

曲沃县东城小学建设项目

# 水土保持方案报告表

建设单位：曲沃县教育科技局

编制单位：山西创景科技有限公司

2021年3月

曲沃县东城小学建设项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	曲沃县文公大街与如意路交叉口东南侧			
	建设内容	建设3幢教学楼,1栋科教行政楼,门房及警卫室,体育运动区及相关配套设施			
	建设性质	新建	总投资(万元)	4400	
	土建投资(万元)	3727	占地面积(hm <sup>2</sup> )	永久:3.62 临时:0	
	动工时间	2020年4月		完工时间	2021年9月
	土石方(m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方
		16600	16600	0	0
	取土(石、砂)场	无 (应填写位置、数量、取土量)			
弃土(石、渣)场	无 (应填写位置、数量、弃渣量)				
项目区概况	涉及重点防治区情况	山西省重点预防保护区	地貌类型	河流阶地	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	1150	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	1000	
项目选址(线)水土保持评价		项目选址无水土保持制约性因素			
预测水土流失总量		扰动后预测流失量为288.4t,新增预测流失量为195.82t			
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )		3.62			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西北黄土高原区——一级标准			
	水土流失治理度(%)	93	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	94	表土保护率(%)	90	
	林草植被恢复率(%)	95	林草覆盖率(%)	25	
水土保持措施	工程措施:雨水管网长642m,排水沟250米,雨水检查井38处;铺设透水砖3445m <sup>2</sup> ,透水混凝土2880m <sup>2</sup> ;表土剥离1992.87m <sup>3</sup> ,土地整治0.64hm <sup>2</sup> 。植物措施:景观绿化面积0.64hm <sup>2</sup> ,人工草坪0.45hm <sup>2</sup> 。临时措施:临时苫盖1.3万m <sup>2</sup> ,铺设彩条布0.85万m <sup>2</sup> ,临时拦挡装土编织袋63m <sup>3</sup> 。				
水土保持投资估算(万元)	工程措施	142.87	植物措施	168.95	
	临时措施	12.90	水土保持补偿费	0	
	独立费用	建设管理费	0.17		
		水土保持监理费	6		
		设计费	12		
总投资	358.28				
编制单位	山西创景科技有限公司	建设单位	曲沃县教育科技局		
法人代表及电话	姜斌 13603538380	法人代表及电话	郑海顺 13994013690		
地址	山西综改示范区太原学府园区	地址	临汾市曲沃县南大街		
邮编	030006	邮编	043400		
联系人及电话	李茜 18234044557	联系人及电话	郑海顺 13994013690		
电子信箱	840104225@qq.com	电子信箱	1184947674@qq.com		
传真		传真			
注1:封面后应附责任页。 注2:报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。 注3:用此表表达不清的事项,可用附件表述。					

临汾市曲沃县东城小学建设项目

# 水土保持方案报告表附件

建设单位：曲沃县教育科技局

编制单位：山西创景科技有限公司

2021年3月

# 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治目标.....	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	6
1.7 水土流失预测结果.....	6
1.8 水土保持措施布设成果.....	7
1.9 水土保持监测方案.....	7
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	7
1.11 结论.....	8
<b>2 项目概况</b> .....	<b>9</b>
2.1 项目组成及工程布置.....	错误！未定义书签。
2.2 施工组织.....	11
2.3 工程占地.....	12
2.4 土石方平衡.....	12
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	12
2.6 施工进度.....	12
2.7 自然概况.....	13
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>15</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	15
3.2 工程建设方案与布局水土保持评价.....	15
3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定.....	19
<b>4 水土流失分析与预测</b> .....	<b>20</b>
4.1 水土流失现状.....	20
4.2 水土流失影响因素分析.....	20
4.3 土壤流失量预测.....	20
4.4 水土流失危害分析.....	24
4.5 指导性意见.....	25

<b>5 水土保持措施</b> .....	<b>26</b>
5.1 防治区划分.....	26
5.2 措施总体布局.....	26
5.3 分区措施布设.....	27
5.4 施工要求.....	28
<b>6 水土保持监测</b> .....	<b>32</b>
6.1 监测范围与时段.....	32
6.2 监测内容和方法.....	错误！未定义书签。
6.3 点位布设.....	错误！未定义书签。
6.4 实施条件和成果.....	错误！未定义书签。
<b>7 水土保持投资估算及效益分析</b> .....	<b>33</b>
7.1 投资估算.....	33
7.2 效益分析.....	39
<b>8 水土保持管理</b> .....	<b>42</b>
8.1 组织管理.....	42
8.2 后续设计.....	42
8.3 水土保持监测.....	42
8.4 水土保持工程监理.....	42
8.5 水土保持施工.....	43
8.6 水土保持设施验收.....	43

**附表:**

水土保持单价分析表

**附件:**

附件 1 关于编制项目水土保持方案报告的委托书

附件 2 项目可行性研究报告批复

附件 3 项目初步设计报告批复

**附图:**

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总体布置图

附图 3 分区防治措施总体布局图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目建设必要性

曲沃县围绕构架"一城三区、一体两翼"城市建设格局，加快开发东城新区。2017年政府工作报告又提出加快兰乔圣菲二期和晋都御苑、晋韵华府附属工程建设，推进晋都御景国际酒店装修，切实以高标准商住设施和人居条件，为新区开发吸引商机、汇聚人气。依据山西省义务教育学校办学基本标准（试行）晋教基〔2013〕33号要求，城市中小学校布点必须与城市扩建和住宅小区建设同步规划，项目的建设填补了曲沃县东城新区小学的空白，为区域内适龄儿童就近入学提供了便利。

目前，曲沃县城范围内共有5所小学，分别为实验小学、东关小学、北关小学、翔宇小学、南街小学，共计20班，按《城市普通中小学校校舍建设标准》要求可容纳学生5400名，但是学校实际在校人数为5845名，其中，实验小学、翔宇小学均为满额，实验小学、东关小学、北关小学超额严重，加之城市规模的不断扩大，城区小学数量不足、班额过大的问题就越显突出。临汾市人民政府《关于推进义务教育均衡发展的指导意见》中指出要实施中小学布局结构调整工程。按照方便就学、统筹协调、稳步推进的原则，适度增加城镇学校，有计划、分步骤地扩大市区、城区中小学规模，逐步解决城区中小学数量不足、班额过大等问题。项目的建设是缓解县城小学班容量过大的问题，进一步发展曲沃县义务教育事业的需要。

项目的建设可以缓解曲沃县城镇化进程中城市规模扩大，城区人口增加带来的教育资源不足以及不均衡的现象。随着曲沃县城镇化进程的加快，经济发展和城市规模不断扩大，城区人口不断增加，现有小学、幼儿园的布点已不能适应城市和教育事业发展的需要，教育资源不足以及不均衡现象不断凸显，远不能满足学生对优质教育资源的要求，尤其是附近新建小区居民对优质教育的渴望尤甚。

项目的建设是曲沃县振兴教育事业的需要。2017年曲沃县政府工作报告中对全力振兴教育事业强调，强县必先强教，富民必先启智。围绕"一年初见成效、两年扭转局面、三年进入全市先进行列"的总体目标，大力实施振兴教育"三年行动计划"，全面提升教育质量，力争通过2-3年的努力，把曲沃建成全市教育强县。加强基础设施建设。配齐中小学图书、教学器材等硬件设施，达到国家义务教育阶段均衡发展

展验收标准。鼓励扶持发展民办幼儿园。推进东城新区标准化小学和西城区标准化幼儿园建设。因此项目的建设是十分必要的。

#### 1.1.1.2 项目名称

曲沃县东城小学建设项目

#### 1.1.1.3 建设单位

曲沃县教育科技局

#### 1.1.1.4 项目位置

本项目位于曲沃县文公大街与如意路交叉口东南侧。项目所在地中心坐标为东经  $111^{\circ} 29' 28.46''$ ，北纬  $35^{\circ} 38' 30.80''$ 。

项目地理位置见附图 1。

#### 1.1.1.5 建设性质

新建，建设类。

#### 1.1.1.6 规模与等级

项目总用地面积  $36200.18\text{m}^2$ ，总建筑面积  $13377\text{m}^2$ 。其中：地上建筑面积  $13284.76\text{m}^2$ ，地下建筑面积  $92.24\text{m}^2$ 。6 轨制，36 个班，能容纳 1620 名小学生就读。

#### 1.1.1.7 项目组成

工程内容主要分为主体工程与附属工程。其中主体工程由教学区、体育运动场、室外绿化及道路铺装等组成，附属工程包括给排水系统、供电系统、通信系统等。

(1) 教学区建筑面积  $13377\text{m}^2$ 。其中：

新建 3 栋教学楼建筑面积  $11401.88\text{m}^2$ ，包括 1#教学楼建筑面积  $1992.48\text{m}^2$ ，2#教学楼建筑面积  $2028.6\text{m}^2$ ，3#教学楼建筑面积  $7380.8\text{m}^2$ ，均为框架结构；新建 1 栋科教行政楼建筑面积  $1790.64\text{m}^2$ ，地上 4 层，框架结构；门房及警卫室建筑面积  $194.48\text{m}^2$ ，地上一层，地下一层，砌体结构。

(2) 体育运动区及相关配套设施工程

包括体育场、看台、停车场等室外铺装和硬化工程、绿化工程及配套设施等工程，其中体育场面积  $8909.25\text{m}^2$ ，看台面积  $326.55\text{m}^2$ ，停车场等室外铺装和硬化工程  $15947.5\text{m}^2$  绿化面积  $10454.56\text{m}^2$ （包含体育运动场人造草坪地面  $4045\text{m}^2$ ）。

项目总占地  $3.62\text{hm}^2$ ，为科教用地，为永久占地。

#### 1.1.1.8 拆迁（移民）数量及安置方式

本项目不涉及拆迁（移民）安置。

#### 1.1.1.9 专项设施改（迁）建

不存在。

#### 1.1.1.10 项目工期

项目于 2020 年 4 月开工，计划于 2021 年 9 月完工；总工期 18 个月。

#### 1.1.1.11 总投资与土建投资

项目总投资 4400 万元，其中土建投资工程费用 3727 万元。资金来源为除申请国、省资金外，其余由曲县财政筹措解决。

#### 1.1.1.12 工程占地

项目总占地 3.62m<sup>2</sup>，为科教用地，永久占地。

#### 1.1.1.13 土石方“挖、填、借、余（弃）”量

本项目挖填方总量为 3.32 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量为 1.66 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 1.66 万 m<sup>3</sup>，无弃方，无借方。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2017 年 11 月，临汾市发展和改革委员会对该项目可行性研究报告进行了批复（临发改审批发〔2017〕120 号）。

同年，临汾市发展和改革委员会对该项目初步设计进行了批复（临发改审批发〔2017〕126 号）。

2021 年 2 月，山西创景科技有限公司接受委托后，组织人员对现场进行深入踏勘，走访了项目区周边村庄，详细了解了当地的自然及社会经济情况、水土流失情况与水土保持现状、主要造林树种、工程材料价格等，并收集了自然、地理、气象和水土保持方面的资料。于 2021 年 3 月编制完成了项目的水土保持方案报告。

本项目属于已开工项目补报水土保持方案的，项目已于 2020 年 4 月开工建设，教学楼、行政楼主体工程已封顶，正在进行室内装修。

### 1.1.3 自然简况

曲沃县全县地势南北高，中间低，北部群山环绕，东南部丘陵连绵起伏，是一个山地丘陵区。平均海拔 500。根据地表形态特征，项目区地貌上属河流阶地。项目区属黄河流域汾河水系。

曲沃县属暖温带半干旱大陆性气候，气候温和、四季分明、光照充足。春季干

旱多风；夏季炎热，雨量集中；秋季天高气爽；冬季干燥寒冷，雨雪稀少。年平均气温 12.6℃，1 月份最冷平均气温-2.6℃，7 月份最热平均气温 26.2℃，冬夏温差 28.8℃，全年大于 10℃的积温达 4395℃。降水主要集中于 7-9 月份，降水量按四季划分：夏季占 44.5%，秋季占 30.9%，春季占 19.9%，冬季占 4.7%，平均降水量 500 毫米。全年无霜期 210 天，初霜一般出现于 10 月中旬末下旬初，最早在 9 月下旬，终霜期出现于 4 月上旬。光热资源丰富，年平均日照时数为 2387.8 小时。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属西北黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup>·a；土壤侵蚀类型以水蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，项目区原地貌土壤侵蚀强度背景模数为 1150t/km<sup>2</sup>·a。属山西省水土流失重点预防保护区；本项目不涉及水土保持敏感区。

## 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》（主席令第 39 号），全国人大常务委员会，2011 年 3 月 1 日修订；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（根据《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订），国务院，2011 年 1 月 8 日修订；

（3）《山西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，山西省人大常委会，2015 年 7 月 30 日修订。

### 1.2.2 规章及规范性文件

（1）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第 49 号），2017 年 12 月 22 日。

（2）《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），水利部，2018 年 7 月 12 日；

（3）《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），水利部，2019 年 5 月 21 日。

### 1.2.3 技术规范与规范标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），住建部、国家市场监督管理总局，2019 年 4 月 1 日；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018），住建部、国家

市场监督管理总局，2019年4月1日；

(3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT 51240-2018)，住建部、国家市场监督管理总局，2019年4月1日；

#### 1.2.4 技术资料

(1) 《关于临汾市曲沃县东城小学建设项目初步设计的批复》(临发改审批发〔2017〕126号)，临汾市发展和改革委员会，2017年11月。

(2) 建设单位提供的有关资料及现场调查资料。

### 1.3 设计水平年

工程计划于2020年4月开工，预计2021年9月完工，因此确定水保方案的设计水平年为工程完工后一年，2022年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据工程建设的具体特点，结合工程的总体布局，通过现场实地调查，确定水土流失防治责任范围3.62m<sup>2</sup>。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

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)，项目区属于山西省水土流失重点预防保护区。项目区位于西北黄土高原区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)，本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。

#### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》的有关规定，项目区位于半干旱地区，因此水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不需根据干旱程度进行调整；项目区土壤侵蚀强度以轻度为主，故土壤流失控制比需进行调整；项目区位于山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，故林草覆盖率提高2%；项目位于城市区，渣土防护率提高2%，林草覆盖率提高1%。

本方案设计水平年水土流失防治目标值见表1-1。

表 1-1 设计水平年水土流失防治目标值表

指标	国家标准		按干旱程度修正	按侵蚀强度修正	按地形修正	无法避让国家级重点治理区	按城市区修正	目标值	
	施工期	设计水平年						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	/	/	/	—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92	/	/	/	/	+2	92	94
表土保护率 (%)	90	90	/	/	/	/	/	90	90
林草植被恢复率 (%)	—	95	/	/	/	/	/	—	95
林草覆盖率 (%)	—	22	/	/	/	+2	+1	—	25

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

本工程建设符合国家的产业政策，项目选址不存在水土保持制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 本项目工程平面布置以节约土地、便于管理、美观为原则，合理配置建筑物、景观绿地和配套设施，提高植被建设标准，注重景观效果，不涉及技术标准所列的水土保持敏感区。

(2) 项目占地为科教用地，为永久占地，占地面积、类型和性质合理。

(3) 本项目建设活动均在主体工程区内，无弃方，土石方调配符合水土保持要求。

(4) 本项目不设置取土（石、砂）场和弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

(5) 主体工程设计了雨水排放系统，进行了景观绿化设计，施工中裸露地表和临时堆土实施了临时苫盖措施，具有水土保持功能，形成了有效的水土保持防护体系。

经评价，项目主体工程中具有水土保持保持功能的工程，可形成有效的水土保持防护体系，满足水土保持要求。从水土保持角度分析，项目可行。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 本工程扰动原地表面积共计 3.62m<sup>2</sup>。

(2) 本工程损坏水土保持设施面积为 3.62m<sup>2</sup>。

(3) 本项目挖填总量为 3.32 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1.66 万 m<sup>3</sup>，填方 1.66 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

(4) 本工程可能造成的土壤流失总量为 288.4t, 新增土壤流失量为 195.82t, 其中建设期可能造成的土壤流失总量为 245.2t, 新增土壤流失量为 174.7t, 自然恢复期可能造成的土壤流失总量为 43.2t, 新增土壤流失量为 21.12t。

(5) 水土流失危害主要包括土地资源的破坏, 周边环境的影响等。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治区划分情况

本项目划分为 1 个分区, 即主体工程防治区。

### 1.8.2 各防治区措施布设情况

#### (1) 主体工程防治区

##### 1、工程措施

1) 雨水管网: 长 642m, 排水沟 250 米, 雨水检查井 38 处 (主体已有);

2) 透水铺装: 铺设透水砖 3445m<sup>2</sup>, 透水混凝土 2880m<sup>2</sup> (主体已有)。

3) 土地整治: 面积 6409.56m<sup>2</sup> (主体已有)。

4) 表土剥离: 1992.87m<sup>3</sup> (方案新增)。

##### 2、植物措施

景观绿化面积 6409.56m<sup>2</sup>; 人工草坪 4045m<sup>2</sup> (主体已有)。

##### 3、临时措施

1) 临时苫盖, 铺设密布网 1.3 万 m<sup>2</sup> (主体已有)。

2) 临时苫盖: 铺设彩条布 0.85 万 m<sup>2</sup> (方案新增);

3) 边坡临时拦挡: 装土编织袋 63m<sup>3</sup> (方案新增)。

## 1.9 水土保持监测方案

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), 本项目实行承诺制管理。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持投资 358.28 万元, 主体工程已列 316.25 万元, 方案新增措施投资 42.03 万元。其中工程措施投资 142.87 万元, 植物措施投资 168.95 万元, 临时工程措施投资 12.90 万元, 独立费用 31.1 万元, 基本预备费 2.38 万元。独立费用中, 建设管理费 0.17 万元, 工程建设监理费 6 万元, 科研勘测费 12 万元, 水土

保持监测费 8 万元，水土保持设施验收技术评估费 5 万元，水土保持补偿费免征。

根据效益分析，通过实施水土保持措施，到设计水平年，因本项目建设而造成的扰动水土流失总治理度可达到 100%，土壤流失控制比达到 1.02，渣土防护率将达到 98%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 25.13%，均过到或超过目标值。

### 1.11 结论

本项目选址不存在水土保持制约性因素，符合水土保持法律法规，建设方案、水土流失防治满足水土保持技术标准的规定，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的。因此从水土保持角度来说，项目的建设是可行的。

建设单位应对照水土保持方案及其批复意见，积极予以落实。发生变更应报水土保持方案审批单位履行变更手续，重大变更需按规定程序另行编制水土保持方案，以保证水土保持措施的顺利实施和工程投资的有效落实和水行政部门监督管理。

施工时要采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设所造成的水土流失。应选择合法砂石料场来进行砂石料采购，并在签定外购合同中明确水土流失防治责任，并报当地水行政主管部门备案。

加强管理，应成立水土保持项目管理部门，并配置专门的工作人员，主持领导、管理和实施工作，并配合地方水行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，采取多种手段，使水土保持方案的各项措施完全落实，并发挥效益。

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），在项目投入使用前，积极开展水土保持设施的验收报备工作。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目组成

项目组成包括主体工程区、供电系统、供水系统、供热系统、排水系统和消防系统等。项目总平面布置图见附图 2。

##### (1) 主体工程区

主体工程教学区基底面积 4399.83m<sup>2</sup>，总建筑面积 13377m<sup>2</sup>。其中：新建 3 栋教学楼建筑面积 11401.88m<sup>2</sup>，包括 1#教学楼建筑面积 1992.48m<sup>2</sup>，地上 4 层；2#教学楼建筑面积 2028.6m<sup>2</sup>，地上 4 层；3#教学楼建筑面积 7380.8m<sup>2</sup>，均地上 5 层，框架结构；新建 1 栋科教行政楼建筑面积 1790.64m<sup>2</sup>，地上 4 层，框架结构；门房及警卫室建筑面积 194.48m<sup>2</sup>，地上一层，地下一层，砌体结构。

体育运动场地占地面积 8909.25m<sup>2</sup>，建筑面积 326.25m<sup>2</sup>。看台下部空间设置公厕和体育器材室等辅助用房，建筑面积 326.25m<sup>2</sup>，地上 1 层，下部采用框架结构，上部采用钢结构。250m 环形跑道 6 道，100m 直跑道 6 道，占地面积 2093m<sup>2</sup>，塑胶面层；篮球场 4 个，4 个乒乓球及其他辅助区，占地面积 2445m<sup>2</sup>，人造草坪地面 4045m<sup>2</sup>。室外绿化面积 10454.56m<sup>2</sup>（包含体育运动场人造草坪地面 4045m<sup>2</sup>），道路场地硬化铺装 15947.54m<sup>2</sup>，围墙长 748.33m，消防水池（有效容积 400m<sup>3</sup>），化粪池（40m<sup>3</sup>），升旗台 1 座、大门及室外公用设施配套（各种管道、管线、管网等）。

##### (2) 平面布置

项目总占地 3.62m<sup>2</sup>。位于文公大街与如意路的交叉口，西距如意路 20m，北距文公大街 6m，南为广电中心，东为空地。南北长约 200m，东西宽约 182m，地块形状方正，地势平坦。

学校大门位于项目区西部，校园内主要由三大区域组成，即教学区、体育运动区、校园景观休闲区。

①教学区主要由一栋科教行政楼，三栋单面教学楼组成。为了充分利用阳光、自然风的生态资源，三栋教学楼建筑都坐北朝南，较好地满足了房屋日照、通风要求。

②体育运动区布置在校园的北面，主要包括 250m 田径跑道和室外篮球场、乒乓

球台等。

③校园景观休闲区布置在教学区的东边与西边，其内容主要有科学家的事迹简介，名人激励学习语录，传宣传栏、公告栏、花坛、灌木、石凳等组成，是同学们课间休闲时间陶冶情操、放松心情，友好交往的重要场所。

### (3) 交通组织

校园的主入口布置在如意路上，师生进出十分方便。在文公大街布置了一个次要出入口，主要用于紧急情况下的安全疏散和机动车的出入口。整个教学区布置了环形消防车道，平常也是学生们重要的疏散通道，整个校园实行人车分流。

### (4) 竖向布置

场地竖向布置采用平坡式，地表水排除方式为暗管系统，由建筑外墙向四周道路排放，由雨水口收集经雨水管系统有组织排入到市政雨水管。室外给水管道、污水管道、电气线路、通讯电缆等均采用地下敷设。该项目场地自然坡度为 3%。建筑单体室内外高差为 0.30m，基地排水坡度采用 2%~5%。道路最小排水坡度为 3%。

经济指标见表 2-1。

表 2-1 本项目经济技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	36200.18	
2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	13377	
	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	13284.76	
	地下建筑面积	m <sup>2</sup>	92.24	
3	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	4933.83	
	建筑密度	%	15.12	
4	绿化面积	m <sup>2</sup>	10454.56	含人造草坪面积
5	室外硬化及铺装面积	m <sup>2</sup>	15947.54	
6	体育场面积	m <sup>2</sup>	4864.25	
7	容积率	%	0.52	
8	建筑密度	%	15.12	

### (5) 施工生产生活区

本项目混凝土采用商品混凝土，施工现场在红线范围内西北角布设施工生活区，为一层彩钢板房，施工生产区主要是办公及临时堆放建筑材料，有序堆放于场内空地，施工生产生活区位于项目红线范围内，不新增占地。

### (6) 水土保持措施实施情况

经现场调查及查阅主体资料，项目已于 2020 年 4 月开工。教学区教学楼已封顶，正在进行室内工程。部分区域实施了临时苫盖措施，苫盖面积 1.3 万 m<sup>2</sup>。

项目总占地 3.62m<sup>2</sup>，为科教用地，为永久占地。

### 2.1.2 供电系统

电源采用市政电网，由西侧如意路供电管网引入学校变压器，再由变压器引至各用电处。无新增占地。

### 2.1.3 供水系统

供水水源由市政供水管网引入，引给水管分给水、消防两路，并分别设置水表计量。主要用水为生活用水、道路浇洒用水、绿化用水等。无新增占地。

### 2.1.4 供热系统

热源采用城市集中供暖系统，由曲沃县新区统一规划换热站。无新增占地。

### 2.1.5 排水系统

排水管网采用雨污分流制。污水排放依建筑物的布置情况，在区域布置污水排水管网，收集建筑物内排出的污水，经化粪池处理后，自然外排。屋面雨水经落水管流经地面与地面雨水汇集直接排出。最终所有污水排入市政排水管网。无新增占地。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### (1) 交通运输

项目位于城市范围内，四周交通发达，能够满足工程施工要求。

#### (2) 施工场地

本工程施工均在永久占地范围内施工，能够满足工程施工需求。

#### (3) 施工用水

施工用水接自围墙外的市政供水系统，可以满足施工期用水。

#### (4) 施工用电

施工用电接自围墙外的市政供电系统，可以满足施工期用电。

#### (5) 材料

主要建筑材料，如：水泥、钢材、木材、骨料等就地市场采购。

### 2.2.2 施工工艺

与水土保持有关的工程施工主要包括构建筑物、管线施工、临时堆土（渣）等。容易诱发水土流失的环节包括：基础开挖、临时堆土等。

（1）构建筑物施工主要包括基础开挖，与水土保持相关的施工工艺主要为地面土建工程。土建工程中的土方工程采用机械为主、人工配合施工。

（2）线路施工。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。路基填筑采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业，每层填压的土方均要平行于最终的路基表面。

（3）管线施工。施工过程为：开挖、临时堆土、管道铺设、回填土、碾压等。以机械施工为主，人工配合机械作零星场地或边角地区的平整。

### 2.3 工程占地

项目建设地点位于曲沃县，总占地 3.62m<sup>2</sup>，占地类型为科教用地，为永久占地。

### 2.4 土石方平衡

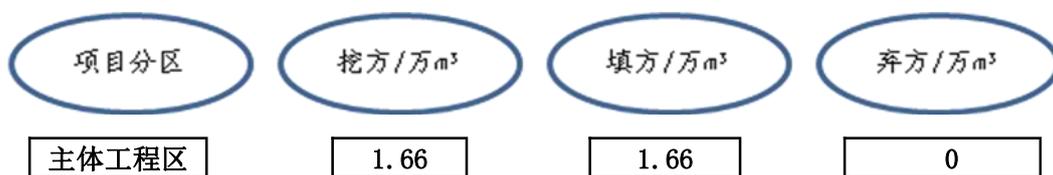
工程扰动土石方主要是各构建筑、道路、管线基础填挖、场地平整造成，挖填方总量为 3.32m<sup>3</sup>，其中挖方总量为 1.66 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 1.66 万 m<sup>3</sup>。无弃方。

土石方平衡见表 2-2，图 2-4。

表 2-2 土石方数量一览表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成	挖填方总量	挖方	填方	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程区	3.32	1.66	1.66								
合计	3.32	1.66	1.66								

图 2-4 土石方平衡图



### 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

## 2.6 施工进度

本工程已于 2020 年 4 月开工，预计 2021 年 9 月底建成并投入使用。

具体见表 2-3。

表 2-3 本项目主体工程施工进度表

序号	工程项目	2020 年										2021 年								
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	施工准备	■																		
2	主体工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
3	竣工验收																	■		

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

曲沃县内山、水、岭、川相间，其土地构成为：平原、丘陵、山地、水域四类。曲沃县地处侯马断陷盆地东部，受地壳造山运动影响，北部塔儿山（崇山）、南部紫金山（绛山）隆起，形成两山夹一盆地的地形单元。盆地呈东西向展布，大部为冲积平原。地貌主要为平原和丘陵，类型包括：土石山区、山前倾斜平原区、黄土塬区、冲击平原区、现代河谷区。其中，平原区总面积达 339.76 平方公里，约占县域国土总面积的 77.58%。

拟建场地地势平坦，标高与如意路路面中心同，地貌上属河流阶地。

### 2.7.2 地质

曲沃县境内除南北两山出露基岩外，其余主要为黄土所覆盖。山区出露地层有前震旦系、震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、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。

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，项目所在地抗震设防烈度为 7 度区，设计基本地震加速度值为 0.15g。

按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)可知，建筑场地类别为 III 类。地基土为不液化土。

据调查，项目占地范围内没有发现滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况。

### 2.7.3 气象特征

曲沃县属暖温带半干旱大陆性气候，气候温和、四季分明、光照充足。春季干

旱多风；夏季炎热，雨量集中；秋季天高气爽；冬季干燥寒冷，雨雪稀少。年平均气温 12.6℃，1 月份最冷平均气温-2.6℃，7 月份最热平均气温 26.2℃，冬夏温差 28.8℃，全年大于 10℃的积温达 4395℃。降水主要集中于 7-9 月份，降水量按四季划分：夏季占 44.5%，秋季占 30.9%，春季占 19.9%，冬季占 4.7%，平均降水量 500 毫米。全年无霜期 210 天，初霜一般出现于 10 月中旬末下旬初，最早在 9 月下旬，终霜期出现于 4 月上旬。光热资源丰富，年平均日照时数为 2387.8 小时。

#### 2.7.4 水文

项目区属黄河流域汾河水系。曲沃县地表、地下水可利用量达 1 亿立方，主要河流有汾河、浍河、滏河、黑河、天河，泉水有沸泉、西海温泉、太子滩温泉。全县共有水库 12 座，总库容量 17980 万立方，地下水约 8800 万立方米，均为流动水。工业水资源约为 4336 万立方米。境内 95%以上为中性水。其中，浍河水库库容量达 1 亿立方，为晋南地区最大的水库。

#### 2.7.5 土壤

曲沃县内山、水、岭、川相间，其土地构成为：平原、丘陵、山地、水域四类。全县土壤总面积 64.07 万亩，分粗骨土、褐土、潮土、盐土、沼泽土、新积土 6 大土类（包括 10 个亚类、17 个土属、46 个土种）。现场调查，项目区可剥离表土面积 0.64hm<sup>2</sup>，剥离厚度约 30cm。

#### 2.7.6 植被

曲沃县植被覆盖率达 23%，县内自然植被主要有三大类型：林木—草灌植物群落，草灌植物群落，草甸植物群落。主要有乔木材类和灌木草丛类两大类，139 个树种，200 种草本植物和 200 余种中草药材资源。林木类面积 81.2 万亩，占自然植被总面积 76.7%。海拔 400 m 以下，主要是疏林灌丛与农耕带。

#### 2.7.7 其他

经现场调查核实，本项目区内不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区及保留区、其他自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等区域。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

依据《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》水保〔2007〕184号文中规定的有关限制性条款，对主体工程选址进行评价。详见表 3-1。

表 3-1 水土保持制约性因素分析与评价表

序号	依据	水土保持要求	本项目情况	符合性分析	
1	《中华人民共和国水土保持法》	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	与本项目无关	符合要求	
2		第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	与本项目无关	符合要求	
3		第二十条：禁止在 25 度以上陡坡地开垦种植农作物，在 25 度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种、合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失	与本项目无关	符合要求	
4		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。	属于山西省水土流失重点预防区，应提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，有效控制可能造成的水土流失	符合要求	
5		第二十六条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	未编制水土保持方案	不满足 需补报水土保持方案	
6		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。	无弃方	满足	
7		《生产建设项目水土保持技术标准》	工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	无法避让，提高标准	符合
8		《生产建设项目水土保持技术标准》	工程选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不存在	符合
9		《GB50433-2018》约束性规定	工程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、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区无以上站点	符合
9		水保〔2007〕184号文中限制性条款	工程的土石方平衡、废弃土石渣利用达不到规范要求的。	无弃方	符合
10			国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目；	不属于	符合
11			分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水水土保持设施未按期验收的	不存在	符合
12	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目		不属于水功能保护区	符合	

经评价，本项目选址没有水土保持限制性制约因素。

### 3.2 工程建设方案与布局水土保持评价

本项目为已开工项目，为补报水土保持方案，简化工程建设方案与布局评价。

#### 3.2.1 建设方案评价

本项目属城市区建设项目，主体在停车场、人行道及景观铺装范围内设置透水铺装；在体育运动场设置雨水排水沟；项目建设方案满足水土保持要求。

本项目位于山西省水土流失重点预防保护区，且本项目已开工建设，应优化工程建设方案。

(1) 主体设计在施工阶段将施工区布设在永久占地范围内，减少了工程占地及土石方量。

(2) 提高植物措施标准，采用景观绿化，林草覆盖率提高 2 个百分点。

(3) 在停车场、人行道及景观铺装范围内设置透水铺装；在体育运动场设置雨水排水沟；达到雨水蓄积利用作用。

经评价，本项目不涉及技术标准所列的水土保持敏感区；主体工程后续设计应进一步优化方案，降低水土流失的风险因素。

#### 3.2.2 工程占地评价

建设项目总占地 3.62m<sup>2</sup>，为永久占地，其评价见表 3-2。

表 3-2 工程占地评价表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	分析评价
1	工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求	项目占地为科教用地，为永久占地
2	临时占地应满足施工要求	扰动在永久占地范围内，无临时占地

经评价，项目占地类型为科教用地，为永久占地，占地面积、类型和性质合理。

#### 3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设活动均在主体工程区内，共动用土石方总量 3.32 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1.66 万 m<sup>3</sup>，填方 1.66 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

经评价，土石方综合利用与调配符合水土保持要求。

#### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土（石、砂）场。

#### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 工程施工组织设计的水土保持符合性分析见表 3-3。

表 3-3 工程施工组织设计的水土保持符合性分析表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	符合性分析
1	控制施工场地占地，避开植被良好区和基本农田	施工场地占用项目永久占地，不破坏植被和基本农田，符合要求
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	施工安排合理，符合要求
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其它重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	本项目不涉及，符合要求
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目弃方运往渣土场，符合要求
5	外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本项目无外借土石方
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	本项目不涉及，符合要求
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	本项目不涉及，符合要求

(2) 项目工程施工的水土保持符合性分析见表 3-4。

表 3-4 工程施工的水土保持符合性分析表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	符合性分析
1	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	本项目无此类扰动，符合要求
2	施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	本项目已开工建设，无法进行，符合要求
3	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本项目采取临时苫盖，符合要求
4	临时堆土（石、渣）及料场加工的产品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施	本项目不涉及，符合要求
5	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	本项目不涉及，符合要求
	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本项目不涉及，符合要求
	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	本项目不涉及，符合要求
	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	本项目不涉及，符合要求
6	土（石、料、渣、矸石）在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本项目不涉及，符合要求

本方案分析评价认为：

(1) 工程施工组织合理，满足水土保持要求。

(2) 项目在施工过程中，采取了临时苫盖措施，满足水土保持要求。

### 3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

结合实地调查，对主体工程具有水土保持功能的工程进行了评价。

为了确保工程设施的安全正常运行和保护生态环境，工程设计中考虑了场区排水、绿化措施等各项防治工程。

#### 3.2.7.1 主体工程区

##### (1) 工程措施

主体工程已有场地和道路硬化 15947.54m<sup>2</sup>；主体工程已在教学区范围内设置透水砖铺装 3445m<sup>2</sup>；停车场地面采用透水混凝土，面积 2880m<sup>2</sup>；沿跑道内侧设一道环形排水沟，长度 250 米，盖预制混凝土盖板，盖板上雨水孔的宽度不超过 3cm，每隔 30m 设置一座雨水口，共设置 9 座雨水口，通至室外雨水井；道路一侧和建筑物周围设置排水管网，排水管网长度 642m，采用双壁波纹管，管径 DN200-300，雨水收集池（29 处）收集场内雨水，通过排水管线排至市政雨水管网；主体已有对绿化区域的土地整治，整治范围 6409.56m<sup>2</sup>。

水土保持评价：主体工程已有场地和道路硬化，具有一定水土保持功能；区内排水、集水工程体系完善、合理，能够有效的疏导降水并合理利用，尚需增加表土剥离，以满足水土保持要求；已有绿化区域的土地整治、集排水工程、透水铺装等工程的投资及表土剥离投资计入水保投资。

##### (2) 植物措施

主体已有景观布设，包括栽乔木 102 棵、花灌木 58 株，及地被植物 6409.56m<sup>2</sup>；体育运动区铺设人工草坪 4045m<sup>2</sup>。

水土保持评价：主体工程的植物措施完善、合理，满足水土保持要求，本方案不再补充。本部分计入水保投资。

##### (3) 临时措施

主体已有施工区裸露地表和少量临时堆土的临时苫盖，面积 1.3 万 m<sup>2</sup>。现场调查，尚需对裸露地表和临时堆土进行临时苫盖和拦挡，面积 0.85 万 m<sup>2</sup>，临时堆土防护（装土编织袋）63m<sup>3</sup>。

水土保持评价：主体已考虑少量临时堆土和裸露地表的临时防护不能满足水土保持要求，本方案新增临时堆土的临时苫盖、临时堆土坡脚防护（装土编织袋），部分施工区域裸露地面的临时苫盖。本部分计入水保投资。

### 3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持方案技术标准》（GB50433-2018），水土保持工程界定按照主导功能原则、责任分区原则确定。该项目具有水土保持功能工程界定如下：

主体已有纳入水土保持方案的工程：

#### 一、主体工程区

- 1) 工程措施：雨水管网、透水路面、透水砖、土地整治；
- 2) 植物措施：景观绿化；
- 3) 临时措施：临时苫盖。

主体已有中不纳入水土保持方案的工程：围墙和区内硬化工程。

应纳入本方案水土保持工程的措施及工程量见表 3-5。

表 3-5 主体工程设计中具有水土保持功能工程工程量及投资汇总表

分区	措施	位置	数量	投资（万元）	
主体工程区	工程措施	雨水管网排水沟	主体工程区	250m	9.45
		雨水管网排水管	主体工程区	642m	16.1
		雨水收集池	主体工程区	38 处	0.76
		透水路面	主体工程区	2880 m <sup>2</sup>	51.84
		透水砖	主体工程区	3445 m <sup>2</sup>	62.01
		土地整治	主体工程区	6409.56m <sup>2</sup>	0.64
	植物措施	景观绿化	主体工程区	6409.56m <sup>2</sup>	96.14
		人工草坪	主体工程区	4045m <sup>2</sup>	72.81
	临时措施	临时苫盖	主体工程区	1.3 万 m <sup>2</sup>	6.5
合计				316.25	

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

项目位于山西省临汾市曲沃县城区，属西北黄土高原区，水土流失类型以水力侵蚀为主。

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕152号），项目区属于全国水土保持区划中的西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据《山西省土壤侵蚀模数图》，结合实地踏勘，项目区原地貌侵蚀模数为 $1150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），其强度为轻度侵蚀。

### 4.2 水土流失影响因素分析

本项目在建设过程中，进行场地平整、建筑物基础开挖、管线工程开挖等造成的地表扰动和临时堆土等建设活动，扰动了原地表、损坏土地和植被，造成了新的水土流失。主要表现在：

- 1、改变微地形，增大降雨侵蚀；
- 2、破坏植被，造成植被覆盖度下降；
- 3、破坏土壤结构，造成土壤抗冲抗蚀能力下降；

本项目占地面积 $3.62\text{m}^2$ ，为科教用地，建设过程中扰动面积 $3.62\text{m}^2$ ，损坏水土保持设施面积 $3.62\text{m}^2$ 。详见表4-1。

本项目挖填方总量约 $3.32\text{万m}^3$ ，其中挖方约 $1.66\text{万m}^3$ ，填方约 $1.66\text{万m}^3$ ，无弃方。

表4-1 扰动地表占地面积统计表 (m<sup>2</sup>)

占地类型	项目组成	科教用地 (m <sup>2</sup> )	合计 (m <sup>2</sup> )
永久占地	主体工程区	3.62	3.62
	小计	3.62	3.62
临时占地			
合计		3.62	3.62

### 4.3 土壤流失量调查分析

因主体工程已于2020年4月开工建设，确定2020年4月至2021年2月的土壤流失量采用调查分析的方法。

经调查，本工程已扰动区域原地貌水土流失量 $34.5\text{t}$ ，因工程建设造成的水土流

失量为 120t，新增水土流失量为 85.5t。

表 4-2 水土流失量调查统计结果

位置	调查结果
主体工程区	经调查，施工期扰动面积 3.0hm <sup>2</sup> ，时段为 2020 年 4 月至 2021 年 2 月，因工程建设造成的水土流失量为 120t，新增水土流失量为 85.5t。

#### 4.4 土壤流失量预测

##### 4.3.1 预测单元

考虑扰动区地形地貌及主体工程特点，确定该项目为主体工程区 1 个定量预测单元。因主体工程框架已经完工，其面积不再进行预测，预测单元水土流失预测面积见表 4-3。

表 4-3 预测单元水土流失预测面积表

序号	分区	面积 (hm <sup>2</sup> )		备注
		施工期	自然恢复期	
1	主体工程区	3.13	0.64	
	合计	3.13	0.64	

##### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，水土流失预测应按施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段进行。结合工程特点，将施工准备期并入施工期进行预测。

###### (1) 施工期

本项目已于 2020 年 4 月开工，预计于 2021 年 9 月底完工，总工期 18 个月，确定预测时间为 2021 年 3 月至 2021 年 9 月。施工扰动主要为各构建筑、道路、管线基础填挖、场地平整造成开挖及回填。

###### (2) 自然恢复期

自然恢复期指地表在扰动后无人为水土保持措施保护的情况下地表侵蚀模数在自然状态下达到或低于背景值的时间，根据项目区内部以及周边自然状况的调查，结合本次工程项目建设区植被生长状况，项目位于半干旱区，确定自然恢复期预测时段为 3 年。

考虑到水土流失主要发生在汛期的特点，在确定预测时间应在工程施工持续时间的基础上，根据工程施工跨汛期情况作适当调整。预测时段按最不利的情况考虑，跨越雨季(6 月~9 月)的按 1 年计算，不超过雨季长度的按占比例计算。

预测时段详见表 4-3。

表 4-4 水土流失预测时段划分表

序号	分区	施工进度	预测时段 (a)	
			施工期 (a)	自然恢复期 (a)
1	主体工程区	2021 年 3 月至 2021 年 9 月	1	3.00

#### 4.3.3 土壤侵蚀模数

##### (1) 原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据《山西省土壤侵蚀模数图》，结合实地踏勘，综合考虑地表形态、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 1150t/km<sup>2</sup>·a。

##### (2) 扰动后侵蚀模数的确定

项目建设势必损坏原有地形地貌，破坏原有地表植被，造成大面积的地表裸露和临时堆土，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)，结合现场调查，确定扰动后的土壤侵蚀模数为 4000t/km<sup>2</sup>·a。

##### (3) 自然恢复期土壤侵蚀模数值的确定

根据对已运行工程水土保持设施的调查并结合本工程实际，确定项目建设区在自然恢复期的分年度土壤侵蚀模数。

见表 4-5。

表 4-5 本项目各单元土壤侵蚀模数预测值 (t/km<sup>2</sup>·a)

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数	扰动后土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
主体工程区	1150	4000	3400	2050	1300

#### 4.3.4 预测结果

采用公式法，根据造成水土流失面积、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，计算得出土壤流失量。

本方案中采用侵蚀模数法预测本项目建设过程中可能产生的土壤流失量。可用下式表示：

##### (1) 扰动地表的水土流失量预测

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：W-----扰动地表水土流失量，t；

$i$ -----预测单元, 1, 2, 3, ... ..,  $n$ ;

$k$ -----预测时段, 1, 2

$F_i$ -----第  $i$  个预测单元的面积,  $\text{km}^2$ ;

$M_{ik}$ -----不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数,  $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ;

$M_0$ -----不同预测单元土壤侵蚀模数背景值,  $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ;

$T_{ik}$ -----预测时段,  $\text{a}$ ;

## (2) 新增水土流失量的预测

预测模型为:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中:  $\Delta W$  - 新增水土流失总量 ( $\text{t}$ );

$\Delta M_k$  - 扰动原地貌新增水土流失量 ( $\text{t}$ )。

## (3) 土壤流失量预测 (调查) 结果

### ① 建设期新增土壤流失量

经预测, 建设期原地貌水土流失量为 36.00t, 扰动后水土流失量为 125.2t, 新增水土流失量为 89.2, 详见表 4-6。

表 4-6 建设期新增水土流失预测表

预测单元	背景值 $M_0$	扰动后 $M_1$	预测面积	预测时间	原地貌流失量	扰动后流失量	新增流失量
	$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	$\text{hm}^2$	$\text{a}$	$\text{t}$	$\text{t}$	$\text{t}$
主体工程区	1150	4000	3.13	1	36.00	125.2	89.2
合计					36.00	125.2	89.2

### ② 自然恢复期新增水土流失量

经预测, 自然恢复期原地貌水土流失量为 22.08t, 扰动后水土流失量为 43.2t, 新增水土流失量为 21.12t, 详见表 4-7。

表 4-7 自然恢复期新增水土流失预测表

预测单元	面积 ( $\text{hm}^2$ )	背景值 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	自然恢复期侵蚀模数			背景流失量 $\text{t}$	预测流失量 $\text{t}$	新增流失量 $\text{t}$
			1 年	2 年	3 年			
主体工程区	0.64	1150	3400	2050	1300	22.08	43.2	21.12
合计						22.08	43.2	21.12

### ③ 水土流失量预测 (调查) 汇总

综上所述, 本工程原地貌预测水土流失总量 92.58t, 扰动后预测流失量为

288.4t，新增预测流失量为 195.82t。详见表 4-8。

表 4-8 本项目新增水土流失统计表

预测单元		原地貌土壤侵蚀量			扰动后土壤流失量			新增流失量		
		施工期	恢复期	小计	施工期	恢复期	小计	施工期	恢复期	小计
主体工程	预测	36	22.08	58.08	125.2	43.2	168.4	89.2	21.12	110.32
	调查	34.5		34.5	120		120	85.5		85.5
合计		70.5	22.08	92.58	245.2	43.2	288.4	174.7	21.12	195.82

#### (4) 预测（调查）结果分析

①工程扰动地表面积 3.62m<sup>2</sup>，破坏植被面积约 0.64hm<sup>2</sup>。

②施工期土石方挖填总量 3.32 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1.66 万 m<sup>3</sup>，填方 1.66 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

③本工程原地貌预测水土流失总量 92.58t，扰动后预测流失量为 288.4t，新增预测流失量为 195.82t。

主体工程区，建设期（含施工准备期）的新增土壤流失量占新增总量的 89.12%，确定建设期作为水土流失防治的重点时段。

## 4.4 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后再进行治理，不但会造成土地资源破坏和土地生产力下降、河流水库淤积等问题，而且治理难度大、费用高、效果差。如果没有做到“三同时”，设计、施工中充分考虑相关水保措施，就本项目而言，可能造成以下水土流失危害：

### (1) 对土地资源的破坏和对下游河道的影响

主体工程施工过程中的基础开挖形成松散裸露地表，降低了植被覆盖率，并对原地表植被土层结构造成破坏，改变原地形地貌、岩土结构、产流条件和汇流条件，从而导致土体抗蚀能力下降，保水固土能力减弱，加速了水土流失。若不做好防护和排水措施，在雨季可能产生积水，可能会发生坍塌，影响项目自身的安全运行。施工中流失的泥沙若不做好防护措施或防护标准较低，可能会淤积沟道或水库，影响排洪安全。

### (2) 对项目区生态环境可能造成的危害

施工建设过程中，项目建设区内的原地貌将会被严重扰动，地表土层和植被也

遭到破坏，地表土壤的抗蚀能力将大大降低。建设过程中如不注意水土流失的临时防护，在雨季会造成周边径流泥沙量的增加，在旱季会产生大量扬尘，给周边群众的生产、生活造成不便，影响沿线植被的生长，导致生态环境恶化。

据现场调查，存在裸露地表和临时堆土，加剧了项目区的水土流失，对下游河道和周边生态环境造成了一定水土流失危害。

#### 4.5 指导性意见

通过水土流失预测可以看出，本工程的建设对当地水土流失的影响主要表现为施工期对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌和植被，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏，形成土层松散、表土层抗蚀能力减弱，使土壤失去了原有的水土保持的能力，从而增加了一定量的水土流失。若不进行有效的防治，遇到适合的降雨条件，便可产生较大的径流，产生较大的水土流失。工程施工期应加强水土流失的预防和治理工作。

##### 4.5.1 水土流失防治的指导性意见

根据水土流失量的预测结果可知，建设期扰动地表后在不采取任何措施情况下，水土流失量较大，本方案水土流失防治措施需采用工程措施与植物措施相结合，并建议加强施工过程中的临时防护措施，完善防治措施，形成一个完整、有效的水土流失防治体系，使水土流失得到有效控制，区域生态环境得到保护和改善。

##### 4.5.2 水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，建设期为水土流失的重点时段，建议加强建设期对临时堆土和裸露地表的监测。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 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，项目水土流失防治责任范围为项目建设区。项目建设区面积为 3.62m<sup>2</sup>，确定本项目水土流失防治责任范围面积为 3.62m<sup>2</sup>。

#### 5.1.2 防治分区

根据实地调查结果，在确定的防治责任范围，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失等进行分区。

确定本项目水土流失防治分区：（1）主体工程区。

### 5.2 措施总体布局

本方案经实地调查，结合有关资料，对主体工程具有水土保持功能措施分析评价，提出本方案水土流失防治措施。

水土流失防治措施体系见图 5-1，分区防治措施总体布局图见附图 5。

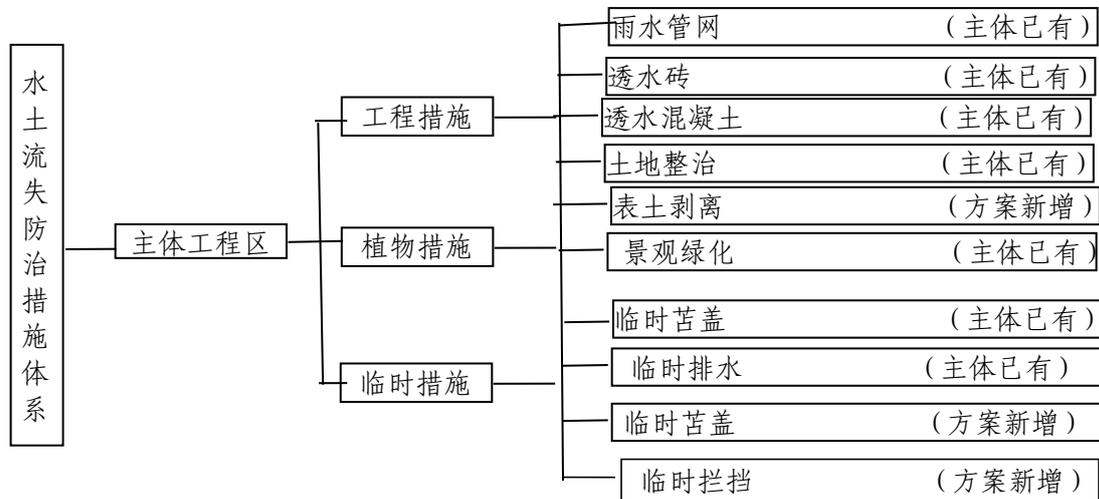


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

#### （1）主体工程区

①工程措施：主体工程已有雨水管网、透水砖、透水混凝土、土地整治，方案新增表土剥离。

②植物措施：主体工程已有园林景观绿化。

③临时措施：主体工程已有临时苫盖措施，方案新增对裸露地表的临时苫盖和临时拦挡。

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 主体工程区

#### (1) 工程措施

##### 1) 雨水管网

主体沿跑道内侧设一道环形排水沟，长度 250 米，盖预制混凝土盖板，盖板上雨水孔的宽度不超过 3cm，每隔 30m 设置一座雨水口，共设置 9 座雨水口，通至室外雨水井；道路一侧和建筑物周围设置排水管网，排水管网长度 642m，采用双壁波纹管，管径 DN200-300，雨水收集池（29 处）收集场内雨水，通过排水管线排至市政雨水管网；可以有效的排除区内雨水，减小区内的水土流失，满足水土保持要求。

##### 2) 透水砖

主体工程已在教学区范围内设置透水砖铺装，面积 3445m<sup>2</sup>；

##### 3) 透水混凝土

主体工程已在停车场地面采用透水混凝土铺装，面积 2880m<sup>2</sup>。

##### 4) 土地整治

主体对景观绿化的土地进行全面整治，整治范围 6409.56m<sup>2</sup>。

##### 5) 表土剥离

项目区可剥离表土面积 0.64hm<sup>2</sup>，方案新增表土剥离 1992.87m<sup>3</sup>。

#### (2) 植物措施

主体已有景观布设，整体绿化采取乔灌混交复合种植，包括栽乔木 102 棵、灌木 58 株，地被植物 6409.56m<sup>2</sup>；体育运动区铺设人工草坪 4045m<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

主体工程中，对裸露地表和零星堆土，采用密目网进行临时苫盖，苫盖面积 1.3 万 m<sup>2</sup>。

本方案新增裸露地表的临时防护措施，面积 0.85 万 m<sup>2</sup>；临时堆土防护（装土编织袋）72m<sup>3</sup>。在施工过程中，可在填方边坡用装土编织袋进行临时拦挡，防止水土流失。装土编织袋采用采用梯形断面，断面尺寸为：1.6m（下底）×0.5m（上底）×0.75m（高），估算临时挡墙长约 80m，需装土编织袋 63m<sup>3</sup>。

### 5.3.2 防治措施工程量

本项目新增水土保持措施包括工程措施和临时措施。防治区防护措施工程数量估算见表 5-1。

表 5-1 防治区水土流失防治工程数量表

序号	项目及名称	单位	数量	调整量	备注
一	工程措施	-	-		
1.1	雨水管网				
(1)	排水沟	m	250		
(2)	雨水检查井口	处	38		
(3)	排水管	m	642		
1.2	透水铺装				
(1)	透水砖	m <sup>3</sup>	3445		
(2)	透水混凝土	m <sup>3</sup>	2880		
1.2	表土剥离与回覆	m <sup>3</sup>	1922.87	2076.7	
1.3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.64		
二	植物措施				
2.1	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.64		
2.2	人工草坪	m <sup>3</sup>	4045		
三	临时措施	-			
3.1	密布网苫盖措施	万 m <sup>2</sup>	1.3		
3.2	彩条布苫盖措施	万 m <sup>2</sup>	0.85	0.96	
3.3	临时拦挡(装土编织袋)	m <sup>3</sup>	63	71	

注：工程措施调整系数 1.08，植物措施调整系数 1.05，临时措施调整系数 1.13

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工组织

根据主体工程施工期及工程要求，按照“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持防治措施与主体工程同步建设，结合本地气候和工程施工特点进行安排。

#### (1) 工程措施

水土保持工程措施的实施均与主体工程建设配套进行，其施工条件与设施原则上利用主体工程已有的设施和施工条件。施工时应根据具体的工程措施合理安排各施工工序，避免或减少各工序间的相互干扰。

#### (2) 植物措施

植物措施要选择多雨季节或雨季来临之前进行，防止恶劣天气造成不必要的损失。植物措施的实施要与当地的水土保持、林业部门协作，植物措施所需的苗木和草种在本地采购，同时选择有经验的专业队伍进行施工，以确保苗木和草种的成活率。

### (3) 临时措施

为减少开挖土方的临时占地和堆放时间，其施工工艺首先要分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处；二是对开挖土体进行遮挡、覆盖或洒水等临时防护，防止扬尘。

## 5.4.2 施工工艺

### (1) 工程措施

土方工程：土方开挖工程采用机械施工或人工开挖。排水沟采用人工开挖，开挖土石方置于场地内或就近堆放并平整。土方填筑采用人工夯实，土地平整使用推土机。

覆土施工：植被恢复之前用推土机进行覆土平整，采用自卸汽车运输土料；堆土坡脚场最后采取全面整地的措施进行恢复。

### (2) 植物措施

植物措施实施主要涉及选苗、苗木运输、苗木栽植等环节。

#### ① 选苗

绿化苗木选苗按以下标准：

- a 根系发达而完整，生根短直，接近根径，规定范围内有较多的侧根和须根。
- b 苗干粗壮通直（藤本植物除外），有一定的适合高度，不徒长。
- c 主侧枝分布均匀，能构成完美树冠。
- d 无病虫害和机械损伤。

#### ② 苗木运输

苗木采用汽车运输，裸根苗为防车板磨损苗木，车厢内先垫上草袋等物。乔木苗装车根系向前，树梢向后，顺序安放。同时，为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时也避免碰伤，将苗木用绳子捆住，苗木根部用浸水草袋包裹。

#### ③ 苗木栽植和灌草绿化

为保持苗木的水分平衡，栽植前应对苗木进行适当处理，进行修根、浸水、蘸泥浆等措施处理。苗木栽植采用穴坑整地，人工挖土，穴坑挖好后，栽植苗木采用 2

人一组，先填 3~5cm 表土于穴底，堆成小丘状，放入苗木，看根幅与穴的大小和深浅是否适合，如不合适则进行适当修理。栽植时，一人扶正苗木，一人先填入松散湿润的表土层，填土约达穴深一半时，轻提苗，使根呈自然向下舒展，然后踩实（粘土不可重踩），继续填满穴后，再踩实一次，最后盖上一层土与地面持平，乔木填土与原根径痕相平或高 3~5cm，灌木则与原根径痕相平。穴面结合降雨和苗木需水条件进行修整，一般整修成下凹状，利于满足苗木的水分要求。

#### ④ 后期抚育管理

为保证苗木成活，栽植后应适当修剪、定时浇水、防治病虫害及防止人为损坏，对于不成活的苗木应进行补植。

#### (3) 临时措施

临时工程措施主要为临时拦挡措施和临时苫盖措施。临时拦挡措施主要为装土草袋临时防护，用编织土袋堆筑成挡墙形式，土源采用附近施工开挖的弃土或剥离表土均可。施工后期，草袋拆除的土料全部用于场地平整或绿化覆土。

### 5.4.3 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技术规程》（GB/T 22490-2008）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，规格尺寸符合布设要求，施工质量符合措施布设标准。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到布设求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。用于水土保持植物措施的苗木及牧草种子必须是一级苗和一级种，并且要有“一签、三证”，即标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

### 5.4.4 实施进度安排

水土保持工作的进度是建立在主体施工进度的基础上的，本项目已于 2020 年 4 月施工准备，计划 2021 年 9 月投入使用，建设期 18 个月。

方案实施进度安排见表 5-2。

表 5-2 本项目水土保持方案实施进度横道表

序号	工程项目	2020 年										2021 年								
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	主体工程	=====																		
2	工程措施	—————																		
3	植物措施																			
4	临时措施	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	— ■	

注：“— —”线条表示植物措施的施工进度，“—————”线条表示工程措施施工进度，“— ■”线条表示临时措施施工进度。“=====”线条表示主体工程施工进度。

## 6 水土保持监测

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），本项目实行承诺制管理。

## 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) 本项目水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其投资估算的编制原则、依据、价格水平年、主要工程单价等应与主体工程相一致，不能满足要求的部分，采用水利行业标准进行补充编制。

(2) 本方案价格水平年与主体工程投资估算的水平年一致，即 2017 年。

(3) 本方案水土保持总投资包括主体工程设计的纳入本方案水土保持措施体系的措施投资和本方案补充的防治措施投资两部分。

(4) 水土保持费用在建设期投资列支。

(5) 根据水利部《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法（办水总〔2016〕132号）》文中提出的针对《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）等现行计价依据的补充规定，对相关单价、费率、税金等进行调整。

##### 7.1.1.2 编制依据

本项目水土保持方案的投资估算依据以下内容编制：

(1) 2002 年 1 月 7 日，国家计委、建设部，《关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》，计价格〔2002〕10 号；

(2) 2003 年 1 月 25 日，水利部，《关于颁发〈水土保持工程概（估）算编制规定和定额〉的通知》（水总〔2003〕67 号）；

(3) 2007 年 3 月 30 日，国家发改委、建设部，关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670 号）；

(4) 2013 年 4 月 8 日，山西省住房和城乡建设厅，《关于调整山西省建设工程计价依据中人工单价的通知》，（晋建标字〔2013〕71 号）；

(5) 2014 年 1 月 29 日，财政部、国家发改委、水利部、中国人民银行，《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8 号）；

(6) 2014 年 5 月 7 日，国家发改委、财政部、水利部，《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886 号）；

(7) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改

价格（2015）299号）；

（8）2018年7月10日，山西省发改委、财政厅、水利厅，《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（晋发改收费发〔2018〕464号）；

（9）《山西省建设厅关于调整山西省建设工程计价依据中人工单价的通知》（晋建标字〔2008〕115号）；

（10）《财政部 国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36号）；

（11）《住房城乡建设部办公厅关于做好建筑业营改增建设工程计价依据调整准备工作的通知》（建办标〔2016〕4号）；

（12）《水利部办公厅关于印发〈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）；

（13）《山西省水利厅转发水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改增值税计价依据调整办法〉的通知》（晋水财务〔2019〕448号）；

（14）主体工程设计文件的概（估）算资料；

（15）水土保持工程设计文件及图纸。

### 7.1.1.3 编制范围

本项目水土保持防护工程，依据水保方案中核算的水土保持防护工程数量，编制该项目水土保持投资估算。

### 7.1.1.4 价格水平年

水保投资估算的价格水平年与主体工程投资估算的价格水平年相一致。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 编制办法及费用组成

水土保持工程投资费用包括：工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费用以及预备费。

### 7.1.2.2 基础单价

工程措施和植物措施费按“价税分离”的计价规则计算，税前工程单价为人工费、材料费、施工机械使用费、其他直接费、现场经费、间接费、利润之和，各费用项目均以不包含增值税进项税额的价格计算。

（1）人工预算单价

与主体工程一致，工程措施及植物措施人工费，按 6.5 元/工时计入直接费。

## (2) 材料预算价格

### ① 工程措施材料预算价格

水、电、水泥、柴油等材料预算价格均为不含增值税的价格，参照主体工程的材料预算价格，块石、碎石、料石等按不含增值税的价格计算，最高限价为 60 元/m<sup>3</sup>。

② 其他材料价格参照当地建设工程造价管理部门颁发的工业民用建安工程材料的预算价格分析计取。

### ③ 植物措施材料预算价格

植物措施中乔木、灌木、草籽等的预算价格包括材料当地市场价格、运杂费、采购及保管费。

## (3) 施工机械使用费

施工机械使用费与主体工程一致，不足部分采用水利部《水土保持工程概预算定额》“施工机械台时费”计算，同时对折旧费和修理替换设备费系数调整。

### 7.1.2.3 工程措施及植物措施费

工程措施及植物措施是按工程量乘以工程单价进行编制，措施单价由直接工程费（直接费、其他直接费和现场经费组成）、间接费、企业利润和税金组成。

#### (1) 直接工程费

##### ① 直接费

a. 人工费 = 定额劳动量（工时）× 人工预算单价（元/工时）；

b. 材料费 = 定额材料用量（植物措施不含苗木、草及种子费）× 材料预算单价；

c. 机械使用费 = 定额机械使用量（台时）× 施工机械台时费。

② 其它直接费 = 直接费 × 其它直接费率。

其中其他直接费包括冬雨季施工增加费（费率 1.5%）、夜间施工增加费（费率 0.5%）、其他（费率 0.5%），在直接费基础上按费率计取费率见表 7-1。

表 7-1 其他直接费费率表

工程类别	计算基础	费率 (%)			
		小计	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	其他
土石方工程	直接费	3.0	1.5	0.5	1.0
混凝土工程	直接费	3.0	1.5	0.5	1.0
植物措施	直接费	1.3	0.8	-	0.5

③ 现场经费 = 直接费 × 现场经费费率。

其中现场经费费率包括临时设施费（费率 1%）和现场管理费（费率 3%），在直接费基础上按费率计取。费率见表 7-2。

表 7-2 现场经费费率表

工程类别	计算基础	费率 (%)		
		小计	临时设施费	现场管理费
土石方工程	直接费	5.0	1.0	4.0
混凝土工程	直接费	6.0	3.0	3.0
植物措施	直接费	4.0	1.0	3.0

人工、主要材料和机械预算单价取自项目可行性研究报告中投资估算的预算单价。部分工程单价直接取用主体工程设计文件相应工程单价。

### (2) 间接费

间接费 = 直接工程费 × 间接费率。

其中间接费率包括企业管理费、财务费用和其他费用；在直接工程费基础上按费率计取。费率见表 7-3。

表 7-3 间接费率表

工程类别	计算基础	费率 (%)
土石方工程	占直接工程费	5
混凝土工程	占直接工程费	5
植物措施	占直接工程费	3.3
土地整治	占直接工程费	4.4

### (3) 企业利润

企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 企业利润率(工程措施 7%，植物措施 5%)。

### (4) 税金

税金 = (直接工程费 + 间接费 + 企业利润) × 税率(9%)。

### (5) 临时工程费

临时工程费包括临时防护措施费和其他临时工程费两部分。临时防护措施费参照工程措施、植物措施进行计算，其他临时工程费按新增工程及植物措施费之和的百分比（一般取 2%）进行计算。

#### 7.1.2.4 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：参考《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格〔2007〕670 号），根据实际情况计算。

科研勘测设计费：参照国家计委、建设部（2002）10号文《工程勘察设计收费标准》的有关规定及市场情况计算。

水土保持监测费：根据实际监测点位、工程量、工期等因素确定。

#### 7.1.2.5 基本预备费

按一至四部分新增费用之和的6%进行计算。

#### 7.1.2.6 水土保持补偿费

根据山西省发展和改革委员会、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（晋发改价格发〔2018〕464号），本项目水土保持补偿费按照征占用土地面积一次性计征，收费标准0.4元/m<sup>2</sup>，项目防治责任范围为36200.18m<sup>2</sup>，应缴纳水土保持补偿费14480.07元。因为是教学用地，所以免征水土保持补偿费。

#### 7.1.2.7 估算结果

本项目水土保持投资358.28万元，主体工程已列316.25万元，方案新增措施投资42.03万元。其中工程措施投资142.87万元，植物措施投资168.95万元，临时工程措施投资12.90万元，独立费用31.1万元，基本预备费2.38万元。独立费用中，建设管理费0.17万元，工程建设监理费6万元，科研勘测费12万元，水土保持监测费8万元，水土保持设施验收技术评估费5万元，水土保持补偿费免征。

表 7-4 本项目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	主体已有	方案新增	合计
	<b>第一部分 工程措施</b>	142.87			140.80	2.07	142.87
	<b>第二部分 植物措施</b>		168.95		168.95		168.95
	<b>第三部分 临时措施</b>	12.90			6.50	6.40	12.90
	<b>第四部分 独立费用</b>			31.17		31.17	31.17
1	建设管理费			0.17		0.17	0.17
2	工程建设监理费			6		6.00	6.00
3	勘测设计费			12		12.00	12.00
4	水土保持监测费			8		8.00	8.00
5	水土保持设施验收技术评估费			5		5.00	5.00
	<b>第一至四部分合计</b>				316.25	39.65	355.90
	基本预备费					2.38	2.38
	水土保持补偿费					0	0.00
	<b>水土保持总投资</b>				316.25	42.03	358.28

表 7-5 本项目工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合计 (万元)
<b>第一部分 工程措施</b>					140.8	2.07	142.87
1.1	排水管网						
1	排水沟	m	250		9.45		9.45
2	雨水口	处	38		0.76		0.76
3	排水管	m	642		16.1		16.10
1.2	透水铺装						
1	透水砖	m <sup>3</sup>	3445		62.01		62.01
2	透水混凝土	m <sup>3</sup>	2880		51.84		51.84
1.2	表土剥离与回覆	hm <sup>2</sup>	0.64				
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	2076.7	5.08		1.05	1.05
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	2076.7	4.91		1.02	1.02
1.3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.64		0.64		0.64

表 7-6 本项目植物投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合计 (万元)
<b>第二部分 植物措施</b>					168.95		168.95
2.1	景观绿化	m <sup>2</sup>	6409.56		96.14		96.14
2.2	人工草坪	m <sup>2</sup>	4045		72.81		72.81

表 7-7 本项目临时投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合计 (万元)
<b>第三部分 临时措施</b>					6.5	6.4	12.9
3.1	临时拦挡苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.3		6.5		6.5
3.2	临时拦挡苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.96				
1	铺设彩条布	万 m <sup>2</sup>	0.96	5.29		5.08	5.08
3.3	临时防护						
1	编织袋挡墙修筑	m <sup>3</sup>	71	145.78		1.04	1.04
2	编织袋挡墙拆除	m <sup>3</sup>	71	17.49		0.12	0.12
3.4	其他临时工程费	%	8.31	2		0.17	0.17

表 7-8 本项目独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计算依据	合价(万元)
1	建设管理费	一至三部分之和的 2%	0.17
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	6
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	12
3.1	设计费	工程勘察设计收费标准	7
3.2	勘测费	工程勘察设计收费标准	5
4	水土流失监测费	实际发生费用估算	8
5	水土保持设施验收技术评估费	根据实际工作量并参考相关文件确定	5
6	合计		31.17

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 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  $3.62\text{m}^2$ ，在设计水平年扰动原地貌、损坏土地和植被面积为  $3.62\text{m}^2$ ，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）、全面整地和绿化措施面积，水土流失治理度（水土流失治理达标面积/水土流失总面积，即  $3.62/3.62$ ）为 100%。

#### (2) 土壤流失控制比

通过对本项目区附近同类已建成的项目水土保持验收资料分析论证，估算出本项目区采取一系列防治措施后土壤侵蚀模数可以达到  $980\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$  左右。区域内容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。因此，本工程建设期结束后水土流失控制比（容许土壤流失量/治理后的土壤侵蚀模数，即  $1000/980 \times 100\%$ ）为 1.02。达到方案确定的目标值。

#### (3) 渣土防护率

项目区渣土大部分直接运往渣土场，不在场内堆放；少量临时堆土采取苫盖措施后，有效防止了临时堆土范围内水土流失。采取措施后，实际挡护的临时堆土数量占临时堆土的总量的百分比达到 98.00%。达到方案确定的目标值。

#### (4) 表土保护率

本方案考虑将临时表土堆放采取苫盖措施，后期用于绿化。项目防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土数量的百分比达到 97%。达到方案确定的目标值。

#### (5) 林草植被恢复率

设计水平年植物措施总面积可达  $10454.56\text{m}^2$ ，可绿化面积为  $10454.56\text{m}^2$ ，林草植被恢复率（林草类植被面积/可恢复林草植被面积，即  $10454.56/10454.56 \times 100\%$ ）将达到 100%，达到方案确定的目标值。

#### (6) 林草覆盖率

工程防治责任范围中，项目建设区面积为 3.62m<sup>2</sup>，考虑项目建设完工后植被恢复面积 10454.56m<sup>2</sup>，项目区建设区内林草覆盖率（项目区林草植被面积/项目建设区面积，且考虑林草的成活率）可达到 28%。达到方案确定的目标值。

表 7-10 本项目方案防治效果分析表

项目	方案实施预测值	合计	综合防治目标	
			目标值	预测值
项目建设区面积	3.62	3.62		
扰动面积	3.62	3.62		
可绿化面积	1.05	1.05		
建构筑物、道路、场地占地面积	2.57	2.57		
水土保持防治措施面积	植物措施	1.05		
	工程措施	2.57		
	小计	3.62		
水土流失面积	3.62	3.62		
水土流失治理度	100	100	93	100
措施目标值 (t/km <sup>2</sup> .a)	1000	1000		
方案实施后土壤侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	980	980		
土壤流失控制比	1.02	1.02	1	1.02
渣土防护率	98	98	94	98
表土保护率				
林草植被恢复率 (%)	100	100	95	100
林草覆盖率 (%)	28	28	25	28

### 7.2.2 水土保持效益分析

#### (1) 水土资源保护

本方案实施后，本项目渣土防护率将达到 98%。而且，通过实施本方案将使得项目建设区域内的表土资源得到有效的保护和利用，大量减少了水、肥资源的流失。

#### (2) 生态环境保护

本项目区经过治理和绿化后，林草覆盖率将达到 28%。植被的恢复可有效减少地表径流所引起的土壤侵蚀，使扰动地表的水土保持功能得以恢复和提高。植物措施的实施，在改善区域自然景观的同时，也可促进生态系统的良性循环。

各项水土流失防护措施将有效地拦截工程实施过程中不可避免的土壤流失量、减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀模数降低，项目责任范围内的水土流失尽快达到新的稳定状态。扰动的土壤有机质含量提高，持水能力不断增强，使工程建设过程中可能造成的水土流失加剧得到有效地治理。

项目区及周边直接影响区范围内的生态环境将得到明显的改善。方案中对可绿化的占地几乎都采取了植被恢复措施，随着项目区内植被覆盖度及郁闭度的提高，对于周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的影响。

### (3) 社会效益

项目建设区域内，除路面被沥青覆盖、设施的永久构筑物占压土地外，其余占地均采取了相应的治理措施。施工临时占地经过土地整治和植被恢复后，会产生相应的经济效益。使得由于水土流失导致的安全风险降低，工程建设扰动的原地貌将得以尽可能的恢复，临时用地得到有效治理，开挖裸露面得到防护，部分植被得以恢复，防止因水土流失危害周边沟渠、农田等，对当地及周边地区社会经济的持续发展都具有积极意义。

---

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 机构设置

为使本方案落到实处，建设单位必须设置方案实施的组织管理机构，负责组织、落实、管理监督本项目的水土保持工作。管理机构由工程建管部门一名领导分管，统一协调指挥，下设专职、兼职人员。

#### 8.1.2 管理职责

- (1) 认真执行水土保持各项法律法规和技术标准；
- (2) 制定水土保持方案的实施计划；
- (3) 负责组织解决在水土保持监测中发现的问题；
- (4) 负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- (5) 检查施工过程中水土保持措施的落实情况；
- (6) 负责合理安排使用水土保持资金。

#### 8.1.3 管理制度

在机构健全以后，根据质量管理的全面要求，建立岗位责任制，落实好管理工作。

### 8.2 后续设计

随着主体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报告书及其批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的施工图设计，水土保持工程因主体工程设计变更或因实际需要变更的，按有关规定及时到有关部门报批，重大变更需另行编制水土保持方案。并且主体工程设计中必须要有水土保持专篇，项目审查时应同时审查水土保持设计，并且要有水土保持技术人员参加。

### 8.3 水土保持监测

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），本项目实行承诺制管理。

### 8.4 水土保持工程监理

水土保持方案经批准后，为确保水土保持措施的及时实施和实施质量，建设单位应开展水土保持工程的监理工作，对水土保持方案实施阶段的施工进行全程监理。

实施水土保持工程监理前，建设单位应与监理单位签订书面监理合同，合同中应明确水土保持工程监理任务，监理单位对水土保持工程质量、投资、进度进行全面控制的条款。在水土保持工程监理实施过程中，监理单位应建立水土保持监理档案，随时留取施工过程中的临时防护措施影像资料。

### 8.5 水土保持施工

(1) 施工期应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行使，任意碾压。施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围。

(2) 设立保护地表及植被的警示牌。教育施工人员保护植被，保护地表，施工过程中确需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用。

(3) 注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

(4) 随时投入运行的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

水土保持方案实施过程中应采取“三制”保证措施，即实行项目法人负责制、工程招标投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

在工程发包标书中应有水土保持要求，将水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。工程建设中外购土石料，在购买合同中应明确料场水土流失防治责任。在招标文件中，业主单位应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，加强对施工单位防治水土流失的管理。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。

### 8.6 水土保持设施验收

(1) 水土保持设施验收的程序及相关要求

根据《中华人民共和国水土保持法》“第五十四条”水土保持设施未经验收合格，不得通过竣工验收，生产建设项目不得投产使用。

根据《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》（水保〔2017〕365号，2017年11月13日），生产建设单位应进行自主验收：

1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前,生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

2) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应当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,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,明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

3) 公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。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。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、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。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

## (2) 水土保持管理要求

1) 水土保持设施验收合格并交付使用后,建设单位应定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查,随时掌握其运行状态,确保水土保持设施安全、有效运行。

2) 应注意加强植物措施的后期抚育工作,抓好幼林抚育和管护,确保各种植物的成活率,持续发挥植物措施的水土保持效益。水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。

## 水土保持单价分析表

附表1 工程单价汇总表

单位: 元

序号	工程名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	5.08	8.22	0.25		0.25	0.42	0.46	0.67		0.92	1.12
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	4.91	22.79	0.68		0.7	1.17	1.27	1.86		2.56	3.1
3	铺设彩条布	m <sup>2</sup>	5.29	0.7	2.85		0.11	0.21	0.25	0.29		0.4	0.48
4	编织袋挡墙 修筑	m <sup>3</sup>	145.78	81.22	16.67		2.94	5.87	6.94	7.95		10.94	13.25
5	编织袋挡墙 拆除	m <sup>2</sup>	17.49	11.74			0.35	0.70	0.83	0.95		1.31	1.59

附表2 主(次)要材料价格表

单位: 元

序号	名称及规格	单位	估算价格 (元)	其中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	柴油	kg	7.68			
2	人工	工时	6.99			
3	编织袋	条	0.5			
4	彩条布	m <sup>2</sup>	2.5			

附表3 土方开挖单价表

定额编号: 01181

工程名称: 表土剥离

定额单位: 100m<sup>3</sup>

施工方法: 铲装、运送、卸除、空回、转向。土场道路平整、洒水、卸土、推平等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				285.62
(一)	直接费				264.47
1	人工费				55.92
	措施人工	工时	8	6.99	55.92
2	材料费				30.43
	零星材料费	%	13	234.04	30.43
3	机械使用费				178.12
	推土机 59kW	台时	0.2	63.89	12.78
	拖拉机 履带式 74kW	台时	2.04	65.9	134.44
	铲运机 拖式 6~8m <sup>3</sup>	台时	2.04	15.15	30.91
(二)	其他直接费	%	3	264.47	7.93
(三)	现场经费	%	5	264.47	13.22
二	间接费	%	5	285.62	14.28
三	企业利润	%	7	299.9	20.99
四	材料价差	元			102.58
	柴油	kg	21.88	4.69	102.58
五	税金	%	9	423.47	38.11
六	扩大	%	10	461.59	46.16
	合计	元			507.74

附表4 表土回覆单价表

定额编号: 01152-1

工程名称: 表土回覆

定额单位: 100m<sup>3</sup>

施工方法: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				263.96
(一)	直接费				244.41
1	人工费				21.67
	措施人工	工时	3.1	6.99	21.67
2	材料费				24.22
	零星材料费	%	11	220.19	24.22
3	机械使用费				198.52
	推土机 74kW	台时	2.28	87.07	198.52
(二)	其他直接费	%	3	244.41	7.33
(三)	现场经费	%	5	244.41	12.22
二	间接费	%	5	263.96	13.2
三	企业利润	%	7	277.16	19.4
四	材料价差	元			113.32
	柴油	kg	24.17	4.69	113.32
五	税金	%	9	409.89	36.89
六	扩大	%	10	446.77	44.68
	合计	元			491.45

五	税金	%	9	24589.67	2213.07
六	扩大	%	10	26802.74	2680.27
	合计	元			29483.02

附表5 铺设彩条布单价表

定额编号: 03005

工程名称: 铺设彩条布

定额单位: 100m<sup>2</sup>

施工方法: 场内运输、铺设、搭接。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				387.2
(一)	直接费				355.23
1	人工费				69.9
	措施人工	工时	10	6.99	69.9
2	材料费				285.33
	塑料薄膜	m <sup>2</sup>	113	2.5	282.5
	其他材料费	%	1	282.5	2.83
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	355.23	10.66
(三)	现场经费	%	6	355.23	21.31
二	间接费	%	6.5	387.2	25.17
三	企业利润	%	7	412.36	28.87
四	税金	%	9	441.23	39.71
五	扩大	%	10	480.94	48.09
	合计	元			529.03

附表 6 编织袋挡墙修筑单价表

定额编号: 03053

工程名称: 编织袋挡墙修筑

定额单位: 100m<sup>3</sup>

施工方法: 。填筑: 装土(石)、封包、堆筑。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				10669.88
(一)	直接费				9788.88
1	人工费				8122.38
	措施人工	工时	1162	6.99	8122.38
2	材料费				1666.5
	编织袋	条	3300	0.5	1650
	其他材料费	%	1	1650	16.5
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	9788.88	293.67
(三)	现场经费	%	6	9788.88	587.33
二	间接费	%	6.5	10669.88	693.54
三	企业利润	%	7	11363.42	795.44
四	税金	%	9	12158.86	1094.3
五	扩大	%	10	13253.16	1325.32
	合计	元			14578.47

附表 7 编织袋挡墙拆除单价表

定额编号: 03053

工程名称: 编织袋挡墙拆除

定额单位: 100m<sup>3</sup>

施工方法: 拆除: 拆除、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				1280.01
(一)	直接费				1174.32
1	人工费				1174.32
	措施人工	工时	168	6.99	1174.32
2	材料费				0.00
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	3	1174.32	35.23
(三)	现场经费	%	6	1174.32	70.46
二	间接费	%	6.5	1280.01	83.20
三	企业利润	%	7	1363.21	95.42
四	税金	%	9	1458.63	131.28
五	扩大	%	10	1589.91	158.99
	合计	元			1748.90