

陕西府谷清水川煤电一体化项目电厂三期(2×1000MW)扩建工程

环境影响报告书

(简本)

建设单位：陕西清水川能源股份有限公司

评价单位：中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

2019年10月西安

目录

1 前言	1
1.1 项目基本情况及特点	1
1.2 项目前期工作进展情况及建设必要性	1
1.3 环境影响评价工程过程	1
1.4 分析判定相关情况	2
1.5 评价关注的主要环境问题及重点	2
1.6 主要评价结论	3
2 编制依据	4
2.1 项目名称、规模及基本构成	4
2.2 环境敏感区域和环保目标	5
2.3 评价工作等级	5
2.3.1 环境空气评价工作等级	5
2.3.2 地表水评价工作等级	5
2.3.3 地下水评价工作等级	5
2.3.4 噪声环境影响评价工作等级	6
2.3.5 电磁环境影响评价工作等级	6
2.4 评价范围及评价标准	6
2.4.1 环境空气评价范围	6
2.4.2 水环境评价范围	6
2.4.3 声环境评价范围	6
2.4.4 生态环境评价范围	7
2.4.5 电磁环境评价范围	7
3 电厂概况及工程分析	8
3.1 建设项目基本情况	8
3.2 工程概况	8
3.2.1 全厂总体规划及总平面布置	9
3.2.2 本期工程燃料、水源	10
3.2.3 烟气脱硫、脱硝及除尘系统	10
3.2.4 除尘、脱硫、SCR脱硝后汞的脱除效率确定	11
3.2.5 本期工程环保概况	11
3.3 建设计划	13
3.4 工业固体废物综合利用计划	13
4 受拟建项目影响地区区域环境状况	14
4.1 地形、地貌	14
4.3 环境空气质量现状	15
4.4 地表水环境质量现状	15
4.5 地下水环境质量现状	15
4.6 声环境质量现状	16
4.7 土壤环境质量现状	16
4.8 电磁环境质量现状	16
5 环境影响预测及评价	17

5.1	运行期环境影响预测及评价	17
5.1.1	环境空气影响预测及评价	17
5.1.2	地表水环境影响分析	17
5.1.3	厂址及灰场对地下水环境影响分析	18
5.1.4	声环境影响预测及分析	18
5.1.5	固体废弃物及煤尘环境影响分析	18
5.2	施工期环境影响分析	19
6	污染防治对策	20
6.1	电厂运行期污染防治对策	20
6.1.1	环境空气污染防治对策	20
6.1.2	水污染防治对策	20
6.1.3	噪声污染防治对策	20
6.1.4	工业固体废物运输及灰场二次扬尘防治对策	20
6.2	电厂施工期污染防治对策	21
6.2.1	环境空气污染防治对策	21
6.2.2	水污染防治对策	21
6.2.3	噪声防治对策	21
6.2.4	固体废物处置措施	21
6.2.5	施工中物资材料运输防污染对策	21
6.2.6	管线开挖施工污染防治对策	22
7	评价结论和建议	23
7.1	产业政策符合性	23
7.2	评价总体结论	23

1 前言

1.1 项目基本情况及特点

陕西府谷清水川煤电一体化项目电厂三期(2×1000MW)扩建工程位于榆林市府谷县皇甫镇沟门村,工程以“煤电一体化”模式、扩建 2×1000MW 空冷燃煤发电机组。厂址西北为电厂一期二期厂区,西南侧为府墙公路和清水川河道,东北侧为沟门村农田。

本期工程建设 2×1000MW 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。

1.2 项目前期工作进展情况及建设必要性

(1)项目前期工作进展情况

陕西省发展和改革委员会于 2017 年 6 月 23 日以陕发改煤电函[2017] 944 号文《关于推进清水川煤电一体化三期电厂项目的函》,同意本项目按 2 台 100 万千瓦国产超超临界空冷燃煤机组开展前期工作。

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司(以下简称“我院”)于 2016 年 12 月完成《陕西府谷清水川煤电一体化项目电厂三期(2×1000MW)工程可行性研究报告》,该报告于 2017 年 2 月通过电力规划设计总院的审查。

(2)项目建设必要性

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,本工程建设是十分必要的。

1.3 环境影响评价工程过程

2016 年 9 月 12 日,受建设单位委托,我院开展本工程环境影响评价工作。

接受委托后,我院立即成立本工程环评小组,在认真分析工程设计方案的基础上,经现场踏勘、环境质量现状监测及评价、污染气象分析及模拟预测等工作后,于 2018 年 4 月编制完成《陕

西府谷清水川煤电一体化项目电厂三期(2×1000MW)扩建工程环境影响报告书》。

本次环境质量现状监测及污染源调查工作由我院委托陕西华信检测技术有限公司承担,环评所需的气象资料由陕西省气象局气候中心以及环境保护部工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供。

在本工程环境影响报告书编制过程中,得到了陕西省生态环境厅、榆林市生态环境局、府谷县人民政府、府谷县生态环境局及大唐陕西府谷煤电有限责任公司等单位的大力支持与协助,在此一并表示诚挚的谢意!

1.4 分析判定相关情况

本项目位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的府谷煤电化载能工业园区内,属于陕北大型煤电基地中的煤电一体化坑口电厂,是《府谷县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中规划的电厂项目,符合清水川工业园区规划。

按照国家能源局 2018 年 5 月 14 日发布的《2021 年煤电规划建设风险预警》(国能发电力[2018]44 号),陕西省煤电建设经济性预警指标、煤电装机充裕度预警指标、资源约束指标均为绿色,不属于预警等级为红色和橙色省份;本项目已经取得陕西省发展和改革委员会《关于推进清水川煤电一体化三期电厂项目的函》陕发改煤电函[2017] 944 号文,满足《关于推进供给侧结构性改革防范化解煤电产能过剩风险的意见》(发改能源[2017]1404 号)等相关文件要求,符合产业政策。

项目废水处理后全部回收利用,烟气可实现超低排放,属于清洁生产 I 级水平,项目厂区和灰场选址合理。

本项目符合国家“西部大开发”的战略规划,有利于“变输煤为输电”,缓解用电负荷中心区域供电压力及环保压力,实现资源更大范围内的优化配置。同时,项目的建设也将带动当地经济的发展,对促进西部革命老区经济发展、提高群众生活水平具有积极作用。

因此,本项目的建设符合国家、陕西省产业政策、相关文件及规划要求,符合《关于发展煤电联营的指导意见》(发改能源[2016]857 号)中“重点推广坑口煤电一体化”的发展方向。

1.5 评价关注的主要环境问题及重点

本项目环评关注的主要环境问题包括:建设期的生态影响及噪声、扬尘、废污水等对周围环境的影响;运行期锅炉排放烟气中的 SO₂、NO_x (NO₂)和烟尘等对环境空气的影响,运行期产生

的噪声对周围声环境的影响，地下水环境影响等。

本次环评的工作重点包括：工程分析，大气、噪声、地下水环境影响预测分析，污染治理措施可行性分析，以及论证电厂污染物排放与周围环境的可承载能力。

1.6 主要评价结论

本项目的建设符合国家环境保护相关产业政策；通过采取各项污染防治措施，能够实现污染物达标排放；对外环境的影响满足环境质量标准要求；从环境影响角度分析，本项目建设是合理、可行的。

2 编制依据

2.1 项目名称、规模及基本构成.

本工程建设 2×1000MW 超超临界空冷燃煤机组，项目基本组成情况见表 2.1-1。本次评价不包含煤矿储煤场及洗煤厂相关设施、也不包括厂外输水管线、堤防工程及电厂送出线路部分。

表 2.1-1 项目基本组成表

项目名称		陕西府谷清水川煤电一体化项目电厂三期(2×1000MW)扩建工程	
建设单位		陕西清水川能源股份有限公司	
建设地点		陕西省府谷县清水工业园	
工程静态投资		659230 万元	
计划投产时间		2019 年 5 月	
工程定员		213 人	
规模 MW	分 期	单机容量及台数	总容量
	一 期	2×300MW(空冷燃煤)	600MW
	二 期	2×1000MW(空冷燃煤)	2000MW
	本 期	2×1000MW(空冷燃煤)	2000 MW
本期 主体 工程	锅 炉	高效超超临界变压直流炉、一次再热、平衡通风、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构锅炉。	
	汽轮机	高效超超临界、一次中间再热、三缸三排汽、单轴、单背压凝汽式汽轮机。间接空冷	
	发电机	三相交流同步发电机。	
辅助 工程	水源及供水系统	拟采用黄河地表水，最终以批复的水资源论证报告为准。	
	排水系统	雨污分流、清污分流	
	冷却系统	间接空冷，一机一塔	
	辅机循环水系统	采用带机械通风冷却塔的循环供水系统。	
	化学废水处理系统	锅炉补给水处理系统和凝结水精处理系统的再生酸碱废水，超滤反洗排水及精处理过滤器反洗排水均由化学废水处理系统处理后回用。	
	厂内除灰渣系统	除灰渣系统拟采用灰渣分除方案。除渣系统拟采用风冷式除渣系统；除灰系统拟采用正压气力除灰系统，汽车输送方案。	
	升压站及出线	本期主变为三台 380MVA 主变，出线利用二期工程的两回 750kV 出线。	
贮运 工程	输煤系统	燃煤由厂外煤场通过输煤皮带运输进厂。	
	灰场及运灰方式	灰场利用一二期丁家沟灰场，采用调湿灰碾压方式，汽车运输。	
	灰渣及脱硫石膏处置	灰渣通过灰、渣库下的散装机直接卸至运灰渣汽车，运至综合利用用户，电除尘器灰粗细分排，满足不同用户要求，脱硫石膏经脱水后综合利用。不能及时利用的灰渣与脱硫石膏用汽车运至灰场分隔贮存。	
环保 工程	烟气脱硫系统	采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫，不设旁路烟道，脱硫效率≥99.2%。	
	烟气脱硝系统	采用低氮燃烧技术，同步建设 SCR 脱硝装置，采用“2+1”模式，脱硝效率不小于 87.5%，NO _x 的排放浓度≤45mg/m ³ 。	
	烟气除尘系统	采用除尘效率不小于 99.93%的低低温三室五电场高效静电除尘器，湿法脱硫的附加除尘率为 50%，脱硫尾部加设湿式除尘器（除尘效率不小于 70%）。	
	废污水处理系统	本期建设工业废水处理系统（1×60m ³ /h）、煤水处理系统（10m ³ /h）。生活污水利用一二期已有生活污水处理设施进行处理，不再新建。	

	噪声治理	选用低噪声设备，并采用隔声、吸声、消声等措施。
	扬尘治理	在厂外冯家塔煤矿工业场地设置条形封闭煤场，燃煤采用管状带式输送机直接从冯家塔煤矿工业场地运至电厂，消除了电厂煤尘对环境的影响；灰场采用碾压并喷洒水防尘。
	以新带老措施	一、二期烟气超低排放改造
依托工程	事故污水池	一二期已建成事故污水池（8000m ³ ），本期不再新建
	化学废水处理系统	依托一期工程（废水处理系统的连续处理能力最大达120t/h），不新建。
	灰场	本期利用一二期灰场，不新建灰场。

2.2 环境敏感区域和环保目标

本工程位于府谷清水川工业园内，根据环保部第33号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感区的界定原则，本工程建设区不属于环境敏感区域。

本工程环境空气保护目标为评价范围内的人群居住区；地表水环境保护目标为厂址南侧的清水川河河段；地下水环境保护目标为灰场下游的生活饮用水井；声环境保护目标为运灰道路沿线的人群居住区。项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，生态敏感区为本工程水土流失防治责任范围的区域。

2.3 评价工作等级

2.3.1 环境空气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，采用导则推荐的估算模式AERSCREEN计算，计算每种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 及地面浓度达到标准限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。按照估算结果，本工程 $NO_2P_{max} > 10\%$ ，故判定评价工作等级为一级。

2.3.2 地表水评价工作等级

本项目废（污）水经处理后全部资源化利用，不外排。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)表1水污染影响型建设项目评价等级判定中注10的规定，本项目地表水按照三级B评价。

2.3.3 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)附录A，本项目主厂区属于III类项目，灰场属于II类项目。评价区内没有集中式饮用水水源，电厂厂区地下水环境敏感

程度为“不敏感”，灰场下游评价范围内无居民，无分散水源地，灰场地下水环境敏感程度为“不敏感”。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)建设项目地下水环境影响评价工作等级划分，确定项目地下水环境影响评价工作等级为厂区三级评价，灰场区三级评价。

2.3.4 噪声环境影响评价工作等级

本项目位于清水川工业园区内，声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的3类区标准。项目建设前后运灰道路沿线200m范围内的声环境敏感目标声级增高量在3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，因此按照项目所在3类声环境功能区判定为三级。

2.3.5 电磁环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)，本工程升压站为750kV户外式布置，电磁环境影响评价等级划为一级。

2.4 评价范围及评价标准

本项目执行标准参考榆林市环境保护局榆政环函[2018]79号《关于陕西府谷清水川煤电一体化项目电厂三期(2×1000MW)工程环境影响评价执行标准的函》中相关要求。

2.4.1 环境空气评价范围

因本项目排放污染物的最远影响距离(D10%)超过25km，因此根据大气导则要求，本项目最终评价范围取边长为50km的矩形区域

2.4.2 水环境评价范围

清水川河灰场上游至入黄段，黄河清水川入河口上游500m至下游500m的河段。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本次地下水调查评价范围根据调查评价区水文地质条件，采用自定义法确定：厂区与灰场区调查评价范围合并为东南边界以西王沟东南侧黄土梁分水岭为界，东北边界以清水川和黄埔川分水岭为界，西南边界以清水川河河谷中心为界，西北边界以丁家沟西北侧黄土梁分水岭为界，构成一个完整的水文地质单元，总面积为15.78km²。

2.4.3 声环境评价范围

厂界环境噪声评价范围为围墙外200m范围内区域，运灰公路噪声评价范围为道路中心

线两侧 100m 范围内区域。

2.4.4 生态环境评价范围

本工程对生态环境的影响主要是电厂厂区和灰场的施工，扰动原地貌，产生水土流失方面的影响，工程占地小于 2km² 且受影响区域不涉及特殊生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011），确定本工程生态影响评价等级为三级评价。生态评价范围为本工程项目区水土流失防治责任范围内的原地貌、自然植被等水土保持设施。生态评价范围为厂界外 1km，运灰公路两侧 50m 范围内区域。

2.4.5 电磁环境评价范围

工频电磁环境评价范围为：升压站站界外 50m 范围内区域。

3 电厂概况及工程分析

3.1 建设项目基本情况

本工程厂址位于陕西省榆林市府谷县东北约 20km 处的黄甫镇沟门村，南距黄河河口约 4.8km。本期厂址东南为冯家塔煤矿工业场地，西侧为电厂一期二期厂区，南侧为沟门村、府墙公路和清水川河道。电厂前期已建设 2×300MW 亚临界自然循环汽包炉机组+2×1000MW 超超临界直接空冷凝气式机组。本工程为第三期，建设 2×1000MW 超超临界间接空冷凝气式机组。

建设地点：陕西省榆林市府谷县清水川工业园区内；

建设内容：新建 2×1000MW 高效超超临界燃煤空冷机组；

3.2 工程概况

本工程为煤电一体化项目，地理位置详见图 3.2-1。

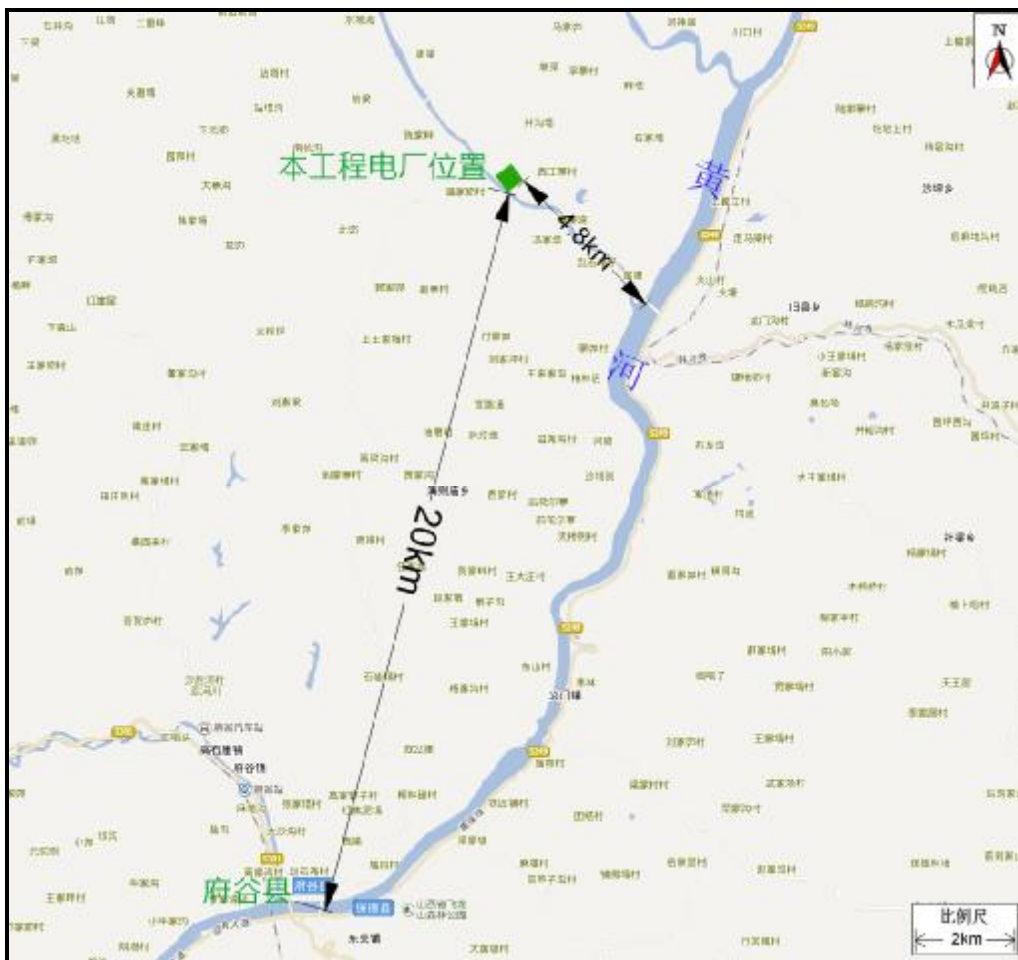


图 3.2-1 本工程地理位置图

3.2.1 全厂总体规划及总平面布置

3.2.1.1 全厂总体规划

(1) 厂址方位：厂址位于陕西省榆林市府谷县东北约 20km 处的黄甫镇沟门村。本期厂址东南为冯家塔煤矿北工业场地，西北为电厂一期二期厂区，南侧为府墙公路和清水川河道，北侧为沟门村农田。

(2) 主要道路：本期进厂道路从西南侧府墙连接公路引接。

(3) 水源：本期水源原则上采用黄河地表水；水源管道分界点在厂区围墙外 1m。

(4) 灰渣场：一期二期灰渣采用后丁家沟灰场，位于厂址北侧约 2km。本工程一、二、三期机组统一考虑时，可满足电厂一、二、三期机组贮存灰渣 2 年的要求。

(5) 电力出线：本期 750kV 向出线（利用二期配电装置，不新建配电装置）。

(6) 煤源：本期燃煤年耗煤量 485 万吨，按照投资方现有冯家塔煤矿年产 1000 万吨的现状，扣除陕西府谷清水川电厂一期年耗煤量+二期年耗煤量，富裕部分可满足本次三期扩建工程使用，燃煤通过圆管带式输送机运输至电厂三期厂内。

(7) 防排洪：厂址清水川河段 P=1% 设计洪水位为 857.3-862.3m，高于场地部分地段。一期工程在厂区西南侧已建防护堤(与府墙公路路堤相结合)，堤长 1.6km，一期工程已按一百年一遇山洪洪峰流量，在厂址东北-东南修建了截排洪沟，包括了二期厂区，长约 1.7km，将山洪引至清水川，但本期三期厂址应考虑山洪排洪措施及加固延长清水川防护堤。

(8) 厂区排水：本期厂区地表雨水利用雨水管和道路相结合的排水方式，最终排至厂外排水沟。本期工业废水和生活污水经处理合格后回收利用。

(9) 施工生产区及施工生活区：施工生产区布置在厂区周边，租地 28.5hm²，施工生活区布置在厂区周边，租地 6hm²。

(10) 脱硫：脱硫工艺采用湿式石灰石—石膏法。。

3.2.1.2 厂区平面布置

本期工程在二期工程东南侧的场地上连续扩建。采用间接空冷，厂区采用二列式布置格局，自北向南依次为主厂房--升压站，主厂房东西两侧各布置一座间冷塔(烟塔合一含脱硫设施)。主厂房布置在厂区中部，汽机房 A 排朝南，出线向南。厂区辅助生产和附属建筑物围绕主厂房及固定端并靠近相关设施成组布置，并采用路网隔断为若干功能小区，锅炉补给水处理

理室、化验楼、生水箱、除盐水箱及废水池等形成化水区及废水区，化水区及废水区布置在主厂房东侧；综合水泵房及蓄水池等各自成区并靠近化水区布置；炉后形成脱硫设施区；灰库、气化风机房形成灰库区布置在炉后靠近脱硫公用区。渣仓布置在锅炉房两侧；办公楼、值班室形成厂前区布置在本期厂区西南侧；汽机房外布置主变、厂高变、启备变形成变压器区。煤场区靠近冯家塔煤矿，布置在厂区东北侧。本期厂区围墙内用地 24.1 hm²。

3.2.2 本期工程燃料、水源

3.2.2.1 燃料

本工程为煤电一体化项目，本期工程最大年需燃煤量约 508 万吨/年，煤源同一二期，由冯家塔煤矿供应。

3.2.2.2 水源

本工程拟取水水源为黄河干流地表水，建设单位已经与惠泉水务公司签订供水协议，由府谷惠泉水务公司负责敷设供水管网至项目指定围墙外 1m（输水管线部分环评不在本环评范围内）。

本期工程取水符合《陕西省榆林能源化工基地供水水源规划》和《榆林能源化工基地黄河引水工程总体规划》，取水指标在黄河可供水量分配指标以内，取水是合理可靠的。河段现状水质为Ⅲ类，适当处理后也完全可以满足电厂生产、生活用水要求。

最终水源以本工程批复的水资源论证报告为准。

3.2.3 烟气脱硫、脱硝及除尘系统

(1) 烟气脱硝

本期工程在采用锅炉低氮燃烧技术控制锅炉 NO_x 排放 ≤ 320mg/Nm³ 的同时，采用选择性催化还原法（Selective Catalytic Reduction, 简称 SCR）脱氮工艺。根据本工程及周围环境的实际情况，催化剂采用蜂窝式，氮氧化物脱除效率 ≥ 87.5%。本期工程脱硝后 NO_x 排放浓度为 40mg/m³。脱硝剂选用尿素。

(2) 除尘

本工程采用三室五电场低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.93%），考虑湿法脱硫高效除雾器附带 50% 除尘效率以及湿式静电除尘器除尘效率 70%，综合除尘效率 99.99%。

(3) 烟气脱硫

本工程脱硫系统采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫效率按不低于 99.2% 设计。

3.2.4 除尘、脱硫、SCR 脱硝后汞的脱除效率确定

根据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018)，火电厂烟气脱硝、除尘和脱硫等环保设施对汞及其化合物有明显的协同脱除效果，平均脱除效率一般可达 70%。本工程同时采取了静电除尘器、湿法脱硫、湿式静电除尘器以及 SCR 脱硝装置，本环评中按照汞的联合脱除率 $\eta_{\text{Hg}}=70\%$ 进行计算。

3.2.5 本期工程环保概况

3.2.5.1 环境空气污染物排放情况

电厂环境空气污染物主要为 SO_2 、烟尘、 NO_x 等。表 3.2-1 中列出了本期工程环境空气污染物排放状况。表中烟气量为标准状况下的数值，排放浓度为干烟气标态时 α 换算到 1.4 的数值。

表 3.2-1 本期工程环境空气污染物排放情况

项 目		符号	单位	设计煤	校核煤 1	校核煤 2	
烟气排放状况	排放方式	烟塔合一排烟，一机一塔					
	冷却塔几何高度	Hs	m	204			
	冷却塔出口内径	D	m	100			
	干烟气量(单台)	Vg	Nm ³ /h	2570397	2604569	2639040	
	湿烟气量(单台)	Vo	Nm ³ /h	2878575	2837887	2880995	
	过量空气系数	α	/	1.25			
	烟气温度	Ts	°C	45			
环境空气污染物排放状况 (2×1000MW)	SO ₂	排放浓度	C _{SO2}	mg/m ³	23.04	21.45	27.16
		排放速率	M _{SO2}	kg/h	132.66	125.16	160.55
	NO _x	排放浓度	C _{NOx}	mg/m ³	40	40	40
		排放速率	M _{NOx}	kg/h	230.31	233.37	236.46
	PM ₁₀	排放浓度	C _{PM10}	mg/m ³	4.66	3.16	3.81
		排放速率	M _{PM10}	kg/h	26.83	18.41	22.54
	PM _{2.5}	排放浓度	C _{PM2.5}	mg/m ³	2.33	1.58	1.91
		排放速率	M _{PM2.5}	kg/h	13.42	9.21	11.27
	Hg 及其化合物	排放浓度	C _{Hg}	mg/m ³	0.009	0.008	0.009
		排放速率	M _{Hg}	kg/h	0.026	0.024	0.026

说明：1) 本工程脱硫系统采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫效率按不低于 99.2% 设计；
 2) 本工程采用三室五电场低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.93%），考虑湿法脱硫高效除雾器附带 50% 除尘效率以及湿式静电除尘器除尘效率 70%，综合除尘效率 99.99%；
 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 320mg/m³，炉后采用 SCR 脱硝，脱硝效率不低于 87.5%。

3.2.5.2 废污水排放情况

本项目排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，设有工业废水处理装置，脱硫废水处理系统、生活污水处理系统等，废水处理达标后全部回用。根据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ 888-2018)规定，新建项目废水污染物源强以类比法为主，本项目各类废水产生量及处理情况以可研设计提供。生产过程中产生的废污水及去向见表 3.2-2。

本工程正常工况下，生产及生活过程中产生的各项废污水经处理后均回用，不外排。在非正常工况下，事故排水进入锅炉酸洗废水池($V=8\times 1000\text{m}^3$)，亦不外排。

表 3.2-2 本工程废污水情况一览表

废水项目	排放方式	产生量	排放量	污染因子	处理方式	回用去向
锅炉补给水处理系统排水	连续	32 m ³ /h	0	pH、盐类、悬浮物	工业废水处理系统集中处理	用于脱硫系统补充水
含油污水	间断	5 m ³ /h	0	石油类		
锅炉酸洗废水	4~6 年一次	3600~6000 m ³ /台·次	0	pH、Fe、SS	中和、加药、混凝、沉淀处理	灰场喷洒
生活污水	连续	2 m ³ /h	0	SS、BOD ₅ 、COD	二级生化处理后进入工业废水处理系统	用于脱硫系统补充水
脱硫废水	连续	20 m ³ /h	0	pH、Cl ⁻ 、F ⁻ 、重金属	脱硫废水处理系统处理	灰场喷洒、除渣系统补水

3.2.5.3 固体废弃物

本工程的工业固体废物为灰渣及脱硫石膏。

表 3.2-3 本工程工业固体废物产生量一览表

锅炉台数		灰渣量			日灰渣量(吨/天)			年灰渣量(万吨/年)		
		小时灰渣量(吨/时)	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣
设计煤种	1 台	114.40	12.72	127.12	2288.00	254.40	2542.40	62.92	7.00	69.92
	2 台	228.80	25.44	254.24	4576.00	508.80	5084.80	125.84	14.00	139.84
校核煤种	1 台	88.30	9.82	98.12	1766.00	196.40	1962.40	48.57	5.40	53.97
	2 台	176.60	19.64	196.24	3532.00	392.80	3924.80	97.14	10.80	107.94
石膏排放量		小时排放量 (t/h)			日排放量 (t/d)			年排放量(10 ⁴ t/a)		
		1×1000MW	2×1000MW		1×1000MW	2×1000MW		1×1000MW	2×1000MW	
设计煤		9.66	19.31		193.12	386.24		5.31	10.62	

校核煤	10.34	20.68	206.84	413.68	5.69	11.38
-----	-------	-------	--------	--------	------	-------

3.3 建设计划

根据建设单位计划安排，本工程计划于 2020 年 3 月开工建设，2022 年 3 月#1 机组投产发电，2022 年 5 月#2 机组投产发电。

3.4 工业固体废物综合利用计划

本工程产生的灰渣及脱硫石膏首先立足于综合利用，以保护环境，减少占地，避免资源浪费，并可产生一定的经济效益。

建设单位与山西冠宇水泥有限公司、府谷县大庄水泥有限公司、府谷蓝桥建材实业有限公司、河曲县隆鑫源商贸中心等多家企业签订了灰渣综合利用协议，企业生产及利用前景情况良好。

4 受拟建项目影响地区区域环境状况

4.1 地形、地貌

府谷县地处内蒙古高原与陕北黄土高原东北部的接壤地带。总的地势西北高，东南低，主要有西北至东南流向的黄甫川、清水川、孤山川、石马川四条较大川道和相应的五道梁峁组成地貌主体骨架。自第四纪以来，由于受新构造运动的作用以及人类活动的影响，区内植被稀少，水土流失严重。区内地貌大体可分为：沙盖黄土丘陵、构造剥蚀丘陵和河谷阶地地貌三类，拟建工程地下水评价区位于构造剥蚀丘陵区与河谷阶地区。

1) 沙盖黄土丘陵：主要分布在西部长城沿线一带，丘陵坡面被片沙或沙丘断续覆盖，其形态为各种固定、半固定，流动的新月型沙丘、沙丘链、长条形沙垄及沙滩组成。沙丘、沙垄一般长数十米至百余米，高 10—30m。

2) 构造剥蚀丘陵：主要分布在中东部广大地区，是县内最主要的地貌类型。按不同地段地貌的形状、特征、高程可进一步分为三个亚区，即：黄土梁峁沟壑区、黄土梁岗区 and 峡谷丘陵区。

3) 河谷阶地：主要分布在黄河及其支流黄甫川、清水川、孤山川等河流沿岸，发育有一、二、三级阶地，大多为基座式阶地。

本工程厂区地貌属清水川高漫滩及 I 级阶地，东北侧局部为丘陵区，西南为清水川河，地势东北高西南低。厂区原始地形北高南低，标高 857.98~901.23m。一期场地已经对厂区北部丘陵进行削挖，对厂区南部的清水川河谷进行填筑，厂区地形基本整平，二期厂区场地标高 865.10~859.69m。

本工程丁家沟灰场位于厂区北约 1.5 km，清水川左岸，地貌为土石丘陵，沟谷呈“U”字型断面，沟内无居民，流域面积 4.5km²。

4.2 气象

本报告长期气象资料分析引自环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供的《府谷气象资料分析报告》。府谷县属于中温带半干旱大陆性季风气候，由于受极地大陆冷气团控制时间长，加之地势偏高，河流湖泊少，森林植被差等下垫面因素影响，因此，其气候特点表现为冬季寒冷干燥，多西北风，气温最低，降水量少；夏季炎热多雷阵雨天气。总体上冷暖干湿四季分明。冬夏长、春秋短，雨热同期，气温变化强烈，旱涝霜雹灾害多。

多年平均风速 2.4m/s，最多风向 SSW 风。主要气象灾害有干旱、大风、冰雹、暴雨、霜冻等，以干旱威胁最大。

4.3 环境空气质量现状

根据府谷县城区环境空气质量公报中的数据（2017 年），按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值评价，府谷县 2017 年城市监测点 SO₂、CO、O₃ 年评价指标满足标准要求，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年评价指标均有超标，属于不达标区。

PM₁₀、PM_{2.5} 为府谷县超标的主要污染物，其次是 NO₂。颗粒物超标与当地冬季少雨干燥的气候条件，陕北与蒙古高原的区域大风扬尘，周边道路的车辆扬尘有关，NO₂ 主要与燃煤采暖有关。

4.4 地表水环境质量现状

于 2018 年 1 月 29 日~31 日对地表水水质进行现状监测，本次地表水监测断面共计设置 6 个监测断面，其中清水川河段设置 4 个监测断面，黄河段设置 2 个监测断面。

监测结果：由监测结果可知：厂址上游监测断面 I、II 除总氮超标外，其余各项污染物指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求，总氮最大超标倍数分别为 5.09。监测断面 III、IV 除化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮外，其余各项污染物指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求，化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮最大超标倍数分别为 2.2、1.8、1.3 和 8.6。监测断面 V、VI 除氨氮、总氮、氟化物外，其余各项污染物指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求，氨氮、总氮、氟化物最大超标倍数分别为 3.3、9.6、1.3。

综上所述，清水川监测河段除化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮超标外，其余监测项目均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求；黄河监测断面除氨氮、总氮、氟化物外，其余各项污染物指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求。

4.5 地下水环境质量现状

评价区内地下水水质较好，局部地段发现氟化物、溶解性固体及高锰酸盐指数超标，其他项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

4.6 声环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)要求并考虑厂址周围环境,在电厂厂址共设置4个厂界噪声监测点,在厂外运灰道路沿线布设1个噪声监测点位,共计布设5个监测点位。

监测结果:厂址区各监测点昼、夜间最大噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

运灰道路沿线设一个监测点,监测结果昼、夜间最大噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

4.7 土壤环境质量现状

委托谱尼测试集团陕西有限公司2019年4月对厂址及灰场区域的土壤环境现状进行了取样监测,监测因子包含48项因子。

监测结果:与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)GB36600-2018相对照,项目厂址及灰场区域的土壤环境现状因子均低于标准中筛选值的第二类用地限值。土壤对人体健康的风险可以忽略。

4.8 电磁环境质量现状

对厂址区域的电磁环境现状监测结果表明:厂址区域的电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的要求,即电场强度小于4000V/m、磁感应强度小于100 μ T。

5 环境影响预测及评价

5.1 运行期环境影响预测及评价

5.1.1 环境空气影响预测及评价

(1)本工程环境空气污染物 SO₂、烟尘、NO_x(NO₂)及汞的排放满足陕西省地方污染物排放标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)相应限值要求。

(2)项目所在地 SO₂ 现状浓度达标。

①本工程贡献的 SO₂ 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度和年平均浓度的最大占标率均 ≤100%。

②年平均浓度贡献值的占标率均占标率为 0.20%≤30%。

③项目位于府谷县清水川工业园区内，叠加现状浓度和在建拟建源影响后，SO₂ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

(3) 项目所在地 NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 现状浓度不达标。

①榆林市人民政府公布的《榆林市空气质量达标规划》已包含了本工程，并为项目指定了点对点污染物削减计划。

②本工程贡献的 NO₂ 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度和年平均浓度的最大占标率均 ≤100%；PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的 24 小时平均浓度和年平均浓度的最大占标率均 ≤100%。

③年平均浓度贡献值的占标率均占标率 ≤30%。

④项目位于府谷县清水川工业园区内，榆林市达标规划已包含本项目，达标规划叠加在建拟建源的环境影响后，NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》GB3095-2012 中的二级标准要求。

(4) 环境防护距离计算结果，厂址不设大气环境防护距离。在常规洒水碾压措施的基础上，采取精细化管理+防尘网苫盖+灰体表面喷浆固化抑尘措施后，灰场大气环境防护距离设置为 40m，防护范围内无环境敏感目标。

因此，对照导则 10.1 的要求，本工程实施后的环境影响可接受。

5.1.2 地表水环境影响分析

正常情况下，厂区废污水处理后全部回用，不外排。前期工程已设置 8000m³ (8×1000m³) 的废水贮存池。本工程废水处理设施事故情况下，污水排入废水贮存池临时储存，待污水处

理设施修理完善后，再重新处理后回用，也不外排，因此本工程厂区对地表水环境的影响很小。

灰场内设排水竖井，将灰场内及坡面雨洪排出，在灰场下游设集水池，集水池采用混凝土防渗，收集的水用于灰场喷洒，使灰场内雨水不外排，对地表水环境影响甚小。。

5.1.3 厂址及灰场对地下水环境影响分析

厂区：染物泄漏 100 天后，石油类影响范围为 4907.49m²，最大运移距离为 99.27m，超标范围为 3051.73m²，超标距离为 84.42m，下游最大浓度 0.7058mg/L。污染物泄漏 1000 天后影响范围为 22520.01m²，最大运移距离为 440.56m，超标范围为 3972.23m²，超标距离为 353.23m，下游最大浓度 0.0706mg/L。污染物泄漏 10950 天后下游均未检出。厂区地下水环境影响可以接受。

因此，对于厂区，在可能发生污水泄漏事故的建筑物下游要求布设监测井，做好地下水水质动态监测工作，且监测频率应适当加密，一旦监测到污染物泄漏事故，要及时修复和处理。

灰场：非正常工况下，污染物泄漏 100 天后，Al 的影响范围为 5792.74m²，最大运移距离为 105.35m，超标范围为 1282.08m²，超标距离为 64.92m，下游最大浓度 1.5209mg/L。污染物泄漏 1000 天后，Al 的影响范围为 31370.09m²，最大运移距离为 467.69m，下游最大浓度 0.1521mg/L，未超标。污染物泄漏 10950 天后，Al 的影响范围为 41460.47m²，最大运移距离为 3379.79m，下游最大浓度 0.0139mg/L，未超标。

非正常工况下，污水泄漏 100d 后，污染物 Cr 下游最大浓度为 0.0122mg/L，最大运移距离为 64.95m，影响范围 1283.68m²，未超标；污水泄漏 1000d 后，污染物 Cr 下游最大浓度为 0.0012mg/L，低于最低检出浓度值。灰场区地下水环境影响可以接受。

5.1.4 声环境影响预测及分析

本工程采用间接空冷技术，减少了电厂的噪声源。由噪声预测结果可看出，本工程正常运行时，各厂界噪声贡献值均满足 GB12348-2008 标准中的 3 类标准要求。

5.1.5 固体废弃物及煤尘环境影响分析

5.1.5.1 固体废弃物环境影响分析

干灰场在喷洒碾压，同时做到防尘网及时苫盖、灰面固化喷浆的前提下，灰场周围 TSP1

小时浓度能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源的无组织排放监控浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求。干灰场碾压时对周围环境影响可接受。

5.1.5.2 固体废弃物运输对环境的影响分析

本工程运灰汽车采用密闭自卸罐车,装卸灰后外表冲洗干净后再上路。运灰道路应及时清扫、洒水,防止扬尘。采取上述措施后,可有效控制运灰车辆的扬尘。

脱硫石膏含有一定的水份,并具有一定的粘性,在运输过程一般不存在二次扬尘污染问题。

5.1.5.3 电磁环境影响分析

类比采用乾县 750kV 变电站的监测结果,根据类比分析,乾县 750kV 变电站站界各测点的工频电场强度监测结果为 $0.1983\text{kV}/\text{m}\sim 3.9030\text{kV}/\text{m}$,站外衰减断面的工频电场强度监测结果为 $0.4717\text{kV}/\text{m}\sim 3.8700\text{kV}/\text{m}$;站界各监测点的工频磁感应强度为 $0.2310\mu\text{T}\sim 1.6316\mu\text{T}$;站外衰减断面的工频磁感应强度为 $0.1898\mu\text{T}\sim 1.3204\mu\text{T}$ 。工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

5.2 施工期环境影响分析

施工期间对环境空气的影响主要是施工场地的扬尘对环境的影响,扬尘主要来源于土方挖填,石灰、水泥、沙子等建筑材料搬运、施工过程。

施工期的废污水主要来自施工生活区的生活污水和少量施工机械维修、清洗水,施工区废污水经沉淀池和化粪池处理。

施工期需动用大量的运输车辆及施工机具,其噪声强度较大,声源也较多,在一定范围内会对周围的声环境产生影响。施工单位应合理安排施工时间,按要求尽量避免高噪声设备夜间施工。

6 污染防治对策

6.1 电厂运行期污染防治对策

6.1.1 环境空气污染防治对策

采用低氮燃烧技术，同步建设 SCR 烟气脱氮装置；采用高效除尘器、湿式静电除尘器；同步建设烟气脱硫装置；烟气通过烟塔合一方式排放；安装烟气排放连续监测系统。

6.1.2 水污染防治对策

对电厂排放的各项废污水，依据各类废污水的水质特征，采取技术上可行，经济上合理的治理措施，分散处理和集中处理相结合，清污分流，实施统筹的水务管理，做到一水多用和回收利用，节约用水，最大限度地减少外排水量，并做到用污排清，减少排水对环境的污染。

6.1.3 噪声污染防治对策

对噪声的防治首先从声源上控制，其次从传播途径上进行控制，另外在厂区总平面布置中统筹规划，合理布局，强噪声源集中布置在远离人群的地方，加强绿化，充分利用植物的降噪作用。

6.1.4 工业固体废物运输及灰场二次扬尘防治对策

1) 厂内除灰系统采用正压浓相气力输送系统。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。

2) 运灰汽车采用密闭自卸汽车，装卸灰后外表应冲洗干净。

3) 灰场分块使用，尽量减小灰场作业面积。经调湿的煤灰用密闭自卸汽车运到灰场后立即铺平，用压路机碾压 4~6 遍，确保表面的干容重在 $1.0\text{t}/\text{m}^3$ 左右，并保持灰面平整，防止降水集中于低洼处。

4) 灰体表面经常保持湿润。运到灰场的调湿灰每碾压一层后或在灰面水分降低后要及时喷水或洒水，保证灰体表层含水量在 7% 以上，及时用防尘网进行苫盖，防止灰场起尘。

6.2 电厂施工期污染防治对策

6.2.1 环境空气污染防治对策

施工期间对环境空气的影响主要是施工场地的扬尘对环境的影响，扬尘主要来源于土方挖填，石灰、水泥、沙子等建筑材料搬运、施工过程，厂区运输道路的尘土，散放的建筑材料等在大风天气条件下也将产生二次扬尘。这些粉尘和扬尘如果不采取措施，将会污染施工现场的空气、影响施工人员的健康和作业。

为减少二次扬尘对环境的影响，施工现场应加强管理，设置施工围栏，路面与粉状建材及时洒水，水泥等材料有专门的堆放地，停止施工和遇大风时应用篷布履盖。

6.2.2 水污染防治对策

- (1) 建筑工地排水经沉淀池沉淀后回收利用或排放。
- (2) 设备机械清洗排水包括酸洗废液经综合处理装置处理后排放。
- (3) 施工单位生活污水化粪池处理后排放或复用。

6.2.3 噪声防治对策

(1) 优化施工作业安排，尽量避免在人们休息的午间及夜间施工，对产生高强噪声作业尽可能集中作业，以便缩短噪声影响时间。

(2) 蒸汽吹扫作业时，应对操作人员配备防噪耳罩，同时通告周围可能影响到的人群。

(3) 启动锅炉排汽口安装高效排汽消声器，减轻排汽噪声影响。

6.2.4 固体废物处置措施

施工期间产生的固体废物主要为建筑废料和少量生活垃圾，要及时运往指定场所填埋处置，严禁随处堆放。少量的施工临时用地，用完后应进行场地平整并恢复植被。

6.2.5 施工中物资材料运输防污染对策

(1) 沙石、水泥等建筑材料采用带防风盖的汽车运输；油料、化学物品应采用封闭容器装卸，同时在运输过程中加强管理，杜绝运输污染。

(2) 设备运输应与交通管理部门协调，合理使用车辆。集中运输，避开高峰运输时间，减轻对交通的影响。

6.2.6 管线开挖施工污染防治对策

施工必须在划定的施工区域中进行，节约占地，施工结束后立即清理现场，尽可能结合季节种植植被，实施绿化，做好植物保护和植被恢复工作，挖填结合，减少露天堆放量，作业区设排水沟，使积水及时排出，从而减少水土流失。

7 评价结论和建议

7.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》、《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》等精神，国家鼓励建设单机容量 600MW 及以上的大型燃煤电站项目。

7.2 评价总体结论

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 SO₂ 和 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。