

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：渭南市低碳智慧清洁能源综合利用示范项目

建设单位（盖章）：渭南城投能源有限公司

编制日期：2022年8月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	渭南市低碳智慧清洁能源综合利用示范项目		
项目代码	2203-610502-04-01-280562		
建设单位联系人	王奕钢	联系方式	15667311170
建设地点	陕西省（自治区）渭南市临渭区双王街道		
地理坐标	1#供热站（34度31分15.222秒，109度30分20.984秒） 2#供热站（34度32分4.468秒，109度29分41.935秒）		
国民经济行业类别	D4430 热力生产和供应	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	渭南市行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渭行审投资发[2022]37号
总投资（万元）	35880.76	环保投资（万元）	426
环保投资占比（%）	1.19	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	20164.13
专项评价设置情况	无		
规划情况	《渭南市主城区集中供热专项规划》：规划期内集中供热管网覆盖不到的区域可采用地热能、热泵、电采暖等多重清洁供热方式。本项目为利用地热能、中水源等方式集中供热工程，对城市推进“清洁供热、节能降耗”具有重要意义，符合专项规划要要求		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>(1) 本项目产业政策符合性分析</p> <p>① 本项目建设属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）鼓励类项目，符合国家产业政策。</p> <p>② 本项目已取得渭南行政审批服务局关于本项目建议书的批复。</p>			
	<p>表1 本项目产业政策符合性分析表</p>			
	项目	名称	内容	符合性
	产业政策符合性分析	《产业结构调整指导目录（2019年本）》	根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于“鼓励类”中的“二十二、城镇基础设施 11、城镇集中供热建设和改造工程”。因此，本项目的建设符合国家产业政策。	符合
<p>(2) “三线一单”符合性分析</p> <p>本项目“三线一单”符合性分析见表 2。</p>				
<p>表2 本项目与“三线一单”符合性分析一览表</p>				
《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》	<p>划定环境管控单元。按照保护优先、衔接整合、有效管理的原则，将全省行政区域统筹划定优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元1381个，实施生态环境分区管控。</p> <p>优先保护单元。指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区、生态环境敏感区。全省划分优先保护单元895个，面积8.47万平方公里，占全省国土面积的41.2%，主要分布在秦巴山区、黄河流域重点生态功能区等。</p> <p>重点管控单元。指涉及大气、水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括城镇规划区、重点开发区等开发强度高和污染物排放强度大的区域。全省划分重点管控单元406个，面积4.88万平方公里，占全省国土面积的23.72%，主要分布在关中平原、陕北能源重化工产业聚集区、陕南重点城镇区以及环境问题相对集中的区域；重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点，解决突出生态环境问题。</p> <p>一般管控单元。指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域。全省划分一般管控单元80个，面积7.21万平方公里，占全省国土面积的35.08%。</p>	<p>根据《陕西省生态环境管控单元分布图》，本项目位于重点管控单元。本项目利用地热能进行集中供热，污染物排放量小，对环境影响较小。</p>	符合	
《渭	优先保护单元。共84个，主要是以生态环境	本项目	符合	

	<p>南市人民政府关于印发渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》</p>	<p>保护为主的区域，包括生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源地等。该单元面积2109.50平方公里，占全市国土面积的18.44%，主要分布在秦岭、黄龙山-桥山、黄河、渭河、北洛河等区域。</p> <p>重点管控单元。共56个，主要是大气、水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，包括城镇建成区、工业园区、主要农业区等。该单元面积6133.93平方公里，占全市国土面积的53.62%；重点管控单元以“双碳”战略为突破口，进一步优化产业布局，持续推进能源化工产业转型升级，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不优、生态环境风险高等问题。</p> <p>一般管控单元。共9个，主要是除优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该单元面积3195.62平方公里，占全市国土面积的27.94%。</p>	<p>位于重点管控单元。本项目主要利用地热能源进行集中供热，污染物排放量小，环境风险低，项目建设对环境的影响较小。</p>	
	<p>三线一单</p>	<p>生态保护红线：陕西省生态保护红线报批稿共纳入534个禁止开发区以及全省一级国家级公益林；包括61个自然保护区、94个森林公园的生态保育区和核心景观区、33个自然风景名胜区的核心景区、16个地质公园的地质遗迹保护区、43个湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、1个国家公园、116个饮用水源地一级保护区、20个水产种质资源保护区的核心区、55个重要湿地、91个重要水库、4个重点文物遗址中的生态环境优良区域。</p>	<p>本项目选址不涉及生态保护红线。</p>	<p>符合</p>
	<p>环境质量底线</p>	<p>本项目所在区域大气环境功能区划为二类区域，声功能区划为2类区域。本项目不会改变各环境要素的功能区划。</p>		<p>符合</p>
	<p>资源利用上线</p>	<p>本项目主要利用的资源为地热资源。利用地热集中供热后地下水回注，不会突破区域资源利用上线。</p>		<p>符合</p>
	<p>环境准入负</p>	<p>根据陕西省发展和改革委员会文件“陕发改规划[2018]213号”《关于印发〈陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）〉的通知》，项目所在的渭南市临渭区未列入陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单内。本项目不在</p>		<p>符合</p>

	面清单	《市场准入负面清单（2022年版）》中禁止准入及许可准入事项之列	
<p>(3) 本项目与相关生态环境保护法律法规政策的符合性分析</p> <p>本项目与相关生态环境保护法律法规政策的符合性分析见表3。</p>			
<p align="center">表3 本项目与相关法律法规及环保政策符合性分析一览表</p>			
<p>《陕西省“十四五”生态环境保护规划》</p>	<p>促进产业结构转型升级。严格能耗、环保、质量、安全、技术等综合标准，以钢铁、煤炭、水泥、电解铝、平板玻璃等行业为重点，依法依规淘汰落后产能。以钢铁、煤炭、煤电等行业和领域为重点，加大过剩产能压减力度。</p> <p>持续推进清洁取暖工程，大力推进关中地区散煤清零，新增天然气气量优先用于居民生活用气和冬季取暖散煤替代。</p> <p>持续因地制宜实施“煤改气”、“油改气”等清洁能源取暖措施。</p>	<p>本项目为采用中水源、地热及地热天然气进行集中供热，可加快煤炭消费减量替代，推进了“清洁供热、节能降耗、减少污染”的产业结构转型。</p>	<p align="center">符合</p>
<p>《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案的方案的通知》（陕政办发[2022]8号）</p>	<p>《陕西省蓝天保卫战2022年工作方案》</p> <p>1.……优化能源供给结构，严控煤炭消费增长，持续做好冬季清洁取暖，深入开展锅炉综合整治；</p> <p>（六）推进清洁能源优化保障专项行动</p> <p>12.持续推进重点区域煤炭消费总量控制。重点压减非电用煤，大力发展新能源和清洁能源，逐步形成非石化能源既基本满足能源需求增量又规模化替代化石能源存量的能源生产消费格局。到2022年底，力争全省天然气消费165亿方，非化石能源占一次能源消费比重达到12%左右，可再生能源装机比重提高到40%。</p>	<p>本项目为采用中水源、地热及地热天然气进行集中供热，可加快煤炭消费减量替代，推进了“清洁供热、节能降耗、减少污染”的产业结构转型。</p>	<p align="center">符合</p>
<p>《渭南市十四五</p>	<p>二优化能源结构</p>	<p>本项目采用地热</p>	<p align="center">符</p>

	生态环境保护规划》	提高清洁能源使用比重,完善天然气产供储销。2025年全市气化率大幅提高。持续实施热力管网改造等配套基础设施。 推进集中供热和“热-电-冷”三联供,加快渭南主城区供热管网建设,2025年年底前中心城区集中供暖率达到60%以上。	及中水源进行集中供热,并配套建设管网,属于清洁能源,同时提高了主城区集中供暖率。	合
	《渭南市蓝天保卫战2021年工作方案》	调整优化产业结构。严格实施节能审查制度和环境影响评价制度。严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求、产业准入政策和钢铁、水泥、平板玻璃等重点行业产能置换政策。禁止新建《产业结构调整指导目录(2019年本)》限制类项目,严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、铝冶炼、煤化工和炼油等产能和产量。严禁新增化工园区。	本项目严格落实“三线一单”分区管控要求,且属于鼓励类项目。	符合
		严控“两高”行业产能。严格落实《关中地区高耗能高排放行业退出工作方案》,加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出,逾期不退城的予以停产。严格执行质量、环保、能耗、安全、技术等法规标准,全面清理《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目,加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度。	本项目利用中水源、地热源及清洁能源集中供热,属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类项目。	符合
		实施煤炭消费总量控制。新建耗煤项目实行煤炭减量替代。扩大天然气、电力、地热替代规模,煤炭消费基本持平。	本项目为利用地热、中水源等方式集中供热工程。	符合
	《渭南市城市总体规划(2016-2030)》(草案)	分散供热区内优先发展地热,热泵等可再生能源供热技术,无可再生能源供热条件的区域可以按照实际条件选择供热热源。地热井适用于高级酒店、高档商住区的供暖、生活用水,温泉疗养。	本项目为利用地热能、中水源等方式集中供热工程,对城市推进“清洁供热、节能降耗”具有重要意义	符合

二、建设项目工程分析

1、项目背景

目前，生态、低碳、环保已经成为国家及地方的重要发展战略，在国家对调整能源结构、减少煤炭消费日趋严紧的政策形势下，面对北方地区冬季日益严重的治霾压力，城市能源供应系统面临着热源结构调整、保障民生和改善环境质量的三重压力，在当前的形势下，城市能源供应工程既是一项重大的民生工程、民心工程，也是能源工程和环保工程。

国家能源局《2021年能源工作指导意见》提出，要加快清洁低碳转型发展，深入落实我国碳达峰、碳中和目标要求，推动能源生产和消费革命，高质量发展可再生能源，大幅提高非化石能源消费比重，控制化石能源消费总量，着力提高利用效能，持续优化能源结构。加大清洁取暖工作力度；《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案的通报》（陕政办发[2022]8号）提出持续推进重点区域煤炭消费总量控制。大力发展新能源和清洁能源，逐步形成非石化能源既基本满足能源需求增量又规模化替代化石能源存量的能源生产消费格局。

近年来，在各项“铁腕治霾”行动方案中均要求严禁新建燃煤集中供热站。新增供暖全部使用天然气、电、可再生能源供暖（包括地热供暖、生物质清洁供暖、生物质能清洁供暖、太阳能供暖、工业余热供暖等）。

综上所述，滨水东区作为渭南市新发展区域之一，为更好统筹区域的可持续发展，从根本上贯彻国家、省市节能减排、清洁供热与零碳、低碳发展的理念与政策方针，综合利用清洁能源和可再生能源供热，本工程考虑利用中水源、地热能、热泵技术及燃气热水锅炉实施集中供热，形成以中水源热泵+地热能梯级利用+燃气热水锅炉的多能互补智慧能源供热系统，对区域实施集中供热。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，该项目应开展环境影响评价，2022年6月，受渭南城投能源有限公司委托，我单位技术人员赴现场踏勘，调查了解项目及建设地相关情况，收集当地自然和生态环境等的相关资料和项目相关资料，通过全面深入调

建设内容

查、监测、类比及综合分析，依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（试行）》和相关环境影响评价技术导则要求，编制本环境影响报告表，委托书见附件1。

2、项目建设内容及工程组成

2.1 项目建设内容及评价内容

（1）建设内容

本项目拟分两期建设，一期建设1#能源站及配套管网工程，能源站供热能力总供热能力约为141.57MW，管网工程总长度7260m，计划建设时间2022.7~2024.11；二期建设2#能源站及配套管网工程，总供热能力约为84.69MW，管网工程总长度4020m，计划建设时间2025.3~2025.11。

（2）评价内容

本次评价范围包括上述能源站及管网的建设，地热水井及汽水分离系统不在本次评价范围内。

2.2 工程组成

建设内容主要包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和储运工程等，具体工程组成见表4。

表4 工程组成一览表

项目类别		主要建设内容		备注
主体工程	一期	能源站工程	建设1#能源站：建设中水源热泵（约50.4MW）+地热能梯级利用（7.17MW）+燃气热水锅炉（6×14MW），总供热能力141.57MW，供热面积232.86万m ²	新建
		管网工程	建设热水供热管网4140m，设计压力1.6Mpa，最大管径DN900；建设地热水供热管道3120m，设计压力1.6Mpa，最大管径DN300	新建
	二期	能源站工程	建设2#能源站：地热能梯级利用（28.69MW）和燃气热水锅炉（4×14MW），总供热能力84.69MW，供热面积134.92万m ²	新建
		管网工程	建设热水供热管网2370m，设计压力1.6Mpa，最大管径DN900；建设地热水供热管道1650m，设计压力1.6Mpa，最大管径DN300	新建
辅助工程	水处理系统	1#综合能源站循环水量4950t/h，水处理系统选用1套额定出力为150t/h的连续型全自动水处理器	新建	
		2#综合能源站循环水量2712t/h，水处理系统选用1套额定出力为80t/h的连续型全自动水处理器。	新建	
公用	供水	市政自来水管网直接供给	依托	
	排水	项目雨水排入市政雨水管网；生产废水排入市政雨水管网	依托	

工程		；生活污水经市政污水管网排入渭南市城东污水处理厂	
	供电系统	综合能源站用电负荷为二级负荷，供电电压等级为 10kV，双回电源引自附近变电站。	依托
	供气	热水锅炉燃料采用地热天然气及市政天然气，地热水通过管道输送至各综合能源站。	地热天然气量不足时，可利用市政天然气作为补充
环保工程	废气	一期工程 6 台热水锅炉配置低氮燃烧系统，废气由 6 根 30m 高排气筒排放；二期工程 4 台热水锅炉配置低氮燃烧系统，废气由 4 根 30m 高排气筒排放。	新建
	废水	生产废水主要为纯水制备过程产生的浓水及锅炉排水，生产废水属清净下水，直接排入雨水管网；生活污水经化粪池后排入渭南市城东污水处理厂。	依托现有
	固废	废离子交换树脂由厂家回收，废砂运往垃圾填埋场填埋。	依托现有
	噪声	选用低噪设备、锅炉减振基础等降噪措施	新建

3、能源站工程

3.1 建设规模

1#综合能源站设计规模为中水源热泵（约 50.40MW）+地热能梯级利用（约 7.17MW）+燃气热水锅炉（6 台 14MW 热水锅炉）；2#综合能源站设计规模为地热能梯级利用（约 28.69MW）和燃气热水锅炉（4 台 14MW 热水锅炉）；

3.2 建设地点

1#综合能源站位于渭华大街和宣化路十字西北角，占地约 10 亩；2#综合能源站位于渭源街和前进路十字西北角，占地约 20 亩；

具体地理位置见图附图 1，四邻关系见图附图 2。

3.3 供热范围

本项目供热范围为滨水东区，具体范围为渭河以南，渭华大街以北，金水路以东，民生路以西。具体供热范围见附图 3。

3.4 工艺系统

本项目工艺系统主要包括中水源热泵供热系统、地热水供热系统、热水锅炉燃烧系统及热力系统等。

3.4.1 中水源热泵供热系统

本项目 1#综合能源站利用渭华大街中水管道建设中水源热泵供热系统。渭华大街中水管道管径 DN900，中水最大处理量约为 16 万吨/天，最小 10 万吨/天，冬季水温约为 10~15℃。本项目在 1#综合能源站设计中水源热泵机房，分别从渭华大街现状中水管道接引水管道和退水管道至综合能源站，采用水源热泵机组吸

收中水热能，实现供热。

本项目在 1#综合能源站设计中水源热泵机房，分别从渭华大街现状中水管道接引水管道和退水管道至综合能源站，采用水源热泵机组吸收中水热能，实现供热。根据计算，按照 5417t/h（约 13 万吨/天）中水量计算，冬季可利用温差按 6℃计算，最大可提取热量约为 37799KW，中水源热泵机组 COP 值暂按 4.0 计算，则最大供热能力约为 50.40MW。

本项目 1#综合能源站共设置 8 台 7MW 水源热泵机组，蒸发器侧设计温度 12℃/6℃，冷凝器侧设计温度 50℃/40℃，其中 7 台水源热泵机组用于中水源热泵供热系统，1 台水源热泵机组用于地热能梯级利用供热系统。

3.4.2 地热能梯级利用系统

本次利用渭南规划地热井，主要沿渭化大街布置，距离本项目较近，可依托。共计布置地热井群 5 个。地热井群工程内容不在本次评价范围内，地热管网包含在本工程内。规划井群分布见附图 4。

根据渭南区域地热井地层，参考目前现有地热井的利用情况，确定利用规划井群主要设置情况为：利用渭南市 5 个规划井群，每个井群中单井直井段 2000 米，水平钻进 1000 米，每个井群设置 4 口生产井，1 口回灌井，每个井群小时出水量 100m³，出水温度 60℃。经计算，本工程每个井群经热泵加热和梯级利用后，单个井群总供热能力约为 7.17MW。

本项目地热能梯级利用供热系统采用二级换热系统，设置钛板换热器两台，一级钛板换热器一次侧设计温度 60℃/45℃，换热后的 50℃/40℃直供，钛板换热器换热量约为 1920KW；二级钛板换热器一次侧设计温度 45℃/10℃，换热后的 12℃/6℃的低温水进入水源热泵机组，钛板换热器换热量约为 4500KW；12℃/6℃的低温水经水源热泵机组加热至 50℃/40℃后直供。

3.4.3 锅炉燃烧系统

本项目 1#综合能源站设置 6 台 14MW 燃气热水锅炉，锅炉设计参数为 1.6MPa，90℃/40℃；2#综合能源站设置 4 台 14MW 燃气热水锅炉，锅炉设计参数为 1.6MPa，90℃/40℃。

3.4.4 热力系统

本项目综合能源站供热系统采取间接供热方式，一次网设计压力 1.60MPa，

一次网供回水温度为 60℃/40℃。

1#综合能源站综合利用中水源、地热水和热水锅炉，中水源热泵机组、地热水一次钛板换热器、地热水二级钛板换热器水源热泵机组产生的 50℃低温水通过 DN900 母管供水管道供向市政供热管网，同时，部分 50℃的低温水进入热水锅炉加热至 90℃，与 50℃的低温水混合后供向 DN800 供水供热管道，通过一级供热管网输送至用户换热站，经各小区换热站换热以后温度降至 40℃，经回水管道回到 1#综合能源站，1#综合能源站总循环水量约为 4950t/h，出口管径为 DN900。

2#综合能源站综合利用地热水和热水锅炉，地热水一次钛板换热器、地热水二级钛板换热器水源热泵机组产生的 50℃低温水通过 DN700 母管供水管道供向市政供热管网，同时，部分 50℃的低温水进入热水锅炉加热至 90℃，与 50℃的低温水混合后供向 DN700 供水供热管道，通过一级供热管网输送至用户换热站，经各小区换热站换热以后温度降至 40℃，经回水管道回到 2#综合能源站，2#综合能源站总循环水量约为 2467t/h，出口管径为 DN700。

4、供热管网工程

4.1 建设规模

本项目一期工程建设热水供热管网 4140m，地热水供热管道 3120m；二期工程建设热水供热管网 2370m，地热水供热管道 1650m，共计约 11.28km 供热管网。

4.2 供热管网路由及走向

1#综合能源站 DN900 供热管道出线后沿宣化路向北敷设至渭水街后分为东西两路，西线 DN800 供热管道向西敷设至前进路，后向北与 2#综合能源站实现互联互通，同时沿宣义巷、解放路、槐衙北路引出支干管线，东线 DN450 向东敷设至渭源街；2#综合能源站 DN700 供热管道出线后分为东西两线，西线沿渭源街向西敷设，同时沿金水路、学则路向南引出支干管网，东线 DN600 向东敷设至前进路，与 1#综合能源站管网实现互联互通。

供热管网规划图详见附图 4。

4.3 管材的选取

热水供热管道公称直径 $DN \geq 250\text{mm}$ 的管道采用普通流体输送螺旋埋弧焊钢管，材质为 Q235B 钢； $DN \leq 200\text{mm}$ 的管道采用热轧无缝钢管，材料用 20#钢；

地热水管道采用 J55 石油套管。所有管材均符合《流体输送用无缝钢管》(GB/T 8163-2008) 以及《普通流体输送管道用埋弧焊钢管》(SY/T 5037-2012)、《低压流体输送用焊接钢管》(GB/T3091-2015) 等标准相关要求。

5、热平衡分析

5.1 锅炉系统供热量

本项目一期工程拟建设 14MW 燃气锅炉 6 台, 可提供热量 84MW; 本项目二期工程拟建设 14MW 燃气锅炉 4 台, 可提供热量 56MW。

5.2 地热梯级利用系统供热量

本工程地热梯级利用系统采用二级换热系统。每个井群出水量 $100\text{m}^3/\text{h}$, 一级钛板换热器后 60°C 地热水将至 45°C , 二级钛板换热器后 45°C 地热水将至 10°C 后回灌, COP 取 4, 则地热梯级利用系统提供热量为: $1.163 \times 100 \times (60-45) + 1.163 \times 100 \times (45-10) \times 4/3 = 7171.8\text{KW}$

本项目一期工程利用 4 个井群, 可提供热量 28.68MW; 二期工程利用 1 个井群, 可提供热量 7.17MW。

5.3 中水源系统供热量

本项目可利用中水量为 $5417\text{m}^3/\text{h}$, 冬季可利用温差按 6°C 。COP 取 4, 则中水源系统提供热量为 $1.163 \times 100 \times 6 \times 4/3 = 50399.768\text{KW}$

本项目一期中水源热泵系统可提供热量 50.4KW。

合计本项目一期工程可提供热量为 141.57MW; 二期工程可提供热量为 54.69MW。

5.4 设计采暖热负荷

采暖热负荷依据采暖供热建筑面积。经统计计算, 一期采暖面积为 232.86 万 m^2 , 采暖所需热量为 101.77MW; 二期采暖面积为 134.92 万 m^2 , 采暖所需热量为 65.61MW。

综上所述, 本项目一期、二期工程可提供热量均大于采暖所需热量, 即可满足供热需求并且有一定裕量。

6、原辅材料及来源

本工程优先使用地热井天然气, 缺口气量以市政天然气进行补充。地热井天

然气是地热流体的组成部分，根据《陕西省渭南市地热资源评价报告》及渭南地区地热井天然气检测结果，地热井天然气成分见表 5。

表 5 渭南地区地热井天然气检测结果一览表 (V%)

井名	甲烷	乙烷	丙烷	氦气	氮	CO ₂	重烃	全烃	H ₂ S
渭南 中医 学院	82.860	3.422	0.345	0.115	4.221	8.869	3.878	86.737	≤20mg/m ³

能源站额定负荷下耗气量见表 6。

表 6 耗气量使用情况一览表

序号	供热站	规模	小时最大耗气量 m ³ /h	日最大耗气量 万 m ³ /d	年最大耗气量 万 m ³ /a
1	1#能源站	6×14MW	8361.20	20.07	2408.02
2	2#能源站	4×14MW	5574.14	13.38	1605.60

注：锅炉房日运行时间 24h，年运行时间 120 天，锅炉效率 96%

根据渭南市目前地热井的利用情况，每个井群产气量约为 750m³/h，本次利用规划 5 个地热井群。地热井天然气及市政天然气具体分配情况见表 7。

表 7 天然气分配情况一览表

序号	供热站	规模	小时最大耗气量 m ³ /h		日最大耗气量 m ³ /d		年最大耗气量 万 m ³ /a	
			地热天然气	市政天然气	地热天然气	市政天然气	地热天然气	市政天然气
1	1#能源站	6×14MW	2250	6111.2	5.4	14.67	648	1760.02
2	2#能源站	4×14MW	1500	4074.14	3.6	9.78	432	1173.6

注：锅炉房日运行时间 24h，年运行时间 120 天，锅炉效率 96%

7、主要生产设备

本项目主要设备见表 8。

表 8 项目主要设备一览表

设备名称	规格型号	数量	单位	备注
1#能源站				
热水锅炉（配低氮燃烧器）	额定功率：14MW；额定工作压力：1.6MPa； 额定供回水温度：90/40℃；锅炉效率：96%； 排烟温度：120℃	6	台	
水源热泵机组	单机供热量 7MW，蒸发侧温度 12/6℃，冷凝侧温度 50/40℃，COP=4.0	8	台	
钛板换热器	换热量 1920KW，一次侧温度 60/45℃，二次侧温度 50/40℃	1	台	

钛板换热器	换热量 4500KW, 一次侧温度 45/10℃, 二次侧温度 12/6℃	1	台	
电动葫芦	提升高度 10m, Q=10t, 运转速度 20m/min; 锅炉间用	1	台	
循环水泵	流量: 3725m ³ /h; 扬程: 69m; 功率: 750kW; 转速: 2950rpm; 变频调速	3	台	3用1备
补水泵	流量: 136m ³ /h; 扬程: 36m; 功率: 22kW; 转速: 2950rpm; 变频调速	2	台	1用1备
全自动软水器	产水量: 130 m ³ /h	1	台	
软化水箱	V=50m ³	1	台	
烟囱	钢制烟囱 φ 800, H=30	6	个	
电动葫芦	提升高度 5m, Q=2t, 运转速度 20m/min; 水泵间用	1	台	
2#能源站				
热水锅炉(配低氮燃烧器)	额定功率: 14MW; 额定工作压力: 1.6MPa; 额定供回水温度: 90/40℃; 锅炉效率: 96%; 排烟温度: 120℃	4	台	
水源热泵机组	单机供热量 7MW, 蒸发侧温度 12/6℃, 冷凝侧温度 12/6℃, 冷凝测温度 50/40℃, COP=4.0	4	台	
钛板换热器	换热量 1920KW, 一次侧温度 60/45℃, 二次侧温度 50/40℃	4	台	
钛板换热器	换热量 4500KW, 一次侧温度 45/10℃, 二次侧温度 12/6℃	4	台	
电动葫芦	提升高度 10m, Q=10t, 运转速度 20m/min; 锅炉间用	1	台	
循环水泵	流量: 904m ³ /h; 扬程: 69m; 功率: 250kW; 转速: 2950rpm; 变频调速	3	台	2用1备
补水泵	流量: 68m ³ /h; 扬程: 36m; 功率: 11kW; 转速: 2950rpm; 变频调速	2	台	1用1备
全自动软水器	产水量: 80m ³ /h	1	台	
软化水箱	V=30m ³	1	台	
烟囱	钢制烟囱 φ 800, H=30	4	个	
电动葫芦	提升高度 5m, Q=2t, 运转速度 20m/min; 水泵间用	1	台	

8、公用工程及辅助设施

(1) 供电

本项目综合能源站用电以两路 10KV 线路由附近变电站供给。

(2) 燃气供应系统

本项目综合能源站热水锅炉的燃料来源于地热天然气, 缺口使用市政天然气进行补充。

本次利用地热井群均含地热天然气系统, 地热天然气与地热水通过地热管道输送至综合能源站, 经脱气、分离及干燥装置后生产的天然气用于综合能源站热

水锅炉。汽水分离装置不包含在本次评价中。

根据目前地热井的利用情况,每个井群中单井直井段 2000 米,水平钻进 1000 米,每个井群设置 4 口生产井,1 口回灌井,每个井群小时出水量 100m^3 ,出水温度 60°C ,产气量约为 $750\text{m}^3/\text{h}$,地热天然气热值约为 9000-10000 大卡,本项目取 9000 大卡。

(3) 给、排水

①给水

项目新鲜水主要用于生产用水(锅炉用水、水源热泵末端循环水补水)以及生活污水。供水由市政供水管网供给。

生产用水:一期用水量为 $3780\text{m}^3/\text{d}$,即 $453600\text{m}^3/\text{a}$,二期用水量为 $2190\text{m}^3/\text{d}$,即 $262800\text{m}^3/\text{a}$ 。

生活污水:工作人员用水量按 $100\text{L}/\text{人}/\text{天}$ 计,本项目劳动定员一期 10 人,二期建成后新增劳动定员 10 人,则用水量为一期 $1\text{m}^3/\text{d}$,即 $120\text{m}^3/\text{a}$,二期 $1\text{m}^3/\text{d}$,即 $120\text{m}^3/\text{a}$ 。

②排水

厂区排水体制采用雨污分流制。

项目完成后,锅炉定期排污水量为一期 $672\text{m}^3/\text{d}$,二期 $456\text{m}^3/\text{d}$;软水制备系统排水量一期 $756\text{m}^3/\text{d}$,二期 $438\text{m}^3/\text{d}$ 。锅炉排水、锅炉软化水属于清净下水,排入雨水管网。

生活污水排水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经化粪池后进入渭南市城东污水处理厂。

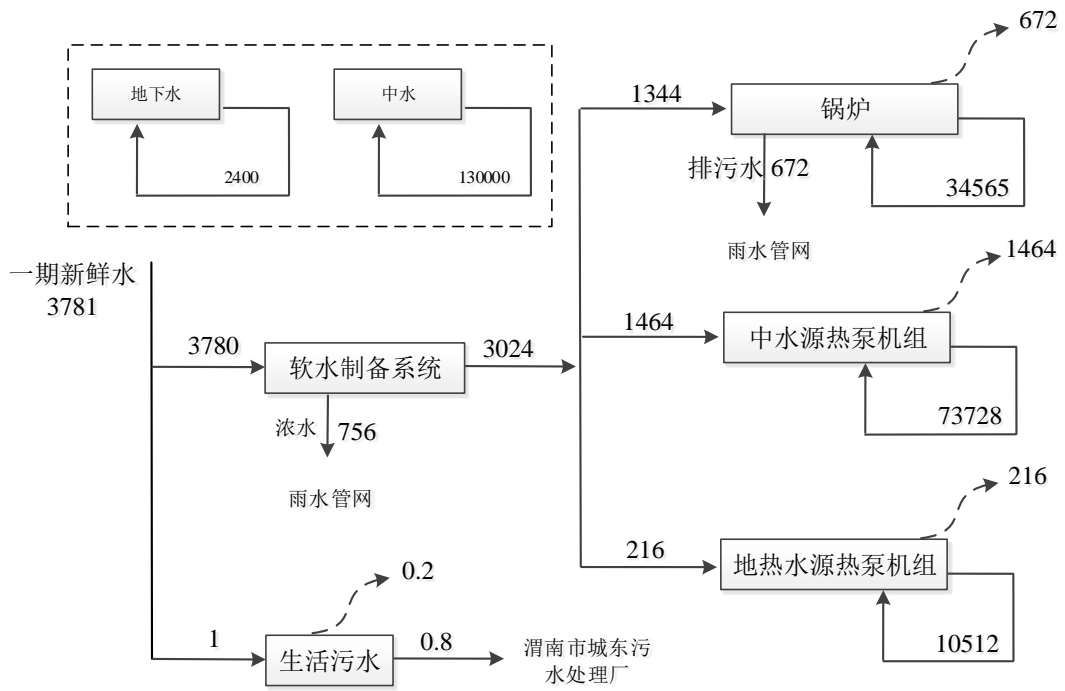
本项目所用地下水经换热后回注地下,中水换热后沿管网送回渭南市城东污水处理厂。

本项目用排水平衡见表 9 及图 1~2。

表9 项目用排水量一览表

分类	用水环节	新鲜水用量 (m^3/d)	损失水量 (m^3/d)	排水量 (m^3/d)	排水去向
一期	生产用水	3780	2352	1428	生产废水属清净下水,排入雨水管网;生活污水
	生活用水	1	0.2	0.8	
二期	生产用水	2190	1296	894	

	生活用水	1	0.2	0.8	水排入渭南市 城东污水处理 厂
合计	生产用水	5970	3648	2314	
	生活用水	2	0.4	1.6	



单位: m³/d

图1 本项目一期工程水平衡图

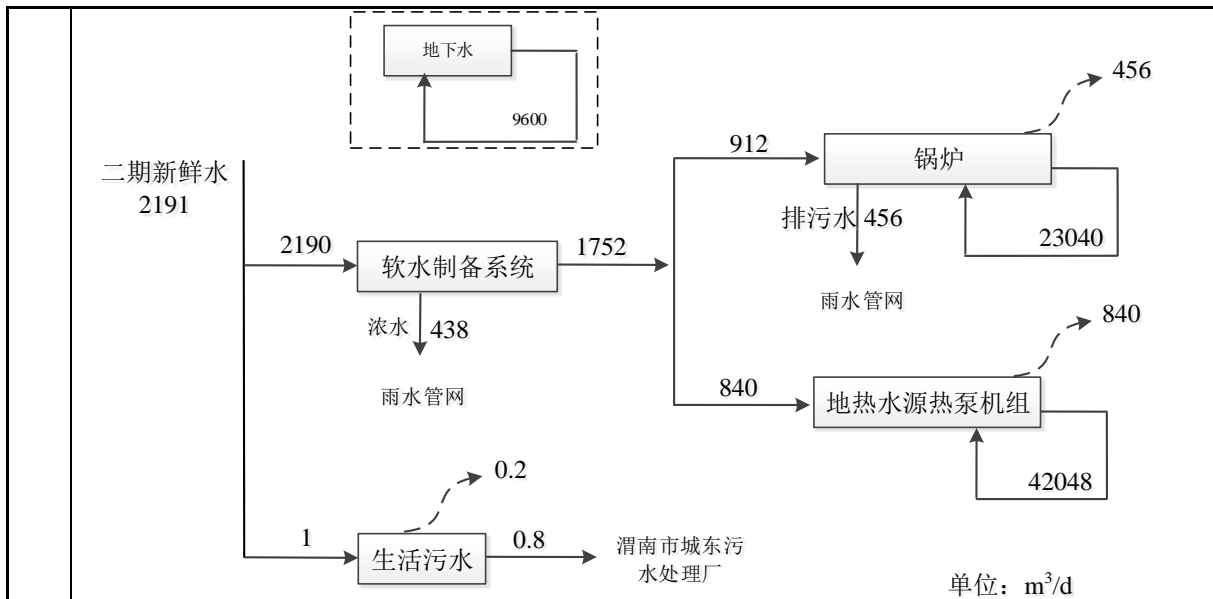


图 2 本项目二期工程水平衡图

(4) 水源可依托性

本工程拟利用渭南城东污水处理厂中水作为中水源热泵热源，经调查，现中水处理规模达到 12 万 m^3/d ，远期将达到 15 万 m^3/d 。中水源距离本项目距离较近，约 2km。中水管网拟利用现有管廊，不在本次评价范围内。

本工程拟利用渭南市规划的地热井群抽取地下水，利用其热能进行供热。经调查地热井区在 2024 年前施工完毕，与本工程一期建设基本保持同步，每个井群小时出水量 100m^3 ，出水温度 60°C ，可满足本项目供热需求，具有可依托性。

9、总平面布置

本项目能源站的总体布局结合厂址区域的自然条件及周围环境，对厂区总体布置进行了优化设计，做到了规划合理，布置紧凑，分区明确，工艺流程顺畅快捷，节约用地，方便管理。

1#综合能源站主要包含生产运行中心、锅炉房及热泵间、消防水池及泵站等建构筑物，其中生产运行中心位于厂区东侧，地上布置；锅炉房及热泵间位于厂区西侧，与生产运行中心通过道路分隔开，地下一层，地上一层布置。1#综合能源站平面布置见附图 5。

2#综合能源站主要包含综合办公楼、锅炉房及热泵间、高低压配电室、车库及维修车间、消防水池及泵站等建构筑物，其中综合办公楼位于厂区南侧，地上布置；锅炉房及热泵间位于厂区北侧，与综合办公楼通过道路分隔开，地下一层，

地上一层布置。2#综合能源站平面布置见附图 6。

10、劳动定员及工作制度

本项目一期新增劳动定员 10 人，二期新增劳动定员 10 人。能源站年供能工作 120d，每天运行 24h，工作人员 330d。

一、工艺流程

1、施工期

本项目能源站施工期间的基础工程、主体工程、装饰工程、设备安装、工程验收等建设工序将产生噪声、扬尘、固废及少量的生活污水。能源站施工期产污环节见图 3。

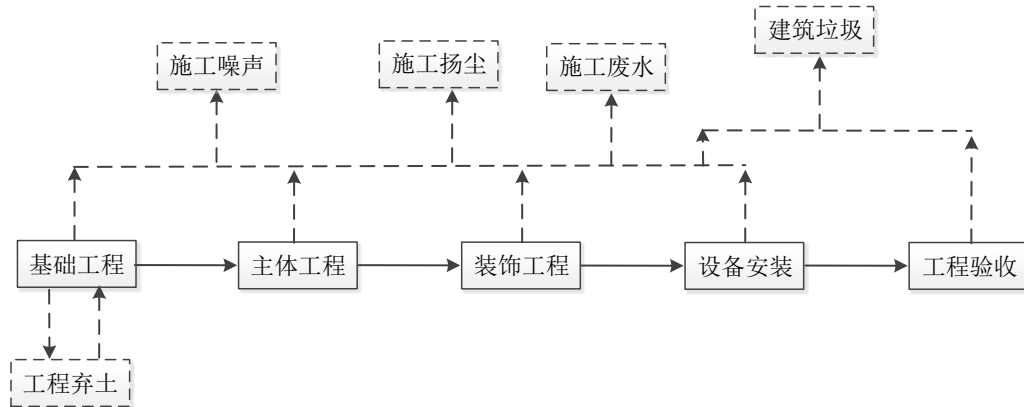


图3 能源站施工期产污环节图

本项目管线工程施工主要流程为管沟开挖、管道安装、管沟回填等工序。施工过程中会产生噪声、扬尘、固废及少量的生活污水。管网铺设产污环节见图 4。

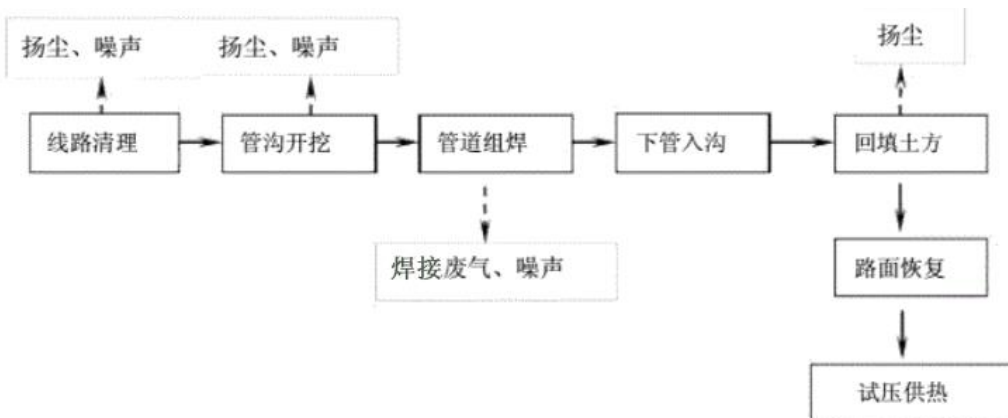


图4 管网施工期产污环节图

2、运营期

(1) 热水锅炉系统

工艺流程和产排污环节

①锅炉燃烧系统

本项目 1#能源站新建 6×14MW 燃气热水锅炉，2#能源站新建 4×14MW 燃气热水锅炉，利用燃料燃烧释放的热能提升水温，用于渭南东区集中供热。锅炉设计参数为 1.6MPa，90℃/40℃

锅炉燃烧系统由送风系统组成，正压燃烧。每台锅炉配有 1 台低氮燃烧器，燃烧所需的空气由燃烧器送入炉膛均匀进入燃烧室，以保证燃烧完全。燃烧器效率：99.9%，燃烧器配备点火器，用于自动点燃天然气。同时配备火焰监测器，必要的密封件和冷却用空气接管。所有燃烧器配备自动顺序点火装置和点火安全保护装置。

燃烧产生的烟气依次经过炉膛、尾部受热面从锅炉排出，锅炉烟气经过烟道、烟囱排向大气。

②水处理系统

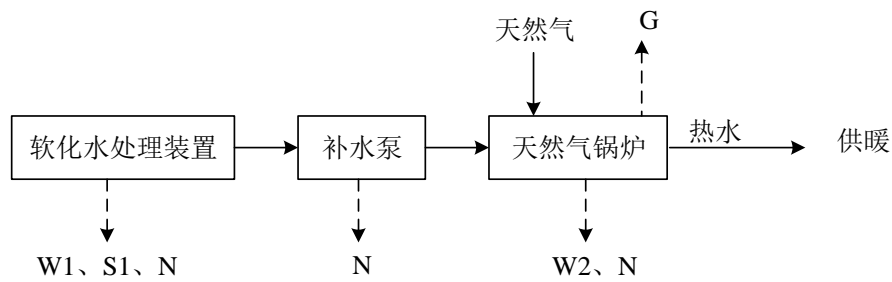
经市政给水管网引入的自来水，须经软水设备处理后进入锅炉。本项目 1#能源站及 2#能源站各设软水处理设备 1 套。

全自动软水器运行及再生原理：通过罐体中的交换树脂将水中的钙镁离子与树脂中的钠离子置换，以降低水的硬度，当树脂吸收一定量的钙镁离子后，需对其进行再生，整个再生过程包括反洗、吸盐再生、慢冲洗以及快冲洗。首先，用自来水从树脂底部洗入，顶部流出，将顶部拦截的污物冲走；其次，采用专用的内置喷射器将盐水吸入，慢慢流过树脂，以达到再生效果；再次，在用盐水流过树脂后，用原水以同样的流速将树脂中的盐全部冲洗干净，在此过程中，仍有大量的功能基团上的该镁离子等被钠离子交换；最后，为了将残留的盐彻底冲洗干净，采用与实际工作接近的流速用原水将树脂进行冲洗。

③低氮燃烧系统

低氮燃烧系统原理：本项目锅炉均配置低氮燃烧系统，采用自身再循环燃烧器，利用助燃空气的压头，燃烧器可以把部分燃烧烟气吸回，并与空气混合燃烧。由于烟气再循环，燃烧烟气的热容量大，燃烧温度降低，NO_x 减少。本项目每台燃气热水锅炉自带 1 台低氮燃烧器。

本项目锅炉系统运营期主要工艺流程及产排污节点，如图 5 所示。



注：G—锅炉燃烧废气，W1—软化水处理废水（浓水），W2—锅炉排污水，N—噪声，S1—离子交换树脂

图5 锅炉运营期工艺流程及产污环节

(2) 地热梯级利用系统

本次地热梯级利用系统利用规划的地热井群，规划地热井主要沿渭华大街布置，共计布置地热井群共计 5 个，地热井群不在本次评价范围内。

本项目水泵将 60℃ 的地热水经提升泵-地热水管道输送至综合能源站，经旋流除砂器后进入一级钛板换热器，经换热器后，60℃ 的地热水降至 45℃，二次侧供回水温度 50℃/40℃，45℃ 的地热回水进入二级钛板换热器，地热水降至 10℃，二次侧供回水温度为 12℃/6℃。为进一步提升供热能力，二次侧加设水源热泵机组，蒸发器侧设计温度为 12℃/6℃，冷凝器侧设计温度为 50℃/40℃，经分集水器后直接供至主管网。水源热泵工作原理见图 6。

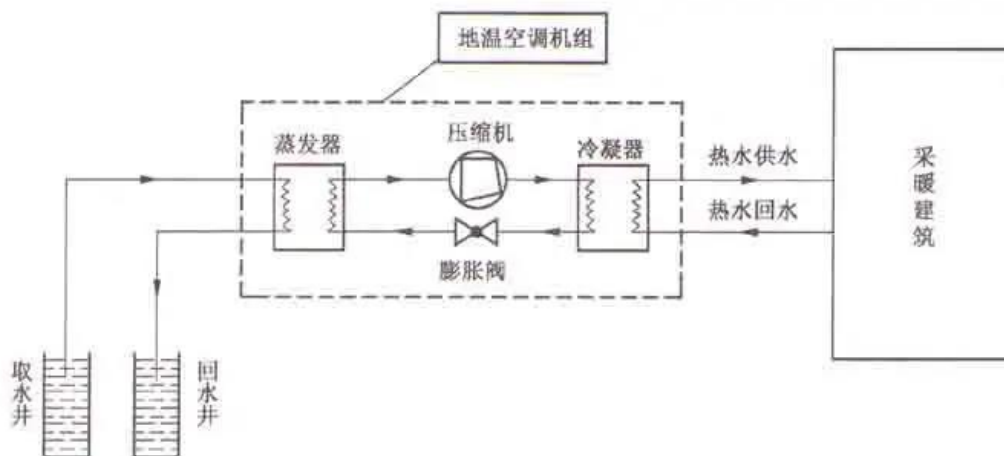


图6 水源热泵工作原理图

(3) 中水源热泵系统

本工程利用渭华大街中水管道中的中水采用热泵技术实施集中供热，本项目中水用量约 13 万吨/d，根据调研，项目所用水厂中水最大处理量约为 16 万吨/

天，冬季水温约为 10~15℃。

中水经过污水泵提升，进入无堵塞高效换热的污水换热器进行放热，将一定温差范围内热量传递给中介水，再以 6℃ 左右排放至污水处理厂，实现中水循环。

中介循环水通过循环泵输送，进入热泵机组的蒸发器进行释热，将从中水中获取的热量传递给热泵机组后，中介水放热后进入污水换热器进行循环吸热，行程封闭循环，即中介水循环。

用户供热回水进入热泵机组冷凝器进行提热，将热泵机组从低温那里转化来的高温热量吸收，经过中水源热泵提升至 50℃ 左右热水，通过末端循环泵输送，进入末端散热设备将热量释放给建筑空间，实现末端用户循环。中水源热泵工作原理见图 7。

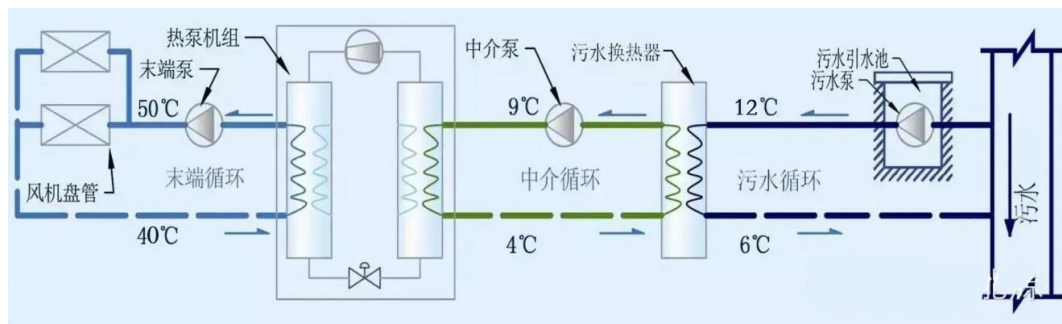


图7 中水源热泵主要工艺流程及产污环节图

本项目水源热泵系统工艺流程及产污环节见图 8。

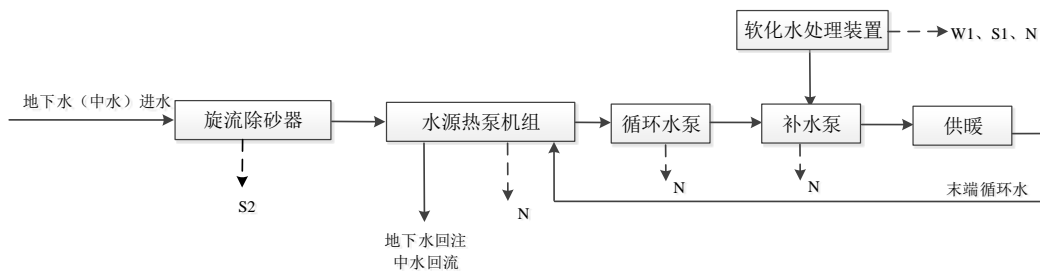


图8 本项目地热(中)水源热泵系统工艺流程及产污环节图

二、产排污环节

1、施工期

本项目施工期产生施工噪声、施工扬尘、固废及施工人员生活污水。

(1) 噪声

施工期的主要噪声机械包括推土机、装载机、挖掘机等，随着施工期的结束，其对环境的影响也随之消失。

(2) 废气

施工期环境空气污染主要来自能源站及管线各施工阶段产生的扬尘，主要污染因子为粉尘，随着施工期的结束，其对环境的影响也随之消失。

(3) 固废

施工期的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾以及施工产生的建筑垃圾和边角料等。

(4) 废水

施工期产生的废水主要有车辆冲洗水。冲洗废水经沉淀后回用施工场地，不外排；施工期设置临时旱厕，不产生生活污水。

2、运营期

运营期管线正常运行，不产生污染物，污染物产生主要来自能源站。

(1) 废气

本项目运营期废气主要来自锅炉系统的燃烧烟气，主要污染物为颗粒物、二氧化硫及氮氧化物；水源热泵系统运行过程中不产生废气。

(2) 废水

本项目运营期废水生产废水主要来自软化水制备系统产生的浓盐水（W1）、锅炉系统的锅炉排污水（W2）以及生活污水。

(3) 噪声

本项目运营期噪声主要来自生产锅炉系统及水源热泵系统运行中的压缩机、各类泵及风机等。

(4) 固废

本项目运营期固废主要来自软化水制备系统的离子交换树脂（S1）、水源热泵系统旋流除砂器的废砂（S2）及生活垃圾。

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，无与本项目有关的环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	一、环境空气					
	1、基本污染物环境质量现状					
	本项目位于渭南市临渭区，根据陕西省生态环境厅办公室 2022 年 1 月 26 日公布的环保快报，渭南市临渭区 2021 年环境空气质量中基本污染物现状评价见表 10。					
	表10 渭南市临渭区2021年环境空气质量现状评价表					
	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
	PM ₁₀	年平均质量浓度	83μg/m ³	70μg/m ³	118.57%	不达标
	PM _{2.5}		43μg/m ³	35μg/m ³	122.86%	不达标
	SO ₂		12μg/m ³	60μg/m ³	20%	达标
	NO ₂		35μg/m ³	40μg/m ³	87.5%	不达标
	CO	日均值 第 95 百分位浓度	1.4mg/m ³	4mg/m ³	35%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值 第 90 百分位浓度	161μg/m ³	200μg/m ³	80.5%	达标	
根据上表可知，渭南市临渭区 2021 年环境空气中 SO ₂ 年平均质量浓度、CO 24 小时平均质量浓度第 95 百分位浓度、O ₃ 最大 8 小时平均值的第 90 百分位数现状浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求，但是 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 年平均质量浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求，项目所在区域为不达标区。						
二、声环境质量现状						
为了解本项目区域声环境质量，建设单位委托陕西国源检测技术有限公司于 2022 年 8 月 14 日对本项目进行声环境质量现状监测。						
(1) 监测点位：在 1#能源站厂界四周和周边敏感点处各布置一个噪声监测点，分别记作 1#、2#、3#、4#、5#、6#，在 2#能源站厂界四周各布置 1 个噪声监测点，分别记做 7#、8#、9#、10#。具体点位详见附图 6。						
(2) 监测因子：等效连续 A 声级。						

- (3) 监测频率：连续监测 2 天，每天监测时段应包括昼间等效声级 (L_d) 和夜间等效声级 (L_n)
- (4) 监测方法：按 GB3096 标准要求执行。
- (5) 评价标准：《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准。
- (6) 测量仪器及其型号：声级计/AWA5688/GYJC-YQ-109。
- (7) 监测结果见表 11。

表11 声环境质量监测结果表

监测点		监测值 dB (A)		标准值 dB (A)		达标性分析	
		2021. 8.14		昼间	夜间	昼间	夜间
		昼间	夜间				
1#	1#能源站北厂界	50	43	60	50	达标	达标
2#	1#能源站东厂界	55	45			达标	达标
3#	1#能源站南厂界	58	47	70	55	达标	达标
4#	1#能源站西厂界	54	44	60	50	达标	达标
5#	槐衙村	57	46			达标	达标
6#	宣化观革命旧址	53	44			达标	达标
7#	1#能源站北厂界	51	43			达标	达标
8#	1#能源站东厂界	52	44			达标	达标
9#	1#能源站南厂界	54	45			达标	达标
10#	1#能源站西厂界	53	43			达标	达标

根据表 11 监测结果，厂界昼间噪声值为 50-57dB (A)，夜间噪声值为 43-47dB (A)，其中 3#点位满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类区标准限值要求，其余点位满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准限值要求。

环境保护目标

本项目属污染影响类建设项目，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》确定各环境要素的环境影响评价范围及项目的环境保护目标。本项目环境保护目标主要涉及能源站周边村庄、革命遗址已经渭南市自来水厂地下水源地。

①宣化观事件旧址

本项目 1#综合能源站选址地块西侧有一处县级文物保护单位宣化观事件

旧址，宣化观事件旧址保护范围：围墙内，东西约 100 m，南北约 120 m，面积约 12000m²。建设控制地带南北西各外延至外围道路，东至东围墙外延 20m，本项目 1#能源站选址位于宣化观东侧 30m 处，不在文物保护单位建设控制地带内，对文物保护单位不造成影响。

②渭南市水厂地下水源地

根据渭南市人民政府《关于渭南城区饮用水地表水源地保护区划分技术报告的批复》（渭政函[1999]30 号）相关内容，渭南市自来水公司水源地开采井向距离 30m 定界为一级保护区，以一级保护区外径向距离 310m 范围为二级保护区，二级保护区外径向距离 176m 范围为监控区。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订版）第六十七条，禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目。本项目生产废水均为清净下水，经雨水管网直接排放；生活污水进入渭南市市政污水管网进入渭南市城东污水处理厂进一步处理，属间接排放。本项目不会对地下水源造成影响。

保护目标与本项目位置关系见表 10 及图 9~图 11。

本项目为居民小区集中供热工程，故待现有村庄拆迁建成居民区后再考虑管网的建设。虽然规划管网路由目前经过部分村庄（王家、张家），但工程根据需要在拆迁前并不实施，管线走向对现有村庄无影响。

表12 项目评价区内主要环境敏感目标

厂址	环境要素	保护目标名称	人口（人）	相对于厂界的位置关系		保护内容	保护要求
				方位	距离/m		
1#能源站	环境空气	槐衙村	180 户/630 人	S	48	环境空气、人群健康	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		宣化观革命旧址	/	W	30		
		新风村	23 户/80 人	W/E	90/55		
		中山村	730 户/2600 人	S	60		
		师范小区	1674 户/5020 人	SE	230		
		何家村	200 户/700 人	W	270		

		万科城 (在建)	2000 户/7000 人	NE	210					
		碧桂园 (在建)	1300 户/4550 人	NE	250					
		声环 境	宣化观革 命旧址	/	W			30	声环 境质 量	《声环境质量标准标 准》(GB3096-2008) 中 2 类标准
			槐衙村	180 户/630 人	S			48		
	地下 水	自来水公 司水源地	/	选址部分在 准保护区内		地下 水质 量	《地下水质量标准标 准》 (GB/T14848-2017) III类标准			
	2# 能 源 站	环境 空气	朱王村	120 户/450 人	W	350	环境 空气、 人群 健康	《环境空气质量标 准》(GB3095-2012) 二级标准		
八里店村			160 户/560 人	SW	315					
注：人口数量为评价范围内人口										



图 9 1#能源站环境保护目标分布图



图 10 1#能源站与地下水源地位置关系图

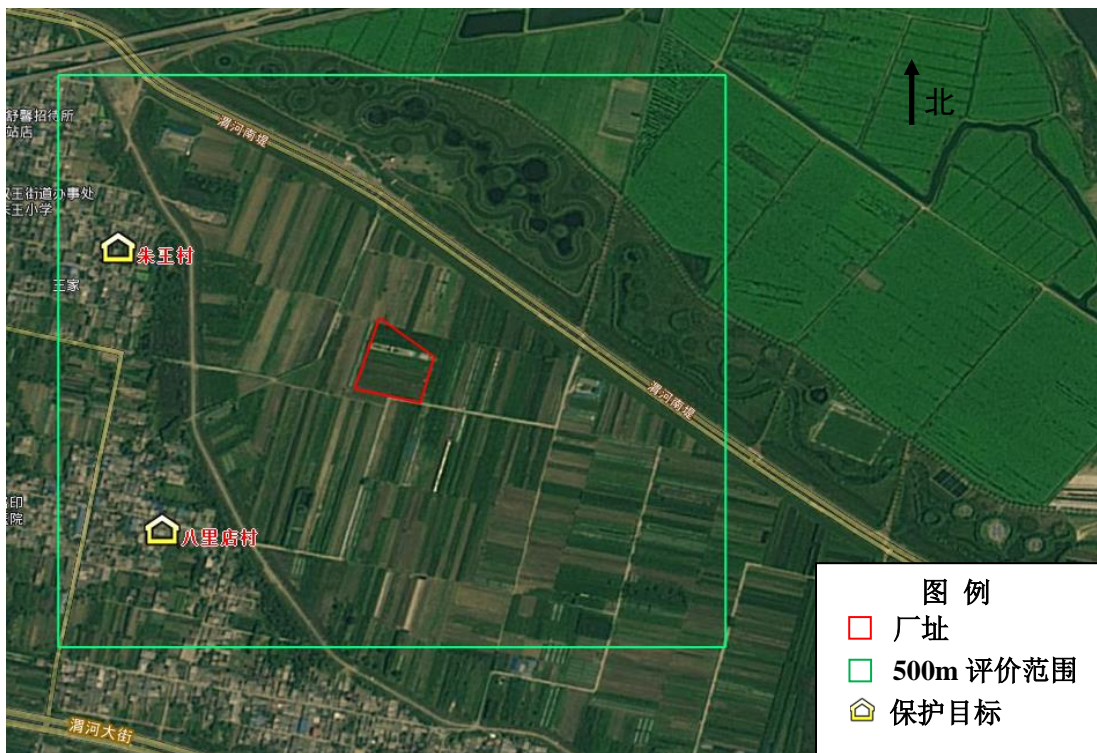


图11 2#能源站环境保护目标分布图

(1) 废气

项目施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)标准限值,运营期锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)中表3燃气锅炉大气污染物排放浓度限值,具体见表13。

表13 大气污染物排放标准 单位: mg/m³

序号	污染源	污染物	排放限值	标准
施工期	施工扬尘(无组织)	拆除、土方及地基处理工程 TSP	≤0.8	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)
		基础、主体结构及装饰工程 TSP	≤0.7	
运营期	锅炉燃烧废气	颗粒物	10	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)中表3
		SO ₂	20	
		NO _x	50	

污染物排放控制标准

(2) 废水

锅炉软化浓水与锅炉排污水同生活污水一同排入化粪池进入市政污水管网,进入渭南市城东污水处理厂处理,执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准后及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 级标

准，具体见表 14。

表14 废水排放标准一览表 单位：mg/m³

污染物	排放限值 (mg/L)	标准
pH	6-9	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准及 《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015) B 级
悬浮物	400	
BOD ₅	300	
氨氮	45	
COD	500	
动植物油	100	

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中规定限值；运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，具体内容见表 15。

表15 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：LAeq dB (A)

执行标准	类别	标准限值	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类	60	50
	4 类	70	55

(4) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 中有关规定；危险废物储存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单中的有关规定。

本项目涉及总量控制指标的污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、氨氮、COD，总量控制指标见表 16。

表16 本项目建议总量控制指标 单位：t/a

名称		总量指标	
大气污染物	一期	SO ₂	0.966
		NO _x	7.296
	二期	SO ₂	0.644
		NO _x	4.864
	合计	SO ₂	1.61
		NO _x	12.16
水污染物	一期	氨氮	0.014
		COD	0.121
	二期	氨氮	0.014
		COD	0.121
	合计	氨氮	0.028
		COD	0.242

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目 1#综合能源站位于渭南市渭华大街和宣化路十字西北角；2#综合能源站位于渭南市渭源街和前进路十字西北角。主要建设能源站及配套管网工程。</p> <p>一、施工废气污染防治措施</p> <p>施工期废气主要为能源站建设及管网施工过程中产生的施工扬尘和施工机械废气。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工期对区域大气环境的影响主要是扬尘污染，污染因子为 TSP。</p> <p>在施工过程中粉尘和扬尘污染主要来源于管沟开挖及能源站建设工程中施工机械挖掘土方、堆放土方和土方回填时产生的扬尘；运输车辆造成的二次扬尘。</p> <p>为了改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本项目应严格执行《陕西省人民政府关于印发<陕西省全面改善城市空气质量工作方案>的通知》、《陕西省城市空气重污染日应急方案（暂行）》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施 19 条》、《渭南市建筑工地扬尘污染防治条例（草案）》中的相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。</p> <p>①施工方应做好扬尘防护工作，文明施工，建筑材料轻装轻卸，工地不准裸露野蛮施工；</p> <p>②施工周边必须设置 1.8 米以上的硬质围墙或围挡，严禁敞开式作业。要采取洒水、覆盖等防尘措施，定期对围挡落尘进行清洗，保证施工工地周围环境整洁。</p> <p>③禁止在大风天气情况下进行土石方挖填、渣土装卸等作业，开挖出的土石方应加强围挡，表面用苫布覆盖；</p> <p>④施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。可选取栽种易存活、好管理的本地品种，尽可能增大场区内、外的绿化面积；</p> <p>⑤施工现场必须配齐保洁人员定期对施工运输路面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫。</p>
-----------	--

⑥汽车来往造成的现场道路扬尘采取措施：施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，运输车辆出场时必须封闭，其中入场的水泥、细砂等粉粒料等使用封闭车辆装运，出场的建筑垃圾全部加盖篷布并拉紧、盖严。同时在施工场地出口放置防尘垫，不准运渣车辆冒顶装载，自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载；在施工场地进出口设置简易冲洗设施，进入已硬化路面前的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。

⑦施工工地出入口必须设立环境保护监督栏(牌)。其内容包括：项目名称，建设单位、施工单位、施工工期、举报电话、防治扬尘污染现场监督员姓名及有关防尘措施等内容。

(2) 施工机械尾气

运输及动力设备运行会产生燃油废气，挖掘机、装载机、推土机等施工机械以柴油为燃料，会产生一定量废气，包括 CO、NO_x 及碳氢化合物等。

汽车尾气措施：建设单位在加强施工车辆运行管理与维护保养情况下，非道路移动机械废气排放必须执行并满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》中有关规定及排放限值要求。此部分废气排放量不大，间歇排放，场地扩散条件较好，影响范围有限，经扩散和植被吸收后，对区域环境空气质量影响较小。

二、施工废水污染防治措施

项目施工期生产废水主要为车辆冲洗废水。要求施工现场设简易的沉淀池处理，生产废水收集经沉淀处理后循环使用不外排；施工期不设置专门的施工营地，施工人员食宿依托周边已建成设施，无集中生活污水产生。

三、施工噪声污染防治措施

项目施工期噪声主要来源于施工机械设备噪声包括推土机、挖掘机等施工噪声，噪声源强约为 80~95dB (A)，施工噪声源强及随距离衰减情况见表 17。

表17 不同施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果

施工阶段	设备名称	声源声级 dB(A)	距离源 距离 (m)	评价标准 dB(A)		最大超标距离 /m	
				昼间	夜间	昼间	夜间
土石方 阶段	翻斗机	83~89	3	70	55	19	189
	推土机	90	5			50	279

	装载机	86	5			32	178
	挖掘机	85	5			28	157
基础 施工阶 段	钻孔式灌注桩机	81	15			54	299
	静压式打桩机	80	15			48	267
	吊车	73	15			22	120
	平地机	86	15			95	531
	风镐	98	1			26	142
	空压机	92	3			43	238
结构 施工阶 段	吊车	73	15			22	120
	振捣棒	93	1			15	80
	电锯	103	1			45	252
装修阶 段	吊车	73	15			22	120
	升降机	78	1			3	15
	切割机	88	1			8	45

施工期噪声环境保护措施：

(1) 部分施工机械运行时，如平地机、推土机、打桩机等作业时，施工场界昼间噪声值出现超标，最远超标距离为距离施工机械 95m，会对距离 1#能源站距较近的槐衙村、中山村、新风村带来短暂的噪声影响；夜间施工时，场界噪声大部分都将出现超标现象。为此项目应严格控制高噪声设备运行时段，必须达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，严禁夜间（22:00~06:00）施工，避免产生扰民现象。

(2) 施工进行合理布局，尽量使高噪声的机械设备远离周围敏感点；

(3) 施工前对施工噪声影响范围内的居民等声环境敏感对象进行宣传活动，使广大群众理解和支持工程建设；

(4) 科学安排施工现场运输车辆作业时间，设法压缩汽车数量及行车频率，限制施工车辆时速在 20km 以内，运输时在加堆村居民聚居路段严禁鸣笛；

(5) 施工单位应选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，加强机械设备的维护和保养，使其能在正常状态下运转。

环评要求施工单位严格采取上述噪声防治措施，施工期噪声是暂时的，本项目工期较短，施工单位采取相应降噪措施的情况下，项目施工期噪声对周边环境敏感目标影响较小。

四、施工固废污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为施工过程产生的建筑垃圾和施工人员产生的

生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

项目施工期建筑垃圾包括拆除的篮球场及活动房产生的固体废物，基础开挖及土建工程产生的砖瓦石块、渣土、沙土、泥土、废弃的混凝土、水泥和砂浆等。对于建筑垃圾应采取有计划的堆放，分类处置、综合回收利用后，按环保及城建部门的要求送指定地点集中处置，对环境基本无影响。

(2) 生活垃圾

施工期间预计生活垃圾产生量为 20kg/d（按施工作业高峰期人数为 40 人，0.5kg/人·天），这些生活垃圾分类收集后由环卫部门统一清运处理，对环境影响较小。

一、废气

本项目废气主要为锅炉燃烧天然气产生的燃烧废气。

1、废气源强核算结果

本项目废气源强核算结果及相关参数一览表见表 18。

表 18 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

类别	污染源	污染物	污染物产生			治理措施				污染物排放			排放时间 (h)						
			核算方法	废气产生量 (万 m ³ /a)	产生浓度 mg/m ³	产生量 (t/a)	收集效率 (%)	工艺	处理效率 (%)	是否为可行技术	核算方法	废气排放量 (万 m ³ /a)		排放浓度 mg/m ³	排放量 (t/a)				
运营 期环 境影 响和 保护 措施	DA001	颗粒物	产污 系数 法	4324.52	9.64	0.417	100%	低氮 燃烧	/	是	产污 系数 法	4324.52	9.64	0.417	2880				
		SO ₂			3.72	0.161							3.72	0.161					
		NO _x			28.12	1.216							28.12	1.216					
	DA002	颗粒物			9.64	0.417							4324.52	9.64		0.417	4324.52	9.64	0.417
		SO ₂			3.72	0.161								3.72		0.161			
		NO _x			28.12	1.216								28.12		1.216			
	DA003	颗粒物			9.64	0.417							4324.52	9.64		0.417	4324.52	9.64	0.417
		SO ₂			3.72	0.161								3.72		0.161			
		NO _x			28.12	1.216								28.12		1.216			
	DA004	颗粒物			9.64	0.417							4324.52	9.64		0.417	4324.52	9.64	0.417
		SO ₂			3.72	0.161								3.72		0.161			
		NO _x			28.12	1.216								28.12		1.216			
	DA005	颗粒物			9.64	0.417							4324.52	9.64		0.417	4324.52	9.64	0.417
		SO ₂			3.72	0.161								3.72		0.161			
		NO _x			28.12	1.216								28.12		1.216			
	DA006	颗粒物			9.64	0.417							4324.52	9.64		0.417	4324.52	9.64	0.417
		SO ₂			3.72	0.161								3.72		0.161			
		NO _x			28.12	1.216								28.12		1.216			
	DA007	颗粒物			9.64	0.417							4324.52	9.64		0.417	4324.52	9.64	0.417
		SO ₂			3.72	0.161								3.72		0.161			
		NO _x			28.12	1.216								28.12		1.216			
	DA008	颗粒物			9.64	0.417							4324.52	9.64		0.417	4324.52	9.64	0.417
		SO ₂			3.72	0.161								3.72		0.161			

DA009	NOx	4324.52	28.12	1.216	4324.52	28.12	1.216			
	颗粒物		9.64	0.417		9.64	0.417			
	SO ₂		3.72	0.161		3.72	0.161			
	NOx		28.12	1.216		28.12	1.216			
	DA010		颗粒物	4324.52		9.64	0.417	4324.52	9.64	0.417
			SO ₂			3.72	0.161		3.72	0.161
			NOx			28.12	1.216		28.12	1.216

2、有组织废气排放口参数

本项目运营期有组织废气排放口参数见表 19。

表 19 废气排放口参数一览表

污染源	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒参数			污染物	排放速率 (kg/h)	排放标准		是否达标
		经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)			标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
一期	DA001	109.504510088	34.521491241	348-349	30	0.8	120	颗粒物 SO ₂ NOx	0.145 0.056 0.42	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018)	10 20 50	是
	DA002	109.504789038	34.521357130									
	DA003	109.505035801	34.521244477									
	DA004	109.504488630	34.521324944									
	DA005	109.504789038	34.521201562									
	DA006	109.505084081	34.521088909									
二期	DA007	109.495465679	34.534762811	346								
	DA008	109.495787545	34.534693073									
	DA009	109.495476408	34.534564327									
	DA010	109.495835824	34.534462403									

3、运营期废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017)中废气污染源监测点位、监测指标及最低监测频次，制定了本项目废气运营期污染源与环境监测计划，具体内容见表 20。

表 20 运营期废气污染源监测计划一览表

类别	监测项目		监测点位	监测频率	执行标准
废气	颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	有组织	DA001~DA010 排气筒进出口	1 季度/次	《锅炉大气污染物排放标准》(DB6164/1226-2018) 中表 3 排放限值
	NO _x			自动监测	

根据《锅炉大气污染排放标准》(GB13271-2014)中 5.1.4 及《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017) 中相关要求, 本项目设置氮氧化物排放自动监控设备, 与环保部门的监控中心联网, 并保证设备正常运行。

运营期环境影响和保护措施

4、废气污染物排放源及源强核算过程

一期工程 1#能源站新建 6×14MW 燃气热水锅炉，二期工程 2#能源站新建 4×14MW 燃气热水锅炉，用气量见表 5。本工程优先使用地热井天然气，缺口气量以市政天然气进行补充。根据地热天然气体检测结果，地热天然气成分与天然气类似，因此燃烧过程中产生的燃烧废气烟气量，二氧化硫、氮氧化物根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(2021 年 6 月 9 日实施)中表“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉”进行计算，颗粒物参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《火力发电热电联产行业系数手册》天然气锅炉中颗粒物排系数。

本项目天然气燃烧产生颗粒物、SO₂、NO_x 的产污系数具体见表 21。

表21 污染物产排污系数一览表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
蒸汽/热水/其他	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万 m ³ -原料	107753	/	/
				二氧化硫	千克/万立方米-燃料	0.02S	直排	0.02S
				氮氧化物	千克/万立方米-燃料	3.03（低氮燃烧-国际领先）	直排	3.03
				颗粒物	毫克/立方米-燃料	103.90	直排	103.90

注：产污系数表中气体燃料的二氧化硫的产污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指气体燃料中的硫含量，单位为毫克/立方米。例如燃料中含硫量（S）为 20 毫克/立方米，则 S=20，本项目 S 取 20。

本项目一期工程耗气量为 2408.02 万 m³/a；二期工程耗气量为 1605.6 万 m³/a（单台耗气量 401.4 万 m³/a）。因此，一期工程标干烟气排放量为 25947.14 万 m³/a，二期工程标干烟气排放量为 17300.82 万 m³/a（单台烟气量 4324.52 万 m³/a）。供暖日期为 120 天，锅炉运行时间 120 天。经计算，本项目废气产排情况见表 22。

表 22 天然气燃烧废气产生及排放情况一览表

排气筒	污染物	烟气量万 m ³ /a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	污染防治措施	是否为可行性技术
一期							
DA001	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	低氮燃烧-国际领先	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	

	NOx		28.12	0.42	1.216	直排	
DA002	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	低氮燃烧-国际领先	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	直排	
DA003	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	低氮燃烧-国际领先	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	直排	
DA004	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	低氮燃烧-国际领先	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	直排	
DA005	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	低氮燃烧-国际领先	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	直排	
DA006	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	低氮燃烧-国际领先	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	低氮燃烧-国际领先	
	NOx		28.12	0.42	1.216	直排	
二期							
DA0007	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	直排	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	低氮燃烧-国际领先	
DA0008	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	直排	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	低氮燃烧-国际领先	
DA009	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	直排	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	低氮燃烧-国际领先	
DA010	颗粒物	4324.52	9.64	0.145	0.417	直排	是
	SO ₂		3.72	0.056	0.161	直排	
	NOx		28.12	0.42	1.216	低氮燃烧-国际领先	

根据表 22，本项目采用低氮燃烧技术，燃烧废气经 30m 排气筒排放，燃烧废气排放满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表 3 标准限值。

5、废气处理措施可行性分析

本项目产生废气主要为燃烧废气，根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中排污单位废气污染防治可行技术，燃油/燃气锅炉一般采用低氮燃烧技术。对照本项目采取的废气处理措施分析见表 23。

表 23 废气污染防治可行技术分析对照表

HJ953-2018					
表 3 锅炉排污单位废气产污环节名称、污染物项目、排放形式及污染防治设施一览表					本项目措施可行性分析
生产单位	主要生产设施名称	大气污染物	可行技术	废气防治措施	可行性

燃气锅炉	燃气锅炉	NO _x	低氮燃烧	低氮燃烧-国际领先	可行
------	------	-----------------	------	-----------	----

本项目采用低氮燃烧，从锅炉尾部抽取部分低温烟气，引到燃烧器进风口，与助燃空气混合后一起送入炉内，参与辅助燃烧和热动力流场整合。其核心是利用烟气所具有的低温低氧特点，将部分烟气再次喷入炉膛，降低炉膛内局部温度形成局部还原性气氛，将生成的NO_x还原，从而抑制NO_x的生成。

二、地表水

1、废水污染源强核算结果及相关参数

本项目运营期废水污染源强核算结果及相关参数见表24。

表24 本项目废水污染源强核算结果及相关参数一览表

类别	污染源	污染物	治理措施			污染物排放				排放时间(h)
			收集效率(%)	工艺	是否为可行技术	核算方法	排放量(m ³ /a)	排放浓度mg/m ³	排放量(t/a)	
一期	生活污水	COD	100%	化粪池	是	产污系数法	264	9.64	0.121	7920
		BOD ₅						3.72	0.058	
		SS						28.12	0.053	
		氨氮						9.64	0.014	
		总氮						3.72	0.019	
		总磷						28.12	0.001	
二期	生活污水	COD	100%	化粪池	是	产污系数法	264	9.64	0.121	7920
		BOD ₅						3.72	0.058	
		SS						28.12	0.053	
		氨氮						9.64	0.014	
		总氮						3.72	0.019	
		总磷						28.12	0.001	

2、废水类别、污染物及污染治理设施信息

本项目运营期废水类别、污染物及污染治理设施信息表25。

表25 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息一览表

类别	污染源	污染物	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					设施编号	设施名称	工艺			
一期	生活污水、生产废水	COD BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总磷	渭南市城东污水处理厂	连续	TW001	化粪池	/	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

二期	生活污水、生产废水	COD BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总磷	渭南市城东污水处理厂	连续	TW002	化粪池	/	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
----	-----------	---	------------	----	-------	-----	---	-------	---	--

3、运营期废水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017)中相关要求,制定了本项目废水运营期污染源与环境监测计划,具体内容见表 26。

表 26 运营期废水污染源监测计划一览表

类别	监测项目	监测点位	监测频率	执行标准
废水	pH、COD、SS、氨氮、溶解性总固体、总磷、流量	DA001~DA002 出口	1 季度/次	执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(31962-2015GB/T) B 标准

4、废水污染物排放源及源强核算过程

本项目废水为生活污水和生产废水。

生产废水:根据水平衡核算,锅炉定期排污水量及软水制备系统排水量为一期 1428m³/d (17.136 万 m³/a),二期 894m³/d (10.728 万 m³/a)。均进入市政雨水管网。本项目生产废水为清净下水,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)规定,废水排放量可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

生活污水:项目产生的生活污水按生活用水量的 80%计,则项目生活污水产生量为一期 0.8m³/d (264m³/a),二期 0.8m³/d (264m³/a)。

项目生活污水参考《生活污染源产排污系数手册》(2021 年)中表 1-1, COD460mg/L,总氮 71.2mg/L,总磷 5.12mg/L,氨氮 52.2mg/L,其他项参考《给排水设计手册》(第五册城镇排水)典型生活污水水质示例,确定 BOD₅220mg/L, SS200mg/L。项目运营期生活污水中主要污染物排放情况见表 27。

表 27 本项目生活污水主要污染物排放情况一览表

类别	污染物	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	废水量 (m ³ /a)
一期	COD	460	0.121	264

	BOD ₅	220	0.058	
	SS	200	0.053	
	氨氮	52.2	0.014	
	总氮	71.2	0.019	
	总磷	5.12	0.001	
二期	COD	460	0.121	264
	BOD ₅	220	0.058	
	SS	200	0.053	
	氨氮	52.2	0.014	
	总氮	71.2	0.019	
	总磷	5.12	0.001	

注：生活污水排放时间按 330 天计。

本项目排放生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准后进入渭南市城东污水处理厂进一步处理。

5、废水可依托性分析

渭南市城东污水处理厂位于渭南市张家庄东，占地约 11 公顷。污水处理厂设计总规模 13 万 t/d 并配套中水回用厂，日平均处理量为 10 万 t/d，剩余处理能力尚多。采用序批式活性污泥处理工艺，排放污水处理后达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》(DB61/224-2018)中 B 标准要求后排入沈河最终进入渭河。项目 1#及 2#能源站均位于渭南市城东污水处理厂设计收水范围内，项目污水水质相对简单，不会对其产生冲击影响，项目废水处理依托可行。

三、声环境

(1) 噪声源

本项目的噪声主要为风机、各类泵类运转噪声，噪声在 85~90dB (A) 之间。本项目噪声源调查清单见表 28。

表28 运营期噪声源调查清单一览表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/距 声源距离) (dB(A)/m)	设备 数量/ 台	声源控制措施	空间相对位置			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物 插入损 失	建筑物外噪声	
							X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑 物外 距离
1	1#能源站	鼓风机	/	90/1	6	基础减振、隔声罩、消音器	29.35	19.96	1	5	66	24h	20	46	1
2		引风机	/	90/1	6		28.71	22.99	1	3	70	24h	20	50	1
3		烟气再循环风机	/	90/1	6		29.35	26.87	1	3	70	24h	20	50	1
4		水源热泵机组	单机供热 量 7MW	95/1	8	基础减振、隔声	81.15	18.88	1	5	71	24h	20	51	1
5		循环水泵	3725m ³ /h	85/1	3	基础减振、出口软连接、隔声	87.41	21.04	1	2	69	24h	20	49	1
6		补水泵	136m ³ /h	85/1	2		32.81	14.78	1	3	65	24h	20	45	1
7		取水泵	/	85/1	2		23.53	14.14	1	2	69	24h	20	49	1
8	2#能源站	鼓风机	/	90/1	4	基础减振、隔声罩、消音器	57.76	60.08	1	8	62	24h	20	42	1
9		引风机	/	90/1	4		58.55	65.57	1	3	70	24h	20	50	1
10		烟气再循环风机	/	90/1	4		59.53	71.25	1	7	63	24h	20	43	1
11		水源热泵机组	单机供热 量 7MW	95/1	4	基础减振、隔声	60.5	48.32	1	10	65	24h	20	45	1
12		循环水泵	904m ³ /h	85/1	3	基础减振、出口软连接、隔声	66.57	66.16	1	8	57	24h	20	37	1
13		补水泵	68m ³ /h	85/1	2		44.83	55.38	1	5	61	24h	20	41	1
14		取水泵	/	85/1	1		37.19	54.0	1	2	69	24h	20	49	1

运营
期环
境影
响和
保护
措施

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则，声环境》(HJ2.4-2021)中规定，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

(3) 预测条件假设

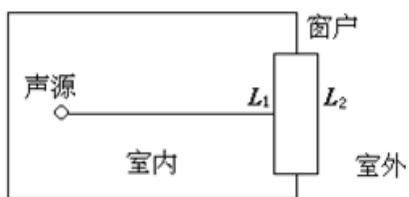
- ①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- ②考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- ③衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

(4) 室内声源

- ①如果已知声源的声压级，且声源位于地面上，则

$$L_w = L(r_0) + 20 \lg r_0 + 8$$

- ②如图所示，首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：



$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：

L_{p1} ：某个室内声源靠近围护结构处的声压级。

L_w ：某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

Q ：指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R ：房间常数； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面积， m^2 ； a 为平均吸声系数，本评价 a 取 0.15。

r ：声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

- ③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right]$$

$L_{p1}(T)$: 靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级, dB(A);

$L_{p1,j}$: j 声源的声压级, dB(A);

N—室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中:

$L_{p2}(T)$: 靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级, dB(A);

TL_i : 围护结构的隔声量, dB(A)。

⑤将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级 L_w ;

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中: s 为透声面积, m^2 。

⑥等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为 L_w , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

(4) 室外声源

计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中:

$L(r)$: 点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

$L(r_0)$: 参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r: 预测点距声源的距离, m;

r_0 : 参考位置距声源的距离, m;

A: 各种因素引起的衰减量 (包括几何发散衰减、声屏障衰减, 其计算方法详见“导则”正文)。

(5) 总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A,i}$, 在 T 时间内该声源工作时

间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_j} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中：

t_j ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N；室外声源个数；

M：等效室外声源个数。

(6) 噪声预测计算

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} ：项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ：预测点的背景值，dB(A)。

(7) 预测因子、预测时段、预测方案

①预测因子：等效连续 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

②预测时段：固定声源投入运行期。

③预测方案：本次预测按照最不利情况考虑，即所有设备同时连续运行的情况进行预测，预测厂界和敏感点噪声的达标情况。

(8) 预测结果

项目噪声预测结果见表 29。

表29 声环境预测结果统计及分析（单位：dB(A)）

厂址	点位	贡献值	背景值		预测值		标准值	达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间		
1#能源站	1#北厂界	30.72	50	43	/	/	昼间 60 夜间 50 其中 3# 执行： 昼间 70 夜间 55	达标
	2#东厂界	10.37	55	45	/	/		
	3#南厂界	32.51	58	47	/	/		
	4#西厂界	30.08	54	44	/	/		
	5#槐衙村	18.73	57	46	57	46		
	6#宣化观革命旧址	19.32	53	44	53	44		
2#能源	7#北厂界	21.17	51	43	/	/	昼间 60	达标

站	8#东厂界	13.32	52	44	/	/	夜间 50
	9#南厂界	11.02	54	45	/	/	
	10#西厂界	23.29	53	43	/	/	

由预测结果可知，项目南厂界贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类区标准，其余厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准；敏感点噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

为进一步降低项目产生的噪声对周边环境及敏感目标的影响，评价提出以下建议：

①在设备选型时，除考虑满足生产工艺要求外，还必须考虑设备的声学特性（选用高效低噪设备），对于噪声较高的设备应与设备出售厂方协商提供配套的降噪措施。

②泵基础采取减振，底座确保找正找平，二次灌浆牢靠；采用联轴器连接的泵，做好对中，确保泵转动部分不产生偏心震动，泵与进出口管道间安装软橡胶接头。

③运行期加强机泵维护，保证电机和轴承温度在合理范围内，泵流道不发生堵塞，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

④合理布置高噪声设备，是高噪声设备尽量远离敏感点及厂界。

综上所述，在落实各项噪声污染防治措施的情况下，项目投产后对周围声环境影响可以接受。

（9）运行期噪声监测计划

项目运行期噪声监测计划见表 30。

表 30 噪声自行监测要求一览表

类别	监测项目	监测点位	监测频次	控制指标
噪声	L _{Aeq}	厂界四周	1 次/季度	《工业企业厂界噪声排放标准》（3096-2008）中的 2 类标准

四、固体废弃物

本项目运营期固废主要来自软化水制备系统的离子交换树脂（S1）、水源热泵系统旋流除砂器的废砂（S2）及生活垃圾。

（1）一般工业固废

根据建设单位提供资料，本项目一期工程废离子交换树脂产生量为 100t/a，

二期工程废离子交换树脂产生量为 70t/a；一期工程废砂产生量为 2t/a，二期工程废砂产生量为 1t/a。

(2) 生活垃圾

厂区劳动定员共计 20 人，工作时间按 330d 计，每人根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中五区 1 类，每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg/（人·d）计，故本项目员工的生活垃圾产生量为 3.3t/a，各能源站设置垃圾桶，生活垃圾分类收集后定期交由环卫部门统一清运。

本项目各类固废的产生及处置情况见表 31。

表 31 固废产生及处置情况一览表

分期	类别	名称	形态	产生量 (t/a)	处置方式	排放量 (t/a)
一期	一般工业固废	废树脂	固态	100	厂家回收	0
		废砂	固态	2	运往垃圾填埋场填埋	0
	生活垃圾		固态	1.65	交由环卫部门统一清运处理	0
二期	一般工业固废	废树脂	固态	70	厂家回收	0
		废砂	固态	1	运往垃圾填埋场填埋	0
	生活垃圾		固态	1.65	交由环卫部门统一清运处理	0

综上，本项目运营期产生的固废均得到了有效处置，不会造成二次污染。

五、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“热力生产和供应工程”中的“其他”，项目类别划分为 IV 类，因此本项目无需开展地下水环境影响评价。

六、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”，项目类别划分为 IV 类，因此本项目无需开展土壤影响评价。

七、环境风险分析

(1) 评价依据

① 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），以及建设单位提供资料，本项目主要存在突发环境风险物质为天然气，主要成分为甲烷。

②风险潜势初判

本项目不进行天然气储存，市政天然气入户管径取 DN200，压力 0.25MPa，天然气在 2 个能源站内铺设距离均约 100m，据此估算天然气在线量。天然气在厂区内具体储存量见表 30。本项目 $Q=0.00014$ ， $Q<1$ ，故本项目环境风险潜势为 I。

表32 环境风险物质储存情况

环境风险物质	主要成分	储存方式	最大储存量 (t)	临界量 (t)	Q
天然气	甲烷	管道输送	0.0014	10	0.00014

③评价等级

根据风险导则评价工作等级划分表，本项目风险评价工作仅进行简单分析。等级判定表见表 33。

表33 环境风险评价工作级别判定表

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本项目	简单分析			

④项目环境风险评价工作等级为简单分析，不设置风险评价范围。根据现场勘察，距离 1#能源站最近的敏感点为南侧 48m 处的槐衙村，距离 2#能源站最近敏感点为西南侧 315m 处的八里店村。

(2) 风险识别

本项目天然气由市政天然气管网供给，不涉及天然气的生产和贮存，无生产或贮存临界量。营运期环境风险主要是天然气泄漏对周围环境空气的影响和发生火灾爆炸产生的次生污染物对环境空气的影响，如天然气发生火灾爆炸时不完全燃烧产生的 CO 气体在短时间浓度值增高。

(3) 环境风险防范措施与应急要求

- ① 加强日常管理，设备及管道定期进行检查与维修，加强员工安全教育；
- ② 燃气锅炉燃烧器采用具有多种安全保护自动控制的机电一体化燃具，该设施具有燃烧调节、熄火保护、燃气压力过低或过高保护等功能；
- ③ 天然气管道铺设及锅炉房周围设置禁止火源等标识；
- ④ 对燃气锅炉上不参与阀组检漏的点火电磁阀定期进行泄漏检漏；
- ⑤ 公司应定期对燃气管道进行泄漏检测；
- ⑥ 定期检查燃气泄漏报警控制系统是否有效；

⑦编制突发环境事件应急预案，并取得环境主管部门备案。

(4) 应急处置措施

① 关闭有关阀门、切断气源、进行堵漏。

② 发生泄漏事故后，熄灭扩散区的一切火种；已经扩散到的地段，电气保持原来状态，不要开或关；接近气体扩散区的地段，要切断电源，进入扩散区排险操作人员，应做好防护措施，动作谨慎，防止产生火星。

③ 严禁一切无关人员和车辆进入天然气扩散区域，若已扩散处厂区，应封锁附近交通。

(5) 分析结论

本项目涉及的危险物质为天然气，风险类型包括天然气泄漏以及由于泄漏引起的火灾、爆炸。建设单位在认真履行环境风险防范措施及应急措施，风险处于可接受的水平，从环境风险角度分析，本项目的环境风险是可以接受的。

本项目环境风险简单分析内容表见表 34。

表34 本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	渭南市低碳智慧清洁能源综合利用示范项目				
建设地点	陕西省	(渭南)市	(临渭)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	经度	1# 供热站 109° 30' 20.984 "	纬度	1# 供热站 34° 31' 15.222 "	
		2# 供热站 109° 29' 41.935 "		2# 供热站 34° 32' 4.468 "	
主要危险物质及分布	主要危险物质为天然气；主要分布于能源站天然气管道内。				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	天然气泄漏对周围环境空气的影响和发生火灾爆炸产生的次生污染物对环境空气的影响。				
风险防范措施要求	① 加强日常管理，设备及管道定期进行检查与维修，加强员工安全教育； ② 燃气锅炉燃烧器采用具有多种安全保护自动控制的机电一体化燃具，该设施具有燃烧调节、熄火保护、燃气压力过低或过高保护等功能； ③ 天然气管道铺设及锅炉房周围设置禁止火源等标识； ④ 对燃气锅炉上不参与阀组检漏的点火电磁阀定期进行泄漏检漏； ⑤ 公司应定期对燃气管道进行泄漏检测； ⑥ 定期检查燃气泄漏报警控制系统是否有效； ⑦ 编制突发环境事件应急预案，并取得环境主管部门备案。				
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)					
根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，计算本项目Q<1，本项目环境风险潜势为I，项目环境风险评价工作等级为简单分析。					

八、环境经济效益分析

本项目为低碳智慧清洁能源供热项目，采用地源热泵梯级利用技术及中水源热泵技术，通过提取地下水及中水热量进行建筑端供热，在工程运行中不产生废气，有效的替代了使用天然气供暖而造成的能源消耗，同时削减了污染物的产生。

①能源消耗变化分析

根据供热量核算，本项目采用地源热中水源热代替全部使用天然气作为燃料，可减少使用天然气约 2472.8 万 m³/a，折合减少标煤量约 3.29 万 t 标煤/a。

②污染物减排分析

根据排污系数法核算，本项目可分别减少颗粒物 2.570t/a，SO₂0.992t/a，NO_x7.493t/a。

③碳减排分析

评价参考《温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分：发电企业》（GB/T32151.1-2015）中的核算方法，主要计算化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量。

A、燃料燃烧排放

燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于分品种的燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，公式如下：

$$E_{CO_2} = \sum_i (AD_i \times C C_i \times OF_i \times 44/12)$$

式中：

$E_{CO_2-燃烧}$ 为化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放，单位为吨（t）；

i 为化石燃料的种类；

AD_i 为化石燃料品种 i 石化燃料数据，单位为吉焦（GJ）；本次气体燃料为天然气。

CC_i 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位（ $15.3 \times 10^{-3} tC/GJ$ ）。

OF_i ——化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。气体燃料天然气 99%；

B、化石燃料活动数据

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

式中,

NCV_i 为化石燃料品种 i 的低位发热量, 对固体和液体燃料以 GJ/吨为单位, 对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位。天然气的低位发热量 389.31GJ/万 Nm^3 。

FC_i 为燃料品种 i 的净消耗量, 单位为 10^4Nm^3 。本项目取天然气量为 2472.8 万 Nm^3 。

C、计算结果

本项目建成后, 可实现每年碳减排 53466t。计算结果见表 35。

表 35 本项目碳减排计算表

名称	Ad_i (GJ)	CC_i (tC/GJ)	OF_i (%)	$E_{\text{燃烧}}$ (tCO ₂)
减少天然气	962685	15.3×10^{-3}	99	53466

综上所述, 本项目建成后可实现能源、污染物排放及 CO₂ 多方面削减, 环境效益显著。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源		污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	一期	DA001~DA006	颗粒物	低氮气燃烧-国际领先+30m 高排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表3 排放限值
			SO ₂		
			NO _x		
	二期	DA007~DA010	颗粒物	低氮气燃烧-国际领先+30m 高排气筒	
			SO ₂		
			NO _x		
地表水环境	一期	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N, SS、	经化粪池后进入市政污水管网排入渭南市城东污水处理厂处理	生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准后及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 级标准
		生产废水	TN、TP	雨水管网	
	二期	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N, SS、	经化粪池后进入市政污水管网排入渭南市城东污水处理厂处理	
		生产废水	TN、TP	雨水管网	
声环境	一期	设备噪声	噪声	低噪声设备、基础减振、消声、室内布置	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区标准
	二期				
固体废物	一期	员工生活	生活垃圾	垃圾桶收集, 定期交由环卫部门统一清运	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		生产过程	废离子交换树脂	厂家回收	
			废砂	垃圾填埋场填埋	
	二期	员工生活	生活垃圾	垃圾桶收集, 定期交由环卫部门统一清运	
		生产过程	废离子交换树脂	厂家回收	
			废砂	垃圾填埋场填埋	
土壤及地下水污染防治措施	/				
生态保护措施	/				

环境风险防范措施	<p>① 加强日常管理，设备及管道定期进行检查与维修，加强员工安全教育；</p> <p>② 燃气锅炉燃烧器采用具有多种安全保护自动控制的机电一体化燃具，该设施具有燃烧调节、熄火保护、燃气压力过低或过高保护等功能；</p> <p>③ 天然气管道铺设及锅炉房周围设置禁止火源等标识；</p> <p>④ 对燃气锅炉上不参与阀组检漏的点火电磁阀定期进行泄漏检漏；</p> <p>⑤ 公司应定期对燃气管道进行泄漏检测；</p> <p>⑥ 定期检查燃气泄漏报警控制系统是否有效；</p> <p>⑦ 编制突发环境事件应急预案，并取得环境主管部门备案。</p>																			
其他环境管理要求	<p>1、环境管理</p> <p>根据现场调查，环评要求项目运营期应设专人进行环境管理工作，正确处理发展生产与环境保护的关系，监控环保工程的运行，并检查其效果，了解厂内环境质量与影响环境质量的污染因子变化情况，建立健全环保档案，为保护和改善区域环境质量作好组织和监督工作，环境管理具体内容如下：</p> <p>1) 严格执行国家环境保护有关政策和法规，及时协助有关环保部门进行项目环境保护设施的验收工作。</p> <p>2) 建立、健全环境管理制度，设置专职或兼职环保人员，负责日常环保安全，定期检查环保管理和环境监测工作，按要求完善环境监测计划并委托有资质单位监测。</p> <p>3) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期对职工进行培训演练，配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证发生事故时能及时到位。</p> <p>4) 主管环保人员应参加企业管理和生产调度会议，及时汇报、处理生产运行中存在的环境污染问题。</p> <p>5) 应加强与环保部门的联系，取得帮助和指导，共同做好本公司的环保工作。</p> <p>2、环保投资估算</p> <p>本项目环保投资主要为污染控制设施，根据建设单位提供资料，本项目环保投资为 426 万元，占总投资的 1.19%。项目环保投资估算见表 35。</p> <p style="text-align: center;">表35 项目环保投资估算表</p> <table border="1" data-bbox="371 1794 1388 2002"> <thead> <tr> <th>工程内容</th> <th>分类</th> <th>污染源</th> <th>处理措施与设施</th> <th>数量</th> <th>环保投资（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">一期</td> <td rowspan="2">废气</td> <td rowspan="2">燃烧废气</td> <td>低氮气燃烧-国际领先</td> <td>6</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>自动监测设备</td> <td>6</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>低噪声设备、基础减振、消声器、室</td> <td>/</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	工程内容	分类	污染源	处理措施与设施	数量	环保投资（万元）	一期	废气	燃烧废气	低氮气燃烧-国际领先	6	120	自动监测设备	6	120	噪声	低噪声设备、基础减振、消声器、室	/	8
工程内容	分类	污染源	处理措施与设施	数量	环保投资（万元）															
一期	废气	燃烧废气	低氮气燃烧-国际领先	6	120															
			自动监测设备	6	120															
	噪声	低噪声设备、基础减振、消声器、室	/	8																

			内布置			
		固废	垃圾箱	/	1	
	二期	废气	燃烧废气	低氮气燃烧-国际领先	4	80
				自动监测设备	4	80
		噪声	低噪声设备、基础减振、消声器、室内布置		/	6
		固废	垃圾箱	/	1	
		环境风险	环境应急预案等		/	10
	合计					426

六、结论

本项目建设符合国家及地方相关规划和产业政策要求，项目采用的污染防治措施技术可靠、经济可行，环境风险水平可以接受。项目在运营期采取报告中提出的各项污染防治措施后，不会对周围环境造成明显不利影响。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物产生 量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物产生 量)③	本项目 排放量(固体废物产 生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产生 量)⑥	变化量 ⑦
废气 (合计)	废气量(万标立方米 /年)		/	/	/	43247.96	/	43247.96	/
	颗粒物(t/a)		/	/	/	4.17	/	4.17	/
	二氧化硫(t/a)		/	/	/	1.61	/	1.61	/
	氮氧化物(t/a)		/	/	/	12.16	/	12.16	/
废水(合计)	废水量(m ³ /a)		/	/	/	528	/	528	/
	COD(t/a)		/	/	/	0.242	/	0.242	/
	BOD ₅ (t/a)		/	/	/	0.116	/	0.116	/
	SS(t/a)		/	/	/	0.106	/	0.106	/
	氨氮(t/a)		/	/	/	0.028	/	0.028	/
	总氮(t/a)		/	/	/	0.038	/	0.038	/
	总磷(t/a)		/	/	/	0.002	/	0.002	/
一般工业 固体废物	废树脂		/	/	/	170	/	170	/
	废砂		/	/	/	3	/	3	/
生活垃圾	生活垃圾		/	/	/	3.3	/	3.3	/
危险废物	/		/	/	/	/	/	/	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①