



60-F23341C-Q05-01

甘肃能化庆阳 2×660MW 煤电项目

初步设计阶段

第 22 卷

运行组织及设计定员部分

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

本工程初步设计文件由以下各卷组成

第 1 卷	总的部分
第 2 卷	电力系统部分
第 3 卷	总图运输部分
第 4 卷	热机部分
第 5 卷	运煤部分
第 6 卷	除灰渣部分
第 7 卷	电厂化学部分
第 8 卷	烟气脱硫工艺部分
第 9 卷	电气部分
第 10 卷	仪表与控制部分
第 11 卷	信息系统及安全防护部分
第 12 卷	建筑结构部分
第 1 分卷	建筑部分
第 2 分卷	土建结构部分
第 13 卷	采暖通风及空气调节部分
第 14 卷	水工部分
第 1 分卷	供水部分
第 2 分卷	水工结构部分
第 15 卷	环境保护部分
第 16 卷	水土保持部分
第 17 卷	消防部分
第 18 卷	劳动安全部分
第 19 卷	职业卫生部分
第 20 卷	节约资源部分
第 21 卷	施工组织大纲部分
第 22 卷	运行组织及设计定员部分
第 23 卷	设备及主要材料清册
第 24 卷	工程概算

批 准 人： 刘 学 军

审 核 人： 邓 科 锋

校 核 人： 李 鹏

设 计 人： 袁 瑞 山

目 录

1	项目概况	1
1.1	厂址概况	1
1.2	建设规模	1
1.3	厂址自然条件	1
1.4	建设目标	3
2	人员编制及指标	3
2.1	人员编制原则	3
2.2	自动控制系统水平	3
2.3	人员编制	4
3	电站的启动、运行及注意事项	6
3.1	电厂启动运行时具备的条件	6
3.2	启动和运行中注意的一些事项	7

批 准 人： 马 欣 强

审 核 人： 邓 科 锋

校 核 人： 李 鹏

设 计 人： 袁 瑞 山

1 项目概况

1.1 厂址概况

本工程厂址位于甘肃省庆阳市宁县早胜镇境内。厂址地处鄂尔多斯盆地南部，地层区划属华北地层区鄂尔多斯分区。位于宁县东南约14.5km（直线距离），公路里程约20km（G211-G327-电厂进厂道路）。东距早胜镇直线距离约1.1km；西北距九龙川煤矿直线距离约8.9km。东南距南北村沟灰场直线距离约1.3km。

1.2 建设规模

本期工程扩建2×660MW超超临界一次再热燃煤发电机组，同步安装建设烟气除尘、脱硫、脱硝装置，全厂实现废水零排放，预留电厂二期扩建条件。

1.3 厂址自然条件

宁县地处东经107°41′~108°34′，北纬35°15′~35°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。

宁县地形呈不规则长方形，东西宽、南北窄，地势由高到低，呈东北—西南走向，周长313千米。地形主要有3种：梁昴沟壑类型，高原沟壑类型，川台河谷类型。除子午岭外，当地人将一些高于平川、类似山脊的残原梁昴称为山。

宁县，属暖温带半湿润气候区，气候具大陆性高原气候特点。暖湿空气势力不强，常受冷空气影响，雨水较少，温润适中，四季比较分明，夏

季短，冬季长。冬季寒冷，夏季不甚炎热。年平均气温10.2摄氏度，年平均降水量527.1毫米。年平均蒸发量1462.2毫米，为年降水量的2倍。2019年，日照总时数为2083.1小时，比常年平均少232.6小时。

宁县境内有泾河、蒲河、马莲（连）河、城北河、九龙河、湘乐河、平道川、砚瓦川、无日天沟9条河流，均系黄河水系泾河支流。除泾河、蒲河之外，又皆为马莲河支流。九龙川、湘乐川、平道川全程在县境以内，其余均为过境河流。

厂址位于甘肃省庆阳市宁县早胜镇境内，厂址现状为一般农田，场地平整，标高介于1111.43~1240.43之间。场地地势开阔，地貌单元较为简单，现状种植农作物。

厂址高于西侧马莲河约270m，不受西侧马莲河百年一遇洪水影响。厂址位于山塬顶部，整体地势较高，局部地势东北高西南低，站址东北角受少量坡面水的影响，建议东、北侧围墙基础抬高约0.4m并保持排水通畅，站址北侧、西侧、及东南角有三条冲沟发育，站址高于冲沟底部上百米，站址不受冲沟洪水影响，但距离冲沟较近，应注意高边坡的稳定性。

依据地震安评报告及地勘资料，工程场地的地基土类型为中软场地土，建筑场地类别为Ⅲ类。根据地震安评报告，所在区50年超越概率10%地震动峰值加速度0.087g，水平地震影响系数 α_{max} 为0.09对应抗震设防烈度为7度，地震动反应谱特征周期为0.65s。

厂址范围呈矩形，东西长873m，南北宽420m，可利用地面积34.51hm²，用地满足本期2×660MW机组建设用地需要，并具有扩建条件。

厂址周边为南北村，厂址附近约150户居民，无名胜古迹；厂址西南侧为徐家屯古墓区，已按照相关单位意见避让。无自然保护区、无河流湖泊、

无机场、无军事设施。

1.4 建设目标

建设绿色环保、节能高效、科技引领的世界一流电厂；建成代表煤电指标领先、技术领先、工程品质领先的创新驱动工程；建成“信息融合、智能管控、智慧运营的智能电站”；高标准达标投产，创建中国电力优质工程，争创国家级优质工程，达到项目建设“六个一流”(一流的设计、一流的设备、一流的施工、一流的管理、一流的智能化、一流的投资)目标。

2 人员编制及指标

2.1 人员编制原则

火力发电厂的定员是在保证安全生产的基础上，以火力发电企业生产经营必要的环节来确定的。定员范围包括：机组运行（含除灰除尘、脱硫、化学运行与化验）、机组维修（热机、电气维修和热控维修）、燃料系统（含运行、检修、燃料管理）、管理人员、党群工作人员、服务性管理人员，而机、炉、电大小修、燃料的采购和运输、修配、热效率、金属监督、修缮、服务等不包括在标准定员的范围。对于管理水平先进的电厂，用人水平可以高于标准。

近年来，电厂定员主要根据国家电力公司1998年4月《火力发电厂劳动定员标准》（试行）及电厂自动化水平编制电厂机构和定员。

本期项目基于节能减排、减员增效的基本目标进行智慧化建设，将根据智慧电厂的实施情况及定员标准要求，确定定员配置方案。

2.2 自动控制系统水平

本工程将利用新一代信息技术、人工智能技术、检测感知技术、控制

工程、管理技术，以发电厂为载体，在其关键环节或过程，形成具有一定自主性的感知、学习、分析、决策、通信、协调与优化控制能力，实现安全、可靠、绿色、经济、灵活的智能电站。

单元机组的自动化水平，根据控制方式、控制系统的配置与功能、主辅机设备可控性、运行组织管理等因素确定。应能在就地人员的巡回检查和少量操作的配合下，在集中控制室内实现机组启停、运行工况监视和调整、事故处理等。

辅助车间的自动化水平，宜与机组自动化水平相协调，并应根据电厂的运行管理模式确定。各辅助车间运行人员应能在就地人员的巡回检查和少量操作的配合下，在集中控制室或辅助车间控制室内，通过操作员站实现辅助车间工艺系统的启停、运行工况监视和调整、事故处理等。

自动化适应范围按照能够满足机组启停、定/滑压运行和RUN BACK工况的所有要求，除锅炉燃烧调节在低负荷稳燃负荷以上设计外，其余回路的自动调节范围将按照采用全程调节设计，保证机组在（除燃烧系统在不投助燃稳燃负荷外）0至100%MCR负荷范围内全程控制运行参数不超过允许值，协调机、炉及其辅机的安全经济运行设计，同时，具有深度调峰能力。

锅炉炉膛安全系统（FSSS）中的燃料管理系统按照能根据机组负荷自动启停燃料系统（给煤机）设计。

汽机数字电液控制系统（DEH）按具有汽机“自动”（ATC）、“操作员自动”、“手动”、“远方”四种运行方式设计。

顺序控制按机组级自启停功能（APS）设计。

2.3 人员编制

火力发电厂的定员是在保证安全生产的基础上，以火力发电企业生产经营必要的环节来确定的。定员范围包括：机组运行（含除灰除尘、脱硫、化学运行与化验）、机组维修（热机、电气维修和热控维修）、燃料系统（含运行、检修、燃料管理）、管理人员、党群工作人员、服务性管理人员，而机、炉、电大小修、燃料的采购和运输、机车运行、修配、热效率、金属监督、修缮、服务等不包括在标准定员的范围。

根据国家电力公司国电人劳[1998]94号文“关于颁发《火力发电厂劳动定员标准》（试行）的通知”中规定进行本技改工程定员测算编制，按B类机组实行单元集中控制值班方式，结合目前一期项目定员、同类工程定员实施情况，在设计中实现炉、机、电、网及辅助车间集中控制的条件下，同时结合本工程要求的“实现机组全自动、生产全智能、服务全远程、管理全上线，建设智能巡操、全程智控、智慧运营的数字化电站”。设计上提出“智能化电厂”的解决方案，最终电厂劳动定员确定如下：

定员测算表		单位：人
项 目	定 员（人）	说 明
合计	300	
一、生产人员	248	
（一）机组运行	94	含10%的备员
1、集控室	50	
2、除灰、除尘	12	
3、化学	24	
（1）化学运行	14	
（2）化验（环保兼管）	10	
4、脱硫	8	
（二）机组维修	44	

项 目	定 员 (人)	说 明
1、热机	20	
2、电气	12	
3、热控	12	
(三) 燃料系统	95	
1、运行	50	
2、检修	25	
3、燃料管理	20	
(四) 其它	15	
1、仓库	10	
2、车辆	5	
二、管理人员	40	
三、党群工作人员	6	
四、服务性管理人员	6	

本工程2×660MW机组人员指标:

- | | |
|-------------|-------------|
| (1) 总定员 | 300人 |
| (2) 全厂人员指标 | 1.5人/10MW |
| (3) 生产人员指标 | 1.124人/10MW |
| (4) 非生产人员比例 | 17 % |

3 电站的启动、运行及注意事项

3.1 电厂启动运行时具备的条件

3.1.1 启动电源

正常启、停机由330kV 配电装置提供。

3.1.2 启动汽源

启动蒸汽来自启动锅炉。

3.1.3 水源

来自宁县、早胜镇城市中水和矿井疏干水。

3.1.4 煤源

利用厂内输煤系统在启动前将主厂房屋煤仓基本贮满，贮煤场贮煤量达到要求的天数。

3.1.5 点火系统

本工程点火系统采用等离子点火，取消锅炉燃油系统。

3.2 启动和运行中注意的一些事项

3.2.1 本工程主机配备监控装置自动化水平较高，集控室要求配备全能值员。

3.2.2 机组采用滑压运行方式。

3.2.3 本工程采用中速磨煤机，控制要求较高，启动和运行必须按照生产厂家运行说明书中的有关要求进行，煤粉细度达到锅炉设计要求。

3.2.4 汽机轴封用蒸汽必须达到规定的压力和温度；空冷系统应投入使用。

3.2.5 工业废水设施应投入运行，环保监测人员必须加强对排放的废水、烟气中的污染因子的监测。

3.2.6 本工程在灰渣综合利用不畅时，运至本项目规划的灰场堆放。灰渣及石膏均考虑采用汽车运输。