

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 高家山风井低浓度瓦斯发电扩建项目

建设单位(盖章): 华晋焦煤有限责任公司

编制日期: 2023年02月

中华人民共和国生态环境部制

## 高家山风井低浓度瓦斯发电扩建项目修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	进一步对照吕政发【2021】5号、晋政办发〔2020〕19号文等，明确项目所处区位，分析与吕梁市生态环境准入清单的满足性，同时完善项目选址的合理性内容。	对照吕政发【2021】5号、晋政办发〔2020〕19号文，明确了项目所处区位，分析了与吕梁市生态环境准入清单的满足性，同时完善了项目选址的合理性内容。见 P2-P17。
2	说清公司矿体接续开采、瓦斯气气量变化和浓度变化等以及现有燃气烟气中 NO <sub>x</sub> 超标等情况，细化项目的由来，分析项目建设的必要性。	补充了矿体接续开采、瓦斯气气量变化和浓度变化情况；目前企业现有工程 NO <sub>x</sub> 排放绩效满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）》（GB17691-2005）中的第V阶段 2.0g/kWh 的要求，不满足现行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO <sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。分析了项目建设的必要性。见 P18-P19。
3	细化现有工程的建设、运行、管理的内容，说清存在的环境问题，提出“以新代老”的措施；同时完善依托现有工程部分的可靠性内容。	细化了现有工程的建设、运行、管理的内容，完善了存在的环境问题，提出了“以新代老”的措施；完善了依托现有工程部分的可靠性内容。见 P32-P35。
4	细化工程建设内容与设施、设备清单、材料消耗清单等内容；完善运行期产排污环节调查，对照低瓦斯浓度发电脱硝技术应用实例，分析本项目脱硝工艺选择的合理性；校核各环节配套设备的主要技术参数，优化排气筒设置，规范梳理各环节烟气量及排污量核定依据，校核主要污染物排放情况，补充非正常情况下的排放量核定，完善达标排放分析内容。	细化了工程建设内容与设施、设备清单、材料消耗清单等内容，见 P20-P25。完善了运行期产排污环节，见 P31。对照低瓦斯浓度发电脱硝技术应用实例，分析了本项目脱硝工艺选择的合理性；校核了各环节配套设备的主要技术参数，优化了排气筒设置，梳理了各环节烟气量及排污量核定依据，校核了主要污染物排放情况，补充了非正常情况下的排放量核定，完善了达标排放分析内容。见 P44-P50。
5	核实工程分区防渗方案与防渗要求，完善风险分析与防范要求；核实固体废物产生的种类、数量，明确利用和处置方式。	核实了工程分区防渗方案与防渗要求，完善了风险分析与防范要求；核实了固体废物产生的种类、数量，明确了利用和处置方式。见 P51-P54、P59-P61。
6	完善环境保护措施监督检查清单、建设项目污染物排放量汇总表。	完善了环境保护措施监督检查清单、建设项目污染物排放量汇总表。见 P62-P65。

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	高家山风井低浓度瓦斯发电扩建项目		
项目代码	2212-141125-89-05-251870		
建设单位联系人	张蛟龙	联系方式	18635860356
建设地点	山西省吕梁市柳林县穆村镇高家山村东南 550m 处(企业现有厂区内)		
地理坐标	( <u>110</u> 度 <u>50</u> 分 <u>35.451</u> 秒, <u>37</u> 度 <u>26</u> 分 <u>9.134</u> 秒)		
国民经济行业类别	4411 火力发电	建设项目行业类别	87 火力发电
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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)	柳林县行政审批服务管理局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	1681	环保投资(万元)	95
环保投资占比(%)	5.65	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )	/
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
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、“三线一单”符合性分析</p> <p>(1)与生态保护红线的符合性分析</p> <p>本项目位于吕梁市柳林县穆村镇高家山村东南 550m 处(企业现有厂区内),评价范围内无“自然保护区”、“森林公园”、“风景名胜”、“世界文化自然遗产”、“地质公园”、“水源保护区”等敏感因素,项目建成后不会对周围生态环境造成明显影响,不逾越生态保护红线。</p> <p>①山西省“三线一单”符合性分析:</p> <p>2020年12月31日,山西省人民政府下发了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(晋政发[2020]26号)。本项目建设地点位于吕梁市柳林县穆村镇高家山村东南 550m 处(企业现有厂区内),属于“晋政发[2020]26号”文中的重点管控单元。</p>		
	<p>表 1-1 本项目与重点管控单元符合性分析一览表</p>		
	重点管控单元区要求	本项目	符合性
	进一步优化空间布局,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达标、生态环境风险高等问题,实现减污降碳协同效应。	本项目为低浓度瓦斯发电项目,项目运营期,在建设单位落实各环保设施的情况下,项目大气污染物可满足相关排放标准限值要求,不违背实现区域范围内减污降碳效应的要求。	符合
	京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域,要加快调整优化产业结构、能源结构,严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能,要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁,完善能源消费双控制度。	不涉及	符合
实施企业绩效分级分类管控,强化联防联控,持续推进清洁取暖散煤治理,严防“散乱污”企业反弹,积极应对重污染天气。	本项目不涉及散煤,不属于“散乱污”企业	符合	
太原及周边“1+30”汾河谷地区域	不涉及	符合	

<p>在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。</p>		
<p>鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。</p>	不涉及	符合
<p>汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施汾河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理“厂—网—河（湖）”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。</p>	本项目不需要设置入河排污口	符合

因此，本项目符合山西省“三线一单”生态环境分区管控的要求。

### ②吕梁市“三线一单”符合性分析

吕梁市人民政府于2021年6月30日发布了《吕梁市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发【2021】5号文）。本项目位于吕梁市柳林县穆村镇高家山村东南550m处（企业现有厂区内），根据该通知及其附件“吕梁市生态环境分区管控单元图”，本项目所在地属于重点管控单元。

根据吕政发【2021】5号文“二、构建生态环境分区管控体系（二）制定生态环境准入清单”中重点管控单元：进一步优化空间布局，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达标、生态环境风险高等问题，发挥减污降碳协同效应。吕梁市作为汾渭平原大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，

严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，确有必要新建或改造升级的，要严格执行产能置换实施办法，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。平川四县在执行汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。积极推行城镇生活污水处理“厂-网-河(湖)”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。

本项目位于吕梁市柳林县穆村镇高家山村东南 550m 处（企业现有厂区内），占地性质属于工业用地。本项目为瓦斯发电项目，不属于“钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃”等行业及“两高”企业；运营期废气可达标排放，废水全部用于厂区道路洒水及绿化用水，不外排。

综上，本项目的建设不违背“晋政发[2020]26 号”及“吕政发【2021】5 号”的要求。

#### （2）与环境质量底线的符合性分析

环境空气：本次评价收集了柳林县 2021 年全年环境空气例行监测数据，根据监测数据可知，2021 年度柳林县 SO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度、CO 百分位日均浓度、O<sub>3</sub> 8 小时平均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求。NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求。说明本项目所在区域上一年度环境空气为不达标区。

地表水：距离本项目最近的水体为项目南侧 1.9km 处的三

川河，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属于黄河流域黄河干流（西南部）水系三川河贺家塔-薛村段，水环境功能为工农业用水保护，水质要求为IV类。根据 2022 年 10 月山西省地表水环境质量报告，2022 年 10 月山川河两河口桥断面水质类别为IV类，可满足水环境功能要求。

声环境：本次评价引用 2021 年 6 月 25 日太原欧环理化科技有限公司对厂界的噪声监测数据。根据监测结果，厂界昼间、夜间噪声监测值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

本项目在落实了环评提出的各项环保防治措施后，废水全部用于厂区道路洒水，不外排，其他各项污染物均可达标排放。因此本项目的建设不会对区域环境产生明显影响，符合环境质量底线要求。

### （3）与资源利用上线的符合性分析

本项目生产过程中所用的资源主要为瓦斯气、水等，不涉及煤炭资源，项目占地性质为工业用地，不占用耕地、基本农田；利用华晋焦煤有限责任公司沙曲一号矿低浓度瓦斯气，瓦斯气资源可得到充分利用；项目生产用水依托沙曲矿高家山风井场地供水系统，水资源可得到充分利用。本项目的建设符合资源利用上线要求。

### （4）与环境准入负面清单的符合性分析

本项目为瓦斯发电项目，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类行业，属于允许类，且柳林县行政审批服务管理局于 2022 年 12 月 19 日对该项目进行了备案。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

根据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态

环境分区管控实施方案的通知》（吕政发[2021]5号），本项目不属于其中的禁止和限制类项目。本项目与吕梁市生态环境总体准入清单相符性分析见表1-2。

综上所述，项目的建设不违背三线一单的要求。

## 2、与柳林县城市总体规划符合性分析

柳林县城市总体规划，规划期限为2012年至2030年。城市性质定位为太原都市圈门户节点之一，晋陕地区转型发展示范基地，黄土高原丘陵沟壑生态区特色宜居城市，县域政治、经济、文化中心。

规划柳林中心城区2015年人口规模为15万人，2020年人口规模为17万人，2030年人口规模为20万人。规划2030年柳林城市建设用地规模约21km<sup>2</sup>。

城市总体规划范围包括柳林镇的全部以及薛村镇、穆村镇、李家湾乡、贾家垣乡、庄上镇的部分用地，总计258km<sup>2</sup>。

规划的用地发展方向为：重点向北、南发展，局部向西。

规划期内，柳林城市形成“一城五组团”城市空间结构，“一城”是指中心城区，“五组团”指东山组团、中心组、穆村组团、城南组团、薛村组团。根据城市特点又细分为若干片区，五个组团划分如下：

中心组：综合服务片区、居住生活片区、青龙生活片区；

东山组团：东山居住片区、文体中心片区、高教居住片区、商务中心片区、教育科研片区；

薛村组团：薛村工业片区、高红工业片区；

穆村组团：穆村工业片区、穆村生活片区；

城南组团：城南生活片区、物流片区、行政片区。

本项目位于山西省吕梁市柳林县穆村镇高家山村东南550m处（企业现有厂区内），在柳林县城市总体规划范围内，项目

不在一城五组团范围内，未规划用地类型。本项目在现有厂区内建设，占地性质为工业用地。项目建设不违背柳林县城市总体规划要求。

### 3、水源地

距本项目最近的水源地为项目东向 6km 处的柳林县柳林泉水源地，该水源地共有取水口 2 个。柳林泉水源地位于柳林镇，地理坐标为 E110.915、N37.444。该水源地仅划分一级保护区，一级保护区半径 360m，一级保护区面积 1.2km<sup>2</sup>。

本项目不在该水源地一级保护区范围内，距离该水源地一级保护区边界最近距离约 6km。距离较远，本项目基本不会对该水源地产生影响。

### 4、柳林泉域

柳林泉域位于柳林县城以东约 3km 的三川河河谷中。

(1) 柳林泉域面积为 5100km<sup>2</sup>，包括临县东部、方山、离石、中阳及柳林的北部。

北部边界：以兴县蔚汾河、临县湫水河地表分水岭为界。由西向东自临县铁炉沟---杏花沟---方山县下代坡---西沟---神堂沟。

东部边界：以三川河与汾河流域的地表分水岭为界。地表分水岭与地下分水岭一致。由东北向南自南岔---神堂沟---离市区黄土湾---后南沟---中阳县三角庄---棋盘山---上顶山。

南部边界：以三川河的南川河分水岭上顶山的主峰与郭庄泉为界。西起中阳县刘家庄---凤尾---王山底。

西部边界：以奥陶系顶板埋深 300m（或顶板埋深 480---570m）为滞水边界。北起临县铁炉沟---程家塔---车赶---柳林县成家庄---曹家山---中阳县虎头茆---石口头---南岭上---刘家庄。

(2) 柳林泉主要为岩溶水，岩溶地下水的补给主要有以下三种形式：

①面状石灰岩裸露区和松散岩类覆盖区直接或间接入渗，补给量为  $3.13\text{m}^3/\text{s}$ ，占泉水总径流量的 75%以上。

②条带状地表径流渗漏补给：离石区北川河、东川河和南川河沿途穿过寒武奥陶系石灰岩渗漏补给。占泉水总径流量的 24%以上。

③点渗漏补给：点渗漏补给主要包括河谷渗漏点，陷落柱、溶洞，以及人工开挖的浅井等。渗漏量一般很少。

由此可知，面状石灰岩裸露区和松散岩类覆盖区直接或间接入渗为柳林泉主要的补给方式。

(3) 柳林泉域重点保护区范围包括泉源区和重点开发区，以及碳酸盐岩主要渗漏河段。其范围上至柳林县李家湾乡下白霜村，下至穆村镇康家沟的三川河河谷地段，长约  $12.5\text{km}$ ，两侧至山脚下，宽约  $0.3\sim 1.0\text{km}$ ，面积约  $7.0\text{km}^2$ 。

本项目不在柳林泉域范围内，距离柳林泉域重点保护区约  $2.3\text{km}$ ，本项目与柳林泉域的位置关系见附图7。

## 5、与柳林县生态功能区划与生态经济区划符合性分析

### (1) 柳林县生态功能区划

根据《柳林县生态功能区划》，本项目位于II A柳林中部生态环境保护功能类单元。

该区主要包括贾家垣整个乡、王家沟的中部、成家庄镇北部、穆村镇大部分地区、庄上和金家庄的东部及陈家湾的西南小部分区域，总面积为  $264\text{km}^2$ 。系统的主要服务功能是水土保持和煤产品开发。

主要生态环境问题及成因：经济发展与生态环境保护不相协调，在发展经济的同时忽视了对环境的保护。①采矿破坏了

该地区的植被，使得该地区植被稀少，覆盖率低，水土流失严重；②陡坡区域相对较多，加之不合理的矿产开采，地质灾害发生频率较高、规模较大，造成了较大的人员伤亡及经济损失；③矿产开采及加工过程中产生的废渣、煤矸石不科学堆放，不仅侵占了大量的耕地，且导致土壤结构发生了变化；其采矿废水和煤矸石等固体废弃物渗滤液未经适当处理，污染了附近水体；采矿废渣和煤矸石中的粉尘漂浮物以及矿井中的废气，亦对大气环境造成了严重污染。

保护措施和发展方向：①对矿山损毁的土地要进行复垦，对矿山开发造成的滑坡、泥石流、土地塌陷等次生地质灾害、采空区及水源枯竭、水质恶化、水土流失等矿山生态环境问题进行勘查与整治，使矿山生态环境得到恢复治理；②优化产业结构，合理布局工矿企业，建立一批高效、节能、环保的产业，提高煤炭综合利用效率与附加值，发展煤-焦-化-电的循环经济，减轻环境污染；对重点工业污染企业进行清洁生产审核；对已建或新建的含硫大于1.5%的煤矿，要配套煤炭洗选设施；对含硫量大于3%的特高硫煤要禁止开采；③进行企业改革，淘汰落后的燃煤设备，增加脱硫设施；淘汰耗水量大的工艺，降低企业的单位产品的耗水量；④加大“三废”的处理力度，努力把其对周围环境的危害降到最低：在工业废气治理方面，要努力提高烟尘和SO<sub>2</sub>的去除率；在水污染治理方面，在加大企业废水处理的同时，对处理后废水要进行回用；矿山产生的废渣或用于充填采空区，或碾压整平，铺垫成工业场地；或覆土造地种植农作物、造林绿化等，都应综合回收利用，变废为宝。

## **(2) 柳林县生态经济区划**

根据《柳林县生态经济区划》，本项目位于IVB-1 薛村穆

村煤焦电循环经济生态经济区。

该区包括薛村西部和穆村镇，总面积为68km<sup>2</sup>，处在三川河流域的河谷平原，地势相对较平缓，主要的土壤类型是草甸土。主要的生态系统是农田生态系统。主要农作物有红枣、豆角等一些无公害的新鲜蔬菜瓜果，并建成了一批生产基地和生态示范园区，如薛村镇杨彩塔豆角生产基地、沙曲蔬菜示范园区。同时，此区还建有高红循环经济生态工业园区。高红工业园区以循环经济为理念、以废物减量化、再循环和再利用(3R)为指导原则构建生态工业园区。园区内生产低污染、资源利用率高，即节约了能源，又能保护环境，使生态、经济达到了双赢的局面。该区主要的服务功能是工业产品的生产、农产品的生产、贸易以及水土保持和自然人文景观的保护。

生态环境问题：①植被覆盖率低，存在着水土流失问题。②园区水资源相对短缺，水体受到轻微污染。③由于专业化、集约化、社会化的处理处置固体废物能力不足，使得零散、小规模、低成本处理处置固体废物具有较大的活动空间，如将固体废物倾倒在河边、坑洼地带，将生活垃圾和危险废物混合收集并简易填埋等等。

保护措施：①加大植树种草的工作力度，推进水土防治工程建设。②建设高红工业园区小型水库，解决该区水资源短缺问题，为园区用水铺平道路。③建立固体废物处理处置场。

发展方向：①以发展煤气利用、化产深加工为突破口，建设合成甲醇，生产清洁燃料二甲醚，开展“醇代油”新型能源的试点建设，建设成为山西新型能源基地。搞好煤焦油、苯、萘、胺等的深加工，发展精细化工。②支持发展清洁型煤电支柱产业，大力推进电力项目建设，以节水和环保为准入条件，优先发展单机60万千瓦、总装机百万千瓦以上的煤电企业。积

极发展煤矸石、中煤、瓦斯等废物资源化发电项目。③支持发展新型建材工业，新上项目要严格环保准入条件；传统建材产业要加快技术改造和资源整合，实现环保达标和产业集群，鼓励合并兼并，扩大规模；重点支持发展以煤矸石、粉煤灰、工业废渣为原料的新型水泥、新型墙体材料及卫生陶瓷、耐火材料。④努力延伸产业链条，积极发展煤化工和精细化工产业，积极引进煤的干馏和汽化、甲醇、二甲醚及烯烃，煤层气(瓦斯)综合开发利用等新技术，注重机焦生产过程中焦油，焦炉气等副产品的回收和再利用。

本项目为低浓度瓦斯发电项目，项目在现有厂区内进行建设，发电机组配套安装SCR脱硝装置，可减少现有工程氮氧化物的排放量。项目建设符合生态功能区划与生态经济区划要求。

表 1-2 本项目与吕梁市生态环境总体准入清单相符性分析

管控类别	管控要求	本项目建设情况	相符性
空间布局约束	1、禁止新建、扩建高排放、高污染项目。 2、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。 3、不得新建、改建、扩建列入高污染行业退出目录的工业项目；不得生产、进口、销售、使用列入淘汰目录的设备和产品；不得采用列入淘汰目录的工艺。 4、不得在市、县（市、区）人民政府禁止的时段和区域燃放烟花爆竹和露天烧烤。 5、不得在本行政区域内露天焚烧秸秆、树枝、落叶等产生烟尘污染的物质；不得露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。	本项目不属于所列禁止建设项目	符合
	1、禁止新建、扩建高污染、高耗能、高耗水、高风险项目。 2、含有毒有害污染物的工业废水分类收集和处理，不得稀释排放。 3、不得利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞灌注或者私设暗管等方式排放水污染物。 4、禁止利用无防渗漏措施的渠道、坑塘、溪沟等输送或者存贮含有毒、有害污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。 5、禁止利用有毒有害的废弃物做肥料；禁止使用剧毒、高毒、高残留农药。 6、勘探、采矿、开采地下水、人工回灌补给地下水以及建设地下工程和污水输送管道，应当采取防护措施，不得污染地下水。 7、在城市建成区内，任何单位和个人不得向雨水收集口和雨水管道排放或者倾倒污水、污物、垃圾、危险废物。	本项目不属于禁止建设项目；软水制备废水综合利用不外排	符合
	1、横泉水库一级保护区内，禁止从事下列活动： （1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； （2）设置排污口； （3）放养禽畜、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水体的活动； （4）新增农业种植和经济林。 2、横泉水库二级保护区内，禁止从事下列活动： （1）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； （2）设置排污口； （3）处置城镇生活垃圾； （4）建设未采取防渗漏措施的城镇生活垃圾转运站； （5）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；	本项目不在横泉水库保护区范围内	符合

	<p>(6) 建设化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所。</p> <p>3、横泉水库准保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 新建、扩建对水体污染严重的建设项目；</p> <p>(2) 改建增加排污量的建设项目；</p> <p>(3) 建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；</p> <p>(4) 从事采砂、毁林等活动。</p> <p>4、任何单位和个人不得侵占、损坏或者人为干扰监测设施及监控设备。</p>		
	<p>1、在河道管理范围内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 建设或者弃置妨碍行洪的建筑物、构筑物；</p> <p>(2) 设置拦河渔具；</p> <p>(3) 倾倒、堆放、掩埋矿渣、石渣、煤灰、垃圾；</p> <p>(4) 清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器；</p> <p>(5) 超标排放污水；</p> <p>(6) 影响河势稳定、危害河岸堤防安全、妨碍河道行洪的其他活动。</p> <p>2、在行洪河道内，禁止种植阻碍行洪的高秆作物、林木（堤防防护林、河道防浪林除外）。</p> <p>3、在河道水面，禁止布设妨碍行洪、影响水环境的光能风能发电、餐饮娱乐、旅游等设施。</p> <p>4、不得擅自围垦围占河道、围库（湖）造地、围占水库（湖）水域和人工水道。</p> <p>5、在堤防和护堤地，禁止建房、安装设施（河道和水工程管理设施除外）、放牧、开渠、打井、耕种、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料（防汛物料除外）、开采地下资源、考古发掘以及开展集市贸易活动。</p> <p>6、在堤防保护范围内，禁止从事危害堤防安全的活动。</p> <p>7、护堤护岸林木，由河道管理单位组织营造和管理，其他任何单位和个人不得擅自砍伐、侵占或者破坏。</p> <p>8、未经依法批准，不得在河道水系内填堵、缩减或者废除原有河道沟叉、贮水湖塘洼淀和废除原有防洪围堤，不得调整河道水系。</p> <p>9、河道滩地不得作为基本农田或者占补平衡用地。</p> <p>10、河道岸线不得擅自占用。</p> <p>11、山区河道易发山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的河段，禁止从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。</p> <p>12、禁止损毁、侵占堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛、水文、水工观测、通信照明等设施。</p>	<p>本项目不在河道管理范围</p>	<p>符合</p>

	<p>1、柳林泉域一级保护区内，禁止从事下列活动：  (1) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；  (2) 擅自挖泉、截流、引水；  (3) 将不同含水层的地下水混合开采；  (4) 新开凿用于农村生活饮用水以外的岩溶水井；  (5) 矿井直接排放岩溶水；  (6) 倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；  (7) 衬砌封闭河道底板；  (8) 在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程。</p> <p>2、柳林泉域二级保护区内，禁止从事下列活动：  (1) 新建、改建、扩建耗水量大或者对水资源有污染的建设项目；  (2) 衬砌封闭河道底板；  (3) 利用河道、渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他有害废物；  (4) 利用透水层储存石油、天然气、放射性物质、有害有毒化工原料、农药；  (5) 建设城市垃圾、粪便和易溶、有害有毒废弃物堆放场。</p> <p>3、在柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区内，禁止从事下列活动：  (1) 利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾；  (2) 对不同含水层地下水混合开采。</p> <p>4、在柳林泉域地面标高低于 805 米的区域内，严禁新开凿岩溶地下水井。</p>	<p>本项目不在柳林泉域范围内，本项目不开采地下水</p>	<p>符合</p>
<p>限制开发建设活动的要求</p>	<p>1、城乡建设和发展不得擅自占用河道滩地，确需占用的，应当符合行洪和供水要求。  2、在河道管理范围内进行下列活动，应当经市、县(市、区)人民政府审批部门批准：  (1) 采砂、采石、取土、弃置砂石或者泥土；  (2) 爆破、钻探、挖筑鱼塘；  (3) 在河道滩地存放物料、开采地下资源及进行考古发掘；  (4) 种植、养殖、经营旅游、水上训练、举办赛事、影视拍摄等；  (5) 其他妨碍行洪安全、水工程安全的活动。  3、在河道管理范围内从事开采矿产资源、建设地下工程或者考古发掘活动，不得影响河道和堤防工程安全。</p>	<p>本项目不在河道管理范围内</p>	<p>符合</p>
	<p>1、在柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区，应当遵守下列规定：  (1) 控制岩溶地下水开采；  (2) 合理开发孔隙裂隙地下水；</p>	<p>本项目不在柳林泉域范围内，不开采地下水</p>	<p>符合</p>

		(3) 严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目； (4) 在地表水工程供水范围内，实施地下水关井压采。		
不符合空间布局要求的退出要求		1、对列入高污染行业退出目录的项目有计划地调整退出，支持高污染项目实施技术改造或者自愿关闭、搬迁、转产。	本项目不属于高污染行业	符合
		1、合理布局开发区、工业聚集区产业和规模，新建、改建、扩建项目充分考虑园区环境容量的承载能力，引导企业项目有序进入和退出园区。 2、依法对水污染较重的企业实施技术改造或者关闭、搬迁、转产。 3、依法淘汰严重污染水环境的落后工艺和设备。	本项目不属于严重污染水环境项目	符合
		1、一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 2、二级保护区内已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目不涉及保护区	符合
		1、对壅水、阻水严重的桥梁、引道、码头和其他跨河、穿河、临河工程设施，根据国家规定的防洪标准，由县（市、区）人民政府水行政主管部门报请同级人民政府责令限期改建或者拆除。 2、擅自围垦或者围占河道、围库（湖）造地、围占水库（湖）水域和人工水道的，由市、县（市、区）人民政府依法予以清退。 3、对于已作为农村集体土地承包给农民耕种的滩地，所在地人民政府应当有计划地组织农民退耕还滩；对于农民擅自占用的滩地，由所在地人民政府依法予以清退。	本项目不涉及穿越河道、围占河道等	符合
		1、市、县（区）人民政府应当加强管理，对直接影响柳林泉域水资源的采矿工程，采取限采、停采或者封闭措施；对直接影响柳林泉域水资源的取水工程，采取限量取水、停止取水或者封闭措施。	不涉及	符合
污染物排放管控		1、工业企业按照有关规定设置大气污染物排放口及其标志、永久性监测点位、采样监测平台，安装和使用自动监测设备，配合生态环境主管部门的实时监督监测。 2、重点污染企业采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。 3、在市、县（市、区）人民政府启动重污染天气应急预案后，工业企业及时启动重污染天气应急响应操作方案，落实应急减排措施。 4、在重污染天气集中出现的季节，严格执行市、县（市、区）人民政府组织实施的错峰生产、施工、运输的规定。 5、储油储气库、加油加气站及油罐车、气罐车应当安装油气回收设施并保持正常运行，每年向生态环境主管部门报送油气排放检测报告。 6、排放油烟的餐饮服务业经营者和企事业单位食堂应当安装油烟净化设施，保持正常使用，	本项目按照相关规定设置大气污染物排放口及其标志、永久性监测点位、采样监测平台，按照要求定期进行监测	符合

		定期清洗、维护并保存记录，实现油烟达标排放。		
		1、实施重点水污染物排放总量控制。在本市行政区域内，排放的水污染物不得超过国家、省规定的污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。 2、工业污水进行预处理后，达到行业水污染排放标准的，方可向集中处理设施排放。 3、不得通过篡改、伪造、毁灭监测数据或者不正常运行防治污染设施等逃避监管的方式排放水污染物。 4、工业企业、工业集聚区外排废水达到水污染物综合排放地方标准。 5、城镇污水集中处理设施的运营单位应当保障污水集中处理设施的正常运行，对出水水质负责，外排水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。	本项目不涉及水污染物总量申请	符合
		1、在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、畜禽养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 2、符合保护区、准保护区内新建、改建、扩建条件的建设项目，应当进行水源水环境影响评价。 3、市、县人民政府应当加强水环境综合治理，推进城乡污水、垃圾集中收集和无害化处置设施建设，防治工业点源污染和农业面源污染，保障水源水环境安全。	不涉及	符合
环境 风险 防控		1、政府有关部门应当对过境的危险化学品运输车辆采取必要安全防护措施，防止污染饮用水水源。 2、生态环境主管部门应当定期对保护区、准保护区的环境状况和污染风险进行调查评估，筛查可能存在的污染风险因素，制定相应的风险防范措施并督促落实。 3、市、县人民政府应当组织制定水源污染事故应急处置方案，发生或者可能发生造成饮用水水源污染的突发性事故时，应当依法启动相应的应急方案，做好应急供水准备。 4、保护区、准保护区内可能发生水污染事故的企业事业单位、供水单位应当制定水污染事故应急方案，落实预警、预防机制和保障措施，提高水污染事故防范和处置能力。	不涉及	符合
		1、土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当作为不动产登记资料送交地方人民政府不动产登记机构，并报地方人民政府生态环境主管部门备案。 2、土地使用权已经被地方人民政府收回，土壤污染责任人为原土地使用权人的，由地方人民政府组织实施土壤污染风险管控和修复。	不涉及	符合
	资源 利用 效率	水资源 利用	1、2025、2035年吕梁市水资源利用上线执行水利部门关于水资源开发利用总量、强度、效率等相关管控要求。	不涉及
	能源利	1、2025、2035年吕梁市能源利用上线执行吕梁市“十四五”及中长期能源发展规划相关管控要	不涉及	符合

	用	求。		
		1、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。	不涉及	符合
	土地资源	1、2025、2035年吕梁市土地资源利用上线执行自然资源部门关于土地资源开发利用总量及强度相关管控要求。	本项目在现有厂区建设，不新增占地	符合

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>1、建设项目基本概况</b></p> <p>(1) 华晋焦煤有限责任公司沙曲一号矿井概况</p> <p>华晋焦煤有限责任公司沙曲一号矿井位于梁山脉的中段西部、河东煤田中段，行政区划属山西省吕梁市柳林县管辖，井田面积为 70.72km<sup>2</sup>，矿井规划生产能力 500 万 t/a。2011 年 5 月 11 日中华人民共和国环境保护部以环审【2011】113 号文下发了“关于华晋焦煤有限责任公司沙曲一矿改扩建项目环境影响报告书的批复”。</p> <p>根据《华晋焦煤有限责任公司沙曲一号矿井补充勘探地质报告》及《山西省河东煤田离柳矿区沙曲一矿煤炭资源储量核实报告》（评审备案：国土资储备字【2014】76 号），全井田累计保有煤炭储量 12.85 亿吨，可采储量 5.68 亿吨。矿井设计生产能力 500 万吨/年，服务年限 81.1 年。</p> <p>煤矿未来 4 年计划产量为：2023 年 400 万吨、2024 年 450 万吨、2025 年 450 万吨、2026 年 450 万吨。</p> <p>2023 年工作面设计接替顺序为：综采一队：4206 工作面→4503 工作面；综采二队：5303 工作面→5208 工作面；瓦斯治理工程队：2406 工作面→2407 工作面。</p> <p>2024 年工作面设计接替顺序为：综采一队：4503 工作面→4501 工作面→4402 工作面；综采二队：5208 工作面→5306 工作面；瓦斯治理工程队：2407 工作面→2408 工作面。</p> <p>2025 年工作面设计接替顺序为：综采一队：4402 工作面；综采二队：5306 工作面→4304 工作面；瓦斯治理工程队：2408 工作面。</p> <p>2026 年工作面设计接替顺序为：综采一队：4504 工作面→4403 工作面；综采二队：4304 工作面→5307 工作面；瓦斯治理工程队：2409 工作面。</p> <p>未来四年沙曲一号矿井开采 2#、4#、5#煤层，与现阶段相同。</p>
------	--

### （2）瓦斯抽采泵站概况

沙曲一号煤矿建立两座地面抽采泵站，分别为 1#抽采泵站和 2#抽采泵站。

高家山风井低浓度瓦斯发电项目利用 2#抽采泵站瓦斯进行发电。2#泵站有 2BEC-87 型水环真空泵 4 台，两台使用，两台备用，负责 2#煤层采空区和 4#煤层上邻近层及采空区低负压瓦斯抽采；5#煤层上邻近层及采空区低负压瓦斯抽采。水环真空泵抽采瓦斯折算标况纯量为 34.8-44.4m<sup>3</sup>/min。沙曲一号煤矿未来有提产计划，预计 2024 年提产至 450 万吨，届时煤矿瓦斯抽采量将有所提升，2#泵站标况纯量可大于 46m<sup>3</sup>/min，可满足本项目扩建完成后全厂标况纯量 45.22m<sup>3</sup>/min 的用气需求。

沙曲一号煤矿未来 4 年计划开采煤层与现阶段无变化，未来增加产能后，瓦斯抽放量有所提升，浓度变化不大，抽采瓦斯浓度低于 30%，为低浓度瓦斯。

### （3）企业现有工程概况

2014 年 4 月 21 日，山西省生态环境厅以晋环函[2014]425 号“关于华晋焦煤有限责任公司新建沙曲矿煤层气综合利用高家山风井低浓度瓦斯发电项目环境影响报告表的批复”对现有工程环评进行批复。2016 年 10 月 20 日，柳林县环境保护局以柳环验[2016]20 号文件通过项目竣工环境保护验收。2022 年 7 月 6 日，吕梁市生态环境局柳林分局为企业换发了排污许可证，证书编号 91141125MA0KAHD09M001P。

目前企业现有工程 NO<sub>x</sub> 排放绩效满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）中的第 V 阶段 2.0g/kWh 的要求，不满足现行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

本项目对现有工程及扩建工程 NO<sub>x</sub> 统一进行处理，设计配套 3 套 SCR 脱硝装置，处理后 NO<sub>x</sub> 排放绩效可满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

## (2) 本项目主要建设内容

工程主要建设内容包括新建一座发电厂房,购置 2 台 1000kW 低浓瓦斯发电机组及 4 台 700kW 低浓瓦斯发电机组,新增低浓度瓦斯发电年发电量 2496 万度的规模。建成后全厂年发电量 5596 万度。

本工程主要建设内容见表 2-1。

表 2-1 工程主要建设内容一览表

项目组成		现有工程	本项目	衔接关系
主体工程	瓦斯发电机主厂房	钢筋砼框架结构，6台1000kW低浓度瓦斯发电机组	在瓦斯发电机主厂房预留位置安装2台1000kW低浓度瓦斯发电机组	现有发电厂房内安装
	新建瓦斯发电机2#厂房	/	新建13m×31m瓦斯发电厂房，内设4台700kW低浓度瓦斯发电机组及附属设备	新建
	综合用房	内设配电室、控制室、检修室及仓库	机组高压配电柜新增六台，新增两台1000kW机组配电柜、出线柜及PT柜、一台低压配电柜，安装在配电室预留位置。新增机组控制屏安装在控制室预留位置。	现有综合用房内安装设备
辅助工程	瓦斯输送系统	由阻火泄爆器、防回火装置、波纹补偿器、安全放散装置和细水雾输送系统（包括细水雾输送管道、喷雾模块、丝网过滤器、水封阻火器组成）	利用现有瓦斯输送系统，新增一台水封阻火器	利用现有瓦斯输送系统
	烟气余热利用系统	REQ50-60暖风机8台（6用2备）	新增6台空气热交换器	/
	循环冷却水系统	6套空气冷却装置+12台轴流风机	新增6套卧式散热器	/
	电气及控制系统	监控系统、涡街流量计、压力传感器、在线温度传感器、通信计量装置等组成	新增消防报警系统、瓦斯泄漏报警系统、视频监控系统等	/
公用工程	供水	风井工业场地供水系统	利用原有供水系统	利用原有供水系统
	供电	由低浓度瓦斯发电项目提供	由低浓度瓦斯发电项目提供	/
	供热	发电厂房不需供暖，综合用房、办公用房等由项目余热利用系统暖风机提供	新增发电厂房不需供暖	/
环保工程	废气 燃气内燃机燃烧废气	燃用洁净燃料矿井瓦斯气，对助燃空气进行过滤，6台发电机组每侧3台由1根排气筒排放	燃用洁净燃料矿井瓦斯气，对助燃空气进行过滤，8台1000KW发电机组每侧4台汇入1套SCR脱硝系统脱硝后排放。4台700KW发电机组汇入1套SCR脱硝系统脱硝后排放。共新增3套SCR脱硝系统。	新增3套SCR脱硝系统处理现有及新增发电机组废气

程	非正常工况放空管排放的废气	非正常工况低浓度瓦斯经放空管排放	非正常工况低浓度瓦斯经放空管排放	依托原有
	生活污水	水质简单，排入化粪池定期清掏运至沙曲矿污水处理站处理	不新增人员，不新增生活污水	/
	软化系统排水、丝网过滤器废水	清浄下水，水质简单，用于道路洒水	清浄下水，水质简单，用于道路洒水等	/
	瓦斯过滤器尘渣	收集后运至环卫部门指定的垃圾处理点进行处理	收集后运至环卫部门指定的垃圾处理点进行处理	/
	废油桶、废机油、废棉纱、废铅酸蓄电池、废催化剂、废机油滤芯	危废暂存库暂存，委托有资质单位统一处置	危废暂存库暂存，委托有资质单位统一处置	依托现有 28m <sup>2</sup> 危废暂存间
	生活垃圾	厂内及办公室设垃圾收集箱，由环卫部门统一处理	不新增人员，不新增生活垃圾	/
	噪声	采用低噪声设备、减振基础、厂房隔声、加强绿化	采用低噪声设备、减振基础、厂房隔声	/
依托工程	供气	高家山风井工业场地目前已经建成的 1 座瓦斯抽放站		/

## 2、主要生产设备

表 2-2 工程新增主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	备注
1	发电机组	700kW/1000kW, 10kV	4/2 套	
2	卧式散热器	700kW/1000kW 机组配套	4/2 套	
3	空气热交换器		4 套	
4	进气支管撬装		4 套	
5	发电机组控制柜	700kW/1000kW 机组配套	2/2 套	
6	发电机组集装箱	700kW 机组配套	4 套	
7	10kV 高压开关柜	KYN28, 10kV	8 套	
8	低压开关柜		1 套	
9	低压配电箱		1 套	
10	脱硝装置		3 套	4×1000kW 2 套, 4×700kW 1 套
11	消防报警系统	感温感烟	1 套	
12	瓦斯泄漏报警系统		1 套	
13	视频监控系统		1 套	
14	水封阻火器	DN500	4 个	
15	手动蝶阀	DN400	1 个	
16	手动蝶阀	DN300	4 个	
17	脱硝附属设备		1 套	空压机、冷干机、尿素罐等
18	阀门类		1 批	烟气蝶阀、气阀、水阀等
19	路灯		2 个	
20	电缆、管道等		1 批	

## 3、本项目燃料来源

### ①瓦斯资源禀赋

根据煤炭科学研究总院沈阳研究院编制的《沙曲一矿一水平瓦斯抽采系统工程初步设计》沙曲矿瓦斯储量及可抽量的计算结果如下表：

表 2-3 沙曲矿瓦斯储量及可抽量

类别	煤层	地质储量 (Kt)	瓦斯含量 ( $m^3/t$ )	瓦斯储量 ( $Mm^3$ )	可抽量 ( $Mm^3$ )
一水平	2	59928.80	12.00	719.15	215.74
	3	38909.00	11.00	428.00	128.40
	4	325946.60	14.50	4726.23	1417.87

	5	262339.40	15.00	3935.09	1180.53
围岩	—	—	—	980.85	294.25
一水平合计				10789.31	3236.79
二水平	6	32806.50	15.00	492.10	147.63
	8	486696.70	15.00	7300.45	2190.14
	9	15964.40	15.00	239.47	71.84
	10	130243.70	15.00	1953.66	586.10
围岩	—	—	—	998.57	299.57
二水平合计				10984.24	3295.27
				21773.54	6532.06

## ②瓦斯抽放泵站建设情况及瓦斯利用情况

沙曲一矿瓦斯抽采系统综合瓦斯抽采方法为：在 2#煤层工作面采用本煤层钻孔抽采+邻近层抽采+采空区埋管抽采+底部岩石抽采巷抽采；在 4#煤层工作面采用本煤层钻孔抽采+邻近层抽采+采空区埋管抽采+底部岩石抽采巷抽采，在 5#煤层工作面采用本煤层钻孔抽采+邻近层抽采+采空区埋管抽采+底部岩石抽采巷抽采。

根据山西省煤炭工业局综合测试中心《沙曲一矿瓦斯涌出量预测报告》预测结果，沙曲一矿全矿井最大绝对瓦斯涌出量为 403.12m<sup>3</sup>/min，按矿井抽采率 55%、平均抽采量 221.72m<sup>3</sup>/min。

沙曲一矿建立两座地面抽采泵站，本项目利用 2#泵站抽采的瓦斯。2#泵站有 2BEC-87 型水环真空泵 4 台，两台使用，两台备用，负责 2#煤层采空区和 4#煤层上邻近层及采空区低负压瓦斯抽采；5#煤层上邻近层及采空区低负压瓦斯抽采。

水环真空泵抽采瓦斯折算标况纯量为 34.8-44.4m<sup>3</sup>/min。沙曲一号煤矿未来有提产计划，预计 2024 年提产至 450 万吨，届时煤矿瓦斯抽采量将有所提升，2#泵站标况纯量大于 46m<sup>3</sup>/min。本项目现有工程设计需标况纯量瓦斯 25.68m<sup>3</sup>/min（1419 万 m<sup>3</sup>/a），本项目建成后全厂需标况纯量瓦斯 45.22m<sup>3</sup>/min（2170.56 万 m<sup>3</sup>/a）。

由此可见，本项目的燃料来源充足，可以满足本项目扩建完成后共计 10.8MW 瓦斯发电机组发电所需气量的需求。

#### ④瓦斯的主要成分

本项目瓦斯成分数据见表 2-4。

表 2-4 沙曲一矿瓦斯成分分析表

成分	检测结果 (%)							
	低位发热量 (kJ/Nm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub>	尘	H <sub>2</sub> S	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	其他
数值	5865	12.42	未检出	未检出	67.59	18.08	0.52	1.39

#### 4、本项目材料消耗清单

表 2-4 本项目材料消耗清单

序号	名称	数量	备注
1	防冻液	0.5t/a	第一年 2.4t
2	机油	12.48t/a	
3	催化剂	75t/3a	
4	棉纱	0.15t/a	
5	铅蓄电池	0.16t/5a	

#### 5、职工定员及工作制度

本项目运营制度为每天 24 小时,采用三班制,8h/班,年运行时间约为 8000h。企业总劳动定员 18 人,本次不新增工作人员。

#### 6、厂区平面布置图

根据国家《工业企业总平面设计规范》的要求,总图布置在满足生产工艺流程的前提下,严格遵循安全、卫生等有关规定,充分利用地形优势,做到功能分区明确合理。

厂区东侧为现有发电厂房,本次新增 2 台 1000kW 发电机组安装在该厂房预留位置。中部北侧布置危废暂存间,中部南侧布置综合用房。西北侧布置办公生活用房,其南侧布置本次新建的 2#发电厂房。

本项目具体平面布置图见附图 3。

#### 7、给排水分析

##### (1) 给水水源

本项目生产用水和生活用水依托高家山风井场地现有供水系统。项目生产用水优先使用矿井水处理站处理后矿井水,生活用水由高家山风井场地水源井供水。

### (2) 给水系统

本项目用水类型包括生活用水、生产用水及其他用水。

#### ①生活用水

企业现有劳动定员 18 人，现有生活用水量为  $0.54\text{m}^3/\text{d}$ 。按照生活用水 80% 计，则生活污水排放量为  $0.43\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水水质简单，排入化粪池定期清掏运至沙曲矿污水处理站处理。本项目不新增劳动定员，不新增生活污水产生量。

#### ②生产用水

本项目生产用水主要为细水雾补充水，由现有软化系统供给。本项目循环冷却系统采用防冻液，故不需补水。

细水雾雾化系统设计雾化水量为  $25\text{m}^3/\text{h}$ ，其补水量按循环水量的 0.5% 计，则细水雾雾化系统补水量为  $0.125\text{m}^3/\text{h}$ ， $3\text{m}^3/\text{d}$ 。细水雾雾化系统补水采用软化水，现有软化水系统制水率  $\geq 65\%$ ，则软化水系统需水量为  $4.62\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量为  $1.62\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目利用现有细水雾雾化系统及软水制备系统，不新增用水及废水产生量。

### (3) 排水系统

本项目排水采用雨污分流制，雨水经站内雨水管道收集后排出，最终排出站区；项目生产废水主要包括瓦斯气通过丝网过滤器时的过滤废水、软化系统排水。这部分废水主要是含盐废水，水质简单，回用于厂区道路洒水抑尘，多余部分由沙曲矿综合利用。瓦斯气脱水模块废水回流至细水雾雾化系统，不外排。

本工程新增用水及废水产生量明细详见表2-5。

表 2-5 本项目用水量情况一览表

名称	分类	用水定额	使用数量	现有工程用水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	本工程用水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	全厂排水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )
生产用水	软化系统补水	--	24h/d	4.62	/	1.62
	细水雾输送系统补水	按循环水量的 0.5% 计	--	3 (软化系统提供)	/	/
	丝网过滤器排水	/	/	/	/	0.05

生活用水	/	18人	0.54	/	0.43
绿化用水	1.5L/m <sup>2</sup> ·次	264m <sup>2</sup>	0.79	/	/
道路洒水	2L/m <sup>2</sup> ·次	645m <sup>2</sup>	1.29	/	/
合计	/	/	7.24	/	2.1

### 7、供电

电源：由本电站供给。

根据企业提供资料，本项目年新增发电量为 24.94GWh，经开关柜汇流后，通过一趟约 300m 的 10kV/120mm<sup>2</sup> 高压电缆接入高家山 110kV 变电站 10kV 一段。

### 8、供热及电站余热利用

本次新增 6 台空气热交换器来进行余热利用。由于风井场地目前供热可由本项目满足，故本次新增空气热交换器主要用来调节供热，为保护换热器（暖风机），大部分烟气从保护换热器（暖风机）通过，少量从消音器旁路排放。

### 一、工艺流程

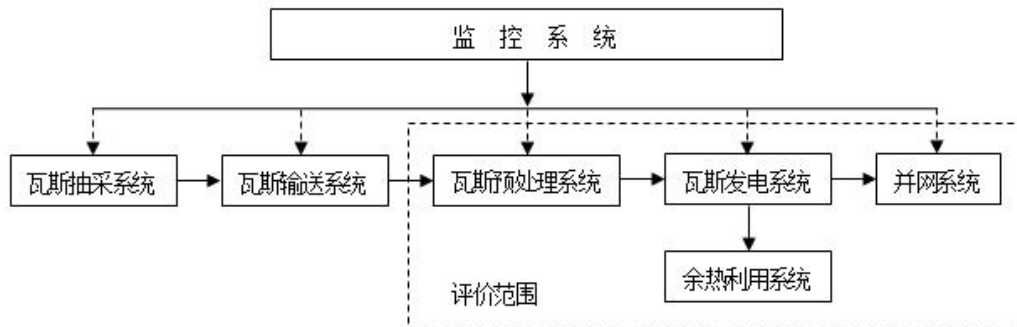


图 2-2 本项目瓦斯发电站系统关联图

#### 工艺流程简述：

瓦斯发电机组是以成熟的内燃机技术为基础，结合煤矿瓦斯的特点，对柴油发电机组加以改造而成。它由原来燃油改为燃用瓦斯气，发动机驱动发电机运转，达到由机械动能转为电能的目的。同时以发电机组废气的热量为能源进行余热综合利用，尾部烟气通过换热器产生的热风对风井场地进行冬季采暖以

及风井冬季防冻。

### 1、瓦斯输送及处理系统

现有瓦斯输送及处理系统由阻火泄爆器、防回火装置、波纹补偿器、安全放散装置和细水雾输送系统（包括细水雾输送管道、喷雾模块、丝网过滤器、水封阻火器组成），本次新增 1 台水封阻火器。高家山电站瓦斯输送母管为 2 趟 DN500 瓦斯输送管道，根据设计单位测算，本次扩建完成后全站耗气量将增加到 45.22m<sup>3</sup>/min，现有瓦斯输送管道基本满足扩建后全站用气量。

### 2、燃机本体系统

**燃气内燃发电机组工作原理：**利用燃料在气缸内燃烧产生的热能，通过气体受热膨胀推动活塞移动，再经过连杆传递到曲轴使其旋转做功。燃气机在实际工作时，由热能到机械能的转变是无数次的连续转变，而每次能量转变都必须经历进气、压缩、做功和排气四个过程。每进行一次进气、压缩、做功和排气为一个工作循环。

**发电机工作原理：**通过在转子励磁绕组上通过励磁电流，转子被原动机（燃气机）驱动旋转，形成旋转磁场。定子绕组切割磁力线形成感应电动势输出，即实现了输入机械能到输出电能的转换。通过改变同步发电机转子的励磁电流，可以控制同步发电机的输出电压。

#### （1）燃气系统

瓦斯通过管道引入燃气内燃发电机组，与空气在机组进气口处混合后，进入涡轮增压器增压，再经过中冷器冷却，通过进气管由进气门控制进入气缸，经火花塞点燃后燃烧，推动活塞做功发电。

燃气内燃发电机组进气管道上配有电控阀，以减小气源压力波动对机组运行的影响。针对气源和气压之差异，燃气系统中装有调压系统，从而可以得到适合发动机运行的燃气压力。

为保证机组可靠运行，在出现故障时能自动切断供气，在每台机组燃料入口管道上还安装有快速切断阀和防回火装置等。发动机上的进气系统和附属管线首选焊接和法兰连接。

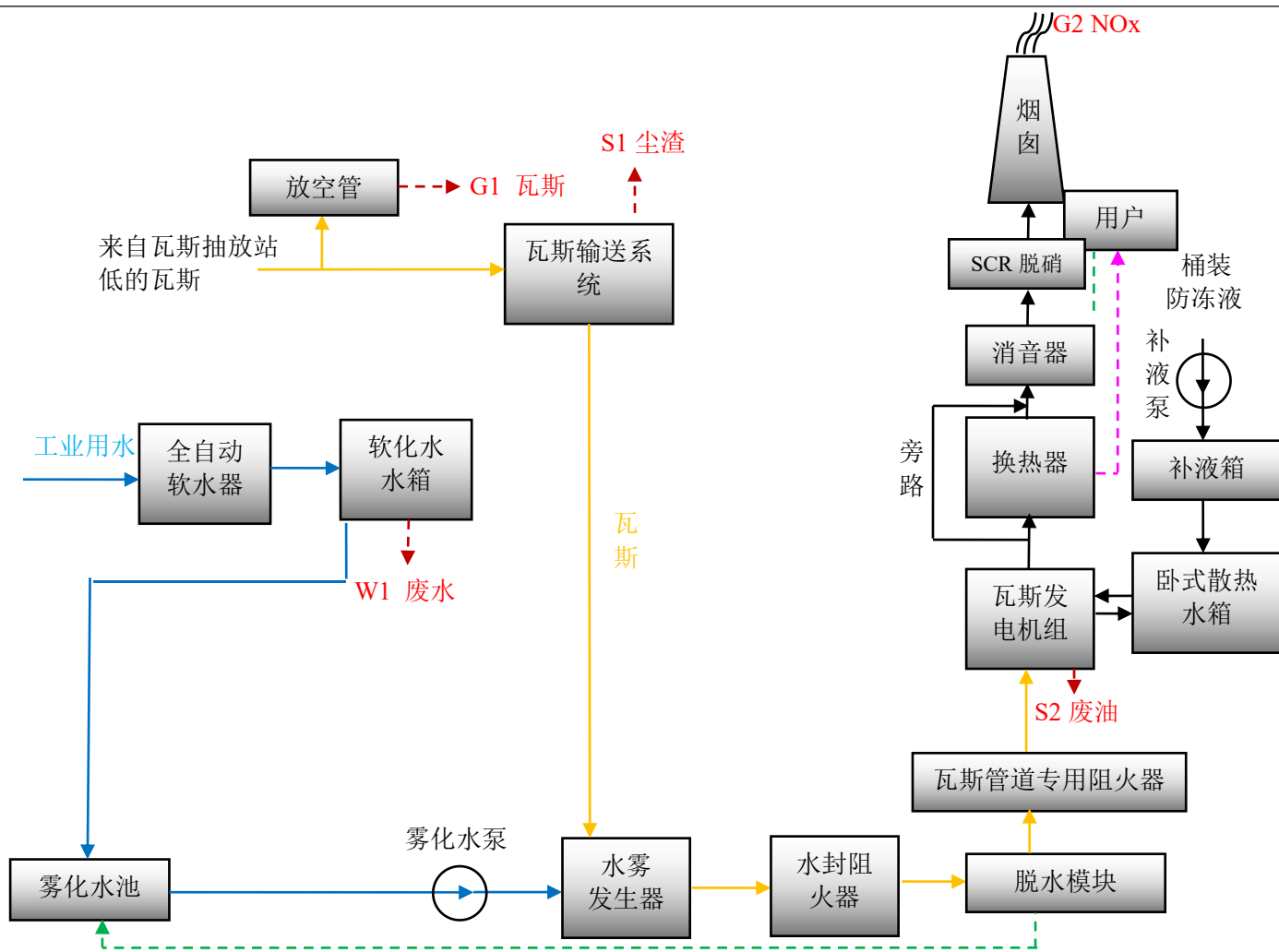


图 2-3 本项目详细工艺流程及产污环节图

工艺流程和产排污环节	<p>机组采用电子调速器，控制器，执行器。发动机的调速和点火均有控制器实行电子控制，具有高可靠性。</p> <p>2) 空气系统</p> <p>每台燃机配套一台空气滤清器，空气经过消音器进入箱体，再通过空气滤清器过滤后被吸入燃机本体。</p> <p>3) 循环冷却系统</p> <p>燃气内燃发电机组的冷却采用封闭式冷却系统，循环冷却系统介质采用防冻液。</p> <p>4) 润滑系统</p> <p>润滑系统主要由机油集滤器、机油泵、单向调压阀、安全阀、机油冷却器、机油滤清器等附件及管路组成。机油经主油道分别进入主轴承、凸轮轴轴承、摇臂轴，经曲轴油道进入连杆轴承，通过连杆油孔进入连杆小头衬套；采用油泵强制润滑。活塞、缸套采用飞溅润滑方式。离心滤清器的功用是清除系统中机油中的杂质，保持机油清洁，并能延长机油的寿命。</p> <p><b>3、烟气处理及余热利用系统</b></p> <p>全年采用一种中高温催化剂（V-W-TiO<sub>2</sub>，适应温度 180—420℃），冬季烟气温度控制到 200℃左右（供热期大部分过余热利用系统，少量过消音器旁路，实测 200~250℃），夏季余热利用系统继续投运，但烟气温度控制到 350℃以下（大部分走消音器旁路，少量过余热利用系统），余热利用系统送出的热风经新增的排空管放空（冬季关闭，旁路加盲板）。</p> <p>高家山电站现有 6 台 1000kW 瓦斯发电项目及新增的 2 台 1000kW 瓦斯发电项目脱硝技改设计采用“四合一”集中脱硝方式，将单侧 4 台 1000kW 机组的余热利用系统和消音器旁路排烟管（经过高温烟气蝶阀）统一汇集到母管，然后经过喷射混合管——反应器本体——引风机——排空管，母管布置在机房外，散热器上方空间，反应器本体、引风机、排空管布置在发电机房西侧，架空平台布置。</p> <p>本次新增 4 台 700kW 机组项目设计采用“四合一”集中脱硝方式，将 4 台</p>
------------	---

700kW 机组的余热利用系统和消音器旁路排烟管（经过高温烟气蝶阀）统一汇集到母管，然后经过喷射混合管——反应器本体——引风机——排空管，母管布置在机组集装箱南侧，反应器本体、引风机、排空管布置在 4#发电机组旁，架空平台布置。

#### 4、电气系统

本次电力接入方案为：新增 4×700kW 机组和 2×1000kW 机组，经开关柜汇流后，通过一趟 300m 的 10kV/120mm<sup>2</sup> 高压电缆接入高家山 110kV 变电站 10kV 母线一段。

### 二、产排污环节

#### 1、废气

- (1) G<sub>1</sub>: 非正常情况下放空管排放的废气，主要污染物为甲烷；
- (2) G<sub>2</sub>: 内燃机燃烧瓦斯气排放的烟气，主要污染物为 NO<sub>x</sub>。

#### 2、废水

(1) W<sub>1</sub>: 软化水系统产生的软化排水及丝网过滤器排水，主要污染物为盐类；

#### 3、固体废物

- (1) S<sub>1</sub>: 瓦斯过滤器产生的尘渣；
- (2) S<sub>2</sub>: 厂内产生的废油桶；
- (3) S<sub>3</sub>: 燃气内燃机组产生的废机油；
- (4) S<sub>4</sub>: 废催化剂；
- (5) S<sub>5</sub>: 检修产生的废棉纱；
- (6) S<sub>6</sub>: 废机油滤芯；
- (7) S<sub>7</sub>: 废铅酸蓄电池。

#### 4、噪声

主要来自于发电系统的燃气发电机组、水泵等产噪设备产生的噪声。

与项目有关的原有环境污染问题

1、现有工程环保手续履行情况

2014年4月21日，山西省生态环境厅以晋环函[2014]425号“关于华晋焦煤有限责任公司新建沙曲矿煤层气综合利用高家山风井低浓度瓦斯发电项目环境影响报告表的批复”对现有工程环评进行批复。2016年10月20日，柳林县环境保护局以柳环验[2016]20号文件通过项目竣工环境保护验收。2022年7月6日，吕梁市生态环境局柳林分局为企业换发了排污许可证，证书编号91141125MA0KAHD09M001P。

2、现有工程建设内容

表 2-1 工程主要建设内容一览表

项目组成	建设内容		
主体工程	瓦斯发电机主厂房	钢筋砼框架结构，6台1000kW低浓度瓦斯发电机组	
	综合用房	内设配电室、控制室、检修室及仓库	
辅助工程	瓦斯输送系统	由阻火泄爆器、防回火装置、波纹补偿器、安全放散装置和细水雾输送系统（包括细水雾输送管道、喷雾模块、丝网过滤器、水封阻火器组成）	
	烟气余热利用系统	REQ50-60暖风机8台（6用2备）	
	循环冷却水系统	6套空气冷却装置+12台轴流风机	
	电气及控制系统	监控系统、涡街流量计、压力传感器、在线温度传感器、通信计量装置等组成	
公用工程	供水	风井工业场地供水系统	
	供电	由低浓度瓦斯发电项目提供	
	供热	发电厂房不需供暖，综合用房、办公用房等由项目余热利用系统暖风机提供	
环保工程	废气	燃气内燃机燃烧废气	燃用洁净燃料矿井瓦斯气，对助燃空气进行过滤，6台发电机组每侧3台由1根排气筒排放
		非正常工况放空管排放的废气	非正常工况低浓度瓦斯经放空管排放
	废水	生活污水	水质简单，排入化粪池定期清掏运至沙曲矿污水处理站处理
		软化系统排水、冷却循环系统排水	清净下水，水质简单，部分用于道路洒水，其余经场外排洪沟排放
	固体废物	瓦斯过滤器尘渣	收集后运至环卫部门指定的垃圾处理点进行处理
		废油桶、废	危废暂存库暂存，委托有资质单位统一处置

	机油、废棉纱、废铅酸蓄电池、废催化剂	
	生活垃圾	厂内及办公室设垃圾收集箱，由环卫部门统一处理
	噪声	采用低噪声设备、减振基础、厂房隔声、加强绿化

### 3、现有工程污染物排放情况

#### (1) 废气

现有工程共设置 6 台 1000kW 瓦斯发电机组，每 3 台机组废气经排气筒排放，未设置废气处理装置。本次评价收集了 2021 年 6 月 25 日太原欧环理化科技有限公司对华晋焦煤有限责任公司瓦斯发电厂自行监测数据。

表 2-2 高家山瓦斯发电项目自行监测数据

监测点位	监测时间	标干流量(m <sup>3</sup> /h)	氮氧化物				烟温 °C	含湿量%	流速 m/s
			实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	实际发电 能力 kw	氮氧化物 g/ (kw·h)			
			出口	出口	出口	出口			
4# (DA004 发电机 组排气 筒)	2021 年 06 月 13 日	2119	2303	4.88	5800	0.841	211	1.5	7.40
		2170	2296	4.98	5800	0.859	210	1.6	7.57
		2216	2271	5.03	5800	0.867	211	1.5	7.73
平均值		2168	2290	4.96	5800	0.855	211	1.5	7.57
标准限值		---	---	---	---	2.0	---	---	---
达标情况		---	---	---	---	达标	---	---	---
5# (DA005 发电机 组排气 筒)	2021 年 06 月 13 日	2231	2262	5.05	5800	0.871	213	1.4	7.81
		2245	2260	5.07	5800	0.874	215	1.5	7.89
		2291	2249	5.15	5800	0.888	216	1.4	8.06
平均值		2256	2257	5.09	5800	0.878	215	1.4	7.92
标准限值		---	---	---	---	2.0	---	---	---
达标情况		---	---	---	---	达标	---	---	---

根据监测结果，NO<sub>x</sub> 排放绩效满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）中的第 V 阶段 2.0g/kWh 的要求，不满足现行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

根据山西省环境保护厅对现有工程的总量批复，现有工程核定 NO<sub>x</sub> 排放量为 103.6t/a。根据现有工程自行监测结果，按年发电 8000h 进行核算，2021 年企业年排放 NO<sub>x</sub> 共计 80.4t/a，可满足总量控制要求。

(2) 噪声

本次评价收集了 2021 年 6 月 25 日太原欧环理化科技有限公司对华晋焦煤有限责任公司瓦斯发电厂自行监测数据。

表 2-3 高家山瓦斯发电项目噪声自行监测数据

监测点位	监测时间	监测结果 dB (A)							
		昼间				夜间			
		L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>eq</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>eq</sub>
1# (厂界东)	2021 年 06 月 14 日	54.2	51.8	49.2	52.2	45.0	41.4	39.8	42.7
2# (厂界南)		56.6	54.8	52.8	55.1	49.2	46.8	42.6	47.0
3# (厂界西)		57.8	54.4	51.6	55.1	47.2	44.4	42.8	45.1
4# (厂界北)		54.8	51.8	49.8	52.6	49.2	47.2	45.0	47.6
最大值		55.1				47.6			
标准限值		60				50			
达标情况		达标				达标			
备注		/							

根据监测结果，厂界昼间、夜间噪声监测值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值。

(3) 废水

现有工程废水主要为软化系统排水、丝网过滤器排水等，水质简单，部分用于道路洒水，其余由沙曲一号矿综合利用。

(4) 固废

现有工程产生危险废物有废油桶、废机油、废棉纱、废铅蓄电池及废机油滤芯。危险废物暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。

4、现有工程建设与管理

现有工程目前正常运营，施工期施工痕迹已消失。企业现设有专门的环保科，负责全厂的环保管理工作。

## 5、现有工程依托的可靠性

### (1) 瓦斯输送管线

现有瓦斯输送及处理系统由阻火泄爆器、防回火装置、波纹补偿器、安全放散装置和细水雾输送系统（包括细水雾输送管道、喷雾模块、丝网过滤器、水封阻火器组成），本次新增 1 台水封阻火器。高家山电站瓦斯输送母管为 2 趟 DN500 瓦斯输送管道，根据设计单位测算，本次扩建完成后全站耗气量将增加到 45.22m<sup>3</sup>/min，现有瓦斯输送管道基本满足扩建后全站用气量。

### (2) 软水装置

根据项目设计资料，现有工程及本项目循环冷却系统冷却介质采用防冻液，故不需补水。本项目与现有工程均采用现有 2 趟 DN500 瓦斯输送管道，利用现有的细水雾雾化系统，基本不新增用水量。故现有软水装置可满足扩建后全厂的软水需求。

## 6、现有工程遗留环境问题

由上可见，本项目存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题主要为：现有工程 NO<sub>x</sub> 排放不满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

整改措施：现有工程及新增发电机组共配套 3 套 SCR 脱硝装置，以使 NO<sub>x</sub> 排放满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

### 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

#### 1、环境空气

本次评价收集了柳林县 2021 年的环境空气例行监测资料，监测项目为 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>-8。监测结果见表 3-1。

表 3-1 环境空气质量现状统计表

监测点位	监测项目	年评价指标	年均值 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
柳林	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	23	60	38.33	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	45	40	112.50	不达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	98	70	140.00	不达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	30	35	85.71	达标
	CO	百分位数日平均	1800	4000	45.00	达标
	O <sub>3</sub> -8	8h 平均质量浓度	152	160	95.00	达标

根据监测结果：2021 年度柳林县 SO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度、CO 百分位日均浓度、O<sub>3</sub> 8 小时平均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求。NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求。说明本项目所在区域上一年度环境空气为不达标区。

#### 2、地表水

距离本项目最近的水体为项目南侧 1.9km 处的三川河，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属于黄河流域黄河干流（西南部）水系三川河贺家塔-薛村段，水环境功能为工农业用水保护，水质要求为IV类。

根据 2022 年 10 月山西省地表水环境质量报告，2022 年 10 月山川河两河口桥断面水质类别为IV类，可满足水环境功能要求。

#### 3、声环境质量现状

本次评价收集了 2021 年 6 月 25 日太原欧环理化科技有限公司对华晋焦煤有限责任公司瓦斯发电厂自行监测数据。

表 3-2 高家山瓦斯发电项目噪声自行监测数据

监测点位	监测时间	监测结果 dB (A)							
		昼间				夜间			
		L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>eq</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>eq</sub>
1# (厂界东)	2021 年 06 月 14 日	54.2	51.8	49.2	52.2	45.0	41.4	39.8	42.7
2# (厂界南)		56.6	54.8	52.8	55.1	49.2	46.8	42.6	47.0
3# (厂界西)		57.8	54.4	51.6	55.1	47.2	44.4	42.8	45.1
4# (厂界北)		54.8	51.8	49.8	52.6	49.2	47.2	45.0	47.6
最大值		55.1				47.6			
标准限值		60				50			
达标情况		达标				达标			
备注		/							

根据监测结果，厂界昼间、夜间噪声监测值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

#### 4、生态环境现状

根据现场踏勘，本地区生态环境以农业生态系统为主，主要为玉米、豆类等农作物。野生植被覆盖率不高，主要为田间地头的野草。本项目在现有厂区内进行建设，占地范围内无生态环境敏感目标。

#### 5、地下水、土壤环境

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），“原则上不开展地下水、土壤环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。

本项目不存在土壤、地下水环境污染途径，且厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，厂区周边无土壤环境保护目标，故本次评价不开展地下水、土壤环境现状调查。

环境保护目标

经调查，本项目距离最近的村庄为项目东南侧 550m 处的高家山村，距离最近的地表水为项目南侧 1.9km 处的三川河，最近的水源地为项目东侧 6km 处的柳林县柳林泉水源地；本项目占地为工业用地，占地范围内无生态环境保护目标。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）列出本项目环境保护目标及敏感点见表 3-2、四邻关系图见附图 4。

表 3-2 主要环境保护对象

类别	保护对象	方位	距离(km)	坐标	保护级别及要求
环境空气	无	—	—	—	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (修改单) 二级标准
地下水	无	—	—	—	—
声环境	无			—	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
生态环境	无			—	—

污染物排放控制标准

1、废气：本项目发电机组烟气中的氮氧化物执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

2、废水

本项目废水收集后回用于厂区道路洒水等，水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中相关标准限值。标准值见表 3-3。

表 3-3 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0-9.0
2	色度，铂钴色度单位	≤ 30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤ 10
5	五日生化需要量 (BOD <sub>5</sub> ) / (mg/L)	≤ 10
6	氨氮/ (mg/L)	≤ 8
7	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤ 0.5
8	铁/ (mg/L)	≤ --
9	锰/ (mg/L)	≤ --

10	溶解性总固体/ (mg/L)	≤	1000
11	溶解氧/ (mg/L)	≥	2.0
12	总氯/ (mg/L)	≥	1.0 (出厂)

### 3、噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准;运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准,标准值见表3-4、表3-5。

表3-4 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

表3-5 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
2	60	50	厂界

### 4、固体废物

固体废物处置应执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。危险固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单的有关规定。

总量  
控制  
指标

根据晋环发[2015]25号文“山西省环境保护厅关于印发《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》”等文件要求,结合本项目在实施过程中对环境的影响特点:本项目瓦斯成分中未检测出H<sub>2</sub>S和尘,因此内燃机组产生的烟气中基本不含SO<sub>2</sub>和烟尘,主要污染物为NO<sub>x</sub>。

根据本项目所采用的生产工艺,评价对项目各排污环节采取了较为严格的措施,详细计算了污染物排放总量。

经计算,本项目扩建完成后运营期全厂排放总量为:氮氧化物24t/a。

吕梁市生态环境局柳林分局于2023年2月7日对本项目污染物排放总量进行了核定,核定氮氧化物排放量为24t/a,其中现有工程排放量为13.33t/a,本次扩建工程排放量为10.67t/a。

根据环境保护部办公厅《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30号)文件要求:排放二氧化硫、氮氧化物和烟粉尘污染物的项目,必须落实相关污染物总量减排措施,上一年度环

境空气质量相关污染物年平均浓度不达标城市，应进行倍量削减替代。根据本项目工程分析及产排污环节情况，本次工程结束后，总量控制指标为 NOx。

区域削减：

为了认真贯彻落实环保部办公厅《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）要求，严格建设项目环境影响评价准入，确保“高家山风井低浓度瓦斯发电扩建项目”建成投产后，全县区域环境空气质量不恶化，现提出项目区域削减方案，具体如下：本项目扩建后新增总量排放量为 NOx 10.67t/a。产生上述污染物按有组织排放总量指标的 2 倍进行置换，置换量为：NOx 21.34t/a；

本次项目扩建同步对现有工程发电机组排放氮氧化物进行改造，与本工程统一安装 SCR 脱硝装置。现有工程目前许可排放量为氮氧化物 103.6t/a，本次改造完成后以新带老可削减氮氧化物 90.27t/a，可满足本项目削减需求。

## 四、主要环境影响和保护措施

施工  
期环  
境保  
护措  
施

### 1、施工期大气环境影响分析

为了降低施工扬尘对施工人员和周围环境的影响，施工过程中应采取有效的防尘和抑尘措施：

(1) 采取湿式作业，定期对施工、作业场地及细料堆场进行洒水，以防止浮沉颗粒，在大风日还应适当增加洒水量及洒水次数，有效抑制粉尘；

(2) 选择合理的材料运输设备、装载方式及搬运路线；

(3) 控制细料堆存量，缩短堆存周期，多尘物料应使用帆布覆盖，采用商品混凝土。

(4) 施工期物料尽可能减少运输量，以减小扬尘及噪声影响。

(5) 对于运输车辆，应该安装冲洗车轮的冲洗装置，不能将大量土、泥、碎片等物体带到公共道路上，且运输车辆应该加盖篷布，严格控制和规范车辆运输量和方式，容易产生粉尘的物料不能够装得高过车辆两边和尾部的挡板，严格控制物料的洒落，以避免因为道路颠簸和大风天气起尘而对沿途的大气环境造成影响。

本项目在施工过程中应严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和晋环发（2010）136号“关于加强建筑施工扬尘排污费核定征收工作的通知”进行施工活动，以减少施工期间的扬尘污染。

### 2、施工期水环境影响分析

#### (1) 设备冲洗水

施工期设备冲洗水只含有少量泥沙，不含其它杂质，排放量较小，约10m<sup>3</sup>，施工现场设集水沉淀池收集，经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。因此，施工期废水不入河道，对周围环境及地表水环境不会造成大的影响。

#### (2) 施工人员生活污水

施工人员在施工过程中产生少量盥洗用水，约0.5m<sup>3</sup>/d，由于水质简单，且产生量较少，集中收集后用于场地内洒水抑尘，不外排，不会对周围水环境产

生影响。

### 3、施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾。施工中的建筑垃圾主要是废弃土石、碎砖块、灰浆、废料等，运往当地政府指定的建筑垃圾堆放点。生活垃圾可用垃圾桶收集后定期由环卫部门统一清运。按上述措施处理施工期的固体废弃物将不会对环境产生明显影响。

### 4、施工期噪声环境影响分析

施工期主要噪声源为施工机械噪声。施工现场主要噪声来源于施工机械作业，对声学环境影响较大的机械设备包括装载机等，这些声源属突发性非稳态噪声源，且伴随振动，据类比调查资料，主要施工机械设备的噪声级及其随距离的衰减情况见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械噪声级 单位：dB(A)

机械名称	离施工点距离 (m)							
	5	10	20	40	60	80	100	150
装载机	90	84	78	72	68	66	64	61

由表 4-1 可以看出：施工机械的噪声级昼间在距施工点 60 米范围以外可符合《建筑施工场界噪声排放标准》(CB12523—2011)要求，即昼间 75dB(A)，夜间尽量避免高噪声设备施工使用。

建筑施工主要机械噪声源产生的噪声值见表 4-2，不同施工阶段可能同时运行的机械设备见表 4-3。

表 4-2 建设施工主要机械噪声

施工机械类别	噪声源 dB(A)
卷扬机	75-88
刮土机	80-93
运输卡车	85-94
压缩机	75-88
钻机	87

表 4-3 不同施工阶段同时运行的机械设备

施工阶段	主要噪声源
结 构	振捣器、电锯等
装 修	吊车、升降机等

施工中机械噪声一般都超出 80dB(A)，有的还超出 90dB(A)，这些噪声对施工人员，尤其是机械操作人员具有很大的损害，根据国家卫生部、国家劳动总颁发的《工业企业噪声卫生标准》，施工单位安排工作人员轮流操作施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使施工机械维持其最低噪声级水平，对在声源附近工作时间较长的工人，应采取分发防护耳塞的保护措施，使工人自身防护得到保障。为尽量减低噪声对环境的影响，对高噪声设备应避免在晚 23 点至次日 6 点期间施工。

评价要求所有高产噪设备的施工时间应尽量安排在日间；避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；对动力机械设备进行定期的维修、养护，因设备常因松动部件的震动或消声器破坏而加大其工作时的声级；在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定，减少碰撞噪声；尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；对位置相对固定的机械设备，能设在棚内操作的应尽量进入操作间，不能入棚的也应适当建立单面声障。

运营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<b>一、废气</b>					
	<b>1.1 产排污环节</b>					
	本项目大气污染源产生排放情况见下表 4-4。					
	<b>表 4-4 废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息表</b>					
	产排污环节		内燃发电机组 1# 排气筒	内燃发电机组 2#排气筒	内燃发电机组 3#排气筒	非正常工况 放空管排放
	排放源		现有 3 台 1000kW 及新建 1 台 1000kW 内燃发电 机组	现有 3 台 1000kW 及新 建 1 台 1000kW 内燃 发电机组	新建 4 台 700kW 内燃发 电机组	瓦斯输送管 道放空管
	污染物种类		NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	甲烷
	污染物产生量和 浓度		2275mg/m <sup>3</sup> , 55.45t/a	2275mg/m <sup>3</sup> , 55.45t/a	2275mg/m <sup>3</sup> , 38.81t/a	——
	排放形式		有组织	有组织	有组织	无组织
	治 理 设 施	治理设施 名称	SCR 脱硝	SCR 脱硝	SCR 脱硝	经放空管直 接排入大气
		处理能力	11111.1m <sup>3</sup> /h	11111.1m <sup>3</sup> /h	7777.8m <sup>3</sup> /h	——
		收集效率	100%	100%	100%	——
		治理工艺 去除率	>80%	>80%	>80%	——
		是否为可 行技术	是	是	是	——
	污染物排放浓度 (绩效值)		100mg/m <sup>3</sup> 、 428.88mg/kWh	100mg/m <sup>3</sup> 、 428.88mg/kWh	100mg/m <sup>3</sup> 、 428.88mg/kWh	——
	污染物排放量		8.89t/a	8.89t/a	6.22t/a	——
	排 放 口 基 本 情 况	高度	15	15	15	——
		排气筒内 径	0.8	0.8	0.8	——
		温度	350℃	350℃	350℃	——
		编号	DA001	DA002	DA003	——
名称		内燃发电机组 1# 排放口	内燃发电机组 2#排放口	内燃发电机组 3#排放口	——	
类型		一般排放口	一般排放口	一般排放口	——	
地理坐标		E 110°50'37.36" N 37°26'9.79"	E110°50'38.25" N 37°26'9.96"	E110°50'35.01" N 37°26'9.05"	——	
排放标准		《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》				

		(GB17691-2018)			
监测要求	监测点位	排气筒出口	排气筒出口	排气筒出口	——
	监测因子	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	——
	监测频次	每月一次	每月一次	每月一次	——

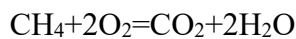
本项目运营期间所产生的大气污染物主要为燃气内燃发电机组产生的烟气以及非正常情况下放空排放的废气。

(1) 燃气内燃发电机组产生的废气

本项目为矿井低浓度瓦斯发电扩建项目，燃料为洁净的瓦斯气。瓦斯发电厂扩建完成后建设规模为10.8MW，发电机组为点燃式发动机，项目扩建完成后年需纯瓦斯气约2170.56万Nm<sup>3</sup>。

①烟气量

气体燃料的燃烧计算以化学反应方程式为计算的依据，瓦斯气的可燃成分为CH<sub>4</sub>，其化学反应方程式如下：



从化学反应方程式可以求得，CH<sub>4</sub>燃烧所需氧气的容积等于其自身容积的2倍，所以瓦斯气燃烧所需的理论空气量为：

$$V_0 = (2 \times X_{\text{CH}_4} - X_{\text{O}_2}) / 0.21$$

式中：V<sub>0</sub>为燃烧1Nm<sup>3</sup>瓦斯所需的理论空气量，Nm<sup>3</sup>/Nm<sup>3</sup>；

X<sub>CH<sub>4</sub></sub>为瓦斯气中CH<sub>4</sub>的容积百分比，%，取X<sub>CH<sub>4</sub></sub>=12.42%；

X<sub>O<sub>2</sub></sub>为瓦斯气中O<sub>2</sub>的容积百分比，%，取X<sub>O<sub>2</sub></sub>=18.08%。

计算得到V<sub>0</sub>=0.32Nm<sup>3</sup>/Nm<sup>3</sup>。

根据化学反应方程式可计算出瓦斯气燃烧各烟气成分的容积，即理论烟气量。瓦斯气燃烧生成的烟气由CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O和NO<sub>x</sub>组成。

1m<sup>3</sup>瓦斯气燃烧生成的烟气中三种气体的容积为：

a、烟气中CO<sub>2</sub>容积由两部分组成，一是燃料燃烧生成的CO<sub>2</sub>，二是燃料本身带入的CO<sub>2</sub>，其容积为：

$$V_{CO_2} = V_{\text{瓦斯}} (X_{CH_4} + X_{CO_2})$$

b、理论烟气中氮容积由两部分组成，一是燃料本身带入的  $N_2$ ，二是理论空气量带入的  $N_2$ ，其容积为：

$$V_{N_2} = 0.79V_0 + V_{\text{瓦斯}} X_{N_2}$$

c、理论烟气中水蒸汽的容积来自两个方面， $CH_4$  燃烧生成的水和理论空气带入的水，其容积为：

$$V_{H_2O} = 0.0161V_0 + 2V_{\text{瓦斯}} X_{CH_4}$$

其中： $V_{\text{瓦斯}}$  为  $1\text{Nm}^3$ ；

$X_{CO_2}$  为瓦斯气中  $CO_2$  的容积百分比，%，取  $X_{CO_2}=0.52\%$ ；

$X_{N_2}$  为瓦斯气中  $N_2$  的容积百分比，%，取  $X_{N_2}=67.59\%$ ；

$X_{CH_4}$  为瓦斯气中  $CH_4$  的容积百分比，%，取  $X_{CH_4}=12.42\%$ 。

计算得到理论烟气体积  $V_y=1.3117\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ 。

考虑过量空气时，瓦斯气燃烧生成的实际烟气体积为：

$$V_y^{dw} = V_y + (\alpha - 1)V_0$$

式中： $\alpha$  为过量空气系数，取  $\alpha=1.2$ 。

经计算得到实际烟气体积  $V_y^{dw}=1.3757\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ 。

本项目扩建完成后全厂年耗瓦斯气量约  $2170.56 \text{万 Nm}^3/\text{a}$ （折纯）， $X_{CH_4}=12.42\%$ ，排放烟气体积为  $2170.56 \text{万} \div 12.42\% \times 1.3757\text{Nm}^3/\text{a} = 2.4 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

## ② $NO_x$ 排放量

从瓦斯检测报告可以得知，瓦斯中未检出  $H_2S$  和尘。因此本项目内燃机产生的烟气中基本不含有烟尘和  $SO_2$ ，其主要污染物为  $NO_x$ 。燃料燃烧过程中排放的氮氧化物主要是  $NO$  和  $NO_2$ ，通常统称为  $NO_x$ 。 $NO_x$  的生成机理主要有热力型、瞬时型和燃料型三种。在液态和固态燃料情况下，燃料型  $NO_x$  产生量比较大，在气体燃料情况下，热力型  $NO_x$  产生量较大。本项目燃料为瓦斯气，因此产生的氮氧化物主要为热力型  $NO_x$ ，产生浓度与温度有关，结合设备厂家提供的资

料，本项目产生的氮氧化物主要为热力型NO<sub>x</sub>，产生浓度与温度有关。本次评价收集到了现有工程华晋焦煤有限责任公司瓦斯发电厂自行监测中相关技术参数，现有工程共设置6台1000kW发电机组，其NO<sub>x</sub>产生浓度为2275mg/Nm<sup>3</sup>，产生速率为5.04kg/h。结合相关资料确定本项目建成后全厂瓦斯发电机组NO<sub>x</sub>产生量为10.05kg/h×10.8÷5.8×8000h×10<sup>-3</sup>=149.71t/a。

本次评价要求发电机组余热锅炉配套3套SCR脱硝系统。

现有6台1000kW瓦斯发电项目及新增的2台1000kW瓦斯发电项目脱硝技改设计采用“四合一”集中脱硝方式，将单侧4台1000kW机组的余热利用系统和消音器旁路排烟管（经过高温烟气蝶阀）统一汇集到母管，然后经过喷射混合管——反应器本体——引风机——排空管，母管布置在机房外，散热器上方空间，反应器本体、引风机、排空管布置在发电机房西侧，架空平台布置。

本次新增4台700kW机组项目设计采用“四合一”集中脱硝方式，将4台700kW机组的余热利用系统和消音器旁路排烟管（经过高温烟气蝶阀）统一汇集到母管，然后经过喷射混合管——反应器本体——引风机——排空管，母管布置在机组集装箱南侧，反应器本体、引风机、排空管布置在4#发电机组旁，架空平台布置。

采用一种中高温催化剂（V-W-TiO<sub>2</sub>，适应温度180—420℃），冬季烟气温度控制到200℃左右（供热期大部分过余热利用系统，少量过消音器旁路，实测200~250℃），夏季余热利用系统继续投运，但烟气温度控制到350℃以下（大部分走消音器旁路，少量过余热利用系统），余热利用系统送出的热风经新增的排空管放空（冬季关闭，旁路加盲板）。

脱硝剂为尿素，设计NO<sub>x</sub>排放浓度小于100mg/m<sup>3</sup>。废气经SCR脱硝系统处理后，分别由一根H15m×Φ0.8m排气筒排放。

采取以上措施后，扩建后全厂NO<sub>x</sub>排放量为24t/a、排放浓度100mg/m<sup>3</sup>，其排放绩效值为428.88mg/kWh，满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表2“发动机标准循环排放限值”点燃式发

动机NO<sub>x</sub>排放绩效值460mg/kWh的要求。所以，本项目NO<sub>x</sub>的排放不会对大气环境质量产生明显影响。

扩建后全厂NO<sub>x</sub>排放量为24t/a，其中现有工程排放量为13.33t/a，本次扩建工程排放量为10.67t/a，以新带老削减量为90.27t/a。

#### (2) 非正常工况放空管排放的废气

当系统用气量突然减少时（如机组突然停机或突然降低负荷），为保证矿井水环真空泵的安全运行和整个输送系统的压力稳定，在输送系统的输气主管道上设置放空管。当输送系统管道压力增高时，瓦斯便溢出排空，主要污染物为甲烷，排放较少，对周围环境影响较小。

另外，本次评价要求加强厂内地面硬化，厂区除绿化外全部硬化，不得留有裸露地面，且要对路面经常洒水，保持路面相对湿度，同时限制车速，低速行驶。

### 1.3 达标及影响分析

由上可知，采取措施后，本项目发电机组 NO<sub>x</sub> 排放量为 24t/a、NO<sub>x</sub> 排放浓度为 100mg/m<sup>3</sup>，其排放绩效值为 428.88mg/kWh，满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

因此，项目在采取环评规定的环保措施后对周围环境的影响较小。

### 1.4 废气防治措施可行性分析

本次评价收集了《昔阳县鼎丰瓦斯发电有限公司安顺乐安煤业 20 兆瓦瓦斯发电项目竣工环境保护验收监测报告表》，该项目利用乐安煤矿抽放站的低浓度瓦斯进行发电。

该项目主要建设有 28×700kW 燃气内燃发电机组+28 套余热回收装置，28 台发电机组共设置 2 套 SCR 脱硝系统(每 14 台发电机组共用 1 套脱硝系统)，发电机组产生的 NO<sub>x</sub> 经 SCR 脱硝（使用尿素作为脱硝剂）后，通过 15m 高的排气筒排放，共设置两根排气筒。

该项目于 2022 年 9 月 6 日~9 月 7 日对有组织氮氧化物进行了监测，见表 4-6。

表 4-6 安顺乐安煤业 20 兆瓦瓦斯发电项目大气污染物监测

污染源名称	净化设施	监测日期	标态排风量 m <sup>3</sup> /h	氮氧化物		
				排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	折算后排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
			出口	出口	出口	出口
1#烟气脱硝系统	脱硝系统	9月6日	4924	21	0.103	29
			5019	20	0.100	28
			4839	17	0.082	24
		9月7日	4775	19	0.091	27
			4820	22	0.106	31
			4786	23	0.110	32
平均值	4861	20	0.099	28		
2#烟气脱硝系统	脱硝系统	9月6日	4759	23	0.109	32
			4818	25	0.120	35
			4930	24	0.118	34
		9月7日	4863	25	0.122	35
			4951	23	0.114	32
			4895	24	0.117	33
		平均值	4869	24	0.117	34

由表 4-6 监测结果可见：1#烟气脱硝系统 NO<sub>x</sub> 排放浓度为 17~23mg/m<sup>3</sup>，平均排放速率为 0.099kg/h，计算可得 NO<sub>x</sub> 排放绩效值为 0.010g/kW·h；2#烟气脱硝系统 NO<sub>x</sub> 排放浓度为 23~25mg/m<sup>3</sup>，平均排放速率为 0.117kg/h，计算可得 NO<sub>x</sub> 排放绩效值为 0.012g/kW·h，均能满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中表 2“发动机标准循环排放限值”点燃式发动机 NO<sub>x</sub> 排放绩效值 460mg/kWh 的要求。

本项目采用 8×1000kW+4×700kW 瓦斯发电机组，与昔阳县鼎丰瓦斯发电有限公司安顺乐安煤业 20 兆瓦瓦斯发电项目均为低浓度瓦斯发电项目。类比昔阳县鼎丰瓦斯发电有限公司安顺乐安煤业 20 兆瓦瓦斯发电项目可知，本项目

NO<sub>x</sub> 采取 SCR 脱硝装置处理是可行的。

### 1.5 大气污染源监测计划

本厂不设环境监测机构，环境监测需委托当地环境监测站进行定期监测，参考《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）要求，企业大气污染源监测计划见表 4-7。

表 4-7 大气污染源监测计划

阶段	类别		监测点位	监测因子	监测频率	实施机构	责任机构
运营期	大气	有组织	发电机组废气排气筒	NO <sub>x</sub>	一次/月	有资质的环境监测站	华晋焦煤有限责任公司

### 1.6 非正常工况废气排放情况

本工程废气处理系统如发生故障，处理效率降低或完全失效，废气污染物排放量增大，造成非正常排放。发生一般事故时，在设备运行的同时进行抢修，如废气处理系统必须停止运行，则立即通知生产车间停止生产。非正常工况情况下废气的排放情况见下表 4-8。

表 4-8 非正常工况情况下废气的排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物种类	非正常排放		单次持续时间/min	年发生频次/次	控制措施
			排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)			
DA001	污染物控制措施失效，处理效率取值 0	NO <sub>x</sub>	2275	6.93	30	1	立即停止
DA002		NO <sub>x</sub>	2275	6.93	30	1	立即停止
DA003		NO <sub>x</sub>	2275	4.85	30	1	立即停止

## 2、水环境影响分析

本项目排水采用雨污分流制，雨水经站内雨水管道收集后排出，最终排出站区；项目生产废水主要包括瓦斯气通过丝网过滤器时的过滤废水、软化系统排水。这部分废水主要是含盐废水，水质简单，回用于厂区道路洒水抑尘，多余部分由沙曲矿综合利用。瓦斯气脱水模块废水回流至细水雾雾化系统，不外排。

综上所述，采取以上措施后，本项目的建设不会对当地地表水环境造成影

响。

### 3、固体废物

#### (1) S<sub>1</sub>: 瓦斯过滤器产生的尘渣

根据建设单位提供资料，本项目瓦斯过滤器尘渣的产生量约为 2.17kg/a，属于一般固体废物，环评要求建设单位对其定期进行清理，与生活垃圾一起清运至环卫部门指定的垃圾处理点进行处理。

#### (2) S<sub>2</sub>: 厂内产生的废油桶

本项目运营后厂内产生的废油桶约 20 个/a，产生量约为 0.5t/a。本项目废油桶属于危险废物，危废类别为：HW08，危废代码：900-249-08。本项目废油桶经收集后，暂存于厂内危废暂存间，及时交由有资质单位运走处置。

#### (3) S<sub>3</sub>: 燃气内燃机组产生的废机油

本项目燃气内燃机组运行及检修过程中会产生废机油，机油消耗率为 0.5g/kWh，其中 60%的机油最终将成为废机油，本项目发电机组装机规模为 4.8MW，新增低浓度瓦斯发电年发电量 2496 万度，则废机油产生量为 7.49t/a，本项目废机油属于危险废物，危废类别为：HW08，危废代码：900-249-08。本项目废机油经收集后，暂存于厂内危废暂存间，及时交由有资质单位运走处置。

#### (4) S<sub>4</sub>: 废催化剂

本项目 SCR 脱硝系统会产生少量废催化剂，催化剂使用量为 75t，催化剂 3 年更换一次，平均 25t/a，产生的废催化剂为危险废物，危废类别为：HW50，危废代码：772-007-50。集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

#### (4) S<sub>5</sub>: 废棉纱

本项目机组维护产生少量废棉纱，产生量约 0.15t/a，属于危险废物，危废类别为：HW49，危废代码：900-041-49。集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

(4) S<sub>6</sub>: 废机油滤芯

本项目发电机组定期产生废机油滤芯，产生量约 0.5t/a，属于危险废物，危废类别为：HW49，危废代码：900-041-49。集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

(5) S<sub>7</sub>: 废铅酸蓄电池

本项目配电系统所用蓄电池为免维护型铅酸蓄电池，项目蓄电池用量为 12 块，总重约 0.2t。蓄电池更换周期约 5 年，则平均每年废铅酸蓄电池产生量为 0.04t/a。废铅酸蓄电池属于危险废物，危废类别为：HW49，危废代码：900-041-49。集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

表 4-9 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油、废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	7.99	设备运行、维护	固体、液体	芳烃类、苯系物	苯系物	次/天	毒性 T, 易燃性 I	在厂内危废暂存间采用专用容器分区暂存，定期委托有资质单位处置
2	废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	75t/3 年	SCR 脱硝系统	固体	催化剂	催化剂	次/3 年	毒性 T	
3	废棉纱	HW49 其他废物	900-041-49	0.15	设备运行、维护	固体	芳烃类、苯系物	苯系物	次/天	毒性 T, 易燃性 I	
4	废机油滤芯	HW49 其他废物	900-041-49	0.5	设备运行、维护	固体	芳烃类、苯系物	苯系物	次/月	毒性 T, 易燃性 I	
5	废铅酸蓄电池	HW49 其他废物	900-041-49	0.04	配电系统	固体	铅	铅	次/5 年	毒性 T	

表 4-10 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废油桶、废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	危废暂存间	10m <sup>2</sup>	铁桶、钢制托盘	10t	6 月

废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	危废暂存间	10m <sup>2</sup>	铁桶	25t	1 月
废棉纱	HW49 其他废物	900-041-49	危废暂存间	1m <sup>2</sup>	铁桶	0.5t	6 月
废机油滤芯	HW49 其他废物	900-041-49	危废暂存间	5m <sup>2</sup>	铁桶	0.5t	6 月
废铅酸蓄电池	HW49 其他废物	900-041-49	危废暂存间	2m <sup>2</sup>	袋装	0.5t	6 月

企业现有一座危废暂存间，占地面积 28m<sup>2</sup>。地面已采用 30cm 防渗混凝土防渗处理。危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》，设有防渗漏、防风、防雨、防晒。危废由专人负责收集，收集过程中按危废类别分类收集，收集容器采用危废专用收集容器，并及时送交有资质的单位进行处置。

本项目厂区防渗区应划分为重点防渗区、一般防渗区，防渗区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。

本评价要求建设单位采取的各项防渗措施具体见表 4-11。

表 4-11 本次评价要求采取的防渗处理措施一览表

序号	场地	防渗分区	防渗技术要求	采取的防渗处理措施
1	SCR 脱硝装置区	重点防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s	从上至下依次为：①5mm 厚环氧砂浆面层；②150mm 厚 C25 防渗混凝土；③素土夯实。
2	2#发电厂房	一般防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s	钢筋混凝土，强度等级为 C30，抗渗等级为 P6。垫层为强度等级为 C10 的素混凝土，基础土分层夯实。

表 4-12 本工程固体废物产生及排放情况

分类	固体废物名称	生产单元	产生量 (t/a)	回收利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	排放量 (t/a)	综合利用或处置方式
一般固废	尘渣	瓦斯过滤器	2.17kg/a	—	2.17kg/a	—	收集后运至环卫部门指定的垃圾处理点进行处理
危险废物	废油桶	设备运行、维护	0.5	—	0.5	—	危废暂存库暂存，委托有资质单位统一处置
	废机油		1.27	—	1.27	—	
	废催化剂	SCR 脱硝系统	25	—	25	—	

废棉纱	设备运行、维护	0.15	—	0.15	—
废机油滤芯	设备运行、维护	0.5	—	0.5	—

#### 4、声环境影响分析

本项目厂址周围 50m 范围内无声环境敏感目标。

##### (1) 噪声源强分析

本项目噪声主要为发电机组的机械振动噪声和进、排气口的空气动力性噪声以及各类泵运行所产生的噪声，产生的噪声级在 80-110dB(A)左右。项目噪声源源强及控制措施见表 4-13。

表 4-13 本项目主要噪声源排放特征一览表

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 (声功率级) dB(A)	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 dB(A)	建筑物外噪声 dB(A)	
					X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离 /m
1	2#发电厂房	发电机组	110	低噪声设备、基础减震、消声	6.1	6.2	1	2	95	连续	15	80	1
2	2#发电厂房	发电机组	110	低噪声设备、基础减震、消声	12.9	6.7	1	2	95	连续	15	80	1
3	2#发电厂房	发电机组	110	低噪声设备、基础减震、	18.7	6.8	1	2	95	连续	15	80	1

				消声									
4	2#发电厂房	发电机组	110	低噪声设备、基础减震、消声	24.5	7.1	1	2	95	连续	15	80	1
5	1#发电厂房	发电机组	110	低噪声设备、基础减震、消声	68.5	33.2	1	2	95	连续	15	80	1
6	1#发电厂房	发电机组	110	低噪声设备、基础减震、消声	83.8	34.1	1	2	95	连续	15	80	1
7	2#发电厂房	卧式散热器	90	低噪声设备、基础减震	6.1	0.2	1	0	70	连续	/	70	1
8	2#发电厂房	卧式散热器	90	低噪声设备、基础减震	12.9	0.7	1	0	70	连续	/	70	1
9	2#发电厂房	卧式散热器	90	低噪声设备、基础减震	18.7	0.8	1	0	70	连续	/	70	1
10	2#发电厂房	卧式散热器	90	低噪声设备、基础减震	24.5	1.1	1	0	70	连续	/	70	1
11	1#发电厂房	卧式散热器	90	低噪声设备、基础减震	68.5	45.7	1	0	70	连续	/	70	1

	房	器		减震									
12	1#发电厂房	卧式散热器	90	低噪声设备、基础减震	83.8	46.2	1	0	70	连续	/	70	1
13	2#发电厂房	空气热交换器	80	低噪声设备、基础减震	5.1	7.2	1	1	70	连续	15	55	1
14	2#发电厂房	空气热交换器	80	低噪声设备、基础减震	11.9	7.7	1	1	70	连续	15	55	1
15	2#发电厂房	空气热交换器	80	低噪声设备、基础减震	17.7	7.8	1	1	70	连续	15	55	1
16	2#发电厂房	空气热交换器	80	低噪声设备、基础减震	23.5	8.1	1	1	70	连续	15	55	1
17	1#发电厂房	空气热交换器	80	低噪声设备、基础减震	67.5	34.2	1	1	70	连续	15	55	1
18	1#发电厂房	空气热交换器	80	低噪声设备、基础减震	82.8	35.1	1	1	70	连续	15	55	1
19	2#发电厂房	冷水循环	90	低噪声设备、基础	5.8	0.9	-1	1	75	连续	15	60	1

	房	水泵		减震、管道软连接									
20	2#发电厂房	冷水循环水泵	90	低噪声设备、基础减震、管道软连接	8.8	1.3	-1	1	75	连续	15	60	1
21	2#发电厂房	尿素溶液输送泵	90	低噪声设备、基础减震、管道软连接	6.8	16.2	-1	1	75	连续	15	60	1
22	2#发电厂房	尿素溶液循环泵	90	低噪声设备、基础减震、管道软连接	7.1	16.5	-1	1	75	连续	15	60	1

由上表可知，本项目最大噪声源为发电机组，对于其产生的噪声可以采取在主厂房内部安装吸声装置、基础减振等降噪措施来削减其噪声。本项目泵类采取室内安装、基础减振等措施后声压级可降为 50-80dB(A)。

## (2) 防治措施

本项目将采取以下噪声防治措施：

- 1) 本项目声源大多设在室内，经墙壁隔声以后传播到外环境时已衰减很多；
- 2) 合理选择机械设备，从声源上控制噪声级别：对于机械产噪设备，如发电机组等，应选择辐射噪声小、振动小的低噪声设备，同时也要选择有可能采

取控制对策的设备，提高安装精度，从源头上控制噪声产生的级别；

3) 设置减噪减振措施：对因振动辐射产生噪声的设备需要采用减振、隔声措施，安装减振垫等；对机组排气噪声的治理，要通过安装消声器等措施来最大程度的削减其噪声影响；

4) 重视绿化：尽可能加大厂区绿化面积，阻滞噪声传播；

(3) 噪声预测：

①计算公式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021）推荐的公式：

$$L_p(r) = L_w + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

对单个点声源的几何发散衰减用以下公式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

以上式中： $r$ ：预测点到声源的距离；

$A_{div}$ ：几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ：大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ：地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ：声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ：其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

$L_p(r)$ ：声源衰减至预测点  $r$  处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ：声源在参考距离  $r_0$  处的声压级；

$r_0$ ：预测参考距离，m；

②噪声影响预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行分析预测，通过采取基础减震、距离衰减、消声等噪声防治措施后，本项目噪声对周围声环境影响较小，厂界噪声贡献值见表 4-14：

表 4-14 厂界噪声预测值 dB (A)

测点	测点位置	昼间				夜间			
		贡献值	背景值	预测值	标准值	贡献值	背景值	预测值	标准值
1#	北厂界	27.98	52.6	52.61	60	27.98	47	47.05	50
2#	东厂界	41.55	52.2	52.56	60	41.55	45.1	46.69	50
3#	南厂界	46.11	55.1	55.62	60	46.11	47.6	49.93	50
4#	西厂界	47.32	55.1	55.77	60	47.32	42.7	48.61	50

由上表可以看出，本项目运营期厂界昼间、夜间噪声预测值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

### ③噪声污染源监测计划

企业按照自身的实际情况，委托有资质的环境监测单位进行监测任务。

表 4-15 污染源监测计划

阶段	类别	监测点位	监测因子	监测频率	实施机构	责任机构
运营期	噪声	厂界四周	等效连续 A 声级	每季度一次	有资质的环境监测站	华晋焦煤有限责任公司

## 5、土壤、地下水

本项目为瓦斯发电扩建项目，占地为工业用地，本次评价要求建设单位对场地全部硬化；厂区内设置 1 座尿素罐区，罐区内地面按照重点防渗区进行防渗，罐区周边设置围堰，保证尿素泄漏后不流出罐区；厂区内现有 1 座 28m<sup>2</sup> 的危废暂存间，场所建设符合《危险废物贮存污染控制标准》，危废暂存间应设防渗漏、防风、防雨、防晒。一般防渗区防渗要求为：在场地内黏土防渗层的基础上设置混凝土地面。重点防渗区防渗要求为：采用防渗混凝土，表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料；地面防渗混凝土强度等级不宜小于 C25，抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不宜小于 150mm。在采取以上措施并加强管理后可基本阻隔本项目对地下水、土壤的污染途径。

## 6、环境风险

### (1) 环境风险识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1 和表 H.1、

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及的风险物质临界量见下表。

表 4-16 危险化学品危险源识别

序号	名称	临界量 t	实际储存量 t
1	废机油	2500	7.49
2	CH <sub>4</sub>	10	管道输送，不储存

(2) 评价工作等级确定

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值 Q。

项目建成后全厂危险物质数量与临界量比值计算结果见下表。

表 4-16 重大危险源辨识表

风险源区域	工序	名称	最大存在量 t	临界量 t	qi/Qi	功能单元 Σqi/Qi
危废暂存间	物料储存	废机油	7.49	2500	0.003	0.003

根据上表可知，项目全厂范围内危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.003，属于 Q<1。

本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量。

(3) 可能影响途径

本项目环境风险可能影响途径为：废机油桶破损物品渗漏引起土壤及地下水的污染。

(4) 风险防范措施

由于环境风险具有突发性和短暂性及危害较大等特点，必须采取相应有效预防措施加以防范，加强控制和管理，杜绝、减轻和避免环境风险，采取以下防范措施：

①建设单位对废矿物油盛装容器、生产设施定期检修维护；危废暂存间设置有防漏裙角，配备空桶，发生泄漏及时更换容器；对导流沟、废机油储存间地面已进行防腐防渗处理；门口设置有围挡。

②在存储仓库张贴严禁烟火标示；加强生产过程的风险防范。

③建设单位应制定环境风险应急预案，并报当地环保部门备案。

④废机油区需设置符合标准的灭火设施；

⑤建立完善的安全管理制度，执行工业安全卫生、劳动保护、环保、消防等相关规定。

本次环评根据工程特点针对性地提出了必要的风险防范措施。为此，公司必须加强风险防范管理，在建设和生产过程中必须把“安全第一，预防为主”的方针贯彻于始终。建设单位应完善相应的应急方案，并配备必要的消防装备，严格杜绝火灾、爆炸等事故的发生，防止因泄漏等引起环境污染，造成环境事件的发生。

采取以上措施后，本项目环境风险在可接受范围内。

## 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	内燃发电机组	NOx	燃气内燃机燃烧洁净的矿井瓦斯气，对助燃空气进行过滤，内燃发电机组共配套3套SCR脱硝系统，废气经处理后，由3根H15m×Φ0.8m排气筒排放	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》 (GB17691-2018)
	非正常工况放空管排放废气	甲烷	放空管直接排放	
地表水环境	瓦斯气通过丝网过滤器时的过滤废水、软化系统排水	盐类	收集后，部分用于厂区道路洒水，其余拉运至煤矿综合利用	不外排
声环境	风机、发电机组等	噪声	采用低噪声设备、机组配套弹簧减振器、机组采用集装箱式布置、建筑隔声、关键部位加胶垫；水泵管道软连接；厂区空地植树绿化等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类
固体废物	<p>废油桶、废机油、废棉纱、废机油滤芯、废铅酸蓄电池和脱硝废催化剂属于危险废物，收集后暂存于危险废物暂存库，及时交由有资质单位运走处置；瓦斯过滤器产生的尘渣集中收集后送当地环卫部门指定地点处置。</p> <p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关标准限值要求。危废的收集、暂存、转运应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及标准修改单（[2013]第36号）等相关规定。</p>			

<b>土壤及地下水污染防治措施</b>	<p>厂区内地面全部硬化防渗，尿素罐区内地面按照重点防渗区进行防渗，罐区周边设置围堰，保证尿素泄漏后不流出罐区；危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》，加强管理。</p>
<b>生态保护措施</b>	<p>厂区地面全部硬化。</p>
<b>环境风险防范措施</b>	<p>①建设单位对废矿物油盛装容器、生产设施定期检修维护；危废暂存间设置有防漏裙角，并配备空桶，发生泄漏及时更换容器；对导流沟、废润滑油储存间地面已进行防腐防渗处理；门口设置有围挡。</p> <p>②在存储仓库张贴严禁烟火标示；加强生产过程的风险防范。</p> <p>③建设单位应制定环境风险应急预案，并报当地环保部门备案。</p> <p>④废润滑油区需设置符合标准的灭火设施；</p> <p>⑤建立完善的安全管理制度，执行工业安全卫生、劳动保护、环保、消防等相关规定。</p>
<b>其他环境管理要求</b>	<p>无</p>

## 六、结论

高家山风井低浓度瓦斯发电扩建项目符合产业政策要求，符合“三线一单”的相关要求；项目选址符合当地发展规划；在采取严格的污染物治理措施后，可以较好的做到“达标排放”的要求。因此评价认为本工程在严格执行建设项目“三同时制度”、在严格执行环评规定的各项环境保护措施的前提下，该项目的建设具有环境可行性。

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		氮氧化物	103.6t/a	103.6t/a		10.67t/a	90.27t/a	24t/a	-79.6t/a
废水									
一般工业 固体废物		尘渣	2.17			2.17kg/a		5.34kg/a	+2.17kg/a
危险废物		废油桶	0.5t/a			0.5t/a		1.0t/a	+0.5t/a
		废机油	15.77t/a			7.99t/a		23.76t/a	+7.99t/a
		废催化剂				25t/a		25t/a	+25t/a
		废棉纱	0.15t/a			0.15t/a		0.3t/a	+0.15t/a
		废铅酸蓄电 池	0.05t/a			0.04t/a		0.09t/a	+0.04t/a
		废机油滤芯	0.5t/a			0.5t/a		1t/a	+0.5t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

