

凤阳县经开区二水厂取水工程

水土保持方案报告表

(送审稿)

建设单位：凤阳明总中都水务集团有限公司

编制单位：安徽昱皖环境科技有限公司

二〇二〇年十一月

风阳县经开区二水厂取水工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	安徽省滁州市凤阳县经开区淮河堤防内		
	建设内容	取水口一个，输水管线 1500m，取水泵房一个		
	建设性质	新建	总投资（万元）	8938.65
	土建投资（万元）	6871.7	占地面积（hm ² ）	永久：0.61
				临时：3.48
	动工时间	2021 年 1 月	完工时间	2021 年 6 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方
		2.31	2.31	0
项目区概况	取土（石、砂）场	无		
	弃土（石、砂）场	无		
	涉及重点防治区情况	不涉及国家及省级水土流失重点预防区及治理区	地貌类型	江淮丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	180	容许土壤侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	200
项目选址水土保持评价		本项目的选线不存在生产建设项目水土保持相关法律法规和技术规范中规定的绝对或严格限制性因素，满足《水土保持法》、《安徽省实施办法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求		
预测水土流失总量		本项目可能产生的水土流失总量 67t，新增的水土流失量为 51t。		
防治责任范围（hm ² ）		4.09		
防治标准等级及目标值	防治标准等级	南方红壤区二级标准		
	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比	1.1
	渣土防护率（%）	95	表土保护率（%）	87
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）	22
水土保持措施	1、主体已有： （1）工程措施：排水沟 60m，表土剥离 0.66 万 m ³ ，土地整治 3.3hm ² ； （2）植物措施：植草 0.7hm ² ，景观绿化 0.01hm ² 。 2、方案新增： （1）临时措施：彩条布苫盖 5400m ² ，临时排水沟 400m，临时沉沙池 2 座，彩钢板拦挡 3000m ² 。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	30.78	植物措施	1.68
	临时措施	3.8	水土保持补偿费	4.09
	独立费用	建设管理费	0.31	
		水土保持监理费	3	
		方案编制费	5	
	总投资	57.26		
编制单位	安徽昱皖环境科技有限公司		建设单位	凤阳明总中都水务集团有限公司
法定代表人	常涛		法定代表人	
地址	合肥市包河区宿松路绿地中心铭公馆 3 栋 1105 室		地址	
邮编			邮编	
联系人及电话	叶雷\13721056858		联系人及电话	
电子信箱			电子信箱	
传真			传真	

目录

一、综合说明.....	1
1.1 工程特性.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 设计水平年.....	2
1.4 水土流失防治责任范围.....	2
1.5 水土流失现状及防治目标.....	2
二、项目概况.....	4
2.1 项目组成及工程布置.....	4
2.2 施工组织管理.....	7
2.3 工程占地.....	9
2.4 土石方及其平衡.....	10
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	11
2.6 施工进度.....	11
2.7 自然概况.....	12
三、项目水土保持评价.....	15
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	15
3.2 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价.....	16
四、水土流失预测.....	19
4.1 水土流失现状.....	19
4.2 水土流失影响因素分析.....	19
4.3 土壤流失量预测.....	20
4.4 水土流失危害分析及指导性意见.....	23
五、水土保持措施.....	25
5.1 防治区划分.....	25
5.2 措施总体布局.....	25
5.3 分区措施布设.....	27
六、水土保持投资估算及效益分析.....	31
6.1 编制原则及依据.....	31
6.2 编制说明和估算成果.....	31

6.3 效益分析.....	35
七、水土保持管理.....	37
7.1 组织管理.....	37
7.2 后续设计.....	37
7.3 水土保持监测.....	37
7.4 水土保持设施验收.....	37

附件

1、取水工程项目建议书批复

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目周边水系图

附图 3：工程总平面布置图

附图 4：取水泵房总平面布置图

附图 5：水土流失措施总体布局图

附图 6：水土保持典型设计图

一、综合说明

1.1 工程特性

项目名称：凤阳县经开区二水厂取水工程

建设单位：凤阳明中中都水务集团有限公司

建设地点：取水泵房设于淮河右岸大坝上，取水口设于门台子排灌站上游 600m 处，距离河岸约 150m，取水泵房距取水口约 200m，输水管线长约 1.5km，取水泵房经纬度为东经 117°35'34.59"，北纬 32°55'22.32"，取水口经纬度为东经 117°35'36.53"，北纬 32°55'28.85"

建设性质：新建

建设必要性：近年来，凤阳县国民经济和社会发展取得了重大成就。经济自主增长能力不断增强,经济运行正处于新一轮增长周期的上升阶段，县城人口不断增加，工业园区发展迅速，用水量较大的工业企业正逐步上马，需水量日益增大，现有取水量 4.0 万 m³/d 供水能力不能满足经开区用水量增长需要。现状经开区净水厂取水口位于门台子排灌站前池，易受淮河洪水及排涝干渠上游来水影响，急需选址新建。综上所述，凤阳县经开区净水厂取水工程是十分必要的、同时也是十分紧迫的。

工程规模：年取水量 3650 万 m³。

工程占地：工程总占地 4.09hm²，其中永久占地 0.61hm²，临时占地 3.48hm²。

土石方：工程共计挖方 2.31 万 m³，填方 2.31 万 m³，无借方和外弃土方。

工期：工程计划 2021 年 1 月开工建设，2021 年 6 月完工，建设工期 6 个月。

投资：工程总投资 8938.63 万元，土建投资 6871.7 万元。

1.2 编制依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会 1991 年 6 月 29 日公布，2010 年 12 月 25 日通过修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日国务院令第 120 号，根据 2011 年 1 月 8 日修订）；

(3) 《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（安徽省人大常委会，1995 年 11 月 18 日公布，2018 年 3 月 30 日第三次修订）；

(4) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

- (5) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (6) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- (7) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (9) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (10) 《全国水土保持规划(2015-2030 年)》(国函〔2015〕160 号)；
- (11) 《安徽省水土保持规划(2016-2030 年)》(皖政秘〔2016〕250 号)；
- (12) 《滁州市水土保持规划(2018-2030 年)》(滁政秘〔2018〕172 号)；
- (13) 《凤阳县经开区二水厂取水工程可行性研究报告, 2020 年 10 月)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,水土保持设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,主体工程于 2021 年 1 月开工,2021 年 6 月完工,工期 6 个月。本项目水土保持方案设计水平年确定为 2021 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,生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。经统计,本工程水土流失防治责任范围总面积为 4.09hm^2 ,其中永久占地 0.61hm^2 ,临时占地 3.48hm^2 ,防治责任主体为凤阳明中都水务集团有限公司。

1.5 水土流失现状及防治目标

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),本工程建设区流失的主要类型为水力侵蚀,容许土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过对项目占地范围内分地类进行水土流失调查分析,项目占地范围内水土流失强度以微度流失为主,同时参考本项目地理位置、气候、降水、土壤类型相近的工程,选定本项目区土壤侵蚀模数背景值为 $160\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区位于滁州市凤阳县,根据《安徽省水土保持规划(2016-2030)》中的水土保持区划,属于南方红壤区,依据《安徽省水土保持规划(2016-2030)》及国家《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),项目不属于国家级及省级水土流失重点防治区,由于本工程位于四级以上河道两岸 3km 汇流范围,且项目周边 500m 范围

内有居民点，执行南方红壤区二级标准，通过土壤侵蚀强度、项目位置、是否位于水土保持重点预防区和治理区等区域进行修正后，得到如下防治标准。

土壤流失控制比：项目区属于以微度为主的南方红壤区，背景土壤侵蚀模数 $400t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤流失控制比提高 0.25，定 1-1。

表 1-1 防治目标计算表

防治标准	标准规定		按土壤侵蚀强度、项目位置、水土保持重点防治区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)		95			95
土壤流失控制比		0.85	+0.25		1.1
渣土防护率 (%)	90	95		90	95
表土保护率 (%)	87	87		87	87
林草植被恢复率 (%)		95			95
林草覆盖率 (%)		22			22

二、项目概况

2.1 项目组成及工程布置

根据工程建设特点，凤阳县经开区二水厂取水工程主要包括取水口、取水泵站及输水管道。工程供水保证率99%，服务范围内城乡供水规模10万m³/d，输水管道全长1.5km，管径DN1500。项目组成详见表2-1。

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

工程项目	项目组成及主要技术指标	
取水口	格栅尺寸	2mx1.6m
	结构型式	箱式结构
	结构尺寸 L×H	14×1.3
取水泵站	吸水规模	10 万 m ³ /d
	装机容量	653kW
	设计流量	917m ³ /h
	泵站占地面积	550m ²
输水管道	DN1500 管道长度	1.5km

2.1.1 地理位置

凤阳县经开区净水厂取水工程位于安徽省滁州市凤阳县，取水泵房设于淮河右岸大坝上，取水口设于门台子排灌站上游600m处，距离河岸约150m，年取水量为3650万m³，设计流速为0.65m³/s，取水泵房距取水口约189m，经纬度为东经117°35′34.59″，北纬32°55′22.32″，取水头部经纬度为东经117°35′36.53″，北纬32°55′28.85″，水源至取水泵房后，沿栈桥跨越淮河大堤接入已建输水管道运输至经开区净水厂。工程地理位置示意图见图2-1。



图2-1 管线地理位置示意图

2.1.2 泵站工程

取水泵站的主要建筑物有新建泵房、配电间等。取水泵站平面布置见附图 4。

引水管末端布置取水泵房，工程按 3 台机组设置一座泵房 3 台离心泵，每台电机额定功率为 185kW，两用一备。泵房地下结构采用圆型沉井，分别布置 1#~3#机。泵房之间设上部建筑，上部建筑贯通连成一体，中间设安装间和中央控制室。沉井内沿进水方向依次布置检修阀室、进水室和泵房，根据平面布置及淮河校核洪水位及大坝标高，泵站内地面高程不小于大坝标高，本次设计为 23.8m。

泵房出水侧，出水管与 DN1500 输水管道连接，对外交通考虑取水泵房设备安装和检修时汽车可以进入，泵房和淮河大堤间设置一条交通道路，桥宽 6m，荷载等级公路-II 级。



图 2-2 取水口场地现状

2.1.3 取水口区

取水口位于门台子排灌站上游600m处，距离河岸约150m，自淮河干流河底为起点，采用一根DN1500自流引水钢管接入泵房进水池，管道中心线高程-8.3m~-2.30m。取水头采用箱式取水头部，箱体为钢筋砼结构，在其侧面设置进水窗口，并安装拦污格栅，引水管深入箱体内取水，箱体下库底局部挖深2.5m左右，取水头设钢格栅拦污。

2.1.4 输水管道区

根据主设，输水管道总占地面积 6.84hm²，全部为临时占地。

(1) 线路走向

线路全长 1.5km，输水管线分取水口~取水泵站段、取水泵站~已有管线段。具体走向如下：

①取水口~取水泵站段，长约 200m。地形标高约从 12.74m~18.24m。自起点采用 2 根 DN1200 滩地埋管敷设，至取水泵房。

②取水泵站~已有管线段：长 1.3km，现状地形标高 16m~22m。采用单根 DN1500PCCP 管输水。

管道平面及纵剖面结构布置详见附图 7。

(2) 管道设计

埋管采用预应力钢筒混凝土管（PCCP）。

管道放坡开挖段管沟底宽约 4m，开挖深度 3.2m，边坡坡比 1:1.5，管道内径距两侧

坑壁距离不小于 1.0m，开挖口宽 13.6m 左右。开挖沟槽后，管底铺设共 200mm 中粗砂垫层，形成管道砂弧基础，其上铺设管道，与管道两侧对称回填土料，管道上覆土最小厚度为 1.5m。

(3) 交叉建筑物设计

管道沿途主要需穿越淮河大堤、沟渠、水塘等建（构）筑物。

1) 跨越淮河大堤

在取水泵房出水侧，水泵出水管与 DN1500 输水钢管连接，沿淮河滩地埋管至淮河大堤，设计洪水位以上明挖施工。

2) 穿越沟渠、水塘设计

管道沿线尽量避开水塘。对于难以避开的、与周围水系不沟通的孤塘，为避免管道竖向转角过多或埋深过大，管线直埋通过此类水塘，如管顶覆土不满足设计要求时，在管道上方覆土填塘的方式满足管道抗浮要求。遇沟渠或塘处，在管线高程布置可调整的基础上，尽量采用沟渠或塘下径直穿过；如管线高程布置调整使沟渠前后段一定长度的管道埋深增加过大，而不便调整时，则采用倒虹吸的布置型式穿越沟渠或塘，以减少管线开挖工程量。

3) 穿越其他障碍设计

对输水管道穿越已有水管、光缆等地下管线时，采用深埋从底部穿越方案。管沟开挖前报相关责任单位施工支护方案，满足相关单位提出的施工技术要求后进行施工。。

2.2 施工组织管理

2.2.1 施工场地布设

本工程施工场地在取水口和取水泵站附近各布设一处施工场地，共计占地 0.06hm²。

2.2.2 施工生活区

本工程施工周期短，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

2.2.3 施工材料运输

本工程在沿管道作业带内修建施工便道，新建道路约 1100m，宽度 4m，占地纳入管道作业带范围。

2.2.4 施工工艺和施工方法

(1) 输水管道施工

① 沟槽开挖

本次 PCCP 管平均上覆土厚度约 1.5m, PCCP 管道沟槽平均开挖深度约 4.0m。管沟沟槽开挖采用放坡开挖方式为主, 但以下几种情况在开挖时需考虑支护措施: ①穿越城区段受周围建(构)筑物限制不具备放坡条件; ②管底坐落于淤泥质粉质粘土层, 软塑~流塑状, 承载力极低, 放坡开挖极难成形; ③靠近公路、供水管线、燃气管线、电力杆(塔)及通信光缆等部位。

开挖过程中遇到的地下管道和各种构筑物应尽可能临时迁移, 如无法迁移, 必须挖出使其外露, 并采取吊、托等加固措施, 若机械开挖可能伤及地下管道或构筑物时, 应改为人工开挖。

(2) 泵站及取水头部施工

①取水头部施工

取水头部进入河流中心, 采用沉管法施工, 沉管段为钢管, 预先打设钢管桩, 在钢管桩上连接钢结构锚梁, 再将工作钢管固定在钢梁上。钢管桩采用浮船上柴油打桩机打设, 所有的水下钢结构连接均由潜水员完成。水下托架安装完毕后, 用浮船将工作管运至水面上方, 充水下管, 就位后再由潜水员负责工作管与钢梁的连接。

取水头部与引水管之间采用哈夫接头连接, 由潜水员对接完成, 引水管采用顶管施工, 从沉井泵房内进行顶进, 出口端接沉管段明槽, 在水下明槽内完成引水管与取水头连接段的管道安装。

②取水泵站施工

a) 垫层施工

在沉井制作前, 对地基进行处理, 处理的厚度不得低于 2m, 采用分层摊铺、夯实, 行走式振动碾进行碾压夯实工作, 每层摊铺的厚度不得超过 0.30m, 控制好砂子的含水量, 每一层都要检验压实度, 压实度控制在 0.94 以上, 方可进行下一层的摊铺。砂垫层处理完毕, 在其上方浇筑混凝土垫层, 垫层施工完成, 提前做好刃脚隔离层, 避免拆除垫层时破坏刃脚。

b) 沉井下沉

沉井下沉前应做好以下工作: 挖除井壁外围高于设计地面的土体, 备好回填所需砂料; 井格内设置人行爬梯、工作平台; 安装井内取土机械设备, 封闭井壁预留孔洞; 沉井测量划线, 测量初始值; 检查井内水位下降、排水效果, 符合设计要求后方可开始下沉。

首先破除垫层, 破垫应按以下要求施工: ①沉井井筒混凝土达到设计强度的 100%

后方可进行破垫；②破垫前应做好预留支撑点分布位置的安排工作；③破垫应按照先隔墙、后井壁、定位支撑点最后破除的原则，分段、对称、均匀、同步向轴线方向进行；④破除混凝土垫层后，空隙处应及时用砂或砂卵石回填、捣实。

取水泵房沉井采用不排水下沉法施工，采用水力机械吸泥下沉。水力机械吸泥下沉时，应按以下要求施工：配置一定数量高压水泵，使之与水力机械匹配；井内除土顺序如图 2.2-4 所示，挖土前宜在井底中央挖 2.0m~2.5m 直径的集泥坑；沉井刃脚四周应预留 0.8m~1.5m 土堤，冲挖土堤时应先四角、次周边，最后冲挖定点段土堤。

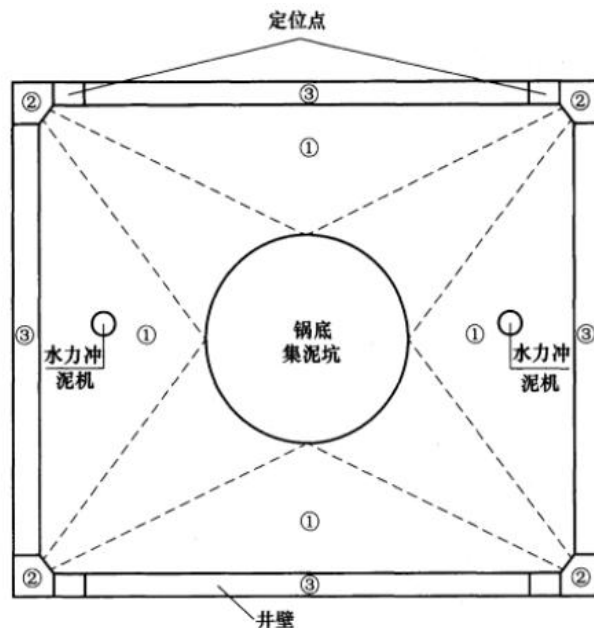


图 2-3 井内水力机械除土顺序示意图

①②③表示序号，除土顺序为①→②→③

具体施工工艺流程如下：先采用吸泥机或抽沙泵从沉井内抽出泥浆至井外沉淀池，而后采用 1m³ 反铲挖掘机自沉淀池开挖适当固化后的土方，装 8t 自卸汽车运至规划弃土点弃土。沉淀池拟设置 2 处，位置距离泵房不超过 200m，沉淀废水经过滤处理达标后排放。

c) 沉井封底

沉井下沉至设计标高，经 2d~3d 下沉稳定后，8h 内累计沉降量不大于 10mm 时即可进行封底，本工程采用水下封底。

封底前应清除井底浮泥、修整锅底，铺碎石或卵石垫层。水下基底清理及锅底修整工作应由潜水员进行。水下封底混凝土宜采用导管法浇筑，浇筑顺序应从低处开始，逐渐向四周扩展，本工程井内设有隔墙、底梁，应分格对称浇筑。

2.3 工程占地

工程总占地 4.09hm^2 ，其中永久占地 0.61hm^2 ，临时占地 3.48hm^2 ，占地涉及耕地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地等用地类型。工程占地按项目组成统计，则管道作业带区占地 3.36hm^2 ，取水口区占地 0.55hm^2 ，泵站工程区占地 0.06hm^2 ，施工生产区占地 0.12hm^2 。工程占地情况详见表2-5。

表2-5 工程占地类型、性质及面积表

防治分区	占地类型 (hm^2)					占地性质	
	耕地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	合计	永久	临时
管道作业带区	2.35	0.67	0.13	0.20	3.36		3.36
取水口区	0.17			0.38	0.55	0.55	
泵站工程区	0.04	0.02			0.06	0.06	
施工生产区	0.12				0.12		0.12
小计	2.68	0.69	0.13	0.58	4.09	0.61	3.48

2.4 土石方及其平衡

主体工程土石方平衡情况如下：

工程总挖方 2.31万m^3 ，填方 2.31万m^3 ，无外借方和弃方。

管道作业带区：管道作业带区施工剥离表土 0.55万m^3 ，一般方开挖 0.128万m^3 ，小计挖方 1.83万m^3 ；回填一般方 1.48万m^3 ，表土回覆 0.55万m^3 ，小计填方 1.83万m^3 。

取水口区：场平整挖方 0.25万m^3 ，表土剥离 0.05万m^3 ，小计挖方 0.3万m^3 ；表土回覆 0.05万m^3 ，一般方回填 0.05万m^3 ，小计填方 0.1万m^3 。

泵站工程区：场平整挖方 0.12万m^3 ，表土剥离 0.02万m^3 ，小计挖方 0.14万m^3 ；表土回覆 0.02万m^3 ，一般方回填 0.12万m^3 ，小计填方 0.14万m^3 。

施工生产区：表土剥离 0.04万m^3 ，小计挖方 0.04万m^3 ；表土回覆 0.04万m^3 ，小计填方 0.04万m^3 。

土石方平衡详见表2-6、图2-4。

表2-6 工程土石方平衡表

防治分区	挖方 (万 m³)			填方 (万 m³)			调入 (万 m³)		调出 (万 m³)		外借方 (万 m³)		余方 (万 m³)	
	一般土方	表土	小计	一般土方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道作业带区	1.28	0.55	1.83	1.56	0.55	2.11	0.28	取水口区及管道作业带						
取水口区	0.25	0.05	0.3	0.05	0.05	0.1			0.2	管道作业带区				
泵站工程区	0.12	0.02	0.14	0.04	0.02	0.06			0.08	管道作业带区				
施工生产区		0.04	0.04		0.04	0.04								
合计	1.65	0.66	2.31	1.65	0.66	2.31	0.28		0.28					

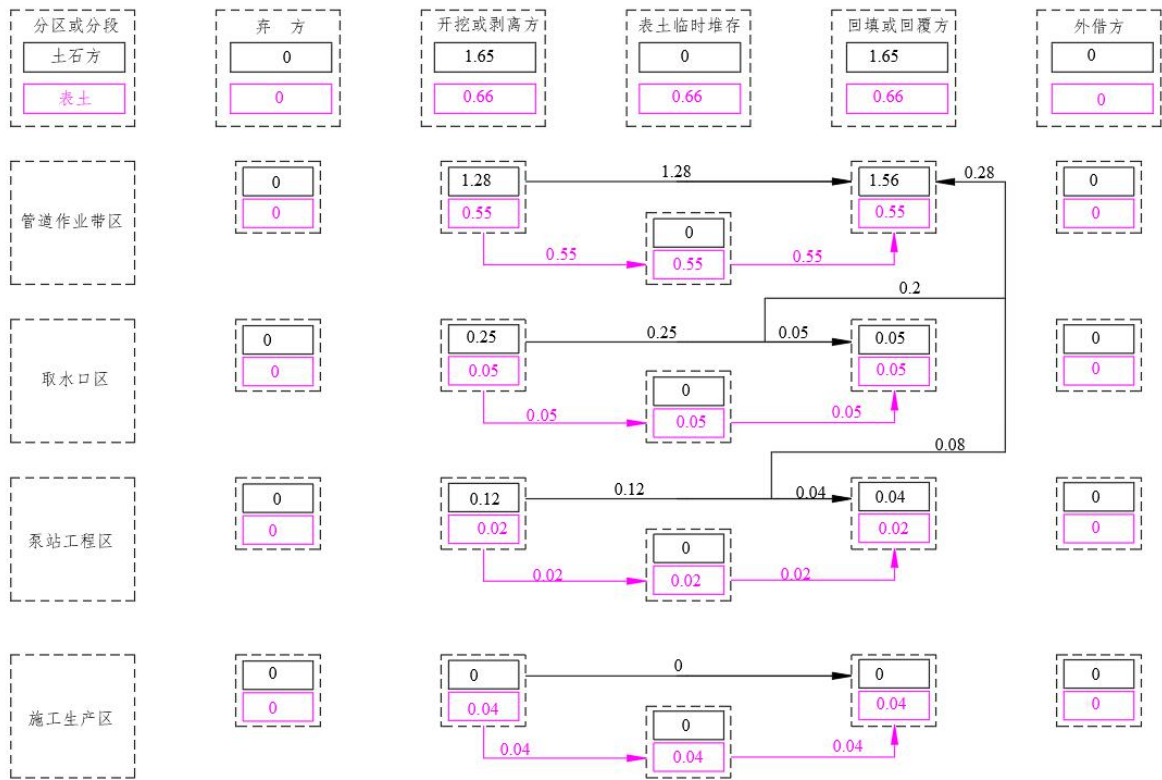


图2-4 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据设计资料和现场调查，工程沿线占用的均为耕林地等，无房屋建筑，线路走向范围内无超高设施，因此本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程设计总工期6个月，计划2021年1月开工，2021年6月完工，工程施工进度见图2-5。

项目分区	2021 年					
	1	2	3	4	5	6
管道作业带区						
取水口区						
施工生产区						
泵站工程区						

图2-5 施工进度横道图

2.7 自然概况

(1) 地形地貌

工程区沿线位于凤阳县境内，东部为淮河左岸的冲积平原及圩区，水系发达，微地貌特征属于河漫滩和一级阶地地貌单元。

取水泵站位于淮河滩地，取水口位于门台子排灌站上游600m处，距离河岸约150m，取水口至泵房中心距离约189m，取水泵房至淮河大堤约50m，滩地宽约为130~240m，滩地高程为15.0~18.0m，地形较平坦。。

(2) 地质

拟建场地地基土构成层序自上而下为：

①层耕土（Qml）——灰褐、灰黄色，湿，软塑（松散）状态，含大量植物根茎和少量有机质。此层土属于欠固结高压缩性土。

②层粉土夹粉砂（Q4al+pl）——灰黄色，稍湿，稍密状态，含大量粉质和少量粉砂。该层土摇振无反应，切面粗糙，干强度中等，韧性低。此层土属于中等偏高压缩性土。

③-1层粉细砂（Q4al+pl）——灰、灰黄色，饱和，松散状态，主要矿物成分为石英、长石和云母等，另含少量有机质。颗粒形状大多呈亚圆形。此层土属于高压缩性土。

③层粉细砂（Q4al+pl）——灰、灰黄色，饱和，稍密~中密状态，主要矿物成分为石英、长石和云母等，局部夹薄层粉土，颗粒形状大多呈亚圆形。此层土摇震反应迅速且析水。此层土属于中等偏高压缩性土。

④层粉质粘土夹粉土（Q4al+pl）——该层主要为粉质粘土，呈灰黄、褐黄色，硬可塑状态，含粘土矿物、铁锰质氧化物等，无摇震反应，切面稍粗，干强度中等，韧性中等。该层局部夹有薄层粉土，呈灰白、灰黄色，湿，中密状态，含少量云母和石英等。此层土属于中等压缩性土。未发现该层中有洞穴、临空面和软弱夹层。

(3) 水文地质

线路浅层地下水主要为孔隙型潜水、上层滞水和基岩裂隙水。地下水埋深一般在2.0m左右。地下水受大气降水及地表水的入渗补给，雨季地表水丰富市地下水位上升，干旱季节下降。沿线未见污染源，结合水文地质条件分析，地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。

(4) 地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，工程区域所处地区地震峰值加速度为0.10g，相应地震基本烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第一组。区内地震活动较轻微，区域构造稳定性较好。

(5) 不良工程地质情况

项目沿线内未见有滑坡、坍塌、不稳定斜坡等不良工程地质现象。

(6) 气象

项目区属暖温带向北亚热带湿润季风气候过渡带，根据凤阳县1958~2009年气象资料分析，区内多年平均气温为14.9℃，极端最高气温40.8℃（1978.7.9），极端最低气温-18.9℃（1969.2.5），≥10℃积温4818℃。区内年日照时数为2230h，多年平均无霜217d。项目区年平均降水量975.3mm，降水量在全年分配不均。夏季（6~9月）是降水量集中季节，季平均降水量494mm，占年降水量51%。10年一遇最大24h暴雨量为168mm。年平均蒸发量为1120mm，凤阳县季风气候显著，主导风向为E，多年平均风速为3.2m/s。最大冻土深度13cm。项目区主要气象特征值见表2.2-1。

表 2.2-1 项目区气象要素特征值表

项目	内容		单位	数值
气温	平均	全年	℃	14.9
	极值	最高	℃	40.8
		最低	℃	-14.9
降水	平均	多年	mm	975.3
	最大 24h	10 年一遇	mm	168.0
蒸发量	多年平均		mm	1120
积温	≥10℃		℃	4818.0
风速	多年平均		m/s	3.2
风向	主导风向			E
冻土深度	最大		cm	13
无霜期	多年平均		d	217

(7) 水文水系

本项目东临淮河，附近有濠河经过。淮河现为我国七大江河之一，发源于河南桐柏山，干流全长 1000km，总落差 196m，平均比降 0.2‰。流域总面积 18.7 万 km²，其中安徽省 6.69 万 km²，占总面积的 35.8%，中游南岸多为丘陵岗地，有东淝河等支流汇入；北岸有西淝河、茨淮新河、涡河等大支流汇入，淮河以北为广阔的淮北平原，有淮北大堤为其防洪屏障。淮河干流河道属冲积型平原河道，河道弯曲系数为 1.5。跨河建筑物有合淮阜高速公路桥、凤台公路桥、淮南公路铁路桥、荆涂高运公路桥。该段河道主槽宽度一般为 200~400m，两堤间行水宽度一般为 600~1000m。河道滩槽分界高程为 18.0~22.0m，河底高程平均为 8m 左右。

濠河为淮河干流右岸的一条一级支流，地处凤阳县境中部，发源于凤阳县凤阳山北麓，向北流经临淮关注入淮河，全长 44km，流域总面积 621km²，除上游约 8km² 属定远县境外，其他 613 km² 皆在凤阳县境内，约占全县总面积的 1 / 3，其中山区面积 255km²，丘陵区面积 321km²，洼地 37 km²。濠河属山丘区河流，其上游分东西两支，西支谓之唐河，其上建有官沟水库，控制来水面积 84 km²；东支即濠河正源，其上建有凤阳水库，控制来水面积 146 km²。两水库控制来水总面积 230 km²，基本控制了流域内浅山区的全部来水，占濠河流域面积的 37%。两支流出水后在林桥上游约 2km 处汇合，再一路向北流经陆家岗、大通桥至陈家湾处，又先后有独山河等 3 条支(叉)河汇入，而后继续向北，穿越京沪铁路和临淮镇注入淮河。濠河流域地形南山、中丘、北洼，平均地面坡降 1/300。

泵站内地面雨水通过地表径流集于道路两侧的雨水沟，沉沙后最终流入淮河。

(8) 土壤植被

通过现场调查，工程沿线土壤分布以黄棕壤、水稻土为主。耕地表土厚度约 30cm，园地、林地植被清除后表土厚度约 10cm，草地表土厚度约 30cm。项目区属北亚热带常绿落叶阔叶林带。沿线多为耕地、园地、林地，耕地多种植小麦、水稻等农作物。林草覆盖率约为 17%。

(9) 其他

本工程线路走向不涉及水源保护地、水功能一级区的保护区和保留区，根据《安徽省生态保护红线》，工程距离生态红线最短距离约 60m，不涉及其红线范围内；根据《安徽省水土保持规划（2016-2030 年）》（皖政秘〔2016〕250 号），项目沿线不涉及国家级及省级水土流失重点防治区。

三、项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）及补充技术要点等相关规定，推荐方案的水土保持制约性因素分析与评价如下：

表 3-1 主体工程布局（工程选线）合理性及制约性因素分析表

序号	制约性规定	本项目情况	规定符合性
一、《中华人民共和国水土保持法》相关条款			
1	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流失的生产建设活动，严格保护植物、砂壳、结皮、地衣等。	项目区不涉及上述区域	/
2	第二十四条：生产建设项目选址、选线应避免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。	项目区不涉及国家级及省级水土流失重点防治区。	符合要求
二、《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》相关条款			
1	第十八条 生产建设项目选址、选线应避免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。在国家级水土流失重点预防区、城市规划区范围内，禁止新建破坏植被、损坏地貌等可能造成水土流失的露天采矿生产建设项目。	项目区不涉及国家级及省级水土流失重点防治区。本工程为输水工程，不涉及露天采矿。	符合要求
三、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433）相关约束性规定			
1	选（址）线应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。	同上表第 2 条	符合要求
2	选（址）线应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	符合要求
3	选（址）线应避免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。	不涉及	符合要求

综上所述，本工程选址不位于县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥

石流易发区；不属于水土流失严重、生态脆弱的地区；不位于水土流失重点预防区和治理区；不占用全国水土保持监测网络中水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。根据《安徽省生态保护红线》项目不涉及水土流失敏感区。

综上，主体工程选址（线）满足法律法规、相关规范性文件和技术标准的约束性规定，同时也满足不同水土流失类型区的特殊规定，不存在水土保持制约因素。

3.2 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本工程主要有管道作业带区、施工生产区、取水口区以及泵站工程区 4 个部分组成，根据主体设计文件，主体工程设计了相应的水土保持措施，方案针对主体工程设计中具有水土保持功能的工程进行评价：

1) 管线作业带区

(1) 工程措施

①**表土剥离与回覆**：主体设计施工前对扰动地表进行了表土剥离，共剥离表土 0.55 万 m^3 ，表土回覆 0.55 万 m^3 。

②**土地整治（复垦）**：主体设计已考虑对管线开挖临时占压耕地区域进行土地整治面积为 2.35 hm^2 ；对占压林草地区域进行土地整治面积为 0.67 hm^2 。

(2) 绿化措施

主体设计已考虑对管线开挖临时占压耕地区域进行土地复垦，对占压林草地区域和淮河大堤进行植被恢复，其中植草绿化面积为 0.67 hm^2 。

2) 取水口区

(1) 工程措施

①**表土剥离**：主体设计施工前对扰动地表进行了表土剥离，共剥离表土 0.05 万 m^3 ，回覆表土 0.05 万 m^3 。

②**土地整治（复垦）**：主体设计已考虑对管线开挖临时占压耕地区域进行土地整治面积为 0.1 hm^2 。

(2) 绿化措施

主体设计已考虑对可绿化区域进行植被恢复，绿化面积为 0.03 hm^2 。

3) 泵站工程区

(1) 工程措施

①**土地整治**：对取水泵站考虑了土地整治，土地整治面积为 0.01 hm^2 。

排水措施：

①站内排水：泵站排水采用地埋管道，地埋排水管沿站内道路走向单侧敷设，采用双壁波纹排水管，管径 600mm。站内的雨水通过雨水管直接排入站外排灌沟渠，根据主体设计共布设雨水管道 60m，配套雨水井 3 个。

排水管埋设断面图见图 3.4-1。

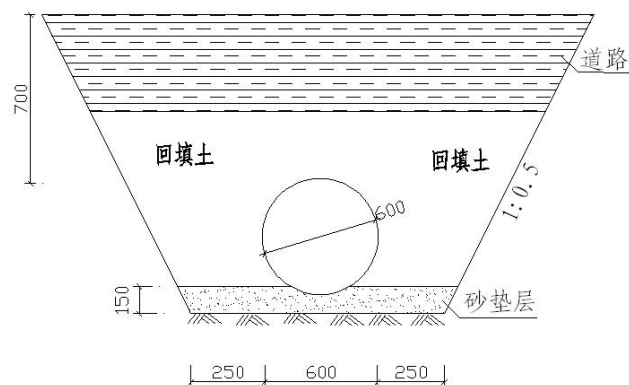


图 3-1 排水管断面结构设计图（引自主设）（单位：mm）

（2）绿化措施

主设已考虑对取水泵站区以及道路两侧实施绿化措施，总绿化面积 0.01hm²。

4）施工生产区

（1）工程措施

①表土剥离：主体设计施工前对扰动地表进行了表土剥离，共剥离表土 0.04 万 m³，回覆表土 0.04 万 m³。

②土地整治（复垦）：主体设计已考虑对施工生产区临时占压耕地区域进行土地整治，土地整治面积为 0.12hm²。

主体工程设计界定为水土保持工程的工程量及投资详见表 3-4。

表 3-2 主体工程界定为水土保持工程的工程量及投资汇总表

序号	措施类型	单位	管线作业带区		取水口区		泵站工程区		施工生产区		合计	
			工程量	投资 (万元)	工程量	投资 (万元)	工程量	投资 (万元)	工程量	投资 (万元)	工程量	总投资 (万元)
(一)	工程措施											30.78
1	表土剥离	万 m ³	0.55	11.17	0.05	1.01	0.02	0.41	0.04	0.81	0.66	13.40
2	表土回覆	万 m ³	0.55	10.36	0.05	0.94	0.02	0.38	0.04	0.75	0.66	12.43
3	土地整治	hm ²	3.02	0.24	0.10	0.01	0.06	0.00	0.12	0.01	3.30	0.26
4	排水涵管	m					60	4.69			60	4.69
(二)	植物措施											1.68
1	植草绿化	hm ²	0.67	0.79	0.03	0.04					0.70	0.82
3	泵站绿化	hm ²					0.01	0.86			0.01	0.86
合计				22.56		2.00		6.33		1.57		32.46

四、水土流失预测

4.1 水土流失现状

根据《安徽省水土保持公报（2019 年）》，项目所在地滁州市凤阳县现状水土流失情况见表 4-1。

表 4-1 项目区水土流失现状表

侵蚀强度		水土流失面积 (km ²)
水土流失	轻度	90.94
	中度	3.50
	强烈	2.25
	极强烈	7.56
	剧烈	0.00
合计		104.25
水土流失率%		5.35
国土面积 (km ²)		1950

根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL 190-2007，本工程土壤侵蚀类型区属于水力侵蚀类型区，容许土壤流失量 200t/(km²·a)。

经现场调查，项目区内以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 160/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

本工程在施工期间，由于场地内平土区域的挖填、平整、建（构）筑物基础开挖、土方转运、建筑材料堆放、施工机械及施工人员活动等，使地面遭到强烈的扰动和碾压，破坏了原有的水土运移平衡，从而在雨滴溅蚀、水流冲刷等外营力的作用下，可能造成较强的水土流失。

土建工程施工中有大量的土石方开挖，严重破坏土壤结构，使其抗侵蚀能力降低，遇暴雨极易发生水土流失。另外，挖掘和堆放的土方比原地貌密度小，潜在侵蚀强度大大增强。

施工中不可避免产生的弃土占压土地、自然植被及其他水保设施，降低原有的水土保持功能。土方的松散堆放，若不采取适当的防护措施，容易造成土体表面的冲刷，增加新的水土流失。

由于项目区处于北亚热带湿润季风气候，雨量充足，降雨集中，强度大，地面受雨水的溅蚀和地表径流的冲刷后，易产生强烈的水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积分析

本工程在建设过程中对地表的扰动、损毁植被面积，在查阅主体工程设计资料基础上，采用实地调查和图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。方案确定本工程总占地面积 4.09hm^2 ，扰动地表面积 4.09hm^2 ，其中管道作业带区扰动地表面积 3.36hm^2 ，取水口区扰动地表面积 0.55hm^2 ，泵站工程区扰动地表面积 0.06hm^2 ，施工生产区扰动地表面积 0.12hm^2 。工程建设中占压林地 0.76hm^2 ，损毁植被面积为 0.76hm^2 。

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量分析

工程挖方 2.31万 m^3 ，填方 2.31万 m^3 ，无弃方，土方将平摊至管道作业带区占地范围内。

4.3 土壤流失量预测

（1）预测单元

根据现场调查、施工前卫星影像资料并结合类似工程土壤侵蚀强度背景值的监测数据，本工程将分管道作业带区、施工生产区、取水口区、泵站工程区四个单元进行预测。

（2）预测时段

根据工程实施进度安排，工程预计 2021 年 1 月开工建设，2021 年 6 月完成建设，工程建设期均取 1 年，自然恢复期取 2 年。本工程各分区水土流失预测的时段详见表 4-2。

表 4-2 本工程水土流失预测单元及时段表

序号	预测单元	预测时段	预测面积 (hm^2)	预测年限 (a)
1	管道作业带区	施工期	3.36	1
		自然恢复期	3.02	2
2	取水口区	施工期	0.55	1
		自然恢复期	0.1	2
3	泵站工程区	施工期	0.06	1
		自然恢复期	0.05	2
4	施工生产区	施工期	0.12	1
		自然恢复期	0.12	2

（3）土壤侵蚀模数

根据现场调查、施工前卫星影像资料并结合类似工程土壤侵蚀模数背景值的监测数据，本次工程原状地貌为耕林地，水土流失强度为微度，主要为水力侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为 $160\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

本项目扰动后土壤侵蚀模数采用类比法进行分析：

① 类比工程可比性分析

扰动后的侵蚀模数采用类比法分析，并与其他类似工程对比进行合理分析后综合确

定。本项目类比工程选用江北产业集中区支线工程，工程自 2016 年 4 月底开始施工，2018 年 12 月主体工程完工，水土保持工程于 2019 年 4 月完成。输气干线长约 52.35km，线路设计压力为 6.3MPa，管道外径 DN600mm，管道始于芜湖分输站，中途设白桥分输站（清管站）、沈巷分输站、和县末站，沿线设截断阀室 3 座。

建设单位于 2016 年 10 月委托安徽省水利水电勘测设计院实施了江北产业集中区支线工程水土保持监测工作，按照《水土保持监测技术规程》和《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）的规定要求，采用调查监测和地面观测为主，辅以必要的遥感监测，对管线带状作业区、场站工程区、施工道路区等区域的土壤侵蚀状况进行了监测。主要影响因子比较见表 4-3。

② 类比工程土壤侵蚀强度监测成果

根据江北产业集中区支线工程建设期不同时期进行调查监测和地面观测，并结合原地貌水土流失情况、降雨径流情况，分析得出项目扰动后水土流失侵蚀模数值，详见表 4-4。

表 4-3 项目区与类比工程所在区水土流失主要影响因子比较表

项 目	本项目	江北产业集中区支线工程
地理位置	安徽省滁州市凤阳县	芜湖市鸠江区、马鞍山市和县
地形地貌	淮河冲积平原	长江中下游平原丘陵区
水文气象	暖温带向北亚热带湿润季风气候过渡带，年平均降水量 975.3mm	北亚热带湿润性季风气候区。多年平均气温 15.8℃，无霜期平均为 232d，气候温和，多年平均降水量 1067mm。
土 壤	黄棕壤、水稻土	潮土、黄棕壤和水稻土为主
植 被	北亚热带常绿落叶阔叶林带。	项目区除耕作地带外，多为次生草本植物群落，属常绿阔叶和落叶阔叶混交林带。
水土流失情况	原地貌平均土壤侵蚀模数 160t/(km ² ·a)	原地貌平均土壤侵蚀模数 450t/(km ² ·a)
侵蚀类型	南方红壤丘陵区，微度水力侵蚀为主。	南方红壤丘陵区，微度水力侵蚀为主。

表 4-4 类比工程土壤侵蚀模数监测成果表

类型区	土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]		
	原地貌	施工期	自然恢复期
管线带状作业区	450	1410	470
管线带状作业区(管道作业带外侧排水沟)	450	1737	480
场站工程区	450	2053	490
施工道路区	450	1253	480

在确定本工程扰动土壤侵蚀模数时，根据类比工程有关成果，结合两项目特点及水土流失的主要影响因子的差异，以及类比工程中已有的水土保持措施在减少水土流失方

面的作用，对上述土壤侵蚀模数监测成果进行修正，土壤侵蚀模数取值表详见表 4-5。

表 4-5 本工程施工期土壤侵蚀模数取值计算表

预测分区	类比工程相似类型区	类比工程施工期土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	修正系数				土壤侵蚀模数采用值 $(t/km^2 \cdot a)$
			防护措施	地形地貌	降雨条件	侵蚀强度	
管道作业带区	管线带状作业区	1410	1.1	1	1.1	0.8	1365
施工生产区	场站工程区	1737	1.1	1	1.1	0.8	1681
泵站工程区	场站工程区	1737	1.1	1	1.1	0.8	1681
取水口区	场站工程区	1737	1.1	1	1.1	0.8	1681

(4) 预测结果

在主体设计功能的基础上，根据项目区自然条件、施工扰动特点预测工程建设过程可能产生的土壤流失量。

采用以下公式计算土壤流失量：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W — 土壤流失量，t；

F_{ji} — j 时段 i 单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} — j 时段 i 单元的土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

T_{ji} — j 时段 i 单元的预测时间，a；

i — 预测单元， $i=1、2、3、\dots\dots、n$ ；

j — 预测时段， $j=1、2、3$ ，指施工准备期、施工期和自然恢复期。

新增水土流失量是指因生产建设导致的水土流失量，即项目建设区在没有任何防护措施下建设和生产过程中产生的水土流失总量与原地貌水土流失总量的差值。根据前述提出的水土流失量预测方法、确定的预测参数以及预测单元和预测时段，项目工程建设过程中可能造成新增水土流失量进行预测。详见表 4-6。

表 4-6 工程建设水土流失量计算成果汇总表

预测单元	预测时段	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀背景值 (t/km ² .a)	扰动侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测年限 (a)	背景流失量 (t)	流失总量 (t)	新增流失量 (t)
管道作业带区	施工期	3.36	160	1365	1	5	46	41
	自然恢复期	3.02	160	180	2	10	11	1
	小计					15	57	42
取水口区	施工期	0.55	160	1681	0.75	1	7	6
	自然恢复期	0.1	160	180	2	0	0	0
	小计					1	7	6
泵站工程区	施工期	0.06	160	1681	0.5	0	1	1
	自然恢复期	0.05	160	180	2	0	0	0
	小计					0	1	1
施工生产区	施工期	0.12	160	1681	0.75	0	2	2
	自然恢复期	0.12	160	180	2	0	0	0
	小计					0	2	2
施工期合计						6	56	50
自然恢复期合计						10	11	1
总计						16	67	51

通过计算,本工程建设可能造成水土流失总量为 67t,新增水土流失量为 51t。其中施工期可能造成水土流失总量 56t,占水土流失总量的 83.6%,新增水土流失总量 50t,占新增水土流失总量的 98.04%。管道作业带区新增 42t,占总量的 82.36%,为水土流失重点防治分区,施工期是水土流失防治的重点时段。

4.4 水土流失危害分析及指导性意见

1) 危害分析

(1) 对工程本身可能造成的危害

工程建设生产将加剧水土流失,影响工程建设。工程建设中的场地平整及基础开挖、排水沟的开挖、土方临时堆存等施工将会扰动原地貌,加剧水土流失;特别是大面积的裸露地表,若遇暴雨,在雨滴溅落和地表径流冲刷下,可能导致严重的水土流失,对工程建设的正常进行造成极其不利的影响。

(2) 对项目区水土资源可能造成的危害

工程建设征占地扰动了原有地貌、损坏了原有植被,从而使裸地面积增加。开挖坡面等地段将使地面物质原有土壤结构和组成、原有地形地貌将发生变化,临时堆土结

构松散，使土体的抗侵蚀能力大为下降，土地生产力短期内、衰减或丧失，引起土壤加速侵蚀，对周边土地利用造成不利影响。

(3) 项目生产运行的水土流失影响分析

项目区产生水土流失的主要区域为光伏阵列区，产生水土流失的主要过程为降雨对地面的冲刷，由于生产期，光伏阵列区已完善植被措施，加上临时苫盖等措施完全可以消除生产期的水土流失对周边环境的影响。因此项目运行期的水土流失不会对周边的环境产生较为严重的影响。

2) 指导性意见

根据上述分析，根据本工程水土流失重点防治区段确定相应的措施布局，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

根据水土流失调查预测结果，光伏阵列区为本工程水土流失量相对较大的区域，在水土保持措施布设时，应以这个区域为重点。在具体措施布设时，要针对不同工程的施工与生产区域、时段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的区域，也应制定有针对性的防治方案，设置相应的防治措施，减少施工过程中的水土流失量。

五、水土保持措施

5.1 防治区划分

工程通过实地调查、资料收集与数据分析相结合的方法，根据主体工程布局、施工工艺特点及造成水土流失的主导因子相近或相似的原则划分水土流失防治分区，本工程划分为管道作业带区、施工生产区、泵站工程区、取水口区共 4 个分区。详见表 5-1。

表 5-1 项目水土流失防治分区表

防治分区	备注
管道作业带区	包括管线开挖、施工道路及施工场地占地，防治责任面积 3.36hm ²
施工生产区	施工场地，防治责任面积 0.12hm ²
泵站工程区	取水泵房等，防治责任面积 0.06hm ²
取水口区	防治责任面积 0.55hm ²

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

根据水土流失防治分区，在对主体工程中具有水土保持功能的工程进行分析的基础上，结合防治分区的划分、不同单项工程建设的特点和已有的防治措施，合理、全面、系统地规划，提出各分区水土保持措施。通过将水土保持工程措施和植物措施有机结合，合理布局，形成完整的水土保持措施防治体系，实现良好防治效果。

根据主体设计并根据现场勘查，分析认为本工程建设生产期水土流失严重，针对建设生产过程中可能产生水土流失，主体工程设计了排水等相应的水土保持措施，但从水土保持方面论证，这些措施还存在不完善、考虑不周全等问题。本方案将专门从水土保持角度分析，结合工程实际补充完善项目的水土保持措施体系，使整个项目区的水土保持措施更为系统、更为完善，防护效果更为明显。

5.2.2 水土流失防治措施体系

1) 管道作业带区

工程措施：主体设计已考虑管道作业带开挖区域开挖前表土剥离（2021 年 1 月至 2021 年 3 月）、土方回填后临时占地复垦（含表土回覆、土地整治，2021 年 3 月至 2021 年 6 月）。

植物措施：主体设计已考虑土方回填后临时占地复垦（含林草地植被恢复与建设，

2021 年 5 月至 6 月)。

临时措施：新增管道作业带临时堆土防护（临时拦挡、苫盖等），2021 年 1 月至 2021 年 3 月实施。

2) 取水口区

工程措施：主体设计已考虑取水口开挖前表土剥离（2021 年 3 月至 2021 年 5 月）、土方回填后临时占地复垦（含表土回覆、土地整治，2021 年 3 月至 2021 年 6 月）。

植物措施：主体设计已考虑土方回填后林草地植被恢复与建设（2021 年 5 月至 6 月）。

临时措施：新增场地防护（临时苫盖等），2021 年 3 月至 2021 年 6 月实施。

3) 泵站工程区

工程措施：主体设计已考虑开挖前取水泵站施工区表土剥离、土地整治、建筑物场地排水（2021 年 3 月至 2021 年 6 月）。

植物措施：主体设计已考虑取泵站周边景观植被建设（2021 年 5 月至 2021 年 6 月）。

4) 施工生产区

工程措施：主体设计已考虑临建设施拆除后临时占地复垦（含表土剥离、土地整治）（2021 年 1 月至 5 月）。

临时措施：本次新增对临时堆土防护（临时排水等），（实施时间 2021 年 1 月至 3 月）。

本工程水土流失防治措施体系详见图 5-1。



注：*为主设已列措施

图 5-1 工程水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 工程等级划分与设计标准

根据主体设计成果及《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）：

- 1) 输水管道工程等级：输水管线穿淮河大堤段级别为 2 级，其余段为 3 级。
- 2) 泵站工程等级：取水口建筑物、取水泵站等主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物为 4 级。

根据 GB51018-2014，结合本工程特征，确定植被恢复与建设工程级别与设计标准详见表 9.1-1。

表 5-2 植被恢复工程级别与设计标准

防治分区	建设内容	主要建筑物级别	植被恢复与建设工程级别	设计标准
管道作业带区	输水管道穿淮河大堤段	2	1 级	园林绿化标准
	输水管道剩余段	3	2 级	生态公益林绿化提升
	输水管道临时占地		3 级	生态公益林绿化标准
建筑物及管理区	取水口建筑物、取水泵站	3	1 级	园林绿化标准

5.3.2 防治措施设计

一、管道作业带区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：主体设计考虑在施工前期（2021.1）对占压耕地和林地采取表土剥离措施，剥离表土 0.55 万 m³，施工后期（2021.5）在可恢复绿化或复垦区域回覆表土，回覆量 0.55 万 m³。

土地整治：方案新增在施工后期（2021.1），在可恢复绿化或复垦区域采取土地整治措施，共计整治土地面积 3.02hm²。

(2) 植物措施

植草绿化：主体设计在占压林地区域采取植草绿化的措施，共需植草绿化面积 0.67hm²。

(3) 临时措施

方案补充对临时堆土区域采用彩条布临时苫盖，共需彩条布 5000m²，临时堆土外侧彩钢板拦挡，共需彩钢板 3000m²。

二、取水口区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：主设考虑在施工前期（2021.2）占压耕林地区域进行表土剥离，共计剥离表土 0.05 万 m³。施工后期（2021.5）对可恢复绿化区域回覆表土，回覆表土 0.05 万 m³。

土地整治：主设考虑在施工后期（2021.5），在可恢复绿化或复垦区域采取土地整治措施，共计整治土地面积 0.1hm²。

(2) 植物措施

植草绿化：主设考虑，在可绿化区域采取植草绿化的措施，共需植草绿化面积 0.03hm²。

(3) 临时措施

彩条布苫盖：对施工期间裸露区域彩条布苫盖措施，共需彩条布 400m²。

三、泵站工程区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：主设考虑在施工前期（2021.2）占压耕林地区域进行表土剥离，共计剥离表土 0.02 万 m³。施工后期（2021.5）对可恢复绿化区域回覆表土，回覆表土 0.02 万 m³。

土地整治：主设考虑在施工后期（2021.5），在可恢复绿化或复垦区域采取土地整治措施，共计整治土地面积 0.01hm²。

排水工程：主设考虑在泵站建筑物周边布置暗埋排水设施，长度 60m。

(2) 植物措施

植草绿化：主设考虑，在可绿化区域采取景观绿化的措施，共布置绿化面积 0.01hm²。

四、施工生产区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：主设考虑在施工前期（2021.1）占压耕地区域进行表土剥离，共计剥离表土 0.04 万 m³。施工后期（2021.4）对可恢复绿化区域回覆表土，回覆表土 0.04 万 m³。

土地整治：主设考虑在施工后期（2021.4），在复垦区域采取土地整治措施，共计整治土地面积 0.12hm²。

(3) 临时措施

临时排水沉沙：方案新增在施工场地周边布置简易排水沟，排水沟断面为梯形，底宽 30cm，深 50cm，顶宽 70cm，沉沙池尺寸为 1m×1m×1m。共布置简易排水沟 400m，开挖土方 100m³；沉沙池 2 个，开挖土方 2m³。

五、水土保持措施工程量汇总

根据水土保持措施布局与设计，项目建设期间的水土保持措施工程量汇总见表 5-3。

表 5-3 水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	管道作业带 区	取水口区	泵站工程区	施工生产 区	小计
工程措施	表土剥离及回覆	万 m ³	0.55	0.05	0.02	0.04	0.66
	土地整治	hm ²	3.02	0.10	0.06	0.12	3.30
	截排水沟	m			60		60
植物措施	植草绿化	hm ²	0.67	0.03			0.70
	景观绿化	hm ²			0.01		0.01
临时措施	彩条布铺设	m ²	5000	400			5400
	彩钢板拦挡	m ²	3000				3000
	临时排水沟	m				400	400
	临时沉沙池	座				2	2

六、水土保持投资估算及效益分析

6.1 编制原则及依据

6.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算的编制依据、价格水平年、工程材料价格、机械台机时、主要工程单价及单价中的有关费率计算标准和主体工程一致。

(2) 主体工程定额中未明确的，参照主体工程设计按滁州市 2020 年 2 期造价信息和水利部[2003]67 号文的编制规定。

(3) 本方案投资采用静态方法计算。

6.1.2 编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67 号文）；

(2) 《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总[2003]67 号文）；

(3) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132 号）；

(4) 《关于调整我省现行建设工程计价依据增值税税率的通知》（安徽省建设工程造价管理总站 造价[2019]7 号）

(5) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号 2019 年 4 月 4 日）

6.2 编制说明和估算成果

6.2.1 编制说明

(1) 价格水平年

水土保持投资估算的价格水平年按 2020 年 2 季度的价格水平进行编制。

(2) 编制方法

为了使本估算与主体工程投资估算编制保持一致，工程措施单价采用建筑行业概预算定额和有关规定进行编制，其他部分采用水利部《67 号文》的有关规定编制。

1) 项目划分：

第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分临时工程；第四部分独立费用，以及基本预备费和水土保持补偿费。

2) 费用计算:

a、工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程措施单价进行计算。

b、植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费、栽植费和抚育费组成。

c、施工临时工程

施工临时工程费由临时防护措施费和其他临时工程费组成。

d、独立费用

独立费用由建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费组成。

(3) 基础单价

1) 人工预算单价: 跟主体工程一致, 按照 68 元/工日计算;

2) 电、水、风预算价格: 施工用电价为 0.977 元/Kw·h, 施工用水价为 3.3 元/m³, 施工用风价为 0.12 元/m³;

3) 主要材料及预算价格: 工程措施与临时措施主要和次要材料采用主体工程材料预算价格; 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。详见材料预算价格汇总表。

4) 施工机械台时费: 按《水土保持工程施工机械台时费定额》计算。

(4) 费用组成及费率

1) 工程措施单价

由直接工程费(包括基本直接费、其他直接费、现场经费)、间接费、企业利润、税金构成, 其中有关费用标准根据《67 号文》规定分别采用如下:

其他直接费: 工程措施按直接费×其他直接费费率计算;

现场经费: 工程措施按直接费×现场经费费率计算;

间接费: 工程措施按直接费×间接费费率计算;

企业利润: 工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算;

税金: 按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9% 计算;

2) 植物措施单价

由直接工程费(包括直接费、其他直接费、现场经费)、间接费、企业利润、税金构成, 其中有关费用标准根据《67 号文》规定分别采用如下:

其他直接费: 工程措施按直接费×其他直接费费率计算;

现场经费：工程措施按直接费×现场经费费率计算；

间接费：工程措施按直接费×间接费费率计算；

企业利润：按直接工程费和间接费之和的 5% 计算；

税金：按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9% 计算；

3) 临时工程

临时防治工程措施根据设计工程量计算投资。

4) 独立费用

独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、方案编制费、、水土保持设施竣工验收费。

a、建设管理费：按一至三部分投资之和的 2% 计列，并与主体工程建设单位管理费合并使用；b、水土保持监理费：参照类似项目监理费标准并考虑本工程实际计算；c、科研勘测设计费：按照实际计列；d、水土保持方案编制费：合同价；e、水土保持设施验收费参照有关规定并根据本工程实际情况计列。

表 6-1 独立费用估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计(万元)
	独立费用			16.31	16.31
一	建设管理费	万元		0.31	0.31
二	工程建设监理费	万元		3	3
三	水土保持监测费	万元		4	4
四	水土保持方案编制费	万元		5	5
五	水保设施竣工验收费	万元		4	4

(5) 其他说明

1) 工程为可研阶段，基本预备费按一至四部分投资的 3% 计算。

2) 根据《安徽省物价局 安徽省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（皖价费〔2017〕77 号）水土保持补偿费按征占地面积 1 元/m² 进行计算。本工程占地面积 4.09hm²，水土保持补偿费按 1 元/m² 进行计算，应缴纳水土保持补偿费 4.09 万元。

表 6-2 水土保持补偿费计算表

工程或费用名称	单位	数量	标准	合计(万元)
水土保持补偿费	万元	4.09hm ²	1 元/m ²	4.09

6.2.2 估算成果

根据上述编制原则和编制方法计算，本工程水土保持工程总投资为 57.26 万元，其中主体已列 32.46 万元。工程措施 30.78 万元，植物措施 1.68 万元，临时措施 3.8

万元，独立费用 16.31 万元，基本预备费 0.6 万元，水土保持补偿费 4.09 万元。

表 6-3 水土保持措施投资总估算表

编号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措 施费	设备费	独立费用	方案新增	主设已列	总计
1	2	3	4	5	6	7	8	9
第一部分	工程措施					0	30.78	30.78
一	管道作业带区					0	21.77	21.77
二	取水口区					0	1.96	1.96
三	泵站工程区					0	5.47	5.47
四	施工生产区					0	1.57	1.57
第二部分	植物措施						1.68	1.68
一	管道作业带区						0.79	0.79
二	取水口区						0.04	0.04
三	泵站工程区						0.86	0.86
第三部分	临时措施	3.80				3.80		3.80
一	管道作业带区	3.38				3.38		3.38
二	取水口区	0.15				0.15		0.15
三	施工生产区	0.27				0.27		0.27
第四部分	独立费用				16.31	16.31		16.31
一	建设管理费				0.31	0.31		0.31
二	工程建设监理费				3	3		3
三	水保监测费				4	4		4
四	水保方案编制费				5	5		5
五	竣工验收费				4	4		4
一~四部分合计		3.80			16.31	20.11	32.46	52.57
基本预备费					0.6	0.6		0.6
水土保持补偿费					4.09	4.09		4.09
水土保持总投资		3.80			21.00	24.80	32.46	57.26

表 6-4 分区新增水土保持措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6
第三部分	临时措施				3.80
一	管道作业带区				3.38
1	彩条布铺设	hm ²	0.5	37619	1.88
2	彩钢板拦挡	m ²	3000	5	1.50
二	取水口区				0.15
1	彩条布铺设	hm ²	0.04	37619	0.15
三	施工生产区				0.27
1	临时排水沟	m	400		0.26
1.1	挖方	m ³	100	26.353	0.26
2	临时沉沙池	座	2		0.01
2.1	挖方	m ³	2	26.353	0.01

6.3 效益分析

本工程水土流失防治责任范围为 67hm²，扰动地表面积 67hm²。工程建设将对所涉及的区域分别采取相应的水土流失治理措施，本方案工程建设区水土保持措施防治面积主要包括硬覆盖（除永久建筑物）、排水工程及土地整治等工程措施和植物措施面积，基建期扰动地表区域采取的水土保持措施面积见表 6-5。

表 6-5 设计水平年各防治分区采取水土保持措施面积一览表 单位：hm²

项目区	水土流失治理达标面积			建筑硬化面积+水面面积	水土流失面积	总面积
	工程措施面积	植物措施面积	合计			
管道作业带区	2.35	0.67	3.02	0.32	3.36	3.36
取水口区	0.07	0.03	0.1	0.44	0.55	0.55
泵站工程区	0.04	0.01	0.05	0.01	0.06	0.06
施工生产区	0.12		0.12	0	0.12	0.12
小计	2.58	0.71	3.29	0.77	4.09	4.09

综上所述，本方案中对整个项目建设区均规划了不同水土流失防治措施，并针对不同的防治分区采取了临时拦挡、排水、遮蔽等不同类型的水土保持临时防护和综合治理措施。本工程水土保持方案实施后，各项生态效益指标情况详见表 6-6。

表 6-6 水土保持方案目标值实现情况表

防治指标	目标值	分析依据	单位	数量	预测 达标值	分析 结果
水土流失 治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	hm ²	4.06	99.27	达标
		水土流失总面积	hm ²	4.09		
土壤流失控制 比	1.1	容许土壤流失量	t/(hm ² ·a)	200	1.11	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(hm ² ·a)	180		
渣土防护率 (%)	95	实际挡护的永久弃渣、 临时堆土数量	万 m ³	2.28	98.70	达标
		永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	2.31		
表土保护率 (%)	87	保护的表土数量	万 m ³	0.66	98.51	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.67		
林草植被恢复 率 (%)	95	防治责任范围内林草植被面积	hm ²	0.71	95.95	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.74		
林草植被覆盖 率 (%)	22	防治责任范围内林草植被面积	hm ²	0.71	43.88	达标
		防治责任范围总面积 (扣除复垦面 积)	hm ²	1.62		

根据初步核算,本工程各防治分区实施主体工程设计及方案新增水土保持工程措施和植物措施后,至方案设计水平年,项目区的防治指标预测值均能达到目标值,实现了预期的防治效果。

本工程总占地 4.09hm²,建设期扰动地表面积 4.09hm²,水土流失总面积 4.09hm²,水土流失治理达标面积 4.06hm²,林草植被建设面积 0.71hm²,可减少水土流失量 50t,渣土挡护量 2.28 万 m³,表土剥离保护 0.66 万 m³。

七、水土保持管理

本工程水土保持方案报水行政主管部门批准后,应根据《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)和《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)落实本工程后续的水土保持管理。确保方案按计划实施,使工程建设所引起的水土流失及时得到治理,保证项目区生态环境良性发展。

7.1 组织管理

为保证水土保持措施的顺利实施,落实生产建设项目中的水土保持设施,应该与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的法律要求,水土保持必须采取组织管理和技术等措施,通过行政、法律手段确保工程的实施。

将成立水土保持方案实施管理机构,配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实,自觉接受水利厅的监督检查。协调水土保持方案与主体工程的关系,统一领导,规范施工。制定方案实施的目标责任制,制定方案的实施、检查、验收方法和要求,成立方案实施自查小组,严格按照设计要求与标准组织施工,并建立水土保持工程档案。我公司将责成承包商对外购土石料运输及堆放过程中水土流失进行防治,确保各项水保设施达到设计标准与质量。

7.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后,依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计及施工图设计工作,按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核,作为水土保持措施实施的依据。

7.3 水土保持监测

本方案为水土保持方案报告表,实行承诺制,不要求开展水土保持监测工作,但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

7.4 水土保持设施验收

本项目土建工程完工后，在项目开始投入使用前，生产建设单位应依据水土保持方案及其审批文件，及时进行水土保持设施验收。水土保持设施验收不合格，主体工程不得投产使用。

附

表

附表 1：材料单价表

序号	名称	单价（元）	单位
1	人工	8.5	工时
2	草籽	100	Kg
3	水	3.3	m ³
4	灌木	40	株
6	彩条布	1.5	m ²
7	彩钢板	5	m ²

附表 2：单价分析表

工程措施单价表

单价表名称：铺彩条布

定额编号：03005

单位：100m²

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（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			279.26
（一）	直接费	元			256.2
1	人工费	元			85
	人工	工时	10	8.5	85
2	材料费	元			171.2
	彩条布	m ²	113	1.5	169.5
	其他材料费	%	1	169.5	1.7
3	机械费	元			
（二）	其他直接费	%	256.2	4	10.25
（三）	现场经费	%	256.2	5	12.81
二	间接费	%	279.26	5	13.96
三	利润	%	293.22	7	20.53
四	税金	%	313.75	9	28.24
五	价差	元			
六	扩大系数	%	342.31	10	34.2
	合计	元			376.19

附表

单价表名称：人工挖排水沟、截水沟 土类级别 III

定额编号：01007

单位：100m³

施工方法：挂线、使用镐锹开挖。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1956.31
(一)	直接费	元			1794.78
1	人工费	元			1742.5
	人工	工时	205	8.5	1742.5
2	材料费	元			52.28
	零星材料费	%	3	1742.5	52.28
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	1794.78	4	71.79
(三)	现场经费	%	1794.78	5	89.74
二	间接费	%	1956.31	5	97.82
三	利润	%	2054.13	7	143.79
四	税金	%	2197.92	9	197.81
五	价差	元			
六	扩大系数	%	2395.73	10	239.57
	合计	元			2635.3

附

件

附

图