

甘肃能化庆阳2×660MW煤电项目

初步设计阶段

厂址总体规划及厂区总平面 规划布置优化专题报告

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

Northwest Electric Power Design Institute Co., Ltd. of China Power Engineering Consulting Group

2024年11月 西 安

批 准 人： 刘 学 军

审 核 人： 袁瑞山 朱天强

校 核 人： 王 浩 羿

设 计 人： 刘 晋 名

目 录

1	概述	1
1.1	工程概况	1
1.2	设计依据	1
1.3	主要设计原则	7
1.4	工程特点及总图专业重点研究问题	7
1.5	设计范围、分工及接口界限	8
2	全厂总体规划	8
2.1	厂址与邻近城镇、工业企业的关系	8
2.2	厂址总体规划	9
3	厂区总平面布置	10
3.1	全厂总体规划	10
3.2	厂区平面布置	11
3.3	厂区总平面布置主要技术经济指标表见下表	16
3.4	厂区总平面布置方案优缺点比较表	17
3.5	厂区总平面布置方案技术经济比较表	18

1 概述

1.1 工程概况

甘能化庆阳电厂（2×660MW机组）工程为新建工程为甘肃能化九龙川煤矿配套建设煤电一体化项目，本期拟建设2×660MW超超临界间接空冷燃煤机组，厂址位于甘肃省宁县境内。

甘肃省陇东地区是国家规划的14个大型煤炭基地之一，境内煤炭资源丰富，探明资源量359.8亿吨（其中庆阳271.8亿吨），保有资源量184亿吨。九龙川矿井地处西北地区甘肃省宁县，资源储量丰富，煤质好，开采条件较好，适宜建设现代化大型矿井。本工程所在宁县具备建设大规模煤电基地的有利条件，电源建设成本及发电成本相对较低。

宁县地方工业弱小，没有大型工业企业支撑，本项目的建设将有力带动全县财政税收、建筑建材、商贸服务、餐饮、住宿、食品加工、运输、基础建设等众多行业的发展，有效地推动当地经济建设的发展，缓解就业压力，增加居民收入，提高生活水平，对地方经济的发展具有重要意义。

本期工程，供煤煤矿已具备建设条件；供水水源利用城市中水和煤矿疏干水；主机采用高参数大容量空冷机组。高效节能环保型电厂是本工程的建设目标。

本工程计划在2024年12月开工，第一台机组计划于2027年05月建成投产，第二台机组计划于2027年06月建成投产。

1.2 设计依据

1.2.1 招标文件及合同；

1.2.2 本工程可行性研究报告及审查意见。

1.2.3 国家、行业有关规程、规范及规定。

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

《建工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2018）

《湿陷性黄土地区建筑标准》（GB50025-2018）

《大中型火力发电厂设计规范》GB50660-2011。

《火力发电厂总图运输设计规范》（DL/T5032-2018）。

《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）。

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）。

《电力工程项目建设用地指标（火电厂、核电厂、变电站和换流站）》建标【2010】78号。

《厂矿道路设计规范》（GB J22-87）

《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）

《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T 5427-2009。

1.2.4 各专业提供的设计基础资料

（1）测量

本工程根据我院2023年12月测量的1:2000地形图进行设计。坐标系统采用国家大地2000坐标系，高程系统为1985年国家高程基准。

（2）水文、气象

1）气象基本要素

甘能化庆阳电厂（2×660MW机组）工程位于甘肃省庆阳市宁县早胜镇南北村。宁县，隶属甘肃省庆阳市。位于子午岭西麓、黄土高原中部、陇东高原和甘肃东南部，介于北纬35° 15′ —35° 52′ 、东经107° 41′ —108° 34′ 之间，东与陕西省富县、黄陵县相隔。东南同正宁县相邻。西南以蒲河和泾水，与平凉市泾川县和陕西省长武县分界。西北与西峰区接壤。北与合水县毗连。

根据宁县气象站多年观测资料，统计得宁县气象站基本气象要素年值和月值见表1.2-1、表1.2-2。

表1.2-1 宁县气象站基本气象要素年值统计表

项目	单位	数值	发生日期
平均气压	hPa	879.7	
平均气温	℃	8.9	
最热月平均气温	℃	21.9	
最冷月平均气温	℃	-5.5	
极端最高气温	℃	38.2	2005.6.19
极端最低气温	℃	-27.1	1991.12.28
平均水汽压	hPa	9.2	
平均相对湿度	%	68	
年平均降水量	mm	565.4	
一日最大降水量	mm	119.5	2013
年平均蒸发量	mm	1379.9	
平均风速	m/s	1.9	
最大风速（定时2min平均）	m/s	21	1973.12.30

项目	单位	数值	发生日期
最大积雪深度	cm	24	1993. 3. 17
平均雷暴日数	d	24. 1	
平均沙暴日数	d	0. 4	
平均大风日数	d	4. 0	
平均雾日数	d	26. 8	

表1. 2-2 宁县气象站累年逐月气象要素统计表

月份	平均气压 (hPa)	平均温度 (℃)	平均风速 (m/s)	平均相对湿度 (%)	平均降水量 (mm)	平均蒸发量 (mm)
1	884. 0	-5. 5	1. 6	60	4. 9	37. 4
2	882. 1	-2. 2	2. 0	60	7. 6	50. 6
3	880. 1	3. 6	2. 2	63	21. 8	93. 3
4	877. 9	10. 6	2. 4	60	36. 7	154. 6
5	876. 5	15. 4	2. 2	63	51. 9	189. 4
6	873. 5	19. 6	2. 1	66	66. 6	207. 6
7	872. 3	21. 9	2. 1	73	115. 7	201. 7
8	875. 1	20. 7	1. 9	77	108. 9	172. 0
9	880. 2	15. 3	1. 6	79	78. 3	108. 8
10	884. 0	9. 2	1. 7	76	49. 3	79. 7
11	885. 5	2. 1	1. 7	71	19. 0	47. 9
12	885. 5	-3. 7	1. 7	63	4. 7	36. 8
平均或合计	879. 7	8. 9	1. 9	68	565. 4	1379. 9

2) 设计风速及风压

根据宁县气象站历年实测10min平均最大风速系列采用极值 I 型法统计计算，并参照国家《建筑结构荷载规范》GB50009-2012中的风压等值线图，暂定电厂厂址处五十年一遇10m高10min平均最大风速为23. 7m/s，其相应的风压为0. 35kN/m2。

3) 积雪深度及雪压

根据宁县气象站历年最大积雪深度资料，采用极值 I 型法统计计算，并结合周围地区及《建筑结构荷载规范》GB50009-2012中的全国基本雪压分布图分析后认为，电厂五十年一遇雪压应采用0. 30kN/m2。

4) 地震参数

依据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306—2015图A.1)，厂址的地震动峰值加速度为0.05g，对应的地震基本烈度为Ⅵ度。地震动反应谱特征周期在Ⅱ类场地条件下为0.45s。

参考距离厂址直线距离约16.6km华能正宁电厂二期4×1000MW工程剪切波速测试结果(覆盖层黄土的剪切波速 V_s 为174~219 m/s)，结合本工程地层情况，判定场地地基土为中软土，覆盖层厚度大于50.0m。根据《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011—2010)表4.1.6判定，厂址的建筑场地类别为Ⅲ类。

场地的建筑场地类别为Ⅲ类，按照《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)的有关规定，需对场地的地震动参数进行调整，调整后本场地的地震动峰值加速度值为0.065g，相应的地震基本烈度为Ⅵ度，反应谱特征周期为0.65s。

5) 冻土深度

依据《建筑地基基础设计规范》(GB50007—2011)，本工程场地季节性标准冻土深度在60~80cm。

6) 地下水

场地地下水主要为第四系黄土孔隙水。该类地下水主要以潜水形式分布于第四系中更新统黄土层中，主要以大气降水为补给来源，以人工取水和附近沟谷低处泉水为其主要排泄方式。

根据相关水文地质资料可知，受季节影响，地下水水位变化幅度为2.0~3.0m，其中12~2月为枯水期，5~9月为丰水期。勘察期间属丰水期，钻孔测得水位为第四系黄土孔隙水，水位埋深为44.0~47.9m，对应标高1182.13~1185.83m。

7) 工程地质条件

根据本次勘察钻孔(最大深度66m)及探井揭露的地层、地质调查测绘结果，结合前期勘察成果，并参考区域地质资料，拟建厂址地层岩性从上到下主要为上更新统马兰组(Q3eol)黄土、中更新统离石组(Q2eol)黄土，黄土层中夹有多层古土壤，各土层分布较稳定。各层岩性及分布特征描述如下：

L1黄土(Q3eol)：浅黄色，稍湿~湿，硬塑，土质较均匀，垂直节理、大孔隙发育，粉粒含量高。地表一般有40mm~60mm的农耕土层，富含植物根须。该层为第一层黄土，层厚8.3m~13.3m，层底高程1215.93m~1223.25m。

S1古土壤(Q3eol)：棕黄~棕红色，稍湿~湿，硬塑，土质不均匀，具粒状结构，

大孔隙和虫孔发育，见较多白色钙质菌丝，混钙质结核，黏粒含量高，含少量的钙质结核。该层为第一层古土壤，勘探揭露层厚1.3m~4.6m，层底埋深11.5m~17.2m，层底高程1212.93m~1220.25m。

L2黄土（Q2eol）：褐黄色，稍湿~湿，硬塑，土质较均匀，垂直节理、大孔隙较发育，粉粒含量高，混少量钙质结核。该层为第二层黄土，部分钻孔夹有古土壤薄层，层厚5.1m~11.9m，层底埋深18.0m~26.5m，层底高程1203.83m~1212.93m。

S2古土壤（Q2eol）：棕黄~棕红色，稍湿~湿，硬塑，土质不均匀，具粒状结构，针状孔隙和虫孔发育，见较多白色钙质菌丝，混钙质结核，黏粒含量高。该层为第二层古土壤，层厚0.6m~3.8m，层底埋深20.0m~27.8m，层底高程1202.47m~1211.23m。

L3黄土（Q2eol）：褐黄~黄褐色，稍湿~湿，硬塑，土质较均匀，见针状孔隙，垂直节理发育，混钙质结核，粉粒含量较高。该层为第三层黄土，层厚5.4m~13.5m，层底埋深28.6m~35.8m，层底高程1193.39m~1202.84m。

S3古土壤（Q2eol）：棕褐~棕红色，稍湿~湿，硬塑，土质较均匀，见针状孔隙，见白色钙质菌丝，混钙质结核，黏粒含量高。下部见有较多的钙质结核。该层为第三层古土壤，一般层厚1.1m~4.6，层底埋深31.0m~39.0m，层底高程1189.48m~1199.97m。

L4黄土（Q2eol）：褐黄~黄褐色，稍湿~湿，硬塑，土质较均匀，见针状孔隙，垂直节理发育，混钙质结核，粉粒含量较高。该层为第四层黄土，单层厚3.1m~11.8m，层底埋深36.5m~47.6m，层底高程1180.53m~1194.94m。

S4古土壤（Q2eol）：棕褐~棕红色，稍湿~湿，硬塑，土质较均匀，见针状孔隙，混钙质结核，黏粒含量高，见有钙质结核。该层为第四层古土壤，单层厚1.5~6.4m，层底埋深40.2m~50.8m，层底高程1177.73m~1191.24m。

L5黄土（Q2eol）：褐黄~黄褐色，湿~饱和，硬塑，土质均匀，见针状孔隙，混钙质结核，粉粒含量较高。该层为第五层黄土，夹有一层特征不明显的古土壤，单层厚9.7m~20.6m，层底埋深58.8m~65.0m，层底高程1163.48m~1171.09m。

S5古土壤（Q2eol）：棕褐~棕红色，湿~很湿，硬塑，土质较均匀，见少量针状孔隙，混钙质结核，黏粒含量高。该层为第五层古土壤，层厚1.0m~3.5m，层底埋深61.1m~64.2m，层底高程1164.73m~1167.99m。

L6黄土（Q2eol）：黄褐色，湿~饱和，硬塑，土质均匀，见少量针状孔隙，混少量钙质结核。该层为第六层黄土，勘探揭露单层厚度1.1m~4.0m，钻孔未揭穿该层。

地基土承载力特征值一览表

层号	评价方法、依据	评价结果 f_{ak} (kPa)	地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)
L1黄土	标准贯入试验 ($\bar{N}=8.0$)	128	150
	室内试验 $w=10.0\sim 18.8$, $w_L/e=24.0\sim 35.8$	155~250	
	地区经验数据	150	
S1古土壤	标准贯入试验 ($\bar{N}=9.2$)	147	150
	室内试验 $w=14.2\sim 19.6$, $w_L/e=31.1\sim 47.6$	185~250	
	地区经验数据	150	
L2黄土	标准贯入试验 ($\bar{N}=9.6$)	154	160
	室内试验 $w=11.9\sim 22.0$, $w_L/e=28.9\sim 37.4$	155~250	
	地区经验数据	160	
S2古土壤	标准贯入试验 ($\bar{N}=9.6$)	154	170
	室内试验 $w=18.3\sim 21.6$, $w_L/e=34.6\sim 45.1$	190~250	
	地区经验数据	170	
L3黄土	标准贯入试验 ($\bar{N}=9.9$)	158	170
	室内试验 $w=12.7\sim 26.0$, $w_L/e=30.2\sim 46.0$	145~250	
	地区经验数据	170	
S3古土壤	标准贯入试验 ($\bar{N}=10.2$)	163	190
	室内试验 $w=17.4\sim 25.8$, $w_L/e=39.2\sim 46.6$	190~240	
	地区经验数据	190	
L4黄土	标准贯入试验 ($\bar{N}=10.8$)	173	190
	室内试验 $w=14.5\sim 27.2$, $w_L/e=30.4\sim 39.7$	150~250	
	地区经验数据	190	
S4古土壤	标准贯入试验 ($\bar{N}=12.0$)	192	200
	室内试验 $w=18.5\sim 25.1$, $w_L/e=31.5\sim 50.9$	150~230	
	地区经验数据	200	
L5黄土	标准贯入试验 ($\bar{N}=12.4$)	198	200
	室内试验 $w=24.1\sim 24.1$, $w_L/e=34.7\sim 34.7$	180	
	地区经验数据	200	
S5古土壤	室内试验 $w=\sim$, $w_L/e=\sim$		220
	地区经验数据	220	
L6黄土	室内试验 $w=\sim$, $w_L/e=\sim$		230
	地区经验数据	230	

8) 不良地质条件

本工程距位于泾河附近的华能正宁电厂直线距离约16.5km，其地貌单元均为黄土塬，不同的地方在于华能正宁电厂地下水位埋深>80.0m；其黄土湿陷性评价结论为场地按自重湿陷场地，湿陷等级按IV（很严重）考虑，湿陷下限深度按33.0m考虑。

综上所述，场地按自重湿陷场地，湿陷等级按IV（很严重）考虑；大部分区域湿陷下限按L3层底考虑，湿陷下限深度按31.0m考虑；个别区域湿陷下限按L4层中部考虑，湿陷下限深度按39.0m考虑。

1.3 主要设计原则

1.3.1 总体规划

根据电厂总体规划及电厂外部设施布置和区域规划，以及自然环境和相邻企业等因素，综合考虑。力求全厂总体规划合理，相互联系短捷方便，互不干扰，并与矿区总体规划、工业园区总体规划及周围环境相协调。

1.3.2 厂区总平面布置

主厂房区布置在厂区北侧区域中部，由西向东依次布置汽机房、煤仓间、锅炉房、送风机室、除尘器室、引风机室及脱硫设施。厂区总平面布置格局采用自西向东依次为330kV升压站区——主厂房区——贮煤场区的三列式格局，空冷区布置在主厂房的固定端西南侧。

1.4 工程特点及总图专业重点研究问题

1.4.1 本工程主要特点

总平面布置限制条件为厂外输煤管状带从北侧入厂，本工程330kV出线至西峰东变电站，位于本工程西北侧。

本工程冷却系统采用间接空冷系统。

本工程燃煤采用汽车和皮带运输进厂。

同步建设烟气脱硫装置、脱硝装置。

远期规划2×660MW机组。

扩建方向朝北。

1.4.2 总图专业重点研究问题

结合本工程特点，总图专业重点考虑的问题如下：

(1) 结合已形成的布置格局，总图设计需综合考虑厂区布置方案、朝向，输煤皮

带上主厂房位置方案、间冷方案、供排水管线、进厂道路、运煤道路等综合因素，合理确定主厂房位置和厂区各设施的布置。

总图专业在满足工艺布置等前提下，结合原有竖向和整平标高，优化厂区总平面及竖向布置，使厂区总平面布置各项指标先进，节约用地，减少基础工程量及土（石）方工程量。

1.5 设计范围、分工及接口界限

本工程设计范围包括电厂厂区内全部工程、厂外取水系统工程、厂外排水工程、厂外道路的全部初步设计编制工作。

本专业负责全厂总体规划、厂区总平面布置、竖向布置、管线规划及绿化规划、厂区道路，围墙、围栅、大门、厂区土石方工程量计算、全厂土石方综合平衡，以及厂区室外电缆沟、管沟等设计，室（区）内、外设计接口以建构筑物轴线外2m分界。本专业同时负责电厂进厂道路、运煤道路、运灰道路的工程设计。

厂区综合管架结构、升压站及A排外变压器区电缆沟、建构筑物内部沟道由土建结构专业设计。

厂区辅机冷却水管、补给水管、消防管线、上、下水管线、事故油管、工业上、下水管及水工设施区内沟道，由供水专业和水工结构专业设计。

本工程征（租）地图，由各专业及单项设计单位分别出图，由本专业汇总征（租）地数量。

2 全厂总体规划

根据电厂总体规划及电厂外部设施布置和区域规划，以及自然环境和相邻企业等因素，综合考虑。力求全厂总体规划合理，相互联系短捷方便，互不干扰，并与城乡规划及周围环境相协调。

2.1 厂址与邻近城镇、工业企业的关系

宁县地处东经 $107^{\circ}41'$ ～ $108^{\circ}34'$ ，北纬 $35^{\circ}15'$ ～ $35^{\circ}52'$ 之间，位于庆阳市东南部。东北部以子午岭为界与陕西富县、黄陵县相邻，南与庆阳市的正宁县接壤，西南以泾河为界与陕西长武县为邻，西与平凉市的泾川县比邻，西北部与庆阳市的西峰区相连、北部与合水县相接。西距兰州510km，东距西安200km。本期工程位于早胜镇东侧，周边大部分为农户住宅，项目西北侧为饲料厂，西侧为正在施工的供热站。

2.2 厂址总体规划

2.2.1 厂区规划

本工程系新建电厂性质。规划容量4×660MW，本期建设规模为2×660MW高效超超临界燃煤间接空冷发电机组，同步建设脱硫装置和脱硝设施。

厂区按东北-西南向布置，主厂房固定端朝东南，扩建端向西北，A排朝西，主入口位于厂区南侧，端入式进厂。

2.2.2 电厂出线

本工程2×660MW机组以发电机-变压器组单元接线接入厂内330kV 户外GIS升压站，本工程出线2回接入西峰东变电站。

2.2.3 电厂水源及空冷系统

本项目生产用水采用宁县污水处理厂、宁县早胜镇污水处理厂和宁县和盛镇污水处理厂中水，备用水源采用拟建九龙川煤矿矿井疏干水，电厂的生活用水由早胜镇供水站直接供给。

本工程机组主机和小机冷却采用间接空冷系统，辅机冷却水采用带机械通风冷却塔的干湿联合闭式循环供水系统。

2.2.4 电厂燃料供应

电厂煤源来自正宁矿区的核桃峪、新庄、九龙川3个井田。采用三个井田洗煤厂产品中的末煤及煤泥产品，其中九龙川煤矿的煤通过圆管带式输送机运至庆阳电厂厂内。另外两个煤矿的煤通过汽车运输进厂。

本工程年耗煤量约284.12万吨。

2.2.5 电厂除灰

除灰渣系统拟采用灰渣分除系统，除渣系统拟采用水冷式机械除渣方案，除灰系统采用正压浓相气力除灰系统。除石子煤系统采用密封式石子煤斗收集，叉车转运的清理方式。

2.2.6 石灰石粉

本工程同步建设烟气脱硫装置，本期2×660MW机组年所需石灰石量约 8.9×10^4 t。

本工程石灰石拟采用湿磨方案，外购 ≤ 20 mm石灰石块，石灰石块由自卸卡车运输至厂内（利用社会运力），卸入石灰石卸料斗内。距电厂运输距离约150公里。

2.2.7 电厂防洪、排涝

厂址位于甘肃省庆阳市宁县东南约15km处，北侧距327国道、九龙河分别约600m、7.5km，西距早胜镇、马莲河分别约1.5km、12km，厂址处相对位置如图2.1。厂址高于

北侧九龙河约250m，不受北侧九龙河百年一遇洪水影响；厂址高于西侧马莲河约300m，不受西侧马莲河百年一遇洪水影响。站址东南约150m有冲沟发育，站址高于冲沟底部上百米，不受冲沟洪水影响，但距离冲沟较近，应注意高边坡的稳定性。

厂址位于山塬顶部，现状为农田，整体地势较高，区域地势东北高西南低，厂址东、北侧受坡面洪水的影响，另，厂址北侧和南侧围墙处，局部低洼，最洼处地势比旁边低一米多，下雨时低洼处会积水，建议将围墙外侧平整并保持排水通畅，在围墙外侧平整后建议东、北侧围墙基础抬高0.4m。

2.2.8 厂区排水

厂区排水系统采用分流制，分设生活污水、工业废水等。

工业废水排水管网主要收集锅炉补给水处理系统的高悬浮物排水、厂房及各车间地面冲洗排水等区域的工业废水，通过重力排水管道汇集至综合废水处理间内的废水调节池，经水泵提升后输送至工业废水处理系统进行处理。

生活污水排水管网主要收集主厂房、生产办公楼等辅助、附属建筑物的卫生间排水。通过重力流汇集至生活污水处理站内的调节池，经提升后输送至生活污水处理系统进行处理。

输煤建筑冲洗排水经升压后输送到煤水处理间下部的调节池，经处理后回用。

含油废水排水管网主要收集主厂房油箱、变压器事故放空及该区域的含油雨水，经事故油池隔油后，排至厂区工业废水排水管道，与工业废水一起处理后回用。

主厂房、锅炉房主要建筑物内部设有雨水立管，经有组织收集后排至厂区雨水管网。主厂房区域及厂前区主要道路路面均设有雨水口，经管道收集后排入雨水管道，重力流排入厂区附近的冲沟。其他区域的雨水采用散排方式排放。

2.2.9 施工生产及施工生活区规划

施工生产区租地17hm²，位于厂区扩建端，施工生活区租地5hm²，位于厂区扩建端。

3 厂区总平面布置

3.1 全厂总体规划

本期建设规模为2×660MW机组，并预留扩建2×660MW机组条件。

本工程厂区主要建设项目有主厂房（前煤仓）、330KV GIS升压站、间冷塔、脱硫区、条形煤场及输煤设施、除渣、除灰设施、供水及水处理设施，以及相应的辅助、附属建构筑物。

根据生产、管理功能要求，以主厂房为中心，采用路网，走廊，防护间距及围护设施等，将厂区明确分为主厂房区、升压站区、间冷塔区、脱硫装置区、输煤、水工设施区等若干个区，以方便运行、管理，减少相互干扰，确保生产安全。

3.2 厂区平面布置

根据工艺条件的不同，本阶段共完成3个厂区总平面布置方案，分别论述如下：

3.2.1 厂区总平面布置（方案一）

采用三列式布置格局，自西向东依次为升压站、主厂房、贮煤场区，空冷区布置在主厂房的固定端。主厂房固定端朝南，向北扩建，汽机房 A 排朝西，向西出线，以 2 回出线接入西峰东变电站。电厂燃煤来自煤源来自正宁矿区的核桃峪、新庄、九龙川 3 个井田。采用三个井田洗煤厂产品中的末煤及煤泥产品。其中九龙川煤矿燃料采用管状带运输进厂，其他两个煤源采用汽车运输进厂。

电厂水源共有三个，分别为宁县污水处理厂、早胜镇生活污水厂中水、新庄煤矿矿井疏干水。

厂区主入口朝南，端入式进厂，主进厂道路从厂区南侧约 400m 的已有道路引接，厂区的运煤运灰道路从厂区西北侧的已有道路引接。

辅助生产区位于主厂房固定端南侧，厂区道路考虑消防要求成环形布置。

厂区总平面布置严格按《建筑设计防火规范》及《火力发电厂与变电站设计防火规范》、《火力发电厂总图运输设计技术规程》等的有关规定进行设计，保证建(构)筑物，库房和其他设施之间的防火间距，特别是易燃、易爆重点建(构)筑物。对个别建构筑物的防火要求不能满足间距要求的，设置防火墙、防火门窗等，以满足防火规范的要求。

结合工艺系统布置，厂区总平面主要功能分区如下：

a、主厂房区：主厂房固定端朝南，向北扩建，A 排朝西。主厂房单框架、前煤仓，汽轮机纵向顺列布置，机头朝向扩建端，汽机房长度 151.5m，汽机房跨度 34m，除氧煤仓框架跨度 13m。主厂房 A 排至烟囱中心距离 235m，集控楼布置在固定端。

b、脱硫设施区：本工程脱硫设施布置在烟囱附近，脱硫公用区布置在烟囱东侧。

c、电气建构筑物区：本工程设有 330kV 户外 GIS 双母线；主变压器、高压厂用工作变压器、起备变布置在汽机房外侧，采用双母线接入 330kV 户外 GIS。330kV 户外 GIS

位于主厂房的西侧。本工程出线 2 回接入西峰东变电站。

d、水工设施区：间冷塔位于厂区的西南角，循环水泵房位于冷却塔与主厂房之间；辅机干湿联合冷却塔设置布置于主厂房固定端；综合水泵房、蓄水池等布置在间冷塔东侧，辅机干湿联合冷却塔南侧。工业废水处理间、生活污水处理设施位于脱硫塔南侧区域；煤水处理间位于脱硫设施区东侧，煤场与输煤栈桥之间区域。

e、灰库区：灰库布置主厂房东侧，煤场区域西侧。

f、输煤设施区域：电厂燃煤来自正宁矿区的核桃峪、新庄、九龙川 3 个井田，其中九龙川煤矿的煤通过圆管带式输送机运至庆阳电厂厂内。另外两个煤矿的煤通过汽车运输进厂。电厂燃煤通过输煤皮带从位于厂区西侧的煤矿工业场地引接至 1 号转运站再通过输煤栈桥进入煤场、主厂房煤仓间。输煤综合楼和推煤机库在煤场周边布置。

g、化水区：锅炉补给水处理区布置在厂前区北侧。尿素制备储存间、酸洗废水池布置在主厂房区域的东南角；制氢站布置在煤场西南侧位置。

h、其它辅助设施：燃料管控及输煤综合楼布置在脱硫设施区域与煤场区域中间位置，碎煤机室南侧。启动锅炉房和燃油库区布置于煤场西南侧。脱硫废水零排放处理站布置与灰库北侧。

i、厂前设施及附属设施区：本工程的生产行政综办公楼、食堂及活动中心、周值班宿舍独立成区布置在厂区南侧；二级消防站位于厂前区东侧。材料库及检修间布置在厂前区东侧。

厂区围墙内用地面积约 30.76hm²。

厂区总平面布置方案一具体如下图：

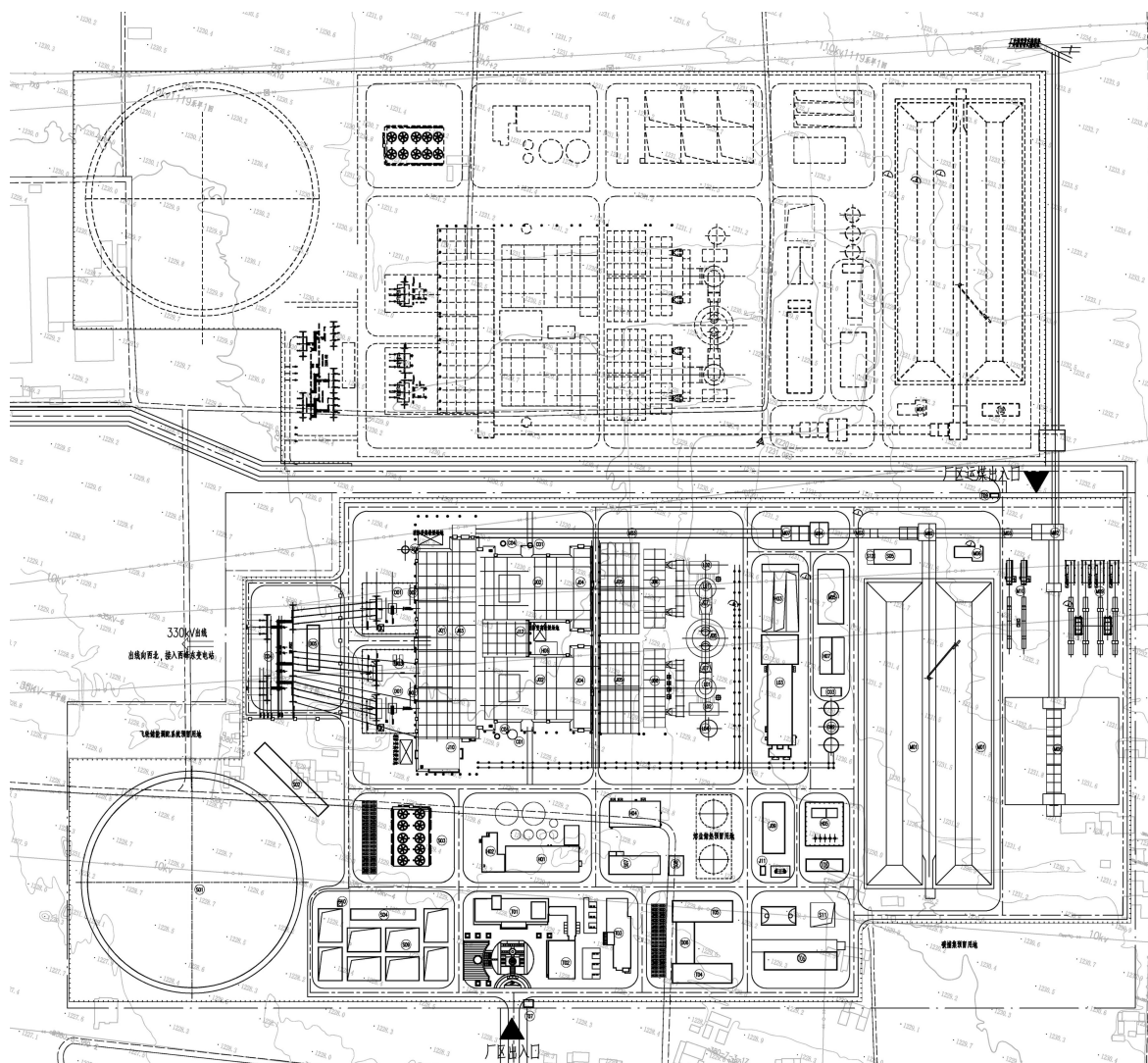


图3.2.1-1 厂区总平面布置图（方案一）

3.2.2 厂区总平面布置（方案二）

总平面布置方案二主要区别在于方案二采用一机一塔、敞开式升压站工艺，其余部分大致相同。

布置的不同之处在于，综合水泵房和蓄水池位于冷却塔与厂前区之间；制氢站位于两座冷却塔中部南侧区域；材料库、检修间、尿素储存及溶解车间和酸洗废水池位于消防站北侧与主厂房脱硫区域南侧；生活污水处理设施、工业废水处理间、启动锅炉房和燃油库区位于灰库南侧区域。

方案二围墙内用地面积约 37.60hm²。

厂区总平面布置方案二具体如下图：

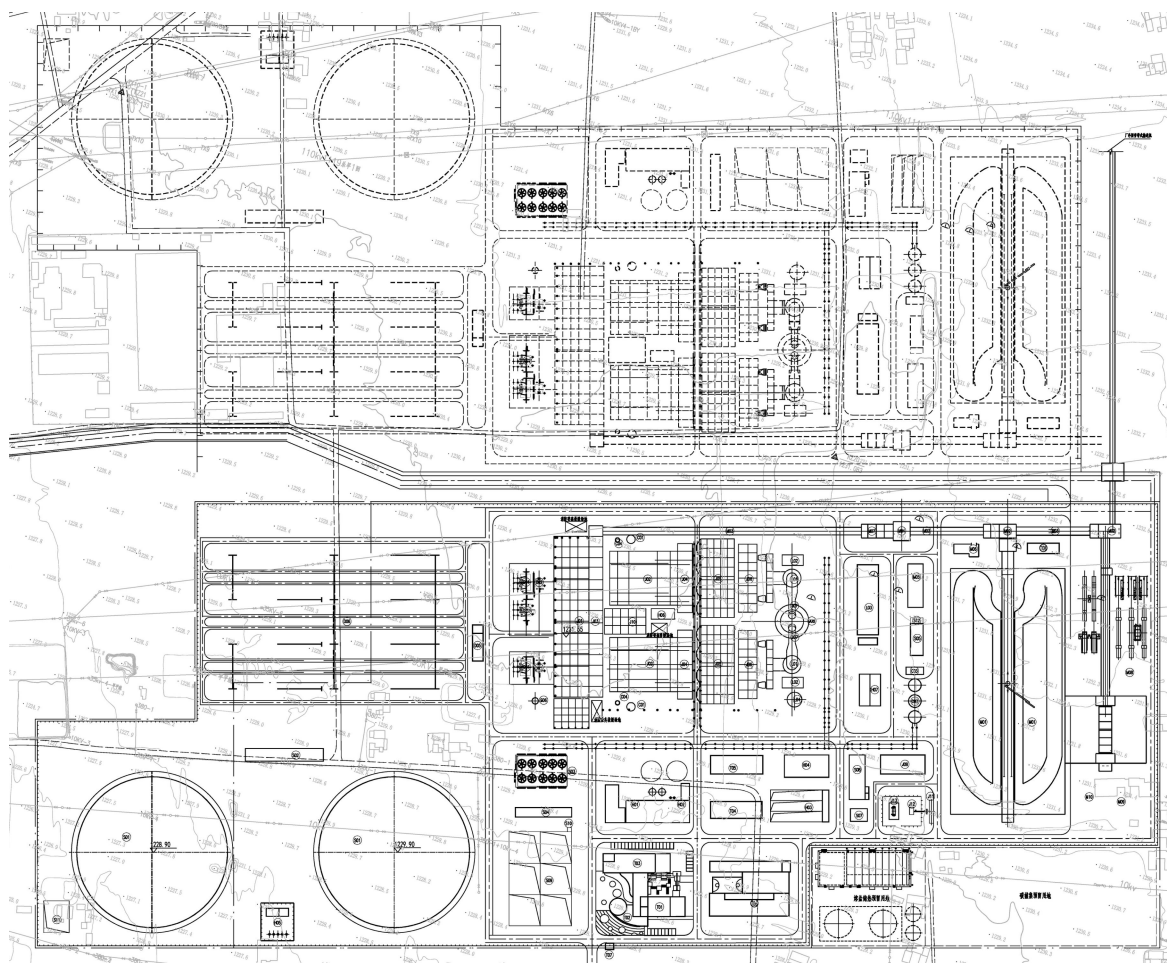


图3.2.2-1 厂区总平面布置图（方案二）

3.2.3 厂区总平面布置（方案三）

厂区采用自西向东依次为330kV GIS户外配电装置、主厂房（侧煤仓）（含脱硫设施）、圆形煤场的三列式布置格局。

主要辅助生产建、构筑物 and 附属建筑物的布置，根据其各自的生产工艺流程、运行管理等要求按其功能分为下述几个区域：

1) 主厂房及脱硫设施区

主厂房布置在厂区北部，汽机房A列柱朝西。煤仓间采用侧煤仓方案。本工程2台炉合用一座的烟囱。脱硫废水零排放处理站布置于1号浆液循环泵房南侧；渣仓、石子煤仓分别布置在锅炉房两侧。

本工程脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫。浆液循环泵房、吸收塔布置在烟囱两侧，事故浆液箱布置在2号脱硫吸收塔北侧，脱硫综合楼布置在烟囱的东侧。尿素车间布置在脱硫综合楼东侧。

2) 电气设施区

本工程主变、厂高变、启备变布置于A排外，330kV GIS户外配电装置及继电器室布置在变压器西部独立成区。

3) 输煤及贮煤设施区

本工程圆形煤场布置在厂区东北部区域，输煤栈桥由两炉之间进入主厂房煤仓间。输煤综合楼布置在煤侧北侧，推煤机库和煤水处理间布置在煤场与输煤皮带之间。

4) 灰渣设施区

本工程设3座干灰库，布置在主厂房东侧，气化风机房布置在灰库北侧。两台炉各设一座渣仓布置在炉侧。

5) 燃油设施区

燃油库区布置在启动锅炉房北侧。

6) 冷却设施区

本工程主机采用间接空冷方案，间冷塔采用两机一塔布置方案。间冷塔布置在主厂房西南侧，循环水泵房布置在主厂房和冷却塔之间。辅机干湿联合冷却塔布置在主厂房东南侧。

7) 水处理及供水设施区

锅炉补给水处理车间布置在厂前区北侧，综合水泵房及工业消防、生水及生活水池等组团布置在锅炉补给水车间东侧。

机组排水槽分别布置于锅炉两侧。

8) 污废水处理区

酸洗废水池、尿素溶解及制备车间布置在灰库南侧。工业废水处理间、生活污水处理设施及油库区、燃油泵房等布置在酸洗废水池南侧。

8) 辅助生产及附属设施

制氢站布置在脱硫设施区东侧。一级消防站位于厂前区西侧。检修间和材料库成团布置在冷却塔和厂前区之间。危废暂存间和推煤机库布置在圆形煤场北侧区域。

9) 厂前及附属建筑区

厂前生产行政办公楼、职工食堂和宿舍联合布置于厂区南侧。

方案三厂区围墙内用地面积31.87hm²。

厂区总平面布置方案三具体如下图：

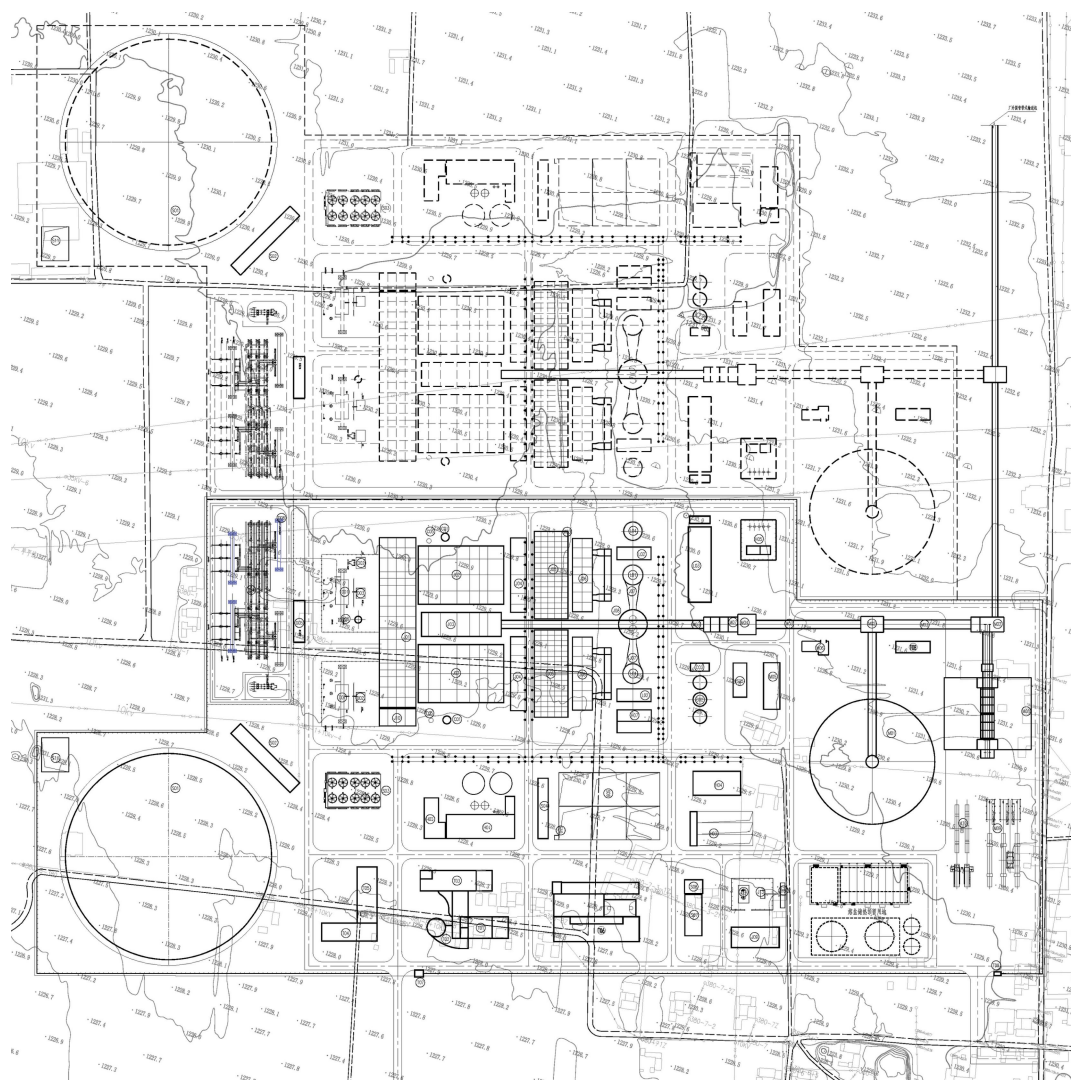


图3. 2. 3-1 厂区总平面布置图（方案三）

3.3 厂区总平面布置主要技术经济指标表见下表：

表3. 3-1 厂区主要技术经济指标表						
序号	项目	单位	数量			备注
			方案一	方案二	方案三	
1	厂区围墙内用地面积	hm ²	30.76	37.60	31.87	
2	单位容量用地面积	m ² /kw	0.233	0.285	0.240	
3	厂区内建构筑物用地面积	m ²	133816	154912	134172.7	
4	建筑系数	%	43.50	41.2	42.1	
5	场地利用面积	m ²	218247	258312	220221.7	

6	场地利用系数	%	70.95	68.7	69.1	
7	厂内铁路线长度	km	/	/	/	
8	厂区道路及广场地坪	m ²	46540	56024	48123.7	
9	道路广场系数	%	15.13	14.9	15.1	
10	厂区土石方挖方量	万 m ³	6.6	10	6.8	另外基槽余土 12.5 万方
11	厂区土石方填方量	万 m ³	6.6	17	11.4	
12	厂区围墙长度	m	2553	3134	2601	
13	厂区内供水管线长度	m	455	500	460	
14	厂区内排水管线长度	m	455	500	460	
15	厂区绿地用地面积	m ²	46335	56400	47805	
16	绿地率	%	15.0	15.0	15.0	

3.4 厂区总平面布置方案优缺点比较表

方案优缺点比较表

	方案一	方案二	方案三
方案简述	本方案厂区采用三列式布置格局，自西向东依次为双母线 330 户外 GIS、主厂房（前煤仓）、条形煤场，2 机一塔 1 座间冷塔布置在主厂房的固定端。主厂房固定端朝南，向北扩建，汽机房 A 排朝西，向西出线。辅助区位于厂区东南侧。	本方案厂区采用三列式布置格局，自西向东依次为 330kV 敞开式升压站、主厂房（前煤仓）、条形煤场，一机一塔 2 座间冷塔布置在主厂房的固定端。主厂房固定端朝南，向北扩建，汽机房 A 排朝西，向西出线。辅助区位于厂区东南侧。	本方案厂区采用三列式布置格局，自西向东依次为 330kV GIS 升压站、主厂房（侧煤仓）、圆形煤场，1 机一塔 2 座间冷塔布置在主厂房的固定端。主厂房固定端朝南，向北扩建，汽机房 A 排朝西，向西出线。辅助区位于厂区东南侧。
优点	工艺流程顺畅，布置紧凑，厂区景观条件好。2 机一塔 1 座间冷塔占地少投资省，升压站占地小，条形煤场投资省，混煤方便。	330kV 敞开式升压站投资省，条形煤场投资省，混煤方便。	圆形煤场占地小，主厂房（侧煤仓）占地小，输煤栈桥短
缺点	升压站投资较敞开式稍高。	一机一塔 2 座间冷塔投资较高。	330kV GIS 升压站投资较敞开式稍高；圆形煤场较条形煤场投资高，混煤不方便。

3.5 厂区总平面布置方案技术经济比较表

厂区总平面方案技术经济比较表

序号	项 目	单位	方案一	方案二	方案三
1	征地	万元	0	+3044	-422.4
2	主厂房系统	万元	0	0	-1200
3	升压站系统	万元	0	-2350	0
4	煤场系统	万元	0	0	1400
5	间冷塔	万元	0	2493.8	0
6	土方工程量	万元	0	+40	-15
汇总		万元	0	3577.8	-222.4

根据3方案的主要技术条件比较，厂区总平面布置方案一布置紧凑，具有节约用地，景观效果好，工艺顺畅，投资省等优点。方案一满足电厂规划2×660MW场地布置、生产运行要求，经综合考虑，本阶段推荐厂区总平面布置方案一。