附件1

**深圳市“智慧工地”施工现场硬件配置技术指引**

**2019年10月**

**目　次**

[1　总　则 1](#_Toc22577489)

[2　“智慧工地”项目管理要求 3](#_Toc22577490)

[3　视频监控系统 5](#_Toc22577491)

[4　起重机械监测系统 12](#_Toc22577492)

[5　实名制与分账制管理系统 14](#_Toc22577493)

[6　用电监测系统 16](#_Toc22577494)

[7　环境监测系统 17](#_Toc22577495)

[8　车辆识别系统 18](#_Toc22577496)

[9　综合网关系统 19](#_Toc22577497)

1　总　则

**1.1**根据《关于加强建设工程安全文明施工标准化管理的若干规定》（深建规〔2018〕5号）、《深圳市建设工程安全文明施工标准》（SJG-46-2018）等文件、标准的要求，各项目施工现场均应按照要求配置视频监控系统、起重机械监测系统、实名制与分账制管理系统、用电监测系统、扬尘监测系统、车辆识别系统、综合网关系统，为进一步明确“智慧工地”硬件配置细则，制定本技术指引。

**1.2**本技术指引适用于本市各类新建、扩建、改建的房屋建筑工程（包括与其配套的线路管道和设备安装工程、装饰工程）、市政基础设施工程、道路交通工程、水务工程。

**1.3**建设项目应根据《深圳市建设工程安全文明施工标准》（SJG-46-2018）要求，及时完成“智慧工地”相关设备的配置安装。视频监控系统首阶段摄像头（含固定场景及至少一路全景摄像头）、实名制与分账制管理系统、用电监测系统、扬尘监测系统、车辆识别系统、综合网关系统，应于开工前完成设置；视频监控系统作业现场其他摄像头、起重机械监测系统根据现场施工进度进行设置。

**1.4**建设项目各责任单位负责“智慧工地”现场硬件建设工作，并根据市安全研究院提供的“智慧工地”标准数据接口文件将各系统数据传至“深圳市建设工程智能监管平台”（以下简称平台）。

**1.5**职责分工

**1.5.1**项目建设单位是“智慧工地”建设工作总责任单位，负责组织实施视频监控系统、实名制与分账制管理系统、用电监测系统、扬尘监测系统、起重机械监测系统、车辆识别系统、综合网关系统。

**1.5.2**项目监理单位是“智慧工地”上线应用监督单位，负责监督施工单位对硬件设备的日常维护、保养工作，确保硬件设备处于完好状态及数据正常上传，对于未按要求落实的应及时书面报告政府监管部门。

**1.5.3**项目施工总承包单位是“智慧工地”具体实施、日常维护的责任单位，负责实施视频监控系统、实名制与分账制管理系统、用电监测系统、扬尘监测系统、起重机械监测系统、车辆识别系统、综合网关系统。

**1.6**“智慧工地”施工现场硬件配置应符合本技术指引外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2　“智慧工地”项目管理要求

**2.1**“智慧工地”专篇

开工前，施工单位项目技术负责人应编制安全文明施工专项方案，安全文明施工专项方案应专设“智慧工地”专篇，经项目经理审核后，报项目总监审批。“智慧工地”专篇主要内容如下：

2.1.1 硬件设置计划。硬件设置位置、设置方式、设置数量、设置时间以及动态迁移安排等。

2.1.2 硬件技术参数。相关硬件技术参数，如摄像头的分辨率、码流、通讯协议、带宽等。

2.1.3 检查要求。三层三级的检查时间、检查内容、检查人员等。

2.1.4 保证措施。组织保障措施、技术保障措施、供电保障措施等。

2.1.5 故障申报。申报流程、申报渠道、跟踪工作要求。

2.1.6 管理组织架构。管理人员姓名、职务、工作职责及联系电话。

**2.2**节点验收

**2.2.1**开工条件验收

项目总监要将“智慧工地”专篇是否符合本标准要求纳入开工条件审查内容，要组织建设、施工单位在开工前进行开工条件验收。现场情况不符合要求的，不得签发开工令。

**2.2.2　过程验收**

项目总监要根据“智慧工地”专篇的硬件设置计划，组织过程验收。对发现的不合格情况应责令立即整改，对拒不整改或未按期限要求整改完成的，应及时向建设单位和建设行政主管部门报告，必要时责令暂停施工。

**2.3　建设工程安全文明施工标准化评价**

监理单位要组织建设、施工单位将智慧工地评价纳入单位工程安全文明施工月度评价内容，对发现的不合格情况要限期整改合格。

**2.4　日常维护保养**

各在监项目应和硬件供应商、网络提供商签订书面合同，明确甲乙双方在硬件日常维护保养工作的职责。施工单位应牵头做好硬件的日常维护保养工作，对发现的故障应按规定进行报告并做好跟踪。各在监项目应将“智慧工地”日常运行情况纳入“三层三级”检查内容，并根据检查结果形成履职证明材料放置项目现场备查。

3　视频监控系统

**3.1**施工现场视频监控系统由建设单位负责统筹实施，若同一个施工场地存在多个施工单位，建设单位应明确各施工单位职责分工。施工现场视频监控系统建设完成后通过网络运营商视频专线（或4G专线）对接至“平台”。

**3.2**硬件配置要求

作业现场摄像头应采用球机，固定场景摄像头应采用球机或枪机，具体技术参数详见表1，所有摄像头独立供电，未经许可不得断电，停工期间保障正常使用。

表1 硬件配置要求

| **设备类型** | **技术要求** | **其他要求** |
| --- | --- | --- |
| 球机 | 200W像素以上，主码流最大分辨率不小于1920\*1080P，最大码流6144；子码流最大分辨率704\*576最大码流2048；最大倍率20 | 应使用支持国标GB/T28181—2016的摄像头，支持H.265视频编码标准和支持1080P的视频显示格式，具有红外功能，宜使用海康威视、大华等品牌摄像机 |
| 枪机 | 200W像素以上，主码流最大分辨率不小于1920\*1080P，最大码流4096；子码流最大分辨率704\*576最大码流1024 |
| 存储设备 | 本地视频存储时长不少于30天 |  |
| 连接网络 | 通过视频专线（或4G专线）对接至“平台” |  |
| 网络硬盘录像机（NVR） | NVR应具备多个LAN口，需预留一个具备外网接入功能的LAN口供视频接入人员配置IP，调测NVR接入“平台” | 应使用支持国标GB/T28181—2016或ONVIF的设备 |
| 无线网桥 | 无线网桥频段应为5.8GHz，传输速率150Mbps-900Mbps,支持POE网线供电,传输距离应满足现场需要 |  |

**3.3**摄像头安装位置、数量要求

**3.3.1**每个施工现场均应按要求布设摄像头，房建工程，每个地块应按要求布设摄像头；轨道交通工程，每个工点应按要求布设摄像头；一般市政、公路工程、水务工程等施工区域不连续的，每个工点围合区应按要求布设摄像头。监控范围应覆盖施工作业现场整体区域，满足全景式监控要求，对于作业现场相对不固定的，宜设置移动球机。

**3.3.2**项目部会议室摄像头应安装于项目部会议室高处，摄像头正对会议室，不得遮挡。

**3.3.3**班前教育讲评台摄像头应安装于班前教育讲评台高处，摄像头应覆盖班前讲评区域。

**3.3.4**车辆出入口摄像头应安装于所有车辆出入口，摄像头正对行车通道。

**3.3.5**人员出入口摄像头应安装于所有人员出入口，摄像头正对实名制闸机。

**3.3.6**全景摄像头应安装于场地至高点，根据现场布置图，摄像头应对向安装，安装数量不少于2个，且应保证施工场地内全部平面区域能被200m范围内的摄像头所覆盖，若工地范围较大，结合现场情况增加，做到施工区域全覆盖。

**3.3.7**应对施工作业面、钢筋加工场、集中加工区、主要材料堆放区等重点部位实现视频监控覆盖，全景摄像头若覆盖不到重点部位应单独设置摄像头。

**3.3.8**每个施工现场均应按照固定场景和作业现场要求分别配置视频监控系统，固定场景配置要求详见表2，作业现场配置要求详见表3。

表2 固定场景摄像头配置要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **安装位置** | **安装数量** | **备注** |
| 项目部会议室 | 1 |  |
| 班前教育讲评台 | 1 |  |
| 车辆出入口 | ≥1 | 按照出入口数量配置 |
| 人员出入口 | ≥1 | 按照出入口数量配置 |

表3 作业现场摄像头配置要求

| **工程类型** | **施工阶段** | | **安装位置** | **数量要求** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **房屋建筑** | **基坑** | | 全景（制高点） | ≥2 | 应安装球机，摄像头应根据现场平面布置图对向安装，监控区域应保证监控摄像头点位具有一定的冗余度，确保监控效果。 |
| 施工作业面 | 若全景摄像头未覆盖施工作业面，应单独设置并动态调整。 | |
| 钢筋加工场 | 若全景摄像头未覆盖钢筋加工场，应单独设置并动态调整。 | |
| **主体** | | 全景（制高点） | ≥2 | 应安装球机，摄像头应根据现场平面布置图对向安装，监控区域应保证监控摄像头点位具有一定的冗余度，确保监控效果。施工场地占地特别大需安装8台及以上塔吊的，应在塔吊高处位置安装不少于3个全景摄像头。 |
| 施工作业面 | 若全景摄像头未覆盖施工作业面，应单独设置并动态调整。 | |
| 钢筋加工场 | 若全景摄像头未覆盖钢筋加工场，应单独设置并动态调整。 | |
| 主要材料堆放区 | 若全景摄像头未覆盖主要材料堆放区，应单独设置并动态调整。 | |
| **装修** | | 施工作业面 | ≥1 | 室内装修工程独立空间面积超过3000平方米的应单独设置摄像头。宜设置移动摄像头。 |
| **轨道交通** | **站点（含场段、车站等）** | **主体** | 全景（制高点） | ≥2 | 应安装球机，摄像头应根据现场平面布置图对向安装，监控区域应保证监控摄像头点位具有一定的冗余度，确保监控效果。 |
| 施工作业面 | 若全景摄像头未覆盖施工作业面，应单独设置并动态调整。 | |
| 集中加工区 | 若全景摄像头未覆盖集中加工区，应单独设置并动态调整。 | |
| **装修** | 施工作业面 | ≥1 | 站厅装修工程独立空间面积超过3000平方米的应单独设置摄像头。宜设置移动球机。 |
| **隧道** | **盾构施工** | 盾构机台车全景 | ≥1 | 应安装球机 |
| 进出洞口 | ≥1 |  |
| **暗挖施工** | 施工作业面 | ≥1 | 宜设置移动球机，应覆盖主要施工作业面。 |
| 进出洞口 | ≥1 |  |
| **铺轨及机电安装** | 轨行区出入口 | ≥1 | 应安装于每个轨行区出入口，摄像头应对向安装。 |
| 轨行区间 | ≥2 | 轨行区间长度大于400米者，应按摄像头对射距离不得大于400米的原则等分加装摄像头。 |
| **其他工点（含竖井、风亭、洞口、出渣口等）** | **主体** | 全景（制高点） | ≥2 | 应安装球机，摄像头应根据现场平面布置图对向安装，监控区域应保证监控摄像头点位具有一定的冗余度，确保监控效果。 |
| 施工作业面 | ≥1 | 地上、地下集中施工作业面均应单独设置球机，宜设置移动球机。 |
| 竖井口、风亭、洞口等 | ≥1 |  |
| **装修** | 全景（制高点） | ≥2 | 应安装球机，摄像头应根据现场平面布置图对向安装，监控区域应保证监控摄像头点位具有一定的冗余度，确保监控效果。 |
| 施工作业面 | ≥1 | 装修工程独立空间面积超过3000平方米的应单独设置摄像头。宜设置移动摄像头。 |
| **一般市政** | | | 施工作业面 | ≥1 | 宜设置移动球机，应覆盖主要施工作业面。 |
| 主要材料堆放区 | ≥1 |  |
| 集中加工区 | ≥1 |  |
| **水务工程** | | | 施工作业面 | ≥1 | 宜设置移动球机，应覆盖主要施工作业面。 |
| 集中加工区 | ≥1 |  |
| 主要材料堆放区 | ≥1 |  |
| 排水口 | ≥1 |  |
| **公路工程** | | | 施工作业面 | ≥1 | 宜设置移动球机，应覆盖主要施工作业面。 |
| 集中加工区 | ≥1 |  |
| 主要材料堆放区 | ≥1 |  |

**3.3.9**若存在同一地块不同总包单位共用摄像头的情况，应明确视频监控系统管理维护单位并经建设单位、施工单位、监理单位共同确认后报监督部门同意。

**3.4**图像设置要求

每个摄像头显示的图像上，需要在图像的左下角标注项目名称和摄像头位置，并在右上角标注时间，时间格式为“2019-10-09 11:34:52”，字体为宋体，大小为四号。

左下角名称和位置的范例为“深业鹤塘岭全景”、“深业鹤塘岭车辆出入口”、“深业鹤塘岭项目部会议室”。

图像设置范例如图1：



图1 摄像头画面设置范例

各工地在配合运营商接入视频监控时，应及时修改摄像头列表名称，摄像头列表的具体名称与图像右下角的名称标识一致，示例如：“深业鹤塘岭全景1”、“深业鹤塘岭全景2”、“深业鹤塘岭车辆出入口”、“深业鹤塘岭项目部会议室”。

视频图像上不能有类似图2的绿色网格。处理方法：以海康的摄像头为例，在摄像头设置里关闭移动侦测功能。

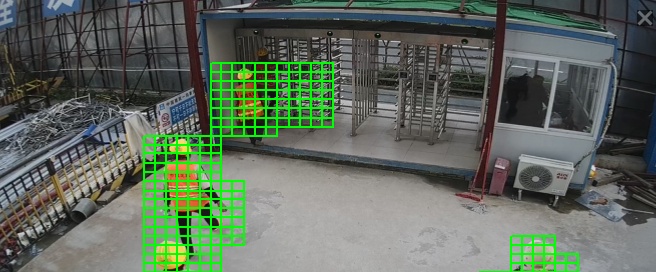


图2 画面存在绿网格

4　起重机械监测系统

**4.1**硬件配置要求

施工现场正在使用的每台塔式起重机、施工升降机均应设置起重机械监测系统。塔式起重机监测系统包括高度传感器、风速传感器、吊重传感器、回转传感器、幅度传感器及生物识别模块；施工升降机监测系统包括高度传感器、载重传感器及生物识别模块，具备4G传输功能，局域网（LAN）或RS485或CAN或Wi-Fi通信接口。生物识别模块应采用人脸识别或虹膜识别。

**4.2**性能要求

施工现场起重机械监测系统应满足表4性能要求。

表4 起重机械监测系统性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目类型** | **设备类型** | | **性能要求** |
| **塔式起重机** | **（一）** | **塔吊监测传感器** |  |
| 1 | 高度传感器 | 精度：0.10m |
| 2 | 风速传感器 | 风速分辨率0.1m/s |
| 3 | 吊重传感器 | 监测范围0-99.99T，载重分辨力0.1T |
| 4 | 回转传感器 | 角度监测精度±2° |
| 5 | 变幅传感器 | 精度：0.10m |
| 6 | 监测主机 | 报警信息30s内推送到人 |
| **（二）** | **生物识别模块** |  |
| 1 | 人脸识别方式 | 识别速度：20万次匹配/秒（1：N）；环境光照强度适应性能：3000~106LUX范围内性能稳定；生物信息高清采集镜头分辨率 ≥800万；识别率>98%，错误接受率≤0.0001% ，错误拒绝率≤0.01% |
| 2 | 虹膜识别方式 |
| **（三）** | **数据传输模块** | 支持4G 、LAN或RS485或CAN或WI-FI等通讯功能 |
| **施工升降机** | **（一）** | **监测传感器类型** |  |
| 1 | 高度传感器 | 精度：0.10m |
| 2 | 载重传感器 | 依据型号确定 |
| 3 | 监测主机 | 报警信息30s内推送到人 |
| **（二）** | **生物识别模块** |  |
| 1 | 人脸识别方式 | 识别速度：20万次匹配/秒（1：N） 环境光照强度适应性能：3000~106LUX范围内性能稳定；生物信息高清采集镜头分辨率 ≥800万 识别率>98%，错误接受率≤0.0001% ，错误拒绝率≤0.01% |
| 2 | 虹膜识别方式 |
| **（三）** | **数据传输模块** | 支持4G 、LAN或RS485或CAN或WI-FI等通讯功能 |

5　实名制与分账制管理系统

**5.1**硬件配置要求

施工现场所有人员出入口均应配置实名制与分账制管理系统，确保对进入工地的全部从业人员进行实名制与分账制管理系统，实名制与分账制管理系统包括闸机设备、生物识别模块、信息录入模块，具备4G传输功能，局域网（LAN）或RS485或CAN或Wi-Fi通信接口。生物识别模块应采用人脸识别技术设施实施有效实名考勤。

**5.2**性能要求

施工现场实名制与分账制管理系统应满足表5性能要求。

表5 实名制与分账制管理系统性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | | **性能要求** |
| **（一）** | **闸机设备** | 闸杆长：500~700mm；闸杆最大承受力≥80Kg；闸杆工作驱动力3㎏；闸杆传动方式：数字方式、电动方式；闸杆转向：单向、双向（可选） |
| **（二）** | **生物识别模块** |  |
| 1 | 人脸识别设备 | 1、采用主流的人脸识别技术；  2、具备双目活体检测功能；  3、能够排除眼镜、光线、脸部灰尘等干扰因素，准确识别；  4、支持单机特征库容量≥10000人；  5、具备脱机存储功能，单机考勤库容量≥60万人次，考勤数据同时具备实时上传和脱机存储联网补传功能；  6、识别精准快速，识别速度≤1s（秒），通过率高于99%；  7、具备与市场上大部分闸机通道联动的要求，即验证通过就开闸；  8、设备具备以太网、WI-FI、4G等通讯模块，可支持将考勤数据远程实时上传“平台”；  9、支持二次开发，能够根据政府管理办法的调整进行升级。 |
| **（三）** | **信息录入模块** |  |
| 1 | 人脸（照片）  信息 | 具有人脸（照片）数据采集功能 |
| **（四）** | **数据传输模块** | 支持LAN或RS485或CAN或WI-FI等通讯功能 |
| **（五）** | **培训签到设备** | 1、具备高清摄像头，摄像头分辨率不低于1920\*1080；支持活体/真人检测算法；  2、具备第二代居民身份证（IC/ID卡阅读），读卡符合公安部GA450/IGA450标准，符合非接触IC卡ISO14443标准；  3、支持多种软件、硬件接口，包括不限于：USB接口、网络接口、HTTP 协议API接口等；  4、支持以太网、WI-FI两种网络接入模式；  5、具备多人脸检测的算法功能，并能正确与身份证的照片进行身份验证。  6、必须通过深圳市工程建设行业工人质量安全培训系统对接及认证。 |

6　用电监测系统

**6.1**硬件配置要求

施工现场办公区、生活区、材料堆放区二级配电箱均应配置用电监测系统，其他区域二级配电箱根据现场情况配置用电监测系统。用电监测系统包括漏电流监测传感器、电缆温度传感器、环境温度传感器，具备4G传输功能，局域网（LAN）或RS485或CAN或Wi-Fi通信接口。

**6.2**性能要求

施工现场用电监测系统应满足表6性能要求。

表6 用电监测系统性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | | **性能要求** |
| **（一）** | **监测传感器类型** |  |
| 1 | 监测主机 |  |
| 2 | 漏电流监测传感器 | 剩余电流预警值范围：30mA-999mA，通常设定值150mA。 |
| 3 | 电缆温度传感器 | 温度预警值：45℃-140℃，通常设定值70℃。 |
| 4 | 环境温度传感器 | 温度预警值：45℃-140℃，通常设定值70℃。 |
| **（二）** | **数据传输模块** | 支持4G 、LAN或RS485或CAN或WI-FI等通讯功能 |
| **（三）** | **报警方式** | 声光报警 |
| **（四）** | **工作电源** | AC/DC 85~270V, 功耗≤ 5VA |

7　环境监测系统

**7.1**硬件配置要求

工程施工时间在15天以上的均应配置环境监测系统，每个工地车辆出入口应安装一套环境监测设备，环境监测系统包括风速传感器、风向传感器、温度传感器、湿度传感器、TSP传感器、扬尘（PM2.5）传感器、扬尘（PM10）传感器、噪声传感器，具备4G传输功能，局域网（LAN）或RS485或CAN或Wi-Fi通信接口。

**7.2**性能要求

施工现场环境监测系统应满足表7性能要求。

表7 环境监测系统性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | | **性能要求** |
| **（一）** | **扬尘噪声一体机监测** |  |
| 1 | 风速监测 | 分辨率：0.1m/s，测量精度：±1m/s |
| 2 | 风向监测 | 风向范围：0～360°/16方位，分辨率：1°，测量精度：±3° |
| 3 | 温度监测 | 分辨率：0.1℃，准确度：±0.3℃ |
| 4 | 湿度监测 | 量程：0～100%RH，分辨率：0.1%RH，准确度：5%RH |
| 5 | TSP监测 | 测量范围：0.001～40mg/m³,分辨率：1ug/m³ |
| 6 | 扬尘（PM2.5）监测 | 测量范围：0.001～6mg/m³,分辨率：1ug/m³ |
| 7 | 扬尘（PM10）监测 |
| 8 | 噪声监测 | 量程：30～130dB，频率范围：20Hz-12.5kHz，准确度±1.5dB噪声 |
| **（二）** | **数据传输模块** | 支持4G 、LAN或RS485或CAN或WI-FI等通讯功能 |

8　车辆识别系统

**8.1**硬件配置要求

施工现场所有车辆出入口均应配置车辆识别系统，要求具备4G传输功能，局域网（LAN）或RS485或CAN或Wi-Fi通信接口。

**8.2**性能要求

车辆识别系统应满足表8性能要求。

表8 车辆识别系统性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | **性能要求** | **其他要求** |
| 车辆识别系统 | 1、系统车牌识别率：白天≥99.95%  夜间≥99.95%； 2、系统识别速度：汽车电子标识识读时间≤20ms； 3、系统识别信息: 车辆身份信息、车牌号码、车辆类型、进出场时间、进出场次数、放行情况等； 4、工作温度及湿度：-40—+75℃；湿度小于95%（无凝结）；防护等级IP65； | 1、系统设备应具有良好的抗干扰性，以能够保证识别的准确性； 2、车辆识别系统应能够准确识别车辆身份信息，包括各种无牌、污损车牌车辆； 3、系统应能够满足在光线较暗环境下，仍能够准确识别出车辆以及其他物体信息； 4、系统应能够满足双向流量统计需求，可同时分辨进入及离开的车流量，并可显示及输出日、周、月、年统计报表； 5、系统能够自动保存通过的车牌信息、抓拍时间、现场车辆数等； 6、系统能够按照平台接口标准通过互联网实时上传车辆相关信息，包括：车辆图片（车头大图和车牌特写小图）、进/出通道名称、车牌号码、抓拍时间等信息至平台。 |

9　综合网关系统

**9.1**硬件配置要求

施工现场应配置综合网关设备，通过局域网（LAN）、RS485、CAN、或Wi-Fi通信接口与智慧工地的“视频监控系统”、“起重机械监测系统”、“实名制与分账制管理系统”、“用电监测系统”、“环境监测系统”连接，读取并整合所有相关数据对接至“平台”。

**9.2**性能要求

综合网关系统应满足表9性能要求。

表9 综合网关系统性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | | **性能要求** |
| **（一）** | **综合网关** |  |
| 1 | 视频功能 | 视频推送、拉取、云台控制、录像回放，控制主流视频厂家前端设备 |
| 2 | 协议功能 | 支持各类子系统或传感器的通信协议、可配置、可扩展、可定制开发 |
| 3 | 边缘计算功能（可选） | 采集数据并进行初步处理，可定义产生数据、视频联动与预警、以及其它边缘计算功能。此项为示范工地推荐应用。 |
| **（二）** | **数据传输接口** |  |
| 1 | 基本要求 | 支持4G 、LAN或RS485或CAN或WI-FI等通讯功能 |
| 2 | 通信接口参数 | 2个 LAN口、8个RS485/CAN口、WI-FI口 |