

# 南涧县得胜砖厂页岩矿项目 水土保持监测总结报告

建设单位：南涧县得胜砖厂

监测单位：云南大同江水利水电工程有限公司

2018年8月

## 目 录

前言.....	4
项目简况.....	4
监测任务由来及监测过程.....	5
监测结果.....	6
防治目标实现情况.....	7
监测结论.....	7
<b>1、建设项目及项目区概况.....</b>	<b>9</b>
1.1 项目概况.....	9
1.1.1 地理位置.....	9
1.1.2 工程建设规模及特性.....	9
1.1.3 工程主要建设内容.....	10
1.1.4 水土保持工作情况.....	10
1.1.5 项目分区组成.....	11
1.1.6 项目建设过程.....	12
1.2 项目区概况.....	12
1.2.1 项目区自然概况.....	13
1.2.2 项目区社会经济概况.....	15
1.2.3 水土流失及水土保持现状.....	16
1.3 工程水土流失特点.....	17
<b>2、监测实施.....</b>	<b>19</b>
2.1 监测目标与原则.....	19
2.1.1 指导思想.....	19
2.1.2 监测目标.....	19
2.1.3 监测原则.....	20
2.2 监测工作实施情况.....	21
2.2.1 任务由来.....	21
2.2.2 组织实施.....	22
<b>3、监测内容和方法.....</b>	<b>24</b>
3.1 监测内容.....	24
3.1.1 项目区水土流失因子监测.....	24
3.1.2 防治责任范围监测.....	24
3.1.3 弃土弃渣监测.....	25
3.1.4 土壤流失量监测.....	25
3.1.5 水土流失防治动态监测.....	26
3.2 监测方法.....	27
3.2.1 调查监测.....	28
3.2.2 定位监测.....	32
3.2.3 临时监测.....	33
3.2.4 巡查.....	33
3.2.2 监测指标测试方法.....	34
3.3 监测频次.....	36
3.4 监测点布设.....	37

<b>4、不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定</b> .....	<b>39</b>
4.1 侵蚀单元划分.....	39
4.1.1 划分原则.....	39
4.1.2 原地貌侵蚀单元划分.....	39
4.1.3 地表扰动类型划分.....	39
4.1.4 防治措施分类.....	40
4.2 各侵蚀单元土壤侵蚀模数.....	41
4.2.1 原生地貌土壤侵蚀模数.....	41
4.2.2 各分区地表扰动类型侵蚀模数.....	41
<b>5、水土流失动态监测结果与分析</b> .....	<b>46</b>
5.1 防治责任范围动态监测结果.....	46
5.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围.....	46
5.1.2 现阶段防治责任范围监测结果及分析.....	46
5.2 弃土弃渣监测结果.....	48
5.2.1 水土保持方案设计的弃土弃渣情况.....	48
5.2.2 弃渣场占地面积监测结果.....	48
5.2.3 弃渣量监测结果.....	49
5.3 地表扰动面积动态监测结果.....	49
5.4 土壤流失量监测结果.....	49
<b>6、水土流失防治动态监测结果</b> .....	<b>51</b>
6.1 水土流失防治措施.....	51
6.1.1 工程措施及实施进度.....	51
6.1.2 植物措施及实施进度.....	58
6.1.3 临时防治措施及实施进度.....	63
6.2 水土保持投资监测结果.....	65
6.2.1 批复核定的水土保持投资.....	65
6.2.2 实际完成水土保持投资及支付情况.....	69
6.2.3 水土保持投资增减情况及原因分析.....	71
6.3 水土流失防治效果动态监测.....	73
6.3.1 扰动土地整治率动态监测结果及分析.....	74
6.3.2 水土流失总治理度.....	75
6.3.3 拦渣率.....	75
6.3.4 土壤流失控制比.....	76
6.3.5 林草植被恢复率.....	76
6.3.6 林草覆盖率.....	77
6.4 运行初期水土流失分析.....	77
<b>7、结论</b> .....	<b>78</b>
7.1 水土保持措施评价.....	78
7.1.1 水土流失动态变化及防治达标情况.....	78
7.1.2 综合结论.....	78
7.1.3 存在问题及意见.....	79
7.2 监测工作中的经验与问题.....	79
7.2.1 监测工作中的经验.....	79
7.2.2 存在问题与建议.....	80

附件：水土保持方案批复（南水保许【2017】2号文）

附图：1、项目地理位置图

2、项目总平面布置图

3、项目防治责任范围图

4、项目水保措施竣工图

## 前言

### 项目简况

南涧县位于云南省西部、大理白族自治州南端，地处东经  $100^{\circ}06'$ ~ $100^{\circ}41'$ ，北纬  $24^{\circ}39'$ ~ $25^{\circ}10'$ 之间。东与弥渡县接壤，南与景东县毗邻，西南与云县以澜沧江为界，西至黑惠江与凤庆县隔水相望，北与巍山县相连。县域东西横距 59 千米，南北纵距 55 千米，总面积 1731.63 平方千米。县人民政府驻南涧镇，距省会昆明 356 千米，至州府下关 103 千米。

矿区位于南涧县城  $45^{\circ}$  方向，平距约 3 千米，地处南涧县南涧镇得胜村境内，地理极值坐标（北京 54）为：东经  $100^{\circ} 32' 15''$ — $100^{\circ} 32' 22''$ ，北纬  $25^{\circ} 04' 05''$ — $25^{\circ} 04' 08''$ ，面积为 0.0091 平方千米。

祥临二级公路位于矿区南东侧，有矿区间易公路与之相连。由矿区至南涧县城约 3.5 千米，至大理下关约 105 千米，至昆明 326 千米，交通较为方便，为该矿山矿产资源的开发利用提供了良好的外部运输条件。

根据《南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持方案初步设计报告书》，南涧县得胜砖厂页岩矿项目于 2010 年依法首次取得采矿许可证，采矿许可证编号：C5329262010057130064294，有效期自 2010 年 5 月 4 日至 2015 年 5 月 4 日，面积  $0.0091\text{Km}^2$ ；矿山于 2015 年 5 月进行第一次延续登记，有效期为 2015 年 5 月 5 日至 2015 年 8 月 5 日，2015 年 8 月第二次延续工作，有效期为 2015 年 8 月 6 日至 2015 年 11 月 6 日。项目于 2017 年 1 月动工进行后续建设，于 2017 年 2 月竣工投入生产，矿山服务年限为 3.33 年，截止至本项目监测截止时间 2018 年 6 月，本项目矿山实际开采时段为约 8 年。项目区主要项目主要由矿山区（包括开采区、待采区）、矿山运输道路区、工业厂区（包

括破碎站、坯场、成品堆料场及砖窑等）、办公生活区及辅助设施等组成，项目计划总投资 109.8 万元。

### 监测任务由来及监测过程

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，2016 年 12 月受南涧县得胜砖厂委托，云南大同江水利水电工程有限公司承担了“南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持方案初步设计报告书”的补报编制任务，在报告编制完成后上报南涧县水务局请求审批。

2017 年 9 月 5 日南涧县水务局以“南水保许【2017】2 号文”对报告书进行了批复。批复核定项目方案服务年限为 8 年，方案服务年限至 2024 年，按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）的规定，本项目基建期并未进行水土保持设施专项验收，本着依法依规的精神，建设业主根据水土保持相关法律法规的规定，依法委托监测单位对项目的水土保持进行监测，最终依据批复精神，对批复的防治责任范围矿山区（包括开采区、待采区）、矿山运输道路区、工业厂区（包括破碎站、坯场、成品堆料场及砖窑等）、办公生活区的水土保持设施提出验收申请。由于项目后续将继续运行，本次验收为阶段性验收，只对项目防治责任范围矿山区（包括开采区、待采区）、矿山运输道路区、工业厂区（包括破碎站、坯场、成品堆料场及砖窑等）、办公生活区等区域现阶段所实施水土保持防治措施进行相关验收工作。为了能顺利下一阶段水土保持设施验收验收工作，本报告中将对项目区内不足之处提出相关完善建议。

受南涧县得胜砖厂的委托，由我单位（云南大同江水利水电工程有限公

司)承担南涧县得胜砖厂页岩矿项目的水土保持监测,双方于2018年1月就监测事宜签定了《南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持监测合同》。我单位于2018年1月成立了项目监测组,开展了3次现场监测,并对防治措施的实施提出了建议和要求,主要任务是针对监测区域的水土保持措施实施情况和水土流失六项防治指标达标进行监测,并于2018年7月完成了《南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持监测总结报告》。

## 监测结果

根据本项目水土保持方案报告书及批复内容可知,批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 $1.98\text{hm}^2$ ,其中项目建设区 $1.41\text{hm}^2$ ,直接影响区 $0.57\text{hm}^2$ 。监测得到项目水土流失防治责任范围面积为 $0.68\text{hm}^2$ ,其中项目建设区 $0.43\text{hm}^2$ ,直接影响区 $0.25\text{hm}^2$ 。

项目建设区实际占地面积为 $0.43\text{hm}^2$ ,其中矿山区 $0.30\text{hm}^2$ ,工业场区 $0.12\text{hm}^2$ ,办公生活区 $0.01\text{hm}^2$ 。

直接影响区防治面积为 $0.25\text{hm}^2$ 。

项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区,土壤侵蚀模数允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过各项水土保持工程措施和植物措施的实施,项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。通过监测,项目区经过治理后,项目区平均土壤侵蚀模数降低到 $479.83\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目截止2018年6月完成水土保持总投资13.01万元。

通过监测得到本项目六项指标均达标,各项指标分别为:

扰动土地整治率:项目建设时扰动地表总面积为 $0.43\text{hm}^2$ ,建设中对 $0.41\text{hm}^2$ 进行了整治,扰动土地治理率为95.35%。

水土流失总治理度：项目建设现阶段造成水土流失的面积为  $0.43\text{hm}^2$ ，通过各种防治措施的有效实施，治理面积  $0.42\text{hm}^2$ ，水土流失治理度为  $97.67\%$ 。

拦渣率：根据同类工程经验，拦渣率可达到  $98.99\%$ 。

土壤流失控制比：项目区通过治理后，项目区平均土壤流失强度降到  $479.83\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区土壤流失控制比为  $1.04$ 。

林草植被恢复率：南涧县得胜砖厂页岩矿项目项目区现阶段可绿化面积  $0.31\text{hm}^2$ ，植被恢复面积  $0.307\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为  $99.03\%$ 。

林草覆盖率：项目现阶段建设区面积  $0.43\text{hm}^2$ ，植被恢复面积  $0.307\text{hm}^2$ ，区内保留原生植被  $0\text{hm}^2$ ，由于矿山区植被刚种植，本项目监测过程中考虑项目区可恢复区域植被郁闭度为  $40\%$ （绿化面积以  $0.12\text{hm}^2$  计），林草覆盖率为  $27.91\%$ ，达到了一级防治标准的要求，随着项目生产运行区内各项措施实施到位，林草覆盖面积将继续增加。

## 防治目标实现情况

本项目水土保持监测工作依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）进行开展，对比水土保持方案及批复的防治标准分析，项目的六项指标均达到了方案设计的目标值，同时也达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中的生产类一级防治标准要求。

## 监测结论

根据项目水土保持监测，对照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：



(1) 通过调查对资料进行分析，项目建设期因工程建设生产扰动造成原地貌的改变，通过大量水土保持措施的实施，水土流失及危害最大限度的得到控制。

(2) 通过对各工程部位的分析评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目区内植被得到恢复。

(3) 从现场防治效果和各防治指标值分析，实施的防治措施发挥了较好的保土蓄水功能，对防治项目区建设引发的水土流失起到了很好的作用，措施实施中，结合实地情况，对局部区域措施进行了小的调整，但未影响防治效果，因此，本报告认为，项目生产建设中水土保持工程调整合理，未降低项目区的水土流失防治标准和最终的治理效果。

(4) 根据现场勘查部分措施还未实施到位，但已具备实施条件的区域，各项水土保持措施到位，各项防治标准均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准，认为水土保持工程合格，可以满足水土保持防治要求，水土保持设施总体达到竣工验收的条件和要求，可以申请水行政主管部门进行验收。

## 1、建设项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

南涧县位于云南省西部、大理白族自治州南端，地处东经  $100^{\circ}06'$ ~ $100^{\circ}41'$ ，北纬  $24^{\circ}39'$ ~ $25^{\circ}10'$ 之间。东与弥渡县接壤，南与景东县毗邻，西南与云县以澜沧江为界，西至黑惠江与凤庆县隔水相望，北与巍山县相连。县域东西横距 59 千米，南北纵距 55 千米，总面积 1731.63 平方千米。县人民政府驻南涧镇，距省会昆明 356 千米，至州府下关 103 千米。

矿区位于南涧县城  $45^{\circ}$  方向，平距约 3 千米，地处南涧县南涧镇得胜村境内，地理极值坐标（北京 54）为：东经  $100^{\circ} 32' 15''$ — $100^{\circ} 32' 22''$ ，北纬  $25^{\circ} 04' 05''$ — $25^{\circ} 04' 08''$ ，面积为 0.0091 平方千米。

祥临二级公路位于矿区南东侧，有矿区间易公路与之相连。由矿区至南涧县城约 3.5 千米，至大理下关约 105 千米，至昆明 326 千米，交通较为方便，为该矿山矿产资源的开发利用提供了良好的外部运输条件。

#### 1.1.2 工程建设规模及特性

项目法人：南涧县得胜砖厂；

施工单位：南涧县得胜砖厂；

管理机制：实行项目法人制、合同制、监理制等管理机制；

建设地点：南涧县南涧镇得胜村。

主体工程特性详见表 1-1。

表 1-1 项目主要特性表

序号	项目名称	南涧县得胜砖厂页岩矿项目
1	建设单位	南涧县得胜砖厂
2	建设性质	建设生产类项目
3	建设地点	南涧县南涧镇得胜村
4	矿权范围	0.0091km <sup>2</sup>
5	矿资源储量	122b) 17.46 万 m <sup>3</sup> (24.62 万 t)
6	可采储量	(122b) 11.84 万 m <sup>3</sup> (16.69 万 t)
7	项目投资	109.80 万元, 土建投资 68.92 万元

### 1.1.3 工程主要建设内容

南涧县得胜砖厂页岩矿项目主要建设内容为：矿山区（包括开采区、待采区）、矿山运输道路区、工业厂区（包括破碎站、坯场、成品堆料场及砖窑等）、办公生活区及辅助设施等。

### 1.1.4 水土保持工作情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《建设项目环境保护管理条例》和其他有关法律法规的规定，正确处理开发建设项目与生态环境保护之间的关系，改善和提高项目区生态环境质量。2016年12月受南涧县得胜砖厂委托，云南大同江水利水电工程有限公司承担了“南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持方案初步设计报告书”的补报编制任务，在报告编制完成后上报南涧县水务局请求审批。

2017年9月5日南涧县水务局以“南水保许【2017】2号文”对报告书进行了批复。明确了本工程的水土流失防治责任范围、防治分区，同意项目水土保持措施总体布局和相关的投资概算；肯定了建设单位编报水土保持方案符合我国水土保持法律法规的规定，对于防治工程建设可能造成水土流失，保护生态环境具有重要意义。

主体工程建设和生产过程中，根据水土保持工程“三同时”制度，南涧县得胜砖厂页岩矿项目的建设业主按批复的水土保持内容分别实施了以下水土保持措施：

完成主体具有水土保持功能的措施量主要为：

工程措施：矿山区土质截水沟 400m；运输道路区土质排水沟 120m；办公生活区土质排水沟 60m；工业场区土质排水沟 120m；

完成方案新增的水土保持措施：

工程措施：矿山区全面整地 0.30hm<sup>2</sup>；

植物措施：矿山区植被恢复 0.30hm<sup>2</sup>、混播狗牙根及车桑子 0.30hm<sup>2</sup>，种植剑麻 200 株，种植银合欢 150 株，种植桐子树 220 株，抚育管理 0.30hm<sup>2</sup>；工业场区植被恢复 0.01hm<sup>2</sup>，混播狗牙根及车桑子 0.01hm<sup>2</sup>，种植银合欢 15 株；办公生活区种植银合欢 10 株。

临时措施：矿山区临时覆盖 300m<sup>2</sup>。

项目截止 2018 年 6 月实际完成水土保持总投资 13.01 万元。

### 1.1.5 项目分区组成

依据《南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持方案初步设计报告书》分析，南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土流失防治责任分区主要划分为项目建设区和直接影响区。其中项目建设区按照各功能使用区又划分为矿山区（包括开采区、待采区）、矿山运输道路区、工业厂区（包括破碎站、坯场、成品堆料场及砖窑等）、办公生活区。直接影响区则包括以上分区的影响区。批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 1.98hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 1.41hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.57hm<sup>2</sup>。

工程实施中，项目区的建设内容结合实际情况进行了调整，本报告结合项目实际情况将项目建设区划分为生活矿山区、工业厂区及办公生活区三个水土流失防治区，监测得到项目水土流失防治责任范围面积为  $0.68\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $0.43\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.25\text{hm}^2$ 。

项目建设区实际占地面积为  $0.43\text{hm}^2$ ，其中矿山区  $0.30\text{hm}^2$ ，工业场区  $0.12\text{hm}^2$ ，办公生活区  $0.01\text{hm}^2$ 。

直接影响区防治面积为  $0.25\text{hm}^2$ 。

### 1.1.6 项目建设过程

南涧县得胜砖厂页岩矿项目主体工程于 2017 年 1 月开工建设，于 2017 年 2 月投入试生产运行。根据水土保持“三同时”制度，截止 2018 年 6 月，建设单位按批复的水土保持内容同步实施了方案新增的水土保持措施：

完成主体具有水土保持功能的措施量主要为：

工程措施：矿山区土质截水沟 400m；运输道路区土质排水沟 120m；办公生活区土质排水沟 60m；工业场区土质排水沟 120m；

完成方案新增的水土保持措施：

工程措施：矿山区全面整地  $0.30\text{hm}^2$ ；

植物措施：矿山区植被恢复  $0.30\text{hm}^2$ 、混播狗牙根及车桑子  $0.30\text{hm}^2$ ，种植剑麻 200 株，种植银合欢 150 株，种植桐子树 220 株，抚育管理  $0.30\text{hm}^2$ ；工业场区植被恢复  $0.01\text{hm}^2$ ，混播狗牙根及车桑子  $0.01\text{hm}^2$ ，种植银合欢 15 株；办公生活区种植银合欢 10 株。

临时措施：矿山区临时覆盖  $300\text{m}^2$ 。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 项目区自然概况

#### 1.2.1.1 地形地貌

南涧县地处云南省西部横断山系纵谷区，云岭余脉——无量山、哀牢山结合部。位于澜沧江中下游和元江上游支流的分水地带。地势由中南部向东北、西南逐步降低。最高点为北部的太极顶山，海拔 3061 米，最低点为澜沧江畔的小湾子一带，海拔 994 米。地形为高中山地区，除县城为 10 平方千米的盆地外，大部分为河谷、山峦和坡地构成的山区或半山区。境内有澜沧江和元江两大水系，9 条干流，59 条支流。澜沧江、把边江、礼社江由西而行，将县境分割成北部的南涧河谷地、东南部的石洞寺深谷、西南部的公郎河谷及中部与西部大片山岭地区四部分。地貌构成主要有侵蚀构造地貌；侵蚀堆积地貌；剥蚀地貌；断块山地貌；岩溶地貌等。

矿区位于云贵高原西部，南涧河北西侧，区内最低海拔 1334 米(南涧河床)，最高海拔 1496 米，相对高差 162 米，自然坡度为  $10^{\circ}$ — $33^{\circ}$ ，属构造浸蚀、剥蚀地貌，低中山地形，植被较发育。

#### 1.2.1.2 地质地震

矿区主要出露地层为第四系全新统 (Qh) 坡积、冲洪积相堆积，中生界白垩系下统景星组上段 (K1j2) 浅紫红色、紫红色页岩夹少量粉砂质页岩，现由新至老叙述如下：

第四系全新统 (Qh)：第四系主要分布于矿区北东及南东侧沟谷地段，以松散的冲积、洪积、坡积物为主，主要由粘土、砂、砾和岩块等组成，厚度 0-40 米，与下部地层呈角度不整合接触关系。

中生界白垩系下统景星组上段 (K1j2): 浅紫红色、紫红色页岩夹少量粉砂质页岩, 泥质、粉砂质结构, 薄层状构造, 为该矿山所开采的矿体, 总体产状倾向  $240^{\circ}$ — $260^{\circ}$ , 倾角  $60^{\circ}$ — $76^{\circ}$ , 厚度约 67m。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50021-2001) 及 1: 200 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001) 的相关规定, 南涧县地震设防烈度为 8 度, 工程区地震动峰值加速度为  $0.20g$ , 地震动反应谱特征周期为  $0.4s$ , 分组属第二组。本地区设计的建筑物按此设防。

### 1.2.1.3 气象

南涧北靠东亚大陆、南近热带海洋, 处于我国西部热带海陆季风区域, 气候随海陆季风的进退有明显的季节性变化, 从而形成干湿季节分明, 四季气候不明显, 雨热同季的低纬山地季风气候。在此基础上, 因受地形和高大山脉走向影响, 使光、热、水等气象要素在垂直方向和水平方向上产生再分配, 因而还呈现山“一山分四季, 隔里不同天”的立体气候和区域气候。年平均气温  $18.9^{\circ}C$ , 年极端最高气温  $34.9^{\circ}C$ , 年日照时数 2196.4 小时, 年降雨量 1015.9mm。

矿区位处北季风气候带, 属高原性气候, 温和湿润, 干、雨季分明, 主要特点: 光照充足, 热量丰富, 干旱少雨, 立体气候明显。年平均气温  $19.3^{\circ}C$ , 最高  $36.1^{\circ}C$ , 最低  $-0.8^{\circ}C$ 。每年 5~10 月为雨季, 7~8 月雨量最为集中, 11 月~翌年 4 月为旱季, 年平均降雨量 755.5mm, 最大降雨量 1061.5 mm, 最小年降雨量 460.5mm, 年霜期 4~27 天, 年均日照 2663.2 小时。年均出现大风日数约有 33 天, 风速 17.0 米/秒, 风向多为西南风, 气候极其适宜农作物生长。

根据《云南省暴雨径流查算图表》，该地区 20 年一遇 1 小时最大暴雨量为 49.62mm，6 小时最大暴雨量为 71.05mm，24 小时最大暴雨量为 92.12mm。

#### 1.2.1.4 水文

南涧县河流分为元江和澜沧江两大水系，有 9 条干流、59 条支流，总长 286km。主要河流中乐秋河、富谷河、灰河、南涧河、巍山河、弥渡河、礼社河、兔街河、板桥河、黑么苴河、石洞寺河等为元江水系；黑惠河、公郎河、落底河、银定河、顿德河等为澜沧江水系。据《南涧县水资源调查评价与水利区划报告》载：全县地表水多年平均降水量有 18.24 亿  $m^3$ ，多年平均径流量 7.75 亿  $m^3$ ，合计水资源总量 9.61 亿  $m^3$ 。

矿区周边水系主要为南东侧的南涧河，为常流水，由乐秋河、富谷河、灰河汇集而成，自南向北流经整个南涧县，是南涧县境内流域面积最大的河流，注入李社江，汇入红河，属红河水系。

#### 1.2.1.5 土壤及植被

南涧县土壤资源有棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土、石灰（岩土）、冲积土、水稻土、盐土 8 个土类，分为 16 个亚类、34 个土属、66 个土种、10 个变种。

根据现场勘察，本项目区内土壤主要为红壤。项目矿山区内植被主要以林地、草地为主。项目区林草覆盖率为 67.67%左右。经调查，工程区域内未发现国家保护的珍稀濒危动植物种类。

### 1.2.2 项目区社会经济概况

#### 1.2.2.1 社会概况

南涧县设 5 镇 3 乡，即南涧镇、宝华镇、公郎镇、小湾东镇、拥翠乡、乐秋乡、碧溪乡、无量山镇，根据《南涧县统计年鉴》（2016 年），南涧县下



辖 80 个村(居)委会、1134 个自然村、1607 个村(居)民小组。国土总面积 1738.60 平方千米。

2015 年末，全县总人口 22.69 万人，其中男 11.62 万人，女 11.07 万人。境内居住有汉族、彝族、白族、回族、纳西族、哈尼、壮、傣、苗、傈僳、拉祜、佤、瑶、布朗、蒙古、满、土家、独龙 19 个民族人口，其中少数民族 11.37 万人，占总人口的 50.11%。

### 1.2.2.2 经济概况

2015 年全县完成地区生产总值 37.59 亿元，同比增长 11%，其中：第一产业完成 10.04 亿元，比上年增 5.13%；第二产业完成 13.74 亿元，比上年增 7.01%；第三产业完成 13.81 亿元，比上年增 21.46%；财政总收入完成 4.30 亿元，同比增长 5.8%，其中地方公共财政预算收入完成 2.90 亿元，同比增长 9.92%。

## 1.2.3 水土流失及水土保持现状

### 1.2.3.1 南涧县水土流失现状

根据《云南省年水土流失调查成果公告（2015 年）》（2017 年 8 月，云南省水利厅），南涧县土地总面积 1738.60km<sup>2</sup>，其中微度流失面积 1298.10km<sup>2</sup>，占国土总面积的 74.66%；轻度以上水土流失面积 440.50km<sup>2</sup>，占国土总面积的 25.34%。其中轻度流失面积 259.42km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 58.89%；中度流失面积 102.08km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 23.17%；强烈流失面积 36.08km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 8.19%；极强烈流失面积 29.53km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 6.70%；剧烈流失面积 13.39km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 3.04%。

### 1.2.3.2 工程区水土流失现状

根据现场勘察并结合《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（云南省云政发[2007]165号）分析，项目区属西南土石山区，土壤侵蚀强度容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度属微度水土流失区域，侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部存在重力侵蚀，水土流失主要表现为溅蚀、面积、细沟侵蚀等。

项目区主要原生占地为林地、草地和其他土地（裸土地）等，根据土壤侵蚀强度分类标准，项目区土壤侵蚀强度判定为无明显流失。

### 1.2.3.3 工程区域水土保持现状

现场调查表明，近年来，随着人口的增长和矿场的开采活动，造成植被破坏，土层裸露，一遇暴雨，弃渣顺坡而下，加剧了区内水土流失危害。建设工程已结束，工程占地已压实或被建筑物覆盖，其水土流失强度将有所减小，不再产生新的地面扰动及水土流失。矿区内拥有林地、草地等具有水土保持功能的植物。

## 1.3 工程水土流失特点

本项目属生产类项目，水土流失主要发生在建设期和生产期。建设及生产过程中所及之处均不同程度地扰动地面，占压并破坏地表植被，扰动地表土壤，破坏原地貌，使土壤表土层抗蚀能力降低，易造成局部面蚀、崩塌等水土流失形态，造成新增水土流失。建设期水土流失普遍发生于整个项目建设工程区，生产期主要产生于矿山区。建设过程中扰动地面产生的新增水土流失，其主要特点如下：

(1) 项目建设工程涉及的面积，均属以水力侵蚀为主的西南土石山区类

型区。建设区土壤侵蚀状况主要为微度侵蚀至轻度侵蚀。

(2) 在工程建设过程中，工程征用、占用地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，甚至局部地貌将发生较大的改变。工程建设扰动区均集中在租赁范围内，如不采取任何防治措施，项目建设过程中可能导致的水土流失，不仅对矿厂自身的安全造成一定隐患，也对下游一定范围的区域生态环境和社会环境造成不良影响。

#### (4) 水土流失持续时间长

该项目为生产类项目，水土流失时段发生在基建期和运行期，基建期水土流失持续时间在 0.16 年左右，而运行期水土流失持续时间较长，运行期间以工业场区水土流失较为突出。

## 2、监测实施

### 2.1 监测目标与原则

#### 2.1.1 指导思想

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》精神，以《水土保持生态环境监测网络管理办法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第16号）等相关文件为指导，结合《开发建设项目水土保持技术规范》、《开发建设项目水土流失防治标准》、《水土保持监测技术规程》等相关技术规范，以实现生态可持续发展为指导思想，通过各类监测报告对工程建设水土流失实际情况进行反映并提出整改意见，为开发建设项目水土流失预测及防治方案提供数据支撑，为建设项目水土保持专项验收提供依据。

#### 2.1.2 监测目标

结合南涧县得胜砖厂页岩矿项目建设情况及水土流失特点，水土保持监测重点应为主体工程已有水土保持措施建设情况和水土保持方案落实情况、防治效果等方面，具体监测目标为：

（1）调查了解工程建设和生产所造成的水土流失状况，评价工程建设对区域生态环境造成的实际影响；

（2）通过对水土流失成因、动态变化情况监测，水土流失危害分析，评价工程建设造成的水土流失对项目区生态环境的影响；

（3）调查了解水土保持方案落实情况，水土保持管理工作情况，并进行评价；

（4）了解工程建设区各项水土保持措施的运行状况、水土保持措施布局

的合理性及水土流失防治效果；

(5) 检验植被恢复期间的水土流失能否得到有效控制，是否达到水土保持方案提出的防治目标；

(6) 及时了解掌握水土流失动态信息，及时为建设单位提供水土流失的有关信息并提出能有效防治水土流失的相关意见及建议；

(7) 为水行政主管部门进行水土保持监督管理提供科学依据，为项目的水土保持验收提供依据。说明工程水土流失情况和水土流失的防治效果是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持验收，水土保持设施及主体工程可否投入使用。

### 2.1.3 监测原则

水土保持监测专业性较强，依据《水土保持监测技术规程》，水土保持监测工作应坚持四项基本原则为：宏观监测与微观监测相结合；固定监测点与临时监测点相结合；定点观测和实地调查相结合；监测内容、方法及时段依据合理、经济、可操作性强。

由于本项目基建期已结束且投入生产运行多年，本项目的监测为补充监测，结合南涧县得胜砖厂页岩矿项目的水土流失特点，确定本次水土保持监测原则如下：

#### (1) 全面调查原则

结合《南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持方案初步设计报告书》提出的分区防治措施体系，对南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土流失防治责任范围进行核实，并对各防治分区水土保持措施数量、质量、效益，及其防治效果进行全面调查。水土保持监测过程中，针对不符合水土保持要求及需要补充

防护的地方提出相应的改进措施和建议。

(2) 监测范围结合实际的原则

本次监测范围只针对截止2018年6月底由于建设和生产活动而扰动的区域。

(3) 监测方法及频率与观测内容的指标一一对应

监测频次及方法以能确保监测数据的可靠度，能反映水土流失防治效果为基本原则，所监测因子也要全面反映建设项目的水土保持与环境整体变化状况。

(4) 提出整改措施及建议

水土保持监测过程中，针对不符合水土保持要求及需要补充防护的地方提出相应的改进措施和建议。监测成果既要有分时段的过程监测内容，又要有期末的结论性监测内容，能够满足水土保持设施专项验收需要，提供全面、可靠的监测资料。

## 2.2 监测工作实施情况

### 2.2.1 任务由来

南涧县得胜砖厂页岩矿项目主体于2017年1月开工建设，于2017年2月完成前期建设工作。项目建设工期为2个月，目前项目已处于生产阶段，相应水土保持措施已实施到位并发挥作用。

根据水利部令第16号《开发建设项目水土保持设施验收管理规定》第七条：“水土保持设施符合下列条件的，方可确定为验收合格：（一）开发建设项目水土保持方案审批手续完备，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土流失监测报告等资料齐全；（二）水土保持设施按批准的水土保持方

案报告书和设计文件的要求建成，符合主体工程 and 水土保持的要求；（三）治理程度、拦渣率、林草植被恢复率、水土流失控制量等指标达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求及国家和地方的有关技术标准；（四）水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，水土保持设施的管理、维护措施落实。南涧县得胜砖厂于 2018 年 1 月委托我单位承担南涧县得胜砖厂页岩矿项目防治责任范围内水土保持监测工作，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

### 2.2.2 组织实施

批复核定项目方案服务年限为 8 年，方案服务年限至 2024 年，按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）的规定，方案服务年限到期应对前期水土保持设施进行验收并另行编报水土保持方案，且本项目基建期并未进行水土保持设施专项验收，本着依法依规的精神，建设业主根据水土保持相关法律法规的相关规定，依法委托监测单位对项目的水土保持进行补充监测，最终依据批复精神，对批复的防治责任范围内的水土保持设施提出验收申请。

受南涧县得胜砖厂的委托，由我单位承担南涧县得胜砖厂页岩矿项目的水土保持监测。接到任务之后，我单位于 2018 年 1 月成立了项目监测组，并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土流失情况进行现场监测。由于监测工作开展时项目区建设活动已结束，各项水土保持防治措施已发挥作用，监测中主要以调查监测法为主，而地面监测主要针对矿山区开展监测，监测时段从 2018 年 1 月至 2018 年 6 月，监测时段为 6 个月，布设了 1 个观测型监测点，3 个调查型监测点，并

针对项目区现状及存在问题，提出完善建议及要求。

监测组通过现场巡查、走访座谈等方式，结合建设方提供的基础技术资料和相关工程资料分析对比，获取了有关水土保持的资料和数据，在此基础上于 2018 年 7 月完成了《南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持监测总结报告》。



### 3、监测内容和方法

#### 3.1 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)、《水保方案报告书》，结合本项目水土保持的监测目标和原则，调查分析项目建设区水土流失及其影响因子的变化情况，查清项目建设区内水土保持措施具体完建数量、质量及其防治效果。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。本项目水土保持监测内容主要包括以下几方面：

##### 3.1.1 项目区水土流失因子监测

- (1) 地形、地貌、降雨、水系、土壤、林草覆盖度；
- (2) 建设项目实际占用地面积、扰动地表面积；
- (3) 损坏水土保持设施面积；
- (4) 工程实际挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。

##### 3.1.2 防治责任范围监测

水土流失防治责任范围主要包括项目建设区和直接影响区。

###### (1) 项目建设区

###### A 永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

###### B 临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖

权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

### C 扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

#### （2）直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

由于项目监测工作于 2018 年 1 月起开始，故监测工作主要是对整个工程在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范面积进行补充监测。

### 3.1.3 弃土弃渣监测

主要监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率。

根据项目弃土弃渣情况，对整个工程的全部区域在项目建设和生产过程实际发生的弃土弃渣情况进行监测。

### 3.1.4 土壤流失量监测

施工期土壤流失量监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。由于项目监测工作于 2018 年 1 月份才开始，本项目基建期已结束且投入生产运行多年，本报告对项目在建设期和以往生产期的土壤流失只进行评价而不量化，只对监测时段（2018 年 1 月~2018 年 6 月）内的土壤流失量进行量化以评价项目区治理达标与否。

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

#### A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

#### B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

#### C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

### 3.1.5 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对施工期和林草植被恢复期开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果动态监测和水土流失危害监测。由于建设期监测工作还未开展的原因，本报告只对监测时段（2018年1月~2018年6月）内的水土流失防治进行量化和评价。

#### （1）水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

## (2) 水土保持措施防治效果动态监测

### A 防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

### B 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

### C 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照《水保方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。

## (3) 水土流失危害监测

### A 对周边河道影响情况

监测水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等严重危害。

### B 对周边影响情况

根据项目实际情况，监测工程建设是否对周边产生影响或危害。

### C 其他水土流失危害

除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展的，侧重于对《水保方案》中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

## 3.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》和本工程建设引起水土流失的特点，本

项目的监测主要采用调查监测进行监测，定位监测、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

### 3.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

#### （一）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。面积监测的时段主要是施工期。

#### （1）水土流失防治责任范围监测

##### A 项目建设区

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

##### B 直接影响区

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

## （2）水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

## （二）植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

## （三）其它调查监测

### （1）水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。

对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤质地、土壤容重、土壤 PH 值、地形坡度、土壤有机质含量。

土壤类型及地面组成物质识别鉴定标准见表 3-1 和表 3-2。

表 3-1 国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量 (%)		
类别	质地名称	粘粒 ( $<0.002\text{mm}$ )	粉沙粒 ( $0.02\sim 0.002\text{mm}$ )	砂粒 ( $2\sim 0.02\text{mm}$ )
沙土类	沙土及壤质沙土	0~15	0~15	85~100
壤土类	砂质壤土	0~15	0~45	40~85
	壤土	0~15	35~45	40~55
	粉沙质壤土	0~15	45~100	0~55
粘壤土类	砂质粘壤土	15~25	0~30	55~85
	粘壤土	15~25	20~45	30~55
	粉沙质粘壤土	15~25	45~85	0~40
粘土类	砂质粘土	25~45	0~20	55~75
	壤质粘土	25~45	0~45	10~55
	粉沙质粘土	25~45	45~75	0~30
	粘土	45~65	0~35	0~55
	重粘土	65~100	0~35	0~35

表 3-2 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球 (直径 1cm)	湿时搓成土条 (2mm 粗)
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾, 搓时沙沙	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主, 有少量细土粒	感觉主要是砂, 稍有土的感觉搓时沙沙	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球, 轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多, 细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块, 相当于压断一根火柴棒的力	可成球, 压扁时边缘裂缝多而大	可成条, 轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当, 有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球, 压扁时有小裂缝	可成条, 弯成 2cm 直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球, 压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈, 将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎, 锤击也不成粉末	可成球, 压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈, 将圆圈压扁无裂缝

通过对项目区现场调查监测并结合项目的前期技术资料, 本项目各分区

土壤因子监测结果见下表：

表 3-3 土壤因子监测结果表

项目分区	土壤质地	土壤容重 (t/m <sup>3</sup> )	土壤 PH 值	地形坡度	土壤有机质(%)
矿山区	壤土	1.5	5.4	8°~35°	4.2~4.6
矿山运输道路区	壤土	1.5	4.8~5.4	2~29°	3.6~5.2
工业厂区	壤土	1.5	4.8~5.4	2~29°	3.6~5.2
办公生活区	壤土	1.5	4.8~5.4	2~29°	3.6~5.2

## (2) 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要针对施工期、运行期进行监测。结合本项目现状，本报告只对生产期监测时段（2018 年 1 月~2018 年 6 月）内的水土流失防治动态进行量化和评价。

### I 运行期

#### A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

#### B 水土保持措施防治效果

##### ① 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位评定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理评定。

##### ② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量



主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

运行期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

### 3.2.2 定位监测

定位监测方法主要用于施工期和生产期（截止到现阶段）。在工程施工建设生产过程中进行土壤流失量动态监测和运行期的土壤流失量监测。由于项目监测工作于 2018 年 1 月份才开始，本报告对项目在建设期的土壤流失只进行评价而不量化，只对生产期监测时段（2018 年 1 月~2018 年 6 月）内的土壤流失量进行量化以评价现阶段项目区治理达标与否。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得：

#### A 实测法

通过本项目布置的监测设施（小区观测、简易坡面量测法、简易水土流失观测场、测针法等）进行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

#### B 类比法

采用已有的其它同类工程监测数据为基础,结合本项目实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土(弃渣)的堆放形态等因素,综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数,从而求得全区的土壤流失量。

### C 经验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数,可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等,直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值,再根据各侵蚀单元的面积,求得全区土壤流失量。

本项目土壤侵蚀模数选用的方法根据实际情况确定,方法的确定遵守优先性原则,即:A优于B优于C。本项目监测中采用A、C两种结合的监测模式。

### 3.2.3 临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中,由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下,而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性,故监测内容和方法均不确定,根据现场实际情况开展监测工作。

### 3.2.4 巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法,尤其注意对于直接影响区的影响情况。结合项目实际情况,本项目监测中巡查于2018年1月份开展,主要针对生产期进行监测,巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

### I 运行期

(1) 水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、项目管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2) 重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况,按照现场实际情况开展监测工作。

### 3.2.2 监测指标测试方法

结合项目特点,本项目监测中选用简易水土流失观测场、植被样方法等方法进行监测。

#### 3.2.5.1 简易水土流失观测场

根据开发建设项目实际情况,布设标准样地的主要规格为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ,也可根据实际情况适当增减,将长 $80\text{cm}$ 的钢钎,在选定的坡面样方小区按照 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ 的间距分纵横方向共计9支钢钎垂直打入地下,使钢钎顶部与坡面留有约 $30\text{cm}$ ,用卷尺量测并记录其距离,并在坡面以上的钢钎上涂上油漆,样地面积可根据坡面实际情况进行调整,简易水土流失观测场布置见图3-1。

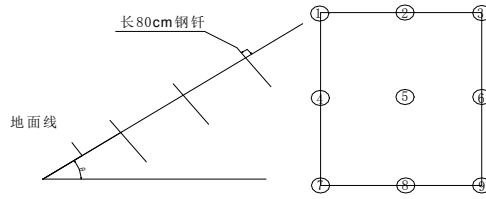


图 3-1 简易水土流失观测示意图

简易水土流失观测场的计算

计算公式为： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中：A —— 土壤侵蚀数量（ $m^3$ ）；

Z —— 侵蚀厚度（mm）；

S —— 水平投影面积（ $m^2$ ）；

$\theta$  —— 斜坡坡度。

### 3.2.5.2 植被样方法

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

#### （1）林木生长情况

① 树高：采用测高仪进行测定。

② 胸径：采用胸径尺进行测定。

#### （2）存活率和保存率

根据工程实际情况，造林成活率在随机设置  $20m \times 20m$  三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，保存率是

指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m<sup>2</sup> 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

### (3) 林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C<sub>i</sub> 为林地、草地郁闭度或盖度；A<sub>i</sub> 为相应郁闭度、盖度的面积；A 为流域总面积。

## 3.3 监测频次

### (1) 监测总频次

本次水土保持监测采取的监测方法为调查监测，通过对有代表性区域设置调查型监测点，了解项目区内受扰动区水土流失情况及水土保持措施实施情况。根据项目区现状及措施实施情况，监测总频次定为 3 次。

### (2) 调查监测频次

调查监测依据调查内容具体确定，其中林草植被生长状况样地调查一般在植树后 1 个月检查成活率，每 3 个月检查保存率。种草后 20 天检查成活情况。本项目监测中，结合项目特点及现状实施情况，于 2018 年 1 月第一次开展监

测工作，主要任务是了解项目区情况，并对措施实施不到位区域提出完善建议；第二次监测于2018年3月开展，第三次监测于2018年6月开展，主要任务是督促项目区措施实施情况，获取项目防治效果照片。

### (3) 全线巡查频次

巡查为不定期监测，贯穿整个监测过程，每年不少于1次，雨季前后全线巡视一次，以保证及时提出预防水土流失建议。由于本次监测为补充监测，共计开展了1次全线巡查（与调查监测同时进行，不再重复计列）。

### (4) 特殊情况频次变更

一般情况下，监测频次不会发生变更，但根据工程建设实际情况，监测频次可做相应调整。频次变更调整应遵循以下原则：

- ① 业主提出特殊要求时，可进行变更；
- ② 遇到特殊事件（如检查、验收）时，可以进行变更；
- ③ 遇水土流失特殊事件（如造成严重水土流失危害）时，可进行变更；
- ④ 根据工程建设实际变化情况进行变更（如工程停工、推迟竣工等）；
- ⑤ 如无上述特殊情况，监测单位提出变更，需与业主进行商议后方可变更。

## 3.4 监测点布设

本工程为点、线状结合的综合工程，根据水土保持监测有关规程规范要求，结合项目组成现状情况及生产工艺等在分析监测点布设时，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实际、时段对应的原则，在项目区共计布置1个定位观测点，3个调查点。

最终确定本项目实际布设的水土保持监测点为4个，观测型监测点1个，

调查型监测点 3 个。

表 3-4 水土保持监测点布设统计表

序号	监测分区	观测型监测点 (个)	调查型监测点 (个)	备注
1	矿山区	1		简易水土流失观测场 1 个
2	矿山运输道路区		1	调查监测
3	工业厂区		1	调查监测
4	办公生活区		1	调查监测
	小计	1	3	调查监测
	合计		4	

## 4、不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

根据项目区水土流失特点,施工期项目防治责任范围可划分为原地貌(未施工地段)、扰动地表(各施工地段)和实施防治措施的地表(水泥构筑物及防治措施等无危害扰动)三大类侵蚀单元。在施工初期,原地貌所占比例较高,随着工程进展,扰动地表的面积逐渐增大,原地貌所占比例逐渐减少;最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代,随后随着防治措施逐渐实施,实施防治措施的地表比例不断增加。

### 4.1 侵蚀单元划分

#### 4.1.1 划分原则

参照水土保持监测分区的划分原则,确定侵蚀单元划分按照以下原则进行:

- (1) 施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等有显著差异;
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似;
- (3) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。

#### 4.1.2 原地貌侵蚀单元划分

原地貌的侵蚀单元划分主要是根据项目设计资料土地利用类型、植被覆盖划分,项目实施前项目区水土流失防治责任范围内的原生地貌主要有:林地、草地和其他土地(裸土地)等。

#### 4.1.3 地表扰动类型划分

通过现场踏勘和调查,根据重塑地貌后形成新的地形地貌,分析划分项目建设过程中的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点,



对项目在建设过程中的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为弃土弃渣、开挖边坡、建筑物、土质面等。堆渣、开挖边坡、土质面等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为4类地表扰动类型，结果见下表4-1。

4-1 地表扰动类型划分表及动态监测结果

	地表扰动			
流失危害	有危害扰动			无危害扰动
扰动特征	堆渣	开挖边坡	土质面	建构筑物
侵蚀对象形态	高堆（土）渣	土质开挖边坡	土质平台	已覆盖地面
特征描述	开挖弃渣堆放高度 >4M	土质、风化物	土质、地势平坦	无明显流失
代号	高堆（土）渣	土质边坡	土质面	无危害
侵蚀类型	水蚀、重力侵蚀为主			
编号	1	2	3	4
施工期扰动类型统计			1、2、3、4	
自然恢复期扰动类型统计			1、2、3、4	

#### 4.1.4 防治措施分类

依据水土保持措施防治对象，可以将本项目水土保持措施分为拦墙工程、斜坡防护、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护、植被建设工程等六种类型。根据不同类型的水土保持措施，其对应的数量级和单位有所不同。对于以长度记录的措施，如排水沟、土地整治常以 m、km 单位计，称其为线型措施；对于以面积记录的措施，如植被建设面积、土地整治面积、绿化面

积等常以  $m^2$ 、 $hm^2$  单位计，称之为面状措施；对于以体积记录的措施，常常需要统计措施分布的点位数量，以座、个、处单位计，称之为点状措施。对于工程措施，常常用工程质量等级及保存率、完好率、稳定性、运行情况等表征其质量；对于植物措施，常常用工程质量等级及成活率、保存率、生长状况、林木密度等表征其质量。

## 4.2 各侵蚀单元土壤侵蚀模数

### 4.2.1 原生地貌土壤侵蚀模数

结合现场勘察，本报告同意水土保持方案报告中对原生土壤侵蚀强度的分析，工程水土流失防治责任范围内不同土地利用类型土壤侵蚀模数为：草地  $420t/km^2 \cdot a$ ；林地  $450t/km^2 \cdot a$ ；其他土地  $1800t/km^2 \cdot a$ 。项目区背景土壤侵蚀模数值为  $881.51t/km^2 \cdot a$ 。

### 4.2.2 各分区地表扰动类型侵蚀模数

在监测工作开展过程中，本项目基建期已结束且投入生产多年，部分区域目前已结束生产使用。根据项目现状特点，本报告不再对以往建设生产过程中产生的土壤流失量进行量化和评价，而是主要针对监测区域现状水土保持措施实施情况和水土流失六项防治指标达标情况进行监测，并对项目存在的不足之处提出完善建议。

#### 4.2.2.1 不同扰动类型土壤侵蚀强度

##### (1) 土质高堆渣土壤侵蚀强度

由于项目监测工作于 2018 年 1 月份才开始，本报告对项目在建设期及 2018 年 1 月前的生产期的土壤流失量只进行评价而不量化，只对监测时段（2018 年 1 月~2018 年 6 月）内的土壤流失量进行量化以评价现阶段项目区

治理达标与否。

监测中在矿山区布设了 1 个简易水土流失观测场（开采区域），具体选用了侵蚀针样方进行监测，监测时段为 2018 年 1 月至 2018 年 6 月底。

侵蚀针监测样方面积  $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，堆料基本为土质弃渣，经 1 个观测场平均后监测结果见表 4-2。

表 4-2 高堆渣侵蚀针样方监测成果表

观测时间	降雨量(mm)	侵蚀厚度 (mm)	单位	侵蚀强度
2018 年 1 月—3 月	98	0.05	t/km <sup>2</sup> ·a	380
2018 年 4 月—6 月	124	0.07	t/km <sup>2</sup> ·a	420
监测样方特征说明	面积为 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，质地为土质。容重取 $1.5\text{t}/\text{m}^3$			

## (2) 土质开挖边坡土壤侵蚀强度

监测工作开展时，除矿山还存在土质开挖边坡外，其余功能区均已得到彻底的治理，本报告对项目在建设期及 2018 年 1 月前的生产期的土壤流失量只进行评价而不量化，只对监测时段（2018 年 1 月~2018 年 6 月）内的土壤流失量进行量化以评价项目区治理达标与否。

矿山外的其余分区则根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值。结合项目区土质开挖边坡植被恢复情况，本报告取  $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

监测中在矿山区布设了 1 个简易水土流失观测场，侵蚀针监测样方面积  $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，侵蚀面基本为土质边坡，监测结果见表 4-3。

表 4-3 土质开挖边坡侵蚀针样方监测成果表

观测时间	降雨量(mm)	侵蚀厚度 (mm)	单位	侵蚀强度
2018 年 1 月—3 月	98	0.03	t/km <sup>2</sup> ·a	310
2018 年 4 月—6 月	124	0.06	t/km <sup>2</sup> ·a	360
监测样方特征说明	面积为 2.5m×2.5m，质地为土质。容重取 1.5t/m <sup>3</sup>			

### (3) 土质面土壤侵蚀强度

监测工作开展时，除矿山还存在土质面外，其余功能区均已得到彻底的治理，本报告对项目在建设期的土壤流失量只进行评价而不量化，只对监测时段（2018 年 1 月～2018 年 6 月）内的土壤流失量进行量化以评价项目区治理达标与否。

矿山外的其余分区则根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值。结合项目区土质开挖面植被恢复情况，本报告取 300t/km<sup>2</sup>·a。

监测中在矿山区布设了 1 个简易水土流失观测场，侵蚀针监测样方面积 2.5m×2.5m，侵蚀面基本为土质，监测结果见表 4-4。

表 4-4 土质面侵蚀针样方监测成果表

观测时间	降雨量(mm)	侵蚀厚度 (mm)	单位	侵蚀强度
2018 年 1 月—3 月	98	0.03	t/km <sup>2</sup> ·a	320
2018 年 4 月—6 月	124	0.06	t/km <sup>2</sup> ·a	360
监测样方特征说明	面积为 2.5m×2.5m，质地为土质。容重取 1.5t/m <sup>3</sup>			

### (4) 无危害扰动土壤侵蚀强度

无危害扰动主要指项目建设中建构筑物占地和已硬化地面，该类型侵蚀单元基本产生水土流失较小，根据同类工程经验，土壤侵蚀模数取 0.00t/km<sup>2</sup>·a。

#### 4.2.2.2 各分区不同监测时段平均土壤侵蚀模数的确定

为通过监测数据推算项目各分区在不同时段产生的水土流失量，从而得出各分区不同时段平均土壤侵蚀模数，结合监测数据和各分区不同观测时段内不同类型的侵蚀单元面积，各分区各阶段平均土壤侵蚀模数值计算如下。

表 4-5

监测时段内各分区平均土壤侵蚀模数统计表

分区	观测时段	流失量计算式	流失量 (t)	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	单位	平均土壤侵蚀模数
矿山区	2018年1月-3月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.24	0.30	t/km <sup>2</sup> ·a	318.53
	2018年4月-6月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.27	0.30	t/km <sup>2</sup> ·a	365.42
工业厂区	2018年1月-3月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.09	0.12	t/km <sup>2</sup> ·a	298.50
	2018年4月-6月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.10	0.12	t/km <sup>2</sup> ·a	335.40
办公生活区	2018年1月-3月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.01	0.01	t/km <sup>2</sup> ·a	278.38
	2018年4月-6月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.01	0.01	t/km <sup>2</sup> ·a	295.20

注：由于各分区地形坡度不同，结合降雨量，推算年平均侵蚀模数时所取比列与地形坡度成反比，由于运输道路布设于矿山区，将不再对其进行单独计列。

## 5、水土流失动态监测结果与分析

### 5.1 防治责任范围动态监测结果

#### 5.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据项目水土保持方案报告书的批复内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 1.98hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 1.41hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.57hm<sup>2</sup>。

项目建设区：包括矿山区 0.91hm<sup>2</sup>、矿山运输道路区 0.32hm<sup>2</sup>、工业厂区 0.12hm<sup>2</sup>（已建）、办公生活区 0.01hm<sup>2</sup>（已建）、表土场区 0.05hm<sup>2</sup>，共计占地面积 1.41hm<sup>2</sup>。

直接影响区为项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围。共计占地 0.57hm<sup>2</sup>。

各区防治责任范围面积详见表 5-1。

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

序号	预测分区	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )			合计 (hm <sup>2</sup> )
		南涧县			
		草地	林地	其他土地	
一	项目建设区	<b>0.54</b>	<b>0.40</b>	<b>0.47</b>	<b>1.41</b>
1	矿山区	0.32	0.28	0.31	0.91
2	矿山运输道路区	0.14	0.08	0.10	0.32
3	工业厂区	0.06	0.02	0.04	0.12
4	办公生活区	0.01			0.01
5	表土场区	0.01	0.02	0.02	0.05
二	直接影响区	<b>0.17</b>	<b>0.16</b>	<b>0.24</b>	<b>0.57</b>
1	矿山区	0.08	0.08	0.16	0.32
2	矿山运输道路区	0.02	0.06	0.05	0.13
3	工业厂区	0.05	0.02	0.02	0.09
4	办公生活区	0.01			0.01
5	表土场区	0.01		0.01	0.02
	合计	<b>0.71</b>	<b>0.56</b>	<b>0.71</b>	<b>1.98</b>

#### 5.1.2 现阶段防治责任范围监测结果及分析

通过对监测数据的分析，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围

面积为 0.68hm<sup>2</sup>，其中项目建设区由 1.41hm<sup>2</sup>减少为 0.43hm<sup>2</sup>，直接影响区面积由 0.57hm<sup>2</sup>减少为 0.25hm<sup>2</sup>。项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况，项目建设区内的地表扰动区域均在设计防治责任范围以内。

本项目批复与实际的水土流失防治责任范围面积对照详见表 5-2。

表 5-2 批复的水土流失防治责任范围面积与实际的水土流失防治责任范围面积对照表

项目分区	批复面积		合计 (hm <sup>2</sup> )	实际面积		合计 (hm <sup>2</sup> )	备注
	项目 建设区	直接 影响区		项目 建设区	直接 影响区		
矿山区	0.91	0.32	1.23	0.30	0.15	0.45	-0.78
矿山运输道路区	0.32	0.13	0.45	0.00	0.00	0.00	-0.45
工业厂区	0.12	0.09	0.21	0.12	0.09	0.21	相符
办公生活区	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	相符
表土场区	0.05	0.02	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.07
小计	<b>1.41</b>	<b>0.57</b>	<b>1.98</b>	<b>0.43</b>	<b>0.25</b>	<b>0.68</b>	<b>-1.30</b>
合计	<b>1.98</b>		<b>1.98</b>	<b>0.68</b>		<b>0.68</b>	<b>-1.30</b>

通过比对分析，项目区各分区实际水土流失防治责任范围面积具体情况分述如下：

(1) 根据现场勘查，项目实际生产运行期间并未按照原方案设计自上而下进行开采，运行期间在矿区下部紧邻制砖厂处进行开采，截止 2018 年 6 月底共计开采扰动面积为 0.30hm<sup>2</sup>，开采面积的减少造成防治责任面积减少 0.78hm<sup>2</sup>。

(2) 根据现场勘查，项目实际建设过程中优化矿山运输道路布置，将矿山运输道路修建于矿山区内，后续开采运输道路将沿矿山区内蜿蜒布置，现阶段共计建设矿山运输道路 110m，现有矿山运输道路共计占地 0.04hm<sup>2</sup>，由于运输道路位于矿山区内，面积计入矿山区，将不单独计列。

(3) 方案编制时工业场区及办公生活区已建设完成，防治责任面积与原方案编制时一致。



(4) 实际建设过程中并未进行表土剥离，原方案设计的临时表土堆存场为启用。

(5) 综上所述，以上建设内容现阶段共计扰动面积  $0.43\text{hm}^2$ ，所占面积较原方案设计减少  $0.98\text{hm}^2$ ，项目建设面积的调整导致项目水土流失防治责任范围较原方案设计减少  $1.30\text{hm}^2$ 。

## 5.2 弃土弃渣监测结果

### 5.2.1 水土保持方案设计的弃土弃渣情况

#### (1) 弃渣场

根据《水保方案》(2017) 项目生产期矿山在开采过程中，矿体的直接利用率为 90%，剩余 10% 可作为辅料拌合搭配主料进行使用，无永久弃渣产生，无需设置弃渣场。

#### (2) 表土堆场

根据《水保方案》(2017) 项目在方案服务期内总计剥离表土约 0.24 万  $\text{m}^3$ ，其中建设期剥离的 0.03 万  $\text{m}^3$ ，生产期剥离 0.21 万  $\text{m}^3$ ，用于矿山在开采结束后的开采平台绿化覆土，所以本方案新增表土堆放场地，作为表土临时中转场地，本方案设置表土场  $0.05\text{hm}^2$ ，表土最大堆存量约为 0.24 万  $\text{m}^3$  (折合松方为 0.31 万  $\text{m}^3$ )。表土场布设于现有进场道路东侧，紧邻进场道路布设，交通较为方便，所选区域地势较为平缓，完全能够满足剥离表土的堆放量，只需对场地进行清理平整即可作为表土场进行表土堆放，堆放期间进行下游拦挡、排水及覆盖即可满足水土保持要求。

### 5.2.2 弃渣场占地面积监测结果

本项目实际生产运行期间并未产生弃渣，未进行弃渣场建设。

### 5.2.3 弃渣量监测结果

本项目实际生产运行期间并未产生弃渣。

### 5.3 地表扰动面积动态监测结果

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

通过现场踏勘和实地调查，本工程水土保持扰动面积与水土保持方案报告中分析的扰动面积有一定调整，本工程水土保持土地扰动面积统计及对比情况详见表 5-6。

表 5-6 项目区扰动面积对照表

序号	项目	水保方案确定	实际施工统计	变化量	分析
一	矿山区	0.91	0.30	-0.61	根据实际量算
二	矿山运输道路区	0.32	0.00	-0.32	位于矿区内，面积不重复计列
三	工业厂区	0.12	0.12	0	与原方案设计相符
四	办公生活区	0.01	0.01	0	与原方案设计相符
五	表土场区	0.05	0	-0.05	未启用
总计		1.41	0.43	-0.98	

### 5.4 土壤流失量监测结果

南涧县得胜砖厂页岩矿项目为生产类项目，监测工作开展时，监测区域内的建设已完成，而生产活动还在进行中，参照同类工程建设经验，结合该项目建设实际情况，工程项目建设造成的水土流失主要集中在项目建设期，建设期由于要进行场地平整、配套建筑物的建设，需进行大面积的开挖、回填等施工活动，因此，土壤侵蚀较大，但在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失也得到有效控制。在植被恢复期，由于水土保持防治措施效益的发挥，水土流失将得到更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

通过各侵蚀单元侵蚀模数的确定，采用公式： $\text{流失量} = \sum \text{侵蚀单元面积} \times \text{侵蚀强度}$ ，对现阶段水土流失情况进行计算对比。计算时段均按实际时段计。

通过计算，项目区在监测时段内（2018年1月~2018年6月）方案预测的土壤流失量应为1.90t，通过水土保持措施全面实施后，项目建设区在监测时段内实际产生水土流失量0.72t，项目建设引发的水土流失得到了最大限度的控制，因此，本报告认为项目区现有水土保持防治措施已发挥了较好的水土保持作用，项目的建设和生产没有造成项目区水土流失的加剧，从分区侵蚀强度来分析，只要继续做好项目区的水土保持防治工作，项目的建设和生产不会引发较大的水土流失危害而威胁周边环境。各分区在本次监测时段内（2018年1月~2018年6月）水土流失量情况分析如下：

表 5-4 项目建设区监测时段内方案预测土壤流失量计算表

项目分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	方案预测土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	时段 (a)	水土流失量(t)
矿山区	0.30	899.34	0.5	1.35
工业厂区	0.12	885.00	0.5	0.53
办公生活区	0.01	420.00	0.5	0.02
合计	0.43			1.90

表 5-5 项目建设区监测时段内实际发生的水土流失量计算表

项目分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失量(t)
矿山区	0.30	0.51
工业厂区	0.12	0.19
办公生活区	0.01	0.02
合计	0.43	0.72

注：由于运输道路布设于矿山区，将不再对其进行单独预测。

## 6、水土流失防治动态监测结果

### 6.1 水土流失防治措施

#### 6.1.1 工程措施及实施进度

##### 6.1.1.1 方案设计的工程措施及工程量

###### 一、主体工程中具有水土保持功能的工程措施及工程量

###### 1、矿山区

###### (1) 截水沟工程

矿山内部充水的主要来源为季节性大气降雨的地表迳流，大气降雨直接和经地表径流进入矿坑。为了防止矿坑外围汇水进入矿坑，在矿区境界之外挖截防洪沟防止洪水涌入境内。现阶段区内尚未修建外围截水沟，根据《开发利用方案》设计，本次建设过程中将修建砖砌体截水沟，截水沟修筑为 $0.40\text{m}\times 0.40\text{m}$ （宽 $\times$ 深）的矩形排水沟，截水沟采用 M7.5 砖砌体砌筑，沟壁和沟底采用 0.30m 厚 M7.5 砖砌体砌筑，并用 M10 砂浆对沟进行抹面处理，总计修建截水沟 440m，总计土方开挖  $290.40\text{m}^3$ ，回填  $79.20\text{m}^3$ ，M7.5 砖砌体量  $140.80\text{m}^3$ ，M10 砂浆抹面  $704.0\text{m}^2$ 。

###### (2) 平台排水沟

矿山在生产阶段，由于从上往下分台开采，最终会形成不同高程的平台，为了排出各台阶上的汇水，减少矿山裸露面水土流失的增加，主体设计在开采过程中，一旦有成型的安全平台或清扫平台，在平台内侧修建砖砌体平台排水沟，在内侧开挖上口宽 60cm，深 30cm，底宽 30cm 的梯形土质排水沟，以便排除此平台内的积水。方案服务期内总计需矿区平台土质排水沟 1140.18m，总计土石方开挖  $153.92\text{m}^3$ 。

## 2、矿山运输道路区

### (1) 砖砌体排水沟

矿山设计的主要运输道路,主体设计在道路挖方段均设有砖砌体排水沟,排水沟断面设置为  $0.30 \times 0.40\text{m}$  的矩形排水沟,采用 M7.5 砖砌体砌筑,沟壁和沟底采用 0.12m 厚 M7.5 砖砌体砌筑,并用 M10 砂浆对沟进行抹面处理,总计修建截水沟 830m,总计土方开挖  $253.84\text{m}^3$ ,回填  $266.6\text{m}^3$ , M7.5 砖砌体量  $135.04\text{m}^3$ , M10 砂浆抹面  $1041.60\text{m}^2$ 。

## 3、办公生活区

为排泄区内及周边汇水,主体工程设计在办公生活区周边布设一砖砌体排水沟。截水沟修筑为  $0.30 \times 0.40\text{m}$  的矩形排水沟,采用 M7.5 砖砌体砌筑,沟壁和沟底采用 0.12m 厚 M7.5 砖砌体砌筑,并用 M10 砂浆对沟进行抹面处理,总计修建截水沟 60m,总计土方开挖  $37\text{m}^3$ ,回填  $11.6\text{m}^3$ , M7.5 砖砌体量  $18.5\text{m}^3$ , M10 砂浆抹面  $92.5\text{m}^2$

## 4、工业厂区

为排泄区内及周边汇水,主体工程设计在办公生活区周边布设一砖砌体排水沟。截水沟修筑为  $0.30 \times 0.40\text{m}$  的矩形排水沟,采用 M7.5 砖砌体砌筑,沟壁和沟底采用 0.12m 厚 M7.5 砖砌体砌筑,并用 M10 砂浆对沟进行抹面处理,总计修建截水沟 400m,总计土方开挖  $148\text{m}^3$ ,回填  $46.4\text{m}^3$ , M7.5 砖砌体量  $74.00\text{m}^3$ , M10 砂浆抹面  $370.00\text{m}^2$

结合批复分析,主体工程设计工程措施工程量:矿山区砖砌体截水沟 440m,平台排水沟 1140.18m;矿山运输道路区砖砌体排水沟 830m,工业厂区砖砌体排水沟 400m,办公生活区砖砌体排水沟 60m。

## 二、水土保持方案新增的水土保持工程措施及工程量

### 1、矿山区

#### (一) 砖砌体沉砂池

为收集地表径流挟带的泥沙，本方案考虑在矿山截水沟出口处布设 2 口沉砂池，将泥沙沉淀后排出。在主体工程设计的矿山界外截水沟排水出口处设置 2 口砖砌体沉砂池。砖砌体沉砂池尺寸为  $2.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，采用 M7.5 砖砌体砌筑。单口沉砂池开挖方量为  $5.62\text{m}^3$ 、回填土方  $0.9\text{m}^3$ 、砌砖工程量  $2.79\text{m}^3$ 、砂浆抹面  $15.78\text{m}^2$ ，生产期间应定期对沉砂池进行清理，使用结束后将其回填。

#### (二) 表土剥离

根据现场勘察，在已往的开采过程中未进行表土剥离，根据水土保持要求，为了解决后期矿山恢复治理的覆土要求，矿山开采前应进行表土剥离，本方案根据现场勘察结果，提出在后续开采中进行按需剥离表土，拟定平均剥离厚度为  $0.2\sim 0.4\text{m}$ ，剥离的表土集中堆放于表土场内。根据后期绿化覆土的需要量，总计剥离表土  $0.24$  万  $\text{m}^3$ 。

#### (三) 土地整治

各开采平台开采结束后，应及时对开采平台清扫平台进行全面整地，对开采形成矿山边坡进行修整。具体要求是清除地面杂物，平整场地。矿山防治区共计整地  $0.91\text{hm}^2$ ，其中包括矿山平台  $0.43\text{hm}^2$ ，修整矿山部分土质边坡  $0.48\text{hm}^2$ ，即合计整地面积为  $0.91\text{hm}^2$ 。

#### (四) 绿化覆土

在矿山开采结束后对矿山开采平台、矿山边坡进行植被恢复，为了能更好的为所恢复植被提供良好的生长条件对各个平台实施绿化覆土；根据覆土规划，对开采所形成的各个平台实施绿化覆土，覆土厚度约在 0.30m；矿山服务年限内矿山开采所形成的平台面积约为 0.43hm<sup>2</sup>，可估算出覆土工程量共计约为 1300m<sup>3</sup>。

## 2、运输道路区

### （一）砖砌体沉砂池

为收集地表径流挟带的泥沙，本方案考虑在道路排水边沟出口处布设 1 口沉砂池，将泥沙沉淀后排出。在主体工程设计的道路排水边沟排水出口处设置 1 口砖砌体沉砂池。砖砌体沉砂池尺寸为 2.0m×1.0m×1.5m，采用 M7.5 砖砌体砌筑。单口沉砂池开挖方量为 5.62m<sup>3</sup>、回填土方 0.9m<sup>3</sup>、砌砖工程量 2.79m<sup>3</sup>、砂浆抹面 15.78m<sup>2</sup>，生产期间应定期对沉砂池进行清理，使用结束后将其回填。

### （二）土地整治

各开采平台开采结束后，应及时对其进行全面整地。合计整地面积为 0.18hm<sup>2</sup>。

### （三）绿化覆土

为了能更好的为所恢复植被提供良好的生长条件对其实施绿化覆土；根据覆土规划，覆土厚度约在 0.30m；覆土面积约为 0.18hm<sup>2</sup>，可估算出覆土工程量共计约为 540m<sup>3</sup>。

## 3、工业场区

### （一）土地整治

使用结束后应及时对其进行全面整地。合计整地面积为 0.12hm<sup>2</sup>。

#### (二) 绿化覆土

为了能更好的为所恢复植被提供良好的生长条件对其实施绿化覆土；根据覆土规划，覆土厚度约在 0.30m；覆土面积约为 0.12hm<sup>2</sup>，可估算出覆土工程量共计约为 360m<sup>3</sup>。

### 4、办公生活区

#### (一) 土地整治

使用结束后应及时对其进行全面整地。合计整地面积为 0.01hm<sup>2</sup>。

#### (二) 绿化覆土

为了能更好的为所恢复植被提供良好的生长条件对其实施绿化覆土；根据覆土规划，覆土厚度约在 0.30m；覆土面积约为 0.01hm<sup>2</sup>，可估算出覆土工程量共计约为 30m<sup>3</sup>。

### 5、表土场区

#### (一) 土地整治

使用结束后应及时对其进行全面整地。合计整地面积为 0.05hm<sup>2</sup>。

#### (二) 绿化覆土

为了能更好的为所恢复植被提供良好的生长条件对其实施绿化覆土；根据覆土规划，覆土厚度约在 0.30m；覆土面积约为 0.05hm<sup>2</sup>，可估算出覆土工程量共计约为 150m<sup>3</sup>。

结合批复分析，方案新增工程措施工程量：矿山区沉砂池 2 口、表土剥离 2400m<sup>3</sup>、土地整治 0.91hm<sup>2</sup>、覆土 1400 m<sup>3</sup>；矿山运输道路区沉砂池 1 口、土地整治 0.18hm<sup>2</sup>、覆土 540 m<sup>3</sup>；工业厂区土地整治 0.12hm<sup>2</sup>、覆土 360 m<sup>3</sup>；



办公生活区土地整治 0.01hm<sup>2</sup>、覆土 30 m<sup>3</sup>；表土场区土地整治 0.05hm<sup>2</sup>、覆土 150 m<sup>3</sup>。

### 6.1.1.2 实际实施工程措施工程量

经过统计，建设单位于 2017 年 1 月开始实施水土保持措施，含主体工程设计的措施在内，共实施工程措施包括：拦挡工程、截排水工程等工程措施。目前建设单位已完成的各项工程措施（含主体工程具有水土保持功能的措施在内）工程量及与设计比较结果详见表 6-3、6-4。

表 6-3 批复的主体工程水土保持工程措施与实际完成措施对照表

项目区	措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况	备注	
矿山区	截水沟	长度	m	440	—	-440	根据实际情况将原方案设计的矿区外围砖砌体截水沟调整为土质截水沟，未实施开采平台排水沟
		土方开挖	m <sup>3</sup>	290.40	—	-290.40	
		土方回填	m <sup>3</sup>	79.20	—	-79.20	
		M7.5 砖砌	m <sup>3</sup>	140.80	—	-140.80	
		M10 砂浆	m <sup>2</sup>	704.00	—	-704.00	
	平台排水沟	长度	m	1140.18	—	-1140.18	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	153.92	—	-153.92	
	土质截水沟	长度	m	—	400	+400	
土方开挖		m <sup>3</sup>	—	350	+350		
矿山运输道路区	砖砌体排水沟	长度	m	830	—	-830	实际建设过程中将运输道路布置于矿山区内，在运输道路一侧实施了临时土质排水沟
		土方开挖	m <sup>3</sup>	235.84	—	-235.84	
		土方回填	m <sup>3</sup>	266.4	—	-266.4	
		M7.5 砖砌	m <sup>3</sup>	135.04	—	-135.04	
	M10 砂浆	m <sup>2</sup>	1041.6	—	-1041.6		
	土质排水沟	长度	m	—	120	+120	
土方开挖		m <sup>3</sup>	—	85	+85		
办公生活区	砖砌体排水沟	长度	m	60.00	—	-60.00	未实施原方案设计砖砌体排水沟，调整未实施土质排水沟
		土方开挖	m <sup>3</sup>	37.00	—	-37.00	
		土方回填	m <sup>3</sup>	11.60	—	-11.60	
		M7.5 砖砌	m <sup>3</sup>	18.50	—	-18.50	
	M10 砂浆抹	m <sup>2</sup>	92.50	—	-92.50		
	土质排水沟	长度	m	—	60	+60	
土方开挖		m <sup>3</sup>	—	25	+25		
工业厂区	砖砌体排水沟	长度	m	400	—	-400	未实施原方案设计砖砌体排水沟，调整未实施土质排水沟
		土方开挖	m <sup>3</sup>	148.00	—	-148.00	
		土方回填	m <sup>3</sup>	46.40	—	-46.40	
		M7.5 砖砌	m <sup>3</sup>	74.00	—	-74.00	

		M10 砂浆抹	m <sup>2</sup>	370.00	---	-370.00	
	土质排水沟	长度	m	---	120	+120	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	---	65	+65	

通过对照分析，实际实施的主体计列的措施与设计有不同之处，根据项目实际情况，建设单位将原方案设计的矿区外围砖砌体截水沟调整为土质截水沟，未实施原方案设计的平台排水沟；项目建设期间优化矿山运输道路布置，将矿山运输道路修建于矿山区内，后续开采运输道路将沿矿山区内蜿蜒布置，在道路一侧布置了临时土质排水沟；工业厂区及办公生活区未按原方案设计实施了相关排水沟措施，在部分区域实施了临时土质排水沟。以上措施的调整与取消并未对项目区水土流失防治体系造成影响，项目将继续投产运行，相关不足之处在后续建设过程中将继续完善。

表 6-4 批复的方案新增工程措施与实际完成工程措施对照表

项目区	措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况	备注	
矿山区	砖砌体沉砂池	数量	口	2	---	-2	以往生产运行期间并未按原方案设计自上而下进行开采，现阶段仅对以往开采扰动区域实施了整地，并未实施沉沙、表土剥离等措施
		土方开挖	m <sup>3</sup>	11.24	---	-11.24	
		土方回填	m <sup>3</sup>	1.8	---	-1.8	
		M7.5 砌砖	m <sup>3</sup>	5.58	---	-5.58	
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	31.56	---	-31.56	
	表土剥离	数量	m <sup>3</sup>	2400	---	-2400	
	土地整治	数量	hm <sup>2</sup>	0.91	0.30	-0.61	
	绿化覆土	数量	m <sup>3</sup>	1400	---	-1400	
矿山运输道路区	砖砌体沉砂池	数量	口	1	---	-1	运输道路布置于矿山区内，实施措施不再重复计列
		土方开挖	m <sup>3</sup>	5.67	---	-5.67	
		土方回填	m <sup>3</sup>	0.9	---	-0.9	
		M7.5 砌砖	m <sup>3</sup>	2.79	---	-2.79	
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	15.78	---	-15.78	
	土地整治	数量	hm <sup>2</sup>	0.18	---	-0.18	
	绿化覆土	数量	m <sup>3</sup>	540	---	-540	
办公生活区	土地整治	数量	hm <sup>2</sup>	0.12	---	-0.12	后续运行期间将继续使用，不具备措施实施条件
	绿化覆土	数量	m <sup>3</sup>	360	---	-360	
工业厂区	土地整治	数量	hm <sup>2</sup>	0.01	---	-0.01	后续运行期间将继续使用，不具备措施实施条件
	绿化覆土	数量	m <sup>3</sup>	30	---	-30	
表土场区	土地整治	数量	hm <sup>2</sup>	0.05	---	-0.05	表土场未建设
	绿化覆土	数量	m <sup>3</sup>	150	---	-150	

通过对照表可知，实际实施的工程措施与方案设计有不同之处，项目后续将继续投入运行，以往生产运行期间并未按原方案设计自上而下进行开采，现阶段仅对原有开采区域实施整地措施，以往开采过程中并未实施表土剥离措施，根据实际情况取消了原方案设计的沉沙、覆土措施；项目建设期间优化矿山运输道路布置，将矿山运输道路修建于矿山区内，后续开采运输道路将沿矿山区内蜿蜒布置，道路区相关整地等措施计入矿山区工程量进行统计；办公生活区及工业场区后续将继续投入运行，现阶段不具备相关措施实施条件，在下阶段验收工作开展中将继续实施相关措施；实际建设过程中未剥离表土导致原方案设计的表土邻水堆存场未启用，相关防护措施也未实施。项目将继续投产运行，相关不足之处在后续建设过程中将继续完善。

### 6.1.1.3 工程措施实施进度

本项目于 2017 年 1 月开始实施水土保持措施，建设单位依据水土保持方案，结合现场实际情况，实施了相应的水土保持工程措施，根据建设单位提供的相关资料分析，各分区工程措施实施时段如下：

表 6-5 工程措施施工时段统计表

序号	防治分区	工程措施	施工时段
1	矿山区	土质截水沟	2017.1 月
		全面整地	2018.3 月
2	运输道路区	土质排水沟	2017.8 月
3	办公生活区	土质排水沟	2017.5 月
4	工业厂区	土质排水沟	2017.5 月

### 6.1.2 植物措施及实施进度

#### 6.1.2.1 方案设计的植物措施及数量

一、主体工程中具有水土保持功能的植物措施及工程量

本项目主体工程未设计具有水土保持功能的植物措施。

## 二、水土保持方案新增的水土保持植物措施

### 1、矿山区

#### (一) 植被恢复

在矿山生产结束后，为更好的控制采场由于地表裸露引发的水土流失，本方案设计对矿山开采平台和边坡进行植被恢复。矿山防治区植被恢复分平台绿化及边坡绿化两种，绿化模式详述如下：

平台绿化：指开采平台和清扫平台，总计绿化面积 0.43hm<sup>2</sup>。

#### (1) 立地条件

造林区域内平均海拔在 1350-1414m 之间，平均气温 19.3℃、平均年降雨量 755.5mm，雨量相对集中，种植时需覆表土。

#### (2) 树种选择

按照“适地适树、适地适草”的原则，根据项目区的立地条件，调查周边的植被环境，植被恢复树种选择生物生态特性与项目区立地条件相适应且根系发达、速生、乡土植物。选择的种植植物主要以圆柏、车桑子和狗牙根为主，共计实施植被恢复 0.43hm<sup>2</sup>，种植圆柏 1100 株、撒播车桑子、狗牙根 25.8kg。

边坡绿化：根据统计所得，矿山区边坡总面积 0.48hm<sup>2</sup>。

#### (1) 立地条件

造林区域内平均海拔在 1350-1414m 之间，平均气温 19.3℃、平均年降雨量 755.5mm，雨量相对集中。

#### (2) 树种选择

按照“适地适树、适地适草”的原则，结合立地条件进行草种选择，草种选用狗牙根和车桑子进行等比撒播，共计实施植被恢复 0.48hm<sup>2</sup>，撒播车桑子、狗牙根 28.8kg。

## （二）幼林抚育

为了能使矿山恢复植被能更好的生长，尽快实现含水保土的功能，对所实施植被恢复区域实行幼林抚育管理。经统计，共抚育管理 0.91hm<sup>2</sup>。

## 2、运输道路区

### （一）边坡植被恢复

对道路两侧开挖边坡进行植被恢复治理，进而美化矿山运输道路区周边环境，控制水土流失的作用。共计恢复 0.14hm<sup>2</sup>。恢复模式为撒播车桑子与狗牙根。考虑到矿山运输道路使用年限，在矿山区范围外的运输道路外侧以 1 株/5m 的株距种植行道树，树种选择圆柏，经计算共计需种植行道树 126 株。

### （二）植被恢复

在矿山生产结束后，为更好的控制采场由于地表裸露引发的水土流失，本方案设计对临时占地进行植被恢复。共计恢复 0.18hm<sup>2</sup>。选择的种植植物主要以圆柏、车桑子和狗牙根为主，为了能使矿山恢复植被能更好的生长，尽快实现含水保土的功能，对所实施植被恢复区域实行幼林抚育管理。经统计，共抚育管理 0.18hm<sup>2</sup>。

## 3、工业场区

### （一）植被恢复

在矿山生产结束后，为更好的控制采场由于地表裸露引发的水土流失，本方案设计对临时占地进行植被恢复。共计恢复 0.12hm<sup>2</sup>。

## （二）幼林抚育

为了能使矿山恢复植被能更好的生长，尽快实现含水保土的功能，对所实施植被恢复区域实行幼林抚育管理。经统计，共抚育管理 0.12hm<sup>2</sup>。

### 4、办公生活区

#### （一）植被恢复

在矿山生产结束后，为更好的控制采场由于地表裸露引发的水土流失，本方案设计对临时占地进行植被恢复。共计恢复 0.01hm<sup>2</sup>。

#### （二）幼林抚育

为了能使矿山恢复植被能更好的生长，尽快实现含水保土的功能，对所实施植被恢复区域实行幼林抚育管理。经统计，共抚育管理 0.01hm<sup>2</sup>。

### 5、表土场区

#### （一）植被恢复

在矿山生产结束后，为更好的控制采场由于地表裸露引发的水土流失，本方案设计对临时占地进行植被恢复。共计恢复 0.05hm<sup>2</sup>。

#### （二）幼林抚育

为了能使矿山恢复植被能更好的生长，尽快实现含水保土的功能，对所实施植被恢复区域实行幼林抚育管理。经统计，共抚育管理 0.05hm<sup>2</sup>。

结合批复分析，方案新增植物措施工程量：运输道路区种植行道树 126 株、植被恢复面积 0.18hm<sup>2</sup>、抚育管理 0.18hm<sup>2</sup>，边坡植被恢复 0.14hm<sup>2</sup>。矿山区植被恢复面积 0.91hm<sup>2</sup>、抚育管理 0.91hm<sup>2</sup>；工业厂区植被恢复面积 0.12hm<sup>2</sup>、抚育管理 0.12hm<sup>2</sup>；办公生活区植被恢复面积 0.01hm<sup>2</sup>、抚育管理 0.01hm<sup>2</sup>；表土场区植被恢复面积 0.05hm<sup>2</sup>、抚育管理 0.05hm<sup>2</sup>。

### 6.1.2.2 实际实施植物措施工程量

经统计计算，建设单位于 2017 年 1 月开始实施水土保持措施，含主体工程已考虑的植物措施在内，目前已完成的各项植物措施工程量及与设计比较结果详见表 6-6。

表 6-6 批复的方案新增植物措施与实际完成植物措施对照表

项目区	措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况	备注
矿山区	混播车桑子、狗牙根	hm <sup>2</sup>	0.91	0.30	-0.61	现阶段仅在以往开采区域实施植被恢复，开采区域种植了剑麻、桐子树及银合欢；沿现有道路一侧种植银合欢及桐子树
	种植圆柏	株	1100	—	-1100	
	植苗剑麻	株	—	200	+200	
	种植银合欢	株	—	150	+150	
	种植桐子树	株	—	220	+220	
	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.91	0.30	-0.61	
运输道路区	边坡混播车桑子、狗牙根	hm <sup>2</sup>	0.14	—	-0.14	运输道路布置于矿山区内，实施措施不再重复计列
	种植行道树	株	126	—	-126	
	混播车桑子、狗牙根	hm <sup>2</sup>	0.18	—	-0.18	
	种植圆柏	株	350	—	-350	
	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.18	—	-0.18	
工业场区	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.12	0.01	-0.11	现阶段不具备实施植物措施条件，在场区周边种植了银合欢，撒播车桑子
	种植圆柏	株	280	—	-280	
	种植银合欢	株	—	15	+15	
办公生活区	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.01	—	-0.01	现阶段不具备实施植物措施条件，在场区周边种植了银合欢，撒播车桑子
	种植圆柏	株	50	—	-50	
	种植银合欢	株	—	10	+10	
表土场区	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.05	—	-0.05	未进行表土场建设
	种植圆柏	株	120	—	-120	

通过对照表可知，实际实施的植物措施与方案设计有不同之处，实际运行期间建设单位在原有开采区域种植了剑麻、桐子树及银合欢，同时混播了狗牙根及车桑子，在矿区内现有运输道路一侧种植银合欢及桐子树；运输道路区布置于矿山区内，相关防治措施纳入矿山区实施工程量，将不再对其进行单独计列；工业场区及办公生活区后续将继续投入运行，现阶段不具备实施植物措施条件，在场区周边种植了银合欢，撒播车桑子；原方案设计的表土堆场未启用，表土场区措施未实施。以上措施的调整与取消并未对项目区

水土流失防治体系造成影响。

### 6.1.2.3 植物措施实施进度

本项目于 2017 年 1 月开始实施水土保持措施,建设单位依据水土保持方案,结合现场实际情况,实施了相应的水土保持植物措施,根据建设单位提供的相关资料分析,各分区工程措施实施时段如下:

表 6-7 植物措施施工时段统计表

分区	植物措施	施工时段
矿山区	混播车桑子、狗牙根	2018.4 月
	植苗剑麻	2018.4 月
	种植银合欢	2018.4 月
	种植桐子树	2018.6 月
	幼林抚育	2018.4 月
工业场区	边坡混播车桑子、狗牙根	2018.4 月
	种植银合欢	2017.4 月
办公生活区	种植银合欢	2017.4 月

### 6.1.3 临时防治措施及实施进度

#### 6.1.3.1 方案设计的临时措施及工程量

##### 一、主体工程设计临时措施工程及工程量

原方案中主体工程未设计相关临时措施。

##### 二、方案新增临时措施工程及工程量

##### 1、表土场区

##### (一) 砂土袋挡护

表土在堆放过程中,易产生水土流失。方案中考虑对表土场区下游采用砂土袋进行临时拦挡,采用“品”字形紧密排列的堆砌方式。布设于表土场区下游。砂土袋堆高 1.00m,顶宽 0.50m,底宽 1.50m。实施时要求夯实基础后才堆码,且分层堆码,接口紧密、上下错缝,分层间用土填密实。表土场下游共计需实施砂土袋长度 62m、砂土袋 62m<sup>3</sup>。



## （二）土质排水沟

为避免表土场场区临时堆土受上游汇水的冲刷，方案设计在表土场场区布置土质排水沟，布设于表土场外侧。临时排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m，下底宽 0.3m，深 0.3m。在表土场区外侧共布设土质排水沟 43.3m，土方开挖约 5.85m<sup>3</sup>。

## （三）土工布覆盖

为了保证表土临时堆场堆放表土不被雨水的冲刷产生水土流失危害，根据表土临时堆场地形条件和工程实际情况，方案设计考虑在表土临时堆场布设土工布覆盖对表土进行临时覆盖，减少表土流失和减少对周边的影响。经量测，表土临时堆场共需布设土工布600m<sup>2</sup>。

结合批复分析，方案新增临时措施工程量：表土场区沙土袋挡护 62.00m、排水沟 43.3m、土工布覆盖 600m<sup>2</sup>。

### 6.1.3.2 实际实施临时措施工程量

经统计计算，建设单位于 2017 年 1 月开始实施水土保持措施，已完成的临时措施工程量及与设计比较结果详见表 6-8。

表 6-8 批复的方案新增临时措施与实际完成临时措施对照表

项目区	措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况	备注
矿山区	临时覆盖	m <sup>2</sup>	—	300	+300	为保障草籽发芽率，实施临时覆盖
表土场区	沙土袋挡护	m <sup>3</sup>	62	—	-62	未实施
	土工布覆盖	m <sup>2</sup>	600	—	-600	
	临时土质排水沟	m	43.3	—	-43.3	

通过对照表可知，根据现场实际情况，实际建设过程中并未进行表土场建设，导致原方案设计相关措施未实施。建设单位在对矿山区撒播草籽后为保障草籽发芽率、成活率对矿山区开采边坡撒播区域实施无纺布临时覆盖。

### 6.1.3.3 临时措施实施进度

本项目于 2017 年 1 月开始实施水土保持措施,建设单位依据水土保持方案,结合现场实际情况,实施了相应的水土保持临时措施,根据建设单位提供的相关资料分析,各分区工程措施实施时段如下:

表 6-8 临时措施施工时段统计表

分区	临时措施	施工时段
矿山区	临时覆盖	2018.6 月

## 6.2 水土保持投资监测结果

### 6.2.1 批复核定的水土保持投资

根据南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持方案初步设计报告书批复,批复核定南涧县得胜砖厂页岩矿项目水土保持总投资 87.77 万元,其中主体工程投资 23.93 万元,方案新增投资 63.84 万元。方案新增建设期投资 13.27 万元,生产期投资 50.57 万元。方案新增建设期投资中工程措施投资 0.97 万元,植物措施投资 0.30 万元,独立费用 10.77 万元,基本预备费 0.72 万元,水土保持设施补偿费 0.51 万元。方案新增生产期投资中工程措施投资 7.49 万元,植物措施 5.62 万元,临时措施 1.53 万元,独立费用 33.07 万元,基本预备费 2.86 万元。水土保持方案中确定的水土保持工程投资详见表 6-9、6-10、6-11。

表 6-9 主体工程设计的具有水土保持功能的措施投资统计表

序号	水土保持工程	单位	数量	综合单价(元)	投资(万元)
一	矿山区				8.94
1	截水沟工程	m	440		8.60
1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	290.40	22.00	0.64
1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	79.20	33.55	0.27
1.3	M7.5 砖砌体	m <sup>3</sup>	140.80	473.89	6.67
1.4	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	704.00	14.46	1.02
2	平台排水沟	m	1140.18		0.34
2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	153.92	22.00	0.34
二	矿山运输道路区				9.32
1	砖砌体排水沟	m	830		9.32

1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	235.84	22.00	0.52
1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	266.4	33.55	0.89
1.3	M7.5 砖砌体	m <sup>3</sup>	135.04	473.89	6.40
1.4	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1041.6	14.46	1.51
三	办公生活区				1.13
1	砖砌体排水沟	m	60.00		1.13
1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	37.00	22.00	0.08
1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	11.60	33.55	0.04
1.3	M7.5 砖砌体	m <sup>3</sup>	18.50	473.89	0.88
1.4	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	92.50	14.46	0.13
四	工业厂区				4.54
1	砖砌体排水沟	m	400		4.54
1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	148.00	22.00	0.33
1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	46.40	33.55	0.16
1.3	M7.5 砖砌体	m <sup>3</sup>	74.00	473.89	3.51
1.4	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	370.00	14.46	0.54
合计					<b>23.93</b>

表 6-10 建设期水土保持防治措施分部概算表

序号	项目	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>9699.77</b>
一	<b>矿山区</b>				<b>7971.78</b>
1	砖砌体沉砂池	口	2		3453.78
1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	11.24	22	247.28
1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	1.8	33.55	60.39
1.3	M7.5 砌砖	m <sup>3</sup>	5.58	473.89	2644.31
1.4	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	31.56	15.90	501.80
2	表土剥离	m <sup>3</sup>	300	15.06	4518.00
二	<b>矿山运输道路区</b>				<b>1727.99</b>
1	砖砌体沉砂池	口	1		1727.99
1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	5.67	22	124.74
1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	0.9	33.55	30.20
1.3	M7.5 砌砖	m <sup>3</sup>	2.79	473.89	1322.15
1.4	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	15.78	15.9	250.9
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>3051.28</b>
一	<b>矿山运输道路区</b>				3051.28
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.14		3051.28
(1)	种植费	hm <sup>2</sup>	0.14	15.00	2012.62
	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.14	875.85	122.62
	圆柏	株	126		1890.00
(2)	苗木费				1038.66
	混播狗牙根、车桑子	kg	8.4	80.00	672.00

	圆柏	株	126	2.91	366.66
<b>第三部分 临时措施</b>					<b>0.00</b>
<b>合计</b>					<b>1275.10</b>

表 6-11 生产期和自然恢复期水土保持防治措施分部概算表

序号	项目	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>74961.84</b>
<b>一</b>	<b>矿山区</b>				<b>57482.49</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	2100.00	15.06	31626.00
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.91	7213.72	6564.49
3	绿化覆土	m <sup>3</sup>	1400.00	13.78	19292.00
<b>二</b>	<b>矿山运输道路区</b>				<b>8739.67</b>
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.18	7213.72	1298.47
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	540.00	13.78	7441.20
<b>三</b>	<b>工业厂区</b>				<b>5826.45</b>
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.12	7213.72	865.65
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	360.00	13.78	4960.80
<b>四</b>	<b>办公生活区</b>				<b>485.54</b>
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.01	7213.72	72.14
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	30.00	13.78	413.40
<b>五</b>	<b>表土场区</b>				<b>2427.69</b>
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05	7213.72	360.69
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	150.00	13.78	2067.00
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>56071.36</b>
<b>一</b>	<b>矿山区</b>				<b>28830.26</b>
-1	苗木费				20868.00
矿山平台	圆柏	株	1100.00	15.00	16500.00
	狗牙根、车桑子	kg	25.80	80.00	2064.00
矿山边坡	狗牙根、车桑子	kg	28.80	80.00	2304.00
-2	种植费				3998.03
矿山平台	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.43		3577.62
	种植圆柏	株	1100.00	2.91	3201.00
	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.43	875.85	376.62
矿山边坡	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.48		420.41
	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.48	875.85	420.41
3	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.91	4356.30	3964.23
<b>二</b>	<b>矿山运输道路区</b>				<b>8074.28</b>
1	苗木费				6114.00
	圆柏	株	350.00	15.00	5250.00
	狗牙根、车桑子	kg	10.80	80.00	864.00
2	种植费				1176.15
	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.18		1176.15
	种植圆柏	株	350.00	2.91	1018.50

	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.18	875.85	157.65
3	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.18	4356.30	784.13
<b>三</b>	<b>工业厂区</b>				<b>12419.68</b>
1	苗木费				4776.00
	圆柏	株	280.00	15.00	4200.00
	狗牙根、车桑子	kg	7.20	80.00	576.00
2	种植费				7120.92
	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.12		7120.92
	种植圆柏	株	280.00	2.91	814.80
	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	7.20	875.85	6306.12
3	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.12	4356.30	522.76
<b>四</b>	<b>办公生活区</b>				<b>1512.57</b>
1	苗木费				798.00
	圆柏	株	50.00	15.00	750.00
	狗牙根、车桑子	kg	0.60	80.00	48.00
2	种植费				671.01
	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.01		671.01
	种植圆柏	株	50.00	2.91	145.50
	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.60	875.85	525.51
3	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.01	4356.30	43.56
<b>五</b>	<b>表土场区</b>				<b>5234.57</b>
1	苗木费				2040.00
	圆柏	株	120.00	15.00	1800.00
	狗牙根、车桑子	kg	3.00	80.00	240.00
2	种植费				2976.75
	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.05		2976.75
	种植圆柏	株	120.00	2.91	349.20
	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	3.00	875.85	2627.55
3	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.05	4356.30	217.82
<b>第三部分 临时措施</b>					<b>15320.82</b>
<b>一</b>	<b>表土场区</b>				<b>15320.82</b>
1	沙土袋挡护	m <sup>3</sup>	62.00	178.26	11052.12
2	土工布覆盖	m <sup>2</sup>	600.00	6.90	4140.00
3	临时土质排水沟	m	43.30		128.70
3.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	5.85	22.00	128.70
<b>合计</b>					<b>146354.02</b>

表 6-12

水土保持总投资表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	林草措施		独立费用	合计	主体工程投资	水保总投资
			栽植费	林草及种子费				
<b>第一部分 工程措施</b>		<b>8.46</b>				<b>8.46</b>	<b>23.93</b>	<b>32.39</b>
1	矿山区	6.55				6.55	8.94	15.49
2	矿山运输道路区	1.04				1.04	9.32	10.36
3	工业厂区	0.58				0.58	4.54	5.12
4	办公生活区	0.05				0.05	1.13	1.18
5	表土场区	0.24				0.24		0.24
<b>第二部分 植物措施</b>		<b>0.56</b>	<b>1.70</b>	<b>3.66</b>		<b>5.92</b>		<b>5.92</b>
1	矿山区	0.40	0.40	2.09		2.89		2.89
2	矿山运输道路区	0.08	0.22	0.81		1.11		1.11
3	工业厂区	0.05	0.71	0.48		1.24		1.24
4	办公生活区	0.01	0.07	0.08		0.16		0.16
5	表土场区	0.02	0.30	0.20		0.52		0.52
<b>第三部分 临时措施</b>		<b>1.53</b>				<b>1.53</b>		<b>1.53</b>
1	表土场区	1.53				1.53		1.53
<b>第四部分 独立费用</b>					<b>43.84</b>	<b>43.84</b>		<b>43.84</b>
1	建设管理费				0.32	0.32		0.32
2	工程建设监理费				0.27	0.27		0.27
3	科研勘测设计费				0.79	0.79		0.79
4	水土保持方案编制费				4.50	4.50		4.50
5	水土流失监测费				34.96	34.96		34.96
6	水保设施竣工验收收费				2.00	2.00		2.00
7	水土保持技术文件咨询服务费				1.00	1.00		1.00
<b>一至四部分合计</b>		<b>10.55</b>	<b>1.70</b>	<b>3.66</b>	<b>43.84</b>	<b>59.75</b>	<b>23.93</b>	<b>83.68</b>
基本预备费		按一至四部分之和的 6%计取				<b>3.58</b>		<b>3.58</b>
水土保持设施补偿费		以 1.0 元/m <sup>2</sup> 计取				<b>0.51</b>		<b>0.51</b>
<b>总投资</b>						<b>63.84</b>	<b>23.93</b>	<b>87.77</b>

### 6.2.2 实际完成水土保持投资及支付情况

通过建设单位对项目水土保持措施实施建设投入资金的统计，截止 2018 年 6 月，实际完成水土保持投资 13.01 万元。水土保持投资中，工程措施投资 0.45 万元，植物措施投资 1.16 万元，独立费用 10.78 万元，缴纳水土保持设施补偿费 0.51 万元。

本工程属生产类项目，生产过程中发生的水土流失防治费用从基本生产投资中列支。在工程开工后，相应的水土保持工程资金就全部到位，水土保持措施施工费用按不同时期完成的工程量分期支付，并按合同约定保留了质量保证金。

表 6-13 水土保持措施决算单价统计表

序号	措施	综合单价	备注
1	全面整地	3200 元/ hm <sup>2</sup>	按实际价格计，树种、草籽价格包含苗木费及种植费
2	种植银合欢、桐子树(2年生苗)	25 元/ 株	
3	种植剑麻	5 元/ 株	
4	混播狗牙根、车桑子	1300 元/hm <sup>2</sup>	
5	抚育管理	1200 元/ hm <sup>2</sup>	
6	临时土质沟	5.00 元/m	
7	无纺布覆盖	3.5 元/ m <sup>2</sup>	

注：该表中单价均为综合单价。

表 6-14 水土保持投资决算统计表

序号	项目或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>4460.00</b>	
1	矿山区				2960.00	
1.1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.3	3200.00	960.00	新增
1.2	土质截水沟	m	400	5.00	2000.00	主体
2	运输道路区				600.00	
2.1	土质排水沟	m	120	5.00	600.00	主体
3	工业场区				600.00	
3.1	土质排水沟	m	120	5.00	600.00	主体
4	办公生活区				300.00	
4.1	土质排水沟	m	60	5.00	300.00	主体
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>11638.00</b>	
1	矿山区				11000.00	
1.1	混播车桑子、狗牙根	hm <sup>2</sup>	0.3	1300.00	390.00	新增
1.2	植苗剑麻	株	200	5.00	1000.00	新增
1.3	种植银合欢	株	150	25.00	3750.00	新增
1.4	种植桐子树	株	220	25.00	5500.00	新增
1.5	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.3	1200.00	360.00	新增
2	工业场区				388.00	
2.1	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.01	1300.00	13.00	新增
2.2	种植银合欢	株	15	25.00	375.00	新增
3	办公生活区				250.00	

3.1	种植银合欢	株	10	25.00	250.00	新增
<b>第三部分 临时措施</b>					<b>1050.00</b>	
1	矿山区				1050.00	
1.1	无纺布覆盖	m <sup>2</sup>	300	3.50	1050.00	新增
<b>第四部分独立费用</b>					<b>107800.00</b>	
1	建设管理费				1000.00	新增
3	方案编制费				45000.00	新增
4	勘察设计费				1800.00	新增
5	水土保持监测费				50000.00	新增
6	水土保持设施验收费				10000.00	新增
<b>补偿费</b>					<b>5100.00</b>	<b>新增</b>
<b>合计</b>					<b>130048.00</b>	

表 6-15 实际完成水土保持投资情况 万元

主体工程	方案新增	合计
0.35	12.66	13.01

### 6.2.3 水土保持投资增减情况及原因分析

通过统计，截止 2018 年 6 月，实际完成水土保持投资 13.01 万元。水土保持投资中，工程措施投资 0.45 万元，植物措施投资 1.16 万元，独立费用 10.78 万元，缴纳水土保持设施补偿费 0.51 万元。

表 6-16 水土保持投资设计与实际完成情况对比表

序号	工程或费用名称	投资情况（万元）		
		设计投资	实际投资	增 (+) 减 (-)
<b>一、主体工程计列</b>		<b>23.93</b>	<b>0.35</b>	<b>-23.58</b>
1	工程措施	23.93	0.35	-23.58
<b>二、方案新增</b>		<b>63.84</b>	<b>12.66</b>	<b>-51.18</b>
1	工程措施	8.46	0.1	-8.36
2	植物措施	5.92	1.16	-4.76
3	临时措施	1.53	0	-1.53
4	独立费用	43.83	10.78	-33.05
5	预备费	3.58	0	-3.58
6	水土保持补偿费	0.51	0.51	0
<b>合计</b>		<b>87.77</b>	<b>13.01</b>	<b>-74.76</b>

导致水土保持工程投资变动的情况主要为以下几点：

(1) 主体工程建设过程中，根据项目实际情况，建设单位将原方案设计的矿区外围砖砌体截水沟调整为土质截水沟，未实施原方案设计的平台排水



沟；项目建设期间优化矿山运输道路布置，将矿山运输道路修建于矿山区内，后续开采运输道路将沿矿山区内蜿蜒布置，在道路一侧布置了临时土质排水沟；工业厂区及办公生活区未按原方案设计实施了相关排水沟措施，在部分区域实施了临时土质排水沟。以上措施的调整与取消共计造成主体工程设计工程措施投资减少 23.58 万元。

(2) 项目后续将继续投入运行，以往生产运行期间并未按原方案设计自上而下进行开采，现阶段仅对原有开采区域实施整地措施，以往开采过程中并未实施表土剥离措施，根据实际情况取消了原方案设计的沉沙、覆土措施；项目建设期间优化矿山运输道路布置，将矿山运输道路修建于矿山区内，后续开采运输道路将沿矿山区内蜿蜒布置，道路区相关整地等措施计入矿山区工程量进行统计；办公生活区及工业场区后续将继续投入运行，现阶段不具备相关措施实施条件，在下阶段验收工作开展中将继续实施相关措施；实际建设过程中未剥离表土导致原方案设计的表土邻水堆存场未启用，相关防护措施也未实施。以上措施的调整与取消共计造成方案新增工程措施投资减少 8.36 万元。

(3) 实际运行期间建设单位在原有开采区域种植了剑麻、桐子树及银合欢，同时混播了狗牙根及车桑子，在矿区内现有运输道路一侧种植银合欢及桐子树；运输道路区布置于矿山区内，相关防治措施纳入矿山区实施工程量，将不再对其进行单独计列；工业场区及办公生活区后续将继续投入运行，现阶段不具备实施植物措施条件，在场区周边种植了银合欢，撒播车桑子；原方案设计的表土堆场未启用，表土场区措施未实施。以上措施的调整与取消共计造成方案新增植物措施投资减少 4.76 万元。

(4) 实际建设过程中并未进行表土场建设，导致原方案设计相关措施未实施。以上措施的调整与取消共计造成方案新增临时措施投资减少 1.53 万元。

(5) 项目实际建设过程中独立费用已实际产生数额为准，经统计较原方案设计时减少 33.05 万元，同时项目实际生产运行期间并未产生预备费。

(7) 原方案设计投资包括项目运行结束封场后投资，本报告中计列投资为 2018 年 6 月底以前产生投资，现阶段投资仅为项目建设期间产生投资，总投资较原方案设计减少了 74.76 万元，由于项目后续将继续投入运行，后续生产过程中对水土流失的治理还会追加投资，所以实际水土保持总投资与现阶段统计的投资相比还会有所增加。

### 6.3 水土流失防治效果动态监测

监测组根据现场监测结果及建设单位提供的基础资料分别对六项指标进行量化计算，检验项目区内水土保持工程是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

根据云南省水利厅公告 第 49 号“云南省水利厅关于划分省级水土流失预防保护区和重点治理区的公告”，工程所在地南涧县南涧镇属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”，依据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008) 要求及相关法律、法规，确定本工程水土流失防治执行一级标准。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为  $500t/km^2 \cdot a$ 。

防治目标值分别为：扰动全面整地率 95%，水土流失治理度 97%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率达 95% 以上，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率达到 27%。

为了与《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)相统一,并验证项目各防治目标值是否达到《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中的一级标准要求,本监测报告结合项目区水土流失区划提出以下防治目标值作为水土保持方案的目标值:扰动全面整地率 95%,水土流失治理度 97%,土壤流失控制比为 1.0,拦渣率达 95%以上,林草植被恢复率为 99%,林草覆盖率达到 27%。

本次监测是针对监测区域现阶段水土保持措施实施落实情况进行,因此本报告在进行效益分析时,只针对监测区现阶段的效益值,并对比设计水平年方案目标值以评价现阶段监测区域实施的水土保持措施是否达标。

6-17 水土流失防治目标统计表

防治标准	计算方法	一级标准值	方案目标值
扰动土地整治率(%)	项目建设区内水土保持措施面积与永久建筑物面积之和占扰动地表总面积的百分比	95	95
水土流失总治理度(%)	项目建设区内水土保持措施治理达标面积占水土流失总面积的百分比	95	97
土壤流失控制比	项目建设区内,项目区容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度的比值	0.8	1.0
拦渣率(%)	项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与弃土(石、渣)总量的百分比	95	95
林草植被恢复率(%)	项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比	97	99
林草覆盖率(%)	林草类植被面积占项目建设区面积的百分比	25	27

### 6.3.1 扰动土地整治率动态监测结果及分析

扰动土地是指开发建设项目在建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地,均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积,指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

监测区域各分区均受到不同程度的扰动,且采取相应的措施进行了整治,现阶段的扰动土地整治率详见表 6-18 的计算。

表 6-18 扰动土地整治率动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	整治面积 (hm <sup>2</sup> )	一级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值(%)
现阶段	项目区	0.43	0.41	95	95	95.35
	合计	<b>0.43</b>	<b>0.41</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>95.35</b>

从表中分析可知,项目在施工期各分区均受扰动,到施工结束,由于各项植物措施还未全部实施到位,扰动土地整治率只有 95.35%,但是达到了方案目标值的要求。

### 6.3.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为水保措施防治达标面积与造成水土流失面积(不含永久建筑物)的比值。

通过监测,现阶段的水土流失总治理度随项目建设进度的推进而变化,详见表 6-19 的计算。

表 6-19 水土流失总治理度动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	达标面积 (hm <sup>2</sup> )	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	一级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值(%)
现阶段	项目区	0.42	0.43	95	97	97.67
	合计	<b>0.42</b>	<b>0.43</b>	<b>95</b>	<b>97</b>	<b>97.67</b>

从表中分析可知,项目在施工期各分区扰动面均产生水土流失,到现阶段,由于各区大部分区域已进行硬化,而且现阶段还在进行生产,项目区水土流失总治理度为 97.67%,达到了一级防治标准的要求。

### 6.3.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土弃渣量与工程弃土弃渣总量的百分比,通过监测,项目建设生产过程中,未产生废弃土石方,所产生废弃土石方均加工为调平料对外销售。根据同类工程经验,拦渣率可达

到 98.99%。

### 6.3.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的土壤流失强度之比，通过监测，现阶段的土壤流失控制比详见表 6-20 的计算。

表 6-20 土壤流失控制比动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	容许强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	一级标准 值	方案目标 值	监测值
现阶段	矿山区	525.5	500	0.8	1	0.95
	运输道路区	423.2	500	0.8	1	1.18
	工业厂区	420.5	500	0.8	1	1.19
	办公生活区	320.3	500	0.8	1	1.56
	合计	<b>479.83</b>	<b>500</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>	<b>1.04</b>

从表中分析可知，项目在现阶段的土壤流失控制比为 1.04，达到了一级防治标准的要求。

### 6.3.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，考虑成活、种植密度等因素，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。通过监测，现阶段的项目区林草植被恢复率详见表 6-21 的计算。

表 6-21 林草植被恢复率动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	一级标准 值 (%)	方案目标 值 (%)	监测值 (%)
现阶段	项目区	0.307	0.31	97	99	99.03
	合计	<b>0.307</b>	<b>0.31</b>	<b>97</b>	<b>99</b>	<b>99.03</b>

从表中分析可知，项目现阶段正在进行生产，部分区域还未进行绿化实施，表中可绿化面积根据现阶段实际可以实施绿化的面积进行计算，项目区林草植被恢复率为 99.03%，达到了一级防治标准的要求。

### 6.3.6 林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目区内所有人工和天然林、灌木林和草地的面积。林草植被覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。

通过监测统计，本工程现阶段建设区面积  $0.43\text{hm}^2$ ，植被恢复面积  $0.307\text{hm}^2$ ，区内保留原生植被  $0\text{hm}^2$ ，由于矿山区植被刚种植，本项目监测过程中考虑项目区可恢复区域植被郁闭度为 40%（绿化面积以  $0.12\text{hm}^2$  计），项目区林草覆盖率详见表 6-22 的计算。

表 6-22 林草覆盖率动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	原生植被 ( $\text{hm}^2$ )	项目区面 积 ( $\text{hm}^2$ )	一级标准 值 (%)	方案目标 值 (%)	监测值 (%)
现阶段	项目区	0.12	0	0.43	25	27	27.91

从表中分析可知，项目在现阶段林草覆盖率为 27.91%，达到了一级防治标准的要求，随着项目生产运行区内各项措施实施到位，林草覆盖面积将继续增加。

### 6.4 运行初期水土流失分析

通过监测，在本项目至进入运行以来，现阶段区内实施的各项措施发挥了较好的水土保持作用，各分区水土流失得到有效控制，土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内。

## 7、结论

### 7.1 水土保持措施评价

#### 7.1.1 水土流失动态变化及防治达标情况

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着基础设施建设的开始，水土流失强度增强，通过水土保持措施的治理又得到控制；到基础工程建设尾期，水土流失强度将减小，在各项水土保持措施较好的发挥作用下将降低到最小。

通过监测，本项目各项防治指标在施工期末未能达到方案目标值的要求，但通过试运行初期植物措施的实施恢复，各项指标均符合方案目标值的要求，达标情况详见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

防治标准	一级标准	方案目标值	监测目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	95	95	95.35%	达标
水土流失总治理度（%）	95	97	97	97.67%	达标
土壤流失控制比	0.8	1.0	1.0	1.04	达标
拦渣率（%）	95	95	95	98.99%	达标
林草植被恢复率（%）	97	99	99	99.03%	达标
林草覆盖率（%）	25	27	27	27.91%	达标

#### 7.1.2 综合结论

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，业主施工过程中很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

（1）通过对调查资料进行分析，项目建设期没有因工程建设施工扰动造成大面积水土流失和危害。

（2）通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，

主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目区内植被得到恢复。

(3) 由于本次监测仅为项目阶段性监测报告，项目区相关防护措施尚未实施到位，随着项目建设的进行各项水土保持措施到位，各项防治标准均能达到国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。

目前，所完成的各项治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，工程措施保存完整，成活后的植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

### 7.1.3 存在问题及意见

通过现场监测，工程运行中存在部分区域植被恢复及防护效果不好等问题，为进一步做好本项目的水土保持工作，彻底消除水土流失对工程运行产生的不良影响，并为下一步水土保持监测的专项验收创造更好的条件，我监测单位对业主提出以下建议：

(1) 随着项目建设的进行应尽快实施相关防护措施；

(2) 加强工程运行过程中的水土保持设施管护工作，确保水土保持设施的正常运行；

(3) 随时接受水行政部门的检查，认真配合水行政部门做好验收工作。

## 7.2 监测工作中的经验与问题

### 7.2.1 监测工作中的经验

通过项目的监测工作，总结出以下经验：

(1) 在施工图设计阶段，应加强与主体设计单位就水土保持批复措施的对接，将批复措施在主体设计中进一步细化，以保障措施的落实，各参建单位的积极配合是顺利开展监测工作的基础；



(2) 监测过程中由资料收集得出的数据应现场复核数据的准确性，以避免监测成果中数据之间的冲突；

(3) 监测点的布设要有代表性，特别是观测型监测点的布设应考虑主体工程的施工，监测中应多种监测方法相结合，方可得到相对合理的监测数据；

(4) 建设单位形成“主动联系、接受监督、定期汇报”的工作模式对项目水土保持工作有较大促进作用。

### 7.2.2 存在问题与建议

南涧县得胜砖厂页岩矿项目的监测工作中存在以下问题：

(1) 监测过程中，观测型监测点的监测设备的遗失给监测数据的采集带来不便，同时影响了数据采集的连续性、准确性，对监测结果存在一定影响；

(2) 由于本次监测仅为项目阶段性监测报告，项目区相关防护措施尚未实施到位，对措施质量评定的准确度有一定影响。

为最大限度降低开发建设项目在开发建设过程中对生态环境的影响，有效防治工程建设中可能产生的水土流失。同时为做好开发建设项目的水土保持工作，总结本项目监测过程中发现的不足，提出以下建议：

(1) 在项目建设过程中要加强同建设单位的协调与沟通，提高施工人员的水土保持意识，落实水保资金，确保水土保持方案的有效实施；

(2) 加强工程建设中应定期对区内排水沟清淤、导流等工作；

(3) 由于本次监测仅为项目阶段性监测报告，项目区相关防护措施尚未实施到位，后续生产建设过程中应尽快实施相关防护措施。

附录 1

项目水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标				
项目名称	南涧县得胜砖厂页岩矿项目			
建设规模	南涧县得胜砖厂页岩矿项目实际总占地面积为 0.51hm <sup>2</sup> 。可采矿资源 (122b) 11.84 万 m <sup>3</sup> (16.69 万 t)，投资为 109.8 万元。	建设单位	南涧县得胜砖厂	
		建设地点	南涧县南涧镇	
		所在流域	长江流域	
		工程总投资	109.8 万元	
		项目建设区	矿山区、运输道路区、工业场区、办公生活区	
建设项目水土保持工程主要技术指标				
自然地理类型	构造侵蚀、剥蚀地貌	“三区”公告	西南诸河高山峡谷国家级重点治理区	
水土流失预测总量	0.72t	目标值	扰动土地整治率	95%
防治责任范围面积	0.68hm <sup>2</sup>		水土流失治理度	97%
项目建设区面积	0.43hm <sup>2</sup>		土壤流失控制比	1.0
直接影响区面积	0.25hm <sup>2</sup>		拦渣率	95%
水土流失背景值	479.83t/km <sup>2</sup> ·a		植被恢复系数	99%
方案目标值	500t/km <sup>2</sup> ·a		林草覆盖率	27%
水土流失允许值	500t/km <sup>2</sup> ·a		水保工程投资	批复 87.77 万元，完成 13.01 万元
水土保持防治面积	0.31hm <sup>2</sup>	弃渣场工程	无	
水土保持监测主要技术指标				
监测单位全称	云南大同江水利水电工程有限公司			
监测内容	监测指标	监测方法	监测指标	监测方法
	地形、地貌、水系	询问调查	水土流失程度变化情	侵蚀钉样方调查、数据处理
	土壤、降雨	收集资料	对下游周边危害及趋	走访、询问及典型调查
	林草覆盖度	抽样调查	防治措施的数量和质	收集资料、普查
	实际占地、扰动地表面积	调查监测	工程措施的稳定完好	普查
	实际挖方量、填方量、弃渣量及面积	调查监测	林草措施成活率生长状况	抽样调查
	水土流失面积变化情况	调查监测	监督、管理措施落实	走访、询问调查
监测结论	措施分类分级值%	扰动土地整治率	95.35%	水土保持治理达标评价 本项目现处于生产期阶段，此次监测对现阶段的 6 项指标进行了量化，项目区内水土保持工程初步达到治理要求，为下阶段对工程的维修、加固和养护提供了依据。
		水土流失治理度	97.67%	
		土壤流失控制比	1.04	
		拦渣率	98.99%	
		植被恢复率	99.03%	
		林草覆盖率	27.91%	
建议	(1) 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			
	(2) 派专人进行监督管理，做好植物措施的抚育和补植工作；			
	(3) 进一步加强水土保持监督执法、广泛传播水土保持知识，提高当地群众水土保持意识，落实水土保持设施补偿费用，以利于本项目的开展和维护。			