

腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年 对二甲苯扩建项目 水土保持监测总结报告



建设单位：腾 龙 芳 烃 （ 漳 州 ） 有 限 公 司
监测单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
二〇二三年八月

腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年
对二甲苯扩建项目
水土保持监测总结报告

建设单位：腾 龙 芳 烃 （ 漳 州 ） 有 限 公 司
监测单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
二〇二三年八月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

法定代表人：时雷鸣

单位等级：★★★★★(5星)

证书编号：水保监测(浙)字第0027号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023年03月23日

腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年 对二甲苯扩建项目 水土保持监测总结报告

责 任 页

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

责任	姓名	职位或职称	参编章节、内容或任务分工	签名
批准	李 健	正高级工程师	批准	
核定	牛振华	高级工程师	核定	
审查	吴德榆	工程师	审查	
校核	陈舒瑶	工程师	校核	
项目负责人	范建国	工程师	统稿、技术负责及图纸	
编写	潘 振	高级工程师	编写报告其余章节	
编写	陈舒瑶	工程师	参编第 1、2 章	

前 言

腾龙芳烃（漳州）有限公司（简称“建设单位”）从优化企业原料供应、提高整体竞争力及满足市场需求角度出发，提出在古雷经济开发区建设年产 160 万 t 对二甲苯项目，符合国家有关产业政策。项目建成后将形成集团上下游一体化的芳烃系列加工产业链，对带动福建省的经济持续发展具有积极意义，且有利于促进海峡两岸关系的发展，增强我国民族石化工业竞争力。因此，无论从企业、市场及当地相关产业发展来看，本项目的建设都是必要的。

腾龙芳烃(漳州)有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目(以下简称 PX 扩建项目)，位于古雷港经济区的石化工业区的启动区内，石化工业区位于经济区的中、南部，北至纬四路、西至疏港大道，东至杜古线。本项目在原厂区内新增 3 台碳五罐、4 台凝析油罐，在新增用地内建设 550 万吨/年凝析油加氢装置、扩建热电厂一炉一机、固废堆场和机组海水直流冷却系统。

工程建设内容包括 3 台碳五罐、4 台凝析油罐，在新增用地内建设 550 万吨/年凝析油加氢装置、扩建热电厂一炉一机、固废堆场和机组海水直流冷却系统等。工程总占地 17.99hm²，均为永久占地，包括主体工程区 9.87hm²，配套及辅助设施区 5.03hm²，预留用地区 3.09hm²。

工程实际完成总投资（未决算）为 40.00 亿元，其中土建投资 2.365 亿元。本项目于 2015 年 1 月开工，2015 年 4 月 6 日至 2017 年 7 月 7 日事故停工，2019 年 7 月底完工试运行。

工程建设单位为腾龙芳烃（漳州）有限公司。

根据批复的水土保持方案报告书，本工程的水土流失防治责任范围面积共计 18.99hm²；工程建设实际防治责任范围 17.99hm²，实际防治责任范围较批复的防治责任范围面积减少了 1.00hm²。主要原因为：主体工程区 2 个污水罐未实施，扰动面积减 0.21hm²；工程建设过程中，及时实施相关水土保持措施，未对周边环境造成明显不良影响，部分已扰动的直接影响区已纳入项目建设区内，相应面积减少 0.79hm²。

根据批复的水土保持方案报告书，工程土石方开挖总量为 4.45 万 m³，土石方填筑总量为 4.45 万 m³，无弃方，无借方。经调查及资料查阅，实际施工过程中土石方开挖总量为 4.41 万 m³，土石方填筑总量为 4.41 万 m³，无弃方，无借方。由于施工过程中 2 处污水罐未实施，工程土石方与批复的水土保持方案报告书相比，工程土石方挖填量有

所减少。

2014 年 11 月，辽宁省石油化工规划设计院有限公司编制完成《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目可行性研究报告》。

2015 年 12 月，福建省发展和改革委员会以《关于腾龙芳烃（漳州）有限公司对二甲苯项目建设有关事项的函》（闽发改工业函〔2015〕580 号）对该项目规模予以确认。

2015 年 2 月，建设单位委托福建省科学技术咨询服务中心承担工程水土保持方案报告书编制工作。2015 年 4 月，方案编制单位编制完成《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持方案报告书》（报批稿）。同年 4 月，漳州市水利局以《关于腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持方案的批复》（漳水〔2015〕99 号）对该报告书予以批复。

2023 年 6 月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（以下简称“我公司”）受建设单位委托承担水土保持监测工作，随后我公司根据合同要求成立了水土保持监测项目水土保持技术服务项目部，项目部内设水土保持监测项目组；同月，我公司组织工作经验丰富的技术人员开展首次现场调查工作；根据现场调查情况，2023 年 6 月向建设单位提交《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持监测实施方案》，并协助建设单位报送至项目所在的各级水行政主管部门。

本工程水土保持监测工作内容主要包括水土流失影响因素、扰动土地范围、水土流失防治责任范围、水土流失面积、弃土（渣）量、降水因子、水土流失防治措施、土壤流失量等。监测方法以地面观测和调查监测为主，并辅于卫星遥感监测和无人机监测。我公司监测技术人员根据每季度和年度现场监测情况，按期向建设单位提交水土保持监测季报，监测期间共提交 4 期监测季报。同时协助建设单位报送漳州市水利局、福建漳州古雷经济开发区农林水办和漳浦县水利局。2023 年 8 月，我公司编制完成《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持监测总结报告》。

监测总结报告主要结论为：工程在建设期对项目区实施必要的水土保持措施后，项目区的水土流失防治措施体系基本形成，水土流失基本得到控制，扰动土地整治率、水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率、土壤流失控制比和拦渣率六项水土流失防治指标已基本达到批复的水土保持方案报告书目标要求，水土流失防治的综合效益正逐步发挥。

我公司在开展工程水土保持监测工作期间，得到了建设单位和各监理、施工等单位的大力支持和积极帮助，漳州市水利局以、福建漳州古雷经济开发区农林水办和漳浦县

水利局等也给予了悉心指导，在此表示衷心感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目								
建设规模	3 台碳五罐、4 台凝析油罐，在新增用地内建设 550 万吨/年凝析油加氢装置、扩建热电厂一炉一机、固废堆场和机组海水直流冷却系统。		建设单位、联系人			腾龙芳烃（漳州）有限公司 蓝友生/13860428757				
			建设地点			福建省漳州市				
			所属流域			九龙江流域				
			工程总投资			40.00 亿元（未决算）				
			工程总工期			28 个月(2015.1~2019.7, 2015.4.6 至 2017.7.7 事故停工)				
水土保持监测指标										
监测单位		中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司			联系人及电话		范建国/18559106607			
自然地理类型		低山丘陵区			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、地面观测、无人机监测、遥感监测			2.防治责任范围监测		调查监测、无人机监测、遥感监测		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测、实地测量			4.防治措施效果监测		调查监测		
	5.水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		450 t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		18.20 hm ²			容许土壤流失量		500 t/km ² ·a			
方案设计水土保持投资		870.42 万元			水土流失目标值		450 t/km ² ·a			
防治措施		主体工程区已完成防洪排导等措施；配套及辅助设施区实施了防洪排导、土地整治、植被建设、临时防护等措施；预留用地已完成防洪排导、土地整治、植被建设等措施。								
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	99.83	防治措施面积	6.71 hm ²	永久建筑物及硬化面积	11.25 hm ²	扰动土地总面积	17.99hm ²
		水土流失总治理度	90	99.55	防治责任范围面积	17.99hm ²		水土流失总面积	6.74hm ²	
		水土流失控制比	1.1	1.1	工程措施面积	1.92hm ²		容许土壤流失量	500t/km ² ·a	
		拦渣率	95	95	植物措施面积	4.79hm ²		监测土壤流失情况	272t	
		林草植被恢复率	97	99.38	可恢复林草植被面积	4.82hm ²		林草类植被面积	4.79hm ²	
		林草覆盖率	22	26.63	实际拦挡弃渣量	0 万 m ³		总弃渣量	0 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		水土保持各项防治指标均已达标，满足水土保持方案要求，达到二级防治标准。							
总体结论		工程在建设期对项目区实施必要的水土保持措施后，项目区的水土流失防治措施体系基本形成，水土流失基本得到控制，扰动土地整治率、水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率、土壤流失控制比和拦渣率六项水土流失防治指标已基本达到批复的水土保持方案报告书目标要求，水土流失防治的综合效益正逐步发挥。								
主要建议		(1) 预留用地少部分地区堆放设备，植被成活率较低，建议对设备进行搬迁，并进行补充绿化。 (2) 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。								

目 录

1	建设项目及水土保持工作概况	1
1.1	建设项目概况	1
1.2	水土保持工作情况	5
1.3	监测工作实施情况	6
2	监测内容和方法	14
2.1	扰动土地情况	14
2.2	取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	14
2.3	水土保持措施	14
2.4	水土流失情况	15
3	重点对象水土流失动态监测	16
3.1	防治责任范围监测	16
3.2	取料监测结果	18
3.3	弃土（石、渣）监测结果	18
3.4	土石方流向情况监测结果	18
3.5	其他重点部位监测结果	19
4	水土流失防治措施监测结果	20
4.1	工程措施监测结果	20
4.2	植物措施监测结果	20
4.3	临时防护措施监测结果	21
4.4	水土保持措施防治效果	21
5	土壤流失情况监测	24
5.1	水土流失面积	24
5.2	土壤流失量	24
5.4	取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量	24
5.5	水土流失危害	25
6	水土流失防治效果监测结果	26
6.1	扰动土地整治率	26
6.2	水土流失总治理度	26

6.3	拦渣率与弃渣利用情况.....	26
6.4	土壤流失控制比.....	27
6.5	林草植被恢复率.....	27
6.6	林草覆盖率.....	27
7	结论.....	28
7.1	水土流失动态变化.....	28
7.2	水土保持措施评价.....	28
7.3	存在问题及建议.....	28
7.4	综合结论.....	29
8	附图及有关资料.....	30
8.1	附图.....	30
8.2	有关资料.....	31

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

福建漳州古雷港经济区位于福建省南端漳浦县境内，东经 $117^{\circ}30' \sim 117^{\circ}45'$ ，北纬 $23^{\circ}25' \sim 24^{\circ}$ ；古雷区域东临浮头湾、台湾海峡，西靠东山湾，面对东山县、云霄县，三面环海。古雷港经济区水路至厦门 77 海里，至汕头 73 海里，至台湾澎湖 98 海里；陆路至漳州 112km，至厦门 138km，至汕头 146km。沈海高速公路从规划区北面穿过并设有互通口；国道 324 线、漳州沿海大通道和厦深铁路横贯规划区北面，区位和交通条件优越。

PX 扩建项目位于古雷港经济区的石化工业区的启动区内，石化工业区位于经济区的中、南部，北至纬四路、西至疏港大道，东至杜古线。

工程建设内容为项目建设内容包括主体工程区（包括生产装置、公用工程、配套及辅助设施区）、配套及辅助设施区、预留用地区等。

本次扩建项目在原厂区内新增 3 台碳五罐、4 台凝析油罐，在新增用地内建设 550 万吨/年凝析油加氢装置、扩建热电厂一炉一机和机组海水直流冷却系统、固废堆场、场内道路、绿化造林区等。

工程总占地 17.99hm^2 ，包括主体工程区 9.87hm^2 ，自备配套及辅助设施区 5.03hm^2 ，预留用地区 3.09hm^2 。工程用地类型主要为工矿用地等。

工程实际开挖总量 4.41万 m^3 ，填方总量 4.41万 m^3 ，无弃方，无借方。

工程实际完成总投资（未决算）为 40.00 亿元，其中土建投资 2.365 亿元。本工程于 2015 年 1 月开工，2015 年 4 月 6 日至 2017 年 7 月 7 日事故停工，2019 年 7 月建成，施工总工期 28 个月。

工程建设单位为腾龙芳烃（漳州）有限公司。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形、地貌

古雷区域为东山湾东侧的狭长半岛，北部较宽，除有零星低矮的小山丘外，大部分地势较为平坦；中部地形平坦；南部的古雷头地形狭长，主要为山体丘陵地带。古雷半岛原始地貌属冲积一级、冲积二级阶地，局部属残坡积台地。

项目位于古雷半岛南部，所处位置为丘陵区，微地貌较为平坦，海拔在 3.3m~12.1m 之间，整体地势西高东低。

1.1.2.2 地质

工程所在区域属于福建省三大构造单元中的闽东火山断拗带，本区域及其周围构造活动主要受长乐—诏安北东向断裂和南靖—厦门北西向断裂控制，新构造运动表现为地壳的升降运动。

场地基岩主要为燕山早期混合花岗岩，第四系覆盖层由残积层、冲洪积层、海陆交互沉积层组成。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），场地抗震设防烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度值为 0.15g。

项目建设场地内较为平坦，未发现较大的断层及不利组合，滑坡、泥石流等不良地质作用不发育。

1.1.2.3 气象、水文

（1）气象

项目区属南亚热带海洋性季风气候，气候温暖，光照充足。根据东山气象台（地理坐标 117°30'E，23°47'N）1954~1980 年观测资料统计，本地区主要气象特征值如下：

1) 气温

多年平均气温 20.8℃，最高气温为 8 月，平均气温 27.3℃，极端最高气温 36.6℃（1956 年 8 月 1 日）；最低气温在 2 月，平均气温 12.8℃，极端气温 3.8℃（1957 年 2 月 12 日）， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 5501.7℃。

2) 降水

区域降水充沛，主要集中在每年的 4~10 月份，占年降水量的 71%，而 11 月至翌年 3 月降水较少，仅占年降水量的 29%。多年平均降水量 1071.2mm，多年最大降水量 1583.7mm（1961 年），累年最小降水量 674.2mm（1962 年），多年最大月降水量 458.2mm，多年最大日降水量 229.5mm，降水量 $\geq 25\text{mm}$ 的降水日数年平均为 13.1d。

100 年一遇 1h 降水强度（ $H_{1,100}$ ）110mm，20 年一遇 1h 降水强度（ $H_{1,20}$ ）87mm，5 年一遇 1h 降水强度（ $H_{1,5}$ ）50mm，2 年一遇 1h 降水强度（ $H_{1,2}$ ）28mm。

3) 风况

本地区多年平均风速为 7.1m/s，常风向为 NE 向，频率占 26%，其次为 ENE 向，频率占 22%，强风向为 NE 及 ENE 向，最大风速均为 40m/s。

4) 热带气旋及台风

每年夏、秋两季是本地区台风盛行季节。根据台风资料统计，每年的 7~10 月为台风多发季节，在福建境内登陆的台风平均每年 2.03 次，极端情况台风登陆 4~5 次，发生在 3~12 月。

5) 日照

日照充足，热量资源丰富，多年平均日照时数为 2000h 左右，全年平均无霜期为 328 天，年平均蒸发量 1900mm。

工程所在地气象特征值详见表 1-1。

项目区主要气象要素特征值表

表 1-1

序号	项 目	单位	特征值	备注
1	年平均气温	°C	20.8	
2	极端最高气温	°C	36.6	1956 年 8 月 1 日
3	极端最低气温	°C	3.8	1957 年 2 月 12 日
4	最冷月平均气温	°C	12.8	2 月
5	最热月平均气温	°C	27.3	8 月
6	≥0°C 总积温	°C	7700~7400	
7	≥10°C 的活动积温	°C	5501.7	
8	多年平均年降水量	mm	1071.2	
9	多年最大降水量	mm	1583.7	1961 年
10	多年最小降水量	mm	674.2	1962 年
11	多年最大月降水量	mm	458.2	
12	多年最大日降水量	mm	229.5	
13	降水量≥25mm	d	13.1	
14	H24,100	mm	285	
15	H24,50	mm	259	
16	H24,20	mm	226	
17	H1,100	mm	110	
18	H1,50	mm	100	
19	H1,20	mm	87	
20	全年主导风向		NE/ENE	26%/22%
21	年平均风速	m/s	7.1	
22	年平均台风次数	次	2.03	
23	年日照时数	h	2000	
24	无霜期	d	328	
25	年平均蒸发量	mm	1900	

(2) 水文

1) 陆域水文

古雷区域主要河流有杜浔溪、龙潭溪和霞美溪。杜浔溪流域面积 126km²，多年平均径流量 0.844 亿 m³；龙潭溪流域面积 39.7km²，多年平均流量 0.285 亿 m³；霞美溪流域面积 16.8km²，多年平均径流量 0.101 亿 m³。除杜浔溪外，其它河流流域面积小，河

道短，来水陡涨陡落，平时河道干枯，只有在降水时才会产生径流。

项目建设区位于古雷半岛南部，附近无河流流过，项目区内仅有一处面积较大的水塘，为漳浦县硅砂矿公司取砂后留下的坑塘，水深 1.0~1.5m。

工程生活用水、生产用水水源为祖妈林水库和后井水库。

2) 海域水文

工程区西侧为东山湾，东山湾属于非正规半日潮海湾，多年平均潮差 2.3m。潮流主要属往复式的半日潮流，除湾口附近和水道外，大部分区域的海流都很弱，涨潮流沿水道纵轴方向流向湾顶，落潮流沿反方向流向湾口。

浮头湾介于六鳌半岛和古雷半岛之间，水域开阔，水底地形平缓，底质多沙。海域潮汐形态属非正规半日潮，平均潮差 1.35m，潮流为不规则半日潮往复流，南北流向偏多。项目区海湾最大潮水位 2.77m。

1.1.2.4 土壤、植被

项目建设区所属的漳浦县境内山地以花岗岩为主，风化层深厚，多含石英砂粒，土壤质地普遍偏沙，肥力较低，大部分是 III、IV 类土，土层厚度 13cm~145cm。土壤类型有砖红壤性红壤、红壤、冲积土、风砂土、盐土、水稻土等 6 个土类，18 个亚类，49 个土属。

项目建设区土壤类型主要为风砂土和盐土。

经实地勘察，工程区耕地主要农作物有：花生、地瓜、芦笋等，林草植被覆盖率约 16%。项目建设区内林地树种主要为木麻黄，周围的防护林带树种主要为木麻黄，配有大叶相思等。园地以龙眼为主。

1.1.2.5 水土流失现状

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》、《福建省水利厅关于印发福建省水土保持规划（2016~2030 年）的通知》，项目所在地不属于国家级或省级水土流失重点防治区。

项目区土壤侵蚀类型属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤侵蚀模数背景值为 $450\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，水土流失以微度侵蚀为主。

1.2 水土保持工作情况

工程建设中易产生水土流失的区域主要为主体工程区、配套及辅助设施区等区域。根据现场监测情况，该区水土流失主要集中在 5~6 月的梅雨期和 7~9 月的台风期，土壤侵蚀类型为水力侵蚀。工程在主体工程施工完成后，及时对裸露场地采取工程措施

和植物措施相结合的综合整治措施，有效减少了工程建设过程造成的水土流失。

工程建设过程中，建设单位成立了由公司副总经理任组长、各参建单位负责人任组员的水土保持工作领导小组。水土保持工作领导小组主要从管理层面协调、沟通各标段内存在的水土保持问题，主要目的是督促各参建单位按照“水土保持三同时”制度的要求做好各自职责范围内的水土保持工作。在工程后续设计中，建设单位依据工程实际施工情况，在施工图设计中要求设计单位充分考虑工程环境保护和水土保持要求，将截排水、绿化、场地平整等措施在主体设计和施工中一并予以考虑，同步予以实施。

本工程开工后，受到漳州市水利局、福建漳州古雷经济开发区农林水办和漳浦县水利局的高度重视与支持，多次接受各级水行政部门的监督检查与现场工作指导。建设单位积极配合检查组监督检查，检查结束后根据检查意见组织施工单位按期整改，并形成整改意见复函进行反馈；在监督检查过程中我公司监测人员积极配合建设单位根据检查内容准备汇报材料，并陪同现场监督检查，检查结束后在会上对近期工作进行汇报，并协助建设单位、施工单位进行现场问题整改。

监测期间，工程未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案编制情况

我公司接受建设单位委托后立即成立项目部并组织监测人员进场，在第一次进场后根据现场情况及批复的水土保持方案报告书编制完成监测实施方案，并报送至漳州市水利局、福建漳州古雷经济开发区农林水办和漳浦县水利局。

监测实施方案确定的工程水土保持监测重点为：挖填裸露边坡、主体工程区、配套及辅助设施区、预留用地区等。

监测工作过程中，我公司监测技术人员按照《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持监测实施方案》设置的监测布局及内容进行现场监测，按照主体工程监测区、配套及辅助设施监测区、预留用地监测区等监测分区，主要对扰动土地面积、水土流失防治责任范围、弃土（渣）情况、土壤侵蚀状况、水土流失防治措施实施情况及防治效果等指标进行监测。

1.3.2 监测项目部设置

2011 年 3 月，建设单位通过招投标委托我公司承担工程水土保持技术服务。我公司在接受委托后随即成立水土保持技术服务项目部，下设水土保持监测项目组。2023 年建设单位委托我公司开展补充监测工作，于 2023 年 6 月组织技术人员进场，并进行技术

交底。水土保持监测工作设负责人 1 名，总工程师 1 名，技术人员 3 名。由负责人根据监测工作内容，统一布置监测任务。监测工作成员情况详见表 1-1。

水土保持监测工作成员情况表

表 1-1

姓名	学历	技术职称	任职务	水土保持监测技术上岗证号
李健	硕士	正高级工程师	项目总工	水保监岗证第（0158）号
周永峰	本科	高级工程师	项目负责人	水保监岗证第（1786）号
潘振	硕士	工程师	监测工程师	水保监岗证第（5222）号
吴德榆	本科	工程师	监测工程师	SBJ20170418
范建国	本科	工程师	监测工程师	SBJC20220849

1.3.3 监测点布设

根据《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持监测实施方案》及现场实际情况，本工程实际共布设水土保持监测点 3 个。各监测点布设情况如下：

监测点位分布表详见表 1-2。

工程水土保持监测点位布设情况一览表

表 1-2

序号	监测点位	位置	监测方法
1#	1#监测点	主体工程区凝析油加氢装置	调查监测、遥感监测、无人机航拍
2#	2#监测点	配套及辅助设施区海水直流冷却系统排洪沟区	
3#	3#监测点	预留用地区场地	



凝析油加氢装置



配套及辅助设施区海水直流冷却系统排洪沟区



预留用地区措施监测点



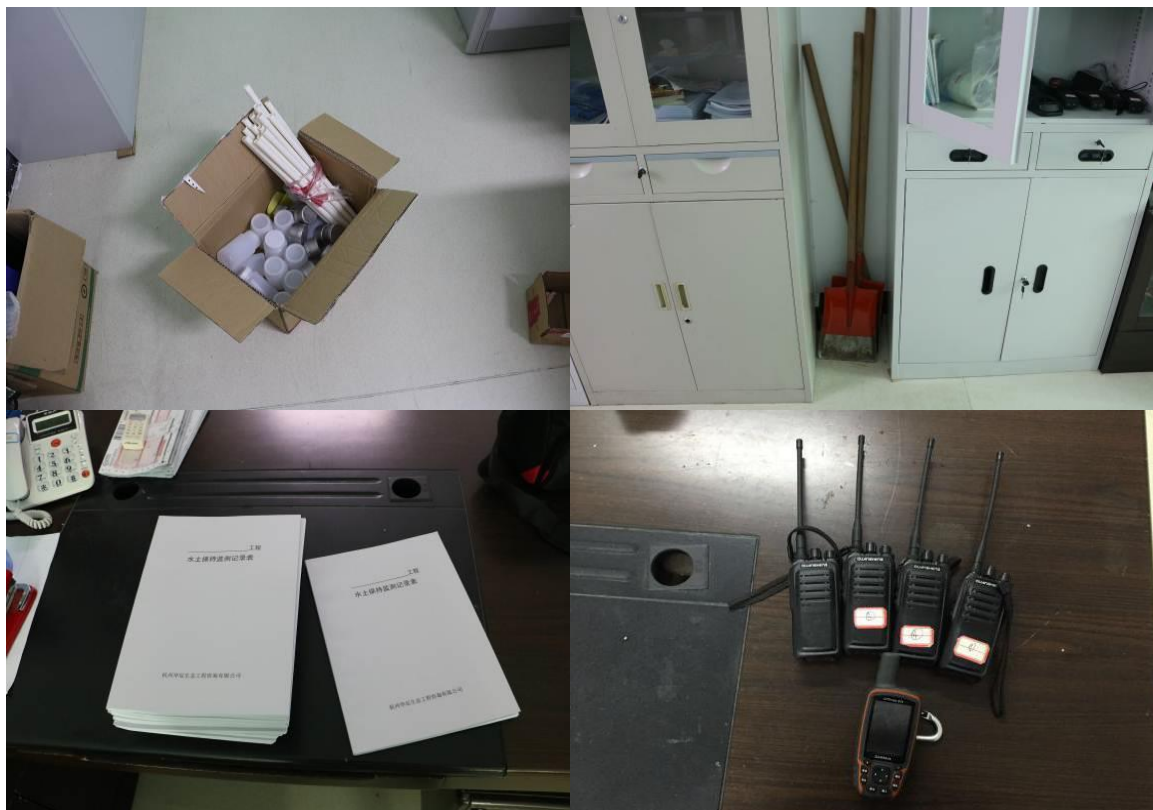
2015 年 4 月（施工前期）



2022 年 6 月（项目完工后）

1.3.4 监测设施设备

现场监测工作中，监测技术人员根据监测技术规程要求及时开展现场样品的采集、侵蚀沟量测等工作，确保了水土保持监测工作的时效性和及时性；并立即送回我公司的水土保持实验室进行泥沙含量和容重等指标测定，为准确推算土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量做好基础数据的支撑工作。



部分水土保持监测设施设备



实验室泥沙含量测定



含泥沙滤纸烘干及称重

为了满足工程建设水土保持监测需要，我公司利用现有设备或购置专项监测设备开展监测工作。监测设备主要以常规必须设备为主，主要包括测量设备、取样设备和分析设备。

水土保持监测工作中使用的设备情况见表 1-3。

水土保持监测工作中使用的设备使用清单

表 1-3

序号	设备	数量	备注
一	办公设施		
1	笔记本电脑	4 台	已有
2	照相机	2 部	已有
3	摄像机	1 部	已有
二	取样、分析设备		
1	烘箱	1 台	已有
2	电子天平	1 台	已有
3	罗盘仪	2 个	已有
4	测距仪	1 个	已有
5	泥沙水样采样瓶	20 个	已有
6	铝盒	20 个	已有
7	手持 GPS	1 部	已有
8	卷尺	2 把	已有
三	试验药剂及易耗品	若干	购买
四	交通设施	1 辆	利用我公司已有车辆
五	现场通讯设备	4 部	手机；手持对讲机，已有

1.3.5 监测技术方法

现场监测主要采用的监测技术方法有实地调查、测钎法、遥感监测、无人机遥测、地面观测（侵蚀沟量测法）、类比法和内业资料分析等方法。

（1）实地调查监测

进行实地调查的项目有：

1) 地形、地貌变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量，弃土数量等，一般采用分析设计资料，结合实地调查法进行；

2) 工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对经济、社会发展的影响等评价采用实地调查法并结合实地测量等方法进行；

3) 对防治措施的数量和质量、防护工程完好程度和运行情况；拦渣、蓄水和保土效果；林草覆盖率、保存率、生长情况和覆盖度等采用实地样方、样线调查进行。

（2）遥感影像法

针对本项目工期长、占地面积大和需进行了解历史影像的特点的特点，方案采取卫星遥感手段开展监测，影像选用 worldview2 多光谱数据，本工程遥感监测一年开展一次。

（3）地面观测

1) 简易坡面量测法（侵蚀沟量测法）

临时堆土在选择存放一定时间的边坡保存 1 个雨季以后，选择较有代表性的边坡。

量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质（铝盒采样后带回实验室测量烘干容重）等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积、得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。观测坡面能存放 1 年，量测出 1 年的土壤侵蚀状况。

（4）类比法

根据本工程建设特点和所在区域的自然地理特征，工程选用腾龙芳烃（漳州）160 万 t/年对二甲苯及整体公用配套工程作类比工程。依据类比工程相同或相近水土流失类型区块的监测结果，在综合分析降水等气候条件差异、确定类比参数的基础上，运用类比法，确定本项目较为合理的各监测分区土壤侵蚀模数值，同得出相应的土壤侵蚀模数。在此基础上完成工程建设可能造成水土流失量的分析与监测。

1.3.6 监测阶段成果

2023 年 6 月，首次进场监测并资料整理完毕后，我公司监测人员编制完成工程《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持监测实施方案》，并协助建设单位报送至相关水行政主管部门。

2023 年 6 月至 2023 年 8 月，我公司根据建设单位要求开展补充监测工作，每次现场调查后我公司针对现场存在的水土流失问题，以书面形式向建设单位报送工作联系

单，就相关问题提出意见及建议，共形成工作联系单 2 份。

我公司进场后根据现场和调查资料情况补充监测季度报告，我公司向建设单位提交《腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持监测季报》共 4 期（2018 年第 3 季度至 2019 年第 2 季度），并协助建设单位将监测季报报送漳州市水利局、福建漳州古雷经济开发区农林水办和漳浦县水利局。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

以调查监测、遥感监测为主，结合工程施工进度和工程施工总布置图，在现场确定扰动区域的基础上，调查各监测分区的扰动土地面积。随后将各期监测所得的成果报送建设单位确认。扰动土地监测内容与方法见表 2-1。

扰动土地监测内容与方法一览表

表 2-1

监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	土地利用类型	监测频次	监测方法
主体工程监测区	9.87	工矿用地	汛期每月 1 次， 非汛期 2 月 1 次	调查监测、遥感 监测
配套及辅助设施监测区	5.03	工矿用地		
预留用地监测区	3.09	工矿用地		
合计	17.99	/	/	/

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

根据批复的水土保持方案，本工程未设计取土料场和弃土渣场，实际情况和批复一致，未设置取土料场和弃土渣场，因此不对取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）进行监测。

2.3 水土保持措施

在查阅设计、施工、监理等资料的基础上，通过现场实地调查各项水土保持措施的实施工程量和运行情况。同时，对已经拆除的临时措施采用查阅施工记录了解其实施进度和工程量。

水土保持措施监测内容与方法见表 2-2。

水土保持措施监测内容与方法一览表

表 2-2

监测分区	监测内容	监测频次	监测方法
项目建设区	措施类型	每季度 1 次	调查监测
	开工与完工日期		查阅资料
	位置		实地调查
	规格		实地测量
	尺寸		实地测量
	数量		实地测量
	林草覆盖率		调查监测
	郁闭度		样方法
	防治效果		调查监测
	运行状况		调查监测

注：项目建设区包含 PX 主厂、配套及辅助设施区、预留用地区，下同

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等，水土流失监测内容与方法见表 2-4。

水土流失监测内容与方法一览表

表 2-4

监测内容	监测频次	监测方法
水土流失面积	每季度 1 次	调查监测
土壤流失量	汛期每月 1 次，枯水期 2 月 1 次	地面观测
弃渣潜在土壤流失量	每季度 1 次	调查监测
水土流失危害	每季度 1 次	调查监测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

批复的水土保持方案报告书水土流失防治责任范围面积共计 18.99hm²，其中建设区 18.20hm²，直接影响区 0.79hm²。

批复的水土保持方案报告书工程水土流失防治责任范围详见表 3-1。

批复的水土保持方案报告书工程水土流失防治责任范围

表 3-1

单位：hm²

项目区	防治责任范围	建设区	直接影响区	行政区域
主体工程区	18.99	10.08	0.79	漳州市古雷港经济开发区
配套及辅助设施区		5.03		
预留用地区		3.09		
合计	18.99	18.2	0.79	

根据工程实际征占地，工程实际水土流失防治责任范围面积 17.99hm²，均为永久占地。

工程水土流失防治责任范围详见表 3-2。

工程水土流失防治责任范围

表 3-2

单位：hm²

防治责任范围				面积
项目建设区	永久征地	I区 主体工程区	生产装置、公用工程、配套及辅助设施区	9.87
		II区 配套及辅助设施区	道路、固废堆场、绿化造林区	5.03
		III区 预留用地区	预留用地	3.09
		合计		

实际发生的防治责任范围比方案批复的项目建设区面积减少了 1.00hm²，具体变化原因如下：

- (1) 主体工程区减少 2 个污水罐未实施，扰动面积减少 0.21hm²；
- (2) 工程建设过程中，及时实施相关水土保持措施，未对周边环境造成明显不良影响，部分已扰动的直接影响区已纳入项目建设区内，相应面积减少 0.79hm²。

工程水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

工程水土流失防治责任范围对比表

表 3-3

单位: hm^2

防治责任范围	项目组成	占地性质	批复面积	实际面积	增减
项目建设区	I区 主体工程区	永久	10.08	9.87	-0.21
	II区 配套及辅助设施区	永久	5.03	5.03	0
	III区 预留用地区	永久	3.09	3.09	0
合计			18.20	17.99	-0.21
直接影响区			0.79	0	-0.79
总计			18.99	17.99	-1.00

3.1.2 背景值监测

工程于 2015 年 1 月开工建设。接受建设单位委托后，水土保持监测项目部于 2023 年 6 月进场，主要根据区域水土保持规划资料、土壤侵蚀资料并结合项目区地形地貌、土地类型、降雨情况、土质母岩、植被覆盖等情况，采集区域内的土地利用资料矢量数据，在地理信息系统平台上获取各个监测区块的土地利用组成和面积，以遥感监测为主，采用开工前卫星影像图与三因子分析的方法，辅以调查监测复核的方法获取工程土壤侵蚀模数背景值。

土壤侵蚀分析参照“三因子叠加分析”方法实施，具体操作按照《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》和《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)以及《土壤侵蚀分类分级标准》执行。其原理是按照土壤侵蚀分级标准表格中的划分标准，从坡度、地类、植被覆盖度等三个因子，对各个监测分区的土壤侵蚀强度进行划定的一种判定方法。对遥感监测项目区土壤侵蚀调查的结果进行现场实地复核，以避免遥感解译判读成果与实际出现偏差，通常采用地面调查监测复核。经遥感技术获取和现场实际复核，工程土壤侵蚀模数背景值为 $450\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主。

3.1.3 建设期扰动土地面积

经现场调查监测，工程建设期间，工程建设期累计扰动土地面积 17.99hm^2 。

工程扰动土地面积情况表 3-4。

工程扰动土地面积表

表 3-4

单位: hm^2

防治分区	占地性质	监测分区	进场前	2018 年	2019 年
项目建设区	永久征地	主体工程区	9.87	9.87	9.87
		配套及辅助设施区	5.03	5.03	5.03
		预留用地区	3.09	3.09	3.09
合计			17.99	17.99	17.99

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据批复的水土保持方案报告书，工程填筑料全部利用自身挖方，不设置取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据现场实际监测，本工程场地填筑等所需的土方、石料来源于符合施工质量要求的自身挖方，因此本工程实际未启用取料场。

3.2.3 取料场位置、占地面积及取料量监测结果对比分析

本工程实际未设置取料场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）场情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程没有弃方，未布设弃渣场。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据现场监测，本工程没有弃方，未布设弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

与批复的水土保持方案报告书相比，工程没有产生弃渣，未发生变化。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方平衡情况

根据批复的水土保持方案报告书，工程土石方开挖总量为 4.45 万 m^3 ，土石方填筑总量为 4.45 万 m^3 ，无借方，无弃方。

3.4.2 实际土石方平衡情况

工程实际开挖总量 4.41 万 m^3 ，填方总量 4.41 万 m^3 ，无弃方，无借方。

3.4.3 土石方变化原因分析

由于工程水土保持方案报告编制时为可研阶段，实际施工过程中，征占地面积减少，

工程土石方与批复的水土保持方案报告书相比，工程土石方挖填量有所减少。

工程土石方监测情况详见表 3-5。

土石方情况监测表

表 3-5

单位：万 m³

开挖总量	方案设计	实际方量	土石方变化	变化原因
开挖总量	4.45	4.41	-0.04	工程土石方与批复的水土保持方案报告书相比，后续施工过程中取消 2 台污水储罐实施，挖方量减少，工程土石方挖填量有所减少。
填筑总量	4.45	4.41	-0.04	
借方总量	0	0	0	
余方总量	0	0	0	

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 临时堆渣场监测情况

根据批复的工程水土保持方案，本工程未设置临时堆渣场。根据现场监测工程未启用临时堆渣场。

3.5.2 表土堆场监测情况

根据批复的工程水土保持方案，本工程无表土可剥离，未设置表土堆存。根据现场监测工程未启用表土临时堆场。

3.5.3 监督检查意见落实情况

工程建设期间，漳州古雷港经济开发区管委会赴现场对腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目开展了水土保持监督检查工作，并对在检查中发现的问题，及时提出整改意见和建议。

2017 年 3 月，漳州古雷港经济开发区管委会对本项目开展水土保持检查工作，并以“古管综〔2017〕25 号”下发反馈意见。

（1）监督检查意见

- 1) 按照水土保持方案要求，落实各项水土保持措施。
- 2) 在主体工程竣工时，及时向我区申请项目的水土保持设施竣工验收。

（2）意见落实情况

- 1) 根据现场调查，水土保持方案设计的各项措施已基本得到落实。
- 2) 2023 年 6 月建设单位委托山合林（北京）水土保持技术有限公司承担水土保持验收工作。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

依据批复的水土保持方案报告书防治分区划分，结合水土保持监测实际，水土保持监测工作中按主体工程监测区、配套及辅助设施监测区、预留用地监测区统计水土保持工程措施。

水土保持方案报告确定的水土保持工程措施实施情况见表 4-1。

水土保持方案报告确定的水土保持工程措施实施情况表

表 4-1

防治分区	单位工程	分部工程	水保方案确定的措施	实际实施情况	对比情况	实施进度
主体工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	排水沟	一致	2017.7-2019.6
	罐区下方	降水蓄水渗工程		碎石压盖	新增措施	2017.7-2019.6
配套及辅助设施区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	排水沟	沉沙池、洗车台未实施	2017.7-2019.6
			洗车池			
			C20 砼排水沟	C20 砼排水沟		
			沉砂池			
土地整治工程	场地整治	土地整治	土地整治	一致	2018.12-2019.7	
预留用地区	防洪排导工程	排洪导流设施	M7.5 浆砌石排水沟	M7.5 浆砌石排水沟	沉沙池未实施	2017.7-2019.6
			浆砌沉沙池	浆砌沉沙池		
	土地整治工程	场地整治	土地整治	土地整治	一致	2018.12-2019.7

注：1、施工过程中由于场地较平缓 and 大部分区域进行硬化，并可以利用腾龙芳烃（漳州）160 万 t/年对二甲苯及整体公用配套工程措施，因此未实施沉沙池。

2、工程各监测分区水土保持措施实施情况表详见表 4-4

4.2 植物措施监测结果

依据批复的水土保持方案报告书防治分区划分，结合水土保持监测实际，水土保持监测工作中按配套及辅助设施监测区、预留用地监测区统计水土保持植物措施。

水土保持方案报告确定的水土保持植物措施实施情况见表 4-2。

水土保持方案报告确定的水土保持植物措施实施情况表

表 4-2

防治分区	单位工程	分部工程	水保方案确定的措施	实际实施情况	对比情况	实施进度
配套及辅助设施区	植被建设工程	点片状植被	景观绿化	景观绿化	一致	2018.12-2019.7
			种植木麻黄	种植木麻黄		
			幼林抚育	幼林抚育		
预留用地区	植被建设工程	点片状植被	播撒狗牙根草籽	播撒狗牙根草籽	部分区域进行景观提升	2018.12-2019.7
				铺种草皮		
				栽植灌木		

注：工程各监测分区水土保持措施实施情况表详见表 4-4

4.3 临时防护措施监测结果

依据批复的水土保持方案报告书中的防治分区划分，结合水土保持监测实际，水土保持监测工作中按配套及辅助设施监测区统计水土保持临时措施。

水土保持方案报告确定的水土保持临时措施实施情况见表 4-3。

水土保持方案报告确定的水土保持临时措施实施情况表

表 4-3

防治分区	单位工程	分部工程	水保方案确定的措施	实际实施情况	对比情况	实施进度
配套及辅助设施区	临时防护工程	排水		临时排水管	新增临时措施	2018.12-2019.7
	临时防护工程	拦挡		填土编织袋		

注：工程各监测分区水土保持措施实施情况表详见表 4-4

4.4 水土保持措施防治效果

通过现场调查，工程实际施工过程中采用了工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，目前各项水土保持设施完善且运行正常，水土流失防治效果明显，满足水土保持要求。工程各监测分区水土保持措施实施情况见表 4-4。

主体工程界定工程各监测分区水土保持措施实施情况表

表 4-4

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	变化(+/-)	工程量变化说明
第一部分 工程措施									
主体工程区	主体工程区边界	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	m	1430	1430	+0	
	罐区下方	降水蓄水渗工程	降水蓄水渗措施	碎石压盖	m ²		20795	+20795	根据现场调查新增措施。
配套及辅助设施区	配套及辅助设施区场地内	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	m	3340	3340	+0	
				洗车池	个	1		-1	根据现场调查，实际未实施洗车池
				排水沟	m	34	34	+0	
				土方开挖	m ³	6.12	6.12	+0	
				C20 砼	m ³	3.06	3.06	+0	
				沉沙池	口	1		-1	根据现场调查，实际未实施沉沙池
				土方开挖	m ³	1.73		-1.73	
	C20 砼	m ³	0.73		-0.73				
场地绿化范围内	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.4	0.4	+0		
预留用地区	配套及辅助设施区场地内	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	m	280	224	-56	根据现场调查，排水沉沙措施部分减少。
				土方开挖	m ³	164.05	131	-32.81	
				M7.5 浆砌石	m ³	103.57	83	-20.714	
				浆砌沉沙池	口	2		-2	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	变化(+/-)	工程量变化说明
	场地用地范围内	土地整治工程	场地整治	土方开挖	m ³	19.66		-19.66	
				M7.5 浆砌片石	m ³	13.1		-13.1	
				土地整治	hm ²	0.50	0.50	+0	
第二部分 植物措施									
配套及辅助设施区	场区可绿化范围	植被建设工程	点片状植被	景观绿化	hm ²	1.41	1.41	+0	
				种植木麻黄	hm ²	0.40	0.40	+0	
				栽植费	株	1778	1778	+0	
				苗木费	株	1778	1778	+0	
				幼林抚育	hm ²	0.4	0.40	+0	
预留用地区	场地用地范围内	植被建设工程	点片状植被	播撒狗牙根草籽	hm ²	3.00	2.86	-0.14	根据调查,部分区域进行景观提升,进行栽植灌木和铺种草皮。
				栽植费	hm ²	3.00	2.86	-0.14	
				种子费	kg	160	148	-12	
				铺种草皮	hm ²		0.14	+0.14	
				栽植灌木	株		128	+128	
第三部分 临时措施									
配套及辅助设施区	辅助设施区排洪沟	临时防护工程	排水	临时排水管	m	0	30	+30	由于施工需要,部分区域实施临时排水管和填土编织袋拦挡。
	辅助设施区排洪沟	临时防护工程	拦挡	填土编织袋	m ³	0	26	+26	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

工程于 2015 年 1 月正式开工，随着工程施工进度的推进，监测单位进场后项目基本完成扰动，采用遥感监测法分析水土流失面积，工程水土流失面积为 17.99hm²，施工后期由于场地硬化，水土流失面积减少。

项目建设区水土流失面积监测情况见表 5-1。

项目建设区水土流失面积监测结果表

表 5-1

单位：hm²

防治分区	监测分区	2015 年~2018 年	2018 年	2019 年
项目建设区	主体工程区	9.87	9.87	0.21
	配套及辅助设施区	5.03	5.03	3.52
	预留用地区	3.09	3.09	3.01
合计		17.99	17.99	6.74

5.2 土壤流失量

根据批复的水土保持方案报告，预测工程建设新增水土流失量为 1205t。

经监测，2015 年 1 月至 2019 年 7 月期间，项目建设区土壤流失量为 272t，各监测分区侵蚀量分别为：主体工程区监测区 143t，配套及辅助设施监测区 78t，预留用地监测区 51t。

现场监测期间，工程建设产生的土壤侵蚀未对周边环境产生明显不利影响。

各分区阶段土壤流失量表 5-2。

各阶段土壤流失量一览表

表 5-2

单位：

t

监测分区	2015 年 1 月~2018 年 6 月	2018 年 3 季度	2018 年 4 季度	2019 年 1 季度	2019 年 2 季度	合计
主体工程区	121	8	5	7	2	143
配套及辅助设施区	65.00	5	3	3	2	78
预留用地区	43.00	2	2	2	2	51
合计	229	15	10	12	6	272

5.4 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据实际监测情况，本工程未设置取料场和弃渣场，无潜在土壤流失量。

5.5 水土流失危害

每次现场监测调查后，我公司针对现场存在的水土流失问题，以书面形式向建设单位报送工作联系单，就相关问题提出意见及建议，共形成工作联系单 2 份。

经水土保持监测调查，工程实际建设过程中，未引起基础设施和民用设施的损毁、河道阻塞、滑坡和泥石流等水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据监测成果，项目建设区扰动土地面积 17.99hm²，扰动土地整治面积 17.96hm²，扰动土地整治率为 99.83%，达到 95%的防治目标。

整治未达标面积 0.03hm²，其中配套及辅助设施区 0.01hm²，预留用地区 0.02hm²，均为维护设备堆占造成植被成活率不达标。

工程扰动土地整治率见表 6-1。

工程扰动土地整治率表

表 6-1

单位：hm²

分区	扰动面积	土地整治面积				合计	扰动土地整治率
		永久建筑物及硬化面积	水土保持措施				
			工程措施	植物措施	小计		
I区 主体工程区	9.87	9.66	0.21	0	0.21	9.87	100.00%
II区 配套及辅助设施区	5.03	1.51	1.70	1.81	3.51	5.02	99.80%
III区 预留用地区	3.09	0.08	0.01	2.98	2.99	3.07	99.35%
合计	17.99	11.25	1.92	4.79	6.71	17.96	99.83%

6.2 水土流失总治理度

根据监测成果，项目建设区水土流失面积 6.74m²，水土保持措施面积 6.71hm²，水土流失总治理度为 99.55%，达到 90%的防治目标。

水土流失总治理度见表 6-2。

水土流失总治理度表

表 6-2

单位：hm²

分区	扰动面积	永久建筑物及硬化面积	水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失治理度
				工程措施	植物措施	小计	
I区 主体工程区	9.87	9.66	0.21	0.21	0	0.21	100.00%
II区 配套及辅助设施区	5.03	1.51	3.52	1.70	1.81	3.51	99.72%
III区 预留用地区	3.09	0.08	3.01	0.01	2.98	2.99	99.34%
合计	17.99	11.25	6.74	1.92	4.79	6.71	99.55%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据监测成果，项目建设区原地貌为平坦丘陵区，建筑物基础施工产生土石方用于

本工程自身填筑平衡利用，未产生多余土石方，符合水土保持要求，工程拦渣率达到 95% 以上，达到方案确定的 95% 防治目标。

6.4 土壤流失控制比

现场调查和查阅相关资料，工程运行初期平均土壤侵蚀强度值达到 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目所在地容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.10，满足防治目标要求。

6.5 林草植被恢复率

项目建设区可恢复林草植被面积 4.82hm^2 ，林草植被已恢复面积 4.79hm^2 ，林草植被恢复率 99.38%，达到方案确定的 97% 防治目标。

林草植被恢复率情况见表 6-3。

林草植被恢复率表

表 6-3

单位： hm^2

项目建设区	项目建设区面积 (hm^2)	植被可恢复面积 (hm^2)	植被已恢复达标面积 (hm^2)	植被未恢复面积 (hm^2)	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
I区 主体工程区	9.87	0	0	0	0	0
II区 配套及辅助设施区	5.03	1.82	1.81	0.01	99.45	35.98
III区 预留用地区	3.09	3.00	2.98	0.02	99.33	96.44
合计	17.99	4.82	4.79	0.03	99.38	26.63

6.6 林草覆盖率

项目建设区征占地总面积 17.99hm^2 ，实施林草植被面积 4.79hm^2 ，项目建设区林草覆盖率为 26.63%，达到方案确定的 22% 的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本工程的水土流失防治责任范围面积共计 18.99hm²；工程建设实际防治责任范围 17.99hm²，实际防治责任范围较批复的防治责任范围面积减少了 1.00hm²。主要原因为：主体工程区 2 个污水罐未实施，扰动面积减 0.21hm²。工程建设过程中，及时实施相关水土保持措施，未对周边环境造成明显不良影响，部分已扰动的直接影响区已纳入项目建设区内，相应面积减少 0.79hm²。

(2) 土石方

根据批复的水土保持方案报告书，工程土石方开挖总量为 4.45 万 m³，土石方填筑总量为 4.45 万 m³，弃渣量为 0.06 万 m³，无弃方，无借方。经调查及资料查阅，实际施工过程中土石方开挖总量为 4.41 万 m³，土石方填筑总量为 4.41 万 m³，无弃方，无借方。由于施工过程中 2 处污水罐未实施，工程土石方与批复的水土保持方案报告书相比，工程土石方挖填量有所减少。

(3) 水土保持治理达标评价

水土保持方案报告确定的水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 90%，土壤流失控制比 1.1，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 22%。

水土流失防治目标实现项目平均扰动土地整治率 99.83%、水土流失总治理度 99.55%、林草植被恢复率 99.38%、林草覆盖率 26.63%，达到水土保持方案确定的水土流失防治目标；土壤流失控制比 1.10、拦渣率 95.00%，达到水土保持方案确定的水土流失防治目标。

7.2 水土保持措施评价

工程自开工建设以来，各施工标段依据相关设计文件要求，先后在主体工程监测区、配套及辅助设施监测区、预留用地监测区实施了相应的水土保持措施，经试运行表明已实施的水土保持措施正在发挥水土保持效果，且运行正常。

7.3 存在问题及建议

(1) 预留用地少部分区域堆放设备，植被成活率较低，建议对设备进行搬迁，并进行补充绿化

(2) 建议运行单位后期做好已实施的场内排水沟、绿化措施等水土保持设施的清淤、管理和养护工程，确保其正常、持续发挥水土保持效益。

7.4 综合结论

工程建设过程中，已按批复的水土保持方案报告书和各级水行政主管部门要求落实了水土保持的各项工作，同时制定了运行期间水土保持设施管理维护责任，完建的水土保持设施质量优良，运行效果良好，有效防治了水土流失，水土流失防治指标均达到了批复水土保持方案报告确定的防治目标值。工程的各项水土保持措施建成以后，运行情况良好，起到了较好的蓄水保土作用，达到了良好的水土流失防治效果。工程具备开展水土保持设施验收的条件。

8 附图及有关资料

8.1 附图

附图 1: 腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目地理位置图

附图 2: 腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目总平面布置图

附图 3: 腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目监测分区及监测点布设图

附图 4: 腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目防治责任范围图

8.2 有关资料

(1) 监测影像资料



碳五罐场地碎石压盖



主厂区盖板排水沟和场地硬化



附属工程盖板排水沟



附属工程区排洪沟



附属工程区盖板水沟



附属工程区栽植木麻黄和绿化



配套及辅助设施区临时防护和排洪沟



预留用地区撒草籽绿化



预留用地铺种草皮和栽植灌木

（2）相关附件

（1）项目建设及水土保持大事记

（2）《国家发展改革委关于福建漳州市对二甲苯和精对二甲苯酸项目核准的批复》（发改基础〔2009〕769号）；

（3）福建省发展和改革委员会关于腾龙芳烃（漳州）有限公司对二甲苯项目建设有关事项的函；

（4）《漳州市水利局关于腾龙芳烃（漳州）有限公司 160 万吨/年对二甲苯扩建项目水土保持方案的批复》（漳水〔2015〕99号）

（5）水行政主管部门监督检查意见

（6）水土保持补偿费缴纳证明