

中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程

水土保持监测总结报告

建设单位：中安联合煤化有限责任公司

编制单位：安徽禾美环保集团有限公司

二〇二〇年十一月

中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程

水土保持监测总结报告



责任页

(安徽禾美环保集团有限公司)

批准	徐建		总经理
核定	代学刚		工程师
审查	孙召华		工程师
校核	赵俊杰		工程师
项目负责人	高增福		工程师
编写	高增福		工程师，编制文本
	程炯		助工，附件
	倪冠东		助工，附图

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	7
1.1 建设项目概况.....	7
1.2 水土流失防治工作概况.....	14
1.3 监测工作实施概况.....	15
2 监测内容和方法.....	18
2.1 监测内容.....	18
2.2 监测方法和频次.....	19
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	22
3.1 防治责任范围监测.....	22
3.2 取土（石、料）监测结果.....	24
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	24
3.4 土石方流向情况监测结果.....	24
3.5 其他重点部位监测结果.....	26
4 水土流失防治措施监测结果.....	27
4.1 工程措施监测成果.....	27
4.2 植物措施及实施进度.....	29
4.3 临时措施及实施进度.....	31
4.4 水土保持措施防治效果.....	33
5 土壤流失情况监测.....	34
5.1 水土流失面积.....	34
5.2 土壤流失量.....	34
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	42
5.4 水土流失危害.....	42

6 水土流失防治效果监测结果.....	43
6.1 扰动土地整治率.....	43
6.2 水土流失总治理度.....	43
6.3 拦渣率.....	44
6.4 土壤流失控制比.....	44
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....	44
6.6 水土流失防治六项指标监测结果.....	44
7 结论.....	46
7.1 水土流失动态变化.....	46
7.2 水土保持措施评价.....	46
7.3 存在问题及建议.....	46
7.4 综合结论.....	46

附件：

附件 1：项目立项文件；

附件 2：项目水土保持方案批复。

附图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目总平面布置图；

附图 3：项目监测点位分布图。

前言

中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程位于淮南市潘集区贺疃乡境内，茨淮新河右岸，罗集大桥下游约 630m，顺流而下 42km 即可进入淮河，工程位置航道岸线顺直，水域宽阔，水深条件良好。码头位于潘集港区兴疃作业区规划的岸线范围内，工程共建设 4 个 500 吨（兼顾 1000 吨级）散货出口泊位及相应的配套设施，采用挖入式港池建设，使用岸线 320m，码头前沿布置在现有河岸线 23.7m 等高线附近，与现有河道中心线距离 125m。本工程属新建工程，主体工程主要由码头前方作业区、运输廊道区、陆域辅助设施区、运输道路区及供水供电配套设施组成，项目区属暖温带半湿润季风气候区，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，项目区不涉及国家级及省级水土流失重点预防区、重点治理区内，根据方案及批复要求水土流失防治标准执行二级标准。

茨淮新河码头工程建设主要由码头前方作业区、堤岸连接引桥、陆域辅助设施、运输道路及给排水供电系统等部分组成。工程共建设 4 个泊位布置成连续的直立式结构，码头平台总长 300m，宽 15m，在码头后沿距上下游端 30m 处始间隔 80m 布置一个 9×9m 的装船机支墩(共 4 个)。每个泊位后方对应设置一座皮带机引桥连接至堤后，每个引桥长 93m，在迎水侧堤脚外设置一座 6×6m 框架墩，堤内设置一座 10×10m 的转运楼，装船机支与框架墩间通过 20m 现浇砼引桥连接，框架墩与转运楼间通过 49m 钢引桥连接(跨堤部分)在堤后征地范围内建陆域辅助设施，包括生活办公区、停车场等辅助措施。码头不设临时堆场，2 座 $\phi 18$ 米筒仓以备码头货物中转，在堤内转运楼通过 44.8 米砼引桥连接至筒仓底部。

工程由码头前方作业区、运输廊道区、陆域辅助设施区、运输道路区四部分组成，总占地面积 6.23hm²，其中永久占地面积为 5.87hm²，临时占地面积 0.36hm²；本工程实际挖方量为 5.62 万 m³（其中水下淤泥 1.58 万 m³，陆面一般土石方 4.04 万 m³，其中围堰用土来源于码头前方作业区开挖土石方），填方量为 5.62 万 m³（其中绿化覆土回填 0.77 万 m³，其他土方及干化后淤泥作为运输廊道区空闲地填高使用），无弃方。工程于 2018 年 1 月开始施工，2019 年 9 月完成主体施工任务，总工期 21 个月；工程由中安联合煤化工有限责任公司负责实施，工程实际总投资 3108.55 万元。

2013 年 3 月 25 日，淮南市发展和改革委员会同意中安联合开展茨淮新河码头项目前期工作的复函（“发改交通[2013]74 号”）。

2014年3月，安徽省淮河水利工程设计院编制完成了《中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2014年4月8日，淮南市水利局印发了关于《中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书的批复》（“淮水农[2014]80号”）。

2014年8月12日，项目初步设计通过审查取得批复；

2015年6月项目施工图设计通过审查取得批复。

中安联合煤化有限责任公司于2019年10月委托我公司承担本工程水土保持监测任务。按照水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）的规定进行，为顺利开展本项目的监测工作，我公司成立了水土保持监测项目组，配置了专业的监测人员，2019年10月~2020年9月多次深入现场，对中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程建设水土流失现状、各项水土保持措施的防治效果，进行了实地量测和调查监测。

考虑到本项目于2018年1月开工、2019年9月完工。监测工作主要通过查阅项目前期施工过程中的影像资料、施工、监理资料、遥感解译等方法对本项目的植被情况和扰动地表情况，对本项目的水土流失情况进行补充分析，补充本项目的水土保持监测资料。

主要监测结果如下：

（一）项目防治责任范围为 6.23hm^2 ，扰动土地面积 6.23hm^2 ；本工程实际挖方量为 5.62万 m^3 （其中水下淤泥 1.58万 m^3 ，陆面一般土石方 4.04万 m^3 ，其中围堰用土来源于码头前方作业区开挖土石方），填方量为 5.62万 m^3 （其中绿化覆土回填 0.77万 m^3 ，其他土方及干化后淤泥作为运输廊道区空闲地填高使用），无弃方。

（二）工程建设期内共产生水土流失量 171.39t ，建设期土壤侵蚀模数平均最大值达到 $2115\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，自然恢复期平均土壤侵蚀模数 $190\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

（三）实施的水土保持措施：

（1）工程措施：

1) 码头前方作业区：表土剥离 3800m^3 ，土地整治 1.55hm^2 ，浆砌片石护坡 0.24hm^2 ；

2) 运输廊道区：表土剥离及回覆 1200m^3 ，土地整治 3.28hm^2 ；

3) 陆域辅助设施区：表土剥离 2100m^3 ，表土回覆 6500m^3 ，土地整治 0.18hm^2 ，区域内新建排水沟，采用梯形断面，底宽 80cm ，深 80cm ，边坡 $1:1$ ，内壁夯实后采用浆砌片石护砌，排水沟长约 205m ；

4) 运输道路区：表土剥离 600m³，土地整治 0.11hm²。

(2) 植物措施：

1) 码头前方作业区：对抛泥临时占用区域进行撒播草籽，面积约 0.25hm²，草籽 80kg。

2) 运输廊道区：对栈桥底部以及廊道之间的空地采取绿化措施，撒播草籽，面积约 3.08hm²，草籽 280kg。

3) 陆域辅助设施区：因为防洪要求本区域不允许种植杨树，区域内采取绿化措施，撒播草籽，面积约 0.18hm²，草籽 42.5kg。

4) 运输道路区：因为防洪要求本区域不允许种植杨树，在道路两侧采取绿化措施，撒播草籽，面积约 0.11hm²，草籽 30.5kg。

(3) 临时措施

1) 码头前方作业区：施工期，袋装土 800m³，对码头作业区边坡进行彩条布苫盖，面积 2000m²。

2) 运输廊道区：对临时堆土区、淤泥干化区布置了土质排水沟，长度为 590m，排水沟末端设置两座土质沉砂池；

3) 陆域辅助设施区：施工期，对裸露地表进行彩条布苫盖，面积 1400m²。

(四) 经过相关资料整理分析计算，扰动土地整治率 98.07%，水土流失总治理度 96.82%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 97.9%，林草植被恢复率 97.01%，林草覆盖率 58.10%，各项指标均达到方案批复的防治要求。

(五) 水土保持监测“绿黄红”三色评价结论

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“黄”色，基本满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

综上，建设单位开展了中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治目标值，“绿黄红”三色评价为“黄”色，基本达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

在报告编制过程中，得到了中安联合煤化有限责任公司等相关单位的大力支持和协助，在此一并致以衷心感谢。

附：中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程监测特性表。

中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程			
建设规模	4 个出口泊位， 占用岸线 320m	建设单位	中安联合煤化有限责任公司	
		建设地点	淮南市潘集区	
		所属流域	淮河流域	
		工程总投资	3108.55 万元	
		工程总工期	21 个月	
水土保持监测指标				
监测单位	安徽禾美环保集团有限 公司	联系人及电话	高增福 18019938242	
自然地理类型	淮北平原区；暖温带半 湿润季风气候区	防治标准	二级标准	
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 状况监测	调查监测	2、防治责任范围监测	调查监测，遥感解译
	3、水土保持 措施情况监 测	调查监测、实地量测	4、防治措施效果监测	调查监测、实地量测
	5、水土流失 危害监测	调查监测	水土流失背景值	200t/（km ² ·a）
方案设计防治责任范 围	12.06hm ²	容许土壤流失量	200t/（km ² ·a）	
水土保持投资	82.30 万元	水土流失目标值	190t/（km ² ·a）	
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	码头前方作业区	表土剥离 3800m ³ ， 土地整治 1.55hm ² ， 浆砌片石护坡 0.24hm ² 。	对抛泥临时占用 区域进行撒播草 籽，面积约 0.25hm ² ，草籽 80kg。	袋装土 800m ³ ，对 码头作业区边坡 进行彩条布苫 盖，面积 2000m ² 。
	运输廊道区	表土剥离及回覆 1200m ³ ，土地整治 3.28hm ² 。	对栈桥底部以及 廊道之间的空地 采取绿化措施， 撒播草籽，面积 约 3.08hm ² ，草籽 280kg。	对临时堆土区、 淤泥干化区布置 了土质排水沟， 长度为 590m，排 水沟末端设置两 座土质沉砂池
	陆域辅助设施区	表土剥离 2100m ³ ， 表土回覆 6500m ³ ， 土地整治 0.18hm ² ， 区域内新建排水 沟，采用梯形断面， 底宽 80cm，深 80cm，边坡 1:1， 内壁夯实后采用浆 砌片石护砌，排水 沟长约 205m。	撒播草籽，面积 约 0.18hm ² ，草籽 42.5kg。	对裸露地表 进行彩条布苫 盖，面积 1400m ²

		运输道路区	表土剥离 600m ³ , 土地整治 0.11hm ² 。		在道路两侧采取绿化措施,撒播草籽,面积约 0.11hm ² ,草籽 30.5kg。					
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	98.07	防治措施面积	3.62hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.46hm ²	扰动土地总面积	6.23hm ²
		水土流失总治理度	87	96.82	防治责任范围面积	6.23hm ²	水土流失总面积	6.23hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.05	工程措施面积	0.03hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)		
		拦渣率	95	97.9	植物措施面积	3.62hm ²	监测土壤流失情况	190t/(km ² ·a)		
		林草植被恢复率	97	97.01	可恢复林草植被面积	3.74hm ²	林草植被面积	3.62hm ²		
		林草覆盖率	22	58.10	实际拦挡土量		临时堆土量			
	水土保持治理达标评价	各项指标达到或超过方案批复的防治要求,水土保持措施的防治效果较好								
	总体评价	本工程水土保持措施的实施,基本达到了防治水土流失的目的,控制了项目区的水土流失,总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用,监测期未发现严重的水土流失危害事件。								
	主要建议	建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程

建设地点：淮南市潘集区贺疃乡

建设单位：中安联合煤化有限责任公司

建设性质：建设类，新建

建设规模：年吞吐精煤 190 万 t/a 及矸石 170 万 t/a

码头等级：500（兼顾 1000）t 级

设计单位：安徽省交通勘察设计院有限公司

水土保持方案编制单位：安徽省淮河水利工程设计院

施工单位：中交第二航务工程局有限公司

主体工程监理单位：安徽省中兴工程监理有限公司

工程占地：工程总占地 6.23hm²，其中永久占地面积为 5.87hm²，临时占地面积 0.36hm²。

土石方量：本工程实际挖方量为 5.62 万 m³（其中水下淤泥 1.58 万 m³，陆面一般土石方 4.04 万 m³，其中围堰用土来源于码头前方作业区开挖土石方），填方量为 5.62 万 m³（其中绿化覆土回填 0.77 万 m³，其他土方及干化后淤泥作为运输廊道区空闲地填高使用），无弃方。

建设工期：工程于 2018 年 1 月开始施工，2019 年 9 月完成主体施工任务，总工期 21 个月。

工程投资：总投资 3108.55 万元，其中土建投资 895.69 万元。

1.1.2 地理位置

中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程位于淮南市潘集区贺疃乡境内，茨淮新河右岸，罗集大桥下游约 0.58km 处，地理位置坐标为北纬 32°56'50"，东经 116°36'2"，顺流而下 42km 即可进入淮河，工程所选位置航道岸线顺直，水域宽阔，水深条件良好，通过乡镇公路即可连接至省道 S203。中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程地理位置示意图 1-1。



图 1-1 中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程地理位置示意图

1.1.3 项目组成及布置

中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程建设主要由码头前方作业区、堤岸连接引桥、陆域辅助设施、运输道路及给排水供电系统等部分组成。

工程新建 4 个泊位布置成连续的直立式结构，码头平台总长 300 米，宽 15 米，在码头后沿距上下游端 30m 处开始间隔 80m 布置一个 $9 \times 9\text{m}$ 的装船机支墩（共 4 个），下游端 2 个装船机支墩间码头平台宽度加宽至 24m，可作为检修平台，并在检修平台旁设配电房。

每个泊位后方对应设置一座皮带机引桥连接至堤后，单个引桥长 93m，在迎水侧堤脚外设置一座 $6 \times 6\text{m}$ 框架墩，堤内设置一座 $10 \times 10\text{m}$ 的转运楼，装船机支墩与框架墩间通过 20m 现浇砼引桥连接，框架墩与转运楼间通过 49m 钢引桥连接（跨堤部分）。在堤后征地范围内新建陆域辅助设施。码头不设临时堆场，设 2 座 $\phi 18\text{m}$ 筒仓以备码头货物中转，在堤内转运楼通过 44.8m 砼引桥连接至筒仓底部。

（1）码头前方作业区

本工程共建设 4 个散货出口泊位，泊位布置成连续的直立式结构，码头占用河岸线 320m，码头前沿平行于航道中心线，布置在现有河岸线 23.7m 等高线附件。码头前方作业区建设内容主要是开挖港池、河岸护坡工程及涉水建筑物建设，主要有：码头平台、检修平台、配电房、装船机支撑及转运楼。因码头前方疏浚淤泥，临时占用了项目区西北侧堤前区域，占地为 0.25hm²，施工结束后已全部清运恢复绿化，后被其他项目临时占用。





码头前方作业区无人机全景图

(2) 运输廊道区

码头前沿作业区与防洪堤后陆域转运楼之间通过引桥连接，跨堤部分采用架空格结构，梁底与堤顶净高 ≥ 4.5 米。每个泊位后方对应设置一座皮带机引桥连接至后方陆域，引桥总长 236m，其中装船机支墩与钢引桥间通过 20m 现浇砼引桥连接，跨堤部分通过 49m 钢引桥连接。工程施工过程疏浚淤泥布设于堤后滩地利用运输廊道区空闲场地（在项目用地范围）作为干化场，现已全部清运恢复绿化。



跨堤引桥



运输廊道（近景）

(3) 陆域辅助设施区

陆域辅助设施布设在防洪堤后平地，岸堤后方陆域地势平坦，高程约+23.55m~23.75m。本区包括生产辅助设施、办公生活区域、绿化工程区域、交通便道及空地硬化。每个钢引桥连接处设一座转运楼，共设转运楼4座，根据货物中转的要求，在陆域后方设置2个 $\Phi 18\text{m}$ 的散货筒仓，利用筒仓中转。转运楼与筒仓之间、转运楼之间通过钢筋砼引桥连接。在岸堤后方征地范围内建设办公生活区域，占地面积790m²。



陆域辅助设施区域



陆域辅助设施区域

(4) 运输道路区

码头建设区通过乡镇公路即可连接至省道 S203，施工期间作为临时便道使用。项目共新建道路 240 米，其中一条检修后沿下堤检修道路，长 90m，宽 7m，占地面积 630m²，连接岸堤乡镇公路及检修平台，路面采用混凝土硬化路面；另一条岸堤后陆域修建长 150m 的交通便道，宽 8m，占地面积 1200m²，路面采用混凝土硬化路面。另为了检修方便，将原土质防洪堤顶道路进行硬化，长度为 185m，宽度 4m，占地面积为 740m²。



1.1.4 项目区概况

项目位于淮南市潘集区茨淮新河右岸滩地上，地貌属淮河河漫滩地貌类型区。滩地地势较缓，宽约 60m 左右，该段岸线顺直，水面宽约 200m。整个场地高程在 +23.71m~+30.27m，相对高差 6.56m。茨淮新河大堤堤顶高程在+29.80m~+30.27m 左右，港池底高程约为+17.0m。

项目区地处暖温带向亚热带的过渡地带，属暖温带半湿润大陆性气候区，淮南市气象站有 1955 年建站以来的气象资料。淮南历年平均气温 15℃；历史极端最高气温 41.2℃（1959 年 8 月 23 日），历史极端最低气温-22.2℃（1955 年 1 月 6 日）。全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 4743.6℃。年均日照时数 2230h，年平均相对湿度 73%，多年平均蒸发量为 1600mm，年均无霜期 224d。土壤最大冻结深度 15cm。常年主导风向为东风，夏季主导风向为东南风，冬季以东北到北风为主导风向；历年平均风速 2.7m/s，历年最大风速 20m/s，常风向 SE 频率 11%。

表 1-1 项目区气候气象特性表

项目	内容	单位	数值	
气候分区	暖温带向亚热带的过渡地带	/	/	
气温	多年平均	℃	15	
	极值	最高	℃	41.2
		最低	℃	-22.2
降水	多年平均	mm	939.3	
	10 年一遇最大 24 小时	mm	169	
	20 年一遇最大 24 小时	mm	213	
蒸发量	多年平均	mm	1600	
风速	多年平均	m/s	2.7	
	历年最大风向	m/s	20	
风向	主导风向	/	SE	
冻土深度	最大	cm	15	
无霜期	全年	d	224	

项目区地处淮河中游，河谷开阔，洲滩发达，地势平坦。由滩地、岗地伸向平原中心，一般分布着水稻土、潮棕壤、潮土和青黑土。

项目区植被类型属华北区系，同时具有南北过渡性的特点。项目区现状林草覆盖率为 18.6%。区内地带性植被为落叶阔叶树种，种类比较单一，主要有刺槐、白杨等用材林以及梨、苹果、紫穗槐、白腊条等果木和经济树种，滨河湖沼泽地带尚有芦苇、蒲草等。

工程位于茨淮新河右岸，项目区东侧有利民新河通过，茨淮新河是淮河流域内的一条人工渠化河。

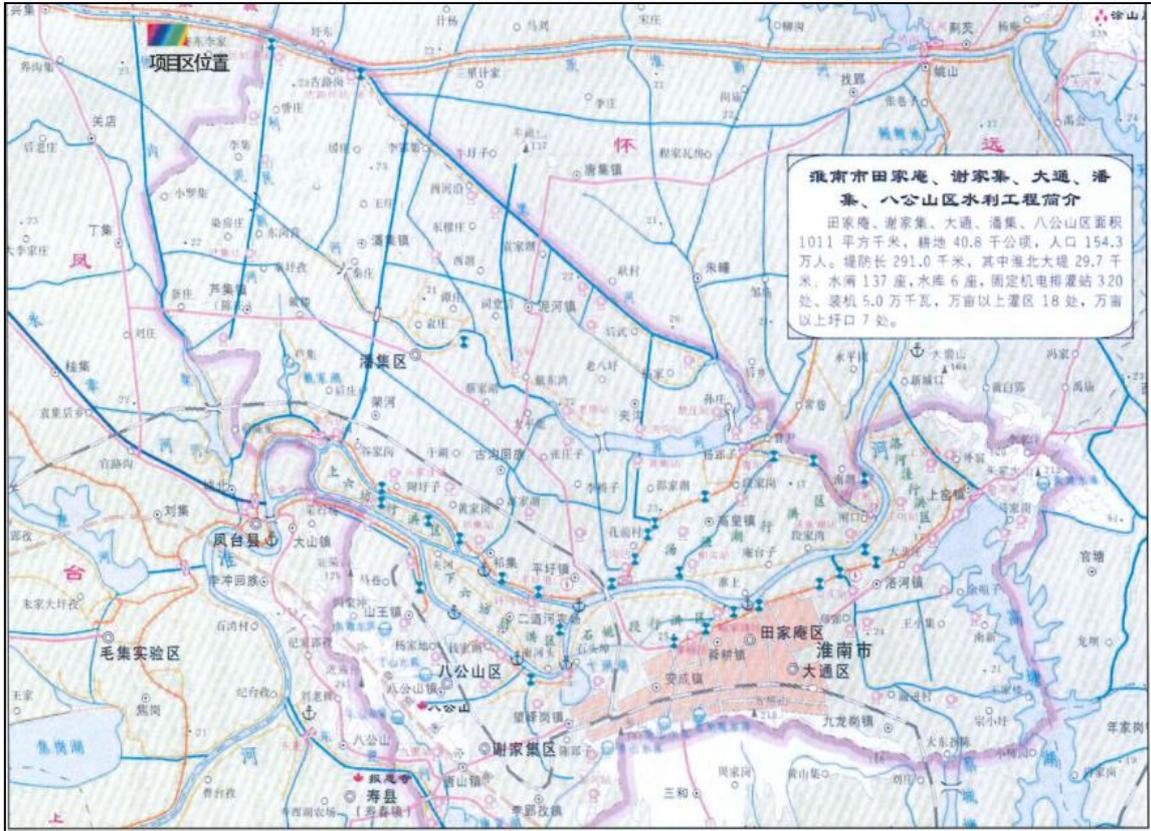


图 1.1 项目区水系图

本项目区所属土壤侵蚀类型区为北方土石山区，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $200t/(km^2 \cdot a)$ ，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030）》、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点防治区和重点治理区的通告》（皖政秘〔2017〕94号），项目不属于国家、安徽省已划定的水土流失重点预防区和水土流失重点治理区内。

1.2 水土流失防治工作概况

2013年3月25日，淮南市发展和改革委员会下发“关于同意中安联合开展茨淮新河码头、煤化工基地二期码头项目前期工作的复函”（发改交通[2013]74号）。

2013年5月，淮南市人民政府恳请省港航管理局支持项目岸线初步选址。

2013年5月，安徽省港航管理局下发“关于同意淮南中安联合码头二期工程等项目岸线初步选址的函”（包含本项目）。

2013年5月，委托安徽省交通勘察设计院有限公司编制完成了《中安联合煤化工有限责任公司茨淮新河码头工程可行性研究报告》。

2013年7月，中安联合煤化有限责任公司委托安徽省淮河水利工程设计院编制该项目水土保持方案报告书，方案编制单位于2014年4月编制完成了《中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2014年3月18日，淮南市水利局在淮南市组织召开了《中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书》技术审查会。

2014年4月8日，淮南市水利局以“淮水农[2014]80号文”印发了《关于《中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书》的批复》。

本工程于2018年1月开工，2019年9月完工，水土保持措施与主体工程同步实施。

2019年10月，中安联合煤化有限责任公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作。我单位组建了监测小组，监测人员多次深入现场，进行现场调查和监测，采集相关数据。我公司水土保持监测从2019年10月开始，第一次入场时，与建设单位等有关单位进行一次现场踏勘，了解了项目进度，介绍了监测工作开展方式，监测实施的主要内容。鉴于项目主体工程已于2019年9月全部完工，本项目施工期水土流失情况进行补充调查，主要采取了遥感解译、对比分析等监测方法。

中安联合煤化有限责任公司在工程建设过程中对水土保持工作比较重视，在本工程建设过程中，本项目的水土保持管理工作纳入中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程的管理范畴，淮南市港航管理局委托成立了中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程项目办，本项目的水土保持工作由项目部经理做主要负责人，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

1.3 监测工作实施概况

我公司水土保持监测从2019年10月开始，第一次入场时，与建设单位等有关单位进行一次技术交底会议，了解了项目进度，介绍了监测工作开展方式，监测实施的主要内容。鉴于委托监测较晚，本项目施工期水土流失情况进行补充调查，主要采取了调查监测、对比分析等监测方法。

调查前期施工过程中的扰动地表面积，挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、已造成的水土流失量，对已实施的水土保持防治措施的防治效果进行监测。

根据本项目水土流失特点，易发生水土流失的重点部位（码头前方作业区、运输廊道区），通过资料分析、遥感解译、实地量测法进行补充调查。

针对已实施的水土保持措施，共设置了4处监测点，对已实施的水土保持措施工程量、防治效果进行调查推测，分别布置在码头前方作业区（1处），运输廊道区（1处），陆域辅助设施区（1处）以及运输道路区（1处）。

主要采用实地量测法和调查法，对各项水土保持措施的防治效果进行了实地监测和调查监测，对区域内挖填土石方量、弃土（渣）量、水土保持现状、水土保持措施、水土保持措施防治效果和水土流失量等进行了监测和计算。

2020年10月，编制完成了本项目的水土保持监测总结报告，为水土保持设施验收提供了技术支撑。监测点位布置见表1-2，监测点位置示意图见附图2。

表 1-2 监测点位布置表

序号	监测分区	监测点位	调查点坐标	主要监测内容	主要监测方法
1	码头前方作业区	码头区临时占地	116.721357 (E) 32.941303 (N)	水土保持防治措施效果、扰动面积	实地量测法、遥感解译
2	运输廊道区	下堤坡面	116.719989 (E) 32.931201 (N)	水土保持防治措施效果、扰动面积	实地量测法、遥感解译
3	陆域辅助设施区	办公生活区域	116.719190 (E) 32.929472 (N)	水土保持防治措施效果、扰动面积	实地量测法、遥感解译
4	运输道路区	进场起点	116.718750 (E) 32.931372 (N)	扰动面积	实地量测法、遥感解译

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员2人，项目监测日常工作人员安排，由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保证完成监测工作。

监测设备主要包括测距仪、GPS定位仪、照相机和无人机等。各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表1-3。

表 1-3 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	手持式GPS		台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
2	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录
3	计算机		台	1	用于文字、图表处理和计算
4	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其他测量
5	监测车辆		辆	1	用于监测人员通往各个监测点的交通工具
6	测距仪		台	1	用于长度测量
7	无人机		架	1	用于现场拍照、录制视频
	消耗性设施及其他				
1	地形图			2	熟悉当地地形条件，了解项目总体布局情况
2	易耗品			若干	样品分析用品、玻璃器皿、打印纸等
3	辅材及配套设备			若干	用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充

2019年10月~2020年9月按计划设置监测点位4处。主要采用实地量测法和调查法，对工程建设引起的水土流失现状，造成的危害以及各项水土保持措施的防治效果，进行了实地监测和调查监测，对区域内挖填土石方量、水土保持现状、水土保持措施、水土流失危害区域、水土保持措施防治效果和水土流失量，进行了监测和计算。

(1) 实地量测法

施工过程中对扰动土地情况、水土保持措施数量进行实地量测，利用GPS、皮尺、钢尺等测量工具量测水土保持工程量。利用皮尺量测各区域的扰动面积；利用样方法结合实地调查量测植物措施面、植物措施苗木种类、规格等。

(2) 资料分析法

查阅工程施工资料、监理日记、施工过程中的影像资料，了解工程的施工过程资料，掌握工程建设过程产生的水土流失危害，资料分析属于水土保持监测工作的内业。通过查阅主体工程的施工资料、监理资料查阅工程涉及水土保持工程的工程量及投资等。

(3) 无人机监测

利用无人机监测项目区的扰动面积及扰动范围，调查项目区的植被覆盖度，土地利用情况。

2020年10月提交了《中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

(1) 水土流失状况

监测内容：各监测单元扰动土地面积、土石方挖填数量、临时堆土、抛泥区动态变化等；另外对水土流失主要影响因子，如地形、植被盖度、降雨强度等进行监测。

(2) 水土流失危害

主要包括工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境的影响，造成的危害情况等。

(3) 项目区水土保持防治措施效果

主要包括施工地段管沟开挖后土地平整等水土保持防治措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况。同时通过监测，确定工程建设水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

(4) 水土流失防治目标达标情况

为本工程水土保持设施验收提供直接的数据支持和依据，监测结果应计算出工程的扰动土地整治率、水土流失总治理程度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项防治目标的达到值。

① 扰动土地增值率

项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

② 水土流失总治理度

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。

③ 土壤流失控制比

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。

④ 拦渣率

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。

⑤ 林草植被恢复率

项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适宜

于恢复林草植被)面积的百分比。

⑥林草覆盖率

林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

(5) 防治责任范围

本项目防治责任范围动态监测主要通过监测永久占地、临时占地面积，确定防治责任范围面积。

1) 永久占地监测

永久占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线围地认真核查，核实建设单位有无超越红线开发的情况及各阶段永久性占地变化情况。

2) 临时占地监测

临时占地土地主要为工程施工期间临时占用的土地面积，在主体工程竣工验收前必须恢复原貌。水土保持监测主要是监测有无超范围使用临时占地情况、各种临时占地水土保持措施数量和质量、施工结束后原地貌恢复情况。

3) 水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地、临时占地的面积，确定防治责任范围。

(6) 取土(石、料)弃土(石、渣)

取土(石、料)、弃土(石、渣)监测内容主要包括取土(石、料)、弃土(石、渣)场和临时堆放场的数量、位置、面积、取(弃)方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

2.2 监测方法和频次

根据水利部行业标准《水土保持监测技术规范》(SL277-2002)和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)，结合本项工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作。本项目监测方法主要采用定点观测法和遥感解译监测法；

(1) 调查监测

调查监测是指定期采用分区调查的方式，通过先后从哪个实地勘测，采用GPS定位仪及其他测定工具，按照不同放置区域和工程测定其基本特征。填表记录各个水土流失防治区的基本特征(尤其是堆土对渣和开挖长度、深度等)及水土保持措施(包括主体工程中的各项水土保持措施)实施情况。

对地形、地貌的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等项目的监测，结合设计资料采用实地调查法进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活率及生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

典型调查主要针对典型事件，如特大暴雨的发生对建设项目区域产生的水土流失危害，选择代表性的区域进行调查。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量及质量采取一定的样方进行重点调查，以核实工程建设数量及质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查结果的精度。

对临时防护措施的落实，是否严格控制施工便道宽度；建筑垃圾是否乱堆乱放、临时堆土是否有拦挡措施等，不定期的进行全线踏勘专项调查，若发现较大的扰动类型的变化（如开挖面采取了措施等）或流失现象，及时监测记录。

调查监测频次：根据不同施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测，工程基本完工后，每季度调查一次。

（2）定位监测

定位监测方法：对水土流失量变化，水土流失轻度变化，植被生长状况、林草覆盖盖度采用定位观测的监测方法进行。

对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，如侵蚀沟样方测量法等，同时采集降雨数据。

（3）巡查监测

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（护坡工程、土地整治等）进行监测记录。

场地巡查是指水土保持监测中的一种特殊方法。如对临时堆土场、抛泥区的时间可能较短，来不及观测，土料已经运走，不断变化造成的水土流失，必然及时采取措施，控制水土流失；施工场地的变化等，定位监测有时是十分困难的，常采用场地巡查。

场地巡查一般的重点是：施工生产区内临时堆土、抛泥区情况。

本项项目水土保持监测主要检测项目、方法见下表 2-1。

表 2-1 本项目调查、监测项目与方法一览表

序号	监测项目	主要调查和监测方法
1	水土流失因子	收集附近水文站和气象站多年观测资料，主要包括降水量、降雨强度、降水量时程分配和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年雨量的比例。
2	水蚀量	地面监测法：采用侵蚀沟测量等监测方法。
3	植物覆盖度林草生长情况	集中连片的采取样地测量法，采取样地法。单行或分散的，采取抽样目测法。林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
4	临时堆土场	采用地形测量法。
5	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查访问方法。
6	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。 拦渣工程效果：主要记录运行期间拦渣坝的工程质量、拦渣量、雨季后拦护效果以及保护和维修情况； 排水工程效果：排水系统、防护措施的实施效果及稳定性； 土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 防治责任范围监测

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

项目建设区监测范围主要指建设扰动的区域，包括工程的征地范围、占地范围、用地范围、用地范围及其管理范围所涉及的永久性及临时性征地范围。

根据淮南市水利局《关于〈中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书的批复〉》（淮农水[2014]80号），本工程方案批复水土保持方案水土流失防治责任范围为 12.06hm²，其中项目建设区面积 4.59hm²，直接影响区面积 7.47hm²。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	分区	小计	项目建设区	直接影响区
1	码头前方作业区	3.71	1.79	1.92
2	运输廊道区	5.34	0.57	4.77
3	陆域辅助设施区	0.85	0.55	0.30
4	运输道路区	0.42	0.18	0.24
5	排泥区	1.74	1.50	0.24
合计		12.06	4.59	7.47

(2) 建设期水土流失防治责任范围

根据用地批复、土地租赁协议、结合实地调查和遥感解译，本项目施工期实际防治责任范围面积为 6.23hm²，永久占地面积为 5.87hm²，临时占地面积 0.36hm²（主要是码头前方作业区 0.25hm²，运输道路区 0.11hm²），其中码头前方作业区 2.04hm²，运输廊道区 3.37hm²，陆域辅助设施区 0.45hm²，运输道路区 0.37hm²，详见表 3-2。

表 3-2 本项目实际水土流失防治责任范围 单位：hm²

项目区	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		
码头前方作业区	1.79	0.25	2.04	0	2.04
运输廊道区	3.37	0	3.37	0	3.37
陆域辅助设施区	0.45	0	0.45	0	0.45
运输道路区	0.26	0.11	0.37	0	0.37
排泥区	/	/	/	/	/
合计	5.87	0.36	6.23	0	6.23
防治责任主体	中安联合煤化有限责任公司				

(3) 防治责任范围监测结果及变化原因

水土保持方案设计水土流失防治责任范围为 12.06hm²，实际扰动占地面积为 6.23hm²，较方案设计减少了 5.83hm²。本工程水土保持防治责任范围变化对比详见表 3-3。

表 3-3 水土保持防治责任范围变化对比表 单位：hm²

类型	名称	面积 (hm ²)		较方案增加或减少
		方案设计	现场实际	
项目建设区	码头前方作业区	1.79	2.04	+0.25
	运输廊道区	0.57	3.37	+2.80
	陆域辅助设施区	0.55	0.45	-0.10
	运输道路区	0.18	0.37	+0.19
	排泥区	1.50	/	-1.50
	小计	4.59	6.23	+1.64
直接影响区	码头前方作业区	1.92	/	-1.92
	运输廊道区	4.77	/	-4.77
	陆域辅助设施区	0.30	/	-0.30
	运输道路区	0.24	/	-0.24
	排泥区	0.24	/	-0.24
	小计	7.47	-7.47	-7.47
合计		12.06	6.23	-5.83

综合分析复核：建设区监测防治责任范围总面积减少 5.83hm²，其中项目建设区增加 1.64hm²，直接影响区减少 7.47hm²，变化的主要原因是：

1、码头前方作业区增加 0.25hm²，主要是因为码头前期施工，未选定排泥区的位置，故临时占用了项目区西北侧堤前区域，占地为 0.25hm²，施工结束后已全部清运恢复绿化，后被其他项目临时占用，实际占地面积较方案阶段有所增加。

2、运输廊道区增加了 2.80hm²（相关租赁协议见附件），项目在施工过程中临时占用了廊道之间的空地作为材料堆场，且施工阶段堤后西北空地作为码头施工的临时堆土场和疏浚的淤泥干化场使用，施工结束后已全部清运恢复绿化，实际占地面积较方案阶段增加了。

3、陆域辅助设施区域实际建设占地面积为 0.45hm²。方案占地面积属于可研阶段，实际建设过程中存在调整偏差。

4、运输道路区较方案阶段，增加了下堤道路和堤顶道路的硬化。

5、项目未使用原方案的排泥区，主要是因为运距较远，不利于施工，施工过程中为施工便利，利用运输廊道区空闲场地（在项目用地范围）作为淤泥干化场，后期外运进行综合利用，现已恢复绿化。

6、直接影响区已纳入项目建设区占地范围内。

3.1.2 背景值监测

根据《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》关于安徽省水土保持区划成果表，结合本项目的方案报批稿（中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书），调查施工监理前期的资料，确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数进行如下：

项目区范围内占地类型主要为内陆滩涂，土壤侵蚀强度为微度，平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

3.1.3 扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行量测和测算。本工程基建期造成扰动和损坏的面积总计为 5.83hm^2 。各分区扰动土地情况对比表详见表 3-4。

表 3-4 扰动土地情况表

项目区	项目建设区		
	永久占地	临时占地	小计
码头前方作业区	1.79	0.25	2.04
运输廊道区	3.37	0	3.37
陆域辅助设施区	0.45	0	0.45
运输道路区	0.26	0.11	0.37
合计	5.87	0.36	6.23

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程建设不设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

项目未使用原方案的排泥区，施工过程中为施工便利，利用运输廊道区空闲场地（在项目用地范围）作为淤泥干化场，后期对本区进行填高使用，现已恢复绿化。

3.4 土石方流向情况监测结果

（1）水保方案土石方流向情况

本工程土方挖方 5.48 万 m^3 ，回填 2.95 万 m^3 ，弃土 2.53 万 m^3 。本工程土石方平衡详见表 3-5。

表 3-5 方案批复的土石方平衡表

分区	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
码头前方作业区	4.16	0.31			1.32	其他区			2.53	排泥区
运输廊道区	0.39	0.39	0.17	作业区	0.17	陆域				
陆域辅助设施区	0.75	2.01	0.72							
			0.53	其他区						
运输道路区	0.18	0.24	0.11	作业区	0.05	陆域				
排泥区	0.00	0.00								
合计	5.48	2.95	1.57		1.57				2.53	排泥区

备注：表中土石方均为自然方，包括项目建设剥离表土土石方、道路挖填土石方、截排水沟、沉砂池土石方等。

(2) 监测土石方量流向情况

通过查阅工程计量、施工监理、监理资料结合现场调查，本工程实际挖方量为 5.62 万 m^3 （其中水下淤泥 1.58 万 m^3 ，陆面一般土石方 4.04 万 m^3 ，其中围堰用土来源于码头前方作业区开挖土石方），填方量为 5.62 万 m^3 （其中绿化覆土回填 0.77 万 m^3 ，其他土方及干化后淤泥作为运输廊道区空闲地填高使用），无弃方。实际完成的土石方情况见表 3-6。

表 3-6 实际的土石方及平衡表 单位：万 m^3

分区	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
码头前方作业区	4.47	0.20								
运输廊道区	0.28	3.78	3.50							
陆域辅助设施区	0.82	1.59	0.77							
运输道路区	0.05	0.05								
合计	5.62	5.62	4.27							

备注：0.77 万 m^3 表土临时存放作为后期覆土；1.58 万 m^3 淤泥干化后作为运输廊道区填高土方使用。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 水土流失影响监测

根据实地调查，工程在建设过程中，由于道路的修建、清淤、码头平台修建及土石方及淤泥转运等活动，使地表植被遭到破坏，土体结构松散，发生了外营力和土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧水土流失，造成项目区内排水不畅、周边沟渠排水轻微淤积。容易将施工中的泥浆水进入茨淮新河。

3.5.2 水土流失灾害事件监测

根据调查，工程建设期间未发生重大水土流失事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测成果

4.1.1 工程措施设计情况

根据《中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书》内容，本项目设计水土保持工程措施量见下表 4-1。

表 4-1 水土保持方案确定的工程措施工程量表

防治分区 措施类型	码头前方 作业区	运输廊道 区	陆域辅助 设施区	运输道路 区	排泥区	合计
1、工程措施						
表土剥离 (m ³)	3100	1700	1600	504		6904
土地整治 (hm ²)	1.05	0.57	0.18	1.5		3.85
排水沟 (m)	320		780			1100
植草砖 (hm ²)			0.01			0.01
沉砂池 (个)	2		2	2		6

4.1.2 工程措施实施情况

(1) 码头前方作业区：表土剥离 3800m³，土地整治 1.55hm²，浆砌片石护坡 0.24hm²。

(2) 运输廊道区：表土剥离及回覆 1200m³，土地整治 3.28hm²。

(3) 陆域辅助设施区：表土剥离 2100m³，表土回覆 6500m³，土地整治 0.18hm²，区域内新建排水沟，采用梯形断面，底宽 80cm，深 80cm，边坡 1:1，内壁夯实后采用浆砌片石护砌，排水沟长约 205m。

(4) 运输道路区：表土剥离 600m³，土地整治 0.11hm²。



砌石护坡



沉淀池



土地整治

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

植物措施播撒狗牙根草籽 180kg；种植杨树 180 株。

表 4-2 水土保持方案确定的植物措施工程量表

防治分区 措施类型	码头前方 作业区	运输廊道 区	陆域辅助 设施区	运输道路 区	排泥区	合计
1、植物措施						
杨树（株）			130	50		180
狗牙根草籽（kg）	11.4	34.2	33.6	10.8	90	180

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

(1) 码头前方作业区：对抛泥临时占用区域进行撒播草籽，面积约 0.25hm²，草籽 80kg。

(2) 运输廊道区：对栈桥底部以及廊道之间的空地采取绿化措施，撒播草籽，面积约 3.08hm²，草籽 280kg。

(3) 陆域辅助设施区：因为防洪要求本区域不允许种植杨树，区域内采取绿化措施，撒播草籽，面积约 0.18hm²，草籽 42.5kg。

(4) 运输道路区：因为防洪要求本区域不允许种植杨树，在道路两侧采取绿化措施，撒播草籽，面积约 0.11hm²，草籽 30.5kg。



廊道下的绿化



道路两侧绿化



项目区全景 (2019.8)



项目区全景 (2020.9)

4.3 临时措施及实施进度

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

临时措施：泥浆池 3 座，临时挡板 600m³，临时排水沟 1356m，临时沉砂池 8 座，车辆清洗池 1 座，袋装土 925m³，彩条布 4000m³。

表 4-2 水土保持方案确定的临时措施工程量表

防治分区 措施类型	码头前方 作业区	运输廊道 区	陆域辅助 设施区	运输道 路区	排泥区	合计
临时措施						
临时挡板 (m)	600					600
临时排水沟 (m)		236	1120			1356
临时沉砂池 (座)		4	4			8
车辆清洗池 (m ²)	1					1
彩条布 (m ²)			4000			4000
袋装土 (m ³)	225		700			925

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据施工资料调查：

(1) 码头前方作业区：施工期，袋装土 800m³，对码头作业区边坡进行彩条布苫盖，面积 2000m²。

(2) 运输廊道区：对临时堆土区、淤泥干化区布置了土质排水沟，长度为 590m，排水沟末端设置两座土质沉砂池。

(3) 陆域辅助设施区：施工期，对裸露地表进行彩条布苫盖，面积 1400m²。

4.3.3 水土保持措施实施工程量及实施进度监测统计

表 4-1 水土保持工程措施完成、时间情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间		位置
				2018~2019	2019~2020	
码头前方作业区	表土剥离	m ³	3800	√		
	土地整治	hm ²	1.55		√	
	砌石护坡	hm ²	0.24	√	√	
	播撒草籽	kg	80		√	
	彩条布	m ²	2000	√	√	岸坡
	袋装土	m ³	800	√		
运输廊道区	表土剥离	m ³	1200	√		
	表土回覆	m ³	1200		√	
	土地整治	hm ²	3.28		√	临时堆土场、 淤泥干化场
	播撒草籽	kg	280	√	√	
	土质排水沟	m ³	590	√		
	临时沉砂池	座	2	√		
陆域辅助设施区	表土剥离	m ³	2100	√		
	表土回覆	m ³	6500		√	
	土地整治	hm ²	0.18		√	
	排水沟长度	m	205		√	
	播撒草籽	kg	42.5	√	√	
	彩条布	m ²	1400			
运输道路区	表土剥离	m ³	600	√		
	土地整治	hm ²	0.11		√	
	播撒草籽	kg	30.5		√	

表 4-2 水土保持工程措施完成与方案设计工程量对比一览表

防治分区	防治措施	单位	方案	实际	增减	变化原因
			工程量	完成量	工程量	
码头前方作业区	表土剥离	m ³	3100	3800	+700	根据实际施工 情况进行了调 整
	土地整治	hm ²	1.05	1.55	+0.50	
	排水沟	m	320	0	-320	
	砌石护坡	hm ²	0	0.24	+0.24	
	播撒草籽	kg	11.4	80	+68.6	
	临时挡板	m	600	0	-600	
	彩条布	m ²	0	2000	+2000	
	泥浆池	座	3	0	-3	
	车辆冲洗池	座	1	0	-1	

	袋装土	m ³	225	800	+575	
运输廊道区	表土剥离	m ³	1700	1200	-500	在本区域内设置了临时堆土场、淤泥干化场
	表土回覆	m ³	1700	1200	-500	
	土地整治	hm ²	0.57	3.28	+2.71	
	播撒草籽	kg	34.2	280	+245.8	
	土质排水沟	m ³	236	590	+354	
	临时沉砂池	座	4	2	-2	
陆域辅助设施区	表土剥离	m ³	1600	2100	+500	根据实际建设情况
	表土回覆	m ³	1600	6500	+3900	
	土地整治	hm ²	0.55	0.18	-0.37	
	排水沟长度	m	780	205	-575	
	沉砂池	座	2	0	-2	
	植草砖	hm ²	0.01	0	-0.01	
	杨树	株	130	0	-130	
	播撒草籽	kg	33.6	42.5	+8.9	
	临时排水沟	m	1120	0	-1120	
	彩条布	m ²	4000	1400	-2600	
	袋装土	m ³	700	0	-700	
	临时沉砂池	座	4	0	-4	
运输道路区	表土剥离	m ³	504	600	+96	根据防洪、运输要求进行了调整
	土地整治	hm ²	0.18	0.11	-0.07	
	沉砂池	座	2	0	-2	
	杨树	株	50	0	-50	
	播撒草籽	kg	10.8	30.5	+19.7	
排泥区	土地整治	hm ²	1.5	0	-1.5	未设置排泥区
	播撒草籽	kg	90	0	-90	

4.4 水土保持措施防治效果

中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程基本实施了主体工程设计和方案确定的水土保持措施。根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能基本未变，能有效防治水土流失，项目建设区的原有水土流失得到基本治理；新增水土流失得到有效控制；生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善；水土保持措施安全有效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局、总图设计，结合遥感影像和实地调查，对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，本项目扰动原地貌、损坏各类土地和植被的面积为 6.23hm²，施工期水土流失面积 6.23hm²。

各阶段水土流失面积详见表 5.1。

表 5-1 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	试运行期
码头前方作业区	2.04	0.25
运输廊道区	3.37	3.26
陆域辅助设施区	0.45	0.15
运输道路区	0.37	0.11
合计	6.23	3.77

施工期水土流失面积最大。施工过程中在人为扰动、降雨、风力等作用下产生水土流失面积达 6.23hm²，随着工程措施、植物措施、地面硬化效益发挥，水土流失面积逐渐减小，土壤侵蚀模数降到允许值以下，最后到试运行期水土流失面积为 3.77hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《安徽省水土保持规划（2016~2030 年）》关于安徽省水土保持区划成果表，结合本项目的报批稿（中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土保持方案报告书）和影像资料，调查施工监理前期的资料，项目区范围内占地类型为内陆滩涂、旱地为主，土壤侵蚀强度属轻、微度，土壤侵蚀模数为 200t/(km²·a)。

5.2.2 施工期各侵蚀单元土壤侵蚀模数

本项目于 2018 年 1 月开工建设，至 2019 年 9 月主体工程完工，项目进行试运行，施工期历时 21 个月。

本工程分为工程由码头前方作业区、运输廊道区、陆域辅助设施区、运输道

路区 4 个分区，本项目土壤侵蚀的监测方法主要采用调查法和遥感解释。

施工期刚开始阶段，因道路路基开挖、填筑、取土场取土等人为因素，扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。截止设计水平年，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 $190\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。施工期各阶段的侵蚀模数及平均土方侵蚀见表 5-2。

表 5-2 施工期各地表扰动类型土壤侵蚀模数表

工程分区	扰动土地面积 (hm^2)	平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
码头前方作业区	2.04	1680
运输廊道区	3.37	2115
陆域辅助设施区	0.45	980
运输道路区	0.37	980

5.2.3 建设区监测时段内降雨量监测

工程施工日期从 2018 年 1 月至 2020 年 9 月年降水量采用贺瞳站点的观测资料，统计值详见表 5-4 及表 5-5。由表 5-4 可知，降水量主要集中在每年的第 6~9 月份，建设期内的降雨特别是暴雨为水土流失提供了动力因素，其中日降雨量大于 50mm 日暴雨次数为 13 次，日降雨量大于 10mm 的次数为 92 次。

表 5-4 监测期降水量统计表

施工年份	年降水量 (mm)	1~3 月降雨量 (mm)	4~6 月降雨量 (mm)	7~9 月降雨量 (mm)	10~12 月降雨量 (mm)	日降水量 $\geq 50\text{mm}$	发生日期
2018	1128.4	136.4	218.3	560.1	213.6	63.2	7 月 11 日
						58.3	8 月 13 日
						68.5	8 月 17 日
						55.3	9 月 3 日
2019	688	112	168	350	58	58	6 月 20 日
						56.5	8 月 27 日
2020 (1~9 月)	1453	142	556	755		96.5	6 月 12 日
						53	6 月 16 日
						62	6 月 17 日
						60	6 月 28 日
						57	7 月 11 日
						176	7 月 18 日
51	9 月 1 日						
总计	3269.4						

表 5-5 建设期日降雨量大于 10mm 监测成果表

1	2018 年	1 月 3 日	13
2		2 月 18 日	13.5
3		2 月 27 日	23.5
4		3 月 12 日	18
5		4 月 6 日	14.5
6		4 月 10 日	18
7		4 月 20 日	20
8		4 月 25 日	13
9		5 月 21 日	34
10		5 月 30 日	45.5
11		6 月 10 日	13.5
12		6 月 15 日	37
13		6 月 21 日	13.5
14		6 月 23 日	10.5
15		7 月 2 日	18
16		7 月 10 日	12
17		7 月 14 日	21
18		7 月 19 日	21
19		7 月 20 日	16
20		8 月 6 日	12.5
21		8 月 7 日	31.5
22		8 月 21 日	11
23		9 月 5 日	12.5
24		9 月 18 日	10
25		9 月 30 日	34.5
26		10 月 2 日	12
27		10 月 16 日	13
28		10 月 18 日	10
29		10 月 22 日	12
30		10 月 25 日	24.5
31		10 月 26 日	21.5
32		11 月 1 日	14.5
33		11 月 25 日	10.5
34	2019 年	1 月 17 日	14
35		2 月 12 日	11.5
36		3 月 5 日	12
37		4 月 19 日	13
38		4 月 20 日	17
39		5 月 2 日	11
40		5 月 14 日	27.5

41		6月8日	31.5
42		6月13日	31
43		6月23日	15.5
44		6月29日	89
46		7月10日	11.5
47		7月12日	13
48		7月16日	17.5
49		7月23日	14
50		8月1日	10
51		8月12日	39.5
52		8月28日	23.5
53		9月4日	21.5
54		9月18日	11
55		10月12日	11.5
56		2020年	1月6日
57	1月16日		16
58	2月14日		17
59	2月27日		12.5
60	2月24日		13
61	3月25日		17
62	3月26日		34.5
63	4月30日		14
64	5月7日		19
65	5月14日		35
66	6月10日		42
67	6月12日		33
68	6月13日		37
69	6月15日		34
70	6月16日		22
71	6月18日		18
72	6月20日		44
73	6月21日		41
74	6月22日		21
75	6月23日		25
76	6月26日		10
77	6月27日		32
78	6月28日		17
79	7月5日		27
80	7月12日		33
81	7月14日		45
82	7月16日		22

83		7月18日	17
84		7月21日	18
85		7月30日	21
86		8月9日	41
87		8月10日	17
88		8月20日	41
89		9月15日	11
90		9月16日	36
91		9月17日	24
92		9月22日	11
合计	侵蚀性降雨次数		92
	侵蚀性降雨总量 (mm)		1985.5

5.2.4 各阶段土壤流失量

1、土壤流失计算方法

通过对调查收集到的监测数和遥感解译数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——土壤流失 (t) ；

F ——土壤流失面积 (km²) ；

K_s ——土壤流失模数 (t/km²·a)

T ——侵蚀时段 (a)

2、各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5-6。

表 5-6 各时段土壤侵蚀量一览表

时段	监测分区	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	背景模数 (t/km ² .a)	水土流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期 (2018.1~2018.12)	码头前方作业区	2.04	1.00	1680	200	34.27	4.08	30.19
	运输廊道区	3.37	1.00	2115	200	71.28	6.74	64.54
	陆域辅助设施区	0.45	1.00	980	200	4.41	0.90	3.51
	运输道路区	0.37	1.00	980	200	3.63	0.74	2.89
	小计	6.23				113.59	12.46	101.13
施工期 (2019.1~2019.9)	码头前方作业区	0.86	0.75	1550	200	10.01	1.29	8.72
	运输廊道区	3.37	0.75	1490	200	37.66	5.06	32.60
	陆域辅助设施区	0.22	0.75	580	200	0.96	0.33	0.63
	运输道路区	0.37	0.75	580	200	1.61	0.56	1.05
	小计	4.82				50.24	7.24	43.00
试运行期 (2019.9~2020.9)	码头前方作业区	0.25	1.00	200	200	0.50	0.50	0
	运输廊道区	3.26	1.00	200	200	6.52	6.52	0
	陆域辅助设施区	0.15	1.00	220	200	0.33	0.30	0.03
	运输道路区	0.11	1.00	190	200	0.21	0.22	-0.01
	小计	3.77				7.56	7.54	0.02
合计						171.39	27.24	144.15



遥感影像图 (2017.12)



遥感影像图 (2018.9)



遥感影像图 (2020.5)

3、土壤流失量

从表 5-7 可以看出，项目建设期内土壤流失总量为 171.39t，主要发生在施工期，随着措施的实施及发挥效益，流失量逐渐减少。期间主要的土壤流失发生在施工期，流失量最大的在运输廊道区，占全比例的 67.37%，这期间主要由于码头前方作业区施工，大量的岸线土方的开挖和修筑，疏浚的淤泥干化以及堆土的堆弃，占地面积大，建设时间跨度大，地表裸露、抗侵蚀能力减弱。后随着构建筑物的硬化，项目区内排水、边坡防护和绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，生态环境得逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少达到稳定状态。，与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5-7。

表 5-7 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)		
	方案预测	实际监测	变化原因
码头前方作业区	66.4	44.78	水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑和未来采取防护措施的预测值,实际施工工程采取了防护措施,土建施工期的降雨量少于多年平均值减少了水土流失,防治效果较好。但水土保持方案工期较短,实际建设工期较长,另方案设计抛泥区,实际施工是利用运输廊道区空闲地作为临时堆土场和淤泥干化场,故运输廊道区水土流失量较高。
运输廊道区	26.1	115.46	
陆域辅助设施区	31.3	5.7	
运输道路区	4.0	5.45	
抛泥区	61.0	0	
合计	188.9	171.39	

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程实际挖方量为 5.62 万 m³ (其中水下淤泥 1.58 万 m³, 陆面一般土石方 4.04 万 m³, 其中围堰用土来源于码头前方作业区开挖土石方), 填方量为 2.12 万 m³ (其中绿化覆土回填 0.77 万 m³), 弃方量 3.5 万 m³ (其中 1.58 万方淤泥在陆域辅助设施区干化后与其余一般土石外运至蒙城立仓镇填塘固基综合利用)。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测,本工程在建设过程中,由于施工期刚开始阶段,码头前方作业区岸线削坡以及淤泥疏浚的修建等活动,使地表植被遭到破坏、土体结构松散改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡,在外营力的作用下造成了项目施工时场内道路泥泞、排水不畅、沟渠轻微淤积等。

根据调查及监测,工程在建设期间未发生重大水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为项目建设区内的扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。经实地监测调查统计，本工程实际扰动面积 6.23hm²，整治面积 6.11hm²，整治面积包括工程措施面积、植物措施面积、建筑硬化面积、水面面积等四部分。

工程措施面积包括各分区的排水沟面积共计 0.03hm²。

植物措施面积主要为撒播草籽共计 3.62hm²。

项目区硬化及水面面积共计 2.46hm²。

综上本工程扰动土地整治率为 98.07%，高于方案批复的目标值 95%。

扰动土地整治率计算见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算成果表

监测分区	占地面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	扰动整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物硬化及水面面积	小计	
码头前方作业区	2.04	2.04		0.25	1.71	1.96	96.08
运输廊道区	3.37	3.37		3.08	0.26	3.34	99.11
陆域辅助设施区	0.45	0.45	0.03	0.18	0.23	0.44	97.77
运输道路区	0.37	0.37		0.11	0.26	0.37	100
合计	6.23	6.23	0.03	3.62	2.46	6.11	98.07

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设区水土流失总面积为 6.23hm²，治理达标面积为 3.65hm²，水土流失治理度为 96.82%，高于方案批复的目标值 87%。分区水土流失总治理度计算成果见表 6-2。

表 6-2 本项目水土流失总治理度一览表 单位：hm²

监测分区	扰动面积	建筑物及硬化面积	水土流失面积	治理达标面积合计			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
码头前方作业区	2.04	1.71	0.33		0.25	0.25	75.76
运输廊道区	3.37	0.26	3.11		3.08	3.08	99.04
陆域辅助设施区	0.45	0.23	0.22	0.03	0.18	0.21	95.45
运输道路区	0.37	0.26	0.11		0.11	0.11	100
合计	6.23	2.46	3.77	0.03	3.62	3.65	96.82

6.3 拦渣率

根据实地监测和调查，本工程实际挖方量为 5.62 万 m³（其中水下淤泥 1.58 万 m³，陆面一般土石方 4.04 万 m³，其中围堰用土来源于码头前方作业区开挖土石方），填方量为 5.62 万 m³（其中绿化覆土回填 0.77 万 m³，其他土方及干化后淤泥作为运输廊道区空闲地填高使用），无弃方。工程建设期间布设了临时措施，有效的防止水土流失，拦渣率达 97.9%，高于方案批复的目标值 95%。

6.4 土壤流失控制比

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程所在地区属北方土石山区，容许土壤流失量 200t/km²·a，经治理后可将项目区平均土壤流失量控制在 190t/km²·a。水土流失控制比为 1.05，有效的控制了因项目生产建设产生的水土流失。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率为项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据调查，项目区可恢复林草面积为 3.74hm²，实施植物措施面积为 3.62hm²，林草植被恢复率为 97.01%，达到了水土保持方案确定的 97%的标准。

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。实测林草类植被面积为 3.62hm²，林草覆盖率为 58.10%，达到了水土保持方案确定的 22%的标准。

各工程分区林草植被恢复率和林草覆盖率计算结果见表 6-3。

表 6-3 本项目林草植被恢复率及林草覆盖率计算表 单位：hm²

监测分区	占地面积	可恢复面积	植物措施面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
码头前方作业区	2.04	0.33	0.25	75.76	12.25
运输廊道区	3.37	3.11	3.08	99.04	91.39
陆域辅助设施区	0.45	0.19	0.18	94.73	40.00
运输道路区	0.37	0.11	0.11	100	29.73
合计	6.23	3.74	3.62	97.01	58.10

6.6 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程六项指标值为：扰动土地整治率 98.07%，水土流失总治理度 96.82%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 97.9%，林草植被恢复率 97.01%，林草覆盖率 58.10%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	扰动土地整治率	%	95	98.07
2	水土流失总治理度	%	87	96.82
3	土壤流失控制比	%	1.0	1.05
4	拦渣率	%	95	97.9
5	林草植被恢复率	%	97	97.01
6	林草覆盖率	%	22	58.10

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持监测数据从施工期（2018年1月-2019年9月）遥感解译、现场调查获得，在监测过程中，排水工程、土地整治和植被建设相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持要求，布设了排水沟，实施了植物护坡，道路和路肩采取了植被恢复，做好了排水出口与周边水系衔接；施工单位严格按照设计施工，对开挖边坡在放线、不超挖、乱挖，教育施工人员加强保护植被的意识，从源头上预防了人为造成水土流失的影响。各个防治分区设路了较为完善的排水体系，使区内排水有序排放，合理控制泥沙危害，对自身施工和后期运行减轻了水土流失的危害，确保主体正常运行。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合，有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期最大的 $2115\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 降到试运行期平均 $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用，截止目前，各项防护措施效果明显，运行良好。

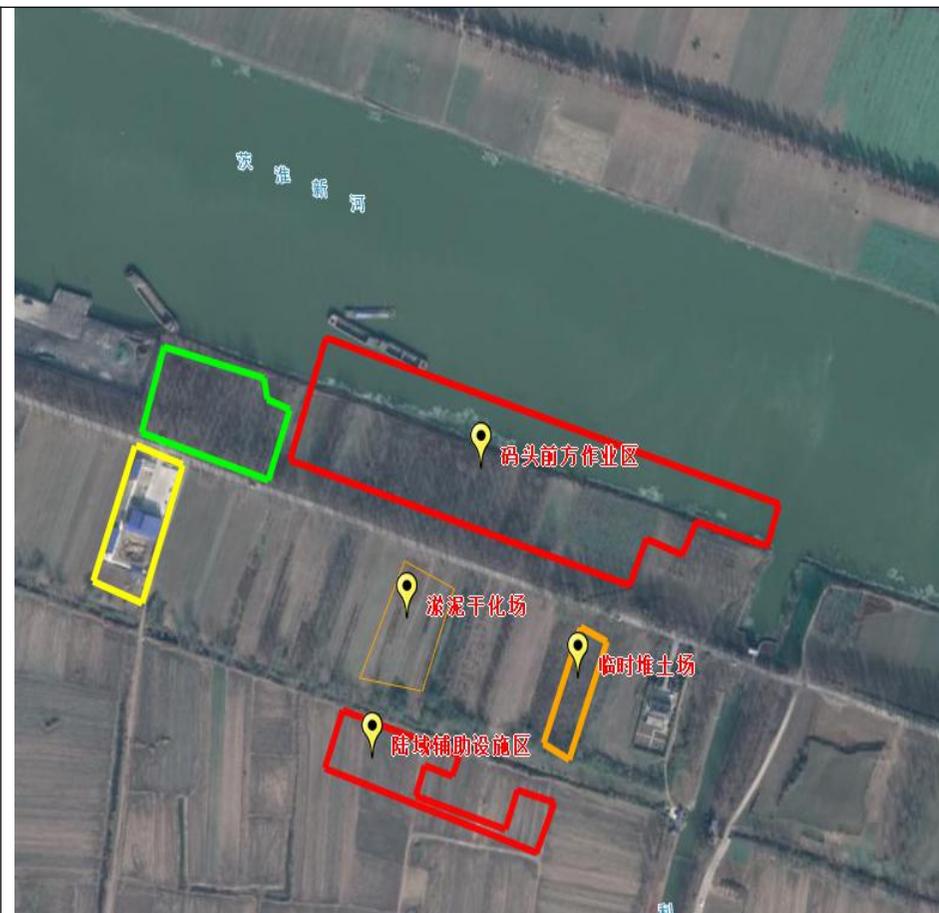
7.3 存在问题及建议

建议建设单位应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，中安联合煤化有限责任公司茨淮新河码头工程水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“黄”色，基本满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

本工程水土保持措施的实施，基本达到了水土保持方案批复的目标，水土保持设施运行正常，达到了防治水土流失的目的，本项目建设区内扰动土地总面积为 6.23hm²，项目施工结束后对各防治分区进行了土地整治并播撒了狗牙根草籽，现已恢复成旱地，均为用地验收范围，防治责任主体由中安联合煤化有限责任公司承担。项目建设期内土壤流失总量为 171.39t。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，各项指标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中，扰动土地整治率 98.07%，水土流失总治理度 96.82%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 97.9%，林草植被恢复率 97.01%，林草覆盖率 58.10%。



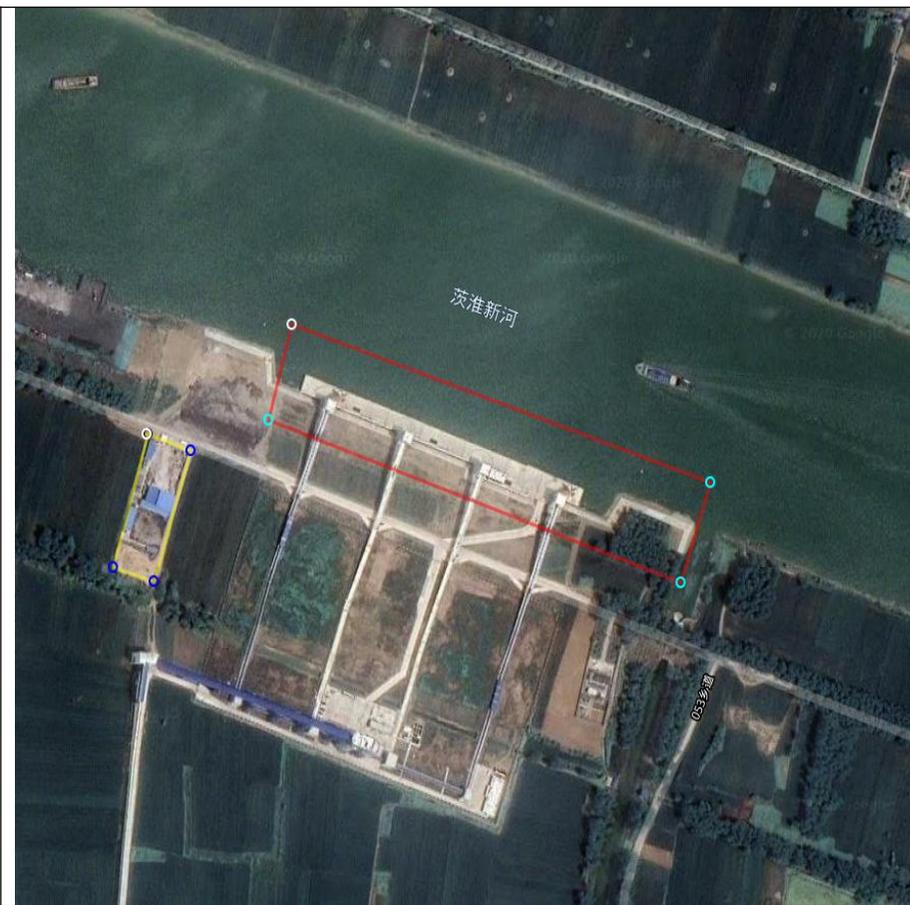
监测遥感影像图（2017.12）



监测遥感影像图（2018.9）



监测遥感影像图（2020.5）



监测遥感影像图（2020.9）



2019年9月项目区全景图



2020年9月项目区全景图



堤顶道路 (2019.8)



堤顶道路 (2020.8)



运输廊道绿化 (2019.8)



运输廊道绿化 (2020.8)



码头前沿护岸 (2019.8)



运输廊道绿化 (2020.8)



淤泥干化场（2019.8）



淤泥干化场（2020.8）