



方案建议书

## 工程质量实时监控系统

Proposal book to Alphaviae HiQuality

真诚，始终如一；服务，就在左右！

西安中聚智能科技有限公司

公司地址：陕西省西安市碑林区文艺北路 5 号敬业大厦 1 幢 1602-1605

邮箱：sales@alphaviae.com

# 目录

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| 目录.....               | 1        |
| <b>第一章 系统简介 .....</b> | <b>2</b> |
| 1.1 建设目标 .....        | 2        |
| 1.2 设计原则 .....        | 2        |
| 1.3 设计依据 .....        | 3        |
| 1.4 行业方案 .....        | 4        |
| 1.5 技术架构 .....        | 5        |
| 1.6 业务架构 .....        | 6        |
| 1.7 支持环境 .....        | 6        |
| <b>第二章 系统实现 .....</b> | <b>7</b> |
| 2.1 实现描述 .....        | 7        |
| 2.2 视频监控子系统 .....     | 8        |
| 2.2.1 网络实现 .....      | 8        |
| 2.2.2 对画面实时监控 .....   | 9        |
| 2.2.3 云台控制 .....      | 10       |
| 2.2.4 其它功能 .....      | 10       |
| 2.3 拌和站生产监测子系统 .....  | 11       |
| 2.3.1 网络实现 .....      | 11       |
| 2.3.2 数据采集 .....      | 12       |
| 2.3.3 配合比验证 .....     | 13       |
| 2.3.4 自动报警 .....      | 13       |
| 2.3.5 统计分析 .....      | 13       |
| 2.4 地称管理系统 .....      | 14       |
| 2.5 车辆管理子系统 .....     | 14       |
| 2.5.1 车牌识别功能模块 .....  | 14       |
| 2.5.2 网络实现 .....      | 15       |
| 2.5.3 模块特点 .....      | 16       |
| 2.5.4 车辆基本信息管理 .....  | 16       |
| 2.5.5 数据统计功能 .....    | 17       |
| 2.5.6 视频监控+抓拍功能 ..... | 17       |
| 2.5.7 实际抓拍效果 .....    | 17       |
| 2.6 GPS 车辆监控系统 .....  | 18       |
| 2.6.1 项目应用描述 .....    | 18       |
| 2.6.2 业务组成 .....      | 18       |
| 2.6.3 实现描述 .....      | 18       |
| 2.7 路面施工监测系统 .....    | 19       |
| 2.7.1 系统网络拓扑 .....    | 19       |
| 2.7.2 数据采集 .....      | 19       |
| 2.7.3 自动报警 .....      | 20       |
| 2.7.4 统计分析 .....      | 21       |

## 第一章 系统简介

### 1.1 建设目标

创建工程质量实时监控系统的工作平台，有效实施施工质量实时管理，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。

科学地确定主要设备的技术参数和施工规范，对商品沥青运输车辆应用 GPS 定位技术实时监控行车路线；

合理地选择监摄地点，充分利用高科技手段对拌和站、料场、重要工程及路面施工现场进行实时的监控与录像，实时抓拍各类违规行为，为今后的质量管理提供有力的依据和证明；

通过无线红外测温仪器对沥青拌和站生产中各料仓所用原材料、生产指标（如出料温度等），及路面施工现场温度指标（摊铺温度、碾压温度）实时采集上传；

通过视频实时监控技术将拌和站生产过程中的生产数据进行保存，并记录系统运行时的实时画面，为沥青质量管理提供了充足的证据。

在拌和料场应用车牌识别技术，对运料车进行实时识别、统计，将数据保存到专用的项目服务器中，生成报表资料，实时掌握进出料场运料车的动态信息，供管理部门和领导查看。

系统将终端数据即 GPS 车辆定位数据、视频数据、沥青混合料生产数据、车辆识别数据通过“无线接入+有线传输”方式传到项目数据中心的服务器中；

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，从而全方位达到质量监实时控的目的。

### 1.2 设计原则

系统的设计遵循了如下原则：

- **可靠性和安全性：**建立完善的网络与信息安全保障体系，确保

系统运行有高度的可靠性和安全性。使用消息队列、数据冗余等技术保证数据的完整性，即使在网络暂时中断时也不会丢失数据。

- **易用性和美观性：**系统各种操作简单，易学易用。采用中文图形界面，采用多媒体技术，界面醒目、友好，使系统具有处理声音及图像的能力；同时用 flash 技术实现各样的动态图示（直方图、折线图），使得界面美观、大方。
- **规范化和标准化：**系统符合最新的国际标准、国家标准和行业标准，遵守开放的原则，便于多次升级和支持新硬件产品。系统设计有外部接口，很容易与其他应用系统共享数据，实现无缝衔接。
- **可扩展性和可维护性：**系统采用模块化设计，具有较强的扩展性，可以方便的实现规模的扩充和业务的延伸；软件升级、扩充，可实现平稳过渡；系统的可维护性强，可实现远程维护，具有维护操作简单、维护工作量小的特点。

### 1.3 设计依据

根据系统建设的要求，建设监控点对商品沥青运输车辆定位、合同段拌和站、料场、重点工程及路面施工现场视频监控、进出拌和站车辆车牌识别、拌和站生产数据采集、路面施工数据采集，本着经济、实用、科学、可行的设计原则设计本方案。由于工地战线较长、收料点分散的特点，在信息传输方面，由监控点到分控中心到监控中心可以采用多种通讯（同轴电缆、光缆、无线网络、租用电信运营商线路、微波等）相结合方式实现监控图像数据、拌和站生产数据、路面施工现场数据的传输，本系统设计依据如下：

- 公安部交管局《道路交通科技发展九五计划和 2010 年规划》
- 公安部、建设部《城市道路交通管理评价指标体系》（2003 年版）
- 《测量、控制和试验室用设备的安全要求》（GB 4793.1-1995）
- 《电气装置安装工程施工及验收规范》（GBJ232-92）
- 《安全防范系统通用图形符号》（GA/T74-94）

- 《工业计算机监控系统抗干扰技术规范》(CECS81-96)
- 《计算机信息系统安全》(GA 216.1-1999)
- 《工业电视工程设计规范》GBJ115-87
- 《中华人民共和国安全行业标准》GA / T75-97
- 《彩色电视图像质量主观评价方法》GB7401-87
- 《安全防范工程程序与要求》GA/T75-94
- 《雷电电磁脉冲的防护》IEC1312
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004
- 《通信局雷电过电压保护工程设计规范》YD/T 5098-2001
- 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004)
- 《公路工程质量检验评定标准》JTGF80-1-2004

#### 1.4 行业方案

##### ◆ 根据公路工程业务要求，构建质量实时监控管理平台

- ✧ 一个集成项目建设单位、监理单位、施工单位多级用户的业务协同管理的信息系统。
- ✧ 一个工程施工质量全程控制（原料车运输路线、拌和厂生产、料场、重点工程和路面现场施工）的信息系统。
- ✧ 一个工程业务在线监测、查询、分析、管理（GPS 原料车定位、视频流媒体监控、拌和站生产数据、路面施工数据、车辆信息自动采集、GPRS 无线上传、归档、统计、分析、查询）的信息系统。

##### ◆ 管理实现

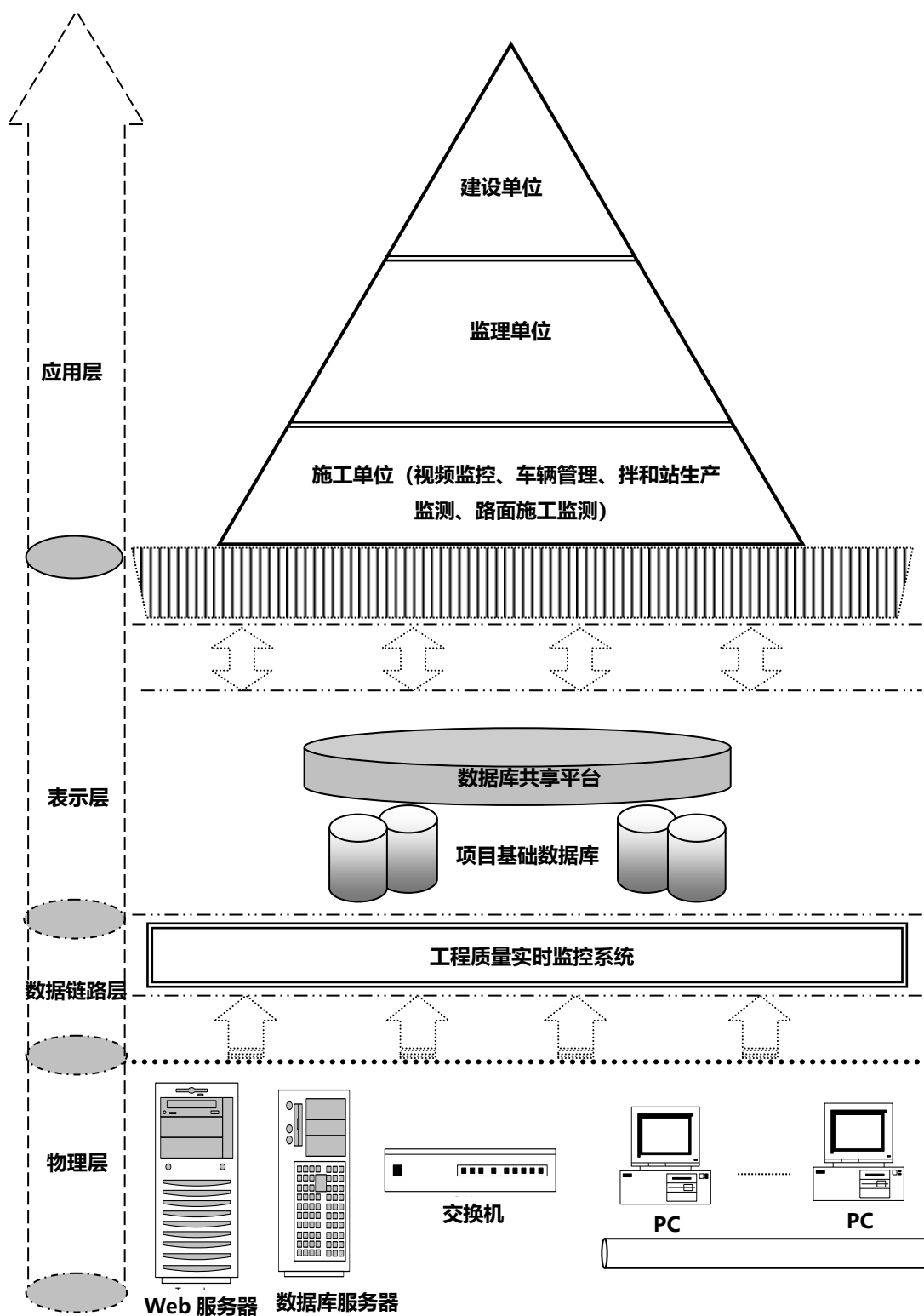
- ✧ 可与办公自动化系统（OA）无缝连接，实现办公、业务一体化。
- ✧ GPS 原料车定位、视频监控、拌和站生产、路面施工、车辆识别业务之间信息交互，完善各业务的信息管理。

##### ◆ 技术和业务实现

- ✧ 可以保证系统整体业务管理高度统一，又保持各业务管理的侧重点和差异性，可实现业务交互管理；

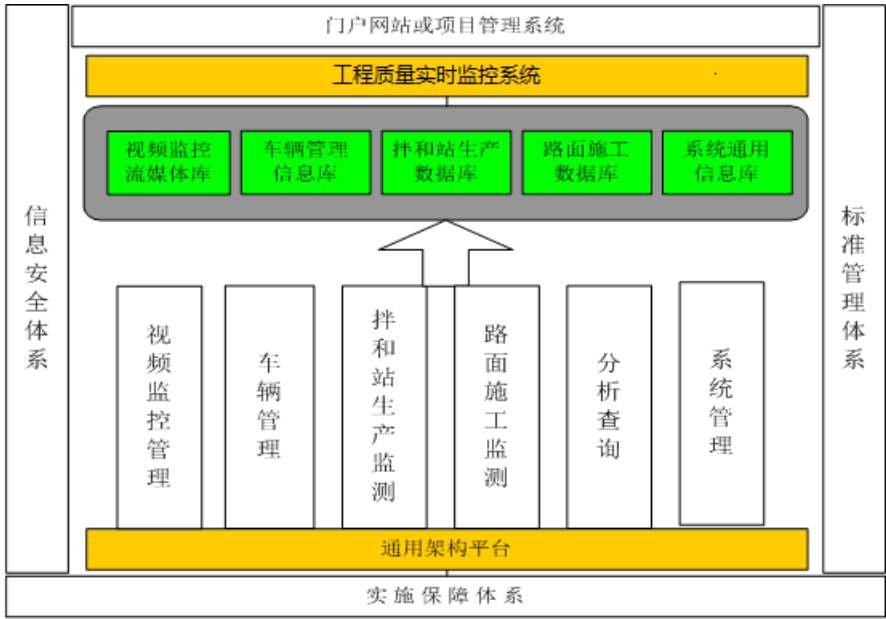
✧ J2EE 的架构，使各项辅助监控业务管理独立，且能够分布实施，降低企业实施风险。各业务之间的数据信息交互，使项目整体业务管理信息更加完善。

### 1.5 技术架构

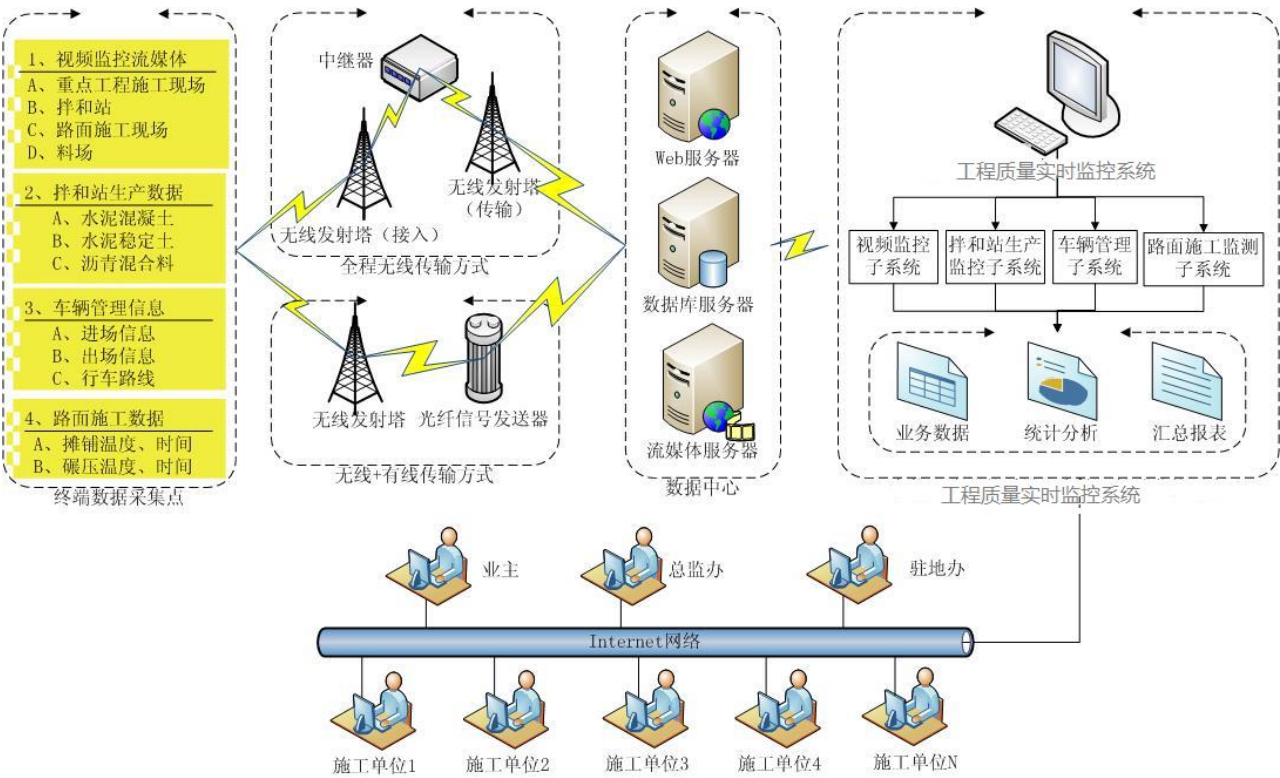


技术架构图

1.6 业务架构



1.7 支持环境



## 第二章 系统实现

### 2.1 实现描述

按照系统各个阶段及总体目标要求，系统总体功能实现要求如下：

➤ **实现全方位监控服务，提高施工现场管理，有效预防突发事件**

根据系统监控建设的要求，建设监控点对现场监控、数据采集，本着经济、实用、科学、可行的设计原则设计本方案。由于工地战线较长、收料点分散的特点，对建设中重点构造物和路面施工进行现场监控，通过互联网、局域网相结合方式将图象传输到施工项目经理部、监理和项目指挥部，达到现场实时监控的效果。

对于施工工地管理有着十分重要的意义：可以节省人力物力，对部分重要建设现场可以实现无人职守，用有限的人力物力做最大最有效的工作；还可以有效的预防和控制工地施工过程中的突发事件，保障施工人员的生命财产的安全；视频监控所提供的录像资料或者图片还可以对已发事故在处理时提供强有力的证据和材料。

➤ **实现拌和站生产加工实时检测、自动采集、GPRS 无线上传**

利用红外测温仪等检测设备将生产加工各温度指标信息进行实时检测，保证数据采集的精度和可靠性；同时通过 GPRS 无线传输设备将项目信息、各温度指标、各料仓用量、搅拌时间等数据进行无线上传，再通过转换数据，自动保存到数据库中。

➤ **实现拌和站生产工程全面监控，并存储为今后追溯提供有力证据**

利用 VGA 信号采集设备，把拌和站生产工程，及操作过程进行实时监控，通过软件压缩加密并存储设备中，便于对沥青生产过程进行全程备案。

➤ **实现路面施工实时检测、自动采集、GPRS 无线上传**

利用红外测温仪等检测设备将路面施工各温度指标信息进行实时检测，保证数据采集的精度和可靠性；同时通过 GPRS 无线传输设备将项目信息、各温度指标、采集时间等数据进行无线上传，



再通过转换数据，自动保存到数据库中。

#### ➤ 实现车辆全方位管理、GPS 定位、车牌识别、自动采集

利用 GPS 定位器将商品运输车辆进行实时定位，确保正确的行车路线。加强管理人员对司机运输过程的管理，为运料车管理提供了智能的监管手段，有效监管故意绕行，利用公共财物谋取私利等不良行为；同时通过车辆识别设备对进出拌和站车辆车牌的自动识别，将出入时间、车牌号信息等数据无线上传，确保了拌和站的安全。

#### ➤ 有效的质量分析机制

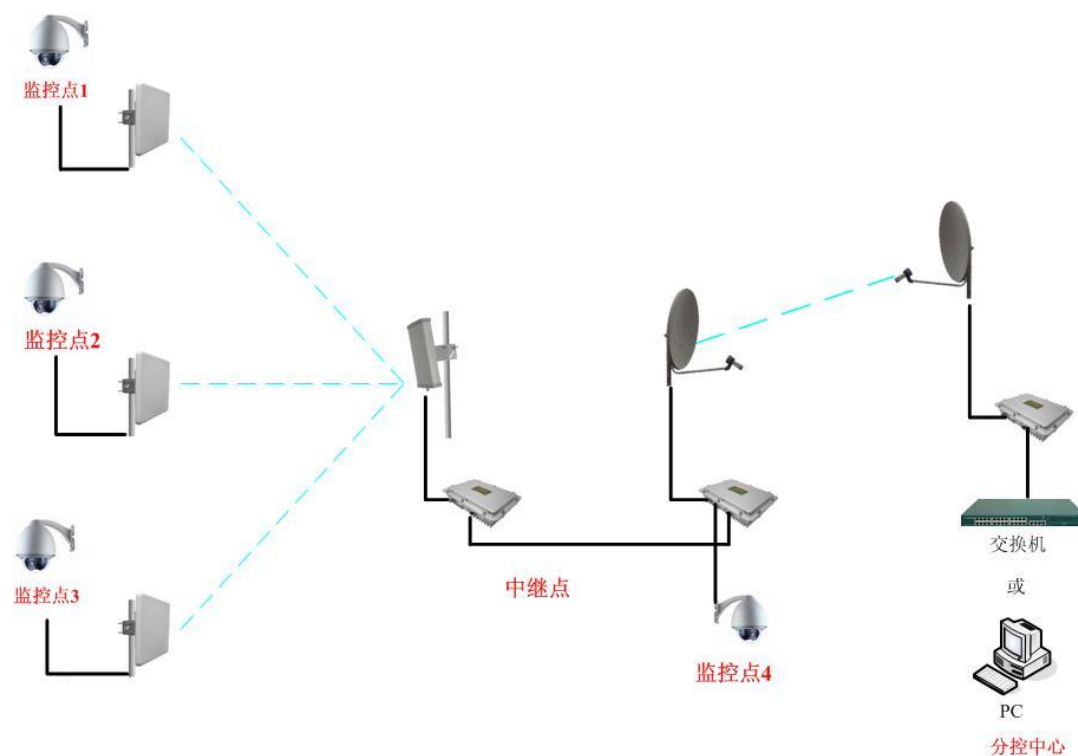
按照高速公路工程质量管理要求及《公路工程质量检验评定标准》要求，在施工完成后需要对拌和站生产各和路面施工各温度等指标参数进行数理统计和有效的分析，并确定分析的结果，绘制质量分析图及正态分布图。

## 2.2 视频监控子系统

### 2.2.1 网络实现

为保障公路施工期间的质量与安全，满足系统的使用，将在整个路段的合同段试验室、拌和站、料场、预制场及重点工程施工现场设置监控点，将施工现场的情况通过 WLAN 技术实时将各监控点的图像传输至分控中心（各项目经理部），分控中心可以做到本地存储监控图像，方便以后调用，同时还能通过网络控制现场监控点的监控摄像。监控中心（项目指挥部）可以随时通过网络调用查看分控中心所有现场视频，将对现场情况一目了然。

网络实现方式如下图所示：



## 2.2.2 对画面实时监控

播放面板默认以  $2 \times 2$  播放窗口显示，可通过画面分割按键进行窗口分割的选择，最大可支持 64 画面分割。



### 2.2.3 云台控制

- 在权限许可范围内，通过对前端云台和镜头的控制，改变摄像机的方位，俯仰角度和焦距等。
- 通过方向键控制云台8个方向的转动，通过拖动条可控制云台转动的速度，速度级别1-7可调，默认速度为4；
- 可进行焦距、光圈和变倍的调节；
- 系统还提供了另外一种云台控制方式——屏幕云台控制：用户可以通过在播放窗口中点击和拖动控制云台转动。可进行3D定位，可插入USB摇杆对窗口进行控制。

### 2.2.4 其它功能

- 可远程配置通道在NVR服务器上的录像计划，实现录像在NVR服务器上的统一保存；也可开启处于预览状态通道的录像，将需要的录像文件保存在本地PC
- 通过存储配置，可设置预览状态下即时录像文件在本地PC的保存盘符和录像文件的打包大小。
- 实时图像抓拍是用来实时拍摄图像的辅助功能，它将动态的图像中的单帧图像以BMP的图像格式保存下来，可以对正在监视或正在回放的图像抓拍。
- 视频服务器图像 D1 JPEG 抓拍：视频服务器 JPEG D1 格式抓拍是指视频服务器的前端直接抓拍，它抓拍的格式为 D1 格式，清晰度不受网络传输的影响。
- 系统与前端设备之间可以进行双向语音传输，系统可以监听前端设备的音频
- 系统可将音频发送到前端设备，与前端设备实现对讲
- 系统可对前端设备进行单向语音广播。

**本地回放：**系统将从本地PC的硬盘中查找回放录像文件。

**远程点播：**系统将从NVR服务器或硬盘录像机上查找回放录像文件。如果在系统中设置过NVR服务器的录像计划，则从NVR服务器进行点播；若未添加NVR服务器或NVR服务器录像计划为空，则从设备上进行搜索点播。

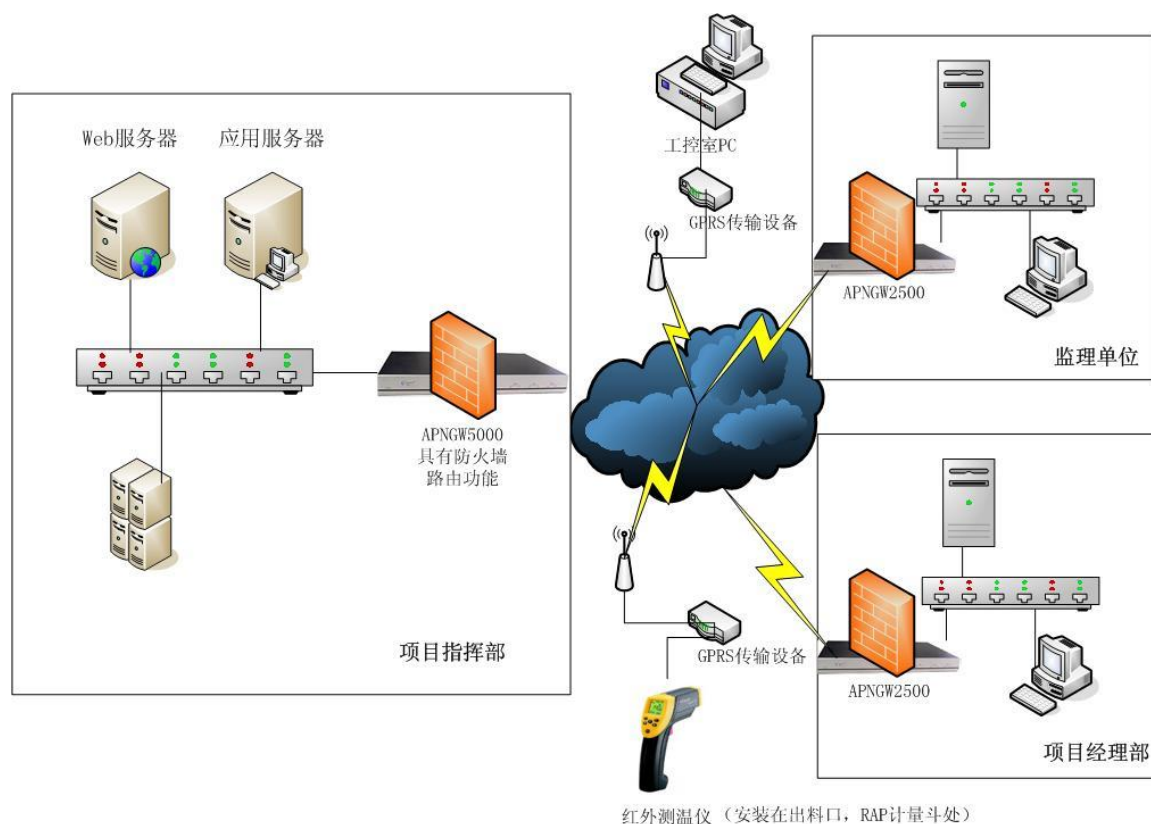
**事件回放：**针对设备中的移动侦测录像和信号量报警录像进行重点查询、回放。

## 2.3 拌和站生产监测子系统

### 2.3.1 网络实现

系统运行应在拌和站、各合同段项目经理部、项目指挥部之间建立数据关联，才能实现各拌和站的数据统一，实现材料消耗与生产数量的一一对应。要实现有效的数据关联，通讯方式可采用 GPRS 无线数据模块，GPRS 无线数据发送方便，无需网络，只要有手机信号即可实现数据互通，且采集数据以文档的形式进行保存，数据格式简单，易于保存阅读。

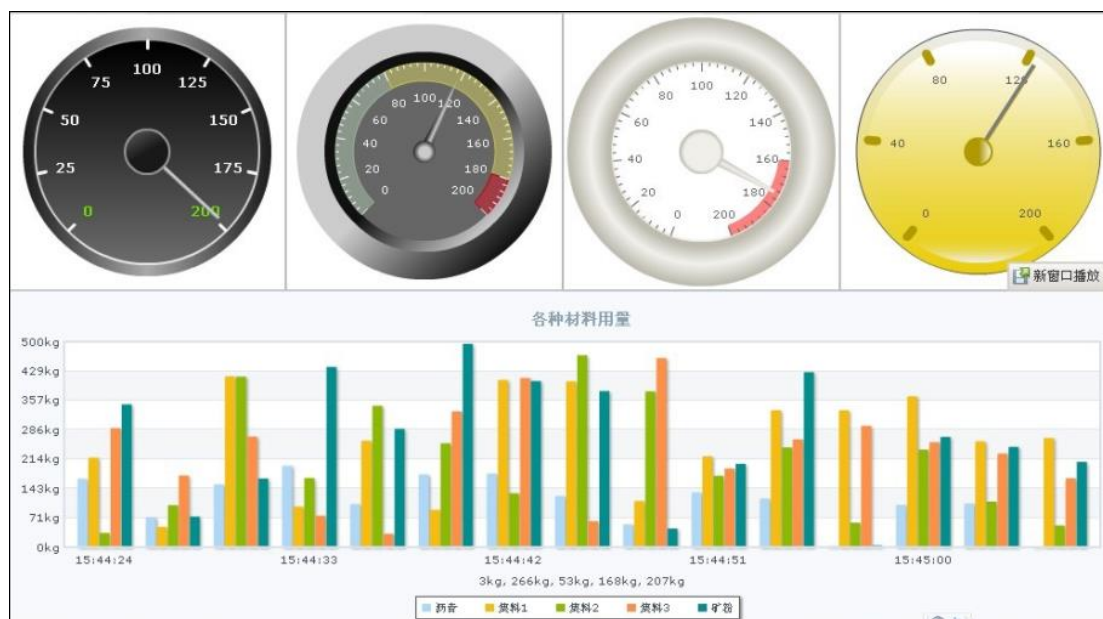
中心服务器建在项目指挥部或某数据中心，领导可通过 WEB 网络直接查看各拌和站数据运行情况，各试验室同时可将试验数据及用料情况提交至数据中心，与实际生产数据进行对比验证，确保误差在可控范围内，网络实现方式如下图所示：



### 2.3.2 数据采集

- 将各生产数据通过网络或 GPRS 无线传输实时上传到远程服务器中，并在 web 应用系统中相应模块界面实时动态显示。通过对检测过程中产生的数据文件进行解析，获取数据（新料数据）；通过查询检测过程中保存在数据库中（如 Access）的业务表，获取数据（RAP 料）
- **实时显示每一盘矿料级配**（各料仓矿料用量比例），与工程设计级配范围（组成设计配和比）及容许的施工波动范围进行比较，实时评定矿料级配是否符合要求。通过对连续 3 次以上出现不合格情况的快速判断，便于及时对设定值进行适当调整，以确保符合实际情况，达到标准配合比的要求，保证各料仓稳定的供料比例
- **实现显示每一盘沥青用量**（即油石比，指沥青占每盘质量的百分比%），与设计值及容许的波动范围相比较，评定是否符合要求。通过对连续 3 次以上出现不符要求情况的快速判断，便于及时对设定值进行适当调整，以确保符合实际情况
- **实时显示每一盘各温度指标值**，验证其是否在温度标准范围内，并以波动图的形式展示各业务数据变化情况及范围。通过对各温度指标的（短信）报警，保证拌和时间符合规范要求。温度指标包含：沥青加热温度、矿料加热温度、混合料出料温度、贮存仓贮存温度、混合料废弃温度





### 2.3.3 配合比验证

与采集数据一起参与配合比设计，以保证数据的准确性、及时性，避免手工录入数据容易出现的漏洞。且将实际每盘的生产配合比与试验室提供的设计配比进行比较。

### 2.3.4 自动报警

如果生产配合比和设计配合比相差过大，系统自动报警，且可根据要求发送系统短信给项目部相关人员、主管领导。

### 2.3.5 统计分析

- **料仓用量：**通过对各料仓矿料用量总量的统计，便于及时采取补料措施，保证各料仓均衡储料；
- **生产能力：**通过对每次生产的水泥混凝土、水泥稳定土、沥青混合料总量（即盘累计质量）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



## 2.4 地称管理系统

该模块通过车牌识别技术，及磅秤采集技术，把采集到的有关数据存储的数据库中，再由指定的算法把车牌与地称数据进行匹配，综合应用并得到必要的生产数据及进料数据。

## 2.5 车辆管理子系统

### 2.5.1 车牌识别功能模块

该功能模块通过视频监控+车牌抓拍的功能对进出拌和站的运输车辆进行识别管理。主要功能是在运料车通过拌和站出入口的通行通道时，对其车牌进行识别并记录，方便管理人员对运料车的管理和监控。

模块以车牌自动识别（LPR）和计算机管理系统为核心，有效集成了出入拌和站的运料车实时视频监控、抓拍记录、数字图像处理、车辆号码自动识别、联网数据共享、实现车辆自动识别。通过系统的智能化自动识别，加强车辆监管等方面的综合管理。

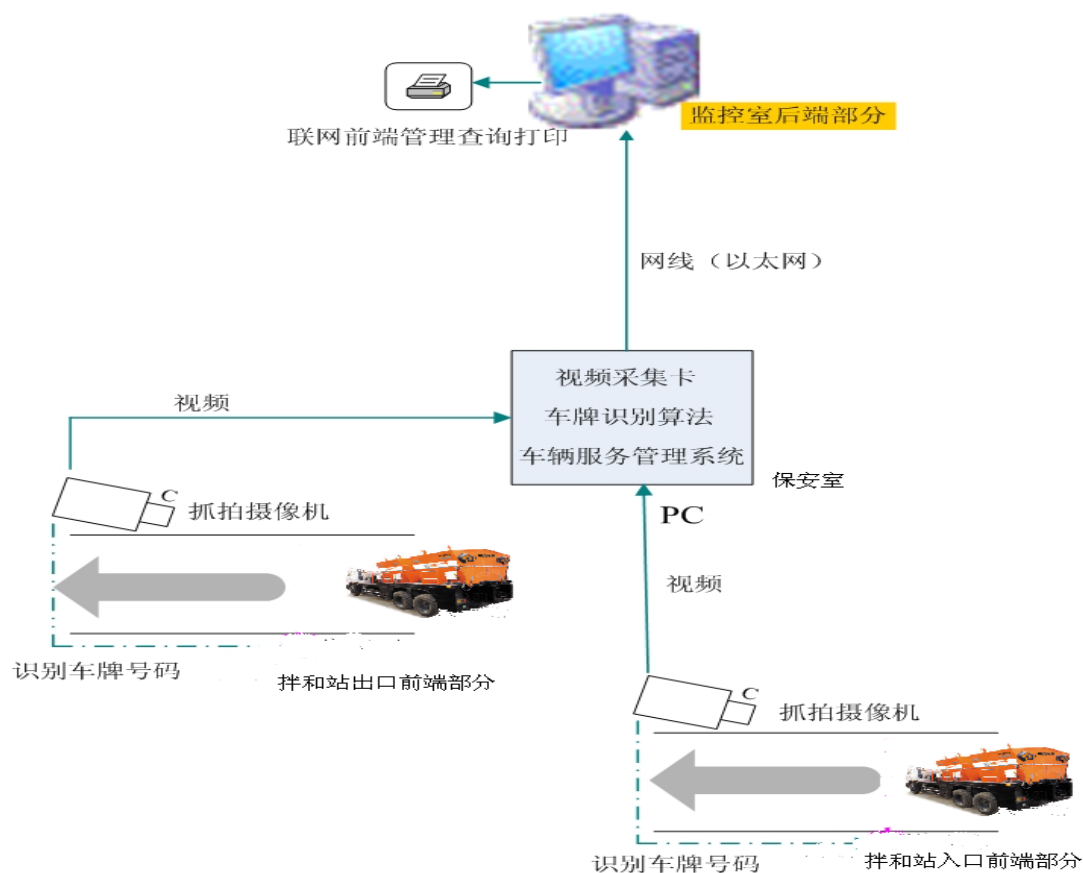
车牌识别功能模块是利用数字图像处理和模式识别方法对数字图像或者数字视频中的车辆、车牌进行检测和识别。

- 多种视频信号来源，如视频服务器、网络摄像机等。
- 多种视频格式，如标准视频信号、网络视频信号等视频信号。
- 视频检测为主，多次识别，自动分析应用场景，提取最佳识别结果为最终识别结果。

- 识别速度快，视频车辆检测时间平均在5毫秒左右，车牌号码识别时间平均在20毫秒左右，适应车速最高可以达到200公里小时，可同时进行8到12路视频检测车辆并自动识别车牌号码。
- 模块适应性强，适应车牌大小范围大，可达到90像素~500像素；适应车牌亮度、对比度动态范围大；适应车牌一定程度的倾斜；具备智能场景分析的能力。
- 模块软件功能强，具备视频检测、视频测速功能；具备连接多种雷达实现测速的功能；具备同步采集特写与全景图像的功能；具备图像录像的功能；提供特写图片和全景图片合成、字符叠加的功能。

## 2.5.2 网络实现

整个车牌识别功能模块由前端一台计算机构成，其中包括车辆数据库、车辆进出权限控制等；可通过局域网在后台管理中心计算机查询、打印等。





### 2.5.3 模块特点

#### ◆ 识别率高

- 实测整牌识别率通常达到95%以上，最高达到98%以上
- 车辆检测率可以达到98%以上

#### ◆ 识别速度快，CPU占用低

- 视频车辆检测时间平均在5毫秒左右
- 车牌号码识别时间平均在20毫秒左右
- 适应车速最高可以达到200公里/小时
- 可同时进行8到12路视频车辆检测并识别

#### ◆ 适应性强

- 适应车牌大小范围大，可达到90像素～500像素
- 适应车牌亮度、对比度差别大
- 适应车牌一定程度的倾斜

#### ◆ 4. 功能强

- 具备视频测速功能
- 具备同步采集全景图像的功能
- 具备录像功能
- 支持多种流行图像采集设备
- 具备视频检测、外部触发等多种触发方式
- 利用串口实现数字信号输入输出（IO）
- 提供特写图片叠加文字功能
- 提供闪光灯同步功能
- 提供图片显示控件

#### ◆ 5. 开发容易

- 提供控件和动态链接库两种接口
- 提供VB、VC等多种语言开发示例代码
- 提供车牌图片显示控件

### 2.5.4 车辆基本信息管理

**车辆基本档案：**一类是内部车辆，即拌和站运料车；一类是临时车辆，即外来人员车辆。

**驶入驶出车辆管理：**自动提示进出车辆是否为内部车辆等信息，同时自动在后台进行统计记录。

### 2.5.5 数据统计功能

**内部运料车管理：**自动记录车辆图像、车牌号码、车主姓名、进入日期和时间。方便管理者设置或查询相关车辆数据，如打印报表、数据统计查询等。

### 2.5.6 视频监控+抓拍功能

前端摄像机，配合抓拍软件对进出车辆进行动态视频监控和车牌识别抓拍。

### 2.5.7 实际抓拍效果

夜间：



白天：



## 2.6 GPS 车辆监控系统

### 2.6.1 项目应用描述

沥青拌和站的搅拌、运输、泵送、质量监控等生产服务业务，仅靠目前的软硬件设施是不够的，随着建筑市场的不断扩展，对拌和站的生产和服务质量有更高的要求，迫切需要信息化管理手段。GPS 功能模块通过安装在商品沥青运输车辆上的 GPS 车载设备实现车辆的准确定位，进入拌和站自动识别，实时传输信息，可在监控中心的电子地图界面上，清楚地了解每辆车的状况，每次运输的执行情况。

### 2.6.2 业务组成

**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。

### 2.6.3 实现描述

对商品沥青运输车辆进行监控，监控人员通过具体操作，查看每个拌和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和站分布图，每个拌和站车辆运行状态图，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...)等信息，满足拌和站商品沥青运输车辆的管理、监控。

## 1. 提高沥青质量

通过对运料车进出拌和站的登记，通过统计，分析运输时间，以

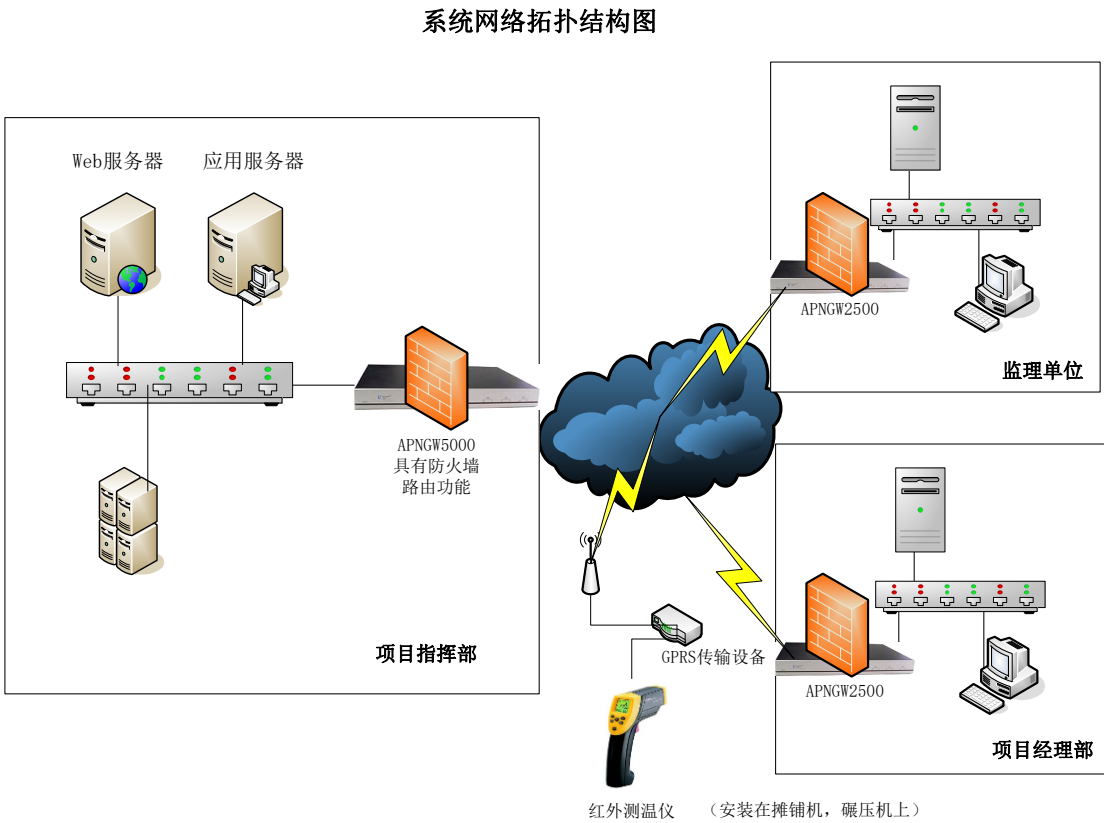
达到缩短待卸料时间的目的，即减少沥青在运料车上的时间，使得沥青质量更有保障。这些数据保存在数据库中，可为内部质量控制部门分析质量问题提供科学信息。

2. 加强车队管理，约束司机的不良行为

GPS 定位模块可以通过地图上运料车所报的各位置点，准确地描绘出特定车辆完成某此任务的行进路线，加强管理人员对司机运输过程的管理，为运料车管理提供了智能的监管手段，通过监管故意绕行，利用公共财物谋取私利等不良行为，既减少了车辆损耗，又避免了相关费用的支出，为运料车管理提供了有效的手段。

2.7 路面施工监测系统

2.7.1 系统网络拓扑



2.7.2 数据采集

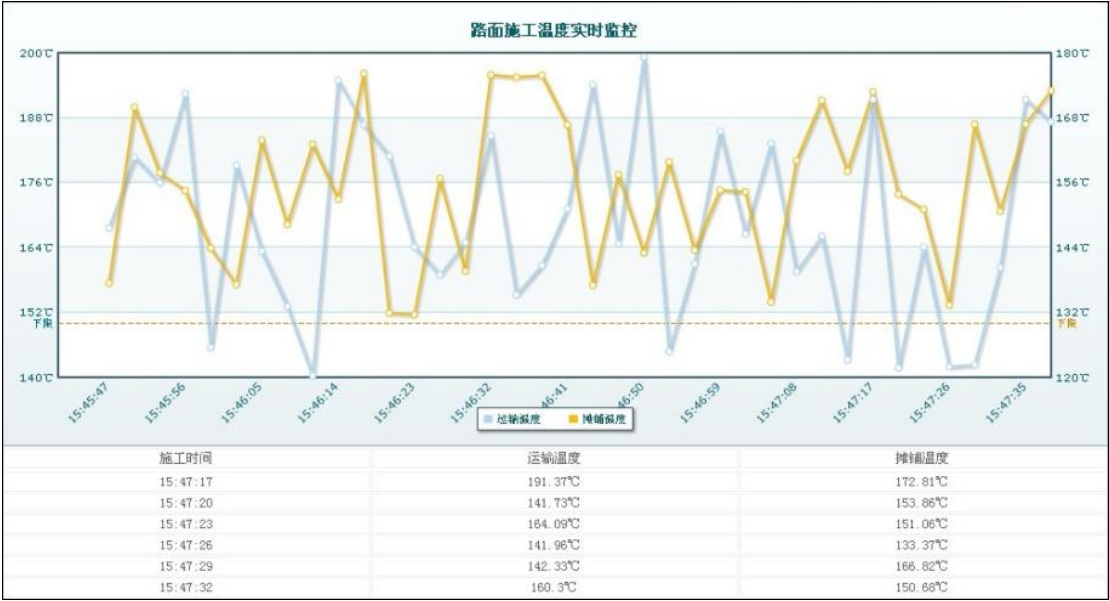
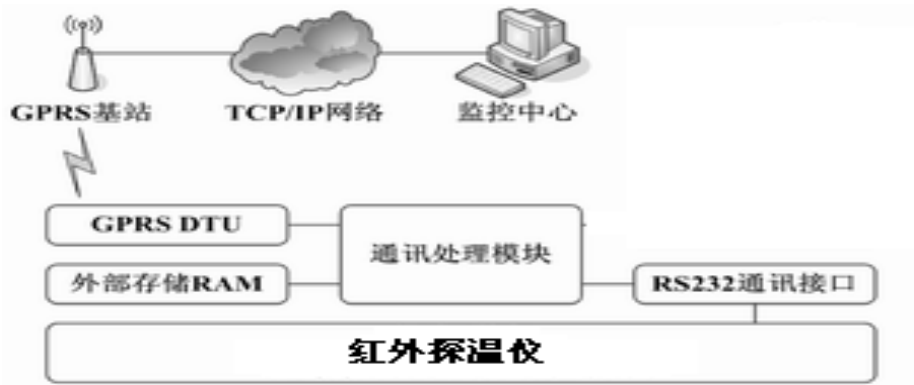
摊铺数据采集实现方法是：在摊铺机上安装红外探头，施工中自动采集并上传数据，出现不合格数据，系统自动报警。注：根据摊铺温度上下限，判定摊铺温度是否合格，系统提供自定义模块进行温度

上下限设置，如出现不合格数据，系统自动报警

碾压数据采集实现方法是：在人工手持便携式红外测温仪，自动采集数据，根据碾压温度上下限，判定碾压温度是否合格，系统提供自定义模块进行温度上下限设置，如出现不合格数据，系统自动报警

**温度指标：**到场温度、摊铺温度、碾压温度（初碾、终碾）

**其他数据：**到场时间、摊铺温度测试时间、碾压初始时间、碾压终止时间。



### 2.7.3 自动报警

根据沥青混合料温度控制标准，自动判定采集的温度是否合格。如果采集的温度与设定的允许温度范围相差过大，这表示采集的温度数据为不合格数据，系统自动报警，并通过系统短信平台发送系统短信，通知相应现场施工负责人员，且可根据要求发送手机短信给项目部相关人员、主管领导。

## 2.7.4 统计分析

路面施工现场监测主要完成路面现场施工的质量控制工作，由相关的质量数据的检测分析得出相关质量控制模型，主要包括汇总评定判断标记，以是否合格为标准；质量正态分布图、质控图、直方图等相关图形。

