

---

**云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿  
水土保持监测总结报告**

**建设单位：云龙县县城综合农贸市场服务中心**

**监测单位：云南大同江水利水电工程有限公司**

**2018年6月**

## 目 录

前言.....	1
项目简况.....	1
监测任务由来及监测过程.....	1
监测结果.....	2
防治目标实现情况.....	3
监测结论.....	3
<b>1、建设项目及项目区概况.....</b>	<b>4</b>
1.1 项目概况.....	4
1.1.1 地理位置 .....	4
1.1.2 工程建设规模及特性 .....	4
1.1.3 工程主要建设内容 .....	5
1.1.4 水土保持工作情况 .....	5
1.1.5 项目分区组成 .....	6
1.1.6 项目建设过程 .....	7
1.2 项目区概况.....	7
1.2.1 项目区自然概况 .....	7
1.2.2 项目区社会经济概况 .....	9
1.2.3 水土流失及水土保持现状 .....	10
1.3 工程水土流失特点.....	10
<b>2、监测实施.....</b>	<b>12</b>
2.1 监测目标与原则.....	12
2.1.1 指导思想 .....	12
2.1.2 监测目标 .....	12
2.1.3 监测原则 .....	13
2.2 监测工作实施情况.....	13
2.2.1 任务由来 .....	13
2.2.2 组织实施 .....	14
<b>3、监测内容和方法.....</b>	<b>15</b>

3.1 监测内容.....	15
3.1.1 项目区水土流失因子监测 .....	15
3.1.2 防治责任范围监测 .....	15
3.1.3 弃土弃渣监测 .....	16
3.1.4 土壤流失量监测 .....	16
3.1.5 水土流失防治动态监测 .....	16
3.2 监测方法.....	17
3.2.1 调查监测 .....	17
3.2.2 定位监测 .....	21
3.2.3 临时监测 .....	22
3.2.4 巡查 .....	22
3.2.2 监测指标测试方法 .....	23
3.3 监测频次.....	24
3.4 监测点布设.....	25
<b>4、不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定.....</b>	<b>26</b>
4.1 侵蚀单元划分.....	26
4.1.1 划分原则 .....	26
4.1.2 原地貌侵蚀单元划分 .....	26
4.1.3 地表扰动类型划分 .....	26
4.1.4 防治措施分类 .....	27
4.2 各侵蚀单元土壤侵蚀模数.....	27
4.2.1 原生地貌土壤侵蚀模数 .....	27
4.2.2 各分区地表扰动类型侵蚀模数 .....	27
<b>5、水土流失动态监测结果与分析.....</b>	<b>31</b>
5.1 防治责任范围动态监测结果.....	31
5.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围 .....	31
5.1.2 现阶段防治责任范围监测结果及分析 .....	31
5.2 弃土弃渣监测结果.....	32
5.2.1 水土保持方案设计的弃土弃渣情况 .....	32

5.2.2 弃渣场占地面积监测结果 .....	32
5.2.3 弃渣量监测结果 .....	33
5.3 地表扰动面积动态监测结果 .....	33
5.4 土壤流失量监测结果 .....	33
<b>6、水土流失防治动态监测结果 .....</b>	<b>35</b>
6.1 水土流失防治措施 .....	35
6.1.1 工程措施及实施进度 .....	35
6.1.2 植物措施及实施进度 .....	36
6.1.3 临时防治措施及实施进度 .....	37
6.2 水土保持投资监测结果 .....	38
6.2.1 批复核定的水土保持投资 .....	38
6.2.2 实际完成水土保持投资及支付情况 .....	39
6.2.3 水土保持投资增减情况及原因分析 .....	42
6.3 水土流失防治效果动态监测 .....	43
6.3.1 扰动土地整治率动态监测结果及分析 .....	44
6.3.2 水土流失总治理度 .....	44
6.3.3 拦渣率 .....	45
6.3.4 土壤流失控制比 .....	45
6.3.5 林草植被恢复率 .....	45
6.3.6 林草覆盖率 .....	46
6.4 运行初期水土流失分析 .....	46
<b>7、结论 .....</b>	<b>47</b>
7.1 水土保持措施评价 .....	47
7.1.1 水土流失动态变化及防治达标情况 .....	47
7.1.2 综合结论 .....	47
7.1.3 存在问题及意见 .....	47
7.2 监测工作中的经验与问题 .....	48
7.2.1 监测工作中的经验 .....	48
7.2.2 存在问题与建议 .....	48

- 附图： 1、 云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目地理位置图
- 2、 云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目总平面布置图
- 3、 云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目防治责任范围图
- 4、 云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持措施竣工图

## 前言

### 项目简况

云龙县位于云南省中西部，大理白族自治州东南部地处东经 100°19′至 100°47′、北纬 24°47′至 25°32′之间，东与弥渡、南华县相连，南与南涧、景东县毗邻，西靠巍山县，北与大理市接壤。

本次监测验收矿区位于大理州云龙县城 330°方向，平距约 6km 处，地处云龙县诺邓镇果郎村境内，地理坐标为：东经 99°19′57″-99°20′06″，北纬 25°56′29″-25°56′35″。矿区平面形态呈矩形，东西长 250m，南北宽 200m，面积 0.05km<sup>2</sup>。

云（云龙）~苗（苗尾）公路从矿区东侧经过，云（云龙）~苗（苗尾）公路与东南侧的黄（连铺）~金（顶）公路相连，矿区至黄（连铺）~金（顶）公路平距约 300m，由交叉口至云龙县城约 8km，二级柏油路面。云龙县城距大理市 150 公里，大理市距昆明公路里程为 330 公里，交通为方便。

云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目在以往建设开采过程中实际扰动面积为 5.00hm<sup>2</sup>。矿山服务年限为 49 年，截止至本项目监测截止时间 2019 年 1 月，本项目矿山实际开采时段为约 3 年。项目区主要由采矿区、生产区组成。

本工程由云龙县县城综合农贸市场服务中心负责建设，项目主体于 2011 年 5 月开工建设，历时 0.25 年，于 2011 年 8 月完成建设投入使用，中途实际投产使用约 3 年。项目计划总投资 100.40 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，2011 年 8 月，受云龙县县城综合农贸市场服务中心委托，云龙县水利水电勘测设计队承担了“云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持方案初步设计报告”的编制任务，在报告编制完成后上报云龙县水务局请求审批。

2011 年 8 月 15 日云龙县水务局以“龙水通【2011】116 号”文对报告进行了批复。批复核定项目方案服务年限为 3 年，方案服务年限至 2014 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采矿区、生产

区的水土保持设施提出验收申请。

受云龙县县城综合农贸市场服务中心的委托，由我单位（云南大同江水利水电工程有限公司）承担云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目的水土保持监测，双方于 2018 年 12 月 16 日就监测事宜签定了《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持监测合同》。我单位于 2018 年 12 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 2019 年 1 月完成了《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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  $6.77\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $5.00\text{hm}^2$ ，直接影响区  $1.77\text{hm}^2$ 。监测得到项目水土流失防治责任范围面积为  $6.77\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $5.00\text{hm}^2$ ，直接影响区  $1.77\text{hm}^2$ 。

项目建设区实际占地面积为  $5.00\text{hm}^2$ ，其中生产区  $0.07\text{hm}^2$ 、采矿区  $4.93\text{hm}^2$ 。

直接影响区主面积为  $1.77\text{hm}^2$ 。

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。根据同类工程情况和当地水土流失现状计算得到项目区扰动面积原生侵蚀模数为  $789.59\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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  $446.43\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目截止 2019 年 1 月项目实际完成水土保持总投资 132273.52 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  $5.00\text{hm}^2$ ，建设中对  $4.96\text{hm}^2$  进行了整治，扰动土地治理率为 99.20%。

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  $5.00\text{hm}^2$ ，通过各种防治措施的有效实施，水土保持措施面积  $4.94\text{hm}^2$ ，水土流失治理度为 98.80%。

拦渣率：根据同类工程经验，拦渣率可达到 99.02%。

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  $714.29\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区土壤流失控制比为 1.12。

林草植被恢复率：云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目现阶段可绿化面积

2.77hm<sup>2</sup>，植被恢复面积 2.719hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 98.66%。

林草覆盖率：云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目建设区面积 5.00hm<sup>2</sup>，植被恢复面积为 2.719hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 54.38%。

### 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，云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿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）中的生产类二级防治标准要求。

### 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备案。



## 1、建设项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

云龙县位于云南省西部，地处横断山南端澜沧江纵谷区，东经 98°52'-99°46'，北纬 25°28'-26°23'，之间，是大理州、保山地区、怒江州 3 个地州的结合部。东与洱源县和漾濞县接壤，南与永平县、保山市相交，西与怒江州泸水县毗邻，北与剑川县、怒江州兰坪县交界。东西最大横距 91.8 公里，南北最大纵距 1109 公里，总面积 4400.95 平方公里，全部为山区。县城居县境中部狮尾河谷诺邓镇，东距大理州府大理市 175 公里，距省会昆明市 574 公里。

矿区位于大理州云龙县城 330°方向，平距约 6km 处，地处云龙县诺邓镇果郎村境内，地理坐标为：东经 99°19'57"-99°20'06"，北纬 25°56'29"-25°56'35"。矿区平面形态呈矩形，东西长 250m，南北宽 200m，面积 0.05km<sup>2</sup>。

云（云龙）~苗（苗尾）公路从矿区东侧经过，云（云龙）~苗（苗尾）公路与东南侧的黄（连铺）~金（顶）公路相连，矿区至黄（连铺）~金（顶）公路平距约 300m，由交叉口至云龙县城约 8km，二级柏油路面。云龙县城距大理市 150 公里，大理市距昆明公路里程为 330 公里，交通为方便。

#### 1.1.2 工程建设规模及特性

项目法人：何定军；

工程设计单位：云南南方地勘总公司编制完成《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目开发利用方案》及《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目资源/储量核实报告》；

施工单位：云龙县县城综合农贸市场服务中心；

监理单位：云龙县县城综合农贸市场服务中心（自行监理）；

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：云龙县诺邓镇果郎村。

主体工程特性详见表 1-1。

**表 1-1 云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目主要特性表**

序号	项目名称	云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目
1	建设单位	云龙县县城综合农贸市场服务中心
2	建设性质	建设生产类项目
3	建设地点	云龙县诺邓镇果郎村
4	矿山开采规模	3.87 万 t
5	矿山服务年限	49 年
6	矿区面积	5.0hm <sup>2</sup>
7	最高开采标高	2025m
8	最低开采标高	1880m
9	自然边坡角	15-30 度
10	采场最终边坡角	40 度
11	阶段内采场边坡角	55 度
12	开采深度	145 米
13	露天最小底盘宽度	57 米
14	项目投资	100.40 万元
15	采矿损失率	10%

### 1.1.3 工程主要建设内容

云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目主要建设内容为：由采矿区、生产区等组成。

### 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。2011 年 8 月，受云龙县县城综合农贸市场服务中心委托，云龙县水利水电勘查设计队承担了“云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持方案报告”的编制任务，在报告编制完成后上报云龙县水务局请求审批。

2011 年 8 月 15 日云龙县水务局以“龙水通【2011】116 号”文对报告进行了批复。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，云龙县果郎官庄山普

通建筑材料用砂岩矿项目的建设业主结合批复的水土保持内容分别实施了以下水土保持措施：

实际完成方案新增具有水土保持功能的措施量主要为：

工程措施：项目区彩钢板围挡 130m。

植物措施：采矿区撒播草籽 2.75hm<sup>2</sup>；生产区撒播草籽 0.02hm<sup>2</sup>

临时措施：采矿区土质排水沟 330m、土工布覆盖 7500m<sup>2</sup>（包含已拆除撒播草籽长势较好区域）；生产区沉砂池 1 口；

项目截止 2019 年 1 月完成水土保持总投资 132273.52 元。

### 1.1.5 项目基本情况

依据《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持方案初步设计报告》及云龙县水务局大水保【2011】116 号文分析，批复核定项目建设区面积 5.0hm<sup>2</sup>，项目区主要由生产区、矿山区等组成。2011 年 5 月 9 日建设单位云龙县县城综合农贸市场服务中心取得云龙县国土资源局批复“云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿”项目采矿证（C5329292011057130113489），本项目已完成水土保持方案编制工作，于 2011 年 8 月 15 日取得云龙县水务局关于《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持方案》的批复文件（龙水通【2011】116 号）。以上项目由云龙县县城综合农贸市场服务中心负责建设，为减少新增占地，建设单位于矿山区东侧内布设生产区使用。

结合项目实际情况，本次验收工作中建设单位对云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目采空区及生产区未实施使用结束后的相关防护措施，共计面积 2.82hm<sup>2</sup>，本报告中仅将以上区域纳入项目水土流失防治责任范围，本报告中仅针对以上区域现状进行评价，使用结束后的竣工验收工作将纳入云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目。

### 1.1.6 项目分区组成

依据《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持方案报告》分析，云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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生产区、采矿区等两个水土流失防治区。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 6.77hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 5.0hm<sup>2</sup>，直接影响区 1.77hm<sup>2</sup>。

工程实施中，项目区的建设内容与实际情况一致，本报告结合项目实际情况将项目建设区划分为生产区、采矿区等两个水土流失防治区，项目建设中实际发生的水土流失防治

责任范围面积为 6.77hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 5.0hm<sup>2</sup>，直接影响区为 1.77hm<sup>2</sup>。

项目建设区实际占地面积为 5.0hm<sup>2</sup>，其中采矿区 4.93hm<sup>2</sup>，生产区 0.07 hm<sup>2</sup>。直接影响区防治面积为 1.77hm<sup>2</sup>。

### 1.1.7 项目建设过程

云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目主体工程于 2011 年 5 月开工建设，于 2011 年 8 月投入生产运行。根据水土保持“三同时”制度，截止 2019 年 1 月，我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：

实际完成方案新增具有水土保持功能的措施量主要为：

工程措施：项目区彩钢板围挡 130m。

植物措施：采矿区撒播草籽 2.75hm<sup>2</sup>；生产区撒播草籽 0.02hm<sup>2</sup>

临时措施：采矿区土质排水沟 330m、土工布覆盖 7500m<sup>2</sup>；生产区沉砂池 1 口；

## 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

云龙位于横断山脉南段滇西澜沧江纵谷区。怒山山脉、云岭支脉和澜沧江、泔江（澜沧江主要支流）由北向南纵贯全境，怒江绕西部边境而过。属山区地形，从西到东依次呈南北向排列有崇山山脉、盘山山脉、清水朗山脉，占云龙面积的 90%以上。境内水系分布明显，主干河流澜沧江及支流江分别由北向南纵贯云龙的西部和中部，它们支流呈东西向或近东西向。河床坡度大，蕴藏丰富的水利资源。受江水的强烈切割，山势磅礴，谷地幽深，形成了高山峡谷相间的破碎复杂的地貌形态。云龙的基本地势是东西高，中部低从北往南逐渐降低。境内山峦起伏，河流弥补纵横，海拔高差悬殊大。

矿区地处高原低-中山丘陵区，区域上表现为抬升、侵蚀残丘地貌，地形切割不深，总的趋势为东高西低，构造线为南北向。区内最低海拔 1870 米，即生产区，最高海拔 2025 米，矿区顶部，相对高差 155 米，总体属中低山地貌，中等切割区。矿区海拔在 2025—1880 米之间，矿区及周边植被发育一般，只有少量松树及灌木。

#### 1.2.1.2 地质地震

云龙县地处滇西地槽（即三江褶皱带）之中，属青藏滇缅印尼巨型“歹”字型构造体系的中部，大地构造走向成进南北或北北西向。境内澜沧江以东属兰坪-思茅中生代红色沉

积的一部分，主要为泥岩，粉砂岩，泥质粉砂岩和砂岩；澜沧江以西至漕涧河一带属崇山变质带为各种变质岩系；漕涧以西为中生隆起区，主要为砂泥岩间夹页岩或炭岩。

矿区及周边主要出露地层为新生界第四系全新统（Q）、下第三系古新统云龙组（Ey），现由新至老叙述如下：

#### 1、新生界第四系全新统（Q）

为河流冲、洪积物和残、坡积物，由砂砾、粘土组成，砾石以棱角、次棱角状为主，分布不均匀，该层厚度变化较大，主要分布于采矿区。

#### 2、下第三系古新统云龙组（Ey）

该地层为矿山含矿层位，在矿区周边较大范围内皆有分布，地层产状较稳定，地层岩性为杂色灰质泥岩夹灰绿色页岩、泥砾岩及杂色含盐泥砾岩。本矿拟开采的为本层薄-中厚层状杂色灰质泥岩夹页岩。

矿区受区域构造的影响不大，矿区岩层呈单斜层状产出，产状  $348^{\circ}\angle 44^{\circ}$ ，为一向北西向倾斜的单斜构造，矿区面积小，未见断裂构造发育。

矿区位于深大断裂带附近，地层活动比较频繁，最明显的为 76 年大理 7.0 级地震。据《云南省国土资源综合调查报告》，该区区域稳定性评价为次不稳定区。

根据 1: 400 万《中国地震参数区划图》（GB18306-2001）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）资料，矿区地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度为 VIII 度，设计地震分组为第二组。

#### 1.2.1.3 气象

云龙县总体上属于大陆性亚热带高原季风气候，干湿季分明，雨热同期，干凉同期，但因特殊的地理位置和复杂的地貌影响，使得光热水等气候要素在组合和分配方面，突出表现为在水平方向和垂直方向上相互交叉，且以垂直方向更为明显，形成浮渣多变的“复合型立体气候”。

云龙县年平均气温  $16.1^{\circ}\text{C}$ ，最热月平均气温  $22.3^{\circ}\text{C}$ ，最冷月平均气温  $8.4^{\circ}\text{C}$ ，历年极端最高气温  $35.6^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温  $-4^{\circ}\text{C}$ 。平均年降雨量 781.4 毫米，其中 5~10 月降雨量 673.6 毫米，占全年降雨量的 86.2%。历年月最大降雨量 365.3 毫米，月最小降雨量为零，年平均相对湿度 68%，最小相对湿度为零，平均年日照 2088.3 小时，平均年蒸发量为 1828.4 毫米。在云南省内居中等水平。

矿区气候总体上属大陆性亚热带高原季风气候，年平均气温  $16.1^{\circ}\text{C}$ ，最高月平均气

温 22.3℃，最低月平均气温 8.4℃。每年 5-10 月为雨季，平均降水量 729mm，占全年降雨量的 70%；11 月至次年 6 月为旱季，为气候干燥，一般风级不大，常为 2-3 级。

根据《云南省暴雨径流查算图表》，项目区 20 年一遇 1h、6h、24h 降水量分别为：H1=48.2mm，H6=64.1mm，H24=97.4mm。

#### 1.2.1.4 水文

云龙境内河流多属澜沧江水系，主要河流有澜沧江、泚江、关坪河、漕涧河、检槽河。湖泊有天池。云龙县入境水量 296.9 亿立方米，出水量为 326.1 亿立方米。地下径流深变化在 50-100 毫米之间，年地下径流量为 6.64 亿立方米。年径流深变化在 330.8-1000 毫米之间，年降水量 55.46 亿立方米，年径流量为 29.2 亿立方米。

矿区属澜沧江水系，据矿区地形地貌及水系特征，当地最低侵蚀基准面定在矿区东南侧的泚江，高程为 1715m。矿山区距离泚江平距 370m，泚江常年有流水，流量较大，是附近农田的主要灌溉水源。泚江总体自北向南流动，汇入澜沧江。矿区矿体最低开采标高为 1880m，位于当地最低侵蚀基准面之上，且矿体地处斜坡地带，地形有利于自然排水。矿区岩石中节理裂隙等发育，但连通性较差，无落水洞和溶洞，矿区附近无泉点出露，无渗水现象。

#### 1.2.1.5 土壤及植被

云龙县位于大理州西北部，受地质、地形、气候和生物的影响，土属土种发育齐全，类型多样，根据云龙县土壤普查，全县共分暗棕壤、棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土、红壤、黄壤、燥红土、冲积土、水稻土 9 个土类，17 个亚类，20 个土属，72 个土种。

根据现场勘察，本项目区内土壤主要为红壤。

矿区内植被发育，覆盖率约 68.75%，大部分地表被植被覆盖，树木以主要为乔木、灌木为主树种主为云南松、栗树、灌木草丛等。外围河谷内分布有耕地。

### 1.2.2 项目区社会经济概况

#### 1.2.2.1 社会概况

云龙县全县辖 4 镇 7 乡，即诺邓镇、功果桥镇、漕涧镇、白石镇 4 个镇和宝丰、关坪、团结、长新、检槽、苗尾、民建七个乡；有 85 个村民委员会和 1 个社区、1221 个自然村、1452 个村民小组。2016 年末，全县户籍总人口数 208221 人，总户数 71130 户，常住人口 20.69 万；出生 2098 人，出生率 10.1%；死亡 1407 人，死亡率 6.82%；人口自然增长率 3.3%。按性别分；男性 107552 人，女性：100669 人；农业人口：159123 人，非农

业人口：49098 人。按民族分白族 151165 人，占总人口的 72.60%；彝族 13313 人，占总人口数的 6.39%；傈僳族 11586 人，占总人口的 5.56%。

### 1.2.2.2 经济概况

2016 年末，全县经济发展态势良好。全县生产总值达到 479538 万元，同比增长 7.3%。其中，第一产业完成 78882 万元，同比增长 5.6%；第二产业完成 218410 万元，同比增长 5.2%；第三产业完成 182246 万元，同比增长 10.8%。财政总收入达 46316 万元，同比增长 4.44%；其中：地方公共财政预算收入实现 32866 万元，同比增长 5.34%；公共财政预算支出达 170282 万元。三次产业结构比例调整为 16.5 : 45.5 : 38。

### 1.2.3 水土流失及水土保持现状

#### 1.2.3.1 云龙县水土流失现状

依据 2015 年 8 月 30 日《云南省水土流失调查成果公告》的资料，云龙县水土流失面积为 1271.29km<sup>2</sup>，占全县总面积 4372.23km<sup>2</sup> 的 29.08%，微度流失面积为 3100.94km<sup>2</sup>，占总面积的 70.92%，流失面积中轻度流失 906.94km<sup>2</sup>，中度流失 131.05km<sup>2</sup>，强烈流失 148.81km<sup>2</sup>，极强烈 44.77 km<sup>2</sup>，分别占流失面积的 71.33%、10.31%、11.71%、3.52%。

#### 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 500t/km<sup>2</sup> 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、坡耕地及交通运输用地等，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，随着人口的增长和区矿场的开采活动，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。

矿区内拥有灌木、荒草地等具有水土保持功能的植物。

### 1.3 工程水土流失特点

本项目属建设生产类项目，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 0.25 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

结合云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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，结合云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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，对云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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 2019 年 1 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

云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目主体于 2011 年 5 月开工建设，于 2011 年 8 月结束投入运行，项目建设工期为 3 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，符合主体工程和水土保持的要求；（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。”的规定，云龙县县城综合农贸市场服务中心于 2018 年 12 月 16 日委托我单位承担云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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 3 年，方案服务年限至 2014 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。

受云龙县县城综合农贸市场服务中心的委托，由我单位承担云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目的水土保持监测。接到任务之后，我单位于 2018 年 12 月成立了成立了项目监测组，并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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 12 月至 2019 年 1 月，监测时段为 1 个月，根据我监测单位现场勘查分析本项目主要扰动区位于矿山区，故我监测单位结合项目现阶段开采情况在矿山区布设了 2 监测点，1 个观察型监测点，1 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 2019 年 1 月完成了《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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12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。

根据本项目水土保持方案初步设计报告分析，本项目无弃土弃渣情况。

### 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12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12月~2019年1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12月~2019年1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(%)
采矿区	壤土	1.5	5.4	8°~35°	4.2~4.6
生产区	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 12 月~2019 年 1 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12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12月~2019年1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12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 5m×5m,也可根据实际情况适当增减,将长 80cm 的钢钎,在选定的坡面样方小区按照 2.5m×2.5m 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 30cm,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。

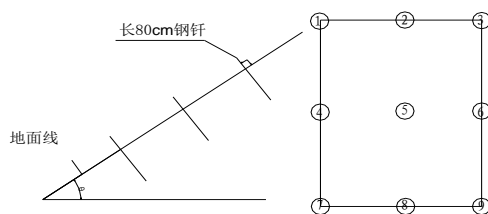


图 3-1 简易水土流失观测示意图

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×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 12 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 12 月底开展，主要任务是督促项目区措施实施情况；2019 年 1 月底开展最后一次监测工作，主要任务为检查项目区相关措施实施情况，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2个定位监测点。

最终确定本项目实际布设的水土保持监测点为1个,调查型监测点1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	采矿区	1		简易水土流失观测场1个
2	生产区		1	调查监测
	小计	1	1	
	合计	2		

#### 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、坡耕地、交通运输用地等。

##### 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堆高料、开挖边坡、建筑物、土质面等。堆高料、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需要，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	堆料	开挖边坡	土质面	建构筑物
侵蚀对象形态	高堆料	土质开挖边坡	土质平台	已覆盖地面
特征描述	开挖堆料放高度>2M	土质、风化物	土质、地势平坦	无明显流失
代号	高堆料	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<sup>2</sup>、hm<sup>2</sup> 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：林地 400t/km<sup>2</sup> a；坡耕地 1800t/km<sup>2</sup> a；交通运输用地 450t/km<sup>2</sup> a。项目区背景土壤侵蚀模数值为 500-2500t/km<sup>2</sup> 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 12 月份才开始，本报告对项目在建设期及 2018 年 12 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 12 月~2019 年 1 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。

监测中在采矿区布设了 1 个简易水土流失观测场（料堆场区域），具体选用了侵蚀针样方进行监测，监测时段为 2018 年 12 月至 2019 年 1 月。

侵蚀针监测样方面积 2.5m×2.5m，堆料基本为成品料体，经 1 个观测场平均后监测结果见表 4-2。

表 4-2 高堆料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 12 月 16 日—2018 年 12 月 24 日	563.1	0.30	t/km <sup>2</sup> ·a	1800
2018 年 12 月 25 日—2019 年 1 月 6 日	124	0.07	t/km <sup>2</sup> ·a	420
2019 年 1 月 7 日—2019 年 1 月 18 日	85	0.03	t/km <sup>2</sup> ·a	220
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>			

#### (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 12 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 12 月~2019 年 1 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 400t/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12月16日—2018年12月24日	563.1	0.21	t/km <sup>2</sup> ·a	1260
2018年12月25日—2019年1月6日	124	0.06	t/km <sup>2</sup> ·a	360
2019年1月7日—2019年1月18日	85	0.02	t/km <sup>2</sup> ·a	180
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12月~2019年1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12月16日—2018年12月24日	563.1	0.18	t/km <sup>2</sup> ·a	1080
2018年12月25日—2019年1月6日	124	0.06	t/km <sup>2</sup> ·a	360
2019年1月7日—2019年1月18日	85	0.01	t/km <sup>2</sup> ·a	120
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
生产区	2018年12月16日— 2018年12月24日	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.92	0.07	t/km <sup>2</sup> ·a	1670.80
	2018年12月25日— 2019年1月6日	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.32	0.07	t/km <sup>2</sup> ·a	582.33
	2019年1月7日—2019 年1月18日	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	0.07	t/km <sup>2</sup> ·a	185.2
采矿区	2018年12月16日— 2018年12月24日	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	12.02	4.93	t/km <sup>2</sup> ·a	1150.64
	2018年12月25日— 2019年1月6日	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	6.59	4.93	t/km <sup>2</sup> ·a	630.33
	2019年1月7日—2019 年1月18日	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	2.20	4.93	t/km <sup>2</sup> ·a	210.5

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。

## 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 6.77hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 5.0hm<sup>2</sup>，直接影响区 1.77hm<sup>2</sup>。

项目建设区：包括生产区 0.07hm<sup>2</sup>及采矿区 4.93hm<sup>2</sup>，共计占地面积 5.0hm<sup>2</sup>。

直接影响区：水土保持方案确定的直接影响范围如下：

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。本项目直接影响区为生产区及采矿区在建设过程中影响的区域。

##### (1) 生产区

本区属点状工程，在建设生产过程中，将对外围 1.5 - 5m 范围内可能造成一定的影响，本方案结合地形坡度，以生产区周边 2m 计直接影响区，总计直接影响区面积为 0.07hm<sup>2</sup>。

##### (4) 采矿区

本区属点状工程，在建设生产过程中，将对外围 5 - 10m 范围内可能造成一定的影响，本方案结合地形坡度，以矿山周边 7.5m 计直接影响区，总计直接影响区面积为 1.70hm<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	项目区	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )			
		云龙县			
		林地	坡耕地	交通运输地	小计
一	项目建设区	1.7059	3.2241	0.07	5.0
1	生产区	—	—	0.07	0.07
2	采矿区	1.7059	3.2241	—	4.93
二	直接影响区	1.77			
1	生产区	0.07			
2	采矿区	1.70			
防治责任面积合计		6.77			

#### 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与原方案水土流失防治责任范围面积一致，面积为 6.77hm<sup>2</sup>，其中项目建设区由 5.0hm<sup>2</sup>，直接影响区面积由 1.77hm<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		
生产区	0.07	1.77	6.77	0.07	1.77	6.77	/
采矿区	4.93			4.93			
小计	5.0	1.77	6.77	5.0	1.77	6.77	/
合计	6.77		6.77	6.77		6.77	/

《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿水土保持方案报告》编制时项目已完成征占地及扰动，实际产生防治责任范围面积与《云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿水土保持方案报告》核定面积一致。

## 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) 堆料场

根据水土保持方案报告分析介绍，本项目无弃土弃渣产生，开挖料体经加工后堆放于堆料场，可通过销售直接处理，料体临时堆放场布置于生产区北侧，根据土石方平衡分析，项目在生产期内共计生产矿体 4.50 万 m<sup>3</sup>（自然方）。开挖料体经加工后堆放于堆料场，可通过销售直接处理，不存在永久弃渣，只考虑料体的临时堆放即可。由于矿料处于一个堆放—出售—再堆放—再出售循环的过程，结合项目现场调查，本方案设计料体堆放场占地 0.04hm<sup>2</sup>，临时堆场平均堆高 2.5m。考虑到堆放场只作为周转场使用，生产的渣料只要能及时对外销售即满足堆放容量要求。

表 5-3 矿料堆放场特性表 (松方)

名称	堆放高度 (m)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	设计容量(m <sup>3</sup> )	实际堆放量(m <sup>3</sup> )
调平料堆放场	2.5	0.04	1500	1500

#### (2) 临时表土堆存场

项目在前期建设生产过程中未对表土进行收集，且对表土扰动破坏较大，已无法再进行收集，并由于项目区表土层较薄，表土收集较为困难且收集成本较高，故本方案不再对后期生产阶段新增表土剥离，项目所需绿化覆土全部采用外购，不再增设临时存土场。

### 5.2.2 弃渣场占地面积监测结果

根据现场勘查及相关资料分析,本项目建设生产过程中所产生的全部开挖料体经加工后堆放于堆料场,可通过销售直接处理,无弃渣产生,项目建设过程中并未产生弃渣,故本项目不涉及弃渣场占地面积监测内容。

### 5.2.3 弃渣量监测结果

本项目监测工作开展时,项目基建期已结束并且投入生产多年,本项目建设生产过程中所产生的全部开挖料体经加工后堆放于堆料场,可通过销售直接处理,无弃渣产生,项目建设过程中并未产生弃渣,故本项目不涉及弃渣场占地面积监测内容。

### 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一致,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	生产区	0.07	0.07	相符	未变化
二	采矿区	4.93	4.93	相符	未变化
总计		5.0	5.0	相符	未变化

### 5.4 土壤流失量监测结果

云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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:流失量=∑侵蚀单元面积×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12月~2019年1月)方案预测的土壤流失量应为 9.36t,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 7.33t，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，只要继续做好矿山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12月~2019年1月）水土流失量情况具体分析如下：

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)
生产区	0.07	1800	0.1	0.13
采矿区	4.93	1670	0.1	8.23
合计	5.04			9.36

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)
生产区	0.07	0.11
采矿区	4.93	7.22
合计	5.0	7.33

## 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

本项目主体工程及方案未设计具有水土保持功能的工程措施。

二、水土保持方案新增的水土保持工程措施

1、采矿区

(1) 挡墙

本项目采空区主要进行削坡开采矿体，针对本区特点，方案新增了浆砌石挡墙对开采形成的边坡进行挡护措施，挡墙设计工程量：M7.5 浆砌石挡墙 180m，挡墙设计断面采用重力式挡墙设计，挡墙横向分段平行布置。其总计布设浆砌石挡墙 180m。

##### 6.1.1.2 实际实施工程措施工程量

经过统计，建设单位于 2018 年 12 月开始实施水土保持措施，含方案新增的措施在内，共实施工程措施包括：拦挡工程措施。目前建设单位已完成的各项工程措施（含方案新增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。

表 6-3 批复的方案新增水土保持工程措施与实际完成措施对照表

项目区	措施	分项内容	批复数量	完成数量	增减情况	备注
采矿区	浆砌石挡墙	长度 (m)	180	—	-180	未实施
	彩钢板围挡	长度 (m)		130	+130	增加围挡措施

通过对照分析，实际实施方案新增计列的措施与设计有不同之处，具体分述如下：

(1) 项目建设过程中，建设单位根据实际情况增加了相关围挡措施设计，在采矿区建设过程中并未实施原设计的浆砌石挡墙对边坡进行挡护措施。现阶段项目区水土流失得到有效控制，以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

##### 6.1.1.3 工程措施实施进度

本项目于 2018 年 12 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 6-4 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
		彩钢板围挡	2018.12 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

本项目主体工程及方案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、采矿区

(1) 绿化工程

水土保持方案新增在采矿区内形成的采剥面实施绿化恢复工程,以防止雨季对采剥面形成冲刷,造成较大的水土流失等影响。共计植树 5490 株,采用块状整地规格,株行距 1.5m×1.5m;撒播草籽 3.33hm<sup>2</sup>。

结合批复分析,方案新增纳入水土保持投资的水土保持植物措施工程量为:采矿区绿化工程:撒播草籽 3.33hm<sup>2</sup>、植树 5490 株。

本方案新增水土保持植物措施,但针对该区域方案新增的植物措施提出造林技术措施,不计入水土保持投资中。

(2) 矿山开采后造林技术措施

1、立地条件:植被恢复区域平均海拔为 1800—2100m,多年平均气温 16.31℃左右,气候温凉,多年平均降雨量 729mm,雨量相对集中,种植时无需覆表土。

2、抚育管理:幼林抚育是提高幼林保存率和促进幼林快速生长的重要措施。

3、全面整地:整地可以清除杂草,疏松土壤,加速有机物分解,提高土壤肥力,促进幼苗成长,提高造林成活率和幼林生长速度。该区选择地块整地方式,规格为:40×40×30cm,培土并施肥。

表 6-5 采矿区工程量统计表

防治措施	数量	工程量					备注
		云南松 (株)	黑麦草 (kg)	车桑子 (kg)	抚育管理 (hm <sup>2</sup> )	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	
种植云南松	5490 株	5490					植物措施
混播草籽	3.33hm <sup>2</sup>		99.9	99.9			植物措施
合计		5490	99.9	99.9			

结合批复分析,方案新增植物措施工程量:采矿区种植云南松 5490 株,混播草籽

3.33hm<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 2018 年 12 月开始实施水土保持措施，含方案新增已考虑的植物措施在内，共实施植物措施包括：撒播黑麦草和车桑子等。目前已完成的各项植物措施（含方案新增考虑的植物措施在内）工程量及与设计比较结果详见表 6-8、6-9。

表 6-6 批复的水土保持方案新增植物措施与实际完成措施对照表

项目区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
采矿区	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	3.33	2.75	-0.58	减少撒播面积
	植树 (株)	5490	—	-5490	未实施
生产区	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )		0.02	+0.02	增加撒播草籽措施

通过对照表可知，原方案中方案新增了采矿区形成的裸露边坡撒播草籽及边坡脚种云南松植等植物措施，在实际建设过程中，只在采矿区形成的裸露边坡及生产区撒播草籽，草籽撒播于重点流失区域。现阶段项目区水土流失得到有效控制，以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

### 6.1.2.3 植物措施实施进度

本项目于 2012 年 12 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 6-8 植物措施施工时段统计表

分区	植物措施	施工时段
采矿区	撒播草籽(hm <sup>2</sup> )	2018.12 月
生产区	撒播草籽(hm <sup>2</sup> )	2018.12 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

本项目主体工程及方案未设计具有水土保持功能的临时措施。

#### 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 2018 年 12 月开始实施水土保持措施，实施临时措施主要是临时土质排水沟、无纺布覆盖及沉砂池。已完成的临时措施工程量及与设计比较结果详见表 6-7。

表 6-7 批复的方案新增临时措施与实际完成临时措施对照表

分区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
采矿区	临时排水沟 (m)	—	330	+330	根据需要新增
	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	—	130	+130	根据需要新增
生产区	沉砂池 (口)	—	1	+1	根据需要新增

通过对照表可知,在实际建设过程中,建设单位在采矿区以往开采区域修建了临时土质排水沟及增加无纺布覆盖;生产区中部布设了 1 口沉砂池,项目区内汇水经排水沟收集、沉砂池沉淀后排至项目区东侧的道路排水系统。以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

### 6.1.3.3 临时措施实施进度

本项目于 2018 年 12 月开始进行补充监测,在监测过程中提出完善建议后,施工单位结合现场实际情况,同步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,各分区临时措施实施时段如下:

表 6-8 临时措施施工时段统计表

序号	防治分区	临时措施	施工时段
1	采矿区	临时排水沟	2018 年 12 月
		无纺布覆盖	2018 年 12 月
2	生产区	沉砂池	2018 年 12 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

根据云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持方案初步设计报告进行了批复,批复核定的措施主要是采用挡拦工程及植物措施等进行综合治理,批复核定云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目水土保持总投资 156853.07 元,其中主体工程已列投资 0.00 元,方案新增投资 100602.00 元,独立费用 35120.40 元,基本预备费 4071.67 元,水土保持补偿费 17059.00 元。

建设期投资 100602.00 元,其中工程措施 60534.00 元,植物措施 40068.00 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 方案新增具有水土保持功能的措施投资统计表

措施位置	水土保持措施	单位	数量	综合单价(元)	投资(元)
采矿区	浆砌石挡墙	m	130	465.65	60534.00
	绿化工程	hm <sup>2</sup>	4.66	8598.28	40068.00
合计					100602.00

表 6-10 建设期水土保持防治措施分部估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第一部分：工程措施					60534.00
一	采矿区				60534.00
1	浆砌石挡墙	m	130		60534.00
第二部分：植物措施					40068.00
	采矿区				40068.00
	绿化措施	hm <sup>2</sup>	4.66		40068.00
第三部分：临时措施					0.00
合计					100602.00

表 6-12 水土保持总投资表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建设期			合计(元)	主体工程已有投资(元)	水土保持总投资(元)
		建安工程费	植物措施费	独立费用			
第一部分：工程措施		60534.0			60534.00		60534.00
一	采矿区	60534.0			60534.00		60534.00
第二部分：植物措施		40068.0			40068.00		40068.00
一	采矿区	40068.0			40068.00		40068.00
第三部分：临时措施							0.00
第四部分：独立费用				35120.40	35120.40		35120.40
一	建设管理费			9054.18	9054.18		9054.18
二	工程建设监理费			3018.06	3018.06		3018.06
三	科研勘测设计费			8048.16	8048.16		8048.16
四	水土流失监测费			15000	15000		15000
一至四部分合计				35120.40	135722.40	0.00	135722.40
基本预备费		按一至四部分的 3% 计取			4071.67	0.00	4071.67
水土保持补偿费		5.0hm <sup>2</sup> × 0.341 万元/hm <sup>2</sup>			17059.00	0.00	17059.00
总投资					156853.07	0.00	156853.07

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 2019 年 1 月，我单位实际完成水土保持投资 132273.52 元。水土保持投资中，工程措施投资 4940.00 元，植物措施投资 30774.01 元，临时措施投资 65303.17 元，基本预备费 7487.18 元，独立费用 23769.16 元，缴纳水土保持设施补偿费 0.00 元。（项目现阶段实际开采范围及开采量与

原方案设计变化较大,本阶段验收后建设业主需对现状开采内容及开采情况编报新的水土保持方案,故本项目的水土保持补偿费由新编报的水土保持方案结合项目现状及水土保持规范统一计列,统一缴纳,本阶段验收不对原方案量化的补偿费进行计列,补偿费统一纳入新的水土保持方案。)

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 6-12 新增水土保持措施决算单价统计表

序号	措施	综合单价	备注
1	彩钢板围挡	38 元/ m	按实际价格计
2	临时土质排水沟	23.98 元/ m	
3	C10 沉砂池	539.48 元/ 口	
4	无纺布覆盖	7.58 元/ m <sup>2</sup>	
5	苗木费	80 元/ kg	
6	种植费	6309.75 元/ hm <sup>2</sup>	

注：该表中单价均为综合单价。

表 6-13 实际新增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
一	第一部分工程措施				4940.00	新增
1	采矿区				4940.00	
1.1	彩钢板围挡	m	130	38.00	4940.00	
二	第二部分 植物措施				30774.01	新增
1	采矿区				30551.81	
1.1	苗木费				13200	
矿山 边坡	狗牙根、车桑子	kg	165	80.00	13200	
1.2	种植费				17351.81	
矿山 边坡	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	2.75	6309.75	17351.81	
2	生产区				222.2	
2.1	苗木费				96.00	
2.11	狗牙根、车桑子	kg	1.2	80.00	96.00	
2.2	种植费				126.20	
2.21	混播狗牙根、车桑子	hm <sup>2</sup>	0.02	6309.75	126.20	
三	第三部分 临时措施				65303.17	
1	采矿区				7913.69	
1.1	临时土质排水沟	m	330		7913.69	新增
1.1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	184.80	35.24	6512.35	
1.1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	32.20	43.52	1401.34	
2	无纺布覆盖	m <sup>2</sup>	7500	7.58	56850	新增
3	生产区				539.48	
3.1	C10 沉砂池	口	1		539.48	新增
3.1.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	5.62	30.48	171.30	
3.1.2	土方回填	m <sup>3</sup>	0.90	43.52	39.17	
3.1.3	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	15.78	20.85	329.01	
四	第四部分独立费用				23769.16	
1	建设管理费	第一至三部分之和×2%			2015.90	新增
2	工程建设监理费	第一至三部分之和×1.70%			1713.51	新增
3	科研勘测设计费	第一至三部分之和×5%			5039.75	新增
4	水土流失监测费				15000	新增
五	补偿费				0.00	待交
六	基本预备费	按一至四部分的 6% 计取			7487.18	新增
七	合计				132273.52	

注：项目现阶段实际开采范围及开采量与原方案设计变化较大，本阶段验收后建设业主需对现状开采内容及开采情况编报新的水土保持方案，故本项目的水土保持补偿费由新编报的水土保持方案结合项目现状及水土保持规范统一计列，统一缴纳，本阶段验收不对原方案量化的补偿费进行计列，补偿费统一纳入新的水土保持方案。

**表 6-14 实际完成水土保持投资情况 元**

主体工程	方案新增	合计
0.00	132273.52	132273.52

**6.2.3 水土保持投资增减情况及原因分析**

通过统计，截止 2019 年 1 月，我单位实际完成水土保持投资 132273.52 万元。水土保持投资中，工程措施投资 4940.00 元，植物措施投资 30774.01 元，临时措施投资 65303.17 元，独立费用 23769.16 元，基本预备费 7487.18 元，缴纳水土保持设施补偿费 0.00 元。（项目现阶段实际开采范围及开采量与原方案设计变化较大，本阶段验收后建设业主需对现状开采内容及开采情况编报新的水土保持方案，故本项目的水土保持补偿费由新编报的水土保持方案结合项目现状及水土保持规范统一计列，统一缴纳，本阶段验收不对原方案量化的补偿费进行计列，补偿费统一纳入新的水土保持方案。）

**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（元）		
		设计投资	实际投资	增（+）减（-）
一、方案新增		156853.07	132273.52	-24579.55
1	工程措施	60534.00	4940.00	-55594.00
2	植物措施	40068.00	30774.01	-9293.99
3	临时措施	0.00	65303.17	+65303.17
4	独立费用	35120.40	23769.16	-13236.00
5	预备费	4071.67	7487.18	+3415.51
6	水土保持补偿费	17059.00	0.00	-17059.00
合计		156853.07	132273.52	-24579.55

导致水土保持工程投资变动的情况主要为以下几点：

（1）原方案新增工程措施及植物措施建设过程中，建设单位根据实际情况增加或减少了相关措施设计，在采矿区修建浆砌石挡墙，且在采剥面边坡及坡脚新增了撒播草籽、植树等相关措施；建设过程中并未实施原设计的采矿区浆砌石挡墙、边坡及坡脚新增了撒播草籽、植树等措施。由于在实际建设过程中，采矿区及生产区部分区域进行了撒播草籽，建设单位仅针对采矿区部分区域实施了植被恢复措施。在实际建设过程中取消了浆砌石挡

墙改为彩钢板围挡，建设了采矿区植被恢复面积，现阶段项目区水土流失得到有效控制，以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。以上措施的调整、取消造成方案新增措施投资减少 64887.99 元，其中工程措施投资减少 55594.00 元，植物措施投资减少 9293.99 元。

(4) 原方案主体工程及方案未设计具有水土保持功能的临时措施。

在实际建设过程中，建设单位在采矿区采剥面增加了临时土质排水沟、无纺布覆盖；生产区修建了沉沙池。以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。以上措施的调整、取消造成方案新增临时措施投资增加 65303.17 万元。

### 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。

根据水土保持方案分析，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主。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”，工程所在地云龙县苴力镇属于“滇中北省级水土流失重点治理区”，水土流失防治标准等级为生产类项目二级标准。

项目水土保持方案提出的防治目标值为：扰动土地整治率大于 90%，水土流失总治理度到达 90.5%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率大于 99%，林草植被恢复率大于 90%，林草覆盖率大于 25%。结合《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)，确定本项目水土流失防治执行二级标准。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)中的二级标准要求，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：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比达 0.8，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

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，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	二级标准值	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	>90
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	90.5
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	>99
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	>90
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	>25

### 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> )	二级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值(%)
现阶段	生产区	0.07	0.06	95	90	85.91
	采矿区	4.93	4.90	95	90	99.39
	合计	5.0	4.96	95	95	99.20

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 99.20%,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程的推进而变化,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> )	二级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值(%)
现阶段	生产区	0.06	0.07	92	90.5	85.71
	采矿区	4.88	4.93	92	87	98.99
	合计	4.94	5.0	85	87	98.80

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，所以上表流失面积只取现阶段可治理的面积进行计算，项目区水土流失总治理度为 98.80%，达到了二级防治标准的要求。

### 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，所产生矿料均加工为成品料对外销售。根据同类工程经验，拦渣率可达到 99.02%。

### 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)	二级标准值	方案目标值	监测值
现阶段	生产区	431.03	500	1.0	1.0	1.16
	采矿区	458.72	500	1.0	1.0	1.09
	项目区	446.43	500	1.0	1.0	1.12

从表中分析可知，项目在现阶段的土壤流失控制比为 1.12，达到了二级防治标准的要求。

### 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> )	二级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
现阶段	生产区	0.019	0.02	95	90	95.00
	采矿区	2.70	2.75	95	90	98.18
	合计	2.719	2.77	95	97	98.16

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 98.16%，达到了二级防治标准的要求。

### 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，本工程项目建设区面积 5.0hm<sup>2</sup>，植被恢复面积 2.719hm<sup>2</sup>，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 (hm <sup>2</sup> )	项目区面积 (hm <sup>2</sup> )	二级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
现阶段	项目区	2.719	5.0	25	25	54.38

从表中分析可知，项目在现阶段各分区由于各项植物措施还未全部实施到位，林草覆盖率为 54.38%，达到了二级防治标准的要求。

### 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，生产区、尾矿库区、弃渣场区、道路区、办公生活区等分区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，随着基础施工建设的开始，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	二级标准	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	>90	>90	99.20	达标
水土流失总治理度（%）	95	90.5	90.5	98.80	达标
土壤流失控制比	0.8	1.0	1.0	1.12	达标
拦渣率（%）	95	>99	>99	99.02	达标
林草植被恢复率（%）	97	>90	>90	98.16	达标
林草覆盖率（%）	25	>25	>25	54.38	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，业主和施工单位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）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。

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边坡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) 在汛期，加强施工道路的管理工作，及时对排水设施进行清淤疏浚，防止漫流，保障公路的安全稳定及正常运输功能；

(2) 加强对项目区边坡的治理；

(3) 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；

(4) 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；

(5) 项目区东侧现有云（云龙）~苗（苗尾）公路通过，路面为水泥路面。现阶段在临道路一侧实施了彩钢板围挡，但矿区内的排水经沉砂池沉淀后统一排入该道路排水系统，为避免造成该道路排水系统淤堵，建议建设业主对该排水沟定期清淤和巡查等管护措施。

## 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

云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂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) 部分区域植物措施实施时间不长，对植物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）加强工程建设中弃渣流向和堆渣方式的监测，与建设单位积极沟通，形成“弃前预防、弃中监督、弃后跟踪”的监测模式。

附录 1 云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿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		云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目		
建设规模	云龙县果郎官庄山普通建筑材料用砂岩矿项目实际总占地面积为 5.00hm <sup>2</sup> 。建设规模为 3.87 万 t/年，投资为 100.40 万元。	建设单位	云龙县县城综合农贸市场服务中心	
		建设地点	云龙县诺邓镇果郎村	
		所在流域	澜沧江流域	
		工程总投资	100.40 万元	
		项目建设区	采矿区、生产区	
建设项目水土保持工程主要技术指标				
自然地理类型	中高山地貌	“三区”公告	重点治理区	
水土流失预测总量	25.25t	目标值	扰动土地整治率	> 90
防治责任范围面积	6.77hm <sup>2</sup>		水土流失治理度	90.5
项目建设区面积	5.00hm <sup>2</sup>		土壤流失控制比	1.0
直接影响区面积	1.77hm <sup>2</sup>		拦渣率	> 99
水土流失背景值	500-2500t/km <sup>2</sup> a		植被恢复系数	> 90
方案目标值	500t/km <sup>2</sup> a		林草覆盖率	> 25
水土流失允许值	500t/km <sup>2</sup> a	水保工程投资	批复 156853.07 元，完成 132273.52 元	
水保措施防治面积	6.77hm <sup>2</sup>	弃渣场工程	未产生弃渣,未设置弃渣场	
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况	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势	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量	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程度	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、管理措施落实情况	走访、询问调查
监测结论	措施分类分级值%	扰动土地整治率	99.20	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	98.80	
		土壤流失控制比	1.12	
		拦渣率	99.02	
		植被恢复率	98.16	
		林草覆盖率	54.38	
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。			