危化品码头及油气输送管线迁建项目

水土保持监测总结报告



建设单位：中国石油化工股份有限公司安庆分公司

编制单位：安庆市水利水电规划设计院

2019年3月

危化品码头及油气输送管线迁建项目

水土保持监测总结报告

建 设 单 位：中国石化股份有限公司安庆分公司

编 制 单 位：安庆市水利水电规划设计院

二〇一九年三月

危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持监测总结报告

责任页

（安庆市水利水电规划设计院）

批　　准	涂　飞	（法人）
核　　定	叶春茂	（高级工程师）
审　　查	涂　飞	（法人）
校　　核	程大文	（高级工程师）
项目负责人	李　文	（工程师）
编　　写	李 文　（工程师）	（参编 3、5、6 章节）
	李殿仓　（工程师）	（参编 1、2、4 章节）
	吴胡强　（工程师）	（参编 7、8 章节）

目录

1 前言 1
2 建设项目及水土保持工作概况 5
2.1 建设项目概况 5
2.1.1 项目基本情况 5
2.1.2 工程位置及交通 6
2.1.3 项目区概况 8
2.1.4 工程施工 9
2.2 水土保持工作概况 11
2.2.1 方案报批情况 11
2.2.2 监测意见反馈 11
2.2.3 水土保持工作管理 12
2.3 监测工作实施情况 13
2.3.1 监测实施方案执行情况 13
2.3.2 监测项目部设置 13
2.3.3 监测点布设 14
2.3.4 监测设施设备 15
2.3.5 监测技术方法 15
2.3.6 监测成果提交情况 15
3 监测内容和方法 17
3.1 扰动土地情况 17
3.2 工程土石方量 17
3.3 取料、弃渣 20
3.3.1 取料 20
3.3.2 弃渣 20
3.4 工程拆迁及移民安置 20
3.5 水土保持措施 20
3.6 水土流失情况 23
4 重点对象水土流失动态监测 25
4.1 防治责任范围监测 25
4.1.1 水土流失防治责任范围 25
4.1.2 背景值监测 26
4.1.3 建设期扰动土地面积 27
4.1.4 沿江湿地保护区扰动 31
4.2 取料监测结果 33
4.2.1 设计取料情况 33
4.2.2 取料监测 33
4.3 弃渣监测结果 33
4.3.1 设计弃渣情况 33
4.3.2 弃渣监测结果 33
4.3.3 弃渣对比分析 34
4.4 土石方流向情况监测结果 35
5 水土流失防治措施监测结果 39
5.1 工程措施监测结果 39
5.2 植物措施监测结果 44
5.3 临时防护措施监测结果 47
5.4 水土保持措施防治效果 52
6 土壤流失情况监测 53

6.1 水土流失面积.....53
6.2 土壤流失量.....53
6.2.1 建设期降水量.....53
6.2.2 分区土壤流失量分析.....54
6.2.3 土壤流失量.....56
6.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....56
6.4 水土流失危害.....56
7 水土流失防治效果监测结果.....59
7.1 扰动土地整治率.....60
7.2 水土流失总治理度.....60
7.3 土壤流失控制比.....60
7.4 拦渣率与弃渣利用情况.....62
7.5 林草植被恢复率.....62
7.6 林草覆盖率.....62
7.7 防治指标监测评价.....62
8 结论.....64
8.1 水土流失动态变化.....64
8.2 水土保持措施评价.....64
8.3 存在问题及建议.....65
8.4 综合结论.....65

附文:

（1）监测成果表;

（2）《关于危化品码头及油气输送管线迁建项目工程水土保持方案的批复》（安徽省水利厅皖水保函 [2016] 495 号）;

（3）水利局相关监测意见。

附图:

附图一　危化品码头及油气输送管线迁建项目水土流失防治责任范围及防治措施布局图

附图二　危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持监测点位图

1 前言

目前安庆石化长输管线存在安全间距不足、与市政管网并列交叉及周边居民不安全行为严重等问题。为此，安庆市政府和安庆石化予以高度重视，分别成立了以魏晓明市长为组长的安庆市石化油品码头及管廊带外迁工作领导小组（宜政办秘〔2014〕80 号）和安庆石化王彪总经理为组长的安庆石化危化品码头及长输管线迁建项目领导小组（安庆石化技〔2014〕4 号），组织开展迁建安庆石化危化品码头及长输管线前期工作。

本工程建设有利于协调安庆城市建设发展,有利于完善安庆港中心港区功能布局,是彻底解决安庆石化长输管线穿城而过问题的需要,是饮用水水源保护的需要,是解决旧管道影响环境的问题需要。

2015 年 11 月，受安庆石化科技发展部委托，中交武汉港湾工程设计研究院有限公司、安徽实华工程技术股份有限公司《中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目工程可行性研究报告》。

中国石油化工股份有限公司安庆分公司于2015年12月委托安庆市水利水电规划设计院编制该项目水土保持方案报告书。按照《水土保持法》等法律法规，根据《开发建设项目水土保持技术规范》等规范，以可研报告为依据，通过现场查勘、调查、搜集资料，于 2016 年 2 月完成《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书(送审稿)》。2016 年 3 月 2 日，安徽省水利厅在合肥组织召开了《中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书(送审稿)》技术审查会，根据评审意见进行修改，于 2016 年 3 月底完成《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书(报批稿)》。

工程由主体工程区、施工营地区、施工道路区组成，主体工程区由码头区、引桥区、管廊及检修道路区、罐区改扩建区组成。需占用土地 24.91hm^2，其中永久占用土地 23.24hm^2，临时占用土地 1.67hm^2；项目开挖土方总量 38.04 万 m^3(含表土剥离 3.23 万 m^3)，回填土方 37.84 万 m^3(含表土回覆 3.23 万 m^3)，弃方 0.2 m^3 为引桥区跨越圩区时主体工程为方便施工及维护桩基回填土方，施工结束后由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用，不设弃渣场。表土集中运至管廊及检修道路区空闲处堆放，全部用于工程后期绿化及复耕覆土。工程建设涉及拆迁采用货币安置，拆迁安置补偿费用由建设单位统一交予地方政府，地方政府主管部门负责具体拆迁工作，因此不将

其纳入直接影响区考虑。

随后中国石油化工股份有限公司安庆分公司根据批复的水土保持方案及主体初步设计结合施工过程中实际情况，在主体工程区、施工营地区、施工道路区等防治责任范围内相继实施完成了排水沟、护坡、土地平整等工程防护措施以及场地绿化美化、道路绿化等植物防护措施以及建设过程中各个区域临时防护措施等。本工程落实各防治分区水土保持工程投资共900.97万元。

水土保持监测按主体工程区（码头区、引桥区、管廊及检修道路区、罐区改扩建区）、施工营地区、施工道路区分别对扰动土地面积、土石方流向、水土流失防治措施、土壤流失量及水土流失防治效果等方面进行监测，本工程建设过程中，建设单位注重水土流失防治工作，积极落实了各项水土保持措施，通过治理，项目区水土流失得到了有效的控制。

在开展水土保持监测和报告书编制过程中，得到了安庆市水土保持预防监督站、中国石油化工股份有限公司安庆分公司等相关单位的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="6">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="4">危化品码头及油气输送管线迁建项目</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">建设规模</td><td colspan="2" rowspan="5">建设码头泊位 6 个，引桥总长约 2.2km，管廊长度约 2.87km，对厂区现有罐区、工艺及热力管进行网改造</td><td>建设单位、联系人</td><td>中国石油化工股份有限公司安庆分公司
王彪/5380011</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td>安庆市大观区</td></tr>
<tr><td>所属流域</td><td>长江</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td>143003.8 万元</td></tr>
<tr><td>工程总工期</td><td>2017 年 4 月~2018 年 1 月</td></tr>
<tr><td colspan="6">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td>安庆市水利水电规划设计院</td><td>联系人及电话</td><td colspan="2">李文 18605562698</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td>长江洲圩滩地、平原</td><td>防治标准</td><td colspan="2">建设类一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td>监测方法（设施）</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td>1.水土流失状况监测</td><td>实地监测、数据分析</td><td>2.防治责任范围监测</td><td colspan="2">遥感图像、实地监测</td></tr>
<tr><td>3.水土保持措施情况监测</td><td>实地监测</td><td>4.防治措施效果监测</td><td colspan="2">实地监测、调查监测</td></tr>
<tr><td>5.水土流失危害监测</td><td>调查监测</td><td>水土流失背景值</td><td colspan="2">300-400 t/km^2•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案设计防治责任范围</td><td>25.65 hm^2</td><td>容许土壤流失量</td><td colspan="2">500 t/km^2•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持投资（批复）</td><td>734.69 万元</td><td>水土流失目标值</td><td colspan="2">500t/km^2•a</td></tr>
<tr><td rowspan="7">防治措施</td><td>防治分区</td><td>工程措施</td><td>植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td>码头区</td><td>全面整地 0.10 hm^2</td><td>撒播草仔 0.1hm^2</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>引桥区</td><td>表土剥离 0.68 万 m^3，全面整地 2.48hm^2，回填腐殖土 0.68 万 m^3，</td><td>撒播草仔 2.28hm^2</td><td colspan="2">土质排水沟 1740m，沉沙池 9 座，汛期排水开挖 10000m^3，护坡工程 2000m^3</td></tr>
<tr><td>管廊及检修道路区</td><td>表土剥离 1.12 万 m^3，浆砌石护坡 4810m^2，毛石护脚 8430m^3，框格护坡 19365 m^2，排水沟 450m，排水管 817m，雨水井 19 座，表土回覆 1.32 万 m^3，全面整地 5.44hm^2</td><td>铺草皮 38150m^2，</td><td colspan="2">土质排水沟 550m，沉沙池 2 座，彩钢板拦挡 4800m，临时苫盖 36000m^2</td></tr>
<tr><td>罐区改扩建区</td><td>表土剥离 0.9 万 m^3，浆砌石拱形护坡 2000m^3，排水沟 1450m，，排水管 1440m，，雨水井 76 座，全面整地 2.29hm^2，回覆腐殖土 0.7</td><td>铺草皮 23450m^2，</td><td colspan="2">土质排水沟 650m，沉沙池 3 座，彩钢板拦挡 2500m，临时苫盖 28600m^2</td></tr>
<tr><td>施工道路区</td><td>表土剥离 0.21 万 m^3，全面整地 0.87hm^2，回填腐殖土 0.21 万 m^3</td><td>撒播草仔 0. 87hm^2</td><td colspan="2">土质排水沟 1200m，沉沙池 4 座</td></tr>
<tr><td>施工营地区</td><td>表土剥离 0.32 万 m^3，全面整地 0.40hm^2，回填腐殖土 0.32 万 m^3</td><td>撒播草仔 0.40hm^2</td><td colspan="2">土质排水沟 760m，沉沙池 4 座，临时苫盖 1000m^2，彩钢板拦挡 2000m</td></tr>
</table>

水土保持监测特性表（续表）

<table>
<tr><td colspan="11">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td rowspan="9">监测结论</td><td rowspan="7">防治效果</td><td>分类指标</td><td>目标值（%）</td><td>达到值（%）</td><td colspan="6">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>扰动土地整治率</td><td>95</td><td>99</td><td>防治措施面积</td><td>11.58 hm^2</td><td>永久建筑物及硬化面</td><td>13.32 hm^2</td><td>扰动土地总面积</td><td>24.91 hm^2</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度</td><td>97</td><td>99</td><td colspan="2">防治责任范围面积</td><td>28.78 hm^2</td><td colspan="2">水土流失总面积</td><td>24.91 hm^2</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>1.1</td><td colspan="2">工程措施面积</td><td>11.58 hm^2</td><td colspan="2">容许土壤流失量</td><td>500 $t/km^2•a$</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>27</td><td>37</td><td colspan="2">植物措施面积</td><td>9.12 hm^2</td><td colspan="2">监测土壤流失情况</td><td>449 $t/km^2•a$</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>99</td><td>99</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积</td><td>9.14 hm^2</td><td colspan="2">林草类植被面积</td><td>9.12 hm^2</td></tr>
<tr><td>拦渣率</td><td>95</td><td>100</td><td colspan="2">实际拦挡弃渣量</td><td>0.2 万 m^3</td><td colspan="2">总弃渣量</td><td>0.2 万 m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="9">基本实现《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书》设定的目标，优于《开发建设项目水土流失防治标准 GB50434-2008》建设类项目一级标准。</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="9">本工程贯彻执行水土保持“三同时”制度，通过有效的管理手段，水土保持措施落实到位，施工质量符合要求。严格控制施工用地，加强对沿江湿地的保护，尽可能减少低山区林草的砍伐，较好地保护了项目区水土资源和生态环境。水土保持措施实施后，有效防治及避免了因工程建设产生的水土流失，减少了水土流失量。</td></tr>
<tr><td colspan="3">主要建议</td><td colspan="9">本项目点、线结合，点多，路线较长，水土保持工程施工难度大，遇类似建设项目，要及时委托水土保持监测，加强施工期监管。</td></tr>
</table>

2 建设项目及水土保持工作概况

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：危化品码头及油气输送管线迁建项目

建设单位：中国石油化工股份有限公司安庆分公司

建设地点：安庆市大观区

建设性质：新建

建设地点：安庆市大观区

建设规模：工程建设码头泊位 6 个，分别为：新建 4 个 5000 吨级泊位，异地改建 1 个 5000m3 液化烃码头，对现有 1 个化肥厂码头原地改造为港作泊位。新建 4 个 5000 吨级泊位分别为：1 个化学品泊位(兼顾成品油水路出厂)、3 个成品油泊位(其中两个成品油泊位兼顾原油接卸功能)。后方陆域引桥总长约 2200m。码头设计年吞吐量 394 万吨/年。管廊长度约 2870m(其中厂区内 1950m，厂区外至引桥 920m)，后方罐区在 800 万吨/年炼油规模下，厂区需新建储罐 22 座，总罐容 25.2 万 m^3。对厂区现有罐区、厂区内工艺及热力管进行网改造。另在长江大堤附近陆域购地建设码头作业区现场操作室、机柜间、变配电室、消防水池及消防泵房、进厂物料增压泵及油气回收设施等。

工程占地：工程总占地面积 24.91hm^2，其中永久占地面积 23.24hm^2，临时占地 1.67hm^2。

土石方量：主体工程设计基建期挖方 35.98 万 m^3，填方 35.98 万 m^3，无外借方，无弃方。监测后主体工程基建期挖方 38.04 万 m^3，填方 37.84 万 m^3，弃方 0.2 万 m^3，无借方。

工程投资项目共需基建投资 104273.09 万元，其中土建投资 97631 万元。建设资金由建设单位自筹。

施工进度：施工期 10 个月，2017 年 4 月开工，2018 年 1 月竣工。

工程基本组成见表 2.1。

2.1.2 工程位置及交通

安庆市地处皖鄂赣三省交界处，工程地处安徽省安庆市长江北岸，地理坐标位30°32′0″N，117°9′0″E。安庆石化位于长江中下游北岸的安徽省安庆市西北部。安庆是长江北岸重要的港口城市，是皖西南门户，上接湘鄂，下衔吴越，有可常年停靠5000t级货轮和万吨油轮的良港，为一类口岸。安庆长江公路大桥已建成通车，与省内外公路网连通，三条国道交汇于此，一级公路直通合肥，沪蓉高速公路贯穿安庆全境。合一九铁路及安庆支线将安庆联入全国铁路网络。安庆城区交通发达，具有优越的施工交通条件。场内交通部分兴建临时交通道路与现状道路连接，交通较为便利。

表 2.1　　危化品码头及油气输送管线迁建项目基本组成表

一、工程概况			
建设规模	建设码头泊位 6 个，引桥总长约 2200m，管廊长度约 2870m，对厂区现有罐区、厂区内工艺及热力管进行网改造。	工程投资(万元)	104273.09
建设性质	新建	建设工期	10 个月
建设地点	安庆市大观区	所在流域	长江

二、工程组成及占地　　单位：hm^2

工程分区	占地面积			主要技术指标		
	合计	永久占地	临时占地	技术名称	单位	数量
码头区	4.15	4.15				
引桥区	2.64	2.64				
管廊及检修道路区	8.50	8.50				
罐区改扩建区	7.95	7.95				
施工营地区	0.80		0.80			
施工道路区	0.87		0.87			
小　计	**24.91**	**23.24**	**1.67**			

三、项目土石方工程量　　单位：万 m^3

工程分区	挖 方	填 方	调入方		调出方		借方	弃方
			数量	来源	数量	去向		
码头区	1.0	0.05			0.95	管廊及检修道路区		
引桥区	5.72	1.22			4.30	管廊及检修道路区		0.2
管廊及检修道路区	10.09	34.84	24.75	码头区、引桥区、罐区改扩建区				
罐区改扩建区	20.55	1.05			19.50	管廊及检修道路区		
施工营地区	0.32	0.32						
施工道路区	0.36	0.36						
合计	**38.04**	**37.84**	**24.75**		**24.75**			0.2

2.1.3 项目区概况

安庆地貌丰富多样,总体特征西北部是大别山中低山区,东南部为长江洲圩滩地,中部丘陵起伏，间有低山、湖泊。本场地位于长江北岸，本处长江大堤堤顶高程约为19.10m，地貌丰富多样，总体特征是西北高，东南低。西北部是大别山中低山区，中部丘陵起伏，间有低山、湖泊，东南部为长江洲圩滩地。拟建场地距主要断裂均大于2km，未发现有全新活动断裂通过，新构造运动主要表现为以垂直升降运动为主，未发现第四纪断裂和火山活动，地震设防烈度为 7 度，可满足相关技术要求。项目区所在安庆市属于落叶阔叶林向常绿阔叶林过渡地带，自然条件优越，植被资源丰富。安庆城区绿化覆盖率为 16%，开发区内绿化覆盖率达到 30%。

安庆市地处亚热带和暖温带的过渡地带,主要气候特征是: 春温多变,夏雨集中,秋高气爽，冬季干冷，季风显著，四季分明。长江安庆段长约 40km，江岸平直，水面宽阔，平水期江面平均宽度约 2000m，全断面平均水深 14m。多年平均流量约 2.8 万 m3/s,流速为 0.7m/s。多年平均水位 10.16m,历年最高水位 18.94m,最低水位 3.56m。长江为安庆市区民用水和工业用水主要水源，水质状况良好

项目区位于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/（km^2 a）。工程前期水土流失背景值 300-400t/（km^2 a），土壤侵蚀强度为微度。项目建设区不在国家级水土流失重点防治区内，安庆市区属安徽省人民政府公告的水土流失重点监督区。

项目区地形地貌见图。



2.1.4 工程施工

危化品码头及油气输送管线迁建项目于2017年4月开工建设，2018年1月全部完工，总工期10个月。

（1）码头及引桥区施工

码头区及引桥区由中交第四航务工程勘察设计院有限公司负责施工，工期由2017年4月开工，2017年12月完成主体工程，施工工期9个月。

码头区及引桥区主要施工活动包括桩基施工、现浇盖梁、墩台施工、预应力空心板制作、钢引桥制作及趸船制作、空心板铺装、现浇面层、护岸工程施工、趸船就位、钢引桥安装、工艺管线安装、安装附属设施。

码头区及引桥区沿线情况见照片2.1-1～照片2.1-2。



照片2.1-1　码头区



照片2.1-2　引桥区

1）材料运输

本工程沿线交通条件较好，线路所在地公路交通比较发达，工地运输采用汽车和人抬运输相结合的方式。

2）码头水域施工

①PHC桩施工：采用专业打桩船施打，将多根桩联结后形成水上工作平台。

②水上施打钢管桩：采用专业打桩船施打，将多根桩联结后形成水上工作平台。

③钻孔灌注桩：尽量安排在枯水期施工，以减少钻孔平台的搭设，节省投资。根据当地地质资料和现场实际情况，选择合适的钻机进行钻孔施工。

④钢引桥制安：预制厂制作，驳运至施工现场，采用浮吊，直接在水上进行现场安装。

⑤预制构件制安：在附近预制厂预制，驳运至施工安装，按照从江侧往岸侧推进

的方式进行，要求安装一跨、成型一跨，尽早形成码头工作面，便于后续工序的流水作业。

⑥现浇构件：采用陆上联动线，陆上运输，现浇工艺。

（2）管廊及检修道路区

管廊及检修道路区由安徽省经工建设集团有限公司、安徽实华工程技术股份有限公司负责施工，安徽盈创石化检修安装有限责任公司负责安装，工期由 2017 年 4 月开工，2018 年 1 月完成主体工程，施工工期 10 个月。

管廊及检修道路区主要施工活动包括长江大堤附近陆域购地建设码头作业区现场操作室、变配电室、进厂物料增压泵等施工、厂际管廊及检修道路施工，包括土方回填、廊架施工、管道拼接和安装等。

管廊及检修道路区沿线情况见照片 2.1-3 ~ 照片 2.1-4。



照片 2.1-3　管廊架施工



照片 2.1-4 检修道路施工

（3）罐区改扩建工程施工

罐区改扩建区由安徽省第一建筑工程有限公司、江苏启安建设集团有限公司负责施工，中石化南京工程有限公司、中国化学工程第十四建设有限公司负责安装，中石化胜利油建工程有限公司负责化肥液氨罐区及全厂储运系统流程改造。工期由 2017 年 4 月开工，2017 年 12 月完成主体工程，施工工期 9 个月。

罐区改扩建区主要施工活动包括现场平面布置、基础施工、半成品构件预制加工及质量检验、罐底板防腐铺设焊接、罐顶附件安装、防腐等工程。

罐区改扩建区沿线情况见照片 2.1-5 ~ 照片 2.1-6。



照片 2.1-5　罐区施工



照片 2.1-6　罐区排水施工

（3）工程拆迁

危化品码头及油气输送管线迁建项目拆迁安置由地方政府负责，2016 年 10 月底陆续完成工程沿线房屋拆迁工作。

2.2 水土保持工作概况

2.2.1 方案报批情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求，中国石油化工股份有限公司安庆分公司于 2015 年 12 月委托安庆市水利水电规划设计院编制《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书》。2016 年 3 月 2 日，安徽省水利厅在合肥组织召开了《中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书(送审稿)》技术审查会，根据评审意见进行修改，于 2016 年 3 月底完成《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书(报批稿)》。2016 年 4 月 27 日，安徽省水利厅以皖水保函[2016]495 号文对《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书（报批稿）》予以批复。

2.2.2 监测意见反馈

2017 年 9 月 25 日，2018 年 7 月 23 日，安庆市水土保持监测站对危化品码头及油气输送管线迁建项目全线开展了水土保持监测工作。监测结束后，安庆市水土保持

监测站及时向中国石油化工股份有限公司安庆分公司行文，反馈本工程存在问题，提出改进意见。中国石油化工股份有限公司安庆分公司高度重视，将监测反馈信息传达到施工单位，要求施工单位对部分不完善处进行整改。



照片 2.2-1　引桥区查勘时情景



照片 2.2-2　整改后



照片 2.2-3　罐区查勘时情景



照片 2.2-4　整改后

2.2.3 水土保持工作管理

中国石油化工股份有限公司安庆分公司对项目建设水土保持工作较重视，依据中国石油化工股份有限公司安庆分公司环境保护管理办法、环境保护监督规定等文件要求，对本项目水土保持工作实施了有效管理。

主要做法有以下几个方面

（1）加强施工管理

为将水土保持落实到实处，严格控制扰动地表面积，减少可能产生的水土流失，建设单位将水土保持工程量及投资纳入工程招标合同，标书合同提出水土保持要求，明确承包商防治水土流失的责任，并在工程建设过程中督促落实。

1）明确责任

严格审查施工单位施工组织设计，施工过程中水土保持措施实行高标准严要求，并要求施工现场配有专人负责监督实施。

2）加强监管

加强施工过程的监督检查，严格按设计的规定破土和施工占地，在满足设计规定的前提下，少占地，少动土，少砍伐。

施工用的砂、石、水泥，堆放在铺设土工布的场地上，施工结束后及时清理，减少对土壤和植被的破坏。

（2）合理安排施工时间

项目主要施工时段为 2017 年 4 月~2018 年 1 月，强烈扰动期和土石方工程尽量避开了本区主要降水期，无法避让的，采取有效水土保持措施，控制水土流失。

（3）加大水土保持投入

为切实保护生态环境，建设单位共计安排 900 万元，用于开展水土保持工作。

2.3 监测工作实施情况

2.3.1 监测实施方案执行情况

2017 年 4 月，受中国石油化工股份有限公司安庆分公司的委托，安庆市水利水电规划设计院承担该项目的水土保持监测工作。本工程水土保持监测接受安庆市水土保持预防监督站和建设单位的监管，严格按水利部水保[2009]187 号《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》等有关文件和水土保持监测技术规程开展工作，中国石油化工股份有限公司安庆分公司等相关单位给予全面配合与协助，保证了水土保持监测任务的圆满完成。

2.3.2 监测项目部设置

接受委托后，2017 年 4 月监测人员进入施工现场，与建设单位、施工单位进行了工程建设情况业务交流并做监测技术交底。

为顺利完成该项目水土保持监测工作，我院组织多名丰富监测经验的人员开展监测工作。

危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持监测项目部组成情况见表 2.2。

表 2.2　　水土保持现场监测主要人员一览表

监测人员	单位	专业	职务职称
叶春茂	安庆市水利水电规划设计院	水利工程	副院长
李殿仓	安庆市水利水电规划设计院	水文水资源	工程师
李文	安庆市水利水电规划设计院	水土保持	工程师
吴胡强	安庆市水利水电规划设计院	水土保持	工程师

2.3.3 监测点布设

本工程由主体工程区、施工场地区、施工道路区等三部分组成。按照项目组成、监测内容和监测环境，共计布设固定监测点 6 个，临时调查点若干。监测点布设情况见表 2.3，监测点具体位置见附图二，现场监测情况见照片 2.3-1 ~ 照片 2.3-6。

表 2.3　　水土保持监测点布置及监测时间表

编号	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次	监测期
1#、2#监测点	码头区和引桥区监测点	植被破坏及恢复情况,植被成活率，植被覆盖度，地貌变化，水土流失量、水土流失危害及强度,土壤侵蚀情况，水土保持效果	实地量测、沉沙池法	正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨(日降雨量大于 50mm)、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测	2017.4~2018.9
3#监测点	管廊及检修道路区监测点	植被破坏及恢复情况,植被成活率，植被覆盖度，地貌变化，水土流失量、水土流失危害及强度,土壤侵蚀情况，水土保持效果	实地量测、侵蚀沟样方法、沉沙池法		2017.4~2018.9
4#监测点	罐区改扩建区监测点	植被破坏及恢复情况,植被成活率，植被覆盖度，地貌变化，水土流失量、水土流失危害及强度,土壤侵蚀情况，水土保持效果，拦渣率	实地量测、侵蚀沟样方法		2017.4~2018.9
5#监测点	施工营地区监测点	植被破坏及恢复情况,植被成活率，植被覆盖度，地貌变化，水土流失量、水土流失危害及强度,土壤侵蚀情况，水土保持效果	实地量测、沉沙池法		2017.4~2018.9
6#监测点	施工道路区监测点	植被破坏及恢复情况,植被成活率，植被覆盖度，地貌变化，水土流失量、水土流失危害及强度,土壤侵蚀情况，水土保持效果	实地量测、沉沙池法		2017.4~2018.9

2.3.4 监测设施设备

本工程投入的监测设备有 GPS 定位仪、测高测距仪、数字坡度仪、皮尺等。降水量数据采用临近水文站点（安庆站）数据。

2.3.5 监测技术方法

施工准备期：通过查阅资料和现场调查监测，掌握防治责任范围内的地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况。

工程建设期：通过实地监测和调查监测，掌握工程建设扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况等。

试运行期：实地监测本工程水土保持措施运行状况及防护效果，分析评价六项指标达标情况。

监测技术方法主要有遥感监测、地面观测、调查监测、资料分析等。

2.3.6 监测成果提交情况

本工程于 2017 年 4 月开工，2018 年 1 月完工，施工期 10 个月。水土保持监测监测时段为 2017 年 4 月至 2018 年 9 月，监测时间共计 17 个月。

2017 年 7 月、10 月，2018 年 1 月、4 月、7 月、10 月，向建设单位发送《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持监测情况的反馈函》，同时提交了监测季报。



照片 2.3-1 工程措施监测



照片 2.3-2 工程措施监测



照片 2.3-3 植物措施监测



照片 2.3-4 植物措施监测



照片 2.3-5 占地监测



照片 2.3-6 水土流失监测

危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持监测工作照

3 监测内容和方法

3.1 扰动土地情况

危化品码头及油气输送管线迁建项目属于点型和线型综合工程，位于长江左岸。工程扰动区域位于安庆市大观区。

利用 GPS 定位仪、测高测距仪、皮尺等测量仪器和遥感资料监测工程建设扰动土地情况，扰动土地监测情况见表 3.1-1。

表 3.1-1　　扰动土地情况监测表

监测时间	扰动土地情况	监测方法
2017 年 6 月	土建施工，扰动土地面积 18.67 hm^2	利用 GPS 定位仪、皮尺等实地测量、调查监测
2017 年 9 月	土建全面完工，扰动土地面积 24.91 hm^2	利用 GPS 定位仪、皮尺等实地测量、调查监测
2017 年 12 月	土建全面完工，主要进行设备安装等工作。	利用 GPS 定位仪、皮尺等实地测量、调查监测
2018 年 3 月	工程完工，绿化施工结束，场地平整，项目区无扰动。	调查监测
2018 年 6 月	工程完工，完善绿化措施，项目区无扰动。	调查监测
2018 年 9 月	工程完工，完善绿化措施，项目区无扰动。	调查监测

3.2 工程土石方量

工程土石方量根据调查资料及建设单位，施工单位调查计算。

一、主体工程区

码头区开挖土方总量 1.0 万 m^3；土石方回填总量 0.05 万 m^3；调出土方 0.95 万 m^3 至管廊及检修道路区回填;

引桥区开挖土方总量 5.72 万 m^3，包括土方 5.04 万 m^3 和表层土 0.68 万 m^3；土方回填量 1.22 万 m^3，包括土方 0.54 万 m^3 和表土回覆 0.68 万 m^3；区间调出土石方 4.30 万 m^3 至管廊及检修道路区回填。表土临时堆放至管廊及检修道路区空闲处，作为后期绿化覆土。本区产生弃方 0.2 m^3 为引桥区跨越圩区时主体工程为方便施工及维护桩基回填土方，施工结束后由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用，不设弃渣场。

管廊及检修道路区开挖土方总量 10.09 万 m^3，包括土方 8.97 万 m^3 和表层土 1.12 万 m^3；土石方回填量 34.84 万 m^3，包括土方 33.52 万 m^3 和表土回覆 1.32 万 m^3；从码头区、引桥区和罐区改扩建区调入土方 23.6 万 m^3 回填。不产生永久弃渣，表土 1.12 万 m^3 集中堆放至空闲处，作为后期绿化覆土。

罐区改扩建区开挖土方总量 20.55 万 m^3，包括土方 19.65 万 m^3 和表层土 0.9 万 m^3；土方回填量 1.05 万 m^3，包括土方 0.35 万 m^3 和表土回覆 0.7 万 m^3；区间调出土石方 19.5 万 m^3 至管廊及检修道路区回填。不产生永久弃渣。

二、施工场地区

施工营地区土石方开挖总量 0.32 万 m^3，均为表层腐殖土。回填土石方为表土回覆 0.32 万 m^3，均为表层腐殖土。表土 0.32 万 m^3 运至管廊及检修道路区空闲处堆放，作为后期土地整治工程和绿化覆土。

三、施工道路区

施工道路区尽量做到顺势，避免大开大挖。施工道路区施工挖方总量 0.36 万 m^3，包括土石方 0.15 万 m^3 和表层土 0.21 万 m^3；回填土石方总量 0.36 万 m^3，包括土方回填 0.15 万 m^3 和表土回覆 0.21 万 m^3。表土运至管廊及检修道路区空闲处堆放，作为后期土地整治工程和绿化覆土。

本工程挖填土石方量监测情况见照片 3.2-1～照片 3.2-6，计算结果见表 3.2-1。

表 3.2-1　　工程土石方量调查计算表　　单位：万 m^3

序号	分区		挖方			填方			区间调入方		区间调出方		外借方		弃方	
			土方	表土	合计	土方回填	表土回覆	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
一	主体工程区	码头区	1		**1**	0.05	0	**0.05**	0	0	0.95	管廊及检修道路区				
		引桥区	5.04	0.68	**5.72**	0.54	0.68	**1.22**			4.3		0		0.2	
		管廊及检修道路区	8.97	1.12	**10.09**	33.52	1.32	**34.84**	24.75							
		罐区改扩建区	19.65	0.9	**20.55**	0.35	0.7	**1.05**			19. 5	管廊及检修道路区				
二	施工营地区			0.32	**0.32**		0.32	**0.32**								
三	施工道路区		0.15	0.21	**0.36**	0.15	0.21	**0.36**								
合计			**34.81**	**3.23**	**38.04**	**34.61**	**3.23**	**37.84**	**24.75**	**0**	**24.75**	**0**	**0**	**0**	**0.2**	



照片 3.2-1　引桥区土石方开挖



照片 3.2-2　引桥区土石方挖填



照片 3.2-3　管廊区土石方挖填



照片 3.2-4　罐区土石方挖填



照片 3.2-5　码头作业站土石方回填



照片 3.2-6　施工营地区土方回填

3.3 取料、弃渣

3.3.1 取料

本工程砂石材料由施工单位外购，无取料场。

3.3.2 弃渣

主体工程区内管廊及检修道路区回填量较大，整个区内土方平衡，没有永久弃渣，施工场地区、施工道路区开挖土方就地整平。

引桥区跨越圩区时主体工程为方便施工及维护桩基回填土方 0.2 万 m^3，施工结束后由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用，不设弃渣场。

3.4 工程拆迁及移民安置

危化品码头及油气输送管线迁建项目属国家基础设施工程，工程征地拆迁及移民安置，应由工程建设单位按国家及地方的有关法令、法规、政策付给补偿安置费。经统计，危化品码头及油气输送管线迁建项目的建设需征用土地 24.91hm^2。

工程涉及拆迁采用货币安置方式补偿，拆迁安置补偿费用由建设单位统一交予地方政府，地方政府主管部门负责具体拆迁工作，并负责拆迁过程中产生的水土流失防治责任，因此不纳入本工程水土流失防治责任范围。地方政府在拆迁安置中要考虑水土保持，如包干合同中要注明水土流失防治责任，拆迁垃圾集中处理，费用纳入水土流失治理费用中，侵占水土保持设施的须另外进行水土流失治理或交纳水土保持补偿费。对于被征用土地，由建设单位按国家级地方的有关政策、法令、规定付给补偿费。

3.5 水土保持措施

监测进场，对项目已实施的水土保持措施做了全面监测。绿化工程施工期间，对实施的林草措施跟踪监测，及时反馈植物成活率、林草覆盖率，提出改进措施和要求。监测后期，查阅建设单位统计资料，与监测资料比对，补充核实了水土保持工程量。

水土保持措施监测成果见表 3.5-1 ~ 表 3.5-3。

表 3.5-1　　水土保持工程措施监测成果表

序号	工程分区	措施名称	规格	数量	运行状况	完好程度
1	码头区	土地整治		0.1 万 m^2		
2	引桥区	表土剥离		0.68 万 m^3		
		表土回填		0.68 万 m^3	良好	良好
		土地整治		2.48hm^2	良好	良好
3	管廊及检修道路区	表土剥离		1.12 万 m^3		
		土地整治		5.44 hm^2	良好	良好
		回填腐殖土		1.32 万 m^3	良好	良好
		浆砌片石护坡	厚 0.4m	4810 m^2	良好	良好
		毛石护脚		8430 m^3	良好	良好
		六边形空心植物护坡	六棱预制块，边长 300mm	19365 m^2	良好	良好
		雨水井		19 座	良好	完好
		排水暗管		817m	良好	良好
		排水沟	0.8*0.6m,1.0*0.8m	450m	良好	良好
4	罐区改扩建区	表土剥离		0.9 万 m^3		
		回填腐殖土		0.7 万 m^3	良好	良好
		拱形骨架植物护坡	R1500mm	2000 m^2	良好	良好
		排水沟	明沟，0.4*0.4m	1450 m	良好	良好
		排水暗管		1440m	良好	良好
		雨水井		76 座	良好	完好
		全面整地		2.29hm^2	良好	良好
5	施工道路区	表土剥离		0.21 万 m^3		
		土地整治		0.87 hm^2	良好	良好
		回填腐殖土		0.21 万 m^3	良好	良好
6	施工营地区	表土剥离		0.32 万 m^3		
		土地整治		0.40 hm^2	良好	良好
		回填腐殖土		0.32 万 m^3	良好	良好

表 3.5-2　　水土保持植物措施监测成果表

序号	工程分区	植物名称	施工位置	数量	生长情况	覆盖度
1	码头区	撒播草籽	长江岸边			
2	引桥区	撒播草籽	引桥下方	2.28 hm^2	良好	90%
3	管廊及检修道路区	铺草皮	码头作业站内、边坡、检修道路边坡、厂内管廊边坡及廊架下	38150 hm^2	良好	98%
4	罐区改扩建区	铺草皮	设施空隙、区内边坡	23450m^2	良好	98%
5	施工道路区	撒播草籽	占地范围内	0.87 hm^2	一般	70%
6	施工营地区	撒播草籽	占地范围内	0.40 hm^2	一般	70%

表 3.5-3　　水土保持临时措施监测成果表

序号	工程分区	措施名称	规格	防护效果
1	码头区	土质排水沟		
		简易沉砂池		
2	引桥区	土质排水沟		较好
		简易沉砂池		较好
		汛期排水工程	10000 m^3	较好
		护坡工程	2000 m^3	较好
3	管廊及检修道路区	彩钢板拦挡	2.0m 高	较好
		土质排水沟		较好
		简易沉砂池		较好
		临时苫盖	防尘网苫盖	较好
4	罐区改扩建区	彩钢板拦挡	2.0m 高	较好
		土质排水沟		较好
		简易沉砂池		较好
		临时苫盖	防尘网、彩条布苫盖	较好
5	施工道路区	土质排水沟	0.5*0.5，矩形断面	较好
		简易沉砂池		较好
6	施工营地区	彩钢板拦挡		较好
		土质排水沟	0.5*0.5，矩形断面	较好
		简易沉砂池	浆砌砖沉砂池	较好
		临时苫盖	彩条布苫盖	较好

3.6 水土流失情况

危化品码头及油气输送管线迁建项目于2017年4月正式动工，2018年1月全部完工，施工期10个月。本工程为建设类项目，水土流失主要发生在建设期。

安庆市水利水电设计院接受水土保持监测委托后于2017年4月进入工程建设现场开展监测。

为了解工程建设期水土流失情况，监测组在引桥区、管廊及检修道路区、施工营地区外围进行调查监测，未发现泥沙严重淤积现象。

水土流失调查监测情况见照片3.6-1～照片3.6-4。



照片3.6-1　罐区排水沟淤积调查



照片3.6-2　管廊及检修道路区冲刷测量



照片3.6-3　施工道路区水土流失调查



照片3.6-4　施工场地区水土流失调查

4 重点对象水土流失动态监测

4.1 防治责任范围监测

4.1.1 水土流失防治责任范围

根据《关于危化品码头及油气输送管线迁建项目工程水土保持方案的批复（安徽省水利厅（皖水保函 [2016] 495 号）》和《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书（报批稿）》的相关内容，该建设工程防治责任范围总面积为 25.65hm^2，其中项目建设区面积为 21.33hm^2，直接影响区 4.32hm^2。批复水土保持方案报告书水土流失防治责任范围计算结果见表 4.1-1，见附图一。

监测数据统计，实际发生水土流失防治责任范围比方案设计增加 3.13 hm^2，具体监测结果见表 4.1-2。

表 3-1-1　　水土流失防治责任范围表（按项目组成统计）

序号	分　区		项目建设区	直接影响区	合计	影响区范围
1	主体工程区	码头区	4.15	0.45	4.60	码头区上游坡 10m，下游 30m
		引桥区	2.64	0.88	3.52	引桥区周边 2m 范围
		管廊及检修道路区	5.78	1.98	7.76	厂外管道两侧各 5m，厂内管道两侧 2m 范围，码头作业站周边 2m 范围
		罐区改扩建区	7.41	0.21	7.62	罐区周边 2m 范围
2	施工营地区		0.80	0.36	1.16	施工营地周边 2m 范围
3	施工道路区		0.55	0.44	0.99	施工道路两侧各 2m 范围
合　计			**21.33**	**4.32**	**25.65**	

表 4.1-2　　防治责任范围监测表

序号	防治分区		防治责任范围（hm^2）								
			方案设计			监测结果			增减情况		
			小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	主体工程区	码头区	4.60	4.15	0.45	4.60	4.15	0.45	0	0	0
		引桥区	3.52	2.64	0.88	3.08	2.64	0.44	-0.44	0	-0.44
		管廊及检修道路区	7.76	5.78	1.98	10.51	8.50	2.01	+2.75	+2.72	+0.03
		罐区改扩建区	7.62	7.41	0.21	8.27	7.95	0.32	+0.65	+0.54	+0.11
5	施工营地区		1.16	0.80	0.36	1.16	0.80	0.36	0	0	0
6	施工道路区		0.99	0.55	0.44	1.16	0.87	0.29	+0.17	+0.32	-0.15
	合计		**25.65**	**21.33**	**4.32**	**28.78**	**24.91**	**3.87**	+3.13	+3.58	-0.45

根据表 4.1-2 可知主体工程区内，码头区的建设区及直接影响区与方案设计范围一致；引桥区的直接影响区面积减少 0.44hm^2，因为考虑到引桥区另一侧为施工道路区，直接影响区可在引桥区一侧，面积减少；管廊及检修道路区项目建设区面积增加 2.72hm^2，直接影响区面积增加 0.03hm^2，管廊及检修道路区主要包括码头作业站、厂外管廊、厂内管廊，项目建设区面积变化的原因主要是码头作业站及厂外管廊的占地面积对建设区的放坡占地面积估算有所变化，经与主体设计沟通及现场测量，填方高度约 9m，坡比 1:1.5-1:2，项目建设区占地面积增加 2.72hm^2，直接影响区相应增加 0.03hm^2；罐区改扩建区的建设区面积增加 0.54hm^2，直接影响区面积增加 0.11hm^2，罐区改扩建区主要包括北山罐区、徐家畈罐区的新建，其他罐区的改建，新建主管廊，项目建设区面积变化的主要原因是改建罐区及新建主管廊占地面积的估算有所变化，在可研阶段，改建罐区不考虑土地扰动，实际施工中没有土方的开挖，但是在项目后期对改建部分区域进行了绿化，主管廊的走向也有部分调整。施工营地区的建设区及直接影响区与方案设计范围一致。施工道路区的项目建设区面积增加 0.32hm^2，经现场查勘及测量，施工道路区长度 1450m，宽度 6m，方案设计施工道路区长度 1100m，宽度 5m，所以面积有所增加，直接影响区由于施工道路区一侧与引桥区相邻，所以直接影响区面积有所减少。综上，项目实际发生水土流失防治责任范围比方案设计增加 3.13 hm^2，其中项目建设区增加 3.58hm^2，直接影响区减少 0.45hm^2。

4.1.2 背景值监测

水土流失背景值通过现场调查、调阅施工前期影像资料、参考水土保持方案项目区查勘成果确定。

本工程位于南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀，有少量沟蚀，容许土壤流失量为 500t/km^2 · a。

根据对项目区水土流失背景值的调查，工程沿线植被良好，植被覆盖度较高。项目区水土流失背景值确定为 300 ~ 400t/km^2 · a，具体监测数据见表 4.1-4。

表 4.1-4　　项目区水土流失背景值监测成果表

序号	工程单元(分区)	所在区域	水土流失背景值〔$t/(km^2 a)$〕	监测数据	附注
1	码头区	平原丘陵区	300	300	
2	引桥区		300	300	
3	管廊及检修道路区		300	300	
4	罐区改扩建区		400	400	
5	施工营地区		300	300	
6	施工道路区		300	300	

4.1.3 建设期扰动土地面积

危化品码头及油气输送管线迁建项目位于安徽省安庆市城区大观区，工程建设主要内容为建设码头泊位 6 个，分别为新建 4 个 5000 吨级泊位，异地改建 1 个 5000m^3 液化烃码头，对现有 1 个化肥厂码头原地改造为港作泊位，后方陆域引桥总长约 2200m，码头设计年吞吐量 536.45 万吨/年；新建管廊总长度 5070m，大堤内侧长度约 2870m(其中厂区内 1950m，厂区外至引桥 920m)，大堤外侧(引桥)长度约 2200m。后方罐区在 800 万吨/年炼油规模下，厂区需新建储罐 22 座，总罐容 25.2 万 m^3。对厂区现有罐区、厂区内工艺及热力管进行网改造，项目建设性质为新建。

危化品码头及油气输送管线迁建项目由主体工程区（码头区、引桥区、管廊及检修道路区、罐区改扩建区）、施工营地区、施工道路区组成。

工程建设分区分期扰动情况如下

一、主体工程区

（1）码头区

码头区占地总面积 4.15hm^2，占地类型为水域及水利设施用地。本工程位于长江安徽省安庆段河道，长江左岸，航道里程约 642km,该河道上起吉阳矶，下至沙漠洲，具体平面布置方案如下:

码头水域由上游向下游布置 5 个 5000t 级泊位和 1 个港作泊位，依次为：1#液化烃泊位(异地改建)、2#化学品泊位(兼顾成品油出口)，3#、4#、5#成品油泊位，其中 4#、5#泊位兼顾原油接卸功能，另需港作泊位 1 个(利用现有化肥厂码头)。码头采用浮式码头结构，每个泊位前端设置一艘 85×16m 的钢质趸船，设计低水位时趸船前沿线位于约-4m 等高线，趸船后沿线位于约-3m 等高线处，每艘趸船后方通过 1 榀 48

×6m 钢引桥与 1#~5#墩台连接，1#、2#、4#、5#墩台尺寸为 18×16m，3#墩台尺寸为 25×25m，墩台顶高程均为 18.7m。墩台之间通过 9m 宽钢筋混凝土引桥连接。

（2）引桥区

码头前方平台与后方大堤处长输管线之间通过 1 座 12m 宽钢筋混凝土引桥连接，引桥水平投影长度约为 2.2km，顶面高程为 18.7m，有 2 处与红丰圩子堤相交、1 处与长江大堤相交，与堤相交处管廊采用跨堤形式，检修通道采用与大堤平交。

工程码头引桥有 2 处与后方高压线相交，引桥跨越与高压线之上，引桥最小需架高 6m，则引桥顶面离地面高约 15m，结构施工难度大，风险大，造价高，且管廊上通行行人及检修车，行车不便，所以高压线应采用局部埋地或搬迁处理。引桥区占地面积 2.64hm^2，占地类型为耕地、林地、住宅用地、交通运输用地和水域及水利设施用地。

根据业主口述，剥离的表土与生土分开堆放，表土临时堆放至管廊及检修道路区空闲处，开挖土石方临时堆置在永久占地范围内。

（3）管廊及检修道路区

新建厂际长输管廊，包括管廊路由规划、管架结构设计、管道布置规划及电视监控系统等。另在长江大堤附近陆域购地建设码头作业区现场操作室、变配电室、进厂物料增压泵等，购地面积 16150m^2。管廊总长度约 2870m，其中厂区内约 1950m，沿廊线一侧已有道路，厂区外约 920m，厂区外油气输送管廊厂区外部分，管廊外缘宽 10m ，沿廊线一侧设 6m 宽检修通道，管廊架下方设围堰，高出地面 0.3m，并对管线区域进行竖向设计，该部分总购地宽度 21 米，长约 920 米，需购地 19320 m^2。经现场勘查，厂外管廊及码头作业站区主要为水塘占地，主要为填方，填土高度约 9m，坡比 1:1.5--1:2，除了建设单位购地面积，建设期还需增加扰动面积 3.07hm^2，厂区内管廊建设期扰动面积约 1.88hm^2，该区总占地面积 8.50hm^2，占地类型为耕地、草地、林地、工业用地、住宅用地和水域及水利设施用地。

（4）罐区改扩建区

拟建工程均位于安庆石化现有厂内，分别布置于徐家畈区域、老原油末站区域、北山柴油罐区(十七罐区)东侧预留地区域，新建罐区无需购地，外围交通依托于安庆石化现有厂内道路，新建设施周边新建环形道路；消防、给水、排水、供电等配套公用设施依托现有。罐区改扩建区占地面积 7.95hm^2，占地类型为工业用地。

1、北山罐区改扩建

①新建中间原料重油罐区

北山现原油末站区域新建中间原料重油罐区(二十六罐区)，由 2 座 20000m³ 渣油罐组成，预留 2 座 20000m^3 的丙 B 类拱顶罐罐位。新建罐区相应配套环形通道、防火堤、跨越堤、水封井、排水沟等附属设施。

②新建苯乙烯罐区

在北山柴油罐区东侧丙烯腈罐区北侧预留空地新建苯乙烯罐区(二十七罐区)，由 2 座 3000m^3 的苯乙烯罐组成，另预留 1 座 3000m^3 的罐位。不涉及土方开挖，原水保设计方案没考虑该部分占地。

③现二十三罐区预留罐位上新建 1 座 5000m^3 的苯储罐。不涉及土方开挖，原水保设计方案没考虑该部分占地。

2、徐家畈区域新建罐区

新建罐区位于黄土坑西路北侧徐家畈预留区，新建一个成品汽油罐区(二十四罐区)，分两个罐组布置，由 8 座 10000m³ 的汽油罐组成(其中 1 座已在 RLG 项目中规划建设，本项目新建 7 座)；新建一个中间原料柴油罐区(二十五罐区)，由 4 座 10000m³ 的催化柴油罐组成。

徐家畈区域配套建设机柜间、配电室、污水提升泵站、环形通道、防火堤、跨越堤、水封井、排水沟等附属设施。

3、新建管廊

新建主管廊，自现原油罐区 105# 罐东侧开始向南至 109# 东南侧再跨消防通道至十五罐区泵棚西侧再向南经消防泵房西侧出围墙跨越铁路至徐家畈罐区北侧向西跨越十三号路再向北跨越铁路与油气输送管廊相接，总长约 1070m。其中进入徐家畈区域前管廊长度约 470m，宽 6m，设三层；进入徐家畈区域后管廊长约 600m，宽 8m，设三层。

二、施工场地区

根据本工程布置特点，施工营地区主要采用集中方式布置，尽量安排在施工现场附近，主要布置施工工棚、钢筋和模板加工场、砂石堆料场、混凝土拌和站等。本工程为点、线性结合工程，项目共布置施工营地区 2 处，占地总面积 0.80hm^2，每处施工营地区占地面积 0.40hm^2，占地性质均为临时性占地，占地类型为耕地和草地，场地设置见表 4.1-5。

表 4.1- 5　　施工营地统计表

场地位置	占地规格	征用地块	征地面积（hm^2）
码头区附近	50*80	草地	0.4
引桥区附近	40*100	耕地	0.4
合计			0.8

三、施工道路区

施工道路的布设以完善施工交通、满足施工生产的建设、满足各类施工材料的运输、满足土石方调运等为目的，应充分依托现有的道路资源，避免重复建设。工程建设有现状城区道路通过，场外交通方便，满足材料等运输要求。

经现场调查，场内交通方面，新建码头及 2.2km 引桥需新修 1.45km 施工便道；厂区外新建管廊带部分工程本身需新建 6m 宽检修通道，施工时可作为施工便道，不新修施工便道；厂区内管廊带及新建罐区均可依托现有道路作为施工便道，施工道路区每隔一定距离设置回车道。施工道路区总占地面积 0.87hm^2，占地类型为耕地和林地。施工道路区特性见表 4.3-1。

表 4.3-1　　施工道路区特性表

分区	占地面积(hm^2)	长度(km)	占地宽度(m)	位置
施工道路区	0.87	1.45	6.0	码头及引桥区

施工营地区及道路区情况见照片 4.1-5、照片 4.1-6。



照片 4.1-5　施工场地



照片 4.1-6　施工道路

统计计算，工程建设总占地面积 23.29 hm^2，其中永久占地面积 21.62hm^2，临时占地面积 1.67 hm^2。工程占地面积及扰动情况统计结果见表 4.1-7、表 4.1-8。

表 4.1-7　　工程占地性质、面积统计表

工程分区	占地性质及面积（hm^2）			备注
	永久占地	临时占地	合计	
码头区	4.15		4.15	
引桥区	2.64		2.64	
管廊及检修道路区	8.50		8.50	
罐区改扩建区	7.95		7.95	
施工营地区		0.8	0.8	
施工道路区		0.87	0.87	
合计	23.24	1.67	24.91	

表 4.1-8　　分年扰动土地面积统计表

工程分区	分年扰动面积（hm^2）	
	2017 年	2018 年
码头区	4.15	未扰动
引桥区	2.64	未扰动
管廊及检修道路区	8.50	未扰动
罐区改扩建区	7.95	未扰动
施工营地区	0.8	未扰动
施工道路区	0.87	未扰动
合计	24.91	

4.1.4 沿江湿地保护区扰动

本工程位于长江安徽省安庆段河道，长江左岸，航道里程约 642km,该河道上起吉阳矶，下至沙漠洲，具体平面布置方案如下:

码头水域由上游向下游布置 5 个 5000t 级泊位和 1 个港作泊位，依次为：1#液化烃泊位(异地改建)、2#化学品泊位(兼顾成品油出口)，3#、4#、5#成品油泊位，其中 4#、5#泊位兼顾原油接卸功能，另需港作泊位 1 个(利用现有化肥厂码头)。码头采用浮式码头结构，每个泊位前端设置一艘 85 × 16m 的钢质趸船，设计低水位时趸船前沿线位于约-4m 等高线，趸船后沿线位于约-3m 等高线处，每艘趸船后方通过 1 榀 48

×6m 钢引桥与 1#~5#墩台连接，1#、2#、4#、5#墩台尺寸为 18×16m，3#墩台尺寸为 25×25m，墩台顶高程均为 18.7m。墩台之间通过 9m 宽钢筋混凝土引桥连接。码头平面布置相见图 5.1-5。

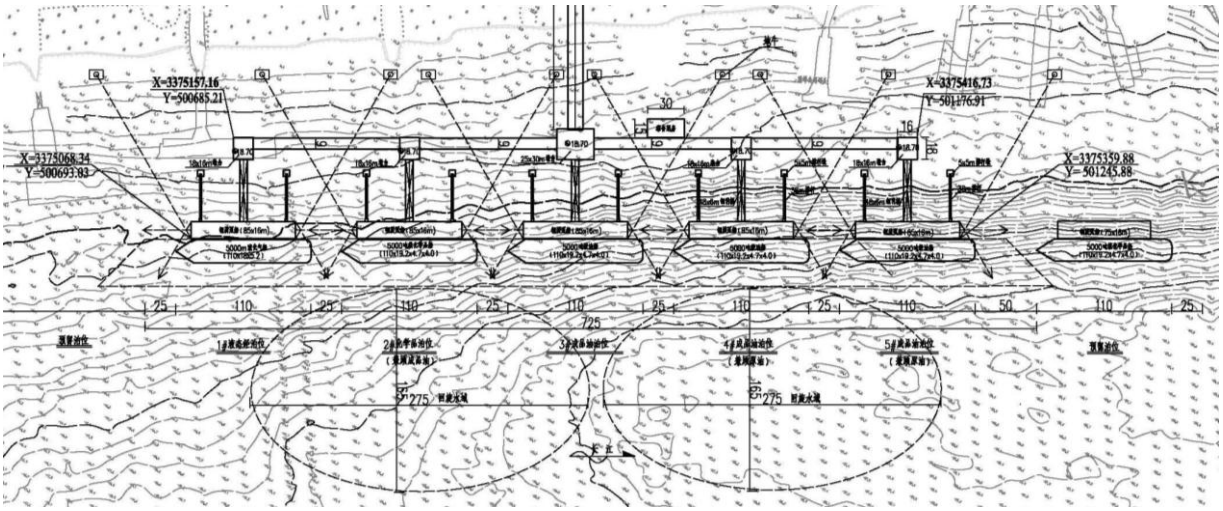


图 4.1-1　　沿江湿地保护区码头位置图

由于在沿江湿地保护区进行施工，本工程采取了以下措施

（1） 设计阶段

1）优化布局。

2）合理设计，减小施工量。

3）慎重选择码头区位置。

（2） 施工阶段

1）加强对管理人员和施工人员的教育，提高水土保持和环境保护意识。

2）严格控制施工范围，要求施工人员和施工机械不得在规定范围外随意活动和行驶。

3）尽可能缩短施工时间。水域附近施工时，注意保护水环境，严禁向附近水体排放任何污染物或丢弃废弃物。

（3） 运行阶段

1）及时归还临时占地，恢复其原有土地功能。

2）撒播草籽，进行植被恢复。

4.2 取料监测结果

4.2.1 设计取料情况

本项目不设取土（石、料）场，所需砂、石料采取外购方式。

4.2.2 取料监测

本工程无取土（石、料）场，所用砂、石料采取外购方式。

4.3 弃渣监测结果

4.3.1 设计弃渣情况

工程开挖土方总量 35.98 万 m^3(其中土方 33.85 万 m^3，剥离表土 2.13 万 m^3)，回填土方 35.98 万 m^3(包括土方回填 33.85 万 m^3 和表土回覆 2.13 万 m^3)，区间调动土石方 22.11 万 m^3，无需外借方，不产生永久弃渣。表土集中运至管廊及检修道路区堆放，作为项目后期土地整治工程及绿化覆土。罐区改造弃渣量和管廊柱产生的泥浆量包含在开挖土方中，施工后期用于绿化区域回填，不产生永久弃渣，提高土方利用率。项目利用开挖土回填量为 35.98 万 m^3，土方利用率为 100%。

本工程不设置弃渣场。

4.3.2 弃渣监测结果

主体工程区

码头区开挖土方总量 1.0 万 m^3；土石方回填总量 0.05 万 m^3；调出土方 0.95 万 m^3 至管廊及检修道路区回填;

引桥区开挖土方总量 5.72 万 m^3，包括土方 5.04 万 m^3 和表层土 0.68 万 m^3；土方回填量 1.22 万 m^3，包括土方 0.54 万 m^3 和表土回覆 0.68 万 m^3；区间调出土石方 4.30 万 m^3 至管廊及检修道路区回填。表土临时堆放至管廊及检修道路区空闲处，作为后期绿化覆土。本区产生弃方 0.2 m^3 为引桥区跨越圩区时主体工程为方便施工及维护桩基回填土方，施工结束后由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用，不设弃渣场。

管廊及检修道路区开挖土方总量 10.09 万 m^3，包括土方 8.97 万 m^3 和表层土 1.12 万 m^3；土石方回填量 34.84 万 m^3，包括土方 33.52 万 m^3 和表土回覆 1.32 万 m^3；从

码头区、引桥区和罐区改扩建区调入土方 23.6 万 m^3 回填。不产生永久弃渣，表土 1.12 万 m^3 集中堆放至空闲处，作为后期绿化覆土。

罐区改扩建区开挖土方总量 20.55 万 m^3，包括土方 19.65 万 m^3 和表层土 0.9 万 m^3；土方回填量 1.05 万 m^3，包括土方 0.35 万 m^3 和表土回覆 0.7 万 m^3；区间调出土石方 19.5 万 m^3 至管廊及检修道路区回填。不产生永久弃渣。

施工营地区

施工营地区土石方开挖总量 0.32 万 m^3，均为表层腐殖土。回填土石方为表土回覆 0.32 万 m^3，均为表层腐殖土。表土 0.32 万 m^3 运至管廊及检修道路区空闲处堆放，作为后期土地整治工程和绿化覆土。

施工道路区

施工道路区尽量做到顺势，避免大开大挖。施工道路区施工挖方总量 0.36 万 m^3，包括土石方 0.15 万 m^3 和表层土 0.21 万 m^3；回填土石方总量 0.36 万 m^3，包括土方回填 0.15 万 m^3 和表土回覆 0.21 万 m^3。表土运至管廊及检修道路区空闲处堆放，作为后期土地整治工程和绿化覆土。

在开挖土方回填利用中，主体工程加大对开挖土方的综合利用：(1)从码头区、引桥区和罐区改扩建区调出 23.6 万 m^3 至管廊及检修道路区回填利用；(2)各区充分利用现有表土资源，提高了土方利用率，土方利用合理可行。

4.3.3 弃渣对比分析

监测确认，施工过程中开挖土方基本上临时堆置在永久占地范围内，不新增占地，由于管廊及检修道路区原占地类型为水塘，需要填方量较大，码头区、引桥区、罐区改扩建区开挖的多余土方均运至该区进行回填利用，没有弃渣。施工过程中由于引桥区有 2 处与红丰圩子堤相交，施工过程中利用弃渣等回填至相交处，施工结束后弃渣由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用。

监测过程中未发现弃渣随意丢弃现象。



照片 4.3-1　引桥区



照片 4.3-2　临时堆土

4.4 土石方流向情况监测结果

本工程做到土石方合理调配使用，结余土石方处置妥当，监测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1　　工程土石方监测结果表　　单位：万 m^3

工程分区		土方分类	方案设计						监测结果						增减情况					
			开挖	回填	调入	调出	外借	弃方	开挖	回填	调入	调出	外借	弃方	开挖	回填	调入	调出	外借	弃方
主体工程区	码头区	土石方	3.10	0.05		3.05			1.0	0.05		0.95			-2.1	0		-2.1		
		表土		0.15	0.15											-0.15	-0.15			
		小计	3.10	0.20	0.15	3.05			1.0	0.05		0.95			-2.1	-0.15	-0.15	-2.1		
	引桥区	土石方	3.89	0.34		3.55			5.04	0.54		4.30		0.2	+1.15	+0.2		-0.4		+0.2
		表土	0.68	0.68					0.68	0.68					0	0				
		小计	4.57	1.02	0	3.55			5.72	1.22		4.30		0.2	+1.15	+0.2		-0.4		+0.2
	管廊及检修道路区	土石方	10.90	32.55	21.65				8.97	33.52	24.55				-1.93	+0.97	+1.75			
		表土	0.92	0.46		0.46			1.12	1.32	0.20				+0.2	+0.86	+0.20	-0.46		
		小计	11.82	33.01	21.65	0.46			10.09	34.84	24.75				-1.73	+1.83	+1.95	-0.46		
	罐区改扩建区	土石方	15.84	0.79		15.05			19.65	0.35		19.3			+3.81	0	0	+4.25		
		表土	0	0.31	0.31				0.90	0.70		0.2			+0.90	+0.39	-0.31	+0.2		
		小计	15.84	1.10	0.31	15.05			20.55	1.05		19.5			+4.71	+0.39	-0.31	+4.45		
施工营地区		土石方																		
		表土	0.32	0.32					0.32	0.32					0	0				
		小计	0.32	0.32					0.32	0.32					0	0				
施工道路区		土石方	0.12	0.12					0.15	0.15					+0.03	+0.03				
		表土	0.21	0.21					0.21	0.21					0	0				
		小计	0.33	0.33					0.36	0.36					+0.03	+0.03				
		土石方	33.85	33.85	21.65	21.65			34.81	34.61	24.55	24.55		0.2	+0.96	+1.2	+2.9	+2.9		+0.2
		表土	2.13	2.13	0.46	0.46			3.23	3.23	0.2	0.2			+1.1	+1.1	-0.26	-0.26		
		小计	35.98	35.98	22.11	22.11	0	0	38.04	37.84	24.75	24.75		0.2	+2.06	+2.3	+2.64	+2.64	0	+0.2

5 水土流失防治措施监测结果

5.1 工程措施监测结果

一、主体工程区

1 码头区

码头施工完毕后，对码头空闲区域进行土地整治，全面整地后回填腐殖土恢复原地貌，土地整治面积为 0.10hm^2。

2 引桥区

（1）清表工程

引桥区占地类型有耕地、林地等土地利用类型，施工前进行表土剥离，剥离量 0.68 万 m^3，剥离的表土与管廊及检修道路区剥离的表土一起堆置，本区不专设表土堆土场，减少占地面积。

（2）土地整治工程

引桥施工完毕后，对空闲区域进行土地整治，全面整地后回填腐殖土恢复原地貌，土地整治面积为 2.48hm^2。回填腐殖土厚度为复耕 0.5m，恢复植被 0.3m。本区共回填腐殖土 0.68 万 m^3。表土来自管廊及检修道路区临时堆土场堆放的表土。

3 管廊及检修道路区

（1）清表工程

本区占地类型有耕地、林地和草地等土地类型，为保护珍贵的表土资源，工程施工前进行清表，剥离表土 1.12 万 m^3，剥离的表土集中堆放在空闲区域。

（2）排水工程

对管廊及检修道路区布设排水明沟 450m，排水沟采用矩形型式，断面尺寸为 0.8m × 0.6m，靠近狮子山坡脚处排水沟断面 1.0*0.8m。

码头作业站内布设排水暗管 817m，雨水井 19 座。

（3）浆砌石护坡

码头作业站及厂外管廊部分路段主要为填方，填土高度 9m，主体原设计全部使用浆砌片石护坡，经现场勘查，边坡下方与水塘接触部分采用浆砌片石护坡，下面毛石护脚，毛石工程量约 8430m^3，浆砌片石护坡 4810 m^2，上面部分采用六边形预制框格+草皮护坡，工程量 19365m^2。

（4）土地整治工程

管廊及检修道路施工完毕后，对码头作业站、检修道路边坡和两侧空闲区域进行土地整治，全面整地后回填腐殖土采取园林绿化，土地整治面积为 5.44hm^2。回填腐殖土厚度为 0.2-0.3m。本区共回填腐殖土 1.32 万 m^3。表土来自临时堆土场堆放的表土。

4.罐区改扩建区

（1）排水工程

新修 0.4m 宽明沟 1450m；排水管 1440m，雨水井 76 座。

（2）浆砌石护坡

原设计对开挖边坡采取浆砌石护坡，工程量为 5160m^3，经现场勘察及与业主沟通，现边坡基本上改为草皮护坡，部分段采用浆砌片石拱形护坡+草皮护坡，工程量 2000m^2.

（3）土地整治工程

罐区施工完毕后，对空闲区域进行土地整治，全面整地后回填腐殖土采取园林绿化，土地整治面积为 2.29hm^2。

（4）表土剥离与回填

本区占地类型有耕地、林地和草地等土地类型，为保护珍贵的表土资源，工程施工前进行清表，剥离表土 0.9 万 m^3，剥离的表土集中堆放在空闲区域。回填腐殖土厚度为 0.3m。本区共回填腐殖土 0.7 万 m^3。表土来自临时堆土场堆放的表土。

二、施工营地区

1. 清表工程

施工营地区占地类型为耕地和草地，为保护表土资源，拟对施工营地区全面进行表土剥离，表土平均剥离厚度为 0.3~0.5m。共表土剥离 0.32 万 m^3，就近运至管廊及检修道路区临时堆土场堆放，作为后期绿化及复耕覆土。

2.土地整治工程

工程结束后，清理施工营地区弃料，进行全面整地并回填腐殖土，复耕后交由原土地所有者继续耕种。施工营地区土地整治面积为 0.40hm^2，回填腐殖土厚度为复耕 0.5m，恢复植被 0.3m。共回填腐殖土 0.32 万 m^3。就近采用堆放在临时堆土场的表层腐殖土。引桥区附近的施工营地区已转让给其他工程用作施工营地区，相应水土保持恢复措施不属于本项目范围内。

三、施工道路区

1. 清表工程

施工道路区占地类型中有耕地、林地等类型，为保护表土资源，道路修筑前拟进行表土剥离，平均剥离厚度为 0.3～0.5m。表土剥离 0.21 万 m^3，分别运至管廊及检修道路区集中堆放，作为后期绿化或复耕覆土。

2. 土地整治工程

工程结束后，清理临时施工道路区的渣料，平整路面，全面整地后回填腐殖土恢复原地貌，对原占地为耕地的进行复耕，复耕后交由原土地所有者继续耕种。施工道路区土地整治面积为 0.87hm^2。回填腐殖土厚度 0.2-0.3m。本区共回填腐殖土 0.21 万 m^3。就近采用堆放在临时堆土场表层腐殖土。



照片 5.1-1　罐区改扩建区拱形护坡



照片 5.1-2　罐区排水



照片 5.1-3　厂外管廊预制块+草皮护坡



照片 5.1-4　施工场地区土地整治

按照各分区的监测内容和监测指标，采取《水土保持监测设计与实施计划》中设计的监测方法对工程措施进行全面的调查和量测。针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施在收集设计资料、监理资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测；对《水土保持方案报告书》中新增的水土保持工程措施进行重点调查，通过实地量测等手段监测实际实施情况。根据监测调查结果，完成的工程措施工程量、进度

与方案设计对比情况详见表 5.1,5.2。

表 5.1　　完成工程措施及其工程量与方案设计对比表

水土保持防治措施			工程量			
			单位	措施数量	实际完成	增减
主体工程区	码头区	土地整治	hm^2	0.50	0.10	-0.40
		回填腐殖土	万 m^3	0.15		-0.15
	引桥区	表土剥离	万 m^3	0.68	0.68	0
		土地整治	hm^2	2.48	2.48	0
		回填腐殖土	万 m^3	0.68	0.68	0
	管廊及检修道路区	表土剥离	万 m^3	0.92	1.12	+0.2
		土地整治	hm^2	1.53	5.44	+3.91
		回填腐殖土	万 m^3	0.46	1.32	+0.86
		浆砌石护坡	m^2	11985	4810	-7175
		框格护坡	m^2		19365	+19365
		毛石护脚	m^3		8430	+8430
		排水沟	m	1125	450	-675
		排水管	m		817	+817
		雨水井	座		19	+19
	罐区改扩建区	表土剥离	万 m^3		0.90	+0.90
		回填腐殖土	万 m^3	0.31	0.70	+0.39
		浆砌石护坡	m^2	5160	2000	-3160
		排水沟	m	785	1450	+665
		排水管	m		1440	+1440
		雨水井	座		76	+76
		全面整地	hm^2	1.02	2.29	+1.27
施工营地区		表土剥离	万 m^3	0.32	0.32	0
		土地整治	hm^2	0.80	0.40	-0.40
		回填腐殖土	万 m^3	0.32	0.32	0
施工道路区		表土剥离	万 m^3	0.21	0.21	0
		土地整治	hm^2	0.55	0.87	+0.32
		回填腐殖土	万 m^3	0.21	0.21	0

表 5.2 完成工程措施实际进度与方案设计进度对比表

工程分类	防治分区	水保措施	水保工程实际施工进度	方案设计进度	主体工程施工进度
工程措施	码头区	土地整治	2017.10-2017.11	2017.10-2017.11	2017.3-2017.12
		回填腐殖土		2017.10	
	引桥区	表土剥离	2017.4-2017.7	2016.8-2016.12	2017.3-2017.12
		土地整治	2017.9-2017.12	2017.10-2017.11	
		回填腐殖土	2017.9-2017.12	2017.10-2017.11	
	管廊及检修道路区	表土剥离	2017.4-2017.8	2016.8-2016.12	2017.3-2018.1
		土地整治	2017.7-2017.12	2017.10-2017.11	
		回填腐殖土	2017.7-2017.12	2017.10-2017.11	

		浆砌石护坡	2017.7-2017.12	2017.10-2017.11	
		框格护坡	2017.7-2018.1		
		排水工程	2017.7-2017.12	2016.8-2016.12	
	罐区改扩建区	表土剥离	2017.1-2017.5		2017.3-2017.12
		回填腐殖土	2017.7-2017.12	2017.10-2017.11	
		浆砌石护坡	2017.10-2017.11	2017.10-2017.11	
		排水工程	2017.7-2017.12	2016.8-2016.12	
		全面整地	2017.7-2017.12	2017.10-2017.11	
	施工营地区	表土剥离	2017.4-2017.2	2016.8-2016.12	2017.3-2017.12
		土地整治	2018.1	2017.10-2017.11	
		回填腐殖土	2018.1	2017.10-2017.11	
	施工道路区	表土剥离	2017.4-2017.4	2016.8-2016.12	2017.3-2017.12
		土地整治	2018.1	2017.10-2017.11	
		回填腐殖土	2018.1	2017.10-2017.11	

由表 6-2 可知:

（1）码头区工程措施监测结果分析

码头区施工基本都在水面以下，土地整治面积减少，不需进行腐殖土回填，满足要求。

该区工程措施实际实施进度与方案设计进度基本一致。

（2）引桥区工程措施监测结果分析

引桥区工程措施基本与设计一致，减少了水土流失，满足要求。

该区工程措施实际实施进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（3）管廊及检修道路区工程措施监测结果分析

管廊及检修道路区由于占地面积增加,土地整治面积增加,回填腐殖土方量增加，主体设计将原来的浆砌片石护坡变更为浆砌片石护坡+六边形空心植物护坡+毛石护脚，毛石护脚、浆砌片石位于水面以下，满足要求，码头作业站内排水采用暗管进行排水。

该区工程措施实际实施进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（4）罐区改扩建区工程措施监测结果分析

罐区改扩建区原占地位于工业场地内，为草地，增加进行表土剥离；原浆砌石护坡变更为浆砌石拱形护坡+草皮护坡，土地整治面积相应增加。罐区内部增设排水管，符合设计要求。

该区工程措施实际实施进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（5）施工道路区

由于占地面积增加，土地整治面积相应增加，符合设计要求。

该区工程措施实际实施进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（6）施工营地区

引桥区附近的施工营地区已转让给其他工程用作施工营地区，相应水土保持恢复措施不属于本项目范围内。其他与主体设计基本一致，满足要求。

综合分析，本项目工程措施根据施工中实际情况与更好的发挥其功能，对工程及工程量做了调整，且各分区工程措施实际进度与方案设计进度基本一致，有利于水土保持。

5.2 植物措施监测结果

一、主体工程区

1 码头区

为保证码头区通视效果，迎水侧植草，撒播狗牙根草籽，撒播草仔绿化面积为0.1hm^2。撒播草仔密度为60kg/hm^2，共需草仔6.0kg。

2 引桥区

施工结束后，占用耕地部分恢复为耕地，引桥采用的高架形式，施工结束后的空地位置撒播草籽。撒播草仔136.8kg。

3 管廊及检修道路区

施工结束后对空闲区域采取园林绿化措施，增加环境美观，满铺草皮，草皮面积38150m^2。

4.罐区改扩建区

施工结束后进行全面整地后采取园林绿化，满铺草皮，草皮面积23450m^2。

二、施工营地区

对施工营地区复耕以外区域撒播草仔恢复植被，草种选择狗牙根草籽24.0kg。绿化覆土就近采用堆放在临时堆土场表层腐殖土。

三、施工道路区

对施工道路区复耕以外区域撒播草仔恢复植被，草种选择狗牙根草，共撒播狗牙根草籽54kg。绿化覆土就近采用堆放在临时堆土场表层腐殖土。



照片 5.2-1　引桥区撒播草籽



照片 5.2-2　码头作业站区绿化



照片 5.2-3　罐区铺马尼拉草皮



照片 5.2-4　厂外管廊区绿化



照片 5.2-5　施工场地区绿化



照片 5.2-6　施工道路区绿化

表 5.1　　完成植物措施及其工程量与方案设计对比表

水土保持防治措施			工程量			
			单位	措施数量	实际完成	增减
主体工程区	码头区	狗牙根草籽	hm^2	0.50	0.1	-0.4
	引桥区	狗牙根草籽	hm^2	2.28	2.28	0
	管廊及检修道路区	草皮绿化	hm^2	1.53	3.82	+2.29
	罐区改扩建区	草皮绿化	hm^2	1.02	2.35	+1.33
施工营地区		狗牙根草籽	hm^2	0.40	0.40	0
施工道路区		狗牙根草籽	hm^2	0.35	0.87	+0.52

表 5.2 完成植物措施实际进度与方案设计进度对比表

工程分类	防治分区	水保措施	水保工程实际施工进度	方案设计进度	主体工程施工进度
工程措施	码头区	狗牙根草籽	2018.1	2017.10-2017.11	2017.3-2018.1
	引桥区	狗牙根草籽	2017.7-2018.1	2017.10-2017.11	
	管廊及检修道路区	园林绿化	2017.7-2018.1	2017.10-2017.11	
	罐区改扩建区	园林绿化	2017.7-2018.1	2017.10-2017.11	
	施工营地区	狗牙根草籽	2018.1	2017.10-2017.11	
	施工道路区	狗牙根草籽	2018.1	2017.10-2017.11	

由表 5.1 可知:

（1）码头区植物措施监测结果分析

码头区施工基本都在水面以下，不需进行植被恢复，仅对部分区域撒播草籽，满足要求。

该区植物措施实际实施进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（2）引桥区植物措施监测结果分析

引桥区植物措施基本与设计一致，进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（3）管廊及检修道路区工程措施监测结果分析

管廊及检修道路区绿化面积包括码头作业站内、护坡，厂外管廊检修道路两侧及厂内管廊架下方的绿化面积。增加的草皮护坡是指码头作业站围栏外边坡及厂外管廊检修道路区边坡进行了草皮护坡。

该区植物措施实际实施进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（4）罐区改扩建区工程措施监测结果分析

罐区改扩建区原原浆砌石护坡变更为浆砌石拱形护坡+草皮护坡，以草皮护坡为主，增加了草皮护坡面积，符合设计要求。

该区植物措施实际实施进度与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟。

（5）施工道路区

由于占地面积增加，绿化面积相应增加，符合设计要求。

该区植物措施实际实施进度比方案设计进度稍迟。

（6）施工营地区

与主体施工进度一致，比方案设计进度稍迟，满足要求。

综合分析，本项目工程措施根据施工中实际情况与更好的发挥其功能，对工程及

工程量做了调整，且各分区工程措施实际进度与方案设计进度基本一致，有利于水土保持。

植物生长状况监测

（1）草种

工程水土保持植物措施选择了适合当地生长的植物品种。

（2）植物成活率监测

本工程植物措施其成活率采用抽样调查法测定。

成活率调查统计表

防治分区	树种	配置形式	抽样情况		
			样方数量	成活数量	成活率（%）
引桥区	草籽	撒播	0.1hm^2	0.99 hm^2	99
管廊及检修道路区	草皮	满铺	1000 m^2	1000 m^2	100
罐区改扩建区	草皮	满铺	1000m^2	990m^2	99

根据监测结果可知，项目区成活率在80%以上，达到了《造林技术规程》合格标准（70%）要求，造林质量全部合格。

（3）草地盖度监测

监测人员对监测分区内实施的植物防护进行了盖度指标监测，按照确定的监测方法在布设5个样方，测定样方点处的盖度指标，各样方点测定值的算术平均值即为代表区域的盖度。

监测结果表明，可绿化区植物覆盖在99%以上，草地盖度指标符合治理标准要求。

5.3 临时防护措施监测结果

本工程为事后监测，临时措施根据现场调查和工程影像资料整理。

本工程采取的临时措施有土质排水沟、简易沉砂池、彩条布覆盖、彩钢板拦挡等。

一、主体工程区

1 码头区

施工期间，部分陆域施工区域方案补充在场地四周开挖临时土质排水沟，在水

流集中出口开挖临时沉砂池，泥水沉淀后排放。土质排水沟采用矩形断面，尺寸为底宽 0.5m，高 0.5m，夯实不衬砌，排水沟与周边现有渠系相连。为更好地防止泥沙流失，在每处排水沟两端或与自然沟道相交处设浆砌砖沉沙池，容积为 3.0m^3，长 × 宽 × 高为 2.0 × 1.5 × 1.0m，浆砌砖厚 30cm，雨后及时清淤。陆域部分施工区排水沟长度 600m，设沉砂池 3 座。

2 引桥区

施工前对项目场地四周开挖临时土质排水沟，在水流集中出口开挖临时沉沙池，泥水沉淀排放。土质排水沟采用矩形断面，尺寸为底宽 0.5m，高 0.5m，夯实不衬砌，排水沟与周边现有渠系相连。为更好地防止泥沙流失，在每处排水沟两端或与自然沟道相交处设浆砌砖沉沙池，容积为 3.0m^3，长 × 宽 × 高为 2.0 × 1.5 × 1.0m，浆砌砖厚 30cm，雨后及时清淤。引桥施工区共布设排水沟长度 1740m，设沉沙池 9 座。在汛期引桥区部分段在汛期施工，需进行排水，新增排水工程 10000m^3。汛期为了巩固许家小圩和洪丰圩，新增护坡工程 2000m^3。

3 管廊及检修道路区

（1）临时排水措施

施工前对项目场地四周及表土堆放四周先行开挖临时土质排水沟，在水流集中出口开挖临时沉沙池，泥水沉淀排放。土质排水沟采用矩形断面，尺寸为底宽 0.5m，高 0.5m，夯实不衬砌，排水沟与周边现有渠系相连。为更好地防止泥沙流失，在每处排水沟两端或与自然沟道相交处设浆砌砖沉沙池 2 座，容积为 3.0m3，长 × 宽 × 高为 2.0 × 1.5 × 1.0m，浆砌砖厚 30cm，雨后及时清淤。本区共布设排水沟长度 550m，设沉沙池 2 座。

（2）临时拦挡措施

由于项目区在市区，施工时对施工区域周边及临时堆放表土四周采用彩钢板拦挡，防止水土流失对周边未施工区域的影响。彩钢板总长度 4800m。

（3） 临时覆盖措施

为了防止施工期间的暴雨冲刷开挖坡面和表土，引起水土流失，本方案拟在暴雨期采用苫盖，防止冲刷裸露地表和表土。本区共需临时苫盖 36000m^2。

4.罐区改扩建区

（1）临时排水措施

在主体设计排水沟未完工前，在项目场地四周开挖临时土质排水沟，在水流集中

出口开挖临时沉沙池，泥水沉淀排放。土质排水沟采用矩形断面，尺寸为底宽 0.5m，高 0.5m，夯实不衬砌，排水沟与周边现有渠系相连。为更好地防止泥沙流失，在每处排水沟两端或与自然沟道相交处设浆砌砖沉沙池 2 座，容积为 3.0m3，长 × 宽 × 高为 2.0 × 1.5 × 1.0m，浆砌砖厚 30cm，雨后及时清淤。本区共布设排水沟长度 650m，设沉沙池 2 座。

（2）临时拦挡措施

由于项目区在市区，施工时对施工区域周边采用彩钢板拦挡，防止水土流失对周边未施工区域的影响。彩钢板总长度 2500m。

（3） 临时覆盖措施

为了防止施工期间的暴雨冲刷开挖坡面和表土，引起水土流失，本方案拟在暴雨期采用苫盖，防止冲刷裸露地表和表土。本区共需临时苫盖 28600m^2。

二、施工营地区

1. 临时排水工程

为了减少施工期水土流失，拟在施工营地区周围修建临时排水沟，排水沟接周边排水系统。排水沟为土质，尺寸为底宽 0.5m，高 0.5m，夯实不衬砌。排水沟总长 760m。排水沟末端接沉沙池，沉沙池容积为 3.0m^3，尺寸长 × 宽 × 高为 2.0 × 1.5 × 1.0m，浆砌砖厚 30cm，雨后及时清淤。共布置沉沙池 4 座。

2. 临时覆盖措施

施工营地区堆放砂石料、水泥等材料，在雨季或大风天气情况下，会造成水土流失和尘土飞扬，因此必须设置临时的覆盖措施，方案设计采用临时苫盖，面积 1000m^2。

3. 临时拦挡措施

由于项目区在市区，施工时对施工区域周边采用彩钢板拦挡，防止水土流失对周边未施工区域的影响。彩钢板总长度 2000m。

三、施工道路区

根据施工道路区现状情况，拟在路基外侧布设临时土质排水沟，并与现状排水系统相连接。土质排水沟采用矩形断面，尺寸为底宽 0.5m，高 0.5m，夯实不衬砌。本区共布设临时排水沟 1200m。排水沟末端设临时沉沙池。沉沙池容积为 3.0m^3，尺寸长 × 宽 × 高为 2.0 × 1.5 × 1.0m，浆砌砖厚 30cm，雨后及时清淤。

施工期水土保持临时措施见照片 5.3-1 ~ 照片 5.3-4。



照片 5.3-1　临时拦挡



照片 5.3-2　临时覆盖



照片 5.3-3　临时排水



照片 5.3-4　浆砌砖沉砂池

表 5.2 完成临时措施实际进度与方案设计进度对比表

工程分类	防治分区	水保措施	水保工程实际施工进度	方案设计进度	主体工程施工进度
临时措施	码头区	临时排水		2016.8-2017.2	2017.4-2018.1
	引桥区	临时排水	2017.4-2017.7	2016.8-2016.12	
		汛期排水及护坡	2017.4		
	管廊及检修道路区	彩钢板	2017.4-2017.5	2016.9-2017.12	
		临时排水	2017.4-2017.7	2016.8-2016.12	
		彩条布	2017.4-2017.9	2016.9-2017.12	
	罐区改扩建区	彩钢板	2017.4-2017.5	2016.9-2017.12	
		临时排水	2017.4-2017.5	2016.9-2017.12	
		彩条布	2017.4-2017.5	2016.9-2017.12	
	施工营地区	临时排水	2017.4	2016.8-2016.12	
		彩条布	2017.4-2017.5	2016.9-2017.12	
	施工道路区	临时排水	2017.4-2017.5	2016.8-2016.12	

表 5.3　　完成临时措施及其工程量与方案设计对比表

水土保持防治措施			工程量			
			单位	措施数量	实际完成	增减
主体工程区	码头区	排水沟	m	600		
		土方开挖	m^3	225.0		
		沉沙池	座	3		
		土方开挖	m^3	21.3		
		浆砌砖	m^3	12.3		
	引桥区	排水沟	m	1740	1740	
		土方开挖	m^3	652.5	435	
		沉沙池	座	9	9	
		土方开挖	m^3	63.9	63.9	
		浆砌砖	m^3	36.9	36.9	
		排水工程	m^3		10000	+10000
		护坡工程	m^3		2000	+2000
	管廊及检修道路区	彩钢板	m	4000	4800	+800
		排水沟	m	450	550	+100
		土方开挖	m^3	168.8	137.5	
		沉沙池	座	2	2	
		土方开挖	m^3	14.2	14.2	
		浆砌砖	m^3	8.2	8.2	
		彩条布	m^2	8000	36000	+28000
	罐区改扩建区	彩钢板	m	2000	2500	+500
		排水沟	m	550	650	+100
		土方开挖	m^3	206.3	162.5	
		沉沙池	座	2	3	
		土方开挖	m^3	14.2	21.3	
		浆砌砖	m^3	8.2	12.3	
		彩条布	m^2		28600	+28600
施工营地区		排水沟	m	760	760	
		土方开挖	m^3	285.0	190	
		沉沙池	座	4	4	
		土方开挖	m^3	28.4	28.4	
		浆砌砖	m^3	16.4	16.4	
		彩条布	m^2	1000	1000	
		彩钢板	m		2000	+2000
施工道路区		排水沟	m	1150	1200	+50
		土方开挖	m^3	431.3	300	
		沉沙池	座	5	4	-1
		土方开挖	m^3	35.5	28.4	
		浆砌砖	m^3	20.5	16.4	

（1）码头区临时措施监测结果分析

码头区施工基本都在水面以下，不需采区临时措施。满足要求。

（2）引桥区临时措施监测结果分析

引桥区临时措施基本与设计一致，排水沟开挖采用 0.5*0.5m 矩形断面，减少排

水沟土方开挖，在防汛期增加进行排水及护坡，减少了水土流失，满足要求。

该区临时措施实际实施进度与方案设计进度基本一致。

（3）管廊及检修道路区临时措施监测结果分析

管廊及检修道路区由于占地面积增加，土方回填量增加，所以增加了临时苫盖。临时排水及沉沙措施主要是对临时表土堆放采取的措施，也相应有所增加。

该区临时措施实际实施进度与方案设计进度基本一致。

（4）罐区改扩建区工程措施监测结果分析

罐区改扩建区土方开挖量较大，在雨季增加了临时苫盖，更加有利于水土保持，部分区域增加临时排水。符合设计要求。

该区临时措施实际实施进度与方案设计进度基本一致。

（5）施工道路区

由于道路长度及占地宽度增加，临时排水沟长度有所增加，仅在与河道交叉处设计沉沙池，符合设计要求。

该区临时措施实际实施进度与方案设计进度基本一致。

（6）施工营地区

与主体设计基本一致，仅对临时排水的断面进行调整，满足要求。

综合分析，本项目临时措施根据施工中实际情况与更好的发挥其功能，对工程及工程量做了调整，且各分区工程措施实际进度与方案设计进度基本一致，有利于水土保持。

5.4 水土保持措施防治效果

工程建设过程中，施工单位按照水土保持方案设计，实施了工程措施、植物措施和临时防护措施，取得了较好的水土流失防治效果。

水土保持工程措施监测结果：护坡规格尺寸符合设计要求，外表整齐美观；排水管网、沉砂池布局合理，满足排水要求，无积水现象；各区土地整治地表平整、土壤颗粒均匀、无大块砾石，满足复耕及恢复植被条件。

水土保持植物措施监测结果：受施工季节高温影响，撒播草籽部分未存活，草坪覆盖率偏低，施工单位已根据监测反馈意见重新铺植草皮；植物恢复质量良好。

6 土壤流失情况监测

6.1 水土流失面积

根据调查及实测资料,本工程水土流失面积随着工程进度发生变化。施工期水土流失面积最大，分区分期水土流失面积统计结果见表 6.1-1。

表 6.1-1　　分区分期水土流失面积调查成果表

工程分区		水土流失面积(hm^2)
		施工期（含施工准备期） （2017 年 4 月～2018 年 1 月）
主体工程区	码头区	4.15
	引桥区	2.64
	管廊及检修道路区	8.50
	罐区改扩建区	7.95
	小计	23.24
施工道路区		0.87
施工营地区		0.8
合计		24.91

6.2 土壤流失量

6.2.1 建设期降水量

建设期降水量采用临近安庆雨量站（水文站点）数据。

危化品码头及油气输送管线迁建项目建设期（2017 年 4 月～2018 年 1 月）总降水量 1249mm，与该区域年平均降水量(1503.4 mm)比，施工期降水量低于均值。2017 年降水较多，4 月～12 月降水量达 1167 mm ，其中最大 1 日降水量 146.5mm，日降水量≥50mm 天数 4 天，工程建设期日降水量≥10mm 天数 30 天。建设期降水量统计结果见表 6.2-1、表 6.2-2。

表 6.2-1　　工程建设期降水量监测成果表

施工年份	年降水量	1～4 月降水量	5～9 月降水量	10～12 月降水量	年最大次暴雨及发生时间	暴雨次数	⩾50 mm 日降水量	发生时间
2017 年	1167	107.5	935.5	124	240 6.30～7.2	4	94	5 月 22 日
							76	6 月 30 日
							146.5	7 月 1 日
							76	8 月 1 日
2018 年		82.0				0		

表 6.2-2　　工程建设期日降水量⩾10mm 监测成果表　　单位:mm

2017 年（1-4 月）		2017 年（5～9 月）		2017 年（10～12 月）		2018 年（1 月）	
日雨量	发生时间	日雨量	发生时间	日雨量	发生时间	日雨量	发生时间
17.5	4 月 16 日	26.0	5 月 3 日	17	10 月 3 日	27.0	1 月 3 日
20	4 月 19 日	13	5 月 7 日	15.5	10 月 11 日	17.5	1 月 4 日
12.5	4 月 25 日	38	5 月 11 日	12.5	10 月 15 日		
		94	5 月 22 日	14.5	10 月 16 日		
		25	5 月 23 日				
		11.5	6 月 5 日				
		12.5	6 月 9 日				
		12.5	6 月 11 日				
		21	6 月 12 日				
		76	6 月 30 日				
		146.5	7 月 1 日				
		17.5	7 月 2 日				
		49.5	7 月 9 日				
		33.5	7 月 31 日				
		76	8 月 1 日				
		35	8 月 8 日				
		20	8 月 11 日				
		17.5	8 月 14 日				
		34	8 月 20 日				
		17.5	9 月 23 日				
		14.5	9 月 27 日				

6.2.2 分区土壤流失量分析

本工程水土保持监测委托于施工后期，分区水土流失强度根据现场调查和施工期

影像资料分析。

一、主体工程区

（1）码头区

施工准备期，平整场地，清除林草灌木，挖除淤泥，地表扰动，产生水土流失。

施工期基本上在水域中施工，易对下游造成淤泥堆积。

设备安装及调试期，通过吊机在已建成的水面建筑上，降水量虽然较多（2017年），基本不产生水土流失。

（2）引桥区

施工准备期，平整场地，地表植被清除，土地裸露，降水较多，产生水土流失。

施工期，基础开挖，开挖土石方集中堆积，土体松散裸露，人员机械频繁扰动，产生中度水土流失。

设备安装及调试期，工程措施和植物措施发挥作用，裸露面积较少，水土流失大大减轻。

（3）管廊及检修道路区

施工准备期，原有建筑物拆除，地表植被清除，土地裸露，产生水土流失。

施工期，主要为土方回填，地表裸露，降水较多，产生强烈水土流失。

设备安装及调试期，工程措施和植物措施发挥作用，裸露面积较少，仅产生微度水土流失。

（4）罐区改扩建区

施工准备期，平整场地，地表植被清除，土地裸露，降水较多，产生水土流失。

施工期，基础开挖，开挖土石方集中堆积，土体松散裸露，人员机械频繁扰动，产生中度水土流失。

设备安装及调试期，工程措施和植物措施发挥作用，裸露面积较少，水土流失大大减轻。

二、施工场地区

施工准备期，地面覆盖物清除，场地挖填平整，地表大面积裸露，产生水土流失。

施工期施工生产区砂石材料大量堆积使用，人员机械频繁扰动，产生中度水土流失。

工程结束，为达到场地移交条件，施工场地区全面清理平整，采取复耕或土地整治、绿化等措施，水土流失强度降低。

三、施工道路区

施工准备期，地面覆盖物清除，沿途挖填平整，地表大面积裸露，水土流失较严重。

施工期人员机械频繁扰动，产生中度水土流失。

工程结束，为达到场地移交条件，施工道路区或全面清理平整，或整修道路恢复原状，水土流失强度降低。

6.2.3 土壤流失量

通过调阅施工期影像资料、参考水土保持方案项目区查勘成果并与同类工程比较，测算本工程分区分期侵蚀模数，具体数据见表 6.2-3。

表 6.2-3　　分区分期水土流失强度调查成果表

工程分区		分区分期平均侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)		
		施工前	施工期	试运行期
		（原地貌）	（2017 年）	（2018 年）
主体工程区	码头区	300	3200	350
	引桥区	300	4200	480
	管廊及检修道路区	300	4500	480
	罐区改扩建区	400	3000	450
施工营地区		300	2500	480
施工道路区		300	2000	480

6.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程不设取料场，土方、砂石材料由施工单位选择手续齐全的砂石料场外购，砂石料提供方承担水土流失防治责任。

主体工程区内管廊及检修道路区回填量较大，没有永久弃渣，施工场地区、施工道路区开挖土方就地整平。

引桥区跨越圩区时主体工程为方便施工及维护桩基回填土方 0.2 万 m^3,施工结束后由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用，不设弃渣场。

6.4 水土流失危害

建设单位严格施工管理，对沿江湿地保护区和低山植被区加强保护，长江水体基本未受影响，穿越的狮子山内林草砍伐后植被很快得到恢复。

根据调查，由于建设单位、施工单位对水土保持工作较重视，水土保持“三同时”

制度执行较好，水土保持措施有效，本工程建设期水土流失较轻，未产生严重水土流失危害。

7 水土流失防治效果监测结果

自 2017 年 3 月开工以来，建设单位和施工单位重视危化品码头及油气输送管线迁建项目的水土保持工作，以建设优质工程、环保工程、绿色工程为目标，通过加强水土保持工作管理、修建浆砌石挡土墙、浆砌石护坡、植草绿化、土地整治等多种措施，有效控制和治理了工程建设引发的水土流失，项目区及周边环境得到了良好修复。

建设单位已按《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书》和安徽省水利厅皖水保函[2016]495 号文批复要求，全面完成各项水土保持建设任务。经过 2017 年的暴雨洪水考验，水土保持工程外观完好，运行正常，工程建设期间未发生重大水土流失危害事件，水土保持六项指标达到设计要求。

危化品码头及油气输送管线迁建项目各项水土保持指标监测值见表 8，水土流失防治效果见照片。

表 8　　试运行期水土保持措施面积一览表　　单位：hm^2

项目		占地面积（hm^2）	扰动面积（hm^2）	治理面积（hm^2）	水土流失整治面积（hm^2）		可绿化面积（hm^2）	植物措施面积（hm^2）
					水保措施面积	建筑物、水域、场地道路硬化面积		
主体工程区	码头区	4.15	4.15	4.15	0.1	4.05	0.1	0.1
	引桥区	2.64	2.64	2.63	2.48	0.15	2.3	2.28
	管廊及检修道路区	8.5	8.5	8.5	5.44	3.06	3.91	3.21
	罐区改扩建区	7.95	7.95	7.95	2.29	5.66	2.26	2.26
施工营地区		0.8	0.8	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4
施工道路区		0.87	0.87	0.87	0.87		0.87	0.87
合计		**24.91**	**24.91**	**24.90**	**11.58**	**13.32**	**9.84**	**9.12**

7.1 扰动土地整治率

本工程项目区扰动土地面积为 24.91 hm^2，整治面积为 24.9 hm^2，扰动土地整治率为 99%。

7.2 水土流失总治理度

本工程扰动土地面积为 24.91 hm^2，试运行期水土流失面积 11.59hm^2，水土流失治理达标面积为 11.58 hm^2，水土流失总治理度为 99%。

7.3 土壤流失控制比

工程位于南方红壤丘陵区，根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本区土壤容许流失量为 500t/km^2•a。

根据监测数据统计计算，危化品码头及油气输送管线迁建项目项目区试运行期土壤侵蚀模数综合值为 449t/km^2•a，土壤流失控制比为 1.1，分区土壤流失控制比计算结果见表 7.3-1。

表 7.3-1　　土壤流失控制比计算表

工程分区		建设区面积（hm^2）	土壤侵蚀模数（t/km^2•a）		土壤流失控制比
			试运行期	容许值	
主体工程区	码头区	4.15	350	500	1.4
	引桥区	2.64	480	500	1.0
	管廊及检修道路区	8.50	480	500	1.0
	罐区改扩建区	7.95	450	500	1.1
施工营地区		0.8	480	500	1.0
施工道路区		0.87	480	500	1.0
综合值		24.91	449	500	1.1

表 7.1-1　扰动土地整治率计算表

项目		占地面积（hm^2）	扰动面积（hm^2）	治理面积（hm^2）	扰动土地治理率（%）	水土流失整治面积（hm^2）		水土流失总治理度（%）	可绿化面积（hm^2）	植物措施面积（hm^2）	植被恢复系数（%）	林草植被覆盖率（%）
						水保措施面积	建筑物、水域、场地道路硬化面积					
主体工程区	码头区	4.15	4.15	4.15	100	0.1	4.05	100	0.1	0.1	100	2
	引桥区	2.64	2.64	2.63	99	2.48	0.15	99	2.3	2.28	99.1	86
	管廊及检修道路区	8.5	8.5	8.5	100	5.44	3.06	100	3.21	3.21	100	38
	罐区改扩建区	7.95	7.95	7.95	100	2.29	5.66	100	2.26	2.26	100	28
施工营地区		0.8	0.8	0.8	100	0.4	0.4	100	0.4	0.4	100	50.0
施工道路区		0.87	0.87	0.87	100	0.87	0	100	0.87	0.87	100	100
合计		**24.91**	**24.91**	**24.90**	99	**11.58**	**13.32**	**99**	**9.14**	**9.12**	**99**	37

7.4 拦渣率与弃渣利用情况

危化品码头及油气输送管线迁建项目总体挖方稍大于填方，土方有结余。引桥区跨越圩区时主体工程为方便施工及维护桩基回填土方 0.2 万 m^3,施工结束后由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用，不设弃渣场。大部分开挖表土临时堆放在周边永久占地范围内，施工结束多余土方在永久占地内摊平。为便于施工，施工场地区、施工道路区实行高挖低填，土石方挖填平衡。根据工程现场调查监测，本工程表土总堆存量 3.23 万 m^3， 弃方 0.2 万 m^3，拦渣量 0.2 万 m^3，拦渣率 100％。

7.5 林草植被恢复率

监测统计，危化品码头及油气输送管线迁建项目可恢复植被面积为 9.14hm^2，实施植物措施面积为 9.12 hm^2，林草植被恢复率为 99%。

7.6 林草覆盖率

项目建设区实测植物措施总面积为 9.12hm^2，林草覆盖率达到 37%。

7.7 防治指标监测评价

经监测,试运行期危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持六项指标已达到设计要求，六项指标计算值见表 7.7-1。

表 7.7-1　　试运行期六项指标分析汇总表

防治指标	标准规定（建设类一级）	方案设计标准	现状达到值	监测评价
扰动土地整治率（%）	95	95	98	达标
水土流失总治理度（%）	95	97	97	达标
土壤流失控制比	0.8	1.0	1.1	达标
拦渣率	95	95	100	达标
林草植被恢复率（%）	97	99	99	未达标
林草覆盖率（%）	25	27	37	达标

8 结论

8.1 水土流失动态变化

危化品码头及油气输送管线迁建项目建设区总面积 24.91hm^2,其中永久占地面积 23.24 hm^2，临时占地面积 1.67 hm^2。工程建设期扰动地表面积共计 24.91 hm^2。工程建设期开挖土石方总量为 38.04 万 m^3，总填方量为 37.84 万 m^3，弃方 0.2 万 m^3，施工结束后由施工单位外运至环城路修建作为填方进行综合利用。通过调查监测，项目区水土流失背景值 300 ~ 400 t/km^2 a，工程建设期最大水土流失强度估算 4500t/(km^2 a)。试运行期土壤侵蚀模数 449t/km^2 a，处于微度侵蚀状态。在建设单位和施工单位的共同努力下，在水行政主管部门的监督管理下，危化品码头及油气输送管线迁建项目对水土保持工程措施和植物措施进行完善与改造，在水土保持方面做了大量工作，取得了良好效果。经对监测资料整理分析计算，危化品码头及油气输送管线迁建项目防治责任范围内扰动土地治理率 98%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.1，拦渣率 100%，植被恢复系数 99%，林草覆盖率 39%，达到水土保持方案设计目标值。

8.2 水土保持措施评价

危化品码头及油气输送管线迁建项目实施的浆砌石护坡、预制块草皮护坡、马尼拉草皮护坡、排水沟、沉砂池等工程措施，经 2017 年暴雨洪水考验运行效果良好。管廊及检修道路区、罐区内部铺植草皮，引桥区、施工道路区、施工营地区等大部分区域采用撒播草籽绿化，项目区植被已恢复。施工中临时占地部分，经过土地整治，大部分已复耕或恢复原地貌，项目区施工痕迹基本消失。项目建设过程中，将工程措施、植物措施和临时措施结合实施，做到工程防护与生态防护完美统一，开发建设造成的水土流失得到有效控制，防治责任范围区内的土壤侵蚀强度低于项目区水土流失容许值；林草措施各项指标符合水土保持方案设计标准，且质量优良，水土保持工程的实施改善了项目区的生态环境。

8.3 存在问题及建议

(1)存在问题

本工程属点、线结合的工程，施工路线长，作业点多，水土保持工程施工困难较多，建设单位监管难度大，存在少数引桥区、施工道路区水土保持措施不足现象。

(2)主要建议

1）随着国民经济持续快速发展，建设单位建设规模将进一步扩大。今后遇类似建设项目,要及时委托水土保持监测,加强施工期监管，确保水土保持工程按时保质保量完成。

2）工程建设不可避免地扰动原地貌、破坏沿途土壤和植被，造成一定程度的水土流失。随着国家相关标准的强力实施以及公众环境保护意识的增强，水土保持工作将越来越受到重视，需进一步重视水土保持工作。

8.4 综合结论

危化品码头及油气输送管线迁建项目在建设过程中，建设单位和施工单位将水土保持工程纳入到主体工程管理体系，按照水土保持方案要求，落实水土保持工程措施、植物措施与临时防护措施，重视水土流失防治与生态环境保护工作。根据监测结果分析，该工程各项水土保持措施大部分落实到位，水土流失防治效果较好，基本实现了《危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书》中提出的水土流失防治目标，达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）建设类项目一级标准的要求。

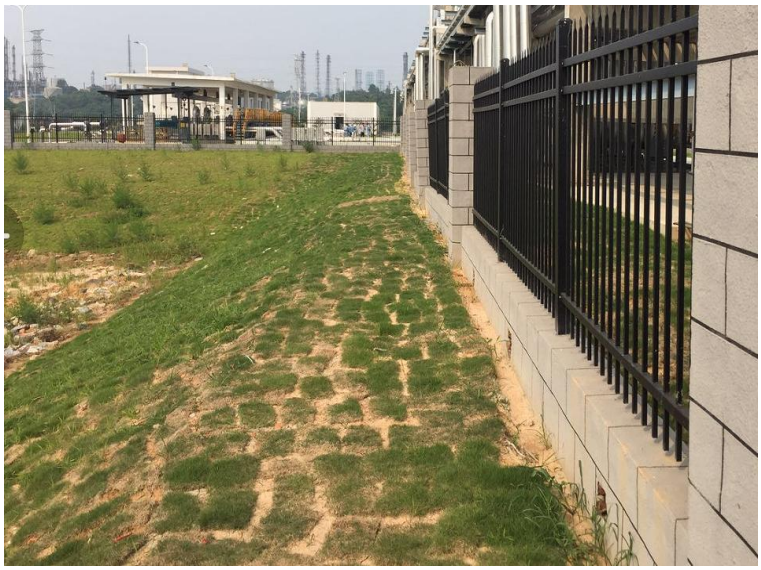
水土保持治理对比图

<table>
<tr><td>监测分区及名称</td><td>引桥区</td><td>调查样地编号</td><td>1 号</td></tr>
<tr><td>调查样地位置</td><td>引桥区桥墩附近</td><td>占用土地类型</td><td>河滩地</td></tr>
<tr><td>建设前流失强度</td><td>微度</td><td>建设后流失强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影像资料</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">正在进行植草</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">现状恢复情况</td></tr>
</table>

水土保持治理对比图

<table>
<tr><td>监测分区及名称</td><td>引桥区</td><td>调查样地编号</td><td>2 号</td></tr>
<tr><td>调查样地位置</td><td>河道</td><td>占用土地类型</td><td>河滩地</td></tr>
<tr><td>建设前流失强度</td><td>微度</td><td>治理后流失强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影像资料</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">正在进行弃渣清理</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">现状恢复情况</td></tr>
</table>

水土保持治理对比图

<table>
<tr><td>监测分区及名称</td><td>管廊及检修道路区</td><td>调查样地编号</td><td>3 号</td></tr>
<tr><td>调查样地位置</td><td>码头作业站</td><td>占用土地类型</td><td>水塘</td></tr>
<tr><td>建设前流失强度</td><td>微度</td><td>治理后流失强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影像资料</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">正在进行边坡绿化</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">现状草皮铺设情况</td></tr>
</table>

水土保持治理对比图

<table>
<tr><td>监测分区及名称</td><td>管廊及检修道路区</td><td>调查样地编号</td><td>4 号</td></tr>
<tr><td>调查样地位置</td><td>检修道路边坡</td><td>占用土地类型</td><td>水塘</td></tr>
<tr><td>建设前流失强度</td><td>微度</td><td>治理后流失强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影像资料</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">正在建设框格护坡</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">现状坡面情况</td></tr>
</table>

水土保持治理对比图

<table>
<tr><td>监测分区及名称</td><td>罐区</td><td>调查样地编号</td><td>5 号</td></tr>
<tr><td>调查样地位置</td><td>罐区</td><td>占用土地类型</td><td>工业用地</td></tr>
<tr><td>建设前流失强度</td><td>微度</td><td>治理后流失强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影像资料</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">罐区绿化</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">现状罐区植被恢复情况</td></tr>
</table>

水土保持治理对比图

<table>
<tr><td>监测分区及名称</td><td>罐区</td><td>调查样地编号</td><td>6 号</td></tr>
<tr><td>调查样地位置</td><td>罐区</td><td>占用土地类型</td><td>工业用地</td></tr>
<tr><td>建设前流失强度</td><td>微度</td><td>治理后流失强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影像资料</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">罐区排水沟</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">现状罐区排水情况</td></tr>
</table>

水土保持治理对比图

<table>
<tr><td>监测分区及名称</td><td>施工道路区</td><td>调查样地编号</td><td>7 号</td></tr>
<tr><td>调查样地位置</td><td>施工道路</td><td>占用土地类型</td><td>河滩地</td></tr>
<tr><td>建设前流失强度</td><td>微度</td><td>治理后流失强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影像资料</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工道路区</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">现状施工道路区绿化情况</td></tr>
</table>

安徽省水利厅

皖水保函〔2016〕495号

关于中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书的批复

中国石化股份有限公司安庆分公司：

你公司《中国石化股份有限公司安庆分公司关于审批危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持方案报告书（报批稿）>的报告》（安庆分公司安〔2016〕6号）悉。经研究，现批复如下：

一、中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目位于安庆市大观区境内，项目主要建设内容包括建设码头泊位6个、引桥2200m、作业站1处、油气输送管廊2870m和厂内部分罐区改扩建。工程由码头区、引桥区、管廊及检修道路区、罐区改扩建区、施工营地区和施工道路区共六部分组成，占地面积21.33公顷，其中永久占地19.98公顷，临时占地1.35公顷；土方开挖35.98万立方米，填方35.98万立方米。工程总投资14.3亿元，计划2016年8月开工，2017年12月完工，总工期17个月。

二、同意报告书确定的水土流失防治责任范围为25.65公顷，其中项目建设区21.33公顷，直接影响区4.32公顷。基本同意水土流失预测的方法和内容，工程建设新增水土流失量为884.6吨，损坏水土保持设施面积为21.33公顷。

三、同意本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，设计水平年防治目标为扰动土地整治率95%、水土流失总治理度97%、土壤流失控制比1.0、拦渣率95%、林草植被恢复率99%、林草覆盖率27%。

四、基本同意水土流失防治分区及分区防治措施。

（一）码头区：做好施工期临时排水和沉沙措施，并与周边水系相衔接；施工结束后，及时进行迹地清理和土地整治，对裸露地表采取植物措施防护。

（二）引桥区：做好检修道路与堤防平交处的防护措施；桥墩施工场地应布排水、沉沙措施；桥墩施工结束后，应对扰动区域进行土地整治、植被恢复。

（三）管廊及检修道路区：做好码头作业站的排水、沉沙措施；管廊扰动区域应及时进行土地整治、植被恢复；检修道路两侧应做好排水及路肩、边坡植物措施防护。

（四）罐区改扩建区：做好场内排水沟和沉砂池工程，并与周边水系相衔接；施工结束后，及时进行迹地清理和土地整治，对裸露地表采取植物措施防护。

（五）施工营地区：做好场地临时排水，加强堆料场地的覆盖和拦挡措施；做好终期的土地整治和复耕。

（六）施工道路区：做好施工期的临时排水、沉沙设施，施工结束后及时进行土地整治，恢复土地利用。

各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；做好表土的剥离、集中堆放、防护及回覆等措施；加强施工组织管理和临时防护，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

五、同意水土保持方案实施进度安排。下一步应将水土保持方案纳入主体工程初步设计，落实方案批复的资金，并在建设过程中加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

六、基本同意水土保持监测时段、内容和方法。下阶段要做好监测设计，突出监测重点，细化监测内容。

七、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。本工程水土保持估算总投资为 734.69 万元，其中：工程措施 195.78 万元，植物措施 332.95 万元，临时工程 95.05 万元，独立费用 70.56 万元（含水土保持监测费 25.63 万元），基本预备费 14.75 万元，水土保持补偿费 25.6 万元。

八、编制单位应按规定将批复的水土保持方案报告书分送项目所在地市、县级水行政主管部门，并于 30 日内将送达回执报

我厅水土保持处。在项目建设期间，项目的规模、地点等发生重大变动时，建设单位应及时修改水土保持方案，并报我厅审批。

九、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第16号）的规定，在工程投入运行之前及时向我厅申请水土保持设施验收。

此复。

安徽省水利厅

2016年4月27日

公开属性：依申请公开

抄送：省水土保持监测总站，安庆市水利局，安庆市大观区水利局，安庆市水利水电规划设计院。

安徽省水利厅办公室　　2016年4月29日印发

打印：吴国兰　　校对：陶春姐　　份数：10份

生产建设项目水土保持监督检查表

项目名称	中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目		检查时间	2017.9.25
建设单位（项目法人）	名　称	中国石油化工股份有限公司安庆分公司	主体工程开工（竣工）时间	2017年3月开工
	地址/邮编	安庆市大观区石化四路20号/246002		
	联系人/电话	江龙武/13033181828		
水土保持方案审批时间及文号		皖水保函〔2016〕495号 2016.4.27		
水土保持管理机构/管理措施	管理机构	公司环保处		
	规章制度	基本建立		
水土保持后续设计	设计单位	安徽实华工程技术股份有限公司 中交第四航务工程勘察设计院有限公司		
	设计深度	详细设计（施工图设计）		
水土保持重大设计变更	变更内容	取消原工可阶段码头区疏浚清淤内容。		
	批复备案			
建设期间施工单位水土流失防治责任落实情况		施工和生活污水采取沉淀等措施排放至指定地点；施工用料、土方采取覆盖等措施防止流失；水道、河道采取埋涵管的方式；施工便道挖排水沟、集水井。		
水土保持监理	监理单位	广东国信工程监理有限公司、安徽方纬工程管理有限公司	监理资质	石油化工资质和码头水工资质
	委托时间		监理方式	
水土保持监测	监测单位	正在委托中	监测资质	
	委托时间	计划2017年10月	定期报告情况	
水土保持工程投资落实情况		已落实		
水土保持补偿费缴纳情况		未缴纳，已联系省厅，需要到2018年1月交		
项目实施形象进度	主体工程	码头及引桥主体工程完成		
	水土保持措施	施工和生活污水采取沉淀等措施排放至指定地点；施工用料、土方采取覆盖等措施防止流失；水道、河道采取埋涵管的方式；施工便道挖排水沟、集水井。		
水土流失危害事件及原因		无		
水土保持档案资料建档情况		基本建档		
水土保持设施验收技术评估	评估单位			
	委托时间			
水行政主管部门检查情况		省水利厅、安庆市水利局不定期检查		
存在的主要问题及整改意见		1、及时交纳水土保持补偿费 2、开展水土保持监测工作 3、做好施工过程中临时防护措施		

建设单位（签字盖章）：　　检查单位（签字盖章）：

附件 2

部省审批生产建设项目水土保持监督检查表

项目名称	中国石化销售有限公司安徽分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目		检查时间	2018.7.23
建设单位（项目法人）	名　称	中国石油化工股份有限公司安庆分公司	主体工程开工（竣工）时间	2018年1月动工
	地址/邮编	安庆市大观区石化四路203/246002		
	联系人/电话	江龙武/13033818828		
水土保持方案审批时间及文号		皖水保函[2016]495号		
水土保持管理机构/管理措施	管理机构	安环部		
	规章制度	基本齐全		
水土保持后续设计	设计单位	安徽安华工程技术股份有限公司、长安国际环境工程设计院有限公司		
	设计深度	施工图设计		
水土保持重大设计变更	变更内容	无		
	批复备案			
建设期间施工单位水土流失防治责任落实情况		基本落实		
水土保持监理	监理单位	广东国信工程监理有限公司安徽分公司	监理方式	现场监理
	开展时间	全程监理		
水土保持监测	监测单位	安庆市水利水电规划设计院	定期报告情况	定期报送
	开展时间	2017.12		
水土保持工程投资落实情况		基本落实		
水土保持补偿费缴纳情况		已缴纳		
项目实施形象进度	主体工程	已基本完成		
	水土保持措施	基本落实		
水土流失危害事件及原因		无		
水土保持档案资料建档情况		基本完善		
水土保持设施验收技术评估	评估单位	安庆科成未务技术有限责任公司		
	委托时间	设计 2018.8		
水行政主管部门检查情况		落实较好		
存在的主要问题及整改意见		1.码头区部分区域绿化措施已落实，但没有进行养护，导致绿化措施未达标，建议补充绿化并及时定期养护 2.施工营地区、施工便道区等临时占地区域绿化效果不理想，建议补充绿化措施 3.及时进行水土保持设施验收工作		

建设单位（签字盖章）：　　检查单位（签字盖章）：

安庆市水利局

安水土保〔2018〕604号

关于中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目水土保持监督检查意见

中国石油化工股份有限公司安庆分公司：

为切实履行《中华人民共和国水土保持法》赋予各级水行政主管部门水土保持监督管理职责，全面推进水土保持“三同时”制度落实，2018年7月23日我局通过查看现场、听取汇报的形式，对中国石化股份有限公司安庆分公司危化品码头及油气输送管线迁建项目的水土保持方案编报与后续设计、水土保持工作组织与管理、水土保持制度建设与执行、水土保持措施实施以及水土保持监测与监理等情况进行了专项监督检查，形成监督检查意见如下：

一、水土保持工作开展情况

1、水土保持方案编报与后续设计。工程依法编报了水土保持方案报告书，安徽省水利厅以皖水保函〔2016〕495号进行了批复。后续设计单位为安徽实华工程技术股份有限公司和中交第四航务工程勘察设计院有限公司。

2、水土保持组织与管理。中国石油化工股份有限公司安庆分公司作为本工程的水土保持责任单位，水土保持管理机构和管理制度基本齐全。

3、水土保持措施实施。主体工程2018年1基本完工，相关水土保持措施基本完成。

4、水土保持监测和监理。水土保持监理单位为广东国信工程监理有限公司，水土保持监测单位为安庆市水利水电规划设计院，水土保持监理和监测工作基本正常。

二、下一步工作要求

1、部分罐区、施工营地、施工道路的植物措施没有达到相关水土保持标准，应及时补缺补差和加强维护管理。

2、及时开展水土保持自主验收工作。

安庆市水利局

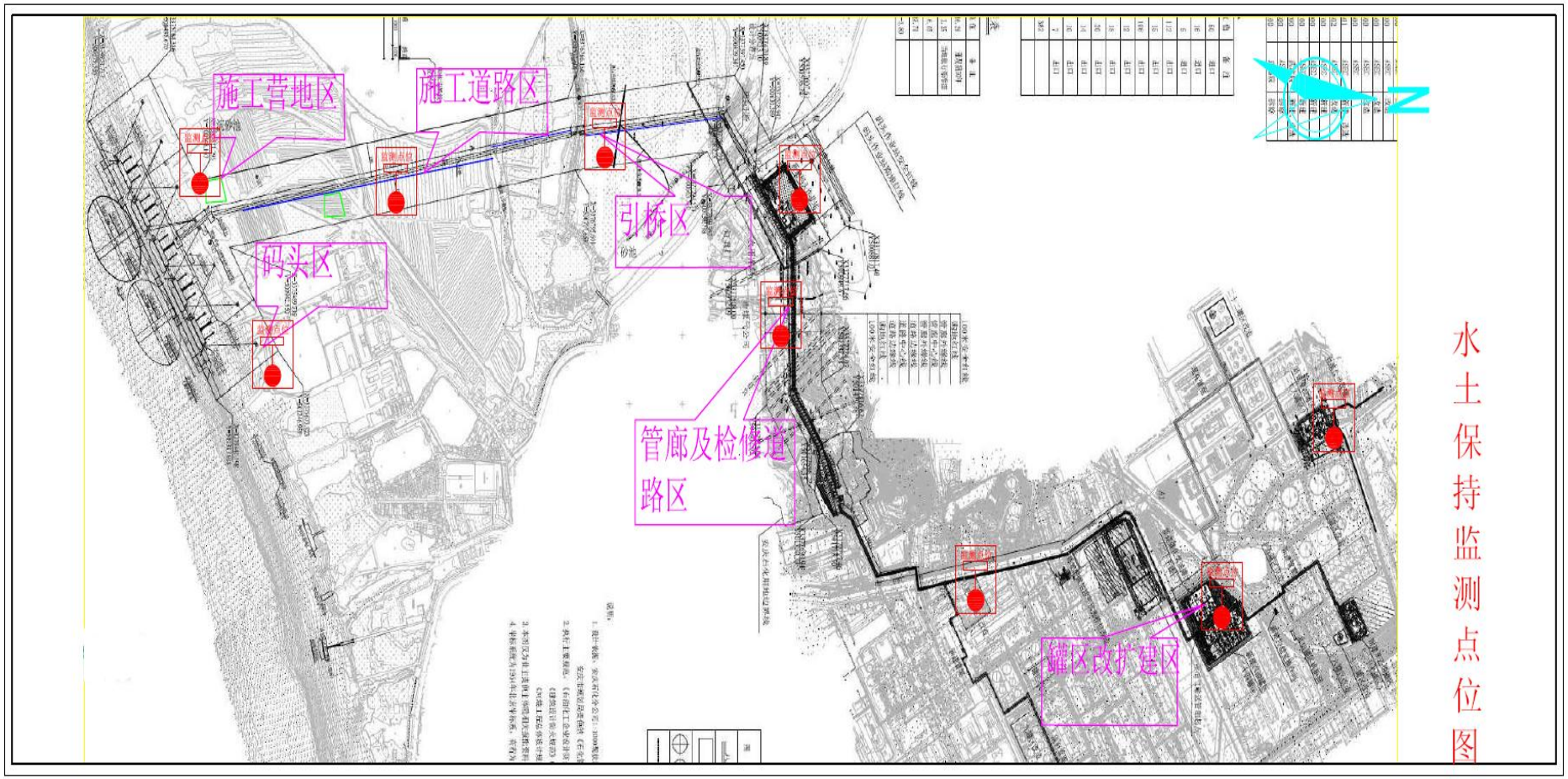
2018年10月8日

抄送：省水利厅，　大观区水利局

安庆市水利局办公室　　2018年10月9日印发



序号	分区		项目建设区	直接影响区	合计	影响区范围
1	主体工程区	码头区	4.15	0.45	4.6	码头区上游坡10m，下游30m
		引桥区	2.64	0.44	3.08	引桥区周边2m范
		管廊及检修道路区	8.5	2.01	10.51	厂外管道两侧各5m，厂内管道两侧2m范围，码头作业站周边2m范
		罐区改扩建	7.95	0.32	8.27	罐区周边2m范围
2	施工营地区		0.8	0.36	1.16	施工营地周边2m范围
3	施工道路区		0.87	0.29	1.16	施工道路两侧各2m范围
合计			**24.91**	**3.87**	**28.78**	


施工营地区
施工道路区
引桥区
码头区
管廊及检修道路区
罐区改扩建区
水土保持监测点位图