

数字化陶瓷机械生产厂房建设项目

水土保持监测总结报告

广东科达洁能股份有限公司

二〇一八年一月



数字化陶瓷机械生产厂房建设项目

水土保持监测总结报告

广东科达洁能股份有限公司

二〇一八年一月



项目名称：数字化陶瓷机械生产厂房建设项目

建设单位：广东科达洁能股份有限公司

监测单位：广东科达洁能股份有限公司

监测人员：李和国 陈伟柱

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目建设概况	4
1.2 项目区概况	4
1.3 水土流失防治工作概况	6
1.4 监测工作实施概况	8
2 监测内容和方法	12
2.1 扰动土地情况	12
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	12
2.3 水土保持措施	12
2.4 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测	14
3.1 防治责任范围监测	14
3.2 取料监测结果	16
3.3 弃渣监测结果	16
3.4 土石方流向情况监测结果	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	17
3.3 临时防治措施监测结果	18
4.4 水土保持措施防治效果	19
5 土壤流失情况监测	20
5.1 水土流失面积	20
5.2 土壤流失量	20
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	22
5.4 水土流失危害	22
6 水土流失防治效果监测结果	23

6.1 扰动土地整治率	23
6.2 水土流失总治理度	23
6.3 拦渣率与弃渣利用率	24
6.4 土壤流失控制比	24
6.5 林草植被恢复率	24
6.6 林草覆盖率	25
6.7 水土流失防治效果	25
7 结论	27
7.1 水土流失动态变化	27
7.2 水土保持措施评价	27
7.3 存在问题及建议	28
7.4 综合结论	28

附件:

- 1、水土保持方案报告表审批意见
- 2、水土保持监测照片

附图:

- 1、试运行期水土流失防治责任范围图

前 言

数字化陶瓷机械生产厂房建设项目位于佛山市顺德区陈村镇广隆工业园兴隆十路 12 号，地理位置优越，交通便利。

本项目规划总用地面积为 56421.99m²，总建筑面积 45487.99m²，容积率为 1.24，绿地率为 14.11%。本厂区分两期建设，一期工程位于厂区内西侧，建设 3 栋 2-3 层生产车间，2 栋门卫室，1 栋配电房，东部集中绿地（含水景）以及厂区内道路工程、以及厂区围墙等。一期工程于 2012 年 11 月开工，已于 2013 年 6 月竣工并投入生产。一期工程已建设有完善的给排水系统，以及绿化景观工程，水土保持情况良好。

二期工程位于厂区内东侧，占地面积 26360m²，建设内容包括 1 栋 1 层生产车间，1 栋 3 层生产车间，1 栋 6 层的生活服务设施楼以及相关配套设施等。本实施方案为二期工程的水土保持监测实施方案。工程总投资为 3000 万元，其中土建投资 2800 万元。建设资金由建设单位自筹。

本项目建设单位为广东科达洁能股份有限公司。本工程已于 2016 年 7 月开工， 2018 年 1 月完工，总工期 19 个月。

《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）明确了开发建设项目水土保持工程必须与主体工程同时投产使用的制度，将水土保持专项监测报告列为验收必备条件。

2016 年 7 月，我公司自行组织开展了水土保持监测工作，抽调技术人员成立了工作组，依据批复的水土保持方案和工程实际情况，查阅工程初步设计、施工图、监理月报、工程量签证单和建设过程中的影像照片，结合本项目工程建设的自然条件、地理特性、总体布局等情况，特别是针对该项目已经完工、对地表扰动已完成的实际情况，

于 2016 年 7 月至 2018 年 1 月期间，对工程扰动、损坏地表面积，水土流失数量及水土保持措施的实施与完成、植被恢复情况进行了调查和实地监测，并于 2018 年 1 月编制完成《数字化陶瓷机械生产厂房建设项目水土保持监测总结报告》。

表 1 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		数字化陶瓷机械生产厂房建设项目								
建设规模	占地面积 2.64hm ²	建设单位		广东科达洁能股份有限公司						
		联系人及电话		李芳芳/13924811002						
		建设地点		数字化陶瓷机械生产厂房建设项目位于佛山市顺德区陈村镇广隆工业园兴隆十路 12 号						
		所属流域		珠江流域						
		工程总投资		3000 万元						
		工程总工期		2016 年 7 月—2018 年 1 月（19 个月）						
水土保持监测指标										
监测单位		广东科达洁能股份有限公司			联系人及电话		李芳芳/13924811002			
自然地理类型		平原			防治标准		建设类项目一级标准			
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		实地量测、资料分析			防治责任范围		实地量测		
	水土措施情况		实地量测、资料分析			防治措施效果		现场巡查、资料分析		
	水土流失危害		现场巡查、资料分析			水土流失背景值		500t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围			2.84hm ²			土壤容许流失量		500t/km ² ·a		
方案设计水土保持投资			40.73 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a		
实施的防治措施	分区		工程措施			植物措施		临时措施		
	建筑物区		临时排水沟 601m，临时沉沙池 2 座。							
	绿化工程区		表土剥离 1000m ² ，表土回填 300m ³ 。			景观绿化 2081m ²				
	施工临建区							临时排水沟 200m		
	道路广场区					植草砖 550m ²				
监测结论	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
	扰动土地整治率(%)	97	100	防治措施面积	0.21hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.43hm ²	扰动土地总面积	2.64hm ²	
	水土流失总治理度(%)	97	100	水土流失防治面积		0.26hm ²	水土流失总面积	0.26hm ²		
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		0	容许土壤流失量	500 t/(km ² a)		
	林草覆盖率(%)	27	10	植物措施面积		0.26hm ²	监测土壤流失情况	500t/(km ² a)		
	林草植被恢复率(%)	99	99.1	可恢复林草植被面积		0.26m ²	林草类植被面积	0.26m ²		
	拦渣率(%)	97	99	实际拦挡弃渣量		0.3 万 m ³	总弃渣量	0.3 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		本工程六项指标（除林草覆盖率外）均达到水土保持方案确定的目标值。							
	总体结论		本工程水土保持措施布局合理、运行状况良好，发挥了较好的水土保持作用。							
	主要建议		(1) 后续继续加强养护。							

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 工程概况

项目名称：数字化陶瓷机械生产厂房建设项目

建设单位：广东科达洁能股份有限公司

设计单位：广东省机电建筑设计研究院

监理单位：广东科建工程管理有限公司

施工单位：贵州建工集团第一建筑工程有限责任公司

地理位置：位于佛山市顺德区陈村镇广隆工业园兴隆十路 12 号。

主要建设内容及规模：占地面积 26360m²，建设内容包括 1 栋 1 层生产车间，1 栋 3 层生产车间，1 栋 6 层的生活服务设施楼以及相关配套设施等。

建设工期：工程于 2016 年 7 月开工，2018 年 1 月完工，总工期 19 个月。

工程投资：工程总投资为 3000 万元，其中土建投资 2800 万元。建设资金由建设单位自筹。

1.1.2 项目组成及总体布置

本项目建设内容包括两部分：

1、建筑工程：1 栋 1 层生产车间，1 栋 3 层生产车间，1 栋 6 层的生活服务设施楼以及相关配套设施等，无地下室；

2、项目区内零星绿地及停车场等。

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

顺德位于广东省南部西北江下游珠江三角洲中心，地形西北稍高，东南略低，是一片广阔的冲积平原，地势平坦，分布着一些零散的小山丘，河涌交错。顺德四周岭环列，最高山为西部龙江镇的锦屏山，其次为东南部旧寨的顺峰山。本项目地形平坦，无不利地质条件。

1.2.2 河流水系

顺德境内河流纵横，水网交织。主要河道有 16 条、段，总长 756 公里。主要河流依地势从西北流向东南，河面宽度一般为 200 至 300 米，水深 5 至 10 米。主要水道有西江干流、平洲水道、眉焦河、南沙河等。多数河流河床较深，利于通航、灌溉、养殖及发电。

项目区内无水系流经，南面北面均有完善的市政排水管网。

1.2.3 土壤植被

项目建设用地范围内，主要为工业用地及草地，其上覆盖着荒草等植物。项目区属南方红壤土地类型，土壤多为红壤和赤红壤。

1.2.5 气象

顺德位于北回归线以南，属于南亚热带季气候区气候温暖潮湿，日照时间长，雨量充沛，常年温暖湿润，四季如春，景色怡人。夏季自 4 月中旬至 10 月下旬，长达半年多。年平均气温 21.9℃，极端最低气温为 1.1℃，极端最高气温 38.7℃。4~9 月是雨季，各月降雨量都在 170mm 以上，其间的降雨量占总降雨量的 83%。多年平均降水

量 1650.3mm。

1.2.6 社会经济概况

顺德区总面积 806km²。顺德建县于 1452 年，1992 年撤县建市，2003 年撤市设区。全区现辖 4 个街道（大良街道、容桂街道、伦教街道、勒流街道）、6 个镇（北滘镇、陈村镇、乐从镇、龙江镇、杏坛镇、均安镇）；108 个行政村，92 个居民区；2016 年末人口达 250 万人，拥有近 50 万顺德籍港澳台同胞和海外侨胞。

根据最新顺德区国民经济和社会发展统计公报资料，2016 年顺德区地区生产总值 2556.78 亿元，其中第一产业总产值 43.60 亿元，第二产业总产值 1356.51 亿元，第三产业总产值 1156.67 亿元。财政总收入 525.84 亿元，社会消费品零售总额 730.25 亿元。城镇居民人均可支配收入 42749 元。

1.3 水土流失防治工作概况

1.3.1 水土流失情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），佛山市顺德区属于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水力侵蚀以面蚀、沟蚀为主。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》和广东省水土流失重点防治区划分图，项目区不属于国家级和广东省水土流失重点预防保护区和重点治理区。区域容许土壤流失量为 500t/（km²·a），水土保持情况较好。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（2013 年 8 月，广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院），顺德区土壤

侵蚀面积 22.08km²，其中自然侵蚀 9.19km²，占 41.62%；人为侵蚀 12.89km²，占 58.38%。土壤侵蚀以人为侵蚀为主。人为侵蚀全部由生产建设造成。

1.3.2 水土保持方案编制情况

2016 年 1 月，建设单位委托广东河海工程咨询有限公司编制《数字化陶瓷机械生产厂房建设项目项目水土保持方案报告表》。2016 年 3 月完成《数字化陶瓷机械生产厂房建设项目项目水土保持方案报告表》。

2016 年 3 月 21 日，顺德区国土城建和水利局以顺建水审[2016]40 号文对数字化陶瓷机械生产厂房建设项目水土保持方案进行了批复。

1.3.3 水土保持措施设计概况

本工程建设水土流失防治应注重拦护、植被恢复等措施，并采用以植物措施与工程措施相结合的防治方法，水土流失防治措施总布局如下：

(1) 建筑物区

建筑物区方案新增临时排水沟、沉沙池等水土保持措施，构成完整的水土流失防治措施体系。方案新增临时排水沟 726m，沉沙池 2 处。

(2) 绿化工程区

绿化工程区主体已设计景观绿化面积 2081m²。

(3) 道路广场区

主体已设计植草砖 550m²。

(4) 施工临建区

在板房四周布设临时排水沟，共计 75m。

1.3.4 水土保持措施实施概况

为切实做好工程的水土保持防治工作，结合主体工程的布局情况，建设单位要求设计单位结合主体防护工程，对工程的水土保持措施进行专项设计，有效减少了水土流失，美化了项目区的生态环境。工程水土保持工作防治思路清晰明确，很好地解决了水土流失问题，并与周围环境相结合，起到了恢复生态、美化环境的作用，水土流失防治效果明显，达到水土流失防治要求。在工程实施阶段，以工程、植物及临时措施相结合，按照方案设计进行分区防治，采取了土地整治、临时防护、植被建设等类型水土保持措施。与水土保持方案对照，采取的水土保持措施基本满足水土保持设计要求。

2016 年 7 月，水土保持措施与主体工程同时开工，由施工单位承建，措施质量、进度及投资由主体工程监理一并控制。2018 年 1 月，水土保持措施与主体工程一并完工。各项水土保持措施基本按照水土保持方案设计中的措施进行落实。根据现场实际情况，项目区植被生长情况良好。

1.4 监测工作实施概况

1.4.1 监测实施方案执行情况

我公司于 2016 年 7 月自行组织开展本工程的水土保持监测工作，对工程进行了摸底调查，获得了该工程所在区域的地形地貌、气候、水文、土壤、植被、社会经济、水土流失和水土保持以及工程施工现状等的基本情况资料。于 2017 年 7 月完成本项目的水土保持监测实施方案，工程建设期间，共完成水 6 个季度的水土保持监测季度报告，

工程于 2018 年 1 月已经全部完工，我公司组织技术人员对工程试运行期的水土流失及其水土保持措施落实情况进行了监测。通过监测发现，整个工程建设区域基本没有大的、破坏性的水土流失产生，项目范围内的绿化措施效果良好。我公司于 2018 年 1 月编写完成《数字化陶瓷机械生产厂房建设项目项目水土保持监测总结报告》。

1.4.2 监测项目部设置

2016 年 7 月，我公司开始自行开展本工程的水土保持监测工作。组织监测项目部并及时对工程建设期的水土流失及其水土保持措施落实情况进行了监测，并安排专职人员进行现场监测。

1.4.3 监测点布设

本项目水土保持监测点位根据已批复的水土保持方案报告表以及现场的实际情况，共布设 2 个水土保持监测点位，其中 1#监测点位于施工出入口处沉沙池，监测方法采用沉沙池法；2#监测点位于绿化工程区，监测方法采用巡查法和调查法，用于监测后期植被恢复效果。

1.4.4 监测设施设备

水土保持监测设备主要是指在进行水土流失及其影响因子、水土保持防治措施数量、质量及其防治效果等监测时用到的设备。本工程水土保持监测设施和设备见表 1-2。

表 1-2 水土保持监测主要设施和设备一览表

序号	项目	单位	数量
(一)	消耗性材料		
1	50m 皮尺	条	2
2	钢卷尺	把	2
3	2m 抽式标杆	支	4
(二)	损耗性设备		
1	GPS 定位仪	台	1
2	数码照相机	台	1
3	笔记本电脑	台	1

1.4.5 监测技术方法

(1) 扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法。实地量测采用全面量测，监测频次不少于每季度 1 次，监测精度不小于 95%。根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围，工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，采用实地量测（GPS 定位仪、尺子等）和地形图量算相结合的方法，确定扰动面积，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。

(2) 水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。土壤流失面积监测频次不少于每季度 1 次；土壤流失量、取土弃土潜在土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨大风等加测。土壤流失面积、土壤流失量和取土弃土潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，采用插钎监测法（简易水土流失观测场）、侵蚀沟样方法（简

易坡面量测法)、监测水土流失情况,采集影像资料,填写记录表。发现水土流失危害事件,应现场通知建设单位,并开展监测,填写水土流失危害监测记录表,5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。按监测分区,整理记录表,获得水土流失情况,编写监测季报。

(3)水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。工程措施不少于每月记录1次,植物措施生长情况不少于每季度监测1次,临时措施不少于每月监测1次,水土保持措施监测精度不小于95%。根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等,建立水土保持措施名录,主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。工程建设过程中,按照监测方法和频次,开展水土保持措施监测,填写记录表。分析汇总水土保持措施监测结果,提出监测意见,编写监测季度报告。

1.4.6 监测成果提交情况

本公司于2017年7月完成本项目的水土保持监测实施方案,工程建设期间,共完成水6个季度的土保持监测季度报告,2018年1月编写完成《数字化陶瓷机械生产厂房建设项目项目水土保持监测总结报告》。完成的监测成果全部报送至水行政主管部门。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地面积采用的监测方法为现场调查、地形测量法。

表 2-1 扰动地表面积监测频次及监测方法情况表

监测内容	监测方法	监测频次
复核占地面积、扰动地表面积	现场调查、地形测量	完工后开展 1 次
地形、地貌及植被扰动变化	现场调查、地形测量	完工后开展 1 次

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目开挖土石方量 3461m³，开挖的土石方全部用于后期绿化工程区域回填，本工程不涉及取土料场和弃渣场。

2.3 水土保持措施

本项目植物措施（包括措施类型、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），完工后监测 1 次，采用的监测方法为现场巡视、调查法、标准地法。本项目临时防护工程（包括措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果）等通过询问监理单位，调查法获取。

表 2-2 水土保持措施监测频次及监测方法情况表

监测内容	监测方法	监测频次
水保工程措施效果、稳定性、完好程度及运行情况	现场巡视、调查法	每个月 1 次
水土保持植物措施生长情况	现场巡视、标准地法	每个季度 1 次
林草覆盖率	标准地法	每个季度 1 次
林草植被恢复率	标准地法	每个季度 1 次

2.4 水土流失情况

本工程建设期间采取围蔽施工，工程水土流失情况主要发生在基础施工阶段，根据工程实际建设情况，基础施工阶段均在非雨季进行，施工出入口也布设了临时沉沙及洗车池等措施，施工期间产生的水土流失较轻微，对周边道路环境、市政管网及已建一期项目的影响较小。

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

(1) 建设期扰动土地面积

根据工程征占地资料 and 实际调查核实，工程实际扰动面积 2.64hm²。

表 3-1 工程扰动土地地类表 单位：hm²

项目组成	占地面积	占地性质		占地类型	
		永久	临时	其他草地	工业用地
建筑物区	1.83	1.83		1.83	
绿化工程区	0.21	0.21		0.21	
道路广场区	0.54	0.54		0.38	0.16
施工临建区	0.06	0.06		0.06	
合计	2.64	2.64		2.48	0.16

(2) 方案确定的防治责任范围

根据批复的《数字化陶瓷机械生产厂房建设项目水土保持方案报告表》，本项目水土流失防治责任范围总面积为 2.84hm²，其中项目建设区 2.64hm²，直接影响区 0.20hm²。项目建设区包括建筑物区、道路广场区、绿化工程区、施工临建区，是直接造成地表扰动和水土流失的区域。直接影响区是指建设项目区外，由于开发建设活动而对周边地区造成的水土流失及其直接危害范围，建设单位应该对其影响负责。水土保持方案中批复的防治责任范围见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

序号	防治分区		面积	其中占地性质	
				永久	临时
1	项目建设区	建筑物区	1.83	1.83	
2		道路广场区	0.54	0.54	
3		绿化工程区	0.21	0.21	
4		施工临建区	0.06	0.06	
5		小计	2.64	2.64	
4	直接影响区小计		0.20		0.20
5	合计		2.84	2.64	0.20

(3) 实际发生的防治责任范围

实际发生的防治责任范围 2.64m^2 ，全部为建设区面积，工程建设期间对周边进行了临时围蔽，未对周围产生明显影响，详见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围对照表

防治分区		防治责任面积 (hm^2)		
		方案设计	实际施工	增减情况
项目建设区	建筑物区	1.83	1.83	
	道路广场区	0.54	0.54	
	绿化工程区	0.21	0.21	
	施工临建区	0.06	0.06	
	小计	2.64	2.64	
直接影响区		0.20	0	-0.20
合计		2.84	2.64	-0.20

说明：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无明显变化

(4) 防治责任范围变化情况

实际发生的防治责任范围总体上比方案确定的防治责任范围减少 0.20hm^2 ，减少的面积全部为直接影响区的面积，具体详见表 3-3，原因分析主要如下：

本项目在实际施工中对外界的影响控制在征地范围内，避免施工时对周围造成影响，根据现场监测以及施工监理单位提供的资料，工程施工中基本没有对项目区占地以外的区域造成影响，所以实际没有

直接影响区面积，减少了水土流失防治责任范围。

3.1.2 背景值监测

由于本项目开展监测工作时，工程已经开工，大部分区域已经扰动，因此无法对工程占地原地貌土壤侵蚀背景值进行监测，本次监测背景值主要对工程附近区域进行背景值监测，根据调查，工程附近区域均为硬化路面及建构筑物，区域水土流失强度为轻微度，土壤侵蚀模数背景值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 左右。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目占地面积 $2.64hm^2$ ，施工期间全部扰动，建设期本项目扰动土地面积为 $2.64hm^2$ 。

3.2 取料监测结果

本工程无外借土石方，不涉及取料问题。

3.3 弃渣监测结果

本项目方案设计产生弃方约 0.3 万 m^3 （主要为清表土），工程建设过程中产生的土方内部消化处理，全部用于景观绿化区域的回填土，实际工程建设过程中未产生弃方。

3.4 土石方流向情况监测结果

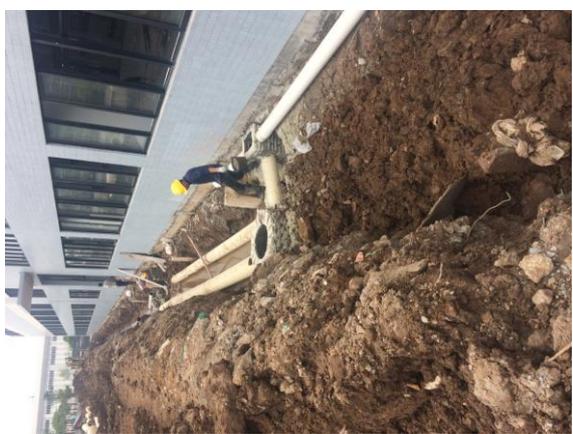
根据实际监测情况，本项目开挖土石方量 $3461m^3$ ，无回填土方，开挖土方全部用于景观绿化区域的回填土，无外弃土石方。

4 水土流失防治措施监测结果

建设单位按照水土保持方案和工程建设的技术要求，将水土保持措施纳入了主体工程施工体系，水土保持工程建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和水土保持措施设计进行施工。

4.1 工程措施监测结果

本工程水土保持工程措施主要对施工场地进行表土剥离及表土回覆，根据现场监测及查阅主体工程设计、施工、监理等相关资料，本项目完成的水土保持工程措施有：项目区内排水管网 315m，完成的水土保持工程措施基本按照水土保持方案设计要求实施，复核水土保持要求。

	
雨水管网敷设	雨水管网敷设

4.2 植物措施监测结果

本工程实施的水保植物措施主要为道路广场区的植草砖及绿化工程区的园林绿化。

本工程水土保持植物措施与主体工程建设同步进行，基本按照水土保持方案和水土保持植物措施设计进行施工。水土保持植物措施于

2017年11月开始施工，2018年1月实施完成，根据现场查勘，已完成的植物措施成活率较高，林草植被覆盖率可达99%以上。

根据资料统计，本工程实施的水土保持植物措施有植草砖 0.05hm^2 ，园林绿化 0.21hm^2 。本工程植物措施照片如下：



4.3 临时防治措施监测结果

由于临时防治措施在工程完工以后就会拆除，本工程施工期间采取的临时措施主要有临时排水沟801m，临时沉沙池1座。根据场监测结果，已实施的水土保持临时措施能够满足工程建设期间的防护效果，工程建设完工，临时措施已完全拆除。



4.4 水土保持措施防治效果

本工程水土保持措施工程量详见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施工程量表

分区	项目区	措施	单位	数量
建筑物区	临时措施	临时排水沟	m	726
		临时沉沙池	座	1
道路广场区	工程措施	雨水管网	m	315
	植物措施	植草砖	m ²	550
绿化工程区	植物措施	园林绿化	hm ²	0.21
施工临建区	临时措施	临时排水沟	m	75

由于水土保持方案编制时为可研阶段，在后续设计及施工中水土保持措施有所调整。

(1) 建筑物区水土保持措施基本按批复方案设计的要求实施，在施工期间采取了围蔽措施，根据工程实际需求，共布设 1 座沉沙池，较方案设计有所减少，但能够满足项目区临时沉沙的要求

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程占地面积 2.64hm^2 ，建设期间已全部扰动，项目区水土流失面积 2.64hm^2 。

5.2 土壤流失量

项目区原土壤侵蚀强度为微度，其土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

项目建设过程中产生的水土流失主要分为两个阶段，即施工期、自然恢复期。

(1) 施工期土壤侵蚀模数

本项目施工期的土壤侵蚀模数根据现场监测的数据计算，各水土流失防治分区施工期的土壤侵蚀模数见表 5-1。

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数

通过现场调查，自然恢复期间，道路广场区的部分区域的植草砖植被尚未完全恢复，裸露地表未能形成有效覆盖，遇强降雨天气，有水土流失发生，表现为轻度侵蚀；自然恢复后期，植被基本全部恢复，无明显水土流失现象。经调查监测自然恢复期侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。具体见表 5-1。

表 5-1 施工期各地表扰动类型侵蚀强度表

项目	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)		
	原地貌	施工期	自然恢复期
建筑物区	500	4850	
道路广场区	500	5200	800
绿化工程区	500	3850	
施工临建区	500	1200	

(3) 各阶段土壤流失量监测结果

由于本项目开展监测时已经完工，因此各阶段土壤侵蚀量由侵蚀模数与面积、侵蚀时间的乘积所得，具体公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W—土壤流失量，t；

ΔW —新增土壤流失量，t；

F_{ji} -某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} -某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

ΔM_{ji} -某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} -某时段某单元的预测时间，a；

i -预测单元， $i=1、2、3、\dots$ ；

本项目施工期扰动土地面积大，裸露地表土体松散，抗侵蚀能力弱，是土壤流失的主要时段，土壤流失量占流失总量的95%；自然恢复期项目区可绿化的面积全部绿化，可发生土壤侵蚀的绿化区域植被覆盖度高，土壤抗侵蚀能力强，侵蚀强度为轻度，土壤流失量占总流失总量的5%。

各阶段土壤流失量计算具体见表5-2。

表5-2 各阶段土壤流失量计算表

扰动类型及时段		面积 (hm^2)	年限 (a)	土壤侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	土壤流失量	
					数量 (t)	比例
施工期	建筑物区	1.83	0.5	4850	4	20%
	道路广场区	0.54	0.5	5200	14	70%
	绿化工程区	0.21	0.3	3850	2	10%
	施工临建区	0.06	1.5	1200	1	5%
	小计				19	95%
	道路广场区	0.05	1	800	1	5%
	小计				1	5%
合计					20	100%

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程未设置取土场和弃渣场。

5.4 水土流失危害

根据实地监测和走访调查结果，本工程施工期间的水土流失没有对周边区域产生大的影响，也没有接到附近居民有关于水土流失的投诉。

目前工程已完工且施工期间的水土流失现象随工程各项水土保持措施的落实得以控制，水土流失强度基本上控制在微度水平。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

通过咨询建设相关人员和施工图纸量算，本项目建设扰动土地面积 2.64hm^2 ，施工结束后完成整治面积 2.64hm^2 ，其中植物措施 0.26m^2 ，建构筑物等面积 2.48hm^2 。扰动土地整治率 100%，达到防治目标要求，具体见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率一览表

防治分区	扰动面积 (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	建构筑物等	小计	
建筑物区	2.64	0	0	1.83	1.83	100
道路广场区	0.54	0	0.05	0.49	0.54	100
绿化工程区	0.21	0	0.21	0	0.21	100
施工临建区	0.06	0	0	0.06	0.06	100
合 计	2.64	0	0.26	2.48	2.64	100

6.2 水土流失总治理度

本项目主体工程完工后，只有可恢复植被区域有水土流失发生，水土流失面积 0.26hm^2 。本项目对可恢复植被区域实施绿化工程，绿化面积达到 0.26hm^2 ，项目建设造成的水土流失面积基本得到了治理，水土流失总治理度 100%，达到防治目标要求，具体见表 6-2。

表 6-2 水土流失治理度统计表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	水土流失 面积 (hm^2)	建(构) 筑物等 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)			水土流失 总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
绿化工程区	0.21	0.21			0.21	0.21	100
道路广场区	0.54	0.05	0.49		0.05	0.05	100
合 计	0.75	0.26	0.49	0	0.26	0.26	100

6.3 拦渣率与弃渣利用率

根据现场调查、并查阅施工资料、监理月报等资料分析，本项目开挖土石方量 3461m^3 ，填筑土石方量 3461m^3 ，开挖的土石方全部用于后期绿化回填，没有弃土弃渣。根据现场调查情况和有关资料显示，完工后水土保持措施落实到位，估算拦渣率达到 99%，达到防治目标要求。

6.4 土壤流失控制比

根据本工程水土保持方案报告，结合项目区土壤侵蚀类型与强度，并通过典型调查，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，采用综合评判的方法，估算典型地段的土壤侵蚀模数和各分区土壤侵蚀模数，综合确定项目区平均土壤侵蚀模数和控制比。

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过实地调查分析计算，项目建成后水土保持措施发挥效益时，土壤侵蚀模数小于 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比大于 1.0，达到防治目标 1.0 的要求。

6.5 林草植被恢复率

根据对植物措施的调查和抽样检测结果，通过查阅大量主体工程施工、占地和绿化等有关资料，本项目建设范围为 2.64hm^2 ，工程征占地范围内实际可绿化面积为 0.26hm^2 ，实际林草植被恢复面积为 0.26hm^2 ，林草植被恢复率为 100%，达到防治目标要求。详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	占地面积 (hm ²)	可恢复面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
道路广场区	0.54	0.05	0.05	100
绿化工程区	0.21	0.21	0.21	100
合计	0.75	0.26	0.26	100

6.6 林草覆盖率

本项目总占地面积 2.64hm²，林草植被覆盖率为 10%，符合工业厂房规划设计条件。具体见表 6-4。

表 6-4 林草植被覆盖率一览表

防治分区	占地面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
建筑物区	1.83		
道路广场区	0.54	0.05	9
绿化工程区	0.21	0.21	100
施工临建区	0.06		
合计	2.64	0.26	10

6.7 水土流失防治效果

本工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项指标值均以建设类项目以级标准为目标值，本工程水土流失防治效果分析见表 6-5。

表 6-5 水土流失防治效果分析表

序号	项目	目标值	监测值	评价结果
1	扰动土地整治率 (%)	97	100	满足
2	水土流失总治理度 (%)	97	100	满足
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	满足
4	拦渣率 (%)	97	99	满足
5	林草植被恢复率 (%)	99	100	满足
6	林草覆盖率 (%)	27	10	满足

由表 6-5 可以看出，本项目水土保持防治目标中的水土流失总治理度、拦渣率、扰动土地整治率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率基本满足水土保持方案的要求，特别是随着水土保持植物措施功能的逐步发挥，不仅能保持水土，而且能起到美化环境、改善项目区的生态环境的作用。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目施工期扰动土地面积大，裸露地表土体松散，抗侵蚀能力弱，是土壤流失的主要时段，土壤流失量占流失总量的 95%；自然恢复期项目区可绿化的面积全部绿化，可发生土壤侵蚀的绿化区域植被覆盖度高，土壤抗侵蚀能力强，侵蚀强度为轻度，土壤流失量占总流失总量的 5%。

综上所述，施工期是本项目水土流失的主要时段，道路广场区是水土流失主要区域。项目建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量可控制在允许范围内。

7.2 水土保持措施评价

(1) 植物措施

本项目水土保持植物措施为道路广场区、绿化工程区的绿化。根据监测，实施绿化的区域，植被覆盖度高，植被长势良好，既美化了环境又满足了水土保持要求。

(2) 临时措施

本工程涉及的水土保持临时措施主要为临时排水、沉沙等工程。本工程在建设过程中，建设单位比较重视水土保持工作，按照“三同时”制度布设临时防护措施，尤其在施工过程中积极采取临时排水、拦挡等临时防护措施，有效的减少了工程施工中水土流失的产生，减少了工程实施对项目区及其周边生态环境的影响。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

(1) 目前工程已经完工，道路广场区植草砖大部分生长良好，个别区域植被长势不好，后续继续加强养护。

7.3.2 承诺

针对本工程在水土保持方面存在的问题，建设单位承诺：

(1) 由于植物的生长特性，建设单位承诺在运行管护过程中，加强巡查力度，发现枯死、病死植株应立即采取措施，防病治虫、补植补种、更新草种。

(2) 加强施工临时占地范围内的植物养护。

7.4 综合结论

通过水土保持监测，建设单位在工程建设期间认真履行了水土流失的防治责任，已实施各项水土保持措施运行良好，项目大部分区域现状水土流失轻微。

从总体上讲，本项目在建设期较好地实施了水土保持方案中设计的各项水土保持措施，经进一步防护后，扰动土地整治率达到了100%、水土流失总治理度达到了100%、拦渣率达到了99%、林草植被恢复率达到了100%、林草覆盖率10%，土壤流失控制比为1.0，六大指标全部达到批复方案的防治目标值。