

扬子石化公司热电厂 35kV 配电装置改造工程

(检索号: 50 - F0045C3 - A)

初步设计总报告

国家电力公司西南电力设计院

二〇〇一年二月 成都

0001

扬子石化公司热电厂 35kV 配电装置改造工程

(检索号: 50 - F0045C3 - A)

初步设计总报告

目 录

- 1、概述
- 2、原始资料
- 3、总平面布置
- 4、电气部分
- 5、建筑、结构、暖通部分
- 6、概算部分
- 7、主要设备清册

1 概述

根据扬子石化公司（21）计函字第 011 - CH01 号文要求将原扬子石化公司热电厂 9 号炉，60MW 备用发电机组扩建工程中的 35kV IV 段改造等子项提前至今年大修实施，编制了本初步设计。

本初步设计包含下列子项：

- 1、35kV IV 段及 IV 段联络变压器。
- 2、主 6kV 分段电抗器及分段隔离开关改造。
- 3、110kV 联网出线改造（此部分由南京供电局设计所承担）

2 原始资料

2.1 工程地质

厂区位于浦口至六合公路以南，山王庄东南，由于有冲沟通过，致使地形起伏大。该区属剥蚀残丘和堆积、坳沟。剥蚀残丘二级阶地，以 Q3 亚粘土沉积为主，堆积、坳沟段和古沼泽段的地质构成以 Q4 坡洪积及冲洪积沉积为主，古沼泽段以泥炭化土为标志。由于地质情况复杂，上部亚粘土和轻亚粘土，含有机质，为软塑，流塑等高压缩性土，土的承载力仅 6 ~ 15 吨/平方米。下部 Q3 亚粘土及棕红色亚粘土，物理力学性能较好，但厚度不均且层薄，基岩顶部覆盖的土层厚度很不均匀，基岩本身又分强风化及中风化两种，新鲜（微风）化，新鲜基岩面的坡度比较大，一般有 20 度左右。由于地质复杂，故对主要建构筑物的基础，除座落新鲜基岩或微风化于基岩者外，均采用桩基。

2.2 气象条件

(1) 气温

极端最高气温 43 ℃

极端最低气温 - 14 ℃

年平均气温	15.4 °C
最热月平均温度	28.2 °C
最冷月平均温度	1.9 °C

(2) 降雨量

年平均降雨量	1049.8 毫米
月平均最大降雨量	181.7 毫米
月平均最小降雨量 (12 月)	30.2 毫米
日最大降雨量 (1972 年 7 月 3 日)	226.3 毫米
一小时最大降雨量	75 毫米

(3) 湿度

年平均相对湿度	77 %
月平均最高相对湿度 (7 月)	81 %
月平均最低相对湿度 (1 月)	72 %
年平均绝对湿度	15.6 毫巴

(4) 风速、风向

主导风向：冬季为东北风

夏季为东南风

风速：

地面以上 10 米高处， 30 年一遇， 10 分钟平均最大风速 25.2 米/秒。

(5) 气压

最高绝对大气压	1042.1 毫巴
最低绝对大气压	991.2 毫巴
年平均大气压	1015.5 毫巴
月平均最低气压 (7 月)	1002.9 毫巴

月平均最高气压（1月） 1026.1 毫巴

(6) 雪量

最大积雪深度 51 厘米

基本雪压 45 公斤/米²

冻土最大深度 - 9 厘米

(7) 水位（上海吴淞海面高为 0）

最高洪水位（1954 年 8 月 17 日） 10.22 米

2.3 地震烈度

设计烈度按 7 度设防。

3 总平面布置

35kV IV 段屋内配电装置紧靠原 35kV 配电装置扩建，本期 35kV IV 段屋内配电装置垂直于原有的屋内配电装置扩建，本总平面布置是按土建结构方案（一）的尺寸绘制的。

新增联络变置于 5 号主变东侧。

4 电气部分

4.1 现有系统描述

热电厂前期装机容量为 $5 \times 60\text{MW}$ ，共装设有 5 台 60MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组，全厂设有 6kV、35kV、110kV 配电装置。其中 # 1、2 机直接接于 6kV 主配电装置母线，# 3 ~ 5 机经双绕组主变接至 35kV I、II、III 母线。

主 6kV 经 2 台 SFPSZ9 - 63000/110 型三绕组变压器分别与 110kV 母线，35kV I、II 段母线相联络；35kV III 段经 1 台 SFPSZ9 - 100000/110 联络变与 110kV 母线连接。

35kV 配电装置为双母线接线带专用旁路断路器接线，主母线分为 3 段，共 24 回出线。

110kV 配电装置采用双母线接线。

6kV 主配电装置为双母线、工作母线分段，出线带电抗器的接线。

4.2 本期建设规模

由于 35kV 增加馈线回路，以及扩建 # 6 机 # 9 号炉，#6 机将通过双绕组主变接入 35kV IV 段，所以需增设 35kV IV 段配电装置，同时增设一台 100MVA 联络变压器，用作 35kV IV 段与 110kV 母线之间的联络。

35kV IV 段配电装置布置在原有 35kV III 段配电装置扩建端，与原配电装置垂直布置。结构形式与原 35kV 配电装置相同，采用装配式两层双列布置，共 15 个间隔，其中 35kV 出线间隔共 8 回，本期建设 6 回，预留 2 回。

主 6kV 配电装置分段电抗器及该回路的 4 个隔离开关电流由 3000A 更换至 4000A。

4.3 电气部分设计依据

4.3.1 扬子石油化工公司综合计划处委托西南院承担 9 号炉、6 号机（备用）可研工作的委托函”。

4.3.2 扬子石油化工公司关于“热电厂扩建 # 9 炉、6 号机（备用机）有关可研技术方案会议纪要”。

4.3.3 扬子石油化工公司综合计划处委托西南院承担 9 号炉、6 号机（备用）可研修改版的委托函。

4.3.4 扬子石油公司热电厂 9 号炉、60MW 备用机组扩建工程可行性研究报告(代项目建议书)修改版。

4.3.5 扬子石油化工公司综合计划处“关于热电厂 9 号炉 6 号机扩建工程中 35kV IV 段母线改造等子项先期实施的函”。

4.3.6 扬子石化公司动力处关于 110kV 系统短路容量、# 1.2 主变阻抗电压、35kV 四段母线负荷调整方案等传真。

4.4 设计范围

本期电气设计包括 35kV IV 段配电装置、IV 段联络变压器及主 6kV 分段电抗器及该回路隔离开关的改造等。

35kV IV 段配电装置各出线回路电缆由业主自行设计建设，不包括在我院电气设计范围内。

4.5 电气主接线

35kV IV 段采用双母线接线，分为正付两段母线。原有 35kV 系统付母利用正母 35 kV II、III 段分段间隔改造分为两段后，将付母 II 段从 35 kV III 段延伸至 35kV IV 段；正母 III、IV 段利用正母 35 kV I、III 段分段间隔改造后用分段开关连接，共用付母 II 段。

35kV IV 段共 15 个间隔，分别是：# 6 主变进线 1 回，IV 段联络变进线 1 回，# 03 高备变进线 1 回，2 个 PT 间隔，母联、分段各 1 回，出线 8 回。本期出线上 6 回，预留 2 回。为避免扩建预留出线回路造成 35kV IV 段母线停电，本期将一并建设 2 回预留回路母线侧隔离开关。

35kV IV 段与 110kV 母线之间经 1 台 SFSZ10 - 100000/110 联络变相连接。由于 # 5 主变 110 侧绕组改为空载后，IV 段联络变 110kV 侧利用原有 5 号主变 110kV 架空线及其间隔引入 110kV 母线，35kV 侧采用电缆接入 35kV IV 段。

电气主接线详见 D01 图。

4.6 短路电流计算

4.6.1 短路电流计算条件及依据

短路电流计算接线采用建成 # 6 机后的接线，由于 # 6 发电未

确定厂家, # 6 机次暂态电抗与 # 1 ~ 5 机取一致, 取 $X_d''=15.32\%$;

系统等值阻抗采用扬子公司动力处提供的归算至 110kV 母线的正序阻抗 $X_s=1.1905$ 。

#1、2 主变阻抗电压按沈变提供的老的 # 1 主变改为新的 # 2 主变后的数值计算。

4.6.2 正常运行方式下, 35kV IV 段母线短路电流计算结果如下:

三相短路点	$I''(\text{kA})$	$i_{ch}(\text{kA})$
35kV IV 段母线	14.303	37.47
主 6kV 分段电抗器后	49.602	103.427

短路电流计算接线图及计算结果见 D02 图。

4.7 导体及主要设备选型

4.7.1 35kV 断路器:

型号:	3AH3-40.5
额定电压:	40.5kV
额定电流:	1250A、2000A
额定开断电流(有效值):	31.5kA
额定动稳定电流(峰值):	80kA
额定热稳定电流(有效值):	31.5kA(3s)

4.7.2 35kV 隔离开关

(1) 电源回路

型号:	GN16-35
额定电压:	35kV
额定电流:	2000A
额定动稳定电流(峰值):	64kA
额定热稳定电流(有效值):	25kA(4s)

(2) 35kV 馈线回路

型号: GN2-35T

额定电压: 35kV

额定电流: 600A

额定动稳定电流(峰值): 64kA

额定热稳定电流(有效值): 25kA(5s)

4.7.3 主 6kV 隔离开关

型号: GN10-10T

额定电压: 10kV

额定电流: 4000A

额定动稳定电流(峰值): 160kA

额定热稳定电流(有效值): 80kA(5s)

4.7.4 主 6kV 分段电抗器

型号: XKK-6-4000-12

额定电压: 6kV

额定电流: 4000A

电抗率: 12%

4.7.5 35kV 主回路母线

主回路正、付母均选用 LMY - 125 × 10 铝母线

主要设备及母线、电缆选择及动热稳定校验详见 D03 、 04 图。

4.8 电气设备布置和电缆设施

35kV IV段结构形式与原 35kV 配电装置相同,采用装配式两层双列布置,间隔宽度为 4.8m,跨度 10.8m,共 15 间隔。配电装置占地 45.3m × 10.8m。35kV IV段平面图见 D05。

IV段联络变压器布置在 # 5 主变和 35kV III段配电装置之间,相

距 18m。

35kV 配电装置就地设微机监控室。

35kV 配电装置 0m 层设置电缆隧道，在扩建端采用电缆竖井与厂区电缆通道连接。

35kV 动力电缆均选用交联聚乙烯绝缘电缆，低压动力电缆选用聚氯乙烯绝缘电缆。

4.9 电气二次线

4.9.1 本期新上 35kV IV 段后，根据业主要求，在 35kV 配电装置附近新设一就地继电器室。本期新增的 35kV IV 段采用微机监控系统，保护屏及监控 I/O 屏均布置在该继电器室内。操作员工作站布置在电厂主控室内。厂内其它 35kV 段的监控本期不变。

4.9.2 35kV IV 段的所有线路、PT、分段、母联及 110kV 与 35kV 间的联络变均纳入监控系统，不设常规控制，信号及测量屏盘。微机监控系统应能完成原有常规控制屏盘所能完成的所有常规控制、信号测量及同期等电气二次功能。包括：

远方控制

同期

防误操作

事故报警

信号显示

事件顺序记录

时钟同步

实时数据的采集及处理等功能。

监控系统的具体配置详见 F0045C3 - D09。

监控系统不设就地“五防”功能，就地操作采用常规闭锁方案。

4.9.3 由于本工程投资比较紧张,按现有资金,本期设备保护配置可以采用两种方案。方案一, 35kV 馈线及联络变保护采用进口保护,按常规保护配置;方案二,采用国内厂商设备,由于 35kV 馈线长仅 2 ~ 3 公里,线路保护采用光纤纵差。

4.9.4 本期新上的一台联络变采用微机保护,保护配置详见附图 F0045C3 - D - 06。

4.9.5 站内原设有一套母线保护,用于保护 35kV I、II、III段及对应付母。本期将原有付母分为付母 I 段、II 段,同时将 III 段及对应付母从老母线保护中解除。本期新上一套微机式母线保护,用于升压站内 35kV III 段、IV 段及付母 II 段的保护。原 I、II 段及付母 I 段的母线保护由电厂自行完善。

4.9.6 本期工程暂不新增直流系统,作为过渡方案,直流电源从老厂直流盘上引接,待下期新上直流系统后视情况重新规划。本期所需动力回路共 2 回,所需控制回路共 2 回。

4.10 过电压保护及接地

联络变与 110kV 配电装置采用架空线路连接,电气距离较远,因此在联络变 110kV 侧装设一组氧化锌避雷器。

在联络变 110kV 中性点装设一台氧化锌避雷器以保护中性点绝缘。

联络变 6kV 侧长期开路运行,为防止静电感应过电压,在 6kV 侧装设一组阀型避雷器。

35kV 屋内配电装置沿墙一圈设置接地镀锌扁钢,用作 35kV 设备接地,并与电厂原有主接地网相连。

4.11 对原有设备的变更

由于原 # 5 机主变 110kV 侧需悬空,故 # 5 机主变 110kV 侧高

压套管至架空线的引下线应拆除。原有 # 5 机主变 10kV 侧避雷器移位至 # 5 主构架中心线下，作为 # 5 主变保护。

原正母 II 段与正母 III 段的分段间隔应改造，解开正母 II 段与 III 段的联络，利用该间隔的原有设备改为付母 I 段、II 段的分段。将原 35kV 正母 I 段与 III 段的分段改造，解开正母 I 段与 III 段的联络，在正母 III 段上利用该间隔的原有设备正母 III 段、IV 段的分段。

主 6kV 配电装置分段电抗器及该回路的 4 个隔离开关加以更换，电流由 3000A 增容至 4000A。分段回路母线由 2 ([$125 \times 55 \times 6.5$) 改造为 2 ([$150 \times 75 \times 7$) 槽型母线。

5 建筑、结构、暖通部分

本期 35kV IV 段配电装置布置于原 III 段的南侧，由于 III 段在扩建端未设置双柱，亦未预留牛腿，故为避免改造原 35kV III 段，本期 IV 段采用下列两种方案脱开布置。

方案（一），IV 段与 III 段之间留 2m 左右的空隙，以方便施工基础。方案（二），IV 段紧靠 III 段布置，但 IV 段的①～④边柱向南移动 1.9m，上部采用悬挑方式。

IV 段的结构形式为钢筋砼现浇框架结构，天然地基为持力层，基础埋置深度同 III 段。

35kV 屋内配电装置采用自然进风，机械排风的通风方式。

6 概算部分

6.1 编制原则

6.1.1 项目划分及费用标准: 按照 1997 年版《电力工业基本建设预算管理制度及规定》, 以下简称“97 预规”。

6.1.2 采用行国电发[1999]677 号文《关于印发电力建设工程监理费和建设项目法人管理费调整办法的通知》; 电视经(1999)9 号文, 计投资(1999)1340 号文《国家计委关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》。

6.1.3 工程量: 根据各设计专业提供的设计资料、图纸、设备清册及说明计列。

6.1.4 定额: 采用原电力工业部颁发的《电力建设工程概算定额》1996 年北京地区价目本(建筑、热力、电气); 国家电力公司电力建设定额站颁发的《电力建设工程概算定额》(上下水、采暖、通风、除尘、照明综合指标)及电定(2000)19 号《关于印发《电力建设工程概算定额》有关问题的解释及定额子目调整、补充的通知》。不足部分参考其他类似工程资料。

6.1.5 设备价格: 按扬子子公司物供处询价的价格计列, 未询价部分采用“全国电力工程建设常用设备”(1999 年价格汇编)本计列。

6.1.6 材料价格:

(1) 安装采用电网(2000)28 号文,《关于华东地区 1999 年度电力建设装置性材料综合价格和预算价格调整系

0017

数以及安装工程定额调整系数的通知》。

(2) 建筑工程按照南京市 1999 年四季度预算价与电规经[1999]9 号文所附价格计取价差，只取税金。

6.1.7 设备运杂费：锅炉：7.99%，变压器 6.62%，其它设备：4.56%，设备性费用：0.8%。

6.1.8 人工费：

建筑：19.5 元/工日

安装：21 元/工日

工资性津贴补贴，采用江苏省电力局苏电定造（1996）003 号文，建筑、安装工程均按 1.16 元/工日计列，只取税金。

6.1.9 其它直接费，现场经费，间接费，计划利润及其他费用按“97 预规”规定及配套文件计列。

6.2 本工程费用为：

(1) 35kV IV 段及 IV 段联络变压器：1308.65 万元。

(2) 主 6kV 分段电抗器及分段隔离开关改造：120.66 万元。

(3) 110kV 联网出线改造：（见南京供电局设计所完成的投资概算）。

一、35kV IV段及IV段联络变压器

总概算表

表一甲

金额单位: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 占总计 (%)	单位 投资 (元/kW)
1	热力系统							
2	燃料供应系统							
3	除灰系统							
4	化水系统							
5	供水系统							
6	电气系统	155.98	832.19	198.92		1187.09	90.71	197.85
7	热控系统							
8	附属生产系统							
9	其他费用				53.21	53.21	4.07	8.87
	小计	155.98	832.19	198.92	53.21	1240.30	94.78	206.72
10	基本预备费				74.42	74.42	5.69	12.40
11	价差	-6.92		0.85		-6.07	-0.46	
	主要材料价差	-8.16						
	工资补差	1.24		0.85				
	静态投资	149.06	832.19	200.62	127.63	1308.65	100.00	218.11
	各项占总计%	11.39	63.59	15.33	9.75	100.00		

