



60-F23341C-P01-01

甘肃能化庆阳 2×660MW 煤电项目

初步设计阶段

第 15 卷

# 环境保护部分

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





60-F23341C-P01-01

甘肃能化庆阳2×660MW煤电项目  
初步设计阶段

第 15 卷

# 环境保护部分

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9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： 袁 瑞 山

校 核 人： 龚 洁

设 计 人： 海 涛





# 目 录

<b>1</b>	<b>概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1	电厂概况 .....	1
1.2	环境概况 .....	4
1.3	环保设计依据 .....	4
1.4	设计采用的环境保护标准 .....	4
<b>2</b>	<b>烟气污染防治 .....</b>	<b>5</b>
2.1	烟气污染防治措施 .....	5
2.2	环境空气污染物排放情况分析 .....	6
<b>3</b>	<b>生活污水处理与工业废污水处理 .....</b>	<b>6</b>
3.1	厂区排水系统 .....	6
3.2	生活污水 .....	6
3.3	煤水处理系统 .....	6
3.4	工业废水 .....	6
3.5	化水车间排水 .....	7
3.6	脱硫废水 .....	7
3.7	厂区防渗措施 .....	7
3.8	电厂对水环境的影响分析 .....	7
<b>4</b>	<b>煤尘防治、灰渣治理及综合利用 .....</b>	<b>7</b>
4.1	煤尘污染防治措施 .....	7
4.2	除灰渣系统 .....	8
4.3	灰渣综合利用 .....	9
<b>5</b>	<b>噪声治理 .....</b>	<b>9</b>



5.1	主要噪声源的噪声水平 .....	9
5.2	噪声防治措施 .....	10
5.3	采取噪声治理措施后的噪声水平 .....	11
<b>6</b>	<b>厂区绿化及生态保护 .....</b>	<b>11</b>
6.1	绿化规划 .....	11
6.2	施工期生态环境保护措施 .....	12
<b>7</b>	<b>环境管理与监测 .....</b>	<b>13</b>
7.1	环保管理与监测机构 .....	13
7.2	运行期监测计划 .....	13
7.3	施工期环境监测计划 .....	14
<b>8</b>	<b>环保投资费用 .....</b>	<b>15</b>



# 1 概述

## 1.1 电厂概况

### 1.1.1 电厂规模及建设性质

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。

本期项目已经取得核准（详见附件1和附件2），供煤煤矿已具备建设条件（详见附件35和附件36）；供水水源利用城市中水和煤矿疏干水（详见附件15）；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。

本项目由甘肃能化股份有限公司投资，项目资本金为20%，其余为银行贷款。

本工程计划在2024年12月开工，第一台机组计划于2027年5月建成投产，第二台机组计划于2027年6月建成投产。

### 1.1.2 本工程与环保有关的机组型式及系统

（1）本工程采用高效静电除尘器，同时配合湿法脱硫塔附带除尘效率75%，烟尘排放浓度控制不高于5mg/Nm<sup>3</sup>。

（2）本工程采用石灰石-石膏法湿法烟气脱硫工艺，脱硫效率≥99.5%，可控制二氧化硫排放浓度低于20mg / Nm<sup>3</sup>，满足排放浓度限值要求。

（3）本工程采用低氮燃烧技术，同步建设脱硝装置，脱硝效率不低于90%，可控制氮氧化物排放浓度低于30mg / Nm<sup>3</sup>，满足排放浓度限值要求。

（4）本工程两台机组采用一座210m高的烟囱排放锅炉烟气。

（5）安装烟气连续监测系统并与环保部门联网，随时监测电厂空气污染物排放情况。

（6）本工程除灰渣系统采用灰渣分除系统，采用正压浓相气力除灰系统。除尘器

灰斗排出的干灰经管道输送至灰库储存，灰库下设有干灰散装机和干灰加湿装置，可直接装车运往综合利用用户。锅炉排出的炉渣输送至渣仓暂存，渣仓中的渣由汽车输送至综合利用用户或者灰场暂存。

（7）本工程正常情况下废水全部回收利用，事故状态下废水暂存于电厂内的酸洗废水池。

1.1.3 本工程污染物排放情况

（1）环境空气污染物排放量及其浓度

本工程采取上述治理措施后，环境空气污染物排放情况见表1-1。

表1-1		本工程环境空气污染物排放情况				
项 目		单 位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	备注
SO <sub>2</sub>	排放量	单台kg/h	23.8	33.5	34.0	脱硫效率按99.5%
		t/a	262	368	374	
	排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	11.8	16.5	16.8	
	排放标准	mg/Nm <sup>3</sup>	≤35	≤35	≤35	
NO <sub>x</sub>	排放量	单台kg/h	60.7	60.9	60.8	同步建设SCR脱硝效率85%
		t/a	668	670	668	
	排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	30	30	30	
	排放标准	mg/Nm <sup>3</sup>	≤50	≤50	≤50	
烟尘	排放量	单台kg/h	8.8	9.1	8.5	除尘器效率按设计煤99.94%、校核煤1 99.95%、校核煤2 99.93%，湿法脱硫除尘效率按75%
		t/a	97	100	94	
	排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	4.4	4.5	4.3	
	排放标准	mg/Nm <sup>3</sup>	≤10	≤10	≤10	
备注	1、实际排放浓度为换算到α=1.4时的值；2、年利用小时数按5500h计。					

（2）废污水排放情况

厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统，工业污水排水系统，雨水排水系统，化水废水集中水处理站的排水及输煤冲洗水排水系统。事故排水排入事故水池。

本工程各类废污水产生量、主要污染物及去向见表1-2。

表1-2 本工程废污水排放情况

排水项目	排放方式	外排水量	主要污染因子	回用去向
锅炉补给水处理系统高含盐排水	间断	0	盐类	回用于脱硫系统。
锅炉补给水处理系统反洗排水	间断	0	盐类	排入工业废水处理系统，最终回用于脱硫系统、输煤系统、除渣系统等。
地面冲洗排水及杂用水等	间断	0	SS、石油类	排入工业废水处理系统，最终回用于脱硫系统、输煤系统、除渣系统等。
含煤废水	连续	0	SS	经煤水处理系统处理后重复用于输煤系统冲洗等。
锅炉酸洗废水	4~5年一次	0	pH、SS、Fe、COD	排入锅炉酸洗废水池，处理或由清洗公司负责处理达标后回收利用。
脱硫废水	连续	0	pH、SS、F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> -重金属	回用于除渣系统加湿用水。
生活污水	连续	0	SS、BOD、COD	经生活污水处理系统处理后排入工业废水处理系统。

### (3) 噪声

本工程主要噪声设备：汽轮机、发电机、汽动给水泵、中速磨煤机、循环水泵、引风机、送风机、一次风机、主变压器、气化风机、氧化风机、吸收塔浆液循环泵、干湿联合冷却塔、锅炉排汽等其他设备。参照同类机组电厂噪声实测资料，本工程主要声源设备噪声水平见表1-3。

表1-3 主要声源设备噪声水平

序号	设备	位置	源强(离声源1m处声压级)
1	锅炉	锅炉房	90
2	汽轮机	主厂房	90
3	发电机		90
4	一次风机	送风机室	90
5	送风机		90
6	引风机	引风机室	85
7	中速磨	煤仓间	90
8	空压机	空压机房	85

序号	设备	位置	源强(离声源1m处声压级)
9	碎煤机	碎煤机室	85
10	循环水泵	水泵房	85
11	氧化风机	脱硫区	90
12	浆液循环泵	脱硫区	85
13	主变压器	室外	80
14	干湿联合冷却塔	室外	80
15	锅炉排汽口	室外	130

## 1.2 环境概况

本工程厂址和灰场均位于甘肃省庆阳市宁县。经初步调查，本工程厂址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区。

根据庆阳市生态环境局发布的《2022年环境质量公报》，宁县环境空气基本污染物均达标，因此宁县为环境空气质量达标区域。

## 1.3 环保设计依据

- (1) 国家法律法规、国家标准、建设标准强制性条文；
- (2) 《火力发电厂环境保护设计规定(试行)》(DLGJ 102-91)；
- (3) 《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》(DL/T 5427-2009)；
- (4) 《大中型火力发电厂设计技术规范》(GB 50660-2011)；
- (5) 《火电厂环境监测技术规范》(DL/T 414-2022)；
- (6) 《火电厂环境监测管理规定》(DL/T 382-2022)；
- (7) 《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)。

## 1.4 设计采用的环境保护标准

### 1.4.1 排放标准

- (1) 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)；
- (2) 《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(原环境保护部发改委能源局环发[2015]164号文)；
- (3) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源无组织排放监控浓度限值；
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准；
- (5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；



(6) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);

(7) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

#### 1.4.2 环境质量标准

(1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;

(2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准;

(3) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准;

(4) 《声环境质量标准》(GB3096—2008) 2类标准。

## 2 烟气污染防治

### 2.1 烟气污染防治措施

电厂燃煤在锅炉内燃烧产生的烟气中主要污染物为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和烟尘。本工程烟气污染防治措施如下:采用低氮燃烧技术和脱硝装置、静电除尘器和湿法脱硫附带除尘、湿法烟气脱硫装置和高烟囱排放烟气等。

#### 2.1.1 低氮燃烧技术及脱硝

本工程采用低氮氧化物燃烧技术,控制脱硝入口NO<sub>x</sub>排放浓度按不大于200mg/Nm<sup>3</sup>,按照同步建设SCR脱硝装置,脱硝还原剂采用尿素,效率不低于85%,满足氮氧化物50 mg / Nm<sup>3</sup>的排放浓度限值要求。

#### 2.1.2 高效静电除尘器

采用高效静电除尘器,以捕集锅炉排出的烟气中绝大部分的烟尘,湿法烟气脱硫系统附带除尘效率75%,最终烟尘排放浓度低于10mg/Nm<sup>3</sup>的排放浓度限值要求。

#### 2.1.3 烟气脱硫

本工程同步在炉后安装石灰石—石膏湿法烟气脱硫设施,设计脱硫装置的脱硫效率≥99.5%,可最终控制烟气排放口二氧化硫排放浓度不超过35mg/Nm<sup>3</sup>的排放浓度限值要求。

#### 2.1.4 烟气脱汞

本工程采用脱硝、除尘、脱硫系统联合脱汞,脱汞效率按70%考虑,烟气中汞及其化合物排放浓度低于标准要求的0.03mg / Nm<sup>3</sup>。

#### 2.1.5 烟气排放

本工程锅炉烟气采用210m高烟囱排放,烟气经高烟囱排放扩散后有效降低锅炉烟气污染物的落地浓度。

### 2.1.6 烟气监测

为加强对电厂环境空气污染物排放的监控和管理，本工程在烟囱上安装CEMS烟气连续监测系统，并预留与当地环保主管部门和电网调度部门的接口，便于当地环保等部门监控。

### 2.1.7 启动锅炉

本工程设置 2×35t/h 的燃油启动锅炉，按照GB19147-2016要求，0号轻柴油里硫含量 $\leq 10\text{mg/kg}$ ，灰分含量 $\leq 0.01\%$ 。燃烧后生成 $\text{SO}_2$ 浓度 $\leq 20\text{mg/Nm}^3$  含尘浓度 $\leq 20\text{mg/Nm}^3$ ，通过低氮燃烧 $\text{NOX}$ 排放浓度 $\leq 200\text{mg/Nm}^3$ 。满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）要求。

## 2.2 环境空气污染物排放情况分析

在采用了上述脱硫、脱硝、除尘等措施后，排放的大气污染物已经完全达到国家能源局等3部委关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发[2015]164号）中要求的超低排放标准要求，同时也满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。

## 3 生活污水处理与工业废污水处理

### 3.1 厂区排水系统

厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统，工业污水排水系统，雨水排水系统，化水废水集中水处理站的排水及输煤冲洗水排水系统。事故排水排入事故水池。正常情况下电厂废污水全部回收不外排。

### 3.2 生活污水

通过生活污水排水管道集中收集后，采用生物接触氧化法，地埋式布置，处理后回用于厂区绿化等。

### 3.3 煤水处理系统

含煤废水排水管网负责收集厂区输煤构筑物冲洗水排水至煤水处理间进行处理，煤水处理采用电絮凝混凝-沉淀-过滤工艺的煤水处理设备，处理后回用于输煤系统冲洗用水。

### 3.4 工业废水

通过工业废水排水系统排至工业废水处理系统，经澄清、气浮和过滤处理后回用于、

输煤、除渣、除灰及脱硫系统等。

### 3.5 化水车间排水

#### (1) 经常性酸碱废水

锅炉补给水处理装置、凝结水精处理系统再生排出的酸碱废水，在中和池中经自中和及加酸或加碱来调整pH值达6~9后用于脱硫系统。

#### (2) 非经常性酸碱废水

在新锅炉启动和锅炉大修后，对锅炉和高压汽水管道需进行酸洗，锅炉酸洗大约每5年进行一次，每次酸洗的废水量为500m<sup>3</sup>左右，清洗完成之后，再用水冲洗，总用水量约3000~4000m<sup>3</sup>。酸洗废水间歇式分批进入酸洗废水池。

空气预热器在锅炉停炉才冲洗，一次冲洗水量约300 m<sup>3</sup>（单台炉），每次4小时，冲洗水主要含煤粉灰尘、碱液等污染物。

锅炉本体和空气预热器的冲洗水经机组排水槽进入厂区内设置的酸洗废水池贮存，在贮存池中加药，进行氧化、酸碱中和等处理后回用于脱硫系统用水。

### 3.6 脱硫废水

本工程脱硫废水零排放处理系统本阶段暂按“低温多效闪蒸+高温旁路烟道蒸发”设置处理工艺设计。

### 3.7 厂区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）工业废水池、生活废水池、酸碱废水池等相关废水池为重点防渗区，其防渗要求等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s或参照GB18598执行。锅炉房、综合水泵房、渣仓、灰库、锅炉补给水处理车间等为一般防渗区，防渗效果等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10<sup>-7</sup> cm/s；或参照GB16889 执行。

### 3.8 电厂对水环境的影响分析

本工程正常情况下废水全部回收利用，因此对当地地表水水环境没有影响。各废水处理设施事故情况下可将废水暂存到酸洗废水池，处理设施正常后再进行处理。

厂区内废水池及污水埋地管道采取防渗措施后对厂区地下水基本不会产生影响。

## 4 煤尘防治、灰渣治理及综合利用

### 4.1 煤尘污染防治措施

煤场全封闭煤场，内设喷水设施，防止煤尘的飞扬。

在各转运站、碎煤机室、煤仓层等建筑物内的落料点均设有除尘设备，在带式输送机导料槽出口设有喷水抑尘装置，防止煤尘飞扬。

在各落料点均设有导流缓冲锁气器，以减轻煤流对胶带的冲击，防止胶带跑偏和撒煤，防止煤尘飞扬。

输煤系统中的各转运站、主厂房煤仓层、碎煤机室及栈桥均设有水冲洗设施，采用水力清扫。

## 4.2 除灰渣系统

本工程拟采用灰渣分除、粗细分储、刮板捞渣机除渣、正压气力除灰、汽车运输方式。

### 4.2.1 除灰系统

除灰系统拟采用正压气力输送系统，每台炉设1套气力输送系统。干灰经由进料阀进入仓泵，由压缩空气通过管道将灰输送至灰库储存。除灰系统的工艺流程框图如下：

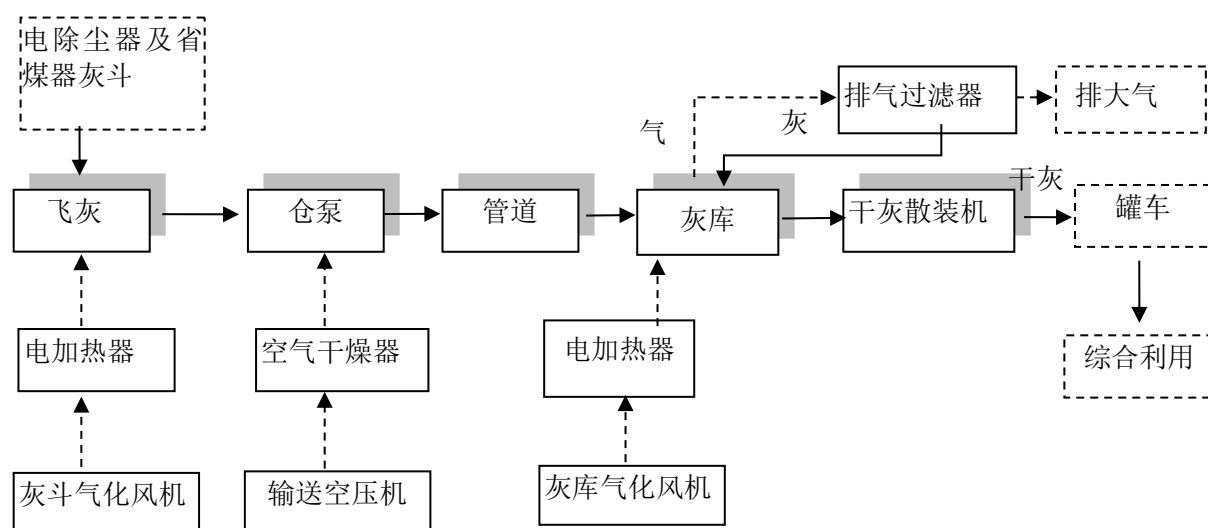


图4-1 除灰系统工艺流程框图

### 4.2.2 除渣系统

除渣系统采用水冷式机械除渣方式，锅炉排出的渣经排渣竖井落入水浸式刮板捞渣机内急冷粒化后，由刮板捞渣机连续捞出，直接排至位于锅炉房侧面的渣仓储存，然后由运渣自卸汽车定期运至综合利用单位。

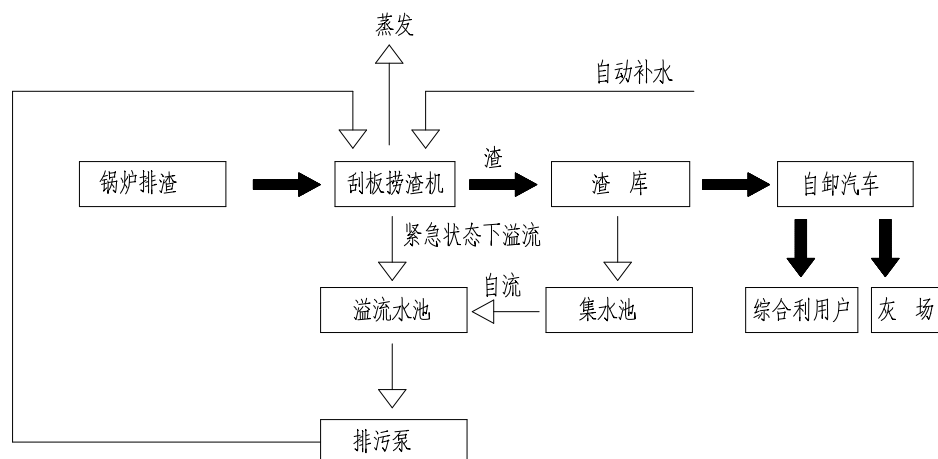


图4-2 除渣系统工艺流程框图

### 4.3 灰渣综合利用

#### （1）综合利用条件

本工程设计中为灰渣综合利用考虑了技术措施。除灰系统采用干除灰。灰斗下均设干式散装机，综合利用用户可直接取用粉煤灰。

#### （2）综合利用途径

灰渣的物理化学特性决定了其有广泛的用途。灰渣综合利用途径一般包括：公路路堤填料、公路路面基层材料、沥青路面填料、粉煤灰建筑砌块、混凝土的掺和料、生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用等。在混凝土中掺入一定比例的干灰，可降低成本并改善混凝土的性能。研磨细的粉煤灰，可用作生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用。粉煤灰建筑砌块，具有保温、隔热和吸音的特点。

## 5 噪声治理

### 5.1 主要噪声源的噪声水平

电厂主要噪声源可分为以下几类：

（1）空气动力性噪声：如各种风机、吸风口、空压机等，具有高、中、低各类频谱成份。其中电厂锅炉排汽噪声为超高强噪声。

（2）机械性噪声：如汽轮机、磨煤机、各类电机、水泵等。这类噪声以中、低频为主。

（3）电磁性噪声：如发电机、电动机、变压器等电器。

(4) 交通噪声：如运煤火车、汽车等各种行使车辆以及人流活动产生的噪声，此类属流动声源。

电厂大部分高强声源的设备均集中在主厂房内，参照同类电厂噪声情况，并结合本工程特点，本工程采取各种降噪措施后主要设备噪声水平见表5-1。

表5-1 本工程2×660MW机组降噪前后主要声源设备声压级一览表 单位：

dB(A)

序号	设备	位置	源强(离声源 1m处声压级)	降噪后 (厂房外声压级)	降噪措施
1	锅炉	锅炉房	90	70	厂房隔声
2	汽轮机	主厂房	90	70	厂房隔声、隔声罩
3	发电机		90	70	厂房隔声、隔声罩
4	一次风机	锅炉房	90	70	厂房隔声、消音器
5	送风机		90	70	厂房隔声、消音器
6	引风机	引风机室	85	70	厂房隔声
7	磨煤机	煤仓间	90	70	厂房隔声、基础减振
8	空压机	除灰综合楼	85	70	厂房隔声、消音器
9	碎煤机	碎煤机室	85	70	厂房隔声、基础减振
10	循环水泵	循环水泵房	85	70	厂房隔声
11	氧化风机	脱硫区	90	70	厂房隔声、消音器
12	浆液循环泵	脱硫区	85	70	厂房隔声
13	主变压器	室外	80	80	低噪声设备
14	干湿联合冷却塔	室外	80	80	/
15	锅炉排汽口	室外	130	100	消音器

## 5.2 噪声防治措施

(1) 对设备声源进行控制，是降低电厂噪声最有效的方法。在设备选型中，同类设备中选择噪声较低的设备，在签订设备供货技术协议时，向制造厂提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要因素。一般设备噪声不超过90dB(A)，否则要采取相应的降噪措施。

(2) 本项目采取间接空冷的工艺方案，相对湿冷和直接空冷工艺而言大大减小了对周围声环境的影响。

(3) 锅炉排汽属偶发噪声，在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在100dB(A)以下，另外运行中加强管理，尽可能减少排汽次数，在不得不排汽时尽量避免夜间排汽。

(4) 一次风机、二次风机等各类风机采取基础减震，并在吸风口处安装消声器，以减少空气动力性噪声，达到降噪效果。

(5) 空压机基础减震、安装隔声罩，设密闭厂房并安装隔声门窗。空压机入口单设消声器，并在空压机内墙采用吸音性能较好的墙面材料，以减少空压机房噪声对外界的干扰。

(6) 烟道设计时，合理布置，流道顺畅，以减少空气动力噪声。管道设计中考虑减震措施。合理选择各支吊架型式，布置合理、降低气流和振动噪声。

(7) 厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局。声源设备及车间集中布置，并尽量远离对噪声敏感的区域。

(8) 在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，值班室要进行噪声防护。集中控制室采用双道门，并选用吸声性能好的墙面材料，使集中控制室内的噪声降至60dB(A)以下，厂房隔声量不小于20dB(A)。

(9) 为了控制电厂新机组运行前或机组大修后运行前的吹管噪声，吹管加消声器，并尽量保持气流压力、流速稳定，消除湍流噪声、喷注噪声，控制空气动力性噪声。要加强运行管理，避免在夜间吹管，吹管前向周边居民公告，减少吹管噪声对周围环境噪声的影响。

(10) 加强对厂内运输车辆的管理，采取限速措施，降低车辆交通噪声的影响。

### 5.3 采取噪声治理措施后的噪声水平

本工程采取间接空冷机组，从噪声源上很大程度上降低了电厂噪声水平，电厂正常运行时，厂界噪声主要受主厂房的影响，并以主厂房为中心向四周辐射，即主厂房内的锅炉、汽轮发电机组、送风机、引风机等为本工程主要噪声源。

电厂正常运行时，预计厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。在此范围外，电厂运行产生的噪声已衰减至较低水平，预计电厂运行对厂界周围声环境影响很小。

## 6 厂区绿化及生态保护

### 6.1 绿化规划

根据全厂总体规划，贯彻全面规划，因地制宜、突出重点、美化环境、注重效益的原则。

#### （1）绿化树种和草种的选择

1）根据当地造林立地条件（气候、土壤等）合理选择树种和草种，尽可能多选用乡土树种；

2）选择耐贫瘠的树种；

3）选择抗污染能力强的树种和草种；

4）选择抗污染能力强且不产生异味、飞絮及浆果的乔灌木；

5）常绿林和落叶林各占一定的比例；

#### （2）绿化原则

厂区绿化的目的，是美化环境，减少粉尘及噪声污染，绿化重点是厂前及产生污染的生产区周围。绿化规划应根据电厂容量，生产特点，总平面布置及管线规划等因地制宜，统筹规划，为电厂创造良好的工作和生活环境。厂区绿化应与电厂周围环境相协调，平面规划与空间组织应与电厂的建筑群体协调一致，合理确定各类树种的比例和配置方式。对厂前区应重点绿化，绿化以植物造景为主，常青地段可适当布置建筑小品。

厂前区绿化：应按照实用、经济、美观的原则，以植物造景为主。在不扩大面积的前提下，应充分利用空场地，尽量扩大绿化覆盖率。在主干道两侧、道路交叉口处、建筑入口附近可种植花草，并配以观赏性植物。

### 6.2 施工期生态环境保护措施

（1）严格控制对施工工地以外土地、植被的压占和破坏。

（2）对施工临时占地，应在施工结束时及时恢复、绿化。

（3）在开挖土方时应注意分层堆放，工程完毕后，应按照分层填埋，避免破坏土壤结构。在施工完毕后及时对工程施工过程中的废石渣等进行清理。

（4）施工区域进行土石方综合平衡，减少弃土、取土，土建施工结束后进行土地整治或绿化，保护工程建设区域的生态环境。

（5）实施本工程水土保持方案，在水土保持措施的总体布局上，本着工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，点、线、面相结合的原则，形成布局合理的水土保持综合防治体系，有效控制新增的水土流失，达到规定的水土流失防治目标。



## 7 环境管理与监测

### 7.1 环保管理与监测机构

#### 7.1.1 电厂环保管理

火电厂环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和趋势的手段。监测数据是执行环保法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。必须纳入生产管理轨道。

本工程建成后，应进一步加强环境保护工作，并有专人负责日常环境保护管理工作，其主要环境管理职责如下：

(1) 认真贯彻国家有关环保法规、规范，完成上级有关指示，建立健全各项环境保护方面的规章制度。

(2) 完成规定的监测任务，监督本厂各排放口污染物排放及达标状况，负责监督环保设施运转状况，执行《火电厂环境监测技术规范》，保证监测质量和技术数据的代表性和准确性，对波动幅度大和濒于超标的污染物以及新发现的污染物要加强监测，并及时上报有关部门。

(3) 编制污染监测及环境指标考核报表，及时报送有关单位和部门。

(4) 参加本厂环境污染事件的调查工作、环境质量评价工作及环保科研工作。

(5) 加强环境监测仪器设备的维护保养和校验工作，确保监测工作正常进行。

(6) 监测人员必须进行培训，经有关部门考试合格取得资质后才能上岗操作。

本工程按《火电行业环境监测管理规定》要求设环境监测站；上述人员中需配备环境工程、热能动力、分析化学专业的技术人员。负责完成全厂的环境监测工作以及劳动保护工作。监测人员必须进行培训，经有关部门考试合格。取得合格证书后才能上岗操作。

#### 7.1.2 本工程环境监测站

本期工程新建环境监测站。

### 7.2 运行期监测计划

电厂污染物排放监测点的选取，监测项目及监测周期的确定执行《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)及《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)。

#### 7.2.1 环境空气

监测内容包括锅炉烟气排放监测和厂区无组织排放监测。其目的是准确、实时的监

测电厂各类环境空气污染物的排放量与排放浓度，为环境管理、排污收费、特别是排污总量控制提供第一手资料，同时为各项大气污染措施维护和改造提供依据。锅炉烟气监测采用烟气连续监测系统（CEMS）进行监测。

环境空气监测项目及监测周期监测计划见表7-1。

表7-1 环境空气监测项目及监测周期监测计划表

监测位置	监测项目	监测点	监测周期
烟囱	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟温、湿度、烟气量、含氧量等	烟囱	连续自动监测
	汞及其化合物、格林曼黑度	烟囱	次/季度
大气治理设施	脱硫、脱硝、除尘效率	治理设施烟气出入口	检修后或燃煤改变后
厂界	颗粒物	厂界	次/季度

7.2.2 废污水监测

最终按本工程环评报告在厂区和灰场周边设置地下水监测井，用于监测场地内及影响范围内地下水，长期监测井的监测项目包括水位与水质动态。

7.2.3 电磁环境监测

沿厂界或厂围墙50m~100m设一个测点，其中至少有两个测点在距主要发电设备、变电设备或其它大型电器设备最近距离处。测点设在电厂围墙外5.0m处，离地面1.5m。

测量位置应避开外界其他电器设备、建筑物、树木及金属构件等物件，测量人员应离测量装置2m以上。厂界工频电场和磁场监测结合环保竣工验收测量一次。

7.2.4 噪声监测

厂界噪声监测沿厂界或厂围墙设置噪声监测点，测量点设在电厂厂界外或电厂围墙以外1m~2m处，距地面1.2m。其中至少有两个测点设在距电厂主要噪声设施最近距离处，但应避开外界噪声源。

7.3 施工期环境监测计划

在施工期间，重点做好施工扬尘和施工噪声的监测工作。

扬尘的监测项目为TSP，监测点位布置于常年主导下风向，监测频率为：施工期间每季度监测1次，每次连续监测2天，每天4次。

噪声的监测点位布置于本期工程厂界，监测频率为：每季度监测1次，每次连续监

测2天（每天昼夜各1次）。

## 8 环保投资费用

本工程环保投资主要包括环保设施（包括除尘系统、脱硫系统、脱硝系统、废污水处理系统、灰渣治理、噪声治理、绿化等）费用、环境监测站仪器设备费用等。主体工程已计列本工程各项环保投资。