

60-F3421S-D0101-01

华电包头河西电厂 2×600MW工程

施工图设计阶段

电气专业

第 01 卷

第 01 册

电气说明书及卷册目录

西北电力设计院
2005 年 10 月

批 准：

审 核：

校 核：

编 写：

1 设计依据

1.1 批复文件：

1.1.1 国家发展和改革委员会文件电规总土水[2004]1569号《印发国家发展和改革委员会关于内蒙古包头河西电厂新建工程项目建议书的请示的通知》。

1.1.2 国家电力公司电力规划设计总院文件电规总土水[2003]190号《关于印发华电包头河西电厂2×600MW机组新建工程可行性研究报告预审查会议纪要的通知》

1.1.3 中国电力工程顾问集团公司文件电顾规[2003]58号《关于印发包头河西电厂2×600MW机组接入系统（一、二次部分）设计评审意见的通知》。

1.1.4 主机和各种辅机技术协议文件及其各次联络会纪要。

1.1.5 国家环境保护总局环审[2004]489号《关于华电包头河西电厂2×600兆瓦机组新建工程环境影响报告书审查意见的复函》。

1.1.6 本工程初步设计文件。

1.1.7 本工程详勘报告。

1.1.8 顾客提供的资料。

1.2 合同名称：（待补）

合同编号：（待补）

1.3 基础资料

1.3.1 气象条件

根据包头市气象站近50年实测气象资料统计，其各气象要素如下：

多年平均气压	895.6	hpa
极端最高气压	921.8	hpa
极端最低气压	847.0	hpa
多年平均气温	6.9	℃
极端最高气温	39.2	℃（1999.07.24）
极端最低气温	-31.4	℃（1971.01.27）
平均最高气温	13.9	℃
平均最低气温	0.4	℃
最冷月（1月）平均气温	-11.7	℃
最热月（7月）平均气温	16.8	℃

多年平均相对湿度	51		%
多年平均降雨量	307.6		mm
一日最大降雨量	100.8		mm
年最大降雨量	410.4		mm
年最小降雨量	95.1		mm
多年平均蒸发量	2211.9		mm
年最大蒸发量	2773.6		mm
最大冻土深度	175	cm	(1957.03, 连续 15 天)
最大积雪深度	21	cm	(1957.04.10)
全年主导风向	NNW		
多年平均风速	2.6	m/s	
实测 10min 平均最大风速	23.3	m/s	(1971)
多年平均大风日数	15	d	
年最多大风日数	72	d	
多年平均沙尘暴日数	6	d	
年最多沙尘暴日数	33	d	
五十年一遇 10m 高 10min 平均最大风速为	26.0m/s		
三十年一遇最低气温为	-30.0℃		

1.3.2 工程地质

- 1) 地震基本烈度：8 度
- 2) 厂区地下水位埋深：2.0~6.5m
- 3) 污秽等级：III

1.3.3 海拔

主厂房零米标高为：1027m (黄海高程)

1.4 遵循的主要设计规程、规范（现行版）：

- 《火力发电厂设计技术规程》
- 《高压配电装置设计技术规程》
- 《火力发电厂厂用电设计技术规定》
- 《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定》
- 《电力工程电缆设计技术规范》
- 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
- 《导体和电器选择设计技术规定》

- 《火力发电厂内通信设计技术规定》
- 《火力发电厂与变电所设计防火规范》
- 《火力发电厂和变电所直流系统设计技术规定》
- 《继电保护和安全自动装置技术规程》
- 《火力发电厂和变电所照明设计技术规定》
- 《火力发电厂电气试验室设计标准》
- 《电测量仪表装置设计技术规程》
- 《交流电气装置的接地》
- 《电能计量装置技术管理规程》
- 《发电厂、变电所电缆选择与敷设计技术规定》
- 《建筑物防雷设计规范》
- 《爆炸火灾危险环境电力装置设计规范》

2 设计范围与接口

2.1 设计范围

2.1.1 各工艺系统所属电气系统及其设备选型

2.1.2 500kV 配电装置（以出线绝缘子串为界）

2.1.3 全厂电气保护、控制、测量系统

2.1.4 全厂照明系统

2.1.5 全厂防雷接地系统

2.1.6 全厂厂内通信系统

2.1.7 全厂电缆敷设及电缆防火系统

2.2 设计接口

2.2.1 与脱硫岛的接口：脱硫岛内部的电气设计属于脱硫岛承包商工作范围，全厂两回脱硫岛低压脱硫变压器 6kV 电源由主厂房 6KV 公用段供电，接口点在主厂房 6kV 公用段脱硫负荷开关柜电缆接线端子处；脱硫岛 6kV 电动机电源由主厂房 6kV 工作段供电，接口点在主厂房 6kV 工作段脱硫负荷开关柜电缆接线端子处；通信工作的分界点在脱硫岛配线箱处。电缆敷设设施和照明、接地的设计分界点为脱硫岛区域外 2 米。

2.2.2 与中水深度处理装置接口：中水深度处理装置内部的电气设计属于中水深度处理装置承包商工作范围，中水深度处理装置的电源由电厂主厂房 6kV 公用段配电装置引接，

接口点在主厂房 6kV 开关柜电缆接线端子处；通信工作的分界点在电厂总配线架处。电缆敷设设施和照明、接地的设计分界点为脱硫岛区域外 1 米。

2.2.3 与生产办公楼、综合楼和大门的接口：生产办公楼、综合楼和大门内部的电气设计不属于我院工作范围，生产办公楼、综合楼和大门的总电源由厂前区动力中心引接。

3 施工图主要设计原则

3.1 电气主接线

发电机与变压器连接方式：发电机——变压器组单元接线

接入系统电压：500kV

配电装置采用接线方式：1 $\frac{1}{2}$ 断路器接线，构成两个完整串，留有扩建的余地。

出线回路数：2 回

进线回路数：2 回

起动/备用电源引接方式：起动/备用电源由本期 500kV 母线引接

发电机中性点接地方式：经高电阻接地

主变压器高压侧接地方式：直接接地

高压厂用变压器接地方式：低电阻接地

起动/备用变压器高压侧接地方式：直接接地

起动/备用变压器低压侧接地方式：低电阻接地

3.2 厂用电接线

3.2.1 高压厂用电接线

高压厂用电电压：6kV

高压厂用工作电源引接方式：发电机出口、主变压器低压侧

高压厂用工作变压器选用：无载调压双分裂变压器 每台机设 1 台

高压厂用公用变压器选用：无载调压双卷变压器 每台机设 1 台

高压厂用母线为单母线，每台机设母线段数：3 段

机炉的 6kV 双套辅机引接：双套辅机分接在 2 段母线上，对于工艺有连锁要求的 I 类高低压电动机，接于同一条电源通道上。脱硫 6kV 电动机由 6kV 工作段供电。

6kV 公用段：每台机设一段公用段，电源引自公用变。设 6kV 输煤段，电源引自公用段，脱硫低压变压器电源由 6kV 公用段引接。

公用负荷引接方式：公用 6kV 负荷接在公用段上。

高压启动/备用变选用：有载调压双分裂变压器 两台机共设 1 台

3.2.2 低压厂用电接线

3.2.2.1 主厂房低压厂用电接线

主厂房低压厂用电供电方式：采用暗备用动力中心和电动机控制中心的供电方式。

每台机组设置低压工作变压器台数：汽机变 2 台，锅炉变 2 台

每台机组的低压工作负荷引接方式：锅炉和汽轮发电机的负荷分别接至锅炉动力中心和汽机动力中心或相对应的电动机控制中心。

低压工作变压器引接方式：由 6kV 工作段母线引接

每台机组低压公用变压器设置台数：每台机组设 1 台低压公用变，采用暗备用方式。

机组在主厂房内的低压公用负荷引接方式：每台机组设置 1 段低压公用母线

低压公用变压器引接方式：由 6kV 公用段母线引接

每台机组照明变压器设置台数：每台机组设 1 台有载调压照明变，采用两台机组互为备用方式。

照明变压器引接方式：由 6kV 公用段母线引接

每台机组检修变压器设置台数：不设

检修电源引接方式：设低压检修段，电源引自低压公用段。

3.2.2.2 事故保安电源的接线方式

保安电源引接方式：正常工作电源由 400V 锅炉动力中心引接，事故时切换至柴油发电机供电

每台机组设置 400V 保安段数：2 段

每台机组设置柴油发电机组数：1 台

柴油发电机机容量为：1200kW

3.2.2.3 辅助厂房低压厂用电接线

辅助厂房供电方式：按区域设低压厂用变压器，动力与照明合并供电，除电除尘变压器设 1 台专用备用变压器外，其余变压器采用暗备用方式。

每台炉电除尘变压器设置台数：电除尘变 3 台

电除尘变压器电源引接方式：工作电除尘变由 6kV 工作段引接，备用电除尘变由 6kV 公用段引接

除灰系统变压器设置台数：除灰变 2 台

除灰系统变压器电源引接方式：由 6kV 公用段引接

化水系统变压器设置台数：化水变 2 台

化水系统变压器电源引接方式：由 6kV 公用段引接

综合泵房系统变压器设置台数：综合泵房变 2 台

综合泵房变压器电源引接方式：由 6kV 公用段引接

灰库系统变压器设置台数：灰库变 2 台

灰库系统变压器电源引接方式：由 6kV 输煤段引接

污水系统变压器设置台数：污水变 2 台

污水系统变压器电源引接方式：由 6kV 输煤段引接

翻车机系统变压器设置台数：翻车机变 2 台

翻车机系统变压器电源引接方式：由 6kV 输煤段引接

输煤系统变压器设置台数：输煤变 2 台

输煤系统变压器电源引接方式：由 6kV 输煤段引接

启动锅炉房变压器设置台数：启动锅炉房变 1 台

启动锅炉系统变压器电源引接方式：由 6kV 输煤段引接

修配变压器设置台数：修配变 1 台

修配系统变压器电源引接方式：由 6kV 输煤段引接

3.2.3 低压厂用电动机的供电方式

低压厂用电动机的供电方式：动力中心（PC）和电动机控制中心（MCC）两级供电。

由 PC 供电的低压电动机容量：75kW 及以上

由 MCC 供电的低压电动机容量：75kW 以下

3.2.4 厂用系统中性点接地方式

6kV 高压厂用电系统中性点采用的接地方式：经低电阻接地

低压厂用电系统中性点采用的接地方式：直接接地

3.2.5 电除尘控制方式

电除尘系统控制方式采用：微机程控

3.2.6 输煤系统

输煤系统控制方式：微机程控

3.3 交流不停电电源

每台机组 UPS 套数：1 套双主机 100kVA

UPS 系统包括的设备：主机及馈线柜

UPS（自带/不带）蓄电池：不带蓄电池

3.4 直流系统

3.4.1 主厂房

3.4.1.1 110V 蓄电池组

蓄电池组数：每台机 2 组

蓄电池容量：1200AH

蓄电池型式：阀控免维护

充电器型式及组数：高频开关电源(12+2) x20A，每组电池1台充电器

直流系统接线方式：单母线接线

3.4.1.2 220V 蓄电池组

蓄电池组数：每台机1组

蓄电池容量：1800AH

蓄电池型式：阀控免维护

充电器型式及组数：高频开关电源(12+2) x20A，每组电池1台充电器

直流系统接线方式：单母线接线

3.4.2 网控继电器室

蓄电池组数：110V 2组

蓄电池容量：500AH

蓄电池型式：阀控免维护

充电器型式及组数：高频开关电源(5+1)x20A，每组电池1台充电器

直流系统接线方式：单母线接线

3.5 二次线、继电保护及自动装置

3.5.1 控制室

控制室设置（包括网控）：设单元控制室，不设网控室，仅设升压站继电器室

控制室的布置：2机1控

3.5.2 控制、信号、测量

3.5.2.1 发电机-变压器组及厂用电系统

发电机-变压器组及厂用电系统的控制方式：发变组及厂用电纳入DCS系统控制

DCS监控范围：

a、发电机—变压器组系统控制功能组(SCS/G)控制的项目：

- 1) 发变组高压侧断路器
- 2) 发电机励磁系统灭磁开关投切
- 3) 发电机励磁系统AVR工作方式的选择
- 4) ASS的投切
- 5) 发电机程序起停

b、厂用电源系统的控制功能组(SCS/A)控制的项目：

高压启动/备用变高压侧断路器的投切。

备用变低压侧断路器的投切。

高压启动/备用变有载调压开关的控制。

高、低压厂用变高压侧断路器、低压侧分支断路器的投切。

5) 低压厂用电源、备用和分段断路器的控制。

6) 厂用快切装置。

7) PC 至 MCC 馈线。

8) 保安电源系统断路器的控制；柴油发电机组的控制操作。

DCS监测范围：包括发电机、厂用电源系统（含启动/备用变电源）、保安电源、元件保护、AVR UPS及主厂房直流系统。

硬手操范围：

发变组断路器及灭磁开关紧急跳闸按钮；

2) 柴油机的紧急启动按钮；

发电机组系统控制功能组的功能：

1) 在启动过程中，手动或自动方式应由运行人员选择。

2) 发电机及系统用程序控制或软手操(键盘操作),使发电机由零起升速,升压直至并网带初始负荷。

厂用电源系统的控制功能组的功能：

1) 对高压厂用工作电源和高压启动/备用变电源进行投入和切除软手操。

2) 对低压厂用变高低压侧断路器、6kV 馈线断路器、PC 至 MCC 馈线的投入和切除的软手操。

数据采集和与监视系统(DAS)功能：

1) 显示功能：包括操作显示、成组显示、棒状图显示、趋势显示、报警显示等；

2) 制表及记录功能：包括定期记录、事故顺序(SOE)记录、事故追忆记录等；

3) 历史数据存储和检索；

4) 性能计算。

3.5.2.2 网络（配电装置）部分

网络（配电装置）部分控制方式：网控微机监控

微机五防设置方式：与网控微机合用

RTU设置：测控装置与网控微机合用

网控部分与DCS接口：冗余通讯口

网控数据采集采用：间隔层智能测控单元

3.5.3 元件保护：

发变组、启动/备用变保护型式：数字式保护

备用变保护与 DCS联系通过硬接线

厂低变及厂用电动机保护型式：微机综合保护单元

厂低变及厂用电动机保护与 DCS联系通过硬接线

3.5.4 自动装置

高压厂用变和起动/备用变之间的切换采用：快速切换

厂用电源快速切换装置型式：国电南京自动化股份有限公司

厂用电源快速切换装置与 DCS联系通过：硬接线

自动励磁调节装置（AVR 型式：通用电气国际公司

自动励磁调节装置与 DCS AVR之间联系通过：硬接线

自动准同期装置型式：微机型

自动准同期装置与 DCS AVR DEH之间的联系通过：硬接线

设置手动准同期装置；

设置独立的发变组故障录波器；

发变组故障录波器与 DCS之间的联系通过：硬接线

3.5.5 励磁系统

发电机励磁系统型式：静态励磁系统

励磁系统主要设备包括：励磁变、AVR 整流柜、灭磁柜

3.6 过电压保护及接地

防直击雷保护的措施及装设地点：独立避雷针与构架避雷针联合保护

防雷电侵入波的过电压保护措施及装设地点：避雷器（在发电机出口，变压器高压侧，500kV 出线及母线）

全厂主接地网的接地电阻： < 0.1

避雷针集中接地装置的接地电阻： $< 10 \Omega$

全厂接地网采用：以水平接地体为主，辅以垂直接地极的人工复合接地网。

水平接地体采用：镀锌扁钢

垂直接地极采用：镀锌钢管

计算机接地系统是否与主接地网连接：是

3.7 照明及检修网络

3.7.1 工作、事故照明供电电压

正常照明网络电压为：AC 380/220V

交流事故照明网络电压为：AC 380/220V

直流事故照明网络电压为：DC 220V

安全照明网络电压为：24V

主厂房照明、检修与动力的供电方式采用（独立/合并）：独立

辅助厂房照明、检修与动力供电方式采用（独立/合并）：合并

照明变压器设置方式：#1、#2 机各设 1 台照明变，互为备用

检修变压器设置方式：不设

照明变压器备用方式：互为备用

照明变压器切换方式：自动切换

主厂房正常照明系统供电方式：由照明 PC 段供电

辅助厂房照明系统供电方式：由辅助厂房 PC 或 MCC 供电

厂区照明系统供电方式：由就近 PC 或 MCC 供电

事故照明供电方式：

集中控制室（包括电子设备间）、柴油机室及集控楼主要疏散通道由 220V 直流网络供电，主厂房内其它场所的事故照明由保安段供电。主厂房重要出入口及远离主厂房的重要车间事故照明，采用应急灯或导向灯。

主厂房检修网络的供电方式：主厂房检修电源由检修段供电。

主厂房以外的检修电源的供电方式：主厂房以外的检修配电箱由就近的 PC 或 MCC 供电。

3.7.3 专用照明变的选择及照明箱、检修箱的布置

照明变压器型式：干式有载调压变

主厂房的 380/220V 照明段、检修段布置地点：汽机 PC 配电室

车间照明配电箱、检修配电箱布置地点：各层车间内

集中控制室照明方式采用：阻燃栅格的光带照明

电子设备间照明方式采用：由带栅格的荧光灯组成的发光带。

烟囱照明灯具选用：高光强长寿命的航空障碍标志灯。

3.8 通信

生产管理通信系统：采用电信公司的模拟网；

生产调度通信系统：设置一套 120 门程控调度总机

3.9 电缆设施

3.9.1 厂区、主厂房电缆设施型式选择及路径

电缆敷设型式采用：架空桥架、综合管架及电缆沟道

主厂房内电缆敷设型式采用：架空桥架

厂区电缆敷设型式采用：综合管架及电缆沟道

米层

输煤系统电缆敷设采用：沿输煤栈桥架空敷设

电缆桥架使用地点：厂区、主厂房、输煤系统、和化学水系统和其他辅助厂房

热镀锌钢支架使用地点：电缆沟道

3.9.2 电缆防火措施

3.9.2.1 对机头油箱、锅炉喷燃器等油管路及高温蒸汽管道附近的架空电缆应尽量远离，并采取防火措施，如涂刷防火涂料，采用耐火隔板及槽盒等，以减少和避免引起电缆火灾。

3.9.2.2 为防止电缆延燃，对电缆采取分段阻隔措施；电缆竖井与电缆半层和穿楼板处、电缆竖井与电缆沟联接处，厂区电缆沟进入建筑物的入口处设置防火墙；对屏、柜、台的电缆孔洞及其它孔洞均采用耐火隔板与软性耐火材料严密封堵。

3.9.2.3 主厂房内，包括主厂房、辅助厂房的电力、控制电缆和所有的直流电缆、主要的调度通信电缆采用阻燃电缆或耐火电缆。

3.9.2.4 易爆易燃场所电缆不得明敷。

3.9.3 电缆选用原则

6kV电缆采用：ZRC-YJV-6/6kV₂₂

全厂低压动力电缆采用：ZRC-VV-0.6/1kV₂₂

控制电缆采用：ZRC-kVV-0.45/0.75kV₂₂

屏蔽控制电缆采用：ZRC-kVVP0.6/1kV, ZRC-kVVP₂₂-0.45/0.75kV₂₂

耐火电缆采用：NH-VV-0.45/0.75kV₂₂

耐火电缆使用地点：UPS 直流系统等重要回路

3.9.3.1 电力电缆

- 1) 6kV电缆使用的最小截面为：150mm²（铜芯交联绝缘），电压6/6kV
- 2) 1kV电缆使用的最小截面：铜芯4mm²，电压0.6/1kV
- 3) 厂低变电源进线及MCC进线电缆均采用：铜芯电缆
- 4) 辅助厂房MCC馈线电缆采用：铜芯电缆

3.9.3.2 控制电缆

- 1) 进入计算机系统的控制电缆及其它弱电电缆均应采用：屏蔽电缆
- 2) 进入集中、网络控制的电缆采用：屏蔽电缆
- 3) 控制电缆均采用：铜芯电缆

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/548061050005006047>