

水保方案（云）字第 0024 号

类别：新建建设类

编号：HB2-10-2022-07

中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目  
水土保持方案报告表

送审单位：中化云龙有限公司

法定代表人：刘伟

地址：云南省昆明市寻甸县金所乡工业园区

联系人：杨六金

电话：13518705758

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

送审时间：2022年3月

中华人民共和国水利部制



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：昆明龙慧工程设计咨询有限公司  
法定代表人：罗松  
单位等级：★★★★★(5星)  
证书编号：水保方案(云)字第0024号  
有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会  
发证时间：2018年09月30日



## 工程 设计 资 质 证 书

证书编号：A153001873  
有效期：至2022年07月12日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：昆明龙慧工程设计咨询有限公司  
经济性质：有限责任公司(自然人投资或控股)  
资质等级：水利行业(灌溉排涝、河道整治)专业乙级。  
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。  
\*\*\*\*\*

发证机关  
2017年07月12日  
No.AZ0040997



设计单位地址：云南省昆明市五华区二环西路625号云铜科技园  
工程技术中心B座

设计单位邮编：650000

项目联系人：保春刚 15925116618

技术负责人：蒙利宏 15969572078

项目负责人：敖满贵 19187411706

传真：0871-65392953

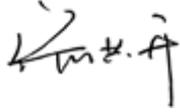
电子邮箱：lhsb02@163.com

中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目

水土保持方案报告表

责任页

昆明龙慧工程设计咨询有限公司

批准:	张洪开		副总经理
核定:	保春刚		高级工程师
审查:	蒙利宏		高级工程师
校核:	杨平		工程师
项目负责人:	敖满贵		助理工程师
编写:	敖满贵		助理工程师 文本、图件

中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	云南省昆明市寻甸回族彝族自治县先锋镇没租哨磷矿		
	建设内容	新建尾砂堆棚、尾砂上料胶带廊、搅拌泵送厂房、输送管道、联络道路、高位水池、事故水池、水泥仓、微粉仓等		
	建设性质	新建建设类项目	总投资(万元)	3956.76
	土建投资(万元)	1097.62		占地面积(hm <sup>2</sup> )
				永久: 2.14 临时: 0
	动工时间	2023年1月		完工时间
	土石方(万m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方
		2.35	2.35	/
取土场	无			
弃土场	无			
可能造成水土流失	涉及重点防治区情况	金沙江下游国家级水土流失重点治理区、云南省省级水土流失重点预防区和重点治理区、昆明市市级水土流失重点治理区	地貌类型	构造剥蚀中等切割中山地形地貌
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km <sup>2</sup> ·a]	1008.19	容许土壤流失量[t/km <sup>2</sup> ·a]	500
项目选址(线)水土保持评价		无水土保持制约性因素		
预测水土流失总量		119.53		
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )		2.14		
防治标准等级及目标	防治标准等级	建设类一级		
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率(%)	92	表土保护率(%)	95
	林草植被恢复率(%)	96	林草覆盖率(%)	21
水土保持措施	主体设计: ①工程措施: 表土剥离 0.50 万 m <sup>3</sup> , 混凝土排水沟 800m; ②植物措施: 喷播植草 1.11hm <sup>2</sup> ; 方案新增: ①临时措施: 临时沉砂池 3 口, 临时彩条布苫盖 14000m <sup>2</sup> , 临时编织袋拦挡 180m、临时无纺布苫盖 12000m <sup>2</sup> 。			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	21.34	植物措施	32.63
	临时措施	20.26	水土保持补偿费	1.50
	独立费用	建设管理费		0.42
		水土保持监理费		5.00
		水土保持方案编制费		10.00
总投资	99.64			
编制单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	建设单位	中化云龙有限公司	
法人代表及电话	张洪开 13108894689	法人代表及电话	刘伟	
地址	昆明二环西路 625 号云铜科技园工程技术中心 B 座	地址	云南省昆明市寻甸县金所乡工业园区	
邮编	650000	邮编	655204	
联系人及电话	蒙利宏: 15969572078	联系人及电话	杨六金 13518705758	
电子信箱	lhsb02@163.com	电子信箱	/	
传真	0871-65392953	传真	/	

## 目录

<b>第 1 章 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失执行标准及防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	7
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	9
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资估算及效益分析.....	11
1.11 结论及建议.....	11
<b>第 2 章 项目概况</b> .....	<b>13</b>
2.1 项目基本情况.....	13
2.2 项目组成.....	19
2.3 工程布置.....	23
2.4 施工组织及施工工艺、方法.....	23
2.5 工程占地.....	26
2.6 土石方平衡及流向分析.....	26
2.7 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	32
2.8 项目资金来源及进度安排.....	32
2.9 自然概况.....	33
<b>第 3 章 水土保持评价</b> .....	<b>36</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	36
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	38
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	42
<b>第 4 章 水土流失分析与预测</b> .....	<b>44</b>
4.1 水土流失现状.....	44
4.2 水土流失影响因素分析.....	44
4.3 土壤流失量预测.....	45

4.4 水土流失危害分析 .....	50
4.5 指导性意见 .....	50
<b>第 5 章 水土保持措施 .....</b>	<b>52</b>
5.1 防治区划分 .....	52
5.2 措施总体布局 .....	53
5.3 水土保持措施布设 .....	55
<b>第 6 章 水土保持监测 .....</b>	<b>63</b>
<b>第 7 章 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>64</b>
7.1 投资估算 .....	64
7.2 效益分析 .....	70
<b>第 8 章 水土保持管理 .....</b>	<b>73</b>
8.1 组织管理 .....	73
8.2 后续设计 .....	74
8.3 水土保持监理 .....	74
8.4 水土保持施工 .....	74
8.5 水土保持设施验收 .....	75
8.6 建议 .....	77

#### **附件:**

- 附件 1: 水土保持方案编制委托书 (2022 年 2 月);
- 附件 2: 项目水土流失防治责任范围确认书;
- 附件 3: 项目投资备案证;
- 附件 4: 昆明市生态环境局寻甸分局关于项目立项的意见;
- 附件 5: 寻甸回族彝族自治县科学技术和工业信息化局关于项目立项的意见;
- 附件 6: 寻甸回族彝族自治县林业与草原局关于项目立项的意见;
- 附件 7: 寻甸回族彝族自治县水务局关于项目立项的意见;
- 附件 8: 寻甸回族彝族自治县应急管理局关于项目立项的意见;
- 附件 9: 寻甸回族彝族自治县自然资源局关于项目立项的意见;
- 附件 10: 云南省企业投资项目备案申请承诺书;
- 附件 11: 专家审查意见表。

#### **附表:**

- 附表 1: 估算附表。

#### **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: 中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目总平面布置图;
- 附图 4: 中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目充填站总平面布置图;
- 附图 5: 中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目充填管道井下走线图;
- 附图 6: 中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目充填站土地利用类型及侵蚀强度分布图;
- 附图 7: 中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目充填站水土保持措施布置图;
- 附图 8: 中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目充填站水土保持措施典型设计图。

## 第1章 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 项目背景及建设的必要性

由本项目建设单位中化云龙有限公司经营开采的没租哨磷矿现有采矿许可证规模 60 万吨/年磷矿石，开采方式为地下开采。经过多年的开采，现产生两方面严峻问题：一方面，矿区经多年开采已形成了大量采空区，目前采空区面积逐渐增大，达到一定值时将造成垮塌，对应地表会形成局部的植被破坏、边坡或陡崖失稳、甚至造成经济损失，严重时，还可能危及生命安全；第二，中化云龙有限公司化工厂每年加工磷矿产生浮选尾矿（简称尾砂）20 万吨，目前尚不能对尾砂进行综合利用，只能征地建库堆存，目前堆存点“以则村渣库”总库容约 970 万  $m^3$ ，可服务年限 9.6 年，现剩余库容仅约 700 万  $m^3$ ，可服务年限仅 6~7 年左右；再重新审批新的堆存去向将耗费大量资源，增加投资的同时还对生态环境造成一定的威胁。

基于上述没租哨磷矿现状，2021 年中化云龙有限公司与中蓝长化工程科技有限公司合作开展了“浮选尾矿充填材料试验研究”，研究表明将浮尾矿作为充填材料，该工艺具有“高浓度、高流态、自密实、低成本、无废害”等特点，形成的充填体强度能满足采空区回填要求。

故而中化云龙有限公司新建本项目作为充填料生产线，将磷矿化工厂产生的尾砂结合胶结材料拌和成充填料后输送至采空区进行充填。

综上所述，实施本项目不仅是中化云龙有限责任公司生存和发展的需要，也是地方和国家经济建设的需要，项目建设是必要的。

##### 1.1.1.2 项目概况

#### 1、位置与交通

本项目建设地点位于寻甸回族彝族自治县先锋镇普鲁村委会境内没租哨磷矿 5# 平硐北侧，项目中心地理坐标为东经 103°04'51.50"、北纬 25°31'25.14"。县乡柏油路金柯线在矿区东南部通过，距离寻甸县城 38km，距嵩明~待补高速公路羊街收费站约 15km，距金所收费站约 27km，交通较为便利。

#### 2、建设规模、内容



项目属新建建设类项目，目前尚未开工。拟建项目地上部分主要拟新建 1 座地上充填站，充填站占地面积 2.14hm<sup>2</sup>，包含 1 座生产机组、1 个尾砂堆棚、给水系统、1 座高位水池、455m 联络道路、801m 充填料输送管道等，地下部分主要为井下接力泵站及输送管路。建设规模为 20 万吨/年。项目总占地面积为 2.14hm<sup>2</sup>，设计总建筑面积为 2771m<sup>2</sup>，建筑密度 8.45%，容积率 0.13，绿化率 51.94%。

### 3、项目组成

根据工程建设的工期、特点、施工工艺、各建设内容的功能区划的不同，结合水土保持方案设计要求，本项目按照功能分区进行划分，主要划分为：主体工程区及配套设施工程区。

### 4、施工组织

#### (1) 施工供排水

##### ①施工供水

项目施工期间供水直接从没租哨磷矿场区现有供水系统接入。

##### ②施工排水

没租哨磷矿场区现状具备完善的供水系统及截洪沟、排水沟、雨、污、废水处理系统，本项目施工期间场区汇集的雨水及产生的污、废水将收集汇入磷矿场区排水系统净化处理后统一排放。

#### (2) 供电、通讯

本项目供电直接由磷矿场区接入，从 5#平硐口引南网 10kV 架空线路电源作为充填站主电源。充填站设一台 1000kVA 变压器，井下充填接力泵的 10kV 电源由井下中央变电所供给；项目施工期间通信基本采用移动通信设备。

#### (3) 主要材料来源

项目建设所需的主要材料（砂石料、土料、水泥及其他建材）购自项目区周边合法的材料供应商，其水土流失防治工程由销售商承担。

#### (4) 施工营场地

①施工营地：本项目施工期间施工营地直接利用矿场办公生活区场地，无需新增临时占地。

②施工场地：主要用于施工期间设备材料的堆放，主要布设在场内道路及硬化区，不新增占地，施工场地的占地计入道路及硬化区占地面积内。

#### (5) 交通运输及出入口布设



根据项目区实际情况，项目主要对外道路为新建联络道路，矿区运输道路及金柯公路，施工期间在场区西侧布置整个项目的施工出入口 1 处，用于材料运输车辆及施工人员的出入。

## 5、工程占地

本工程建设总占地面积 2.14hm<sup>2</sup>，均为永久占地，其中生产区占地 0.18hm<sup>2</sup>，道路及硬化区占地 0.84hm<sup>2</sup>，边坡防护区占地 1.11hm<sup>2</sup>，输送管道区 0.01hm<sup>2</sup>。经对比查看项目所在区域土地利用现状图，结合现场实际踏勘调查，本工程现状占地类型为草地、坡耕地及交通运输用地。

## 6、土石方平衡

本工程土石方开挖总量 2.35 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 0.50 万 m<sup>3</sup>，场地平整 1.31 万 m<sup>3</sup>，基础开挖 0.54 万 m<sup>3</sup>），回填土石方共计 2.35 万 m<sup>3</sup>（其中表土回覆 0.50 万 m<sup>3</sup>，场平回填 1.36 万 m<sup>3</sup>，一般回填 0.49 万 m<sup>3</sup>），项目建设开挖产生土石方全部内部调运回填平衡，无借方、弃方。

## 7、工程投资、工期

项目预计施工周期 0.50 年，即 2023 年 1 月至 2023 年 6 月；工程总投资 3956.76 万元，土建投资 1097.62 万元，资金来源为企业自筹。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

本项目建设单位为中化云龙有限公司，截止 2022 年 3 月，项目前期工作开展情况为：

2021 年 12 月，建设单位中化云龙有限公司委托中蓝长化工程科技有限公司编制了《中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目可行性研究报告》；

2022 年 1 月 20 日，昆明市生态环境局寻甸分局、寻甸回族彝族自治县水务局、寻甸回族彝族自治县科学技术和工业信息化局、寻甸回族彝族自治县应急管理局、寻甸回族彝族自治县自然资源局等各机关单位均向寻甸回族彝族自治县发展和改革局回复了《寻甸县境内社会投资新建项目会审表》，一致同意项目正式备案立项；

2022 年 2 月 14 日，建设单位中化云龙有限公司于寻甸回族彝族自治县发展和改革局完成备案，并取得项目《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号：2202-530129-04-05-410935）；

为了贯彻法律法规要求，切实履行水土保持义务，建设单位中化云龙有限公司于 2022 年 2 月初委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司编制本项目水土保持方案报告

表，我公司于 2022 年 2 月对项目进行资料收集、现场踏勘调查。我单位于 2022 年 3 月完成了本项目的水土保持方案报告表，报请省级专家进行审查。

项目计划于 2023 年 1 月开工建设，2023 年 6 月完工。目前环境影响评估报告等其他专题报告正在编报中，截止目前工程尚未开工建设。

### 1.1.3 自然概况

项目区属云贵高原构造剥蚀低中山~中山区，区域主构造线为北东~南西向，山势走向与构造线基本一致。项目区所处的没租哨矿区属构造剥蚀中等切割中山地形地貌。

根据地表出露及钻孔揭露情况，区内地层由新到老分布有第四系、寒武系下统龙王庙组、寒武系下统沧浪铺组、寒武系下统筇竹寺组、寒武系下统渔户村组及震旦系上统灯影组，其中寒武系下统渔户村组为含磷地层。

根据 1: 4000000 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，工程区地震动峰值加速度为 0.40g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，对应的地震基本烈度为 IX 度，设计地震分组为第二组。

项目区属金沙江水系，周边无大的地表水体，多为一些溪沟水及不具规模的水塘水。本项目建设不涉及侵占河沟，也不会对箐沟造成扰动。项目区附近箐沟均由北向南、由矿区上侧流经矿区下侧流至先锋河后向西汇入普渡河，并最终随普渡河汇入金沙江。经调查，项目区距先锋河直线距离近 4.0km。

项目区所在的寻甸县属低纬度高原季风气候，冬春两季受平直西风环流控制，大陆季风气候明显，干旱少雨；夏秋季主要受太平洋西南或印度洋东南暖湿气流控制，海洋季风突出，多雨，夏季凉爽潮湿。旱、雨季分明，5~10 月为雨季，11 月至次年 4 月为旱季。年平均气温 14.4℃，无霜期 229 天，相对湿度较大，雨热同季，干湿分明，光照热量条件较好，年平均日照时数 2066.3h；多年平均降雨量为 1045mm，多年平均蒸发量 1957.5mm，多年平均风速 6.7m/s。根据寻甸县气象局资料分析，项目区 20 年一遇 1h、6h、24h 小时最大降雨量分别为 53mm、87mm、120.7mm。

项目区土壤主要有红壤、黄棕壤和水稻土等。项目区周边森林类型为半湿润常绿针叶林及阔叶林，常见的乔木多为云南松、柳树、杨树；灌木为杜鹃、杨梅、火棘、野茶花等；地表生长着草本以禾本科为主

本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和其他需要特殊保护的区域；项目区没有国家规定保护的珍稀濒危动植物；项目区无需要特殊保护

的文物、风景游览区、名胜古迹和自然文化遗产。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日通过,2010年12月25日修订,2011年3月1日实施);

(2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院第588号令,2011年1月8日修订);

(3)《云南省水土保持条例》(云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议于2014年7月27日审议通过,自2014年10月1日起施行,2018年11月29日修正);

### 1.2.2 部委规章

(1)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部第49号令2017年12月22日第二次修改);

(3)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》(水保〔2017〕365号文);

(5)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)。

### 1.2.3 部级规范性文件

(1)《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》(水利部办水保〔2013〕188号,2013年8月12日);

(2)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文件的通知》(水保〔2017〕365号);

(3)《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);

(4)《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;

(5)水利部水土保持监测中心文件《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〔2020〕63号。

### 1.2.4 省、市级规范性文件



(1)《云南省水利厅关于加强生产建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(云水保监〔2010〕103号,2010年4月26日);

(2)《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省水利厅公告第49号,2017年8月30日);

(3)《云南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文件的通知》(云水保〔2017〕97号,2017年11月20日);

(4)《云南省主体功能区划》(云政发〔2014〕1号)。

### 1.2.5 规范标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT 51240-2018);

(4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(5)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(6)其他有关的设计规范及技术标准;

### 1.2.6 技术文件及技术资料

(1)《中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目可行性研究报告》(中蓝长化工程科技有限公司2021年12月);

(2)中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目《云南省固定资产投资项目备案证》(备案号:2202-530129-04-05-410935);

(3)工作人员实地踏勘的相关资料以及与工程设计有关的其它技术资料。

## 1.3 设计水平年

项目为建设类在建项目,项目计划于2023年1月开工,2023年6月完工,设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年,本项目设计水平年为2023年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

根据水利部《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中规定,水土流失防治责任范围为生产建设单位依法承担水土流失防治义务的区域。根据本项目建设的实际情况,结合外业调查和资料分析,本项目水土流失防治责任范围为2.14hm<sup>2</sup>,全部为永久占地。防治责任范围包括生产区、道路及硬化区、边坡防护区、输送管

道区四个部分。其中生产区 0.18hm<sup>2</sup>，道路及硬化区 0.84m<sup>2</sup>，边坡防护区 1.11hm<sup>2</sup>，输送管道区 0.01hm<sup>2</sup>。

## 1.5 水土流失执行标准及防治目标

根据《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）、《云南省人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号）、《昆明市水务局关于划分昆明市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2021年5月8日），工程所在的昆明市寻甸回族彝族自治县属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”、云南省省级水土流失“重点治理区”，项目所在地寻甸县先锋镇属于昆明市市级水土流失“重点治理区”。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属于西南岩溶区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，土壤允许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。项目水土流失防治执行西南岩溶区一级水土流失防治标准。

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治应执行建设类项目西南岩溶区一级水土流失防治标准。结合工程区地形地貌、工程建设实际等情况，对各防治目标值进行修正，主要调整如下：

- 1、土壤流失控制比调整为提高 0.15，为 1.0。

项目水土流失防治目标修正计算及采用标准详见下表

表格 1-2 水土流失防治目标修正表

序号	防治指标	一级标准		调整修正值		采用标准	
		施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度%	-	97%			-	97%
2	土壤流失控制比	-	0.85		+0.15%	-	1.0%
3	渣土防护率%	90%	92%			90%	92%
4	表土保护率%	95%	95%			95%	95%
5	林草植被恢复率%	-	96%			-	96%
6	林草覆盖率%	-	21%			-	21%

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

#### 1.6.1.1 主体工程选址水土保持制约性因素分析评价结论

本项目区不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区中，不属于国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，也不属于基本草地保护区，无取土（石、料）场，弃渣

场。本工程无水土保持限制性因素，符合生产建设项目水土保持技术标准要求。

#### 1.6.1.2 主体工程方案比选的水土保持分析评价结论

根据主体工程设计资料结合实际分析，本项目不存在比选方案。

#### 1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 工程布局充分考虑了项目区内的地形、地貌及土地利用特点，主要建筑物依地形布置，在一定程度上减少了土石方工程量，因土石方搬运、堆弃等活动造成的水土流失得到了有效减少。在资源开发的同时，保护好了环境，有利于水土保持，也是工程建设过程中水土保持应该提倡和鼓励的。

(2) 工程建设产生的挖方做到了做大程度利用，无永久弃渣产生，整个项目区土石方开挖得到有效的利用，减少了工程占地和控制了水土流失。

(3) 工程建设所需的砂石全部采用外购，避免了砂石料开采引发的水土流失。

(4) 在项目区内设置了绿化，既可以美化环境，同时又具有蓄水保土的作用。

(5) 本项目所在的昆明市寻甸回族彝族自治县属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”、云南省省级水土流失“重点治理区”，项目所在地寻甸县先锋镇属于昆明市市级水土流失“重点治理区”。为最大限度减少了工程建设对地表的破坏，减少了土石方扰动，降低对城市的影响，方案设计水土流失防治标准采用一级标准进行防治。本方案认为工程建设方案符合水土保持要求。

经分析，工程总体布局充分利用了项目区的地形地貌条件，并从环境保护，水土资源保护角度出发，充分利用项目区现有资源，减少了土石方量，还布置了排水、绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。同时工程所需的砂石料、混凝土等，均从合法厂家购买，都起到了减少水土流失的作用。

#### 1.6.3 工程占地评价

本工程共占用土地 2.14hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。根据本项目特点及实地踏勘情况，项目建设区内占地类型为草地、坡耕地及交通运输用地。项目区内无各类自然保护地及 I 级保护林地，占地范围内未涉及“永久基本农田”及“生态红线”。工程施工所需临时施工场地等均利用项目红线用地范围内的空地进行布设，未新增用地。施工结束后，项目场地多为硬化及建构筑物覆盖，边坡将进行绿化覆盖，有效减少工程建设对环境造成的影响，道路建成后绿化总面积达 1.11hm<sup>2</sup>。

综上所述，本项目占地已充分考虑了各分项内容，无漏项，项目区占地可满足施工要求；工程占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，使工程建设对原地表

土壤影响降到了最低，符合水土保持要求。

## 1.7 水土流失预测结果

通过对本工程水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行预测、统计、分析，得出预测结论如下：

(1) 建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段为施工期和自然恢复期。

(2) 项目区目前尚未扰动，后期建设造成扰动地表面积为  $2.14\text{hm}^2$ ，自然恢复期可能造成水土流失面积为  $1.11\text{hm}^2$ 。

(3) 项目区原生水土流失量为  $34.53\text{t}$ ，工程建设可能造成水土流失总量为  $119.53\text{t}$ ，可能新增水土流失量  $85.00\text{t}$ 。

(4) 下阶段水土流失的重点时段为施工期。

(5) 水土流失危害：如防护不当，工程建设产生的水土流失将随降雨径流携带至没租哨磷矿场区已建雨污管网或项目区下游水体，造成管网或沟道淤堵，影响管网运行安全。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治分区

首先根据工程布局 and 施工扰动特点进行分区，划分为生产区、道路及硬化区（含表土堆场区）和边坡防护区三个防治分区。

### 1.8.2 措施总体布局

#### (1) 生产区

根据项目主体设计资料，本项目主体针对生产区设计有表土剥离措施，本方案针对施工期间生产区裸露地表新增临时彩条布苫盖。

#### (2) 道路及硬化区

根据项目主体设计资料，本项目主体针对道路及硬化区设计有表土剥离措施，混凝土排水沟等措施，本方案针对施工期间道路及硬化区裸露地表新增临时彩条布苫盖，并在排水出口处增设沉砂措施。

根据主体设计资料分析，主体未针对堆存土实施防护措施，本方案新增表土堆场临时编织袋拦挡措施，并针对堆存表土实施临时彩条布苫盖措施。本项目堆存场

占地已计入道路及硬化区，故措施工程量及投资均计入道路及硬化区，不再单独列。

### (3) 边坡防护区

主体考虑对边坡防护区实施表土剥离措施，并实施喷播植草护坡。根据主体设计资料分析，边坡防护区在施工期间缺乏防护措施，在绿化实施初期，主体设计未考虑相应的苫盖措施，故本方案针对此区域增加施工期间裸露坡面实施临时彩条布苫盖措施，并针对绿化实施初期新增临时无纺布苫盖措施。

## 1.8.3 工程量汇总

### 一、主体工程中具有水土保持功能措施工程量

根据主体工程设计资料，本工程具有水土保持功能且计入水保投资的措施为：

(1) 生产区：工程措施：表土剥离 0.04 万  $m^3$ ；

(1) 道路及硬化区：工程措施：表土剥离 0.19 万  $m^3$ 、混凝土排水沟 625m；

(2) 边坡防护区：工程措施：表土剥离 0.27 万  $m^3$ 、混凝土排水沟 175m；植物措施：喷播植草 1.11 $hm^2$ 。

### 二、方案新增水土保持功能措施工程量

本工程除主体工程设计具有水土保持功能的措施外，本方案主要针对工程施工过程中水土流失特点，对各区进行了措施设计。具体措施及工程量如下：

经统计，本工程新增的水土保持措施包括：

(1) 临时措施：临时沉砂池 3 口，临时彩条布苫盖 14000 $m^2$ ，临时编织袋拦挡 180m、临时无纺布苫盖 12000 $m^2$ ；

总工程量：土方开挖 80.73 $m^3$ ，土石方回填 13.44 $m^3$ ，C20 砼浇筑 12.75 $m^3$ ，彩条布缝接苫盖 14000 $m^2$ ，无纺布缝接苫盖 12000 $m^2$ ，编织袋填筑 153.00 $m^3$ ，编织袋拆除 153.00 $m^3$ 。

## 1.9 水土保持监测方案

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，对本项目水土保持方案报告表实行承诺制管理，可以不开展水土保持监测工作，建设单位依法做好水土流失防治工作，本方案针对本项目提出水土保持监管要求。本方案针对本项目提出水土保持监管要求，详见 8.2 章节

## 1.10 水土保持投资估算及效益分析

本项目水土保持总投资 99.64 万元，其中主体工程已有措施的投资 53.97 万元，水土保持方案新增投资 45.67 万元。水土保持总投资中工程措施费 21.34 万元，植物措施费 32.63 万元，临时措施费 20.26 万元，独立费用 21.41 万元（其中水土保持监测费 7.96 万元，监理费 5.00 万元），水土保持补偿费 1.50 万元，基本预备费 2.50 万元。

根据各项指标计算结果分析，本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施使工程占地区域内扰动的水土流失总治理度达 99%，土壤流失控制比达 1.89，渣土防护率达 99%，表土保护率达 98%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达 51.94%，各项指标均达到防治目标值。

## 1.11 结论及建议

通过水土流失预测和工程设计、建设情况、主体工程评价分析，主体工程设计无水土保持限制性因素，主体工程设计及选址等基本都符合水土保持限制性规定，占地、施工组织、土石方平衡及施工方法等都合理可行；主体工程设计的坡面绿化、排水沟等工程具有水土保持功能，对于施工期缺少临时防治措施问题，在本方案中予以补充设计。因此，只要认真落实水土保持措施，从水土保持角度分析，本工程的建设不会造成大的水土流失及对当地水土资源造成大的不利影响，不存在水土保持制约因素，本工程的建设是可行的。

针对主体工程设计建设的实际情况，本方案提出以下要求：

### 一、对设计单位的要求

(1) 本工程的设计单位应对工程建设及运行可能产生的水土流失隐患进行全面、细致的分析，构筑完整、严密的水土保持防治体系，提高水土保持防治措施功效，尽量节省工程投资；

(2) 不断总结经验，将以往设计中好的防治水土流失的措施，运用到本工程；

(3) 本方案所提出的新增防治措施应由建设单位组织统一落实。

### 二、对建设单位的要求

(1) 为有效防治工程建设中产生的水土流失，在本方案批准后，建设单位应尽快按照方案的要求，组织人力物力开展水土保持措施等工作；

(2) 建设单位应积极主动与地方水行政主管部门取得联系，自觉接受其监督检

查，并定期向水行政主管部门汇报水土保持工作实施情况；

(3) 项目建设期间，建设单位及时组织开展分部工程验收，完善验收资料；项目建设结束后，及时开展项目水土保持自主验收工作。

### 三、对施工单位的要求

(1) 施工单位应根据报告的设计原则，做好本方案中设计的各项措施；

(2) 施工单位应在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，做到管理到位，监理到场，责任到人；

(3) 施工单位在具体施工过程中发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展达到预期的治理目标；

### 四、对监理单位的要求

(1) 监理单位应对批复的水土保持方案实施过程进行监理，确保水土保持方案各项措施落实到实处；

(2) 监理单位应在水土保持措施竣工验收时提交监理专项报告，监理报告应满足水土保持设施竣工验收的要求。

## 第2章 项目概况

### 2.1 项目基本情况

#### 2.1.1 工程特性

项目名称：中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目

建设单位：中化云龙有限公司

建设地点：云南省昆明市寻甸回族彝族自治县先锋镇没租哨磷矿

项目性质：新建建设类项目；

工程占地：总占地面积为 2.14hm<sup>2</sup>（均为永久占地）

建设工期：6 个月，即 2023 年 1 月~2023 年 6 月。

工程投资：工程总投资 3956.76 万元，土建投资 1097.62 万元。

建设内容：新建尾砂堆棚、尾砂上料胶带廊、搅拌泵送厂房、输送管道、联络道路、高位水池、事故水池、水泥仓、微粉仓等；

建设规模：20 万吨/年。

#### 2.1.2 工程建设规模及特征

拟建项目地上部分主要拟新建 1 座地上充填站，充填站占地面积 2.14hm<sup>2</sup>，包含 1 座生产机组、1 个尾砂堆棚、给水系统、1 座高位水池、455m 联络道路、801m 输送管道等；地下部分主要为井下接力泵站、充填管道等。建设规模为 20 万吨/年。项目总占地面积为 2.14hm<sup>2</sup>，设计总建筑面积为 2771m<sup>2</sup>，建筑密度 8.45%，容积率 0.13，绿化率 51.94%。工程建设总投资 3956.76 万元，其中土建投资 1097.62 万元。

工程建设主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 工程主要技术经济指标

序号	指标及工程名称	单位	数量	备注
1	用地红线面积	m <sup>2</sup>	<b>21389.50</b>	
2	充填站建设用地面积	m <sup>2</sup>	<b>21389.50</b>	
3	新建道路建设面积	m <sup>2</sup>	<b>3185.00</b>	
4	总建筑面积	m <sup>2</sup>	<b>2771.00</b>	
4.1	尾砂堆棚	m <sup>2</sup>	900.00	钢筋砼独立基础，钢门式刚架结构和单层压型钢板围护结构
4.2	尾砂上料胶带廊	m <sup>2</sup>	108.00	钢筋砼独立基础，钢框架结构和单层压型钢板围护结构
4.3	搅拌泵送厂房（三层）	m <sup>2</sup>	1763.00	钢筋砼独立基础，钢筋砼框架结构和砌体填充墙围护结构
5	事故池、水泥仓、微粉仓	m <sup>2</sup>	91.00	现浇钢筋砼地下敞口水池，池深 2.0m
6	高位水池	m <sup>2</sup>	120.00	现浇钢筋砼地下水池，池深 2.5m，有效容积 300m <sup>3</sup>
7	输送管道	m	801.00	其中管墩架设 762m、地埋跨越道路管道 39m
8	建筑占地面积	m <sup>2</sup>	1807.00	
9	绿地面积	m <sup>2</sup>	11109.64	
10	建筑密度	%	8.45	
11	容积率		0.13	
12	绿化率	%	51.94	
13	估算投资	万元	3956.76	其中土建投资 1097.62 万元

### 2.1.3 项目区及周边现状

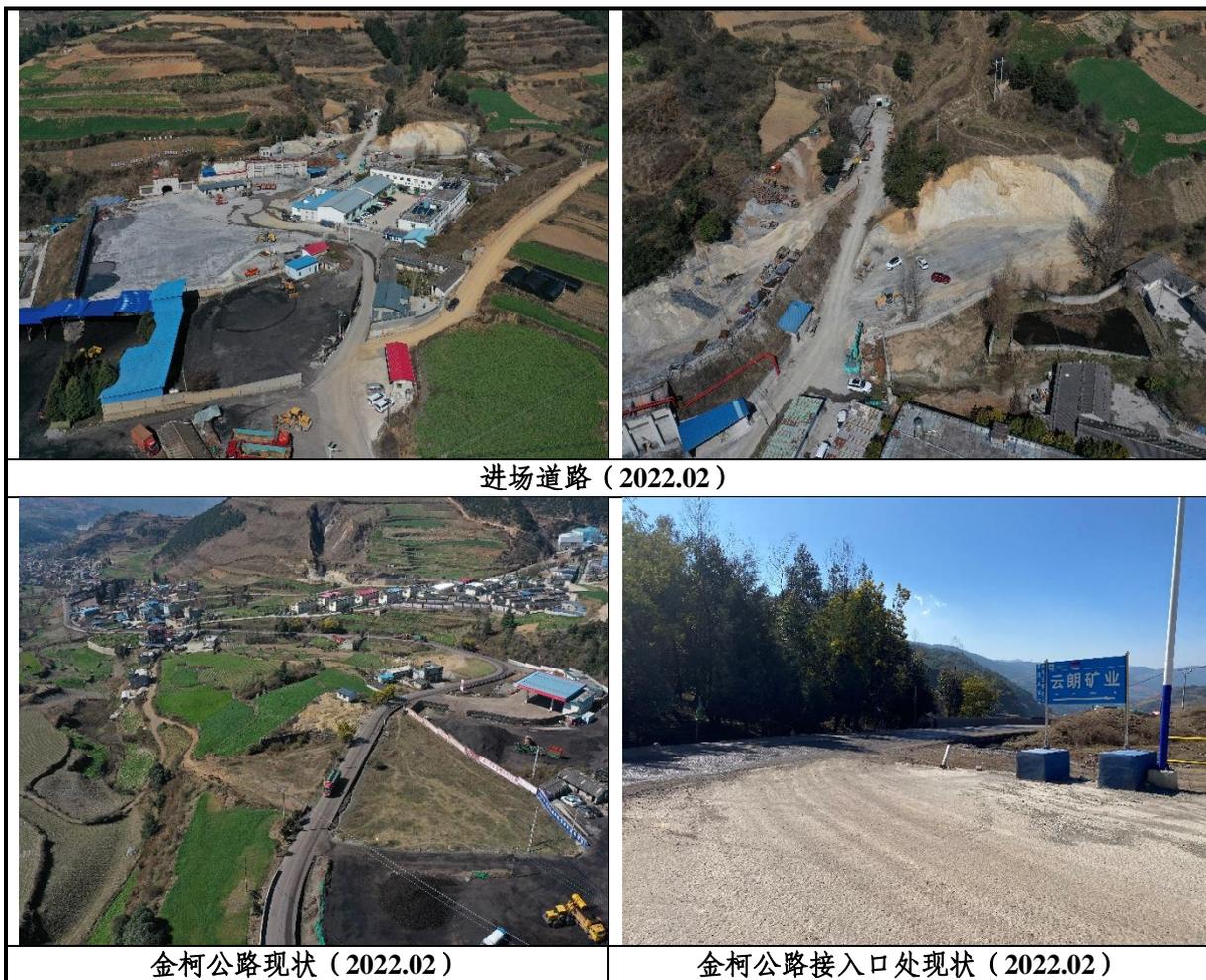
#### 2.1.3.1 项目区现状

项目地处云南省昆明市寻甸回族彝族自治县先锋镇没租哨磷矿，经现场调查，项目目前尚未开工，项目区现状占地类型为草地、坡耕地及交通运输用地，根据项目区现状土壤侵蚀模数综合计算分析，项目区现状平均土壤侵蚀模数为 1008.19 t/(km<sup>2</sup>·a)。水土流失强度判定为轻度流失。



### 2.1.3.2 项目区周边及交通建设现状

本项目建设地点位于寻甸回族彝族自治县先锋镇普鲁村委会境内没租哨磷矿 5# 平硐北侧，根据现场调查，拟建项目区周边主要为坡耕地，南侧现为没租哨磷矿场区，磷矿场现有道路进入拟建项目场区，并具备完善的排水系统。县乡柏油路金柯线在矿区东南部通过，距离寻甸县城 38km，距嵩明~待补高速公路羊街收费站约 15km，距金所收费站约 27km，交通较为便利。



进场道路 (2022.02)

金柯公路现状 (2022.02)

金柯公路接入口处现状 (2022.02)

### 2.1.3.3 依托关系

#### (1) 本项目与中化云龙有限公司没租哨磷矿的关系

##### ① 没租哨磷矿现状情况

没租哨磷矿权属中化云龙有限公司经营开采，与本项目同属一家建设单位，该磷矿场于 2008 年 6 月开工建设，于 2009 年 7 月建设完毕开始运行开采，现矿区生产规模为 60 万吨/年，所产磷矿主要以原矿供应中化云龙有限公司化工厂的原料需求。

经过多年的开采，现产生两方面严峻问题：一方面，矿区经多年开采已形成了大量采空区，目前采空区面积逐渐增大，达到一定值时将造成垮塌，形成局部植被的破坏、边坡或陡崖失稳、地表水资源减少或枯竭，甚至造成经济损失、危及生命安全；第二，中化云龙有限公司化工厂每年加工磷矿产生浮选尾矿（简称尾砂）20 万吨，目前尚不能对尾砂进行综合利用，只能征地建库堆存，目前堆存点“以则村渣库”总库容为 834.27 万  $m^3$ ，可服务年限 9.6 年，现剩余库容仅约 460 万  $m^3$ ，可服务年限仅 4 年左右；再重新审批新的堆存去向将耗费大量资源，增加投资的同时还对生态环境造成一定的威胁。

综上所述，大面积采空区存在隐患及尾砂堆存库容量将满等问题严重制约企业的发展，是迫在眉睫亟待解决的问题。

### ②本项目与没租哨磷矿依托关系

基于上述没租哨磷矿现状，2021年中化云龙有限公司与中蓝长化工程科技有限公司合作开展了“浮选尾矿充填材料试验研究”，研究表明以水泥、粉煤灰为胶凝材料，以全尾砂为骨料，按优化的比例混合、搅拌并制成充填浆体，管输至井下采空区进行充填。该工艺具有“高浓度、高流态、自密实、低成本、无废害”等特点，形成的充填体强度满足采矿工艺要求。

2021年12月，中蓝长化工程科技有限公司编制了《中化云龙有限公司浮选尾矿充填项目可行性研究报告》，报告表明尾矿充填项目建设可行。故而中化云龙有限公司决定投资建设本项目，用以进行充填料拌和，生产充填骨料针对采空区实施充填。

### (2) 本项目与中化云龙有限公司没租哨磷矿的供排水依托关系

通过主体设计资料结合现场调查，本项目位于中化云龙有限公司没租哨磷矿场区5#平硐北侧。没租哨磷矿场区现状具备完善的供水系统及截洪沟、排水沟、雨、污、废水处理系统，本项目施工用水及后期生产用水将均由磷矿场区接入，项目施工期间场区汇集的雨水及产生的污、废水将通过排水明沟汇入磷矿场区排水系统净化处理后统一排放。

### (3) 本项目与中化云龙有限公司没租哨磷矿的交通依托关系

通过主体设计资料结合现场调查，本项目场区可直接沿用没租哨磷矿5#平硐开采修建的工作平台作为进场道路，同时依托矿区既有运输道路作为本项目材料运输道路，项目区新建一条联络道路接5#平硐运输道路即可满足项目区运输需求。本次新建联络道路455m连接矿区2310工业场地，联络道路路基宽8m，路面宽7m，采用泥结碎石路面；5#平硐现已停用，工作平台为碎石铺设空地，地面情况良好。



磷矿场区已有排洪沟现状 (2022.02)



磷矿场区已有排水沟现状 (2022.02)



磷矿场区已有污水处理池现状 (2022.02)



磷矿场区已有盖板排水沟现状 (2022.02)



磷矿场区已有废水处理池现状 (2022.02)



磷矿场区已有雨水收集池现状 (2022.02)



磷矿场区已有截水沟现状 (2022.02)

磷矿场区排水出口现状 (2022.02)

磷矿场区运输道路现状 (2022.02)

磷矿场区 5#平硐工作平台现状 (2022.02)

## 2.2 项目组成

根据工程建设的工期、特点、施工工艺、各建设内容的功能区划的不同，结合水土保持方案设计要求，本项目按照功能分区进行划分，主要划分为：主体工程区及配套设施工程区。

表格 2-2 项目组成表

项目组成		主要建设内容
主体工程区	生产区	尾砂堆棚、尾砂上料胶带廊、搅拌泵送厂房、高位水池、事故水池、水泥仓、微粉仓等
	道路及硬化区	混凝土硬化场地、新建 455m 联络道路、内部道路等
	边坡防护区	场地边坡防护，采用喷播植草护坡
	输送管道工程区	地上、地下输送管道
配套设施工程区		消防系统、给水系统、排水系统、供电系统等

### 2.2.1 主体工程区

#### 2.2.1.1 生产区

生产区内主要配置尾砂堆棚、尾砂上料胶带廊、搅拌泵送厂房、高位水池等。

充填机组布置于充填站中部生产平台，运来的尾砂堆存于尾砂堆棚。充填时铲运机上料至打散给料仓，经计量皮带计量，由转运皮带上料至搅拌机。经统计，生产区占地面积共计  $0.18\text{hm}^2$ ，总建筑面积及  $2771\text{m}^2$ 。

尾砂堆棚采用钢筋砼独立基础，钢门式刚架结构和单层压型钢板围护结构，平面尺寸  $30\text{m}\times 30\text{m}$ ，占地面积  $900\text{m}^2$ ，配置 1 台 ZL50 的装载机，用于充填上料。尾砂上料胶带廊平面尺寸长 $\times$ 宽= $30\text{m}\times 3.6\text{m}$ ，占地面积  $108\text{m}^2$ ，采用钢筋砼独立基础，钢框架结构和单层压型钢板围护结构。搅拌泵送厂房采用钢筋砼框架结构，檐口标高  $14.5\text{m}$ ，占地面积  $576\text{m}^2$ ，建筑面积  $1763\text{m}^2$ 。高位水池布设在搅拌泵送厂房西北侧较高的坡地上，水池为钢筋砼地下水池，尺寸为：长 $\times$ 宽 $\times$ 深= $12\text{m}\times 10\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，占地面积  $120\text{m}^2$ ，有效容积  $300\text{m}^3$ ；事故水池布设于搅拌泵送厂房旁一侧，为现浇钢筋砼地下敞口水池，尺寸为：长 $\times$ 宽 $\times$ 深= $8.0\text{m}\times 4.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，占地面积  $32\text{m}^2$ ，有效容积  $64\text{m}^3$ 。水泥仓和微粉仓布置在搅拌泵送厂房西北侧，占地面积共计  $90\text{m}^2$ ，仓体直径均为  $\phi 4.5\text{m}$ ，筒体高度  $10\text{m}$ ，有效容积  $210\text{m}^3$ ， $200\text{t}$ 。散装水泥通过水泥罐车运至充填站，并通过自带的高压风扬送至水泥仓储存。

#### 2.2.1.2 道路及硬化区

本项目拟建场地位于没租哨矿区北部，该矿区各工业场地之间已建有矿山公路或联络道路，本次新建的充填站需新建  $455\text{m}$  联络道路连接  $2310\text{m}$  工业场地（即 5# 平硐作业平台）。联络道路路基宽  $7\text{m}$ ，路面宽  $6\text{m}$ ，采用水泥混凝土路面，路面结构为厚 C30 水泥混凝土面层+ $25\text{cm}$  厚级配碎石基层+ $20\text{cm}$  厚砂砾垫层，占地面积共计  $0.32\text{hm}^2$ ；硬化场地主要为充填场区生产平台等，硬化形式采用 C30 混凝土浇筑，占地面积共计  $0.52\text{hm}^2$ 。经统计，道路及硬化区占地面积共计  $0.84\text{hm}^2$ 。

#### 2.2.1.3 边坡防护区

项目平台开挖回填将产生较大边坡，边坡分布于场地生产平台四周，其中挖方边坡主要分布于场区北侧与西侧，边坡高度介于  $1.50\text{m}\sim 21.69\text{m}$ ，最大挖方边坡位于场区最北侧高位水池下侧，填方边坡主要分布于场区南侧与东侧，边坡高度介于  $0.60\text{m}\sim 29.69\text{m}$ ，最大填方边坡位于场区东南侧。根据主体设计资料，对于高度小于  $8\text{m}$  的边坡采用自然放坡形式，填方坡比 1:2，挖方坡比 1:1.5，高度大于  $8\text{m}$  的边坡采用分级放坡，并分台护坡，平台宽  $3.0\text{m}$ ，配套平台排水沟，护坡方式为客土喷播植草护坡。经统计，项目边坡防护区占地面积共计  $1.11\text{hm}^2$ 。

### 2.2.1.4 输送管道工程区

本项目输送管道分为地上部分及地下部分，地上部分主要是由泵送厂房接出至 2310 主平硐口输送距离 295m 及泵送厂房接出至南矿区回风竖井口处输送距离 506m，地上部分共计布设 801m 输送管道；地下部分沿各采区巷道布设，具体布设长度根据实际充填需求进行调整。

#### ① 输送管材

充填管道均采用耐磨性能较强的 16Mn 无缝钢管，焊接，管路水平转弯半径 1m，管道内径为 30cm。

#### ② 架设方式

地上部分沿道路一侧采用 C20 混凝土管墩架设，跨越道路处采用套管埋地通过。架设管墩采用 C20 混凝土现浇筑，管墩间距 6m，管墩底长 1.2m，底宽 0.70m，顶长 0.94m，顶宽 0.44m，高 1.80m，其中地下埋设 0.50m。跨越道路套管规格  $\phi 325\text{mm} \times 8\text{m}$ ，沟槽底部为素土夯实，密实度干容重  $1.65\text{t}/\text{m}^3$ 。

地下部分采用钢架架设，钢架沿巷道内壁布设，钢架布设高度 1.20m，采用 U 型螺栓打墙固定，不占用地面。

经统计，项目地面共计布设管墩 125 个，单个占地面积为  $0.84\text{m}^2$ ，管墩占地共计  $105\text{m}^2$ ，套管埋地长度共计 39m，埋管占地面积共计  $19.50\text{m}^2$ 。输送管道工程区占地面积共计  $0.01\text{hm}^2$  ( $124.50\text{m}^2$ )。

## 2.2.2 配套设施工程

### 2.2.2.1 消防

项目消防主要由高位水池供水，从高位生产消防水池底接出一根 DN150 的碳钢无缝钢管，作为场地消防用水给水总管，管道上设置电动阀，正常情况下阀门处于关闭状态，当发生火灾时通过火灾报警信号开启阀门。生产给水管从高位生产消防水池底以上 1 米接出，保证水池约  $110\text{m}^3$  的消防水量不被动用。同时在场内布置枝状消防给水管网，为场地各建筑物提供消防用水。消防给水管道采用碳钢无缝钢管，焊接，埋地铺设，覆土深度 1.2m。管网上布置地上防撞自泄调压式消火栓，其消火栓间距不大于 120 米，保护半径不超过 150m。配电室灭火器配置场所火灾种类为 E 类，危险等级为中危险级。灭火器最低配置基准 2A 或 55B，单位灭火级别保护面积不超过  $75\text{m}^2/\text{A}$  或  $1.0\text{m}^2/\text{B}$ ，在室内配备适量的手提式二氧化碳灭火器。其他建筑物灭火器配置场所火灾种类为 A 类，危险等级为轻危险级。灭火器最低配置基准 1A，

单位灭火级别保护面积不超过  $100\text{m}^2/\text{A}$ ，在室内配备适量的手提式干粉灭火器。

#### 2.2.2.2 给水

##### ①生活给水

通过主体设计资料结合现场调查，本项目位于没租哨磷矿场区 5#平硐北侧，项目施工期间给水设计直接从矿部接入一根 DN50 的生活给水管至用水点，但由于压力不能满足要求，因此在管道上设置加压泵（2 台，1 用 1 备， $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=52\text{m}$ ， $N=4\text{kW}$ ，变频），通过加压后供本项目生活用水，管道采用 PPR 给水管，埋地敷设。生活给水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），供水压力不小于  $0.15\text{MPa}$ 。

##### ②生产、消防给水

根据主体设计资料，本项目生产用水水源采用矿井废水处理站出水。在矿井废水处理站设置一座吸水井（尺寸为  $L\times B\times H=3\times 2\times 3\text{m}$ ）和两台生产水提升泵（1 用 1 备， $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=120\text{m}$ ， $N=75\text{KW}$ ），在场地附近山坡设置高位生产消防水池（尺寸为  $L\times B\times H=12\times 10\times 3.5\text{m}$ ）一座，并在高位生产消防水池内设置液位计，通过液位控制生产水提升泵进行补水，补水管采用无缝钢管，管径为 DN150。从高位生产消防水池接一根 DN150 的生产消防水管至充填站，供充填站生产消防用水，管道布置成枝状，在管道上设置室外消火栓，管道采用无缝钢管，焊接。

#### 2.2.2.3 排水

##### ①生活污水

根据主体设计资料，本项目生活区直接使用没租哨磷矿场现有员工宿舍，产生的生活污水经矿场化粪池处理后再排入一体化污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 一级标准排出项目区。

##### ②雨水

项目区后期雨水经场区排水明沟汇集后经沉沙处理后就近排入项目区东侧双龙塘箐，道路汇集雨水经边沟汇聚后经处理排入没租哨磷矿场区排水系统。

#### 2.2.2.4 供电

本项目供电直接由磷矿场区接入，从 5#平硐口引南网  $10\text{kV}$  架空线路电源作为充填站主电源。充填站设一台  $1000\text{kVA}$  变压器，井下充填接力泵的  $10\text{kV}$  电源由井下中央变电所供给。

## 2.3 工程布置

### (1) 平面布局

根据工艺流程和外部道路接入情况，将尾砂堆棚布置在场地西南侧，靠近外部道路接入方向，便于尾砂运输及存储；堆棚东北侧布置有上料胶带廊和搅拌泵送厂房，厂房内集中布置有配电和中控等功能间；水泥仓和微粉仓布置在搅拌泵送厂房西北侧；事故池布置在尾砂上料胶带廊东南侧；高位水池布置在搅拌泵送厂房西北侧较高的坡地上。

### (2) 竖向布置

场地现状高程介于 2325.69m~2380.42m，待建场地征地呈北高南低、西高东低的坡地形。现状最低点为场区南侧矿区 5#平硐场地，高程为 2325.69m；最高点位于拟建高位水池处，高程为 2380.42m；拟建场地采用台阶式布置，共分为两个台阶场地采用台阶式布置，共分为两个台阶；根据工艺要求，并结合自然地形将充填站平台标高定为 2350m；高位水池布置在充填站西北侧较高的 2380m 台阶上，设计高位水池高程为 2370.0m。场地平台边界采用 6m 挡墙+放坡形式进行处理，高位水池下侧挡墙拦护 39.5m，联络道路南侧挡墙拦护 100.50m，搭配放坡顺接到第二平台；场区北侧与西侧为挖方边坡，边坡高度介于 1.50m~21.69m，最大挖方边坡位于场区最北侧高位水池下侧，场区南侧与东侧为填方边坡，边坡高度介于 0.60m~29.69m，最大填方边坡位于场区东南侧。其中挖方边坡为 1:1.5，填方边坡为 1:2。充填站平台内采用平坡式，自北向南 0.3%纵坡，以保证场地排雨水需要。

## 2.4 施工组织及施工工艺、方法

### 2.4.1 施工组织

#### (1) 施工供排水

##### ①施工供水

项目施工期间供水直接从没租哨磷矿场区现有供水系统接入。

##### ②施工排水

没租哨磷矿场区现状具备完善的供水系统及截洪沟、排水沟、雨、污、废水处理系统，本项目施工期间场区汇集的雨水及产生的污、废水将收集汇入磷矿场区排水系统净化处理后统一排放。

#### (2) 供电、通讯



本项目供电直接由磷矿场区接入，从 5#平硐口引南网 10kV 架空线路电源作为充填站主电源。充填站设一台 1000kVA 变压器，井下充填接力泵的 10kV 电源由井下中央变电所供给；项目施工期间通信基本采用移动通信设备。

### （3）主要材料来源

项目建设所需的主要材料（砂石料、土料、水泥及其他建材）购自项目区周边合法的材料供应商，其水土流失防治工程由销售商承担。

### （4）施工营场地

①施工营地：本项目施工期间施工营地直接利用矿场办公生活区场地，无需新增临时占地。

②施工场地：主要用于施工期间设备材料的堆放，主要布设在场内道路及硬化区，不新增占地，施工场地的占地计入道路及硬化区占地面积内。

### （5）交通运输及出入口布设

根据项目区实际情况，项目主要对外道路为新建联络道路，矿区运输道路及金柯公路，施工期间在场区西侧布置整个项目的施工出入口 1 处，用于材料运输车辆及施工人员的出入。

## 2.4.2 施工工艺、方法

### 2.4.2.1 施工工艺、方法

#### （1）建构筑物施工工艺及方法

施工人员进驻现场后，按预订施工顺序，组织开挖及填筑施工，合理安排挖填，挖土施工尽量避开雨日，应做好防雨、排水措施。

①基础开挖及回填：土石方开挖采用机械和人工相结合的方法。面状开挖主要采用挖土机械开挖，主要建筑基础坑施工采用反铲挖掘机挖土，从外往内掏挖，回填采用机械和人工相结合的方法，用推土机铺土、摊平，用碾压机碾压夯实。

②其他施工方式：场地内地下沟道的施工分区、分段、自下而上，并将相邻沟道一次开挖施工，距建筑物较近的沟道与基础一次完成，减少相互影响及二次开挖的工程量，最大限度的减少水土流失。

#### （2）道路及硬化场地施工工艺及方法

基础开挖及回填：根据施工图纸路线，采用机械和人工相结合的施工方法，对路基进行开挖，尽可能减少土方施工量，同时最大限度地利用有限的表土资源，剥离表土统一运至表土堆存场进行堆存，后期调运回项目绿化区使用。回填采用机械

和人工相结合的方法，用推土机铺土、摊平，用碾压机碾压夯实。并对开挖形成的边坡进行挡护。路面平整：振动碾压密实。

其他施工方式：根据施工图纸进行现场放线，根据实地情况利用挖掘机或人工进行沟槽开挖，之后根据设计图纸对各个建设内容进行砌筑，最后回填工作面。

### (3) 绿化工程施工工艺及方法

整个工程地上主体建筑物施工结束后，对绿化用地区内的施工场地等临时设施进行清理平整，回填绿化用土后，进行绿化苗木的种植、草种撒播，抚育管理。

#### 2.4.2.2 生产工艺及充填工艺

项目生产系统主要包含：尾砂供料系统、胶凝材料存储上料系统、给水系统、搅拌系统、充填泵送系统及生产辅助系统等。具体系统工艺如下：

##### (1) 生产工艺

从工厂（寻甸特色产业园区）运来的尾砂，缓存于尾砂堆棚。充填时铲运机上料至打散给料仓，经计量皮带计量，由转运皮带上料至搅拌机。散装水泥通过水泥罐车运至充填站，并通过自带的高压风扬送至水泥仓储存。需配备 2 个胶粉料仓，用于存储胶凝材料。充填站设置一条供水管道，由高位水池供给压力水，以供冲洗设备、疏通管道及调节充填料浆浓度。当充填料浆浓度过高时，供水管上安装有调浓水阀。调浓水经电磁流量计检测，调浓水量由电动调节阀进行调节。本次设计采用两级搅拌，即 1 台 XWSYJ-φ680 双轴叶片搅拌机 (2×37kW) 和 1 台 XWSLJ-φ750 双螺旋搅拌机 (2×45kW)，搅拌能力 100 ~ 120m<sup>3</sup>。b) 泵送系统根据充填泵出口压力的计算结果，考虑堵管等特殊工况，并留有一定富余，选择 S 摆管充填工业泵，流量 80 ~ 100m<sup>3</sup>/h，N=2×110kW/台，10MPa，10KV，共 2 台（1 用 1 备）。距离较近时可采用大流量充填。二采区输送距离较近，采用一级泵送充填。一采区距离较远，对一级泵无法到达的区域采用两级接力泵送充填。

##### (2) 充填工艺

项目充填通过地面输送管道运输至充填入口，由入口架设管道沿矿区巷道输送至采空区，先修建采空区挡墙进行拦挡，每个挡墙位置需距采空区边界 4m 以上，并尽量选择在巷道断面较小的部位，以保证作业安全并减少挡墙作业量。

若充填浓度较低，采场泌水较大，积水难消时，可在采场中架设波纹虑水管，波纹虑水管用滤布包扎以防漏浆，从采场充填回风巷道放至采场底部，从充填挡墙引出。充填挡墙的砌筑一般在采空区充填前三天完成，挡墙砌筑完毕后，附近采场

爆破作业时应做好防护工作，以避免爆破冲击波破坏挡墙。开始充填时，一次充填高度控制在 2.5m，待充填体凝固后方可继续充填，以防充填挡墙受力过大。充填面超过充填挡墙最高点，一次充填高度可为 1.0m，但以充填面不积水为原则。

## 2.5 工程占地

本工程建设总占地面积 2.14hm<sup>2</sup>，均为永久占地，其中生产区占地 0.18hm<sup>2</sup>，道路及硬化区占地 0.84hm<sup>2</sup>，边坡防护区占地 1.11hm<sup>2</sup>，输送管道区 0.01hm<sup>2</sup>。

经对比查看项目所在区域土地利用现状图，结合现场实际踏勘调查，本工程原占地类型为草地、坡耕地及交通运输用地。工程占地面积详见下表。

**表 2-3 工程占地情况统计表** 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目分区	占地类型及数量 (hm <sup>2</sup> )			小计	备注
		草地	坡耕地	交通运输用地		
1	生产区	0.12	0.06		0.18	永久占地
2	道路及硬化区	0.63	0.21		0.84	永久占地
3	边坡防护区	0.61	0.50		1.11	永久占地
4	输送管道区			0.01	0.01	永久占地
合计		<b>1.36</b>	<b>0.77</b>	<b>0.01</b>	<b>2.14</b>	

## 2.6 土石方平衡及流向分析

### 2.6.1 表土平衡分析及表土堆存

#### 2.6.1.1 表土资源储量调查

根据主体设计资料、项目区历史影像及现场踏勘情况综合分析。本项目拟建场地表土资源丰富，土质肥沃。项目区充填站部分为主要可剥离区域，新建道路部分为次要可剥离区域，输出管道为沿矿区道路布设，扰动地表为交通运输用地，无可剥离表土资源；经调查，项目区占用草地 1.36hm<sup>2</sup>，草地多为荒草地，表土层厚度介于 10cm~30cm 不等，占用坡耕地 0.77hm<sup>2</sup>，种植作物多为玉米、土豆，表土层厚度介于 20cm~40cm 不等。

	<p style="text-align: center;"><b>草地:</b></p> <p>占用草地 1.36hm<sup>2</sup>, 草地多为荒草地, 表土层厚度介于 10cm~30cm 不等, 平均剥离厚度 20cm;</p>
	<p style="text-align: center;"><b>坡耕地:</b></p> <p>占用坡耕地 0.77hm<sup>2</sup>, 种植作物多为玉米、土豆, 现状为待垦地, 表土层厚度介于 20cm~40cm 不等, 平均剥离厚度 30cm;</p>
	<p style="text-align: center;"><b>交通运输用地:</b></p> <p>项目占用交通运输用地 0.01hm<sup>2</sup>, 现状路面为混凝土硬化地表, 不具备表土剥离条件。</p>

### 2.6.1.1 表土平衡分析

根据现场踏勘情况, 本项目表土资源丰富, 草地及坡耕地均可剥离表土, 输送管道为沿磷矿场区道路布设, 占地类型为交通运输用地, 不具备表土剥离条件。经统计, 项目占用草地共计 1.36hm<sup>2</sup>, 表土层厚度约 20cm, 占用坡耕地 0.77hm<sup>2</sup>, 表土层厚度约 30cm。经统计, 本项目草地剥离面积共计 1.36hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 20cm, 坡耕地剥离面积 0.77hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 30cm。共计可剥离表土量为 0.50 万 m<sup>3</sup>。剥离出的表土统一设计堆存于表土堆场, 后期全部用于边坡绿化覆土。表土剥离及表土平

衡见表 2-4、2-5、图 2-1。

表 2-4 表土剥离分析表

序号	项目分区	可剥离面积 (hm <sup>2</sup> )		可剥离厚度 (cm)		可剥离表土量 (万 m <sup>3</sup> )	堆存位置
		草地	坡耕地	草地	坡耕地		
1	生产区	0.12	0.06	20	30	0.04	表土堆场
2	道路及硬化区	0.63	0.21			0.19	表土堆场
3	边坡防护区	0.61	0.50			0.27	表土堆场
合计		<b>1.36</b>	<b>0.77</b>			<b>0.50</b>	表土堆场

表 2-5 表土平衡及流向分析表 单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	项目分区	开挖	回填	调入万 m <sup>3</sup>		调出万 m <sup>3</sup>		外借万 m <sup>3</sup>		剩余万 m <sup>3</sup>	
		表土剥离	绿化覆土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	生产区	0.04				0.04	表土堆场				
2	道路及硬化区	0.19				0.19	表土堆场				
3	边坡防护区	0.27	0.50	0.50	表土堆场	0.27	表土堆场				
合计		<b>0.50</b>	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>		<b>0.50</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	

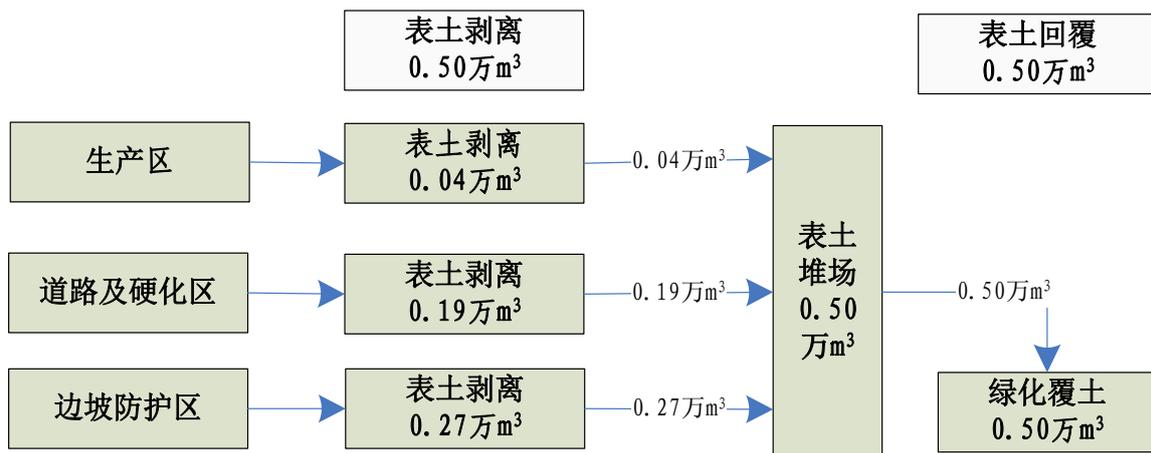


图 2-1 表土平衡及流向框图

2.6.1.1 表土堆场设计

结合现场踏勘及项目工期安排，本方案设计将表土堆场布置于场地北侧搅拌泵送厂房及硬化场地处，根据实际堆存需求，表土堆场占地面积 0.20hm<sup>2</sup>，堆存坡比 1:2，平均堆高为 3.5m，堆场设计容量为 0.70 万 m<sup>3</sup>，实际堆存量为 0.65 万 m<sup>3</sup>（松方，自然方为 0.50 万 m<sup>3</sup>），堆存周期为 3 个月（即 2023 年 1~3 月）；根据项目施工进度安排，泵送厂房及场区硬化安排在 2023 年 4 月进行，工期安排满足项目堆存要求。

本方案针对堆场设计临时编制袋拦挡及临时彩条布苫盖措施进行防护，并提出“永临结合”施工模式要求，要求施工期间优先沿主体设计排水沟开挖临时排水土沟。表土堆存期间堆场外围汇水可利用硬化场区临时排水沟排导堆场周边汇水。表土堆

场特性见表 2-6。

表 2-6 表土堆场特性一览表

序号	堆场位置	占地	堆存量	松方系数	松方	容量	最大堆高	平均堆高	堆存边坡	堆存周期
		hm <sup>2</sup>	万 m <sup>3</sup>		万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	m	m		月
1	道路及硬化区	0.20	0.50	1.3	0.65	0.70	4	3.50	1:2	3

备注：表土堆场水土保持措施工程量及投资均统一计入道路及硬化区

### 2.6.2 一般土石方平衡分析

项目一般土石方主要产生于场地平整及基础开挖、回填。根据主体资料，项目场区将进行统一场地平整，场地现状高程介于 2325.69m~2380.42m。拟建场地采用台阶式布置，共分为两个台阶，并结合自然地形将充填站平台标高定为 2350m；高位水池布置在充填站西北侧较高的 2385m 台阶上；基础开挖主要为生产区建构筑物基础开挖回填、道路基础及硬化场地开挖回填、边坡防护工程开挖回填等。

#### (1) 生产区

项目生产区占地面积 0.18hm<sup>2</sup>，生产区平台设计标高为 2350m，生产区场地平整开挖土石方 0.11 万 m<sup>3</sup>，场地平整回填土石方 0.14 万 m<sup>3</sup>。基础开挖主要为场区水池、尾砂堆棚、泵送厂房等基础施工，基础开挖土石方量为 0.07 万 m<sup>3</sup>，基础回填 0.04 万 m<sup>3</sup>。经统计，生产区一般土石方共计开挖 0.18 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 0.18 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 道路及硬化区

项目道路及硬化区占地面积 0.84hm<sup>2</sup>，道路开挖土石方调运至硬化场地回填，分区场地平整开挖土石方 0.50 万 m<sup>3</sup>，场地平整回填土石方 0.43 万 m<sup>3</sup>。基础开挖主要为路基开挖、路面压实及硬化场地垫高等施工，基础开挖土石方量为 0.33 万 m<sup>3</sup>，基础回填 0.39 万 m<sup>3</sup>。经统计，道路及硬化区一般土石方共计开挖 0.83 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 0.83 万 m<sup>3</sup>。

#### (3) 边坡防护区

项目平台开挖回填将产生较大边坡，边坡分布于场地生产平台四周，其中挖方边坡主要分布于场区北侧与西侧，边坡高度介于 1.50m~21.69m，最大挖方边坡位于场区最北侧高位水池下侧，填方边坡主要分布于场区南侧与东侧，边坡高度介于 0.60m~29.69m，最大填方边坡位于场区东南侧。经统计项目边坡防护区占地面积 1.11hm<sup>2</sup>，场地平整开挖土石方 0.70 万 m<sup>3</sup>，场地平整回填土石方 0.79 万 m<sup>3</sup>。基础开挖主要坡面防护、分台等基础施工，基础开挖土石方量为 0.13 万 m<sup>3</sup>，基础回填 0.05 万 m<sup>3</sup>。经统计，边坡防护区一般土石方共计开挖 0.84 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 0.84 万 m<sup>3</sup>。

#### (4) 输送管道区

项目地面共计布设管墩 125 个，单个占地面积为  $0.84\text{m}^2$ ，管墩占地共计  $105\text{m}^2$ ，套管埋地长度共计  $39\text{m}$ ，埋管占地面积共计  $19.50\text{m}^2$ 。输送管道工程区占地面积共计  $0.01\text{hm}^2$  ( $124.50\text{m}^2$ )。地上部分沿道路一侧采用 C20 混凝土管墩架设，跨越道路处采用套管埋地通过。架设管墩采用 C20 混凝土现浇筑，其中地下埋设  $0.50\text{m}$ 。跨越道路套管规格  $\phi 325\text{mm} \times 8\text{m}$ ，沟槽底部为素土夯实，密实度干容重  $1.65\text{t}/\text{m}^3$ 。地下部分采用钢架架设，钢架沿巷道内壁布设，钢架布设高度  $1.20\text{m}$ ，采用 U 型螺栓打墙固定，不占用地面。输送管道区占地面积主要为管墩基础占地，仅做基底简单平整，无需场平，经统计输送管道区基础开挖土石方量为  $0.01$  万  $\text{m}^3$ ，开挖土石方量较少，就地用于基底周边回填夯实。

综上所述，本项目一般土石方共计开挖  $1.85$  万  $\text{m}^3$  (其中生产区  $0.18$  万  $\text{m}^3$ 、道路及硬化区  $0.83$  万  $\text{m}^3$ 、边坡防护区  $0.83$  万  $\text{m}^3$ ，输送管道区  $0.01$  万  $\text{m}^3$ )，开挖产生的  $1.85$  万  $\text{m}^3$  全部内部调运回填平衡，无永久弃渣产生。具体一般土石方平衡及流向分析见表 2-7。

表 2-7 一般土石方平衡及流向表

单位：万  $\text{m}^3$

项目组成	开挖			回填			调入		调出		外借		弃方	
	场地平整	基础开挖	小计	场平回填	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
生产区	0.11	0.07	0.18	0.14	0.04	0.18								
道路及硬化区	0.50	0.33	0.83	0.43	0.39	0.83								
边坡防护区	0.70	0.13	0.83	0.79	0.05	0.84								
输送管道区		0.01	0.01											
合计	<b>1.31</b>	<b>0.54</b>	<b>1.85</b>	<b>1.36</b>	<b>0.49</b>	<b>1.85</b>								

#### 2.6.3 土石方平衡汇总分析

经上述章节统计分析，本项目土石方来源主要为项目区表土剥离、项目区场地平整及基础开挖等。本工程土石方开挖总量  $2.35$  万  $\text{m}^3$  (其中剥离表土  $0.50$  万  $\text{m}^3$ ，场地平整  $1.31$  万  $\text{m}^3$ ，基础开挖  $0.54$  万  $\text{m}^3$ )，回填土石方共计  $2.35$  万  $\text{m}^3$  (其中表土回覆  $0.50$  万  $\text{m}^3$ ，场平回填  $1.36$  万  $\text{m}^3$ ，一般回填  $0.49$  万  $\text{m}^3$ )，项目建设开挖产生土石方全部内部调运回填平衡，无借方、弃方。汇总土石方平衡及流向分析见表 2-8、图 2-2。



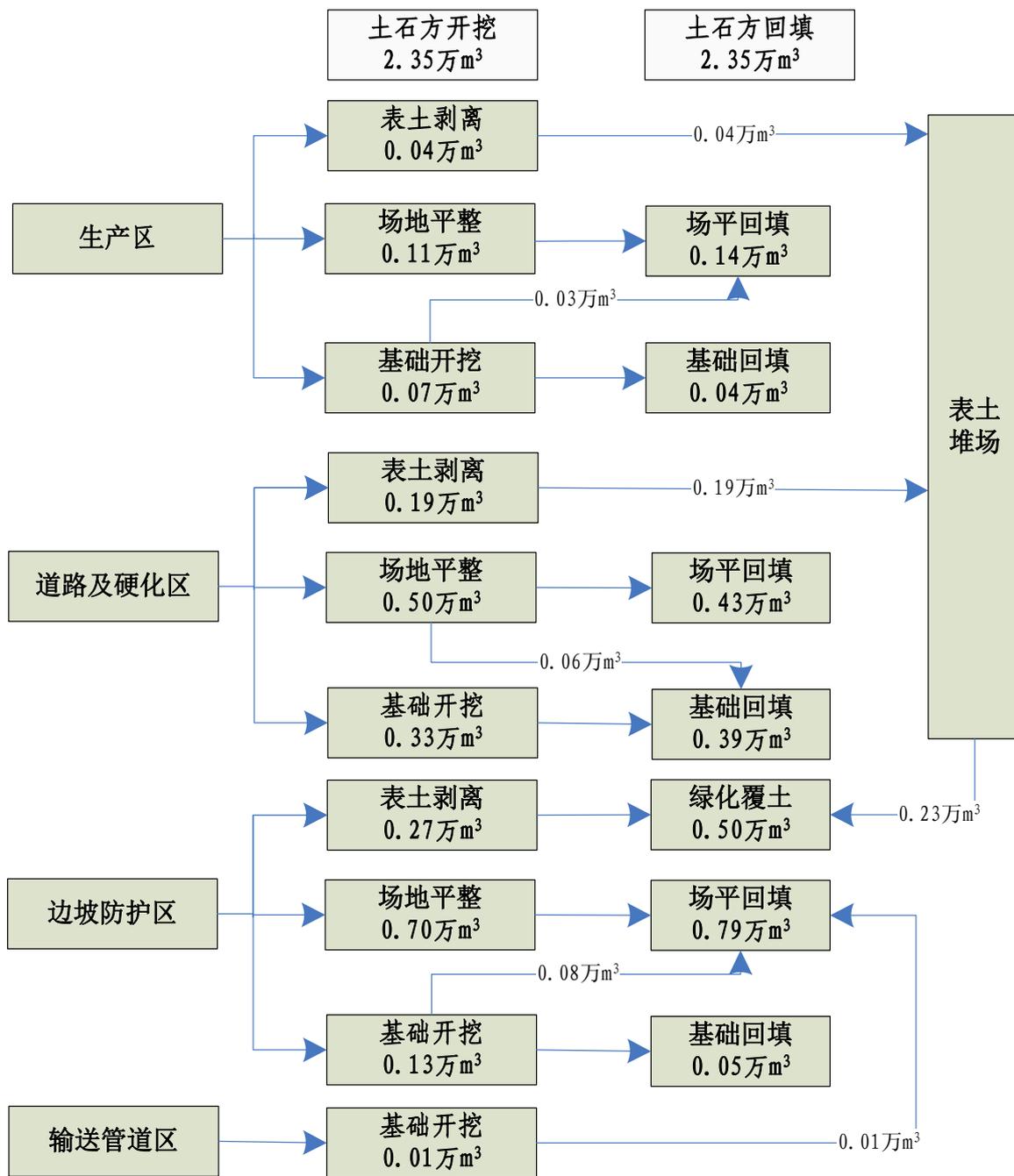


图 2-2 土石方平衡及流向框图

### 2.7 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及移民安置与专项设施改（迁）建。

### 2.8 项目资金来源及进度安排

根据主体工程设计资料，工程总投资 3956.76 万元，其中土建投资 1097.62 万元，项目资金来源全部为企业自筹。项目计划工期为 6 个月，即 2023 年 1 月~2023 年 6 月。工程施工进度安排见表 2-9。

表 2-9 主体施工进度计划安排表

项目	2023 年					
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
场地平整	■					
边坡、绿化施工		■	■			
输送管道安装			■	■		
场地硬化				■	■	
尾砂堆棚及泵房等搭建				■	■	
生产设备安装及试运行						■
施工迹地整理清除						■

## 2.9 自然概况

### 2.9.1 地形地貌

项目区属云贵高原构造剥蚀低中山—中山区，区域主构造线为北东—南西向，山势走向与构造线基本一致。项目所处矿区最高处位于北矿段北西，标高 2771.00m，最低处位于矿区南矿段先锋河河床处，标高 2140.00m，为矿段的最低侵蚀基准面。相对高差 645.00m，属构造剥蚀中等切割中山地形地貌。

### 2.8.2 地质概况

#### (1) 工程地质

根据地表出露及钻孔揭露情况，区内地层由新到老分布有第四系、寒武系下统龙王庙组、寒武系下统沧浪铺组、寒武系下统筇竹寺组、寒武系下统渔户村组及震旦系上统灯影组，其中寒武系下统渔户村组为含磷地层。

区内发育的主要褶皱构造，其轴向约 70°，轴长大于 5km。背斜核部宽 1~3km，由震旦系上统灯影组（Z2dn）构成，且被法古断层破坏，矿区内含磷地层（寒武系下统渔户村组）紧绕背斜核部出露。背斜两翼由寒武系下统~二叠系构成；其中北翼地层倾向一般为 10°~20°，倾角一般为 5°~30°；南翼地层倾向一般为 120°~140°，倾角一般为 25°~40°。另外，在没租哨背斜北翼次级褶皱较发育。

区内断层发育，其中主干断层——法古断裂带（F1）将矿区分割成南北两个矿段，断层 F3、F5 及 F9 将北矿段矿层分割成 3 个独立的矿体，其余断层对矿区内矿层均有不同程度的破坏。

#### (2) 水文地质

项目区位于四甲河与先锋河的分水岭南侧山坡地带，地处先锋河水系内，先锋河流径山间盆地（“富尔果盆地”），盆地内分布有上第三第（N）孔隙裂隙水及第四

系(Q)松散孔隙水,富水性弱~中等;盆地北部、东北部出露地层主要为元古界昆阳群因民组(Ptkny)板岩夹砂岩,含弱裂隙水;元古界昆阳群鹅头厂组(Ptkne)泥岩、砂岩、板岩,含中等裂隙水;震旦系上统灯影组(Zbdn)中厚~厚层状细晶白云岩,为富水性强的岩溶含水层;寒武系下统渔户村组( $\in 1y$ )白云质粉砂岩、泥质粉砂岩、白云岩、磷块岩,为富水性弱的岩溶~裂隙含水层;筇竹寺组( $\in 1q$ )泥岩、页岩,为富水性弱的裂隙含水层(相对隔水层);沧浪铺组( $\in 1c$ )长石石英砂岩,为富水性中等的裂隙含水层。

### 2.8.3 气候

项目区所在的寻甸回族彝族自治县属低纬度高原季风气候,冬春两季受平直西风环流控制,大陆季风气候明显,干旱少雨;夏秋季主要受太平洋西南或印度洋东南暖湿气流控制,海洋季风突出,多雨,夏季凉爽潮湿。旱、雨季分明,5~10月为雨季,11月至次年4月为旱季。年平均气温 $14.4^{\circ}\text{C}$ ,无霜期229天,相对湿度较大,雨热同季,干湿分明,光照热量条件较好,年平均日照时数2066.3h;年降水最大1030.80mm,多年平均降雨量为1045mm,多年平均蒸发量1957.5mm,多年平均风速6.7m/s。

根据寻甸回族彝族自治县气象局资料分析,项目区20年一遇1h、6h、24h小时最大降雨量分别为53mm、87mm、120.7mm。

### 2.8.4 地震

根据1:4000000《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),工程区地震动峰值加速度为 $0.40g$ ,地震动反应谱特征周期为 $0.40s$ ,对应的地震基本烈度为IX度,设计地震分组为第二组。

### 2.8.5 土壤

寻甸回族彝族自治县属于华南亚热带森林土壤区,常绿阔叶林红壤和砖红壤化地带的滇东高原砖红化红壤县,全县共10个土类、15个亚类,36个土属,71个土种。经现场调查,项目区土壤主要有红壤、黄棕壤和水稻土等。

### 2.8.6 河流水系

项目区属金沙江水系,周边无大的地表水体,多为一些溪沟水及不具规模的水塘水。项目区所处矿区范围内有四条主要地表水,分别为双龙塘箐表水流、背阴箐地表水流、大箐和大石头箐。最近水体为双龙塘箐,流经项目区东南侧约35m,本项目建设不涉及侵占河沟,也不会对箐沟造成扰动。项目区附近箐沟均由北向南、

由矿区上侧流经矿区下侧流至先锋河后向西汇入普渡河，并最终随普渡河汇入金沙江。经调查，项目区距先锋河直线距离近 4.0km。

### 2.8.7 植被类型

寻甸回族彝族自治县地处滇中高原区，原生植被为亚热带半湿润常绿阔叶林，主要代表树种有高山栲、元江栲、滇青冈、滇石栎、云南松、华山松、滇油杉、桉树、柏树、桉木等。针叶林分布较广，从海拔 1800~2641m 均有分布。

据实地调查，项目区周边森林类型为半湿润常绿针叶林及阔叶林，常见的乔木多为云南松、柳树、杨树；灌木为杜鹃、杨梅、火棘、野茶花等；地表生长着草本以禾本科为主。

### 2.8.8 其他

根据调查，本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和其他需要特殊保护的区域；项目区没有国家规定保护的珍稀濒危动植物；项目区无需要特殊保护的文物、风景游览区、名胜古迹和自然文化遗产。

## 第3章 水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《云南省水土保持条例》、《云南省滇池保护条例》中关于项目建设以及主体工程设计约束性规定，对水土保持制约性因素逐条进行分析和评价。对比情况见表 3-1、3-2、3-3。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》规定相符性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	符合性
1	水保法第十七条：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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不存在取土、挖砂、采石	符合
2	水保法第十八条：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。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。	本项目不在所述区域	符合
3	水保法第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	项目不属于农林开发项目	符合
4	水保法第二十四条：生产建设项目选址、选线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失。	工程所在的昆明市寻甸回族彝族自治县属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”、云南省省级水土流失“重点治理区”，同时还属于昆明州市级水土流失“重点治理区”。基于此，本方案已提高项防治标准。	符合

表 3-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相符性分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关强制性规定	本项目情况	符合性
1	工程选址(线)应避免水土流失重点预防区和重点治理区	本方案已提高防治标准	符合
2	避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程选址均已避开	符合
3	选址(线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本工程选址均已避开	符合

表 3-3 与《云南省水土保持条例》第十七条中各条款对照分析表

序号	云南省水土保持条例的规定	本项目情况	符合性
1	不符合流域综合规划的	项目符合相关规划	符合
2	实行分期建设,其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水土保持设施未验收等违法行为,尚未改正的	项目不分期建设	符合
3	位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的	项目施工区污水不外排,项目不在水功能一级区	符合
4	对饮用水水源区水质有影响的	项目不在饮用水水源区	符合

(1) 项目不属于限制类和淘汰类产业的开发建设项目和农林开发项目,不涉及主体功能区域中的禁止开发区。

(2) 项目所在区域不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区和水土流失严重、生态脆弱的地区,工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

(3) 项目所在区域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,不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等水土保持敏感区。

(4) 工程建设未占用基本农田、生态红线,不涉及取土、挖砂、采石等活动。

(5) 项目所在区域寻甸回族彝族自治县属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”、云南省省级水土流失“重点治理区”,同时还属于昆明市市级水土流失“重点治理区”。基于此,本方案已提高防治标准。项目通过提高防治标准(西南岩溶区水土流失防治一级标准),建设过程中通过优化施工工艺和实施水土保持措施,能有效的减小地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成水土流失,不存在制约因素。

(6) 项目建设区不存在河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带。

综上所述,通过与《中华人民共和国水土保持法》、《云南省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中相关规定符合性分析。本项目符合以上文件要求,主体工程选址不存在水土保持制约因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

建设区域布设充分利用了场平后的场地地形，布局紧凑合理，针对项目区占地的特点考虑在建构筑物、道路周围规划了污、雨水收集排放系统，针对各施工场地区域采取合理的施工工艺及防护措施，减少施工期间的水土流失量。因此，从水土保持的角度来看，项目总体布局不仅减少了工程占地及土石方开挖量，还对各建设区域考虑布置了排水、绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。综上所述，项目区总体布局是合理可行的。

### 3.2.2 工程占地评价

本工程共占用土地 2.14hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。根据本项目特点及实地踏勘情况，项目建设区内占地类型为草地、坡耕地及交通运输用地。项目区内无各类自然保护地及 I 级保护林地，占地范围内未涉及“永久基本农田”及“生态红线”。工程施工所需临时施工场地等均利用项目红线用地范围内的空地内进行布设，未新增用地。施工结束后，项目场地多为硬化及建构筑物覆盖，边坡将进行绿化覆盖，有效减少工程建设对环境造成的影响，道路建成后绿化总面积达 1.11hm<sup>2</sup>。

综上所述，本项目占地已充分考虑了各分项内容，无漏项，项目区占地可满足施工要求；工程占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，使工程建设对原地表土壤影响降到了最低，符合水土保持要求。

### 3.2.3 项目建设对周边水系的影响分析评价

项目区属金沙江水系，周边无大的地表水体，多为一些溪沟水及不具规模的水塘水。项目区所处矿区范围内有四条主要地表水，分别为双龙塘箐表水流、背阴箐地表水流、大箐和大石头箐。最近水体为双龙塘箐，流经项目区东南侧约 35m，本项目建设不涉及侵占河沟，也不会对箐沟造成扰动。项目区附近箐沟均由北向南、由矿区上侧流经矿区下侧流至先锋河后向西汇入普渡河，并最终随普渡河汇入金沙江。经调查，项目区距先锋河直线距离近 4.0km。

经分析，项目区建设范围内不涉及侵占重要水系保护范围，项目建设期间具备完善的施工排水体系；项目建设充分利用现有磷矿场区排水系统及雨、污水处理系统进行施工期雨、污水排放，不会对下游河道造成影响，符合水土保持要求。

### 3.2.4 土石方平衡评价

根据项目区地形条件，充分考虑土石方内部调配，项目整体土石方内部平衡，

未产生永久弃渣，符合水土保持要求。

本工程的设计原则是尽量做到利用挖方，减少废弃土石方量，尽可能调配综合利用。根据土石方平衡分析，本项目共计开挖产生土石方 2.35 万  $m^3$ ，开挖产生土石方全部内部平衡回填，项目建设未产生永久弃方。

根据主体施工工艺，在场平的基础上进行主体工程基础开挖施工，主体设计经过合理的竖向设计，有效控制工程产生的土石方量，工程建设过程中通过合理的土石方调配，可以有效控制建设所产生的水土流失，工程土石方平衡是合理的。

### 3.2.5 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目建设所需的砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取料场选址问题。外购砂石料时必须选择合法的砂石料场，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由料场经营方承担。

### 3.2.6 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程建设过程中未产生弃渣，本项目不设置弃渣场，故本工程不存在弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场选址制约性。

### 3.2.7 施工方法与工艺评价

#### ①工程施工工艺分析与评价

主体工程施工工艺设计中，对场地开挖、绿化建设等进行了详细的设计，施工结束后项目区域内采取雨污分流制进行排水设计。从水土保持角度来看，项目施工工艺符合水土保持要求。

#### ②工程施工组织分析评价

1) 本项目在建设过程中所需的砂、石料均在当地具有合法开采权的料场购买，不再自设料场，这将避免大量砂、石料场的重复建设，有利于集中治理该地区砂、石料开采造成的水土流失。

2) 本项目施工场地布置在项目用地之内，无需新增征占地面积，从而减少了扰动地表面积，可有效减少水土流失。

3) 本项目外部交通运输便利，项目在建设过程中新建部分连接道路，充分搭配磷矿场现有交通路网进行运输，在满足项目运输前提下已最大程度减少新建施工便道造成的生态破坏，引发新的水土流失。

综上所述，主体工程的施工组织基本能满足水土保持要求，施工组织合理。

### 3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能的评价

根据主体设计分析，本工程具有水土保持功能的措施为表土剥离、混凝土排水沟、挡土墙、坡面绿化工程等。具体设计情况如下：

### (1) 表土剥离

为保护珍贵的表土资源，利于后期植物措施苗木成活，主体工程已对项目区内可剥离表土区域的表土进行剥离，根据调查分析，项目区可剥离表土面积共计 2.13hm<sup>2</sup>（其中草地 1.36 hm<sup>2</sup>、坡耕地 0.77 hm<sup>2</sup>），表土剥离厚度为草地 20cm、坡耕地 30cm，共计可剥离表土 0.50 万 m<sup>3</sup>（其中生产区 0.04 万 m<sup>3</sup>、道路及硬化区 0.19 万 m<sup>3</sup>，边坡防护区 0.27 万 m<sup>3</sup>），剥离出的表土计划全部统一堆存至表土堆场集中保护。

水土保持评价：主体设计的表土剥离收集措施，有效的保护了珍贵的表土资源，剥离表土用于边坡区域绿化覆土，有利于绿化植被的生长，起到很好的水土保持效果，纳入水土保持方案投资的措施中。

### (2) 挡土墙

根据项目主体设计资料，项目区分两台建设，主体针对平台连接处修建有挡土墙拦护，布设于高位水池下侧，新建联络道路部分区域也修建有挡土墙，经统计，高位水池下侧挡墙拦护 39.5m，新建联络道路南侧修建挡墙拦护 100.50m，挡墙设计高 6.0m，采用 M10 水泥砂浆、Mu30 毛石砌筑。挡土墙采用 M7.5 浆砌片（块）石材质，M10 砂浆勾缝，石料抗压强度不小于 30MPa。经统计项目共计修建挡土墙 140m。

水土保持评价：主体设计的挡土墙能有效拦护边坡及路基，防治边坡坍塌，有效拦截雨水混杂泥沙形成地表径流对地表造成冲刷，起到很好的水土保持效果。但考虑到挡土墙的主要作用是防护主体工程安全，故不纳入水土保持方案投资的措施中。

### (3) 混凝土排水沟

主体设计项目排水工程采用矩形排水沟形式，主要分布于场内硬化区、道路区及边坡平台，排水沟统一采用 C20 砼浇筑，断面形式为矩形，断面尺寸为 0.40m×0.40m，浇筑厚度为 20cm。经统计，项目共计修建矩形混凝土排水沟 800m（其中道路及硬化区 625m、边坡防护区 175m）。

水土保持评价：主体设计的混凝土排水沟能有效汇集排导场区、道路及边坡平台汇水，截断地表径流减少地表冲刷，起到很好的水土保持效果，纳入水土保持方案投资的措施中。

### 过水能力复核：



## a、洪峰流量计算

采用小流域面积设计流量计算:

$$Q_m = 16.67 \varphi q F \quad (\text{式 5-1})$$

式中:

$Q_m$ ——设计洪峰流量,  $m^3/s$ ;

$\varphi$ ——径流系数;

$q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度,  $mm/min$ ;

$F$ ——汇水面积,  $km^2$ 。

$$q = C_p C_t q_{5,10} \quad (\text{式 5-2})$$

式中:

$C_p$ ——重现期转换系数;

$C_t$ ——降雨历时转换系数;

取值:

现状为待建未硬化场区, 径流系数  $\varphi$  通过查表取 0.25;

重现期转换系数  $C_p$  取 1.0,

降雨历时转换系数  $C_t$  取 1.0;

通过查阅中国 5a 一遇 10min 降雨强度等值线图,  $q_{5,10}$  取  $2mm/min$ ;

汇水面积主要为项目区周边分水岭内及场区, 通过卫星图量算得  $3.14hm^2$ 。

经水文计算, 项目区 5 年一遇 10min 设计洪峰流量详见表 3-4。

表 3-4 排水沟设计洪峰流量表

名称	汇水面积 ( $hm^2$ )	径流系 数	5 年一遇 10min 平均降雨强度 ( $mm/min$ )	设计洪峰流量 ( $m^3/s$ )
混凝土排水沟	3.14	0.25	2.00	0.26

## b、排水沟过流能力复核

排水沟断面为矩形, 宽 0.40m、水深 0.40m, 排水沟过流能力复核采用谢才公式进行计算。

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 5-3})$$

式中:  $A$ ——过水面积,  $m^2$ ;

$C$ ——谢才系数, 用公式  $C = R^{1/6} / n$  计算;

$R$ —水力半径，m。

根据公式 3-5，计算结果为：

**表 3-5 排水沟断面过水能力计算表**

工程	断面	水深	底宽	底坡	糙率	过水断面	湿周	水力半	谢才系数 C	流量
名称	形式	h(m)	b(m)	i	n	A(m <sup>2</sup> )	$\chi$ (m)	径 R(m)		Q(m <sup>3</sup> /s)
混凝土排水沟	矩形	0.40	0.40	0.01	0.01	0.16	1.20	0.13	51.05	0.27

根据上表  $Q_{设} > Q_{洪}$ ，故设计排水沟过流能力能满足排水要求。

#### (4) 坡面绿化工程

根据主体设计资料，本项目针对项目场区边坡设计客土喷播植草护坡，根据项目区立地条件，依据“因地制宜”的原则选用狗牙根、高羊茅混播，草种比例为 1:1，喷播后覆盖养护。

水土保持评价：坡面绿化的实施，不仅美化了环境，覆盖了裸露的坡面，还增加了坡面入渗，减少了坡面径流，对因项目建设造成的扰动地表起到了良好的防治作用，对恢复区域生态环境、降低水土流失、提升区域自然下渗能力均有重要意义，具有较好的水土保持功能，纳入水土保持投资的措施。

#### 3.2.9 水土保持评价结论

综上所述，本项目的建设无水土保持制约性因素；项目建设不涉及取土场、取料场及弃渣场的选址问题；工程管理计划符合水土保持要求。通过补充临时防护措施及防治要求，工程建设可行。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体设计具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对水土保持措施的界定，本项目主体工程具有水土保持功能的措施为表土剥离、混凝土排水沟、挡土墙、坡面绿化工程等，其中挡土墙为主体工程保障场区稳定性建设，其具有水土保持功能但不计列入水土保持投资；表土剥离、混凝土排水沟、坡面绿化工程等具有水土保持功能并计列入水土保持投资。措施界定结果及投资见下表 3-4、3-5。

表 3-4 主体工程设计中水土保持措施界定表

项目分区	计入水土保持投资措施	不计入水土保持投资措施
生产区	表土剥离	/
道路及硬化区	表土剥离、排水沟	场地硬化、挡土墙
边坡防护区	表土剥离、排水沟、坡面绿化工程	挡土墙
输送管道区	/	/

表 3-5 主体设计具有水土保持功能措施工程量统计表

序号	防治分区	措施名称	措施数量		综合单价		投资 万元
			数量	单位	单价	单位	
1	生产区	表土剥离	0.04	万 m <sup>3</sup>	18.58	元/m <sup>3</sup>	0.79
2	道路及硬化场地区	表土剥离	0.19	万 m <sup>3</sup>	18.58	元/m <sup>3</sup>	3.49
		混凝土排水沟	625.00	m	150.00	元/m	9.38
3	边坡防护区	表土剥离	0.27	万 m <sup>3</sup>	18.58	元/m <sup>3</sup>	5.06
		混凝土排水沟	175.00	m	150.00	元/m	2.63
		喷播植草	1.11	hm <sup>2</sup>	29.37	元/m <sup>2</sup>	32.63
合计							<b>53.97</b>

## 第4章 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 寻甸回族彝族自治县水土流失现状

根据《云南省 2020 年水土流失动态监测数据》(2020 年), 寻甸回族彝族自治县国土总面积 3966km<sup>2</sup>, 其中微度流失面积 3062.61km<sup>2</sup>, 占土地面积的 77.22%; 水土流失面积为 903.39km<sup>2</sup>, 占国土面积的 22.78%。在水土流失面积中, 轻度侵蚀面积为 475.15km<sup>2</sup>, 占水土流失面积的 52.60%; 中度侵蚀面积为 281.06km<sup>2</sup>, 占水土流失面积的 31.11%; 强烈侵蚀面积为 109.80km<sup>2</sup>, 占水土流失面积的 12.15%; 极强烈侵蚀面积为 32.76km<sup>2</sup>, 占水土流失面积的 3.63%; 剧烈侵蚀面积为 4.62km<sup>2</sup>, 占水土流失面积的 0.51%。寻甸回族彝族自治县水土流失现状统计详见表 4-1。

表 4-1 寻甸回族彝族自治县水土流失现状面积统计表 单位: km<sup>2</sup>

项目地区	土地总面积	微度流失面积		水土流失面积		强度分级									
						轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
寻甸县	3966	3062.61	77.22	903.39	22.78	475.15	52.60	281.06	31.11	109.80	12.15	32.76	3.63	4.62	0.51

注: 本表数据摘自《云南省 2020 年水土流失动态监测数据》(2020 年)

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区, 土壤允许流失量为 500 t/(km<sup>2</sup>·a)。

#### 4.1.2 项目区水土流失现状

根据现场调查, 本项目目前尚未开工建设, 原始占地类型为草地、坡耕地及交通运输用地, 根据项目区现状占地类型取值计算得, 项目区原生地貌土壤侵蚀模数取值为 1008.19/(km<sup>2</sup>·a)。根据土壤侵蚀分类分级标准, 项目区现状水土流失判定为轻度侵蚀。

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 扰动地表面积分析

本工程扰动地表面积根据项目主体工程技术资料统计计算, 结合实地调查和图面量测获得。经统计, 本项目扰动地表面积为 2.14m<sup>2</sup>, 具体情况详见表 4-2。

表 4-2 扰动原地貌、损坏土地面积统计表

序号	预测分区	工程占地	扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )			小计
		hm <sup>2</sup>	草地	坡耕地	交通运输用地	
1	生产区	0.18	0.12	0.06		0.18
2	道路及硬化区	0.84	0.63	0.21		0.84
3	边坡防护区	1.11	0.61	0.50		1.11
4	输送管道区	0.01			0.01	0.01
合计		<b>2.14</b>	<b>1.36</b>	<b>0.77</b>	<b>0.01</b>	<b>2.14</b>

#### 4.2.2 损毁植被面积分析

在咨询建设单位和查阅项目施工资料基础上，采用实地调查、遥感分析、图面直接量测和数据统计相结合的方法进行测算。本项目原地貌占地类型中损毁植被面积主要为项目占用的草地，共计损毁植被面积为 1.36hm<sup>2</sup>。

表 4-3 损毁植被面积统计表

序号	预测分区	工程占地	损毁植被类型及数量 (hm <sup>2</sup> )	
			草地	小计
1	生产区	0.18	0.12	0.12
2	道路及硬化区	0.84	0.63	0.63
3	边坡防护区	1.11	0.61	0.61
4	输送管道区	0.01	0.00	0.00
合计		<b>2.14</b>	<b>1.36</b>	<b>1.36</b>

#### 4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量分析

本项目建设产生土石方全部就地回填完毕，未产生永久废弃土石方。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

根据工程总体布局、施工工艺及运行特点，结合工程区的实际情况，在分析可能造成水土流失的特点及危害的基础上，进行水土流失预测分区。

参照水土防治分区情况，水土流失预测范围为项目建设区域，预测分区按照防治分区进行，表土堆场占地面积从道路及硬化区扣除，单独作为防治分区采用流弃比法进行预测。具体流失分区及面积详见表 4-4。

表 4-4 项目区水土流失预测单元及分区面积统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	预测分区	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )		备注
		施工期	自然恢复期	
1	生产区	0.18		
2	道路及硬化区	0.64		
3	表土堆场	0.20		
4	边坡防护区	1.11	1.11	
5	输送管道区	0.01	0.00	
合计		2.14	1.11	

### 4.3.2 预测时段

根据本工程水土流失特点,水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期。预测过程中各个预测分区的预测时段根据主体工程施工进度安排和土壤侵蚀时段情况,以最不利的时段进行预测,超过雨季长度按照全年计算,涉及雨季但未超过雨季长度按其占雨季时间(5~10月的6个月)的比例计算,非雨季侵蚀时间则按0.1a计列。各不同预测分区由于其施工时段有所区别,其水土流失预测时段也有所不同。

#### (1) 施工期

根据施工计划安排,本项目计划于2023年1月开工建设,预计于2023年6月完工,施工期包含0.33个雨季及3个月非雨季侵蚀时间,根据预测时段划分原则计算,按最不利因素考虑,各预测分区施工期预测时段为0.43a。表土堆存周期为3个月(即0.25a,2023年1月~2023年3月),故施工期预测时段为0.25a。

#### (2) 自然恢复期

工程施工结束后,绿化工程基本建设完工,处于自然恢复期,按照同类工程建设情况,确定恢复时间为2.0a(即2023年7月~2025年6月)。

本项目水土流失预测时段详见表4-5。

表 4-5 水土流失预测时段一览表

序号	预测分区	预测时段 (a)		
		施工期	自然恢复期	小计
1	生产区	0.43		0.43
2	道路及硬化区	0.43		0.43
3	表土堆场	0.25		0.25
4	边坡防护区	0.43	2.00	2.43
5	输送管道区	0.43		

### 4.3.3 造成水土流失面积

本项目计划于2023年1月开工建设,预计于2023年6月完工,根据项目施工工

艺及主体设计资料，项目建设将针对整个场区统一场地平整后实施建设，施工期整个场区均造成水土流失；自然恢复期项目除绿化区外被建构筑物及硬化覆盖，基本不存在水土流失。边坡防护区由于植被短期内无法发挥水土保持功能，仍易造成水土流失。综上所述，项目区施工期间水土流失面积为 2.14hm<sup>2</sup>，自然恢复期间水土流失面积为 1.11hm<sup>2</sup>。面积统计详见下表。

**表 4-6 项目区各预测时段可能造成的水土流失面积统计表 单位 hm<sup>2</sup>**

序号	预测分区	预测面积 (hm <sup>2</sup> )		备注
		施工期	自然恢复期	
1	生产区	0.18		
2	道路及硬化区	0.64		
3	表土堆场	0.20		
4	边坡防护区	1.11	1.11	
5	输送管道区	0.01		
合计		<b>2.14</b>	<b>1.11</b>	

#### 4.3.4 预测结果

##### 4.3.4.1 原生水土流失量预测

**原生土壤侵蚀模数取值：**参考项目所在区土壤侵蚀模数及项目占地类型，取值见下表 4-5，结合工程分区进行加权平均得出项目区平均原生土壤侵蚀模数为 1008.19 t/km<sup>2</sup>·a，各区域平均侵蚀模数见表 4-7。

**表 4-7 原生土壤侵蚀模数取值表 单位：t/km<sup>2</sup>·a**

序号	占地类型	说明	原生土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a
1	草地	禾本科草类，少量低矮灌木，植被覆盖度 60%以上，具有一定水土保持功能；部分区域存在微度水力侵蚀	450
2	坡耕地	项目区坡耕地坡度近 6°~15°，种植作物多为玉米、土豆	2000
3	交通运输用地	硬化道路场地，路面为混凝土路面及沥青路面	250

**表 4-8 各分区原生平均土壤侵蚀模数取值表**

序号	预测分区	扰动地貌类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
		草地	坡耕地	交通运输用地	小计	
1	生产区	0.12	0.06		0.18	992.50
2	道路及硬化区	0.63	0.21		0.84	837.50
3	边坡防护区	0.61	0.50		1.11	1147.50
4	输送管道区			0.01	0.01	250.00
合计		<b>1.36</b>	<b>0.77</b>	<b>0.01</b>	<b>2.14</b>	<b>1008.19</b>

备注：表土堆场原生土壤侵蚀模数与道路及硬化区一致，不再单独计列。

**原生水土流失预测：**工程区原生水土流失量为 34.53t，详见下表 4-9。

表 4-9 工程区原生水土流失量预测表

序号	预测分区	原生水土流失量			
		预测面积 hm <sup>2</sup>	预测时段 a	流失模数 t/km <sup>2</sup> ·a	流失量 t
1	生产区	0.18	0.43	992.50	0.78
2	道路及硬化区	0.63	0.43	837.50	2.30
3	表土堆场	0.20	0.25	837.50	0.42
4	边坡防护区	1.11	2.43	1147.50	31.02
5	输送管道区	0.01	0.43	250.00	0.01
合计/加权平均		2.14			34.53

## 4.3.4.2 扰动地表可能产生水土流失量预测

根据工程水土流失特点，本项目水土流失主要发生在项目建设期施工扰动、自然恢复期流及表土堆存期间水土流失。本方案根据水土流失预测方法，针对项目建设区进行取土壤侵蚀模数值预测计算，表土堆场进行土壤堆存流失比预测计算，得出项目区扰动后可能产生的水土流失总量。参考同类项目侵蚀模数取值，确定本工程建设扰动后土壤侵蚀模数取值见下表 4-7。

根据预测时段，结合扰动后的土壤侵蚀模数计算得出，工程建设扰动可能产生的水土流失量为 64.54t，表土堆存可能产生水土流失量为 54.99t，项目建设共计可能产生水土流失总量为 119.53t，详见表 4-10~4-12。

表 4-10 施工扰动后土壤侵蚀模数取值

序号	预测分区	流失原因	扰动后土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)
1	生产区	场地平整、原地表翻挖、基础开挖、回填等施工活动	6000	
2	道路及硬化区	路面铺设、管槽、下穿通道和匝道开挖等施工活动	5500	
3	边坡防护区	边坡开挖、回填、边坡防护等施工活动	6000	700
4	输送管道区	场地修整、管墩及地埋管道基础开挖等点状扰动	5000	

表 4-11 项目建设扰动可能产生的水土流失量预测

序号	预测分区	施工期水土流失				运行期（自然恢复期）水土流失				流失量总计 t
		预测面积 hm <sup>2</sup>	预测时段 a	流失模数 t/km <sup>2</sup> ·a	流失量 t	预测面积 hm <sup>2</sup>	预测时段 a	流失模数 t/km <sup>2</sup> ·a	流失量 t	
1	生产区	0.18	0.43	6000	4.70				0	4.70
2	道路及硬化区	0.63	0.43	5500	15.13				0	15.13
3	边坡防护区	1.11	0.43	6000	28.89	1.11	2.0	700	15.55	44.44
4	输送管道区	0.01	0.43	5000	0.27					0.27

合计/加权平均	1.94			48.98	1.11		700	15.55	64.54
---------	------	--	--	-------	------	--	-----	-------	-------

表 4-12 表土堆场可能产生的水土流失量预测

预测单元	流失源	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	实际堆存量		重量 (t)	流弃比	水土流失量 (t)
			堆存体积 (万 m <sup>3</sup> )	容重 (t/m <sup>3</sup> )			
表土堆场	表土	0.20	0.50	1.10	5499.27	0.01	54.99

## 4.3.4.3 新增水土流失量预测

根据项目区原生水土流失量、项目建设扰动后所产生的水土流失量，计算得出本项目可能新增的水土流失量。项目区原生水土流失量为 34.53t，项目建设扰动地表及表土堆存造成水土流失量为 119.53t，计算得出项目新增水土流失量为 85.00t。详见项目建设新增水土流失情况见表 4-13。

表 4-13 项目建设新增的水土流失量统计表

序号	预测分区	预测面积 hm <sup>2</sup>	原生水土流失量 t	扰动后水土流失量 t	新增水土流失量 t	百分比
1	生产区	0.18	0.78	4.70	3.92	4.61%
2	道路及硬化区	0.63	2.30	15.13	12.83	15.09%
3	表土堆场	0.20	0.42	54.99	54.57	64.21%
4	边坡防护区	1.11	31.02	44.44	13.42	15.79%
5	输送管道区	0.01	0.01	0.27	0.26	0.30%
合计		<b>2.14</b>	<b>34.53</b>	<b>119.53</b>	<b>85.00</b>	<b>100.00%</b>

## 4.3.4.4 预测结果分析

通过对本工程水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行预测、统计、分析，得出预测结论如下：

(1) 工程建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段为项目施工期和自然恢复期，新增水土流失主要发生在表土堆场；

(2) 本项目共开挖土石方 2.35 万 m<sup>3</sup>，土石方回填量 2.35 万 m<sup>3</sup>，调出、调入土石方 0.50 万 m<sup>3</sup>，工程建设开挖土石方全部内部调运回填，不产生永久弃渣；

(3) 工程扰动原地貌、损坏土地面积为 2.14hm<sup>2</sup>，施工期可能造成水土流失面积为 2.14hm<sup>2</sup>，自然恢复期可能造成水土流失面积为 1.11hm<sup>2</sup>；

(4) 项目建设区原生水土流失量为 34.53t，项目建设扰动地表造成流失量为 119.53t，计算得出项目新增水土流失量为 85.00t，新增水土流失主要区域是表土堆场，该区也是水土流失防护的重点区域。

## 4.4 水土流失危害分析

本项目在建设及生产运行过程中，其可能产生的危害主要表现在以下几方面：

### (1) 破坏地表植被、改变地貌，加剧水土流失

本工程基建期在建设过程中对占地区域范围内的地表植被全部破坏。会造成一定的水土流失。使区域内原生植被的拦沙蓄渗功能丧失，是区域内水土流失趋于严重。

### (2) 对周边区域造成影响

由于项目建设及运行过程中破坏了原地貌自然侵蚀状态下的系统，区域内植被遭受破坏，使区域地表裸露，抗蚀能力降低，使区域水土流失加剧。

### (3) 对社会和经济的影响

工程建设过程中如果不采取相关的防护措施，工程建设开挖的土石方将会占压周边的设施，影响农作物的生长，破坏田地，增加与周边农民生产的矛盾，并且工程的建设在箐沟周边，施工期间应严格把控施工扰动范围，防止截断上游沟箐来水，影响沟箐运行，遇到暴雨时还会对周边农田造成毁坏，影响生产。

### (4) 对主体工程安全的影响

本项目为建设类项目，如果不采取相应的措施，所造成的水土流失不但会影响主体工程的安全运行，还可能造成滑坡崩塌等灾害，对主体工程和工作人员的安全造成危害。

## 4.5 指导性意见

### (1) 防治措施的指导性意见

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析。项目区侵蚀类型为水力侵蚀。因此应该加强施工过程中的临时防护措施，及时的修补完善方案设计的临时措施，并且不断的优化施工工艺，减少水土流失危害。

### (2) 施工时序的指导性意见

基建期水土流失为水蚀，水土流失主要发生在雨季，集中在5~6月份，雨季施工应加强临时防护。对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施。使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

### (3) 水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，基建期监测的重点区域为道路及硬化区。主要监测内容包括土

石方开挖情况、回填土堆放情况、各施工区域的水土流失量和植被等因子的变化情况。

虽然项目建设存在着损坏原地貌等可能造成水土流失的不利因素，但通过制定科学的水土保持方案，采取相应的对策措施，对可能造成水土流失进行积极有效的防治，是可以减少工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响。

在工程建设中要适时针对不同施工区域采取相应的水土保持措施，确保工程建设过程中可能新增的水土流失得到有效控制，并对项目区原生的水土流失进行治理，保护并改善项目区的生态环境。建设过程中必须加强管理，文明施工，避免抛洒，杜绝弃土、弃渣随意排放，尤其应该注意加强施工过程中的临时防护措施，确保防患于未然。

## 第5章 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 水土流失防治责任范围

根据水利部《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中规定,水土流失防治责任范围为生产建设单位依法承担水土流失防治义务的区域。根据本项目建设的实际情况,结合外业调查和资料分析,本项目水土流失防治责任范围包括生产区、道路及硬化区、边坡防护区、输送管道区四个一级分区。

本项目水土流失防治责任范围为 2.14hm<sup>2</sup>,全部为永久占地。其中生产区 0.18hm<sup>2</sup>,道路及硬化区 0.84hm<sup>2</sup>(含表土堆场,占地面积 0.20hm<sup>2</sup>),边坡防护区 1.11hm<sup>2</sup>,输送管道区 0.01hm<sup>2</sup>。

水土流失防治责任范围确认函见附件 2。

**表 5-1 水土流失防治责任范围面积统计表 单位: hm<sup>2</sup>**

序号	项目分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型		
			草地	坡耕地	交通运输用地
1	生产区	0.18	0.12	0.06	
2	道路及硬化区	0.84	0.63	0.21	
3	边坡防护区	1.11	0.61	0.50	
4	输送管道区	0.01	0.00	0.00	0.01
合计		<b>2.14</b>	<b>1.36</b>	<b>0.77</b>	<b>0.01</b>

#### 5.1.2 水土流失防治分区

经方案水土流失预测,结合外业调查及资料分析,本项目表土堆存场为水土流失重点区域,本项目表土堆场占地面积计入道路及硬化区。本方案针对表土堆场进行水土保持防护措施设计,措施工程量及投资计入道路及硬化区,不单独划分防治分区;输送管道区由于扰动形式为点状、扰动面积较小,故不将该区作为防治分区进行设计,但对该区提出水土保持防护要求,防护要求详见第 8 章节。

经统计,本项目水土流失防治分区划分为生产区、道路及硬化区(含表土堆场)、边坡防护区三个一级分区。项目区水土流失防治分区详见框图 5-1。

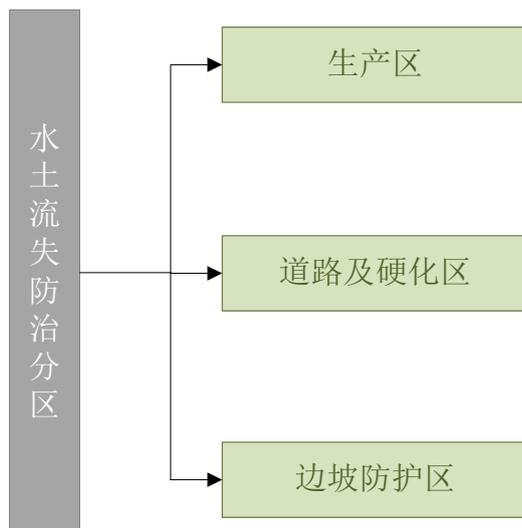


图 5-1 水土流失防治分区

## 5.2 措施总体布局

根据主体工程设计实施的水土保持措施及施工组织安排、施工工艺等分析，主体工程设计具有水土保持功能的防护措施主要为工程措施、植物措施等永久措施，缺乏施工过程中临时防护措施，因此方案将针对现阶段的施工期补充施工过程中临时防护措施。其次，本项目表土堆存量较大，目前主体未针对堆存土实施防护措施，本方案将针对项目实际情况，结合主体工程施工进度安排，根据工程建设区域工程项目情况，措施设计如下：

### （1）生产区

根据项目主体设计资料，本项目主体针对生产区设计有表土剥离措施，本方案针对施工期间生产区裸露地表新增临时彩条布苫盖。

### （2）道路及硬化区

根据项目主体设计资料，本项目主体针对道路及硬化区设计有表土剥离、混凝土排水沟等措施，本方案针对施工期间道路及硬化区裸露地表新增临时彩条布苫盖、排水出口处增设沉砂措施，并补充“永临结合”排水沟。

根据主体设计资料分析，主体未针对堆存土实施防护措施，本方案新增表土堆场临时编织袋拦挡措施，并针对堆存表土实施临时彩条布苫盖措施。本项目堆存场占地已计入道路及硬化区，故措施工程量及投资均计入道路及硬化区，不再单独计列。

### （3）边坡防护区

主体考虑对边坡防护区实施表土剥离、混凝土排水沟，并实施喷播植草护坡。

根据主体设计资料分析，边坡防护区在施工期间缺乏防护措施，在绿化实施初期，主体设计未考虑相应的苫盖措施，故本方案针对此区域增加施工期间裸露坡面实施临时彩条布苫盖措施，并针对绿化实施初期新增临时无纺布苫盖措施，补充“永临结合”排水沟。

各防治分区水土保持措施详见表 5-2。

**表 5-2 水土保持措施体系表**

防治分区	措施类型	措施布设
生产区	工程措施	表土剥离☆
	植物措施	/
	临时措施	临时彩条布苫盖★
道路及硬化区	工程措施	表土剥离☆、混凝土排水沟☆
	植物措施	/
	临时措施	临时排水土沟（永临结合）★、沉砂池★、临时彩条布苫盖★
（表土堆场区）	临时措施	临时彩条布苫盖★、临时编织袋拦挡★
边坡防护区	工程措施	表土剥离☆、混凝土排水沟☆
	植物措施	喷播植草☆
	临时措施	临时排水土沟（永临结合）★、沉砂池★、临时无纺布苫盖★、临时彩条布苫盖★
★ 方案新增措施		☆主体设计措施

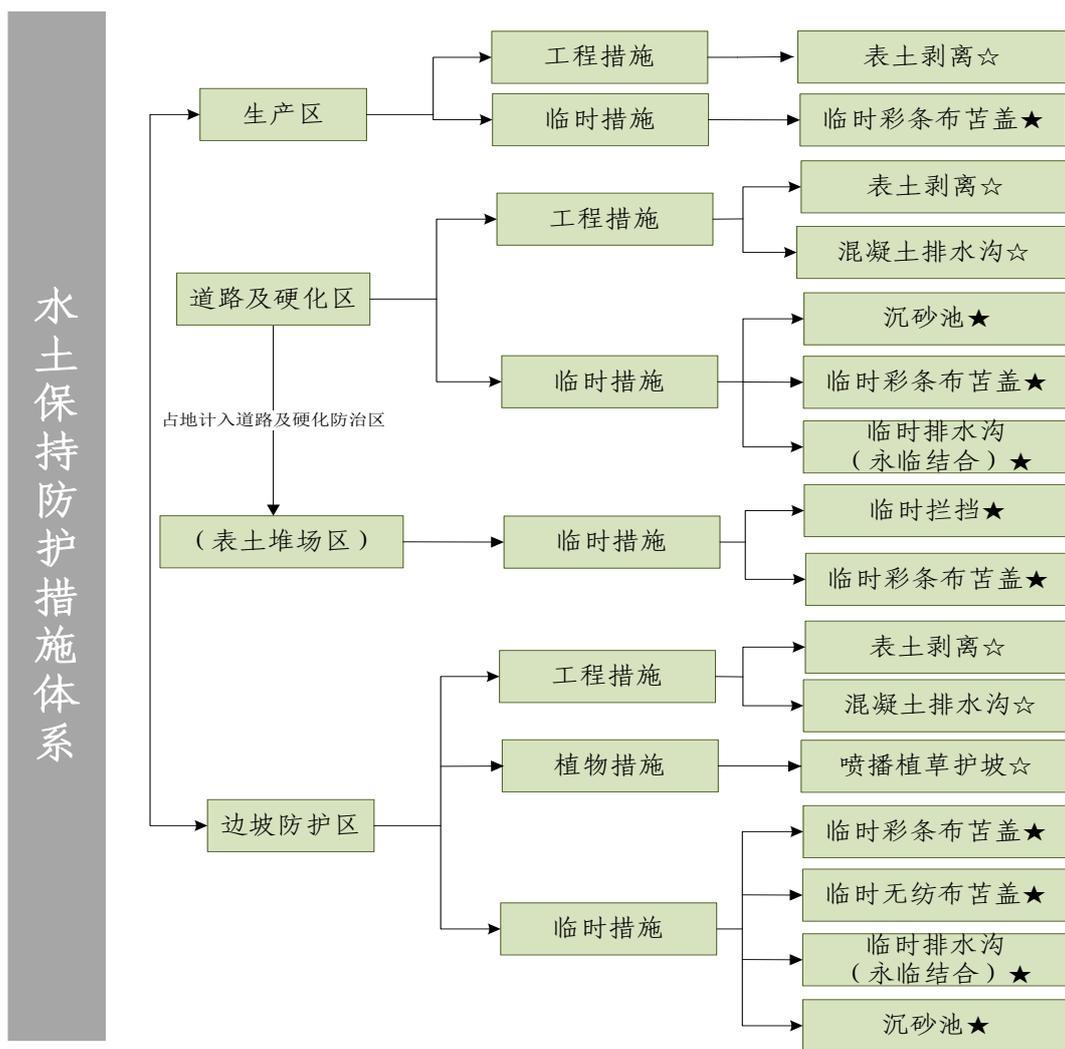


图 5-2 水土保持措施体系图

### 5.3 水土保持措施布设

#### 5.3.1 生产区水土保持措施设计

##### 一、主体设计水土保持措施布设

##### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离

为保护珍贵的表土资源，利于后期植物措施苗木成活，主体工程针对生产区内可剥离表土区域的表土进行剥离，经统计，生产区可剥离表土面积共计 0.18hm<sup>2</sup>（其中草地 0.12 hm<sup>2</sup>、坡耕地 0.06 hm<sup>2</sup>），表土剥离厚度为草地 20cm、坡耕地 30cm，共计可剥离表土 0.04 万 m<sup>3</sup>，剥离出的表土计划全部统一堆存至表土堆场集中保护。

##### 二、方案新增水土保持措施布设

##### 1、临时措施

### (1) 临时苫盖

为避免降雨对裸露地表直接冲刷，本方案设计在生产区施工期间新增彩条布苫盖，生产区施工期间共计设计临时彩条布苫盖 1500m<sup>2</sup>，总工程量为：彩条布铺设缝接 1500 m<sup>2</sup>。

**表格 5-3 生产区临时措施工程量统计表**

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	工程量
					彩条布苫盖 (m <sup>2</sup> )
生产区	临时措施	临时彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1500	1500

### 5.3.2 道路及硬化区水土保持措施设计

#### 一、主体设计水土保持措施布设

##### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离

为保护珍贵的表土资源，利于后期植物措施苗木成活，主体工程针对道路及硬化区内可剥离表土区域的表土进行剥离，经统计，道路及硬化区可剥离表土面积共计 0.84hm<sup>2</sup>（其中草地 0.63 hm<sup>2</sup>、坡耕地 0.21hm<sup>2</sup>），表土剥离厚度为草地 20cm、坡耕地 30cm，共计可剥离表土 0.19 万 m<sup>3</sup>，剥离出的表土计划全部统一堆存至表土堆场集中保护。

##### (2) 混凝土排水沟

主体设计项目排水工程采用矩形排水沟形式，主要分布于场内硬化区及道路区，排水沟统一采用 C20 砼浇筑，断面形式为矩形，断面尺寸为 0.40m×0.40m，浇筑厚度为 20cm。经统计，道路及硬化区共计修建矩形混凝土排水沟 625m（其中硬化场地 185m、道路边沟 440m）。

#### 二、方案新增水土保持措施布设

##### 1、临时措施

##### (1) 沉砂池

道路及硬化区域经雨水冲刷，汇水夹带泥沙汇入排水系统，可能对排水系统造成淤堵。方案设计在场区南侧道路出水口、北侧硬化区排水出口处共计设置 2 座砖砌沉砂池，结合施工前期沿排水路线开挖的排水土沟，将场区汇水进行沉淀处理后外排。沉砂池断面尺寸为 a×b×h = 5.0m×2.0m×1.50m，采用 C20 砼浇筑，浇筑厚度：底厚 0.15m、池壁浇筑 0.24m、内挡浇筑厚度 0.12m。单个沉砂池工程量为：开挖土石方 26.91m<sup>3</sup>，土方回填 4.48m<sup>3</sup>，C20 砼浇筑 4.25m<sup>3</sup>。总工程量为：开挖土石方

53.82m<sup>3</sup>，土方回填 8.96m<sup>3</sup>，C20 砼浇筑 8.50m<sup>3</sup>。

### (2) 临时彩条布苫盖

道路及硬化区施工期间不可避免会存在大量裸露地表，为减少裸露地表，避免降雨对地表直接冲刷造成水土流失，方案考虑针对道路及硬化区设计临时苫盖措施，苫盖材料采用彩条布，设计苫盖面积 5000m<sup>2</sup>，总工程量为：彩条布铺设缝接 5000 m<sup>2</sup>。

### (3) “永临结合”施工要求

由于项目施工期多处于旱季，故而本方案不再新增施工期间排水措施，但本方案针对施工时序提出优化要求：要求项目建设沿着主体设计混凝土排水沟优先开挖排水沟，用于排导施工期间产生的雨水。排水沟采用“永临结合”的施工方式，后期主体工程中排水沟建设将在此沟道基础上进行开挖。开挖工程量及投资均计入主体工程排水沟，不计入本方案新增措施工程量。

## 5.3.3 表土堆场区水土保持措施设计（计入道路及硬化区）

本方案针对表土堆场新增临时苫盖及临时拦挡措施，表土堆存场占地面积已计入道路及硬化区，故本区水土保持防护措施工程量及投资均计入道路及硬化区。具体措施设计情况如下：

### 一、方案新增水土保持措施布设

#### 1、临时措施

##### (1) 临时彩条布苫盖

为保护珍贵表土资源，方案考虑将表土统一堆存于表土堆场，由于表土松散，雨季易发生溅蚀，产生水土流失，方案考虑针对表土堆存场区设计表土临时苫盖措施，苫盖材料采用彩条布，设计苫盖面积 2500m<sup>2</sup>，总工程量为：彩条布铺设缝接 2500 m<sup>2</sup>。

##### (2) 临时编织袋拦挡

由于表土松散易产生水土流失，方案考虑针表土堆场区增加临时拦挡措施，临时拦挡采用编织土袋拦挡，沿堆场外外围布设，编制土袋挡墙高 1m，底宽 1.2m，顶宽 0.5m，经统计，本次设计编制土袋拦挡 180m。总工程量为：编织袋填筑 153.00m<sup>3</sup>、编制袋拆除 153.00m<sup>3</sup>。

表格 5-4 道路及硬化场地区临时措施工程量统计表(含表土堆场)

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	工程量					
					土石方开挖 (m <sup>3</sup> )	土方回填 (m <sup>3</sup> )	C20 砼浇筑 (m <sup>3</sup> )	彩条布苫盖 (m <sup>2</sup> )	土石方填筑 (m <sup>3</sup> )	土石方拆除 (m <sup>3</sup> )
道路及硬化区	临时措施	沉砂池	座	2	53.82	8.96	8.50			
		临时彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	5000				5000.00		
(表土堆场)	临时措施	临时拦挡	m	180					153.00	153.00
		临时彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	2500				2500.00		

### 5.3.3 边坡防护区水土保持措施设计

#### 一、主体设计水土保持措施布设

##### 1、工程措施

###### (1) 表土剥离

为保护珍贵的表土资源，利于后期植物措施苗木成活，主体工程针对边坡防护区内可剥离表土区域的表土进行剥离，经统计，边坡防护区可剥离表土面积共计 1.11hm<sup>2</sup>（其中草地 0.61hm<sup>2</sup>、坡耕地 0.50hm<sup>2</sup>），表土剥离厚度为草地 20cm、坡耕地 30cm，共计可剥离表土 0.27 万 m<sup>3</sup>，剥离出的表土计划全部统一堆存至表土堆场集中保护。

###### (2) 混凝土排水沟

主体设计项目边坡排水工程采用矩形排水沟形式，主要分布于边坡平台内侧，排水沟统一采用 C20 砼浇筑，断面形式为矩形，断面尺寸为 0.40m×0.40m，浇筑厚度为 20cm。经统计，项目边坡防护区共计修建矩形混凝土排水沟 175m。

##### 2、植物措施

###### (1) 喷播植草

根据主体设计资料，本项目针对项目场区边坡设计客土喷播植草护坡，根据项目区立地条件，依据“因地制宜”的原则选用狗牙根、高羊茅混播，草种比例为 1:1，喷播后覆盖养护。经统计，项目边坡防护区共计喷播植草护坡 1.11hm<sup>2</sup>。

#### 二、方案新增水土保持措施布设

##### 1、临时措施

###### (1) 沉砂池

道路及硬化区域经雨水冲刷，汇水夹带泥沙汇入排水系统，可能对排水系统造

成淤堵。方案设计在边坡平台排水出口处设置 1 座砖砌沉砂池将坡面汇水进行沉淀处理后外排。沉砂池断面尺寸为  $a \times b \times h = 5.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.50\text{m}$ ，采用 C20 砼浇筑，浇筑厚度：底厚 0.15m、池壁浇筑 0.24m、内挡浇筑厚度 0.12m。单个沉砂池工程量为：开挖土石方  $26.91\text{m}^3$ ，土方回填  $4.48\text{m}^3$ ，C20 砼浇筑  $4.25\text{m}^3$ 。总工程量为：开挖土石方  $26.91\text{m}^3$ ，土方回填  $4.48\text{m}^3$ ，C20 砼浇筑  $4.25\text{m}^3$ 。

#### (2) 临时彩条布苫盖

边坡防护区施工期间不可避免会存在大量裸露边坡，为减少裸露地表，避免降雨对地表直接冲刷造成水土流失，方案考虑针对边坡防护区施工期间设计临时苫盖措施，苫盖材料采用彩条布，设计苫盖面积  $5000\text{m}^2$ ，总工程量为：彩条布铺设缝接  $5000\text{m}^2$ 。

#### (3) 临时无纺布苫盖

根据主体设计资料分析，边坡防护区在绿化实施初期未考虑相应的苫盖措施，故本方案针对绿化实施初期新增临时无纺布苫盖措施，避免降雨对坡面直接冲刷造成草种破坏及水土流失，苫盖材料采用无纺布，设计苫盖面积  $12000\text{m}^2$ ，总工程量为：无纺布铺设缝接  $12000\text{m}^2$ 。

#### (4) “永临结合”施工要求

由于项目施工期多处于旱季，故而本方案不再新增施工期间排水措施，但本方案针对施工时序提出优化要求：要求项目建设沿着主体设计混凝土排水沟优先开挖排水土沟，用于排导施工期间产生的雨水。排水沟采用“永临结合”的施工方式，后期主体工程中排水沟建设将在此沟道基础上进行开挖。开挖工程量及投资均计入主体工程排水沟，不计入本方案新增措施工程量。

表格 5-5 边坡防护区临时措施工程量统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	工程量				
					土石方开挖 ( $\text{m}^3$ )	土方回填 ( $\text{m}^3$ )	C20 砼浇筑 ( $\text{m}^3$ )	彩条布苫盖 ( $\text{m}^2$ )	无纺布苫盖 ( $\text{m}^2$ )
边坡防护区	临时措施	沉砂池	座	1	26.91	4.48	4.25		
		临时彩条布苫盖	$\text{m}^2$	5000				5000	
		临时无纺布苫盖	$\text{m}^2$	12000					12000

### 5.3.4 水土保持措施工程量

#### 一、主体工程中具有水土保持功能措施工程量

根据主体工程设计资料，本工程具有水土保持功能且计入水保投资的措施为：

- (1) 生产区：工程措施：表土剥离 0.04 万 m<sup>3</sup>；
- (1) 道路及硬化区：工程措施：表土剥离 0.19 万 m<sup>3</sup>、混凝土排水沟 625m；
- (2) 边坡防护区：工程措施：表土剥离 0.27 万 m<sup>3</sup>、混凝土排水沟 175m；植物措施：喷播植草 1.11hm<sup>2</sup>。主体工程中已列水土保持措施工程量详见表 5-6。

表 5-6 主体工程已列水土保持措施工程量统计表

序号	防治分区	措施名称	措施数量	
			数量	单位
1	生产区	表土剥离	0.04	万 m <sup>3</sup>
2	道路及硬化场地区	表土剥离	0.19	万 m <sup>3</sup>
		混凝土排水沟	625.00	m
3	边坡防护区	表土剥离	0.27	万 m <sup>3</sup>
		混凝土排水沟	175.00	m
		喷播植草	1.11	hm <sup>2</sup>

## 二、方案新增水土保持功能措施工程量

本工程除主体工程设计具有水土保持功能的措施外，本方案主要针对工程施工过程中水土流失特点，对各区进行了措施设计。具体措施及工程量如下：

经统计，本工程新增的水土保持措施包括：

(1) 临时措施：临时沉砂池 3 口，临时彩条布苫盖 14000m<sup>2</sup>，临时编织袋拦挡 180m、临时无纺布苫盖 12000m<sup>2</sup>；

总工程量：土方开挖 80.73m<sup>3</sup>，土石方回填 13.44m<sup>3</sup>，C20 砼浇筑 12.75m<sup>3</sup>，彩条布缝接苫盖 14000m<sup>2</sup>，无纺布缝接苫盖 12000m<sup>2</sup>，编织袋填筑 153.00m<sup>3</sup>，编织袋拆除 153.00m<sup>3</sup>。

表 5-7 方案新增水土保持临时措施工程量汇总表

防治分区	措施名称	工程数量		工程量 (m <sup>3</sup> 、m <sup>2</sup> )						
		数量	单位	土石方开挖 (m <sup>3</sup> )	土方回填 (m <sup>3</sup> )	C20 砼浇筑 (m <sup>3</sup> )	彩条布苫盖 (m <sup>2</sup> )	无纺布苫盖 (m <sup>2</sup> )	土石方填筑 (m <sup>3</sup> )	土石方拆除 (m <sup>3</sup> )
生产区	临时彩条布苫盖	1500	m <sup>2</sup>				1500.00			
道路及硬化区	沉砂池	2	座	53.82	8.96	8.50				
	临时彩条布苫盖	5000	m <sup>2</sup>				5000.00			
(表土堆场区)	临时编织袋拦挡	180	m						153.00	153.00
	临时彩条布苫盖	2500	m <sup>2</sup>				2500.00			
边坡防护区	沉砂池	1	座	26.91	4.48	4.25				
	临时彩条布苫盖	5000	m <sup>2</sup>				5000.00			
	临时无纺布苫盖	12000	m <sup>2</sup>					12000.00		
合计				<b>80.73</b>	<b>13.44</b>	<b>12.75</b>	<b>14000.00</b>	<b>12000.00</b>	<b>153.00</b>	<b>153.00</b>

### 5.3.5 实施进度安排

根据本工程现状，结合工程建设施工计划安排，本项目水土保持防护措施实施进度安排见表 5-8。

**表 5-8 水土保持措施实施进度计划表**

序号	防治分区	措施名称	2023 年											
			1 月		2 月		3 月		4 月		5 月		6 月	
1	生产区	表土剥离※	■	■										
		临时彩条布苫盖			■	■								
2	道路及硬化区	表土剥离※	■	■										
		临时彩条布苫盖			■	■	■	■						
		临时编织袋拦挡			■	■	■	■						
		沉砂池			■	■	■	■	■	■	■			
		排水土沟（永临结合）			■	■	■	■	■	■	■	■		
		混凝土排水沟※										■	■	■
		喷播植草※												
3	边坡防护区	表土剥离※	■	■										
		临时彩条布苫盖			■	■								
		沉砂池			■	■	■	■	■	■	■			
		排水土沟（永临结合）			■	■	■	■	■	■	■	■		
		喷播植草※									■	■	■	■
		临时无纺布苫盖									■	■	■	■
4	输送管道区	/												

注：※为主体设计水土保持措施

## 第6章 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，对本项目水土保持方案报告表实行承诺制管理，可以不开展水土保持监测工作，建设单位依法做好水土流失防治工作，本方案针对本项目提出水土保持监管要求。本方案针对本项目提出水土保持监管要求，详见 8.2 章节。

## 第7章 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

本项目平均海拔 2353.05m，根据“云南省水利工程设计概（估）算次要材料价格（2014 版）”，按照内插法计算得出人工消耗量乘以 1.135 调整系数，机械消耗量乘以 1.321 调整系数。

#### 7.1.2 编制依据

- (1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67 号文）；
- (2) 云南省物价局 云南省财政厅 云南省水利厅 《关于水土保持补偿费收费标准》的通知（云价收费〔2017〕113 号）；
- (3) 《水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（财综〔2014〕8 号，2014 年 5 月 1 日起实施）；
- (4) 财政部 国家发展改革委 《关于公布取消和停止征收 100 项行政事业性收费项目的通知》（财综〔2008〕78 号）；
- (5) 财政部 国家税务总局 《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号）；
- (6) 《云南省水土保持生态环境监测总站关于生产建设项目水土保持方案编制有关问题的意见》（云水保监字〔2010〕7 号）；
- (7) 《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46 号）；
- (8) 《水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》的通知》（水总〔2014〕429 号）；
- (9) 《云南省住房和城乡建设厅关于发布实施云南省 2013 版建设工程造价计价依据的通知》（云建标〔2013〕918 号文）；
- (10) 《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47 号）；
- (11) 工程涉及的现行材料单价。

### 7.1.2 费用构成

根据《开发建设项目水土保持技术规范》和《水土保持工程概(估)编制规定》，水土保持工程专项投资划分为工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费以及基本预备费、水土保持设施补偿费组成。

### 7.1.3 基础单价

#### (1) 人工估算单价

人工估算单价按《云南省住房和城乡建设厅关于发布实施云南省 2013 版建设工程造价计价依据的通知》(云建标〔2013〕918 号文)规定计算，本项目工程措施和植物措施人工预算单价按 7.99 元/工时计，人工费用差额 2.44 元不作为计取其他费用的基础，仅计算税金。

#### (2) 主要材料估算价格

主要材料预算价格材料原价、包装费、运输保险费、运杂费、采购及保管费和包装品回收等分别以不含相应增值税的价格计算。主要材料的预算价格详见表 7-1。

表 7-1 主要材料预算价格表

编号	名称及规格	单位	估算价格	备注
1	水	m <sup>3</sup>	0.45	矿区雨水收集池取水综合单价
2	电	度	0.82	市场询价
3	风	m <sup>3</sup>	0.15	主体单价
4	柴油 0#	kg	9.92	市场询价 (9.92 元/L)
5	汽油 93#	kg	10.88	市场询价 (10.88 元/L)
6	砖	千块	453.21	市场询价
7	碎石	m <sup>3</sup>	66.67	含运输价
8	砂	m <sup>3</sup>	88.67	含运输价
9	42.5 水泥	t	436.95	市场询价
10	板枋材	m <sup>3</sup>	1246.87	市场询价
11	钢模板	kg	45.30	市场询价
12	铁件	kg	11.50	市场询价
13	彩条布	m <sup>2</sup>	3.00	市场询价
14	编织袋	个	1.50	市场询价
15	无纺布	m <sup>2</sup>	1.50	市场询价

注：次要材料单价已按“办水总〔2016〕132 号”文件要求作出调整，均为不含税的材料单价。

#### (3) 次要材料预算价格

按云南省水利基本建设工程次要材料预算价格表 (2014 版) 直接选用，不足部分按当地现行市场询价计算。

#### (4) 施工用风、水、电价

施工用风、电价采用主体工程的价格，水位矿区雨水收集池取用综合单价，具体为风价 0.15 元/m<sup>3</sup>、电价 0.82 元/kw.h、水价 0.45 元/m<sup>3</sup>。

#### (5) 施工机械台时费

按照水利部水总〔2003〕67 号文《水土保持工程估算定额》“附录一施工机械台时费定额”及《云南省水利厅云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2018〕103 号）进行计算，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变，详见表 7-2

表 7-2 施工机械台时费汇总表

定额编号	名称及规格	台时费(元)	一类费用(元)				二类费用(元)						
			小计	折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工(工时)	汽油(kg)	柴油(kg)	电(kw·h)	风(m <sup>3</sup> )	水(m <sup>3</sup> )
2002	混凝土搅机出料 0.40m <sup>3</sup>	25.12	8.88	2.91	4.90	1.07	16.24	1.3			8.6		
3059	胶轮车	0.82	0.82	0.23	0.59								

#### 7.1.4 编制方法

##### 1、水土保持工程措施有关费率取费标准

工程措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

直接工程费由直接费（人工费、材料费、机械费）、其它直接费、现场经费组成。其它直接费费率取 2%；现场经费费率取 5%。

间接费以直接工程费为计算基础，费率为 4.4%。

企业利润按直接工程费和间接费乘以费率计算，费率为 7%。

税金：以直接工程费、间接费、企业利润为计算基础，取 9%。

##### 2、水土保持植物措施有关费率取费标准

本方案未新增水土保持植物措施，不涉及植物措施费率取值。

##### 3、临时措施

临时措施按实际工程量计列，其它临时措施费用按工程措施和植物措施费用的 2% 计取。

##### 4、材料限价



根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号），砂石料、块石、料石限价均为 60 元/m<sup>3</sup>。当计算价格超过限价时，应按限价计入工程单价参加取费，超过部分以价差形式计算，列入单价表并计取税金。

#### 5、独立费用

##### ①建设管理费

按工程措施、植物措施、临时措施三项之和 2% 计列，与主体工程建设管理费合并使用。

##### ②水土保持监理费

结合工程实际监理费，主体监理代为水保监理，取 5.00 万元。

##### ③水土保持方案编制费

根据合同实际签订情况，水土保持方案编制费取 10.00 万元。

##### ④水土保持监测费

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，本项目可以不开展水土保持监测工作。故不计列监测费。

##### ⑤水土保持设施验收费

结合实际工作量，参照同类工程情况，本方案按照 6.00 万元计列。

#### 5、基本预备费

基本预备费：由于项目处于初步设计阶段，基本预备费按第一至第四部份合计的 6% 计算。

#### 6、水土保持补偿费

根据云南省物价局、云南省财政厅、云南省水利厅文件《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113号），第二条第（一）款，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 0.7 元计征，不足一平方米按一平方米计算。本项目计征地面积 21390.00m<sup>2</sup>，水土保持补偿费 1.50 万元（14973.0 元），具体计算如下：

表格 7-4 水土保持补偿费统计表

占地面积 (m <sup>2</sup> )	单价 (元)	合计 (元)	合计 (万元)
21390.00	0.70	14973.0	1.50

#### (6) 基本预备费

按工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 6% 计算。

### 7.1.6 投资估算



本项目水土保持总投资 99.64 万元，其中主体工程已有措施的投资 53.97 万元，水土保持方案新增投资 45.67 万元。水土保持总投资中工程措施费 21.34 万元，植物措施费 32.63 万元，临时措施费 20.26 万元，独立费用 21.41 万元（其中水土保持监测费不计，监理费 5.00 万元），水土保持补偿费 1.50 万元，基本预备费 2.50 万元。

水土保持投资估算见表 7-5~7-9。

**表 7-5 水土保持投资估算总表** 单位：万元

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	新增水保投资	主体已列投资	水保总投资
			种植费	苗木费				
第一部分 工程措施		21.34					21.34	21.34
一	生产区	0.79					0.79	0.79
二	道路及硬化场地区	12.87					12.87	12.87
三	边坡防护区	7.68					7.68	7.68
第二部分 植物措施							32.63	32.63
一	边坡防护区		32.63				32.63	32.63
第三部分 临时措施		0.00				20.26		20.26
一	生产区					1.09		1.09
二	道路及硬化场地区					9.09		9.09
三	边坡防护区					10.08		10.08
一~三部分合计						20.26	53.97	74.23
第四部分 独立费用					21.41	21.41		21.41
一	建设管理费				0.41	0.41		0.41
二	工程建设监理费				5.00	5.00		5.00
三	水土保持方案编制费				10.00	10.00		10.00
四	水土保持监测费				0.00	0.00		0.00
五	水土保持设施验收报告编制费				6.00	6.00		6.00
一~四部分合计						41.67	53.97	95.64
第五部分 预备费						2.50		2.50
第六部分 静态总投资						44.17	53.97	98.14
第七部分 水土保持补偿费						1.50		1.50
<b>第八部分 水土保持总投资</b>						<b>45.67</b>	<b>53.97</b>	<b>99.64</b>

表 7-6 主体工程中计入水土保持投资措施工程量及投资表

序号	防治分区	措施名称	措施数量		综合单价		投资 万元
			数量	单位	单价	单位	
1	生产区	表土剥离	0.04	万 m <sup>3</sup>	18.58	元/m <sup>3</sup>	0.79
2	道路及硬化场地区	表土剥离	0.19	万 m <sup>3</sup>	18.58	元/m <sup>3</sup>	3.49
		混凝土排水沟	625.00	m	150.00	元/m	9.38
3	边坡防护区	表土剥离	0.27	万 m <sup>3</sup>	18.58	元/m <sup>3</sup>	5.06
		混凝土排水沟	175.00	m	150.00	元/m	2.63
		喷播植草	1.11	hm <sup>2</sup>	29.37	元/m <sup>2</sup>	32.63
合计							<b>53.97</b>

表 7-7 分部工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>0.00</b>
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>0.00</b>
<b>第三部分 临时措施</b>					202636.43
一	生产区				10890.00
1	临时彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1500.00		10890.00
(1)	铺彩条布	m <sup>2</sup>	1500.00	7.26	10890.00
二	道路及硬化场地区				90906.67
1	沉砂池	座	2.00		10279.51
(1)	土方开挖	m <sup>3</sup>	53.82	52.94	2849.23
(2)	土方回填	m <sup>3</sup>	8.96	58.03	519.95
(3)	C20 砼浇筑	m <sup>3</sup>	8.50	812.98	6910.33
2	临时彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	5000.00		36300.00
(1)	铺彩条布	m <sup>2</sup>	5000.00	7.26	36300.00
3	临时拦挡	m	180.00		44327.16
(1)	编制袋填筑	m <sup>2</sup>	153.00	258.09	39487.77
(2)	编制袋拆除	m <sup>2</sup>	153.00	31.63	4839.39
三	边坡防护区				100839.76
1	沉砂池	m <sup>2</sup>	1.00		5139.76
(1)	土方开挖	m <sup>2</sup>	26.91	52.94	1424.62
(2)	土方回填	m <sup>3</sup>	4.48	58.03	259.97
(3)	C20 砼浇筑	m <sup>3</sup>	4.25	812.98	3455.17
2	临时彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	5000.00		36300.00
(1)	铺彩条布	m <sup>2</sup>	5000.00	7.26	36300.00
3	临时无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	12000.00		59400.00
(1)	铺无纺布	m <sup>2</sup>	12000.00	4.95	59400.00
合计					<b>202636.43</b>

表 7-8 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
一	建设管理费	第一部分至第三部分之和的 2%	2%	20.26	0.41
二	工程建设监理费	主体代水保监理, 根据项目类型参照行业市场标准取值	1	5.00	5.00
三	水土保持方案编制费	按照实际合同额计列	1	10.00	10.00
四	水土保持监测费	根据水保〔2019〕160号文, 本项目无需开展监测、不计列此项	/	0.00	0.00
五	水土保持设施验收报告编制费	根据项目类型, 参照现行行业市场标准	1	6	6.00
合计					<b>21.41</b>

表 7-9 水土保持补偿费计算表

占地面积 (m <sup>2</sup> )	计价面积 (m <sup>2</sup> )	单价 (元)	合计 (元)	合计 (万元)
21389.50	21390.00	0.70	14973.0	1.50

## 7.2 效益分析

### ①水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建成后水土流失面积为 2.14hm<sup>2</sup>, 本方案对可能造成水土流失的不同防治区的不同防治部位都做了针对性的水土保持措施, 结合主体已设计的水土保持措施, 项目区水土流失治理达标面积 2.14hm<sup>2</sup>, 使本工程水土流失总治理度达到 99%。具体分析见表 7-10。

表 7-10 水土流失总治理度分析结果

序号	项目组成	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理度 (%)
		①水土保持措施面积	②永久建筑物占地面积	③道路、地表硬化面积	结果=①+②+③		
1	生产区		0.18		0.18	0.18	99.00
2	道路及硬化区			0.84	0.84	0.84	99.00
3	边坡防护区	1.11			1.11	1.11	99.00
4	输送管道区			0.01	0.01	0.01	99.00
合计		<b>1.11</b>	<b>0.18</b>	<b>0.85</b>	<b>2.14</b>	<b>2.14</b>	<b>99.00</b>

注: 水土流失治理面积考虑全部水土流失面积的治理, 由于实际工作中的制约因素, 各区域水土流失总治理度不以 100%计。

### ②土壤流失控制比

根据水土流失预测分析, 本工程产生的水土流失主要在工程施工期, 本方案及主体工程中对施工期的水土流失进行治理。通过采取一系列的水土保持措施, 项目

防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为  $264.18\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程区容许土壤侵蚀模数  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.89。具体计算见表 7-11。

表 7-11 施水土保持措施后建设区水土流失控制比一览表

序号	项目组成	面积 ( $\text{hm}^2$ )	项目区治理后每平方公里年平均土壤流失量 [ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ]	土壤流失控制比
1	生产区	0.18	445.00	1.89
2	道路及硬化区	0.84	328.00	
3	边坡防护区	1.11	485.00	
4	输送管道区	0.01	328.00	
合计		2.14	264.18	

### ③渣土防护率

拦渣率为项目建设区内采取措施实际拦挡的永久弃渣和临时堆土占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，根据分析，本工程建设期间临时堆土为临时堆存的表土，共计堆存表土  $0.50$  万  $\text{m}^3$ ，堆存表土设计采取临时苫盖、临时拦挡措施，共计拦挡防护临时堆存表土  $0.50$  万  $\text{m}^3$ ，未产生永久弃土弃渣，因此，渣土防护率达 99%。

### ④表土保护率

表土保护率为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。本项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量  $0.50$  万  $\text{m}^3$ ，可剥离表土总量  $0.50$  万  $\text{m}^3$ 。表土临时堆存于表土堆场，方案新增了临时苫盖及拦挡措施，表土保护率 98%。

### ⑤林草植被恢复率

本项目可绿化面积主要为项目边坡防护区，本项目边坡防护区占地面积共计  $1.11\text{hm}^2$ ，采用客土喷播植草绿化，植物措施面积为  $1.11\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率达到 99%。

### ⑥林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值，工程建设总用地面积为  $2.14\text{hm}^2$ ，工程共实施植物措施面积  $1.11\text{hm}^2$ ，本项目内林草覆盖率达 51.94%。

### ⑦分析达标情况

根据以上计算，从指标计算情况分析，本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，使工程占地区域内扰动的水土流失总治理度达 99%，土壤流失控制比达 1.89，渣土防护率达 99%，表土保护率达 98%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达 51.94%，各项指标均达到防治目标值。生态效益实现情况详见

下表。

表 7-12 效益分析情况汇总表

评估指标	目标值 (%)	评估依据	单位	数量	设计达标值 (%)	分析结果
水土流失总治理度	97	水土流失面积	hm <sup>2</sup>	2.14	99	达标
		治理达标面积	hm <sup>2</sup>	2.14		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	t/km <sup>2</sup> ·a	500	1.89	达标
		侵蚀模数达到值	t/hkm <sup>2</sup> ·a	264.18		
渣土防护率	92	临时堆土量	万 m <sup>3</sup>	0.50	99	达标
		实际拦渣量	万 m <sup>3</sup>	0.50		
表土保护率	95	保护表土数量	万 m <sup>3</sup>	0.50	98	达标
		可剥离表土数量	万 m <sup>3</sup>	0.50		
林草植被恢复率	96	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	1.11	99	达标
		可绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.11		
林草植被覆盖率	21	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	1.11	52.24	达标
		项目建设区面积	hm <sup>2</sup>	2.14		

## 第8章 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”的原则，为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

### 8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，并能达到预期的防治效益，组织领导和管理要求是关键。本方案由中化云龙有限公司组织实施，其要求是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由建设单位代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为了保证水土保持方案的顺利实施，在工程建设期，建设单位安排专人，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

(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，按年度向水务局报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。

(3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工作的正常顺利开展，并按时竣工，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

(4) 水土保持方案经寻甸回族彝族自治县水务局批复后，由建设单位、寻甸回族彝族自治县水务局监督实施。施工期间，建设单位需积极与寻甸回族彝族自治县水务局联系，配合好监督检查工作，及时向寻甸回族彝族自治县水务局报告建设信息和水土保持工作情况以及水土保持监测阶段资料。

(5) 建立健全技术档案，包括水土保持管理规章制度、水土保持监理档案、水土保持监测档案、水土保持方案设计的所有资料和图纸，年度施工情况总结、表格及文件，各项治理措施所需的经费等技术资料，以及检查验收的全部文件、报告和表格的资料。档案必须全面、系统、科学，时间与项目齐全，并要求所有的数据资料准确可

靠。年度或工作阶段结束后，要将所有的资料及时归档，为水土保持设施验收提供相关资料。

## 8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，由建设单位中化云龙有限公司、寻甸回族彝族自治县水务局监督实施。经审批的项目，如果施工中较方案设计存在变更，需向昆明市寻甸回族彝族自治县水务局进行报备，并按规定程序报批。

## 8.3 水土保持监理

根据国家计委和水利部的要求，经水行政主管部门批复的水土保持方案，在其实施过程中必须进行水土保持监理，监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的主要依据之一。根据项目实际情况，做好施工阶段的监理工作，其主要职责和任务：

(1) 依据合同相关内容，监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位组织设计，经批准后施工单位方可开工。同时，在施工过程中，建立工程材料检验和复检制度，建立工序质量检验和技术复核制度。

(2) 对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、月报和年报的形式进行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用依据存在的问题、处理意见、有价值的经验等，全面控制水土保持工程的实施。监理月报、年报应报水行政主管部门备案。

(3) 协调建设单位和施工单位、建设单位与水行政主管部门之间有关水土保持措施实施、水土保持监测等方面的工作。

## 8.4 水土保持施工

本方案要求施工单位必须设置专门的组织领导机构，负责水土保持方案的实施。

建设单位在施工过程中要积极要求施工单位采用较为先进、对环境影响较小的施工工艺，争取主体工程的施工对环境的不利影响、特别是对工程沿线水体的影响降到最小；同时，建设单位在施工过程中要制定合理可行的奖惩制度，要求施工单位在水土保持工程施工时，必须按照本方案的设计内容、要求内容执行，特别是其它施工场地施工结束后的及时整治、覆被等，对违反水土保持设计要求的实行经济制裁，对造成严重水土流失责任事故的，追查责任，严重的取消施工资格。

在施工过程中应加强施工管理，做好：

- ①施工期应控制和管理车辆、机械、人员的活动范围，防止扩大对地表的扰动；
- ②应加强对地表和植被的保护，必要时设立警示牌；
- ③应有施工及生活用火安全措施，防止火灾烧毁地表植被；
- ④建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

⑤建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。

施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。施工单位必须具有懂水土保持专业业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求，并加强水土保持技术培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的水土保持工程施工技术水平。

⑥施工单位应采取各种有效措施，减少在其防治范围内发生水土流失，避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，对周边生态环境的影响。

⑦植物措施施工过程中，应注意加强绿化植物的后期抚育工作，做好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

## 8.5 水土保持设施验收

### 8.5.1 检查

建设单位应经常检查项目建设区水土流失防治情况及对周边的影响，对周边造成的直接影响应该立即进行处理。另外，要保证本项目水土保持方案中涉及的水土保持措施得到落实，经常开展水土保持的检查工作，主动与各级水行政主管部门取得联系，并直接接受水行政主管部门的检查和监督，确保各项防护措施落实到位。

### 8.5.2 验收

2017年9月，《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）取消了各级水行政主管部门实施的生产建设项目水土保持设施验收审批行政许可事项，转为生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。根据《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》（水保〔2017〕365号）和《云南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文件的通知》（云水保〔2017〕97号）相关规定，本项目建设单位应做到以下：

#### （1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三

方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。各级水行政主管部门和流域管理机构不得以任何形式推荐、建议和要求生产建设单位委托特定第三方机构提供水土保持设施验收报告编制服务。

### (2) 明确验收结论

水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

### (3) 公开验收情况

除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

### (4) 报备验收材料

建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括申请书、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，报备材料应提供纸质和电子文本各一份。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

竣工验收主要是对项目所有水土保持措施进行全面验收，其为主体工程验收的重要组成部分，按照有关规定，水土保持设施验收不合格的主体工程不能投入使用。开发建设项目通过水土保持设施专项验收后，建设单位还应注重水土保持设施的管护和修复工作，确保水土保持设施的安全运行。

生产建设项目水土保持方案实施阶段监督管理、生产建设项目水土保持设施验收报备按《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）规定执行。

## 8.5.3 水土保持管理要求

本项目计划一批次验收。项目水土保持设施验收完成后，建设单位应继续定期组织专人对已验收的水土保持设施进行巡查和管护，发现问题及时整改和修复，确保其

正常发挥水土保持效益，并在后续生产过程中积极配合水行政主管部门的检查。

## 8.6 建议

为了做好本工程建设区域的水土保持工作，确保水土保持工程尽快落实，有效防治工程建设及运营过程中可能造成水土流失，本方案分别对建设单位、施工单位、监理单位和监测单位提出以下建议。

### 8.6.1 对建设单位的建议

- (1) 加强企业员工的水土保持意识，建立健全的管理组织机构和制度；
- (2) 增强与水土保持设计方案设计单位的沟通，了解水土保持设计，同时下发水土保持方案至施工单位、监理单位，督促其对水土保持设计进行深入了解，以保障水土保持措施得以落实；
- (3) 在施工中，建设单位应加强监督管理，增强防治义务责任感。对于弃渣、取料等施工活动应与施工承包方签订管护责任书，层层落实防治责任。并监督监理单位对来源、流向的合法性予以监督；
- (4) 若主体工程施工过程中出现设计变更的同时，建设单位应及时与水土保持方案设计单位取得联系，共同商议变更事宜；
- (5) 建设单位应按照工程招标法规定，选择具有水土保持工程监理资质的监理单位进行水土保持监理或委派主体监理单位进行监理；
- (6) 建设单位应委托具有水土保持工程监测资质的监测单位，开展本工程的水土保持监测工作；
- (7) 在工程建设过程中要加强领导和管理，组建专门的水土保持工程实施领导小组，提高施工人员的水土保持意识，落实水土保持工程资金，确定水土保持方案的有效实施。
- (8) 由于目前还未确定绿化施工单位，建设单位后期将在绿化承包施工合同中明确不得私挖乱取。
- (9) 若今后实际开工建设过程中，项目产生土石方未按照报批方案进行相应处置，建议建设单位到当地水行政管理部门进行报备。

### 8.6.2 对施工单位的建议

- (1) 施工单位应详细了解水土保持方案设计内容，认真落实水土保持措施的建设工作；

(2) 施工单位应在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，做到管理到位，监理到场，责任到人；

(3) 施工单位在具体施工过程中发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展达到预期的治理目标；

(4) 对工程废弃渣土应按管理规定合理处置，不得随处排弃；

(5) 要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；

(6) 施工单位应积极配合建设单位、监理单位、水土保持监测单位做好水土保持防治工作。

### 8.6.3 对监理单位的建议

(1) 监理单位应对批复的水土保持方案进行详细了解，对施工单位实施过程进行监理，确保水土保持方案各项措施落实到实处；监理人员或单位定期向建设管理单位提交水土保持施工进度、质量报告；

(2) 监理单位应在水土保持措施竣工验收时提交监理专项报告，监理报告应满足水土保持设施竣工验收的要求。