

目 录

前言	A
1. 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目建设概况	1
1.2 水土保持工作概况	3
1.3 监测工作实施概况	4
2. 监测内容和方法	6
2.1 扰动土地情况	6
2.2 土石方监测	6
2.3 水土保持措施	6
2.4 水土流失情况	7
3. 重点对象水土流失监测	9
3.1 防治责任范围监测	9
3.2 取料监测结果	13
3.3 弃渣监测结果	14
3.4 土石方流向情况监测结果	15
3.5 其他重点部位监测结果	16
4. 水土流失防治措施监测结果	17
4.1 工程措施监测结果	17
4.2 植物措施监测结果	19

4.3 临时措施监测结果	22
4.4 水土保持措施防治效果	23
5. 水土流失状况监测	31
5.1 水土流失面积	31
5.2 水土流失量	31
5.3 取料、弃渣潜在水土流失量	34
5.4 水土流失危害	34
6. 水土流失防治效果监测结果	35
6.1 扰动土地整治率	35
6.2 水土流失总治理度	36
6.3 拦渣率	36
6.4 土壤流失控制比	36
6.5 林草植被恢复率与林草覆盖率	36
7. 结论	38
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在的问题及建议	38
7.4 综合结论	39
开发建设项目水土保持监测特性表	40

附图:

附图 1 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布置竣工验收图

前言

丰都港区水天坪作业区一期工程位于丰都县兴义镇曹溪河口上游。

水天坪作业区是丰都港区水陆转运的重要作业区之一，主要为水天坪工业园及丰都城区产业发展服务，是促进丰都县临港工业开发的重要基础平台。

水天坪作业区的建设发展，有利于促进丰都县港口物流的发展，推动丰都县经济社会快速发展。

本项目建设单位为丰都远通航运发展有限公司，于 2010 年 2 月 9 日取得《重庆市发展和改革委员会关于丰都县水天坪码头工程开展前期工作的通知》（渝发改交〔2010〕141 号）；2010 年 3 月 10 日取得《重庆市水利局关于丰都港区水天坪作业区一期工程水土保持方案的批复》（渝水许可〔2010〕25 号）；2010 年 5 月 24 日取得重庆市规划局颁发的建设项目选址意见书（选字第区县市 500000201000011 号）；2010 年 9 月 15 日取得《重庆市发展和改革委员会关于丰都县水天坪作业区一期工程可行性研究报告的批复》（渝发改交〔2010〕1098 号）；2010 年 11 月取得《重庆市发展和改革委员会关于丰都县水天坪作业区一期工程初步设计的批复》；2016 年 3 月 14 日取得《重庆市交通委员会关于印发重庆港丰都港区水天坪作业区一期工程 1#泊位设计变更审查决定书的通知》（渝交委港〔2016〕9 号）；2016 年 12 月 19 日项目通过主体工程验收。

2018 年 6 月丰都远通航运发展有限公司委托我公司编制《丰都县水天坪作业区一期工程水土保持监测总结报告》。接到任务后我公司及时组织人员进行监测工作。2018 年 7 月编制完成《丰都县水天坪作业区一期工程水土保持监测总结报告》。

1. 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

丰都港区水天坪作业区一期工程位于丰都县兴义镇曹溪河口上游。由水工（1#泊位、2#泊位）、作业区堆场、护坡工程、道路、房建、施工场地及配套设施组成施工生产区位于项目西侧二期工程场平区域，为临时占地；办公人员住宿采用项目南侧居民住所临时租赁。工程地理位置见附图 1。

工程于 2013 年 8 月开工，于 2016 年 12 月完工。工程总投资 26934.776137 万元（结算），其中土建投资 21547.820910 万元（结算），资金来源为自筹和银行贷款。工程占地面积为 15.82hm^2 。土石方挖填总量为 131.70万 m^3 ，其中挖方为 85.54万 m^3 ，填方为 46.16万 m^3 ，余方量为 39.38万 m^3 （自然方），余方已运至西侧二期占地内夯实。

1.1.2 项目区概况

（1）地形地貌

根据勘察资料，本工程所在库岸段属于长江右岸临江岸坡地貌，属于长江阶地地貌。勘察区原地貌最高地形 220.30m，最低地形 139m，最大相对高差 80.70m，南高北低，东西平缓，坡角一般 30° 。根据地形地貌的不同，将其分成以下区域：

河漫滩（I 区）：

该区主要拟建物为码头区，高程 134.20~144.45m，该区地形平缓，地形坡度 6~10%之间。

一级阶地（II 区）：

该区主要拟建物为码头区及局部集装箱分布局部，高程 145~175m，临近长江部位南北向坡度约 15~25%，坡角在 $14^\circ\sim 20^\circ$ ，东西向地形较平缓。场地中部冲沟部位则南北向和东西向地形均较平缓。

二级阶地（III 区）：

该区主要拟建物为集装箱堆场和件杂堆场区，高程 175~192m，南北向坡度

15%~20%，地形坡角 12°~22°；东西向侧地形平缓，该区在平面上呈东西向条带形分布。

斜坡浅丘区(IV):

该区分布于南侧堆场区，地形呈南高北低，总体上向北倾斜，高程一般 175m~223.50，坡度 10%~15%，相对高差 48.50m。该区浅丘丘顶浑圆，两侧丘坡地形坡角多在 12°~17°；基岩裸露地段形成陡坎。

(2) 气候气象

根据重庆市丰都县气象台多年气象资料，丰都港区属于四川盆地亚热带湿润季风气候，冬季受北方干冷空气影响，形成冬季较冷而少雨天气。夏季主要受北上海洋暖湿气流控制，在副热带高压配合下，形成夏季炎热而多伏旱天气，春秋两季为冷暖气流交替过渡时期，形成春旱冷暖多变和秋凉多绵雨气候特点。全县气候温和，四季分明，随海拔高度变化的立体气候较明显。

调查区多年平均气温 18.3℃，年平均最高气温是为 19.1℃，年平均最低气温在 17.4℃，日最高气温 43.5℃（1972 年 8 月 26 日），日最低气温-2.5℃（1975 年 12 月 15 日）。

区内以降雨为主，雪、冰雹少见，多年平均降雨量为 1087.3mm。降雨量多集中在 5~9 月。

多年平均风速为 1.1m/s 左右，最大风速为 20m/s。

(3) 水文

项目地属于长江流域，本项目设计高水位：175.90-1.714 = 174.186m（水库运行 30 年，洪水频率 $P = 5\%$ ）（黄海高程）；设计低水位：145.4-1.714 = 143.686m（保证率 99%）（黄海高程）。

(4) 土壤

项目区内土壤类型主要为潮土，土壤层次分明，多由灰岩、白云岩的冲积物发育而成。

(5) 植被

项目区内的植被主要为散生杂草、宅周竹林、散生柏树漆树、农作物。

项目区所属植被类型区为常绿阔叶林。

(6) 水土流失及水土保持情况

本项目为建设类项目，位于重庆丰都。

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部公告 2006 年第 2 号）及《重庆市人民政府办公厅关于划分水土流失重点防治区的通告》（渝府发〔1999〕8 号），工程区属于国家级水土流失重点监督区中的三峡库区监督区和三峡库区重点治理区，属于重庆市水土保持重点监督区。故本项目执行《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）规定的水土流失防治标准——建设类项目一级标准。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）及《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197 号），工程区属于国家级三峡库区重点治理区。因此验收阶段执行《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）规定的水土流失防治标准——建设类项目一级标准，与水土保持方案批复一致。

按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，工程区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《全国水土保持区划》（试行）文件，项目区属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）中的川渝山地丘陵区。

本项目占地范围内不属于崩塌和泥石流易发区。项目未涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。本项目实施过程中进行治理可消除对项目区 1 号、2 号滑坡的影响。

1.2 水土保持工作概况

2009 年 12 月由开县水土保持观测试验研究中心开展本项目水土保持方案编制工作，并于 2010 年 3 月 10 日取得《重庆市水利局关于丰都港区水天坪作业区一期工程水土保持方案的批复》（渝水许可〔2010〕25 号）。

本项目水保方案中主体已列的水土保持措施由主体设计单位重庆交通规划勘察设计院进行了后续设计（初设、施工图）。

项目施工过程中施工单位按经验进行布设了一定的排水沟、沉沙池、临时植被防护及临时遮盖，未进行深化设计，依据施工经验进行施工。由于监理单位及

施工未统计实施的措施量及进行影像等记录,因此本项目不做这部分措施的措施量的统计。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测背景

2018 年 6 月丰都远通航运发展有限公司委托我公司对丰都港区水天坪作业区一期工程进行监测。接到任务后我公司及时组织人员进行监测工作。工程于 2016 年 12 月完成竣工,监测工作滞后于主体工程施工和植被恢复期。施工生产区已转移二期工程区。

本工程监测范围包括施工阶段所有扰动范围,主要以调查监测为主。

1.3.2 监测实施方案执行情况

本工程在实施过程中未编制监测实施方案。

1.3.3 监测项目部设置

本工程在实施过程中未专门设置监测项目部。

1.3.4 监测点布设

本工程在实施过程中未布设监测点。

1.3.5 监测设施设备

本工程在实施过程中未布设监测设备,现阶段调查过程中监测设备见下表。

表 1-1 水土保持监测设备一览

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	数码相机	台	2	记录影像资料
2	手持式 GPS	套	1	定位测量
3	皮尺或钢卷尺	个	4	测量距离和面积
4	监测车辆	部	1	监测用具
5	计算机	台	2	分析工具

1.3.6 监测技术方法

根据水利部《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》,结合本工程已竣工的实际情况,确定本工程的监测方法采用资料分析、调查监测。

(1) 资料分析

对项目地内的开工时、施工中的影像资料及卫星图进行分析,做出评价。记

录开工实际时间、扰动地表面积、路基开挖情况、土石方运输去向、施工过程中采取的水保措施情况及工程量、竣工时间。

(2) 场地巡查

主要查看项目地现状水土保持设施（如排水设施、绿化情况、边坡植草防护等）的稳定性、完好程度和运营情况，林草成活率、保存率、生长情况及覆盖率等情况，对现场存在的问题需及时通知建设单位并提出解决方案。

1.3.7 监测成果提交情况

本工程在施工过程中未进行监测工作，现阶段进行监测工作，并编制监测总结报告，提交建设单位丰都远通航运发展有限公司，并向行政主管部门重庆市水利局报备。

2. 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

本工程扰动土地监测方法为通过查阅项目区原始地形图、监理资料、项目完工前后卫星图片和询问业主相结合的方法确定。监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

扰动土地监测情况详见下表：

表 2-1 扰动土地监测情况统计表

项目	监测内容	监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动面积	原始地形图、竣工图、《水土保持方案》、监理资料、项目完工前后卫星图片和询问业主	1
	土地利用类型		1
	变化情况		1

2.2 土石方监测

本工程土石方情况监测以《水土保持方案》中土石方量、取料场地和渣场设置为基础，结合查阅原始地形图、竣工图、《水土保持方案》、监理资料、项目完工前后卫星图片和询问业主方法，对其实际土石方量变化情况、余方去向情况、防护措施及拦渣率等进行调查、分析。

土石方监测情况监测情况详见下表：

表 2-2 取弃土情况监测情况统计表

项目	监测内容	监测方法	监测频次
土石方监测	土石方变化情况	原始地形图、原方案设计、监理资料、项目完工前后卫星图片和询问业主	1
	弃渣场变化情况		1
	防护措施		1
	拦渣率		1

2.3 水土保持措施

本工程水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施。监测方法：工程措施和植物措施通过现场测量和查阅监理、竣工资料相结合的方法确定。由于临时措施已经拆除，并且施工过程中监理单位未对临时措施的措施类型、开工与完

工日期、位置、规格、尺寸、数量等内容进行记录及影像资料的收集，所以无法通过现场测量和查阅资料确定临时措施相关内容，故临时措施不纳入本次监测报告中。

水土保持工程措施监测内容主要为措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量等；植物措施主要监测内容措施类型、开工与完工日期、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。

水土保持措施监测情况详见下表：

表 2-3 水土保持措施监测情况统计表

项目	监测内容	监测方法	监测频次
工程措施	措施类型	根据工程监理、竣工资料及实地调查测量	1
	开工完工日期		1
	措施位置		1
	规格尺寸		1
	数量		1
	防治效果、运行状况		1
植物措施	措施类型	根据工程监理、竣工资料及实地调查测量	1
	开工完工日期		1
	措施位置		1
	规格尺寸		1
	数量		1
	防治效果、运行状况		1
	林草覆盖度		1
	郁闭度		1

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失背景值监测、水土流失面积、土壤侵蚀模数和水土流失量，水土流失危害等。

1、工程区原地貌状态下水土流失背景值监测

监测方法：水土流失背景值的监测采取项目区原始地形图和土地利用现状图等进行综合辨识、计算和分析。

2、工程建设过程中水土流失量的监测

监测方法：施工期和自然恢复期的水土流失量及侵蚀强度主要是结合同类工程经验值计算。

3、水土流失面积

监测方法：以工程占地红线图为对照，根据主体工程监理资料以及竣工资料，分析地表扰动面积。

4、水土流失危害监测

监测方法：通过现场生态调查和住户咨询定性描述工程建设水土流失危害及发展趋势。

水土流失情况监测情况详见下表：

表 2-4 水土流失情况监测情况统计表

项目	监测内容	监测方法	监测频次
水土流失情况	水土流失背景值	土流失背景值的监测采取项目区原始地形图和土地利用现状图等进行综合辨识、计算和分析	1
	水土流失量	施工期和自然恢复期的水土流失量及侵蚀强度主要是结合同类工程经验值计算	1
	水土流失面积	以工程占地红线图为对照，根据主体工程监理资料以及竣工资料，分析地表扰动面积。	1
	水土流失危害	通过现场生态调查和住户咨询定性描述工程建设水土流失危害及发展趋势。	1

3. 重点对象水土流失监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 《水土保持方案》确定的防治责任范围

根据《水土保持方案》，本工程水土流失防治责任范围为 17.42hm^2 。其中：多用途泊位防治区防治责任范围 3.35hm^2 ；件杂货泊位防治区防治责任范围 8.44hm^2 ；生产生活辅助防治区防治责任范围 2.70hm^2 ；护坡护面防治区防治责任范围 0.76hm^2 ；弃渣场防治区防治责任范围 2.17hm^2 。各分区水土保持防治责任范围详表 3-1。

表 3-1 《水土保持方案》设计防治责任范围

序号	防治分区		防治责任范围（hm ² ）		
			项目建设区	直接影响区	合计
1	一期工程征地防治区	多用途泊位防治区	3.15	0.20	3.35
		件杂货泊位防治区	7.75	0.69	8.44
		生产生活辅助防治区	2.43	0.27	2.70
		小计	13.33	1.16	14.49
2	二期工程征地防治区	护坡护面防治区	0.46	0.30	0.76
		弃渣场防治区	2.04	0.13	2.17
		小计	2.50	0.43	2.93
合计			15.83	1.59	17.42

(2) 监测施工过程中实际防治责任范围

通过查阅监理资料、询问业主、竣工图和卫星图片综合对比确定施工过程中实际防治责任范围为 15.82hm^2 。其中：多用途泊位防治区防治责任范围 3.48hm^2 ；件杂货泊位防治区防治责任范围 7.25hm^2 ；生产生活辅助防治区防治责任范围 4.51hm^2 ；护坡护面防治区防治责任范围 0.40hm^2 ；施工生产防治区防治责任范围

0.18hm²。

表 3-2 施工过程中实际防治责任范围

序号	防治分区		防治面积（hm ² ）		
			项目建设区	直接影响区	合计
1	一期工程征地防治区	多用途泊位防治区	3.48	0.00	3.48
		件杂货泊位防治区	7.25	0.00	7.25
		生产生活辅助防治区	4.51	0.00	4.51
		小计	15.24	0.00	15.24
2	二期工程征地防治区	护坡护面防治区	0.40	0.00	0.40
		施工生产防治区	0.18	0.00	0.18
		小计	0.58	0.00	0.58
合计			15.82	0.00	15.82

(3) 现状监测水土流失防治责任范围 (现状可验收范围)

2018 年 6 月经现场核实、比对 2013 年至 2016 年卫星图, 由于施工过程中施工生产区现已属于二期工程占地, 其防治责任已转移, 故不包含在现阶段可验收范围内。

通过现场测量确定水土流失防治责任范围为多用途泊位防治区防治责任范围 3.48hm²; 件杂货泊位防治区防治责任范围 7.25hm²; 生产生活辅助防治区防治责任范围 4.51hm²; 护坡护面防治区防治责任范围 0.40hm², 共 15.62hm²。

表 3-3 验收时实际防治责任范围

序号	防治分区		防治面积 (hm ²)		
			项目建设区	直接影响区	合计
1	一期工程征地防治区	多用途泊位防治区	3.48	0.00	3.48
		件杂货泊位防治区	7.25	0.00	7.25
		生产生活	4.51	0.00	4.51

		辅助防治区			
		小计	15.24	0.00	15.24
2	二期工程征地防治区	护坡护面防治区	0.40	0.00	0.18
合计			15.62	0.00	15.62

(4) 水土流失防治责任范围变化情况

施工过程中防治责任范围与水土保持方案防治责任范围对比, 防治责任范围减少 1.60hm²。详见下表:

表 3-4 防治责任范围变化情况

序号	防治分区	防治面积 (hm ²)		
		项目建设区	直接影响区	合计
1	多用途泊位防治区			
	施工过程中	3.48	0.00	3.48
	水土保持方案	3.15	0.20	3.35
	变化值 (施工过程中—水土保持方案)	0.33	-0.20	0.13
2	件杂货泊位防治区			
	施工过程中	7.25	0.00	7.25
	水土保持方案	7.75	0.69	8.44
	变化值 (施工过程中—水土保持方案)	-0.50	-0.69	-1.19
3	生产生活辅助防治区			
	施工过程中	4.51	0.00	4.51
	水土保持方案	2.43	0.27	2.70
	变化值 (施工过程中—水土保持方案)	2.08	-0.27	1.81
4	护坡护面防治区			
	施工过程中	0.40	0.00	0.40
	水土保持方案	0.46	0.30	0.76
	变化值 (施工过程中—水土保持方案)	-0.06	-0.30	-0.36
5	弃渣场防治区			
	施工过程中	0.00	0.00	0.00
	水土保持方案	2.04	0.13	2.17
	变化值 (施工过程中—水土保持方案)	-2.04	-0.13	-2.17
6	施工生产防治区			
	施工过程中	0.18	0.00	0.18
	水土保持方案	0.00	0.00	0.00
	变化值 (施工过程中—水土保持方案)	0.18	0.00	0.18

总变化值	-0.01	-1.59	-1.60
------	-------	-------	-------

主要变化原因:

本项目实际施工防治责任范围较水保方案减少 1.60hm²，不涉及水土保持方案变更。

其中多用途泊位防治区因后期设计优化，导致北侧占地增加，较水保方案增加 0.13hm² 防治责任范围；件杂途泊位防治区因后期设计变更，导致北侧泊位占地增加，而南侧占地划入生产生活辅助区内，故较水保方案减少 1.19hm² 防治责任范围；生产生活辅助防治区因后期设计变更，导致件杂途泊位区南侧占地划入生产生活辅助区内，较水保方案增加 1.81hm² 防治责任范围；护坡护面防治区因南侧边坡防治要求，导致南侧增加排水沟、护坡防治的施工范围，较水保方案减少 0.36hm² 防治责任范围；弃渣场防治区，本项目余方回填至二期工程之时，二期工程同步平场，为明确确定该区域防治责任范围，根据两工程施工情况，认定该区域占地属于二期工程防治责任范围，故较水保方案减少 2.17hm² 防治责任范围；施工生产防治区，本项目施工过程中水泥搅拌、联锁块预制等均在二期工程场平后空地区域，属于本项目临时占地，故较水保方案增加 0.18hm² 防治责任范围。



项目施工过程中扰动区域（最大扰动范围）



本项目施工生产区占地区域恢复植被已被二期破坏（2018年4月）

3.1.2 背景值监测

由于本工程已竣工，未进行大型开挖填筑面区域的背景值监测。

3.1.3 建设期扰动土地面积

（1）监测施工过程中实际扰动土地面积

本工程扰动土地情况是对卫星航片对比和原始地形图进行综合分析的方法确定，本项目建设过程中总占地面积 15.82hm^2 ，其中永久性占地为 15.24hm^2 ，临时占地为 0.58hm^2 。多用途泊位区占地 3.48hm^2 （永久占地），件杂泊位区占地 7.25hm^2 （永久占地），生产生活辅助区占地 4.51hm^2 （永久占地），护坡护面区占地 0.40hm^2 （临时占地），施工生产区占地 0.18hm^2 （临时占地）。占地类型按项目动工前地貌统计为水田、旱地、有林地、其他林地、农村宅基地、殡葬用地、农村道路、河流水面、荒地。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本项目水土保持方案设计回填土石方 42.42万 m^3 （含 0.33万 m^3 表土），均来自于项目地内开挖料，未单独设置取土场。

本项目种植土实际来源与水保方案一致，土石方实际填方量较水保方案增加 3.74万 m^3 ，土石方回填均利用项目地内开挖料，未设置专门的取土场。

故本项目实际施工过程中未涉及取土场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本项目不涉及。

3.2.2 取料对比分析

本项目不涉及。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

本项目水土保持方案设计弃土石方 19.79 万 m^3 ，均运至二期工程占地范围堆放。

经现场核实及资料调查，本项目实际余方 39.38 万 m^3 ，已在二期占地区域进行回填，同期二期工程已对堆土进行场平，二期场平区域 2014 年至今未发生明显水土流失现象。故本项目堆置于二期占地内的余方不属于弃方，本项目不涉及弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目实际余方 39.38 万 m^3 ，已在二期占地区域进行回填，同期二期工程已对堆土进行场平，二期场平区域 2014 年至今未发生明显水土流失现象。本项目余方堆放区域属于二期工程防治范围，故本次监测不对其进行监测。

3.3.3 弃渣对比分析

本项目余方均被二期工程场平利用，不涉及永久弃渣。

3.4 土石方流向情况监测结果

表 3-5 《水保方案》土石方统计表 单位：万 m³

编号	分区或分段	开挖	回填	外借		弃方	
				数量	来源	数量	去向
1	泊位港池	1.01		\		0.30	见备注
2	作业平台	2.64		\		2.64	
3	接岸引桥	4.14	1.88	\		1.91	
4	下河公路	7.33	19.05	\			见备注
5	后方陆域	47.09	19.05	\		14.94	
合计		62.21	42.42	\		19.79	见备注

备注：弃方均运至西侧二期工程占地区。

表 3-6 监测土石方平衡情况 单位：万 m³

编号	分区或分段	开挖	回填	外借		余方	
				数量	来源	数量	去向
1	泊位港池	2.30		\		0.50	见备注
2	作业平台	2.75		\		3.54	
3	接岸引桥	4.50	2.04	\		2.05	
4	下河公路	7.85	20.10	\			见备注
5	后方陆域	68.14	24.02	\		33.29	
合计		85.54	46.16	\		39.38	见备注

备注：余方均运至西侧二期工程占地区域进行回填利用，不作为弃方处理。

本项目实际土石方开挖、回填量较水保方案有所增大，但在水土保持方案变更范围内，主要原因为后期设计及土石方统计较可研更准确，因此土石方有所增加。而本项目余方运至西侧二期工程占地区域进行回填利用，不作为弃方处理。

3.5 其他重点部位监测结果

本工程已完工，根据工程实际情况，没有其他重点部位监测。

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 工程措施的设计情况

根据《水土保持方案》，方案设计工程措施详细情况详见表 4-1。

表 4-1 《水土保持方案》设计工程措施统计表

工程类别	防治分区	工程名称	单位	工程量
工程措施	多用途泊位防治区	砌石排水沟	m ³	79.80
		雨水口	个	5
	件杂泊位防治区	砌石排水沟	m ³	207.20
		雨水口	个	10
		浆砌块石护坡	m ³	2346.68
		表土剥离	hm ²	1.10
	生产生活辅助防治区	砌石排水沟	m ³	65
		雨水口	个	5
	护坡护面防治区	浆砌块石护坡	m ³	1198.20
	弃渣场防治区	排水沟	m ³	440
		沉砂池	个	4
		挡渣墙	m	295

4.1.2 工程措施的实施监测情况

按照各分区的监测内容和监测指标，根据《水土保持监测实施》中的监测方法对工程措施进行全面的调查和量测。本工程由于监测介入时间较晚，通过收集设计资料、施工资料、监理资料、业主资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测。确认已实施的主要水土保持工程措施及与《水土保持方案》对比情况见下表。

表 4-2 实际工程措施统计表

工程类别	防治分区	工程名称	单位	工程量
工程措施	多用途泊位防治区	雨水管网 DN300	m	255
		雨水管网 DN400	m	270
		雨水管网 DN500	m	141
		雨水管网 DN800	m	84

		雨水管网 DN1000	m	25
		雨水口	个	47
		C20 砼排水沟	m ³	38.25
	件杂泊位防治区	C25 砼六棱块护坡	m ²	14900
		雨水管网	m	149.4
		雨水管网	m	273.3
		雨水管网	m	168.9
		雨水管网	m	72
		雨水口	个	40
		C20 砼排水沟	m ³	298.08
		表土剥离	hm ²	1.10
	生产生活辅助防治区	砌石排水沟	m ³	65
		雨水口	个	21
		雨水管网	m	231.4
		雨水管网	m	38.2
		雨水管网	m	90.5
		拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡	m ³	1350
		C20 砼排水沟	m ³	374.85
	护坡护面防治区	拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡	m ³	720
		C20 砼截水沟	m ³	268.80

表 4-3 工程措施实际工程量与《水土保持方案》对比表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			实际实施	方案设计	变化情况
多用途泊位防治区	砌石排水沟	m ³	0	79.80	减少 79.80
	雨水管网 DN300	m	255	0	增加 255
	雨水管网 DN400	m	270	0	增加 270
	雨水管网 DN500	m	141	0	增加 141
	雨水管网 DN800	m	84	0	增加 84
	雨水管网 DN1000	m	25	0	增加 25
	雨水口	个	47	5	增加 42
	C20 砼排水沟	m ³	38.25	0	增加 38.25
件杂泊位防治区	砌石排水沟	m ³	0	207.20	减少 207.20
	浆砌块石护坡	m ³	0	2346.68	减少 2346.68
	C25 砼六棱块护坡	m ²	14900	0	增加 14900

	雨水管网	m	149.4	0	增加 149.4
	雨水管网	m	273.3	0	增加 273.3
	雨水管网	m	168.9	0	增加 168.9
	雨水管网	m	72	0	增加 72
	雨水口	个	40	10	增加 30
	C20 砼排水沟	m ³	298.08	0	增加 298.08
	表土剥离	hm ²	1.10	1.10	0
生产生活 辅助 防治区	砌石排水沟	m ³	0	65	减少 65
	雨水口	个	21	5	增加 16
	雨水管网	m	231.4	0	增加 231.4
	雨水管网	m	38.2	0	增加 38.2
	雨水管网	m	90.5	0	增加 90.5
	拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡	m ³	1350	0	增加 1350
	C20 砼排水沟	m ³	374.85	0	增加 374.85
护坡护面 防治区	浆砌块石护坡	m ³	0	1198.20	减少 1198.20
	拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡	m ³	720	0	增加 720
	C20 砼截水沟	m ³	268.80	0	增加 268.80

由上表可知，实际完成工程措施与方案设计工程措施有一定的差异，但实际完成的工程措施未降低防治效果。

其中多用途泊位防治区由于水保方案以可研报告为编制依据，主体后续设计存在一定优化，故砌石排水沟更改为 C20 砼排水沟，并整体工程量增加；另外由于可研报告设计深度问题，导致水保报告编制过程中统计雨水口个数较实际偏少，同时未能统计雨水管网工程量。

件杂泊位防治区由于水保方案以可研报告为编制依据，主体后续设计存在一定优化，故砌石排水沟更改为 C20 砼排水沟，并整体工程量增加；护坡结构在后续施工过程中存在调整，由浆砌块石护坡调整为 C25 砼六棱块护坡，同时工程量有所增加；另外由于可研报告设计深度问题，导致水保报告编制过程中统计雨水口个数较实际偏少，同时未能统计雨水管网工程量。

生产生活辅助防治区由于水保方案以可研报告为编制依据，主体后续设计存在一定优化，故砌石排水沟更改为 C20 砼排水沟，并整体工程量增加；主体后

续设计中件杂泊位防治区部分占地设计更改为生产生活辅助区用地，其南侧边坡增加拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡；另外由于可研报告设计深度问题，导致水保报告编制过程中统计雨水口个数较实际偏少，同时未能统计雨水管网工程量。

护坡护面防治区由于设计优化，实际施工过程中护坡采用拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡，较水保方案有所变化；同时由于施工需求增加 C20 砼截水沟，较水保方案有所增加。

由于本项目余方不作为弃方处理，二期工程利用本项目余方进行场平，故本项目不涉及弃渣场，在水保方案中该分区提出措施不再进行分析。

综上，本项目实施工程措施量较水保方案设计工程措施量有所增加减少，但防治措施的治理效果未降低。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施的设计情况

根据《水土保持方案》，方案设计植物措施详细情况详见表 4-4。

表 4-4 《水土保持方案》设计植物措施统计表

工程类别	防治分区	工程名称	单位	工程量
工程措施	多用途泊位防治区	撒播草籽	hm ²	0.44
	件杂泊位防治区	铺草皮	m ²	3550
		植树	棵	900
		撒播草籽	hm ²	0.75
	生产生活辅助防治区	铺草皮	m ²	4000
		植树	棵	1000
		撒播草籽	hm ²	0.04
	护坡护面防治区	撒播草籽	hm ²	0.06
	弃渣场防治区	撒播草籽	hm ²	2.04

4.2.2 植物措施的实施监测情况

按照各分区的监测内容和监测指标，根据《水土保持监测实施》中的监测方法对工程措施进行全面的调查和量测。本工程由于监测介入时间较晚，通过收集设计资料、施工资料、监理资料、业主资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测。确认已实施的主要水土保持植物措施及与《水土保持方案》对比情况见下表。

表 4-5 实际植物措施统计表

工程类别	防治分区	工程名称	单位	工程量
工程措施	多用途泊位防治区	撒播草籽	m ²	6200
	件杂泊位防治区	铺草皮	m ²	600
		撒播草籽	m ²	14900
	生产生活辅助防治区	铺草皮	m ²	900
		撒播草籽	m ²	4800
	护坡护面防治区	撒播草籽	m ²	2400
		植草护坡	m ²	1600
	施工生产防治区	撒播草籽	m ²	1800

表 4-6 植物措施实际工程量与《水土保持方案》对比表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			实际实施	方案设计	变化情况
多用途泊位防治区	撒播草籽	m ²	6200	4400	增加 1800
件杂泊位防治区	铺草皮	m ²	600	3550	减少 2950
	植树	棵	0	900	减少 900
	撒播草籽	m ²	14900	7500	增加 7400
生产生活辅助防治区	铺草皮	m ²	900	4000	减少 3100
	植树	棵	0	1000	减少 1000
	撒播草籽	hm ²	4800	400	增加 4400
护坡护面防治区	撒播草籽	m ²	2400	600	增加 1800
	植草护坡	m ²	1600	0	增加 1600
施工生产防治区	撒播草籽	m ²	1800	0	增加 1800

由上表可知，实际完成植物措施与方案设计工程措施有一定的差异，但实际完成的工程措施未降低防治效果。

其中多用途泊位防治区实际实施植物措施面积与水保方案一致。

件杂泊位防治区由于水保方案以可研报告为编制依据，主体后续设计存在一

定优化，同时由于场地限制，故未能进行植树，铺草皮面积相应减少；而下河路护坡区域撒播草籽量较水保方案有所增加。

生产生活辅助防治区由于水保方案以可研报告为编制依据，主体后续设计存在一定优化，同时由于场地限制，故未能进行植树，铺草皮面积相应减少；而南侧护坡区域撒播草籽量较水保方案有所增加。

护坡护面防治区由于设计优化，实际施工过程中西侧护坡采用植草护坡，较水保方案有所变化；同时由于施工需求西南侧护坡处撒播草籽，较水保方案有所增加。

由于本项目余方不作为弃方处理，二期工程利用本项目余方进行场平，故本项目不涉及弃渣场，在水保方案中该分区提出措施不再进行分析。

综上，本项目实施植物措施量较水保方案设计植物措施量有所增加减少，但防治措施的治理效果未降低。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施的设计情况

表 4-7 《水土保持方案》设计临时措施统计表

工程类别	防治分区	工程名称	单位	工程量
工程措施	多用途泊位防治区	临时排水沟	m	930
		临时沉砂池	口	5
	件杂泊位防治区	临时排水沟	m	1855
		临时沉砂池	口	10
		塑料薄膜	m ²	1700
		编织袋挡墙	m	160
	生产生活辅助防治区	临时排水沟	m	220
		临时沉砂池	口	1
	护坡护面防治区	临时排水沟	m	250
		临时沉砂池	口	2
		防雨布遮盖	m ²	2000

4.3.2 临时措施的实施情况

施工阶段施工单位采取了较为简易的水土保持临时措施，但由于监理、施工结算等资料未将这部分临时措施计量及影像资料的保存，故本监测报告不进行临时措施的统计。

4.4 水土保持措施防治效果

根据工程施工监理资料和竣工资料,经实地调查本工程水土保持工程措施已完工,排水工程、边坡防护运行良好,能有效防止水土流失。植物措施恢复时间较长,主要为植草护坡、地面绿化。植物措施不仅美化了环境,更增加了原裸露地表的植被覆盖度和侵蚀下垫面的粗糙程度,有效的减缓了雨滴击溅及径流的冲刷作用,并增加了土壤孔隙度,提高了土壤的入渗能力。

本工程水土保持措施防治效果较好,现场已无明显水土流失部位。本工程水土保持措施监测统计总表见下表:

表 4-8 水土保持工程措施实施统计表

防治分区	措施名称	开工时间	完工时间	材质	尺寸	单位	工程量
多用途泊位防治区	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN300	m	255
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN400	m	270
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN500	m	141
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN800	m	84
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN1000	m	25
	雨水口	2014.11	2015.10	钢筋混凝土	0.15*0.3m	个	47
	C20 砼排水沟	2014.10	2014.11	C20 砼	矩形断面 0.4*0.4m	m ³	38.25
件杂泊位防治区	C25 砼六	2014.2	2015.4	C25 砼	厚 0.12m	m ²	14900

	棱块护坡						
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯FRPP	DN300	m	149.4
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯FRPP	DN400	m	273.3
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯FRPP	DN500	m	168.9
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯FRPP	DN600	m	72
	雨水口	2014.11	2015.10	钢筋混凝土	0.15*0.3m	个	40
	C20砼排水沟	2015.2	2015.4	C20 砼	矩形断面 0.6*0.6m	m ³	414
	表土剥离	2014.8	2014.9			hm ²	1.10
生产生活辅助区	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯FRPP	DN300	m	231.4
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯FRPP	DN400	m	38.2
	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯FRPP	DN500	m	90.5
	雨水口	2014.11	2015.10	钢筋混凝土	0.15*0.3m	个	21
	拱形浆砌	2014.2	2015.4	C30 砼	厚 30cm	m ³	1350

	30cm 厚块 石骨 架植 草护 坡						
	C20 砼排 水沟	2014.10	2015.4	C20 砼	矩形 断面 0.4*0.4m	m ³	374.85
护坡护面防治区	拱形 浆砌 30cm 厚块 石骨 架植 草护 坡	2014.2	2015.4	C20 砼	厚 30cm	m ³	720
	C20 砼截 水沟	2015.2	2015.4	C20 砼	梯形 断面，上 底 2.4m， 下底 0.8m，坡 比 1:1，壁 厚 0.3m	m ³	268.80

表 4-9 水土保持植物措施实施统计表

防治分区	措施 名称	开工 时间	完工 时间	材质	尺寸	单位	工程 量
多用途泊位防治区	撒播 草籽	2015.11	2015.12	半细叶 结缕草	/	m ²	6200
件杂泊位防治区	铺草 皮	2015.11	2015.12	麦冬	/	m ²	600
	撒播 草籽	2015.11	2015.12	半细叶 结缕草	/	m ²	14900
生产生活辅助区	铺草 皮	2015.11	2015.12	麦冬	/	m ²	900
	撒播 草籽	2015.11	2015.12	半细叶 结缕草	/	m ²	4800
护坡护面防治区	植草 护坡	2015.5	2015.6	麦冬	/	m ²	1600
	撒播 草籽	2015.11	2015.12	半细叶 结缕草	/	m ²	2400

水土流失防治措施监测结果

施工生产防治区	撒播 草籽	2015.12	2016.1	半细叶 结缕草	/	m ²	1800
---------	----------	---------	--------	------------	---	----------------	------

表 4-10 水土保持措施监测统计总表

防治分区	工程类别	标段	位置	措施类型	开工时间	完工时间	规格	尺寸	单位	工程量
多用途泊位防治区	工程措施	一标段	堆场之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN300	m	255
			堆场之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN400	m	270
			堆场之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN500	m	141
			堆场之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN800	m	84
			堆场之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN1000	m	25
			运输道路边	雨水口	2014.11	2015.10	钢筋混凝土	0.15*0.3m	个	47
			场地西侧	C20 砼排水沟	2014.10	2014.11	C20 砼	矩形断面 0.4*0.4m	m ³	38.25
	植物措施		引桥下扰动区域	撒播草籽	2015.11	2015.12	半细叶结缕草	/	m ²	6200

水土流失防治措施监测结果

件杂泊位防治区	工程措施	下河路	C25 砼六棱块护坡	2014.2	2015.4	C25 砼	厚 0.12m	m ²	14900
		堆存之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN300	m	149.4
		堆存之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN400	m	273.3
		堆存之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN500	m	168.9
		堆存之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN600	m	72
		运输道路周边	雨水口	2014.11	2015.10	钢筋混凝土	0.15*0.3m	个	40
		下河路	C20 砼排水沟	2015.2	2015.4	C20 砼	矩形断面 0.6*0.6m	m ³	414
		占地区耕地	表土剥离	2014.8	2014.9			hm ²	1.10
		厕所西侧	铺草皮	2015.11	2015.12	麦冬	/	m ²	600
		六棱块护坡区域	撒播草籽	2015.11	2015.12	半细叶结缕草	/	m ²	14900
生产生活辅助区	工程措施	场地之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯	DN300	m	231.4

水土流失防治措施监测结果

						FRPP			
		场地之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN400	m	38.2
		场地之下	雨水管网	2014.10	2014.11	增强型聚丙烯 FRPP	DN500	m	90.5
		运输道路周边	雨水口	2014.11	2015.10	钢筋混凝土	0.15*0.3m	个	21
		南侧边坡	拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡	2014.2	2015.4	C30 砼	厚 30cm	m ³	1350
		道路周边	C20 砼排水沟	2014.10	2015.4	C20 砼	矩形断面 0.4*0.4m	m ³	374.85
	植物措施	综合楼东侧	铺草皮	2015.11	2015.12	麦冬	/	m ²	900
		工程护坡区域	撒播草籽	2015.11	2015.12	半细叶结缕草	/	m ²	4800
	工程措施	西南侧边坡	拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡	2014.2	2015.4	C20 砼	厚 30cm	m ³	720
		西南侧汇水区域	C20 砼截水沟	2015.2	2015.4	C20 砼	梯形断面，上	m ³	268.80

水土流失防治措施监测结果

								底 2.4m， 下底 0.8m，坡 比 1:1，壁 厚 0.3m		
	植物 措施		西侧边坡	植草护坡	2015.5	2015.6	麦冬	/	m ²	1600
			工程护坡区域	撒播草籽	2015.11	2015.12	半细叶结 缕草	/	m ²	2400
施工生产防治区	植物 措施		占地区	撒播草籽	2015.12	2016.1	半细叶结 缕草	/	m ²	1800

5. 水土流失状况监测

5.1 水土流失面积

由于本工程监测介入时间较晚，建设期水土流失面积主要是通过查阅主体工程监理报告和卫星图片对比，工程建设后各项水土保持防治措施的实施，使项目区水土流失得到了较大程度的遏制。由于监测晚于主体工程，无法确定施工过程中各时段水土流失面积，故水土流失面积按照施工过程中最大扰动面积计算，工程施工过程中水土流失最大面积为 15.82hm^2 ，其中多用途泊位监测区防治责任范围 3.48hm^2 ；件杂货泊位监测区防治责任范围 7.25hm^2 ；生产生活辅助监测区防治责任范围 4.51hm^2 ；护坡护面监测区防治责任范围 0.40hm^2 ；施工生产监测区防治责任范围 0.18hm^2 。详见表 5-1。

表 5-1 工程水土流失面积监测统计表

时段	分区	面积 hm^2	备注
施工期	多用途泊位监测区	3.48	
	件杂货泊位监测区	7.25	
	生产生活辅助监测区	4.51	
	护坡护面监测区	0.40	
	施工生产监测区	0.18	
小计		15.82	
植被恢复期	多用途泊位监测区	0.62	
	件杂货泊位监测区	1.55	
	生产生活辅助监测区	0.57	
	护坡护面监测区	0.40	
	施工生产监测区	0.18	
小计		3.32	

5.2 水土流失量

通过查阅主体工程监理报告结合《水土保持报告》及对业主方询问调查，本工程项目区水土流失形式主要是水蚀，在建设期表现为面蚀、细沟侵蚀、沟蚀、部分高开挖地段伴有重力侵蚀，在运行期主要表现为面蚀，由于本工程水保监测介入时间较晚，主体工程已经完工，对于建设期水土流失总量不能通过常规的监测方法计算，在本报告中水土流失量的计算主要采取土壤侵蚀模数法。根据以往

经验及建设工程施工过程中，开挖边坡及裸露土体土壤侵蚀模数可达极强烈及剧烈强度，自然恢复期达到轻度。本工程监测土壤侵蚀模数取值见下表：

表 5-2 工程土壤侵蚀模数监测统计表

时段	分区	侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	备注
施工期	多用途泊位监测区	10000	
	件杂货泊位监测区	11000	
	生产生活辅助监测区	8000	
	护坡护面监测区	12000	
	施工生产监测区	7000	
植被恢复期	多用途泊位监测区	2000	
	件杂货泊位监测区	2000	
	生产生活辅助监测区	2000	
	护坡护面监测区	2000	
	施工生产监测区	2000	

项目工程截至 2016 年 12 月，共计造成水土流失 4701t，其中多用途泊位监测区水土流失量 1044t；件杂货泊位监测区水土流失量 2393t；生产生活辅助监测区水土流失量 1082t；护坡护面监测区水土流失量 144t；施工生产监测区水土流失量 38t。

在运行期，水土流失总量为 66t，其中多用途泊位监测区水土流失量 12t；件杂货泊位监测区水土流失量 31t；生产生活辅助监测区水土流失量 11t；护坡护面监测区水土流失量 8t；施工生产监测区水土流失量 4t。

详见表 5-3。

表 5-3 项目工程水土流失状况调查表

年度	监测分区	水土流失面积	水土流失形式	水土流失强度	侵蚀时间 (a)	平均侵蚀模数	土壤侵蚀量	重点 水土流失地段
		(hm ²)				t/(km ² a)	(t)	
建设期	多用途泊位监测区	3.48	面蚀、沟蚀、 部分高开挖地 段伴有重力侵 蚀	剧烈	3	10000	1044	开挖回填
	件杂货泊位监测区	7.25		剧烈	3	11000	2393	开挖回填、坡面
	生产生活辅助监测区	4.51		剧烈	3	8000	1082	开挖回填、坡面
	护坡护面监测区	0.40		剧烈	3	12000	144	坡面
	施工生产监测区	0.18		剧烈	3	7000	38	施工扰动地表
	总计	15.82				4701		
运行期	自然恢复期	多用途泊位监测区	面蚀	轻度	1	2000	12	植被恢复
		件杂货泊位监测区		轻度	1	2000	31	植被恢复
		生产生活辅助监测区		轻度	1	2000	11	植被恢复
		护坡护面监测区		轻度	1	2000	8	植被恢复
		施工生产监测区		轻度	1	2000	4	植被恢复
	总计					66		

5.3 取料、弃渣潜在水土流失量

据前述本项目不涉及取料、弃渣，故本项目不存在取料及弃渣潜在的水土流失量。

5.4 水土流失危害

根据现场监测，由于各区水保措施逐步发挥效益，对周边环境造成的水土流失危害相对较轻，基本杜绝了潜在水土流失危害，对周边水土保持生态环境影响较轻。工程土石方没有直接滚入至河道或者沟道的现象发生，并且在工程运行初期，各项水土保持措施都发挥作用，使得由于水土流失对主体工程造成的危害降到最低，保障了主体工程的安全、稳定运营。由于工程施工过程中的施工方合理安排施工进度，并稳步推进水土保持工程的建设，使得项目区周边的生态环境在工程施工结束之后迅速得到恢复，减少了对生态环境的二次破坏。同时由于主体工程水土保持措施的实施，并发挥作用使项目区内的生态环境得到很大的改善。

6. 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持报告》，本工程的水土流失防治标准的执行等级为建设类项目一级标准。本工程防治目标值及方案值见下表：

表 6-1 扰动土地整治率统计

分类指标	目标值	方案设计实现值
扰动土地治理率	95%	99.7%
水土流失治理度	97%	99.0%
控制比	0.8	1.91
拦渣率	95%	99.9%
植被恢复系数	99%	100%
林草覆盖率	27%	28.2%

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动地表面积的百分比。扰动土地是指开发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。

根据以上定义，项目工程的扰动地表面积为 15.82hm^2 。本项目实施硬化面积 12.50hm^2 ，绿化植物措施防护面积为 3.31hm^2 （项目地内存在的东侧边坡区域部分草皮长势较差而建设单位未对该区域进行及时补植，造成坡面可观测到明显的裸露，故计算扰动土地整治率指标时扣除该部分长势较差的 0.01hm^2 植被），因此工程建设区域扰动土地治理率达到 99.94%。详见表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治率统计

分区	项目建设区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	硬化 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			扰动土地整治面积 (hm^2)	扰动土地整治率%
				工程措施	植物措施	小计		
整个项目监测区	15.82	15.82	12.50	0.00	3.31	3.31	15.81	99.94

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度为水保措施防治面积与造成水土流失面积(不含永久建筑物)的比值。本工程扰动地表面积为 15.82hm^2 。项目防治责任范围内水土流失总面积为绿化面积 3.31hm^2 ，水土流失防治面积为 3.32hm^2 ，由此计算项目区水土流失综合治理度为 99.70%。详见表 6-3。

表 6-3 水土流失总治理度统计

分区	项目建设区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	硬化 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失面积 (hm^2)	水土流失总治理度%
				工程措施	植物措施	小计		
整个项目监测区	15.82	15.82	12.50	0.00	3.31	3.31	3.32	99.70

6.3 拦渣率

拦渣率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。本项目全部余方外运至在运输过程中存在 0.01万m^3 余方洒落，有效拦挡余方为 39.37万m^3 ，故本项目拦渣率为 99.97%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量的之比。

根据 SL90-96《土壤侵蚀分类分级标准》，项目工程所在区域属西南土石山区，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

项目总占地 15.82hm^2 基本被硬化和被植被覆盖，项目区平均侵蚀模数小于 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，则土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率与林草覆盖率

林草植被恢复率指项目防治责任范围内植物措施面积(不计入自然生草面积)占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草面积占项目建设占地总面积的百分比。

项目工程占地面积为 15.82hm^2 ，由植物措施监测结果可知，可恢复植被的面积为 3.32hm^2 ，运营初期植物措施盖面积为 3.31hm^2 ，由此可计算出运行初期林草

植被恢复率为99.70%，达到要求程度。详见表6-4。

表 6-4 项目区林草覆盖率及植被恢复系数

分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
项目区	15.82	3.32	3.31	99.70

本项目种植林草面积为 3.31hm² (扣除东侧坡面不达标绿化区 0.01hm²)，林草覆盖率达到 20.92%。

表 6-5 项目区林草覆盖率

分区	项目建设区面积 (hm ²)	植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
项目区	15.82	3.31	20.92

根据监测结果本工程水土流失防治指标除林草覆盖率外均达到批复方案确定的防治目标。其中：扰动土地整治率 99.94%；水土流失总治理度 99.70%；土壤流失控制比 1.0；拦渣率 99.97%；林草植被恢复率 99.70%；林草覆盖率 20.92%。详见下表：

表 6-6 工程监测防治目标值

指标 \ 分类	监测目标值	监测值
扰动土地治理率	95%	99.94%
水土流失治理度	97%	99.70%
控制比	0.8	1.0
拦渣率	95%	99.97%
植被恢复系数	99%	99.70%
林草覆盖率	27%	20.92%

本项目未达到水保批复的林草覆盖率指标，主要由于本项目为涉水交通工程，据分析项目占地大部分用于码头堆场，项目内可绿化面积有限，且项目已对全部裸露区域进行绿化，已达最大绿化率。另外涉水交通工程行业标准内未对林草覆盖率做出明确规定，因此本项目总体上仍满足水土保持设施验收要求。

7. 结论

7.1 水土流失动态变化

根据各阶段水土流失量监测，各扰动类型侵蚀模数从施工阶段的 11000t/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)降低到营运初期的 500t/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)以下，水土流失量明显减少，水土保持各措施达到很好的防治效果。

受施工扰动影响，各防治区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀力降低，在水力及人为因素的综合作用下，扰动地表水土流失量较原地貌水土流失量显著增加，通过各项水土保持防治措施的实施，损坏水土保持设施面积逐渐恢复，水土流失量明显减少。

7.2 水土保持措施评价

项目区实施各项水土保持防治措施工程措施、植物措施面积为 3.31 hm^2 ，为控制项目建设过程中的水土流失，在项目建设过程中，建设单位积极实施了水土保持防治措施为改善区域生态环境状况起到了积极作用，取得良好的效益。

监测数据综合显示：水土流失防治指标基本达到批复方案确定的防治目标。其中：扰动土地整治率 99.94%；水土流失总治理度 99.70%；土壤流失控制比 1.0；拦渣率 99.97%；林草植被恢复率 99.70%，林草覆盖率 20.92%。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在问题

经现场核查，各水土保持设施均正常运行，但现阶段由于天气原因部分草地长势较差，需在高温天气结束后立即进行补植；现场地内临时堆放有丰都县水务局砂石料，应尽快让其转移。

7.3.2 建议

(1) 工程建设中，最易产生水土流失的阶段为土石方开挖回填阶段，特别是汛期的土石方开挖回填，建议业主在今后的项目中，力求让水土保持监测工作与工程施工同步开展，努力使项目工程水土流失控制在最低限度；

(2) 工程施工过程中, 应进一步强化水土保持意识, 切实布置好施工过程中的防护措施, 加强施工过程中临时防护措施的布置, 减少发生水土流失的几率;

(3) 对已完善的水土保持措施继续做好管护工作。

7.4 综合结论

整个项目工程在建设过程中, 项目业主单位十分重视水土保持工作, 按照水土保持法律法规的规定, 在项目前期依法编报水土保持方案, 工程建设中能够较好按照批复的水土保持方案开展水土保持工作。在工程建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责, 强化了对水土保持工程的管理, 实行了“项目法人对国家负责, 监测单位控制, 承包商保证, 政府监督”的质量管理体系, 确保了水土保持方案的顺利实施。

从监测的总体情况看, 项目各部分水土保持工程措施比较完善, 重点区域的植物措施得到了较好的落实。总体上本工程水土保持防护措施落实较好, 施工过程中水土流失基本得到了有效控制, 项目运行初期区域内水土流失强度基本下降到轻微或微度, 项目区生态环境已逐渐得到改善, 总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

开发建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		丰都县水天坪作业区一期工程		
建设规模	工程建设内容包括由水工（1#泊位、2#泊位）、作业区堆场、护坡工程、道路、房建、施工场地及配套设施组成施工生产区位于项目西侧二期工程场平区域，为临时占地；办公人员住宿采用项目南侧居民住所临时租赁	建设单位、联系人	丰都远通航运发展有限公司/陈胜川	
		建设地点	丰都县兴义镇曹溪河口上游	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	26934.776137 万元	
		工程总工期	2013 年 8 月至 2016 年 12 月	
水土保持监测指标				
监测单位	重庆皇泰科技有限公司		联系人及电话	康健：63504446
自然地理类型	构造剥蚀丘陵斜坡地貌		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.水土流失状况监测	现场调查	2.防治责任范围监测	查阅资料
	3.水土保持措施情况监测	查阅资料	4.防治措施效果监测	现场测量和查阅监理资料
	5.水土流失危害监测	现场生态调查和住户咨询	水土流失背景值	4286t/（km ² .a）
防治责任范围		15.82hm ²²	容许土壤侵蚀模数	500t/（km ² .a）
水土保持投资		355.00 万元		

监测特性表

防治措施		雨水管网（共 6 种管径）长 1798.7 米、雨水口 108 个、排水沟 1386m、撒播草籽 30100 平方米、铺草皮 1500 平方米、拱形浆砌 30cm 厚块石骨架植草护坡 72000 平方米、C25 砼六棱块护坡 14900 平方米、截水沟 280 米、植草护坡 1600 平方米。							
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	99.94	防治措施面积	4.70 hm ²	硬化面积	14.02 hm ²	扰动土地总面积
		水土流失总治理度	97	99.70	水土流失治理面积		3.31 hm ²	水土流失总面积	3.32 hm ²
		土壤流失控制比	0.8	1.0	工程措施面积		0.00hm ²	容许土壤流失量	500 t/(km ² ·a)
		林草覆盖率	27	20.92	植物措施面积		3.31hm ²	监测土壤流失情况	500 t/(km ² ·a) 以下
		林草植被恢复率	99	99.70	可恢复林草植被面积		3.32hm ²	林草类植被面积	3.31hm ²

监测特性表

		拦渣率	95	99.97	实际拦挡余土(石、渣)量	39.37 万 m ³	总余土(石、渣)量	39.38 万 m ³
	水土保持治理达标评价				总体达标			
	总体结论	本项目未达到水保批复的林草覆盖率指标,主要由于本项目为涉水交通工程,据分析项目占地大部分用于码头堆场,项目内可绿化面积有限,且项目已对全部裸露区域进行绿化,已达最大绿化率。另外涉水交通工程行业标准内未对林草覆盖率做出明确规定,因此本项目总体上仍满足水土保持设施验收要求。项目区水土保持工程措施已发挥水土保持作用,大部分区域的植被生长较好,人为水土流失得到有效控制,保护和改善了项目区的生态环境。						
	主要建议	(1)在二期工程施工过程中,加强施工过程中临时防护措施的布置,减少发生水土流失的几率; (2)对已完善的水土保持措施继续做好管护工作。						