

广西十万大山国家级自然保护区 信息化监控系统建设项目批复 实施方案中的技术方案

防城港市十万大山国家级自然保护区管理局

2022 年 10 月



第一章 项目概况

1.1 项目提要

1.1.1项目名称

2022 年中央财政林业草原生态保护恢复资金国家级自然保护区项目——广西十万大山国家级自然保护区信息化监控系统建设项目

1.1.2项目实施单位及法人代表

项目实施单位：防城港市十万大山国家级自然保护区管理局

法人代表：刘有军

地 址：防城港市行政中心区万山路林业大厦

1.1.3 项目主管部门

防城港市林业局

1.1.4项目性质

项目性质：新建

1.1.5项目实施地点

1. 广西十万大山自然保护区数据机房（视频部分）和综合管理中心，拟建在防城港市十万大山国家级自然保护区管理局办公楼；数据机房（平台部分），拟建设在防城港市政务云机房。

2. 前端采集设备，数字化网络实施地点包括广西十万大山自然保护区内及周边。地处上思县南屏瑶族乡的琴排、布城、米律、汪乐等村，叫安镇的平何、平江林场 8 队、汪好等村，公正乡架堂、高黎等村以及防城区

建设固定采集设备，保护区外围 13 处，保护区实验区范围建设 19 处，保护区缓冲区范围有人员居住点附近建设 20 处，保护区核心区范围有人员居住点附近建设 1 处。

本项目围绕建立保护区监测体系，建设以“一中心五平台”为核心的数据采集点和应用平台，主要包括：

- ### 1.1.7项目实施期限与目标

[illegible]

图 1 建设周期图

广西十万大山自然保护区生物资源丰富、信息量庞杂、人类活动频繁，为提高自然保护区的信息化管控水平，实现自然保护区资源精细化管理和全方位监管，依据《广西十万大山国家级自然保护区总体规划》

（2013-2022）的总体要求，结合当下广西十万大山保护区的信息化建设需求，规范自然保护区生态环境和生物多样性信息的采集、传输、管理和应用，按照“一中心五平台”的框架建设广西十万大山国家级自然保护区信息化管控系统，形成监测信息立体感知、日常管理高效协同、生态保护价值凸显、信息服务内外互动的智慧管理体系，服务于自然保护区业务管理、科研教学和社会公众。

1.1.8 相关项目建设回顾

当前防城港市十万大山国家级自然保护区管理局已经开展了初步信息化建设，但由于前期未进行统一的顶层规划设计，且缺乏管护网络基础设施支撑，导致保护区信息化建设相对薄弱。具体体现为应用系统各自独立运行、各类管护信息无法实时汇聚到一个系统等问题，导致存在大量工作仍需要人工和纸质介质完成，管理局管理人员调度、应对各种突发事件存在困难。为此，保护区迫切需要加强信息化建设，进而提升保护区管控能力，为保护区的业务系统与数据资源的统一部署、数据融合、深层次数据挖掘奠定良好的基础。

当前保护区信息化现状如下：

经过几年的信息化建设发展，十万大山保护区管理局目前信息化建设情况如下：

（1）广西十万大山国家级自然保护区监测与管护平台

十万大山保护区管理局围绕巡护管理需要，建设广西十万大山国家级自然保护区监测与管护平台，当前该平台的建设初步解决日常巡护相关工作职能需要，在使用上无法对巡护无人机、野保红外相机等现代化信息管护设备管理，在对待预警及处理上，没有形成必要的整体联动、分拨处理的能力，监控监测、数据采集等自动化程度低，事件处置响应无法形成有效闭环，数据方面需人工整理归档，故需进行信息化提升改造。

（2）广西保护地人类活动遥感监测信息管理平台

十万大山保护区管理局通过该平台将巡护及重点信息点位数据录入到广西保护地人类活动遥感监测信息管理平台进行数据汇交，目前该平台数据均需人工导出、录入，数据方面需人工整理归档，故需要实现与本次建设的广西十万大山保护区信息化监控系统实现数据的互通。

（3）防城港市政务 OA 系统

当前，十万大山保护区管理局在日常办公流程上，使用的是由防城港市政府统一建设的政务 OA 系统，该系统仅支持对办公文件的上传、流转管理，而且该系统仅局限于管理局机关工作人员使用，未能普及到管理局派出管理站的工作人员，加上管理站工作是整个保护区工作的基础，目前 OA 系统无法完全满足日常工作的全部需求，需通过提升信息化建设为日常工作赋能。

第二章 项目建设内容和布局

2.1 项目实施内容

广西十万大山国家级自然保护区信息化监控系统主要由六大部分组成，主要包括前端采集设备、基础传输网络、平台软件系统、标准网络机房、综合管理中心、安全管理系统。

1) 前端采集设备

本项目购买固定采集设备购买人类活动监测点 38 处，布置人类活动监测摄像机 38 台；道路卡口点 7 处，布置道路卡口监测摄像机 14 台；建设管护设施 2 处，管护设备 2 套；管理站 6 处；北斗巡护终端 8 台、巡护手持终端 40 台；移动采集设备布置红外触发摄像机 100 台、无人机 7 台。

2) 基础传输网络

购买保护区内部专网，光缆 86.61 公里，引电线路 14.64 公里，运营商专线共 52 条。

3) 平台软件系统

平台软件系统是广西十万大山国家级自然保护区信息化监控系统的核心，购买建设数据处理中心、综合管理平台、巡护管理平台、灾害防控平台、科研监测平台和科普宣教平台等“一中心五平台”系统。

4) 标准网络机房

网络机房基础装修面积 56 平（静电地板装修、机房布线、动环系统建设、门禁设施、防火设备等）、购买服务器机柜 2 台、UPS 电源 1 套、空调 1 台、视频服务器 1 批、核心交换机 1 批。租赁防城港市政务云机房机柜，安装平台服务器 1 批。

5) 综合管理中心

综合管理中心基础装修面积 167 平（天花吊顶装修、墙体改造、墙壁粉刷、指挥坐席等）、购买管理大屏 1 套、语音系统 1 套、视频会议设备 1 批。

6) 安全管理系统

购买下一代防火墙设备 1 台、VPN 安全网关 1 台、上网行为管理设备 1 台、日志审计设备 1 台、网络版杀毒软件 1 套以及符合 2 级等保要求的物理环境设施。

物理环境内容包括：在机房出入口配置电子门禁系统；将设备进行固定，做好标记；通信线缆铺设在隐蔽安全处；所有设施、机柜、设备做好接地；重要的网域与其他网域之间采用可靠技术进行隔离；在关键网络节点处监视及防范网络攻击；制定网络安全工作的应对策略等。确保发生安全事件时，系统能够有效应对，保证系统平稳运行，保护系统内数据安全，不流失。

2.2 项目建设目标

（1）在保护区周围居住点和保护区边界的道路、国防公路、垌中林场通往宁明道路、S201 省道、大垌水库、黄袍山景区等地点部署前端数据采集设备，实现自然保护区防控视频信息采集的标准化，提高十万大山国家级自然保护区管理局巡护管理能力，为自然保护区管理和政策制定提供数据支撑。

（2）在保护区内及周边建设管护设施以无线网络覆盖为支点、有线光缆为主干的数字化专用网络。在保护区外，租赁运营商专线，确保前端数据采集点到数据中心，管理站到数据中心的网络畅通。为保护区管理局提供实时监控管护数据。

(3) 在十万大山保护区管理局搭建广西十万大山国家级自然保护区信息化监控系统，实现保护区无纸化办公、物资管理、项目管理、信息通报、巡护管理、巡护事件上报、人类活动管理、灾害事件管理、珍稀动植物监测管理、科研活动管理、新闻动态发布、成果展示、科普知识宣传等功能。

2.3 项目布局

根据实施内容的系统组成分析，本项目建设布局如下：

1) 前端采集设备

根据各种数据采集设备使用场景的不同，固定采集设备布置在广西十万大山自然保护区的缓冲区和实验区内，其中保护区外围建设 13 处，保护区实验区范围建设 19 处，保护区缓冲区范围有人员居住点附近建设 20 处，保护区核心区范围有人员居住点附近建设 1 处，布局情况详见附图 1《项目总图建设布局图》和附件 2《建设点位表》。移动采集设备 100 处，根据科研需求布置在保护区各类型范围内。巡护终端 48 台，配备给巡护人员。

2) 基础传输网络

根据前端采集设备的布局位置，结合运营商已有网络资源进行部署。主要是沿保护区内公路铺设。布局详见附图 1《项目总图建设布局图》。

3) 平台软件系统

平台软件包括基础支撑环境（数据库、原有程序接口、地图与共享数据接口）和应用系统，基础支撑环境数据存储在存储设备内，应用系统部署在服务器内。

4) 标准网络机房

标准网络机房部署在防城港市十万大山国家级自然保护区管理局（位于防城港市港口区），部分设备部署在防城港市政务云机房（位于防城港市港口区）。

5) 综合管理中心

综合管理中心部署在防城港市十万大山国家级自然保护区管理局（防城港市港口区）、指挥大屏、语音系统部署在新建的综合管理中心内，视频会议设备部署在各管理站内。

6) 安全管理系统

安全管理系统配备的软硬件设备部署在标准网络机房新建机柜内。

第三章 技术方案

3.1 总体框架

广西十万大山国家级自然保护区信息化监控系统建设项目通过在保护区范围内建设一批前端采集设备，主要采集包括野生动植物、交通卡口、人类活动等视频监控数据，这部分数据通过基础传输网络接入保护区平台软件系统中。数据通过平台软件系统清洗、整理、汇总，推送至保护区管理局各职能部门，各部门根据这些数据进行相应工作部署。通过本项目的建设，初步构建起保护区现代化管理与管护的科学体系，实现保护与管理的智慧化、系统化与科学化。

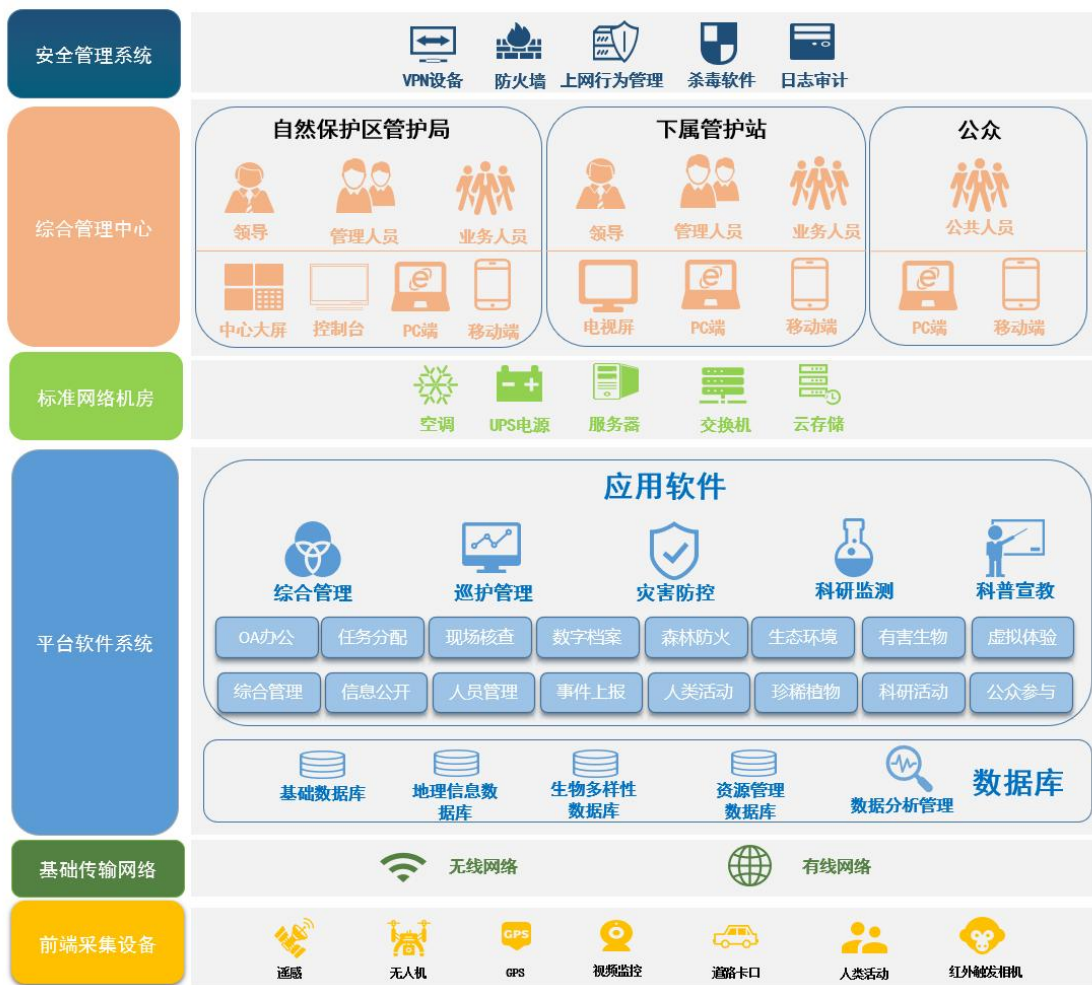


图 2 总体框架

3.2 业务框架

本次项目涉及到三层业务，分别为自治区级、市级和管理站。

1) 自治区级

市级信息化监控系统向上对接自治区信息化监控系统，支持区级监控系统对市级监控系统信息远程调阅，派发工作任务，查看保护区内的监测视频、图片。

2) 市级

数据处理中心首先对数据云存储中的视频、图片存储和结构化数据，进行智能化分析，分类，整理。而后这些数据会被推送至各类数据所对应的“五大平台”做具体应用。“总规图”综合决策支持系统从“五大平台”中分析整理出重要数据，通过报表、统计图、GIS 地图叠加等多种方式，整体展现保护区各类数据和指标。

3) 管理站

前端采集设备把视频、图片和结构化数据通过新建的专网，存储到市级的数据云存储中。市级管理中心可通过信息化监控系统向各管理站派发办公信息，巡护任务，视频会议等工作。管理站使用信息化监控系统回复市级管理中心下达的工作，同时也可通过系统查看管辖区内的监测视频和拍摄的图片信息。

系统业务框架如图：

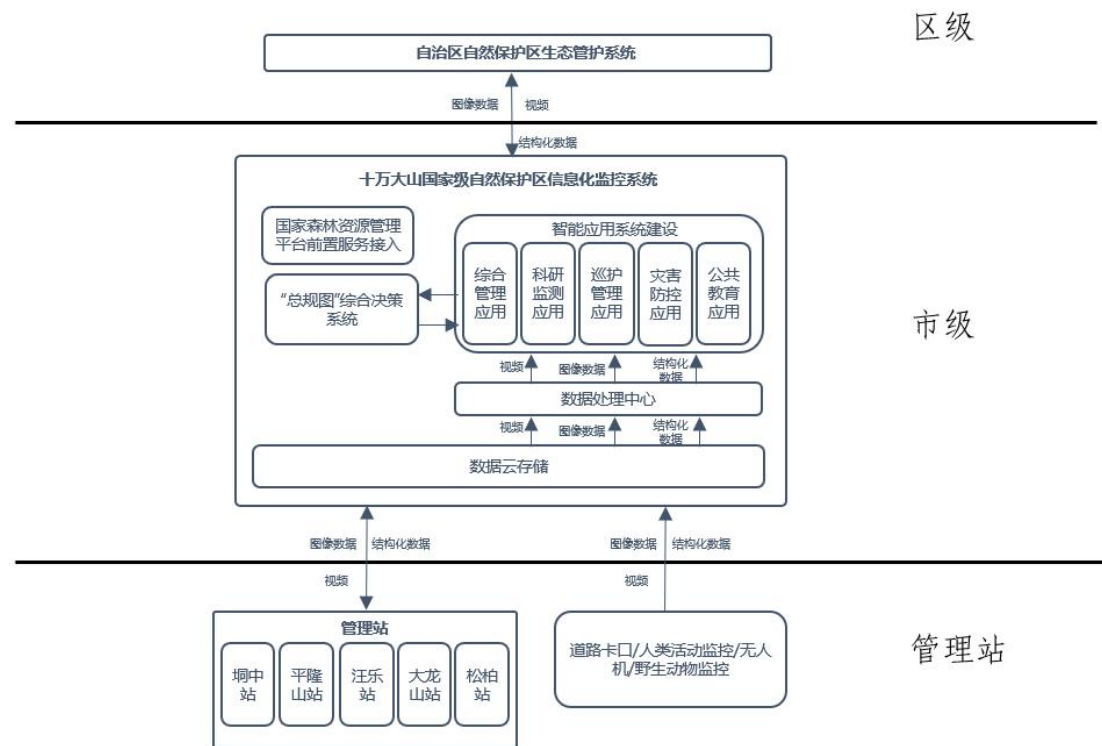


图3 总体业务框架

3.3 技术架构

按照统筹规划，顶层设计，整合资源，构建环境的总体要求，平台建设总体软件技术架构采用面向服务架构思想，为自然保护区各业务应用系统搭建统一的基础软件技术平台和运行环境，实现统一身份服务、统一 GIS

应用服务、统一数据中心支撑，形成各类应用的搭建环境、应用运行环境、应用集成环境、应用门户环境，为自然保护区全业务、全流程网上运行和监管，全面提高自然保护区资源管理效能。

3.4 前端采集设备建设

3.4.1 前端采集设备建设原则及要求

(1) 实时视频监视

利用建立分布在各野外监控点，获取覆盖范围内的监控红外及可见光视频图像，实现全天候不间断监控。在正常情况下摄像头工作在自动巡航扫描方式，观测人员在监控中心可观测到一定范围内的林木地貌、道路、人员等红外及可见光视频图像，系统可进行全程录像，若遇异常情况，工作人员可及时将红外及可见摄像头从自动状态下转为手动状态，并对相关目标进行跟踪、定位、放大（可见光），以便仔细全面地进行观测分析。

(2) 远程控制

主控中心通过客户端和浏览器可对所辖林区的任一摄像机进行控制，实现遥控云台的上/下/左/右和镜头的变倍/聚焦，对摄像机的预置位和巡航进行设置控制应具有唯一性和权限性，同一时间只允许一个高权限用户操作。

(3) 录像回放

对监控视频进行实时存储，记录区域内的现场情况。通过网络调用回放录像，提供区域内的视频资料。

(4) 配置维护

能对林区摄像机进行校时、重新启动、修改参数、软件升级、远程维护等功能。管理员不必到达设备现场，就可修改设备的各项参数，提高设备维护效率。

(5) 与 GIS 系统相结合

监控系统与 GIS 相结合，以电子地图为基础，实现地图基本操作功能，实现对珍稀动植物的可视化管理，为保护珍稀动植物提供直观的规划和决策支持。

表 1 智能数据采集前端建设内容

序号	内容	用途及要求	数量（台）
1	人类活动监控	具 24 小时安防监控、重点区域防进入预警、具备人脸识别功能	38
2	道路卡口	道路卡口视频监控设备，具备车辆识别、人员识别等功能	14
3	红外触发摄像机	野生动物监测	100
4	管护设备	为前端监控设备和巡航人员提供无线信号接入	2
5	北斗巡护终端	保护区工作人员开展巡护、监测及执法等工作。	8
6	巡护手持终端	保护区工作人员开展巡护沟通，日常办公，信息上报等工作。	40
7	无人机	保护区日常无人机巡逻、资源调查	7

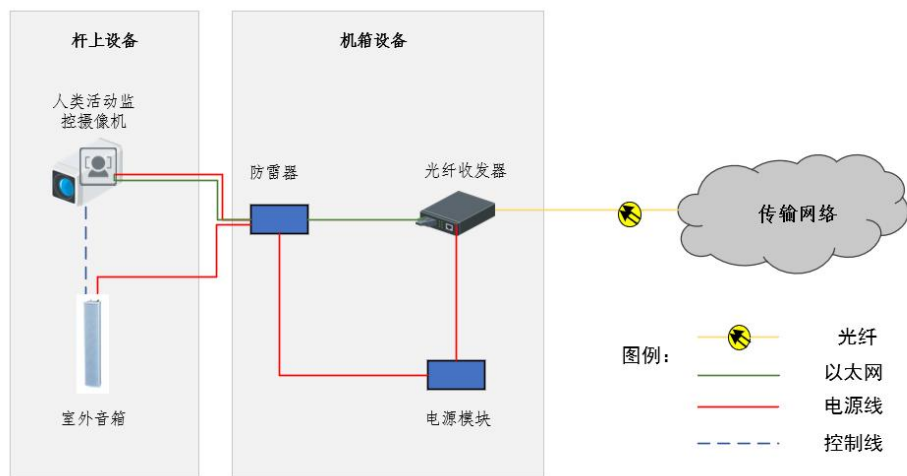
结合前端采集设备的建设原则及要求，各类型监控布点情况见附图。

3.4.2 人类活动监控设备建设

3.4.2.1 总体概述

人类活动监测系统，基于深度学习硬件及算法的精确分类检测，实现事中精准报警、事后快速检索，能有效过滤小动物、树叶等误报干扰源。设备部署在进入保护区管辖区域的小路上，对私自进入保护区人员进行记录、告警。为人为活动影响自然环境的研究和管理提供精准数据。

图 4 人类活动监测设备建设拓扑图



3.4.2.2 点位分布

根据规划有必要的监控点需求，本项目计划对人类活动频繁的区域建设人类活动监控 38 处，均处于人员进入保护区的必经之路，以对非法进入保护区人员进行实时监控。如以下监控点现场查勘选点情况：

图 5 人头岭人类活动监测、汪桂 4 人类活动监测现场图



3.4.2.3立杆要求

(1) 立杆前先清理地脚笼表面，使其保持清洁。

(2) 主杆内部预埋 $\Phi 32\text{mm}$ PVC 管(白色 1 孔：通信光缆使用；蓝色 1 孔：电源线缆使用)，分别用于引入电源线和光缆，其长度要求达到底部维护孔以下 3mm，与底基内预留出的白/蓝子管相连；

(3) 立杆必需与水平面保持相对垂直；固定立杆的基础必须紧固牢靠，箱体必须端正，同时注意安全及防盗，箱体面向和伸臂朝向应符合设计图纸。

(4) 杆体固定后需将螺栓、接地体进行防锈处理。

(5) 杆体通过安装在基座内的 6 根螺栓固定在基座上，将杆体、接地体、基座完全安装固定后，使用 C25 混凝土将整个法兰盘和固定件完本包封，其尺寸为 $480\text{mm} \times 480\text{mm} \times 100\text{mm}$ (长 \times 宽 \times 深)，包封面跟周围地面平齐，修复要求平整、美观。

3.4.2.4安装要求

尽量选择通道式场景安装，选择大多数情况下能正对人脸的方向，不宜过于偏左或偏右，左右不能超过 30 度，上下不能超过 25 度。人脸在画面中的尺寸最小 $80*80$ 个像素，建议大于 $100*100$ 像素；

保证人脸在镜头中为正面，故俯冲角要小，尽量不超过 15 度；并选择合适的水平安装距离和垂直安装高度，一般建议架设高度 H 大约为 2.5-6 米左右。

监控距离、设备安装高度和镜头的选择参考如下架设数据：

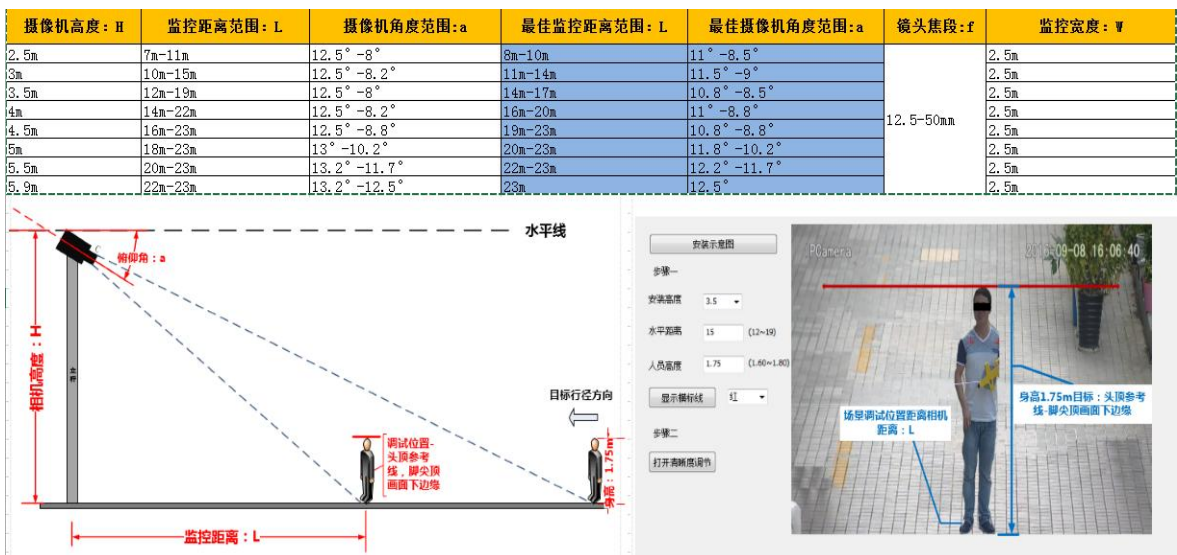


图 6 室外模式安装架设建议

3.4.3道路卡口监控设备建设

3.4.3.1总体概述

通过在广西十万大山国家级自然保护区出入口、重点道路路口部署道路卡口摄像机，系统支持人脸、人体、机动车、非机动车的分类捕获。系统以出入卡口、重点道路路口为基础，将采集的人车通行信息进行汇聚，实现人车轨迹的查询，同时将通行信息和布控信息进行比对，产生预警信息后，对预警人车进行精准管控等业务应用。

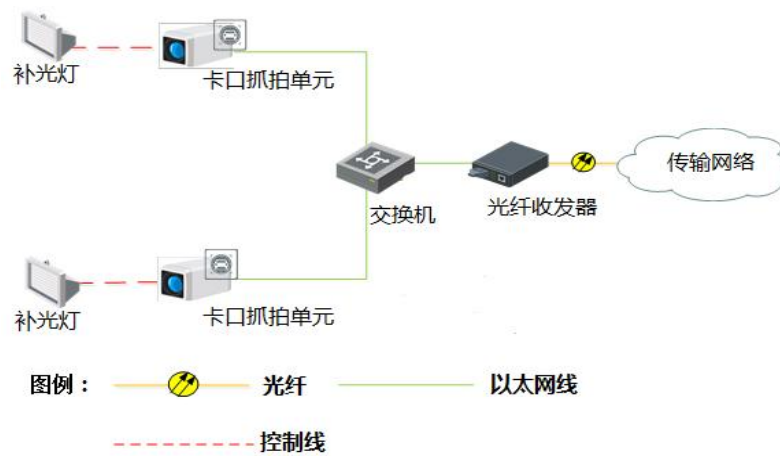


图 7 道路卡口监测设备建设拓扑图

3.4.3.2 点位分布

根据规划有必要的监控点需求，本项目计划建设主要进山道路卡口监控 7 处，以对进入保护区车辆进行实时监控。如以下监控点现场查勘选点情况：





图 8 汪桂道路卡口、淡耕道路卡口现场图

3.4.3.3立杆要求

(1) 调整预埋法兰盘的方向，使其纵向中心线与行车方向保持垂直，横杆轴向中心线与车辆行驶方向保持垂直。基础施工完毕，地脚螺栓应低于地面 60mm，并对法兰盘和加固件进行包封，另外基坑应分层回填夯实。施工基础时要注意预埋穿线管，基础应按设计要求进行养护后方可进行立杆安装。基坑开挖和立杆基础尺寸要求详见设计文本。

(2) L 杆采用特制圆钢或八角钢制作，高 7 米，横杆长度根据道路的实际监测宽度确定，如有需要可根据实际情况做适度修改。

(3) 摄像机防护罩采用抱箍方式安装于 L 杆横杆的相应位置处，具体位置根据现场实际情况确定。摄像机防护罩具有防盗、防雷、防尘、防雨、防灰等防护功能，带雨刷、加热片和排气风扇等配件，是全天候型设备。

抱箍材料采用热镀锌材料，热镀锌材料板厚度不小于 2mm，表面做喷塑处理，连接螺栓、螺母、垫圈等钢铁件采用不锈钢材料制作。抱箍的尺寸根据安装位置 L 杆横杆的实际尺寸制作。

（4）补光灯应安装牢固，电源线从 L 杆出线后用镀锌金属软管保护，做好滴水湾。补光灯采用悬挂的方式安装于 L 杆（或龙门杆）横杆的相应位置处，具体位置根据现场的实际情况确定。补光灯采用可见光的泛光灯（CDM）以避免对驾驶员造成直接强光刺激，影响驾驶员正常行车。补光灯采用光控开关控制，以节约用电。

3.4.3.4 安装要求

在本系统中采用 1 台 900 万像素的卡口抓拍单元覆盖 1-2 个车道（国标宽度 3.75m），保证视场范围的全覆盖。除了能够捕获在车道上正常行驶的车辆和行人外，还具备捕获跨线行驶车辆的功能。

卡口抓拍单元与补光灯安装在同一根立杆上，立杆高度一般 6 米。卡口抓拍单元投影位置与触发位置相距约 26 米。

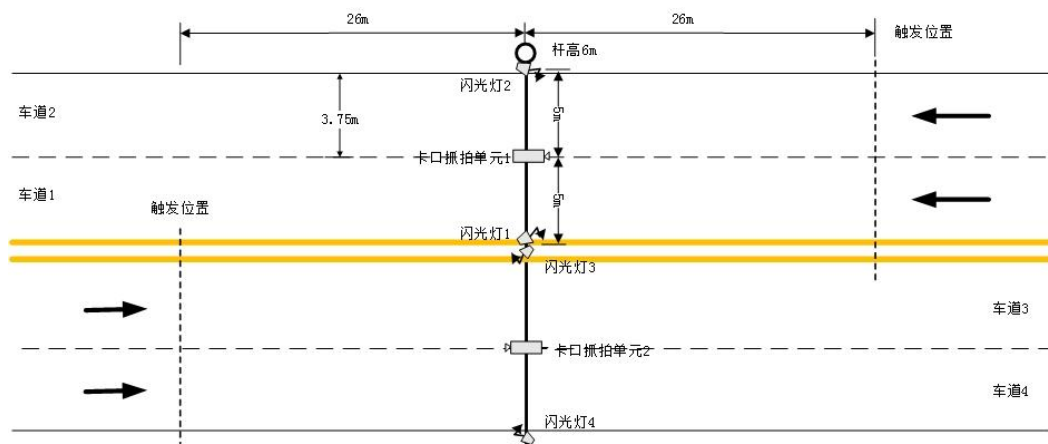


图 9 现场布局俯视图

3.4.4 红外触发摄像机建设

3.4.4.1 总体概述

通过在监测样区布设红外触发摄像机，构建了 7*24 小时全天候的动物监测体系。在无线通信信号的覆盖范围内：红外触发摄像机抓拍到动物影像数据后，能够通过 4G 方式，实时回传数据信息，让管理人员动态监测自然保护区中的动物活动情况；平台可以远程唤醒前端设备，进行视频预览，也能够实时查看野保相机的在线状态、GPS 定位、电量情况、SD 卡存储情况等信息，准确掌握监测设备的运行状态，同时进行固件升级等运维操作。

在无线通信信号的覆盖范围外：红外触发摄像机抓拍到动物影像数据后，存储在本地存储卡内，并由巡护人员统一回收。

3.4.4.2实施要求

考虑区内的植被类型和海拔梯度，用 GIS 按平方公里制成栅格地图。根据地形和路线分割成数个相机监测样区，其中每个相机监测样区最少 40 平方公里，即布设 20 台相机组成一个相机阵列，相机布设密度为 1 台/2 平方公里或 1 台/平方公里。

红外触发摄像机安装注意方法。

- (1) 安装高度：大约动物身高的一半。
- (2) 离兽道距离：大约安装高度的三倍。
- (3) 高度调节：离兽道距离小于安装高度的三倍时相机适当向上调一些仰角。
- (4) 水平角度：与兽道形成夹安装。
- (5) 有效路线：最短大约为兽道距离的 $3/4$ 。
- (6) 拍摄视野：避免近距离遮挡，根据距离远近调整补光强度，补光强度和距离成正比。
- (7) 安装位置：稳定坚固，尽量避免固定在太细的树木上。

3.4.1管护设备建设

对于无法进行光纤铺设的监测点如：红外相机，部分人类活动监控点，以及无手机信号的巡护重要区域，则采用无线宽带自组网的技术解决通信信号覆盖盲区“最后一公里”的问题，完善前端数据采集和后端平台应用的链接。本项目按照软件无线电架构设计而成，能有效对抗复杂环境下的多径干扰，具有配置简单、即开即用等特点，能为保护区提供稳定可靠、高速、远距离（非视距）和抗遮挡的无线通信解决方案。

管护设备如下：



图 10 管护设备图

产品性能:

非视距传输: 天线分集收发技术、抗干扰、抗多径衰落;

丰富功能: 内置 wi-fi 和 GPS/北斗模块、支持串口 IP 化传输、支持 AES 加密;

网络融合功能: 支持与 4GLTE/PDT 等系统融合、支持 IP 透传;

开始部署, 零配置: 零配置、即开即用, 快速入网、自组织、自愈合;

软件无线电框架: 兼容 SCA V4.1、基于异构处理器的 CORBA 中间件、SDR 集成开发环境;

网络管理系统平台: 任意节点可以接入平台、支持 Windows 版本与 Android。

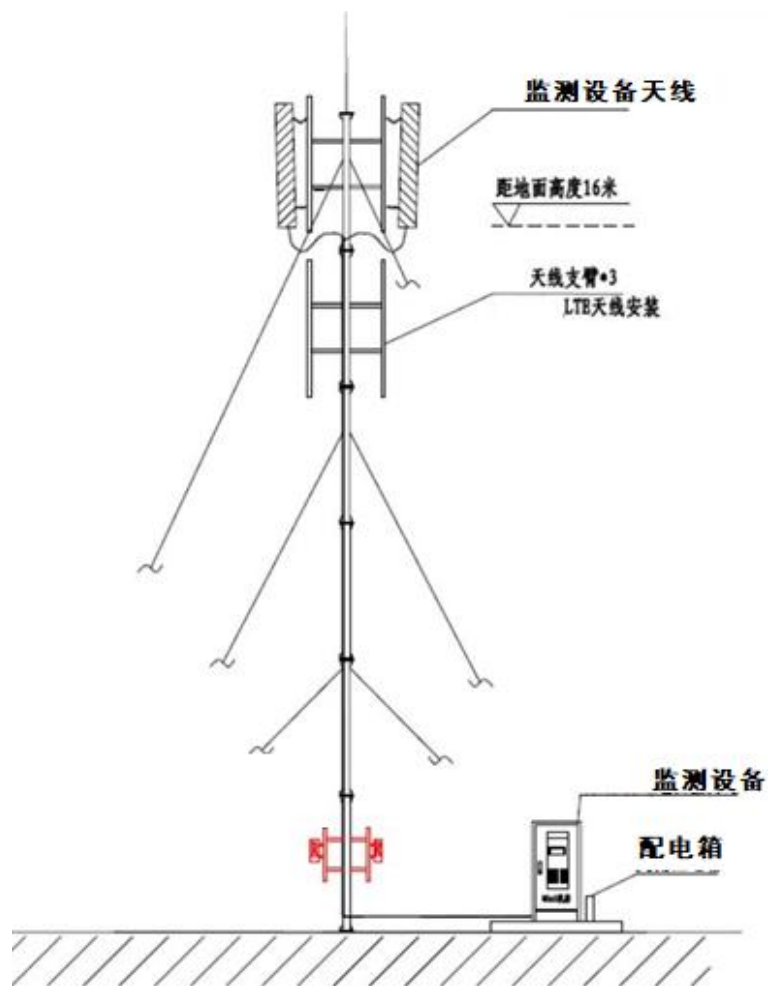


图 11 管护设施总体图

为保护地工作人员配备北斗巡护终端，保护地工作人员利用巡护手持终端（PDA）开展巡护、监测及执法等工作。

产品性能：

CPU 频率：2.0Ghz；

核心数：八核

工作温度：-30℃至+60℃；

防护等级：IP68；

运行内存：≥8GB；

电池：≥5000mAh；

存储：内置存储≥128GB 可扩展

定位芯片：北斗/GPS 双芯片

4G/5G 传输模块。

为保护地工作人员配备巡护手持终端，便于工作人员巡护沟通，日常办公，信息上报等工作。

CPU 频率：2.0Ghz；

核心数：八核

屏幕：≥6 英寸；

运行内存：≥6GB；

电池：≥4000mAh；

存储：内置存储 $\geq 128\text{GB}$

4G/5G 传输模块。

3.4.2 无人机设备建设

本项目为保护区管理局及下属 5 个管理站配备无人机设备，无人机用于辅助巡护人员巡护，可以监测巡护人员无法到达的地方，监测动植物、人员非法进入和鸟类，也可以用喇叭对非法闯入者进行警告。

无人机采用专业级无人机，巡护员可以直接背包进行巡护，也可以在巡护站控制进行巡护。

采购无人机主要要求：

- (1) 飞行时间超过 20 分钟
- (2) 信号距离大于 6Km，自主飞行距离大于 10Km
- (3) 飞行速度大于每小时 90Km
- (4) 障碍规避大于 30m
- (5) 影像分辨率大于 1080P
- (6) 带喇叭功能。

3.5 基础传输网络建设

3.5.1 总体概述

本项目的基础传输网络建设包括：有线通信网络采购和管护设施引电采购 2 部分。

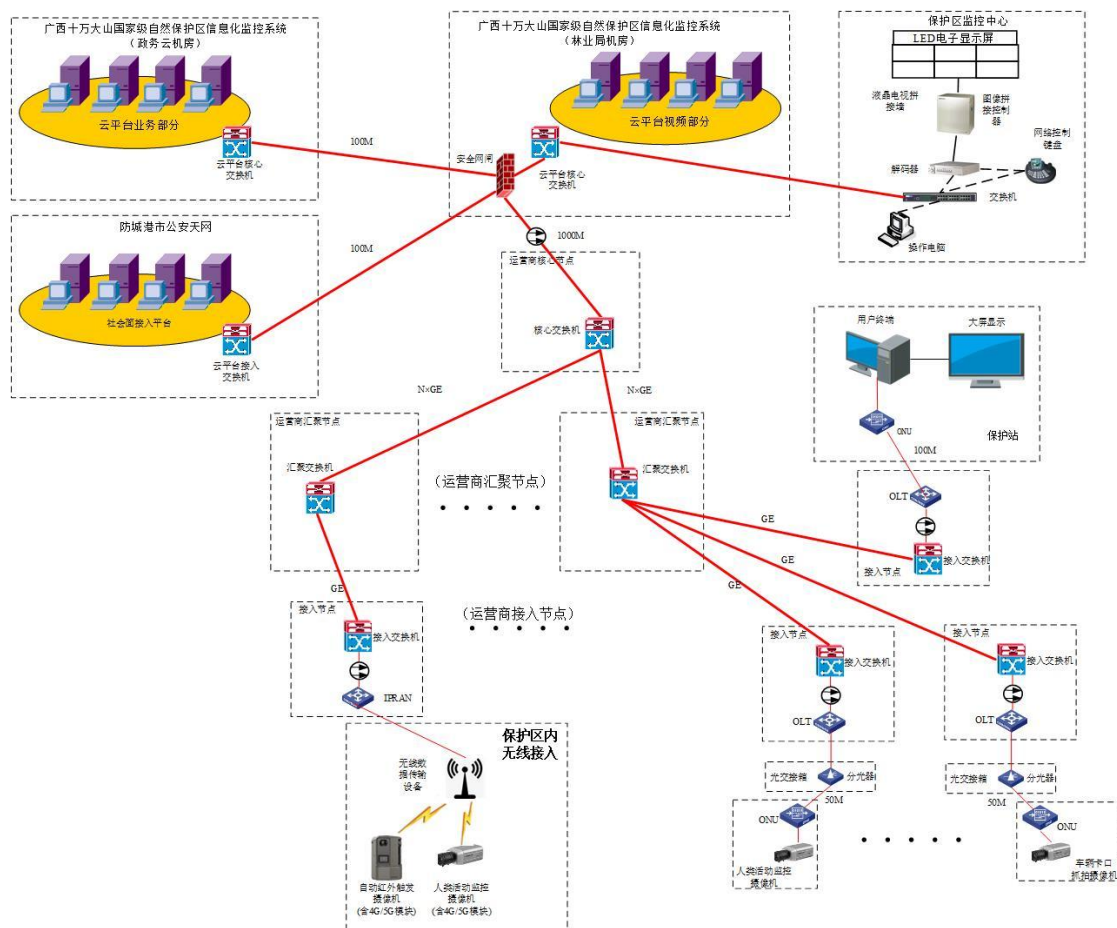
本项目通信网络网络覆盖由：管护设施和有线通信网络两部分组成，根据现场的监测需求，使用不同网络对不同业务数据进行传输。

1) 采购与租用相结合模式

采用购租结合的方式，即充分利用运营商现有的网络资源，在购买专网的基础上，通过租赁传输主干线路，实现前端采集数据回传至十万大山管理局机房。此模式可减少租用运营商专线和光缆的建设，减少项目后期传输租赁费和运行维护成本。本项目拟采用该模式进行有线传输网络的建设。

2) 无线通信网络

现阶段无线网络通信已经成为不可或缺的基础配套设施，为保障广西十万大山国家级自然保护区内无线网络通信的覆盖，满足工作人员在保护区内生产生活的通话及上网需求，以及承载保护区内监测设备、巡护设备、红外相机等数据量小、传输实时性要求不高的数据业务，迫切需要做好的保护区的通信基础设施的规划建设，着力打造功能完善的现代管护保护区。



3.5.2有线通信网络采购要求

本项目通过货物采购的方式采购 86.61 公里有线通信网络，采购参数要求如下：

（1）根据前端点分布情况和路由选用 12 芯、24 芯、48 芯光缆；

（2）泥土路段管道开挖尺寸不低于 400mm（宽）×600mm（深），管道沟底部找平、夯实，沿沟底布放 pvc 管，敷设光缆，含线路敷设、管道回填、养护、二次回填找平、线缆警示标桩、标牌，注胶盒、机械、人工等；

（3）石山路段管道水泥包封不低于 100mm（宽）×100mm（深），管道沟底部找平、夯实，沿沟底布放 pvc 管，敷设光缆，含线路敷设、管道回填、养护、二次回填找平、线缆警示标桩、标牌，注胶盒、机械、人工等。

3.5.3管护设施采购要求

（1）电源接入点按最优方式处理，优先接入公共电源，确保电源的稳定。

（2）本项目各前端点建设时，均需专门预留不少于 350W 用电能力给管理局的新增设备使用，市电引入电缆线径及配套需满足引电需求。

（3）市电引入端要求必须安装 1 个双极 5A 漏电保护开关(尽可能的靠近市电引入接线处)，方便以后维护及漏电断电保护。如果市电引入端在靠近引入接线处安装有电表箱及电表，漏电保护开关在电表出线后安装；如果没有安装电表的监控点，在市电引入端靠近引入接线处设置电表箱，在电表箱安装漏电保护开关。

（4）电表箱：室外防水型钢制电表箱，配置安全锁。箱内电表规格：220V/1.5（6A）；电表可根据实际情况选配；电表出线后设置 1 个双极 5A 漏电保护开关(必配)；配置接地排；箱体要求安装固定稳固。

（5）电力电缆：选择铠装 VV3*2mm² 或 VV3*4 mm² 及以上规格电力电缆，不得使用橡皮护套电缆。

（6）电源线采用三线制，电源输入输出必需接地，不能仅接火线、零线。

(7) 布线施工：套管应使用 PVC 塑料套管，敷设必须横平竖直，套管接头处应安装直通或弯头，并用胶水粘封，线管跨度超过 2 米应使用码钉固定。

线路引入杆内要求：电源线在杆内敷设内应用波纹管套穿对其保护。

线路吊引：电源线户外施工时应采用室外电缆；吊挂施工时应对其保护。

线路引入地面要求：必须采用重型 PVC 管保护穿引。

线路穿管要求：保持管内畅通，对其施工拉扯时用力不得大于 20 公斤。

(8) 设备接电末端电压要求：186V~232V；施工单位根据接电点电压情况及敷设距离，敷设距离超过 300 米时必须使用 VV3*2.5 mm² 以上规格电力电缆。

(9) 电源线在敷设过程中不允许有接头；电源线不允许在电信或者其它的弱电管道中进行穿放。

(10) 在开挖路面时尽量减少对行人、车辆通行的影响。

(11) 标签要求

在市电引入接线处和电表箱底部(箱外)至监控点的电源线上挂电力标志牌；

标志牌规格为：塑料硬牌(同光缆标志牌大小)，白底黑字；

(12) 减少生态影响的工程措施

- 通信线路施工应沿保护区内已有道路两侧进行铺设，并尽可能保护好施工沿线的树木、绿色植被，决不发生其他任何形式的破坏，使施工沿线两侧尽可能维护生态原貌。
- 土方的开挖回填要避开雨季，雨季来临前将开挖、回填处理完备，减少土方流失。

- 报废材料立即运出保护区进行填埋等处理。对施工中废弃的零碎料件、边角料、水泥袋、包装箱等及时清除处理，以保护自然环境不受破坏。

(13) 按照运营商 4G 通信网络标准建设无线通讯网络。

3.6 平台软件系统建设

3.6.1 数据处理中心建设

(1) 基础数据库

基础数据库包括保护区的基本信息数据、设施设备数据、文档类数据等。

(2) 地理信息数据库

地理信息数据库（GIS）包括空间分布数据库、规划数据库、遥感影像数据库、林地数据库、林木数据库、生态系统数据库等。

(3) 生物多样性数据库

生物多样性数据库包括动植物名录数据、动植物科研监测数据，水文数据、气候数据、土壤数据、碳中和数据。

(4) 资源管理数据库

资源管理数据库包括巡护业务相关数据、灾害防控数据、事件查核数据、资源保护数据、资源利用数据、社区经济发展数据等。数据主要来源于社区共管、森林防火监测、有害生物日常调查和普查等成果，以及灾害防治、应急管理产生的业务数据。

(5) 国家森林资源管理平台服务对接

与国家森林资源管理平台进行服务对接，实现数据互联互通。

3.6.2 “总规图”综合决策支持系统

实现自然保护区相关数据的 GIS 地图展示，可叠加多源异构数据，包括自然保护区规划数据、遥感影像数据、空间分布数据、案件查核数据、巡护管理数据、生态数据、灾害数据、社区共管数据等，实现保护区变化情况查核、实况监控、应急预案、数据统计分析等功能。从自然保护区各业务子系统中分析整理出领导最关心的各类数据信息、关键指标信息，通过报表和统计图对比展示，为领导提供决策参考依据。

3.6.3 综合管理平台建设

(1) 保护区管理信息公开

保护区管理信息公开系统包括保护区职责职能、业务科室和派出管理站职能、保护区重要安排、保护区重大事项等。

(2) 综合办公管理系统

综合办公系统包括分为公文办公子系统和视频会议子系统。

公文办公子系统实现日常办公功能，包括通知公告、信息公示、事物公开、巡护考勤、公务用车审批等。为保护区管理人员，简化保护区内部日常管理工作。各类日常事务的网络化办公，提高办公效率、促进部门之间、个人之间的信息共享和交流。

视频会议子系统：通过视频会议形式解决日常线上会议需要。

(3) 设施物资管理

实现广西十万大山自然保护区范围内为生产服务的设施、应急物资管理。设施管理主要包括：交通、给排水、电力、通讯、标识牌、森林防火设施、有害生物防治检疫站、生态保护基础设施、其它生态保护设施等基础设施、信息管理与维护，方便管理人员及时掌握基础设施建设情况。应急物资管理主要包括应急物资信息管理、库存管理、领取管理。

(4) 项目建设管理

实现广西十万大山自然保护区项目申报从立项到实施完毕全过程管理信息化、各类项目申报材料电子化管理；各类项目申报相关的数据统计查询。

(5) 人类活动监控

通过卡口监控记录广西十万大山自然保护区中人员、车辆的进出的情况，记录破坏事件的发生时间、地点、人员车辆信息，为社区共管、执法机关执法提供数据支撑。

(6) 应用支撑系统

为广西十万大山国家级自然保护区信息化监控系统“一中心五平台”提供统一的应用支撑环境，满足保护区数据可视化、数据分析、资源监控、运维管理等应用管理环境，包括各类信息资源的汇聚、管理和服务应用，以及门户管理、权限管理、服务接口、服务响应等应用管理需求。

3.6.4 巡护管理平台升级建设

(1) 人员巡护管理

实现自然保护区巡护人员巡护过程全方位管理，实时掌握资源巡护状况，及时了解巡护人员工作情况，巡护事件情况，包括社区共管情况，及时进行事件处置，确保自然保护区资源安全，提高巡护管理水平。

(2) 巡护数据管理

实现日常巡护中的现场拍照进行上传，并在 pc 端展示该照片的拍照时间、地点等，提供查看及下载功能。对巡护监测中的巡护里程、巡护天数、护林员在线情况等查询统计。

(3) 现场核查

现场核查功能基于护林员巡护、无人机巡护以及遥感变化监测等能力，实现对保护区资源变化、违规挖采、乱砍盗伐、违规占用等事件的采集、核查信息跟踪和维护管理，实现对自然资源非法占用事件监督管理，提高自然资源监管能力。

(4) 人为破坏管理

实现对广西十万大山自然保护区中人为破坏事件的发现、处置、治理、记录的过程管理，以及处置后的原因查核分析。实现全过程闭环管理。帮助管理人员针对人为破坏事件高效有序的管理。

3.6.5灾害防控平台建设

(1) 灾害事件管理

实现对广西十万大山自然保护区中火灾、病虫害、山体滑坡等灾害事件的发现、核查、治理、记录的过程管理，对不同类型的灾害事件进行统计分析，并与自然保护区空间数据图层进行叠加分析，直观展示自然灾害事件的发生区域，支持处置后的原因查核分析。为自然保护区的保护提供决策依据。

(2) 森林防火监控

森林防火监控主要通过对接防城港市防火视频监控平台，实现火情智能发现、处置、记录、灾后评估功能；便于保护区主管部门及时、准确掌握保护区火情，实现保护区火情防火动态管理。对森林火灾日常监控、预测

预报、火点定位、资源检索提供智能化支撑，全面提高森林防火管理现代化水平，为科学决策提供依据，提高防火公众参与度，为降低火灾损失提供技术支撑。

3.6.6科研监测平台建设

(1) 植物与植被监测

对广西十万大山自然保护区中的植物名录、数量以及分布情况进行数据统计、管理、分析与展示；可利用遥感数据监测保护区的植被状况，并与往年进行对比分析；数据可手工录入并对植被及重点保护植物的其生长状况、环境影响的监测设备预留接口。

(2) 动物监测

以广西十万大山自然保护区动物监测数据为基础，实现自然保护区动物名录、数量以及分布的数据统计、管理、分析与展示，数据可手工录入，并对重点保护动物及其活动区域管理和候鸟及其迁徙通道的监测设备预留接口，为野生动物栖息地保护提供科学数据支撑。

(3) 生态因子监测

系统预留开放的接口，为以后保护区管理局生态因子监测数据接入平台做好系统铺垫。

(4) 科研活动管理

实现对广西十万大山自然保护区的科研活动实施信息的管理，包括科研活动名称、科研活动实施进度、科研（实施）单位等；实现对广西十万大山自然保护区的科研活动成果信息的管理，包括科研成果、科研数据、著作等。

3.6.7 科普宣教平台建设

(1) 概况信息

主要从多方位、多角度介绍的广西十万大山自然保护区的基本情况，包括保护区概况、政策法规、科普宣传、管理规定、保护成效等信息。通过对保护区的信息展示，使公众更快速、方便、全面的了解十万大山自然保护区的相关信息。

(2) 新闻动态

通过新闻动态，展示广西十万大山自然保护区的信息动态，包括最新资讯、专题栏目、规划计划、联系我们等动态信息。

(3) 公众参与

公众参与中包括社区共建、宣教预约、主题活动、线上随手拍、意见反馈等模块。

3.7 标准网络机房建设

标准网络机房包含大量精密脆弱的微电子设备集成如服务器主机，数据存储设备，交换机等等，为了保证通信网络系统的可靠运行，机房必须满足通信系统以及工作人员对温湿度、洁净度、风速、电磁场强、电源质量、防火等多方面的要求。

标准网络机房建设包含 UPS 电源、机房装修、走线架、标准化机柜、空调、视频监控、门禁系统等基础配套设备；中心磁盘阵列存储、流媒体服务器、AI 智能训练服务器、平台万兆交换机、平台千兆交换机等应用设备。



图 13 标准网络机房图例

根据自治区及防城港市关于《政务数据资源管理与应用改革实施方案》相关要求，本项目新增平台设备：数据库服务器、GIS 服务器、WEB 服务器、备份服务器、平台管理服务器统一托管于防城港市大数据局机房，并支付相关托管费用。

3.8 综合管理中心建设

综合管理中心作为信息化监控的调度中心，它的性能设计优良直接关系到整个系统的正常运行。它的建设不仅要满足目前的系统需求，而且还要有长远的发展目光，充分考虑系统扩容性。综合管理中心由管理大屏、

视频会议终端、配套装修组成。综合管理中心是整个自然保护区信息化管控的核心，实现业务的集中展示，远程视频会议的召开，宣教活动展示等功能。



图 14 综合管理中心图例

3.9 安全管理系统建设

安全管理系统建设包含多个方面的安全管理要求和技术要求，本项目将遵循《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》（GA/T 1389-2017）的要求，主要围绕广西十万大山国家级自然保护区信息化监控系统进行安全管理系统的总体规划，包括安全技术要求（包括安全物理环境、安全通信网络、安全区域边界、安全计算环

境、安全管理中心）和安全管理要求（包括安全管理制度、安全管理机构、安全管理人员、安全建设管理、安全运维管理）。

为满足硬件安全需求，本项目对机房内进行了区域划分管理，安装机房门禁系统。机房内所有的线缆均采用隐蔽布线方式，并对主要部件进行了固定和标记。机房采用了具有耐火等级的建筑材料，并设置了灭火设备。机房采用了恒温恒湿空调，能够有效控制机房内温湿度。配备了 UPS 系统，采用了市电+UPS 两路供电方式，并具有稳压器、过压防护设备等，能够保障电力的安全稳定不间断供应。

为满足安全通信网络要求，本项目新建一台 VPN 设备，建立 SSL VPN 隧道，解决移动端通过互联网访问管理系统的业务需求。

为满足安全区域边界要求，本项目新建一台下一代防火墙设备、一台上网行为管理设备，阻止入侵行为发生，对终端准入、上网行为和数据泄密进行一体化管控。

为满足安全计算环境要求，本项目新建一台日志审计设备，实时不间断地将来自不同厂商的安全设备、网络设备、主机、操作系统、用户业务系统的日志、警报等信息汇集到审计中心，实现全网综合安全审计。

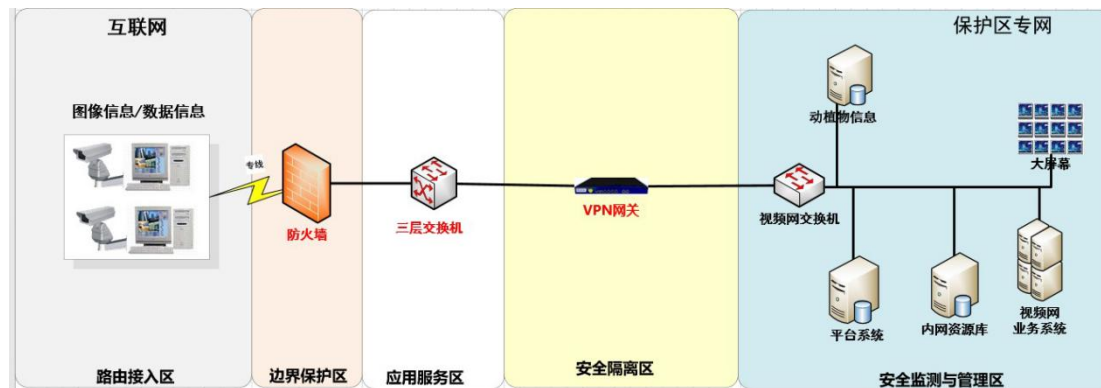


图 15 网络安全系统架构图

3.10 本项目利用现有信息化设施设备情况

3.10.1 前端设备利旧情况

十万大山保护区管理局现有“广西十万大山国家级自然保护区保护管理基础设施工程”采购的 30 台红外触发摄像机，通过与本项目新增的 100 台红外触发摄像机，共同组成相机监测样区，扩大监测样区范围，提升保护区管理局野生动物资源调查和监测研究能力。

3.10.2 平台设备利旧情况

十万大山保护区管理局现有巡护管理平台系统及配套服务器、手持巡护终端等设备。本项目基于原有的巡护管理平台进行升级，在现有平台功能的基础上新增人员巡护管理、巡护数据管理、现场核查、人为破坏管理

等功能模块，提升人员巡护监管水平，加大资源监管力度，通过现场记录、统计分析等对巡护管理整体情况进行把控。

十万大山保护区管理局现有 OA 系统属于市级统一建设的政务 OA 系统。本项目建设的综合管理平台，通过开放接口对接的方式，与现有 OA 系统对接，在现有办公文件的上传、流转管理的功能基础上，扩展通知公告、信息公示、事物公开、巡护考勤、公务用车审批等管理局内部办公审批功能。

1. 建设点位表

序号	管辖区域	监控类别	监控点名称	详细安装地点	车辆卡口(台)	闪光灯(台)	人员摄像机(台)	设备立杆高度(米)	立杆臂长(米)	监控点经度	监控点纬度	所属范围
1	垌中管理站	人员监控	垌中管理站				1	6 米	1	107.6301	21.70515	缓冲区
2	垌中管理站	人员监控	垌中那把村人头岭---人员监控	垌中那把村人头岭养猪场附近 200 米路口			1	6 米	1	107.6638	21.69623	保护区外
3	垌中管理站	人员监控	垌中念碑村高里路口---人员监控 1	垌中念碑村高里三叉路口			1	6 米	2	107.6299	21.71418	缓冲区
4	垌中管理站	人员监控	垌中念碑村板蒙组路口---人员监控 2	垌中念碑村板蒙组三叉路口			1	6 米	1	107.6326	21.70834	缓冲区
5	垌中管理站	人员监控	垌中念碑村高吒路口---人员监控 4	垌中念碑村高吒路口			1	4 米	1	107.6167	21.70418	缓冲区
6	垌中管理站	人员监控	垌中念碑村高吒一二组路口---人员监控 5	垌中念碑村高吒一二组路口			1	6 米	2	107.6217	21.70592	缓冲区
7	垌中管理站	人员监控	垌中念碑村淡耕路口---人员监控 6	垌中稔碑村淡耕三叉路口			1	利旧新建卡口杆塔		107.633	21.69608	缓冲区
8	垌中管	管理	垌中管理站新站							107.6298	21.70504	缓冲

序号	管辖区域	监控类别	监控点名称	详细安装地点	车辆卡口(台)	闪光灯(台)	人员摄像机(台)	设备立杆高度(米)	立杆臂长(米)	监控点经度	监控点纬度	所属范围
	理站	站										区
9	平隆山管理站	管理站	平隆山管理站							108.0348	21.84859	保护区外
10	平隆山管理站	管理站	平隆山管理站 ---新站							107.8892	21.84664	实验区
11	平隆山管理站	车辆卡口监控	平隆山 1---道路卡口	扶隆林场检查站附近	2	2		6.5 米	8	107.9334	21.83794	缓冲区
12	平隆山管理站	人员监控	平隆山 1---人员监控	X267 道路与金花茶园路口			1	6 米	1	107.9282	21.85302	实验区
13	平隆山管理站	人员监控	平隆山 5---人员监控	崇拦沟路口			1	6 米	1	107.9411	21.84882	缓冲区
14	平隆山管理站	人员监控	平隆山隘口河道 --人员活动 1	平隆山隘口河道旁			1	6 米	2	107.925	21.8535	实验区
15	平隆山管理站	人员监控	平隆山隘口河道 --人员活动 2	平隆山隘口河道路口旁			1	6 米	1	107.9251	21.85324	实验区
16	平隆山管理站	人员监控	平隆山隘口河道 --人员活动 3	平隆山隘口河道路口旁			1	6 米	1	107.9188	21.85269	实验区
17	平隆山管理站	人员监控	平隆山隘口河道 --人员活动 4	平隆山隘口河道旁			1	6 米	2	107.9185	21.8524	实验区
18	平隆山管理站	人员监控	回头弯上弯--人员 1	X267 道路回头弯上弯路口			1	6 米	1	107.8972	21.84719	缓冲区

序号	管辖区域	监控类别	监控点名称	详细安装地点	车辆卡口(台)	闪光灯(台)	人员摄像机(台)	设备立杆高度(米)	立杆臂长(米)	监控点经度	监控点纬度	所属范围
19	平隆山管理站	人员监控	回头弯上弯--人员 2	X267 道路回头弯上弯路口			1	6 米	1	107.8992	21.84543	缓冲区
20	平隆山管理站	人员监控	回头弯上弯--人员 3	X267 道路回头弯上弯养蜂场附近路口			1	6 米	2	107.8955	21.8492	缓冲区
21	平隆山管理站	人员监控	回头弯上弯--人员 4	X267 道路回头弯上弯路口			1	4 米	1	107.8977	21.85065	缓冲区
22	平隆山管理站	人员监控	平隆山大沟龙--人员监控	平隆山大沟龙山顶鱼塘附近			1	6 米	1	108.0775	21.88578	缓冲区
23	平隆山管理站	管护设施	平隆山旧路新建站 8--基站	平隆山管理站新站后山山顶				18 米拉线杆		107.8912	21.83575	实验区
24	平隆山管理站	管护设施	平隆山旧路新建站	平隆山管理站周围附近山顶				18 米拉线杆		107.9262	21.84898	实验区
25	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理白马 16-1---人员(管理站新增点)	汪乐管理站白马村东侧 2 公里十万大山保护区入口 173 号界碑旁			1	4 米	1	107.6081	21.77679	实验区
26	汪乐管理站	车辆卡口监控	汪乐管理汪桂---道路卡口	汪乐管理汪桂屯路口路碑附近路边	2	2		6.5 米	8	107.8338	21.87317	保护区外
27	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理汪桂 4---人员	汪乐管理汪桂屯东侧 300 米附近			1	4 米	1	107.8317	21.87004	保护区外

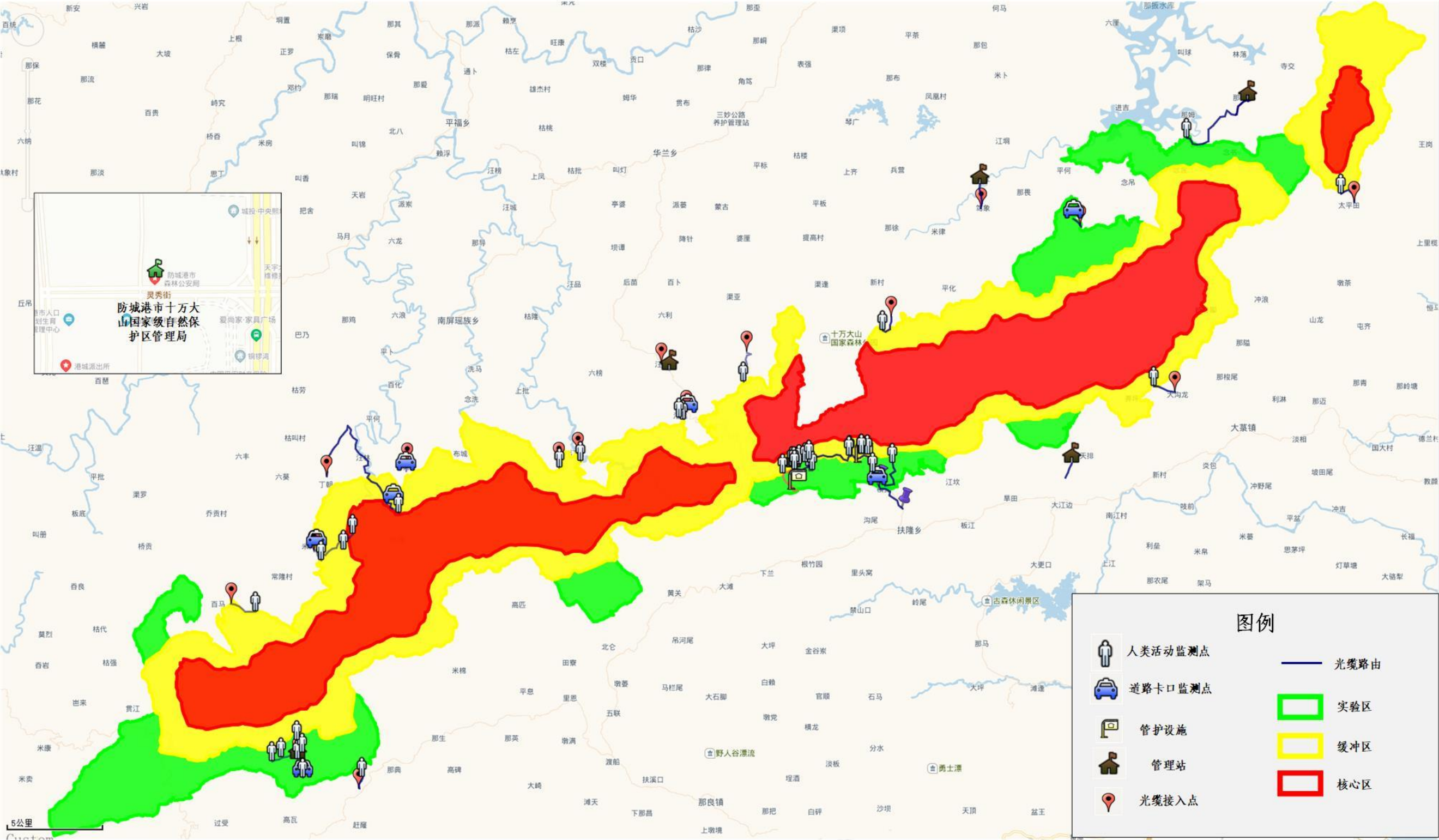
序号	管辖区域	监控类别	监控点名称	详细安装地点	车辆卡口(台)	闪光灯(台)	人员摄像机(台)	设备立杆高度(米)	立杆臂长(米)	监控点经度	监控点纬度	所属范围
				山路路边								
28	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理汪桂4-1---人员(管理站新增点)	汪乐管理汪桂屯西南侧150米附近山路路边			1	4米	1	107.8294	21.87097	保护区外
29	汪乐管理站	管理站	汪乐管理站							107.8245	21.89392	保护区外
30	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理站汪门2-人员	汪门村取水处			1	4米	1	107.8631	21.88835	实验区
31	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理站岵相后山-人员	汪乐管理站岵相后山			1	4米	1	107.6827	21.82444	实验区
32	汪乐管理站	车辆卡口监控	汪乐管理站米律---道路卡口	汪乐管理站米律村往东北方向200米附近路边	2	2		6.5米	6	107.64	21.80752	缓冲区
33	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理站米律后山-人员	汪乐管理站米律后山			1	4米	1	107.6426	21.80167	实验区
34	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理站米速6-人员	汪乐管理站米速岔路口路边			1	4米	1	107.7781	21.84982	实验区
35	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理站米细5-人员	汪乐管理站米细后山路边			1	4米	1	107.7668	21.84647	保护区外
36	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理站谭棚12-人员	汪乐管理站谭棚路边			1	4米	1	107.6541	21.8067	实验区

序号	管辖区域	监控类别	监控点名称	详细安装地点	车辆卡口(台)	闪光灯(台)	人员摄像机(台)	设备立杆高度(米)	立杆臂长(米)	监控点经度	监控点纬度	所属范围
37	汪乐管理站	人员监控	汪乐管理站谭棚-人员	汪乐管理站谭棚路边			1	4 米	1	107.6588	21.81436	核心区
38	大龙山管理站	管理站	大龙山管理站							108.091	21.99198	保护区外
39	大龙山管理站	人员监控	大龙山管理 2---人员	七星顶风景区后山			1	4 米	1	108.1754	21.97935	保护区外
40	松柏管理站	管理站	松柏管理站							108.091	21.99198	保护区外
41	松柏管理站	人员监控	松柏管理站三叉江 6--人员	念含屯路口左侧向前 650 米			1	4 米	1	108.0945	22.00644	保护区外
42	松柏管理站	人员监控	松柏管理站新增 1--人员	平大屯路口右侧向前 1200 米界碑旁			1	4 米	1	107.9359	21.91314	保护区外
43	松柏管理站	车辆卡口监控	皇袍山卡口-车辆	黄袍山景区大门	2	2		6.5 米	6	108.0357	21.96721	缓冲区
44	汪乐管理站	车辆卡口监控	汪乐管理站琴排卡口-车辆	琴排村进出保护区路边	2	2		6.5 米	4	107.6868	21.845	保护区外
45	汪乐管理站	车辆卡口监控	汪乐管理站岷相卡口-车辆	岷相进出大路	2	2		6.5 米	6	107.6801	21.82949	实验区

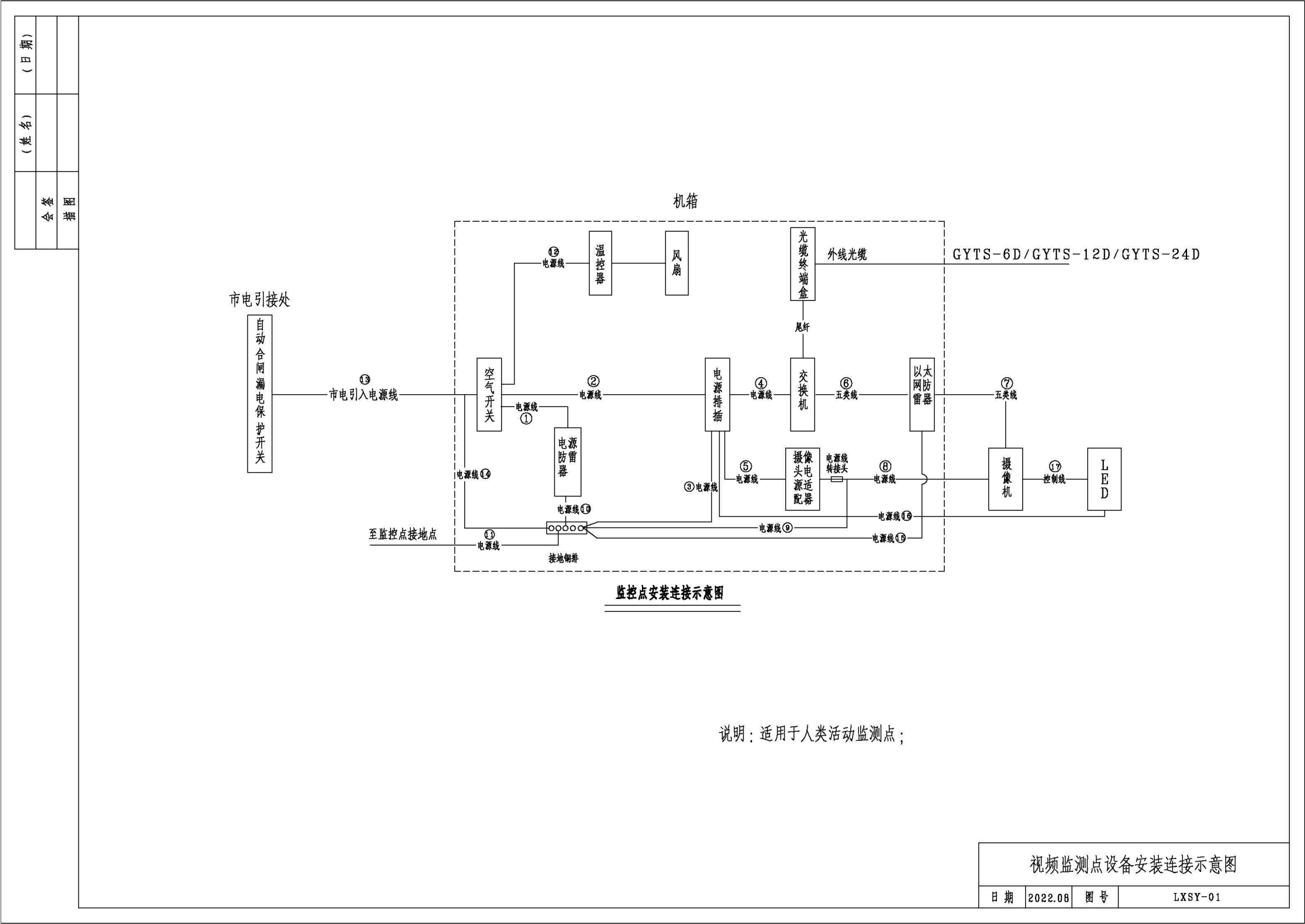
序号	管辖区域	监控类别	监控点名称	详细安装地点	车辆卡口(台)	闪光灯(台)	人员摄像机(台)	设备立杆高度(米)	立杆臂长(米)	监控点经度	监控点纬度	所属范围
46	垌中管理站	车辆卡口监控	垌中淡耕路口卡口补点 4	垌中稔碑村淡耕组三叉路口	2	2		6.5 米	4	107.633	21.69608	缓冲区
47	平隆山管理站	人员监控	平隆山中药材基地--人员 1	平隆山管理站门口对面路口			1	4 米	1	107.8899	21.84729	缓冲区
48	平隆山管理站	人员监控	平隆山中药材基地--人员 2	平隆山管理站附近林场检查站旁边路口			1	4 米	1	107.89	21.84577	缓冲区
49	平隆山管理站	人员监控	平隆山管理站--新增人员 1	平隆山管理站旁步道入口			1	4 米	1	107.8897	21.84685	实验区
50	平隆山管理站	人员监控	平隆山管理站--新增人员 2	平隆山管理站步道对面岔路口			1	4 米	1	107.8885	21.84736	缓冲区
51	平隆山管理站	人员监控	平隆山管理站--新增人员 3	平隆山管理站后山上山步道			1	4 米	1	107.884	21.84366	实验区
52	平隆山管理站	人员监控	平隆山管理站--新增人员 4	回头弯岔路口			1	4 米	1	107.8926	21.84831	实验区
53	平隆山管理站	人员监控	平隆山管理站--新增人员 5	S201 进山步道			1	4 米	1	107.8877	21.83421	实验区

附图

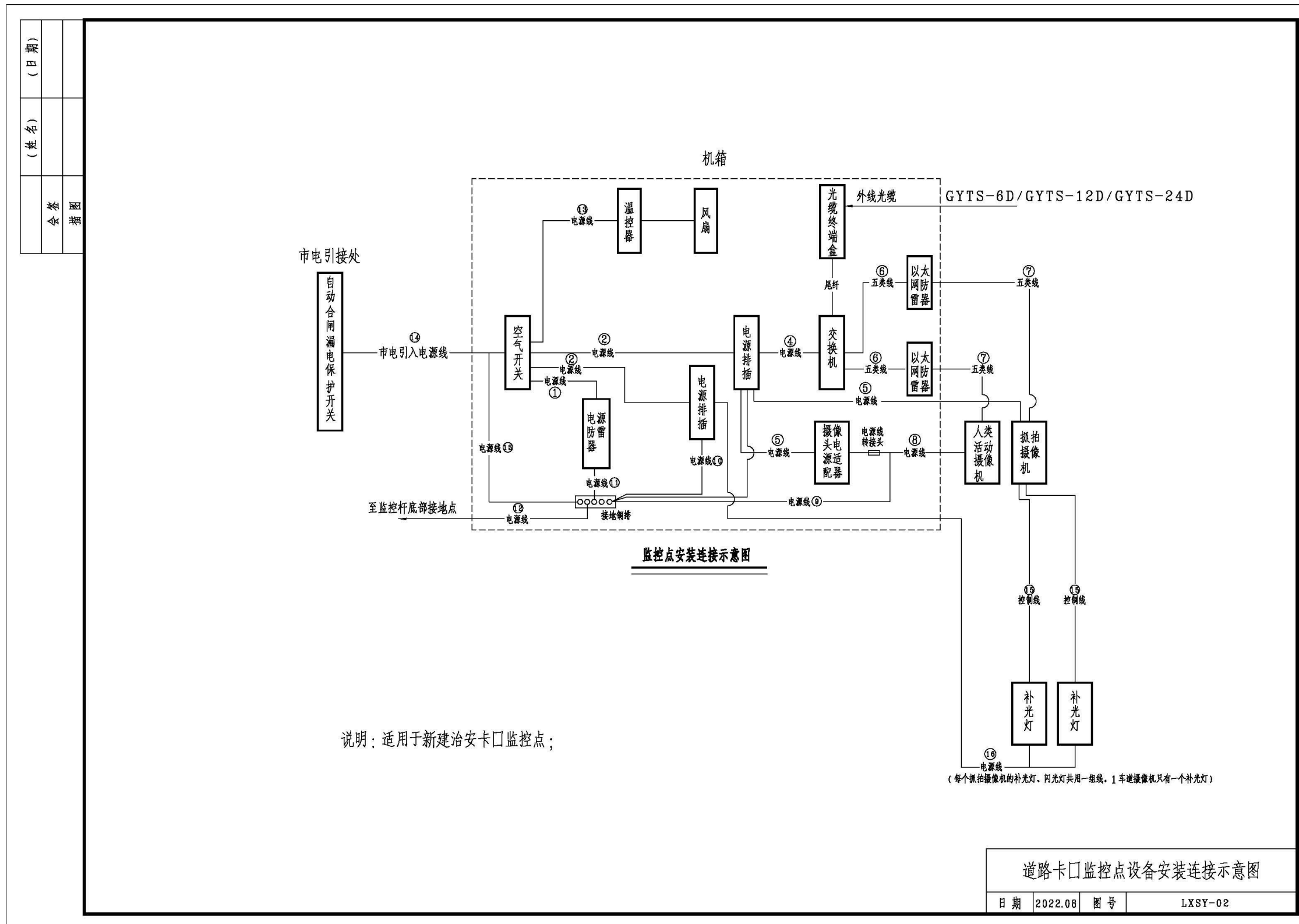
1. 工程项目总体布局图



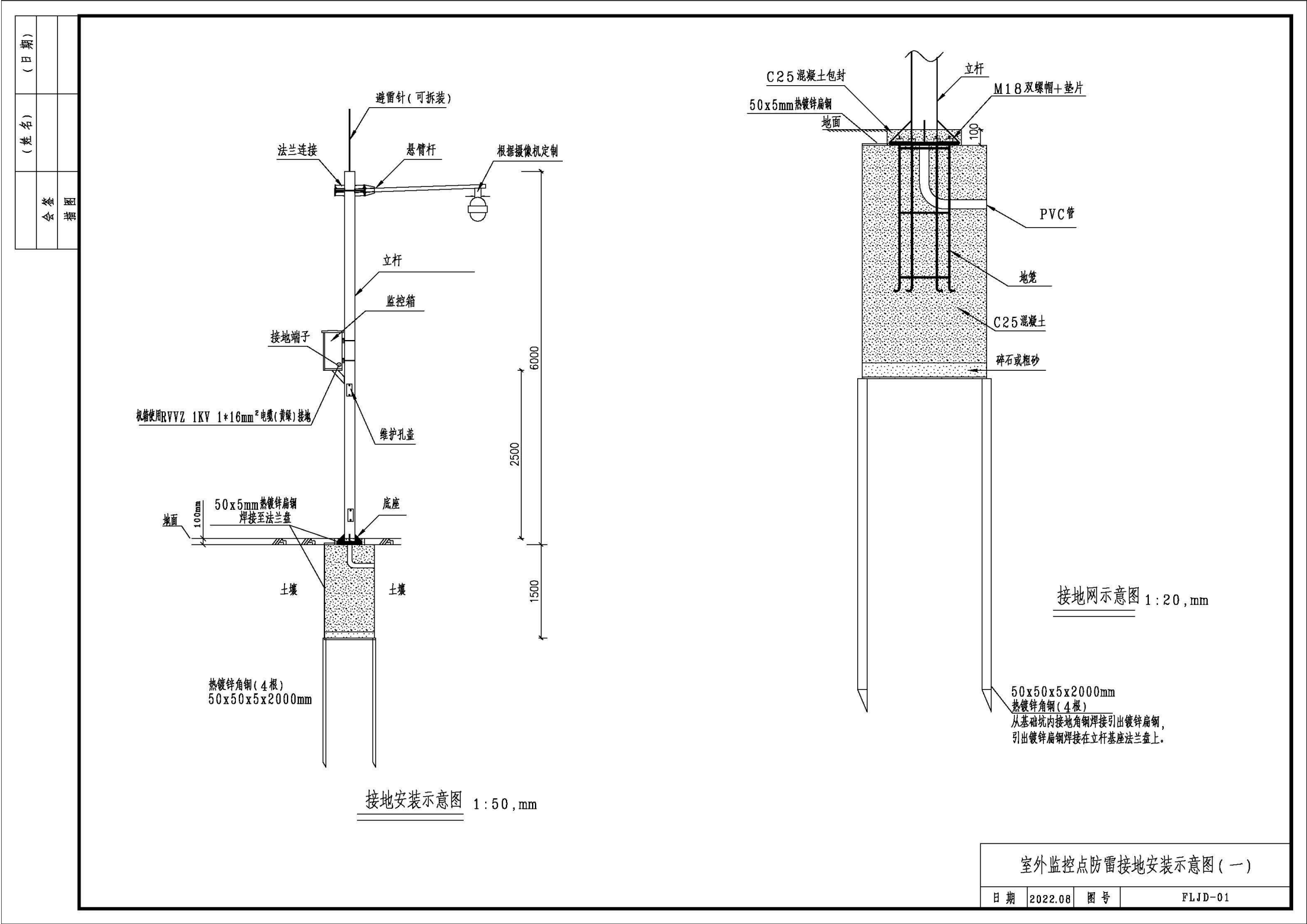
2. 监控点设备连接示意图



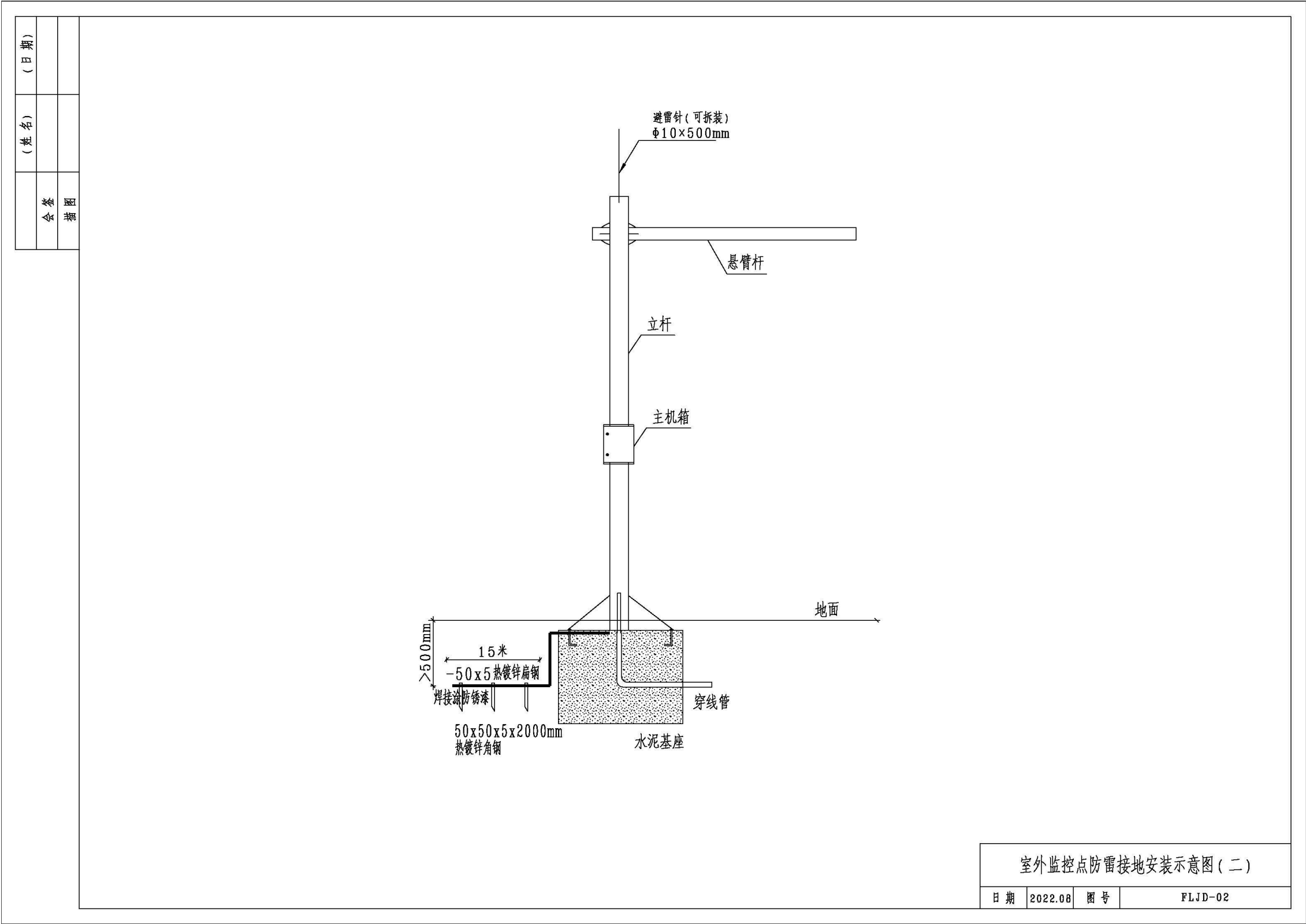
3. 道路卡口设备连接示意图



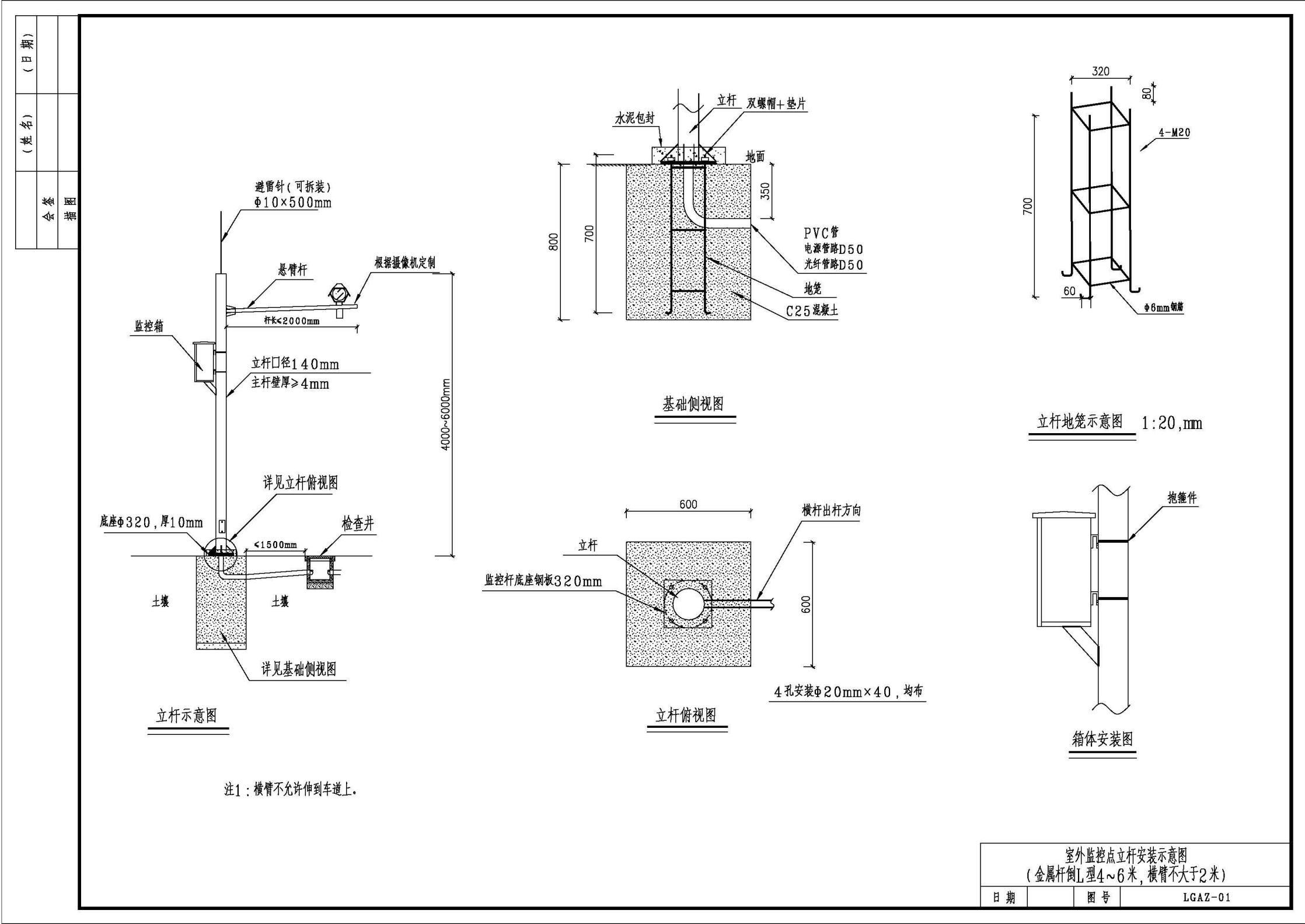
4. 监控点接地示意图（1）



5. 监控点接地示意图（2）



6. 倒 L 型 4-6 米杆立杆示意图



8. 道路卡口：横臂长 7-8 米立杆示意图

