

临清市碧海国环污水处理有限公司
临清市碧海污水处理厂项目
水土保持监测总结报告

建设单位：临清市碧海国环污水处理有限公司

编制单位：临清市碧海国环污水处理有限公司

2021年3月

目录

前言.....	4
项目概况.....	4
水土保持监测过程及成果.....	6
1 建设项目及水土保持工作概况.....	8
1.1 项目概况.....	8
1.2 水土保持工作情况.....	14
1.3 监测工作实施情况.....	19
2 监测内容与方法.....	24
2.1 扰动地表情况.....	24
2.2 取料、弃渣情况.....	24
2.3 水土保持措施.....	25
2.4 水土流失情况.....	25
3 重点部位水土流失动态监测.....	26
3.1 防治责任范围监测.....	26
3.2 取料场监测结果.....	27
3.3 弃渣监测结果.....	28
3.4 土石方流向情况监测.....	27
3.5 其他重点部位监测.....	28
4 水土流失防治措施监测结果.....	29
4.1 工程措施监测结果.....	30
4.2 植物措施监测结果.....	31
4.3 临时防护措施监测结果.....	32
4.4 水土保持措施防治效果.....	33
5 土壤流失情况监测.....	35
5.1 水土流失面积.....	35
5.2 土壤流失量.....	35
5.3 取土弃渣潜在土壤流失量.....	37
5.4 水土流失危害.....	37

6 水土流失防治效果监测结果	38
6.1 表土保护率.....	38
6.2 水土流失治理度.....	38
6.3 渣土防护率.....	38
6.4 土壤流失控制比.....	38
6.5 林草植被恢复率与林草覆盖率.....	39
7 结论	40
7.1 水土流失动态变化.....	40
7.2 水土保持措施评价.....	41
7.3 存在问题及建议.....	41
7.4 综合结论.....	41
8 附图和有关资料	40
8.1 有关资料.....	41
8.2 附图.....	54

前言

1、项目概况

临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目位于临清市新华街道办事处红旗渠街以南，沙丘路以西。场址中心坐标 N36° 52' 39.14"、E115° 46' 28.01"。

临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目为新建建设类项目，工程规模为小型。总建筑面积 16491.23m²，建筑物面积 2319.91m²，主要建设污泥脱水机房 557.79 m²、综合房一 276.75 m²、综合房二 404.51 m²、办公楼 1025.31 m²、传达室 35.55 m²、出水在线检测室 20 m²；构筑物面积 1471.32 m²，主要建设粗格栅及提升泵站 96.72 m²、细格栅及曝气池 153.45 m²、水解均质初沉池 889.77 m²、综合池 6217.56 m²、二沉池 2876 m²、高级氧化絮凝及高效沉淀池 1916.53 m²、滤池 1165.03 m²、接触消毒池 352.24 m²、巴氏计量槽 32.68 m²、污泥浓缩池 225.24 m²、污泥均质池 36.32 m²、双氧水投加系统 72 m²、除臭系统基础 137.78 m²及厂区围墙，道路、绿化等。项目绿地率 28.7%，建筑密度 39.5%。

本项目实际占地面积为 4.17hm²，全部为永久占地，占地类型为公共设施用地。主体工程于 2018 年 6 月开工，2018 年 12 月竣工，建设总工期为 6 个月。

本项目建设期间土方挖方总量 7.19 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³），填方总量 4.53 万 m³（含表土回覆 0.48 万 m³）；无借方；弃方 2.66 万 m³，弃方运至高唐县生活垃圾综合处理项目，用于后期回填；污泥运至聊城国环污泥处置有限公司综合利用。

本项目总投资 11693.23 万元，其中土建工程投资 7694.5 万元，由临清市碧海国环污水处理有限公司自筹解决。

（2）项目建设必要性

临清市京九铁路以东市区没有完善的污水收集系统和污水集中处理设施，生活、生产排放的大量污水对周围地表水体造成了极大的污染，严重制约了临清市社会经济的可持续发展。并且临清市南部的引黄济津干渠、东部的南水北调干渠均是调水工程的主要河道，因此，在京九铁路以东市区新建临清市碧海污水处理厂是很有必要的。临清市

的市政基础设施还不够完善，通过建设污水处理厂来不断改善投资环境，促进资源优势 and 区位优势进一步转化为经济优势，对于带动临清市经济的发展有着十分重要的意义。综上所述，城市污水处理工程是城市环境综合治理的重要组成部分，这对于改善环境质量、促进当地经济发展，建设良好的生态环境具有十分重要的意义。

该项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类中第四十三项“环境保护与资源节约综合利用”第 15 条“‘三废’综合利用及治理工程”；符合当前国家产业政策。

综上所述，该项目的建设是十分必要的。

（3）水土保持方案

2020 年 3 月，我单位委托山东人和环保科技有限公司编制《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书》，编制单位于 2020 年 4 月 2 日编制完成了报告书（送审稿）。

2020 年 4 月 18 日，临清市行政审批服务局组织召开了《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会。会后，编制单位对报告书（送审稿）进行修改，并最终于 2020 年 5 月 19 日完成了《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书（报批稿）》的编制，临清市行政审批服务局以临审水保〔2020〕4 号文对报告书进行了批复。

（3）水土保持自行监测

2020 年 5 月 25 日，临清市碧海国环污水处理有限公司自行组织了水土保持监测小组，派驻技术人员进驻工程现场进行实地查勘，搜集项目资料，了解项目进展，于 2020 年 5 月底制定了本项目水土保持监测实施方案。

2020 年 6 月~2021 年 3 月为本项目监测实施阶段，期间按照监测计划要求进行了 4 次实地监测，每次监测后填写监测记录表，并于 2021 年 3 月编写完成了监测总结报告。

经监测与分析，工程水土流失治理度达到 95%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率 95%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 28.7%，水土流失六项防治指标均达到了方案设计的目标值。

监测组认为，我单位依法编报了水土保持方案，完善了相关手续，因工程建设引起的水土流失已得到治理，目前已经具备水土保持设施验收条件，下一步需要加强植物措施的抚育和管理工作的，确保已实施的水土保持措施长效发挥其应有的保土蓄水效益。

表 1 水土保持监测特性表

项目名称	临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目						
建设规模	本项目占地总面积 4.17hm ²	建设单位	临清市碧海国环污水处理有限公司				
		联系人	张成文				
		建设地点	临清市新华街道办事处红旗渠街以南，沙丘路以西				
		所属流域	海河流域				
		工程总投资	11693.23				
		工程总工期	2018 年 6 月开工至 2018 年 12 月完工，工期 6 个月				
水土保持监测指标							
监测单位	临清市碧海国环污水处理有限公司			联系人电话	张成文/17862569895		
自然地理类型	属于黄河冲积平原			防治标准	北方土石山区水土流失一级防治标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测		定点监测、遥感监测		2.防治责任范围监测		调查、测量
	3.水土保持措施情况监测		实际调查、巡查		4.防治措施效果监测		实地量测、资料分析
	5.水土流失危害监测		调查、巡查		水土流失背景值		500t/（km ² ·a）
方案设计防治责任范围		4.17hm ²		土壤容许流失量		200t/（km ² ·a）	
水土保持投资		72.71 万元		水土流失目标值		200t/（km ² ·a）	
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	建筑物区	表土剥离 0.64hm ²		穴播结缕草面积 159m ² ； 对道路两侧或主体建筑周边区域进行绿化、撒播种草；绿化面积达 1.2hm ²		防尘网覆盖 3900m ²	
	道路绿化区	表土剥离 0.96hm ² ； 表土回覆 1.2hm ² ； 雨水排水工程 1000m； 土地整治 1.43hm ² ； 铺装透水砖 1500m ² ； 铺装植草砖 159m ²				防尘网覆盖 6100m ² ； 彩钢板围挡 1600m ² ； 洗车池 1 座； 临时沉沙池 1 座； 临时排水沟 240m； 临时堆土防护 35m ³ ；	
监测结论	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量			
	水土流失治理度（%）	95%	98	防治措施面积	4.17hm ²	扰动土地面积	4.17hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围	4.17hm ²	水土流失总面积	4.17hm ²
	渣土防护率（%）	1.00	98	工程措施面积	4.17hm ²	容许土壤流失量	200t/（km ² ·a）
	表土保护率（%）	--	95	植物措施面积	1.2hm ²	监测土壤流失情况	200t/（km ² ·a）
	林草植被恢复率（%）	97%	97	可恢复林草植被面积	1.16hm ²	林草类植被面积	1.2hm ²
	林草覆盖率（%）	26	28.7	实际拦挡弃土量	/	总弃土量	/
	水土保持治理达标评价	监测结果表明，水土保持措施实施后，水土保持治理各项目目标均达标					
总体结论	项目在建设过程中，能够按照水土保持方案报告落实各项水土保持设施，有效地降低了施工期内水土流失的产生，各项水土流失指标已达到水土保持设计方案的要求						
主要建议	加强工程措施及植物措施养护工作，安排专人负责管理，确保水土保持功能的长效发挥						

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、地理位置和交通情况

本项目位于临清市新华街道办事处红旗渠街以南，沙丘路以西。场址中心坐标 N36° 52' 39.14"、E115° 46' 28.01"。该地配套基础设施齐全，交通便利，通讯畅通，建设条件优越。项目区地理位置见附图 1。

2、工程简况

建设性质：新建建设类项目

建设单位：临清市碧海国环污水处理有限公司

建设内容：临清市碧海污水处理厂项目为新建建设类项目，工程规模为小型。总建筑面积 16491.23m²，建筑物面积 2319.91m²，主要建设污泥脱水机房 557.79m²、综合房一 276.75m²、综合房二 404.51m²、办公楼 1025.31m²、传达室 35.55m²、出水在线检测室 20m²；构筑物面积 1471.32m²，主要建设粗格栅及提升泵站 96.72m²、细格栅及曝气池 153.45m²、水解均质初沉池 889.77m²、综合池 6217.56m²、二沉池 2876m²、高级氧化絮凝及高效沉淀池 1916.53m²、滤池 1165.03m²、接触消毒池 352.24m²、巴氏计量槽 32.68m²、污泥浓缩池 225.24m²、污泥均质池 36.32m²、双氧水投加系统 72m²、除臭系统基础 137.78m²及厂区围墙，道路、绿化等。项目绿地率 28.7%，建筑密度 39.5%。

实际扰动面积：总占地面积 4.17hm²，全部为永久占地，占地类型为公共设施用地；项目占地分别为其中建筑物区 1.65hm²，道路绿化区 2.52hm²。

工程土石方：本项目建设期间土方挖方总量 7.19 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³），填方总量 4.53 万 m³（含表土回覆 0.48 万 m³）；无借方；弃方 2.66 万 m³，弃方运至高唐县生活垃圾综合处理项目，用于后期回填；污泥运至聊城国环污泥处置有限公司综合利用。

工程投资：工程静态总投资 11693.23 万元，其中土建投资 7694.5 万元，建设资金全部由临清市碧海国环污水处理有限公司自筹解决。

工程工期：主体工程于 2018 年 6 月开工至 2018 年 12 月完工，工期 6 个月。

1.1.2 项目区概况

1、工程地质

临清市地质构造属华北地台（I）的一部分，聊考断裂为本区的最大断裂又将全市分为 2 个级构造单元，其西部为辽冀台向斜（II₁），东部为鲁西台背斜（II₂）。辽冀台向斜中有 2 个三级构造单元，即临清拗断区（III₁）和内黄隆断区（III₂）；鲁西台背斜中有 1 个三级构造单元，即在平拗断区（III₃）；其次，由西向东又分 7 个四级构造单元；馆陶凸起区（IV₁）、临清凹陷区（IV₂）、新集凸起区（IV₃）、莘县凹陷区（IV₄）、桑阿凸起区（IV₅）、阳谷凸起区（IV₆）、东阿凹陷区（IV₇），拟建物场地处于临清拗断区内的临清凹陷区。勘区处于聊考断裂的北段，而且处于相对稳定期，从构造上分析本区发生强震的可能性很小。

2、水文地质

地下水为第四纪孔隙潜水—微承压水，补给方式主要靠大气降水及河流补给，排泄方式主要为农业开采、蒸发以及地下迳流。勘察期间测到地下静止水位现自然地面下 10.0 米左右。水位变幅 2.0 米左右。结合本场地地形地貌、地下水补给、排泄条件以及历史最高水位结合已有的工程经验，场地最高地下水位可按现自然地面下 8.0 米考虑。根据水样及土样分析成果表，由于勘区环境类型为 II 类，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 12 节有关规定：地下水对混凝土结构腐蚀性判定：按环境类型判定地下水对混凝土在干湿交替作用及无干湿交替作用两种情况时均具有微腐蚀性。按地层渗透性判定地下水对混凝土结构具有微腐蚀性。地下水对混凝土结构中的钢筋腐蚀性判定：地下水对混凝土中的钢筋在长期浸水的环境下具有微腐蚀性；在干湿交替的环境下，对混凝土中的钢筋具弱腐蚀性。地基土对混凝土结构腐蚀性判定：按环境类型判定地基土对混凝土具有微腐蚀性。按地层渗透性判定地基土对混凝土结构具有微腐蚀性。

3、地貌

临清市地势平坦，自西南向东北倾斜，坡度为 1/7000，海拔 29-38m。地貌

有 6 种类型：河滩高地约 541km²，占总面积的 56.5%；沙质河槽地 112.5km²，占 11.8%；决口扇形地 17km²，占 1.8%；缓平坡地 165.5km²，占 17.3%；河间浅平洼地 49km²，占 5.1%；背状槽状洼地 72km²，占 7.5%。

4、气象

项目所在地属暖温带大陆性半湿润季风气候区，气温温和，光照季节变化明显。区域内地势平坦，植被类型区为暖温带落叶阔叶林带。根据临清市气象局（2019）资料分析：

气温全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4404~4524 $^{\circ}\text{C}$ 年极端最高气温：38.8 $^{\circ}\text{C}$ 年极端最低气温：-12.4 $^{\circ}\text{C}$ 年平均气温：14 $^{\circ}\text{C}$ ；

气压多年平均大气压：1.013 $\times 10^5\text{Pa}$ 极端最高气压：1.0483 $\times 10^5\text{Pa}$ 极端最低气压：0.9996 $\times 10^5\text{Pa}$ ；

空气湿度年平均相对湿度：68.4% 最热月平均相对湿度：76%多年平均相对湿度 72.2%；

风向风速历年平均风速：1.9m / s，多年最大风速：25.3m / s；

全年主导风向：S 频率：20%；

雨雪多年平均降雨量：520.6mm 最大年降雨量：985.8mm 最小年降雨量：309.0mm 最大一日降雨量：328.7mm 平均降雪天数：6.7d 最大积雪厚度：130mm；
冻土最大冻土深度：460mm。

项目区气象资料统计见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目区多年气象资料统计表

项目	单位	统计值	备注
多年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	14.0	资料来源：临清市气象局。（2019 年）
最热月平均气温	$^{\circ}\text{C}$	31.1	
夏季平均气温	$^{\circ}\text{C}$	25.6	
极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	38.8	
极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-12.4	
多年平均相对湿度	%	68.4	
多年平均气压	hpa	1013	
多年平均降水量	mm	520.6	
最大年降水量	mm	985.8	
最小年降水量	mm	309	
年均日照时数	h	2102.8	
历年平均风速	m/s	1.9	

项目	单位	统计值	备注
多年最大风速	m/s	25.3	
全年主导风向		S	
最大冻土深度	cm	46	
最大积雪深度	cm	13	

5、水文

项目区附近河流为胡姚河，距离 10m。境内排水河道，属海河流域的卫运河及马颊河两大水系。流域面积大于 10km² 的支流有 26 条，其中 100km² 以上的有 6 条；30-100km² 的支流有 8 条 10-30km² 的大支流有 12 条；10km² 以下的田间排水沟有 341 条，总计长度约 838.8km。其中主要过境河流有卫运河及马颊河。卫运河自西南向东北，沿西部边境而过，境内长 44.184km，流域面积 247.7km²；古运河由东南向西北，从中部穿过，至城区汇入卫运河，境内长 34.5km；马颊河自西南向东北，沿东部边境而去，境内长 13.331km，流域面积 702.4km²。另有尚潘渠、友谊渠、胡姚河、裕民渠、戴颜渠、庞丁渠、德王河等 17 条干渠，全长 267km，形成纵横交错的排灌网络。

6、土壤

受地形、地貌、气候等因素的影响，本市形成了三大土壤类型，即潮土、盐土、风沙土。其中潮土土类可利用 74278.4hm²，占全市可利用总面积的 96.73%，全市均有分布；盐土 172.6hm²，占全市可利用总面积的 0.2%，主要分布在临清东南；风沙土类面积 2334.8hm²，占可利用面积的 3.07%，主要分布在沙质河槽地。据临清市第二次土壤普查结果表明，临清市土壤有机质含量少且不平衡，有机质平均含量为 0.829%。氮、磷元素含量偏少，钾元素较高。土地资源优点是：土层深厚，利于国民经济各业基础设施的建设，表土层厚度 0.40m 左右，土地利用率高、垦殖率较高，可适应于多种作物和果树的生长，土地市场化配置水平逐年提高，缺点是：土壤肥力偏低，存在部分松沙土和紧沙土。

7、植被

区域植被性属于暖温带落叶阔叶林区，植物资源丰富，种类繁多，分布广泛。农业植被主要有小麦、玉米等；林木植被有杨、桐、槐、柳、榆等；经济林果主要有梨、苹果、枣等；灌木植被主要有紫穗槐、黄荆等；草被群落主要有白茅、马伴、狗尾草等，2018 年全区林草覆盖率达到 30.8%。

8、其它

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办水保〔2013〕188号）、《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（山东省水利厅，鲁水保字〔2016〕1号），项目区位于临清市红旗渠街南，沙丘路以西，属国家级水土流失重点预防区。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，项目场址不在生态红线保护范围内，不在自然保护区范围内。

项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

1.1.3 水土流失及防治情况

1、水土流失区划

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办水保〔2013〕188号）、《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（山东省水利厅，鲁水保字〔2016〕1号），项目区位于临清市红旗渠街南，沙丘路以西，属国家级水土流失重点预防区。

2、水土保持现状

项目在建设期间，伴随着建筑物基础开挖、场地平整、施工道路施工、临时堆土等施工活动，对原地表、植被均产生了破坏，导致土层结构破坏，并产生了水土流失危害。

本项目建设内容繁多，根据同类项目建设经验，工程措施主要有各分区土地整地、排水工程、铺装透水砖等；植物措施主要有栽植乔木、灌木和撒播种草措施，临时措施包括防尘网覆盖、临时排水等。

目前施工已结束，建设单位采取的土地整地、排水工程、铺装透水砖、植物绿化等具有水土保持功能的措施，对减少水土流失危害，恢复和增加植被，提高林草覆盖率有积极意义。

已实施的水保措施基本上达到防治水土流失的作用，各项措施质量合格，道路绿化区布设的排水工程及铺装透水砖措施可保证降水条件下径流有序排放和

减少冲刷，防止对周边环境的影响。结合已实施的水保措施，本工程已达到水土保持防治目标。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

我单位依据《中华人民共和国水土保持法》《山东省水土保持条例》等有关法律、法规，监督落实保护生态环境与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。协调处理工程与地方政府、群众团体的生态环境保护问题，签订对外的环境保护合同、协议，调查处理项目施工过程中的环境破坏，施工过程中环境保护管理主要采取以下措施：

生态环境管理：严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对项目周边土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被，以减免工程建设对植被的影响。

施工期排水：施工生产生活污水、车辆冲洗废水有组织地排放，生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗集中在施工驻地进行，冲洗水经沉淀处理后与生活污水一同排出，未排入当地河流、灌渠等水体。

车辆运输：施工期间合理组织施工车辆运输，划定汽车运输便道，避免在规定的区域外随意行驶，以减缓由大量施工车辆造成的不良影响。

植被和景观恢复：线路两侧公路用地区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，路基边坡按设计并在施工合同规定时限内完成防护工程。

固体废物处置：施工生产生活垃圾集中堆置，由环卫部门统一外运进行填埋处置。

用地管理：工程施工过程中，建设单位严格遵循“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，按照节约用地、少占用耕地和基本农田的原则，控制征地边界，最大限度地节约用地。严格控制临时用地数量，尽量利用既有道路、场地。

1.2.2 水土保持方案编报情况

1、水土保持方案编制

2020年3月，我单位委托山东人和环保科技有限公司编制《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书》，编制单位于2020年4月2日编制完成了报告书（送审稿）。

2020年4月18日，临清市行政审批服务局组织召开了《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会。会后，编制单位对报告书（送审稿）进行修改，并最终于2020年5月19日完成了《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书（报批稿）》的编制，临清市行政审批服务局以临审水保〔2020〕4号文对报告书进行了批复。

《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书（报批稿）》完成时，本项目已建设完成，报告书是在全面调查现场并结合施工图以及设计资料等的基础上，对扰动面积及占地类型、产生的土石方量、主体设计的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价，并对存在水土流失隐患的区域设计增加了水土保持防护措施。

2、水土保持方案设计

（1）防治责任范围和分区

①责任范围

方案设计的本项目水土流失防治责任范围共计4.17hm²，其中建筑物区1.65hm²，道路绿化区2.52hm²。

②防治分区

本工程属于点状工程，项目区所处地貌类型较为单一，土壤侵蚀类型和强度基本一致。按照水土流失防治分区的原则，确定本工程水土流失防治分区采取一级分区法：即按照工程建设内容分区。故方案为本工程水土流失防治分区划分为：建筑物区、道路绿化区，共两个防治分区。

(2) 主体设计各分区防治措施

本项目水土保持方案结合工程实际，建立了水土流失综合防护措施体系，各分区具体防治措施如下：

1) 建筑物区

工程措施：①表土剥离 0.64hm²；

临时措施：①防尘网覆盖 3900m²；

2) 道路绿化区

工程措施：①表土剥离 0.96hm²；②表土回覆 1.2hm²；③雨水排水工程 1000m；
④土地整治 1.43hm²；⑤铺装透水砖 1500m²；⑥铺装植草砖 159m²。

植物措施：①穴播结缕草面积 64m²；②对道路两侧或主体建筑周边区域进行、撒播种草，绿化面积达 1.2hm²。

栽植法桐 121 株、栽植金枝槐 92 株、栽植柿子树 16 株、栽植紫薇 46 株、栽植紫叶李 26 株，栽植金叶榆 45 株、栽植红枫 18 株、栽植红叶石楠树 26 株、栽植海棠 46 株、栽植树状月季 75 株、栽植连翘 126 株、栽植迎春 150 株、栽植石榴树 75 株、栽植大叶黄杨球 124 株、栽植红叶石楠球 126 株、栽植金叶女贞球 100 株、栽植冬青模纹 200 株、栽植红叶石楠模纹 200 株、栽植黄杨模纹 200 株、栽植金叶女贞模纹 200 株、栽植扶芳藤模纹 200 株、栽植月季模纹 200 株、栽植四季草花模纹 200 株，其他灌木 130 株，撒播三叶草 1.15hm²。

临时措施：①防尘网覆盖 6100m²；②彩钢板围挡 1600m²；③洗车池 1 座；
④临时沉沙池 1 座；⑤临时排水沟 240m；⑥临时堆土防护 35m³。

本工程方案设计的水土保持措施及工程量详见表 1-1、措施体系见图 1-1。

表 1-1 方案设计的水土保持措施及工程量

序号	防治措施	单位	数量
1	建筑物区		
1.1	工程措施		
1.1.1	表土剥离	hm ²	0.64
1.2	临时措施		
1.2.1	临时覆盖		
1.2.1.1	防尘网覆盖	100m ²	39.00
2	道路绿化区		

2.1	工程措施		
2.1.1	表土剥离	hm ²	0.96
2.1.2	表土回覆	hm ²	1.2
2.1.3	土地整治	hm ²	1.2
2.1.4	排水工程	m	1000
2.1.5	铺装透水砖	100m ²	15
2.1.6	铺装植草砖	100m ²	1.59
2.2	植物措施		
2.2.1	景观绿化	hm ²	1.2
2.2.1.26	撒播三叶草	hm ²	1.15
2.2.2	穴播结缕草	100m ²	64
2.3	临时措施		
2.3.1	车辆冲洗池	座	1
2.3.2	临时沉沙池	座	1
2.3.3	临时排水沟	100m	2.4
2.3.4	临时覆盖	100m ²	61
2.3.5	临时堆土拦挡	100m ³	0.35
2.3.6	彩钢板围挡	100m ²	16.0

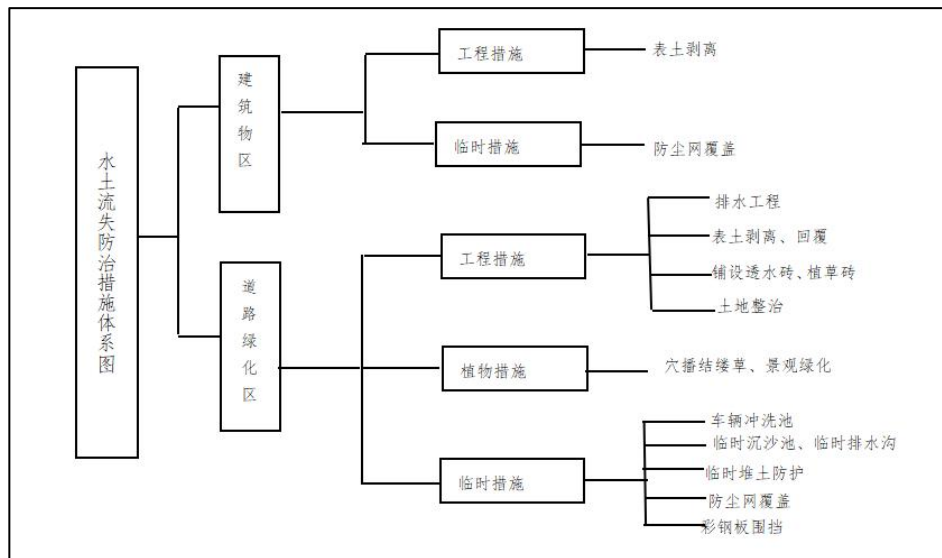


图 1-1 方案设计水土保持措施体系

1.2.3 水土保持监测成果报送

2020 年 5 月 25 日,建设单位自行组织水土保持监测小组进行本项目水土保持监测工作,2020 年 5 月底进驻工程现场,经过现场调查后制定了本项目水土保持监测实施计划,2020 年 6 月~2021 年 3 月为本项目监测实施阶段,期间按照监测频次要求进行了 4 次实地监测,每次监测后填写监测记录表,并于 2021 年 3 月编写完成了本监测总结报告。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中变更报备情况

2017年5月，受建设单位委托，中国城市建设研究院有限公司承担了本项目可研报告的编制，并编制完成了《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目可行性研究报告》；2017年6月1日，建设单位以此向临清市发展和改革局申请工程核准并取得核准批复（临发改投资【2017】65号）。

中国城市建设研究院有限公司承担了本工程初步设计工作，于设计单位于2017年9月完成项目规划、建筑设计方案及施工图设计。

《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持方案报告书（报批稿）》完成时，本项目已完成，报告书是在全面调查现场并结合施工图以及设计资料等的基础上，对扰动面积及占地类型、产生的土石方量、主体设计的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价，并对存在水土流失隐患的区域设计增加了水土保持防护措施。

目前水土保持措施已全部实施，与批复的水土保持方案对比后，本工程不存在水土保持方案变更。

1.2.5 水土保持监督检查意见落实情况

从项目批复水土保持方案后，聊城市水利局、临清市水利局定期对本项目进行监督检查工作，通过查勘工程现场，听取建设单位汇报，经讨论后提出植被恢复情况不好、排水沟不通畅、监测、监理工作滞后等意见。建设单位积极响应检查意见，并及时作出整改和回复。

针对水行政主管部门提出的监督检查意见和完善意见，建设单位会同监理、施工单位完善了相关内容，并向以上单位汇报了完善后的情况说明，最终达到了验收条件。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理

本项目建设过程中无重大水土流失事件发生。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 任务委托

2020年5月25日，我单位自行组建了监测小组，派驻技术人员进驻工程现场进行实地查勘，搜集项目资料，了解项目进展，于2020年5月底制定了本项目水土保持监测实施计划。并于2020年6月~2021年3月开展了本项目水土保持监测工作。

1.3.2 监测实施方案执行情况

2020年5月25日，进驻工程现场开展第一次现场勘查，搜集项目资料，了解项目进展，5月31日制定了本项目水土保持监测实施计划。收集水土保持方案、施工、监理等相关资料，初步分析、了解建设区水土流失原状情况。结合项目实际情况，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2015）的要求，编制了监测实施方案大纲，并制定了本项目水土保持监测技术路线，见图1-1。

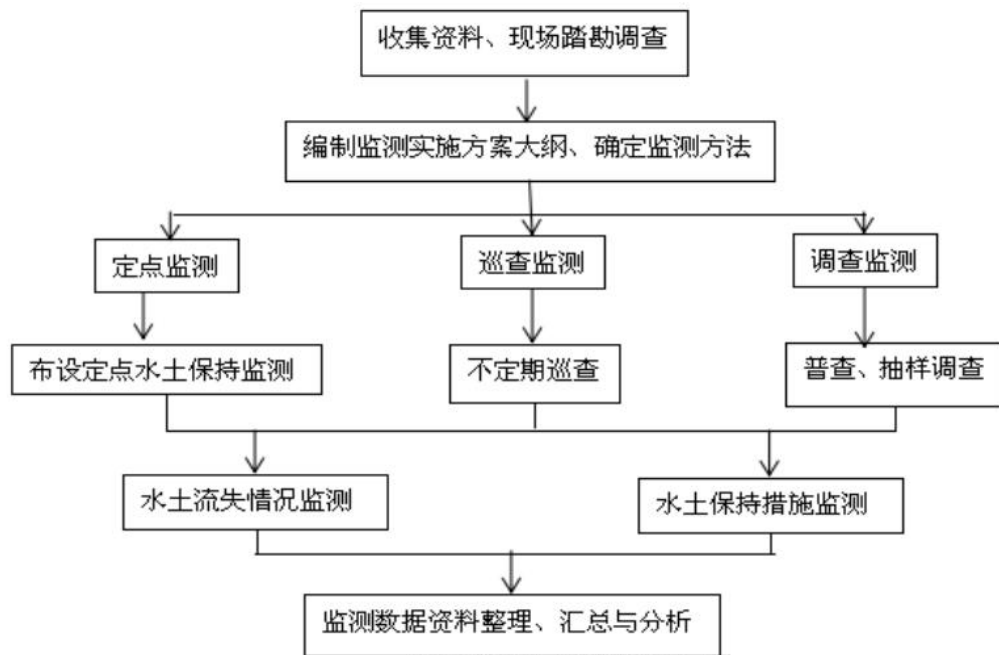


图 1-2 项目水土保持监测流程图

监测工作应严格遵循本报告设计或规定的水土保持监测内容、办法和时段执行。应根据监测技术规程及本报告书设计的该工程水土保持监测内容，制定完善的水土保持监测具体实施方案，并报实施方案原批准机关备案。监测工作结束后，向水行政主管部门提供监测总结报告。

1.3.3 监测项目部设置

为便于开展临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持自行监测工作，2020年5月25日专门成立了“临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持监测工作小组”，全面负责该工程项目的建设监测工作。2名监测人员开展水土保持监测工作。

1.3.4 监测设施设备

为保障项目监测数据采集的准确性，我公司投入本项目的监测设备主要有：GPS定位仪、自记雨量计、量筒、烘箱、电子台秤、土壤水分快速测定仪其它室内分析仪器等。

用于该项目水土保持监测的设施主要有：植被标准地样方等。结合监测点布置情况，本项目采用监测仪器、设备详见表1.3-2。

表 1.3-2 项目采用监测仪器、设备表

项目	工程或材料设备		数量
1、土建设施	调查监测点 (2020年6月上旬布设)	布设监测样地	2组
2、监测主要设备和仪器	无人机		1台
	手持式GPS全球定位仪		1台
	激光测距仪		1台
	取样瓶		若干
	测钎		若干
	50m皮尺		3个
	2m钢卷尺		3个
	测绳		2条
	围尺		2个
	数码摄像机		1台
	笔记本电脑		1台
	GIS软件		1套

1.3.5 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下：

接收任务—资料收集—前期调查—内业整理—编制监测工作计划—实地监测—提交监测意见—复核监测意见落实情况—提交监测总报告—配合水土保持措施专项验收。

临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目监测过程中采用的技术方法主要为：实地量测、资料分析、遥感监测等方法。

1、实地调查

实地调查法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地调查分析给各指标赋值；对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据；对项目挖填方数量及堆放面积等项目的监测，采用实地调查结合设计资料分析的方法进行。

2、调查、巡查监测

对于项目区水土流失影响因子，建议与当地气象、水利部门合作，以资料收集为主。在项目建设过程中，还要采用询问法向周边群众咨询，掌握本项目对当地及周边地区的影响和危害情况。

3、遥感监测

遥感监测：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用无人机监测技术，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定。

1.3.6 监测点布设

因监测小组成立时，主体工程已完工，施工前和已建区水土流失情况只能通过调查获得，监测数据主要通过实地调查、查阅资料的方式进行，在布设调查监测点时综合考虑本项目的时、空分布特点进行布设，共设置 1 处。监测点布设时间为 2020 年 6 月中上旬。

监测点位的布设应根据项目扰动地表的面积、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，结合《生产建设项目水

土保持监测规程》（试行）的相关要求和布设原则综合确定。监测进场时，本项目已竣工，。水土保持监测点位布设情况见表 1.3-3 。

表 1.3-3 水土保持监测点设置及监测项目一览表

监测分区	监测点编号	监测位置	监测方法	类型
道路绿化区	道路绿化区域中部	扰动区域	地面观测 (植物样方测量)	量测点
整个项目区	/	/	调查监测、遥感监测	/

1.3.7 监测成果提交情况

①2020年5月25日，监测小组成立后，派驻技术人员进驻工程现场进行实地查勘，搜集项目资料，了解项目进展，于2020年5月底制定了本项目水土保持监测实施计划。

②截止2021年3月8日，自监测工程开展以来，共完成现场监测4次，每次监测后填写监测记录并统计相关监测数据。

③2021年3月完成《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动地表情况监测

本项目扰动土地情况监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。本项目扰动土地情况监测方法主要采用实地量测、遥感监测及资料分析相结合的监测方法。对于扰动土地面积采用施工征占地文件、图纸、协议等资料分析、实地量测等方法。本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	面积		
全区	其征占地范围及其周边直接影响区域	占压扰动原地貌及扰动面积变化情况	资料分析、实地量测、遥感监测	根据施工资料及实地测量监测 1 次

2.2 水土保持措施监测

本项目水土保持措施监测内容：对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的防洪排导效果。植物措施主要调查其林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。主要采用实地量测和资料分析的方法进行。

本项目水土保持措施的实施状况监测方法主要采用实地量测和资料分析的监测方法。水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表 2.2-1。

表 2.2-1 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
建筑物区	表土剥离	/	临时防尘网覆盖	实地量测资料分析追溯分析	2020 年 6 月 10 日-20 日、2020 年 8 月 13 日-20 日、2020 年 11 月 25 日-30 日、2021 年 2 月 25 日-30 日，共计 4 次
道路绿化区	表土剥离；表土回填；雨水排水工程；土地整治；铺装透水砖；铺装植草砖	道路两侧绿化；撒播种草；穴播种草	防尘网覆盖；临时彩钢板围挡；洗车池；临时沉沙池；临时排水沟；临时堆土防护		

2.3 水土流失情况监测

水土保持监测内容主要包括影响水土流失量和水土流失危害监测。

本项目水土流失量主要采用地面调查观测、实地量测和资料分析相结合的方法。水土流失面积监测采用实地量测、资料分析相结合的方法；土壤流失量监测采用地面调查观测法（测钎法）；水土流失危害监测采用巡查法。本项目水土流失情况监测内容、方法及频次见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	水土流失面积	水土流失量	水土流失危害		
建筑物区	施工扰动区域	施工扰动面水土流失量	对周围环境、水土及居民生活的影响	定点观测、实地量测、遥感监测	水土流失量每月一次，每场暴雨后加测，水土流失面积和危害根据施工资料及实地测量监测 1 次
道路绿化区	施工扰动区域	施工扰动面水土流失量	对周围环境、水土及居民生活的影响		

2.4 取料、弃渣情况监测

通过查阅施工资料，本项目在建设期间不需设置取土场和弃渣场，因此取土和弃渣情况不进行监测。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1、方案批复的水土流失防治责任范围

水土保持方案批复的临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目水土流失防治责任范围面积为 4.17hm²，其中建筑物区面积 1.65hm²，道路绿化区面积 2.52hm²。项目区防治责任范围详见表 3.1-1。

表3.1-1 方案批复确定的水土流失防治责任范围

防治分区	占地面积 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	小计
建筑物区	1.65	0.00	1.65
道路绿化区	2.52	0.00	2.52
合计	4.17	0.00	4.17

2、监测确定的水土流失防治责任范围

根据用地批复，结合实际监测，截止 2019 年 1 月底，工程各项建设活动已经停止，累计扰动范围面积达最大。经实地监测，工程建设对占地进行了很好的控制，没有对周边环境造成影响，因此实际扰动面积与方案批复相比没有变化。综上，防治责任范围面积为 4.17hm²。本项目实际发生防治责任范围见表 3.1-2。

表3.1-2 水土保持方案确定与实际发生水土流失防治责任范围对照表

序号	项目名称	水土保持方案确定面积 (hm ²)	实际发生 (hm ²)	变化情况 (hm ²)	备注
1	建筑物区	1.65	1.65	0	
2	道路绿化区	2.52	2.52	0	
	合计	4.17	4.17		

从上文可知，在全面调查现场已完工程的基础上，结合施工图以及施工、监理单位等资料，对实际扰动面积及占地类型进行的统计，实际扰动面积与方案批复相比没有变化。

3.1.2 背景值监测

根据批复的水土保持方案，项目区原生地貌的土壤侵蚀模数参照水土保持方案取值进行计算，平均土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，属于轻度侵蚀。

项目建设完工后，土壤侵蚀模数基本不变，属于轻度侵蚀。

3.1.3 建设期扰动土地面积监测

根据施工记录资料和现场实际调查测量监测,工程建设期间扰动土地总面积4.17hm²,其中建筑物区1.65hm²,道路绿化区2.52hm²,具体地表面积及类型情况见表3.1-3所示。

表 3.1-3 建设期扰动土地面积统计表

序号	分区	小计 (hm ²)
1	建筑物区	1.65
2	道路绿化区	2.52
	合计	4.17

3.2 取土(石、料)监测结果

本项目不涉及取土场。

3.3 弃土(石、渣)监测结果

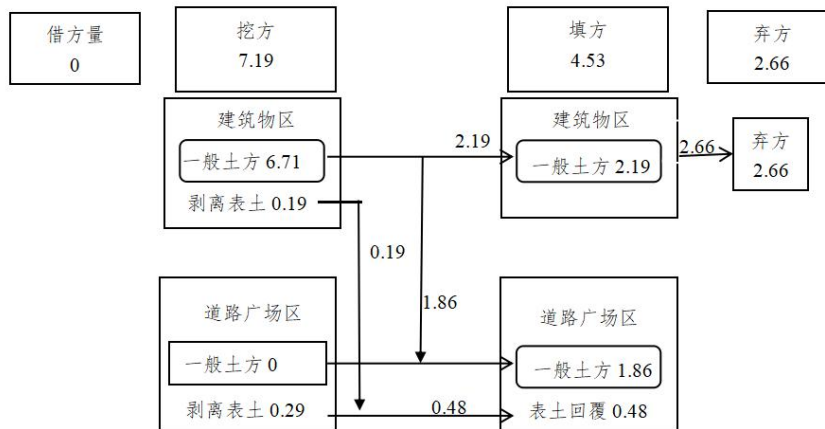
本项目不设置弃土(渣)场,项目弃方运至高唐县生活垃圾综合处理项目,用于后期回填;污泥运至聊城国环污泥处置有限公司综合利用。

3.4 土石方流向情况监测

通过对施工记录和工程验收总结记录的统计,本项目建设期间土方挖方总量7.19万m³(含表土剥离0.48万m³),填方总量4.53万m³(含表土回覆0.48万m³);无借方;弃方2.66万m³,弃方运至高唐县生活垃圾综合处理项目,用于后期回填;污泥运至聊城国环污泥处置有限公司综合利用。本项目土石方流向情况详见表3.4-1。

表 3.4-1 主体工程土石方量表 单位:万 m³

防治分区		挖方		填方		调入		调出		外借		弃方		备注
		方量	平均深度	方量	平均深度	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
①建筑物区	一般土石方	6.71	4.36	2.19	1.33			1.86	②			2.66	外运综合利用	
	剥离表土	0.19	0.3					0.19	②					
②道路广场区	一般土石方			1.86	0.50	1.86	①							
	剥离表土	0.29	0.3	0.48	0.4	0.19	①					2.66		
合计		7.19		4.53		2.05		2.05						



注：图内数据均为自然方，万 m³。

图 3.4-1 主体工程土石方量表

3.5 其他重点部位监测

本工程项目区外施工道路大部分利用附近原有道路，项目区内施工道路采用混凝土硬化路，施工完工后部分施工道路修整为永久道路，两侧采取绿化措施以及排水设施，有效控制了水土流失。

项目建设间堆土在项目征地范围内解决，无需在项目范围外设置临时堆土场，建设期间无大型开挖填筑施工项目。

4 水土流失防治措施监测结果

水土流失防治及其效果监测主要监测水土流失防治措施实施进度、效果和管理情况等。具体内容主要包括：水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量动态；林草的生长发育情况、成活率、保存率及植被覆盖率；工程防护措施的稳定性、完好程度和运行管理情况；各种已实施的水土保持措施的防治拦效益（保土效果）监测，包括控制水土流失量、提高渣土防护率、改善生态环境的作用等。

4.1 水土保持措施实施情况

本工程各防治分区实际实施的水土保持措施见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程实际采取的水土保持防治措施布局

防治分区	水土流失防治措施		
	工程措施	植物措施	临时措施
建筑物区	表土剥离	/	临时防尘网覆盖
道路绿化区	表土剥离；表土回填；雨水排水工程；土地整治；铺装透水砖；铺装植草砖	道路两侧绿化；撒播种草；穴播种草	防尘网覆盖；临时彩钢板围挡；洗车池；临时沉沙池；临时排水沟；临时堆土防护

由于项目水土保持方案报告编制时，本项目已建成，报告书是在全面调查现场并结合施工图以及设计资料等的基础上，对扰动面积及占地类型、产生的土石方量、主体设计的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价，并对存在水土流失隐患的区域设计增加了水土保持防护措施。

施工单位按设计要求实施了或补充完善了水保措施，与方案设计相比，工程量发生了很小的变化，主要是施工单位根据现场实际情况对措施量进行调整，方案设计工程量和实际完成工程量对比情况及发生变化原因详见表 4.1-2~4.1-4。

4.1.1 工程措施

1、工程措施实施情况

表 4.1-2 方案设计工程措施与实际实施工程措施对比表

措施类型	分区	措施名称	单位	方案批复工程量	实际完成工程量	增减	变化原因
工程措施	建筑物区	表土剥离	hm ²	0.64	0.64	/	/
	道路绿化区	表土剥离	hm ²	0.96	0.96	/	/
		表土回覆	hm ²	1.2	1.2		
		土地整治	hm ²	1.2	1.2	/	/
		排水工程	m	1000	1000	/	/
		铺装透水砖	100m ²	15	15	/	/
		铺装植草砖	100m ²	1.59	1.59	/	/

根据项目区现场实施的水土保持工程措施，比对批复的水土保持方案设计工程措施，项目建设时实际实施的工程措施对比，几乎无变化，工程措施防护作用更加显著。

2、工程措施防治效果监测

监测与调查表明：项目水土保持工程措施中排水工程排水管铺设符合设计要求；土地整治工程施工完毕后办公生活区域整体地貌较为平整，为后期植被建设工程的施工打下基础；本项目工程措施施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用，有效的发挥防洪排涝和降水蓄渗的功能。

4.1.2 绿化措施

1、绿化措施实施情况

表 4.1-3 方案设计绿化措施与实际实施绿化措施对比表

措施类型	分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减	变化原因
绿化措施	道路绿化区	景观绿化	hm ²	1.2	绿化面积 1.2hm ² ，撒播三叶草 1.15hm ² ，穴播结缕草 64m ²	/	选择了部分更适合本地生存的植物种类，提高存活率
		撒播三叶草	hm ²	1.15		/	
		穴播结缕草	m ²	64		/	

主要栽植法桐 121 株、栽植金枝槐 92 株、栽植柿子树 16 株、栽植紫薇 46 株、栽植紫叶李 26 株，栽植金叶榆 45 株、栽植红枫 18 株、栽植红叶石楠树 26 株、栽植海棠 46 株、栽植树状月季 75 株、栽植连翘 126 株、栽植迎春 150 株、栽植石榴树 75 株、栽植大叶黄杨球 124 株、栽植红叶石楠球 126 株、栽植金叶女贞球 100 株、栽植冬青模纹 200 株、栽植红叶石楠模纹 200 株、栽植黄杨模纹 200 株、栽植金叶女贞模纹 200 株、栽植扶芳藤模纹 200 株、栽植月季模纹 200 株、栽植四季草花模纹 200 株，其他灌木 130 株，撒播三叶草 1.15hm²。

根据项目区现场实施的水土保持植物措施，对比批复的水土保持方案设计植物措施，项目建设时实际实施的水土保持植物措施产生了一定的变化，主要体现在绿化苗木品种和数量相较于方案设计有一定的变化，建设单位选择了部分更适合本地生存的植物种类，提高存活率，植物施调整后工程措施防护作用更加显著。

项目区绿化布置科学合理，搭配丰富多样，既可以美化环境、减轻污染、防尘、防噪音，又可以避免径流冲刷裸露面造成水土流失，具有很高的水土保持功能。

2、植物措施防治效果监测

监测与调查表明：本工程建设单位在各分区均采用了植物措施，因地制宜的做到乔灌草相结合，景观效果良好。植物措施养护管理到位，定期灌溉、施肥、修剪、清除杂草，组织专人看护绿地、保护树木、防治病虫害，确保问题可以得到及时处理。水土保持植物措施中乔木、灌木成活率达 90%以上，植被恢复较好。

项目林草植被恢复率 97%，与周围景观基本协调，既增加了地表植被盖度，又增加了地表糙度，有效地控制了风蚀发生，水土保持措施防护作用显著。

4.1.3 临时措施

1、临时措施实施情况

表 4.1-4 方案设计临时措施与实际实施临时措施对比表

措施类型	分区	防治措施	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减	变化原因
临时措施	建筑物区	防尘网覆盖	100m ²	39.00	39.00	0	/
	道路绿化区	车辆冲洗池	座	1	1	0	/
		临时沉沙池	座	1	1	0	/
		临时排水沟	100m	2.4	2.4	0	/
		临时覆盖	100m ²	61	61	0	/
		临时堆土拦挡	100m ³	0.35	0.35	0	/
		彩钢板围挡	100m ²	16.0	16.0	0	/

根据项目区现场实施的水土保持临时措施，相对批复的水土保持方案设计临时措施，项目建设时实际实施的临时措施对比，实际采取的临时措施与方案设计的临时措施几乎无变化，水土流失防护作用显著。

2、临时防治措施效果监测

据查阅施工影像资料分析，本工程施工中合理安排施工季节，避免雨季施工，合理组织施工，采用先进施工工艺，避免再次扰动，严格控制施工扰动范围，均有效地减少了施工过程中的水土流失；临时存放的土方采取临时拦挡及覆盖，既保护了土壤资源，又防治了土壤流失。施工区采取的这些临时措施，治理效果明显，有效减少了水土流失。

4.2 防治措施工程量汇总

①工程措施

表土剥离 1.6hm²；表土回覆 1.2hm²；雨水排水管道 1000m；
 铺设透水砖 1500m²；铺设植草砖 159m²；土地整治 1.2hm²。

②植物措施

景观绿化 1.2hm²，穴播结缕草及栽植乔木、灌木、撒播草种等。

③临时措施

临时排水沟 240m；防尘网面积 10000m²；彩钢板围栏 1600m²；
 临时洗车池 1 座；临时沉沙池 1 座。

详见表 4.2-1。

表 4.2-1 实际施工过程中完成的水土保持措施数量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	实施时间
建筑物区	(一) 工程措施	表土剥离	hm ²	0.64	2018 年 6 月
	(二) 临时措施	防尘网覆盖	100m ²	39.00	2018 年 6 月-2018 年 12 月
道路绿化区	(一) 工程措施	表土剥离	hm ²	0.96	2018 年 6 月
		表土回覆	hm ²	1.2	2018 年 10 月
		土地整治	hm ²	1.2	2018 年 10 月
		排水工程	m	1000	2018 年 9 月
		铺装透水砖	100m ²	15	2018 年 9 月
		铺装植草砖	100m ²	1.59	2018 年 9 月
	(二) 植物措施	景观绿化	hm ²	1.2	2018 年 11 月
		撒播三叶草	hm ²	1.15	2018 年 11 月
		穴播结缕草	m ²	64	2018 年 11 月
	(三) 临时措施	车辆冲洗池	座	1	2018 年 6 月-2018 年 12 月
		临时沉沙池	座	1	2018 年 6 月-2018 年 12 月
		临时排水沟	100m	2.4	2018 年 6 月-2018 年 12 月
		临时覆盖	100m ²	61	2018 年 6 月-2018 年 12 月
		临时堆土拦挡	100m ³	0.35	2018 年 6 月-2018 年 12 月
彩钢板围挡		100m ²	16.0	2018 年 6 月-2018 年 12 月	

4.3 水土保持措施防治效果

根据现场调查情况，本项目实施的各项工程措施外观良好、无损毁现象。植物措施既能美化小区环境，又可覆盖裸露地表，避免降雨和地表径流的冲刷，具有良好的水土保持功能；临时措施主要是施工期间的临时拦挡、覆盖措施，具有

隔离施工区、减少水土流失的作用。各水保措施基本按照水土保持方案的要求完成了水土流失防治任务，未产生明显水土流失，达到了预期防治效果。

5 水土流失情况监测

5.1 水土流失面积

1、施工准备期水土流失面积

通过查阅施工资料和影像，本项目于 2018 年 6 月进场开工，对项目区范围内所有土地进行清理，施工准备期水土流失面积为 4.17hm²。

2、施工期水土流失面积

本项目进入施工后，随施工进度不断推进，主体建筑及道路等陆续完工，地面建筑物及道路硬化区域不再产生水土流失，绿化区域采取植物措施后能够有效使地表土壤侵蚀强度降到轻度以下，不计入水土流失面积，尽在极少数植被未存活区域存在水土流失现象，因此本项目收尾验收阶段及自然恢复期水土流失面积很小，本项目水土流失面积情况统计见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目建设各时期水土流失面积方案确定与实际一览表 单位：hm²

防治分区	征地面积	未扰动面积	扰动面积	建筑物硬化及水面	水土流失面积
建筑物区	1.65	1.65	0.00	0.00	0.00
道路绿化区	2.52	2.52	0.00	0.00	0.00
合计	4.17	4.17	0.00	0.00	0.00

5.2 土壤流失量

监测小组成立时，主体工程已完工，施工准备期和施工过程的土壤流失量无法通过实际监测获得，这段时期的土壤流失量根据 2020 年 6 月-2021 年 3 月的监测结果、查阅资料并利用当地同类项目类比法进行调查监测。

(1) 总流失量

根据实际和调查监测，2018 年 6 月~2018 年 12 月期间，如果不采取防护措施，本项目会产生水土流失量 66.37t，实际监测期产生水土流失量 5.87t，道路绿化区是水土流失最多的一个区域。通过实施水土保持措施，可减少土壤流失量 60.5t，采取水土保持措施防治水土流失效果明显。

本项目施工期各年度各防治分区监测土壤侵蚀模式见表 5-3，水土流失情况见表 5-4、表 5-5、表 5-6。

表 5-3 项目各分区不同时段监测土壤侵蚀模数一览表

防治分区	扰动类型	施工准备及施工期 调查侵蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期调查侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
			2018.12~2019.12	2019.12~2020.12
建筑物区	开挖、压占	2500	--	--
道路绿化区	开挖、压占	2500	1200	800

(2) 调查监测期水土流失量 (2018 年 6 月~2018 年 12 月)

表 5-4 施工期各防治分区水土流失调查情况表 (施工期 2018 年 6 月~2018 年 12 月)

调查单元	扰动地表 面积(hm ²)	侵蚀模数 背景值 (t/km ² ·a)	施工扰动土 壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	调查时 段 (a)	背景流 失量 (t)	土壤流 失量 (t)	新增土 壤流失 量 (t)
建筑物区	1.65	500	2500	0.58	4.79	23.92	19.13
道路绿化区	2.31	500	2500	0.17	1.96	9.82	7.86
临时堆土场	0.21	500	2500	0.5	0.53	2.63	2.1
合计	4.17				7.28	36.37	29.09

表 5-5 自然恢复期各防治分区水土流失调查情况表

调查单元	面积 (hm ²)		侵蚀模数 背景值 (t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)			背景流 失量(t)	土壤流 失量(t)	新增土 壤流失 量 (t)
	占地 面积	可蚀性 面积		第一年	第二年	第三 年			
道路绿化区	1.2	1.2	500	1200	800	500	6	30	24
合计	1.2	1.2					6	30	24

(3) 实际监测期水土流失量 (2020 年 6 月~2021 年 3 月)

实际监测期因主体工程已结束,进入自然恢复期,已实施的水保措施已发挥作用,这一阶段土壤侵蚀模数逐渐下降,经实测产生水土流失量 5.87t,见表 5-6。

表 5-6 实际监测期各防治分区水土流失情况表 (2020 年 6 月~2021 年 3 月)

防治分区	扰动面积 (hm ²)	自然恢复期					
		可蚀面积 (hm ²)	调查侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	扰动侵蚀量 (t)	背景侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	背景侵蚀量 (t)	新增侵蚀量 (t)
建筑物区	1.65	1.65	-	-	-	-	-
道路绿化区	2.52	2.52	-	-	-	-	-
合计	4.17	4.17		5.87		5.75	0.12

5.3 取土弃渣潜在土壤流失量

本项目不涉及取土场，故不对上述场地进行土壤流失量调查。

5.4 水土流失危害

根据监测组调查，并通过分析工程施工资料，临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目建设期间未发生过严重的水土流失现象，项目建设对周边的影响主要为施工对城市环境造成的影响。

我单位按照水保方案及相关批复文件的要求对工程进行了后续设计，施工单位采取了设计的防护措施，施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。本项目远离生态保护区，其施工未对水源造成污染。未破坏周边生态系统的结构和功能。

6 水土流失防治效果监测结果

根据本工程水土保持监测数据，计算各防治分区六大防治目标值，并与水土保持方案设计的各防治分区的六大防治目标值进行对比，分析各防治分区六大防治目标达标情况。本工程水土保持方案设计各防治分区六项指标防治目标见表 6-1。

表 6-1 方案设计各防治区六项防治目标表

防治目标	方案批复目标值	监测目标值	本工程实际达到值	达标情况
水土流失治理度 (%)	95	95	95	√
土壤流失控制比 (%)	1.0	1.0	1.0	√
渣土防护率 (%)	99	99	99	√
表土保护率 (%)	95	95	95	√
林草植被恢复率 (%)	97	97	97	√
林草覆盖率 (%)	26	26	28.7	√

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为：项目建设区水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目区水土流失防治面积为项目建设区扰动土地面积减去永久建筑物、减去道路硬化的面积；水土保持面积为水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积。

项目区造成水土流失面积为 4.17hm²，通过各项水土保持措施，水土保持措施达标防治面积 3.96hm²，因此水土流失治理度 95%。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

项目建设完工后，工程各建设区大部分地表也硬化或绿化，在开挖的地表等采取了拦挡、覆盖、排水等工程。本项目实施后，项目区平均土壤侵蚀模数为 200/km².a。项目区的容许土壤流失量为 200t/km².a，经计算得土壤流失控制比为 1.00。

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目建设区采取拦挡措施实际拦挡的弃土量与工程弃土总量的百分比。

本项目采取措施后实际拦挡的临时堆土量为 0.48 万 m³，项目临时堆土总量为 0.48 万 m³，经调查渣土防护率为 99%。

6.4 表土保护率

本项目采取措施后实际保护的表土量为 0.456 万 m³，项目工程表土剥离 0.48 万 m³，经调查表土保护率为 95%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于回覆林草植被）面积的百分比。

本项目补充完善相关措施后水土流失防治责任范围内林草类植被面积为 1.16hm²，可恢复林草植被面积 1.2hm²，经预测林草植被恢复率为 97%。

6.6 林草覆盖率

本项目水土流失防治责任范围面积 4.17hm²，林草类植被面积为 1.2hm²，项目补充完善相关措施后预计林草覆盖率为 28.7%。

工程水土流失治理度达到 95%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率 95%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 28.7%，水土流失六项防治指标均达到了方案设计的目标值。

表 6-1 项目水土流失六项综合目标实现情况调查表

评估指标	防治标准	目标值	评估依据	单位	数量	计算公式	设计达到值	评估结果
水土流失治理度	一级标准	95%	①水土流失治理达标面积	hm ²	3.96	①/②×100%	95%	达标
			②水土流失总面积	hm ²	4.18			
土壤流失控制比	一级标准	1.00	③容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	200	③/④	1.00	达标
			④平均土壤侵蚀模数	t/(km ² ·a)	200			
渣土防护率	一级标准	99%	⑤实际拦挡的临时堆土量	万 m ³	0.48	⑤/⑥×100%	99%	达标
			⑥临时堆土总量	万 m ³	0.48			
表土保护率	一级标准	95	⑦保护的表土数量	万 m ³	0.456	⑦/⑧×100%	95%	达标
			⑧可剥离表土总量	万 m ³	0.48			
林草植被恢复率	一级标准	97%	⑨林草类植被面积	hm ²	1.16	⑨/⑩×100%	97%	达标
			⑩可恢复林草植被面积	hm ²	1.2			
林草覆盖率	一级标准	26%	(11)林草类植被面积	hm ²	1.2	(11)/(12)×100%	28.7%	达标
			(12)总面积	hm ²	4.17			

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失防治责任范围

根据现场查勘、查阅施工资料，并核查土地证等相关文件，确定本工程建设期实际发生的防治责任范围面积为 4.17hm²，各防治分区面积在项目建设过程中基本无变化，与方案一致。

7.1.2 土石方平衡情况

根据统计，本项目建设期间土方挖方总量 7.19 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³），填方总量 4.53 万 m³（含表土回覆 0.48 万 m³）；无借方；弃方 2.66 万 m³，弃方运至高唐县生活垃圾综合处理项目，用于后期回填；污泥运至聊城国环污泥处置有限公司综合利用。工程建设期间开挖土石方得到合理利用，减少了水土流失。

7.1.3 水土流失量

根据实际和调查监测，根据实际和调查监测，2018 年 6 月~2018 年 12 月期间，如果不采取防护措施，本项目会产生水土流失量 66.37t，实际监测期产生水土流失量 5.87t，道路绿化区是水土流失最多的一个区域。通过实施水土保持措施，可明显减少土壤流失量，采取水土保持措施防治水土流失效果明显。

7.1.4 防治指标达标情况分析

《临清市碧海国环污水处理有限公司临清市碧海污水处理厂项目的水土保持方案报告书》（报批稿）提出的工程水平年水土流失防治目标为《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）北方土石山区水土流失一级防治标准。

工程水土流失治理度达到 95%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率 95%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 28.7%，水土流失六项防治指标均达到了方案设计的目标值。

7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中采取了水土保持工程措施、植物措施、临时措施，水土流失防治效果明显。

7.2.1 工程措施

本项目完成的工程措施有表土剥离 1.6hm²；表土回覆 1.2hm²；雨水排水管道 1000m；铺设透水砖 1500m²；铺设植草砖 159m²；土地整治 1.2hm²。

监测与调查表明：工程建设区域内相应水土保持工程措施布局合理，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能，在保障主体工程安全运行的同时具有良好的水土保持功效。

7.2.2 植物措施

本项目绿化面积 1.2hm²，主要进行穴播结缕草及栽植乔木、灌木、撒播草种等。

项目实施的植物措施布局符合设计要求，目前生长状况良好、成活率高、抚育管理工作到位，植被覆盖度、保存率、外观等达到水土保持防治要求。

7.2.3 临时措施

本项目完成的临时措施有临时排水沟 240m；防尘网面积 10000m²；彩钢板围栏 1600m²；临时洗车池 1 座；临时沉沙池 1 座。

通过实地监测及调查施工资料，监测组认为：工程建设时实施的临时防护措施在防治施工期水土流失起到了积极的作用，有效遏制了施工期间的水土流失。

7.3 存在问题及建议

本项目现阶段不存在重大水土保持问题，建议加强运行期水土保持设施的维护管理，防止新的水土流失发生，确保植物措施逐步达到改善生态环境的目标，美化项目区生态环境。

7.4 综合结论

1、建设单位重视制定了相应的规章制度，建立了水土保持管理机构，落实了水土保持防治责任。在工程建设中，贯彻预防为主、防治结合的水土保持方针，

履行了水土流失防治责任与义务，按照水土保持方案及设计，优化施工工艺，有效的防治了水土流失。

2、本项目建设期间道路绿化区及辅助生厂区水土流失面积最大，水土流失量较多，因此道路绿化区及绿化区是本项目防治的重点区域。

3、项目建设期间，采取了水土流失综合防治措施，使因施工扰动造成的新增水土流失得到有效的控制；随着工程措施、植物措施的建设与完善，实测土壤侵蚀模数均呈下降趋势，试运行期水土保持效果更加明显。

4、经监测与分析，工程水土流失治理度达到 95%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率 95%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 28.7%，水土流失六项防治指标均达到了方案设计的目标值。

5、项目水土保持监测时段为 2020 年第二季度-2021 年第一季度，监测三色评价指标及赋分表评价均为绿色，造成的水土流失影响较小。

综上所述，主体工程竣工时各项水土保持措施相应建设完善，项目区内实施的工程措施外观质量好，试运行正常，植物措施恢复效果良好，林草成活率较高，实施的水土保持措施能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施落实到位，较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。