

国网四川省电力公司

川电发展函〔2024〕70号

国网四川省电力公司关于批转巴中通江 燃气发电项目 220kV 线路送出工程 可行性研究报告评审意见的函

四川能投巴中燃气发电有限公司：

受你公司委托，国网四川省电力公司组织有关单位对巴中通江燃气发电项目 220kV 线路送出工程可行性研究报告进行了评审，现将评审意见批转你公司，请据此开展后续工作，并就相关事宜函复如下：

1.为满足巴中燃气电厂送出需求，结合电厂接入系统方案，建设巴中通江燃气发电项目 220kV 线路送出工程是必要的。

2.建设规模和投资估算（详见附件）。

3.在下阶段工作中，请设计单位对变电站布置、线路路径方案进一步优化，同时要加强抗灾设计。

4.初设概算原则上不得超过可研估算的投资限额，若因不可预见因素造成工程技术方案和投资的重大变化，必须按有关规定报批。

5.工程的设备选型、保护、通信、自动化和计量等具体方案，

在初步设计中根据电力系统有关规程和规范的要求审定。



(联系人：黄粲；电话：13708089598)

普通事项

国网四川省电力公司经济技术研究院文件

经研评审〔2024〕476号

签发人：陈 谦

国网四川省电力公司经济技术研究院关于报送 巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路 送出工程可行性研究报告 评审意见的报告

国网四川省电力公司：

2024年3月4日国网四川省电力公司经济技术研究院召开了巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路送出工程可行性研究报告评审会议。参加会议的部门和单位有：国网四川省电力公司发展策划部、建设部、电力调度控制中心，国网巴中供电公司，四川能投巴中燃气发电有限公司，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司。

会议听取了设计单位对上述工程可行性研究报告的介绍，并

进行了深入讨论，提出了相关修改意见。设计单位依据评审会议有关要求对可行性研究报告进行了修改补充，并于 2024 年 5 月 23 日提交了收口文件。经国网四川省电力公司经济技术研究院复核，现将上述工程可行性研究报告评审意见上报。

特此报告。

附件：巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路送出工程可行性研究报告评审意见

国网四川省电力公司经济技术研究院

2024 年 5 月 24 日

（联系人：李宇，联系电话：028-68132244）

巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路 送出工程可行性研究报告评审意见

一、工程概况

（一）电网现状

巴中市位于四川省东北部，面积 1.23 万 km²。截至 2023 年底，巴中电网拥有 500kV 变电站 1 座，变电容量 2250MVA；220kV 公用变电站 5 座，变电容量 1710MVA；110kV 公用变电站 23 座，变电容量 1983MVA。2023 年巴中电网供电量 46.3 亿 kWh、最大负荷 1082MW。

（二）建设必要性

四川能投巴中（通江）燃气发电工程（以下简称巴中燃气电厂）位于巴中市通江县，装机容量 960（2×480）MW，计划 2025 年建成投运。为满足巴中燃气电厂建成后电力送出，改善全省电源结构，促进优势资源就地转化，建设巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路送出工程是必要的。

（三）系统方案

根据《国网四川省电力公司关于转批四川能投巴中（通江）燃机项目接入系统方案设计报告评审意见的函》（川电发展〔2023〕107 号），四川能投巴中（通江）燃气发电工程（以下简称巴中燃气电厂）接入系统方案为：巴中燃气电厂两台机分列运行。其中一台机组通过新建巴中燃气电厂—草池 220kV 变电站的 1 回 220kV 线路接入四川主网；另一台机组通过新建巴中燃气电厂—规划的曾口 220kV 变电站的 1 回

220kV 线路接入四川主网。

（四）建设规模

1.草池 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期扩建 220kV 出线间隔 1 个，至巴中燃气电厂。

2.曾口 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期扩建 220kV 出线间隔 1 个。

3.巴中燃气电厂—草池变电站 220kV 线路工程

新建架空线路 25.9km，其中 24.3km 按单回架设，1.6km 按同塔双回单侧挂线，导线截面采用 $2 \times 400\text{mm}^2$ 。本期新建架空线路温升按 80°C 考虑。

新建电缆线路 0.23km，按单回敷设，电缆截面采用 1600mm^2 。本工程新建电缆沟 0.23km。

4.巴中燃气电厂—曾口变电站 220kV 线路工程

本工程新建线路 39.3km，其中 37.7km 按单回架设，1.6km 利用巴中燃气电厂—草池变电站 220kV 线路同塔双回单侧挂线，导线截面采用 $2 \times 400\text{mm}^2$ 。本期新建架空线路温升按 80°C 考虑。

二、变电工程

（一）草池 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1.扩建变电站用地

草池 220kV 变电站位于四川省巴中市通江县草池乡，本期在站内扩建，不需新征地。

2.技术方案

（1）电气部分

1) 电气主接线

220kV 远期 4 线 2 变，按双母线接线规划；前期已建 4 线 2 变，采用双母线接线；本期超规模扩建 1 线，至巴中燃气电厂，扩建后 5 线 2 变，采用双母线接线，共安装 1 台断路器。

2) 主要电气设备选择

主要设备选型根据《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2024 年版）》选取。

220kV 设备短路电流水平按 50kA 选择。

站址位于 d 级污秽区，屋外电气设备电瓷绝缘爬电距离按国标 e 级污区设计。

220kV 采用 GIS 设备。

3) 电气总平面布置

配电装置布置型式同前期工程。

220kV 配电装置采用户外 GIS 设备布置。

本期扩建出线间隔安装于 220kV 配电装置场地北侧端部空余位置，因场地及线路通道受限，采用电缆出线，无需征地。

4) 站用电

本期站用电系统不扩建。本期仅扩建新增设备所需的电源回路。

5) 防雷接地

全站防直击雷保护采用构架避雷针和独立避雷针，本期新增间隔内设备均在已建防雷设施保护范围内，无需新增防

雷设施。

接地材料与前期工程一致，采用钢材。

6) 施工停电组织措施

本次扩建会造成 220kV 母线全停 5 天。为满足供电要求，国网巴中供电公司调控中心及运行部门提出了具体的临时供电方案，220kV 母线全停时，220kV 观井站、兴文站由 500kV 巴中站供电，110kV 南江站、板桥站、通江站、高明站、永安站由 220kV 观井站供电。

经调度部门评审，认为上述方案可行，并建议在用电负荷低谷期实施。

(2) 土建部分

本期利用 220kV 配电装置场地北侧预留间隔扩建 1 个 220V 出线间隔，新建间隔内的 GIS 基础、配套出线电缆沟等。结构型式同前期工程，GIS 基础采用钢筋混凝土基础。扩建场地位于回填区，基础采用桩基处理。余土全部清理外运。

本次扩建内容消防设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229)、《电力工程电缆设计标准》(GB 50217)及相关规程、规定要求。

(二) 曾口 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1. 扩建变电站用地

曾口 220kV 变电站位于四川省巴中市巴州区曾口镇，本期在站内扩建，不需新征地。

2. 技术方案

(1) 电气部分

1) 电气主接线

220kV 远期 10 线 3 变，按双母线单分段接线规划；前期已建 5 线 2 变，采用双母线单分段接线；本期扩建出线间隔 1 回，采用双母线单分段接线，共安装 1 台断路器。

2) 主要电气设备选择

主要设备选型根据《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2024 年版）》选取。

220kV 设备短路电流水平按 50kA 选择。

站址位于 d 级污秽区，屋外电气设备电瓷绝缘爬电距离按国标 e 级污区设计。

220kV 采用 GIS 设备。

3) 电气总平面布置

配电装置布置型式同前期工程。

220kV 配电装置采用户内 GIS 设备布置。

为满足线路通道要求，本期至巴中燃气电厂接入原规划至白衣的架空出线间隔，另扩建电缆出线间隔 1 回备用至白衣站，扩建电气设备均安装于前期预留位置。

4) 站用电

本期站用电系统不扩建。本期仅扩建新增设备所需的电源回路。

5) 防雷接地

全站防直击雷保护采用构架避雷针和独立避雷针，本期新增间隔内设备均在拟建防雷设施保护范围内，无需新增防雷设施。

接地材料与前期工程一致，采用钢材。

6) 施工停电组织措施

本站为在建变电站，本期工程与本体工程同期实施，无需施工停电方案。

(2) 土建部分

本期土建内容在一期工程中已建成，无变电土建工作内容。

三、线路工程

(一) 巴中燃气电厂—草池变电站 220kV 线路工程

1. 路径

设计推荐路径方案合理，下阶段可按该方案为主开展工作。线路由拟建巴中燃气电厂架空出线至古墓梁后改为单回向西经金子寨、五香庙、王家堰、火铺山村后，进入已建草池 220kV 变电站。本工程线路途径巴中市通江县，全线海拔高度 300 ~ 900m。

本工程新建线路 26.13km，其中 24.3km 采用架空，按单回架设，1.6km 按同塔双回单侧挂线架设，0.23km 采用电缆，按单回敷设。

2. 架空线路主要设计原则

(1) 气象条件重现期按 30 年一遇考虑。

线路设计覆冰 5mm，设计基本风速取 27 m/s。

(2) 导线采用 $2 \times \text{JL/G1A-400/50}$ 钢芯铝绞线；根据通信要求，地线采用 2 根 OPGW-150 复合光缆。

(3) 本工程全线划分为 c 级污区，统一爬电比距按不

低于 39.4mm/kV 配置。

线路雷击跳闸率按 0.315 次/（100km·a）控制。（折算到 40 个雷暴日）。

（4）本工程杆塔型式采用角钢塔，按《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545）等标准设计。

（5）本工程主要采用掏挖、挖孔、灌注桩等基础型式。灌注桩基础混凝土采用 C30、其它基础采用 C25 级。

（6）本工程消防设计，满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545）及相关规程、规定要求。

（7）请设计在初设阶段对路径方案、导地线选型及杆塔通用模块选择、基础选型等进一步论证。

3. 电缆线路主要设计原则

（1）本工程电缆选用 YJLW02 127/220 1×1600 交联聚乙烯电力电缆。

（2）电缆采用电缆沟方式敷设，站外新建电缆沟长 0.23km，电缆敷设采用通用设计。

（3）本工程消防设计，满足《电力工程电缆设计标准》（GB50217）及相关规程、规定要求。

（4）请设计在初设阶段对路径方案、电缆选型及敷设方式等进一步论证。

（二）巴中燃气电厂—曾口变电站 220kV 线路工程

1. 路径

设计推荐路径方案合理，下阶段可按该方案为主开展工作。线路由拟建巴中燃气电厂架空出线后，利用巴中燃气电

厂—草池变电站 220kV 线路同塔双回单侧挂线 1.6km 至古墓梁后改为单回向西至梓桐庙，经太平乡、山北村、灯盏窝，最后经兰花村进入拟建曾口 220kV 变电站。本工程线路途径巴中市巴州区、通江县，全线海拔高度 300 ~ 900m。

本工程新建线路 39.3km，其中 37.7km 按单回架设，1.6km 利用巴中燃气电厂—草池变电站 220kV 线路同塔双回单侧挂线。

2. 架空线路主要设计原则

(1) 气象条件重现期按 30 年一遇考虑。

线路设计覆冰分为 5mm，设计基本风速取 27 m/s。

对风口、垭口等微地形、微气象地段适当加强抗风、冰灾害能力。

(2) 导线采用 $2 \times \text{JL/G1A}-400/50$ 钢芯铝绞线，地线采用 2 根 OPGW-150 复合光缆。

(3) 本工程全线划分为 c 级污区，统一爬电比距按不低于 39.4mm/kV 配置。

线路雷击跳闸率按 0.315 次/ (100km · a) 控制。(折算到 40 个雷暴日)。

(4) 本工程杆塔型式采用角钢塔，按《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545) 等标准设计。

(5) 本工程主要采用掏挖、挖孔、灌注桩等基础型式。灌注桩基础混凝土采用 C30、其它基础采用 C25 级。

(6) 本工程消防设计，满足《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545) 及相关规程、规定要求。

(7) 请设计在初设阶段对路径方案、导地线选型及杆塔通用模块选择、基础选型等进一步论证。

四、二次部分

(一) 继电保护及安全自动装置

1. 220kV 线路保护

本期形成的巴中燃气电厂—草池 220kV 变电站、巴中燃气电厂—曾口 220kV 变电站各 1 回 220kV 线路两侧按双重化配置光纤电流差动保护，具备完整后备保护功能，每套保护均采用 A 口专用纤芯和 B 口复用 2M 通道。计列草池变、曾口变各新增 220kV 线路保护 2 套，巴中燃气电厂侧设备计入其本体工程，各回线路两侧保护型号保持匹配。

2. 安全稳定控制系统

根据设计院初步安稳计算结果，本工程不考虑配置电网安全稳定控制装置。

(二) 调度自动化

1. 远动系统

草池变、曾口变调度关系和信息传送方式同前期工程，远动设备利用原有设备，新增远动信息按原方式送往四川省调主备调和巴中地调主备调。

2. 电能量计量系统

草池变、曾口变各新增 0.2S 级关口电能表 2 只。

(三) 电气二次

1. 草池变扩建间隔配置 220kV 线路测控装置 1 套、交换机 2 台。曾口变扩建间隔配置 220kV 线路测控装置 1 套、合

并单元 2 套、智能终端 2 套、交换机 2 台、电压并列装置 1 台。

2.草池变、曾口变扩建二次设备接入站内原有计算机监控系统，防误闭锁按原有模式，增加相应锁具并对五防软件扩容。

3.曾口变对扩建间隔完成一次设备在线监测系统扩容。

4.草池变、曾口变完善 220kV 母线保护、故障录波、保信子站、时钟同步、直流电源系统等接入工作，图像监视、安全警卫及火灾报警系统均利旧。

（四）数据通信网

本工程不涉及相关内容。

（五）系统通信

1.光缆建设方案

（1）沿巴中燃气电厂—草池新建 220kV 线路建设光缆：其中架空段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，路径长度约 $2 \times 24.3\text{km}$ ；电缆段采用 2 根 48 芯普通非金属阻燃光缆，路径长度约 $2 \times 0.23\text{km}$ ；同塔双回段采用 2 根 96 芯 OPGW 光缆，路径长度约 $2 \times 1.6\text{km}$ 。

（2）沿巴中燃气电厂—曾口新建 220kV 线路建设光缆：其中普通单回段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，路径长度约 $2 \times 37.7\text{km}$ 。

2.光通信电路建设方案

（1）在曾口变投运之前的过渡期

新建巴中燃气电厂—草池省网 SDH622Mb/s（1+1）光通

信电路。

新建巴中燃气电厂—草池地区网 SDH622Mb/s (1+1) 光通信电路。

(2) 终期

新建巴中燃气电厂—曾口省网 SDH622Mb/s (1+0) 光通信电路，恢复巴中燃气电厂—草池省网 SDH 622Mb/s (1+0) 光通信电路。

新建巴中燃气电厂—曾口地区网 SDH622Mb/s (1+0) 光通信电路，恢复巴中燃气电厂—草池地区网 SDH622Mb/s (1+0) 光通信电路。

结合已建电路形成巴中燃气电厂至四川省调（备调）、巴中地调（备调）的主、备通信通道。

3.通信设备配置方案

(1) 省网设备

曾口变在拟建省网光传输设备上扩充 1 块省网 622Mb/s 四光口光板。草池变利旧已有光接口板剩余光口。

(2) 地区网设备

曾口变在拟建地区网光传输设备上扩充 1 块地区网 622Mb/s 四光口光板。草池变在已建地区网光传输设备上扩充 2 块地区网 622Mb/s 四光口光板。

巴中变、巴中地调各配置 2M 中继板卡 1 块。

(六) 对巴中燃气电厂其他二次系统的技术要求

巴中燃气电厂应按接入系统方案等要求，配置相应的通信、保护、自动化、计量等设备，满足接入国家电网的需要。

五、工程造价

经评审核定，巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路送出工程静态投资为 16466 万元，其中：

草池 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程投资为 443 万元；

曾口 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程投资为 406 万元；

巴中燃气电厂—草池变电站 220kV 线路工程投资为 7120 万元；

巴中燃气电厂—曾口变电站 220kV 线路工程投资为 8497 万元；

巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路送出工程动态投资为 16691 万元。

详见表 1《巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路送出工程投资估算汇总表》。

附表

巴中通江燃气发电项目 220 千伏线路送出工程投资估算汇总表

单位:MVA、km、万元

序 号	项 目 名 称	建 设 规 模	建 筑 工 程 费	设 备 购 置 费	安 装 工 程 费	其 他 费 用	其 中：场 地 征 用 及 清 理	基 本 预 备 费	特 殊 项 目 费 用	静 态 投 资	单 位 投 资	建 设 期 贷 款 利 息	动 态 投 资
一	变电工程		24	546	161	101	1	17		849		6	855
1	草池 220kV 变电站 220kV 间隔 扩建工程		24	262	91	57	1	9		443		3	446
2	曾口 220kV 变电站 220kV 间隔 扩建工程			284	70	44		8		406		3	409
二	线路工程		188	516	10432	4174	2650	307		15617		219	15836
1	巴中燃气电厂—草池 变电站 220kV 线路工程		188	338	4634	1820	1077	140		7120		100	7220
1.1	架空部分	25.9		129	4543	1755	1076	129		6556	253	92	6648
1.2	电缆部分	0.23	188	209	91	65	1	11		564	2452	8	572
2	巴中燃气电厂—曾口 变电站 220kV 线路工程	39.3		178	5798	2354	1573	167		8497	216	119	8616
三	合 计		212	1062	10593	4275	2651	324		16466		225	16691

抄送：四川能投巴中燃气发电有限公司。

国网四川省电力公司经济技术研究院办公室 2024年5月24日印发

抄送：国网四川省电力公司巴中供电公司，国网四川省电力公司经济技术研究院。