

年产 30000 吨黄磷技改项目

水土保持验收报告

建设单位：四川蓝海化工（集团）有限公司

编制单位：雅安资环生态环境咨询服务有限公司

二〇二六年五月



年产 30000 吨黄磷技改项目

水土保持验收报告

责任页

雅安资环生态环境咨询服务有限公司

批准：黄垂玲



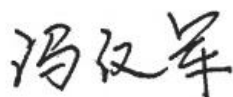
核定：杨浩



审查：吴晓江



校核：冯汉军



项目负责人：李涛



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。

2019年11月28日，石棉县发展和改革局以川投资备【2019-511824-26-03-411147】JXQB-0126号对本项目进行备案

2020年9月，重庆化工设计研究院有限公司编制完成了《年产30000吨黄磷技改项目施工图设计报告》。

项目于2020年12月正式开工建设，至2023年1月18日停工，2025年1月25日恢复建设至2025年8月完工。

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。

由于工程水土保持投资较小,未超过3000万,故工程的水土保持监理由主体工程监理单位中韵四方建设集团有限公司一并监理。

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》等法律、法规和文件的规定,为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控,了解本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,及时采取相应的防控措施,最大限度地减少水土流失。四川蓝海化工(集团)有限公司委托雅安久云科技有限公司开展了本项目的水土保持监测工作。

2026年4月,受四川蓝海化工(集团)有限公司委托,雅安资环生态环境咨询服务有限公司(我公司)开展年产30000吨黄磷技改项目水土保持设施验收报告编制工作。为了做好本工程水土保持设施验收报告编制工作,我公司成立了验收报告编制工作组,2026年4月~2026年5月期间,工作人员通过现场调查、量测和查阅主体工程设计、监理、施工资料等,确定施工期及试运行期间工程建设引起的水土流失情况,并结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料,对水土保持完成各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析,对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观评价。

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)和《水利部关于加强事中事后监管范围生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)等有关规定,并依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件,项目组于2026年5月编制完成《年产30000吨黄磷技改项目水土保持设施验收报告》。

工程实际建设工期为2020年12月~2023年1月和2025年1月~2025年8月,工程建设完毕后,建设单位四川蓝海化工(集团)有限公司组织设计、施工、

监理等单位对先后完成的各分项工程进行了自查初验，对划分的各分部工程、单位工程进行了质量评定并通过阶段验收。

监理单位中韵四方建设集团有限公司和施工单位四川龙宽建筑工程有限公司在工程建设期间，完成了分部工程和单位工程的验收签证。本工程完成的水土保持工程措施、植物措施和临时措施共划分为 5 个单位工程，包括防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程；7 个分部工程，包括排洪导流设施、土地恢复、场地平整、点片状植被、临时遮盖、临时排水及临时拦挡工程；和 369 个单元工程。水土保持工程措施总体合格率 100%，质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，质量等级为合格。水土保持临时措施总体合格率 100%，质量等级为合格。

工项目总投资 25000 万元，其中土建投资 8000 万元，资金来源为企业自筹资金。工程实际完成水土保持投资 127.38 万元，较水土保持方案投资 110.42 万元增加了 16.96 万元：工程措施实际投资较水土保持方案（含主体已列）33.53 万元增加到 47.13 万元，增加了 13.6 万元，植物措施实际投资与水土保持方案（含主体已列）9 万元一致，临时措施实际投资较水土保持方案（含主体已列）33 万元增加到 38.98 万元，增加了 5.98 万元，独立费用与水土保持方案（含主体已列）21.42 万元一致，水土保持补偿费实际按方案足额支付 108460 元。

该项目水土保持防治效果明显，水土流失治理度达到 99.9%，土壤流失控制比达到 1.67，渣土防护率达到 99.9%，表土保护率达到 99.9%，项目区林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率为 1.05%，平均土壤侵蚀模数降为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，具有较好的经济效益，水土流失防治目标均达到了预期目标。

验收报告编制期间，工作人员走访了当地居民，调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。

综上，建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、监测、财务等建档资料齐全；水土保持设施基本按批复的水土保持报告的要求建成，建成的水土保持设施质量合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流

失；方案设计的六项指标均达到并超过批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实。

验收报告编制工作期间，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监理单位、监测单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	年产 30000 吨黄磷技改项目				
验收工程性质	新建	验收工程规模	整个项目建设 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。工程总建筑面积为 37538.12m ²		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区		
验收工程地点	雅安市石棉县	工程建设工期	2020.12~2023.1, 2025.1~2025.8		
验收的防治责任范围	8.34hm ²	水土保持方案批复的防治责任范围		8.34hm ²	
水土保持方案批复部门、时间及文号	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				
方案拟定的水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)	97	实际完成的水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)	99.9
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.67
	渣土防护率 (%)	94		渣土防护率 (%)	99.9
	表土保护率 (%)	92		表土保护率 (%)	99.9
	林草植被恢复率 (%)	97		林草植被恢复率 (%)	99.9
	林草覆盖率 (%)	1		林草覆盖率 (%)	1.05
主要工程量	工程措施	表土剥离 0.09 万 m ³ ，覆土 0.09 万 m ³ ，土地整治 0.09hm ² ，DN500 雨水管 40m，DN400 雨水管 180m，DN300 雨水管 860m，雨水口 48 个，雨水检查井 36 个，蓄水池 1 座，截排水沟 850m			
	植物措施	园林绿化 0.09hm ²			
	临时措施	洗车池 1 座，临时苫盖 4320m ² ，土袋挡护 546m ³ ，临时排水沟 1610m，临时沉沙池 10 座			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资 (万元)	水保估算投资	110.42	实际完成投资	127.38	
	方案新增投资	65.96	实际完成新增投资	82.92	
工程总体评价	年产 30000 吨黄磷技改项目完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收				
水土保持方案编制单位	雅安久云科技有限公司		主要施工单位	四川龙宽建筑工程有限公司	
水土保持监理单位	中韵四方建设集团有限公司 (包含于主体监理)				
水土保持监测单位	雅安久云科技有限公司		主体工程监理单位	中韵四方建设集团有限公司	
水土保持设施验收报告编制单位	雅安资环生态环境咨询服务有限公司		建设单位	四川蓝海化工 (集团) 有限公司	
单位地址	石棉县长征路二段 279 号		地址	石棉县回隆乡竹马工业园区	
邮编	625400		邮编	625400	
联系人及电话	黄垂玲/15308169946		联系人及电话	曹军 13308162315	

目 录

1	项目及项目区概况	1
1.1	项目概况	1
1.2	项目区概况	10
2	水土保持方案和设计情况	15
2.1	主体工程设计	15
2.2	水土保持方案	15
2.3	水土保持设计	15
3	水土保持方案实施情况	17
3.1	水土流失防治责任范围	17
3.2	表土保护	20
3.3	弃渣场设置	20
3.4	取料场设置	20
3.5	水土保持措施总体布局	20
3.6	水土保持措施完成情况	22
3.7	水土保持投资完成情况	24
4	水土保持工程质量评价	29
4.1	质量管理体系	29
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	31
4.3	水土保持工程总体质量评价	36
5	项目初期运行及水土保持效果	37

5.1	水土保持设施初期运行情况	37
5.2	弃渣场稳定安全运行情况	37
5.3	水土流失防治效果	37
5.4	公众满意程度调查	40
6	水土保持管理	42
6.1	组织领导	42
6.2	规章制度	43
6.3	建设管理	44
6.4	水土保持监测	44
6.5	水土保持监理	47
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	50
6.7	水土保持补偿费缴纳情况	50
6.8	水土保持设施管理维护	50
7	结论	52
7.1	结论	52
7.2	建议	52
7.3	遗留问题	52
8	附表、附件及附图	53

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

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东经102°28'30.38"，北纬29°04'35.44"，进场道路利用现有国道，无需新建进场道路，交通十分便利。

1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术指标见表1-1。

表1-1 年产30000吨黄磷技改项目主要技术经济指标

一、项目简介								
项目名称	年产30000吨黄磷技改项目		工程等级		小型			
工程性质	新建建设类工程		建设地点		雅安市石棉县竹马工业园区			
建设单位	四川蓝海化工(集团)有限公司		建设工期		2020年12月~2023年1月, 2025年1月~2025年8月(34个月)			
项目组成	工程总建筑面积为37538.12m ² , 包括19栋建筑物和相关配套设施							
项目投资	25000万元							
土建投资	8000万元							
结构设计使用年限	50年							
抗震设防烈度	VIII度							
二、工程组成及占地情况								
项目	单位	永久占地	临时占地	合计	备注			
构建筑物工程	hm ²	2.91		2.91				
道路广场工程	hm ²	5.34		5.34				
绿化工程	hm ²	0.09		0.09	采用分散与集中绿化			
小计	hm ²	8.34		8.34				
三、工程土石方量								
项目	单位	土石方工程量(自然方, 挖填方中含表土剥离/利用)						备注
		挖方	填方	调入	调出	借方	弃方	
场平	万m ³	3.88	4.05	0.26	0.09			土石方平衡, 无弃土
构建筑物工程	万m ³	0.35	0.16		0.19			
道路广场工程	万m ³	0.11	0.04		0.07			
绿化覆土	万m ³		0.09	0.09				
小计	万m ³	4.34	4.34	0.35	0.35			
四、拆迁安置情况(m ² 、户)								
本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施迁改建工程								

1.1.3 项目投资

项目总投资 25000 万元，其中土建投资 8000 万元，资金来源于企业自筹。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

工程净用地面积为 83427.48m²，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%

表 1-2 年产 30000 吨黄磷技改项目经济技术指标表

项目	单位	技术指标
一、建设净用地面积	m ²	83427.48
二、总建筑面积	m ²	37538.12
1、地上计容建筑面积	m ²	46397.47
2、地上不计容建筑面积	m ²	0
3、非生产性设施建筑用地面积占比	m ²	1.90
三、容积率		0.56
四、建筑基底面积	m ²	29144.51
五、建筑密度	%	34.93
六、总绿地面积	m ²	880.60
七、绿地率	%	1.05
八、机动车位	辆	55
九、货车专业临停车位	辆	15

一、构建筑物工程

项目包括：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。建筑物特性如下表 1-3 所示。

表 1-3 构建筑物特性表

编号	建(构)筑物名称及类别	占地面积(m ²)	高度(m)/层数	建筑结构类型	轴力(KN)	对差异沉降敏感程度	建(构)筑物等级	场平标高(m)
1	办公楼(民用)	431.96	13.65/3F	砖混	1000	敏感	II级	1937.90
2	倒班楼(民用)	1212.0	15.15/3F	砖混	800	敏感	II级	1938.60
3	消防水站(戊类)	278.04	9.15/1F	门式钢结构	600	敏感	II级	1944.50

项目及项目区概况

编号	建(构)筑物名称及类别	占地面积(m ²)	高度(m)/层数	建筑结构类型	轴力(KN)	对差异沉降敏感程度	建(构)筑物等级	场平标高(m)
4	2#动力变电所(丙类)	165.64	7.3/1F	框架	500	敏感	Ⅱ级	1937.10
5	磷矿粉成球车间(丁类)	732.16	8.2/1F	门式钢结构		敏感	Ⅱ级	1937.10
6	原料库(丁类)	3058.88	12.3/1F	门式钢结构		敏感	Ⅱ级	1937.10
7	控制室(民用)	167.44	4.5/1F	框架		敏感	Ⅱ级	1937.60
8	维修车就及备品备件库	398.24	11/1F	框架				1937.90
9	原料堆场(戊类)	1090	11/1F	砖混		敏感	Ⅱ级	1937.10
10	废渣堆场(戊类)	1020.27	11/1F	门式钢结构		敏感	Ⅱ级	1937.10
11	开关站(丙类)	2368	4.8/1F	门式钢结构		敏感	Ⅱ级	1941.10
12	污水处理站(甲类/戊类)	6854.72	4.2/1F/-1F					1933.30
13	生产车间(甲类)	3160.08	3.67/1F					1933.30
14	泥磷转锅蒸磷处理系统(甲类)	2378.35	6.1/1F	门式钢结构		敏感	Ⅱ级	1937.90
15	罐区	946	埋地式			敏感	Ⅱ级	1942.10
16	锅炉房及空压制氮站(丁类)	332.64	8.3/1F			敏感	Ⅱ级	1942.50
17	车间配电及辅助用房(丙类)	352.09	4.7/1F	框架		敏感	Ⅱ级	1942.50
18	烟气处理系统	1750	10 露天装置			敏感	Ⅱ级	1934.20
19	黄磷尾气净化处理系统	2400	13 露天装置			敏感	Ⅱ级	1937.50
20	门卫 1	34.6	3.9/1F	框架				1935.5
21	门卫 2	13.5	3.3/1F	框架				1935.5

二、道路广场区

道路广场主要包括项目区内连接、区内人行道、广场等，道路宽为 4.0m，最小曲率半径 12m，最小纵坡 0.2%，横坡 1.5%。路面采用城市混凝土，200mm 厚 C25 混凝土面层+30mm 厚粗砂层+200mm 厚碎砖碾压密实 2.1.4.6 公用工程及辅助设施。

三、景观绿化区

绿化建设工程总绿地面积 0.09hm²，采取园林式绿化，绿化植被选择紫薇、金叶苔草等树草种。

1.1.4.2 项目布置

1.总平面布置：

本项目位于雅安市石棉县竹马工业园区。厂区分分为北侧生活区、中央生产区和南侧辅助设施区。

厂区北侧为生活区，其中西北侧为消防泵房，设计标高 1944.5m，楼层数为 1F，高度 9.15m，建筑结构为门式钢结构；北侧中央为倒班楼，设计标高 1938.6m，

楼层数为3F,高度15.15m,建筑结构为砖混;东北侧为办公楼,设计标高1937.9m,楼层数为3F,高度13.65m,建筑结构为砖混。

厂区中央为生产区,2#动力变电所位于倒班楼,南侧设计标高1937.1m,楼层数为1F,高度7.30m,建筑结构为框架;磷矿粉成球车间位于2#动力变电所南侧,设计标高1937.1m,楼层数为1F,高度8.20m,建筑结构为门式钢结构;原料堆场位于磷矿粉成球车间南侧,设计标高1937.1m,楼层数为1F,高度11m,建筑结构为门式钢结构;原料库位于原料堆场南侧,设计标高1937.1m,楼层数为1F,高度11m,建筑结构为门式钢结构;废渣堆场位于原料库南侧,设计标高1937.8m,楼层数为1F,高度11m,建筑结构为门式钢结构;主生产车间位于废渣堆场南侧,设计标高1937.8m,楼层数为1F,高度36.70m,建筑结构为门式钢结构;开关站位于主生产车间西侧,设计标高为1941.1m,高度4.80m;主生产车间东侧为应急事故水池、循环水站、污水处理站、泥磷转锅蒸磷处理系统等。

厂区南侧为辅助设施区,其中西南侧为罐区、锅炉房(设计标高1942.5m,高度8.3m)、车间配电及辅助用房(设计标高1942.5m,高度4.7m);南侧为烟气处理系统,设计标高1942.3m,高度15m;东南侧为黄磷尾气净化处理系统,设计标高1942.3m,高度13m。

厂区设置有2个出入口,位于厂区东北侧及东南侧,厂区内道路选用城市型道路,路面宽6-10m,路面为混凝土路面,转弯半径为12m,消防车道可抵达任一栋建筑,每栋建筑均设置不小于一个长边的消防扑救面。小区绿化工程总面积0.09hm²,为园林式绿化,采用集中与分散绿化相结合的方式,绿化植被选择紫薇、金叶苔草等树草种。

2. 竖向布置:

本工程原始地面高程为1928~1958m,竖向设计标高为1933.3-1944.5m,竖向设计采用台阶式+平坡式布置,场地结合自然地形进行台阶布设,以达到工程区土石方平衡,并为场地内雨水、污水排放提供了便利条件。工程区从北到南,依次分为1944.5m、1938m、1937.1m、1937.8m、1933.3m、1942.3m六个台阶,各个台阶之间采用浆砌石挡土墙进行防护,场地西侧存在边坡,采用浆砌石挡土墙进行防护。场内排水坡度设为0.3%,地表雨水为暗管排放,屋面及硬质场地中雨水经雨水口收集后,施工期间集中排至东侧的市政雨水管网,运行期间排入

场地内蓄水池。

1.1.4.3 防洪、排水条件

(1) 暴雨防治标准

暴雨洪水防治标准，室外为 2 年，建筑屋面为 3 年；

(2) 排水系统

室外为雨水、污水分流排水系统，东侧市政道路已建设好成熟的排水系统，水土保持责任由政府负责。

① 雨水系统

按照最短路线排水原则，采用重力自流排水方式，在项目区道路上设置雨水口，雨水管大致沿道路一侧敷设，雨水检查井的布置间距不大于 40m，雨水汇集后排至市政雨水管网中。场地雨水由道路雨水口收集，建筑屋面雨水由屋面天沟收集后接入场地内雨水管。屋面雨水及室外雨水经组织汇集后排入场区雨水管，经收集后最终与小区周边的市政雨水管网相接，使项目区雨水排入市政雨水管网，设计排水接口处高程与道路高程一致。

工程雨水管管径为 DN300~DN500，纵坡比降 i 为 0.003，布置总长度约 1080m，施工期间雨水集中东侧的市政管网，工程建成后雨水排至工程区东南侧蓄水池内处理。

② 污水系统

生活污水、废水经室外污水管道系统收集后排水生化池处理后再排入项目区周边的市政道路侧的市政污水管网，污水排水管道采用 PVC 双壁波纹管，管径为 DN300，排水坡度 0.5%，排至东侧的市政管网。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 施工交通条件

本工程东侧园区道路已修建完毕，对外交通条件较好。小区对内道路选用城市型道路，路面宽 6-10m，路面为混凝土。

(2) 砂、石材料来源

砂石料、石屑等主要材料从当地料场采购，水泥和钢筋等主要材料选用国家

大型企业的产品，各种标号的混凝土及沥青混合料均采用商品料，水土保持防治责任由开采商承担。

(3)施工用水、用电和通讯

本工程运行中需要用水，采用自打深水井解决，用电引自石棉县供电网；通信基本采用移动通信设备。

(4)弃渣（土）处理

本工程总挖方量为 4.34 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.09 万 m^3 ），总填方量为 4.34 万 m^3 （含表土利用 0.09 万 m^3 ），土石方平衡，无弃土，符合水土保持相关要求。

(5)施工生产生活设施区

根据工程的实际情况，施工单位在工程北侧集中布设 1 处施工生产生活区，占地面积约 0.10 hm^2 ，施工期间布设相应的临时防护措施。施工生产生活占地包括施工生活区、材料堆场等生产、生活分区，布置紧凑，节约占地，达到合理用地、节约用地的目的，符合水土保持要求。

(6)临时堆土区

临时堆土区布置在项目区南侧，占地面积 0.04 hm^2 （堆放本工程剥离表土），堆放期间，堆放场内坡脚用土袋进行拦挡，表面及坡面用防雨布进行遮盖，四周设置临时排水沟及沉砂池。

1.1.5.2 施工工艺

本工程施工主要包括场平、基础开挖、构建筑物上部及设备安装几部分，施工方法采用机械开挖为主，辅以人工开挖。

① 表土剥离

在剥离表土前，对开挖区域内的杂草、垃圾、废渣等有碍物进行人工彻底清除，然后采用机械结合人工开挖的方式，剥离表层 20~30cm 左右，剥离后表土集中堆放，采取相应的防护措施。

②基础等开挖

基础开挖主要包括建构筑物基础开挖、场内供、排水沟管等开挖。

建构筑物基础开挖过程中先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清

挖，防止出现超挖现象。各构筑物结构施工完且验收合格后再进行基坑回填，避免了重复开挖。土方回填时事先抽掉积水，清除杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒，回填土的含水率控制在 15%~25%之间。基础土方回填采取分层碾压或强夯，按照设计和施工规范的要求，进行严格检查和验收，做到了回填土密实均匀，达到设计要求，保证了建（构）筑物的安全。

③ 构建筑物及设备安装

构建筑物土建工程完成后即进行设备安装工作。设备安装视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

④ 管道工程

管沟开挖时采用边铺设边回填的分段施工方式，相邻及同埋深的管、沟采取一次开挖施工，距构筑物基础较近的管、沟与基础一次完成，避免二次开挖引起的水土流失。

管道工程如置于未经扰动的原状土层，则夯实基础，若回填土土层，则在回填土地段做 300mm 厚灰土垫层。对在绿化带内的排水管，管下敷设 100mm 的碎石层，50 厚中粗砂，再以相同中粗砂掩埋至管道上面加敷 150mm 厚度，再以原土分层轻夯实；对过道路的排水管，管下敷设 100mm 的碎石层，50 厚中粗砂，再以相同中粗砂掩埋至管道上面加敷 150mm 厚度，再以 4%灰土分层轻夯实。

管道铺设结束后，管顶上部 500mm 以内，不得回填块石、碎石砖和冻土块，500mm 以上不得集中回填块石、碎砖、冻土块。沟槽内的回填土应分层夯实，虚填厚度：机械夯实不大于 300mm，人工夯实时不大于 200mm。管道接口处的回填土应仔细夯实，不得扰动管道的接口。

排水管道的铺设不得出现无坡、倒坡现象。两检查井之间的相同管段的坡度应一致。如有困难时，后段坡度不应小于前段管道坡度。排水管道转弯和交汇处，应保证水流转角等于和大于 90°。管道伸入检查井的四周 200mm 范围内，用混凝土填塞。雨水检查井采取混凝土砌筑。

⑤ 道路广场工程

道路广场工程施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机

械摊铺→机械碾压”的施工程序进行。

1.1.5.3 项目工期

本项目计划于2020年12月初开工，2021年12月底建成运行，总工期为13个月。本项目实际工期如下表所示。

表 1-4 工程施工工期统计表

项目名称	计划工期	实际工期	施工单位
建构筑物区	2020.12~2021.12	2020.12~2023.1, 2025.1~2025.8	四川龙宽建筑工程有限公司
道路广场区	2020.12~2021.12	2020.12~2023.1, 2025.1~2025.8	
景观绿化区	2020.12~2021.12	2020.12~2023.1, 2025.1~2025.8	

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 实际土石方工程量

本工程总挖方量为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。各分区土石方情况见表1-5。

1.1.6.2 方案阶段土石方工程量

根据《年产30000吨黄磷技改项目水土保持方案报告书》（报批稿）及《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），本工程总挖方量为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。方案阶段土石方情况见表1-6。

表 1-5 工程实际土石方工程量统计表 单位 万 m³

项目	挖方		填方		调入		调出		弃方	
	开挖量	表土剥离	回填量	绿化覆土	总量	来源	总量	去向	总量	备注
场地平整	3.88	0.03	4.05		0.26	构建筑物基础，道路广场	0.09	绿化覆土		土石方平衡，无弃土
构建筑物工程	0.35		0.16				0.19	场平		
道路广场工程	0.11		0.04				0.07	场平		
绿化工程区			0.09	0.09	0.09	场平				
小计	4.34	0.03	4.34	0.03	0.35		0.35			

表 1-6 方案阶段土石方工程量统计表 单位 万 m³

项目	挖方		填方		调入		调出		弃方	
	开挖量	表土剥离	回填量	绿化覆土	总量	来源	总量	去向	总量	备注
场地平整	3.88	0.03	4.05		0.26	构建筑物基础,道路广场	0.09	绿化覆土		土石方平衡,无弃土
构建筑物工程	0.35		0.16				0.19	场平		
道路广场工程	0.11		0.04				0.07	场平		
绿化工程区			0.09	0.09	0.09	场平				
小计	4.34	0.03	4.34	0.03	0.35		0.35			

表 1-7 与方案阶段土石方对比分析 单位 m³

分区	方案阶段			验收阶段			变化		
	挖方量	回填量	弃方量	挖方量	回填量	弃方量	挖方量	回填量	弃方量
场地平整	3.88	4.05		3.88	4.05	3.88	0	0	0
构建筑物工程	0.35	0.16		0.35	0.16	0.35	0	0	0
道路广场工程	0.11	0.04		0.11	0.04	0.11	0	0	0
绿化工程区		0.09			0.09		0	0	0
合计	4.34	4.34		4.34	4.34	4.34	0	0	0

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

经过现场调查,并查阅施工期间相关资料及竣工资料,工程验收阶段土石方挖填工程量与方案阶段基本一致。

1.1.7 征占地情况

根据现场调查和查阅相关资料确定,本项目总占地面积 8.34hm²,均为永久占地,占地类型为其他土地,其中建构筑物区 2.91hm²、道路广场区 5.34hm²、景观绿化区 0.09hm²。

表 1-8 占地面积统计表(单位: hm²)

项目分区	占地类型(hm ²)		合计
	其他土地		
构建筑物工程	2.91		2.91
道路广场工程	5.34		5.34
绿化工程	0.09		0.09
小计	8.34		8.34

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及居民拆迁安置工程。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形、地貌

石棉县在地貌上因东部古陆的长期隆起，已完全属于青藏高原的组成部分，在形态上极高山、高山、中山、低山、丘陵、河谷阶段、河谷平坝等种类齐全，以中上（海拔 1000m-3500m）为主，占全县面积 78%。高山（海拔 3500m 以上）次之，占 12%（包括 5000m 以上极高山）；海拔 1000m 以下地山区约占 8% 包含丘陵，河谷子坝约占 2%，地形西南高，东北低，山脉多呈南北纵列，四周有多座 3500m 以上高山，海拔最高点（神仙梁子）5793m，也是雅安地区最高点，最低处为大渡河东端的丰乐乡田家村海拔 785m。

本项目原始场地标高约为 1928—1958m。

1.2.1.2 工程区地质、地震

石棉县位于川滇经向构造带北端与青藏滇缅印尼巨型“歹”字型构造的交接、归并部位，同时受华夏系在龙门山构造带南端残余部分的影响，因而形成以江官山为顶点的帚状构造，构造行迹复杂，形成多处以南北向，北北西向为主的皱褶、背斜及断层。场址位于美罗断层南西侧，距美罗断层约 10km，美罗断层北端起自石棉县北部黄草山，南东经美罗乡、宰羊乡东北侧，穿大渡河入汉源县境内的小堡乡，沿鼓鼓石沟达河南乡西山西麓。走向以北西 45° 为主的扭性断层。断层倾向北东，倾角 56°。断裂带由角砾岩等组成，宽 10 米以上。南西盘地层为白果湾群，与北东盘的早震旦世花岗岩呈断层接触。场地及邻近无规模区域性断裂通过。

场地地层按成因、时代分为 2 大层：第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）和第四系全新统坡残积层（ Q_4^{dl+el} ）。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）判定：地震动反应谱特征周期 0.45s，地震动峰值加速度 0.20g，对应工程区基本地震烈度为Ⅷ度。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）附录 A.0.23，工程区设计地震分组属第三组。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），本工程建筑为标准设防类。

1.2.1.3 气候、气象

石棉县属中纬度亚热带季风气候为基带的山地气候。受地形影响，气候垂直分布明显，大渡河谷对水汽来源和风速、风向影响较大，形成以下气候特征：年均温度偏高的亚热带气候；平均降水量偏少的季风气候；夏雨集中、夜雨多、少暴风、无秋绵雨；冬春干旱、山风强烈，夏秋多雨、无酷暑；气温随高度降低、降水随高度增加变化显著。

据石棉气象站观测资料统计，项目区多年平均气温 16.9℃，极端最高气温 39.2℃，极端最低值 -3.9℃；多年平均降水量 801.3mm，雨季时段集中在 5-9 月；多年平均蒸发量 1616.9mm；相对湿度 69%，无霜期 333 天。年平均风速 2.4m/s，最大风速 20m/s；主导风向 NE。5 年一遇 1/6h 最大降雨量 29.7mm。

项目区气象资料系列长度为 50 年（1961~2010 年）。常年主要气象参数见表 1-9。

表1-9 气象特征表

项目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年
多年平均(℃)	8	9.7	14.3	18.4	21.3	22.4	24.5	24.3	20.8	17.4	13.1	9	16.9
极端最高(℃)	21	28.7	32.8	37.7	39.2	37.7	37.1	38.1	30.6	25.7	21	39.2	39.2
极端最低(℃)	-3.9	-1.7	-0.1	5	9.5	12.7	15.2	14.5	11.8	5.4	1.9	-3.9	-3.9
平均最高气温(℃)	12.3	14.3	19.8	24.6	26.9	27.4	30.1	30.2	25.1	21.5	17.2	13.3	21.9
平均最低气温(℃)	4.5	5.9	9.9	13.7	17.2	18.8	20.7	20.9	17.9	14.6	10.3	5.8	13.3
多年平均相对湿度(%)	58	56	56	62	68	76	79	78	81	77	71	64	69
多年平均降水量(mm)	1.3	5.2	14	49.5	85.8	123.8	186.5	182.2	102.9	36.5	12.3	1.2	801.2
最大降水量(mm)	16.4	31.7	71.2	131.9	185.5	240.4	380.1	357.2	241.6	104.8	32.3	10.2	1414.9
最小降水量(mm)	0	0	3.7	11.9	31.7	53.7	54.6	81.9	24.7	2.7	1.6	0	648

项目及项目区概况

项目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年
历年最大一日降水量 (mm)	7.2	11.2	14.7	31.5	48.1	60.2	108.6	89.5	73.6	24.1	20.7	2.9	108.6
多年平均蒸发量 (mm)	102	122.9	190.8	197.2	191.5	142.8	163.3	155.5	93.3	90.4	82.6	84.6	1616.9
多年平均风速 (m/s)	2.7	3.3	3.5	3.2	2.5	1.9	2	1.9	1.7	1.6	1.8	2.2	2.4
历年最大风速 (m/s)	20	18	17	14	15	11	10	10	12	10	12	14	20

1.2.1.4 水文条件

石棉县水利资源十分丰富。大渡河，古称北江、戡水、泅水、沫水、大渡水、蒙水、泸水、泸河、阳山江、羊山江、中镇河、鱼通河、金川、铜河。位于中华人民共和国四川省中西部，历史上被作为中国长江支流岷江的最大支流。大渡河发源于青海省玉树藏族自治州境内阿尼玛卿山脉的果洛山南麓，上源足木足河(其上源为麻尔柯河、阿柯河，在久治县)经阿坝县于马尔康县境接纳梭磨河、绰斯甲河(杜柯河、多柯河)后称大金川，向南流经金川县、丹巴县，于丹巴县城东接纳小金川后始称大渡河，再经泸定县、石棉县转向东流，经汉源县、峨边县，于乐山市城南注入岷江，全长 1062 公里，流域面积 7.77 万平方公里，大渡河支流较多，流域面积在 1000 平方公里以上的 28 条，10000 平方公里的 2 条，河网密度 0.39。县境内，大渡河干流长达 84 千米，天然落差 263 米，可利用落差 245 米，理论蕴藏量 246.61 万千瓦，可开发装机容量 185 万千瓦，属国家开发。其它积雨面积 30 平方公里以上的河流 27 条，水能理论蕴藏量 1811.26 万千瓦，可开发装机容量 91.79 万千瓦，其中适宜我县开发的有 54.25 万千瓦，主要分布在田湾河、松林河、小水河、竹马河。

(一) 地表水：

工程区海拔较高，附近无河流及冲沟，不受洪水影响。

(二) 地下水：

项目区内工程水文地质条件简单。工程地下水主要为第四系坡积层中的孔隙水和基岩裂隙水，无色、无味、透明，属 $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{—Ca}$ 型水。对混凝土结构不具腐蚀性。

1.2.1.5 土壤

石棉县地貌以高山、中山为主，相对高差达 5000 多米，自然垂直变化最为显著，土壤类型和分布也随之不同。全县幅员面积 2678km²，耕地仅 124978.3 亩，占 3.11%，全县土壤类型共有 12 个土类，14 个亚类，15 个土属、46 个土种。其中水稻土占全县耕地面积 25%，新积土占 1.6%，红壤 25.4%，红色石灰石占 4.8%，黄色石灰土 27.6%，黄棕壤占 15.2%，棕壤占 1.3% 及少量暗棕壤、棕色针叶林土、亚高山草甸土、高山草甸土、高山寒漠土。

工程区土壤主要为红壤。

1.2.1.6 植被

石棉县植被随海拔呈垂直变化，海拔 3100m 以下多为小马鞍草蹄甲、狼牙刺等灌木，部分云南松、滇油杉及人工林；海拔 3100-2000m 地区，以油樟、山楠、润楠、棕榈、灰叶杉等乔木为主；海拔 2000-2400m 之间为亚热带常绿阔叶林与落叶阔叶林交混带，主要有川滇钓樟、细叶楠木、水青树、连香等树种；海拔 2400-2600m 山区为针叶林与阔叶林混交带，主要有铁杉、桦树等；海拔 2600m 以上为针叶带，主要有麦吊杉、冷杉。珍稀树种有二级保护植物连香树、水青树；三级保护植物有白辛树、麦吊杉。竹子资源主要有：慈竹、大箭竹、麦秧竹，尤以大箭竹为主。石棉县有 7 个草地类，10 个草地组，25 个草地型，优势草种植物 45 种，优质野生牧草主要有云南裂稃草、须芒草、华北剪股颖、素羊茅等。石棉县植被覆盖率较高，全县平均为 49.5%，但多分布在中高山地区，沿河谷低山区植被覆盖率平均为 30~40%。

表 1-10 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

类型	树种	分布地区	特点
乔木	小叶榕	南方地区	常绿小乔木，树冠伞形或圆形。阳性植物，需强光。耐热、怕旱、耐湿、耐瘠、耐阴、耐风、耐剪、易移植、寿命长
	女贞	长江流域以南各省区	适应性强，喜光，稍耐阴。喜温暖湿润气候，稍耐寒。不耐干旱和瘠薄，适应于肥沃深厚、湿润的微酸性至微碱性土壤。根系发达。萌芽、萌芽力均强，耐修剪
灌	紫穗槐	在我国分布较广	喜光，喜干冷气候，耐寒性强；萌芽性强，耐修剪
	马桑	在我国	多年生半灌木，作一、二年生栽培，喜光，喜温暖湿润环境，对土壤要求

类型	树种	分布地区	特点
木		分布较广	不严，半耐寒或不耐寒。
草	狗牙根	我国分布很广	多年生草本植物，性喜温暖湿润的气候，在光照良好的开旷土地上，草色浓绿，草层厚密，长势旺盛。抗旱、耐热能力强。能适应的土壤范围广，较耐酸碱。
	高羊茅	南方地区	多年生草本植物，疏丛型，须根发达，多而稠密，根深可达 100 厘米,有很强的分蘖能力，优良的水土保持植物

1.2.2 水土保持敏感区调查结论

项目选址处于国家级水土流失重点治理区（金沙江下游国家级水土流失重点治理区）范围内，无法避让，项目水土流失防治标准西南紫色土区按建设类项目一级标准执行，本方案通过优化施工工艺，最大限度做好水土流失防治。本项目不涉及饮用水水源保护区、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、森林公园等。本工程建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2019年11月28日，石棉县发展和改革局以川投资备【2019-511824-26-03-411147】JXQB-0126号对本项目进行备案

2020年9月，重庆化工设计研究院有限公司编制完成了《年产30000吨黄磷技改项目施工图设计报告》。

项目于2020年12月正式开工建设，至2023年1月18日停工，2025年1月25日恢复建设至2025年8月完工。

工程实际建设工期为2020年12月~2023年1月和2025年1月~2025年8月。

2.2 水土保持方案

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。

2.3 水土保持设计

根据现场查勘及查阅相关资料。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，设计了雨水管网、雨水检查井、雨水口、蓄水池，施工中设置了洗车池、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，施工中设置了临时遮盖措施，施工后期进行了土

地整治及覆土，并进行了植被恢复；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。目前工程区各项水土保持措施运行良好，水土流失轻微。

综上所述，本工程的工程措施、植物措施、临时措施比较完善，符合当地实际情况，能够达到水土保持要求。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 批复方案的防治责任范围

根据《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），本项目水土流失防治责任范围面积为 8.34hm²。

3.1.1.1 项目建设区

项目建设区是指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围。项目建设区包括工程永久占地和施工临时占地，总占地面积为 8.34hm²。

(1) 工程永久占地

本工程永久占地 8.34hm²，包括构建筑物工程区、道路广场工程区、绿化工程区。

(2) 施工临时占地

本工程临时占地位于永久占地范围内，无新增占地，包括施工生产生活区、临时堆土区。

3.1.1.2 直接影响区

根据《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》（川水函[2014]1723 号），直接影响区提出相应的水土流失防治要求，可不计列面积。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围 单位：hm²

防治分区	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
构建筑物工程防治区	2.91		2.91	0	2.91
道路广场工程防治区	5.34		5.34		5.34
绿化工程防治区	0.09		0.09		0.09
施工生产生活区	(0.10)		(0.10)		(0.10)
临时堆土区	(0.04)		(0.04)		(0.04)
合计	8.34		8.34		8.34

3.1.2 建设期水土流失防治责任范围

本工程建设期间的防治责任范围指项目建设扰动区域，包括构建筑物区、道路广场区、绿化工程区、施工生产生活区、临时堆土区。

通过查阅本工程征占地的相关资料，并结合现场勘察，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 8.34hm²。工程建设期水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设期间的水土流失防治范围表 单位:hm²

防治分区	项目建设区			直接影响区		合计
	永久占地	临时占地	小计	临时占地	小计	
构建筑物工程防治区	2.91		2.91			2.91
道路广场工程防治区	5.34		5.34			5.34
绿化工程防治区	0.09		0.09			0.09
施工生产生活区	(0.10)		(0.10)			(0.10)
临时堆土区	(0.04)		(0.04)			(0.04)
合计	8.34		8.34			8.34

3.1.3 验收范围

本次验收范围包括构建筑物区、道路广场区及绿化工程区占地，面积共计 8.34hm²。

3.1.4 水土流失防治责任范围变化情况

本工程各阶段的防治责任范围见表 3-3。

表 3-3 工程验收防治责任范围变化情况表 (单位:hm²)

序号	项目分区	方案设计			建设期防治责任范围	运行期防治范围	验收防治责任范围	方案批复的建设区面积比较		与方案批复责任范围相比增减量	
		项目建设区	直接影响区	防治责任范围				增减	原因简述	增减	原因简述
1	构建筑物工程防治区	2.91	0	2.91	2.91	2.91	2.91	0	无变化	无变化	
2	道路广场工程防治区	5.34		5.34	5.34	5.34	5.34	0	无变化		
3	绿化工程防治区	0.09		0.09	0.09	0.09	0.09	0	无变化		
4	施工生产生活区	(0.10)		(0.10)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	0	无变化		
5	临时堆土区	(0.04)		(0.04)	(0.04)	(0.04)	(0.04)	0	无变化		
	合计	8.34	0	8.34	8.34	8.34	8.34	0	无变化		

从表 3-3 可以看出，工程实际发生的水土流失防治范围面积与方案批复的

防治责任范围一致：

(1) 构建筑物工程防治区

实际发生防治责任范围 2.91hm²，与批复水保方案的防治责任范围一致。

(2) 道路广场工程防治区

实际发生防治责任范围为 5.34hm²，与批复水保方案的防治责任范围一致。

(3) 绿化工程防治区

实际发生防治责任范围 0.09hm²，与批复水保方案的防治责任范围一致。

(4) 施工生产生活区

实际发生防治责任范围 (0.10) hm²，与批复水保方案的防治责任范围一致。

(5) 临时堆土区

实际发生防治责任范围为 (0.04) hm²，与批复水保方案的防治责任范围一致。

意见：工程实际扰动土地面积系根据现场咨询、查勘测量并结合各类施工过程资料得出。综上所述，经过查阅资料及现场调查，工程占地面积较方案阶段一致，防治责任范围与方案阶段一致。

3.1.5 验收后水土流失防治责任范围

工程验收后实际发生的防治责任范围为主体工程的永久占地范围，即构建筑物区、道路广场区及绿化工程区的永久占地范围，因此运行期防治责任范围为 8.34hm²。

表 3—4 工程运行期防治责任范围（单位：hm²）

防治分区	防治责任范围
构建筑物工程防治区	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

3.2 表土保护

本工程总挖方量为 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），表土保护率为 99.9%。

3.3 弃渣场设置

本工程总挖方量为 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。

3.4 取料场设置

本工程没有设置取土场，工程所需的砂石填料均从当地具有开采许可证的采砂、采石场进行购买。

3.5 水土保持措施总体布局

3.5.1 水土流失防治分区

根据项目水土流失防治责任范围，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失特点、水土流失的重点区域和人为活动影响情况等综合分析，本项目水土流失防治分区如表 3—5 所示。

表 3—5 水土流失防治分区对比表

防治分区		备注
方案分区	实际分区	
构建筑物工程防治区	构建筑物工程防治区	一致
道路广场工程防治区	道路广场工程防治区	一致
绿化工程防治区	绿化工程防治区	一致
施工生产生活区	施工生产生活区	一致
临时堆土区	临时堆土区	一致

本次水土流失防治分区与方案阶段一致，符合工程实际。

3.5.2 水土保持措施总体布局

根据现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局如下：

表 3-6 水土保持措施总体布局对比情况表

项目分区	措施类型	水土保持措施	实际完成	变化
建构筑物工程	工程措施	表土剥离	表土剥离	无变化
道路广场区	工程措施	雨水管道	雨水管道	无变化
		雨水口	雨水口	无变化
		蓄水池	蓄水池	无变化
		检查井	检查井	无变化
		表土剥离	表土剥离	无变化
	临时措施	洗车池	洗车池	无变化
		临时排水沟	临时排水沟	无变化
		临时沉砂池	临时沉砂池	无变化
		防雨布遮盖	防雨布遮盖	无变化
		土袋拦挡	土袋拦挡	无变化
景观绿化工程	工程措施	表土回覆	表土回覆	无变化
		土地整治	土地整治	无变化
	植物措施	乔灌木绿化	乔灌木绿化	无变化
	临时措施	防雨布遮盖	防雨布遮盖	无变化
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	临时排水沟	无变化
		临时沉砂池	临时沉砂池	无变化
		防雨布遮盖	防雨布遮盖	无变化
		土袋拦挡	土袋拦挡	无变化
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	临时排水沟	无变化
		临时沉砂池	临时沉砂池	无变化
		防雨布遮盖	防雨布遮盖	无变化
		土袋拦挡	土袋拦挡	无变化

根据现场查勘及查阅相关资料。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，设计了雨水管网、雨水检查井、雨水口、蓄水池，施工中设置了洗车池、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，施工中设置了临时遮盖措施，施工后期进行了土地整治及覆土，并进行了植被恢复；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。目前工程区各项水土保持措施运行良好，

水土流失轻微。

综上所述，本工程的工程措施、植物措施、临时措施比较完善，符合当地实际情况，能够达到水土保持要求。

3.6 水土保持措施完成情况

3.6.1 水土保持措施完成情况

本工程水土保持工程主要分为工程措施、植物措施和临时措施。目前各项措施已实施完毕，具体实施情况如下表所示。

表 3-7 水土保持措施完成情况

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	实际完成
建构筑物工程	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
		截排水沟	m	850
	表土剥离	万 m ³	0.06	
	临时措施	洗车池	个	1
		临时排水沟	m	1360
临时沉砂池		个	8	
防雨布遮盖		m ²	2600	
土袋拦挡		m ³	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
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	160
		临时沉砂池	个	1
		防雨布遮盖	m ²	360
		土袋拦挡	m ³	56
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	90
		临时沉砂池	个	1
		防雨布遮盖	m ²	460
		土袋拦挡	m ³	60

表 3-9 水土保持措施与方案对比情况

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	实际完成	变化
建构筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	0.03	0
道路广场区	工程措施	DN500 双壁波纹管	m	40	40	0
		DN400 双壁波纹管	m	180	180	0
		DN300 双壁波纹管	m	860	860	0
		雨水口	个	48	48	0
		检查井	个	36	36	0
		蓄水池	个	1	1	0
		截排水沟	m		850	850
		表土剥离	万 m ³	0.06	0.06	0
	临时措施	洗车池	个	1	1	0
		临时排水沟	m	1080	1360	280
		临时沉砂池	个	6	8	2
防雨布遮盖		m ²	2160	2600	440	
土袋拦挡		m ³	350	430	80	
景观绿化工程	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.09	0.09	0
		土地整治	hm ²	0.09	0.09	0
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.09	0.09	0
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	900	900	0
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	140	160	20
		临时沉砂池	个	1	1	0
		防雨布遮盖	m ²	300	360	60
		土袋拦挡	m ³	49	56	7
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	80	90	10
		临时沉砂池	个	1	1	0
		防雨布遮盖	m ²	440	460	20
		土袋拦挡	m ³	56	60	4

3.6.2 合理性分析

从对已实施的水土保持各项措施的数量和原设计的对比来看,大部分的工程内容能够在施工中得以体现,但各分部工程量都有所变化,现就已实施的各措施合理性变化的原因及合理性进行分析和评价:

3.6.2.1 工程措施

工程措施主要为防洪排导工程、土地整治工程,它们既为保证主体工程安全而存在,同时也较好的防治水土流失,避免降雨对挖填边坡的冲刷,达到较好的

水土保持效果。经查阅资料和现场核实，验收阶段与方案阶段的工程量一致。

小结：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，设计了雨水管网、雨水检查井、雨水口、蓄水池；景观绿化区施工前进行了表土剥离，施工后期进行了土地整治及覆土。从现场情况看来，工程措施的设置是合理的。

3.6.2.2 植物措施

实际实施的植物措施面积为 0.09hm²，经查阅资料及现场调查，绿化工程区共进行园林绿化 0.09hm²，工程区林草恢复率为 99.9%，林草覆盖率为 1.05%。

工程区的水热条件较好，被扰动的地表植被能恢复速度较快，郁闭度较高，具有良好水土保持效益。

3.6.2.3 临时措施

根据现场查勘及查阅相关资料，道路广场区施工中设置了洗车池、临时排水沟、临时沉砂池、临时遮盖、临时拦挡措施；景观绿化区施工中设置了临时遮盖措施；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。临时措施具有良好的水土保持相关，从现场情况来看，工程区水土保持效果较好，水土流失轻微。

3.7 水土保持投资完成情况

3.7.1 水土保持方案批复投资

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。水土保持总投资110.42万元，其中主体已列44.46万元，水保新增65.96万元。其中工程措施33.53万元，植物措施9万元，临时措施33万元，独立费用21.42万元（其中建设管理费0.62万元，科研勘测设计费5万元，监理费3万元，水土流失监测费8.8万元，竣工验收报告编制费4万元），基本预备费2.62万元，水土保持补偿费10.846万元。

3.7.2 实际完成水土保持工程投资

3.7.2.1 实际完成水土保持投资

水土保持实际完成投资 127.38 万元，其中工程措施投资 47.13 万元，占水土保持总投资的 37%；植物措施投资 9 万元，占水土保持总投资的 7.07%；临时措施投资 38.98 万元，占水土保持总投资的 30.6%；独立费用 21.42 万元，占水土保持总投资的 16.82%；水土保持补偿费 10.85 万元，占水土保持总投资的 8.52%。本工程水土保持措施投资完成情况详见表 3-10。

表 3-10 水土保持措施投资完成情况表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	实际
	第一部分 工程措施			47.13
一	构建筑物区			1.02
1	剥离表土		0.03	1.02
二	道路广场工程			44.47
1	表土剥离	万 m ³	0.06	2.04
2	雨水管	m	1080	10.88
3	雨水口	口	48	3.84
4	检查井	个	36	9.11
5	蓄水池	个	1	5
6	截排水沟	m	850	13.6
三	景观绿化工程			1.64
1	绿化覆土	万 m ³	0.09	1.57
2	土地整治	hm ²	0.09	0.07
	第二部分 植物措施			9.00
一	景观绿化工程			9.00
1	景观绿化	hm ²	0.09	9.00
	第三部分 施工临时工程			38.98
一	道路及硬化区			28.13
1	洗车池	个	1	2.00
2	临时排水沟	m	1360	13.60
3	临时沉砂池	个	8	0.88
4	防雨布遮盖	m ²	2600	2.03
5	土袋拦挡	m ³	430	9.62
二	景观绿化工程			4.74
1	防雨布遮盖	m ²	900	4.74
三	施工生产生活区			3.43
1	临时排水沟	m	160	1.60
2	临时沉砂池	个	1	0.29
3	防雨布遮盖	m ²	360	0.29

水土保持方案实施情况

序号	工程或费用名称	单位	工程量	实际
4	土袋拦挡	m ³	56	1.26
四	临时堆土区	m ²		2.68
1	临时排水沟	m	90	0.90
2	临时沉砂池	个	1	0.06
3	防雨布遮盖	m ²	460	0.37
4	土袋拦挡	m ³	60	1.35
五	其他临时工程			
	第四部分 独立费用			21.42
一	建设管理费			0.62
二	科研勘测设计费			5
三	监理措施			3
四	监测措施			8.8
五	水保验收报告编制费			4
I	第一至四部分合计			116.53
II	基本预备费			
III	水土保持补偿费			10.85
	工程投资合计			127.38

3.7.2.2 水土保持方案投资与完成情况对比分析

年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持设施实际完成投资与方案报告书投资发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-11。

表 3-11 方案设计投资与实际完成投资对照表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案	实际	变化
	第一部分 工程措施	33.53	47.13	13.60
一	构建筑物区	1.02	1.02	无变化
1	剥离表土	1.02	1.02	无变化
二	道路广场工程	30.87	44.47	13.60
1	表土剥离	2.04	2.04	无变化
2	雨水管	10.88	10.88	无变化
3	雨水口	3.84	3.84	无变化
4	检查井	9.11	9.11	无变化
5	蓄水池	5	5	无变化
6	截排水沟		13.6	13.60
三	景观绿化工程	1.64	1.64	无变化
1	绿化覆土	1.57	1.57	无变化
2	土地整治	0.07	0.07	无变化
	第二部分 植物措施	9	9.00	无变化
一	景观绿化工程	9	9.00	无变化
1	景观绿化	9	9.00	无变化
	第三部分 施工临时工程	33	38.98	5.98

水土保持方案实施情况

序号	工程或费用名称	方案	实际	变化
一	道路及硬化区	22.98	28.13	5.15
1	洗车池	2	2.00	无变化
2	临时排水沟	10.8	13.60	2.80
3	临时沉砂池	0.66	0.88	0.22
4	防雨布遮盖	1.69	2.03	0.34
5	土袋拦挡	7.83	9.62	1.79
二	景观绿化工程	4.74	4.74	无变化
1	防雨布遮盖	4.74	4.74	无变化
三	施工生产生活区	2.8	3.43	0.63
1	临时排水沟	1.4	1.60	0.20
2	临时沉砂池	0.06	0.29	0.23
3	防雨布遮盖	0.24	0.29	0.05
4	土袋拦挡	1.1	1.26	0.16
四	临时堆土区	2.47	2.68	0.21
1	临时排水沟	0.8	0.90	0.10
2	临时沉砂池	0.06	0.06	无变化
3	防雨布遮盖	0.35	0.37	0.02
4	土袋拦挡	1.26	1.35	0.09
五	其他临时工程	0.01		-0.01
	第四部分 独立费用	21.42	21.42	无变化
一	建设管理费	0.62	0.62	无变化
二	科研勘测设计费	5	5	无变化
三	监理措施	3	3	无变化
四	监测措施	8.8	8.8	无变化
五	水保验收报告编制费	4	4	无变化
I	第一至四部分合计	96.95	116.53	19.58
II	基本预备费	2.62		-2.62
III	水土保持补偿费	10.85	10.85	无变化
	工程投资合计	110.42	127.38	16.96

表 3-12 方案设计投资与实际完成投资对照表

本工程投资组成	方案批复投资		实际投资		变化情况 (实际-投资)	
	投资 (万元)	比例 (%)	投资 (万元)	比例 (%)	投资 (万元)	变化幅度 (%)
第一部分: 工程措施	33.53	30.37	47.13	37.00	13.60	40.56
第二部分: 植物措施	9.00	8.15	9.00	7.07	0.00	0.00
第三部分: 临时措施	33.00	29.89	38.98	30.60	5.98	18.13
第四部分: 独立费用	21.42	19.40	21.42	16.82	0.00	0.00
第五部分: 基本预备费	2.62	2.37	0.00	0.00	-2.62	-100.00
第六部分: 水土保持补偿费	10.85	9.83	10.85	8.52	0.00	0.00

水土保持方案实施情况

本工程投资组成	方案批复投资		实际投资		变化情况（实际-投资）	
	投资（万元）	比例(%)	投资（万元）	比例(%)	投资（万元）	变化幅度(%)
本工程水土保持总投资	110.42	100.00	127.38	100.00	16.96	15.36

实际完成水土保持投资 127.38 万元，较水土保持方案投资 110.42 万元增加了 16.96 万元：

- （1）工程措施实际投资较水土保持方案（含主体已列）33.53 万元增加到 47.13 万元，增加了 13.6 万元；
- （2）植物措施实际投资与水土保持方案（含主体已列）9 万元一致；
- （3）临时措施实际投资较水土保持方案（含主体已列）33 万元增加到 38.98 万元，增加了 5.98 万元；
- （4）独立费用与水土保持方案（含主体已列）21.42 万元一致；
- （5）水土保持补偿费实际按方案足额支付 108460 元。

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 管理体系和管理制度

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.2 建设单位

工程的建设单位为四川蓝海化工（集团）有限公司。建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.3 设计单位

本工程主体设计单位为重庆化工设计研究院有限公司。设计单位严格按照相关规范进行设计，形成了三级校审制度，并组织专家对设计成果进行评审，有效

的保证了设计成果的质量

4.1.4 监理单位

本工程监理单位为中韵四方建设集团有限公司。监理单位详细规定了工程监理部各级监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序，运用检测技术和方法，严格执行各项监理制度，按照各专业技术规范和标准对水土流失防护区内的工程开挖建设、边坡挡护、截（排）水工程、混凝土工程、临时防护工程、植物措施等实施严格的质量、进度、投资控制，确保水土保持工程的质量。在水土保持设施建设过程中，结合主体工程建设对各项水土保持设施进行定期巡查，做好记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，确保工程的正常安全运行，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案管理工作。

4.1.5 质量监督单位

本工程的质量监督单位为石棉县建设工程质量安全监督站。建立质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系。根据工程施工计划，对单元工程、分部工程和单位工程依次展开质量检查，保证了工程各个阶段的质量。

4.1.6 施工单位

本工程施工单位为四川龙宽建筑工程有限公司。施工单位按照国家建筑建设有关技术标准和规范组织施工，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设，成立了年产 30000 吨黄磷技改项目项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术措施、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目处质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种持证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

工程项目部根据本工程具体情况编制了：《项目管理实施细则》、《工程创

优规划及实施细则》、《质量计划、施工管理制度》、《工程施工安全管理制度汇编》、《危险点辨识及预控措施》、《基础、接地工程施工作业指导书》、《生产事故及地震灾害应急预案》、《基础工程质量通病防治措施》、《施工机械、工器具操作规程及措施》等施工措施并有特殊工种人员上岗证复印件、计量检定合格证复印件等文件。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

4.1.7 质量保证体系和措施

工程建设实行了“项目法人、招投标、合同管理、工程监理”等建设管理体制。四川龙宽建筑工程有限公司、四川龙宽建筑工程有限公司按照国家建筑建设有关技术标准和规范组织施工，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设，成立了年产 30000 吨黄磷技改项目项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术措施、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目处质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种执证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

综上所述，工程建设的质量保证体系健全，质量保证措施比较完善，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评估。

4.2.1 水土保持措施工程质量评定项目划分及结果

根据项目分部工程和单位工程验收签证资料，本项目水土保持工程划分为 4 个单位工程、7 个分部工程和 369 个单元工程，水土保持措施工程质量评定项目划分及结果详见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施工程质量评定项目划分

防治分区	单位工程		分部工程		工程内容	单元工程划分	
	名称	数量	名称	数量		划分方法	数量
构筑物区	土地整治	1	土地恢复	1	表土剥离	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	2
道路广场区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	雨水管	每 20m 为一个单元工程	50
		1	排洪导流设施	1	雨水检查井	每个为一个单元工程	36
		1	排洪导流设施	1	雨水口	每个为一个单元工程	48
		1	排洪导流设施	1	蓄水池	每个为一个单元工程	1
		1	排洪导流设施	1	截排水沟	每 50m 为一个单元工程	17
	土地整治	1	土地恢复	1	表土剥离	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	4
	临时防护工程	1	临时排水	1	洗车池	每个为一个单元工程	1
		1	临时排水	1	临时排水沟	每 20m 为一个单元工程	68
		1	临时排水	1	临时沉砂池	每个为一个单元工程	8
		1	临时遮盖	1	防雨布遮盖	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	26
1		临时挡护	1	土袋拦挡	每 20m 为一个单元工程	30	
景观绿化区	土地整治工程	1	土地恢复	1	覆土	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	9
		1	场地平整	1	土地整治	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	9
	植被建设工程	1	点片状植被	1	园林绿化	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	9
	临时防护工程	1	临时遮盖	1	防雨布遮盖	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	9
施工生产生活区	临时防护工程	1	临时排水	1	临时排水沟	每 20m 为一个单元工程	8
		1	临时排水	1	临时沉砂池	每个为一个单元工程	1
		1	临时遮盖	1	防雨布遮盖	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	4
		1	临时挡护	1	土袋拦挡	每 20m 为一个单元工程	8
临时堆土区	临时防护工程	1	临时排水	1	临时排水沟	每 20m 为一个单元工程	5
		1	临时排水	1	临时沉砂池	每个为一个单元工程	1
		1	临时遮盖	1	防雨布遮盖	每 0.01~0.1hm ² 为一个单元工程	5
		1	临时挡护	1	土袋拦挡	每 20m 为一个单元工程	10
合计							369

4.2.2 各防治分区工程措施质量评定

施工单位现场测量水保措施的外观尺寸以及防护长度；查看排水设施、外观

平整度、裂缝等；实测抽查雨水管的外观尺寸等。监理单位采用查阅资料、实地查勘等方式核查项目的水土保持措施质量和完成的工程量。

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中规定，现场抽查应突出重点、涵盖各种水保措施类型，按照不同类型的工程措施抽查，一般工程抽查 50%。监理和施工单位重点检查了 2 个单位工程中的 3 个分部工程，涉及 176 个单元工程，特别是对雨水管进行了现场量测，抽查率满足规范要求。检查表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，通过抽查断面尺寸，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，通过现场观测和量测，95%以上的措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求。

根据查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料，年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持工程措施施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，满足规范要求，工程措施总体质量合格。

年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对防洪排导工程、土地整治工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定，其评定结果为：单位工程 2 个，分部工程 3 个，抽查单元工程 176 项，单位工程及分部工程合格率 100%。评定表统计详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
	名称	名称		数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)	
构筑物区	土地整治	土地恢复	表土剥离	1	100	1	100	2	100	100
道路广场区	防洪排导工程	排洪导流措施	雨水管	1	100	1	100	50	100	100
		排洪导流措施	雨水检查井	1	100	1	100	36	100	100
		排洪导流措施	雨水口	1	100	1	100	48	100	100
		排洪导流措施	蓄水池	1	100	1	100	1	100	100

水土保持工程质量评价

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
	名称	名称		数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)	
		排洪导流措施	截排水沟	1	100	1	100	17	100	100
	土地整治	土地恢复	表土剥离	1	100	1	100	4	100	100
景观绿化区	土地整治	土地恢复	覆土	1	100	1	100	9	100	100
		场地平整	土地整治	1	100	1	100	9	100	100
合计				1	100	1	100	176	100	100

综上所述,年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持工程措施的建、构筑物基底,均按设计要求或按设计施工图要求,从原材料、中间产品至成品质量合格,建筑物尺寸规则,外观整齐美观,符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

4.2.3 植物措施质量评定

植物措施质量评价采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

共查阅了分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。根据年产 30000 吨黄磷技改项目的具体建设情况,调查内容包括成活率、盖度等。

从调查的结果看,各分区植物生长较好,水土保持效果显著。本次野外重点检查了 1 个单位工程中的 1 个分部工程,涉及 9 个单元工程,抽查率为 100%,绿化效果较好,全部合格。

植树成活率较高,根据调查结果,总体成活率普遍在 90%以上,符合要求。

项目区可恢复林草植被面积 0.09hm²,实际恢复林草植被覆盖面积 0.09hm²。本项目林草植被恢复率为 99.9%,目前为止林草覆盖率为 1.05%。

共查阅了施工合同、工程监理总结报告。根据《监理质量评估报告》和《质量监督检查报告》可知,工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理,包含了水土保持植物措施所有工作内容;单位工程均符合设计和规范要求,分部工程质量合格,成活率较好,覆盖率高,总体评定合格。评定表见表 4-3。

表 4-3 水土保持植物措施质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
	名称	名称		数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)	
景观绿化区	植被建设工程	点片状植被	园林绿化	1	100	1	100	9	100	100
合计		/	/	/		/		9	100	100

4.2.4 临时措施质量评定

临时措施质量采取查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。

共查阅了施工合同、工程监理总结报告。根据年产 30000 吨黄磷技改项目的具体建设情况，调查内容包括临时防护工程的实施效果等。

从调查的结果看，各分区临时措施实施效果较好，水土保持效果显著。本次野外重点抽查了 1 个单位工程中的 3 个分部工程，涉及 184 个单元工程，抽查率为 100%，水土保持效果较好，全部合格。

共查阅了施工合同、工程监理总结报告。根据《监理质量评估报告》和《质量监督检查报告》可知，工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持临时措施所有工作内容；单位工程均符合设计和规范要求，分部工程质量合格，总体评定合格。评定表详见表 4-4。

表 4-4 水土保持临时措施质量评定项目划分

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
	名称	名称		数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)	
道路及硬化区	临时防护工程	临时排水	洗车池	1	100	1	100	1	100	100
		临时排水	临时排水沟	1	100	1	100	68	100	100
		临时排水	临时沉砂池	1	100	1	100	8	100	100
		临时遮盖	防雨布遮盖	1	100	1	100	26	100	100
		临时挡护	土袋拦挡	1	100	1	100	30	100	100
绿化区	临时防护工程	临时遮盖	防雨布遮盖	1	100	1	100	9	100	100
施工生产生活区	临时防护工程	临时排水	临时排水沟	1	100	1	100	8	100	100
		临时排水	临时沉砂池	1	100	1	100	1	100	100
		临时遮盖	防雨布遮盖	1	100	1	100	4	100	100
		临时挡护	土袋拦挡	1	100	1	100	8	100	100
临时堆土区	临时防护工程	临时排水	临时排水沟	1	100	1	100	5	100	100

水土保持工程质量评价

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
	名称	名称		数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)	
		临时排水	临时沉砂池	1	100	1	100	1	100	100
		临时遮盖	防雨布遮盖	1	100	1	100	5	100	100
		临时挡护	土袋拦挡	1	100	1	100	10	100	100
	合计	/	/	/		/		184	100	100

4.3 水土保持工程总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持工程施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高。

综上所述，本项目水土保持工程总体质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 水土保持设施初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成运行后，因工程建设带来的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能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间，各水土保持工程（比如雨水管排水顺畅，无堵塞）、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的区域进行了补撒草籽，从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

5.2 弃渣场稳定安全运行情况

本工程土石方平衡，无弃土。

5.3 水土流失防治效果

根据批复的水土保持方案报告书，本工程的水土流失防治目标为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 1%。

5.3.1 水土流失治理度

根据监测结果，水土流失治理度为水保措施防治面积占造成水土流失面积的百分比。根据水土保持监测成果，水保措施防治面积共 8.34hm²，造成水土流失面积 8.34hm²，水土流失治理度为 99.9%，达到 97%的防治目标，详见表 5-1。

表 5-1 项目区工程施工后水土流失面积统计表

防治分区	工程扰动面积 (hm ²)	建(构)筑物及硬化面积(hm ²)	水土保持措施(hm ²)	治理达标面积 (hm ²)	水土流失治理 度 (%)
构建筑物工程	2.91	2.91	/	2.91	99.9
道路广场工程	5.34	5.34	/	5.34	99.9
绿化工程	0.09	/	0.09	0.09	99.9
小计	8.34	8.25	0.09	8.34	99.9

5.3.2 土壤流失控制比

本方案水土保持防治措施设计,按照施工进度安排,及时采取拦挡、表土回填、压实等工程措施进行防治,对绿化区域种草恢复植被,从而有效遏制因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用,工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。本水保方案实施后平均土壤侵蚀模数降至 300t/km²·a,土壤流失控制比达到 1.67,详见表 5-2。

表 5-2 土壤流失控制比计算表

调查单元	建设区面积 hm ²	容许土壤流失量 t/km ² ·a	采取措施后侵蚀模 数 t/km ² ·a	土壤流失控制比
构建筑物工程	2.91	500	400	1.25
道路广场工程	5.34	500	400	1.25
绿化工程	0.09	500	400	1.25
小计	8.34	500	400	1.25

5.3.3 渣土防护率

本工程总挖方量为 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。通过统计分析表明,工程渣土防护率可达到 99.9%。

5.3.4 表土保护率

本工程可剥离表土 0.09 万 m³,后期绿化覆土 0.09 万 m³,表土保护率达到 99.9%。

5.3.5 林草植被恢复率

本项目可恢复林草植被面积 0.09hm²,本方案实施后,恢复林草总面积

0.09hm²，项目区林草植被恢复率达到 99.9%。

表 5-3 项目区水土保持植物措施情况统计表

项目区	建设区面积 (hm ²)	可恢复林草 植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)			林草植被恢复率 (%)
			未扰动区域植被 面积	扰动区恢复林草植 被面积	小计	
构建筑物工程	2.91	/	/	/	/	/
道路广场工程	5.34	/	/	/	/	/
绿化工程	0.09	0.09	/	0.09	0.09	99.9
小计	8.34	0.09	/	0.09	0.09	99.9

5.3.6 林草覆盖率

本项目扰动面积为 8.34hm²，扰动区内植被恢复面积为 0.09hm²，项目区林草植被覆盖率可达到 1.05%。

表 5-4 项目区水土保持植物措施情况统计表

项目区	建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)			林草覆盖率 (%)
		未扰动区域植被 面积	扰动区恢复林草 植被面积	小计	
构建筑物工程	2.91	/	/	/	/
道路广场工程	5.34	/	/	/	/
绿化工程	0.09	/	0.09	0.09	99.9
小计	8.34	/	0.09	0.09	1.05

5.3.7 水土保持防治效果与方案目标值对比

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，如下表：

表 5-5 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

六项指标	目标值	计算公式	实现值
水土流失治理度	97%	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比	99.9%
土壤流失控制比	1.0	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比	1.67
渣土防护率	94%	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。	99.9%
表土保护率	92%	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比	99.9%
林草植被恢复率	97%	林草植被面积/可恢复林草植被面积	99.9%
林草覆盖率	1%	林草植被面积/项目建设区面积	1.05%

从上表中可以看出，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率都达到了方案批复的防治目标值。

(1) 保土效益

各防治分区经主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护后,流失的土壤得到有效的控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后,土壤流失控制比达 1.67,整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,项目区水土流失将得到很好的治理,达到了方案目标的要求。

(2) 生态效益

通过在工程永久占地和临时占地区施工期间采取必要的临时防护、乔灌草种植绿化等水土流失综合防治措施,能够有效减少工程建设区的新增水土流失,增大防治责任区范围内的绿化面积,促进生态系统的良性循环。

(3) 社会效益

通过认真贯彻水土保持法规,因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查督促等措施,使项目建设期、林草恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度,从而确保项目建设顺利进行。项目建设与区域城镇化建设、产业发展相结合,与城镇园林绿化相协调,促进项目区社会经济发展。通过实施水土保持方案,控制水土流失,避免造成水土流失危害,从而促进项目区国民经济、社会事业稳步健康发展,实现公益性设施带动区域经济发展的目标,将产生巨大的社会效益。

(4) 经济效益

通过实施水土保持方案,有效地预防和治理可能造成水土流失,控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害,从而保障了项目发挥最佳的投资效益,这是最大的经济效益。

通过效益分析可知,本项目水土保持措施带来的综合效益较明显,基础效益能够满足方案设定的目标值,生态效益和社会效益相协调,对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用,因此在项目实施的过程中,贯彻落实水保方案提出的植物措施和临时防护措施是必要和行之有效的。

5.4 公众满意程度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状

况以及所产生的危害等，结合现场查勘，针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济和环境的影响等方面，向附近群众进行了细致认真地调查了解。工作过程中，随机向附近群众调查了工程的相关情况。

在被调查者中，95%的人认为本工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，92%的人认为项目对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，93%的人满意项目区林草植被恢复情况；在弃土弃渣的处理方面，满意率为92%。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为加强年产 30000 吨黄磷技改项目的建设管理工作,确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成,建设单位成立年产 30000 吨黄磷技改项目指挥部,下设工程部、计经部、物资部和办公室。项目部代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能,负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

在设计过程中,建设单位要求主体设计单位,将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段,保证水土保持工程能够与主体工程同步实施。

在工程招标阶段,将水土保持管护落实纳入设计招标合同中,同时规范工程建设活动,制度了实施、监督、检查的具体办法和要求,明确责任。要求施工单位严格按照设计开展水土保持设施建设,同时将水土保持监理纳入主体工程一并由中韵四方建设集团有限公司负责,保证工程建设中水土保持设施的质量和数量,有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

工程建设过程中建设单位十分重视水土保持工作,配备水土保持兼职人员负责组织实施工程建设期间的水土保持工程,将水土保持理念深入贯彻在整个工程建设中:工程建设初前期,建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度,形成了施工、监理、设计及施工建设单位各司其职,密切配合的合作关系。

整个建设过程中,设计的水土保持措施与主体工程同步实施,基本按设计完成各项水土保持治理措施。

水土保持设施在试运行期间和竣工验收后由四川蓝海化工(集团)有限公司负责水保设施的管理维护工作。

相关工作人员定期会对道路进行一个月一次巡检,并做好记录,若发现水土保持设施遭到破坏,应及时上报,并进行整修维护。同时,应加强档案管理,由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理,将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前各项设施运行情况来看,水土保持措施布局合理,管理责任较为落实,并取得了一定得水土保持效果,水土保持设施的正常运行有保证。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

- (1) 建设单位: 四川蓝海化工(集团)有限公司
- (2) 设计单位: 重庆化工设计研究院有限公司
- (3) 施工单位: 四川龙宽建筑工程有限公司
- (4) 监理单位: 中韵四方建设集团有限公司
- (5) 运行单位: 四川蓝海化工(集团)有限公司

6.2 规章制度

在项目建设过程中,指挥部认真贯彻落实了省委、省政府、水利厅等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神,建立完善的管理体系,实施运转灵活的管理机制,建立健全各项规章制度,严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处,年产 30000 吨黄磷技改项目建设按照国家现行的建设管理制度:项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理,以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在年产 30000 吨黄磷技改项目准备初期,为确保各项水土保持措施落到实处,从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度,形成了施工、监理、设计、建设各司其职,密切配合的合作关系,制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等,规范了施工活动,制定实施、检查、验收的具体方法和要求,明确质量责任,防范建设中不规范的行为,并负责协调水土保持方案与主体工程的关系,以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时,工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组,制定了安全、文明生产的规章制度,并严格执行,宣传到位,落实到人。

以上规章制度的建设和实施,为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠

定了坚实的基础。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招标投标情况

年产 30000 吨黄磷技改项目建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主负责制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位为四川龙宽建筑工程有限公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

6.3.2 合同及其执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人层层签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证，发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测实施情况

按照《中华人民共和国水土保持法》及有关法律、法规要求和规定，建设单位委托雅安久云科技有限公司开展了本项目的水土保持监测工作。

根据本工程水土保持方案报告书，按照《水土保持监测技术规程》及《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）等技术规范的要求，充分考虑监测点交通状况，有代表性的选择在绿化工程区、临时堆土区设置 2 处监测点进行监测。

6.4.2 监测内容与方法

6.4.2.1 监测内容

根据《水土保持监测技术规范》（SL/T277-2024）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保（2015）139号）等技术标准，监测内容主要包括主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况。本工程水土保持监测的重点包括水土保持方案落实情况，余土堆放情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况，水土保持责任制度落实情况等。

(1) 主体工程及水土保持管理情况

包括主体工程建设进度安排、水土保持工程后续设计情况、水土保持管理机构及人员的设置、水土保持管理制度的制定及执行情况等。

(2) 工程建设扰动土地面积

包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积、挖土方数量及面积、临时堆土量及堆放面积等。

(3) 水土流失灾害隐患

工程区以水力侵蚀为主，因此在大雨季节对工程占地内存在潜在严重侵蚀危害的地段进行水土流失状况监测。

(4) 水土流失量及造成的危害

包括监测点年流失量、土壤侵蚀模数值、水土流失面积、程度和总量的变化及对周边地区的危害与趋势。

(5) 水土保持工程建设情况

包括各类水保措施的数量和质量、林草措施的存活率、保存率、生长情况及

覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况等。

(6) 水土流失防治效果

计算扰动土地整治率、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、林草覆盖率六项指标，监测水土保持措施在控制人为水土流失方面产生的保水保土、改善生态环境、促进可持续发展等方面的效益和作用。

(7) 重大水土流失事件监测

在大暴雨、特大暴雨、泥石流等自然灾害发生后进行全面监测，以调查监测为主，并上报地方水行政主管部门。

6.4.2.2 监测方法

主要采用询问调查、实地量测、抽样调查监测为主，实施巡查。

(1) 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问询并记录的方式，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。

(2) 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。

(3) 抽样调查：选有代表性的地块作为调查样地，调查样地的水土保持工程实施情况和林草植被情况，关于样地的林草覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

6.4.3 水土流失动态监测

监测过程中通过询问调查和现场实测的方式，掌握分区水土保持各项措施实施情况；对工程水土流失因子资料进行收集；根据施工资料结合现场量测，对扰动土地面积、损坏水保设施面积和防治责任范围进行了核定。

6.4.4 监测结论和存在的问题

建设单位四川蓝海化工（集团）有限公司对工程建设中的水土保持工作给予了重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，

将水土保持工程纳入了整个主体工程建设体系，确保水土保持方案的实施。

从现场调查的总体情况看，工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的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能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。从调查监测状况看来，施工过程中虽然也进行了临时措施的防护，但部分施工人员施工作业时还有不规范的地方，防护意识较为薄弱。

建议在今后的工程中加强水土流失的监测，全面、及时的反映工程建设过程中的水土流失情况；同时工程运行管理单位结合后期巡检，应针对水土保持措施效果和水土流失现状进行巡视调查，重点是植物生长情况，水保工程措施有无损毁情况，若发现较严重的水土流失情况需向当地水行政主管部门汇报，并及时做好相应的防护和补救措施。

6.5 水土保持监理

本工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作，但其水土保持措施施工贯穿整个主体施工过程，并且均由主体施工单位四川龙宽建筑工程有限公司、四川龙宽建筑工程有限公司进行施工，本工程的水土保持监理也一并由主体工程监理单位中韵四方建设集团有限公司进行监理。

2020年12月，中韵四方建设集团有限公司组建了本工程各分项目监理部，由总监理工程师、监理工程师、监理员组成，监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），实现工程完工投产目标。

监理单位按照监理合同完成合同拟定的监理工作任务，审查承建单位的工程质量控制体系，监理人员常驻现场，对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧迫进行监控，使工程质量达到设计要求，确保项目工期的实现。监理单位坚持召开安全工作例会，并书面报业主；按照有关部门的规定进行了归档。

6.5.1 监理效果

1、工程质量控制

自监理单位 2020 年 12 月进场建立监理项目部以来，监理工作处于规范化运行，工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和验收，水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程及临时防护，共 4 个单位工程、8 个分部工程、369 个单元工程。监理单位对本工程质量评价为：质量体系运作正常；方案及时报审，现场施工严格按方案执行；严格执行三级自检验收制度，各工序质量验收合格。

2、工程安全控制

本工程在四川蓝海化工（集团）有限公司的主持、指导下，各监理部均配置了安全监理工程师 1 人，督促施工单位健全了安全文明施工的网络体系，从项目部到各施工队及现场配备了专兼职安全员，配置了安全施工的设备设施，使施工全过程未发生人员伤亡和重大设备事故，实现了事故为零的目标。

3、工程进度控制

监理对于施工阶段进度控制采取事前控制、事中控制和事后控制。

事前控制：协助施工单位制订项目实施总进度计划；协助施工单位制订单项工程工期及关键节点进度，通过总工期的分解切块，保证总工期目标的实现；审核施工单位提交的施工进度计划。

事中控制：进度的事中控制一方面是进行进度检查，动态控制和调整；另一方面，及时进行工程计量，为向施工单位交付进度款提供进度方面的依据。其工作内容有：建立反映工程进度状况的监理日志；审核施工单位每周、每月提交的工程进度报报告；按合同要求、及时进行工程计量验收（需和质监验收协调进行）；进行进度、计量方面的签证；对工程进度进行动态管理，针对问题，及时提出进度调整的措施和方案；组织现场协调会；定期向总监、业主报告有关工程进度情况，现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制：当实际进度与计划进度发生差异时，在分析原因的基础上采取以下措施：制定保证总工期不突破的对策措施；技术措施：如缩短工艺时间、减少技术间歇期、实行平行流水主体交叉作业等；组织措施：如增加作业队数、增加工作人数、增加工作班次等；经济措施：如实行包干奖金、提高计价单价、提高奖金水平等；其他配套措施：如改善外部配合条件、改善劳动条件、实施强有力高度等；制定总工期突破后的补救措施；调整相应的施工计划、材料设备、资金供应计划等，在新的条件下组织新的协调和平衡。

4、投资情况

监理对于施工阶段投资严格按照合同文件进行工程计量审核签证工作，控制虚高、超报。现场监理工程师对施工单位申报的工程量进行现场核查，施工实际进度情况与施工项目部所报进度是否一致。

6.5.2 监理成果统计

监理监督情况详见表 6—1。

表 6—1 监理监督情况统计表

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	实际完成	评定结果
建构筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	合格
道路广场区	工程措施	DN500 双壁波纹管	m	40	合格
		DN400 双壁波纹管	m	180	合格
		DN300 双壁波纹管	m	860	合格
		雨水口	个	48	合格
		检查井	个	36	合格
		蓄水池	个	1	合格
		截排水沟	m	850	合格
		表土剥离	万 m ³	0.06	合格
	临时措施	洗车池	个	1	合格
		临时排水沟	m	1360	合格
		临时沉砂池	个	8	合格
防雨布遮盖		m ²	2600	合格	
土袋拦挡		m ³	430	合格	
景观绿化工程	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.09	合格
		土地整治	hm ²	0.09	合格
	植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.09	合格
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	900	合格

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	实际完成	评定结果
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	160	合格
		临时沉砂池	个	1	合格
		防雨布遮盖	m ²	360	合格
		土袋拦挡	m ³	56	合格
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	90	合格
		临时沉砂池	个	1	合格
		防雨布遮盖	m ²	460	合格
		土袋拦挡	m ³	60	合格

根据本工程的情况和特点,将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合现有的施工建设模式,监理员及工程师具有较好的水土保持意识,但还应加强水土保持监理方面的学习,对水土保持监理工作进行更细致的检查和监督并在监理报告明确的填写有关的专项内容。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

年产 30000 吨黄磷技改项目建设期间,水行政主管部门多次深入工程现场监督检查,督促各项水土保持防治措施的落实,现场对建设过程中存在的问题提出了口头意见,建设单位均已进行整改完善,目前工程区植被恢复良好,满足相关法律法规要求。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《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),建设单位已于 2021 年 5 月 23 日依法足额缴纳水土保持补偿费 108460 元。

6.8 水土保持设施管理维护

年产 30000 吨黄磷技改项目已投入使用,由四川蓝海化工(集团)有限公司负责维护。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由四川蓝海化工(集团)有限公司负责。

相关工作人员定期会对工程进行检查,并做好记录,若发现水土保持设施遭到破坏,应及时上报,并进行整修维护。同时,应加强档案管理,由档案部专职

人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局基本合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

7 结论

7.1 结论

通过现场调查，年产 30000 吨黄磷技改项目水土保持设施布局基本合理，设计标准较高，完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范，竣工资料较齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已发挥较强的水土保持功能。此外，各区植被恢复较好，植被覆盖率较高，水土保持生态效益显著。

水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，年产 30000 吨黄磷技改项目基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。

7.2 建议

针对年产 30000 吨黄磷技改项目提出后期管理的意见及建议如下：

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收报备。
- (2) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- (3) 加强水土保持设施的管理和维护，特别是雨水管等工程措施要定期巡检，发现如表层裂缝、变形等问题及时处理，雨水系统应定期进行检查、清理，以免有碎石或泥沙淤塞影响排泄。

7.3 遗留问题

本工程各项水土保持措施运行良好，不存在遗留问题。

8 附表、附件及附图

附表

(1) 水土流失防止责任范围对比表

序号	防治分区	水保批复防止责任范围 (hm ²)	实际防止责任范围 (hm ²)	变化情况 (+、-)	备注
一	构筑物工程防治区	2.91	2.91	0	无变化
二	道路广场工程防治区	5.34	5.34	0	
三	绿化工程防治区	0.09	0.09	0	
四	施工生产生活区	(0.10)	(0.10)	0	
五	临时堆土区	(0.04)	(0.04)	0	
合计		8.34	8.34	0	

(2) 水土保持工程措施对比表

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	实际完成	变化
构筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	0.03	0
道路广场区	工程措施	DN500 双壁波纹管	m	40	40	0
		DN400 双壁波纹管	m	180	180	0
		DN300 双壁波纹管	m	860	860	0
		雨水口	个	48	48	0
		检查井	个	36	36	0
		蓄水池	个	1	1	0
		截排水沟	m		850	850
景观绿化工程	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.09	0.09	0
		土地整治	hm ²	0.09	0.09	0

(3) 水土保持植物措施对比表

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	实际完成	变化
景观绿化工程	植物措施	乔灌草绿化	hm ²	0.09	0.09	0

(4) 水土保持临时措施对比表

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	实际完成	变化
道路广场区	临时措施	洗车池	个	1	1	0
		临时排水沟	m	1080	1360	280
		临时沉砂池	个	6	8	2
		防雨布遮盖	m ²	2160	2600	440
		土袋拦挡	m ³	350	430	80

附件及附图

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计	实际完成	变化
景观绿化工程	临时措施	防雨布遮盖	m ²	900	900	0
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	140	160	20
		临时沉砂池	个	1	1	0
		防雨布遮盖	m ²	300	360	60
		土袋拦挡	m ³	49	56	7
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	80	90	10
		临时沉砂池	个	1	1	0
		防雨布遮盖	m ²	440	460	20
		土袋拦挡	m ³	56	60	4

(5) 水土保持投资对比表

本工程投资组成	方案批复投资		实际投资		变化情况(实际-投资)	
	投资(万元)	比例(%)	投资(万元)	比例(%)	投资(万元)	变化幅度(%)
第一部分: 工程措施	33.53	30.37	47.13	37.00	13.60	40.56
第二部分: 植物措施	9.00	8.15	9.00	7.07	0.00	0.00
第三部分: 临时措施	33.00	29.89	38.98	30.60	5.98	18.13
第四部分: 独立费用	21.42	19.40	21.42	16.82	0.00	0.00
第五部分: 基本预备费	2.62	2.37	0.00	0.00	-2.62	-100.00
第六部分: 水土保持补偿费	10.85	9.83	10.85	8.52	0.00	0.00
本工程水土保持总投资	110.42	100.00	127.38	100.00	16.96	15.36

(6) 水土流失防治指标值对比表

水土流失防治指标值对比表			
评估指标	方案确定目标值	实际达到值	评估结果
水土流失治理度(%)	97	99.9	达标
土壤流失控制比	1	1.67	达标
渣土防护率(%)	94	99.9	达标
表土保护率(%)	92	99.9	达标
林草植被恢复率(%)	97	99.9	达标
林草覆盖率(%)	1	1.05	达标

附件:

附件一: 委托书

附件二: 工程建设及水土保持工程大事记

附件三: 水保批复

附件四：备案通知书

附件五：水土保持补偿费缴费凭证

附件六：分部工程和单位工程验收签证资料

附件七：现场照片

附图：

附图一：项目地理位置图

附图二：项目总平面布置图

附图三：水土流失防治责任范围及水土保持措施竣工验收图

附图四：项目建成后遥感影像图