# 陕西省公共卫生中心

# 10kV 双回路供电增容项目

# 可行性研究报告

备案编号：ZH-SY-2026001

编制单位：中仁正和工程设计集团有限公司

# 陕西省公共卫生中心

# 10kV双回路供电增容项目

# 可行性研究报告

法 定 代 表 人 ： 任　帅

审　　定　　人 ：　高 克 峰

项 目 负 责 人 ： 孙 洪 程

专 业 负 责 人 ： 高 克 峰

编　制　人　员 ： 李 伸 义

备案编号：ZH-SY-2026001

编制单位：中仁正和工程设计集团有限公司

统一社会信用代码

91210203242974967F

# 营业执照

（副 本）

（副本号：3-1）

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　中仁正和工程设计集团有限公司

类　　型　有限责任公司

法定代表人　任帅

经营范围　许可项目：建设工程设计，建设工程勘察，建设工程监理，建设工程施工，测绘服务，国土空间规划编制，人防工程设计，文物保护工程设计，地质灾害治理工程设计，建筑智能化系统设计，施工专业作业，建筑劳务分包，文物保护工程施工，地质灾害治理工程施工，住宅室内装饰装修，安全评价业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：工程管理服务，专业设计服务，工业设计服务，规划设计管理，信息技术咨询服务，社会经济咨询服务，企业管理咨询，环保咨询服务，安全咨询服务，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，水利相关咨询服务，软件开发，社会稳定风险评估，节能管理服务，环境保护监测，水资源管理，水文服务，水环境污染防治服务，水污染治理，招投标代理服务，政府采购代理服务，对外承包工程，园林绿化工程施工，体育场地设施工程施工，土石方工程施工，建筑材料销售，建筑装饰材料销售，保温材料销售，隔热和隔音材料销售，安全技术防范系统设计施工服务，计算机软硬件及辅助设备零售，计算机及办公设备维修，办公设备销售，通信设备销售，建筑防水卷材产品销售，绘图、计算及测量仪器销售，数字视频监控系统销售，信息安全设备销售，幻灯及投影设备销售，音响设备销售，电子产品销售，工程造价咨询业务，特种设备销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　人民币伍仟万元整

成立日期　1994年05月19日

住　　所　辽宁省大连保税区洞庭路1号自贸大厦702F-22

登记机关　大连保税区市场监督管理局

2023年10月30日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

2.设计资质证书



# 工程设计资质证书

证书编号：A221300488

企　业　名　称：中仁正和工程设计集团有限公司

统一社会信用代码：91210203242974967F

法　定　代　表　人：任帅

注　册　地　址：辽宁省大连保税区洞庭路1号自贸大厦702F-22

有　效　期：至2027年10月08日

资　质　等　级：工程设计风景园林工程专项乙级；工程设计建筑行业乙级；工程设计市政行业乙级；工程设计电力行业变电工程专业乙级；工程设计电力行业新能源发电专业乙级；工程设计电力行业送电工程专业乙级；工程设计农林行业农业综合开发生态工程专业乙级

发证机关：中国（辽宁）自由贸易试验区大连片区（大连保税区）规划建设局

发证日期：2025年09月25日

全国建筑市场监管公共服务平台查询网址：http://jzsc.mohurd.gov.cn

# 目录

第一章 项目概述 1
一、项目概况 1
二、医院供电现状 2
三、存在的主要问题 5
四、建设内容及规模 7
五、主要工程量 9
六、建设进度 10
七、主要技术经济指标 11
八、结论 11
第二章 项目建设背景与必要性分析 12
一、项目提出的背景 12
二、现状供电系统存在的问题 13
三、项目建设的必要性 14
四、项目特点与难点 16
第三章 项目地址及建设环境 18
一、项目地址 18
二、建设环境 18
三、市政协调与交通疏导 21
第四章 项目设计方案 23
一、设计依据 23
二、总体设计原则 24

三、供配电系统设计 ..... 24
四、变配电所改造设计 ..... 26
五、柴油发电机系统优 ..... 27
六、智能监控系统设计 ..... 29
七、电缆敷设及路径设计 ..... 29
八、防雷接地系统设计 ..... 30
九、土建设计要求 ..... 31
十、施工过渡方案 ..... 31
十一、主要设备技术参数汇总 ..... 32
十二、设备选型品牌 ..... 32
第五章 主要技术方案 ..... 33
一、电气计算与分析 ..... 33
二、关键设备技术 ..... 35
三、电缆敷设施工技术 ..... 36
四、设备安装与调试技术 ..... 39
五、系统调试与验收 ..... 41
六、质量保证措施 ..... 42
第六章 智能供配电系统解决方案 ..... 44
一、方案概况 ..... 44
二、系统架构和拓扑图 ..... 45
第七章 系统拓扑及电气主接线方案 ..... 48
一、系统拓扑方案 ..... 48

二、电气主接线方案 ..... 53
第八章 网络安全与数据备份 ..... 57
一、概述 ..... 58
二、安全防护总体策略 ..... 58
三、数据备份专项方案 ..... 59
第九章 项目组织架构与保障措施 ..... 61
一、项目组织管理架构 ..... 61
二、项目实施进度计划 ..... 61
三、质量保障措施 ..... 62
四、安全保障措施 ..... 63
五、物资与资金保障 ..... 64
六、沟通协调机制 ..... 64
七、风险管理 ..... 65
八、应急预案 ..... 65
九、施工期间专项保电方案 ..... 66
第十章 投资估算与资金筹措 ..... 69
一、编制原则及编制依据 ..... 69
二、投资估算范围 ..... 69
三、总投资估算 ..... 70
四、工程建设其他费估算 ..... 72
五、预备费 ..... 73
六、资金筹措方案 ..... 73

七、投资控制措施 ..... 73
第十一章 社会稳定性分析与社会评价 ..... 74
一、 社会稳定性分析 ..... 74
二、 社会评价 ..... 76
第十二章 效益分析 ..... 80
一、经济效益分析 ..... 80
二、社会效益分析 ..... 80
三、技术效益分析 ..... 81
第十三章 结论与建议 ..... 82
一、研究结论 ..... 82
二、建议 ..... 85
三、最终结论 ..... 88
第十四章 专家评审意见 ..... 90
一、2026 年 5 月 12 日第一次专家评审意见及签到表资料 ..... 90
二、2026 年 6 月 18 日第二次专家评审意见及签到表资料 ..... 99
第十五章 附件 ..... 103
附件一：立项批复文件 ..... 103
附件二：高压供电方案答复单 ..... 110
附件三：项目现场照片 ..... 116
附件四：图纸 ..... 118

# 第一章 项目概述

## 一、项目概况

1.1 项目基本信息

项目名称：陕西省公共卫生中心 10kV 双回路供电增容项目

建设单位：陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院)

项目地址：陕西省西安市长安区太乙宫镇上湾村甲字 1 号

用地性质：划拨用地，土地用途为医院

项目性质：改扩建（电力增容及智能配电系统改造）

1.2 医院基本情况

陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院)始建于 1958 年，栉风沐雨 68 余载，是一所以结核病防治为特色，集医疗、教学、科研、预防、急救为一体的省卫生健康委直属三级甲等专科医院。

医院规模：

占地面积：约 112 亩

建筑面积：约 5.5 万平方米

开放床位：700 张

年门诊量：约 5 万人次

年住院人次：约 1 万人次

职工人数：670 余人，其中高级职称 100 余人

重点科室：

重症医学科（ICU）

呼吸与危重症医学科

医学影像科（拥有 16 排 CT）

检验科（P2+实验室）

功能定位：

承担国家及省级结核病防治科研项目

建设全省五级结核病防治体系

与市县医疗机构建立结核病联盟、医联体

参与全省结核病防治检查督导

承担突发公共卫生事件应急救治任务

1.3 项目背景概述

随着医院业务持续增长和医疗设备不断更新，现有供电系统已无法满足日益增长的用电需求和安全可靠性要求。公共卫生中心配电室仅由单路 10kV 电源供电，不满足《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》关于三级医院应采用双重电源供电的强制性规定。高压分配电室设备老化严重，故障频发；柴油发电机接入混乱，存在重大安全隐患；全院缺乏统一的智能化监控平台，运维管理效率低下。本项目旨在彻底解决上述问题，为医院提供安全、可靠、智能的电力保障。

1.4 报告编制依据

陕西省结核病防治院立项审批文件（已批复）

《高压供电方案答复单》（已批复）

陕西省公共卫生中心 10kV 双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制技术服务合同（已签订）

《配电网可行性研究报告内容深度规定》DL/T 5534-2017

相关国家、地方、部门标准及业主提供资料

## 二、医院供电现状

2.1 高压供电系统现状

医院现有三路 10kV 电源供电，总装机容量 7530kVA：

（1）第一路电源

电源来源：子午峪变 114 社区线 3#电缆环网柜

供电容量：3030kVA

供电范围：综合外科住院部南侧三台箱变（1600kVA、800kVA、630kVA）

电缆型号：YJV22-8.7/15kV-3×240mm²

敷设方式：院外排管、顶管，院内排管及直埋

（2）第二路电源

电源来源：太乙变 149 三府衙线 064#杆

供电容量：2400kVA

供电范围：与第一路电源主备运行，高压侧联络

电缆型号：YJV22-8.7/15kV-3×120mm²

敷设方式：架空线路引入，转为电缆直埋

（3）第三路电源

电源来源：华夏变 I 段 139 夏九线 2#电缆环网柜

供电容量：4500kVA

供电范围：公共卫生中心配电室（四台变压器：2×1250kVA+2×1000kVA）

电缆型号：YJV22-8.7/15kV-3×240mm²

敷设方式：院内电缆沟敷设

（4）配电室分布

公共卫生中心配电室：

位置：公共卫生中心地下一层

高压柜：14 面 KYN28 型

变压器：4 台干式变压器（2×1250kVA+2×1000kVA）

运行方式：单路电源供电，单母线不分段

柴油发电机：5#发电机 600kW（消防负荷）、4#发电机 300kW（住院病区）

高压分配电室：

位置：综合外科住院部西南角

高压柜：11 面 ZPJ 型（2018 年产品）

运行方式：两路电源进线，单母线分段

出线：供三台室外箱变

室外箱变：

1600kVA 箱变：供低压配电室、4/5#楼、食堂、水泵房、行政楼南侧配电箱、新 CT、周转楼

800kVA 箱变：供旧 CT、消毒供应所、放射科、肠胃镜、阳光房、ICU

630kVA 箱变：供污水站、锅炉房

2.2 低压供电系统现状

（1）箱变低压配电

1600kVA 箱变：GGD 型低压柜 8 台，供低压配电室、4/5#楼、食堂、水泵房、行政楼南侧配电箱、新 CT、周转楼病房及电梯。

800kVA 箱变：GGD 型低压柜 4 台，供旧 CT、消毒供应所、放射科、肠胃镜、阳光房、ICU。

630kVA 箱变：GGD 型低压柜 4 台，供污水站、锅炉房。

（2）低压联络情况

1600kVA 箱变与 630kVA 箱变低压柜之间设有低压联络电缆，形成电磁环网，存在误操作风险。

各箱变低压出线未按负荷重要性分类，重要负荷与非重要负荷混接。

2.3 柴油发电机系统现状

医院现有 5 台柴油发电机组，总容量 2300kW，但接入方式混乱：

（1）电工房区域

1#发电机（800kW）：直接接入 1600kVA 箱变低压主断路器下端，无自动切换装置，手动投切。

2#发电机（300kW）：接至食堂、水泵房配电箱，供电范围不明确。

3#发电机（300kW）：接至院区低压配电室，与市电无可靠闭锁。

（2）公共卫生中心区域

4#发电机（300kW）：接至公共卫生中心住院病区配电箱，无自动切换装置。

5#发电机（600kW）：接至柴发低压柜，供消防负荷及应急回路，切换逻辑复杂。

（3）存在问题

接入方式逻辑复杂，缺乏统一的自动切换和联锁保护。

发电机分散布置，不便管理和维护。

燃油系统各自独立，无法相互支援。

部分发电机老旧，健康状态不明。

2.4 运行管理现状

（1）运维模式

人工巡检为主，无 24 小时值守。

故障处理被动响应，缺乏预警手段。

运行记录纸质化，数据分析困难。

（2）监控系统

公共卫生中心配电室：无后台监控系统，设备状态全靠现场查看。

高压分配电室：有简易后台系统，但数据采集不全，部分设备未接入，通讯不稳定。

箱变及发电机：完全无监控。

（3）电能计量

仅总进线有计量电表，用于电费结算。

无内部考核计量，无法进行分配电室能耗核算。

## 三、存在的主要问题

3.1 供电可靠性不足

单电源运行风险：公共卫生中心配电室仅由一路 10kV 电源供电，不满足一级负荷供电要求。一旦该路电源故障，将导致急诊抢救室，血液病房净化室、重症监护室、血液透析室、通风系统用电等全部停电，直接影响手术室、ICU 等重要场所。

3.2 设备老旧故障频发

高压断路器：高压分配电室 11 台断路器为 2018 年产品，永磁机构老化，分合闸线圈频繁烧毁。

继电保护装置：多为电磁式或简单微机型，不具备方向保护、重合闸等功能，定值配合困难，越级跳闸时有发生。

变压器：部分干式变压器运行超过 15 年，绝缘老化，温升偏高，夏季需强制通风运行。

低压配电设备：箱变内低压柜断路器机构卡涩，插接件接触不良，故障率居高不下。

3.3 接线混乱存在误操作风险

电磁环网：1600kVA 与 630kVA 箱变低压柜之间存在低压联络电缆，形成电磁环网，操作不当将引起短路。

发电机接入混乱：5 台发电机分散接入，无统一自动切换装置，手动操作极易引发反送电事故。

负荷分配不合理：重要负荷与非重要负荷混接，无法保证应急时优先供电。

3.4 智能化水平低下

无集中监控：公共卫生中心配电室完全无监控，高压分配电室监控系统数据不全，设备状态无法实时掌握。

故障预警缺失：无温升监测、局部放电监测等预警手段，故障前兆难以发现。

能耗管理空白：无分项计量，无法进行能耗分析，节能改造缺乏数据支撑。

远程操作不具备：事故处理需人员到场，延长停电时间。

3.5 应急电源配置不规范

容量不足：虽然发电机总容量 2300kW，但因接入混乱，实际可用容量大打折扣。

切换不可靠：无自动切换装置，市电失电后需人工操作，响应时间长。

维护不到位：部分发电机长期未带载试验，应急时能否可靠启动存疑。

## 四、建设内容及规模

4.1 电源改造

（1）新建两路 10kV 电源

第一路电源（主供）：由 110kV 华夏变 II 段备用间隔新出专用电缆线路供电。路径自华夏变出线，沿华夏路、S108 省道现有市政电力管沟敷设，经已有顶管进入院区，沿院区原有电缆沟敷设接至公共卫生中心配电室。电缆采用 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300mm²，长度约 2110 米。

第二路电源（备供）：由 110kV 华夏变 I 段 139 夏九线 2#电缆环网柜新出电缆线路供电。路径自环网柜出线，沿院区原有电缆管沟敷设至公共卫生中心配电室。电缆采用 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300mm²，长度约 335 米。

运行方式：两路电源主备运行，互为备用，每路容量均为 7530kVA，高压侧联络，低压侧不联络。

（2）内部联络电缆

由公共卫生中心配电室备用柜新出一路高压电缆，沿院区管沟敷设至高压分配电室（综合外科住院部西南角），电缆采用 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×240mm²，长度约 80 米。此电缆用于将两路电源延伸至高压分配电室，实现全院统一的双电源供电格局。

4.2 配电室改造

（1）公共卫生中心配电室改造

更换进线柜、计量柜、PT 柜、出线柜、联络柜内电流互感器共计 6 台。

改造 1 面出线柜，用于向高压分配电室供电。

（2）高压分配电室改造

维修进线柜 2 台、出线柜 3 台、联络柜 1 台共计 6 台断路器（更换永磁机构、分合闸线圈）。

维修所有保护装置为微机综合保护装置（6 台）。

重新敷设控制电缆，优化二次回路接线。

4.3 箱变改造

（1）1600kVA 箱变改造

低压柜内改造 2 台双电源自动转换开关，分别接入 1#发电机（800kW）和 2#发电机（300kW）。

拆除原 1600kVA 与 630kVA 箱变之间的低压联络电缆。

优化低压馈出回路，重新分配负荷。

（2）800kVA 箱变改造

低压柜内改造 1 台双电源自动转换开关，接入 3#发电机（300kW）。

（3）630kVA 箱变改造

低压柜内改造 1 台双电源自动转换开关，接入 4#发电机（300kW）。

拆除原有与 1600kVA 箱变的联络电缆。

4.4 柴油发电机系统优化

将 4#发电机迁移至电工房外。

新建 2#、3#、4#发电机至 1600kVA、800kVA、630kVA 箱变低压电缆共计约 300 米。

恢复 5#发电机（600kW）与公共卫生中心柴发低压柜的软母线连接。

4.5 智能监控系统建设

在值班室设置监控中心，部署电力监控平台。

配置监控服务器 1 台、操作工作站 1 台、核心交换机 1 台。

各配电点设置通讯管理机、区域交换机。

采集高压综保、低压智能仪表、温控器等设备数据。

新增网络摄像机 4 台，实现配电室视频监控。

监控室装修（墙面刮白、防静电地板、LED 显示屏、空调等）。

4.6 土建配套工程

新建电缆直线井 2 座。

新建电缆沟 10 米。

新建 MPPφ200 埋管 100 米（单管路径长）。

对电工房外绿化地面硬化。

电力后台监控室、值班室、休息室墙面刮白、灯具更换。

4.7 拆除工程

拆除原子午峪变 114 社区线 3#电缆环网柜、太乙变 149 三府衙线 064#杆、139 夏九线 2#电缆环网柜供电电源。

拆除 1600kVA 与 630kVA 箱变低压柜内低压联络电缆。

拆除 3#发电机接至院区低压配电室内低压联络电缆。

拆除公共卫生中心配电室内现有双电源柜体。

拆除地上 4#发电机及相应低压电缆。

拆除公共卫生中心柴油发电机房内现有双电源柜体及相应低压电缆。

拆除电工房内现有 3 台低压 GGD 配电柜。

## 五、主要工程量

表 1-1 主要工程量汇总表

| 分类 | 名称 | 型号 | 数量 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 外线工程 | 10kV 电缆 | ZC-YJV22-8.7/15kV-3×240mm² | 80 | 米 |
| | 10kV 电缆 | ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300mm² | 2445 | 米 |
| | 高压电缆拆装 | ZC-YJV22-8.7/15kV-3×240mm² | 30 | 米 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 新建电缆直线井 | | 2 | 座 |
| | 埋管 | 2xMPPφ200 | 20 | 米 |
| | 埋管 | 6xMPPφ200 | 10 | 米 |
| 高压柜改造 | 断路器维修 | 高压分配电室内 | 6 | 台 |
| | 电流互感器更换 | 公共卫生中心配电室内 | 18 | 台 |
| | 电压互感器更换 | 公共卫生中心配电室内 | 4 | 台 |
| | 双电源开关 | 1600/800/630kVA 箱变 | 4 | 台 |
| | 低压柜拆除 | 双电源柜、GGD 柜体 | 5 | 台 |
| 电缆工程 | 0.4kV 电缆 | YJV-0.6/1kV-4×150+1×70 | 300 | 米 |
| | 0.4kV 电缆 | YJV-0.6/1kV-4×185+1×95 | 16 | 米 |
| | 0.4kV 电缆 | YJV-0.6/1kV-4×120+1×70 | 120 | 米 |
| | 0.4kV 电缆 | YJV-0.6/1kV-4×95+1×50 | 120 | 米 |
| | 0.4kV 电缆 | YJV-0.6/1kV-4×70+1×35 | 60 | 米 |
| | 0.4kV 电缆 | YJV-0.6/1kV-5×10 | 30 | 米 |
| | 低压电缆拆除 | YJV-0.6/1kV-4×120+1×70 等 | 1 | 项 |
| 智能监控 | 监控服务器及主机 | | 1 | 项 |
| | 网络摄像机 | 400W 红外球机 | 4 | 台 |
| 土建及装修 | 监控室装修 | 监控室、值班室、休息室 | 1 | 项 |
| | 室外电缆沟 | 0.8x0.8m（宽 x 深） | 10 | 米 |
| 试验调试 | 设备试验 | | 1 | 项 |

## 六、建设进度

本项目计划建设周期为 180 天，关键里程碑节点如下：

第 30 天：完成设备采购及施工合同签订，具备开工条件

第 90 天：完成外线电缆敷设，具备送电条件

第 120 天：完成配电室改造，高压柜试验合格

第 140 天：完成发电机系统优化，具备自动切换功能

第 160 天：完成智能监控系统调试，数据上传正常

第 180 天：完成竣工验收，交付使用

## 七、主要技术经济指标

表 1-3 主要技术经济指标表

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 新建 10kV 电缆总长度 | 米 | 2525 | 含外线和联络电缆 |
| 2 | 新建 0.4kV 电缆总长度 | 米 | 616 | 发电机及低压接续电缆 |
| 3 | 改造高压柜 | 面 | 8 | 含互感器更换及断路器维修 |
| 4 | 新增双电源开关 | 台 | 4 | 箱变内安装 |
| 5 | 新建电缆井 | 座 | 2 | 砖混结构 |
| 6 | 项目总投资 | 万元 | 732 | 自筹 |
| 7 | 单位容量投资 | 元/kVA | 972 | 总投资/总容量 |
| 8 | 建设周期 | 天 | 180 | 6 个月 |

## 八、结论

本项目具备高度的可行性。技术上，项目依托当前成熟稳定的技术体系，无任何制约工程决策的技术瓶颈；效益上，项目的社会、经济及环境效益均十分显著，具有强大的综合带动效应；环境上，经审慎评估，项目不存在任何影响工程决策的不利环境因素。综上，项目整体条件优越，建议加快推进。

通过医院配电系统的改造，可以有效提高医院配电系统的安全性和可靠性，促进医院的可持续发展，建议医院尽快制定和实施配电系统改造方案，确保医院正常运行和服务质量的提升。

# 第二章 项目建设背景与必要性分析

## 一、项目提出的背景

1.1 国家政策与行业规范要求

随着我国医疗卫生事业的快速发展，现代化医院对电力供应的依赖程度越来越高。手术室、ICU、急诊部、影像中心等重要医疗场所的精密设备对供电连续性提出了严苛要求。国家及相关行业主管部门对此高度重视，出台了一系列标准和规范：

《综合医院建筑设计规范》（GB 51039-2014） 第 8.2.1 条明确规定："医疗场所供配电系统应根据医疗场所分类及自动恢复供电时间的要求进行设计。"

《医疗建筑电气设计规范》（JGJ 312-2013） 第 4.2.1 条将三级甲等医院中涉及患者生命安全的用电设备划分为一级负荷中特别重要负荷，要求"双重电源供电，且设置自备应急电源"。

《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T 29328-2018） 明确将三级医院列为重要电力用户，要求"供电电源应采用双重电源供电，两路电源应来自不同变电站或同一变电站的不同母线，且应配置自备应急电源"。

陕西省卫生健康委员会近年来多次发文，要求全省三级医院开展电力安全隐患排查整治，提升供电保障能力。作为省卫健委直属的三级甲等专科医院，陕西省结核病防治院有责任率先达到规范要求，为患者提供安全可靠的就医环境。

1.2 医院发展与用电负荷增长

陕西省结核病防治院建院 70 余年来，已从单一的结核病防治机构发展成为集医疗、教学、科研、预防、急救为一体的现代化专科医院。近年来，医院业务量持续增长，医疗设备不断更新升级：

新增了 16 排 CT、核磁共振、DSA 介入治疗系统等高精度医疗设备。

重症监护室（ICU）床位由原有 10 张扩充至 30 张，负压病房数量增加。

新建了公共卫生中心、综合外科住院楼，建筑面积增加约 3.5 万平方米。

信息化建设全面推进，数据中心、远程医疗系统对供电连续性要求极高。

伴随业务扩张，医院用电负荷急剧攀升。现有配电系统建设于不同年代，缺乏统一规划，供电容量捉襟见肘，高峰期变压器负载率接近 90%，已无增容空间。

1.3 区域电网发展带来的机遇

110kV 华夏变电站是长安区骨干电源点，近年来经过扩容改造，出线间隔资源丰富，供电可靠性大幅提升。西安市电力公司积极支持重要用户双电源改造，出具了《高压供电方案答复单》简化流程、缩短周期。本项目依托华夏变双电源资源，可经济、高效地实现双回路供电，技术条件成熟，政策支持有力。

## 二、现状供电系统存在的问题

2.1 供电可靠性严重不足

医院现有三路电源分别引自子午峪变 114 社区线 3#电缆环网柜、太乙变 149 三府衙线 064#杆、华夏变 I 段 139 夏九线 2#环网柜。三路电源均来自 110kV 华夏变电站，未实现来自不同上级变电站的真正“双重电源”。更严重的是，公共卫生中心配电室仅由单路电源供电，一旦该路电源故障，将导致门诊、医技楼、部分病房楼全部停电，直接影响正常医疗秩序。

2.2 设备老旧，故障频发

高压断路器：高压分配电室内 11 台高压柜的断路器为 2018 年产品，永磁机构老化严重，分合闸线圈频繁烧毁。2025 年以来，已发生断路器拒动事件 3 次，其中一次因越级跳闸导致上级开关跳闸，扩大停电范围。

继电保护装置：现有保护装置多为电磁式或简单微机型，不具备方向保护、重合闸等功能，保护定值配合困难，经常发生越级跳闸。

变压器：部分干式变压器运行超过 15 年，绝缘老化，温升偏高，夏季需强制通风才能勉强运行。

低压配电设备：箱变内低压柜为固定式，断路器机构卡涩，插接件接触不良，故障率居高不下。

2.3 供电方式混乱，存在误操作隐患

电源联络关系不清：第一路与第二路电源虽设有高压联络，但低压侧箱变之间存在低压联络电缆（1600kVA 与 630kVA 箱变），形成电磁环网，一旦操作不当将引起短路。

柴油发电机接入不规范：5 台柴油发电机分散布置，接入方式逻辑复杂：

1#发电机（800kW）直接接入 1600kVA 箱变低压主断路器下端，无自动切换装置。

2#发电机（300kW）接至食堂、水泵房配电箱，供电范围混乱。

3#发电机（300kW）接至院区低压配电室，与市电无可靠联锁。

4#发电机（300kW）接至公共卫生中心住院病区，同样缺乏联锁保护。

5#发电机（600kW）接至消防负载，但切换逻辑复杂，可靠性差。

这种混乱的接线方式极易引发反送电事故，严重威胁检修人员安全和设备安全。

2.4 智能化水平低下

无集中监控系统：公共卫生中心配电室完全无监控，高压分配电室虽有简易后台，但数据采集不全，大量设备状态无法监视。

故障预警能力缺失：所有设备依赖人工巡检，无法实时监测温升、负荷、谐波等参数，故障前兆难以发现。

运维管理粗放：无电能计量分析，无法精准核算科室能耗；无历史数据记录，故障原因分析困难；

2.5 应急电源配置不满足规范

《医疗建筑电气设计规范》要求：“一级负荷中特别重要负荷，除双重电源供电外，还必须设置应急电源，且应急电源的容量应满足全部特别重要负荷的需要。”医院现有柴油发电机总容量 2300kW，理论上足够，但由于接入混乱，实际可用容量大打折扣，一旦市电全停，应急电源可能无法可靠投入。

## 三、项目建设的必要性

3.1 保障患者生命安全的底线要求

医院是救死扶伤的场所，任何供电中断都可能危及患者生命。手术中突然停电、呼吸机

停止工作、监护仪失去显示等。据统计，我国每年因医院停电导致的医疗事故数十起，教训惨痛。

本项目的核心目标就是将医院供电可靠性提升至最高等级，确保任何情况下手术室、ICU、急诊部等关键场所供电不中断，为患者构筑生命防线。

3.2 履行法规标准的合规要求

如前所述，现行国家规范强制要求三级医院采用双重电源供电并配备应急电源。陕西省卫生健康委已将医院供电安全纳入年度考核指标。本项目实施后，医院将彻底消除不符合项，通过电力部门及上级主管部门的安全检查，避免因违规而受到处罚或通报。

3.3 消除重大安全隐患的迫切需要

现状供电系统存在的设备老化、接线混乱、缺乏联锁等问题，已构成重大安全隐患。仅靠小修小补无法根治，必须进行系统性改造。本项目通过更换老旧设备、理顺供电方式、规范发电机接入、建立智能化监控，可从根源上消除隐患，将事故风险降至最低。

3.4 提升医疗服务质量的重要支撑

现代医疗对电力的依赖已渗透到每个环节：电子病历系统、影像存储与传输系统（PACS）、检验信息系统（LIS）、远程会诊系统等一旦断电，医疗活动将陷入瘫痪。可靠的电力保障是医疗服务连续性的基础。本项目完成后，医院可向患者承诺"全年不停电"，提升医院信誉度和患者满意度。

3.5 推动医院精细化管理的必然选择

智能化供配电系统不仅能保障供电，更能提供丰富的运行数据：重点设备能耗、设备健康状态评估等。这些数据可辅助医院进行能源管理、成本核算、设备维护决策，推动后勤管理从粗放式向精细化转变。

3.6 适应未来发展的战略布局

医院“十五五”规划提出，未来五年将建设新的科研教学楼，引进质子治疗系统等大型设备，届时用电负荷将进一步增长。本次增容改造按最终容量 7530kVA 设计，并预留了扩展接口，可满足未来 5-10 年发展需求，避免重复投资。

3.7 提升区域公共卫生应急能力

作为陕西省结核病防治的龙头单位，医院承担着突发公共卫生事件的救治任务。在重大疫情或自然灾害发生时，电力保障直接关系到应急医疗能力。本项目将医院打造为区域医疗供电标杆，可为周边医疗机构提供示范，提升整个区域的应急响应水平。

## 四、项目特点与难点

### 4.1 项目特点

（1）重要性突出

三级甲等专科医院，涉及患者生命安全，供电可靠性要求极高。

作为省卫健委直属医院，承担区域公共卫生应急任务。

（2）复杂性高

现有供电系统建设年代不一，设备品牌型号杂，技术资料不全。

需在不停电或少停电的情况下完成改造，施工组织难度大。

涉及多个配电室、箱变、发电机，系统集成要求高。

（3）创新性强

首次在医院引入智能监控平台，实现全参数实时监控。

箱变内采用双电源自动转换开关，规范发电机接入。

建立统一的能源管理平台，为精细化管理提供数据支撑。

### 4.2 项目难点

（1）施工过渡难

医院 24 小时运行，手术室、ICU 等关键场所不能停电。

需制定详细的过渡方案，配备 UPS 和移动发电车。

停电作业需避开手术高峰期，安排在夜间或凌晨。

（2）市政协调难

外线工程涉及市政道路开挖，需办理占道、挖掘许可。

地下管线复杂，需与燃气、给水、通信等单位协调。

交通疏导压力大，需交警部门配合。

（3）新旧设备兼容难

新增智能设备需与原有设备通讯对接，协议转换复杂。

（4）多专业交叉作业难

电气、土建、装修、智能化等多专业交叉施工。

需合理安排工序，避免相互干扰和成品破坏。

协调工作量大，管理要求高。

# 第三章 项目地址及建设环境

## 一、项目地址

本项目建设地点位于陕西省西安市长安区太乙宫镇上湾村甲字 1 号，用地性质为划拨用地，土地用途为医院。院区中心地理坐标约为东经 109.01°，北纬 34.04°。具体范围详见项目红线图（图 3-1）。




图 3-1 项目地理位置及红线范围图

## 二、建设环境

2.1 地形、地貌条件

本项目场址地处关中平原中部，场地地势开阔平坦，自然地面标高介于 545-555 米之间（1985 国家高程基准），有利于施工建设，无需大规模场地平整。

2.2 工程地质与抗震设防

1）、场地稳定性

根据区域地质资料及邻近建筑物勘察报告，本项目所在地块未发现活动断裂带、地面沉降、地裂缝、滑坡及崩塌等不良地质作用。地基土主要由第四纪冲积黄土及古土壤构成，分布均匀稳定，承载力特征值满足一般多层建筑要求，场地整体稳定性良好，适宜本项目建设。

2）、抗震设防参数

依据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）划分：

抗震设防烈度：8 度

设计基本地震加速度：0.20g

设计地震分组：第二组

本项目将严格按照上述抗震标准进行设计和施工，确保工程结构安全。

2.3 气候条件

场址属暖温带大陆性季风气候，四季分明：春季温暖干燥多风，夏季炎热雨集中，秋季凉爽湿润，冬季寒冷少雪。根据西安市气象局近 30 年统计资料：

气温：

年平均气温：13.3℃

极端最高气温：43.4℃

极端最低气温：-20.6℃

降水与蒸发：

年平均降水量：580.2mm

年蒸发量：1440.7mm

风速与风向：

冬季平均风速：2.0m/s

夏季平均风速：1.5m/s

全年主导风向：东南风和西南风

其它：

最大冻土深度：20cm

最大积雪厚度：18cm

上述气象条件对工程施工影响较小，仅在雨季需做好基坑排水措施，冬季需按规范采取混凝土保温养护。

2.4 交通条件

项目所在地交通极为便利。太乙街道周边已形成完善的公路网络，主要干道包括：

包茂高速（G65）：距项目出入口约 2.6 公里；

关中环线（S107）：紧邻项目南侧；

理想路：位于项目西侧，为进出院区的主要通道。

建筑材料及设备可通过理想路直接运抵施工现场，大型运输车辆通行不受限，满足施工物流需求。同时，便捷的区域交通也为项目建成后患者就医、职工通勤提供了良好条件。

2.5 公用设施条件

施工用电：由院区公共卫生中心配电室/室外箱变预留的临时用电接口引入，配备专用计量箱，供电容量为 50 kW，满足施工机械用电负荷。

2.6 征地与拆迁条件

本项目利用陕西省结核病防治院内自有土地进行建设，土地权属清晰，不存在征地补偿、居民拆迁及企业搬迁等问题，无社会稳定性风险，项目落地实施的时效性较高。

2.7 建筑材料与施工力量条件

西安市作为省会城市，建筑材料市场成熟稳定。钢材、水泥、商品混凝土、砂石料、砌块及装饰装修材料等供应充足，运输距离短，采购方便。同时，西安市拥有大量具备相应资质的施工企业和专业技术工人，劳动力资源丰富，能够满足本项目的建设工期和质量要求。

2.8 社会环境与外部协作条件

本项目符合《西安市国土空间总体规划》及区域医疗卫生设施布局要求，得到了太乙街道及周边社区的理解与支持。项目建设期间，可与地方政府、环保、市政等部门建立良好的

协作机制，外部建设条件优越。

## 三、市政协调与交通疏导

本项目外线工程需占用市政道路进行电缆敷设施工，涉及华夏路、S108 省道部分路段。为确保施工期间市政设施安全、交通顺畅、周边居民影响最小化，制定本专项方案。

3.1 行政审批流程

开工前 30 日内完成以下行政审批手续：

占道挖掘许可：向西安市城市管理和综合执法局提交《临时占用挖掘城市道路申请表》，附施工方案、交通疏导方案、管线综合图，缴纳道路修复保证金。

交警审批：向西安市公安局交通警察支队长安大队报送《占道施工交通组织方案》，明确围挡范围、通行便道设置、警示标志布置、高峰期疏导措施。

管线迁改协调：开工前 15 日组织各管线单位（自来水、燃气、通信、电力）现场交底，探明地下管线位置，制定保护或迁改方案。采用"并行施工"模式，迁改与路基清表同步推进，缩短总工期。

3.2 占道施工方案

| 路段 | 长度 | 施工方式 | 围挡方案 | 工期 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 华夏路-S108 省道交叉口 | 约 20 米 | 电缆敷设 | 仅电缆井处围挡（每处 10㎡），非电缆井处不占道 | 3 天 |
| S108 省道段 | 约 20 米 | 修建排管 10 米，电缆敷设 | 夜间施工（23:00-5:00），白天铺设钢板恢复交通 | 5 天 |
| 院区门口-公共卫生中心配电室 | 约 20 米 | 电缆敷设 | 仅电缆井处围挡（每处 10㎡），非电缆井处不占道 | 3 天 |

3.3 交通疏导措施

分段围挡、跳跃施工：采用“分段围挡、流水作业”模式，完成一段、恢复一段、开放一段，最大限度减少单点占道时间。

交通引导：

在施工路段两端及主要交叉口设置施工告示牌、绕行提示牌、限速标志（30km/h）。

早晚高峰期（7:30-9:00，17:30-19:00）安排专职交通疏导员 4 名，配合交警指挥。

采用“动态联运”疏导策略，高峰定点引导保畅通，平峰集中力量抢施工。

施工时间：土方开挖、管道敷设安排在白天（9:00-16:30）；路面恢复、沥青摊铺安排在夜间（23:00-5:00），避开交通高峰。

3.4 管线保护措施

开工前采用专业探测设备进行“地毯式”管线探测。对无法迁改的关键管线采取保护措施：

电力/通信光缆：悬吊保护，采用钢制管架+柔性吊具，专人监护。

燃气管线：人工开挖探坑，严禁机械作业，全程配备燃气检测仪。

给水管线：在管线两侧 1 米范围内禁止重型机械碾压，必要时浇筑混凝土包封保护。

3.5 社会影响控制

施工公告：开工前 7 天，通过社区公告栏、医院微信公众号、周边小区业主群发布施工公告，明确工期、影响范围、联系方式。

现场咨询：在施工路段两端设置便民咨询点，每日安排专人接待居民投诉，做到“投诉不过夜”。

# 第四章 项目设计方案

## 一、设计依据

1）《中华人民共和国电力法》主席令第 60 号（2018 年修订）

2）《中华人民共和国安全生产法》　主席令第 88 号（2021 年修订）

3）《医疗机构管理条例》 国务院令第 149 号（2022 年修订）

4)《电力监控系统安全防护规定》 国家发展改革委令第 27 号

5)《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/T 29328-2018

6)《综合医院建筑设计规范》 GB 51039-2014

7)《医疗建筑电气设计规范》 JGJ 312-2013

8)《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

9)《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013

10)《低压配电设计规范》 GB 50054-2011

11)《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018

12)《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010

13)《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014（2018 年版）

14)《高压电力用户用电安全》 GB/T 31989-2015

15)《医疗建筑电气设计与安装》 19D706-2

16)《国家电网公司配电网工程典型设计（10kV 配电分册）》

17)陕西省结核病防治院会议纪要（立项文件）

18) 陕西省结核病防治院现有供电系统竣工图及设备台账

19) 高压供电方案答复单

20) 本项目可行性研究报告编制合同

## 二、总体设计原则

本项目设计遵循以下原则：

安全性原则：严格执行国家规范，确保人员安全和设备安全运行，杜绝电气火灾、触电等事故隐患。

可靠性原则：采用双重电源供电，主备运行，互为备用，保障一级负荷及特别重要负荷连续供电。

先进性原则：选用成熟可靠的智能配电设备，建立集中监控平台，实现自动化运维。

经济性原则：合理利用现有设备资源，优化设计方案，降低投资和运行成本。

可扩展性原则：预留未来发展空间，便于后续增容和系统升级。

## 三、供配电系统设计

3.1 电源接入方案

根据供电答复单，本项目新建两路 10kV 电源：

第一路电源（主供）：由 110kV 华夏变 II 段备用间隔新出专用电缆线路供电。路径：自华夏变出线，沿华夏路、S108 省道现有市政电力管沟敷设，利用已有顶管后进入院区，接至公共卫生中心配电室。电缆型号：ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300mm²，长度约 2110 米。

第二路电源（备供）：由 110kV 华夏变 I 段 139 夏九线 2#电缆环网柜新出电缆线路供电。路径：自环网柜出线，沿院区原有电缆管沟敷设至公共卫生中心配电室。电缆型号：ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300mm²，长度约 335 米。

联络电缆：由公共卫生中心配电室备用柜新出一路高压电缆，沿院区管沟敷设至高压分配电室（综合外科住院部西南角），电缆型号：ZC-YJV22-8.7/15kV-3×240mm²，长度约 80 米。此电缆用于将两路电源延伸至高压分配电室，实现全院统一的双电源供电格局。

3.2 主接线方案

（1）10kV 侧主接线

10kV 系统采用单母线分段接线方式，具体配置如下：

10kV I 段母线：接至第一路电源进线柜，带公共卫生中心配电室内 1#、3#变压器（容量

分别为 1250kVA、1000kVA），并设出线柜作为备用。

10kV Ⅱ段母线：接至第二路电源进线柜，带公共卫生中心配电室内 2#、4#变压器（容量分别为 1250kVA、1000kVA），并设出线柜接至高压分配电室。

联络柜（G7）：设于两段母线之间，正常运行时合闸。

（2）0.4kV 侧主接线

各变压器 0.4kV 侧采用单母线分段接线，设母联开关，正常时分列运行，故障时投入。低压主进及母联开关设电气联锁和机械联锁，防止并列运行。

3.3 运行方式设计

（1）正常运行方式

主供电源带 10kV Ⅰ段母线运行，向 T1、T3 变压器供电。联络柜合闸带 10kV Ⅱ段母线运行，向 T2、T4 变压器及高压分配电室供电。

（2）故障运行方式

主供电源故障：进线 1 开关跳闸，由备供电源带 Ⅰ、Ⅱ段全部负荷，可满足全院负荷需求。

备供电源故障：进线 2 开关跳闸，由主供电源带 Ⅰ、Ⅱ段全部负荷，可满足全院负荷需求。

（3）检修运行方式

任一段母线或进线柜检修时，可通过联络柜由另一路电源带全部负荷，实现不停电检修。

3.4 继电保护配置

（1）10kV 进线保护

三段式相间过流保护（带方向闭锁）

零序过流保护

过负荷保护

保护装置具备事件记录

（2）10kV 出线保护

二段式过流保护

零序过流保护

过负荷保护

（3）变压器保护

高压侧采用断路器保护（含过流、速断、零序）

干式变压器配温控器，实现超温报警、超温跳闸

3.5 电能计量设计

关口计量点：设在两路 10kV 进线侧，配置 0.2S 级电流互感器、0.2 级电压互感器、0.2S 级多功能电能表，满足电力公司计费要求。

内部考核计量：在公共卫生中心高压柜出线至高压分配电室出线回路设置 0.5S 级电能表，用于能耗监测。

计量数据采集：通过智能监控系统自动采集。

**四、变配电所改造设计**

4.1 公共卫生中心配电室改造

公共卫生中心配电室位于地下一层，现有高压柜 14 面，变压器 4 台（2×1250kVA+2×1000kVA）。本次改造内容：

高压柜改造：更换进线柜、计量柜、PT 柜、出线柜、联络柜内电流互感器、电压互感器共计 6 台。更换后互感器精度满足保护、测量、计量要求。保留原有断路器，进行维护保养和试验。

利用公共卫生中心配电室内现有备用高压出线柜，向高压分配电室供电。

设备编号及标识：重新制作所有设备标识牌、电缆牌，确保清晰规范。

4.2 高压分配电室改造

高压分配电室位于综合外科住院部西南角，现有高压柜 11 面（ZPJ 型）。本次改造内

容：

断路器维修：对进线柜 2 台、出线柜 3 台、联络柜 1 台共计 6 台断路器进行全面维修。维修内容包括：更换永磁机构或弹簧机构损坏部件、更换分合闸线圈、检查触头磨损情况、调整机械特性参数。

保护装置维修更换：更换所有保护装置为微机综合保护装置（具备 RS485 通讯），实现保护数字化和智能化。

控制回路改造：重新敷设控制电缆，优化二次回路接线，增加防跳功能。

柜体维护：清扫柜内积尘，检查绝缘件，更换老化指示灯、按钮等。

4.3 箱变改造

院区现有三台箱变，分别位于综合外科住院部南侧：

（1）1600kVA 箱变改造

低压柜内改造 2 台双电源转换开关，分别接入 1#柴油发电机（800kW）和 2#柴油发电机（300kW），为周转病房楼、食堂、4/5#楼、行政楼南侧配电箱等重要负荷提供应急电源。

拆除原 1600kVA 与 630kVA 箱变之间的低压联络电缆，消除误操作风险。

（2）800kVA 箱变改造

低压柜内改造 1 台双电源自动转换开关，接入 3#柴油发电机（300kW），为旧 CT、消毒供应所、放射科肠胃镜、阳光房、ICU 等重要负荷提供应急电源。

优化低压馈出回路，重新分配负荷。

（3）630kVA 箱变改造

低压柜内改造 1 台双电源自动转换开关，接入 4#柴油发电机（300kW），为污水站、锅炉房等重要负荷提供应急电源。

拆除原有与 1600kVA 箱变的联络低压电缆。

**五、柴油发电机系统优**

5.1 发电机迁移

| 方案类型 | 方案一：4#机组迁移至草坪 | 方案二：新建机房 |
| --- | --- | --- |
| 实施内容 | 迁移 4#柴油发电机组至电工房外草坪；敷设低压电缆接至 630kVA 箱变；机组露天布置，设简易基础 | 新建约 150㎡柴油发电机房；内置储油间、洗手池、排风/烟管道、气体灭火装置、电缆沟道等；将 2#、3#、4#机组统一迁移至机房内 |
| 投资估算 | 约 10 万元 | 约 103 万元 |
| | （含机组迁移、低压电缆、简易基础、围栏等） | （含土建、装修、消防、通风、电气、给排水，机组迁移、低压电缆、调试等） |
| 实施周期 | 较短，约 5–10 天 | 较长，约 60–90 天 |
| | （施工简单，受天气影响较小） | （涉及土建施工、多专业交叉作业） |
| 管理与运维 | 分散管理，2#、3#机组仍在原处，4#机组独立布置；日常巡检点分散，维护较多 | 集中管理，三台机组同处一室；巡检、维保、油料管理均可一体化进行，运维效率高 |
| 供电可靠性 | 满足当前双回路供电要求；机组露天布置，受风雨、高温等环境影响较大 | 机房环境可控，温湿度、通风、消防均有保障，机组运行稳定性更高 |
| 消防安全 | 露天布置，不涉及建筑防火要求；需考虑机组周边防火间距 | 按规范设置气体灭火系统、储油间防火分隔、应急照明等，消防合规性强 |
| 环境影响 | 噪声无遮挡，易对周边产生干扰；尾气直排，无净化措施 | 机房具备隔声措施，排烟可经管道引至高空或设置净化装置，环境友好度更高 |
| 系统完整性 | 过渡性方案，满足增容项目近期需求；后续需二次改造实现集中管理 | 一次性实现发电机组统一运行，电气系统完整度高，无重复建设 |
| 后期可扩展性 | 可为后期机房建设预留电缆路径及接口 | 一次建成，长期使用；预留扩容或智能化改造空间 |
| 适用阶段 | 适用于近期应急、工期紧张、资金有限的过渡场景 | 适用于远期规划、管理规范、环境要求高的最终目标场景 |

根据本项目建设性质，结合医院供电现状，经综合考虑本次建议采用方案一。为保证双回路供电增容项目的电气系统的完整性，本次将 4#柴油发电机组迁移至电工房外草坪，2#、3#柴油发电机组仍在原位。待后期院区条件允许后新建柴油发电机房一座，将 2#、3#、3#柴油发电机组均迁移至此。

5.2 发电机接入方案

1#发电机（800kW）：通过新增低压电缆接至 1600kVA 箱变低压柜内双电源开关主用侧（发电机侧），双电源开关常用侧接市电，负荷侧接重要负荷母线。市电与发电机实现电气联锁和机械联锁，防止并列。

2#发电机（300kW）：通过新增低压电缆接至 1600kVA 箱变低压柜内另一台双电源开关发电机侧。

3#发电机（300kW）：通过新增低压电缆接至 800kVA 箱变低压柜内双电源开关发电机侧。

4#发电机（300kW）：通过新增低压电缆接至 630kVA 箱变低压柜内双电源开关发电机侧。

5#发电机（600kW）：保留在公共卫生中心地下一层，恢复与柴发低压柜的软母线连接，经双电源开关接至消防及重要应急负荷。

5.3 自动控制逻辑

市电正常时，双电源开关保持市电接通，发电机处于待机状态。

市电失电后，双电源开关控制器启动延时（0-10s 可调），确认失电后发出启动信号，发电机自动启动。

发电机电压、频率稳定后（约 15s），双电源开关自动切换至发电机侧，由发电机供电。

市电恢复后，双电源开关控制器延时切换回市电，并发出停机信号，发电机空载运行一段时间后自动停机。

5.4 燃油系统

各发电机自带油箱，设置集中储油间，设日用油箱及输油泵，满足发电机连续运行 8 小时要求。储油间设防火、通风、防爆电气等设施。

## 六、智能监控系统设计

在值班室设置监控中心，部署电力监控平台。通过通讯管理机采集各配电室综保、仪表、温控器等设备数据，实现全参数实时监测、报警管理、历史数据分析、报表生成等功能。

## 七、电缆敷设及路径设计

7.1 外线路径

第一路电源：自华夏变出线，沿华夏路南侧既有电力管沟向东敷设约 400 米，至 S108 省道交叉口转向北，利用 S108 省道东侧既有管沟敷设约 780 米，至院区西侧路口转向东，利用原有顶管进入院区，沿院内管沟至公共卫生中心配电室。

第二路电源：自 139 夏九线 2#环网柜出线，沿院区内部道路已有埋管敷设，经电工房、中西医结合科北侧，进入公共卫生中心配电室。

7.2 院内电缆敷设

公共卫生中心配电室至高压分配电室电缆：沿院内主通道已有电缆沟敷设，局部需新建排管，采用 2×MPPφ200 保护管，埋深不小于 0.8 米。

发电机至箱变电缆：沿已有及新建电缆沟敷设，电缆沟净尺寸 0.8×0.8 米，设混凝土盖板，沟底设排水坡度。

7.3 电缆选型及敷设要求

高压电缆：选用 ZC-YJV22-8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装电力电缆，阻燃 C 类。敷设时弯曲半径不小于 15 倍电缆外径。

低压电缆：选用 YJV-0.6/1kV 铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆，阻燃 C 类。

电缆终端头：采用冷缩型，户外终端设防雨裙。

电缆中间头：采用冷缩型，配防爆盒，安装于电缆井内。

电缆标识：沿途设电缆标识桩，井内挂电缆牌，标明电缆型号、起点终点。

7.4 电缆井设置

新建电缆直线井 2 座，设于路径转弯及长距离中间位置，井内设集水坑。

利用现有电缆井进行改造，增加电缆支架和防水处理。

## 八、防雷接地系统设计

8.1 防雷措施

10kV 进线侧装设避雷器，防止雷电侵入波。

变压器高压侧装设避雷器，保护变压器绝缘。

8.2 接地系统

全站采用统一接地网，接地电阻不大于 1Ω。

配电室内设接地干线，所有设备外壳、电缆金属铠装、桥架、金属管道等均与接地网可靠连接。

设置总等电位联结和局部等电位联结。

## 九、土建设计要求

9.1 监控室装修

墙面：刮白，环保乳胶漆。

地面：防静电地板，刷防静电油漆。

顶棚：铝合金板吊顶。

照明：LED 平板灯，照度不低于 300Lx。

空调：3P 柜式空调一台。

9.2 排管

排管采用 MPP 管，混凝土包封，埋深不小于 0.8 米。

9.3 电缆沟

电缆沟采用砖砌，尺寸为 0.8x0.8m（宽 x 深），采用混凝土盖板。

## 十、施工过渡方案

为确保施工期间医院正常供电，制定详细的过渡方案：

分阶段施工：先进行外线施工，不影响现有供电；再进行配电室改造，安排在夜间或负荷低谷期，尽量缩短停电时间。

临时转供电：通过联络柜将负荷转移至另一段母线，实现不停电作业。

柴油发电机临时接入：在改造涉及发电机接入时，提前敷设临时电缆，确保应急电源随时可用。

应急预案：制定停电应急预案，配备移动发电车备用，关键部门（手术室、ICU）配备

UPS，确保万无一失。

## 十一、主要设备技术参数汇总

| 设备名称 | 主要技术参数 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 10kV 高压开关柜 | 电流、电压互感器更换 | 改造 6 面 | |
| 10kV 真空断路器 | 断路器维修 | 维修 6 台 | |
| 综合保护装置 | 综合保护装置在维修更换 | 更换 6 台 | |
| 干式变压器 | 630/800/1000/1250/1600kVA | 维护 7 台 | |
| 双电源转换开关 | 1600/1250A，4P，PC 级 | 4 台 | |
| 监控服务器 | i7/16G/1T，23.8" | 1 套 | |
| 监控软件 | 无限点，Web 访问 | 1 套 | |
| 高压电缆 | ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300mm²，3×240mm² | 2525 米 | |
| 低压电缆 | YJV-0.6/1kV-4x70+1x35/4x95+1x70/4x120+1x70 mm²等 | 616 米 | |

## 十二、设备选型品牌

根据本工程重要性及医疗建筑对供电可靠性的要求，主要设备推荐选用国内知名品牌：

| 设备类别 | 性能 | 推荐品牌 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 低压断路器 | 三段保护可调，分断能力 50–100kA | 国　产 | |
| 电力电缆 | 符合 GB/T 12706 / IEC 60502 | 国　产 | |
| 监控软件 | 支持主流通讯协议，具有可扩展性 | 国　产 | |
| 通讯管理机 | 支持 Modbus、IEC 61850 等协议，具有兼容性 | 国　产 | |

# 第五章 主要技术方案

## 一、电气计算与分析

1.1 电压降计算

（1）第一路电源线路电压降

线路长度 2.11km，截面 300mm²，铜芯电阻 0.0601Ω/km，电抗 0.08Ω/km。满载电流 I = 7530/(√3×10.5) = 414A。

电压降 ΔU = √3×I×(Rcosφ + Xsinφ) × L

ΔU = 1.732×414×(0.0601×0.85 + 0.08×0.527) × 2.11

ΔU = 1.732×414×(0.0511 + 0.0422) × 2.11

ΔU = 1.732×414×0.0933×2.11 = 141V

电压降百分比 = 141/10500 = 1.34% < 5%，满足要求。

（2）第二路电源线路电压降

线路长度 0.335km，计算方法同上：

ΔU = 1.732×414×0.0933×0.335 = 22.4V

电压降百分比 = 22.4/10500 = 0.21% < 5%，满足要求。

1.2 一级负荷及特别重要负荷统计

根据医院现状（开放床位 700 张，年门诊量 5 万人次，各类设备实测数据及同时使用系数，统计一级负荷如下：

1）特别重要负荷（一级负荷中特别重要负荷）

| 序号 | 负荷名称 | 安装容量(kW) | 需用系数Kx | 功率系数cosf | 计算容量(kW) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 手术室 | 300 | 0.7 | 0.85 | 210 |
| 2 | ICU | 240 | 0.7 | 0.85 | 168 |
| 3 | 急诊抢救室 | 120 | 0.7 | 0.85 | 84 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 负压病区通风系统 | 80 | 0.8 | 1 | 64 |
| 5 | 呼吸机设备 | 30 | 1 | 1 | 30 |
| 合计 | 特别重要负荷 | 770 | - | - | 556 |

2) 一级负荷（不含特别重要）

| 序号 | 负荷名称 | 安装容量(kW) | 需用系数 Kx | 功率系数 cosf | 计算容量(kW) | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 急诊部（除抢救室） | 150 | 0.6 | 0.85 | 90 | 诊室、观察室照明 |
| 2 | 住院部照明 | 400 | 0.6 | 0.85 | 240 | 走道照明、护士站 |
| 3 | 影像科设备 | 200 | 0.6 | 0.85 | 120 | CT、MRI 非同时运行 |
| 4 | 应急照明 | 100 | 1 | 1 | 100 | |
| 5 | 计算机中心 | 80 | 0.8 | 1 | 48 | 持续运行 |
| 6 | 内镜检查室设备 | 40 | 0.8 | 1 | 24 | 持续运行 |
| 7 | 消防负荷（合计） | 484 | - | 0.85 | 290 | 火灾时才启用 |
| 8 | 医梯 | 120 | 0.6 | 0.85 | 72 | 电梯间歇运行 |
| 9 | 镜检室设备 | 90 | 0.7 | 0.85 | 54 | 变频供水，非持续 |
| 10 | 治疗室设备 | 60 | 0.6 | 0.85 | 36 | 间歇运行 |
| 合计 | 一级负荷 | 1724 | - | - | 1074 | |

3) 负荷统计汇总

| 序号 | 负荷类别 | 计算容量(kW) | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 特别重要负荷 | 556 | |
| 2 | 一级负荷（非特别重要） | 1074 | |
| 3 | 应急供电总需求 | 1630 | |

1.3 现状发电机容量满足性分析

1）容量对比

| 序号 | 项目 | 计算 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 理论计算需求容量 | 1630 kW | |
| 2 | 医院现有发电机总容量 | 2300 kW | |
| 3 | 容量余量 | 670kW | |

2）满足条件分析

| 序号 | 场景 | 保障负荷 | 需用容量 | 满足性 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 平时应急（市电全停） | 特别重要负荷+一级负荷核心 | 556+1074=1630kW | 满足 |
| 2 | 夜间应急 | 特别重要负荷+应急照明 | 556+100=656kW | 满足 |
| 3 | 火灾应急 | 消防负荷+特别重要负荷 | 290+556=846kW | 满足 |
| 4 | 极端情况（同时全部启用） | 全部一级负荷 | 1630kW | 满足 |

1.4 校验结论

经负荷优化计算和运行策略调整，医院现有 2300kW 柴油发电机容量完全满足院区一级负荷及特别重要负荷的供电要求。本项目通过改造优化现有设备即可实现安全可靠供电。

## 二、关键设备技术

2.1 综合保护装置技术

（1）硬件要求

CPU：32 位工业级微处理器，主频≥200MHz。

AD 采样：16 位高精度 AD，每周波采样 48 点，测量精度 0.5 级。

存储容量：事件记录≥200 条，故障录波≥8 组，每组录波时间≥5s。

显示：中文液晶显示，分辨率 128×64，背光可调。

按键：8 个以上操作按键，具备防误碰设计。

通讯：2 路 RS485，1 路以太网，支持 Modbus RTU/TCP、IEC60870-5-103。

开入开出：8 路光耦隔离开入，4 路继电器开出，触点容量 AC250V/5A。

（2）保护功能要求

主保护：三段式相间过流（可带方向、低电压闭锁）、三段式零序过流。

自检功能：装置自检

2.2 双电源自动转换开关技术深化

（1）结构要求

型式：触头系统一体化设计，无中间转换触点。

极数：4P，同时切断相线和中性线，确保安全。

机械联锁：双刀双掷结构，机械联锁可靠，杜绝双电源并列可能。

电气联锁：控制器提供电气联锁信号。

（2）性能参数

额定电压：AC 400V 50Hz。

额定电流：250A/400A/630A，根据负载选择。

额定短时耐受电流：10kA/1s。

额定短路关合能力：30kA。

转换时间：≤1.5s（常用→备用）。

返回时间：≤1.5s（备用→常用）。

（3）控制器要求

电压检测：三相电压实时检测，精度 1.0 级。

检测功能：过压、欠压、失压、断相、相序错误检测。

延时可调：转换延时 0-30s 可调，返回延时 0-30s 可调。

工作模式：自动/手动模式。

通讯接口：可选 RS485/Modbus，实现远程监控。

（4）安全要求

隔离功能：在断开位置提供可靠的隔离间隙。

挂锁功能：手柄可挂锁，防止误操作。

辅助触点：2 常开+2 常闭，用于状态指示和联锁。

## 三、电缆敷设施工技术

3.1 电缆选型技术要点

（1）高压电缆选型依据

载流量校核：3×300mm²铜芯电缆在空气中敷设（25℃）载流量为 650A，大于满载电流 414A，考虑多根并列、环境温度等因素，折减后仍满足要求。

热稳定校核：短路电流 25kA 持续 1s，所需最小截面 Smin = √(Q/K) = √(25²×1/137) ×1000 = 183mm²，选用 300mm²满足要求。

电压降校核：已计算满足要求。

机械强度：钢带铠装结构，适合直埋及管沟敷设，抗压抗拉。

（2）低压电缆选型要点

发电机出线电缆按发电机额定电流选择，300kW 发电机额定电流 630A，采用双拼 4×150+1×70 并联供电。

消防负荷电缆选用 WDZN-YJY 耐火电缆，满足消防供电时间要求。

控制电缆选用 kVVP 屏蔽电缆，防止干扰。

3.2 电缆敷设施工工艺

（1）电缆盘运输与保管

电缆盘严禁平放运输，装卸时使用吊车，严禁直接推下。

电缆盘存放场地平整坚实，盘下垫枕木，滚动方向锁止。

电缆端头密封良好，防止受潮，存放期不超过 6 个月。

（2）电缆敷设前检查

电缆型号、规格、长度与设计一致，外观无损伤，绝缘层完好。

10kV 电缆进行绝缘电阻测试（2500V 兆欧表，绝缘电阻≥1000MΩ/km）。

10kV 电缆进行直流耐压试验（35kV，15min，泄漏电流稳定且不大于 50μA）。

敷设路径清理完毕，管口光滑无毛刺，沟道内无积水杂物。

（3）电缆敷设工艺要求

牵引力控制：最大牵引力不超过 7kg/mm²（铜芯），牵引速度 6-8m/min。

弯曲半径：三芯电缆≥15D，单芯电缆≥20D，严禁小于允许弯曲半径。

排列要求：电缆在支架上排列整齐，无交叉扭曲，高压与低压、电力与控制电缆分层敷设。

固定间距：水平敷设直线段每隔 5-10m 固定，垂直敷设每隔 1.5-2m 固定，转弯处两端固定。

预留长度：终端头处预留 1-2m，中间头处预留 2-3m，便于重新制作。

防火封堵：电缆穿越楼板、墙体、盘柜孔洞时，采用防火包、防火泥严密封堵，耐火极限不低于 1h。

（4）电缆标识

直线段每隔 50m、转弯处、进出建筑物处设电缆标识桩或标识牌。

电缆终端头、中间头处挂电缆牌，标明电缆编号、型号、起点、终点。

电缆牌采用不锈钢或硬质 PVC 材质，内容采用激光打印，耐候性强。

3.3 电缆终端头及中间头制作工艺

（1）冷缩终端头制作工艺（10kV）

剥外护套：按工艺尺寸剥除电缆外护套、钢铠、内护套，保留填充物。

接地线安装：恒力弹簧固定接地线，绕包铜编织带，焊接或压接可靠。

绕包填充胶：三叉口处填充密封胶，形成平滑锥面。

安装冷缩三指套：套入三指套，逆时针抽除支撑条，自然收缩。

安装冷缩护套管：套入护套管，重叠三指套 20mm，抽除支撑条收缩。

剥铜屏蔽及半导电层：按尺寸剥除铜屏蔽，保留半导电层 20mm，削 45°坡口。

安装冷缩终端：绝缘层表面涂硅脂，套入冷缩终端，定位于标识处，抽除支撑条。

压接端子：压接接线端子，填充胶填平端子与绝缘间隙。

安装冷缩密封管：套入密封管，收缩密封。

（2）质量检验

外观检查：表面光滑无划伤，无气泡，无杂质。

绝缘电阻：2500V 兆欧表测量，绝缘电阻≥1000MΩ。

交流耐压：21kV/1min，不击穿不闪络。

局部放电：1.73U。电压下，局部放电量≤10pC。

## 四、设备安装与调试技术

4.1 高压柜安装技术要求

（1）基础安装

基础槽钢水平度误差≤1mm/m，全长≤3mm。

基础槽钢与接地网可靠连接，接地电阻≤1Ω。

柜体与基础采用螺栓连接，每台柜不少于 4 处。

（2）柜体拼装

柜体垂直度误差≤1.5mm/m。

相邻柜顶水平度误差≤1mm，柜间缝隙≤1.5mm。

柜体间采用 M10×30 螺栓连接，弹簧垫圈防松。

（3）母线安装

母线表面光滑无毛刺，接触面打磨后涂导电膏。

母线搭接长度不小于母线宽度，搭接面处理平整。

母线螺栓紧固力矩按规范要求：M16 螺栓 78.5-98.1N·m，M12 螺栓 31.4-39.2N·m。

母线相序标识清晰：黄、绿、红。

（4）二次接线

导线无损伤，线芯无氧化，压接端子牢固。

每根导线两端套线号管，编号清晰，与图纸一致。

不同电压等级导线分开敷设，交流与直流分开。

屏蔽线接地可靠，接地线截面积不小于 1.5mm²。

4.2 保护装置调试

（1）通电前检查

装置外观完好，插件接触可靠。

电源电压符合要求（DC220V±20%）。

开入量接线正确，无寄生回路。

开出量回路绝缘良好。

（2）功能调试

采样精度校验：通入标准电流电压，误差≤0.5%。

保护定值整定：按整定计算书输入定值，核对无误。

保护动作逻辑测试：逐项模拟故障，动作逻辑正确，动作值误差≤3%。

出口回路测试：保护动作时，对应跳闸出口正确，断路器可靠跳合。

通讯功能测试：与监控系统通讯正常，数据刷新正确。

（3）整组联动试验

模拟各种故障，保护装置正确动作，信号上传正确。

断路器动作正确，分合闸时间符合要求。

防跳功能测试：合闸于故障，防跳可靠动作。

重合闸功能测试：检同期重合闸动作正确。

4.3 双电源开关调试

（1）机械操作检查

手动操作：手柄操作灵活，无卡滞，到位准确。

机械联锁：常用侧合闸时，备用侧可靠分断；反之亦然。

挂锁功能：手柄挂锁后，无法操作。

（2）电气操作检查

控制器上电自检正常，显示正确。

电压检测：三相电压显示与实际一致。

自动转换测试：模拟常用侧失电，经延时自动转换至备用侧。

自动返回测试：模拟常用侧恢复，经延时自动返回至常用侧。

延时调整：转换延时、返回延时可在设定范围内调整。

（3）联锁功能测试

与发电机联锁：常用侧失电时，同时发出发电机启动信号。

发电机供电后，双电源开关自动转换至发电机侧。

市电恢复后，双电源开关返回市电侧，发电机停机信号发出。

## 五、系统调试与验收

5.1 系统调试流程

（1）单体调试

设备通电前检查 → 绝缘电阻测试 → 功能测试 → 特性测试 → 记录数据。

（2）分系统调试

一次回路导通 → 二次回路查线 → 保护联动 → 信号核对 → 操作试验。

（3）整组调试

模拟运行方式切换 → 模拟故障动作 → 监控系统对点 → 报表生成测试。

（4）带负荷调试

逐级送电 → 测量相序、电压、电流 → 核对电能表转向 → 测量负荷参数。

5.2 验收标准

（1）电气装置安装工程施工及验收规范

GB 50150-2016《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》

GB 50168-2018《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》

GB 50171-2012《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》

GB 50173-2014《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》

（2）工程质量验收

分项工程合格率 100%，优良率≥90%。

资料齐全：出厂合格证、试验报告、施工记录、变更文件、竣工图。

外观质量：设备整洁，标识清晰，接地可靠，接线整齐。

（3）功能验收

各设备功能满足设计要求。

保护动作正确率 100%。

监控系统数据准确率 100%，刷新周期≤2s。

报警功能正常，短信推送测试通过。

## 六、质量保证措施

6.1 质量控制点

| 控制点 | 控制内容 | 控制等级 | 检查方法 |
|---|---|---|---|
| 设备开箱检验 | 型号规格、外观、附件、文件 | H | 目测、核对 |
| 基础槽钢安装 | 水平度、接地 | H | 水准仪、尺量 |
| 电缆敷设 | 排列、弯曲半径、固定 | W | 目测、尺量 |
| 电缆头制作 | 工艺、绝缘、耐压 | H | 目测、试验 |
| 柜体安装 | 垂直度、水平度、拼缝 | W | 尺量、塞尺 |
| 母线安装 | 搭接面、紧固力矩 | H | 力矩扳手 |
| 二次接线 | 正确性、美观、标识 | W | 对照图纸 |
| 接地安装 | 可靠性、电阻值 | H | 接地电阻仪 |
| 保护调试 | 定值、动作逻辑 | H | 继保测试仪 |
| 整组试验 | 联动正确性 | H | 模拟故障 |

注：H 为停工待检点，W 为见证点

6.2 质量保证措施

（1）技术准备

施工前进行图纸会审和技术交底。

编制专项施工方案，经审批后执行。

关键工序编制作业指导书。

（2）材料控制

所有材料设备必须有合格证、检验报告。

进场材料按规定抽检，不合格品退场。

（3）过程控制

严格执行三检制（自检、互检、专检）。

关键工序旁站监督，留存影像资料。

隐蔽工程验收合格后方可隐蔽。

（4）成品保护

设备到场后入库管理，防雨防潮。

电缆敷设后及时封堵孔洞，防止小动物进入。

交叉作业时合理安排工序，避免相互损伤。

# 第六章 智能供配电系统解决方案

## 一、方案概况

陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院)为提升配电系统智能化管理水平，保障供电安全可靠，拟建设一套智能电力监控系统。系统涵盖高压分配电室、公共卫生中心配电室及变压器温控设备，实现对全院电力设备的集中监控、数据采集、故障报警。

本工程在值班室设置一套电力监控系统，由 1 台主服务器构成。显示配电系统的监测数据。现对公共卫生中心配电室、高压分配电室及室外箱变设备的实时监测；采集电压、电流、功率、变压器温度等关键数据；支持设备状态监测；提供可视化监控界面、报警管理、历史数据查询与分析功能；构建安全可靠、可扩展的电力监控平台。

智能供配电系统规划将以下变电所区域的智能电气设备进行统一的集中监测管理：

高压分配电室 10kV 综合保护 XL100D（具备 RS485 接口，支持 Modbus 规约）；

公共卫生中心配电室 10kV 综合保护 TJ05B-2000（具备 RS485 接口，支持 Modbus 规约）；

公共卫生中心配电室 400V 低压（具备 RS485 接口，支持 Modbus 规约）；

温控设备（具备 RS485 接口，支持 Modbus 规约）；

以上智能设备通过通讯管理机采集。采集后的所有数据接入变电所交换机，使用标准 Modbus 规约将数据传输至值班室的服务器中。

1.基本设计原则

通过柜内网关和站点配置的串口服务器，采集高压柜中的智能设备数据。

根据需要敷设屏蔽双绞线以 RS485 总线的方式，做智能设备与通讯管理机的连接，以上采集设备通过站点配置的交换机，通过自组网络，构成系统的网络通讯。

数据传输至智能供配电系统，实现实时显示、趋势分析、报警等。

2.方案描述

结合现场现状，提出整体的综合性解决方案，目前针对各变电所内的智能设备的数据采集，经相关图纸及资料，特做技术方案如下：

（1）现场设备采集层：

根据工程实际情况因地制宜，在值班室通讯机柜设置通讯管理机，对配电系统智能电气设备各电气数据测量点进行采集。

（2）中间网络通讯层：

本系统通信网络结构为自建网络结构，构建本项目智能供配电系统网络。

（3）后台系统主控层：

在值班室的监控中心中，设置智能供配电系统平台，配置系统服务器、显示器等，作为智能供配电系统后台，实现智能设备就地监测、过程命令等。

## 二、系统架构和拓扑图

1.智能供配电系统功能设计介绍

医院内的供电可靠性对于整个设施的运营至关重要。供电中断会影响生产力，甚至带来安全隐患，而能源浪费和设备故障则会造成经济损失。医院需要一个能帮助它们发现隐藏风险和机会的解决方案。

作为智能配电边缘控制层的重要组成部分，可以充分利用分布式智能和物联网的连接性提供数字化电力网络的窗口。在电网技术更加动态化、系统越来越复杂、法规更具挑战性的背景下，通过与时俱进的独特新功能及特性赋能用户，更便捷地实现对人员和资产安全的保护，保证电力的可持续运行，节省时间及成本。

可连接电气系统中的智能设备，包括电能监测和能源监测仪表、继电保护装置和断路器设备等，并可与过程控制系统以及其他平台集成，具体连接设备信息可参照现有中低压室内部设备情况。

系统架构：兼容基于 Modbus 与多种互联互通设备

2.能效窗口

（1）系统具有网络客户端界面，提供交互式自动更新能效视窗视图，可以包含能耗汇总数据、历史数据趋势、从任何可访问的网址可获取的图像和内容。

（2）用户仅需使用浏览器即可创建，修改，查看，并分享他们的能效视窗视图（包括图形，标签，标度，测量范围，日期等），无须增加其他应用软件。

（3）用户将能够创建具有可配置的拖放小工具，用以显示相关数据，能量消耗，能效成本，能耗对标，能源节约量，排放量以及趋势分析。

（4）系统应允许用户创建，保存，共享能效视窗视和幻灯片的数量不受限制。

（5）网页实时展现数据表格，以提高用户的体验效果。

（6）快速从监测网络众多的仪表中提取数据创建表格进行比对。

（7）用户通过浏览器即可创建及分享数据表格。

（8）用户可以方便快捷的在表格中对测量进行筛选。

3.系统单线图

（1）采用电力系统标准的图形画面实时显示现场设备的运行状态和各种测量值；

（2）实时监视各个回路的各种测量值和相关保护信号、设备温度等参数；

（3）分层次显示，拓展系统信息监测的空间；

（4）提供图形编辑平台及环境，用户可进行配置和编辑，使用灵活，表现形式多样；

（5）系统分布图：直观地反映了变电站分布的地理位置情况，通过系统分布图可以了解该地区内所有变电站分布情况；

（6）网络拓扑图：体现整个配电智能管理系统通讯设备的分布和网络连接方式，实现整个系统的通讯监视和网络诊断；

（7）提供相关装置设备，显示相关信息状态、数据参数等；

能够自动从电气网络的设备中收集数据，然后将这些数据整理成有意义且具备可操作性的信息，通过直观清晰的用户界面呈现出来。

4.运行曲线

（1）记录各回路的用电情况，如监测电压、电流，如出现最大用电量的时间段等功能；

（2）能追踪记录开关的负荷量，对出现故障时提供丰富的运行分析依据；

（3）可以调用每天、每月、每年的运行记录，根据运行记录能很好的进行同期比较和分

析，为节能提供一定的依据；

（4）曲线功能可以对所有测量量进行统计和分析，包括最大值、最小值、平均值以及最大值最小值出现的时间等；

（5）系统应该支持曲线的缩放，截取，按照不同的时间长度定义；应该支持不同笔组在同一图表上显示；

（6）相关的曲线应该已经定义在系统的设备模型中，并能够支持用户进行自行配置和修改；

（7）系统应支持实时曲线和历史曲线，实时曲线应提取实时通讯的数据完成曲线绘制，历史曲线应从数据库中提取，时间间隔按照历史数据保存的定义。

5.报警管理

可提供智能报警管理功能，实现对事件和报警集群的直观且高效的过滤、搜索和分类，帮助用户解锁其电力系统的潜能。结合图形化时间轴分析工具，可轻松地分析事件及报警顺序、故障位置和潜在影响。

# 第七章 系统拓扑及电气主接线方案

## 一、系统拓扑方案

1.智能供配电系统拓扑结构

本工程智能供配电系统采用三层网络架构，分别为：现场设备层、网络通讯层和后台主控层。系统基于工业以太网技术和标准 Modbus 通讯协议，实现对全院配电设备的集中监控、数据采集。

2.各层级详细说明

（1）现场设备层

现场设备层由分布于各配电室、箱变及发电机的智能终端设备组成，负责采集电力运行参数和设备状态，并执行后台下达的控制指令。

| 序号 | 设备类型 | 安装位置 | 数量 | 通讯接口 | 采集数据 | 控制功能 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10kV 综合保护装置 | 公共卫生中心配电室 | 11 台 | RS485/Modbus | 三相电流、电压、功率、电能、保护动作、开关状态 | / |
| 2 | 10kV 综合保护装置 | 高压分配电室 | 8 台 | RS485/Modbus | 三相电流、电压、功率、电能、保护动作、开关状态 | / |
| 3 | 变压器温控器 | 各配电室及箱变 | 7 台 | RS485/Modbus | A/B/C 三相绕组温度、风机状态 | / |
| 4 | 双电源控制器 | 箱变内 ATS | 4 台 | RS485/Modbus | 开关状态、电源侧电压 | / |

（2）网络通讯层

网络通讯层负责将现场设备层的数据汇集、转换并上传至后台主控层，同时接收后台指令下发至现场设备。

A. 通讯管理机配置

在每个配电点设置通讯管理机，完成 RS485/Modbus 到以太网/TCP 的协议转换，并具备数据缓存、断点续传功能。

| 安装位置 | 主要功能 | 接入设备数量 | 通讯端口 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 公共卫生中心配电室 | 数据采集、协议转换、缓存 | 14 台 | 8×RS485 + 2×以太网 |
| 高压分配电室 | 数据采集、协议转换、缓存 | 11 台 | 8×RS485 + 2×以太网 |
| 1600kVA 箱变 | 数据采集、协议转换、缓存 | 1 台 | 4×RS485 + 2×以太网 |
| 800kVA 箱变 | 数据采集、协议转换、缓存 | 1 台 | 4×RS485 + 2×以太网 |
| 630kVA 箱变 | 数据采集、协议转换、缓存 | 1 台 | 4×RS485 + 2×以太网 |

B. 网络交换机配置

采用工业级以太网交换机，组建千兆光纤环网，确保网络可靠性。

| 安装位置 | 型号 | 端口配置 | 功能 |
|---|---|---|---|
| 监控中心 | 核心交换机 | 24×千兆电口 + 4×千兆光口 | 汇聚各区域数据，连接服务器 |
| 公共卫生中心 | 区域交换机 | 8×千兆电口 + 2×千兆光口 | 接入本地通讯管理机，环网节点 |
| 高压分配电室 | 区域交换机 | 8×千兆电口 + 2×千兆光口 | 接入本地通讯管理机，环网节点 |
| 1600kVA 箱变 | 区域交换机 | 8×千兆电口 + 2×千兆光口 | 接入本地通讯管理机，环网节点 |
| 800kVA 箱变 | 区域交换机 | 8×千兆电口 + 2×千兆光口 | 接入本地通讯管理机，环网节点 |
| 630kVA 箱变 | 区域交换机 | 8×千兆电口 + 2×千兆光口 | 接入本地通讯管理机，环网节点 |

C. 网络拓扑说明

主干网络：采用光纤环网拓扑，各区域交换机通过单模光纤连接成环，当环网中某处光纤中断时，网络可在 50ms 内自愈，确保通讯不中断。

分支网络：通讯管理机与区域交换机之间采用超五类屏蔽双绞线连接（距离<100m），通讯管理机与现场设备之间采用 RVSP 屏蔽双绞线（RS485 总线，距离<1200m）。

（3）后台主控层

后台主控层设在电工班监控室内，是整个系统的监控中心，负责数据处理、存储、显示。

A. 硬件配置

| 设备名称 | 主要配置 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 监控服务器 | 8GB/4×1TB /双电源 | 1 台 | |
| 操作工作站 | i7-10700/16GB/256GB+1TB/23"显示器 | 1 台 | |
| 核心交换机 | 24 口千兆电口 + 4 口千兆光口 | 1 台 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 汇聚交换机 | 16 口千兆电口 + 2 口千兆光口 | 1 台 | |
| 机柜 | 600×600×1200mm，含 PDU | 1 台 | |
| UPS 电源 | 在线式，后备 30 分钟 | 1 台 | |
| LED 显示屏 | 3.2m×1.92m=6.144 ㎡，含发送卡接收卡 | 1 面 | |
| 操作台 | 2 席位，含座椅 | 1 套 | |
| 空调 | 冷暖型，一级能效 | 1 台 | |

B. 软件配置

| 软件名称 | 主要功能 | 授权方式 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 操作系统 | 服务器操作系统 | 正版授权 | |
| 监控平台 | 数据采集、报警管理、趋势分析、报表 | 无限点授权 | |
| 数据库 | 历史数据存储 | 正版授权 | |
| Web 服务器 | Web 发布 | 内置 | |
| 防病毒软件 | 病毒防护 | 正版授权 | |

3.通讯协议与数据流

（1）通讯协议

现场总线：Modbus RTU（RS485），波特率 9600~19200bps，数据格式 8/N/1

主干网络：Modbus TCP/IP（以太网），采用 TCP 端口 502

网络管理：用于交换机状态监控

（2）数据流向

上行数据流：

现场设备 → RS485 总线 → 通讯管理机（协议转换） → 以太网 → 区域交换机 → 光纤环网 → 核心交换机 → 监控服务器（PME 平台处理） → 数据库存储 → 操作工作站显示 / LED 大屏展示

下行控制流：

操作工作站（操作员指令） → 监控服务器（权限验证） → 核心交换机 → 光纤环网 → 区域交换机 → 通讯管理机（指令解析） → RS485 总线 → 目标设备执行 → 执行结果

返回

（3）数据采集周期

| 数据类型 | 采集周期 | 存储周期 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 模拟量（电压、电流、功率） | 1s | 1min | 实时显示用 1s 数据，历史存储用 1min 平均值 |
| 数字量（开关状态、报警信号） | 1s | 变位存储 | 变位时立即存储 |
| 电能数据 | 15min | 1h | 用于能耗统计 |
| 事件记录（SOE） | 1ms | 触发存储 | 分辨率≤1ms |

4.系统功能模块

（1）实时监控模块

电气主接线图动态显示（颜色区分运行/检修/故障状态）

实时数据刷新（电压、电流、功率、功率因数等）

趋势曲线（可自定义选择参数和时间范围）

设备参数表（集中显示选定设备的全部运行参数）

（2）报警管理模块

分级报警（紧急、重要、一般）

声光提示（不同级别不同声音）

短信推送（重要报警发送至指定手机）

报警确认与处理记录

历史报警查询

（3）远程控制模块

操作记录审计（记录操作人、时间、操作内容）

（4）历史数据分析模块

历史趋势查询（任意时间段、任意参数）

极值统计（日/月/年最大值、最小值及发生时间）

负荷率分析（变压器、线路负载情况）

设备运行小时统计

（5）报表模块

日报表（整点数据、极值、电量）

月报表（每日电量、最大需量、功率因数）

年报表（逐月电量、能耗对比）

自定义报表（用户可自行设计报表格式）

（6）用户权限管理模块

多级权限（管理员、工程师、操作员、只读用户）

权限与操作功能绑定

登录日志记录

5. 视频监控系统

在电力监控基础上，增加视频监控功能，实现“遥信、遥测、遥控、遥视”四遥功能。

| 安装位置 | 摄像机类型 | 数量 | 监控范围 | 功能 |
|---|---|---|---|---|
| 公共卫生中心配电室 | 400W 红外球机 | 2 台 | 全景监控 | 360° 旋转，20 倍变焦 |
| 高压分配电室 | 400W 红外球机 | 1 台 | 全景监控 | 360° 旋转 |
| 高压分配电室外 | 400W 红外球机 | 1 台 | 室外箱变区域 | 含防水罩 |

视频存储：NVR 8 路 1 盘位，2T 硬盘，存储时间≥30 天

视频集成：监控平台通过接入摄像机，可在电力监控界面上直接调用视频画面

6.系统主要技术指标

| 指标名称 | 指标值 | 备注 |
|---|---|---|
| 系统可用率 | ≥99.9% | 年停机时间≤8.76 小时 |
| 数据采集正确率 | ≥99.5% | 误差范围内 |
| 遥控正确率 | 100% | 误动率为 0 |
| 遥信变位响应时间 | ≤2s | 从变位发生到后台显示 |
| 遥测数据刷新周期 | ≤2s | 重要参数 |
| SOE 分辨率 | ≤1ms | 事件顺序记录 |
| 历史数据存储周期 | ≥3 年 | 按 15min 间隔存储 |
| 系统并发用户数 | ≥10 | Web 访问 |
| 平均无故障时间 | ≥20000h | 关键设备 |

7.系统扩展性设计

硬件扩展：交换机预留端口，通讯管理机预留 RS485 通道，便于今后新增设备接入。

软件扩展：平台支持无限点扩展，新增设备只需配置通讯参数即可接入。

功能扩展：可后续增加能源管理、设备健康诊断、移动 APP 等高级功能。

8.网络连接说明

现场设备层：各配电室内的智能设备（综保、仪表、温控器等）通过 RS485 总线连接至通讯管理机，采用 Modbus RTU 规约通信。

网络通讯层：通讯管理机将采集的数据转换为以太网信号，通过区域交换机接入光纤环网。

后台主控层：核心交换机汇集各区域数据，监控服务器运行监控平台，操作工作站提供人机交互界面。

## 二、电气主接线方案

1.10kV 电气主接线方案说明

本项目 10kV 侧采用单母线分段接线方式，主要特征如下：

电源进线：两路 10kV 电源进线，主备运行，互为备用

母线分段：10kV 母线分为 I 段和 II 段，中间设联络柜

运行方式：正常运行时主供电源带 I 段母线经母联开关合闸 II 段母线，备用电源热备；当主供电源故障时，备供电源投入带全部负荷。

出线回路：共设 6 面出线柜，分别接至各变压器及高压分配电室

2.电气主接线方案概述

本项目 10kV 侧采用单母线分段接线方式，设置两段母线（ I 段、 II 段），两路 10kV 电源进线，两段母线之间设联络柜。正常运行时主供电源带 I 段母线经母联开关合闸 II 段母线，备用电源热备；当主供电源故障时，备供电源投入带全部负荷。

0.4kV 侧各变压器低压采用单母线分段接线，设置母联开关，正常分列运行，故障时投入。

3.10kV 侧主接线详细描述

（1）电源进线

第一路电源（主供）：引自 110kV 华夏变 II 段备用间隔，电缆型号 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300，接入公共卫生中心配电室 10kV Ⅰ段母线进线柜 G1。进线柜内配置：

电流互感器：LZZBJ9-10，600/5A，三绕组（0.2S/0.5/10P30）

第二路电源（备供）：引自 110kV 华夏变 Ⅰ段 139 夏九线 2#电缆环网柜，电缆型号 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300，接入 10kV II 段母线进线柜 G14。配置同 G1。

（2）计量柜

计量柜 G2（Ⅰ段）：配置计量专用电流互感器（0.2S 级，400/5A）、电压互感器（0.2 级，10/√3:0.1/√3），安装三相四线多功能电子式电能表（0.2S 级），具备 RS485 通讯接口。

计量柜 G13（II 段）：同 G2。

（3）PT 柜

PT 柜 G3（Ⅰ段）：配置电压互感器 JDZX10-10，10/√3:0.1/√3/0.1/√3 kV，0.2/0.5/3P，带消谐器。安装电压表、转换开关，用于测量母线电压及提供保护电压。

PT 柜 G12（II 段）：同 G3。

（4）母线

10kV Ⅰ段母线：采用 TMY-80×8 铜母线，额定电流 1250A，热稳定电流 31.5kA/4s。

10kV II 段母线：同Ⅰ段。

母线之间通过联络柜 G7（G8） 连接，母线分段处设母线桥（TMY-80×8）。

（5）出线柜

Ⅰ段母线出线柜（由 G4 至 G6）：

出线柜 G4：带公共卫生中心 1#变压器（1250kVA），断路器 12kV/1250A/31.5kA，CT 100/5A（10P30/0.5）。

出线柜 G5：带公共卫生中心 3#变压器（1000kVA），断路器 12kV/1250A/31.5kA，CT 75/5A（10P30/0.5）。

出线柜 G6：备用（预留扩展）。

Ⅱ段母线出线柜（由 G9 至 G11）：

出线柜 G9：至高压分配电室（综合外科住院部西南角），电缆 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×240，断路器 12kV/1250A/31.5kA，CT300/5A（10P30/0.5）。

出线柜 G10：带公共卫生中心 4#变压器（1000kVA），断路器 12kV/1250A/31.5kA，CT 75/5A（10P30/0.5）。

出线柜 G11：带公共卫生中心 1#变压器（1250kVA），断路器 12kV/1250A/31.5kA，CT 100/5A（10P30/0.5）。

（6）联络柜

联络柜 G7（位于Ⅰ段）与隔离柜 G8（位于Ⅱ段）成对设置，通过母线桥连接。联络柜内配置：

真空断路器：12kV，1250A，31.5kA

电流互感器：600/5A，0.5/10P30

（7）接地开关及避雷器

各出线柜均配置快速接地开关（JN15-12），与断路器机械联锁。

进/出线柜及变压器出线柜配置避雷器（HY5WZ-17/45）。

4.0.4kV 侧主接线简述

各变压器低压侧（0.4kV）采用单母线分段接线，设主进断路器（框架式，2500A/2000A），分断能力 65kA。

低压母线间设母联断路器（与主进同规格），采用自动转换开关（双电源开关）或智能控制器实现备自投。

低压馈出回路配置塑壳断路器（NSX 系列），重要回路设剩余电流保护。

5.运行方式详细说明

（1）正常运行方式

第一路电源（华夏变 II 段）供电：合 G1、G4、G5、G7、G9、G10、G11，分 G14；此时 I 段母线带电，向 T1、T3 变压器；II 段母线带电，向 T2、T4 变压器及高压分配电室供电。

第二路电源（华夏变 I 段）供电：合 G14、G4、G5、G7、G9、G10、G11，分 G1；此时 II 段母线带电，向 T2、T4 变压器及高压分配电室供电，I 段母线带电，向 T1、T3 变压器；

（2）故障运行方式

第一路电源故障（如华夏变 II 段停电或 G1 故障跳闸）：

I 段母线失压，G1 跳闸。合闸进线柜 G14，由第二路电源带 I 、II 段全部负荷。此时，第二路电源负载为全院负荷（7530kVA），在其容量 7530kVA 范围内，可正常运行。

第二路电源故障：

II 段母线失压，G14 跳闸。合闸进线柜 G1，由第一路电源带全部负荷。

（3）检修运行方式

一路电源检修：先合备供柜，由备供电源带全部负荷，再断开检修电源进线开关。

单段母线检修：转移该段母线上所有负荷至另一段母线（通过联络柜），再停电检修。

6.防雷与接地

10kV 进线柜、出线柜均装设避雷器，防止雷电过电压。

配电室设置统一的接地网，接地电阻≤1Ω。

所有设备外壳、电缆金属铠装、桥架、金属管道等均与接地网可靠连接。

7.运行方式说明

正常方式：进线 1 带Ⅰ段母线、带Ⅱ段母线，联络柜 G7 合闸，进线 2 断开。

故障方式 1：进线 1 故障时，进线 1 开关断开，进线 2 开关闭合，由进线 2 带Ⅰ、Ⅱ段全部负荷。

故障方式 2：进线 2 故障时，进线 2 开关断开，进线 1 开关闭合，由进线 1 带Ⅰ、Ⅱ段全部负荷。

检修方式：任一段母线检修时，可通过联络柜带负荷，实现不停电检修。

# 第八章 网络安全与数据备份

## 一、概述

本项目建设的智能供配电系统，实现对全院 10kV 配电室、箱变、柴油发电机等设备的实时监控。系统涉及一级负荷中特别重要负荷（手术室、ICU 等）的供电保障，一旦遭受网络攻击、发生安全事件或数据丢失，可能导致电力监控失效、误操作甚至大面积停电，直接危及患者生命安全。

本项目智能供配电系统具有以下特点：

涉及患者生命安全：监控范围包括手术室、ICU、急诊抢救室等一级负荷中特别重要负荷；

影响范围广：一旦系统瘫痪或遭恶意控制，将导致全院停电，医疗秩序中断，社会影响巨大。

## 二、安全防护总体策略

### 2.1 安全分区

将智能供配电系统划分为不同的安全区域：

| 安全区 | 包含业务 | 防护要求 |
| --- | --- | --- |
| 安全 II 区（非控制生产区） | 电量采集、设备状态监测、历史数据查询 | 禁止选用具有无线通信功能的设备 |
| 管理信息区 | 值班室监控工作站、报表打印、数据备份服务器 | 与办公网隔离 |

本项目监控系统主要涉及安全 II 区业务，数据备份服务器部署在管理信息区。

### 2.2 网络专用

构建独立的电力监控专用网络，与医院办公网、互联网物理隔离。

网络主干采用光纤环网，各区域交换机通过光纤连接，不与其他网络共用传输通道。

### 2.3 物理安全

配电室等重要区域设置视频监控，严格人员进出管理。

网络设备、服务器置于专用机柜，上锁管理。

配备 UPS 电源，确保安全设备持续运行。

2.4 主机安全

监控服务器、操作工作站、备份服务器采用安全操作系统安装主机安全软件，实现恶意代码防范、入侵检测、补丁管理。

账户口令策略：强密码（长度≥8 位，含大小写字母、数字、特殊字符）。

最小权限原则：按岗位分配最小必要权限。

2.5 应用安全

监控软件具备登录认证、角色权限管理功能，记录所有操作日志（至少保存 6 个月）。

2.6 数据安全

存储加密：备份数据采用加密存储，密钥与数据分离管理。

完整性保护：关键操作记录、事件顺序记录（SOE）采用数字签名校验，防止篡改。

2.7 集中安全管理

对网络设备、安全设备、主机系统进行漏洞扫描（每季度一次）。

## 三、数据备份专项方案

3.1 备份范围与内容

| 数据类型 | 内容描述 |
| --- | --- |
| 系统配置数据 | 监控软件配置参数、设备通讯参数、用户权限表 |
| 历史运行数据 | 电压、电流、功率、电能、频率等实时数据 |
| 事件记录 | 断路器变位、保护动作、报警信息、操作记录 |
| 日志数据 | 系统日志、操作日志、安全审计日志 |

3.2 备份策略

| 备份类型 | 频率 | 保留周期 | 介质 | 存放位置 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 全量备份 | 每周日凌晨 02:00 | 1 年 | 磁盘 | 后台监控主机 |

3.3 数据恢复测试

恢复演练：每半年至少进行一次数据恢复测试，随机抽取历史数据，验证备份数据的可用性和完整性。

应急恢复：制定《数据恢复应急预案》，明确恢复流程、责任人、联系方式。关键数据（如当前运行配置）恢复时间目标（RTO）≤2 小时，数据恢复点目标（RPO）≤15 分钟。

恢复记录：每次恢复演练或实际恢复后，填写恢复记录报告，归档备查。

3.4 备份数据安全

访问控制：备份服务器仅允许授权管理员访问，操作日志详细记录。

3.5 日常运维

建立网络安全责任制，明确运维人员安全职责；

定期更新安全策略和病毒库；

每半年开展一次应急演练（含数据恢复演练）；

3.6 结论

本项目智能供配电系统不接入调度数据网，仅为医院内部监控管理后台，采取网络专用、设备专用、数据备份等措施，保障医院供电监控系统的安全稳定运行。

# 第九章 项目组织架构与保障措施

## 一、项目组织管理架构

为确保项目顺利实施，建立完善的组织管理体系，明确各方职责，保障项目高效推进。

1.1 组织机构设置

成立“10kV 双回路供电增容项目领导小组"，由医院分管副院长任组长，后勤保障部、基建办、医务部、护理部、感控办等相关部门负责人为成员。领导小组下设项目部，负责项目具体实施。

表 9-1 项目组织机构及职责分工

| 角色 | 组成人员 | 主要职责 |
| --- | --- | --- |
| 领导小组 | 分管副院长、各部门负责人 | 决策重大事项，协调院内外资源，监督项目进展 |
| 项目经理 | 基建办主任 | 全面负责项目实施，组织协调各方工作 |
| 技术负责人 | 电气专业高工 | 技术方案审定，设计对接，技术难题解决 |
| 施工负责人 | 施工单位项目经理 | 现场施工组织，进度控制，安全管理 |
| 质量负责人 | 监理单位总监 | 质量监督，工序验收，材料检验 |
| 安全负责人 | 专职安全员 | 现场安全管理，隐患排查，安全培训 |
| 物资负责人 | 采购专员 | 设备材料采购，到货验收，仓储管理 |
| 协调专员 | 后勤保障部人员 | 医院内部协调，施工期间医疗工作衔接 |

1.2 参建各方职责

建设单位（医院）：提供项目资料，协调院内资源，办理相关手续，组织竣工验收。

设计单位：完成施工图设计，进行技术交底，解决施工中的设计问题，参与验收。

监理单位：审查施工方案，监督工程质量、进度、安全，组织工序验收，审核工程量。

施工单位：编制施工组织设计，按图施工，负责现场管理，保证质量、安全、进度。

设备供应商：按时提供合格设备，提供技术支持，指导安装调试。

## 二、项目实施进度计划

2.1 总体进度目标

本项目计划建设周期为 180 天，自合同签订之日起计算。各阶段目标如下：

第 1-30 天：完成施工图设计、设备采购、施工招标及合同签订。

第 31-90 天：完成外线电缆敷设、电缆井制作、市政协调及路面恢复。

第 61-120 天：完成公共卫生中心配电室及高压分配电室改造。

第 91-140 天：完成柴油发电机迁移、电缆敷设、双电源开关安装。

第 121-160 天：完成智能监控系统安装、网络布线、系统调试。

第 161-180 天：完成全系统联合调试、试验、试运行及竣工验收。

## 三、质量保障措施

3.1 质量管理体系

建立“政府监督、社会监理”质量保证体系，严格执行 ISO9001 质量管理标准。

3.2 材料设备质量控制

采购控制：选择合格供应商，建立合格供应商名录，关键设备要求提供型式试验报告。

进场验收：材料设备到场后，组织监理、施工单位共同验收，核对型号规格、数量、外观，查验合格证、检验报告，不合格品立即退场。

抽样复检：对电缆、变压器等主要材料按规定进行抽样复试，合格后方可使用。

仓储保管：设备材料入库后分类存放，采取防雨、防潮、防尘、防损伤措施，定期检查。

3.3 施工过程质量控制

技术交底：每项工序开工前，由技术负责人对施工班组进行技术交底，明确施工工艺、质量标准、注意事项。

样板引路：关键工序（如电缆头制作、母线安装）先做样板，经监理确认后再大面积施工。

三检制度：每道工序完成后，先由班组自检，再由施工员复检，合格后报监理专检。

隐蔽工程验收：电缆敷设、接地网等隐蔽工程，覆盖前必须经监理验收合格并拍照留存。

成品保护：制定成品保护措施，防止交叉施工造成损坏，详见第 3.5 节。

3.4 成品保护措施

（1）设备保护

配电柜安装后及时关闭柜门，用塑料薄膜覆盖，防止灰尘进入。

柜内不得堆放工具、材料，防止损伤元器件。

其他专业施工时，对已安装设备进行遮挡保护。

（2）电缆保护

电缆敷设后及时清理沟内杂物，盖好盖板，防止外力损伤。

电缆进出口及时封堵，防止小动物进入。

电缆盘及剩余电缆存放于库房，防止日晒雨淋。

（3）母线保护

母线安装后及时包扎绝缘层，防止污染或误触。

母线搭接面涂抹导电膏，防止氧化。

（4）其他保护

二次接线后，线槽盖板盖好，防止损伤线缆。

已调试好的设备不得随意更改参数。

交叉作业时合理安排工序，避免相互影响。

## 四、安全保障措施

4.1 安全管理体系

建立以项目经理为第一责任人的安全生产责任制，设置专职安全员，各班组设兼职安全员，形成“横向到边、纵向到底”的安全管理网络。

4.2 安全管理制度

安全生产责任制：层层签订安全责任书，明确各岗位安全职责。

安全教育培训制度：所有人员入场前必须经过三级安全教育，考试合格方可上岗。特种作业人员持证上岗。

安全技术交底制度：每项作业前进行安全技术交底，告知危险源和防范措施。

安全检查制度：每日进行班组自查，每周组织专项检查，每月进行全面大检查。

安全会议制度：每周召开安全例会，总结上周安全情况，布置下周安全工作。

应急预案制度：制定触电、火灾、高处坠落等应急预案，定期组织演练。

## 五、物资与资金保障

5.1 物资采购计划

根据施工进度计划，提前制定物资采购计划，明确采购时间、到货时间、验收标准。

5.2 设备监造与催交

关键设备（高压电缆、保护装置）派员驻厂监造，跟踪生产进度，监督产品质量。

每周与供应商沟通生产进度，及时协调解决问题。

明确违约责任，对延迟交货的按合同处罚。

5.3 资金保障措施

项目资金专款专用，设立专用账户，接受审计监督。

按合同约定及时支付工程预付款、进度款，确保施工顺畅。

编制资金使用计划，提前筹措资金，避免因资金问题影响进度。

预备费用于应对材料涨价、设计变更等不可预见支出。

## 六、沟通协调机制

6.1 项目部沟通机制

周例会：每周五下午召开项目例会，建设单位、监理、施工、设计四方参加，汇报进度，协调问题，安排下周工作。

专题会议：遇到重大技术问题或协调难题时，随时召开专题会议。

日报制度：施工期间，施工单位每日报送进度日报，监理审核后报建设单位。

6.2 外部协调

电力部门：施工前与供电公司对接，确认供电方案，办理用电手续；施工中及时沟通外线接入事宜；竣工后申请验收送电。

市政部门：外线施工涉及道路开挖时，提前办理占道、挖掘许可，协调交警疏导交通。

环保部门：办理夜间施工许可，控制施工噪音、扬尘，接受环保检查。

医院内部科室：提前通知停电计划，协调手术安排，告知施工影响，争取理解支持。

## 七、风险管理

7.1 风险应对措施

技术风险：加强设计交底和图纸会审，关键设备出厂前进行联调测试，现场安装前进行模拟试验。

进度风险：制定详细的进度计划，设置里程碑，定期检查进度，发现偏差及时调整。关键路径上的工作安排经验丰富的队伍，必要时增加资源投入。

安全风险：严格执行安全管理制度，加强安全教育和培训，落实安全技术措施，定期检查整改。

成本风险：加强合同管理，严格控制设计变更，材料采购进行多方比价，合理使用预备费。

管理风险：明确各方职责，建立顺畅的沟通渠道，实行首问负责制，及时解决问题。

## 八、应急预案

8.1 应急组织体系

成立应急指挥小组，项目经理任组长，下设抢险组、医疗组、后勤组、联络组。

组长：全面负责应急指挥，下达指令。

抢险组：负责现场抢险、设备抢修、人员疏散。

医疗组：负责受伤人员初步救治，联系医院。

后勤组：负责应急物资供应、交通车辆保障。

联络组：负责信息收集、上报，对外联络。

8.2 应急预案内容

（1）触电事故应急预案

立即切断电源或用绝缘物使伤者脱离电源。

对伤者进行急救（心肺复苏），同时拨打 120。

保护事故现场，调查原因，防止再次发生。

（2）火灾事故应急预案

发现火情立即呼救，使用灭火器扑救初期火灾。

火势较大时立即报警（119），并组织人员疏散。

切断电源，使用消防器材控制火势，等待消防队救援。

（3）停电事故应急预案

监控系统报警，值班人员确认停电范围。

按照运行方式自动切换备用电源或启动发电机。

如自动切换失败，手动操作恢复供电。

抢修故障设备，尽快恢复全系统供电。

（4）施工期间医院停电应急预案

施工停电前 24 小时书面通知相关科室，确认手术安排。

手术室、ICU 等重要场所提前接入 UPS 电源。

租赁移动发电车作为备用电源，30 分钟内可接入。

配备应急抢修人员，随时处理突发故障。

8.3 应急演练

开工前组织一次综合应急演练，检验预案可行性和人员应急能力。

每季度组织专项演练（如触电急救、消防演练）。

演练后进行评估总结，完善预案。

## 九、施工期间专项保电方案

为确保改造期间手术室、ICU、检验科等一级负荷中特别重要场所的供电安全，制定“一科一策”专项保电方案，明确停电作业报备流程及应急响应措施。

9.1 停电作业分级

| 级别 | 定义 | 审批流程 | 提前通知时间 |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级停电 | 涉及手术室、ICU、急诊抢救室等特别重要负荷 | 分管副院长审批→医务部备案→科室主任确认 | ≥72 小时 |
| 二级停电 | 涉及检验科、影像科等重要医技科室 | 后勤保障部主任审批→科室主任确认 | ≥48 小时 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 三级停电 | 普通病房、后勤办公等一般区域 | 后勤保障部主任审批→科室主任确认 | ≥24 小时 |

9.2 停电作业报备流程：

① 施工单位提前 7 天提交《停电作业申请单》，明确停电范围、时间、影响科室、应急措施。

② 医院后勤保障部组织相关科室会审，协调手术排期、患者安置。

③ 经分管副院长批准后，由医务部向全院发布《停电通知》（含具体时间、影响区域、应急安排）。

④ 停电前 2 小时，施工单位、后勤电工、科室负责人三方现场确认应急电源就位。

⑤ 停电作业完成后，及时恢复送电并通知相关科室。

9.3 手术室专项保电方案

| 项目 | 内容 |
|---|---|
| 负荷等级 | 一级负荷中特别重要负荷 |
| 现有保障 | UPS 电源（续航 30 分钟）、手术无影灯电池（续航 30 分钟） |
| 临时增配 | 租用 40kVA 移动 UPS 电源车 1 台，提前 12 小时接入手术室总配电箱 |
| 作业时段 | 仅安排在手术量最少的周三下午 14:00-17:00（常规无择期手术） |
| 应急操作 | ①停电前 15 分钟，UPS 自动切入；②手术室护士检查所有在用设备（呼吸机、监护仪）电池状态；③若停电超过 20 分钟，优先完成当前手术缝合，暂停接台手术；④配备手持式监护仪 2 台，用于患者转运 |

9.4 ICU 专项保电方案

| 项目 | 内容 |
|---|---|
| 负荷等级 | 一级负荷中特别重要负荷 |
| 床位数量 | ICU 床位 30 张 |
| 现有保障 | 双路市电+柴油发电机切换，但改造期间需临时倒换 |
| 临时增配 | 利用院区现有 300kVA 移动发电车 1 台，提前 24 小时停靠 ICU 楼外，电缆接入备用回路 |
| 作业时段 | 安排在凌晨 2:00-4:00（患者病情相对稳定，家属探视少） |
| 应急操作 | ①停电前 30 分钟，由护士长清点呼吸机、监护仪、输液泵数量，确认备用电池完好；②停电后，由 3 名护士+1 名医生组成应急小组，每 5 分钟巡视一次，记录生命体征；③若发电车故障，立即启用院内柴油发电机手动投切 |

9.5 检验科专项保电方案

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 负荷等级 | 一级负荷（部分设备含 UPS） |
| 关键设备 | 全自动生化分析仪、血培养仪 |
| 现有保障 | 部分设备自带 UPS（续航 20-60 分钟不等），无集中 UPS |
| 临时增配 | 租用 30kVA 移动 UPS 2 台，分别接入生化区和微生物区 |
| 作业时段 | 安排在周六凌晨 0:00-6:00（标本量最少） |
| 应急操作 | ①提前 12 小时通知临床科室，停收非急诊标本；②急诊标本优先处理，或转送至医联体合作医院检测；③停电期间，已上机检测的标本由 UPS 保障完成检测；④恢复供电后，优先校准关键设备 |

# 第十章 投资估算与资金筹措

## 一、编制原则及编制依据

编制原则：

（1）严格执行国家的建设方针和经济政策的原则；

（2）完整、准确地反映设计内容的原则；

（3）坚持结合拟建工程的实际，反映工程所在地当时价格水平的原则。

编制依据：

（1）本项目现阶段可行性研究报告、供电局答复单及相关设计资料；

（2）国家及陕西省建设其他费用项目组成；

（3）建筑安装工程设计估算编制办法；

（4）国家收费文件及陕西省地方收费文件；

（5）高压供电方案答复单（国网西安供电公司）

（6）现场勘察记录及测绘资料

（7）建设单位提供的现有设备资料及改造需求

（8）与市政、电力部门协调的初步意见

（9）同类医疗项目投资估算参考数据

## 二、投资估算范围

本投资估算范围包括：

1.工程费用

10kV 外线工程（电缆采购敷设、电缆井制作、路面恢复等）

高压配电室改造（高压柜互感器更换、断路器维修、保护装置更换等）

低压配电改造（箱变内双电源开关安装、电缆敷设、拆除工程等）

智能监控系统工程（监控平台软硬件、通讯网络、视频监控等）

土建配套工程（监控室装修等）

2.工程建设其他费

供电高可靠费

工程勘察设计费

工程监理费

招标代理服务费

工程造价咨询服务费

3.基本预备费

4.建设期利息（本项目为自筹资金，无贷款，不计列）

## 三、总投资估算

本次估算内容：陕西省公共卫生中心 10kV 双回路供电增容项目建安工程费用（*已包含市政占用、园林绿化占用恢复 、供电部门手续、沟道占用的等相关费用*）、建设项目其他费（*设计勘察费、监理费、招标服务费、招标限价编制费、供电局高可靠费等*）、基本预备费。

本项目总投资约 732 万元，具体构成见表 10-1。其中：

表 10-1 总投资估算汇总表

| 陕西省公共卫生中心 10kV 双回路供电增容项目估算表 单位：万元 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 费用名称 | 建设投资估算 | | | | 总值 | 占建设投资比例（%） |
| | | 建安工程费 | | 工程其他费 | 预备费 | | |
| | | 建筑与装饰工程费 | 安装工程费 | | | （万元） | |
| **1** | **建筑与装饰工程费** | **13** | | | | **13** | 1.78% |
| 1.1 | 10kV 外线建筑工程 | **5.5** | | | | | |
| 1.2 | 10kV 配电改造建筑工程 | **7.5** | | | | | |
| **2** | **安装工程费** | | **565** | | | **565** | 77.18% |
| 2.1 | 10kV 外线安装工程 | | 372.50 | | | | |
| 2.2 | 10kV 配电改造安装工程 | | 192.50 | | | | |
| **3** | **工程其他费** | | | 139 | | 139 | 18.99% |
| **4** | **基本预备费** | | | | 15 | 15 | 2.05% |
| **5** | **建设项目投资合计 =1+2+3+4** | **13** | **565** | **139** | **15** | **732** | |

## 四、工程建设其他费估算

工程建设其他费包括供电高可靠费、项目建设管理费、设计费、监理费等，详见表 10-1.1。

表 10-1.1 工程建设其他费估算表

| 序号 | 费用名称 | 计算依据 | 金额(万元) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 供电高可靠费 | 陕发改价格〔2024〕992 号、高压供电答复单 | 81.00 | |
| 2 | 工程监理费 | 发改价格[2007]670 号施工监理服务收费基价表等 | 15.00 | |
| 3 | 工程招标 | 依据:计价格[2002]1980 号;发改价格[2011]534 号招标代理服务费收费标准等 | 3.3 | |
| 4 | 工程量清单及最高限价编制费 | 依据：陕价行[2012]72 号;陕价行发[2014]88 号等<br>陕西省工程造价咨询服务收费项目和标准等 | 2.3 | |
| 5 | 可行性研究报告、初步设计及概算编制技术服务费 | 依据：计价格[2002]10 号工程设计收费基价表等 | 29 | |
| 6 | 施工图预算审核费 | 依据：陕价行[2012]72 号;陕价行发[2014]88 号等<br>陕西省工程造价咨询服务收费项目和标准等 | 2.1 | |
| 7 | 结算审核费 | 依据：陕价行[2012]72 号;陕价行发[2014]88 号等<br>陕西省工程造价咨询服务收费项目和标准等 | 2.2 | |
| 8 | 施工图深化设计、审核服务费 | 依据：陕价行[2012]72 号;陕价行发[2014]88 号等<br>陕西省工程造价咨询服务收费项目和标准等 | 4.1 | |
| | **合计** | 1+2+3+4+5+6+7+8 | **139** | |

## 五、预备费

基本预备费按“工程费用+工程建设其他费"计取，主要用于：

施工过程中可能发生的设计变更和工程量增减

一般自然灾害造成的损失和预防措施费

竣工验收时为鉴定工程质量对隐蔽工程进行必要的挖掘和修复费用

材料价格小幅波动

本工程预备费暂定为 15.00 万元

## 六、资金筹措方案

6.1 资金来源

本项目总投资约 732 万元，资金来源如下：

医院自筹资金约：732 万元，占总投资的 100%。

6.2 资金保障措施-

专户管理：设立项目资金专用账户，确保资金专款专用，接受审计监督。

按需拨付：根据工程进度和合同约定，经监理审核后支付工程款，避免资金闲置。

应急预备：预备费由建设单位统筹掌握，用于应对不可预见支出，使用需经严格审批。

资金监管：与银行签订资金监管协议，大额支付需建设单位、监理单位共同签章。

## 七、投资控制措施

为确保项目投资控制在批准概算范围内，采取以下措施：

限额设计：要求设计单位按批准的投资估算进行限额设计，施工图预算不得突破可研估算。

招标控制：合理设置招标控制价，择优选择施工单位和供应商，避免高价中标。

严格变更：建立设计变更审批程序，所有变更必须经技术经济比较，报建设单位批准后方可实施。

过程审计：委托造价咨询单位全过程跟踪审计，及时预警超支风险。

材料控制：主要材料由建设单位统一采购或认质认价，防止以次充好或价格虚高。

竣工结算：严格按合同约定和国家规范进行竣工结算，防止不合理索赔。

# 第十一章 社会稳定性分析与社会评价

## 一、 社会稳定性分析

1.1 分析依据

依据《重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》（发改投资〔2012〕2492号）及相关地方性规定，本项目从合法性、合理性、可行性、可控性四个核心维度，开展全面社会稳定风险分析。

1.2 四维度分析

| 维度 | 关键内容 | 风险等级 |
| --- | --- | --- |
| 合法性 | 项目政策依据合规，审批程序完整规范，获得相关行业监管部门认可，符合国家及地方法律法规要求 | 低风险 |
| 合理性 | 项目建设需求迫切（当前单电源供电多次停电严重影响正常运营）；不涉及拆迁、征地等敏感事项；建设规模与需求、环境相匹配 | 低风险 |
| 可行性 | 针对医疗秩序、交通、噪音、临时供电等潜在中风险点，均已制定科学、可落地的应对措施 | 管控后低风险 |
| 可控性 | 设立24小时投诉电话，通过官网、公众号等渠道发布通告，建立应急联动机制，获得政府部门支持 | 可控 |

1.3 主要风险点及应对措施

针对项目建设过程中可能出现的具体风险点，逐一分析如下：

| 风险点 | 影响范围 | 初始风险 | 应对措施 | 残余风险 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 医疗秩 | 住院患者及家属（日均 | 中风险 | 分区错峰作业，避开诊疗高峰时 | 低风险 |

| 风险点 | 影响范围 | 初始风险 | 应对措施 | 残余风险 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序中断 | 约 300 人），涉及 ICU、手术室等关键区域 | | 段；ICU、手术室等重点区域配备移动 UPS；提前通知受影响科室 | |
| 交通占道受阻 | 医院急救通道、周边社区居民出行 | 中风险 | 预留专用应急通道保障急救车辆；夜间运输减少日间干扰；提前与交警部门协调疏导方案 | 低风险 |
| 噪音扬尘扰民 | 邻近病区患者、周边 300 米范围内居民 | 中风险 | 避开夜间及午休等敏感时段作业；定时洒水降尘；设立投诉专线及时响应 | 低风险 |
| 临时供电切换风险 | ICU、手术中患者，涉及生命安全 | 中风险 | 编制供电切换专项方案并组织演练；备用发电车 24 小时待命；切换安排在诊疗量最低时段 | 低风险 |

1.4 综合风险判定

经全面分析评估，本项目初始社会稳定风险点均为中风险及以下，经采取针对性管控措施后，残余风险均降至低风险水平。

综合判定：本项目社会稳定风险等级为“低风险”。

依据相关规定，本项目无需启动专项稳评听证程序，可正常实施，但需严格落实施工期间的沟通告知、投诉响应及风险管控工作。

1.5 社会稳定风险管控承诺

为切实将社会稳定风险降至最低，保障项目建设顺利推进，维护医院正常诊疗秩序及周边群众合法权益，医院郑重承诺落实以下管控措施：

| 序号 | 承诺事项 | 核心内容 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 事前告知 | 施工前 7 天，通过医院官网、公众号、周边社区公告栏等渠道发布《施工告知书》，明确工期、范围、影响及 24 小时联系方式 |
| 2 | 事中响应 | 设立 24 小时投诉专线，专人负责接听登记，严格执行“2 小时内响应、24 小时内反馈处理结果"的工作机制 |
| 3 | 事后回访 | 施工结束后 15 日内，对受施工影响较大的病区患者及周边住户进行回访，及时化解遗留问题 |
| 4 | 舆情监测 | 施工期间每日监测网络舆情，对负面信息第一时间核实、响应、处置，避免舆情扩散升级 |
| 5 | 应急联动 | 主动对接属地卫健、信访、公安、生态环境、街道办事处等部门，建立应急联动处置机制 |

## 二、 社会评价

2.1 社会评价概述

社会评价旨在分析项目对利益相关者、社会发展和区域环境产生的影响，评估项目的社会可行性。本项目作为三级甲等专科医院的基础设施安全保障工程，社会影响深远，直接关系到患者生命安全、医疗服务质量提升以及区域公共卫生应急能力。

2.2 利益相关者分析

| 相关人员 | 主要诉求与关切 | 项目对利益相关者的影响 |
| --- | --- | --- |
| 患者及家属 | 安全、可靠的就医环境，避免因停电导致的医疗中 | 供电可靠性显著提升，手术室、ICU、急诊 |

| 相关人员 | 主要诉求与关切 | 项目对利益相关者的影响 |
| --- | --- | --- |
| | 断或事故 | 等关键场所供电零中断，保障患者生命安全 |
| 医院职工 | 稳定的医疗设备运行，减少因停电带来的工作压力 | 智能化监控减少人工巡检，故障预警提前干预，工作环境更安全高效 |
| 医院管理层 | 满足法规要求，规避安全风险，提升医院管理水平和社会形象 | 彻底消除供电安全隐患，通过上级检查，医院综合实力和社会声誉提升 |
| 周边社区及公众 | 区域公共卫生应急能力的保障 | 供电可靠性增强可保障应急救治能力，维护社区稳定 |
| 政府主管部门 | 医院供电符合国家规范，避免重大安全事故 | 项目建成后成为行业标杆，推动省内医院供电安全水平整体提升 |
| 电力供应部门 | 重要用户负荷接入规范，减少用户侧故障对电网的冲击 | 双电源规范化接入，保护定值配合优化，降低电网故障风险 |

2.3 社会效益分析

2.3.1 保障患者生命安全，筑牢医疗安全底线

手术室：双电源自动切换时间≤1.5 秒，术中停电风险归零

ICU/急诊：呼吸机、监护仪等生命支持设备供电零中断

血液/标本储存：温控设备供电可靠，防止样本损毁

影像诊断：CT、核磁共振等大型设备避免检查中断及重复曝光

数据支撑：医院年门诊量 5 万人次、住院 1 万人次、手术数千台，供电可靠性提升直接惠及每年数万患者。

2.3.2 满足法律法规要求，规避合规风险

项目建成后完全符合《综合医院建筑设计规范》《医疗建筑电气设计规范》《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》等强制性条文，消除单电源运行等不符合项，为医院等级评审、大型医院巡查提供有力支撑。

2.3.3 提升医院社会形象与公信力

可靠的电力保障是现代医院管理水平的重要体现。本项目将医院供电系统提升至最高等级，增强患者信任度，形成区域医疗竞争中的差异化优势，作为省卫健委直属三甲医院率先达标，树立行业标杆。

2.3.4 增强区域公共卫生应急能力

本项目确保应急状态下医院核心功能（手术、ICU、检验、供氧等）不间断运行。5 台柴油发电机总容量 2300kW，覆盖全部一级负荷，可连续运行 8 小时以上，燃油储备可快速补充。智能监控系统实现远程指挥，应急响应时间由小时级缩短至分钟级。

2.3.5 改善医护人员工作环境与效率

降低工作压力：原有供电系统故障频发，医护人员需频繁应对停电应急；改造后系统稳定，减少非医疗事务干扰

提升运维效率：智能监控实现"无人值班、少人值守"

保障职业安全：规范发电机接入和联锁保护，彻底消除反送电风险

2.3.6 推动行业技术进步与示范效应

本项目采用的双电源自动切换、柴油发电机集中控制、智能监控平台等技术方案可复制推广；通过能耗监测实现科室精细化核算，推动后勤管理向数据驱动转变；项目实践可为修订地方医疗建筑电气设计标准提供参考。

2.4 社会风险分析与应对措施

| 风险类型 | 风险描述 | 应对措施 |
| --- | --- | --- |
| 施工期间医疗影响 | 施工停电、噪音、扬尘等可能干扰正常医疗秩序 | 制定“一科一策”过渡方案，避开手术高峰期，配备移动发电车和 UPS，加强沟通告知 |
| 公众误解风险 | 周边社区可能对施工占道、交通疏导产生不满 | 提前公示，与交警、社区协调优化疏导方案，缩短占道时间 |
| 员工适应风险 | 新系统操作复杂，员工不熟悉可能影响应急响应 | 系统培训+简明操作手册+应急演练，确保熟练操作 |
| 数据安全风险 | 智能监控系统联网可能面临网络攻击 | 监控系统与医院外网物理隔离，采用工业级防火墙，定期安全评估 |

2.5 社会评价结论

本项目社会影响深远，正面效益远大于潜在风险。项目建成后，将：

为每年 5 万门诊人次、1 万住院人次提供更安全的就医环境；

消除重大安全隐患，保障 670 余名职工的工作安全；

满足国家法规要求，提升医院合规性和社会公信力；

增强区域公共卫生应急能力，服务社会公众；

引领行业技术进步，促进节能减排。

综上，从社会评价角度，本项目是必要的、可行的，社会效益显著，建议尽快实施。

# 第十二章 效益分析

## 一、经济效益分析

（1）投资估算与资金筹措

本项目总投资约 732 万元，全部由建设单位自筹。

（2）运维成本约分析

| 项目 | 改造前 | 改造后 | 年节约额 | 计算说明 |
|---|---|---|---|---|
| 一、人工巡检 | | | | |
| 年用工时 | 5840 工时 | 2920 工时 | 2920 工时 | 2 人×8h×365 天，减少 50% |
| 人工成本 | 175200 | 87600 | 87600 | 30 元/工时（含社保） |
| 二、故障抢修 | | | | |
| 年故障次数 | 3 次 | 0 次 | 3 次 | 故障率降低 100 % |
| 抢修成本 | 15000 | - | 15000 | 5000 元/次（材料 + 人工 + 加班） |
| 三、合计 | | | | |
| 年运维总成本 | 190200 | 87600 | 102600 | 精准核算 |

运维成本节约合计：87600 + 15000 = 102600 元/年

## 二、社会效益分析

（1）保障患者生命安全

医院手术室、ICU、急诊部等场所的电力供应直接关系到患者生命。本项目实施后，可确保上述场所供电不间断，消除因停电导致的医疗事故风险，社会效益巨大，无法用金钱衡量。

（2）提升医院公信力

可靠的供电保障体现了医院现代化管理水平，增强患者对医院的信任，提升医院社会形象和区域影响力。良好的口碑有助于吸引更多患者，间接促进医院发展。

（3）满足法规要求，避免处罚

本项目实施后，医院供电系统完全符合《综合医院建筑设计规范》《医疗建筑电气设计规范》等国家强制性标准要求，通过电力部门及上级主管部门的安全检查，避免因违规而受到的通报、罚款等处罚。

（4）带动区域医疗应急能力提升

作为陕西省结核病防治龙头单位，医院供电可靠性的提升，增强了区域突发公共卫生事件的应急处置能力。在重大疫情或自然灾害时，可确保医疗救治工作正常开展，为区域公共卫生安全提供有力保障。

（5）示范引领作用

本项目采用的智能供配电系统、双电源自动切换、柴油发电机规范接入等技术方案，可为省内其他医院提供借鉴，推动医疗行业供电安全水平整体提升。

**三、技术效益分析**

（1）供电可靠性大幅提升

两路电源主备运行，互为备用，一路电源故障时可切换至备用电源，供电可靠性显著提升。

（2）智能化水平提升

实现 24 小时实时监控，故障预警准确率≥95%，故障定位时间由小时级缩短至分钟级。

数据采集点覆盖全部配电设备，运行数据自动记录、分析，为设备维护、节能改造提供决策依据。

（3）应急响应能力增强

柴油发电机自动切换时间≤15 秒，满足应急供电要求。

5 台发电机总容量 2300kW，可覆盖全部一级负荷，应急供电时长≥8 小时（按燃油储备计）。

# 第十三章 结论与建议

## 一、研究结论

本项目针对陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院)现有供电系统存在的突出问题，经过全面深入的调查研究、方案比选和技术经济分析，得出如下结论：

1.1 项目必要性充分

（1）法规符合性要求迫切

医院现有供电系统严重不符合国家强制性规范要求：

公共卫生中心配电室仅由单路 10kV 电源供电，违反《综合医院建筑设计规范》（GB 51039-2014）第 8.2.1 条关于"医疗场所供配电系统应根据医疗场所分类及自动恢复供电时间的要求进行设计"的强制性规定。

柴油发电机接入混乱，缺乏自动切换和联锁保护，不满足《医疗建筑电气设计规范》（JGJ 312-2013）第 4.2.1 条关于"一级负荷中特别重要负荷应设置应急电源"的要求。

作为省卫健委直属三级甲等专科医院，未能达到《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T 29328-2018）规定的供电电源配置标准。

本项目实施后，将彻底消除上述不符合项，满足国家规范及行业标准要求，通过电力部门及上级主管部门的安全检查。

（2）安全隐患亟待消除

现状供电系统存在重大安全隐患：

设备老化：高压分配电室断路器为 2018 年产品，永磁机构老化严重，2025 年以来发生拒动事件 3 次，其中一次越级跳闸扩大停电范围。

接线混乱：1600kVA 与 630kVA 箱变低压柜之间存在低压联络电缆，形成电磁环网，极易引发误操作短路事故。

发电机接入不规范：5 台发电机分散接入，无自动切换装置，手动操作存在反送电风险，严重威胁检修人员安全。

（3）医疗安全底线要求

医院手术室、ICU、急诊部等场所的电力供应直接关系到患者生命安全。本项目实施后，可实现两路电源主备运行，供电可靠性显著提升，为患者构筑生命防线。

（4）医院发展迫切需要

伴随业务扩张，医院用电负荷急剧攀升，高峰期变压器负载率接近 90%，已无增容空间。本次增容按 7530kVA 配置，可满足未来 5-10 年发展需求，避免重复投资。同时，智能监控系统可为能耗管理、成本核算提供数据支撑，推动后勤管理精细化。

1.2 技术方案可行

（1）供电方案合理可靠

采用两路 10kV 电源供电，主备运行，互为备用，每路容量均为 7530kVA。第一路电源由 110kV 华夏变 II 段新出专线，第二路电源由华夏变 I 段 139 夏九线 2#环网柜引出，实现真正意义的双重电源。10kV 侧采用单母线分段接线，设联络开关，故障时切换，满足一级负荷供电要求。

（2）设备选型先进适用

高压开关柜选用 KYN28 中置式，配置 VS1 真空断路器，短路开断电流 31.5kA，满足短路电流计算要求。

保护装置选用微机综保，具备三段式过流、零序、过压、欠压保护，支持 Modbus 通讯，便于接入监控系统。

电力电缆选用 ZC-YJV22-8.7/15kV 铜芯铠装电缆，载流量、热稳定、电压降均满足要求。

（3）智能化水平领先

建设智能监控平台，采用三层网络架构，通过通讯管理机采集各配电室综保、仪表、温控器等设备数据，实现全参数实时监测、报警管理、历史数据分析、报表生成等功能。系统具备开放性、可靠性、扩展性、易用性等特点，达到国内领先水平。

（4）施工方案成熟

制定详细的分阶段施工方案和停电过渡方案，先进行外线施，不影响现有供电；配电室改造安排在夜间或负荷低谷期，尽量缩短停电时间；通过联络柜实现不停电作业；关键部门配备 UPS 和移动发电车备用，确保施工期间医疗安全。

1.3 投资估算合理

本项目总投资约 732 万元，其中：

| 序号 | 工程或费用名称 | 估算金额（万元） |
| --- | --- | --- |
| 一 | 工程费用 | 578 |
| 二 | 工程建设其他费用 | 139 |
| 三 | 预备费 | 15 |
| 四 | 静态总投资(工程费用+工程建设其他费用+预备费) | 732 |
| 五 | 动态总投资(静态总投资+建设期利息) | 732 |
| 六 | 总投资 | 732 |

投资构成清晰，单位容量投资 972 元/kVA，处于合理区间。资金来源为建设单位自筹及上级补助。

1.4 社会效益巨大

保障患者生命安全：确保手术室、ICU 等重要场所供电不间断

提升医院公信力：展现现代化医院管理水平

满足法规要求：避免因违规受到处罚

带动区域应急能力：增强突发公共卫生事件处置能力

示范引领作用：为省内其他医院提供借鉴

1.5 风险可控

通过风险识别与评估，本项目主要风险为中风险，其中“影响医疗安全”为高风险。针对各类风险制定了详细的应对措施：

技术风险：充分调研、先测试后安装、冗余设计

进度风险：提前办理手续、派员驻厂监造、制定备选方案

安全风险：严格管理制度、配备 UPS 和发电车、分区隔离

成本风险：严格控制变更、预留预备费

管理风险：建立沟通机制、明确责任人、及时协调

各项风险均有应对措施，总体风险可控。

## 二、建议

基于以上研究结论，为确保项目顺利实施并达到预期效果，提出如下建议：

### 2.1 立项与审批建议

（1）尽快立项实施

鉴于项目涉及医院核心区域供电安全，存在重大安全隐患，建议医院尽快完成内部决策程序，向主管部门报送可行性研究报告，争取早日获批立项。建议争取在 2026 年 4 月前完成立项审批（已完成），2026 年 6 月前完成施工招标，2026 年 7 月开工建设。

（2）积极争取政策支持

建议医院向上级主管部门（省卫生健康委）申请专项资金补助，减轻医院自筹资金压力。同时，与供电公司沟通，争取高可靠费减免或分期缴纳政策。

### 2.2 设计与技术建议

（1）深化施工图设计

在可行性研究基础上，委托有资质的设计院进行施工图设计，重点深化以下内容：

外线路径详细勘察，查明地下管线情况，优化敷设方式。

新旧设备接口详细设计，明确通讯协议转换方案。

保护定值详细计算，提供完整的整定计算书。

施工过渡方案细化，明确每一阶段的停电范围和操作程序。

（2）提前进行设备测试

关键设备（综合保护装置、通讯管理机、监控软件）采购后，在出厂前进行联调测试，模拟现场工况，验证兼容性和功能完整性，减少现场调试时间。

### 2.3 招标与采购建议

为确保本医疗电力改造项目招标工作规范、高效推进，结合项目专业性、复杂性及全过程管控需求，明确以下核心内容：

（1）招标范围

本项目招标范围涵盖电力改造全链条内容，具体包括：电力改造设计（含深化设计）、设备材料采购（含电气设备、管线、配件等）、现场施工、安装调试、竣工验收、质量保修等全部环节。

（2）招标组织形式

建议采用委托代理招标组织形式。择优委托具备工程招标代理资质、且拥有医疗电力类项目招标代理经验的专业机构，负责招标公告发布、招标文件编制、评标组织、流程把控等工作。同时，在委托代理协议中明确利益冲突回避条款及廉洁承诺要求，确保招标过程合规、专业、公正。

（3）招标方式

采用公开招标方式，面向社会公开发布招标信息，确保公开、公平、公正。在招标文件中明确 EPC 总承包单位对设计、采购、施工、调试等全过程一体化负责，避免多环节拆分招标带来的协调成本，择优遴选综合实力强、经验丰富的合作单位。

（4）施工队伍选定

招标阶段明确要求施工单位须具备相应电气施工资质，且须提供至少一项三级及以上医院电力改造或电气系统改扩建等同类项目施工业绩。优先选择业绩丰富、信誉良好、熟悉医疗建筑施工规范及医院运营特点的单位。同时，要求项目经理具备机电工程专业二级注册建造师资格，且近 5 年内担任过至少 1 项二级及以上医院电气改造项目负责人。

2.4 施工管理建议

（1）制定详细的过渡供电方案

施工期间需确保医院正常供电，建议制定“一科一策”的过渡方案：

手术室：提前与麻醉科、手术室沟通，避开手术高峰期，配备 UPS 电源，手术期间不安排停电作业。

ICU：配备移动发电车备用，设置专人值守，随时准备切换。

影像科：CT、核磁等大型设备停电后重启时间长，需提前协调检查安排。

信息中心：配备 UPS，确保服务器不间断运行。

（2）加强施工过程管理

建立周例会制度，建设单位、设计、监理、施工四方参加，及时协调解决问题。

关键工序旁站监督，留存影像资料。

隐蔽工程验收合格后方可覆盖。

严格执行停电作业票制度，一人操作一人监护。

（3）重视成品保护

设备到场后入库管理，防雨防潮。

已安装设备塑料膜覆盖保护。

电缆敷设后及时封堵孔洞，防止小动物进入。

交叉作业时合理安排工序，避免相互损伤。

2.5 安全管理建议

（1）将医疗安全放在首位

项目首要风险是“影响医疗安全”，建议：

施工区域与医疗区域物理隔离，设置围挡和警示标识。

产生噪音的作业避开手术室、ICU、病房附近，合理安排时间。

土方作业洒水降尘，水泥等易扬尘材料密闭存放。

确保消防通道、急救通道 24 小时畅通。

（2）强化施工安全管理

所有人员入场前经过三级安全教育，考试合格方可上岗。

特种作业人员持证上岗。

严格执行临时用电规范，做到“一机一闸一漏一箱”。

动火作业办理动火证，清理易燃物，配备灭火器，专人监护。

（3）完善应急预案

开工前组织一次综合应急演练，检验预案可行性和人员应急能力。

配备应急抢修人员和备品备件，24 小时待命。

与供电公司建立联动机制，必要时请求支援。

2.6 验收与运维建议

（1）严格验收程序

施工单位完成自检后，监理组织预验收，整改合格后申请正式验收。

建设单位组织设计、监理、施工、供电公司等单位进行正式竣工验收。

进行 72 小时连续试运行，运行正常方可移交。

（2）做好人员培训

对医院后勤人员进行操作、维护培训，确保掌握系统操作。

建立设备台账，记录设备型号、参数、出厂编号、试验日期等信息。

（3）建立长效运维机制

利用智能监控系统实现“无人值班、少人值守”的运维模式。

定期进行设备巡检、试验和维护，及时发现和处理隐患。

每年进行一次发电机带载试验，确保应急时可靠启动。

2.7 后续发展建议

（1）预留扩展空间

本次增容改造按 7530kVA 配置，并预留了扩展接口。建议在今后的发展规划中，充分利用本次改造的成果：

新建建筑可直接从公共卫生中心配电室引接电源。

新增大型设备可接入预留的备用回路。

监控系统可方便地扩展采集点和功能模块。

（2）推进能源管理

利用智能监控系统的能耗数据，建立科室能耗考核机制，推动节能改造。

（3）打造智慧医院样板

本项目采用的智能供配电系统可作为医院智能化建设的重要组成部分，为全省医疗行业提供示范。

## 三、最终结论

陕西省公共卫生中心 10kV 双回路供电增容项目，针对医院现有供电系统存在的重大安全隐患和合规性问题，提出了系统的解决方案。项目必要性充分、技术方案可行、投资估算合理、经济效益显著、社会效益巨大、风险总体可控。

项目建成后，将实现两路 10kV 电源主备运行，供电可靠性显著提升；规范柴油发电机接入，应急响应时间缩短至 15 秒以内；建立智能监控平台，实现全参数实时监控；满足国家规范要求，消除安全隐患，为患者生命安全和医疗服务质量提供坚实保障。

建议医院尽快立项实施，并在实施过程中加强设计深化、施工管理、安全控制和人员培训，确保项目按期保质完成，早日发挥效益。

# 第十四章 专家评审意见

## 一、2026 年 5 月 12 日第一次专家评审意见及签到表资料

陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制专家论证意见表

年 月 日

| | |
|---|---|
| 采购人名称 | 陕西省结核病防治院 |
| 采购项目名称 | 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制服务项目 |

专家论证意见：

项目可研报告基本完整，建议补充完善以下内容：

一、在“项目组织架构与保障措施”章节

1.补充完善项目招标内容；如果涉及招标，明确招标范围、招标组织形式和招标方式等。

2.补充完善社会稳定性分析相关内容。

二、在“投资估算与资金筹措”章节

1.补充完善投资估算编制依据；

2.明确市政管沟使用费是否收取、是否计入；

3.明确联合试运转费是否计入。

三、初步设计概算书

1、补充完善概算书封面及签署页

2.补充完善编制说明及附表

| | | | |
|---|---|---|---|
| 论证专家单位 | 西安市房地产经营三公司 | | |
| 论证专家签字 | 申衡 | 论证时间 | 2026 年 5 月 12 日 |

# 陕西省公共卫生中心10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制专家论证意见表

2026年05月12日

| | |
|---|---|
| 采购人名称 | 陕西省结核病防治院 |
| 采购项目名称 | 陕西省公共卫生中心10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制服务项目 |

专家论证意见：

1. 可行性研究报告里增加投资估算一览表，估算总额按约700万元进行文字描述；
2. 原概算另列单独成册；
3. 初步设计里增加总说明；
4. 改造（含装修）、拆除涉及到的土建项目完善相关描述，最好能在图纸里有所体现，并在工程量清单及概算里列项；
5. 概算说明里捋清依据（定额选用等），其他费用重新梳理取费费率，明确下浮比例（如有）；
6. 梳理概算所列项目，要与可研报告及初设图纸中一致，尽量避免漏项、错项；
7. 增加夜间作业防护及相应监护相应内容。

请编制单位参照以上意见，完善细化该项目可行性研究报告、初步设计及概算相关成果文件，以便推进后续工作有序开展。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 论证专家单位 | 西北电力建设工程监理有限责任公司 | | |
| 论证专家签字 | | 论证时间 | 2026.05.12 |

# 陕西省公共卫生中心10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制专家论证意见表

年　月　日

| | |
|---|---|
| 采购人名称 | 陕西省结核病防治院 |
| 采购项目名称 | 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制服务项目 |

专家论证意见：

10kV 主接线为单母分段方式，两段母线互为备用，Ⅰ段母线接至第一路电源，实际负荷 3250kVA，预留扩展出线；Ⅱ段母线接至第二路电源，实际负荷 3250+3030kVA；

1：Ⅱ段母线进线电缆 3*240 正常运行时够用，但是，由于互为备用，当故障及检修时，须同时带另一段母线的负荷，所以得按两段母线负荷之和核算；

2：P25 页运行方式描述有误：

正常运行时，G7 联络柜分闸，进线开关 1 和 2 合闸，两段母线独立运行；只有故障及检修状态时，联络柜合闸，两端母线并联运行。

请根据这个原理修改相关描述。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 论证专家单位 | 西安西电电力电容器有限责任公司 | | |
| 论证专家签字 | | 论证时间 | 2026.5.12 |

# 陕西省公共卫生中心10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制专家论证意见表

2026年05月12日

| | |
|---|---|
| 采购人名称 | 陕西省结核病防治院 |
| 采购项目名称 | 陕西省公共卫生中心10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制服务项目 |

2026年5月12日参加了陕西省结核病防治院关于10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制服务项目的专家论证会，会上首先甲方做了项目介绍，其次编制单位详细汇报了该项目可研报告、初步设计及概算的编制情况。经对可研报告、初步设计及概算等文件的审阅，提出以下建议：

1、明确初步设计编制的具体依据；

2、将概算部分改为估算，且详细列明安装工程费的具体内容；

3、增加预备费项目；

4、修改立项审批、施工招标、开工建设的时间点；

5、详细复核估算表中（概算）的数据关系。

鉴于论证时间短、改造项目复杂，以上建议仅做参考。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 论证专家单位 | 陕西能源职业技术学院 | | |
| 论证专家签字 | | 论证时间 | 2026.5.12 |

# 陕西省公共卫生中心10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制专家论证意见表

2026年 5 月 12 日

| | |
|---|---|
| 采购人名称 | 陕西省结核病防治院 |
| 采购项目名称 | 陕西省公共卫生中心10KV双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制服务项目 |

专家个人论证意见：首先听取业主领导项目介绍及编制单位汇报，结合可研报告及初步设计及概算的即时审阅及质疑讨论，本人对编制文件提出总体及土建意见：

一、总体意见：

1、明确可研、初步设计编制规程（建议按电力工程考虑），按其落实编制内容及深度；DL/T 5448—2025 《输变电工程可行性研究内容深度规定》；DL/T 5451—2024 《架空输电线路工程初步设计内容深度规定》；DL/T 5534-2017《配电网可行性研究报告内容深度规定》；国家能源局《电网技术改造工程预算编制与计算规定（2022年版）》及概算、预算、拆除配套定额； 电网公司技改项目管理办法、设计文件编制标准、评审要点，Q/GDW 10270—2025 《220kV 及以下输变电工程可行性研究内容深度规定》； 陕西省 / 西安市供电公司10kV 用户专线接入、业扩工程内部审查细则（收集最新）。 补充现场踏勘、检测试验报告、材料设备信息价；

2、项目名称落实——“陕西省结核病防治院（陕西省第五人民医院）”10KV双回路专线供电增容改造项目”；会议通知中是“陕西省公共卫生中心”；

3、补充项目上游依据文件及附件补充：（1）立项审批文件（4月已完成）；（2）高压供电方案答复单（已答复）；（3）业主主要编制任务要求；

二、可行性研究报告：

1、编制原则：1）技改定性：仅限存量更新、隐患整治、技术升级，不得以技改名义扩容新建、扩大供电规模；2）方案必选：可研必须不少于 2 套技术方案比选，初设严格执行可研推荐方案；3 投资受控：初设概算不得超可研批复估算，超偏差须重新论证、重新报批；4）安全合规：满足现行安全、消防、环保、水土保持、接地、防雷、保护整定标准；5）拆除单列：改造项目拆除工程单独章节、单独计量、单独计价，不得并入安装工程。

2、改造必要性及负荷分析

从设备超期服役、频繁故障跳闸、网架结构薄弱、电压及线损超标、重大安全隐患、不满足现行规程六个维度量化论述。

负荷分析：

医院负荷等级：手术室、ICU、消防等为一级负荷中特别重要负荷

现状供电瓶颈：容量不足、电压偏差、可靠性差、线路老化

负荷预测：近 / 远期（5～10 年）、同时率、功率因数、需用系数

建设必要性：与区域配网规划、医院改扩建规划匹配

3、现状及问题：设备运行年限统计表、近 3 年故障跳闸记录、负载率统计表、**试验不合格项目、现场隐患照片、原有电气接线图**。

4、改造方案比选（强制要求）：必须设置至少两套可比方案，从技术可靠性、安全等级、工程投资、运维成本、施工难度、工期影响多维度对比，明确推荐方案，禁止无比选直接定方案。1）供电方案与系统接入； 2)线路路径与方案比选 （路径：沿规划道路、避开地下管线、易涝、易燃易爆区；型式：城区优先电缆；方案 2～3 个比选） 3)设备与材料选型（导线 / 电缆截面：按经济电流密度 + 热稳定 + 电压降控制；高压开关柜改造或新购置技术经济比选）；

5、拆除工程单独列出拆除设备、导线、杆塔、基础、构架、电缆沟及清运范围，明确废旧物资回收、残值处理原则。

6、投资估算：报告中概算改成估算

按电力工程要求，按国家能源局《电网技术改造工程预算编制与计算规定（2022 年版）》及概算、预算、拆除配套定额合理；

费用构成：建安工程费 + 拆除工程费 + 设备购置费 + 其他费用 + 基本预备费；

可研基本预备费计取：8%～10%；

采用概算定额 + 典型造价类比，工程量按清单框算，控制合理误差。

7、可研必备附图附件

地理位置图、现状电气主接线图、改造方案接线图、线路路径示意图、主要设备清单、拆除工程量清单、**现场踏勘照片、设备试验 / 缺陷台账资料**。

8、合规与专项

规划、土地、**环评**、**水保**、**文物**、抗震、消防、**安全**、防雷接地

三、初步设计报告

1、设计总说明：对照可研批复，说明改造范围、建设规模、技术方案是否与可研一致；若局部调整，必须说明理由及合规性。建设规模、路径、型式、标准、投资不超可研估算 10%；

2、电气系统设计明确接入系统方式、短路电流校核、设备选型型号参数、主接线形式、保护配置、**新旧设备接口兼容方案**。

3、线路与土建详细设计：电缆：敷设方式（直埋 / 排管 / 电缆沟）、弯曲半径、防火封堵、检查井；

4、**拆除专项设计细化**：拆除点位、具体工程量、施工顺序、停电隔离措施、吊装运输、现场清理、**旧物资堆放及处置流程**。

5、施工组织设计含施工部署、工序安排、**停电计划**、过渡供电方案、工期横道图、**交叉作业管控**、安全文明施工、**质量验收控制点**。

6、工程概算（核心控制） **概算精准、子目齐全、价格合理**

严格执行 2020 版技改预规及配套定额；

按初设图纸精准计量工程量，拆除工程单独成章、单独计价；

借用新建定额时，按技改场地狭窄、施工降效计取调整系数；

初设基本预备费计取：5%～8%；

概算投资严格受控于可研批复，超差必须专题论证并重新报审。

7、初设必备设计图纸

总平面布置图、电气主接线图、配电装置布置图、设备安装详图、**二次接线图**、线路平断面图、**改造前后对比图、拆除范围示意图**。

8、安全与消防（医院重点）

耐火电缆、防火封堵、消防报警、应急照明、**双电源互投**

接地：工作接地、保护接地、防雷、等电位、医疗 IT 隔离电源

由于改造项目复杂，本次时间短，若有不妥请及时沟通

| | | | |
|---|---|---|---|
| 论证专家单位 | 陕西省水利电力勘测设计研究院 | | |
| 论证专家签字 | 荣小明 | 论证时间 | 2026.5.12 |

# 会议签到表

| |
|---|
| 时间：2026 年 5 月 12 日　　地点：科教示教室 |
| 组织：招采办 |
| 会议内容：<br>陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目可行性研究报告、初步设计及概算编制专家论证会议 |
| 签到：<br>王海明　汪贵英<br>左超伟　任宇翔　袁涛　王剑<br>高乐　李乐<br>李楷鸽　王波　马婷 |

# 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目初步设计、可行性研究报告论证会议
# 专家签到表

论证时间：2026 年 5 月 12 日

| 序号 | 姓　名 | 单　位 | 专　业 | 电　话 | 身份证号 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

## 二、2026 年 6 月 18 日第二次专家评审意见及签到表资料

# 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目
# 可行性研究报告、初步设计及概算编制咨询会议
# 专家意见表

| | |
|---|---|
| 采购人 | 陕西省结核病防治院（陕西省第五人民医院） |
| 项目名称 | 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目<br>可行性研究报告、初步设计及概算编制技术服务项目 |

**专家意见：**

一、电气专业

1. 本项目为三级甲等医疗建筑，供电电源需要提供双重电源，双重电源的来源需依照《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/T 29238-2018 附录 C 的相关规定提供。本次 10kV 双回路供电改造设需与供电部门协商引接满足要求的双重电源；

2. 公共卫生中心地下室的变配电室低压部分的设计需维持原设计，本次改造设计的配电系统不满足供电负荷供电要求，柴油发电机组的配电系统维持原设计，无需另行改造；

3. 设计说明描述高压侧联络，低压侧不联络有误。本工程接地系统为 TN-S 系统，说明中描述有误；

4. 应明确进户高压断路器应具有过负荷和短路电流延时速断保护功能。10kV 进线柜装设的电流表需显示三相电流，继电保护装置需设置三相过负荷及短路电流延时速断功能，10kV 电源进线电流互感器需要给测量仪表提供三相电流的二次侧电流，需向微机保护装置提供三相电流的二次电流，因此，10kV 电源进线柜电流互感器应在三相均装设；

5. 柴油发电机组作为应急电源，对于三级甲等医院需满足供油时间大于 24h 的要求，需明确要达到此时间要求的措施；

6. 室外箱变组成的配电系统需按照特级负荷、一级负荷、二级负荷

、三级负荷不同类负荷级别的供电要求重新搭建配电系统，原则上在满足医院双重电源的前提下，只有特级负荷需提供应急电源。按照不同类负荷级别分类满足供电要求下，可降低柴发的配置容量；

7.变配电室内视频监控需监视整个区域，建议监控信号可引至楼内原有公共安全系统所设置的POE交换机。

**二、安装专业**

1.土建设计要求：电缆沟防火封堵，进出户管防火泥严密封堵，防止小动物进入，引发短路；

2.施工过渡方案宜尽量细化，例如：计算一、二级负荷停电范围，代用设备、电缆截面及施工安全保护要求等；

3.设备安装与电气连接宜提出重要关注点：螺栓紧固，安装、测试检验、运维（过程记录）；改造后接地系统满足规范要求；相序核对准确（双电源）；强调高压电缆冷缩终端头制作工艺；电气试验结论有资质单位出具报告。

**三、造价专业**

1.确认本项目税金所在地税率；

2.管道占用费应单独列项，存在漏项风险；

3.细化明确院内改造内容及范围；

4.若本项目为EPC项目，设计费应单独列项，存在漏项风险；

5.合理设计电缆预留量。

| | |
|---|---|
| 专家签字 | 李[illegible] 刘[illegible]峰 [illegible] |
| 时 间 | 2026 年 6 月 25 日 |

# 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目
# 可行性研究报告、初步设计及概算编制咨询会议
# 参会人员签到表

| | | | |
|---|---|---|---|
| 会议名称 | 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目<br>可行性研究报告、初步设计及概算编制专家咨询会 | | |
| 会议地点 | 科教示教室 | 会议时间 | 2026 年 6 月 18 日 |
| 人员签到 | | | |
| 建设单位 | | | |
| 编制单位 | | | |
| 咨询专家 | | | |

# 陕西省公共卫生中心 10KV 双回路供电增容项目
# 可行性研究报告、初步设计及概算编制咨询会议专家签到表

日 期：2026 年 6 月 18 日

| 序号 | 姓 名 | 单 位 | 专 业 | 联系电话 | 身份证号 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 李[illegible]涛 | 中建西北院 | 电气 | 13572040255 | 612726197911210033 |
| 2 | 赵[illegible]强 | 华[illegible]程咨询 | 电气 | 17791811775 | 610431196803290615 |
| 3 | 刘[illegible]锋 | [illegible] | [illegible] | 13829[illegible] | 142724197908203736 |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |

# 第十五章 附件

**附件一：立项批复文件**

# 陕西省结核病防治院会议纪要

（第 22 号）

院长办公室　　2024 年 12 月 5 日

**十六、关于启动省公共卫生中心（一期）项目 10KV 双路供电增容项目事宜**

根据国家颁布的《传染病医院建筑建设规范》GB50849-2014 中的“二甲级以上医院必须为双电源高可靠用电”及省发改委《关于公卫项目初步设计批复》中“必须达到双回路供电”的要求，省公共卫生中心（一期）项目 10KV 双路供电增容项目是必须实施的配套供电项目。

因 2023 年在办理公卫项目竣工验收手续时，由于上游的 110 太乙变电站增容项目暂未建成的客观原因，导致公卫项目未实现双路供电。

近期，总务基建管理科在区建筑管理站领取公卫项目竣工备案原件时，职能部门要求依据《消防法》以及建筑法规相关规定，需提供公卫项目消防备案原件方可领取。目前，由于项目双回路供电未完全实现，该消防备案原件暂存在区住建局消防科，需项

目落实双回路供电并经验收后方可领取。即：项目双回路供电增容是否落实制约着项目消防备案原件和项目竣工备案原件的领取。

目前，总务基建管理科已向国网陕西省电力有限公司西安市长安区供电分公司提交了《关于陕西省公共卫生中心（一期）项目 10KV 双路供电增容项目的申请》（陕结院字〔2024〕26 号），本次电力增容容量为：公卫项目 4500kVA，老区增容容量 630kVA，合计增容容量 5130kVA。根据 2020 年老院区 3030kVA 双路回路供电的工程量和已完成的公卫中心单回路供电的工程量研判，本次电力增容预计费用约柒佰万元（¥7,000,000.00 元），其中包含向国网陕西电力长安分局上交的高可靠供电费约壹佰万元（¥1,000,000.00 元），具体费用待电力设计院制定初步设计方案并经专家论证会研究后，方可确认具体金额，该项支出已列入总务基建管理科 2025 年预算。

为提升医院的供电安全性和稳定性，建议启动该电力增容项目。待研究讨论同意后，将开展该电力增容项目的可研论证、深化设计、供电审批等工作。

会议决定：一致同意。

会议要求：一是此事项向职代会汇报通过后，提交党委会研究；二是待项目可研论证报告出具后，再次提交院长办公会、职代会、党委会研究。

# 关于第八届职工代表大会2024年第2次专项会议议题审议表决结果的函

各相关科室：

经院工会2024年12月6日组织召开的第八届职代会2024年第6次专项会议审议，议题内容如下：

**一、主要审议内容：**

**关于启动省公卫中心（一期）项目10KV双路供电增容项目事宜**

**二、审议表决结果：**

此次专项会议与会人员有工会委员以及各职工代表小组长共26人。经统计，发放审议表58份，弃权0份，收回58份。同意票58票，不同意票0票，同意率100%。按照职代会相关制度规定，本次专项会议表决符合审议流程，投票通过率100%，投票通过，同意执行。

**三、结果公示情况：**

按照职代会相关制度规定，本次专项会议表决符合审议流程，投票通过率100%，投票通过。经2024年12月6日至10日公示，没有书面形式或电话向工会委员会反映情况，结果正常，同意执行。

陕西省结核病防治院

陕西省第五人民医院工会委员会

2024年12月10日

# 陕西省结核病防治院会议纪要

（第 24 号）

党委办公室　　2024 年 12 月 12 日

**议题4：关于启动省公卫中心（一期）项目10KV双路供电增容项目的事宜**

根据国家颁布的《传染病医院建筑建设规范》GB50849-2014中的二甲级以上医院必须为双电源高可靠用电，以及省发改委《关于公卫项目初步设计批复》中要求必须达到双回路供电，省公共卫生中心（一期）项目10KV双路供电增容项目是必须实施的配套供电项目。2023年在办理公卫项目竣工验收手续时，由于上游的110太乙变电站增容项目暂未建成的客观原因，导致公卫项目未实现双路供电。

近期，在区建筑管理站领取公卫项目竣工备案原件时，职能部门要求：依据《消防法》以及建筑法规相关规定，需提供公卫项目消防备案原件方可领取。目前，由于项目双回路供电未完全实现，该消防备案原件暂存在区住建局消防科，需项目落实双回路供电并经验收后方可领取。即：项目双回路供电增容的是否落实制约着项目消防备案原件和项目竣工备案原件的领取。

目前，已开展如下工作：（1）向国网陕西省电力有限公司西

安市长安区供电分公司提交了《关于陕西省公共卫生中心（一期）项目10KV双路供电增容项目的申请》（陕结院字〔2024〕26号）。（2）本次电力增容容量为：公卫项目4500kVA，老区增容容量630kVA，合计增容容量5130kVA。(3)根据2020年老院区3030kVA双路回路供电的工程量和已完成的公卫中心单回路供电的工程量研判，本次电力增容预计费用约柒佰万元整（¥7,000,000.00元）左右（含向国网陕西电力长安分局交的高可靠供电费约100万元），具体费用待电力设计院设计初步设计方案后并经专家论证会研究后方可确认，该支出已列入2025年预算。

现建议启动该电力增容项目，后续将开展该电力增容项目的可研论证、深化设计、供电审批等工作。待项目完成后，将极大的提升我院的供电安全性和稳定性。

该议题已通过12月5日院长办公会、12月6日职代会审议，现提交党委会研究。

**会议决定：**一致通过。按照程序抓紧时间推进。

# 陕西省结核病防治院会议纪要

（第 19 号）

党委办公室　　2025 年 10 月 13 日

**议题2：关于加快推进省公卫中心（一期）项目10KV双路供电增容项目的事宜**

（一）启动省公共卫生中心（一期）项目10KV双路供电增容项目背景情况：

根据国家颁布的《传染病医院建筑建设规范》GB50849-2014中的二甲级以上医院必须为双电源高可靠用电，以及省发改委《关于公卫项目初步设计批复》中要求必须达到双回路供电，省公卫中心（一期）项目10KV双路供电增容项目是必须实施的配套供电项目。

2023年底，在办理公卫项目竣工验收手续时，由于上游的

110 太乙变电站增容项目暂未建成的客观原因，导致公卫项目未实现双路供电。同时，在区建筑管理站领取公卫项目竣工备案原件时，该站职能部门要求：依据《消防法》以及建筑法规相关规定，需提供公卫项目消防备案原件方可领取。目前，由于项目双回路供电未完全实现，该消防备案原件暂存在区住建局消防科，需项目落实双回路供电并经验收后方可领取，即项目双回路供电增容的是否落实制约着项目消防备案原件和项目竣工备案原件的领取。

目前，工作进展如下：（1）我院已取得了国网陕西省电力有限公司西安市长安区供电分公司《陕西省公共卫生中心（一期）项目 10KV 双路供电增容项目高压供电答复单》；（2）本次电力增容容量为：第一路电源，电源类型为电缆专线，供电电压为交流 10kV，供电容量 7530kVA；第二路电源，电源类型为电缆公网，供电电压为交流 10kV，供电容量 7530kVA；（3）根据 2020 年老院区 3030kVA 双路回路供电的工程量和已完成的公卫中心单回路供电的工程量研判，本次电力增容预计费用约柒佰万元左右（¥7,000,000.00 元）（含向国网陕西电力长安分局交的高可靠供电费约 100 万元），具体费用待电力设计院设计初步设计方案后并经专家论证会研究，方可确认具体金额，该支出已列入 2025 年预算。

以上内容已于 2024 年 12 月 5 日提交院长办公会审议通过，于 12 月 6 日提交职代会审议通过，于 12 月 12 日提交党委办公

会审议通过。

（二）加快推进该项目的必要性：

2025年10月11日，接长安区住房和城乡建设局紧急通知，省公卫中心（一期）项目双回路供电增容项目已列为国家相关部门督导审查项目清单，要求我院尽快启动和推进该双回路供电增容项目，落实规范要求。经了解110太乙变电站已建成并投入运行，已具备接入条件，现建议加快推进该电力增容项目，开展该电力增容项目的可研论证、深化设计、最高限价编制及施工招标等工作。

现提交党委会研究。

会议决定：一致通过。一是严格按照程序积极推进；二是从严落实廉洁纪律，纪检监察室全程参与监督；三是总务基建管理科实际对接跟进，完善相关资料。

**附件二：高压供电方案答复单**

# 高压供电方案答复单

| 客户基本信息 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 户　　号 | 6102005002039 | 申请编号 | | |
| 户　　名 | 陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院) | | | |
| 用电地址 | 陕西省西安市长安区太乙宫街道办事处上湾村甲字1号 | | | |
| 用电类别 | 非工业 | 行业分类 | 医院 | |
| 拟定客户分级 | 二级 | 供电容量 | 7530kVA | |
| 联 系 人 | 张俊和 | 联系电话 | 17795923880 | |

| 营业费用 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 费用名称 | 单价 | 数量（容量） | 应收金额（万元） | 收费依据 |
| 高可靠性供电费 | 180元/kVA | 4500kVA | 81.00万元 | 陕发改价格[2024]992号 |
| / | / | / | / | / |

**告知事项**

依据国家有关政策、贵户用电需求以及当地供电条件，经双方协商一致，现将贵户供电方案答复如下：

□受电工程具备供电条件，供电方案详见正文。

□受电工程不具备供电条件，主要原因是_____，待具备供电条件时另行答复。

本供电方案有效期自客户签收之日起一年内有效。如遇有特殊情况，需延长供电方案有效期的，客户应在有效期到期前十天向供电企业提出申请，供电企业视情况予以办理延长手续。

贵户接到本通知后，即可委托有资质的电气设计、承装单位进行设计和施工。

请贵户在竣工报验前交清上述营业费用。

经办人：

审　核：

客户签名：　　供电企业（盖章）：

年　月　日　　年　月　日

## 一、客户接入系统方案

1. 供电电源情况

供电企业向客户提供 两路 三相交流 50 赫兹电源

（1）第一路电源

电源性质：主供电源　　电源类型：电缆专线

供电电压：交流 10kV　　供电容量：7530kVA

供电电源接电点：110kV 华夏变 II 段备用间隔新出一路电缆专线供电。

产权分界点：110kV 华夏变 II 段备用间隔高压出线柜线刀闸接点向客户侧 0.2 米处，分界点电源侧产权属供电企业，分界点负荷侧产权属客户。

进出线路敷设方式及路径：建议进线敷设方式采用：电缆，路径详见“接线简图”。具体路径和敷设方式以设计勘察结果以及政府规划部门最终批复为准。

（2）第二路电源

电源性质：主供电源　　电源类型：电缆公网

供电电压：交流 10kV　　供电容量：7530kVA

供电电源接电点：110kV 华夏 I 段 139 夏九线 2#电缆环网柜供电。

产权分界点：110kV 华夏 I 段 139 夏九线 2#电缆环网柜高压出线柜刀闸接点向客户侧 0.2 米处，分界点电源侧产权属供电企业，分界点负荷侧产权属客户。

进出线路敷设方式及路径：建议进线敷设方式采用：电缆，路径详见“接线简图”。具体路径和敷设方式以设计勘察结果以及政府规划部门最终批复为准。

## 二、客户受电系统方案

1. 受电点建设类型：采用 配电站 方式。

2. 受电容量：合计 7530 千伏安。

3. 电气主接线：采用 单母线分段（带母联） 方式。

4. 运行方式：电源采用 主备运行 方式，电源联锁采用 电气 方式。

5. 无功补偿：按无功电力就地平衡的原则，按照国家标准、电力行业标准等规定设计并合理装设无功补偿设备。补偿设备宜采用自动投切方式，防止无功倒送，在高峰负荷时的功率因数不宜低于 0.9。

6. 电源保护：电源进线采用 直流微机保护。

7. 调度、通信及的自动化：与 供电企业 建立调度关系；配置相应的通信自动化装置进行联络，通信方案建议 采用市话。

8.自备应急电源及非电保安措施:客户对重要保安负荷配备足额容量的自备应急电源及非电性质保安措施，自备应急电源容量应不少于保安负荷的120%，自备应急电源与电网电源之间应设可靠的电气或机械闭锁装置，防止倒送电；非电性质保安措施应符合生产特点，负荷性质，满足无电情况下保证客户安全的需求。

9.电能质量要求：

（1）存在非线性负荷设备_____/_____接入电网，应委托有资质的机构出具电能质量评估报告,并提交初步治理技术方案。

（2）用电负荷注入公用电网连接点的谐波电压限值及谐波电流允许值应符合《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549)国家标准的限值。

（3）冲击性负荷产生的电压波动允许值，应符合《电能质量 电压波动和闪变》（GB/T12326）国家标准的限值。

## 三、计量计费方案

1．计量点设置及计量方式：

计量点1：计量装置装设在 配电站 处，计量方式为 高压供电高压侧计量 ，接线方式为 三相/三线 ，计量点电压 交流10kV 。

电压互感器变比为 10000/100 、准确度等级为 不小于0.5 ；

电流互感器变比为 400/5 、准确度等级为 不小于0.5s ；

电价类别为： 非工业 ；定量定比为： / 。

计量点2：计量装置装设在 配电站 处，计量方式为 高压供电高压侧计量 ，接线方式为 三相/三线 ，计量点电压 交流10kV 。

电压互感器变比为 10000/100 、准确度等级为 不小于0.5 ；

电流互感器变比为 400/5 、准确度等级为 不小于0.5s ；

电价类别为： 非工业 ；定量定比为： / 。

用电信息采集终端安装方案：由供电企业出资建设配装 负控 终端 2 台，终端装设于 计量装置安装 处，用于远程监控及电量数据采集。

2.功率因数考核标准：根据国家《功率因数调整电费办法》的规定，功率因数调整电费的考核标准为 0.85 。

根据政府主管部门批准的电价（包括国家规定的随电价征收的有关费用）执行，如发生电价和其他收费项目费率调整，按政府有关电价调整文件执行。

## 四、其他事项

1、贵单位原装容量 7530kVA，正式用电，三路电源供电，其中：第一路电源容量 3030kVA，由华夏变 I 段 139 夏九线 1#电缆环网柜供电；第二路电源容量 2400kVA，由太乙变 149 三府衙线 064#杆供电；第三路电源容量 4500kVA，由华夏变 I 段 139 夏九线 2#电缆环网柜供电。第一路与第二路两路电源主备运行，高压侧联络，低压侧不联络。第三路电源与第一、二路电源分列运行，高低压侧均不进行电气连接。(户名：陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院)，户号：6102005002039)

2.本次同意贵单位总容量不变，正式用电。用电类别为非工业，行业类别为医院，拟定客户分级为二级；

3.同意贵单位新增一路专线供电，拟由 110kV 华夏变 II 段备用间隔新出一路电缆专线供陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院)配电室；贵单位正式用电由两路电源供电：第一路电源容量 7530kVA，由华夏变 II 段新出一路电缆专线供电，容量为 7530kVA；第二路电源容量 7530kVA，由华夏变 I 段 139 夏九线 2#电缆环网柜供电。第一路与第二路电源主备运行，高压侧联络，低压侧不联络。根据《陕西省发展和改革委员会关于完善高可靠性供电费政策有关事项的通知》（陕发改价格[2024]992 号），应交纳高可靠性供电费 180 元/kVA×4500kVA 合计 81 万元。

4、贵单位为业扩重要电力客户，双路及以上电源供电的客户受电工程，按照审图、验收等环节逐步推进。

5、对于内部不同电价类别负荷，应按分表分线的原则进行设计实施。

6、配电电气设施：低压无功补偿（不低于变压器总容量的 1/3kvar），电气主接线（10kV 采用单母线接线，0.4kV 采用单母线分段接线，使用的变压器须符合《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）中 1 级、2 级能效标准，继电保护和自动装置的设备应符合国家、行业的技术规范和标准。

7、电房设施：配电房应符合政府管理部门相关规定，（配电房应设置在地面一层或一层以上，配电房上一层不得设计为住宅，配电房四周不应存在渗水的设施，应防噪、隔热、有电房消防通道，配电房的建筑面积应满足相关技术规范要求，净高不低于 3.9 米）。

8、其它：①、电缆路径及配电室位置由客户协调，并负责办理相关手续；②、高压进线如需利用现有管沟的，应征得管沟管理部门的审批同意；③、接火方式：带电接火。

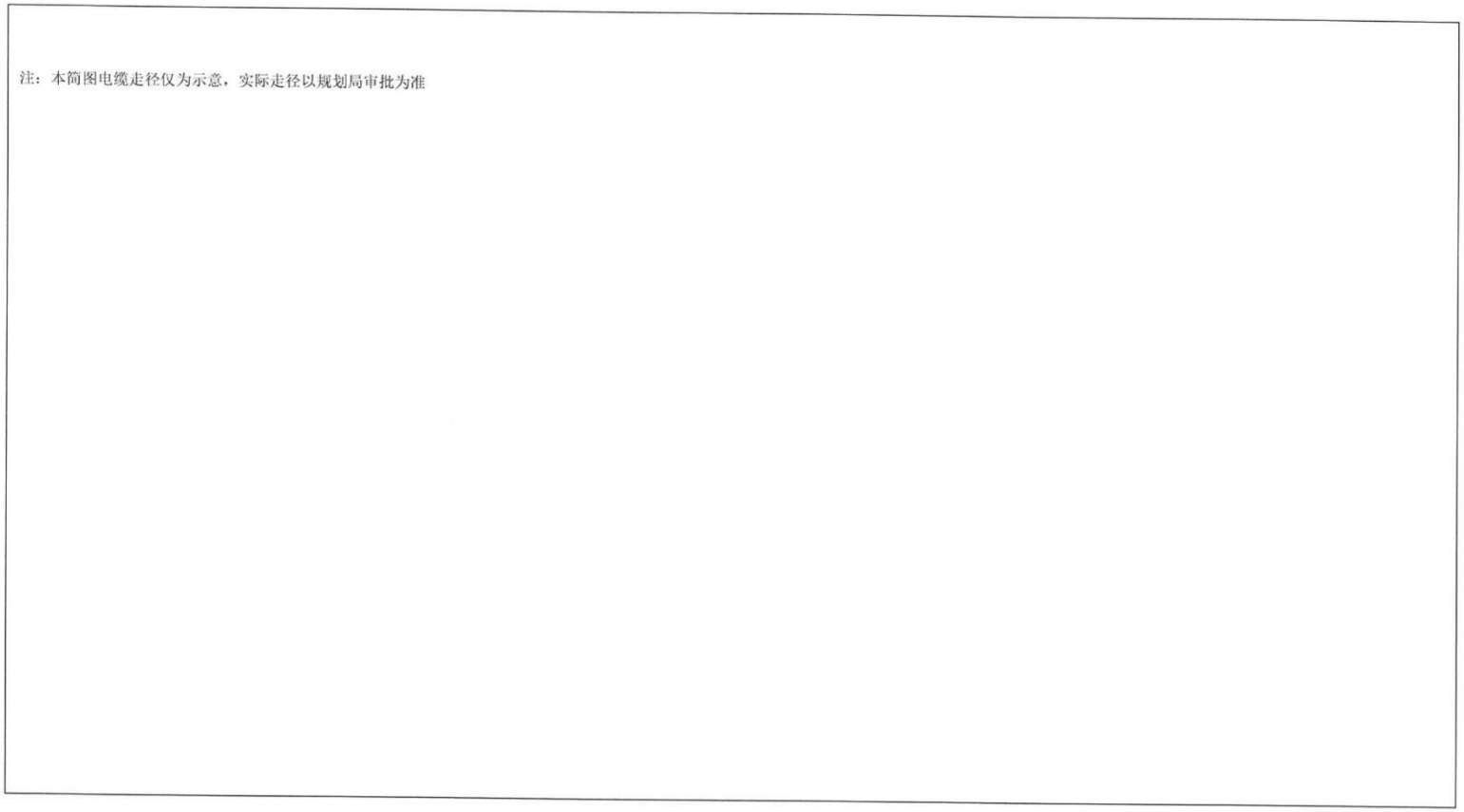
施工单位应具有相应施工资质，安全资质等级。

尊敬的客户：西安供电公司推荐您使用客户配电工程典型设计，坚持优质服务、标准化建设的典型设计原则，特点是“安全可靠、技术先进、投资合理、标准统一、运行高效”，充分考虑客户需求，方便客户运行维护的设计理念，具有可降低建设和运行成本的优势。

我们已为您准备了 10 种基础类型的配电工程设计模块供您选择,如果您有意向缩减设计环节用时,请与客户经理或业务受理人员联系,协助指导您选用相对应的典型设计模板，为您本次申请用电提供便捷服务。

为加强客户业扩报装项目现场安全管控，明确供电企业、客户、施工单位三方安全责任，说明如下：1.供电企业承担客户业扩项目电网设备及供电企业工作人员现场全过程的安全管控及监督。2.客户与其委托的施工单位的施工人员在业扩现场全过程的安全管控及安全管理由客户与其委托的施工单位承担。

## 五、接线简图



**附件三：项目现场照片**



（图一：原有电缆沟道与已有顶管连接处）




（图二：高压分配电室内现有高压柜）

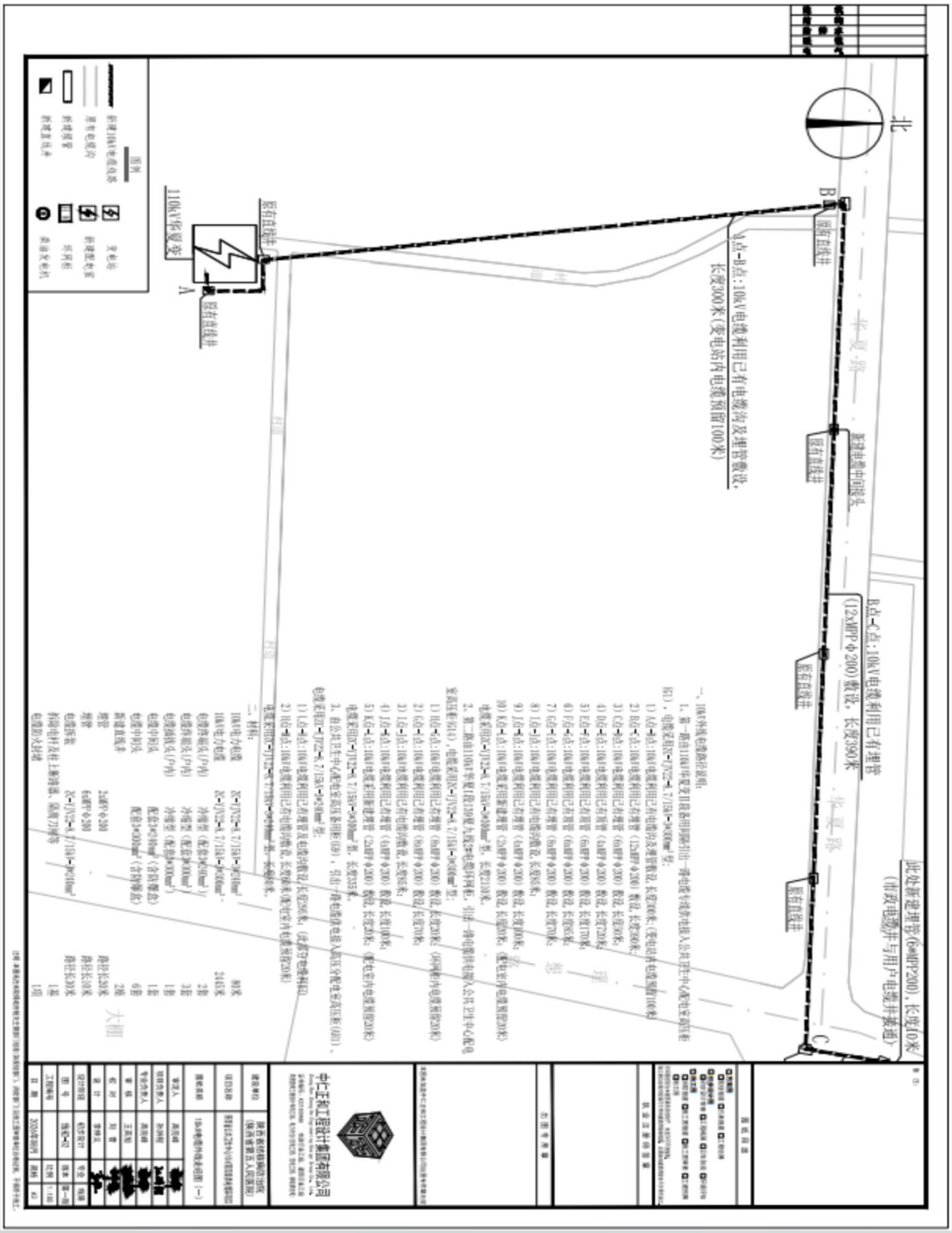


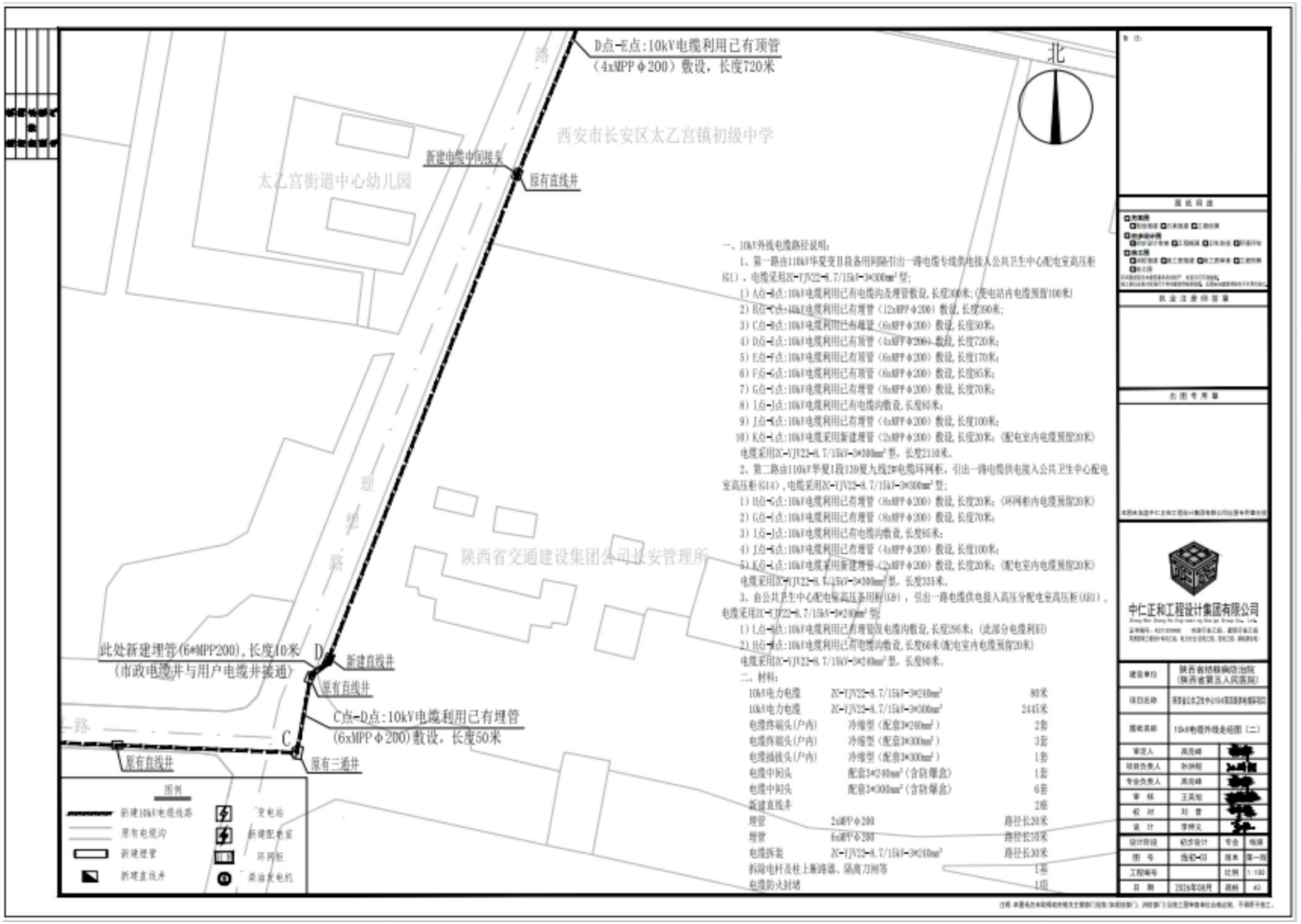

（图三：公共卫生中心配电室内现有低压柜）




（图四：院区高压侧电源失电应急电源车救援）

**附件四：图纸**


北
华夏路
新建电缆中间接头
原有线井
原有线井
原有线井
原有线井
原有线井
110kV华夏变
A
B
C
B点-C点：10kV电缆利用已有埋管
(12xMPP Φ200)敷设，长度390米
A点-B点：10kV电缆利用已有电缆沟及埋管敷设，
长度300米(变电站内电缆预留100米)
此处新建埋管(6xMPP200)，长度10米/
(市政电缆井与用户电缆井接通)
图例
新建10kV电缆线路
原有电缆沟
新建埋管
新建直线井
变电站
新建箱变
环网柜
备用变电站
一、10kV线电缆新建说明：
1、第一路由110kV华夏变10kV备用间隔引出一路电缆至线路电缆入公共卫生中心配电室的环网柜，电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3x300mm²型；
1) A点-B点：10kV电缆利用已有电缆沟及埋管敷设，长度300米；(变电站内电缆预留100米)
2) B点-C点：10kV电缆利用已有埋管(12xMPP Φ200)敷设，长度30米；
3) C点-D点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度20米；
4) D点-E点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度220米；
5) E点-F点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度170米；
6) F点-G点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度65米；
7) G点-H点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度70米；
8) I点-J点：10kV电缆利用已有电缆沟敷设，长度55米；
9) J点-K点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度100米；
10) K点-L点：10kV电缆采用新建埋管(2xMPP Φ200)敷设，长度20米；(原电室内电缆预留20米)
电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3x300mm²型，长度210米。
2、第二路由110kV华夏I段330母大院2#电缆柜柜体，引出一路电缆供电源入公共卫生中心配电室高压柜(6)，电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3x300mm²型；
1) H点-I点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度20米；(环网柜内电缆预留20米)
2) G点-L点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度20米；
3) I点-J点：10kV电缆利用已有电缆沟敷设，长度55米；
4) J点-K点：10kV电缆利用已有埋管(6xMPP Φ200)敷设，长度100米；
5) K点-L点：10kV电缆采用新建埋管(2xMPP Φ200)敷设，长度20米；(配电室内电缆预留20米)
电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3x300mm²型，长度335米。
3、前公共卫生中心配电室高压柜(10)，引出一路电缆供电给入驻综合配电室高压柜(10)，
电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3x300mm²型；
1) L点-M点：10kV电缆利用已有埋管及电缆沟敷设，长度265米；(进华夏电梯机房)
2) M点-N点：10kV电缆利用已有电缆沟敷设，长度80米(配电室内电缆预留20米)
电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3x300mm²型，长度345米。
二、材料：
10kV电力电缆 ZC-YJV22-8.7/15kV-3x240mm² 80米
10kV电力电缆 ZC-YJV22-8.7/15kV-3x300mm² 515米
电缆终端头(户内) 冷缩型(配套240mm²) 2套
电缆终端头(户外) 冷缩型(配套300mm²) 3套
电缆接地头(户外) 冷缩型(配套300mm²) 1套
电缆中间头 配套3x240/35mm²(含防爆盒) 1套
电缆中间头 配套3x300mm²(含防爆盒) 6套
顶管 Φ1MPP Φ500 2处 大棚
新建直线井 Φ1MPP Φ500 4座 路长30米
顶管 Φ1MPP Φ300 路长30米
电缆保护 ZC-YJV22-8.7/15kV-3x240mm² 路长30米
转角电杆处上塔接地、装避雷器 1套
电缆防火封堵 1处
中仁建筑工程设计集团有限公司
Zhong Ren Construction Engineering Design Group Co.,Ltd.
建设单位 昆仑数据数据处理(昆仑数据五人所在地)
项目名称 昆仑数据中心项目(一期)
图纸名称 10kV电缆外线总图(一)
审定人 高级建筑师
项目负责人 高级建筑师
专业负责人 高级建筑师
审 核 工程师
校 对 助 理
设 计 助理工程师
设计阶段 初步设计 专业 电缆
图 号 线缆-02 版本 第一版
工程编号 比例 1:1000
日 期 2020年06月 图幅 A1




一、10kV外线电缆路径说明：

1、第一路由110kV华夏变Ⅱ段备用间隔引出一路电缆专线架空接入公共卫生中心配电室高压柜(G1)，电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3*300mm²型：

1）A点-B点:10kV电缆利用已有电缆沟及埋管敷设，长度300米;(原电站内电缆预留100米)

2）B点-C点:10kV电缆利用已有埋管（12xMPPφ200）敷设，长度390米;

3）C点-D点:10kV电缆利用已有碰竖（6xMPPφ200）敷设，长度50米;

4）D点-E点:10kV电缆利用已有顶管（4xMPPφ200）敷设，长度720米;

5）E点-F点:10kV电缆利用已有顶管（6xMPPφ200）敷设，长度170米;

6）F点-G点:10kV电缆利用已有顶管（6xMPPφ200）敷设，长度85米;

7）G点-I点:10kV电缆利用已有顶管（8xMPPφ200）敷设，长度70米;

8）I点-J点:10kV电缆利用已有电缆沟敷设，长度85米;

9）J点-K点:10kV电缆利用已有埋管（4xMPPφ200）敷设，长度100米;

10）K点-L点:10kV电缆采用新建埋管（2xMPPφ200）敷设，长度20米;（配电室内电缆预留20米）

电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3*300mm²型，长度2110米。

2、第二路由110kV华夏I段139屋九线2#电缆环网柜，引出一路电缆供电接入公共卫生中心配电室高压柜(G14)，电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3*300mm²型：

1）H点-G点:10kV电缆利用已有埋管（8xMPPφ200）敷设，长度20米;（环网柜内电缆预留20米）

2）G点-I点:10kV电缆利用已有埋管（8xMPPφ200）敷设，长度70米;

3）I点-J点:10kV电缆利用已有电缆沟敷设，长度85米;

4）J点-K点:10kV电缆利用已有埋管（4xMPPφ200）敷设，长度100米;

5）K点-L点:10kV电缆采用新建埋管-(2xMPPφ200）敷设，长度20米;（配电室内电缆预留20米）

电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3*300mm²型，长度335米。

3、自公共卫生中心配电室高压备用柜(G9)，引出一路电缆供电接入高压分配电室高压柜(AH1)，电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3*240mm²型：

1）L点-H点:10kV电缆利用已有埋管及电缆沟敷设，长度255米;（此部分电缆利旧）

2）H点-I点:10kV电缆利用已有电缆沟敷设，长度60米;（配电室内电缆预留20米）

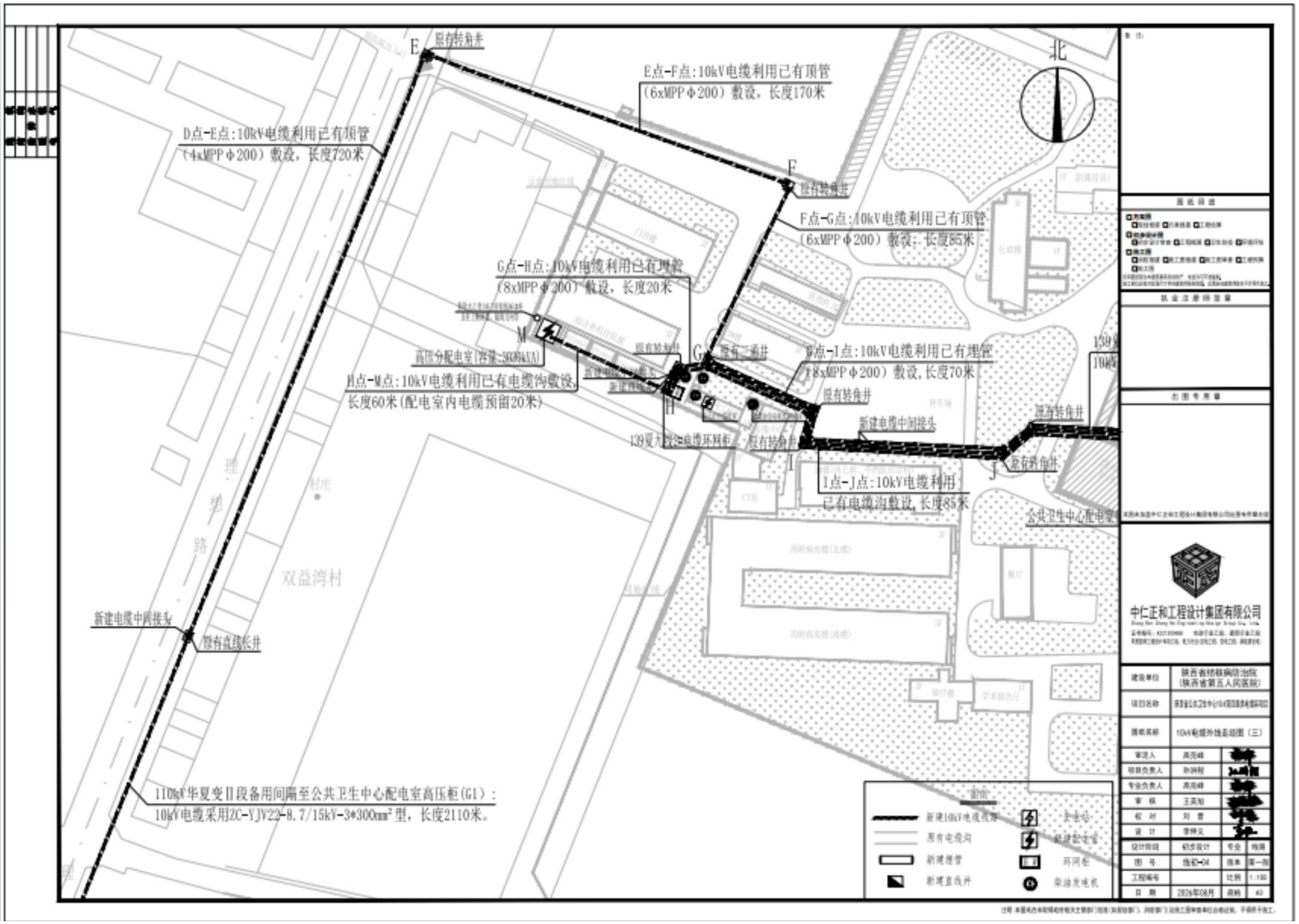
电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3*240mm²型，长度80米。

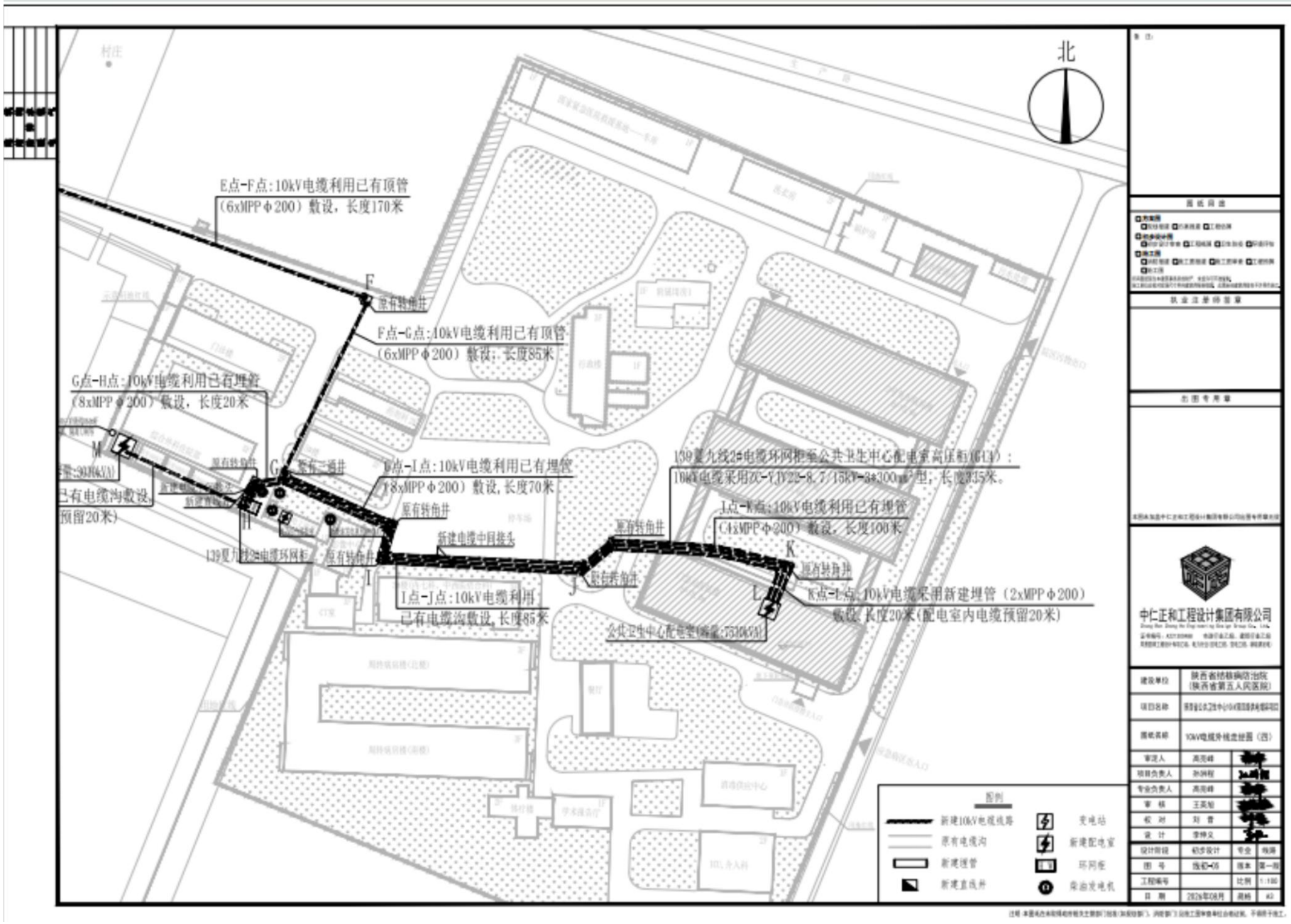
二、材料：

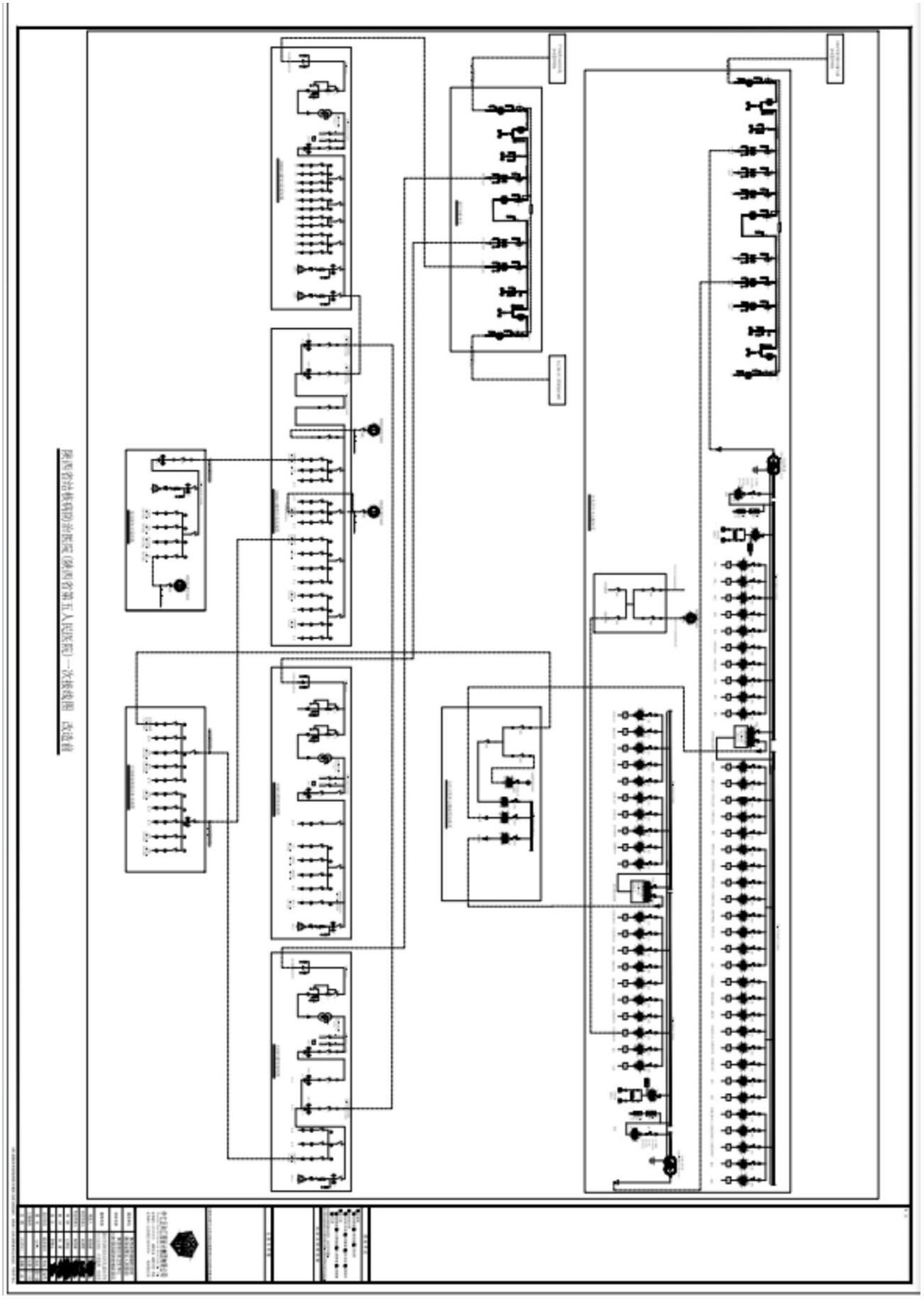
| | | | |
|---|---|---|---|
| 10kV电力电缆 | ZC-YJV22-8.7/15kV-3*240mm² | | 80米 |
| 10kV电力电缆 | ZC-YJV22-8.7/15kV-3*300mm² | | 2445米 |
| 电缆终端头(户内) | 冷缩型（配套3*240mm²） | | 2套 |
| 电缆终端头(户内) | 冷缩型（配套3*300mm²） | | 3套 |
| 电缆插拔头(户内) | 冷缩型（配套3*300mm²） | | 1套 |
| 电缆中间头 | 配套3*240mm²（含防爆盒） | | 1套 |
| 电缆中间头 | 配套3*300mm²（含防爆盒） | | 6套 |
| 新建直线井 | | | 2座 |
| 埋管 | 2xMPPφ200 | 路径长20米 | |
| 埋管 | 6xMPPφ200 | 路径长70米 | |
| 电缆拆装 | ZC-YJV22-8.7/15kV-3*240mm² | 路径长30米 | |
| 拆除电杆及杆上断路器、隔离刀闸等 | | | 1基 |
| 电缆防火封堵 | | | 1项 |

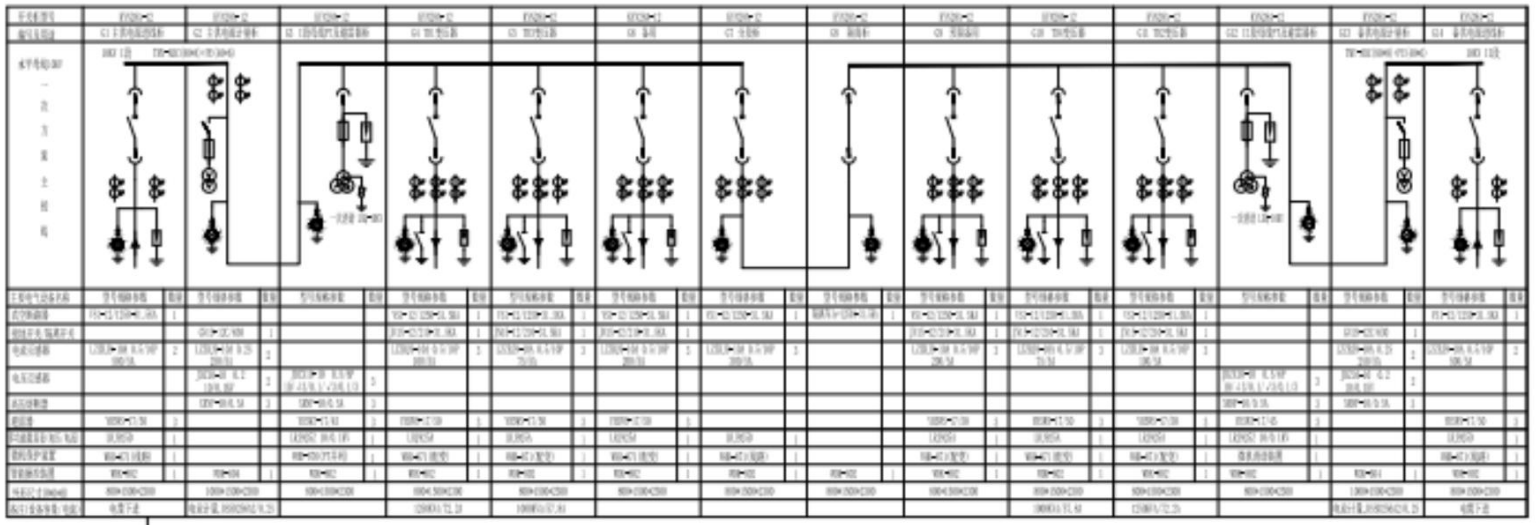
| | |
|---|---|
| 建设单位 | 陕西省结核病防治院（陕西省第五人民医院） |
| 项目名称 | 陕西省公共卫生中心6#配电室高压柜增容项目 |
| 图纸名称 | 10kV电缆外线走径图（二） |
| 审定人 | 高阳峰 |
| 项目负责人 | 孙炳程 |
| 专业负责人 | 高阳峰 |
| 审 核 | 王英旭 |
| 校 对 | 刘 雪 |
| 设 计 | 李婷义 |
| 设计阶段 | 初步设计 专业 电源 |
| 图 号 | 施初-03 版本 第一版 |
| 工程编号 | 比例 1:100 |
| 日 期 | 2024年08月 规格 A3 |

中仁正和工程设计集团有限公司

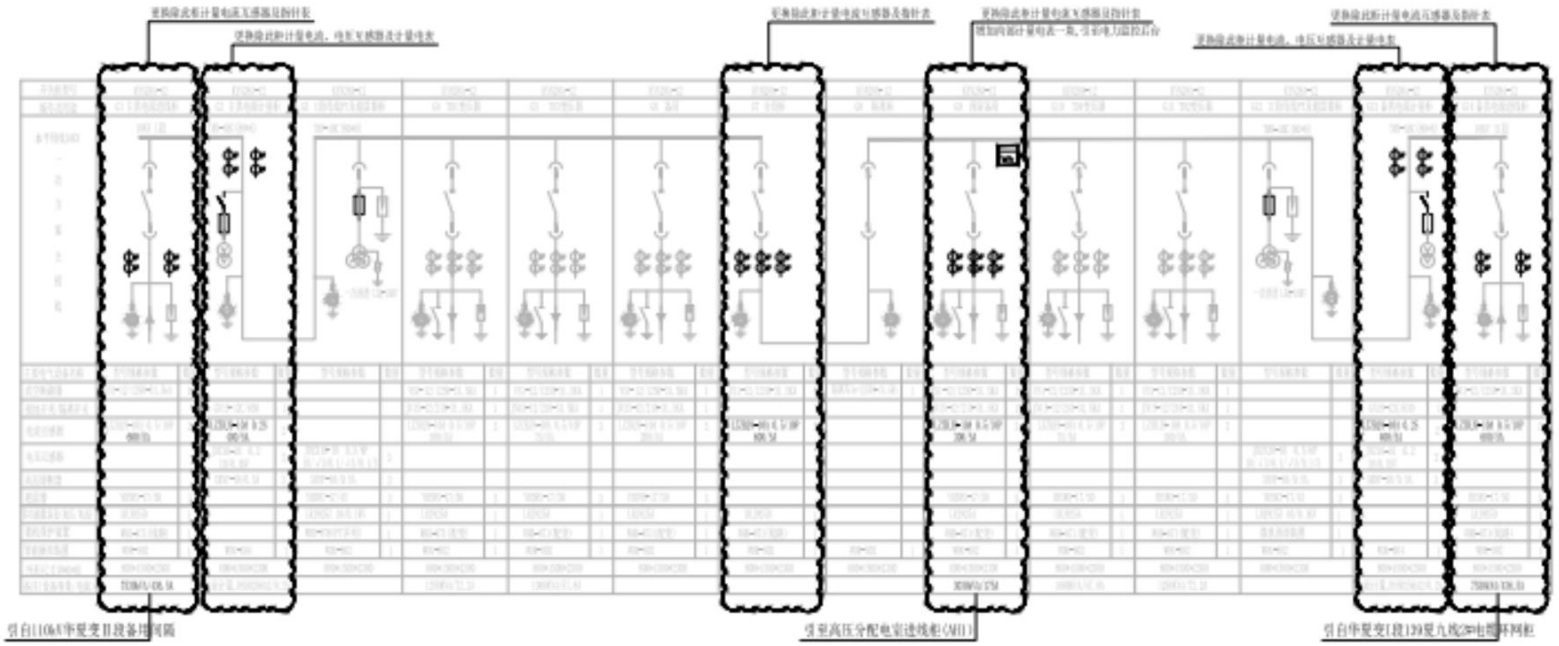

E
原有转角井
E点-F点:10kV电缆利用已有顶管
(6xMPPφ200)敷设，长度170米
D点-E点:10kV电缆利用已有顶管
(4xMPPφ200)敷设，长度720米
F
原有转角井
F点-G点:10kV电缆利用已有顶管
(6xMPPφ200)敷设，长度85米
G点-H点:10kV电缆利用已有埋管
(8xMPPφ200)敷设，长度20米
M
高压分配电室(容量:3600kVA)
H点-M点:10kV电缆利用已有电缆沟敷设，
长度60米(配电室内电缆预留20米)
G
原有三通井
H
原有转角井
I点-J点:10kV电缆利用已有埋管
(8xMPPφ200)敷设，长度70米
原有转角井
新建电缆中间接头
139夏九变10kV电缆环网柜
原有转角井
I
J
原有转角井
I点-J点:10kV电缆利用
已有电缆沟敷设，长度85米
公共卫生中心配电室
北
理
论
路
双益湾村
新建电缆中间接头
原有直线长井
110kV华夏变Ⅱ段备用间隔至公共卫生中心配电室高压柜(G1)：
10kV电缆采用ZC-YJV22-8.7/15kV-3*300mm²型，长度2110米。
新建10kV电缆线路
原有电缆沟
新建埋管
新建直线井
主变压器
新建配电室
环网柜
柴油发电机
备注
图纸目录
执业注册师签章
出图专用章
中仁正和工程设计集团有限公司
建设单位
陕西省结核病防治院
(陕西省第五人民医院)
项目名称
图纸名称
10kV电缆外线总图(三)
审定人
高亮峰
项目负责人
孙洪程
专业负责人
高亮峰
审 核
王英旭
校 对
刘 营
设 计
李婷艾
设计阶段
初步设计
专业
电施
图 号
施初-04
版本
第一版
工程编号
比例
1:100
日 期
2026年06月
规格
A3
注明：本图未作本阶段相关主管部门(包括:消防部门、人防部门、园林部门)及施工图审查单位合格证前，不得用于施工。


北
E点-F点:10kV电缆利用已有顶管
(6xMPPφ200)敷设，长度170米
F
原有转角井
F点-G点:10kV电缆利用已有顶管
(6xMPPφ200)敷设，长度85米
G点-H点:10kV电缆利用已有埋管
(8xMPPφ200)敷设，长度20米
M
量:30KVA)
已有电缆沟敷设，
预留20米)
原有转角井
G
原有三通井
H
I点-J点:10kV电缆利用
已有电缆沟敷设，长度85米
I
J
原有转角井
新建电缆中间接头
原有转角井
139夏九线2#电缆环网柜
原有转角井
K
L
K点-L点:10kV电缆采用新建埋管（2xMPPφ200）
敷设，长度20米(配电室内电缆预留20米)
公共卫生中心配电室(容量:7530KVA)
图例
新建10kV电缆线路
原有电缆沟
新建埋管
新建直线井
变电站
新建配电室
环网柜
柴油发电机
中仁正和工程设计集团有限公司
建设单位
陕西省结核病防治院
(陕西省第五人民医院)
项目名称
图纸名称
10kV电缆外线定位图（四）
审定人
项目负责人
专业负责人
审 核
校 对
设 计
设计阶段
初步设计
专业
电源
图 号
施初-05
版本
第一版
工程编号
比例
1:100
日 期
2026年06月
规格
A3





# 公共卫生中心配电室一次系统图 改造前

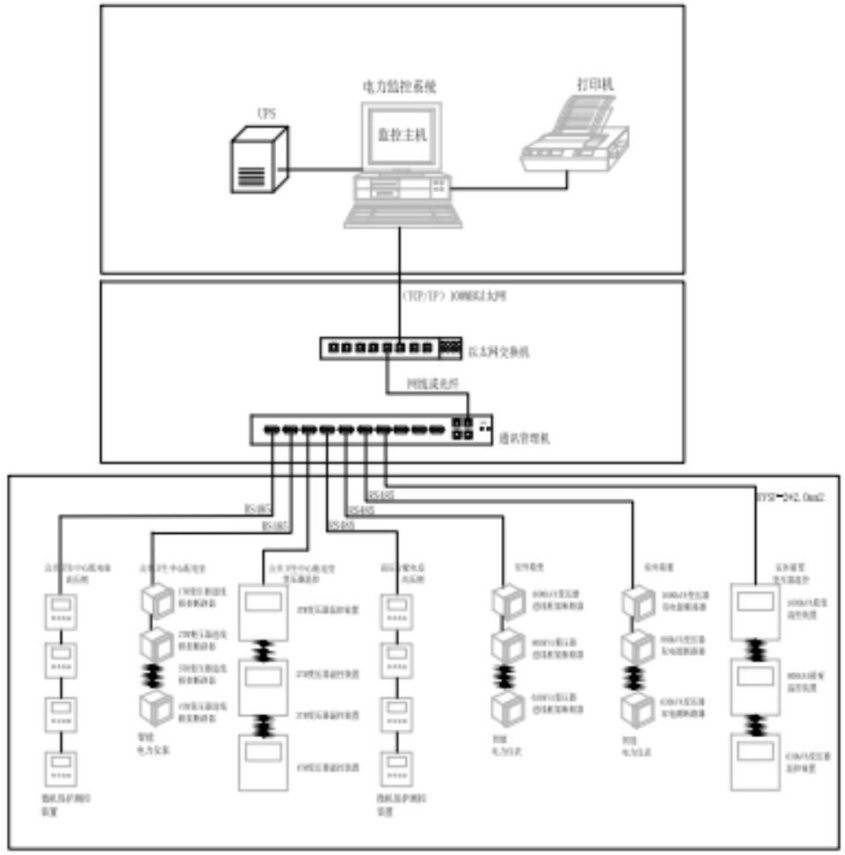



# 公共卫生中心配电室一次系统图 改造后

公共卫生中心配电室改造内容如下：

1、由于公共卫生中心配电室总容量由原6500KVA增容至7830KVA，同时新引进两路10kV电缆，高压进线柜、计量柜、联络柜内电流互感器均过小，为保证院区内供电可靠，本次对高压柜161、2、7、9、13、14内电流互感器进行更换，更换完成后需对高压柜整体试验。

2、由于公共卫生中心配电室内未设置高压后台系统，现有高压柜、变压器、低压进线柜内电流、电压、断路器状态信号，均无法实时查看，本次需对现有设备新建高压后台系统，实现对配电室内设备的实时监测。




| 设备型号及名称 | 用 途 | 系统设备功能 | 点数点 | 安装方式 |
|---|---|---|---|---|
| 变压器保护测控装置 | 变压器电量测量 | 遥测：电压、电流频率、有功功率、无功功率<br>遥信：SOE记录、分合闸状态、过载报警、温度报警<br>遥控：电压调节、分合闸控制、时间同步<br>遥调：变压器分接头位置调节 | AI:6<br>DI:1<br>DO:1 | 就地手机安装 |
| 多功能电力仪表 | 低压电机回路<br>低压馈线回路 | 遥测：三相电流<br>遥信：过电流报警、缺相报警、电压越限报警<br>遥控：远程复位<br>遥调：电流互感器变比设置<br>准确度等级：电流电压测量精度：0.2%，电度计量精度：0.5% | AI:6<br>DI:4<br>DO:2 | |
| 变压器温控装置 | 变压器温度监测 | 遥测：绕组温度测量<br>遥信：过温报警、温度异常报警<br>遥控：远程复位<br>遥调：温度报警设定值 | AI:4<br>DI:2<br>DO:3 | |
| 说明：参电力监控系统设备功能数据表。供应一定系统图组成。 | | | | |

说明：

1、参照供电系统工程由现有变配电室供电系统监控管理系统，实现系统工程全过程参与管理。

2、本系统监控主机设置于电力室由集成实施。

3、防盗网络电力机房参照参与供电参与点位监点开关组柜体上。

4、系统监测对机房系统网络参与管理组。

5、系统监控主机、打印机、电脑设备由电源由不间断电源UPS供电。

6、变压器温度表、直流系统、中央空调监控设备、交电机房中央监控工作系统组成由监控管理组成接口。

| 编号 | 产品名称 | 规格型号 | 单 位 | 编号 | 产品名称 | 规格型号 | 单 位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 以太网交换机 | | 1台 | | | | |
| 2 | 显示器 | 23.8寸 | 1台 | | | | |
| 3 | 监控主机 | | 1台 | | | | |
| 4 | 监控主机 | 服务器管理软件 | 1台 | | | | |
| 5 | 防护卡 | 可配USB/RS-232 | 2台 | | | | |
| 6 | 电缆电缆 | RVV 2x15 | 280米 | | | | |
| 7 | 屏蔽双绞线 | RVVP 2x15 | 280米 | | | | |
| 8 | 打印机 | HP 激光A4 | 1台 | | | | |
| 9 | UPS电源 | 1 KVA | 1台 | | | | |
| 10 | 电力监控软件 | 电量管理软件 | 1套 | | | | |
| 11 | | 电机管理软件 | 1套 | | | | |
| 12 | | 电能管理软件 | 1套 | | | | |
| 13 | | 电电脑打开光 | 1套 | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |

智能配电电管理系统

1. 系统实时采集每电数据，实时监测故障发生报警，能准确、及时的定位出故障位置，分析故障原因，减少维修和停电时间，系统通过实时采集分析漏电、超流、电量等信息进行智能分析，及时报警，减少延伸发生次数。

2. 电能表性能

(1) 电能表的精确度等级应不低于1.0级。

(2) 本为建电能表应具有监测和计量功能，详见低压系统图。

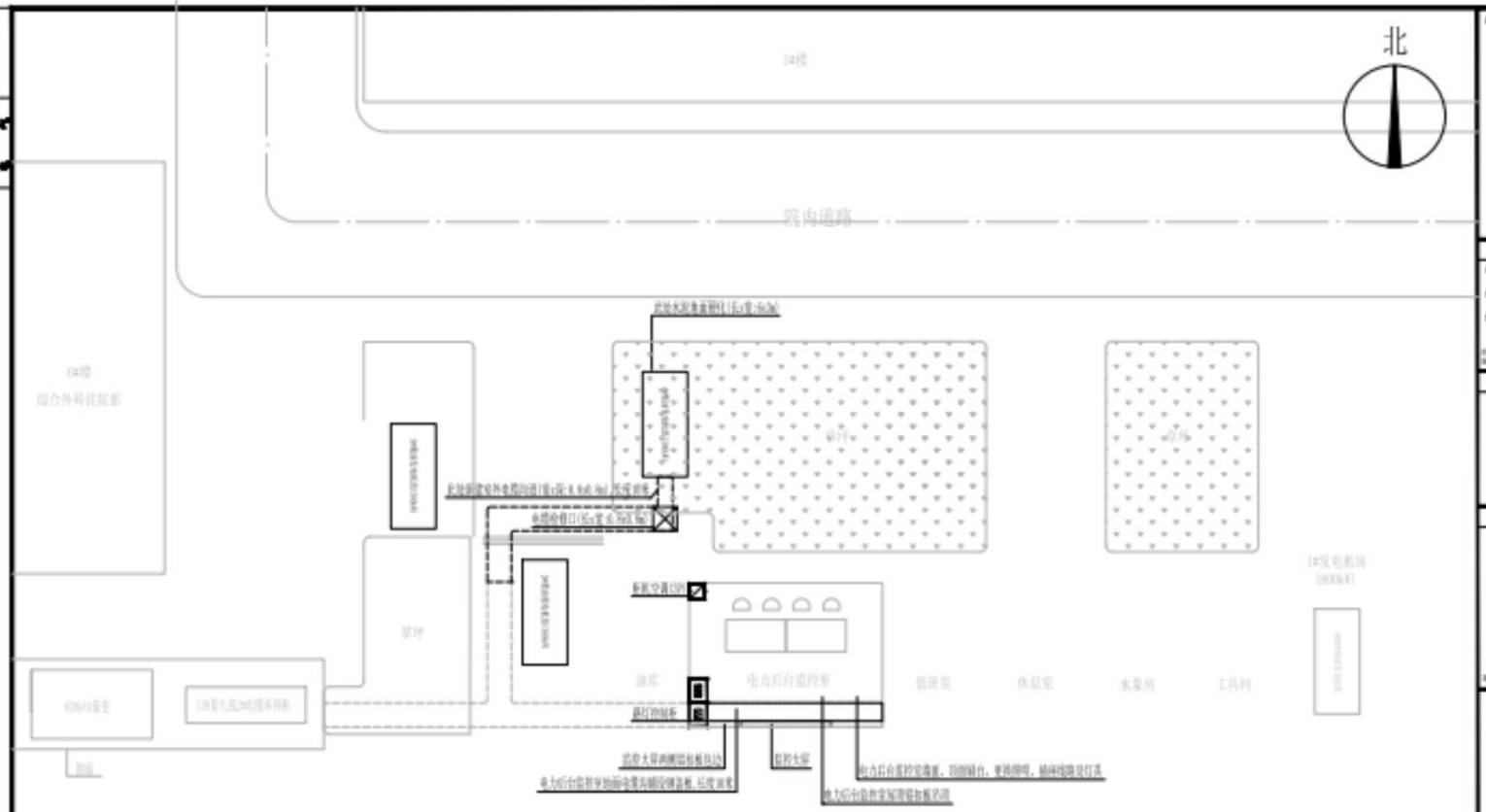
(3) 具有数据远转功能。

3. 配用电监支感器的精确度等级应不低于0.5级，变电应与被测量回路的电流相适应，电流互感器性能参数应符合国家标准《电流互感器》GB1208的有关规定。

4. 能耗计量装置应具有断电数据保护功能，当恢复供电后，应能自动恢复正常计量功能。

5. 配电室低压进线柜应具有监视低压进线柜内为设置测的装置，在配电室应台监控主机可实现对变压器及新变低压侧的运行监控。

| 图纸目录 |
|---|
| 电气系统 |
| 建筑智能化 |
| 监控系统 |
| 监控主机 |
| 监控主机 |
| 监控主机




# 电工房建筑平面图 改造后

低压配电室改造内容如下：

1、院内电工房建筑内现有低压配电室一座，内含低压柜三台(AA1~AA3)和一台路灯控制柜。其中AA1低压柜为进线柜，内置框架断路器(1000A)一台。AA2低压柜为电容柜(150kvar)，AA3低压柜为出线柜，内含四台塑壳断路器(400A)，分别引至CT/放射科照明、门诊楼2层、路灯、电工班配电箱、综合楼配电箱;现3#柴油发电机组(300kW)引出一路电缆至门诊楼1层配电箱，同时引出一路电缆至低压配电室配电箱。现有供电方式较为复杂，供电时极易造成误操作引发事故。

2、本次低压配电室低压柜改造时，拆除低压配电室内三台低压柜，拆除原有柴油发电机的接线电缆。同时将CT/放射科照明、门诊楼2层、路灯、电工班配电箱、综合楼配电箱进线电缆引至1600kVA箱变Ⅱ段低压柜内备用回路；同时拆除低压配电室与更衣间之间的玻璃隔断。在分配电室内电缆沟道上设置钢盖板(宽:0.8m),长度10米。

3、将现有低压配电室装修改造为电力后台监控室，内置LED大屏一块，配置办公桌椅两套，后台监控电脑两套，打印机一台。对电力后台监控室进行墙面刷白、灯具更换、吊顶等。电力后台监控室地面刷防静电油漆、同时将路灯控制柜放置在电力后台监控室内。

4、在电工房室外草坪放置4#发电机(300kW),同时新建室外电缆沟道(宽x高:0.8mx0.8m),长度10米。

| | |
|---|---|
| 建设单位 | 陕西省结核病防治院（陕西省第六人民医院） |
| 项目名称 | 陕西省公共卫生中心(西区医院)传染病医院 |
| 图纸名称 | 电工房建筑平面图 改造后 |
| 审定人 | 吴亚峰 |
| 项目负责人 | 孙保程 |
| 专业负责人 | 吴亚峰 |
| 审 核 | 王美旭 |
| 校 对 | 刘 雷 |
| 设 计 | 李明宝 |
| 设计阶段 | 初步设计 / 专业 电气 |
| 图 号 | 电施-05 / 版本 第一版 |
| 工程编号 | / 比例 1:100 |
| 日 期 | 2020年10月 / 规格 A3 |

中仁正和工程设计集团有限公司