

重庆市工程建设标准

智慧工地建设与评价标准

Construct and evaluation standard for smart
construction site

DBJ50/T-356-2020

主编单位:重庆市建筑科学研究院

重庆建工集团有限责任公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2020年6月1日

2020 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2020〕18号

重庆市住房和城乡建设委员会
关于发布《智慧工地建设与评价标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《智慧工地建设与评价标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-356-2020,自2020年6月1日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2020年4月30日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2017 年度重庆市工程建设标准制订(修订)项目计划(第一批)的通知》(渝建〔2017〕451 号),标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准主要技术内容是:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 智慧工地功能要求;5. 智慧工地评价。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责日常管理,由重庆市建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。请各单位在本标准执行过程中,总结经验,积累资料,并将有关意见和建议寄送至重庆市建筑科学研究院(地址:重庆市渝中区长江二路 221 号,邮政编码:400016,电话:023-63301676,传真:023-63300065),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员：

主编单位：重庆市建筑科学研究院

重庆建工集团有限责任公司

参编单位：重庆市建设工程质量监督总站

重庆市建设工程施工安全管理总站

重庆市建设工程造价管理总站

重庆市建设信息中心

重庆市建设技术发展中心

重庆市建设岗位培训中心

重庆建工第三建设有限公司

重庆市两江新区建设管理局

重庆信息通信研究院

重庆电子工程职业学院

重庆筑智建建筑科技有限公司

北京地厚云图科技有限公司

重庆渝高科技产业(集团)股份有限公司

万科(重庆)房地产有限公司

成都筑邦科技有限公司

重庆建工住宅建设有限公司

中冶建工集团有限公司

中建五局第三建设有限公司

重庆墨斗建筑科技有限公司

重庆龙大科技有限公司

重庆绿创建筑技术咨询有限公司

重庆市江北嘴水源空调有限公司

重庆中科亿信科技有限公司

智辰云科(重庆)科技有限公司

主要起草人：陈光宇 张国庆 夏太凤 向渝春 张京街

吕忠 蒲小炜 许磊 武新 付文元

封云波 崔晓章 杜 江 谷 军 周长安
张 琦 王春萱 周 畅 唐绍伟 张林钊
王永合 刘 川 李 丹 刘京威 范雨晓
郭双清 谢远玉 蒋荣超 韩华银 张 超
陈怡宏 赵 渝 李 毅 陈建名 吴 莹
曾 强 邓 宏 石天毅 姚晋川 魏奇科
张 炎 赵 亮 周 浪 张 俊 罗 毅
兰朝荣 唐新艺 卢 虎 陈 勇 彭 红
审查人员:张 意 邹时畅 姚 刚 贺 磊 段小雨
(按姓氏笔画) 徐惦耕 郭长春 谢厚礼 谢金凤

重庆工程建设

目次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	智慧工地功能要求	5
4.1	基础设施	5
4.2	人员管理	6
4.3	设备管理	8
4.4	环境监测	10
4.5	安全管理	12
4.6	质量管理	14
4.7	建造过程数字化应用	16
5	智慧工地评价	19
5.1	一般规定	19
5.2	评价等级	19
	本标准用词说明	21
	引用标准名录	22
	条文说明	25

重庆工程建设

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	General Requirements	3
4	Functional requirements for Smart construction site	5
4.1	Construction of Infrastructures	5
4.2	Management of Employees	6
4.3	Device Management	8
4.4	Environmental Monitoring	10
4.5	Security Management	12
4.6	Quality Management	14
4.7	Construction Digitalization	16
5	Smart Construction Site for Evaluation	19
5.1	General Provisions	19
5.2	Evaluation and Grading	19
	Explanation of wording in this standard	21
	List of Quoted standards	22
	Explanation concerning the clauses	25

重庆工程建设

1 总 则

- 1.0.1 为促进大数据、云计算、物联网、智能化等现代信息技术在建设工程中的应用,指导智慧工地建设,规范智慧工地评价,制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于重庆市建设工程智慧工地的建设和评价。
- 1.0.3 智慧工地的建设和评价除应符合本标准外,尚应符合国家及重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 智慧工地 smart construction site

应用大数据、物联网、云计算等现代信息技术,形成具有信息化、数字化、网络化、协同化的智能建造工地。

2.0.2 数字化资料 digital data

通过工程软件对建设工程实施过程中形成的监管资料,通过信息化、数据化、SaaS化等技术手段进行记录并形成可共享、可储存的数字化文件,并和施工作业行为、现场管理行为形成数字化关联对应。

2.0.3 电子签章/电子签名 electronic signature

通过行业监管部门或授权第三方机构合法认定的数字认证技术和信息化用章、签名,将数字签名与印章图片以及被签章对象绑定在一起,为签章对象提供完整性验证和真实性验证。

3 基本规定

3.0.1 智慧工地建设工程项目应编制智慧工地专项建设方案。

3.0.2 智慧工地所采用的信息基础设施,应包括信息采集设备、控制设备、存储与传输设备、信息应用终端、网络基础设施、音视频监控设施设备等,且应符合国家及重庆市现行相关标准的规定。

3.0.3 智慧工地数据信息的采集、传输、存储、共享、分析、处理等应用,应符合国家信息安全保密的规定,对不同使用人员进行身份认证,实现分权分域管理确保数据信息的安全。

3.0.4 智慧工地采用的软硬件接口和协议应满足行业监管系统平台的数据接口要求,具备与行业监管系统平台的一致性对接和数据稳定传输,并按相关规定确保数据信息即时性、有效性,并符合下列要求:

1 数据服务接口的元数据编制、数据库设计、业务代码编制、数据报文、数据交换格式应符合国家和地方现行相关标准规定和技术要求。

2 硬件设备及软件系统应为外部系统平台提供可访问的接口。

3 各软硬件系统之间应实现数据共享;并应根据需要扩展、共享或集成其他外部系统的数据;数据共享应采取分级权限管理,建立共享监控机制,对数据共享交换的过程、对象、事件等建立日志及验证机制。

3.0.5 工程项目在建设智慧工地时应应对数据计算能力、通信能力、存储能力进行分析评估,满足各项功能应用和功能扩展的需求,宜采用云计算、云存储的方式实现信息数据的集中计算和

存储。

3.0.6 智慧工地所采用软件系统、硬件设施设备的运行维护应满足以下要求：

1 信息系统运行维护应符合《信息技术服务 运行维护第 1 部分：通用要求》GB/T 28827.1、《信息技术服务 运行维护第 2 部分：交付规范》GB/T 28827.2、《信息技术服务 运行维护第 3 部分：应急响应规范》GB/T 28827.3 的相关规定。

2 所采用的信息化系统、硬件设施设备，应有相关的维护操作手册。

3 各种设施设备应通过信息化功能，实现各系统之间的集成应用，并保证数据信息的传输稳定性、一致性及完整性。

3.0.7 智慧工地项目管理应具有多方协同功能，实现各管理系统之间的集成应用。

4 智慧工地功能要求

4.1 基础设施

I 控制项

4.1.1 工地现场网络接入带宽应满足相关通信设备、应用终端的网络带宽要求,网络接入带宽应在 300Mbps 以上(或专线接入 100Mbps 以上)。

4.1.2 通信网络应覆盖工地主要区域,工地办公区域、工地生活区域、工地施工区域应覆盖 90%以上。

4.1.3 工地现场的相关信息处理、存储、传输设备应有防止干扰的措施,并与强电分离。

4.1.4 工地现场应根据实际情况建设可远程控制的视频监控系统,视频监控图像分辨率不应低于 D4 标准要求。

4.1.5 工地现场应设置施工场界的全景视频监控设备,具备不低于 10 倍光学变焦、180°环景和视频动态捕捉功能。

4.1.6 智慧工地相关信息数据的存储不应少于 30 天,视频数据存储不应少于 60 天;并确保行业监管平台的实时调取。

II 评分项

4.1.7 智慧工地基础设施评分项按表 4.17 的规定评分。

表 4.1.7 基础设施评分项建设内容及评价分值

序号	建设内容	评价分值
1	工地现场网关设备采用 RS485、RS232、WiFi、ZigBee、蓝牙等有 线或无线接入技术;无线设备支持 4G、5G 等移动通信技术,以及 NB-IoT、LoRa 等低功耗广域无线网络技术。实现 2 种及以上网 络接入和数据远传的技术功能。	2
2	工地现场布置语音公共广播设备,并实现声光预警功能;	1
3	工地现场网络接入带宽 500Mbps 及以上,且上行带宽不小于 100Mbps。	1
4	工地现场实现对建设工程项目基本情况、现场施工作业人员基本 信息、主要区域实时监控视频的集中显示功能。	1
5	工地现场采用 360°及以上的全景视频监控,具备不低于 10 倍光 学变焦和视频动态捕捉功能。	1
合计		6

4.2 人员管理

I 控制项

- 4.2.1 智慧工地应对相关从业人员实施人员实名制管理。
- 4.2.2 智慧工地应具备对相关从业人员信息、岗位职责、诚信情况、行为管理等数据信息的管理功能。
- 4.2.3 工地现场出入口应设置智能门禁系统,并满足以下要求:
- 1 具备不少于 1 种生物识别技术;
 - 2 实现人员考勤信息的自动统计和现场显示;
 - 3 出入口的实时视频监控。
- 4.2.4 智慧工地应具备从业人员薪资信息化管理的功能,并满足以下要求:
- 1 实现现场作业人员按月、按人次的薪资发放记录和统计功能;

2 实现现场作业人员薪资的智能分析、欠薪提醒、处理及预警功能；

3 实现涉及工人薪资支付的工程监理专报功能。

4.2.5 智慧工地应具备对从业人员行为进行信息化管理的功能,并满足以下要求:

1 对管理人员、特殊工种技术人员的岗位证书、入职、离职的信息化管理功能；

2 对从业人员的培训和继续教育的信息化管理功能。

II 评分项

4.2.6 智慧工地人员管理功能要求评分项按表 4.2.6 的规定评分。

表 4.2.6 智慧工地人员管理评分项建设内容及评价分值

序号	建设内容	评价分值
1	实现对进入工地现场作业人员体温测量,精度达到 0.1℃,对体温异常进行提示、预警。	1
2	实现对进入工地现场作业人员体内酒精含量测量,检测仪器精度应满足《车辆驾驶人员血液、呼气酒精含量阈值与检验》GB/T 19522 的规定,对酒精含量阈值 ≥ 20 (mg/100mL)进行提示预警;酒精含量阈值 ≥ 80 (mg/100mL)进行报警,并禁止进入工地现场的智能功能。	1
	实现对进入工地现场作业人员血压测量,检测仪器精度应满足《血压计和血压表》GB 3053 的规定,对血压异常进行提示、预警。	1
3	①具备从业人员相关资质资料的电子存储、查询等管理功能 ②实现人员考核、诚信或不良行为的记录、查询、公示等信息化管理应用功能。	1
4	对进入现场作业人员进行定位跟踪,采用智能定位技术对工地现场人员分布、人员密度、人员行为等进行显示和分析功能。	2

续表 4.2.6

序号	建设内容	评价分值
5	对进入危险区域作业人员或特殊作业人员,配备穿戴式安全智能终端设备。	2
6	具备对从业人员相关教育学习的信息化应用功能,并满足以下要求: ①具备对接行业监管部门人员管理系统、在线教育学习平台的功能; ②具备对教育学习计划、执行情况以及考核情况的全过程记录、查询等信息化功能。	1
合计		9

4.3 设备管理

↓ 控制项

4.3.1 工地现场应针对机械设备实现信息化管理功能,并满足以下要求:

- 1 建立机械设备的统一的信息数据库,包含机械设备产权、安(拆)单位、操作人员、注销备案等信息;
- 2 具备机械设备的安装、检查、使用、维护及拆卸等信息记录功能。

4.3.2 工地现场塔式起重机和施工升降机应至少采用 1 种生物识别技术的智能化应用,对操作人员身份进行识别和显示,并具备对非授权人员进入、操作行为进行报警和提示功能。

4.3.3 工地现场应针对塔式起重机设置视频监控点,并满足以下要求:

- 1 视频监控应能捕捉并记录塔式起重机运行过程;
- 2 视频监控点距离塔式起重机 100m 范围内时,视频摄像头

应至少具备 10 倍光学变焦功能；

3 视频监控图像分辨率不应小于 D4 标准要求；

4 视频监控影像资料本地存储或云存储不应少于 1.6×10^4 个工作循环。

4.3.4 市政基础施工工地现场特种设备应至少采用 1 种生物识别技术的智能化应用,对操作人员身份进行识别和显示,并具备对非授权人员进入、操作机械设备的行为进行报警和提示功能。

II 评分项

4.3.5 工地现场设备管理评分按表 4.3.5 的规定评分。

表 4.3.5 设备管理评分项建设内容及评价分值

序号	建设内容	评价分值
1	现场塔式起重机会具吊钩防碰撞的智能预警功能	1
2	现场塔式起重机会具智能监测功能,并满足以下要求: ①采用图形、图表及文字等信息化方式,针对塔式起重机会具起重量、起重力矩、起升高度、幅度、回转角度、运行行程、倍率等运行状态的实时智能监测; ②当任一状态出现异常或超标时进行声光报警和提示的功能; ③本地存储或云存储不少于 1.6×10^4 个工作循环及对应起止工作时刻信息。	2
3	现场施工升降机会具超载预警、监测、视频拍照等智能保护控制功能	1
4	现场施工升降机会具智能监测功能,并满足以下要求: ①采用图形、图表及文字等信息化方式,针对升降机载重量、提升速度、提升高度等运行状态实时的智能监测; ②当任一状态出现异常或超标时进行声光报警和提示的功能; ③本地至少存储不少于 1.6×10^4 个工作循环及对应起止工作时刻信息。	2

续表 4.3.5

序号	建设内容	评价分值
5	市政基础设施特种设备具备运行状态的智能监控功能,并满足以下要求: ①设备故障报警、违规驾驶行为报警信息化记录; ②在线显示设备的正常、预警、告警工作状态; ③现场声光报警和远程报警等智能控制措施,并具备运行状态和信息存储功能,本地或云存储最近1个月内的工作信息及对应起止工作时刻信息。	2
6	实现工地现场卸料平台钢丝绳拉力和载重量实时监测,超载时现场和远程预警、运行数据记录、数据统计分析等智能监测功能。	1
7	具备人员攀爬塔式起重机智能监控功能,并满足以下要求: ①人员上行、暂停、下行全程防坠防护监控功能; ②具有可自动切换、可自动充电的动力电源; ③具备运行数据实时监测、在线传输功能,具备数据记录及设备维保提醒的信息化功能; ④异常远程预警功能; ⑤音遥控制功能。	2
8	具备附着式升降脚手架各提升点提升力实时监测、预警、智能监测功能和监测数据统计、分析、远程传输的信息化功能。	1
合计		12

4.4 环境监测

I 控制项

4.4.1 应在工地现场主出入口内侧设置扬尘监测点,并满足以下规定:

1 颗粒物采样口应设置在距离地面 $3.5\text{m}+0.5\text{m}$ 处,且四周无遮挡;

2 对 PM_{2.5}、PM₁₀ 参数进行实时监测;

- 3 具备扬尘监测数据实时显示功能；
 - 4 现场扬尘监测数据存储时间不少于 6 个月；
 - 5 具备扬尘超标现场声光报警与远程报警功能；
 - 6 扬尘监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能。
- 4.4.2 应在工地现场设置噪声监测点,并满足以下规定:
- 1 监测点应在设置施工厂界围墙外 1m,高于围墙 0.5m 以上,且位于施工噪声影响的声照射区域；
 - 2 具备噪声监测数据实时显示功能；
 - 3 现场噪声监测数据存储时间不少于 6 个月；
 - 4 具备噪声超标现场声光报警与远程报警功能；
 - 5 噪声监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能。
- 4.4.3 工地现场应针对车辆冲洗点、车辆出入口设置视频监控,避免车辆带泥上路、废弃物散落。

II 评分项

4.4.4 工地现场的环境监测评分项按表 4.4.4 的规定评分。

表 4.4.4 环境监测评分项建设内容及评价分值

序号	建设内容	评价分值
1	工地现场根据周边环境 and 现场施工情况增设扬尘监测点,避免扬尘对周边敏感区域、建筑的影响。	1
2	工地现场采用雾炮、雾化喷淋等措施治理现场扬尘,并与扬尘监测系统联动控制的智能控制功能。	2
3	在主要噪声源或毗邻工地周边存在噪声敏感建筑和噪声敏感区域增设噪声监测点,监测噪声对周边区域的影响。	2

续表 4.4.4

序号	建设内容	评价分值
4	<p>根据工地现场周边环境设置小型气候气象监测点,并满足以下要求:</p> <p>①包括温度、湿度、风向、风速、环境空气质量、太阳直接辐射等参数的气象监测功能;</p> <p>②具备气象监测超标判断的现场声光报警、远程报警及设备故障报警功能;</p> <p>③具备实时监测、本地显示、在线传输、离线传输、移动客户端查询等信息化功能。</p>	2
5	实现工地现场对固废垃圾的信息化管理功能。	1
6	实现工地现场对废气、污水排放的智能监测和信息化管理功能。	2
合计		10

4.5 安全管理

I 控制项

4.5.1 工地现场应通过信息化系统实现安全管理功能,并符合以下要求:

- 1 具备工地现场安全信息数据的采集、记录、查询功能,并建立安全信息数据库;
- 2 具备风险等级管控的信息化功能;
- 3 实现危险性较大的分部分项工程及关键节点管理的信息化;
- 4 具备上传危险性较大的分部分项工程施工方案、应急事故处置预案的功能;

- 5 具备危险性较大的分部分项工程管理信息化上报功能；
 - 6 具备异常事件本地声光报警提示功能。
- 4.5.2 工地现场应对危险区域、重点部位、围墙等设置无盲区视频监控,并具备远程实时查看、回放、视频摘要、视频轮巡等功能。
- 4.5.3 危险性较大的分部分项工程应具备协同联动、进度管理的信息化管理功能,并符合以下要求:
- 1 实现对现场的安全管理、检查(随机抽查)记录、整改通知及回复等信息记录功能;
 - 2 具备问题发现、分派、整改与销项,总包、监理、建设方的协同工作全过程电子记录功能;
 - 3 具备巡检人员使用移动终端下发隐患整改通知单、审核和复查功能;
 - 4 具备整改责任人使用移动终端上传整改数据功能;
 - 5 具备危险性较大的分部分项工程及危险源的在线监理专报、监理急报、监理季报的功能。

II 评分项

4.5.4 工地现场的安全管理评分项按表 4.5.4 的规定评分。

表 4.5.4 安全管理评分项建设内容及评价分值

序号	建设内容	评价分值
1	工地现场具备通过智能移动终端即时采集录入安全隐患排查的信息数据功能和处理流程闭环管理的功能。	2
2	具备安全智能监测功能: ①重点安全管控区域具有实时在线的智能监测措施和功能; ②管控区域边界具备智能防护设备,实现即时发现入侵人员,即时报警的功能。	2

续表 4.5.4

序号	建设内容	评价分值
3	实现安全事故应急处置的智能化辅助功能： ①实现对项目安全管理负责人在危险性较大分部分项工程施工时，在岗位履职记录功能； ②具备现场施工方、监理方、建设方三级安全监管体系的事故及安全隐患逐级预警功能； ③实现应急预案智能启动、显示和下发、事故上报的信息化功能； ④实现工地现场出入口联动控制功能； ⑤实现发生紧急事件时自动切换并显示报警区域的视频图像功能。	3
4	具备工地现场人员佩戴安全帽的智能识别功能，对未佩戴安全帽人员进行识别判断、自动捕捉抓拍、预警提示等功能。	3
5	实现从业人员安全教育在线学习功能，并与行业监管部门在线学习系统对接，具备安全教育学习计划、执行情况、考核结果的全过程信息化管理功能。	2
合计		12

4.6 质量管理

I 控制项

4.6.1 建设工程项目在施工过程中实现工程监理的信息化管理功能，并满足以下要求：

- 1 建立工程监理报告内审制度，具备工程监理管理、质量控制、监理验收等资料在线编辑上传、查看、检索等功能；
- 2 在线填报生成监理专报、监理急报和监理季报的功能；
- 3 在线审核监理专报、监理急报和监理季报的功能。

4.6.2 建设工程项目的分部分项工程重要节点验收，对施工记录、隐蔽工程记录、相关表格等文件资料，应采用信息化技术实现

工程质量验收的管理功能。

4.6.3 工地现场应具备对所采用预拌混凝土的供应企业、材料进场情况、配合比设计、出厂检验质量、预拌混凝土浇筑等进行信息采集、记录、查询的信息化管理功能。

II 评分项

4.6.4 智慧工地质量管理的建设内容和评分项按表 4.6.4 的规定评分。

表 4.6.4 质量管理建设内容和评分项

序号	建设内容	评价分值
1	建设工程项目在组织工程验收时,根据不同工程类别验收的相关规定,对相关验收表格、各分部分项施工技术记录、隐蔽工程记录等文件资料,实现信息化技术进行工程质量验收管理的功能。	2
2	工地现场的质量检测,实现针对检测机构、检测人员、现场检测图片、检测视频、检测数据、检测报告等的信息化应用功能;	2
3	具备对进入工地现场的主要材料及实体检测不合格时,进行预警提示和信息主动推送的智能化功能。	1
4	工地现场采用二维码标签或其它电子标签的物联网技术对材料及样品进行唯一性标识和数据信息采集。	2
5	采用物料信息化管控技术,实现对集成地磅、仪表的自动读取数据、在线统计、存储、分析等功能。	1
6	工地现场实现对主要材料的进场验收、入库存放、出库使用进行信息化管理,并具备对材料的检测报告、见证取样及相关有效性能验证信息的查询、归档功能。	1
7	工地现场应具备对钢筋、装配式构件等材料的供应企业、出厂检验、材料进场情况、生产过程等进行信息采集、记录、查询的信息化管理功能。	2
8	对料场、材料加工区、仓库设置视频监控点	1
	合计	12

4.7 建造过程数字化应用

I 控制项

4.7.1 工地现场应具有场地布置的信息化模型,具有三维展示功能,实现智慧工地设备信息在场地布置模型上直观展示。

II 评分项

4.7.2 建造过程数字化应用建设内容和评分项按表 4.7.2 的规定评分。

表 4.7.2 建造过程数字化应用建设内容和评分项

序号	项目	建设内容	评价分值
1	BIM 技术	施工阶段 BIM 的建立,并满足以下要求: ①根据工地现场实际情况,建立与管理施工阶段 BIM; ②模型细度不小于 300 级; ③实现 BIM 的轻量化及传输、存储; ④BIM 的数据应满足国家相关标准。	4
2		BIM 技术在安全管理中的应用,并满足以下内容: ①实现工地现场各施工阶段的临边防护、外防护脚手架等主要防护设施的模拟; ②通过 BIM 模拟危大工程安全专项施工方案; ③对深基坑、高大模板支架、隧道开挖等危大工程,采用 BIM 技术编制方案,形成可视化、模拟动画的交底记录。	3
3		采用三维激光扫描技术与 BIM 技术结合,进行施工质量验收	2
4		施工进度与 BIM 进度相关联每月不少于 1 次更新。	1

续表 4.7.2

序号	项目	建设内容	评价分值
5	BIM 技术	采用 BIM 技术进行施工工艺的模拟,并满足以下内容: ①建设工程重要节点、难点的施工技术方案模拟; ②建设工程机电管线的施工模拟; ③形成可视化的 BIM 交底记录。	3
6		采用设备信息数据与驱动 BIM 施工场地模型,同时实现工地现场布置模拟演示动画。	1
7		采用 BIM 技术进行工程造价的智能应用和管理,实现对工程造价计算、统计及分析。	2
8		采用 BIM 的标准化族库。	1
9		相关数字化资料与 BIM 模型构件关联。	2
10	管理行为、施工作业行为数字化	能够实现基于同一系统平台的工程项目数据共享和全过程业务协同,参建各方在同一系统平台上,应具有从开工到竣工全过程的数字化功能。	2
11		实现工地现场管理行为数据的标准化、结构化、流程化,包含管理行为的事件名称、时间、地点、人员身份信息、内容、影像资料等	1
12		实现管理行为任务数据实时与工作实际时间同步云端关联,实现基于系统平台上身份实时关联,实现基于地图实时位置,并同步归档。	1
13		实现与行业监管部门或授权第三方机构的电子签名/电子签章系统平台对接,并实现关键岗位人员电子签名和相关责任单位电子签章的应用。	3
14		具备对各分部分项工程技术交底、施工报验、检验检测、整改通知、竣工验收等施工作业行为的在线操作功能,并实现行为数据标准化、结构化、流程化。	1
15		实现施工设计图的上传、在线查看、标注、存储,以及文档更新记录和查看的功能。	2
16		采用数字化技术,实现施工方案编制、文件在线编辑与协同、在线分享查看、检索等功能。	1
17		实现在线工程监理专报/监理季报功能。	1

续表 4.7.2

序号	项目	建设内容	评价分值
18	数字化 档案	实现自动对项目管理工作数据、施工作业行为数据进行收集、整理、存储、归档和数据化运用功能。	2
19		采用资料数字化技术,实现各分部分项工程施工记录、检验批、隐蔽记录、材料见证记录、质量检查记录文件、整改记录文件、交底文件、会议记录、监理通知、工作联系单等归档文件在线编辑与协同、在线分享查看、检索、附件与表格文件关联等功能。	2
20		采用资料数字化技术,实现竣工图、竣工验收文件、竣工声像档案等文件实现在线分享查看及检索	2
21		实现资料文件的数字化协同整编归档,形成满足《重庆市建设工程档案编制验收标准》的目录体系化要求的电子档案库,并可对结构化数据进行检索、整理、分析、传输等,可按项目、楼栋等分类推送给行业监管部门、档案管理部门。	2
合计			39

5 智慧工地评价

5.1 一般规定

5.1.1 智慧工地的评价应以建设工程项目的施工过程为对象进行评价。

5.1.2 智慧工地的评价分为建设方案评价和应用实施评价；智慧工地的建设方案评价应在施工前进行，应用实施评价应结合施工过程进行。

5.1.3 建设方案评价主要对智慧工地将采用的专项建设措施，是否满足本标准的要求进行评价；应用实施评价主要对实施效果进行评价。

5.1.4 应对智慧工地接入行业监管系统平台的数据安全性、数据合规性等进行评价，在实施过程中对数据的真实性、时效性进行动态抽查。

5.2 评价等级

5.2.1 智慧工地的评价由控制项和评分项组成，控制项的评定结果为满足或不满足，评分项总分 100 分，评分项的评定结果为分值。

5.2.2 智慧工地的评价分为一星级、二星级和三星级，一星级智慧工地应满足本标准的控制项要求；二星级和三星级智慧工地除满足控制项的要求外，还应满足表 5.2.2 智慧工地等级划分表：

表 5.2.2 智慧工地等级划分表

控制项	评分项分值	智慧工地等级
全部满足 (不参评项除外)		一星级
	≥60分,<80分	二星级
	≥80分	三星级

5.2.3 当评分项存在不参评项时,评分项的评价总得分应按下列要求计算:

$$Q = Q_p / (Q_z - Q_c) \times 100$$

- 式中:Q 评分项评价总分;
 Q_p 各评分项得分合计;
 Q_z 本标准各评分项分值合计;
 Q_c 不参评项分值合计。

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”。

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 《工业、科学和医疗 射频设备骚扰特性 限值和测量方法》GB 4824
- 2 《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$)》GB 17625.1
- 3 《环境空气质量标准》GB 3095
- 4 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 5 《污水综合排放标准》GB 8978
- 6 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
- 7 《声环境质量标准》GB 3096
- 8 《血压计和血压表》GB 3053
- 9 《车辆驾驶人员血液、呼气酒精含量阈值与检验》GB/T 19522
- 10 《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》GB/T 9254
- 11 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T 15432
- 12 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 5130
- 13 《信息技术服务 运行维护第 1 部分:通用要求》GB/T 28827.1
- 14 《信息技术服务 运行维护第 2 部分:交付规范》GB/T 28827.2
- 15 《信息技术服务 运行维护第 3 部分:应急响应规范》GB/T 28827.3
- 16 《建设工程分类标准》GB/T 50841
- 17 《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

18 《环境空气质量监测点位布设技术规范》HJ 664

19 《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》HJ 655

20 《污水排入城镇下水道质量标准》CJ 343

21 《无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第 16 部
分:卫星移动通信终端地球站》YD/T 1312.16

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

智慧工地建设与评价标准

DBJ50/T-356-2020

条文说明

2020 重 庆

重庆工程建设

目次

2	术语	29
3	基本规定	30
4	智慧工地功能要求	32
4.1	基础设施	32
4.2	人员管理	33
4.3	设备管理	33
4.4	环境监测	34
4.5	安全管理	35
4.6	质量管理	35
4.7	建造过程数字化应用	37
5	智慧工地评价	40
5.1	一般规定	40
5.2	评价等级	40

重庆工程建设

2 术 语

2.0.3 由电子印模、数字证书、电子印文以及计算机数字签名技术与图像处理技术构成,其技术实现凭证文书提供电子印文与印刷印文的有效司法证据。

3 基本规定

3.0.1 智慧工地的建设是一项系统性、集成性、阶段性较强的工程。建设工程在具体实施智慧工地前,应按本标准的规定,根据建设工程项目的实际情况,编制相应的智慧工地专项建设方案。

3.0.2 信息基础设施是智慧工地建设的基础内容,为智慧工地各类应用系统提供基本条件和运行环境,各设备设施应采用主流配置并能适应信息通信技术发展趋势。用于采集、存储、传输、处理各类信息的硬件设施主要包括:各类传感器、自动识别装置、网关、存储器、路由器、服务器及相关集成系统设备。

3.0.3 智慧工地在建设、运行过程中,会产生和使用大量的信息数据,其中可涉及到国家相关规定的保密数据和行业、企业的保密数据,应保证数据的安全保密,降低数据泄密、数据篡改、数据盗用等风险。其具体措施可采用:

- 1 建立专用服务器和数据库,发布安全保密的数据服务接口,避免外部系统直接访问专用数据库;
- 2 建立专网连接;
- 3 建立权限管理和身份认证机制、共享监控机制;
- 4 建立专用数据加密机制。

智慧工地的各功能应用的用户来自不同单位,人员角色各不相同,在系统中的任务不同。因此,针对不同人员在系统中应设置不同的权限,同时系统应对所有用户进行身份认证,实现分权分域管理,确保数据信息的安全。

分权分域是在网络信息运行、维护过程中,对相关设备、数据进行操作和管理的方式。分权管理是为不同级别的管理员设置不同管理权限,以达到可见/不可见、可管理/不可管理的目的,比

如针对不同种类、不同区域的信息数据和设备,不同功能等设置查询、修改或增删的权限。分域管理是将集中控制节点(如软交换、应用服务器等)的数据或操作维护功能,按管理域,划分成多个虚拟管理实体,分由不同域的管理员管理。分权分域管理的本质是根据管理用户的账号赋予特定的可管理资源集和相应管理权限。

3.0.4 软、硬件系统的数据结构及数据信息对接是智慧工地建设中的重要内容之一,也是体现智慧工地应用效果的关键之一。为避免各软、硬件系统之间由于数据接口的不一致,造成信息数据的“孤岛”,智慧工地所采用的各软、硬件系统和设备,需确保与行业监管系统平台的无缝对接,并在运行过程中确保其数据信息即时有效地通信传输。

智慧工地在建设和实施过程中不仅会涉及到所采用软件系统内部各子系统之间的数据共享,还会与外部系统之间进行双向数据传输,应保证传输数据的真实性和公共安全。

3.0.5 工程项目因建设规模、类型以及建设周期的不同,会产生大量的数据传输、计算分析、资料存储等需求。为避免工程项目在建设中出现相关软、硬件及通信基础设施性能和能力不足,导致智慧工地相关系统无法运行,应在建设智慧工地时对上述需求进行分析评估,并合理地配置其相应的软、硬件及系统设施。

云计算、云存储是目前先进、稳定的技术,具有较好的安全性、扩展性、便捷性、免维护等优点,鼓励采用此类相关技术实现数据的集中计算和存储需求。

4 智慧工地功能要求

4.1 基础设施

I 控制项

4.1.1 工地现场网络接入带宽是智慧工地建设的重要内容,是保障智慧工地实施的重要条件。由于工地现场所涉及的通信、终端设备的接入点较多,且相关视频传输需要占用较多的网络带宽,通过对智慧工地建设的分析,网络接入带宽在 300Mbps 以上(或专线接入 100Mbps),相关视频的实时播放出现卡顿现象较少。在建设过程中,应综合考虑并发接入终端数量、视频实时调播的情况,选择网络接入带宽。

单路的高清流可按照 4Mb/S 计算(含上下行),根据软件系统功能数量、访问量、数据量进行计算。

为确保行业监管系统平台能即时、稳定的调取智慧工地的各项数据信息根据网络终端数量和视频传输的情况增加上行带宽。

4.1.4 视频 D4 标准为 1280×720,水平 720 线,逐行扫描。

4.1.6 本条规定了智慧工地现场根据各项功能要求所产生涉及信息数据、视频数据基本存储时间,除满足本条外,还应满足本条准其他条文对存储时间的要求。信息数据、视频数据的存储可采用本地存储或云存储方式。

II 评分项

4.1.7 工地现场各种网络通信设备长时间持续运行,需要持续

消耗电能,采用低功耗网络技术设备,可节约相关网络设备用电。

通过设置工地现场的集中显示功能,可了解工地现场整体人员和主要作业区域的情况;集中显示功能应配置固定的显示设备。

采用具备变焦、动态捕捉的环视全景(俗称“鹰眼”)视频监控设施,不仅能观察施工场界全貌和整体情况,还可根据情况聚焦捕捉关键人员、关键部位的具体场景。

4.2 人员管理

I 控制项

4.2.3 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,选择成熟度高、适应范围大的智能身份识别技术是实现施工现场从业人员管理的重要措施之一。目前人脸识别技术和手机移动端的智能身份识别技术,在我市应用较为成熟且适用较多。

4.3 设备管理

1 控制项

4.3.2、4.3.4 对操作人员的识别应与行业监管部门相关的政务平台的数据进行联网认证,可采取现场本地离线识别,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。

4.4 环境监测

I 控制项

4.4.1 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PM2.5)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PM2.5)连续自动监测系统安装和验收技术规范》HJ 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(AQI)进行比对,超标值大于15%发出预警。

4.4.2 工地环境噪声监测方法应符合《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。

II 评分项

4.4.4 工地现场产生的废气主要是指电焊烟气以及燃油机械设备所排放的废气,在对其进行监测时,主要针对二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、苯系物、非甲烷总烃、甲醛等以及《大气污染物综合排放标准》GB 16297中对无组织排放废气的相关废气种类;排放限值、监测要求按《大气污染物综合排放标准》GB 16297、《重庆市大气污染物综合排放标准》DB 50/418执行。

工地现场产生的污水主要指现场工程污水、试验室养护用水、现场厕所污水、工地厨房污水等,主要针对污水pH值、色度、化学需氧量、动植物油、总氮、总磷等进行监测;排放限值《污水综合排放标准》GB 8978、《污水排入城镇下水道质量标准》CJ 343

执行。

4.5 安全管理

1 控制项

4.5.1 危险性较大的分部分项工程应按国家及地方的规定和要求进行划分和管理。

建设单位或施工单位应定期辨识、动态更新项目危险性较大的分部分项工程清单。施工单位选取清单中对应的危险性较大的分部分项工程，并上传安全专项施工方案。对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，抽选安全专家进行方案论证，论证通过后，经监理、建设单位审核合格后方可实施。

危险性较大的分部分项工程实施过程中，施工单位应定期上传检查结果、检查图片等资料，更新实施进度，监理单位对施工单位报送信息进行符合性审查。危险性较大的分部分项工程经监理、建设单位审核后实施。

4.5.2 通过远程查看现场实时视频，端到端的信息延迟不大于3秒。

4.6 质量管理

1 控制项

4.6.2 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、隧道防排水及二衬工程、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

4.6.3 预拌混凝土生产企业应上传混凝土出厂质量检验报告和混凝土出厂合格证的信息至行业监管平台。

II 评分项

4.6.4 工程监理单位应及时填报监理专报、监理急报和监理季报。监理专报和监理急报应如实反映工程现场情况。监理季报应如实反映企业人员和自查情况。鼓励项目监理单位使用信息系统辅助监理工作，与行业监管平台的监理管理子系统联动。

工程类别按《建设工程分类标准》GB/T 50841 的有规定进行划分。

取样单位人员应按规定程序进行取样，并将取样样品信息和过程信息，应及时上传至行业监管平台。

检测机构人员应按规定程序收样检测，将现场检测过程信息、室内样品检测信息、检测数据和检测报告，及时上传至行业监管平台，并向工程质量监督机构及时推送检测结论不合格的报告信息。

项目参建企业应按照《关于检测报告二维码扫码验证工作的提示》，扫描报告二维码查询原始报告信息、报告修改过程信息、实行样品二维码标识的样品取样和见证人员姓名及时间节点等信息，核验报告真伪，核查工程项目是否按规定实行样品二维码唯一性标识。

4.7 建造过程数字化应用

I 控制项

4.7.1 为了直观了解现场施工场地布置情况以及相关智慧工地设施设备安装与运行情况,应提供场地布置模型和相关设施设备的定位,同时设施设备信息可以在 BIM 场地布置模型上直观展示。一般采用 BIM 模型。

BIM 场地布置模型是需根据总平面图,建立项目不同建设阶段的场地布置模型。其中包括:围墙与大门、场地分区、拟建物、活动板房、基坑与围护、建筑起重机械、脚手架、料场加工棚、道路、等现场实体。BIM 场地布置模型主要展示说明施工场地布置情况以及设备信息,模型精度可以适当降低。

II 评分项

4.7.2 BIM 基础模型主要指含建筑、结构、机电、装饰装修在内的建设项目模型。

施工阶段 BIM 细度 300 级,参照国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T5130 中 LOD2.0 模型精细度执行。

为确保建筑数据的标准性,施工阶段 BIM 还应遵循国家正式颁布的建筑信息模型系列标准规定,主要包括《建筑工程信息模型应用统一标准》、《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》、《建筑工程设计信息模型交付标准》以及《建筑信息模型施工应用标准》。

施工阶段 BIM 是反映施工现场实际情况的模型,包含了设计变更、施工变更等。施工 BIM 的应用基础是设计阶段 BIM,设计阶段 BIM 应由工程设计阶段流转至工程施工阶段。若工程无设

计阶段 BIM,也可以由施工单位依据设计图纸与自身实际情况建立。

基于 BIM 的施工进度管理,通过对 BIM 信息和施工进度信息进行模拟,对潜在问题进行分析;结合每月更新的相关进度资料,对施工进度进行优化,提高各项工作在时间安排中的合理性。

基于 BIM 的工程造价管理,包括:运用施工阶段 BIM 进行工程实物量的统计、提取,以及借助基于 BIM 技术开发的相关辅助软件,生成符合参建各方应用需求的工程量清单和价格。

BIM 的标准化族库是标准化应用的主要方式,运用 BIM 技术搭建项目标准化构件族库以及反映施工工艺的虚拟样板,指导现场施工,优化施工工艺,降低施工成本,克服传统施工工艺样板区选址受限、灵活性差、经济型差的缺陷,促进工程信息交流。

项目管理行为数据包括实施任务名称、实施任务人员身份信息、实施任务时间、实施地点(楼栋号、单元、楼层)、实施任务工序、归档表格资料、实施任务照片、实施任务录音、实施任务录像等行为数据。

施工作业行为数据包括施工单位作业实施任务名称、实施任务人员身份信息、实施任务时间、实施地点(楼栋号、单元、楼层)、实施任务工序、实施任务照片、实施任务录音、实施任务录像等作业行为数据。

数据标准化:在平台上预置参建人员必须执行完成的基于分部工程、分项工程与流水段逻辑的体系化工作任务,且任务执行内容的项目管理行为数据以及施工作业行为数据应该满足国家、重庆市建设工程施工验收规范要求的施工标准、验收标准以及监理规程的要求,即工程参建人员按平台预置任务相应完成规范标准的施工验收等数字化工作。

数据结构化:在平台上预置参建人员必须执行完成的基于分部工程、分项工程与流水段逻辑的体系化工作任务,其任务数据可被云计算,且基于《重庆市建设工程档案验收标准》的归档结构

要求,可以分类查看、归档已完成的施工验收数据,同时实现管理行为数据、施工作业行为数据按归档要求自动归档。

数据流程化:基于国家、重庆市建设工程施工验收规范要求的工作流程,在平台上实现通知、报验、签转、归档等流程,形成工作闭环。

数据 ID 化(基于系统平台上身份实时关联):平台实现唯一的注册单位 ID、项目 ID、个人身份 ID 的三维 ID 信息,在完成任务时自动关联 ID 信息。

数据 LBS 化(基于地图实时位置):平台实现在完成任务成果时,可以将实施者的实时位置信息自动在地图上定位。

5 智慧工地评价

5.1 一般规定

5.1.3 数据中心将对相关数据自动检查真实可靠性,作为动态抽查的依据。

5.2 评价等级

5.2.2 不参评项,是指本标准的某一项条文或某几项条文的内容和要求,在该智慧工地建设,评价时不适宜或不具备条件,可作为不参评项。如,道路、隧道等工程,工地现场不会采用施工升降机,涉及施工升降机的条文可作为不参评项。

5.2.3 在评价智慧工地评分项的评价总得分时,可能存在不参评项的情况,在计算分值时,应扣除不参评项分值在总分中所占比例。