



方案建议书

工程物联智能系统 IoT S（智慧工地）

Proposal book to Xi'an Alphaviae IoT S2.0（SMART7）

真诚，始终如一；服务，就在左右！

西安中聚智能科技有限公司

Xi'an Alphaviae Intelligent technology Co.,Ltd

公司地址：西安市碑林区文艺北路5号敬业大厦第1幢1单元16层

邮政编码：710054

市场营销中心：sales@alphaviae.cn

技术服务中心：service@alphaviae.cn

产品研发中心：info@alphaviae.cn

目录

第一部分	公司介绍	3
第二部分	技术方案	4
一、	背景及发展	4
二、	建设目的和意义	5
三、	现状及需求分析	8
1.	网络现状及需求	8
2.	硬件现状及需求	9
3.	人员现状及需求	9
4.	施工环境现状及需求	9
四、	总体设计	10
1.	设计思路	10
2.	设计原则	11
3.	实现技术	12
4.	网络结构图	12
五、	功能介绍	14
1.	成本控制	14
2.	质量控制	17
3.	进度控制	19
4.	安全管理	20
5.	资料管理	24
6.	人员管理	24
7.	设备监测	26
8.	车辆管理	28
9.	材料管理	32
10.	技术难点	34
11.	SMART 应用	35
六、	系统特点	43
1.	多种应用模式接入	43
2.	接口优势	44
3.	系统升级优势	44
4.	自动提示功能	44

七、	部署方案	44
1.	Web 系统平台部署	44
2.	APP 移动端系统	45
3.	负载均衡系统.....	45
4.	数据库集群系统.....	46
5.	缓存系统.....	46
6.	分布式存储系统.....	46
7.	代码分发系统.....	47
八、	服务与培训	47
1.	售后服务.....	47
2.	试运行期服务.....	47
3.	服务响应时间.....	47
4.	培训服务.....	48
5.	升级服务.....	48
第三部分	实施方案	49
一、	实施流程	49
二、	本次实施的各单位名称和地理位置	49
第四部分	培训方案	50
一、	培训内容与方式	50
1.	培训内容.....	50
2.	培训方式.....	50
二、	培训对象	50
1.	系统管理员.....	50
2.	业务系统使用人员.....	51

第一部分 公司介绍

中聚是国内一家集软件设计开发、智能设备设计研发、物联网和大数据分析与应用，专注于物联网+工程行业研究的创新型 IT 供应商。提供工程建设信息化软件平台及物联网解决方案，以满足用户信息化建设对关键技术的需求，帮助用户业务向互联网、物联网、移动互联网转型，达到提升核心竞争力的目标。

中聚专注于软件平台领域，着力构建开放、合作、共赢的商业生态，与国内数家大中型软件商、高校和大型国企深入合作，为各行业用户及合作伙伴提供高品质的技术服务，全面保障产品成功使用及项目的稳定上线。中聚先后成功承担了省级重点科研课题项目，如山东省高速公路工程质量安全动态管理辅助监控系统及相关论文、山东省路政管理系统、山东省交通厅项目管理一级、二级平台、山东省各地级市公路局项目管理系统、甘肃省治超联网管理信息系统工程可行性研究报告、甘肃省交通运输行政执法综合管理系统工程可行性研究报告等。

中聚由多位有着多年丰富经验的工程管理专家、教授以及多位丰富 IT 从业经验的人士携手创立，汇聚了一流的计算机技术类专业人才。在长期的市场运营过程中，积累了丰富的行业经验，建立起一支专业、稳定、高效的工程业务咨询及 IT 技术、咨询和研发的团队。

第二部分 技术方案

一、背景及发展

近几年，随着国家政策的引导，十三五规划交通基建方面继续投入大量的资金，使得公路、铁路、轨道交通及市政工程等行业建设得到持续高速发展。同时对施工单位在施工过程中的质量管理、施工安全管理、进度管控、技术水平管理、提出更高的要求。由于公路工程建设工期长、距离长、路途遥远、工序多、材料、工艺及各用料更加严格等原因，以及施工人员的技术水平、人员复杂等情况，使得对工程质量管理、施工安全管理、进度管理、工艺工序管理更加重要。

如何搞好现场施工管理，如何在“施工现场检查”过程中展现施工单位的管理水平、管理细度、科技创新能力、数字化管理水平是工程建设施工企业可持续发展的必然要求，是企业发展的核心。作为施工企业，只有进行科技创新，合理优化各方面的施工技术、施工管理，才能做出让业主满意的精品工程，才能最终提升企业在竞争激烈的市场中的发展优势。

传统的施工管理方法是施工单位必须投入大量的人力及物力分部在施工现场，及重要生产检测环节。同时施工单位在业主、监理施工检查的过程中无法形象的展示以上投入的效果数据以及过程数据。随着现代技术的发展，云计算技术的普及，无线网络的广泛应用、有线网络的提速以及物联网的成熟发展，人员和“物”等通过新的方式联在一起，形成人与“物”、“物”与“物”相联。公路工程的涉及到的设备、物料、施工现场接入“物联网”已经不再遥远，也是施工质量管理、安全管理、进度管理、施工过程记录的创新价值体现的方向。智慧工地通过移动互联网、物联网技术及大数据分析让数据说话，让管理数据形象的展现给各管理部门。

智慧工地是物联网技术在工程领域的行业应用，是一种崭新的工

程全生命周期管理理念。它可通过信息化平台和移动端 APP 满足施工方公司领导、项目经理或项目总工对工程项目进行质量安全监督和施工综合管理。智慧工地围绕施工过程管理，建立项目各部门之间的互联协同、智能生产、科学管理的施工项目信息化工作组，并将工程相关业务数据进行自动化采集，并对所有工程信息进行数据挖掘分析，提供过程趋势预测及专家预案，实现工程施工智能化管理，以提高工程管理信息化水平。

智慧工地针对当前工程行业的特点，结合各级工程项目管理部门及施工企业信息化工作的需求，集成本控制、质量控制、进度控制、施工安全、现场人员安全、机械设备（包括水稳、水泥、沥青拌合站、架桥机、泵站、智能张拉设备等施工现场用的设备）、施工车辆（包括水稳摊铺机、碾压机、装载机、挖掘机、运输车辆等施工现场用的车辆）、高危施工区域（梁场生产区、钢筋加工区、大桥架桥机、隧道工作区高危区域）等工艺工序管理一体的全面适合现场施工的管理系统。数据通过“中聚盒子”进行智能采集、分析、加密传输存储服务器上，并通过现场的芯片二维码的方式对整个施工数据进行合理的部署，系统通过扫描二维码扫描的方式能够方便对施工过程数据进行追溯和管理。实现工程施工统一管理、资源共享，为管理决策提供有效的数据支撑，提高施工效率、降低项目成本、保障施工安全，同时也让施工综合管理更加数字化和智能化。

二、建设目的和意义

智慧工地是反应施工企业科技创新的有效窗口，让施工现场信息立体地、形象地展现在业主单位、监理单位、施工单位技术人员的面前。系统能有效加强施工企业现场施工管理规范，能方便的管理到施工进度、施工工地的材料、设备、人员管理。同时，系统能有效提高现场施工效率，降低施工成本，减少安全事故发生率、质量安全事故，杜绝各种违规操作和不文明施工等行为。

系统建立多级用户、立体化管理模式。建立不同业务、不同职能部门、部门的矩阵式管理结构。对异常情况，不规范情况做预警处理，达到现场发现问题及时发现及时解决的目的。

系统统一遵循国家技术标准规范，融合 TCP/IP 网络、无线通讯、数据库及计算机网络安全等前沿技术，以局域网、Internet 网络和无线通讯技术为依托，以一线现场为综合业务信息的数据采集点，通过扫描二维码为触发手段，让工地每个环节的数据实时、形象的展现，达到创新管理的目的。

系统创建成本控制模块，让工程项目在投资范围内得到有效合理控制，系统支持项目分解清单导入功能。系统根据单位工程、分部工程、分项工程及桩号，系统根据各个分项的计划单价计划用量，与实际单价与实际用量的对比，生成成本分析管理模块，将超出计划值得数据通过系统显示出来，便于成本控制。

系统创建质量控制模块，有效的记录现场施工的施工质检记录、施工质检台账、检查记录表等信息，同时可以对质量责任制度、现场质量管理制度、工程质量检验制度、施工技术标准，施工图纸审查情况、施工组织设计及审批、拌合站生产数据、试验检测数据、材料设备的质检表等数据实现以上重要数据管理。系统通过二维码的扫描，可以通过数据展示达到在事前预控、事中监控、事后分析可追溯的目的。

系统创建进度控制模块，有效地管理工程建设工期，高质量地完成各项目的里程碑计划，依据预设定的施工计划做施工进度的管理。系统通过扫描二维码及芯片感应的方式对施工现场工作面做施工进度、内业资料编制进度、统计分析图示化的展现功能。

系统创建安全管理模块，有效的对隧道、梁场生产安全区、钢筋加工厂安全区、特大桥架桥机安全区、危险区等重点施工安全点做全方位的电子围栏定位，根据工种的安全级别的不同，严加管理高危区的围栏进入当低级别的人员闯入高级别的区域时，系统可以通过围栏

报警，系统也可以在检查人员时通过扫描工作人员悬挂的二维码获取人员的相关信息，通过信息进行有效的管理。

系统创建人员管理模块，可利用物联网技术科学地确定主要设备的技术参数和施工规范，对施工人员定位运用 RFID 有源电子标签技术对人员位置，人员考勤实时采集，一旦发现异常即使报警。

系统创建设备监测模块，通过扫描二维码及芯片感应查询机械设备的种类、用途、生产日期等基本信息。同时系统支持数据采集功能，系统可以对拌合站生产，智能张拉压浆、架桥机、发电机等的施工数据进行实时采集，这些数据可以通过扫描二维码的方式进行查看，同时也可以通过系统登录查看整体的生产数据。

系统创建车辆管理模块，系统通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆的种类、用途、生产日期等基本信息。同时系统支持数据采集功能，系统可以对摊铺机、碾压机的施工进行数据采集，这些数据可以通过扫描二维码的方式进行查看，同时也可以通过系统登录查看整体的使用数据。

系统创建材料管理模块，通过系统扫描材料区域的二维码可以查看材料的检测报告、试验报告、材料标准以及监理人员审批的情况。系统对原材料的库存、出库管理、入库管理、等环节进行数据采集。系统可以联动拌合站生产、地磅数据采集、手机 APP 录入，方便现场管理人员及时的了解库存及材料进场情况。系统支持材料价格实时显示信息。根据实际单价、目标单价显示盈亏分析及预警。材料数量增加变更后数量。

系统创建工艺控制模块，追溯技术难点展示以及施工过程视频、图片记录功能，当施工阶段涉及到施工难点时，系统可以标记具体的施工部位、施工时间、以及设计、施工的过程，并将施工的变更情况，解决方案等信息记录到系统中，当上级领导检查施工工艺、过程以及施工进度时，供施工过程及施工工艺的回放功能。

本系统将终端数据通过 “无线接入传输” 方式传到项目数据中

心的服务器中；通过本系统对各类业务数据进行数理统计、汇总、分析，业主、总监办、驻地办等主管领导可以分权限基于 Internet 网络登录系统，查询监控部位的实时数据，从而全方位达到成本控制、质量控制、进度控制、安全管理、人员管理、设备监测、车辆管理、材料管理、工艺控制的目的。

三、现状及需求分析

1. 网络现状及需求

网络现状：施工现场基本覆盖各大运营商的无线 3G/4G 网络，3G 以及 4G 网络能够满足系统的需求。

网络需求：根据系统的特点及数据带宽的要求做如下需求分析：

1) 现场 APP 二维码扫描系统现状、需求分析

APP 扫描二维码需通过 3G/4G 网络到服务器请求二维码的链接地址，通过返回数据调取查看以及操作的内容。若承载的视频数据不是很多基本的 3G 网络既可以满足现场的操作。

另根据实际情况 APP 可以结合本地数据库的方式来请求数据库，使用人员也可以先在有网络的地方同步数据，再到达工地现场扫描相应的二维码。

2) 远端服务器网络现状及需求分析

远端服务器承载着大量的使用者的 APP 客户端，同时承载着现场数据采集设备的数据、定位数据、以及平台后端的管理数据。服务器需要稳定的高性能的专线网络来满足整个系统的需求。

智慧工地的服务器采用云应用服务器、云数据库、云专线网络，能够满足大量 APP 以及现场采集设备、定位数据的支撑。采用云服务同时解决了跨运营商网络访问慢、异地访问慢的问题。

3) 施工现场设备网络的现状、需求分析

施工现场设备网络一般采用 2G 网络既可以满足数据的采集以及上传功能，主要占用流量的是地理左边数据的上传，现在的工地一般

具有 2G、3G 或者 4G 网络的覆盖，满足系统硬件网络的需求。

4) 施工单位办公区域网络的现状、需求分析

现代的施工单位都具有光纤宽带接入的条件，另系统后台系统采用 B/S 软件结构，只要满足能上网的带宽就可以满足后台系统的操作需求。

2. 硬件现状及需求

1) 客户端硬件现状、需求分析

APP 客户端需要 Android 4.0 以上操作系统；

支持 500W 像素摄像头；

支持蓝牙 4.0 BLE 版本以上的蓝牙模块；

支持 3G/4G 网络；

现有施工人员的手机大多支持系统 APP 的运行。

2) 服务端硬件现状、需求分析

服务器支持并发数 1000 性能的硬件即可满足系统的使用；

同时系统支持快速水平扩展功能；

系统一般采用云服务的方式来满足硬件的需求。

3) 现场硬件设备的现状、需求分析

现场硬件主要有：beacon 硬件、GPS 定位器、RFID 卡、数据采集硬件等系统主要需要以上硬件的支持。现在以上产品已经很成熟。

3. 人员现状及需求

现场使用本系统的技术人员一般具有智能手机，并且有使用智能手机的能力，APP 操作的复杂程度不高，完全能够满足现场人员的操作习惯。

4. 施工环境现状及需求

工地一般具有安装数据采集硬件、二维码标签、GPS 定位器的环境要求，温度湿度以及防水性能满足施工现场的要求。

四、总体设计

1. 设计思路

在遵循整体性、美观性、规范性、实用性的总体设计思想的基础上，系统采取分级管理模式进行设计，实现立体化管理模式。

建立根据业务不同、不同职能部门的矩阵式管理机构，实现施工单位对质量巡视、安全巡查不留死角，实现对施工工艺的优化改进，提高项目建设质量。通过系统的进度的管理，控制项目建设进度。

对现场的抽检，做到数据智能展现的信息化平台。对施工单位提高工作效率节约人力成本，提高安全防范意识，实现安全管理智能化、数字化。同时系统可实现各部门的数据共享，避免数据孤岛的产生。

先进的技术理念：系统应采用当今国内最先进和成熟的主流计算机软硬件技术、云计算及大数据分析技术，物联网技术，使新建立的系统能够最大限度地适应今后技术的发展和业务的变化。采用技术先进且成熟的产品是保护投资一种最积极的方法。用技术上先进且应用中成熟的产品是系统成功建设的有力保障。

根据管理业务的发展、监管模式的调整要求，系统能够灵活适应业务发展的需要。根据软件工程的理论，系统维护在整个软件的生命周期中所占比重是最大的。减少系统维护成本是系统的重要部分。云平台采用重高可用（容灾）架构，提供 99.95% 的业务可用性保障，主备架构：RDS 实例采用主备架构，两个实例位于不同服务器，自动同步数据。主实例不可用时，系统会自动将数据库连接切换至备实例。

同城容灾：在不同可用区部署主备实例，独立的电力、网络环境可提升数据可靠性。

异地容灾：RDS for MySQL 支持创建异地灾备实例，通过数据传输实现异地数据实时同步，在突发状况下，用户可将异地灾备实例切换为主实例，保障业务可用性。可按需升级实例的内存、磁盘空间大小，提升业务处理能力；单实例最大支持 20000 IOPS，2TB 存储空间

内网系统拟选择大型关系型数据库，支持多用户的并发访问和可扩展的数据容量存储，支持多维数据分析和存储。

建设大型数据库管理系统，存储应用系统的核心业务数据，支持 ODBC、JDBC 等通用的数据库访问技术，为应用服务器系统提供大容量、高性能的数据访问能力。建设办公信息管理数据库，支持办公信息富文本的高性能、多用户并发访问能力。

为了适应各级单位的不同业务需求，本系统的扩展能力也是一大特色，我们在质量管理、安全管理的业务上进行了深入的探索和归纳的基础上，制定了统一的数据处理规则，规范了基础行业对象，也将现有的业务逻辑对象进行了统一封装，并给二次开发者提供了简单灵活的访问接口、详尽的文档说明和开发工具，在进行新功能的拓展时无须对数据库进行直接操作，从而保证了数据库的完整性和安全性。

2. 设计原则

安全性原则：本系统要实现基于大型数据中心、强大信息处理环境和高速网络为一体，可为信息管理的获取、共享、处理服务，支持实时网上数据信息处理，支持协同工作及虚拟办公环境的新一代信息基础设施支撑平台。由于整个系统涉及大量的保密数据，而且部分数据共享基于网络环境，在设计过程中，必须考虑信息安全及保密措施，确保系统中的信息资源不被非法窃取和篡改，数据中心不被破坏，同时还要保证用户能够正常使用系统中的共享资源，提供应有的信息服务。为了确保该系统的安全性，在建立健全安全管理制度基础上，还必须采用有效的安全保密技术。本系统采用一整套科学、便利的安全管理模式，系统对终端用户的权限严格界定，终端用户的权限细化到每一个模块的每一个功能，在此基础上系统灵活地使用“用户组”的管理方式，很大程度上简化了系统管理人员的工作复杂度。

规范性原则：系统设计过程中，数据结构和数据编码的设置符合严格的技术规范，数据编码采用国家标准。通过全面的汇总分类，制

定了数据编码规范，保证数据编码的唯一性和可扩展性，为质量管理、安全管理系统的长期发展奠定良好的数据基础与数据规范。

实用性原则：依据全面的用户需求调研和专家分析结果，开发了网络版、版系统，具有强大的数据处理以及业务管理功能。采用灵活的互动式的功能设计和界面设计，既体现了现有的业务流程又方便使用人员的操作，实现了功能性和易用性的统一。

整体性原则：系统在规划、设计过程中，自始至终着眼于系统的整体性，考虑业主单位、监理单位、施工单位间的联系，以及业务之间的内在关系，使之构成一个有机的整体。总体规划重视效益和效果；信息资源充分开发与利用；系统设计坚持开放性标准。

3. 实现技术

系统技术平台开发

本系统后台系统是基于 JAVA 研发，应用 Mysql 数据库，采用 B/S 软件结构的多层网络分布式行业管理软件，行业应用实践证明，在稳定性、扩展性等方面都有可靠保障。

系统前端软件开发

系统前端软件采用 Android 系统开发，应用软件与后台系统接口交互的方式来获取系统数据以及存储数据。

软件环境：

网络服务器操作系统：linux 操作系统。

网络客户端操作系统：Windows 7 以上版本。

客户端操作系统：Android 5.0 及以上操作系统。

系统结构：

C/S （智慧工地 APP 端、数据采集端）

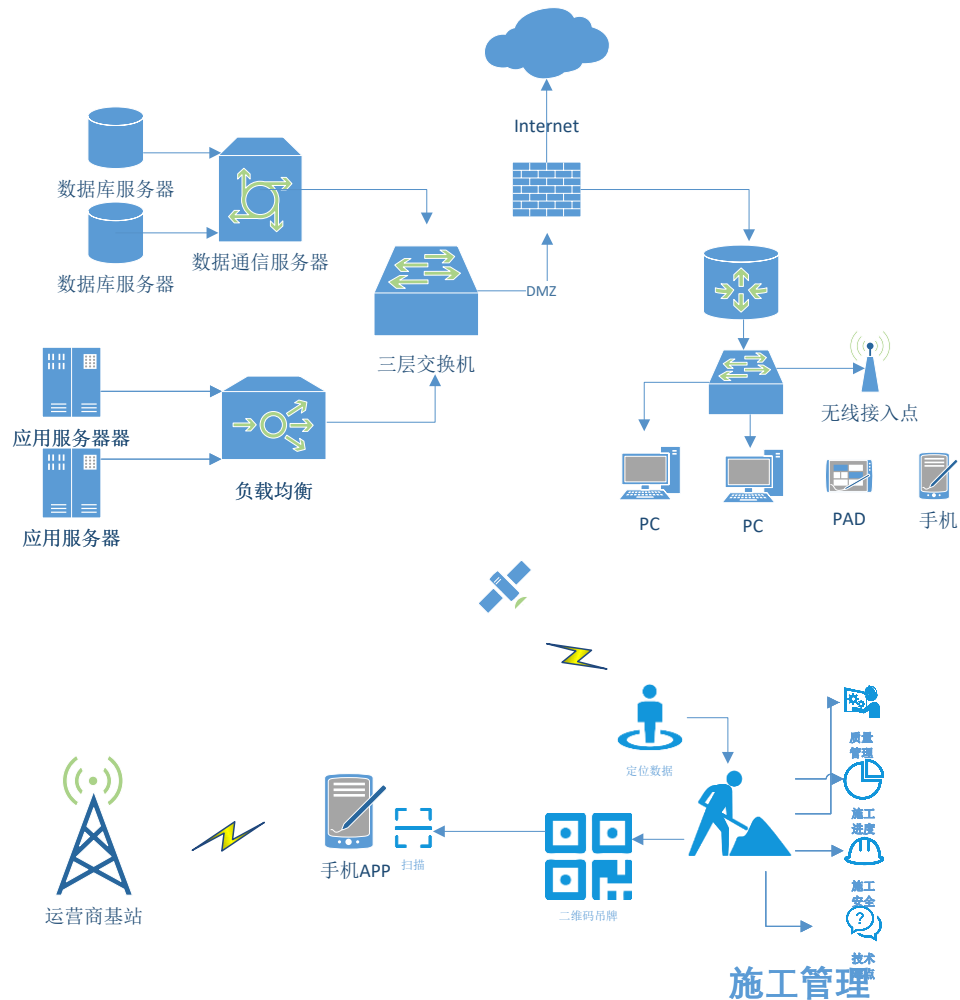
B/S （智慧工地管理后台）

4. 网络结构图

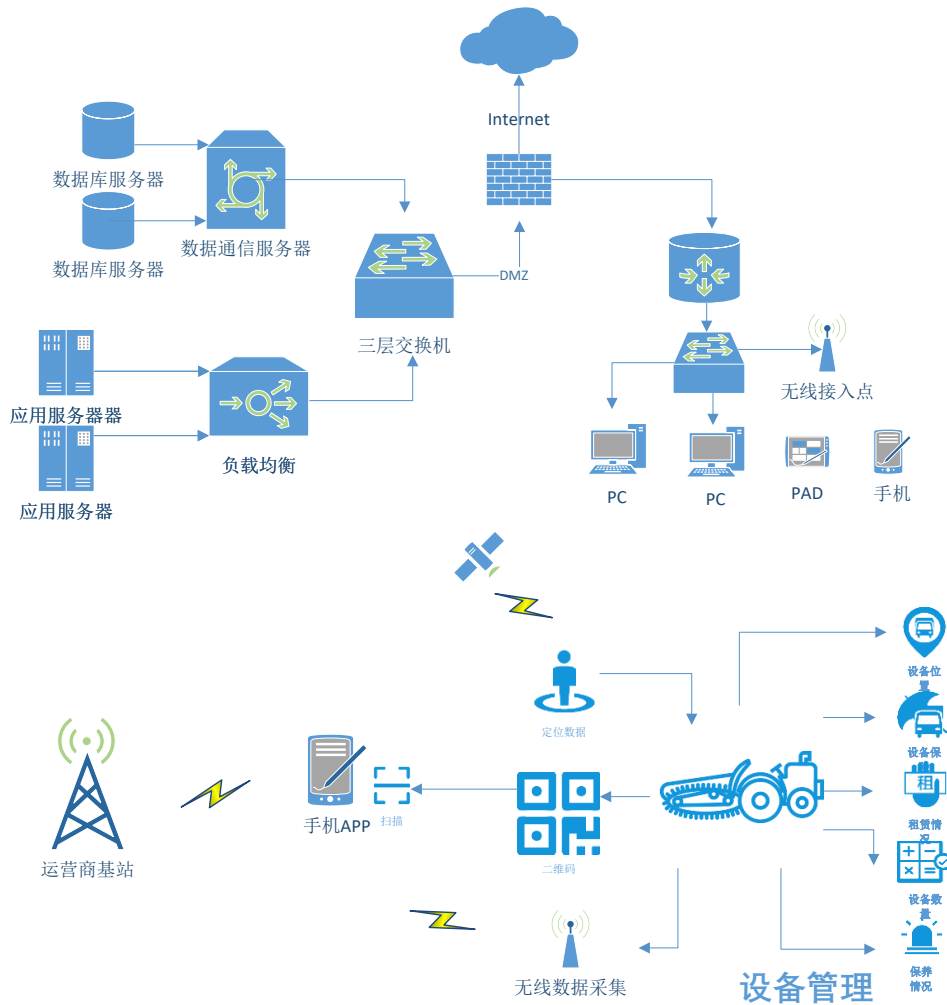
智慧工地在网络中的分布包括：施工单位办公室、施工现场、拌

合站现场、高危施工地点、设备联网、重点桥梁现场、重点隧道工程现场。各部分通过无线网络连接，实现管理系统的整体功能，实现质量管理、安全管理的数字化、现代化办公的要求。

具体如下图示：



施工管理业务网络拓扑图



设备管理业务网络拓扑图

五、功能介绍

本系统将终端数据通过“无线接入”方式传到项目数据中心的服务器中；通过本系统对各类业务数据进行数理统计、汇总、分析，业主、主管领导可以分权限基于 Internet 网络登录系统，查询监控部位的实时数据，从而全方位达到质量监控和施工安全监控的目的。

1. 成本控制

成本控制即投资控制，不是指投资越省越好，而是指在工程项目投资范围内得到合理控制

系统支持项目分解清单导入功能。系统根据单位工程、分部工程、分项工程及桩号，系统根据各个分项的计划单价计划用量，与实际单

价与实际用量的对比，生成成本分析管理模块，将超出计划值得数据通过系统显示出来，便于成本控制。

目标单价

系统按照工程分解清单将各材料、人工、管理费用等目标单价导入或录入系统，系统通过目标单价方便管理人员控制成本，节约开支杜绝浪费。系统支持目标单价后台导入功能以及录入功能。

实际单价

系统按照工程分解清单将各材料、人工、管理费用等实际采购的单价导入或录入系统，系统通过实际单价智能的与目标单价匹配达到实时控制成本，节约开支的目的。系统支持实际单价导入、实际单价录入功能。

目标数量

系统按照工程分解清单将各材料、人工、管理费用等目标用量做数据录入工，现场工作人员可以与实际用量做比对，有效的控制材料、人工、及时间的浪费。

实际数量

系统按照工程分解清单将各材料、人工、等实际用量通过手机 APP 的形式做数据录入。现场工作人员可以与目标用量做比对，当超出目标用量时系统会做出预警。有效的控制材料、人工、及时间的浪费。

目标成本

系统可以根据用量及单价核算出目标成本，目标成本为实际生产做控制。

实际成本

系统可以根据用量及实际单价核算出实际成本，当现场出现成本高于预算成本时系统自动报警。

盈亏报表

系统根据单位工程通过报表形式及图形化展示盈亏情况，当发现亏损时，系统可以点击查看详细盈亏部位。

盈亏细项报表：显示盈亏金额、显示盈亏百分比、显示盈亏细项

成本预警

系统支持成本预警功能，当发生亏损时系统通过短信的方式推送给相关负责人，达到亏损及时报警功能。

短信提醒成本

根据工程量预警

打印控制

系统支持打印控制，当成本结算完时系统记录打印此次避免重复打印重复报账。

结算报表

系统根据进度情况生成结算报表，实现详细结算报表一键打印。系统可以通过工程量查询到结算细目。

当发生结算错误，支持结算作废功能。**系统支持工资结算与考勤联动功能，工资可以根据情况微调数量。**

系统支持按照部门打印结算清单功能，打印成本与工程量信息，系统并记录打印次数。系统可以根据客户名称生成结算清单。

2. 质量控制

即工程施工过程质量管理，做到事前、事中、事后有效控制，同时满足质量溯源管理。

建设工程的施工质量控制是建设工程质量管理的重要任务之一，它贯穿于建设工程项目决策阶段和实施阶段的全过程，牵涉到建设工程施工质量保证体系的建立和运行、施工质量的预控、施工过程的质量控制和施工质量验收各方面各环节的工作。只有认真把住每个环节按质量要求严格控制它，才能建造出高质量、高水准的工程。系统支持现场质量管理功能，系统可以根据施工部位放置二维码通过扫描二维码查询、施工质检记录、施工质检台账、检查记录表查看功能。

按合同标准进行建设，并对形成质量的诸因素进行检测、核验，对差异提出调整、纠正措施的监督管理过程。

系统建立多级用户、立体化管理模式。建立项目不同业务、不同职能单位、部门的矩阵式管理结构。对检测或评定不合格数据，不规范施工做预警短信报警处理，达到在问题在事中阶段及时发现及时解决的目的。

检查记录表

系统根据施工现场的地理位置放置二维码，通过扫码形象的展现检查记录表、包含质量责任制度、现场质量管理制度、工程质量检验制度、施工技术标准、施工图纸审查情况、施工组织设计及审批情况、分包资质管理制度等、拌合站及计量设置、试验检测数据查看、材料、设备存放及管理情况。

施工质检记录

施工质检记录记录各项目名称、主要内容以及项目责任人、监理责任人、以及总监的意见等信息。

隐蔽工程

系统对隐蔽工程进行智能的采集资料留取功能，隐蔽工程部位、施工时间、预埋件确认记录；系统支持监理到场确认、监理到场通知、隐患工程影音资料上传、监理到场凭证。

质量巡查

系统支持质量巡查实时记录，包括受检工作面情况，问题描述，整改时间，整改责任人，整改部门等信息的录入及采集，以及图片上传。

质量复检

系统支持质量复检的提醒，当整改完成后系统自动提醒复检人员在指定的时间复检。同时记录保存整改后图片、复检人员、完成时间

施工质检台帐

系统根据巡检情况自动生成巡检台帐。

系统记录施工质检台账记录验收评级、验收级别、单位工程、分布工程、分项工程的验收情况以及优良数及合格率等信息。

系统可以根据地理位置放置二维码查看当前施工现场的工程质量情况。

质量日志

系统支持质量巡检日志管理，系统记录检查的路径轨迹、检查人员信息、检查时间等信息，以及记录质量会议内容、质量会议的时间、会议参与人员。

检查：质量检查人员、质量检查时间、质量检查内容、质量检查

轨迹

会议：质量会议内容、会议时间、会议参与人员

3. 进度控制

即施工进度管理

为了在工程建设期进行有效地管理，及高质量地完成各项目的里程碑计划，依据预设定的施工计划做施工进度的管理。通过采用控制措施，以确保项目交付使用时间目标的实现为主要控制目标。

系统通过扫描二维码及芯片感应的方式对施工现场工作面做施工进度、内业资料编制进度、统计分析图示化的展现功能。

系统按照工程分解清进行进度管理，系统支持进度看板自动刷新，进度延期预警，系统支持计划产值及实际产值的数据智能刷新，系统同时支持纠偏调整，及调预案。施工日志的智能生成。

施工进度

系统可以根据地理位置放置二维码结合录入的计划以及完成情况现场可以展现施工进度、剩余施工情况，已完成情况，预计完成时间等信息。

内业资料编制进度

系统可以根据工作面的地理位置放置二维码将内业资料的编制进度展现在系统中，方便现场检查进度情况。

统计分析图示化

系统通过地理位置放置二维码将进度通过图形化展现给检查人员，方便统计分析。

进度看板

系统支持进度看板实时刷新，当现场技术人员完成每个分部工程，系统会自动刷新，系统通过图形及数据的形式展示在看板上。

进度预警

系统支持进度预警功能，当实际进度与计划进度不符时，系统自动提醒，并通知负责人做干预处理。

进度录入

系统支持进度现场实时录入功能，当完成每一项工程系统做记录，达到实时的目的。工程有：临时工程、路基工程、桥涵工程

进度情况

系统根据产值实时显示当前进度情况：计划产值、实际产值

纠偏调整

系统支持施工进度的纠偏，包括纠偏措施调整措施等功能：对比分析、纠偏措施、调整措施

统计报表

表格汇总

施工计划

计划按照总工程量指定月计划，按照细项指定年计划

4. 安全管理

即施工安全管控

安全管理是为施工项目实现安全生产开展的管理行为。施工现场的安全管理，重点是进行“人”的不安全行为与“物”的不安全状态的控制，落实安全管理决策与目标，以消除一切事故，避免事故伤害，减少事故损失为管理目的。管理是对某种具体的因素的约束与限制，是管理范围内的重要部分。安全管理措施是安全管理的方法与手段，管理的重点是对生产各因素状态的约束与控制。

能有效的对隧道人员考勤、隧道人员位置、梁场生产安全、钢筋加工厂安全、特大桥架桥机施工安全、特殊桥梁等重点施工安全点做全方位的数据的采集查看。利用先进的人员定位技术，对施工现场的安全进行数字化、智能化管理，对不符合安全级别的人进行智能区分，一旦出现闯岗现象系统自动报警。利用物联网技术科学地确定主要设备的技术参数和施工规范，对人员定位运用 RFID 有源电子标签技术对人员位置，人员考勤做实时的采集，一旦发现异常即使报警。

隐患上报

系统对现场安全隐患进行智能化管理，当发现安全隐患时系统通过 APP 可以及时的上报，系统记录隐患名称、隐患位置、隐患描述、隐患图片、隐患上报人、整改方案、整改时间、整改期限、整改责任人的信息统计，同时系统支持到期整改通知功能。

隐患复检

系统支持隐患复检功能，当隐患整改完成后，记录整改后图片、整改责任人、整改完成时间信息，系统通知复查人员在指定的时间内完成复查

隐患台帐

系统支持隐患台帐的智能生成，方便现场任何整理闭合资料。

安全点设置

系统根据工作人员工种不同，职责不同在桥梁、隧道、料场库房、危险区域、以及其他重要部位设置安全等级。对特种作业区必须持证上岗、当出现人员更换更换工种或从事第二工种作业时需重新对其进行安全培训和安全规程的学习，并经考核合格后方可上岗。系统将考核的成绩记录到系统中，当现场扫描工作人员的二维码即可以查看该人员的安全等级、培训时间及考核成绩情况。

系统支持安全点数量统计功能，当工作人员走到现场时，根据现场定位功能将附近的安全点显示在系统中。

重大危险源

应急预案

系统支持应急预案的查询功能。

危险源位置

危险源进度显示

安全日志

系统支持安全日志记录功能，系统对安全检查、安全会议、安全交底的内容进行智能管理，同时系统自动生成安全日志报告。

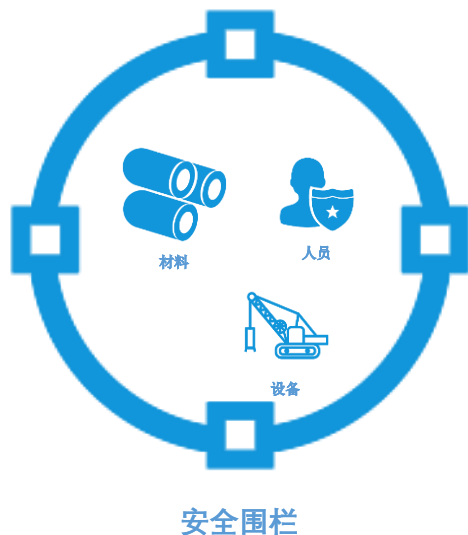
检查：系统对每日的检查轨迹、检查内容、检查时间做智能统计，生成检查报告：安全检查人员、安全检查时间、安全检查内容、安全检查轨迹。

会议：系统对安全会议进行管理，生成会议纪要，方便存档管理：会议时间、会议参与人员、安全会议内容

交底：系统对安全交底的交底资料，交底视频，施工人员、技术人员进行管理，生成交底台帐，保留记录：负责人、安全交底资料上

传、安全交底影像资料、施工人员、技术人员、交底时间、交底台帐

安全围栏



即电子围栏，是一种施工现场的安全防范措施，能有效对人员、机械设备、重要材料进行安全监管。

系统根据地图的 GPS 地理坐标将施工现场圈画出一个安全围栏，人员佩戴 GPS 定位器、设备安全 GPS 定位模块，通过 GPS 对人员定位、机械设备监管、材料进行监管，当人员、机械设备、重要材料，无故离场时，系统会自动记录并做报警处理。系统通过人员的工种设置安全围栏，工人超过他本身工种进入危险区域时，系统立即发出警告，并通知到安全管理人员。

视频监控

系统支持视频监控功能，当发现问题及时录像并将视频传到系统，供证据保留及以后查看。

会议纪要

即施工安全会议纪要功能，当召开施工安全会议时系统可以记录

参加人员以及培训的内容纪要。

5. 资料管理

系统支持对施工方案的管理，及技术交底资料的管理。系统支持施工方案的导入及查阅功能，同时支持技术交底管理功能。

施工方案管理

系统支持施工方案导入功能，方便现场施工人员随时查看是否按照方案施工确认：技术人员确认、施工人员确认

技术交底管理

系统对技术交底的交底时间、交底资料，交底视频，施工人员、技术人员进行管理，生成交底台帐，保留记录：技术交底台帐、技术交底时间、技术交底施工人员、技术交底技术人员、技术交底数据导入、技术交底数据录入、技术交底影像资料

合同交底

系统支持合同交底的过程管理功能，系统包括安全合同交底、技术合同交底、商务合同交底：合同台帐、合同类型、交底时间、交底地点、交底人员、详细内容、双方签字、责任状

6. 人员管理

即人员综合管理。

系统支持数字展示各工队人员工作情况的展示，工作多少人、闲置多少人。系统支持图形化表示人力使用情况，劳动强度情况。同时系统支持对现场人员的考勤情况，安全培训情况、人员保险情况、施工队情况进行管理。

考勤管理

系统支持定位考勤，图片拍摄考勤，系统根据考勤时间记录上下班实际，系统支持外出办事上报功能以及请销假功能。

功能包括：定位考勤、考勤图片、上班定位时间、下班定位时间、外出办事上报、请销假管理（请假开始日期、请假结束日期、事由、请假时间、请假人）

人员二维码

系统自动为每个人生成二维码，检查人员可以扫描二维码查看改人员信息，包括人员的照片、工种、安全培训情况等信息。

工种管理

特种作业工种：电工作业、电气焊工作业、垂直运输机械作业、急救人员、塔吊起重工、起重信号工、金属（或钢筋）焊接作业、装卸拆卸工、爆破作业、登高架设作业等

安全培训

系统支持多媒体安全培训机的数据导入功能，将培训人员的详细信息、培训时间、培训内容、考核得分等信息全部上传到系统中，方便人员的统计。

安全等级

资质管理

施工队管理

系统支持施工队合同管理，及合同导入及操作人员操作证资料管

理，同时支持施工队进场人员统计功能，系统可以与安全培训考勤情况联动用来提供工资发放依据。

功能包括：进场人员登记、退场人员登记

7. 设备监测

即对水稳、水泥、沥青拌合站、智能张拉压浆、架桥机、泵站、发电机等施工现场用的机械设备进行实时监测。

系统通过扫描二维码及芯片感应来查询机械设备的种类、用途、生产日期等基本信息。同时系统支持数据采集功能，系统可以对拌合站生产，智能张拉压浆、架桥机、发电机等的施工数据进行实时采集，这些数据可以通过扫描二维码的方式进行查看，同时也可以通过系统登录查看整体的生产数据。

设备种类

系统支持水稳、水泥、沥青拌合站、智能张拉压浆、架桥机、泵站、发电机等施工现场用的机械设备的管理。

设备保养

通过扫描二维码及芯片感应来查询机械设备的使用情况、保养数据、维修数据。

存放地点：通过扫描二维码及芯片感应来查询机械设备的存放情况。

设备数量：通过扫描二维码及芯片感应来查询机械设备的数量。

租借性质：通过扫描二维码及芯片感应来查询机械设备的租借情况及合同情况。

设备保险：通过扫描二维码及芯片感应来查询机械设备投保情况已经到期时间。

设备标定：通过扫描二维码及芯片感应来查询机械设备标定情况

已经到期时间。

系统支持图形化展示机械设备的运行情况。系统根据使用频度用图形化展示，同时通过规则引擎智能分配调度设备。系统支持机械设备的能耗管理，位置、机租赁信息的管理，方便机械设备管理人员的日常管理。

系统支持机械设备保养维护记录的登记功能，系统可以生成机械设备维护台帐，方便对机械设备的管理。

设备统计

系统支持**设备统计**功能，系统根据设备名称、设备数量、进场时间、出场时间以及设备工作时长统计出设备的详细内容。

系统支持**设备进场**实时拍照，进场时间采集，地理坐标定位，相关证件拍照上传，司机拍照上传功能。

系统支持**设备退场**实时拍照，退场时间采集，地理坐标定位、相关证据拍照上传、设备工作时长统计。

设备使用记录

系统可以记录设备的使用情况，使用记录台帐。

设备二维码

系统为每一个设备生成二维码，现场检查人员可以扫描二维码的方式来查看及维护设备的记录。

设备状态

系统采集设备的工作状态，当发现设备故障时系统支持设备故障的录入功能及标识功能，同时设备故障信息通过短信的方式通知给相关人员处理。

设备位置

系统通过 GPS 定位模块实时定位机械设备的位置，当发现与实际位置不符时可以调用管理人员联系方式打电话通知。

设备租赁情况

系统支持租赁合同的导入及到期时间的导入功能。

操作员

系统记录操作人员的详细信息，包括身份证件信息、紧急联系人信息、联系电话等信息。

保养记录

系统支持保养信息的录入功能系统支持保养时间、保养人员的信息录入，便于后期成本统计及管控。

标定记录

系统支持标定信息的录入功能系统支持标定时间、标定人员的信息录入，便于后期成本统计及管控。

设备保险

系统支持设备保险的到期提醒功能，方便设备管理人员的管理。

8. 车辆管理

即对碾压机、装载机、挖掘机、平板车、洒水车、沥青洒布车、摊铺机、等现场施工车辆进行实时监测和管理。

系统通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆的种类、用途、生产日期等基本信息。同时系统支持数据采集功能，系统可以对摊铺机、

碾压机的施工进行数据采集，这些数据可以通过扫描二维码的方式进行查看，同时也可以通过系统登录查看整体的使用数据。

对商品沥青运输车辆进行监控，监控人员通过具体操作，查看每个拌合站的商品沥青运输车辆数量，监控每部车辆的运输过程。监控中心电脑界面上直观显示拌合站分布图，每个拌合站车辆运行状态图，及车辆情况（如运输距离、下单时间、出厂时间、卸料时间、出工地时间、回厂时间、车辆超速情况、超时情况、车辆运行轨迹等）等信息，满足拌合站商品沥青运输车辆的管理、监控。

车载单元:目标车辆上安装的 GPS 接收设备和 GSM 通信设备;GPS 模块主要是接收来自卫星的定位信息并解算出模块自己所在的位置（速度、时间、经纬度）；然后通过 GSM 模块的传输功能把位置信息传递到无线网络上；

通信网络:主要是指 GSM 无线通信网络，负责运料车和监控中心之间的通信。

监控中心:主要由服务器、PC 机等网络设备和相应的软件组成；主要负责通过 GIS 系统把从网络传回的位置信息转化成地理位置信息，并通过控制软件回传控制信息。

GPS 车辆监控管理平台:综合管理系统信息，通过显示屏显示系统内车辆的各类信息，并进行监控管理。

设备种类

系统支持碾压機、装载机、挖掘机、平板车、洒水车、沥青洒布车、摊铺机、等现场车辆的管理。

设备保养

通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆或设备的使用情况、保养数据、维修数据。

存放地点：通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆或设备的存放情况。

设备数量：通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆或设备的数量。

租借性质：通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆或设备的租借情况及合同情况。

设备保险：通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆或设备投保情况已经到期时间。

油耗管理：通过扫描二维码及芯片感应来查询车辆或设备的油耗情况以及工作情况。

系统支持图形化展示车辆或设备的运行情况。系统根据使用频度用图形化展示，同时通过规则引擎智能分配调度设备。系统支持车辆或设备的能耗管理，加油记录，车辆或设备位置、车辆或设备租赁信息的管理，方便车辆或设备管理人员的日常管理。

系统支持车辆或设备保养维护记录的登记功能，系统可以生成车辆或设备维护台帐，方便对车辆或设备的管理。

设备统计

系统支持设备统计功能，系统根据设备名称、设备数量、进场时间、出场时间以及设备工作时长统计出设备的详细内容。

系统支持设备进场实时拍照，进场时间采集，地理坐标定位，相关证件拍照上传，司机拍照上传功能。

系统支持设备退场实时拍照，退场时间采集，地理坐标定位、相关证据拍照上传、设备工作时长统计。

设备使用记录

系统可以记录设备的使用情况，使用记录台帐。

设备二维码

系统为每一个设备生成二维码，现场检查人员可以扫描二维码的方式来查看及维护设备的记录。

设备状态

系统采集设备的工作状态，当发现设备故障时系统支持设备故障的录入功能及标识功能，同时设备故障信息通过短信的方式通知给相关人员处理。

设备位置

系统通过 GPS 定位模块实时定位车辆的位置，当发现车辆与实际位置不符时可以调用司机联系方式打电话通知。

设备租赁情况

系统支持租赁合同的导入及到期时间的导入功能。

操作员

系统记录操作人员的详细信息，包括驾驶证件信息、紧急联系人信息、联系电话等信息。

加油记录

系统支持加油信息的录入功能系统支持加油时间、加油升数、加油人员的信息录入，便于后期成本统计及管控。

设备保险

系统支持设备保险的到期提醒功能，方便设备管理人员的管理。

9. 材料管理

即材料出入库等管理

材料检测

通过系统扫描材料区域的二维码可以查看材料的检测报告、试验报告、材料标准以及监理人员审批的情况。

系统支持对原材料的库存、出库管理、入库管理、等环节进行数据采集。系统可以联动拌合站生产、地磅数据采集、手机 APP 录入，方便现场管理人员及时的了解库存及材料进场情况。系统支持材料价格显示信息。根据实际单价、目标单价显示盈亏分析及预警。材料数量增加变更后数量。

原材料台帐

系统支持原材料入库台帐的生成，包括内容有材料名称、材料数量、材料规格、存放位置、入库时间等信息。系统支持材料编号工程量清单可以根据材料编号技术成本。系统支持其他材料：材料预警，现场技术员录入。领料管理加入桩号，使用部位。用于其他材料的成本分析。

库存

系统支持库存预警机库存统计功能，发现库存少于设计库存量系统自动判断，自动发出采购信息。

库存周期：通过系统可以查看库存情况以及备货情况。

出库管理

系统支持出库智能数据采集功能，系统出库与拌合站生产联动，当拌合站生产时系统通过物联网技术将每盘料的数据采集到系统中，

并通过算法将用量从库存中扣除。同时系统支持手动领料管理，系统可以通过 APP 输入领料数量，领料人，领料用途，使用部位等信息，同时领料单可以智能打印，并拍照上传。

材料用量：系统通过用二维码的扫描或芯片感应获取材料在相应的工程部位的用量情况。

拌合站生产联动：系统对拌合站数据进行数据采集加密及传输，存储到平台服务器中。系统支持按照生产日期进行统计，对比工程项目的需求用量进行产能评估分析，确保拌和楼的生产能力和工程规模及用量需求相匹配，以便直观判断相应拌合站的产能情况。系统拌合站在生产时需要输入任务单并填写计划生产数量、工程部位、生产时间、实际成产数据通过系统自动采集到系统中。信息还包括：每日生产方量、各骨料用量、各水泥用量。

领料管理：系统调用领料时间、领料人，输入领料数量、领料用途，手工选择使用部位、合同设计数量，领料单拍照

材料种类：系统通过对现场二维码的扫描或芯片感应获取材料的名称种类、批次、厂家等信息。

入库管理

系统支持入库记录录入，地磅数据采集功能，材料存放位置查询等信息的管理，系统通过对地磅数据的采集将材料的名称、数量、规格采集到系统中，避免人为录入，产生材料进料作假的情况。

存放地点：系统通过用二维码的扫描或芯片感应获取相同材料存放点，以及材料的库存情况。

材料数量：系统通过用二维码的扫描或芯片感应获取相同材料的数量以及应用部位等情况。

库计划：手工输入、根据合同控制收料

地磅数据采集：材料名称、材料数量、材料规格、存放位置、供货单位、存放位置、材料用途、材料规格

数据导入

系统支持数据导入功能，满足材料数据的批量导入。

10. 技术难点

系统支持技术难点展示以及施工过程视频、图片记录功能，当施工阶段涉及到施工难点时，系统可以标记具体的施工部位、施工时间、以及设计、施工的过程，并将施工的变更情况，解决方案等信息记录到系统中，当上级领导检查施工工艺、过程以及施工进度时，供施工过程及施工工艺的回放功能。

1) 基本信息

基本信息记录系统难点的基本情况分析，包括照片、视频、以及其他要素的描述。系统可以通过地理位置放置二维码在施工现场用来匹配信息，达到信息重现的效果。

2) 难点种类

系统根据分类划分难点种类信息，通过二维码展现设计困难以及施工困难等信息。

3) 难点位置

即难点所在的具体工程部位。

系统根据位置定位通过放置二维码的方式将具体的难点位置标识在系统中，便于后期检查通过二维码扫描追溯。

4) 难点数量

系统记录难点数量，及等级信息。系统可以根据地理坐标放置芯片式二维码直接查看附近的难点工程数量。

5) 变更信息

系统记录施工设计变更情况，施工方案变更等情况。当检查人员进入施工工作面现场通过扫描二维码既能够查看变更记录以及设计变更人、审核人、建设单位负责人签字等信息。

11. SMART 应用

按照行业标准规范，制定统一的业务数据接口，满足中聚自研产品进行无缝对接及数据自动实时上传；同时，也满足第三方相关应用系统和 SMART7 平台的对接，实现业务数据实时上传

1) 现场管控

1、拌合站生产

拌合站分为水泥混凝土拌、水泥稳定土、沥青混合料三种拌合站系统对拌合站生产监控系统进行“实时再监控”，实现从源头上控制拌合生产质量，严格监测拌合生产过程，实现生产过程中的质量数据监测。同时，系统具有实时分析、实时纠偏的特色功能，通过远程数据查看、短信报警进行远程管理，完全做到施工管理质量可分析、过程可视化、责任可追溯的管理理念。

通过对每锅料的拌合时间采集及材料用量采集利用无线网络技术实时将采集到的拌合时间、材料用量数据上传到系统平台的数据库中。当生产过程中存在“拌合时间”少于设定的理论拌合时间时，材料用量超出施工配合比时系统平台自动判断并将不合格数据展示在平台，系统同时通过短信的形式报告给相应的负责人。

系统通过对材料用量的“实时监控”，按标准规范的理论设计值，分析生产拌合过程中水泥添加比例是否达标、骨料配比是否合格，能判断现场拌合生产过程中存在的达标现象，且能实现随时掌握生产记录以便追溯历史数据是否达标。具体实现方式：系统可根据采集来

的生产数据与生产配合比进行“比对”以保证生产数据可准确性，当“水泥”用料超差 $\pm 1\%$ 、“中砂”用料超差 $\pm 2\%$ 、“碎石”用料超差 $\pm 3\%$ 、水用量超差 $\pm 1\%$ 时，系统会按照已设定的管理群组通知相关责任人，确保拌合站生产配合比严格执行。以上超差报警值可以通过平台严格设定。

系统满足查询拌合站指定时间段的产能情况（每日产量及总产量），进行产能分析和统计，以便直观判断相应拌合站的产能情况；可分析每盘材料误差情况，明确各类材料的节超支状况，确保混凝土配合比的严格执行。可进行清单统计，使用多种查询方式统计指定工程部位的拌合料使用情况，并统计分析出当前工程完成的施工进度和数据明细。

系统支持按照指定工程部位拌合料用量，统计分析当前工程完成的施工进度数据明细，系统可以通过图形以及数字的形式展现在平台上。实现历史生产数据可追溯，不达标数据随时可查询。

2、试验室设备

即通过对试验室设备进行硬件改造，自动采集设备检测出来的试验指标数据，进行实时分析和自动上传到云服务器。

系统通过对试验室压力机、万能机的改造，将原有的机械式仪表、数码管式仪表统一更换成稳定的嵌入式仪表；仪表可以将试验数据按照试验类型把相应的数据传到服务器。

系统传输内容包括，试样编号、试验时间、试样描述、设计强度、荷载压强、力值等详细信息。

依托工程试验管理系统，实现试验室数据处理程序化、标准化；记录报告、台账统一格式化；利用物联网实现试验室设备（压力机、万能试验机等）数据实时采集上传、数据统计分析、异常数据报警。

系统实现统一的试验记录、报告汇总表格、试验室仪器设备使用、维修保养记录台账及汇总表格、统一的试验检测不合格台账及处理闭

合结果汇总表、将试验室压力机、万能试验机设备进行改造，利用物理网实现试验过程中试验数据的第三方后台采集，采集后的数据自动上传保存。同时根据标准，自动判断试验数据合格情况，针对不合格的数据以页面提醒或手机短信等方式自动报警；定期对试验检测数据进行统计，分析各单位试验检测的质量控制情况，并自动生成分析报告。

系统建立第三方检测及预报数据的填报、分析和预警系统。在检测工作完成后，要求中标人提供技术服务配合检测单位将检测结果及时上报至平台，并在规定时限内填报初评或初步预报结果，平台根据初评及初步预报结果汇总分析，对构件或相应检测部位产生的异常数据先进行初级预警，检测单位提交正式检测评定及预报报告后，中标单位因对确认存在质量隐患的构件或相应检测部位要有标示并报警的技术服务。

3、路面摊铺

系统在摊铺机上安装非接触式红外测温 GPS 定位及无线数传单元、大屏幕显示单元为一体的硬件设备、实时监测摊铺温度、摊铺轨迹、摊铺厚度实时采集，即温度控制在 135~150℃ 之间，摊铺厚度不小于设计厚度，实现了由效率低的事后检测向实时监测的突破。对提高沥青路面质量，提高管理效率，节约建设资金，保证监测数据的真实性、可靠性，提高路面施工质量。

4、路面压实

系统在碾压机上安装非接触式红外测温 GPS 定位及无线数传单元、大屏幕显示单元为一体的硬件设备、实现初压温度、终压温度、碾压变数、轨迹、数据实时采集，当现场碾压温度、碾压遍数没有达到指定的数值，最初碾压温度不能低于 135℃，最后碾压温度不低于

110℃，系统会实时报警，系统并支持历史数据可追溯，提高路面施工质量。

5、张拉压浆

系统通过在智能张拉机控制电脑上安装数据采集软件和设备，实现对预应力张拉过程中的数据进行采集、上传、分析和报警，通过业主、监理、施工单位的信息互联，实时管控设备施工过程完全达到国家标准，对张拉、压浆过程全程实时监控，数据不落地上传，实现对张拉、压浆工艺的质量监控。对违规行为和不合格项分级预设权限移动终端（短信、微信公众号、APP）预警。每周、每月分标段，单位自动统计报表，推送给相应人员。

1. 张拉、压浆过程全程实时监控，数据不落地上传；系统实时对张拉、压浆过程中的重要工艺参数进行采集、上传，并通过平台进行数据的分析和监控；

2. 阶段性数据的统计分析。系统每周、每月分标段、单位自动统计工艺数据，并生成质量报表，推送给相应管理人员；

3. 超限数据分级预警。系统可分级预设权限移动终端（短信、APP）等方式进行不同超限范围的数据分级报警；

相关施工数据参数输入到系统软件中，利用无线网络连接直接控制张拉、压浆，全程数据采用电脑微机记录。

6、无人机巡检

传统的施工巡查采用人工巡查的方式，这种方式投入人力较大，但无法实现人无法到达区域的巡查，且由于巡查人员疲劳等因素，导致巡查效果不甚理想。针对施工巡查中的上述行业痛点，拟采用无人机系统代替部分传统人工巡检工作，特别是人无法到达的区域。

无人机系统包括前台无人机巡查和后台数据处理两部分。

前台无人机巡查针对工程进展情况监查、桥梁外观缺陷的检查以及突发事件现场巡查三个不同的业务场景。

工程进展情况监查

通过前台无人机例行检查时，规划飞行路线自动飞行，形成 1:1000 正摄影像图；提供正摄影像对比，直观反映工程进展情况，特别是人员无法到达的区域；临时检查时，通过 4G 网络，同步将视频传回综合信息系统，传输延迟不高于 5s。

桥梁外观缺陷检查

通过前台基于多旋翼无人机，针对高墩桥梁难以到达部位、水面上或人眼难以识别部位进行检测和采集桥梁相关信息；在桥底没有 GPS 信号的情况下，可以实现稳定飞行；对每座高墩桥梁的梁底部位，形成一幅完整的桥底图像拼接图；可以识别桥底大于 1mm 宽度的裂缝及其他外观缺陷。

突发事件现场巡查

通过前台无人机固定航线的巡查，及时采集记录突发事件现场信息；可实现远程喊话、LED 指示和警示警报功能。后台数据处理子系统识别路面破损及非法侵害等状况，形成巡查报告，辅助制定决策。

无人机系统采用自动飞行和手动辅助相互补充的方式开展施工巡检工作。通过自动航路规划，实现对于固定例行巡检任务的巡查。遇到突发事件，需要现场勘查或前期预警，可以通过手动方式，控制无人机前往突发地点执行巡查任务。

无人机系统可以携带多种载荷应用于施工巡查过程中的诸多场景，可携带的载荷包括高清摄像设备实现普通路段的视频拍摄和重点路段的高分辨率拍照；携带 LED 显示屏和扬声器应用于需要现场指挥的场景；携带警灯警报器的无人机可解决公路巡查过程中，需要鸣警提示的应用。

为实现大空间范围内的巡查，无人机可以通过移动网络 4G 信号实现远程图像的传输，后台系统可以利用公网或专用服务器对视频进

行实时接收和观看，以便第一时间了解事发地实际情况。

2) 安全管理

1、隧道门禁、考勤及定位

针对于上述分析的问题情况，我司结合市场以及用户反馈，推出了采用物联网领域内先进的 RFID 远距离射频识别技术，并整合传感技术、视频技术、多媒体显示技术等多领域内的高新技术的《隧道门禁、考勤及定位系统》

1、实现人员进出自动登记/定位管理---替代原有进隧道翻牌的制度；（包括人员信息日常管理、进出记录，定位信息、数据分析，存储、报表打印等）

2、实现车辆进出自动管理，包括进出登记，进出计数等；（特殊功能系统可选）

3、隧道危险气体监测，记录超阈值报警等(特殊气体隧道定制)；

4、隧道内外部语音实时通讯，通讯更快捷方便；（特殊功能系统可选）

5、24 小时视频监控，可以实现 1 个月历史记录存储，随时查看；可支持手机视频查看；

6、LED 屏显示或是电视墙显示，显示更形象更专业化；

7、远程访问管理，实时随地，只要有网络的地方，均可以查看当前隧道施工的各安全信息。

本系统着重解决施工人员进出的自动化识别，替代“人工翻牌进洞”的管理。并综合隧道管理各项资源，在保证既定的系统功能正常应用的前提下，利用先进技术对系统进行整合利用，包含人员进出管理、LED 大屏显示等。最大限度的利用资源将隧道工作、管理提升到更搞水平的管理平台上。

隧道门禁、定位系统包含但不限于以下功能：

1、动态显示功能任一时间查询并显示某个区域人员及设备的身份、数量和分布情况。查询一个或多个人员现在的实际位置、活动轨迹。记录有关人员在任意地点的时间和总工作时间等一系列信息。

2、信息多点共享系统中心站及网络终端可以局域网方式联网运行，使网上所有终端在使用权限范围内实现信息多点共享，供多个部门及领导同时在不同地点共享监测信息、系统综合分析信息、查询各类数据报表。

3、设置报警功能系统能够根据施工管理的需要通过设置警戒区域。例如：在隧道内进行爆破时，将爆破作业面设为警戒区域，如果有非授权人员及设备进入警戒区域，系统自动报警，并显示进入警戒区域的人员及设备的身份，爆破结束后解除报警设置。

4、查询统计施工人员查询：实现按照自定义组合条件对施工人员当前区域、滞留时间及带班领导等进入隧道相关情况进行查询，允许用户任意设置和管理相关施工区域，根据日期对进出隧道的施工人员数量进行统计。

5、灾后急救信息一旦发生安全事故，控制主机立即能显示出事故地点的人员数量、人员信息，人员位置等信息，大大提高抢险效率和救护效果。

2、隧道视频监控

隧道洞口视频监控

1、各隧道出、入口广场处通过立杆安装一台监控球机，对隧道前面广场进行全方位、全天候视频监控，用于监控施工现场材料、人员安全情况。

2、通过选择一个工地的制高点，可以俯瞰整个工地现场的作业情况，设计使用高清红外网络快球摄像机，管理者可在办公室内看任何一个位置的施工情况，通过变焦变倍看清塔吊操作台的作业情况，

看清远处楼层和地面的详细作业情况。

针对现场作业层等这些比较开阔的区域，方案采用高清红外球型网络摄像机，通过客户端软件可以进行 PTZ 控制，并有针对的进行轮巡操作，保证覆盖各个区域所有死角。

高清红外球型网络摄像机支持 360° 的高速旋转，支持超低照度，并且具有 20 倍变焦能力，能够全方位观察被侦查目标的细节，具有 255 个预置位可以进行存储，实现全方位的联动功能，同时也具有 IP66 的高等级防水设计，确保在各种恶劣环境下能够正常稳定的工作。

隧道洞内掌子面施工视频监控

1、通过视频，实时掌握隧道施工进度情况，洞内环境情况，是否按工艺要求施工等情况。

2、可让管理人员通过远程的方式对现场不安全因素进行预判提供可能。

3、保存施工过程影像资料，可供以后存档备查。

如遇安全事故突发情况，监控录像可供施救人员参考，为施救工作提供帮助。

3、桥梁视频监控

利用现代多媒体视频流技术和网络技术优势，在施工现场构建视频监控系统，实现桥梁施工现场安全的实时监控，提高工程质量，降低和杜绝工程事故的发生率，增加工程建设中的工程管理手段，提高管理效率和经济效益。有利于及时掌握各个工地现场第一手的工程建设情况，全面系统地了解工程进度、物资设备等方面的信息，及时发现和解决在工程建设中出现的新情况和新问题，为指挥中心提供第一手的资料，方便领导作出及时、准确的决策，确保变桥梁建设的顺利进行，实现桥梁建设的现代化管理模式

4、拌合生产视频监控

合理地选择监摄地点，充分利用高科技手段对拌和站、料场进行实时的监控与录像，实时抓拍各类违规行为，实现现场远程实时监控，满足在线实时查看，为今后的质量管理提供有力的依据和证明。

通过监控摄像头随时监控各监控点（拌和站、料场）的状况；

随时对拌和站出入车辆进行视频监视和车牌识别，并自动记录车辆信息；

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；

通过镜头及云台，对现场的部分细节进行缩放检视；

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。

5、梁场生产视频监控

根据梁场平面布置情况设置视频监控点，必须确保制梁区、存梁区、材料存放区、制梁设备区等部位能有效监控。

6、钢筋加工厂视频监控

根据钢筋加工厂平面布置情况设置视频监控点，必须确保钢筋加工区、材料存放区等部位能有效监控。

六、系统特点

1. 多种应用模式接入

为适应业主单位检查、施工单位检查、监理单位的检查使用系统设计了多种应用模式：

业主单位、监理单位、施工单位可以通过 APP 扫描二维码根

据权限的不同可以查看相应数据信息以及视频信息；

工地现场的设备支持无线传输功能，发现现场人员、设备、以及数据采集信号丢失，硬件采集终端会自动存储采集到的数据，当信号再次连入系统时，信息会自动上传到服务器。

2. 接口优势

整个智慧工地后台系统以前端 APP 扫描系统、现场设备健康管理系统都是统一平台集成，系统将外界接入的硬件数据、人员录入数据统一处理，将数据系统化展现在系统界面上。

3. 系统升级优势

系统支持远程自动升级功能，当系统发现问题，我们公司会通过网络及时升级。

4. 自动提示功能

系统支持各设备状态的自动检测自动提示功能，当设备出现故障，系统会第一时间通知到相关责任人，第一时间解决问题。

七、部署方案

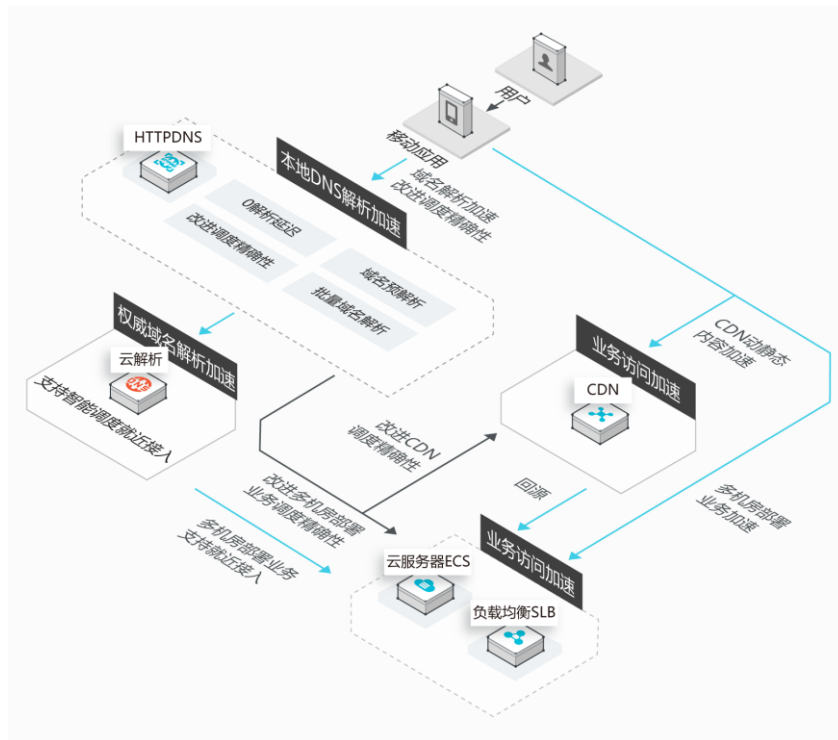
系统采用可扩展式动态应用系统的部署方案方式。

1. Web 系统平台部署

为了达到不同应用的服务器共享、避免单点故障、集中管理、统一配置等目的，不以应用划分服务器，而是将所有服务器做统一使用，每台服务器都可以对多个应用提供服务，当某些应用访问量升高时，通过增加服务器节点达到整个服务器集群的性能提高，同时使他应用也会受益。该系统基于 Apache/tomcat 等虚拟主机平台，提供 JAVA 程序运行环境。服务器对开发人员是透明的，不需要开发人员介入服务器管理。

2. APP 移动端系统

为了达到该 APP 系统相应速度，系统使用 HTTPDNS 方式，使用 HTTP 协议进行域名解析，代替现有基于 UDP 的 DNS 协议，域名解析请求直接发送到云的 HTTPDNS 服务器，从而绕过运营商的 Local DNS，能够避免 Local DNS 造成的域名劫持问题和调度不精准问题。HTTPDNS 对外提供简洁的 API 接口，典型场景是移动端 APP 直接调用该接口解析域名，也支持在服务端调用的场景。对于移动端的场景，支持 Android 和 iOS 使用示例，服务器对开发人员是透明的，不需要开发人员介入服务器管理。



3. 负载均衡系统

系统使用云负载均衡可以实现对多台云服务器自动进行流量分发，从而可让您获得更高水平的容错性能。同时，可以根据业务需求实时添加或删除云服务器，从而实现无缝的业务伸缩。



4. 数据库集群系统

系统采用云数据库 MySQL 版，采用主备架构，两个实例位于不同服务器，自动同步数据。主实例不可用时，系统会自动将数据库连接切换至备实例。支持同城容灾在不同可用区部署主备实例，独立的电力、网络环境可提升数据可靠性。

异地容灾 RDS for MySQL 支持创建异地灾备实例，通过数据传输实现异地数据实时同步，在突发状况下，用户可将异地灾备实例切换为主实例，保障业务可用性。保证数据多副本可靠性。数据库节点的减少，大幅降低了 CPU 和内存资源的开销，从而降低整体投入成本。

5. 缓存系统

系统采用 Memcache 高可靠、可平滑扩容的分布式内存数据库服务作为缓存。为热点数据访问提供高速响应，并提供容灾、恢复、监控、迁移等方面的全套数据库支持。

6. 分布式存储系统

系统采用云的分布式存储系统，既满足了异地存储分发又支持如下功能：

图片处理：支持 jpg, png, bmp, gif, webp, tiff 等多种图片格式的文件格式转换、缩略图、剪裁、水印、缩放等多种操作。

音视频转码：基于分布式存储，提供高质量，高速并行音视频转码能力，让视频文件轻松应对各种终端设备。系统可以搭配 CDN 进行加速分发，稳定、无回源带宽限制、性价比高。

7. 代码分发系统

系统采用自动代码发布系统满足系统的及时升级，方便系统维护人员。

八、 服务与培训

为满足用户的服务需求，特将客户服务分为三个部分，一是售后服务、二是培训服务、三是升级服务，详述如下：

1. 售后服务

设备及系统部署售出后，公司将由售后服务部工程师始终与用户保持密切的联系，跟踪合同设备使用情况，回访用户，如果出现问题，有专门的工程师协助分析、解决设备出现的故障。

售后服务中心配备专业的技术人员，先进的维修检测仪器，并储备有备品、备件。售后服务包括产品的维修、维护；系统运行支持及软件升级等。公司为客户提供 7×24 小时技术服务。

2. 试运行期服务

设备安装完毕，调试开通后，即进入试运行期。在此期间，我公司将派技术人员对系统功能、设备运行状态进行不断的巡回检测，指导用户进行维护管理。对试运行期间出现的各种问题，我公司将及时在现场解决，对故障设备及时更换。

3. 服务响应时间

根据故障的性质以及用户应用系统的影响程度，故障可以按如下等级划分：一级故障：导致系统崩溃，造成其它系统无法运行或破坏重要系统数据的严重故障；二级故障：导致本系统或其

它系统无法正常运行但不造成一级故障的一般故障：三级故障：导致系统无法被方便地使用但不造成一级，二级故障的其它故障。对于一级故障，系统维护工程师在接到用户故障报告后 6 小时内提供解决方案，对系统故障进行诊断及排除。对于二级故障，系统维护工程师在接到用户故障报告后 24 小时内提供解决方案，对系统故障进行诊断及排除。对于三级故障，主要采用远程支持方式，协助用户对系统故障进行诊断及排除。

4. 培训服务

现场培训：现场的安装调试结束后，负责对用户进行现场培训。参加培训人员为系统操作员（内勤人员）、系统管理人员（技术人员），主要培训内容包括：服务器端软件的配置过程、数据库管理方法、产品的安装、使用、维护，以及常见的技术问题的解决办法。

本地培训：提供所有相关产品资料及培训手册；培训时间为 3～5 天；提供 1～2 名专业工程师对用户 2～3 名系统操作员进行培训；培训内容包括软件安装、实际操作、日常维护、故障诊断与排除或根据甲方实际需要制订。

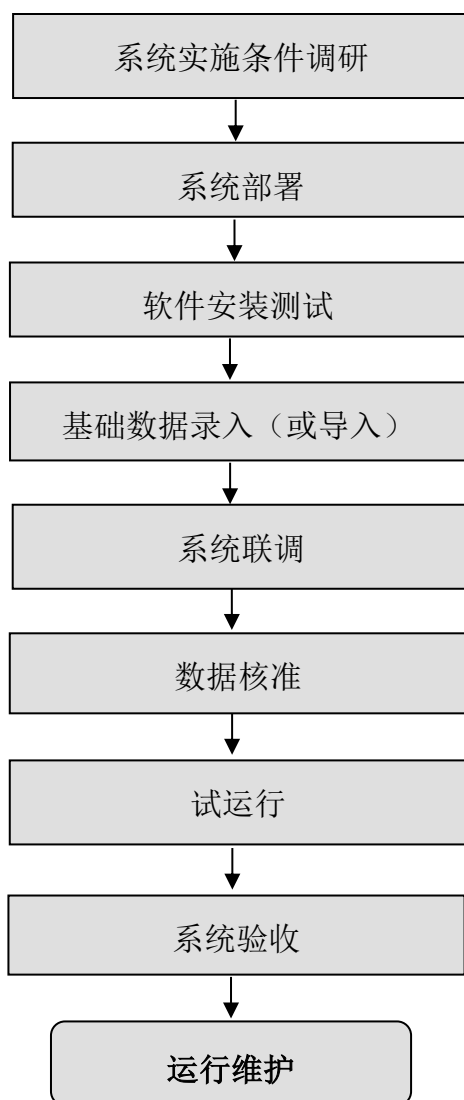
5. 升级服务

依照互联网的思维根据体验度的反馈提供后期升级服务，产品升级不限于问题以及新功能增加。

第三部分 实施方案

鉴于系统项目的重要性，该方案包括项目开发、项目实施、系统培训及售后维护。本项目的建设思路是：统一规划、分步实施；实现高起点、可扩展的建设模式；模式规范、持续发展。

一、实施流程



二、本次实施的各单位名称和地理位置

根据选定合同段实施

第四部分 培训方案

一、 培训内容与方式

1. 培训内容

《智慧工地管理系统》的整体结构和技术特点。

《智慧工地管理系统》服务器端软件的安装和使用培训。

《智慧工地管理系统》客户端软件的安装和使用培训。

《智慧工地管理系统》各业务子系统应用培训。

2. 培训方式

本项目培训拟采用集中培训、现场培训、再集中培训结合方式。

在每个业务系统实施部署前组织各单位系统管理员、业务系统使用人员对业务系统进行集中培训，达到大部分管理员能够独立安装业务系统，业务使用人员能够熟练操作业务系统。

现场培训在我公司工程技术人员到现场安装调试系统时进行，主要是针对系统管理员、业务系统使用人员对系统的了解情况进行个性化培训，以求达到最佳效果。

在整个项目验收后的一年内，我公司将再根据全省应用情况，组织一次全省业务系统培训，为各单位系统使用人员交流经验，进一步提高系统应用水平。

二、 培训对象

我公司将为质量监控系统以及安全监控系统的系统管理员和各业务系统使用人员。

1. 系统管理员

建议每单位派 2-3 名由计算机基础的技术人员参加。

2. 业务系统使用人员

建议每单位按各业务系统派主要使用人员参加。人数不限。