

# Practical Exploration of General Layout Specialty in the Design of Security Systems for Overseas Engineering Projects

Suhe Zhan Li Jiang Hao Liu Jinghui Wang Yujie Wang

Shandong Electric Power Engineering Consulting Institute Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250013, China

## Abstract

This paper focuses on the practical application of master planning in security system design for overseas engineering projects. Based on master planning principles, it explores key design considerations and technological innovations for security facilities such as trenches, barbed wire fences, perimeter walls, and guard towers. Through case studies of real-world projects, the paper analyzes design requirements and methodologies for functional layout and dimensional selection of these security systems. The research aims to provide reference for establishing scientific, efficient, and reliable security systems in overseas engineering projects, ensuring safe operations and protecting personnel and property.

## Keywords

security system; master plan; public safety; overseas project

## 总图专业在海外工程项目安防体系设计中的实践探索

战苏荷 姜俐 刘浩 王景慧 王育杰

山东电力工程咨询院有限公司, 中国·山东 济南 250013

## 摘要

本文聚焦于总图专业在海外工程项目安防体系设计中的实践应用, 基于总图规划思维, 深入探讨壕沟、铁丝网、围墙、警戒塔等相关安防设施的设计要点与技术创新。通过结合实际项目案例, 分析各安防设施在功能布局、尺寸选型等方面的设计要求及方法, 旨在为海外工程项目构建科学、高效、可靠的安防体系提供参考, 保障项目安全运行与人员财产安全。

## 关键词

安防体系; 总图规划; 公共安全; 海外工程

## 1 引言

随着“一带一路”的倡议深入推进, 近年来我国海外工程数量与规模不断扩大。国家层面高度重视境外安全工作, 国家领导人对中资企业境外安全工作多次做出重要批示, 要求有关部门加大投入和保障, 加强境外安全保护工作, 确保我国公民和机构安全。“人防与技防相结合”“预防为主”的安全文明生产指导方针深入贯彻到工厂企业, 总图专业作为工业企业总体规划的核心, 在海外工程总平面规划过程中, 需要将安防体系融入总图规划, 将安全落实到工程建设的每一个环节。然而, 由于海外工程项目所在地区的政治局势、社会环境、自然条件以及文化背景差异巨大, 使得安防体系设计面临诸多复杂挑战, 传统的设计理念和难以满足实际需求, 亟需结合总图专业的特点进行创新实践。

【作者简介】战苏荷(1996-), 女, 中国山东烟台人, 本科, 中级工程师, 从事总图设计研究。

## 2 海外工程安防需求分析

### 2.1 海外工程风险现状

2023年1月-2024年1月, 印度尼西亚共发生3330起抗议示威, 其中靠近我国某项目所在的南苏门答腊省共发生70起, 主要分为政治抗议和社会抗议。

智利是拉美最发达、最稳定、最安全的国家之一。2023年, 智利共发生1415起社会安全事件, 共造成7人死亡。其中, 事件数量最多的是依次是示威抗议(879起, 62.12%)、群众骚乱(263起, 18.59%), 海外某项目所在地区铁拉阿马里亚所在的阿塔卡马大区, 2023年共发生16起示威抗议和1起群众骚乱。本地矿区发生过示威抗议活动封锁道路、干扰作业的情况。2024年1月10日起, 当地土著社区领导的约500名抗议者封锁了通往安托法加斯塔地区阿塔卡马盐湖锂矿床的道路, 以抗议土著社区在矿产开发谈判中被边缘化, 示威活动导致部分矿企被迫暂停开采活动。

此外, 还有近几年发生的巴西围堵事件、伊拉克项目枪击事件、苏丹武装冲突叙利亚政治动荡等, 均对我国海外项目造成了不同程度的影响。

目前海外项目面临的最常见威胁是为某些诉求堵路阻工、偷袭式暴力袭击、武装抢劫，当地中资企业在与本地居民建立良好关系和共同参与的决策机制的同时，也应为中方员工做好基础安全保障，确保突发情况下能够防护到位、及

时发现、及时应对、及时避难。

## 2.2 威胁类型分级

以下是海外工程项目风险量化评估表，涵盖不同区域典型国家：

表 1-1 海外工程项目风险量化评估表

国家 / 地区		政治风险指数 (10 分制)	治安风险等级	项目暴露值	主要威胁类型	数据来源
东南亚	印度尼西亚	5.7	橙色	高	社区冲突、反华示威	Verisk Maplecroft 2023
	缅甸	8.3	红色	极高	武装冲突、军事政变	DW Global Security Report 2024
非洲	几内亚	6.2	橙色	高	罢工、资源民族主义	EIU Country Risk 2023 Q3
	刚果（金）	7.9	红色	极高	武装抢劫、绑架	UNDSS Security Database 2024
拉美	智利	3.8	黄色	中	环保抗议、土著权益运动	Fitch Solutions 2024
	委内瑞拉	9.1	红色	极高	恶性通胀、有组织犯罪	Crisis24 Risk Matrix 2023
中东	沙特阿拉伯	4.5	黄色	中	宗教极端主义	G4S Risk Assessment 2024
	伊拉克	8.6	红色	极高	恐怖袭击、火箭弹威胁	US Overseas Security Advisory Council
中亚	哈萨克斯坦	4.1	黄色	中低	局部骚乱	Marsh Political Risk Map 2023

关键指标说明：

- 1、政治风险指数 ≤ 3.0：稳定（绿色）；3.1-6.0：中等（黄色）；6.1-8.0：高风险（橙色）；> 8.0：极高风险（红色）。评分依据：政权稳定性、政策连续性、外资保护力度
- 2、治安风险等级 红色：需配备武装护卫、防弹车辆；橙色：必须建立隔离区 +24 小时武装巡逻；黄色：基础周界防护 + 智能监控即可
- 3、项目暴露值 评估标准： $E = \frac{\text{资产价值} \times \text{威胁概率}}{\text{当地应急响应能力}}$

## 3 安防设计要点

### 3.1 出入口

厂区应根据规模大小设置主次出入口及 2 个（或以上）隐蔽式次出入口，在突发情况下提供安全的应急疏散路径，提升整体防御能力和安全保障水平。

厂区主出入口在大门内侧设置防弹保安亭及双层大门，第 1 道大门为铁艺栅栏材质，第 2 道大门为金属大门，间距不小于 8 米，形成车辆检查区域，两道门间通行区域设置 S 型通行路线，避免车辆暴力冲门。出入口设置车辆减速带，可有效限制车辆速度，进入大门时缓慢行驶，以确保安保人员有足够时间进行安全检查，同时防止高速冲闯，提升出入口的整体安全性。

第 1 道大门处设置具有车辆识别功能的道闸，实现快速识别车辆出入权限，第 2 道大门处设置阻车装置，如升降柱，破胎器等，当车辆通过进出权限识别后，进行车辆检查，完成检查后，方可放行。

减速带平行设置于公路路面上，通常由再生橡胶、金属、塑胶或是沥青等材料制成，略微由地面向上凸起约 10 - 15 厘米的装置，主要对经过的车辆进行强制减速。配置减速带不受气候影响，不建议配置在土质松散（如沙漠）的环境中。

隐藏式入口设计应注意不易从外部被发现，采用隐藏式设计，与周围环境融为一体，可伪装成墙面、设备间门，避免外部察觉。门体采用双层钢结构，具备防弹、防爆能力，并设有机械锁 + 电子控制系统，仅能从内部开启。开关方式包括密码键盘或隐藏式旋钮，确保紧急情况下快速疏散。门缝最小化，内部设夜光标识，具备防烟、防水功能，

保证在极端情况下仍可正常使用。

### 3.2 周界

厂区需设置高度不低于 2 米的普通砖墙（即实体围墙，根据风险等级适当增加实体围墙的高度至 2.5-3 米），顶部设立高约 0.5 米的蛇腹型铁丝网，防止侵入人员翻越，增强周界安全性，形成物理屏障。周界每个角落安装球形摄像头和 2 个枪机摄像头，非角落安装枪机摄像头，枪机摄像头间距最大不得大于 250 米。确保周界监控无死角，提升入侵检测能力，及时发现异常情况。

在实体墙外设置铁丝栅栏作为第一道周界，高度不低于 2m，栅栏有横向支撑，每隔 5m 设置一根立柱支撑，顶部安装 0.5m 高环刀（可考虑加装周界入侵报警系统，如张力电子围栏、脉冲电子围栏，将其后端报警系统与周界摄像头联动，使收到入侵报警信号的同时，摄像头能够捕捉到入侵点画面），底部设有滚网，栅栏下部埋深不小于 50cm，破损后修复周期不应超过 12 小时。

周界外壕沟或护坡，用于防止遭受外来人员或车辆的非法入侵或破坏等安全威胁。进行地形整合设计，做到地形适配与防护能效最大化。在总图选线阶段，优先沿等高线布置壕沟，减少土方填挖；针对地质不稳定区域，结合挡土墙或护坡加固，保障结构安全。壕沟内侧搭配铁丝网及围墙，形成“沟 - 网 - 墙”三层防护体系。

壕沟或水沟尺寸为底宽 2m，顶宽 3m，深 3m；土堤或护坡尺寸为底宽 3m，顶宽 2m，高 3m。由于壕沟护坡受地质和环境影响较大，应在土壤稳定和承载力强的地质条件下建设，不适用降雨、地震等自然灾害频繁的地区搭建。

### 3.3 警戒塔（升级措施）

厂区周界拐角应配置 1 个警戒塔，周界警戒塔设置最大间距应小于 250 米，确保周界监控无盲区，提高警戒和防御能力。

警戒塔视野覆盖计算公式为：

$$h = \sqrt{R^2 - D^2} + H \quad (1)$$

其中 R 为探测半径（250m），D 为塔间距，H 为障碍物高度

塔身整体高度从地面到塔尖不得低于 5 米，警戒塔平台高于周界顶部至少 2m 以上，如果建筑物过高，警戒塔高度需要超过建筑物，塔身直径不得小于 1.5 米，警戒塔塔顶部应预留探照灯安装位置，并应安装扶梯。警戒塔下面可设置 1 个备勤室，供执勤人员休息等。

警戒塔应由铁质或混凝土制成，四周焊接厚度不小于 8mm、高度不低于 1m 的钢板进行保护，底部焊接钢板厚度不小于 1mm，四周钢板也可由沙袋替代，提高防护能力，抵御袭击和枪弹攻击的安全性。

### 3.4 巡逻车道

厂区围墙与铁丝网间应设置巡逻道，便于武装安保人员在周界外进行巡逻，栅栏距离实体围墙的距离需考虑征地范围，巡逻道的宽度应不低于 2m，若设置巡逻车道则宽度应不低于 5m。

### 3.5 外来人员停车场

外来人员停车场需设置在厂区实体围墙之外，用于外来车辆经一道门安检后停放，相应设置该区域灯杆与监控摄像头。

## 4 其他相关专业设施配置

**仪控：**利用物联网技术将各类安防设备（如监控摄像头、电子围栏、门禁系统等）连接起来，设置中控室，实现设备的远程监控、自动报警和联动控制。主出入口配备智能门禁系统、车辆识别系统和 X 光安检设备，配备对讲机、监控摄像头和红外报警装置。通过这些安防设施的合理布局 and 有效组合，在建设和运营期间可有效抵御非法入侵企图，保障项目安全。

**建筑：**设置隐蔽避难所，按照每人 2 平方米计算，确保避难所空间充足、物资充足，使所有人员在紧急情况下能够安全容纳并生存。

**电气：**设置探照灯及照明设施，确保周界以外至少 15 米内无照明死角。

## 5 典型案例分析 —— 国外某项目安防总图设计实践

### 5.1 风险评估

国外某项目所在地区在当前形势下面临社区诉求风险、罢工与劳资风险、社会治安风险、政局稳定性风险、公共卫生风险等多方面的安全风险，由于该国近年来经济增长快

速，过渡政府在民生改善方面也有一定的作为，社会治安状况相对良好，整体公共安全风险等级在中等，该项目运行周期长，考虑到未来政治、经济、文化、地缘等方面的影响，从“底线思维、红线意识”出发，为充分降低风险影响，可将长期投资项目未来三至五年的风险预期上调至中高风险。

### 5.2 总平面安防规划

分析：该项目营地区域为中方员工生活、办公区域，属于重点保护区域，根据中高风险等级安防要求，建议选用安防设计方案如下：①周界选择多层防线设计，第一层防护采用 3m 高实体围墙 +0.5m 高蛇腹形铁丝网相结合；②围墙外设置 5m 宽巡逻车道；③巡逻车道外设置 2m 高的铁丝网 +0.5m 高蛇腹形铁丝网，下方设置滚刀网；④设置二道门，外来人员停车场设置于一层防护区外；⑤设置两处隐蔽式出入口；⑥转角处设置岗楼；⑦最外围设置 3m 宽土坡 +3m 宽壕沟兼做排水沟；⑧其他专业如仪控监控、建筑避难所等配置。

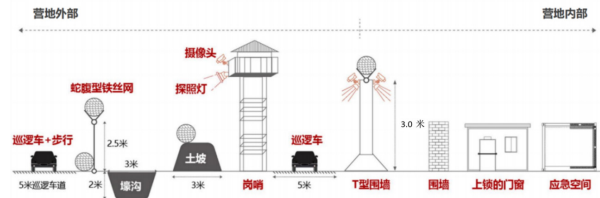


图 4-1 周界“沟-网-墙”多层防线设计与规划

## 6 结语

要实现境外业务安全、有效、可持续发展，我们就要不断强化预警预防，做好海外项目安全防护第一道防线。总平面安防规划旨在系统构建符合海外当地国情与项目实际情况和需求的安全保障体系，通过科学合理地对围墙、出入口、铁丝网、警戒塔、巡逻车道等安防设施进行设计与配置，确保项目运营符合当地法律法规、国际安全标准及企业社会责任要求的同时，为项目人员、资产、设施和作业环境提供全方位安全保护。

未来，海外工程项目安防体系设计将朝着一体化集成方向发展。总图专业需要与建筑、电气、通信等多个专业进行深度融合，将物理防护设施与电子安防系统、应急响应系统等进行有机整合，形成一个功能完备、协同高效的安防整体解决方案，全面提升海外工程项目的安全防护水平。

### 参考文献

- [1] 倪晋发. 厂区安防系统的集成建设 [J]. 电子元器件与信息技术, 2020,4(12):36-37.
- [2] 石鸿雁. 强化安全防范系统建设的设想 [J]. 中国安全防范认证, 2011:46-49.
- [3] ISO 31000:2018 Risk management guidelines.
- [4] IFC EHS Guidelines for Mining (2022).
- [5] 中资企业海外安防白皮书 (2023).