开封市盛达水表有限公司厂区建设项目

水土保持方案报告表

设 计 说 明

河南省水利勘测有限公司开封分公司

二〇二一年八月

目 录

1 综合说明 1
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 结论 6
2 项目概况 7
2.1 项目建设现状 7
2.2 建设规模和主要技术特性 8
2.4 项目组成及布置 10
2.5 施工组织 12
2.6 工程占地 12
2.7 土石方平衡 13
3 项目区概况 15
3.1 地形地貌 15
3.2 地质 15
3.3 气象 16
3.4 水文 17
3.5 土壤 19
3.6 植被 19
3.7 水土流失现状 19
3.8 其它 20
4 项目水土保持评价 21
4.1 对照水土保持法分析评价 21
4.2 对照 GB 50433-2018 分析评价 21
4.3 主体工程选址分析评价结论 22

5 水土流失调查 23
5.1 水土流失影响因素调查 23
5.2 土壤流失量调查 23
5.3 水土流失危害分析 26
5.4 指导性意见 27
6 水土流失防治责任范围及防治分区 28
6.1 水土流失防治责任范围 28
6.2 水土保持防治分区 28
7 防治标准等级及目标 29
7.1 水土流失防治标准执行等级 29
7.2 防治目标 29
8 水土保持措施 31
8.1 措施总体布局 31
8.2 分区措施布设 32
8.3 施工要求 35
9 水土保持投资估算及效益分析 39
9.1 投资估算 39
9.2 效益分析 48
附现场照片: 50

附件 ..... **错误!未定义书签。**
附件一：委托书 ..... **错误!未定义书签。**
附件二：开封市土地整治储备中心证明 ..... **错误!未定义书签。**
附件三：企业投资项目备案证明 ..... **错误!未定义书签。**
附件四：不动产权证书 ..... **错误!未定义书签。**
附件五：建设用地规划许可 ..... **错误!未定义书签。**
附表 ..... **错误!未定义书签。**
附图目录 ..... **错误!未定义书签。**

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设必要性

十三五”时期，是我省全面建成小康社会的决胜阶段，是制造业实现由大到强战略性转变的关键阶段，是新旧动力转换特别是新动力加速形成的核心阶段。综观国际国内形势，我省制造业发展处于可以大有作为的重要战略机遇期，同时也面临诸多风险和挑战。大力培育和发展智能制造装备产业对于加快制造业转型升级具有重要意义。要提升我国重点产业所需智能装备的本土化保障率，就要围绕先进制造、能源、交通等重点领域的发展需要，组织实施智能制造装备创新发展工程和应用示范，实现制造过程的智能化和绿色化。

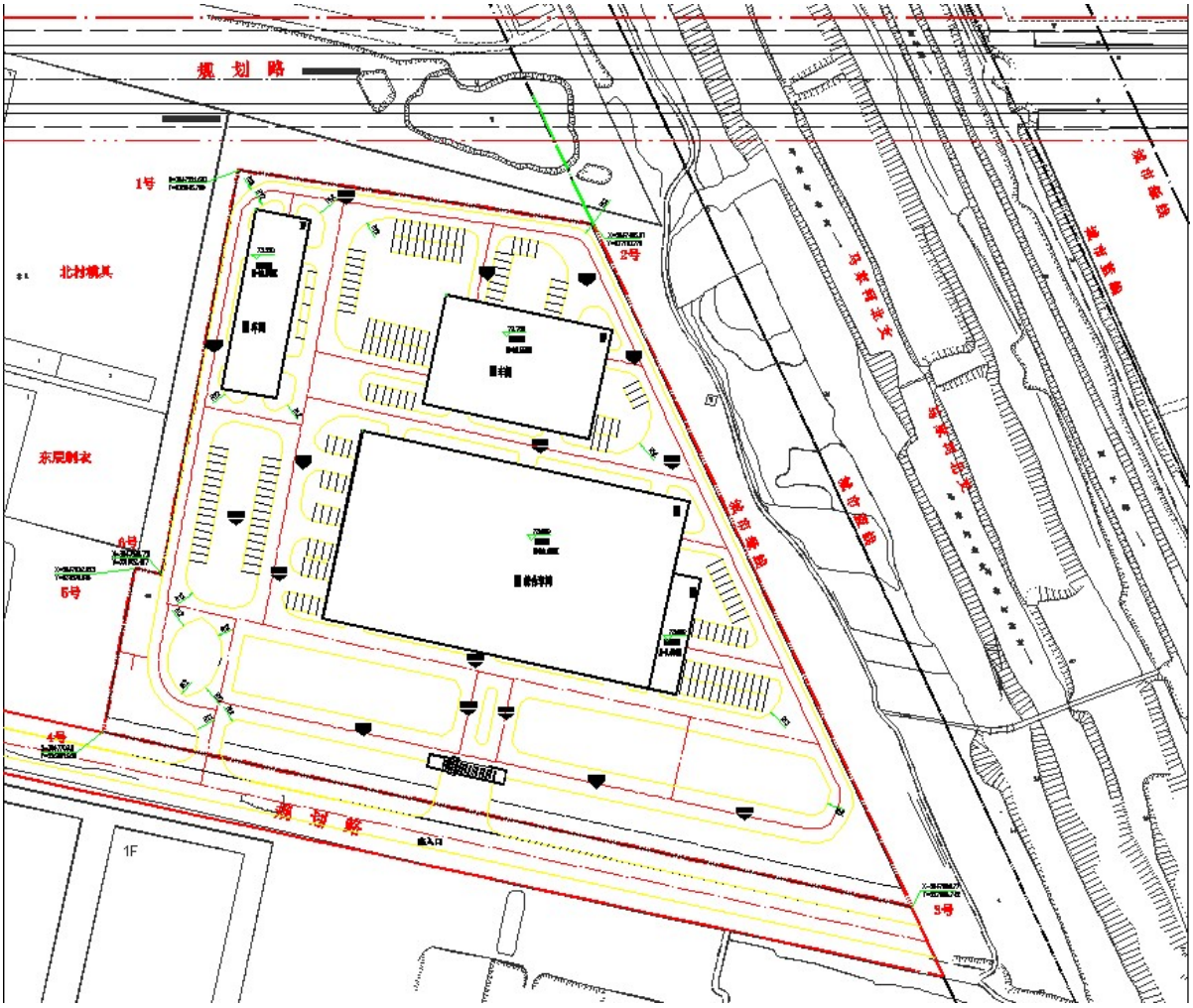
我国各行业及各个领域对印刷产品需求量很大，由于此类产品具有市场需求，多样化、升级换代快的特点，所以项目产品的生产量满足不了市场要求，每年还需大量从外埠调入或国外进口，商品市场需求高于产品制造发展速度，因此，项目产品具有广阔的潜在市场。开封市盛达水表有限公司结合企业自身实际情况，利用现有的人才、技术、市场等优势条件，提出开封市盛达水表有限公司厂区建设项目。项目的建设将具有良好的经济效益、社会效益，因此，本项目建设是必要的。

（2）地理位置及交通

开封市盛达水表有限公司厂区建设项目位于位于开封市鼓楼区，G220 刘寺转盘西南侧，马家河北支西侧，行政隶属开封市鼓楼区管辖，项目边界坐标见表1-1，附图4。

表 1-1 项目区边界坐标一览表 （CGCS2000 坐标）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3847521.663	526848.789	4	3847703.9	526891.939
2	3847466.01	527110.779	5	3847832.623	531593.816
3	3847686.77	527006.742	6	3847830.721	531602.457



项目周边有310国道、G220、郑汴路、219省道、金明大道等市政道路，形成了四通八达的路网交通，为原料、成品的运输提供了有利条件，路况及运输条件良好。

（3）建设性质

本项目属于新建加工制造类项目，本方案属补报方案。

（4）建设规模

开封市盛达水表有限公司厂区建设项目位于开封市鼓楼区，G220 刘寺转盘西南侧，马家河北支西侧，项目总占地面积38494.6m^2，项目主要建设：3个厂房、1个门卫室、厂内道路、景观绿化等。项目总建筑面积13597.22m^2，绿化面积11300m^2，绿化率29.35%。

（5）项目组成

本项目由生产区、道路绿化区及施工生产生活区 3 部分组成。

（6）土石方量

本项目挖填方总量2.04万m^3，总挖方1.02万m^3，总填方1.02万m^3，无借方，无余方。

（7）工程占地

本项目占地面积3.85hm^2，全部为永久占地，按占地类型分，全部为建设用地，按项目组成分，生产区1.36hm^2，道路绿化区2.46hm^2，施工生产生活区0.03 hm^2。

（8）拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施改建。

（9）工程投资

本项目总投资21900万元，其中土建投资2700万元，资金来源于建设单位自筹。

（10）工期

本项目建设工期为2019年4月~2021年9月，总工期23个月。

（11）项目法人

本项目法人为开封市盛达水表有限公司。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2014年7月28日，开封市土地整治储备中心以项目编号：汴土整储[2015]302号，2018年2月7日，开封市鼓楼区发展和改革委员会以项目代码：2018-410204-40-03-005552，同意本项目备案；2018年2月14日，开封市国土资源局以“豫（2018）开封市不动产权第0009373号”颁发本项目不动产权证书；2018年6月19日，开封市城乡规划局以“建字第2018-060号”颁发本项目建设用地规划许可证； 2019年11月5日，开封市盛达水表有限公司与开封市天普钢结构有限公司签订施工合同。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等文件精神，建设单位于2021年6月委托河南省水利勘测有限公司开封分公司（以下简称“我公司”）承担。接受委托后，我公司组织技术人员对项目及项目区进行了现场调查，收集了有关自然地理及工程设计资料，依据现行的水土保持技术标准，结合当前的水土流失防治要求，于2021年8月编制完成了《开封市盛达水表有限公司厂区建设项目水土保持方案报告表》。本项目已于2019年11月开工建设，主体工程基本完成，本方案属补报方案。

1.1.3 自然简况

开封市现辖龙亭区、顺河区、鼓楼区、禹王台区、城乡一体化示范区、祥符区、杞县、通许县、尉氏县和兰考县，总面积6444km^2，市区面积546km^2；全市共有32个办事处，86个乡镇，400个社区委员会，2128村民委员会。

项目区地貌类型为黄河冲积平原，气候类型为暖温带大陆性季风气候区，年平均气温14.2℃，年降水量为639.2mm；全年无霜期213.5d，平均风速2.3m/s，最大冻土深度28cm；土壤类型主要为潮土；植被类型为暖温带落叶阔叶林，林草覆盖率21.6%；水土流失类型以微度水力侵蚀为主，多年平均土壤侵蚀模数180t/(km2·a)；位于全国水土保持区划中的“北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防沙农田防护区”，容许土壤流失量200t/(km2·a)，属黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区。

本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、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、重要湿地等。

1.2 编制依据

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令第 120 号发布，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

（3）《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2014 年 9 月 26 日河南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2014 年 12 月 1 日施行）；

（4）《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）；

（5）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（6）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（7）《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》（2016 年 9 月 15 日）；

（8）《开封市水土保持规划（2019-2030年）》；

（9）《开封市盛达水表有限公司厂区建设项目总平面布置图》。

1.3 设计水平年

设计水平年指主体工程完工后，方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。根据现场调查，本项目已于2019年11月开工，计划于2021年9月建设完成，本方案属补报方案；补报方案设计水平年应为补报方案的当年或后一年。因此，结合实际情况确定设计水平年为补报方案的后一年，即2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围包括项目永久占地及临时占地面积，共计 3.85hm^2，全部为永久占地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行等级标准

根据《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区在全国水土保持区划中位于北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防沙农田防护区，属黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区范围。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）要求，本项目水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。

1.5.2 防治目标

防治目标为项目水土流失防治责任范围内扰动土地全面整治，新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。本项目已投入运行，项目区内表土资源已被破坏，不具备剥离条件；因此，结合项目实际情况，本项目无表土保护率指标。至设计水平年的防治目标分别为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

项目区防治目标值

项　目	北方土石山区一级标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	是否位于城市区	是否位于重点防治区	根据实际情况修正	施工期	设计水平年采用标准
	施工期	设计水平年							
水土流失治理度（%）	—	95							95

土壤流失控制比	—	0.90		+0.1					1.0
渣土防护率（%）	95	97			+2			97	99
表土保护率（%）	95	95						/	/
林草植被恢复率（%）	—	97							97
林草覆盖率（%）	—	25			+1	+1			27

注：（1）项目位于平原区，土壤侵蚀强度属轻度侵蚀，土壤流失控制比应大于等于1.0。
（2）本项目已马上建设完成，项目区内表土资源已被破坏，不具备剥离条件，因此，结合工程实际情况，本项目无表土保护率指标。
（3）本项目位于城市区，渣土防护率提高2%。
（4）本项目位于城市区及重点防治区，林草覆盖率提高2%。

1.6 结论

（1）开封市盛达水表有限公司厂区建设项目的建设将对提高公司产品的市场占有率及国内知名度起着积极地推动作用，具有良好的经济效益、社会效益，因此，本项目建设是必要的。

（2）经对照水土保持法以及技术标准等有关规定，本项目为机械制造业，符合国家产业政策。项目选址无法避让黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区，采用北方土石山区一级标准并优化施工工艺进行解决，满足水土保持限制性规定要求。

（3）根据现场调查，建设单位布设了部分水土保持措施。办公区办公楼及厂房周边均配套景观绿化措施；道路绿化区沿道路布设雨水管网，地面停车场区域铺装植草砖，景观绿化施工前主体设计对绿化区域进行土地整治，道路两侧栽植行道树进行绿化，有效地减少了水土流失，形成完善的综合防治措施体系，可有效防治项目建设造成的新增水土流失。

综上所述，从水土保持角度讲，本项目建设是基本可行的。

2 项目概况

2.1 项目建设现状

根据现场实际勘察并咨询建设单位，本项目已于2019年11月建成，总占地面积38494.6m^2。项目位于开封市鼓楼区，G220 刘寺转盘西南侧，马家河北支西侧。根据现场实际调查，项目出入口位于项目南侧位置，与市政道路顺接；项目区内已建成3个厂房、部分厂内道路、1个门卫室等，生产区占地面积1.36hm^2，道路绿化区占地面积2.46hm^2，施工生产生活区占地面积0.03hm^2；项目区内道路均为硬质混凝土路面，连接区内各个建筑物，道路两侧种植有行道树及景观绿化带，区内道路宽5-8m，长约1900m。

1号车间自2019年11月由开封市天普钢结构有限公司作为施工单位进场施工，截止目前累计完成投资500万元。现设备正在陆续安装调试当中，主要累计完成情况如下：路基工程土方填筑5000立方，完成比例100%；路面工程硬化6870.24平米，完成比例100%；房建工程主体结构完成100%。截至到2020年6月底总工程量已全部完成。

2号、3号车间自2020年10月由河南本恒建设工程有限公司作为施工单位进场施工，截止目前累计完成投资200万元。主要累计完成情况如下：路基工程土方填筑200立方，完成比例100%；路面工程硬化3115.38平米（2号车间1058.04方米，3号车间2057.34平米），完成比例100%；房建工程主体结构完成100%。截至到2021年7月20日总工程量已全部完成。

项目建设现状情况详见下图。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>1#厂房建设现状</td><td>2#厂房建设现状</td></tr>
</table>

3#厂房建设现状	厂房周边绿化现状
地面硬化现状	项目绿化现状

2.2 建设规模和主要技术特性

2.2.1 项目基本情况

项目名称：开封市盛达水表有限公司厂区建设项目；

建设地点：开封市鼓楼区，G220 刘寺转盘西南侧，马家河北支西侧；

建设单位：开封市盛达水表有限公司；

建设性质：新建加工制造类项目；

项目规模：本项目用地38494.6m^2，年生产350万台各种型号水表；工艺技术：金属材料、铜制品、塑料、不锈钢等原材料验收入库，经过注塑机，各种仪表车床加工成各种零部件，在进行装配、调试校正、抽检验收后，成品入库。

项目投资：总投资21900万元，其中土建投资2700万元；

建设工期：本项目建设工期为2019年11月~2021年9月，总工期23个月。

2.2.2 项目规模及技术指标

开封市盛达水表有限公司厂区建设项目位于开封市鼓楼区，G220 刘寺转盘西南侧，马家河北支西侧，项目总占地面积38494.6m^2，项目主要建设：3个厂房、厂内道路、绿化、1个门卫室等。项目总建筑面积13597.22m^2，建筑密度35.32%，容积率1.01，绿化面积11300m^2，绿化率29.35%。项目主要建设内容详见表2-1，项目主要技术特性指标详见表2-2。

表 2-1 项目建设内容一览表

序号	建设内容	建筑面积（m^2）	计容面积（m^2）	层数
1	1#厂房	9756.81	9756.81	1
2	2#厂房	1058.04	1058.04	1
3	3#厂房	2697.07	2697.07	1
4	门卫	85.30	85.30	1

表 2-2 工程项目组成及特性表

一、总体概况							
项目名称	开封市盛达水表有限公司厂区建设项目						
建设地点	开封市鼓楼区，G220 刘寺转盘西南侧，马家河北支西侧						
建设单位	开封市盛达水表有限公司						
建设性质	新建加工制造类项目						
项目总投资	总投资 21900 万元，其中土建投资 2700 万元						
项目建设期	2019 年 11 月~2021 年 9 月，总工期 23 个月						
二、工程占地							
项目组成	单位			占地面积			占地性质
生产区	hm^2			1.36			永久占地
道路绿化区	hm^2			2.46			永久占地
施工生产生活区	hm^2			0.03			永久占地
小计	hm^2			3.85			
三、工程土石方量（万 m^3）							
项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方	余方	备注
生产区	0.7	0.3		0.4			调运至道路绿化区
道路绿化区	0.32	0.72	0.4				来源于生产区
施工生产生活区	0	0					
小计	1.02	1.02					
四、拆迁安置							
本项目不涉及拆迁安置问题。							

2.4 项目组成及布置

2.4.1 项目组成

本项目由生产区、道路绿化区及生产生活区3部分组成。

（1）生产区

本项目生产区包括区内1#、2#、3#厂房及周边绿化，现状已建成3个厂房、门卫房，生产区占地面积1.36hm^2。

（2）道路绿化区

项目区内道路均为硬质混凝土路面，连接区内各个建筑物，道路两侧种植有行道树及景观绿化带，区内道路宽5-8m，长约1900m；项目出入口位于项目南侧，与市政道路

相接，便于车辆进出及产品运输。

景观绿化区域包括道路两侧景观绿化带及公共景观绿化区域，本项目绿化面积共计11300m^2，道路绿化区占地面积1.13hm^2。

（3）施工生产生活区

本项目生产生活区包括施工办公室、材料加工等，生产生活区占地面积0.03hm^2。

（4）配套设施

①给水系统

根据主体工程设计及现场调查，本项目用水由市政给水管网供给，满足生产需求。

②排水系统

该项目采用污水与雨水分流制管道系统，污水经管道收集经处理后排入南侧规划路市政污水管网，满足项目需求。

雨水经道路两侧雨水口收集，排入雨水管道，最终排入南侧规划路市政雨水管网，雨水管采用HDPE双壁波纹管，管径为DN300，满足项目排水需求。

③供电系统

根据主体工程设计及现场调查，本项目用电接项目附近市政电网，满足生产需求。

2.4.2 项目布置

（1）平面布置

本项目位于开封市鼓楼区，G220 刘寺转盘西南侧，马家河北支西侧。根据现场实际调查，项目出入口位于项目南侧位置，与南侧市政道路顺接；项目区内已建成1#厂房位于项目区中间位置，2#厂房位于项目西北角区域，3#厂房位于1#厂房北侧，生产区占地面积1.36hm^2；项目区内道路均为硬质混凝土路面，连接区内各个建筑物，道路两侧种植有行道树及景观绿化带，区内道路宽5-8m，长约1900m，道路绿化区占地面积2.46hm^2。

（2）竖向布置

本项目区现状地形整体地势较为平坦，场地内地坪标高介于+73.15m—+73.94m，整体地势呈东高西低，南高北低； 所有厂房为地上1层，竖向高10.55m。

2.5 施工组织

2.5.1 施工布置

（1）施工道路

结合项目周边现状道路，包括310国道、G220、郑汴路、219省道、金明大道及项目内现有道路，直通项目区，可直接进行利用。

（2）施工生产生活区

本项目已于2019年11月开工建设，在现场有活动板房用于施工生产生活，占地为0.03hm^2，施工期间生产区域均位于项目占地范围内，均不涉及新增占地。

（3）工艺技术

本项目工艺技术为：金属材料、铜制品、塑料、不锈钢等原材料验收入库，经过注塑机，各种仪表车床加工成各种零部件，在进行装配、调试校正、抽检验收后，成品入库。

2.5.2 施工条件

①施工用水

本项目施工用水由市政给水管网供给。

②施工用电

本项目施工用电接项目附近市政电网。

③施工通讯

施工通讯利用覆盖区域通讯网络。

2.6 工程占地

根据建设单位相关资料及现场调查，本项目占地面积3.85hm^2，全部为永久占地，按占地类型分，全部为建设用地，按项目组成分，生产区1.36hm^2，道路绿化区2.46hm^2，施工生产生活区0.03 hm^2。详见表2-3。

表 2-3 工程占地情况表 单位： hm^2

行政区划	项目组成	占地性质		占地类型	合计
		永久占地	临时占地	建设用地	
开封市	生产区	1.36	/	1.36	1.36
	道路绿化区	2.46	/	2.46	2.46
	施工生产生活区	0.03	/	0.03	0.03
	合计	3.85	/	3.85	3.85

2.7 土石方平衡

2.7.1 表土剥离

根据主体工程设计及现场调查，本项目在2019年11月开工。施工对地表造成了扰动，项目区内表土资源已被破坏，不具备剥离条件；建设单位在绿化施工时，加大了土地整治力度，采取了深翻、深耕等措施，提高土壤肥力、PH值等条件，满足现状景观绿化需求。本方案不再考虑项目的表土剥离措施。

2.7.2 土石方量及土石方平衡

根据建设单位提供的资料及现场调查，本项目在2011年12月建成并投入运行，施工时需主体工程对项目建设区进行场地平整，经统一调配后，无弃方。本项目挖填方总量2.04万m^3，总挖方1.02万m^3，总填方1.02万m^3，无借方，无余方。工程建设期工程土石方量详见表2-4。

表 2-4 工程建设期土石方平衡表 单位:万 m^3

项目组成	挖方（万m^3）	填方（万m^3）	调入方（万m^3）		调出方（万m^3）		借方（万m^3）		弃方（万m^3）		备注
	土方	土方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
生产区	0.7	0.3	/	/	0.40	道路绿化区	/	/	/	/	本项目挖填相对平衡，无弃方
道路绿化区	0.32	0.72	0.40	生产区	/	道路绿化区	/	/	/	/	
合计	1.02	1.02	0.40	/	0.40	/	/	/	/	/	

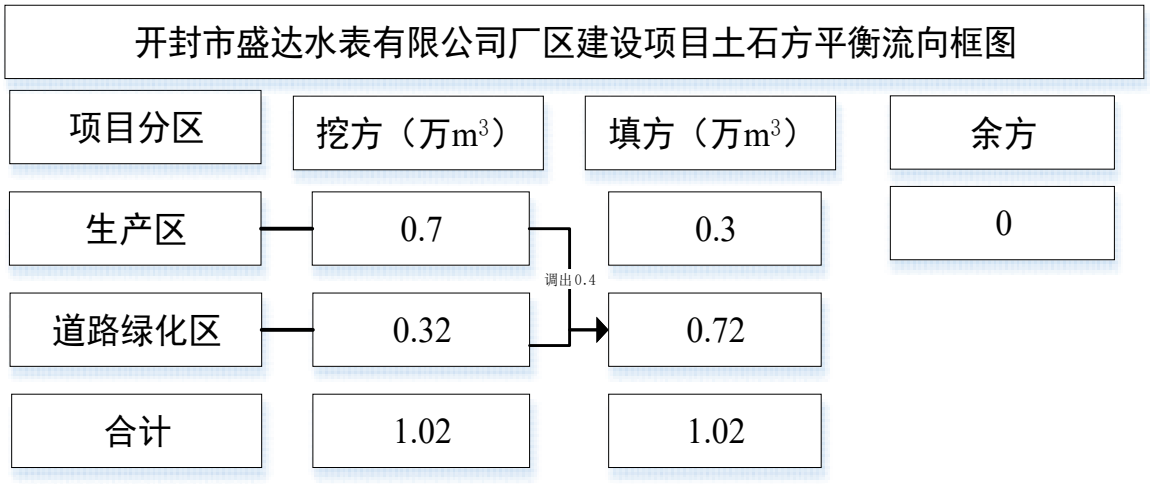


图 2-1 项目土石方平衡流向框图

3 项目区概况

3.1 地形地貌

开封市现辖龙亭区、顺河区、鼓楼区、禹王台区、城乡一体化示范区、祥符区、杞县、通许县、尉氏县和兰考县，总面积6444km^2，市区面积546km^2；全市共有32个办事处，86个乡镇，400个社区委员会，2128村民委员会。

工程区属黄河冲洪积平原的一部分，地势由西北向东南倾斜。由于历史上黄河多次泛滥改道，留下许多残堤故道、缓岗沙丘与潭状洼地、古河槽、古河滩、古泛道、决口扇等，地面高程在60m～80m左右。河流渠道众多，河道比降约1/3000 ~1/4000。

3.2 地质

（1）地质构造

据调查，勘查区内均为第四系松散堆积层，沉积韵律清晰，各统地层发育齐全。结合本次钻孔揭露的地层岩性，上部为第四系全新统地层，下伏上更新统地层。第四系全新统地层为冲洪积成因（Q 4alp），局部洼地湖泊地层为冲湖积成因（Q4 all）。第四系上更新统地层为冲湖积成因（Q3 all）。

地层岩性由老至新分述如下：

第四系上更新统冲湖积物（Q 3all）

2）第四系全新统冲洪积物（Q4alp）

第四系全更新统冲洪积物下部：主要岩性以褐黄色、黄褐色、灰黄色，粉质粘土、细砂为主，夹粉土薄层，内含钙质结核，有锈黄色浸染。

第四系全新统冲洪积物上部：主要分布于地表、河道，主要岩性为浅黄色、黄褐色、褐黄色、灰黑色粉土、粉质粘土，局部为粉砂，结构松散，具水平微层理。

3）第四系全新统冲湖积物（Q 4all）

主要分布于洼地湖泊，主要岩性为黑灰色、灰色粉质粘土、局部为粉土及粉砂，结构松散。

（2）主要工程地质问题评价结论

根据国家地震局有关资料，结合开封地区的地震纪录资料，近场区历史上发生过

4.75≤M＜6 级的地震。

根据区域地质资料分析，断层第四纪以来无活动痕迹。

工程区地震动峰值加速度为0.10g，地震烈度为Ⅶ度，参照《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》（NB/T35098-2017）表9.2.2 区域构造稳定性分级，场区区域构造稳定性较好。

（3）地震

新构造分区为豫皖隆起-坳陷区（III）北部），本区主体构造线方向为北西向或近东西向，发育洛宁盆地、济源盆地、开封盆地、周口盆地等一系列盆地。第四纪时期，本区西部逐渐结束了盆地沉陷阶段，沉积盆地开始回返上升，回返上升大致具有由西向东发展的过程。晚更新世末期以来，本区基本上处于抬升状态；东部则继续沉降。本区第四纪断裂及地震活动较弱。

对工程有直接影响的断裂主要是开封断裂和黄河断裂。工程区位于华北地震区许昌—淮南地震带上，属于地震活动较弱、频度较低的地区。该带北为河北平原地震带的南界，西部自济源盆地的西部边缘，经孟津、渑池向西至三门峡，南界是栾川—明港—固始深断裂带，东止于郯庐断裂带。本带自公元119 年以来共记载Ms≥4.75 级地震20 次，其中最高震级为安徽风台6.25 级地震。对该区具有一定影响的主要还有河北平原地震带和汾渭地震带。

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）有关规定，场区抗震设防烈度为7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为0.10g。根据邻近场地资料，结合区域资料，按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）表4.1.3 划分土的类型，工程场地土的类型为软弱土~中软土。工程场区覆盖层厚度大于50.0m，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第4.1.6 条规定，建筑场地类别为Ⅲ类。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）表5.1.4-2，场地特征周期为0.55s。

3.3 气象

开封市属暖温带半干旱气候，四季分明，春季干旱风沙多，夏季炎热雨集中，秋

高气爽日照长，冬季寒冷雨雪少为其主要特征。多年平均气温14.25℃，冬季(12月至翌年2月)气温最低，夏季(6-8月)气温最高，年温差27℃，年日照约2400小时。极端最高气温可达43℃（1966年7月19日），极端最低气温-17.9℃（1971年12月27日）。

该区为季风区，夏季盛行南风，秋末冬初盛行西北风，冬季以东北风和西北风为主，多年平均风速 2.95m/s，最大风速 20.3m/s（1980年12月1日）。

开封市降水量适中，但年际变化较大，年内分布不均。据当地气象局1991-2020年资料，多年平均降水量577.4mm，最大974.7mm（2003年），最小326.6mm（1997年）。项目区主要气候特征见表3-1。

表 3-1 项目区主要气候特征

序号	项　目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	14.25
2	极端最高气温	℃	43
3	极端最低气温	℃	-17.9
4	全年日照时数	h	2400
5	多年平均降水量	mm	577.4
6	多年平均风速	m/s	2.95
7	最大风速	m/s	20.3

3.4 水文

1、开封市区水系分布

开封市区水系主要有黄河、黑池、西湖、马家河、清水河、黄汴河、涧水河、护城河、惠济河等。

（1）黄河

黄河是开封市主要过境河流，境内长度88km，黄河开封段是著名的“地上悬河”段，河底高程比市区平均地面高程高9m左右。开封市古城区主要水源黑池、柳池均从黄河引水。

（2）马家河

马家河有北支和西支两个源头，本次区域内马家河原称马家河北支，起源于郑州中牟县狼城岗，流经中牟县、开封市龙亭区，于开封市鼓楼区与马家河西支相交成马

家河。北支全长15.5km，总流域面积109km^2。

（3）黄汴河

黄汴河发源于城西北约12.5km 的黑池出口处，经过城西，沿古城墙外向南，随城墙转弯折向东入惠济河，全长17.1km。

（4）护城河（北郊沟）

护城河发源于北郊王口舌庄，沿城墙东北角，于城墙外侧穿东京大道向南，顺东城墙南下汇入惠济河，全长8.5km。现在东京大道以北河道由于城市开发已无迹可寻，在东京大道北侧顺接涧水河。

（5）涧水河

涧水河也称九曲河，是开封市北部沿东京大道布置的一条蓝绿廊道，西起黑岗口引黄调蓄工程,在西环路东侧与黄汴河十字平交,向东入护城河,廊道宽度100m 左右，河道长度7.5km。

2、古城区水系分布

古城区河湖水系主要包括利汴河、广济河、隆济河、西北湖、铁塔湖、龙亭湖、包公湖。

（1）利汴河

利汴河在黄汴河孙李唐庄南建引水闸，向龙亭湖、西北湖、清明上河园供水，河道全长0.56km。

（2）广济河

广济河是宋都水系景观工程一期工程的建设内容，河道长度1.6km，是连接铁塔湖和龙亭湖的人工景观河道。

（3）隆济河

隆济河是宋都水系景观工程一期工程的建设内容，河道长度1.9km，是连接包公湖和龙亭湖的人工景观河道。

（4）铁塔湖

铁塔湖位于河南大学老校区内，开封千年铁塔东侧，水域面积7.04万m^2，目前已

建成铁塔公园。

（5）西北湖

西北湖位于明清古城墙的西北角，水域面积7.8万m^2。

（6）龙亭湖

龙亭湖水域面积41.87万m^2，包括杨家湖、潘家湖二湖，位于龙亭景区内。

（7）包公湖

包公湖是开封市城内湖,位于宋朝古城墙内,处于古城的西南角,水域面积38.56 万m2，整个湖泊呈现西北-东南走向，像一个斜躺的葫芦，中部偏西有跨越该湖的南北路——迎宾路，西南为包公湖南路。

项目区水系分布见附图

3.5 土壤

工程区地层由第四系上更新统和全新统沉积物构成，岩性主要为砂壤土粉细砂、轻壤土、粉质壤土和粉质粘土构成。地质结构分为砂性土均一结构和粘砂多层结构两种类型。各层土质不均匀，空间分布不稳定，岩性变化大。

3.6 植被

项目建设区及周边属暖温带落叶阔叶林植被型，植被类型以人工植被为主，自然植被植物资源以嵩山植物和黄河湿地植物为典型。项目区内及周边农作物主要是小麦、油菜、大豆、玉米、红薯、高粱、稻谷、棉花、花生、芝麻等；主要经济树种有梨、西瓜、大蒜、辣椒、冬枣等；主要园林树种有牡丹、芍药、法桐、垂柳、雪松、桧柏、侧柏、黄杨、女贞、月季、冬青、紫薇、丁香等。植被覆盖度达26%左右。

3.7 水土流失现状

项目区位于北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防沙农田防护区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）的规定，容许土壤流失量为200t/km^2·a。

原生地表的侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》分级标准和指标，确定不同分区的水土流失强度。根据

当地水土保持有关资料，结合外业实地调查，以及向当地水利部门和群众调查，确定项目区多年平均水土流失背景值为180km^2•a。

3.8 其它

根据相关资料可知，本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、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、重要湿地等。

4 项目水土保持评价

4.1 对照水土保持法分析评价

对照水土保持法第十七条、十八条、二十四条、二十五条、二十八条等相关条款，分析评价见表4-1。

表 4-1　　主体工程制约性因素与水土保持法对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》法条原文	分析评价意见	解决办法
1	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。	本项目区位于黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区范围	通过提高防治标准等来解决
2	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	项目位于平原区，建成后现委托相关单位补充编报水土保持表，设计水土保持防护措施，并报当地水行政主管部门审批	满足
3	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。	本项目挖填平衡，无借方，无余方	满足
4	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。水土保持补偿费的收取使用管理办法由国务院财政部门、国务院价格主管部门会同国务院水行政主管部门制定。	根据（豫财综[2015]107号）第二章第八条第一款的规定：“开办一般性生产建设项目的，水土保持补偿费按照征占用土地面积计征”，并根据豫发改收费[2018]1079 号的规定，按照 1.2 元/m^2 计列水土保持补偿费。	满足

4.2 对照 GB 50433-2018 分析评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），对照本项目实际情况具体分析评价见表4-2。

表 4-2　　主体工程选址与 GB 50433-2018 相符性分析表

序号	GB 50433-2018 有关规定	分析评价意见	相符性分析
主体工程选址应避让下列区域：			
1	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	无法避让黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区	应执行北方土石山区一级标准

2	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	满足
3	主体工程选址（线）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	不涉及	满足

4.3 主体工程选址分析评价结论

对照水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中所涉及的各项规定，逐条对本工程进行制约性因素分析与评价，本项目地处开封市鼓楼区，位于黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区，采用北方土石山区一级标准并优化施工工艺进行解决，认为主体工程建设不存在制约性，主体工程选址可行。

5 水土流失调查

5.1 水土流失影响因素调查

（1）水土流失影响因素

项目区造成水土流失的原因有自然因素和人为因素两大类。

自然因素：首先是气候因素，其中以暴雨影响较为突出，夏季降雨集中，强度大，极易产生严重的水土流失。其次地形地貌、土壤物理特性等也是导致水土流失的主要因素。其三是林草植被覆盖度低，起不到固土保水作用。

人为因素：主要表现为人为活动频繁，不合理的施工方式及时序等破坏原有地表植被等造成新的人为水土流失。

因此，主体工程在项目建设及生产过程中必须处理好项目建设与水土流失防治的关系，搞好水土保持，防止水土流失。

（2）影响因素分析

项目区建设对水土流失的影响主要发生在施工期。在施工期，由于项目施工作业类型较多，各种施工活动都会不同程度地造成原有地貌的扰动和植被的破坏，致使土体抗蚀能力降低，极易造成水土流失。

影响水土流失的成因主要表现在以下几个方面：

项目建设过程中占用土地、平整场地、建设建筑物等改变了原地貌形态和地表土层结构，同时破坏了植被层，产生大量的裸露地面和疏松土体，土壤抗蚀抗冲能力下降。

5.2 土壤流失量调查

5.2.1 调查与预测单元

预测单元划分原则：①地形地貌、扰动地表的物质组成相近；②土地利用现状基本相同；③扰动地表方式、形态相似，时段相同；④水土流失成因、强度基本一致，类型相同；⑤同一预测单元集中连片，形成一个或几个集中的区域。工程水土流失各预测单元面积详见表5-1。

表 5-1 工程水土流失各调查单元面积表 单位：hm^2

调查单元		施工期（含施工准备期）	自然恢复期
生产区	扰动区域	1.36	/
道路绿化区	扰动区域	2.46	1.13
施工生产生活区	扰动区域	0.03	/
合计		3.85	1.13

5.2.2 调查与预测时段

本项目土壤流失量采用调查与预测相结合的方法。其中，施工期以调查为主，自然恢复期以预测为主。

施工期各单元预测时间主要根据主体工程施工进度安排按最不利情况确定，结合本项目特点，6-9月为雨季，施工时段超过雨季长度的按一年计算，不超过雨季长度按占雨季长度的比例进行预测。考虑项目区气候、降水、土壤等因素，自然恢复期定为3.0年。各预测单元、各时段预测时间详见表5-2。

表 5-2 水土流失预测单元、时段及预测时间表

预测单元	起至月份	施工期（a）	自然恢复期（a）
生产区	2019.11~2021.9	1.92	/
道路绿化区	2019.11~2021.9	1.92	3.0
施工生产生活区	2019.11~2021.9	1.92	/

5.2.3 土壤侵蚀模数

（1）背景侵蚀强度确定

背景侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》分级标准和指标，确定不同分区的水土流失强度。项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀形式以溅蚀、面蚀为主。根据当地水土保持有关资料，结合外业实地调查，该区属轻度侵蚀区，项目区平均土壤侵蚀模数为180^2·a。

（2）扰动后土壤侵蚀强度确定

由于本项目在2019年11月已建设马上建设完工，所以本项目的土壤侵蚀模数采用调查法进行预测。

根据施工工艺及建设特点，并结合项目实地调查资料，考虑项目在土建施工形式、水土流失形式、土壤、地形、坡度、降雨和植被条件等影响因子下，综合分析后确定

项目不同部位扰动后侵蚀模数。项目扰动后土壤侵蚀模数采用试验观测法、类比法相结合的方式进行确定。

为此确定本项目不同部位的扰动后土壤侵蚀模数如表5-3。

表 5-3　　项目各调查与预测单元土壤侵蚀模数表　　单位：t/（km^2•a）

调查与预测单元	原地貌	施工期	自然恢复期		
生产区	180	2300	/	/	/
道路绿化区	180	2100	1200	700	180
施工生产生活区	180	2000	/	/	/

5.2.4 预测结果

本节调查与预测结果包括两部分内容：第一，建设期（即施工期和自然恢复期）可能产生的土壤流失总量；第二，建设期（即施工期和自然恢复期）原地貌下可能产生的土壤流失总量（背景值），两者之差即为因本项目建设新增的土壤流失量。

通过现场调查和分析有关资料，确定不同预测时段内各预测单元的土壤侵蚀模数值，采用公式计算扰动地表新增土壤侵蚀量，新增土壤侵蚀量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n} F_{ji}\, M_{ji} T_{ji}$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n} F_{ji}\, \Delta M_{ji} T_{ji}$$

式中：

W—土壤流失量（t）；

⊿W—新增土壤流失量（t）；

j—预测时段，*j*=1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

i—预测单元，*i*=1，2，3，……，n—1，n；

F_{ji}—第*j*预测时段、第*i*预测单元的面积（km^2）；

M_{ji}—第*j*预测时段、第*i*预测单元的土壤侵蚀模数[t/（km^2·a）]；

ΔM_{ji}—第*j*预测时段、第*i*预测单元的新增土壤侵蚀模数[t/（km^2·a）]；

T_{ji}—第*j*预测时段、第*i*预测单元的预测时段长（a）；

根据以上确定的调查与预测时段、侵蚀强度、调查与预测分区划分的土壤流失面

积计算新增土壤流失量。经调查与预测结果可知，项目施工期和自然恢复期将产生土壤流失总量为230.91t，新增土壤流失总量为211.50t，其中：根据调查结果可知，施工期土壤流失总量160.40t、新增土壤流失量147.09t，根据预测结果可知，自然恢复期土壤流失总量70.51t、新增土壤流失量64.41t。各分区分期土壤流失量预测具体情况见表5-4~5-6。

表 5-4　施工期土壤流失量调查表

预测单元	流失面积（hm^2）	预测时段（a）	背景侵蚀模数[$t/(km^2•a)$]	预测侵蚀模数[$t/(km^2•a)$]	水土流失量（t）		
					背景值	施工期	新增
生产区	1.36	1.92	180	2300	4.70	60.06	55.36
道路绿化区	2.46	1.92	180	2100	8.50	99.19	90.69
施工生产生活区	0.03	1.92	180	2000	0.10	1.15	1.05
合计	3.85	/	/	/	13.31	160.40	147.09

表 5-5　自然恢复期土壤流失量预测表

预测单元	预测面积（hm^2）	预测时段（a）	背景侵蚀模数[$t/(km^2•a)$]	预测侵蚀模数[$t/(km^2•a)$]			水土流失量（t）		
				第一年	第二年	第三年	背景值	自然恢复期	新增
道路绿化区	**1.13**	3.0	180	1200	700	180	6.10	70.51	64.41
合计	**1.13**	/	/	/	/	/	**6.10**	**70.51**	**64.41**

表 5-6　土壤流失预测成果汇总表

预测单元	土壤流失总量			新增土壤流失量			占新增总量的%
	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	
生产区	60.06	/	60.06	55.36	/	55.36	26.17
道路绿化区	99.19	70.51	169.70	90.69	64.41	155.10	73.33
施工生产生活区	1.15	/	1.152	1.05	/	1.05	0.50
合计	**160.40**	**70.51**	**230.91**	**147.09**	**64.41**	**211.50**	100

5.3 水土流失危害分析

在工程建设过程中，场地平整、道路开挖与填筑、建筑物兴建等施工活动扰动地表、破坏原地表植被和水土保持设施，使原地貌截留降水、涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，从而造成水土保持功能下降，土壤可蚀性相应增加，侵蚀程度加

大，一遇暴雨，使地面由面蚀发展到沟蚀，对工程安全造成威胁，严重的水土流失造成生态环境恶化，给周边区域带来极大的危害。同时，大片裸露疏松的表土，将会加剧风力侵蚀，使空气尘埃含量增加，给附近居民的生产、生活带来不利影响。

5.4 指导性意见

为保障工程的顺利实施，尽可能将项目建设诱发的水土流失危害控制在最小程度，本方案将根据该工程建设实际情况，设定科学合理的水土流失防治目标，将工程措施、植物措施和临时措施有机结合，建立完善的水土流失综合防治措施体系，实施科学有效的水土资源保护。

6 水土流失防治责任范围及防治分区

6.1 水土流失防治责任范围

6.1.1 防治责任范围确定的原则和依据

依照《中华人民共和国水土保持法》“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的原则，以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，该项目水土流失防治范围为项目永久占地。

6.1.2 防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围为项目永久占地，共计3.85hm^2。详见表6-1。

表6-1　　防治责任范围表　　单位：hm^2

行政区域	防治责任分区	占地面积	防治责任范围
开封市	生产区	1.36	1.36
	道路绿化区	2.46	2.46
	施工生产生活区	0.03	0.03
	合计	3.85	3.85

6.2 水土保持防治分区

6.2.1 防治分区划分原则

在进行水土流失防治分区时根据以下原则进行：

（1）水土流失防治分区应以河南省水土流失类型区划分为依据；

（2）分区应本着地貌类型相似、立地条件大致相同的原则进行；

（3）分区的结果应对防治措施的总体布局具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施；

（4）一级防治分区按地貌单元划分，二级分区按分部分项工程单元划分；

（5）分区结果应有利于水土流失监测。

6.2.2 水土流失防治分区

按照以上分区原则，采取实地调查勘测，资料收集和数据分析相结合的方法进行分区，本项目划分为生产防治区、道路绿化防治区、施工生产生活防治区共3个防治区。

7 防治标准等级及目标

7.1 水土流失防治标准执行等级

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区位于北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防沙农田防护区；根据《河南省水土保持规划（2016~2030年）》，项目区位于黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。

7.2 防治目标

总体防治目标是：预防和治理水土流失防治责任范围内的水土流失，控制和减少新增水土流失危害，维持工程施工、运营安全及项目区生态环境的良性循环。为此，在自然环境调查的基础上，分析主体设计中具有水土保持功能的措施，达到恢复植被，减少水土流失、改善生态环境的目的，同时也为主体工程安全运行提供环境保障。

结合本项目当地的实际情况（现状土壤侵蚀为轻度侵蚀、平原区，位于开封市鼓楼区），对一级标准进行相应的调整，确定了本项目的六项防治目标，用以指导方案编制时的防治措施布局，并作为本项目水土保持设施竣工验收的指标。

综上所述，方案设计水平年水土流失防治目标值修正计算及结果见表7-1。

表 7-1　　项目区防治目标值

项　目	北方土石山区一级标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	是否位于城市区	是否位于重点防治区	根据实际情况修正	施工期	设计水平年采用标准
	施工期	设计水平年							
水土流失治理度（%）	—	95							95
土壤流失控制比	—	0.90		+0.1					1.0
渣土防护率（%）	95	97			+2			97	99
表土保护率（%）	95	95						/	/
林草植被恢复率（%）	—	97							97
林草覆盖率（%）	—	25			+1	+1			27

注：（1）项目位于平原区，土壤侵蚀强度属轻度侵蚀，土壤流失控制比应大于等于1.0。
（2）本项目已马上建设完成，项目区内表土资源已被破坏，不具备剥离条件，因此，结合工程实际情况，本项目无表土保护率指标。
（3）本项目位于城市区，渣土防护率提高2%。

（4）本项目位于城市区及重点防治区，林草覆盖率提高2%。

8 水土保持措施

8.1 措施总体布局

8.1.1 防治措施体系布设遵循的原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求，防治分区应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区，分区原则如下：

（1）各区之间应具有显著差异性；

（2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相同；

（3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

（4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

（5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

8.1.2 防治措施体系布设

本着“预防为主、保护优先、防治结合”的原则，在分析评价主体工程设计中具有水土保持功能措施的基础上，针对工程建设引发水土流失及其危害程度，结合同类项目的水土保持经验，将水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，按防治分区因地制宜、全面、科学系统的布设水土保持措施，形成完善的综合防治措施体系。

根据划分的生产区、道路绿化区、施工生产生活区3个防治分区，各防治分区措施布设如下：

（1）生产防治区

根据主体工程施工资料和现场调查，工程施工过程中对施工中裸露面进行临时覆盖。

（2）道路绿化区

道路绿化区占地面积较大，根据现场调查，建设单位在施工过程中对裸露面采取了临时覆盖措施，沿道路一侧布设雨水管网，景观绿化施工前主体设计对绿化区域进行土

地整治，道路两侧栽植行道树进行绿化。

（3）施工生产生活区

根据主体工程施工资料和现场调查，工程施工过程中对施工中裸露面进行临时覆盖；施工结束进行土地整治，土壤流失量小，水土保持措施较完善。

本项目水土保持治理措施详见结构图8-1。

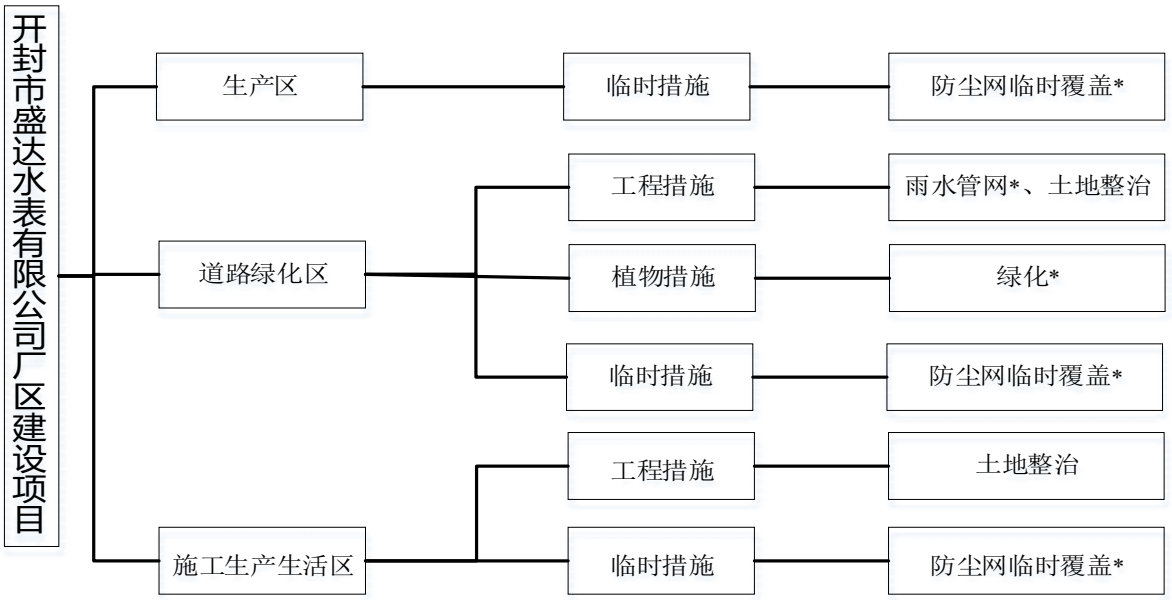


图 8-1　　水土流失防治措施体系框图

8.2 分区措施布设

8.2.1 生产区

（1）临时措施

①防尘网覆盖

措施名称：防尘网覆盖；

设计内容：施工临时防护措施主要针对施工时开挖裸露的地表，降雨会造成水土流失，风力会使表面产生扬尘，考虑到对环境的影响，主体设计采用防尘网临时覆盖。

工程量：防尘网覆盖面积 6000m^2。

表 8-2 生产区水土保持措施工程量一览表

防治区	防治措施	工程名称		单位	工程量
生产区	临时措施	临时覆盖	防尘网覆盖	m^2	6000

8.2.2 道路绿化区

（1）工程措施

①土地整治

设计内容：主体设计景观绿化施工前对本工程区景观绿化区域进行进行土地整治。

工程量：土地整治面积1.13hm^2。

②雨水管网

根据现场实际调查，项目已建设完成，主体沿区内道路敷设雨水管网；厂房雨水及道路广场雨水经雨水口收集后排入雨水管网，最终排放至项目南侧规划路DN600市政雨水管网。雨水管网采用HDPE双壁波纹管，管径为DN400，雨水管网每隔一段距离设置雨水检查井和雨水口。区内雨水管网与道路或者建筑物平行敷设，布设于道路外侧，为地埋式敷设，最小坡度0.15%。

经计算，本工程共布设DN400雨水管网1000m，开挖土方1500m^3，回填土方1100m^3。

（2）植物措施

①乔灌草绿化措施

措施名称：乔灌草绿化；

布设位置：本工程道路两侧绿化区域、厂房周边绿化区域及公共绿化区域；

设计内容：采用乔灌草相结合的方式，对道路绿化区两侧绿化区域实施绿化。绿化面积共1.13hm^2，采用乔、草结合的方式绿化。乔木选择杨树，草种选择黑麦草。

工程量：本工程区已栽植大叶黄杨500株，黑麦草和狗牙根0.98hm^2，草籽量269.5kg。

（3）临时措施

①防尘网覆盖

措施名称：防尘网覆盖；

设计内容：施工临时防护措施主要针对施工时开挖裸露的地表，降雨会造成水土流失，风力会使表面产生扬尘，考虑到对环境的影响，主体设计采用防尘网临时覆盖。

工程量：防尘网覆盖面积7000m^2。

表 8-3　道路绿化区水土保持措施工程量一览表

防治区	防治措施	工程名称		单位	工程量
道路绿化防治区	工程措施	土地整治	机械整地	hm^2	1.13
		雨水管网	DN300	m	1000
			开挖土方	m^3	1500
			回填土方	m^3	1100
	植物措施	乔草结合绿化	杨树	株	500
			狗牙根	hm^2	0.49
				kg	98
			黑麦草	hm^2	0.49
				kg	171.5
	临时措施	临时覆盖	防尘网覆盖	m^2	7000

8.2.3 施工生产生活区

（1）工程措施

①土地整治

设计内容：主体设计施工结束后对本工程区域进行进行土地整治。

工程量：土地整治面积0.03hm^2。

（2）临时措施

①防尘网覆盖

措施名称：防尘网覆盖；

设计内容：施工临时防护措施主要针对施工时开挖裸露的地表，降雨会造成水土流失，风力会使表面产生扬尘，考虑到对环境的影响，主体设计采用防尘网临时覆盖。

已完成工程量：防尘网覆盖面积 200m^2。

表 8-1　施工生产生活区水土保持措施工程量一览表

防治区	防治措施	工程名称		单位	工程量
施工生产生活区	工程措施	土地整治	机械整地	hm^2	0.03
	临时措施	临时覆盖	防尘网覆盖	m^2	200

8.3 施工要求

8.3.1 施工方法

（1）施工材料来源

水土保持工程所需土石料可充分利用工程开挖料，不足部分可与工程一起在当地已有料场购买；水泥、碎石、防尘网等均属常规物资，均可在项目区附近购买；项目区所需苗木可在育林苗圃生产基础购买。

（2）施工条件

主体工程已建成，可以满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由工程供水供电系统统一供应。

（3）施工方法

本项目水土保持措施主要包括植物措施和临时措施。植物措施包括植树和种草；临时措施包括临时覆盖。主要施工方法如下：

①植物措施施工方法

a.施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。

种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

b.整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾，并进行粗平，填平坑洼，然后对绿化区进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线，采用挖穴方式种植，根据树种类型、根系大小，确定挖穴的尺寸及间距，穴状采用圆形，乔木穴径一般 0.4m，穴深 40cm 以上。

c.种苗选择

乔木采用达到设计标准的树苗；草籽要求种子纯净度达 90%以上，发芽率达 85%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

d.栽植方法

乔木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5～10cm 为准。种植工序为：放线定位——挖坑——树坑消毒——回填种植土——栽植——回填——浇水——踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上虚土。

草本采用人工撒播方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耧等方法覆土埋压，覆土厚度一般控制在种籽直径的 3 倍为宜，撒播后喷水湿润种植区。

e.种植季节

造林季节尽量选在春季以提高成活率，草籽撒播在雨期或墒情较好时进行，因此应充分利用每年的 2～3 月这段时间进行植树种草。

f.抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40%的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任，加强对周边种植树草的园艺式修剪和管护，以建立良好的生态景观。

②临时措施施工方法

本项目临时措施包括临时覆盖措施。

8.3.2 施工进度安排

（1）实施进度安排原则

①应与主体工程施工进度相协调；

②临时措施应与主体工程施工同步实施；

③施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；

④植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

（2）水土保持措施实施进度安排

本项目已于2019年11月开工建设，根据项目总体工期，水土保持措施实施进度见图8-2。

图 8-2 水土保持措施实施进度横道图

防治分区		2019 年	2020 年				2020 年		
		第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度
生产区	临时覆盖	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅
道路绿化区	土地整治						▬▬	▬▬	
	雨水管网				▬▬	▬▬	▬▬	▬▬	▬▬
	绿化		═══				═══	═══	
	临时覆盖	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅
施工生产生活区	土地整治								▬▬
	临时覆盖	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅	┅┅

注：工程措施 ▬▬ 植物措施进度 ═══ 临时措施 ┅┅

9 水土保持投资估算及效益分析

9.1 投资估算

9.1.1 编制原则

（1）水土保持措施投资包括主体工程已列投资和方案新增投资两部分，不重复计列。

（2）估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估表格等应依据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》编制。

（3）水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致，主体工程概算定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

（4）采用的主体工程单价，应说明编制的依据和方法，并附入单价分析表。

（5）水土保持设施补偿费单独记列，主体工程具有水土保持功能的措施费用计入水土保持方案总投资中。

9.1.2 编制依据

（1）《生产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）；

（2）《施工机械台时费定额》（水利部水总[2003]67号文）；

（3）财政部、国家发展和改革委员会发布《关于公布取消和停止征收100项行政事业性收费项目的通知》（财综[2008]78号）；

（4）《关于印发〈河南省水土保持补偿费征收使用管理办法实施细则〉的通知》（河南省财政厅、河南省发展和改革委员会、河南省水利厅、中国人民银行郑州中心支行，豫财综[2015]107号）；

（5）《水利部办公厅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）；

（6）河南省发改委、河南省财政厅、河南省水利厅《关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》（豫发改收费[2018]1079号）；

（7）本方案报告表水土保持措施设计工程量。

9.1.3 估算水平年

估算水平年按照与主体工程概算的价格水平年相一致的原则，并结合工程实际情况，确定为开封市2021年第三季度。

9.1.4 投资编制方法和费用构成

9.1.4.1 编制方法

（1）本方案编制投资估算范围包括水土保持工程措施、植物措施和施工临时防护工程的投资；

（2）水土保持建筑工程投资估算中采用的单价已根据有关规定综合考虑了直接费、间接费、计划利润和税金等因素，为综合单价；

（3）单项工程的投资由工程单价乘以工程量得出；

（4）本方案编制投资估算包括主体工程设计的水土保持措施投资和本方案水土保持新增投资两部分，其中水土保持新增投资中包括水土保持补偿费。

9.1.4.2 基础单价

（1）人工单价

根据《河南省建筑工程标准定额站发布2021年1~6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定【2021】23号），本次选取“普工”种类，人工单价为13.25元/工时（106元/工日）。

（2）电、水等基础单价

建筑工程材料预算价格根据市场调查，按当地市场价加运杂费及采购保管费计算。经分析，施工用水、电、柴油、汽油采用价格为：水5.95元/m^3，电1.15元/度、柴油6.20元/kg、汽油7.72元/kg。

主要材料价格见表9-1。

表 9-1　主要材料价格预算表

序号	名称	单位	规格	价格（元）
1	水	m^3		5.95
2	电	kw.h		1.15
3	汽油	kg		7.72
4	柴油	kg		6.20
5	农家肥	m^3		120
6	防尘网	m^2		2.98
7	黑麦草	kg		60
8	狗牙根	kg		50
9	杨树	株		15
10	DN400 雨水管	m		180

（3）施工机械台时费，按《水土保持工程概算定额》附录中施工机械台时费定额计算，并根据《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》对折旧费除以0.40系数、修理及替换设备费除以1.09系数进调整，详见表9-2。

表 9-2　施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	定额编号	台时费	一类费用			二类费用	
				折旧费	修理机替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	轮式拖拉机 37kw	1043	54.42	3.04	3.65	0.16	1.30	5.00

9.1.4.3 费用构成

（1）工程措施及植物措施工程费

计算方法：水土保持工程措施和植物措施工程单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。工程单位各项的计算或取费标准如下：

①直接费：根据定额计算。

②其它直接费：工程措施按直接费2.0%计算；植物措施按直接费1.0%计算。

③现场经费：见表9-3。

表 9-3　现场经费费率表

序号	工程类别	计算基础	现场经费费率（%）	备注
一	工程措施			
1	土石方工程	直接费	4	
2	混凝土工程	直接费	6	
3	基础处理工程	直接费	6	
4	其他工程	直接费	5	
二	植物措施	直接费	4	

④间接费费率：见表9-4。

表 9-4　间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
一	工程措施		
1	土石方工程	直接工程费	4.5
2	混凝土工程	直接工程费	4.3
3	基础处理工程	直接工程费	6.5
4	其他工程	直接工程费	4.4
二	植物措施	直接工程费	3.3

⑤企业利润：

工程措施按直接工程费和间接费之和的7%计算。

植物措施按直接工程费和间接费之和的5%计算。

⑥税金：根据《水利部办公厅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）的规定，水土保持工程税金按直接工程费、间接费、企业利润之和的9%参与计算。

⑦扩大系数：根据水土保持方案编制深度，工程措施和植物措施工程单价均乘以10%的扩大系数。

（2）工程单价

各项工程措施和植物措施的工程单价参照原主体工程设计和《水土保持工程概(估)算定额》进行计算。

（3）临时工程费

①临时防护工程

临时防护工程包括为防止施工期水土流失而采取的各项临时防护措施，各项临时防护设施按相应单价计算，分子项计列。

②其它临时工程

工程措施的其它临时工程按工程措施工作量的2%计，植物措施的其它临时工程按植物措施工作量的1%计算。

（4）独立费用

①建设管理费：建设管理费应按第一至第三部分之和的2%计算，并与主体工程建设管理费合并使用。

②科研勘测设计费：科研勘测设计费包括科研试验费和勘测设计费。科研试验费不计列。勘测设计费包括水土保持方案编制费和后续设计费两部分，方案编制费根据与业主签订的合同计列，本方案计列科研勘测 设计费共5.5万元。

③水土保持设施验收费：根据“水保[2019]160号”文，本项目水土保持设施验收时，需提交水土保持设施验收鉴定书，且其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家，结合当地市场行情，计列水土保持设施验收费3.50万元。

④水土保持监理费：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）要求。参照当地市场情况，本项目水土保持工程监理费按4.00万元计列，与主体工程监理费合并使用，要求主体工程监理单位具有水保监理能力的人员。

（5）预备费

①基本预备费：按本方案新增一至四部分合计的6%计取。

②价差预备费：暂不计列。

（6）水土保持补偿费

根据《河南省财政厅河南省发展和改革委员会河南省水利厅中国人民银行郑州中心支行关于印发<河南省水土保持补偿费征收使用管理办法实施细则>的通知》（豫财综[2015]107号）的规定，对一般性生产建设项目，按征占地面积一次性计征。本工程

属一般性生产建设项目，水土保持补偿费按征占地面积一次性计征，工程征占地面积38494.6m^2。根据《关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》（豫发改收费[2018]1079号）规定，对一般生产性建设项目，水土保持补偿费按照每平方米1.2元（不足1平方米的按1平方米计）计征，水土保持补偿费计征面积38494.6m^2，共计列水土保持补偿费46194.0元。

9.1.5 投资估算成果

本工程水土保持估算总投资45.73万元（其中主体工程已有27.19万元、本方案新增18.54万元），防治费27.32万元（其中工程措施投资20.69万元，植物措施投资2.70万元，临时措施投资3.93万元），独立费用13.00万元（其中科研勘察设计费5.50万元、水土保持监理费4.00万元、水土保持设施验收费3.50万元），基本预备费0.79万元，水土保持补偿费46194.0元。水土保持投资估算结果详见表9-5~9-9。

表 9-5　水保措施投资估算汇总表　单位：万元

序号	项目名称	主体工程已计列投资	本方案新增投资				合计
			建安工程费	植物措施费	独立费用	小计	
第一部分工程措施		20.56				0.13	20.69
1	道路绿化区	20.56	0.13			0.13	20.69
2	施工生产生活区		0.00			0.00	0.00
第二部分植物措施		2.70					2.70
1	道路绿化区	2.70					2.70
第三部分临时措施		3.93					3.93
临时防护工程		3.93					3.93
1	生产区	1.79					1.79
2	道路绿化区	2.09					2.09
3	施工生产生活区	0.06					0.06
其他临时工程							
第四部分独立费用					13.00	13.00	13.00
1	建设单位管理费				0.00	0.00	0.00
2	水土保持监理费				4.00	4.00	4.00
3	科研勘察设计费				5.50	5.50	5.50
4	水土保持设施验收费				3.50	3.50	3.50
一至四部分之和		27.19			13.00	13.13	40.32
1	基本预备费					0.79	0.79
2	水土保持补偿费					4.6194	4.6194
水土保持总投资		27.19				18.54	45.73

表 9-6　生产区投资估算表

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价（元）	投资（元）
第一部分 生产区					17880
一	临时措施				17880
(一)	防尘网覆盖	m^2	6000	2.98	17880

表 9-7　道路绿化区投资估算表

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价（元）	投资（元）
第二部分 道路绿化区					254714.26
一	工程措施				206874.26
（一）	土地整治				1295.26
1	机械整地	hm^2	1.13	1146.25	1295.26
（二）	雨水管网				205579.00
1	DN300	m	1000	180	180000.00
2	开挖土方	m^3	1500	9.14	13710.00
3	回填土方	m^3	1100	10.79	11869.00
二	植物措施				26980.00
(一)	乔草结合绿化				26980.00
1	杨树	株	500	15	7500.00
		穴	500	8.58	4290.00
2	狗牙根	kg	98	50	4900.00
3	黑麦草	kg	171.5	60	10290.00
三	临时措施				20860.00
(一)	防尘网覆盖	m^2	7000	2.98	20860.00

表 9-8　施工生产生活区投资估算表

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价（元）	投资（元）
第三部分 施工生产生活区					630.39
一	工程措施				34.39
（一）	土地整治				34.39
1	机械整地	hm^2	0.03	1146.25	34.39
二	临时措施				596.00
(一)	防尘网覆盖	m^2	200	2.98	596.00

表 9-9　独立费用估算表

序号	工程或费用名称	计算方法	计算结果（元）
第四部分　独立费用			13.00
1	建设单位管理费	应按新增第一至第三部分之和的 2.0%计算。并与主体工程管理费合并使用	0.00
2	水土保持监理费	按《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 号文），并参照当地市场情况	4.00
3	科研勘测设计费	科研试验费+勘察设计费	5.50
4	水土保持设施验收费	根据当地实际情况计列	3.50

9.1.6 水土保持措施单价

（1）主体工程已列的基础单价

对于主体工程中已经计列的基础单价，本方案直接采用，不再重新计算基础单价。

表 9-10　主体工程已经计列的工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价（元）
1	开挖土方	m^3	9.14
2	回填土方	m^3	10.79
3	防尘网	m^2	2.98
4	杨树	株	15
5	黑麦草	kg	60
6	狗牙根	kg	50
7	DN400	m	180
8	栽植乔木（杨树）	株	8.58

表 9-11　新增的工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价（元）
1	机械整地	hm^2	1146.25

9.2 效益分析

本方案水土保持措施实施后，结合主体工程中原有水土保持措施将使项目建设过程中产生的水土流失能够得到有效的控制，项目区生态环境得到显著改善，同时可以产生良好的社会效益和经济效益。

水土保持方案实施后，通过原主体工程设计的防护措施和本次水土保持方案补充设计的措施，项目区水土流失可以得到有效的控制。待水土保持措施全部起作用后，预计可实现以下目标：

① 水土流失治理度：水土保持措施面积为1.13hm^2；除去水面及硬化面积，项目建设造成水土流失面积为1.15hm^2。设计水土流失治理度达到值为97.7%。

②土壤流失控制比：项目区容许土壤流失量为 200t/km2·a，通过主体设计或本方案新增水土流失防治措施的实施，至设计水平年可将土壤流失量控制在 180t/km2·a 及以下，水土流失控制比达到 1.11。

③渣土防护率：结合现场实际调查及后续施工需要，估算场地内临时堆土约 1.02 万 m^3。因此，结合工程实际情况，本方案实施后，后期可回填利用临时堆土 1.02 万 m^3。项目渣土防护率可达 100%。

④林草覆盖率：本方案实施后林草总面积 1.13hm^2，项目区面积 3.85hm^2，总的林草覆盖率可达 29.35%。

⑤林草植被恢复率：项目区可绿化面积 1.23hm^2，本方案实施后，可使植物措施面积达到 1.15hm^2，植被恢复率 98.26%。

这不仅能有效减少水蚀，提高土壤蓄水保土能力，防治水土流失，而且还可以促进自然植被恢复，绿化美化环境，促进区域内生态环境良性循环发展。

表 9-11　水土保持方案各项措施指标计算表

序号	指标		单位	计算数值	目标值	备注
1	水土流失治理度	水保措施防治面积	hm^2	1.13		达到防治目标
		造成水土流失面积	hm^2	1.15		
		水土流失治理度	%	98.26	95	
2	土壤流失控制比	项目区容许值	[t/（km^2.a）]	200		达到防治目标
		控制值	[t/（km^2.a）]	180		
		土壤流失控制比		1.11	1.0	
3	渣土防护率	设计渣土量(万 m^3)	万 m^3	1.02		达到防治目标
		实际挡护量(万 m^3)	万 m^3	1.02		
		渣土防护率	%	100	99	
4	表土保护率	表土保护率	%	/	/	
5	林草覆盖率	林草总面积	hm^2	1.13		达到防治目标
		项目区建设面积	hm^2	3.85		
		林草覆盖率	%	29.35	27	
6	林草植被恢复率	植物措施面积	hm^2	1.13		达到防治目标
		可绿化面积	hm^2	1.15		
		林草植被恢复率	%	98.26	97	

附现场照片:

1#厂房

2#厂房

3#厂房

项目区地面硬化

厂区绿化

厂房周边绿化