

智慧工地解决方案 (通用版本)

目录

目录.....	2
第一章、 项目概况	1
1.1、 项目背景	1
1.2、 政策背景	2
1.3、 项目需求分析	2
第二章、 系统整体设计	3
2.1、 系统架构	3
2.2、 设计原则	3
2.3、 设计规范	4
第三章、 系统详细设计	5
3.1、 智慧工地云平台	5
3.1.1、 平台介绍	5
3.1.2、 平台功能	5
3.1.3、 APP 应用	6
3.2、 视频监控子系统	6
3.2.1、 需求分析	6
3.2.2、 监控点位设计	7
3.2.3、 视频监控子系统架构与组成	7
3.2.4、 网络传输设计	8
3.2.5、 NVR 存储设计	10
3.2.6、 系统施工布局	10
3.2.7、 系统的功能	13
3.2.8、 主要设备介绍	15
3.3、 实名制管理子系统	21
3.3.1、 系统功能架构	21
3.3.2、 系统工作开展流程	21
3.3.3、 建筑安全培训及用工管理子系统	22
3.4、 塔机监测管理子系统	27
3.4.1、 需求分析	27
3.4.2、 系统设计	27
3.4.3、 系统组成	28
3.4.4、 系统功能	28
3.4.5、 主要设备介绍	28
3.5、 升降机管理子系统	30
3.5.1、 需求分析	30
3.5.2、 系统设计	30
3.5.3、 系统组成	31

3.5.4、	系统功能	32
3.5.5、	主要设备介绍	33
3.6、	基坑自动监测子系统	35
3.6.1、	需求分析	35
3.6.2、	系统设计	35
3.6.3、	系统功能	37
3.7、	高支模及外架实时监测子系统	37
3.7.1、	需求分析	37
3.7.2、	系统设计	38
3.7.3、	主要设备	40
3.8、	渣土车管理子系统	40
3.8.1、	需求分析	40
3.8.2、	系统设计	41
3.8.3、	系统组成	41
3.8.4、	系统功能	42
3.9、	绿色施工管理子系统	42
3.9.1、	需求分析	42
3.9.2、	系统设计	43
3.9.3、	系统组成	43
3.9.4、	系统功能	43
3.10、	可视化应急指挥调度子系统	44
3.10.1、	需求分析	44
3.10.2、	系统设计	44
3.10.3、	系统组成	44
3.10.4、	系统功能	45
3.10.5、	主要设备介绍	46
3.11、	混凝土自动测温	52
3.11.1、	需求分析	52
3.11.2、	系统设计	52
3.11.3、	系统组成	52
3.11.4、	系统功能	53
3.12、	离散巡更子系统	53
3.12.1、	需求分析	53
3.12.2、	系统设计	53
3.12.3、	系统组成	53
3.12.4、	系统功能	54
3.13、	棒材自动计数子系统	55
3.13.1、	需求分析	55

3.13.2、	系统设计	55
3.13.3、	系统特点	56
3.13.4、	系统功能	56
3.14、	生活区用电监控子系统	56
3.14.1、	系统介绍	56
3.14.2、	系统特点	57
3.14.3、	系统功能	57
3.15、	BIM 技术应用子系统	58
3.15.1、	系统介绍	58
3.15.2、	系统特点	58
3.15.3、	系统应用	60
3.16、	施工进度管理子系统	61
3.16.1、	系统介绍	61
3.16.2、	系统组成	62
3.16.3、	系统功能	62

第一章、项目概况

1.1、项目背景

随着社会的不断进步，安全生产的概念已经深入人心，人们对安全生产的要求也越来越高。在事故多发的建筑行业，如何保证建筑质量，以及工地的建筑材料、设备等财产的保全和建筑工人的人身安全是施工单位关心的头等大事。

目前，建筑行业主要存在以下老大难问题：



图1-1 建筑行业管理难题

➤ 建筑质量

建筑质量人命关天，一旦出现问题容易酿成重大事故和造成无法消除的舆论影响，如何避免“楼歪歪”、“楼脆脆”一直是监管中的重点和难点。

目前，作为建筑工地质量监管部门，由于配置执法监管人员有限，加之建筑工地的分散性，一般采用抽查的监管方法，但是建筑工地应付检查手段很多，甚至出现个别工地白天建筑材料入场应付检查，晚上又将材料拉出去的情况。

➤ 施工安全

建筑工地最让人担心的就是安全问题。建筑工地施工现场的基坑、边坡支护安全，模板工程安全，“三宝”、“四口”防护，脚手架搭设安全都是不容忽视的。

由于大部分的建筑工人都是农民工，他们文化水平有限，安全意识缺乏，很容易在施工时因违规操作造成人身伤害和工程损失。

➤ 绿色施工

建筑工地的飞尘、噪音、施工垃圾等一直是制约文明城市的主要污染源，由于过多的沙石，水泥材料，使工地附近的空气质量非常的差，为市民带来很多不便。冲洗水泥车会使工地附近的路面非常泥泞，水分蒸发后，又会使路面凹凸不平。这些不文明的行为都是施工方需要注意的，等到相应部门的罚单追查就非常难堪。

针对以上各种问题，相关部门急需一套先进的、有效的数字化监管系统。

1.2、政策背景

政府积极推动建筑产业现代化

2014 年住建部下发《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》

2014 年住建部下发《工程质量治理两年行动方案》

2014 年住建部下发《关于进一步加强和完善建筑劳务管理工作的指导意见》

住建部《2011~2015 年建筑业信息化发展纲要》提出十二五期间，基本实现建筑企业信息系统的普及应用，施工阶段重点推广几项专项信息技术应用，包括：

推广施工过程变形监测、大体积混凝土计算机测温系统；

施工现场管理应用移动通讯与射频技术，与工程项目管理信息系统结合，实现工程现场远程监控和管理；

研究应用工程定位和测量技术、工程结构健康监测技术。

1.3、项目需求分析

针对各个项目具体问题具体分析。

第二章、 系统整体设计

2.1、 系统架构

要求建设的建设工程质量安全数字化管理系统是一个综合性的系统，利用现代计算机、网络流媒体传输、视频监控、软件、移动网络等多项技术手段集成于一体，构成的一个复合多功能的系统工程。

系统需要通过软硬件的结合，可以在系统上实现远程监控、工地巡查、工地点名、文件收发。

系统在结构上实现多级管理，能无缝实现上下级单位的系统集成。同时，系统需要预留平板电脑软件结构，根据需求可以在平板电脑移动终端上实现工地评分、工地停工复工管理、文件收发、记录查询、监理日志、施工日志、农民工工资等多方面的管理。

结合以上内容，依据建筑行业定制化开发的”智慧工地云平台”正是为住建局量身定制的综合信息化管理系统，系统架构图如下：

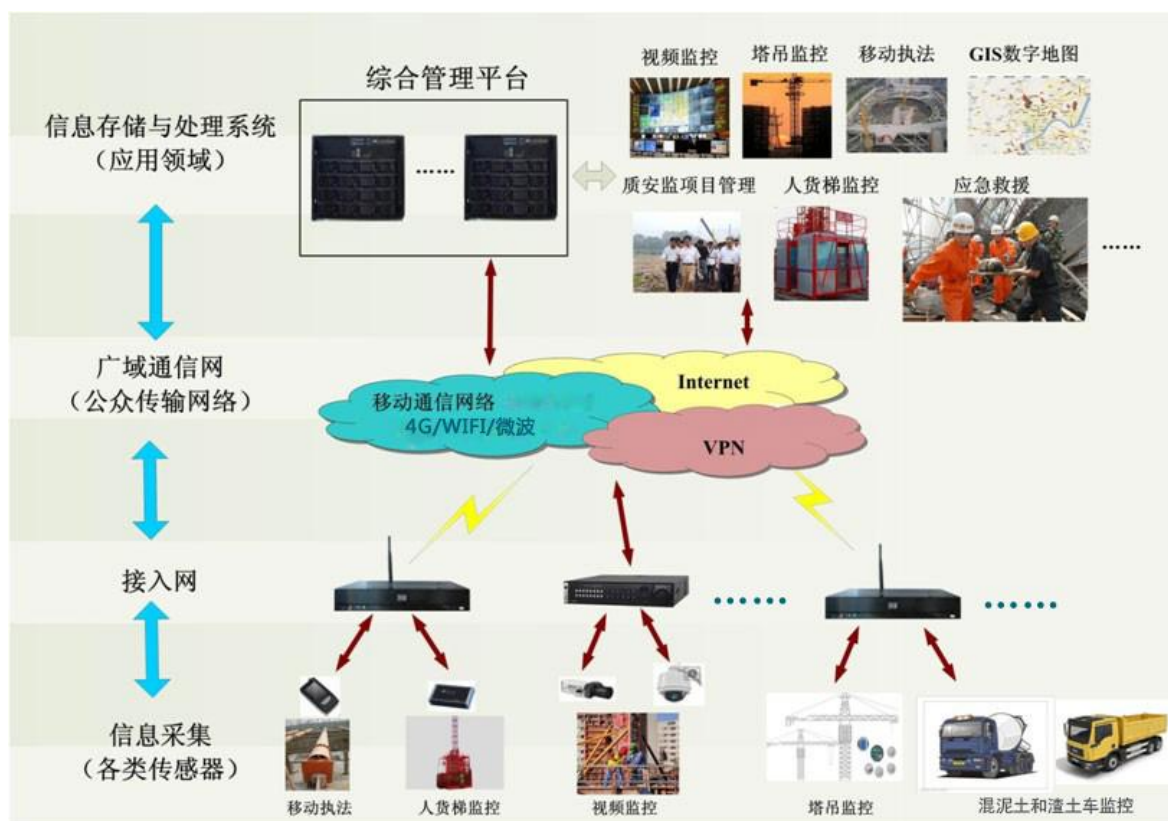


图1-2 智慧工地系统架构图

2.2、 设计原则

先进性：系统基于软硬件综合架构，软件采用先进的 B/S 并结合传统的 C/S 进行综合架构，硬件采用基于百万像素高清摄像机为核心的视频监控系统，图像清晰，视频压缩效率高，是当前

最先进技术的网络视频监控产品。

实用性：系统支持多用户、多平台、多地点的网络监控管控需求。

扩展性：系统软、硬件系统采用模块化设计，用户系统升级时，只需要增加相关服务器，并升级相应的系统软件即可，不用额外添加或者废弃原有设备。

灵活性：系统组网灵活，适合在局域网、广域网和无线网络中使用；客户端无需添加任何硬件。

实时性：系统采用光纤宽带网络传输，可传送高清实时图像。

可靠性：采用嵌入式实时操作系统和专用的硬件结构，保证了系统具有更高的实时性、稳定性和可靠性。

2.3、设计规范

根据项目实际需求和国家有关法规的要求，我们经过认真研究、分析设计本系统方案。该系统具有性能先进、质量可靠、经济实用等特点，而且该系统具有方便扩展、与其它信息系统实现无缝连接的能力。为实现安防系统的可视化管理奠定了基础。

依据的相关规范包括：

📖 《建筑工程施工现场视频监控技术规范》（JGJ/T292）

📖 《安全防范工程技术规范》（GB50348）

📖 《视频安防监控系统技术要求》（GA/T368）

📖 《安全防范系统通用图形符号》（GA/T74）

📖 《安全防范工程费用预算编制办法》（GA/T70）

📖 《安全防范系统验收规则》（GA308）

📖 《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T16）

📖 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343）

📖 《电气装置安装工程施工及验收规范》（GBJ232）

第三章、 系统详细设计

3.1、 智慧工地云平台

3.1.1、 平台介绍

“智慧工地云平台”是针对当前建筑行业管理的特点，结合各级建筑管理部门及建筑企业信息化管理工作的需求。利用大量建筑行业企业信息库、项目信息库、人员信息库、特种设备信息库等现有数据平台为基础构建的一套信息化行业解决方案。

“智慧工地云平台”是一项完全基于宽带网的图像远程传输、管理的新增值业务。

该业务集视频图像监控、远程控制、项目管理、人员管理、考勤信息管理等为一体，利用宽带网络端口将分散、独立的采集点进行联网，实现跨区域、全省范围内的统一管理、资源共享，为管理决策者提供一种全新的直观的扩大视觉和听觉范围的管理工具，提高工作绩效。

3.1.2、 平台功能

- 视频监控功能：工地现场视频信号的实时监控、录像存储和分析；
- 劳务实名制管理：通过人脸识别比对，对工地现场管理人员脱岗、在岗时间统计、分析、预警、劳务人员实名制管理、人员定位等；
- 自动化检测管理：对工地现场深基坑、高支模、外架等进行自动化检测；
- 特种设备管理：对建筑工地的塔机、升降机的运维进行信息化管理；
- 泥土车辆管理：对泥土车的载重、车牌、清洗等进行监控管理；
- 绿色施工：对建筑工地的扬尘噪声进行实时监测，以建筑工地环保标准为基础，建立绿色、橙色预警、红色报警机制，对工地进行环境监测；
- 可视化指挥调度系统：通过应急预案，引导现场作业人员通过远程设备终端对远程技术中心进行技术援助呼叫，中心技术人员即对现场情况实行远程实时监控并对故障点进行分析，提出解决方案，指导现场作业人员操作，大大缩短了技术援助反馈的时间，及时有效地排除疑难故障，以确保安全；
- 混凝土自动测温：主要用于高层建筑的大体积混凝土浇筑过程中温度变化的自动监测，确保施工安全；
- 巡更系统：采用手持式 IC 卡读卡器作为巡更机，IC 卡作为巡更点，来实现保安人员的巡逻签到纪录管理。
- 棒材自动计数：棒材自动计数系统依托于便携式棒材计数器，通过拍摄钢筋等棒材的

端面图像，实现进场棒材的自动点数与验收可大大提高点数速度，管理人员通过系统保存现场照片和验收记录，可以有效监控材料验收作业，防止材料虚报；

- 生活区用电监控：实时监控工地各路电的使用情况，实现生活区内宿舍、办公室等区域的实时用电参数监测、用电情况统计和超限报警等功能；
- BIM 技术应用：以建筑工程项目的各项相关信息数据作为基础，建立起三维的建筑模型，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息；
- 施工进度管理：在项目建设过程中按经审批的工程进度计划，采用适当的方法定期跟踪、检查工程实际进度状况，与计划进度对照、比较找出两者之间的偏差，并对产生偏差的各种因素及影响工程目标的程度进行分析与评估，以及组织、指导、协调、监督监理单位、承包商及相关单位，及时采取有效措施调整工程进度计划。

3.1.3、 APP 应用

智慧工地+APP 将建筑工地物联网管理平台的应用从 PC 端延伸到了移动端，解决工作场所不固定的问题。APP 通过移动互联网，与云平台连接，集成了人员、消费、环境、工程测量、安全警报等各种数据和消息。云端管理平台接收各终端系统上传的数据，根据监测频率与业务需要，将各类数据定时推送到 APP，便于管理人员实时查看并掌握施工现场情况。

3.2、 视频监控子系统

3.2.1、 需求分析

监控子系统是在“联通”品牌之上，根据建筑行业的具体监管特点进行升级、定制与整合的适用于建筑工地的视频监控系统。

该系统需满足不同部门的需求：**项目负责人、建筑公司、安监局、开发商。**

（1） 项目负责人监控需求

需要在办公室进行远程监控，实时监控公司施工现状，现场施工动态信息要即时反馈，及时掌握。通过远程监控，项目负责人可以进行以下管理：

- ① 门卫管理：如工程设备、设施、材料进场管理、工作人员进出施工现场、安全帽管理、安全通道设置、安全 “七牌二图” 宣传告示等情况。
- ② 场地管理：包括材料堆放、材料加工场、大型机械使用、基坑开挖放坡、围护及坑边堆载等情况。
- ③ 施工操作管理：如作业人员安全装置、脚手架、临边围挡及危险作业安全防范措施，利

用智能安全帽定位系统、视频、语音对讲等功能，全天候监控掌握动态即时信息，发现问题及时整改。

(2) 建筑公司监控需求

建筑公司要在总部进行工地的实时监控，保证施工工地各项操作按照规范指标进行。需要通过远程实时监控在第一时间掌握施工动态，对施工难点或设计欠妥之处及时进行监管，随时合理调配人员到位。需要通过远程实时监控，宏观调整工地施工规划。

(3) 安监局监控需求

安监局需要在办公室对建筑工地进行实时监控，保证建筑工地的施工安全，通过远程实时监控提高服务管理水平，实现预控目标，通过远程监控，合理安排抽巡查计划，使监管更具实效性与针对性，对文明、标化工地评定做出客观判断。

(4) 开发商监控需求

开发商需要随时随地了解工地施工情况，工地施工进展情况，并要及时掌握工地在建项目的质量安全情况；还需要在销售部门进行远程视频演示将施工实况展现于客户面前，向客户展现工地的建设规划和进度，达到一个售楼宣传效果，使销售计划能够合理制定。

3.2.2、 监控点位设计

前端视频采集主要由70米红外200万1080P全高清网络摄像机、200米红外网络球机、以及前端的避雷、安装支架和基础设施组成。

通过对项目需求的了解，可以知道安装远程监控系统，布置点位如下：

- (1) 通过在塔吊上安装红网络球机或点面结合摄像机，实时监控施工现场作业的状况。
- (2) 在建筑工地四周围墙每 70 米加装红外枪式高清网络摄像机，对可能发生的翻越围墙发生的盗窃行为起到威慑作用，同时对事件调查提供有力证据。
- (3) 对工地工作人生活公共区域、办公区域部分点位加装红外枪式高清网络摄像机，实现对生活区、办公区人员情况实时监控。
- (4) 拆装方便，可随时布置于新工地。
- (5) 可在任何一台能够连接公网的电脑上监控多个监控点的信息，实现全方位监视。
- (6) 录制现场监视情况，随时检索回放，杜绝危险事故及非法盗窃等行为，减少工地物资损失。

3.2.3、 视频监控子系统架构与组成

整个系统主要是由视频信号进行采集、数字处理和传输，设备包括高清网络摄像机、无线

5. 8G 传输、NVR 存储、交换机及设备箱等组成。

系统采用模块化结构。前端进行图像采集、本地化存储和上传；监控中心、显示点位图像、分发并发访问；系统的中心管理平台（放置在 IDC 机房），在系统层面和设备层面，进行统一管理。

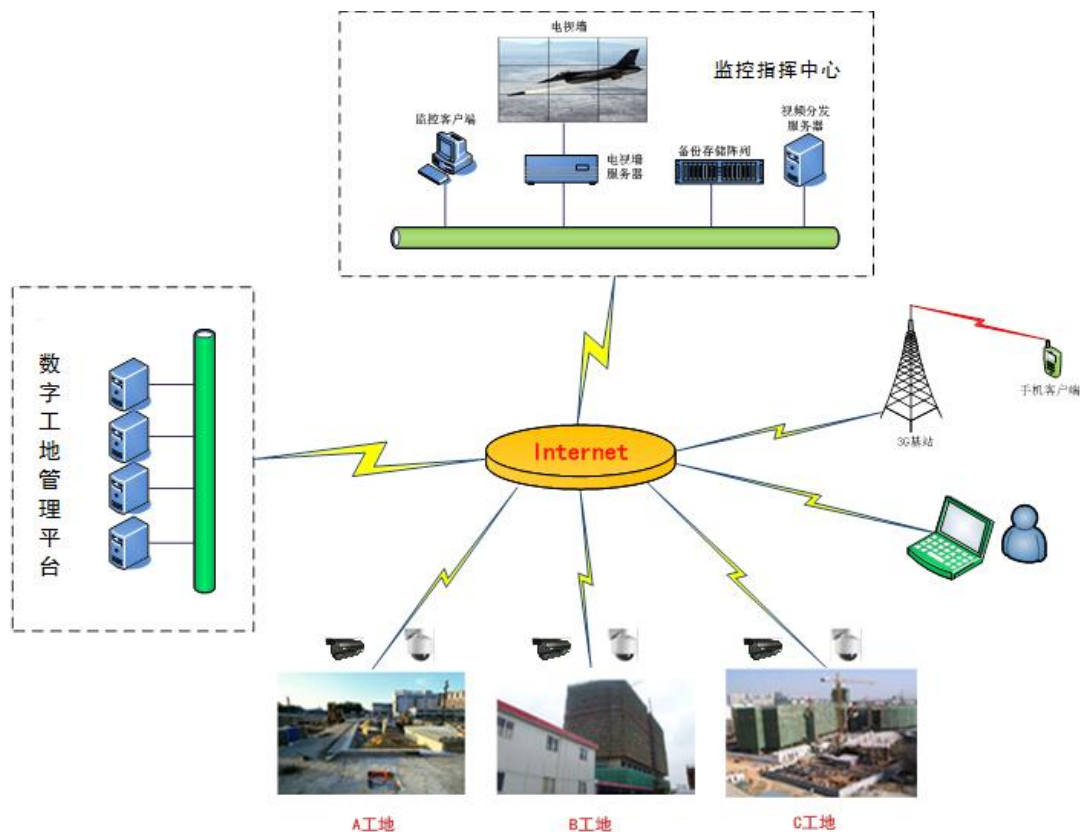


图1-3 视频监控子系统架构图

各模块各司其职，建设的全光纤视频专网将其有机结合，结构清晰，管理方便，图像清晰。在系统管理功能扩展上，视频图像经过视频专网，各基层执行部门获得授权，查看、管理本辖区点位实时图像，调阅历史图像。

各级领导和相关职能部门，可以通过设置副控台和分控中心的方式，接入视频专网，实现对资源的共享调度，分级控制。

整套系统分为中心管理平台、传输网络、监控中心和前端采集设备等部分组成。

3.2.4、网络传输设计

前端塔吊高清网络摄像机采用5.8G WIFI无线传输技术，监控前端采用高清网络摄像机采集图像信号，通过无线发射器（无线网桥）发射网络信号到接收机上，接收端接收网络信号，通过交换机汇集，监控中心NVR等设备与交换机相连，实现系统内设备互联互通。

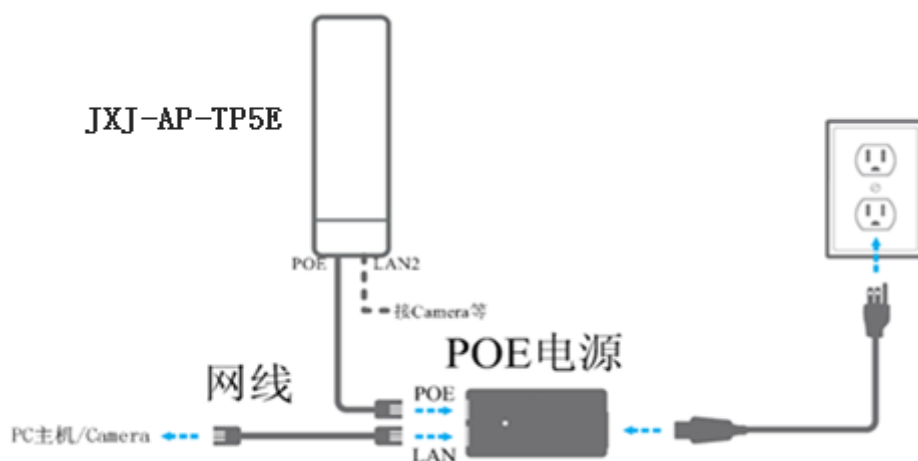


图1-4 WIFI 传输示意图



图1-5 多路无线信号传输连接示意图

对于远程视频监控系统来说，传输网络构建是至关重要的。只有具备一个高带宽、稳定可靠的网络，才能满足视频信息流的传送，真正实现远程视频监控。

具有全国范围内覆盖最广的数据传输网，完全能满足高带宽的视频信息流传送要求，保证监控视频图像的质量。

通过使用光纤，视频网络采用光纤承载，达到视频图像的实时上传要求，前端高清视频图像通过运营商光纤链路接入到监控中心。

系统采用互联网方式进行组网，每个建筑工地至少引入 30Mbps 带宽光纤，能够满足 4-6 路视频图像 1080P 画质同时上传。

3.2.5、 NVR 存储设计

前端所有视频点位，全部在施工工地实现前端存。视频录像至少满足工地所有摄像机 24 小时不间断存储 30 天。

单个通道 24 小时存储 1 天的计算公式 $\Sigma(\text{GB}) = \text{码流大小}(\text{Mbps}) \div 8 \times 3600 \text{ 秒} \times 24 \text{ 小时} \times 1 \text{ 天} \div 1024$ 。

高清 1080P(1920*1080) 格式

按 4Mbps 码流计算, 存放 1 天的数据总量 $4\text{Mbps} \div 8 \times 3600 \text{ 秒} \times 24 \text{ 小时} \times (1 \text{ 天}) \div 1024 \approx 42.2\text{GB}$

单个摄像机 30 天需要的容量 $\Sigma(\text{GB}) = 42.2\text{GB} \times 30 \text{ 天} = 1266\text{GB} \approx 1.27\text{TB}$

3.2.6、 系统施工布局

因环境特殊，系统对硬件的要求是：监控摄像机能够在夜间、强光等恶劣状况下正常工作。所以工地监控系统要配备：防爆、防雷、防水护罩，应急供电系统，摄像机部分采用低照度摄像机，部分点位可考虑智能球机，变焦变倍一体机。

◆ 安装部分规则：

- ① 塔吊部分：塔吊前端由无线微波发射器加高清网络摄像机组成，居高临下，对工地全方位实施监控
- ② 地面部分：地面部分的摄像机如果离监控中心机房较近，可以直接通过网线连接至监控中心的以太网交换机

监控点安装参考（可根据工地的实际情况去安装监控探头）



图1-6 监控点安装参考

➤ 工地大门

为加强施工现场质量安全监督, 需在建筑工地的各个出入口进行监控点位布控, 由于该点的监控是单指向的某一位置, 选择高清红外枪式摄像机。

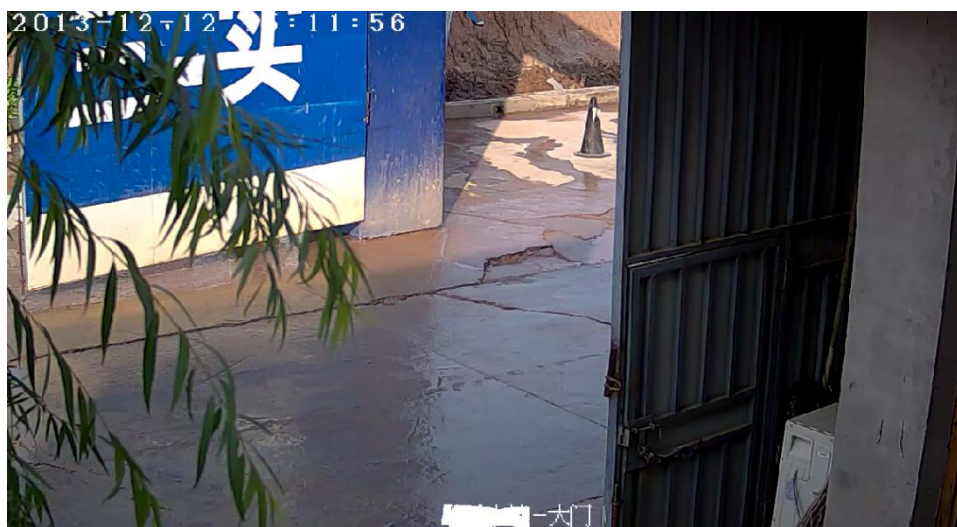


图1-7 工地大门监控画面展示

➤ 塔吊顶端

监控图像效果的好坏，监控点的选择非常关键。在建筑工地，唯有建筑塔吊是整个建筑工地的制高点，只有将摄像机安装在塔吊上，才能有效俯视整个工地现场。

在塔吊控制室下方安装 1 台高清一体化红外球型摄像机，它可 360 度全视角的转动观看建筑工地的各个角落，并对选择的监控点进行图像的拉近放大。



图1-8 工地塔吊监控画面展示

塔吊点位采用无线网桥方式将视频信号传送至地面设备机箱内通过光纤连接中心平台，这种方式有效避免了因随着现场施工的不断进展，塔吊随施工进度往上提升，造成摄像机布线困难及易受机具剐蹭的问题。

➤ 材料堆放区

材料区主要涉及施工工地的材料堆放与转运区域，该处为重点布控区域之一，主要目的为保障设备、材料的安全，杜绝机具与材料的内外部偷盗行为，该点的监控是单指向的某一位置，选择高清红外枪式摄像机。



图1-9 工地材料区监控画面展示

➤ 危险源作业区

危险源作业区，主要涉及一些高危工种的，高危操作等的监控，如木料加工区，钢筋加工区等。对此区域进行全面布控，可以有效的查看操作人员作业是否规范，对操作引起的故障做到有据可查。



图1-10 工地加工区监控画面展示

在大门保卫室安装 1 台设备机箱，内置交换机、ONU、熔纤盘、电源适配器等设备，各个出入口、材料区和重点施工现场的摄像机线缆沿墙穿管统一引入此设备箱中进行汇聚接入。

所有摄像机进行 1080P 画质在平台中心存储，每天按 24 个小时工地施工作业时间计算，可满足 30 天以上的存储要求。

3.2.7、系统的功能

(1) 监控分点视频监控

各个监控分点只需接上电源，系统便会自动启动，实现当地视频监控，相关监控信息会通过网络上传到公网上的运营平台，并且通过运营平台进行转发，实现远程查看、操作、存储。

(2) 智能侦测功能

摄像机配合 NVR 实现越界侦测, 区域入侵侦测, 进入/离开区域侦测, 徘徊侦测, 人员聚集侦测, 快速运动侦测, 停车侦测, 物品遗留/拿取侦测, 场景变更侦测等功能。

(3) 智能分析功能（安全帽检测）

前端摄像机拍摄图像后通过前景检测、背景建模、人体检测、颜色识别等算法建模进行判断人员是否佩戴安全帽，同时增加目标特征学习库不断深化算法学习，提高识别准确率。安全帽宜采用红色、蓝色、黄色等鲜明颜色。

(4) 服务器定时录像功能

管理员可以设置指定录像时间。例如指定早晨八点到晚上 11 点进行录像或者全天 24 小时录像，管理员也可以通过回放器随时查询录像文件，进行回放。

(5) 远程管理功能

当用户需要对某个监控点实行远程查看时，只需要登录我公司集中管理软件客户端，并添加相关设备即可，可实现远程查看，远程存储功能，根据带宽条件，可查看多路视频，也可实现实时抓拍，实时录像等功能。如前端摄像机安装了云台或网络高速球，也可以实现远程操作，如控制摄像机转向，镜头变焦变倍等功能。

(6) 权限管理功能

系统提供权限管理功能。不同权限的用户登录会呈现出不同的操作内容，允许用户自行定义用户级别，分配权限。用户的权限分配可以细化到指定某个用户只能查看或操作某一个设备。

(7) 系统日志功能

强大的系统日志可以记录所有上网用户的信息，显示什么人在什么地方在哪个时间段里登陆了系统。该系统为用户提供方便地查询功能，方便用户查找信息。

(8) 双向音频功能（可选）

前端设备可以和主控端进行双向语音对讲功能。当监控人员发现有盗窃、暴力事件时可以远程提醒、制止、震慑。同时双向语音功能也可用于管理人员之间的交流。实现此功能需添加对讲器，麦克风等语音设备。

(9) 报警联动功能（可选）

我公司的硬件设备，如网络摄像机，NVR 存储设备等均带有报警输入输出接口，可以连接其他报警设备（如红外探测器，声光铃警示灯等，需客户自行选购），并可在系统管理软件中布防，设置报警联动，一旦触发报警，可以实时联动相关设备。

(10) 多画面播放功能

可以实现单画面、4 画面、9 画面、16 画面画面分屏显示。

(11) 视频轮巡功能

支持目标窗口、组轮巡显示。

(12) 设备分组管理功能

实现对所有前端设备的管理控制：可对连入系统的设备进行自由分组，并可对组和组里的设备进行组控制和设备独立管理控制。

(13) 多种录像类型

录像：移动侦测录像、计划录像、手动录像、报警布防触发录像等。

(14) 多协议云台控制功能

云台控制：RS-232 和 RS-485 串口连接，支持内置协议和透明协议控制。

(15) 实时图像抓拍

实时视频图像抓拍：可以对正在监视或回放的图像抓拍。

(16) 录像回放功能

录像回放：可实现对本地或远程存储服务器上的录像资料进行智能搜索；回放路数自适应，点对点网传回放，支持多点分割传输，可单个或批量文件备份刻录。

(17) 字幕叠加功能

字幕叠加：通道名称、日期、时间、星期、码率可选设叠加的图像上，显示位置下拉选择，有效果实时预览窗口，字幕叠加开关。

(18) 画质，码率调节功能

画质与码率控制：用户可按实际需求情况进行画质与码率的任意控制，有效果实时预览窗口，该功能可方便用户根据自身的网络环境条件设置最合适的图像画质以及图像连贯性。

(19) 视频调整功能

视频调整：用户可根据实际场地环境进行视频的亮度、色度、对比度、饱和度等方面的调整：具有恢复默认设置功能，有效果实时预览窗口。

(20) 多用户切换功能

切换用户：多用户值班人员切换使用系统。

(21) 自动升级功能

客户端软件自动升级：客户端会自动从所连接的服务器上下载更新，并自动升级，用户只需简单点击操作安装即可。

3.2.8、 主要设备介绍

3.2.8.1、 网络高清红外一体化摄像机

该型号产品适用于金融、超市、酒店、政府、学校、机场、工厂、公安、司法、安城市等要求超高清画质日夜监控场所。



功能及特性:

- 1/2.8 英寸 WDR CMOS Sensor, 捕捉运动图像无锯齿;
- 最高像素可达 2.0M, 最高分辨率可达 1920×1080, 可输出 Full HD 1080P 实时图像;
- 优越的低照性能, 低照度下彩转黑;
- 红外距离 70 米;
- 支持 ICR 滤光片切换功能, 在低照度的环境下, 降低噪点的同时也能保证移动物体的边缘清晰不拖尾, 实现昼夜监控;
- 采用先进的 3D 动态智能降噪功能;
- 动态范围大于 100db;
- 领先业界编码算法, 提供广播级图像质量;
- 支持 H.264 High Profile 视频编码, 三码流适应更多监控场景, 高压缩比, 高视频质量;
- 高信噪比, 图像画面清晰、干净通透;
- 支持自动光圈, 自动电子快门功能, 满足不同监控场景;
- 网络双向语音对讲;
- 支持 1 路模拟视频环出, 方便安装调节;
- 支持 SD2.0 标准 Micro SDHC 存储卡;
- 支持 4 个区域隐私遮挡设置;
- 具备越界侦测, 场景变更侦测, 区域入侵侦测, 音频异常侦测, 虚焦侦测, 移动侦测, 人脸侦测, 动态分析等多种报警功能;
- 具备安全帽智能分析功能;
- 内嵌 Web Server, 支持 IE 浏览视频、参数配置、升级、用户权限管理。

3.2.8.2、 红外网络高清智能高速球型摄像机

该产品广泛应用于安全性高、需大范围监控的行业和场所, 为公检法、银行、港口、高速公

路、学校、大厦、小区等场所提供 1080P 全高清视频监控图像，且在室内/外极低的照度环境下有着出色的图像还原能力，是网络高清数字视频监控的理想选择。



功能及特性

- 1/2.8 英寸逐行 CMOS，总像素约 200 万；
- 高清数字图像，分辨率最高可达 1920×1080，可输出 Full HD 1080P 实时图像；
- 支持日夜彩色黑白转换（IR-CUT 双滤光片）；
- 红外距离 200 米；
- 最低照度：彩色 0.01Lux@F1.2；黑白 0.005Lux@F1.2；
- 支持 H.264/MJPEG 视频编码，双码流，高压缩比，高视频质量；
- 支持机芯白平衡 AWC/ATW、自动增益控制 AGC、背光补偿 BLC、亮度、色度、饱和度、锐度等调节；
- 比例变倍限速功能：球机手动控制速度与镜头的焦距深度成比例，确保准确平稳的搜索目标；
- 水平方向 360° 连续旋转，垂直方向 180°，无监视盲区；
- 255 个预置位精度小于 0.05°；
- 自动扫描/左右线扫功能，可设置扫描限位、手动控制限位，扫描速度连续可调；
- 2 组巡航功能：每组 8 个预置位，驻留时间可设；
- 5 组定时任务功能，定时激活预置点 / 花样扫描 / 预置位巡视 / 自动扫描；
- 运行记忆功能，支持断电记忆，上电自恢复；
- 网络球机标题、日期时间、码流信息、方位角度、变焦倍数显示；
- 支持双向语音对讲；
- 支持 TCP/IP、UDP、RTSP 等网络协议；
- 支持运动侦测、网络故障检测等策略及报警录像、图片抓拍；
- 具备安全帽智能分析功能；

- 内嵌 WebServer，支持 IE 浏览视频、参数配置、升级、用户权限管理；
- 快装结构设计，电气连接快且简便；
- 符合 IP66 防护等级，适合室外应用；
- 内置浪涌及雷击防护装置；

3.2.8.3、点面结合设备

该产品广泛应用于安全性高、需大范围监控的行业和场所，为建筑工地、公检法、银行、港口、高速公路、学校、大厦、小区等场所提供 1080P 全高清视频监控图像，且在室内/外极低的照度环境下有着出色的图像还原能力，是网络高清数字视频监控的理想选择。



功能及特性

- 无盲区、不间断、全防控；
- 提供完整事件发展轨迹；
- 人眼视觉成像，符合观察习惯，带来更好的监控效果；
- 更少摄像机使用量；
- 更少网络带宽占用；
- 降低硬件要求；
- 有效利用有限屏幕；
- 减轻安保人员工作强度，提高工作效率；
- 将“事后分析”转换成“事前预防/控制”；
- 大大节省存储空间；
- 减少查阅录像的次数，提升事后分析的整体效率；
- 减少维护成本；
- 系统含一台全景高清网络摄像机，一台高清网络高速球；
- 全景摄像机和高速球可分开预览，可联动监控同一场景；

- 全景摄像机 180 度宽视野监视，联动球机监控全景局部感兴趣区域；
- 只需通过鼠标完成锁定全景图像细节或移动目标，一点即示；
- 全景摄像机自动实现畸变校正，还原真实图像；
- 全景+高速球联动响应时间小于 0.2 秒；
- 采用高速电机，快速精准定位指定目标；
- 采用低照 1/2.8"200 万像素逐行扫描 CMOS；
- 最大图像尺寸 1920x1080@fps；
- 具备安全帽智能分析功能；
- 支持客户端、平台接入控制。

3.2.8.4、网络硬盘录像机

新一代 NVR (Net Video Recoder)，嵌入式高清网络监控系统, 是配合网络摄像机, 通过 IP 布置, 实现网络视频接入、浏览、录像、回放及管理的高清智能监控系统。

安装方便, 界面友好, 功能完善, 是一款代表目前安防界先进技术的设备。本产品应用广泛, 既可自成系统独立工作, 也可多台联网组成强大的安全防范系统。



功能及特性

- 视频接入：16 路 720P/1080P，支持 Onvif 协议设备接入；
- 支持网络校时，可多个时区选择；
- 支持最大解码能力 16 路 720P/1080P，可同时录像及预览；
- 支持 HDMI/VGA 高清输出；
- 支持 10M/100M 自适应网络接口；
- 支持 H.264 (High profile) realtime 编解码功能；
- 支持图像实时回放局部放大；
- 支持通道画面轮巡；
- 三级权限用户管理，管理员可以创建多个操作用户并设定其权限，权限可细化到通道；
- 支持四种录像方式:手动，定时，报警，移动；

- 支持预录和延时录像;
- 支持双向语音对讲, 支持有源麦克风;
- 支持精确时间回放, 支持多路回放, 回放带播放器可隐藏, 可显示;
- 每个通道支持 4 块区域遮挡;
- 支持 RS485, RS422 通道透明传输;
- 支持域名解析, 拨号, 同时支持掉线自动重传;
- 具备越界侦测, 场景变更侦测, 区域入侵侦测, 音频异常侦测, 虚焦侦测, 移动侦测, 人脸侦测, 动态分析等多种报警功能
- 通过远程客户端设置参数, 升级, 预览, 点播, 备份录像机中的录像数据;
- 具备 WEBSERVER 访问功能, 可对 NVR 进行远程操作。

3.2.8.5、 5.8G 无线 WIFI 传输设备



产品特点

- 准工业级设计, 支持室外高低温: -30° ~ 70° ;
- 无线覆盖范围 3km, 最大可达 5km;
- 射频口防雷达 15KV ESD;
- 支持自动测距功能, 实时显示客户端与基站直线距离;
- 支持设备自动重启恢复功能;
- 5G 模式支持 4920~6100Mhz;
- 支持流量控制, 有效控制基站/客户端的输入/输出流量控制;
- 支持 VLAN 划分, 实现虚拟局域网功能, 控制广播风暴;
- 支持 802.1x 认证方式, 有效保证客户端接入管控, 提供接入安全;
- 支持客户端优先级设置, 点对多点时能更好调度每个客户端;
- 支持多信道选择 (5M/10M/20M/40M), 有效提高抗干扰和穿透能力。

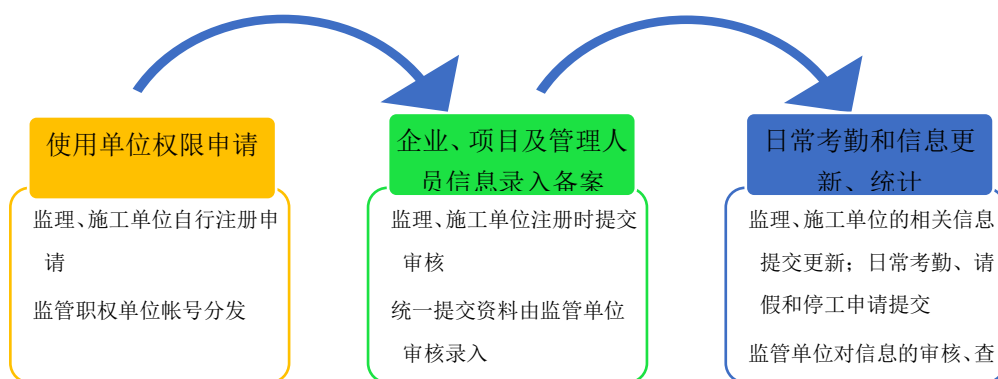
3.3、实名制管理子系统

本子系统可以协助建管部门加强对建设工程管理人员的信息化管理,可以不到施工现场就能掌握管理人员到位情况,优化工作流程,提高工作效率,更好的履行政府部门的监管职能,是一种高效的信息化管理手段。

3.3.1、系统功能架构



3.3.2、系统工作开展流程



(1) 实名制录入

- 通过人脸识别考勤一体机、身份证读卡器采集人员数据；
- 通过人员信息备案，构建管理人员从业基础数据。

(2) 项目与管理人员监管

- 通过 GIS 地理信息系统实时构建项目及管理人員分部情况；
- 通过智能安全帽内的 RF-SIM 卡和出入口视频验证，实时监管项目管理人员的到岗情况，实时精确人员定位；
- 建立流程化的监管系统，实时统计与反馈管理人员请假情况。

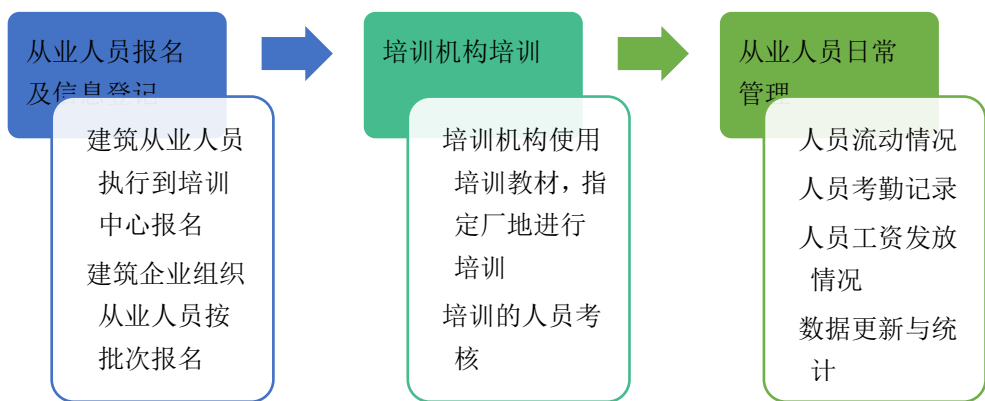
3.3.3、 建筑安全培训及用工管理子系统

该系统主要通过安全生产培训管理、建筑从业人员档案信息库、建筑企业与项目工地应用、各级管理机构监督管理应用、统计分析管理等功能来实现平安卡的实施和管理。



系统主界面

(1) 系统业务开展流程



(2) 主要功能介绍

1) 从业人员管理

- 加强特种人员管理，锁定特种作业证；
- 加强现场从业人员安全管理，实时判断是否带安全帽等防护措施；
- 精确人员定位；
- 访客系统，实现访客实名实时自动登记；
- 组织民工技能培训，提升安全保护意识，规范作业行为；
- 办理平安卡，每天刷卡上岗，减少劳资纠纷；
- 工资拨付情况实时监管（报表管理），欠薪预警，确保民工工资按月领取。

2) 人员流动轨迹与考勤记录查询

人员职务晋升、降级、平级调动或工作轮换等流动或上级调动、个人辞职、免职、资遣等流动的记录。实现工地从业人员的考勤信息记录查询与统计。该功能可以在输入员工的身份证号码或者是平安卡号后查询出相关记录。

3) 工资发放与结算管理

有效时间各人员及部门的工作发放情况，做到当事人结算确认，以达到工资结算有据可寻。

4) 报表统计与查询

可分月度、季度、年度，对工人的流动情况、考勤记录、工资发放情况、工人就餐记录、班组工资结算、窝工情况等罗列出详细报表情况。

3.3.4、 主要设备介绍

3.3.4.1、 人脸识别门禁考勤一体机

➤ 产品介绍

人脸识别门禁考勤一体机采用最新高速面部识别算法，容量大，非接触，识别速度快，误判率低，支持多种混合验证方式，彻底解决单个生物识别应用的局限性。集成高分辨率夜视红外和彩色双摄像头功能，适用范围广，且不受外界光线影响，无论在强光下还是黑暗中都能进行有效识别。模具采用了PC材料+蚀文工艺+镜面工艺，4.3寸全触摸屏操作。功能标配高级门禁功能，TCP/IP、RS232/485的通讯方式，支持跨网段、网关连接，兼容ID卡刷卡，抓拍功能。

➤ 产品外观



➤ 产品特点:

- 采用最新超高速面部识别算法;
- 最大可实现 2500 张面部, 实现不分组轻松比对;
- 胡须、眼镜、刘海、自然表情、夸张表情均可比对;
- 高分辨率红外和彩色双摄像头;
- 红外光学系统, 对环境适应强, 夜间亦可比对识别;
- 4.3 寸电容触摸屏, 操作方便、快捷;
- 标配高级门禁功能(门禁、报警、开锁、出门开关、维根输出);
- 标配 TCP/IP 通讯方式, 支持跨网段跨网关连接;
- 可兼容支持 ID 卡、抓拍功能;

➤ 产品参数

产品型号	JXJ-A205
核心板	ZMM220
按键种类	无
显示屏	4.3 寸电容触摸彩屏
卡容量	3 万
面部容量	2500

记忆容量	20 万
算法版本	V7.0
电源规格	DC 12V 3A

3.3.4.2、智能安全帽

➤ 产品组成

智能安全帽系统，包括安全帽(1)、传感器模块(2)、RFID 标签模块(9)、RFID 阅读器、手机客户端和项目部数据分析平台。

➤ 产品功能

作业人员佩戴后，通过控制中心，可以实时监控作业现场的情况；

人员精确定位，当安全帽在收到卫星信号的环境可以通过 GPS 来定位，在没有信号的地方如地下室等环境，帽子上的电子标签就会探测到预先放置好的基站位置来算出自己的位置；

遇到紧急情况，可向控制中心实时传送高画质的影像；

以 4G 或 WIFI 通讯网络为基础的无线通信功能，可实现在任何地点无死角的双人或多人语音通讯。

3.3.4.3、访客一体机

➤ 产品介绍

人证识别系统，采用钱林最新的人证比对系统，自动对比证件人物和现场人物是否为同一人，有效解决证件冒用，真正做到人证合一。其先进的人脸识别系统，是根据空间、三维等多种核心算法对人脸定位、人脸特征识别等做到精确比对，具有人证识别速度快、准确率高、安全性强、使用简便等特点。是一款能适应各种复杂环境的高技术认证比对终端。

产品认证比对流程如下：



➤ 产品功能

证件读取功能：设备自动读取读卡区域内的二代身份证；2秒内自动提取二代身份证上的信息；

智能人脸锁定功能：当摄像头探测到单张或者多张人脸时，会智能判断并锁定最靠近的人脸；

系指纹识别功能：采用先进的指纹识别技术，可自动识别指纹来确定来访者身份；

人证比对功能：通过身份证信息的照片和摄像头现场采集的人脸图片做对比，当两张图片的相似度达到一定程度时，则视为本人与身份证中的人员为同一个人；

数据存储、统计功能：自动存储来访信息，内容包含时间、抓拍图片和身份信息、对结果，可随时检索并查看；

设备自检功能：当身份证阅读器、摄像头出现配件功能故障时，系统会提示故障修复自动存储来访信息，内容包含时间、抓拍图片和身份信息、对结果，可随时检索并查看；

串口和网口通讯功能：系统根据通讯协议，可自行判断，通过串口和网口进行制定数据通讯；

系统环境参数自定义功能：从软件操作界面，通过输入管理员密码，可设置网络、配置文件等内容。

3.4、塔机监测管理子系统

3.4.1、需求分析

塔式起重机是现代施工中必不可少的关键设备，是施工企业装备水平的标志性重要装备之一。随着近年来建筑行业塔机的大量使用，由于塔机违规超限作业和塔机群干涉碰撞等引发的各类塔机运行安全事故频繁发生，造成了巨大的生命财产损失。

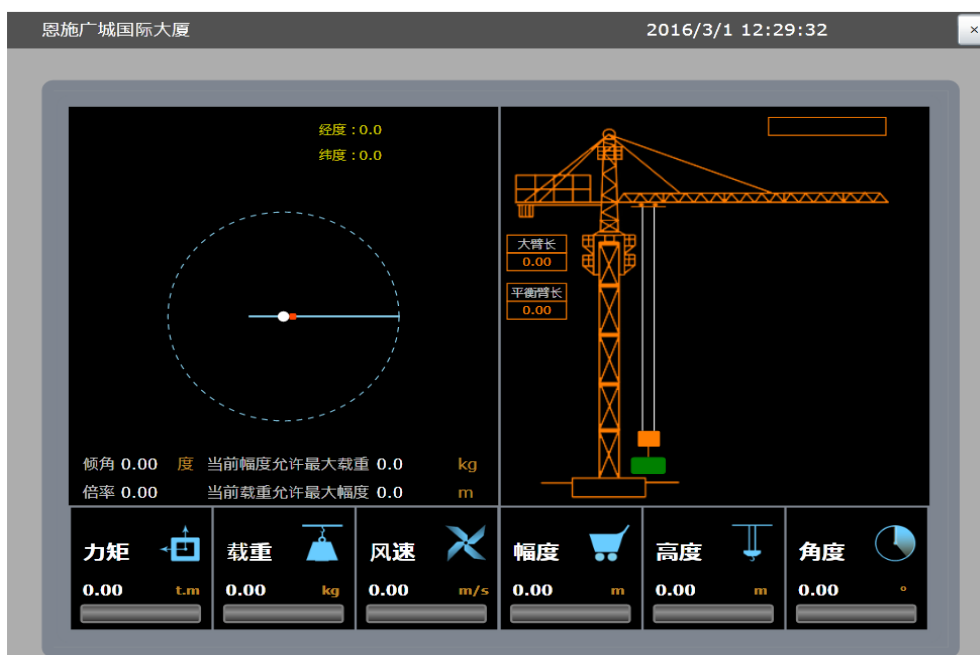
市场迫切需要在塔式起重机搭建一套安全监控管理系统，来降低安全生产事故发生，最大限度杜绝人员伤亡。

3.4.2、系统设计

塔机(塔式起重机)运行监控子系统是为建筑行业中使用最频繁的建筑起重机械而设计。在塔式起重机安全监控管理系统中，通过高精度传感器采集塔机的风速、载荷、回转、幅度和高度信息，控制器根据实时采集的信息做出安全报警和规避危险的措施，同时把相关的安全信息发送给服务器，塔机的监管部门可通过客户端查看到网络中每个塔机的运行情况。

在群塔的解决方案中，塔机与塔机之间采用 WSN 进行实时通信，从而在单塔的解决方案的基础上，能够得到塔机之间的位置信息，解决群塔间相互碰撞的问题。

从塔吊基础设计开始，到塔吊完全拆除为止的生命周期当中，对塔吊进行安全备案管理、塔基设计与施工、塔吊运行全过程监控记录、塔吊安装拆除过程防倾覆控制。该系统能够实时地监控着塔机运行的具体参数，并且能通过无线网络将数据传输到服务器，再通过软件系统将实时的监控画面和运行参数显示，根据分析运行参数数据通过发送手机短信预警和报警。



3.4.3、 系统组成

塔式起重机安全监控管理系统，基于传感器技术、嵌入式技术、数据采集技术、数据融合处理、无线传感网络与远程数据通信技术，高效率地完整实现建筑塔机单机运行和群塔干涉作业防碰撞的实时监控与声光预警报警功能，并在报警的同时自动中止塔机危险动作。

实现了开放式的实时监控，在对塔机实现现场安全监控、运行记录和声光报警的同时，通过远程高速无线数据传输，将塔机运行工况安全数据和预警报警信息实时发送到 GIS 可视化监控平台，并能在报警时自动触发手机短信向相关人员报警，从而实现实时动态的远程监控、远程报警和远程告知，使得塔机安全监控成为开放的实时动态监控。

从技术手段上保障了对塔机使用过程和行为的及时监管，切实防范、管控设备运行过程中的危险因素和安全隐患，有效地防范和减少了塔机安全生产事故发生。

3.4.4、 系统功能

塔机运行监控系统主要包括七大功能：包括塔机监控电子地图、塔机实时数据、塔机工作循环信息、塔机告警信息、开关机记录、塔机在线统计及塔机数据查询等。

- 支持幅度、高度、回转角、重量、力矩、风速测量，支持单塔区域防碰撞监控记录，可选支持全塔防碰撞
- 支持 IC、虹膜双验证（虹膜必备）
- 支持塔机运行实时数据、塔机工作循环信息、塔机告警信息，开关机记录，塔机在线统计及塔机数据查询
- 司机在线查询、操作实时记录、塔司资料查询
- 产权登记备案
- 安装、移机、拆除全过程监督
- 检修规范记录存档备查
- APP 在线实时查询
- 可支持深圳市建设工程质量安全智能监管平台协议接入

3.4.5、 主要设备介绍

3.4.5.1、 传感器

传感器总共有 5 类传感器，分别是：测重传感器、风速传感器、回转传感器、幅度传感器和高度传感器。下面是对各个传感器功能的要求，其中量程和精度参照 GB 5144-2006。

测重传感器

- 量程：大于塔式起重机额定起重量的 110%。
- 精度：测量误差不得大于实际值的 $\pm 5\%$ 。
- 采集频率：每隔 100ms 采集一次。
- 安装位置：塔式起重机起升缆绳定滑轮内。

风速传感器

- 量程：大于塔式起重机工作极限风速。
- 精度：1m/s。
- 采集频率：每隔 100ms 采集一次。
- 安装位置：塔顶。

回转传感器

- 量程： $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 。
- 精度： $\pm 1^{\circ}$ 。
- 采集频率：每隔 50ms 采集一次。
- 安装位置：回转齿轮上。

幅度传感器

- 量程： $0^{\circ} \sim 100^{\circ}$ 。
- 精度：1m。
- 采集频率：每隔 50ms 采集一次。
- 安装位置：变幅机构的齿轮上。

高度传感器

- 量程： $0 \sim 200\text{m}$ 。
- 精度：1m。
- 采集频率：每隔 100ms 采集一次。
- 安装位置：起升机构齿轮上。

3.4.5.2、塔吊黑匣子

内容		说明
功率	W	40W
输入	电压	单相，220VAC ($\pm 10\%$)

	频率	50 ~ 60Hz (±5%)
	重量	25 千克
控制	控制方法	继电器输出
	控制能力	3A/250V 干触点, 电阻性负载 3A/250V, 电感性负载降额 5 倍使用
	报警输出	蜂鸣器 (显示器上)
工作电源	电压	DC15V
通讯接口	通讯形式	CANBUS
显示	液晶屏	5.7 寸单色液晶, 分辨率 320 X 240
测距精度	幅度、高度	± 0.30m
	角 度	±5 度
	称重精度	±50 千克
	系统工作温度	-20℃~60℃
	工作湿度	95% (不结露)
	抗干扰等级	2000V
	防护等级	IP43

3.5、升降机管理子系统

3.5.1、需求分析

根据近几年的《全国建筑施工安全生产形势分析报告》，高处坠落事故占了总的事故数的40%以上。在这些高处坠落事故中，施工升降机是一个比较容易出现事故的部位，大概占 10%，而且一旦施工升降机出现事故容易出现群死群伤的重大事故。目前，大多企业对建筑起重机械设备的管理意识仍然薄弱，部分项目部缺乏配备起重机械设备方面的专业管理人员，同时对设备日常使用缺乏有效监督措施，安全事故时有发生。

建筑起重机械设备的安全使用不仅与项目管理息息相关，而且涉及务工人员的生命财产安全，加强对起重机械设备的信息化管理才能有效预防事故发生。因此，研究施工升降机远程监控管理系统，提高工地的信息化水平，给施工企业管理施工升降机提供有效的管理手段，避免事故的发生具有重大意义。同时系统的研发，更有利于智慧工地整体解决方案完善，深入行业应用。

3.5.2、系统设计

根据系统建设要求，系统流程图如下所示：

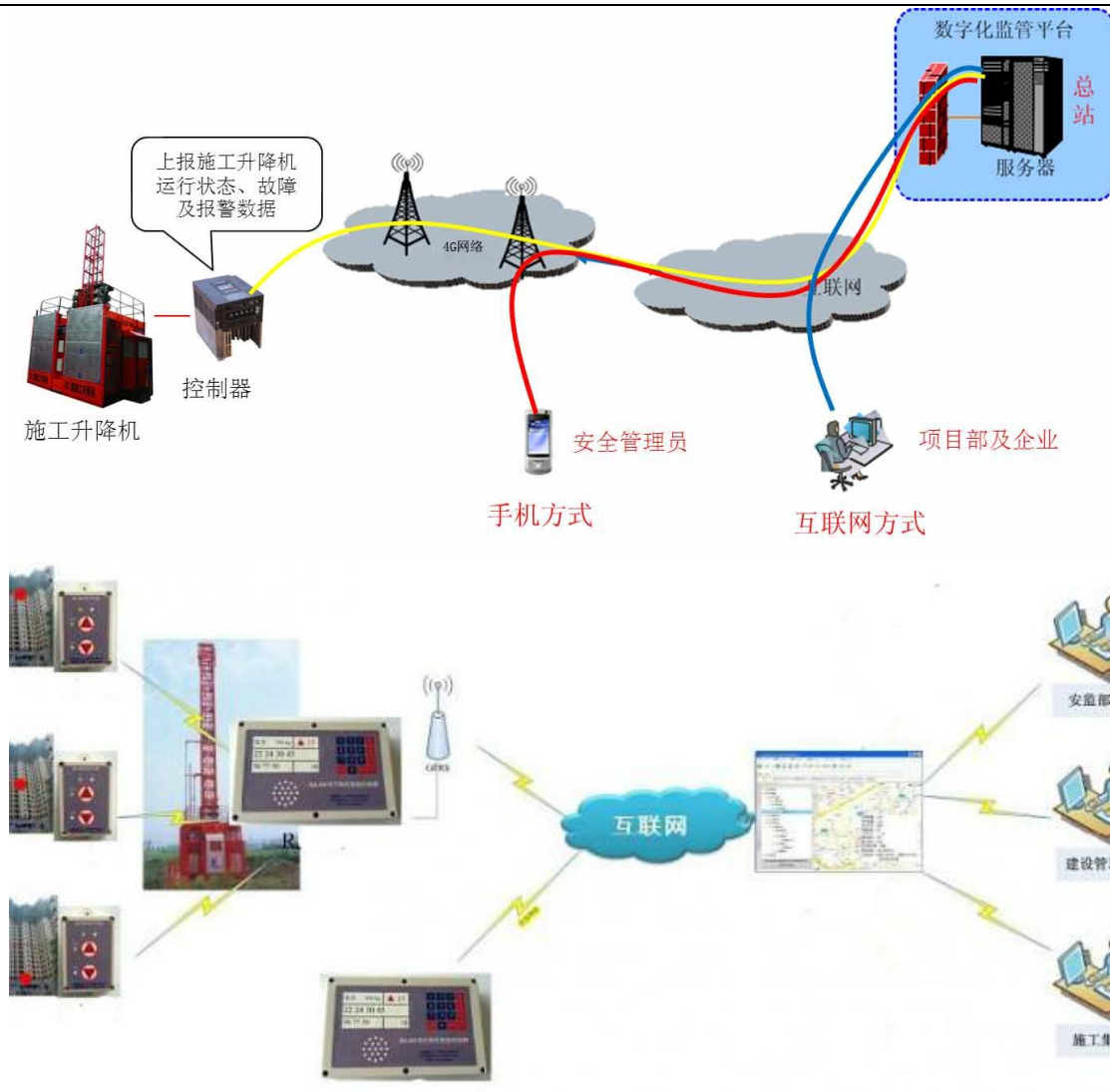


图1-11 施工升降机监控管理平台系统流程图

为实现上述功能，施工升降机安全监控管理系统总体可以分为五层结构：数据采集层、网络传输层、中心管理层、业务处理层和报警联动层。

3.5.3、 系统组成

施工升降机安全监控管理系统主要有两部分组成：升降机监控管理子系统和综合管理子系统。

升降机监控管理子系统是系统的监控模块，控制器从升降机开关量、各种传感器采集升降机的运行数据，并上报到管理中心。管理中心通过计算处理，判断该升降机是否报警、是否联动等，并做出相应的处理，完成升降机监控管理子系统功能。

综合管理子系统是本系统核心所在，部署施工升降机安全监控管理系统，包括数据库服务模块、管理服务模块 Web 服务模块等等，它们共同形成数据运算处理中心，完成各种数据信息的交互，集管理、交换、处理和存储于一体，是施工升降机安全监控管理系统稳定、可靠、安全运行的先决条件。

3.5.4、 系统功能

据系统方案的总体设计，升降机监控管理子系统的前端数据采集模块设计方案：控制器从升降机开关量、各种传感器中获取到当前的运行数据，再封装成与远程监控平台协议约定的数据格式，上报到远程监控管理平台。系统实时接收施工升降机作业数据，记录施工升降机维保数据，整机复检和防坠器维保到期提醒，把施工升降机的日常维保纳入监管体系信息等。施工升降机监控系统是一套符合施工升降机国家标准 GB/T10054-2005，可以在满载时进行声光报警，在超载时自动切断控制电机的控制电路使驱动电机失电的专业监控系统。该装置采用触摸屏，实时显示当前载荷，当前准载、当前高度、系统状态等信息。同时，采用微机智能控制，简便易学。所有调整操作通过触屏和菜单操作完成，无需人工调节电路板上的元器件参数。该系统同时还具有防坠器在位检测功能、上高度限制功能、上高度限制功能、上高度限制功能、上高度限制功能、加节后必须由监理和司机双重确定功能等。主要功能有：

- 实时监测升降机实际荷载，运行高度、额定荷载及系统状态
- 支持防坠在位监测；支持高度限制
- 分时限载
- 支持加节保护和超载保护
- 支持 IC、虹膜双重验证
- 支持司机在线监测
- 司机在线查询、操作实时记录、司机资料查询
- 产权登记备案
- 安装、移机、拆除全过程监督
- 检修规范记录存档备查
- APP 在线实时查询
- 可支持深圳市建设工程质量安全智能监管平台协议接入

3.5.5、 主要设备介绍

3.5.5.1、 系统产品界面外观



3.5.5.2、 硬件产品参数

产品特点

该装置采用触摸屏，实时显示当前载荷，当前准载、当前高度、系统状态等信息，直观明了。

采用微机智能控制，简便易学。所有调整操作通过触屏和菜单操作完成，无需人工调节电路板上的元器件参数。

超载载荷值可根据实际情况通过菜单操作，根据实际情况设置，灵活方便。

为避免升降机启动和制动时因加减速变化造成测量值的变化，启动量限制器设有输出锁定端口，当升降机运行时，给限制器一个输入信号（如上行或下行信号），则载荷再发生变化时，限制器不再限制，直至锁定端信号去除。

防坠器在位检测功能：系统运行中实时监测安全防坠器是否在位，如不在位则立即停止并报警。

上高度限制功能：运行到上高度限位，则自动切断上运行接触器电源，禁止设备继续上行，同时提供声光报警。

分时限载功能：由于上下班时间段，设备需载人数最多，系统最多可设置 8 个时间段对其限载，将故障率降到最低。

IC 卡、操作人员虹膜信息与设备绑定功能：即操作人员必须持卡并此卡为其本人，才能将系统启动对其操作。

加节后必须由监理和司机双重确定功能：当加节后必须由司机和监理双重确定才能将上高度

限位修改，确保安全。

➤ 产品参数

内容		说明
功率	W	30W
输入	电压	单相，220VAC (±10%)
	频率	50 ~ 60Hz (±5%)
重量		8 千克
控制	控制方法	继电器输出
	控制能力	3A/250V 干触点, 电阻性负载 3A/250V, 电感性负载降额 5 倍使用
	报警输出	蜂鸣器 (显示器上)
工作电源	电压	DC12V
通讯接口	通讯形式	RS232 串口
显示	液晶屏	4.2 寸单色液晶, 分辨率 480 270
测距精度	高度	± 0.10m
	角 度	±5 度
称重精度		±5%
系统工作温度		-10℃~60℃
工作湿度		95% (不结露)
抗干扰等级		2000V
防护等级		IP43

3.6、 基坑自动监测子系统

3.6.1、 需求分析

在现代城市建设中高层建筑、地铁工程等工程中大量存在深基坑工程。深基坑工程是国家规定的具有较大危险性的工程之一。深基坑工程开挖施工过程中往往会引起支护结构内力和位移以及基坑内外土体变形等情况发生,因此风险性较大,稍有不慎,不仅将危及基坑本身安全,而且会殃及临近的建筑物、构筑物、道路桥梁和各种地下设施,造成的经济损失和社会影响往往十分严重。基坑监测不到位,往往会造成重大安全事故发生。

针对市政建筑施工坍塌事故的发生,国家已高度重视,陆续出台了相关监测规范:

国标 GB50026-2007 《工程测量规范》;

行标 JGJ8-2007 《建筑变形测量规范》;

国标 GB50007-2007 《建筑地基基础设计规范》;

国标 GB50497-2009 《建筑基坑工程监测技术规范》;

其中由住房和城乡建设部与国家质量监督检验检疫总局发布的《建筑基坑工程监测技术规范》中,以强制性条文做出规定:“开挖深度大于 5m 或开挖深度小于 5m,但现场地质情况和周围环境较复杂的基坑工程以及其他需要监测的接坑工程应实施基坑工程监测”。

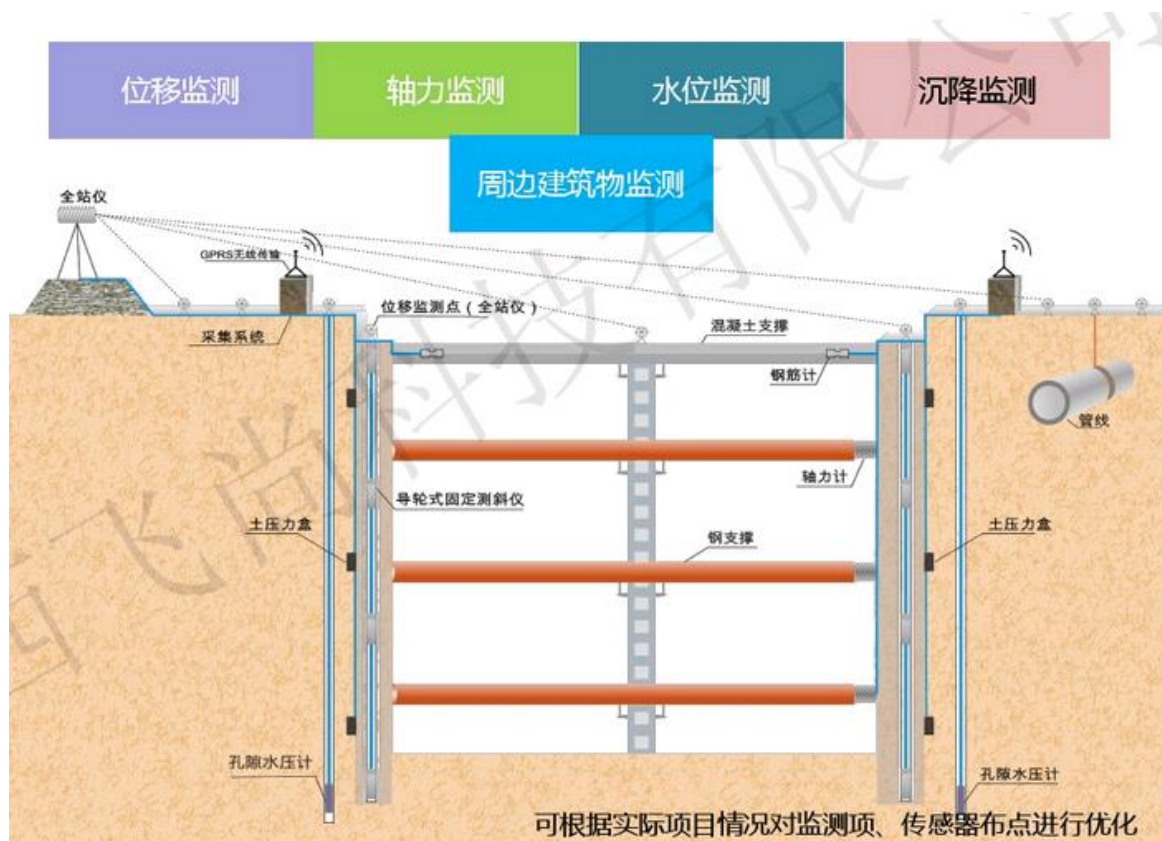
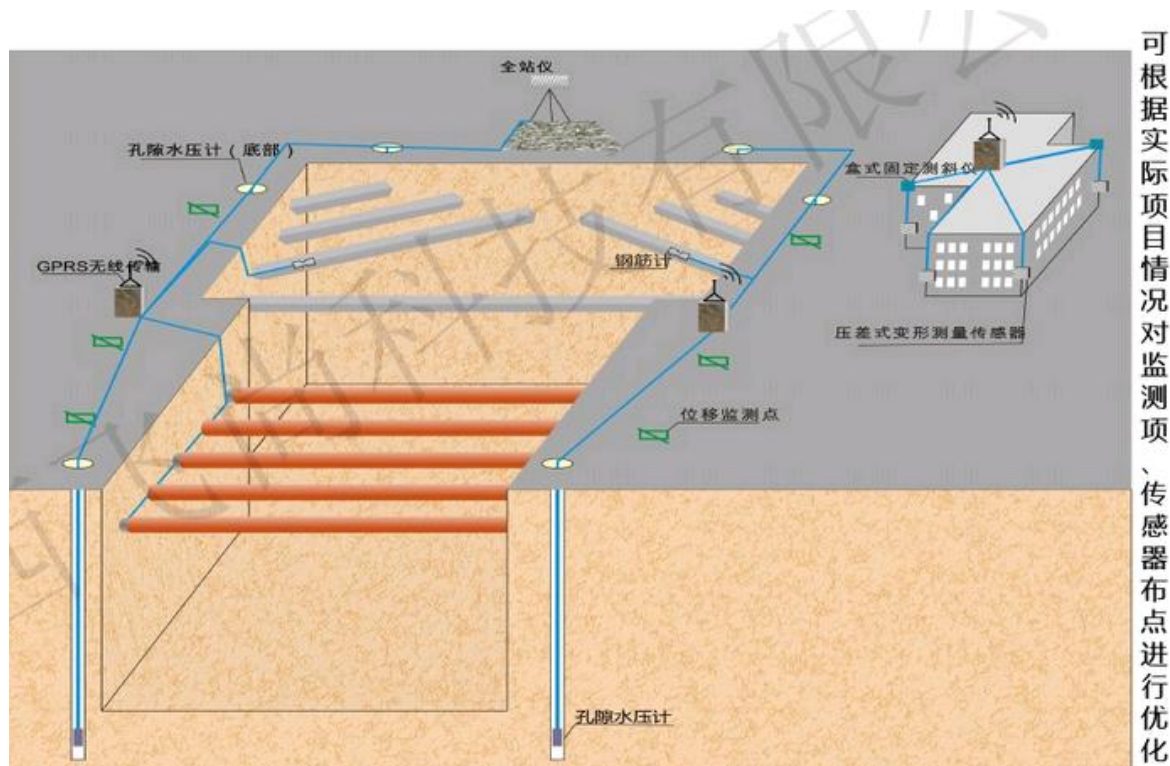
由于深基坑工程技术复杂,涉及范围广,事故频繁,因此在施工过程中应进行监测。通过施工监测对现场所得的信息进行分析、信息反馈、临界报警,以便及时调整设计、改进施工方法,制定应变(或应急)措施,保证基坑开挖及结构施工安全,达到动态设计与信息化施工的目的。

3.6.2、 系统设计

3.6.2.1、 基坑监测工作的常规内容

- 围护体(内部)水平位移监测(测斜);
- 围护墙顶部水平位移监测;
- 围护墙顶部垂直位移(沉降)监测;
- 支撑轴力监测;
- 地下水位监测;
- 基坑周围地表沉降监测;
- 周围建筑物沉降监测。

3.6.2.2、 基坑监测点位设计



3.6.3、系统功能

3.6.3.1、工地现场的自动监测设备

通过在工地现场安装自动监测仪器,实现全天候、连续、网络化的自动监测工地现场的情况。具体的监测项目有:连续墙内部水平位移(测斜)、连续墙/底板钢筋应变、土压力、孔隙水压力、支撑轴力、基坑外侧土体沉降、周围重要建筑物和高架桥墩差异沉降等。自动监测仪器按照功能分为传感器和数据采集器。

通过工地现场的自动监测平台,数据被采集并保存在自动监测仪器里。

3.6.3.2、数据平台

平台分为客户端和服务端。监测仪器通过网络和计算机相连,在计算机上安装数据采集程序读取数据,经过平台处理后,保存数据至数据库中,再通过网络将数据传送至远程服务端以供查询分析。

监测平台自动分析采集到的数据,发现超出预先设定的预警值就进行预报警,工程技术人员进行针对性的数据分析,结合工程实际情况及时采取措施。

3.7、高支模及外架实时监测子系统

3.7.1、需求分析

在具体工程项目施工中经常遇到大截面和大跨度的梁板混凝土结构施工的高大支模安全施工问题。该部分施工的安全成为业主、现场施工人员和监理人员关注的重点,也是一个安全控制的难点。尽管政府和行政管理部门三申五令强调高大支模、外架的安全施工,但还时有发生高大支模的整体坍塌事故。

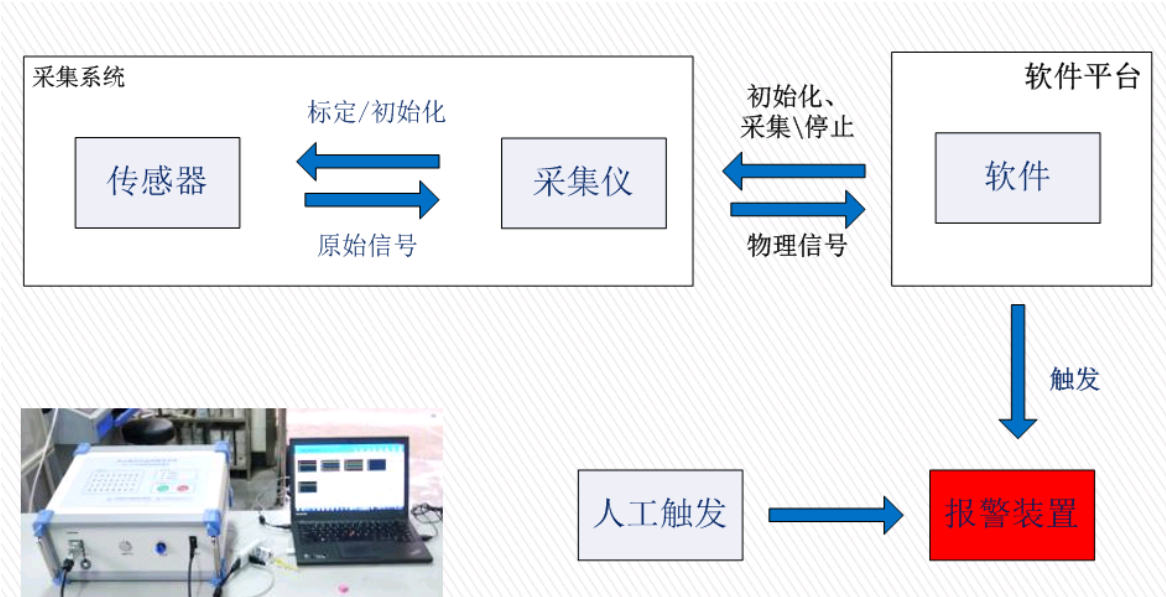
随着经济社会的持续快速发展,建筑科学技术的日益进步,建筑工程的规模、空间和体量呈逐步增长趋势,建筑物的平面布局、结构类型也更加复杂多样,大跨度、大截面梁及高空间的建筑物对**高支模、外架的施工安全管理**提出了更高的要求。

- 住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009] 87 号),第十六条施工单位应当指定专人对专项方案实施情况进行现场监督和按规定进行监测。
- 住房和城乡建设部《建设工程高大模板支撑系统施工安全监督管理导则》(建质[2009] 254 号), 4.4.3 浇筑过程应有专人对高大模板支撑系统进行观测,发现有松动、变形等情况,必须立即停止浇筑,撤离作业人员,并采取相应的加固措施。

- 《广东省建设工程高支撑模板系统施工安全管理办法》（粤建监字〔1998〕027号），第二条中规定：“高支撑模板系统（以下简称“高支模”）是指高度大于或等于4.5米的模板及其支撑系统。”在第十三条明确高支模安全施工监测的具体做法是：“混凝土浇筑时，施工单位应派安全员专职观察模板及其支撑系统的变形情况，发现异常现象时应立即暂停施工，迅速疏散人员，待排除险情并经施工现场安全责任人检查同意后方可复工。”

3.7.2、系统设计

3.7.2.1、系统架构



软件平台自动分析采集到的数据，发现超出预先设定的预警值就进行报警，现场人员及时采取措施。

3.7.2.2、测点布置原则

- （1）以既有混凝土柱、剪力墙等固定结构为参考点，设置水平位移传感器，监测高支模支架的整体水平位移；
- （2）以支模体系地面为参考点，在梁底，板底模板安装竖向位移传感器，监测模板沉降；
- （3）选取荷载较大或有代表性的立杆，在立杆顶托和模板之间安装压力传感器，监测立杆轴力；
- （4）选取对倾斜较敏感的杆件（如荷载较大或易产生水平位移的立杆），在杆件上端部安装倾角传感器，监测杆件倾角。

3.7.2.3、 监测的重点

- (1) 关键部位或薄弱部位
- (2) 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较大或稳定性较差的部位。

3.7.2.4、 监测限值

由于每个项目的设计，搭设形式和使用材料不同，监测限值可依据相关规程，该工程的专项目方案，专家论证意见和参考预压情况确定，由设计、施工和监理等单位确认。预警值可取报警值的0.8倍。

- (1) 杆件轴力

监测的轴力报警值应为立杆设计承载力扣除模板、钢筋自重和可变荷载。

- (2) 模板沉降

监测报警值可根据 JGJ162-2008，4.4 条确定。

- (3) 水平位移量

监测报警值可根据 JGJ300-2013，8.0.9 条确定。

- (4) 杆件倾角

监测报警值根据被监测杆件计算长度和允许变形值计算得到。

3.7.2.5、 安全监测

- (1) 混凝土浇筑开始即进行不间断监测。
- (2) 混凝土浇筑过程中，监测人员应密切注意高支模各监测参数的实时监测值 and 变化趋势。
- (3) 当监测参数数值或变化趋势发生异常时，监测人员应及时通知委托方联系人。
- (4) 当监测参数超过预警值时，监测人员应立即通知现场项目负责人和监理人员，以便及时排除影响安全的不利因素。
- (5) 当监测值达到报警值而触发安全报警时，现场作业人员应立即停止施工并迅速撤离，同时通知项目现场负责人、项目总监和安全监督员。待险情排除，经项目现场负责人、项目总监和安全监督员确认后，方可继续混凝土浇筑施工。
- (6) 3、混凝土浇筑完成后，监测人员继续监测各参数的变化趋势，直至监测参数趋于稳定或到达委托方要求的监测终止时间方可停止监测。

3.7.3、 主要设备



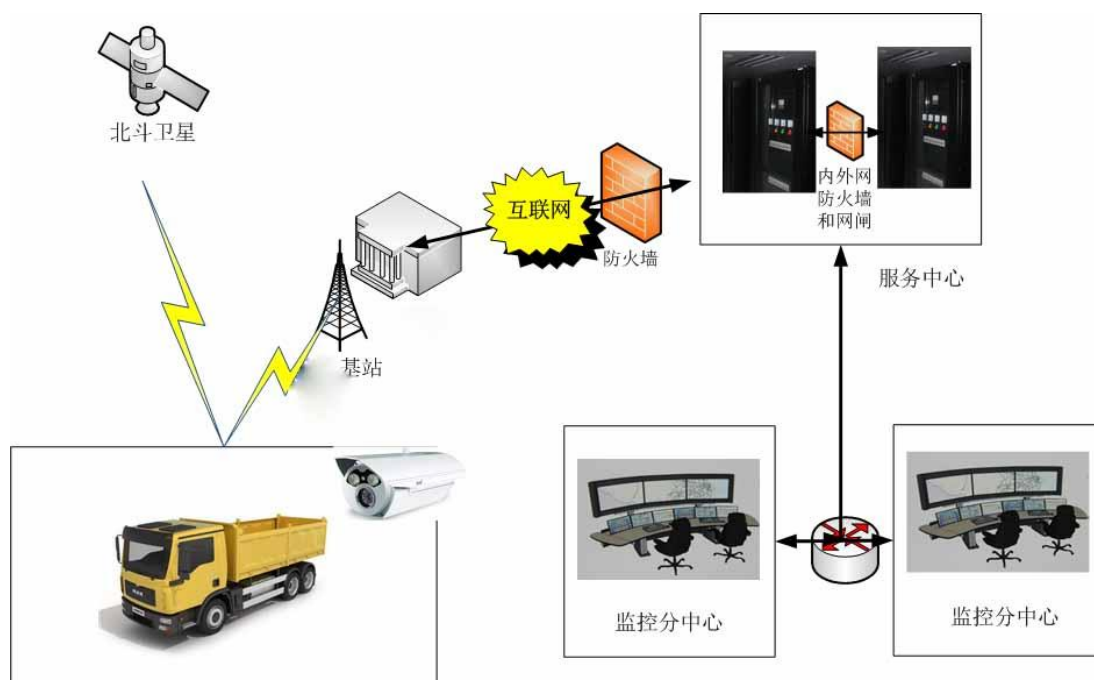
3.8、 渣土车管理子系统

3.8.1、 需求分析

随着经济的发展,混凝土搅拌车、渣土车辆数量有很大增长,但是同时渣土车辆的净车出场、废渣的乱排乱放对城市环境、市容市貌造成很大的影响,而其因超速、超载等原因造成了很多交通事故,给交通安全带来隐患,也给企业造成损失,严重影响了和谐城市建设的进程。

本系统以北斗卫星定位系统、视频监控为基础,集通讯控制、计算机网络、智能化管理等一体的车辆定位和可视化系统系统必将大大改善目前的施工车辆管理难题,严防施工车辆乱排乱放、限制行车速度、保证行车安全,加强对施工车辆监管力度,使得施工车辆运输更加规范、安全、有序;现场监控终端,通过对进出口的渣土运输车辆是否蓬盖,清洗是否干净等信息进行采集,并可语音警告,通过网络把数据上传到智慧工地平台

3.8.2、 系统设计



现场监控终端，通过对进出口的渣土运输车辆是否蓬盖，**清洗**是否干净等信息进行采集，并可语音警告，通过无线网传系统把数据上传到智慧工地平台。

GPS 运输过程有效监管，判断是否超速、位置是否正常，同时通过 4G 网络发送到管理中心，管理中心根据速度、位置判断是否正常或触发报警联动。

3.8.3、 系统组成

混凝土搅拌车监控管理系统主要有 4 部分组成：超载监控子系统、超速监控子系统、管理中心子系统和报警联动子系统。

超载监控子系统是系统的超载监控模块，从搅拌站工控系统采集混凝土搅拌车的运载土方量，并上报到管理中心。管理中心通过计算处理，判断该混凝土搅拌车是否超载、是否报警、是否联动等，并作出相应的处理，完成超载监控子系统功能。

超速监控子系统是系统的超速监控模块，实时采集 GPS 信息等，并判断该混凝土搅拌车是否超速、位置是否正常，同时通过 GPRS 网络发送到管理中心。管理中心根据超速、位置是否正常触发报警联动等，完成超速监控子系统功能。

综合管理子系统是本系统核心所在，部署超载超速综合管理系统，包括数据库服务模块、管理服务模块 Web 服务模块等等，它们共同形成数据运算处理中心，完成各种数据信息的交互，集管理、交换、处理和存储于一体，是混凝土搅拌车监控管理系统稳定、可靠、安全运行的先决条件。

执法联动子系统是系统的报警处理模块。可以由用户根据实际需要配置响应的报警联动选项。收到报警之后，该系统负责处理用户配置好的报警联动处理流程。

3.8.4、 系统功能

- 两牌两证：绑定泥头车两牌两证，确定车辆是否合法
- 白名单管理：将合法车辆录入平台，非白名单车辆禁止进入工地
- 车辆位置：通过定位系统判断车辆所在位置，并将位置上传至平台
- 车辆超速：车辆行驶过程定位，判断是否超速，并将速度数据上传至平台
- 车辆载重：出场时车辆在自动称重平台称重，并将载重数据上传至平台
- 报警联动：当车辆位置错误、超载或超速时，中心服务器解析出违章信息，将相关信息以短信的形式发送给企业、管理分会、执法交警等相关人员。

3.9、 绿色施工管理子系统

3.9.1、 需求分析

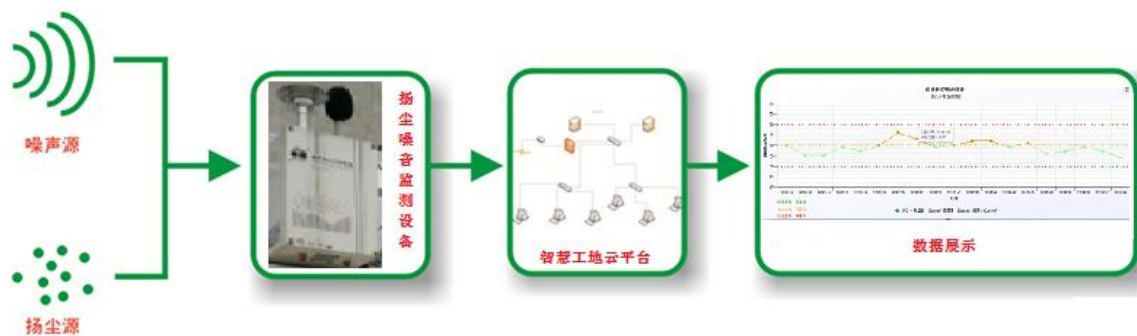
建筑工地的噪声扬尘超标排放、事故频发等现象是施工企业、政府管理部门急需解决的问题。相关调查表明，噪声扬尘对人们的生活环境有很大的危害：

（1）噪声的危害表现在：影响睡眠和休息；引起心烦意乱，精神不集中，影响工作效率；引起头疼、脑胀、耳鸣、甚至耳聋；引起心跳加快、血管痉挛、冠心病等疾病。

（2）扬尘的危害表现在：遮挡阳光、降低空气能见度、影响交通；扬尘颗粒沾染各种有毒有害物质侵入呼吸道，容易引发咽喉炎、支气管炎和肺部感染等疾病。

目前，随着国家政策的引导，城市的发展，各种建设工程规模不断扩大，如何搞好现场施工现场管理，降低事故发生频率，杜绝各种违规操作和不文明施工现象一直是施工企业、政府管理部门关注的焦点。特别是建筑工地的泥头车事故频发，市民投诉某些建筑工地彻夜加班赶工噪音过大等等，影响交通安全，扰民之余，也严重打击了民众对经济建设的支持信心。利用现代科技，优化监控手段，实现实时的、全过程的、不间断的监管也成了建筑行业施工管理待考虑的问题，为此，各地方建设局（建委）都明文规定：辖区内的建筑工地必装噪声扬尘、视频监控系统以供远程监控，并录像取证。

3.9.2、 系统设计



根据工地面积大小,在场界周边隔栏高处安装噪声、扬尘自动检测仪,对颗粒物 PM10、PM2.5、噪声、温度、湿度、气压、风速、风向等数据进行实时监测,通过光纤或无线方式传输数据,可叠加视频显示。

3.9.3、 系统组成

- 【内置扬尘监测】 扬尘自动监测集成内置于噪声自动监测系统;
- 【视频叠加功能】 噪声扬尘信号叠加在视频监控画面上动态实时显示噪声值;
- 【系统集成专用】 内置工控行业专利控制技术,专业配套系统集成商成套系统;
- 【系统配套接入】 独有的自动化控制、楼宇自控、信息化服务等系统的无缝对接方式;
- 【控制系统支持】 PLC/DCS、数据采集模块等各种控制系统的全面兼容支持;
- 【全天候全自动】 24 小时 365 天全时工作,故障提示报警功能;
- 【通信方式可选】 以太网通讯,可选 GPRS/CDMA/EDGA/3G、运营商专线网络传输数据支持;
- 【气象参数扩展】 温湿度、风速、风向等气象信号的扩展接入,实现环境全面监控;

3.9.4、 系统功能

➤ 噪声部分

噪声测量范围: 30~130dB; 噪声频率范围: 20~12.5KHz; 符合 GB/T3785-2 型和 61672-2 级标准的要求;

➤ 扬尘部分:

扬尘测量范围:

0.001~6mg / m³;

分辨率: 1μg / m³;

PM0/PM2.5 双通道同步监测;

➤ 光纤或 3G/4G 无线传输

- 内置温湿度传感器运行状态自动检测功能
- 支持预警报警推送
- APP 实时查询
- 可支持深圳市建设工程质量安全智能监管平台接入

3.10、 可视化应急指挥调度子系统

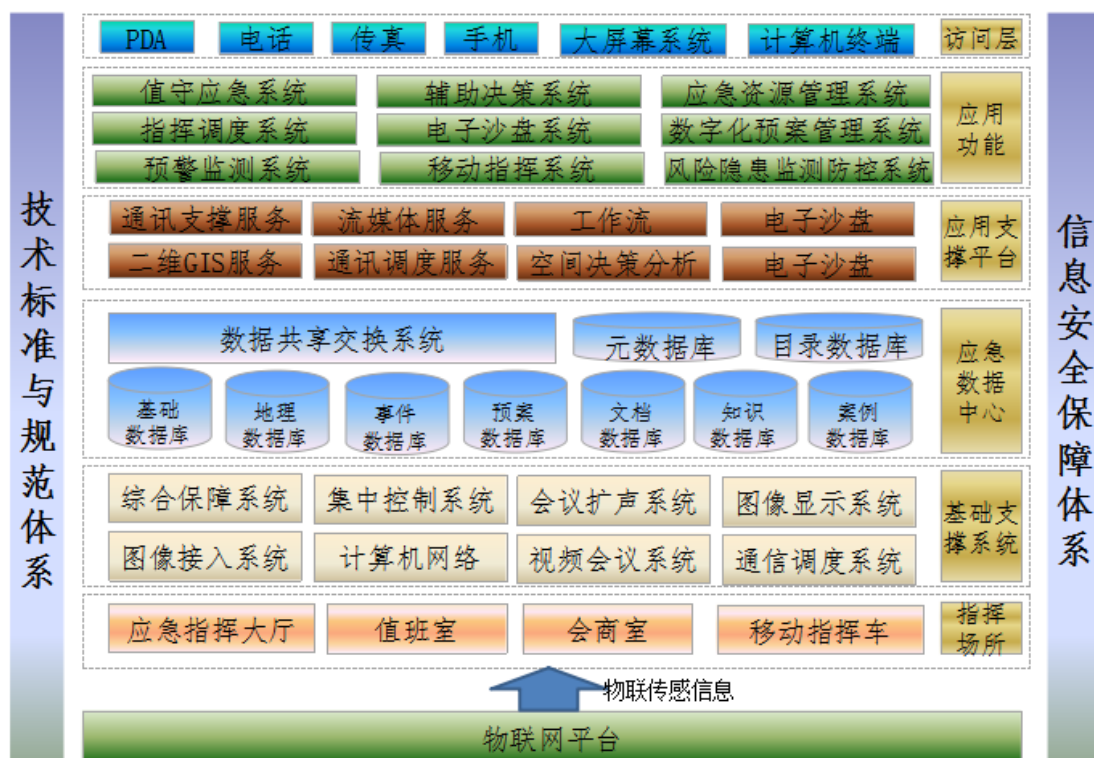
3.10.1、 需求分析

施工现场为防止重大生产安全事故发生，完善应急管理机制，迅速有效地控制和处置可能发生的事故，保护员工人身和公司财产安全，本着预防与应急并重的原则，需要一个集成安防、扩音对讲、消防、应急指挥等的一体化应急预案。

3.10.2、 系统设计

为使现场作业人员得到及时有效技术的援助，我公司为现场作业人员量身定制应急指挥系统。该系统通过应急预案，引导现场作业人员通过远程设备终端对远程技术中心进行技术援助呼叫，中心技术人员即对现场情况实行远程实时监控并对故障点进行分析，提出解决方案，指导现场作业人员操作，大大缩短了技术援助反馈的时间，及时有效地排除疑难故障，以确保安全。

3.10.3、 系统组成



系统总体框架自底向上分为指挥场所、移动平台、硬件平台、数据平台、应用支撑服务、应用系统、展示系统，另外还提供和上级指挥平台的接口，以及信息安全保障体系。

指挥场所：指挥场所位于系统框架的最底层，为应急管理提供办公和指挥场所。

移动平台：包括移动指挥车、无人机、单兵设备。

硬件平台：集成了计算机网络系统、有线通信系统、综合保障系统、及中央控制系统、会议音频系统、视频图像系统。

应急数据库：包括基础信息库、地理信息库、时间信息库、模型库、预案库、知识库、案例库、文档库和数据共享交换。

应用支撑服务：包括 workflow 服务、GIS 展示服务、图像信息服务、通信支撑服务、指挥调度通讯服务、空间数据整合与辅助决策系统产品。

应用系统：包括综合业务管理系统、智能辅助决策系统、指挥调度系统、应急保障系统、数字预案系统、地理信息系统和后台管理系统。

展示系统：应用多种信息展示和接报手段，为应急指挥平台提供立体、多元化的信息收集和发布途径，为领导指挥决策提供指挥桌面。

3.10.4、系统功能

3.10.4.1、应急指挥功能

实现紧急情况的收集、显示、上报功能。即在指挥中心内能通过网络传输和其他通信方式实时接收、显示、上报紧急情况的现场文字、图片、语言信息，并能通过终端服务器和显示屏随时调阅紧急情况子系统的文字、图片信息；

实现远程指挥功能。在执行突发任务时，可依托网络，运用语言、文字、图片信息迅速实现对各个子系统和现场实时远程指挥；

实现应急指挥辅助决策功能。即通过地理信息系统，电子地图以及其它相关软件，迅速查询，显示人员部署状况，进行战术计算，为拟制处置预案提供可靠的参考数据。

3.10.4.2、远程监控功能

通过卫星信道输送视频信号，实现对处突现场进行实时监控。（可预留端口）；

通过无人机、单兵装备 GPS 终端，实现在地理信息系统和数字化地图上实时显示人员的位置，为领导正确实施指挥提供依据。

3.10.4.3、 预案、预警功能

对突发事件的预测预警分析和研判结果，结合应急组织体系和工作流程、可供调度应急力量和应急物资；

有关法律法规、政策、安全技术要求以及相关案例处置经验和知识等进行智能检索和分析调用决策模型生成应对突发事件的指导流程和辅助决策方案；

根据应急过程 不同阶段处置效果的反馈，实现对辅助决策方案的动态调整和优化。

预案全流程管理，实现预案数字化、流程化、可视化、可执行

3.10.5、 主要设备介绍

3.10.5.1、 便携式单兵主机

➤ 产品介绍

便携式单兵监控系统主要由便携式单兵主机来完成，监控主机具备录像功能，可将内置式高清摄像机或外置式微型摄像机采集到的数据记录在 micro SD 卡中，同时带有液晶显示屏，执勤人员可轻松实现录像回放、图片查看、参数设置等操作。设备支持 4G 无线传输、GPS 定位功能，配合远程监控平台，能够将现场画面及位置信息及时反馈给指挥中心，帮助领导第一时间掌握事件状况。配合线控及对讲麦克，执勤人员还可以轻松实现和后端对话。

整套系统采用内置式锂电池供电，能够保证至少 4 小时的持续工作时间。设计上满足手持、腰挎等多种佩戴方式，真正实现流动式、便携式的单兵监控。

➤ 产品外观



➤ 产品特点：

系统采用便携式单兵主机结构小巧，重量合理，具备良好的可携带性，完全满足单人流动性执勤取证需求。

采用 H.264 压缩算法，编码效率高，与 MPEG4 算法相比，同等条件下可节约近 30% 的存储空间。

间，有效缓解单兵设备中 TF 卡等微型存储介质的存储压力。

内置高清摄像机，可以实现高清拍照,同时可支持录像，分辨率均可达到 1080P。

内置工业级 4G，结合 JXJ 自有的无线网络传输优化算法，可在移动环境中传输稳定流畅的视频、音频等数据，完全解决传统单兵设备无法实时传输视频等缺陷。

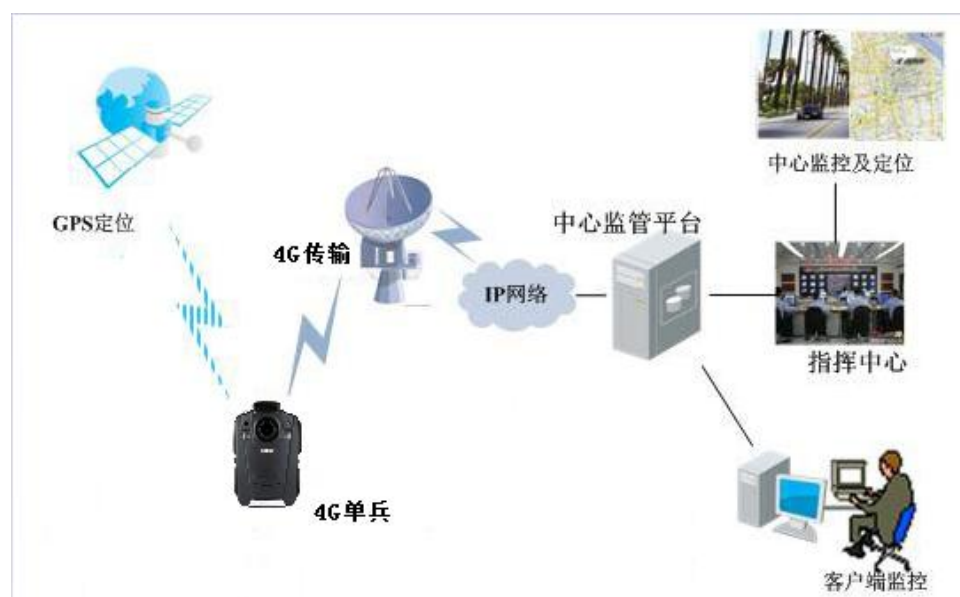
内置高灵敏度 GPS 定位模块，随时记录事件发生的具体位置，确保证据链的完整性和可用性；并可配置外置北斗模块后盖，支持北斗定位。

内置 LED 闪光灯，满足日夜巡查需求。

良好的可靠性设计，系统采用锂电池供电，最大持续工作时间可达到 4 小时；产品结构严谨、紧凑，具备一定的防水、防尘、抗震性能。

专用集中监控平台软件，具备视频监控、语音对讲、报警接收、地图定位、数据存储等功能，真正实现可视化、可控化监控。

➤ 工作流程图



➤ 产品参数

1 操作系统： Linux 3.10.73
2. 启动时间：上电到全功能录像<3 秒
3. 传感器：1/2.9 英寸彩色 CMOS 图像传感器
4. 角度：≥130° 度广角
5. 夜光补偿：LED 夜光补偿、红外夜视，10 米看清人脸面部表情，20 米看清人体轮廓；
6. 夜视自动切换：用光敏传感器测试环境亮度，且夜视功能自动切换

7. 拍照：JPG 格式最大 3840×2144
8. 录像分辨率：1920×1080 P30、1280×720 P30、1280×720 P30、848×480 P30
9. 低码流：Ambarella Smart AVC 低码流技术, 减少 SD 卡容量
10. 摄像帧率：60fps 或 30fps 固定格式
11. 16 倍数码变焦
12. 鱼眼矫正：可矫正大角度镜头导致的光学图像变形
13 视频播放：16 倍快进/快退
14 LCD 显示屏：高清 2.0 英寸显示屏，对角线 $\geq 52\text{mm}$
15 显示屏亮度：大于 500cd/m ²
16 显示屏对比度： $\geq 2000:1$
17 数据接口：Mini USB，14PIN 多功能接口
18 GPS：内置北斗/GPS 定位模块，可实时定位，同步卫星时间。（选配）
19 电池：可更换电池。1950mAh
20 充电时间： ≤ 4 小时（采用随机标配电源适配器）
21 预录功能：预录 1min，延录 200s
22 低功耗：整机录像功耗 $<0.9\text{W}$ （本地录像不开启 GPS，WiFi，4G 传输时）
23 4G 低功耗待机：2mA 可远程数据包唤醒待机电流
24 内置模块：内置北斗/GPS，4G 传输模块（选配）
25 底座：设备配有专门底座，可用于充电及传输数据。底座能同时为执法仪和备用电池充电
26 外形尺寸： $\leq 60\text{mm} \times 85\text{mm} \times 30\text{mm}$
27 重量： $\leq 155\text{g}$
28 工作温度： $-30^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$
29 防护等级：IP68
30 抗跌落强度：裸机在 2M 以上高度四个面中任意 1 个自由跌落在水泥地面时，其结构无松动，电气部分能正常工作。
31 文件管理：重要文件一键加密，文件分类存储，文件采用超长文件名保存，包含警员编号、设备编号、年、月、日、时、分、秒等信息。
32 语音报时：整点语音报时
33 紧急报警：长按相应按键，设备发出声光报警提示。
34 参数设置：执法仪主要参数都通过本机直接设置，而不需要上位机的，如可以对录像分辨率、拍照格式、录像时间等直接进行设置。
35 外接对讲机：可外接数字模拟对讲机

3.10.5.2、 无人机

无人机系统应用于应急指挥调度中具有续航能力强、操纵方便、影响实时传输、机动灵活、功能多样化、应用快速、实时巡查能力强等特点。

➤ 产品组成

无人机分系统指由无人驾驶航空器、地面站和通讯系统组成，通过遥控指令完成飞行任务的无人飞机系统。任务载荷分系统指为完成检测、采集和记录架空输电线路信息等特定任务功能的系统，一般包括光电吊舱、云台、相机和地面显控单元等设备或装置。



云台自稳定系统和独立姿态测量传感器保证了无人机在飞行过程中拍摄稳定的图像。一键式操作功能，使非专业人员经过短期的培训后即可熟练地操作无人机。采用数字微波图传和数字跳频传输技术，相比于普通无人机拥有更远的图像传输和操控距离，以适应机动，超距的监控需求。

➤ 产品功能

飞行器

- 可折叠机臂，可快速拆卸及安装，方便收纳携带
- 高能量密度动力电池，续航时间可达 33 分钟
- 碳纤维机体，强度高，重量轻
- 内置 GPS 模块，可实时定位飞行位置
- 机身的防水设计保证在小雨环境下正常使用，抗风能力 6 级
- 最高平飞速度 80 公里/小时，最大爬升速度 10 米/秒
- 最大作战半径 10 公里，升限 3000 米
- 支持手动操控和自动飞行两种控制模式

云台

- 全高清变焦机芯，使用 H.264 编码，可录制 1080P 实时视频
- 支持 30 倍光学变焦，12 倍数字变焦
- 3 轴云台支持旋转，俯仰和横滚三个维度运动
- 内含云台自稳定系统和独立姿态测量传感器
- 支持云台跟随或方向锁定
- 可内置 MicroSD 卡，最大容量支持 128GB

地面站

- 可通过地面站实时查看飞行数据
- 支持数字微波图传
- 通过 4G、WIFI 或网口接入网络
- 支持航线设计，支持一键起飞，一键降落
- 配合地面站软件，可在 GIS 地图上实时显示飞行器当前坐标
- 当无人机和地面站相对时速达 120km/h 时，仍可稳定传输 8Mbps 的视频，图像传输

距离可达 10 公里

➤ 产品特点

安全性高：无人机采用自主研发的全智能飞控系统、无人机和地面站的通讯采用数字跳频电台，可靠性和安全性高。

性能优越：最大速度可达到 80km/h，快于绝大多数厂商的无人机，采用专业的图传数传装置，作战半径可达 10 公里，消费级无人机只有 2 公里左右。飞行器搭配负载后的续航时间可达 33 分钟。

云台特点：30 倍光学变焦；H.264/H.265 1080p 高清；云台独立姿势测量传感器；支持三个维度的机动；旋转，俯仰，横滚；云台自稳定；支持云台跟随或方向锁定；

视频稳定：内置的姿态测量传感器可以保持飞行器和云台在空中姿态稳定。同时云台自稳定系统可以保证图像的稳定性和稳定性

图传特点：数字微波传输，绕射能力强，在山区无法通视及有遮挡的观景，图像稳定传输，通视情况稳定传输 10 公里；具备高速移动中的无线传输能力，支持固定点与移动点，移动点与移动点之间的无线传输。

可视化管理业务设计：可无缝融入当前的视频监控系统中，真正成为行业可视化管理的延伸，可以与中心平台其他资源实现协调联动。

➤ 产品参数

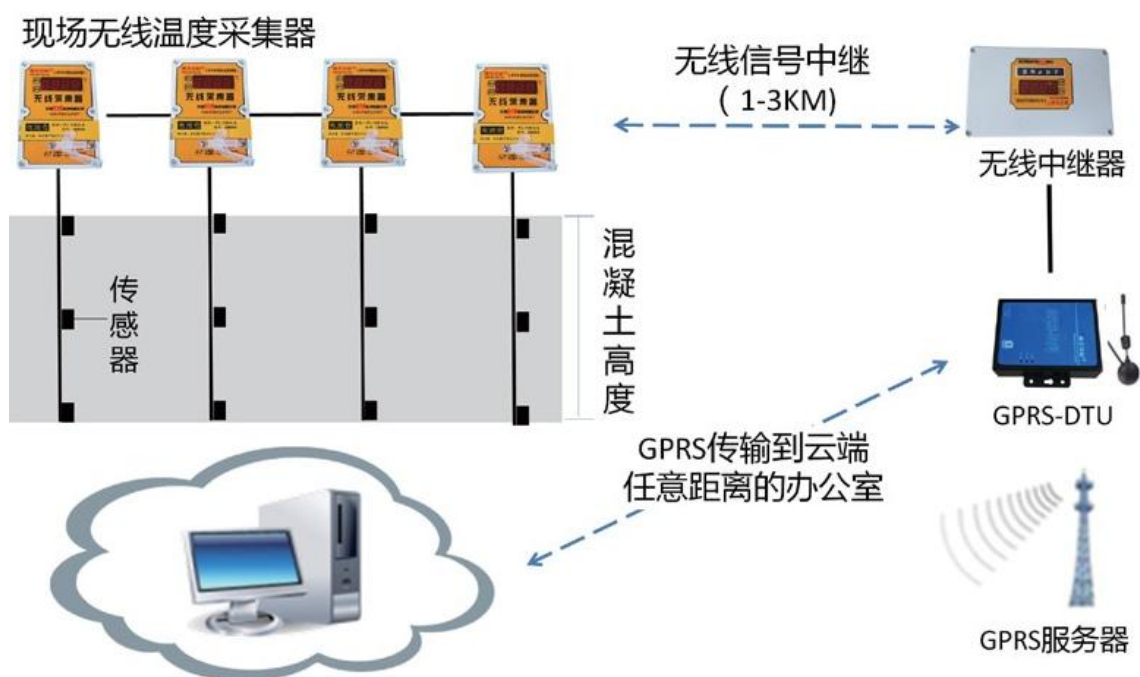
飞行器	翼展	对角线轴距 805mm
	最大爬升速度	10 米/秒
	升限	3000 米
	最大平飞速度	80km/h
	巡航速度	50km/h
	作战半径	10km
	控制模式	手动操控，自动飞行
	自动飞行	支持一键起飞、一键降落、航迹规划，指点飞行，绕点飞行，兴趣点环绕等功能；支持设置飞行限高，兴趣点安全半径
	安全性	支持低电量保护，控制信号丢失保护
	续航时间	33 分钟
	机身自重	约 3.1kg
	抗风能力	6 级
	电池容量	22000mA
	内置电池	Lipo 聚合物电池
	工作温度	-10℃~50℃
云台	传感器	1/1.8 “Progressive Scan CMOS
	分辨率	1080P、720P、4CIF
	帧率	25 帧/秒
	光圈	F1.6-F4.4 自动光圈
	焦距	4.5-135mm
	光学变倍	30 倍
	数字变倍	12 倍
	电子快门	1 秒-1/30000 秒
	日夜转换模式	ICR 滤片式
	压缩标准	H. 264/H. 265/MJPEG
	数字降噪	3D
	存储功能	支持内置 SD 卡，最大容量 128GB
	云台转动角度	俯仰-120° ~+30° ； 横滚±45° ； 旋转 360°
	最大可控转速	俯仰 145° /s； 横滚 145° /s； 旋转 145° /s
	云台控制精度	0.02°
地面站	云台工作模式	方向跟随，云台锁定
	通讯距离	10 公里
	图传带宽	8Mbps（飞行器 and 地面站相对速度≤120km/h）
	图传装置	数字微波
	数传装置	数字跳频电台
	飞行数据	GPS，姿态，惯导
	视频接口	HDMI
	网络接口	RJ45，内置 4G 插槽，WIFI 模块
	内置存储	支持 2.5” 硬盘和 SD 卡
	内置电池	高能量密度锂电池

3.11、 混凝土自动测温

3.11.1、 需求分析

为了控制施工中水泥水化热温升所可能造成的不利影响，防止出现温度裂缝，造成不必要的损失，并能满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的要求，特制定本方案，以便更好地做好测温工作。

3.11.2、 系统设计



3.11.3、 系统组成

- 混凝土无线测温系统由温度传感器、无线温度采集器、无线中继器和管理软件组成，主要用于高层建筑的大体积混凝土浇筑过程中温度变化的自动监测，确保施工安全。
- 无线温度采集器：用于采集温度传感器的测值信号，将测量到的模拟量信号转换为数字信号后，无线传输至无线中继器。
- 温度传感器：用于测量混凝土温度。
- 无线中继器：接收多路无线温度采集器的数据，利用 2G/3G 网络发送至工地物联网管理平台。
- 管理软件：用于接收数据、分析数据及报警。

3.11.4、 系统功能

- 连续测温：按照设定采样频率自动测量并记录温度。
- 自动报警：可对混凝土内部温度和内外温差设置阈值，超过阈值自动报警。
- 曲线报表：提供单点/多点日温度测量曲线、单点/多点内外温差对比曲线、多点月温度对比曲线等。
- 无线传输：支持 GPRS/CDMA 远端通讯，客户可以在任意距离的办公室内查看数据。

3.12、 离散巡更子系统

3.12.1、 需求分析

随着现代信息技术的高速发展，电子巡更系统已成为智能建筑项目中不可缺少的重要组成部分。通过使用电子巡更系统，结合监控录像系统，可以更加合理地配置保安人力资源，有效监督防护区域内保安人员按时巡逻值勤情况，及早发现火灾、盗情等安全隐患，全面提高安防系统的综合性能，使得安全防范系统更加经济、高效、合理。

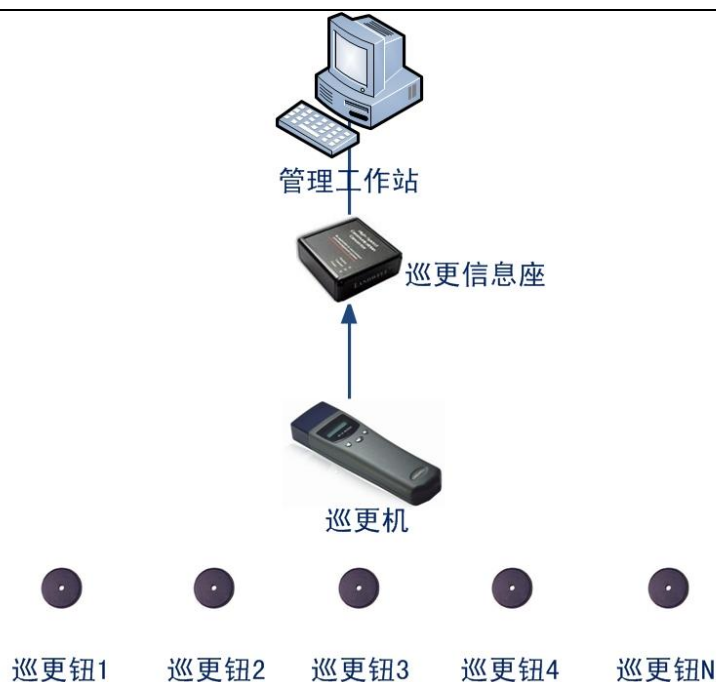
3.12.2、 系统设计

离散巡更管理系统是非接触式 IC 卡技术应用一卡通系统之一。该系统采用手持式 IC 卡读卡器作为巡更机，IC 卡作为巡更点，来实现保安人员的巡逻签到纪录管理。

巡更员携巡更机、巡更事件卡，按预先排好的巡更线路(包括巡更班次、时间间隔、线路走向)到各巡更点巡视，读取相关信息(人员、地点、事件等)。返回管理中心，将巡更机采集到的数据下载至电脑中，进行整理、分析。达到管保安人员的目的，提高管理水平及安全。

3.12.3、 系统组成

离散巡更系统主要由信息钮、巡查棒、通信座、系统管理软件四部份组成。巡查系统结构框图如下：



离散巡更管理系统由巡更机、巡更事件卡、巡更钮、巡更管理软件等组成：

- 巡更机：读取巡更地点、巡更事件等，下载数据至电脑中
- 巡更事件卡：用 IC 卡对各种突发的情况进行分类记录
- 巡更钮：确定巡更地点
- 巡更管理软件：对巡更采集的数据进行整理、分析。

3.12.4、系统功能

3.12.4.1、离散巡更管理系统功能

- 巡更卡片分为人员卡、事件卡、地点卡；
- 系统可设定巡更点、巡更员、巡更路线、巡更班次、当前路线、巡更事件等；
- 多种巡更排班：按天排班、按周排班、按月排班、轮班等；
- 具有多种报表：巡更数据、巡更排班表、巡更线路图、巡更线路报表、巡更事件报表；
- 按巡更日期、人员、地点、线路查询以及多条件查询、打印等。

3.12.4.2、离散巡更机介绍

- LCD 显示 112×64 点阵
- 背光 5 级背光亮度可调

■	内存	4MbitFLASH
■	电池	3.6V 锂电池 750AH
■	巡更线路	20
■	巡更点	1024 (每个点包括卡号、应到时间、提示时间)
■	巡更人员	250
■	巡更事件	250
■	巡更记录	11200
■	信息下载通讯接口	RS-232



3.13、 棒材自动计数子系统

3.13.1、 需求分析

目前，我国钢厂在棒材计数方面主要采用人工计数和光电检测两种方式。绝大多数企业采用人工计数方式，人工计数方式劳动强度高、效率低，为避免出错，在管理方面采取多人重复计数方法以保证准确率，人力成本较高，这种计数方式也与棒材全连轧制不匹配，成为棒材厂自动化生产过程中的速度瓶颈。光电检测计数方式由于受氧化铁皮粉尘和随机光线的影响，会产生多计现象，或者当棒材出现粘连和重叠时现象，会产生漏计现象。为解决漏计问题，可以在生产线计数工序之前增加机械平铺装置，实现棒材的单层平铺且相互分离，但上述措施仅可以解决较粗棒材的光电计数问题，对于解决细棒材的重叠和交叉无能为力。为解决上述两种方法的不足之处，我们开发了基于图像识别技术的棒材自动计数系统。

3.13.2、 系统设计

棒材自动计数系统依托于便携式棒材计数仪，通过拍摄钢筋等棒材的端面图像，实现进场棒材的自动点数与验收可大大提高点数速度，管理人员通过系统保存现场照片和验收记录，可以有效监控材料验收作业，防止材料虚报。

棒材自动计数系统的应用示意图如下：



3.13.3、系统特点

- 高精度图像识别：采用高精度图像识别算法，识别率可达 90%以上。
- 工业级智能终端：采用工业级野外专用智能终端，IP67 以上防尘、防浸等级。
- 适应夜间拍摄要求：支持 800 万像素以上双高清摄像头，可加配背贴式闪光灯，符合工地户外夜间收货要求。
- 携带使用方便：配置手持带防止拍照抖动；配置电容笔便于点选图像。

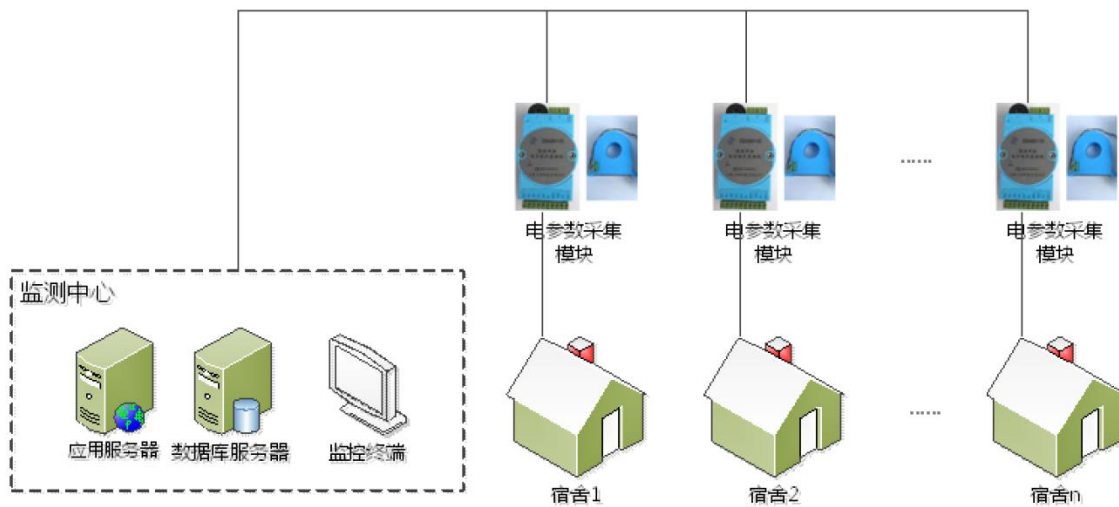
3.13.4、系统功能

- 收货记录：登记棒材的型号、厂家、货车、送货人、收货人信息。
- 拍照计数：对棒材端面进行拍照，光线较暗时，可加配闪光灯。
- 自动计数：划定单捆或多捆棒材作为计数区域，可对指定区域内棒材进行自动计数，计数结果在原始图像中以红圈标记。
- 手动调整：为防止棒材漏计或多计，可通过加点或去除红圈对计数结果进行手动调整。
- 计数报告：提供计数与验收报表定制与导出。

3.14、生活区用电监控子系统

3.14.1、系统介绍

用电监控系统由交流电量模块、报警器和监控软件组成，用于实时监控工地各路电的使用情况，实现生活区内宿舍、办公室等区域的实时用电参数监测、用电情况统计和超限报警等功能。



3.14.2、系统特点

- 测量参数全：可测量测点供电线的相电压、有效电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、有功电度和频率，满足用电监测需求。
- 测量精度高：电压、电流、频率测量优于 0.2%，功率、电度计量精度优于 0.5%。
- 远程遥测：采用 RS485 标准通信接口，具备 MODBUS 通讯协议。可远程完成测量、校准、设定等功能。

3.14.3、系统功能

- 实时监测用电情况：可通过电参数采集模块实时监测生活区内宿舍房间、办公室、食堂等区域内供电线路的电压、有效电流、功率、功率因数等参数。
- 危险状态自动报警：可设置用电参数的报警阈值，当被测区域内供电线路上的电流、功率等电力参数超过阈值，或识别出违规负载时可自动报警，支持现场声光报警、手动报警等多种报警方式。
- 记录统计和违规查询：可查看实时用电数据和历史用电数据。支持实时显示或按日和按月查询每个测点的电压、功率等电力参数。同时可查询历史记录中电流、功率超限的数据。
- 报表和曲线展示：提供报表数据查看、打印功能，可按日或按日查看电度记录。并且可以曲线形式展示测点电力参数的实时数据，或绘制选定时间内的用电参数的数据曲线。

3.15、 BIM 技术应用子系统

3.15.1、 系统介绍

BIM 技术是一种应用于工程设计建造管理的数据化工具，通过参数模型整合各种项目的相关信息，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

3.15.2、 系统特点

BIM 以建筑工程项目的各项相关信息数据作为基础，建立起三维的建筑模型，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它具有信息完备性、信息关联性、信息一致性、可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性八大特点。

1. 可视化 (Visualization)

可视化即“所见所得”的形式，对于建筑行业来说，可视化的真正运用在建筑业的作用是非常大的，例如经常拿到的施工图纸，只是各个构件的信息在图纸上的采用线条绘制表达，但是其真正的构造形式就需要建筑业参与人员去自行想象了。对于一般简单的东西来说，这种想象也未尝不可，但是近几年建筑业的建筑形式各异，复杂造型在不断的推出，那么这种光靠人脑去想象的东西就未免有点不太现实了。所以 BIM 提供了可视化的思路，让人们将以往的线条式的构件形成一种三维的立体实物图形展示在人们的面前；建筑业也有设计方面出效果图的事情，但是这种效果图是分包给专业的效果图制作团队进行识读设计制作出的线条式信息制作出来的，并不是通过构件的信息自动生成的，缺少了同构件之间的互动性和反馈性，然而 BIM 提到的可视化是一种能够同构件之间形成互动性和反馈性的可视，在 BIM 建筑信息模型中，由于整个过程都是可视化的，所以可视化的结果不仅可以用来效果图的展示及报表的生成，更重要的是，项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都在可视化的状态下进行。

2. 协调性 (Coordination)

这个方面是建筑业中的重点内容，不管是施工单位还是业主及设计单位，无不在做着协调及相配合的工作。一旦项目的实施过程中遇到了问题，就要将各有关人士组织起来开协调会，找各施工问题发生的原因，及解决办法，然后出变更，做相应补救措施等进行问题的解决。那么这个问题的协调真的就只能出现问题后再进行协调吗？在设计时，往往由于各专业设计师之间的沟通不到位，而出现各种专业之间的碰撞问题，例如暖通等专业中的管道在进行布置时，由于施工图纸是各自绘制在各自的施工图纸上的，真正施工过程中，可能在布置管线时正好在此处有结构设

计的梁等构件在此妨碍着管线的布置，这种就是施工中常遇到的碰撞问题，像这样的碰撞问题的协调解决就只能在问题出现之后再进行解决吗？BIM 的协调性服务就可以帮助处理这种问题，也就是说 BIM 建筑信息模型可在建筑物建造前期对各专业的碰撞问题进行协调，生成协调数据，提供出来。当然 BIM 的协调作用也并不是只能解决各专业间的碰撞问题，它还可以解决例如：电梯井布置与其他设计布置及净空要求之协调，防火分区与其他设计布置之协调，地下排水布置与其他设计布置之协调等。

3. 模拟性 (Simulation)

模拟性并不是只能模拟设计出的建筑物模型，

BIM 模拟性

BIM 模拟性

还可以模拟不能够在真实世界中进行操作的事物。在设计阶段，BIM 可以对设计上需要进行模拟的一些东西进行模拟实验，例如：节能模拟、紧急疏散模拟、日照模拟、热能传导模拟等；在招投标和施工阶段可以进行 4D 模拟（三维模型加项目的发展时间），也就是根据施工的组织设计模拟实际施工，从而来确定合理的施工方案来指导施工。同时还可以进行 5D 模拟（基于 3D 模型的造价控制），从而来实现成本控制；后期运营阶段可以模拟日常紧急情况的处理方式的模拟，例如地震人员逃生模拟及消防人员疏散模拟等。

4. 优化性

事实上整个设计、施工、运营的过程就是一个不断优化的过程，当然优化和 BIM 也不存在实质性的必然联系，但在 BIM 的基础上可以做更好的优化、更好地做优化。优化受三样东西的制约：信息、复杂程度和时间。没有准确的信息做不出合理的优化结果，BIM 模型提供了建筑物的实际存在的信息，包括几何信息、物理信息、规则信息，还提供了建筑物变化以后的实际存在。复杂程度高到一定程度，参与人员本身的能力无法掌握所有的信息，必须借助一定的科学技术和设备的帮助。现代建筑物的复杂程度大多超过参与人员本身的能力极限，BIM 及与其配套的各种优化工具提供了对复杂项目进行优化的可能。基于 BIM 的优化可以做下面的工作：

（1）项目方案优化：把项目设计和投资回报分析结合起来，设计变化对投资回报的影响可以实时计算出来；这样业主对设计方案的选择就不会主要停留在对形状的评价上，而更多的可以使得业主知道哪种项目设计方案更有利于自身的需求。

（2）特殊项目的设计优化：例如裙楼、幕墙、屋顶、大空间到处可以看到异型设计，这些内容看起来占整个建筑的比例不大，但是占投资和工作量的比例和前者相比却往往要大得多，而且通常也是施工难度比较大和施工问题比较多的地方，对这些内容的设计施工方案进行优化，可

以带来显著的工期和造价改进。

5. 可出图性

BIM 并不是为了出大家日常多见的建筑设计院所出的建筑设计图纸，及一些构件加工的图纸。而是通过对建筑物进行了可视化展示、协调、模拟、优化以后，可以帮助业主出如下图纸：

- (1) 综合管线图（经过碰撞检查和设计修改，消除了相应错误以后）；
- (2) 综合结构留洞图（预埋套管图）；
- (3) 碰撞检查侦错报告和建议改进方案。

由上述内容，我们可以大体了解 BIM 的相关内容。BIM 在世界很多国家已经有比较成熟的 BIM 标准或者制度。BIM 在中国建筑市场内要顺利发展，必须将 BIM 和国内的建筑市场特色相结合，才能够满足国内建筑市场的特色需求，同时 BIM 将会给国内建筑业带来一次巨大变革。

6. 一体化性

基于 BIM 技术可进行从设计到施工再到运营贯穿了工程项目的全生命周期的一体化管理。BIM 的技术核心是一个由计算机三维模型所形成的数据库，不仅包含了建筑的设计信息，而且可以容纳从设计到建成使用，甚至是使用周期终结的全过程信息。

7. 参数化性

参数化建模指的是通过参数而不是数字建立和分析模型，简单地改变模型中的参数值就能建立和分析新的模型；BIM 中图元是以构件的形式出现，这些构件之间的不同，是通过参数的调整反映出来的，参数保存了图元作为数字化建筑构件的所有信息。

8. 信息完备性

信息完备性体现在 BIM 技术可对工程对象进行 3D 几何信息和拓扑关系的描述以及完整的工程信息描述。

3.15.3、 系统应用

应用一：可视化展示

传统施工方式是拿着 2D 图纸进行施工，但是对于图纸中构件的位置、信息、空间关系等描述不准确也不清晰。运用 BIM 技术之后可以建立可视化的建筑、结构、水暖电等各专业的 BIM 模型，对于设计所展现的成果也是一目了然。施工方可以直观的理解设计意图与理念，然后根据此模型商讨施工的可行性，在施工前就可以预先判断存在的问题，增加了与设计方的交流与沟通，降低了返工现象。

应用二：碰撞检查与施工模拟

传统的施工方式需要多张图纸的套叠发现碰撞点，费时费力，准确率低。而在具体施工上基本上就是靠估算、经验来预测，物料浪费、返工严重、额外成本增加等现象比比皆是。运用 BIM 软件的碰撞检查及施工模拟功能，不但可以将建筑、结构、机电等模型进行统一整合与集成分析，对专业间、跨专业进行硬碰撞与软碰撞的检测，提前排查碰撞点及早调整设计或者施工方案，减少返工，降低额外成本之处；还可以通过 BIM 软件的施工模拟特性对项目建造环节及工艺进行提前模拟，寻找出最佳方法优化施工方案，合理配置施工资源。

应用三：深化设计

施工阶段的深化设计往往是在设计基础之上进行二次设计，主要目的是为了更好的便于施工。目前来说基于 BIM 在施工阶段的深化设计主要是对于钢结构及复杂结构的结点设计，运用 BIM 软件对于复杂异形结构及幕墙的深化设计；还有就是更具碰撞检查的结果调整管线的排布、细化管线细节、完善管线上的构建（例如阀门、三通等）。BIM 在施工阶段的深化应用主要是为了提高施工品质、减少物料浪费、合理配置资源。

应用四：施工项目管理

目前国内的施工项目管理一般是在原有的 BIM 3D 模型基础之上加入时间元素即 BIM 4D 模型，此模型可以连接施工进度、物料、资源、现场安全和施工场地布置等信息，通过对这些信息的集成于分析进而对施工的进度、人力、设备、安全、质量等进行管理，还可以进行 4D 的可视化模拟，提高施工项目管理的效率。现在许多企业在 BIM 4D 模型基础之上加入 5D 元素（成本），增加了对项目的成本管控，大大提高了企业对于成本的管控，实现精细化管理。

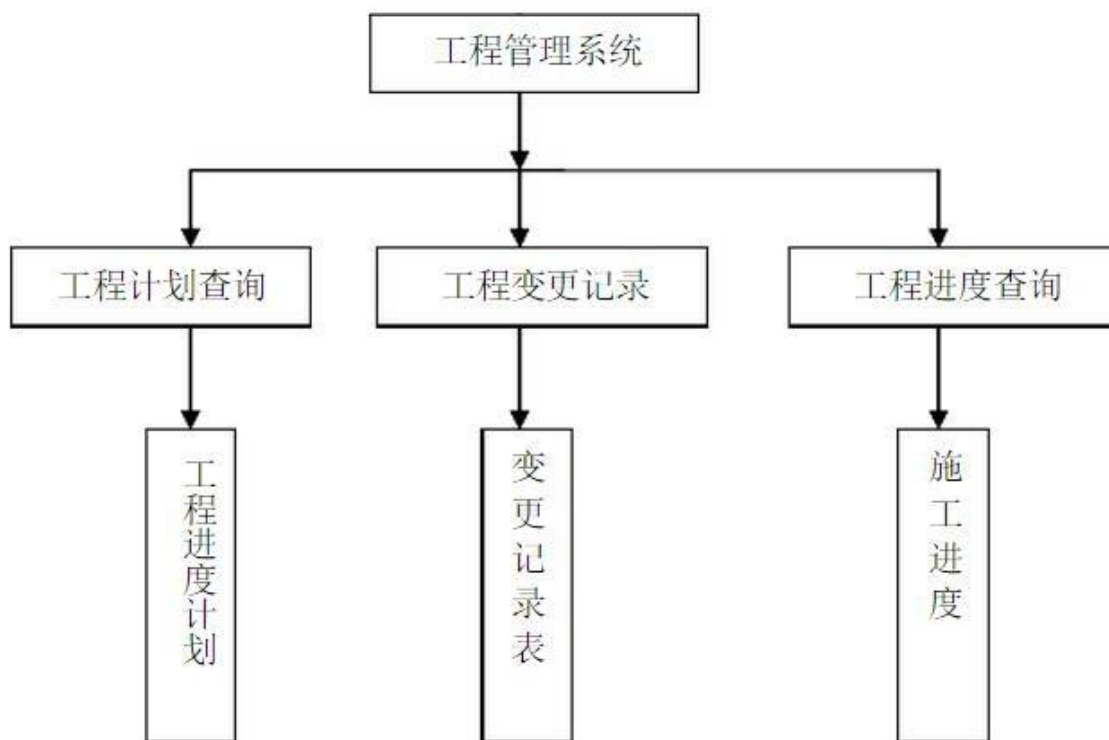
3.16、施工进度管理子系统

3.16.1、系统介绍

施工进度管理是指在项目建设过程中按经审批的工程进度计划，采用适当的方法定期跟踪、检查工程实际进度状况，与计划进度对照、比较找出两者之间的偏差，并对产生偏差的各种因素及影响工程目标的程度进行分析与评估，以及组织、指导、协调、监督监理单位、承包商及相关单位，及时采取有效措施调整工程进度计划。使工程进度在计划执行中不断循环往复，直至按设定的工期目标(项目竣工)即按合同约定的工期如期完成，或在保证工程质量和不增加工程造价的条件下提前完成。该系统适用于建筑施工工程部门，服务的用户主要是工程计划管理人员和操作人员。对于操作员来说该系统应该操作简单、方便，在信息录入、查询和修改时可以降低劳动强度和时间。而对于工程设计管理人员来说，方便其完成工程项目的进度计划管理。

3.16.2、系统组成

施工进度管理系统主要包括：工程计划查询、工程变更记录和工程进度查询三部分。工程计划是最初制定的计划，包括起止时间，工作计划等信息。所有的工程都应以计划的进度为准，但根据实际情况的不同，或外界因素等会是工期而改变，并且在系统的工程变更记录中会查询到，则应当应用工程进度查询来调整施工计划。



3.16.3、系统功能

➤ 进度报告

日报制度，并及时汇总至技术质量部，周、月汇总进度管理情况，并根据现场综合情况进行控制调整。

➤ 项目部施工进度延误程度告警

进度监控预警与进度调整：项目部监控各施工队施工进度管理，施工队发生月进度延误时，项目部发出进度管理预警信号。施工队根据进度延误及工程内容变化情况编制调整计划，报项目部生产经理批准实施。

进度管理检查与考核：项目部每月初评，每季度总评、半年评比表彰一次。检查和考核由项目部生产经理和总工程师负责组织实施。

➤ 信息管理

在立体交叉、多层面、多工种的施工作业过程中，每时每刻都有工期、质量、安全、成本等即繁多又复杂的信息，我们将采用局域网微机管理手段，通过互联网，采用《Project》、《梦龙管理软件》等一系列软件，加快信息处理速度，提高管理决策的及时性、准确性。确保工程施工平稳、快速的进行。

➤ 竣工工作

待工程结束具备验收条件，能够及时报告，请求验收。验收中存在的问题，组织精干力量抓紧整改，可使工程顺利通过验收。