

# 陕西榆能杨伙盘煤电一体化项目电厂新建工程 环境影响报告书(简本)

## 一、项目概况

### (一) 项目背景

陕西榆能杨伙盘煤电一体化项目电厂新建工程位于陕西神木市店塔镇东北约 9km 的杨伙盘矿区，工程以“煤电一体化”模式、新建 2×660MW 空冷燃煤发电机组。厂址南临府店一级公路(S301)，周边现有南梁矿区、榆家梁矿区、青龙寺矿区、石窑店矿区、火烧沟矿区。

本期工程建设 2×660MW 超超临界间接空冷燃煤机组，同步建设高效烟气脱硝、除尘及脱硫装置，属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》中的鼓励类项目。

本工程位于陕北地区，陕北地区具备建设大规模煤电基地的有利条件，其煤炭资源分布广、储量大、煤质好、埋藏浅、易开采，相对于中东部地区地域辽阔，电源建设成本及发电成本均相对较低。

根据陕西西电东送煤电基地规划，在神府矿区规划建设陕北~武汉±800kV 特高压直流输电工程，本工程位于陕北煤电基地内，作为直流外送的备选电源点之一，所发电力通过直流通道送往湖北、华中地区消纳，实现资源就地转化，变输煤为输电，符合国家能源产业政策，本工程的建设是十分必要的。

## (二) 项目概况

本工程建设 2×660MW 超超临界空冷燃煤机组，项目基本组成见表 1-1。

表 1-1 项目基本组成

项目	内容概要	
项目名称	陕西榆能杨伙盘煤电一体化项目电厂新建工程	
建设性质	新建	
建设地点	陕西省神木市店塔镇杨伙盘村北侧	
建设单位	陕西榆林能源集团有限公司	
工程静态总投资	463569 万元	
规模(MW)	2×660MW 超超临界间接空冷燃煤机组	
主体工程	锅炉	2×2973t/h 超超临界变压直流炉
	汽轮机	2×660MW 超超临界、一次中间再热、四缸四排汽、单轴、间接空冷凝汽式汽轮机
	发电机	2×660MW，三相同步汽轮发电机
辅助工程	水源及供水工程	神木市污水厂来水，在电厂内进行深度处理。备用水源窟野河地表水，不设净化站，由店塔水务有限公司提供。生活水来自神木市店塔水务公司。
	排水系统	雨污分流、清污分流
	主机冷却	本工程主机+小机采用带自然通风冷却塔的单元制表凝式间接冷却系统，二台 660MW 机组配一座 207m 高度的间冷却塔，。
	辅机冷却	干式冷却系统方案，每台机配 4 段机械通风干冷却塔。
	化学水处理系统	锅炉补给水处理系统、凝结水处理系统，锅炉酸洗废水处理系统。
	除灰渣系统	灰渣分除，采用湿式除渣方案（刮板捞渣机），正压气力除灰，厂外汽车运输。
	升压站及出线	2 回 750kV 出线接入陕北换流站。
贮运工程	燃煤及运输	燃煤由榆能集团所属的杨伙盘煤矿供给，采用煤电一体化模式，电厂与煤矿共用一个工业场站，通过输煤皮带由煤矿工业场站直接将燃煤运抵电厂。
	煤场	本期工程在厂内设置 2 座直径 $\phi 30$ 米的筒仓，2 座筒仓可贮燃煤约 4.6 万吨，可满足 2×660MW 机组锅炉最大连续蒸发量时设计煤种约 5 天的耗煤量要求。
	贮灰场	采用黄蒿峁灰场，距离厂址约 2km，山谷灰场，库容可满足本工程 3 年的贮灰量。
	灰渣运输	灰渣及脱硫石膏优先实现综合利用，综合利用不畅时运往黄蒿峁灰场贮存，运距约 3km。
环保工程	烟气脱硝	采用低氮燃烧技术，控制锅炉出口 $\text{NO}_x$ 排放浓度 $\leq 250\text{mg}/\text{m}^3$ ，建设 SCR 脱硝装置，采取“3+1”布置，脱硝效率 $\geq 85\%$ 。脱硝还原剂采用尿素。
	烟气除尘	采用三室五电场低低温静电除尘器，除尘器效率不小于 99.94%，考虑湿法脱硫附带 75% 的除尘效率，综合除尘效率不低于 99.985%。
	烟气脱硫	石灰石-石膏湿法烟气脱硫，脱硫效率 $\geq 97.5\%$ ，不设置 GGH 及旁路。
	烟囱	一座 210m 双管钢内筒烟囱，单管出口直径 7m。

废污水处理措施	正常工况下，各项废污水经相应处理系统处理后，全部实现循环利用；事故工况下，各项排水进入事故水池，不外排。
噪声治理	优化厂区总平面布置，选用低噪声设备，并采用隔声、吸声、消声等措施。
扬尘治理	石灰石粉仓、输煤转运站等均安装有布袋除尘器。

表 1-2 项目原辅材料消耗表

机组容量及煤种		燃煤量	吨/时	吨/日	万吨/年
1×660MW	设计煤种		232.91	4658.20	128.10
	校核煤种		257.47	5149.40	141.61
2×660MW	设计煤种		465.82	9316.40	256.20
	校核煤种		514.94	10298.80	283.22
工程耗水指标					
项 目		指 标			
年平均净水用水量 (m <sup>3</sup> /h)		300			
夏季净水用水量 (m <sup>3</sup> /h)		306			
本期废水排放量 (m <sup>3</sup> /h)		0			
夏季百万千瓦净水耗水量指标 (m <sup>3</sup> /S.GW)		0.064			
年净水用水量 (万 m <sup>3</sup> /年)		214.728			
尿素消耗量					
机组容量及煤种		kg/h	千克/日	吨/年	
1×660MW	设计煤种	274	5480	1507	
	校核煤质	277	5540	1523.5	
2×660MW	设计煤种	548	10960	3014	
	校核煤质	554	11080	3047	
石灰石粉消耗量					
煤 质	CaCO <sub>3</sub> 含量	小时耗量 (t/h)	日耗量 (t/d)	年耗量 (10 <sup>4</sup> t/a)	
设计煤质	90%	3.78	75.6	2.08	
校核煤质	90%	8.68	173.6	4.78	

表 1-3 污染物排放情况表

表 1-3A 环境空气污染物排放情况表

项 目		符号	单位	设计煤质	校核煤质
烟囱	烟囱方式	两炉共用一座双管烟囱			
	几何高度	Hs	m	210	
	单管出口内径	D	m	7	
烟气排放状况	干烟气量(单台)	Vg	Nm <sup>3</sup> /h	1933200	1941840
	湿烟气量(单台)	Vo	Nm <sup>3</sup> /h	2077200	2102400
	过量空气系数	α	/	1.4	

	烟气温度		T <sub>s</sub>	°C	45	
烟囱出口参数	排烟速度		V <sub>s</sub>	m/s	20.43	20.68
环境空气污染物排放状况 (2×660MW)	SO <sub>2</sub>	排放浓度	C <sub>SO<sub>2</sub></sub>	mg/m <sup>3</sup>	14	32.1
		排放速率	M <sub>SO<sub>2</sub></sub>	kg/h	54.23	124.50
	NO <sub>x</sub>	排放浓度	C <sub>NO<sub>x</sub></sub>	mg/m <sup>3</sup>	37.5	37.5
		排放速率	M <sub>NO<sub>x</sub></sub>	kg/h	144.99	145.64
	PM <sub>10</sub>	排放浓度	C <sub>PM<sub>10</sub></sub>	mg/m <sup>3</sup>	2.1	4.3
		排放速率	M <sub>PM<sub>10</sub></sub>	kg/h	8.13	16.84
	PM <sub>2.5</sub>	排放浓度	C <sub>PM<sub>2.5</sub></sub>	mg/m <sup>3</sup>	1.05	2.15
		排放速率	M <sub>PM<sub>2.5</sub></sub>	kg/h	4.06	8.42
	汞及其化合物	排放浓度	C <sub>Hg</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.012	0.013
		排放速率	M <sub>Hg</sub>	kg/h	0.02	0.03
说明: 1) 本工程采用石灰石石膏湿法脱硫, 脱硫效率按不低于 97.5%设计; 2) 本工程采用双室五电场静电除尘器 (除尘效率不低于 99.94%), 考虑湿法脱硫 (安装高效除雾器) 附带 75%除尘效率, 综合除尘效率 99.988%; 3) 本工程锅炉采用低氮燃烧技术, 控制锅炉出口氮氧化物浓度低于 250mg/m <sup>3</sup> , 炉后采用 SCR 脱硝, 脱硝效率不低于 85%。						

表 1-3B 水污染物排放情况表

类别	来源	排放方式	产生量*	排放量	污染因子	处理方式	回用去向
化学废水	锅炉补给水处理系统 (高含盐废水)	连续	25 m <sup>3</sup> /h	0	盐类	/	用于脱硫系统
制氢站冷却水	辅机冷却系统真空泵冷却水	连续	20m <sup>3</sup> /h	0	盐类	/	进入煤水处理系统
工业废水	浸没式超滤处理 (高悬浮物废水)	连续	10 m <sup>3</sup> /h	0	石油类、SS	工业废水处理系统	用于脱硫系统
	未预见水量	间断	20m <sup>3</sup> /h	0	/		
	冲洗地面及汽车	间断	5m <sup>3</sup> /h	0	石油类、SS、COD		
生活污水	厂区生活用水	连续	1.5m <sup>3</sup> /h	0	SS、COD、BOD <sub>5</sub>	生活污水处理系统	再经工业废水处理系统后回用于脱硫系统
脱硫废水	脱硫系统用水	连续	20 m <sup>3</sup> /h	0	pH、Cl <sup>-</sup> 、F <sup>-</sup> 、SS、重金属等	脱硫废水处理系统	中和、絮凝、沉淀处理后进入烟道喷洒蒸发
含煤废水	输煤系统冲洗用水	连续	8 m <sup>3</sup> /h	0	SS	煤水处理系统	用于输煤系统补充水、除灰用水、灰库搅拌等

酸洗废水	锅炉酸洗	4-5年一次	3000-4000 m <sup>3</sup> /次	0	pH、Fe、SS	化学废水处理系统	经机组排水槽中转至化学废水处理系统处理后回用
------	------	--------	-----------------------------	---	----------	----------	------------------------

表 1-3C 固废污染物排放情况表

灰渣量 锅炉台数		小时灰渣量 (t/h)			日灰渣量 (t/d)			年灰渣量 (万 t/a)		
		灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
设计煤种	1×660MW	27.06	3.01	30.07	541.20	60.20	601.40	14.88	1.66	16.54
	2×660MW	54.12	6.02	60.14	1082.40	120.40	1202.80	29.76	3.32	33.08
校核煤种	1×660MW	56.11	6.24	62.35	1122.20	124.80	1247.00	30.86	3.43	34.29
	2×660MW	112.22	12.48	124.70	2244.40	249.60	2494.00	61.72	6.86	68.58
脱硫石膏排放量										
煤质		小时排放量 (t/h)			日排放量 (t/d)			年排放量 (10 <sup>4</sup> t/a)		
设计煤质		7.02			140			3.86		
校核煤质		16.11			322			8.86		

## 二、环境质量现状

本工程环境现状监测由榆林市常青环保检测有限公司完成。

本工程大气环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，可取一期不利季节进行现状监测，监测点不应少于 6 个。本工程环境空气质量现状监测在采暖季进行，共布设了 7 个监测点位。监测项目为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>（其中在厂址处监测点加测 NH<sub>3</sub> 的浓度），监测因子中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 监测 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 和 TSP 监测 24 小时平均浓度。O<sub>3</sub> 需监测 1 小时平均浓度及每日最大 8 小时平均浓度（每 8 个小时至少有 6 个小时平均浓度值）。根据监测结果各监测点处的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求；TSP 及 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求。

地下水均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的III类标准。厂址及运灰道路区域各监测点昼、夜间最大噪声监测值分别为51.1dB(A)、49.5dB(A),均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

根据环保部第44号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感区域的界定原则,工程建设区不属于环境敏感区域。

根据现场调查结果,确定环境空气评价范围内的保护目标主要为厂址周围的杨伙盘村、老虎梁新村、红草沟、店塔镇等人口密集区。详见表2-1。

表2-1 本工程评价范围环境空气保护目标一览表

编号	保护目标	方位			人数	目标功能	环境功能
		相对	方位	距离 km			
1	杨伙盘村	厂界	SW	0.8	160	村庄	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
2	店塔镇		SE	8.8	9000	人口密集区	
3	铁路公司		WNW	7.5	120	办公场所	
4	黑疙瘩岔		N	6.0	80	村庄	
5	老虎梁新村		SE	1.3	250	村庄	
6	马家梁		WNW	4.3	60	村庄	
7	南头组		SW	1.9	80	村庄	
8	李家窑湾		ESE	6.1	120	村庄	
9	郝城墩		S	6.9	80	村庄	
10	红草沟		EN	6.8	80	村庄	

电厂正常及事故工况下均无废污水外排,电厂雨水(初期雨水除外)经雨水管道排入厂外自然冲沟内。

本项目的地下水环境保护目标为拟建项目区周围的分散式生活饮用水水源井,评价区保护目的含水层为松散岩类孔隙潜

水、碎屑岩类裂隙孔隙潜水。

电厂厂界周围 200m 环境噪声评价范围内声环境保护目标主要是厂址南侧山下的杨伙盘小学及公路两侧的沿街商业建筑。

本工程运灰道路沿线 200m 范围内声环境保护目标主要是 S301 公路两侧的沿街商业建筑及杨伙盘村。

厂界外 1km，运灰公路两侧 300m 范围内的土壤和植被。

### 三、环境保护措施及主要环境影响

(一) 施工期污染防治措施及环境影响 (污染类项目此节可适当简化)

#### 1. 施工期大气污染防治措施及主要环境影响

本期工程建设期对环境空气的影响主要来源于施工粉尘，包括施工中土方挖掘和现场堆放土方产生的扬尘、散放的建筑材料，如石灰、水泥、砂石等产生的扬尘以及施工道路的扬尘等。

##### (1) 挖掘作业和堆场扬尘

在施工土石开挖过程中，若遇到晴朗干燥的天气，加上风力作用，会产生大量扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，也会产生大量的扬尘。

##### (2) 施工道路扬尘

引起道路扬尘的因素很多，主要与车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。车辆在行驶的过程中产生的扬尘，在完全干燥的情况下以及同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速下，路面越脏，扬尘量越大。在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水，可有效抑尘。采取洒水等措施后，可大大减缓道路扬尘对环境的影响。此外，本期工程将对施工车辆进行限速行驶，降低车速过快产生的扬尘量。

建设单位及施工单位应严格落实陕建发[2013]293号《关于印发〈陕西省建筑施工扬尘治理行动方案〉的通知》及其扬尘治理措施16条。对堆放土方采取拦挡、覆盖措施；混凝土搅拌机设在棚内，搅拌时撒落的水泥、沙经常清理；水泥、沙、石灰等易产生扬尘的材料采取拦挡、覆盖措施，减少露天堆放，施工现场道路经常打扫、洒水等污染防治措施后，大大减缓扬尘对大气环境的影响，因此，本期工程施工粉尘对周围环境影响较小。

## 2. 施工期水污染防治措施及主要环境影响

本期工程施工期的废污水主要来自施工生活区的生活污水及少量机械清洗废水，主要污染因子为BOD<sub>5</sub>、COD和SS。

施工区设置简易沉淀池，施工区生产废污水经沉淀池处理后可以回用。施工期施工场地设置化粪池，其他生活污水经沉淀处理后用于场地的抑尘喷洒。由于施工废污水水量很小，水质成份简单，且经过简单处理后再利用，因此，本期工程建设

期对水环境影响较小。

### 3. 施工期噪声污染防治及主要环境影响

施工设备产生的噪声是建设期的主要噪声。建设期需动用大量的车辆及施工机具，其噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生不利影响。本期工程周边环境敏感目标主要是厂址南侧山坡下的杨伙盘村及杨伙盘小学，距离本期工程厂界为 80m，高差为 50m 左右；因此环评要求施工单位应合理安排施工时间，禁止超过 100dB(A) 的作业夜间施工，优化施工区域布置，使本期工程施工噪声对周围声环境影响降低到最小程度。并对厂址南侧的杨伙盘村及杨伙盘小学在施工期定期实施噪声监测，根据噪声影响情况调整施工强度。

### 4. 施工期固体废物污染防治措施及主要环境影响

施工期的固体废物分二类，一类为建筑垃圾，另一类是生活垃圾。建筑垃圾主要为施工过程中产生的杂土、废沙、废石、碎砖等废建筑材料；生活垃圾主要为厨余和办公垃圾。在施工过程产生的建筑垃圾属无害固体废弃物。施工场地设置集中堆放区域，运往指定地点，不会对区域环境产生不良影响。施工期产生的生活垃圾随意堆放将影响施工生活区的环境卫生，对施工人员的健康生产不良影响。因此，必须采取集中堆放，及时拉运，避免对施工区环境产生不良影响。施工生活垃圾运至当地环卫部门指定的地点，填埋处理。

## （二）运营期污染防治措施及环境影响

### 1. 运营期大气污染防治措施及主要环境影响

### (1) 运营期大气污染防治措施

本工程有组织污染源污染防治措施为：

#### (1) NO<sub>x</sub> 防治对策

本工程燃煤干燥无灰基挥发分  $V_{daf}>37.54\%$ ；锅炉装设低氮燃烧器，控制锅炉出口 NO<sub>x</sub> 排放浓度 $\leq 250\text{mg}/\text{m}^3$ ，同步建设 SCR 脱硝装置(还原剂采用尿素)，采用 3+1 布置，脱硝效率为 85%，设计(校核)煤种 NO<sub>x</sub> 排放浓度不超过  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### (2) SO<sub>2</sub> 防治对策

本工程采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，采用逆流式喷淋吸收塔脱硫，不设旁路烟道，脱硫效率不小于 97.5%，设计(校核)煤种 SO<sub>2</sub> 排放浓度为  $14(32.1)\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### (3) 烟尘防治对策

本工程采用低低温双室五电场静电除尘器，除尘器效率不小于 99.94%，考虑湿法脱硫（安装高效除雾器）附带 75% 的除尘效率，综合除尘效率不低于 99.988%，设计(校核)煤种烟尘排放浓度为  $8.8(3.6)\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### (4) 汞排放控制对策

本工程采用 SCR 脱硝、高效静电除尘和湿法脱硫协同控制烟气中汞的排放浓度，三个装置的联合脱汞效率可达 70% 以上，设计(校核)煤种汞及其化合物的排放浓度为  $0.012(0.013)\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本工程无组织源污染防治措施为：

对煤仓层原煤斗、转运站（点）、碎煤机室等煤尘飞扬严重处，均设计机械除尘装置综合控尘系统。

在输煤系统煤仓层转运站、各煤斗、各转运站、碎煤机室等落煤点设置输煤综合控尘系统，本系统由以下3部分组成：

1) 密闭惯性导料槽（含耐磨挡帘）：导料槽总成应为密封式结构，落煤时导料槽不允许出现煤尘从导料槽内往外溢出现象，并应和运煤皮带贴合严密。挡尘帘的设置应满足能将导料槽内含尘气流中的煤尘进行遮挡的作用，以最大限度减少煤尘的外溢。

2) 微雾抑尘系统：导料槽内设喷嘴加湿含尘空气，使煤尘易于附着在煤、挡尘帘或导料槽侧壁。当附着煤尘达到一定厚度后在自重作用和振动作用下落于皮带内被运走。水过滤系统和压缩空气过滤系统按一运一备配置，交替使用。

3) 除尘器系统：煤仓间各煤斗及输煤皮带导料槽出口处设置袋式除尘器，以保证各监测点空气中煤尘含量达标。上述三个部分的综合作用，相对常规的喷水抑尘和机械除尘系统，综合控尘系统可以大大增加除尘效果，最大限度减少煤尘的扬尘。综合控尘系统与运煤皮带驱动装置连锁，与运煤皮带同时启动，在运煤皮带关闭后3分钟关闭。除尘设备的运行信号应送至运煤控制室。除尘器考虑了严格的防爆及消防措施。

输煤系统煤仓间及头部除尘：本工程2台炉设 12个原煤斗。具体除尘措施如下：

(1) 原煤斗除尘：为使煤仓内形成负压，防止卸煤口处煤尘外逸，设计除尘装置。在每个煤斗上设置1台脉冲布袋除尘器，除尘器均布置在靠近皮带机的位置，在落煤口处，设置微雾抑

尘装置,除尘器及微雾抑尘装置与水平皮带的运煤犁煤器联锁。

(2) 煤仓间转运站除尘:设置综合控尘装置,每条皮带落煤点各设1台脉冲布袋除尘器,除尘器与皮带输送机联锁。

对于各转运站、碎煤机室、运煤系统中各转运站落差较大,是煤尘飞扬严重超标的地方,按规定均设计了综合控尘装置。为了减少除尘设备的抽风量,从而减小设备体积和运行费用,在运煤系统落差大于4.0m的落煤管上,均由运煤专业设置了锁气挡板。使抽风量减少了近2/3。

石灰石系统除尘方式类似输煤系统除尘,即采用综合控尘系统。

## (2) 主要环境影响

(1) 本工程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘的排放浓度都满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)、《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)要求的污染物排放限值要求(即在基准含氧量6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50  $\text{mg}/\text{m}^3$ );

(2) 本工程贡献的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 1小时平均浓度、日平均浓度和年平均浓度均低于GB3095-2012中的相应标准限值; $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日平均浓度和年平均浓度低于相应标准限值。

本工程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 最大小时平均贡献浓度分别为32.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、33.429  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,最大地面浓度点坐标为(700m, 500m),位于本工程厂址东北方向,分别占《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值的6.56%、16.71%。

本工程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  最大日均贡献浓度分别为  $3.455\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $3.442\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $6.243\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $3.122\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 2.3%、4.3%、4.16%、4.16%。 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  最大地面浓度落地点坐标均为(100m, 2300m)，位于本工程厂址正北方向。 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  最大地面浓度落地点坐标均为(100m, 500m)，位于本工程厂址东北方向。

本工程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  最大年平均贡献浓度分别为  $0.163\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.154\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.133\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.567\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 0.27%、0.38%、1.62%、1.62%。

在关心点处， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  最大小时平均贡献浓度分别为  $15.847\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12.392\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 3.17%、6.20%，最大小时地面浓度贡献值分别出现在马家梁、老虎梁新村； $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  最大日均贡献浓度分别为  $1.498\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.348\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占二级标准限值的 1.00%、1.68%，最大小时地面浓度贡献值分别出现在老虎梁新村；最大年平均地面浓度贡献值出现在李家窑湾， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  最大年平均贡献浓度分别为  $0.072\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.051\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 0.12%、0.13%。

$\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  最大日平均地面浓度贡献值出现在老虎梁新村，最大日均贡献浓度分别为  $0.715\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.364\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 0.48%、0.49%；最大年平均地面浓度贡献值出现在老虎梁新村， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  最大年平均贡献浓度分别为  $0.051\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.026\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 0.07%、0.07%。

(3) 叠加现状监测值之后，在区域最大地面浓度点处，本工

程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  最大 1 小时均叠加浓度分别为  $88.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $71.429\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 17.76%、35.71%。本工程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  最大日均叠加浓度分别为  $40.455\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $30.442\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $98.243\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $62.122\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 26.97%、38.05%、65.50%、82.83%。

在关心点处，本工程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  最大 1 小时均叠加浓度分别为  $69.573\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $50.392\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 13.91%、25.2%； $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  最大日均叠加浓度分别为  $43.692\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $28.348\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $92.715\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $63.129\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准限值的 29.13%、35.44%、61.81%、84.17%。分别出现在店塔镇、老虎梁新村、老虎梁新村及红草沟。

### (3) 防护距离分析

从灰场大气环境保护距离预测结果可知，干灰场在碾压之后，TSP 最大超标距离在 400m 以内，因此，确定灰场的大气环境保护距离（最近达标距离）为 400m。

## 2. 运营期水污染防治措施及主要环境影响

### (1) 运营期污废水污染防治措施及主要环境影响

#### 地表水环境影响分析

正常工况本工程产生的废污水主要有生活污水、脱硫废水、输煤系统产生的含煤废水、锅炉补给水处理系统排水、冲洗排污水等，各类废污水均经相应系统处理后回用，不外排。

非正常工况下，本工程工业废水、化学废水、生活污水、脱硫废水及含煤废水处理系统出现事故的情况下，或锅炉酸洗

时，废污水进入事故废水池贮存(6000m<sup>3</sup>)，不外排。即使工业废水、生活污水及脱硫废水处理系统同时出现事故的情况下，24小时夏季最大废污水产生量约1116m<sup>3</sup>，远小于事故废水池设计容积。因此，本工程废污水处理系统出现事故或锅炉酸洗时，废污水不外排是有保障的。

综上所述，本工程正常、非正常工况下，均无废污水外排，对区域地表水水质不会产生影响。。

### (2) 运营期地下水污染防治措施及主要环境影响

根据厂址及灰场区各污染物存贮建筑物可能泄漏至地下或地面区域的污染物的性质和建筑物的构筑方式，将建设项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和其他区域，对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效的防治污染物渗入地下，并及时的将泄露的污染物进行防渗处理。

### 3. 运营期噪声污染防治措施及主要环境影响

(1)汽轮发电机组设备：设备订货时，要求其噪声级不大于90dB(A)，并要求制造厂配隔热罩壳，内衬吸音板。

(2)一次风机、送风机：设备订货时，要求其噪声级不大于90dB(A)，并在风机进风口安装消音器，以减少空气动力性噪声。

(3)引风机、污水泵、循环水泵、碎煤机、空压机：设备订货时，要求其噪声级不大于85dB(A)，采用室内布置。碎煤机基础减震，空压机和引风机设消声器，浆液循环泵布置在间冷塔内。

(4)磨煤机：设备订货时，要求其噪声级不大于90dB(A)，室内布置，基础采用减震设计。

(5)氧化风机：设备订货时，要求其噪声级不大于 90dB(A)，在间冷塔内布置，并在进风口安装消音器。

(6)辅机干冷塔风机：设备订货时，优先选用小功率、低噪声的风机，噪声级不大于 72dB(A)。

(7)锅炉排汽：排汽口安装高效消音器，将排汽噪声控制在 100dB(A)以下，另外运行中尽可能减少排汽次数，尽量避免夜间排汽。

(8)蒸汽管道噪声：对各类管道采用支架减振，包扎阻尼材料。在管道设计中进行优化，使各类管道内介质流动顺畅，以减少空气动力性噪声。

(9)厂房：在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。合理确定厂房开窗率，减少噪声对外传播。集中控制室设双层门窗，并选用吸声性能较好的墙面材料，在结构设计中采用减震平顶，减震内壁和减震地板等措施。

在本工程机组运行前或机组大修后运行前，要清除机组管道中的灰尘、杂物等，需要用压缩空气进行吹管。其污染防治对策措施如下：

(1)禁止夜间吹管；

(2)吹管前告知周边居民；

(3)在吹管管道末端加消声器，尽量保持气流压力、流速稳定，以消除湍流噪声、喷注噪声，控制空气动力性噪声。

4. 运营期固体废物污染防治措施及主要环境影响

### (1) 厂内干灰系统防尘对策

1) 厂内除灰系统采用正压浓相气力输送系统。灰斗下设飞灰输送槽，由管道将灰分送至粗细灰库，系统为密闭式管道，不会产生灰飞扬。

2) 本工程共设 3 座灰库，库顶设置布袋除尘器，除尘器效率不低于 99.9%。

3) 灰库下设湿式搅拌机，灰搅拌成含水量约 25% 的调湿灰后装车，不易飞扬。

4) 灰库卸料口下方设水冲洗设备，保证运灰汽车上路前外表冲洗及灰库地面冲洗要求，冲洗的含灰水经下水道收集至工业废水处理系统，处理后重复利用。

### (2) 运输过程中二次扬尘防治对策

1) 采用密闭自卸汽车运输灰渣，装卸前后车辆外表冲洗干净，运输中加强管理，严格控制车速。

2) 采用湿法烟气脱硫工艺，脱硫石膏本身已含有一定的水分，在一般气象条件下，起尘量得到有效控制。

### (3) 煤尘污染防治对策

1) 本工程为煤电一体化建设模式，厂内设置 2 座筒仓，筒仓顶部设有抑尘装置，防止煤尘逸散。

2) 输煤栈桥全封闭。降低输煤系统各转运站落煤高差，导煤槽处设喷水除尘设施。

3) 输煤系统各建(构)筑物均采用水冲洗方式清扫，各转运站以及地下建筑物均设置了集水坑和排污泵。原煤加湿、除尘、

地面清扫用水，集中于集水坑然后通过排污泵送至沉煤池进行处理，澄清水作为冲洗水重复利用。

4) 在输煤系统的转运站(点)及煤仓落煤点等处均设有喷水除尘设备，落煤管上装有导流缓冲锁气器。除尘设备与输煤系统联锁运行，超前启动，滞后停机，防止煤尘飞扬。

5) 煤仓间每一个原煤斗设一台独立的除尘设备。

#### (4) 脱硫系统石灰石仓防尘对策

本工程设置两座石灰石贮仓，用于储存石灰石块。石灰石贮仓顶部设布袋除尘器（效率不低于 99.9%），工艺过程中石灰石粉基本无泄漏；脱硫石膏(含水 10%)具有粘性，在外售综合利用和临时堆放时不会产生飞扬问题。

### 四、结论与建议

本工程属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》中鼓励类项目，其建设符合国家产业政策。本项目特点在于煤电一体化联营，减少了煤炭的中转环节，工程采取了各项污染防治措施，大气污染物排放指标达到了超低排放水平，并对排放的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  实施总量控制，废污水经处理后全部回用不外排，当地公众积极支持工程建设。在严格落实本环评提出的各项环境保护措施后，从环保角度分析，本工程建设是合理、可行的。