

达州市第二城市生活污水处理工程 土地复垦方案报告书（公示版）

项目单位：达州市惠泉污水处理有限公司

编制单位：成都创地勘测工程咨询有限公司

二〇一九年八月



达州市第二城市生活污水处理工程 土地复垦方案报告书

项目名称：达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦项目

项目单位：达州市惠泉污水处理有限公司

单位地址：达州市通川区西外镇鲜家坝

联系人：李文

联系电话：13518240279

送审时间：二零一九年八月

编制单位及人员基本情况

编制单位	成都创地勘测工程咨询有限公司		
法人代表	李素全		
联系人	朱灵莉	联系电话	18328816460
地 址	成都市成华区槐树店路 58 号		
资质证书	农田工程建设 勘测设计单位 资质证书	编 号	(渝) 农田基本建设资质证 191 号
资质等级	乙级	发证机关	重庆土壤学会
主 要 编 制 人 员			
姓 名	职 务	职 称	签 名
欧定华	项目负责人		
陈晚璐	项目审核人		
宋承远	项目设计人		
朱灵莉	项目制图人		

达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案特性表

项目规模	工程总投资约 17918.05 万元。工程总占地面积 17.6967 公顷，其中：永久性占地 4.01 公顷；包括厂区工程占地 4.00 公顷，截流干管附属工程占地 0.01 公顷；临时用地面积 13.6867 公顷；包括管段作业带 13.4929 公顷，施工便道 0.1938 公顷。						建设地点	四川省达州市经开区			
							工程性质	新建管线工程			
							所在流域	嘉陵江、州河水系			
							工程总投资	17918.05 万元			
							工程总工期	3 个月			
							主体工程永久征地面积 (hm ²)	4.01			
							临时土地面积 (hm ²)	13.6867			
项目区土地利用现状 (hm ²)	耕地	水田	2.6600	复垦责任范围内土地损毁类型 (hm ²)	挖损	13.4929					
		旱地	8.2762		压占	0.1938					
	林地	有林地	4.0384		占用	4.01					
		灌木林地	0.3446								
	草地	其他草地	0.0100								
	城镇村及工矿用地	村庄	0.2582								
	交通运输用地	公路用地	2.0080								
	水域及水利设施用地	河流水面	0.0447								
		坑塘水面	0.0566								
	合计				17.6967	合计	17.6967				
工程分区	合计	耕地 (01)	林地 (03)			城镇村及工矿用地 (20)	交通运输用地 (10)	水域及水利设施用地 (11)			
		旱地 (013)	小计	有林地 (031)	灌木林地 (032)	村庄 (201)	公路用地 (102)	小计	河流水面 (111)	坑塘水面 (112)	
临时用地类型	管段作业带	13.4929	6.7872	4.3535	4.0089	0.3446	0.2482	2.0027	0.1013	0.0447	0.0566
	施工便道	0.1938	0.1490	0.0295	0.0295	0.0000	0.0100	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000
	合计	13.6867	6.9362	4.3830	4.0384	0.3446	0.2582	2.0080	0.1013	0.0447	0.0566
复垦范围	土地复垦范围划为：		复垦类型				面积 (hm ²)	比例 (%)			
	管段作业带；		耕地 (01)	旱地 (013)	7.1618	52.33					
	施工便道；		林地 (03)	其他林地 (033)	4.2318	30.92					
	复垦目标：		城镇村及工矿用地 (20)	村庄 (201)	0.2582	1.89					
	土地复垦率 > 90%。		交通运输用地 (10)	公路用地 (102)	2.0349	14.87					
	土地复耕率 > 100%。		总计				13.6867	100.00			
土地复垦率 (%)							100				
土地复耕率 (%)							103.25				

达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案特性表（续）

主要工程量			
名称		单位	数量
（一）土壤重构工程			
土壤剥覆工程	表土剥离	m ³	42400.00
	耕作土回填	m ³	21485.40
	表土回填	m ³	42435.65
	客土	m ³	21485.40
平整工程	土地整平	m ²	22802.70
	土方松动	m ³	372.50
	埂坎工程量	m ³	895.27
生物化学工程	土地翻耕（旱地）	hm ²	6.94
	土地翻耕（林地）	hm ²	4.23
清理工程	表层清理	m ³	484.50
（二）植被重建工程			
林草恢复工程	种植灌木	株	10575
	撒播草种	kg	622.44
（三）配套工程			
道路工程	修复挖损农村道路	m	720
项目投资情况			
费用名称		单位	金额
（一）工程施工费		万元	222.46
1.土地重构工程		万元	165.16
2.植被重构工程		万元	4.11
3.配套工程		万元	53.19
（二）监测与管护费		万元	21.63
（三）其他费用		万元	34.95
前期工作费		万元	14.02
工程监理费		万元	5.34
竣工验收费		万元	8.58
业主管理费		万元	7.01
（四）不可预见费		万元	8.37
总计		万元	287.42
方案实施期	主体工程完成后 2 个月		
编制单位	成都创地勘测工程咨询有限公司	建设单位	达州市惠泉污水处理有限公司
法人代表	李素全	法人代表	熊伟
资质证书名称	农田工程建设勘测设计单位资质证书	资质证书名称	
资质等级	乙级	资质等级	
地址	成都市成华区槐树店路 58 号	地址	达州市通川区西外镇鲜家坝
项目负责人	欧定华	项目负责人	江浪
联系人	朱灵莉	联系人	李文
联系电话	18328816460	联系电话	13518240279

目 录

1 前言	1
1.1 编制背景及过程.....	1
1.2 编制方案摘要.....	2
1.2.1 生产建设服务年限及土地复垦方案服务年限.....	2
1.2.2 复垦区占地面积、损毁面积、类型及程度.....	2
1.2.3 复垦责任范围、土地复垦目标及复垦土地的地类、面积和复垦率.....	6
1.2.4 具体复垦措施及工程技术.....	6
1.2.5 复垦投资情况.....	6
2 编制总则	7
2.1 编制目的.....	7
2.2 编制原则.....	7
2.2.1 源头控制、预防与复垦相结合原则.....	7
2.2.2 因地制宜，优先用于农业原则.....	8
2.2.3 统一规划，统筹安排原则.....	8
2.2.4 政府决策和公众参与原则.....	8
2.2.5 目标完整、责任合理分担原则.....	8
2.3 编制依据.....	8
2.3.1 法律法规.....	8
2.3.2 有关文件.....	9
2.3.3 行业技术标准.....	9
2.3.4 技术文件及技术资料.....	10
2.4 目标.....	11
2.5 服务年限.....	12
2.6 主要计量单位.....	12
3 项目概况	12
3.1 项目简介.....	12

3.1.1 项目规模与特性.....	12
3.1.2 项目组成及工程布置.....	14
3.1.3 施工组织与施工工艺.....	22
3.1.4 项目用地规模及用地性质.....	24
3.2 项目区自然概况.....	25
3.2.1 位置.....	25
3.2.2 地形地貌.....	26
3.2.3 气候.....	28
3.2.4 土壤.....	29
3.2.5 生物.....	30
3.2.6 水文.....	33
3.2.7 地质.....	35
3.3 项目区社会经济概况.....	36
3.4 项目区土地利用状况.....	39
4 土地复垦方向可行性分析.....	42
4.1 土地损毁分析与预测.....	42
4.1.1 土地损毁环节与时序.....	42
4.1.2 已损毁土地现状.....	47
4.1.3 拟损毁土地预测.....	51
4.1.4 复垦区与复垦责任范围确定.....	51
4.2 复垦区土地利用状况.....	52
4.2.1 土地利用类型.....	52
4.2.2 土地权属状况.....	55
4.3 生态环境影响分析.....	55
4.3.1 对地表影响.....	56
4.3.2 对水环境的影响.....	56
4.3.3 对土壤影响.....	58
4.3.4 对生物影响.....	58
4.3.5 对环境的污染.....	59

4.3.6 对水土流失的影响.....	60
4.3.7 环评报告总结.....	62
4.4 土地复垦适宜性评价.....	62
4.4.1 立地条件分析.....	62
4.4.2 土地复垦适宜性评价原则.....	65
4.4.3 土地复垦适宜性评价依据.....	66
4.4.4 土地复垦适宜性评价体系和评价方法.....	67
4.4.5 土地复垦适宜性评价步骤.....	67
4.5 水土资源平衡分析.....	74
4.5.1 土源分析.....	74
4.5.2 水源分析.....	80
4.6 复垦的目标任务.....	82
5 土地复垦质量要求与复垦措施.....	84
5.1 土地复垦质量要求.....	84
5.1.1 土地复垦工程质量要求.....	84
5.1.2 土地复垦耕地质量要求.....	86
5.2 预防控制措施.....	90
5.2.1 预防控制原则.....	90
5.2.2 防控制措施.....	90
5.3 复垦措施.....	91
5.3.1 工程技术措施.....	91
5.3.2 生物与化学措施.....	91
5.4 监测措施.....	93
5.4.1 土地复垦监测样点.....	93
5.4.2 土地损毁情况监测.....	94
5.4.3 土地复垦效果监测.....	94
5.5 管护措施.....	94
6 土地复垦工程设计及工程量测算.....	94

6.1 工程设计.....	94
6.1.1 工程措施设计.....	94
6.1.2 生物措施的设计.....	104
6.1.3 化学措施的设计.....	104
6.1.4 监测措施的设计.....	105
6.2 工程量测算.....	106
6.2.1 土壤重构工程量测算.....	106
6.2.2 植被重建工程量测算.....	110
6.2.3 配套工程量测算.....	110
7 土地复垦投资估算.....	111
7.1 估算说明.....	111
7.1.1 编制原则.....	111
7.1.2 编制依据.....	111
7.1.3 概算工程量来源.....	112
7.1.4 基础材料价格说明.....	112
7.1.5 人工单价说明.....	112
7.1.6 费用构成及计算标准.....	112
7.1.7 土地复垦概算单价.....	115
7.1.8 监测与管护费.....	116
8 土地复垦服务年限及复垦计划安排.....	119
8.1 土地复垦服务年限.....	119
8.2 土地复垦工作计划.....	119
8.2.1 土地复垦方案实施计划.....	119
8.2.2 阶段土地复垦实施计划.....	119
8.2.3 年度土地复垦实施计划.....	120
8.3 土地复垦费用安排.....	120
9 土地复垦效益分析.....	125
9.1 社会效益.....	125

9.2 生态效益.....	125
9.3 经济效益.....	125
9.3.1 效益计算.....	125
9.3.2 静态经济评价指标.....	126
9.3.3 动态投资.....	126
10 保障措施.....	127
10.1 组织保障措施.....	127
10.1.1 组织管理.....	127
10.1.2 管理制度.....	127
10.1.3 控制措施.....	128
10.2 费用保障措施.....	128
10.3 监管保障措施.....	129
10.4 技术保障措施.....	130
10.5 公众参与.....	130
10.6 调整土地权属.....	132
10.6.1 土地权属现状.....	132
10.6.2 土地权属调整.....	132
11 结论与建议.....	134
11.1 结论.....	134
11.2 建议.....	134

1 前言

1.1 编制背景及过程

随着达州市经济的迅速发展，人口急剧增加，需要处理的污水量越来越大，达州市污水处理以及城市发展面临严峻考验。污水处理工程是防止水域污染，改善城市环境的主体工程，是保护人民身体健康，维护和促进城市经济发展的重要基础设施，也是城市发展和人民生活不可或缺的社会公用设施，具有保护环境和保持生态平衡的重要作用。各级人民政府都把其纳入了建设规划和计划之中。为了满足达州市社会经济发展的需求，完善城市生活污水处理体系，促进区域生态文明建设，达州市适时启动了达州市第二城市生活污水处理项目，选址于达州市达川区。污水处理工程建成后有利于提高水的利用效率，恢复城市乃至流域的良好水环境，降低由于污染物排放对环境的危害；建成后能为地方完善城市污水处理系统，进而改善整个城市的生活环境，提高居民生活水平。

达州市目前生活污水主要靠鲜家坝污水处理厂进行处理。鲜家坝污水处理厂现状设计规模为8万吨/日，但目前鲜家坝污水处理厂处理规模已接近设计规模。根据原设计，其远期规模为16万吨/日，由于鲜家坝污水处理厂紧邻达州钢铁集团，原预留用地已被达钢部分占用，周围已无适合用地作为污水处理厂扩建使用。根据达州市领导及专家多次研究决定，在南城片区下游河市镇河东村新建5万吨/日污水处理厂一座，主要用于处理张家坝、三里坪、翠屏山、小河嘴、西南职业教育园、杨柳、长田新区及南城所产生的生活污水。本项目建设可有效缓解鲜家坝污水处理厂压力，并着实解决州河东岸河市镇河东村上游所产生的生活污水处理问题，有效改善收集片区人民群众生活环境、保障人民健康。项目建成后将削减污水污染物排放量为：CODCr4562.5 t/a、BOD52737.5 t/a、SS4197.5 t/a、NH₃-N273.75 t/a、TN273.75 t/a、TP36.5t/a。对保护水体环境起到积极作用，环境效益显著。

根据《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计》，达州城市生活污水处理工程建设内容主要包括污水处理厂及管段作业带两大部分，即新建污水处理厂一座，铺设厂外截污干管9.4km（DN1200HDPE塑钢缠绕管、DN1000球墨铸铁管、D1020x9钢管、D1220x10钢管），现污水提升泵站更换潜污泵4台。其中，厂区工程占地4.00hm²，新建截污干管工程由管段作业带以及干管附属工程（检查井）组成，截污干管总长9.3km，管径D1200~D1220。干管起点接污水提升泵站，沿州河左岸铺设，最后到达污水处理厂区。截污干管采用埋管以及架管的方式进行铺设，其中埋管段长9220m，架管段长80m。

本项目总投资17918.05万元，项目总工期3个月。《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计及概算》于2016年2月5日取得达州市发展和改革委员会（达市发改委[2016]109号）通知；《达州市第二城市生活污水处理工程水土保持方案报告书（报批稿）》于2014年11月19日取得了水利厅水保函〔2014〕1572号批复；《达州市第二城市生活污水处理工程环境影响报告书》于2015年4月15日取得了环境保护厅环审[2015]181号批复；《关于达州市第二城市生活污水处理工程可行性研究报告的批复》于2015年4月23日取得了四川省发展和改革委员会[2015]240号批复。

2018年12月受达州市第二污水处理厂委托(由于管段作业带需要定期开挖监测，机械台班撤除滞后，故复垦工作无法按时开展)，成都创地勘测工程咨询有限公司开展达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦项目外业勘察，收集了《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计》、《达州市第二城市生活污水处理工程场外部分水土保持方案报告书（报批稿）》、《达州市第二城市生活污水处理环境影响报告书（供油工程专项报告）》、《达州市第二城市生活污水处理工程土地勘测定界成果》、有关部门的批复以及涉及项目区有关乡镇的土地利用现状图等资料，拍摄了典型景观照片、土壤剖面照片和临时用地的照片，进行了土地复垦适宜性评价因子、水源、土源、影响耕地质量的指标因素调查；2019年1-7月，开始编制土地复垦方案报告书、图件和概算，并将土地复垦方案征求项目区所在区、乡镇和村对土地复垦方案的意见，对临时用地合理性进行了复核；2019年8月修改补充土地复垦方案成果，提交土地复垦方案成果（包括报告书、报告表、概算书、土地复垦方案设计图册）。

1.2 编制方案摘要

1.2.1 生产建设服务年限及土地复垦方案服务年限

本工程建设性质为新建，项目施工总工期为3个月，工程从2017年10月开始施工，在2017年12月底完成全部工程建设，项目区复垦责任范围是已损毁的临时用地，土地复垦工程计划总工期为2个月，即主体工程完成后2个月，考虑到土地复垦工程质量和效果，土地复垦工程管护期3年。因此，达州市第二城市生活污水处理工程项目土地复垦方案服务年限确定为41个月。

1.2.2 复垦区占地面积、损毁面积、类型及程度

项目主体工程永久征地4.01hm²（包括污水处理厂和干管工程），其中耕地4.0hm²（水田2.66hm²，旱地1.34hm²），草地0.01hm²；临时用地（包括管段作业带和施工便

道) 共计 13.6867hm², 其中耕地 6.9362hm² (旱地 6.9362hm²), 林地 4.3830hm² (有林地 4.0384hm²、灌木林地 0.3446hm²), 城镇村及工矿用地 0.2582hm² (村庄 0.2582hm²), 交通运输用地 2.0080hm², 水域及水利设施用地 0.1013hm² (河流水面 0.0447hm²、坑塘水面 0.0566hm²); 项目复垦区面积 13.6867hm²。项目区已损毁土地分类面积汇总表和项目区永久征地土地利用结构表见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 达州市第二城市生活污水处理工程已损毁土地分类面积汇总表

单位: hm²

类型	权属	复垦前									
		合计	耕地 (01)	林地 (03)			城镇村及工矿用地 (20)	交通运输用地 (10)	水域与水利设施用地 (11)		
			旱地 (013)	小计	有林地 (031)	灌木林地 (032)	村庄 (201)	公路用地 (102)	小计	河流水面 (111)	坑塘水面 (112)
1#压力管段	南外镇金华社区	0.1766	0.0000	0.1707	0.0000	0.1707	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2#压力管段	南外镇金华社区、 南外镇临江村	1.7069	1.3269	1.5590	1.5590	0.0000	0.0000	1.5147	0.0447	0.0447	0.0000
3#压力管段	南外镇临江村	1.1525	0.4343	0.0000	0.0000	0.0000	0.2482	0.4700	0.0000	0.0000	0.0000
1#重力管段	南外镇临江村、 南外镇长田村	1.1465	0.6552	0.4913	0.4913	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2#重力管段	河市镇长江村	0.5227	0.0000	0.5227	0.5227	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3#重力管段	河市镇长江村	0.7417	0.2833	0.4584	0.1138	0.3446	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4#重力管段	河市镇长江村	0.6980	0.6980	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5#重力管段	河市镇长江村	0.1971	0.1791	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0180	0.0000	0.0000	0.0000
6#重力管段	河市镇长江村	0.1269	0.1269	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7#重力管段	河市镇长江村、 河市镇河东村	0.7191	0.7191	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8#重力管段	河市镇河东村	2.3378	1.1357	1.1455	1.1455	0.0000	0.0000	0.0000	0.0566	0.0000	0.0566
9#重力管段	河市镇河东村	0.8491	0.8491	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10#重力管段	河市镇河东村	0.2454	0.2454	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11#重力管段	河市镇河东村	0.1342	0.1342	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1#施工便道	南外镇临江村	0.0295	0.0000	0.0295	0.0295	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2#施工便道	南外镇临江村	0.0348	0.0348	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3#施工便道	南外镇临江村	0.0345	0.0345	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4#施工便道	南外镇临江村	0.0223	0.0223	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5#施工便道	南外镇临江村	0.0211	0.0111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6#施工便道	河市镇河东村	0.0516	0.0463	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000
合计		13.6867	6.9362	4.3830	4.0384	0.3446	0.2582	2.0080	0.1013	0.0447	0.0566

数据来源: 达州市达川区(含经开区)2017年土地利用变更调查数据、达州市第二城市生活污水处理工程初步设计成果和实地调查成果。

表 1-2 达州市第二城市生活污水处理工程项目区永久征地土地利用结构表

单位：hm²

功能分区	权属单位名称	合计	耕地（01）			草地（04）
			小计	水田（011）	旱地（13）	其他草地(043)
厂区工程	河市镇河东村	1.3200	1.3200	0.8800	0.4400	0.0000
		2.2100	2.2100	1.4700	0.7400	0.0000
		0.4700	0.4700	0.3100	0.1600	0.0000
干管工程	南外镇临江村	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100
项目区合计		4.0100	4.0000	2.6600	1.3400	0.0100

数据来源：达州市达川区（含经开区）2017年土地利用变更调查数据、达州市第二城市生活污水处理工程初步设计成果和实地调查成果。

1.2.3 复垦责任范围、土地复垦目标及复垦土地的地类、面积和复垦率

达州市第二城市生活污水处理工程复垦责任范围 13.6867hm²，临时用地类型为管段作业带和施工便道。通过临时用地进行适宜性评价确定土地复垦面积 13.6867hm²，复垦方向为旱地、其他林地。可复垦成旱地 7.1618hm²，可复垦成林地面积为 4.2318hm²，土地复垦率 100.00%，土地复耕率 103.25%。

1.2.4 具体复垦措施及工程技术

a) 管段作业带复垦工程

管段作业带复垦面积 13.4929hm²，复垦工程主要包括土壤重构工程、植被恢复工程、配套工程。土壤重构工程中主要包括土壤剥覆工程、平整工程和生物化学工程，管段作业带表土剥离量为 27200.00 m³，表土回填量为 42049.90m³，耕作土回填量为 21038.40m³，土地整平 22430.20m³，田埂工程量为 876.64m³，旱地机械翻耕 6.79hm²，林地机械翻耕 4.20hm²。管段作业带所剥离的表土主要用于旱地心土回填和林地淋溶层、淀积层土壤回填，复垦区旱地复垦所需回填耕作土来源于河市镇河东村永久征地区剥离的表土；植被恢复主要根据当地植被情况选择种植紫穗槐 10502 株，撒播黑麦草 618.01kg。

b) 施工便道复垦工程

施工便道复垦面积 0.1938hm²，复垦工程主要包括土壤重构工程、植被恢复工程。土壤重构工程中主要包括土壤剥覆工程、平整工程、生物化学工程和清理工程，管段作业带表土剥离量为 596.00m³，表土回填量为 326.75m³，耕作土回填量为 447.00 m³，土地整平 372.50m³，土方松动 372.50m³，田埂工程量为 18.63m³，旱地机械翻耕 0.14hm²，林地机械翻耕 0.03hm²。施工便道所剥离的表土基本满足旱地心土回填和林地表土回填，旱地复垦回填耕作土来源于河市镇河东村永久征地区剥离的表土；植被恢复主要根据当地植被情况选择种植紫穗槐 73 株，撒播黑麦草 4.43kg。

1.2.5 复垦投资情况

该项目性质为污水管线工程土地复垦项目，地貌类型为丘陵。项目区已损毁土地面积为 13.6867 公顷，复垦后土地面积 13.6867 公顷，土地复垦率 100.00%。

该项目概算静态总投资 287.42 万元，每公顷投资 21.00 万元，亩均静态投资 13999.76 元，全部由业主投资。

工程项目静态总投资 287.42 万元，其中工程施工费为 222.46 万元，占总投资的 77.40%（其中土壤重构工程费 165.16 万元，占总投资的 57.46%；植被恢复工程费 4.11 万元，占总投资的 1.43%；配套工程费 53.19 万元，占总投资的 18.50%）；监测与管护

费 21.63 万元，占总投资的 7.53%；其他费用 34.95 万元，占总投资的 12.16%（其中前期工作费 14.02 万元，占工程施工费的 4.88%；工程监理费 5.34 万元，占工程施工费的 1.86%；竣工验收费 8.58 万元，占工程施工费的 2.99%；业主管理费 7.01 万元，占工程施工费的 2.44%）；不可预见费（基本预备费）8.37 万元，占总投资的 2.91%。

土地复垦工程计划总工期为 2 个月。

2 编制总则

2.1 编制目的

土地是人类生存与社会发展的宝贵的自然资源。随着经济建设事业的发展，各行各业对土地资源的需求不断增加，对土地造成巨大的损毁。为恢复基础设施建设压占的耕地地力和数量，提高耕地质量，缓解人地矛盾，达到节约集约用地的目的，改善土地生态环境，为当地农村经济可持续发展提供土地保障。同时为切实落实土地复垦费用，协调土地复垦与生态保护、社会经济发展之间的关系，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据，特编制本方案。

管线工程建设将不可避免地对当地的地形地貌、植被、土地利用等造成扰动、损毁和再塑，影响生态环境。通过对损毁生态环境的恢复与建设，使被压占和损毁的土地得到恢复，达到恢复土地的生产力，形成新的人工景观，将工程对当地生态环境影响减小到最低程度。

达州市第二城市生活污水处理工程总占地面积 17.6967hm²，其中，项目主体工程永久征地 4.01hm²，临时用地（包括管段作业带和施工便道）共计 13.6867hm²。需要对其其中 13.6867hm² 临时占地进行复垦，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则，通过编制《达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案报告书》，明确本项目土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处。

2.2 编制原则

在贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”基本国策的基础上，按照“谁损毁，谁复垦”的基本原则，根据本项目自然与社会经济发展情况，从经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于工作的角度出发，结合工程建设的实际情况，本工程土地复垦方案编制体现以下原则：

2.2.1 源头控制、预防与复垦相结合原则

在工程建设过程中，采取必要的预防和控制措施，坚持在开发中保护，最大限度减少损毁面积，降低土地损毁程度。同时，将复垦和主体工程建设结合，提出经济合理、技术可行的复垦措施。

2.2.2 因地制宜，优先用于农业原则

本着需要与可能（人力、物力、财力、科学技术等的可能），依据项目所在区域各土地利用总体规划和国家相关法律法规政策要求，根据线路经过所在地不同区域的自然、气候条件和土地、农业现状的适宜性评价结果，从项目区的实际情况出发，根据不同临时占地的特点做出土地的适宜性评价，根据适宜性评价结果确定土地复垦的方向。对于土壤条件及灌溉水源条件能够满足要求的临时占地，优先复垦为耕地，发展农业。

2.2.3 统一规划，统筹安排原则

将土地复垦与工程建设统一规划，把土地复垦方案纳入整个项目建设方案中，将工程建设施工工艺与复垦施工工艺设计相结合，把土地复垦费用列入项目建设总投资，最大限度的恢复原有生态系统，实现土地资源保护和环境保护、力求社会和生态、经济、综合效益最佳。

2.2.4 政府决策和公众参与原则

在规划编制过程中，各项复垦工程的规模及其布局，充分听取项目区政府和农民群众的意见，争取广大群众的支持，实现政府和公众共同参与决策。尊重土地权利人意愿，合理确定土地复垦的方向和复垦后土地用途，实现最佳目标。

2.2.5 目标完整、责任合理分担原则

根据本项目总体规划设计布局，结合本项目建设施工工期、工艺、临时占地情况较分散等特点，提出土地复垦目标和具体复垦措施，保障项目区复垦目标的完整性和措施之间的衔接性。合理确定土地复垦费用的提取力度，提高复垦资金的保障程度。

2.3 编制依据

2.3.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- 2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 4) 《中华人民共和国水法》（2002年8月29日）；
- 5) 《中华人民共和国农业法》（2013年1月1日）；
- 6) 《中华人民共和国森林法》（2009年8月27日）；

- 7) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- 8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日）；
- 9) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年2月28日）；
- 10) 《中华人民共和国农村土地承包法》（2002年8月29日）；
- 11) 中华人民共和国土地管理法实施条例（2014年7月29日修订）；
- 12) 《中华人民共和国森林法实施条例》（国务院第278号令，2000年1月29日）；
- 13) 《土地复垦条例》（国务院第592号令，2011年3月5日）；
- 14) 《土地调查条例》（国务院第518号令，2008年2月7日），
- 15) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第253号令，1998年11月29日）；
- 16) 国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》（国发[2004]28号）；
- 17) 国务院《关于促进节约集约用地的通知》（国发[2008]3号）；
- 18) 《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2004年3月1日）；
- 19) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2005年7月8日）；
- 20) 《开发建设项目水土保持方案管理办法》（1994年11月22日）；
- 21) 《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》（2012年07月27日）；
- 22) 《林地管理暂行办法》（2008年6月22日）；
- 23) 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日）；
- 24) 《节约集约利用土地规定》（2014年3月27日）。
- 25) 《耕地占补平衡考核办法》（2006年6月16日）；
- 26) 《四川省林地保护管理办法》（2010年4月1日）；
- 27) 《土地整治项目和资金管理办法》（原川国土资发[2015]14号）。

2.3.2 有关文件

- 1) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；
- 2) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- 3) 《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发[2008]176号）；
- 4) 《关于做好土地开发整理权属管理工作的意见》（国土资发[2012]99号）；
- 5) 《关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》（国土资发[2014]18号）。

2.3.3 行业技术标准

- 1) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 2) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

- 3) 《土地复垦方案编制规程 第6部分：建设项目》(TD/T 1031.6-2011)；
- 4) 《高标准基本农田建设标准》(TD/T 1033-2012)；
- 5) 《高标准农田建设通则》(GB/T 30600-2014)
- 6) 《土地开发整理标准》(TD/T 111~113-2000)；
- 7) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T 112-2000)；
- 8) 《土地利用现状分类》(GB/T 2110-2007)；
- 9) 《四川省土地开发整理工程建设标准(试行)》；
- 10) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-99)；
- 11) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》(SL 482-2011)；
- 12) 《农田排水工程技术规范》(SL/T 4-1999)；
- 13) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- 14) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453-2008)；
- 15) 《四川省土地开发整理项目预算定额标准》(2012)；
- 16) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008)；
- 17) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T 1048-2016)；
- 18) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)；
- 19) 《中国1:100万土地资源图》。
- 20) 《土地整治权属调整规范》(TD/T 1046-2016)。

2.3.4 技术文件及技术资料

- 1) 《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计及概算》；
- 2) 《达州市第二城市生活污水处理工程水土保持方案报告书(报批稿)》；
- 3) 《达州市第二城市生活污水处理环境影响报告书》；
- 4) 《达州市第二城市生活污水处理工程土地勘测定界成果》。
- 5) 《四川省达州市土地利用总体规划(2006-2020)》；
- 6) 《四川省达州市基本农田保护规划(2006-2020)》；
- 7) 《四川省达州市土地整治规划(2011-2015)》；
- 8) 四川省达州市最新的统计年鉴和政府工作报告等。
- 9) 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案设计图册及概算书。

《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计及概算》于2016年2月5日取得达州市发展和改革委员会(达市发改委[2016]109号)通知；《达州市第二城市生活污水

处理工程水土保持方案报告书（报批稿）》于 2014 年 11 月 19 日取得了水利厅水保函〔2014〕1572 号批复；《达州市第二城市生活污水处理工程环境影响报告书》于 2015 年 4 月 15 日取得了环境保护厅环审〔2015〕181 号批复；《关于达州市第二城市生活污水处理工程可行性研究报告的批复》于 2015 年 4 月 23 日取得了四川省发展和改革委员会〔2015〕240 号批复。

2.4 目标

达州市第二城市生活污水处理工程总占地面积 17.6967hm²，其中项目主体工程永久征地 4.01hm²，临时用地（包括管段作业带和施工便道）13.6867hm²；工程建设过程中不可避免的使用一定数量的临时用地，本项目临时用地包括 14 段管段作业带和 6 条施工便道。通过编制本方案，采取预防和控制措施减少管线建设对临时用地的损毁，使管段作业带和施工便道等临时占地引起的生态环境损毁得到有效的控制，工程损毁的植被得到有效的恢复，促进当地资源的永续利用，实现社会经济的可持续发展。

1) 尽可能地将临时用地复垦为可利用地，在自然条件及土地类型允许的前提下，首先复垦为农业用地，农业用地中首先复垦为耕地，以符合“耕地总量动态平衡”的要求。

2) 消除临时用地范围内的有毒、有害物质，防止其污染水体和当地植物资源。

3) 保证复垦场地的安全与稳定，防止滑坡与泥石流等自然灾害发生。

4) 控制风沙侵蚀和保持水土。

5) 复垦后增加土壤肥力，满足植物生长要求。

6) 复垦后的耕地土层厚度不小于 0.5m，耕作层土层内土壤 pH 值范围控制在 5.5-8.0 范围之内，土层容重保持在约 1.4g/cm³，排水实施满足场地要求，防洪采用 20 年一遇 24 小时暴雨 2 日排出，田埂高度为 50cm；其中复垦为水田的要有灌溉水源，新垦造水田，应夯实防渗层，防渗层≥15cm，田埂高度为 50cm，渗漏强度 5-20mm/d，犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值≥1.1，耕作层应采用优质表土进行覆盖（表土质量需符合土壤环境质量标准 GB 15618），水质符合国家标准要求，田面平整度、横向坡降和纵向坡降符合国家标准要求。

7) 土地复垦率及土地复耕率

达州市第二城市生活污水处理工程可复垦面积 13.6867hm²，通过实施土地复垦方案，土地复垦率达到 100%，土地复耕率达到 103.25%。

通过实施达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案，预测达州市第二城市生活污水处理工程工程建设损毁土地的类型，以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算

并统计各类已损毁土地的面积。根据调查和预测结果，分析统计达州市第二城市生活污水处理工程工程建设被损毁土地类型及面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，规划其复垦时间和复垦利用类型。在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资概算，最后编写《达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案报告书》。

2.5 服务年限

达州市第二城市生活污水处理工程建设总工期共计 3 个月。根据本项目目前施工进度，临时用地均已全部投入使用，应在主体工程完成后立即复垦。土地复垦工程计划总工期为 2 个月，即在主体工程完成后 2 个月，考虑到土地复垦工程质量和效果，土地复垦工程管护期 3 年。因此，土地复垦服务年限为 $36+2+3=41$ 个月。

2.6 主要计量单位

本项目所使用的主要计量单位如下：

面积：公顷； m^2 ； hm^2 ，

长度：cm，m；km，

体积： m^3 ；

产量：kg；

单价：万元/公顷；公顷/万元；

金额：万元，元（RMB）。

3 项目概况

3.1 项目简介

3.1.1 项目规模与特性

- 1) 工程名称：达州市第二城市生活污水处理工程；
- 2) 项目业主：达州市惠泉污水处理有限公司。
- 3) 建设性质：新建；
- 4) 建设地点：河市镇河东村。
- 5) 所属流域：嘉陵江流域；
- 6) 工程规模：①污水处理厂：污水处理规模 5.0 万 m^3/d ，占地 $4.00hm^2$ ；②截污干管：截污干管总长 9.3km，管径 D1200~D1220，服务区域为达州市张家坝、三里坪、翠

屏山、小河嘴、韩家坝、杨柳、南城以及长田新区等八个片区，服务片区内总规划人口 42.93 万人，截污干管沿州河左岸敷设。

7) 处理工艺及排放标准：采用 MBBR 工艺为主体的生物处理工艺，深度处理采用 R 型滤池工艺，污泥处理采用深度脱水工艺，消毒采用紫外线消毒工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，铺设厂外截污干管 9.3km，管径 D1200~D1220。干管起点接污水提升泵站，沿州河左岸敷设，最后到达污水处理厂区。截污干管采用埋管以及架管的方式进行敷设，其中埋管段长 9220m，架管段长 80m。现污水提升泵站更换潜污泵 4 台。

8) 项目施工工期：根据项目计划及总体安排，本项目计划于 2017 年 10 月开工建设，2017 年 12 月竣工运行，总工期 3 个月

9) 投资规模：根据初步设计批复，达州市第二城市生活污水处理工程初设阶段概算投资为 17918.05 万元，其中工程费用 15330.98 万元，其他费用 1725.69 万元，基本预备费 838.22 万元；铺底流动资金 23.16 万元，合计投资为 17918.05 万元。资金来源为申请中央补助资金、地方配套及企业自筹。

本项目为达州市第二城市生活污水处理工程的配套工程，项目区沿线行政区划属四川省达州市达川区。本项目地理坐标为东经 106°38'~108°32'，北纬 30°38'~32°21'。位于达州市达川区河市镇河东村，靠近洲河支流，南、西两侧临近规划道路，整个场地总体地势较为平坦，污水处理厂的总体布置以满足生产功能要求为前提，配合工艺污水处理流程对厂内各种建（构）筑物及相关设施进行合理布置，做到了功能分区明确、生产管理有序、场地使用经济合理。工程主要技术指标详见表（表 3-1~3-2）

表 3-1 工程特性表

一、基本情况			
项目名称	达州市第二城市生活污水处理工程		
建设单位	达州市惠泉污水处理有限公司		
项目地点	达州市达川区		
建设性质	新建项目	所属流域	嘉陵江流域
建设内容	新建污水处理厂 1 座、污水干管 9.3km 及相关附属工程		
建设规模	新建规模 5 万 m ³ /d 污水处理厂一座及配套污水干管 9.3km		
工程投资	总投资 17998.30 万元，其中土建投资为 14410.75 万元		
建设工期	建设总工期 3 个月		
二、项目组成及占地情况			
项目	合计(hm ²)	永久占地(hm ²)	临时用地(hm ²)
污水处理场	建构筑物区	1.32	1.32
	道路硬化	0.47	0.47
	绿化区	2.21	2.21
	小计	4.00	4.00

截污干管工程	干管作业带	14.62		14.62	
	附属工程	0.03		0.03	
	施工道路	0.08		0.08	
	小计	14.73		14.73	
合计	18.73	4.00	14.73		
三、项目建设期土石方挖填工程量(自然方, 万 m ³)					
项目	开挖(万 m ³)	回填(万 m ³)	调入(万 m ³)	调出(万 m ³)	外借(万 m ³)
污水处理厂	建构筑物区	1.51	8.05	0.95	5.59
	道路硬化	0	3.63		3.63
	绿化区	0.66	11.63		11.07
	小计	2.17	23.41	0.95	20.29
截污干管工程	干管作业带	15.97	15.12		0.95
	附属工程	0.11	0.11		
	施工道路	0.37	0.37		
	小计	16.45	15.50		
合计	18.62	38.91	0.95	0.95	20.29

表 3-2 主要技术指标表

项目	单位	数量	备注	
一	污水处理厂区			
1	占地面积	hm ²	4.01	
2	绿化面积	hm ²	2.21	
	绿化率	%	55.3	
3	道路硬化	hm ²	0.47	
4	建构筑物面积	hm ²	1.32	
二	污水管线			
1	管线总长	m	9300	
截污干管	污水干管 1	m	6000	DN1220
	污水干管 3	m	3300	DN1200
	处理污水能力	万 m ³ /d	5	
	附属工程	座	86	各类检查井

3.1.2 项目组成及工程布置

本项目主体工程主要由污水处理厂、污水干管以及附属工程等部分组成。

1) 污水处理厂

污水处理厂区平面布置污水处理厂设计平面布置按 5.0 万 m³/d 规模考虑, 总占地面积 4.01hm²。本厂区位于州河下游左岸, 为台阶式阶地, 北侧及西侧为规划道路, 东侧是一条小溪沟。整个厂区的生产构筑物按照工艺流程要求北侧向南依次布置。整个厂区分为管理区和生产区, 生产区又分为预处理区和处理区, 厂区的生产构筑物按照工艺流程由北侧向南依次布置。预处理区布置于厂区北侧, 主要有粗格栅及污水提升泵房、细格栅、曝气沉砂池和在线监测房。主要处理构筑物生化池、二沉池布置在厂区中部, 鼓风机房及配电间布置紧邻的生化池, 污泥脱水机房则位于厂区东侧。深度处理区由滤池、

紫外线消毒渠、在线监测房构成。管理区则由综合楼和门卫组成，布置在厂区南侧。厂区四周设置围墙，东侧紧靠无名沟侧设置浸水挡土墙。

厂区主要由建构筑物区、道路硬化、厂内绿化以及相关附属工程组成。建构筑物区主要由管理区和生产区组成。管理区布置在靠污水处理厂南侧，紧靠进厂公路，设综合楼等建筑物。生产区布置分为两个部分，即预处理部分和污水处理部分。整个污水处理区均是按厂区中线对称布置，其预处理部分设有粗格栅井、污水提升泵房、细格栅和沉砂池等，污水处理部分设有生化池、二次沉淀池、滤池、消毒渠等。

厂区道路布置根据工艺特点将厂内道路沿各功能分区布置并成环状，使厂内各部份相互联系方便；既对交通运输及消防有利，又便于人流、货流的组织，同时也利于工程技术管理。

主体设计在建构筑物及道路周边进行绿化，绿化植物的选择要求既要与环境相协调，同时还能够满足污水处理厂净化空气的要求。

(1) 建构筑物区

厂区建构筑物主要包括有综合楼、鼓风机房配电间、污泥脱水机房及加药间、反冲洗泵房、门卫室、在线监测房等建筑物以及粗格栅井及污水提升泵房、细格栅井及曝气沉砂池、生化池、二沉池、回流污泥泵井、R型滤池等构筑物组成。

①综合楼

综合楼内设化验室、中控室、办公室、值班室及厨房、餐室、紫外线消毒渠配电间等，平面外包尺寸 $35.8\text{m} \times 13.9\text{m}$ ，建筑高度 12m （3层），框架结构。

②节流井、粗格栅间及提升泵房

本工程节流井、粗格栅及提升泵房合建。节流井 $L \times B = 5.00 \times 6.7\text{m}$ ， $H_{\text{上}} = 4.00\text{m}$ ， $H_{\text{下}} = 9.05\text{m}$ ，钢筋砼结构；设1座格栅井，内分2格，设有下井爬梯，通往井下平台。格栅井与污水提升泵房合建，平面尺寸 $L \times B = 12.1 \times 6.7\text{m}$ ，总高 $H = 9.05\text{m}$ ，钢筋砼结构。污水提升泵房平面尺寸 $L \times B = 6.5 \times 13.6\text{m}$ ，地下部分深 10.55m ，地上部分高 6m ，钢筋砼结构。

③细格栅

设1座格栅井，内分2格，设有下井爬梯，通往井下平台，人可以下去察看格栅机的工作情况及便于检修维护。平面尺寸 $L \times B \times H = 14.2 \times 6.1 \times 2.2\text{m}$ ，钢筋砼结构。

④曝气沉砂池：

曝气沉砂池平面尺寸为 $L \times B \times H = 21 \times 7.8 \times 2.6\text{m}$ （分为两格）。

⑤流量计井

土建尺寸： $L \times B \times H = 6.1\text{m} \times 2.4\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，钢筋砼结构。

⑥生化池

生化池为半地下式，钢筋混凝土结构，共 1 座，分为两格。生化池因水力停留时间较长，抗负荷冲击能力较强，设计流量采用平均流量，土建尺寸： $L \times B \times H = 70.05 \times 54 \times 7\text{m}$ 。

⑦二沉池

本工程共设 2 座沉淀池。平面尺寸为 $\phi = 38.00\text{m}$ ，池总深 5.2m，周边水深 4.6m，钢筋砼结构。

⑧回流污泥泵井

回流污泥经潜水轴流泵提升至回流污泥渠。泵井平面尺寸 $12.00 \times 6.65\text{m}$ ，总高 7.5m，地下深 1.33m。

⑨R 型滤池

平面尺寸 $L \times B \times H = 27.6\text{m} \times 16.52 \times 5.1\text{m}$ 。

⑩紫外线消毒系统

平面尺寸 $L \times B \times H = 11.91\text{m} \times 4.52\text{m} \times 3.0\text{m}$ 。

⑪污泥脱水机房、贮泥池及加药间

平面外包尺寸 $45\text{m} \times 22\text{m}$ ，建筑高度 9.0m，框架结构。

⑫鼓风机房配电间

平面外包尺寸 $50 \times 15\text{m}$ ，建筑高度 5.0m，框架结构。

⑬在线监测室

平面外包尺寸 $9.00\text{m} \times 3.60\text{m}$ ，建筑高度 4m，为一层框架结构。

⑭门卫室：

平面外包尺寸 $9.00\text{m} \times 3.9\text{m}$ ，层高 3.00m，框架结构。

⑮污泥脱水机房、贮泥池及加药间

浓缩脱水机房及贮泥池尺寸 $L \times B \times H = 45.0 \times 22.0 \times 9.0\text{m}$ ，框架结构，其中污泥生产车间： 520m^2 、构筑物： 50m^2 、污泥浓缩池 $120\text{m}^2 \times 2$ 座。

⑯挡土墙

污水处理厂东南侧临州河支流无名溪流，现状为细小溪流，在污水处理厂下游两百米处汇入州河。主体设计拟在厂区东侧临沟一侧修建挡土墙，根据厂区平面布置情况，起于厂区最北侧临沟处，大部分沿厂区围墙外侧布置，置于厂区最南侧处。挡墙按照河堤进行设计，考虑地下水对挡土墙作用力，挡墙设计为重力式挡土墙，采用 C15 毛石砼砌筑，地面以上高度 10~14m，地面以下埋深暂按 2.5m，且应置于河水最大冲刷深度之下（待下一步州河的河水最大冲刷深度资料收集后复核）。挡土墙采取大块石对基坑护砌。经初步统计，厂区共设置挡墙 593m，共计砌筑毛石 31651m³。

（2）道路硬化

厂区道路由西侧规划道路接入，在厂区内形成环状道路。厂区内主要机动车道宽 6m，转弯半径为 9m，次要道路宽度为 4.0m，转弯半径 6m，道路纵坡按 0.2%~0.4%设计，横坡按 1.5%设计。厂区道路均为砼路面。通往各构筑物连接小道宽度为 1.5m。

目前，市政道路已建至厂区北侧十字交叉路口，条件极为便利。本工程厂外道路沿围墙修建 320 米即可，建设标准参照北侧已建道路，并根据规划道路标高、位置按靠近污水厂围墙侧修建半幅，以便以后市政道路结合，避免重复投资，影响本厂运行。道路硬化面积共计 0.47hm²。

（3）景观绿化区

厂内沿道路两侧及所有非硬场地均植树、栽花、植草，绿化总面积 2.21hm²，绿化率 55.30%。通过大量绿化，使厂区达到防尘、隔臭、降噪的目标，厂区空气得到净化。污水处理厂厂区内部的生产管线、污水管线、雨水管线等，均埋设在地面下，不单独占地。

（4）附属工程

厂区附属工程包括厂区供电以及给排水工程。

①电力

本项目为达州市第二城市生活污水处理工程，本工程涉及电气工程的内容为厂外提升泵站和污水厂，规模均为 50000m³/d，一次建成。本工程设计的主要内容包含两部分：1、厂外提升泵站；2、污水厂区，设计内容为提升泵站和厂区供配电系统、电气控制设计、厂区内电缆敷设以及主要建（构）筑物的照明设计、防雷接地（不含厂外 10kV 引入线路）。使用的电力从外部就近引入两路 10kV 电源。电力的引入不会引起水土流失。

②厂区给排水工程

i 给水

污水处理厂厂内给水干管呈环状布置，除作生活用水、生产用水外，同时兼作厂区低压消防给水系统。在全厂根据需要设置集中给水栓、消火栓。厂区给水就近接入，管线布设于地下。

ii 排水

本项目排水由地下排水管以及地表排水沟组成，按照 5 年一遇标准进行设计。

a. 排水管

本项目厂区排水体制采用雨污分流制。厂区污水均经厂内污水管道收集后接入粗格栅井，与城市污水汇合一并进入后续处理构筑物经处理达标后排放；厂区雨水经厂内雨水管道收集后汇入构筑物处理流程末端的污水排放口，一并排出厂外。雨水管道主要沿厂区内道路两边意见建筑物四周进行布设，通过道路和地面横坡坡向雨水口，收集场区雨水，场区雨水汇集至雨水井后汇入尾水排水管一并排出厂外。厂区雨水管道按照 5 年一遇标准设计，管径 DN400，长 750m，管道埋深 1.2m。

b. 排水沟

主体设计在污水厂周边以及构筑物附近设置排水沟，与排水系统结合。排水沟用 M7.5 水泥砂浆砌 Mu30 块石，断面尺寸 0.5×0.5m，衬砌厚度 20cm。经统计，本项目厂区共设置排水沟 423m。

(5) 厂区截污干管入口以及尾水排放管出口

根据污水处理工艺流程以及各建构筑物的分布情况，厂区截污干管入口位于场地西北侧，进入厂区后直接接厂区截流井，污水经各道工序处理后，由处理流程末端的尾水排放管排入位于厂区东南侧的州河支流，经 500m 左右长度进入州河干流。按照尾水排放方案，污水处理厂尾水通过排污管道按重力流的形式排入河道，排放管道采用埋管式铺设，管径为 1220mm，总长 20m。

2) 污水干管

(1) 截污干管平面布置及管线走向

根据当地基础设施情况、参考达州市控制性详细规划的排水规划图和道路规划图，结合达州市地形图分析其高程走势，修建一条截污干管。本工程截污干管起点接提升泵站，在距提升泵站 2700m，标高为 282.40m 处管线由规划道路拐到州河沿河敷设。截污干管转输上游污水及收集沿线各支管污水后送入污水处理厂集中处理，达标排放。后期上游地区排水设施修建后因地制宜，接入该截污干管。本次建设仅将南外提升泵站的水泵更换为 $Q=1000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=28\text{m}$ ， $N=90\text{kw}$ 的水泵，两用一备，泵站不用扰动。

本工程污水管网工程涉及范围为达州市城区，截污干管由已建成的污水泵站起，由北向南沿州河左岸敷设，最终到达第二污水处理厂厂区。管道总长 9.3km。根据现场调查情况，达州市在整个市域范围内集中搞排水系统改造，北外片区正在建设的沿河布置的污水管道均处于州河防洪堤内侧。根据达州市防洪规划，参考北外片区污水系统建设情况，本项目截污干管均位于规划防洪堤内侧。

(2) 管道的敷设

本工程截污干管由提升泵站开始沿规划道路敷设，在距提升泵站 2200m，标高为 289.40m 处管线由规划道路拐到州河边沿河敷设。截污干管转输上游污水及收集沿岸各支管污水后送入污水处理厂集中处理，达标排放，后期上游地区排水设施修建后因地制宜，接入该截污干管，规划的各支路的道路排水根据后期项目规划和设计因地制宜接入该截污干管。管道平面布置详见《达州市第二城市生活污水处理工程总平面布置图》。

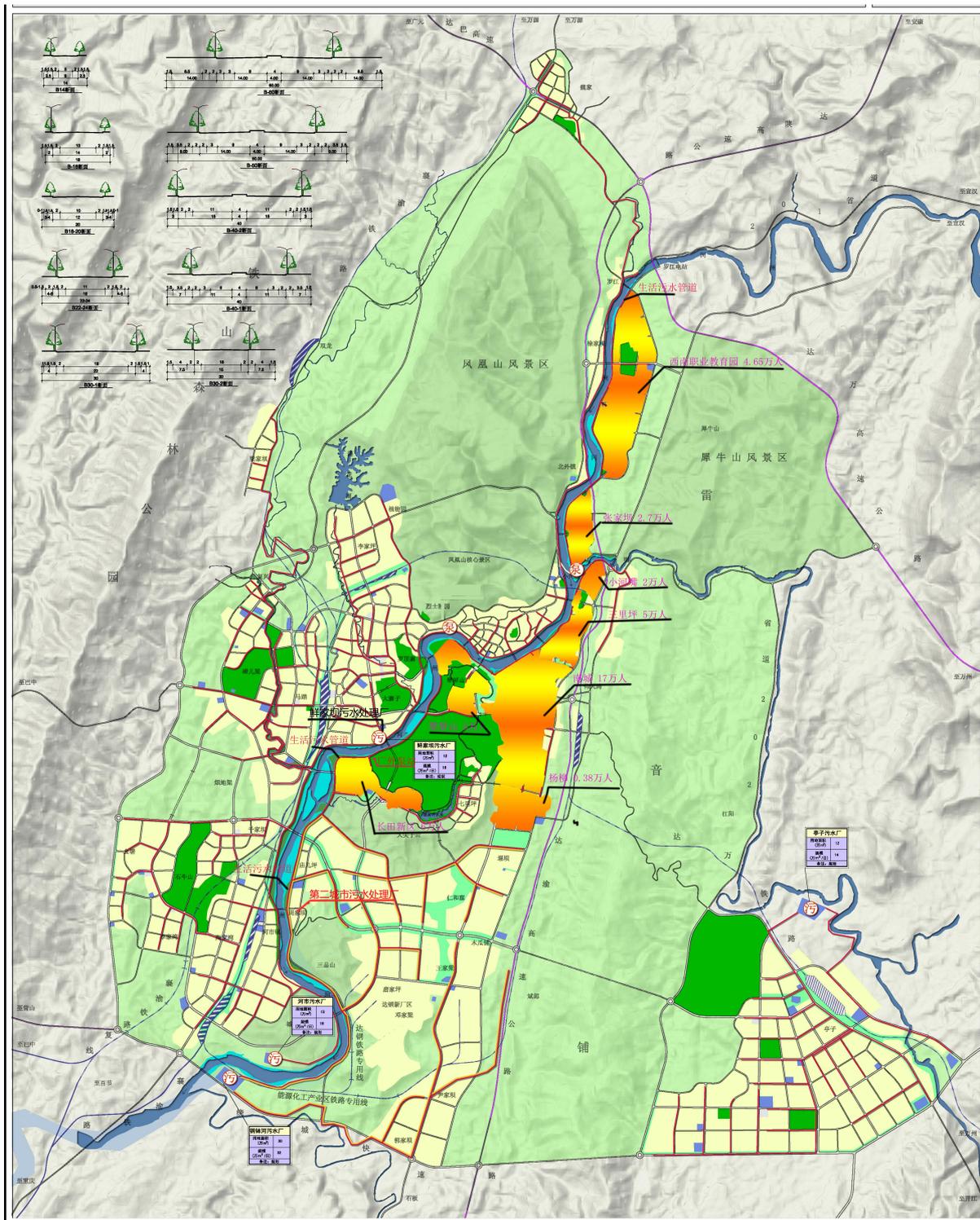


图 3-1 达州市第二城市生活污水处理工程总平面布置图

①压力流管道

本工程截污干管从起点至距提升泵站 2200m 处为压力输送管线，其中距提升泵站 2200m 处标高为 289.40m，此处为高程最高，压力流最不利点，也是压力流最远点，此处往后至污水处理厂的截污干管采用重力流敷设。此段设计压力流管道，采用埋管敷设，管道为钢管，规格 D1220*10，总长度 2200m。

②重力流管道

i 架管段

本工程截污干管在重力流敷设过程中将跨越两处小溪沟。采用架设钢便桥进行上跨过渡，在过渡段两端均设置一个检查井。架管段总长约 80m，污水管道采用钢管，规格 D1220*10。

ii 埋管段

除部分架管段外，本工程其余重力流截污干管全部为埋管敷设，连接压力管道与厂区管道，总长 6720m。本工程重力流管道均沿河岸敷设，其中钢管长度 3720m，管道规格 D1220*10；HDPE 管道长度 3300m，管径 D1200。本项目管线场外管线情况见下表 3-3。

表 3-3 截污干管主要工程量表

编号	名称	材料	规格	单位	数量	备注
1	污水管	钢管	D1220*10	米	6000	过河管 80m
2	污水管	HDPE	DN1200	米	3300	
合计：9300 米						

(3) 附属工程

本项目截污干管附属工程包括阀门井、检查井、预留支管以及分流井

①阀门井

压力流管道根据需要在适当位置设置控制阀以保证管道检修。在管道隆起处设置排气阀；

②检查井

重力流管道设置检查井，在管道转折处、坡度改变处、断面改变处及管道交汇处、直线管段每隔一定距离处均应设有检查井，检查井采用钢筋混凝土结构。污水检查井采用钢筋砼检查井，选型均按国家标准图集 06MS201-3 选型。检查井一律按有地下水情况处理，内外抹面至井顶。井盖面应分别有“污”标志，并应标注建成年代，施工时不得错盖。

为避免在检查井盖损坏或缺失时发生行人坠落检查井的事故，检查井安装防坠落装置，防坠落装置具有一定的载重能力 ($\geq 100\text{kg}$)，并具有一定的过水能力，避免暴雨期间雨水从井底用处时被冲走。

检查井盖采用新型球墨铸铁防盗井盖，按照《检查井盖》(GB/T23858-2009) 选型。检查井踏步采用塑钢踏步，按照 97S501-1 选型。车行道下采用“重型”井盖和井座，非车行道采用“轻型”井盖和井座，承载能力应符合该标准的规定，宜采用具有防盗功能和

防漏功能的井盖。考虑到本地区降雨可能带来的泥沙，因此每隔 1~2 个检查井设置一个沉泥井。

③预留支管

由前所述，考虑到管道检修，重力管预留支管采用 d300 的钢筋混凝土管，在小区出口、每 60~100m 视情况布置，布置于人行横道上，距离路缘线 1 米。

④分流井

为了防止污水处理厂由于突发事故而停止运行或由于污水量超过其设计负荷，在污水处理厂前需设置分流井。经初步估计，本项目共设置各类井 86 座，共计占地面积 0.03hm²。

3.1.3 施工组织与施工工艺

1) 主体工程施工工艺

达州市第二城市生活污水处理工程主体工程施工首先进行场地平整，场平前对耕地、林地表层耕植土进行剥离，剥离后的表层土需在管段作业带、施工便道等临时用地附近进行堆放。场平过程中对场地要进行分层夯实；本项目污水处理厂施工采用以机械开挖为主，人工开挖为辅的施工方法。施工工序为：施工准备→表土剥离→场地平整→测量放线→基础开挖→建构物修筑→场地平整→厂区绿化→道路硬化。根据管线工程的建设特点以及工程沿线的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该公路工程建设过程中的主要工序包括以下几个方面：

①基础土方开挖

基础土方开挖主要采取挖掘机开挖，并辅以人工的方式进行开挖。建构物采用人工砌筑。工程建设过程中，路基的开挖将会对沿线的原始地貌造成较大的变化，产生大量的裸露边坡，这将导致坡面径流速度加大，冲刷力增强。同时，路基的施工直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，为水土流失的加剧创造了条件。

②地基处理

本工程厂址位于台地，现状地坪标高 270.00m~280.78m，根据设计场平标高 282.50m~283.00m，本工程所在场地均需要回填，由于工程大部分建、构筑物位于高填方区，回填后的沉降难以消除，故拟对厂区构筑物部分采用复合地基，具体为挤密砂石桩法，对回填地基进行加固处理，以提高地基承载力和地基土的变形模量。预计挤密砂石桩桩径为 400mm，桩距 1.3m，桩长 6~15m，桩顶设 1000mm 厚连砂石褥垫层。

③污水处理厂挡墙以及厂区排水工程

本项目挡土墙修建按照先拦后填的原则，同时结合厂区东南侧溪流水文特点，安排在枯水期实施。施工时序为：测量放样——基坑开挖——墙体砌筑——墙后回填。

a.基坑开挖：采用机械为主、人工为辅的方法进行开挖，先用机械开挖设计高程之上 30cm 左右，之后用人工挖至设计标高。基础开挖土方直接用作场地平整，严禁乱填乱倒。

b.墙体砌筑：挡墙墙体采用人工进行砌筑。砌筑过程为人工选石、砌筑。砌筑至设计高度后，采用混凝土进行压顶。

c.墙后回填：挡土墙墙后回填结合污水处理厂场平一起进行回填，采用机械施工，分层碾压回填。需要注意对挡土墙的保护。

厂区排水工程主要包括地下排水管以及地表排水沟。地下排水管结合其所在的建构物以及道路进行修建。地面排水沟分布在建筑物周围，采用人工开挖及修筑。

2) 管线工程施工

①施工时序和方法

管线工程施工采用以机械开挖为主，人工开挖为辅的施工方法。施工工序为：施工准备→测量放线→管沟开挖（含表土剥离）→管道连接→附属工程砌筑→管沟回填→场地平整。管沟开挖以机械开挖为主、辅以人工的方式进行开挖。附属工程采用人工砌筑。

②管道基础

钢管均采用砂石基础，其中砂石垫层厚 200mm，分二层铺设于持力层地基上，下层用颗粒尺寸为小于 25mm 的砂石材料，厚 150mm，上层用中粗砂厚 50mm 找平，然后再在砂垫层上作中粗砂基础。基础宽度与沟槽底同宽管道基础应置于密实的未扰动的原状土层上，要求地基承载力 $\geq 120\text{KPa}$ 。基础应夯实紧密，表面平整。管道接口部位基础应预留凹槽，以便接口操作，接口完成后，随即对凹槽用相同材料填筑密实。HDPE 管采用砂垫层基础，砂垫层厚度采用 100mm~150mm，砂料最好采用带棱角的中砂，还土时采用中松侧实的还土法，侧部夯实必须达到最佳密实度的 95%。

本次管道主要采用开槽法和架管施工。截污干管除少部分跨越段采用架管外，其余全部为地理的方式铺设（极少部分区域因地形以及高程的因素出露地表）。管沟开挖采用 1.0m³挖掘机施工，在开挖到一定深度后预留 20~30cm 由人工开挖至设计标高。截污干管采用分段施工。

开挖沟槽前，先要确定沟槽的断面形式以及是否需要支撑，当有地下水时，还应确

定沟槽排水或降低地下水位的措施。同时，组织好施工力量，准备好土方开挖及运输的机具和土方堆放场地。开挖沟槽后，应及时做好槽底地基和基础的处理。管道线路安装主要由人工配合机械完成。在管道铺设完成后，应采用土石回填，恢复原有地面。

本项目截污干管的开挖面深度多在 3.8m，对沟槽进行分层开挖。

①压力流管

本项目压力流管线总长 2200m，规格 D1220*12，管沟沟槽底宽 2.00m，深 3.8m，开挖面分层开挖，层间留台 0.8m，边坡坡比 1:0.25。管沟开挖的回填土临时堆放在管沟沿线沟槽一侧，堆放高度一般在 1~4m。沟槽上部两侧各留 1.6m 宽作业带。

②重力流管线

本项目重力流管线总长 7100m，其中规格为 D1220*10 的钢管长 3800m（包括架管段长度 180m）；规格为 D1200 的 HDPE 管道长度 3300m。架管段采用钢便桥架设通过埋管段的重力流管道采用一种沟槽断面，底宽 2.2m，开挖面分层开挖，层间留台 0.8m，边坡坡比 1:0.25，沟槽深 3.8m，沟槽顶部宽 5.86m。管沟开挖的回填土临时堆放在管沟沿线沟槽两侧，堆放高度一般在 1~4m。沟槽上部两侧各留 0.8m 作业带。

③沟槽排水

本项目管道沟槽开挖的深度一般在 3.8m 左右，拟直接采用沟槽自身进行排水，经集中后利用水泵排出沟槽以保持沟槽干燥，方便施工。

2) 施工管理

①组建本工程建设指挥部，统一部署和管理工程建设，落实征地拆迁、编制招标文件，组织招标、选择合同施工单位和监理单位，制定有关管理制度，协调工程实施中各项事宜及有关问题。

②工程招标应严格实行公开招标制度，规范招投标行为，禁止层层转包和分包。通过公平竞争，选择具有污水处理厂工程施工资质、施工经验丰富和施工实力强的专业单位施工，以确保工程施工质量。

③实行工程监理制度是确保工程质量的有效措施，通标确定有资质、资信的工程质量监理单位，成立必要的监测结构和配备必要的监测设施，严格执行工程监理制度，全面负责工程投资、工程质量和工程进度的控制。

3.1.4 项目用地规模及用地性质

项目主体工程永久征地 4.01hm²（包括污水处理厂和截流干管），其中耕地 4.0hm²（水田 2.66hm²，旱地 1.34hm²），草地 0.01hm²；项目区永久征地均在达州市境内的河

市镇河东村 1 个乡镇范围内（表 1-2）；临时用地（包括管段作业带和施工便道）共计 13.6867hm²，其中耕地 6.9362hm²（旱地 6.9362hm²），林地 4.3830hm²（有林地 4.0384hm²、灌木林地 0.3446hm²），城镇村及工矿用地 0.2582hm²（村庄 0.2582hm²），交通运输用地 2.0080hm²，水域及水利设施用地 0.1013hm²（河流水面 0.0447hm²，坑塘水面 0.0566hm²）；项目复垦区面积 17.6967hm²。项目区已损毁土地主要途经南外镇金华社区（原嘎云村），南外镇临江村，南外镇长田村、河市镇长江村，河市镇河东村，共 2 个镇、5 个行政村，均为集体土地（表 1-1）。

3.2 项目区自然概况

3.2.1 位置

达州市位于四川省的东北部，大巴山南麓。地处北纬 30°38′~32°21′，东经 106°38′~108°32′之间。素有“川东明珠、巴蜀秀壤”之美誉。北接陕西省汉中市、安康市，南邻广安市，东连重庆市万州区、涪陵区，西抵巴中市和南充市。西至成都 420 公里，南到重庆 220 公里，北距西安 460 公里，是川渝陕三省（市）之交汇地。其南北长 225 公里，东西宽 180 公里，幅员面积 16591 平方公里，占四川省面积的 2.9%，在全省市、地、州面积中居第 9 位。目前境内有襄渝、达万、达成铁路横贯东西、南北，达渝、达陕高速公路以及“318”国道、“212”国道与多条省道穿越，空运直抵成都、广州等城市。

本工程位于达州市达川区，污水处理管线主要途径南外镇和河市镇。工程位置示意图见图 3-2（资料来源：《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计》）。

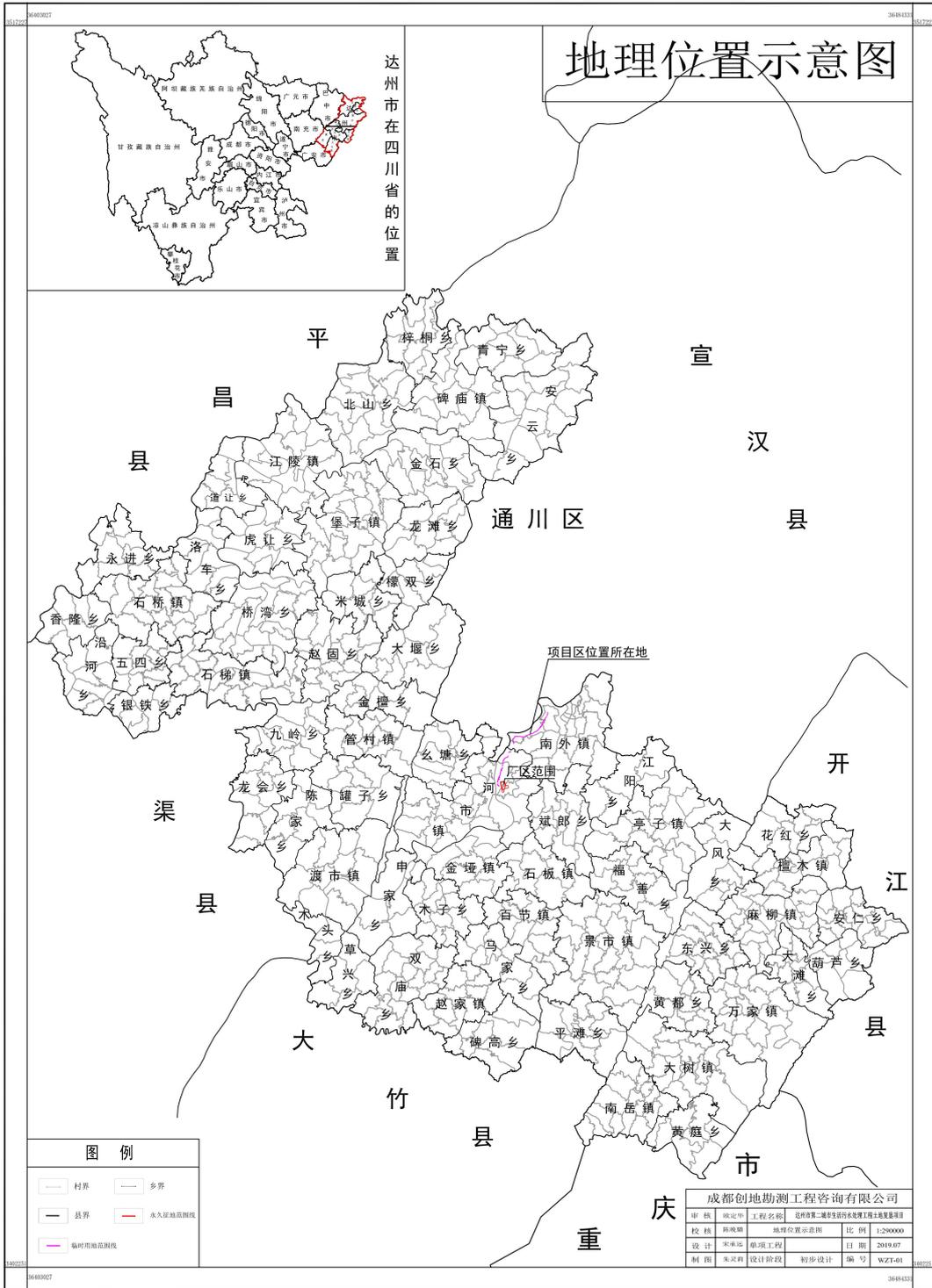


图 3-2 达州市第二城市生活污水处理工程位置示意图

3.2.2 地形地貌

达州地处大巴山弧形褶皱带及川东平行褶皱带两大构造单元，形成了由一系列平行的褶皱山系与相间其间的条带状谷地组成的平行岭谷区，褶皱山系由真佛山、铁山、犀牛山、五峰山等平行山组成。达州市地势东北高（大巴山区），西南低（盆地丘陵区）。最高处是宣汉县鸡唱乡大团堡，海拔 2458.3 米；最低处是渠县望溪乡天关村，海拔 222

米。全市以山区类型为主，拥有山区、丘陵、平坝三种地貌类型。山地占幅员面积 70.70%，丘陵占 28.10%，平坝占 1.20%。

达川区地处四川盆东平行岭谷区，位于盆中丘陵区、盆周低山区连接地带，境内地形总趋势为西北高，东南低，按成因类型属“川东褶皱—侵蚀低山丘陵岭谷区”地貌，地貌特征完全受构造、岩性所控制。全区可划分成四个大的地貌类型区，即东南平行岭谷区、中部单斜深中丘陵区、西部平缓坡台状丘陵区、北部台坎状低山区。中部的铁山，东南部的铜锣山、七里峡、明月山，为北东—南西走向的条状山岭，山脊海拔 300-1000m，构成了区内低山地貌。铁山以东条形低山之间为广阔的红色浅丘地貌，铁山以西为红色丘陵区地貌，以北为台状低山地貌。全县主要由丘陵和低山地形构成，山地约占总面积的 29%，丘陵约占 70%，平坝占 1%（主要分布于河谷地带）。县境东西宽约 55 公里，南北长约 72 公里。区境内最高海拔 1068.8m，位于铁山主峰大寨子，最低海拔 245m，位于木头乡巴河出口处。

本项目所在地属于河谷地貌。项目污水处理厂区位于台地上，地形地貌受地层岩性和构造控制明显，泥岩出露处形成缓坡，砂岩出露处常形成陡坎或陡崖。丘间槽谷宽缓平坦，多为荒地、耕地、农田、林地等，人工灌溉渠纵横交错，村庄遍布（图 3-3、图 3-4）（资料来源：《达州市第二城市生活污水处理工程场外部分水土保持方案报告书》）。



图 3-3 项目区地形地貌图片



图 3-4 项目区地形地貌图片

沿线场地区内，浅丘多为圆顶浅丘，由于差异风化剥蚀形成阶梯状缓坡平台及陡坎，丘顶圆缓弧立，不规则，丘顶与丘坡基岩断续出露，浅丘坡度一般在 $15\sim 45^\circ$ 之间。项目区位于新华夏构造褶皱带铁山背斜与铜锣峡背斜之间的达县-大竹向斜轴部东翼。向斜轴线方位 $15\sim 20^\circ$ 。场区出露地层岩性主要为侏罗系中统上沙溪庙组泥砂岩和粉砂质泥岩，成互层状，总体倾向西。无断层、裂隙密集带通过。

谷底宽阔形成平坝且多已被辟为耕地（旱地），谷坡平缓，沟谷宽缓，受岩性控制，

局部形成陡坎，沟谷多呈宽缓“U”字型，地表多旱地分布。（资料来源：《达州市第二城市生活污水处理工程场外部分水土保持方案报告书》）。

3.2.3 气候

达州市属亚热带季风气候，处于我国南北气候交界带的特殊自然环境。具有雨量充沛、冬暖、春旱、夏热、秋高绵雨的特点。由于地形复杂，区域性气候差异大。海拔 800 米以下的低山、丘陵、河谷地区气候温和，冬暖、春旱、夏热、秋凉，四季分明，无霜期长；海拔 800~1000 米的低、中山气候温凉、阴湿，回春迟，无酷暑，秋凉早，冬寒长；海拔 1000 米以上的中山区，光热资源不足，寒冷期较长，春寒和秋霜十分突出。

达川区属亚热带湿润季风气候区。气候温和，热量丰富，雨量充沛，春、夏、秋、冬四季分明，降水时间分布不均，夏天雨水集中，极易造成水土流失，引发地质灾害。多年平均气温 17.2℃，极端最高气温 42.3℃(1953 年 8 月 19 日)，极端最低气温 -4.7℃(1956 年 1 月 9 日)，年平均雾日 31.5~78.5 天，日照时数 1356.9 小时；多年平均相对湿度 80-85%，多年平均降水量 1207.4mm，年最大降水量 2732.3mm（1983 年），年最小降水量 594.5mm（1969 年），月平均降水量 220~260mm，最高可达 577~773mm，年蒸发强度 1052~1351.6mm。多年平均风速 1.3m/s，历史最大风速 24m/s。气象数据来源达州市气象站。项目区气象特征值与区域暴雨统计参数成果表见表 3-4、表 3-5。

表 3-4 项目区气象特征值统计表

项目	达川区
年均气温 (°C)	17.2
无霜期 (d)	299
≥10°C 积温 (°C)	5226.2
极端最高气 (°C)	42.3
极端最低气 (°C)	-4.7
多年平均降水量 (mm)	1207.4
年最大降水量 (mm)	2732.3
年最小降水量 (mm)	594.5
平均相对湿度 (%)	80-85
多年平均蒸发量 (mm)	1052-1351.6
多年平均风速 (m/s)	1.3
最大风速 (m/s)	24

表 3-5 区域暴雨统计参数成果表

时段(h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	Kp				各频率暴雨强度值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	16	0.32	3.5	1.62	1.43	1.23	0.93	25.92	22.88	19.68	14.88
1	40	0.36	3.5	1.7	1.48	1.25	0.92	68	59.2	50	36.8
6	70	0.42	3.5	1.83	1.56	1.28	0.89	128.1	109.2	89.6	62.3
24	105	0.48	3.5	1.96	1.63	1.3	0.86	205.8	171.15	136.5	90.3

项目区内对管线危害最大的主要灾害气候是暴雨。大范围的暴雨引起的洪灾发生的机率较大，区域性的突发性暴雨机率较大，一旦暴雨发生，对管线造成一定影响。场地区为浅丘和沟谷两种微地貌单元，沟谷易受洪水的淹没，影响管线的安全，浅丘基岩表面支离破碎，地表覆盖土层薄，部分地段基岩坡度陡，岩性差异大，裂隙发育，暴雨时极易导致表层土失稳，易诱发小型踏滑地质灾害（资料来源：《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计报告》和《达州市第二城市生活污水处理工程勘察报告》）。

3.2.4 土壤

达川区土壤主要有 4 大类，即紫色土、黄壤、水稻土、潮土，7 个亚类、18 个土属，75 个土种，102 年变种，分布不均，各地有异，这与地层岩性直接有关。紫色土全县面积 75.23 万亩，占耕地面积的 40.63%，分布于广大丘陵和台状低山区，为紫色砂泥岩风化而成，一般自然肥力较高。黄壤土全县面积 1.06 万亩，占耕地面积的 0.57%，主要分布于四大条状低山和洲河、巴河沿岸的二、三级阶地上，为砂泥岩、石灰石风化而成，风化程度较深，地势较高，光热条件差，肥力低。水稻土全县面积 107.02 万亩，占耕地面积的 57.8%，分布于低山、丘陵、平坝等各种岩性地层上，土层较厚，肥力较高。潮土全县面积 1.83 万亩，占耕地面积的 0.99%，主要分布于洲、巴河及其它小溪河沿岸一级阶地的麻柳、万家一带的湖积平坝上，地势平坦、土质较厚，比较肥沃，但数量不多。全县土壤厚度梯坪地为 35-40cm，坡耕地为 10~35cm，林地为 10~35cm，疏幼林地为 10~25cm，荒山荒坡为 10~20cm。项目区土壤类型以黄壤土和潮土为主，土地利用方式以旱地和林地为主，旱地有效土层厚度在 50cm 以上，土壤有机质含量 1.28%—2.40%，耕作层厚度一般在 20-30cm，pH 为微碱，土壤速效养分含量一般，其中土壤速效钾较丰富；林地土层厚度一般在 30cm 以上，质地为中壤至轻壤，pH 为酸性至微酸，土壤有机质含量较高，土壤速效养分较为缺乏。依据 2017 年达州市耕地质量更新成果，查得已损毁土地复垦前旱地质量等级（国家利用等）为九等。项目区内各类土壤特性如下

（1）黄壤：黄壤主要分布四大条状低山和洲河、巴河沿岸的二、三级阶地上，为砂泥岩、石灰石风化而成，pH 值大多在 4.0~5.5 之间，质地较粘，阳离子交换量每百克可达 20~40cmol kg⁻¹，剖面发育层次分明，地表往往有 2~5cm 的枯枝落叶层，呈半分解态；腐殖质层为暗灰棕至淡黑色，具核状或团块状结构，厚度 10~20cm，由于微地貌的变化，黄壤土土层厚度、质地类型分异较大，从壤质地到石骨子质地都有分布，厚度均不一，其心土层含有大量针铁矿而呈黄色。项目区内黄壤土植被上以种植作物为主，多为旱地、菜地，少部分路段为其他林地。由于黄壤土团聚体发育差，抗蚀性较弱，容

易发生水土流失。

(2) 潮土：潮土占耕地面积的 0.99%，主要分布于洲、巴河及其它小溪河沿岸一级阶地的麻柳、万家一带的湖积平坝上，地势平坦、耕作层厚度为 0~20cm，土壤有机质含量不高，多为 $5\sim 10\text{g kg}^{-1}$ ，因而土色较浅，碳酸钙含量可达 $80\sim 120\text{g kg}^{-1}$ ，土壤反应偏碱，PH 大多为 7.5~8.0 之间，全磷含量中等，为 $1.2\sim 1.4\text{g kg}^{-1}$ ，但有效磷含量低；钾的含量丰富，可达 $20\sim 26\text{g kg}^{-1}$ 。潮土是近代松散沉积物受地下水作用而形成的弱腐殖化半水成土，腐殖质层发育差，土体有铁锈斑纹，颗粒分选明显，且面积较少也比较分散。

项目区土地利用类型主要以旱地为主，土壤主要为黄壤和潮土，其影像资料见图 3-5~图 3-8（资料来源：《达州市第二城市生活污水处理水土保持方案报告书》）。



图 3-5 黄壤土景观



图 3-6 潮土景观



图 3-7 黄壤土剖面图

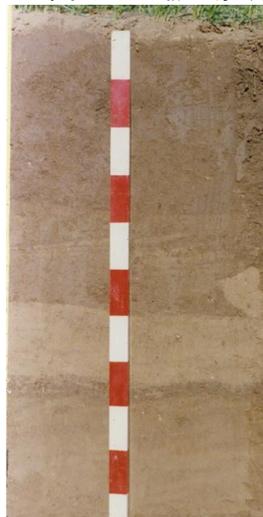


图 3-8 潮土剖面图

3.2.5 生物

1) 植物

达川区自然植被属亚热带常绿阔叶林区的盆地丘陵低山植被区，特点是针、阔混交，乔、灌相间，荆棘杂草共生。全县植物类型主要有亚热带常绿阔叶林、针叶林与灌叶混

交林、亚热带竹林等，主要树种有马尾松、柏树、栎类、水杉、桉树、杨槐、香樟、楠木等，以马尾松为主的混交林面积最大，其次是柏树林和栎类，竹类以百夹竹、紫穗槐为主，还有少量的楠竹、斑竹、罗汉竹。全区森林覆盖率为 22.2%，植被覆盖率为 33.0%，由于长期乱砍滥伐、毁林开荒，自然植被受到破坏，现有森林多为次生林和人工林、灌丛草等零星分布，天然林主要树种有松树、柏树、栎类等，人工林主要树种有桐、桑、柑桔、梨等，全县主要草种有白茅、青茅等。

本工程评价区内现有植被主要以次生植被及农业植被为主，水平分布、垂直分布均不明显。现有的森林植被群落主要有亚热带常绿针叶林、常绿阔叶林和灌叶混交林，又以阔叶林中的马尾松占优势。马尾松在沿线村庄分布较多，主要为房前屋后的防护林以及邻近农田栽种的经济林。项目区植被主要为其他草地和有林地，植被覆盖率约 60%。项目区适生植物种特性见表 3-6。

表 3-6 项目区适生植物种特性表

植物品种	特性	种植方式及规格	用途及适生部位
香樟	常绿性乔木，喜光，稍耐荫；强，对土壤要求不严，较耐水湿，但不耐干旱、瘠薄和盐喜温暖湿润气候，耐寒性不强，对土壤要求不严，较耐水湿，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。	一般扦插繁殖	行道树，园林绿化
天竺桂	常绿乔木，喜温暖湿润气候，在排水良好的微酸性土壤上生长最好，中性土壤亦能适应。	采用穴状整地，整地规格为 50×50cm（穴径×坑深）。	行道树，园林绿化
金叶女贞	半常绿灌木，喜光，稍耐湿，不耐严寒及干旱，适生微酸性土壤，萌发力强，耐修剪。	有硬枝、嫩枝扦插，易成活，2年生苗即可，从植、株、行距为 0.5m。	园林绿化，中央分隔带绿化
小叶榕	常绿小乔木，一般高 6.0m，冠幅 4.0m，为耐热、耐湿、耐瘠、耐阴、抗污染、易移植。	采用穴状整地，整地规格为 80×80cm（穴径×坑深）。	行道树，园景树
杨树	多年生落叶乔木，喜温暖湿润气候，高达 10m，为长江上游水土保持的重要树种及荒山造林的先锋树种。	有硬枝、嫩枝扦插，易成活，2年生苗即可。	绿化及美化
杜鹃	喜凉爽、湿润气候，PH 值在 5.5~6.5 之间的酸性土壤	常用扦插和嫁接法繁殖，也可行压条和分株；株、行距为 2.0m	绿化及美化
百喜草	耐热、耐旱、特耐粗放管理、较少的灌水、低养护水平，一般是在晚夏至仲秋和早春至仲春播种	播种量应为 7.5-10g/m ² ，施肥量一般每年 5-10g/m ² 。	边坡防护
白三叶	耐热、耐旱性较强。耐瘠、耐酸，适宜在 PH5.6~7 的土壤生长，侵占性强，适应性广，多年生木质藤本植物，性喜阴湿环境，耐寒，耐旱，耐贫	播种量应为 7.5-10g/m ² ，施肥量一般每年 5-10g/m ² 。	边坡防护
爬山虎	瘠，耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。	米，插入露地苗床，灌水，保持湿润，扦插成活率较高。	料场石质边，坡垂直绿化
多花木兰	系豆科属多年生灌木，根系发达，固土力强，抗旱，耐瘠	整地播种水平地整成梯地播种。可以点播、穴栽	绿化及美化
紫穗槐	豆科小灌木，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压	株、行距为 2.0m	边坡防护
麦冬	为百合科沿阶草属多年生常绿草本植物，喜温暖和湿润气候，喜肥沃排水良好的土壤，但亦能耐瘠薄的土壤；生态适应性广，阴处阳地均能生长良好，繁殖又容易	将土地耕翻 25 厘米以上，后整平地面，作畦 130-160cm 宽，沟宽 33cm 左右，整地时施基肥	绿化及美化
马蹄金	旋花科马蹄金属的植物，又称小金钱草，属多年生匍匐小	可播种和分株繁殖。适时播种，	绿化及美化

植物品种	特性	种植方式及规格	用途及 适生部位
	草本，茎细长，被灰色短柔毛，节上生根。生长于半阴湿。土质肥沃的田间或山地。耐阴、耐湿，稍耐旱，只耐轻微的践踏。温度降至-6℃~-7℃时会遭冻伤。一旦建植成功便能够旺盛生长，并且自己结实。适应性强。	一般全年3~9月均可进行，以3~5月份最好，播前先灌足底水，然后将选好的种子用撒播的方法均匀地撒入畦中，覆盖细土1—1.5cm，播种量3kg/亩左右。	
狗牙根	狗牙根，又名百慕达，禾本科狗牙根属暖季型草坪草。多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。匍匐茎发达蔓延力很强，根茎广铺地面，为良好的固堤保土植物，常用以铺建草坪或球场。长江流域及以南地区均可播种。	人工播种量为10-12g/m ² ；喷播植草播种量为15g/m ² 左右，可以与其他暖季型或冷季型草种混播。	边坡防护
黑麦草	喜温暖湿润气候，适于冬无严寒，夏无酷暑的地区生长，可与草地早熟禾、紫羊茅等混播	播种量为25-35g/m ²	绿化及美化

本工程评价区植被类型现状以旱地和林地为主。（图3-9~图3-12）。



图 3-9 项目区农田植被 1



图 3-10 项目区农田植被 2



图 3-11 项目区林地植被 1



图 3-12 项目区林地植被 2

本工程全线所经地区为达州市州河沿岸地区的冲积平原，开发历史悠久，农业生产水平较高，自然植被保持极少。本次评价通过咨询达州市林业部门有关国家重点保护植物和古树名木的分布情况，结合评价区域村庄进行实地调查核实，确定本工程评价范围内无古树名木资源分布，其中村民房屋前后种植有香樟等受保护植物，均为人工栽植植物，未发现其它国家及地方重点保护野生植物。

根据各地的森林资源二次调查资料，结合本管线线路的具体走向，在与达州市林业局及乡镇林业站进行充分核实的基础上，工程评价区域内不会占用天然林资源。线路通过地区人口较少，以耕地为主，人类工程活动的主要形式为农业生产活动，主要农作物为水稻、玉米、小麦、薯类、油菜以及时令蔬菜等季节性农作物，有少量经济苗木。

2) 动物

典型的亚热带湿润季风气候和处于我国南北气候交界带的特殊自然环境，孕育了达州丰富的动植物资源。达州现有野生植物 5000 多种，动物 300 多种，其中宣汉黄牛，万源旧院黑鸡，开江白鹅等被列为全国、全省的优良品种。（资料来源：《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计报告》、《达州市第二城市生活污水处理工程环境影响报告书》）。

3.2.6 水文

区境内河流纵多，水网较密集，河流属渠江上游的巴河和州河水系，铁山为这两个地表水系的分水岭（除申家峡铁山的西南段）。铁山西北属巴河水系，流域面积1376平方公里；铁山东南属州河水系，流域面积约1120平方公里。境内河流主要有巴河、洲河、碑牌河、固家河、明月江和铜钵河，境内水径流总量14亿立方米，过境水径流总量183亿立方米，区域内水系分布情况图如下（图3-13）。

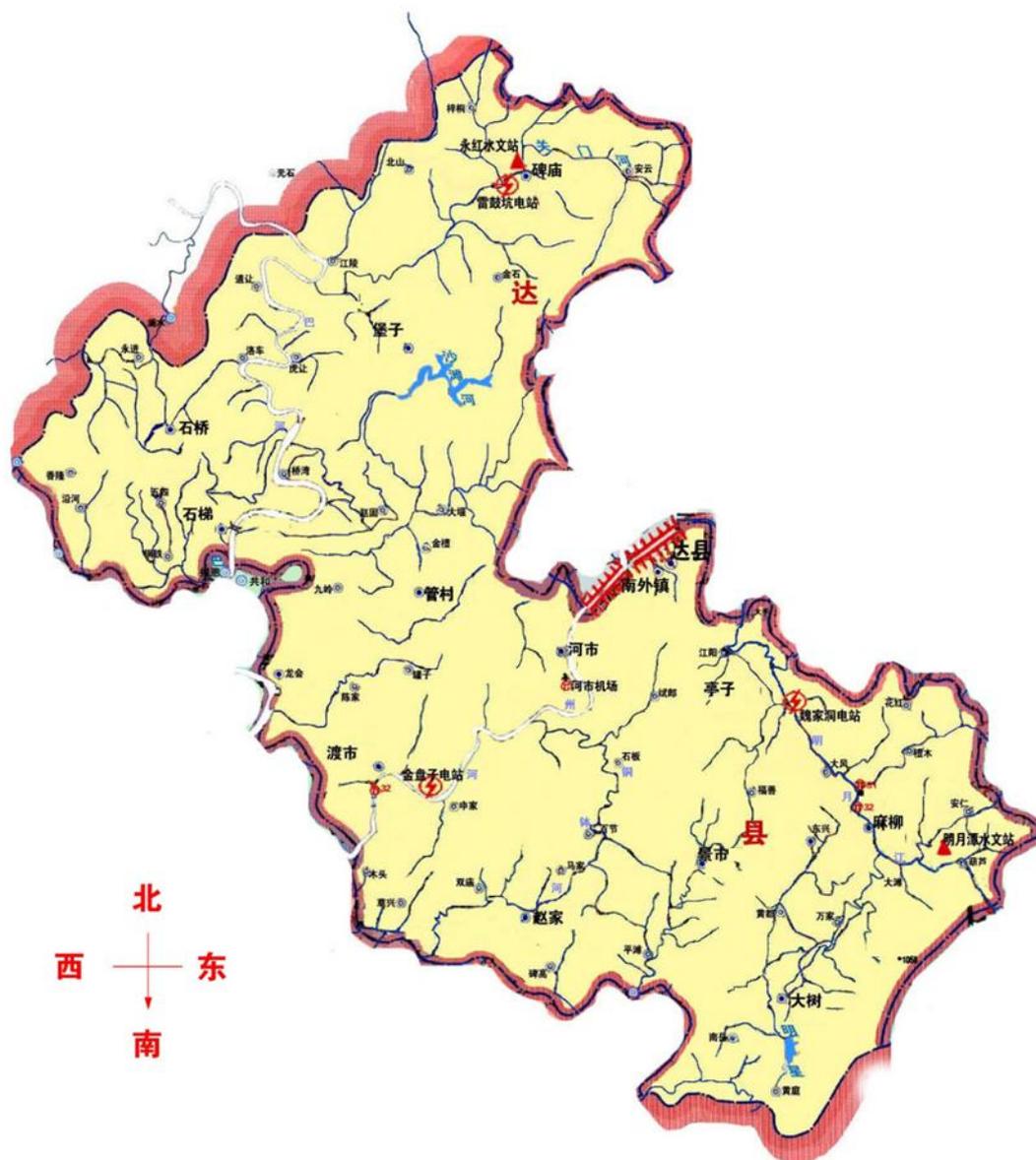


图 3-13 达川区（达县）水系图

项目区属渠江上游州河水系，为岭谷相间的丘陵地貌。州河属渠江水系一级支流，上源分前、中、后河三支，均发源于大巴山南麓。前河为主流，发源于城口县燕麦乡光头山，海拔2685.7m，自北东向西南流，至宣汉县城附近与后河汇合后始称州河，继续西南流，经宣汉、通川区至三汇镇汇入渠江。其主河道长310km，控制流域面积11165km²，流域形状呈扇形。州河流域径流主要由降雨补给，东林水文站多年平均流量167m³/s，径流在年内变化与降水的年内变化相应，5~10月为汛期，这段时间的多年平均径流量占年径流量的82.5%，其中7~9月最丰，占年水量49.5%，12~次年3月为枯水期，这段时间径流量约占年径流量7.1%，二月份最枯，其径流量仅占年径流量1.2%，最小月平均流

量一般出现在2月，东林水文站历年最小月平均流量 $14.6\text{m}^3/\text{s}$ （1958.3），瞬时最小流量多出现在2~3月，东林水文站实测最小流量 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ （1958.3.11），年最大流量多出现在6~9月，东林水文站实测最大流量 $11800\text{m}^3/\text{s}$ （1982.7.16）。

州河流域洪水具有陡涨陡落、峰高量大、历时短、过程线尖瘦等特点，洪水过程多为单峰（约占80%），一场洪水历时一般约2~3d，洪峰历时1~2.5h。

本项目污水经处理后的尾水排入位于污水处理厂东南侧的无名溪。该溪流为州河的以及支流，为季节性溪流，溪流上游汇水面积 0.28km^2 ，溪流总长度约1.5km，在污水处理厂下游200左右的距离汇入州河。该位置100年一遇最高洪水位约282.00m。（资料来源：《达州市第二城市生活污水处理工程场外部分水土保持方案报告书》）。

3.2.7 地质

1) 地质构造

项目区地处于新华夏系第三沉降带，是川东弧形构造的组成部分，构造形迹以北东——北东向褶皱构造为主，地质构造复杂，由于构造作用力不均，背斜褶皱紧密，向斜开阔，成典型的隔档式构造，断裂以压性为主，一般沿背斜轴部分布。出露地层有三迭系、白垩系及第四系，以侏罗系中统沙溪庙组砂泥岩为主，岩层破碎，裂隙发育，风化严重。

项目区位于新华夏构造褶皱带铁山背斜与铜锣峡背斜之间的达县-大竹向斜轴部东翼。向斜轴线方位 $15\sim 20^\circ$ 。场区出露地层岩性主要为侏罗系中统上沙溪庙组泥砂岩和粉砂质泥岩，成互层状，总体倾向西，岩层产状为 $275\sim 290^\circ < 7^\circ$ 。无断层、裂隙密集带通过。

2) 地层岩性

项目区上覆第四系土层和下伏薄层~厚层侏罗系中统上沙溪庙组（J2s）基岩组成，其特性分述如下：

(1)第四系人工填土（Q4ml）：主要由粘性土、块（碎）石、块砾及少量建筑垃圾等组成，稍湿，松散-密集。

(2)第四系残坡积粉质粘土（Q4el+dl）：呈紫红色，加少量风化砂岩碎屑，可塑状，物质成分较均匀。

(3)第四系冲洪积粉砂土（Q4a1+pl）：黄灰色，主要成分为粉、细沙，含少量砾石及粘粒，稍密，稍湿。

(4)粉砂质泥岩：紫红色，分布连续稳定，矿物成分以粘土矿物为主，粉砂泥质结构，

中厚层状构造，岩石质地较软，抗风化崩解能力差，局部夹泥质砂岩团块、条带。

(5)砂岩：浅黄~灰色，矿物成分以石英、长石为主，次为岩屑。钙泥质胶结，岩石质地较坚硬，抗风化能力较强，细粒结构，厚层状构造，但岩体较为破碎，裂隙较为发育，裂隙中充填黄色粘土，局部溶蚀现象严重岩石质地较软。

3) 地震

项目区抗震设防烈度为VI度，设计地震分组为第一组，设计基本地震动峰值加速度为0.05g。

4) 不良地质现象

项目区内无大的断裂构造通过，场区稳定性较好，未见滑坡、崩塌、危岩、泥石流等不良地质现象，基岩整体稳定，适宜修建建筑物。

5) 水文地质

场区内及周边主要地表水体为州河。据区域勘察资料和水文化学资料，沿线河流水系中的水质对工程建设的混凝土和钢筋混凝土无任何类型的腐蚀性。水文地质图如下：

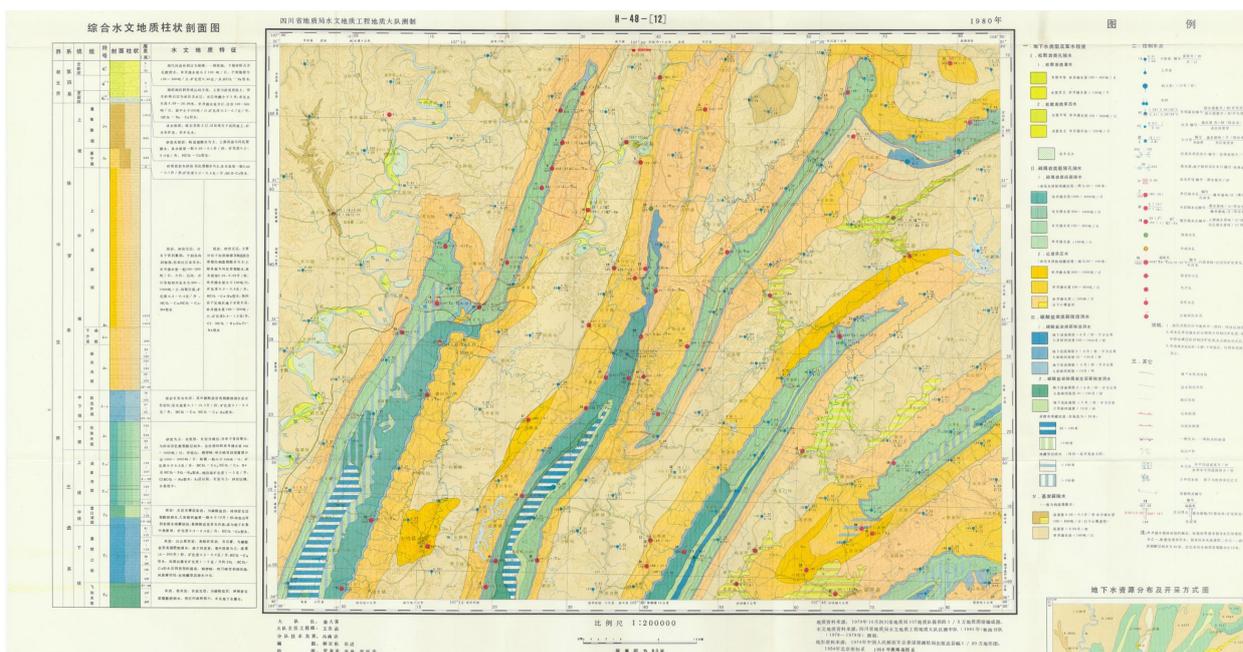


图 3-14 达川区综合水文地质图

(资料来源：《达州市第二城市生活污水处理工程水土保持报告》)。

3.3 项目区社会经济概况

2018年，面对复杂多变的宏观形势和不断加大的经济下行压力，全区深入贯彻落实中央、省、市的各项决策部署，主动适应经济发展新常态，积极推进供给侧结构性改革，

克服宏观经济不利因素影响，紧紧围绕“12235”总体部署，坚持“各项工作创一流、多项工作争第一”工作基调，凝心聚力、多措并举、攻坚克难，实现了经济社会的持续发展。

根据《达川区 2018 年国民经济和社会发展统计公报》。全区地区生产总值（GDP）221.55 亿元，比 2017 年(下同)增长 8.4%，其中：第一产业增加值 50.26 亿元、增长 3.6%，第二产业增加值 62.09 亿元、增长 8.6%，第三产业增加值 109.19 亿元、增长 10.6%。一、二、三产业结构比为 22.7：28.0：49.3。人均生产总值 21443 元、增长 8.0%，财政总收入 22.41 亿元、增长 10.3%。

经济、社会发展存在的主要问题是：一是农业产业化水平比较低，基础薄弱，抵御自然灾害的能力较弱，农民的收入水平与城市居民相比差距较大。二是全区经济整体实力较弱，人均指标（人均 GDP、人均财政收入）依然偏低。三是经济结构虽然成功转型为三二一，并不断优化，但是还不够理想，农业所占比重仍然较大，第三产业所占比重还需不断提升。四是城镇化进程还需进一步加快，特别应加快新型小城镇建设，不断提高城镇化水平。五是财政收支矛盾突出，要素保障较为困难。

达川区认真落实中央一系列惠农政策，以实施乡村振兴战略为总抓手，以农业供给侧结构性改革为主线，以优化农业供给质量和增加农业收入为目标，通过科技赶场、科技入户活动，对农民进行科技培训，促进了农业生产水平的提高；通过狠抓农村专业合作组织的建立和完善，以点带面，全面发展“订单”农业，推进了现代农业产业化进程；通过大力调整产业结构，以龙头企业为重点，培养和发展无公害蔬菜、水果、生猪、肉牛等优势产业，适应了市场需求和竞争；通过加大农村水利、道路、通讯、中低产田土改造等基础设施建设力度，以美丽新村、新村聚集点建设为载体，进一步改善了农村生产、生活环境，促进了农村经济可持续发展。全年实现农林牧渔服务业总产值 81.97 亿元、增长 3.6%。其中：农业产值 47.32 亿元、增长 4.3%，林业产值 3.10 亿元、增长 3.2%，牧业产值 26.62 亿元、增长 1.8%，渔业产值 2.79 亿元、增长 4.2%，服务业产值 2.13 亿元、增长 12.9%。

2018 年，粮食生产取得好收成，主要粮食作物产量保持稳定。全年粮食播种面积 124.85 万亩，经济作物播种面积 65.33 万亩，2018 年粮经比例为 65.6:34.4。

林业生产按照“生态增优、林业增效、林农增收”的工作思路，狠抓乌梅打造、城乡绿化、资源保护、产业发展、林业建设等工作，产生了良好的社会和经济效益。全年，完成工程营造林 8.65 万亩，巩固退耕还林成果 11.25 万亩，补植各类苗木 35 余万株，

完成义务植树 200 万株。新增森林面积 2.53 万亩，林木蓄积量净增 8.74 万立方米，森林覆盖率达到 34.2%。

畜牧业按照现代畜牧生产的要求，以新建的 12 个标准化畜牧养殖小区为基础，以发展产业化经营为重点。全年，新增规模养殖户 58 户，畜牧养殖专业合作社 7 个，家庭农场 4 家，创建市级以上标准化示范场 4 家，进一步优化牧业结构，提高生产效益，加强重大畜禽疫病的综合防控和畜产品质量安全监管，确保了牧业的正常生产。

渔业生产开展健康养殖，壮大规模，提高单产，提升效益。全年，水产养殖面积 3.22 万亩，水产品产量 1.89 万吨，产值达 2.85 亿元。

农业生产条件不断改善。全区所有的村通公路、通电话，有 265 个村通自来水，占总数的 44.4%。全年，新建高标准农田 5.76 万亩，新建和整治排灌渠道 64.6 公里，新建蓄水池 42 口、山坪塘 65 座，修建围水田 58 口，新建田间耕作道路 93.2 公里，提水灌溉 35.64 万亩，机械化耕作 101 万亩，新建省级新村集中供气工程 2 处，集中供气 199 户，新建户用沼气 30 户。全年，农村用电量 2.27 亿千瓦时、增长 0.15%，化肥使用量（折纯）2.61 万吨、同比持平，农药施用量 593 吨、下降 0.3%，农用柴油使用量 2643 吨、增长 0.4%，农膜使用量 2306 吨、增长 0.17%。129 座新建变电站全部投运。

环保工作围绕“蓝天、绿水、宁静”三大工程，以解决突出环境问题为导向，严格管理。全年，扎实整改中央、省市环保督察反馈问题 147 个，实现城区环境空气质量达标率为 80.1%，优良天数 282 天。加大黑臭水体排查整治，区内主要河流出境断面水质稳定或好于三类标准，赵固、南岳等 4 个场镇生活污水项目建设全面建成，乡镇集中式饮用水达标率为 92%。关闭或搬迁禁养区畜禽养殖场 205 家，土壤环境风险得到全面管控，极大地促进了人与自然的和谐发展。

居民收入不断提高。2018 年，城镇居民人均可支配收入 33434 元、增长 8.7%，农村居民人均可支配收入 15588 元、增长 9.6%。居民储蓄随着收入的增加而增加，年末个人存款余额为 314 亿元，人民生活不断改善。随着收入的增加刺激了消费，全年城镇居民人均生活消费支出 22964 元、增长 5.8%，农村居民人均生活消费支出 12299 元、增长 9.9%。

全年，民生支出占财政预算支出的比重达到 71%，新增城镇就业 6200 人，城镇登记失业率 4.02%，改造城镇棚户区危旧房 1822 套、农村危房 17519 户。7.8 万人纳入最低生活保障供养范围。2018 年 37 个贫困村 8607 名贫困人口顺利脱贫，114 个已退出贫困村、7.97 万名已脱贫人口脱贫成效持续巩固，贫困发生率由 2014 年的 10.19% 降至 0.65%，

人民福祉不断提升。

3.4 项目区土地利用状况

根据项目初步设计成果和 2017 年土地利用变更调查数据可知，项目区总占地面积 17.6967hm²，包括永久征地和已损毁土地。从土地利用现状类型来看，耕地 8.2762hm²（水田 2.66 hm²，旱地 8.2762hm²），林地 4.3830hm²（有林地 4.0384hm²、灌木林地 0.3446hm²），其他草地 0.01hm²，城镇村及工矿用地 0.2582hm²（村庄 0.2582hm²，具体指村庄内部的农村道路），交通运输用地 2.0080hm²（公路用地 2.0080hm²），水域及水利设施用地 0.1013hm²（河流水面 0.0447hm²，坑塘水面 0.0566hm²）；项目区土地利用现状见表 3-5。项目区永久征地 4.01hm²，其中耕地 4.00hm²（旱地 1.34hm²，水田 2.66hm²），其他草地 0.01hm²；项目区已损毁土地包括管段作业带和施工便道两种类型，面积共计 13.6867hm²。其中，耕地 6.9362hm²（旱地 6.9362hm²），林地 4.3830hm²（有林地 4.0384hm²、灌木林地 0.3446hm²），城镇村及工矿用地 0.2582hm²（村庄 0.2582hm²，具体指村庄内部的农村道路），交通运输用地 2.0080hm²（公路用地 2.0080hm²），水域及水利设施用地 0.1013hm²（河流水面 0.0447hm²，坑塘水面 0.0566hm²）。经套合达州市达川区 2017 年土地利用变更调查数据可知，该方案临时用地均不占用永久基本农田。项目区土地利用现状见表 3-7。项目区土地利用类型见图 3-15~图 3-18。

根据调查可知，项目区土壤类型以黄壤土和潮土为主，土地利用方式以旱地和林地为主，旱地有效土层厚度在 50cm 以上，土壤有机质含量 1.28%—2.40%，耕作层厚度一般在 20-30cm，pH 为微碱，土壤速效养分含量一般，其中土壤速效钾较丰富；林地土层厚度一般在 30cm 以上，质地为中壤至轻壤，pH 为酸性至微酸，土壤有机质含量较高，土壤速效养分较为缺乏。依据 2017 年达州市耕地质量更新成果，查得已损毁土地复垦前旱地质量等级（国家利用等）为九等。宜种植小麦、玉米、油菜、蔬菜、柑橘等。

表 3-7 达州市第二城市生活污水处理工程项目区（永久征地+已损毁土地）土地利用现状表

单位：hm²

用地类型		权属	复垦前												
			合计	耕地（01）			林地（03）			草地（04）	城镇村及工矿用地（20）	交通运输用地（10）	水域与水利设施用地（11）		
				小计	水田（011）	旱地（013）	小计	有林地（031）	灌木林地（032）	其他草地（043）	村庄（201）	公路用地（102）	小计	河流水面（111）	坑塘水面（112）
永久 征地	厂区工程	河市镇河东村	4.0000	4.0000	2.6600	1.3400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	干管工程	南外镇临江村	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	永久征地合计		4.0100	4.0000	2.6600	1.3400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
已损毁 土地	1#压力管段	南外镇金华社区	0.1766	0.0000	0.0000	0.0000	0.1707	0.0000	0.1707	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2#压力管段	南外镇金华社区、 南外镇临江村	1.7069	1.3269	0.0000	1.3269	1.5590	1.5590	0.0000	0.0000	0.0000	1.5147	0.0447	0.0447	0.0000
	3#压力管段	南外镇临江村	1.1525	0.4343	0.0000	0.4343	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2482	0.4700	0.0000	0.0000	0.0000
	1#重力管段	南外镇临江村、 南外镇长田村	1.1465	0.6552	0.0000	0.6552	0.4913	0.4913	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2#重力管段	河市镇长江村	0.5227	0.0000	0.0000	0.0000	0.5227	0.5227	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3#重力管段	河市镇长江村、 河市镇长江村	0.7417	0.2833	0.0000	0.2833	0.4584	0.1138	0.3446	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4#重力管段	河市镇长江村	0.6980	0.6980	0.0000	0.6980	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5#重力管段	河市镇长江村	0.1971	0.1791	0.0000	0.1791	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0180	0.0000	0.0000	0.0000
	6#重力管段	河市镇长江村	0.1269	0.1269	0.0000	0.1269	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7#重力管段	河市镇长江村、 河市镇河东村	0.7191	0.7191	0.0000	0.7191	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	8#重力管段	河市镇河东村	2.3378	1.1357	0.0000	1.1357	1.1455	1.1455	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0566	0.0000	0.0566
9#重力管段	河市镇河东村、 河市镇河东村	0.8491	0.8491	0.0000	0.8491	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
10#重力管段	河市镇河东村	0.2454	0.2454	0.0000	0.2454	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
11#重力管段	河市镇河东村	0.1342	0.1342	0.0000	0.1342	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	

续表 3-7 达州市第二城市生活污水处理工程项目区（永久征地+已损毁土地）土地利用现状表

单位：hm²

用地类型		权属	复垦前													
			合计	耕地（01）			林地（03）			草地（04）	城镇村及工矿用地（20）	交通运输用地（10）	水域与水利设施用地（11）			
				小计	水田（011）	旱地（013）	小计	有林地（031）	灌木林地（032）	其他草地（043）	村庄（201）	公路用地（102）	小计	河流水面（111）	坑塘水面（112）	
已损坏土地	1#施工便道	南外镇临江村	0.0295	0.0000	0.0000	0.0000	0.0295	0.0295	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2#施工便道	南外镇临江村	0.0348	0.0348	0.0000	0.0348	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3#施工便道	南外镇临江村	0.0345	0.0345	0.0000	0.0345	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4#施工便道	南外镇临江村	0.0223	0.0223	0.0000	0.0223	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5#施工便道	南外镇临江村	0.0211	0.0111	0.0000	0.0111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6#施工便道	河市镇河东村	0.0516	0.0463	0.0000	0.0463	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	已损毁土地合计			13.6867	6.9362	0.0000	6.9362	4.3830	4.0384	0.3446	0.0000	0.2582	2.0080	0.1013	0.0447	0.0566
项目区总计			17.6967	8.2762	2.6600	6.9362	4.3830	4.0384	0.3446	0.0100	0.2582	2.0080	0.1013	0.0447	0.0566	

数据来源：达州市达川区（含经开区）2017年土地利用变更调查数据、达州市第二城市生活污水处理工程初步设计成果和实地调查成果。



图 3-15 项目区土地利用类型图片（旱地）



图 3-16 项目区土地利用类型图片（有林地）



图 3-17 项目区土地利用类型图片（灌木林地）



图 3-18 项目区土地利用类型图片（河流水面）

4 土地复垦方向可行性分析

4.1 土地损毁分析与预测

4.1.1 土地损毁环节与时序

达州市第二城市生活污水处理工程主体工程施工首先进行场地平整，场平前对耕地表层耕植土进行剥离，剥离后的表层土需在管段作业带、施工便道等临时用地附近进行集中堆放。场平过程中对场地要进行分层夯实；场平结束后需对管沟开挖、管道连接、管沟回填、场地整平；同时进行检查井铺设、附属工程砌筑等。施工工序为：施工准备→测量放线→管沟开挖（含表土剥离）→管道连接→附属工程砌筑→管沟回填→场地平整。

根据管线工程的建设特点以及工程沿线的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该管道工程建设过程中的主要工序包括以下几个方面：

1) 管沟开挖

管沟开挖主要采用以机械开挖为主，人工开挖为辅的施工方法。本项目截污干管的开挖面深度多在 3.8m，对沟槽进行分层开挖。具体情况如下：

a. 压力流管线

本项目压力流管线总长 2200m，规格 D1220*12，管沟沟槽底宽 2.00m，深 3.8m，开挖面分层开挖，层间留台 0.8m，边坡坡比 1:0.25。管沟开挖的回填土临时堆放在管沟沿线沟槽一侧，堆放高度一般在 1~4m。沟槽上部两侧各留 1.6m 宽作业带。

b. 重力流管线

本项目重力流管线总长 7100m，其中规格为 D1220*10 的钢管长 3800m（包括架管段长度 180m）；规格为 D1200 的 HDPE 管道长度 3300m。架管段采用钢便桥架设通过埋管段的重力流管道采用一种沟槽断面，底宽 2.2m，开挖面分层开挖，层间留台 0.8m，边坡坡比 1:0.25，沟槽深 3.8m，沟槽顶部宽 5.86m。管沟开挖的回填土临时堆放在管沟沿线沟槽两侧，堆放高度一般在 1~4m。沟槽上部两侧各留 0.8m 作业带。

2) 管道基础施工

管道基础应置于密实的未扰动的原状土层上，要求地基承载力 $\geq 120\text{KPa}$ 。基础应夯实紧密，表面平整。管道接口部位基础应预留凹槽，以便接口操作，接口完成后，随即对凹槽用相同材料填筑密实。若遇流砂、淤泥、松散杂土及回填土等软弱地基时应采取换填砂砾石等加固措施，使之达到设计要求的地基承载力。HDPE 管采用砂垫层基础，砂垫层厚度采用 100mm~150mm，砂料最好采用带棱角的中砂，还土时采用中松侧实的还土法，侧部夯实必须达到最佳密实度的 95%。

本项目钢管均采用砂石基础，其中砂石垫层厚 200mm，分二层铺设于持力层地基上，下层用颗粒尺寸为小于 25mm 的砂石材料，厚 150mm，上层用中粗砂厚 50mm 找平，然后再在砂垫层上作中粗砂基础。基础宽度与沟槽底同宽。

3) 管道铺设和连接

管道铺设前，需对进入施工现场的管道进行检查，特别是管道的接口部位，确保接口部位的完好无损。管道连接过程中，应要求水准仪和经纬仪配合，以确保管道的轴线位置及高程符合设计要求。本项目钢管连接最大工作压力为 1.0MPa，最大试验压力为 1.5MPa。钢管与钢管之间采用焊接，并根据需要设置必要的水平、上弯、下弯支墩。钢管与阀门之间采用法兰连接。球墨铸铁连接采用承插式柔性接口，橡胶圈密封。HDPE 塑钢缠绕管连接采用卡箍式弹性连接。

4) 检查井砌筑施工

本工程检查井采用圆形钢筋砼污水检查井、扇形钢筋砼污水检查井和矩形检查井钢筋砼污水检查井三种形式。圆形钢筋砼污水检查井规格为 $\phi 1250$ 和 $\phi 1500$ ，扇形钢筋

砼污水检查井规格为 B=1500，矩形检查井钢筋砼污水检查井规格为 1500x1100 和 2200x2200。井盖均采用密封井盖。

检查井设置在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。本工程检查井间距按《室外排水设计规范（2014 版）》（GB50014-2006）中表 4.4.2 的规定取值。本工程管道有 DN1000 及 DN1200 两种规格，DN1000 管道所设检查井最大间距为 80m，DN1200 管道所设检查井最大间距为 100m。检查井井底宜设流槽。污水检查井流槽顶可与 0.85 倍大管管径处相平，检查井流槽顶可与 0.5 倍大管管径处相平。流槽顶部宽度宜满足检修要求。在管道转弯处，检查井内流槽中心线的弯曲半径应按转角大小和管径大小确定，但不宜小于大管管径。

检查井盖宜采用具有防盗功能的井盖。位于路面上的井盖，宜与路面持平；位于绿化带内井盖，不应低于地面；位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。检查井与管渠接口处，应采取防止不均匀沉降的措施。在排水管道每隔适当距离的检查井内，宜设置沉泥槽，深度宜为 0.3~0.5m。

本工程中，考虑到管道局部地段道路坡度较大时，需要跌水，应在跌水处设置跌水井，跌水井的设置原则按《室外排水设计规范》（GB50014-2006）第 4.5 条规定实施。

5) 管沟回填

在管道、检查井等铺设完成后，且具备一定的回填作业面时，即开始基坑的回填，恢复原有地面。回填前，应清除管沟内的垃圾、积水以及各种杂物。填料必须符合设计要求，填土应水平分层铺填，每层松铺厚度不大于 30cm，分层压实，回填土过程中，槽内应无积水，不得带水回填。回填土夯实采用压路机及蛙式打夯机械，对边角等部位采用蛙式打夯机夯实。管顶以上采用压路机进行。沟槽回填应先从管道、雨水井等构筑物两侧对称回填确保管道及构筑物不产生位移。管道敷设后，管顶 0.5m 以上直至道路基层底部范围内，应按设计要求采用相应材料，并分层平整分层夯实以达到设计及规范要求。

6) 弃渣

针对市级工程项目，政府统一设置了长田、长江两个弃土场，分别位于南外镇长田村、河市镇长江村，统一管理处置区域内工程项目产生的弃土和废渣。本项目属于达州市重点民生工程项目，其产生的废渣均运输到这两处弃土场进行处置，项目不再单独规划弃渣场，本项目共计弃渣量为 484.50m³。



图 4-1 长田弃土场



图 4-2 长田弃土场



图 4-3 长江弃土场



图 4-4 长江弃土场

7) 施工工艺造成土地损毁的环节

根据项目主体工程施工工艺，污水管线工程建设对土地的损毁环节主要是压占和挖损。土地损毁的形式、环节及时序表现在以下几个方面（图 4-5）：

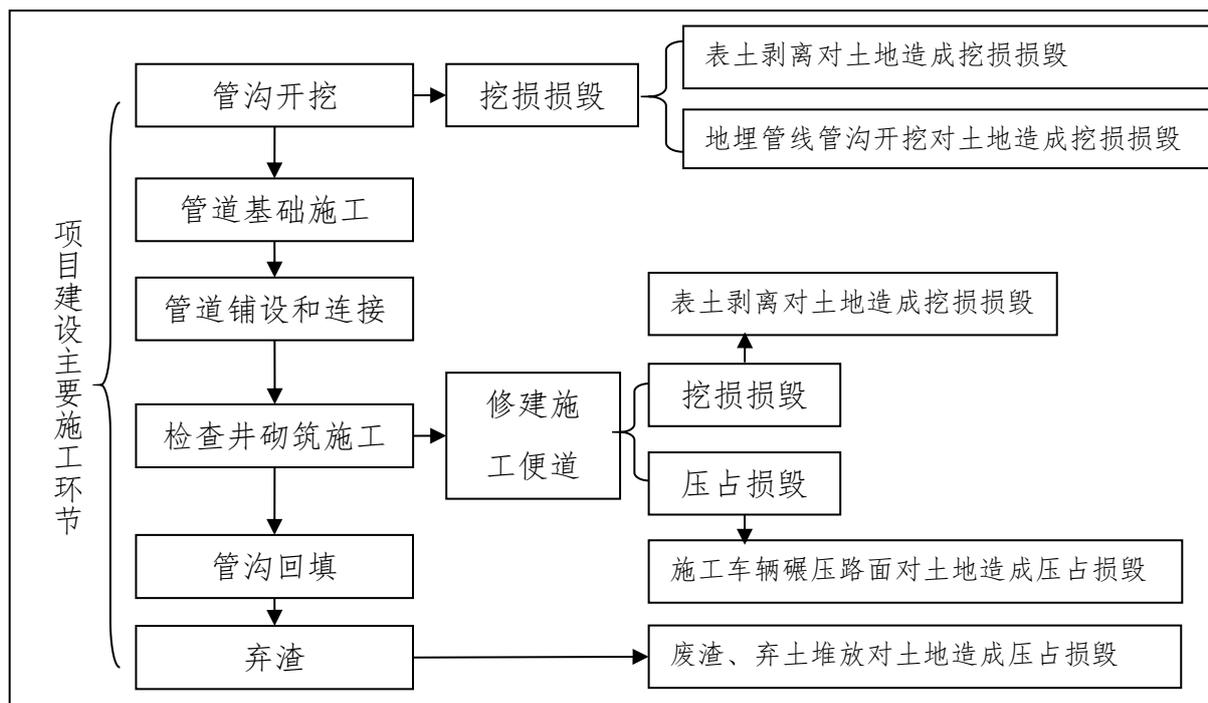


图 4-5 土地损毁形式、环节和时序示意图

a 污水处理管线区对土地的损毁

污水处理管线对土地的损毁是临时性的，属可恢复型损毁。管段作业带进行土方开挖和管线埋设过程中，表层土和深层土均被破坏，将使原地表植被、地面组成物质受到严重扰动或破坏，主要损毁类型属挖损。

b 施工便道

施工便道是为了便于施工期间中需要运输管线、砂石、水泥、钢材等材料，而增设的运输通道，其路面为砂砾石路面。对土地的损毁主要是机械碾压和人员踩踏，使土壤板结、理化性状发生改变，损毁类型属压占。

8) 管段作业带稳定性分析

由于管段作业带穿越不同地貌，必须采取相应措施确保管线安全稳定，依据初步设计报告主要有以下三种措施确保污水管线的稳定性。

a 挡土墙

挡土墙是用来支撑填土或山坡土体，防止填土或土体变形失稳的一种构造物。在长输管线水工保护工程中，作为支挡防护的主要结构形式之一，挡土墙的应用非常普遍。例如，当污水管线顺陡坡铺设时，常采用挡土墙进行坡脚防护，以防止因坡脚管沟回填土的流失，从而造成整个坡面管沟回填土的下滑情况出现；当污水管线横坡铺设时，如果大规模的进行作业带扫线和管沟的爆破开挖，会造成整个上部山体失稳滑塌，因此常

采用浅挖深埋的形式通过。针对这种情况，为保证污水管线的正常埋深，多采用沟壁侧挡墙的结构形式对管顶回填土进行保护；污水管线穿越较陡河沟道的岸坡时，由于受到水流冲刷的侵蚀，陡岸坡容易坍塌，此时应根据设计水位与冲刷深度等因素，考虑设置挡墙式护岸；在不良地质条件下，作业带的扫线和管沟的开挖等人为的扰动，有可能诱发滑坡等地质灾害，设置抗滑挡土墙能起到防止滑塌的作用。

b 坡面防护

由于污水管线施工对地貌产生破坏，要扰动过的边坡进行坡面防护，同时也要对作业带恢复原地貌。坡面防护要根据实际情况酌情采用，尽量与周围的环境相协调，一般采用以下几种形式：植草护坡、植草铺砖、浆砌石挡土坎、土工袋挡土坎、喷浆护面、干砌石护坡等。本工程坡度在 $5\sim 15^\circ$ 采用植草护坡； 15° 以上采用浆砌石挡土坎或者土工袋挡土坎。

9) 水土保持措施评价

项目区各临时用地水土保持措施的实施，一是减少了工程建设对环境的损毁，使项目区得到绿化、美化，生态环境得到保护和改善，体现出生态环境建设与开发建设工程同步发展，创建生态优先、社会经济可持续发展的开发建设项目；二是项目区部分工程措施和植物措施增强了坡面排水能力，提高了该区抵御自然灾害的能力，使当地群众受益；三是项目区水土流失得到有效控制，主体工程安全运营更有保障，运行寿命延长，可减轻因工程建设带来的水土流失影响，恢复和改善工程沿线生态环境。

通过对临时用地按照“因害设防、因地制宜”的原则采取工程防护及排导设施后，有效地控制临时用地的水土流失量，同时通过主体工程对边坡采取的工程措施，避免裸露边坡水土流失对主体工程的影响。本工程主要采取绿化措施来改善污水处理厂、管段作业带等周围自然环境，恢复因施工造成的对原地表植被损毁。这些工程的实施保证了主体工程的稳定和排水的便利，满足复垦的需要，从而保证了复垦工程的实施。

根据《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计》和《达州市第二城市生活污水处理工程水土保持方案报告书》中涉及土地复垦的工程量和现场调查，本工程的挡土墙、截水沟满足复垦要求，本方案不再重复设计，施工便道做到了减少对原有水利设施的破坏，复垦时可直接利用。

4.1.2 已损毁土地现状

达州市第二城市生活污水处理工程已于2017年10月正式开工，依据初步设计提供

的临时用地设计成果，结合现场调查，截止 2017 年 12 月底，临时用地都全部投入使用，实际使用的临时用地与原初步设计发生变化，各地块基本上都存在不同程度的损毁，已损毁土地现状情况如下

项目区已损毁土地面积为 13.6867 公顷，其中耕地 6.9362hm²（旱地 6.9362hm²），林地 4.3830hm²（有林地 4.0384hm²、灌木林地 0.3446hm²），城镇村及工矿用地 0.2582hm²（村庄 0.2582hm²，具体指村庄内部的农村道路），交通运输用地 2.0080hm²（公路用地 2.0080hm²），水域及水利设施用地 0.1013hm²（河流水面 0.0447hm²，坑塘水面 0.0566hm²）。

1) 土地损毁现状分析

由项目施工工艺可以看出，本项目在进行施工过程中，不可避免的对地表进行不同程度的压占和挖损，项目区涉及的 20 个临时用地地块均发生了不同程度的损毁，对土地的损毁主要表现为压占和挖损，已损毁土地面积达 13.6867hm²，不存在污染的情况。综上所述，土地的压占和挖损是项目区土地损毁的主要原因。

根据实地调查项目区土地损毁现状和表土存放场现状如下：

a) 管段作业带

管段作业带主要包括工程施工需要的压力管段、重力管段等，土地损毁主要表现为挖损，损毁程度为中度。施工单位在施工时优化管段作业带选址，施工生活用房尽量租用邻近可供使用的建筑或农房，在施工过程中形成了 14 个管段作业带，目前管段作业带还在继续使用过程中，管段作业带场内较平整，土体较坚实，需要清理的混凝土和建筑物较少，目前除表土以外都已复垦，表面有少量的植被生长，由于管段作业的选址范围靠近公路，部分管段需要埋设于公路之下，因此会压占、损坏临近道路设施，目前已清理、修复被压占道路，现基本恢复使用，表土就近堆放于管道开挖两侧，并在其上附有无纺布，避免植被生长过快，管段作业带没有对周边水利设施造成破坏。具体损毁情况如下表（表 4-1）：

表 4-1 管段作业带损毁现状情况统计表

损毁单元类型	编号	评价单元				
		单元类型	地点	原地类	损毁程度	面积(hm ²)
管段作业带	1	1#压力管段	南外镇金华社区	有林地	中度	0.1766
	2	2#压力管段	南外镇金华社区、南外镇临江村	旱地、有林地、公路用地、河流水面	中度	4.2353
	3	3#压力管段	南外镇临江村	旱地、公路用地、村庄（具体指村庄内部的农村道路）	中度	1.1525
	4	1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	旱地、有林地	中度	1.1465
	5	2#重力管段	河市镇长江村	有林地	中度	0.5227
	6	3#重力管段	河市镇长江村	旱地、有林地、灌木林地	中度	0.7417
	7	4#重力管段	河市镇长江村	旱地	中度	0.698
	8	5#重力管段	河市镇长江村	旱地、公路用地	中度	0.1971
	9	6#重力管段	河市镇长江村	旱地	中度	0.1269
	10	7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	旱地	中度	0.7191
	11	8#重力管段	河市镇河东村	旱地、有林地、坑塘水面	中度	2.3378
	12	9#重力管段	河市镇河东村	旱地	中度	0.8491
	13	10#重力管段	河市镇河东村	旱地	中度	0.2454
	14	11#重力管段	河市镇河东村	旱地	中度	0.1342
合计		-	-	-	13.4929	

b) 施工便道

由于项目区交通路网较为完善，各个标段充分利用已有道路，优化施工便道选址，在施工过程中形成了 6 条施工便道。根据现场调查，大多数施工便道采用 5m 宽路基，泥结碎石路面，少量为土路面，由于施工期间大型机械工程碾压、汽车运输建筑材料、施工人员践踏等，施工便道内部的农作物和植被遭到了严重破坏，人为扰动了原地貌，土体紧实，且不平整，宽窄不一，为泥结碎石路面，部分路段砾石含量高，清理难度较大，施工便道两侧无排水沟，施工便道对周边水利和道路设施未破坏。土地损毁方式为压占，损毁程度为中度，具体情况见表 4-2。

表 4-2 施工便道损毁现状情况统计表

损毁单元类型	编号	评价单元				
		单元类型	地点	原地类	损毁程度	面积(hm ²)
施工便道	1	1#施工便道	南外镇临江村	有林地	中度	0.0295
	2	2#施工便道	南外镇临江村	旱地	中度	0.0348
	3	3#施工便道	南外镇临江村	旱地	中度	0.0345
	4	4#施工便道	南外镇临江村	旱地	中度	0.0223
	5	5#施工便道	南外镇临江村	旱地、村庄（具体指村庄内部的农村道路）	中度	0.0211
	6	6#施工便道	河市镇河东村	旱地、公路用地	中度	0.0516
合计		-	-	-	0.1938	

c) 损毁程度分析

达州市第二城市生活污水处理工程永久建设用地在工程完建后将留续使用，不属于复垦责任范围，本方案仅对复垦责任范围（临时用地范围）进行已损毁程度分析。

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的要求，结合本工程的具体建设内容，选择相应的评价因子，对工程建设对土地的损毁程度进行评价，具体如下。

土地损毁程度采用主导因素法进行评价及划分等级。其评价因素集合为： $U = \{ \text{占地面积, 边坡坡度, 土层厚度等} \}$ 。

利用各个因素的权系数组合在一起构成了模糊权系数向量，用模糊权系数向量进行综合得出隶属度，损毁程度分为轻度、中度和重度三个等级，根据模糊权系数向量进行综合得到的权重取最大值来确定损毁程度（表 4-3-表 4-4）。

表 4-3 挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损深度	<0.1m	0.1~0.5m	>0.5m
挖损面积	<0.5hm ²	0.5~2.5hm ²	>2.5hm ²
挖损土层厚度	>50cm 且易于耕作	20~50cm	<20cm
生产和生态功能	轻度降低	中度降低	丧失

表 4-4 压占和占用损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
生产和生态功能	占地面积	<0.5hm ²	0.5~2.5hm ²	>2.5hm ²
	高度	<1m	1~5m	>5m
	边坡坡度	<20°	20~30°	>30°
	土壤耕作能力	轻度降低	中度降低	丧失
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定

3) 损毁结果分析

通过损毁程度分析，达州市第二城市生活污水处理工程建设对临时用地的损毁结果为：管段作业带损毁土地类型为耕地、林地、城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，损毁方式为挖损，损毁程度为中度，损毁土地面积为 13.4929hm²；施工便道损毁土地类型为耕地、林地、城镇村及工矿用地、交通运输用地，损毁方式为压占，损毁程度中度，损毁土地面积为 0.1938hm²；项目区损毁土地面积为 13.6867hm²，损毁土地情况表如下表 4-5、表 4-6。

表 4-5 达州市第二城市生活污水处理工程损毁土地表

损毁单元类型	损毁地块名称	面积	原地类	损毁程度	损毁类型
管段作业带	1#压力管段	0.1766	有林地	中度	挖损
	2#压力管段-1	1.7069	旱地、有林地、公路用地、河流水面	中度	挖损
	2#压力管段-2	1.5822	旱地、公路用地、村庄（具体指村庄内部的农村道路）	中度	挖损
	2#压力管段-3	1.1562	旱地、有林地	中度	挖损

损毁单元类型	损毁地块名称	面积	原地类	损毁程度	损毁类型
	3#压力管段	1.1525	有林地	中度	挖损
	1#重力管段	1.1465	旱地、有林地、灌木林地	中度	挖损
	2#重力管段	0.5227	旱地	中度	挖损
	3#重力管段	0.7417	旱地、公路用地	中度	挖损
	4#重力管段	0.698	旱地	中度	挖损
	5#重力管段	0.1971	旱地	中度	挖损
	6#重力管段	0.1269	旱地、有林地、坑塘水面	中度	挖损
	7#重力管段	0.7191	旱地	中度	挖损
	8#重力管段	2.3378	旱地	中度	挖损
	9#重力管段	0.8491	旱地	中度	挖损
	10#重力管段	0.2454	原地类	中度	挖损
施工便道	11#重力管段	0.1342	有林地	中度	挖损
	1#施工便道	0.0295	有林地	中度	压占
	2#施工便道	0.0348	旱地	中度	压占
	3#施工便道	0.0345	旱地	中度	压占
	4#施工便道	0.0223	旱地	中度	压占
	5#施工便道	0.0211	旱地、村庄（具体指村庄内部的农村道路）	中度	压占
	6#施工便道	0.0516	旱地、公路用地	中度	压占
	合计	13.6867	-	-	-

表 4-6 达州市第二城市生活污水处理工程损毁土地汇总表

损毁单元类型	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
管段作业带	13.4929	挖损	中度
施工便道	0.1938	压占	中度
合计	13.6867	-	-

数据来源：《达州市第二城市生活污水处理工程初步设计报告》及现场调查

4.1.3 拟损毁土地预测

达州市第二城市生活污水处理工程已于 2017 年 10 月正式开工，依据初步设计提供的临时用地设计成果，结合现场调查，截止 2017 年 12 月底，临时用地都全部投入使用，剩余工程不再新增临时用地，不存在拟损毁的情况，不需要进行拟损毁土地预测。

4.1.4 复垦区与复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011），复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域；复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围面积为损毁土地面积和须复垦的占用土地面积之和，且小于等于复垦区面积。

根据本项目初步设计报告和现场调查，污水处理厂属于永久占地，在主体工程完建

后需继续留续使用，因此不属于土地复垦责任范围，不进行复垦。

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。达州市第二城市生活污水处理工程临时用地 13.6867hm²，永久性建设用地为 4.01hm²，主要包括污水处理厂及其管道附属工程，并且在工程完工后将全部留续使用。因此，达州市第二城市生活污水处理工程复垦区包括项目临时用地区区和永久性建设用地区，面积共计 17.6967hm²；复垦责任范围即为项目临时用地区域，面积为 13.6867hm²，项目只针对复垦责任范围的土地进行复垦设计。

4.2 复垦区土地利用状况

4.2.1 土地利用类型

复垦区责任范围面积共计 13.6867hm²，其中耕地 6.9362hm²（旱地 6.9362hm²），林地 4.3830hm²（有林地 4.0384hm²、灌木林地 0.3446hm²），城镇村及工矿用地 0.2582hm²（村庄 0.2582hm²，具体指村庄内部的农村道路），交通运输用地 2.0080hm²（公路用地 2.0080hm²），水域及水利设施用地 0.1013hm²（河流水面 0.0447hm²，坑塘水面 0.0566hm²）。经套合达州市达川区 2017 年土地利用变更调查数据可知，该方案临时用地均不占用永久基本农田（《达州市国土资源局经开分局关于审查并转报达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案的报告》（达市经国土资〔2019〕87 号）、《达州市国土资源局经开分局关于达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案临时用地不占用永久基本农田的情况说明》）。

依据 2017 年达州市农用地分等成果，查得临时用地复垦前旱地质量等级为九等。复垦责任范围内水资源丰富，灌溉条件良好；交通运输便利，有较优的生产条件，田间道路基本完善。项目区主要农作物有小麦、玉米、油菜等，农业生产水平较高，一年两熟，本项目复垦区土地利用现状表及复垦责任范围土地分类面积统计表详见下表 4-7 和表 4-8。

表 4-7 达州市第二城市生活污水处理工程复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	011	水 田	2.6600	15.03	61.80
		013	旱 地	8.2762	46.77	
03	林地	031	有林地	4.0384	22.82	24.77
		032	灌木林地	0.3446	1.95	
04	草地	043	其他草地	0.0100	0.06	0.06
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.2582	1.46	1.46
10	交通运输用地	102	公路用地	2.0080	11.35	11.35
11	水域及水利设施用地	114	河流水面	0.0447	0.26	0.58
		117	坑塘水面	0.0566	0.32	
合计				17.6967	100	

表 4-8 达州市第二城市生活污水处理工程复垦责任区土地分类面积统计表

单位: hm²

类型	权属	复垦前									
		合计	耕地 (01)	林地 (03)			城镇村及工矿用地 (20)	交通运输用地 (10)	水域与水利设施用地 (11)		
			旱地 (013)	小计	有林地 (031)	灌木林地 (032)	村庄 (201)	公路用地 (102)	小计	河流水面 (111)	坑塘水面 (112)
1#压力管段	南外镇金华社区	0.1766	0.0000	0.1707	0.0000	0.1707	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2#压力管段	南外镇金华社区、 南外镇临江村	1.7069	1.3269	1.5590	1.5590	0.0000	0.0000	1.5147	0.0447	0.0447	0.0000
3#压力管段	南外镇临江村	1.1525	0.4343	0.0000	0.0000	0.0000	0.2482	0.4700	0.0000	0.0000	0.0000
1#重力管段	南外镇临江村、 南外镇长田村	1.1465	0.6552	0.4913	0.4913	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2#重力管段	河市镇长江村	0.5227	0.0000	0.5227	0.5227	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3#重力管段	河市镇长江村	0.7417	0.2833	0.4584	0.1138	0.3446	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4#重力管段	河市镇长江村	0.6980	0.6980	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5#重力管段	河市镇长江村	0.1971	0.1791	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0180	0.0000	0.0000	0.0000
6#重力管段	河市镇长江村	0.1269	0.1269	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7#重力管段	河市镇长江村、 河市镇河东村	0.7191	0.7191	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8#重力管段	河市镇河东村	2.3378	1.1357	1.1455	1.1455	0.0000	0.0000	0.0000	0.0566	0.0000	0.0566
9#重力管段	河市镇河东村	0.8491	0.8491	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10#重力管段	河市镇河东村	0.2454	0.2454	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11#重力管段	河市镇河东村	0.1342	0.1342	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1#施工便道	南外镇临江村	0.0295	0.0000	0.0295	0.0295	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2#施工便道	南外镇临江村	0.0348	0.0348	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3#施工便道	南外镇临江村	0.0345	0.0345	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4#施工便道	南外镇临江村	0.0223	0.0223	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5#施工便道	南外镇临江村	0.0211	0.0111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6#施工便道	河市镇河东村	0.0516	0.0463	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000
合计		13.6867	6.9362	4.3830	4.0384	0.3446	0.2582	2.0080	0.1013	0.0447	0.0566

数据来源: 达州市达川区(含经开区)2017年土地利用变更调查数据、达州市第二城市生活污水处理工程初步设计成果和实地调查成果。

4.2.2 土地权属状况

达州市第二城市生活污水处理工程全线在达州市内，主要涉及到的乡镇：达州市南外镇和河市镇共 2 个乡镇 5 个村（表 4-9）。项目区涉及范围较广，土地权属明确。复垦项目实施完成后，原集体土地统一由原“农村集体经济组织”经营管理。

表 4-9 达州市第二城市生活污水处理工程临时用地土地权属表

单位：hm²

区（县）	权属	合计	耕地（01）	林地（03）			城镇村及工矿用地（20）	交通运输用地（10）	水域与水利设施用地（11）		
			旱地（013）	小计	有林地（031）	灌木林地（032）	村庄（201）	公路用地（102）	小计	河流水面（111）	坑塘水面（112）
四川省达州市达川区	南外镇金华社区	0.3739	0.1973	0.1766	0.1766	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	南外镇临江村	6.1979	2.3218	1.5885	1.5885	0.0000	0.2582	1.9847	0.0447	0.0447	0.0000
	南外镇长田村	0.4913	0.0000	0.4913	0.4913	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	河市镇长江村	2.5740	1.5749	0.9811	0.6365	0.3446	0.0000	0.0180	0.0000	0.0000	0.0000
	河市镇河东村	4.0496	2.8422	1.1455	1.1455	0.0000	0.0000	0.0053	0.0566	0.0000	0.0566
合计		13.6867	6.9362	4.3830	4.0384	0.3446	0.2582	2.0080	0.1013	0.0477	0.0566

4.3 生态环境影响分析

管线工程建设对生态环境最主要的影响表现为对沿线自然景观、地表植物的破坏，使沿线耕地减少、植被覆盖率降低、林地面积减少、耕地利用压力增大；对动植物栖息地的影响；导致的水土流失及对水环境的影响。

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带内土壤受到扰动，土壤结构遭到破坏，土壤养分降低，即改变了作物原赖以生长的土壤环境，最终将表现为对农业产量的影响。工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物生长、分布、栖息和活动产生一定不利的影响。

1) 本工程永久占地会对原有土地利用方式产生不可逆影响，临时占地将造成原有土地利用的暂时改变。但工程整体占用土地面积较小，通过落实征地补偿及占补平衡，施工结束后及时实施生态补偿或生态恢复，可将土地损毁的影响降至最低。

2) 本工程施工对项目区的现有植被影响相对较小，施工结束后，及时恢复原有土地使用功能，特别是恢复耕地种植能有效减小工程建设对沿线植被生物量的损失影响。

3) 工程施工过程中，不可避免地对沿线野生动物产生暂时影响。由于本工程污水处理管线较短，管线工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，由工程施工造成的对动物活动的影响也随之消失。

4) 工程施工过程中，各类施工活动将诱发或加剧土壤侵蚀危害。本工程沿线施工区域大部分为农田，地表植被覆盖较好，施工阶段地表裸露范围较小，可采取边施工边

恢复植被的措施，总体上水土流失属于中度侵蚀强度，在植被恢复后基本能够避免水土流失。

5) 本工程在正常运行情况下，管线所经地区地表植被、农作物生长也基本恢复正常，本工程输送管线不需加热，不会因管线散发的热量对植物生长造成影响。

综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定的影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统自然生产力尽快得到恢复。在自然灾害或者人为破坏情况下，管线可能发生破损、断裂、致使污水泄露，对管线附近的生态环境也会产生一定的影响。项目营运期应制定完善的风险应急预案和环境风险防范措施，加强管理和线路的巡检和维护，避免泄漏事故的发生。

4.3.1 对地表影响

工程建设临时用地使用对地表的影响主要体现在：损毁了区域内原有的地表、植被和自然景观，失去原有植被的防冲、固土能力，改变了地表原来凹凸不平的形态，改变了微地形。

4.3.2 对水环境的影响

管线在开挖管沟和管道铺设施工中，对河流水质会产生短期影响。可能影响河水自然净化，短时间影响水质；管沟渗水的排放会使周边河水中泥沙含量在短期内有所增加。管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失。另外，开挖管沟、穿越施工期间，施工人员的活动对水环境的影响还包括生活污水、生活垃圾等。项目排污受纳水体为州河。水体功能为发电、工农业用水、生活用水、纳污、泄洪。

1) 地表水环境

项目区州河监测断面各项监测指标均可以满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水域标准限值的要求。表明区域地表水质量良好。

(1) 污水处理厂：在基础开挖阶段，产生的主要是含有泥沙和石料的废水；建筑施工阶段产生的主要是泥浆废水，主要污染因子是 S。为减少施工废水中的悬浮物浓度，需在施工工地建设废水收集沉淀池，废水经沉淀处理后回用，不排放。该工程施工高峰期施工人数按 40 人计。生活用水量按 80L/人 d 计，则生活用水量为 3.2m³/d。污水的产生量按用水量的 80% 计算，则办公生活废水的产生量为 2.56m³/d。施工期生活污水建临

时旱厕或利用施工区附近的现有厕所设施，收集粪便定期外运用于农田施肥，严禁随意排放，以免污染附近水体。

(2) 截污干管工程：产生的废水主要为施工人员的生活污水，车辆、机械设备的冲洗废水。管线施工期间可租用当地现有民房作为临时施工营地，因此施工期生活污水依托民房现有的污水处理设施处理，经旱厕收集后用于周围农田、林地施肥或绿化；本项目车辆、机械设备的冲洗废水，经沉淀处理后就近用于周围农田施肥或绿化，不外排。

因此，施工期间加强管理，使施工废水和生活污水均得到妥善处理，废水对当地地表水环境影响不大。

2) 地下水环境

a. 根据监测结果可知，地下水各监测点的各项监测指标均达标，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中III类标准，项目拟建处地下水质量一般。

b. 本工程建设区位于达州市达川区，市境地下水为松散岩类孔隙水，碎屑岩层间裂隙水，红层承压水及基岩裂隙水，其中最富的是须家河组地层的碎屑层间裂隙水，各类地下水主接受大气降水和部份地表水补给，通过煤洞及泉井排出地表。市境地下水最枯可开采量为 243.3 万 m^3 /年，分布以铁山较丰富，其次是雷音铺山，凤凰山，人工钻井，也可取得部份地下水，一般在 $30m^3/d$ 左右，多的 $1000m^3/d$ ，全市已开发利用地下水量为 124.5 万 m^3 /年，约占出露水量的 50%。

管线沿线地下水主要有：松散层空隙潜水、基岩空隙、裂隙水两种类型。松散层空隙潜水主要赋存于 $Q4^{c+dl}$ 、 $Q4^{dl+pl}$ 低液限粘土、块石质土土层中，接受大气降水及地表水的补给，向坡下、溪沟以及木门河排泄，并部分补给下卧岩层。由于该层含大量粘土，估其透水性较差，富水性弱，具埋藏浅，分布不广，水量不丰，厚度不大，无统一的潜水面，年动态受季节控制明显的特点。据类比渗透系数 K 值一般 $\leq 0.5\sim 5m/d$ 。管线沿线地下水埋深约 6~12m，州河河滩地地下水埋深较浅，约 3m。

基岩空隙、裂隙水主要赋存于中生界侏罗系蓬莱镇组（J3p）、遂宁组（J3s）、沙溪庙组（J2s）的强化带中和砂岩空隙、裂隙中，接受上覆层松散层空隙水及大气降水、地表水体的补给，顺地形就近向坡下低洼带冲沟、朱家沟排泄。场地山体单薄，山体自然坡度较大，易于地表、地下水的迅速排泄，致使地表水的入渗量少，同时场地内砂岩互层的岩层泥岩富水，透水性差而无储水构造，该类地下水与降水关系密切，年动态变幅大，渗透系数一般 $K\leq 2m/d$ 。

因此，在正常工况下，本工程建设不会污染地下水。

4.3.3 对土壤影响

监测结果表明区域土壤环境能满足《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）中的二级标准。

土壤的形成受气候、生物、母质、地形、时间和人为活动因素影响。母质是形成土壤的物质基础，其对土壤的形成过程和土壤属性均有很大的影响。不同母质因其矿物组成、理化性状的不同，在其它成土因素的影响制约下，直接影响着成土过程的速度方向以及土壤的理化性质。土壤的形成是一个缓慢的变化过程。需要较长的时间才能形成满足作物生长的疏松表层。但施工对土壤的损毁是在短时间内形成，超出了土壤环境的恢复能力。在成土过程中，地形也是影响土壤和环境之间进行物质、和能量交换的一个重要条件，它与母质、生物、气候等因素的作用不同，不提供任何新的物质，其主要通过影响其他成土因素对土壤形成起作用。地形的不同，如顺倾坡与逆倾坡不同部位，受水分的影响不同，会在不同的情况下影响水分的发育。时间因素对土壤形成没有直接的影响，但时间因素可体现土壤的不断发展。成土时间长，受气候作用持久，土壤剖面发育完整，与母质差别大；成土时间短，受气候作用短暂，土壤剖面发育差，与母质差别小。

达州市第二城市生活污水处理工程实施前，大部分地区土壤土层较深厚，水肥条件较好，适合农作物生长；自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度，在管线铺设回填时，难以恢复原有的土壤坚实度，施工中机械沿线土壤生态环境影响主要表现为土壤结构、质地、土壤肥力或生产力等理化性质的影响，主要表现为：破坏土壤结构，扰乱土壤耕作层；破坏土壤结构、质地，从而影响土壤发育和农作物的生长；影响土壤紧实度，表层疏松，管线施工路线两侧土壤表层过于密实，影响植物根系呼吸及下扎；影响土壤养分，尤其是速效性养分不能短期内能够恢复；诱发局部地段土壤水力侵蚀等。

总体而言，本工程沿线施工区域大部分为农田，地表植被覆盖较好，施工阶段地表裸露范围较小，可采取边施工边恢复植被的措施，总体上水土流失属于轻度侵蚀强度，在植被恢复后基本能够避免水土流失。

4.3.4 对生物影响

土地是生态系统中生物生长的基础，因此，达州市第二城市生活污水处理工程施工在一定程度上影响了区域的生物种群。达州市第二城市生活污水处理工程已损毁土地面积达 13.6867hm²，损毁原有土地形态面积较大，对当地的生态环境造成了一定的影响。

主要表现在：

1) 永久性工程占地对地表植被的破坏具有不可恢复性，本工程永久用地单元具有集中性，主要集中在厂区工程及截流干管工程处，施工过程中需完全铲除永久占地单元内的植被，原有植被将遭到不可恢复的破坏。但就项目区同类土地总面积而言，工程占地比例很小，永久性工程占地对沿线植被影响很小。工程建设不会使管线沿线植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物物种的消失，仅会造成一些植物物种数量减少。施工结束后及时对施工场地进行绿化恢复，可使植物数量得到一定程度的弥补。

2) 本工程污水处理管线施工作业带全部为临时用地，主要损毁地类为旱地及林地。因此，施工作业带占地主要破坏沿线的农业植被及林业植被，尤其对沿线农业植被的影响更为明显。施工后期对临时用地的农田进行复垦，一定程度上能有效缓解沿线区域农业植被的生态恢复或生态补偿问题。

3) 本工程占地对沿线植被生物量的影响主要表现为林地生物量损失。施工结束后，沿线多数临时性工程占地能恢复为原有功能；由于临时性工程压占的耕地最多，施工结束后，耕地恢复种植能有效减小工程建设对沿线植被生物量的损失影响。工程施工不会对重点保护植物和古树名木造成影响。

4) 管沟开挖、建设施工便道等过程对两栖动物产生一定的驱赶作用，但不会对它们的取食以及繁殖造成影响。同时，这种影响随着施工的结束而结束。在林地施工期间，管沟开挖等活动对爬行类动物将产生轻微的影响。同时，由于它们扩散、迁移能力较两栖类要强，因此，它们受到的影响较小。在管线沿线生境活动的鸟类多以常见鸟类为主。在管线施工的过程中，将会在一定程度上破坏它们栖息的生境，影响它们的正常取食活动，但由于鸟类的迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境。因此，管线的施工对其影响较小。

5) 本工程在正常运行情况下，管线所经地区地表植被、农作物生长也基本恢复正常，本工程输送管线不需加热，因而不会因管线散发的热量对植物生长造成影响。

综上所述，本项目的建设对植被造成的损失量较小，不涉及陆生及水生动物保护，仅对动物造成一定干扰，不会造成生物多样性变化，对生态环境影响较小。

4.3.5 对环境的污染

由监测及污染指数计算统计结果可以看出，评价区域内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求， H_2S 和 NH_3 低于《工业企业设

计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准,符合要求。

1) 项目施工期的主要大气污染物为施工扬尘、焊接烟尘和施工机械及车辆工作时产生的燃油废气。施工期造成的大气污染是短期的、局部的,施工结束后即会消失,经采取相应防治措施后,大气污染物对周围环境空气的影响是有限的。本工程运营期大气污染物主要为无组织排放的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、氨、 H_2S 。对于设施区卫生防护距离范围内的居民,建设单位拟对其进行环保搬迁。

2) 施工期间固体废弃物主要为土建施工产生的弃土、建筑弃渣、施工人员的生活垃圾等。本工程不设取弃土场,施工废料尽量回收利用,不可回收废料及生活垃圾委托当地环卫部门统一清运;施工期间生活垃圾的产生量为 40kg/d ,各施工场地设置生活垃圾收集设施,施工人员的生活垃圾经收集后,定期送至城市生活垃圾处理场集中处理,不会对周围环境造成明显影响。本工程施工期各类固体废物均得到合理处置,不会造成二次污染。生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门统一清运。本工程运营期各类固体废物均得到合理处置,不会造成二次污染。

3) 施工期噪声源主要包括:开挖土方、基础结构、构筑物砌筑、场地清理和修理、装修等使用施工机械的固定声源噪声以及施工运输车辆的流动噪声声源。由于施工使用了推土机、振捣棒等强噪声源设备,对照环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准,施工期昼夜间噪声将对本项目 100m 范围以内居民造成一定的影响,本项目污水处理厂红线范围内居民在建设前完成搬迁,不会造成影响, 9.3km 截污干管项目沿线 $50\sim 100\text{m}$ 范围内约有居民20户,项目施工期对管线沿线居民影响较大。但由于管线在局部路段的施工周期一般为几个星期,其影响时间相对较短,施工期通过采取施工场界围挡、优化布局、运输车辆减速禁鸣、加强管理等措施,同时避免夜间施工并做好与当地村民的沟通,其产生的噪声影响是可以接受的,且随着施工结束影响也会消失。

4.3.6 对水土流失的影响

根据现场调查,参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007),结合区域地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析。工程建设区平均侵蚀模数约 $2002\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$,侵蚀强度平均表现为中度、轻度和微度。工程建设区土壤侵蚀背景值详见表4-10。

表 4-10 工程建设区土壤侵蚀背景值

区域	占地类型	工程占地 (hm ²)	侵蚀强度	侵蚀模数 (t/km ² .a)	年土壤侵蚀量 (t)
污水处理厂	水田	1.34	微度	350	64.5
	旱地	2.66	轻度	2250	4.7
	草地	0.01	微度	-	0
	小计	4.01	-	-	69.2
截污干管	压力管段	5.7744	中度	1646.83	66.2
	重力管段	7.7185	中度	2750	134.0
	施工便道	0.1938	轻度	1500	109.7
	小计	13.6867	-	-	309

1) 水土流失成因

影响水土流失的主要因素包括自然因素和人为因素。

①自然因素：项目区多年平均降雨量 1207.4mm，且降雨主要集中在 5~10 月（汛期），局部大雨、暴雨多，对地表土壤冲刷强烈，常引起大量水土流失。

②人为因素：农耕区人口密度大，垦殖指数高；乱砍滥伐，植被覆盖率降低；顺坡耕种，重用轻养；工矿企业及城市兴建。

综上所述，自然因素的存在为人水土流失形成了内因素，而人为活动进一步改变、加剧了内因素，形成了水土流失的推动力，因此，减少人为活动和采取必要的水土保持措施是减少水土流失的重要方法。

通过对本项目周边环境、管道线路布置、区域条件等情况进行综合分析认为：

（1）项目选址不涉及国家级及省级重点治理成果区，可有效避免水土流失和生态功能的降低；

（2）本项目水土流失以轻度流失为主，未处于水土流失严重、生态脆弱的地区；

（3）工程未处在泥石流易发区、崩塌以及滑坡区域。

（4）项目建设区不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内；

（5）未处于重要江河、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，以及水功能二级区的饮用水源区。但本项目涉及州河水系，需要对其进行保护，加强施工期间的防护措施；

综上所述，本《方案》的水土保持方案基本达到水利部审查审批要求的条件。

4.3.7 对地质灾害的影响

项目区抗震设防烈度为 VI 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震动峰值加速度为 0.05g。项目属于管线工程，且多以埋管的方式进行铺设，因此，不会导致地质灾害

的发生。

项目区内无大的断裂构造通过，场区稳定性较好，未见滑坡、崩塌、危岩、泥石流等不良地质现象，基岩整体稳定，且工程施工过程中尽量减少对地类的破坏，以及及时做好了水土保持工作，并通过对当地相关技术人员的调查访问，并对项目区在建的污水处理项目进行实地踏勘，项目建设采取的水土保持防护措施主要有：

a.采钢板围栏措施

对邻近城镇、居民点的施工区采取围墙或采钢板围栏措施进行围栏，实施封闭施工，既可达到水土保持的目的，又能降低施工对附近居民的影响。

b.临时覆盖措施

截污干管管沟开挖形成后，工程在管沟边坡以及沿线堆土采取了塑料薄膜覆盖的临时防护措施，使得松散裸露的坡面和土体减少了雨水的冲刷，从而减少了水土流失的产生。

c.边坡/斜坡

对于填方边坡及覆盖层较厚部位的开挖边坡，采用浆砌块石方格草皮护坡或草皮护坡。

鉴于项目水土保持工程设计方案已考虑了管线开挖产生的斜坡或边坡治理，采取了相应的工程措施，因此不会产生斜坡/边坡滑坡等地质灾害问题。

4.3.8 环评报告总结

依据《达州市第二城市生活污水处理环境影响报告书》的综合结论：达州市第二城市生活污水处理工程符合国家产业政策，符合区域相关规划。工程的建设将会对沿线地区的生态环境、水环境、大气环境以及沿线居民生活环境质量产生一定的不利影响，只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的负面影响是可以得到有效控制的，不会对项目沿线环境产生明显不利影响。

综上所述，该项目环境影响评价认为，在落实环境影响报告书提出的环境保护措施和建议后，达州市第二城市生活污水处理工程的建设是可行的。

4.4 土地复垦适宜性评价

4.4.1 立地条件分析

1) 气候条件

达州市地处北温带，属亚热带湿润季风气候，四季分明，热量丰富，雨量充沛，光温同步，雨热同期，冬暖春早，夏无酷暑，无霜期长，春季气温回升快，但不稳定，多寒潮；夏季降水量集中，分布不均，常有旱涝交错发生；秋季多阴雨绵绵，冬季多云雾，少日照，总的气候条件较好。但在一年四季中，也会遇到一时的不利气候和危害。

a.降雨：年平均降雨量 1211.4mm，最多年为 1565.1mm(1982 年)、最少年为 279.4mm (1963 年)，主要集中在 4~10 月份，占全年降雨的 87.9%。多年平均径流量 632.16mm，径流模数 17.44L/s·km²，年径流系数 0.47。年均蒸发量为 1070.4mm，外蒸发量 863.8~1392.9mm。

b.气温：多年平均气温 17.2℃，极端最高气 42.3℃，最低-4.7℃，一月份最冷，七月份最热。

c.湿度：相对湿度 79.39%，多年平均日照 1409.4d，年平均无霜期长达 299.4d。

d.风速：历年平均风速 1.3m/S，瞬时最大风速 28m/S，静风频率 37%，主导风向为东北风。

e.雾：历年平均雾日 47.7d，最多雾日 85d，最少雾日 20d。

2) 土壤条件

达川区土壤主要有 4 大类，即水稻土、紫色土、黄壤、潮土，7 个亚类、18 个土属，75 个土种，102 年变种，分布不均，各地有异，这与地层岩性直接有关。水稻土全县面积 107.02 万亩，占耕地面积的 57.8%，分布于低山、丘陵、平坝等各种岩性地层上，土层较厚，肥力较高。紫色土全县面积 75.23 万亩，占耕地面积的 40.63%，分布于广大丘陵和台状低山区，为紫色砂泥岩风化而成，一般自然肥力较高。黄壤土全县面积 1.06 万亩，占耕地面积的 0.57%，主要分布于四大条状低山和洲河、巴河沿岸的二、三级阶地上，为砂泥岩、石灰石风化而成，风化程度较深，地势较高，光热条件差，肥力低。潮土全县面积 1.83 万亩，占耕地面积的 0.99%，主要分布于洲、巴河及其它小溪河沿岸一级阶地的麻柳、万家一带的湖积平坝上，地势平坦、土质较厚，比较肥沃，但数量不多。全县土壤厚度水田大于 50cm，梯坪地为 35-40cm，坡耕地为 10~35cm，林地为 10~35cm，疏幼林地为 10~25cm，荒山荒坡为 10~20cm。

3) 社会经济条件分析

项目所在区域位于达州市达川区南外镇和河市镇。项目区涉及的 2 个乡镇区位条件优越，交通便利，工业和农业较为发达，人口密度较高，土地资源总量较丰富，但人均

耕地较少，耕地资源相对集中分布，农业基础设施较好，土壤肥力水平较好，粮食产量较高，整体而言耕地质量等级较高，土地资源状况良好。

根据《达川区 2018 年国民经济和社会发展统计公报》。全区地区生产总值（GDP）221.55 亿元，比 2017 年(下同)增长 8.4%，其中：第一产业增加值 50.26 亿元、增长 3.6%，第二产业增加值 62.09 亿元、增长 8.6%，第三产业增加值 109.19 亿元、增长 10.6%。一、二、三产业结构比为 22.7：28.0：49.3。人均生产总值 21443 元、增长 8.0%，财政总收入 22.41 亿元、增长 10.3%。全年实现农林牧渔服务业总产值 81.97 亿元、增长 3.6%。其中：农业产值 47.32 亿元、增长 4.3%，林业产值 3.10 亿元、增长 3.2%，牧业产值 26.62 亿元、增长 1.8%，渔业产值 2.79 亿元、增长 4.2%，服务业产值 2.13 亿元、增长 12.9%。2018 年，粮食生产取得好收成，主要粮食作物产量保持稳定。全年粮食播种面积 124.85 万亩，经济作物播种面积 65.33 万亩，2018 年粮经比例为 65.6:34.4。

农业生产条件不断改善。全区所有的村通公路、通电话，有 265 个村通自来水，占总数的 44.4%。全年，新建高标准农田 5.76 万亩，新建和整治排灌渠道 64.6 公里，新建蓄水池 42 口、山坪塘 65 座，修建围水田 58 口，新建田间耕作道路 93.2 公里，提水灌溉 35.64 万亩，机械化耕作 101 万亩，新建省级新村集中供气工程 2 处，集中供气 199 户，新建户用沼气 30 户。全年，农村用电量 2.27 亿千瓦时、增长 0.15%，化肥使用量（折纯）2.61 万吨、同比持平，农药施用量 593 吨、下降 0.3%，农用柴油使用量 2643 吨、增长 0.4%，农膜使用量 2306 吨、增长 0.17%。129 座新建变电站全部投运。

居民收入不断提高。2018 年，城镇居民人均可支配收入 33434 元、增长 8.7%，农村居民人均可支配收入 15588 元、增长 9.6%。居民储蓄随着收入的增加而增加，年末个人存款余额为 314 亿元，人民生活不断改善。随着收入的增加刺激了消费，全年城镇居民人均生活消费支出 22964 元、增长 5.8%，农村居民人均生活消费支出 12299 元、增长 9.9%。人民福祉不断提升。

4) 公众参与

本项目复垦设计过程中，达川区惠泉污水处理有限公司邀请当地部分村民代表参加了该工程建设项目复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复本区原有地类的同时，重点加强管段作业带和施工便道的复垦，争取恢复土地原有的土地用途，原本是耕地的尽量恢复成耕地，原本是林地的尽量恢复成林地。

同时，征求达川区自然资源、农业农村、林地、生态环境等部门以及项目区土地权利人意见，一致要求在技术可行、经济合理的前提下，尽量复垦为农用地，特别是耕地。

本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。在适宜性评价的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地的现状用地类型不改变，并根据公众调查情况，把零碎的地块进行合并，以便于管理。

综上所述，确定复垦区的复垦利用方向如下：

(1) 复垦区主要土地利用类型为耕地，其次为林地，项目区立地条件较好，土壤肥力较高，为了保护有限的耕地资源，本方案确定复垦区内土地复垦以农用地为主，并考虑耕地优先原则；

(2) 管段作业带的地块总体较为平缓，地块被压实，原有土层深厚，立地条件较好，在清理地面基础和混凝土后，在遵循“农用地优先”的原则下，进行适当的土地平整后复垦为旱地和其他林地；

(3) 施工便道由于运输建筑材料，压实了原有土层，在遵循“农用地优先”的原则下，进行适当的土地平整后复垦为旱地和其他林地。

4.4.2 土地复垦适宜性评价原则

1) 符合土地利用总体规划，与其他规划相协调原则

依据土地利用总体规划确定复垦土地利用方向，杜绝复垦方向与规划布局的偏差，避免复垦资金的盲目投资。同时，考虑土地利用与农业规划、城镇规划等协调，在统筹土地空间布局优化与多规协调条件下，规划复垦土地的布局。

2) 因地制宜、农用地优先原则

根据土地差异性优化土地利用方向，不强求所有土地利用方向一致，根据复垦区土地条件，按照“宜耕则耕、宜林则林、宜建则建”原则开展复垦工作，体现土地利用的因地制宜。同时，项目所在地人口密度较高，也是我国重要的粮食产区，耕地资源保护形势十分紧张，为实现粮食生产安全，复垦土地当优先用于农用地。

3) 社会因素和经济因素相结合原则

在土地复垦适宜性评价时，一方面考虑土壤、气候、水资源等自然属性，另一方面社会需求、生产水平、生产布局、种植习惯等经济因素，并综合区域社会发展状况和公众意愿，即综合自然属性和社会经济因素确定土地复垦方向。

4) 主导限制因素与综合平衡原则

影响土地复垦利用方向的因素包括自然条件、土壤性质、土地利用类型、损毁状况社会需求等，各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，结合区域土地复垦尽量复垦为耕地的目标，选择土源、地形坡度、灌溉保证率等作为主导因素。

5) 综合效益最佳原则

土地复垦优先考虑为农用地，尤其是耕地，充分体现土地复垦的社会效益。但也考虑土地复垦的投入和土地复垦的适宜用途，即用最小的资金投入获得最佳的经济、社会和生态效益，充分发挥土地复垦的综合效益。

6) 动态与土地可持续利用原则

土地复垦是一个长期过程，复垦区产业发展、科技进步和生产生活需求不断变化，在充分考虑土地损毁和社会经济发展的动态变化基础上，确定土地复垦的利用方向。采用生物多样性和生态环境保护措施，提升复垦土地满足人类需求的能力，实现土地利用和社会的可持续发展。

7) 经济可行与技术合理原则

采取切实可行的复垦措施和手段，因地制宜地开展土地复垦，确保土地复垦目标和效果的实现；同时，兼顾土地复垦成本，力争以最小的投资实现土地复垦目标和效果。

4.4.3 土地复垦适宜性评价依据

- 1) 《土地复垦技术标准（试行）》（UDC-TD）；
- 2) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- 4) 《农用地定级规程》（GB/T 28405-2012）；
- 5) 《四川省土地开发整理工程建设标准（试行）》；
- 7) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038-2013）；
- 8) 《土地整治项目验收规程》（TD/T 1013-2013）；
- 9) 《土地整治工程质量检验与评定规程》（TD/T 1041-2013）；
- 10) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 11) 《高标准农田建设标准》（TD/T 1033-2012）；
- 12) 《高标准农田建设通则》（GB/T 30600-2014）；
- 13) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1624-2008）；
- 14) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；

15) 达川区土地利用总体规划、土地整治规划等规划;

16) 土地损毁预测结果、土地利用自然条件等。

4.4.4 土地复垦适宜性评价体系和评价方法

a) 土地复垦适宜性评价体系

土地复垦适宜性评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

b) 土地复垦适宜性评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时可以采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

极限条件法的计算公式为 $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

综合指数法的计算公式按式 (C.2)：

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i \times W_i$$

式中： $R(j)$ —第 j 单元的综合得分；

F_i —第 i 个参评因子的等级指数；

W_i —第 i 个参评因子的权重值；

n —参评因子的个数。

4.4.5 土地复垦适宜性评价步骤

a) 土地复垦适宜性评价范围和初步复垦方向的确定

在对达州市第二城市生活污水处理工程已损毁土地现状和损毁程度分析的基础上，确定出土地复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围所有土地。

依据复垦区达州市达川区的土地利用总体规划、实地调查资料以及所有乡镇的自然和社会经济条件，按照前述土地复垦适宜性评价的原则，考虑以恢复原用地及周边地类为主的原则，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向以耕地为主，其次是林地，复垦方向为耕地的还需要同时配套相应设施等。

b) 土地复垦适宜性评价单元的划分

土地复垦适宜性评价单元是评价的基本空间单位，是评价的具体对象。同一评价单元内的土地损毁特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。土地复垦适宜性评价单元划分不同于一般的土地适宜性评价，一般的土地适宜性评价主要依据土壤类型、土地利用现状、行政区划来划分评价单元，而土地复垦适宜性评价对象范围比较小，且经过人为扰动，土地利用类型和土壤类型等比较单一，单元内部性质相对均一或相近，根据已损毁土地的分析结论知道，复垦土地在项目区内损毁的类型和程度不同，所以，综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其它社会经济政策因素，土地复垦适宜性评价单元可依据项目区土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分，主要有以下几种划分方法：

①以损毁类型为单位划分，如将损毁土地分成挖损、压占等类型；

②以损毁程度划分，分成轻度、中度和重度损毁区；

③以损毁后土地立地条件分，如分为1#压力管段、1#重力管段等；

④综合划分，以复垦土地的界限图或项目区土地利用现状图为底图，叠加其他的土地属性图，如损毁程度图、限制因素图及立地条件等，形成不同性质的斑块，对各斑块进行综合分析后，经合并或拆分最终形成评价单元。

根据本项目损毁土地现状可知，在临时用地土地复垦适宜性评价单元划分上，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近，单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。本项目临时用地复垦适宜性评价单元范围为管段作业带和施工便道。经优化调整后，各类临时用地地块已经形成，虽然临时用地地块的数量较多，但都具有一致性的特点，沿线区域气候为亚热带湿润季风气候，土壤以水稻土、紫色土、黄壤和潮土为主，可以根据临时用地地块划分评价单元。因此，本项目适宜性评价单元为管段作业带、施工便道共 2 大类 20 个评价单元（表 4-11）。

表 4-11 达州市第二城市生活污水处理工程临时用地土地复垦评价单元划分表

损毁单元类型	编号	评价单元				
		单元类型	地点	原地类	损毁程度	面积 (hm ²)
管段作业带	1	1#压力管段	南外镇金华社区	有林地	中度	0.1766
	2	2#压力管段	南外镇金华社区、南外镇临江村	旱地、有林地、公路用地、河流水面	中度	4.2353
	3	3#压力管段	南外镇临江村	旱地、公路用地、村庄	中度	1.1525
	4	1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	旱地、有林地	中度	1.1465
	5	2#重力管段	河市镇长江村	有林地	中度	0.5227
	6	3#重力管段	河市镇长江村	旱地、有林地、灌木林地	中度	0.7417
	7	4#重力管段	河市镇长江村	旱地	中度	0.698
	8	5#重力管段	河市镇长江村	旱地、公路用地	中度	0.1971
	9	6#重力管段	河市镇长江村	旱地	中度	0.1269
	10	7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	旱地	中度	0.7191
	11	8#重力管段	河市镇河东村	旱地、有林地、坑塘水面	中度	2.3378
	12	9#重力管段	河市镇河东村	旱地	中度	0.8491
	13	10#重力管段	河市镇河东村	旱地	中度	0.2454
	14	11#重力管段	河市镇河东村	旱地	中度	0.1342
施工便道	15	1#施工便道	南外镇临江村	有林地	中度	0.0295
	16	2#施工便道	南外镇临江村	旱地	中度	0.0348
	17	3#施工便道	南外镇临江村	旱地	中度	0.0345
	18	4#施工便道	南外镇临江村	旱地	中度	0.0223
	19	5#施工便道	南外镇临江村	旱地、村庄	中度	0.0211
	20	6#施工便道	河市镇河东村	旱地、公路用地	中度	0.0516

3) 评价体系和评价方法的选择

a) 评价体系

评价体系依据《土地复垦方案编制规程》，采用土地适宜类—土地质量—土地限制型。

土地适宜类：为本评价体系的最高层次，反映土地对某种特定用途适宜或不适宜。

土地适宜类设：宜农（耕）地类（A）、宜林地类（F），宜牧地类（P）。

土地质量：在土地适宜类范围内细分，反映土地对评价用途的适宜性等级，分三等：

一等地（I）：无或一种限制因素，比较适宜利用，经济效益好，正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地（II）：有一、二种限制因素，勉强适宜利用，经济效益中等，利用不当对生态环境有一定的不良影响。

三等地（III）：有多重限制因素，不适宜利用，经济效益差，利用不当对土地质量

和生态环境有较严重的不良影响。

土地限制型：反映土地对评价所定用途的限制种类，即造成土地适宜性降低的主要限制型因素。一等地（I）基本无限制，不设限制型；二等地（II）和三等地（III）均设限制型。

b) 评价方法

借鉴全国各地土地复垦适宜性评价，本项目考虑参评因素可操作性和项目的特点，分别各评价单元的参评因素及取值，用特尔菲法计算参评因素权重，选择综合指数法进行土地复垦适宜性评价结果计算与分析。

4) 土地复垦评价指标体系和标准的建立

根据达州市第二城市生活污水处理工程初步设计报告，根据初步确定的复垦方向，通过实地调查，并结合本工程复垦区的特点，参考《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）、《中国1:100万土地资源图》等，得出损毁后影响土地利用的主导因素主要有：土壤养分（土壤有机质、土壤碱解氮、速效磷、速效钾等）、有效土层厚度、地形坡度、灌排条件、交通条件。

根据有关标准及技术规程，把土地复垦适宜性评价等级数确定为3级标准，分别为：一等（适宜）、二等（勉强适宜）、三等（不适宜），本项目中把耕地适宜性分为3级：一等（适宜）、二等（勉强适宜）、三等（不适宜）。由于水田和旱地对地形坡度、灌排条件和土层厚度的要求不同，考虑复垦耕地标准及后期的复垦验收可操作性，这里对耕地的水田和旱地采用相同的评价指标，但不同评价指标的权重不同。二等和三等两等级之间反映的是复垦土地的利用方向之间的质变过程，决定复垦土地的利用方向；一等和二等之间反映的是复垦土地的量变过程，决定复垦土地利用方向的优劣。等级划分的分值区间分别为：一等80-100分，二等60-80分，三等0-60分。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，由于二等和三等之间是复垦方向的质变过程，其两等级间各个评价因子的评价标准采纳国家有关的行业标准，主要为《土地复垦质量控制标准》中的标准（表4-12、表4-13）。

表 4-12 耕地复垦方向的参评因子、权重及等级

评价因子		旱地、果园				
		土壤有机质含量	土层厚度	地形坡度	灌排条件	交通条件
因子权重		0.35	0.30	0.15	0.10	0.10
等级	一等 (80-100)	高	≥80cm	< 6°	好	有完善道路设施
	二等 (60-80)	中	50-80cm	< 25°	一般	有, 但不完善
	三等 (0-60)	低	< 50cm	> 25°	差	不方便耕作和运输

表 4-13 林地复垦方向的参评因子、权重及等级

评价因子		土层厚度	地形坡度	灌排条件
因子权重		0.45	0.35	0.20
等级	一等 (80-100)	≥60cm	< 15°	好
	二等 (60-80)	30-60cm	15-25°	一般
	三等 (0-60)	< 30cm	> 25°	差

5) 适宜性等级的评定

通过实地调查,按照土地优劣的实际情况,划定土地等级,将参评单元的耕地适宜性、林地适宜性分为3个级别:一等(评价分值在80-100分),二等(评价分值在60-80分),三等(评价分值在0-60分)。根据上述损毁土地复垦各参评单元土地质量基本状况(表4-14),按本方案提出的评价方法进行评价,本项目损毁土地复垦各参评单元适宜性等级见表4-15。

表 4-14 达州市第二城市生活污水处理工程已损毁土地复垦各参评大类指标状况表

评价单元	土壤养分	土层厚度 (m)	地形坡度	灌排条件	交通条件
1#压力管段	中	0.60	< 10°	一般	有, 但不完善
2#压力管段	中	0.60	< 10°	一般	有, 但不完善
3#压力管段	中	0.60	< 10°	一般	有, 但不完善
1#重力管段	低	0.56	10° ~15°	一般	有, 但不完善
2#重力管段	中	0.60	< 10°	一般	有, 但不完善
3#重力管段	中	0.56	10° ~15°	一般	有, 但不完善
4#重力管段	中	0.60	< 10°	一般	有, 但不完善
5#重力管段	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善
6#重力管段	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善
7#重力管段	中	0.56	10° ~15°	一般	有, 但不完善
8#重力管段	中	0.56	10° ~15°	一般	有, 但不完善
9#重力管段	中	0.60	< 10°	一般	有, 但不完善
10#重力管段	低	0.56	10° ~15°	一般	有, 但不完善
11#重力管段	中	0.56	10° ~15°	一般	有, 但不完善
1#施工便道	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善
2#施工便道	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善
3#施工便道	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善
4#施工便道	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善
5#施工便道	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善
6#施工便道	低	0.52	10° ~15°	一般	有, 但不完善

表 4-15 达州市第二城市生活污水处理工程已损毁土地复垦各参评大类土地适宜性等级表

序号	适宜性等级 评价单元	耕地适宜性等级	林地适宜性等级
		旱地	
1	1#压力管段	二等	二等
2	2#压力管段	二等	二等
3	3#压力管段	二等	二等
4	1#重力管段	二等	二等
5	2#重力管段	二等	二等
6	3#重力管段	二等	二等
7	4#重力管段	二等	二等
8	5#重力管段	二等	二等
9	6#重力管段	二等	二等
10	7#重力管段	二等	二等
11	8#重力管段	二等	二等
12	9#重力管段	二等	二等
13	10#重力管段	二等	二等
14	11#重力管段	二等	二等
15	1#施工便道	二等	二等
16	2#施工便道	二等	二等
17	3#施工便道	二等	二等
18	4#施工便道	二等	二等
19	5#施工便道	二等	二等
20	6#施工便道	二等	二等

6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过方案比选，根据“尽可能地将临时用地复垦为可利用地”和“复垦为原用地类型为主”，在自然条件及土地类型允许的前提下，确定各评价单元的最终土地复垦方向。

依据前述适宜性等级表，对于多宜性的评价单元，综合当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，首先复垦为耕地，以符合“耕地总量动态平衡”的要求，实现土地复耕率为 100% 的目标。在满足耕地数量、质量要求的基础上，考虑气候环境适宜，原土地利用类型，将部分利用类型为林地的土地复垦为其他林地。

a) 管段作业带

管段作业带埋设完成后较平坦，可考虑优先复垦为耕地，复垦后的土地类型相对集中成片，尽量与周围土地类型保持一致，耕地的耕作层 $\geq 20\text{cm}$ ，如旱地，一般来说复垦后旱地成片分布，田面平整度、横向坡降和纵向坡降分别满足不同耕地二级类型（旱地）的要求。综合考虑管段作业带埋设填平后以及周边道路和水利设施对复垦后用地类型的影响，最终确定管段作业带复垦以恢复原有地类为主，以提高土地利用率、土地复垦率和土地复耕率，因而最终确定复垦方向以耕地为主，其次是林地。

b) 施工便道

施工便道比较分散，可考虑其道路的线性特点，对原有土地周边扰动较小，遵循“因地制宜，优先用于农用地”的原则，复垦时地以恢复原用地类型为主，以便与周围景观

相协调，最终确定复垦方向以耕地为主，其次是林地，施工便道复垦为耕地的标准与管段作业带复垦为耕地的标准相同。

通过上述分析，管段作业带、施工便道 2 大类评价单元复垦方向以耕地为主，其次为林地，复垦后耕地面积直接利用周边水利和道路设施（表 4-16）。

表 4-16 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方向表

单位：hm²

单元 大类	临时用地名称	面积	损毁土地类型	土地适宜类型	复垦利用方向	复垦单元
管段 作业 带	1#压力管段	0.1766	有林地	宜林	其他林地	1#复垦单元
	2#压力管段	4.2353	旱地、有林地、公路用地、 河流水面	宜耕（旱地）、宜林	旱地、其他林地	2#复垦单元
	3#压力管段	1.1525	旱地、有林地、公路用地、 村庄	宜耕（旱地）、宜林	旱地、其他林地	2#复垦单元
	1#重力管段	1.1465	旱地、有林地	宜耕（旱地）、宜林	旱地、其他林地	4#复垦单元
	2#重力管段	0.5227	有林地	宜林	其他林地	1#复垦单元
	3#重力管段	0.7417	旱地、有林地、灌木林地	宜耕（旱地）、宜林	旱地、其他林地	4#复垦单元
	4#重力管段	0.698	旱地	宜耕（旱地）	旱地	5#复垦单元
	5#重力管段	0.1971	旱地、公路用地	宜耕（旱地）	旱地	3#复垦单元
	6#重力管段	0.1269	旱地	宜耕（旱地）	旱地	5#复垦单元
	7#重力管段	0.7191	旱地	宜耕（旱地）	旱地	5#复垦单元
	8#重力管段	2.3378	旱地、有林地、坑塘水面	宜耕（旱地）、宜林	旱地、其他林地	4#复垦单元
	9#重力管段	0.8491	旱地	宜耕（旱地）	旱地	5#复垦单元
	10#重力管段	0.2454	旱地	宜耕（旱地）	旱地	5#复垦单元
	11#重力管段	0.1342	旱地	宜耕（旱地）	旱地	5#复垦单元
施 工 便道	1#施工便道	0.0295	有林地	宜林	其他林地	6#复垦单元
	2#施工便道	0.0348	旱地	宜耕（旱地）	旱地	7#复垦单元
	3#施工便道	0.0345	旱地	宜耕（旱地）	旱地	7#复垦单元
	4#施工便道	0.0223	旱地	宜耕（旱地）	旱地	7#复垦单元
	5#施工便道	0.0211	旱地、村庄	宜耕（旱地）	旱地	7#复垦单元
	6#施工便道	0.0516	旱地、公路用地	宜耕（旱地）	旱地	7#复垦单元
合计	13.6867	—	—	—	—	

根据表 4-17 确定的最终复垦方向，对复垦方向相同，主要复垦工程和技术措施抑制的损毁单元进行归并，确定达州市第二城市生活污水处理工程损毁土地复垦单元共 7 个，不同复垦单元复垦利用方向和复垦后地类面积见表 4-17。

表 4-17 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦适宜性评价结果表

复垦工作区	复垦单元					
	位置	单元类型	原地类	主要复垦措施	复垦方向	面积 (hm ²)
达州市达川区南外镇、河市镇	1#压力管段、2#重力管段	1#复垦单元	有林地	土壤重构工程（表土回填），植被重建工程	其他林地	0.6993
	2#压力管段、3#压力管段	2#复垦单元	旱地、有林地、公路用地、河流水面	土壤重构工程（表土剥离、心土和耕作土回填），植被重建工程，配套工程（道路工程）	旱地、其他林地	5.5978
	5#重力管段	3#复垦单元	旱地、有林地、灌木林地、公路用地、村庄	土壤重构工程（表土剥离、心土和耕作土回填），配套工程（道路工程）	旱地	0.1971
	1#重力管段、3#重力管段、8#重力管段	4#复垦单元	旱地、有林地、灌木林地、坑塘水面	土壤重构工程（表土剥离、心土和耕作土回填），植被重建工程	旱地、其他林地	4.226
	4#重力管段、6#重力管段、7#重力管段、9#重力管段、10#重力管段、11#重力管段	5#复垦单元	旱地	土壤重构工程（表土剥离、心土和耕作土回填）	旱地	2.7727
	1#施工便道	6#复垦单元	有林地	土壤重构工程（清理工程、土方松动、表土回填），植被重建工程	其他林地	0.0295
	2#施工便道、3#施工便道、4#施工便道、5#施工便道、6#施工便道	7#复垦单元	旱地、村庄、公路用地	土壤重构工程（表土剥离、清理工程、土方松动、心土和耕作土回填）	旱地	0.1643

从表 4-17 中可以看出，依据前述土地复垦适宜性评价的方法，遵循恢复利用状态的原则，宜耕则耕、宜园则园、宜林则林，原则上以恢复其利用状态，且复垦利用方面仍然以复垦耕地为主，少量复垦为林地。已损毁的有林地，由于复垦栽种幼苗，属于未成林造林地，故确定为其他林地；已损毁的坑塘水面由于管线穿越原坑塘水面，管线挖深在 3.8m 左右，为防止过多水分下渗、导致管线外防腐层破坏，已损毁的坑塘水面原则上不恢复为坑塘水面，可以考虑复垦为耕地和其他土地类型。由于不同复垦单元规模差异较大、且主要为线形工程，对原有的道路和灌溉设施影响不大，可以充分利用周边原有道路和水利设施，根据土地复垦工程和措施划分原则，已损毁土地的 7 个复垦单元的主要复垦措施是工程措施、生物化学措施和监测管护措施。

4.5 水土资源平衡分析

4.5.1 土源分析

1) 表土存放情况

为保护表土资源，在扰动和在动土的区域进行表土剥离，这些区域包括污水处理厂、

截污干管工程作业带以及施工道路等。剥离表土全部用于后期覆土。根据主体工程地质条件，确定本项目厂区（永久征地区）表土剥离厚度厚度为 40cm，经计算，本项目共剥离表土 4.28 万 m³，其中厂区剥离表土 1.51 万 m³，截污干管作业带 2.72 万 m³，施工道路 0.05 万 m³。

根据现场调查，临时用地内设置了 9 个表土存放场，根据实地踏勘，永久征地范围内无场地堆放表土，因此将永久征地区剥离表土堆放在项目南侧临时用地范围内。临时用地剥离表土沿管线堆放在预先设置的临时堆土场，以便于后期回填。施工道路剥离的表土就近堆放在管道作业带设置的表土场。表土堆放高度在 1-4 米之间，采用绿色无纺布覆盖表土，堆存的表土主要是耕地剥离的表层土。表土存放场平均运输距离为 1000 米，表土质地以中壤为主，少量为重壤，土壤容重介于 1.21-1.36g/cm³ 之间，土壤有机质含量较高，平均含量在 2%-4% 之间，土壤肥力为中等偏上。

表土剥离利用情况表见表 4-18。

表 4-18 表土堆放场堆放情况表

项目区	名称	位置	堆数	堆放表土量
			个	m ³
达川区	1#表土堆放场	2#压力管段	1	5000
	2#表土堆放场	3#压力管段	1	5000
	3#表土堆放场	1#重力管段	1	4000
	4#表土堆放场	3#重力管段	1	4100
	5#表土堆放场	4#重力管段	1	4500
	6#表土堆放场	7#重力管段	1	4900
	7#表土堆放场	8#重力管段	1	4900
	8#表土堆放场	9#重力管段	1	5000
	9#表土堆放场	11#重力管段	1	5000
合计		-	9	42400

2) 土地复垦工程所需土方量

依据本项目复垦目标和任务，复垦责任范围土地复垦面积为 13.6867hm²，复垦方向为耕地、林地，同时恢复部分损毁的交通运输用地作为配套工程。可复垦成耕地面积为 7.1618hm²（旱地 7.1618hm²），可复垦成林地面积为 4.2318hm²，可恢复为村庄（具体指村庄内部的农村道路）的土地为 0.2582hm²，恢复损毁的配套交通运输用地 2.2349hm²，依据土地复垦质量控制标准和其他相关规范的要求，土地复垦方案中规划回填土厚度旱地 60cm（耕作层 30cm，心土层 30cm），林地 50cm（淋溶层 20cm，淀积层 30cm）。项目区旱地耕作层所需的回填量共计 20587.8 m³，旱地心土层、林地回填土共计 42435.65m³，共计需土量为 63652.85m³。

3) 主体工程永久用地和临时用地实际表土剥离存储情况

本项目主体工程已于2017年10月动工，根据现场调查，目前永久征地和临时用地均已使用，施工单位在使用前对耕地进行了表土剥离，剥离后在临时用地（管段作业带）的两侧设置了9个表土存放场，表土主要存放于主体工程厂区南侧空地和管段作业带开挖工程两侧，存放的表土约42800.0m³（表4-19）。表土堆放高度在1-4米之间，采用绿色无纺布覆盖表土，堆存的表土主要是耕地区剥离的表层土。表土堆放场的平均运输距离为1000米，表土质地以中壤为主，少量为重壤，土壤容重介于1.21-1.36g/cm³之间，土壤有机质含量较高，平均含量在2%-4%之间，土壤肥力为中等偏上，目前对表土主要采取了土袋挡土墙或土质挡土墙、绿色无纺布覆盖和撒草防护等措施（如图4-1至图4-4）。

表 4-19 项目区表土储量

区（县）	用地类型	表土存放场（个）	表土储量（m ³ ）
达川区	临时用地	9	42800.0
	合计	9	42800.0

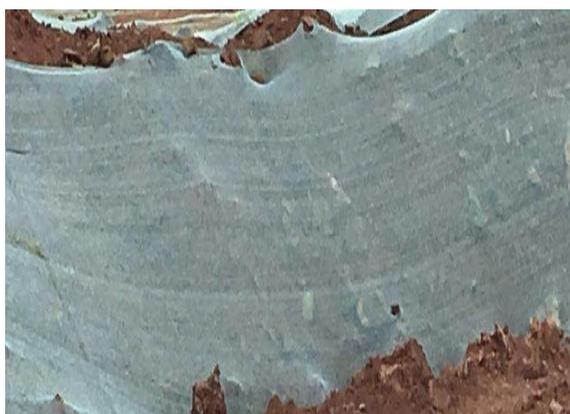


图 4-1 永久征地区表土堆放场



图 4-2 永久征地区表土堆放场



图 4-3 临时用地区表土堆放场



图 4-4 临时用地区表土堆放场

4) 临时用地区域土方平衡结果

从前述分析可知,本项目旱地需回填表土 21485.40m³、回填心土 21485.40m³,林地需回填土 20891.25m³,共计需土量为 63862.05m³。填土来源于临时用地区(管道作业带、施工便道)剥离存放的表土 27744.80 m³,永久征地区(污水处理厂)剥离存放的表土 14653.20m³,项目区共计可供土源约为 42400.0m³。按照复垦土壤质量要求,永久征地和临时用地所剥离的表土均只能用于旱地心土回填和林地表土回填,因此需要从河市镇河东村征地区域剥离表土 21485.40m³,用作复垦区旱地耕作层回填土源,平均运距为 3km,项目区各损毁地块土方需求量见表 4-20。

表 4-20 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦旱地表土需土量计算结果表

编号	损毁地块类型		权属	评价面积 (hm ²)	土地复垦利用方向	需土量 (m ³)	
	大类	名称					
1	管段作业带	1#压力管段	南外镇金华社区	0.1766	其他林地	0.00	
2		2#压力管段	南外镇金华社区、南外镇临江村	4.2353	旱地、其他林地	3396.90	
3		3#压力管段	南外镇临江村	1.1525	旱地	730.20	
4		1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	1.1465	旱地、其他林地	1830.60	
5		2#重力管段	河市镇长江村	0.5227	其他林地	0.00	
6		3#重力管段	河市镇长江村、	0.7417	旱地、其他林地	1051.80	
7		4#重力管段	河市镇长江村	0.698	旱地	2094.00	
8		5#重力管段	河市镇长江村	0.1971	旱地	456.60	
9		6#重力管段	河市镇长江村	0.1269	旱地	380.70	
10		7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	0.7191	旱地	2157.30	
11		8#重力管段	河市镇河东村	2.3378	旱地、其他林地	5254.20	
12		9#重力管段	河市镇河东村、	0.8491	旱地	2547.30	
13		10#重力管段	河市镇河东村	0.2454	旱地	736.20	
14		11#重力管段	河市镇河东村	0.1342	旱地	402.60	
15		施工便道	1#施工便道	南外镇临江村	0.0295	其他林地	0.00
16			2#施工便道	南外镇临江村	0.0348	旱地	104.40
17			3#施工便道	南外镇临江村	0.0345	旱地	103.50
18			4#施工便道	南外镇临江村	0.0223	旱地	66.90
19			5#施工便道	南外镇临江村	0.0211	旱地	33.30
20			6#施工便道	河市镇河东村	0.0516	旱地	138.90
合计				13.6867	——	21485.40	

4) 临时用地土源供需平衡分析

复垦区表土剥离量为 42800.0m³,主要来源于临时用地和永久征地区旱地、水田所剥离的表土,由于工程施工前剥离的表土达不到规程规定的耕作土质量标准,所以所剥离的表土只能用于复垦责任范围旱地心土和林地淋溶层、淀积层土壤回填,经测算,其回填需求量为 42376.65m³,可以满足回填要求;此外,旱地还需要回填耕作土 21485.40m³

(表 4-18)，复垦区不能提供达标的耕作土，需要客土，土源为达川区河市镇河东村征地区剥离的表土，距离临时用地地块的平均运距约为 3km。综上所述，复垦前后的土方剥离量和需土量不平衡，本项目可供土量是 42400.0m³，需土量是 63862.05m³，两者未达到平衡，因而需要客土 21485.40m³，方能完成土地复垦方案规定的目标和任务。

复垦方案需要客土原因在于：（1）复垦前后土地利用方向不一致，部分地块复垦前为坑塘水面，无表土可以剥离，而复垦后这部分地块复垦为林地或耕地，导致复垦的需土量大于剥离量，需要客土；（2）为了保证复垦后土地质量，复垦后的土壤回填厚度略大于复垦前的剥离厚度，导致复垦后的需土量大于剥离量，也需要客土；（3）临时用地和永久征地区域剥离的表土，由于达不到耕作土质量要求，所以需要外调土源进行客土回填，外调土源主要来自于河市镇河东村征地项目所剥离的表土，土壤有机质含量为 1.28%—2.40%，耕作层厚度一般在 25-30cm，pH 为微碱，土壤速效养分钾的含量较丰富。复垦区的土方平衡分析如表 4-21 所示。

表 4-21 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦土方平衡表

项目区	损毁单元	面积/m ²	复垦方向		需土量			项目区可供土源			供需平衡			耕作土 购买量 /m ³	
			旱地 /hm ²	其他林 地/hm ²	耕作土 /m ³	心土/m ³	小计/m ³	耕作 土/m ³	心土/m ³	小计	耕地土 /m ³	心土/m ³	小计		
复垦区	1#压力管段	0.1766	0.0000	0.1766	0.00	883.00	883.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-883.00	-883.00	0.00
	2#压力管段	4.2353	1.1323	1.7983	3396.90	12388.40	15785.30	0.00	5307.60	5307.60	-3396.90	-7080.80	-10477.70	3396.90	
	3#压力管段	1.1525	0.2434	0.1909	730.20	1684.70	2414.90	0.00	1737.20	1737.20	-730.20	52.50	-677.70	730.20	
	1#重力管段	1.1465	0.6102	0.5363	1830.60	4512.10	6342.70	0.00	2620.80	2620.80	-1830.60	-1891.30	-3721.90	1830.60	
	2#重力管段	0.5227	0.0000	0.5227	0.00	2613.50	2613.50	0.00	0.00	0.00	0.00	-2613.50	-2613.50	0.00	
	3#重力管段	0.7417	0.3506	0.3911	1051.80	3007.30	4059.10	0.00	1133.20	1133.20	-1051.80	-1874.10	-2925.90	1051.80	
	4#重力管段	0.6980	0.6980	0.0000	2094.00	2094.00	4188.00	0.00	2792.00	2792.00	-2094.00	698.00	-1396.00	2094.00	
	5#重力管段	0.1971	0.1522	0.0000	456.60	456.60	913.20	0.00	716.40	716.40	-456.60	259.80	-196.80	456.60	
	6#重力管段	0.1269	0.1269	0.0000	380.70	380.70	761.40	0.00	507.60	507.60	-380.70	126.90	-253.80	380.70	
	7#重力管段	0.7191	0.7191	0.0000	2157.30	2157.30	4314.60	0.00	2876.40	2876.40	-2157.30	719.10	-1438.20	2157.30	
	8#重力管段	2.3378	1.7514	0.5864	5254.20	8186.20	13440.40	0.00	4542.80	4542.80	-5254.20	-3643.40	-8897.60	5254.20	
	9#重力管段	0.8491	0.8491	0.0000	2547.30	2547.30	5094.60	0.00	3396.40	3396.40	-2547.30	849.10	-1698.20	2547.30	
	10#重力管段	0.2454	0.2454	0.0000	736.20	736.20	1472.40	0.00	981.60	981.60	-736.20	245.40	-490.80	736.20	
	11#重力管段	0.1342	0.1342	0.0000	402.60	402.60	805.20	0.00	536.80	536.80	-402.60	134.20	-268.40	402.60	
	小计		13.6867	7.1618	4.2318	21485.40	42376.65	63862.05	0.00	27744.80	27744.80	-21485.40	-14631.85	-36117.25	21485.40
	永久征地区	1#施工便道	0.0295	0.0000	0.0295	0.00	103.25	103.25	0.00	0.00	0.00	0.00	-103.25	-103.25	0.00
		2#施工便道	0.0348	0.0348	0.0000	104.40	52.20	156.60	0.00	139.20	139.20	-104.40	87.00	-17.40	104.40
3#施工便道		0.0345	0.0345	0.0000	103.50	51.75	155.25	0.00	138.00	138.00	-103.50	86.25	-17.25	103.50	
4#施工便道		0.0223	0.0223	0.0000	66.90	33.45	100.35	0.00	89.20	89.20	-66.90	55.75	-11.15	66.90	
5#施工便道		0.0211	0.0111	0.0000	33.30	16.65	49.95	0.00	44.40	44.40	-33.30	27.75	-5.55	33.30	
6#施工便道		0.0516	0.0463	0.0000	138.90	69.45	208.35	0.00	185.20	185.20	-138.90	115.75	-23.15	138.90	
小计		0.1733	0.1733	0.0000	547.00	273.50	820.50	0.00	705.80	705.80	-547.00	372.25	-174.25	547.00	
合计		17.6867	7.1618	4.2318	21485.40	42376.65	63862.05	0.00	42398.00	42398.00	-21485.40	21.35	-21464.05	21485.40	

4.5.2 水源分析

达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦水源平衡是综合考虑复垦区水资源的供应能力和需求状况，分析水资源的余缺状况，合理协调水资源的供求关系，以寻求水资源的平衡。

达州市河流主要属长江支流的嘉陵江水系，发源于大巴山，由北而南呈树枝状分布。前河、中河、后河汇成洲河后与巴河在渠县三汇镇汇合成渠江，向南流 300 公里入长江。境内流域面积在 100 平方公里以上的河流有 45 条，1000 平方公里以上的干流有 15 条。

项目区属渠江上游州河水系，为岭谷相间的丘陵地貌。州河属渠江水系一级支流，上源分前、中、后河三支，均发源于大巴山南麓。前河为主流，发源于城口县燕麦乡光头山，海拔 2685.7m，自北东向西南流，至宣汉县城附近与后河汇合后始称州河，继续西南流，经宣汉、通川区至三汇镇汇入渠江。地理位置界于东经 $107^{\circ}10'$ ~ $109^{\circ}01'$ 、北纬 $30^{\circ}37'$ ~ $32^{\circ}15'$ 之间，主河道长 310km，控制流域面积 11165km^2 ，流域形状呈扇形。州河流域径流主要由降雨补给，东林水文站多年平均流量 $167\text{m}^3/\text{s}$ ，径流在年内变化与降水的年内变化相应，5~10 月为汛期，这段时间的多年平均径流量占年径流量的 82.5%，其中 7~9 月最丰，占年水量 49.5%，12~次年 3 月为枯水期，这段时间径流量约占年径流量 7.1%，二月份最枯，其径流量仅占年径流量 1.2%，最小月平均流量一般出现在 2 月，东林水文站历年最小月平均流量 $14.6\text{m}^3/\text{s}$ (1958.3)，瞬时最小流量多出现在 2~3 月，东林水文站实测最小流量 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ (1958.3.11)，年最大流量多出现在 6~9 月，东林水文站实测最大流量 $11800\text{m}^3/\text{s}$ (1982.7.16)。因此，河流和沟渠水量均能满足项目区耕地水源需求。

项目区水资源主要为地表水资源、地下水资源、现有水利设施供水。

本项目污水经处理后的尾水排入位于污水处理厂东南侧的无名溪。该溪流为州河的支流，为季节性溪流，溪流上游汇水面积 0.28km^2 ，溪流总长度约 1.5km，在污水处理厂下游 200 左右的距离汇入州河。该位置 100 年一遇最高洪水位约 282.00m。充分确保最大限度地减少对水域设施用地的破坏，对原有灌溉设施提供可供水量影响不大。项目区的需水量主要来自周边河流水系和灌排设施。

1) 灌溉面积

根据临时用地复垦利用方向，需要灌溉的耕地 7.1618 公顷，其中旱地面积为 7.1618hm^2 (107.43 亩)。

2) 种植结构

根据项目区的农业气候特征和海拔高度，达州市耕地按种植小麦-玉米，其中192.38%种植小麦，91.02%种植玉米，复种指数为283.40%。

3) 设计灌溉保证率

根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-99）之规定，在充分考虑灌区水土资源、种植结构、水文气象等因素的前提下，项目区设计灌溉保证率确定为 $P=75\%$ ，玉米灌溉净定额按 $60\text{m}^3/\text{亩}$ 、小麦按 $60\text{m}^3/\text{亩}$ 计算。综合考虑各种情况以后，确定灌溉水利用系数 $\eta = 0.70$ 。

农业生产需水量用下列公式算：

$$W_{\text{需}} = M_{\text{毛}} \times A,$$

式中： $W_{\text{需}}$ —农业生产总需水量， m^3 ；

$M_{\text{毛}}$ —综合毛灌溉定额， $\text{m}^3/\text{亩}$ ；

A —灌溉面积，亩；

由以上计算可知，项目区临时用地复垦后耕地年农业灌溉需水量计算结果见表4-22。

项目区临时用地复垦后理论上耕地全年农作物灌溉需水量为 12514.68m^3 ，在设计灌溉保证率 $P=75\%$ 的前提条件下，项目区农业灌溉每年需水 9386.01m^3 。

通过分析，因原有水利设施未破坏，可供水量远远大于需水量，可以充分利用原有河流水系，能够满足农业生产灌溉的要求。

综上所述，项目区水资源丰富，加以利用后可以满足项目区用水需要。

表 4-22 达州市第二城市生活污水处理工程临时用地水源状况分析表

分区	损毁地块类型		权属	旱地 (013)		
	大类	名称		面积 (hm^2)	面积 (亩)	需水量
管道工程区	管段作业带	1#压力管段	南外镇金华社区	0.0000	0.00	0.00
		2#压力管段	南外镇金华社区、南外镇临江村	1.3122	19.68	2361.96
		3#压力管段	南外镇临江村	0.4343	6.51	781.74
		1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	0.7062	10.59	1271.16
		2#重力管段	河市镇长江村	0.0000	0.00	0.00
		3#重力管段	河市镇长江村	0.2896	4.34	521.28
		4#重力管段	河市镇长江村	0.6980	10.47	1256.40
		5#重力管段	河市镇长江村	0.1522	2.28	273.96
		6#重力管段	河市镇长江村	0.1269	1.90	228.42
		7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	0.7191	10.79	1294.38
		8#重力管段	河市镇河东村	1.1364	17.05	2045.52
		9#重力管段	河市镇河东村	0.8491	12.74	1528.38
		10#重力管段	河市镇河东村	0.2454	3.68	441.72

		11#重力管段	河市镇河东村	0.1342	2.01	241.56
		小计		6.8036	102.0540	12246.48
	施工道路	1#施工便道	南外镇临江村	0.0000	0.00	0.00
		2#施工便道	南外镇临江村	0.0348	0.52	62.64
		3#施工便道	南外镇临江村	0.0345	0.52	62.10
		4#施工便道	南外镇临江村	0.0223	0.33	40.14
		5#施工便道	南外镇临江村	0.0111	0.17	19.98
		6#施工便道	河市镇河东村	0.0463	0.69	83.34
	小计		0.1490	2.24	268.20	
	项目区合计			7.1618	104.29	12514.68

4.6 复垦的目标任务

达州市第二城市生活污水处理工程复垦后土地利用结构为：复垦面积 13.6867hm²；耕地 7.1618hm²，占土地总面积的 52.33%（旱地 7.1618hm²，占土地总面积的 52.33%）；林地 4.2318hm²，占土地总面积的 30.92%；城中村及工矿用地 0.2582hm²（村庄 0.2582hm²），占土地总面积的 1.89%；交通运输用地 2.0349hm²（公路用地 2.0349hm²），占土地总面积的 14.87%（表 4-23～表 4-25），复垦前复垦责任范围的耕地国家利用等旱地为九等，旱地复垦后国家利用等为九等，复垦后耕地与复垦前耕地质量相当。土地复垦率为 100.00%，土地复耕率为 103.25%。具体如下：

$$Lfk(\%) = \frac{Y}{P} \times 100\%$$

$$= \frac{13.6867}{13.6867} \times 100\%$$

$$= 100.00\%$$

式中： Lfk ——土地复垦率（以百分率表示）；

Y ——复垦后土地面积（hm²）；

P ——可复垦土地面积（hm²）。

$$Lfg(\%) = \frac{Y_g}{Y_g'} \times 100\%$$

$$= \frac{7.1618}{6.9362} \times 100\%$$

$$= 103.25\%$$

式中： Lfg ——土地复耕率（以百分率表示）；

Y_g ——复垦后耕地面积（hm²）； Y_g' ——复垦前损毁耕地面积（hm²）。

表 4-23 达州市第二城市生活污水处理工程临时用地复垦前后土地利用结构调整表

单位: hm²

类型	名称	权属	复垦前										复垦后				
			合计	耕地(01)	林地(03)			城镇村及工矿用地(20)	交通运输用地(10)	水域与水利设施用地(11)			合计	耕地(01)	林地(03)	城镇村及工矿用地(20)	交通运输用地(10)
				旱地(013)	小计	有林地(031)	灌木林地(032)	村庄(201)	公路用地(102)	小计	河流水面(111)	坑塘水面(112)		旱地(013)	其他林地(033)	村庄(201)	公路用地(102)
管段作业带	1#压力管段	南外镇金华社区	0.1766	0.0000	0.1766	0.1766	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1766	0.0000	0.1766	0.0000	0.0000
	2#压力管段	南外镇金华社区、南外镇临江村	1.7069	1.3269	1.5590	1.5590	0.0000	0.0000	1.5147	0.0447	0.0447	0.0000	1.7069	1.1323	1.7983	0.0000	1.5147
	3#压力管段	南外镇临江村	1.1525	0.4343	0.0000	0.0000	0.0000	0.2482	0.4700	0.0000	0.0000	0.0000	1.1525	0.2434	0.1909	0.2482	0.4700
	1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	1.1465	0.6552	0.4913	0.4913	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1465	0.6102	0.5363	0.0000	0.3062
	2#重力管段	河市镇长江村	0.5227	0.0000	0.5227	0.5227	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5227	0.0000	0.5227	0.0000	0.0000
	3#重力管段	河市镇长江村、	0.7417	0.2833	0.4584	0.1138	0.3446	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7417	0.3506	0.3911	0.0000	0.2596
	4#重力管段	河市镇长江村	0.6980	0.6980	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6980	0.6980	0.0000	0.0000	0.0000
	5#重力管段	河市镇长江村	0.1971	0.1791	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0180	0.0000	0.0000	0.0000	0.1971	0.1522	0.0000	0.0000	0.0449
	6#重力管段	河市镇长江村	0.1269	0.1269	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1269	0.1269	0.0000	0.0000	0.0000
	7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	0.7191	0.7191	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7191	0.7191	0.0000	0.0000	0.0000
	8#重力管段	河市镇河东村	2.3378	1.1357	1.1455	1.1455	0.0000	0.0000	0.0000	0.0566	0.0000	0.0566	2.3378	1.7514	0.5864	0.0000	0.0000
	9#重力管段	河市镇河东村、	0.8491	0.8491	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8491	0.8491	0.0000	0.0000	0.0000
	10#重力管段	河市镇河东村	0.2454	0.2454	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2454	0.2454	0.0000	0.0000	0.0000
	11#重力管段	河市镇河东村	0.1342	0.1342	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1342	0.1342	0.0000	0.0000	0.0000
	小计		13.4929	6.7872	4.3535	4.0089	0.3446	0.2482	2.0027	0.1013	0.0447	0.0566	13.4929	7.0128	4.2023	0.2482	2.0296
施工便道	1#施工便道	南外镇临江村	0.0295	0.0000	0.0295	0.0295	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0295	0.0000	0.0295	0.0000	0.0000
	2#施工便道	南外镇临江村	0.0348	0.0348	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0348	0.0348	0.0000	0.0000	0.0000
	3#施工便道	南外镇临江村	0.0345	0.0345	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0345	0.0345	0.0000	0.0000	0.0000
	4#施工便道	南外镇临江村	0.0223	0.0223	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0223	0.0223	0.0000	0.0000	0.0000
	5#施工便道	南外镇临江村	0.0211	0.0111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0211	0.0111	0.0000	0.0100	0.0000
	6#施工便道	河市镇河东村	0.0516	0.0463	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000	0.0516	0.0463	0.0000	0.0000	0.0000
	小计		0.1938	0.1490	0.0295	0.0295	0.0295	0.0100	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000	0.1938	0.1490	0.0295	0.0100	0.0053
	管段作业带合计		13.4929	6.7872	4.3535	4.0089	0.3446	0.2482	0.5042	0.1013	0.0447	0.0566	13.4929	7.0128	4.2023	0.2482	2.0296
	施工便道合计		0.1938	0.1490	0.0295	0.0295	0.0000	0.0100	0.0132	0.0000	0.0000	0.0000	0.1938	0.1490	0.0295	0.0100	0.0053
	项目总合计		13.6867	6.9362	4.3830	4.0384	0.3446	0.2582	0.5174	0.1013	0.0447	0.0566	13.6867	7.1618	4.2318	0.2582	2.0349

表 4-24 达州市第二城市生活污水处理工程复垦前后土地利用结构调整表

单位: hm²

土地类型		面积		面积增减	变幅%
一级地类名称	二级地类名称	复垦前	复垦后		
耕地 (01)	旱地 (013)	6.9362	7.1618	0.2256	0.03
林地 (03)	有林地 (031)	4.0384	0.0000	-4.0384	-100
	灌木林地 (032)	0.3446	0.0000	-0.3446	-100
	其他林地 (033)	0.0000	4.2318	4.2318	/
	小计	4.3830	4.2318	-0.1512	-0.03
城镇村及工矿用地 (20)	村庄 (201)	0.2582	0.2582	0.0000	0
交通运输用地 (10)	公路用地 (102)	2.0080	2.0349	0.0269	1.34
水域及水利设施用地 (11)	河流水面 (111)	0.0447	0.0000	-0.0447	-100
	坑塘水面 (114)	0.0566	0.0000	-0.0566	-100
	小计	0.1013	0.0000	-0.1013	-100
总计		13.6867	13.6867	0	0

表 4-25 达州市第二城市生活污水处理工程复垦后土地利用结构表

复垦类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地 (01)	旱地 (013)	7.1618	52.33
林地 (03)	其他林地 (033)	4.2318	30.92
城镇村及工矿用地 (20)	村庄 (201)	0.2582	1.89
交通运输用地 (10)	公路用地 (102)	2.0349	14.87
总计		13.6867	100

5 土地复垦质量要求与复垦措施

5.1 土地复垦质量要求

5.1.1 土地复垦工程质量要求

达州市第二城市生活污水处理工程总占地17.6967hm²,除主体工程等永久性建筑占用土地外,土地复垦责任范围为管段作业带和施工便道,共计13.6867hm²。本项目土地复垦质量要求根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)及《四川省土地整理工程建设标准》有关规定,结合项目区实际情况和土地复垦工程划分要求,因地制宜制订以下标准。

1) 土地复垦工程措施和设计质量符合有关规程、标准和规范的要求

根据本项目已损毁土地类型和土地复垦目标的要求,不同复垦单元的土壤重构工程、植被重建工程和配套工程的措施、工程设计和工程量测算科学符合《规程》、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)及《四川省土地整理工程建设标准》的要求。考虑到本项目管段作业带和施工便道主要侧重于线形工程,对原有道路和灌溉设施破坏不大,即现有配套工程能够满足土地复垦目标的要求,故本项目土地复垦工程措施和设计只考虑土壤重构工程和植被重建工程。

2) 土地复垦监测与管护期限为3年

由于土地复垦工程竣工后，复垦后的工程质量和土地质量如何，必须开展土地复垦的监测与管护，土地复垦监测是督促土地复垦责任的重要途径，必须落实到不同复垦单元和不同复垦方向的地块，且复垦的土地质量短期内也难以恢复到原有土地质量，考虑到恢复耕地地力是一个较长的过程，故确定的土地复垦监测与管护期为3年。

3) 不同的土地复垦方向，对土地复垦质量应有不同质量要求

a) 耕地

旱地：平整后地面坡度 $\leq 10^\circ$ ，土壤质地为砂质壤土至壤质粘土，机械压实后紧实度满足稳定性要求；覆土厚度为耕地 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤 pH 值范围控制在 5.5-8.0 范围之内，砾石含量 $\leq 15\%$ ；土层容重不大于 1.40g/cm^3 ，有机质含量 $\geq 1\%$ ，排水设施满足当地旱地的农田水利设施要求，根据《农田水利工程技术规范》SL/T 41999 的规定，防洪采用 20 年一遇 24 小时暴雨 2 日排出，水质符合国家标准要求，道路和林网建设达到方便耕作和保持水土的要求，通过 3 年培肥，土壤肥力达到或超过周边旱地的肥力水平，4 年后旱地的生产力达到周边地区同等或超过土地利用类型水平。

b) 林地（其他林地）

管段作业带和施工便道种植灌木采用覆土 55cm；土壤 pH 值范围控制在 5.5-8.0 范围之内，砾石含量不大于 50%；土壤有机质含量 $\geq 1.0\%$ ，土壤质地达到砂土至壤质粘土，树、草种类选择以不择土、耐贫瘠、耐干旱、生态效益高乡土树草种或当地农林部门推荐树草种，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求，3 年后林木郁闭度 ≥ 0.30 ，林地道路建设达到方便管理的要求。

4) 土地复垦工程质量保证年限

在不可抗力影响外，土地复垦的工程质量保证年限应达到15年以上。

本项目土地复垦质量指标根据西南山地丘陵区控制标准制定，详见表5-1。

表 5-1 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦质量与控制标准对照表

复垦方向		指标类型	基本指标	西南山地丘陵区土地复垦控制标准	达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦质量指标
耕地	旱地	地形	地面坡度/ ($^\circ$)	≤ 25	≤ 10
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 40	≥ 50
			土壤容重/ (g/cm^3)	≤ 1.4	≤ 1.4
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	壤质土
			砾石含量/%	≤ 15	≤ 15
			pH 值	5.5~8.0	5.5~8.0
有机质/%	≥ 1	≥ 1			

		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求	达到《四川省土地开发整理工程建设标准(试行)》要求
			排水		
道路					
		生产力水平	产量/(kg/hm ²)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平
林地	其他林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20	30
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.3	≤1.3
			土壤质地	砂土至壤质粘土	中壤土
			砾石含量/%	≤50	≤30
			pH值	5.5~8.0	5.5~8.0
			有机质/%	≥1	≥1
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	达到《四川省土地开发整理工程建设标准(试行)》要求
		生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	2496
			郁闭度	≥0.30	≥0.30

5.1.2 土地复垦耕地质量要求

土地复垦耕地质量总体要求是对复垦为耕地的地块,复垦后的耕地达到损毁前的耕地质量状况,复垦后的耕地质量等别应达到复垦前耕地质量等别。

依据《新增耕地质量等别评定规范》(试行)、《农用地质量分等规程》(GB/T 28407—2012)以及临时用地所在的2017年达州市耕地质量年度更新成果,结合邻近地块的自然条件和基础设施状况,通过与复垦前地块进行类比,确定土地复垦增耕地质量等别评定的基本参数、评价因素、因素分级及权重,按照《规程》确定的方法、步骤采用“因素法”对土地复垦后耕地质量等别进行预测。

按照确定评定单元——收集复垦区耕地质量年度更新资料——确定土地复垦耕地质量等别评定因素——开展野外现场调查——耕地质量等别评定(包括确定标准耕作制度和作物类型——确定评价指标与权重、依照“指定作物-分等因素-自然质量分”进行打分、计算耕地自然质量分、计算耕地自然质量等指数、计算耕地利用等指数、耕地等别的划分)——土地复垦耕地质量评定结果,项目区旱地复垦前利用等为九等,依照复垦前后耕地评价因素:有效土层厚度、表层土壤质地、剖面构型、土壤有机质含量、土壤pH值、排水条件、地形坡度、灌溉保证率、地表岩石露头度共9个指标,从总体来看,耕地质量等级较复垦前后无变化,据计算结果复垦后旱地复垦后利用等为九等。耕地质量等别评定结果表明:旱地地块保持原有耕地质量等级,符合土地复垦的耕地质量要求(表5-2~表5-4)。

表 5-2 达州市第二城市生活污水处理工程临时用地复垦后耕地质量评定指标预期变化情况统计表

分区	类型	临时用地名称	权属	耕地评价指标体变化情况说明																	
				有效土层厚度		表层土壤质地		剖面构型		土壤有机质含量		土壤 PH 值		排水条件		地形坡度		灌溉保证率		地表岩石露头度	
				复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后
管线工程区	管段作业带	1#压力管段	南外镇金华社区	42	60	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	1.52	同复垦前	7.1	同复垦前	3级	同复垦前	3级	同复垦前	2级	同复垦前	2级	2级
		2#压力管段-1	南外镇金华社区、南外镇临江村	46	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	3级	同复垦前	3级	1级	2级	同复垦前	3级	同复垦前
		3#压力管段	南外镇临江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	2级	1级	2级	同复垦前	1级	同复垦前
		1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	46	60	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	1.52	同复垦前	7.1	同复垦前	3级	同复垦前	3级	2级	4级	同复垦前	3级	2级
		2#重力管段	河市镇长江村	50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	1级	同复垦前	4级	1级	2级	同复垦前	1级	同复垦前
		3#重力管段	河市镇长江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	3级	同复垦前	3级	1级	2级	同复垦前	2级	同复垦前
		4#重力管段	河市镇长江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	1.52	同复垦前	7.1	同复垦前	1级	同复垦前	4级	2级	3级	同复垦前	3级	2级
		5#重力管段	河市镇长江村	50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	1.52	同复垦前	7.1	同复垦前	3级	同复垦前	3级	2级	4级	同复垦前	2级	1级
		6#重力管段	河市镇长江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	2级	1级	2级	同复垦前	1级	同复垦前
		7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	2级	1级	2级	同复垦前	2级	同复垦前
		8#重力管段	河市镇河东村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	1.52	同复垦前	7.1	同复垦前	2级	同复垦前	3级	2级	4级	同复垦前	3级	同复垦前
	9#重力管段	河市镇河东村	46	60	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	3级	同复垦前	4级	同复垦前	3级	同复垦前	
	10#重力管段	河市镇河东村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	3级	1级	3级	同复垦前	3级	同复垦前	
	11#重力管段	河市镇河东村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	7.1	同复垦前	3级	同复垦前	2级	1级	3级	同复垦前	3级	同复垦前	
	施工便道	1#施工便道	南外镇临江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	1.52	同复垦前	7.1	同复垦前	2级	同复垦前	2级	1级	4级	同复垦前	3级	同复垦前
		2#施工便道	南外镇临江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	3级	同复垦前	3级	1级	2级	同复垦前	2级	同复垦前
		3#施工便道	南外镇临江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	2级	1级	2级	同复垦前	1级	同复垦前
		4#施工便道	南外镇临江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	2级	1级	2级	同复垦前	2级	同复垦前
		5#施工便道	南外镇临江村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	1.41	同复垦前	7.1	同复垦前	3级	同复垦前	3级	1级	4级	同复垦前	3级	2级
6#施工便道		河市镇河东村	42-50	60-100	1.粘土	同复垦前	1.通体粘	同复垦前	2.40	同复垦前	6.1	同复垦前	2级	同复垦前	2级	1级	2级	同复垦前	1级	同复垦前	

表 5-3 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦前后耕地等级变更情况预测表

单位：hm²

分区	类型	临时用地名称	权属	复 垦 前			复 垦 后		
				合计	耕地(01)		合计	耕地(01)	
					旱地 (013)	耕地质量等级		旱地 (013)	耕地质量等级
管线工程区	管段作业带	1#压力管段	南外镇金华社区	0.1766	0.0000	-	0.1766	0.0000	-
		2#压力管段	南外镇金华社区、南外镇临江村	4.2353	1.3269	9	4.2353	1.1323	9
		3#压力管段	南外镇临江村	1.1525	0.4343	9	1.1525	0.2434	9
		1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	1.1465	0.6552	9	1.1465	0.6102	9
		2#重力管段	河市镇长江村	0.5227	0.0000	-	0.5227	0.0000	-
		3#重力管段	河市镇长江村	0.7417	0.2833	9	0.7417	0.3506	9
		4#重力管段	河市镇长江村	0.6980	0.6980	9	0.6980	0.6980	9
		5#重力管段	河市镇长江村	0.1971	0.1791	9	0.1971	0.1522	9
		6#重力管段	河市镇长江村	0.1269	0.1269	9	0.1269	0.1269	9
		7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	0.7191	0.7191	9	0.7191	0.7191	9
		8#重力管段	河市镇河东村	2.3378	1.1357	9	2.3378	1.7514	9
		9#重力管段	河市镇河东村	0.8491	0.8491	9	0.8491	0.8491	9
		10#重力管段	河市镇河东村	0.2454	0.2454	9	0.2454	0.2454	9
		11#重力管段	河市镇河东村	0.1342	0.1342	9	0.1342	0.1342	9
		小计		13.4929	6.7872	-	13.4929	7.0128	-
	施工便道	1#施工便道	南外镇临江村	0.0295	0.0000	9	0.0295	0.0000	9
		2#施工便道	南外镇临江村	0.0348	0.0348	9	0.0348	0.0348	9
		3#施工便道	南外镇临江村	0.0345	0.0345	9	0.0345	0.0345	9
		4#施工便道	南外镇临江村	0.0223	0.0223	9	0.0223	0.0223	9
		5#施工便道	南外镇临江村	0.0211	0.0111	9	0.0211	0.0111	9
6#施工便道		河市镇河东村	0.0516	0.0463	9	0.0516	0.0463	9	
		小计		0.1938	0.1490	-	0.1938	0.1490	-
项目区合计				13.6867	6.9362	-	13.6867	7.1618	-

表 5-4 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦前后耕地等级变更情况汇总表

单位：hm²

临时用地类型	复垦前			复垦后		
	耕地（01）			耕地（01）		
	小计	旱地（013）		小计	旱地（013）	
		面积	耕地质量等级		面积	耕地质量等级
管段作业带	6.7872	6.7872	九等	7.0128	7.0128	九等
施工便道	0.1490	0.1490	九等	0.1490	0.1490	九等
临时用地合计	6.9362	6.9362	九等	7.1618	7.1618	九等

5.2 预防控制措施

5.2.1 预防控制原则

1) 土地复垦与生活建设统一规划。在工程施工之前，按照与土地复垦同步进行的原则将土地复垦方案纳入生产建设计划，土地复垦要与生产设计同步设计，将复垦采用的节约土地措施纳入项目建设中，使工程建设对当地的环境影响降到最低。

2) 源头控制、防复结合的原则。找出项目区的污染和损毁源，从源头寻求对策，有针对性的采取预防、控制措施，尽量减少或者避免对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

3) 因地制宜，综合利用的原则。土地复垦要结合项目区所处的地理位置以及自然条件，按照土地利用总体规划，参照当地的社会经济条件，合理确定复垦土地的用途，宜农则农，宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用。

4) 采取先进的生产及复垦工艺的原则。生产及复垦工艺的先进与否，是减少损毁土地、降低复垦投资的关键因素，要充分借鉴和总结邻近项目区的复垦经验，提出本项目区的复垦措施。

5.2.2 预防控制措施

在项目实施过程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良性循环的生态环境创造条件；第三，可以约束施工单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。

为了便于工程临时用地进行复垦，减少建设对土地的损毁程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在项目实施时应做好以下预防控制措施：

1) 减少对土地的损毁面积，在工程施工时，应合理安排场地布局，能集中的就集中，避免出现散而密的布置，充分利用已有的资源，若选用新址，则尽量选择土地利用价值低的土地，如荒草地等，但前提是要保证土体稳定，场区平整。

2) 降低对土地的破坏程度，规范化施工，减少不必要的人为损毁。在满足施工的基础上，尽量采取对土地损毁程度小的施工方法，而且要在施工的过程中不断创造新技术降低土地损毁程度。

3) 努力实现固体废料产出最小化，从开采源头上控制废石废土的出产率，尽量减少固体废料产出。

4) 合理安排岩土排弃次序；堆放到一定厚度时进行一次机械压实，防止土体滑坡造成二次损毁。

5) 管沟开挖时，应注意维护，防止水土流失。施工前，应将原有土地表层或耕作层的熟土剥离在一旁堆放，剥离厚度一般在40cm左右，并分层剥离和存放，并用无纺布遮盖。

6) 努力减少对原有的地貌、道路和灌排设施不要造成大的损毁，尽量减少对周边植被的破坏，防止水土流失；管段作业带尽量减少砼的使用，施工便道尽可能不使用混凝土路面，多使用泥结碎石路面，以便于后期拆除。

5.3 复垦措施

5.3.1 工程技术措施

1) 土地平整工程

a) 表土剥离：在项目施工前应先对表土进行剥离，以保护表土资源，并在土地复垦项目实施前需要加强对表土存放场管护。

b) 砌体拆除：对各场地无需保留的建筑物及附属系统进行拆除。

c) 废渣剥离：复垦时对临时施工用地和施工便道进行废渣清理，运往邻近的弃土场。

d) 覆土：将剥离表土按照第四章土源分析情况对各复垦单元覆土。

e) 翻耕：对临时用地复垦耕地的区域覆土后进行深翻 20cm。

2) 道路工程

按照平原和丘陵山区土地整治工程设计标准，结合项目区实际，由于项目区连接道路较多，可以作为复垦区旱地地块的田间道路。由于在管道建设过程中，部分管段铺设在道路下，破坏了部分道路，所以本方案在复垦区域对挖损道路进行修复。由于管道开挖深度约 4m，破坏了道路路面、路基和路床，所以修复原有道路相当于新建道路。

3) 其他工程

a) 对边坡区、施工管段作业带、施工便道复垦林地区域种植灌木并撒草防止水土流失。

b) 土壤培肥：对复垦为耕地的各单元进行土壤培肥，以提高土壤肥力。

5.3.2 生物与化学措施

生物化学措施包括土壤整治措施和植物措施。土壤整治措施包括土壤改良、土壤增

肥（有机肥、复合肥等）以及绿肥改良等措施；植物措施包括耕地区种植绿肥作物、生态林工程及其它植物措施。

根据土地复垦目标，由于本项目管段作业带和施工便道主要复垦为耕地和林地，故需要采取相应的生物与化学措施，才能使复垦的土地尽快恢复原土地利用状态。

1) 生物措施

本项目的生物措施主要是植被恢复工程中的林草恢复工程，即对复垦为林地区域的管段作业带和施工便道需要按照林木的立地条件、生态学特性的要求，选择当地适宜的树种、树龄，植物配置中草本植物的品种和撒播量，确定合适的行、株距栽种树木，由于管段作业带和施工便道比较狭长，不利于机械栽种树木，原则上采用人工方式栽种树木。

根据现场调查，复垦为林地的区域选择适合当地乡土树草种，规划种植紫穗槐，株距2m，撒播黑麦草草种，规格为80kg/hm²。按照相关技术要求植树、种草，并进行抚育、管理，以求尽快恢复植被，提高项目区林草覆盖率，发挥其水土保持功能和改善生态环境。同时在林地复垦区选择当地适生且速生、固土护坡绿化效果好、水土保持作用显著的草种，按照相关技术要求播撒草种，并进行抚育、管理。

通过植被恢复工程，一方面可以加强管段作业带和施工便道的稳定性，防治水土流失；另一方面可以提高植被覆盖率，改善当地生态环境。

2) 化学措施

根据达州市第二城市生活污水处理工程复垦责任区的原土地利用类型，考虑临时用地区的地形地貌、立地条件，结合周围环境水土保持要求，通过土地整治措施，使复垦责任范围的土地尽快恢复原有地力水平。

本项目的化学措施是主要通过配套机械地力培肥，对复垦为耕地的区域采用亩施农家肥和商品有机肥，调整土壤结构，达到改良土壤，实现土壤培肥的目的。

项目区土壤类型主要有黄壤、潮土，通过表土回填或客土后耕地的有效土层厚度应达到规定要求。项目区土壤适宜种小麦、玉米、薯类、油菜等各种农作物，农业利用多为小麦一玉米套豆类，粮食亩产1000kg以上。河谷平坝地段应注意灌溉与排水设施有效配置，防止洪涝灾害；在丘陵山区土壤改良利用上应整治好坡面水系，防止土壤冲刷；增施有机肥和速效氮、磷肥，提高土壤供肥能力；根据不同作物补施微肥，提高粮食产量，实行横坡种植，协调土壤水、气、热、肥状况。应注意的是，在进行土壤改良的时，

应多与当地农民进行交流。通过交流，可以了解当地的改良经验，降低改良成本；农民也可以了解先进的改良技术，复垦后能快速的投入生产。通过有效的土壤改良培肥措施，一般3-4年后就能有效地恢复地力，达到高产稳产。

本项目土源基本为黄壤。黄壤呈酸性，作为耕种的主要土壤，可多施有机肥和种植绿肥，并适量施用石灰和磷肥。

根据本项目区土壤的特点采取增施有机肥的方式进行改善土壤肥力，复垦时增施有机肥并进行翻耕，使有机肥均匀的分布在耕作层。

有机肥是经生物物质、动植物废弃物、植物残体相互混合或与少量泥土混合进行好氧发酵腐熟而成的一种肥料，富含大量有益物质，包括：多种有机酸、肽类以及包括氮、磷、钾在内的丰富的营养元素。施用有机肥能提高土壤营养元素有效态含量，改善土壤理化性状，加快土壤熟化。

另外对肥力较低的黄壤也可以增施化学肥料，提高土壤肥力：在重施有机肥、种植绿肥和秸秆还田的基础上，根据土壤肥力状况，有针对性增施化肥、复合肥或微肥，提高土壤肥力。对质地比较粘得的紫色土也可以增施无机结构改良剂，改善土壤的结构和孔度。

5.4 监测措施

土地复垦监测主要是对不同复垦单元的损毁情况、复垦效果等的动态管理，贯穿于整个复垦过程之中，而不仅仅是对最终复垦效果的总结。复垦监测包括复垦监测包括有效土层厚度、耕作层和犁底层是否达到要求、不同复垦单元划分是否合理、复垦后土地利用类型是否合理、复垦后土地的地形坡度是否降低、土壤质量是否提高、配套设施是否完善，生产力是否达到或超过原有生产力水平等。

针对复垦区不同复垦单元，达州市第二城市生活污水处理工程项目区土地复垦监测以实地调查为主，定期巡查监测为辅。耕地监测费用根据土壤质量和配套设施的数量计算，林地根据所布点位数量、所需人次计算，耕地和林地的监测人工费为该地区甲类工资标准，根据达州市第二城市生活污水处理工程初步设计报告和土地复垦质量控制标准，本项目土地复垦监测期限为3年（土地复垦结束后连续3年）。

5.4.1 土地复垦监测样点

1) 监测样点：监测样点布设主要依据临时用地所在位置的地形地貌、临时用地类型及复垦后的土地类型，通过优化设计确定监测样点位置。本项目在管段作业带和施工

便道各类型临时用地分别选取监测样点。

2) 监测样点数量：监测样点的数量取决于临时用地所处的地形地貌和复垦后土地类型及其面积确定，根据管段作业带、堆管场和施工便道的占地面积确定监测点的数量，原则上每种地貌类型至少布设一个监测点，复垦后每种土地类型至少布设一个监测点。

5.4.2 土地损毁情况监测

对不同土地复垦单元土地损毁前后土地类型、地形、有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量、土壤 pH 值、土壤有机质含量、灌排条件、交通条件、农作物施肥、病虫害与产量水平、林木生长状况、林地郁闭度变化情况进行对比分析

5.4.3 土地复垦效果监测

从不同复垦单元进行不同的监测，对复垦为旱地的，主要监测地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量、土壤 pH 值、土壤有机质含量、灌溉保证率、道路完善度、产量、蓄水池蓄水情况等；复垦为林地，主要监测有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量、土壤 pH 值、土壤有机质含量、林地附属道路、苗木定植密度、林木郁闭度、苗木成活率、马道和马道排水沟情况、草本植物的长势等。

5.5 管护措施

达州市第二城市生活污水处理工程的土地复垦根据施工场地利用特点及项目区自然特征，复垦方向主要以耕地和林地为主，土地复垦采取一定的工程技术措施和生物化学措施对复垦单元进行土地利用改良，使损毁土地得以恢复原有生产力水平。复垦措施实施后，应在管护期内，对复垦土地的配套设施及植物采取一定的管护措施，保障土地复垦得以有效实现。

1) 对复垦耕地、林地要严格加以保护，采取有效的工程技术措施和生物化学措施提高各类复垦土地的利用效益，建议复垦为水田的区域前 3 年主要作为水浇地，不宜直接栽培水稻，需要先通过旱地作物种植，使土壤自然沉降一段时间，待水田保水层达到长期淹水的要求后，犁底层初步形成后，第 4 年逐步恢复水田作物种植；

2) 依据达州市生产建设项目管护费平均施肥水平，按复垦后的耕地和林地面积计算，耕地管护费为 420 元/亩，林地管护价格为 1 元/株，连续管护 3 年。

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

6.1.1 工程措施设计

1) 土地复垦工程设计原则

a) 根据土地复垦方向和质量要求，以恢复土地损毁前利用状态，因地制宜地对不同复垦单元开展工程设计；

b) 工程设计内容符合当地实际；

c) 工程设计图件和工程量测算符合有关规程和规范要求；

d) 工程设计内容与土地复垦措施相一致；

e) 工程设计能够确保复垦后的土地质量达到或超过损毁前状态。

2) 表土存放场建设及表土堆放工程设计

a) 土源

来自于达州市河市镇河东村征地区域剥离的表土，由于污水处理管线工程是当地重点民生项目，政府给与了大力支持，回填表土不考虑购买费，业主单位只承担运费。

b) 表土堆放

对永久征地和临时用地区域剥离的表土用 5-10t 自卸汽车搬运到表土存放场堆放。将耕层土壤与底层土壤分别堆放，妥善保存，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。

c) 表土存放场建设

为减少表层松散土体堆放过程中产生的水土流失、堆放边坡比应 $<1:1.75$ ，堆土面采取无纺布覆盖、砖石压护、植草以保持土壤肥力，并且在堆放场周围应设置土质边沟和沉砂凼。装土编织袋临时挡墙高度拟定为长 0.5m、顶宽 0.5m、高 1.0m。土质排水沟、沉砂凼尺寸与管线工程区的措施尺寸一致，剥离的表土与临时用地耕作土壤剥离的表土放在一起，主要是用作临时用地后期覆土。

其中永久征地剥离的表土分别堆放于污水处理厂南侧的空地设置 3 个表土存放场，表土存放场的规格为 50m \times 35m，堆放在 4.0 以内，表土存放场建设要求与临时用地表土存放场相同。

d) 表土利用

表土回填方案：采用分层分类回填方案，其中永久征地的表土存放全部用于临时用地旱地心土回填、林地淋溶层和淀积层土壤回填。

表土回填厚度：旱地覆土厚度 60cm，其中旱地分两层覆土，先覆土 30cm 心土层，然后再覆土 30cm 耕作层。林地采用直接覆土 50cm，即回填厚度为 50cm 的方式。

3) 1#复垦单元复垦工程设计

1#复垦单元涉及的损毁单元有1#压力管段、2#重力管段共2个，宽度平均14m左右，原地类主要为有林地，根据实际地貌地形条件，复垦规划地类为其他林地，因此主要涉及的复垦工程为土壤重构工程、植被重建工程。

由于单条作业带较为狭长，部分坡面地段和河岸地段在水保方案中已经进行了护坡据护岸以及稳管的措施，土地复垦方案不再计列此项工程量。总体来看，1#复垦单元施工对原有道路和灌溉设施的破坏不大，1#压力管段、2#重力管段穿越原有河流和灌排设施时主要采用架管的方式减少对原地貌的破坏，因此土地复垦方案不再重复计列配套工程（灌溉排水工程、水工建筑物）。

(1) 土壤重构工程

①土壤剥覆工程

林地土方回填采取直接覆土的方式进行回填，回填土厚度为50cm，其中1#压力管段回填土量为883.00m³，2#重力管段回填土量为2613.50m³，共计土方回填量为3496.50 m³。

②平整工程

因在施工的过程中，来往重型机械频繁，地面被压实，透水能力差，不能满足覆土要求，在清理表土以后需进行机械松土，平均整平厚度为20cm，共土方整平1398.60m³。

③生物化学工程

1#复垦单元还涉及地力配肥工程，复垦为林地的地块通过增施商品有机肥（平均用量约为750kg/hm²）来改良土壤，1#复垦单元林地地力配肥面积为0.70hm²。

(2) 植被重建工程

主要是林地恢复工程，种植紫穗槐在水土保持方面有着显著功能，且属当地乡土树种，在复垦责任范围内容易生长，价格合理，适合复垦责任范围内树种选择要求。林地植被恢复采用灌-草结合方式，种植规格采用株距2米，行距2米，种植后撒播黑麦草，撒播量为80kg/hm²。1#复垦单元共种植紫穗槐1747株，株间种草，撒播黑麦草草种92.54kg。

4) 2#复垦单元复垦工程设计

2#复垦单元涉及的损毁单元有2#压力管段、3#压力管段共2个，宽度平均14m左右，原地类主要为旱地、有林地、公路用地、河流水面，根据实际地貌地形条件，复垦规划地类为旱地和其他林地，因此主要涉及的复垦工程为土壤重构工程、植被重建工程和配

套工程（道路工程）。

由于单条作业带较为狭长，部分坡面地段和河岸地段在水保方案中已经进行了护坡据护岸以及稳管的措施，土地复垦方案不再计列此项工程量，总体来看，2#复垦单元施工对原有道路和灌溉设施的破坏不大，2#压力管段、3#压力管段穿越原有河流和灌排设施时主要采用架管的方式减少对原地貌的破坏，因此土地复垦方案不再重复计列配套工程（灌溉工程、水工建筑物）。

（1）土壤重构工程

①土壤剥覆工程

i、表土剥离与存放

为保护表土资源，在扰动和在动土的区域进行表土剥离，剥离的表土全部用于后期覆土。根据主体工程地质条件，本复垦单元表土剥离厚度 40cm，共剥离表土 7044.80m³。并设置 2 个表土存放场。

表土堆放高度在 1-4 米之间，采用绿色无纺布覆盖表土，堆存的表土主要是耕地区剥离的表层土，与临时用地地块的运输距离为 1000 米，表土质地以中壤为主，少量为重壤，土壤容重介于 1.21-1.36g/cm³ 之间，土壤有机质含量较高，平均含量在 2%-4% 之间，土壤肥力为中等偏上。

ii、将剥离的表土回填，旱地回填采取分层回填的方式，回填土层厚度共计为 60cm，分别是心土层回填 30cm，耕作层回填 30cm，林地回填采取直接覆土的方式，回填土层厚度为 50cm，2#复垦单元共计表土回填量为 18200.2m³，其中心土层回填量为 14073.10 m³，耕作层回填量为 4127.10m³，心土层回填用之前所剥离的表土，平均运距为 1km，而表土的土源为河市镇河东村征地区域剥离的表土，平均运距为 3km。

iii、田埂修筑 在表土回填完成后，根据地形条件划分田块线。埂坎布置应与周边的原有耕地地块的埂坎相协调，以利于耕种和农田灌溉，以粘土为筑埂材料，就地取材，依田块线制埂，设计上底宽 30cm，下底宽 50cm，高 50cm，梯形断面土埂，共修筑田埂 164.03m³，

②平整工程

因在施工的过程中，来往重型机械频繁，地面被压实，透水能力差，不能满足覆土要求，在清理表土以后需进行机械松土，平均整平厚度为 20cm，共土方平整 6729.80m³。

③生物化学工程

2#复垦单元还涉及土地翻耕工程，复垦为耕地的地块通过土地翻耕、疏松土壤，增施农家肥（平均用量约为9000~22500kg/hm²）和商品有机肥（平均用量约为1500kg/hm²）等措施来改良土壤，复垦为林地的地块通过增施商品有机肥（平均用量约为750kg/hm²）来改良土壤，2#复垦单元旱地的地力配肥面积为1.33hm²，林地地力配肥面积为1.99hm²。通过表土回填和机械翻耕，确保复垦为旱地的土层厚度在60cm以上，耕作层在20cm以上。

b) 植被重建工程

主要是林地恢复工程，种植紫穗槐在水土保持方面有着显著功能，且属当地乡土树种，在复垦责任范围内容易生长，价格合理，适合复垦责任范围内树种选择要求。林地植被恢复采用灌-草结合方式，种植规格采用株距2米，行距2米，种植后撒播黑麦草，撒播量为80kg/hm²。2#复垦单元共种植紫穗槐4972株，株间种草，撒播黑麦草草种298.39kg。

c) 配套工程（道路工程）

i、设计原则

项目区交通运输比较方便，现有机耕道路面宽度约5-6m。由于管段埋设，破坏了部分道路，因此按照原有道路尺寸和结构进行规划建设。

ii、设计规格

根据项目区挖损道路实地调查情况，确定道路设计规格为：5m宽现浇C30砼路面，采用15cm厚C30砼面层，15cm厚泥结碎石路基。

iii、工程设计

2#复垦单元共修复挖损农村道路2段，宽度5m，长度为630m。

5) 3#复垦单元的复垦工程

3#复垦单元涉及的损毁单元有5#重力管段共1个，宽度平均14m左右，原地类主要为旱地、有林地、灌木林地、居住用地、公路用地，根据实际地貌地形条件，复垦规划地类为旱地，因此主要涉及的复垦工程为土壤重构工程和配套工程（道路工程）。

由于单条作业带较为狭长，部分坡面地段和河岸地段在水保方案中已经进行了护坡据护岸以及稳管的措施，土地复垦方案不再计列此项工程量，总体来看，3#复垦单元施工对原有道路和灌溉设施的破坏不大5#重力管段穿越原有河流和灌排设施时主要采用架管的方式减少对原地貌的破坏，因此土地复垦方案不再重复计列配套工程（灌溉工程、

水工建筑物)。

(1) 土壤重构工程

①土壤剥覆工程

i、表土剥离与存放

为保护表土资源，在扰动和在动土的区域进行表土剥离，剥离的表土全部用于后期覆土。根据主体工程地质条件，确定本复垦单元表土按照平均 40cm 剥离，经计算，本复垦单元共剥离表土 716.40m³。

i、将剥离的表土回填，旱地回填采取分层回填的方式，回填土层厚度共计为 60cm，分别是心土层回填 30cm，耕作层回填 30cm，3#复垦单元共计回填土量为 913.20m³，其中心土层回填量为 456.60m³，耕作层回填量为 456.60m³，心土层回填料用之前所剥离的表土，平均运距为 1km，而表土土源为河市镇河东村征地区域剥离的表土，平均运距为 3km。

ii、田埂修筑 在表土回填完成后，根据地形条件划分田块线。埂坎布置应与周边的原有耕地地块的埂坎相协调，以利于耕种和农田灌溉，以粘土为筑埂材料，就地取材，依田块线制埂，设计上底宽 30cm，下底宽 50cm，高 50cm，梯形断面土埂，共修筑田埂 19.03m³，

②平整工程

因在施工的过程中，来往重型机械频繁，地面被压实，透水能力差，不能满足覆土要求，在清理表土以后需进行机械松土，平均整平厚度为 20cm，共土方平整 304.40m³。

③生物化学工程

3#复垦单元还涉及土地翻耕工程，复垦为耕地的地块通过土地翻耕、疏松土壤，增施农家肥（平均用量约为 9000~22500kg/hm²）和商品有机肥（平均用量约为 1500kg/hm²）等措施来改良土壤，3#复垦单元旱地的地力配肥面积为 0.15hm²。通过表土回填和机械翻耕，确保复垦为旱地的土层厚度在 60cm 以上，耕作层在 20cm 以上。

b) 配套工程（道路工程）

i、设计原则

项目区交通运输比较方便，现有机耕道路路面宽度约 5-6m。由于管段埋设，破坏了部分道路，因此按照原有道路尺寸和结构进行规划建设。

ii、设计规格

根据项目区挖损道路实地调查情况，确定道路设计规格为：5m宽现浇C30砼路面，采用15cm厚C30砼面层，15cm厚泥结碎石路基。

iii、工程设计

3#复垦单元共修复挖损农村道路2段，宽度约5m，长度约90m。

6) 4#复垦单元的复垦工程

4#复垦单元涉及的损毁单元有1#重力管段、3#重力管段、8#重力管段共3个，宽度平均14m左右，原地类主要为旱地、有林地、灌木林地和坑塘水面，根据实际地貌地形条件，复垦规划地类为旱地和其他林地，因此主要涉及的复垦工程为土壤重构工程、植被重建工程。

由于单条作业带较为狭长，部分坡面地段和河岸地段在水保方案中已经进行了护坡据护岸以及稳管的措施，土地复垦方案不再计列此项工程量，总体来看，4#复垦单元施工对原有道路和灌溉设施的破坏不大，1#重力管段、3#重力管段、8#重力管段穿越原有河流和灌排设施时主要采用架管的方式减少对原地貌的破坏，因此土地复垦方案不再重复计列配套工程（灌溉工程、水工建筑物）。

a) 土壤重构工程

①土壤剥覆工程

i、表土剥离与存放

为保护表土资源，在扰动和在动土的区域进行表土剥离，剥离的表土全部用于后期覆土。根据主体工程地质条件，确定本复垦单元表土按照平均40cm剥离，经计算，本复垦单元共剥离表土8296.80m³，设置3个表土存放场。

表土堆放高度在1-4米之间，采用绿色无纺布覆盖表土，堆存的表土主要是耕地区剥离的表层土，与临时用地地块的运输距离为1000米，表土质地以中壤为主，少量为重壤，土壤容重介于1.21-1.36g/cm³之间，土壤有机质含量较高，平均含量在2%-4%之间，土壤肥力为中等偏上。

i、将剥离的表土回填，旱地回填采取分层回填的方式，回填土层厚度共计为60cm，分别是心土层回填30cm，耕作层回填30cm，林地采取一次性回填覆土的方式，回填土层厚度为50cm，4#复垦单元共计表土回填量为23842.20m³，其中心土层回填量为15705.60m³，耕作层回填量为8136.60m³，心土层回填料用之前所剥离的表土，平均运距为1km，而表土土源为河市镇河东村征地区域剥离表土，平均运距为3km。

ii、田埂修筑 在表土回填完成后，根据地形条件划分田块线。埂坎布置应与周边的原有耕地地块的埂坎相协调，以利于耕种和农田灌溉，以粘土为筑埂材料，就地取材，依田块线制埂，设计上底宽 30cm，下底宽 50cm，高 50cm，梯形断面土埂，共修筑田埂 339.04m³，

②平整工程

因在施工的过程中，来往重型机械频繁，地面被压实，透水能力差，不能满足覆土要求，在清理表土以后需进行机械松土，平均整平厚度为20cm，共土方平整8452.00m³。

③生物化学工程

4#复垦单元还涉及土地翻耕工程，复垦为耕地的地块通过土地翻耕、疏松土壤，增施农家肥（平均用量约为9000~22500kg/hm²）和商品有机肥（平均用量约为1500kg/hm²）等措施来改良土壤，复垦为林地的地块通过增施商品有机肥（平均用量约为750kg/hm²）来改良土壤，4#复垦单元旱地的地力配肥面积为2.63hm²，林地地力配肥面积为1.51hm²。通过表土回填和机械翻耕，确保复垦为旱地的土层厚度在60cm以上，耕作层在20cm以上。

b) 植被重建工程

主要是林地恢复工程，种植紫穗槐在水土保持方面有着显著功能，且属当地乡土树种，在复垦责任范围内容易生长，价格合理，适合复垦责任范围内树种选择要求。林地植被恢复采用灌-草结合方式，种植规格采用株距2米，行距2米，种植后撒播黑麦草，撒播量为80kg/hm²。4#复垦单元共种植紫穗槐3783株，株间种草，撒播黑麦草草种227.08kg。

7) 5#复垦单元的复垦工程

5#复垦单元涉及的损毁单元有4#重力管段、6#重力管段、7#重力管段、9#重力管段、10#重力管段、11#重力管段共6个，宽度平均14m左右，原地类主要为旱地，根据实际地貌地形条件，复垦规划地类为旱地，因此主要涉及的复垦工程为土壤重构工程。

由于单条作业带较为狭长，部分坡面地段和河岸地段在水保方案中已经进行了护坡据护岸以及稳管的措施，土地复垦方案不再计列此项工程量。

a) 土壤重构工程

①土壤剥覆工程

i、表土剥离与存放

为保护表土资源，在扰动和在动土的区域进行表土剥离，剥离的表土全部用于后期覆土。根据主体工程地质条件，确定本复垦单元表土按照平均 40cm 剥离，经计算，本复垦单元共剥离表土 11090.80m³，设置 4 个表土存放场。

表土堆放高度在 1-4 米之间，采用绿色无纺布覆盖表土，堆存的表土主要是耕地区剥离的表层土，与临时用地地块的运输距离为 1000 米，表土质地以中壤为主，少量为重壤，土壤容重介于 1.21-1.36g/cm³ 之间，土壤有机质含量较高，平均含量在 2%-4% 之间，土壤肥力为中等偏上。

i、将剥离的表土回填，旱地回填采取分层回填的方式，回填土层厚度共计为 60cm，分别是心土层回填 30cm，耕作层回填 30cm，5#复垦单元共计表土回填量为 16636.20m³，其中心土层回填量为 8318.10 m³，耕作层回填量为 8318.10 m³，心土层回填料用之前所剥离的表土，平均运距为 1km，而表土土源为河市镇河东村征地区域剥离表土，平均运距为 3km。

ii、田埂修筑 在表土回填完成后，根据地形条件划分田块线。埂坎布置应与周边的原有耕地地块的埂坎相协调，以利于耕种和农田灌溉，以粘土为筑埂材料，就地取材，依田块线制埂，设计上底宽 30cm，下底宽 50cm，高 50cm，梯形断面土埂，共修筑田埂 346.60m³，

②平整工程

因在施工的过程中，来往重型机械频繁，地面被压实，透水能力差，不能满足覆土要求，在清理表土以后需进行机械松土，平均整平厚度为 20cm，共土方平整 5545.40m³。

③生物化学工程

5#复垦单元还涉及土地翻耕工程，复垦为耕地的地块通过土地翻耕、疏松土壤，增施农家肥（平均用量约为 9000~22500kg/hm²）和商品有机肥（平均用量约为 1500kg/hm²）等措施来改良土壤，5#复垦单元旱地的地力配肥面积为 2.69hm²。通过表土回填和机械翻耕，确保复垦为旱地的土层厚度在 60cm 以上，耕作层在 20cm 以上。

9) 6#复垦单元的复垦工程

复垦单元涉及 1#施工便道 1 条，原地类主要为有林地，根据实际地貌地形条件，复垦规划地类为其他林地，因管线长，单条便道面积小，对周边道路和灌排设施无破坏，可以就近利用，故复垦工程设计涉及土壤重构工程。

a) 土壤重构工程

①土壤剥覆工程

林地土层回填采取一次性覆土方式进行回填。设计土层厚度为50cm，其中，底部15cm由路基松动土方构成，共松动路基土方44.25 m³；土层上部35cm为回填土壤，回填量共计103.25 m³。

②生物化学工程

6#复垦单元还涉及地力配肥工程，复垦为林地的地块通过增施商品有机肥（平均用量约为750kg/hm²）来改良土壤，6#复垦单元林地地力配肥面积为0.30hm²。

b) 植被重建工程

主要是林地恢复工程，种植紫穗槐在水土保持方面有着显著功能，且属当地乡土树种，在复垦责任范围内容易生长，价格合理，适合复垦责任范围内树种选择要求。林地植被恢复采用灌-草结合方式，种植规格采用株距2米，行距2米，种植后撒播黑麦草，撒播量为80kg/hm²。施工便道地共种植紫穗槐73株，株间种草，撒播黑麦草草种4.43kg。

10) 7#复垦单元的复垦工程

复垦单元涉及2#~6#施工便道5条，原地类主要为旱地，根据实际地貌地形条件，复垦规划地类为旱地，因管线长，单条便道面积小，对周边道路和灌排设施无破坏，可以就近利用，故复垦工程设计涉及土壤重构工程。

a) 土壤重构工程

需要复垦的施工便道进行地面清理，土方松动、土地平整，覆表土，临近农地的，归并到相邻农地中。

①土壤剥覆工程

i、表土剥离与存放

为保护表土资源，在扰动和在动土的区域进行表土剥离，剥离的表土全部用于后期覆土。根据主体工程地质条件，确定本复垦单元表土按照平均40cm剥离，经计算，本复垦单元共剥离表土596.00m³。

表土堆放高度在1-4米之间，采用绿色无纺布覆盖表土，堆存的表土主要是耕地区剥离的表层土，与临时用地地块的运输距离为500~1000米，表土质地以中壤为主，少量为重壤，土壤容重介于1.21-1.36g/cm³之间，土壤有机质含量较高，平均含量在2%-4%之间，土壤肥力为中等偏上。

i、将剥离的表土回填，旱地回填采取分层回填的方式，回填土层设计厚度为60cm，

其中心土层有 15cm 由路基松动土方构成, 15cm 为回填土, 耕作层 30cm 全部为回填土。其中, 心土层回填料用之前所剥离的表土, 共计 223.5 m³, 平均运距为 1km; 耕作土回填料量为 447.00m³, 土源为河市镇河东村征地区剥离表土, 平均运距为 3km。

ii、田埂修筑 在表土回填完成后, 根据地形条件划分田块线。埂坎布置应与周边的原有耕地地块的埂坎相协调, 以利于耕种和农田灌溉, 以粘土为筑埂材料, 就地取材, 依田块线制埂, 设计上底宽 30cm, 下底宽 50cm, 高 50cm, 梯形断面土埂, 共修筑田埂 18.63m³,

②平整工程

因施工便道使用过程中, 由于施工车辆往来频繁, 地面被压实, 透水能力差, 不能满足覆土要求, 在清理表土以后需进行机械松土, 平均松土厚度为 25cm, 共土方松动 372.50m³。

③生物化学工程

5#复垦单元还涉及土地翻耕工程, 复垦为耕地的地块通过土地翻耕、疏松土壤, 增施农家肥(平均用量约为 9000~22500kg/hm²)和商品有机肥(平均用量约为 1500kg/hm²)等措施来改良土壤, 5#复垦单元旱地的地力配肥面积为 0.14hm²。通过表土回填和机械翻耕, 确保复垦为旱地的土层厚度在 60cm 以上, 耕作层在 20cm 以上。

④清理工程

施工便道涉及表层清理工程。由于施工便道上多数为泥结碎石路面, 砾石较多, 在复垦前首先进行地面清理, 清理后废渣由载重汽车运至政府规划弃渣场(长田或长江弃渣场)存放(运距约 1km), 共清理表层 484.50m³。

6.1.2 生物措施的设计

依据水土保持方案和初步设计报告, 种植紫穗槐在水土保持方面有着显著功能, 且属当地乡土树种, 在复垦责任范围内容易生长, 价格合理, 适合树种选择要求。管段作业带沿线防护采用灌-草结合方式, 种植规格采用株距 2 米, 行距 2 米, 种植后撒播黑麦草, 撒播量为 80kg/hm²。共种植紫穗槐 10575 株, 撒黑麦草 622.44kg。

6.1.3 化学措施的设计

地力培肥需通过对耕地土地翻耕、中耕松土、施用肥料等措施来改良土壤, 复垦责任范围内旱地地力培肥面积共计 6.94hm², 林地地力培肥面积共计 4.23hm²。

为了使复垦后的土地能更好的满足作物生长的条件, 需要对其进行施肥以改良土壤。

农家肥、商品有机肥用量按土地面积计算，具体措施设计如下：

根据目前项目区的农业产业结构，旱地采取农家肥与商品有机肥混合施用方式进行地力培肥，其农家肥用量约为9000-22500kg/hm²，商品有机肥平均用量为1500kg/hm²；林地施用商品有机肥进行地力培肥，平均用量约为750kg/hm²。

达州市土壤呈中性-微碱性，由于受传统农业施肥习惯的影响，在肥料施用上存在较大的盲动性，重化肥、轻有机肥，重氮肥，轻磷钾肥，重大量元素肥、轻中微量元素肥的现象比较突出，表施和撒施现象较为普遍，大量肥料的流失和浪费，肥料利用率下降，氮肥当季利用率为30%左右，磷肥利用率为20%左右，钾肥利用率为30-40%；经济条件较好地区施肥量过多，经济条件差的施肥量明显不足，经济作物施肥过多，粮食作物施肥比较少，造成了全县化肥施用利用率低、生产成本增加、土壤地力下降，生产效益下降。通过整地、施肥、管理，使土壤活化，加深耕层，调整酸度，适应作物良好生长。

当地的施肥方式主要是尿素伴随着商品有机肥和土家肥。本项目的土壤培肥问题解决方法为：将有机肥作为底肥使用，绿肥可与农作物间作或在农作物茬口期间种植，将化肥用作追肥使用，追肥使用时间按不同作物生育期不同使用时间有所不同，也可以将施肥费用折算成实物肥料配给当地农民，每年补助420元每亩，连续补助3年，共计1260元/亩，农民可根据当地施肥习惯通过施肥肥料和撒播绿肥种子，通过3年的培肥措施，耕地的土壤肥力能够达到或超过周边耕地的肥力水平，确保用地力提高。

6.1.4 监测措施的设计

1) 监测点布设

监测样点布设主要依据临时用地所在位置的地形地貌、临时用地的类型及复垦后的土地类型，通过优化设计确定监测样点位置。本项目在管段作业带、堆管场和施工便道分别选取监测样点。根据当地实际情况选择监测点数量，其中耕地设8个监测点，林地设5个监测点。

2) 监测内容

- a) 土地地形坡度应 $<15^{\circ}$ ，周边有较好的天然灌排通道及较完善的道路设施；
- b) 土地平整后，旱地有效土层厚度应不小于0.5m，耕地土壤有机质含量和速效养分达到或超过周边同类耕地的水平，林地有效土层厚度应大于0.4m，土壤质量应达到周边同类林地水平。

c) 复垦表土经化学改良、增肥，农作物长势良好，果树和林木生长较快，复垦4年之后耕地生产力以及林地林木蓄积量达到或超过周边同类耕地的水平。

3) 监测年限、次数和费用

耕地和林地复垦单元监测年限为3年，一年1次，每次1人；每次费用按甲类工计算。

6.1.5 管护措施的设计

1) 管护对象及方法

对复垦耕地、林地要严格加以保护，采用本方案设计的工程技术措施和生物化学措施，提高复垦土地的利用效益；

2) 管护年限及次数

耕地复垦单元管护年限为3年，一年管护一次；耕地和林地复垦单元采用随机监测与管护检查相结合，一年一次；配套设施汛期前进行一次疏通、清理，一年管护一次。生产建设项目管护费根据复垦后的耕地、林地面积计算，耕地管护（主要是施肥和土壤培肥）价格为420元/亩，林地管护（主要是施肥和土壤培肥）价格为1元/株。

6.2 工程量测算

6.2.1 土壤重构工程量测算

达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦面积为 13.6867hm²，复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程。土壤重构工程中主要包括土壤剥覆工程、平整工程和生物化学工程，植被重建工程中包括种植灌木和撒播草种，配套工程主要涉及修复挖损农村道路。

项目区共计表土剥离量为 27744.80m³，表土回填量为 42435.65m³，耕作土回填量为 21485.40m³，土地整平 22802.70m³，土方松动 372.50m³，田埂工程量为 895.27m³，旱地机械翻耕 6.94hm²，林地地力配肥 4.23hm²，表层清理 484.50m³，复垦区所剥离的表土主要用于旱地心土回填和林地表土回填，不足的旱地回填耕作土土源为河市镇河东村征地区域剥离表土；根据当地植被情况选择种植紫穗槐 10575 株，撒播黑麦草 622.44kg。土壤重构工程量详见表 6-1~表 6-3。

表 6-1 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦工程量汇总表

复垦单元	位置	土壤剥覆工程				平整工程					生物化学工程		清理工程	植被重建工程		配套工程
		表土剥离量 (m ³)	旱地		林地	土地整平 20cm (m ³)	土方松动(m ³)	埂坎总长度 (m)	埂坎占地面积 (m ²)	埂坎工程量 (m ³)	旱地地力配肥 (hm ²)	林地地力配肥 (hm ²)	表层清理 (m ³)	种植灌木 (株)	撒播草种 (kg)	修复挖损农村道路 (段)
			心土层回填量 (m ³)	耕作层回填量 (m ³)	回填量 (m ³)											
1#复垦单元	1#压力管段、 2#重力管段	0.00	0.00	0.00	3496.50	1398.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	1747	92.54	
2#复垦单元	2#压力管段、 3#压力管段	7044.80	4127.10	4127.10	9946.00	6729.80	0.00	859.82	429.91	171.97	1.33	1.99	0.00	4972	298.39	修复挖损农村道路 3段
3#复垦单元	5#重力管段	716.40	456.60	456.60	0.00	304.40	0.00	95.13	47.57	19.03	0.15	0.00	0.00	0	0	修复挖损农村道路 1段
4#复垦单元	1#重力管段、 3#重力管段、 8#重力管段	8296.80	8136.60	8136.60	7569.00	8452.00	0.00	1695.14	847.57	339.04	2.63	1.51	0.00	3783	227.08	
5#复垦单元	4#重力管段、 6#重力管段、 7#重力管段、 9#重力管段、 10#重力管段、 11#重力管段	11090.80	8318.10	8318.10	0.00	5545.40	0.00	1732.95	866.48	346.60	2.69	0.00	0.00	0	0	
6#复垦单元	1#施工便道	0.00	0.00	0.00	103.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	73.75	73	4.43	
7#复垦单元	2#施工便道、 3#施工便道、 4#施工便道、 5#施工便道、 6#施工便道	596.00	223.50	447.00	0.00	372.50	372.50	93.13	46.57	18.63	0.14	0.00	410.75	0	0	
合计		27744.80	21261.90	21485.40	21173.75	22802.70	372.50	4476.17	2238.09	895.27	6.94	4.23	484.50	10575	622.44	

表 6-2 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦管段作业带土壤重构工程量表

损毁单元	权属	土壤剥覆工程				平整工程				生物化学工程	
		表土剥离量 (m ³)	旱地		林地 回填量 (m ³)	土地整 平 (m ³)	埂坎总长 度 (m)	埂坎占地面 积 (m ²)	埂坎工程 量 (m ³)	旱地地力 配肥 (hm ²)	林地地力 配肥 (hm ²)
			心土层回填量 (m ³)	耕作层回填量 (m ³)							
1#压力管段	南外镇金华社区	0.00	0.00	0.00	883.00	353.20	0.00	0.000	0.00	0.00	0.18
2#压力管段	南外镇金华社区、 南外镇临江村	5307.60	3396.90	3396.90	5394.90	3596.60	5861.20	353.85	141.54	1.10	1.80
3#压力管段	南外镇临江村	1737.20	730.20	730.20	572.70	381.80	868.60	76.07	30.43	0.23	0.19
小计		7044.80	4127.10	4127.10	6497.40	4331.60	7083.00	429.91	171.97	1.33	2.17
1#重力管段	南外镇临江村、 南外镇长田村	2620.80	1830.60	1830.60	1608.90	1072.60	2293.00	190.69	76.28	0.59	0.54
2#重力管段	河市长江村	0.00	0.00	0.00	1568.10	1045.40	1045.40	0.00	0.00	0.00	0.52
3#重力管段	河市长江村、 河市长江村	1133.20	1051.80	1051.80	1173.30	782.20	1483.40	109.57	43.83	0.34	0.39
4#重力管段	河市长江村	2792.00	2094.00	2094.00	0.00	0.00	1396.00	218.13	87.25	0.68	0.00
5#重力管段	河市长江村	716.40	456.60	456.60	0.00	0.00	304.40	47.57	19.03	0.15	0.00
6#重力管段	河市长江村	507.60	380.70	380.70	0.00	0.00	253.80	39.66	15.86	0.12	0.00
7#重力管段	河市长江村、 河市镇河东村	2876.40	2157.30	2157.30	0.00	0.00	1438.20	224.72	89.89	0.70	0.00
8#重力管段	河市镇河东村	4542.80	5254.20	5254.20	1759.20	1172.80	4675.60	547.32	218.93	1.70	0.59
9#重力管段	河市镇河东村、 河市镇河东村	3396.40	2547.30	2547.30	0.00	0.00	1698.20	265.35	106.14	0.82	0.00
10#重力管段	河市镇河东村	981.60	736.20	736.20	0.00	0.00	490.80	76.69	30.68	0.24	0.00
11#重力管段	河市镇河东村	536.80	402.60	402.60	0.00	0.00	268.40	41.94	16.78	0.13	0.00
小计		20104.00	16911.30	16911.30	6109.50	4073.00	15347.20	1761.61	704.67	5.46	2.04
合计		27148.80	21038.40	21038.40	12606.90	8404.60	22430.20	2191.52	876.64	6.79	4.20

表 6-3 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦施工便道土壤重构工程量表

损毁单元	权属	土壤剥离工程				平整工程					生物化学工程		清理工程
		表土剥离量 (m ³)	旱地		林地	土方松动 (m ³)	土地整平 (m ³)	埂坎总长 度 (m)	埂坎占地 面积 (m ²)	埂坎工程 量 (m ³)	旱地地 力配肥 (hm ²)	林地地 力配肥 (hm ²)	表层清 理 (m ³)
			心土层回 填 量 (m ³)	耕作层回 填 量 (m ³)	回 填 量 (m ³)								
1#施工便道	南外镇临江村	0.00	0.00	0.00	103.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	73.75
2#施工便道	南外镇临江村	139.20	52.20	104.40	0.00	87.00	87.00	21.75	10.88	4.35	0.03	0.00	87.00
3#施工便道	南外镇临江村	138.00	51.75	103.50	0.00	86.25	86.25	21.56	10.78	4.31	0.03	0.00	86.25
4#施工便道	南外镇临江村	89.20	33.45	66.90	0.00	55.75	55.75	13.94	6.97	2.79	0.02	0.00	55.75
5#施工便道	南外镇临江村	44.40	16.65	33.30	0.00	27.75	27.75	6.94	3.47	1.39	0.01	0.00	52.75
6#施工便道	河市镇河东村	185.20	69.45	138.90	0.00	115.75	115.75	28.94	14.47	5.79	0.05	0.00	129.00
合计		596.00	223.50	447.00	103.25	372.50	372.50	93.13	32.10	18.63	0.14	0.03	484.50

6.2.2 植被重建工程量测算

项目区共种植紫穗槐 10575 株，共撒播草种黑麦草 622.44kg，工程量统计见表 6-4。

表 6-4 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦林地恢复措施工程量表

临时用地类型			复垦后林地面积	种植紫穗槐	株间种草（黑麦草）
			公顷	株	kg
管段作业带	1#压力管段	南外镇金华社区	0.1766	441	14.13
	2#压力管段	南外镇金华社区、南外镇临江村	1.7983	4495	269.75
	3#压力管段	南外镇临江村	0.1909	477	28.64
	1#重力管段	南外镇临江村、南外镇长田村	0.5363	1340	80.45
	2#重力管段	河市镇长江村	0.5227	1306	78.41
	3#重力管段	河市镇长江村	0.3911	977	58.67
	4#重力管段	河市镇长江村	0.0000	0	0.00
	5#重力管段	河市镇长江村	0.0000	0	0.00
	6#重力管段	河市镇长江村	0.0000	0	0.00
	7#重力管段	河市镇长江村、河市镇河东村	0.0000	0	0.00
	8#重力管段	河市镇河东村	0.5864	1466	87.96
	9#重力管段	河市镇河东村	0.0000	0	0.00
	10#重力管段	河市镇河东村	0.0000	0	0.00
11#重力管段	河市镇河东村	0.0000	0	0.00	
小计			4.2023	10502	618.01
施工道路	1#施工便道	南外镇临江村	0.0295	73	4.43
	2#施工便道	南外镇临江村	0.0000	0	0.00
	3#施工便道	南外镇临江村	0.0000	0	0.00
	4#施工便道	南外镇临江村	0.0000	0	0.00
	5#施工便道	南外镇临江村	0.0000	0	0.00
	6#施工便道	河市镇河东村	0.0000	0	0.00
	小计			0.0295	73
总计			4.2318	10575	622.44

6.2.3 配套工程量测算

项目区复垦责任范围共修复挖损农村道路 4 段，宽度 5m，共 720m，工程量详见表 6-5。

表 6-5 达州市第二城市生活污水处理工程项目区已损毁土地复垦修复挖损农村道路工程量表

临时用地类型	编号	建设性质	长度	宽度	碎石路基（厚度 20cm）	路床压实	路面 C30 混凝土（厚度 20cm）	挖方量	填方量
			m	m	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
2#压力管段	1#修复挖损农村道路	修复	255	5	1428.00	1581.00	1275.00	76.50	5.10
	2#修复挖损农村道路	修复	140	5	784.00	868.00	700.00	42.00	2.80
3#压力管段	3#修复挖损农村道路	修复	235	5	1316.00	1457.00	1175.00	70.50	4.70
5#重力管段	4#修复挖损农村道路	修复	90	5	504.00	558.00	450.00	27.00	1.80
小计			720	5	4032	4464	3600	216	14.4

7 土地复垦投资估算

7.1 估算说明

土地复垦投资估算作为项目的组成部分，包含价格水平年、原材料概算价格、施工用水、施工用电等基础单价，编制依据、方法等。

7.1.1 编制原则

- 1) 土地复垦工程划分与工程设计一致；
- 2) 土地复垦估算编制主要依据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（以下简称《编规》（2012））；
- 3) 土地复垦费用构成及取费标准与《编规》（2012）及其他有关规定的要求一致；
- 4) 基本材料价格等采用四川省工程造价信息网2019年3月价格及当地价格查询。
- 5) 土地复垦估算成果文件完整，能够达到土地复垦工程施工的要求。

7.1.2 编制依据

- 1) 财政部、原国土资源部关于印发《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用管理办法》的通知（财综字[1999]117号）；
- 2) 财政部、原国土资源部、中国人民银行《关于调整新增建设用地土地有偿使用费政策等问题的通知》（财综[2006]48号）；
- 3) 财政部、中国人民银行、原国土资源部《关于新增建设用地土地有偿使用费缴纳凭证有关问题的通知》（财库[2011]122号）；
- 4) 财政部、原国土资源部《关于印发新增建设用地土地有偿使用费资金使用管理办法的通知》（财建[2012]151号）；
- 5) 《土地开发整理项目预算编制规定》（川财投[2012]139号）以下简称《编规》；
- 6) 《四川省土地开发整理项目预算定额标准》以下简称《预算定额》（2012）；
- 7) 《四川省土地开发整理项目施工机械台班预算定额》（2012）；
- 8) 原国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；
- 9) 原国土资源部《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发[2008]176号）；
- 10) 四川省自然资源厅、四川省财政厅《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法的通知》（川国土资[2019]79号）；

11) 《达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦项目设计图册》；

12) 四川省工程造价信息网2019年3月价格信息及当地价格查询。

7.1.3 概算工程量来源

通过对各单项工程进行单体设计，计算出各单项工程所包括的各项工程量。详见各单体设计图和工程量统计表。

7.1.4 基础材料价格说明

估算中基础材料价格来源于四川省工程造价信息网2019年3月价格信息及当地价格查询。

7.1.5 人工单价说明

人工费定额：依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》有关要求，项目区属于六类工资区，经计算，人工单价分别按甲类工50.73元/工日、乙类工40.70元/工日计取。经实际踏勘调查，当地实际人工费与人工费定额有一定差异，实际人工费可以作为土地复垦施工时结算费用人工费的参考，由于实际人工费计费标准模糊，故本项目的概算仍然以定额标准为准。

7.1.6 费用构成及计算标准

预算费用由工程施工费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和不可预见费组成。在计算中，以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数计到元。

1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

a) 直接费

包括直接工程费和措施费。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》有关要求，项目区属于六类工资区，经计算，人工单价分别按甲类工50.73元/工日、乙类工40.70元/工日计取。

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格来源

于四川省工程造价信息网2019年3月价格信息及当地实际调查

施工机械使用费定额：依据《四川省机械台班费预算定额标准》计取，其中施工机械台班费一类费用中的基本折旧费、大修改费及经常性修理费除以1.1调整系数，安装拆卸费不作调整。

②措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全工程措施费和特殊地区施工增加费（该费用本项目不包括）。依据《编规》，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率如表7-1。

表 7-1 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井工程	直接工程费	3
6	安装工程	人工费	3
7	植被重建工程	直接工程费	2

数据来源：《编规》

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率取0.7%（四川地区均取此值）。混凝土工程夜间施工增加费不考虑，土方、石方、砌石、植被重建工程等不考虑夜间施工增加费。

施工辅助费取费标准以直接工程费为基数，其中安装工程为1.0%，建筑工程为0.7%。安全工程措施费取费标准以直接工程费为基数，安装工程为0.5%，建筑工程为0.3%。

b) 间接费

依据《编规》，根据工程类别不同，其计费基数和费率见表7-2。

表 7-2 不同工程类别间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7
3	砌体工程	直接费	6
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	9
6	其他工程	直接费	6
7	安装工程	人工费	65

数据来源：《编规》

c) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《编规》规定，费率取3%。

d) 税金

税金是指按国家和四川省规定应计入土地整治项目工程施工费用内的增造价内增值税销项税额。增值税销项税额=税前工程造价×9%。

2) 其他费用

a) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，取费基数为工程施工费，包括土地查清费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标代理费。其中项目可行性研究费和项目设计与预算编制费采用分档定额计费法，项目招标代理费采用差额定率累进法，土地清查费=工程施工费×费率（0.5%），项目勘测费=工程施工费×费率（1.5%）。

b) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

c) 竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、概算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费和设备购置费，计费方式为差额定率累进法，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

d) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

3) 预备费

a) 不可预见费（基本预备费）

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。不可预见费=（工程施工费+设备费+其他费用+监测与管护费）×3%

b) 价差预备费

价差预备费指为解决工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。本项目总工期3个月，采用边建

设、边复垦，土地复垦工程需要2个月，在污水处理管线工期内完成，加上监测管护期3年，土地复垦方案服务年限为41个月，故价差预备费=静态总投资 $\times[(1+r)^t-1]$ 计算， r 为计算年度的物价指数， t 为土地复垦服务年限。

c) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为建设项目，发生风险的概率较小，因此费率为0，即本项目暂不考虑风险金。

4) 其他需要说明的事项

a) 本工程项目的单项工程计算依据工程设计单体图。在实施过程中，受当地自然条件、产业发展水平以及土壤剖面结构等因素的制约，在单体工程的布局、耕地质量等级评定指标以及施工机械的选取等方面，会有少量的调整。

b) 概算书中的项目分阶段用款计划表依据于项目施工计划表编制。如果在项目施工过程中，施工计划发生改变的，该项目分阶段用款计划应随之改变。

c) 地力培肥根据项目区情况，可以购买农家土杂肥补偿给农户使用。栽植的树木单价以项目区实际调查为准，树木带土球，且土球直径20cm以内。

d) 本概算基于2019年3月价格水平进行测算，若因材料价格差异引起工程的局部调整，生产单位可根据复垦工程需要进行局部的工程量调整。

e) 本概算的风、水、电价参照初步设计报告；柴油和汽油价格参照川发改价格(2019)276号文件，其它价格参考四川省造价信息2019年3月价格信息或采用市场询价。

f) 项目估算价格按照《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法的通知》(川国土资[2019]79号)计算，对含税的柴油和汽油价格调整为不含税价格，其他主要材料限价均按现有基价进行调整。

7.1.7 土地复垦概算单价

根据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》、《四川省土地开发整理项目施工机械台班费定额》及《土地开发整理项目预算编制规定》等关于土地开发整理项目关于预算的有关规定，计算达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦工程估算单价。人工概算单价见表7-3、表7-4。

人工费定额：依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》有关要求，经计算，人工单价分别按甲类工50.73元/工日、乙类工40.70元/工日计取。

表 7-3 达州市第二城市生活污水处理工程甲类工概算单价表

地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(550元/月)×地区工资系数×12÷(250-10)	27.50
2	辅助工资	—	7.13
(1)	地区津贴	地区津贴(元/月)×12÷(250-10)	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴(3.5元/天)×365×0.95÷240	5.06
(3)	夜餐津贴	4.0×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×3×11÷250×0.35	1.27
3	工资附加费	—	16.10
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	4.85
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.69
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×18%	6.23
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.39
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.52
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.69
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×5%	1.73
4	人工工日预算单价	—	50.73

表 7-4 达州市第二城市生活污水处理工程乙类工概算单价表

地区类别	六类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(480元/月)×地区工资系数×12÷(250-10)	24.00
2	辅助工资	—	3.77
(1)	地区津贴	地区津贴(元/月)×12÷(250-10)	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴(2.0元/天)×365×0.95÷240	2.890
(3)	夜餐津贴	4.0×0.1	0.40
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×3×11÷250×0.15	0.48
3	工资附加费	—	12.93
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)元/工日×14%	3.89
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)元/工日×2%	0.56
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)元/工日×18%	5.00
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)元/工日×4%	1.11
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)元/工日×1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)元/工日×2%	0.56
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)元/工日×5%	1.39
4	人工工日预算单价	—	40.70

7.1.8 监测与管护费

项目区复垦后耕地面积合计为7.1618hm²，依据达州市耕地地力评价报告和2017年当地不同肥力地块在种植小麦、玉米、油菜作物条件下的平均施肥水平(表7-5)，参照管线工程临时用地复垦项目，计费依据项目区主要为水田和旱地的平均施肥水平，根据达州市耕地地力评价报告，肥料价格通过县农资公司调查得到，不同肥力地块施肥量见表7-5，据现场实地调查每亩农户购买化肥和农家肥的费用为195.53-420.00元左

右，本项目按最低肥力等级肥料投入420.00元/亩（表7-5）

表 7-5 达州市第二城市生活污水处理工程项目区耕地不同肥力地块平均施肥水平

肥力等级	氮肥		磷肥		钾肥		有机肥		价格合计（元）
	用量	价格(元)	用量	价格(元)	用量	价格(元)	用量	价格(元)	
	(kg/亩)		(kg/亩)		(kg/亩)		(kg/亩)		
高	25.2	50.32	52.63	36.75	12.16	40.29	680	68.17	195.53
较高	33.15	66.12	62.31	43.62	14.94	47.73	982	98.62	256.09
中	36.54	73.14	63.14	44.06	16.24	51.83	1157	115.63	284.66
较低	41.39	82.63	69.98	48.89	17.89	57.15	1631	163.14	351.81
低	47.83	93.57	80.21	52.27	18.14	58.14	2282	216.02	420.00

注：氮肥按尿素肥80元/袋，每袋80斤，含N46%，磷肥中钙镁磷肥和普钙均按35元/袋，每袋100斤，含P2O512%，钾肥按氯化钾160元/袋，每袋100斤，含K2O51%，有机肥按0.10元/kg计算。

耕地按照每亩每年管护费用420元用于购买化学肥料和有机肥，管护期限为3年，故复垦责任范围内管护费为1320元/亩，监测费用按耕地土壤质量和配套设施的监测点数量计算，监测人工费为该地区甲类工工资标准，监测期限为3年，耕地管护费102009元。林地监测费用根据所布点位数量、所需人次计算，监测人工费为该地区甲类工工资标准，林地管护费用按照施肥价格1元/株计算，管护期限为3年，林地管护费用57858元。（表7-6）。

表 7-6 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦监测与管护费

序号	名称	监测点位数 (个)	单位 (年)	数量 (亩/株)	数量 (人次)	单价 (元)	合计	备注
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	(一) 监测						51615	
1	地貌监测	2	3	0.5	6	1621	9726	1、监测和管护费用计算面积均以复垦后的面积为准。 2、本费用依据生产建设项目管护费根据林地面积计算，耕地施肥价格为420元/亩，林地施肥价格为1元/株。 3、地貌监测按2年1次、土壤质量监测按1年4次、植被监测按1年4次、复垦配套设施监测按1年1次计算，参考指标分别是1621元/次、240元/次、120元/次；按管护三年计算。
2	土壤质量监测	13	3	2	76	240	18326	
3	植被监测	13	3	2	76	120	9163	
4	配套设施监测	20	3	1	60	240	14400	
	(二) 管护						164701	
1	耕地培肥管护费		3	104.29		420	131404	
2	园地培肥管护费		3	0		1.00	0	
3	林地培肥管护费		3	10575		1.00	33297	
	总计		——	——	——	——	216316	

7.2 估算成果

该项目性质为污水管线工程土地复垦项目，地貌类型为盆地丘陵地貌。项目区已损毁土地面积为13.6867公顷，复垦土地面积13.6867公顷，土地复垦率100.00%。

该项目概算静态总投资287.42万元，每公顷投资21.00万元，亩均静态投资13999.76

元，全部由业主投资。

工程项目静态总投资 287.42 万元，其中工程施工费为 222.46 万元，占总投资的 77.40%（其中土壤重构工程费 165.16 万元，占总投资的 57.46%；植被恢复工程费 4.11 万元，占总投资的 1.43%；配套工程费 53.19 万元，占总投资的 18.50%）；监测与管护费 21.63 万元，占总投资的 7.53%；其他费用 34.95 万元，占总投资的 12.16%（其中前期工作费 14.02 万元，占工程施工费的 4.88%；工程监理费 5.34 万元，占工程施工费的 1.86%；竣工验收费 8.58 万元，占工程施工费的 2.99%；业主管理费 7.01 万元，占工程施工费的 2.44%）；不可预见费（基本预备费）8.37 万元，占总投资的 2.91%。（表 7-7、表 7-8、表 7-9）。

表 7-7 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦总概算表

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	2224607	77.40
2	设备购置费	0	0.00
3	其他费用	349523	12.16
4	监测与管护费	216316	7.53
5	不可预见费	83713	2.91
静态总投资		2874159	100.00

表 7-8 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦工程施工费汇总表

单项名称	估算金额	各项费用占工程施工费的比例 (%)
(1)	(2)	(3)
土壤重构工程	1651633	74.24
植被重建工程	41111	1.85
配套工程	531862	23.91
灌排工程	0	0.00
道路工程	531862	23.91
--	2224607	100.00

表 7-9 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦其他费用概算表

序号	费用名称	工程施工费	估算金额	各项费用占其他费用比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	2224607	140150	40.10
2	工程监理费	2224607	53391	15.28
3	竣工验收费	2224607	85870	24.57
4	业主管理费	2224607	70112	20.06
合计		-	349523	100.00

土地复垦工程计划总工期为2个月，即在污水处理管线建设工程完成后2个月，考虑

到土地复垦工程质量和效果，土地复垦工程管护期3年。因此，达州市第二城市生活污水处理工程项目土地复垦方案服务年限确定为41个月。

8 土地复垦服务年限及复垦计划安排

8.1 土地复垦服务年限

达州市第二城市生活污水处理工程建设总工期为3个月。根据土地复垦计划和施工进度安排，根据“边建设、边损毁、边复垦”的原则，随着工程建设进度推进，使用完成的临时用地可开展相应的复垦工作。土地复垦工程计划总工期为2个月，均在污水处理管线建设期内完成，考虑到土地复垦工程质量和效果，土地复垦工程管护期3年。因此，达州市第二城市生活污水处理工程项目土地复垦方案服务年限确定为41个月。

8.2 土地复垦工作计划

达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦工作计划安排包括土地复垦方案实施计划、阶段土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划三个层次。因为污水处理管线建设工期较短，涉及乡村较多，管线狭长，难以划分复垦区段，故本复垦方案只划分为一个复垦区段。

8.2.1 土地复垦方案实施计划

土地复垦方案实施计划是指土地复垦方案服务年限内土地复垦工作实施的总体布置与安排。本项目主体工程总工期3个月，土地复垦工程计划总工期为2个月，均在污水处理管线建设期内完成，土地复垦工程管护期3年。因此，达州市第二城市生活污水处理工程项目土地复垦方案服务年限确定为41个月。根据土地损毁预测情况，结合土地复垦方案服务年限，本项目土地复垦方案实施计划包括复垦目标、单项工程和费用安排见表8-1和表8-2。

8.2.2 阶段土地复垦实施计划

由于达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦工程计划总工期为2个月，均在污水处理管线建设期内完成，土地复垦工程管护期3年，根据本项目的特点，达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦实施方案可分为两个阶段：

第一阶段：污水处理管线施工完成后2个月

建设单位应根据“边建设、边损毁、边复垦”的原则，在污水处理管线建设完毕后开展土地复垦工作。污水处理管线建设完成后共计2个月时间完成临时用地复垦工作，因工程施工时间为2017年10月，具体完工时间为2017年12月底，复垦工作在2018年1

月开始，具体的工程进度安排见表 8-1。

时间：污水处理管线施工期内

资金安排：本阶段复垦静态总投资 265.78 万元

工作内容：本阶段是污水处理管线建设工程完成后 2 个月，即为 2018 年 1 月~3 月，主要是针对各临时用地复垦工程。具体如下：

a) 对损毁土地进行复垦，具体措施为场地平整，表土回填（覆土厚度分别为旱地 60cm，林地 50cm）；

b) 对施工场地等进行土地平整工程。

c) 复垦为耕地的进行农作物种植、土壤理化性质测试和土壤培肥管理，复垦为林地的进行植树撒草。

第二阶段：土地复垦监测与管护期，

时间：污水处理管线竣工后 3 年内，即从 2018 年 3 月至 2021 年 3 月；

资金安排：本阶段复垦静态总投资 21.63 万元；

进行土地复垦质量监测与管护工作，包括监测地形坡度、土壤质地、土壤 pH 值、土壤有机质含量、灌溉保证率、配套设施完善度、林木和果树定植密度、水田犁底层渗漏强度、水田田埂防渗情况、耕地有效土层厚度、耕作层和犁底层厚度等。

两个阶段土地复垦方案实施计划包括复垦目标、单项工程和费用安排见表 8-3—表 8-5。

8.2.3 年度土地复垦实施计划

达州市第二城市生活污水处理工程年度土地复垦实施计划是阶段土地复垦计划的分年度安排，考虑项目在 2017 年 10 月施工，本项目土地复垦从 2018 年 1 月开始，工期为 2 个月，管护期为 2018 年 3 月-2021 年 3 月，具体的土地复垦目标、任务、位置、各种措施的主要结构形式、技术参数和分项工程量、投资预算及组成见表 8-6。

达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦义务人应当于 2018 年、2018-2021 年按自然资源主管部门的有关要求向项目所在地自然资源主管部门报送下一年度的土地复垦实施计划，并进行备案。

8.3 土地复垦费用安排

达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦概算投资 287.42 万元，每公顷投资 21.00 万元，亩均静态投资 13999.76 元，全部由业主投资，安排在 2018 年、2018-2021 年完成。根据土地复垦工作计划安排，土地复垦费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，

并根据土地复垦工作计划安排提供土地复垦动态费用阶段安排表（表8-7）。

表 8-1 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦措施实施进度表

时间 项目	主体工程建设完成后		监测与管护期
	2018年1月	2018年2月	2018年3月-2021年3月
土壤重构工程	—————		
植被重建工程		—————	
土地复垦监测与管护			—————

表 8-2 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦分阶段概算表

单位：元

工程名称	项目地点	具体用款科目	合计	项目各时期用款数		
				主体工程完工后		监测与管护
				2018年1月	2018年2月	2018年3月-2021年3月
达州市第二城市生活 污水处理工程	四川省达州市 达川区	土壤重构工程	1651633	660653	990980	0.00
		植被恢复工程	41111	16445	24667	0.00
		配套工程	531862	212745	319117	
		监测与管护费	216316	0	0	216316
		设备购置费	0	0	0	0
		其他费用	349523	139809	209714	0.00
		不可预见费	83713	33485	50228	0.00
总计	——	——	2874159	1063137	1594706	216316

注：第一年为污水处理管线建设期，也是土地复垦工期（复垦工期2个月，均在污水处理管线建设完成后两个月内完成），第三-五年为土地复垦的监测管护期。

表 8-3 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦工作计划安排表

阶段	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	静态投资万元	主要工程措施			主要工程量(m ³)
					土壤剥离工程	平整工程	生物化学工程	
第 1 阶段	7.1618	4.2318	13.6867	265.78	土壤剥离工程	表土剥离(m ³)	27744.80	
						耕作土回填(m ³)	21485.40	
						土层回填(m ³)	42435.65	
						客土(m ³)	21485.40	
					平整工程	土地整平(m ³)	22802.70	
						土方松动(m ³)	372.50	
						埂坎工程(m ³)	895.27	
					生物化学工程	旱地地力配肥 (hm ²)	6.94	
						林地地力配肥 (hm ²)	4.23	
清理工程	表层清理(m ³)	484.5						
植被重建工程	林草恢复工程	种植灌木 (株)	10575					
	株间种草 (kg)	622.44						
第 2 阶段	7.1618	4.2318	13.6867	21.63	监测与管护工程	复垦监测与管护 (hm ²)	13.6867	

表 8-4 达州市第二城市生活污水处理工程第一阶段土地复垦实施计划安排表

复垦年度	复垦位置	主要措施和分部工程量											复垦投资 万元	
		土壤重构工程						植被重建工程		配套工程				
		土壤剥离工程			平整工程			生物化学工程	清理工程	林草恢复工程		道路工程		
		表土剥离 (m ³)	耕作土回填 (m ³)	心土回填 (m ³)	土地整平 (m ²)	土方松动 (m ³)	埂坎工程 (m)	旱地地 力配肥 (hm ²)	林地地 力配肥 (hm ²)	表层清理 (m ³)	种植灌木 (株)	株间种草 (kg)		修复挖损农村道路 (m)
2018 年 1 月	达州市	27744.80	21485.40	42435.65	22802.70	372.50	895.27	6.94	4.23	484.50	10575	622.44	720	265.78

表 8-5 达州市第二城市生活污水处理工程第二阶段土地复垦实施计划安排表

复垦年度	复垦位置	主要措施和分部工程量		复垦投资万元
		土地复垦监测(hm ²)	土地复垦管护(hm ²)	
2018年3月-2021年3月	达州市	13.6867	13.6867	21.63

表 8-6 达州市第二城市生活污水处理工程年度土地复垦实施计划安排表

复垦年度	复垦位置	主要措施和分部工程量														复垦投资 万元	
		土壤重构工程										植被重建工程		配套工程	土地复垦监测与管护		
		土壤剥离工程			平整工程			生物化学工程		清理工程	林草恢复工程		道路工程				
		表土剥离 (m ³)	耕作土回填 (m ³)	心土回 填 (m ³)	土地整平 (m ²)	土方松动 (m ³)	埂坎工程 量(m ³)	旱地地力 配肥(hm ²)	林地地力 配肥(hm ²)	表层清理 (m ³)	种植乔 木(株)	株间种 草(kg)	修复挖损 农村道路 (m)	土地复垦监 测(hm ²)	土地复垦管 护(hm ²)		
2018年1月-2018年3月	达州市	27744.80	21485.40	42435.65	22802.70	372.50	895.27	6.94	4.23	484.50	10575	622.44	720			265.78	
2019年3月-2021年3月														13.6867	13.6867	21.63	
总计	—	27744.80	21485.40	42435.65	22802.70	372.50	895.27	6.94	4.23	484.50	10575	622.44	720	13.6867	13.6867	287.42	

表 8-7 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦费用安排表

阶段	总投资万元	年份	产量或投资额度万元	单位产量或投资复垦费用预存额万元	年度复垦费用预存额万元	阶段复垦费用预存额万元
1	265.68	2018年1月-2018年3月	265.78	142.54	123.24	265.78
2	21.63	2019年3月-2021年3月	21.63	8.32	13.31	21.63
合计	287.42	—	287.42	151.06	136.45	287.42

9 土地复垦效益分析

通过对管段作业带、施工便道等临时用地的复垦，合理规划利用，使土地复垦率达到100%，完成了本报告提出的土地垦耕率达到至少90%的目标。形成的耕地与林地相结合的综合防护体系，将有效的治理临时用地的土地损毁，有效的防治水土流失，控制了生态环境的恶化，达到了社会、生态、经济效益的相统一。

9.1 社会效益

通过对达州市第二城市生活污水处理工程临时用地的复垦，一是有利于促进当地劳动力的就业，增加当地农民的收入；二是有利于污水处理管线附近地区的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是在复垦区植树造林，不仅防治了区域水土流失，而且将会提高当地群众的生产、生活质量。四是改善了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。对于增加农村土地、促进社会稳定发展起到十分积极的作用。

9.2 生态效益

通过对达州市第二城市生活污水处理工程临时用地进行复垦，同时与农田水利建设、生态环境建设有机结合，提高了耕地质量，有效地恢复了生态平衡，保证了当地农业产业结构。复垦后的土地能有效的涵养水源、保持水土，降低洪涝灾害的发生频率，同时可部分恢复生物多样性，保持生态系统的稳定性，提高生态自然效益。

9.3 经济效益

本项目完成后，经济效益的计算是通过土地复垦用于耕地、林地等用途的土地所带来的收入。

9.3.1 效益计算

1) 耕地

对达州市第二城市生活污水处理工程临时用地进行复垦，其复垦面积为13.6867hm²，其中复垦耕地7.1618hm²。达州市农作物实行一年两熟制，种植制度采用小麦—玉米轮作，配合经济作物的种植。采用复垦前后有、无本项目的对比增量进行直接效益计算，经计算可得，新增收益为11.15万元/年（表9-1）。

表 9-1 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦耕地经济效益计算表

县(市、区)	复垦后耕地面积	复种后复种指数%	作物	单价	种植	播种面积	单产	产值	农用成本	成本	效益
			名称	(元/kg)	比例%	公顷	(kg/公顷)	(万元)	(元/公顷)	(万元)	(万元)
达州市	7.1618	283.40	小麦	3.30	192.38	13.78	2500	11.37	4600	6.34	5.03
			玉米	3.20	91.02	6.52	4500	9.39	4500	2.93	6.45
总计						20.30	—	20.75	—	9.27	11.48

数据来源：《2017年四川省农业统计年鉴》。

2) 林地

达州市第二城市生活污水处理工程损毁土地复垦后林地面积为 4.2318hm²，复垦后种植护坡灌木为：种植紫穗槐 10575 株，种植灌木，只考虑其生态效益，不考虑其经济效益。

9.3.2 静态经济评价指标

1) 静态投资收益率

静态投资收益率=项目年新增净产值÷项目总投资×100%

=耕地净产值÷项目总投资×100%

=11.48/287.42×100%

=3.99%

2) 静态投资回收期

静态投资回收期=项目总投资额÷项目年新增净产值

=287.42/11.48

=25.04年

3) 单位投资

复垦区单位面积投资=项目总投资额/项目区复垦面积

=287.42/13.6867 公顷

=21.00 元/公顷

=13999.76 元/亩

每万元投资复垦地数量=10000 元/13999.76 元/亩=0.7143 亩

9.3.3 动态投资

由于本方案的预算是按照现行的价格水平计算，但复垦工程分为 2 个阶段共计年 2 个月实施。按现行价格水平预算得到的总投资将可能不能完成所有的复垦工程，需要考虑物价上涨指数对复垦工程的影响。

根据四川省统计局发布的数据，2019年一季度全省居民消费价格同比上涨1.8%。本方案采用1.8%的增长率，对复垦总投资按41个月进行动态计算。

达州市第二城市生活污水处理工程静态投资的单价是根据达州市2019年上半年的价格水平进行计算，为保证投资的计划、估算、控制更加符合实际，符合经济规律，对其进行动态投资计算，达州市第二城市生活污水处理工程静态投资为287.42万元，结合本方案工作计划安排，计算出其动态投资为305.48万元（表9-3），计算方法如下：

$$287.42 \times \left[(1 + 1.8\%)^{\frac{41}{12}} \right] = 305.48 \text{ 万元。}$$

表 9-3 达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦动态投资估算表

单位：万元

年份	静态投资	动态投资
2018-2021	287.42	305.48
小计	287.42	305.48

10 保障措施

10.1 组织保障措施

10.1.1 组织管理

土地复垦方案报请四川省自然资源厅批准后，由建设单位达州市惠泉污水处理有限公司负责组织实施。因此，本方案由复垦义务人达州市惠泉污水处理有限公司负责组织实施，本方案实施过程中，达州市惠泉污水处理有限公司应成立达州污水处理管线工程土地复垦方案实施管理机构，即土地复垦工程实施领导小组，具体协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的土地复垦方案，全力保证该项工程的土地复垦按计划进行，并主动与达州市自然资源与规划局密切配合，自觉接受达州市自然资源与规划局的监督检查。

项目区共20个临时用地，其中管段作业带14段，施工便道6条。临时用地位于交通较为便利，且均有施工便道与周边道路相通，建议在管线埋设工程过程中，主体工程施工结束后立即开始进行土地复垦工作，即采取管线施工结束一段，即同步开展管段作业带及相邻的施工便道的复垦。

10.1.2 管理制度

强化包括达州市人民政府及复垦责任范围所涉及的南外镇、河市镇人民政府及相关的5个行政村村委会和群众在内的多方面、多层次监督，并依据国务院《建设质量管理条例》和《关于加强基础工程质量管理的通知》规定的基建程序建设管理，确保项目工

程质量。根据项目区工程建设及技术要求，组成工程指挥组和质量检验组，负责项目技术施工。项目工程承办者必须是具有法人资格担保的公司或集团。本项目复垦时候应根据具体的项目施工措施进行前期培训，为后期的复垦做好准备。对技术人员进行专业培训，对机械的使用情况进行培训。

1) 进行理论知识培训，对参与复垦的人员普及复垦的知识，并对施工人员进行培训，让其了解复垦的具体标准。

2) 针对复垦区不同复垦单元对复垦措施、复垦效果等采取动态监测，主要以调查监测和巡查监测为主。对复垦后期的监督，检查，以及检验工作进行严格培训，使土地复垦效益达到最大。

10.1.3 控制措施

土地复垦资金属专项资金，达州市惠泉污水处理有限公司负责按有关规定进行资金管理，做到专款专用，必须把有限的资金按规划设计用到相应的项目上。应成立达州污水处理管线工程土地复垦工程计划财务组和财务审计组，计划财务组对土地复垦项目资金实行专账、专户、专管，坚持财经制度，规范财务手续，财务审计工作组按工程进度监督项目资金使用情况，对工程项目实行阶段与年终跟踪审计，规范资金正常运行。施工过程中，建设单位应对工程实施进行全面质量监督检查，严格执行工程监督检查制度。施工单位应建立自检队伍，共同把好工程质量关。复垦责任单位应定期向项目所在地达州市和达州市自然资源与规划局报告当年复垦情况，落实分阶段实施、年报、监督检查等法律责任。

10.2 费用保障措施

项目建设成立专项资金，由，达州市惠泉污水处理有限公司出资，资金计入污水处理工程建设总投资。在项目实施过程中，实行单独建帐、专人管理、独立核算，一支笔审批拨款，统一财务管理。由于土地复垦工作与管线主体工程同步进行，主体工程施工程度较长，招标投标中可以规定，材料设备及工资价格上涨的部分由施工单位承担；风险资金解决由达州市项目区土地复垦工作领导小组成员会议批准确定。财务监督检查由达州市审计局审计事务所进行，受达州市土地复垦领导小组监督检查；竣工决算由施工单位进行编制，提交区审计部门审计；工程经费的稽核由市财政局进行稽核。并同时明确建设单位接收国土资源主管部门对费用使用、管理进行监督的方式方法等措施，包括分阶段签订“土地复垦费用监管协议”，严格执行国家有关管理规定，严禁挪作他用。

10.3 监管保障措施

1) 建设单位成立土地复垦方案实施管理机构的同时，将加强与达州市人民政府、南外镇人民政府、河市镇人民政府以及市农业农村发展局、林业局、水利局等的合作，建立共管机制，自觉接受达州市人民政府、南外镇人民政府、河市镇人民政府及市级相关部门的监督管理，定期向项目所在地达州市自然资源局与规划局报告当年复垦情况。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工作顺利实施。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2) 按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区建设发生变化的复垦计划，由建设单位土地复垦方案实施管理机构负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理，以确保土地复垦各项工程落到实处。

3) 如建设单位不能履行复垦义务，现金缴纳土地复垦费并处以罚款。

4) 坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制度，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5) 加强对复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

6) 在招投标中，建设单位应将本方案增加的土地复垦措施落实到设计招标而文件中，与主体工程同时招标、同时实施。同时，在招标文件中，建设单位应明确施工单位的施工责任，明确其承担土地复垦的责任范围。

7) 加强土地复垦工作的建设监理工作，形成以项目法人（建设单位）、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合理管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高土地复垦工程的施工质量。土地复垦监理的主要内容为土地复垦工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资进度、施工进度和质量，并协调有关各方的关系，包括土地复垦实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

8) 施工期的土地复垦监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准 and 批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护设施；核实完成的工

程量，签发过程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

i) 土地复垦工程完工后，应接受达州市自然资源与规划局的检查，验收土地复垦过程和各项措施。

j) 定期或不定期地对验收过的复垦过程进行检查和观测，随时掌握其运行日常维护保养，消除隐患，维护土地复垦工程的完成性。土地复垦工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

10.4 技术保障措施

在开展土地复垦前，由达州市惠泉污水处理有限公司委托成都创地勘测工程咨询有限公司制定复垦方案，并由该项目所在地达州市自然资源与规划局及污水处理管线工程施工单位等部门提供技术支持。

1) 政府监督。达州市自然资源与规划局应对临时占地进行节地评估和占用基本农田状况评估，合理控制建设单位的土地利用数量，不定期监督检查建设单位损坏、压占土地情况，坚决杜绝建设单位乱占土地资源的现象。

2) 技术引进。由达州市惠泉污水处理有限公司引进先进技术，如采用无人机监测土地复量、土壤肥力快速监测技术等，对工程占地情况进行严格检测，保证项目区最大的经济效益。

3) 复垦方案编制。土地复垦方案的编制应当根据经济合理的原则和自然条件以及土地损毁状态，因地制宜地确定复垦后的土地用途。土地复垦规划应当符合项目所在地土地利用总体规划，并与其他相关规划协调，制定的土地复垦规划方案应当与本地区土地整治规划相衔接。

4) 技术支持。在复垦方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项设计，实行设代制度，设计人员进入现场进行指导；选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合法的施工工序；加强复垦技术培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦方案实施后，加强后期的管理工作，发挥复垦效益。

5) 复垦方案审查。复垦方案应当报四川省国土资源厅审查，审查同意方可实施。

10.5 公众参与

本方案的编写有如下公众参与活动：

1) 方案编制前期

为了使《达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案报告书》更具有操作性，在对临时用地进行复垦规划前，需征求复垦责任范围的南外镇、河市镇相关的5个行政村干部和广大干部群众的意见，得到他们的大力支持。编制人员与业主方一同通过实地考察，走访了复垦责任范围的土地权利人，与他们进行了交流，并积极听取他们的意见，希望做好土地复垦及相应的配合服务工作，再结合实际情况，对项目区进行了土地复垦的适宜性评价，最后根据评价结果对临时用地进行复垦规划，希望合理利用每一片耕地和林地，尽最大可能恢复损毁的土地，争取为当地创造收益。本方案的编写有如下公众参与活动：

2) 方案编制过程中

a) 本项目在土地复垦方案报告书编制过程中得到了业主和所在区域南外镇、河市镇人民政府的大力支持，通过座谈与调查广泛征求农业农村、水利、自然资源等有关部门的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的客观要求，使报告书方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

b) 项目建设业主、工程技术人员一道进行实地踏勘，充分听取当地村民的意见，获得项目区的基础资料，经过综合分析、整理后形成土地复垦方案报告书草案，并附《达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案征求意见》，并再次征求项目业主和当地村民对草案中各项土地复垦措施的意见，以使项目设计方案更切合实情。

为了使《达州市第二城市生活污水处理工程土地复垦方案报告书》的编制和评价工作更具民主化、大众化，将适宜性评价结果反馈给项目区广大干部群众征求意见。编制人员通过与业主方进行了技术交流，结合项目实际情况，将临时用地复垦成耕地、林地是可行的；并与业主方技术人员一道，又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极认真听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，当地公众建议土地复垦措施要更有针对性并保证复垦后耕地的质量，希望做好土地复垦及相应的配合服务工作。

3) 复垦计划实施

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据。在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，保证复垦效果。

a) 组织人员

达州市第二城市生活污水处理工程在复垦实施过程中和管护期间，将建立相应的公

众参与机制，积极调动公众的参与热情，积极吸收当地人参与其中。

b) 参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

c) 参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，同时还要对前期未参与到复垦中的群众加大宣传力度，让更多的群众加入到公众参与中来。

在达州市人民政府农业农村、林业、水利、交通、生态环境等部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度。

在媒体监督方面，将加强与当地达州市广播电视台、达州市政府网站、达州日报社、互联网等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

10.6 调整土地权属

10.6.1 土地权属现状

本项目 13.6967hm² 的临时用地分布在四川省达州市，涉及到的乡镇：南外镇、河市镇共 2 个乡镇的部分村组。

10.6.2 土地权属调整

土地复垦必然涉及到土地权属的变更和调整，牵涉到国家、集体和农户个人的利益。人们对权属划分极度关注，如调整不当，往往造成土地纠纷，甚至引起社会不稳定。为了促进土地经营管理规模化、效益化，保护国家、集体和农民三者的利益，必须进行土地权属调整。权属界线的调整要保障土地复垦前后的对应性，防止人为调整、损毁，违背土地复垦的初衷。因此，必须在“尊重现实、照顾历史、有利生产、有利稳定”的原则下，做好复垦后的土地权属调整工作，确保各土地权属主体的利益。

1) 权属调整基本原则

a) 坚持依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则。土地复垦的权属管理、调查工作应广泛征求各有关权利人的意见，土地所有权和使用权的调整不得造成相关权利人的利益损失；

b) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制，坚持“参与复垦的土地各方原有位置基本不变”的原则；

c) 有利生产、方便生活、提高耕地质量；

d) 促进土地规模化、集约化经营；

e) 尽量保持村界、乡界的完整性，尽量恢复原有地类。

2) 权属调整总体思路

为了达到土地权属关系明晰，充分发挥土地复垦后土地的利用效率，实现复垦区土地规模化、集约化经营的目标，拟定的复垦区土地权属调整的总体思路为：

将复垦后复垦责任范围内的土地权属分为两个层次，即实行统分结合的双层经营模式。土地所有权应依法归属各村集体经济组织；土地承包经营权可实行协议出让、招标、拍卖或作价入股等方式，让渡给土地使用者。

3) 权属调整方案

复垦区土地权属调整，根据有关土地管理政策，将采取如下方案：

a) 成立权属调整领导小组。在充分尊重原土地所有权人合法权益的基础上，统一协调新增耕地的确权工作。

b) 土地复垦前进行统一的确权登记。包括项目区域的确切边界；项目区域内宗地的数量、类型、质量；复垦区域内的土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，达州市自然资源与规划局应就现有土地状况进行综合评价。

c) 土地复垦项目工程完成后，达州市自然资源与规划局将对复垦后的土地进行评价，作为实施土地复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

d) 土地复垦后新增耕地可由原所有权主体承包给种粮大户或单位使用，实行规模经营；有条件的地方可招标承包，租赁经营，但原有所有权主体内的个人和单位拥有优先承包权、承租权。

e) 达州市自然资源与规划局将根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，依据国土资源部们相应文件通知进行权属变更登记与核发土地证书。

f) 涉及所有权调整的，由达州市自然资源与规划局依据复垦前的权属调整协议重新勘定地界，并登记造册，发放土地所有权证书。

g) 涉及农民承包地调整的，由村集体经济组织，依据复垦前与承包人签订的协议

重新调整并登记造册。

11 结论与建议

11.1 结论

达州市第二城市生活污水处理工程在工程建设中不可避免对项目区的土地造成一定程度的损毁，直接影响当地居民的生产能力和生活水平。本方案通过对管段作业带等临时用地采取工程技术措施和生物措施进行复垦，能够实现耕地总量动态平衡，且复垦后耕地总量略有增加，复耕率达到 103.25%。通过土壤重构工程和植被生态防护工程能够形成以耕地与林地相结合的综合防护体系，将有效减缓临时用地的土地损毁，有效防治水土流失，调适生态环境的再平衡，达到了社会、生态、经济效益的相统一，因此从土地复垦角度上分析，本项目的建设是可行的。

11.2 建议

1) 优化临时用地布局，确保土地复垦方案的合理性。本工程初步设计阶段共设管段作业的 14 段，施工便道 6 条，建议在施工中，对施工便道用地进行优化布设，从占地面积、占地类型、设计标准、对周边的影响等方面对临时用地选址合理性进行充分分析，优化设计临时用地的数量和规模，尽量减少对耕地压占，尤其是少占水田，规范施工，确保施工安全。

2) 土地复垦方案纳入工程总设计 在下阶段施工设计中，应充分吸纳本项目土地复垦方案提出的意见，对工程设计进行统筹规划，将土地复垦理念贯穿于设计的全过程，在方案比选及个别工点的单项设计中，均应考虑使用后复垦的可行性，尽可能减小对临时占地的损毁。

3) 合理安排施工组织计划 在下一步施工中，应该严格执行土地复垦方案，合理组织施工，提高土地复垦质量，尤其是复垦的耕地质量，复垦的耕地通过三年的地力培肥尽量纳入基本农田进行保护。

4) 加强地质环境重点监测，在污水管线建设和运行过程中，需考虑对周边居民生产生活的影 响，保障安全。建议加强施工期环境管理，全面及时落实施工期各项环保措施，应根据工程特点优化施工作业方案，有效控制和减少施工期对周围环境的影响及运行期维护管理，降低环境风险。