统平台供应方和硬件供应方, 并符合下列规定:
 - a) 智慧工地平台供应方应提供符合智慧工地使用方按照管理需求进行数字化管理的软件系统平台, 并导入施工方管理体系要求;
 - b) 硬件供应方应提供具备数据采集、数据传输、数据存储、数据展示条件的相关硬件。
- 6.2 智慧工地平台使用方包括但不限于工程建设方、工程总承包方 (包含上级单位)、工程分包商、监理方、设计方, 并符合下列规定:
 - a) 工程建设方应通过智慧工地平台的功能及数据对工程进行监管, 并通过平台参与工程管理;
 - b) 工程总承包方应通过智慧工地平台对工程进行过程管控, 实现施工管理数字化;
 - c) 工程分包商应通过智慧工地平台配合建设方及总承包方进行施工管理工作;
 - d) 监理方应通过智慧工地平台对施工过程进行组织协调和管控, 对项目的进度、质量、安全进行管控;
 - e) 设计方应通过智慧工地平台进行设计变更的签认、施工过程的交底等工作。

7 平台体系框架总体要求

7.1 平台框架

- 7.1.1 智慧工地平台架构应包括基础层、应用集成管理平台层、管理应用层、用户层、服务端。
- 7.1.2 智慧工地平台应符合下列规定:
 - a) 服务端呈现界面给用户, 用户用于浏览、访问等操作;
 - b) 用户层围绕项目部、公司、集团等不同层级用户开展数据分析, 多层次挖掘数据潜在价值, 提高管理效能;

- c) 管理应用层围绕工程施工生产过程，利用信息化手段实现技术与业务场景的融合应用，通常以软件或软件与硬件组合的系统形式实现；
- d) 应用集成管理平台层具备 IoT 接入管理、数据管理、AI 管理、协同管理、调度协助等能力，同时支持应用部署；
- e) 基础层通过 IoT 接入、BIM、GIS 技术等，实现施工现场各种信息数据的汇聚、整合及各业务管理的功能性模块的集成运行，为应用层的具体应用提供支撑。

智慧工地平台架构图见图1。



图1 智慧工地平台架构图

7.2 平台功能组成

7.2.1 智慧工地平台应包括但不限于：进度管理、安全管理、质量管理、人员管理、设备管理、物资管理、绿色施工管理、资料管理等子系统。智慧工地平台应用框架见图 2。

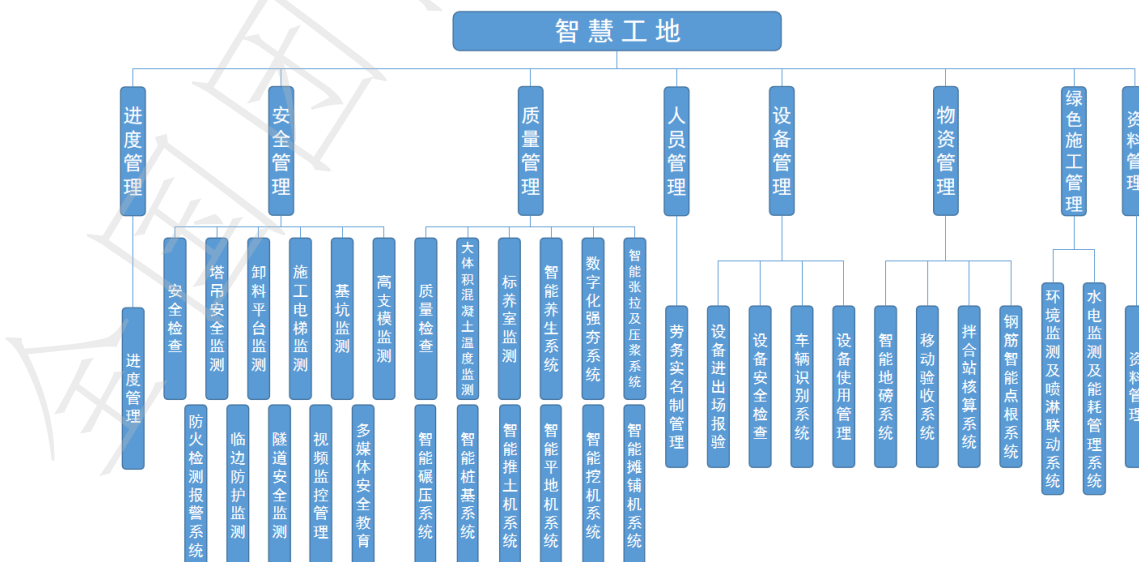


图2 智慧工地平台功能及框架示意图

- 7.2.2 智慧工地平台各子系统应由相应的软硬件组成。
- 7.2.3 智慧工地平台各子系统应具备实时采集、传输、显示、存储、统计分析、提示或报警功能。
- 7.2.4 智慧工地平台应面向不同使用方的需求，具备划分权限和授权的功能。
- 7.2.5 智慧工地管理宜采用视频分析等人工智能技术，对工地的各类安全隐患、施工不规范现象进行预警和监管。
- 7.2.6 智慧工地平台宜基于 GIS+BIM 平台，实现数据互联互通。
- 7.2.7 智慧工地平台系统宜具备协同工作功能。
- 7.2.8 智慧工地平台应具备与各子系统数据交互的功能。
- 7.2.9 智慧工地平台应具备移动端、个人计算机（PC）端操作功能。
- 7.2.10 智慧工地平台应考虑集团型建设单位对多工地的集成管理，实现数据的整体统一与各工地的个性化需求。

8 接口要求

- 8.1 智慧工地平台接口应符合下列原则。
 - a) 开放性:应符合产业习惯,兼容主流开源接口,减小接口定制化带来的重新设计、适配成本。
 - b) 易用性:宜设计成抽象程度高、屏蔽底层实现、语法易理解的接口。
 - c) 扩展性:同一接口可通过增加函数、操作符、语句等形式支持新的功能。
 - d) 安全性:宜围绕 Token、Timestamp 和 Sign 三个机制展开设计,保证接口的数据不会被篡改和重复调用。
- 8.2 应支持多种数据来源(业务系统、数据库、文件等)、多种数据类型(业务相关数据、监控数据等)、多种数据格式(结构化、非结构化等)的数据访问。
- 8.3 智慧工地平台采用的软硬件接口和协议应符合本省监管系统平台的接口要求,具备与本省监管系统平台的一致性对接和稳定传输,并按相关规定确保数据信息及时性、有效性、安全性。
- 8.4 宜支持对接常用数据采集工具、主流日志采集工具。
- 8.5 接口生成宜不受业务系统的开发语言、所处网络环境、系统形态等限制。
- 8.6 应支持业界常用接口,兼容主流开源接口,支持系统集成。
- 8.7 应支持标准管理协议(例如 Syslog),提供应用程序编程接口(RESTAPI)、命令行界面(CLI)等交互方式。
- 8.8 应支持关系型和非关系型数据库的数据库定义语言(DDL)、数据库操作语言(DML)操作,关系型数据库支持标准 SQL,支持多维分析数据库以标准 SQL 查询和分析。

9 功能要求

- 9.1 进度管理应充分利用智慧工地平台,进行进度计划的编制或导入、进度跟踪、进度分析等管理,具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 6 章。
- 9.2 安全管理应考虑安全管理流程的合法化、线上化,充分利用 IoT 技术,进行关键设备或结构物的实时监测,降低安全风险,具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 7 章。
- 9.3 质量管理应考虑质量管理流程合法化、线上化,充分利用 IoT 技术对施工过程进行管控,从而保证工程质量,具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 8 章。
- 9.4 人员管理应利用智慧工地平台进行规范的劳务实名制管理,利用平台进行人员信息登记、教育培训登记、考勤记录、工资记录等内容,应实现全面信息化考勤,保证劳务人员合法权益,具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 9 章。
- 9.5 设备管理应包括但不限于利用智慧工地平台进行设备的进出场报验、安全检查、维修保养等工作,利用 IoT 技术实现设备运行状态的实时掌握及安全报警,提高设备管理效率及效果,具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 10 章。

9.6 物资管理应充分利用智慧工地平台相关功能开展工作，做到系统合规、操作合规，为工程降本增效，具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 11 章。

9.7 绿色施工管理应利用 IoT 技术，对施工过程中环境参数进行实时监测，并联动控制相关设备，保证绿色施工的开展，具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 12 章。

9.8 资料管理应充分利用智慧工地平台进行建设工程资料电子化，做到工程电子文件与建设过程同步形成，工程资料合法合规，为工程降本增效，具体要求按 T/CIIA 016—2022 第 13 章。

10 网络安全

10.1 互联网发布的智慧工地平台部署在公有云平台的，必须部署网络安全防护系统，严禁在不具备安全防护能力的互联网数据中心（IDC）机房或其他场所托管发布。

10.2 智慧工地平台互联网发布前，宜经过专业网络安全公司进行网络安全专项检测，确定主机及系统无中、高危漏洞。系统升级、打补丁后须进行再次测试，以确保系统安全。

10.3 智慧工地平台宜进行常态化监控，对信息系统开展网络安全检测评估。

10.4 智慧工地平台检测过程中若发现存在中高危风险漏洞，先关停系统，进行漏洞修复。修复完成并经检测，无遗留中高危风险漏洞，方可恢复系统运行。

10.5 发生网络安全事件，应立即关停智慧工地平台的互联网访问通道，组织专业技术人员进行问题排查，排查溯源并完成整改，确认无安全风险后，方可恢复互联网访问通道。

10.6 信息安全技术应达到 GB/T 22239 中网络安全等级保护 2 级。

11 平台运行及维护

11.1 智慧工地平台策划阶段应考虑平台运行及维护要求，包括日常维护、应急处理、硬件巡检、系统升级等工作的要求，具体要求按 T/CIIA 015—2022 第 11 章。

11.2 智慧工地平台存储、备份应充分考虑工程实际需求，不应过分存储，浪费资源，部分施工数据应根据要求存储至工程建设结束，并按要求移交，具体存储及备份要求、存储硬件要求等按 T/CIIA 015—2022。

11.3 智慧工地平台宜采用标准数据接口，具体数据接口要求、数据交换格式等按 T/CIIA 015—2022 中 10.5 的要求。

附 录 A
(资料性)
数字技术清单

数字技术清单见表A.1。

表A.1 数字技术清单

序号	数字化应用技术名称	类别
1	智能碾压数字化施工技术	技术类
2	强夯数字化施工技术	技术类
3	水泥土搅拌桩数字化施工技术	技术类
4	挤密砂桩(SCP)数字化施工技术	技术类
5	深层水泥搅拌桩(DCM)数字化施工技术	技术类
6	后张预应力智能张拉技术	技术类
7	船舶自动定位系统	技术类
8	桩基自动控制系统	技术类
9	沉箱无人出运系统	技术类
10	水下抛石振平系统	技术类
11	大型沉箱移运平台	技术类
12	数字喷淋养护系统	技术类
13	双轮铣数字施工平台	技术类
14	隧道衬砌台车数字施工	技术类
15	红外光谱快速检测技术	技术类
16	灌注桩智能检测技术	技术类
17	路面无人施工技术	技术类
18	路面3D摊铺技术	技术类
19	电子签名	技术类
20	实名认证	技术类
21	可信存证	技术类
22	安全风险管控AI分析技术	技术类
23	旋喷桩数字化监测技术	监测类
24	深基坑数字化监测技术	监测类
25	高支模数字化监测技术	监测类
26	隧道安全数字化监测技术	监测类
27	沉井下沉数字化监测技术	监测类
28	施工电梯数字化监测技术	监测类
29	塔吊群防碰撞监测技术	监测类
30	隧道超前地质预报与变形评估技术	监测类
31	混凝土数字温控监测平台	监测类
32	光纤光栅数字化监测平台	监测类
33	地基加固数字施工平台	监测类
34	连续梁转体数字监控平台	监测类
35	基坑降水数字化监控平台	监测类
36	管道机器人数字监测平台	监测类
37	视频监控及分析平台	监测类
38	人员定位管理平台	监测类
39	环境监测管理平台	监测类
40	边坡数字化监测技术	监测类
41	沉降数字化监测技术	监测类
42	模板变形数字化监测技术	监测类
43	塔吊数字化监测技术	监测类
44	网架提升数字化监测技术	监测类
45	用电数字化监测技术	监测类

序号	数字化应用技术名称	类别
46	水质数字化监测技术	监测类
47	水位数字化监测技术	监测类
48	隧道施工自动化监测技术	监测类
49	施工现场扬尘监测技术	监测类
50	施工现场噪声监测技术	监测类
51	施工现场用水用电自动计量技术	监测类
52	施工现场污水排放监测技术	监测类
53	施工现场标养室监测技术	监测类
54	施工现场自动喷淋控制系统	监测类
55	施工现场卸料平台监控技术	监测类
56	建筑施工工艺智能视像监测技术	监测类
57	隧道施工步距监测技术	监测类
58	智慧颗粒监测技术	监测类
59	特种设备安全监测技术	监测类
60	船舶吃水线监测技术	监测类
61	船舶清淤智能监测技术	监测类
62	道路施工交通疏导AI分析平台	监测类
63	船机管理平台	管理类
64	智慧物料平台	管理类
65	知识共享平台	管理类
66	远程安全巡检平台	管理类
67	远程质量巡检平台	管理类
68	施工日志管理平台	管理类
69	技术管理数字平台	管理类
70	样板引路	管理类
71	知识管理平台	管理类
72	影像凭证化采集	管理类
73	物资管理平台	管理类
74	智能监造管控平台	管理类
75	风险管理平台	管理类
76	环水保管理平台	管理类
77	技术监管与支撑	管理类
78	实验室检测平台	管理类
79	无人机采集技术	管理类
80	工序管理平台	管理类
81	隐蔽工程管理平台	管理类
82	信用评价管理系统	管理类
83	计量支付管理系统	管理类
84	施工现场智能安全教育系统	管理类
85	AI无感考勤系统	管理类
86	塔吊吊钩可视化系统	管理类
87	电子合同管理	管理类
88	电子档案平台	管理类
89	市政工程智慧施工管理平台	管理类
90	建筑工程数据智能采集及数据分析技术	管理类
91	智慧梁场管控平台	管理类
92	平安守护管理平台	管理类
93	项目技术交底管理平台	管理类
94	工程建模碰撞验算	BIM类
95	工程量计算	BIM类
96	工艺模拟	BIM类
97	可视化交底	BIM类

序号	数字化应用技术名称	类别
98	BIM 数据管理平台	BIM 类
99	BIM 族库平台	BIM 类
100	钢筋建模翻样及用料优化	BIM 类
101	三维建模	BIM 类
102	进度推演	BIM 类
103	三维深化设计	BIM 类
104	VR 安全教育	BIM 类
105	AR 模型可视化	BIM 类
106	桥梁挂篮数字设计平台	设计类
107	高速公路综合监控平台	运维类
108	城市综合管廊管理平台	运维类
109	码头结构安全监测平台	运维类
110	海洋结构腐蚀监测平台	运维类
111	海底隧道数字监控平台	运维类