

**2025 年重庆高速公路机电专项工程（渝东公司）**

**基础设施数字化转型升级-路网运行监测预警安全保畅增效工程  
-石忠路监控中心数字化提升**

# **联合设计文件**

**第一册      共一册**

**建设单位：重庆渝东高速公路有限公司**

**设计单位：中交基础设施养护集团有限公司**

**监理单位：重庆市交通工程监理咨询有限责任公司**

**施工单位：重庆首讯科技股份有限公司**

**二〇二五年七月**

# 基础设施数字化转型升级-路网运行监测预警安全保畅增效工程-石忠路监控中心数字化提升联合设计

## 设计说明

### 1 联合设计概况

#### 1.1 项目背景

石忠路监控中心电视墙作为监控系统的核心显示平台，自投入运行以来已持续工作超过10年，长期承担着实时监控、事件追踪和应急指挥等重要职能。然而，由于常年不间断运行，监视器的电器元件已出现不同程度的老化，导致系统稳定性显著下降。老式监视器设备自身延时过长，加上近年来高清视频源的不断增加，解码器在切换时频繁出现卡顿现象，尤其在轮巡不间断切换时，电视墙运行极不稳定。现阶段主要表现为显示界面色差较大、故障率高、卡机频繁等问题。此外，由于产品升级换代迅速，原有型号的备品备件已无法采购，生产厂家确认相关配件自2021年起停产，市场上已无法获得维修所需的替换部件，故障设备返厂维修周期通常长达一个月，严重影响了监控系统的连续性和可靠性。

电视墙在监控系统中具有不可替代的重要性。作为监控中心的“眼睛”，电视墙能够将多路监控画面实时呈现，为监控人员提供全面、清晰的现场信息，特别是在处理突发事件和进行应急指挥时，高质量的显示效果和流畅的切换能力至关重要。近年来，随着全程监控项目的实施，图像路数大幅增加，对电视墙的显示能力和稳定性提出了更高要求。然而，现有电视墙设备的老化和技术落后，已无法满足日益增长的监控需求，严重制约了监控中心的工作效率和应急响应能力。

石忠路监控中心电视墙的现状已无法适应现代化监控系统的需求，其老化问题和高故障率对监控工作的连续性和安全性构成了潜在威胁。为了保障监控系统的稳定运行，提升监控中心的工作效能，对现有电视墙系统进行升级改造已迫在眉睫。这不仅是对设备老化的应对措施，更是适应高清化、智能化监控发展趋势的必要之举，以确保公共安全和应急响应能力

得到有效保障。

#### 1.2 联合设计依据

- (1) 中交基础设施养护集团有限公司《2025年重庆高速公路机电专项工程(渝东公司)石忠路监控中心数字化提升一阶段施工图设计》；
- (2) 《视频显示系统工程技术规范》(GB 50464-2008)；
- (3) 《信息技术设备安全 第1部分：通用要求》(GB 4943.1-2022)；
- (4) 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》(GB/T 22239-2019)；
- (5) 《信息系统等级保护安全设计技术要求》(GB/T 24856-2019)；
- (6) 《信息系统安全管理要求》(GB/T 20269-2020)；
- (7) 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》(GB/T 22240-2020)；
- (8) 《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》(GB/T 9254-2021)；
- (9) 《电磁兼容限值谐波电流发射限值》(GB 17625.1-2016)；
- (10) 《环境试验 概述和指南》(GB/T 2421-2020)；
- (11) 《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温》(GB/T 2423.1-2020)；
- (12) 《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温》(GB/T 2423.2-2020)；
- (13) 《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2023)；
- (14) 《导体和电器选择设计规程》(DL/T 5222 - 2021)；
- (15) 《计算机通用规范》(GB/T 9813-2016)；
- (16) 《数据中心设计规范》(GB 50174-2017)；
- (17) 《发光二极管(LED)显示屏通用规范》(SJ/T 11141-2017)；
- (18) 《发光二极管(LED)显示屏测试方法》(SJ/T 11281-2017)；
- (19) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2019)；
- (20) 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2018)；
- (21) 《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311-2016)；

- (22) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2020）；
- (23) 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；
- (24) 《关于加强机电专项工程施工图设计工作的通知》（渝高速路文[2023]9 号）；
- (25) 信息产业部、电力部、建设部颁布的有关标准和规范；
- (26) 交通部颁发的有关技术标准、规范、规程及强制性条文；
- (27) 其他有关法律、法规、国家标准、规范、规程；以上规范如更新版本，则以最新版本为准。

2 联合设计内容

根据重庆渝东高速公路有限公司提出的具体需求，对渝东公司石忠路监控中心数字化提升。主要设计范围和内容如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 联合设计内容

序号	项目名称	联合设计内容	备注
1	监控中心数字化提升	渝东公司石忠路监控中心	

3 现场踏勘报告

通过现场勘查，对石忠路监控中心电视墙的尺寸和结构进行了详细的了解。电视墙的整体尺寸为 8.33m（宽）× 2.27 m（高），其中显示屏部分的尺寸为 8.33 m（宽）× 1.2 m（高），如图.3.1-1 所示，占据了电视墙的主要区域。然而，由于设备老化、配件停产等问题，现有的电视墙在显示效果和稳定性方面存在明显问题，可能需要进行整体升级或更换。



图 3.1-1 监控中心现状

监控中心的整体布局设计注重实用性和观看体验，采用了一排电视墙作为核心显示设备，位于监控室的最前方。这种布局确保了所有操作人员都能清晰地观看电视墙上的监控画面。其次设置两排位置用于监控人员进行实时观察，第一排座位距离电视墙 0.85 m，第二排座位距离电视墙 2.96 m；监控中心整体布局如图 3.1-2 所示。



图 3.1-2 监控中心整体布局

电视墙的背部采用铁质钢板进行封闭，确保了结构的稳固性和耐用性，同时也能有效屏蔽外部干扰。内部采用钢桁架固定，进一步增强了整体结构的稳定性和承重能力，电视墙距背后墙体 1.06m，距门边 1.8m，如图 4.1-3 所示，能够长期支撑显示屏及相关设备的运行。部分图像控制设备（如解码器、矩阵切换器等）放置在电视墙底部的柜子内。





图 3.1-3 电视墙背面现状

石忠路监控中心的电视墙系统已运行多年，设备严重老化，面临诸多问题。老式监视器延迟高，无法满足高清视频需求，导致解码器切换卡顿、轮巡不稳定。显示色差明显，画面色彩不准确，影响监控判断，如图 3.1-4 所示。同时，设备故障率高，频繁卡机、死机，导致监控画面中断。

此外，原型号配件自 2021 年停产，无法采购替换零件，设备故障后需返厂维修，耗时约 1 个月。备件短缺和维护效率低下严重影响了系统正常运行，监控中心的工作效率和服务质量大幅下降。综上所述，电视墙现状已无法满足需求，亟需全面升级或更换。



图 3.1-4 电视墙现状

其次，监控中心和机房内防静电地板整体老化严重，主要表现为：地板表面普遍泛黄变色，局部区域存在明显划痕、磨损及边角碎裂现象；部分板块因长期承重导致塌陷变形，个别区域甚至出现断裂情况，存在安全隐患。配套龙骨系统出现不同程度的锈蚀和变形，部分连接件松动，影响结构稳定性。通风板虽保持完整，但表面附着大量灰尘且部分通风孔堵塞，原有功能有所下降，如图 3.1-5 所示。整体来看，现有防静电地板系统已无法满足机房正常使用需求，亟需进行系统性拆除更换。



图 3.1-5 监控中心内静电地板现状

3 设计方案

4.1 功能、系统界面

**电视墙功能：**石忠路监控中心的电视墙功能全面升级后，将能够同时支持多路高清视频和 PC 电脑信号上墙展示。系统设计灵活，允许每个画面单独显示不同的视频源，用户可以根据实际需求随意更改画面的大小和位置，实现精细化的监控管理。

监控大厅的信号源通过以太网超高清拼接控制解码设备，操作人员可以通过超高清拼接控制解码设备将各种信号源（如路视频监控、PC 工作信号）投送到 LED 大屏上进行显示。通过控制电脑实现窗口化控制，操作人员可以设置多种预案场景并进行保存。视频显示区域划分为 10 列\*4 排，可同时输出 36 路视频上墙，为用户提供清晰、直观的监控视图。

新系统不仅支持视频显示，还可以显示图像、文字等多种信息，提供丰富的显示、控制和交互功能。用户可以实现信号的分屏、漫游、拉伸、跨屏、缩放、画中画和多画面显示等多种显示模式，满足不同场景下的监控需求。

**电视墙改造：**新的 LED 大屏将提供更高的分辨率、更广的视角和更长的使用寿命，确保监控视频的质量和稳定性。

**操作台利旧：**现有的操作台将继续使用。

通过上述方案的实施，石忠路监控中心将实现全面升级，提高了设备的性能和可靠性，提升了整体运行效率和应急响应能力。新系统将为监控中心的日常运营和突发事件的应急处理提供坚实的技术支持，确保高速公路的安全和畅通。

4.2 显示屏选择

本项目主屏选用 LED 拼接屏。LED 拼接屏较传统的监视器、LCD 显示屏有诸多优势。

（1）响应时间极小

在数字显示技术中，任意连续视频是由许多静止画面帧组成，其中每相邻两帧画面的更换时间，是衡量观众收看到的图像连贯、清晰的重要指标。LED 拼接屏的这一时间极短，在纳秒级别内，故与投影机相比，特别是在监控画面及播放动态视频的时候，具有极大的优势。

（2）屏体占用空间更小

LED 拼接屏的后部维修空间小，一般在 1m 以内，可以适合嵌入在现有的墙体上，不用改变房屋结构。在同等显示面积的情况下，纵深距离远小于背投对应用场地的要求。

（3）技术成熟可靠，后期维护成本低

LED 拼接屏的后期维护成本低，显示屏的备品备件通常是模块和电源，正常情况下一年左右才会出现坏的零配件，坏品率极低，所以后期的维护费用很小。

4.3 石忠路监控中心改造方案

综合目前较先进的电视墙技术和现场尺寸限制，建议电视墙全采用 P1.568mm 小间距屏，整个显示屏划分为上下两个区域，上部为 9000mm×320mm 的文字显示屏，下部为高 9000mm×2000mm 的监控视频、监控画面显示屏。在正常运营情况下，下部 LED 显示屏按照单屏划分为 10 列×4 行(36 幅视频图像)，两侧小间距屏单幅图像尺寸为 875mm×500mm，，中间 4 块大 LED 屏尺寸为 1000mm×1000mm，如图 4.2.3-1 所示，图像画面比来的多两幅，美观大气，画质更加细腻，同时支持多路 2K 视频、PC 电脑信号上墙，可根据现场实际需求进行每画面单独显示不同的视频源，且画面可以随意更改大小、位置。

监控大厅信号源由通过以太网接入拼接处理器主机。监控大厅以操作人员可以根据拼接处理器的信号源道（如：路视频监控，PC 工作信号）投送到 LED 大屏显示设备上进行显示。

通过控制电脑实现窗口化控制，可以设置多种预案场景保存。视频显示可划分 10 列\*4 排展示，输入视频增加图像数量。

提供视频、图像、文字等多种信息的显示、控制、交互等功能。可实现信号的分屏、漫游、拉伸、跨屏、缩放、画中画和多画面显示等多种显示模式。

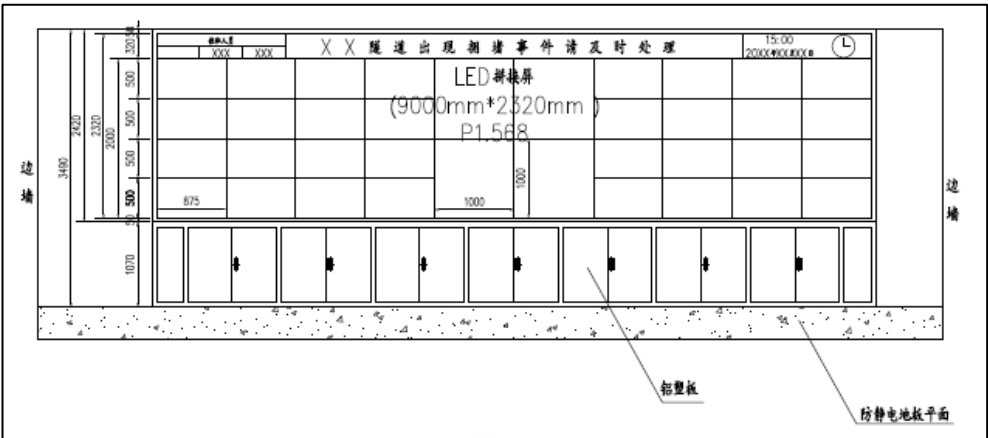


图 4.3-1 石忠路监控中心电视墙大样图

上方的文字显示部分显示内容分为两种应用场景，当监控中心有参观接待任务时，中间文字滚动内容为：热烈欢迎莅临石柱监控中心进行经验交流；日常工作时，文字为报警信息、时间信息等：XX 隧道出现拥堵事件请及时处理；文字显示屏两侧分别布置值班人员及时间显



示如图 4.3-2 所示。

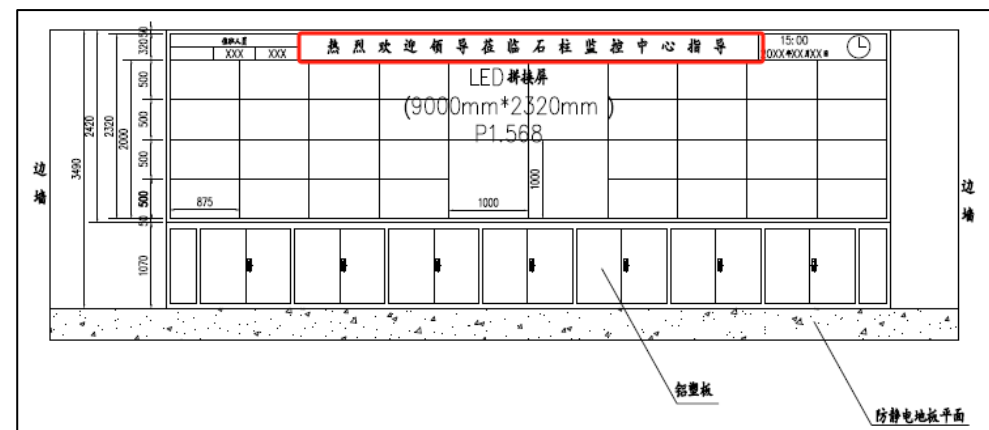


图 4.3-2 石忠路监控中心电视墙布置图

#### 4.4 防机电地板更换方案

### （1）原防静电地板拆除

本次改造将拆除监控室和机房区域的原有防静电地板，包括地板配套的龙骨、支架以及通风板等附属设施。拆除过程中需特别注意保护周边设备及线路，避免造成不必要的损坏。由于原通风板的位置与机房的气流组织密切相关，拆除时需对每块通风板的位置进行详细标记，确保新安装的防静电地板通风板位置与原位置完全一致，以保证机房的气流循环和散热效果不受影响。

## （2）新防静电地板安装

新安装的防静电地板将选用高品质材料，具备良好的防静电性能、承重能力和耐久性，能够满足机房设备运行的需求。地板表面平整、耐磨，颜色与监控中心的整体风格协调。新地板的安装将采用配套的龙骨和支架系统，确保地板铺设平整、稳固。龙骨和支架的安装需严格按照设计规范进行，保证地板的承重能力和稳定性。

新防静电地板具备优异的防静电性能和承重能力，能够有效保护机房设备，延长设备使用寿命。新地板表面平整、颜色均匀，与监控中心的整体环境协调一致，提升了空间的美观度。通风板位置的精确还原确保了机房的气流组织不受影响，设备的散热效果得到保障，如图 4.4-1 所示

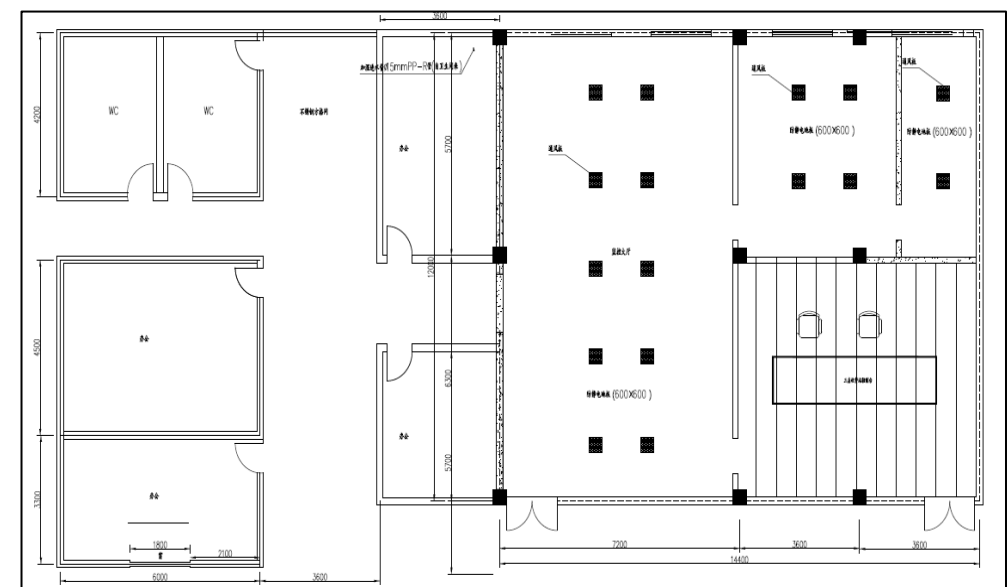


图 4.4-1 静电地板更换方案

## 5 主要变更与优化补充

### 5.1 工程量核实

(1) 删除断路器工程量。

## 5.2 优化补充

施工图设计较完整，无优化补充。

### 5.3 工程量对比及经济性分析

联合设计对原施工图进行了优化和工程量的核实,对施工图清单漏记的设备进行了补充,并进行经济性分析,总造价减少了 0.022 万元,具体如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 经济性分析一览表

序号	设备名称	施工图数量	联合设计数量	变更量	经济性变化 (万元)	备注
1	断路器	1	0	-1	-0.022	
合计					-0.022	

6 主要设备品牌选型

表 6-1 主要设备品牌选型表

序号	项目名称	类型	品牌	型号
1	LED 小间距屏	关键设备	重庆创迪	LED LC1.538P-1212-208x104-52S-V1.2
2	超高清拼接控制解码设备	关键设备	海康威视	B31
3	万兆以太网交换机	关键设备	新华三	S7503X-M-G

7 主要设备技术偏离表

表 7-1 主要设备技术偏离表

序号	设备材料名称	招标技术指标要求	采购技术指标	偏离情况	说明
1	LED 小间距屏 (P1.568)	<div><div>■ 5 年质保期。</div><div>■ 点间距：≤1.56mm</div><div>■ 刷新率：≥3840Hz；</div><div>■ LED 为金线封装</div><div>■ 低亮度高灰度：支持 EPWM 灰阶控制技术提升低灰视觉效果；支持软件实现不同亮度情况下，灰度 8-16bit 任意设置 0-100%亮度时，8-16bit 任意灰度设置；</div><div>■ 亮度：500-700nits 可调；</div><div>■ 采用新型的基于 FPGA 的扫描控制芯片：</div><div>■ 视角：水平视角≥160° 垂直视角≥140° ；亮度均匀性：≥98%（校正）；</div><div>■ 色度均匀性：±0.0002 之内（校正）；发光点中心距偏差：≤2%；对比度：≥9000：1；</div><div>■ 色温：1000K-10000K 可调，色温误差：色温为 6500K 时，100%，75%，50%，25%四档电平白场调节色温误差≤200K；</div><div>■ 像素失控率：0%（无死点）；</div><div>■ 供电方式：支持电源均流 DC4.2V~DC5V 及电源双输出电压 DC2.8V/DC3.8V；</div><div>■ 模组最大功耗：≤680W/m²，模组平均功耗：≤272W/m²，显示屏黑屏不点亮时功耗最大功耗≤70W/m²</div><div>■ LED 显示屏模组运行功耗：单模组纯功耗低于 50W；</div><div>■ 可以将防摩尔纹膜贴合于显示装置上，用摄像机对显示装置进行拍摄时，能避免摩尔纹的产生；</div><div>■ 通过模组级限流保护，有效避免大电流导致的显示产品发热所引起的起火隐患；</div><div>■ 抗震等级&gt;8 级；符合《中国地震烈度表》（GB/T 17742-2008）；</div><div>■ LED 显示屏图像主观质量评价：依据 SJ/T 11590-2016 规定，主观评价优级；</div><div>■ 视觉舒适度：（VICO 指数）范围在 0-1 级，满足 CSA035.2-2017 标准；</div><div>■ 热插拔维护：LED 显示屏支持不关屏热插拔抢修维护功能；</div><div>■ 符合 GB/T 4857.23 运输包装件 随机震动实验方法；</div><div>■ 蓝光危害：依据标准进行光生物安全及蓝光危害评估检测；无危害类；</div><div>■ LED 屏幕表面采用电喷技术,无塑胶类结构件，显示屏对比度高,屏体表面均匀,观看视角大,观看效果好,PCB 及灯管散热好；</div></div>	<div><div>■ 5 年质保期。</div><div>■ 点间距： 1.568mm</div><div>■ 刷新率： 3840Hz；</div><div>■ LED 为金线封装</div><div>■ 低亮度高灰度：支持 EPWM 灰阶控制技术提升低灰视觉效果；支持软件实现不同亮度情况下，灰度 8-16bit 任意设置 0-100%亮度时，8-16bit 任意灰度设置；</div><div>■ 亮度：500-700nits 可调；</div><div>■ 采用新型的基于 FPGA 的扫描控制芯片：</div><div>■ 视角：水平视角≥160° 垂直视角≥140° ；亮度均匀性：≥98%（校正）；</div><div>■ 色度均匀性：±0.0002 之内（校正）；发光点中心距偏差：≤2%；对比度：≥9000：1；</div><div>■ 色温：1000K-10000K 可调，色温误差：色温为 6500K 时，100%，75%，50%，25%四档电平白场调节色温误差≤200K；</div><div>■ 像素失控率：0%（无死点）；</div><div>■ 供电方式：支持电源均流 DC4.2V~DC5V 及电源双输出电压 DC2.8V/DC3.8V；</div><div>■ 模组最大功耗： 680W/m²，模组平均功耗： 272W/m²，显示屏黑屏不点亮时功耗最大功耗 70W/m²</div><div>■ LED 显示屏模组运行功耗：单模组纯功耗低于 50W；</div><div>■ 可以将防摩尔纹膜贴合于显示装置上，用摄像机对显示装置进行拍摄时，能避免摩尔纹的产生；</div><div>■ 通过模组级限流保护，有效避免大电流导致的显示产品发热所引起的起火隐患；</div><div>■ 抗震等级 8 级；符合《中国地震烈度表》（GB/T 17742-2008）；</div><div>■ LED 显示屏图像主观质量评价：依据 SJ/T 11590-2016 规定，主观评价优级；</div><div>■ 视觉舒适度：（VICO 指数）范围在 0-1 级，满足 CSA035.2-2017 标准；</div><div>■ 热插拔维护：LED 显示屏支持不关屏热插拔抢修维护功能；</div><div>■ 符合 GB/T 4857.23 运输包装件 随机震动实验方法；</div><div>■ 蓝光危害：依据标准进行光生物安全及蓝光危害评估检测；无危害类；</div></div>	无偏离	



序号	设备材料名称	招标技术指标要求	采购技术指标	偏离情况	说明
		<ul style="list-style-type: none"><li>■ 防护功能：具有完全防潮、防尘、防腐蚀、防静电、防电击、防电磁干扰、抗雷击、防虫、抗震、抗风保护等功能；具有电源过压、过流、断电保护、分布上电措施；可实现远程监督控制，具有实时监控温度、故障报警等功能；</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ LED 屏幕表面采用电喷技术,无塑胶类结构件，显示屏对比度高,屏体表面均匀,观看视角大,观看效果好,PCB 及灯管散热好；</li><li>■ 防护功能：具有完全防潮、防尘、防腐蚀、防静电、防电击、防电磁干扰、抗雷击、防虫、抗震、抗风保护等功能；具有电源过压、过流、断电保护、分布上电措施；可实现远程监督控制，具有实时监控温度、故障报警等功能；</li></ul>		
2	超高清拼接控制解码设备	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 插拔式模块化设计，可根据需求灵活选择机型;业务模块支持智能风扇自动调温，确保系统稳定可靠；</li><li>■ 支持 HDMI 信号输入输出;支持 H.264/H.265 编码;解码支持 H.265、H.264、MJPEG 等主流的编码格式;支持 16 路高清视频编码能力；</li><li>■ 支持 256 路高清视频解码能力;视频输出最大的 LED 带载能力为单口 230W；</li><li>■ 支持 3200W 高清视频解码;支持 32 个显示屏的任意大屏拼接;单输出口支持 1/4/6/8/9/16/25 画面分割显示；</li><li>■ 支持开窗和漫游，最多支持 512 个窗口，单屏支持 3 个图层;支持电视墙预览；</li><li>■ 最大支持 128 个预设场景，用户可以自定义每个场景电视墙布局;支持虚拟 LED 功能，最多添加字幕 8 个，单墙 3 个；</li><li>■ 支持 WEB 方式、Android 和 IOS 客户端访问和操作;支持 ONVIF 协议接入设备解码;支持 GB28181 协议接入平台实现管理和操作；</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 插拔式模块化设计，可根据需求灵活选择机型;业务模块支持智能风扇自动调温，确保系统稳定可靠；</li><li>■ 支持 HDMI 信号输入输出;支持 H.264/H.265 编码;解码支持 H.265、H.264、MJPEG 等主流的编码格式;<b>支持 32 路高清视频编码能力；</b></li><li>■ 支持 256 路高清视频解码能力;视频输出最大的 LED 带载能力为单口 230W；</li><li>■ 支持 3200W 高清视频解码;支持 32 个显示屏的任意大屏拼接;单输出口支持 1/4/6/8/9/16/25 画面分割显示；</li><li>■ 支持开窗和漫游，最多支持 512 个窗口，单屏支持 3 个图层;支持电视墙预览；</li><li>■ 最大支持 128 个预设场景，用户可以自定义每个场景电视墙布局;支持虚拟 LED 功能，最多添加字幕 8 个，单墙 3 个；</li><li>■ 支持 WEB 方式、Android 和 IOS 客户端访问和操作;支持 ONVIF 协议接入设备解码;支持 GB28181 协议接入平台实现管理和操作；</li></ul>	正偏离	
3	万兆以太网交换机	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 支持交换容量不小于 20Tbps，包转发速率不小于 3000Mpps；</li><li>■ 实配至少 4 万兆光口、8 个千兆光口和 48 个千兆电口；</li><li>■ 配置对应 4 个万兆光模块、8 个千兆光模块；</li><li>■ 实配主控板≥2；独立交换网板≥2；风扇、风扇框≥2；业务槽位数≥4；电源≥4；</li><li>■ 支持 IGMP Snooping，IGMP，组播 VLAN 等组播协议；</li><li>■ 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；</li><li>■ 支持 IPv4 和 IPv6 的三层路由功能，包括静态路由、RIP V1/2、URPF、OSPF、IS-IS、BGP、RIPng、OSPFv3、BGP4+、ISISv6；</li><li>■ MAC 地址表：16K，地址自学习，IEEE 802.1D 标准。</li><li>■ 支持 SNMPv1/v2c/v3，支持 RMON；支持网管系统、支持 WEB 网管特性；</li><li>■ 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。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 支持交换容量不小于 20Tbps，包转发速率不小于 3000Mpps；</li><li>■ 实配 4 个万兆光口、8 个千兆光口和 48 个千兆电口；</li><li>■ 配置对应 4 个万兆光模块、8 个千兆光模块；</li><li>■ 实配主控板 2 个；独立交换网板 2 个；风扇、风扇框 2 个；业务槽位数 4 个；电源 4 个；</li><li>■ 支持 IGMP Snooping，IGMP，组播 VLAN 等组播协议；</li><li>■ 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；</li><li>■ 支持 IPv4 和 IPv6 的三层路由功能，包括静态路由、RIP V1/2、URPF、OSPF、IS-IS、BGP、RIPng、OSPFv3、BGP4+、ISISv6；</li><li>■ MAC 地址表：16K，地址自学习，IEEE 802.1D 标准。</li><li>■ 支持 SNMPv1/v2c/v3，支持 RMON；支持网管系统、支持 WEB 网管特性；</li><li>■ 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。</li></ul>	无偏离	

序号	设备材料名称	招标技术指标要求	采购技术指标	偏离情况	说明
4	防静电地板	<div><div>■</div>符合《防静电活动地板通用规范》（GB/T 36340-2018）要求；</div> <div><div>■</div>导电性能：表面电阻 106-109 Ω；体电阻率 107-1010 Ω · cm；</div> <div><div>■</div>耐烟火性能：不小于 1600 ℃；</div> <div><div>■</div>耐磨性：4 级/6000 转；</div> <div><div>■</div>耐极冷极热性：15℃－105℃；</div> <div><div>■</div>经 10 次急冷热循环不出现明显裂纹；</div> <div><div>■</div>断裂模数：最小值不小于 27Mpa；</div> <div><div>■</div>翘曲度：±0.5%；</div> <div><div>■</div>地板规格：600×600×35mm；</div> <div><div>■</div>符合指标为全钢无边防滑防静电地板；</div> <div><div>■</div>防静电活动地板的防火等级，应符合《建筑内部装修设计防火规范》的要求；</div> <div><div>■</div>高承载（均布载荷 1500kg/m² 以上）；</div> <div><div>■</div>含安装防静电地板所需支撑件、铜排、铜网等配套设施与电缆等。</div>	<div><div>■</div>符合《防静电活动地板通用规范》（GB/T 36340-2018）要求；</div> <div><div>■</div>导电性能：表面电阻 106-109 Ω；体电阻率 107-1010 Ω · cm；</div> <div><div>■</div>耐烟火性能： 1600 ℃；</div> <div><div>■</div>耐磨性：4 级/6000 转；</div> <div><div>■</div>耐极冷极热性：15℃－105℃；</div> <div><div>■</div>经 10 次急冷热循环不出现明显裂纹；</div> <div><div>■</div>断裂模数：最小值不小于 27Mpa；</div> <div><div>■</div>翘曲度：±0.5%；</div> <div><div>■</div>地板规格：600×600×35mm；</div> <div><div>■</div>符合指标为全钢无边防滑防静电地板；</div> <div><div>■</div>防静电活动地板的防火等级，应符合《建筑内部装修设计防火规范》的要求；</div> <div><div>■</div>高承载（均布载荷 1500kg/m² 以上）；</div> <div><div>■</div>含安装防静电地板所需支撑件、铜排、铜网等配套设施与电缆等。</div>		

## 8 施工工序、工艺及注意事项

### 8.1 电视墙施工

在电视墙的拆除 LCD 屏与更换 LED 屏的过程中，需要遵循严格的规范，以确保安全性、工艺质量以及监控业务的顺利过渡。首先，在安全方面，施工人员必须佩戴必要的个人防护装备，如安全帽、防护手套和防护眼镜，并在施工区域设置安全警示标志，防止无关人员进入施工现场。拆除 LCD 屏时，需要断开所有电源，并确保相关电路已完全放电，以防止电击事故的发生。

在工艺要求方面，拆除过程应按照标准操作流程进行，逐步拆卸 LCD 屏及其支撑结构，避免对其他设备和结构造成损伤。在安装 LED 屏时，需要确保屏体的平整度和牢固度，所有接缝应紧密无缝隙，电缆连接需按规范进行，确保信号传输的稳定性和可靠性。图像拼接控制器等设备应安装调试完毕后，进行上墙显示测试，确保图像无畸变、无色差，满足显示要求。

为保障施工安全，施工现场需配备灭火器、急救箱等应急设备，并制定详细的应急预案。施工人员应经过专业培训，熟悉应急预案内容，能够在突发情况下迅速响应。此外，施工过程中需有专人负责安全监督，确保各项安全措施落实到位。

在监控业务过渡方案方面，必须制定详细的计划，确保在拆除旧设备和安装新设备期间，监控业务不中断。可以设置临时监控点或备用监控设备，确保对关键区域和重要路段的监控不受影响。在新 LED 屏安装调试完毕并稳定运行后，再逐步切换至新的监控系统，确保业务平稳过渡。

### 8.2 防静电地板安装

在拆除原静电地板并安装新的静电地板过程中，需要确保机柜内的设备正常运转，不影响现有业务的运行，同时保护防静电地板下方的线缆和线缆保护槽盒不受损坏。以下是详细的步骤、工艺要求、安全注意事项以及既有设备保护方案：

首先，进行准备工作。施工前，对施工区域进行详细的勘察和标记，确认地板下方的线缆和保护槽盒的位置。确保施工人员了解现场情况，并对关键设备和区域进行重点保护。同时，提前通知相关部门和人员，安排好施工时间，以减少对业务运行的影响。

在拆除原静电地板时，首先切断施工区域的电源，并在机柜周围设置防护屏障。逐块拆

除地板，注意轻拿轻放，避免对下方线缆和保护槽盒造成损伤。拆除过程中，应随时检查线缆和保护槽盒的状态，确保无损坏。将拆除下来的地板和废料及时清理，保持施工现场整洁。

安装新的静电地板时，先清理地面，确保无灰尘和杂物。根据设计图纸，逐块安装新的地板，确保地板平整、牢固，并与地面紧密贴合。特别注意地板的防静电性能，确保地板接缝紧密，无缝隙。安装过程中，应避免对下方线缆和保护槽盒造成任何影响，必要时可对关键位置进行临时保护。

为了保证机柜内的设备正常运转，施工时应采用分区作业的方法，避免大范围停电或设备停止工作。对关键设备和区域进行重点保护，使用防尘布或防护罩覆盖设备，防止灰尘和杂物进入设备内部。同时，施工人员应佩戴防静电手环，避免静电对设备造成损坏。

在整个施工过程中，需严格遵守安全操作规范。施工人员必须佩戴个人防护装备，如安全帽、防护手套和防护眼镜。确保施工现场设置明显的安全标志和警示标牌，防止无关人员进入。施工期间，安排专人负责安全监督，及时发现和处理潜在的安全隐患。

既有设备保护方案包括对设备进行临时遮挡和防护，使用防尘布或防护罩覆盖无法移动的设备，确保设备不受施工影响。对地板下方的线缆和保护槽盒进行重点保护，必要时可使用临时保护板或防护罩覆盖关键部位。定期检查设备状态，确保施工过程中无任何设备损坏或异常。

通过上述步骤和措施，可以确保静电地板的拆除和安装工作顺利进行，既保护了下方的线缆和保护槽盒，又确保了机柜内设备的正常运转，不影响现有业务的运行。

防静电地板的安装需要遵循严格的工艺要求和步骤，以确保其功能和使用寿命。以下是详细的工艺要求和步骤：

#### （1）工艺要求

材料选择：选择符合防静电标准的地板材料，确保其具有良好的导电性、耐磨性和防火性能。

平整度：地面应平整、干燥、清洁，无灰尘、油污和杂物。

接地系统：地板应与接地系统可靠连接，以确保静电能够有效释放。

接缝处理：地板接缝应紧密、平整，无明显高低差和缝隙。

边角处理：地板边缘和角落应处理光滑，无锋利边缘，确保安全。

导电性能测试：安装完成后，需进行导电性能测试，确保地板的防静电效果符合标准。

## （2）安装步骤

### 1) 准备工作:

清理地面，确保地面平整、干燥、无灰尘和杂物。

检查地板材料和工具，确保材料无损坏，工具齐全。

标记地板的安装位置，确定安装顺序。

### 2) 铺设铜箔（如果需要）:

在地面上铺设铜箔，将其与接地系统连接，确保静电能够有效释放。

确保铜箔铺设平整，无折叠和起皱。

### 3) 安装支架和横梁:

安装防静电地板的支架和横梁，确保其高度一致，并固定牢固。

使用水平仪检查支架和横梁的水平度，确保地板平整。

### 4) 铺设地板:

从房间的一角开始，逐块铺设防静电地板。

每块地板应与支架和横梁牢固连接，并确保接缝紧密、平整。

使用专用工具切割地板，确保地板边缘和角落的完美贴合。

### 5) 接地连接:

将地板与接地系统连接，确保每块地板都能有效释放静电。

检查接地连接的牢固性，确保无松动和脱落。

### 6) 接缝处理:

使用接缝胶或专用密封条处理地板接缝，确保接缝平整、紧密。

检查接缝的平整度，确保无明显高低差和缝隙。

### 7) 清洁和检查:

清洁地板表面，确保无灰尘和杂物。

进行全面检查，确保地板安装质量符合要求。

### 8) 导电性能测试:

使用专用仪器测试地板的导电性能，确保其防静电效果符合标准。

记录测试结果，确保每块地板的导电性能都在合格范围内。

## 8.3 网线头施工工艺

制作网线头所需材料有：网线、网线插头、剥线钳、铁丝钳、鸟嘴钳、清洁剂和网线测试仪（可选）。主要施工工艺有：

1) 使用剥线钳剥去网线两端的外皮，露出内部的四根绞线。

2) 使用铁丝钳将四根绞线整齐排列。

3) 使用剥线钳逐根剥去四根绞线的内皮，露出铜芯。

4) 将剥去内皮的四根绞线按照以下顺序排列：橙色、橙白色、绿色、蓝白色、蓝色、绿白色、棕色、棕白色。

5) 将排列好的绞线端部修整平齐。

6) 使用鸟嘴钳将网线插头和绞线一同插入插头座位，确保绞线完全插入，且插头的金属插针正好与绞线的铜芯接触。

7) 使用铁丝钳将插头与网线牢固地固定在一起。

8) 检查插头是否牢固，绞线是否正确插入，没有松动现象。

9) 最后需使用网线测试仪测试网线头是否正常工作。

## 8.4 注意事项

（1）RJ45 端口的制作也是影响网络重要环节，在制作过程中需保障接头接线良好。在网线更换和交换机更换后，需进行整体网络测试，保障实施效果。

（2）施工现场安全防护：在施工过程中，要严格执行安全防护制度。对施工现场进行定期的安全检查，对施工人员进行安全教育培训，确保施工过程中的安全。

（3）施工材料保管：在施工过程中，需要对施工材料进行合理的保管。包括材料存放、保质期检查、严禁乱堆乱放等，确保施工材料的质量和安

（4）质量控制：在施工过程中，需要对施工质量进行严格控制。采用先进的施工工艺和先进的施工设备，确保施工的质量和效率。

（5）合理施工进度：在施工过程中，要合理安柱施工讲度。避免施工过程中出现施工环节漏项和质量问题，确保施工够按时完

（6）环保要求：在施工过程中，需要严格执行环保要求。对施工过程中产生的垃圾、废水进行合理外理，确保施工过程中对环境的影响尽量减少。



### 8.5 施工前的准备

（1）严格遵循国家颁发的《建筑安装工人安全技术操作规程》和建设部颁发的《施工现场安全检查评分标准》《施工现场临时用电的安全技术规范》及《中华人民共和国消防管理条例》以及重庆高速公路集团颁发的《高速公路机电运营维护管理办法》。

（2）线缆敷设：线缆的敷设需充分考虑长期可靠、稳定以及做好对线缆的防盗等保护措施。

（3） 支架固定：固定牢固，做好防锈处理。

### 8.6 施工组织

监控中心改造过程中，采用工作站进行监控，监控人员加强在工作站中巡查，确保道路的监控巡查。

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。

### 8.7“边施工边工作”施工组织保障

本项目在现有监控机房基础上做整体升级改造，在施工期间需保障现有监控业务不中断。建议施工顺序为：

针对施工期间监控业务连续性保障需求，可通过“分阶段临时切换+动态冗余”方案实现重点业务零中断：施工前在非作业区搭建临时监控操作台，将核心设备信号分流至备用显示屏并配置热备机，同步部署无线监控设备及临时线缆覆盖关键区域；施工中采用移动摄像头补位监控盲区，机柜迁移遵循“移一备一”原则并分块拆装静电地板，确保单点操作时其他区域设备正常运行；动态保障层面配置双路 UPS 电源及双通道网络，专人实时监控设备状态并执行 5 分钟应急响应机制；施工后逐区验收画面质量与网络稳定性，确认无误后回切至原系统。该方案通过分阶段隔离施工影响、冗余设备无缝切换及全流程动态监测，在最小化改造成本的同时，有效规避设备迁移、电力中断及信号衰减导致的业务中断风险。

将因施工而被影响的设备移至隔壁房间，再将静电地板施工，待施工完成再将设备移回

原位；以此保证设备的正常运行。

施工单位应结合不中断监控业务要求、以及协调装修施工，同步将监控大厅机电工程施工完成。应在建议方案基础上，进一步完善“边施工边工作”施工组织保障方案。

## 9 施工组织方案

### 9.1 应急处置方案

为了保证关键工期项目的正常进行，设备后勤保障必须跟上，施工设备的维修保养人员必须随时做好准备，若发生设备故障时必须保证在 24 小时内修复使用。

### 9.2 安全施工保证体系

安全为了生产，生产必须安全。为确保工程的顺利完成，必须制定完整的安全保证体系和安全保证措施：

#### 9.2.1 安全生产目标

本工程项目的安全生产目标确定为“三无一创建 ”，“三无 ”即：无工伤死亡事故、无 交通死亡事故、无火灾伤亡事故，“一创建 ”即：创建安全文明工地。

#### 9.2.2 安全保证体系及组织机构设置

（1）建立安全保证体系（见安全保证体系图）：

A 、成立安全生产管理领导小组。由项目经理担任组长，专职安全管理员担任副组长，各相关作业组负责人为组员。

B 、安全生产管理领导小组的工作内容包括：定期组织安全大检查，定期召开安全会议，制定安全生产制度，传达安全检查情况，并注重平时对员工的安全教育，以及开展多种形式的活动，实行安全生产责任制和检查监督制度，健全本项目上下配套的安全生产管理网络。

C、项目经理（组长）对本合同段劳动保护、安全生产负总责。

D、专职安全管理员（副组长）具体负责安全生产管理领导小组的日常工作，组织实施 安全措施，进行安全技术交底，检查各生产班组的安全生产情况，督促工作遵守纪律，负责 分析处理一般性事故的工作，发生重伤以上事故应立即上报。

E 、安全生产管理领导小组下设交通维护组和安全施工组：

a. 交通维护组：主要负责占道路段的交通组织、管理维护工作，对施工全过程的安全负责，其工作内容包括：1）负责交通标志系统的全面检查处理；2）严格遵守和负责落实高速公路执法部门的管理要求；3）执行安全生产管理领导小组及班组长临时交办的任务。

b. 安全施工组的工作内容包括：1）负责施工期间的施工安全布置、督促、检查工作。2）负责在施工区域布置安全哨，指挥施工车辆、作业人员安全通行。3）配合执法部门作好施工期间的交通组织管理工作。

F、施工作业组长、班组长对所负责区域的劳动保护、安全生产负总责，模范遵守安全生产规章制度，领导本级安全作业，有权拒绝上一级的违章指挥，使用好劳动保护用品，对生产中的不安全因素及隐患要及时解决，不能解决的及时上报。

G 、技术质量部门根据安全技术规程、规范、标准编制实施性的施工工艺流程框图的技术文件，负责制定相应的安全技术措施。

H、机料管理部门负责制定机械设备的安全操作规程和安全管理制

度，加强检查、维修和保养，确保施工机械安全运转；对承重结构的材料，如钢丝绳、支架构件等确保质量合格，并及时做好报废与更新工作。

I、人事人劳和政工部门负责做好新工人、特殊工程的教育培训和考核工作，做工伤事故统计与分析，提出防范措施。

J 、安全保卫部门做好施工现场、仓库、宿舍的防火、防盗等安全保卫措施。

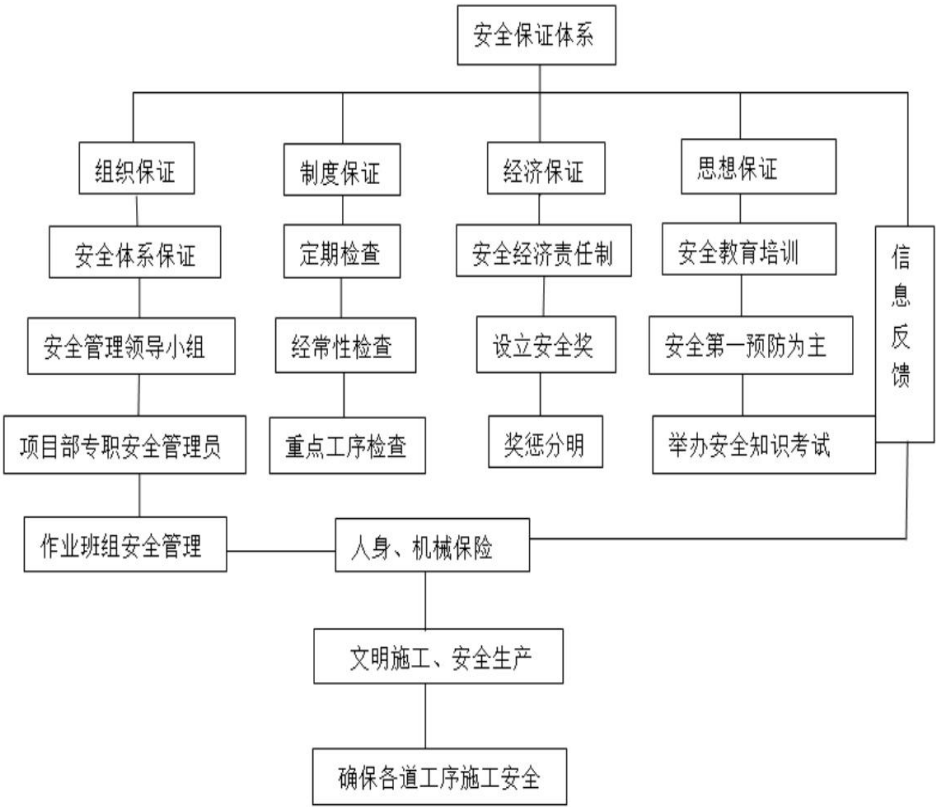


图 9.6-1 安全保证体系框图

(2) 安全组织机构(见安全组织机构图)

贯彻 GB/T28001：2001 职业健康安全管理标准的管理体系文件，实施标准化管理，建立安全管理手册。

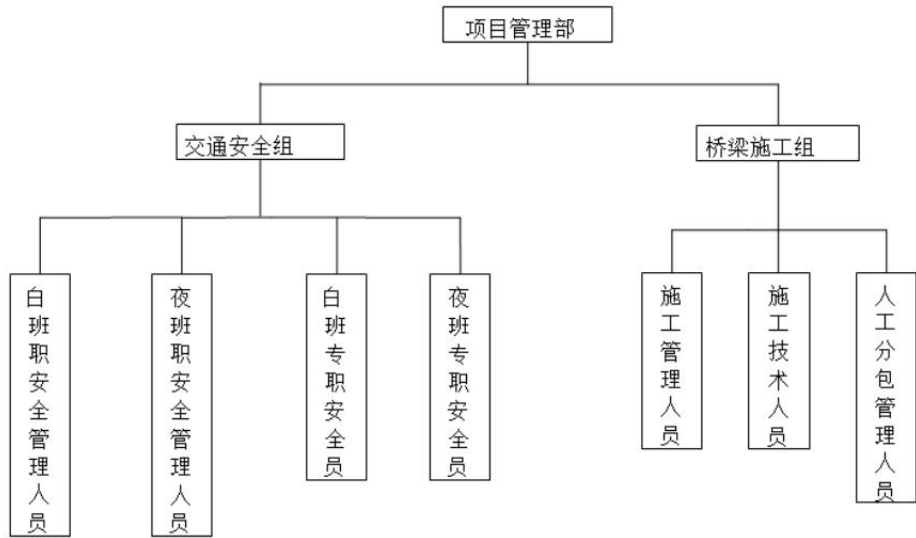
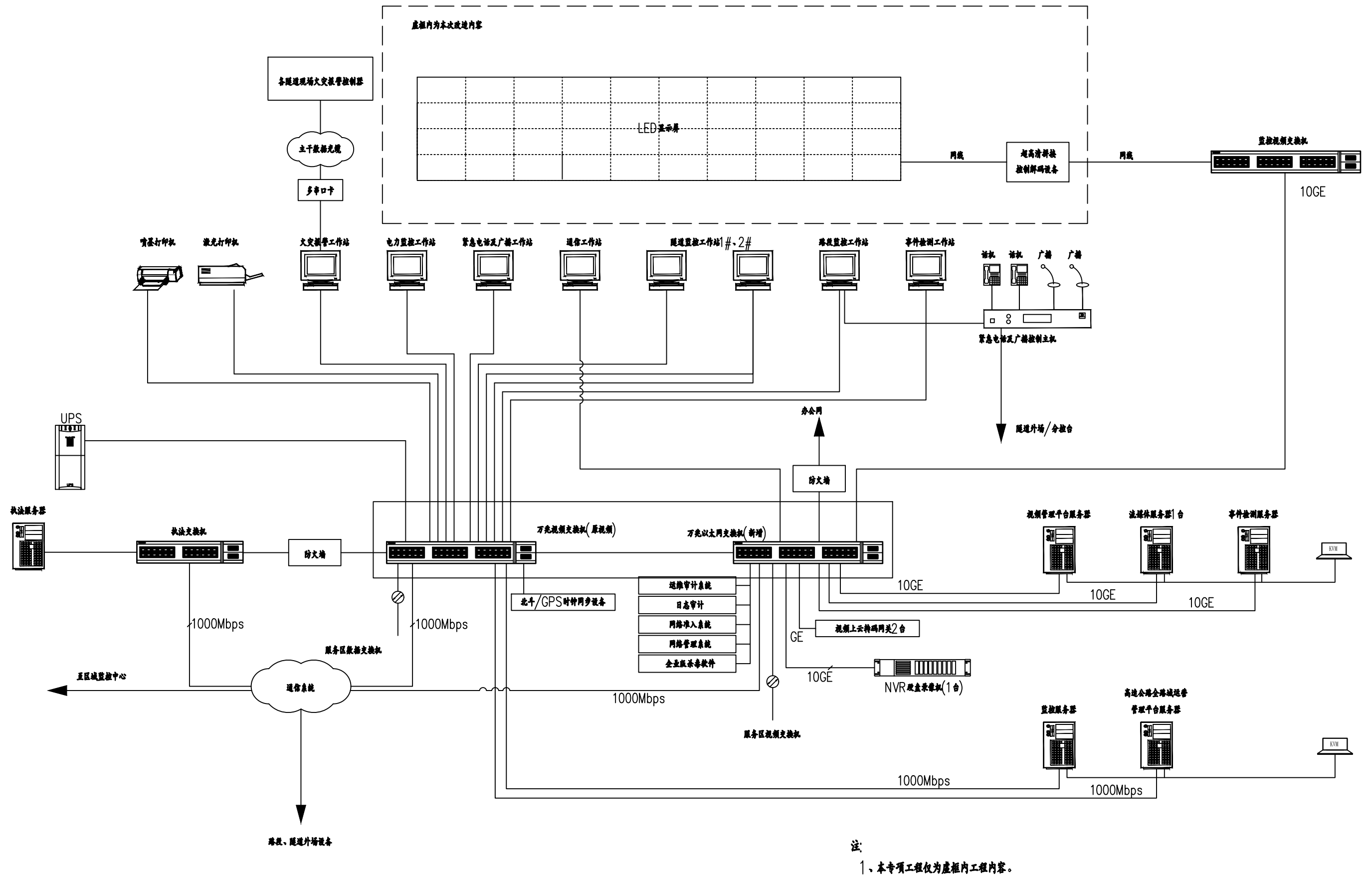
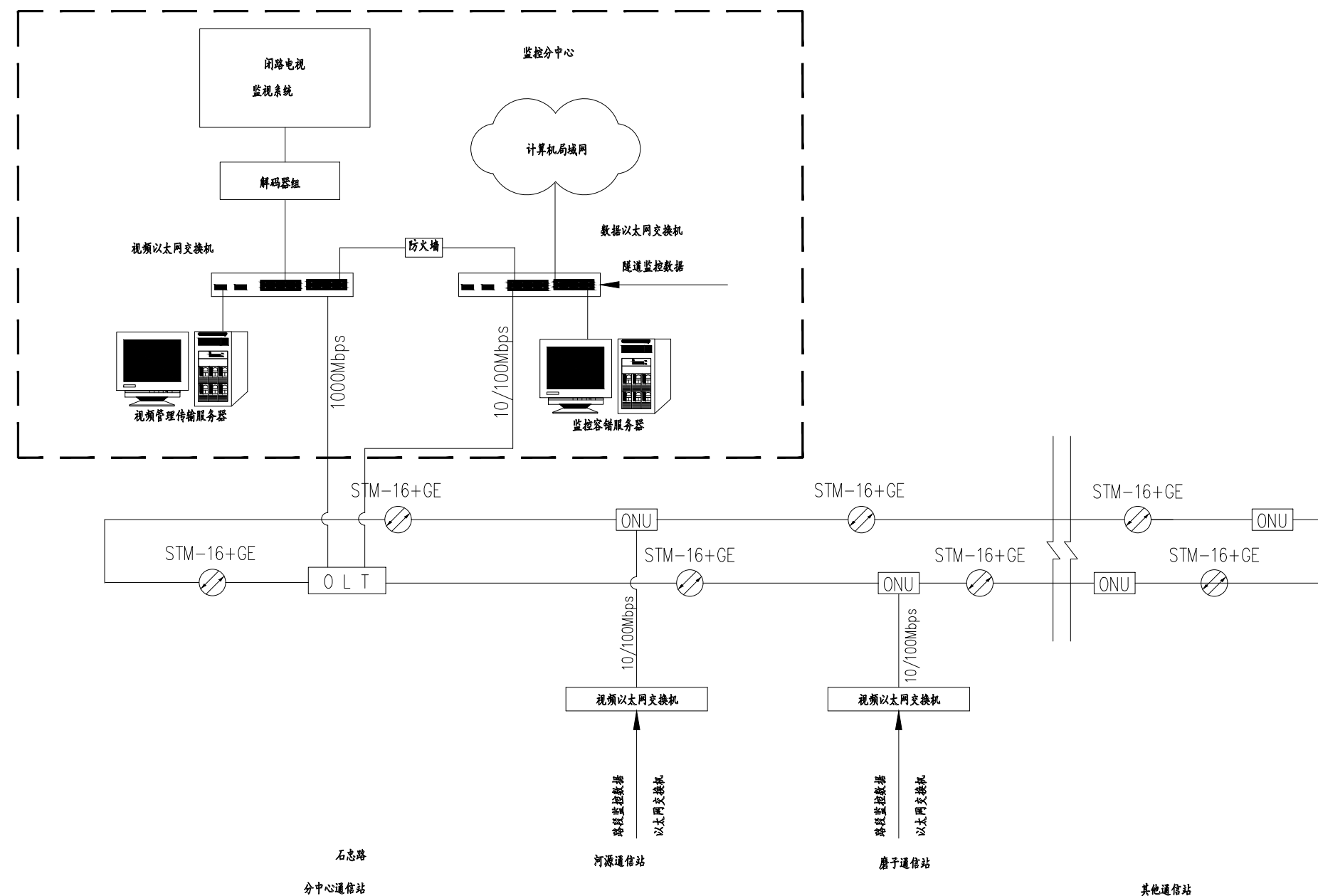


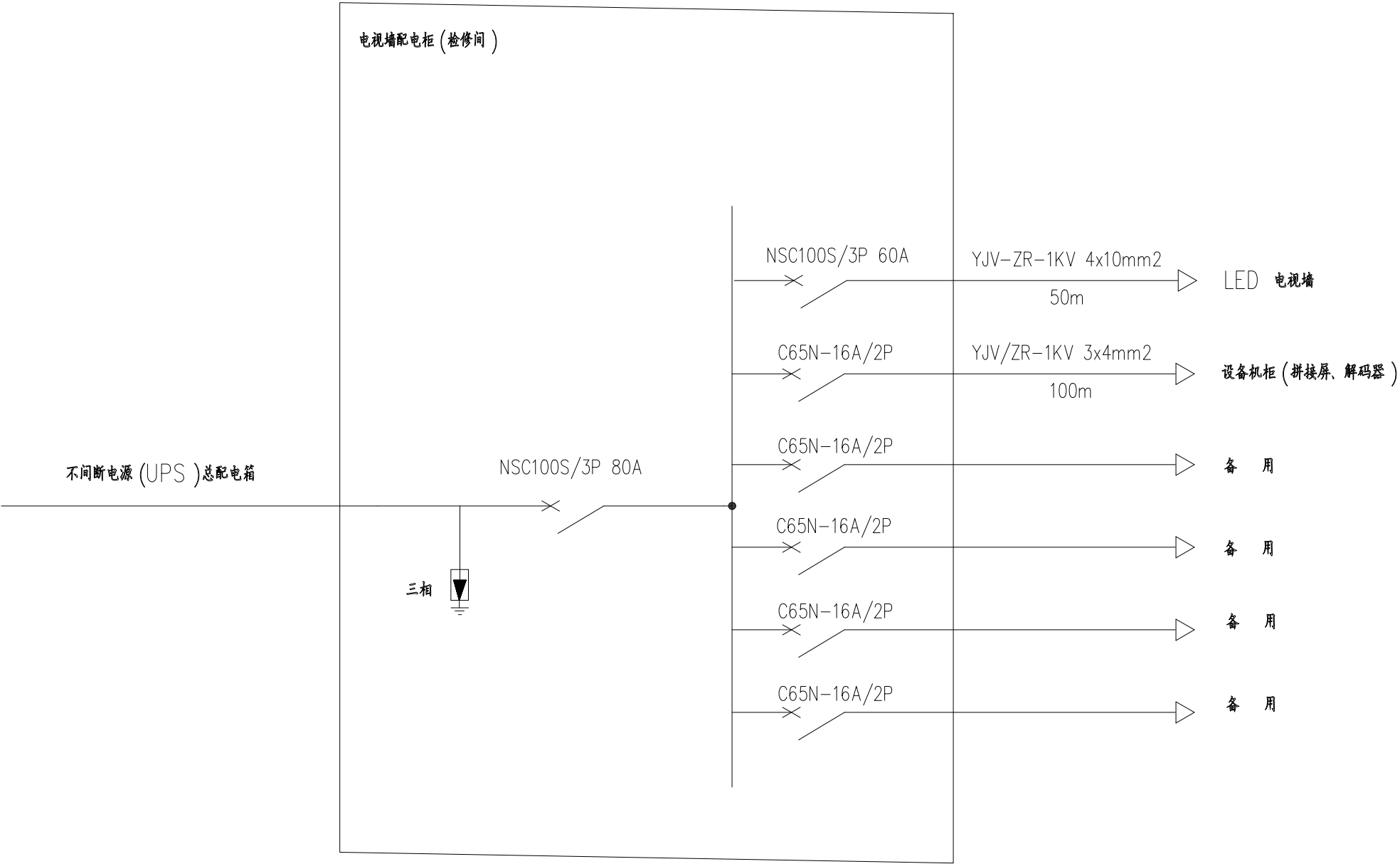
图9.6-2 安全组织机构图

序号	设备名称	规格	单位	施工图数量	联合设计数量	备注
1	LED小间距屏	金线LED屏，P1. 568mm，白平衡亮度≥1500cd/m2；最大功率≤500W/m²；含接收卡，5年质保期。备品备件包含5块模组、5套开关电源及3套接收卡。	m²	20. 88	20. 88	据实计量
2	屏体支架及装饰	与屏体配套，材质为优质钢材，热镀锌及喷塑。	套	1	1	
3	超高清拼接控制解码设备（含控制软件）	插拔式模块化设计，可根据需求灵活选择机型;业务模块支持智能风扇自动调温，确保系统稳定可靠;支持HDMI信号输入输出;支持H. 264/H. 265编码;解码支持H. 265、H. 264、MJPEG等主流的编码格式;支持16路高清视频编码能力;支持256路高清视频解码能力;视频输出最大的LED带载能力为单口230W;支持3200W高清视频解码;支持32个显示屏的任意大屏拼接;单输出口支持1/4/6/8/9/16/25画面分割显示;支持开窗和漫游，最多支持512个窗口，单屏支持3个图层;支持电视墙预览;最大支持128个预设场景，用户可以自定义每个场景电视墙布局;支持虚拟LED功能，最多添加字幕8个，单墙3个;支持WEB方式、Android和IOS客户端访问和操作;支持ONVIF协议接入设备解码;支持GB28181协议接入平台实现管理和操作;	套	1	1	
4	万兆以太网交换机	交换容量不小于20Tbps，包转发速率不小于3000Mps;实配至少4万兆光口、8个千兆光口和48个千兆电口;配置对应4个万兆光模块、8个千兆光模块	套	1	1	
5	防静电地板	镜面陶瓷防滑防静电地板，含龙骨等，含通风板	m²	127. 5	127. 5	据实计量
6	供电电缆	YJV-ZR-1KV 4x10mm²	米	50	50	电视墙供电电缆，据实计量
7	供电电缆	YJV-ZR-1KV 3x4mm²	米	100	100	设备机柜（拼接屏、解码器）供电电缆，据实计量
8	UTP双绞线	6类	m	200	200	据实计量
9	高清HDMI线缆		根	16	16	据实计量
10	工作台	1000x8460x750mm(宽x长x高)	套	2	2	据实计量
11	静电地板拆除及转运		m²	127. 5	127. 5	据实计量
12	原电视墙拆除	含条形屏和电视墙框体拆除	项	1	1	
13	现有线缆整理		项	1	1	
14	施工期间视频保通	接入至工作站进行临时上墙处置以及系统保通等	项	1	1	

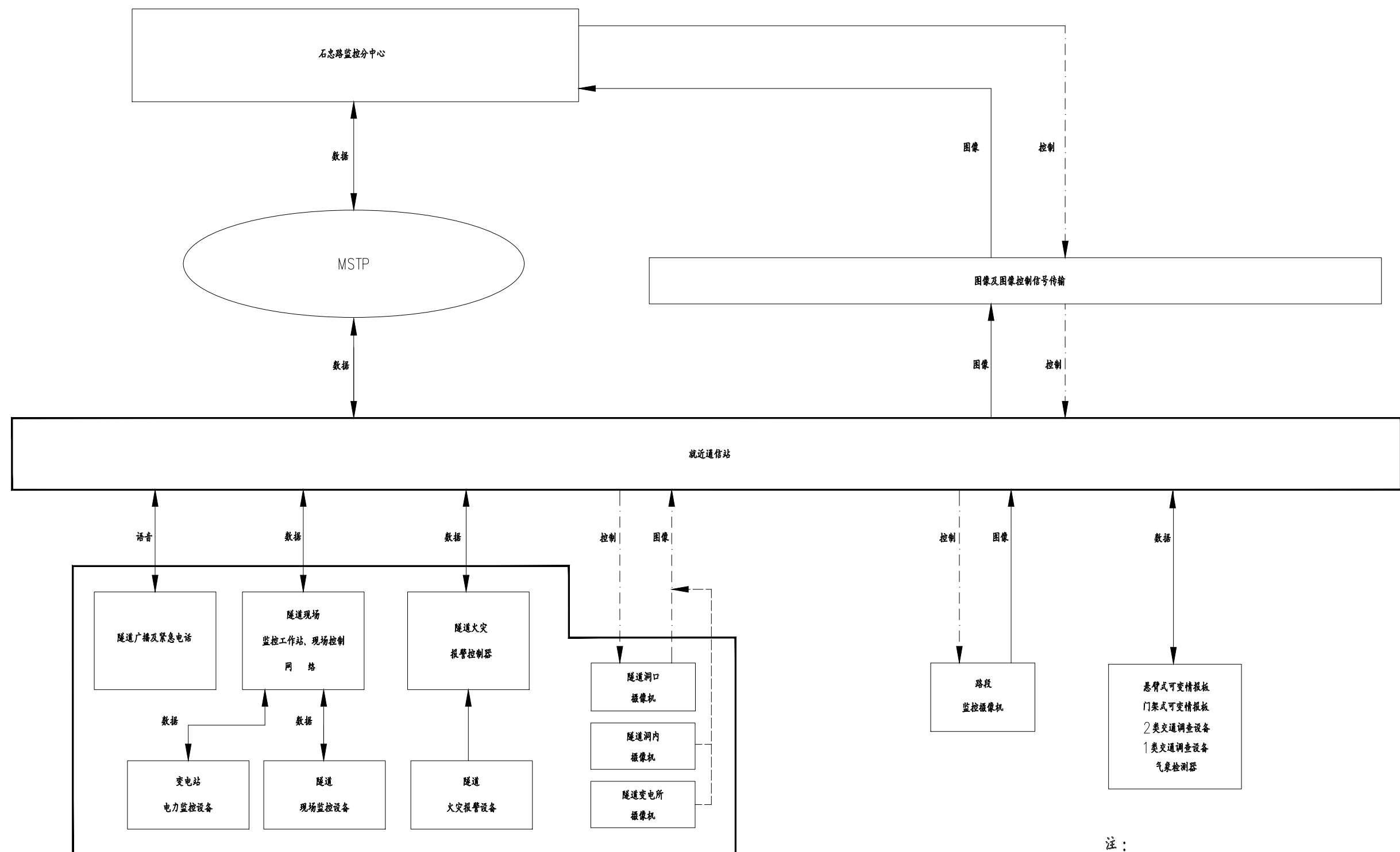




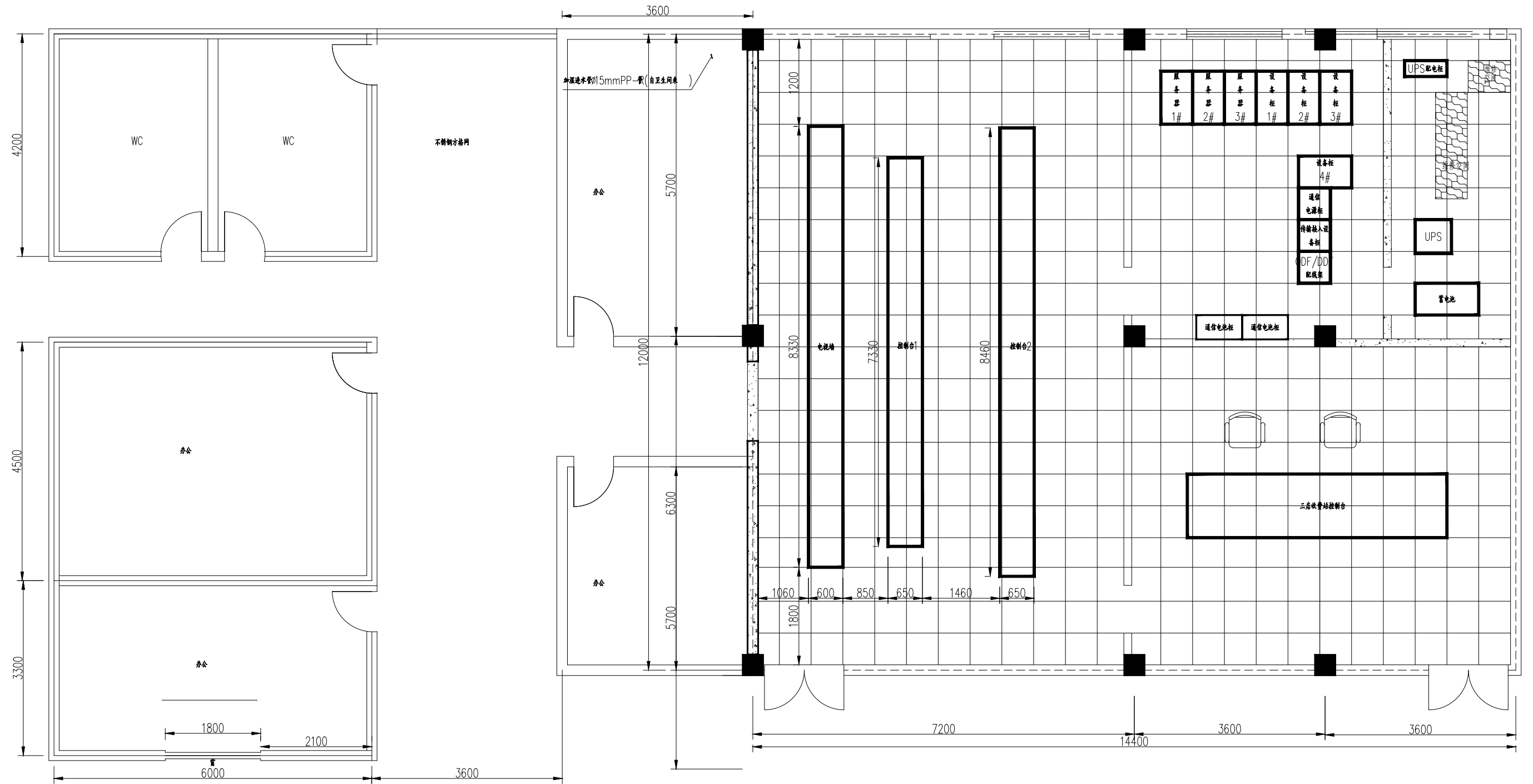




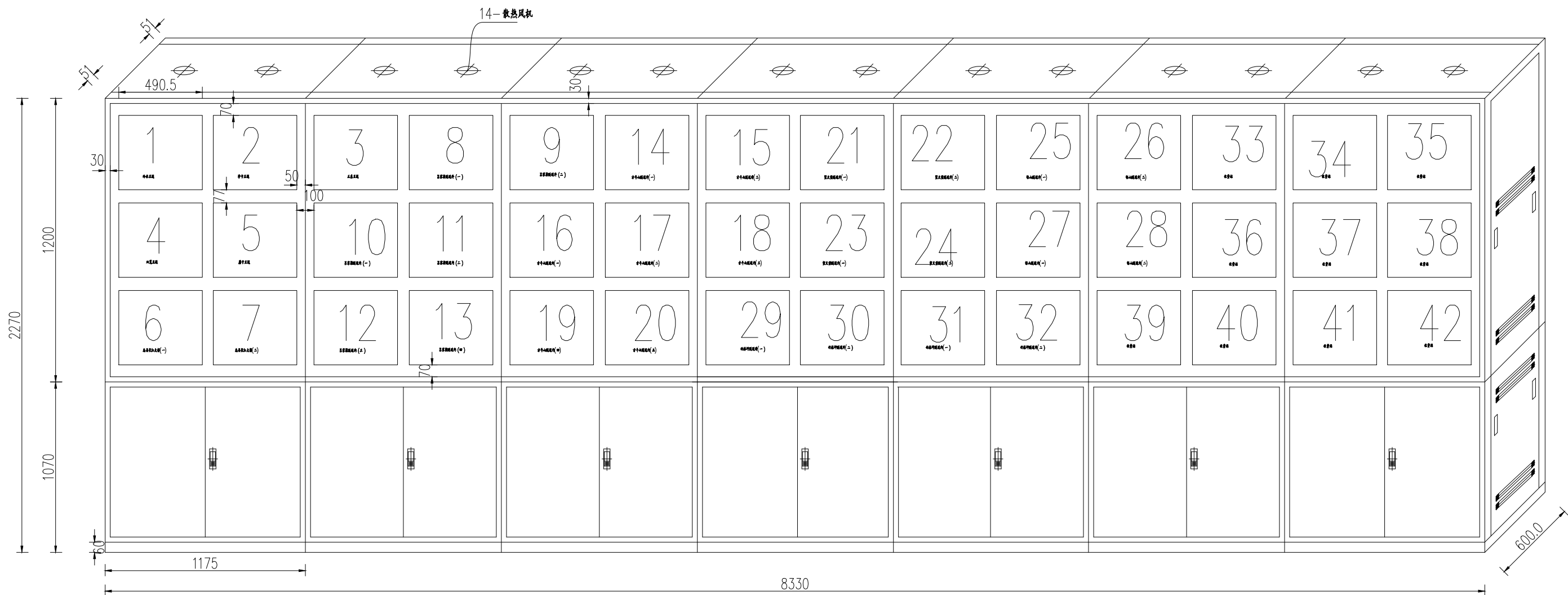
注：  
1、更换的线缆沿现有线缆路由敷设。



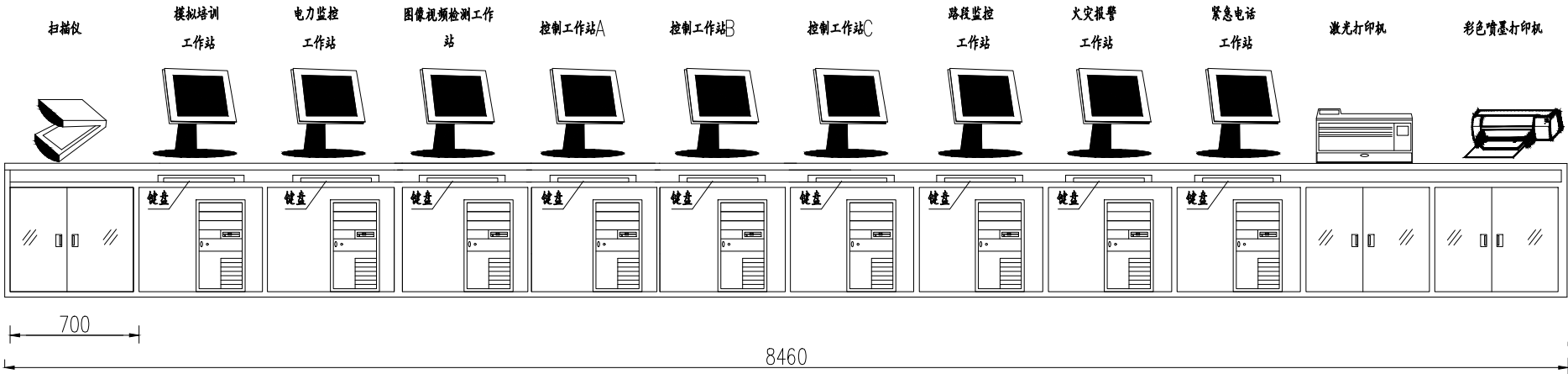
注：  
1. 重庆市监控总中心不在本设计范围内。



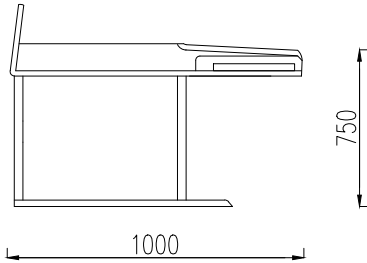




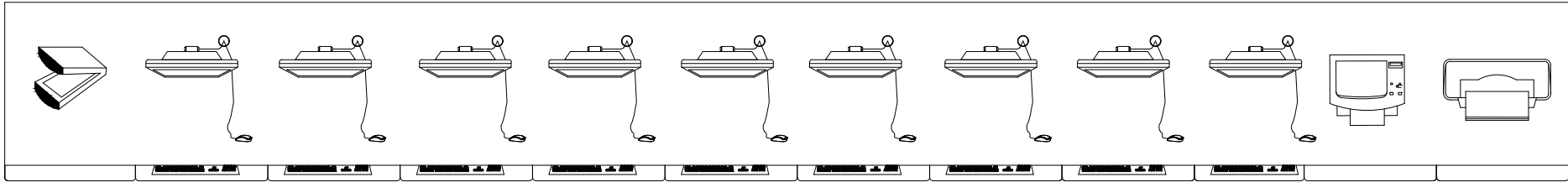
- 注 :1、电视墙机架、底座采用2.0mm 优质钢板
- 2、电视墙顶板和搁板采用1.5mm 优质钢板
- 3、电视墙后下门和侧板采用1.2mm 优质钢板
- 4、电视墙侧门板和后门板都为脱卸门,冲3X30 散热孔
- 5、电视墙每单元各装风机1 只,共14 只
- 6、电视墙每单元配1 只6 孔电源插座,共14 只。下体内部每单元内配2 块托板



正 视 图

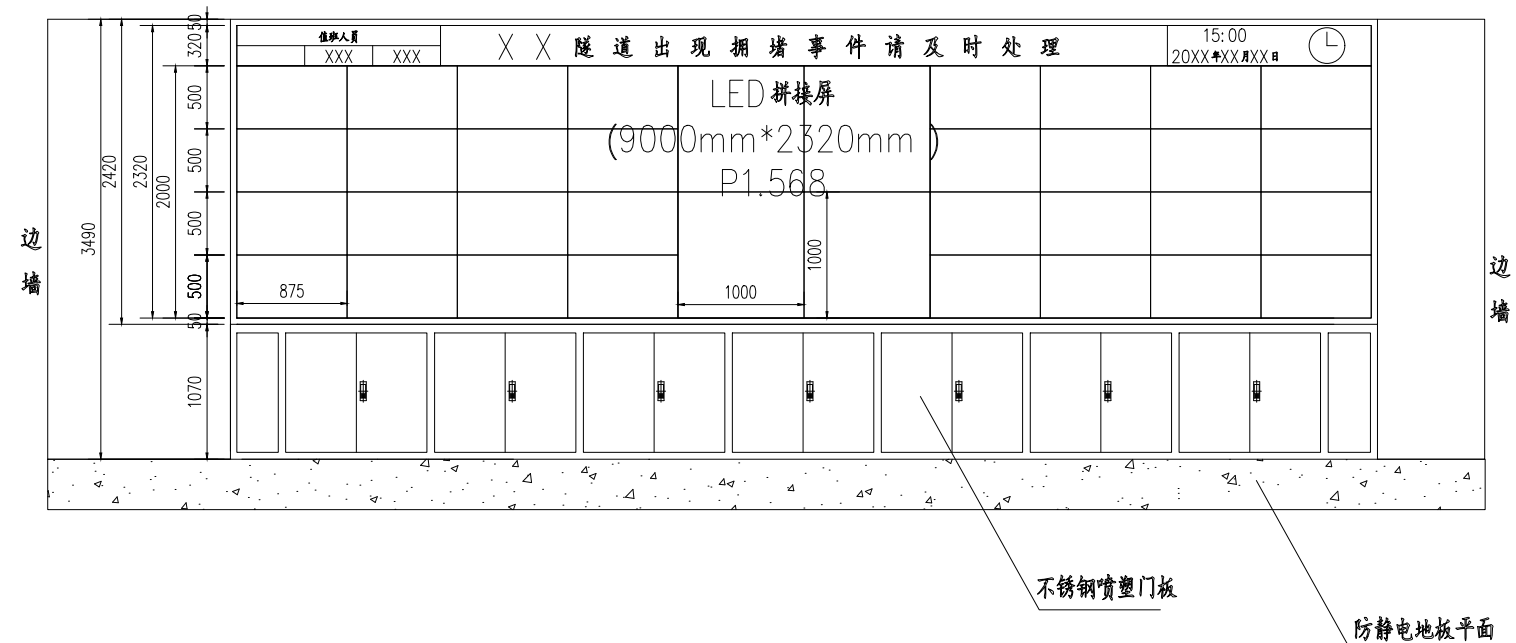


侧 视 图

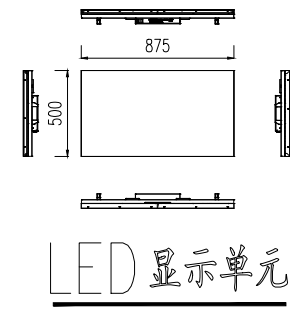


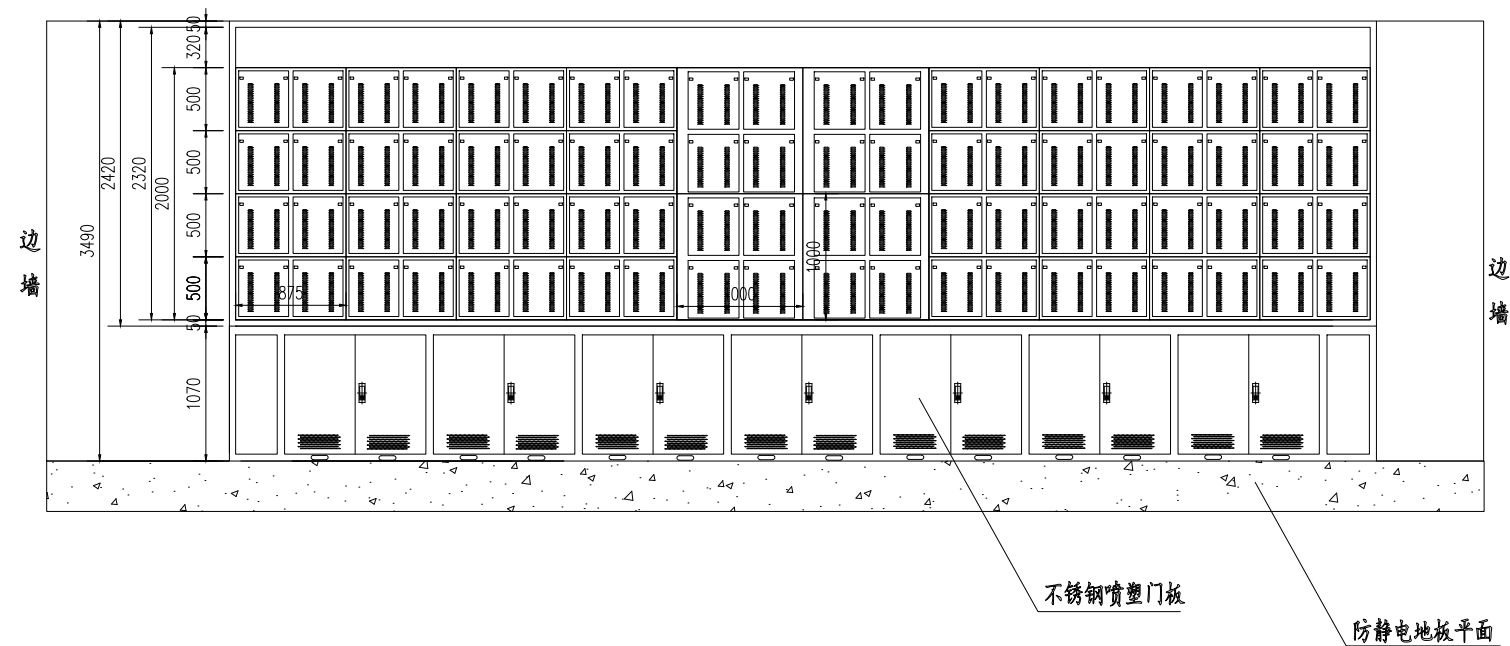
俯 视 图

说明：本图尺寸单位为毫米（mm）。

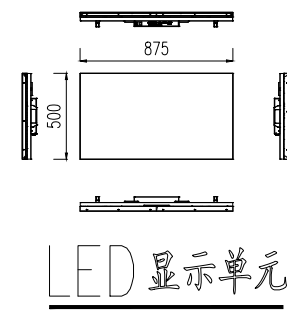


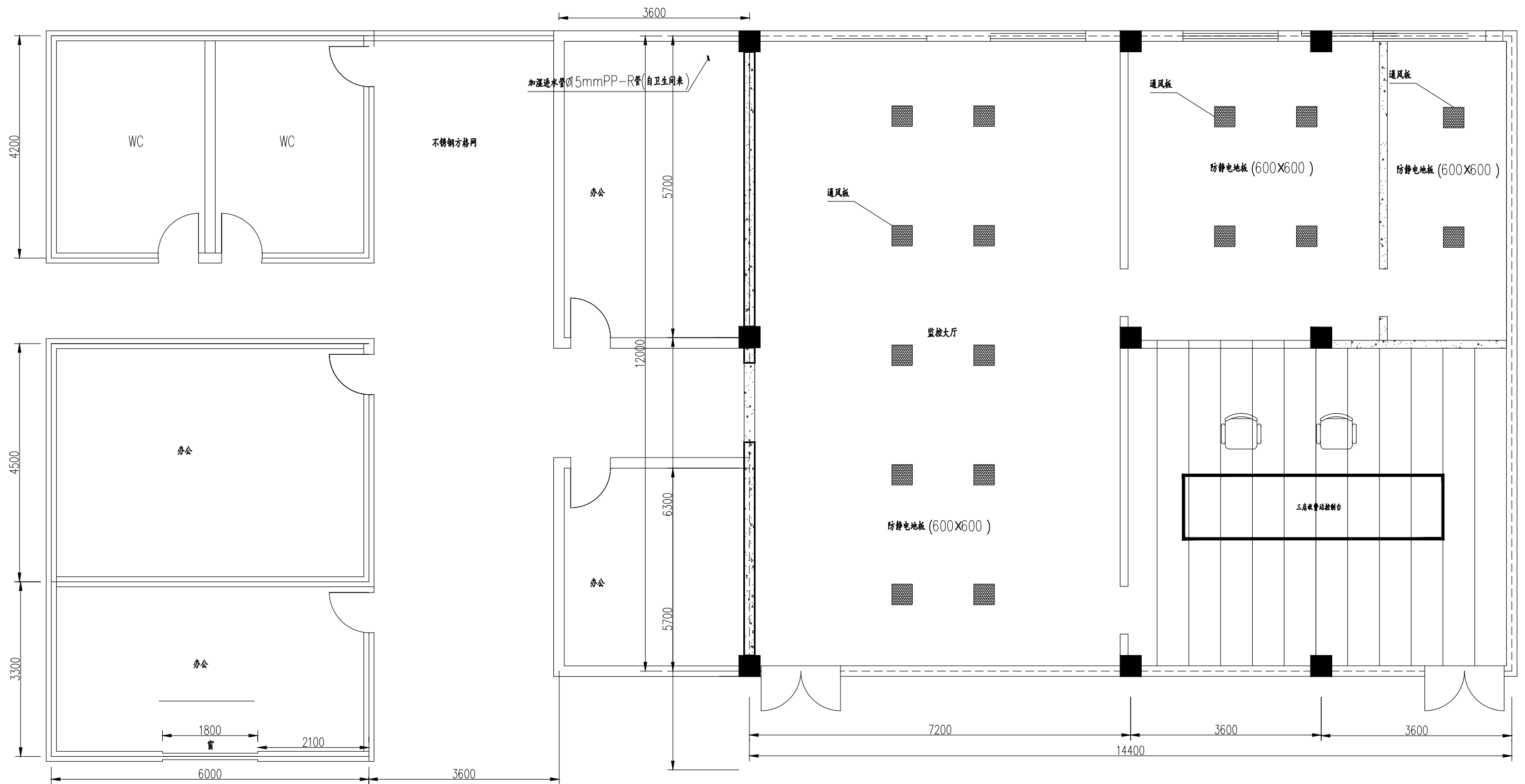
前视图

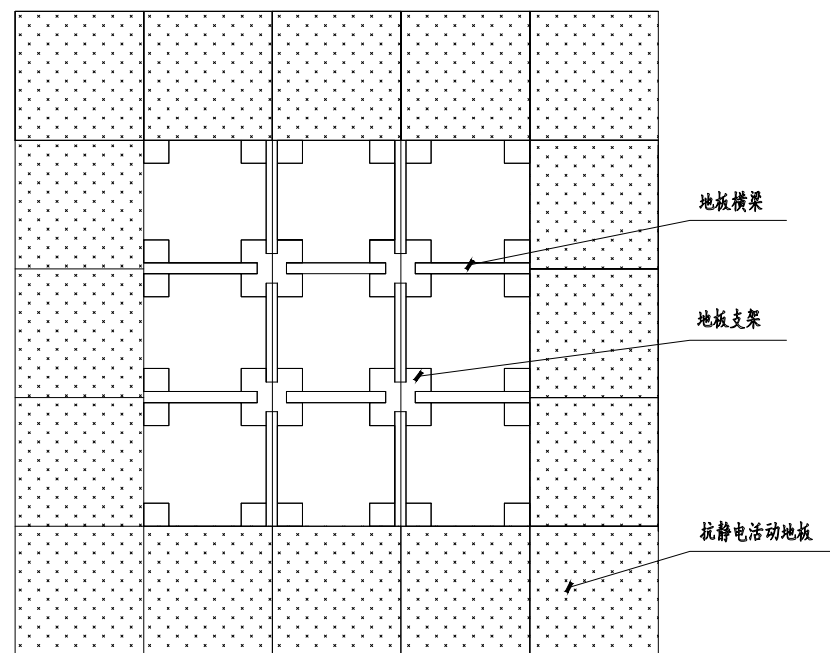




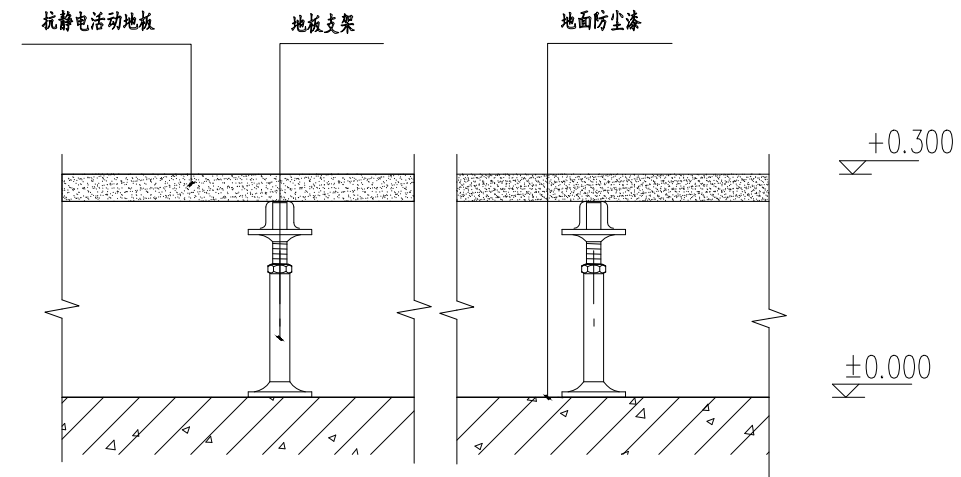
后视图



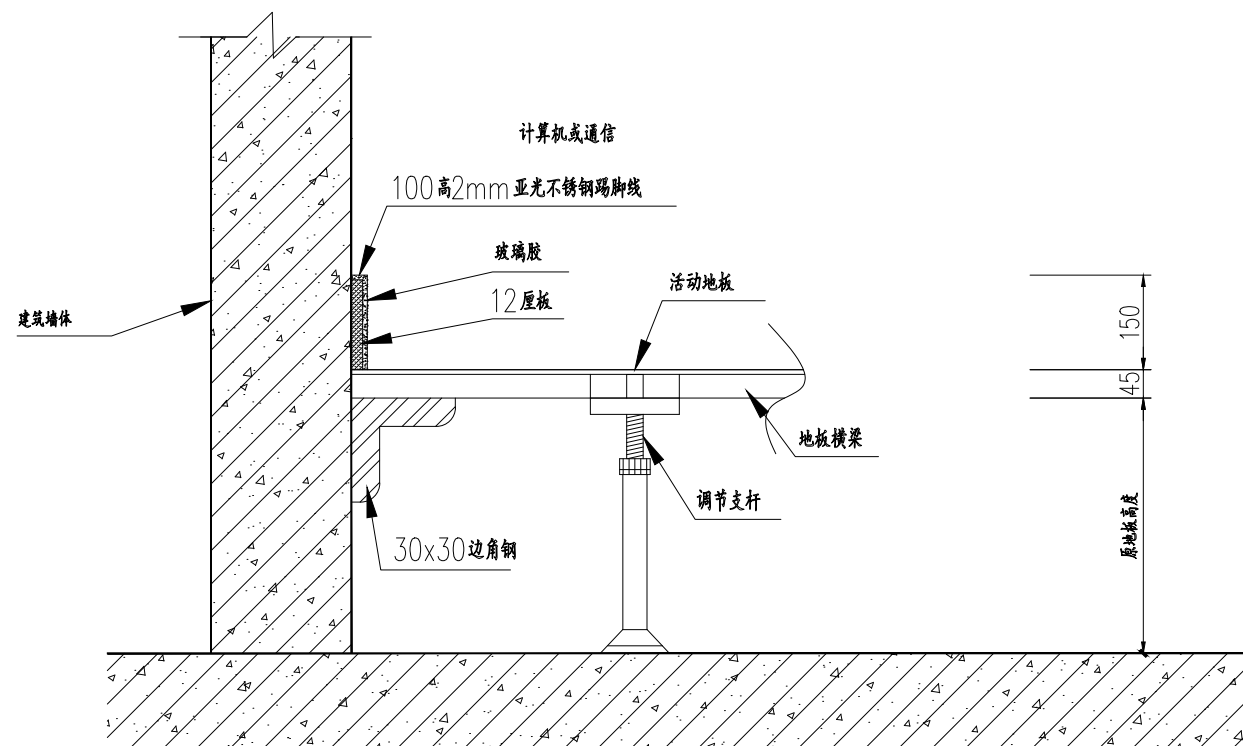




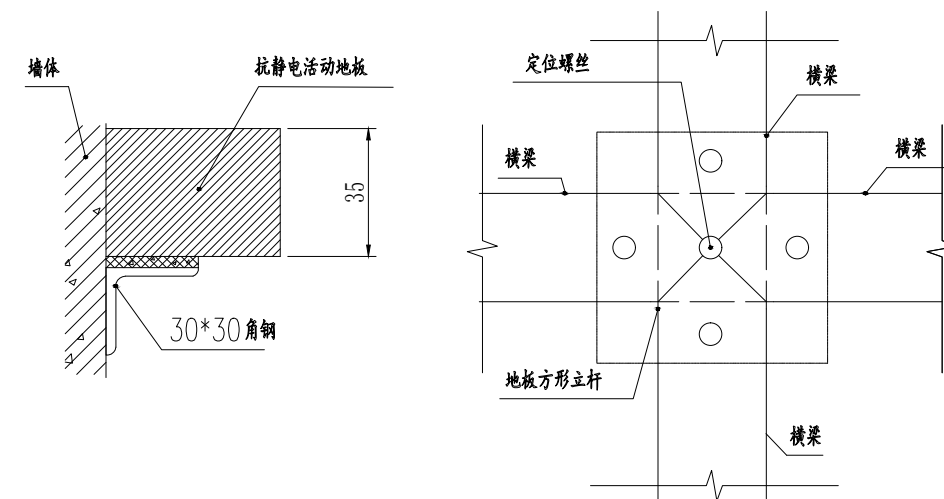
地板铺设大样图



活动地板支架大样图



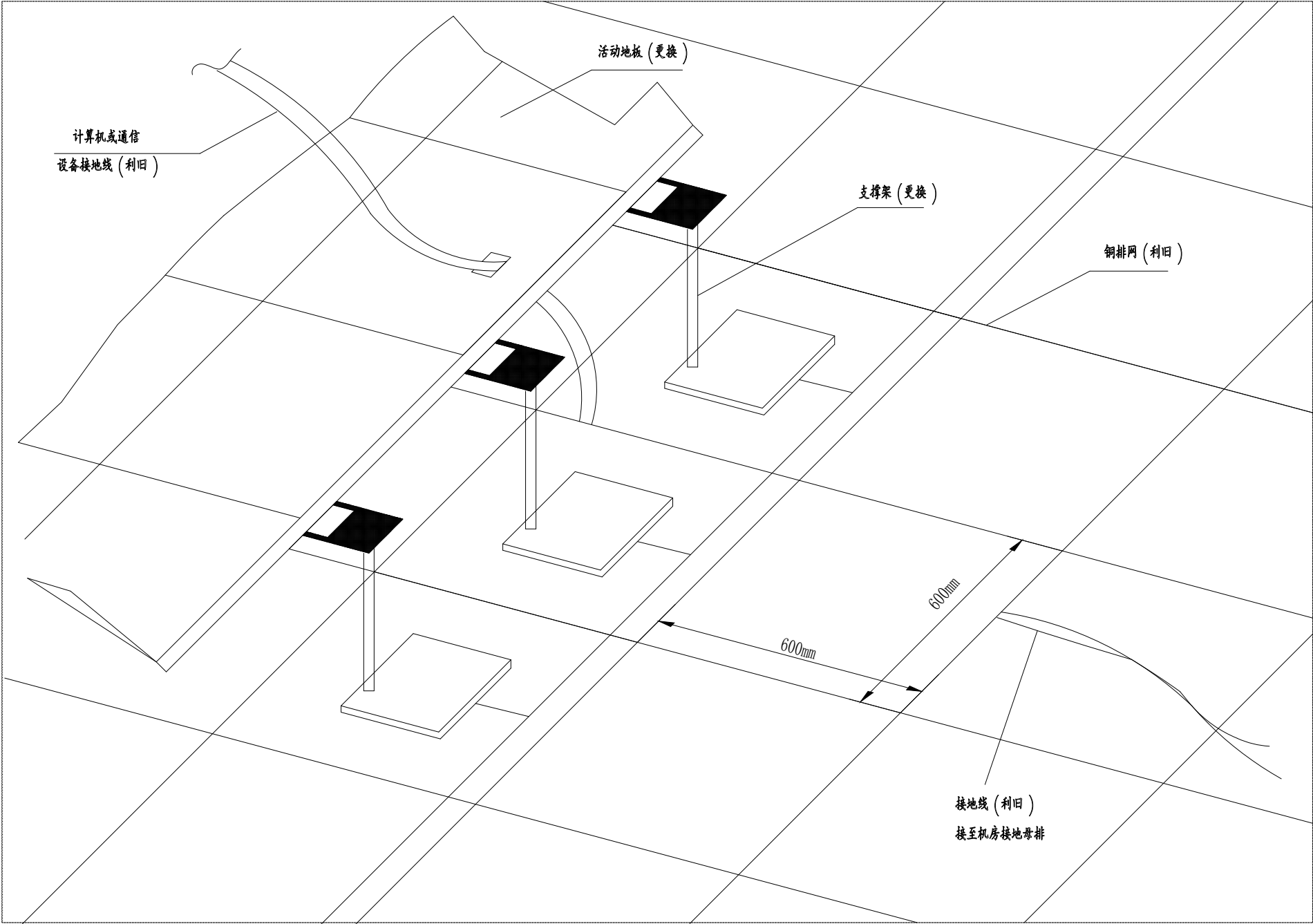
抗静电地板铺设剖面图(墙边)



横梁安装俯视图

注：

- 1、采用全钢无边防滑防静电地板, 架空高度为300mm。
- 2、防静电地板尺寸规格为600\*600\*35。



一个分线箱工程数量表

序号	材料名称	规格型号	单位	每处数量
1	铜带	0.5x100mm	m	120
2	铜带	30x3mm	m	60
3	铜带	30x1mm	m	520

注：

1. 本图适用于监控分中心机房。
2. 机房四周沿墙敷设30x3mm的铜排，形成闭合环接地汇流母排，中间再用30x1mm铜带绕成600x600mm网格，铜带交叉处做好可靠连接，形成机房等电位接地网。用50mm<sup>2</sup>多股铜芯线就近与大楼总接地汇集铜排连接。
3. 将机房所有的设备和机架用0.5mmx100mm的薄铜带就近与机房等电位接地网连接。
4. 将机房内所有金属管道、屏蔽外壳、金属门窗、静电地板之架、机柜外壳等用0.5mmx100mm的薄铜带就近接于机房等电位接地网上。