

烟台南站南路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：烟台市政府投资工程建设服务中心

编制单位：烟台市水利勘测设计研究院有限公司

2021 年 7 月



烟台南站南路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：烟台市政府投资工程建设服务中心

编制单位：烟台市水利勘测设计研究院有限公司

2021 年 7 月

烟台南站南路工程
水土保持监测总结报告
责 任 页

(烟台市水利勘测设计研究院有限公司)

批	准：	王书彬（研究员）
核	定：	乔 兵（研究员）
审	查：	乔 兵（研究员）
		孙洪彦（研究员）
校	核：	黄 海（高 工）
项目负责	人：	陈 波（工程师）
编	写：	陈 波（工程师）（报告编制、附图）
		孙 逊（工程师）（报告编制）

前 言

烟台南站南路工程跨越烟台市芝罘区南部和莱山区西部，分别隶属于黄务街道办事处和莱山经济开发区，西起通世南路，经南车门村东至曲家庄村，东端顺接烟台南站站前广场西侧路。

本工程为新建工程，道路全长 1247m，其中芝罘段长 884m，莱山段长 363m；道路规划红线宽度 30m，主要建设内容包括路面修筑，配套绿化、排水及边坡防护等，设计行车速度为 40km/h。

工程建设内容主要包括主体工程道路区和施工生产生活区等。总占地面积 7.69hm²，按占地性质分为永久占地 4.52hm²，临时占地 3.17hm²，其中主体工程道路区 7.54hm²，施工生产生活区 0.15hm²。

本工程实际土石方开挖总量为 9.83 万 m³（其中表土剥离 1.50 万 m³），总填方 9.83 万 m³（其中表土回填 1.50 万 m³），工程开挖土石方全部回填利用，无外弃土石方，无弃土（石、渣）场。本工程表土剥离临时堆放，采取临时防护措施，施工完成后回填用于绿化。

本工程建设期自 2015 年 11 月正式开工建设，2016 年 5 月建成运行，施工总工期为 7 个月。目前主体工程及水保工程均已完工，进入运行阶段。工程建设单位为烟台市政府投资工程建设服务中心（原烟台市政府投资工程建设管理办公室），工程总投资 8002 万元，其中土建投资 5076 万元，投资由烟台市财政局配套解决。

2015 年 8 月 12 日烟台市水利局以《烟台市水利局关于批复烟台南站南路工程水土保持方案报告书的函》（烟水字〔2015〕125 号）对水土保持方案报告书进行了批复。

烟台市位于胶东半岛丘陵区，在全国土壤侵蚀分区中属于北方土石山区，根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2012]512 号），本项目区属于胶东半岛丘陵蓄水保土区，本项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围，本项目跨越烟台市芝罘区南部和莱山区西部，芝罘区为胶东半岛北部省级水土流失重点预防区，莱山区为昆嵛山省级水土流失重点治理区。

项目区内的土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值 415t/（km² a），容许土壤流失量为 200t/（km² a）。

2021 年 6 月，烟台市政府投资工程建设服务中心委托烟台市水利勘测设计研究院有限公司负责本项目的水土保持监测工作，双方签订了水土保持监测合同，签订合同时，本工程已建设完工。

根据合同规定，我公司成立了烟台南站南路工程水土保持监测项目组，组织水土保持监测人员及时开展监测工作，结合现场情况对项目区进行了水土保持监测，在听取建设单位、施工单位和监理单位的详细介绍，并结合现场考察、外业查勘，GPS 现场测量等手段，了解项目建设过程主要建设内容、土石方数量、扰动面积、防治责任范围、水土流失情况及防治水土流失措施实施情况等，并重点调查水土流失防治效果，相应计算水土流失防治六项目标值。

在监测内容上，重点对项目区目前水土流失情况、水土保持措施的实施、运行情况以及水土保持措施的效果进行监测。在监测过程中，通过现场巡查、实地测量和走访座谈；对建设方提供的技术资料进行分析对比；对建设期、运行期的数据进行分析、查阅项目监理单位的监理资料分析；选择重点监测区域、设立样方进行详细测量调查，经过核查和取证，获取了有关的水土保持信息，根据水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）和《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58 号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保〔2015〕247 号）要求，编制完成了《烟台南站南路工程水土保持监测总结报告》。

通过详细的调查、量测、分析，得出如下监测结果：

（1）根据《烟台南站南路工程水土保持方案报告书（报批稿）》，烟台南站南路工程防治责任范围为 9.79hm^2 ，建设实际防治责任范围为 7.69hm^2 ，比方案确定的防治责任范围减少 2.10hm^2 ，水土流失防治责任范围减少了 21.45%。

（2）水土保持方案预测分析本项目扰动地表面积 7.76hm^2 ，经监测，建设期实际发生的扰动面积为 7.69hm^2 ，减少了 0.07hm^2 ，减少了 0.90%。

（3）烟台南站南路工程建设期间，施工单位注重施工过程中的土石方挖填调配，经过调查监测，施工过程中，表土剥离临时堆土量为 1.50万 m^3 ，临时堆放在各自的建设区临时堆土点，不设永久弃渣场。临时堆土采取了排水、拦挡、覆盖措施。

（4）烟台南站南路工程各个区域按水土保持方案要求实施了的工程措施、

植物措施和临时措施，根据监测结果，本项目完成措施如下：

工程措施：土地整治 4.33hm^2 ，表土剥离及回填 1.50万 m^3 ，铺设钢筋砼排水管 2294m ，浆砌石沉砂池 4 座，雨水口 28 个，检查井 52 个，混凝土截（排）水沟 1181m ，框格护坡 206m^2 ，人行道透水砖 5233m^2 。

植物措施：绿化面积 4.33hm^2 ，采取乔灌木综合绿化，栽植乔木 2612 株，灌木 12625 株，铺植草皮 1.45hm^2 ，护坡植草 1.59hm^2 ，边坡框格栽植灌木护坡 5864m^2 ，撒播草籽 0.15hm^2 。

临时措施：临时排水沟 1733m ，编织袋装土围挡 1733m ，临时沉沙池 5 座，临时覆盖 11326m^2 。

（5）根据监测结果，本项目水土流失防治目标的监测达到值为扰动土地整治率 99.35%，水土流失总治理度 99.01%，土壤流失控制比为 1.29，拦渣率 99.80%，林草植被恢复率为 98.86%，林草覆盖率为 56.31%。水土流失防治目标达到了水土保持方案提出的水土流失防治目标值。

在本项目水土保持监测过程中，在资料收集、外业查勘和监测报告编制过程中，我们得到了建设单位烟台市政府投资工程建设服务中心（原烟台市政府投资工程建设管理办公室），主体设计单位烟台市城建设计研究院有限公司，监理单位山东德林工程项目管理有限公司，工程措施、植物措施、临时措施施工单位烟建集团有限公司、山东祥泰园林建设集团有限公司以及当地水行政主管部门的积极协助和大力支持，在此表示诚挚的感谢。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称			烟台南站南路工程								
建设规模	道路全长 1247m，道路规划红线宽度 30m，设计行车速度为 40km/h。			建设单位、联系人			烟台市政府投资工程建设服务中心 (原烟台市政府投资工程建设管理办公室) 邢伟/18615972898				
				建设地点			烟台市芝罘区、莱山区				
				所属流域机构			淮河水利委员会				
				工程总投资			8002 万元				
				工程总工期			2015 年 11 月~2016 年 5 月，共 7 个月				
水土保持监测指标											
监测单位			烟台市水利勘测设计研究院有限公司			联系人及电话		陈波/18363865102			
自然地理类型			地形地貌为丘陵			防治标准		一级标准			
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.水土流失状态监测			实地调查法			2.防治责任范围监测		遥感法、实地测量、查阅资料		
	3.水土保持措施监测			实地量测、查阅资料			4.防治措施效果监测		遥感法、调查法		
	5.水土流失危害监测			调查法			水土流失背景值		415t/(km².a)		
方案设计防治责任范围				9.79hm²			土壤容许流失量		200t/(km².a)		
水土保持投资				1099.53 万元			水土流失目标值		200t/(km².a)		
防治措施				工程措施: 土地整治 4.33hm², 表土剥离及回填 1.50 万 m³, 铺设钢筋砼排水管 2294m, 浆砌石沉砂池 4 座, 雨水口 28 个, 检查井 52 个, 混凝土截（排）水沟 1181m, 框格护坡 206 m², 人行道透水砖 5233m²。 植物措施: 绿化面积 4.33hm², 采取乔灌木综合绿化, 栽植乔木 2612 株, 灌木 12625 株, 铺植草皮 1.45hm², 护坡植草 1.59hm², 边坡框格栽植灌木护坡 5864m², 撒播草籽 0.15hm²。 临时措施: 临时排水沟 1733m, 编织袋装土围挡 1733m, 临时沉沙池 5 座, 临时覆盖 11326m²。							
监测结论	防治效果	分类指标		目标值	达到值	监测数量					
		扰动土地整治率（%）		95	99.35	防治措施面积	5.00hm²	永久建筑物及硬化面积	2.64hm²	扰动土地面积	7.69hm²
		水土流失总治理度（%）		96	99.01	防治责任范围面积		7.69hm²	水土流失总面积		5.05hm²
		土壤流失控制比		1.0	1.29	工程措施面积		0.67hm²	容许土壤流失量		200t/km² a
		拦渣率（%）		95	99.80	植物措施面积		4.33hm²	监测土壤流失情况		155t/km² a
		林草植被恢复率（%）		98	98.86	可恢复林草植被面积		4.38hm²	林草植被面积		4.33hm²
		林草覆盖率（%）		26	56.31	实际拦挡堆土量		9.81 万 m³	总堆土量		9.83 万 m³
	水土保持治理达标评价		总体上各项防治指标均达到了本工程水保方案提出的水土流失防治目标值。								
	总体结论		监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下，可提请进入水土保持专项验收程序。								
	主要建议		(1) 对项目建设场地内的排水管道及时疏通。 (2) 加强植被的养护管理，及时补植枯死的乔灌木，提高绿化美化效果。								

目 录

前 言	1
水土保持监测特性表	4
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	6
2 监测内容和方法	14
2.1 扰动土地情况	14
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）	14
2.3 水土保持措施	15
2.4 水土流失情况	15
3 重点对象水土流失动态监测	17
3.1 防治责任范围监测	17
3.2 取土料情况监测结果	19
3.3 弃渣情况监测结果	19
3.4 土石方流向情况监测结果	19
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时防治措施监测结果	28
4.4 水土保持措施防治效果	30
5 水土流失情况监测	32

5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	33
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	40
5.4 水土流失危害	40
6 水土流失防治效果监测结果	41
6.1 扰动土地整治率	41
6.2 水土流失总治理度	41
6.3 拦渣率	42
6.4 土壤流失控制比	42
6.5 林草植被恢复率	42
6.6 林草覆盖率	43
7 结论.....	44
7.1 水土流失动态变化	44
7.2 水土保持措施评价	45
7.3 存在的问题及建议	46
7.4 综合结论	47
8 附图及附件	48
8.1 附图	48
8.2 附件	48

附图:

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 水土流失防治责任范围及水土保持措施监测布局图

附件:

- (1) 遥感影像照片
- (2) 项目建议书批复文件
- (3) 水保方案批复文件
- (4) 土地使用证明
- (5) 监测季报

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

烟台南站南路工程跨越烟台市芝罘区南部和莱山区西部，分别隶属于黄务街道办事处和莱山经济开发区，西起通世南路，经南车门村东至曲家庄村，东端顺接烟台南站站前广场西侧路。道路全长 1247m，其中芝罘段长 884m，莱山段长 363m；道路规划红线宽度 30m。工程地理位置详见附图 1。

1.1.1.2 项目建设性质、工程规模和等级

(1) 建设性质：新建工程。

(2) 工程等级：城市次干道。

(3) 建设规模：道路全长 1247m，道路规划红线宽度 30m，设计行车速度为 40km/h。

1.1.1.3 项目组成

本项目建设内容主要包括主体工程道路区和施工生产生活区 2 部分。

(1) 主体工程道路区：主体工程道路区西端顺接通世南路(中心点桩号 0+000)，道路走向由西向东，南端顺接烟台南站站前广场西侧路(中心点桩号 1+247)，道路全长 1247m，其中芝罘段长 884m，莱山段长 363m；道路规划红线宽度 30m，两侧各 6m 绿化带，主要建设内容包括路面修筑，配套绿化、排水及边坡防护等，占地面积 7.54hm²。

(2) 施工生产生活区：根据工程总体布置和建设需要，结合标段划分情况和各标段的施工任务范围，共布设施工生产生活区 1 处，临时占地面积 0.15hm²，主要为施工设备及材料堆放场，均为临时占地。

1.1.1.4 工程投资

工程建设单位为烟台市政府投资工程建设服务中心(原烟台市政府投资工程建设管理办公室)，工程总投资 8002 万元，其中土建投资 5076 万元。投资由烟台市财政局配套解决。

1.1.1.5 建设工期

本工程建设期自 2015 年 11 月正式开工建设，2015 年 5 月建成运行，施工总工期为 7 个月。目前主体工程及水保工程均已完工，进入运行阶段。

1.1.1.6 占地面积

本工程主要建设内容包括项目主体工程道路区和施工生产生活区 2 部分，总占地 7.69hm^2 ，按占地性质分为永久占地 4.52hm^2 ，临时占地 3.17hm^2 ，其中主体工程道路区 7.54hm^2 ，施工生产生活区 0.15hm^2 。占地类型为占地类型为农村道路、果园、空闲地、农村宅基地等。

1.1.1.7 土石方量

本工程实际土石方开挖总量为 9.83万 m^3 （其中表土剥离 1.50万 m^3 ），总填方 9.83万 m^3 （其中表土回填 1.50万 m^3 ）。本工程表土剥离临时堆放，采取临时防护措施，施工完成后回填至绿化区域，用于绿化回填。

主体工程特性表见表 1—1—1。

表 1—1—1 烟台南站南路工程特性表

一、项目基本情况						
1	项目名称	烟台南站南路工程				
2	建设地点	烟台市芝罘区南部和莱山区西部，西起通世南路，经南车门村东至曲家庄村，东端顺接烟台南站站前广场西侧路				
3	建设单位	烟台市政府投资工程建设服务中心（原烟台市政府投资工程建设管理办公室）				
4	工程性质	新建		工程等级		城市次干道
5	建设规模	道路全长 1247m，其中芝罘段长 884m，莱山段长 363m；道路规划红线宽度 30m，设计行车速度为 40km/h				
6	总投资	8002 万元		土建投资		5076 万元
7	工期	2015 年 11 月开工建设，2016 年 5 月建成通车，施工总工期 7 个月				
二、项目组成						
项目组成	占地面积（hm ² ）			内容		
	永久	临时	合计			
主体工程道路区	4.52	3.02	7.54	西端顺接通世南路，道路走向由西向东，南端顺接烟台南站站前广场西侧路，道路全长 1247m		
施工生产生活区		0.15	0.15	结合标段划分情况和各标段的施工任务范围，共设置施工生产生活区 1 处，主要为施工设备及材料堆放场		
合计	4.52	3.17	7.69			
三、项目土石方工程量 （单位：万 m ³ ）						
项目组成	开挖	回填	调入	调出	外借	弃方
主体工程道路区	9.71	9.71				
施工生产生活区	0.12	0.12				
合计	9.83	9.83				

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

烟台南站南路工程位于烟台市芝罘区南部和莱山区西部，沿线地形地貌属于海陆交互相沉积地貌单元。场地地势总体上呈东高西低，道路所经地面标高最大 17.8~52.19m，地表相对高差 34.39m，道路纵坡按照现有地形设计，在满足道路设计规范的前提下尽量减少土石方挖填量，工程区无洪水和潮水淹没情况，地下无开采矿区，无不良动力因素。

(2) 地质

1) 工程地质

根据区域地质调查和勘察结果表明，场区上部主要为杂填土、细砂、含砂粉土、粉质粘土及风化基岩组成。在勘察深度范围内未见土洞等不良地质现象，据搜集区域地震地质资料，场地内及附近无全新活动断裂构造，场地周围地势开阔，无影响工程安全的诸如滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，区域稳定性较好。

场地内及附近无全新活动断层通过，无影响工程安全的诸如滑坡、崩塌、采空区、泥石流等不良地质作用，也无影响地基稳定性的如古河道、墓穴、防空洞、孤石及人工地下设施等不利埋藏物，此外，场地内有新近沉积软弱土，但规模较小，适宜进行工程建设。

项目区域位于地震动峰值加速度 0.1g 和 0.15g 分界线附近，建筑工程抗震设计时采用特征周期值为 0.35s，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

2) 水文地质

该区地下水主要为第四系孔隙潜水和地表渗水，地下水较为丰富，埋藏较浅，水位不到 1m，场区地下水动态变化主要受季节影响，变化幅度大地下水流向沿地势从西南向东北流，从场地位置及地形地貌看，拟建场区地下水主要以大气降水补给；主要排泄方式是地下径流及人工开采。

(3) 气候气象

项目区处暖温带东亚季风型大陆气候区，全年温度适中，气候温和，季风进退有序，四季变化分明，根据烟台市芝罘区气象局 1959~2020 年的气象统计资

料，芝罘区多年平均气温 12.6℃，极端最高气温 40.6℃，极端最低气温-18.4。年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 4139.6℃；多年平均降水量为 685.5mm，其中汛期（6~9 月份）降雨量约占全年降雨量的 70%以上，降雨量的年际变化较大，最大丰枯比为 2.7，连丰、连枯现象时常出现；全年无霜期 285d；多年平均风速 2.5m/s，最大风速为 25m/s（1985 年 4 月 25 日）；年平均相对湿度 64%，年日照时数 2444.9h；历年最大冻土深度为 0.46m。

（4）水文

本项目位于大沽夹河流域内，大沽夹河地处胶东半岛北部，位于东经 120°20′~120°50′，北纬 37°00′~37°40′，是烟台市第二大河流，控制流域面积 2296km²，由内、外夹河两大支流汇合而成，两河在烟台福山区永福园村会合后，始称大沽夹河，由南向北注入黄海。东支流为外夹河，发源于海阳市郭城镇牧牛山，流经海阳、乳山、栖霞、牟平、福山、莱山、芝罘区、开发区等 8 市区，河流长度 75km，流域面积 1072km²；西支流为内夹河（亦称白洋河），发源于栖霞城南小灵山，流经栖霞、蓬莱、福山，河长 65km，流域面积 1224km²。两支流在芝罘区官家岛村西南汇合，经芝罘区和开发区后注入黄海。

（5）土壤

芝罘区土壤分 6 大类 9 个亚类 13 个土属 32 个土种，土壤类型为棕壤土、褐土、潮土、盐土、水稻土和风砂土，以棕壤土为主，占总面积的 84%。棕壤土类，主要分布于北部和中部山丘地带。莱山区土壤类型主要有棕壤土、潮土、半固定风砂土，以棕壤土为主，占总面积的 68%。本项目场地土壤以棕壤土为主，场地内地表主要为杂填土，土壤肥力较差，表层土结构松散，质地粗，通透性强，保水性差，腐殖质含量层厚度低于 20cm；抗侵蚀能力差，地表入渗效果好。

（6）植被

项目区属暖温带落叶阔叶林植被类型区，项目区植被类型较单一，主要以灌草植被为主，项目区内树木多为四旁杂木，有黑松、泡桐、刺槐、臭椿等零星分布，均未形成规模；草地多分布于丘陵坡度较陡地段，以一年生禾本科、莎草科、蒿类为主，偶见酸枣、荆条、胡枝子等分布；农田种植有玉米、小麦、花生等，果园主要为樱桃、桃等，根据项目区占地类型统计，项目区林草覆盖率为 59%。

(7) 侵蚀类型及强度、防治区划、容许土壤流失量

烟台市位于胶东半岛丘陵区,在全国土壤侵蚀分区中属于北方土石山区,根据《全国水土保持区划(试行)》(办水保[2012]512号),本项目区属于胶东半岛蓄水保土区,项目区水土流失类型属以水力侵蚀为主,土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主,容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ 。

根据《水利部办公厅关于印发<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>的通知》((2013)188号文),项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区,根据《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》(鲁水保字〔2016〕1号),本项目跨越烟台市芝罘区南部和莱山区西部,芝罘区为胶东半岛北部省级水土流失重点预防区,莱山区为昆嵛山省级水土流失重点治理区。水土流失防治执行北方土石山区一级标准,本项目区范围内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

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

在本工程建设过程中,建设单位成立了水土保持方案实施组织机构,负责水土保持工作的组织、协调、设计、施工、监督等工作。通过工程措施、植物措施和临时措施的实施,扰动土地得到了有效治理,达到了方案要求的目标。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

烟台南站南路工程建设过程中,烟台市政府投资工程建设管理办公室基本能按照“三同时”的原则,落实了水土保持工程投资,确保水土保持措施与主体工程的同时实施,专门成立了水土保持方案实施组织机构,负责水土保持工作的组织、协调、设计、施工、监督等工作。通过工程措施、植物措施和临时措施的实施,扰动土地得到了有效治理,达到了方案要求的目标。

烟台南站南路工程于2015年11月开工,2016年5月主体工程完工,总工期7个月,在主体工程施工过程中完成了工程措施:表土剥离及回填、排水工程、透水工程、边坡防护工程、土地整治等;植物措施:栽植乔木、栽植灌木、铺植草皮、撒播种草;临时防护措施:临时排水沟、临时拦挡防护、临时沉沙、临时覆盖等措施。水土保持措施与主体工程同步。

建设过程中，严格将施工活动控制在征地范围内，并尽可能减少临时占地以减少对原地形地貌的扰动和破坏；合理安排工期，工程区场平、基础开挖施工避开雨天和大风天气；严格按设计施工，尽量做到土石方挖、填平衡、综合利用。水土保持工作取得了明显成效，较为有效的控制了水土流失，达到了水土保持方案要求的各项控制指标。

截止 2021 年 3 月，水土保持措施均已完成，水土保持措施已经落实到位，水土保持工作取得了明显成效，有效的控制了水土流失，初步达到了水土保持方案要求的各项控制指标，具备了水土保持设施验收的条件。

1.2.3 水土保持方案编报和批复情况

2015 年 7 月，根据水土保持有关法律、法规的要求，为了预防和治理项目建设中可能产生的水土流失危害，建设单位委托烟台市水利建筑勘察设计院于 2015 年 8 月编制完成了本工程水土保持方案报告书，2015 年 8 月 12 日，烟台市水利局以《烟台市水利局关于批复烟台南站南路工程水土保持方案报告书的函》（烟水字〔2015〕125 号）对本工程水土保持方案报告书进行了批复，本工程水土保持方案的审批手续齐备。见附件 3。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中的变更、备案情况

主体工程后续设计中，工程地理位置、建设性质及建设规模均未发生重大变化，主体设计未有大的设计变更。

1.2.5 水土保持监测意见的落实情况

我公司项目组于 2021 年 6 月对工程进行了现场监测并同建设单位有关人员进行了沟通交流，当前项目主体工程已建设完毕，水土保持措施全部实施完毕，现场水土流失得到有效控制，无需提出监测整改意见。

1.2.6 监督检查意见落实及重大水土流失危害处理情况

工程建设期间，烟台市水行政主管部门对项目水土保持情况监督检查，提出了监督检查意见，建设单位非常重视，根据意见进行了落实整改。

工程建设未造成重大的水土流失危害。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案情况

根据生产建设项目水土保持设施验收的有关规定,烟台市政府投资工程建设服务中心于 2021 年 6 月委托烟台市水利勘测设计研究院有限公司进行水土保持监测工作,并签订了水土保持监测技术合同。

依据监测规程规范和监测合同,监测人员及时开展监测任务,在监测过程中,采用工程施工和监理资料、本工程遥感卫片,结合现场巡查和走访座谈;对建设方提供的技术资料进行分析对比;查阅项目监理单位的监理资料分析,获取了有关的水土流失及水土保持效果信息。

在监测过程中搜集整理了工程重点部位施工资料进行分析,分析施工扰动地表情况、土石方开挖情况、地表恢复等信息资料。

由于监测工作开展相对滞后,本项目监测委托时主体工程已完工,为了全面反映项目建设期间扰动地表状况,借助卫星图片、查阅监理、施工资料等,对工程建设过程进行还原和补充,以完整的分析建设期间的扰动地表及水土流失状况。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号),于 2021 年 7 月编制完成了《烟台南站南路工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

(1) 监测组织机构

烟台市政府投资工程建设服务中心于 2021 年 6 月委托我公司进行水土保持监测工作,并签订了水土保持监测技术合同,接收任务后,我公司成立了烟台南站南路工程水土保持监测项目部。监测项目部主要职责:1)负责监测项目的组织、协调和实施;2)负责水土保持监测实施方案的制定;3)负责布设监测设施、日常监测数据采集,做好原始记录;4)负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送;5)开展施工现场突发性水土流失事件应急监测;6)编报监测季报和相关总结报告。

项目部由 1 名项目负责人(总监测工程师),3 名监测工程师。监测人员由水土保持、园林生态、水工等专业组成。项目部组成及人员分工情况见表 1—3—1。

表 1—3—1

监测项目组及人员分工

任务分工	姓名	职称/职务	专业/从事工作	监测工作分工
(总监测工程师)	孙洪彦	研究员/副院长	水工/项目管理	项目统筹管理、技术审查
监测工程师	黄 海	高工/所长	水土保持	监测人员
监测工程师	陈 波	工程师	水土保持	监测报告编写、监测人员
监测工程师	孙 逊	工程师	水土保持	监测报告编写、监测人员

(2) 监测工作制度

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质、保量的完成,各监测项目部在管理中制定了“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

1) 总监测工程师负责制

总监测工程师对项目进度、成果质量全面负责。负责组织项目监测实施方案的编制和汇编监测成果报告。总监测工程师向建设单位和项目工程负责,向本单位主管领导和法人代表负责,向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

2) 监测成果实施签名制

每个技术人员均应对其观测和登记的数据或成果负责,作业过程中应做好记录,以备后查。成果必须经过自查并签名,方可上交。

3) 成果质量检验制

监测员、监测工程师和总监测工程师必须层层把好质量关,出现问题及时更正,未修正不得进入下一作业工序;或者及时上报,以便研究讨论,及时解决问题。全部技术材料和成果材料,必须按照岗位职责范围,由直接工作的监测员、监理工程师和总监测工程师及其单位业务主管或单位代表签名,方可应用于监测工作中,作为监测的阶段成果。

1.3.3 监测点布设

由于委托监测时,工程已经完工,结合项目特点及实际情况,通过场地巡查、调查监测结合遥感卫片、影像资料等,监测项目区内的扰动地表面积、开挖土石方量、水土流失灾害、水土保持措施实施情况及效果。项目各监测分区监测点布局表见表 1—3—2,水土保持监测布局表见表 1—3—3。

表 1—3—2

项目各监测分区监测点布局表

监测分区	监测方法	位置	监测内容
主体工程道路区	调查监测	道路沿线	建设进度、水土保持效果、土壤流失量、土石方量、扰动面积及周边影响、水土保持措施
施工生产生活区	调查监测	临时施工场地	水土保持效果、土壤流失量、土石方量、扰动面积及周边影响、水土保持措施

表 1—3—3

水土保持监测布局表

监测分区	监测项目	监测时段	监测类型	监测内容	监测方法
主体工程 道路区	土壤流失量	施工期至设计水平年结束	调查型	土壤流失量、面积、时间、侵蚀情况	遥感和资料调查
	弃土弃渣量	施工期	调查型	弃土弃渣量	资料调查
	扰动地表面积	施工期	调查型	扰动范围和面积	遥感和资料调查
	工程措施	施工期	调查型	措施数量	现场和资料调查
	植物措施	施工期	调查型	措施数量	现场和资料调查
	临时防护措施	施工期	调查型	措施数量	资料调查
施工生产 生活区	土壤流失量	施工期至设计水平年结束	调查型	土壤流失量、面积、时间、侵蚀情况	遥感和资料调查
	弃土弃渣量	施工期	调查型	弃土弃渣量	资料调查
	扰动地表面积	施工期	调查型	扰动范围和面积	遥感和资料调查
	工程措施	施工期	调查型	措施数量	现场和资料调查
	植物措施	施工期	调查型	措施数量	现场和资料调查
	临时防护措施	施工期	调查型	措施数量	资料调查

1.3.4 监测设施设备

水土保持监测设备和材料主要有：GPS、测距仪、笔记本电脑、数码相机、数码摄像机、钢卷尺以及其它小型量测仪器等。监测设备数量见表 1—3—4。

表 1—3—4

本工程主要监测设备及材料一览表

项目	工程或材料设备	数量
一、监测主要消耗性材料	记录本	3 个
	电池	若干
	水、电、纸张等其它消耗性材料	若干
二、监测主要设备和仪器	手持式 GPS (RTK) 全球定位仪	2 台
	激光测距仪	2 台
	坡度仪	2 台
	烘箱	1 个
	环刀	若干
	50m 皮尺	1 个
	5m 钢卷尺	2 个
	简易土工试验仪器	1 套
	数码相机	2 台
	数码摄像机	1 台
	笔记本电脑	2 台

1.3.5 监测技术方法

本项目水土保持监测方法包括调查监测、巡查监测和遥感监测，鉴于本项目占地范围较广，工程已经完工，工期较为分散等特点，本项目水土保持监测施工期以现场调查、资料查阅和遥感监测为主。

对建设方、施工方提供的技术资料进行分析对比；查阅项目监理单位的监理资料分析；工程选择重点监测区域、设立样方进行详细测量调查，获取了有关的水土流失及水土保持效果信息。通过遥感影像、查阅监理、施工资料，搜集整理了工程重点部位施工资料进行分析，分析施工扰动地表情况、土石方开挖情况、地表恢复等信息资料。建设单位提供的现场影像资料，对工程建设过程进行还原和补充，以完整的分析建设期间的扰动地表及水土流失状况。

1.3.5.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、坡度仪、和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

（1）扰动地表面积监测

面积监测通过收集资料、采用手持式 GPS 定位仪测定分析获取。先对调查区按照扰动类型进行分区，如开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积，并结合计算机软件进行处理获得相应的面积数据。面积监测的时段主要是施工期，包括防治责任范围和水土流失面积。本项目面积监测只做复核工作。

（2）长度及断面尺寸监测

采用手持式 GPS 定位仪、测距仪及尺子测定。对雨水排水管（沟）长度等利用 GPS 或测距仪沿长度方向量测，断面尺寸利用钢卷尺量测。

（3）植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为监测样地，样地的面积为投影面积，其中灌木林样地为 2m×2m、草地样地为 1m×1m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在设计水平年开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。采用调查监测的方法，观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等。

（4）其它调查监测

1) 水土流失影响因素

水土流失影响因素监测是对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，现场实地勘测的基础上结合查阅相关资料获取。

2) 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，结合用地类型和地表情看，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）按照面积加权进行确定。

3) 水土保持措施防治效果

①防治措施的数量与质量

本工程水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定，水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量、记录。

②水土保持工程的稳定性、完好程度和运行情况

本项目水土保持工程主要有排水工程、土地整治工程、绿化工程等，实施监测时主要查看工程措施是否存在裂缝、断裂或沉降等不稳定情况，植物栽植成活率是否低于设计要求等，并做出定性描述。

4) 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主实施水土保持措施情况及进度记录、当地水行政主管部门的检查记录等。

5) 水土流失事件监测

在施工期及运行期针对工程区域的水土流失危害和突发性重大水土流失事件进行调查监测。

①水土流失危害监测

对周边水利设施及其他水土流失影响情况，通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

②突发性水土流失事件监测

对于突发性重大水土流失事件发生时,按照现场实际情况开展调查监测工作。

1.3.5.2 监测指标和频次

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018),结合各监测分区的水土流失特点,提出具体监测指标,具体见表 1—3—5。

表 1—3—5 水土保持监测指标和方法一览表

监测指标		监测方法	
类型名称	指标名称	分类	具体方法和配套设施(设备)
水土流失影响因素监测	降雨	调查监测	查阅资料(利用烟台站统计每月降雨量)
	风向风速	调查监测	查阅资料(利用临近测风站资料)
	地形地貌	调查监测	查阅资料、现场调查,需配置坡度仪、数码相机等
	地表组成物质	调查监测	现场调查
	植被	调查监测	查阅资料、现场调查
	建设区面积	调查监测	查阅施工及监理资料、现场调查,需配置 GPS、激光测距仪、皮尺等
	扰动面积	调查监测	查阅施工及监理资料、现场调查,需配置 GPS、激光测距仪、皮尺等
	工程挖填土石方量	调查监测	查阅施工及监理资料、现场调查测算
水土流失状况监测	水土流失面积	调查监测	现场调查、查阅施工及监理资料,需配置 GPS、激光测距仪、皮尺等
	土壤流失形式	调查监测	现场调查
	土壤流失量	遥感和调查监测	遥感调查、查阅施工及监理资料,需配置 GPS、激光测距仪、皮尺等
	土壤流失强度	调查监测	通过实地采集获取面积和流失量数据后计算
水土流失危害监测	破坏水土保持设施	调查监测	查阅资料、现场调查、走访问询,需配置激光测距仪、皮尺等
	水蚀影响	调查监测	查阅资料、现场调查、走访问询,需配置激光测距仪、皮尺等
水土保持措施监测	水保工程实施进度	调查监测	现场调查记录
	工程措施	调查监测	现场调查、查阅施工及监理资料,需配置激光测距仪、皮尺、卷尺等
	植物措施	调查监测	抽样调查、现场调查、查阅施工及监理资料,需配置 GPS、激光测距仪、皮尺等
水土保持效果监测	水土流失治理度	调查监测	运用监测获取的扰动面积等数据计算得到
	土壤流失控制比	调查监测	运用监测获取的水土流失面积等数据计算得到
	渣土防护率	调查监测	通过查阅施工及监理资料等方式获取的数据分析计算得到
	表土保护率	调查监测	运用监测获取的土壤流失强度数据分析计算得到
	林草植被恢复率	调查监测	查阅资料、抽样调查等方式采集的数据分析计算得到
	林草覆盖率	调查监测	查阅资料、抽样调查等方式采集的数据分析计算得到
突发性水土流失事件监测	暴雨、大风	调查监测	查阅资料
	水土流失灾害事件	调查监测	查阅资料

1.3.6 监测成果提交情况

1.3.6.1 监测实施方案

本工程水土保持监测时段为施工准备期（2015 年 11 月）开始，至设计水平年止（2016 年 12 月），共计 14 个月。监测合同签订后，我单位立即成立监测项目组。鉴于承接监测任务时工程已完工，进入竣工验收前期，本项目监测将通过查阅设计资料、施工及监理资料进行资料收集，结合现场实地监测进行。根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号）要求，于 2021 年 6 月编制了水土保持监测实施方案，据此开展监测工作。

1.3.6.2 监测记录

本工程水土保持监测按照监测频次开展，每次实地调查后，对数据进行现场记录，记录内容主要包括监测点调查、水土流失背景值调查、植被调查、水土保持设施（措施）调查、土壤流失状况调查、水土流失危害调查等；记录的指标主要有：地貌类型、坡度坡向、土壤质地、组成物质、植物名称、种类、分布状况、生长情况、水土保持设施情况等。

通过调查和地面监测过程可从中获得大量的信息，在每次监测后，需要对这些原始资料进行整理，使之系统化，作为进一步研究和资料整编的依据。产生水土流失灾害时，附专项调查报告。

本工程在建设期间未发生水土流失灾害事件。

1.3.6.3 监测报告

水土保持监测工作结束后，对水土保持监测结果进行总结、分析，编写、提交水土保持监测总结报告，并协助做好水土保持设施验收工作。

2 监测内容和方法

依据水利部文件《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)的规定,结合本项目工程的实际情况,确定本工程水土保持重点监测的内容。

监测的内容包括扰动土地情况、取土(石、料)弃土(石、渣)情况、水土流失情况、水土保持措施等。监测方法包括地面观测、实地测量、资料分析及遥感卫片分析。

2.1 扰动土地情况

监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。接受委托时,本项目主体工程已完工,扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况等情
况主要查阅相关施工、监理资料,扰动土地情况监测采用调查监测结合资料分析
进行一次性全面监测。监测频次及方法见表 2—1—1。

表 2—1—1 扰动土地情况的监测频次和方法

监测内容	监测要素	监测方法	监测频次	备注
扰动土地情况	扰动范围	实地测量、遥感监测、资料分析	开展监测工作后一次性监测	每季度至少调查一次
	扰动面积	实地测量、遥感监测、资料分析		
	土地利用类型及变化情况	实地测量、资料分析,根据 GB/T21010 土地利用类型		

2.2 取料(土、石)、弃渣(土、石等)

监测内容包括取土(石、料)、弃土(石、渣)及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。本项目建设所需的工程材料均通过合法的料场和供应商提供,不需要对外专门取料(土、石);本项目工程土石方主要是土地平整、路基基础开挖等,土石方均可通过综合回填利用,对外无弃渣(土、石)。接受委托时,本项目已完工,监测方法采用调查监测结合资料分析进行一次性全面监测。监测频次及方法见表 2—2—1。

表 2—2—1 土石方挖填外运情况监测方法及频次

序号	监测项目	监测内容	监测频次	监测方法
1	临时堆土场	临时堆土场数量、位置、方量、防治措施	开展监测工作后一次性监测	调查监测、资料分析
2	土石方挖、填、外运量	剥离表土量、土石方开挖量、回填量、外运数量及利用工程		

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测包括防治措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。接受委托时,本项目已完工,开展监测工作初期对项目区内的水土保持措施进行一次调查监测。工程措施和植物措施监测方法采用实地量测、结合查阅施工图纸和监理资料等监测方法,临时措施采取查阅相关施工、监理资料进行分析监测。水土保持措施监测频次和方法见表2—3—1。

表 2—3—1 水土保持措施的监测频次和方法

监测内容	监测要素	监测方法	监测频次	备注
水土保持措施监测	工程措施(开工完工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果运行状况)	实地测量、资料分析	开展监测工作后一次性监测	措施监测精度不小于95%
	植物措施(开工完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果运行状况)	实地测量、资料分析	开展监测工作后一次性监测	
	临时措施(开工完工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果运行状况)	资料分析	开展监测工作后一次性监测	

在监测过程中,水土保持措施的监测方法主要有GPS量测、激光测距仪测量、钢尺测量等实地测量方法以及施工图读取等资料分析。

本工程采取的工程措施主要有表土剥离工程、排水工程、透水工程、土地整治工程等。工程措施根据调查、实际测量,开展监测工作后一次性全面监测。

植物措施主要是各建设区栽植乔木、栽植灌木、铺植草皮、撒播草籽等,通过实际测量和调查取得,开展监测工作后一次性全面监测。

临时措施主要有临时排水沟、临时拦挡防护、临时沉沙、临时覆盖、碎石压盖等。主要的监测方法为调查法,开展监测工作后一次性全面监测。

2.4 水土流失情况

水土流失情况包括土壤流失面积、土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。接受委托时,本项目已完工,开展监测工作初期对项目区内的水土流失面积、水土流失危害进行一次调查监测,土壤流失面积采用实地量测结合施工、监理资料分析的方法进行监测;土壤流失量采取在集沙池监测点实施监测;水土流失危害监测采取调查监测,通过周边巡查、群众问询的方式。水土流失监测频次和方法见表2—4—1。

表 2—4—1

水土流失监测频次和方法

序号	监测项目	监测内容	监测频次	监测方法
1	土壤流失面积	按分区监测土壤流失面积	开展监测工作后一次性监测	实地量测、结合施工图纸分析
2	土壤流失量	开挖面、临时堆土面侵蚀沟样地监测点	开展监测工作后一次性监测	采用测算导则计算
3	水土流失危害	项目区下游水利设施淤积等	开展监测工作后一次性监测	实地巡查、群众问询

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《烟台南站南路工程水土保持方案报告书》（报批稿）及批复文件中确定的烟台南站南路工程水土流失防治责任范围面积为 9.79hm^2 ，其中项目建设区面积 7.76hm^2 ，包括永久占地 4.52hm^2 、临时占地 3.24hm^2 ，直接影响区 2.03hm^2 。防治责任范围见表 3—1—1。

表 3—1—1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围表 单位： hm^2

建设项目	水土流失防治责任范围（ hm^2 ）					
	项目建设区			直接影响区		防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	面积	确定方法	
主体工程道路区	4.52	3.07	7.59	2.01	挖方路基外围 5m，填方路基外围 10m，平路基外围 2m 范围	9.60
施工生产生活区		0.17	0.17	0.02	用地外围 2m 范围	0.19
合计	4.52	3.24	7.76	2.03		9.79

3.1.2 建设期防治责任范围监测结果

通过对本项目实地调查核实，本工程建设期水土流失防治责任范围为 7.69hm^2 ，其中永久占地面积 4.52hm^2 ，临时占地面积 3.17hm^2 ，无直接影响区。监测统计结果见表 3—1—2。

表 3—1—2 本项目施工期水土保持防治责任监测统计表 单位： hm^2

建设项目	水土流失防治责任范围（ hm^2 ）				
	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
主体工程道路区	4.52	3.02	7.54		7.54
施工生产生活区		0.15	0.15		0.15
合计	4.52	3.17	7.69		7.69

本工程建设过程中，因实际占压、扰动范围发生了变化，导致水土流失防治责任范围亦发生了变化，项目建设区实际面积为 7.69hm^2 ，比水土保持方案确定的面积减少了 0.07hm^2 ；直接影响区面积比水土保持方案确定的面积减小了 2.03hm^2 ，监测的防治责任范围为 7.69hm^2 ，比水土保持方案确定的防治责任范围面积减小了 2.10hm^2 ，减少 21.45%。对比情况见表 3—1—3。

表 3—1—3

水土流失防治责任范围对比情况表

单位: hm^2

项目组成	方案设计			监测结果			增 (+) 减 (-) 情况		
	项目 建设区	直接 影响区	合计	项目 建设区	直接 影响区	合计	项目 建设区	直接 影响区	合计
主体工程道路区	7.59	2.01	9.60	7.54	0	7.54	-0.05	-2.01	-2.06
施工生产生活区	0.17	0.02	0.19	0.15	0	0.15	-0.02	-0.02	-0.04
合计	7.76	2.03	9.79	7.69	0	7.69	-0.07	-2.03	-2.10

(注: 表中“-”表示面积减小。)

3.1.3 建设期扰动面积

(1) 水土保持方案预测分析扰动土地面积

根据《烟台南站南路工程水土保持方案报告书》预测, 本项目划分为主体工程道路区、施工生产生活区 2 个防治分区, 扰动地表面积共 7.76hm^2 , 其中永久占地 4.52hm^2 , 临时占地 3.24hm^2 , 占地类型为农村道路、果园、空闲地、农村宅基地等。

(2) 建设期扰动土地面积监测结果

根据竣工图纸及遥感卫片资料, 本项目在建设期扰动地表面积 7.69hm^2 , 其中主体工程道路区 7.54hm^2 , 施工生产生活区 0.15hm^2 , 按占地性质分为永久占地 4.52hm^2 , 临时占地 3.17hm^2 , 占地类型为农村道路、果园、空闲地、农村宅基地等。

(3) 建设期扰动地土地积变化情况

本工程于 2015 年 11 月施工准备并开工, 2016 年 5 月完工。土地扰动主要发生在路基开挖、施工场地平整、临时施工场地占用期间。

与水土保持方案预测的扰动面积相比, 建设期实际扰动面积范围变化较小, 减少了 0.07hm^2 , 建设期扰动地表面积对比情况见表 3—1—4。

表 3—1—4

建设期扰动地表面积变化对比情况表

单位: hm^2

分区	水保方案预测扰动地表面积			建设期监测扰动地表面积			增 (+) 减 (-) 情况		
	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
主体工程道路区	4.52	3.07	7.59	4.52	3.02	7.54	0	-0.05	-0.05
施工生产生活区		0.17	0.17		0.15	0.15	0	-0.02	-0.02
合计	4.52	3.24	7.76	4.52	3.17	7.69	0	-0.07	-0.07

(注: 表中“-”表示 面积减小。)

3.2 取土料情况监测结果

水土保持方案依据主体设计，对于施工中所需砂、石等建筑材料，均采用外购的方式解决，方案要求施工单位向当地合法的砂场和石料场购买，所需砂石料的水土流失责任在采购合同中明确由场方负责。因此，方案设计本项目没有布置专门的取料（采石）场。

根据施工及监理资料，对于施工中所需砂、石等建筑材料，均采用外购的方式解决，本工程绿化用土为自身剥离的表土，自身剥离表土 1.50 万 m^3 ，回填表土 1.50 万 m^3 ，可以满足项目绿化需要，本项目不设置专门的取土场。

3.3 弃渣情况监测结果

原水土保持方案依据主体设计，工程施工过程中，考虑原始地形高差，标高按照地形进行设计，开挖土石方全部回填利用，不产生永久弃土弃渣，没有布置专门的弃渣场。

根据施工及监理资料，本工程实际实施过程中开挖土石方全部回填利用，不产生永久弃土弃渣，没有布置专门的弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 水土保持方案设计土石方平衡情况

根据水土保持方案设计内容，方案设计开挖土石方总量 9.79 万 m^3 （含表土剥离 1.30 万 m^3 ），回填土石方总量 9.79 万 m^3 （含表土回填 1.30 万 m^3 ），工程开挖土石方全部回填利用，无外弃土石方，无弃土（石、渣）场。方案设计土石方挖填情况见表 3—4—1。

表 3—4—1

方案设计土石方挖填情况表

单位：万 m^3

序号	分区		开挖	回填	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	主体工程 道路区	工程建设	8.39	8.39								
		表土剥离	1.30	1.30								
		小计	9.69	9.69								
3	施工生产 生活区	工程建设	0.10	0.10								
合计		工程建设	8.49	8.49								
		表土剥离	1.30	1.30								
		小计	9.79	9.79								

3.4.2 建设期土石方监测情况

通过查询施工、监理资料,本工程实际土石方开挖总量为 9.83 万 m^3 (其中表土剥离 1.50 万 m^3),总填方 9.83 万 m^3 (其中表土回填 1.50 万 m^3),工程开挖土石方全部回填利用,无外弃土石方,无弃土(石、渣)场。本工程表土剥离临时堆放,采取临时防护措施,施工完成后回填用于绿化。实际土石方挖填情况详见表 3—4—2。

表 3—4—2 实际土石方挖填情况表 单位: 万 m^3

序号	分区		开挖	回填	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	主体工程道路区	工程建设	8.26	8.26								
		表土剥离	1.45	1.45								
		小计	9.71	9.71								
2	施工生产生活区	工程建设	0.07	0.07								
		表土剥离	0.05	0.05								
		小计	0.12	0.12								
合计		工程建设	8.33	8.33								
		表土剥离	1.50	1.50								
		小计	9.83	9.83								

3.4.3 土石方挖填数量对比分析

根据调查监测结果对比分析,方案设计土石方挖填总量为 19.58 万 m^3 ,实际土石方挖填总量为 19.66 万 m^3 ,土石方挖填总量增加了 0.08 万 m^3 ,增加了 0.41%,土石方挖填总量变化不大,主要原因是本项目方案编制依据施工图设计资料,土石方挖填量基本与方案一致;方案设计表土剥离量为 1.30 万 m^3 ,实际表土剥离量为 1.50 万 m^3 ,表土剥离量增加了 0.20 万 m^3 ,增加了 15.38%,根据项目绿化需要,根据施工资料统计,表土剥离做到应剥尽剥,表土剥离量增加较多,符合水土保持保持的相关要求。土石方挖填情况对比详见表 3—4—3。

表 3—4—3 土石方挖填情况对比表 万 m^3

项目		方案设计				实际开挖量				增 (+) 减 (-) 情况			
		挖方	填方	外借	弃方	挖方	填方	外借	弃方	挖方	填方	外借	弃方
主体工程道路区	工程建设	8.39	8.39			8.26	8.26			-0.13	-0.13		
	表土	1.30	1.30			1.45	1.45			+0.15	+0.15		
	小计	9.69	9.69			9.71	9.71			+0.02	+0.02		

表 3—4—3

土石方挖填情况对比表

万 m³

项目		方案设计				实际开挖量				增 (+) 减 (-) 情况			
		挖方	填方	外借	弃方	挖方	填方	外借	弃方	挖方	填方	外借	弃方
施工生 产生活 区	工程 建设	0.10	0.10			0.07	0.07			-0.03	-0.03		
	表土					0.05	0.05			+0.05	+0.05		
	小计	0.10	0.10			0.12	0.12			+0.02	+0.02		
合计	工程 建设	8.49	8.49			8.33	8.33			-0.16	-0.16		
	表土	1.30	1.30			1.50	1.50			+0.20	+0.20		
	小计	9.79	9.79			9.83	9.83			+0.04	+0.04		
土石方挖填总量		19.58				19.66				+0.08			

(注：上表中数据均为自然方，“+”表示余富或增加，“-”表示缺少或减少。)

本工程土石方增减主要原因包括以下几个方面：

(1) 方案编制依据施工图资料时，相应的土石方量基本没有变化，符合实际情况。

(2) 工程开挖回填较为合理，做到土石方全部综合回填利用，不需要设置弃渣场，土石方挖填符合实际。

(3) 按照应剥尽剥的要求，表土全部用于后期的绿化，表土按需调配。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施监测方法

工程措施通过实地量测，查阅设计、施工和监理资料的方式来统计其工程量，通过询问业主和查阅监理资料确定施工进度，对已实施的措施进行全面监测。

4.1.2 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目水保方案设计的主要工程措施内容包括：土地整治 4.38hm^2 ，表土剥离及回填 1.30万 m^3 ，铺设钢筋砼排水管 1950m ，浆砌石沉砂池 4 座，雨水口 25 个，检查井 52 个，混凝土截水沟 1194m 。具体各区措施布置如下：

（1）主体工程道路区：土地整治 4.23hm^2 ，表土剥离及回填 1.30万 m^3 ，铺设钢筋砼排水管 1950m ，浆砌石沉砂池 4 座，雨水口 25 个，检查井 52 个，混凝土截水沟 1194m 。

（2）施工生产生活区：土地整治 0.15hm^2 。

4.1.3 工程措施监测结果

（1）水土保持工程措施工程量

共完成工程措施：土地整治 4.33hm^2 ，表土剥离及回填 1.50万 m^3 ，铺设钢筋砼排水管 2294m ，浆砌石沉砂池 4 座，雨水口 28 个，检查井 52 个，混凝土截（排）水沟 1181m ，框格护坡 206m^2 ，人行道透水砖 5233m^2 。具体各区措施布置如下：

1）主体工程道路区：土地整治 4.18hm^2 ，表土剥离及回填 1.45万 m^3 ，铺设钢筋砼排水管 2294m ，浆砌石沉砂池 4 座，雨水口 28 个，检查井 52 个，混凝土截（排）水沟 1181m ，框格护坡 206m^2 ，人行道透水砖 5233m^2 。

2）施工生产生活区：土地整治 0.25hm^2 ，表土剥离及回填 0.05万 m^3 。

本项目工程措施动态监测统计结果见表 4—1—1。

表 4—1—1 水土保持工程措施工程量对比表和实施时间

工程措施名称	单位	设计量	实际完成量	增减情况	实施时间	布设位置	变化原因
一、主体工程道路区							
（1）土地整治	hm^2	4.23	4.18	-0.05	2016.4	绿化带及边坡	与方案基本一致

表 4—1—1 水土保持工程措施工程量对比表和实施时间

工程措施名称	单位	设计量	实际完成量	增减情况	实施时间	布设位置	变化原因
(2) 表土剥离	万 m ³	1.30	1.45	+0.15	2015.11 ~ 2016.1	可剥离区域	略有增加
(3) 表土回填	万 m ³	1.30	1.45	+0.15	2016.4	绿化带及边坡	略有增加
(4) 钢筋砼排水管道	m	1950	2294	+344	2016.2 ~ 2016.5	道路两侧	略有增加
(5) 浆砌石沉砂池	座	4	4	0	2016.5	截水沟末端	与方案一致
(6) 雨水口	个	25	28	+3	2016.2 ~ 2016.5	道路两侧	与方案基本一致
(7) 检查井	座	50	52	+2	2016.2 ~ 2016.5	道路两侧	与方案基本一致
(8) 混凝土截(排)水沟	m	1194	1181	-13	2016.3 ~ 2016.5	边坡挡墙后	与方案基本一致
(9) 框格护坡	m ²	0	206	+206	2016.4 ~ 2016.5	挖方路基开挖边坡	新增措施
(10) 透水砖	m ²	0	5233	+5233	2016.3 ~ 2016.5	人行道	新增措施
二、施工生产生活区							
(1) 土地整治	hm ²	0.15	0.15	0	2016.4	绿化区域	与方案一致
(2) 表土剥离	m ³	0	0.05	+0.05	2015.11	可剥离区域	新增措施
(3) 表土回填	m ³	0	0.05	+0.05	2016.4	可剥离区域	新增措施

(2) 工程措施变化情况分析

通过对工程措施分析,将实际完成工程数量同设计相对照分析,在实施过程中各分区实施的工程措施量均有所变化,在实施时间上基本遵循了“三同时”制度,至工程进入试运行时,各个区的工程措施也已经实施完毕,具体各区措施实施情况如下:

主体工程道路区:根据主体工程施工资料,主体工程道路区共铺设钢筋砼排水管道 2294m,相比水土保持方案设计增加了 344m,修建浆砌石沉砂池 4 座,与方案一致,修建截(排)水沟 1181m,相比水土保持方案设计减少了 13m,总体排水设施变化不大;新增人行道透水砖 5233m²,混凝土框格护坡 206m²,表土剥离与回填 1.45 万 m³,相比水土保持方案设计增加了 0.15m 万 m³,土地整治面积 4.18hm²,相比水土保持方案设计减少了 0.05hm²,主体工程道路区实施水土保持措施相比方案设计略有变化,总体上防治责任范围内的水土流失得到了有效地防治,符合实际实施情况。

施工生产生活区:工程实际实施过程中,结合标段划分情况和各标段的施工任务范围,布置施工生产生活区 1 处,临时占地面积 0.15hm²,施工结束后,对施工生产生活区临时占地进行土地整治,为后期绿化做准备,土地整治面积

0.15hm²，与方案一致，新增表土剥离与回填 0.05 万 m³，总体上防治责任范围内的水土流失得到了有效地防治，符合实际实施情况。

水土保持工程措施照片



道路雨水排水工程



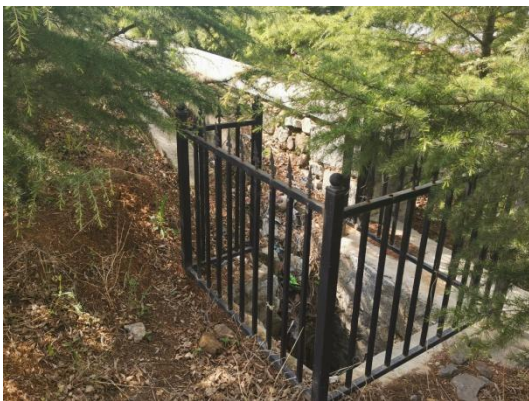
人行道透水砖



开挖边坡坡脚排水沟



开挖边坡边坡顶截水沟



截（排）水沟末端沉砂池



边坡框格护坡

4.1.4 工程措施实施情况

从表 4—1—1 可以看出，在实施过程中各分区的措施量均有所变化，在实施时间上基本遵循了“三同时”制度，至工程进入试运行时，各个区的工程措施也已经实施完毕，工程措施由烟建集团有限公司实施。施工时间 2015 年 11 月～2016 年 5 月。具体进度见表 4—1—2。

表 4—1—2

水土保持工程措施实施进度

分区	工程项目	2015 年		2016 年				
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
主体工程 道路区	主体工程							
	表土剥离							
	表土回填							
	道路雨水排水工程							
	截（排）水沟							
	沉砂池							
	透水砖							
	框格护坡							
	土地整治							
施工生产 生活区	主体工程							
	表土剥离							
	表土回填							
	土地整治							

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

本项目植物措施通过现场量测，查阅设计、施工和监理资料的方式来统计其措施量，通过现场监测和查阅资料确定施工进度，对已实施的措施进行全面监测。

4.2.2 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目水保方案设计的主要植物措施内容包括：植物措施面积 4.38hm^2 ，栽植乔木 2250 株，灌木 5732 株，铺植草皮 1.48hm^2 ，护坡植草 2.23hm^2 ，撒播草籽 0.15hm^2 。具体各区措施布置如下：

（1）主体工程道路区：绿化面积 4.23hm^2 ，采取乔灌草综合绿化，栽植乔木 2250 株，灌木 5732 株，铺植草皮 1.48hm^2 ，护坡植草 2.23hm^2 。

（2）施工生产生活区：绿化面积 0.15hm^2 ，撒播草籽 0.15hm^2 。

4.2.3 植物措施监测结果

（1）水土保持工程措施工程量

共完成植物措施：绿化面积 4.33hm^2 ，采取乔灌草综合绿化，栽植乔木 2612 株，灌木 12625 株，铺植草皮 1.45hm^2 ，护坡植草 1.59hm^2 ，边坡框格栽植灌木护坡 5864m^2 ，撒播草籽 0.15hm^2 。具体各区措施布置如下：

1) 主体工程道路区: 绿化面积 4.18hm^2 , 采取乔灌草综合绿化, 栽植乔木 2612 株, 灌木 12625 株, 铺植草皮 1.45hm^2 , 护坡植草 1.59hm^2 , 边坡框格栽植灌木 5864m^2 。

2) 施工生产生活区: 绿化面积 0.15hm^2 , 撒播草籽 0.15hm^2 。

主要的绿化植被种类、规格、数量见表 4—2—1。

表 4—2—1 水土保持植物措施工程量对比表和实施时间

植物措施名称	单位	设计量	实际完成量	增减情况	实施时间	布设位置	变化原因
一、主体工程道路区							
(1) 栽植乔木	株	2250	2612	+362	2016.5	行道树及绿化带	略有增加
(2) 栽植灌木	株	5732	12625	+6893		行道树、绿化带及边坡	据实统计，增加较多
(3) 铺设草皮	hm²	1.48	1.45	-0.03		绿化带	绿化面积略有减少
(4) 护坡植草	hm²	2.23	1.59	-0.64		开挖边坡	部分采用框格栽植灌木护坡，面积减少
(5) 边坡框格栽植灌木	m²	0	5864	+5864		挖方路基开挖边坡	新增措施
二、施工生产生活区							
(1) 撒播草籽	hm²	0.15	0.15	0	2016.5	临时占地恢复绿化	与方案一致

(2) 植物措施变化情况分析

通过对植物措施分析, 将实际完成工程数量同设计相对照分析, 具体如下:

主体工程道路区: 根据施工和监理资料, 本区绿化面积为 4.18hm^2 , 绿化工程于 2016 年 5 月实施完成, 同主体工程基本同步进行, 栽植乔木 2612 株, 灌木 12625 株, 铺植草皮 1.45hm^2 , 护坡植草 1.59hm^2 , 框格栽植灌木 5864m^2 , 实施水土保持措施相比方案设计略有变化, 总体上防治责任范围内的水土流失得到了有效地防治, 从运行状况和现场效果上看, 起到了绿化美化作用的同时, 保护了土壤资源, 现场已基本没有土壤流失的情况。

施工生产生活区: 根据施工和监理资料, 本区绿化面积为 0.15hm^2 , 绿化工程于 2016 年 5 月实施完成, 采用撒播草籽恢复绿化, 撒播草籽 0.15hm^2 ; 从运行状况和现场效果上看, 起到了绿化美化作用的同时, 保护了土壤资源, 现场已基本没有土壤流失的情况。

水土保持植物措施照片



项目区绿化带植被情况



项目区绿化带植被情况



项目区绿化带植被情况



项目区绿化带植被情况



项目区绿化带植被情况



边坡框格栽植灌木护坡



边坡框格栽植灌木护坡



边坡框格栽植灌木护坡

4.2.4 植物措施实施情况

从表 4—2—1 可以看出, 在实施过程中各分区的措施量均有所变化, 在实施时间上基本遵循了“三同时”制度, 至工程进入试运行, 各个区的植物措施也已经实施完毕, 植物措施由山东祥泰园林建设集团有限公司实施。施工时间 2016 年 5 月。具体进度见表 4—2—2。

表 4—2—2 水土保持植物措施实施进度

分区	工程项目	2015 年		2016 年				
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
主体工程 道路区	主体工程							
	栽植乔木							
	栽植灌木							
	铺设草皮							
	护坡植草							
	边坡框格栽植灌木							
施工生产 生活区	主体工程							
	撒播草籽							

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

本项目临时措施通过查阅施工、监理资料、询问业主的方式来统计其措施量与施工进度。

4.3.2 临时措施设计情况

方案设计水土保持临时措施包括临时排水沟 1525m, 编织袋装土围挡 1525m, 临时沉沙池 4 座, 临时覆盖 9015m²。具体各区措施布置如下:

1) 主体工程道路区: 临时排水沟 1525m, 编织袋装土围挡 1525m, 临时沉沙池 4 座, 临时覆盖 9015m²。

4.3.3 临时措施监测结果

(1) 水土保持临时措施工程量

施工过程中临时措施包括临时排水沟 1733m, 编织袋装土围挡 1733m, 临时沉沙池 5 座, 临时覆盖 11326m²。具体各区措施布置如下:

1) 主体工程道路区: 临时排水沟 1708m, 编织袋装土围挡 1708m, 临时沉沙池 4 座, 临时覆盖 11126m²。

2) 施工生产生活区: 临时排水沟 25m, 编织袋装土围挡 25m, 临时沉沙池 1 座, 临时覆盖 200m²。

本项目临时防护措施动态监测统计结果见表 4—3—1。

表 4—3—1 水土保持临时措施工程量对比表和实施时间

临时措施名称	单位	设计量	实施完成量	增减情况	实施时间	布置位置	变化原因
一、主体工程道路区							
(1) 临时排水沟	m	1525	1708	+183	2015.11 ~ 2016.4	临时堆土周边	剥离表土量增加
(2) 临时拦挡防护	m	1525	1708	+183	2015.11 ~ 2016.4	临时堆土周边	剥离表土量增加
(3) 临时沉砂池	座	4	4	0	2015.11 ~ 2016.4	临时排水沟末端	与方案一致
(4) 临时覆盖	m ²	9015	11126	+2111	2015.11 ~ 2016.4	临时堆土表面	剥离表土量增加
二、施工生产生活区							
(1) 临时排水沟	m	0	25	+25	2015.11 ~ 2016.4	临时堆土周边	新增措施
(2) 临时拦挡防护	m	0	25	+25	2015.11 ~ 2016.4	临时堆土周边	新增措施
(3) 临时沉砂池	座	0	1	+1	2015.11 ~ 2016.4	临时排水沟末端	新增措施
(4) 临时覆盖	m ²	0	200	+200	2015.11 ~ 2016.4	临时堆土表面	新增措施

(2) 临时措施变化情况分析

通过对临时措施分析, 将实际完成工程数量同设计相对照分析。具体各区措施如下:

主体工程道路区: 对施工中剥离的表土等临时堆土周围采取挡土坎拦挡, 共设置 1708m, 比方案增加了 183m, 主要由于临时堆土数量有所增加; 施工过程中对裸露的土体及场地采用防尘网覆盖, 共设置防尘网苫盖 11126m²; 比方案增加了 2111m², 主要由于临时堆土增加, 需要苫盖的区域增加; 此外设置临时排水沟共 1708m, 比方案增加了 183m, 主要由于临时堆土数量有所增加, 布置临时沉沙池 4 处, 与方案一致。工程实施重点结合实际情况, 增加了排水、拦挡、苫盖等措施, 减少了碎石压盖, 措施总体上更加符合实际情况。

施工生产生活区: 对施工中剥离的表土等临时堆土周围采取挡土坎拦挡, 共设置 25m, 施工过程中对裸露的土体及场地采用防尘网覆盖, 共设置防尘网苫盖 200m²; 此外设置临时排水沟共 25m, 布置临时沉沙池 1 座。工程实施重点结合实际情况, 增加了排水、拦挡、苫盖等措施, 措施总体上更加符合实际情况。

4.3.4 临时措施实施情况

从表 4—3—1 可以看出, 在实施过程中各分区的措施量均有所变化, 在实施时间上基本遵循了“三同时”制度, 至工程进入试运行, 各个区的临时措施也已经实施完毕, 临时措施由烟建集团有限公司实施, 施工时间 2014 年 6 月~2015 年 5 月。具体进度见表 4—3—2。

表 4—3—2 水土保持临时措施实施进度

分区	工程项目	2015 年		2016 年				
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
主体工程 道路区	主体工程							
	临时排水沟							
	临时拦挡防护							
	临时沉砂池							
	临时覆盖							
施工生产 生活区	主体工程							
	临时排水沟							
	临时拦挡防护							
	临时沉砂池							
	临时覆盖							

4.4 水土保持措施防治效果

方案编制的主要依据是施工图阶段的相关内容, 在后续的实施过程中, 根据实际措施内容有所变化和调整, 但总体上基本执行了方案的设计要求, 工程、植物和临时措施较为完备, 能够在很大程度上减少施工期和运行期的水土流失情况, 总体上较为理想, 达到了预期的目标。具体分区说明如下:

(1) 主体工程道路区

该区主要建设内容包括道路修建、排水工程、护坡工程及绿化工程, 工期为 2015 年 11 月~2016 年 5 月, 施工前期, 施工单位对表土进行了剥离并集中堆置, 为后期绿化做好准备, 符合水土保持的相关要求。施工中临时堆土设置了编织袋装土拦挡、临时排水、临时覆盖等措施, 有效降低了表土的流失, 后期通过透水铺装、边坡防护、绿化等措施, 配套雨水管网运行良好, 水土流失得到有效控制, 起到了美化工作环境和改善环境的作用。

(3) 施工生产生活区

施工生产生活区为施工临时设施用地，施工前期，施工单位对表土进行了剥离并集中堆置，为后期绿化做好准备，符合水土保持的相关要求。施工中临时堆土设置了编织袋装土拦挡、临时排水、临时覆盖等措施，有效降低了表土的流失，施工结束后进行撒播草籽恢复绿化等水土流失得到有效控制。

综上所述，在施工中，各分区的施工单位能够按照相应的要求进行施工，前期对表土进行了剥离并集中堆置，为后期绿化作业做好准备，通过建设配套工程，特别是雨水排水管（沟）、透水铺装、边坡防护和绿化措施，大大改善了项目区环境状况，符合水土保持的相关要求。方案的措施总体上得到了落实，相应的工程和植物措施均能满足工程运行的需要，符合水土保持的相关要求，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

工程在施工期间水土流失面积是动态的，是随工程进度而发生变化的。建设期水土流失面积采取调查监测，结合 GPS、测距仪、卫片资料等对项目建设区进行实地监测，通过对扰动地块的测量计算分析，统计出时段的水土流失面积。

本工程施工阶段分为施工期（含施工准备期）和试运行期 2 个阶段。

（1）施工期（含施工准备期）水土流失面积情况

2015 年 11 月～2016 年 5 月是本项目施工期，2015 年 11 月开始场地平整及临时施工生产生活区建设，2015 年第 12 月随着路基基础开挖施工，扰动地表逐渐增加，2016 年 2 月水土流失面积达到高峰，2016 年第 3 月～2016 年 5 月逐渐开始道路路面硬化，铺设透水铺装等，水土流失面积逐渐减少。经调查统计，施工期水土流失面积见表 5—1—1 所示。

表 5—1—1 施工期水土流失面积监测表 单位：hm²

建设项目	水土流失面积						
	2015 年		2016 年				
	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
主体工程道路区	1.02	3.15	5.16	7.54	5.58	4.36	4.18
施工生产生活区	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
合计	1.17	3.3	5.31	7.69	5.73	4.51	4.33

（2）试运行期水土流失面积情况

2016 年 6 月本项目进入试运行期，随着道路硬化及透水铺装实施完毕，工程建设造成的水土流失面积大大减少。本项目硬化面积 3.31hm²，为不产生土壤流失的面积，由于渐进性地采取了工程措施和植物措施，有效地降低水土流失，但是，植物措施实施后短时间内林草覆盖度还比较低，土壤经扰动后渗水蓄水能力降低，同时，林冠和灌丛较小，其截留降雨、保护地表不受雨滴击溅侵蚀和冲刷的功能还较小，林草植被的保水保土、涵养水源等功能也不完善，还不能起到既定的水土保持效果，在降雨和大风等条件下仍会产生较大的水土流失。本项目试运行期项目区水土流失总面积为 4.33hm²。经调查统计，试运行期水土流失面积见表 5—1—2 所示。

表 5—1—2

本项目试运行期水土流失面积监测表

单位: hm^2

建设项目	建设区面积			水土流失面积
	永久占地	临时占地	小计	2016 年 6 月-12 月
主体工程道路区	4.52	3.02	7.54	4.18
施工生产生活区		0.15	0.15	0.15
合计	4.52	3.17	7.69	4.33

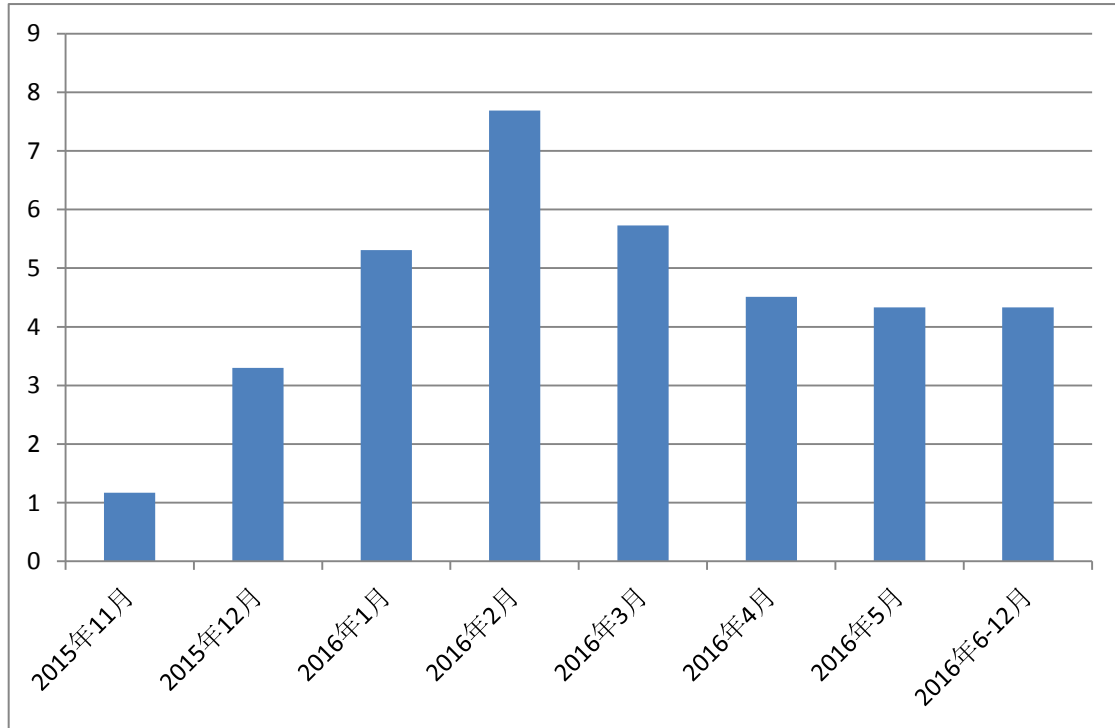


图 5—1 各时段土壤流失面积变化分析图

5.2 土壤流失量

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)，工程开挖面、工程堆积体有集中水流形成侵蚀沟的，可通过直接量测侵蚀沟的方式获得流失量。结合本项目实际情况，土壤流失量主要发生时段包括施工期和试运行期，其中以施工期为主，鉴于本工程监测滞后很多，本报告采用调查法分析场地的土壤流失量，在通过历史资料调查基础上通过定量分析，确定相应的土壤流失量。

5.2.1 监测背景及相关因子情况

(1) 降雨情况

本工程监测降雨量参考临近雨量站数据，本项目位于烟台市芝罘区、莱山区，参考雨量站采用项目区临近的烟台站降水资料，数据来源于烟台市水文局提供的降雨实测数值，本项目监测时段为 2015 年 11 月-2016 年 12 月，时段取 2015 年至 2016 年逐月降雨数据，站点的降雨资料统计见表 5—2—1。

表 5—2—1 烟台站（2015~2016 年）监测期降雨量统计表

年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	6~9 月
2015	15.3	8.3	1.5	22.5	39.0	26.5	75.0	156.0	45.0	15.0	135.2	12.9	552.2	302.5
2016	12.2	40.8	7.7	43.5	30.0	59.5	94.0	65.0	65.0	46.0	14.1	20.7	498.5	283.5
均值	13.75	24.55	4.6	33	34.5	43	84.5	110.5	55	30.5	74.65	16.8	525.35	293

从表中可以看出，监测时段烟台站 1-12 月降雨量范围为 498.5~552.2mm 之间，平均 525.35mm，其中汛期降雨量范围为 283.5~302.5mm 之间，平均 293mm，占比为 55.77%，在 2016 年汛期降雨 283.5mm，是土壤流失最为严重的阶段，2016 年降雨量 498.5mm，因此降雨对该区域土壤流失造成的影响主要发生在 2016 年的。通过对降雨量数据的分析整理，可以对施工期各时段的土壤侵蚀强度进行优化调整，使其更符合实际。

（2）扰动单元划分

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），水力作用下主要分为一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体 3 种下垫面类型计算，一般扰动地表均为地表翻扰型，将每个典型扰动单元进一步划分为生产建设项目土壤流失类型三级分类对应的计算单元，结合本工程情况按照监测分区。综上，各监测分区计算单元划分如下表 5—2—2。

表 5—2—2 土壤侵蚀量计算单元统计表

监测分区	扰动单元	计算单元	计算时段	水平投影面积 A (hm ²)	备注
主体工程道路区	一般扰动地表	地表翻扰型	2015.11-2016.5	4.84	最大值
	工程开挖面	上方无来水	2015.11-2016.5	2.21	最大值
	工程堆积体	上方无来水	2015.11-2016.5	0.49	最大值
施工生产生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	2015.11-2016.5	0.04	最大值
	工程堆积体	上方无来水	2015.11-2016.5	0.01	最大值

（说明：水平投影面积为最大值，数量随着工程进展变化。）

5.2.2 施工期土壤流失量计算和分析

施工期主要分为一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体 3 种下垫面类型计算，具体情况如下：

（1）工程施工期一般扰动地表土壤流失量计算

施工期扰动地表按照地表翻扰型计算，公式如下：

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y BETA \quad \text{公式（5-1）}$$

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R ——降雨侵蚀力因子, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$, 本报告根据月降雨量按照 $R_m=0.183p_m^{1.996}$ 计算, 其中 p_m 为第 m 月的降雨量, mm;

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子, $\text{t hm}^2 \text{ h}/(\text{hm}^2 \text{ MJ mm})$, 按照 $K_{yd}=NK$ 计算, N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲, 本报告取 2.13, K 为土壤可蚀性因子值, 本工程区取烟台市参考值为 0.0118, 计算出 K_{yd} 为 0.0251;

L_y ——坡长因子, 无量纲, 按照 $L_y=(\lambda/20)^m$ 计算, 其中 λ 按平均值取 50, m 根据场地坡度为 3° ; m 取 0.3, 经计算 L_y 为 1.316;

S_y ——坡度因子, 无量纲, 按照 $S_y=-1.5+17/[1+e^{2.3-6.1\sin\theta}]$ 计算, 其中 e 为自然对数, θ 为 3° ; 经计算 S_y 为 0.561;

B ——植被覆盖因子, 无量纲, 施工中植被较为稀少, 本报告结合实际取 0.418;

E ——工程措施因子, 无量纲, 施工过程中考虑苫盖等临时防护措施, 本报告 E 取 0.07;

T ——耕作措施因子, 无量纲, 本工程为非农用地, 本报告取 1;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

综上 L_y 、 S_y 、 B 、 E 、 T 、 K_{yd} 各参数取值和乘积结果见表 5—2—3。

表 5—2—3 参数取值表

序号	参数	施工期 (2015 年 11 月至 2016 年 5 月)
1	K_{yd}	0.0251
2	L_y	1.316
3	S_y	0.561
4	B	0.418
5	E	0.07
6	T	1.0
	以上乘积	0.000542

根据公式 5-1, 结合表 5—1—1、5—2—1~3 对各施工期一般扰动—地表翻扰型土壤流失量进行计算结果见表 5—2—4, 施工期地表翻扰型土壤流失总量为 2.85t。

表 5—2—4 施工期地表翻扰型土壤流失量计算表

年份	参数	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
2015	R	42.37	12.50	0.41	91.50	274.29	126.84	1011.75	4364.43	364.98	40.73	3280.05	30.14	
	A											0.91	2.14	
	M(t)											1.62	0.03	1.65
2016	R	26.97	300.14	10.76	341.10	162.47	637.36	1587.87	760.37	760.37	381.34	36.00	77.47	
	A	3.46	3.95	2.86	1.64	2.14								
	M(t)	0.05	0.64	0.02	0.30	0.19								1.20
土壤流失量合计(t)		0.05	0.64	0.02	0.30	0.19						1.62	0.03	2.85

(2) 工程开挖面土壤流失量计算

本项目工程开挖面按照上方无来水类型进行计算，计算公式如下：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad \text{公式 (5-2)}$$

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ，本报告根据月降雨量按照

$R_m=0.183p_m^{1.996}$ 计算，其中 p_m 为第 m 月的降雨量，mm；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ，按照

$G_{kw}=0.04e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$ ，其中 ρ 为土体密度，取 $1.65\text{g}/\text{cm}^3$ ；SIL——粉粒（ $0.002\sim 0.05\text{mm}$ ）含量，CLA——黏粒（ $<0.002\text{mm}$ ）含量，本工程为砂土，SIL 取 0.10，CLA 取 0.05，经计算 G_{kw} 为 0.0512；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲，按照 $L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$ 计算，其中 λ 按平均值取 8m，经计算 L_{kw} 为 0.765；

S_{kw} ——坡度因子，无量纲，按照 $S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$ 计算， θ 为 50° ；经计算 S_{kw} 为 0.993；

A——计算单元的水平投影面积， hm^2 ，仅统计土质坡面部分。

综上 G_{kw} 、 L_{kw} 、 S_{kw} 各参数取值和乘积结果见表 5—2—5。

表 5—2—5 参数取值表

序号	参数	施工期（2015 年 11 月至 2016 年 5 月）
1	G_{kw}	0.0512
2	L_{kw}	0.765
3	S_{kw}	0.993
	以上乘积	0.0389

根据公式 5-2，结合表 5—1—1、5—2—1~2、5—2—5 对各施工期工程开挖面土壤流失量进行计算结果见表 5—2—6，施工期工程开挖面土壤流失总量为 51.79t。

表 5—2—6 施工期工程开挖面土壤流失量计算表

年份	参数	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
2015	R	42.37	12.5	0.41	91.5	274.29	126.84	1011.75	4364.43	364.98	40.73	3280.05	30.14	
	A											0.21	0.42	
	M(t)											21.42	0.39	21.81
2016	R	42.37	12.5	0.41	91.5	274.29	126.84	1011.8	4364.4	364.98	40.73	3280.1	30.14	
	A	0.71	1.16	1.16	1.16	1.16								
	M(t)	0.60	10.83	0.39	12.31	5.86								29.98
土壤流失量合计 (t)		0.60	10.83	0.39	12.31	5.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.42	0.39	51.79

(3) 工程堆积体土壤流失量计算

本项目工程堆积体按照上方无来水类型进行计算，计算公式如下：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad \text{公式 (5-3)}$$

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X——工程堆积体形态因子，无量纲，侵蚀面为倾斜平面，形态因子取 1.0，

R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ，本报告根据月降雨量按照

$R_m = 0.183p_m^{1.996}$ 计算，其中 p_m 为第 m 月的降雨量，mm；

G_{dw} ——上方无来水工程开堆积体土石因子， $\text{t hm}^2 \text{ h} / (\text{hm}^2 \text{ MJ mm})$ ，按照 $G_{kw} = a_1 e^{b_1 \delta}$ ，其中 δ 为计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，根据砂砾石含量，取 0.85； a_1 、 b_1 为上方无来水工程堆积体土石质因子系数，本工程取砂土， $a_1 = 0.046$ ， $b_1 = -3.379$ ；经计算 G_{dw} 为 0.0026；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲，按照 $L_{dw} = (\lambda/5)^{f_l}$ 计算，其中 λ 按平均值取 4m， f_l 取 0.632，经计算 L_{dw} 为 0.868；

S_{dw} ——坡度因，无量纲，按照 $S_{dw} = (\theta/25)^{d_1}$ 计算， θ 为 45° ； d_1 取 1.245，经计算 S_{dw} 为 1.255；

A——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

综上 X、 G_{dw} 、 L_{dw} 、 S_{dw} 各参数取值和乘积结果见表 5—2—7。

表 5—2—7

参数取值表

序号	参数	施工期（2014 年 6 月至 2015 年 6 月）
1	X	1
2	G_{dw}	0.0026
3	L_{dw}	0.868
4	S_{dw}	1.255
	以上乘积	0.005

根据公式 5-3，结合表 5—1—1、5—2—1~2、5—2—7 对各施工期工程堆积体土壤流失量进行计算结果见表 5—2—8，施工期工程堆积体土壤流失总量为 1.42t。

表 5—2—8

施工期工程堆积体壤流失量计算表

年份	参数	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
2015	R	42.37	12.5	0.41	91.5	274.29	126.84	1011.75	4364.43	364.98	40.73	3280.05	30.14	
	A											0.05	0.18	
	M(t)											0.46	0.02	0.48
2016	R	26.97	300.14	10.76	341.1	162.47	637.36	1587.87	760.37	760.37	381.34	36	77.47	
	A	0.32	0.5	0.5	0.5	0								
	M(t)	0.02	0.42	0.02	0.48	0.00								0.94
土壤流失量合计(t)		0.02	0.42	0.02	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.02	1.42

5.2.3 运行期（设计水平年）土壤流失量计算和分析

运行期(设计水平年)土壤流失量计算按照植被破坏型计算,具体情况如下:

本项目运行期(设计水平年)计算时段为 2016 年,其土壤流失量按照植被破坏型进行计算,公式如下: $M_{yz}=RKL_yS_yBETA$ 公式(5-4)

M_{yz} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$, 本报告根据月降雨量按照

$R_m=0.183p_m^{1.996}$ 计算, 其中 p_m 为第 m 月的降雨量, mm;

K——地表翻扰后土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$, K 为土壤可蚀性因子值, 本工程区取烟台市参考值为 0.0118。

L_y ——坡长因子, 无量纲, 按照 $L_y=(\lambda/20)^m$ 计算, 其中 λ 按平均值取 50, m, 根据场地坡度为 3°; m 取 0.3, 经计算 L_y 为 1.316;

S_y ——坡度因子, 无量纲, 按照 $S_y=-1.5+17/[1+e^{2.3-6.1\sin\theta}]$ 计算, 其中 e 为自然对数, θ 为 3°; 经计算 S_y 为 0.56;

B——植被覆盖因子,无量纲,运行期植被以乔灌草为主,植被因子B取0.075

E——工程措施因子,无量纲,主要为植物措施,取1.0;

T——耕作措施因子,无量纲,本工程为非农用地,取1.0;

A——计算单元的水平投影面积, hm^2 , 运行期为 4.33hm^2 。

综上 K、 L_y 、 S_y 、B、E、T 各参数取值和乘积结果见表 5—2—9。

表 5—2—9 参数取值表

序号	参数	设计水平年 (2016 年 6 月-12 月)
1	K	0.0118
2	L_y	1.316
3	S_y	0.56
4	B	0.164
5	E	1.0
6	T	1.0
	以上乘积	0.00065

根据公式 5-4, 经计算, 运行期 (设计水平年) 土壤流失量为 11.94t, 详见表 5—2—10。

表 5—2—10 设计水平年土壤流失量计算表

年份	参数	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
2016	R	26.97	300.14	10.76	341.1	162.47	637.36	1587.87	760.37	760.37	381.34	36	77.47	
	A						4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	
	M(t)						1.79	4.47	2.14	2.14	1.07	0.10	0.22	11.94
土壤流失量合计 (t)							1.79	4.47	2.14	2.14	1.07	0.10	0.22	11.94

5.2.4 项目土壤流失量综合分析

经计算, 监测期调查土壤流失总量为 68t, 其中施工期 (含施工准备期) 土壤流失总量为 56.06t, 占比 96.66%, 施工期平均土壤侵蚀模数为 $729\text{t}/\text{km}^2\text{a}$; 运行期 (设计水平年) 土壤流失量为 11.94t, 占比 3.34%, 均土壤侵蚀模数 $155\text{t}/\text{km}^2\text{a}$, 具体情况详见表 5—2—11。

表 5—2—11 监测期土壤流失量计算结果汇总表

序号	指标	施工期			设计水平年	合计
		2015 年	2016 年	小计	2016 年	
1	土壤流失量 (t)	23.94	32.12	56.06	11.94	68
2	用地总面积 (hm^2)	/	/	7.69	7.69	/
3	平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	/	/	729	155	/

根据表 5—2—11，本项目土壤流失量主要发生时段为建设期。本工程施工造成地表损坏、结构松散，部分表层土壤被地表径流冲走，不可避免会造成一定土壤流失。但本项目施工期间采取了工程措施和临时措施等形成了水土流失综合防治措施体系，能有效保护土体边坡稳定、排除降水、保护剥离表土，减少水土流失，将土壤流失量控制在一个相对较低的水平。

本项目为公路工程，进入运行期后，根据现场监测情况，大部分区域已进行硬化铺装，水土流失的重点区域为项目区植被绿化区域，由于植物措施刚刚发挥作用，部分绿化区域还存在少量裸露面，存在一定的水土流失，但随着水土保持措施逐渐发挥作用，整个建设区水土流失情况得到明显改善，平均土壤侵蚀模数设计水平年降低至 $155\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤流失量大大降低，能够达到土壤流失控制指标。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据施工及监理资料，本工程实际土石方开挖总量为 9.83万 m^3 （其中表土剥离 1.50万 m^3 ），总填方 9.83万 m^3 （其中表土回填 1.50万 m^3 ），工程开挖土石方全部回填利用，无外弃土石方，没有产生永久弃土弃渣，无弃渣场布置。

施工期间对临时堆土进行集中堆放，采取了排水、拦挡及防尘网遮盖等措施，监测期临时堆土土壤流失总量为 1.42t ，土石方能够做到先拦后弃，有效地防止了临时堆土的水蚀，临时堆土总体土壤流失量较小。

5.4 水土流失危害

根据调查监测，结合查阅前期的施工、监理资料，工程在在施工过程中采取了表土剥离、排水工程、土地整治、透水工程、护坡工程、植被恢复措施和临时拦挡、临时排水、临时覆盖等措施，措施防护到位，经历了 2016~2020 年多次强降雨过程考验，没有出现大规模的水土流失情况，工程各个分区在现场没有发生水土危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

本项目共扰动土地面积 7.69hm²；主体工程完工后，本项目共完成扰动土地治理面积 7.64hm²；其中工程措施面积 0.67hm²；恢复植被面积 4.33hm²；各防治分区内道路硬化面积 2.64hm²；扰动土地整治率达到 99.35%，超过了方案确定的 95%目标值。各防治分区情况详见表 6—1—1。

表 6—1—1 各防治分区扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
		永久建筑或硬化	工程措施	植物措施	小计	
主体工程道路区	7.54	2.64	0.67	4.18	7.49	99.34
施工生产生活区	0.15	0	0	0.15	0.15	100
合计	7.69	2.64	0.67	4.33	7.64	99.35

6.2 水土流失总治理度

水土流失面积包括因建设项目建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失防治面积是指对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。水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

工程建设实际扰动土地总面积 7.69hm²，道路硬化面积 2.64hm²；造成水土流失面积 5.05hm²，各项水土保持工程措施和植物措施总面积 5.00hm²，由此计算项目区水土流失总治理度为 99.01%，方案设计目标值为 96%，达到水土流失防治要求。各防治分区水土流失总治理度详见表 6—1—2。

表 6—1—2 各防治分区水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	合计	
主体工程道路区	7.54	2.64	4.90	0.67	4.18	4.85	98.98
施工生产生活区	0.15	0	0.15	0	0.15	0.15	100
合计	7.69	2.64	5.05	0.67	4.33	5.00	99.01

6.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

根据施工及监理资料,本工程实际土石方开挖总量为 9.83 万 m^3 (其中表土剥离 1.50 万 m^3),总填方 9.83 万 m^3 (其中表土回填 1.50 万 m^3),工程开挖土石方全部回填利用,无外弃土石方,没有布置专门的弃渣场。

施工期间对临时堆土进行集中堆放,采取了防尘网遮盖措施,土石方大部分可以做到先拦后弃,有效地防止了施工涉及土石方的水蚀和风蚀,本项目实际开挖土石方总量为 9.83 万 m^3 ,实际采取拦挡覆盖等措施的土石方总量为 9.81 万 m^3 ,拦渣率达到 99.80%,超过了设计目标值 95%的要求。

6.4 土壤流失控制比

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

根据各建设区的治理情况,开挖的土石方全部回填利用,扰动地表通过硬化、绿化措施进行了整治,水土流失得到有效控制,当地容许土壤流失量为 200t/(km^2a),根据调查监测结果,防治措施实施后,监测期调查土壤流失总量为 68t,其中施工期(含施工准备期)土壤流失总量为 56.06t,占比 96.66%,施工期平均土壤侵蚀模数为 729t/ km^2a ;运行期(设计水平年)土壤流失量为 11.94t,占比 3.34%,均土壤侵蚀模数 155t/ km^2a ,土壤流失控制比达到 1.29,超过了运行期(设计水平年)设计目标值 1.0 的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值,其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积,不含国家规定应恢复农耕的面积。

根据监测结果,本工程建设共占用土地面积 7.69 hm^2 ,可恢复林草植被面积共 4.38 hm^2 ,实施绿化面积为 4.33 hm^2 ,林草植被恢复率达 98.86%,方案设计目标值为 98%,超过了方案设计水土流失防治要求。林草植被恢复率情况详见表 6—1—3。

表 6—1—3 各分区林草植被恢复率计算表

防治分区 项目	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率%
主体工程道路区	4.23	4.18	98.82
施工生产生活区	0.15	0.15	100.00
合计	4.38	4.33	98.86

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占项目建设区面积的百分比。

主体工程竣工后,为防治水土流失,恢复生态环境,对项目区的占地范围进行恢复植被。在工程建设中,对各区进行乔灌草综合恢复植被。项目建设区面积 7.69hm²,实施绿化面积为 4.33hm²,因此本项目林草覆盖率为 56.31%,方案设计目标值为 26%,超过了方案设计水土流失防治要求。林草覆盖度计算表见表 6—1—4。

表 6—1—4 林草覆盖度计算表

防治分区 项目	建设区面积 (hm ²)	林草措施面积 (hm ²)	林草覆盖率%
主体工程道路区	7.54	4.18	55.44
施工生产生活区	0.15	0.15	100.00
合计	7.69	4.33	56.31

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失动态变化

烟台南站南路工程建设期土壤侵蚀以水蚀为主兼有风蚀，主要土壤侵蚀发生在施工期，随着各项水土流失防治措施的实施，其水土流失面积得到治理，水土流失量逐渐减少。

(1) 水土流失防治责任范围变化

《水土保持方案》确定的水土流失防治责任范围面积为 9.79hm^2 ，其中建设区面积 7.76hm^2 ，直接影响区面积 2.03hm^2 。建设期实际发生的防治责任范围面积为 7.69hm^2 ，其中建设区面积 7.69hm^2 ，无直接影响区。防治责任范围面积减少 2.10hm^2 ，减少了 21.45%。

(2) 扰动地表面积变化

水土保持方案预测分析本项目扰动地表面积 7.76hm^2 ，经监测，建设期实际发生的扰动面积为 7.69hm^2 ，减少了 0.07hm^2 ，减少了 0.90%。

(3) 取土弃渣情况变化

根据调查监测结果，本工程实际土石方开挖总量为 9.83万 m^3 （其中表土剥离 1.50万 m^3 ），总填方 9.83万 m^3 （其中表土回填 1.50万 m^3 ），工程开挖土石方全部回填利用，无外弃土石方，无弃土（石、渣）场。外购碎石来源于正规料场，无专门的取土场。工程施工期间临时堆土均在建设用地范围内，目前已全部平整完毕，不存在弃渣情况。

(4) 水土流失量动态变化

本项目为公路建设工程，进入运行期后，根据现场监测情况，部分区域已进行硬化铺装，水土流失的重点区域为项目区植被绿化区域，由于植物措施刚刚发挥作用，部分绿化区域还存在少量裸露面，存在一定的水土流失，但随着水土保持措施逐渐发挥作用，整个建设区水土流失情况得到明显改善，试运行期土壤流失量为 11.94t ，平均土壤侵蚀模数设计水平年降低至 $155\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失量大大降低，能够达到土壤流失控制指标。

7.1.2 防治达标情况

(1) 水土流失防治目标

本项目属于建设类项目，跨越烟台市芝罘区南部和莱山区西部，芝罘区为胶东半岛北部省级水土流失重点预防区，莱山区为昆嵛山省级水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的要求，该项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

方案提出了本项目设计水平年水土流失防治目标：扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 96%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 26%。

（2）水土流失防治目标监测达到值

根据监测结果，本项目水土流失防治目标的监测达到值为扰动土地整治率 99.35%，水土流失总治理度 99.01%，土壤流失控制比为 1.29，拦渣率 99.80%，林草植被恢复率为 98.86%，林草覆盖率为 56.31%。水土流失防治目标达到了水土保持方案提出的水土流失防治目标值。水土流失防治达标情况见表 7—1—1。

表 7—1—1 水土流失防治达标情况表

防治目标	设计水平年目标值	监测实际达到值	达标结论
扰动土地整治率（%）	95	99.35	达标√
水土流失总治理度（%）	96	99.01	达标√
土壤流失控制比	1.0	1.29	达标√
拦渣率（%）	95	99.80	达标√
林草植被恢复率（%）	98	98.86	达标√
林草覆盖率（%）	26	56.31	达标√

7.2 水土保持措施评价

（1）水土流失防治措施监测结论

本项目在建设期间布置了合理的工程措施和植物措施，同时实施临时防护措施。根据监测结果，本项目完成措施如下：

工程措施：土地整治 4.33hm²，表土剥离及回填 1.50 万 m³，铺设钢筋砼排水沟 2294m，浆砌石沉砂池 4 座，雨水口 28 个，检查井 52 个，混凝土截（排）水沟 1181m，框格护坡 206 m²，人行道透水砖 5233m²。

植物措施：绿化面积 4.33hm²，采取乔灌木综合绿化，栽植乔木 2612 株，灌木 12625 株，铺植草皮 1.45hm²，护坡植草 1.59hm²，边坡框格栽植灌木护坡 5864m²，撒播草籽 0.15hm²。

临时措施：临时排水沟 1733m，编织袋装土围挡 1733m，临时沉砂池 5 座，临时覆盖 11326m²。

（2）贯彻“三同时”，各项措施建设运行良好

在建设过程中能够贯彻落实水土保持“三同时”的相关要求，水土保持措施同主体工程同步实施，施工过程中的水土流失有效控制，投入使用时，项目区各项水土保持措施也基本完成。

（3）各项措施建设运行良好

在烟台南站南路工程建设过程中，建设单位落实了水土保持工程投资，确保水土保持措施与主体工程的同时实施，通过工程措施、植物措施和临时措施的实施，扰动土地得到了有效治理，达到了方案要求的目标。完成了表土剥离工程、排水工程、透水工程、护坡工程、土地整治工程，乔灌草综合绿化；水土保持措施与主体工程同步，工程措施施工质量高，现状运行良好；项目区进行了乔灌草综合绿化，起到了美化、绿化的效果。

（4）各项措施初步发挥效益

本项目采取必要的工程措施、植物措施、临时防护措施后，有效地减少人为的水土流失，改善了区域的生态环境，降低了对周边区域的影响程度，产生较好的生态、经济、社会效益。

（5）措施评价

项目区总体上依据各防治分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在的问题及建议

烟台南站南路工程施工已经结束，项目区内未发现重大的水土流失事故，建议今后的建设项目水土保持监测工作真正做到“三同时”，严格执行国家的有关法律、法规和规章制度。同时提出以下建议：

（1）建设单位应加强植被管护，建设区绿化范围景观绿化存在苗木干枯死亡现象，建议加强植物措施运行管理，及时补植，确保地表无裸露，防治水土流失，对施工生产生活区绿化恢复加强管护。

（2）加强对水土保持措施的管理和维护工作，定期安排巡视检查，及时清理雨水排水管（沟）、沉砂池等沉积物，疏通沟道，排查水土流失隐患。

（3）本项目水土保持监测滞后，建议建设方今后项目建设中应及时开展水土保持监测工作，加强施工准备期及施工期的水土流失防治。

7.4 综合结论

本项目建设单位对水土保持工作重视，在工程建设过程之初，及时编报了水土保持方案。在工程建设过程中，根据烟台市水利局批复的水土保持方案，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，使水土保持方案中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，有效控制新增水土流失。

监测结果表明，项目建设期间，采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，基本未影响到项目建设区以外的区域，并取得了较好的生态效益。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在水土保持专项设计中补充完善了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，采取表土剥离和回填、排水工程、护坡工程、土地整治、植物措施和临时防护等各项水土保持措施，各项绿化措施不仅美化了环境，而且对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要作用。

根据水保[2019]160号规定，对本项目实行了水土保持监测“绿黄红”三色评价，公司根据监测季报汇总，本报告“三色”评价得分为98分，三色评价结果为“绿色”，符合水土保持验收和管理有关规定。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等水土流失防治目标均达到或超过了《烟台南站南路工程水土保持方案报告书》提出了水土流失防治目标。完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，各项指标达到水土保持设施专项验收的条件。

8 附图及附件

8.1 附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 水土流失防治责任范围及水土保持措施竣工图

8.2 附件

- (1) 遥感影像照片
- (2) 项目建议书批复文件
- (3) 水保方案批复文件
- (4) 土地使用证明
- (5) 监测季报

(1) 遥感影像照片



项目区开工前（2014 年 9 月）同建成后（2018 年 3 月）项目区卫星影像对比图



项目区开工前（2014年9月）同建成后（2018年3月）项目区卫星影像对比图

(2) 项目建议书批复文件

烟台市发展和改革委员会文件

烟发改审〔2015〕67号

关于烟台南站南路工程项目建议书的批复

烟台市政府投资工程建设管理办公室：

你办《关于办理烟台南站南路项目建议书批复的申请》(烟建管〔2015〕15号)文件收悉。经研究，批复如下：

为改善交通状况，缓解交通压力。经研究，同意烟台南站南路工程项目立项。该项目拟选址西起通世南路，经南车门村东至曲家庄村。项目主要建设内容及规模为道路全长1250米，其中芝罘区段长884米，莱山区段长363米，规划道路红线宽度30米。估算总投资约7621万元。资金来源为地方政府投资。

请据此开展有关规划选址、土地预审、资金筹措、可行性研究等工作，按烟政办发〔2003〕126号、烟政办发电〔2004〕224号、烟政办发〔2010〕157号文件规定的政府投资项目管理程序报批。

烟台市发展和改革委员会

2015年7月14日

抄送：市财政局、规划局、国土资源局、环保局、住建局，本委投资科。

烟台市发展和改革委员会

2015年7月14日印发

(3) 水保方案批复文件

烟台市水利局文件

烟水字〔2015〕125号

烟台市水利局 关于烟台南站南路工程建设项目 水土保持方案报告书的复函

烟台市政府投资工程建设管理办公室：

你单位《关于审批〈烟台南站南路工程建设项目水土保持方案报告书（报批稿）〉的请示》（烟建管〔2015〕18号）收悉。根据水土保持法律法规、《烟台南站南路工程建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》及专家评审意见，现批复如下：

一、烟台南站南路工程建设项目西起芝罘区通世南路，经南车门村东至莱山区曲家庄村，道路全长1.25km。该项目建设内容主要包括市政道路及配套雨污水、照明工程、交通安全与管理设

— 1 —

128

施等。项目征占地面积 7.76 公顷，总投资 7621 万元，计划 2015 年 10 月开工，2016 年 7 月竣工。

二、同意方案的主体工程水土保持分析与评价。从工程选址、工程占地等方面分析，项目建设不存在水土保持限批因素；同意对项目建设水土流失预测内容、方法及预测结果的综合分析；方案确定的水土流失防治责任范围及防治目标合理，水土流失防治责任范围为 9.79 公顷，其中项目建设区 7.76 公顷，直接影响区 2.03 公顷；水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，设计水平年为 2017 年。

三、同意方案提出的水土保持措施总体布局。项目建设期采取的工程措施包括土地整治、修建截水沟、浆砌石沉砂池、铺设排水管道等；植物措施包括栽植乔木、灌木、铺植草皮等；临时措施包括表土剥离及防护、临时拦挡、临时排水、临时覆盖、临时沉沙池等。

四、水土保持补偿费：根据《省物价局 省财政厅 省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁价费发〔2015〕13 号）的规定，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.2 元计征，该项目水土保持补偿费共计 9.31 万元，应在开工前向水行政主管部门一次性缴纳。

五、建设单位在项目后续建设管理中应重点做好以下工作：

一是搞好水土保持措施后续设计。协调主设单位将本方案新

增的水土保持措施纳入主体工程初步设计和施工图设计。本项目地点、占地面积发生重大变化或者水土保持措施需要做出重大变更的,应及时补充修改水土保持方案,报市水利局批准后实施。

二是明确防治责任。将水土保持工程纳入项目招投标,在招标文件和施工合同中要明确水土保持工程的内容、质量和进度要求。

三是加强水土保持监理监测工作。严格按照批复的水土保持方案和设计文件要求,组织实施各项水土保持措施,将水土保持措施监理纳入主体工程监理一并开展,确保水土保持措施建设进度和质量。

四是配合搞好水土保持监督检查及设施验收。建设单位应积极配合市、区两级水行政主管部门对本项目建设过程中水土流失防治情况的监督检查,确保水土保持方案得到落实。本项目在投入使用前,应通过市水利局组织的水土保持设施验收。

请将批复的水土保持方案报告书于 15 日内送至芝罘区农业经济发展局、莱山区水利局。

烟台市水利局

2015 年 8 月 12 日

抄送:烟台市环境保护局,芝罘区农业经济发展局、莱山区水利局。

烟台市水利局办公室

2015 年 8 月 13 日印发

— 3 —

129

(4) 土地使用证明

中华人民共和国

建设项目选址意见书

选字第37 0602201500017 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

核发机关

日期

烟台市规划局

2015-06-26

No. 0005385

烟台南站南路（芝罘段）

建设项目名称	烟台市政府投资工程建设管理办公室
建设单位名称	烟台市政府投资工程建设管理办公室(第181次)
建设项目依据	芝罘区西起通世南路，东至芝罘区界
建设项目拟选位置	用地面积26917平方米
拟用地面积	道路红线宽30米，道路全长约884米。
拟建设规模	

附图及附件名称
建设项目选址意见书申报表一份

备注：
一、建设项目选址意见书自核发之日起1年内，建设项目未获得有关部门批准或者核准且建设项目选址意见书未批准延期的，建设项目选址意见书自行失效。
二、绿线许可证书核发后，建设单位和个人必须在规划许可证书有效期内，按照规划许可证书的要求，在规定的期限内，向有关部门申请延期。逾期不申请延期的，规划许可证书自行失效。
三、申请延期可在原证加盖延期印章，证件延期到期后自行失效。

遵守事项
一、建设项目基本情况一栏依据建设单位提供的有关材料填写。
二、本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定依据。
三、未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
四、本书所需附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

55

烟台市水利勘测设计研究院有限公司

中华人民共和国

建设项目选址意见书

选字第37

0613201500018

号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

核发机关

日期

遵守事项

- 一、建设项目基本情况一栏依据建设单位提供的有关材料填写。
- 二、本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定依据。
- 三、未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 四、本书所需附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

备注：

- 一、建设项目选址意见书自核发之日起1年内，建设项目未获得有关部门批准或者核准且建设项目选址意见书未被批准延期的，建设项目选址意见书自行失效。
- 二、规划许可证件确需延期使用的，建设单位和个人须在规划许可证件有效期届满前30日期向核发机关提出延期申请，证件只能延期1次，延期期限与原证件有效期相等。
- 三、申请延期可在原证加盖同意延期的印章，证件延期到期后自行失效。

附图及附件名称

建设项目选址意见书申报表一份

建设项目名称

建设单位名称

建设项目依据

建设项目拟选位置

拟用地面积

拟建设规模

烟台南站南路（莱山段）

烟台市政府投资工程建设项目办公室

烟台市政府投资工程建设项目办公室（第181次）

莱山经济开发区，东起曲家庄，西至莱山区界

用地面积18261平方米

烟台南站南路（莱山段），道路长约363米，规划道路红线宽30米。

N: 0005386

(5) 监测季报

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2015 年 11 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日

项目名称		烟台南站南路工程						
建设单位	邢伟	监测项目负责人(签字):			生产建设单位(盖章)			
联系人及电话	18615972898							
填表人及电话	陈波	2021 年 3 月 25 日			2021 年 3 月 25 日			
主体工程进度		目前工程投入运行。						
指 标								
扰动土地 面积 (hm ²)	合 计		7.76	7.69	7.69			
	主体工程道路区		7.59	7.54	7.54			
	施工生产生活区		0.17	0.15	0.15			
植被占压面积 (hm ²)			2.61	2.58	2.58			
取土(石)场数量(个)			0	0	0			
弃土(渣)场数量(个)			0	0	0			
取土(石) 量 (万 m ³)	总计		0	0	0			
	外购		0	0	0			
弃土(渣) 量 (万 m ³)	合计		0	0	0			
	综合利用		0	0	0			
	渣土防护率 (%)		95		99.80			
损坏水土保持设施数量 (hm ²)			7.76	7.69	7.69			
水土保持 工程进度	措施类型	防治分区	防治措施	单位	设计总量	本季度	累计	
	工程措施	主体工程道路区	表土剥离	万 m ³	1.30	1.25	1.25	
			表土回填	万 m ³	1.30			
			浆砌石沉砂池	座	4			
			钢筋砼排水管	m	1950			
			透水砖	m ²	0			
			框格护坡	m ²	0			
			边坡截排水沟	m	1194			
			土地整治	hm ²	4.23			
			施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0	0.05	0.05
				表土回填	万 m ³	0		
	土地整治	hm ²		0.15				
	植物措施	主体工程道路区	乔木	株	2250			
			灌木	株	5732			
			铺植草皮	hm ²	1.48			
			护坡植草	hm ²	2.23			
			边坡框格栽植灌木	m ²	0			
			施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	0.15		
			临时措施	主体工程道路区	临时排水沟	m	1525	1472
	编织袋装土围挡	m			1525	1472	1472	
	临时沉砂池	座			4	3	3	
	防尘网覆盖	m ²			9015	9591	9591	
	施工生产生活区	临时排水沟		m	0	25	25	
		编织袋装土围挡		m	0	25	25	
		临时沉砂池		座	0	1	1	
		防尘网覆盖		m ²	0	200	200	
	水土流失 影响因素	降雨量 (mm) (烟台站)		—			148.1	148.1
最大 24 小时降雨 (mm)		—			/	/		
最大风速 (m/s)		—			/	/		
土壤流失量 (t)			—			23.94	23.94	
水土流失灾害事件			无。					
存在问题与建议			无。					

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2016 年 1 月 1 日至 2016 年 3 月 31 日

项目名称		烟台南站南路工程							
建设单位	邢伟	监测项目负责人(签字):			生产建设单位(盖章)				
联系人及电话	18615972898								
填表人及电话	陈波	2021 年 3 月 25 日			2021 年 3 月 25 日				
填表人及电话	18363865102								
主体工程进展	目前工程投入运行。								
指 标		设计总量		本季度		累计			
扰动土地 面积 (hm ²)	合 计	7.76				7.69			
	主体工程道路区	7.59				7.54			
	施工生产生活区	0.17				0.15			
植被占压面积 (hm ²)		2.61				2.58			
取土(石)场数量(个)		0				0			
弃土(渣)场数量(个)		0				0			
取土(石) 量 (万 m ³)	总计	0				0			
	外购	0				0			
弃土(渣) 量 (万 m ³)	合 计	0				0			
	综合利用	0				0			
	渣土防护率 (%)	95				99.80			
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		7.76				7.69			
水土保持 工程进展	工程措施	主体工程道路区	表土剥离	万 m ³	1.30	0.20	1.45		
			表土回填	万 m ³	1.30				
			浆砌石沉砂池	座	4				
			钢筋砼排水管	m	1950	1170	1170		
			透水管	m ²	0	1570	1570		
			框格护坡	m ²	0				
			边坡截排水沟	m	1194	236	236		
			土地整治	hm ²	4.23				
			表土剥离	万 m ³	0		0.05		
			表土回填	万 m ³	0				
			土地整治	hm ²	0.15				
			植物措施	主体工程道路区	乔木	株	2250		
					灌木	株	5732		
					铺植草皮	hm ²	1.48		
	护坡植草	hm ²			2.23				
	临时措施	主体工程道路区	边坡框格栽植灌木	m ²	0				
			撒播草籽	hm ²	0.15				
			临时排水沟	m	1525	236	1708		
			编织袋装土围挡	m	1525	236	1708		
		施工生产生活区	临时沉砂池	座	4	1	4		
			防尘网覆盖	m ²	9015	1535	11126		
			临时排水沟	m	0	0	25		
			编织袋装土围挡	m	0	0	25		
	临时措施	施工生产生活区	临时沉砂池	座	0	0	1		
			防尘网覆盖	m ²	0	0	200		
			降雨量 (mm) (烟台站)	—		60.7	208.8		
			最大 24 小时降雨 (mm)	—		/	/		
	最大风速 (m/s)		—		/	/			
土壤流失量 (t)		—		12.98	36.92				
水土流失影响因子		无。							
存在问题与建议		无。							

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2016 年 4 月 1 日至 2016 年 6 月 30 日

项目名称		烟台南站南路工程					
建设单位	邢伟	监测项目负责人(签字):			生产建设单位(盖章)		
联系人及电话	18615972898						
填表人及电话	陈波	2021 年 3 月 25 日			2021 年 3 月 25 日		
填表人及电话	18363865102						
主体工程进展	目前工程投入运行。						
指 标		设计总量		本季度		累计	
扰动土地 面积 (hm ²)	合 计	7.76				7.69	
	主体工程道路区	7.59				7.54	
	施工生产生活区	0.17				0.15	
植被占压面积 (hm ²)		2.61				2.58	
取土(石)场数量(个)		0				0	
弃土(渣)场数量(个)		0				0	
取土(石) 量(万 m ³)	总计	0				0	
	外购	0				0	
弃土(渣) 量(万 m ³)	合 计	0				0	
	综合利用	0				0	
	渣土防护率(%)	95				99.80	
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		7.76				7.69	
水土保持 工程进度	措施类型	防治分区	防治措施	单位	设计总量	本季度	累计
	工程措施	主体工程道路区	表土剥离	万 m ³	1.30		1.45
			表土回填	万 m ³	1.30	1.45	1.45
			浆砌石沉砂池	座	4	4	4
			钢筋砼排水管	m	1950	1124	2294
			透水砖	m ²	0	3663	5233
			框格护坡	m ²	0	206	206
			边坡截排水沟	m	1194	945	1181
			土地整治	hm ²	4.23	4.18	4.18
			表土剥离	万 m ³	0		0.05
			表土回填	万 m ³	0	0.05	0.05
	植物措施	主体工程道路区	乔木	株	2250	2612	2612
			灌木	株	5732	12625	12625
			铺植草皮	hm ²	1.48	1.45	1.45
			护坡植草	hm ²	2.23	1.59	1.59
			边坡框格栽植灌木	m ²	0	5864	5864
			施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	0.15	0.15
	临时措施	主体工程道路区	临时排水沟	m	1525		1708
			编织袋装土围挡	m	1525		1708
			临时沉砂池	座	4		4
			防尘网覆盖	m ²	9015		11126
		施工生产生活区	临时排水沟	m	0		25
			编织袋装土围挡	m	0		25
			临时沉砂池	座	0		1
防尘网覆盖			m ²	0		200	
水土流失 影响因子	降雨量(mm)(烟台站)			—	110.5	319.3	
	最大24小时降雨(mm)			—	/	/	
	最大风速(m/s)			—	/	/	
土壤流失量(t)				—	20.93	57.85	
水土流失灾害事件		无。					
存在问题与建议		无。					

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2016 年 7 月 1 日至 2016 年 9 月 30 日

项目名称		烟台南站南路工程					
建设单位	邢伟	监测项目负责人(签字):			生产建设单位(盖章)		
联系人及电话	18615972898						
填表人及电话	陈波	2021 年 3 月 25 日			2021 年 3 月 25 日		
主体工程进展	目前工程投入运行。						
指 标		设计总量		本季度	累计		
扰动土地 面积 (hm ²)	合 计		7.76		7.69		
	主体工程道路区		7.59		7.54		
	施工生生活区		0.17		0.15		
植被占压面积 (hm ²)		2.61			2.58		
取土(石)场数量(个)		0			0		
弃土(渣)场数量(个)		0			0		
取土(石) 量 (万 m ³)	总计	0			0		
	外购	0			0		
弃土(渣) 量 (万 m ³)	合计		0		0		
	综合利用		0		0		
	渣土防护率 (%)		95		99.80		
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		7.76			7.69		
水土保持 工程进度	措施类型	防治分区	防治措施	单位	设计总量	本季度	累计
	工程措施	主体工程道路区	表土剥离	万 m ³	1.30		1.45
			表土回填	万 m ³	1.30		1.45
			浆砌石沉砂池	座	4		4
			钢筋砼排水管	m	1950		2294
			透水砖	m ²	0		5233
			框格护坡	m ²	0		206
			边坡截排水沟	m	1194		1181
			土地整治	hm ²	4.23		4.18
			表土剥离	万 m ³	0		0.05
			表土回填	万 m ³	0		0.05
	植物措施	主体工程道路区	土地整治	hm ²	0.15		0.15
			乔木	株	2250		2612
			灌木	株	5732		12625
			铺植草皮	hm ²	1.48		1.45
			护坡植草	hm ²	2.23		1.59
	临时措施	主体工程道路区	边坡框格栽植灌木	m ²	0		5864
			撒播草籽	hm ²	0.15		0.15
			临时排水沟	m	1525		1708
			编织袋装土围挡	m	1525		1708
			临时沉砂池	座	4		4
		施工生生活区	防尘网覆盖	m ²	9015		11126
			临时排水沟	m	0		25
			编织袋装土围挡	m	0		25
			临时沉砂池	座	0		1
			防尘网覆盖	m ²	0		200
			降雨量 (mm) (烟台站)	—		250	569.3
			最大 24 小时降雨 (mm)	—		/	/
最大风速 (m/s)			—		/	/	
土壤流失量 (t)	—		8.75	66.6			
水土流失 影响因子	无。						
存在问题与建议	无。						

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2016 年 10 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日

项目名称		烟台南站南路工程					
建设单位	邢伟	监测项目负责人(签字):			生产建设单位(盖章)		
联系人及电话	18615972898						
填表人及电话	陈波	2021 年 3 月 25 日			2021 年 3 月 25 日		
填表人及电话	18363865102						
主体工程进展	目前工程投入运行。						
指 标		设计总量		本季度		累计	
扰动土地 面积 (hm ²)	合 计		7.76				7.69
	主体工程道路区		7.59				7.54
	施工生产生活区		0.17				0.15
植被占压面积 (hm ²)		2.61				2.58	
取土(石)场数量(个)		0				0	
弃土(渣)场数量(个)		0				0	
取土(石) 量(万 m ³)	总计	0				0	
	外购	0				0	
弃土(渣) 量(万 m ³)	合计		0				0
	综合利用		0				0
	渣土防护率(%)		95				99.80
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		7.76				7.69	
水土保持 工程进度	措施类型	防治分区	防治措施	单位	设计总量	本季度	累计
	工程措施	主体工程道路区	表土剥离	万 m ³	1.30		1.45
			表土回填	万 m ³	1.30		1.45
			浆砌石沉砂池	座	4		4
			钢筋砼排水管	m	1950		2294
			透水砖	m ²	0		5233
			框格护坡	m ²	0		206
			边坡截排水沟	m	1194		1181
			土地整治	hm ²	4.23		4.18
			表土剥离	万 m ³	0		0.05
			表土回填	万 m ³	0		0.05
	植物措施	主体工程道路区	土地整治	hm ²	0.15		0.15
			乔木	株	2250		2612
			灌木	株	5732		12625
			铺植草皮	hm ²	1.48		1.45
			护坡植草	hm ²	2.23		1.59
	临时措施	主体工程道路区	边坡框格栽植灌木	m ²	0		5864
			撒播草籽	hm ²	0.15		0.15
			临时排水沟	m	1525		1708
			编织袋装土围挡	m	1525		1708
		施工生产生活区	临时沉砂池	座	4		4
			防尘网覆盖	m ²	9015		11126
			临时排水沟	m	0		25
			编织袋装土围挡	m	0		25
	临时措施	施工生产生活区	临时沉砂池	座	0		1
			防尘网覆盖	m ²	0		200
			临时排水沟	m	0		25
			编织袋装土围挡	m	0		25
水土流失 影响因子	降雨量 (mm) (烟台站)			—	121.95	691.25	
	最大 24 小时降雨 (mm)			—	/	/	
	最大风速 (m/s)			—	/	/	
土壤流失量 (t)				—	1.40	68	
水土流失灾害事件		无。					
存在问题与建议		无。					