

团 体 标 准

编号：T/WHCIA 01-2020

智慧工地集成应用与评价标准

Integration application and evaluation standard for smart
construction site

2020-09-28 发布

2020-12-01 实施

武汉建筑业协会 发布

前 言

本标准为推进新一代信息技术与施工企业生产管理的深度融合，指导和规范智慧工地应用实践，提高施工生产效率和管理效能。

本标准由中国建筑第三工程局有限公司提出。

本标准由武汉市建筑业协会归口。

本标准起草单位：中国建筑第三工程局有限公司、中建三局第一建设工程有限责任公司、中建三局第二建设工程有限责任公司、中建三局第三建设工程有限责任公司、中建三局工程总承包公司、中建三局基础设施建设投资有限公司、中建三局安装公司、中建三局智能技术有限公司、中建铁路投资建设集团有限公司

本标准主要起草人员：丁 刚 黄 波 万会龙 陈秀辉 刘建斌 黄 炜 刘 勇 罗 成 李 贵 张觅媛 李卓远 赵 阳 黄 涛 付 伟 唐 静 晏新亮 欧阳新民 安 培 刘凌云

本标准主要审查人员：胡瑞敏 彭一琦 程秋明 唐达昆 陆通 刘宏刚 吴传国

目 录

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	3
4	智慧工地基础设施要求	5
5	智慧工地应用要求	6
5.1	人员管理	6
5.2	机械设备管理	7
5.3	物资管理	9
5.4	环境监测	11
5.5	能耗管理	11
5.6	质量管理	12
5.7	安全管理	15
5.8	进度管理	17
5.9	视频监控管理	18
6	智慧工地集成要求	19
6.1	一般规定	19
6.2	功能要求	19
6.3	技术要求	21
7	智慧工地评价	23
7.1	一般规定	23
7.2	评价标准	23

7.3 评价等级.....	28
本标准用词说明.....	30
引用标准目录.....	31
条文说明.....	33

Content

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	3
4	Smart Construction Site Infrastructure Requirements.....	5
5	Smart Construction Site Application Requirements.....	6
5.1	Personnel Management.....	6
5.2	Mechanical Equipment Management.....	7
5.3	Material Management.....	9
5.4	Environmental Monitoring.....	11
5.5	Energy Management.....	11
5.6	Quality Management.....	12
5.7	Safety Management.....	15
5.8	Schedule Management	17
5.9	Video Surveillance Management.....	18
6	Smart Construction Site Integration Requirements.....	19
6.1	General Provision.....	19
6.2	Functional Requirements.....	19
6.3	Technical Requirements.....	21
7	Smart Construction Site Evaluation.....	23
7.1	General Provision.....	23
7.2	Scoring Item.....	23

7.3 Evaluation Grade.....	28
Explanation of Wording in This Standard.....	30
List of quoted Standard.....	31
Explanation of Provisions.....	33

1 总 则

1.0.1 为推进信息技术与项目现场施工及管理的深度融合，指导和规范智慧工地建设，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于房屋建筑与市政工程智慧工地的建设和评价。

1.0.3 智慧工地建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关规范及标准的规定。

1.0.4 本标准使用过程中应与建筑工程相关标准、专业技术管理规范、规程配合使用。

2 术 语

2.0.1 智慧工地 smart construction site

智慧工地现场管理体系指的是综合运用物联网、云计算、移动互联网、人工智能、BIM 等技术手段，对施工过程中人员、设备、物资、环境等要素产生的数据进行全面采集，实现数据的共享和协同运作，形成全面感知、互联互通、风险预控、决策智能的工地管理体系。

2.0.2 智慧工地基础设施 infrastructure of smart construction site

用于收集、传输、处理各类信息的硬件设施及软件技术平台；包括各类传感器、自动识别装置、网关、路由器、服务器、音视频监控等设备及软件技术平台相关集成设施。

2.0.3 物联网 internet of things

通过各种信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

2.0.4 生物识别技术 biometric identification technology

通过计算机与光学、声学、生物传感器和生物统计学原理等高科技手段密切结合，利用人体固有的生理特性（如指纹、脸象、虹膜等）和行为特征（如笔迹、声音、步态等）来进行个人身份鉴定的技术。

3 基本规定

3.0.1 智慧工地总体框架由基础设施层、平台层、应用层、用户层四个部分组成，各层的基本功能要求如下：



智慧工地框架图

1 基础设施层：通过施工现场信息采集、显示等各类信息设备，以及设备运行的基础设施，实现对施工现场各类信息进行传感、采集、识别、控制。

2 平台层：为应用层具体应用提供支撑，应包含业务集成、移动互联、物联网接入、BIM、基础服务等功能模块，实现对施工现场各种信息数据、业务模块的集成管理。

3 应用层：为各方责任主体及相关人员提供应用服务，应包括人员管理、机械设备管理、物资管理、环境管理、能耗管理、质量管理、安全管理、进度管理、报表管理、分析预警等功能模块。

4 用户层：应用服务的对象，应包含施工单位、参建单位、从业人员等。

3.0.2 开展智慧工地应用的工程项目应编制智慧工地专项建设方案。

3.0.3 智慧工地应有应用管理、安全保障、运行维护等制度体系进行支撑。

3.0.4 智慧工地应实现各系统之间的集成应用。

3.0.5 智慧工地应用宜实现施工单位、建设单位、监理单位、行政主管部门等用户之间的工作协同和数据共享。

3.0.6 智慧工地应满足与企业其它信息系统、政府监管系统信息交互要求，跨平台信息交互宜采用 **restful** 风格 **api** 接口方式。

4 智慧工地基础设施要求

4.0.1 智慧工地基础设施应包括信息采集设备、网络基础设施、技术平台、计算机机房和信息应用终端等。

4.0.2 网络基础设施应满足以下要求：

1 互联网接入应满足相关通信设备、应用系统和各类应用终端的应用要求，接入带宽宜在 100Mbps 以上（或专线接入 50Mbps 以上）。

2 工地通信网络应覆盖所有信息采集设备装置点，办公和生活区域的通信网络覆盖率应不低于 90%。

4.0.3 信息采集设备应符合国家相关技术质量标准要求。

4.0.4 工地现场计算机机房应满足防尘和温湿度控制等基本要求。

4.0.5 信息应用终端应满足下列要求：

1 应具有 PC、PAD、智能手机等信息处理终端。

2 宜采用可穿戴设备、移动智能终端等信息处理终端。

3 应具有设置固定电子屏并构建信息发布系统，提供信息检索、信息查询、信息推送等功能。

4 宜具有语音广播设备并构建公共广播系统，提供信息广播功能。

5 智慧工地应用要求

5.1 人员管理

5.1.1 智慧工地应对现场施工管理人员和施工作业人员信息进行管理。人员信息应包含但不限于：基本信息、合同信息、行为信息、教育培训信息、出勤信息、工资信息、职业健康信息、奖罚信息、考核评价信息等。

5.1.2 人员管理应用应包括但不限于以下功能：

1 具备人员身份信息管理功能，信息应包含姓名、头像、性别、民族、出生日期、住址、籍贯、所属单位、岗位或工种等。

2 具备作业人员工作信息管理功能，信息应包含班组、工种、联系方式、紧急联系人及联系方式、进出场时间、劳动合同签订情况、工资发放、奖罚信息以及接受安全教育培训信息等。

3 具备人员职业健康信息管理功能。

4 具备人员资格证书信息管理功能，信息应包含证书名称、类型、编号、等级、发证机关、发证日期、有效时间、资格状态等。

5 具备建筑企业和从业人员诚信或不良行为记录的管理、诚信评分和诚信信息查询等功能。

6 具备实时管理人员人数显示、各专业作业人员人数显示、风险分析以及统计分析等功能。

7 具备异常记录自动提醒功能，应包含的提醒情况有超龄、未成年人进入、身份证过期、合同失效、资格证书到期、未

接受安全教育、超过正常工作时长、不良记录、黑名单。

5.1.3 施工现场出入口应设置智能门禁系统，并满足以下要求：

1 应至少具有一种生物识别技术，并提供人员通行权限自动判别、通行人员自动记录功能。

2 能实时显示现场人员的身份和统计信息。

3 应对出入口实行实时视频监控。

5.1.4 宜使用智能穿戴设备（如智能安全帽）、定位设备 etc 实现人员活动轨迹管理。

5.2 机械设备管理

5.2.1 智慧工地应对现场塔式起重机、施工升降机等机械设备信息进行管理。机械设备信息应包含但不限于：设备基本信息管理（规格、型号、生产厂家、合格证、有效年限内的检测报告、产权单位及拆装单位的资质证明、机械设备备案证明、使用说明书、保养记录、租赁信息、操作规程等内容）、设备监控定位、设备实时运行记录、设备预报警记录、设备检查与维护信息、设备作业人员及作业记录等信息。

5.2.2 塔式起重机监控设备应包括但不限于以下功能：

1 具备实时获取塔式起重机当前运行参数功能，实现塔式起重机运行的实时监控。

2 具备倾覆报警功能，当塔式起重机出现吊装负载超过额定上限或负载力矩超出安全阈值、吊钩高度超限、塔身倾角过大等情况时，在塔式起重机驾驶室及监控中心应进行声光报警，

系统也应触发声光报警。

3 具备风速超限报警功能，当风速大于安全作业上限时，应能在塔式起重机驾驶室及监控中心进行声光报警。

4 具备禁行区域防护功能，当塔式起重机吊臂及吊装物运行至靠近楼宇、高压线及人员密集区域等禁行区域时，系统应能在驾驶室及监控中心进行声光报警。

5 具备群塔碰撞报警功能，在由多个塔式起重机构成的集群中，系统实时跟踪各塔式起重机的吊臂及吊钩位置，当塔式起重机吊臂或吊钩位于交叉作业区域且与其他塔式起重机距离小于安全距离时，应进行声光报警。

6 具备制动控制功能，如塔式起重机收到报警提示后仍然继续隐患操作，在塔式起重机运行至不可规避距离前，系统应能控制制动器在将要发生碰撞的方向进行制动，停止前进。

7 具备运行可视化功能，监控设备应实现对吊钩、主卷扬机、小车卷扬机、驾驶室等位置的可视化追踪与记录功能。

8 具备检查、巡检、维保、旁站信息记录与定位打卡功能，当进行设备过程管理时，能实现人员定位信息采集。

9 具备提供设备和人员基本信息、记录作业信息功能。

5.2.3 施工升降机监控设备应包括但不限于以下功能：

1 具备防坠落/超速防护功能，升降机速度达到或超过额定速度时，系统应能进行现场报警，并对吊笼进行制动，防止升降机运行超速坠落，保护人员生命安全。

2 具备防冲顶防护功能，升降机运行高度接近上限位高

度时，应能够进行现场报警，并对吊笼进行制动。

3 具备开关门保护功能，当升降机前、后门开启时，强制对牵引机构断电，确保笼门未关闭时升降机无法上下运动，保护施工人员上下升降机时的人身安全。

4 具备超重报警功能，当重量传感器检测到吊笼载重超重时，系统应报警，且自动停止工作。

5 具备人数识别控制功能，人数传感器自动识别升降机吊笼内人员并计数，当承载数量超过安全上限时，系统应发出报警。

6 具备司机身份识别功能，可以使用指纹、人脸识别、虹膜等方式，识别并限制非操作人员操作升降机运行。

7 具备提供设备基本信息，记录维护保养信息功能。

8 具备提供记录检查、巡检信息功能。

5.2.4 其他机械设备应包括但不限于以下功能：

1 具备提供设备基本信息，记录维护保养信息功能。

2 具备记录检查、巡检信息功能。

3 具备设备超负荷自动报警和报警记录功能。

5.2.5 机械设备运行状态监控应加装记录施工机械运行状态的传感设备，应能记录包括但不限于负载、稳定、运行轨迹、运行速度、能耗等信息。

5.3 物资管理

5.3.1 智慧工地应对物资进出场、核算、损耗等信息进行管理。物资信息应包含但不限于：物资编码、物资名称、规格型号、

材质、计量单位、供应单位、生产单位、检验报告、产品合格证、质量证明书、进场日期、进场数量、使用部位、见证取样日期、复试结果等。

5.3.2 商品混凝土信息的采集应包含但不限于以下内容：

- 1 混凝土强度等级、抗渗等级及对应结构部位。
- 2 混凝土开盘鉴定表、配合比申请单、碱含量及氯离子含量计算书。

3 施工部位、浇筑时间、浇筑数量、混凝土输送方式、坍落度、验收人、混凝土试块组数、混凝土试块类型、混凝土试块养护。

5.3.3 物资管理系统应包括但不限于以下功能：

- 1 具备供应商信息录入、变更、管理功能。
- 2 具备物资采购计划管理功能。
- 3 具备物资进场验收功能。
- 4 具备物资自动称重、点数、计量功能。
- 5 具备票据信息读取功能。
- 6 具备物资库存盘点、查询功能。
- 7 具备剩余物资处理和信息查询、统计分析功能。
- 8 具备检测报告信息智能采集、上传与分析功能。
- 9 具备进场验收不合格或复试结果不合格的产品记录与处理功能。

5.3.4 宜使用无线射频识别（RFID）或二维码、智能识别等技术进行物资库存管理。

5.4 环境监测

5.4.1 智慧工地应对现场扬尘、噪声、气象等环境信息进行管理，环境信息应包含但不限于：

- 1 扬尘：PM2.5 浓度、PM10 浓度、TSP 浓度。
- 2 噪声：噪音值。
- 3 气象：温度、湿度、风速、风向。

5.4.2 环境监测系统应包括但不限于以下功能：

1 具备数据实时传输功能，可在平台和项目现场实时查看检测数据。

2 具备异常情况自动报警功能，应包含的预警情况有扬尘监测数据超标、噪声值超标、温湿度及风速超过规定值。

3 具备问题自动处置功能。

4 具备监测点定位功能。

5 具备历史数据查看与下载、环境统计分析等功能。

5.4.3 环境监测设备监测点应布设于工地出入口或围挡内侧，避免有非施工作业的高大建筑物、树木或其他障碍物阻碍监测点附近空气流通和声音传播。监测点附近应避免强电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，方便安装和检修通信线路。

5.4.4 宜使用有毒有害气体监测仪、污水检测仪等设备进行环境监测。

5.5 能耗管理

5.5.1 智慧工地应对现场用水、用电等使用信息进行管理。能耗管理信息应包含但不限于：用水量、用电量、区域地点、责

任单位、时间周期等。

5.5.2 用水管理应用应包括但不限于以下功能：

- 1 具备实时采集终端水量数据功能。
- 2 具备终端阀门智能卡控制功能。
- 3 具备按用水量、供水次数、供水时间等进行水量控制功能。

- 4 具备用水数据统计、分析、预警、检索功能。

5.5.3 用电管理应用应包括但不限于以下功能：

- 1 具备自动监测现场各级电箱电流、电压、功率、电量等用电实时数据功能。

- 2 具备电箱的漏电数据、接线处温度、箱体烟雾浓度进行实时检测、能检测电箱开关位的状态、能实时检测现场用电线路状态功能。

- 3 具备对现场各用电线路进行数据实时监测功能，在现场用电发生异常时及时准确报警，在发现用电安全隐患时及时报警或断电。

- 4 具备用电数据统计、分析、预警、检索功能。

5.5.4 应具备综合能耗分析功能。

5.5.5 能耗管理宜采用智能水表和智能电表记录水电应用情况，实现能耗数据的实时记录反馈，并具备离线存储、离线数据自动上传功能。

5.6 质量管理

5.6.1 智慧工地应对现场质量信息进行管理。质量信息应包

含但不限于：质量过程资料、时间地点问题的影像资料、实测实量数据、混凝土强度、检验批数据等，数据存储时间不低于项目的保修期。

5.6.2 质量技术交底应用宜具备以下功能：

- 1 具备浏览虚拟样板模型、BIM 模型等功能。
- 2 具备 3D 打印等实体样板模型功能。

5.6.3 质量验收应用应包括但不限于以下功能：

1 具备监理人员、施工人员验收过程中的工作轨迹管理功能。

2 具备分项报验申请功能。

3 具备监理人员接收报验申请的功能。

4 具备对采集的验收数据进行汇总分析的功能。

5 具备查看和反馈参与验收各方验收意见及问题整改闭合情况的功能。

5.6.4 质量检查应用应包括但不限于以下功能：

1 具备通过手持设备即时填写质量检查表单、拍照、短视频录制和数据上传的功能。

2 具备生成和推送整改通知单功能。

3 具备实时查看整改完成情况功能。

5.6.5 实测实量应用应包括但不限于以下功能：

1 具备通过物联网设备采集质量数据能力，实时记录实测实量数据功能（尺寸、位置、距离、板厚、平整度、强度、温度、钢筋间距、楼层净高、垂直度等）。

2 具备自动分析功能，超限值等质量问题宜通过粘贴二维码在现场标示。

5.6.6 检验核验管理应用应包括但不限于以下功能：

- 1 具备取样过程记录留存功能。
- 2 具备检验检测数据现场提交功能。
- 3 具备检验检测数据统计、查询、分析及预警功能。
- 4 具备现场标养实验室恒温恒湿自动控制、报警功能。
- 5 具备大体积及冬施混凝土自动采集温度、超标预警功能。

6 具备混凝土强度检测实时采集、对标、分析功能。

5.6.7 旁站管理应用应包括但不限于以下功能：

- 1 具备发起和接收旁站申请功能。
- 2 具备通过手持设备即时填写旁站信息单、拍照和数据上传的功能。

3 具备移动设备离线模式处理数据的能力。

4 具备远程实时查询旁站采集信息的功能。

5 具备问题追责功能。

6 具备旁站轮换提醒功能。

5.6.8 质量管理宜支持通过 BIM 数字模型设置质量控制点，对检查部位进行事先模拟和过程监测，包括但不限于以下内容：

1 对施工质量有重要影响的关键质量特性、关键部位或重要影响因素。

2 工艺上有严格要求，对下道工序的活动有重要影响的

关键质量特性、部位。

- 3 严重影响项目质量的材料质量和性能。
- 4 影响下道工序质量的技术间歇时间。
- 5 与施工质量密切相关的技术参数。
- 6 容易出现质量通病的部位。
- 7 重要工程材料、构配件和工程设备的关键质量控制要素。

素。

8 隐蔽工程、技术含量较高工程、施工难度较大工程质量检查与验收关键要素。

5.6.9 质量管理宜使用具备影像、图像、实测实量等自动采集功能智能化设备，实现质量信息实时采集分析。

5.7 安全管理

5.7.1 智慧工地应对现场安全信息进行管理。安全信息应包含但不限于：安全过程资料、时间地点问题的影像资料、人员安全教育培训信息、危险较大工程检测与验收信息、大型机械监测信息等。

5.7.2 安全监督应用应包括但不限于以下功能：

- 1 具备拍照和短视频录制功能。
- 2 具备生成、推送或打印整改通知单功能。
- 3 具备实时查看整改完成情况功能。
- 4 具备移动设备离线模式处理数据的能力。
- 5 具备检查数据统计、查询、分析及预警功能。

5.7.3 安全教育培训应用应包括但不限于以下功能：

1 具备能与公司部门、项目部和劳务班组的安全教育培训制度保持一致，并记录教育岗位、教育人员、教育内容、教育时间、教育学时等安全教育内容功能。

2 具备实现与人员管理系统数据互通，确保入场人员均接受了安全教育培训功能。

3 具备实现签到、过程资料的真实性和有效性，提供台帐管理功能，方便后续资料查询、追溯等。

4 存储时长不应低于工程项目施工周期。

5 宜使用 AR/VR、多媒体、网络在线等技术手段实现人员的安全教育培训。

5.7.4 危险较大工程监测应用应包括但不限于以下功能：

1 具备监测数据实时分析功能。

2 具备监测数据预警实时推送功能。

3 具备超限、倾覆报警、坍塌（基坑）预警功能。

4 具备危险较大工程方案论证、执行与验收记录等功能。

5.7.5 危险源管理应用应包括但不限于以下功能：

1 具备火灾的自动识别、预警与处置管理。

2 具备危险区人员接近预警管理。

5.7.6 应急管理应用宜具备以下功能：

1 具备环境、事故信息预警展示功能。

2 具备应急预警预案管理功能。

3 具备集中管理各类预警处置干系人的功能。

- 4 具备一键信息推送所有干系人的功能。
- 5 具备集中管理应急物资的数量、空间分布、使用记录的功能。
- 6 具备记录各类应急处置过程信息的功能。
- 7 具备应急处置事件中的行为可追溯查询功能。
- 8 具备汇总施工现场每个月预警总次数的功能。

5.7.7 安全管理应用宜选择定位、图像识别、人工智能、红外识别、自动传感等自动采集功能智能化设备，实现安全隐患实时分析上报。

5.8 进度管理

5.8.1 智慧工地应对现场进度信息进行管理。进度管理应包括以下功能：

- 1 具备任务管理功能。
- 2 具备进度计划编制功能。
- 3 具备形象进度填报和实时在线展示功能。
- 4 具备实时动态管理现场进度功能。
- 5 具备施工相册功能。

5.8.2 进度管理宜具备以下功能：

- 1 具备进度管理与 BIM 模型关联功能。
- 2 具备通过无人机航拍、图像识别等智能设备自动采集形象进度功能。
- 3 具备进度看板功能。
- 4 具备进度计划自动纠偏功能。

5 具备进度计划关联资源使用情况功能。

5.8.3 进度管理数据信息宜保存至工程竣工，可采用本地或云存储方式。

5.9 视频监控管理

5.9.1 智慧工地应对现场实行视频监控管理。视频监控功能应包括：视频采集、视频查看、视频控制、数据存储、设备管理、权限管理、联动报警、监控中心等功能。

5.9.2 视频监控设备应符合现行行业标准《建筑工程施工现场视频监控技术规范》JGJ/T 292-2012 的规定。宜支持对前端监控点进行双向对讲及语音广播功能。

5.9.3 工地现场视频监控数据存储应不少于 30 天。

5.9.4 视频监控覆盖范围应包括但不限于以下部位：

1 视频监控应覆盖工地出入口、围墙、办公区、生活区、作业面、材料堆放区、材料加工区、垃圾堆放区、塔吊顶部以及其他施工现场制高点等区域。

2 视频监控应重点拍摄车辆及人员进出、作业面进展等情况。

3 视频监控宜与地磅等物资管理应用中的物资验收设备配合使用。

5.9.5 视频监控宜与其它智慧工地应用实现联动报警。

5.9.6 现场应安排专人定期对视频监控设备运行情况进行检查、维护。

6 智慧工地集成要求

6.1 一般规定

6.1.1 智慧工地应建立集成管理平台，集成管理平台应包含集成中心、大数据管理、BIM、BI、基础服务等功能模块。

6.1.2 智慧工地应通过集成平台将各应用系统进行联动，实现整体系统信息的全面整合、共享与调度。集成的系统应包括但不限于视频监控、进度管理、人员管理、设备管理、物资管理、质量管理、安全管理、环境监控、能耗管理等。

6.1.3 智慧工地应设置指挥中心，指挥中心应有大屏或拼接屏，整体呈现智慧工地应用数据。

6.1.4 集成平台应对外提供服务和数据接口，并具备调用外部服务的能力。

6.1.5 集成平台应符合国际通用的接口、协议及国家现行有关标准的规定，能够为设备集成提供高效、安全的网络与通信环境。

6.1.6 智慧工地应制定数据标准及数据管理规范，通过集成平台实现数据的集中管理。

6.1.7 集成平台应具备高性能、高扩展、跨环境能力，包括但不限于分布式部署、集群部署、故障切换和容错能力，集成私有云、公有云、混合云应用能力。

6.2 功能要求

6.2.1 集成平台应支持对接并集成通用设备，包含但不限于

水表、电表、塔吊、升降机、自动喷淋、智能地磅等时序设备，现场监控接入、AI 识别、视频会议等视频设备，巡检、扫码等移动端设备。

6.2.2 集成平台应支持集成 BIM 工具，实现平台集成的工地数据在 BIM 工具上的联动。

6.2.3 集成平台应支持集成 BI 工具，实现平台集成的工地数据的计算、分析、挖掘和展现，为企业提供统一预警、及时决策、快速响应、统一指挥，应包括但不限于以下功能：

1 具备工地静态数据和动态数据的可视化。

2 具备 sql 或服务方式的数据查询，组织或角色维度的数据管控。

3 具备千人千面的可视化数据，PC 和移动端的个性化报表，综合信息的数据大屏。

6.2.4 集成平台应为各应用系统提供统一的身份认证、权限管理、流程管理、门户管理等基本功能，应包括但不限于以下功能：

1 实现不同组织、不同应用、新老系统的统一登录。

2 实现不同组织不同角色的分级授权、数据隔离、数据共享。

3 实现流程可视化配置、流程分级管控、流程自动提醒与超时预警。

4 具备不同组织不同角色的个性化门户，门户可视化配置，门户角色融合。

6.2.5 集成平台宜提供统一的大数据、物联网、移动互联网、智能技术服务，实现新型技术的支撑与共享，应包括但不限于以下功能：

- 1 具备海量数据实时或离线分析。
- 2 具备视频危险点识别。
- 3 具备人脸自动识别。
- 4 具备语音识别与输入。
- 5 具备支撑安全帽识别、材料数量自动统计等场景。

6.2.6 集成平台应提供整体呈现工地各要素的状态和关键数据。平台具备分析能力，能够对劳务、物资、进度、质量、安全相关数据进行分析，并支持数据的历史回溯。

6.3 技术要求

6.3.1 集成平台应能够分别针对数据采集层，数据传输层和数据存储/处理建立标准数据模型和通讯规范，实现平台与各子系统的信息共享与协同工作，并能够实现智慧工地各业务的统一集成展现，统一用户权限管理，统一开发部署和运维。

6.3.2 物联网数据应能够通过射频识别，位置传感器，图像采集设备和其他数值传感器集中采集到云端或者本地汇总，实现信息交换和共享。

6.3.3 数据到云平台的传输，除视频系统外应统一采用MQTT工业级物联网协议进行通讯，支持采用不低于128Bit的非对称加密算法对传输中的数据进行加密，视频系统应采用RTSP/RTMP协议。系统应支持多样化的网络通讯方式，支持以

太网，蜂窝网络，Wi-Fi，NB-IoT，LoRa 等主流广域网通讯协议。

6.3.4 平台与各子系统应开放基于 HTTP 协议的 Rest 风格数据接口，应用系统间的数据接口应支持采用不低于 256Bit 的非对称加密算法进行加密以保证应用间安全，可靠，高效，标准化的数据交换能力。

6.3.5 集成平台应建立数据通讯协议标准、各应用间认证和数据交换标准、支持多个应用间的数据共享和数据交换。

6.3.6 集成平台的搭建应采用前沿并成熟的架构，完备并广泛认可的技术语言进行研发，数据存储应采用可靠的数据库进行存储读写。

6.3.7 集成平台应有完备的说明文档，操作手册。

7 智慧工地评价

7.1 一般规定

7.1.1 智慧工地应用应贯穿整个施工过程，注重应用效果。

7.1.2 工程竣工后应对智慧工地应用情况进行总结和应用效果评价。

7.1.3 智慧工地评价应按照听取汇报、现场察看、资料审查和交流讲评的流程进行。

7.1.4 智慧工地评价实行分级管理。

7.1.5 评定为智慧工地示范工程的项目应经过应用效果评价，并评定等级。

7.2 评价标准

7.2.1 智慧工地应从基础设施、应用情况、集成应用和管理体系等四个维度进行评价，四个维度的评分占比分别为 10%、70%、15%和 5%。

7.2.2 智慧工地基础设施评价按以下标准进行：

序号	项目	评价内容及标准	分值
1	基本要求 3分	工地具备信息采集设备、网络、技术平台、应用终端和机房等智慧工地基础设施。	2
2		工地设置计算机机房，机房满足基本的防尘和温湿度控制要求。	1
3	网络要求	有互联网接入链路，具备和异地系统进行信息交互的条件。	1
4	3分	互联网接入带宽在 100M 以上（专线接入 50M 以	1

		上)	
5		工地通信网络能覆盖所有信息采集设备装置点	1
6	终端 要求 4分	信息采集设备、应用终端等相关硬件设备符合行业技术质量标准要求，能稳定运行	1
7		工地具备 PC、PAD、智能手机等信息处理终端，具备发布信息的固定电子屏	2
8		工地具有信息广播系统，使用可穿戴、手持式等智能终端	1

7.2.3 智慧工地应用情况评价按如下标准进行：

序号	项目	建设内容	评价 分值
1	人员 管理 8分	采用智能门禁系统进行实名制管理，门禁系统符合 5.1.3 条要求。	2
		通过人员管理系统对现场施工管理人员和施工作业人员相关信息进行管理，系统功能符合含 5.1.2 条要求。	4
		使用智能穿戴设备（如智能安全帽）、定位设备等实现人员活动轨迹管理	1
		人员管理实现与视频监控管理、安全教育管理等应用联动	1
2	机械 设备 管理 10分	通过传感、视频和生物识别等技术对塔式起重机的运行状态进行监控，监控功能符合 5.2.2 要求，设备信息符合 5.2.1 条要求	4
		通过传感、视频和生物识别等技术对施工升降机运行状态进行监控，监控功能符合 5.2.3 条要求，设备信息符合 5.2.1 条要求	4
		其他机械设备管理功能符合 5.2.4 条要求	1

		机械设备管理实现与人员管理、安全管理、进度管理等应用联动。	1
3	物资管理 8分	物资管理系统对物资进出场、核算、损耗等信息进行管理，系统功能符合 5.3.3 条要求	4
		商品混凝土信息符合 5.3.2 条要求，其它物资信息符合 5.3.1 条要求	2
		使用无线射频识别（RFID）或二维码、智能识别等技术进行物资库存管理	1
		物资管理实现与质量管理、视频监控管理等应用联动	1
4	环境监测 7分	环境监测系统应对现场扬尘、噪声、气象等环境信息采集管理，系统功能符合 5.4.2 条要求	3
		环境监测设备监测点的布置满足 5.4.3 条要求	2
		使用有毒有害气体监测仪、污水检测仪等设备进行环境监测	1
		环境监测实现与喷淋设备、视频监控管理、政府监管系统等联动	1
5	能耗管理 7分	使用智能水表、智能电表等能耗监测设备实时采集能耗数据	1
		能耗管理系统对现场用水、用电等使用信息进行管理，能耗信息包含 5.5.1 条要求	1
		用水管理应用功能符合 5.5.2 条要求	1.5
		用电管理应用功能符合 5.5.3 条要求	1.5
		具备综合能耗分析功能	1
		能耗管理具备能耗数据的实时记录反馈、离线存储、离线数据自动上传	1
6	质量	具备质量技术交底应用，功能符合 5.6.2 条要求	1

	管理 10分	具备质量验收应用，功能符合 5.6.3 条要求	2
		具备质量检查应用，功能符合 5.6.4 条要求	1.5
		具备实测实量应用，功能符合 5.6.5 条要求	2
		具备检验核管理应用，功能符合 5.6.6 条要求	1.5
		具备质量旁站监督应用，功能符合 5.6.7 条要求	1
		质量管理能够与 BIM 协同应用	1
7	安全 管理 10分	通过安全管理系统对现场安全信息进行管理，功能符合 5.7.2 条要求	2
		具备安全教育培训应用，功能符合 5.7.3 条要求	2
		具备危大工程监测应用，功能符合 5.7.4 条要求	2
		具备危险源管理应用，功能符合 5.7.5 条要求	1
		具备应急管理应用，功能符合 5.7.6 条要求	1
		使用自动定位、图像识别、人工智能、红外识别、自动传感等智能化设备进行安全管理	1
		安全管理与人员管理、设备管理、物资管理、视频监控管理等应用联动	1
8	进度 管理 5分	通过进度管理系统对现场进度信息进行管理，功能符合 5.8.1 条要求	2.5
		进度管理达到 5.8.2 功能要求	1.5
		进度管理与人员管理、物资管理、设备管理、质量管理、安全管理等应用联动	1
9	视频 监控 管理 5分	利用视频监控系统对现场进行可视化管理，功能符合 5.9.1 条要求，视频数据存储不少于 30 天	2
		视频监控覆盖范围包含 5.9.4 条要求	2
		与其它智慧工地应用实现联动报警	0.5
		视频监控支持对前端监控点进行双向对讲及语音广播功能	0.5

7.2.4 智慧工地集成应用评价按以下标准进行：

序号	项目	评价内容及标准	分值
1	基本要求 5分	智慧工地具备集成管理的技术平台，集成平台包含集成中心、大数据管理、BIM、BI、基础服务等功能模块。	2
2		通过集成平台将第5章规定的各项智慧工地应用进行联动，实现整体系统信息的全面整合、共享与调度。	2
3		工地现场设置大屏或拼接屏，整体呈现智慧工地应用数据	1
4	功能要求 5分	集成平台支持对接并集成通用设备，集成的设备包含6.2.1条要求	1
5		集成平台支持集成BIM工具，实现平台集成的工地数据在BIM工具上的联动	1
6		集成平台支持集成BI工具，计算、挖掘和展现智慧工地采集的数据	1
7		集成平台为各应用系统提供统一的身份认证、权限管理、流程管理、门户管理等基本功能	1
8		集成平台能整体呈现工地各要素的状态和关键数据，具备对劳务、物资、进度、质量、安全等相关数据进行分析的能力，能支持历史数据的回溯	1
9		集成平台提供对外开放服务和数据的接口，并具备调用外部服务接口的能力	1
10		集成平台符合国际通用的接口、协议及国家现行有关标准的规定，能够为设备集成提供高效、安全的网络与通信环境。	1
11	技术要求 5分	集成平台具备高性能、高扩展、跨环境能力	1

12		平台与各子系统开放基于 Rest 风格数据接口,应用系统间的数据接口应进行加密	1
13		集成平台的搭建采用成熟的架构,完备并广泛认可的技术语言进行研发,数据存储采用可靠的数据库进行存储读写	1

7.2.5 智慧工地管理体系评价按以下标准进行:

序号	项目	评价内容及标准	分值
1	管理体系 5分	项目编制了智慧工地专项建设方案,相关系统建设严格按照方案执行	1
2		智慧工地制定数据标准及数据管理规范	1
3		智慧工地集成平台和各应用子系统有完整的运维手册和应用操作手册	1
4		项目有专人管理和维护智慧工地系统	1
5		智慧工地项目建立具备针对性和可操作性的应用和运维的管理制度,保障智慧工地运行	1

7.3 评价等级

7.3.1 智慧工地应用效果应按照 7.2 的标准进行评价打分,评价结果采用百分制。

7.3.2 根据评分情况将智慧工地分为一星(★)、二星(★★)、三星(★★★)三个等级,各等级对应评价得分见下表:

表 7.3.2 智慧工地等级划分表

评分项分值	智慧工地等级
≥60分	一星级
≥70分	二星级
≥80分	三星级

7.3.3 评定为智慧工地示范工程的项目应进行评价且达到星级标准。

本标准用词说明

1 为了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"应或需"，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"。

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

引用标准目录

- 1 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239
- 2 《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》 JGJ/T 434
- 3 《起重机械安全监控管理系统》 GB/T 28264
- 4 《环境空气颗粒物（PM10 和 PM2.5）连续自动监测系统技术要求及检测方法》 HJ 653
- 5 《环境空气颗粒物（PM10 和 PM2.5）连续自动监测系统安装和验收技术规范》 HI 655
- 6 《环境空气质量监测点位布设技术规范》 HJ 664
- 7 《噪声环境质量标准》 GB 3096
- 8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523
- 9 《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》 JGJ/T 434
- 10 《建筑工程施工现场视频监控技术规范》 JGJ/T 292-2012
- 11 《信息技术服务运行维护第 4 部分：数据中心规范》
SJ/T 11564.4-2015
- 12 《科技平台 元数据标准化基本原则与方法》
GB/T 30522-2014
- 13 《科技平台 统一身份认证》 GB/T 31072-2014

团体标准

智慧工地集成应用与评价标准

Integration application and evaluation standard for smart
construction site

T/WHCIA 01-2020

条文说明

2020 武汉

编制说明

《智慧工地集成应用与评价标准》T/WHCIA 01-2020，经武汉建筑业协会 2020 年 9 月 28 日以 60 号文公告批准、发布。

本标准在编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国内标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，对主要问题进行了反复讨论、协调，最终确定各项技术要求。

为便于相关单位有关人员使用本标准时正确理解和执行条文规定，《智慧工地集成应用与评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明，但是，本条文说明不具备与标准文本同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则.....	36
3	基本规定.....	37
4	智慧工地基础设施要求.....	38
5	智慧工地应用要求.....	39
5.1	人员管理.....	39
5.2	机械设备管理.....	41
5.3	物资管理.....	42
5.4	环境监测.....	43
5.5	能耗管理.....	44
5.6	质量管理.....	45
5.7	安全管理.....	47
5.8	进度管理.....	48
5.9	视频监控管理.....	49
6	智慧工地集成平台.....	50
6.1	一般规定.....	50
6.2	功能要求.....	51
6.3	技术要求.....	53

1 总 则

1.0.1 根据《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见国办发（2017）19号》住房和城乡建设部关于印发2016—2020年建筑业信息化发展纲要建质函（2016）183号》以及本地区相关工程项目信息化管理相关规定等要求，立足于“智慧城市”和“互联网+”，运用云计算、大数据和物联网等技术手段，针对建设工程项目的信息特点，结合不同的需求，构建建设工程项目智慧工地建设方案，指导和规范智慧工地建设。本条说明制定本标准的目的。

1.0.2 本条规定本标准的适用范围。

1.0.3 本条说明使用本标准的约束条件。

3 基本规定

3.0.1 本条规定了智慧工地系统的总体架构。智慧工地应用涉及多类用户，应用中存在大量数据共享、业务协同需求，云平台+应用的架构能有效保障应用间的协作能力。

3.0.2 施工项目开展智慧工地建设，应根据项目重难点，编制专项方案，方案内容应包括工程概况、编制依据、组织架构、应用特点及重难点、建设内容、建设过程、预期成果等。

3.0.3 智慧工地安全管理贯穿整个智慧工地项目的生命周期，具体安全要求应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2019 中“第二级基本要求”的规定。智慧工地运行维护在智慧工地验收后进行，包括建立运行与维护规范、日常软硬件维护，以及在此基础上根据实际应用需求和技术发展需要，对智慧工地信息系统进行扩展和升级。

3.0.6 本条规定了智慧工地各子应用与其他管理系统或数据库对接的接口要求。

4 智慧工地基础设施要求

4.0.1 智慧工地基础建设是智慧工地建设的基础内容，为智慧工地现场管理体系应用提供基础信息通信环境及技术平台能力，各设备具有通用性及兼容性，适应信息通信技术发展趋势、技术发展要求。

4.0.2 网络基础设施可包括 WiFi， ZigBee 蓝牙等无线局域网技术所涉及各类模组、终端、网关、路由器、协调器等设施设备。无线局域网覆盖范围的要求是保证现场各信息设备互联互通的必要条件。移动通信网络可包括 2G/3G/4G/5G 等移动通信网络，以满足人员通信及现场信息设备的接入需求。移动通信信号的全面覆盖可保障人员及时通信及相关信息设备的接入。

4.0.4 计算机机房应符合《信息技术服务运行维护第 4 部分：数据中心规范》SJ/T 11564.4-2015 的规定。

4.0.5 信息应用终端设备一般指操作员、工程师等人员所使用的台式计算机。移动终端一般指智能移动电话、平板电脑或各种专用手持式移动终端。信息发布模块可包括点阵式 LED 屏、多功能一体式固定终端等设备。语音广播系统是信息发布、通知公告、预警应急等公共通告的重要辅助设施。

5 智慧工地应用要求

5.1 人员管理

5.1.1 人员管理功能模块内容主要考虑现场实际管理业务，同时结合各级行管部门制定的相应法律法规、标准规范，从用人计划、实名制管理、考勤管理、薪资管理、培训教育到诚信管理体系，实现对现场劳务人员的全面有效管理，同时结合新型技术，实现对进场作业人员的定位管理。

5.1.2 人员管理应用应对下列信息数据内容进行统计分析：

- 1 包括人员的基本信息（身份证相关信息）和劳务信息（工种、班组）。
- 2 出勤率=出勤天数/到岗天数。
- 3 实时反映出工地每天的人员到岗情况。
- 4 通过在施工现场布置智能硬件，对工人进行实时的用工风险提醒；并对作业面的出勤情况进行分析，形成异常考勤预警等信息。

5.1.3 随着生物识别技术和信息技术的发展，指纹识别、掌纹识别、虹膜识别、脸部识别、掌指静脉识别、RFID 等身份识别技术不断涌现。实际应用中，应根据应用广泛程度、实际应用效果、投入成本等多方面考虑，目前人脸识别、指纹识别技术相对成熟且综合应用效果较好。

5.1.4 活动轨迹主要是对人员的工作形成轨迹的记录，从出工时的生活区定位、大门定位到做页面上的定位，形成行程的主

线记录；实时位置主要是对人员进入施工区后的停留位置信息进行实时检索和确认。

5.2 机械设备管理

5.2.1 机械设备管理主要针对现场危险性较大的内容，同时建立机械设备台账，将机械设备的基本信息、日常维护保养及检查有效管理起来。

5.2.2 塔式起重机数据存储时间应符合现行国家标准《起重机械安全监控管理系统》GB/T 28264 和现行行业标准《建筑塔式起重机安全监控系统应用技术规程》JGJ332 的规定。目前根据《起重机械安全监控管理系统》GB/T 28264-2017 的规定，数据存储时间不应少于 30 个工作日。

5.2.2-5.2.4 对操作人员身份识别应与行业监管部门相关政务平台的数据进行联网认证，可采取现场本地离线认证，识别记录、报警提示等数据应接受行业监管部门相关的政务平台的实时调用。

5.3 物资管理

5.3.1 物资管理是现场施工组织，资源配置，成本管控的重点，有效的实现物资管理，对提升现场管理能力，资源综合利用能力及成本分析能力都有较大意义。

5.3.3 目前施工现场物资信息化管理应用较普遍且技术较为成熟的应用点主要包括钢筋、混凝土和装配式构件件。

5.3.4 物资库存管理中使用的智能化技术应具备自动读取、识别、记录、连接远程数据库、实时上传数据等功能。

5.4 环境监测

5.4.1.1 扬尘监测应符合《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T 15432，《环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法》HJ 653，《环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统安装和验收技术规范》HI 655，《环境空气质量监测点位布设技术规范》HJ 664。工地扬尘监测的预警限定值应遵循《环境空气质量标准》GB 3095，并于当日空气质量数据（AQ）进行比对，超标值大于15%发出预警。

5.4.1.2 噪声监测方法应符合《噪声环境质量标准》GB 3096的要求，超标预警值应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的要求。

5.4.1.3 温度、湿度、风速等气象条件的预警值应符合各地方标准中对现场作业环境的要求。

5.4.2 环境信息数据存储应符合《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T 434的规定，扬尘及噪声在线监测的数据保存期限应大于30天，系统服务器端扬尘及噪声在线监测的数据保存期限应大于1年，环境监测的取证数据保存期限应大于180天。

5.4.3 施工现场一般分为生活区、施工区、办公区，环境监测设备应分区布设并分别统计扬尘、噪声、气象等环境信息数据。

5.5 能耗管理

5.5.1 工程施工环节属于用水、用电量较大的生产环节，需要采用实际管理措施提升节水节电能力，利用物联网技术实现对用水、用电的动态监控，不仅仅掌握使用数据，同时可以根据数据的分析进一步掌握现场实际管理情况，可以有助于优化设备和施工组织配置，合理利用资源。

5.5.2-5.5.3 对于用水、用电等设备，为防止突发断水断电带来的安全隐患，一般只提供对用水、用电情况进行监测，不建议在移动端、PC 端直接进行远程控制。

5.6 质量管理

5.6.1 质量管理功能模块是智慧工地建设平台的基本功能要求，实现对质量方案管理、从业人员行为管理、变更管理、检验检测管理、旁站管理、检查管理、验收管理、质量资料管理、数字化档案管理等提供信息化、智能化技术支持，并适应质量监管技术的发展趋势。

5.6.2 质量技术交底通常采取口头、书面、培训等形式，交底内容包括质量要求和目标、施工部位、工艺流程及标准、验收标准、使用材料、施工机具、环境要求、进度规定及操作要点等。

5.6.3 根据不同类别工程的重要节点验收主要包括：

- 1 房屋工程，地基与基础、主体结构、建筑节能。
- 2 隧道工程：洞口及明洞工程、隧道掘进及初支工程、隧道跨排水及二衬工程、隧道总体及附属工程。
- 3 桥梁工程：地基与基础、下部结构、上部结构、桥面系与附属结构。
- 4 道路工程：路基、垫层与基层、面层、挡护结构、安全防护设施。
- 5 给排水工程，地基与基础、池体结构、管道结构、附属工程。
- 6 边坡及挡护工程：地基与基础、墙体、附属工程。
- 7 污水处理厂工程：地基与基础、主体工程、安全工程。

5.6.4 质量检查问题描述及整改结果展示内容包括文字、照片、录音、录像等说明信息。

5.6.8 在施工正式开始前预先搭建 BIM 数字模型并设置质量控制点并进行分析模拟，在软件内对常见的质量问题进行事先检查，减少实际施工中的图纸修改、返工情况，节约项目成本。

5.7 安全管理

5.7.2 安全监督应用中安全巡检问题描述及安全整改效果描述主要包括文字、照片、录音、录像等类型的说明信息。

5.7.3 目前多媒体培训工具箱推广应用较为成熟，通过将传统安全培训电教室功能集成于一个工具箱内，便于施工企业安管人员在现场随时随地开展安全培训工作。

5.7.4 危险性较大的分部分项工程及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程的范畴由《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建设部令第 37 号）和《关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》（建办质[2018]31 号）进行明确。

5.7.6 应急管理主要满足施工现场施工应急处置的要求，实现了施工现场针对应急管理信息预警、预案管理、应急处置过程涉及的人员、物资、处置过程信息全面的管理与记录。

5.7.7 智能化采集设备在实现发现安全隐患实时上报功能外，通过声光、语音、文字等多种提示方式实时发出报警信息提醒现场人员。

5.8 进度管理

5.8.1 进度计划制定包括施工工序划分、工作量计算、劳动量和机械台班数量、各工序逻辑关系和工作时间。过程进度跟踪包括各工序的实际开始时间、实际完成时间、投入材料量、投入劳动量、投入机械台班情况等。

5.8.2 进度管理应用宜能与市场上主流的 BIM 建模软件、进度计划编制软件互通数据、共享模型。

5.8.3 进度管理数据主要包括计划制定数据、过程跟踪数据、纠偏数据等。

5.9 视频监控管理

5.9.1 视频监控主要采集以下信息：

- 1 人员信息：人员外部特征、人员行为、人员位置变化。
- 2 物体信息：材料位置变化、机械设备运行状态、车辆进出信息及位置变化。
- 3 形象信息：施工进度、场容场貌。

5.9.2 随着技术发展，视频监控设备目前通常具备在移动端、PC 端进行远程控制的功能，部分设备具备人员、物体、行为自动识别及图像测距等功能。

5.9.3 监控视频数据存储时间根据《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T 434 的规定。

5.9.4 视频监控摄像机的空间布局应合理，安装位置避开遮挡物，不应妨碍施工设施正常工作，施工现场覆盖范围内应无盲区，宜在重点监控位置增加设备密度。

5.9.5 联动报警主要包括以下几种情况：

- 1 人员未穿戴安全帽、防护服。
- 2 人员进入危险区域、抽烟等不安全行为。
- 3 现场有明火。
- 4 其他紧急危险情况。

6 智慧工地集成要求

6.1 一般规定

6.1.1 集成平台应支持基于平台进行新应用系统的开发，老系统集成，应用数据的计算、挖掘和分析，物联网技术和 AI 能力的共享，为整个智慧工地应用系统从开发、集成、发布全过程服务，保障数据从智慧工地现场流转到各个应用系统。

6.1.2 智慧工地应用涉及到项目现场管理的方方面面，在建设过程中无法靠一种方法、一个系统解决。集成平台通过集成各类现场管理系统、应用工具并统一管理，实现施工现场的标准化数据管理，提供多业务场景协同服务。

6.1.4-6.1.6 随着建筑行业信息化发展，各参建单位，有关监管部门的相关数据或者平台也会与集成平台进行对接，所以集成平台必须具备符合行业标准的开放外部数据接口和制定业务数据编码、元数据标准，统一业务数据模型，规范数据服务管理，数据标准中的元数据标准宜参考国家标准《科技平台 元数据标准化基本原则与方法》 GB/T 30522-2014 的相关规定。

6.1.7 面对企业业务复杂多样和频繁变化，集成平台应具备高扩展能力，能基于原有应用系统进行功能的修改与新功能的开发，能应对系统用户增加带来的性能影响。

6.2 功能要求

6.2.1 各工地现场设备的厂家型号等均不一样，集成平台应支持常用的设备数据解析，同时也支持定制开发其他非常用厂家设备的数据解析功能，保障各个工地的时序设备、视频设备和移动设备的数据能够顺利及时传输到集成平台或应用系统。

6.2.2 BIM 是指建筑信息模型 (Building Information Modeling) 是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为基础，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息，通过三维建筑模型，实现工程监理、物业管理、设备管理、数字化加工、工程化管理等功能，BIM 模型构件应与集成平台存储的其他数字化资料、工程进度资料进行关联，实现对工地的可视化管理与智能预警。

6.2.3 BI 是指商业智能技术提供使企业迅速分析数据的技术和方法，包括收集、管理和分析数据，将这些数据转化为有用的信息，为企业管理者及时精准决策提供支撑。

6.2.4 所有各智慧工地应用系统均有登录和授权功能，为避免用户记录多个系统登录网址、账号密码，减少运维人员同时维护多个系统账号、人员和权限，集成平台的统一身份认证功能为用户和运维人员提供了统一的登录入口及账号密码权限，统一身份认证宜参考国家标准《科技平台 统一身份认证》GB/T 31072-2014 中的相关要求。

6.2.5 将物联网、智能设备、云计算、大数据等先进的现代化技术运用到工程施工现场安全管理中，对项目建设全过程多方

面进行管控，并汇集所有数据到平台中心，实现数据共享，问题追根溯源，提高安全管理水平，以较小的资源投入，把安全事故降低，保障工地施工安全，实现工程效益、价值极大化。

6.3 技术要求

6.3.3 MQTT 是专门针对物联网开发的轻量级传输协议。MQTT 协议针对低带宽网络，低计算能力的设备，做了特殊的优化，使得其能适应各种物联网应用场景，目前 MQTT 拥有各种平台和设备上的客户端，已经形成了初步的生态系统。

6.3.4 HTTP 协议是 Hyper Text Transfer Protocol（超文本传输协议）的缩写，是用于从万维网服务器传输超文本到本地浏览器的传送协议，是一个基于 TCP/IP 通信协议来传递数据，Rest 是 Representational State Transfer（表现性状态转换）的缩写，为了统一 API 结构设计规范提出的一种架构标准。

6.3.6 考虑到平台架构变动难度和影响范围较大，应引入当前成熟稳定且领先的架构，保证满足未来一定时间内平台的整体稳定性，考虑到集成平台建设与维护中技术人员、技术文档和技术生态的重要性，应引入使用广泛的技术或工具，保证应用系统建设的便捷性和长期可维护性，防止由于人员缺失、文档缺失导致技术或工具变更。