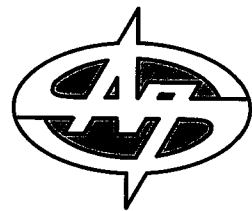


编 码	NJS2024547-BL-GLB
版 次	第 1 版
密 级	M

2024 年北仑区隧道监控全覆盖工程

施 工 图 设 计

第一册 共一册

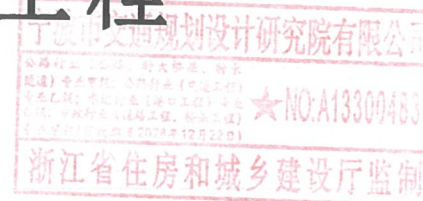


宁波市交通规划设计研究院有限公司

二〇二四年十一月

2024 年北仑区隧道监控全覆盖工程

施工图设计



项目负责人：张佩

部门负责人：郑红

总工程师：蒋同军

主管院长：周平

目 录

[illegible]

施工图设计说明

1 工程概况

《数字交通“十四五”发展规划》中提到，到 2025 年，“交通设施数字感知，信息网络广泛覆盖，运输服务便捷智能，行业治理在线协同，技术创新活跃，网络安全保障有力”的数字交通体系深入推进，“一脑、五网、两体系”的发展格局基本建成，交通新基建取得重要进展，行业数字化、网络化、智能化水平显著提升，有力支撑交通运输行业高质量发展和交通强国建设。

据统计，截至 2023 年年末我国公路隧道 27297 处、3023.18 万延米，增加 2447 处、344.75 万延米，其中特长隧道 2050 处、924.07 万延米，长隧道 7552 处、1321.38 万延米。

北仑区公路与运输管理中心下辖的安家岭隧道、昆亭岭隧道、茅岭隧道、上帽山隧道、升螺隧道（双洞）、狮子岭隧道、于家岭隧道（双洞）和中宅岭隧道（双洞）、将军山隧道、溪岙岭隧道和羊白岭隧 11 个隧道，除将军山隧道、溪岙岭隧道和羊白岭隧 3 个隧道内基本实现全线隧道视频监控，其余隧道均缺乏视频监控，发生事故时无法及时的获取视频，了解事故全过程。

受北仑区公路与运输管理中心委托，我公司对该 11 处隧道的视频监控全覆盖进行设计。

2 设计依据、规范、建养历史、原路技术标准

2.1 设计依据

(1) 现场调查资料。

2.2 设计所采用的规范标准

- (1) 《中华人民共和国公路法》；
- (2) 《中华人民共和国道路交通安全法》；
- (3) 交通运输部颁发的相关技术标准、规范和强制性条文等；
- (4) 《公路车辆智能监测记录系统通用技术条件》(GA/T 497-2009)；
- (5) 《宁波市数字公路推广工程管理暂行办法》(甬交【2012】9 号)；
- (6) 《宁波市数字公路推广工程实施规划(2012-2014)》；
- (7) IEEE802.3 10-100BT 网络标准；

- (8) 《公路通信技术要求及设备配置》(GB/T 7262-2009)；
- (9) 《视频显示系统工程技术规范》(GB 50464-2008)。

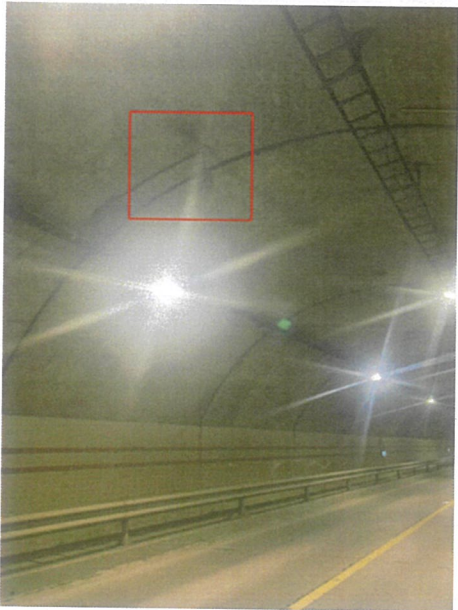
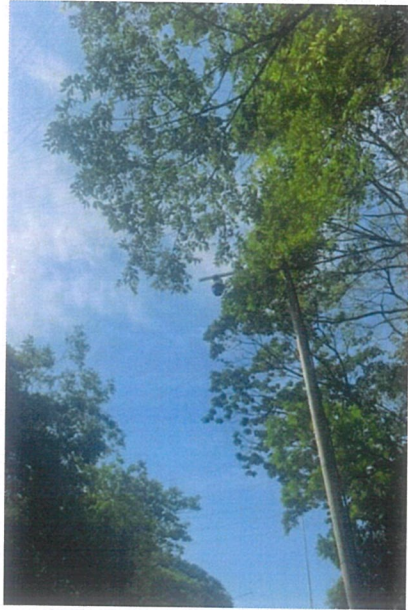
3 现场调查

安家岭隧道位于嘉河线，隧道全长约为 430m，隧道出入口处，各有一个球机，在隧道内增加 5 个监控枪机。



现有监控

昆亭岭隧道位于穿咸线，隧道全长约为 369m，隧道出入口处，各有一个球机，隧道内有一个监控，在隧道内增加 4 个监控枪机。



现有监控

茅岭隧道位于大海线，隧道全长约为 602m，往杨岙村方向隧道出口处有一个球机，隧道内有一个球机，在隧道内增加 7 个监控枪机和一个枪球一体机。



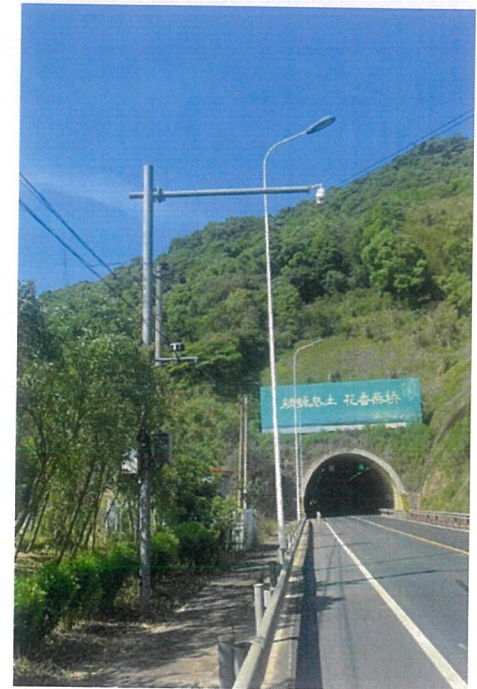
现有监控

上帽山隧道位于大海线，隧道全长约为 1265m，隧道出入口处，各有一个球机，在隧道内增加 13 个监控枪机。



现有监控

狮子岭隧道位于球河线，隧道全长约为 1223m，隧道出入口处，各有一个球机，在隧道内增加 13 个监控枪机。



现有监控

于家岭隧道位于北上线，该隧道分为左右两条，各长约为 505m。往郭巨方向隧道出入口处，各有一个球机，两条隧道内各有一个球机，在隧道内增加 10 个监控枪机，隧道出入口增加 2 个枪球一体机。



现有监控

另有将军山隧道和溪岙岭隧道，现有监控是按 150 米一个布设，此次建设中需根据视频的完整性进行补充。

4 视频分析检测功能要求

将北仑区公路与运输管理中心原有汇聚监控通过视联专网级联至云平台，基于平台云侧 AI 算法，进行视频分析，并将结果返回至公路运输与管理中心视频平台。

视联网 AI 能力中台提供覆盖 AI 研发部署运维等全生命周期一站式解决方案。中台具备语音识别、NLP、机器视觉三个领域算法管理、算力调度、数据分析、应用管理以及运行维护等核心能力。

通过建立集约化的大数据 AI 中台，实现全国数据中心和统一建模治理、AI 算法自助化接入、灵活配置-编排-调度，快速输出满足用户个性化需求的大数据 AI 服务能力，并实现算法、算力、数据、服务共建共享。

序号	功能	分析逻辑	误报点
1	火情预警	可识别正常燃烧的明火和烟雾，其中明火包括但不限于各类物品燃烧的火焰，烛火和打火机等日常用火在清晰且符合大小要求(画面面积 1%以上)时会告警；烟雾包括但不限于白色、灰色、黑色等各颜色的烟雾，蒸汽按白色烟雾告警	室内灯光、室外反光、阳光、厨房炉灶明火、蒸汽、路灯、雾气
2	区域入侵	进入指定区域的人形、机动车(小轿车\SUV\面包车\卡车)、非机动车(电瓶车、自行车、摩托车)识别	
3	车辆占道	指定区域设置车辆占道时间，当机动车在设定区域内停留指定时间后，触发告警	

5 参数设计

1、800 万高清枪机

采用深度学习算法，以海量图片及视频资源为路基，通过机器自身提取目标特征，形成深层可供学习的图像

支持智能资源模式切换：人脸抓拍模式，道路监控模式，Smart 事件模式

鳞镜补光：采用隐藏式灯珠设计，通过鳞甲密布排列形成的镜面反射出光，见光不见灯；增加发光面积，降低聚光效果，补光柔和均匀

Smart 录像：支持断网续传功能保证录像不丢失，配合 Smart NVR/SD 卡实现事件录像的智能后检索、分析和浓缩播放，Smart 编码：支持低码率、低延时、ROI 感兴趣区域增强编码、SVC 自适应编码技术，支持 Smart265 编码

系统功能：支持开放型网络视频接口、ISAPI、GB/T28181 和 E-HOME 协议接入；支持三码流技术，支持同时 20 路取流；支持萤石平台接入

宽动态：支持宽动态范围达 120 dB，适合逆光环境监控

图像相关：支持 800 万像素 @30 fps 实时帧率，图像更流畅；支持透雾，并具有多种白平衡模式，适合各种场景需求

安全服务：支持三级用户权限管理，支持授权的用户和密码，支持 IP 地址过滤

接口功能：内置 MicroSD/MicroSDHC/MicroSDXC 插槽，最大支持 512 GB；支持 10 M/100 M 自适应网口；支持一对报警输入输出

支持越界侦测，区域入侵侦测，进入区域侦测，离开区域侦测，支持联动声光预警

支持电量检测：支持设备功耗检测，支持设备功耗报表展示，报表类型支持日报表和周报表（默认日报表，单位瓦时（W·h））

传感器类型：1/1.8" Progressive Scan CMOS

最低照度：彩色：0.002 Lux @ (F1.2, AGC ON)，0 Lux with Light

黑白：0.0002 Lux @ (F1.2, AGC ON)，0 Lux with IR

宽动态：120 dB

焦距&视场角：4 mm：水平视场角：79°，垂直视场角：43.3°，对角视场角：92.0°

6 mm：水平视场角：50.8°，垂直视场角：27.6°，对角视场角：59.1°

补光灯类型：鳞镜补光，默认红外，可切换至暖白光，4 颗灯珠

补光距离：白光：普通监控：最远可达 30 m，人脸抓拍/识别：最远可达 5 m

红外：普通监控：最远可达 50 m，人脸抓拍/识别：最远可达 10 m
红外波长范围：850 nm
防补光过曝：支持防补光过曝开启和关闭，开启下支持自动和手动，手动支持根据距离等级控制补光灯亮度
最大图像尺寸：3840 × 2160
视频压缩标准：H.265/H.264/MJPEG
网络：1 个 RJ45 10 M/100 M 自适应以太网口
SD 卡扩展：内置 MicroSD/MicroSDHC/MicroSDXC 插槽，最大支持 512 GB
音频：1 路输入（Line in），1 路输出（Line out），2 个内置麦克风，1 个内置扬声器
报警：1 路输入，1 路输出（报警输入支持开关量，报警输出最大支持 DC12 V，30 mA）
RS-485：1 个 RS-485 接口，半双工模式，支持自适应 HIKVISION，PELCO-P 和 PELCO-D 协议
复位：支持
电源输出：DC12 V，100 mA
接口类型：外甩线
电流及功耗：DC：12 V，1.5 A，最大功耗：18 W
PoE：802.3at，42.5 V~57 V，0.49 A~0.36 A，最大功耗：20.6 W
启动和工作温湿度：-30 °C~60 °C，湿度小于 95%（无凝结）
存储温湿度：-30 °C~60 °C，湿度小于 95%（无凝结）
产品尺寸：102.3 × 89 × 181.5 mm
包装尺寸：315 × 137 × 141 mm
带包装重量：1080 g
供电方式：DC：12 V ± 20%，支持防反接保护
PoE：802.3at，Type 2，Class 4
设备重量：750 g
线缆长度：35 cm
电源接口类型：3 芯接口
护：IP67；具有不小于 1/1.8"靶面尺寸。（公安部检验报告证明）

内置 GPU 芯片。（公安部检验报告证明）
最低照度彩色：0.0002 lx，黑白：0.0001 lx（公安部检验报告证明）
支持 H.264、H.265、MJPEG 视频编码格式。（公安部检验报告证明）
当入侵报警产生时，可在报警布防时间内联动声音，警戒音类型不低于 10 种可选，报警音量和重复次数可设置。（公安部检验报告证明）
报警检测目标设置为人体和/或车辆时，在设定的检测区域内如出现如下情况时，不触发报警：光线明暗变化、篮球滚动、狗行走、树摇晃。（公安部检验报告证明）
支持戴口罩人脸抓拍功能，可检测、框选、抓拍戴口罩人员的人脸图片。（公安部检验报告证明）
内置 4 颗补光灯，灯杯为半弧形网格鳞片状，补光灯开启后，正面不可见补光灯灯珠，灯光均匀无波纹、圆环状、麻点状、条纹状及不规则亮斑。（公安部检验报告证明）
内置 2 个麦克风、1 个扬声器。（公安部检验报告证明）
需支持 DC12V 供电。（公安部检验报告证明）
不低于 IP67 防尘防水等级。（公安部检验报告证明）
具有 1 个 RS485 接口、1 个报警输入接口、1 个报警输出接口、1 个音频输入接口、1 个音频输出接口。（公安部检验报告证明）

2、枪球一体机

400 万+400 万单枪版枪球一体机-DC12V
全景采用 1 个 F1.0 大光圈全彩镜头，可输出 90° 大场景画面
支持多种智能资源切换：【全景】Smart 事件；【细节】全抓拍、道路监控、Smart 事件
支持 AR 功能，摄像机的实时视频画面中添加最多 500 个 AR 标签，且可实现标签与标签联动的功能
适用于城市道路、路口、路段、广场、操场、服务区、停车场、景区、江面、湖面等
Smart 事件：支持全景路对设定区域进行布防，当检测到目标时联动细节摄像机对目标进行跟踪及报警，实现周界布防，全景 Smart 事件检测距离 50 米

内置喇叭，支持声光警戒，报警联动白光闪烁报警和声音报警，声音内容可选

全抓拍：细节支持人、非机动车、车辆混行检测，可同时对人、非机动车、车辆进行抓拍并可对车牌识别提取

道路监控：细节支持车辆检测（支持车牌识别，车型/车身颜色/车牌颜色识别）和混行检测

细节采用高效红外阵列补光，照射距离最远可达 200m

全景采用暖白光补光，补光距离 30m

支持点击全景画面联动特写镜头，手动跟踪运动目标

支持 GB35114 A 级安全加密

IP67；6000V 防雷、防浪涌、防突波，符合 GB/T17626.2/3/4/5/6 四级标准

传感器类型：【全景】1/1.8" Progressive Scan CMOS，【细节】1/2.8" Progressive Scan CMOS

最低照度：【全景】彩色：0.0005 Lux @ (F1.0, AGC ON) 【细节】彩色：0.005 Lux @ (F1.6, AGC ON)

黑白：0.001 Lux @ (F1.6, AGC ON) ， 0 Lux with IR

焦距：【全景】4 mm；【细节】4.8-120mm，25 倍光学变倍

视场角：【全景】90；

【细节】

H: 53.67-2.63

V: 30.86-1.48

D: 60.38-3.00

补光灯距离：【全景】30 m；【细节】200 m

防补光过曝：支持

水平范围：【全景】不支持；【细节】0-360°

垂直范围：【全景】7-17°；【细节】-20-90°

水平速度：【全景】不支持；【细节】水平键控速度：0.1°-160° /s, 速度可设；水平预置点速度：240° /s

垂直速度：【全景】垂直键控速度可设；【细节】垂直键控速度：0.1°-120° /s, 速度可设；垂直预置点速度：200° /s

主码流帧率分辨率：【全景】

50 Hz: 25 fps (2688*1520, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720)

60 Hz: 30 fps (2688*1520, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720)

【细节】

50 Hz: 25 fps (2688*1520, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720)

60 Hz: 30 fps (2688*1520, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720)

视频压缩标准：H.265, H.264, MJPEG

宽动态：支持 120 dB 超宽动态

网络接口：支持 100 M 网络数据，RJ45 网口，自适应网络数据

SD 卡扩展：内置 Micro SD 卡插槽，支持 Micro SD/Micro SDHC/Micro SDXC 卡，最大支持 512GB

报警：2 路报警输入 1 路报警输出

音频：1 路音频输入，1 路音频输出；音频峰值：2-2.4 V[p-p]，输入阻抗：1 kΩ ± 10%

RS-485：采用半双工模式，支持自适应 HIKVISION, PELCO-P 和 PELCO-D（可添加）协议

恢复出厂设置：支持

电源：12V| 5A

工作温湿度：-30 °C-65 °C；湿度小于 95%

喇叭温度-30 °C-55 °C

除雾：支持

尺寸：Ø242.6 mm × 423.6 mm

重量：6.45 kg

功耗：最大功耗：54 W（其中【全景】补光灯 3.6 W；【细节】补光灯 8.8 W）

防护：IP67；6000 V 防雷、防浪涌、防突波，符合 GB/T17626.2/3/4/5/6 四级标准

6 施工注意事项

1、施工方案制订

规划好施工的具体流程、各阶段的时间安排以及人员的分工，确保施工有序进行。例如，要明确先进行线路铺设还是先安装设备支架等具体步骤，避免施工混乱。

制定详细的安全保障措施，考虑到隧道内施工存在一定危险性，如车辆通行、通风不良等问题，需提前规划好如何设置施工警示标识、如何保障施工人员安全等内容，防止意外事故发生。

2、安装位置确定

确保监控设备安装位置能够实现最佳的监控覆盖范围，避免出现监控盲区。对于交通监控来说，要能清晰看到隧道内各车道的车辆行驶情况、有无异常停车等；对于安全监控而言，要覆盖到隧道壁、顶部等关键部位，便于及时发现衬砌脱落、渗水等问题。

安装高度要合适，一般根据隧道的实际情况和设备的视角范围等来确定，既要防止过低被过往车辆碰撞损坏，又不能过高影响监控效果，通常摄像机的安装高度在 6 米左右为宜。

3、支架安装：

支架的材质和强度要符合要求，能够牢固地固定监控设备，承受设备自身重量以及可能受到的震动、风载等外力作用。比如采用坚固的金属材质支架，并通过可靠的膨胀螺栓等方式固定在隧道壁上。

在安装支架时，要使用水平仪、经纬仪等工具进行精确校准，保证安装的支架处于水平、垂直状态，这样才能确保后续安装在其上的监控设备视角准确，拍摄画面正常。

4、线路铺设：

严格按照设计要求和相关规范进行电缆、网线等线路的铺设，线路要整齐、有序，避免杂乱无章。如果是在隧道壁上明铺线路，可采用线槽或线管进行保护，防止线路被损坏。

对于穿越隧道伸缩缝的线路，要采取特殊的伸缩补偿措施，比如使用伸缩节、柔性连接等方式，避免因隧道结构伸缩变化导致线路断裂，影响监控系统的正常

运行。

在线路的接头处，要做好防水、防潮、防漏电等处理，确保连接牢固、可靠，可通过使用专业的接线端子、密封胶等材料来保障接头质量。

7 验收指标

- 1、每个隧道过车视频全覆盖。
- 2、视频分析准确率不低于 80%。

8 施工期交通组织计划

为保证改造效果，确保施工工程质量和施工安全，在施工期间，应做好临时交通组织工作。

本工程采用半幅施工半幅通行的交通组织方式。

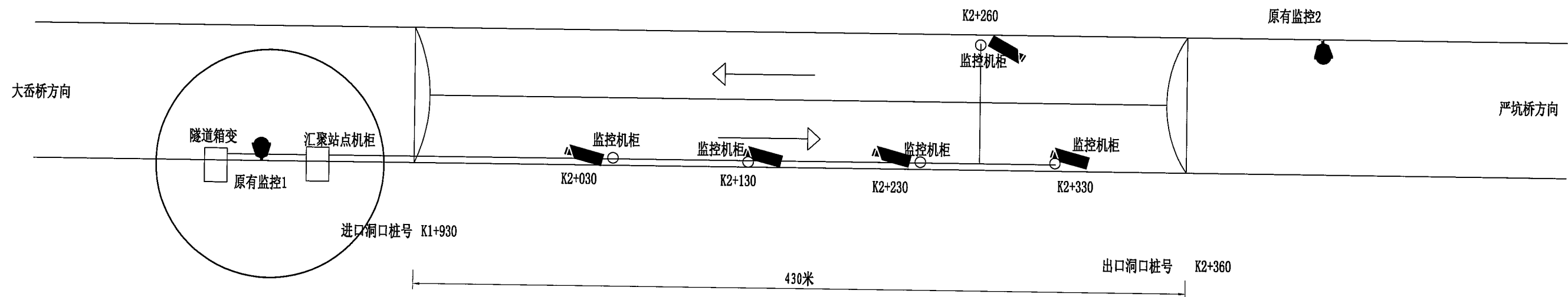
施工路段需摆放锥形交通标，按距离放置道路施工、车道封闭、车辆慢行等提示标志，道路施工期间配备完善的信号灯、安全设施和指路、引导标志，各种指示、警告标志应清晰、醒目，按要求设置，确保施工安全。夜间摆放施工提示照明设施。并派专人组织车辆上下行交通。具体见“道路施工组织示意图”。

通过告示牌、媒体等宣传措施，在施工期间适当引导过境车辆从其他道路分流，以减轻本道路的交通压力。

本项目施工工期 3 个月。

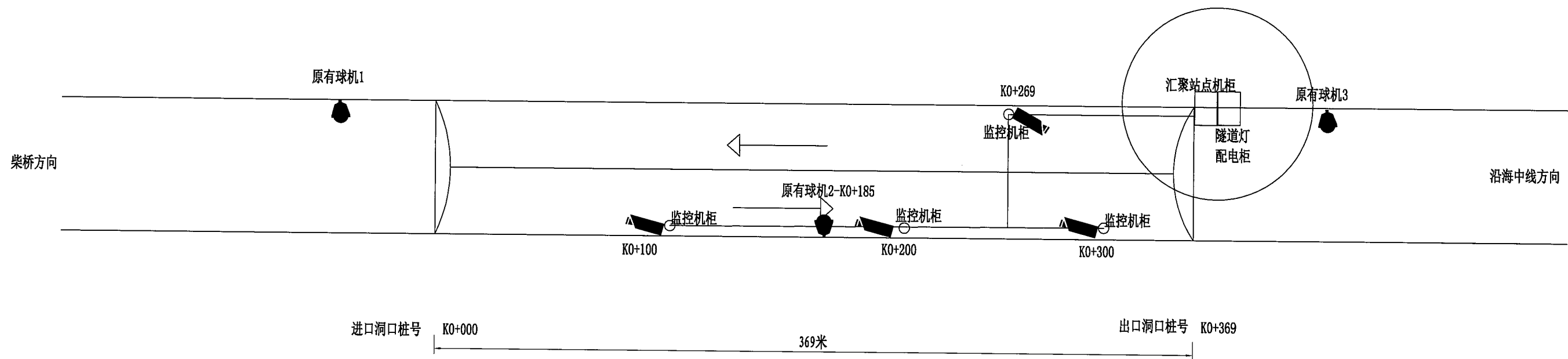
9 设计预算

本工程预算总造价：100 万元。



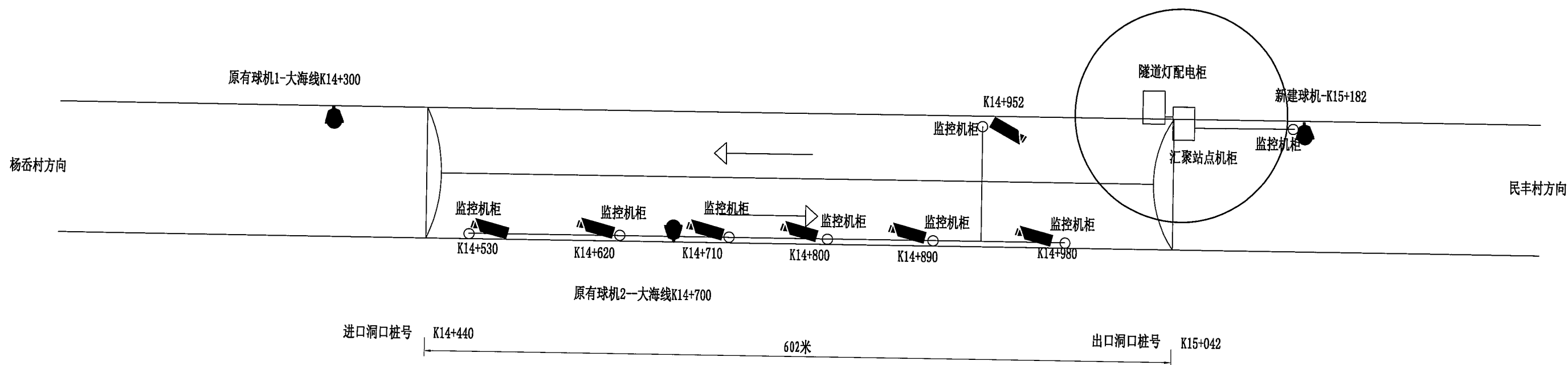
摄像机安装及取电示意图

宁波市交通规划设计研究院有限公司 勘察资质：岩土甲级、测量甲级 设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级 咨询资质：公路甲级、市政甲级	审核	方强	复核	张佩	2024年北仑区隧道监控全覆盖工程	监控安装做法图（安家岭隧道）	图号
	专业负责	张佩	设计	李东春			S-2



摄像机安装及取电示意图

宁波市交通规划设计研究院有限公司 勘测资质：岩土甲级、测量甲级 设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级 咨询资质：公路甲级、市政甲级	审核	方洪	复核	张佩	2024年北仑区隧道监控全覆盖工程	监控安装做法图（昆亭岭隧道）	图号
	专业负责	张佩	设计	李东春			S-2



摄像机安装及取电示意图

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资信：公路甲级、市政甲级

审核

方洪

复核

张佩

专业负责

张佩

设计

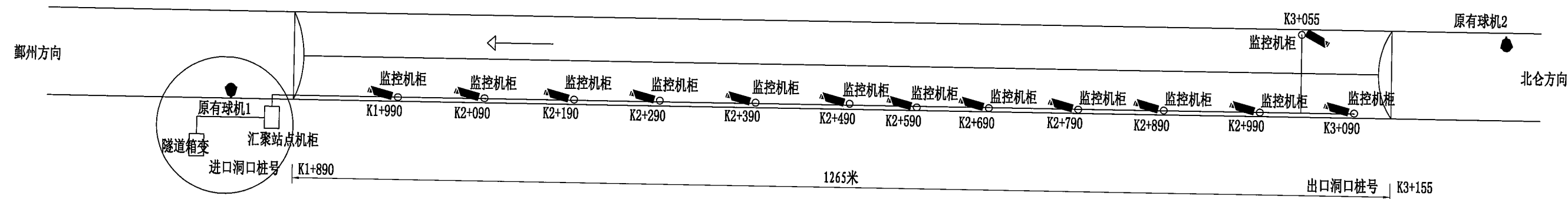
李东春

2024年北仑区隧道监控全覆盖工程

监控安装做法图（茅岭隧道）

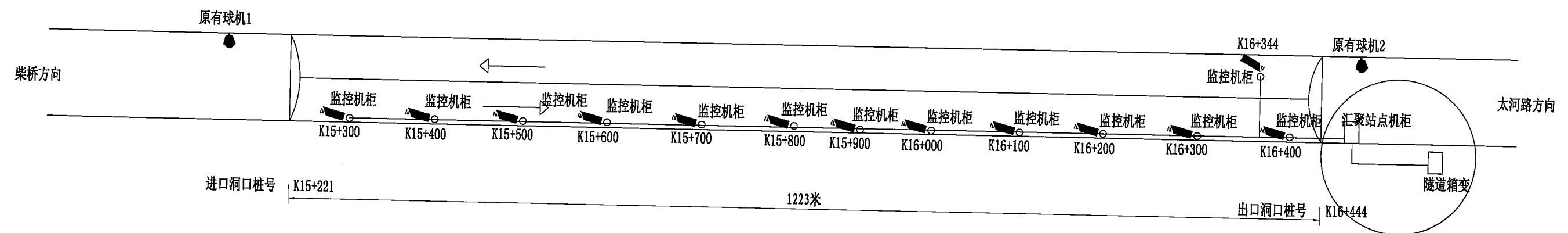
图号

S-2



摄像机安装及取电示意图

宁波市交通规划设计研究院有限公司 勘察资质：岩土甲级、测量甲级 设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级 咨询资质：公路甲级、市政甲级	审核	方洪	复核	张佩	2024年北仑区隧道监控全覆盖工程	监控安装做法图（上帽山隧道）	图号
	专业负责	张佩	设计	李东春			S-2



摄像机安装及取电示意图

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘察资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质：公路甲级、市政甲级

审核

方洪

复核

张佩

专业负责

张佩

设计

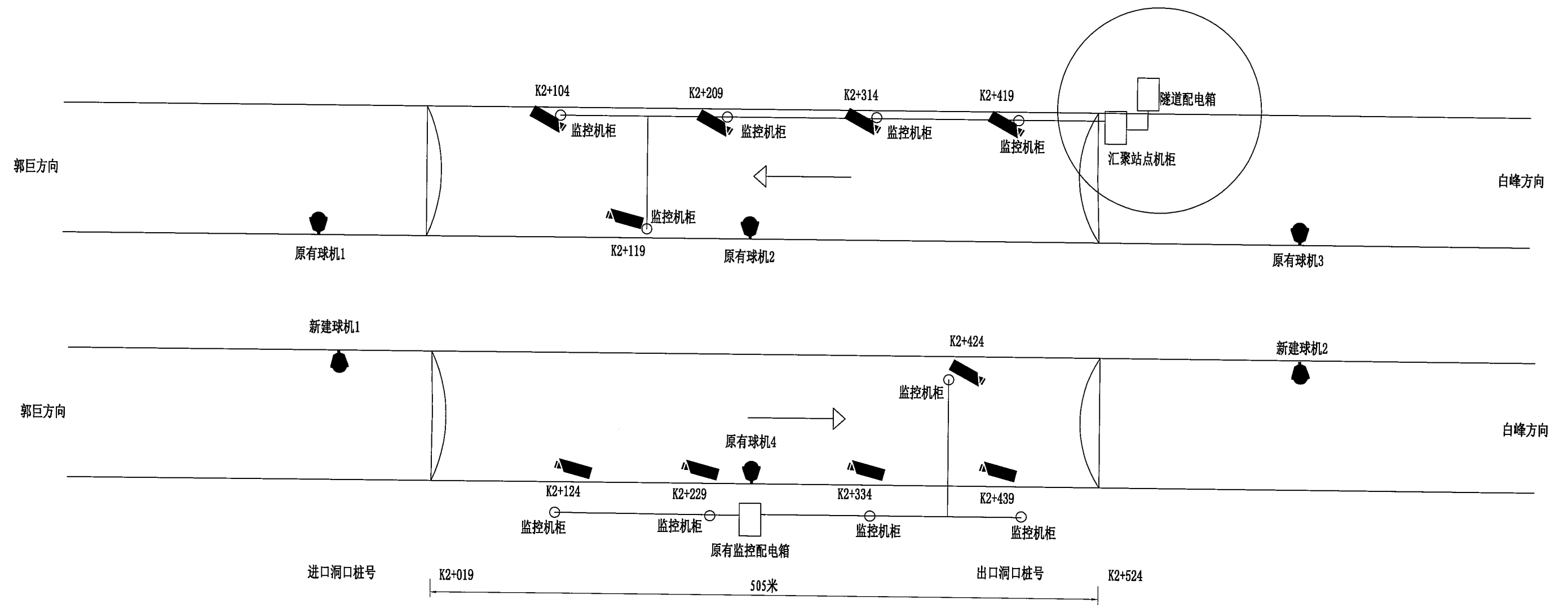
李东春

2024年北仑区隧道监控全覆盖工程

监控安装做法图（狮子岭隧道）

图号

S-2



摄像机安装及取电示意图