

国网山西省电力公司经济技术研究院文件

晋电经研规划〔2017〕187号

国网山西经研院关于山西晋城周村 220kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见

国网晋城供电公司：

根据国网山西省电力公司可研评审计划安排，国网山西经研院组织对山西晋城周村 220kV 输变电工程可行性研究报告进行了评审。参加会议的有国网山西电力发展部、财资部、建设部、调控中心，国网山西信通公司、国网晋城供电公司、国网山西电力设计研究院等相关单位。

会议听取了设计单位对可研报告的介绍，并进行了详细深入评审，设计单位根据会议意见对设计文件进行了修改，现提出评审意见如下：

一、工程概况

(一) 电网现状

晋城电网位于山西电网东南部，通过长治~晋城双回和临汾~海会双回 500kV 线路与山西主网相连，通过神农~大堡头、神农~紫岭、秦川~紫岭 220kV 线路与长治电网相连，通过芹池~翔山 220kV 线路与临汾电网相连。220kV 电网以晋城、海会 2 座 500kV 变电站为支撑，形成晋城~丹河~北义城~泽州东~珏山~金鼎~东沟~泰阳~晋城、海会~凤城~曲堤~坪北~海会和晋城~曲堤~凤城~金鼎~东沟~泰阳~晋城“倒日字形”网架结构。

截至 2016 年底，晋城电网拥有 2 座 500kV 变电站，变电容量 3500MVA；12 座 220kV 公用变电站，变电容量 4260MVA，公用线路长度 728.845km。

2016 年晋城市全社会用电量 150.91×10^8 kWh，同比增长 2.14%；最大负荷 2126MW，同比增长 4.73%。

(二) 建设必要性

晋城周村 220kV 变电站位于晋城市泽州县李寨乡，该站建成后，主要为北留-周村工业园区供电，2016 年向该工业园区供电的凤城 220kV 变电站（ 3×180 MVA）最大负荷已达 375MW。目前，北留-周村工业园区报装华昱煤化工项目（负荷远期 145MW，近期 75MW）、天泽煤化工扩建二期项目（负荷远期 80MW，近期 55MW），周边阳城建筑陶瓷工业园区报装负荷远期 60MW，近期 25MW，合计

报装负荷远期 285MW，近期 155MW。另外，随着泽州县窑南和岸村 2 座 110kV 变电站的建设，凤城 220kV 变电站即使扩建第 4 台主变也无法满足新增负荷供电需求。周村站建成后可以优化该片区 110kV 配电网络，转带上庄、润城负荷，初期负荷将达 310MW，远期负荷 550MW。从满足区域负荷增长，提高北留-周村工业园区的供电能力，改善泽州西部及阳城东部片区 110kV 网架结构等方面考虑，建设周村 220kV 变电站是非常必要的。

（三）建设规模

本工程包括 5 个单项工程：周村 220kV 变电站新建工程；凤城 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程；金鼎 220kV 变电站保护改造工程；凤城~金鼎 π 入周村变 220kV 线路工程；凤城~周村 220kV 架空线路新建工程。

1. 晋城周村 220kV 变电站新建工程

（1）主变规模

最终规模为 $3 \times 240\text{MVA}$ ，本期 $2 \times 240\text{MVA}$ 。

（2）出线规模

220kV 出线规模 8 回，本期 3 回。向南出线，出线间隔由西向东依次排列为：备用 2 回、凤城 2 回、金鼎、备用 3 回。

110kV 出线规模 14 回，本期 8 回。向北出线，出线间隔由西向东依次排列为：备用 4 回、岸村、华昱、润城、川底、备用、上庄、南村、窑南、备用、犁川。

35kV 远期 14 回，本期不出线。向东、向西出线。

(3) 电气主接线

220kV、110kV 采用双母线接线，本期双母线接线。

35kV 采用单母线分段接线+单母线单元接线，本期单母线分段接线。

(4) 配电装置型式

220kV、110kV 采用户外 GIS 配电装置，架空出线；35kV 采用户内成套开关柜双列布置，电缆出线。

(5) 无功配置

无功补偿按照每台主变装设 $4 \times 10\text{Mvar}$ 并联电容器考虑。

(6) 占地

本工程按变电站最终规模一次征地考虑，总征地面积 1.6619h m^2 (24.93 亩)，其中围墙内占地 1.1837h m^2 (17.76 亩)。

2. 凤城 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

凤城 220kV 变电站扩建至周村 220kV 架空出线间隔 1 个。

3. 金鼎 220kV 变电站保护改造工程

金鼎 220kV 变电站周村 220kV 间隔保护改造。

4. 凤城~金鼎 π 入周村变 220kV 线路工程

路径折单长度 8.7km。其中 π 接凤城站侧线路长度 4.7km，其中单回路长度 2km，双回塔单侧挂线 2.7km； π 接段金鼎站侧线路长度 4.0km。重新紧放线 1.1km。

拆除原凤城~金鼎 220kV π 接处长度 1.0km，拆除铁塔 3 基。

5. 凤城~周村 220kV 线路新建工程

线路折单长度 12.0km，其中单回路长度 4.3km，原单回路拆除改双回路长度 2.5km，利用双回塔单侧挂线 2.7km。

拆除原凤城~金鼎 220kV 线路长度 2.5km，拆除铁塔 6 基。

(四) 经济性与财务合规性

1. 本项目已通过项目单位财务部门的可研经济性、财务合规性审核。

2. 项目财务评价根据国家能源局发布的《输变电工程经济评价导则》编制。融资贷款偿还期为 12 年（含建设期），采用本息等额的还款方式。该项目通过山西省晋城地区全区销售电量分摊投资，根据测算的结果，单位电量分摊金额 1.23 元/MWh（含税）。总投资内部收益率为 7.01%，资本金内部收益率为 9.25%，投资各方内部收益率为 7%，总投资回收期为 12.05 年。

二、工程方案

(一) 变电工程

周村 220kV 变电站新建工程

1. 站址选择

推荐站址位于山西省晋城市泽州县李寨乡北侧约 0.5km 处，东北距晋城市约 26 公里，西北距周村镇距离约 9 公里，西北侧有 X742 县道通过，交通便利，现为一般农田。站址地貌属于低山丘陵区，地势北高南低，起伏较大，呈阶梯状地形，平均海拔高度 925m（1985 国家高程基准）左右。站址压覆煤矿，但该煤层无开采价值，亦无开采计划，总体满足系统规划要求，区域地质构造稳

定，出线走廊开阔，无文物压覆，不受百年一遇洪水影响，具备建站条件。

推荐站址已取得山西省晋城市泽州县人民政府、住建局、国土局、交通局、安监局、文物局、水务局、林业局、环保局、人武部及周村镇和李寨乡人民政府等对站址的初步意见。

2. 电气部分

(1) 电气主接线

220kV 采用双母线接线。本期建设主变进线间隔 2 个，母联间隔 1 个，母线设备间隔 2 个，出线间隔 3 个。

110kV 采用双母线接线。本期建设主变进线间隔 2 个，母联间隔 1 个，母线设备间隔 2 个，出线间隔 8 个，备用间隔 3 个（其中出线间隔 2 个、3#主变进线间隔 1 个，仅新建母线侧隔离开关）。

35kV 采用单母线分段接线。本期建设主变进线间隔 2 个，分段间隔 1 个，母线设备间隔 2 个，电容器间隔 8 个，站用变间隔 2 个。

(2) 主要电气设备选择

主变采用三相三绕组自冷式有载调压变压器，容量比 240/240/120MVA，额定电压 $220 \pm 8 \times 1.25\%/115/37\text{kV}$ ，主变高中阻抗按 14%考虑。

220kV、110kV、35kV 电气设备短路电流水平分别按 50kA、40kA、31.5kA 考虑。

户外电气设备外绝缘按 e 级污区设计。

220kV、110kV 采用户外 GIS 设备，35kV 采用手车式开关柜。

(3) 总平面布置及配电装置

新建的周村 220kV 变电站为户外 GIS 变电站，采用《国家电网公司 35~750 千伏输变电工程通用设计、通用设备应用目录》(2016 年版) 220-A1-1 方案。

220kV、110kV 配电装置及主变场地平行布置。220kV 布置在站区南侧；110kV 布置在站区北侧；主变布置在中部；电容器分别布置在站区东、西两侧；35kV 配电室布置在 110kV 配电装置与主变之间；二次设备室、蓄电池室、附属房间等联合布置在西侧。大门向南开。

(4) 站用电

本期安装站用变 2 台，接至主变低压侧，采用户外干式设备。

(5) 电缆沟及接地

全站电缆采用电缆隧道及电缆沟敷设。

主接地网采用镀锌钢接地网。

3. 土建部分

本工程按变电站最终规模一次征地考虑，总征地面积 1.6619h m² (24.93 亩)，其中围墙内占地 1.1837h m² (17.76 亩)。进站道路由站区西侧 X742 县道引接，新建进站道路 120m。

站区场地竖向采用平坡式布置，挖填土石方及内涝洪水位综合平衡考虑，站区场地设计标高 925.00m。全站有建筑物 2 栋，总建筑面积 864.82 m²，其中主控综合室建筑面积 405.92 m²，35kV

配电装置室建筑面积 458.90 m²，均采用钢筋混凝土框架结构。主变构架、主变基础、设备支架等按本期规模建设，其余按最终规模建设。构架采用钢管结构、组合钢梁，支架采用钢管杆。

场地挖方区部分可采用天然地基，填方区部分采用换填三七灰土地基处理方案，平均换填厚度 1.0m。

水源由站址北侧谷坨沟村机井接引，场地雨水采用有组织排水方式，由站区雨水管网集中后统一排至 X742 县道旁排水沟内。

主变消防采用排油注氮灭火系统。

凤城 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1. 电气一次部分

(1) 本期搬迁 1 组 35kV 电容器后，利用原位置将 220kV 母线向东扩建间隔 1 个；扩建至周村 220kV 出线间隔 1 个，采用架空出线，占用扩建后的东起第一备用出线间隔。本期扩建后 220kV 出线间隔排列由东向西依次为：周村、金鼎、电厂、海会 2 回、曲堤、东沟。

(2) 220kV 采用户外 GIS 设备，计 1 台；新增避雷器 3 台。

(3) 电气设备外绝缘爬电距离按 d 级污区设计，110kV 设备短路水平按 50kA 选择。

2. 土建部分

本期在站内原有电容器区扩建 1 个 220kV 出线间隔的构架、设备支架及基础。包括新建 220kV 出线构架 1 组，GIS 设备基础 1 组，避雷器支架 1 组，构架采用钢管结构、组合钢梁，支架采用

钢管杆。新建电容器基础 1 组。

场地地基采用与一期相同的换填三七灰土地基处理方案，换填厚度 1.0m。

拆除影响本次扩建的构架端撑、电容器基础。

（二）线路工程

凤城~金鼎 π 入周村变 220kV 线路工程

1. 建设规模

凤城~金鼎 220kV 线路 π 入周村 220kV 架空线路，线路长度 8.7km， π 接凤城站侧线路长度 4.7km，其中单回路长度 2km，双回塔单侧挂线 2.7km； π 接段金鼎站侧线路长度 4.0km。重新紧放线 1.1km。

拆除原凤城~金鼎 220kV π 接处长度 1.0km，拆除铁塔 3 基。

线路 π 接后，形成凤城~周村线路长度约 9.1km，周村~金鼎线路长度约 29.8km。

2. 线路路径

π 接凤城侧：线路从石淙头村东面凤城侧原 12#大号侧 π 接，向东依次钻越 500kV 阳东Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ线，向东南经过南岭后村、秋泉村、李寨村、跨过西气东输管道、S333 省道，向东北接入周村 220kV 变电站。

π 接金鼎侧：线路从石淙头村东南面金鼎侧原 15#小号侧 π 接点向东依次钻越 500kV 阳东Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ线，向东南经过南岭后村、秋泉村、李寨村、跨过西气东输管道、S333 省道，向东北接

入周村 220kV 变电站。

沿线地形：100%一般山地。海拔高度 770~970m。曲折系数 1.16。土质为粉土、石灰岩。

主要交叉跨越：钻越 500kV 线路 6 次，跨越 35kV 线路 4 次、10kV 线路 20 次，低压及弱电线路 38 次，跨越省道 2 次、一般公路 8 次、输气管道 2 次、杨树林 3.0km、果园 1.0km。

障碍物拆迁：拆除房屋 3 处。

3. 主要技术原则

(1) 气象条件

最高气温+40℃，最低温度-25℃，设计基本风速 27m/s，设计覆冰厚度 10mm。

(2) 导地线选型

导线采用 $2 \times 2 \times \text{JLHA3-425-37}$ 中强度铝合金绞线。双回部分两根地线均采用 36 芯 OPGW 复合光缆。单回路部分为一根 36 芯 OPGW 光缆，另一根为 JLB35-120 铝包钢绞线。

(3) 绝缘配合

根据山西省电力系统污区分布图（2015 年版），并结合当地实际情况，按照 e 级污秽区设计。

(4) 杆塔选型

杆塔选用《国家电网公司标准化建设成果〈输变电工程通用设计、通用设备〉应用目录（2015 年版）》2B3、2B5、2E3、2E5、2E6 模块。

(5) 基础选型

基础主要采用原状土基础、板式基础。线路通过采煤区采用大板基础及加长地脚螺栓。

凤城~周村 220kV 线路新建工程

1. 建设规模

凤城~周村 220kV 架空线路，线路折单长度 12.0km，其中单回路长度 4.3km，原单回路拆除改双回路长度 2.5km，利用双回塔单侧挂线 2.7km。

拆除凤城~金鼎 220kV 线路长度 2.5km，拆除铁塔 6 基。

2. 线路路径

由凤城 220kV 变电站向南出线后与凤城~金鼎 220kV 线路同塔架设至司庄东北面，向东至石淙头村北，向东南平行 500kV 阳东三线至石淙头村东，向东依次钻越 500kV 阳东Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ线，向东北经过南岭后村、西李寨村、李寨村、跨过西气东输管道、S333 省道，向东北接入周村 220kV 变电站。

沿线地形：15%丘陵，85%一般山地。海拔高度 770~950m。曲折系数 1.25。土质为粉土、石灰岩。

主要交叉跨越：钻越 500kV 线路 3 次，跨越 35kV 线路 2 次、10kV 线路 15 次，低压及弱电线路 20 次，跨越省道 1 次、一般公路 5 次、输气管道 2 次、杨树林 2.5km、果园 1.5km。

障碍物拆迁：拆除房屋 2 处。

改造部分交叉跨越：跨越 35kV 线路 1 次、10kV 线路 5 次，

低压及弱电线路 15 次，一般公路 5 次、杨树林 0.5km。

3. 主要技术原则

(1) 气象条件

最高气温+40℃，最低温度-25℃，设计基本风速 27m/s，设计覆冰厚度 10mm。

(2) 导地线选型

导线采用 2×JLHA3-425-37 中强度铝合金绞线。双回路部分两根地线均采用 36 芯 OPGW 复合光缆，单回路部分一根为 36 芯 OPGW 复合光缆，另一根为 JLB35-120 铝包钢绞线。

(3) 绝缘配合

根据山西省电力系统污区分布图（2015 年版），并结合当地实际情况，按照 e 级污秽区设计。

(4) 杆塔选型

杆塔选用《国家电网公司标准化建设成果〈输变电工程通用设计、通用设备〉应用目录（2015 年版）》2B3、2B5、2E3、2E5、2E6 模块。

(5) 基础选型

基础主要采用原状土基础、板式基础。线路通过采煤区采用大板基础及加长地脚螺栓。

(三) 二次部分

周村 220kV 变电站新建工程

1. 系统继电保护

(1) 金鼎~凤城 220kV 线路 π 入周村, 新建一回周村~凤城 220kV 线路。

周村~凤城 II 回、周村~金鼎 220kV 线路均配置与对侧一致的、双套完整的、独立的全线速动主保护及后备保护, 每套保护均含重合闸功能。

(2) 本期每回 110kV 线路配置单套微机型线路保护装置, 具体保护型式在相关 110kV 配套出线工程中明确。

(3) 配置双套 220kV 母线保护; 配置双套 220kV 母联保护; 配置单套 110kV 母线保护; 配置单套 110kV 母联保护; 配置 1 套低频低压减载装置。

(4) 保护及故障信息管理子站系统由变电站自动化系统实现; 配置故障录波和网络分析装置, 按电压等级及网络配置网络记录单元和暂态录波单元。

2. 调度自动化

周村变由省、地两级调度进行调度, 信息送往相应的省、地调; 配置 2 套调度数据网接入设备及相应二次安全防护设备; 配置 1 套电能采集终端和相应关口计量表计。

3. 电气二次

(1) 周村变采用变电站自动化系统, 按无人值守设计。采用站控层、间隔层及过程层三层设备结构, 220kV、110kV 及主变中低压侧配置过程层网络, 站内五防功能、小电流选线功能、顺序控制、智能告警及故障信息综合分析决策功能由变电站自动化系统实现。

(2)周村变每台主变压器配置 2 套微机型电量保护和 1 套非电量保护。

(3)周村变配置 1 套公用的时间同步系统；配置 1 套设备状态检测系统，实现主变压器油中溶解气体、220kV 避雷器泄漏电流、放电次数等监测信息的采集、测量及上传；配置 1 套智能辅助控制系统。

(4)周村变采用一体化电源设备，直流系统电压采用 220V，配置 2 组阀控式密封铅酸蓄电池、2 套高频开关充电装置。

(5)凤城变配置 220kV 线路测控装置 1 套，电度表 1 块。

4. 系统通信

(1)利用周村“ π ”接凤城 220kV 站~金鼎 220kV 站线路，架设“ π ”接段金鼎侧 OPGW/36 芯/4.3 km 光缆，形成周村~金鼎约 31.5 km 光缆通道。

利用周村“ π ”接凤城 220kV 站~金鼎 220kV 站线路，架设“ π ”接段凤城侧（与周村~凤城另一回新建线路同塔双回出线）OPGW/36 芯/5 km 光缆。利用凤城站侧双回路改造，重新架设 OPGW/36 芯/2.7 km 光缆。结合原有光缆，组成周村~凤城约 9.7 km 光缆通道。

另外利用新建单回（中间段）及上述新建与改建双回（两侧段）220kV 线路，架设 OPGW/36 芯/10.1 km 光缆，组成周村~凤城第二条光缆通道。

(2)周村站配置山西电力通信新体系主干网国产 SDH/10G

主干光设备 1 套（按双电源、双交叉、双 FE 板配置，设备交叉板按 $1280 \times 1280VC4$ 配置），组成金鼎～周村～凤城主干网 2.5G（1+0）光链路。

周村站及凤城站配置区域网 SDH/2.5G 光设备各 1 套（按双电源、双交叉、双 GE 板配置，设备交叉板按 $384 \times 384VC4$ 配置），组成金鼎～周村～凤城区域网 622M（1+0）光链路。

（3）周村站配置地区骨干光传输网骨干型 SDH/10G 光设备 1 套，组成金鼎～周村～凤城地区骨干网 10G（1+1）光链路。

（4）周村～金鼎继电保护光差采用专用纤芯+复用 2M 通道方式。将凤城站现 2M 切换装置等搬迁至周村站。

周村～凤城双回路 220kV 线路继电保护双光差采用专用纤芯方式，用 8 芯，备 8 芯。

（5）周村站配置带录音系统的 IAD 设备 1 套，配置地区网 PCM 设备 1 台。晋城地调配置地区网 PCM 设备 1 台。

（6）周村站调度数据网双平面分别采用 $2 \times 2M$ 及 $4 \times 2M$ 接入系统。

（7）周村站配置数据通信网接入路由器 1 套（2 台，按双重化配置），其中 1#接入路由器利用主干光传输网设备 FE 口采用 $5 \times 2M$ 电路接入地调地市接入数据通信网 1#核心路由器，并利用区域网光传输网设备以 $1 \times 2M$ 电路接入地市数据通信网 2#核心路由器。2#接入路由器采用同样的方式接入本地区拟建的第二骨干节点。

（8）为周村站及相关站点配置必要的综合布线系统、光数音

配、机柜及辅材等。

上述通信设备选型须与山西电力主干及区域通信网设备一致。

凤城 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1. 金鼎 ~ 凤城 220kV 线路 π 入周村，凤城侧保护利旧，用于凤城 ~ 周村线路。

2. 凤城 ~ 周村 II 回 220kV 线路配置与对侧一致的、双套完整的、独立的全线速动主保护及后备保护，每套保护均含重合闸功能。

金鼎 220kV 变电站保护改造工程

金鼎 ~ 凤城 220kV 线路 π 入周村，原金鼎 ~ 凤城线路保护搬迁至周村，用于周村 ~ 凤城 I 回线。本期工程金鼎 ~ 周村线路配置与对侧一致的、双套完整的、独立的全线速动主保护及后备保护，每套保护均含重合闸功能。

三、工程造价

(一) 投资估算核定

经评审核定，山西晋城周村 220kV 输变电工程投资估算静态总投资为 14557 万元，估算动态总投资为 14829 万元。

(二) 估算投资核定概况

1. 设计院上报投资估算

山西晋城周村 220kV 输变电工程设计院上报估算静态总投资 15347 万元、动态总投资 15647 万元，其中：变电工程静态投资 10089 万元、线路工程静态投资 4707 万元、系统通信工程静态投资 551 万元。

2. 工程投资核定变化概况

(1) 依据

1) 项目划分及取费标准执行《电网工程建设预算编制与计算规定》(2013年版)、《转发定额总站〈电力工程造价与定额管理总站关于发布电力工程计价依据营业税改增值税估价表的通知〉的通知》(国家电网电定〔2017〕2号)。

2) 定额采用《2013年版电力建设工程定额估价表》。

3) 定额价格水平调整执行最新文件;地方性材料价差按照当地近期市场信息价计列;装置性材料价格执行中国电力企业联合会发布的《电力建设工程装置性材料综合预算价格》(2013年版)。

4) 勘察设计费标准执行《关于印发国家电网公司输变电工程勘察计列标准(2014年版)的通知》(国家电网电定〔2014〕19号)。

5) 主要设备、材料价格参照国家电网公司近期同类工程设备、材料招标价计列。

6) 建设期贷款年实际利率为4.99%,资本金比例按25%计算;不考虑价差预备费。

(2) 内容

评审共核减静态投资790万元,核减幅度5.2%。投资核减内容主要是:

1) 变电工程:静态投资共核减772万元,费用核减内容为:建筑工程费核减370万元,主要是核减防火墙等分部工程费

用；根据工程所在地地方性材料信息价格核减地材价格。

设备购置费核减 334 万元，主要是参照国家电网公司近期设备招标价格核减设备费用。

安装工程费核减 45 万元，主要是核减电力电缆、控制电缆及接地等费用。

其他工程和费用核减 23 万元，主要是删除了部分生产准备费。

2) 线路工程：静态投资共核减 50 万元，费用核减内容为：

本体工程费核减 35 万元，主要是通过设计优化核减工程量；参照国家电网公司近期材料招标价格核减导线、塔材等材料价差。

其他工程和费用核减 15 万元，主要是核减建设场地征用及清理费 14 万元；由于取费基数变化引起其他费用相应减少 1 万元。

3) 系统通信工程：静态投资共增加 32 万元，主要是增加两套 2.5G 光通信设备，减少一套 622M 光设备，核减光缆单价。

(三) 工程通用造价对比分析

1. 周村 220kV 变电站新建工程

选取 220kV 变电站通用造价 A1-1 方案，按本工程规模调整后的通用造价静态投资为 9913 万元，本工程静态投资为 8889 万元，较通用造价低 1024 万元，主要原因分析如下。

(1) 建筑工程费较通用造价高 118 万元，主要是增加地基处理费用 118 万元。

(2) 设备购置费较通用造价低 1414 万元，主要是参照国家电网公司同类工程近期招标价格，设备费用减少 1414 万元。

(3) 安装工程费较通用造价高 80 万元，主要是电缆及接地费用增加 80 万元。

(4) 其他工程和费用较通用造价高 192 万元，主要是建设场地征用及清理费增加 66 万元；基本预备费增加 106 万元；因取费基数变化引起其他费用增加 20 万元。

根据以上分析，本工程造价是合理的。

2. 凤城~金鼎 π 入周村变 220kV 线路工程

本工程线路路径长度 8.7km，导线为 $2 \times \text{JLHA3-425-37}$ 。本工程属短线路工程，不适合与通用造价进行对比分析。

经评审，本工程静态投资为 2945 万元，单位造价 338.51 万元/km。其中：本体投资为 2316 万元，单位造价 266.21 万元/km；建设场地征用及清理费为 571 万元，单位造价 65.63 万元/km。

主要材料指标为导线 7.42t/km，塔材 56.19t/km，基础混凝土 $404.52\text{m}^3/\text{km}$ ，基础钢材 24.88t/km。

3. 凤城~周村 220kV 架空线路新建工程

本工程静态投资 180.21 万元/km，按典型方案造价加权值为 101.18 万元/km，实际投资同比高 79.03 万元/km，造成造价差额的主要原因分析如下：

(1) 本工程受地形限制，耐张、转角比例高达 64.71%，高于通用造价指标，另外本工程采用高塔跨越林区 3km，部分基础采用大板基础，导致塔材增加投资 7.06 万元/km，混凝土增加投资 13.06 万元/km，基础钢材增加投资 10.87 万元/km，总共增加

投资 30.99 万元/km。

(2) 本工程采用中强度铝合金绞线，架线投资增加 4.58 万元/km。

(3) 附件材料中，由于本工程耐张、转角塔所占比例较高，采用护坡挡墙、尖峰及施工基面，附件工程投资增加 19.43 万元/km。

(4) 根据工程实际情况，本工程建设场地征用及清理费较通用方案增加 12.32 万元/km。

(5) 因本体投资比典型方案高，取费基数增大，其他工程和费用（不含场地清理费）较通用造价增加 6.85 万元/km。

(6) 编制基准期价差比典型方案增加 2.78 万元/km。

(7) 基本预备费比典型方案增加 2.08 万元/km。

考虑上述因素后，本工程实际造价指标是合理的。

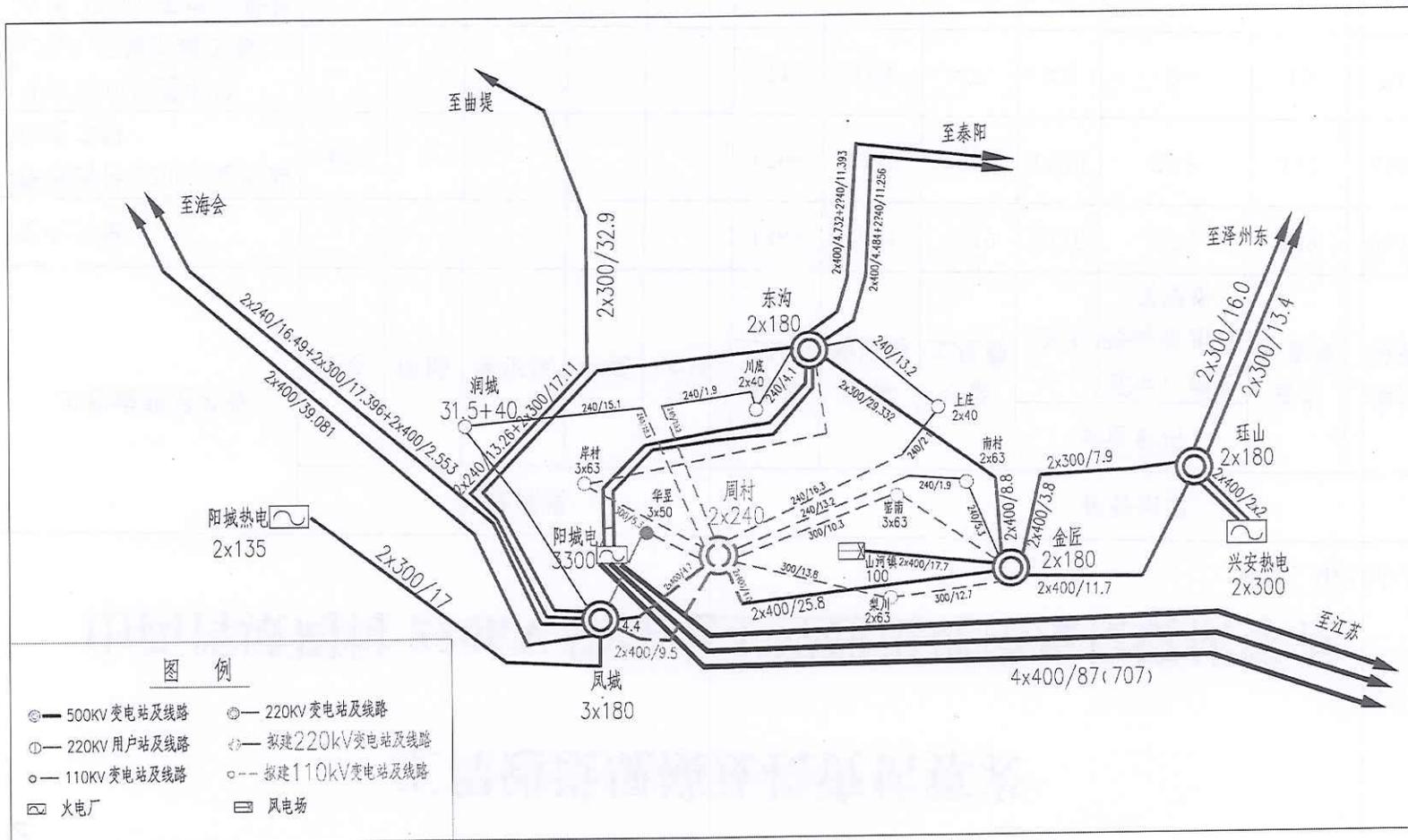
附件：1. 山西晋城周村 220kV 输变电工程接入系统方案图
2. 工程建设规模及投资估算表

国网山西经研院

2017年6月30日

(此件发至收文单位本部及所属单位)

山西晋城周村 220kV 变电站接入系统方案图



附件 2

工程建设规模及投资估算表

表 1

山西晋城周村 220kV 输变电工程建设规模及投资估算表

单位: MVA/个/km/万元

序号	工程或费用名称	建设规模					投资估算							
		变电	间隔	架空线	电缆	光缆	建筑 工程费	设备 购置费	安装 工程费	其他费用		基本 预备费	静态 投资	动态 投资
										合计	其中: 建设 场地征用及 清理费			
一	变电工程						1869	4481	1379	1230	276	358	9317	9491
1	晋城周村 220kV 变电站 新建工程	480	3				1798	4245	1324	1180	273	342	8889	9055
2	凤城 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		1				71	168	47	42	3	13	341	347
3	金鼎 220kV 变电站保护 改造工程							68	8	8		3	87	89

序号	工程或费用名称	建设规模					投资估算							
		变电	间隔	架空线	电缆	光缆	建筑 工程费	设备 购置费	安装 工程费	其他费用		基本 预备费	静态 投资	动态 投资
										合计	其中：建设 场地征用及 清理费			
二	220kV 线路工程			20.7				3587	978	381	92	4657	4744	
1	凤城~金鼎π入周村变 220kV 线路工程			8.7				2316	571	188	58	2945	3000	
2	凤城~周村 220kV 线路 新建工程			12				1271	407	193	34	1712	1744	
三	系统通信工程					20.7		338	171	53	21	583	594	
1	光通信设备工程							338	99	46	19	502	511	
2	光缆通信工程					20.7		72	7		2	81	83	
合 计		480	4	20.7		20.7	1869	4819	5137	2261	657	471	14557	14829

表2

周村220kV 变电站新建工程总估算表

建设规模：主变压器2×240MVA

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资(%)	单位投资(元/kVA)
一	主要生产工程	1098	4245	1324		6667	75.00	138.90
二	辅助生产工程	453				453	5.10	9.44
三	与站址有关的单项工程	247				247	2.78	5.15
四	其中：编制基准期价差	86		20		106	1.19	2.21
	小 计	1798	4245	1324		7367	82.88	153.48
五	其他费用				1180	1180	13.27	24.58
	其中：建设场地征用及清理费				273	273	3.07	5.69
六	基本预备费				342	342	3.85	7.13
七	特殊项目费用							
	工程静态投资	1798	4245	1324	1522	8889	100.00	185.19
八	建设期贷款利息				166	166		3.46
	工程动态投资	1798	4245	1324	1688	9055		188.65

表3

凤城 220kV 变电站间隔扩建工程总估算表

建设规模：扩建间隔1个

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资(%)	单位投资(元/kVA)
一	主要生产工程	38	168	47		253	74.19	
二	辅助生产工程	22				22	6.45	
三	与站址有关的单项工程	11				11	3.23	
四	其中：编制基准期价差	5		1		6	1.76	
	小 计	71	168	47		286	83.87	
五	其他费用				42	42	12.32	
	其中：建设场地征用及清理费				3	3	0.88	
六	基本预备费				13	13	3.81	
七	特殊项目费用							
	工程静态投资	71	168	47	55	341	100.00	
八	建设期贷款利息				6	6		
	工程动态投资	71	168	47	61	347		

表4

金鼎 220kV 变电站保护改造工程总估算表

建设规模： 保护改造

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资(%)	单位投资(元/kVA)
一	主要生产工程		68	8		76	87.36	
二	辅助生产工程							
三	与站址有关的单项工程							
四	其中：编制基准期价差			8		8	9.20	
	小 计		68	8		76	87.36	
五	其他费用				8	8	9.20	
	其中：建设场地征用及清理费							
六	基本预备费				3	3	3.44	
七	特殊项目费用							
	工程静态投资		68	8	11	87	100.00	
八	建设期贷款利息				2	2		
	工程动态投资		68	8	13	89		

表5

凤城~金鼎π入周村变 220kV 线路工程总估算表

建设规模：线路长度8.7km（其中：双回路2.7km，单回路6km）

单位：万元

序号	工程或费用名称	费用金额	各项占静态投资(%)	单位投资(折双) (万元/km)
一	一般线路本体工程	2316	78.64	266.21
二	辅助设施工程			
三	编制基准期价差	51	1.73	5.86
	小 计	2316	78.64	266.21
四	其他费用	571	19.39	65.63
	其中：建设场地征用及清理费	188	6.38	21.61
五	基本预备费	58	1.97	6.67
六	特殊项目费用			
	工程静态投资	2945	100.00	338.51
七	建设期贷款利息	55		6.32
	工程动态投资	3000		344.83

表6

凤城 ~ 周村220kV 架空线路新建工程总估算表

建设规模：线路长度9.5km（其中：双回路5.2km，单回路4.3km）

单位：万元

序号	工程或费用名称	费用金额	各项占静态投资(%)	单位投资(折双) (万元/km)
一	一般线路本体工程	1271	74.24	133.79
二	辅助设施工程			
三	编制基准期价差	36	2.10	3.79
	小 计	1271	74.24	133.79
四	其他费用	407	23.77	42.84
	其中：建设场地征用及清理费	193	11.27	20.32
五	基本预备费	34	1.99	3.58
六	特殊项目费用			
	工程静态投资	1712	100.00	180.21
七	建设期贷款利息	32		3.37
	工程动态投资	1744		183.58

表7

系统通信工程总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑 工程费	设备 购置费	安装 工程费	其他 费用	基本 预备费	静态 投资	建贷 利息	动态 投资
一	光通信设备工程		338	99	46	19	502	9	511
二	光缆通信工程			72	7	2	81	2	83
1	OPGW 光缆通信工程			72	7	2	81	2	83
	合 计		338	171	53	21	583	11	594

序号	姓名	性别	出生年月	民族	籍贯	学历	学位	专业	职称	工作单位
1	张某某	男	1985.03	汉族	山西太原	本科		电气工程及其自动化	助理工程师	国网山西经研院
2	李某某	女	1990.07	汉族	山西太原	本科		计算机科学与技术	助理工程师	国网山西经研院
3	王某某	男	1988.11	汉族	山西太原	本科		电气工程及其自动化	助理工程师	国网山西经研院
4	赵某某	女	1992.05	汉族	山西太原	本科		计算机科学与技术	助理工程师	国网山西经研院

国网山西经研院人力资源部