



# 2021 年重庆高速公路机电专项工程（东北公司）

万云和云奉路隧道视频事件检测系统改造

## 一阶段施工图设计

第一册 共一册

招商局重庆交通科研设计院有限公司

二〇二一年六月

# 2021 年重庆高速公路机电专项工程（东北公司）

万云和云奉路隧道视频事件检测系统改造

## 一阶段施工图设计

第一册 共一册

专业负责人：

证书等级：甲级

项目负责人：

院总工程师：

证书编号：A150002888

院长：

技术负责人：

总经理：

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部

招商局重庆交通科研设计院有限公司

二〇二一年六月



# 万云和云奉路隧道视频事件检测系统改造

## 1 项目概况

### 1.1 项目背景

万云路一期、二期的事件检测仪至路段开通以来运行已有12年，设备老旧，死机故障频繁。根据报修软件统计：2018年全年检修52次，2019年1-12月检修85次，2020年1-8月检修58次。

查看	修改	删除	状态	故障类型	故障分类	编号	所属系统	地理位置	发生时间	故障描述	执行人	处理日期
46	查看		已评价	本质故障		GZ-CQSX-WY-2018-361	监控系统	人和隧道	2018-06-12 22:32	事故1故障	重庆	2018-06-12 22:34
47	查看		已评价	本质故障		GZ-CQSX-WY-2018-359	监控系统	李家湾隧道	2018-06-12 13:30	事故：李家湾隧道左出、右出、右入故障	重庆	2018-06-12 13:40
48	查看		已评价	本质故障		GZ-CQSX-WY-2018-242	监控系统	李家湾隧道	2018-05-15 11:34	事故：李家湾隧道左出、右出、右入故障	重庆	2018-05-15 11:38
49	查看		已评价	本质故障		GZ-CQSX-WY-2018-238	监控系统	鱼梁隧道	2018-05-14 15:04	隧道内第4号事故故障	重庆	2018-05-14 15:08
50	查看		已评价	本质故障		GZ-CQSX-WY-2018-237	监控系统	李家湾隧道	2018-05-14 15:03	隧道内第3号事故故障	重庆	2018-05-14 15:04
51	查看		已评价	本质故障		GZ-CQSX-WY-2018-157	监控系统	李家湾隧道	2018-04-09 17:27	6号无视频信号、事故故障：视频性重连	重庆	2018-04-09 17:28
52	查看		已评价	本质故障		GZ-CQSX-WY-2018-119	监控系统	李家湾隧道	2018-03-17 10:48	事故左入、右出、右入无信号	重庆	2018-03-17 10:47

查看	修改	删除	状态	故障类型	故障分类	编号	所属系统	地理位置	发生时间	故障描述	执行人	处理日期
61	查看		已评价	本质故障	日常养护	GZ-CQSX-WY-2019-51	监控系统	鱼梁隧道	2019-01-22 17:07	左6、12、18号事故故障	重庆	2019-01-22 17:08
62	查看		已评价	本质故障	日常养护	GZ-CQSX-WY-2019-41	监控系统	鱼梁隧道	2019-01-18 19:52	事故左入、右出、右入故障	重庆	2019-01-18 19:52
63	查看		已评价	软件故障	不可预见	GZ-CQSX-WY-2019-28	监控系统	鱼梁隧道	2019-01-13 10:58	8号事故故障	重庆	2019-01-13 11:01
64	查看		已评价	本质故障	日常养护	GZ-CQSX-WY-2019-9	监控系统	鱼梁隧道	2019-01-06 23:48	事故左入、右出、右入故障	重庆	2019-01-06 23:49
65	查看		已评价	本质故障	日常养护	GZ-CQSX-WY-2019-4	监控系统	人和隧道	2019-01-05 12:53	10号事故故障	重庆	2019-01-05 12:54

图 1.1-1: 万云路事件检测仪故障情况

云奉路事件检测仪共计19台，涵盖78幅图像进行告警提醒，在2017年申请专项后，在2018年已批准对分界梁、凤凰梁、财神梁及大垭合隧道共计更换4台，其余15台运行时长已达10年。设备长时间不间断的工作，导致其内部电路板的电子元器件严重衰耗，已影响系统主机的正常运行。主要表现为：软件响应时间较长，长期不定时的出现死机或系统假死现象。因该事件检测仪主机的CPU板（865的主板）、底板、CPU（奔四2.0）及内存（DDR2 256M）均早已停产，并且现在设备故障率较高，返厂维修时间较长。事件检测仪属隧道安全应急报警设备，设备运行状态直接影响到隧道内的突发事件的监控告警提醒，从而做出应急响应，保证隧道的运行安全。



图 1.1-2: 云奉路事件检测仪检修情况

### 1.2 设计调查过程

在本项目设计过程中，先由营运公司提出改造点位，再由我单位设计人员、首讯公司、运营公司营运部门一起现场确认改造点位情况。2021年4月对现场情况进行了调查分析。

### 1.3 隧道视频监控现状

万云和云奉高速公路隧道视频监控设计标准采用《公路隧道交通工程设计规范》（JTG/T D71—2004）、《高速公路隧道监控系统模式》（GB/T 18567—2001）等。

#### 1.3.1 万云路隧道视频监控现状

(1) 现有管理体制：隧道内摄像机在隧道变电所三层以太网交换机汇聚，传输至就近通



信站，再上传至万开云监控分中心。

(2) **摄像机传输存储方案：**变电所内设置防盗监视摄像机，通过视频数据复用光端机传输至隧道现场监控站。隧道洞口设置遥控摄像机，通过视频数据复用光端机传输至隧道现场监控站。隧道洞内每 150 米设置 1 处固定摄像机，通过同轴电缆接入视频复用光端机，通过光端机传回隧道变电所。

视频在隧道变电所内落地存储，并设置事件检测仪。再通过隧道现场监控站内三层以太网交换机将隧道监控图像和事件检测数据传输至就近通信站，再上传至万开云监控分中心。

### 1.3.2 云奉路隧道视频监控现状

(1) **现有管理体制：**隧道内摄像机在隧道变电所三层以太网交换机汇聚，传输至就近通信站，再上传至奉节监控分中心。

(2) **摄像机传输存储方案：**变电所内设置防盗监视摄像机，通过视频数据复用光端机传输至隧道现场监控站。隧道洞口设置遥控摄像机，通过视频数据复用光端机传输至隧道现场监控站。隧道洞内每 150 米设置 1 处固定摄像机，通过同轴电缆接入视频复用光端机，通过光端机传回隧道变电所。

视频在隧道变电所内落地存储，并设置事件检测仪。再通过隧道现场监控站内三层以太网交换机将隧道监控图像和事件检测数据传输至就近通信站，再上传至奉节监控分中心。

## 1.4 存在的问题

目前万云和云奉高速公路隧道视频监控主要存在以下问题：

- (1) 隧道内的监控摄像机和光端机采用模拟信号方式传输，图像质量差，干扰大，中间节点多，故障频繁。
- (2) 隧道的摄像机电源箱安装于隧道壁上方，维护必须封道才能进行，为及时维修摄像机封闭道路费时费力，同时大大降低通行车方体验感。
- (3) 隧道事件检测仪长时间不间断的工作，导致其内部电路板的电子元器件严重损耗，已影响系统主机的正常运行。

## 1.5 编制依据

### 1.5.1 采用的设计规范

本次施工图设计采用的标准、规范、规定及依据如下：

- (1) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（中华人民共和国交通部，2007）；

- (2) 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTGD80—2006）；

- (3) 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG D70/2—2014）；

- (4) 《高速公路隧道监控系统模式》（GB/T 18567—2010）；

- (5) 《高速公路监控技术要求》（交通部 2012 年第 3 号公告）；

- (6) 《千兆以太网交换机设备技术规范》（YD/T 1099 — 2005）；

- (7) 《重庆“三环十射多联线”高速公路交通工程总体方案设计》（庆市交通委员会 2013 年 1 月）；

- (8) 《交通运输部办公厅关于印发<全国高速公路视频联网工作实施方案>和<全国高速公路视频云联网技术要求>的通知》**交办公路函[2019]1659 号**；

- (9) 《重庆高速公路全国视频联网工程施工图设计》；

- (10) 《视频交通事件检测器》（GB/T 28789—2012）；

- (11) 信息产业部、电力部、建设部颁布的有关标准和规范；

- (12) 交通部颁发的有关技术标准、规范、规程及强制性条文；

- (13) 《重庆高速公路基础网络平台联调技术规范》；

- (14) 施工安全交通组织，重庆市营运高速公路施工标准化管理办法（重庆市交通委员会发布）；

- (15) 其他有关法律、法规、国家标准、规范、规程。

### 1.5.2 设计基础条件

根据《建筑结构荷载规范（GB50009—2012）》附录表 E.5，重庆范围内气温取值—10℃~38℃，极端气温最高温度为 43℃，最低温度为—10℃，风压按重现期 R 为 100 年取值，为 0.45kPa，折合风速为 27m/s。抗震设防烈度：6 度。

## 2 设计原则、目标和内容

### 2.1 设计原则

- (1) 满足日常管理及时发现事故，处理并救援的需求。
- (2) 满足监控中心对监控数据传输、控制的要求，达到数据传输实时、可靠、可控的目的。
- (3) 最大限度利用现有已建系统设备，结合实际情况对设备进行改造，实现区域管理，

联网监控。

(4) 结合各路段的实际情况，统一考虑监控、通信系统的改造方案，各系统之间应紧密结合，最大限度发挥系统整体功能。

(5) 本次路段更换的所有视频图像能接入监控中心，接入现有视频监控平台。同时，本次路段新增设备事件检测报警信息接入重庆高速路段监控平台。

## 2.2 设计目标

(1) 高清可视化监控，通过前端摄像机更换，完成数字化改造。

(2) 提高事件检测效果，减少事件漏报率和误报率。

## 2.3 设计范围及内容

本次设计范围为万云和云奉路沿线隧道，设计内容为：**隧道洞内、洞外和路段上重点点位摄像机数字化及事件检测系统改造。**

## 3 需求分析

### 3.1 视频监控功能需求

- 2 **视频监控业务：**主要包括对所有监控点进行实时视频预览、分组轮巡、云台控制、视频回放、视频抓录等视频控制操作。
- 2 **实时视频监控：**通过 C/S 客户端或 B/S 客户端，能够单画面或多画面分割预览实时视频图像。多画面的显示方式包括：4/6/9/13/16 画面等。对于单画面显示，用户可以选择原始比例显示和全屏显示两种方式。
- 2 **监控轮巡：**可以根据前端的设备厂家、设备类型（DVR/NVR、NVS、IP Camera 等）、组织机构、应用场所、管理部门等进行轮巡分组设置。系统按照设定好的规则，在 C/S 客户端监控视图界面进行自动的监控图像轮巡显示。根据业务需要，可以分为组内轮巡、分组轮巡、组合轮巡、分时轮巡等。
- 2 **视频回放：**系统支持按照文件类型、日期、通道对录像文件进行检索，检索成功后进行远程回放。支持单画面/多画面、单进、快进、快退、暂停、停止、剪辑、抓帧、录像下

载等。支持视频预览时的“即时回放”功能，可以对同一路通道的录像资料，分为几个不同的时间片段来回放，方便快速定位所需要的录像片段。

- 2 **视频抓拍（抓录）功能：**用户在实时预览视频图像或者回放视频录像时，发现可疑行为、重要线索、异常事件车辆等情况，可进行图像抓拍（或抓录）。
- 2 **视频加密：**对于个别特殊的监控画面，可以设定保密功能，只有经过特别授权的人员才能有权查看实时视频和录像资料或下载录像片断。

### 3.2 事件检测功能需求

本次新增监控摄像机，在满足可视化监控的同时，可进行事件检测分析并及时进行上报处理等。主要实现如下功能：停车事件检测、逆行事件检测、行人事件检测、抛洒物检测、拥堵检测、和交通事故检测等。

### 3.3 信息处理需求

根据本次设计的前端设备进行信息分析和处理，对交通异常事件严重程度进行确认，实现对交通运行状态正常与否进行判断和交通异常状态感知；而且对于可能发生或已经发生的异常事件确定处理方案。主要包括：

- 1) 交通控制方案的调用。对于不同的交通状态及状态的变化，调用已有的交通控制方案。
- 2) 对已经收集到的交通信息数据通过监控中心的处理，对结果加以分析和判断，向交通事件的处置部分发出指令和处置建议，并发送给行驶在高速公路的司乘人员，从而对行驶车辆发出引导、限制和建议性指令。

## 4 设计方案

### 4.1 系统功能设计

#### 4.1.1 基本功能要求

##### (1) 视频监控功能

具备交通现场视频监视功能，支持多码流视频录像，符合以下要求：

- 2 视频采用 H. 264/H. 265 或国标编码标准；
- 2 视频流支持 OSD 叠加，叠加的信息至少包括日期、时间、监控点名称等信息。

### （2）交通事件检测功能

支持前端异常交通事件检测等功能，异常交通事件以及检测报警时间可根据现场环境灵活配置。当交通异常事件发生时，能实时上传事件发生的记录和图片。后台系统能根据用户需要调用相应的实时视频和历史视频。

支持检测的异常交通事件类型至少包括：交通拥堵。

### （3）自动校时功能

采集的视频和图像信息应包含绝对时间信息。采集设备可按照国家标准 GB/T 28181—2016 的要求，通过视频专网信令服务器获取时间信息来校时；也可以采用 NTP 协议，直接与接入系统的 NTP 时间服务器进行时钟同步。

### （4）联网数据传输

通过网络将机动车异常事件信息自动传输到数据中心，信息传输应具有防丢失、防篡改等功能。视频数据传输应符合 GB/T 28181 的要求。

## 4.1.2 事件检测

### （1）事件检测事件类型

- 2 停车事件检测
- 2 拥堵检测
- 2 交通信息采集

### （2）事件检测功能

#### 1) 交通事件管理

系统实时接收前端设备上传的事件报警信息，可以在系统或中心平台进行查看，并可对事件进行相应处理。

当有事件发生的时候，系统会以弹出图像和报警声音闪烁的方式提示值班人员处理报警事件，提供自动语音播报功能。在报警声音配置中，可以对不同的报警类型指定其特定的报警声音文件。报警类型包括：违停、拥堵和交通信息采集以及其它。同时提供声音效果试听

功能。当有报警事件发生的时候，系统可以按照预先配置的联动规则，自动播放该报警类型对应的报警声音文件。

#### 2) 报警管理与传递

系统应符合中心平台集成及接口协议要求，开放报警管理与传递功能。

报警可集中上传到监控中心，根据预先设置好的联动动作进行处理外，还以声音等方式及时提醒管理员注意并处理。联动动作包括：

- 2 所有报警均记入日志；
- 2 当报警发生时，显示报警发生地具体位置，并在电子地图上突出显示位置；
- 2 当报警发生时，通过声音和画面提醒有报警发生；
- 2 当报警发生时，在电视墙上显示相关视频图像；
- 2 当报警发生时，触发集中存储服务器录像。

#### 3) 事件检索功能

系统及中心平台均能根据事件的时间、地点、事件对象、事件类型等信息进行事件的快速检索，调取相应的事件视频。

事件视频可按事件性质、类别等分类查询。

事件检测性能要求按照《视频交通事件检测器》（GB/T 28789-2012）执行，隧道内测试环境照度不小于 50lx，户外测试环境照度不小于 2000lx，能见度情况良好情况下进行测试。

#### 1) 交通事件检测精度要求

- 2 车辆停驶：检出率 $\geq 95\%$ ，漏报率 $\leq 2\%$ ，虚报数 24 小时内 $\leq 1$ 次，报警时 $\leq 8$ 秒。
- 2 交通拥堵：检出率 $\geq 95\%$ ，漏报率 $\leq 2\%$ ，虚报数 24 小时内 $\leq 1$ 次，报警时 $\leq 8$ 秒。
- 2 平均检测报警时间： $< 5$ 秒（范围可设）。
- 2 录像时间（异常事件）：每通道不低于 90 天。
- 2 事件录像长度：前后 30 分钟可设。

#### 2) 交通流参数检测指标

- 2 交通流量综合检测精度： $\geq 95\%$ 、侧装 $\geq 90\%$ 。
- 2 交通流量统计时间间隔：1~60min 可设。

- 2 平均速度检测精度：正装 $\geq 95\%$ 、侧装 $\geq 90\%$ 。
- 2 时间占用率检测精度：正装 $\geq 95\%$ 、侧装 $\geq 90\%$ 。

### 3) 数据存储与传输指标

- 2 本地存储：可同时存储大于 5 万件交通事件数据（包含图片），至少 7 天的连续视频流（无压缩，不丢帧），至少 7 天的交通事件视频流（无压缩，不丢帧）和流量等交通参数信息。
- 2 支持远程调试与远程加载。
- 2 图片传输：实时上传。
- 2 视频传输：交通事件视频实时上传、实时调阅、查询等。视频数据传输应符合 GB/T 28181 的要求。
- 2 交通流数据：上传周期依据用户需求连续可调，默认为 1、5 和 60 分钟的时间设置模式进行数据统计。

#### 4.1.3 数据应用（辅助）

本次新增的外场监控产生的大量数据，将作为重庆高速公路的数据应用来源，为重庆高速公路的数据应用服务。从本项目建设的实际出发，将在以下几方面可以得到很好的应用。

(1) **提高高速公路服务水平。**通过对高速公路车流量数据分析，可以较准确的预测车流量的变化，能较准确的预测出高峰车辆的数量和持续时间，收费站可以根据车流量预测结构提前做好保畅准备工作。

(2) **开展特色经营活动。**通过对车流量的 OD（出发点和终点）分析，为高速公路开展特色经营提供数据基础。

(3) **提高安全水平。**对高速公路路面状况、天气情况、车流量状态进行精确分析，可对存在潜在安全风险的道路交通状态进行预警，提高道路安全运行能力。

(4) **提高养护水平。**全程监控的实施，有利于道路养护部门及时发现道路基础设施上存在的问题，并能进行及时修复。通过养护数据分析，可对各类设施设备做到精准维护，大大减小维护工作量。

(5) **辅助识别偷逃通行费行为。**通过对摄像机输出的结构化数据，可对任意一辆汽车

的行驶轨迹进行再现，可有效查处车辆换卡等行为，避免道路通行费的损失。由于本项目的摄像机密度为，可以作为取消省界收费站的收费稽查的补充手段。

#### 4.2 视频交通事件检测方案比选

隧道内外摄像机就近上传至监控分中心，并进行存储和交通事件自动检测系统进行分析、处理。交通事件检测管理系统结构主要分为图像抓拍及事件检测一体式和图像抓拍+后端事件检测仪，下面对两类前端设备结构进行对比分析。

表 4.2-1：对比分析

项目 \ 类型	图像抓拍及事件检测一体式结构	图像抓拍+后端事件检测仪 (前端采集图像、后端分析)
结构描述	前端采集图像（视频）、检测处理设备以及检测软件集成在一起，均在摄像机处。	前端采集图像（视频），传输至站上落地并做检测分析。前端采集图像、后端分析独立存在。
应用便捷性	较为便捷	同时应用多个设备，不便捷
稳定性	稳定性高	设备多，存在较多不稳定因素
价格	单体价格较高	单体价格不贵，后端检测设备价格较高
处理能力	前端处理能力受限制	处理能力可以根据配置提高
灵活性	灵活性较差	灵活性较好
接口扩展性	接口能力有限，扩展受限制	具有较好的接口扩展性

综上对比分析，图像抓拍及事件检测一体式结构主要适用于对前端采集设备要求稳定性高、应用更为便捷且对处理能力和接口要求不高的应用系统；图像抓拍+后端事件检测仪结构主要适用于对前端设备检测处理能力要求高、可利用其它系统前端采集设备进行后台处理具有较好灵活性的应用系统。本项目建议采用**图像抓拍及事件检测一体式结构**方式。

视频事件检测系统提供事件自动录像功能。包括：

- ☐ 事件事故发生时自动录像；
- ☐ 永久录像；
- ☐ 管理员录像；
- ☐ 多摄像机录像模式；
- ☐ 外部触发录像。

利用事件事故视频序列的存贮和管理作为事件事故发生原因的快速分析工具。对每个摄像机，分析仪在缓存中保存事件事故发生时间的数字视频序列，事件序列记录时间可调节。



### 4.3 外场视频数字化改造方案

万云路共计8处隧道点位需进行改造，各点位情况如下表所示：

表 4.3-1：万云路摄像机数字化及事件检测系统改造

序号	隧道	摄像机号	点位	备注	数量(套)	更换摄像机类型	新增高清图像路数	合计路数
1	庙梁隧道	球机	左入	洞外	4	黑光摄像机	4	18
2		球机	左出	洞外				
3		球机	右入	洞外				
4		球机	右出	洞外				
5		枪机	右1	入洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
6		枪机	左1	入洞口				
7		枪机	左32	横通道	10	智能摄像机(枪机)	10	
8		枪机	左26	横通道				
9		枪机	左19	横通道				
10		枪机	左13	横通道				
11		枪机	左7	横通道				
12		枪机	右19	横通道				
13		枪机	右32	横通道				
14		枪机	右26	横通道				
15		枪机	右13	横通道				
16		枪机	右7	横通道				

17		枪机	左37	出洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
18		枪机	右38	出洞口				
19	张家山隧道	球机	左入	洞外	4	黑光摄像机	4	10
20		球机	左出	洞外				
21		球机	右入	洞外				
22		球机	右出	洞外				
23		枪机	右1	入洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
24		枪机	左1	入洞口				
25		枪机	左6	横通道	2	智能摄像机(枪机)	2	
26		枪机	右6	横通道				
27		枪机	左11	出洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
28		枪机	右10	出洞口				
29	莲花隧道	球机	万州端	洞外	2	黑光摄像机	2	2
30		球机	云阳端	洞外				
31	红湾隧道	球机	云阳端	洞外	1	黑光摄像机	1	1
32	观音庙隧道	球机	万州端	洞外	2	黑光摄像机	2	10
33		球机	云阳端	洞外				
34		枪机	右1	入洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
35		枪机	左1	入洞口				

36	人和隧道	枪机	右 5	横通道	2	智能摄像机（枪机）	2	11
37		枪机	左 10	横通道				
38		枪机	左 5	横通道	2	智能摄像机（枪机）	2	
39		枪机	右 10	横通道				
40		枪机	右 14	出洞口	2	智能摄像机（枪机）	2	
41		枪机	左 14	出洞口				
42		球机	万州端	洞外	3	黑光摄像机	3	
43		球机	右出	洞外				
44		球机	左入	洞外				
45		枪机	右 1	入洞口	2	智能摄像机（枪机）	2	
46		枪机	左 1	入洞口				
47	枪机	右 7	横通道	2	智能摄像机（枪机）	2		
48	枪机	右 14	横通道					
49	枪机	左 10	横通道	2	智能摄像机（枪机）	2		
50	枪机	左 15	横通道					
51	枪机	右 20	出洞口	2	智能摄像机（枪机）	2		
52	枪机	左 20	出洞口					
53	学堂湾隧道	云台	右入	洞外	3	黑光摄像机	3	7
54	隧道	云台	左入	洞外				

55	栖霞隧道	云台	左出	洞外	4	智能摄像机（枪机）	4	10
56		枪机	右 5	横通道				
57		枪机	右 11	横通道				
58		枪机	左 6	横通道				
59		枪机	左 12	横通道				
60		云台	左入	洞外	4	黑光摄像机	4	
61		云台	左出	洞外				
62		云台	右入	洞外				
63		云台	右出	洞外				
64		枪机	右 6	横通道	6	智能摄像机（枪机）	6	
65		枪机	右 12	横通道				
66	枪机	右 19	横通道					
67	枪机	左 11	横通道					
68	枪机	左 12	横通道					
69	枪机	左 18	横通道					

云奉路共计 14 处隧道和 1 处互通点位需进行改造，各点位情况如下表所示：

表 4.3-2：云奉路摄像机数字化及事件检测系统改造

序号	桩号	视频图像字符叠加	NVR (DVR) IP 地址	端口
隧道洞口前事件检测（黑光球机）				
1	G42K1400+10	云奉高速（G42）锁口岩隧道左线入口云台 K1400+10	10.154.171.3	5
2	G42K1401+100	云奉高速（G42）锁口岩隧道左线出口云台 K1401+100	10.154.171.3	6

3	G42K1401+100	云奉高速（G42）锁口岩隧道右线入口云台 K1401+100	10.154.171.3	7
4	G42K1403+950	云奉高速（G42）红狮坝隧道左线入口云台 K1403+950	10.154.171.3	9
5	G42K1405+250	云奉高速（G42）红狮坝隧道左线出口云台 K1405+250	10.154.171.3	10
6	G42K1409+950	云奉高速（G42）枣树垭隧道左线入口云台 K1409+950	10.154.171.3	12
7	G42K1411+50	云奉高速（G42）枣树垭隧道右线入口云台 K1411+50	10.154.171.3	13
8	G42K1393+060	云奉高速（G42）庙垭口隧道云阳端右云台 K1391+460	10.154.139.6	8
9	G42K1395+60	云奉高速（G42）土地垭隧道云阳端右云台 K1395+60	10.154.139.6	9
10	G42K1397+50	云奉高速（G42）土地垭隧道云阳端左云台 K1397+50	10.154.139.6	7
11	G42K1393+60	云奉高速（G42）庙垭口隧道云阳端左云台 K1393+60	10.154.139.6	12
12	G42K1391+650	云奉高速（G42）庙垭口隧道奉节端左云台 K1393+50	10.154.139.6	11
13	G42K1395+60	云奉高速（G42）土地垭隧道奉节端右云台 K1395+60	10.154.139.6	13
14	G42K1377+50	云奉高速（G42）分界梁隧道奉节端左云台 K1377+50	10.154.107.9	1
15	G42K1382+450	云奉高速（G42）分界梁隧道云阳端右云台 K1382+450	10.154.107.9	8
16	G42K1383+530	云奉高速（G42）金桥1#隧道奉节端左云台 K1383+530	10.154.107.8	2
17	G42K1386+150	云奉高速（G42）金桥2#隧道云阳端右云台 K1386+150	10.154.107.8	5
18	G42K1384+200	云奉高速（G42）金桥2#隧道奉节端左云台 K1384+200	10.154.107.8	7
19	G42K1355+350	云奉高速（G42）凤凰梁隧道巫山端左云台 K1355+350	10.154.75.6	11
20	G42K1360+150	云奉高速（G42）凤凰梁隧道奉节端右云台 K1360+150	10.154.75.6	12
21	G42K1353+350	云奉高速（G42）山黄包隧道巫山端左云台 K1353+350	10.154.43.5	14
22	G42K1354+150	云奉高速（G42）山黄包隧道奉节端右云台 K1354+150	10.154.43.5	15
23	G42K1351+750	云奉高速（G42）财神梁隧道奉节端中央云台 K1351+750	10.154.43.6	13
24	G42K1346+650	云奉高速（G42）财神梁隧道巫山端右云台 K1346+650	10.154.43.6	14
25	G42K1346+650	云奉高速（G42）财神梁隧道巫山端左云台 K1346+650	10.154.43.6	16
26	G42K1343+600	云奉高速（G42）大垭合隧道巫山端左云台 K1343+600	10.154.11.3	4
27	G42K1344+950	云奉高速（G42）大垭合隧道奉节端右云台 K1344+950	10.154.11.3	5
28	G42K1388+50	云奉高速（G42）侨梨湾隧道云阳端右云台 K1388+50	10.154.139.6	10
路段事件检测（枪球一体机）				
1	G42K1382+410	云奉高速（G42）分界梁隧道右线云阳端 K1382+410	10.154.107.10	33
2	G42K1374+400	云奉高速（G42）张家包隧道右线云阳端 K1374+400	10.154.107.11	34
3	G42K1351+380	云奉高速（G42）夔门互通左 O2K1351+380	10.154.43.6	15
隧道事件检测（智能摄像机（枪机））				
1	G42K1404+520	云奉高速（G42）红狮坝隧道左 05	10.154.171.2	5
2	G42K1404+520	云奉高速（G42）红狮坝隧道右 06	10.154.171.2	16

3	G42K1395+880	云奉高速（G42）土地垭隧道左 06	10.154.139.6	1
4	G42K1396+530	云奉高速（G42）土地垭隧道左 11	10.154.139.6	2
5	G42K1396+400	云奉高速（G42）土地垭隧道右 05	10.154.139.6	3
6	G42K1395+750	云奉高速（G42）土地垭隧道右 10	10.154.139.6	4
7	G42K1392+500	云奉高速（G42）庙垭口隧道左 06	10.154.139.6	5
8	G42K1392+370	云奉高速（G42）庙垭口隧道右 07	10.154.139.6	6
9	G42K1377+750	云奉高速（G42）分界梁隧道左 05	10.154.107.9	2
10	G42K1378+500	云奉高速（G42）分界梁隧道左 10	10.154.107.9	3
11	G42K1379+250	云奉高速（G42）分界梁隧道左 15	10.154.107.9	4
12	G42K1380+000	云奉高速（G42）分界梁隧道左 20	10.154.107.9	5
13	G42K1380+750	云奉高速（G42）分界梁隧道左 25	10.154.107.9	6
14	G42K1381+500	云奉高速（G42）分界梁隧道左 30	10.154.107.9	7
15	G42K1381+350	云奉高速（G42）分界梁隧道右 07	10.154.107.8	10
16	G42K1380+600	云奉高速（G42）分界梁隧道右 12	10.154.107.8	11
17	G42K1379+850	云奉高速（G42）分界梁隧道右 17	10.154.107.8	12
18	G42K1379+100	云奉高速（G42）分界梁隧道右 22	10.154.107.8	13
19	G42K1378+350	云奉高速（G42）分界梁隧道右 27	10.154.107.8	14
20	G42K1377+600	云奉高速（G42）分界梁隧道右 32	10.154.107.9	9
21	G42K1385+030	云奉高速（G42）金桥2#隧道左 06	10.154.107.8	1
22	G42K1385+680	云奉高速（G42）金桥2#隧道左 11	10.154.107.8	3
23	G42K1385+550	云奉高速（G42）金桥2#隧道右 05	10.154.107.8	6
24	G42K1384+900	云奉高速（G42）金桥2#隧道右 10	10.154.107.8	4
25	G42K1357+110	云奉高速（G42）凤凰梁隧道左 13	10.154.75.6	2
26	G42K1357+790	云奉高速（G42）凤凰梁隧道左 18	10.154.75.6	3
27	G42K1358+440	云奉高速（G42）凤凰梁隧道左 23	10.154.75.6	4
28	G42K1359+120	云奉高速（G42）凤凰梁隧道左 28	10.154.75.6	5
29	G42K1358+990	云奉高速（G42）凤凰梁隧道右 07	10.154.75.4	3
30	G42K1358+180	云奉高速（G42）凤凰梁隧道右 13	10.154.75.6	7
31	G42K1357+500	云奉高速（G42）凤凰梁隧道右 18	10.154.75.6	8
32	G42K1356+850	云奉高速（G42）凤凰梁隧道右 23	10.154.75.6	10
33	G42K1356+200	云奉高速（G42）凤凰梁隧道右 28	10.154.75.6	9
34	G42K1347+960	云奉高速（G42）财神梁隧道左 09	10.154.43.6	2
35	G42K1348+540	云奉高速（G42）财神梁隧道左 14	10.154.43.6	3
36	G42K1349+380	云奉高速（G42）财神梁隧道左 20	10.154.43.6	4

37	G42K1350+80	云奉高速（G42）财神梁隧道左 25	10.154.43.6	5
38	G42K1350+680	云奉高速（G42）财神梁隧道左 30	10.154.43.6	6
39	G42K1350+540	云奉高速（G42）财神梁隧道右 07	10.154.43.6	7
40	G42K1349+940	云奉高速（G42）财神梁隧道右 12	10.154.43.6	8
41	G42K1349+240	云奉高速（G42）财神梁隧道右 17	10.154.43.6	9
42	G42K1348+540	云奉高速（G42）财神梁隧道右 22	10.154.43.6	10
43	G42K1347+940	云奉高速（G42）财神梁隧道右 27	10.154.43.6	11
44	G42K1347+260	云奉高速（G42）财神梁隧道右 32	10.154.43.6	12
45	G42K1344+430	云奉高速（G42）大垭合隧道左 06	10.154.11.3	7
46	G42K1344+300	云奉高速（G42）大垭合隧道右 06	10.154.11.3	6

#### 4.4 图像/数据传输和存储

##### 4.4.1 图像传输

摄像机均通过光纤收发器，传输至就近通信站，再上传至监控分中心。

##### 4.4.2 图像/数据存储

更换的摄像机图像/视频均按原方案进行存储，隧道内和隧道洞口更换的高清摄像机，需在隧道现场监控站新增 NVR 设备等。事件检测结构化数据需在本地存储，防止断电后事件发生的数据和图片等数据丢失。按照隧道 3km 及以上，在隧道现场设置 CVR 设备；隧道 3km 一下，在现场设置 NVR+终端服务器原则进行设计。

其中，万云路路段增加 16 路 NVR+终端服务器共 4 套，CVR 共 2 台。云奉路增加 16 路 NVR+终端服务器共 6 台，CVR 共 3 台。

表 4.4-1：万云路新增存储设备配置表

隧道名称	黑光摄像机	智能摄像机（枪机）	合计路数	增加 NVR（16 路）	增加 CVR
庙梁隧道	4	14	18		1
张家山隧道	4	6	10	1	
莲花隧道	2		2	1	
红湾隧道	1		1	1	
观音庙隧道	2	8	10	1	
人和隧道	3	8	11	1	
学堂湾隧道	3	4	7	1	

栖霞隧道	4	6	10	1	
------	---	---	----	---	--

表 4.4-2：云奉路新增存储设备配置表

隧道名称	枪球一体机	黑光摄像机	智能摄像机（枪机）	合计路数	增加 NVR（16 路）	增加 CVR
锁口岩隧道		3		3	1	
红狮坝隧道		2	2	4	1	
枣树垭隧道		2		2		
庙垭口隧道		3	2	5	1	
土地垭隧道		3	4	7	1	
分界梁隧道	1	2	12	15		1
金桥 1#隧道		1		1		
金桥 2#隧道		2	4	6	1	
凤凰梁隧道		2	9	11		1
山黄包隧道		2		2		
财神梁隧道		3	11	14		1
大垭合隧道		2	2	4	1	
侨梨湾隧道		1		1		
张家包隧道	1			1		
夔门互通	1			1		

##### 4.4.3 软件平台接入

与摄像机配套的软件平台（含视频监控、事件检测和展示等），在万开云监控中心内部署，并接入现有视频监控平台。本次路段增加所有监控设备能接入监控中心，含新增摄像机经纬度、编号和字符叠加等信息录入。

本次路段新增设备事件检测报警信息接入重庆高速路段监控平台。同时，视频图像需接入现有视频监控平台。

#### 4.5 外场摄像机供电方式

隧道洞内摄像机取电方式利旧，不进行改造。

#### 4.6 主要设备技术指标

##### 4.6.1 光纤收发器（4 路）

Ø 发送波长：1310nm 或 1550nm；

- Ø 光纤接头：SC/ST/FC；
- Ø 发送功率：-8~-15dBm；
- Ø 接收灵敏度：优于-34 dBm；
- Ø 10/100Base-T自适应，全/半双工模式，自诊断特性和自动MDI/MDIX连接；
- Ø 处理类型：存储和转发，支持全双工、无阻塞的流控，以及多级带宽控制，基于IPv4/v6的QoS。具有广播风暴保护和生成树协议；

- Ø 多路RS232/485/422标准串口可选，标准RJ45（带屏蔽）；
- Ø 支持单路/多路复用；

#### 4.6.2 枪球一体机（400万像素+400万像素）

具备前端事件检测功能和交通流参数反馈功能（包括车牌识别、车型识别、交通量等）。

(1) 枪球一体机采用一体化设计，由2镜头相机与2颗高性能GPU模块组成，聚合多种专为复杂场景设计的深度学习算法，实现违章取证抓拍、交通事件检测、交通数据采集、车辆检测多种智能功能。

(2) 枪机和球机通道同时支持违章取证、交通事件检测、交通数据采集、车辆检测功能，且两个通道可同时开启。

a) **违章取证**：球机通道支持违停、逆行、压线、变道、机占非、掉头六种违章事件检测；枪机通道支持逆行、压线、变道、机占非、掉头五种违章事件检测

b) **交通事件检测**：球机通道支持抛洒物检测、行人检测、拥堵检测、路障检测、施工检测、交通事故检测、浓雾检测；枪机通道支持抛洒物检测、行人检测、停车检测、拥堵检测、路障检测、施工检测、交通事故检测、浓雾检测

c) **交通数据采集**：支持车流量、车道平均速度、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率信息采集

d) **车辆检测**：支持过车抓拍，进行牌识，并对车辆进行全结构化分析。

(3) 球机通道自带白光灯，支持针对车牌进行白光补光，提升产品适应范围。

(4) 支持自动标定：内嵌多套枪机视场角参数和畸变参数，枪机在任意角度，任意焦距位置，均可以进行自动标定。

(5) 采用一体化设计，单IP、单网线、单电源、免服务器，安装便捷。

(6) 车辆布控跟踪：支持前端实时建模比对，对黑白名单车辆进行布控跟踪，跟踪过程中目标经纬度信息实时上传，构建时空域场景。

(7) 支持GB35114安全加密。

(8) 内置扬声器。

(9) 传感器类型：

【全景】1/1.8" progressive scan CMOS

【细节】1/1.8" progressive scan CMOS

(10) 最低照度：

【全景】彩色 0.0005Lux @ (F1.7, AGC ON)，黑白 0.0001Lux @ (F1.7, AGC ON)，0Lux with IR。

【细节】彩色 0.0005Lux @ (F1.2, AGC ON)，黑白 0.0001Lux @ (F1.2, AGC ON)，0Lux with IR；

(11) 宽动态：120dB 超宽动态

(12) 光学变倍：40倍

(13) 焦距：【全景】13-40mm；【细节】6.0-240mm

(14) 水平范围：【全景】0-90°；【细节】0-360°

(15) 垂直范围：【全景】-5-30°；【细节】-20-90°

(16) 水平速度：

【全景】水平监控速度：0.1°-20°/s，速度可设

【细节】水平键控速度：0.1°-210°/s，速度可设，水平预置点速度：280°/s

(17) 垂直速度：

【全景】垂直键控速度：0.1°-20°/s，速度可设

【细节】垂直键控速度：0.1°-150°/s，速度可设；垂直预置点速度：250°/s

(18) 主码流帧率分辨率：50Hz：25fps（2560×1440）；60Hz：30fps（2560×1440）



- (19) 视频压缩标准: H. 265, H. 264, MJPEG
- (20) 网络存储: NAS (NFS, SMB/ CIFS), ANR
- (21) 网络接口: RJ45 网口, 自适应 10M/100M/1000M 网络数据
- (22) SD 卡扩展: 【选配】支持内置 Micro SD 卡槽, Micro SD 卡(即 TF 卡)需出厂前预安装
- (23) 报警输入: 7 路报警输入
- (24) 报警输出: 2 路报警输出
- (25) 音频输入: 1 路音频输入
- (26) 音频输出: 1 路音频输出
- (27) 具有 RS485 接口
- (28) 补光:
- Ø 白光照射距离: 30m
  - Ø 红外照射距离: 250m
  - Ø 防补光过曝: 支持
- (29) 供电方式: DC36V
- (30) 电源接口类型: 直流供电
- (31) 电流及功耗: 电流: 2.5A (MAX) 功耗: 90W (MAX)
- (32) 工作温湿度: -40℃-70℃; 湿度小于 95%
- (33) 恢复出厂设置: 支持
- (34) 雨刷: 支持智能雨刷

#### 4.6.3 黑光球机

- Ø 400 万像素黑光系列 8 寸红外违章检测一体球;
- Ø 支持违章取证、交通事件检测、交通数据采集、车辆检测功能;
  - a)违章取证: 违停、逆行、压线、变道、机占非、掉头;

- b)道路事件检测: 抛洒物、行人、拥堵、路障、施工、交通事故;
- c)交通数据采集: 支持车流量、车道平均速度、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率信息采集;
  - Ø 违章停车有效检测距离 300 米;
  - Ø 支持对静止或运动车辆的手动取证功能;
  - Ø 支持深度学习算法, 有效提升检测准确率;
  - Ø 可配置多种字符叠加、图片合成模式, 并支持违法图片叠加防伪水印;
  - Ø 支持违法数据的断点续传功能;
  - Ø 支持语音联动功能;
  - Ø 独创的鹰视智能聚焦算法, 实现对运动物体的快速聚焦捕获;
  - Ø 支持智能雨刷功能;
  - Ø 内置光模块, 支持 FC 光纤接口与以太网电口输出;
  - Ø 内置 GPS、北斗卫星定位模块和电子罗盘, 支持将视场角、镜头指向、安装位置经纬度等信息上传中心管理平台;
    - Ø 支持 GB35114 安全加密;
    - Ø 传感器类型: 1/1.8 " progressive scan CMOS, 双 sensor 架构;
    - Ø 最低照度: 黑白: 0.0001Lux @ (F1.6, AGC ON), 0Lux with IR, 彩色: 0.0004Lux @ (F1.6, AGC ON) ;
    - Ø 宽动态: 支持;
    - Ø 水平范围: 360° ;
    - Ø 垂直范围: -20° -90° (自动翻转) ;
    - Ø 水平速度: 水平键控速度: 0.1° -210° /s, 速度可设; 水平预置点速度: 280° /s;
    - Ø 垂直速度: 垂直键控速度: 0.1° -150° /s, 速度可设; 垂直预置点速度: 250° /s;
    - Ø 主码流帧率分辨率: 50Hz: 25fps (2560 × 1440); 60Hz: 30fps (2560 × 1440) ;
    - Ø 视频压缩标准: H. 265, H. 264, MJPEG;
    - Ø 网络存储: NAS (NFS, SMB/ CIFS) ;
    - Ø 网络接口: 自适应 10M/100M 网络数据;
    - Ø 光纤接口: 采用 FC 接口, 内置光纤模块 (100M 网络数据、波长 TX1310/RX1550nm、

单纤单模、20km 传输距离)；

- Ø SD 卡扩展：支持 Micro SD(即 TF 卡)/Micro SDHC/Micro SDXC 卡，最大支持 256G；
- Ø 报警输入：7 路报警输入；
- Ø 报警输出：2 路报警输出；
- Ø 音频输入：1 路音频输入；
- Ø 音频输出：1 路音频输出；
- Ø 具有 RS485 接口；
- Ø 电子罗盘：支持；
- Ø 红外照射距离：250m；
- Ø 防补光过曝：支持；
- Ø 供电方式：AC24V；
- Ø 电流及功耗：60W max（其中加热 8Wmax，红外灯 18W max）；
- Ø 工作温湿度：-40℃-70℃；湿度小于 95%；
- Ø 雨刷：支持智能雨刷；
- Ø 防护：IP67。

#### 4.6.4 智能摄像机（枪式）

具备前端事件监测功能和交通流参数反馈功能（包括车牌识别、车型识别、交通量等）。

包含摄像机、高清镜头、室外防护罩、LED 下挂灯、风扇、相机内置防雷模块、电源适配器、安装万向节等。

##### 【基本参数】

- Ø 像素：不低于 400W
- Ø 分辨率：最大支持 3072×2048
- Ø 帧率：25fps
- Ø 感光器件：1/1.8" CMOS
- Ø 相机：iDS-2CD9565-ASZ
- Ø 镜头：11~40mm 变焦镜头
- Ø 照度：彩色:0.03 Lux @(F1.2, AGC ON)
- Ø 黑白:0.01 Lux @(F1.2, AGC ON)

- Ø 视频压缩标准：H.264/H.265/MJPEG
- Ø 图像输出格式：JPEG
- Ø 输出：电平量信号

##### 【接口】

- Ø 通讯接口：1 个 RJ45 10M/100M/1000M 自适应网口，1 个 RS485 接口，1 个 RS232 接口
- Ø 外部接口：4 路 IO 输入接口，3 对 IO 输出接口(可以作为报警输出，补光灯光灯控制接口)，同步电源接口 SYNC
- Ø 存储支持：支持 64G TF 卡
- Ø 自动光圈镜头：支持
- Ø ICR：支持
- Ø 工作电压：100VAC~240VAC；频率：48Hz~52Hz；功耗：<20W(带加热模块，<70W)
- Ø 防护等级 IP66
- Ø 针对道路的星光级监控，支持车辆抓拍并自动识别车牌号码，抓拍图片叠加识别信息并上传。
- Ø 机非人检测，车型，车身颜色，安全带，人脸抠图，遮阳板等车辆特征识别；支持结构化信息上传；

#### 4.6.5 三层以太网交换机

- Ø 支持线速转发交换容量不小于 192Gbps，包转发速率不小于 137Mpps。
- Ø 至少 48 个 10/100/1000M（全交换）端口和 4 个 SFP 千兆以太网光口，配置 4 个原厂光模块。传输距离大于 10km。
- Ø 能够与工业交换机组成 2 芯环网保护，能接入重庆联网收费结算中心的 IMC 网络管理系统；。
- Ø 支持 IGMP Snooping，IGMP，组播 VLAN 等组播协议。
- Ø 支持 VLAN 功能，支持 4K 个符合 IEEE 802.1Q 标准的 VLAN，支持基于端口的 VLAN 和基于协议的 VLAN。

- Ø 支持全双工，支持 IEEE 802.3x 流控（全双工），支持背压式流控（半双工）。
- Ø 支持 IPv4 和 IPv6 的三层路由功能。
- Ø MAC 地址表：16K，地址自学习，IEEE 802.1D 标准，支持静态 MAC 地址 1K。
- Ø 支持流量控制（Flow Control），支持服务质量（QoS），生成树协议支持，广播风暴控制，802.1x 认证支持，支持端口汇聚，镜像支持等。
- Ø 工作温度：-5℃~45℃。
- Ø 工作湿度：5%~95%。
- Ø 配置模块化双风扇；
- Ø 支持二层 VxLAN，支持三层 VxLAN。
- Ø 支持 RRPP 环网技术，支持和门架用工业交换机组环网功能。
- Ø 支持堆叠冗余，端口聚合；
- Ø 支持 IP 地址+MAC 地址绑定；

#### 4.6.6 服务器

- Ø X86 架构服务器；
- Ø CPU：2 颗处理器，单核数≥12 核，主频≥2.2GHz；
- Ø 内存：256G DDR4，16 根内存插槽，最大支持扩展至 2TB 内存；
- Ø 硬盘：2 块 600G 10K 2.5 寸 SAS 硬盘,2 块 960G SSD 硬盘；
- Ø 阵列卡：SAS\_HBA 卡，支持 RAID 0/1/10；
- Ø 网口：2 个千兆电口，2 个万兆光口；
- Ø 电源：标配 550W（1+1）高效铂金 CRPS 冗余电源；

#### 4.6.7 工作站（监控分中心）

- Ø CPU：I7 9700
- Ø 内存：DDR4 2400 16G
- Ø 硬盘：512G 固态硬盘

- Ø 显卡：集成显卡
- Ø 网卡：自适应 1000M
- Ø 显示器：24 寸黑色窄边框

#### 4.6.8 网络硬盘录像机

- Ø 输入：≥16/32 路输入；
- Ø 网络协议：IPv6、HTTPS、UPnP（即插即用）、SNMP（简单网络管理）、NTP（网络校时）、SADP（自动搜索 IP 地址）等；
- Ø 高性能工业级嵌入式微控制器；
- Ø 视频压缩格式：MPEG—4/H.264 可单路回放或八路同时回放；
- Ø 图像分辨率：1280×1024，1920×1080；录像回放：D1 704\*576/704\*408；
- Ø 容量：16 路输入配置 8×4T 硬盘，32 路输入配置 16×4T 硬盘，满足所有图像存储 30 天及以上；
- Ø 支持多种回放模式：静止、单帧、2 倍/4 倍/8 倍/16 倍快放及快退；
- Ø 多功能检索和查询：可区分报警录像和普通录像；可按时间查询；
- Ø 支持定时录像，循环录像（自动/手动），带 VGA、DVI 输出；
- Ø 具有事件触发和区域变化联动录像、报警功能，包括事件发生前 30s 的录像；
- Ø 可遥控收费广场摄像机的云台、雨刷、变焦、光圈、聚焦。
- Ø 中文菜单，中间提示，快速系统置；
- Ø 网络功能：支持多台网络硬盘录像机联网监控；
- Ø 能通过 TCP/IP 全功能远程控制含管理软件。
- Ø 支持网络高清图像动态中英文字符叠加；
- Ø 具备 H.265 压缩功能。

#### 4.6.9 CVR 中心磁盘阵列（录像/图片/结构化数据存储）

- Ø 单设备应配置 $\geq 64$ 位多核处理器， $\geq 4\text{GB}$ 内存，内存支持扩展到 $\geq 256\text{GB}$ ，需配置冗余金牌电源，支持双系统；
- Ø 单设备应标配 $\geq 2$ 个千兆网口；
- Ø 应支持 FCSAN、IP SAN、NAS 存储功能；
- Ø 可接入 2T/3T/4T/6T/8T/10TSATA 磁盘，支持磁盘交错启动和漫游，并支持在线热插拔；
- Ø 可接入硬盘 $\geq 24$ 块，支持 SATA 和 SAS 混插，并支持 $\geq 12$ 级扩展柜级联扩展；
- Ø 应能提供 RAID0、1、3、5、6、10、50、60、JBOD、RAIDErasingCode、Raid5EE 模式，支持全局、局部等多种热备选择，支持坏盘自动重构；
- Ø 设备可对视音频、图片、智能数据流进行混合直存，无须存储服务器和图片服务器的参与，平台服务器宕机时，存储业务正常；
- Ø 应能接入并存储 $\geq 1880\text{Mbps}$ 视频图像，同时转发 $\geq 1880\text{Mbps}$ 的视频图像；同时回放 $\geq 512\text{Mbps}$ 的视频图像；
- Ø 支持不低于 600MBps 图片并发输入，同时不低于 600MBps 图片并发输出
- Ø 当 RAID 中某块工作正常的硬盘被误拔出后，60 分钟内插回，该硬盘能恢复到原 RAID 中，系统自动恢复工作，而且会对拔掉的硬盘进行增量数据恢复
- Ø 在 RAID 内丢失 2 块（含）以上硬盘但至少要有 1 块正常磁盘时，无需等待丢失盘恢复，保留的硬盘中的数据可正常读出，且新数据可正常写入；
- Ø 根据数据对象的重要性（例如：系统信息、配置信息、报警录像、普通录像等）、访问频率等属性按照预先设定的分层存储区域可进行自动分层存储并可实现快速访

问；

- Ø 设备在不增加任何外围服务器硬件的情况下可由存储设备直接进行虚拟化系统部署；
- Ø 设备应能预录报警触发前 1-40 分钟的视频录像；
- Ø 网络中断后重新恢复，设备可续存断网期间存储在前端设备中的录像文件，并可通过 IE 浏览器设置自动回传和手动回传；
- Ø 提供多设备同步升级功能，可以通过一键式操作对整个局域网内的所有设备同步升级；
- Ø 设备可同时支持视频、图片、智能流和文件直写存储；
- Ø 可对指定的录像段或指定事件的 1 个或多个前端的不同时间段录像段添加标签，并自动备份到存档卷中，使之不会被覆盖删除；
- Ø 可根据事件名称查询所有相关联的不同前端或时间的录像段并进行回放和下载；
- Ø 可通过 IE 浏览器对一台、多台样机或扩展柜中的磁盘进行定位，使对应的磁盘指示灯闪烁，闪烁的时长可设；

#### 4.6.10 终端服务器

- Ø 嵌入式操作系统；
- Ø 内置 1 块 4T 硬盘；
- Ø 支持 12 路 IPC 接入；
- Ø 网络接口：设备具有 16 个 1000M 以太网接口，1 个内部和 1 个外部 10/100/1000M；自适应以太网接口，1 个内部和 1 个外部千兆可光电切换光纤接口（需选配光模块）；

- Ø 其他接口：设备具有 2 个 RS-232 接口、2 个 RS-485 接口、1 个 USB3.0 接口、2 路报警输入接口、2 路报警输出接口、1 个音频输入接口、1 个音频输出接口、1 个 USB3.0 接口等；
- Ø 支持对通行车辆的信息（记录和图片）存储；
- Ø 支持录像存储功能；
- Ø 可配置多种字符叠加、图片合成模式；
- Ø 支持区间测速功能；
- Ø 可配置增加 GPS 校时模块；

## 5 机电施工及注意事项

### 5.1 施工前的准备

(1) 施工前应对监控机房进行检查确认。机房的装修、温度与环境是否满足机房设备的工艺要求，各种预埋件和电缆壁槽、进（出）线洞的数量和位置是否符合设计要求，机房接地是否已设置完成。

(2) 对外场设备的预埋管线进行检查确认，横穿管是否已按要求预埋。

(3) 安装前应对管线进行疏导，并准备好工程数量表中的电源线、信号线、视频线、光缆等各种线缆和安装工具、材料，并测量长度。

### 5.2 外场设备安装要求

- Ø 实施前应到现场核实设备安装位置，确保摄像机有足够的视角，不受其他固定物的遮挡。情报板有足够的视距，不受天桥、树木等遮挡。
- Ø 按各设备施工图中的安装位置及预埋管线位置进行安装。
- Ø 设备内部零件安装和机壳一律不准使用自攻螺丝。金属机件用的紧固件螺孔、螺丝

应涂上适当的密封剂。所有使用的紧固件应符合中华人民共和国国家标准。

- Ø 模块和电路板应准确、安全地就位，而且易于拆卸和更换。
- Ø 布线时，电源线与信号线应保持一定距离。所有布线须用线夹、线座、线扎、线捆或其它方式予以固定。当布线线路通到有尖角处，必须用金属环形材料予以保护。
- Ø 所有电缆要作清晰的编号标记，用以接续和检查回路。电缆在端头处要配有标签。
- Ø 所有设备的进线孔应安装衬垫，以保证在电缆扭动时不影响设备的密封性能。
- Ø 需接续的电缆，其接续点应在机箱内或电缆沟内。
- Ø 电缆通过电缆孔洞、电缆管道和类似的地方时要密封，防止害虫和雨水进入。
- Ø 设备安装完成后，应按照相关技术标准与规范进行调试，在调试过程中，每项试验应做好记录，并及时处理安装中系统出现的问题，编写好调试报告。
- Ø 有关设备内部、外部接口都应符合 ITU、EIA、IEEE 等国际通用标准。

### 5.3 施工注意事项

(1) 本项目为原有监控系统上新增项目，在施工前应仔细检查过路管道是否通畅。

(2) 监控中心应及时针对本次新增系统进行管理升级，已达到本次改造系统建设目的。

(3) 所选择设备应与现有系统兼容。

### 5.4 施工组织

本次改造是在已通车道路上进行，良好的实施组织计划和保畅方案是工程得以顺利实施的保障。施工组织计划应遵循以下原则：

(1) 施工组织应最大限度减小对交通影响。

(2) 保障施工人员和设备安全。

施工单位在施工前，应结合本单位自身情况，编写详细施工组织计划，待相关各方批准后方可进行施工。



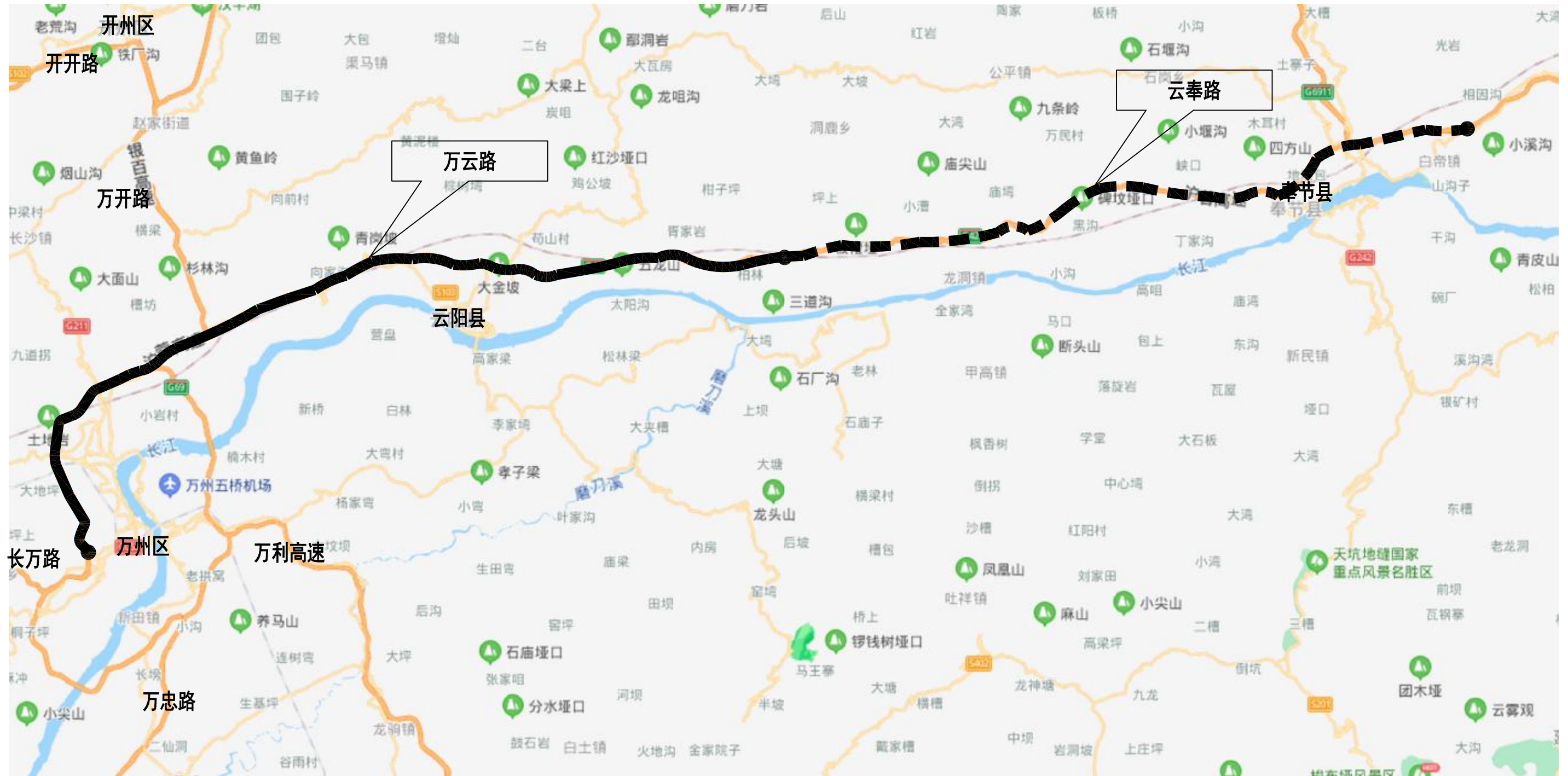
## 5.5 营运管理注意事项

由于视频图像会出现色差、图像变形等问题，视频图像与现场实际情况可能会出现较大差异，视频图像仅供参考。因此，主体工程维护人员只能利用查看视频图像作为现场巡查的辅助手段，但不能替代现场巡查。

- Ø 施工组织应最大限度减小对交通影响。
- Ø 保障施工人员和设备安全。
- Ø 在施工过程中，应采用封闭施工收费车道。
- Ø 施工单位在施工前，应结合本单位自身情况，编写详细施工组织计划，待相关各方批准后方可进行施工。

主要设备工程数量表

序号	项目名称	主要技术指标	单位	数量				合计	备注
				万云路	万开云监控中心	云奉路	云奉监控中心		
1	三层以太网交换机	三层, 48个10M/100M/1000M自适应口, 4个1000M光口, 视频	套				1	1	万开云监控中心已在其他项目中配置
2	服务器	i386架构服务器; CPU: 2颗处理器, 单核数>12核, 主频>2.2GHz; 内存: 256G DDR4, 16根内存插槽, 最大支持扩展至2TB内存; 硬盘: 2块600G 10K 2.5寸 SAS硬盘, 2块960G SSD硬盘; 阵列卡: SAS_HBA卡, 支持RAID 0/1/10; 网卡: 2个千兆电口, 2个万兆光口; 电源: 标配550W (1+1) 高效铂金CRPS冗余电源	套		2		2	4	平台组件服务器、数据库&流媒体服务器
3	工作站	CPU: I7 9700, 内存: DDR4 2400 16G, 硬盘: 512G 固态硬盘, 显卡: 集成显卡, 网卡: 自适应1000M, 显示器: 24寸黑色窄边框	台				1	1	
4	CVR中心 (视频存储设备)	24*6T	套		1		1	2	据实计量
5	CVR隧道 (视频存储设备)	12*6T	套	2		3		5	据实计量
6	NVR硬盘录像机	16路视频, 8*4TB硬盘, 设置在现场监控站	套	4		6		10	据实计量
7	终端服务器	嵌入式操作系统; 内置1块4T硬盘; 支持12路IPC接入; 网络接口: 设备具有16个1000M以太网接口, 1个内部和1个外部10/100/1000M自适应以太网接口, 1个内部和1个外部千兆可光电切换光纤接口 (需选配光模块);	套	4		6		10	具备本地结构化数据存储功能, 据实计量
8	枪球一体机	400万像素+400万像素, 具备前端事件检测功能和交通流参数反馈功能 (包括车牌识别、车型识别、交通量等)	套			3		3	路段, 据实计量
9	黑光球机	400万像素黑光系列, 8寸红外违章检测一体球, 含配套软件	套	23		28		51	隧道洞口前, 据实计量
10	智能摄像机 (枪机)	不低于400万像素, 带车流量、车速等交通数据监测和前端事件检测功能	套	46		46		92	隧道洞内, 据实计量
11	光纤收发器	4电口1光口	套	69		77		146	据实计量
12	尾纤	铠装	根	69		77		146	据实计量
13	光纤终端盒		个	69		77		146	据实计量
14	旧摄像机及视频线拆除	含拆除及转运等	套	69		77		146	据实计量
15	视频设备箱	420*600*200mm (明装), 含原视频设备箱拆除	套	69		77		146	据实计量
16	网络双绞线	全五类UTP	米	1380		1480		2860	据实计量
17	监控接入调试	本次路段增加所有设备接入监控中心, 新增摄像机经纬度、编号和字符叠加等信息录入, 含接入现有视频监控平台等	项	1		1		2	据实计量
18	监控系统软件	监控数据、图像接入, 实现设计说明各项功能	套				1	1	据实计量
19	施工交通组织		天	30		30		60	据实计量



万云路事件图像点位统计表

序号	隧道	摄像机号	点位	备注	数量(套)	更换摄像机类型	新增高清图像路数	合计路数
1	庙梁隧道	球机	左入	洞外	4	黑光摄像机	4	18
2		球机	左出	洞外				
3		球机	右入	洞外				
4		球机	右出	洞外				
5		枪机	右1	入洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
6		枪机	左1	入洞口				
7		枪机	左32	横通道	10	智能摄像机(枪机)	10	
8		枪机	左26	横通道				
9		枪机	左19	横通道				
10		枪机	左13	横通道				
11		枪机	左7	横通道				
12		枪机	右19	横通道				
13		枪机	右32	横通道				
14		枪机	右26	横通道				
15		枪机	右13	横通道				
16		枪机	右7	横通道				
17		枪机	左37	出洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
18		枪机	右38	出洞口				
19	张家山隧道	球机	左入	洞外	4	黑光摄像机	4	10
20		球机	左出	洞外				
21		球机	右入	洞外				
22		球机	右出	洞外				
23		枪机	右1	入洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
24		枪机	左1	入洞口				
25		枪机	左6	横通道	2	智能摄像机(枪机)	2	
26		枪机	右6	横通道				
27	枪机	左11	出洞口	2	智能摄像机(枪机)	2		
28	枪机	右10	出洞口					
29	莲花隧道	球机	万州端	洞外	2	黑光摄像机	2	2
30		球机	云阳端	洞外				
31	红湾隧道	球机	云阳端	洞外	1	黑光摄像机	1	1
32	观音庙隧道	球机	万州端	洞外	2	黑光摄像机	2	10
33		球机	云阳端	洞外				
34		枪机	右1	入洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
35		枪机	左1	入洞口				
36		枪机	右5	横通道	2	智能摄像机(枪机)	2	
37		枪机	左10	横通道				
38		枪机	左5	横通道	2	智能摄像机(枪机)	2	
39		枪机	右10	横通道				
40		枪机	右14	出洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
41		枪机	左14	出洞口				

万云路事件图像点位统计表

序号	隧道	摄像机号	点位	备注	数量(套)	更换摄像机类型	新增高清图像路数	合计路数
42	人和隧道	球机	万州端	洞外	3	黑光摄像机	3	11
43		球机	右出	洞外				
44		球机	左入	洞外				
45		枪机	右1	入洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
46		枪机	左1	入洞口				
47		枪机	右7	横通道	2	智能摄像机(枪机)	2	
48		枪机	右14	横通道				
49		枪机	左10	横通道	2	智能摄像机(枪机)	2	
50		枪机	左15	横通道				
51		枪机	右20	出洞口	2	智能摄像机(枪机)	2	
52		枪机	左20	出洞口				
53		学堂湾隧道	云台	右入	洞外	3	黑光摄像机	
54	云台		左入	洞外				
55	云台		左出	洞外				
56	枪机		右5	横通道	4	智能摄像机(枪机)	4	
57	枪机		右11	横通道				
58	枪机		左6	横通道				
59	枪机		左12	横通道				
60	栖霞隧道	云台	左入	洞外	4	黑光摄像机	4	10
61		云台	左出	洞外				
62		云台	右入	洞外				
63		云台	右出	洞外				
64		枪机	右6	横通道	6	智能摄像机(枪机)	6	
65		枪机	右12	横通道				
66		枪机	右19	横通道				
67		枪机	左11	横通道				
68		枪机	左12	横通道				
69	枪机	左18	横通道					



### 云奉路事件图像点位统计表

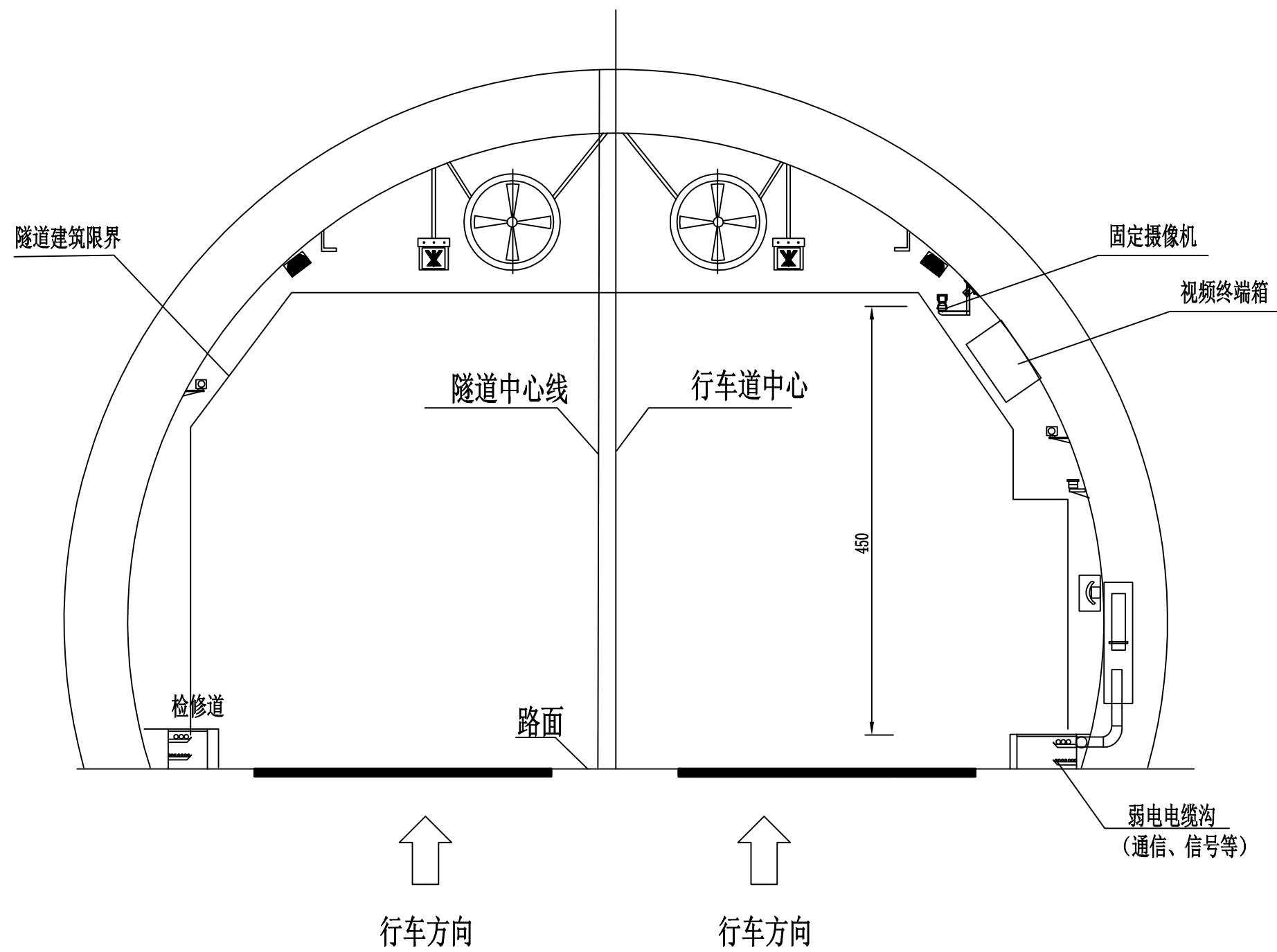
序号	公司	路段	桩号	视频图像字符叠加	NVR (DVR) IP地址	端口	是否为事故事件检测	是否为高清图像
隧道洞口前事件检测 (黑光球机)								
1	东北	云奉	G42K1400+10	云奉高速 (G42) 锁口岩隧道左线入口云台K1400+10	10.154.171.3	5	是	否
2	东北	云奉	G42K1401+100	云奉高速 (G42) 锁口岩隧道左线出口云台K1401+100	10.154.171.3	6	是	否
3	东北	云奉	G42K1401+100	云奉高速 (G42) 锁口岩隧道右线入口云台K1401+100	10.154.171.3	7	是	否
4	东北	云奉	G42K1403+950	云奉高速 (G42) 红狮子隧道左线入口云台K1403+950	10.154.171.3	9	是	否
5	东北	云奉	G42K1405+250	云奉高速 (G42) 红狮子隧道左线出口云台K1405+250	10.154.171.3	10	是	否
6	东北	云奉	G42K1409+950	云奉高速 (G42) 枣树垭隧道左线入口云台K1409+950	10.154.171.3	12	是	否
7	东北	云奉	G42K1411+50	云奉高速 (G42) 枣树垭隧道右线入口云台K1411+50	10.154.171.3	13	是	否
8	东北	云奉	G42K1393+060	云奉高速 (G42) 庙垭口隧道云阳端右云台K1391+460	10.154.139.6	8	是	否
9	东北	云奉	G42K1395+60	云奉高速 (G42) 土地垭隧道云阳端右云台K1395+60	10.154.139.6	9	是	否
10	东北	云奉	G42K1397+50	云奉高速 (G42) 土地垭隧道云阳端左云台K1397+50	10.154.139.6	7	是	否
11	东北	云奉	G42K1393+60	云奉高速 (G42) 庙垭口隧道云阳端左云台K1393+60	10.154.139.6	12	是	否
12	东北	云奉	G42K1391+650	云奉高速 (G42) 庙垭口隧道奉节端左云台K1393+50	10.154.139.6	11	是	否
13	东北	云奉	G42K1395+60	云奉高速 (G42) 土地垭隧道奉节端右云台K1395+60	10.154.139.6	13	是	否
14	东北	云奉	G42K1377+50	云奉高速 (G42) 分界梁隧道奉节端左云台K1377+50	10.154.107.9	1	是	否
15	东北	云奉	G42K1382+450	云奉高速 (G42) 分界梁隧道云阳端右云台K1382+450	10.154.107.9	8	是	否
16	东北	云奉	G42K1383+530	云奉高速 (G42) 金桥1#隧道奉节端左云台K1383+530	10.154.107.8	2	是	否
17	东北	云奉	G42K1386+150	云奉高速 (G42) 金桥2#隧道云阳端右云台K1386+150	10.154.107.8	5	是	否
18	东北	云奉	G42K1384+200	云奉高速 (G42) 金桥2#隧道奉节端左云台K1384+200	10.154.107.8	7	是	否
19	东北	云奉	G42K1355+350	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道巫山端左云台K1355+350	10.154.75.6	11	是	否
20	东北	云奉	G42K1360+150	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道奉节端右云台K1360+150	10.154.75.6	12	是	否
21	东北	云奉	G42K1353+350	云奉高速 (G42) 山黄包隧道巫山端左云台K1353+350	10.154.43.5	14	是	否
22	东北	云奉	G42K1354+150	云奉高速 (G42) 山黄包隧道奉节端右云台K1354+150	10.154.43.5	15	是	否
23	东北	云奉	G42K1351+750	云奉高速 (G42) 财神梁隧道奉节端中央云台K1351+750	10.154.43.6	13	是	否
24	东北	云奉	G42K1346+650	云奉高速 (G42) 财神梁隧道巫山端右云台K1346+650	10.154.43.6	14	是	否
25	东北	云奉	G42K1346+650	云奉高速 (G42) 财神梁隧道巫山端左云台K1346+650	10.154.43.6	16	是	否
26	东北	云奉	G42K1343+600	云奉高速 (G42) 大垭合隧道巫山端左云台K1343+600	10.154.11.3	4	是	否
27	东北	云奉	G42K1344+950	云奉高速 (G42) 大垭合隧道奉节端右云台K1344+950	10.154.11.3	5	是	否
28	东北	云奉	G42K1388+50	云奉高速 (G42) 桥梨湾隧道云阳端右云台K1388+50	10.154.139.6	10	是	否
路段事件检测 (枪球一体机)								
1	东北	云奉	G42K1382+410	云奉高速 (G42) 分界梁隧道右线云阳端K1382+410	10.154.107.10	33	是	是
2	东北	云奉	G42K1374+400	云奉高速 (G42) 张家包隧道右线云阳端K1374+400	10.154.107.11	34	是	是
3	东北	云奉	G42K1351+380	云奉高速 (G42) 夔门互通左02K1351+380	10.154.43.6	15	是	否

云奉路事件图像点位统计表

序号	公司	路段	桩号	视频图像字符叠加	NVR (DVR) IP地址	端口	是否为事件检测	是否为高清图像
隧道事件检测 (智能摄像机 (枪机))								
1	东北	云奉	G42K1404+520	云奉高速 (G42) 红狮坝隧道左05	10.154.171.2	5	是	否
2	东北	云奉	G42K1404+520	云奉高速 (G42) 红狮坝隧道右06	10.154.171.2	16	是	否
3	东北	云奉	G42K1395+880	云奉高速 (G42) 土地坝隧道左06	10.154.139.6	1	是	否
4	东北	云奉	G42K1396+530	云奉高速 (G42) 土地坝隧道左11	10.154.139.6	2	是	否
5	东北	云奉	G42K1396+400	云奉高速 (G42) 土地坝隧道右05	10.154.139.6	3	是	否
6	东北	云奉	G42K1395+750	云奉高速 (G42) 土地坝隧道右10	10.154.139.6	4	是	否
7	东北	云奉	G42K1392+500	云奉高速 (G42) 庙坝口隧道左06	10.154.139.6	5	是	否
8	东北	云奉	G42K1392+370	云奉高速 (G42) 庙坝口隧道右07	10.154.139.6	6	是	否
9	东北	云奉	G42K1377+750	云奉高速 (G42) 分界梁隧道左05	10.154.107.9	2	是	否
10	东北	云奉	G42K1378+500	云奉高速 (G42) 分界梁隧道左10	10.154.107.9	3	是	否
11	东北	云奉	G42K1379+250	云奉高速 (G42) 分界梁隧道左15	10.154.107.9	4	是	否
12	东北	云奉	G42K1380+000	云奉高速 (G42) 分界梁隧道左20	10.154.107.9	5	是	否
13	东北	云奉	G42K1380+750	云奉高速 (G42) 分界梁隧道左25	10.154.107.9	6	是	否
14	东北	云奉	G42K1381+500	云奉高速 (G42) 分界梁隧道左30	10.154.107.9	7	是	否
15	东北	云奉	G42K1381+350	云奉高速 (G42) 分界梁隧道右07	10.154.107.8	10	是	否
16	东北	云奉	G42K1380+600	云奉高速 (G42) 分界梁隧道右12	10.154.107.8	11	是	否
17	东北	云奉	G42K1379+850	云奉高速 (G42) 分界梁隧道右17	10.154.107.8	12	是	否
18	东北	云奉	G42K1379+100	云奉高速 (G42) 分界梁隧道右22	10.154.107.8	13	是	否
19	东北	云奉	G42K1378+350	云奉高速 (G42) 分界梁隧道右27	10.154.107.8	14	是	否
20	东北	云奉	G42K1377+600	云奉高速 (G42) 分界梁隧道右32	10.154.107.9	9	是	否
21	东北	云奉	G42K1385+030	云奉高速 (G42) 金桥2#隧道左06	10.154.107.8	1	是	否
22	东北	云奉	G42K1385+680	云奉高速 (G42) 金桥2#隧道左11	10.154.107.8	3	是	否
23	东北	云奉	G42K1385+550	云奉高速 (G42) 金桥2#隧道右05	10.154.107.8	6	是	否
24	东北	云奉	G42K1384+900	云奉高速 (G42) 金桥2#隧道右10	10.154.107.8	4	是	否

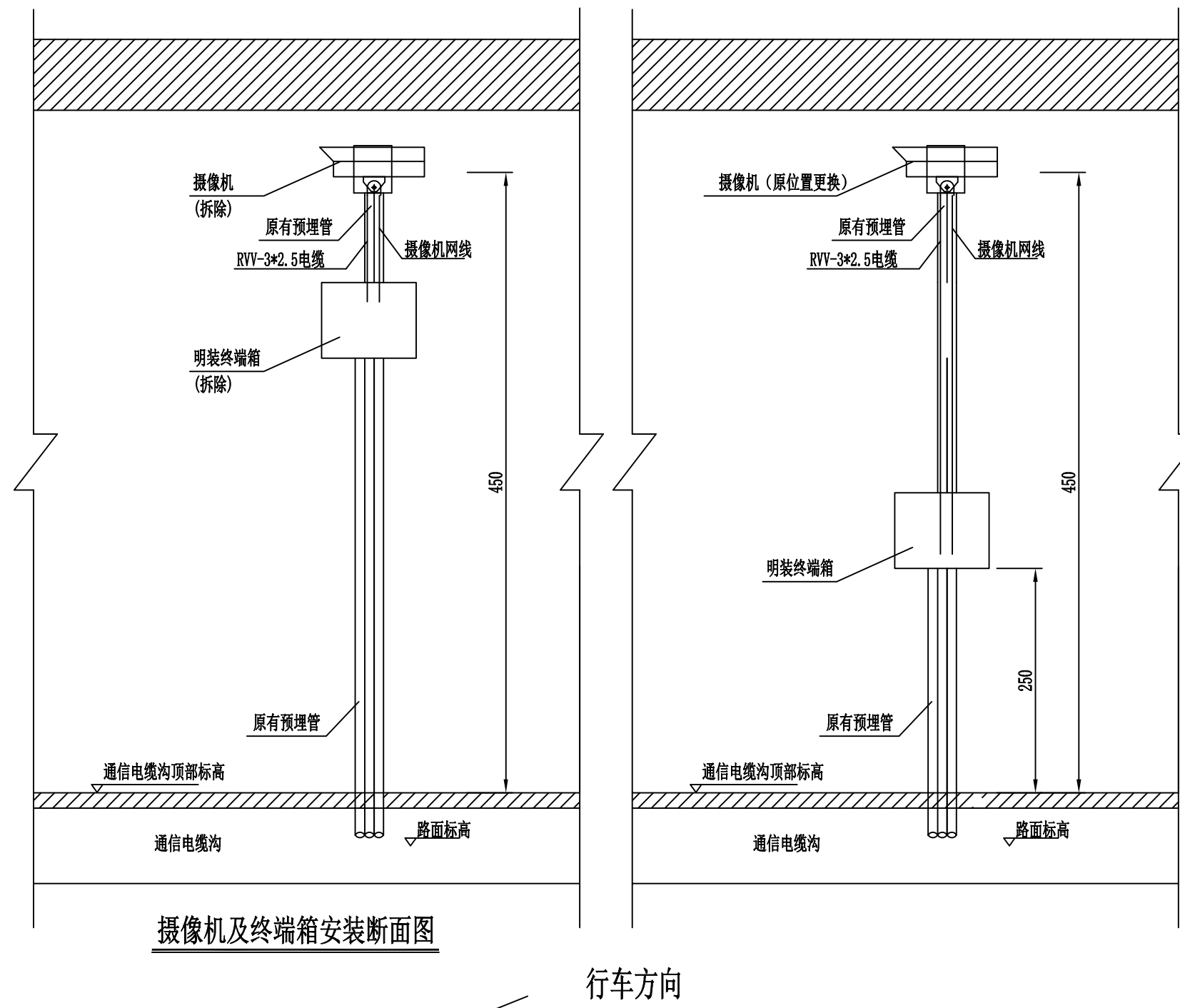
云奉路事件图像点位统计表

序号	公司	路段	桩号	视频图像字符叠加	NVR (DVR) IP地址	端口	是否为事故事件检测	是否为高清图像
25	东北	云奉	G42K1357+110	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道左13	10.154.75.6	2	是	否
26	东北	云奉	G42K1357+790	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道左18	10.154.75.6	3	是	否
27	东北	云奉	G42K1358+440	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道左23	10.154.75.6	4	是	否
28	东北	云奉	G42K1359+120	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道左28	10.154.75.6	5	是	否
29	东北	云奉	G42K1358+990	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道右07	10.154.75.4	3	是	否
30	东北	云奉	G42K1358+180	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道右13	10.154.75.6	7	是	否
31	东北	云奉	G42K1357+500	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道右18	10.154.75.6	8	是	否
32	东北	云奉	G42K1356+850	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道右23	10.154.75.6	10	是	否
33	东北	云奉	G42K1356+200	云奉高速 (G42) 凤凰梁隧道右28	10.154.75.6	9	是	否
34	东北	云奉	G42K1347+960	云奉高速 (G42) 财神梁隧道左09	10.154.43.6	2	是	否
35	东北	云奉	G42K1348+540	云奉高速 (G42) 财神梁隧道左14	10.154.43.6	3	是	否
36	东北	云奉	G42K1349+380	云奉高速 (G42) 财神梁隧道左20	10.154.43.6	4	是	否
37	东北	云奉	G42K1350+80	云奉高速 (G42) 财神梁隧道左25	10.154.43.6	5	是	否
38	东北	云奉	G42K1350+680	云奉高速 (G42) 财神梁隧道左30	10.154.43.6	6	是	否
39	东北	云奉	G42K1350+540	云奉高速 (G42) 财神梁隧道右07	10.154.43.6	7	是	否
40	东北	云奉	G42K1349+940	云奉高速 (G42) 财神梁隧道右12	10.154.43.6	8	是	否
41	东北	云奉	G42K1349+240	云奉高速 (G42) 财神梁隧道右17	10.154.43.6	9	是	否
42	东北	云奉	G42K1348+540	云奉高速 (G42) 财神梁隧道右22	10.154.43.6	10	是	否
43	东北	云奉	G42K1347+940	云奉高速 (G42) 财神梁隧道右27	10.154.43.6	11	是	否
44	东北	云奉	G42K1347+260	云奉高速 (G42) 财神梁隧道右32	10.154.43.6	12	是	否
45	东北	云奉	G42K1344+430	云奉高速 (G42) 大堰台隧道左06	10.154.11.3	7	是	否
46	东北	云奉	G42K1344+300	云奉高速 (G42) 大堰台隧道右06	10.154.11.3	6	是	否



说明:

1. 本图尺寸以厘米计。
2. 摄像机安装在检修道上方约4.5米位置(原位置替换), 其它设备仅为示意。
3. 本图适用于固定摄像机安装。

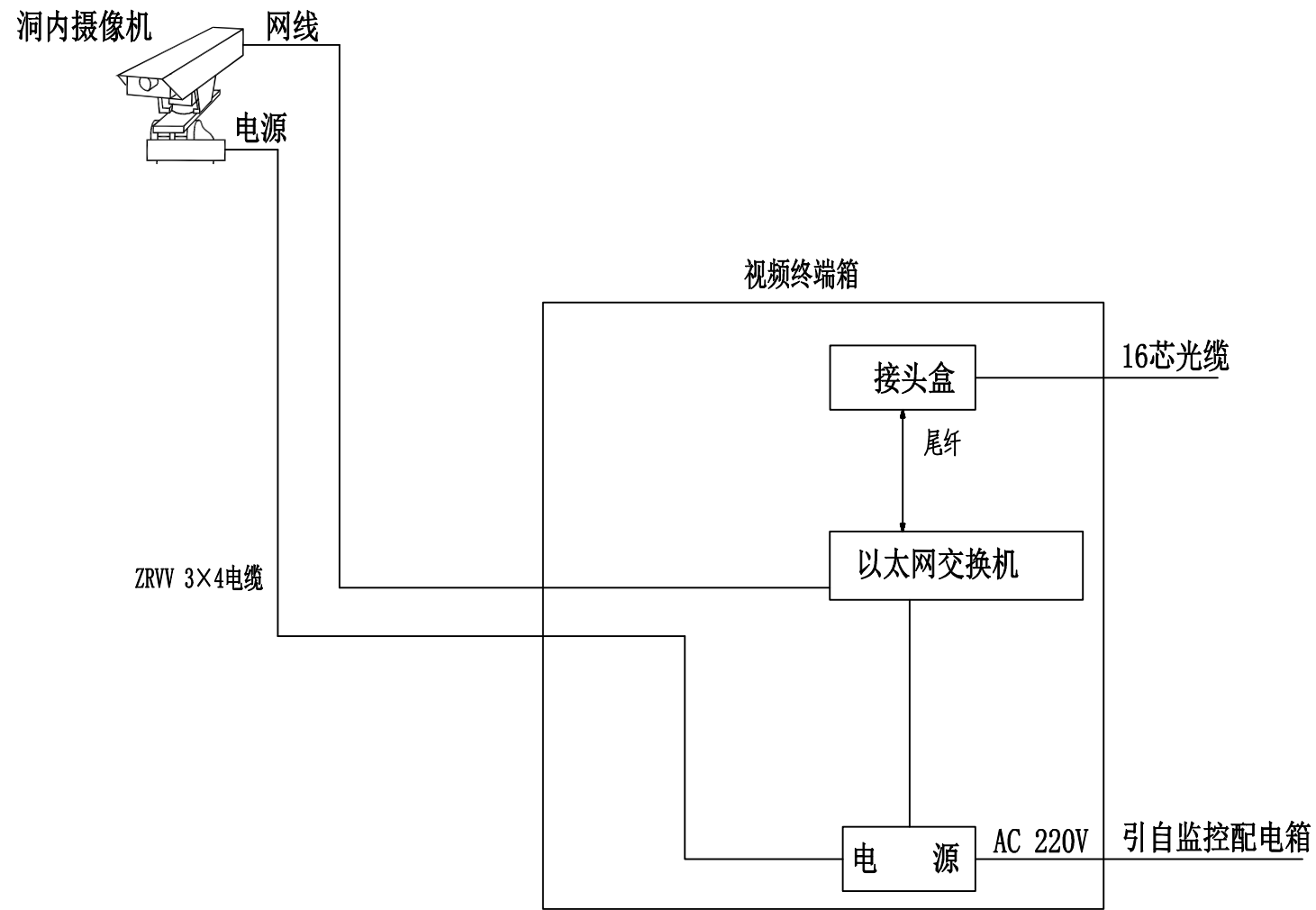


摄像机及终端箱安装断面图

行车方向

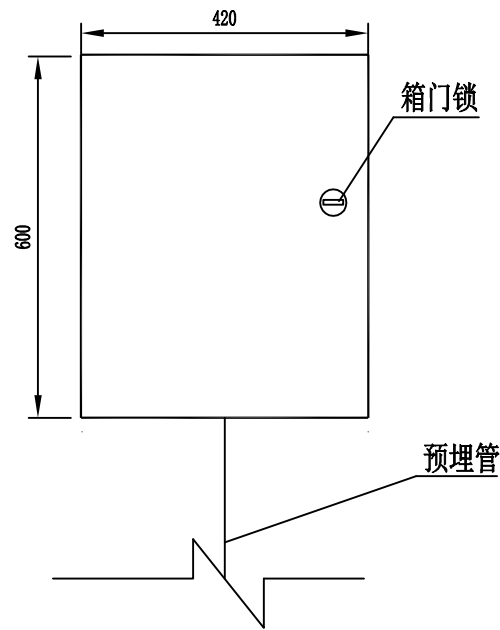
说明:

1. 本图尺寸以厘米计。
2. 摄像机安装在检修道上方约4.5米位置（原位置替换）。
3. 视频终端箱调整为安装底部距离检修道2.5米。
4. 施工期间设备箱内新增加的以太网叫花鸡、光缆接头盒放在箱内，用电在原配电盘上搭接。

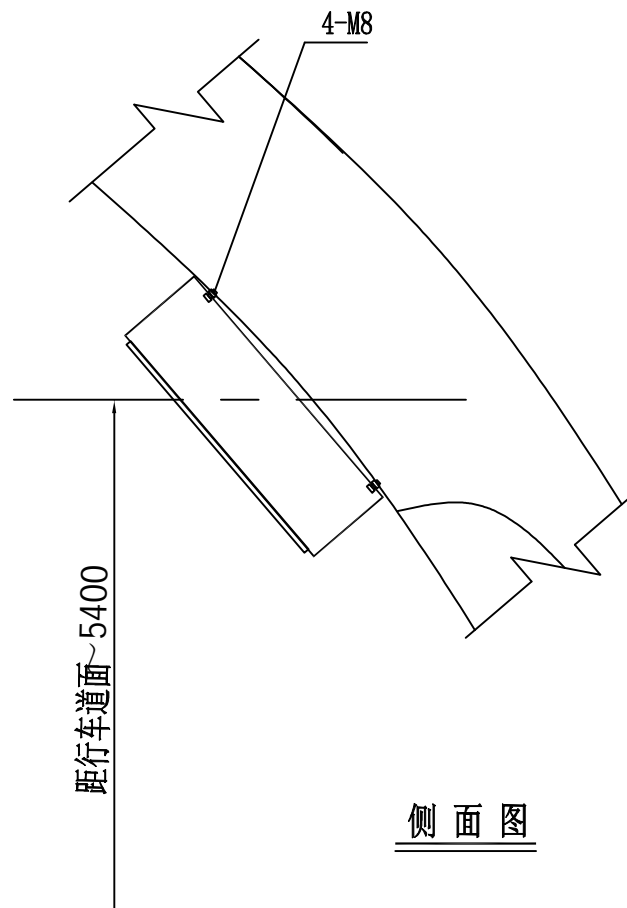


电气原理框图  
洞内摄像机

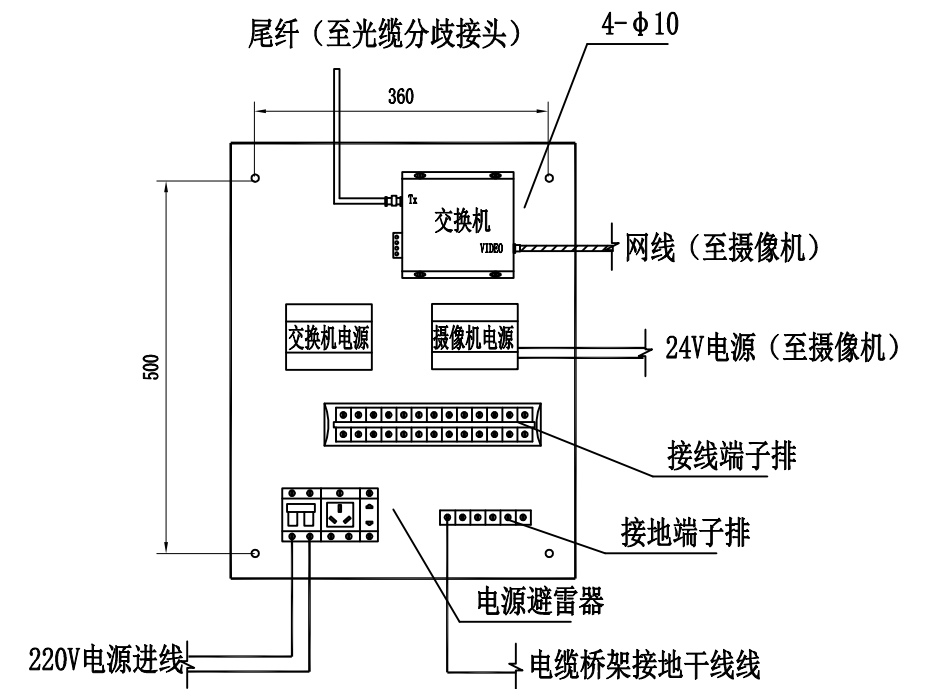




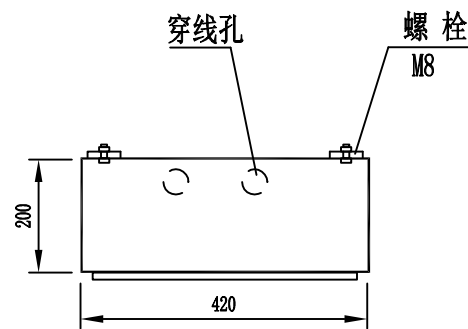
正面图



侧面图



视频箱内设备布置示意图



俯视图

设备材料表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	视频设备箱体	按图制作	个	1	
2	接地端子排	铜制, 不少于6个端子	套	1	
3	接线端子排		套	1	
4	安装辅材	螺母、螺钉、线缆等	套	1	

注:

1. 本图尺寸单位为mm, 本图适用于隧道内安装在隧道内的视频设备箱。
2. 视频设备箱采用1.5mm厚镀锌钢板制作, 箱门设锁, 箱体整体防护等级应不低于IP65。
3. 设备箱顶部和底部应设穿线孔, 以方便线缆进出, 电缆进出穿线孔后应作好保护, 以保证箱体的防护等级。
4. 设备箱通过接地端子接入隧道接地网。
5. 设备箱尺寸及布置仅作参考, 可根据实际情况作适当调整。