

团 体 标 准

T/CIIA 016—2022

智慧工地应用规范

Specification for application of 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..... III

引言..... IV

1 范围..... 5

2 规范性引用文件..... 5

3 术语和定义..... 5

4 总则..... 5

5 基本要求..... 6

6 进度管理..... 6

7 安全管理..... 6

7.1 安全检查..... 6

7.2 塔吊安全监测..... 7

7.3 卸料平台监测..... 7

7.4 施工电梯监测..... 8

7.5 基坑监测..... 8

7.6 高支模监测..... 9

7.7 防火监测报警系统..... 9

7.8 临边防护监测..... 10

7.9 隧道安全监测..... 10

7.10 视频监控管理..... 10

7.11 多媒体安全教育..... 11

8 质量管理..... 12

8.1 质量检查..... 12

8.2 大体积混凝土温度监测..... 13

8.3 标养室监测..... 13

8.4 智能养生系统..... 13

8.5 智能碾压系统..... 14

8.6 数字化强夯系统..... 14

8.7 智能张拉及压浆系统..... 14

8.8 智能桩基系统..... 15

8.9 智能推土机系统..... 16

8.10 智能平地机系统..... 16

8.11 智能挖机系统..... 16

8.12 智能摊铺机系统..... 17

9 人员管理..... 17

9.1 总体要求..... 17

9.2 应用管理..... 17

9.3 使用及维护..... 18

10	设备管理	18
10.1	设备进出场报验	18
10.2	设备安全检查	18
10.3	车辆识别系统	19
10.4	设备使用管理	19
11	物资管理	20
11.1	智能地磅系统	20
11.2	移动验收系统	20
11.3	拌合站核算系统	21
11.4	智能点根系统	21
12	绿色施工管理	21
12.1	环境监测及喷淋联动系统	21
12.2	水电监测及能耗管理系统	22
13	资料管理	22
13.1	总体要求	22
13.2	应用管理	23

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、中达安股份有限公司、武汉华起物联科技有限公司、北京四维远见信息技术有限公司、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、广东共德信息科技有限公司、南京智鹤电子科技有限公司、甬舟科技有限公司、深圳市海清视讯科技有限公司、中铝智能（杭州）安全科学研究院有限公司、深圳市青柠互动科技开发有限公司、北京道亨软件股份有限公司、深圳市爱华勘测工程有限公司、深圳瑞捷工程咨询股份有限公司、厦门海迈科技股份有限公司、山东同圆数字科技有限公司、广东博智林软件科技有限公司、安徽建云智能科技有限公司、安徽天恩信息科技有限公司、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、深圳法大大网络科技有限公司、北京合众鼎新信息技术有限公司、深圳市科荣软件股份有限公司、上海达华测绘科技有限公司、中港疏浚有限公司、中国电子工程设计院有限公司、中移系统集成有限公司、中国金茂控股集团有限公司、贵州飞控智能电器有限公司、北京声智科技有限公司、北京天玑科技有限公司、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、中国建筑材料联合会地坪产业分会、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、中交一航局第一工程有限公司、中交一航局第四工程有限公司、大连湾海底隧道有限公司、河北工程大学、北京蓝象标准咨询服务有限公司。

本文件主要起草人：潘伟、周明、吴正中、王捷、温泉、冯海暴、王胜、刘学春、陈亮、梁民健、宋丽娟、刘磊、唐亮、田艳平、刘佳、张思琦、李迪、周波、栗闯、周聪伟、路宁、皮金犬、匡明江、高磊、孙苗、于彦凯、程琳、姚菲、李旭、程昕、高辉、梅臻、温宝军、杨涛、陆亚英、李夏、梁平、安国斌、焦罡、张鹏、刘鑫、吴忠静、陈孝良、罗树江、侯战斌、汪军、刘帅、张军英、赛金山、刘进辉、任焕萍、何蛟、张国真、吴丙贵、吕艳萍、林江伟、陈燕兵、孙成双、亓志梅、冯鹏、匡磊、赵瑞军、徐宾宾、刘俊伟、姜雅冬、张立明、李进、王超、李彦苍、马宗豪、程学浩、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。

智慧工地应用规范

1 范围

本文件规定了智慧工地项目进度管理、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、资料管理在施工应用中的要求。

本文件适用于房屋建筑、市政基础设施、交通基础设施及其他相关建筑工程施工项目智慧工地应用，指导智慧工地相关系统的应用及维护。

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 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
GB/T 50328 建设工程文件归档规范
CJJ/T 117 建设电子文件与电子档案管理规范
T/CIIA 014—2022智慧工地总体规范

3 术语和定义

T/CIIA 014—2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

云平台 cloud computing platform

基于硬件资源和软件资源的服务，提供计算、网络和存储能力。

3.2

阈值 threshold

一个效应能够产生的最低值或最高值。

3.3

数据分析 data analysis

用适当的统计分析方法对收集来的大量数据进行分析，将它们加以汇总和理解并消化，以求最大化地开发数据的功能，发挥数据的作用。

3.4

数据库 database

按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库。是一个长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的、统一管理的大量数据的集合。

3.5

电子签名 electronic signature

数据电文中以电子形式所含、所附，用于识别签名人身份并表明签名人认可其中内容的数据。

4 总则

4.1 智慧工地平台宜基于建筑信息模型(BIM) 技术建立。

4.2 智慧工地平台宜建设软件即服务(SaaS)，集成服务支持多租户。

4.3 现场硬件网络布置宜使用无线方式，便于安装组网，以应对现场复杂环境。

5 基本要求

- 5.1 智慧工地建设应符合 T/CIIA 014—2022 的要求。
- 5.2 智慧工地建设应在项目初期进行合理规划，并纳入项目计划进行管理。
- 5.3 智慧工地建设应根据工程的特点和实际需求，配置相适应的智慧工地管理系统。
- 5.4 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。
- 5.5 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、智慧工地管理系统应用目标等方面做系统性规划。
- 5.6 智慧工地平台应具备相适应的资金投入、软件与硬件配置、基础设施建设条件。
- 5.7 智慧工地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。
- 5.8 在应用智慧工地平台时，管理方应根据各阶段、各项任务的需要来创建、使用和管理过程数据。
- 5.9 智慧工地平台应提供统一接口，提高硬件设备的复用性，支持工地节约成本。
- 5.10 智慧工地管理系统中使用到的数字证书应由证书授权机构遵循国际国内相关标准颁发，并应在证书所有者的控制下签署电子文件。

6 进度管理

- 6.1 应合理编制项目进度计划，审批并发布。
- 6.2 宜直接使用智慧工地进度管理系统的进度管理模块编制各类进度计划。
- 6.3 应根据项目实际情况，在系统中及时调整进度计划目标值。
- 6.4 应根据项目实际情况，实时跟踪检查，进行数据记录与统计，在系统中及时录入相关值。
- 6.5 应根据进度管理报告及时做好进度偏差分析，纠正进度计划执行中的偏差，对进度计划进行变更调整。
- 6.6 宜与建设项目其他相关方进行项目进度的协同管理和数据交互。
- 6.7 应及时将进度管理数据进行存储和归档。
- 6.8 宜实现进度计划与资源配置计划的协同联动管理，数据协同和文件协同宜在模型协同基础上展开，实现信息模型与其他应用之间的信息传递和数据共享。
- 6.9 宜依托 BIM 开展同步施工，将进度计划与 BIM 模型中的构件进行关联，基于 BIM 模型实现工程计划进度的模拟和形象进度的展示。
- 6.10 宜使用具有 360° 全景拍摄功能的无人机、照相机等图像采集、存储设备定期对施工现场进行实景记录、存档。
- 6.11 以进度计划管理为依据，通过人-作业工种和人数、机-设备工效及运行、料-物料供销存管理、法-传统人员计划跟进、环-施工现场及整体形象进度，自动识别辅助采集进度信息，增加多设备协同辅助进度管理。

7 安全管理

7.1 安全检查

7.1.1 总体要求

安全检查整体上应符合下列规定：

- a) 应制定详细的安全检查计划，并将计划内置到安全检查系统中；
- b) 应将项目风险源及危险性较大的分部分项作为检查重点，并在系统中预置检查任务；
- c) 应根据岗位职责设定相应的检查流程，做到检查流程的合法合规，流程闭环，具备下发整改通知、验收、复查等业务流程；
- d) 安全检查应包括但不限于隐患排查、随机检查、周安全检查、月安全检查、重大风险源日常检查等。

7.1.2 应用管理

安全检查管理应符合以下要求。

- a) 所有安全管理相关人员均应根据系统内置的检查任务按期限及检查要求去现场进行检查；
- b) 安全隐患及安全问题整改责任人应在规定期限内完成整改，并提交审核，审核责任人应在一日去现场进行验收，或转交他人验收；
- c) 如管理人员或操作人员未完成日常检查任务、未按期整改及验收，均应对责任人进行消息提醒，并留存记录，项目部安全相关部门每日应总结相关信息，并在生产会中进行情况说明及汇报；
- d) 应具备相应文件导出功能，根据项目需要内置隐患整改通知单、隐患清单等日常管理文件。

7.2 塔吊安全监测

7.2.1 总体原则和要求

塔吊安全检测宜使用塔上-地面视频协同功能，宜使用疲劳监测及瞌睡识别功能，在线监控预警，宜使用光纤单点分析垂直形变传感，横向形变传感联动和AI预警多频谱数据分析系统。

塔吊安全监测整体上应符合下列规定：

- a) 塔吊安全监测应包含但不限于限位、防碰撞、吊钩可视化以及身份识别功能；
- b) 存在多台塔吊同时作业或碰撞类型较为复杂，现场吊装任务繁忙以及存在塔吊司机视线盲区的情况下，施工现场的塔吊应安装塔吊安全监测系统；
- c) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- d) 设备进场前，应检查设备的合格证书、操作人员资质证书，并将相关信息输入平台；
- e) 塔吊安全监测系统安装后，应完成系统测试。

7.2.2 应用管理

塔吊安全监测管理应符合下列规定：

- a) 操作人员应进行面部识别进行身份验证后方能启用和操控设备，应实现对操作人员的监控管理；
- b) 显示装置应安装在塔式起重机司机室内，方便观察且不阻碍司机工作视线；
- c) 塔吊安全监测系统安装到位后，应对各相关作业岗位进行使用和协同作业交底；
- d) 塔吊作业时应通过塔吊安全监测系统及时查看主要参数以及与塔式起重机额定能力比对信息，主要工作参数应至少包括起重量、起重力矩、起升高度、幅度、回转角度、运行行程、倍率、风速；
- e) 在达到设定的塔式起重机相应额定能力阈值时，系统进行声光报警后，应及时采取干预措施；
- f) 当塔式起重机有运行危险趋势时，塔式起重机控制回路电源应能自动切断。

7.2.3 使用及维护

塔吊安全监测使用及维护应符合下列规定：

- a) 应定期对塔吊安全监测系统进行检查维护，定期对硬件系统进行检测；
- b) 在运行周期内采样周期不应大于 100 ms；
- c) 对于开关量数据，运行周期内应至少对于变化的数据系统需顺序存储，对于其他数据，运行周期内系统的存储间隔不应大于 2 s；
- d) 系统应能存储不少于 30 个连续工作日的监控数据；使用信息应定期进行下载备份；
- e) 重复利用的设备应进行硬件参数的标定工作，确保系统运行安全有效。

7.3 卸料平台监测

7.3.1 总体要求

卸料平台监测整体上应符合下列规定：

- a) 当项目存在卸料平台时应安装卸料平台监测系统；
- b) 卸料平台监测系统功能应包含但不限于当前状态实时显示、具备声光预警报警联动等功能；

- c) 设备采购时, 应选择具备相应资质, 并且社会使用效果较好的厂商;
- d) 设备进场前, 应检查设备的合格证书。

7.3.2 使用及维护

卸料平台监测使用及维护应符合下列规定:

- a) 应在卸料平台监测系统安装后进行系统测试工作, 确保参数值符合实际要求, 检查报警装置是否有效, 数据传输是否正常;
- b) 设备使用时, 应开启实时监测卸料平台载重数据并上传云平台;
- c) 应定期对卸料平台监测系统进行检查维护, 定期对硬件系统进行检测;
- d) 重复利用的设备应进行硬件参数的标定工作, 确保系统运行安全有效。

7.4 施工电梯监测

7.4.1 总体原则和要求

施工电梯宜具备视频AI人员数量识别功能, 对轿厢内人数核对, 超过电梯额定乘坐人数, 应报警并不能继续使用电梯。电梯宜配置配电箱高温火情预警系统。施工电梯作业时宜通过施工电梯安全监测系统及时查看主要参数以及与升降梯额定能力比对信息, 主要工作参数应至少包括: 载重、高度、倾斜、门锁状态等。在达到设定的升降梯相应额定能力阈值时, 系统进行声光报警后, 应及时采取干预措施。

施工电梯监测整体上应符合以下要求。

- a) 当项目存在施工电梯时应安装施工电梯监测系统;
- b) 施工电梯监测系统功能应包含但不限于施工升降机实时监控与声光预警报警、数据远传功能, 司机违章操作时刻发生预警、自动终止施工升降机危险动作等功能;
- c) 设备采购时, 应选择具备相应资质, 并且社会使用效果较好的厂商;
- d) 设备进场前, 应检查设备的合格证书。

7.4.2 使用及维护

施工电梯监测使用及维护应符合下列要求:

- a) 操作人员应利用面部识别等手段进行身份验证后方能控制施工电梯, 实现对操作人员的监控管理;
- b) 应在施工电梯监测系统安装后进行系统测试工作, 确保参数值符合实际要求, 检查报警装置是否有效, 数据传输是否正常;
- c) 设备使用时, 应开启实时施工电梯监测相关数据并上传云平台;
- d) 应定期对施工电梯监测进行检查维护, 定期对硬件系统进行检测;
- e) 重复利用的设备应进行硬件参数的标定工作, 确保系统运行安全有效。

7.5 基坑监测

7.5.1 总体要求

基坑监测整体上应符合下列规定。

- a) 应根据基坑设计文件中明确的基坑支护监测的要求, 确定监测项目、测点布置、观测精度、观测频率和临界状态报警值等, 选择基坑监测设备。
- b) 应明确监测预警值, 重点部位和重点参数应加强观测, 加大监测频率, 实现实时传输监测结果, 并报警。报警应分为两个等级, 分别为预警等级与报警等级, 预警等级为出现小范围数值波动并偏离预警阈值, 报警等级需要紧急关注处理, 指挥现场人员疏散。
- c) 单项设备选择时, 应明确量测范围、系统精度、操作温度、灵敏度、非线性指标等满足监测要求。
- d) 设备采购时, 应选择具备相应资质, 并且社会使用效果较好的厂商。
- e) 设备进场前, 应检查设备的合格证书。

7.5.2 使用及维护

监测设备应进行硬件参数的标定工作，确保系统运行安全有效。

7.6 高支模监测

7.6.1 总体要求

高支模监测整体上应符合下列规定。

- a) 当项目存在高大模板支撑体系时，应采用高支模监测系统；
- b) 高支模监测应包含但是不限于以下功能：
 - 1) 实时监测；
 - 2) 超限报警；
 - 3) 数据传输、存储；
 - 4) 数据报表；
 - 5) 历史数据查询。
- c) 结合高支模的结构特点和使用场景，主要监测项目如下：
 - 1) 模板沉降；
 - 2) 立杆水平位移；
 - 3) 立杆倾斜；
 - 4) 立杆轴力。
- d) 监测测点的数量和位置应综合考虑监测目的、监测对象监测方法和监测成本。用最经济的监测手段和合理点位布置来完成对目标对象的监测；
- e) 模板沉降、立杆水平位移监测选取监测手段时，应考虑以下几个方面：
 - 1) 成本可控；
 - 2) 精度应满足使用要求；
 - 3) 设备安装走线应尽量简单，不应因结构造成影响要求测量精度高、使用寿命长，宜使用无线方式进行布置，便于安装组网，以应对现场复杂环境。
- f) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- g) 设备进场前，应检查设备的合格证书。

7.6.2 使用及维护

高支模监测基坑监测使用及维护应符合下列规定。

- a) 作业人员应根据需要设置各参数的预警阈值，当监测值超过警戒值时，报警器可实现自动报警；
- b) 在高支模关键部位或薄弱部位应布设位移、轴压和倾角传感器和相关的辅助支架，实时监测模板沉降、立杆轴力、水平杆倾角、立杆倾角等参数。高支模关键部位或薄弱部位为：跨度较大的主梁跨中、跨度较大的双向板板中、跨度较大的拱顶及拱脚、悬挑构件端部以及其它重要构件承受荷载最大的部位；
- c) 应根据需要设置被测参数的预警阈值，系统根据采集的数据与相关阈值进行比对，当测量值超过阈值时，软件自动触发报警器，使用声音报警和闪光报警两种方式通知现场人员，现场人员及时撤离；
- d) 应通过对智能采集仪设定的时间间隔采集传感器数据，并将数据通过有线方式回传至监控中心，实现数据全程实时记录。智能采集仪应实现数据的暂储与转存；
- e) 系统应将接收到的数据自动汇总，按指定要求，如监测传感器、监测日期，以数据列表或曲线图方式，生成报表和按阶段绘制数据变化曲线图，便于监管人员分析模板沉降、立杆轴力等监测量的变化情况和当前的报警状态。支持报表数据的导出；
- f) 应建立实时数据库和历史数据库，每隔一段时间，可将测量数据同步到服务器的历史数据库中。实时数据库只保持一定时间范围内的数据，时间范围由用户确定。提供历史数据查询功能，可按时间、传感器等条件查询数据历史记录，出现异常事件时，可对原先记录进行追溯；
- g) 重复利用的设备应进行硬件参数的标定工作，确保系统运行安全有效。

7.7 防火监测报警系统

7.7.1 总体原则和要求

生活区以及存在动火作业的工作区宜设立防火监测报警系统，生活区配置配电检测、电动车或其他充电、高温预警检测。

防火监测报警系统整体上应符合下列规定：

- a) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- b) 设备进场前，应检查设备的合格证书。

7.7.2 使用及维护

防火监测报警系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 重复利用的设备应进行硬件参数的标定工作，确保系统运行安全有效；
- b) 应能够实时在移动端查看实施数据；
- c) 宜配合喷淋降温系统对高温部位进行洒水降温。

7.8 临边防护监测

7.8.1 总体要求

临边防护监测整体上应符合下列规定：

- a) 应根据边坡设计文件中明确的监测的要求，确定监测项目、测点布置、观测精度、观测频率和临界状态报警值等，选择监测设备；
- b) 应明确监测预警值，重点参数变化应加强观测，加大监测频率，实现实时传输监测结果，并报警；
- c) 单项设备选择时，应明确量测范围、系统精度、操作温度、灵敏度、非线性指标等满足监测要求；
- d) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- e) 设备进场前，应检查设备的合格证书。

7.8.2 使用及维护

重复利用的设备应进行硬件参数的标定工作，确保系统运行安全有效。

7.9 隧道安全监测

7.9.1 总体要求

隧道安全监测整体上应符合下列规定：

- a) 在隧道开工前应编制隧道安全监测方案；
- b) 隧道的安全监测方案应包括但不限于变形、沉降、有毒有害气体、人员定位等；
- c) 隧道正式开挖作业后，应及时进行有毒有害气体监测，满足作业条件后方可进洞作业。

7.9.2 应用管理

现场作业应符合各类围岩状况下的安全步距要求，所有进洞人员进洞登记时，应检查人员定位装置是否携带，是否有效。

7.9.3 使用及维护

使用及维护应符合以下规定：

- a) 应及时对洞内设备进行除尘和维护，保证设备的正常作业条件；
- b) 宜对相关设备进行防尘、防震动防护；
- c) 宜应用智能监测巡检设施，利用 AI 技术及时发现裂缝、渗水等特征并发出预警。

7.10 视频监控管理

7.10.1 总体原则和要求

视频监控模块宜在项目开工之前布设完成,可根据施工情况调整。宜在制高点配备全景球机,便于管理人员观察工地全景。每个施工现场宜设置视频监控室。视频监控可自动切换视频图像,具备异常事件的报警、回放、录像等功能。具备指定的生产、治安方面的安全识别模式。

视频监控管理整体上应符合下列规定。

- a) 应具备移动终端监控功能,在操作者权限范围内支持使用移动终端查看视频监控。
- b) 各工地应根据实际情况,选择设备安装,应满足重点区域覆盖的原则。
- c) 设备采购时,应选择具备相应资质,并且社会使用效果较好的厂商。
- d) 设备进场前,应检查设备的合格证书。
- e) 平台或设备应能与上级单位、地方监管部门监控平台实现数据对接。
- f) 宜利用视频监控搭载可扩展的 AI 智能模块,识别和捕捉人的不安全行为和物的不安全状态,提供视频监控联动预警功能,发现不安全行为拍照留存音像资料并预警,相关记录可查询、编辑。主要包括以下 3 个方面。
 - 1) 未戴安全帽监测:发现未戴安全帽的现象,宜采用智能安全帽或通过视频抓拍等方式对未佩戴安全帽的行为进行记录;出现未佩戴安全帽的行为,宜联动工地现场广播系统进行播放警示,同时将消息同步给工地管理人员。
 - 2) 未穿安全背心监测:发现未穿安全背心的现象,宜通过视频抓拍等方式对未穿安全背心的行为进行记录;出现未穿安全背心的行为,宜联动工地现场广播系统进行播放警示,同时将消息同步给工地管理人员。
 - 3) 陌生人闯入预警:工地中出现的人员应全部登记,若发现未登记人员,宜进行预警;宜通过在关键路口和周界安装高清网络摄像机进行智能分析识别陌生人闯入事件;对于物料堆放区,宜重点考虑陌生人闯入问题,对进入物料堆放区的人员身份进行识别。
- g) 如有夜间施工需求,应能满足夜间监控需要。

7.10.2 应用管理

视频监控管理应符合下列规定:

- a) 视频监控系统主要包括硬件、软件等,数据分析、存储、传输应符合国家相关标准要求;
- b) 视频监控功能模块应包括视频数据采集、视频数据查看、视频监测控制、视频数据存储;
- c) 视频监控系统宜做到全方位无死角的监控,对重点区域如:钢筋料场、出入口可适当增加摄像机数量;
- d) 摄像机宜选用网络摄像机;
- e) 视频监控储存时长应不少于 30 d,具体以地方监管部门要求为准以及项目管理需要而定;
- f) 视频 AI 智能模块数据,如未戴安全帽等监测数据宜实时上传到现场智慧工地平台中,进行存储,数据包括发现地点、发现时间、违规人姓名、处理人、处理结果、处理时间等;工地管理人员应及时对违规数据进行处理。

7.10.3 使用及维护

应定期对硬件设备进行维护保养。

7.11 多媒体安全教育

7.11.1 总体原则和要求

工程建设具有工程量大、工期紧、交叉作业多、施工工艺复杂等特点,用工数量大的情况下宜采用多媒体安全教育。宜使用人脸识别摄像机集群无感点名以落实培训到位,并关联施工工厂入口闸机(经安全教育后放行)。

多媒体安全教育整体上应符合下列规定:

- a) 设备采购时,应选择具备相应资质,并且社会使用效果较好的厂商;
- b) 设备进场前,应检查设备的合格证书;

- c) 安全教育培训应有完善的管理制度,宜采用虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、混合现实(MR)、二维码、多媒体、动漫、网络在线等多种技术手段。

7.11.2 使用及维护

应定期将培训数据进行备份保存,教育记录存储时长不应低于工程项目施工周期。

8 质量管理

8.1 质量检查

质量检查整体上应符合下列规定。

- a) 组织应根据需求制定项目质量管理和质量管理绩效考核制度,择优选择适合本项目的质量管理体系。
- b) 所选购的质量管理模块应坚持缺陷预防的原则,按照策划、实施、检查、处置的循环方式进行系统运作。
- c) 项目管理机构应充分利用质量管理体系,通过对人员、机具、材料、方法、环境要素的全过程管理,确保工程质量符合质量标准和相关方要求。
- d) 应用质量管理体系进行项目质量管理应按下列程序实施:
 - 1) 确定质量计划;
 - 2) 实施质量控制;
 - 3) 开展质量检查与处置;
 - 4) 落实质量改进。
- e) 质量管理体系应提供包含但不限于质量方案管理、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、数字化档案管理等功能。
- f) 质量管理体系应提供包含但不限于质量方案的在线提交、审查、在线编辑、公示、台账的功能,同时实现质量方案的交底功能。
- g) 质量管理体系应提供包含但不限于核验关键岗位从业人员资格、关键岗位人员质量行为记录档案管理和电子签章授权及存样管理等从业人员行为管理功能。
- h) 应在质量管理体系中进行项目质量计划的编制。
- i) 项目质量计划应包括下列内容:
 - 1) 质量目标和质量要求;
 - 2) 质量管理体系和管理职责;
 - 3) 质量管理与协调的程序;
 - 4) 法律法规和标准规范;
 - 5) 质量控制点的设置与管理;
 - 6) 项目生产要素的质量控制;
 - 7) 实施质量目标和质量要求所采取的措施;
 - 8) 项目质量文件管理。
- j) 应在系统中实现以下要求:
 - 1) 实施过程的各种输入;
 - 2) 实施过程控制点的设置;
 - 3) 实施过程的输出;
 - 4) 各个实施过程之间的接口。
- k) 应在系统中实现质量控制过程管理,跟踪、收集、整理实际数据,与质量要求进行对比,分析偏差,采取措施予以纠正和处置,并对处置效果进行检查。
- l) 应在系统中设置质量控制点,应按规定进行检验和监测。
- m) 应在系统中对检验和监测中发现的不合格品,按规定进行标识、记录、评价。并记录采用返修、加固、返工、让步接受和报废措施,建立不合格品台账及处置记录。

- n) 应定期输出质量报告，并基于质量报告优化线下质量管理。

8.2 大体积混凝土温度监测

8.2.1 总体原则和要求

客运专线、高速铁路工程中大体积混凝土箱梁养护测温、公路、铁路建筑施工中桥梁及桥墩浇筑时的温度监测、高层建筑大体积混凝土地基承台、框架浇筑时的温度监控、水利施工中大体积混凝土大坝坝体温度监控等宜采用大体积混凝土温度监测系统。

大体积混凝土温度监测整体上应符合下列规定：

- 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商。设备应满足低功耗设计，自动休眠功能，传感器可互换，性能稳定，误差小，时间显示和自动校准，测温数据自动存储，可随时查询数据，多种工作模式，可满足不同工况下的测温；
- 设备进场前，应检查设备的合格证书；
- 大体积混凝土温度监测应配置大屏幕液晶显示功能，随时查看温度数据；
- 大体积混凝土温度监测系统待机时间应不少于 2 个月；
- 个人计算机(PC)端软件应集成数据查看、曲线显示、报表导出等多项功能，智能手机专用软件，随时随地查看温度数据、曲线等，采用移动通信网络模块上传数据，无距离限制；
- 大体积混凝土温度监测使用前应全数字调校，对零点误差、修正满度误差。

8.2.2 应用管理

应具备管理大体积混凝土浇筑温度监测专项方案、实时监测大体积混凝土温度变化功能。并按专项方案要求设置测温点。

8.2.3 使用及维护

应定期将数据进行备份保存。

8.3 标养室监测

8.3.1 总体原则和要求

工地标养室宜采用标养室监测系统。标养室监测应符合下列规定。

- 应具备实时监测标养室温度、湿度和超阈值等报警功能；
- 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商。设备应满足实时监测养护室的温湿度数据。温湿度数据能够在现场显示，并通过网络进行数据传输。
- 设备进场前，应检查设备的合格证书。

8.3.2 使用及维护

标养室监测使用及维护应符合下列规定：

- 应定期将培训数据进行备份保存；
- 标养室在强电设计时应将标养室监测系统与其他强电线路分开，确保标养室监测系统通电稳定。

8.4 智能养生系统

8.4.1 总体原则和要求

预制构件场宜安装智能养生系统。智能养生系统整体上应符合下列规定：

- 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商。设备应具备温湿度智能供水喷淋、定时自动喷淋、循环喷淋等功能；
- 设备进场前，应检查设备的合格证书。

8.4.2 使用及维护

智能养生系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 应定期将数据进行备份保存；
- b) 设备进场前应设定好自动喷淋参数，进行设备调校，生产过程中应根据需求进行喷淋参数的合理设置。

8.5 智能碾压系统

8.5.1 总体原则和要求

公路、铁路路基施工、大坝土石方填筑、河道开挖及河床平整、机场飞行区、道槽区域填筑、大型体育场，大型建筑地基压实宜采用智能碾压系统。

智能碾压系统整体上应符合下列规定：

- a) 设备采购时，应选择合格厂商的产品；
- b) 设备进场前，应检查设备的合格证书；
- c) 设备进场后应进行定位设备的调校工作；
- d) 智能碾压系统应将碾压参数及时上传。

8.5.2 使用及维护

智能碾压系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 通过智能碾压系统所查看的施工段落出现的“漏压、超压”的具体位置，应及时进行错误补偿，调整施工工艺；
- b) 压路机的碾压温度、碾压轨迹、碾压速度和碾压次数，应及时实时上传到智能碾压系统，便于客观评价各标段的路面施工质量；
- c) 使用过程中应按要求对各类传感器设备进行调校；
- d) 异地使用的智能碾压系统应重新调校系统硬件；
- e) 施工过程数据应回传数字化平台，生成机械合格率统计报告。

8.6 数字化强夯系统

8.6.1 总体原则和要求

强夯作业宜使用数字化强夯系统。数字化强夯系统整体上应符合下列规定：

- a) 设备采购时，应选择合格厂商的产品；
- b) 设备进场前，应检查设备的合格证书；
- c) 设备进场后应进行定位精度、夯沉量精度等指标的调校工作；
- d) 数字化强夯系统应将施工参数及时上传；
- e) 强夯系统数字化施工应具备点夯和满夯不同工艺施工要求。

8.6.2 使用及维护

数字化强夯系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 通过导入设计数据实现夯点导航，引导操作手施工；
- b) 夯击点位对中要求不能超过 10 cm；
- c) 施工过程中不能在施工中更换夯锤；
- d) 实施初期应对各施工队上报的夯点数量进行精确审核；
- e) 应将施工原始数据留存，为后期维护提供数据来源，实现数据“建维一体化”；
- f) 使用过程中应按照要求对各类传感器设备进行调校；
- g) 异地使用的数字化强夯系统应重新调校系统硬件。

8.7 智能张拉及压浆系统

8.7.1 总体原则和要求

公路、铁路、桥梁、城市立交、水电站坝体、岩土锚固、高层建筑、边坡加固、隧道等预应力混凝土工程宜使用智能张拉及压浆系统。

智能张拉及压浆系统整体上应符合下列规定：

- a) 设备采购时，应选择具备相应资质，使用效果较好的厂商；
- b) 设备进场前，应检查设备的合格证书。

8.7.2 应用管理

智能张拉及压浆系统管理应符合下列规定：

- a) 应检查待张拉的主梁制作质量，砼强度试压报告，是否达到设计要求；
- b) 应检查锚垫板下砼浇筑是否密实，对梁端和垫板周围进行清理，以使锚板与垫板保持最佳吻合状态；
- c) 应检查梁体下部模板支撑是否会对张拉后梁体弹性压缩产生阻碍；
- d) 搭设张拉操作台，操作台应安全牢固，并便于千斤顶吊装和转移；
- e) 在张拉端应设置安全防夹片弹出挡板，以及醒目的安全警戒线；
- f) 锚具的检验，应检验锚板与夹片的外形及锥孔有无问题及一定数量的硬度检验；
- g) 千斤顶及油泵的检验，应测定千斤顶顶压吨位与油压表读数的对应关系，并出具标定报告。

8.7.3 使用及维护

智能张拉及压浆系统使用及维护应符合下列规定。

- a) 进入主机参数设定界面，设定张拉施工参数，智能张拉应设定的施工参数包括：配套校验的回归方程系数、不同孔道的设计张拉力、初应力及 2 倍初应力时对应的张拉力、不同孔道的理论伸长值。
- b) 预应力张拉前，应根据梁型、孔道编号对应的参数进行调用，参数调用应首先选择设定的梁型，然后选择孔道编号，数据调出后，再次应核对梁型、孔道编号及其它控制参数是否与施工现场相符，确认无误后方可进行下道工序施工。
- c) 控制主机的 2 名操作人员应同时点击“自动张拉”，此时应密切注意屏幕上的压力值和伸长值的变化及主副机连接情况，此外还应观察千斤顶油缸外露、钢绞线、工具锚夹片等变化，一旦发生异常情况，立即点击红色紧急停机按钮停机检查。张拉过程中如果出现伸长值超限，千斤顶行程异常等情况，智能张拉技术会自动停机，保持现有张拉工作状态，待问题解决后可以继续张拉。如果出现钢绞线滑丝，断丝等情况，应停止自动张拉，改为手动控制，如需退锚与传统张拉工艺相同。

8.8 智能桩基系统

8.8.1 总体要求

智能桩基系统整体上应符合下列规定：

- a) 公路、铁路、房建、机场等项目建设需要桩基施工，应该使用智能桩机系统；
- b) 智能桩机系统使用机型应包括不限于桩基、插板桩、CFG 桩、水泥搅拌桩、光伏桩、旋挖桩、冲击桩、灰土挤密桩、振冲桩、旋喷桩等；
- c) 设备采购时，应该选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- d) 设备进场前，应检查设备的合格证书，有完整的数字化施工方案和使用手册；
- e) 智能桩机系统应符合有桩点设计和无桩点设计施工要求。

8.8.2 使用及维护

智能桩基系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 应通过对桩基施工机型安装各种传感器，并进行准确的校准，采集桩基施工的过程数据，实现桩基施工数字化；
- b) 桩基系统应对施工区域设计文件任务统一管理，管理员通过系统下发至桩基的司机；

- c) 应查看桩基平板监测桩基的垂直度、成桩深度、倾角度等数据；
- d) 满足不同坐标系，桩基系统对施工的桩点能进行精准引导定位，对关键指标数据进行监测；
- e) 桩基施工依据不同机型，应切换手动和自动统计桩基施工过程和结果数据；
- a) 桩基施工的结果数据和过程数据应传到数字化平台，数字化平台生产综合报告。

8.9 智能推土机系统

8.9.1 总体要求

智能推土机系统整体上应符合下列规定：

- a) 机场等项目需要推土机精准施工，应使用数字化智能推土机系统，提高平整度；
- b) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- c) 设备进场前，应检查设备的合格证书，有完整的数字化施工方案和使用手册。

8.9.2 使用及维护

智能推土机系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 应通过对推土机安装各种传感器，并进行各种姿态准确的校准，从而实现采集推土机施工的过程数据，实现推土机数字化；
- b) 应通过数字化平台对推土机施工机械下发施工任务，满足不同坐标系，引导司机到指定位置施工；
- c) 应通过车载端大屏，显示实时显示推土机工作位置信息、在线与否状态，并对实时显示数据超推、欠推、合格区域做出引导操作；
- d) 推土施工过程数据应回传数字化平台，生成机械工程量和合格率统计报告。

8.10 智能平地机系统

8.10.1 总体要求

智能平地机系统整体上应符合下列规定：

- a) 高速公路和机场等项目需要精准平地机施工，应使用数字化智能平地机引导系统；
- b) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- c) 设备进场前，应检查设备的合格证书，有完整的数字化施工方案和使用手册。

8.10.2 使用及维护

智能平地机系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 应通过对平地机安装各种传感器，并进行各种姿态准确的校准，采集平地机施工的过程数据，实现平地机数字化；
- b) 应通过数字化平台对平地机施工机械下发任务，满足不同坐标系，引导司机到指定位置；
- c) 应通过车载端大屏，实时显示平地机工作位置，并对实时显示过程数据，显示出超推、欠推、合格区域状态，做成引导操作；
- d) 推土施工过程数据应回传数字化平台，生成机械工程量和合格率统计报告。

8.11 智能挖机系统

8.11.1 总体要求

智能挖机系统整体上应符合下列规定：

- a) 水渠、沟渠等项目建设需要挖机标准化施工，应使用数字化挖机引导系统；
- b) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- c) 设备进场前，应检查设备的合格证书，有完整的数字化施工方案和使用手册。

8.11.2 使用及维护

智能挖机系统使用及维护应符合下列规定：

- a) 应通过对挖机改造安装各种传感器,并进行各种姿态准确的校准,采集挖机施工的过程数据,实现挖机数字化;
- b) 应通过数字化平台下发施工任务,统一管理,满足不同坐标系,引导司机到指定位置施工;
- c) 监测挖机施工的过程数据,应通过安装挖机上平板电脑实时显示挖掘机施工的状态,状态显示包括超挖、欠挖、合格区分显示;
- d) 挖机施工过程数据应回传数字化平台,生成机械工程量和合格率统计报告。

8.12 智能摊铺机系统

8.12.1 总体要求

智能摊铺机系统整体上应符合下列规定:

- a) 公路、机场等项目建设需要摊铺机施工,应使用数字化摊铺机引导系统;
- b) 设备采购时,应选择具备相应资质,并且社会使用效果较好的厂商;
- c) 设备进场前,应检查设备的合格证书,有完整的数字化施工方案和使用手册。

8.12.2 使用及维护

智能摊铺机系统使用及维护应符合下列规定:

- a) 应通过对摊铺机安装各种传感器,并进行校准,采集摊铺机施工的过程数据,实现摊铺机数字化;
- b) 应通过数字化平台对摊铺机施工机械下发施工任务,满足不同坐标系,引导司机到指定位置;
- c) 监测记录摊铺行进速度,应对超速进行预警提醒,监测摊铺温度,实时展示当前位置的摊铺温度;
- d) 监控摊铺施工有效位置和平整度数据,生成摊铺施工合格率统计报告。

9 人员管理

9.1 总体要求

劳务实名制管理整体上应符合下列规定。

- a) 劳务人员管理功能模块内容应包括但不限于人员信息管理、人员实名制管理、考勤管理(实名制考勤进退场管理)、门禁管理、人员定位、关键岗位操作人员资格预警、劳务管理、培训教育。并根据国家信息安全相关法律法规,实现人员信息数据采集、传输、存储、使用、销毁全生命周期安全保障,确保人员敏感信息不被泄露和滥用。
- b) 工程项目建设、施工、监理单位,应严格按照政府监管部门以及行业、施工方关于建筑从业人员实名制管理的规定,对施工现场管理人员与建筑工人进行实名制信息录入人员实名制管理模块。
- c) 人员实名制管理范围应包含但不限于施工作业人员、参建单位管理人员;施工作业人员管理信息应包含实名制信息记录、行为记录、教育培训记录、考勤记录、工资记录、健康码记录等内容;参建单位管理人员信息应包含实名制信息记录、考勤记录等内容。
- d) 人员实名制管理应包含软硬件系统,即数据采集设备、数据存储系统、数据分析系统等,应具备项目作业人员的实名制核实功能。
- e) 人员实名制管理应实现考勤、门禁、监控、人脸识别比对、信息统计与上传等智能化综合管理;
- f) 设备采购时,应选择具备相应资质,并且社会使用效果较好的厂商。
- g) 设备进场前,应检查设备的合格证书。
- h) 应能与政府监控平台、业主监控平台进行对接。

9.2 应用管理

劳务实名制管理应符合下列规定。

- a) 施工现场实名制管理设备应实现与政府综合信息管理平台等外部系统之间的数据对接，与智慧工地管理系统自动同步数据。
- b) 人员进出施工现场应采用人脸识别进行实名制管理，权限通过放行，可配置不同时段权限开放时间。宜设置防尾随功能，防止替刷脸情况发生。
- c) 智慧工地实名制管理应满足以下要求：应具备项目作业人员信息记录管理功能，记录数据内容包括但不限于：姓名、性别、民族、出生日期、户籍住址、证件类型、证件编码、身份证照片（正反）、身份证头像、近照、工种(职务)、联系方式、进出场时间、劳动合同、工资发放等。宜具备查询劳务工人有无犯罪记录功能。教育培训记录信息应包含但不限于：技术交底、培训课程名称、培训类型、培训人、培训时长、培训单位等。
- d) 应记录项目管理人员和建筑工人到场驻留的时间。项目管理人员现场考勤宜采用相同系统进行，降低成本。
- e) 项目作业人员签署的劳动合同、考勤记录宜采用电子签名形式，真实记录劳动关系及工作量。做好建筑工人实名制考勤管理工作，要求施工现场人员实名制管理模块具备建筑工人工资发放记录、统计、查询等功能。

9.3 使用及维护

劳务实名制管理使用及维护应符合下列规定：

- a) 人员实名制管理应符合国家相关法律法规、标准规范的要求；
- b) 设备安装应符合技术标准要求；
- c) 每套门禁管理设备人员进出通道数量应根据施工高峰期施工人员数量而定，且不少于 2 个；
- d) 房屋建筑工程门禁管理设备应设置在工地主要出入口；
- e) 市政基础设施工程门禁管理设备宜设置在工地主要出入口或办公区；
- f) 人员定位管理应具有提前设定危险区域、预警提示的功能，具有反映施工人员所在位置、工种、进入施工区域时间和停留时间的功能。

10 设备管理

10.1 设备进出场报验

10.1.1 总体原则

当存在多种设备以及集群作业时，设备进出场报验宜采用信息化的手段。

10.1.2 应用管理

应记录进出场设备名称、设备型号、进场时间、退场时间、机操人员、设备类型、品牌型号、生产厂家、合格证、有效年限内的检测报告、使用说明书、保养记录、设备来源、设备照片、操作规程等内容。记录方式宜采用电子文件、电子单据等方式。（通过电子数据对信息留痕，提升数据流转效率。）

10.1.3 使用及维护

设备进出场报验使用及维护应符合下列规定：

- a) 通过进场记录建设设备使用库；
- b) 应及时导出统计签证单，便于出租方结算。

10.2 设备安全检查

10.2.1 总体

设备安全检查整体上符合下列原则。

- a) 宜采用电子文件、电子单据等方式建立电子档案，通过智慧工地平台记录设备检查、维护、保养过程；

- b) 宜通过 AI 监测, 监测大型设备的各种指针类仪表, 如电压表、压力表、温度表、流量表等等, 转化为数值上传, 并进行阈值预警。

10.2.2 应用管理

设备安全检查管理应符合下列规定:

- a) 应在系统中针对不同种类和不同工况下的设备制定安全检查表;
- b) 应通过权限设定, 设立不同层级的安全自检、报验和他检制度;
- c) 应通过系统设定, 区分进场安全检查和过程安全检查;
- d) 应在系统设定时区分项目部自有设备和分包自带设备;
- e) 应将检查结果及时导出为项目船机设备隐患整改通知单, 并通过自定义流程进行问题闭合整改。

10.2.3 使用及维护

设备安全检查使用及维护应符合下列规定:

- a) 根据系统自动采集的设备使用时长、行驶里程等数据, 宜通过系统制定维修保养计划, 派单至指定负责人, 计划完成后自动生成记录;
- b) 应及时导出项目小型机械设备检查表、项目施工船机设备修理计划及完成情况表、项目船机设备修理质量验收单、项目船机设备修理验收单、项目设备日常维修保养记录。

10.3 车辆识别系统

10.3.1 总体要求

车辆识别系统整体上应符合下列规定:

- a) 存在场地封闭要求的区域, 应设置车辆识别系统;
- b) 设备采购时, 应选择具备相应资质, 并且社会使用效果较好的厂商;
- c) 设备进场前, 应检查设备的合格证书。

10.4 设备使用管理

10.4.1 总体原则

设备使用管理整体上符合下列原则。

- a) 宜采用电子文件、电子单据等方式建立数字档案, 通过智慧工地平台对设备进场至出场之间的使用过程进行全面管控;
- b) 宜使用信息化手段提高设备使用效率, 降低设备使用成本;
- c) 由于工程机械能耗普遍较高, 燃油成本占使用成本较大, 在复杂的施工环境中还会面临燃油跑冒滴漏丢的情况, 宜使用信息化手段加强燃油管理;
- d) 对电驱动型车辆宜采用防高温、防火监测功能。

10.4.2 应用管理

设备使用管理应符合下列规定:

- a) 基于 GIS 和车辆定位的电子围栏, 应提供准确的设备定位, 记录设备的运行轨迹, 支持轨迹回放, 支持电子围栏、路线规划, 为违规进出围栏、超速行驶等行为进行报警;
- b) 工作状态及时长监测, 应精准识别设备处于何种状态, 运行、怠速或静止, 记录每一种状态的持续时间, 对长时间怠速、长时间闲置的情况进行报警;
- c) 油耗监测, 应准确记录设备加油、耗油情况, 自动计算并分析设备油耗, 对油量异常等情况发出报警, 支持手动录入加油量, 自动分析人工加油值与系统采集值的误差, 避免加油误报;
- d) 运输车辆管理, 应针对自卸车、搅拌车等运输设备, 记录位置、轨迹、里程、趟数、搅拌罐正反转姿态;

- e) 工效统计分析, 应包括但不限于设备出勤率、利用率、怠速占比、怠速耗油占比等, 为设备使用降本增效提供信息支撑;
- f) 结算应以系统自动采集的数据取代人工填写的单据作为结算的依据, 减少人为干扰。

10.4.3 使用及维护

设备使用管理使用及维护应符合下列规定:

- a) 物联网监测装置的安装、拆除应符合普适、简便的原则, 不损坏原车, 无安全隐患;
- b) 应匹配专门的系统使用人员、修订相关制度;
- c) 应及时导出报表, 以用于业务分析、经济分析和结算;
- d) 应注意对监测装置的维护和保养, 以保证数据采集正常、准确进行, 避免数据偏差。

11 物资管理

11.1 智能地磅系统

11.1.1 总体原则和要求

智能地磅系统宜采用电子数据, 记录物资流转过程。

智能地磅系统整体上应符合下列规定:

- a) 当存在大宗物资进出场验收进行管理时, 应采用智能地磅系统;
- b) 设备采购时, 应选择具备相应资质, 并且社会使用效果较好的厂商;
- c) 设备进场前, 应检查设备的合格证书。

11.1.2 应用管理

智能地磅系统管理应符合下列规定:

- a) 当存在大宗称重物资进出场时, 应采用智能地磅系统进行验收管理;
- b) 应通过权限设置区分不同岗位人员权限, 明确管理范围, 实现各司其职的权限划分机制。宜采用电子签名、实名认证方式设置人员管理权限, 发生问题时可及时追溯、责任到人;
- c) 应按要求扣水、扣杂, 避免材料进场损失;
- d) 应合理设定预警值, 发生问题即时触发预警, 推送至相关岗位、权限人;
- e) 应以日、周、月、年为统计维度按需求导出物资一览表, 用于相关管理工作。

11.1.3 使用及维护

智能地磅系统使用及维护应符合下列规定:

- a) 宜将数据上传到云端智能地磅系统进行综合分析管理, 建立电子档案, 同时应定期将数据进行备份保存;
- b) 设备进场后应进行硬件的调校工作。

11.2 移动验收系统

11.2.1 总体要求

移动验收系统整体上应符合下列规定:

- a) 非称重材料的现场验收应采用移动验收系统;
- b) 验收员在移动验收系统完成验收时, 应上传有效的电子文件、照片, 并使用电子签名签署电子验收单;
- c) 设备采购时, 应选择具备相应资质, 并且社会使用效果较好的厂商;
- d) 设备进场前, 应检查设备的合格证书。

11.2.2 应用管理

系统正式启用前应将手签章录入。

11.2.3 使用及维护

宜将数据上传到云端移动验收系统进行综合分析管理，同时应定期将数据进行备份保存。

11.3 拌合站核算系统

11.3.1 总体要求

拌合站核算系统整体上应符合下列规定：

- a) 当项目存在自建搅拌站系统时应使用拌合站核算系统；
- b) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- c) 设备进场前，应检查设备的合格证书。

11.3.2 应用管理

拌合站核算系统管理应符合下列规定：

- a) 应确保搅拌站网络通信顺畅；
- b) 该系统宜与智能地磅系统联合使用；
- c) 合理设定预警值，当出现报警时，应及时分析问题。

11.3.3 使用及维护

宜建立电子档案，及时导出各类台账，并进行成本分析。

11.4 智能点根系统

11.4.1 总体要求

智能点根系统整体上应符合下列规定：

- a) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商。主要功能应包含 AI 识别根数、自动计算理重，手机完成验收工作，提升验收效率，规避验收风险；车牌识别、电子签名、全球定位系统（GPS）定位，确保当车、当人、当地真实入库；物料验收进出场称重，卸料点数，自动计算理重，完成称重与理重交叉验证，规避风险；点数照片、过磅照片、资料照片留存，运单重量、理论重量、称重重量对比，可视化监管；
- b) 设备进场前，应检查设备的合格证书。

11.4.2 应用管理

系统正式启用前应将手签章录入。

12 绿色施工管理

12.1 环境监测及喷淋联动系统

12.1.1 总体要求

环境监测及喷淋联动系统整体上应符合下列规定：

- a) 工程项目部应在施工现场设置扬尘、噪声、气象监测设备，实时采集现场 PM2.5、PM10、噪声、气象单元（温度、湿度、气压监测、风速、风向）等相关环境数据并进行处置，同时将现场监测数据实时传送至政府综合信息管理平台。检测设备宜采用太阳能供电模式；
- b) 特定施工环境下如易产生对人体有害的特殊气体，应增加特殊气体实时监测模块。

12.1.2 应用管理

环境监测及喷淋联动系统管理应符合下列规定：

- a) 房屋建筑工程及有封闭措施的市政基础设施工程（桥梁、管廊、污水处理厂等）施工现场，应至少设置 1 套监测设备，实时监测相关环境数据；

- b) 环境监测设备四周应无遮挡，宜设置在施工现场大门主出入口内侧；设备监控半径不小于 500 m 的范围，其颗粒物采样口高度应设在距地面 3.5 m $\pm$ 0.5 m，设备颗粒采样口距工地雾炮、喷淋等降尘设施的距离不小于 5 m；
- c) 现场实时监测数据应与政府综合信息管理平台实现超限预警联动；
- d) 施工现场宜采用喷淋、雾炮、机动洒水车等措施实施降尘，实现环境监测设备与现场降尘设施智能联动。

12.1.3 使用及维护

环境监测及喷淋联动系统使用及维护应符合下列规定。

- a) 环境监测设备应能够连续自动准确监测扬尘、噪声、气象等环境数据，具备实时显示功能。
- b) 环境监测设备应能在室外环境可靠工作，具备自动校准功能。
- c) 数据存储与传输要求：应支持互联网通信，并具备离线存储上传功能，现场监测数据存储时间不少于 6 个月（具体以地方监管部门要求为准）；监测数据接入应满足环境监测系统数据通信协议，能正确采集通信协议中需上报的内容；通过安装在施工现场的监测设备对工地扬尘颗粒物 PM_{2.5}、PM₁₀ 等数值情况实时监测，并上传政府监管平台；PM_{2.5}、PM₁₀ 数据超标时，通过系统消息、短信等方式通知现场责任人采取相应应急措施，启动现场喷淋降尘设备；视频监控应定期维护，保证运行。

12.2 水电监测及能耗管理系统

12.2.1 总体要求

水电监测及能耗管理系统整体上应符合下列规定：

- a) 设备采购时，应选择具备相应资质，并且社会使用效果较好的厂商；
- b) 设备进场前，应检查设备的合格证书；
- c) 能耗管理系统采集数据应包括但不限于：用电量、用水量、区域地点、责任单位、时间周期等。

12.2.2 应用管理

水电监测及能耗管理系统管理应符合下列规定：

- a) 应制定专项的绿色施工指导文件，从临建开始合理规划临水临电建设及使用，降低运营成本，提升企业效益；
- b) 应设置数据的传输频率，不低于 5 s/次，以实现数据的实时监控与同步传输；
- c) 应对项目运行中各种功能各个区域的水电应进行实时监控及数据统计，最终经过分析制定有针对性的节水节电措施、创造一定的经济效益；
- d) 应设置单日用水、用电量异常报警，通过系统消息、短信等方式通知到相关责任人和责任部门。

12.2.3 使用及维护

水电节能监测及能效管理系统应在临建的时候建立，可服务于整个项目施工周期，项目结束后应将设备收回持续利用。

13 资料管理

13.1 总体要求

资料管理整体上应符合下列规定。

- a) 工程项目建设、施工、监理单位等各参建单位应使用电子文件管理系统实现工程资料文件的电子化和在线交互、签批。工程电子文件应与建设过程同步形成。
- b) 参建各方应严格按照政府监管部门关于施工文件管理规程的规定，在线形成工程资料，办理获得并使用国家工业和信息化部、国家密码管理局等部门许可的电子认证机构发放的电子印章和电子签名，形成电子原件。

- c) 验收检查原始记录应实现移动终端或其他数据采集设备现场进行数据录入和采集。
- d) 建设工程电子文件形成单位应加强对电子文件的管理, 将建设工程电子文件的形成、收集、积累、整理和归档纳入工程建设管理的各个环节和相关人员的职责范围, 明确责任岗位, 指定专人管理。
- e) 建设工程电子文件形成单位应采取措施, 保证工程电子文件的真实性、完整性、有效性和安全性, 并应符合下列规定:
 - 1) 应建立规范的制度和工作程序并结合相应的技术措施, 从建设工程电子文件形成开始, 不间断地对有关处理操作进行管理登记, 保证建设工程电子文件的产生、处理过程符合规范化要求;
 - 2) 应采取安全防护技术措施, 保证建设工程电子文件的真实性;
 - 3) 应建立保证建设工程电子文件完整性的管理制度, 并采取相应的技术措施采集背景信息和元数据;
 - 4) 应建立建设工程电子文件有效性管理制度并采取相应的技术保证措施;
 - 5) 建设工程电子文件的处理和保存应符合国家的安全保密规定, 针对自然灾害、非法访问、非法操作、病毒等采取与系统安全和保密等级要求相符的防范对策。
- f) 工程资料管理人员应经过建设工程电子文件编制、签批、归档整理的全流程信息化应用的专业培训。
- g) 采购的资料管理功能模块内容包括但不限于资料编制、交互、签批、检查、组卷整理等。采购时, 应选择具备相应资质, 并且社会使用效果较好的厂商。

13.2 应用管理

资料管理管理应符合下列规定:

- a) 资料管理范围应包括但不限于: 施工方案、技术交底方案、各分部分项施工技术记录、施工报验、隐蔽工程记录、检验批、材料检测报告、变更记录、图纸等文件资料;
- b) 形成的资料应符合 GB 50300、GB/T 50328、CJJ/T 117 的要求以及各省市的《工程施工文件管理规程》等相关标准规范;
- c) 电子文件管理系统采集信息应包含但不限于: 时间、部位、责任单位、编辑人、签批人、材料种类、材料使用数量、混凝土强度、检验批数据等;
- d) 应通过移动终端或其他数据采集设备现场对验收检查原始记录等进行数据录入和采集, 保障数据真实性。