

年产 8000 万匹页岩砖技改扩能项目

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：苍溪县华宇建材厂

编制单位：四川浩天工程咨询管理有限公司

二〇二四年十月

年产 8000 万匹页岩砖技改扩能项目
水土保持方案报告表
责任页
(四川浩天工程咨询管理有限公司)

批 准：王丽萍 王丽萍

核 定：阮 磊 阮磊

审 查：罗华伟 罗华伟

校 核：马 龙 马龙

项目负责：汤 恩 汤恩

编 写：汤 恩 (工程师) (第 1~2 章编写) 汤恩

彭 伟 (工程师) (第 3~5 章编写) 彭伟

毛莎莎 (工程师) (第 6~8 章编写) 毛莎莎

年产 8000 万匹页岩砖技改扩能项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	苍溪县陵江镇船山村二、五组（项目中心坐标 E105° 53' 41.64" ， N31° 47' 50.22" ）			
	建设内容	项目总占地 4.44hm ² ，在原有砖厂车间内增设一条空心砖及标砖焙烧隧道窑，增建一个产品堆场，更换一台挤砖机，修建公路 2km（建设单位出资，村委会修建），土石方工程 30000m ³ ，修建管网 1000m，场地硬化 8000m ² 。项目建成后将形成年产 8000 万匹页岩砖的规模。			
	建设性质	扩建、建设生产类	总投资（万元）	2900	
	土建投资（万元）	2160	占地面积（hm ² ）	永久：0.00	
				临时：4.44	
	动工时间	2018 年 1 月	完工时间	2018 年 10 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	弃方
		1.47	1.47	0	0
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	浅丘地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² .a）	632	容许土壤流失量（t/km ² .a）	500	
项目选址（线）水土保持评价		项目区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家规定的水土保持长期定位观测站，项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案提高水土流失防治标准，并优化施工设计、减少工程建设扰动地表面积，项目选址位置地质稳定，无滑坡、崩塌等不良地质，适宜建设，从水土保持角度分析，本项目主体工程选址基本不存在水土保持制约因素。			
预测土壤流失总量（t）		37.25			
防治责任范围（hm ² ）		4.44			
防治标准等级及防治目标	防治标准等级	西南紫色土区一级防治标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	矿山开采区	主体已实施：0.4m×0.4m 梯形土质截水沟 740m	主体已实施：矿山复垦绿化 0.42hm ²	主体已实施：密目网遮盖 3500m ² 。	
工业生产区	主体已实施：0.4m×0.5m 矩形砖砌水沟 525m	主体已实施：厂房区域周边绿化 0.35hm ² ，表土堆放进行了草籽绿化面积 0.18hm ² 。	主体已实施：密目网遮盖 5500m ²		
水土保持投资估算（万元）	工程措施	13.98	植物措施	20.18	
	临时措施	4.96	水土保持补偿费	6.339	
	独立费用	建设管理费	/		
		水土保持监理费	/		
		设计费	2.50		
水土保持设施验收费		1.50			
总投资	49.86				
编制单位	四川浩天工程咨询管理有限公司	业主单位	苍溪县华宇建材厂		
法人代表及电话	谢浩天/13980005192	法人代表及电话	涂强/13990794221		

地址	成都市高新区紫杉路64号1层	地址	苍溪县陵江镇船山村二、五组
邮编	610041	邮编	628400
联系人及电话	邓力升/13880767455	联系人及电话	涂强/13990794221
电子信箱	/	电子信箱	/
传真	/	传真	/

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制的依据	3
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	10
2 项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置	12
2.2 施工组织及施工工艺	19
2.3 工程占地	22
2.4 土石方平衡	22
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	23
2.6 施工进度	23
2.7 自然概况	24
3 项目水土保持评价	29
3.1 主体工程选址水土保持评价	29
3.2 建设方案与布局水土保持评价	31
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	35
4 水土流失分析和预测	37
4.1 水土流失现状	37
4.2 水土流失影响因素分析	37
4.3 土壤流失量分析与预测	39

4.4 水土流危害分析	42
5 水土保持措施	43
5.1 防治区划分	43
5.2 措施总体布局	43
5.3 分区措施布设	44
5.4 施工要求	48
6 水土保持监测	51
7 水土保持投资估算及效益分析	52
7.1 投资估算	52
7.2 效益分析	60
8 水土保持管理	63
8.1 组织管理	63
8.2 后续设计	63
8.3 水土保持监测	64
8.4 水土保持监理	64
8.5 水土保持施工	65
8.6 水土保持设施验收	65

附表

附表 1: 单价分析表

附件

附件 1: 方案编制委托书

附件 2: 项目备案

附件 3: 土地流转与复耕协议

附件 4: 租用土地协议

附件 5: 采矿许可证

附件 6: 技术审查意见

附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4: 总平面布置图

附图 5: 水土流失防治责任范围图

附图 6: 水土流失防治措施总体布局图

附图 7: 措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

烧结页岩砖作为一种新型建筑节能墙体材料，既可用于砌筑承重墙，又具有良好的热工性能，符合施工建筑模数，减少施工过程中的损耗，提高工作效率；空洞率达到 35% 以上，可减少墙体的自重，节约基础工程费用。与普通烧结多孔砖相比，具有保温、隔热、轻质、高强和施工高效等特点。页岩是生产节能环保烧结砖的主要原料之一。页岩的可利用范围很广，做建筑用砖，代替粘土作为制砖原料，可以少挖良田；还可以做墙体材料、化工产品、制程工艺品、做路基材料等。近年来，我国经济飞速发展，基础设施建设又是我国发展的重点，使得建筑石料市场需求不断扩大。苍溪县境内建筑石料储量丰富，墙体材料需求猛增，前景广阔。综上所述，项目的建设是十分必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：年产 8000 万匹页岩砖技改扩能项目；

项目位置：四川省广元市苍溪县陵江镇船山村二、五组（项目中心坐标 E105° 53' 41.64" ， N31° 47' 50.22" ）；

项目建设性质：扩建、建设生产类；

项目征占地面积：本项目占地总面积为 4.44hm²，均为临时占地，占地类型为林地和草地。

项目建设内容与规模：项目总占地 4.44hm²，在原有砖厂车间内增设一条空心砖及标砖焙烧隧道窑，增建一个产品堆场，更换一台挤砖机，修建公路 2km（建设单位出资，村委会修建），土石方工程 30000m³，修建管网 1000m，场地硬化 8000m²。项目建成后将形成年产 8000 万匹页岩砖的规模。

项目土石方量：工程总挖方 1.47 万 m³，总填方 1.47 万 m³，无借方，无弃方，开挖的土石均能有效利用，土石方平衡。

项目工期：项目已于 2018 年 1 月开工，并计划于 2018 年 10 月完工，总工期 10 个月，本方案属于补报；

项目投资：本项目总投资为 2900 万元，其中土建投资 2160 万元，资金来源为业主自筹；

项目拆迁：本项目占地范围内不涉及农户搬迁，不涉及专项设施改建。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2017 年 11 月 29 日，苍溪县经济和信息化局出具了《四川省技术改造投资项目备案表》（川投资备【2017-510824-41-03-232052】JXQB-1422 号）；

2019 年 3 月，四川省冶金地质勘查局六〇四大队编制完成了《苍溪县陵江镇船山包页岩矿开发利用方案》；

2017 年 4 月，苍溪县国土资源局印发了《采矿许可证》（证号:C5108242014047130133533）。

苍溪县华宇建材厂始建于 2014 年，在苍溪县陵江镇船山村船山二、五组投资 700 万元建设年产 3000 万匹页岩空心砖生产线项目，以页岩为原料，采用隧道窑生产页岩空心砖，达到了年生产 3000 万匹页岩空心砖的能力。2017 取得新的采矿证后项目于 11 月在苍溪县经济和信息化局扩建备案后重新在用地范围内进行了扩建施工，2018 年 9 月完成了项目建设的全部建设施工内容并投入了运营，目前已经开采服务了约 6 年，现场已实施植被部位恢复情况较好，本方案属于补报方案。

2024 年 9 月，受业主委托，四川浩天工程咨询管理有限公司组织技术人员对项目区自然环境、社会环境、生态环境和水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本项目的实际情况及主体工程设计等相关文件，于 2024 年 10 月编制完成了《年产 8000 万匹页岩砖技改扩能项目水土保持方案报告表（报批稿）》。

1.1.4 自然简况

本项目位于广元市苍溪县，苍溪县在大地构造上属扬子准地台之川中台坳，以地质力学观点看，属中国东部巨型新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和川中褶皱带。县域内无断裂构造，总体来看构造较为简单，以北东或北东东向的宽缓褶皱为主，项目区属丘陵地区，坡度较小，地貌类型简单，区内现状为林地和荒草地。原始地形标高 509.00m 至 553.00m，高差约 44m。。

苍溪县境属中亚热带湿润季风气候区，气候温和，雨量丰沛，日照充足，四

季分明。冬冷少雨干旱多寒潮，春暖风高物燥多干旱，夏炎雨水集中干旱突出，秋凉潮湿多绵雨和洪涝。苍溪县境内多年平均气温 16.7°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值 5526°C ，气温年际变化不大，多年平均降雨量 1046.7mm ，一日雨量大于或等于 50mm 的大暴雨天数，多年平均 4.1 天，大于或等于 100mm 的大暴雨天数，多年平均 0.7 天，7月和8月最多。夏秋暴雨频繁，且强度大，历时短，洪水暴涨暴落，是水土流失的主要季节。多年平均蒸发量 1316.1mm ，年无霜期 288 天，多年平均风速 2.0m/s ，实测最大风速 21m/s 。

根据调查，项目区域原始地形为林地和荒草地，植被覆被率约 35% ，植被类型为草地和灌木林地等。项目区域土壤主要为黄壤土，项目建设时对矿区范围原始地貌中林地和草地表层土进行了剥离，剥离面积共 0.79hm^2 ，剥离厚度 0.25m ，共剥离了表土 0.20 万 m^3 。

根据区域水土流失现状调查及土壤侵蚀遥感资料分析，结合当地自然植被生长情况，水土流失侵蚀强度以微度水力侵蚀为主。水土流失形式主要表现为水力侵蚀等。区域内土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，工程占地范围内年平均土壤侵蚀模数为 $632\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

项目所在地不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地等。项目属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

1.2 编制的依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于 2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2012 年 9 月 21 日修订通过，自 2012 年 12 月 1 日起施行）。

1.2.2 部委规章及主要规范性文件

- (1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布，2023年3月1日施行）；
- (2) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；
- (3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；
- (4) 《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188号）；
- (5) 《水利部办公厅印发〈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）；
- (6) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；
- (7) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；

1.2.3 技术规范及标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434/T—2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240—2018）；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测规范》（GB/T5197—2018）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- (6) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490—2008）；
- (7) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774—2008）；
- (8) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018—2014）；
- (9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6—2015）；
- (10) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（SL277—2002）；
- (11) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）。

1.2.3 技术文件及资料

- (1) 《苍溪县陵江镇船山包页岩矿开发利用方案》，2018年7月；
- (2) 《四川省广元市苍溪县2023年统计公报》；
- (3) 建设单位以及其它部门提供的相关基础资料。

1.3 设计水平年

本项目为扩建工程。项目已经于2018年1月开工，并已于2018年10月完工，总工期10个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》4.1.3条规定，建设类项目的设计水平年为主体工程完工后的后一年，因此本方案设计水平年为2019年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目位于广元市苍溪县，其水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地，合计面积为4.44hm²，均为临时占地，无其它管辖或者使用的区域，项目水土流失防治责任主体为苍溪县华宇建材厂。

表 1.4-1 防治责任范围表

编号	分区	防治面积 (hm ²)	范围
1	工业生产区	3.39	项目占地内的生产厂房、硬化堆场场地和附属生产设施等占地区域
2	矿山开采区	1.05	项目矿山开采和相关设施占地区域
	合计	4.44	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知（川水函〔2017〕482号），项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区范围内，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准采用西南紫色土区水土流失一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目所在的苍溪县属于《全国水土保持区划（试行）》所划定的“西南紫色土区”，相关防治目标取值依据表 4.0.2-6 西南紫色土区水土流失防治指标值所列指标，同时结合工程的实际情况进行相应的修正。

（1）本项目不涉及极干旱或干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整；

（2）区域土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比提高 0.15；

（3）项目不涉及中高山区，渣土防护率不调整；

（4）项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，渣土防护率提高 2 个百分点，林草覆盖率提高 2 个百分点。其防治目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治指标（西南紫色土区）

防治目标	一级标准		修正值			采用标准值	
	施工期	设计水平年	城市规划区	重点防治区	土壤侵蚀强度	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	97	/		/	—	97
土壤流失控制比	—	0.85	/		+0.15	—	1
渣土防护率(%)	90	92	/	+2	/	92	94
表土保护率(%)	92	92	/		/	92	92
林草植被恢复率(%)	—	97	/		/	—	97
林草覆盖率(%)	—	23		+2	/	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

根据中华人民共和国国家标准《生产建设项目水土保持标准》(GB50433-2018)和水利部水土保持监测中心《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》（水保监〔2014〕58号）进行分析：

主体工程方案设计和规划等设计资料，主体工程选址唯一，无比选方案比较，项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河，项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区。但工程位于“嘉

陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，主体已优化建设方案，优化施工工艺，根据场地原地貌高程合理设置设计标高；截洪沟等排水工程防洪标准提高一级；本方案执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，能够达到水土保持要求，有效治理因项目建设造成的新增水土流失，使项目建设区的水土流失基本得到控制，生态环境得到一定程度的恢复和改善。在此基础上符合水土保持技术要求，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、项目为点型工程，工程平面布局紧凑，充分利用了工程的占地范围，利用现有的场地进行移挖作填。工程与现有道路相邻，交通便利，无需修筑施工便道等，减少了临时占地，符合水土保持要求。

2、项目区域场地现状为一个山坡，高于周边地面。项目竖向设计尽量利用场地地形特点、建筑特点和使用要求。为在设计中实现建筑物的无障碍化，地面设计标高与周边地形高程齐平，场地内采用有组织排水方式，排水方向由北向南，最后排入南侧已有边沟，有利于水土保持措施的布设；项目建设期间已将施工生产生活场地等临时设施布置在工程占地区南侧工业场地内，项目布局紧凑合理，尽量减少了项目占地。

从水土保持角度来看，该项目上述举措尽可能的减少了项目建设时对周边地表的扰动，减少裸露地表面积和损坏水土保持功能面积，减少项目建设产生的弃方量，减少因建筑物占压和场地硬化导致的雨水径流流失，有利于增强拟建场地的水土保持能力。但本方案认为，主体设计中并未考虑施工过程中因施工时序之原因导致的施工裸露面临时遮盖、临时表土场的临时遮盖和临时拦挡，项目周边的临时排水和沉砂池措施，本方案将予以补充。

3、在主体工程周边建设了截洪排水沟等排水设施，有效的导排工程区的地表径流，符合水土保持要求；

4、项目位于水土流失重点治理区内，按照《GB50433—2018》的相关要求，主体设计和《方案》按照规范要求对截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准提高一级，满足水土保持要求。

本项目总用地面积4.44hm²，占地性质为临时占地，主体工程建设采取封闭式

施工管理，施工扰动集中在建设用地范围内，最大限度考虑了减少施工扰动范围和对水土保持设施的破坏。本项目本着节约土地资源的原则，施工生产生活区用原已有用地和相关设施，工程施工不单独新增临时施工用地，减少了施工扰动面积，且能够满足施工要求；因此工程占地符合水土保持要求。

综上所述，从水土保持角度来分析，主体工程建设方案、总体布局合理，工程占地最大限度地保护了现有土地和植被的水土保持功能，通过土石方的调配利用土方到设计标高段和构筑物基础消耗工程挖方达到土石方平衡。在工程建设和运行期间对其采取合理、积极的预防保护和治理措施，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到根本治理，基本不存在限制性因素。因此，主体工程的建设和总体布置合理，符合水土保持的要求。

1.7 水土流失预测结果

项目建设造成土壤流失的调查预测分析，可知工程建设中，由于工程单元的人为施工活动，在建设过程中不采取任何水土保持措施条件下，会造成严重的土壤流失。其中本项目扰动地表面积 4.44hm^2 。

本项目施工期土壤流失量包括工程建设与自然恢复期流失量之和。本项目各区水土流失量统计表如上表 4.3-3。由表 4.3-3 可以看出，调查时段内产生的土壤流失总量为 37.25t ，新增土壤流失总量为 8.38t 。从流失的时段来看，其中施工期占土壤流失总量的 93.43% ，是主要的水土流失时段；本项目矿山开采区水土流失新增量占新增总流失量的 53.82% 。因此，建设期水土流失需要重点防治区域为矿山开采区。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目地形地貌特征、主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、征占地面积等因素，进行水土流失防治分区，并根据水土流失的危害程度确定重点防治部位。根据项目特点将本工程分为矿山开采区和工业生产区 2 个防治分区。

根据本项目建设过程中各工程单元、地形单元上水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治的目标，在对主体工程中具有水土保持功能的措施进行分析评价的基础上，针对性地进行补充和完善部分防治措施，以主体工程基础开挖及附属设施的修建、临时工程等为重点治理单元，合理、全面、系统的规划，提出一

些新增的水土保持措施，使之形成一个完整的以工程、植物措施与临时措施相结合的水土流失防治体系，各防治区防治措施如下。

1、矿山开采区：

(1) 工程措施：施工中在矿区顶部建设 0.4m×0.4m 梯形土质截水沟 740m。

(2) 植物措施：对矿区进行复垦绿化 0.42hm²。

(3) 临时措施：施工中对该区域裸露部位采取临时遮盖 3500m²。

2、工业生产区：

(1) 工程措施：施工中在工业广场内设置 0.4m×0.5m 砖砌矩形排水沟 525m。

(1) 植物措施：施工中对厂房区域周边进行绿化 0.35hm²，对表土堆放进行了草籽绿化面积 0.18hm²。

(2) 临时措施：施工中使用临时遮盖 5500m²。

备注：“加下划线”为主体已实施措施

1.9 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)文件规定：水土保持方案报告表实行承诺制管理，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书。因此，本水土保持方案报告表不再要求开展水土保持监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持工程总投资为 49.86 万元，其中主体已列 39.12 万元，新增水保投资 10.74 万元。水土保持方案投资包括：工程投资费用 13.98 万元，植物措施投资 20.18 万元，施工临时工程费 4.96 万元，独立费用 4.00 万元，水土保持补偿费 6.339 万元（建设期 5.772 万元，开采期 0.567 万元）。

项目建设区内水土流失治理度为 98.0%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.05（目标值 1.0），渣土防护率为 97.1%（目标值 94.0%），表土保护率 96.2%（目标值 92%），植被恢复率为 97.9%（目标值 97%），植被覆盖 21.4%（目标值 24%），除林草覆盖率外均达到了防治目标值。

通过采取水土保持措施进行治理，原有水土流失得到基本治理，水土流失得到有效控制、同时生态得到最大限度保护，环境得到明显改善，水土保持设施安

全有效，因此能够满足要求，水土保持基础效益良好。

1.11 结论

本项目在建设过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成水土流失。水土流失主要发生在施工期，但只要在建设过程中全面落实本方案提出的各项水土保持措施，加强施工期的施工管理，认真履行水土保持监测和监理职责，建设过程中的水土流失将降到最低程度，使项目区生态环境向良性发展。

主体选址、建设方案和总体布置、工程的占地、土石方平衡、临时工程布置等基本符合水土保持技术规范的相关规定，满足水土保持要求。经过分析，本项目建设符合相关法律法规，无水土保持方面的制约因素，项目可行。

当方案批复后建设单位应及时委托具有工程设计资质的设计单位完成水土保持后续设计；施工单位应严格按照主体工程的设计文件以及经批复的水土保持方案报告书的设计要求进行施工；建设单位必须委托具有相应资质的水土保持监测单位适时开展水土保持监测工作，同时委托具有相应资质的监理单位对本方案的实施进行监理，保证本方案各项水土保持措施得到全面落实。

综上所述，本工程水土保持方案的实施具有显著的生态、社会和经济效益。本项目不存在制约工程建设的水土保持问题。只要按本方案工程措施、植物措施、临时措施实施，不仅可以有效控制本项目建设过程新增的水土流失量，还能大大降低项目区原地表水土流失量，改善项目区生态环境。因此，从水土保持的角度看，认真做好相应的水土保持工作，项目建设不会对当地产生大的水土流失影响，是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，对下一阶段工作提出如下建议：

(1) 建设单位在以后的开发建设项目都应按“三同时”原则在项目开工前及时编制相应的水土保持方案，在施工中严格落实各项水保措施，从而有效控制因工程建设造成的水土流失。建设单位要重视水土保持工作。

(2) 建设单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，对水土保持方案实施情况和水土保持设施运行情况进行监督检查。因工程已竣工，建设单位

应按照《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）之规定，依法开展水土保持设施自主验收，并按照法律法规要求报相应的水行政主管部门备案。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得通过竣工验收和投产使用。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通条件

本项目位于四川省广元市苍溪县陵江镇船山村二、五组，项目中心坐标 E105° 53′ 41.64″，N31° 47′ 50.22″），项目建设性质为扩建、建设生产类，用地性质为林地和草地。项目紧邻 Y043 乡道，本项目区位条件优越，交通方便，无需修建施工便道。

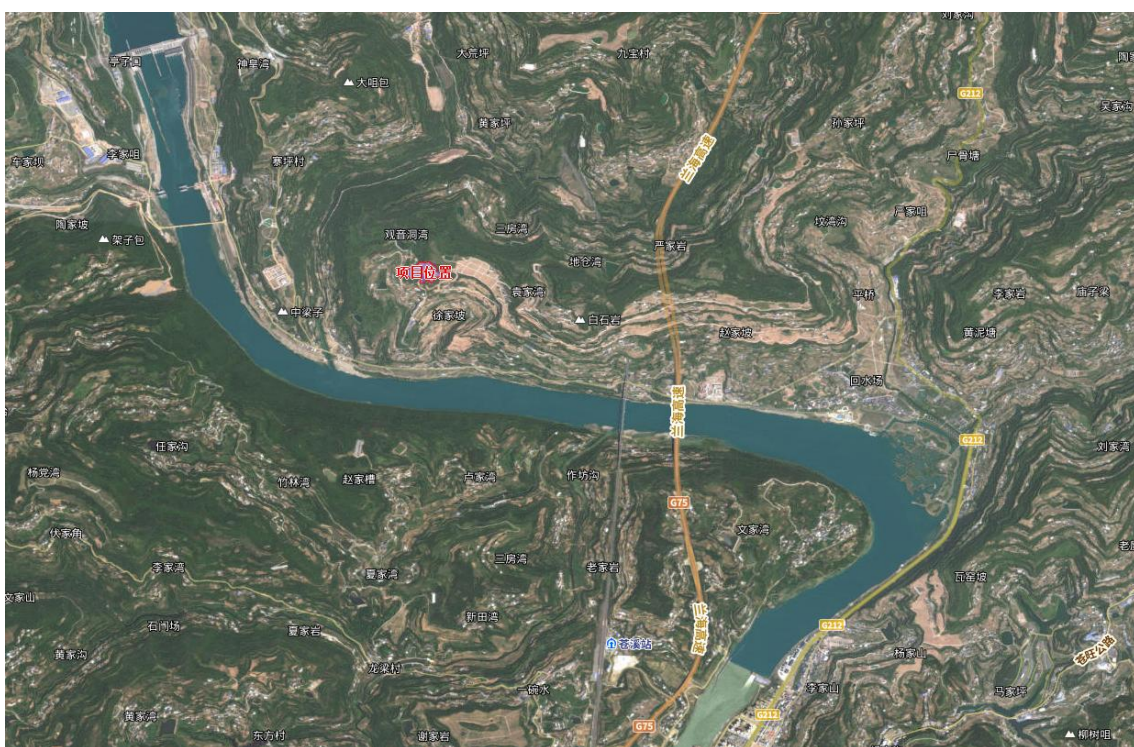


图 2.1-1 项目位置及交通条件示意图

2.1.2 工程特性

项目名称：年产 8000 万匹页岩砖技改扩能项目。

地理位置：四川省广元市苍溪县陵江镇船山村二、五组（项目中心坐标 E105° 53′ 41.64″，N31° 47′ 50.22″）；

建设性质：扩建、建设生产类。

建设单位：苍溪县华宇建材厂。

建设规模及内容：项目总占地 4.44hm²，在原有砖厂车间内增设一条空心砖及

标砖焙烧隧道窑，增建一个产品堆场，更换一台挤砖机，修建公路 2km（建设单位出资，村委会修建），土石方工程 30000m³，修建管网 1000m，场地硬化 8000m²。项目建成后将形成年产 8000 万匹页岩砖的规模。

建设投资：本项目总投资为 2900 万元，其中土建投资 2160 万元，资金来源为业主自筹；

建设工期：项目已于 2018 年 1 月开工，并于 2018 年 10 月完工，总工期 10 个月，本方案为补报；

表 2.1-1 项目特性表

一、项目特性	
工程名称	年产 8000 万匹页岩砖技改扩能项目
建设地点	四川省广元市苍溪县陵江镇船山村二、五组
建设单位	苍溪县华宇建材厂
工程性质	扩建、建设生产类项目
建设规模	项目总占地 4.44hm ² ，在原有砖厂车间内增设一条空心砖及标砖焙烧隧道窑，增建一个产品堆场，更换一台挤砖机，修建公路 2km（建设单位出资，村委会修建），土石方工程 30000m ³ ，修建管网 1000m，场地硬化 8000m ² 。项目建成后将形成年产 8000 万匹页岩砖的规模
工程投资	总投资为 2900 万元，其中土建投资 2160 万元
建设工期	项目已于 2017 年 12 月开工，并于 2018 年 9 月完工
对外交通	项目邻 Y043 乡道，交通较为方便
拆迁安置	项目不涉及拆迁安置

2.1.3 项目组成

本工程总用地面积 4.44hm²，在原有砖厂车间内增设一条空心砖及标砖焙烧隧道窑，增建一个产品堆场，更换一台挤砖机，修建公路 2km（建设单位出资，村委会修建），土石方挖填约 30000m³，修建管网 1000m，场地硬化 8000m²。项目建成后将形成年产 8000 万匹页岩砖的规模。

一、矿山开采区

1、开采范围：项目矿区开采区范围为 1.02hm²，生产规模为 2 万 t/年。

2、采场要素

生产台段高度：5m

生产台阶坡面角:55°

最小工作线长度：30m

最小工作平台宽度：4m

3、开采方案

一、开采方式

根据矿山地形、地质条件，确定本矿山采矿方法为自上而下水平分台阶的露天采矿方法。

二、开采境界的确定

1. 影响开采境界确定的主要因素

(1) 矿体埋藏条件、矿石围岩性质、地形及水文地质条件，重点是矿体分布和地形条件；

(2) 经济因素：应尽量降低基建投资，矿石生产成本以及市场对矿产品的需求及价格；

(3) 技术因素：应结合地方小型矿山的开采实际，充分考虑其能提供的技术条件对确定开采境界的各种限制。

2. 开采境界的确定原则

为了确保生产安全，同时使矿床开采获得最佳的经济效益，必须正确圈定露天开采境界，即合理确定开采的底部边界、最终边坡角以及开采深度三个要素。本矿矿体厚大，形状规整，地表地形较缓，开采境界内平均剥采比很小，开采境界的主要限制因素为资源估算范围和政府划定范围，本设计露天开采境界主要遵循以下原则确定：

(1) 境界剥采比小于 0.5/1。

(2) 圈定的露天开采境界要在政府批复和备案储量计算的范围内。

(3) 所圈定露天采矿场的帮坡角应不大于露天边坡稳定所允许的角度，以保证露天采矿场的安全生产。

(4) 为使企业获得较大的经济效益，尽可能使最终露天境界边坡角等于露天边坡稳定所允许的角度。

(5) 根据附近矿山的生产经验，结合推荐采用的采矿工艺，尽量不占或少占林地和耕地。

三、采矿

1. 开采方式

该矿体可采厚度较大，缓倾斜矿体，产状稳定，矿体出露面积大，不须大量剥离，页岩矿硬度不高，矿山采用挖掘机就可进行剥离松动，适宜于机械露天开采，采场稳定性较好。

2.采矿工艺

页岩矿其硬度不高，矿山采用挖掘机就可将其从岩体中进行分离，采场离破碎车间近，用装载机就可直接将挖掘机所开挖的页岩矿运至破碎车间进行破碎。

3.开拓运输方案

根据矿体赋存条件及产出特征，开拓方案采用自上而下，水平阶梯级式开采，落矿方法人工机械开采为主。

由于矿山年生产能力较小，制砖车间距采场近，矿山原料运输可采用汽车运输或装载机转运，成品采用汽车运输。

矿山规模属小型，所需技术人员、管理人员相对较少，矿山已建设有居住区和生产车间位于矿区附近，易于矿山正常生产作业。

4. 防治水方案

工业广场及露天采场，主要受大气降水和地表水的影响，应采取相应的排水措施。根据地形条件，可分别挖掘拦截沟和排水沟等。

二、工业生产区

项目在矿区南侧设置有工业场地一处，工业生产区内建筑均采用砖砌和彩钢板厂房，主厂房内主要包含 2 条焙烧隧道窑，烘干隧道窑 1 条；设置生产车间 3000m²，安装颚破机 1 台、破碎机 1 台、搅拌机 2 台、挤砖机 1 台；在东侧设置有办公生活区，其中食堂约 100m²，值班及宿舍用房 200m²，门卫室 100m²；场地内部设置原料堆场 500m²，成品堆场 2200m²，其余地面均进行硬化处理。

三、表土堆场

项目在东南侧设置有表土堆场一处，为了矿山后期的土地复垦和绿化使用，对矿山前期剥离的表土进行了堆放，占地约 0.18hm²，目前堆放方量约 0.20 万 m³，平均堆高 1.2m，目前已经堆放多年，表面已经采取了一定的撒草措施，目前恢复情况良好。

四、生产工艺

①原料预处理

首先将页岩用破碎机进行粗破，粗破后的页岩用皮带输送至配料机进行配料，按照一定的比例加入煤，后用皮带输送至粉碎机进行二破，二破后的混合料用皮带输送至滚筒筛进行筛分（ $\leq 2\text{mm}$ ），筛上物重回破碎机破碎，筛下物用皮带输送到搅拌机进行搅拌，搅拌的过程中按照混合料的重量加入一定量的水，搅拌好的原料用皮带输送至陈化仓（陈化仓的作用：使混合料的水分有足够时间充分混合均匀，提高混合料的均匀性，改善混合料的物理性能，保证后续成型，满足后续干燥和焙烧工序的技术要求，提高产品质量、降低废品率，一般陈化仓中混合料时间为 72h）。

②制坯

物料进入制砖机后，通过真空挤压成型，成型后的泥条经过自动切条机切割成所要求尺寸的砖坯，再由皮带输送机输送至码车位，由人工将砖坯码至窑车。

③干燥

码好的砖坯进入干燥室进行干燥，干燥时间为 24-26 小时，干燥介质（烧砖余热）通过热交换将热量传给坯体表面，坯体表面受热后，表面水分汽化蒸发，而坯体内部水分则因物料水分差而移向表面，再由表面蒸发，直到坯体得以干燥。

④焙烧

本项目隧道窑点火采用原煤，干燥后的砖坯进入焙烧工序进行焙烧，焙烧温度为 $950\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，烧成周期约 24h。焙烧后的成品砖从窑内人工卸下，检验合格的为成品砖，不合格的烧结砖经收集破碎后作为原料重新利用。

⑤成品

烧制好的页岩烧结砖（装在窑车上），装卸到手推车上，同时对砖的质量进行检查，而后运往成品堆场。

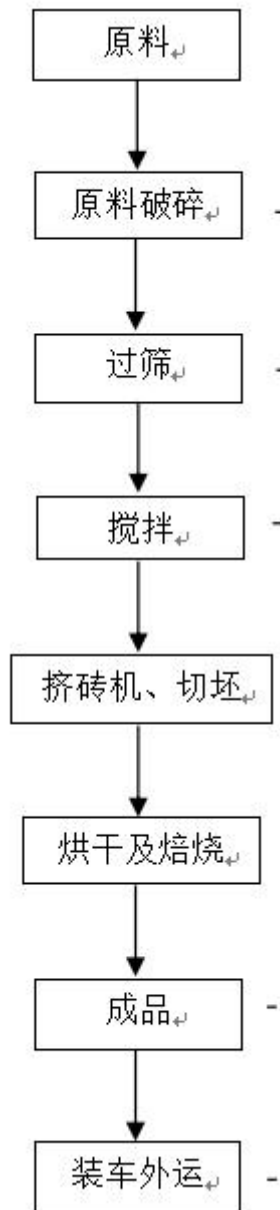


图 2.1-2 工艺流程环节图

2.1.4 工程布置

2.1.4.1 平面布置



图 2.1-2 项目总平布置图

工程占地约 4.44hm²，从项目总图上可以看出，项目根据厂区面积和生产流程合理布置了原料堆场、生产车间和烧制车间；原料堆场与生产车间的进料口相邻，方便原料输送，节省了劳动力；烧制车间在项目中部，与制砖车间相邻；办公生活区在项目东面，离制砖车间和烧制车间有一定距离，减少了对办公生活区的影响；项目北侧为开采区，东南角为设置的表土临时堆放区。综上所述，本项目平面布置方案能够满足生产需要，平面布置较为合理，整体布置较为简单。

2.1.4.2 竖向布置

项目区场地原始地形标高 509.00m 至 553.00m，矿山采矿许可证开采高度为 515.0—550.0m，矿山台阶式进行开采，每层生产台阶高度 5m，矿区工业场地设计标高为 511.0-513.0m，采取一定纵坡以便于场地排水。

2.2 施工组织及施工工艺

2.2.1 施工组织

2.2.1.1 交通运输条件

项目所在地块南侧有村委修建道路，已建道路均可直接进入地块，施工运输条件好，无需再修建施工便道。

2.2.1.2 施工用水、用电

经现场询问和调查，该项目已生产多年，场地已建设好相关电、水管网线路，完全可以满足本项目使用需求，因此该项目施工过程中的用水、用电均引自村镇建填埋场供水管网和电网，无需再增加相关设施用地。

2.2.1.3 施工布置

(1) 施工生产生活区

本项目原貌为砖厂，改建内容较少改建内容简单，本项目多数施工材料采用成品料，仅需布置较小的施工临时场地，其随施工进展情况随建随用，施工工程材料放、钢筋加工房、木工房等均在征占地范围内布设，不新增临时占地，满足施工需要。

2.2.2 施工工艺

本工程主要由进场道路路基工程、一般土石方工程、混凝土工程、附属工程等组成，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。与水土保持有关的施工工艺主要是路基工程、一般土石方工程、管线工程等内容。

1、土石方工程

土石方工程以机械施工为主，适当辅以人工施工，在场地回填碾压中注意控制填土（石）最佳含水量，确保场地压实度符合规范要求。防护工程施工与场地平整施工平行交叉进行，影响边坡稳定的防护工程先于回填施工，挖方边坡防护工程、护面工程滞后于场地平整施工。

(1) 场地平整土石方

场平土石方施工总体按“施工测量→地表清理、表土剥离→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定场地设计标高基点、划分挖填区域、确定设计挖、填边坡边线位置及地表清理的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除。对占地范围内的耕地进行表土剥离。表土剥离采用推土机集土，装载机上料，汽车运输至集中堆放点堆放。机械开挖中特别注意开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

填筑料运输过程中，应根据开挖机械的单斗容量合理配置运输车辆的型号，以保证填筑料在运输过程中不发生散溢现象。

场内利用的土石方，应尽量采用装载机或汽车运输方式，在地面横坡较大的地段，严禁用推土机推土，以防止土料散落在下边坡，扩大压占、扰动地表面积。

(2) 场地平整工程施工时序

场地平整施工中，在施工中注意相互衔接，合理调配，避免开挖区暴露时间过长，引起填筑料天然含水率变化过大。

2、主体施工

1) 场地平整

在施工前期，应先进行场地平整，场平主要是将工程区平整至设计标高。场平项目应先平整土地，土方开挖采取机械开挖作业方式。

场地平整采用大型挖掘机，开挖土石方在区内相互就近调用。土石方开挖采用挖掘机结合人工开挖，土层施工中，严格控制含水量，使天然含水量接近最优含水量，以确保土层的施工质量。

对于开挖平整过程中形成的裸露面，应采用人工夯实的方式或硬化处理，场平工程应避免雨季，并尽量即挖即填。

(2) 基础开挖施工工艺

①挖土以机械开挖为主，人工清理配合。挖土过程中派测量员随时监控，保留 200mm 厚土层用人工清理，以免挖土机扰动基层土和碰撞桩基。

②挖土过程中应密切注意天气变化，合理组织排水。如遇雨天，应对已挖至基层标高的土满铺防雨布予以保护，并停止对最后一层土的清理，未施工垫层前应对基层土予以保护。

③土方挖至设计标高后，应通知监理、设计、质检等部门及时组织验槽，并做好验槽记录存档。验槽合格，方可进行砼垫层施工。

(4) 砌体工程施工工艺

本工程砌体采用页岩空心砖，以人工砌筑为主，施工要点如下：

①页岩空心砖进场后按规格分别堆放整齐，堆置高度不宜超过 2m，采取遮盖等有效措施防止雨淋，施工时的含水率小于 20%；

②砌块由施工电梯及井架运至各楼层。施工前应复核结构轴线，符合后方可弹出墙体细部尺寸线；

③墙体底部砌 200mm 粘土砖；

④砌筑时上下错缝，采用整块顺砌的方法，搅拌砂浆时需挂配合比牌，计量准确，灰缝横平竖直，砂浆饱满，水平灰缝厚度不得大于 15mm，垂直灰缝不得大于 20mm。

⑤在砌砖墙的转角纵横墙交接处，需要隔皮纵、横墙砌砖相互搭砌。隔皮纵、横墙砌砖端面漏头、与柱交接处理，沿墙高 500mm 左右设置一道 $\Phi 6$ 纵横每边各长 1m 的拉结筋。构造柱与墙交接处留马牙槎，先退后进，马牙齿深 120mm，并且要求砌砖墙上不得留脚手眼。砌筑过程中用线锤和托线板检查垂直度及平整度；

⑥不同干密度和强度等级的页岩空心砖不得混砌，也不得和其他砖、砌块混砌。

3、管沟基础开挖

由施工技术人员根据图纸放出定位线、基础开挖边线，用石灰洒出开挖线。

开挖：根据测量组放出的开挖线，清除施工区域内的杂物、障碍物，然后开挖，开挖完成后进行浆砌砖砌筑。

4、雨季施工方法

①雨季施工主要以预防为主，采取防雨措施，现场的排水系统要处于良好状态，保证排水畅通，使场内道路雨后不陷、不滑、不积水；

②管槽开挖后采用木桩挡板的方法，槽壁严格进行支护。确保管壁被雨水冲刷不塌方；

③加强截、排水手段，备用小型水泵及其它排水机具，及时排除管槽内积水，确保管槽不受水浸害；

④普通门架或外脚手架应装避雷装置，接地电阻应不大于 10 欧，脚手架、井

架下部搭设时高出自然地坪 100mm，以防雨水浸泡造成悬空或下陷；

⑤提前做好覆盖膜、雨衣、雨鞋等防雨物资，一旦大雨来临，即可使用。

⑥浇筑混凝土前，要了解近日天气预报，尽量避开大雨施工。才浇完的混凝土采用彩条布覆盖，以免损伤。

2.3 工程占地

项目总用地面积 4.44hm²，均为临时占地，后期均会复垦恢复后交回当地村委使用。包括采矿开采区和工业生产区占地组成。依据《土地利用现状分类》（G/B21010-2017），项目占地类型为林地和草地。本项目具体土地利用类型情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地情况表

项目组成	合计	占地类型(hm ²)		占地性质	备注
		林地	草地		
采矿开采区	1.02	0.53	0.49	临时占地	项目矿山开采和相关设施占地区域
工业生产区	3.42	1.62	1.80	临时占地	项目占地内的生产厂房、硬化堆场场地、表土堆放场地和附属生产设施等占地区域
合计	4.44	2.15	2.29		

2.4 土石方平衡

1、表土平衡

工程开工时间较早，工业生产区已经扰动无表土可剥离，项目施工方为了后期绿化和复垦，扩建施工时对矿山开采区场地内表土进行了剥离，剥离面积 0.79hm²，平均剥离厚度 0.25m，剥离量 0.20 万 m³，目前堆放于项目区设置的表土堆场内，并采取了一定的苫盖和草籽措施，后期将用于矿山的复垦和绿化恢复。

2、土石方平衡

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期。根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：工业场地平整、矿山少量剥离、采准道路等基础设施建设和沟槽开挖等方面。场地内需要回填的地方主要有工业生产区域回填、管沟槽回填、采准道路回填等部位。

项目区场地原始地形标高 509.00m 至 553.00m，矿山采矿许可证开采高度为

515.0—550.0m，矿山只考虑基建期的土石方，由于页岩出露情况较好，整体剥离量较少，挖方主要为填埋场基础设施建设石基础开挖回填等，该项目施工设计资料、竣工资料和经现场调查复核，项目工业场地开挖土石方 0.33 万 m³，回填土石方 0.95 万 m³；项目内截、排水沟和管网等开挖土石方 0.16 万 m³，回填 0.09 万 m³；项目开采区采准工程基建施工开挖土石方 0.98 万 m³，回填土石方 0.43 万 m³。

工程总挖方 1.47 万 m³，总填方 1.47 万 m³，无借方，无弃方。土石方平衡见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目土石方平衡及流向表 单位：m³

单项工程	挖方 (m ³)			填方 (m ³)			调入 (m ³)		调出 (m ³)		借方 (m ³)	弃方 (m ³)	备注
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	来源		
工业生产区		0.49	0.49	0.20	0.84	1.04	②	0.55					①
矿山开采区	0.20	0.78	0.98		0.43	0.43			①	0.55			②
合计	0.20	1.27	1.47	0.20	1.27	1.47		0.55		0.55			

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设不涉及居民拆迁及专项设施改建工程。

2.6 施工进度

项目已于 2018 年 1 月开工，并于 2018 年 10 月完工，总工期 10 个月。根据相关资料。项目具体进度安排见下表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工进度计划

序号	项目阶段	2018 年									
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
1	施工准备	■									
2	工业场地施工		■	■	■	■					
3	矿山采准工程				■	■	■	■			
4	附属设施安装施工					■	■	■	■	■	■
5	项目基建验收										

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

工程区位于四川盆地北部，地势北高南低，西北部为中~深度切割的褶皱中高山及岩浆岩高山地形，中部为中~深度切割的褶皱中山地形；东南部为浅~中度切割的中低山丘陵地貌。山脉走向与构造线方向基本一致，主要呈北东展布。工程区位于南河上游段，河谷宽缓，两岸山高坡陡，山体连绵，山脊高程 1000~1500m，相对高差 100~400m，为“T”型谷。

项目区属丘陵地区，坡度较小，地貌类型简单，区内现状为林地和荒草地。原始地形标高509.00m至553.00m，高差约44m。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

与调查区有关的构造为苍溪向斜，矿区范围处于苍溪向斜之南东侧，苍溪向斜位于苍溪城北，北与九龙山背斜为邻，轴向北 70 东，轴线近于直线状展布，西端消失于剑阁公兴场，北东方向进入仪陇幅，区内全长 36 公里。两翼对称，倾角均为 1°，东端可达 3°，由苍溪组、白龙组组成，南翼开阔以单斜层逐渐向中台山半环状构造过渡。

矿区及周边地层表现为缓倾斜单斜构造，节理、裂隙较发育，测得三组节理，裂面平整，均具压性，产状分别为 72° Z58° 50° Z76° ;72° Z70°。裂隙密度：2.5 条/m，裂隙宽 1~5mm，充填物为风化碎屑。

2.7.2.2 地层岩性

经勘察查明，场地土主要由第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）和白垩系下统苍溪组（K_{1c}）砂岩、泥岩组成，本次勘察主要揭露地层特征如下：

1、第四系全新统残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）

主要为山麓斜坡、凹地的残坡积物，以黄褐色粘土为主，夹大量砂岩、砾岩碎屑。厚 0~5m。

2、白垩系下统苍溪组(K_{1c})

以浅紫红色页岩与泥岩互层为主，偶夹粉砂岩，厚度大于 300m。地表岩石风化强烈，节理、裂隙发育，岩层产状:倾向 275°255°，平均倾向 260°，倾角 12~8°，平均倾角 10°。强风化带深度一般在 1~5m。所采页岩矿即是该层位。

2.7.2.3 地下水

调查区属盆周红层裂隙孔隙水区，主要含水层为白垩系下统苍溪组(Kc)之泥岩，与隔水层砂岩为互层产出，呈单斜产出，加之沟谷地形较发育，导致区内地下水赋存条件差，富水性弱，地下水补给主要以大气降水为主，其径流特征为沿孔隙、裂隙和层面运移。矿山最低采高(+515m)远高于河床标高，在洪水期也能正常开采，一般不会出现突水涌水现象，但采场应注意对山洪的安全防范工作。

总之，项目位置相对较高，地形有利于排水，区内岩层充水较弱，地下水贫乏。矿区水文地质条件简单。

2.7.2.4 不良地质

根据区域地质资料及钻探成果，场地无断裂构造，无特殊不良地质作用，场地和地基整体稳定，适宜建筑。现场调查及钻探，场地内及其外部影响范围内未发现滑坡、岩溶、危岩、崩塌、泥石流、地裂缝、大面积地面沉降等不良地质作用分布，场地内亦无埋藏的河道、沟浜、地下孤石、墓穴、土洞、防空洞等对工程不利的埋藏物。

2.7.2.5 地震

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50233-2008），本场地抗震设防类别为标准设防类（简称丙类）。各场地应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版），该场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值 0.05g，设计地震分组为第二组。

2.7.3 气象

苍溪县境属中亚热带湿润季风气候区，气候温和，雨量丰沛，日照充足，四季分明。冬冷少雨干旱多寒潮，春暖风高物燥多干旱，夏炎雨水集中干旱突出，秋凉潮湿多绵雨和洪涝。苍溪县境内多年平均气温 16.7℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温值 5526℃，气温年际变化不大，多年平均降雨量 1046.7mm，一日雨量大于或等于 50mm 的大暴雨天数，多年平均 4.1 天，大于或等于 100mm 的大暴雨天数，多年平均 0.7 天，7 月和 8 月最多。夏秋暴雨频繁，且强度大，历时短，洪水暴涨暴落，是水土流失的主要季节。多年平均蒸发量 1316.1mm，年无霜期 288 天，多年平均风速 2.0m/s，实测最大风速 21m/s。境内光温条件适宜多种作物生长，一般可满足三熟制的需要，南部冬季低温寒潮期短，少冻害，有利于亚热带作物越冬。主要气象要素见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象要素表

气象要素		单位	广元市苍溪县
气温	多年平均	°C	16.7
	极端最高	°C	39.3
	极端最低	°C	-4.6
	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温值	°C	5526
多年平均风速		m/s	2.0
多年平均无霜期		d	288
多年平均蒸发量		mm	1316.1
多年平均相对湿度		%	78

表 2.7-2 项目区短历时暴雨特征值表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨 (mm)			
				P=2%	P=3.3%	P=5%	P=10%
10 分钟	16	0.38	3.5	32.3	30.3	27.7	24.4
1 小时	45	0.5	3.5	108.9	100.3	89.6	74.7
6 小时	80	0.6	3.5	220.8	200.9	176	141.6
24 小时	130	0.58	3.5	349.7	319.20	280.8	227.5

2.7.4 水文

本项目属于嘉陵江流域，嘉陵江是长江上游的支流，发源于陕西省凤县北部的秦岭南麓境内，于阳平关进入广元境内，至昭化纳白龙江，南流经苍溪、阆中、南充等地到合川先后与涪江、渠江汇合，到重庆市注入长江。嘉陵江总长 1119.00km，流域面积近 16 万 km^2 ，是长江支流中流域面积最大，流域内降水充沛，植被覆盖率低，水土流失严重，江水含沙量大。

经过现场调查，项目区周边无大的常年性地表水分布，项目南侧 1km 外为嘉陵江，项目距离较远，基本对本项目无影响。

2.7.5 土壤

苍溪县境内土壤分 4 个土类、6 个亚类、10 个土属及 45 个土种。土壤区域分布，由北至南为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土，土层由薄增厚，质地由沙到粘。北部中、低山区水冲刷严重，土层薄、质地沙，为石骨子土、沙土、黄沙泥土及夹沙泥土等土种。永宁、五龙等乡镇多冷浸烂泥田。西南部深丘地带为夹沙土、夹沙黄泥土、瘦沙石骨子土、沙土、黄泥土及大土泥等土种。嘉陵江、东河及 12 条较大溪河沿岸为潮沙土、白眼沙土、潮沙泥土、紫潮沙土及紫潮沙泥土等土种。土壤性状及酸碱度：土壤质地以壤土为主，轻粘土居第二，其次为紧砂土和砂壤土。

根据调查，项目区域土壤主要为黄壤土，项目建设时对矿区范围原始地貌中林地和草地表层土进行了剥离，剥离面积共 0.79hm²，剥离厚度 0.25m，共剥离了表土 0.20 万 m³。

2.7.6 植被

苍溪县属亚热带季风性湿润气候区常绿针阔叶林带，全区植物种类较多，森林植被与农田植被相间分布，山坝差异明显。全区地带性森林植被属亚热带常绿阔叶林带。山区以各种乔木林、果树林相间分布，平坝则为果树林与四旁树、竹并存。天然植被草本以黄茅、白茅、莎草为主，灌木层植被以榭栎、火棘、铁仔等为主，乔木以麻栎、马尾松、湿地松、柏木、栏木为主。苍溪县植被覆盖率为 49.95%。

项目区域原始地形为林地和荒草地，植被覆被率约 35%，植被类型为草地和灌木林地等。

2.7.7 其他敏感区

本项目位于广元市苍溪县境内，项目所在地及周围不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

(1) 本项目选址于广元市苍溪县，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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），工程拟建区域属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

(2) 项目区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家规定的水土保持长期定位观测站。

另外，本项目占地建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》的约束性规定。主体工程方案设计和规划等设计资料，本项目属于扩建工程，经过现场调查，项目选址位置地质稳定，无滑坡、崩塌等不良地质，适宜建设，通过设置排水沟、临时苫盖等措施，可有效预防因项目建设造成的新增水土流失。从水土保持角度分析，本项目主体工程选址基本不存在水土保持制约因素。

3.1.1 与产业政策及规划符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》（已经2019年8月27日第2次委务会议审议通过，自2020年1月1日起施行）。本项目属于未列入目录的允许类项目。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

本工程与《中华人民共和国水土保持法》的限制性因素的比较分析详见表3.1-1。

表 3.1-1 主体工程的约束性分析（水土保持法）

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	未涉及崩塌、滑坡危险区等采石取土。	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	未涉及生态脆弱区、水土流失严重区。	符合
3	第二十四条：选址、选址应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流	项目无法避开嘉陵江及沱江中下游国家级水土流	符合

	失。	失重点治理区，本方案提高水土流失防治标准，并优化施工设计、减少工程建设扰动地表面积	
4	第二十五条：在山区、平原区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批。	已委托相关单位编制水保方案。	符合

3.1.3 主体工程制约因素分析与评价

本项目属于新建、建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，主体工程选址必须兼顾水土保持要求。对主体工程的约束性规定和执行情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土保持制约因素分析与评价

序号	项目	约束性规定	本工程执行情况	规定符合性
1	工程选址	1.选址必须兼顾水土保持要求，应避免泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。 2.选址应避免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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。 3.工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	不涉及上述限制性因素。	工程选址基本能满足约束性规定要求。

通过上述本项目对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》相关限制性规定的分析。

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河，项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区。但工程位于“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，主体已优化建设方案，优化施工工艺，根据场地原地貌高程合理设置设计标高；截洪沟等排水工程防洪标准提高一级；本方案执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，能够达到水土保持要求，有效治理因项目建设造成的新增水土流失，使项目建设区的水土流失基本得到控制，生态环境得到一定程度的恢复和改善。在此基础上符合水土保持技术要求，项目建设可行。

总体评价认为：工程选址（线）满足《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，施工期间加强管理和水土保持措施布设后，可有效改善水土流失现状，工程选址基本可行

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

1、项目为点型工程，工程平面布局紧凑，充分利用了工程的占地范围，利用现有的场地进行移挖作填。工程与现有道路路相邻，交通便利，无需修筑施工便道等，减少了临时占地，符合水土保持要求。

2、项目区域场地现状为一个山坡，高于周边地面。项目竖向设计尽量利用场地地形特点、建筑特点和使用要求。为在设计中实现建筑物的无障碍化，地面设计标高与周边地形高程齐平，场地内采用有组织排水方式，排水方向由北向南，最后排入南侧已有边沟，有利于水土保持措施的布设；项目建设期间已将施工生产生活场地等临时设施布置在工程占地区南侧工业场地内，项目布局紧凑合理，尽量减少了项目占地。

从水土保持角度来看，该项目上述举措尽可能的减少了项目建设时对周边地表的扰动，减少裸露地表面积和损坏水土保持功能面积，减少项目建设产生的弃方量，减少因建筑物占压和场地硬化导致的雨水径流流失，有利于增强拟建场地的水土保持能力。但本方案认为，主体设计中并未考虑施工过程中因施工时序之原因导致的施工裸露面临时遮盖、临时表土场的临时遮盖和临时拦挡，项目周边的临时排水和沉砂池措施，本方案将予以补充。

3、在主体工程周边配套建设了截洪排水沟等排水设施，有效的导排工程区的地表径流，符合水土保持要求；

4、项目位于水土流失重点治理区内，按照《GB50433—2018》的相关要求，主体设计和《方案》按照规范要求对截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准提高一级，满足水土保持要求。

该项目建设方案的土石方挖填情况可以看出，场地主要建构筑物的基础基槽挖填深度基于场地的地质条件、地基承载力、竖向布置而定，本项目不存在深基

坑开挖情况，建筑和场地配套设施地面设计标高与现状高程齐平，有效控制了前期场平土石方开挖量，挖方尽可能场内回填综合利用，避免了因项目弃方而需新征弃渣场的占地和扰动地表面积。建筑地基基础的合理选择，控制了基础挖填土石方量、开挖深度和场地二次开挖扰动范围，利于项目水土保持。故该项目土石方挖填量总体来说控制较为合理。建设方案满足水土保持要求。

3.3.2 工程占地分析评价

本项目总用地面积 4.44hm^2 ，占地性质为临时占地，主体工程建设采取封闭式施工管理，施工扰动集中在建设用地范围内，最大限度考虑了减少施工扰动范围和对水土保持设施的破坏。本项目本着节约土地资源的原则，施工生产生活区用原已有用地和相关设施，工程施工不单独新增临时施工用地，减少了施工扰动面积，且能够满足施工要求；因此工程占地符合水土保持要求。

项目永久占地严格执行用地占用标准，且通过在范围内布置临时表土堆场，避免了新增临时占地；项目给排水、供电、对外交通、施工道路、施工用水用电均可利用周边已有设施满足，无需新增相关占地，项目均为临时占地，后期设置有土地复垦和恢复措施，满足水土保持要求。综上：本项目占地合理，但在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

3.2.3 土石方平衡分析评价

本工程区域内主要发生的土石方工程为：场地平整、道路工程开挖填筑、构筑物基础设施建设开挖填筑等，土石方工程主要集中在施工期前期阶段，土石方开挖后运至指定范围内填筑或堆放，并采取防护措施，减少水土流失。本工程土石方开挖 1.47万m^3 ，主体工程回填 1.47万m^3 ，回填利用率达到了100%，无借方和弃方。

经水土保持分析，本项目土石方开挖回填性质单一，综合利用较为方便，区域土石方平衡合理，能够满足工程施工建设的需要，各分项工程的开挖土石方能够就近综合利用，减少了土石方长途运输造成的扰动和水土流失，调运方案合理，符合水土保持要求。

3.2.4 取土场设置分析评价

本项目建设期间所需砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取土（石、料）场选址问题，采购时选择的砂石料场为合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

经土石方平衡分析可知：本项目无弃方，因此本项目无需设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、本项目主体工程施工采用以机械为主、人工为辅的施工工艺。场地平整土方工程以挖掘机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方地段填筑；填方工程则以装载机或推土机伴以平地机平地，压路机碾压夯实。路面工程混合料以机械集中拌和，自卸汽车及时运至施工点，摊铺机分层摊铺、压路机压实成形。边坡防护及排水工程采用石砌圪工、人工安砌。主体工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内及项目区普遍使用，能够确保施工进度按时完成，减少施工占地和影响时段。

2、本工程易产生水土流失的施工为土石方工程，施工活动包括场地平整。表土剥离、地基处理、构筑物基础挖填。该阶段由于地表大面积扰动，土壤裸露，土壤结构和植被受到破坏，易形成水土流失。施工过程中应加强临时堆土的拦挡、苫盖、排水等防护措施，尽可能的减少水土流失。

3、土石方填筑从低到高分区分层进行，每层填土经平整、碾压达到实度要求后再填筑上层。整平碾压采用拖式振动碾配合自行碾作业，回填土直接运至场内填筑，尽可能做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业，符合水土保持要求。

4、综合附属设施主要为给水、排水及综合管线工程，根据设计进行放线开挖管沟，主体设计采用分段施工，缩短凉沟及土方临时堆存时间，有利于水土保持。

5、施工完毕后回覆表土并进行整地，整地完毕后尽快采取绿化覆盖，避免地表裸露，不能及时绿化的，应采取临时遮盖措施，有利于水土保持。

综上所述，项目在建设过程中将会造成大面积的地表扰动，产生新增水土流失。但本工程施工时序及施工方法较为合理，有利于水土保持工作的顺利开展，

在加强施工管理，采取相应水土保持措施的前提下，可以最大限度的控制水土流失。

3.2.7 主体工程已实施的具有水土保持功能工程的评价

一、工业生产区

1、工程措施

(1) 排水沟

主体设计在工业场地内设置有排水沟，排水沿着厂区内设置的排水沟向南侧道路边沟排水。排水边沟约 525m，尺寸为 40cm×50cm。

水土保持分析与评价：主体已设计有排水沟措施。通过排水沟，可以有效的收集地表径流水流，使区域内汇水以有序的、安全的方式出流，很好的保证了工程区排水的畅通，可以避免因雨水而造成的新的水土流失，具有较好的水土保持作用和防治效果。方案将这部分工程界定水土保持措施，纳入水土保持措施体系，投资计入主体已列部分。

2、植物措施

(1) 植物绿化

该区域为工业场地部分建设扰动区域和表土堆放区，本区域主要为除硬化区域和厂房周边零散绿化及表土表面的撒草绿化，结合当地植被特色，施工方采用了草籽的方式进行绿化，草种主要为当地适宜草种，厂区绿化面积约 0.35hm²，表土绿化面积 0.18hm²，现场地绿化恢复良好，具有良好水土保持作用。

水土保持分析与评价：主体通过设计的植物措施，可以有效保护、改良和合理利用水土资源，增加地表植被覆盖，避免坡面土壤受到雨滴击溅和暴雨径流的冲刷，植物措施不仅能优化水资源，还能调节气候、改善土壤肥力。具有较好的水土保持作用和防治效果。方案将这部分工程界定水土保持措施，纳入水土保持措施体系，投资计入主体已列部分。

3、临时措施

(1) 密目网

在工程生产期间，业主用密目网对场地的堆料等采取了密目网的形式进行了苫盖，防治水土流失；经有关资料调查采取了遮盖面积 5500m²，临时苫盖具有良

好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

二、矿山开采区

1、工程措施

(1) 截水沟

主体在矿区周围设置有截水沟，形式为梯形土质排水沟，规格 0.4m×0.4m，长度约 740m，截水沟沿着矿区顶部设置并排向自然冲沟。

水土保持分析与评价：主体已设计有排水沟措施。通过排水沟，可以有效的收集地表径流水流，使区域内汇水以有序的、安全的方式出流，很好的保证了工程区排水的畅通，可以避免因雨水而造成的新的水土流失，具有较好的水土保持作用和防治效果。方案将这部分工程界定水土保持措施，纳入水土保持措施体系，投资计入主体已列部分。

(2) 表土剥离

主体在开工时对区域内表土进行了剥离，并堆存与工业场地东南角用于后期矿山复垦绿化，剥离量 0.20 万 m³，表土剥离具有良好的水土保持作用，投资纳入主体计列。

2、植物措施

该区域为矿山开采区采取的部分复垦绿化，结合当地植被特色，施工方采用了草籽和灌木的方式进行绿化，草种主要为当地适宜草种，矿山开采区已实施复垦绿化面积约 0.42hm²，现场地绿化恢复良好，具有良好水土保持作用。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖

在工程施工期间，针对项目矿山开采区域的裸露区域，采取密目网的形式进行了苫盖，防治水土流失；经有关资料调查采取了遮盖面积 3500m²，临时苫盖具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 主体工程设计中水土保持措施鉴定规定将以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。经 3.2 节分析，属于水土保持工程投资主要包括排水沟、绿化和苫盖等水土保

持措施。其工程量见表 3.3-1。

表 3.3-1 界定为水土保持工程的措施工程量及投资 单位：万元

序号	工程名称	单位	数量	投资（万元）
	第一部分 工程措施			13.98
一	工业广场区			6.04
1	排水沟	m	525	6.04
二	矿山开采区			7.94
1	截水沟	m	740	6.29
2	表土剥离	万 m ³	0.20	1.65
	第二部分 植物措施			20.18
一	工业广场区			9.68
1	植物绿化	hm ²	0.53	9.68
二	矿山开采区			10.50
1	复垦绿化	hm ²	0.42	10.50
	第三部分 临时措施			4.96
一	矿山开采区			1.93
1	密目网苫盖	m ²	3500	1.93
二	工业广场区			3.03
1	密目网苫盖	m ²	5500	3.03
	主体已实施工程总投资			39.12

4 水土流失分析和预测

4.1 水土流失现状

(1) 苍溪县水土流失现状

苍溪县全境幅员面积 2330km²。根据四川省 2021 年水土流失动态监测：苍溪县水土流失面积为 985.23km²，占土地总面积的 42.28%。其中：轻度侵蚀面积为 540.03km²，占水土流失面积的 54.81%；中度侵蚀面积为 126.59km²，占水土流失面积的 12.85%；强烈面积为 108.32km²，占水土流失面积的 10.99%；极强烈面积为 123.91km²，占水土流失面积的 10.58%；剧烈面积为 86.38km²，占水土流失面积的 8.77%。总体侵蚀强度属轻度侵蚀，流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要表现为面蚀和沟蚀，全县水土流失面积和侵蚀现状见表 4.1-1。

表 4.1-1 苍溪县水土流失状况统计表

行政区名称	侵蚀强度	面积 (km ²)	占流失面积比 (%)
苍溪县	轻度	540.03	54.81
	中度	126.59	12.85
	强烈	108.32	10.99
	极强烈	123.91	12.58
	剧烈	86.38	8.77
	侵蚀总面积	985.23	100

(2) 项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为微度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

本工程项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、损坏植被等活动，其形成包括自然因素和人为因素两种。

(1) 自然因素

自然因素包括地形地貌、降雨、植被、土壤等因素，其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

①地貌：在自然状况下，水土流失随地表坡度的增大而增大。在工程施工等外营力作用下，地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

②降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

③植被：项目区植被损坏后，裸露地表极易受雨水冲刷而产生水土流失。

④土壤：项目区域土壤主要为水稻土，本项目现场主要多第四系的人工杂填土，以草甸土、杂石、砂卵石、壤土等组成，成分复杂，结构松散，在人工扰动下极易产生水土流失。

土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、植被、降雨量等多种因素作用的结果，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至损坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

(2) 人为因素

由于人为因素损毁原有地貌和地表植被，改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，损坏了土地的水土保持功能，使潜在的自然因素在人为因素的诱发下发挥作用，导致原地面水土流失加剧。

本项目建设施工对水土流失影响的人为因素主要表现在以下方面：

①主体工程施工对水土流失的影响

主体工程施工对水土流失的影响主要发生在基础开挖施工面和基础开挖产生的土方，造成一定的水土流失，侵蚀形式为水力侵蚀。

②其它施工活动对水土流失的影响

在施工过程中施工机器的移动、车辆运输以及施工人员的生产、生活活动将在一定程度上加剧项目区水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据四川省关于水土保持设施的规定，通过查阅主体工程设计报告、施工图

纸，监理资料、施工资料并结合现场实地查勘确定。项目用地范围内土地利用类型多为林地和草地，工程建设会对扰动原地表面积，扰动面积为项目实际施工扰动面积，由于填埋场建设时施工扰动范围有限，根据已有影响资料和调查，扰动破坏原地表面积与损毁植被面积详见下表 4.2-1。

表 4.2-1 扰动地表、损毁植被面积统计表

序号	项目组成	占地性质	扰动地表面积 (hm ²)	损毁植被面积 (hm ²)	备注
1	矿山开采区	临时占地	1.05	1.05	项目矿山开采和相关设施占地区域
2	工业生产区	临时占地	3.39	3.39	项目占地内的生产厂房、硬化堆场场地、表土堆放和附属生产设施等占地区域
合计			4.44	4.44	

4.3 土壤流失量分析与预测

4.3.1 调查单元

据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则对调查单元进行划分。本项目建设期水土流失调查范围为垃圾消纳区和隔离防护区实际扰动区域，涉及总面积 4.44hm²；自然恢复期的调查预测范围只针对工业广场区复绿区域和表土堆场绿化区域（主要为厂区周边少量绿化），对矿山开采区生产期不再进行调查，因此本方案自然恢复期调查面积 0.45hm²。

4.3.2 调查时段

工程建设过程中的水土流失除受项目区水文、气象、土壤、地形地貌、植被等自然因素影响外，主要是受各项施工建设活动的影响，使施工区域内水土流失表现出特殊性（如水土流失形式、数量发生较大变化等），所以水土流失预测必须体现时空变化的动态性。根据《生产建设项目水土保持技术标准》4.5.6 条，预测调查时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。因此，本项目水土流失调查时段按施工准备期、施工期、自然恢复期进行划分。

调查时段：

(1) 施工期（含施工准备期）

项目施工期预测即为实际扰动地表的时间，根据项目施工进度分别明确。结合项目实际情况，本项目已于2018年1月开工建设，并已于2018年10月完工，调查时段按照0.83年计算。

(2) 自然恢复期

本项目工业场地修建完成后、部分路面经过硬化、排水沟等工程措施的治理后，在竣工后可视为不再产生新增水土流失的产生，因此施工期过后不再进行预测；但项目的绿化措施实施的当年不会马上达到绿化和保水保土的效果，根据《生产建设项目水土保持技术标准》4.5.6条，自然恢复期为施工扰动后恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。应根据当地自然条件确定，本项目的绿化区恢复期调查期按2.0年考虑，即工程投入使用后2.0年。

结合项目组成，确定本工程水土流失预测单元时段见表4.3-1。

表4.3-1 水土流失调查及时段划分表

序号	分区	调查面积	调查范围（单位 hm ² ）		调查时段（a）	
			建设期	植被恢复期	建设期	植被恢复期
1	矿山开采区	1.05	1.05		0.83	
2	工业生产区	3.39	3.39	0.53	0.83	
	合计	4.44	4.44	0.53	0.83	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、背景侵蚀模数

根据主体工程设计资料结合现场勘察，背景土壤侵蚀模数按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773—2018)计算得出，根据导则计算原地貌每年水土流失量为28.06t，则原地貌土壤侵蚀模数背景值计算可得为632t/km².a。

二、调查侵蚀模数

2024年10月，我公司工作人员参照主体施工资料，对本项目实施的水土保持措施进行了现场调查和评估，现场调查主要以查阅施工资料、走访周边群众形式

进行。调查期间主要是矿山基金、厂区建设和附属设施施工阶段，现场采取了一定排水、临时遮盖等措施，实际产生的土壤流失量较小。本工程采用调查法结合相关经验进行扰动后各调查单元施工期间土壤侵蚀模数的确定。调查的扰动后土壤侵蚀模数详见表 4.3-2。

表 4.3-2 施工期及自然恢复期调查土壤侵蚀模数

调查单元	施工期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
矿山开采区	1150
工业生产区	750
调查单元	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
工业生产区	695

4.3.4 调查结果

通过对项目实地预测或观测，采用类比法确定预测单元和时段的土壤侵蚀模数，采用以下公式计算土壤流失量：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

土壤流失量计算公式：

新增土壤流失量计算公式：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad \Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量 (t)；

ΔW——新增土壤流失量 (t)；

i——预测单元 (1, 2, 3, …, n-1, n)；

k——预测时段，1、2，指施工期和自然恢复期；

F_i——第 i 个预测单元的面积，km²；

M_{ik}——扰动后不同预测单元不同时间段的土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

ΔM_{ik}——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

M_{i0}——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

T_{ik}——预测时段 (扰动时段)，a。

建设期及自然恢复期水土流失量计算表见表 4.3-3。

表 4.3-3 建设期调查水土流失量计算表

调查时段	调查单元	面积 (hm ²)	背景侵蚀模 数(t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模 数(t/km ² ·a)	调查时段 (年)	水土流失 总量(t)	背景水土流 失总量(t)	新增水土流 失总量(t)
施工期	矿山开采区	1.05	632	1150	1	10.02	5.51	4.51
	工业生产区	3.39	632	750	1	21.10	17.78	3.32
	小计	4.44				31.13	23.29	7.83
自然恢 复期	工业生产区	0.44	632	695	2	6.12	5.56	0.55
	小计	0.44				6.12	5.56	0.55
总计						37.25	28.85	8.38

本项目施工期土壤流失量包括工程建设与自然恢复期流失量之和。本项目各区水土流失量统计表如上表 4.3-3。由表 4.3-3 可以看出，调查时段内产生的土壤流失总量为 37.25t，新增土壤流失总量为 8.38t。从流失的时段来看，其中施工期占土壤流失总量的 93.43%，是主要的水土流失时段；本项目矿山开采区水土流失新增量占新增总流失量的 53.82%。因此，建设期水土流失需要重点防治区域为矿山开采区。

4.4 水土流危害分析

工程已于 2018 年 1 月开工，于 2018 年 10 月份正式完工，根据现场走访调查，工程施工期间采取了一定的工程及临时防护措施，施工后对部分扰动区域进行了绿化恢复建设。

建设期间建设单位重视水土保持工作，施工建设过程中按照水土保持方案采取了工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土流失防治体系。土石方开挖、堆放、回填按照水土保持方案和水土保持技术规范实施，整个施工期间，项目区内未发生过水土流失危害事件，未对周边生态环境造成影响。经现场调查询问建设、施工、监理单位以及周边居民，确认本项目在施工期间未发生过水土流失危害事件。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

①相似性原则。区内有明显相似性，区间具有显著差异性原则。在地形地貌、施工布局，扰动地表时段、可能造成水土流失强度及防治措施等方面。同一分区内应具有明显的相似性，不同分区之间有明显的差异性。

②主导因素原则。本工程主要考虑施工布局、水土流失类型、强度及原因作为主导因素。

③综合性与层次性原则。水土流失防治分区不可能过细，需要集中各种影响因素和防治要求的组合，应注意分区的综合性，各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

④用途取向性原则。各分区内的防治措施体系应基本相同，具有较为一致的改造利用途径和措施。

⑤地域完整性原则。遵循集中连片，便于水土保持措施体系布置和施工的原则。

5.1.2 分区划分

在实地调查勘测、有关资料收集和数据分析基础上，进行了项目区水土流失防治分区，本方案将水土流失防治分为垃圾消纳区和隔离防护区两个防治分区，具体详见下表：

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

编号	分区	防治面积	范围
1	工业生产区	3.39	项目占地内的生产厂房、硬化堆场、表土堆场场地和附属生产设施等占地区域
2	矿山开采区	1.05	项目矿山开采和相关设施占地区域
合计		4.44	

5.2 措施总体布局

本方案通过对主体工程设计的分析与评价，结合水土流失防治责任范围和水土流失防治分区结果，以及水土保持工程的界定，在此基础上提出需补充、完善和细化的防治措施和内容，确定不同防治分区的防治措施体系及布局，“点、线、

面”相结合，形成该项目水土流失综合防治措施体系和总体布局。本方案水土流失防治措施总体布局见表 5.2-1、措施体系框图见图 5.2-1。

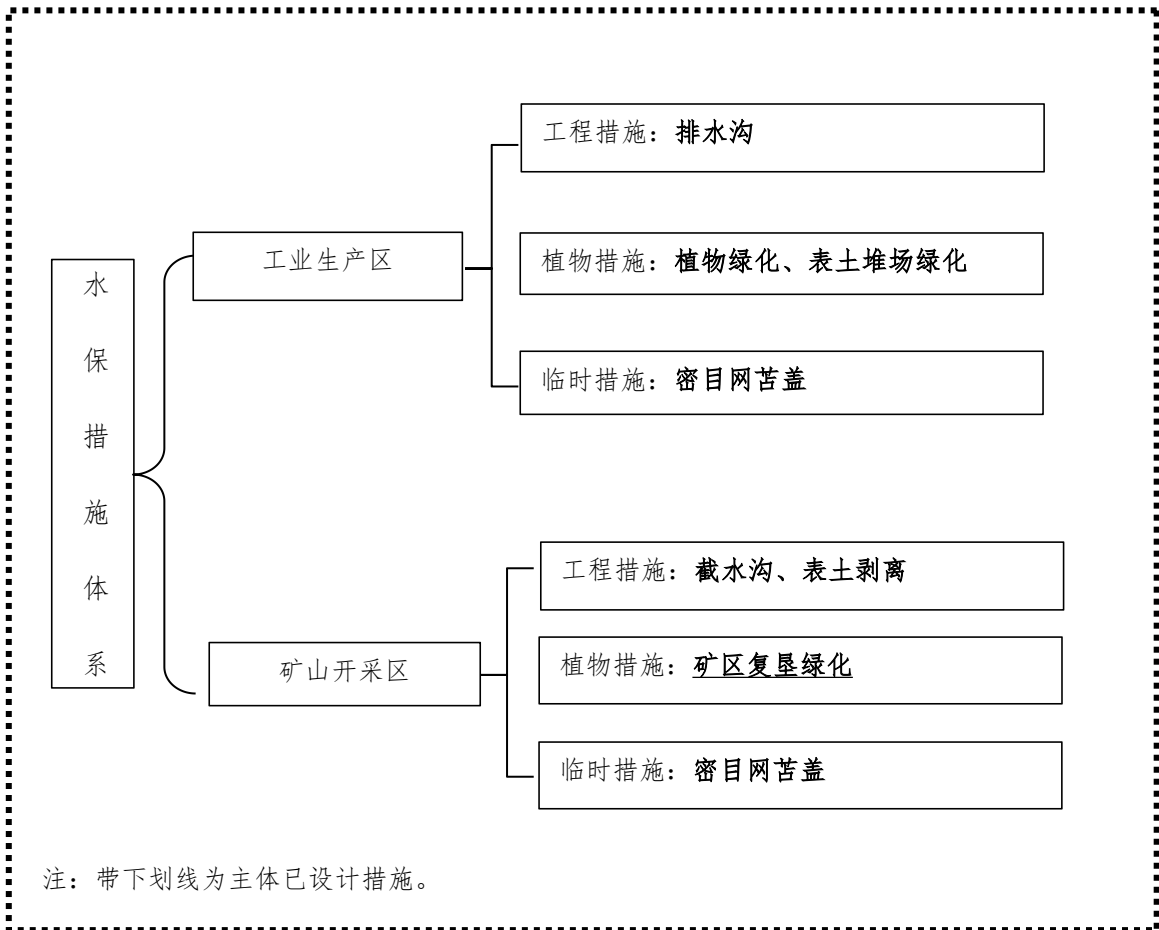


图 5.2-1 措施总体布局

表 5.2-1 水土保持防治措施体系表

分区	水土保持措施	措施类型	备注
工业生产区	排水沟	工程措施	主体已实施
	植物绿化	植物措施	主体已实施
	表土堆场绿化	植物措施	主体已实施
	密目网苫盖	临时措施	主体已实施
矿山开采区	截水沟	工程措施	主体已实施
	表土剥离	工程措施	主体已实施
	矿区复垦绿化	植物措施	主体已实施
	密目网苫盖	临时措施	主体已实施

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则

(1) 工程措施设计

1) 对于主体工程设计中具有水土保持功能的措施，在方案编制中不重新设计。

对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的，应在原设计基础上加深细化。

2) 水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。

3) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

4) 设计采用技术标准《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

(2) 植物措施设计

1) 适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，恢复林草植被，控制水土流失。

2) 草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

3) 植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥土地生产力，以获得最大的水土保持效益，改善项目建设区的生态环境。

(3) 临时措施设计

1) 堆土临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池等临时防护工程，按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行设计。

2) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

5.3.2 矿山开采区

1、工程措施

(1) 截水沟

主体在矿区周围设置有截水沟，形式为梯形土质排水沟，规格 0.4m×0.4m，长度约 740m，截水沟沿着矿区顶部设置并排向自然冲沟。

水土保持分析与评价：主体已设计有排水沟措施。通过排水沟，可以有效的收集地表径流水流，使区域内汇水以有序的、安全的方式出流，很好的保证了工程区排水的畅通，可以避免因雨水而造成的新的水土流失，具有较好的水土保持作用和防治效果。方案将这部分工程界定水土保持措施，纳入水土保持措施体系，

投资计入主体已列部分。

(2) 表土剥离

主体在开工时对区域内表土进行了剥离，并堆存与工业场地东南角用于后期矿山复垦绿化，剥离量 0.20 万 m³，表土剥离具有良好的水土保持作用，投资纳入主体计列。

2、植物措施

该区域为矿山开采区采取的部分复垦绿化，结合当地植被特色，施工方采用了草籽和灌木的方式进行绿化，草种主要为当地适宜草种，矿山开采区已实施复垦绿化面积约 0.42hm²，现场地绿化恢复良好，具有良好水土保持作用。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖

在工程施工期间，针对项目矿山开采区域的裸露区域，采取密目网的形式进行了苫盖，防治水土流失；经有关资料调查采取了遮盖面积 3500m²，临时苫盖具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

5.3.3 工业生产区

1、工程措施

(1) 排水沟

主体设计在工业场地内设置有排水沟，排水沿着厂区内设置的排水沟向南侧道路砖砌排水沟，排水边沟约 525m，尺寸为 40cm×50cm。

水土保持分析与评价：主体已设计有排水沟措施。通过排水沟，可以有效的收集地表径流水流，使区域内汇水以有序的、安全的方式出流，很好的保证了工程区排水的畅通，可以避免因雨水而造成的新的水土流失，具有较好的水土保持作用和防治效果。方案将这部分工程界定水土保持措施，纳入水土保持措施体系，投资计入主体已列部分。

2、植物措施

(1) 植物绿化

该区域为工业场地部分建设扰动区域和表土堆放区，本区域主要为除硬化区域和厂房周边零散绿化及表土表面的撒草绿化，结合当地植被特色，施工方采用

了草籽的方式进行绿化，草种主要为当地适宜草种，厂区绿化面积约 0.35hm²，表土绿化面积 0.18hm²，现场地绿化恢复良好，具有良好水土保持作用。

水土保持分析与评价：主体通过设计的植物措施，可以有效保护、改良和合理利用水土资源，增加地表植被覆盖，避免坡面土壤受到雨滴击溅和暴雨径流的冲刷，植物措施不仅能优化水资源，还能调节气候、改善土壤肥力。具有较好的水土保持作用和防治效果。方案将这部分工程界定水土保持措施，纳入水土保持措施体系，投资计入主体已列部分。

3、临时措施

(1) 密目网

在工程生产期间，业主用密目网对场地的堆料等采取了密目网的形式进行了苫盖，防治水土流失；经有关资料调查采取了遮盖面积 5500m²，临时苫盖具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施

5.3.5 防治措施工程量汇总

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要包括工程措施、植物措施和临时措施等几部分。根据主体工程建筑物布置，在主体工程设计、施工中采取了必要的工程措施。主体工程为完善水土保持综合防护体系，提出了相应的工程措施、植物措施和临时措施，从而建立健全本工程的水保措施防治体系，也为今后同类工程项目建设提供了技术指导和借鉴，使同类项目在建设期间水土流失现象处于可控状态，并最大程度降低水土流失量。各防治分区新增的水土保持措施类型及工程量详见表 5.3-7。

表 5.3-7 水土保持措施工程量统计表

分区	措施		措施数量		备注
			单位	数量	
工业生产区	工程措施	排水沟	m	525	主体已实施
	植物措施	植物绿化	hm ²	0.53	主体已实施
	临时措施	密目网苫盖	m ²	5500	主体已实施
矿山开采区	工程措施	截水沟	m	740	主体已实施
		表土剥离	万 m ³	0.20	主体已实施
	植物措施	矿山灌草复垦绿化	hm ²	0.42	主体已实施
	临时措施	密目网苫盖	m ²	3500	主体已实施

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量。

(4) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，临时堆土场应先采取拦挡措施，再堆土；主体工程完工后，各项植物防护措施应及时实施，实施后需加强植被抚育管理工作。

项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。

5.4.2 施工布置

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

充分利用主体工程已有施工场地，如施工通道，施工营地等，利用主体工程已有施工机械等。

5.4.3 施工材料

本方案新增防治措施主要为施工临时防护措施，施工材料主要包括编织袋、防雨彩条布等。其材料供应主要在苍溪县进行采购。

植物措施使用草籽、乔木、灌木等采用沿线占用的地表植物，不足的部分再苍溪县苗圃地进行采购。

5.4.4 施工工艺

1、工程措施

(1) 土石方开挖

以人工开挖为主，机械开挖为辅。

(2) 浆砌片石施工

人工挑选石，双胶轮车运输石料，人工拌制砂浆，人工砌筑块石。浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟等工程措施分为定线、基础处理、石料及砂浆准备、砌筑、养护等五道工序。

(3) 沉沙池施工

①基坑开挖

根据反铲性能，可次挖到设计标高以上 200mm，以后用人工挖除至设计标高，若遇有地下水，根据排水条件和场地情况挖至地下水位以上，待排除地下水后再挖至预定标高。

②基础垫层

清理：在地基或基土上清除淤泥和杂物，并应有防水和排水措施。对于干燥土应用水润湿，表面不得留有积水。

混凝土拌制：后台要认真按混凝土的配合比投料：每盘投料顺序为石子→水泥→砂子（掺合料）→水（外加剂）。严格控制用水量，搅拌要均匀，最短时间不少于 90s。

混凝土的浇筑：采用小推车运输人工摊铺平板振动器振捣，振捣器的移动间距，应能保证振动器的平板覆盖已振捣的边缘，且捣密实。混凝土不能连续浇筑时，一般超过 2h，应按施工缝处理。混凝土振捣密实后，按事先做好的控制标桩找平，表面应用木抹子搓平。

混凝土的养护：混凝土浇筑完毕后，应在 12h 内加以覆盖和浇水，浇水次数应能保持混凝土有足够的润湿状态。养护期一般不少于 7 昼夜。

③池壁砌筑施工

砖砌体施工要点：

在开始砌筑前，弹出墙体砌筑边线，依次吊线砌筑。砌筑时先远后近，先上后下，先外后内。砌筑应作到横平竖直，砂浆饱满，接茬可靠，灌缝严密。

砖的运输、装卸，要轻装、轻放，现场堆码整齐，堆放在平坦、干燥面上，避免多次搬运。

砖必须提前一天浇水湿润，含水率为 10~15%，不得干砖上墙，不得用含水率过饱和状态的砖砌墙。

砂浆配合比采用重量比，计量精度：水泥为±2%，石灰膏控制在±5%以内，机械搅拌，搅拌时间≥1.5min。

④池体内外抹灰施工。

先内后外，先把池内壁底清理，冲洗干净，浇水湿润池内壁顶，先刮防水水泥浆一道，然后用 1:2 防水砂浆抹平压光，外墙清洗干净，浇水湿润，用 1:2 水泥砂浆分层抹平直。

2、临时措施

临时工程措施主要为临时拦挡、临时排水及临时覆盖等。临时拦挡措施主要为临时堆放表土的装土编织袋防护，用编织袋装土堆筑成挡墙形式。临时堆土场的挡土墙土源采用临时堆放的表土。临时挡墙在堆土前修筑完成。施工后期，临时堆土和装表土编织袋拆除的土料全部用于绿化覆土。临时排水工程措施主要为在主体工程区、表土堆放场外围开挖土质排水沟。

(1) 编织袋挡墙：购买编织袋，人工装土入编织袋，人工堆砌。

(2) 临时排水沟：人工开挖沟槽，沟边坡及沟底人工夯实。

(3) 截水沟：采用人工挖基，人工修整坡面，人工整平基底。

(4) 临时覆盖：采用人工铺设、搭接方法施工。

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)文件规定：水土保持方案报告表实行承诺制管理，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书。因此，本水土保持方案报告表不再要求开展水土保持监测。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则和依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案估算依据、材料价格、工程单价与主体工程一致，不足部分选用水土保持行业标准，植物措施单价依据当地市场价格水平确定；

(2) 编制依据中主体工程没有明确规定的，采用水利部《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》；

(3) 主体工程中具有水土保持功能的工程措施列入本方案的投资估算，但不作为本方案独立费用计算；

(4) 本工程水土保持投资估算水平年为 2024 年第 2 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2015)；

(2) 《四川省建设工程工程量清单计价定额》；

(3) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

(4) 《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概(估)算编制规定〉的通知》(川水发〔2015〕9号)；

(5) 《水土保持工程估算定额》(水总〔2003〕67号)；

(6) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(2016)；

(7) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅颁布的《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号)；

(8) 《四川省水利厅办公室关于印发〈营业税改增值税后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉调整办法〉(试行)的通知》(川水办〔2016〕109号)。

(9) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据 增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)；

(10) 四川省水利厅关于印发增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉相应调整办法的通知(川水函〔2019〕610号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

一. 基础价格编制

(1) 根据《四川省建设工程造价总站关于对成都市等 22 个市、州 2015 年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整的批复》(川建价发(2021)4 号), 本工程人工预算单价取 18.8 元/工时。

(2) 主要材料预算价格: 与主体工程一致, 不足部分参照近期的省建设工程造价管理总站发布的“四川工程造价信息”及实地调查所得。

表 7.1-1 主要材料预算价格

序号	名称及规范	单位	预算价格
1	块(片)石	m ³	85
2	编织袋	个	1
3	碎石	m ³	105
4	风	m ³	0.12
5	电	kwh	1.15
6	水	m ³	2.5
7	砂	m ³	140
8	水泥 32.5	kg	0.42
9	砖	匹	0.4
10	柴油	kg	7.51
11	彩条布	m ²	2.50

(3)次要材料预算价格

与主体工程一致, 不足部分参考宜宾市近期同类工程价格。

(4)施工用电、风、水价格

本工程施工用电综合预算价格为 1.15 元/kW·h, 风、水单价根据施工组织设计提供资料计算, 风价 0.12 元/m³, 工程用水 2.5 元/m³。

(5)植物价格: 调查地方市场价。

(6)施工机械台班费

按水利部水总[2003]67 号文《水土保持工程估算定额》中附录一《施工机械台时费定额》, 并结合最新的营改增文件综合计算如下表所示。

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中					备注
			折旧费	修理及 替换设 备费	安拆费	人工费	动力燃 料费	
1	混凝土搅拌机 0.4m ³	31.96	2.86	4.81	1.07	17.03	6.19	
2	胶轮车	0.81	0.23	0.58				
3	拖拉机 74kW	120.42	8.39	10.25	0.54	31.44	69.80	
5	风(砂)水枪 6m ³ /min	33.13	0.21	0.38			32.54	

二.工程措施单价

建筑工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、价差和税金等部分组成。

1、直接工程费

包括基本直接费和其他直接费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和机械使用费。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

4、价差

价差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量

5、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+价差)×税率

6、工程单价

根据工程所处阶段深度为可研，扩大系数取 10%。

工程单价=(直接工程费+间接费+企业利润+价差+税金)*1.1。

三.植物措施单价

1、直接工程费

包括基本直接费和其他直接费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和机械使用费。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

4、价差

价差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量

5、税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+价差)×税率

6、工程单价

根据工程所处阶段深度为是可研，扩大系数取10%。

单价=(直接工程费+间接费+企业利润+价差+税金)*1.1。

四.临时措施单价

1、直接工程费

包括基本直接费和其他直接费。

(1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

4、价差

价差=（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量

5、税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润+价差）×税率

6、工程单价

根据工程所处阶段深度为可研，扩大系数取 10%。

单价=（直接工程费+间接费+企业利润+价差+税金）*1.1。

五. 费率标准

①其他直接费：工程措施按直接费的 2.3% 计算（其中冬雨季施工增加费取 0.8%，夜间施工增加费取 0.5%，其他取 1%）；植物措施及土地整治工程按直接费的 1.3% 计算（其中冬雨季施工增加费取 0.8%，其他取 0.5%）。

②间接费：间接费以直接工程费为计算基础，本次间接费率详见表 7.1-3。

表7.1-3 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土石方工程	直接工程费	5.5
2	混凝土工程	直接工程费	5.5
3	植物措施	直接工程费	5.5
4	土地整治工程	直接工程费	5.5

③企业利润：工程措施按计费直接工程费、间接费之和的 7% 计算，植物措施按计费直接工程费、间接费之和的 7% 计算。

④税金：依据办财务函[2019]448 号等最新规定，税金按建筑业适用增值税税率 9% 计算。

六. 价格水平年

价格水平年定为 2024 年第 2 季度。

七. 项目划分及费用构成

根据《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉的通知》（川水发〔2015〕9号）的规定，水土保持投资估算划分为工程措施、植物措施、临时措施以及独立费用、基本预备费以及水土保补偿费等七个部分。

八. 编制办法

(1)工程措施

按设计提供的各单项工程措施工程量乘以工程单价计算，各项目合计值为该单项工程的估算投资。

(2)植物措施

按设计提供的各单项植物措施工程量乘以工程单价计算，各项目合计值为该单项工程的估算投资。

(3)施工临时工程

包括临时防护工程和其他临时工程。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制；其他临时工程按一至三部分合计的 2%编制。

(4)独立费用

1) 建设管理费：按新增工程措施、监测措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2.0%，本项目已经完工且基本不新增措施，建设管理费不再计列。

2) 工程建设监理费：依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），同时结合本工程实际工作估算。

3) 科研勘测设计费：依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），同时结合本工程实际工作估算。

4) 水土保持设施验收报告编制费：依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），同时结合本工程实际工作估算。

5) 招标代理服务费：本项目规模较小，结合项目实际情况不计列招标代理服务费。

6) 经济技术咨询费：本项目技术难度较小，结合项目实际情况不计列经济技术咨询费。

(5)基本预备费

应按水土保持工程估算的工程措施、植物措施、施工临时措施、监测措施费用及独立费用五部分之和的 10% 计取。

(6) 水土保持补偿费：建设期水土保持补偿费收费标准按照《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号）执行，收费标准为 1.3 元/m²。

本项目总占地面积为 4.44hm²，建设期应计列水土保持补偿费 5.772 万元。

表 7.1-3 水土保持补偿费计算表

工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)	备注
水土保持补偿费	hm ²	4.44	1.3	5.772	按占地面积征收

由于项目含矿山开采，根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号）执行，开采期收费标准为 0.3 元/m³。

本项目 18 年底完成基建，矿山开采区实际开采时间段为 2019 年到采矿证到期时间 21 年 4 月份，矿山开采规模为 2 万 t/年，矿石容重为 2.0g/cm³，根据矿山各个年度矿产资源储量统计基础表，各年度开采量统计如下，应计列开采期水土保持补偿费 0.567 万元。

表 7.1-4 开采期水土保持补偿费计算表

工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)	备注
2019 年开采区水土保持补偿费	万 m ³	0.85	0.3	0.255	按开采量征收
2020 年开采区水土保持补偿费	万 m ³	0.92	0.3	0.276	按开采量征收
2021 年开采区水土保持补偿费	万 m ³	0.12	0.3	0.036	按开采量征收
合计		1.89	0.3	0.567	

7.1.4.2 估算成果

本工程水土保持工程总投资为 49.86 万元，其中主体已列 39.12 万元，新增水保投资 10.74 万元。水土保持方案投资包括：工程投资费用 13.98 万元，植物措施投资 20.18 万元，施工临时工程费 4.96 万元，独立费用 4.00 万元，水土保持补偿费 6.339 万元。

本工程水土保持投资估算成果详见表 7.1-6~7.1.8。

表 7.1-6 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	13.98				13.98
1	矿山开采区	7.94				7.94
2	工业生产区	6.04				6.04
二	第二部分 植物措施			20.18		20.18
1	矿山开采区			10.50		10.50
2	工业生产区			9.68		9.68
三	第三部分 施工临时工程	4.96				4.96
1	矿山开采区	1.93				1.93
2	工业生产区	3.03				3.03
四	第四部分 独立费用				4.00	4.00
1	建设单位管理费				/	/
2	水土保持监理费				0.00	0.00
3	科研勘测设计费				2.50	2.50
4	竣工验收技术评估费				1.50	1.50
5	招标代理服务费				/	/
6	经济技术咨询费				/	/
I	一至四部分合计	18.94		20.18	4.00	43.12
II	基本预备费				0.40	0.40
III	价差预备费				/	/
IV	水土保持补偿费				6.339	6.339
V	工程投资合计			49.86		
	总投资			49.86		

表 7.1-7 主体已列投资估算表 单位：万元

序号	工程名称	单位	数量	投资（万元）
	第一部分 工程措施			13.98
一	工业广场区			6.04
1	排水沟	m	525	6.04
二	矿山开采区			7.94
1	截水沟	m	740	6.29
2	表土剥离	万 m ³	0.20	1.65
	第二部分 植物措施			20.18
一	工业广场区			9.68
1	植物绿化	hm ²	0.53	9.68

二	矿山开采区			10.50
1	复垦绿化	hm ²	0.42	10.50
	第三部分 临时措施			4.96
一	矿山开采区			1.93
1	密目网苫盖	m ²	3500	1.93
二	工业广场区			3.03
1	密目网苫盖	m ²	5500	3.03
	主体已实施工程总投资			39.12

表 7.1-8 水土保持新增措施投资估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第五部分 独立费用				4.00
一	建设单位管理费	%	2	川水发[2015]9号	/
二	水土保持监理费			按实际计列	/
三	科研勘测设计费			按实际计列	2.50
四	竣工验收技术评估费			川水发[2015]9号	1.50
五	招标代理服务费			方案不计列	/
六	经济技术咨询费			方案不计列	/
I	第一至五部分合计				4.00
II	基本预备费	%		10	0.40
IV-1	建设期水土保持补偿费	hm ²	4.44	1.3	5.772
IV-2	开采期水土保持补偿费	万 m ³	1.89	0.3	0.567
V	新增投资合计				10.74

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

在方案拟定的各项措施实施后，施工期水土流失基本得到控制，在试运行期的水土流失也很小，方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

通过本方案的实施，使工程建设区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保

持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。本工程水土流失防治责任范围 4.44hm^2 ，本项目扰动地表面积 4.44hm^2 。

水土保持基础效益指标包括水土流失治理度、水土流失控制比、渣土防护率、等。本方案对各项六项指标达到情况进行了计算。

(1) 水土流失治理度：扰动地表面积共 4.44hm^2 ，治理达标面积为 4.35hm^2 ，可能形成水土流失面积基本得到防治，水土流失治理度可达 98.0%。

(2) 土壤流失控制比：项目区土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，方案实施后实际控制值为 $475\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.05。

(3) 渣土防护率：依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434 - 2018) 规定：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。经计算：本工程渣土防护率将达到 97.1%。

(4) 表土保护率：依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018) 规定：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。经计算：本工程表土保护率将达到 96.2%。。

(5) 林草植被恢复率：本项目林草植被面积 0.95hm^2 ，可恢复林草植被面积 0.97hm^2 ，林草植被恢复率为 97.9%。

表 7.2-3 林草植被恢复率

扰动工区	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	设计目标 (%)	达到指标 (%)
项目建设区	0.97	0.95	97.0%	97.9%

(6) 林草覆盖率：本工程林草植被恢复面积为 0.95hm^2 ，项目扰动范围为 4.44hm^2 ，防治责任范围内目前植被面积 0.95hm^2 ，但项目均为临时用地，待项目开采完成使用后将进行土地恢复和复垦等措施，植被覆盖率将远远高于标准值。

表 7.2-4 林草覆盖率

扰动工区	项目建设区面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	设计目标 (%)	达到指标 (%)
项目建设区	4.44	0.95	21%	21.4%

表 7.2-5 水土保持方案防治效果达标情况表

序号	项目	目标值	设计达到值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97.0%	98.0%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.05	达标

3	渣土防护率 (%)	94.0%	97.1%	达标
4	表土保护率	92%	96.2%	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97.0%	97.9%	达标
6	林草覆盖率 (%)	25%	21.4%	未达标

7.2.2 水土保持效益分析

(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 1.05，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 $475\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，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

通过在工程临时占地区施工期间采取必要的临时防护、灌草种植绿化等水土流失防治措施，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，改善周边环境，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，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。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本水土保持方案由建设单位组织实施，其条件是必须承诺和落实具体的实施保障措施。经过调查询问，施工过程中由建设单位代表担任领导，并配备了两名专业技术人员，组成水土保持管理机构，负责水土保持方案的具体实施，因本项目已完工，后续管理主要工作职责如下：

(1)认真贯彻、执行制定水土保持的实施、检查、验收的具体办法和要求，组织实施水土保持方案补充的各项防治措施。

(2)建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案后续措施详细实施计划。

(3)与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，落实后续水土保持工作，做好效果治理。

(4)深入工程现场进行检查，掌握工程运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门后续决策提供参考。

(5)水土保持设施建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，应制定科学的、切实可行的运行规程。

(6)建立、健全各项档案，积累、分析、整编资料，总结经验，不断改进水土保持防治方法。

(7)与水行政主管部门及有关各方协调工作，接受水行政主管部门的检查与监督。

8.2 后续设计

由于本项目已经完工，本方案属于补报方案，通过设计文件和调查，项目设计单位在施工图设计时充分考虑了水土保持因素，在项目区布置有排水沟、绿化和临时遮盖等水土保持措施，取得了较好的水土保持效果。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号)、《水利部办公厅关于进一步加强水土保持生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)等,本工程为承诺制管理的项目,编制水土保持方案报告表,无相关监测要求。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号)等文件规定:凡主体工程开展监理工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中,征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

监理单位应根据《水利工程建设监理规定》等规章,结合水土保持工程特点,制定相应办法。主体工程实施监理时应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则,管理各种勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议;全面管理工程承建合同,审查承包人单位资格,并报建设单位批准;检查落实施工准备工作,审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、使用的原材料等;落实施工期水土保持措施和水土保持监测的实施等;建立监理档案及临时措施影像资料等。水土保持工程监理单位须定期向建设单位和水行政主管部门提交监理报告,监理报告质量可作为考核监理单位的主要依据。

本项目无需水土保持专项监理且本项目已经完工并投入使用,主体再监理已在工作中完成了水土保持监理任务,建设单位再后期的运营管理过程中应该加强水土保持措施的管护工作。

8.5 水土保持施工

由于项目已经完工，方案未新增措施，方案批复后，运营单位在后期的运营过程中，参照本方案的内容进行水土保持措施的维护与管理。对永久排水设施应进行经常性检测及维修，保证其排水通畅。工程措施检查时，应对工程质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程管护时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，确保各种植物的成活率和保存率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号），建设单位应作出以下承诺：已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务。所填写的信息真实、完整、准确；所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求。严格执行水土保持“三同时”制度，按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中的水土流失；项目投产使用前完成水土保持设施自主验收并报备。依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费。积极配合水土保持监督检查。愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。

水土保持方案在报批前，生产建设单位应当通过其网站、生产建设项目所在地公共媒体网站或者相关政府网站向社会公开拟报批的水土保持方案全文，且持续公开期限不得少于10个工作日。对于公众提出的问题和意见，生产建设单位应当逐一处理与回应，并在水土保持行政许可承诺书中予以说明。

根据水利部办公厅文件《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号），生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保〔2019〕160号）的有关规定，水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实

行承诺制或者备案制的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。