

柳州子午线轮胎生产项目
水土保持监测总结报告

建设单位：广西玲珑轮胎有限公司

监测单位：广西世杰企业管理咨询有限公司

二〇二一年九月



柳州子午线轮胎生产项目
水土保持监测总结报告

批准: 陈朝辉

审查:  周婷

校核: 梁力方

编写: 周婷, 梁力方, 雷宇生, 李斌

目 录

前 言.....	3
1. 建设项目及水土保持工作概况.....	7
1.1 项目基本情况.....	7
1.2 项目区概况.....	8
1.3 水土保持工作情况.....	12
1.4 监测工作实施情况.....	13
2. 监测内容和方法.....	19
2.1 扰动土地情况.....	19
2.2 取料（土、石）、弃渣情况.....	19
2.3 水土保持措施.....	20
2.4 水土流失情况.....	21
3. 重点对象水土流失动态监测.....	22
3.1 防治责任范围监测.....	22
3.2 取料监测结果.....	24
3.3 弃渣监测结果.....	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.....	24
4. 水土流失防治措施监测结果.....	25
4.1 工程措施监测结果.....	25
4.2 植物措施监测结果.....	26
4.3 临时防护措施监测结果.....	27
4.4 水土保持措施防治效果.....	28
5. 土壤流失情况监测.....	30
5.1 水土流失面积.....	30
5.2 土壤流失量调查分析.....	30
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	31
5.4 水土流失危害.....	31
6. 水土流失防治效果监测结果.....	32
6.1 扰动土地整治率.....	32
6.2 水土流失总治理度.....	32
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	32
6.4 土壤流失控制比.....	32
6.5 林草植被恢复率.....	32

6.6林草覆盖率.....	33
7. 结论.....	34
7.1水土流失动态变化.....	34
7.2水土保持措施评价.....	35
7.3存在问题及建议.....	35
7.4 综合结论.....	36
8. 附图及有关资料.....	37
8.1附图.....	37
8.2有关资料.....	38

前 言

柳州子午线轮胎生产项目位于柳州市鱼峰区曙光大道9号，项目建设内容包括：炼胶车间、半钢子午胎生产车间、原材料加工车间、原材料库、研发中心、办公楼、全钢子午胎车间及辅助配套工程（污水处理站、锅炉房、机修车间、模具库等），购置安装密炼机生产线、挤出线、钢丝圈生产线、压片机等设备，建成后可年产半钢子午线轮胎2000万套和全钢子午线轮胎200万套，其中一期年产半钢子午线轮胎1000万套和全钢子午线轮胎100万套。工程总占地98.23hm²，土石方挖方总量5.11万m³，填方总量5.11万m³，项目无借方及弃方。工程总投资为408312万元，其中土建投资224571.60万元。项目于2013年1月开工，2015年12月完工，在建工程于2020年月开工，2020年12月完工，工程12个月；未建工程计划2022年1月开工，2023年12月完工，工期24个月，项目总工期84个月。

广西景鹏科技有限公司于2020年8月编制完成了《柳州子午线轮胎生产项目》（报批稿），百柳州市柳东新区行政审批局以“柳东审批市政水利字[2020]20号《关于柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书的批复》对本工程水土保持方案进行了批复。在工程建设过程中，建设单位成立了专门机构，组织人员管理、实施水土保持措施，并与水行政主管部门密切配合、作好监督、检查等工作。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》（2011年修订）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）、《广西壮族自治区生产建设项目水土保持监测管理办法》和《广西壮族自治区生产建设项目水土保持设施自主验收管理办法》（桂水规范〔2020〕4号）等法律、法规和文件的规定，广西玲珑轮胎有限公司于2021年8月委托广西世杰企业管理咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。接此委托后，2021年8月期间，我公司积极组织相关技术人员，成立水保监测项目组及时开展工作，项目组在详细调查项目区自然及社会经济概况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，依据《柳州子午线轮胎生产项目水土保持

方案报告书》中的水土保持监测方案，结合本项目工程建设的自然条件、地理特性、总体布局、施工工艺和工程进展情况，通过实地踏勘，对该项目水土保持方案报告书提出的水土保持监测方案进行了必要的调整、补充和完善后，对工程各个分区的扰动面积、扰动类型、弃土弃渣数量、水土流失量、水土保持措施的布设进展情况及防治效果进行了效果监测。2021年9月广西世杰企业管理咨询有限公司编制完成《柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		柳州子午线轮胎生产项目									
建设规模	年产半钢子午线轮胎2000万套和全钢子午线轮胎200万套，其中一期年产半钢子午线轮胎1000万套和全钢子午线轮胎100万套，项目总占地98.23hm ² ，建筑占地面积660614m ²	建设单位、联系人		广西玲珑轮胎有限公司/欧盛勇18172238040							
		建设地点		柳州市鱼峰区曙光大道9号							
		所在流域		珠江流域							
		工程总投资		408312万元							
		工程总工期		48个月（2013年1月~2015年12月，2020年1月~2020年12月），已建工程							
水土保持监测指标											
监测单位		广西世杰企业管理咨询有限公司			联系人及电话		周婷 17687652953				
自然地理类型		低缓丘陵地貌			防治标准		南方红壤区建设类一级标准				
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）				
	水土流失状况监测		调查监测		防治责任范围监测		调查监测				
	水土保持措施情况监测		调查监测		防治措施效果监测		调查监测				
	水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		调查监测				
方案设计防治责任范围		98.23hm ²			容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)				
水土保持投资		3266.57万元			水土流失目标值		500t/(km ² ·a)				
防治措施		生态停车场12000m ² ，雨水管网9700m，雨水检查井52个，排水暗沟6200m，全面整地1.40hm ² 。景观绿化11.3hm ² 。临时措施：洗车池及沉沙池4项，排水暗沟650m，临时土质排水沟2900m，临时土质沉沙池8个，编织袋临时拦挡630m，彩条布临时覆盖68500m ² 。									
监测结论	防治效果	分类指标		目标值	达到值	监测数量					
		扰动土地整治率		90%	99.90%	防治措施面积	98.23hm ²	永久建筑及硬化面积	32.93hm ²	扰动土地总面积	62.05hm ²
		水土流失总治理度		98	99.79%	防治责任范围		98.23hm ²	水土流失总面积		29.12hm ²
		土壤流失控制比		1.0	1.0	工程措施面积		1.2hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)
		拦渣率		99%	100%	植物措施面积		11.3hm ²	监测土壤流失情况		190t/(km ² ·a)
		林草植被恢复率		98%	98.5%	可恢复林草植被面积		28.39hm ²	林草类植被面积		28.33hm ²

	林草覆盖率	16%	16.8%	实际拦挡弃渣量	64.9万m ³	总弃渣量	0
	水土保持治理达标评价	各项水土流失防治指标均达到方案目标值。					
	总体结论	工程在施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被，加剧了原有的水土流失。通过采取工程措施、植物措施和临时防护措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标达到方案预定目标。					
	主要建议	建议工程主管部门认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，加强植被后期抚育工作，防止新的水土流失发生。					

1. 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

柳州子午线轮胎生产项目位于柳州市柳东新区，项目建设规模为年产半钢子午线轮胎2000万套和全钢子午线轮胎200万套，其中一期年产半钢子午线轮胎1000万套和全钢子午线轮胎100万套。项目建设内容包括：生产厂房地块占地面积为914285.02m²，生活宿舍地块占地面积为67998m²。生产厂房地块主要建设3F1#炼胶车间、局部2F1#半钢子午胎生产车间及辅房、1F轮胎装配车间、1F胶浆房、3F110KV总配变电站、1F水泵房及水池、1F1#制冷站及低温水泵房、1F1#空压站、1F锅炉房、1F1#动力站、1F油料库、1F污水处理站、1F1#雾化室、试验站、1F配气站、1F仓库物管用房、2F1#原材料库、1F1-4#成品库、1F硫磺库、1F1#备品备件库、1F1#-5#门卫室、1F1#职工食堂、3F3#炼胶车间、局部2F全钢子午胎生产车间及辅房、1F2#制冷站及循环水泵房、1F2#空压站、1F1#修车间、1F3#原材料仓库、1F2#模具库及模具维修间、1F2#职工食堂、3F2#炼胶车间、局部2F2#半钢子午胎生产车间、1F工程胎生产车间及辅房、1F1-3#机械加工车间、1F2#动力站、1F1#-2#车辆维修间、1F2#机修车间、2F2#原材料库、2F4#原材料库、1F5#-8#成品库、1F13#成品库、1F14#-15#成品库、1F1#模具库及模具维修间、1F1#-3#立体库及出库分拣车间，2F3#职工食堂，2F实验室。配套建设道路工程、排水工程、绿化工程等。生产厂房地块总建筑面积660614m²，建筑密度54.15%，容积率1.21，绿地面积138880m²，绿地率15.19%。本项目土石方开挖总量5.11万m³，其中，主体工程区已建工程土石方开挖量4.05万m³，未建工程土石方开挖量1.26万m³，施工生产生活区土石方开挖量0.20万m³；土石方回填总量5.11万m³，其中，主体工程区已建工程土石方回填量4.05万m³，未建工程土石方回填量1.26万m³，无借方及弃方。

工程总投资为408312万元，其中土建投资224571.60万元。项目于2013年1月开始施工，2015年12月建成，总工期为36个月，2020年1月建设1F1#-2#立体库及出库分拣车间、1F5#-8#成品库，2020年12月完工，未建工程计

划2023年建设，2023年12月完工。本工程主要项目组成及其特性详见表1.1-1。

表 1.1-1 工程项目组成及工程特性表

工程名称	柳州子午线轮胎生产项目	
建设单位	广西玲珑轮胎有限公司	
建设地点	柳东新区	
建设性质	新建	
工程组成	项目总占地98.23hm ² ，建筑占地面积660614m ² ，生产厂房地块占地面积为914285.02m ² ，生活宿舍地块占地面积为67998m ² 。	
建设规模	年产半钢子午线轮胎2000万套和全钢子午线轮胎200万套，其中一期年产半钢子午线轮胎1000万套和全钢子午线轮胎100万套。	
占地	永久	98.23hm ²
	临时	0 hm ²
	合计	98.23hm ²
土石方量	挖方	5.11万m ³
	填方	5.11万m ³
	弃渣	0m ³
总投资	408312万元	
土建投资	224571.60万元	
建设工期	2013年1月开始施工，2015年12月建成，总工期为36个月，2020年1月建设1F1#-2#立体库及出库分拣车间、1F5#-8#成品库，2020年12月完工，未建工程计划2023年建设，2023年12月完工	

1.2 项目区概况

1.2.1 地形、地貌及地质

柳州市区地形平坦微有起伏，东、西、北三面环山，南面为张开的岩溶盆地，由于柳江穿流市区及气候、岩性、构造的影响，形成河流阶地地貌、岩溶地貌迭加的天然盆地，其地貌单元可分为：城中河曲地块、柳北孤峰岩溶平原、柳东孤峰、峰丛岩溶地带、柳南峰林峰丛谷地、柳西多级河流阶地、沙塘向斜岩溶盆地及低山丘陵等。

本项目位于柳州市鱼峰区（柳东新区），属低缓丘陵地貌，项目

地块由政府进行“三通一平”后才交付建设单位，交付现状为裸地，场地内地势平坦，现状占地类型以裸地进行统计。项目生产厂房地块内部场地现状设计标高105.75m~108.60m，生活宿舍地块内部场地现状设计标高102.60m~104.25m，两个地块内部地势平整，无明显起伏，项目现状坡度为 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。

1.2.2 水文气象

1) 水文

本项目建设用地位于柳州市鱼峰区（柳东新区），对应流域属于珠江流域，项目用地内无溪流、沟渠经过；项目周边主要地表河流有柳江、洛清江。

(1) 柳江

柳江是柳州市境内的最大河流，是珠江流域西江水系黔江的一级支流，发源于贵州省独山县更顶山，上游称都柳江，由西向东经贵州省榕江县至广西老堡口与支流寻江汇合后称融江，折向南流，再经融安、柳城于风山与龙江汇合后始称柳江，流向东南，于柳州市江口小支流洛清江汇入，向东经导江折向南流，再经象州于石龙附近与红水河交汇称黔江。柳江在柳州市区蜿蜒曲折，盘绕穿过。市区内有崩冲，竹鹅溪、回龙冲等九条山溪汇入。柳江全长750.5km，总流域面积58398km²，自河源至柳州水文站，河长588km，流域面积45413km²，约占全流域面积的78%。

柳州市是国家重点防洪城市，其防洪标准近期为五十年一遇，远期为百年一遇，以柳州水文站断面水位为基准，百年一遇洪水位为92.21m，五十年一遇洪水位90.32m。警戒水位82.50m。柳江下游已建成的红花水电站使市区河段的正常水位为78.50m。

根据柳州水文站1955~2005年实测悬移质输沙量资料，多年平均含沙量为0.123kg/m³，多年平均输沙率为170kg/s，多年平均输沙量为536.9万t，属少沙河流。

(2) 洛清江

发源于龙胜县临江村附近，流经临桂、永福两县，在黄冕乡里定村进入

县境，自北向南流经黄冕、城关、雒容、江口等乡镇，于江口圩汇入柳江。黄冕乡旧街村河段以上称洛江，于旧街汇入清江，故在旧街河段下游称洛清江，全长275km，流域面积7592km²，柳州境内河段长103km，流域面积3231km²。据洛清江河段测量，多年平均流量261m³/s，年经流量61.21亿m³，落差56.5m。比降0.548%。

本项目选址位于柳江东面约7km处，位于洛清江西面约3km处，项目施工不会对柳江及洛清江产生明显影响。根据广西水功能区划图，本项目所处河段为广西水功能一级区划中的柳江柳州市开发利用区及洛清江鹿寨—柳东开发利用区，建议施工单位施工过程中采取先进的施工工艺，对施工操作严格要求，监理单位在后续施工中进一步加强施工监管，使水土流失达到最小。

2) 气象

柳州市鱼峰区属亚热带季风气候，光照充足，雨量充沛，雨热同季，寒暑分明。其气候特征是温暖湿润，雨量充沛，夏长冬短，夏雨冬干；多年平均气温为21.10℃，≥10℃年积温6730℃；极端最高气温39.10℃，极端最低气温-1.30℃，多年平均降雨量为1449.60mm，主要集中4~9月，十年一遇1h最大降雨量为75.10mm，十年一遇6h最大降雨量为132.10mm，十年一遇24h最大降雨量为194.40mm；平均无霜期332天，平均蒸发量为1176.50mm；多年平均风速2.50m/s，多年平均最大风速11.00m/s，风向以南北或偏南风为主。

项目区主要气象指标统计表

行政区	多年平均气温(℃)	历年极端最高气温(℃)	历年极端最低气温(℃)	多年平均降雨量(mm)	十年一遇24h最大降雨量(mm)	十年一遇6h最大降雨量(mm)	十年一遇1h最大降雨量(mm)	历年平均风速(m/s)	多年平均无霜期(天)
柳州市	21.10	39.10	-1.30	1449.60	194.40	132.10	75.10	2.50	332

1.2.3 土壤植被

红壤是柳州市分布最广、面积最大的土壤，其次是棕色石灰土。全市周围砂页岩低丘地带主要是砂页岩红壤土；中部波状平原多为第四纪红土红壤；

沿河两岸多为冲积土；农村水利条件好的耕地由多种母质土经栽培水稻而形成各种水稻土。区域内共有土类5个(即水稻土、红壤土、石灰土、冲积土、紫色土)，亚类12个，土属25个，土种44个。

本项目区域内土壤类型以红壤为主，土质主要为粘土，项目地块由政府进行“三通一平”后才交付建设单位，交付现状为裸地，地表无表土可剥离，土壤PH值在4.5~5.5之间，质地较肥沃，土壤淋溶作用强、酸性大、抗蚀性差，遇暴雨极易造成水土流失。

柳州市鱼峰区植被类型为亚热带常绿阔叶林。亚热带常绿阔叶林带主要分布在融江流域和洛清江流域，为广西主要林区。鱼峰区森林面积为1918.1hm²，森林覆盖率为21.71%。森林面积和活立木蓄积量均排广西前列，其中，杉木产量居广西之首，毛竹产量居广西第二，油茶、油桐也居广西前列。

主要农作物栽培品种有甘蔗、水稻、蔬菜、柑桔、油料作物、玉米、红薯、黄豆、香菇、木耳、梨、桃、李、柿、枇杷、番石榴、芭蕉、桑、药用作物等。

项目建设区在建设单位进场时已全部扰动，地块由政府进行“三通一平”后交付土地，现状以裸地为主。本项目已建工程已完工多年，建（构）筑物周边景观绿化配套完善，未建工程部分区域已长满杂草，项目建设区现状林草覆盖率约30%。

1.2.4 水土流失情况

本项目位于柳州市鱼峰区，根据《广西壮族自治区水土保持公报》（2019年）数据，柳州市鱼峰区水土流失面积120.75km²，

表 1.2-2 项目区域水土流失面积统计表 面积单位：km²

侵蚀类型	水力侵蚀					小计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
流失面积(km ²)	68.18	23.49	10.89	10.74	7.45	120.75
比例(%)	56.46	19.45	9.02	8.90	6.17	100.00

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》（水利部2013年第188号）及《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号），柳州市鱼峰区不属于“国家级水土流失重点预防区和重点治理区”，也不属于广西壮族自治区人民政府划分的“水土流失重点预防区和重点治理区”。

柳州市鱼峰区水土保持区划一级区属南方红壤区，三级区属桂中低山丘陵土壤保持区，项目区内土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度属中度，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），其容许土壤流失量为500t/（km²•a）。

1.3水土保持工作情况

2020年8月，建设单位按照水土保持法等相关法律、法规规定，委托广西景鹏科技有限公司编制完成了《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》，柳州市柳东新区行政审批局以“柳东审批市政水利字[2020]20号《关于柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书的批复》对本工程水土保持方案进行了批复。

根据批复的水土保持方案报告书及批复文件要求，建设单位内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。

工程于2013年1月开始施工，2015年5月建成主体工程并生产（不含二期），2020年1月，一期扩建部分工程，于2020年12月完工。工程建设期间，建设单位根据施工过程中发现的水土流失问题，积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

广西玲珑轮胎有限公司于2021年9月委托广西世杰企业管理咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作，水土保持监测时段为2021年9月，监测单位编制完成了监测总结报告，根据水土保持监测过程中反馈的意见和问题，建设单位能积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。

工程实施的水土保持措施和投资如下：

生态停车场12000m²，雨水管网9700m，雨水检查井52个，排水暗沟6200m，全面整地1.40hm²。景观绿化11.3hm²。临时措施：洗车池及沉沙池4项，排水暗沟650m，临时土质排水沟2900m，临时土质沉沙池8个，编织袋临时拦挡630m，彩条布临时覆盖68500m²。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

a) 监测技术路线

广西玲珑轮胎有限公司于2021年9月委托广西世杰企业管理咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作，接受委托任务后，我单位及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》、《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》（报批稿）、《《关于柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书的批复》（柳东审批市政水利字[2020]20号）的要求，编制了《柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测实施方案》，并成立了柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测项目部，监测人员进驻施工现场，全面铺开柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测工作。

结合项目已竣工的实际情况，本次监测任务的重点是现状监测，依据监测结果判断项目各项水土保持措施是否发挥作用，整体防治效果能否达到了预期指标等。监测人员按照《监测合同》和《监测实施方案》的要求，于2021年9月开始，采取现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

监测过程中，采用定期、不定期现场调查巡查法，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测调查，以全面反映施工期的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。

b) 监测布局

根据《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》（报批稿）及现场实际情况，确定水土保持监测范围。本项目水土流失防治分为3个防治分区：主体工程防治区、施工生产生活防治区、临时中转场防治区。水土保持监测分区和水土流失防治分区基本一致，水土保持监测分区共分为3个监测分区。各监测分区的基本情况见表1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土保持监测范围及分区 单位：hm²

序号	监测分区	监测面积	占地类型
主体工程区	已建工程	71.41	永久占地
	未建工程	26.82	永久占地
	合计	98.23	永久占地
施工生产生活区	施工生产生活区	(1.40)	临时
临时中转场区	临时中转场区	(0.85)	临时
合计		98.23	

注：施工生产生活区、临时中转场区布设在主体工程区内，加括号表示不重复计列。

c) 监测内容

每个区域的监测内容，一般都包括数个具体的监测指标，对于每个指标，设计相应的监测方法、频次（或监测时段），并通过必要的监测设施与设备进行测试。

对于水土流失状况，需要选择监测点、布设相关的设施，进行动态监测；对于植被类型及林草覆盖率、水土保持设施及其效果等，则通过阶段性的观测，得到必要的信息；对于地貌、降雨以及地面组成物质等，则通过调查、收集资料和分析整理，获得相应的信息。

考虑到柳州子午线轮胎生产项目一期已竣工（除未建工程）的事实，水土保持监测的内容包括防治责任范围监测、水土流失防治监测和土壤流失量监测三个部分。

①防治责任范围监测

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区为永久征地，永久征地主要通过土地部门的批复文件确定。直接影响区随工程的开展会发生变化，因此防治责任范围监测主要通过监测临时占地的面积变化情况，确定工程实际的水土流失防治责任范围，并与水土保持方案的水

土流失防治责任范围相比较，分析变化原因。

②水土流失防治监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时措施。调查内容包括水土保持工程措施和临时措施的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况以及养护情况等。

③土壤流失量监测

针对不同扰动地表类型的特点，选取典型扰动土地类型，采用现场调查监测，经综合分析推算不同扰动类型的侵蚀强度及土壤侵蚀量。

d) 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用调查监测。

分普查法与抽样法两种，普查法主要是对工作量较少的监测项目指标（如地表植被及其它水土保持设施破坏面积变化等）的调查。通过对项目区勘察、实地量测、填写表格等形式进行，从而掌握具体情况及变化等动态。抽样法是对工作量大，技术性强的项目指标（如人为造成的水土流失量，水土保持林草成活率、工程质量等）调查，通过抽样选点，以局部数值推算出整体数值。

1.4.2 监测项目部设置

接受监测委托后，广西世杰企业管理咨询有限公司于2021年9月编制《柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测实施方案》，成立了柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测项目部，并派专业监测技术人员首次进场调查。

水土保持监测项目部监测技术人员于2021年9月开始，采取现场巡查监测，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行调查监测。

1.4.3 监测点布设

本工程监测期间以定点巡查监测、巡查为主。

1.4.4 监测设施设备

监测设备见表 1.4-2。

表 1.4-2 监测主要设备及仪器一览表

类型		序号	监测设施及设备名称	单位	数量
设备	测量设备	1	皮尺(50m)	件	5
		2	测绳	件	5
		3	无人机	台	1
		4	手持GPS定位仪	台	1
		5	自记雨量计	台	1
		6	植被测量仪器	套	1
	其他设备	1	数码摄像机	台	1
		2	数码相机	台	1
		3	笔记本电脑	台	1
		4	打印机	台	1

1.4.5 监测技术方法

监测方法主要采取调查监测，调查监测以不定期调查巡查为主。调查监测包括外业调查和内业调查两种。

(1) 外业调查

外业调查采用现场调查监测，现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测排水沟、沉沙池等防治措施的断面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。

植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小1m×1m，统计林草覆盖率和成活率等。

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行不定期调查巡查，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

(2) 内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括土地征、占地面积、防治措施工程量等。

1.4.6 监测成果提交情况

2021年9月编制完成《柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测实施方案》，依据水土保持方案报告和水土保持监测技术规程、规范要求，对项目区开展水土保持调查监测。2021年10月编制完成《柳州子午线轮胎生产项目水土保持监总结报告》。

a) 施工期

工程(除未建工程外)已于2015年12月竣工投入使用（2020年续建1F1#-2#立体库及出库分拣车间、1F5#-8#成品库），本项目水土保持监测属于事后监测。事后监测工作的重点是现状监测，依据监测结果判断项目各项水土保持措施是否发挥作用，整体防治效果能否达到了预期指标等。

项目组依据制定的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则，对项目建设区开展全面踏勘调查。通过实地调查，通过调查数据采集的方式，对项目建设区实施全面调查监测，掌握工程建设过程中防治责任范围、扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益情况。

b) 自然恢复期

本期主要巡查工程完工后水土保持措施试运行情况。对试运行阶段的林草植被恢复和工程措施运行情况进行了监测，并归纳总结监测资料汇总，对工程区域自然条件和社会经济情况进行全面调查，配合业主和水行政主管部门检查。适时掌握工程建设水土流失状况和防治措施成效。

c) 评价阶段

根据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：对比水土保持方案，明确防治责任范围变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的变化情况；

项目建设前、后的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

2021年10月，我单位通过现场全面调查，收集资料，在整理、汇总和分析的基础上，编写完成本监测总结报告。

2.监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

扰动和占压的土地主要指工程建设导致自然地形地貌或植被遭受破坏和损毁的土地面积，包括施工开挖的土地、永久和临时工程或设施直接占压的土地等。

根据查阅相关资料、现场调查和监测分析，本工程扰动土地面积详细情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程扰动面积监测结果表 单位：hm²

项目组成		占地性质	占地类型 (hm ²)	
			裸地	合计
主体工程区	已建工程	永久	71.41	71.41
	未建工程	永久	26.82	26.82
	小计		98.23	98.23
施工生产生活区	1#	临时	(1.20)	(1.20)
	2#	临时	(0.15)	(0.15)
	3#	临时	(0.05)	(0.05)
	小计		(1.40)	(1.40)
临时中转场区		临时	(0.85)	(0.85)
合计			98.23	98.23

表 2.1-2 工程扰动面积监测情况表

序号	项目	项目组成	实际占地 (hm ²)	监测频次	监测方法
1	主体工程已建工程	建构筑物区	33.28	每月监测两次	调查监测
		地上其他区域	36.73	每月监测两次 植被随机调查监测	调查监测
2	未建工程	未建工程	25.97	每月监测两次	调查监测
3	施工生产生活区	施工生产生活区	(1.40)		查阅资料
4	临时中转场区	临时中转场区	(0.85)		查阅资料
		合计	98.23		

2.2 取料（土、石）、弃渣情况

本工程建设期总挖方量5.11万m³（其中，主体工程区已建工程土石方开挖量3.85万m³，未建工程土石方开挖量1.26万m³），总填方量5.11万m³（其中，主体工程区已建工程土石方回填量3.85万m³，未建工程土石方回填量1.26万m³），土石方挖

填平衡，不需要设置专门的取、弃土场。

2.3 水土保持措施

通过现场调查量测和查阅资料，本工程采取的措施有：施工前对建构筑物区占地区域进行了表土剥离，在建构筑物周边布置砖砌排水沟和砖砌沉沙池；施工前对道路及配套设施工区占地区域进行了表土剥离，全厂区道路依地形和实际需要布设了浆砌石排水沟、砖砌排水沟、砖砌沉沙池和雨水管，在建构筑物周边、道路两侧空地景观绿化，将施工前期剥离的表土用于绿化覆土；施工前对原料堆场占地区域进行了表土剥离，原料堆场周边设置了砖砌排水沟和浆砌石排水沟，运行期间在原料堆场表面采用密目网苫盖；施工前对预留用地区占地区域进行了表土剥离，施工后期进行景观绿化，将施工前期剥离的表土用于绿化覆土；施工期间遇强降雨时对施工生产生活区建筑砂石料用密目网临时覆盖，施工结束后恢复厂区地块使用功能；施工期间在临时堆土场周边设置了装土编织袋临时拦挡墙、临时排水沟、临时沉沙池，在表土表面用密目网苫盖，施工结束后恢复厂区地块使用功能。

水土保持监测结果表明，已完成的水土保持工程措施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。

已完工的水土保持措施监测情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测情况表

项目区域		水土保持措施		监测内容	监测频次与方法
主体工程区	已建工程	主体已有	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化	措施类型、开工完工时间、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	调查监测
	未建工程	主体已有	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化		调查监测
		方案新增	临时措施：临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临时覆盖		查阅资料
施工生产生活区	主体已有	临时措施：排水暗沟	调查监测		
	方案新增	工程措施：全面整地	调查监测		
临时中转场区	主体已有	无			
	方案新增	临时措施：临时拦挡、临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临	查阅资料		

项目区域	水土保持措施	监测内容	监测频次与方法
	时覆盖		

2.4 水土流失情况

由于本项目开展监测较为滞后，故主要是进行现状监测以评估水土流失防治措施是否达到预期效果。

工程水土流失监测情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失监测情况表

类型	监测频次	监测方法
水土流失面积	1、每月监测两次； 2、植被随机调查监测	调查监测
土壤流失量		调查监测
水土流失危害		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

a) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》（报批稿），本工程水土流失防治责任范围总面积为98.23hm²，其已建工程71.41hm²；未建工程为26.82hm²。方案批复的水土流失防治责任范围面积具体见表3.1-1。

表 3.1-1 方案设计水土流失防治责任范围面积表 单位：hm²

项目组成		行政区划	占地性质	防治责任范围
				合计
主体工程区	已建工程	柳州市鱼峰区	永久	66.48
	在建工程		永久	4.93
	未建工程		永久	26.82
	小计			98.23
施工生产生活区	1#		临时	(1.20)
	2#		临时	(0.15)
	3#		临时	(0.05)
	小计			(1.40)
临时中转场区			临时	(0.85)
合计				98.23

b) 监测的防治责任范围

根据查阅交工验收报告材料及现场监测确认，本工程的水土流失防治责任范围为98.23hm²。详见表3.1-2。

表 3.1-2 工程水土流失防治责任范围面积复核表 单位：hm²

项目组成		行政区划	占地性质	防治责任范围	
				合计	
主体工程区	已建工程	柳州市鱼峰区	永久	66.48	
	在建工程		永久	4.93	
	未建工程		永久	26.82	
	小计			98.23	
施工生产生活区	1#			临时	(1.20)
	2#			临时	(0.15)

	3#		临时	(0.05)
	小计			(1.40)
临时中转场区			临时	(0.85)
合计				98.23

c) 变化情况及原因

根据查阅交工验收报告材料及现场监测确认，本工程的水土流失防治责任范围面积共计98.23hm²，防治范围无变化。

3.1.2背景值监测

调查监测结果显示，工程区原始地貌主要为低山丘陵地貌，占地类型为草地和裸土地，土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

本项目开展水土保持监测工作较为滞后，工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数参考《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》（报批稿），各防治分区水土流失背景值详见表 3.1-4。

表 3.1-4本工程原地貌侵蚀单元土壤侵蚀模数结果表

行政区域	项目		土地类别及数量	合计	平均土壤侵蚀侵蚀模数 t/(km ² ·a)
			裸地		
柳州市鱼峰区	主体工程区	已建工程	65.08	65.08	2500
		在建工程	4.93	4.93	2500
		未建工程	25.97	25.97	2500
	施工生产生活区		1.40	1.40	2500
	临时中转场区		0.85	0.85	2500
	合计		98.23	98.23	2500

3.1.3建设期扰动土地面积

根据现场调查监测分析，本工程建设期扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为98.23hm²。工程扰动面积监测情况如表 3.1-4。

表 3.1-4 工程扰动面积监测情况表 单位：hm²

项目组成		占地性质	占地 (hm ²)	
			方案	实际
主体工程区	已建工程	永久	66.48	66.48
	在建工程	永久	4.93	4.93

	未建工程	永久	26.82	26.82
	小计		98.23	98.23
施工生产生活区	1#	临时	(1.20)	(1.20)
	2#	临时	(0.15)	(0.15)
	3#	临时	(0.05)	(0.05)
	小计		(1.40)	(1.40)
临时中转场区		临时	(0.85)	(0.85)
合计			98.23	98.23

3.2取料监测结果

本工程不涉及取料。

3.3弃渣监测结果

本工程不涉及弃渣。

3.4土石方流向情况监测结果

批复的水土保持方案中，本工程建设期总挖方量 5.11万m^3 （其中，主体工程区已建工程土石方开挖量 3.85万m^3 ，未建工程土石方开挖量 1.26万m^3 ），总填方量 5.11万m^3 （其中，主体工程区已建工程土石方回填量 3.85万m^3 ，未建工程土石方回填量 1.26万m^3 ），土石方挖填平衡。

根据调查监测结果统计所知，工程建设期总挖方量 3.85万m^3 ，总填方量 3.85万m^3 ，土石方挖填平衡。

3.5其他重点部位监测结果

本工程开挖土方 5.11万m^3 ，已建工程开挖 3.85万m^3 ，施工期间堆放在厂区未建工程堆场用地设置的临时堆土场，施工期间在临时堆土场周边设置了装土编织袋临时拦挡墙、临时排水沟、临时沉沙池，在表土表面用密目网苫盖，施工结束后用于厂区范围内绿化覆土。施工结束后恢复厂区地块使用功能，据现场察看，临时弃土覆土完毕，未发现临时弃土堆放造成的水土流失现象。

4.水土流失防治措施监测结果

4.1工程措施监测结果

根据《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》(报批稿),本工程水土保持工程措施主要有:生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井,植物措施:景观绿化。临时措施:临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临时覆盖。工程临时措施有主体工程区已建工程已在各个建筑物及道路周边布设有完善的排水管网及景观绿化等防护措施,沿场地四周布设编织袋临时拦挡(编织袋砌筑梯形断面,高1.0m,上底宽0.6m,下底宽1.2m),开挖临时土质排水沟并配套土质沉沙池,堆土过程中对堆土区采取彩条布临时覆盖等临时防护措施;施工后期堆土结束后,交由主体工程区未建工程规划建设为14#成品库。

本工程实际实施的水土保持工程措施主要有:生态停车场12000m²、雨水管网9700m(采用钢筋砼II级承插管)、雨水检查井52个、排水暗沟6200m(矩形断面,宽0.40m,深0.40m,混凝土浇筑,盖板防护)等工程措施,景观绿化工程(综合绿化面积15.93hm²)等植物措施,对施工生产生活区采取了临时排水暗沟650m(矩形断面,宽0.40m,深0.40m,混凝土浇筑,盖板防护)。

经调查统计,本工程完成的水土保持工程措施工程量有:

(1) 已建工程

工程措施:生态停车场8500m²(2013年9月~2014年2月实施),d800钢筋砼II级承插管2250m、d1300钢筋砼II级承插管3100m、d1500钢筋砼II级承插管1300m、d1600钢筋砼II级承插管950m、Φ1200雨水检查井32个(2014年1~9月实施),排水暗沟4450m(2013年6~10月、2014年8~12月实施),洗车池及沉沙池4项(2013年1月~3月实施)。

(2) 2020年在建工程

工程措施:生态停车场500m²(2020年5~6月实施),d800钢筋砼II级承插管1200m(2020年4~5月实施),Φ1200雨水检查井4个(2020年4~5月实

施），排水暗沟550m（2020年3~4月实施）。主要水土保持工程措施详见表4.1-1。

（3）未建工程

工程措施：生态停车场3000m²（2020年7~10月实施）。

表 4.1-1 各项目区工程措施情况表

防治分区		水土保持措施（水土保持方案报告）		实际采取的措施
主体工程区	已建工程	主体 已有	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化
		方案 新增	无	
	在建工程	主体 已有	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化
		方案 新增	无	
	未建工程	主体 已有	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化	工程措施：生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井 植物措施：景观绿化
		方案 新增	临时措施：临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临时覆盖	临时措施：临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临时覆盖、 工程措施：地面硬化 植物措施：景观绿化
施工生产生活区	主体 已有	临时措施：排水暗沟	临时措施：排水暗沟	
	方案 新增	工程措施：全面整地	工程措施：全面整地	
临时中转场区	主体 已有	无		
	方案 新增	临时措施：临时拦挡、临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临时覆盖	临时措施：临时拦挡、临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临时覆盖	

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。主体工程于2013年1月开工建设，2015年12月建成。2020年1月建设1F1#-2#立体库及出库分拣车间、1F5#-8#成品库，2020年12月完工。实际实施的水土保持工程措施基本在主体工程建设期内，于2015年12月前实施完成，水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

4.2植物措施监测结果

根据《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》(报批稿)，本工程水

土保持植物措施主要有：道路及配套设施区景观绿化和满铺草皮；预留用地区景观绿化和满铺草皮。

本工程实际实施的植物措施主要有道路及配套设施区景观绿化和满铺草皮；预留用地区景观绿化和满铺草皮。

经调查统计，本工程水土保持植物措施工程量为：景观绿化11.3hm²。主要水土保持植物措施详见表 4.2-1。

表 4.2-1 各项目区植物措施情况表

序号	项目	单位	水土保持方案	实际实施	实际较方案增减	原因
1	已建工程	m ²	113080	113080	0	未建工程暂未实施
2	未建工程	m ²	46200	0	0	

水土保持植物措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。主体工程于2013年1月开工建设，2015年12月建成（不含未建工程）。实际实施的水土保持植物措施基本在主体工程建设期内，于2015年12月前实施完成，水土保持植物措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

4.3临时防护措施监测结果

根据《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》（报批稿），本工程水土保持临时措施主要有：排水暗沟，临时土质排水沟，临时土质沉沙池，编织袋临时拦挡，彩条布临时覆盖。

本工程水土保持临时措施主要有：排水暗沟，临时土质排水沟，临时土质沉沙池，编织袋临时拦挡，彩条布临时覆盖。

经调查统计，本工程水土保持临时措施工程量为：排水暗沟650m，临时土质排水沟3000m，临时土质沉沙池9个，编织袋临时拦挡680m，彩条布临时覆盖69500m²。

主要水土保持临时措施详见表 4.3-1。

表 4.3-1 各项目区临时措施情况表

序号	项 目	单位	水土保持方 案	实际实施	实际较方案增 减	原因
1	排水暗沟	m	650	650	0	无
2	临时土质排水沟	m	2900	3000	100	根据实际需要 增加
3	临时土质沉沙池	个	8	9	1	根据实际需要 增加
4	编织袋临时拦挡	m	630	680	50	根据实际需要 增加
5	彩条布临时覆盖	m ²	68500	69500	1000	根据实际需要 增加

水土保持临时措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。主体工程于2013年1月开工建设，2015年12月建成（不含未建工程）。2020年1月建设1F1#-2#立体库及出库分拣车间、1F5#-8#成品库，2020年12月完工。实际实施的水土保持临时措施基本在主体工程建设期内，于2020年12月前实施完成，水土保持临时措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

4.4水土保持措施防治效果

通过现场调查量测和查阅资料，建设单位根据项目水土流失防治分区及各分区水土流失特点，采取水土保持工程措施、植物措施、临时措施对各区分别进行防治。

本工程实际水土流失防治措施体系见表4.4-1。

表 4.4-1 实际水土流失防治措施体系表

分区	工程措施	植物措施	临时措施
主体工程区	生态停车场、排水暗沟、雨水管网、雨水检查井	景观绿化	临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩条布临时覆盖

施工生产生活区	表土剥离、覆土、雨水管、浆砌石排水沟、砖砌排水沟、砖砌沉沙池	/	排水暗沟、全面整地
临时中转场区	主体已有		临时拦挡、临时土质排水沟、临时土质沉沙池、彩

已完成的水土保持各项措施质量总体合格，植被生长良好，有效提高了项目区的林草覆盖，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。

5.土壤流失情况监测

5.1水土流失面积

根据现场调查监测分析，本工程扰动原地貌、损坏土地和植被总面积98.23hm²。工程扰动面积监测情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程水土流失面积监测结果表 单位：hm²

序号	项目	施工期	运行期	占地性质
1	已建工程	71.41	71.41	永久
2	未建工程	26.82	26.82	永久
3	施工营地区	(1.40)	(1.40)	永久
4	临时堆土区	(0.85)	(0.85)	永久
合计		98.23	98.23	永久

5.2土壤流失量调查分析

柳州子午线轮胎生产项目水土保持监测工作滞后，项目各项水土保持措施完工后开展水土保持监测工作，故该工程水土保持监测工作的重点是现状监测，计算现状区域土壤流失量、土壤侵蚀模数，并据此计算水土保持效益分析六项指标，以判断是否达标。

2015年12月工程基本建成，水土保持林草措施进入恢复生长期，各项水土保持措施开始发挥较好的水土保持效益，项目区水土流失得到有效控制，项目区土壤平均侵蚀模数已降为190t/km².a，水土流失轻微，工程区生态环境已得到明显改善。

表 5.2-1 工程各防治分区土壤流失量统计表

分区	扰动时段	侵蚀面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)
已建工程	施工结束后	71.41	80
未建工程	施工结束后	26.82	150
施工营地区	施工结束后	(1.40)	450
临时堆土区	施工结束后	(0.85)	200
合计		98.23	190

5.3取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程土石方挖填平衡，不需外借土方，亦不产生永久弃渣，因此不需设置专门的取土场和弃渣场。

5.4水土流失危害

通过查阅施工相关资料、照片及询问建设相关人员，本项目建设过程中未发生水土流失危害。通过各项水土保持设施的实施，各水土流失防治分区的水土流失已得到有效的控制，无明显的水土流失发生，没有产生水土流失危害，本工程实施的水土保持措施已发挥水土流失防治效果，满足防治水土流失的需要。

6.水土流失防治效果监测结果

6.1扰动土地整治率

根据监测调查及施工记录，本工程施工期间扰动土地面积 98.23hm^2 ，施工结束后，扰动土地的整治面积 98.232hm^2 ，扰动土地整治率为99.90%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

6.2水土流失总治理度

工程建设造成水土流失面积为除去永久构筑物及硬化占地面积以外的扰动土地面积，共计 32.17hm^2 ，经采取水土保持措施治理达标的面积为 32.1hm^2 ，水土流失总治理度为99.79%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

6.3拦渣率与弃渣利用情况

根据查阅相关资料，本工程施工期间开挖表土 4.05万 m^3 ，施工期间堆放在设置的临时堆土场，施工结束后全部用于厂区绿化覆土。据现场察看，未发现表土堆放造成的水土流失现象，拦渣率达到100%，达到了方案制定的目标要求。

6.4土壤流失控制比

本工程项目区水土流失以轻度~中度水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。通过现场调查，本工程项目区内植被恢复较好，各项措施已经发挥效益，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为 $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为1.0，达到了方案制定的目标要求。

6.5林草植被恢复率

经调查监测，除工程措施面积、永久建筑物和道路硬化占地面积外，本工程可恢复植被面积为 15.93hm^2 ，已恢复的林草植被总面积为 15.91hm^2 ，经计算，林草植被恢复率达99.15%，达到了方案制定的目标要求。

6.6林草覆盖率

本工程林草植被面积 15.93hm^2 ，项目占地面积为 98.23hm^2 ，林草植被覆盖率为 16.22% ，达到了方案制定的目标要求。

7.结论

7.1水土流失动态变化

7.1.1防治责任范围

根据工程实际征占地面积，并结合已批复的《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》（报批稿）及现场调查监测，工程实际扰动和影响范围为98.23hm²，为项目建设区；与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围98.23hm²相比不变。

7.1.2土石方的变化分析评价

工程实际土石方与批复的《柳州子午线轮胎生产项目水土保持方案报告书》（报批稿）的土石方数据一致（不含未建工程），没有变化。

根据现场调查监测分析，工程在建设过程中，优化了相应的设计方案，采用了较先进的施工工艺，减少了对项目区及周边土地的扰动和环境的破坏，对减少水土流失起到较好的作用。

7.1.3水土保持治理达标评价

经调查监测计算，截至2021年9月，工程扰动土地整治率为99.90%，水土流失治理度为99.79%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率为100%，林草植被恢复率为99.79%，林草覆盖率为16.22%，六项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计要求。工程建设水土流失得到了有效控制，项目区的生态环境得到改善。

本工程水土流失防治达标情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程水土流失防治达标情况表

序号	指标名称	防治目标	实现值	达标情况
1	扰动土地整治率（%）	90	99.90	达标
2	水土流失总治理度（%）	98	99.79	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率（%）	99	100	达标

5	林草植被恢复率 (%)	98	98.5	达标
6	林草覆盖率 (%)	16	16.8	达标

7.2水土保持措施评价

工程在建设过程中，按照主体工程设计要求，在各防治分区内实施了一系列水土保持措施，并取得了一定的防治效果。实际完成的主要工程量有：

(1) 已建工程

工程措施：生态停车场8500m²（2013年9月～2014年2月实施），d800钢筋砼II级承插管2250m、d1300钢筋砼II级承插管3100m、d1500钢筋砼II级承插管1300m、d1600钢筋砼II级承插管950m、Φ1200雨水检查井32个（2014年1～9月实施），排水暗沟4450m（2013年6～10月、2014年8～12月实施），洗车池及沉沙池4项（2013年1月～3月实施）。

(2) 2020年在建工程

工程措施：生态停车场500m²（2020年5～6月实施），d800钢筋砼II级承插管1200m（2020年4～5月实施），Φ1200雨水检查井4个（2020年4～5月实施），排水暗沟550m（2020年3～4月实施）。

(3) 未建工程

工程措施：生态停车场3000m²（2020年7～10月实施）。

本工程已完成的水土保持各项措施质量总体合格，植被生长良好，有效提高了项目区的林草覆盖率，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。

7.3存在问题及建议

7.3.1存在的问题

本项目属于建设生产类项目，尚有部分未建工程，建议做好未建工程裸露地块的苫盖措施。

本项目厂区绿化面积较大，部分区域植被长势不佳，应经常性的对绿化区域加强巡查，对植被成活率低的林草措施进行抚育、更新。

7.3.2建议

a) 建议在今后运行过程中加强管理，进行必要的抚育，提高林草覆盖率，创造良好的生态环境。

b) 总结水土保持措施实施的经验和教训，为运行期水土保持措施的维护提供指导，同时加强对水土保持设施的管理维护和植物养护，确保其发挥长远水土保持效益。

c) 建议组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

d) 本工程主体工程施工结束后才开展水土保持监测，施工期水土流失情况只能通过施工及监理记录了解，后续工程开工前应及时开展水土保持监测，确保监测工作全程实施。

7.4 综合结论

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了一定的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至2021年9月项目区平均土壤侵蚀模数达到 $190t/(km^2 \cdot a)$ ，低于本地区土壤容许侵蚀模数 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，工程建设新增水土流失得到控制，六项水土流失防治目标均达到水土保持方案设计要求。项目区生态环境得到改善，社会、经济、生态效益明显，初步达到预期效果，满足水土保持设施竣工验收要求，建议组织水土保持设施竣工验收。