

年产 30000 吨黄磷技改项目

水土保持监测季度报告

(2023 年第 1 季度)

建设单位：四川蓝海化工（集团）有限公司

监测单位：雅安久云科技有限公司

二〇二三年四月

年产 30000 吨黄磷技改项目

水土保持监测季度报告

责任页

雅安久云科技有限公司

批准：徐杰

徐杰

核定：杨长明

杨长明

审查：唐学军

唐学军

校核：肖军

肖军

项目负责人：李斌

李斌

目 录

1 本季度主体工程施工进度	1
1.1 工程基本情况	1
1.2 工程进展综述	1
2 水土保持监测开展情况	2
2.1 监测工作开展情况	2
2.2 技术人员配备	2
2.3 监测方法	3
2.4 监测频次	5
2.5 监测设施设备	6
2.6 监测点布设情况	6
3 重点部位水土流失动态监测结果	7
3.1 防治责任范围监测结果	7
3.2 取土（石、料）监测结果	8
3.3 弃土监测结果	8
4 水土流失防治措施监测结果	9
4.1 工程措施监测结果	9
4.2 植物措施监测结果	10
4.3 临时措施监测结果	11
4.4 水土保持措施防治效果	13
5 土壤流失情况动态监测	14
5.1 土壤流失面积监测	14

5.2 土壤流失量监测结果.....	14
6 存在问题与建议.....	16
6.1 结论.....	16
6.2 存在问题.....	16
6.3 建议.....	16
附件.....	17
附表：三色评价表.....	19

生产建设项目水土保持监测季度报告表

2023 年第 1 季度

监测时段： 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 3 月 31 日

项目名称	年产 30000 吨黄磷技改项目							
建设单位 联系人及 电话	四川蓝海化工（集团） 有限公司		监测项目负责人（签字）		生产建设单位（盖章）			
			徐杰					
填表人及 电话	徐杰 18981633330							
主体工程 进度	工程于 2020 年 12 月正式开工，本季度主要进行各类构建筑物修建，内部设备的安装，道路广场的修建							
指 标					设计总 量	本季度	累计	
扰动地表 面积 (hm ²)	合 计				8.34		8.34	
	构建筑物工程				2.91		2.91	
	道路广场工程				5.34		5.34	
	景观绿化工程				0.09		0.09	
弃土(渣) 量(万 m ³)	合计量/弃渣场总数				/	/	/	
	渣土防护率(%)				94	96		
损坏水土保持设施数量 (hm ² /座/处)					无	无	无	
水土保持 工程进度	建构筑物 工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03		0.03	
			道路广 场区	工程措施	DN500 双壁波 纹管	m	40	
	DN400 双壁波 纹管	m			180	30	150	
	DN300 双壁波 纹管	m			860	50	670	
	雨水口	个			48	5	35	
	检查井	个			36	3	22	
	蓄水池	个			1		1	
	截排水沟	m					850	
	表土剥离	万 m ³			0.06		0.06	
	临时措施	洗车池			个	1		1
		临时排水沟			m	1080		1360
		临时沉砂池	个	6		8		
		防雨布遮盖	m ²	2160		2600		
		土袋拦挡	m ³	350		430		
	景观绿 化工程	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.09			
土地整治			hm ²	0.09				

		植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.09		
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	900		900
	施工生 产生活 区	临时措施	临时排水沟	m	140		160
			临时沉砂池	个	1		1
			防雨布遮盖	m ²	300		360
			土袋拦挡	m ³	49		56
	临时堆 土区	临时措施	临时排水沟	m	80		90
			临时沉砂池	hm ²	1		1
			防雨布遮盖	m ²	440		460
			土袋拦挡	m ³	56		60
水土流失影响因子	年平均降雨量 (mm)			801.3			
	最大 24h 降雨 (mm)			108.6			
水土流失量 (t)				/	7.4	230.1	
水土流失灾害事件	无						
存在问题与建议	加强施工过程中的临时防护措施, 做好汛期排水措施的巡查, 加快永久排水措施的实施						

前 言

近十年来世界磷化工的格局发生了很大变化，从企业的兼并、重组、布局调整、产品结构调整到技术水平的提升和产品应用的扩大等都出现了巨大的变化，向着国际化、精细化、专业化方向迈进。国外一些生产磷酸盐的公司为增强竞争力而兼并重组为更大的公司；为护资源，保护环境，节约能源而致力于高科技、高附加值的精细和专用磷化工产品的生产，减少和放弃磷化工基础产品黄磷和磷酸的生产，为发展中国家特别是拥有相对丰富的磷矿资源和水电资源的中国发展以黄磷为基础磷化工产品创造了良好的条件。

随着我国磷矿资源的日益减少，现有的黄磷生产装置大部分规模较小，生产成本高，在市场经济条件下，这些小装置将在竞争中陆续被淘汰。而生产能力大、产品质量好、生产成本低的大型黄磷生产装置，在竞争中处于有利地位，其生产能力将继续扩大，市场份额增加，从而进一步促进大型黄磷装置的生存发展。本项目的建设将促进当地及周边地区的经济发展，因此本项目的建设是十分必要的。

根据批复的《年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持方案报告书》，本项目位于雅安市石棉县竹马工业园区，地块中心地理坐标为北纬：29°04'35.44"，东经：102°28'30.38"。建设单位为四川蓝海化工（集团）有限公司。

项目建设 3 万吨黄磷生产线，分两期建设，本项目为一期项目，建设 3 万 kVA 电炉 2 台并配套建设原料库房，安全，环保等相关设施。包括门卫室（2 处）、综合楼、倒班房、消防泵房及消防灌、2#动力变电所（丙类）、磷矿粉成球车间（丁类）、原料库（丁类）、控制室、维修车间（丁类、开关站（丙类）、主生产车间（甲类）、精包装车间、水处理池区、罐区、锅炉房（丁类、车间配电及辅助用房、酸性洗涤槽循环池、碱洗循环池等共计 19 个建构筑物和相关配套设施，总建筑面积为 37538.12m²，建筑密度 34.93%，容积率 0.56，绿地率为 1.05%。

方案阶段本项目水土流失防治责任范围面积为 8.34hm²，均为永久占地。建构筑物区占地面积为 2.91hm²，道路广场区占地面积为 5.34hm²，景观绿化区占地面积为 0.09hm²。

方案阶段本项目建设过程中共产生挖方量为 4.34 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.09 万 m³），总填方量为 4.34 万 m³（含表土利用 0.09 万 m³），土石方平衡，无弃土，符合水土保持相关要求。

工程于 2020 年 12 月正式开工，工程总投资 25000 万元，其中土建投资 8000 万元，资金由业主自筹。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》的要求，依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号）等相关技术规范的要求编制了《年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持监测实施方案》。为了对施工建设过程中的水土流失进行实时监测和监控，了解生产建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，以便及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

2020 年 12 月，建设单位委托雅安久云科技有限公司负责年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持方案报告书的编制工作，按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定，编制单位于 2021 年 1 月编制完成了《年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2021 年 2 月，编制单位完成了《年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2021 年 3 月 22 日，石棉县行政审批局以《石棉县行政审批局关于年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持方案报告书的批复》（石行审农函[2021]28 号）对本项目水土保持方案作了批复。

生产建设项目必须做好水土保持监测工作，2021 年 3 月，建设单位委托我公司承担了本项目监测工作，我单位进场时，项目已开工，属滞后委托。

接受委托后，我单位抽调技术精英、骨干，迅速成立了年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持监测项目部并组织水土保持监测技术人员，深入现场，在对区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等调查的基础上，并根据《年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称“水保方案”）等资料，对工程建设易引起水土流失的地段进行了重点调查，确定了水土保持监测范围和监测的重点地段；并于 2023 年 4 月完成了《年产 30000 吨黄磷技改项

目 2023 年 1 季度监测季度》。通过编制本监测季报，用来指导年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持监测工作。了解和掌握本工程在目前进展情况下的水土流失主要影响因子、水土流失量及水土保持设施的防护效果情况，为项目管理、建设期水土流失控制和工程竣工验收提供依据。

本工程水土保持监测目的是落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度；及时、准确掌握建设项目水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；及时发现重大水土流失危害，提出水土流失防治对策建议；提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

在本工程监测季报编制过程中，得到了建设单位、监理单位、施工单位等单位的大力支持和协助，在此一并致谢！

1 本季度主体工程施工进度

1.1 工程基本情况

项目名称：年产 30000 吨黄磷技改项目

建设单位：四川蓝海化工（集团）有限公司

地理位置：雅安市石棉县竹马工业园区

建设性质：新建工程

实际建设规模及内容：项目建设 3 万吨黄磷生产线，分两期建设，本项目为一期项目，建设 3 万 kVA 电炉 2 台并配套建设原料库房，安全，环保等相关设施。包括门卫室（2 处）、综合楼、倒班房、消防泵房及消防灌、2# 动力变电所（丙类）、磷矿粉成球车间（丁类）、原料库（丁类）、控制室、维修车间（丁类、开关站（丙类）、主生产车间（甲类）、精包装车间、水处理池区、罐区、锅炉房（丁类、车间配电及辅助用房、酸性洗涤槽循环池、碱洗循环池等共计 19 个建构筑物和相关配套设施，总建筑面积为 37538.12m²，建筑密度 34.93%，容积率 0.56，绿地率为 1.05%。

1.2 工程进展综述

截止 2023 年 3 月（工程于 2023 年 1 月停工），工程建设进度如下：

1、道路广场完成 71%，现在进行道路路面硬化；

2、主车间修建完成 95%，同步进行设备安装；

3、开关站完成 98%，

4、倒班楼土建完成，正在进行内部安装；

5、原料库建设完成 97%；

6、办公楼土建完成 93%，同步进行内部设备安装。

7、施工过程中实施了剥离表土、蓄水池、雨水管、雨水口、雨水检查井、洗车池、临时排水沟、临时遮盖、临时挡护、临时沉沙等水保措施，各项水土保持措施运行良好。

2 水土保持监测开展情况

2.1 监测工作开展情况

2021年3月，建设单位委托我公司承担了本项目监测工作，我单位进场时，项目已开工，属滞后委托。

接受委托后，我单位抽调技术精英、骨干，迅速成立了年产30000吨黄磷技改项目水土保持监测项目部并组织水土保持监测技术人员，深入现场，在对区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等调查的基础上，并根据《年产30000吨黄磷技改项目水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称“水保方案”）等资料，对工程建设易引起水土流失的地段进行了重点调查，确定了水土保持监测范围和监测的重点地段。

2.2 技术人员配备

为了有效的开展本项目水土保持监测工作，真实、准确的反映本项目水土流失情况，为建设部门提供确实有效的监测成果及数据。根据年产30000吨黄磷技改项目水土保持监测工作需要，我公司成立“年产30000吨黄磷技改项目水土保持监测部”根据本项目监测工作要求及特点，考虑方便工作，交通便捷，且有利于监测管理和控制，单位将组建年产30000吨黄磷技改项目第三方监测现场项目部，监测项目部共3人，包括总监测工程师1人、监测工程师1人、监测员1名。

总监测工程师由具有监测经验及有分析能力的技术人员担任，同时也是本监测项目负责人，项目负责人全面负责整个监测项目的总指挥工作；组织、协调、实施开展监测工作，确保监测质量。

监测工程师负责数据采集及内业数据的处理，汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等工作。

监测员负责协助监测工程师资料收集齐全、现场量测，并要保管好所有原始记录资料及文档、图件、成果的管理，重要文件复印后及时交至档案资料室存档。

我公司将把监测项目部全力打造成为一个完善的、系统的技术管理机构。

该机构侧重于技术方面的管理，实行专事专管制。涉及监测工作的每个环节都任命一个专项负责人，各环节的技术工作由该环节负责人统筹安排。所有负责

人再由项目部技术负责人统一领导，组成以技术负责人为核心的技术管理机构，

环节负责人在完成自己负责的事务之后向下一环节的负责人做好技术交接工作，遇到技术难题，由技术负责人召集各环节负责人开会共同研究解决。各环节负责人在监测过程中行使各自职能。

2.3 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》，为保证监测数据的科学性，提高监测工作效率，本工程水土保持监测主要采用地面观测和调查监测并结合遥感监测的方法。

2.3.1 地面观测

主要用于水土流失量的观测。通过设置定位观测点获得，监测方法包括：

(1) 简易土壤侵蚀观测场：在汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎，根据坡面面积，按一定距离分上中下、左中右纵横各 3 排，共 9 根布设。钢钎应沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并应在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。

每次大暴雨之后和汛期终了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

计算公式如下：

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中：A— 土壤侵蚀量(m³)；

Z— 侵蚀厚度(mm)；

S— 侵蚀面积(m²)；

θ— 斜坡坡度(°)。

有人为扰动的地方，钢钎在讯期末收回，来年再用，布设数量可适当增加。

新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度计算公式为：

$$Z = Z_0 - f$$

式中：Z— 实际侵蚀厚度 (mm)；

Z₀— 观测值 (mm)；

f— 沉降高度 (mm)。

(2) 侵蚀沟样方法：量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨，在每次降雨或多次降雨后量测侵蚀沟的体积，得出

沟蚀量。

具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 100m^2 ）的侵蚀沟数量、深度、宽度、长度进行量算土壤流失体积，或用皮尺在全坡面等间距取若干个断面，量测每一断面侵蚀沟的断面积，然后计算调查区侵蚀总体积，再利用土壤容重换算土壤流失量。

（3）沉砂池法

选取工程区典型断面，在断面下方布置集水系统及沉砂池，每个季度通过沉砂池的土壤侵蚀控制面积、泥沙量和侵蚀时间推求土壤侵蚀模数。沉砂池材质选用 C15 混凝土，尺寸根据渣场具体情况设置，沉砂池须视淤积情况进行定期清理，对沉砂池淤积的泥沙进行烘干称重，以推求工程区水土流失侵蚀模数。

2.3.2 调查监测

主要用于扰动土地情况监测、弃土石渣量监测、水土流失量监测、水土保持措施监测、造成的水土流失危害及影响情况监测。

（1）实地量测：采用便携式 GPS 定位仪结合 1:5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具进行简易的测量和定位，对不同的分区测定，记录调查点名称、单位工程名称、扰动类型、面积和监测数据编号等。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。

（2）询问调查：向工程施工单位、监理单位、质检单位和当地居民等以口头询问并记录的方式，调查本工程的实际开、完工时间，施工中对地面实际扰动情况，水土保持措施实施情况、造成的水土流失危害及影响情况等。

（3）查阅资料分析：资料的查阅是进行相关数据收集的重要依据，通过对施工图设计资料、建设管理档案、质检资料及监理资料、竣工结算资料的查阅核定工程建设内容、各类措施实施情况及工程防护效果等。

（4）样方调查：主要用于植被监测，选有代表性的地块作为调查样地，标准地的面积为投影面积，要求林地 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 、草地（坪） $2\text{m}\times 2\text{m}$ 。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。调查样地的水土保持工程实施情况和林草植被情况。

计算公式为：

$$D = fd / fe$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积， m^2 ；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

2.3.3 遥感监测

主要用于扰动范围监测、土石方流失数据监测、施工破坏情况监测。

(1) 卫星影像获取

通过 google earth、天地图等图像技术软件获取直观的各建设期的宏观图像资料，对施工扰动破坏情况及其施工进度有一个全面直观的了解。

(2) 无人机技术

利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，能够实现自动化、智能化、专用化快速获取各种空间遥感信息，且完成遥感数据处理、建模和应用分析的应用技术。包括前期准备和遥感信息处理、遥感图像解译、数据统计汇总成果等，是一个先进、有效且全面、准确的监测方式。

2.4 监测频次

扰动土地情况监测：实地量测监测每季度 1 次，遥感监测：施工前开展 1 次，施工中 1 年 2 次（建议旱季一次雨季一次）；使用中的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场每月遥感监测 1 次，记录监测 2 次；临时堆放场监测每月 1 次。

水土流失情况监测：流失面积监测应不少于每季度 1 次；土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测每月 1 次，发生强降雨后及时加测。

水土保持措施及水土流失防治成效监测：工程措施及防治效果每月监测记录 1 次；植物措施生长情况每季度监测记录 1 次；临时措施每月监测记录 1 次。

水土流失危害结合上述监测内容一并开展，若发生危害事件，应现场通知建设单位并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。

2.5 监测设施设备

本年度已投入本项目的监测设施设备包括：无人机、坡度仪、罗盘仪、皮尺、卷尺、激光测距仪、数字手持风速仪、相机、电脑、打印机、对讲机、简易观测场、泥沙采样器、全站仪、雨量筒、天平等。无人机主要用于监测弃渣场和取料场等大型开挖扰动地表的高空俯瞰影像图。

2.6 监测点布设情况

本工程监测布局主要通过无人机遥感监测及在重点监测区段设置监测点位和观测断面，其他区域进行调查监测，能有效、完整地监测工程水土流失状况为主。

本工程水土保持监测以调查监测、实地量测、地面观测结合遥感监测的方式，将工程的主体建筑物区、道路广场区、临时堆土区作为重点监测对象，在这些监测分区选择有代表性的地段设置固定监测点和断面，对其余各区采用调查监测方式布设临时调查监测点进行监测。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 防治责任范围监测方法

根据项目实际建设情况，我单位在实际监测过程中主要采用两种方法对本项目水土保持防治责任范围进行测量，一种是地面直接测量法，一种是地图勾绘法。

对于地面上人可到达的区域采用地面测量法，测量中用到的仪器设备主要有皮尺、手持 GPS、激光测距仪等，对于大面积扰动区域采用手持 GPS 进行测量，在测量区域的周围选择具有代表性的拐点进行打点，当打点数量达到 3 个以上时，即可形成一个闭合的多边形区域，通过 GPS 上面的软件分析，即可获取测量区域的实际扰动面积。

对于测量面积即扰动面积比较小的区域利用 GPS 测量会存在比较大的误差，此时应该利用激光测距仪或者皮尺进行测量，具体方法为首先根据测量地形的现场观察情况，在测绘板上勾画出测量对象的大概轮廓，然后利用激光测距仪和皮尺分别测量对象的边长等，标注在勾画图纸上，最后形成测量对象的实际面积图，从而求出该扰动面积的实际面积。

如果遇到山区无卫星信号或人无法到达的区域的情况下，则需要利用卫星地图来进行实际勾画，通过 GPS 坐标找到项目区在卫星地图上面的点位，然后根据现场监测情况，结合地图上面观测到的扰动情况，进行勾画，但是此方法实际测量误差较大，需要多次矫正和对比结合地面测量进行。目前常用的卫星地图主要有 Googleearth 和 BigeMap 等。

3.1.1.2 防治责任范围设计情况

根据已批复水土保持方案，本工程防治责任范围总面积 8.34hm²。

(1) 永久占地：本项目永久占地包括建构筑物区、道路广场区、景观绿化区。

(2) 临时占地：项目临时占地包括施工生产生活区、临时堆土区，均位于永久占地范围内。

表 3-1 已批复水土保持方案中项目区防治责任范围统计表

防治分区	防治责任范围
构筑物工程防治区	2.91
道路广场工程防治区	5.34
绿化工程防治区	0.09
施工生产生活区	(0.10)
临时堆土区	(0.04)
合计	8.34

3.1.1.3 本季度扰动土地范围监测结果

根据我单位现场监测，截至 2023 年 1 季度本工程防治责任范围总面积为 8.34hm²。

工程项目区目前实际实施的包括，构筑物区、道路广场工程、景观绿化区。

3.1.2 扰动土地监测结果

监测方法：监测方法与防治责任范围监测方法一致。截止 2023 年 3 月，工程项目区目前实际扰动范围面积为 8.34hm²，其中构筑物区 2.91hm²、道路广场区 5.34hm²、景观绿化区 0.09hm²。

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程骨料采用外购方式。

3.3 弃土监测结果

年产 30000 吨黄磷技改项目未设置弃渣场，目前开挖土石方 4.34 万 m³，回填 4.34 万 m³。

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 监测方法

年产 30000 吨黄磷技改项目措施主要包括表土剥离、雨水管、雨水口、检查井、蓄水池、绿化覆土、土地整治、景观绿化、洗车池、临时排水、临时遮盖、临时拦挡措施。对于工程措施的监测主要通过现场测量法和收集资料法进行，对于线性工程措施主要通过皮尺、激光测距仪等仪器设备进行测量，同时根据工程措施所处的水土保持防治分区进行分类记录，对于片状工程措施的监测，主要通过手持 GPS 或者 RTK 和实际测量的方式进行，同样将取得的数据进行分类记录，为了更加准确的获取工程措施工程量，我单位定期收集施工单位和监理单位的工程月报及影像资料，将取得的数据和现场监测的数据进行对比，如发现出入较大的数据则进行现场复核，确保监测数据的准确性。

4.1.2 设计情况

水土保持方案在对主体工程已采取的具有水土保持功能的防护措施基础上，根据水土流失防治分区进行新增措施布局。按照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，以防治工程建设中水土流失和恢复区域环境为目的，提出新增水土保持措施，使之形成一个以工程措施为先导、土地整治与植物措施相结合，临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失，保护项目区生态环境，又能保证工程建设和运行安全

表 4-1 水土保持工程措施设计情况

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计
构筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03
道路广场区	工程措施	DN500 双壁波纹管	m	40
		DN400 双壁波纹管	m	180
		DN300 双壁波纹管	m	860
		雨水口	个	48
		检查井	个	36
		蓄水池	个	1
		表土剥离	万 m ³	0.06

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计
景观绿化工程	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.09
		土地整治	hm ²	0.09

4.1.3 实施情况

根据我单位现场监测及查阅施工单位和监理单位资料，工程施工前进行了表土剥离，并对剥离表土进行了防护；对于场地进出口设置了洗车池，对开挖裸露边坡实施了临时遮盖和挡护，在场地区域设置了临时排水沟、临时沉砂池等临时防护措施。截止本季度末，水土保持工程措施实施情况见下表。

表 4-2 2023 年 1 季度水土保持工程措施实施情况

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	本季度实施	累计
建构筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03		0.03
道路广场区	工程措施	DN500 双壁波纹管	m	40		
		DN400 双壁波纹管	m	180	30	150
		DN300 双壁波纹管	m	860	50	670
		雨水口	个	48	5	35
		检查井	个	36	3	22
		蓄水池	个	1		1
		截排水沟	m			850
		表土剥离	万 m ³	0.06		0.06
景观绿化工程	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.09		
		土地整治	hm ²	0.09		

4.1.4 监测结果

根据现场监测及施工监理单位影像资料，截止 2023 年 1 季度，本项目按照水保方案进行了工程措施的实施，主要为表土剥离和蓄水池。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 监测方法

对植物措施的监测主要包括两方面，一是监测植物措施的生长指标，包括覆盖度、成活率、郁闭度等，另一方面是监测植物措施的实施面积，前者主要通过布置植物样方的方式实现，选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求林地 5m×5m、草地（坪）2m×2m。分别取标准地进行观测并用下列公式计算林地郁闭度和草地盖度：

$$D = f_e / f_a$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

在上述工作的基础上，按下式计算类型区林草的植被覆盖度：

$$C=f/F$$

式中：C——林（或草）植被覆盖度，%；

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应当大于 20%。关于标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行

4.2.2 设计情况

水土保持方案在对主体工程已采取的具有水土保持功能的防护措施基础上，根据水土流失防治分区进行新增措施布局。按照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，以防治工程建设中水土流失和恢复区域环境为目的，提出新增水土保持措施，使之形成一个以工程措施为先导、土地整治与植物措施相结合，临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失，保护项目区生态环境，又能保证工程建设和运行安全

表 4-3 水土保持植物措施设计情况

分区	防治措施监测结果		单位	方案工程量
景观绿化区	植物措施	场内绿化	hm^2	0.09

4.2.3 监测结果

通过现场监测，结合施工单位和监理单位提供的资料，截止 2023 年 1 季度，本项目未实施绿化措施。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 监测方法：

对于临时措施的监测主要通过调查监测、实地量测、无人机遥感测量。调查监测主要为全线巡查，对各个防治区临时措施的实施情况进行巡查；实地量测主

要使用测距仪和皮尺等进行实地测量，将测量数据分区进行归类；无人机遥感对各个防治区临时措施的效果进行监测。

4.3.2 设计情况：

根据防治措施总体布局，临时防护措施主要有临时遮盖、临时拦挡、临时排水沟、临时沉砂池等。

表 4-4 水土保持临时措施设计情况

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计
道路广场区	临时措施	洗车池	个	1
		临时排水沟	m	1080
		临时沉砂池	个	6
		防雨布遮盖	m ²	2160
		土袋拦挡	m ³	350
景观绿化工程	临时措施	防雨布遮盖	m ²	900
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	140
		临时沉砂池	个	1
		防雨布遮盖	m ²	300
		土袋拦挡	m ³	49
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	80
		临时沉砂池	个	1
		防雨布遮盖	m ²	440
		土袋拦挡	m ³	56

4.3.3 实施情况：

根据现场监测调查及查阅施工单位和监理单位提供的过程资料，在修建的过程中按照水保方案设计要求，实施了洗车池、临时遮盖、临时排水沟、临时沉砂池、临时挡护措施等，这些措施一定程度上减少了水土流失。

4.3.4 监测结果：

根据监测，截止 2023 年 3 月，工程临时措施实施情况见下表所示。

表 4-5 水土保持临时措施实施情况

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	本季度实施	累计
道路广场区	临时措施	洗车池	个	1		1
		临时排水沟	m	1080		1360
		临时沉砂池	个	6		8
		防雨布遮盖	m ²	2160		2600
		土袋拦挡	m ³	350		430
景观绿化工程	临时措施	防雨布遮盖	m ²	900		900

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	本季度实施	累计
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	140		160
		临时沉砂池	个	1		1
		防雨布遮盖	m ²	300		360
		土袋拦挡	m ³	49		56
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	80		90
		临时沉砂池	个	1		1
		防雨布遮盖	m ²	440		460
		土袋拦挡	m ³	56		60

4.4 水土保持措施防治效果

在本项目工程建设过程中，施工单位根据批复的水土保持方案报告书及初设报告，实施了一定的水土保持措施，这些措施在一定程度上减少了水土流失的产生，已经实施的水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施等。

构建筑物施工前进行了表土剥离；道路广场区施工前进行了表土剥离，修建了蓄水池，开始了永久排水设施的修建，设置了洗车池、临时排水沟、临时沉砂池、临时遮盖、临时拦挡措施；景观绿化区施工前进行了表土剥离；施工生产生活区施工中设置了临时排水沟、临时沉砂池、临时遮盖、临时拦挡措施；临时堆土区施工中设置了临时排水沟、临时沉砂池、临时遮盖、临时拦挡措施。

目前整个工程区域实施的水土保持措施，运行效果好，发挥了其相应的水土保持功能。

5 土壤流失情况动态监测

5.1 土壤流失面积监测

年产 30000 吨黄磷技改项目产生水土流失的主要部位为施工造成的开挖边坡，例如主体工程边坡开挖、道路边坡开挖、施工生产生活区边坡开挖等，弃渣场扰动面积也是水土流失主要区域，由于在建设过程中部分扰动面积进行了硬化或喷护等工程措施的处理，因此水土流失面积相对于扰动面积有所减少。截止 2023 年 3 月，当前本项目扰动土地面积为 8.34hm²，水土流失面积共 8.34hm²，详细情况见下表。

表 5-1 年产 30000 吨黄磷技改项目水土流失面积监测表 单位 hm²

防治分区	防治责任范围	已扰动面积
构建筑物工程防治区	2.91	2.91
道路广场工程防治区	5.34	5.34
景观绿化防治区	0.09	0.09
合计	8.34	8.34

通过监测，2023 年 1 季度工程水土流失主要产生的部位为构建筑物工程防治区、道路广场工程防治区。

5.2 土壤流失量监测结果

通过 2023 年 1 季度现场监测方式获取了水土保持监测的部分数据可知，工程区硬化面积 6.58hm²，水土流失面积共 1.86hm²，其中道路广场区 1.77hm²、景观绿化区 0.09hm²。

表 5-2 2023 年 1 季度工程区水土流失量监测表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	时间 (a)	流失量 (t)
构建筑物工程防治区	/	/	/	/
道路广场工程防治区	1.77	1650	0.25	7.3
景观绿化防治区	0.09	600	0.25	0.1
合计	1.86			7.4

通过汇总分析，2023 年 1 季度工程土壤流失总量为 7.4t，其中道路广场工程防治区水土流失为 7.3t，为土壤侵蚀模数最高的分区，说明这个区域是水土流失的主要区域，因为这个区域扰动面积较大，且水土流失面积较大，因此土壤侵蚀模数大于其他区域。

同时通过对监测数据的分析比对，可以得知，降雨是造成本项目水土流失的主要因子，所以做好截排水措施和临时遮盖措施，可有效的降低水土流失。

6 存在问题与建议

6.1 结论

本年度现场监测结果显示，工程土建工作正在进行中，扰动地表面积在逐步增大，施工过程中实施了剥离表土、蓄水池、雨水管网、雨水口、雨水检查井、洗车池、临时排水沟、临时遮盖、临时挡护、临时沉沙等水保措施。项目区各项水土保持措施正在逐步完善中。

6.2 存在问题

通过对本季度水土保持监测结果的分析总结，在现阶段的建设过程中，年产30000吨黄磷技改项目主要存在问题如下：

- 1、表土防护不够完善；
- 2、临时排水沟和临时沉砂池存在淤堵，加快实施永久排水措施；
- 3、未完全按照批复方案实施水保措施，主要是临时措施，实施内容、种类及工程量均需完善；

6.3 建议

为了有效的落实水土保持方案中的设计要求，减少项目区水土流失，避免安全隐患，为项目后期竣工验收提供良好的前提条件，我单位针对本项目当前存在的水土保持问题，提出以下建议。

- 1、加强剥离表土的保护措施；
- 2、对裸露区域加强遮盖；
- 3、对于扰动范围最大的工程区及时按照水保方案要求以及后续的水保设计，落实好相应的水保措施，有效的控制水土流失；
- 4、加快实施永久排水措施；
- 5、做好施工期间排水，避免场地内积水；

附件：现场照片

截止 2023 年 3 月，工程建设进度如下：道路广场完成 71%，现在进行道路路面硬化；主车间修建完成 95%，同步进行设备安装；开关站完成 98%，倒班楼土建完成，正在进行内部安装；原料库建设完成 97%；办公楼土建完成 93%，同步进行内部设备安装。施工过程中实施了剥离表土、蓄水池、雨水管、雨水口、雨水检查井、洗车池、临时排水沟、临时遮盖、临时挡护、临时沉沙等水保措施，各项水土保持措施运行良好。

工程 2023 年 1 季度现场照片





设备安装

附表：三色评价表

表3 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		年产 30000 吨黄磷技改项目		
监测时段和防治责任范围		2023 年 第 1 季度， 8.34 公顷		
三色评价结论(勾选)		绿色√黄色□红色□		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15	15	根据调查，实际扰动面积未超过水土保持方案确定的防治责任范围。
	表土剥离保护	5	3	根据调查，表土堆放采取防护措施不完善。
	弃土（石、渣）堆放	15	13	1 处边坡防护措施不及时，顺坡溜渣，扣 2 分
水土流失状况		15	15	本季度累计水土流失量为 7.4t。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	16	永久雨水措施实施较慢
	植物措施	15	15	经调查，该实施时段内主体工程未达到实施植物措施条件。
	临时措施	10	4	经调查，该实施时段内主要采取了临时排水、沉沙、遮盖拦挡等临时防护措施，部分区域落实不到位 3 处。
水土流失危害		5	5	根据查阅相关资料及现场调查，未发生水土流失危害
合计		100	86	