

220千伏南沙港铁路牵引站配套线路工程（第二分册）可行性研究报告评审意见

2024年7月18日，广州供电局组织召开了220千伏南沙港铁路牵引站配套线路工程（第二分册）可行性研究报告线上评审会，我中心主持审查工作。本工程为B类电网基建项目，项目规划2025年建成投产。

会议对设计单位提交的工程可行性研究报告进行了充分讨论，形成评审意见如下：

一、工程建设的必要性

（一）工程概况

广州市2023年最高供电负荷22445MW，增速0.14%，220kV容载比为2.12。2023年南沙区全社会用电量98.51亿kWh，同比增加3.18%，网供最高负荷1915MW，同比增加25.82%。

220kV南沙港电气化铁路侨农（万顷沙）牵引站位于广州市南沙区万顷沙镇，现已投产运行。根据《关于南沙港电气化铁路侨农（万顷沙）牵引变电所接入系统方案的复函》（以下简称复函）（广供电函[2021]552号），侨农站接入系统方案为：“新建2回220千伏线路单解口现状220kV合重甲线，形成侨农站至合兴站1回、侨农站至重基站1回线路。另外，新建1回220千伏合兴站至重基站线路恢复双回环网结构”。其中：“新建2回220千伏线路单解口现状220kV合重甲线，形成侨农站至合兴站1回、侨农站至重基站1回线路”已建成投产。

本次第二分册内容为执行复函接入系统方案，新建1回220kV合兴至重基线路，恢复合重甲线。

（二）存在的主要问题

1. 220kV 重基站和合兴站单线连接，供电可靠性低

原 220kV 重基站和合兴站通过 220kV 合重甲乙线连接。侨农站接入系统方案解口原 220kV 合重甲线，形成合侨线和重侨线；220kV 重基站和合兴站仅通过 220kV 合重乙线连接，供电可靠性降低。

（三）本工程建设必要性

1. 补强电网接构，提供高可靠性供电

根据复函中侨农接入系统方案，本项目在前期工程基础上，新建 1 回 220kV 输电线路连接合兴站与重基站，恢复合兴站至重基站的双回路结构，以有效加强电网结构，提高正常方式下和检修方式下的供电可靠性。

（四）结论

综上所述，执行复函接入系统方案，以补强电网接构，提供高可靠性供电，在“十四五”后期推进 220 千伏南沙港铁路牵引站配套线路工程（第二分册）建设是必要的。

参照《广州供电局 2023 年管制业务固定资产投资策略》（广供电资〔2023〕23 号），根据《广州供电局 2023 年投资策略》，本项目属于电气化铁路接入工程，适用“电源及大用户接入配套项目-大用户接入配套项目-电气化铁路接入电网工程-国家规定电网企业投资的接入电网工程（电气化铁路送电工程）”的输变电工程策略。

二、工程接入系统方案

执行复函接入系统方案：新建 1 回 220 千伏合兴站至重基站线路。

三、建设规模

序号	规模 项目	本期规模	终期规模
----	----------	------	------

序号	规模项目	本期规模	终期规模
1	主变压器台数及容量	无	无
2	220kV出线	1回：新建1回合兴-重基线路	同本期
3	110kV出线	无	无
4	10kV出线	无	无
5	10kV无功补偿	无	无
6	配套工程	220kV合兴变电站：扩建1个220kV架空GIS间隔；扩建1个220kV母联间隔。 220kV重基变电站：扩建1个220kV架空GIS间隔。	

四、变电站工程

（一）对侧变电站工程

1. 220kV 合兴站：

（1）电气一次

本期在合兴扩建一个 220kV GIS 架空出线间隔至 220kV 重基站，前期已经预留间隔位置，本期需要扩建相应的电气设备。另在合兴站 220kV 1M、2M 侧扩建一个母联间隔。

（2）电气二次

本站维持原有调度关系。新建 220kV 线路配置双套电流差动保护，主一保护采用一路专用光纤通道和一路复用光纤通道（光口直连），主二保护采用两路复用光纤通道（光口直连），本侧保护需与对侧保护匹配。

新建 220kV 母联配置一套过流保护装置。

新增一套智能录波器，智能录波器管理单元双机配置，根据本期规模设置采集单元。

本期扩建间隔及所在场地新增视频及环境监测设备，接入站内已有智能辅助监控系统。

新建 220kV 线路配有功 0.5S 级电能表。原有综合自动化监控系统扩容，五防子系统扩容。母线保护、安自、直流接入前期预留位置。其余二次设备及接线不变。

(3) 土建

本期工程在原预留的备用间隔场地内扩建，无须新征地。场地标高采用原场地设计标高。本期设备支架结构型式与前期工程相同，采用钢管结构，所有钢结构构件均采用热镀锌防腐处理。本期扩建的GIS基础及埋件前期已经完成，设备支架（电容式电压互感器支架及避雷器支架）基础采用桩基础。根据前期资料，前期已经预留 $\phi 400$ 预应力管桩，本期仅需新建设备基础及支架。

2. 220kV 重基站:

(1) 电气一次

本期在重基扩建一个 220kV GIS 架空出线间隔至 220kV 合兴站。前期已经预留间隔位置，本期需要扩建相应的电气设备。

(2) 电气二次

本站维持原有调度关系。新建 220kV 线路配置双套电流差动保护，主一保护采用一路专用光纤通道和一路复用光纤通道（光口直连），主二保护采用两路复用光纤通道（光口直连），本侧保护需与对侧保护匹配。

新增一套智能录波器，智能录波器管理单元双机配置，根据本期规模设置采集单元。

本期扩建间隔及所在场地新增视频及环境监测设备，接入站内已有智能辅助监控系统。

配有功 0.5S 级电能表。原有综合自动化监控系统扩容，五防子系统扩容。母线保护、安自、直流接入前期预留位置。其余二次设备及接线不变。

(3) 土建

本期工程在原预留的备用间隔场地内扩建，无须新征地。场地标高采用原场地设计标高。本期扩建涉及的 220kV GIS室的开孔及埋件在前期工程已经预留，本期无土建工程量。

3. 110kV 横沥站：

(1) 电气一次

110kV 横沥站为户外常规 AIS 变电站，110kV 配电装置为线变组接线方式，现有 110kV 架空出线 2 回，#1 主变 T 接重远兴甲线，#2 主变 T 接重远兴乙线。

本期将横沥站两回架空出线调整为电缆出线，站内需新增两组 110kV 电缆终端，并新增 110kV 电缆沟。

(2) 土建

本期工程在原预留的备用间隔场地内扩建，无须新征地。场地标高采用原场地设计标高。本期设备支架、电缆沟等结构型式与前期工程相同。设备支架采用钢管结构，所有钢结构构件均采用热镀锌防腐处理。设备支架（避雷器支架、TYD 支架及电缆终端支架）基础采用注浆钢管桩基础；电缆沟底采用碎石砂掺水泥换填处理。

五、系统通信

(一) 光缆建设

(1) 随新建横沥 T 接 110kV 重远兴甲乙线双回电缆线路，由横沥站～G2 电缆终端塔新建 2 条 48 芯管道光缆，长度约 0.51km，用于恢复横沥-重基 12 芯光缆、横沥-远安 12 芯光缆。以上光缆中断过渡期，采用 3km36 芯 ADSS 光缆，维持横沥-重基 12 芯光缆、横沥-远安 12 芯光缆临时运行。

(2) 随新建狮重甲乙线#10～A1 段 220kV 三回架空线路（长约 0.2km）和新建 A1～狮重甲乙线#12 段 220kV 双回架空线路（长约

0.1km)，新建1段48芯OPGW光缆与原有OPGW光缆在狮重甲乙线#10塔、狮重甲乙线#12塔熔接，恢复重基站-狮洋站36芯光缆路由。

(2) 随新建合重线#66~A3~重基站构架段单回架空线路(长约0.2km)，新建1段48芯OPGW光缆与原有OPGW光缆在合重线#66塔熔接；重基站侧由主控室新建0.3km48芯管道光缆至天面，与新建合重线#66~A3~重基站构架段OPGW光缆接驳，恢复侨农站-重基站12芯光缆、合兴站-重基站24芯光缆路由。

(二) 设备配置

合兴站、重基站传输新网B设备分别新增1块2M光接口板。

重基站、合兴站各租赁1台波分设备作为光缆中断期间的业务临时通道。

六、送电线路

电缆线路不涉及标准设计，架空线路执行《中国南方电网公司110~220kV输电线路杆塔标准设计》(V3.0)。

(一) 220kV 线路

1. 线路规模

(1) 新建220kV合兴至重基单回线路

利用220kV合重乙线四回路#47~#56段备用回路挂单回路导线，贯通已有220kV合兴至重基一回备用线路，在220kV狮重甲乙线#10处，开断该回路，再将220kV狮重甲乙线#10~#12段双回线路迁改为三回线路，增加一回路进入220kV重基站，形成220kV合重甲线。

①利用220kV合重乙线四回路#47~#56段备用回路挂单回路导线长约2.6km，导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ ；

②新建狮重甲乙线#10~A1段220kV三回架空线路长约0.2km，新建A1~狮重甲乙线#12段220kV双回架空线路长约0.1km，新建

A1 ~ A2 ~ 重基站构架段 220kV 单回架空线路长约 0.15km, 导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$; 新建 220kV 四回路铁塔 1 基, 220kV 双回路钢管杆 1 基。

(2) 220kV 合重乙线#66 ~ 重基站 (重基站 ~ 重侨线#02) 段迁改因新建 220kV 合重甲线占用重基站 220kV 重侨线间隔, 需要将 220kV 重侨线迁改至原 220kV 合重乙线间隔出线, 220kV 合重乙线迁改至备用间隔出线。

①新建合重乙线#66 ~ A2 ~ 重基站构架段 220kV 单回架空线路长约 0.2km, 导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$;

②新建合重线#66 ~ A3 ~ 重基站构架段单回架空线路长约 0.2km; 新建 220kV 双回路钢管杆 1 基。

(3) 已有 220kV 合兴至重基一回备用线路已挂至 220kV 合兴站西侧第一个间隔构架 (本期扩建间隔), 本工程只需引下线接入。

新建线路导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 的铝包钢芯铝绞线, 线路长期允许载流量 2096A (环境气温 35°C , 导线运行温度 80°C 时)。

2. 导地线选型

新建线路导线采用每相 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 型铝包钢芯铝绞线。

改造原狮重甲乙线#10 ~ #12 段地线、原合重乙线#66 ~ 重基站构架段均采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-120 铝包钢绞线, 其余新建 220kV 线路地线采用 2 根 JLB40-120 铝包钢绞线。变电站构架进出线档增加 1 根 JLB40-120 铝包钢绞线。

3. 架空线路土建

(1) 新建四回路钢管塔和新建双回路钢管杆采用自行设计的 2F4Wd 模块塔型和 2F2Wd 模块杆型, 均按现行规范验算后使用。

(2) 利旧杆塔按实际使用条件校验使用。

(3) 新建铁塔基础主要采用灌注桩带承台基础。

4. 通信保护

本线路对邻近电信线路的电磁感应影响不超过容许值，无需采取特别防护措施。

5. 气象和绝缘配置特性表

序号	电压等级		220kV
	项目		
1	气象条件	基本风速	35m/s 50年一遇
		覆冰	无冰
		最高环境温度	40℃
		最低环境温度	0℃
2	绝缘配置	污区	d级（按e级污区统一爬电比距下限配置绝缘）
		悬垂串	双伞型钢化玻璃绝缘子
		跳线串	双伞型钢化玻璃绝缘子
		耐张串	耐污型盘形悬式玻璃绝缘子

(二) 110kV 线路

1. 线路规模

(1) 110kV 重远兴线横沥甲乙支线改造

新建横沥 T 接 110kV 重远兴甲乙线双回电缆线路，即横沥站至新建电缆终端塔 G2 段，新建双回电缆线路路径长约 0.37km，电缆线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$ 。新建电缆线路采用 1200mm^2 电缆。

(2) 110kV 重远兴甲乙线#11~#20 段改造

迁改 110kV 重远兴甲乙线#11~#20 段线路与 500kV 狮文甲乙线#14~#18 同塔架设（500kV 狮文甲乙线加挂 110kV 双回路导线）。新建 110kV 重远兴甲乙线 G1~G4 段双回架空线路长约 2.15km，导线截面采用 630mm^2 ；更换 110kV 重远兴甲乙线#09~G1、G4~#22 段双回线路导线长约 1.2km，导线截面采用 240mm^2 ；新建 110kV 双回路铁塔 4 基。

新建导线截面采用 630mm^2 的铝包钢芯铝绞线，线路长期允许载流量 1048A（环境气温 35°C ，导线运行温度 80°C 时）。更换段导线截面采用 240mm^2 的铝包钢芯铝绞线，线路长期允许载流量 497A（环境气温 35°C ，导线运行温度 70°C 时）。电缆铜导体截面采用 1200mm^2 （设计输送容量 179MVA，满足系统要求输送容量 178.5MVA）。

2. 导地线选型

新建线路导线采用每相 $1 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 型铝包钢芯铝绞线。换线段 110kV 导线采用每相 $1 \times \text{JL/LB20A-240/40}$ 铝包钢芯铝绞线。

新建段地线采用 1 根 36 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-100 铝包钢绞线地线。

电缆采用 1200mm^2 铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套阻燃型电力电缆。

3. 电缆及架空线路土建

（1）南方电网公司《35kV～500kV 输电线路杆塔标准设计》（V3.0 版）中无相应使用条件的塔型，新建杆塔参考 V3-1F2We 模块，自行设计。

（2）利旧杆塔按实际使用条件校验并局部加固使用。

（3）新建铁塔基础主要采用灌注桩带承台基础。

（4）电缆敷设采用电缆沟敷设、埋管敷设以及顶管敷设等型式。

4. 通信保护

本线路对邻近电信线路的电磁感应影响不超过容许值，无需采取特别防护措施。

5. 气象和绝缘配置特性表

序	电压等级	110kV
---	------	-------

号	项目		
1	气象条件	基本风速	35m/s 50年一遇
		覆冰	无冰
		最高环境温度	40℃
		最低环境温度	0℃
		最高地温	30℃
		平均地温	25℃
		最大相对湿度	100%
		土壤热阻系数	1.2K. m/W
2	绝缘配置	污区	d级（按e级污区统一爬电比距下限配置绝缘）
		悬垂串	双伞型钢化玻璃绝缘子
		跳线串	双伞型钢化玻璃绝缘子
		耐张串	耐污型盘形悬式玻璃绝缘子

七、“四节一环保”措施分析

（一）节地

变电站总布置符合国家土地使用政策，总体规划与当地城镇规划相协调，总平面布置紧凑、合理。架空线路通过合理选择路径，合理确定杆塔回路数，选用合理的导线及杆塔型式，达到节地目的；电缆线路通过合理选择路径，合理布置电缆，达到节地目的。

（二）节能

系统节能分析：接入系统方案技术合理，经济性优良。

变电站节能措施：本工程选用低损耗的主变压器和站用变压器，采用高效、节能型灯具，站内建筑物节能。送电节能措施：架空线路通过合理选择路径，从导线选型、绝缘等级及绝缘子选择、金具选择、杆塔与基础等各方面优化设计，达到节能目的。电缆线路通过合理选择路径，合理选择电缆型号、敷设方式等各方面优化设计，达到节能目的。

（三）节水

变电站合理选用用水定额，采用节能节水设备。

（四）节材

变电站合理安排电缆敷设路径；采用工业化建筑。架空送电线路通过合理的塔型规划设计、采用合理的结构型式和材质、合理的杆塔布置、合理的导地线选择及绝缘子串设计，达到节材目的。电缆线路通过合理的选择电缆截面及型式，合理的控制盘长及接头数量，达到节材目的。

（五）环保

变电站采用低噪声设备；采取有效措施降低噪声及电磁辐射；建筑材料绿色环保，无光污染。架空线路通过合理避让敏感点，合理地改善线路附近的电磁环境，采用合理的基础型式，在山区、丘陵地段采用全方位长短腿并与不等高基础配合使用，达到环保目的。电缆线路通过采用无毒、无腐蚀的封堵材料，杜绝绝缘与护套中含有对人体有害物质，达到环保目的。

（六）结论

本工程通过采取上述“四节一环保”措施，依靠科学技术降低消耗，合理利用资源，提高资源利用效率，切实保护生态环境。推广采用节地、节能、节水、节材、环保、降耗的先进技术和产品，有利于资源节约和综合利用，达到南方电网五星级绿色电网项目标准。符合国家的产业政策，满足节能评估要求。

八、应用标准设计和典型造价情况说明

220千伏南沙港铁路牵引站配套线路工程（第二分册）变电部分为扩间隔和变电站改造工程，无对应标准设计及典型造价，故不做对比分析。

220 千伏南沙港铁路牵引站配套线路工程（第二分册）线路部分中架空线路不足 5km，故不与典型造做对比分析；电缆线路，无对应标准设计及典型造价，故不做对比分析。

九、投资估算部分

本工程核定静态投资估算为6454.30万元(基本预备费126.32万元，场地征用及清理费752.31万元)，具体各项工程投资估算如下：

变电工程静态投资1329.80万元，其中场地征用及清理费0万元；
线路工程静态投资5018.28万元，其中场地征用及清理费752.31万元；

通信工程静态投资106.22万元，其中场地征用及清理费0元。

本项目动态投资6558.56万元。设计院送审静态投资估算为7418.11万元，动态投资估算为7539.79万元，经评审共核减动态投资981.23万元，核减幅度14.96%。

投资估算汇总表、单项工程汇总表及投资对比表见附表一～附表三：