

山西杭氧立恒气体有限公司  
34000Nm<sup>3</sup>/h空分改造项目  
水土保持方案报告表

建设单位：山西杭氧立恒气体有限公司

编制单位：山西和清环保科技发展有限公司

二〇二一年十二月



# 山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>/h空分改造项目

## 水土保持方案报告表责任页

编制单位：山西和清环保科技发展有限公司

批 准：

核 定：

审 查：

校 核：

项目负责人：





现场照片



施工期进场道路



现场照片



现场照片



山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>h空分改造项目水土保持方案报告表

项目名称		山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm <sup>3</sup> h空分改造项目		流域管理机构		黄河水利委员会		
涉及省(市、区)		山西省		涉及地市或个数		临汾市 涉及县(区)或个数		
项目规模		新建一栋综合楼及其他相关场地绿化		总投资(万元)		29200 土建投资(万元)		
动工时间		2021.7		完工时间		2022.12 设计水平年		
工程占地(hm <sup>2</sup> )		1.0		永久占地(hm <sup>2</sup> )		1.0 临时占地(hm <sup>2</sup> )		
土石方量(万 m <sup>3</sup> )		挖方		填方		借方		
		0.3		0.3		0		
重点防治区名称		山西省重点预防保护区						
地貌类型		冲积平原		水土保持区划		西北黄土高原区		
土壤侵蚀类型		水力侵蚀		土壤侵蚀强度		微度		
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )		1.0		容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> a)]		1000		
土壤流失预测总量(t)		9.78		新增土壤流失量(t)		6.08		
水土流失防治标准执行等级		西北黄土高原区一级标准						
防治标准		水土流失治理度(%)		93		土壤流失控制比		
		渣土防护率(%)		93		表土保护率(%)		
		林草植被恢复率(%)		95		林草覆盖率(%)		
防治措施及工程量	分区		工程措施		植物措施		临时措施	
	主体工程区		-		景观绿化700m <sup>2</sup>		土工布苫盖2000m <sup>2</sup>	
	管网工程区		排水管网500m 雨水管网500m		-		土工布苫盖1000m <sup>2</sup>	
投资(万元)		28.91		9.9		1.8		
水土保持总投资(万元)		53.41		独立费用(万元)		12.4		
监理费(万元)		/		监测费(万元)		/ 补偿费(万元)		
分省措施费(万元)		/		分省补偿费(万元)		/		
方案编制单位		山西和清环保科技有限公司		建设单位		山西杭氧立恒气体有限公司		
法定代表人		赵明明		法定代表人				
地址		山西省运城市运城经济开发区库东路 尚东SOHO9层925#		地址		山西省临汾市曲沃县山西杭氧立恒气体有限公司		
邮编		044000		邮编				
联系人及电话		常亮 15536255272		联系人及电话				
传真		/		传真		/		
电子信箱		/		电子信箱		/		





# 目 录

<b>1综合说明</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1项目简况</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2编制依据</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 设计水平年</b> .....	<b>7</b>
<b>1.4 水土流失防治责任范围</b> .....	<b>7</b>
<b>1.5 水土流失防治目标</b> .....	<b>7</b>
<b>1.6 项目水土保持评价结论</b> .....	<b>9</b>
<b>1.7 水土流失预测结果</b> .....	<b>9</b>
<b>1.8 水土保持措施布设成果</b> .....	<b>10</b>
<b>1.9 水土保持监测方案</b> .....	<b>10</b>
<b>1.10 水土保持投资及效益分析成果</b> .....	<b>11</b>
<b>1.11 结论</b> .....	<b>11</b>
<b>2 项目概况</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 项目组成及工程布置</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 项目组成及工程布置</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3施工组织</b> .....	<b>16</b>
<b>2.4工程占地</b> .....	<b>18</b>
<b>2.5土石方平衡</b> .....	<b>18</b>
<b>2.6拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建</b> .....	<b>19</b>
<b>2.7施工进度</b> .....	<b>19</b>
<b>2.8自然简介</b> .....	<b>21</b>
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>23</b>

3.1	主体工程选址（线）水土保持评价 .....	23
3.2	建设方案与布局水土保持评价 .....	24
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定 .....	27
<b>4</b>	<b>水土流失分析与预测 .....</b>	<b>28</b>
4.1	水土流失现状 .....	28
4.2	水土流失影响因素分析 .....	28
4.3	土壤流失量预测 .....	29
4.4	水土流失危害分析 .....	32
4.5	指导意见 .....	33
<b>5</b>	<b>水土保持措施 .....</b>	<b>35</b>
5.1	防治区划分 .....	35
5.2	措施总体布局 .....	36
5.3	分区措施布设 .....	37
5.4	施工组织设计及施工进度安排 .....	38
<b>6</b>	<b>水土保持监测 .....</b>	<b>40</b>
6.1	监测范围和时段 .....	40
6.2	监测内容与方法 .....	40
6.3	点位布设 .....	42
6.4	实施条件与成果 .....	42
<b>7</b>	<b>水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>45</b>
7.1	投资估算 .....	45
7.2	效益分析 .....	49
<b>8</b>	<b>水土保持管理 .....</b>	<b>52</b>

<b>8.1 组织管理</b> .....	<b>52</b>
<b>8.2 后续设计</b> .....	<b>54</b>
<b>8.3 水土保持监测</b> .....	<b>55</b>
<b>8.4 水土保持监理</b> .....	<b>55</b>
<b>8.5 水土保持施工</b> .....	<b>55</b>
<b>8.6 水土保持设施验收</b> .....	<b>56</b>
<b>附表:</b> .....	<b>57</b>

# 1综合说明

## 1.1项目简况

### 1.1.1项目基本情况

拆除山西杭氧立恒气体有限公司原有1#10000Nm<sup>3</sup>/h空分装置部分设施和6000Nm<sup>3</sup>/h空分装置空出场地，建设山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>/h空分改造项目。

#### 1.地理位置及交通：

本项目位于山西杭氧立恒气体有限公司厂区内（拆除原有1#10000Nm<sup>3</sup>/h空分装置部分设施和6000Nm<sup>3</sup>/h空分装置空出场地建设本项目）。项目区中心点坐标为东经111°27'14.65"，北纬35°41'22.82"，项目东侧为宇晋路，项目西侧为山西杭氧立恒气体有限公司现有6.5万Nm<sup>3</sup>/h空分装置、南侧为公司现有1000Nm<sup>3</sup>/h空分装置、北侧为山西杭氧立恒气体有限公司现有控制楼和循环水池及泵房。山西杭氧立恒气体有限公司北侧为立恒大道、东侧为宇晋路，交通便利。

#### 2.项目名称：

山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>/h空分改造项目

#### 3.建设单位：山西杭氧立恒气体有限公司

#### 4.建设性质：改建

**5.建设内容：**项目建设1套34000标立方米/小时空分装置，主要包括空气预冷系统1套、分子筛纯化系统1套、分馏塔1套、增压透平膨胀机2套、中压氧气透平压缩机组1套、低压氧气透平压缩机组1套、低压氮气压缩机组1套、液氮贮存系统1套、液氩贮存系统1套、电控系统1套、仪表系统1套、循环水系统1套、95Nm<sup>3</sup>/h贫氮氩液提取单元1套、贫氮氩液贮存单元1套、0.53Nm<sup>3</sup>/h粗氮氩提取装置1套等；产品包括：1、氧气：34000Nm<sup>3</sup>/h、2、氮气：68000Nm<sup>3</sup>/h、3、液氮：1050Nm<sup>3</sup>/h、4、液氧：425Nm<sup>3</sup>/h液氩：200Nm<sup>3</sup>/h、粗氮氩0.53Nm<sup>3</sup>/h；新建总建筑面积1416平方米，其中，高低压配电室1座（1053平方米）、水池及泵房1座（363平方米）。

**6.项目组成：**本项目由主体工程区、管网工程区2个一级分区组成。

**7.项目占地：**规划总用地面积10000m<sup>2</sup>（约合15亩），其中，构建筑物区占地面积4760.94m<sup>2</sup>，其中，高低压配电室占地面积526.5m<sup>2</sup>，建筑面积1053m<sup>2</sup>；循环水池及泵房占地面积363m<sup>2</sup>，建筑面积363m<sup>2</sup>；室外设备占地面积3876m<sup>2</sup>。道路及场地硬化3474.5m<sup>2</sup>，

地下管线及地上管架占地面积1060m<sup>2</sup>。绿化面积700m<sup>2</sup>，全部为永久占地。

### **8.土石方平衡：**

根据现场调查，建设过程中共动用土石方总量为1万m<sup>3</sup>，其中挖方0.5万m<sup>3</sup>，填方0.5万m<sup>3</sup>，不产生借方和外运弃方。

**9.拆迁安置：**本项目不涉及拆迁安置。

**10.工程投资：**本项目总投资29200万元。

**11.建设工期及工程进度：**该项目建设工期为12个月，即从2021年7月开工建设，至2023年1月竣工。

**12.全厂运输：**本项目主要原料为空气，不需要进行原料输送，所生产的产品主要通过管道向立恒钢铁公司供应，其余产品储存在贮槽内，通过槽车向用户进行输送。

本项目为厂区改建项目，利用原厂区道路运输，本项目设置两个出入口与立恒钢铁公司厂内道路连接并通过该道路与厂区外连接。原厂区内设置环形通道，道路宽度为6m，转弯半径为9m、12m，同时空分装置四周已设置环形通道，兼做消防道路以满足生产及消防要求。

### **13.给水排水：**

#### **1) 给水水源**

本项目的生产用水由立恒钢铁公司提供，从本项目西面生产给水管引一根DN200支管至本项目循环水池附近，主要供给循环水系统补水。消防系统由2根DN250消防给水管沿本项目主要道路环状布置。

#### **2) 排水工程**

排水系统包括室外雨水管路和室内排污管路，采用分流制，雨水、生产污水分流排放。沿厂区主要干道新建雨水、污水排水管，雨水收集后经雨水管网集中排放至原厂区雨水管网。生产净下水直接排入排水管渠。

**14.供电工程：**经估算，本项目空分装置总计装机容量约37014kW，年用电计算负荷约28436kW，年耗电量约24455万kWh。为提高供电的可靠性，10KV电源采用双回路供电，10kV系统单母线分段设母联，平时分段运行。当一路发生故障时，合上母联由另一段提供全套空分装置用电。

本项目新建高压配电室，建筑轴线尺寸为42×14m，占地面积588m<sup>2</sup>，建筑面积1176m<sup>2</sup>。耐火等级为二级，1个防火分区。为两层建筑，设置两部疏散楼梯间。

**15.供热工程：**本项目由立恒钢铁公司蒸汽管网供热，无新增供热渠道。

### 1.1.2项目前期工作进展情况

2021年5月7日，曲沃县行政审批局对山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>/h空分改造项目进行了备案，项目代码：2105-141021-89-02-823387。

本项目已与2021年7月份开工建设，现阶段只对现有设备及建筑物进行了拆除，本项目主体工程未开工建设。

2021年10月，受项目建设单位委托，我公司进行该项目水土保持方案报告表的编制工作，接受委托后，我公司组织有关技术人员在进行详细的现场踏勘、资料收集整理及分析研究的基础上，确定了项目水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布局，于2021年11月按现行规范的要求，编制完成了《山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>/h空分改造项目水土保持方案报告表》。

### 1.1.3自然概况

#### 1.1.3.1地质

本项目位于山西杭氧立恒气体有限公司原空分厂区内，根据企业提供的地质勘察报告，土层自上而下分述如下：

##### ①素填土(Q<sup>ml</sup>)

褐黄色，稍湿~湿，松散。主要由粉土组成，夹含少量碎砖块、矿渣等杂质，局部夹薄层矿渣。堆积年限小于5年。

②淤泥质粉土(Q<sup>3al</sup>) 褐黄色，稍密，湿，具有中等—高压缩性，干强度低，韧性低，切面无光泽，摇振反应迅速。

③粉质粘土(Q<sup>3al</sup>)褐红色，可塑，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振无反应。

④粉质粘土(Q<sup>3al</sup>)褐黄色，硬塑，局部夹粘土，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振无反应。

⑤粉质粘土(Q<sup>3al</sup>)褐黄色，中密—密实，稍湿—湿，局部夹粉质粘土，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振反应中等。

⑥粉质粘土(Q<sup>3al</sup>)褐黄色—青绿色，可塑—硬塑，局部夹粘土，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振无反应。

### 1.1.3.2地形地貌

曲沃县地处侯马断陷盆地东部，为两山夹一盆地的地形单元。北部塔儿山隆起，南部紫金山隆起，盆地呈东西向展布，大部分为冲积平原。境内除南北两山出露基岩外，其余主要为褐土所覆盖。山区出露地层有前震旦系、震旦系、寒武系、奥陶系、石炭二迭系等。盆地中隐伏断裂、褶曲、火成岩体发育，并伴随有新构造运动发生。由于地质构造运动的差异，各地隆起沉降不均匀，北、东南部高，西部低。

全县地貌大致分为三个区：土石山区，丘陵阶地区，冲击平原区。本项目分布在汾河以北的北庄、西上官、南上官、西张寨、东张寨一带，属于冲击平原，该区地形较平坦，地面标高430~450m，阶地边缘发育微型冲沟，但深度、长度较小，呈“V”字形状，多由河湖相堆积组成，高出河流低阶地15~50m。

### 1.1.3.3气象

曲沃县属暖温带大陆性季风气候，受季风影响，一年内四季分明，春温、夏热、秋凉、冬冷。曲沃县年均气温为12.6℃，大于等于10℃积温3320℃，多年平均降雨量495.9mm，年内降雨分配极为不均，约全年降雨量的60%集中在7、8、9三月份。多年平均蒸发量1658.7mm，无霜期190-210天，平均风速1.9m/s，主导风向为北风(及东北风)和南风(西南风)，大风天数4天，最大冻土深48cm。

### 1.1.3.4土壤

曲沃县土壤分4个土类，10个亚类，15个土属，42个土种。土壤分布受地质、地貌、生物、气候、人为条件等因素影响，随海拔高度的变化，由高至低呈现有规律分布。

**粗骨土：**主要分布在县南北两山的石质山区，面积4.89万亩，表层有大量的岩石碎屑及碎块，母岩出露，土层极薄。

**淋溶褐土：**主要分布在塔儿山海拔1400m以上，面积180余亩，自然植被较好。**褐土性土：**面积14.96万亩，土层较薄，紫金山分布有0.8万亩，其他主要分布在南北两山山前倾斜平原上部和低山丘陵及塬地的沟坡处，为耕地土壤。**石灰性褐土：**面积36.97万亩，分布在二级阶地、塬地、倾斜平原的中下部，是县内最古老的耕作土壤。

**脱潮土：**面积2.94万亩，主要分布在汾河、浍河的一级阶地向二级阶地的过渡地带和太子滩、滏河以南的湖积平原，种植作物多以蔬菜为主。

**潮土：**面积3.52万亩，主要分布于县内主要河流的一级阶地和太子滩等湖积平原处，地下水位较浅，为耕作土壤。

岩化潮土：面积0.26万亩，主要分布在汾河、浍河下游的一级阶地及太子滩的局部低洼处，是低产土壤之一。

草甸岩土：面积0.5万亩左右，主要分布在汾河沿岸、浍河下游及太子滩局部，基本上为非耕作土壤。

石灰性新积土：主要分布在汾河沿岸，成土母质为新近水力冲积物，有时可被大的洪水淹没，面积不定，或耕或闲。

本项目拟建厂址土壤类型为岩化潮土，含碱性，土层厚，养分少，肥力差，植物生长较差，作物产量较低。

项目占地主要为工业用地，占地范围均已硬化，无可剥离的表土。

#### 1.1.3.5 植被

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带，植被以灌木，野生杂草为主，间有乔木。天然植被主要有黄刺玫、连翘、酸枣、枸杞等；树种为侧柏、杨树、槐树等；野生牧草主要有白羊草、蒿类、紫花苜蓿、马齿苋等。林草覆盖率约为15%。

#### 1.1.3.6 容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

项目区属西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。项目区侵蚀方式以水力侵蚀为主，属微度侵蚀区。

#### 1.1.3.7 国家和省级水土流失重点防治区划

根据山西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告（晋政发【1998】42号），项目区属于山西省省级水土流失重点预防保护区。

#### 1.1.3.8 项目区土地利用现状

本工程占地总面积 $1\text{hm}^2$ ，全部为永久占地。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

①《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会1991年颁布，2010年修订，2011年施行）；

②《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年国务院令第120号发布，2011年修订）；



③《山西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法（2015年修订）》（1994年7月21日山西省第八届人民代表大会常务委员会第十次会议通过；2015年7月30日山西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订）。

### 1.2.2 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年5月30日水利部令第5号发布，2005年7月8日水利部令第24号第一次修改，2017年12月22日水利部令第49号第二次修改）；

（2）《水利部关于修改水利行政许可规章的决定》（水利部第24号令，2005年7月8日）；

（3）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（2017年12月22日水利部令第49号发布）；

（4）《水利部工程建设监理规定》（2006年12月18日水利部令第28号发布，2017年12月22日水利部令第49号修改）。

### 1.2.3 规范性文件

（1）《关于颁布<水土保持工程概（估）算编制规定和定额>的通知》（水利部水总〔2003〕67号）；

（2）《关于印发<全国水土保持区划（试行）>的通知》（水利部办公厅水保〔2012〕512号）；

（3）《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成功>的通知》（水利部办公厅水保〔2013〕188号）；

（4）《关于规范生产建设项目水土保持检测工作的意见》（水利部水保〔2012〕187号）；

（5）《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（山西省发展和改革委员会、山西省财政厅、山西省水利厅晋发改收费发〔2018〕464号）；

（6）《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水利部水保监〔2014〕58号）；

（7）《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（水利部办公厅财函〔2019〕448号）；

（8）《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》

（水利部 水保〔2017〕365号）；

（9）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；

（10）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

（11）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；

（12）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）。

### **1.2.4 技术规范与标准**

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）；

（3）《土地利用现状分类标准》（GB/T21010—2017）；

（4）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）；

（5）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6—2015）；

（6）《主要造林树种苗木质量分级标准》（GB6000—1999）；

（7）《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）；

（8）《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）。

### **1.2.5 技术文件及资料**

（1）《山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>/h空分改造项目可行性研究报告》。

## **1.3 设计水平年**

本项目计划于2021年7月开工，计划于2022年12月完工，总工期18个月。方案新增措施将于方案批复后与主体工程同步实施。方案设计水平年确定为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益之年，即2023年。

## **1.4 水土流失防治责任范围**

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）的规定，本项目水土流失防治责任范围总面积为1.0hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。

## **1.5 水土流失防治目标**

### **1.5.1 执行防治等级**

项目区所在地行政区划位于山西省临汾市，根据《关于印发全国水土保持区划(试

行)的通知》(水利部办公厅水保[2012] 512号),项目区属于全国水土保持区划中的西北黄土高原区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号),本项目位于临汾市曲沃县,不属于国家级水土流失重点治理区。根据山西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告(晋政发【1998】42号),项目区属于山西省省级水土流失重点预防保护区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018),本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

### 1.5.2 防治目标

1、水土流失防治标准定性指标根据本项目建设特点、项目区环境现状等,明确本项目水土流失防治的基本目标为项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制,原有水土流失得到治理;项目建设区内各项水土保持设施安全有效;项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。

#### 2、水土流失防治标准定量指标

项目区土壤侵蚀强度为微度,将土壤流失控制比调整为1.0;项目区位于城区,渣土防护率和林草覆盖率各提高1个百分点;本项目位于山西省省级水土流失重点预防保护区,根据《生产建设项目水土保持技术标准》中3.2.2第4条规定,本项目林草覆盖率提高1个百分点,本技改项目不涉及扰动表土,表土保护率不作要求;故六项防治目标值为:水土流失治理度93%,土壤流失控制比1.0,渣土防护率93%,林草植被恢复率为95%,林草覆盖率为22%。

表1—3 水土流失防治目标

防治指标	一级标准		修正值			采用值		修正说明
	施工期	设计水平年	按土壤侵蚀强度	按所在地	行业要求修正	施工期	设计水平年	
水土流失治理度(%)		93					93	
土壤流失控制比(%)		0.80	0.2				1	
渣土防护率(%)	90	92	1			93	/	
表土保护率(%)	90	90				/	90	
林草植被恢复率(%)		95					95	
林草覆盖率(%)		22		1			23	

备注:根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)等水土保持相关法律法规、技术规范和标准,对各项指标做出以下调整:

- 1、在微度侵蚀为主的区域,土壤流失控制比为1;
- 2、项目区位于城区,渣土防护率和林草覆盖率各提高1个百分点;

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》的规定，通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，项目区选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站。

项目位于临汾市曲沃县高显镇，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主，主体工程用地指标均符合行业相关指标规定要求，施工区、表土堆放场地等临时占地布置在主体工程的空地，减少了新增占地；植物措施选用高标准苗（草）种，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）中建设方案无法避让重点治理区的相关规定。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）等限制性规定。从水土保持角度分析，主体工程无重大水土保持制约性因素，工程建设是可行的。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

建设方案总体布局紧凑、合理，施工组织、施工工艺、方法与工序设计符合水土保持要求；各分区土石方内部调配可行、合理，采用的施工方法及施工工艺以尽量减少对地面的扰动为原则，施工场地、道路、时序、供水、供电、通讯、建材等符合水保要求；本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程以及已完成水土保持措施的基础上，进一步补充完善水土保持措施布设，并将其一并纳入方案，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目主体工程扰动原地表面积共计1.0hm<sup>2</sup>。

(2) 根据现场调查，本项目土石方挖填总量为0.6万m<sup>3</sup>，挖方总量为0.3万m<sup>3</sup>，填方总量为0.3万m<sup>3</sup>，填方主要用于低洼处回填及绿化区覆土，工程总体挖填平衡，无弃方。

(3) 项目主体工程建设扰动，破坏原地貌的面积为1.0hm<sup>2</sup>。经计算，若不采取任何措施，工程项目区水土流失总量达9.78t，新增水土流失量为6.08t。其中项目区建设期产

生水土流失总量为6.84t，新增水土流失量为5.03t；恢复期产生水土流失总量为2.94t，新增水土流失量为1.05t。

(4)项目主体工程施工期为本方案的重点防治和重点监测时段，包括主体工程区、管网工程区。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1、各防治区措施布设情况

#### (1) 主体工程区

方案新增：

植物措施：景观绿化700m<sup>2</sup>。

临时措施：土工布苫盖2000m<sup>2</sup>。

#### (2) 管网工程区

主体已有：

工程措施：

##### 1) 雨水管网

本工程屋面雨水采用外排水系统，屋面雨水经雨水斗和雨水管排至室外散水。室外地面雨水经雨水口，由室外雨水管汇集，排至原有雨水管道。雨水管网300m。

##### 2) 排水管网

本项目生产净下水经排水管网，排至原厂区排水管网。新建排水管网300m。

方案新增：土工布苫盖1000m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

### (1) 监测内容

水土保持监测内容主要包括扰动土地情况，取土（石、料）、弃土场（石、料）情况监测，水土流失情况和水土保持实施情况及效果等。

### (2) 监测时段

监测时段从施工准备期开始至设计水平年，即2021年7月至2023年12月。

### (3) 监测方法

采用调查监测和定位观测相结合的监测方法。

### (4) 监测点位

本工程在其建设区共布设1个监测点，均采用定点监测，主体工程区绿化区域布设1个监测点。

### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持方案建设期总投资为53.41万元，其中工程措施28.91万元，植物措施9.9万元，临时措施1.8万元，独立费用12.4万元，水土保持补偿费0.4万元。

方案实施后，可治理水土流失面积1hm<sup>2</sup>，其中水土流失治理度100%，土壤流失控制比1，渣土防护率100%，表土保护率100%，建设期结束后，本工程采取植物措施总面积0.07hm<sup>2</sup>，可绿化面积为0.07hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率将达到100%。采取的植物措施总面积0.07hm<sup>2</sup>，项目总面积为1hm<sup>2</sup>，根据《工业项目建设用地控制标准》的相关规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%，另外，本项目布局紧凑，可绿化面积较小，可适当调整植被覆盖率标准，本次降低至3%，因此，林草覆盖率将达到3%。

### 1.11 结论

#### (1) 结论

本项目主体工程在选址、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后，能达到控制水土流失、保护生态环境的目的。

#### (2) 建议

建设单位应严格按照有关的法律、法规，做好水土保持后续工作，主体工程设计单位在下阶段设计应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织，优化各区域设计，减少土石方量。合理安排工期，尽量避开雨季施工，发现问题及时报告，从管理入手，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

建设单位在主体工程开工建设前，落实水土保持工程监理、监测单位，及时开展水土保持工程监理、监测工作，并保留相关影像资料，生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：山西杭氧立恒气体有限公司34000Nm<sup>3</sup>h空分改造项目。

(2) 建设单位：山西杭氧立恒气体有限公司

(3) 地理位置：本项目位于山西杭氧立恒气体有限公司厂区内（拆除原有1#10000Nm<sup>3</sup>h空分装置部分设施和6000Nm<sup>3</sup>h空分装置空出场地建设本项目）。项目区中心点坐标为东经111°27'14.65"，北纬35°41'22.82"，项目东侧为宇晋路，项目西侧为山西杭氧立恒气体有限公司现有6.5万Nm<sup>3</sup>h空分装置、南侧为公司现有1000Nm<sup>3</sup>h空分装置、北侧为山西杭氧立恒气体有限公司现有控制楼和循环水池及泵房。项目地理位置见附图1。

(4) 建设性质：改建

(5) 建设任务：项目建设1套34000标立方米/小时空分装置，主要包括空气预冷系统1套、分子筛纯化系统1套、分馏塔1套、增压透平膨胀机2套、中压氧气透平压缩机组1套、低压氧气透平压缩机组1套、低压氮气压缩机组1套、液氮贮存系统1套、液氩贮存系统1套、电控系统1套、仪表系统1套、循环水系统1套、95Nm<sup>3</sup>h贫氩液提取单元1套、贫氩液贮存单元1套、0.53Nm<sup>3</sup>h粗氩提取装置1套等；产品包括：1、氧气：34000Nm<sup>3</sup>h、2、氮气：68000Nm<sup>3</sup>h、3、液氩：1050Nm<sup>3</sup>h、4、液氧：425Nm<sup>3</sup>h液氮：200Nm<sup>3</sup>h、粗氩0.53Nm<sup>3</sup>h；总建筑面积1416平方米，其中，高低压配电室1座（1053平方米）、水池及泵房1座（363平方米）。

(6) 工程等级与规模：技术经济指标表详见表2—1。

表2—1 工程技术经济指标表

序号	名称	单位	数量
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	10000
2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	1416
2.1	水池及泵房	m <sup>2</sup>	363
2.2	高低压配电室	2层, m <sup>2</sup>	1053
3	室外设备占地面积	m <sup>2</sup>	3876
4	地下管线及地上管架估计占地面积	m <sup>2</sup>	1060
5	道路及铺地面积	m <sup>2</sup>	3474.5
6	绿化	m <sup>2</sup>	700

(7) 总投资及土建投资：本项目总投资29200万元。

(8) 建设工期：根据项目建设规模，确定建设工期为18个月，即从2021年7月开工建设，至2023年1月竣工。

## 2.2 项目组成及工程布置

根据项目工程特点，本项目组成主要为主体工程区、官网工程区。

### 2.2.1 工程布置

#### (1) 平面布置

本制氧项目是山西杭氧立恒气体有限公司为山西立恒钢铁集团股份有限公司配套项目，在其工厂区域由杭氧租赁土地，用于气体公司项目建设和生产运营。本项目位于整个厂区边缘，对于立恒钢铁厂区总体规划布局及功能分区没有影响。

根据本项目建设内容和设施的情况，厂区主要建、构筑物有：高低压配电室、循环水池及泵房、室外设备等。

布置原则：在满足生产工艺、交通运输、消防安全的前提下，严格执行现行的有关规定、规范，合理布置，节约用地。

项目所用场地位于厂区东北角，南侧为已建 10000 空分装置，西侧为已建 65000 空分装置，东侧为空地，北侧为已建控制楼和循环水池及泵房。

根据上述原则和要求，结合场地自然条件及周边情况，总平面经多方案比较后，确定如下方案：

在场地北侧布置循环水池及泵房；东侧布置高低压配电室；西侧由南向北依次布置空水冷却塔、分子筛吸附系统、氧压机、冷箱以及罐区。调压站布置在厂区原有的调压站南侧。粗氩装置布置在厂区东南角危废库西侧空地。

该方案场地功能分区明确合理，合理利用地形，在满足工艺布局要求的前提下，尽量节约土地，主要运输线路短且顺畅，沿主要生产装置长边做消防道路，总平面布置符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

#### (2) 竖向布置

竖向布置符合区域竖向规划要求，充分考虑厂区不受洪水浸害，场地排水畅通，建、构筑物基础和管线埋设深度合理，尽量减少土石方工程量，做到与周边场地和道路衔接自然合理。



本场地自然地面经过平整，场地竖向布置采用平坡式布置，场地周围设计标高与厂区已建区域道路设计标高保持一致，保证车辆安全顺畅。装置区内部标高坡向周围道路，沿厂区主要干道布置排水管，收集沿途排放的雨水及各种废水，集中排放。

### 2.2.2项目组成

项目组成包括项目组成是主体工程、水、电、路、暖等。

#### (1) 主体工程区

##### 1) 构建筑物区

构建筑物区建设内容包括北侧布置的循环水池及泵房、东侧布置的高低压配电室、西侧为室外设备区，由南向北依次布置空水冷塔、分子筛吸附系统、氧压机、冷箱以及罐区等。构建筑物区占地面积4760.94m<sup>2</sup>，其中，高低压配电室占地面积526.5m<sup>2</sup>，建筑面积1053m<sup>2</sup>；循环水池及泵房占地面积363m<sup>2</sup>，建筑面积363m<sup>2</sup>；室外设备占地面积3876m<sup>2</sup>。

##### ①高低压配电室

占地面积526.5m<sup>2</sup>，建筑面积1053m<sup>2</sup>。耐火等级为二级，1个防火分区。为两层建筑，设置两部疏散楼梯间。

##### ②循环水池及泵房

占地面积363m<sup>2</sup>，建筑面积363m<sup>2</sup>，单层建筑。耐火等级为二级。循环水池及泵房竖向布置情况：下面为循环水泵房，上面为冷却塔，中间是循环水池。

##### ③室外设备

室外设备占地面积3876m<sup>2</sup>，西侧由南向北依次布置空水冷塔、分子筛吸附系统、氧压机、冷箱以及罐区，调压站布置在厂区原有的调压站南侧，粗氩氙装置布置在厂区东南角危废库西侧空地。室外设备主要包括空气预冷系统1套、分子筛纯化系统1套、分馏塔1套、增压透平膨胀机2套、中压氧气透平压缩机组1套、低压氧气透平压缩机组1套、低压氮气压缩机组1套、液氮贮存系统1套、液氩贮存系统1套、贫氩氙液提取单元1套、贫氩氙液贮存单元1套、粗氩氙提取装置1套等。

##### ④绿化

为改善厂区的自然环境，在场内道路两侧、高低压配电室周围进行重点绿化，其余则充分利用厂区可绿化的边角地带，管线区的覆土层地带，以扩大绿化面积。绿化按美

观、实用的原则进行设计，绿化面积700m<sup>2</sup>。

#### ⑤道路及场地硬化区

为满足日常生产运输、检修及消防的要求，设置两个出入口与立恒钢铁公司厂内道路连接并通过该道路与厂区外连接。厂区内设置环形通道，道路宽度为6m，转弯半径为9m、12m，同时空分装置四周设置环形通道，兼做消防道路以满足生产及消防要求。道路及场地硬化占地面积3474.5m<sup>2</sup>。

### (2) 管网工程区

本工程管网工程主要包括供水管网、雨水管网、污水管网、电力管网、供气管网等，各条管线各自独立，管线布置采用架空、地埋、沟道三种敷设方式，根据实地调查，管线基本沿道路及绿化区域敷设，预计占地面积1060m<sup>2</sup>，其中管廊占地约600m<sup>2</sup>。

#### ①供水管网

本项目的生产用水由立恒钢铁公司提供，从本项目西面生产给水管引一根DN200支管至本项目循环水池附近，主要供给循环水系统补水。消防系统由2根DN250消防给水管沿本项目主要道路环状布置。

厂区用水设置两个供水系统，即消防给水系统、循环冷却给水系统。

##### A消防给水系统

本项目的消防水量为90L/s，持续时间为3h，消防水量为972m<sup>3</sup>，供水压力不小于0.6MPa。消防水泵的主泵为电动泵，备用泵为柴油机泵，且应按100%备用能力设置，柴油机油料储备量应能满足机组连续运转6h，流量为90L/s，扬程不小于0.6MPa。从消防泵引出2根DN250的消防给水管道，在本项目内沿主要道路环状布置，供给室内外消防用水。在消防供水管网上按规范设置室外消火栓。供水管道长约400m。

##### B循环冷却给水系统

根据工艺要求，本项目空分设备循环用水量为4800m<sup>3</sup>/h，在本项目东北角设循环水池及循环水泵，设2500m<sup>3</sup>/h钢结构逆流式冷却塔2用1备，共3台；循环水泵流量2400m<sup>3</sup>/h（包括旁滤）、扬程36m，循环水泵2用1备，共3台。循环回水利用余压压入冷却塔，经冷却塔冷却后由循环水泵加压后送至各用水点。循环水供水温度为32℃，回水温度为40℃，水压为0.30MPa（G）。供水管线采用架空、地埋敷设方式，供水管道长约600m。

#### ②雨水管网

雨水管网主要沿道路布设，地面雨水经路旁雨水口汇集后，雨水就近排入本项目空

分装置区附近已有道路雨水管道系统，雨水排水管道为砼管或双螺旋PVC-U管，长约300m。

### ③污水管网

本工程污水分为生活污水和工业废水。生活污水经化粪池处理后通过重力自流到钢厂现有的生活污水排水管网；工业废水排水主要为循环冷却水系统排污水、分馏塔定期排污水、凉水塔等。循环冷却水系统排污水等通过生产排水管网自流至排水收集池，通过池内提升泵输送至钢厂生产废水管网。循环水阀门井、厂区电缆沟排水设移动式潜污泵。总长约300m。

### ④电力管网

本项目供电电源由立恒钢铁10KV变电所提供，直接引入厂内建设的1处配电室，将电力输送至各楼层内。厂房以电缆桥架敷设为主，局部穿钢管敷设。厂区内的电缆以架空敷设方式。厂区内照明线路采用穿管方式敷设。全长约150m。

### ⑤供气管网

供气管网主要包括氧气、氮气管道、氩气管道以及仪表空气管道、蒸汽管道等。厂区内已有仪表空气管道、蒸汽管道，厂区外管道为供用户用气的产品气管道，包括中压氧气管道，低压氧气管道、中压氮气管道、低压氮气管道、氩气管道各一根。中压氧气管道，压力2Mpa（G），管径DN350；低压氧气管道，压力0.7MPa（G），管径DN450；中压氮气管道，压力1.5MPa（G），管径DN400；低压氮气管道，压力0.8MPa（G），管径DN500；氩气管道，压力1.5MPa（G），管径DN80；全长约1500m。

## 2.3施工组织

### 2.3.1 施工条件

#### （1）交通运输条件

项目所用场地位于厂区东北角，项目西侧为山西杭氧立恒气体有限公司现有 6.5 万 Nm<sup>3</sup>/h 空分装置、南侧为公司现有 1000Nm<sup>3</sup>/h 空分装置、北侧为山西杭氧立恒气体有限公司现有控制楼和循环水池及泵房，项目东侧为宇晋路，可满足项目内部运输要求。

#### （2）施工生产生活区

工程施工生产生活区在占地范围内进行，能够满足需求。施工时在项目区占地红线内临时布设生活区，布置在项目区东侧，占用为项目区占地红线内的后期场内硬化道路区，总占地面积为 0.04hm<sup>2</sup>，主要为施工人员提供生活、办公场所。施工结束后进行拆

除，建设项目区内场道路。整体房屋采用彩钢板，地面为原水泥硬化路面。

### （3）施工用水

施工用水由厂内现有生活用水管网供给引入。

### （4）施工用电

由厂区现有供电系统直接供应，能满足本工程施工用电需求。

### （5）建筑材料

工程建设过程中的水泥、钢材、砂石骨料等建筑材料从当地市场选购。

综上所述，本工程交通较方便，水源、电源可靠，建材供应渠道畅通，外部建设条件较为优越。

## 2.3.2 施工工艺

本项目与水土保持相关的施工工艺主要为地面土建工程，其中土方工程采用机械为主、人工配合施工，砌筑工程采取人工为主、机械配合施工。

### （1）场地清理

先拆除和清理所有场地内的障碍物。避开雨季施工，严禁大雨期间进行回填施工，并做好防雨及排水措施。工程施工期间，临时堆土要采取拦挡、苫盖、排水等防护措施，防止水土流失。

### （2）基础施工

各建筑基础开挖、回填采用机械施工，人工辅助。建构筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物；回填应逐层水平填筑，逐层碾压；回填须待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行，避免重复开挖。

### （3）区内道路

区内道路分段施工，路基施工以机械施工为主，人力施工为辅，采用水平分层全断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。

### （4）地下管线

地下管道在平地上以沟埋敷设为主，为确保管道运行安全，不受外力破坏，管道最小埋设深度（管顶至地面）应不小于最大冻土深度。管沟土方开挖采用挖掘机挖土，开挖土方临时就近堆放；土方回填采用推土机推土并压实，多余土石方就地摊平，管沟回填高度应高出地面 0.3m。

(5) 本项目施工期间，施工现场采用移动通信联络设备进行调度。

### 2.3.3取土（石、砂）场

本项目施工期间，无外借土方，不设置取土（石、砂）场，主要材料水泥、石等就近购买运至施工工地。

### 2.3.4弃土（石、砂）场

本项目施工期间，无弃方，本项目不设置弃土场。

## 2.4工程占地

经现场调查并结合项目设计图，项目总占地面积为10000m<sup>2</sup>（约合15亩），均为永久占地。本项目占地类型为工业用地。项目占地详见表2—3。

表2—3 工程占地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目名称	用地类型	占地面积	占地性质
主体工程区	工业用地	0.894	永久占地
管网工程	工业用地	0.106	永久占地

## 2.5土石方平衡

项目为改造项目，占地主要为工业用地，原有用地占地范围均已硬化，无可剥离的表土。

### (1) 主体工程区

本区土方开挖主要为构建筑物基坑开挖，挖方量0.2万m<sup>3</sup>；水池开挖0.03万m<sup>3</sup>；挖方堆存在主体工程绿化区。基础施工结束后，基坑侧面回填，基槽回填和场地平整（垫高）0.3万m<sup>3</sup>；无弃方和借方，其余挖方调出到绿化区。

### (2) 管网工程区

本工程管网工程主要包括供水管网、雨水管网、污水管网、电力管网、供气管网等，各条管线各自独立，管线布置采用架空、地埋、沟道三种敷设方式，根据实地调查，管线基本沿道路区域敷设，预计占地面积1060m<sup>2</sup>，其中管廊占地约600m<sup>2</sup>。本区土方开挖主要为管线开挖，估算挖方量0.07万m<sup>3</sup>；挖方就近堆存。管沟回填和场地平整（垫高）0.07万m<sup>3</sup>；不产生借方和弃方。

根据现场调查，本项目土石方挖填总量为0.6万m<sup>3</sup>；挖方总量为0.3万m<sup>3</sup>；填方总量为0.3万m<sup>3</sup>；填方主要用于低洼处回填及绿化区覆土，工程总体挖填平衡，无弃方。土石方平衡见表2—4。

表2—4 工程计算表 单位：万m<sup>3</sup>

序号	项目分区	挖方 土方	填方 土方	综合利用			
				调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
①	主体工程区	0.23	0.23		构筑物基坑开挖0.2万m <sup>3</sup> ，水池开挖0.03万m <sup>3</sup>		基槽回填和场地平整（垫高）0.2万m <sup>3</sup> ；绿化区覆土0.03万m <sup>3</sup>
②	管网工程区	0.07	0.07		管线开挖0.07万m <sup>3</sup>		管沟回填和场地平整（垫高）0.07万m <sup>3</sup>
合计		0.3	0.3				

## 2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据现场调查，本工程建设范围内无拆迁，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 2.7 施工进度

本项目建设工期为18个月，即从2021年7月开工建设，计划于至2022年12月竣工。工程施工进度详见表2—5。

表2—5 施工进度表

工作阶段	2022年											
	1月以前	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
项目立项、勘察、设计等前期工作准备阶段	█											
土建工程施工阶段		█										
安装工程及装饰装修工程施工阶段				█								
室外基础配套施工阶段											█	
验收并交付使用阶段												█

## 2.8 自然简介

### 2.8.1 地形地貌

曲沃县地处侯马断陷盆地东部，为两山夹一盆地的地形单元。北部塔儿山隆起，南部紫金山隆起，盆地呈东西向展布，大部分为冲积平原。境内除南北两山出露基岩外，其余主要为褐土所覆盖。山区出露地层有前震旦系、震旦系、寒武系、奥陶系、石炭二迭系等。盆地中隐伏断裂、褶曲、火成岩体发育，并伴随有新构造运动发生。由于地质构造运动的差异，各地隆起沉降不均匀，北、东南部高，西部低。

全县地貌大致分为三个区：土石山区，丘陵阶地区，冲击平原区。本项目分布在汾河以东的北庄、西上官、南上官、西张寨、东张寨一带，属于冲击平原，该区地形较平坦，地面标高430~450m，阶地边缘发育微型冲沟，但深度、长度较小，呈“V”形状，多由河湖相堆积组成，高出河流低阶地15~50m。

### 2.8.2 地质

#### (1) 地层

本项目位于山西杭氧立恒气体有限公司原空分厂区内，根据企业提供的地质勘察报告，土层自上而下分述如下：

#### ①素填土(Q<sup>ml</sup>)

褐黄色，稍湿~湿，松散。主要由粉土组成，夹含少量碎砖块、矿渣等杂质，局部夹薄层矿渣。堆积年限小于5年。

②淤泥质粉土(Q<sup>3al</sup>) 褐黄色，稍密，湿，具有中等—高压缩性，干强度低，韧性低，切面无光泽，摇振反应迅速。

③粉质粘土(Q<sup>3al</sup>) 褐红色，可塑，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振无反应。

④粉质粘土(Q<sup>3al</sup>) 褐黄色，硬塑，局部夹粘土，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振无反应。

⑤粉质粘土(Q<sup>3al</sup>) 褐黄色，中密—密实，稍湿—湿，局部夹粉质粘土，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振反应中等。

⑥粉质粘土(Q<sup>3al</sup>) 褐黄色—青绿色，可塑—硬塑，局部夹粘土，具有中等压缩性，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，摇振无反应。



## (2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)及《构筑物抗震设计规范》(GB50011-2010),拟选场址地震动峰值加速度为0.15g,相对应地震烈度为Ⅶ度,地震动反应谱特征周期为0.4s。

## (3) 水文地质

根据主体资料,沿线地下水位大于10m,可不考虑地下水对基础设计和施工的影响。

### 2.8.3 气象

曲沃县属暖温带大陆性季风气候,受季风影响,一年内四季分明,春温、夏热、秋凉、冬冷。曲沃县年均气温为12.6℃,大于等于10℃积温3320℃,多年平均降雨量495.9mm,年内降雨分配极为不均,约全年降雨量的60%集中在7、8、9三个月份。多年平均蒸发量1658.7mm,无霜期190-210天,平均风速1.9m/s,主导风向为北风(及东北风)和南风(西南风),大风天数4天,最大冻土深48cm。

### 2.8.4 土壤

曲沃县土壤分4个土类,10个亚类,15个土属,42个土种。土壤分布受地质、地貌、生物、气候、人为条件等因素影响,随海拔高度的变化,由高至低呈现有规律的分佈。

本项目拟建厂址土壤类型为岩化潮土,含碱性,土层厚,养分少,肥力差,植物生长较差,作物产量较低。

项目占地主要为工业用地,占地范围均已硬化,无可剥离的表土。

### 2.8.5 植被

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带,植被以灌木,野生杂草为主,间有乔木。天然植被主要有黄刺玫、连翘、酸枣、枸杞等;树种为侧柏、杨树、槐树等;野生牧草主要有白羊草、蒿类、紫花苜蓿、马齿苋等。林草覆盖率约为15%。

### 2.8.6 其他

项目区周边无饮用水水源保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

### 3 项目水土保持评价

针对工程建设对水土流失的影响及工程区水土流失现状，从水土保持、生态景观的角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些工程具有水土保持功能，然后提出水土保持方案的意见。

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

项目区选址在水土流失重点预防区，项目区不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站。

本项目所在位置位于曲沃县，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主，主体工程用地指标均符合行业相关指标规定要求，施工区、表土堆放场地等临时占地布置在主体工程的空地，减少了新增占地；植物措施选用高标准苗（草）种，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）中建设方案无法避让重点治理区的相关规定。见表3—1。

表3—1 工程选址的水土保持制约性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》 水土保持制约性条款	本项目情况	评价
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区且未从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。	不存在制约性因素
2	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区位于山西省重点预防保护区，本方案通过提高防治标准，优化施工工艺，减少工程占地，可减少造成的对原地貌的植被损坏。	存在制约性因素 方案设计提高林草覆盖率以满足相应规定
3	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目土石方总体内部平衡，不产生弃渣，并对各分区采区防护措施，不会产生新的水土流失危害。	不存在制约性因素
序号	《生产建设项目水土流失防治标准》 (GB/T 50434—2018) 水土保持制约性 条款	本项目情况	评价
1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目在山西省重点预防保护区。	存在制约性因素 方案设计提高林草覆盖率以满足相应规定

2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不存在制约性因素
3	选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不存在制约性因素

### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

#### 3.2.1 建设方案评价

对主体工程的分析评价结论如下：

(1) 区内生态群落较为单一，无水利设施，无名树古树，因此对该地块进行开发利用不会破坏该区域内的生态平衡，对生态环境影响较小，符合水土保持规定；

(2) 工程不设取料场，砂石等搅拌材料均外购，防治责任由供方负责；不产生土方余方，符合水土保持规定；

(3) 厂区土石方充分转移利用，就近平衡。充分结合现状地形布置建筑，减少土石方开挖回填量，符合土石方平衡的水土保持规定；

(4) 主体工程布局紧凑，节约用地；场区建筑周边，道路排水管网完善，符合工程布局的水土保持规定；

(5) 本项目在征地范围外不另设施工道路，利用现有的道路进行运输。施工组织设计基本符合水土保持规定。应在施工进度与时序安排上考虑降水等水土流失因素的影响，缩小裸露面；施工开挖、填筑、堆放的裸露面应采取临时拦挡和覆盖措施；

(6) 主体工程设计中具有水土保持功能措施有排水、绿化等工程，符合水土保持要求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018），建设方案结合场地地形布置，布局紧凑合理；符合水土保持要求。

#### 3.2.2 工程占地评价

从用地类型及面积上分析：本项目占用的土地类型为工业用地，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）中规定的“工程用地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地”要求；工程占地以永久占地为主，工程施工结束后，永久占地将被建筑物、硬化和绿化覆盖，工程占地范围内的水土流失将得到有效控制，基本不会产生新增水土流失。

从占地的可恢复性分析：主体工程占地中，除建筑物、道路及硬化范围不能进行植被恢复外，其余部位全部进行景观绿化，对占用的土地利用类型有一定改变，但对生态环境的影响和植被的可恢复性方面并未造成可恢复土地的损失。

从用地规划上分析：主体工程设计中充分考虑地形条件及场地空间，在满足工程布置的同时，在征地范围内，严格控制施工场地的面积，尽量少占地。但是在施工过程中，需对其采取合理有效的临时措施，尽量减少水土流失，施工结束后及时采取植被恢复或恢复原地类。

综合分析，主体工程通过优化建筑物、施工场地等的布置，减少了工程扰动面积，节约了土地资源，从水土保持角度分析，本工程在整体规划布局上已最大限度地优减工程占地的数量，工程施工结束后，可全部恢复植被，施工便道结合永久道路规划建设，基本满足水土保持要求。

### **3.2.3 土石方平衡评价**

本项目土石方挖填总量为0.6万m<sup>3</sup>，挖方总量为0.3万m<sup>3</sup>，填方总量为0.3万m<sup>3</sup>，填方主要用于低洼处回填及绿化区覆土，工程总体挖填平衡，无弃方。

施工过程中，通过采取苫盖措施，最大程度减少水土流失，基本符合水土保持要求。

综合分析，本工程本着挖填平衡的原则，通过统筹调配实现土石方挖、填总量平衡，土石方平衡及调配符合水土保持要求。从水土保持角度分析，各区土石方开挖、填筑过程中是易于造成水土流失的重要环节，项目挖填方平衡，无弃土弃渣产生的水土流失，符合水土保持要求。

### **3.2.4 取土（石、砂）场设置评价**

本项目无需设置取土（石、砂）场。

### **3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价**

本项目没有弃土，无需设置弃土场。

### **3.2.6 施工方法与工艺评价**

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018），本方案从水土保持技术方面对本项目组织合理性进行分析，详见表 3—2。

表 3—2 施工组织合理性分析表

序号	约束性规定	本项目执行情况	制约性因素
1	控制施工场地占地，避开植被良好区。	本项目避开了植被良好区。	无
2	应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运。	本项目挖填平衡无弃方。	无
3	应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。	施工避开冬、雨季，合理安排施工时间。	无
4	施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施。	施工过程中将实施拦挡、苫盖等临时措施。	无

由表 3—2 可以看出，本项目基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》对工程施工的相关要求，本方案将在此基础上针对不足之处进行完善，对主体工程施工不足之处予以补充，在完成方案提出的要求后，施工组织符合水土保持要求。

### 3.2.7 主体工程设计中具体水土保持功能工程的评价

本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，进一步补充增加水土保持措施布设，并将其一并纳入方案的水土保持措施体系中，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

#### 1、主体工程设计措施量

##### (1) 主体工程区

方案新增：

植物措施：景观绿化700m<sup>2</sup>。

临时措施：土工布苫盖2000m<sup>2</sup>。

##### (2) 管网工程区

主体已有：

工程措施：

##### 1) 雨水管网

本工程屋面雨水采用外排水系统，屋面雨水经雨水斗和雨水管排至室外散水。室外地面雨水经雨水口，由室外雨水管汇集，排至原有雨水管道。雨水管网300m。

##### 2) 排水管网

本项目生产净下水经排水管网，排至原厂区排水管网。新建排水管网300m。

方案新增：土工布苫盖1000m<sup>2</sup>。

## 2、分析评价

主体工程设计的水土保持措施的设计基本合理，从水土保持角度看，主体工程设计的雨水管网、排水管网、景观绿化等措施总体可行。主体工程设计中，凡涉及到主体工程生产运行安全的防护工程设计标准均较高，能达到水土保持要求。尚存在不足之处，本方案在分析评价主体工程具有水土保持功能工程的基础上，补充增加必要的水土保持措施设计（临时苫盖），并将其一并纳入方案的水土保持措施体系中，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体工程具有水土保持功能的分析评价和《生产建设项目水土保持技术规范》，雨水管网、排水管网、景观绿化、土工布苫盖等措施属于水土保持措施。主体工程设计中水土保持措施的工程量及投资见表3—3。

表3—3 主体工程设计中水土保持措施工程量及投资汇总表

序号	项目	单位	工程量	投资（万元）
一	主体工程区			11.1
(一)	植物措施	m <sup>2</sup>		9.9
1	景观绿化	m <sup>2</sup>	700	9.9
(二)	临时措施	m <sup>2</sup>		1.2
1	土工布苫盖	m <sup>2</sup>	2000	1.2
一	管网工程区			29.51
(一)	工程措施			28.91
1	排水管网	m	300	18.65
2	雨水管网	m	300	10.26
(二)	临时措施	m <sup>2</sup>		0.6
1	土工布苫盖	m <sup>2</sup>	1000	0.6
合计				40.61

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕第188号）和山西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告（晋政发〔1998〕42号），本项目位于曲沃县高显镇，属于山西省水土流失重点预防保护区；按照《全国水土保持区划》（办水保〔2012〕512号）及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区属水力侵蚀一级类型区中的西北黄土高原区，区域内容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；根据山西省土壤侵蚀分区图，本项目属于微度侵蚀区。根据项目区水土流失现状图和该区域水土流失调查情况，项目区平均土壤侵蚀模数为 $900\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区土壤侵蚀强度见附图3。

表4—1 主体工程土壤侵蚀强度分级面积统计表

分区	流失程度	项目区
		面积 ( $\text{hm}^2$ )
西北黄土高原区	土壤侵蚀总面积	1
	平均土壤侵蚀模数	900

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设对水土流失影响分析

根据项目区自然条件、工程的施工特点，本工程建设对项目区水土流失的影响主要表现在施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个阶段。

##### 1) 施工期

在施工期，由于工程建设需进行场地平整和基础开挖，改变了土地的原形，破坏了具有固结作用的地表结皮，使其失去了原有的稳定性，并导致结构疏松、土质较细的泥土露出，如在不采取任何防治措施的情况下，就加大项目区水土流失。

##### 2) 自然恢复期

在自然恢复期，主体工程建设已结束，项目区部分区域被建筑物、硬化地面所覆盖，这些区域水土流失可得到基本控制；但林草没完全密闭，裸露区域在不采取水土保持措施的情况下，仍会产生水土流失。

#### 4.2.2 扰动地表面积

本项目包括构建筑物区、管网工程、道路及场地硬化区、绿化区，经实地调查，结合工程现状情况，对项目建设开挖扰动地表、占压土地、破坏林草植被的种类、数量、程度和面积进行测算和统计，工程扰动原地表面积共计1.0hm<sup>2</sup>。

### 4.2.3 损坏水土保持设施面积调查

水土保持设施是指凡具有水土保持功能的一切事物总称，如原地貌、自然植被等都有水土保持功能，均应视为水土保持设施。

结合工程有关资料以及实地调查勘测的情况分析，项目主体工程损坏的水土保持设施面积为1.0hm<sup>2</sup>。

### 4.2.4 弃渣量

根据现场调查，本项目土石方挖填总量为0.6万m<sup>3</sup>，挖方总量为0.3万m<sup>3</sup>，填方总量为0.3万m<sup>3</sup>，填方主要用于低洼处回填及绿化区覆土，工程总体挖填平衡，无弃方。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据工程总体布局、建设特点、地形地貌、扰动方式、气象特征及水土流失影响因素，结合现场踏勘，本方案水土流失预测的范围为项目占地，共计1.0hm<sup>2</sup>。项目区划分为主体工程区、管网工程区共两个预测区域。本项目各预测单元水土流失预测面积见表4—2。

表4—2 本项目各预测单元水土流失预测面积

时段	分区	预测范围 (hm <sup>2</sup> )	备注
施工期	主体工程区	0.894	
	管网工程	0.1060	
自然恢复期	主体工程区	0.07	绿化面积0.07hm <sup>2</sup>

### 4.3.2 预测时段

根据本工程的建设特点以及所在地区的自然条件，水土流失预测为施工期和自然恢复期。由于主体工程已建设完成，故对其在预测的基础上进行估测。

考虑到水土流失主要发生在汛期（该区域汛期为7—9月）的特点，在确定预测时间时根据工程施工跨汛期作适当调整。施工期预测时间按连续12个月为一年计，不足12个



月，但达到一个雨季长度的，按一年计，不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。

自然恢复期为施工期扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，本项目区属于半湿润区，自然恢复期取3年。各预测单元的预测范围详见表4—3。

表4—3 水土流失预测时段划分一览表

时段	分区	施工进度	预测时段 (a)
施工期	主体工程区	2021.7—2022.12	2
	管网工程区	2021.7—2022.12	2
自然恢复期	主体工程区	2023.1—2026.12	3

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### (1) 原地貌土壤侵蚀模数

项目区水土流失背景值是指项目区内未动工前尚未扰动破坏原始地貌状态下不同地貌类型区水土流失总量，它与项目区的水土流失各类自然因子有着密切的关系，是水土流失预测中重要参数之一。

根据中华人民共和国水利部办公厅《关于印发〈全国水土保持区划(试行)的通知〉(办水保【2012】512号)，项目区地貌类型为西北黄土高原区，土壤容许流失量为1000t/km<sup>2</sup> a。项目区现状土壤侵蚀模数为900t/km<sup>2</sup> a。具体详见表4—4。

#### (2) 扰动后土壤侵蚀模数的确定

项目建设势必损坏原有地形地貌，破坏原有地表，造成裸露松土，加大了水力对土壤的侵蚀，使土壤侵蚀模数大大增加。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》

(SL773—2018)，本方案水土流失量预测的主要范围为主体工程、管网工程区。结合项目区立地条件、植被、气象因素，通过现场预测和咨询专家意见，施工期扰动后平均土壤侵蚀模数2500t/km<sup>2</sup> a；详见表4—4。

#### (3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

工程施工结束后，构主体工程区(除绿化面积)、管网工程区不再产生水土流失，绿化在生长过程中逐渐满足水保措施要求，本工程自然恢复期土壤侵蚀模数按3年恢复

至原地貌允许土壤侵蚀模数考虑，详见表4—5。

表4—4 主体工程各防治区原地貌及扰动后侵蚀模数确定表 单位：t/km<sup>2</sup> a

侵蚀单元	原地貌	扰动后
主体工程区	900	2500
管网工程区	900	2500

表4—5 恢复期土壤侵蚀模数确定表 单位：t/km<sup>2</sup> a

侵蚀单元	第一年	第二年	第三年
主体工程区（绿化区）	2000	1300	900

### 4.3.4 预测结果

#### (1) 预测方法

工程施工期、自然恢复期水土流失预测采用公式法，根据可能造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素，计算得出水土流失量。

$$W = \sum_j^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

土壤流失量

$$\Delta W = W_{\text{流失}} - W_{\text{背景}}$$

式中：W—土壤流失量，t；

$\Delta W$ —新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$ —某时段某单元的预测面积，km<sup>2</sup>；

$M_{ji}$ —某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km<sup>2</sup> a；

$T_{ji}$ —某时段某单元的预测时间，a；

$i$ —预测单元，i=1、2、3……、n；

$j$ —预测时段，i=1、2，指施工建设期和自然恢复期；

$W_{\text{流失}}$ —扰动后的土壤流失量，t；

$W_{\text{背景}}$ —背景土壤流失量，t。

#### (2) 建设期水土流失量预测

经计算主体工程区、管网工程区建设期产生水土流失总量为6.84t，新增水土流失量

为5.03t。详见表4—6。

### (3) 自然恢复期水土流失量预测

经计算主体工程项目区恢复期产生水土流失总量为2.94t，新增水土流失量为1.05t。详见表4—7。

**表4—6 项目建设期水土流失量预测表**

分区	加速侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	原生侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	原生侵蚀总量 (t)	扰动期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	扰动期水土流失总量 (t)	新增流失总量 (t)
主体工程区	0.894	2	900	1.61	2500	4.5	6.11
管网工程区	0.1060	2	900	0.2	2500	0.53	0.73
合计	1.0			1.81		5.03	6.84

**表4—7 自然恢复期水土流失量预测表**

分区	加速侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	原生侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	原生侵蚀总量 (t)	扰动期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	扰动期水土流失总量 (t)	新增流失总量 (t)
绿化区	0.07	第一年	900	0.63	1.4	1.4	0.77
		第二年	900	0.63	0.91	0.91	0.28
		第三年	900	0.63	0.63	0.63	0
合计	0.07			1.89		2.94	1.05

### (4) 综合分析

综上所述，项目建设对当地水土流失的影响主要表现在项目建设期，由于建设过程中扰动原有地貌、损坏土壤、破坏植被，对当地原有水土保持设施造成了破坏，削弱了项目区内原有的水土保持功能，若不采取相应的措施，将导致建设过程中产生的土方和弃渣，遇降雨时，在水力作用下可能产生大面积的水土流失。

## 4.4 水土流失危害分析

工程在开挖、压占等建设活动时，除破坏自然植被、产生一定程度的水土流失外，也将造成一定程度的危害，具体表现在以下几个方面：

### 1、对土地的影响

由于开挖、占压，改变了土壤结构和地面物质组成，造成土地肥力的严重退化，从而导致土地生产力降低。同时，施工扰动了原土层，使裸地面积增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等创造了条件，造成水土流失。

### 2、泥沙问题

施工中临时堆土如得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，直接流入场地临近的沟壑中，增加洪水的含沙量。

### 3、破坏生态环境

随着项目建设的进行，项目区土地被占压，植被遭损坏，区域生态环境质量降低。工程开挖及填筑的裸露面若不采取相应的防护措施，对周围的生态、植被及自然景观将造成一定程度的破坏，减少林草植被覆盖率，对当地的生态环境建设不利。

## 4.5 指导意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能的流失结果。产生水土流失的因素较多，其中人为扰动地表面积、强度和时、地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。本工程各防治区水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，尽最大可能恢复原地貌的植被。

### 1) 防治重点区域的指导性意见

根据调查结果，本工程建设期水土流失量较大的区域为生产区，对环境的影响主要表现为施工过程中基础开挖和临时堆土，对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。形成的松散堆积体和裸露地表，使土地原有的地表抗蚀能力减弱，加剧水土流失。同时，施工时间长，如不采取有效的水土保持防护措施进行预防和治理，当发生区域常见的强降雨时，可产生严重的水土流失。

### 2) 防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从土地整治、临时堆土防护等几个主要方面入手，并与植物措施相结合，最大程度地避免水土流失的发生。所采取的防治措施应结合主体工程，采取工程措施和临时措施相结合，待施工接近尾声，再进行植物措施布设。当主体工程建成投产时，工程措施和植物措施均应及时到位。

### 3) 施工进度安排的指导性意见

对各施工区临时堆土应做到“先挡后弃”即先在堆土场四周布设拦挡措施，再堆土，并布设临时遮盖措施；施工结束应及时清理临时性占地，并采取土地整治和绿化措施。

#### 4) 水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，建设期水土保持监测的重点区域为生产区，主要内容应包括临时堆土土体变化情况、水蚀因子作用下土壤流失量以及植被覆盖度的观测。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区划分依据和原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）；在分析本项目区水土流失现状及项目建设对水土流失影响的基础上，结合项目区环境特点，制订科学、经济、安全、可行的水土保持方案。在方案编制中贯彻以下原则：

（1）预防为主原则：根据国家相关文件、技术规范以及本项目区水土流失现状及项目建设新增水土流失特点，在本方案设计中采取“预防为主、防治结合、因地制宜、因害设防、加强管理、注重效益”的原则。

（2）综合防治原则：紧密结合项目区水土流失现状和项目建设水土流失特点，科学评价和预测项目区水土流失与水土保持状况及发展趋势，按照治理措施与预防监督措施相结合、永久措施与临时措施相结合、工程措施与植物措施相结合的原则，合理地布设水土保持措施，形成有效的综合防治体系。

（3）突出重点原则：根据建设过程中可能造成水土流失的不同情况，分区、分期进行水土保持措施设计，重点治理渣场的水土流失。

（4）“三同时”原则：坚持水土保持措施与主体工程相适应原则，落实水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

#### 5.1.2 水土流失防治分区划分

按照造成水土流失成因的区间差异性、区内相似性原则，本项目主体工程共分为主体工程区、管网工程区共2个防治区。

表5—1 水土流失防治分区表

防治分区	防治分区面积 (hm <sup>2</sup> )
主体工程区	0.894
管网工程区	0.1060
合计	1.0

#### 5.1.3 水土流失防治目标

根据《全国水土保持区划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160号），项目区位于

西北黄土高原区，且本项目属于山西省水土流失重点预防保护区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失一级标准。

项目区位于山西省水土流失重点预防保护区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50433-2018）第3.2.2条规定，林草覆盖率需上调1%；本项目属于微度侵蚀区，土壤流失控制比确定为1.0。本技改项目不涉及扰动表土，表土保护率不作要求。根据《工业项目建设用地控制标准》的相关规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%，另外，本项目布局紧凑，可绿化面积较小，可适当调整植被覆盖率标准，本次降低至3%。故六项防治目标值为：水土流失治理度93%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率93%，林草植被恢复率为95%，林草覆盖率为3%。

## 5.2 措施总体布局

本方案遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学合理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益和经济效益，进行了防治措施总体布局。

### 5.2.1 主体工程区

方案新增：

植物措施：景观绿化700m<sup>2</sup>。

临时措施：土工布苫盖2000m<sup>2</sup>。

### 5.2.2 管网工程区

主体已有：

工程措施：

#### 1) 雨水管网

本工程屋面雨水采用外排水系统，屋面雨水经雨水斗和雨水管排至室外散水。室外地面雨水经雨水口，由室外雨水管汇集，排至原有雨水管道。雨水管网300m。

#### 2) 排水管网

本项目生产净下水经排水管网，排至原厂区排水管网。新建排水管网300m。

方案新增：土工布苫盖1000m<sup>2</sup>。

表5—2 水土流失防治措施体系表

防治分区	水土保持防治措施	
	主体工程已有	方案新增
一、主体工程区		
1.植物措施		景观绿化700m <sup>2</sup>
2.临时措施		土工布苫盖2000m <sup>2</sup>
二、管网工程区		
1.工程措施	雨水管网500m	
	排水管网500m	
1.临时措施		土工布苫盖1000m <sup>2</sup>

本工程水土流失防治责任范围、防治分区及措施总体布局见附图5，本工程水土流失防治措施体系见图5—1。

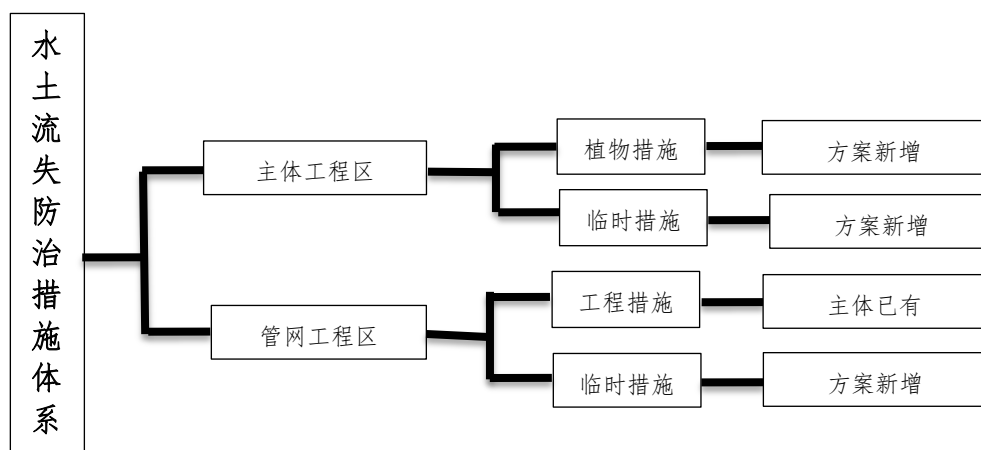


图5—1 水土流失防治措施体系框架图

## 5.3分区措施布设

### 5.3.1分区水土保持措施布设

#### (1) 主体工程区

方案新增：

植物措施：景观绿化700m<sup>2</sup>。

临时措施：土工布苫盖2000m<sup>2</sup>。

#### (2) 管网工程区

主体已有：

工程措施：

##### 1) 雨水管网



本工程屋面雨水采用外排水系统，屋面雨水经雨水斗和雨水管排至室外散水。室外地面雨水经雨水口，由室外雨水管汇集，排至原有雨水管道。雨水管网300m。

## 2) 排水管网

本项目生产净下水经排水管网，排至原厂区排水管网。新建排水管网300m。

方案新增：土工布苫盖1000m<sup>2</sup>。

### 5.3.2 防治措施工程量

为了有效地防止工程建设引起的水土流失，本方案在主体工程设计水土保持措施的基础上新增了部分的临时措施。本工程水土保持措施工程量，见表5—3。

表5—3 本工程水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
主体工程区	植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	700	方案新增
	临时措施	土工布苫盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
管网工程区	工程措施	雨水管网	m	300	主体已有
		排水管网	m	300	主体已有
	临时措施	土工布苫盖	m <sup>2</sup>	2000	方案新增

## 5.4 施工组织设计及施工进度安排

### 5.4.1 施工组织设计

#### (1) 组织原则

1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等条件，减少施工辅助设施工程量。

2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施施工进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，弃土弃渣先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复。

#### (2) 施工组织形式

1) 本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

2) 施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

### 3) 材料供应

水土保持措施实施中所需的砂石料、水泥编织袋、彩条布全部在当地购买。

苗木：绿化所用的苗木以当地苗木为主。

### (3) 施工质量要求

根据《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773—2008）及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部2002年第16号令）等的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置恰当，规格尺寸符合设计要求，施工质量符合设计标准。

## 5.4.2 水土保持措施实施进度安排

水土保持工程要求与主体工程同时设计、同时施工、同时验收。为达到防治水土流失的目的，应把握好施工工序和时机。实施过程中可结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。

本方案水土保持工程施工进度见下表5—4。

表5—4 水土保持措施实施进度表

分区	项目		2022年月份											
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
主体工程区	构建筑物区		—————											
	水土保持	临时措施	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	水土保持	植物措施									—	—	—	
管网工程区	管线工程		—————											
	水土保持	工程措施	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	水土保持	临时措施	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：“—————”表示分区施工进度      ———— 工程措施

——— 植物措施      ———— 临时措施

## 6 水土保持监测

### 6.1 监测范围和时段

水土保持监测的范围为本工程水土流失防治责任范围，共计1.0hm<sup>2</sup>。

监测时段从施工准备期开始至设计水平年，即2021年7月至2023年12月。

### 6.2 监测内容与方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018），结合项目区的实际情况，本项目水土保持监测内容主要包括以下四部分：

##### （1）工程建设扰动土地情况监测

包括工程在建设过程中实际占用与扰动的面积变化、水土流失防治责任范围的动态监测、工程挖填方的数量及面积、弃渣量及堆放面积等。

按开挖、回填工作面、堆土区、施工道路、施工区等类型，记录扰动面积及其水土流失状况。

##### （2）取土（石、料）、弃土场（石、料）情况监测

本项目不设置取土场、弃土场，因此不需进行取土场、弃土场的监测。

##### （3）水土流失情况监测

- ① 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ② 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

##### （4）水土保持措施监测

- ① 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ② 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③ 临时措施的类型、数量和分布；
- ④ 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤ 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥ 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

#### 6.2.2 监测方法与频次

拟根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018），本项目拟采用调查监测和定位观测相结合的监测方法，具体方法如下：

#### (1) 水土流失影响因素监测

- ① 气象资料可通过收集资料或现场监测的方式获取；
- ② 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取，整个监测期应监测1次；
- ③ 地表组成物质应采用实地调查方法获取。施工准备期前和试运行期应各监测1次；
- ④ 植被状况应采用实地调查的方法获取。主要确定植被类型和优势种。施工准备期前测定1次。
- ⑤ 地表扰动情况和防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。点型监测分区每月监测1次，典型地段监测每月1次。

#### (2) 取土（石、料）、弃土场（石、料）情况监测

本项目不设置取土场、弃土场，因此不需进行取土场、弃土场的监测。

#### (3) 水土流失情况监测

- ① 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于1次。
- ② 水土流失面积监测采用抽样调查法，每季度1次；
- ③ 土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—2007按监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不少于1次。
- ④ 重点区域和重点对象不同时段的土壤流失量应通过监测点观测获得，主要方法有径流小区法、测钎法、侵蚀沟测量法等。

#### (4) 水土保持措施监测

① 植物措施监测：植物类型及面积在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每季度调查1次；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查法确定，栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况。郁闭度和盖度采用实地调查法，每年在植物生长最茂盛的季节监测1次；林草覆盖率应在统计林草面积的基础上分析计算获得。

② 工程措施监测：措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测和全面巡查确定；重点区域应每月监测1次，

整体状况应每季度1次；对于措施运行情况，可设立监测点进行定期观测。

③ 临时措施：可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄影像资料。

④ 措施实施情况：可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问和实地调查确定，每季度统计1次。

⑤ 水土保持措施对主体工程安全建设和运行、及对周边水土保持生态环境发挥的作用：以巡查为主，每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

### 6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240—2018)中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性。本工程在其建设区共布设1个监测点，其中：定点监测点布设1处。

建筑场地土方开挖时临时堆土场监测点，重点监测本项目建设施工期临时堆土情况、降雨引起的水土流失量、工程拦挡实施情况及防治效果。

植被监测点，重点监测本项目植被恢复情况及生长情况。

背景值监测点：本工程背景值监测点设置在项目区外围未扰动区域，监测原地貌水土流失情况。

主要采取调查、巡查的方式，重点监测建设项目施工期扰动地表面积、破坏植被面积、防治措施布设情况及防治效果等。

表6—1 本方案水土保持监测点布设情况表

序号	监测点性质	监测项目	监测点位置	监测点数
1	定点监测点	临时堆土情况、水土流失量、工程拦挡实施情况及防治效果	主体工程区绿化区	1

## 6.4 实施条件与成果

### 6.4.1 实施条件

#### 1、监测人员配备

根据本方案所设置监测内容和监测点位布设，监测机构必须实行驻点监测，监测工作需要投入1名监测人员。

#### 2、监测设施设备

水土保持监测所需设备见表6—2。

表6—2 水土保持监测设施与设备一览表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
一	人工费及差旅费	—	—	—
1	高级职称技术人员	人/年	2	
二	消耗性材料费用	—	—	—
1	集流桶	只	100	—
2	标志绳	m	1000	—
3	小钢架	个	300	—
4	标志牌	块	50	—
5	取样瓶	只	300	—
6	米尺	只	2	—
7	100m卷尺	只	2	—
8	室内分析用消耗材料	套	300	—
三	土建工程费	—	—	—
1	排水边沟	m	350	按60cm×60cm矩形
四	卫星影像费用			
1	卫星影像购买	元/年	4	
合计		—	—	

### 6.4.2 监测成果

监测成果应包括水土保持监测报告、监测数据表（册）、监测图件和影像资料等。

#### （1）水土保持监测实施方案

在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

#### （2）水土保持监测报告

水土保持监测报告应包括报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制水土保持监测季报表，发生严重水土流失危害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制水土保持监测总结报告。

#### （3）图件

图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、以及大型开挖（填筑）区的扰动地表分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

#### （4）数据表（册）

数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表

#### (5) 影像资料

影像资料包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

#### (6) 组织保障

1) 每年对监测结果进行综合评价与分析,编制水土保持监测报告,按时报送当地水行政主管部门备案。

2) 接受监测数据的流域机构和水行政主管部门要及时整理分析相关数据,定期公布(至少每年1次)生产建设项目水土流失及其防治情况,接受社会监督。

3) 公布的主要内容包括:扰动土地面积、植被占用面积、取土(石)量、弃土(渣)量、拦渣率、阶段治理成果、水土流失灾害事件和主要水土保持措施的建设情况等。

#### (7) 资料报送

1) 水土保持监测任务完成后,应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

2) 建设单位应向项目所在流域机构报送上述报告和报告表,同时抄送项目所涉省级水行政主管部门。

3) 报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章,并由水土保持监测项目的负责人签字。

4) 《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

---

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

- 1) 本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，计入总投资估算中。
- 2) 本工程水土保持投资估算只计列建设期投资。
- 3) 水土保持投资估算的编制依据、设计水平年、主要工程单价与主体工程一致，不足部分采用水土保持行业标准。主要材料价格与主体一致，故采用预算价格。
- 4) 林草价格依据当地市场价格水平确定。
- 5) 主体工程具有水保功能措施的投资不作为新增独立费用基数。
- 6) 本方案价格水平与主体工程投资估算的水平年一致，即2021年。

##### 7.1.1.2 编制依据

- 1) 《水利部办公厅调整水利工程计价依据增值税计价标准的通知》(办财务函[2019]448号)。
- 2) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水总[2003]67号)。
- 3) 《水土保持工程概算定额》(水总[2003]67号)。
- 4) 《工程勘察设计收费管理规定》(国家计委、建设部计价格[2002]10号文)。
- 5) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格[2007]670号)。
- 6) 当地植物苗木、林草价格。
- 7) 水土保持工程设计文件及图纸。
- 8) 关于发布<山西省建设工程预算定额>的通知》(山西省建设厅，山西省发展计划委员会，晋建标字【2005】26号)；
- 9) 《关于水土保持补偿费收费标准(试行)的通知》(国家发展和改革委员会财政部水利部，2014年5月)；
- 10) 《关于水土保持补偿费收费标准的通知》(山西省发展和改革委员会 山西省财政厅 山西省水利厅 晋发改收费发[2018]464号)；
- 11) 《关于印发<水利工程营业税改增值税计价依据调整办法>的通知》(办水总[2016]132号)；



12) 《关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32号(2018年4月4日)。

## 7.1.2 编制说明

### 7.1.2.1 基础单价的编制

#### ①人工预算单价

本方案人工单价与主体工程一致。人工单价为6.50元/工时。

#### ②材料单价

工程措施和临时措施、主要和次要材料采用主体工程材料估算价格；植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成，其中采购及保管费，按材料运到工地价格的1%计算。

#### ③水、电价

水价按主体工程用水价格计算，取5.46元/m<sup>3</sup>；电价按主体工程用电价格计算，取2.0元/kW h。

#### ④施工机械台时费

与主体工程一致的采用主体工程定额，不足部分按水保行业标准和定额计算。

### 7.1.2.2 工程单价的编制

工程措施、植物措施及施工临时工程均采用《水土保持工程概(估)算定额》，由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

#### 1) 直接工程费

直接工程费由地区基价定额(基本)直接费、其它直接费和现场经费组成。定额直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费，套用《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67号文)。

#### 2) 间接费

间接费包括企业管理费、财务费用和其他费用。

#### 3) 企业利润

企业利润工程措施按直接工程费和间接费之和的7%计取，植物措施按直接工程费和间接费之和的5%计取。

#### 4) 税金

税金按直接工程费、间接费、企业利润之和的9%计取。

#### 5) 扩大

本项目设计阶段为可行性研究，单价乘以10%的扩大系数。

### 7.1.2.3 水保工程估算编制

#### (1) 项目划分

本工程采用“开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定”，项目划分为：第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分施工临时工程；第四部分独立费用，在四部分之后计算预备费（包括基本预备费及价差预备费）、水土保持补偿费。

#### (2) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以单价进行编制。

#### (3) 植物措施

植物措施由苗木和种子等材料及种植费组成，材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制，栽植费按《水土保持工程概（估）算定额》（水利部水总[2003]67号文）进行编制。

#### (4) 临时工程

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分新增工程措施费和第二部分新增植物措施费的2%计列。

#### (5) 独立费用

独立费用=建设管理费+工程建设监理费+水土保持监测费+科研勘测设计费。

建设管理费：按新增水土流失防治费（含一至三部分新增费用之和）的2.0%计列，并与主体工程建设管理费合并使用。

工程建设监理费：根据市场价格和实际工作量计列。

科研勘测设计费：根据《工程勘察设计收费标准》和实际工作量计列。

水土保持监测费：参照市场价格和监测人工、设备计算收费标准估算。

水土保持设施竣工验收技术评估费：参照当地竣工验收市场价格估算。

#### (6) 基本预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用之和的6%计算。价差预备费按晋计设字（1999）608号“关于转发《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中‘价差预备费’管理有关问题的通知》的通知”，投资价格指数一律按零计算。

#### (7) 水土保持补偿费

根据《山西省发展改革委员会 山西省财政厅 山西省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（山西省发改委、财政局、水利厅，晋发改收费发〔2018〕464号文），

对于一般性生产建设项目，按照征占地土地面积一次性计征，每平方米0.4元。故对项目占地面积1.0hm<sup>2</sup>进行征收补偿费，计算缴纳水土保持补偿费为0.4万元。

### 7.1.3 投资估算成果

本项目水土保持方案建设期总投资为53.41万元，其中工程措施28.91万元，植物措施9.9万元，临时措施1.8万元，独立费用12.4万元，水土保持补偿费0.4万元。

水土保持总投资估算表见表7—1，水土保持分区投资估算表见表7—2，独立费用估算表见表7—3。

表7—1 水土保持总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	其中		合计
					方案新增	主体已有	
<b>1</b>	<b>第一部分工程措施</b>	<b>28.91</b>				<b>28.91</b>	<b>28.91</b>
1.1	管网工程区	28.91				28.91	28.91
<b>2</b>	<b>第二部分植物措施</b>		<b>9.9</b>		<b>9.9</b>		<b>9.9</b>
2.1	主体工程区		9.9		9.9		9.9
<b>3</b>	<b>第三部分临时措施</b>	<b>1.8</b>			<b>1.8</b>		<b>1.8</b>
3.1	主体工程区	1.2			1.2		1.2
3.2	管网工程区	0.6			0.6		0.6
<b>4</b>	<b>第四部分独立费用</b>			<b>12.4</b>			<b>12.4</b>
4.1	建设管理费			1.4			1.4
4.2	工程建设监理费			2			2
4.3	水土保持方案编制费			3			3
4.4	水土流失监测费			3			3
4.5	验收技术评估			3			3
5	水土保持设施补偿费			0.4			0.4
	一至四合计	30.71	9.9	12.4	11.7	28.91	
6	工程总投资						53.41

表7—2 水土保持分措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	方案新增(万元)	主体已有(万元)	合计(万元)
<b>第一部分 工程措施</b>						<b>28.91</b>	<b>28.91</b>
<b>一</b>	<b>管网工程区</b>					<b>28.91</b>	<b>28.91</b>
1	排水管网	m	500	420		18.65	18.65
2	雨水管网	m	500	400		10.26	10.26
<b>第二部分 植物措施</b>						<b>9.9</b>	<b>9.9</b>
<b>一</b>	<b>主体工程区</b>				9.9		9.9

1	绿化	m <sup>2</sup>	700		9.9		9.9
<b>第三部分 临时措施</b>					<b>1.8</b>		
一	<b>主体工程区</b>				<b>1.2</b>		
1	土工布苫盖	m <sup>2</sup>	2000		2000		
二	<b>管网工程区</b>				<b>0.6</b>		
1	土工布苫盖	m <sup>2</sup>	1000		1000		

表7—3 独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计算依据	合价（万元）
1	建设管理费	按工程措施、植物措施和施工临时工程投资的 2% 计取	1.4
2	工程建设监理费	参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）计算，并结合市场价	2
3	科研勘测设计费	参照《工程勘测设计收费标准》（计价格〔2002〕10号）计算，并结合市场价	3
3.1	设计费	工程勘察设计收费标准	2.2
3.2	勘测费	工程勘察设计收费标准，并结合市场价	0.8
4	水土流失监测费	实际发生费用估算	3
5	验收技术评估	根据实际工作量并参考相关文件确定，并结合市场价	3
	合计		12.4

## 7.2 效益分析

本方案的效益分析的目的是为防止工程施工过程中由于大量的开挖、填面、堆土等造成水土流失，保护水土资源，绿化美化环境，维持工程所在地区生态环境的良性循环和地区经济的持续稳定发展。因此，方案的水土保持效益，主要体现在生态效益和社会效益两个方面；在此基础上，优化经济效益。

### 7.2.1 效益分析的原则和依据

(1) 效益分析主要是分析项目水土保持措施实施后，在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境、保障生产安全运行方面的作用和效益。

(2) 效益分析依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）进行；

(3) 效益分析针对水土流失防治责任范围内的水土保持措施所产生的效益评估进行分析。

## 7.2.2 水土流失防治效果分析

### (1) 水土流失治理度

本工程总的占地面积为1.0hm<sup>2</sup>，在设计水平年扰动原地貌、损坏土地和植被面积为1.0hm<sup>2</sup>，施工结束后，除硬化占地外，其余部分根据用地类型及土壤性质均属可绿化用地，通过对临时占地的植被恢复，使项目区周边环境得到改善。

本方案对项目用地范围进行了全面的综合整治，并对整治后的土地进行植被恢复。水土保持措施防治面积主要包括硬覆盖（除永久建筑物）和绿化措施面积。

水土流失治理度=（水土流失治理面积/水土流失总面积）；

根据建设期间采取的防治措施，本工程水土流失总治理度达100%。

### (2) 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区属西北黄土高原区，土壤容许流失量为1000t/km<sup>2</sup>.a。本工程占地为城镇住宅用地，在采取完善的水土保持措施以后，工程占地范围内的土壤流失控制比均达到水土保持目标值的要求，设计水平年平均土壤侵蚀模数为900t/km<sup>2</sup>.a，土壤流失控制比为1。

### (3) 渣土防护率

根据现场调查，本项目土石方挖填总量为0.76万m<sup>3</sup>，挖方总量为0.38万m<sup>3</sup>，填方总量为0.38万m<sup>3</sup>，填方主要用于低洼处回填及绿化区覆土，工程总体挖填平衡，无弃方。由于本项目不设置弃渣场，因此渣土防护率仅对临时堆土及土方回填工程的防护率进行计算。根据“渣土防护率=实际拦挡量/临时堆土数量\*100%”计算，渣土防护率可达到100%，满足目标要求。

### (4) 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比；可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量。表土保护的表土是指对地表扰动区域的表土腐殖土（耕作土）进行剥离（或铺垫）、临时防护、后期利用的数量总和。本项目的表土保护率达到100.00%。

---

### 7.2.3 生态效益

本工程水土保持方案实施后，通过工程措施和植被防护能够较好地固化地表面，增加土壤抗冲刷能力和抗风蚀能力，同时结合绿化工程能够通过植被截留降雨，消除了降雨动能，减小了径流量，使建设期的水土流失总量可以得到有效控制，既保护了水土资源，又美化了环境，同时提高项目的林草覆盖率。

#### (1) 林草植被恢复率

建设期结束后，本工程采取植物措施总面积700m<sup>2</sup>，可绿化面积为700m<sup>2</sup>，林草植被恢复率将达到100%。

#### (2) 林草覆盖率

建设期结束后，采取的植物措施总面积700m<sup>2</sup>，项目建设区总面积为1.0hm<sup>2</sup>，因此，林草覆盖率将达到7%。

### 7.2.4 经济效益和社会效益

本方案实施后，一是项目区水土流失得到有效控制，主体工程安全运营更有保障；二是项目区排水能力增强，减轻水土流失危害，使当地群众受益，对当地及周边社会经济的持续发展具有积极意义；三是在减少工程建设对环境破坏的同时，绿化和美化项目区，进一步保护和改善了生态环境，体现建设单位较高的生态环保意识，塑造工程建设生态优先、社会经济可持续发展的良好形象。

---

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

水土保持管理体系是保证水土保持方案顺利实施的重要组成部分，因此也是编制开发建设项目水土保持方案的重要内容。根据水土保持相关法律法规政策的规定和要求，经批准的水土保持方案，应严格执行“三同时”制度、方案实施进展定期报告制度，在主体工程竣工验收时应同时验收水土保持设施，否则主体工程不得投产使用。为保证工程水土保持方案的顺利实施、新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保按时保质保量实施批准的水土保持方案，使水土保持措施发挥最大效益，实现方案确定的防治目标，应建立健全水土保持领导协调的组织、机构，落实方案实施的技术手段和资金来源，严格资金管理，实行全方位管理，确保水土保持方案的顺利实施。

#### 8.1.1 组织领导

1、根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报行政审批部门批准后，由建设单位负责组织实施，协调本方案与主体工程的关系，保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。因此在工程筹建期，建设单位成立水土保持管理机构，管理工作办公室具体由建设单位技术负责人和日常质量（安全）监督人员组成，技术负责人具体负责水土保持实施工作的协调事宜，日常管理人员负责水土保持方案的编制、送审、报批工作以及实施阶段的具体落实，执行管理工作，按照工作要求制定好管理制度和相关的岗位职责，确保各项水土保持工作正常开展。

2、根据《中华人民共和国水土保持法》中“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，水土保持方案经报审批主管部门批准后，由建设单位负责实施落实。

3、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

4、建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向主管部门报告水土流失治理情况。制定水土保持方案详细实施计划。

5、工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度

---

减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

### **8.1.2管理制度与措施**

1、工程实施中采取建设项目法人制、监理制，加强质量、进度、资金的控制。

2、水土保持方案实行招投标制，纳入合同管理，明确施工单位应负责的水土保持责任范围，落实年度水土保持工作计划，确保水土保持工作的连续性、系统性和规范性。项目法人须将水土保持工程纳入项目的招投标管理中，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。

通过招标选择有相应资质、经验丰富、技术力量强的施工单位进行项目的施工，以确保水土保持工程施工进度和施工质量，水土保持工程未经验收或验收不合格，主体工程将不得投入使用。在工程的招标书中应针对不同的标段提出水土保持的要求，将各标段水土保持工程纳入各标段招标文件一起招标或汇成一个专门的标段单独招标。在招标文件中，详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，并以合同形式明确中标单位应承担的防治水土流失的责任、义务。

中标的施工单位在实施水土保持方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。变动较小的，由施工单位向监理单位报告并征得同意即可。变动较大的，如主要措施的规模、位置发生变化时，按方案报批程序报原方案审批机关审批。

3、在机构健全以后，根据全面质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求。主体工程验收前按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》的验收内容、程序验收水土保持设施。

#### **4、监督措施**

(1) 监督管理：经批准后的水土保持方案具有依法强制性，不得擅自变更，根据有关水土保持法律、法规，主管部门有权利依法对水土保持方案的实施情况进行监督管理。建设单位应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与水土保持监督部门取得联系，加强与相关主管部门合作，自觉接受地方水土保持主管部门的监督管理。在方案实施过程中，各级水土保持监督部门应经常到施工建设现场监督、检查水土保持方案实施情况，建设单位对主管部门的监督检查情况应作好记录，对监督检查中发现的



---

问题应及时处理，保证方案设计的各项水土保持措施顺利进行，并作为水土保持设施验收的参考资料。

(2) 公众参与：水土保持方案中有相当数量的水土保持植物措施，这些措施的实施和维护需要当地群众的理解、支持与配合。为此，工程建设单位应积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。与当地政府及其有关部门联系，在他们的支持、协作下，作好群众的宣传、教育工作，使当地群众树立起环境意识和法制观念，爱护树木花草，保障项目建成后安全运营。

### 5、资金来源和使用管理

(1) 资金来源：根据水土保持法规政策相关规定，项目建设工程中的水土流失防治费用在基建费用中列支，生产过程中的水土流失防治费用在生产费用中列支。水土保持方案经批准后所需的防治费用，根据主体工程经费预算情况，应尽快落实或申请追加，确保所需资金按年度计划及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。鉴于水土保持工作的好坏，直接反映了建设单位的社会责任，截留、克扣或挪用水土保持资金的现象应予以避免。建设单位应切实落实资金，树立良好的社会信誉。

(2) 资金管理：建设单位需作好资金的使用管理工作，为保证水土保持工程建设资金及时到位，保障水土保持工程建设顺利进行，防止和避免被挪用或占用，应建立水土保持资金专户储存，专款专用，并按水土保持实施进度与资金年度计划按期拨付水土流失防治费。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资估算调整情况、投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

## 8.2 后续设计

本方案为主体工程施工前期，随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，建设单位要委托设计部门对照水土保持方案书及批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的初步设计和施工图设计。主体设计应将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程初步设计及施工图设计，主体工程初步设计中必须有水土保持专篇，并有水土保持专业技术人员参加，审查本项目初步设计时应同时审查水土保持初步设计，最终取得初步设计批复。

---

水土保持方案因主体工程设计出现大的变更或因实际需要变更的，按相关规定及时到主管部门报批。

### **8.3 水土保持监测**

本项目可不开展水土保持监测工作。

### **8.4 水土保持监理**

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。水土保持工程建设监理可列入主体工程监理任务中，建设单位确定监理单位后，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持实施阶段的招标工作、设计、施工等全过程。

### **8.5 水土保持施工**

#### **8.5.1 施工管理**

承担主体工程施工和水土保持工程的施工单位必须具有熟悉水土保持业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求；并加强施工队伍的水土保持培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的技术水平和环境意识，把水土流失预防工作放在首位。在工程建设中应严格按照批准的水土保持工程方案施工，严格执行《生产建设项目水土保持技术标准》及水土流失综合治理相关技术标准及规范。

在工程施工招标文件和施工合同中应明确水土保持后续设计，应进一步确定工程内容、质量和进度要求，加强对施工单位的管理，控制和减少人为水土流失。

当工程必须外购土石料时，在与供料商签订的合同中，必须明确连带的水土流失防治责任。

#### **8.5.2 招投标工作**

水土保持工程需纳入项目的招标投标管理体系，在设计、施工、监理、验收各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。水土保持工程和主体工程一起参与招投标工作。对参与招投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工质量。水土保

---

持工程可单独进行招投标，也可分别落实到主体工程各主体标内。招标文件明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持要求、工程质量、设计参数和费用计量支付办法等内容。

## 8.6 水土保持设施验收

1) 建设单位将委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，根据水土保持方案及其审批决定等，搞好水土保持设施验收工作。

2) 水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，及时组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，确保水土保持设施验收合格通过。经通过后才能投产使用。

3) 建设单位将验收通过的水土保持设施验收材料，包括水土保持设施验收鉴定书，并在官方网站（其他便于公众知悉的方式）向社会公开，接受社会监督，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

4) 报备验收材料。建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

## 附表：

表1 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	柴油	kg	7.14	其中材差4.15元
2	水	m <sup>3</sup>	5.46	
3	电	kW h	2	
4	编织袋	个	0.51	
5	土工布	m <sup>2</sup>	2	

表2 水土保持措施单价汇总表

编号	名称	单位	单价(元)	其中					
				直接工程费	间接费	企业利润	材差	税金	扩大
1	人工挖排水沟、截水沟	1m <sup>3</sup>	11.4545	850.32	42.52	62.50		85.98	104.13
2	人工夯实土方	1m <sup>3</sup>	31.7530	2357.18	111.86	173.25		238.35	288.66
3	推土机平整场地、清理表层土	1m <sup>2</sup>	0.9413	50.7	2.54	3.73	21.54	7.06	8.56
4	土工布铺设	1m <sup>2</sup>	4.6618	348.06	15.31	25.44		34.99	42.38
5	编织袋土(石)填筑	1m <sup>3</sup>	151.0847	11280.2	496.33	824.36		1134.08	1373.5
6	编织袋土(石)拆除	1m <sup>3</sup>	16.27	1214.74	53.45	88.77		122.13	147.91
7	装载机装土自卸车运输	1m <sup>3</sup>	17.0104	861.58	43.08	63.33	450.73	127.64	154.64
8	推土机推土	1m <sup>3</sup>	4.3456	233.31	11.67	17.15	100.31	32.62	39.50

表3 施工机械台时费汇总表

定额编号	机械名称	单位	台时费 (元)	一类 费用(元)	二类 费用(元)	三类 费用(元)	一类费用			二类费用						
							折旧 费	修理 费	安拆 费	人工	汽油	柴油	电	风	水	煤
							元	元	元	工时	kg	kg	kw.h	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	kg
1031	推土机 74KW	台时	84.94	37.65	47.29		16.24	20.55	0.86	2.4		10.6				
3013	自卸汽车 8t	台时	70.47	31.52	38.95		19.31	12.21		1.3		10.2				
1020	装载机 1m <sup>3</sup>	台时	56.68	18.93	37.75		11.24	7.69		1.3		9.8				
1043	轮式拖拉 机37kw	台时	29.45	6.05	23.4		2.60	3.29	0.16	1.3		5				

## 附表

## 人工挖排水沟、截水沟

定额依据：水利部水保—01006				定额单位：	100m <sup>3</sup>
工作内容：场内运输、铺设。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			850.32
(一)	直接费				787.33
1	人工费	元			764.40
	人工	工时	117.60	6.50	764.40
2	材料费	元			22.93
	零星材料费	%	3.00		22.93
(二)	其它直接费	%	3.00		23.62
(三)	现场经费	%	5.00		39.37
二	间接费	%	5.00		42.52
三	企业利润	%	7.00		62.50
四	税金	%	9.00		85.98
五	扩大	%	10.00		104.13
六	合计	元			1145.45

## 人工夯实土方

定额依据：水利部水保—01093				定额单位：	100m <sup>3</sup>
工作内容：人工夯实土方					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			2357.18
(一)	直接费				2182.57
1	人工费	元			2119.00
	人工	工时	326.00	6.50	2119.00
2	材料费	元			63.57
	零星材料费	%	3.00		63.57
(二)	其它直接费	%	3.00		65.48
(三)	现场经费	%	5.00		109.13
二	间接费	%	5.00		111.86
三	企业利润	%	7.00		173.25
四	税金	%	9.00		238.35
五	扩大	%	10.00		288.66
六	合计	元			3175.30

推土机平整场地、清理表层土

定额依据：水利部水保—01146				定额单位：	100m <sup>2</sup>
工作内容：平整场地、清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			50.7
(一)	直接费				46.94
1	人工费	元			4.55
	人工	工时	0.7	6.50	4.55
2	材料费	元			0.77
	零星材料费	%	17.00		0.77
3	机械费	元			41.62
	推土机74kw	台时	0.49	84.94	41.62
(二)	其它直接费	%	3.00		1.41
(三)	现场经费	%	5.00		2.35
二	间接费	%	5.00		2.54
三	企业利润	%	7.00		3.73
四	材差	元			21.54
	柴油	kg	5.19	4.15	21.54
五	税金	%	9.00		7.06
六	扩大	%	10.00		8.56
七	合计	元			94.13

土工布铺设

定额依据：水利部水保—03003				定额单位：	100m <sup>2</sup>
工作内容：场内运输、铺设。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			348.06
(一)	直接费				322.28
1	人工费	元			104
	人工	工时	16	6.5	104
2	材料费	元			218.28
	土工布	m <sup>2</sup>	107	2	214
	其他材料费	%	2.00		4.28
(二)	其它直接费	%	3		9.67
(三)	现场经费	%	5		16.11
二	间接费	%	4.4		15.31
三	企业利润	%	7		25.44
四	税金	%	9		34.99
五	扩大	%	10		42.38
六	合计	元			466.18

## 编织袋土(石)填筑

定额依据：水利部水保—03053			定额单位：		100m <sup>3</sup>
工作内容：装土(石)、封包、堆筑。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			11280.2
(一)	直接费				10444.63
1	人工费	元			7553
	人工	工时	1162.00	6.50	7553
2	材料费	元			2891.63
	袋装填料	m <sup>3</sup>	118.00	10.00	1180
	编织袋	个	3300.00	0.51	1683
	其他材料费	%	1.00		28.63
(二)	其它直接费	%	3.00		313.34
(三)	现场经费	%	5.00		522.23
二	间接费	%	4.4		496.33
三	企业利润	%	7.00		824.36
四	税金	%	9.00		1134.08
五	扩大	%	10.00		1373.5
六	合计	元			15108.47

## 编织袋土(石)拆除

定额依据：水利部水保—03054			定额单位：		100m <sup>3</sup>
工作内容：拆除、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			1214.74
(一)	直接费				1124.76
1	人工费	元			1092
	人工	工时	168.00	6.50	1092
2	材料费	元			32.76
	其他材料费	%	3.00		32.76
(二)	其它直接费	%	3.00		33.74
(三)	现场经费	%	5.00		56.24
二	间接费	%	4.4		53.45
三	企业利润	%	7.00		88.77
四	税金	%	9.00		122.13
五	扩大	%	10.00		147.91
六	合计	元			1627.00



## 附表

## 装载机装土自卸车运输

定额依据：水利部水保—01252				定额单位：	100m <sup>3</sup>
工作内容：挖装、运输、自卸、空回。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			861.58
(一)	直接费				797.76
1	人工费	元			67.6
	人工	工时	10.40	6.50	67.6
2	材料费	元			2.7
	零星材料费	%	4.00		2.7
3	机械费				727.46
	自卸车8t	台时	8.65	70.47	609.57
	装载机1.0m <sup>3</sup>	台时	2.08	56.68	111.89
(二)	其它直接费	%	3.00		23.93
(三)	现场经费	%	5.00		39.89
二	间接费	%	5.00		43.08
三	企业利润	%	7.00		63.33
四	材差	元			450.73
	柴油	kg	108.61	4.15	450.73
五	税金	%	9.00		127.68
六	扩大	%	10.00		154.64
七	合计	元			1701.04

## 附表

## 推土机推土

定额依据：水利部水保—01152				定额单位：	100m <sup>3</sup>
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费	元			233.31
(一)	直接费				216.03
1	人工费	元			20.15
	人工	工时	3.10	6.50	20.15
2	材料费	元			2.22
	零星材料费	%	11.00		2.22
3	机械费				193.66
	推土机74kw	台时	2.28	84.94	193.66
(二)	其它直接费	%	3.00		6.48
(三)	现场经费	%	5.00		10.8
二	间接费	%	5.00		11.67
三	企业利润	%	7.00		17.15
四	材差	元			100.31
	柴油	kg	24.17	4.15	100.31
五	税金	%	9.00		32.62
六	扩大	%	10.00		39.5
七	合计	元			434.56