# 工程区现状

图 1 排水沟 1

图 2 排水沟 2

图 3 排水沟 3

图 4 挡墙

图 5 绿化 1

图 6 绿化 2

# 水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="7">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="5">沾益小海子服务区提升改造拌合站项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设规模</td><td rowspan="5">60 万吨/年沥青混凝土生产线一条及厂房、办公室、宿舍等配套设施</td><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="3">曲靖大鹏路桥工程有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="3">沾益县金龙街道办事处玉光社区</td></tr>
<tr><td colspan="2">所属流域</td><td colspan="3">珠江流域</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总投资</td><td colspan="3">1000 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总工期</td><td colspan="3">2014 年 7 月~2014 年 12 月</td></tr>
<tr><td colspan="7">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="2">云南浑璞环保科技有限公司</td><td>联系人及电话</td><td colspan="2">杨开伟/13708724335</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="2">深切割高山峡谷地貌</td><td>防治标准</td><td colspan="2">一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td>1、水土流失状况监测</td><td colspan="2">调查</td><td>2、防治责任范围监测</td><td colspan="2">调查(测距仪、GPS)</td></tr>
<tr><td>3、水土保持措施情况</td><td colspan="2">调查测量（测距仪、钢卷尺、皮尺）</td><td>4、防治措施效果监测</td><td colspan="2">调查（植被样方）</td></tr>
<tr><td>5、水土流失危害监测</td><td colspan="2">巡查、调查（相机、摄像机）</td><td>水土流失背景值</td><td colspan="2">389.62t/km².a</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案设计防治责任范围</td><td colspan="2">2.04hm²</td><td>容许土壤侵蚀模数</td><td colspan="2">500t/km²•a</td></tr>
<tr><td>防治措施</td><td colspan="6">①工程措施工程量：办公区浆砌石挡墙 80m，生产区浆砌石排水沟 135m。<br>②植物措施工程量：办公区绿化 0.15hm²。<br>③临时措施工程量：无。</td></tr>
<tr><td rowspan="10">监测结论</td><td rowspan="8">防治效果</td><td>分类分级指标</td><td>目标值（%）</td><td>达到值（%）</td><td colspan="3">监测数量</td></tr>
<tr><td>扰动土地整治率</td><td>95</td><td>99</td><td>防治措施面积</td><td>0.15hm²</td><td>永久建筑物面积及硬化面积</td><td>1.68hm²</td><td>扰动土地总面积</td><td>1.83hm²</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度</td><td>97</td><td>99</td><td colspan="2">防治责任范围面积</td><td>2.04hm²</td><td colspan="2">水土流失总面积</td><td>1.83hm²</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td colspan="2">工程措施面积</td><td>0hm²</td><td colspan="2">容许土壤流失量</td><td>500t/km²•a</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>27</td><td>8.20</td><td colspan="2">植物措施面积</td><td>0.15hm²</td><td colspan="2">监测土壤流失情况</td><td>500t/km²•a</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>99</td><td>99</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积</td><td>0.15hm²</td><td colspan="2">林草类植被面积</td><td>0.15hm²</td></tr>
<tr><td>拦渣率</td><td>95</td><td>99</td><td colspan="2">实际拦渣量</td><td>0m³</td><td colspan="2">总弃渣量</td><td>0m³</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="6">各项水土保持措施到位，除林草覆盖率外均达到目标值。</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="6">（1）通过项目区调查资料进行分析，项目建设区没有因工程建设施工扰动而造成大面积水土流失。（2）各项水土保持措施到位，除林草覆盖率外均达到目标值，本项目属于工业生产类项目，根据“关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知国土资发〔2008〕24 号文”的规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%。主体工程规划时本着“节约土地”的用地原则，各区布置较为紧凑，规划的可绿化面积较少，因此本项目林草覆盖率较低。（3）本项目水土保持监测评价为“绿”色。</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要建议</td><td colspan="6">1、运行过程中建设单位定期巡查管护，保证项目区各项措施长期发挥效益;<br>2、适当增加生产区植被面积。<br>3、对项目区内植被定期管护，及时清理排水沟及修护挡墙，保证防治措施发挥稳定效益。</td></tr>
</table>

# 目 录

**前 言..... 1**

**1 建设项目及水土保持工作概况.....4**

1.1 建设项目概况..... 4

1.2 水土保持工作情况..... 11

1.3 监测工作实施概况..... 13

**2 监测内容和方法.....19**

2.1 扰动土地情况..... 19

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.... 19

2.3 水土保持措施..... 19

2.4 水土流失情况..... 20

**3 重点对象水土流失动态监测.....23**

3.1 防治责任范围监测..... 23

3.2 取料监测结果..... 25

3.3 弃渣监测结果..... 25

3.4 土石方流向情况监测结果..... 25

3.5 其他重点部位监测结果..... 26

**4 水土流失防治措施监测结果.....27**

4.1 工程措施监测结果..... 27

4.2 植物措施监测结果..... 28

4.3 临时防护措施监测结果..... 28

4.4 水土保持措施防治效果..... 28

**5 土壤流失情况监测.....30**
5.1 水土流失面积.....30
5.2 土壤流失量.....32
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....32
5.4 水土流失危害.....33
**6 水土流失防治效果监测结果.....34**
6.1 扰动土地整治率.....34
6.2 水土流失总治理度.....34
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....35
6.4 土壤流失控制比.....35
6.5 林草植被恢复率.....35
6.6 林草覆盖率.....35
**7.结论.....37**
7.1 水土流失动态变化.....37
7.2 水土保持措施评价.....37
7.3 存在问题及建议.....37
7.4 综合结论.....38

==附件==

1、委托书;

2、投资项目备案证;

3、水土保持方案报告书批复文件;

==附图==

1、项目区地理位置图;

2、项目监测分区及监测点位布设图;

3、项目防治责任范围图。

# 前 言

沾益小海子服务区提升改造拌合站项目建设地点位于沾益县金龙街道办事处玉光社区沪昆高速公路旁。中心地理坐标为：东经 103°51′34″，北纬 25°39′01″。项目区距离沾益县城约 6km，东侧紧邻沪昆高速公路，西侧紧邻老 320 国道，交通极为便利。

项目总占地 1.83hm²，由办公区 0.39hm²，生产区 1.44hm²组成。主要建设内容为 60 万吨/年沥青混凝土生产线一条及厂房、办公室、宿舍等配套设施，项目总投资 1000 万元，其中土建投资 85 万元。项目建设工期为 6 个月，已于 2014 年 7 月开工，2014 年 12 月完工。沾益小海子服务区提升改造拌合站项目总占地面积 1.83hm²，由办公区和生产区组成，根据项目建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同，办公区又由建筑物区、硬化区、边坡区组成；生产区又由建构筑物区、硬化区组成。

沾益小海子服务区提升改造拌合站项目占地面积为 1.83hm²（办公区 0.39hm²，生产区 1.44hm²），其中占用草地 1.07hm²，梯坪地 0.68hm²，交通运输用地 0.08hm²。

工程建设实际开挖共产生土方 1398.59m³，回填土石方量 1398.59m³，无弃方产生。

项目建设期 6 个月，工程于 2014 年 7 月开工，于 2014 年 12 月竣工投入使用。由曲靖大鹏路桥工程有限公司投资建设，工程总投资 1000 万元，其中土建投资 85 万元。

根据《关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）项目所在地沾益区属于“滇黔桂岩溶石漠化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》（GB50434-2018），本项目水土流失防治应执行建设类项目一级水土流失防治标准。

水土保持方案报告书确定的水土流失防治目标值为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

根据《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》等法律法规的有关规定，建设单位须在项目前期工作编报水土保持方案报告书。鉴于此，云南今禹生态工程咨询有限公司于2015年7月通过对项目区实地踏勘，对建设过程中可能引起水土流失的重点部位进行了详细调查，在仔细分析主体工程设计资料的基础上对方案报告书进行认真编写，于2015年7月完成了《沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持方案报告书（送审稿）》。沾益县水务局于2015年9月24日，在曲靖主持召开了《沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）评审会。与会领导和专家对报告书进行了认真评审，并就报告书需要进一步完善和修改的地方提出了具体意见和建议。根据专家评审意见，云南今禹生态工程咨询有限公司对报告书进行了修改完善，形成《沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2019年1月22日，获得曲靖市沾益区水务局《关于准予曲靖大鹏路桥工程有限公司沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持方案报告书的行踪许可决定书》（沾水保许【2019】3号）文件。

2014年12月，沾益小海子服务区提升改造拌合站项目扩建地面工程全部建设完成。曲靖大鹏路桥工程有限公司于2019年9月委托我单位承担工程水土保持监测工作，为水土保持设施竣工验收提供依据。监测组于2019年9月初组织人员对项目区全面巡查，重点调查各区域的水土保持措施布设情况及水土流失现状，并收集了工程有关的施工资料，于2019年10月监测工作结束，共监测2个月，2019年10月编制完成《沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持监测总结报告》。

监测内容主要包括：水土流失防治责任范围监测、土石方工程监测、水土流失防治监测、土壤流失量监测、水土流失危害监测和建设单位水土保持工作管理情况等。

经监测结果和相关资料分析，得出如下结论：

1）工程水土流失防治责任范围面积为2.04hm²，其中项目建设区1.83hm²，直接影响区0.21hm²。

2）工程建设扰动地表面积1.83hm²，扰动地表治理面积1.83hm²，其中建筑物覆盖占地0.57hm²，硬化区域面积1.11hm²，工程措施面积0hm²，植物措施面积0.15hm²。

3）工程建设期间实施完成水土保持措施工程量为:

①工程措施工程量：办公区浆砌石挡墙 80m，生产区浆砌石排水沟 135m。

②植物措施工程量：办公区绿化 0.15hm²。

③临时措施工程量：无。

4）通过各项防治措施的实施，使项目区内扰动土地整治率为 99％，水土流失总治理度为 99％，拦渣率达 99％，水土流失控制比达 1.0，林草植被恢复率为 99％，林草覆盖率达 8.20％；除林草覆盖率外均达到目标值，根据“水利部水土保持监测中心文件关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2014〕58 号）”的规定，在缺乏植被生长条件地区的项目和有特殊要求的项目，林草覆盖率可根据实际情况确定。本项目属于工业生产类项目，根据“关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知国土资发〔2008〕24 号文”的规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%。主体工程规划时本着“节约土地”的用地原则，各区布置较为紧凑，规划的可绿化面积较少，因此本项目林草覆盖率较低。

根据监测分析，在项目监测过程中，未引起严重的水土流失事件；水土保持措施基本完好，发挥了很好的水土保持效益。

5） 本项目水土保持监测评价为“黄”色。

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

（1）项目名称：沾益小海子服务区提升改造拌合站项目；

（2）建设单位：曲靖大鹏路桥工程有限公司；

（3）建设地点：沾益县金龙街道办事处玉光社区；

（4）建设性质：新建建设类；

（5）项目内容：60 万吨/年沥青混凝土生产线一条及厂房、办公室、宿舍等配套设施

（6）工期：2014 年 7 月~2014 年 12 月，共计 6 个月；

（7）项目总投资：项目总投资 1000 万元，其中土建投资 85 万元；

工程其主要技术经济指标见表 1-1。

**表 1-1　工程特性表**

| 序号 | 项　目 | 单　位 | 指标或数值 | 备　注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 工厂建设规模 | | | |
| | 沥青混凝土 | 万吨/年 | 60 | |
| 2 | 总占地面积 | hm² | 1.83 | |
| | 办公区 | hm² | 0.39 | |
| | 生产区 | hm² | 1.44 | |
| 3 | 工程总投资 | 万元 | 1000 | |
| | 其中土建投资 | 万元 | 85 | |
| 4 | 建设工期 | 月 | 6 | 2014.7~2014.12 |

#### 1.1.1.1 项目组成及总体布局

项目总占地 1.83hm²，由办公区 0.39hm²，生产区 1.44hm²组成。主要建设内容为 60 万吨/年沥青混凝土生产线一条及厂房、办公室、宿舍等配套设施，项目总投资 1000 万元，其中土建投资 85 万元。项目建设工期为 6 个月，已于 2014 年 7 月开工，2014 年 12 月完工。沾益小海子服务区提升改造拌合站项目总占地面积 1.83hm²，由办公区和生产区组成，根据项目建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同，办公区又由建筑物区、硬化区、边坡区组成；生产区又由建构筑物区、硬化区组成。

一、办公区

办公区位于项目区的南部，占地面积 0.39hm²，由建筑物区、硬化区、边坡

区三部分组成。

1、建筑物区

办公区建筑物主要为办公楼、宿舍、变压站、厕所、值班室、水塔等，占地面积 0.07hm²。

2、硬化区

办公区的硬化区占地面积 0.26hm²，主要由办公楼周边硬化、杂物堆场组成。

3、边坡区

边坡区主要为办公区场地回填时产生的回填边坡，边坡高程为 1948m~1952m，坡度约 35°，占地面积 0.06hm²，下侧无拦挡且坡面为裸露状态，存在一定流失。

二、生产区

生产区位于项目区北部，占地面积 1.44hm²，由建构筑物区和硬化区组成。

1、建构筑物区

生产区建筑物主要为沥青混凝土拌合生产线、骨料拌合站、沥青堆棚、地磅房、机修房、控制室，占地面积 0.50hm²。

2、硬化区

生产区的硬化区总占地面积 0.94hm²，包括砂石料堆场、煤堆场和建构筑物周边硬化空地，均为水泥硬化地表，其中砂石料堆场和堆煤场在项目区外围界线处设有浆砌石挡墙围护，防止砂石料和煤流至项目区外。

三、辅助工程

辅助工程主要包括给水工程、排水工程、供电工程等。

（1）给水工程

本项目用水主要为生活用水和生产用水。生活用水从项目区北侧 800m 处的白沙坡村取水，用水罐车运至项目区后抽至水塔内使用。生产用水主要为煤气发生炉蒸汽用水，用水量较小，约 320m³/a，从石板井小河内采用水泵取水。

（2）排水工程

根据环评报告，项目实施雨污分流。

生活污水为日常生活用水，产生量为 672m³/a，经隔油沉渣池、化粪池处理

后用于场内喷水降尘，随地面自然蒸发。隔油沉渣池、化粪池中的渣料委托当地农民定期清抽作为农田肥料。

煤气发生炉蒸汽用水转化率≥70%，其他蒸汽水煤气燃烧蒸发，无废水产生。

雨水通过雨水收集沟收集后经沉沙池处理后外排至东侧的石板井小河。

（3）供电工程

本项目供电从金龙街道办事处就近的电网处接入项目区，在办公区内已建成变压站，能满足用电需求。

#### 1.1.1.2 工程占地

沾益小海子服务区提升改造拌合站项目占地面积为1.83hm²（办公区0.39hm²，生产区1.44hm²），其中占用草地1.07hm²，梯坪地0.68hm²，交通运输用地0.08hm²。

表1-2 工程占地面积统计表

| 序号 | 分区 | | 占地类型及面积（hm²） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 小计 | 草地 | 梯坪地 | 交通运输用地 |
| 1 | 办公区 | 建筑物区 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | |
| | | 硬化区 | 0.26 | 0.16 | 0.02 | 0.08 |
| | | 边坡区 | 0.06 | 0.05 | 0.01 | |
| | | 小计 | 0.39 | 0.26 | 0.05 | 0.08 |
| 2 | 生产区 | 建构筑物区 | 0.50 | 0.30 | 0.20 | |
| | | 硬化区 | 0.94 | 0.51 | 0.43 | |
| | | 小计 | 1.44 | 0.81 | 0.63 | |
| **合计** | | | **1.83** | **1.07** | **0.68** | **0.08** |

#### 1.1.1.3 土石方平衡

水保方案项目建设过程中共产生开挖土石方量1398.59m³，回填土石方量1398.59m³，无弃方产生。

**表 1-4　水土保持方案确定的建设期土石方平衡及流向表**

| 序号 | 项目分区 | 开挖 | 回填 | 调入 | | 调出 | | 弃方 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | |
| **一** | **已产生** | **1250** | **1250** | **820** | | **820** | | |
| 1 | 办公区 | 30 | 850 | 820 | 生产区 | 0 | | 0 |
| 2 | 生产区 | 1220 | 400 | 0 | | 820 | 办公区 | 0 |
| **二** | **将产生** | **148.59** | **148.59** | **92.59** | | **92.59** | | |
| 1 | 办公区 | 56 | 148.59 | 92.59 | 生产区 | | | |
| 2 | 生产区 | 92.59 | | | | 92.59 | 办公区 | |
| | **合计** | **1398.59** | **1398.59** | **912.59** | | **912.59** | | **0** |

工程建设实际开挖共产生土方 1398.59m³，回填土石方量 1398.59m³，无弃方产生。工程实际发生的土石方平衡及弃渣流向表 1-5。

**表 1-5　工程建设过程发生土石方平衡流向分析表　单位：m³**

| 序号 | 项目分区 | 开挖 | 回填 | 调入 | | 调出 | | 弃方 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | |
| **一** | **已产生** | **1250** | **1250** | **820** | | **820** | | |
| 1 | 办公区 | 30 | 850 | 820 | 生产区 | 0 | | 0 |
| 2 | 生产区 | 1220 | 400 | 0 | | 820 | 办公区 | 0 |
| **二** | **将产生** | **148.59** | **148.59** | **92.59** | | **92.59** | | |
| 1 | 办公区 | 56 | 148.59 | 92.59 | 生产区 | | | |
| 2 | 生产区 | 92.59 | | | | 92.59 | 办公区 | |
| | **合计** | **1398.59** | **1398.59** | **912.59** | | **912.59** | | **0** |

#### 1.1.1.4 施工组织与施工工艺

一、施工条件

（1）主要材料供应

本项目在施工期间所需材料主要包括水泥、钢材、砖块及砂石料等，均从沾益县城内购买。各建筑材料利用周围方便的交通，采用汽车运输至施工地点。

（2）施工供排水及供电

①施工用水

施工期间生活用水量较少，采用水桶装水，汽车运水；生产用水从石板井小河取水。

②施工排水

施工期间基本无废水产生，雨水根据地势自由汇流到周边河道和农田内。

③施工供电

项目区场地平整后即开始建设变压站，在主要施工用电前已完成变压站建设和电网接入。

（3）施工交通运输

项目区西侧紧邻老320国道，施工交通便利，施工期间的场地出入口位于地磅房南侧，经乡村公路接入至320国道。

（4）施工生产生活场地布置

根据调查，本项目施工生产生活场地布置具体如下:

①施工营地: 施工人员住宿主要租用当地民居，仅在生产区设工棚看守材料，现已拆除硬化。

②施工场地: 主要为施工材料、机械停放的临时场地，布设在生产区内，现已拆除硬化。

二、施工工艺

本项目的土石方工程主要为场地平整，建筑物均为单层建筑物和活动板房，不涉及基础开挖。

场地平整采用挖掘机、铲车、推土机、自卸汽车、振动碾、压路机等机械施工方式，局部配合人工方式。

三、生产工艺

本项目沥青混凝土生产工艺流程如下:

（1）原料处理工段

沥青预处理工艺: 沥青是石油气工厂热解石油气原料时得到的副产品，进场时为散装沥青，沥青由专用密闭沥青管道送至沥青储罐，使用导热油炉将其加热至150~180℃，再经沥青泵输送到沥青计量器，按一定的配合比分重量后通过专门管道送入拌合站的搅拌缸内与骨料混合。

骨料预处理流程: 满足产品需要规格的骨料以斗车送入拌合站进料池，然后通过皮带机自动进料，为使沥青混凝土产品不至于因过快冷却而带来运输上的不便，骨料在上沥青前也要经过热处理。骨料（主要是砂料和石子）由皮带输送机送入烘干筒，煤气发生炉提供煤气用于烘干筒加热，烘干筒不停转动，以使骨料受热均匀，随后，加热的骨料通过骨料提升机送到粒度检控系统内经过转动筛分，让符合产品要求的骨料通过，经计量后送入搅拌缸，少数不合规格的骨料被分离

后由专门出口排出，经破碎机破碎后返回生产工序，烘干转筒、粒度控制筛都在密闭的设备内工作，烘干筒、振动筛产生的粉尘由系统内设置的布袋除尘器进行收尘处理，收集的粉尘可作为原料进入搅拌缸，矿粉等通过配料斗、分料提升机、计量器进入搅拌缸。

（2）搅拌混合工序

进入搅拌缸的骨料、粉尘等经与油罐送来的热沥青拌合后才成为成品，整个过程都在密闭系统中进行，成品出料由小斗车经滑道提升到成品仓后装入运输车斗送出，生产出料过程为间断式。

（3）物料平衡

本工程生产所需原料为：砂石 49.2 万 t/a，沥青 6 万 t/a，矿粉 4.8 万 t/a，均为外购，产品为沥青混凝土 60 万 t/a，不产生废渣。项目物料平衡图见图 3-10。

生产过程中产生的煤渣等综合利用，生活垃圾交由环卫部门进行处理，禁止生产固废和生活垃圾直接外排。

## 1.1.2　项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

沾益县地处滇、黔、桂三省区结合部，属高原湖盆地形区，具体地貌类型为高原中山地貌，境内地形北高南低，东西高中部低，山地、丘陵、坝子、河谷相间分布，形成波浪起伏的高原中山地貌。境内最高海拔为菱角老黎山 2678m，最低为德泽热水村牛栏河谷海拔 1650m，较大的山有马雄山，东北-西南走向，是南、北盘江和牛栏江的分水岭，珠江的发源地。

项目区位于老 320 国道与沪昆高速公路之间，原始高程介 1947.5~1954.58m 之间，相对高差为 7.08m，交通便利，地势平坦。

### 1.1.2.2 地质地震

**一、地质、水文**

项目区无不良地质现象。场地稳定，适宜建筑。场地范围内地下水较为丰富，属潜水型孔隙水，埋深较浅。场地地下水由东北向西南存在一定的水力坡度。地下水一般旱季水量较小，雨季水量相对较大，水位随季节有一定升降变化。本区地下水和土壤对混凝土及其内钢筋无腐蚀性。

**二、地震**

按照《中国地震动参数区划图》GB18306-2008 和《建筑抗震设计规范》

GB50011-2010 确定，沾益县抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为0.20g，设计地震分组为第二组。

**1.1.2.3 气象特征**

项目区气候属北亚热带高原季风气候，冬季寒冷，春秋不明显，雨量充沛。全年平均气温 14.5℃，最低气温-4℃，最高气温 32℃，全年无霜期平均为 256 天，年平均降水量 l008mm，每年 5-10 月降水量占全年降水的 87%，多年平均相对湿度 71%，多年平均风速 2.7m/s，常年风向以西南风和南风为主。项目所在地 10 年一遇（p=10%）1 小时、6 小时、24 小时降雨量分别为：49.20mm、94.10mm、127.40mm；项目所在地 20 年一遇（p=10%）1 小时、6 小时、24 小时降雨量分别为：56.1mm、109mm、145.6mm。

**1.1.2.4 水文特征**

沾益县地处珠江源头的南、北盘江分水岭多山地带，主要河流有属珠江流域的南盘江、北盘江，以及属长江流域的牛栏江。全县水资源总流量 10.35 亿 $m^3$，水能蕴藏 13.25 万 kw。其中南盘江发源于境内马雄山，流经花山水库，流入麒麟区，为珠江上游，水资源年径流量按流域分为南盘江流域 1188.49$km^2$，年径流量 4.31 亿 $m^3$；北盘江流域 531.4$km^2$，年径流量 1.93 亿 $m^3$；牛栏江流域 1082.1$km^2$，年径流量 4.16 亿 $m^3$。全县地下水资源总量 5.79 亿 $m^3$，其中坝区年地下水总量 0.77 亿 $m^3$，一般山区年地下水总量 1.2 亿 $m^3$，石灰岩溶山区年地下水总量 3.82 亿 $m^3$。有中型水库 3 座（花山、西河、北浪），小（一）型水库 19 座、小（二）型水库 121 座。

项目区属于珠江流域西江水系南盘江干流。项目区周边主要的地表水体为东侧的石板井小河，属于石板井水库下游河流，流量受石板井水库控制，河流内的水主要用于下游灌溉，石板井水库是沾益县金龙街道玉光社区小（二）型水库，位于项目区上游 500m 处，总库容 50 万 $m^3$，河水流经沾益县金龙街道办事处玉光社区最终汇入南盘江。

项目区紧邻石板井小河，临河处项目区最低高程为 1948.5m，高于该段河道历史最高洪水位 1947.82m，河道行洪不会对项目生产造成影响。项目区的场地内大部分区域已实施硬化，且生产过程中不会产生污废水和弃渣，仅项目区内的雨水会流入河道，本方案将新增生产区临河处的排水和沉砂措施，实施后本项目基本不会对石板井小河造成不利影响。

#### 1.1.2.5 土壤植被

一、土壤

沾益县境内的土壤共有 7 个土类、10 个亚类、23 个土属，56 个种和 1 个变种。7 个土类中，红壤面积占 74.8%，紫色土面积占 9.9%，黄棕壤、水稻土、石灰土、冲积土和沼泽土面积占 l5.3%。

根据现场踏勘情况分析，项目区土壤类型以红壤为主。

二、植被

沾益县雨量充沛，阳光充足，气候温和，适宜众多植物种类正常的生长繁殖，从气候带划分，位于亚热带和温带混合型气候，森林树种植被资源丰富，林地以针叶林为主，主要树种为云南松，按中国植被区划，植被类型属于中亚热带常绿阔叶林地带，为低海拔河谷暖性热地带。

项目区周边主要为荒草地、农田和云南松林，植物种类较少，林草覆盖率约 25%。

#### 1.1.2.6 容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

根据《云南省水土流失调查成果公告（2015）》显示，沾益区土地总面积为 2801.27km²，微度流失面积 2110.28km²，占总面积的 75.33%；水土流失面积 690.99km²，占总面积的 24.67%。在水土流失面积中：轻度流失面积 592.18km²，占水土流失面积的 85.70%；中度流失面积 59.03km²，占水土流失面积的 8.53%；强烈流失面积 20.53km²，占水土流失面积的 2.97%；极强烈流失面积 14.84km²，占水土流失面积的 2.15%；剧烈流失面积 4.41km²，占水土流失面积的 0.64%。

#### 1.1.2.7 项目水土流失重点防治区分区

根据《关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）项目所在地沾益区属于“滇黔桂岩溶石漠化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》（GB50434-2018），本项目水土流失防治应执行建设类项目一级水土流失防治标准。

## 1.2 水土保持工作情况

工程建设过程中水土保持措施的实施具有法律强制性。为落实本工程的水土保持方案的管理和组织实施工作，建设单位对各项水土保持措施进行目标管理，

建立项目负责制和严格的奖惩办法，确保水土保持工程的施工实施与管理。并且在工程施工过程和管理过程中，与工程所在地水行政主管部门密切配合，接受地方水土保持监督机构对水土保持方案实施过程的监督、检查和技术指导，最大努力保证水土保持工程高标准、高质量、高效率的完成。

在项目计划合同管理方面，本工程制定了招投标管理、施工管理、财务管理等办法,逐步建立了一整套行之有效的管理制度和体系,进一步明确了施工检验、检查的具体方法和要求，落实了质量责任，防止建设过程中不规范的行为。在具体工作中发现问题及时联系、反馈信息，在第一时间内确定有效的解决方案，确保本工程水土保持工作顺利开展并达到预期的治理目标。

主体工程报告编制后，及时委托方案编制单位编写项目水土保持方案报告书，施工过程中按照方案设计原则和要求进行施工，同时工程开工后委托监理单位进行项目施工过程中的监理工作，施工过程中遵循“对存在水土流失区域进行及时有效防治”的原则，进行施工，避免在建设过程中造成大量水土流失。

云南今禹生态工程咨询有限公司于2015年7月通过对项目区实地踏勘，对建设过程中可能引起水土流失的重点部位进行了详细调查,在仔细分析主体工程设计资料的基础上对方案报告书进行认真编写，于2015年7月完成了《沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持方案报告书（送审稿）》。沾益县水务局于2015年9月24日，在曲靖主持召开了《沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）评审会。与会领导和专家对报告书进行了认真评审,并就报告书需要进一步完善和修改的地方提出了具体意见和建议。根据专家评审意见，云南今禹生态工程咨询有限公司对报告书进行了修改完善，形成《沾益小海子服务区提升改造拌合站项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

工程建设过程造成水土流失基本遵循“预防为主，防治结合”的方针，以工程措施为先导，辅助以植物措施，通过建立综合的防治措施体系使项目区的水土流失得到有效控制。

根据工程建设特点和当地的自然条件，按照“预防为主、全面规划、综合治理、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土流失治理方针，严格执行“先拦后弃”的施工工艺，坚持工程措施与植物措施相结合，排水工程和绿化等措施进行综合治理。

建设单位委托我单位进行项目水土保持监测报告，我单位根据工程目前可能产生水土流失区域进行监测，对存在水土流失区域给出指导性意见和建议，建议及时清运排水沟。

## 1.3 监测工作实施概况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

我单位按照以下程序开展监测工作:

接收任务→资料收集→前期调查→内业整理→监测安排→实地监测→成果整理与分析→最终水土保持监测总报告→配合水土保持措施专项验收。

在接受任务后我公司成立专门的水土保持监测项目组，组织技术人员成立监测小组对现场进行了踏勘和资料的收集与分析，然后根据有关规定和项目的实际情况，编写完成了项目监测工作计划。

在监测工作计划中确定本工程的监测范围，明确监测分区，根据工程特点和水土流失特点，结合工程所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件进行监测点布设。由于本工程已经建成投产，监测资料属于补报，监测时段为运行期监测。根据类似工程监测经验，结合实际情况，本项目监测进场时间为 2019 年 9 月，于 2019 年 10 月监测工作结束，共监测 2 个月。

本工程监测的主要内容包括: 水土流失防治责任范围监测、土石方调查监测、水土流失防治结果监测、水土流失监测、水土流失危害及重大水土流失事件动态监测。施工准备期主要通过资料收集、调查监测的方法获取监测所需资料，后期的监测工作主要通过调查监测、巡查的方法获取相关资料。

结合工程特点及实际情况，对工程进行全面监测的同时，针对水土流失严重区域进行重点监测，掌握其水土流失动态变化情况、水土保持措施实施及防治情况，以便及时采取有效措施，尽可能的减少工程建设造成的水土流失。

监测方法主要为地面观测，采取调查监测和巡查监测相结合的方式，及时获取水土流失状况的背景、动态数据和水土流失强度、程度信息。多种监测方法的综合运用主要是为了保证监测结果的准确性，可靠性和可比性，综合运用各种方法可以互相弥补及检验，它们的结果也可以互为验证。

地面监测为该项目监测的主要方法，同时辅以临时监测、巡查监测等方法。由于本项目属于建设类项目，建设期存在较大水土流失面积。地面监测采用定位

监测和临时监测相结合的方法，在根据区域水土保持特点设置定位监测点后，依据工程进度和当地气象、地形地貌、水土流失等特性确定临时监测点，以扩大点位监测的覆盖面。

### 1.3.2 监测项目部设置

根据水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》。开发建设项目的建设单位及管理单位应该依据批准的水土保持方案，对水土流失状况进行水土流失状况监测。及水利部令第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》第七条规定，水土保持监测报告应作为工程水土保持专项验收的必备材料。因此须对项目开展水土保持监测工作。

2019 年 9 月，与曲靖大鹏路桥工程有限公司签订监测服务合同，我单位非常重视该项目的水土保持监测工作，成立了水土保持监测工作组。通过现场详查，了解项目建设和运行过程中水土流失状况及调查工程水土保持工作开展情况。整理监测资料，分析监测数据对比现场监测情况，确定工程监测时段为项目植被恢复期。

我单位组织水土保持、环境科学等专业知识强、业务水平高、监测经验丰富的人员成立该项目水土保持监测组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，工作过程中认真负责。

针对项目实际情况及公司业务能力，公司对本项目的水土保持监测工作任务十分重视，确定由公司技术总工直接领导该项目监测技术工作，对项目监测工作进行统筹安排。监测组分为领导小组、技术工作小组和后勤保障组。

### 1.3.3 监测点布设

本项目介入监测较晚，工程无新增地表扰动，监测方法以调查为主，因此监测点以观测调查为主。

依据主体工程建设特点及施工中易产生水土流失的区域、水土流失类型、强度等，结合实际情况，本次监测对项目区内的水土保持防治措施及植被进行监测，布设 1 个点在办公区，布设 1 个点在生产区，本次共布设 2 个点。

### 1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：雨量计、全站仪、激光测距仪、GPS、罗盘、数码相机等。结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1-5。

**表 1-5　工程水土保持监测设施和设备一览表**

| 序号 | 设施和设备 | 型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 激光测距仪 | Laserrangefinder | 台 | 1 | 便携式 |
| 2 | 天平 | HC-TP11-5 | 套 | 1 | 1/500g |
| 3 | 土壤采样器 | ST-99027 | 台 | 1 | 用于土壤试验 |
| 4 | 土壤刀、铝盒、环刀、酒精 | | 套 | 1 | 用于土壤含水率、容重等的量测 |
| 5 | 手持式 GPS | 麦哲伦 Triton | 台 | 1 | 监测点、场地的定位量测 |
| 6 | 数码照相机 | | 台 | 1 | 用于监测现场的图片记录 |
| 7 | 数码摄像机 | | 台 | 1 | 用于监测现场的影像记录 |
| 8 | 易耗品 | | | 1 | 样品分析用品、玻璃器皿等 |
| 9 | 测绳 | | m | 50 | 用于布设植被样方 |
| 10 | 钢卷尺 | 5m | 个 | 1 | 测量排水沟等措施 |
| 11 | 皮尺 | 50m | 个 | 1 | 测量中长度尺寸 |

### 1.3.5　监测技术方法

1、调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘查，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及水土保持措施实施情况。

（1）面积监测

面积监测主要根据工程设计资料，结合 GPS、激光测距仪、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。GPS 主要对不规则面积对象采用围绕测量其边界走一圈进行测量记录，激光测距仪结合皮尺主要是测量规则对象面积。

（2）植被监测

选取具有代表性的地块作为样方，由于开发建设项目的局限性，乔灌植被样方在本项目内不采用标准样方，乔灌植被样方根据现场占地形态选取相应的长宽。对于草地选取由于大多数区域满足标准样方要求，所以选取 2m×2m 的标准样方。并计算林地郁闭度、草地盖度及类型区林草覆盖度。

计算公式为：$D=f_d/f_e$　　$C=f/F$

式中：D——林地郁闭度（或草地盖度）；

C——林（或草）植被覆盖度，%;

$f_e$——样方面积，$m^2$;

$f_d$——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，$m^2$;

f——林地（或草地）面积，$hm^2$;

F——类型区总面积，$hm^2$。

（3）弃土弃渣情况

通过现场踏勘及工程监理资料，分析统计、调查工程建设过程中的土石方量以及土石方流向情况，调查弃土弃渣是否按设计情况排弃。

（4）水土流失因子调查

水土流失因子主要有地形地貌因子、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等。通过现场调查以及查阅资料的方式，分析出影响项目区水土流失的主导因子。

2、水土流失量监测

监测组通过原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算水土流失量。土壤流失量监测方法主要为简易坡面量测法。

（1）简易坡面量测场原理

简易坡面量测法又称侵蚀沟量测法，主要用于土质边坡、土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面水土流失量的测定。调查坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，记录造成侵蚀沟的次降雨量。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量，如图 3-1 所示。

**图 3-1　水土流失简易坡面量测场示意图**

（2）简易坡面量测场选址

选定的坡面应具有较为明显的侵蚀沟，以侵蚀沟形状简单为宜，所选坡面要方便量测，具有代表性的侵蚀沟。

（3）简易坡面量测场的布置

简易坡面量测场的布置主要由实际的坡面侵蚀沟确定，布置规格不等，一般小型侵蚀沟以 3m×3m 内为佳，较大侵蚀沟则视实际情况确定观测面积。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的水土流失量，有条件的地区，简易坡面量测法也可和简易水土流失观测场相结合，效果更佳。

（4）简易坡面量测场侵蚀量的计算

在调查样地上等间距取若干个断面（B 样地宽×L 坡长），每个断面上量测侵蚀沟的断面积，然后按下式进行计算:

$$\mathbf{M} = \sum_{i=1}^{n} (\mathbf{s_i} + \mathbf{s_{(i+1)}}) \times \mathbf{l}$$

式中：M——样地侵蚀量，t;

$S_i$——第 i 个断面的面积，$m^2$;

$S_{i+1}$——第 i+1 个断面的面积，$m^2$;

l——样地断面间距，m;

r——土壤容重，$t/m^3$;

n——断面数。

也可以将侵蚀沟概化为棱锥、棱柱、棱台等，按下式计算:

棱锥体积：V=S·H／3

棱柱体积：V=S·H

棱台体积：$V=H\cdot[S_1+S_2+(S_1\cdot S_2)1/2]／3$

式中：V——体积，$cm^3$;

$S_1$、$S_2$、S——底面积，$cm^2$;

H——高，cm。

（5）其他注意事项

①侵蚀沟断面大致可分为“V”型和“U”型，根据实际情况应进行判别，便于采取正确的公式进行计算;

②侵蚀沟断面一般以上、中、下三处进行划分，必要时可增加观测断面;

③在量测某个侵蚀沟断面深度时，应注意“V”型需量测最深处，“U”型需要对底部实测两次以上，以减少误差;

④观测人员进行量测时，应尽量避免对侵蚀沟形状造成破坏，尽量不要破坏

到侵蚀沟，保证观测数据的合理性、准确性;

⑤因具体计算时数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位。

3、临时监测

临时监测主要是在工程监测过程中，由于某种特殊情况(重大水土流失事件、检查、会议、突发性事件、业主要求等）而开展的监测工作。由于监测对象及时间不确定，因此临时监测根据实际情况及监测目的进行目的性监测。

4、巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法。巡查监测内容主要有①工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等。②巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区。③巡查工程建设造成水土流失对直接影响区的影响程度。

### 1.3.6 监测成果提交情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）等有关规定和项目的设计，结合现场勘查的情况，确定本工程水土保持监测内容、时段、监测点布设、方法、频次以及监测工作组织管理。根据现场情况，对施工单位在建设过程中水土流失防治不足的区域提出意见，建设单位根据我单位提出的意见完善后，取得很好的防治效果。

我单位于2019年10月完成项目水土保持监测工作，编写完成《水土保持监测总结报告》。

工程建设过程中按照水土保持方案报告书设计原则和要求进行施工，监测确定工程监测范围在项目批复的防治责任范围内，施工结束后土壤侵蚀模数控制在容许侵蚀范围内，水土保持防护措施能够满足防治要求。

工程建设过程中未造成重大水土流失事件。

# 2 监测内容和方法

## 2.1 扰动土地情况

沾益小海子服务区提升改造拌合站项目建设总占地面积 1.83hm²，全部为永久占地。项目区原始占地类型主要为草地 1.07hm²，梯坪地 0.68hm²，交通运输用地 0.08hm²。

本项目监测工作介入时，项目建设工程已经基本完工，监测中主要采用收集原施工资料进行分析项目建设区扰动情况，同时分析根据项目特点及工程施工工艺，项目建设过程中不同程度对项目建设区域内土地造成扰动。监测过程主要采用现场测算的监测方法监测工程施工过程中各防治区域开挖范围面积、回填范围面积以及平整范围面积，同时通过查阅监理及施工资料，得出施工过程扰动程度。根据工程监测计划，在工程施工有害扰动期间，采用调查施工以及监理资料，了解工程施工过程扰动方式，扰动程度以及造成水土流失状况等。扰动类型以开挖、回填、占压和场地平整为主。项目建设过程扰动情况监测内容和方法见下表 2-1。

**表 2-1 项目建设过程土地扰动情况监测内容及方法**

| 防治分区 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|---|---|---|---|
| 办公区 | 扰动范围，开挖回填区域坡度、面积 | 资料分析、实地测量 | 1 次 |
| 生产区 | 扰动长度、宽度、面积 | 资料分析、实地测量 | 1 次 |

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

弃土弃渣监测内容包括工程挖方的位置、数量及占地面积；弃土、弃渣的位置、处（点）数、方量及堆放面积；挖方边坡的水土流失防护、边坡的稳定性；弃土、弃渣的水土流失防治措施及效果；挖方、填方及弃渣堆放地的水土流失对周边的影响。

本项目建设无永久弃渣产生。

## 2.3 水土保持措施

一、防治措施监测内容主要包括以下三方面

1、防治措施的实施数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

2、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。

3、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。

二、防治措施监测方法主要包括以下几方面:

1、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，根据实际对相对规则几何地段作为标准地。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期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

水土保持监测需要对监测重点区域或重点对象的防治措施数量、工程量进行实地测量，对于质量问题主要收集现场监理资料进行确定。

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、排水沟等工程，监测时主要收集监理资料分析工程是否按照设计要求进行施工，现场查看其是否存在损害或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。

建设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，水土保持措施监测方法频次见下表 2-2。

**表 2-2 水土保持措施监测方法频次**

| 措施类型 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|---|---|---|---|
| 工程措施 | 实施时间、实施位置、规格、尺寸、措施量、工程量、运行情况 | 定点监测、调查监测（现场测算）巡查 | 措施施工期雨季每月 1 次，旱季每季度 1 次，在雨季内如遇到 R24≥50mm 降雨后追加 1 次。 |
| 植物措施 | 实施时间、实施位置、实施面积、防护效果 | 植被样方、现场量测、巡查 | 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 |

## 2.4 水土流失情况

1、水土流失面积监测

项目区水土流失面积监测内容主要进行影响水土流失因子的监测。主要对项

目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查分析确定项目建设过程中容许土壤侵蚀模数大于 500t/km².a 区域面积。水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

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建设期开展监测工作。

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。

2、水土流失量

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。

（1）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、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

（2）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。

（3）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。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要采用实测法: 通过本项目布置的监测设施进行实测，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。

3、水土流失危害监测

（1）产生的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害;

（3）水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象;

（4）水土流失对区域生态环境影响状况;

（5）重大水土流失事件监测。

重大水土流失事件动态监测主要针对建设期开展监测工作。

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

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所发生的重大水土流失事件进行监测。项目水土流失情况监测方法和频次见下表 2-3。

**表 2-3 项目水土流失情况监测方法和频次**

| 水土流失情况 | 内容 | 方法 | 频次 |
|---|---|---|---|
| 水土流失面积 | 地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子 | 行实地核算（GPS、皮尺） | 雨季每月 1 次，旱季每季度 1 次，在雨季内如遇到 $R_{24}$≥50mm 降雨后追加 1 次 |
| 水土流失量 | 土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数、土壤侵蚀量 | 监测设施 | 每季度 1 次 |
| 水土流失危害 | 农田、乡村道路及植被生态环境 | 巡查 | 遇到 $R_{24}$≥50mm 降雨后追加 1 次 |

# 3 重点对象水土流失动态监测

## 3.1 防治责任范围监测

### 3.1.1 水土保持防治责任范围

#### 3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

防治责任范围监测主要包括项目建设区的监测和直接影响区监测。

（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。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

本工程《水土保持方案报告书》确定的水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区，防治责任范围面积为 2.04hm²，其中项目建设区 1.83hm²，直接影响区为 0.21hm²。

项目建设区包括办公区 0.39hm²，生产区 1.44hm²。

水土保持方案报告书确定的项目厂区防治责任范围见下表 3-1。

**表 3-1　水保方案确定水土流失防治责任范围**

| 序号 | 分区 | | 水土流失防治责任范围类型及面积（hm²） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 小计 | 草地 | 梯坪地 | 交通运输用地 |
| **一** | **项目建设区** | | **1.83** | **1.07** | **0.68** | **0.08** |
| **1** | 办公区 | 建筑物区 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | |
| | | 硬化区 | 0.26 | 0.16 | 0.02 | 0.08 |
| | | 边坡区 | 0.06 | 0.05 | 0.01 | |
| | | 小计 | 0.39 | 0.26 | 0.05 | 0.08 |
| **2** | 生产区 | 建构筑物区 | 0.50 | 0.30 | 0.20 | |
| | | 硬化区 | 0.94 | 0.51 | 0.43 | |
| | | 小计 | 1.44 | 0.81 | 0.63 | |
| 二 | 直接影响区 | | 0.21 | | | |
| **1** | 办公区 | | 0.05 | | | |
| **2** | 生产区 | | 0.16 | | | |
| **合计** | | | **2.04** | | | |

### 3.1.1.2 防治责任范围监测结果

监测组现场踏勘情况以及结合业主提供资料分析，本工程建设防治责任范围为 2.04hm²，项目建设过程中实际发生防治责任范围面积见下表 3-2。

**表 3-2　项目建设过程中发生防治责任范围**

| 工程建设区 | | 合计（hm²） | 工程占地面积及类（hm²） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 草地 | 梯坪地 | 交通运输用地 |
| 项目建设区 | 办公区 | 0.39 | 0.26 | 0.05 | 0.08 |
| | 生产区 | 1.44 | 0.81 | 0.63 | |
| | 小计 | 1.83 | 1.07 | 0.68 | 0.08 |
| 直接影响区 | | | 0.21 | | |
| 防治责任范围 | | | 2.04 | | |

### 3.1.1.3 工程防治责任范围变化情况

经过对比分析，实际发生的防治责任范围 2.04hm²，工程建设过程中防治责任范围变化见下表 3-3。

**表 3-3　项目建设过程中防治责任范围变化情况　单位：hm²**

| 防治分区 | | 批复规划面积（hm²） | 监测实际面积（hm²） | 变化情况（hm²） |
|---|---|---|---|---|
| 项目区 | 办公区 | 2.04 | 2.04 | 0 |
| | 生产区 | | | |

工程实际建设较水土保持方案存在一定的变化，表现在下面几个方面：

从表 6-1 可见，项目建设实际发生水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案确定防治责任范围没有发生变更，主要原因如下：

1、主体设计与工程实际建设情况完全一致，无主体建设变更情况。

2、工程实际建设严格按照主体设计进行建设，严格控制工程建设扰动地表面积，对于已划定的规划线，无超越现象。

3、在《水保方案》编制时，项目建设已基本完成，所划定的范围基本以确定不再变化，所以无增减变化。

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

根据分析，项目建设过程中共扰动土地面积1.83hm²，其中办公区占地0.39hm²，生产区占地1.44hm²。扰动类型以开挖、回填、占压和场地平整为主，工程建设过程中扰动土地面积见下表3-4。

**表3-4 工程建设过程中扰动土地面积 单位：hm²**

| 序号 | 分区 | | 占地类型及面积（hm²） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 小计 | 草地 | 梯坪地 | 交通运输用地 |
| 1 | 办公区 | 建筑物区 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | |
| | | 硬化区 | 0.26 | 0.16 | 0.02 | 0.08 |
| | | 边坡区 | 0.06 | 0.05 | 0.01 | |
| | | 小计 | 0.39 | 0.26 | 0.05 | 0.08 |
| 2 | 生产区 | 建构筑物区 | 0.50 | 0.30 | 0.20 | |
| | | 硬化区 | 0.94 | 0.51 | 0.43 | |
| | | 小计 | 1.44 | 0.81 | 0.63 | |
| 合计 | | | **1.83** | **1.07** | **0.68** | **0.08** |

## 3.2 取料监测结果

项目属于建设类项目，本项目建设所需砂石料均从合法料场购买，不涉及专项取料场。

## 3.3 弃渣监测结果

### 3.3.1 设计弃渣情况

水保方案项目建设过程中共产生开挖土石方量1398.59m³，回填土石方量1398.59m³，无弃方产生。

### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目建设无永久弃渣，不涉及弃渣场的建设及征占土地。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

工程建设实际开挖共产生土方1398.59m³，回填土石方量1398.59m³，无弃方产生。

水保方案设计的开挖回填土石方工程量与工程实际建设开挖回填土石方量一致，主要因为《水保方案》编制时，项目建设已基本完工，《水保方案》土石方数据来源于建设单位提供数据，故无增减变化。

## 3.5 其他重点部位监测结果

根据施工过程资料，结合本监测实际情况，重点监测办公区植被建设恢复情况及生产区域排水沟效益情况，在监测时，办公区植被恢复较好，同时生产区域排水沟无破坏及堵塞情况。

# 4 水土流失防治措施监测结果

## 4.1 工程措施监测结果

### 4.1.1 水土保持方案报告书设计工程措施情况

一、办公区

1、浆砌石挡墙

办公区南侧和北侧存在约 4m 高的边坡，为防止边坡垮塌影响农田，本方案新增边坡下侧的浆砌石挡墙措施，挡墙地面以上高 1m，顶宽 0.5m，墙面坡坡比 1:0.1，背坡坡比 1:0.2，两侧墙趾宽 0.3m，基础埋深 0.5m。经统计，挡墙总长 80m，具体工程量为：土石方开挖 56m³，浆砌石砌筑 108m³。

二、生产区

1、浆砌石排水沟

为防止生产区内的雨水携带泥沙进入石板井小河内，本方案新增生产区临河处的浆砌石排水沟对项目区内的地表汇水进行收集，经沉沙池沉淀后再排入石板井小河内。设计排水沟为矩形断面，b×h=0.4×0.5m，浆砌石砌筑厚度 30cm，砂浆抹面 2cm，共需布设排水沟长度为 95m，具体工程量为：土方开挖 76m³，浆砌石砌筑 57m³，砂浆抹面 190m²。

2、沉沙池

方案新增排水沟出水口沉沙池 1 口。沉沙池采用砖砌结构，按 24cm 规格砌筑，沉沙池尺寸为 a×b×h = 3m×2.5m×1.5m。具体工程量为：土石方开挖 16.59m³，砌砖 5.9m³。建设单位在生产期间应做好沉沙池的清淤工作。

### 4.1.2 项目建设过程中实施工程措施

1、办公区

（1） 浆砌石挡墙

办公区在南侧和北侧建设挡墙长 80m。

2、生产区

（1）浆砌石排水沟

生产区在挡墙下部及四周建设浆砌石排水沟 135m。

工程建设过程中实施措施见下表 4-1。

**表 4-1 项目建设过程中实施工程措施情况**

| 项目名称 | 措施名称 | 单位 | 措施实施情况 | | | 实施时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 设计 | 实施 | 增减 | |
| 办公区 | 浆砌石挡墙 | m | 80 | 80 | 0 | 2014 年 7 月~2014 年 12 月 |
| 生产区 | 浆砌石排水沟 | m | 95 | 135 | 40 | 2014 年 7 月~2014 年 12 月 |
| | 沉砂池 | 口 | 1 | 0 | -1 | |

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 水土保持方案报告书设计植物措施情况

1、办公区

（1）边坡绿化

边坡绿化面积为 0.06hm²。需栽植车桑子 150 株，撒播黑麦草和狗牙根各 2.4kg，考虑 5%的补植率，需车桑子 158 株，黑麦草和狗牙根各 2.52kg；场地清理 0.06hm²，绿化覆土 180m³，抚育管理 0.06hm²。

### 4.2.2 项目建设过程中实施植物措施

根据现场勘查及建设单位提供资料，建设单位在项目区四周建设绿化 0.20hm²，绿化率 0.15%，工程建设过程实施措施见下表 4-2。

**表 4-2 工程建设过程中实施植物措施**

| 项目名称 | 措施 | 单位 | 措施实施情况 | | | 实施时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 设计 | 实施 | 增减 | |
| 办公区 | 绿化 | hm² | 0.06 | 0.20 | 0.14 | 2014 年 7 月~2014 年 12 月 |

## 4.3 临时防护措施监测结果

### 4.3.1 水土保持方案报告书设计临时措施情况

经查阅主体工程设计资料及水土保持方案报告书，无临时工程。

### 4.3.2 项目建设过程中实施临时措施

根据工程验收报告，本项目在建设期没有实施水土保持临时工程防治措施。

## 4.4 水土保持措施防治效果

根据监测结果，截止 2019 年 10 月，项目完成的防治措施有:

①工程措施工程量：办公区浆砌石挡墙 80m，生产区浆砌石排水沟 135m。

②植物措施工程量：办公区绿化 0.15hm²。

③临时措施工程量：无。

水土保持完成情况见表 4-4。

**表 4-4 工程实际完成水土保持措施工程量表**

| 序号 | 分区或措施名称 | 单位 | 实际完成量 | 设计工程量 | 增减 |
|---|---|---|---|---|---|
| 第一部分 工程措施 | | | | | |
| 一 | 办公区 | | | | |
| | 浆砌石挡墙 | m | 80 | 80 | 0 |
| | 生产区 | | | | |
| 1 | 浆砌石排水沟 | m | 135 | 95 | 40 |
| 2 | 沉沙池 | 口 | 0 | 1 | -1 |
| 第二部分 植物措施 | | | | | |
| 一 | 办公区 | | | | |
| 1 | 绿化 | $hm^2$ | 0.15 | 0.06 | 0.09 |
| 第三部分 临时措施 | | | | | |

根据现场监测结果，项目区排水设施和绿化运行良好能够有效防治项目区水土流失，经过对比方案设计防治措施稍有变化，工程措施变化主要原因是：本工程建设规模较小，工程措施工程量较小，同时工程措施主要为项目内部排水需求建设，故在工程建设时排水工程量增加了 40m，同时根据项目实际情况，减少了沉砂池的建设。植物措施变化主要原因是：本工程建设规模较小，植物实施面积较小，同时考虑项目区内环境美化因素，建设单位在项目区四周空地建设了部分绿化区域，导致绿化面积增加了 0.09$hm^2$。临时措施变化的主要原因是：《水保方案》未设计有临时措施，工程建设时未实施有临时措施。通过工程措施和植物措施相结合，项目区水土流失基本得到控制。建议下一阶段加强管护，补植补种，保证达到一定的生态景观效果。

工程建设过程中实施大量排水工程及绿化防护措施，施工结束后对扰动区域实施大面积植被恢复措施，各类措施运行良好，水土流失基本得到控制。

# 5 土壤流失情况监测

## 5.1 水土流失面积

### 5.1.1 施工准备期

#### 5.1.1.1 原地貌侵蚀单元划分

根据项目设计资料及调查结果，工程施工前项目区水土流失防治责任范围内原生地貌类型为草地及梯坪地，结合工程实际施工情况，占地情况见表 5-1。

**表 5-1 原地貌占地类型及面积统计表**

| 序号 | 分区 | | 占地类型及面积（hm²） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 小计 | 草地 | 梯坪地 | 交通运输用地 |
| 1 | 办公区 | 建筑物区 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | |
| | | 硬化区 | 0.26 | 0.16 | 0.02 | 0.08 |
| | | 边坡区 | 0.06 | 0.05 | 0.01 | |
| | | 小计 | 0.39 | 0.26 | 0.05 | 0.08 |
| 2 | 生产区 | 建构筑物区 | 0.50 | 0.30 | 0.20 | |
| | | 硬化区 | 0.94 | 0.51 | 0.43 | |
| | | 小计 | 1.44 | 0.81 | 0.63 | |
| 合计 | | | **1.83** | **1.07** | **0.68** | **0.08** |

#### 5.1.1.2 原地貌侵蚀面积及侵蚀模数

通过水土保持方案得知，工程建设前项目区草地土壤侵蚀模数为 389.62t/km².a。项目占地情况及土壤侵蚀模数见下表 5-2:

**表 5-2 原生土壤侵蚀模数取值**

| 预测分区 | | 预测面积（hm²） | 占地类型 | 侵蚀模数 t/（km²·a） | 加权值 | 平均侵蚀模数 t/（km²·a） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 办公区 | 建筑物区 | 0.05 | 草地 | 300 | 214.29 | 328.57 |
| | | 0.02 | 梯坪地 | 400 | 114.29 | |
| | 硬化区 | 0.16 | 草地 | 300 | 184.62 | 676.92 |
| | | 0.02 | 梯坪地 | 400 | 30.77 | |
| | | 0.08 | 交通运输用地 | 1500 | 461.54 | |
| | 边坡区 | 0.05 | 草地 | 300 | 250.00 | 316.67 |
| | | 0.01 | 梯坪地 | 400 | 66.67 | |
| 生产区 | 建构筑物区 | 0.3 | 草地 | 300 | 180.00 | 340.00 |
| | | 0.2 | 梯坪地 | 400 | 160.00 | |
| | 硬化区 | 0.51 | 草地 | 300 | 162.77 | 345.74 |
| | | 0.43 | 梯坪地 | 400 | 182.98 | |
| 合 计 | | **1.83** | | | | **389.62** |

## 5.1.2 施工期流失面积

### 5.1.2.1 施工期侵蚀单元划分及水土流失面积

根据水土流失特点，将施工期项目防治责任范围划分为原地貌单元、扰动地表单元和实施防治措施单元三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌单元所占比例较高，随着工程建设进度进展，扰动地表单元的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表单元和防治措施单元取代。地表扰动分类结果见表 5-3。

**表 5-3 工程施工地表扰动类型分类表**

| 扰动类型 | 有害扰动 | 无害扰动 |
|---|---|---|
| 扰动特征 | 施工平台 | 扰动区 |
| 侵蚀对象特性 | 厂区场坪平台 | 原地貌 |
| 分类依据 | 施工过程场平 | 水土流失小于容许水土流失（土壤侵蚀后未进入其它区域） |

**表 5-4 工程施工地表扰动类型侵蚀面积情况 单位：$hm^2$**

| 监测分区 | 占地面积 | 分类 | 侵蚀单元 | 类型 | 面积 |
|---|---|---|---|---|---|
| 办公区 | 0.39 | 有害扰动 | 平台 | 平台 | 0.39 |
| 生产区 | 1.44 | 有害扰动 | 平台 | 平台 | 1.44 |
| 合计 | 1.83 | | | | 1.83 |

### 5.1.2.2 施工期地表扰动类型侵蚀模数确定

根据监测点观测数据、项目水土流失调查结果综合地面物质组成及扰动地表类型综合取值得出项目施工期各扰动地表类型的侵蚀模数。为了更明显地反映开发建设项目的水土流失特点，施工期的土壤侵蚀模数分别以有害扰动和无害扰动两种方式表示。工程施工期各个地表类型土壤侵蚀模数确定结果见下表 5-5。

**表 5-5 项目区扰动后土壤侵蚀面积及模数**

| 扰动类型 | 确定的侵蚀模数（$t/km^2.a$) |
|---|---|
| 有害扰动 | 5500 |
| 无害扰动 | 450 |

## 5.1.3 防治措施实施后流失面积

根据项目水土保持监测实际情况，项目建设过程中各项水土保持措施实施并发挥效益后项目区水土流失基本得到控制，根据项目区土壤侵蚀因子将防治措施防治面积分类。按防治措施实施情况分为两类：措施实施后能够完全防护防治水土流失区域和防护措施有待完善才能起到很好水土保持作用区域；因此根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及多年监测经验对工程区的侵蚀模数进行取值。各侵蚀分类情况见下表 5-6。

**5-6 防治措施实施后土壤侵蚀模数取值表**

| 监测分区 | 防治情况 | 侵蚀单元 | 面积 | 侵蚀模数（t/km²·a） |
|---|---|---|---|---|
| 办公区 | 防治完全 | 建构筑物及硬化 | 0.39 | 100 |
| 生产区 | 防治完全 | 遮雨棚、硬化及碾压地表 | 1.44 | 1500 |
| 合计 | | | 1.83 | 800 |

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 项目建设施工期水土流失量

本项目于 2014 年 7 月开工建设，2014 年 12 月完工，施工期共 0.5 年，经计算施工期土壤流失量为 100.65t，扰动类型土壤侵蚀量见下表 5-7。

**表 5-7 施工期土壤侵蚀量计算**

| 项目名称 | 不同类型地表侵蚀面积（hm²） | 面积（hm²） | 预测时间（a） | 侵蚀模数（t/km².a) | 合计（t） |
|---|---|---|---|---|---|
| 建构筑物区 | 有害侵蚀 | 0.85 | 1 | 5500 | 21.45 |
| 道路硬化区 | 有害侵蚀 | 0.55 | 1 | 5500 | 79.2 |
| 合计 | | 1.74 | | | 100.65 |

### 5.2.2 潜在土壤流失量

根据工程实际情况，工程完工后进入林草植被恢复期，开始投入运行，各类水保措施便开始发挥效益，但工程运行过程中局部区域水土流失仍存在，根据分析，本监测报告考虑 1 年运行期可能产生的流失量，土壤侵蚀量为 21.99t，扰动类型土壤侵蚀量见下表 5-8。

**表 5-8 项目运行初期侵蚀量**

| 项目名称 | 不同类型地表侵蚀面积（hm²） | 面积（hm²） | 预测时间（a） | 侵蚀模数（t/km².a) | 合计（t） |
|---|---|---|---|---|---|
| 建构筑物区 | 有害侵蚀 | 0.39 | 1 | 100 | 0.39 |
| 道路硬化区 | 有害侵蚀 | 1.44 | 1 | 1500 | 21.6 |
| 合计 | | 1.83 | | | 21.99 |

## 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

工程建设过程中按照水土保持方案设计原则进行施工管理，严格落实“预防为主，防治结合的方针”将项目建设过程中水土流失控制在一定范围内，工程建设过程中未发生水土流失危害。

工程建设过程中为避免水土流失造成影响和危害，施工过程中在挖填方边坡处修建挡墙防护措施，避免因降雨造成影响和危害。同时实施排水沟措施和植被恢复措施，各项措施实施后水土流失基本得到控制。

## 5.4 水土流失危害

工程建设过程中产生水土流失主要因素是降雨和土壤结构被破坏。根据项目区年平均降雨量为 1008mm，降雨量主要集中在雨季，降雨造成击溅侵蚀，雨水汇聚造成溪沟侵蚀，逐渐形成坡面侵蚀。

由于施工过程造成原有植被破坏，导致降雨直接对土地表面造成冲刷，加之施工过程进行土石方开挖回填，破坏原有土壤结构，导致土壤粘聚力降低，在降雨等自然因素的作用下产生水土流失。

项目区运行过程中需定期清理排水沟，避免淤积后不能流通，产生水土流失对下游排水沟造成淤塞，同时加强植被的抚育。

# 6 水土流失防治效果监测结果

## 6.1 扰动土地整治率

项目建设区总面积 1.83hm²，扰动面积 1.83hm²，扰动土地整治面积 1.83hm²。

扰动土地整治面积包括：建筑物占压及硬化面积，植物措施面积及工程措施面积。工程扰动土地整治率情况见表 6-1，扰动土地整治率见表 6-2。

**表 6-1　工程建设及扰动土地整治情况　单位：hm²**

| 序号 | 分区 | 扰动地表面积（hm²） | 植物措施面积（hm²） | 永久建筑物面积（hm²） | 硬化面积（hm²） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 办公区 | 0.39 | 0.15 | 0.07 | 0.17 |
| 1 | 建筑物区 | 0.07 | | 0.07 | 0 |
| 2 | 硬化区 | 0.26 | | | 0.26 |
| 3 | 边坡区 | 0.06 | 0.15 | | |
| 二 | 生产区 | 1.44 | | 0.5 | 0.94 |
| 1 | 建构筑物区 | 0.5 | | 0.5 | 0 |
| 2 | 硬化区 | 0.94 | | | 0.94 |
| 合计 | | 1.83 | 0.15 | 0.57 | 1.11 |

**表 6-2　工程建设及扰动土地整治率情况**

| 分区 | 方案目标值 | Ⅰ级指标 | 扰动土地整治率完成情况 | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 扰动土地整治面积（hm²） | 扰动土地总面积（hm²） | % | |
| 办公区 | 95 | 95 | 0.39 | 0.39 | 99 | 达标 |
| 生产区 | | | 1.44 | 1.44 | 99 | 达标 |
| 合计 | 95 | 95 | 1.83 | 1.83 | 99 | 达标 |

## 6.2 水土流失总治理度

项目建设区总面积 1.83hm²，水土流失总面积 0.15hm²，水土流失治理达标面积 0.15hm²。

水土流失治理度为水保措施防治面积与水土流失面积(不含永久建筑物及硬化面积)的比值。工程水土流失治理达标面积情况见表 6-3，水土流失总治理度计算情况见表 6-4。

**表 6-3　水土流失面积及其治理达标面积情况　单位：hm²**

| 分区 | 总面积 | 流失面积 | 水土流失治理达标面积 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 工程措施面积 | 植物措施面积 | 合计 |
| 办公区 | 0.39 | 0.15 | / | 0.15 | 0.15 |
| 生产区 | 1.44 | | / | / | / |
| 合计 | 1.83 | | / | 0.15 | 0.15 |

**表 6-4 水土流失总治理度达标情况**

| 分区 | 方案目标值 | Ⅰ级指标 | 水土流失总治理度完成情况 | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 水土流失治理达标面积（hm²） | 水土流失总面积（hm²） | % | |
| 办公区 | 97 | 97 | 0.15 | 0.15 | 99 | 达标 |
| 生产区 | | | | | | / |
| 合计 | | | 0.15 | 0.15 | 99 | 达标 |

## 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

工程建设实际开挖共产生土方 1398.59m³，回填土石方量 1398.59m³，无弃方产生，拦渣率达到 99%。

## 6.4 土壤流失控制比

项目区容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，通过各项水土保持措施的实施，治理后项目区土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，土壤流失控制比计算见表 6-5。

**表 6-5 土壤流失控制比计算表**

| 分区 | 方案目标值 | Ⅰ级指标 | 土壤流失控制比情况 t/(km²·a) | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 容许土壤侵蚀模数 | 治理后土壤侵蚀模数 | 比值 | |
| 办公区 | 1.0 | 1.0 | 500 | 500 | 1.0 | 达标 |
| 生产区 | | | | | | |

## 6.5 林草植被恢复率

项目建设区总面积 1.83hm²，可恢复林草植被面积 0.15hm²，林草植被恢复面积 0.15hm²。林草植被恢复率情况见表 6-6。

**表 6-6 林草植被恢复率计算表**

| 分区 | 方案目标值 | Ⅰ级指标 | 林草植被恢复率完成情况 | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 林草植被面积（hm²） | 可恢复植被面积（hm²） | % | |
| 办公区 | 99 | 99 | 0.15 | 0.15 | 99 | 达标 |
| 生产区 | | | / | / | 0 | / |
| 合计 | | | 0.15 | 0.15 | 99 | 达标 |

## 6.6 林草覆盖率

项目建设区总面积 1.83hm²，其中林草植被面积 0.15hm²。林草覆盖率 8.20%。具体情况见表 6-7。

**表 6-7 林草覆盖率计算表**

| 分区 | | 方案目标值 | Ⅰ级指标 | 林草覆盖率完成情况 | | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 林草植被面积（hm²） | 项目建设区面积（hm²） | % | |
| 项目区 | 建构筑物区 | 27 | 27 | 0.15 | 1.83 | 8.20 | 不达标 |
| | 道路硬化区 | | | | | | |
| 合计 | | | | 0.15 | 1.83 | 8.20 | 不达标 |

除林草覆盖率外均达到目标值，根据“水利部水土保持监测中心文件关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2014〕58 号）”的规定，在缺乏植被生长条件地区的项目和有特殊要求的项目，林草覆盖率可根据实际情况确定。本项目属于工业生产类项目，根据“关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知国土资发〔2008〕24 号文”的规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%。主体工程规划时本着“节约土地”的用地原则，各区布置较为紧凑，规划的可绿化面积较少，因此本项目林草覆盖率较低。

# 7.结论

## 7.1 水土流失动态变化

### 7.1.1 水土流失动态变化情况

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着施工建设的开始，地表扰动强度增大，水土流失强度增强；随着工程的结束，水土保持措施效益发挥，水土流失强度减小。通过与方案防治责任范围对比分析，项目建设区面积为 1.83hm²。

工程建设实际开挖共产生土方 1398.59m³，回填土石方量 1398.59m³，无弃方产生。水保方案设计的开挖回填土石方工程量与工程实际建设开挖回填土石方量一致，主要因为《水保方案》编制时，项目建设已基本完工，《水保方案》土石方数据来源于建设单位提供数据，故无增减变化。

### 7.1.2 防治目标达标情况

能否最大可能的控制开发建设项目建设过程中产生的水土流失是项目水土保持措施实施到位与否的检验标准。防治目标达标情况能反映区域内阶段性防治措施的到位情况，工程防治目标达标情况见表 7-1。

**表 7-1 防治目标达标情况表**

| 防治标准 | 方案目标值 | 监测值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|
| 扰动土地整治率（%） | 95 | 99 | 达标 |
| 水土流失总治理度（%） | 97 | 99 | 达标 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 达标 |
| 拦渣率（%） | 95 | 99 | 达标 |
| 林草植被恢复率（%） | 99 | 99 | 达标 |
| 林草覆盖率（%） | 27 | 8.20 | 未达标 |

## 7.2 水土保持措施评价

项目建设过程中水土保持措施布局基本按照水土保持方案设计原则“哪里可能产生水土流失，在哪里布设水土保持措施”进行实施，以防治项目建设过程中水土流失为目标，遵循“因地制宜、因害设防”的防治理念。工程建设过程中实施排水、绿化等工程防护措施，水土流失基本得到控制。

## 7.3 存在问题及建议

（1）加强对项目实施的水土保持措施的定期管理和维护，确保各项措施水土保持功能的长效发挥，使之不仅防治水土流失，亦美化项目区环境。

（2）各类工程措施、植物措施实施运行后，应该加强维护，定期巡查。

（3）雨季定期对排水沟进行清淤，确保排水畅通。

（4）本项目监测委托时间滞后，监测单位进入现场时，项目已建设完成，建设期的水土流失情况只能通过调查和查阅前期资料得出。这样导致监测数据和实际情况可能产生一定的偏差。建议建设单位在其他类似项目建设中，在项目开工前期委托监测单位开展监测工作。

## 7.4 综合结论

根据本项目水土保持监测情况，经计算分析，扰动土地整治率达到 99%，水土流失总治理度达到 99%，拦渣率达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率 8.20%。

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，工程建设重视水土保持工作和生态保护，基本按照水保方案的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）通过项目区调查资料进行分析，项目建设区没有因工程建设施工扰动而造成大面积水土流失。

（2）各项水土保持措施到位，除林草覆盖率外均达到目标值，根据“水利部水土保持监测中心文件关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2014〕58 号）”的规定，在缺乏植被生长条件地区的项目和有特殊要求的项目，林草覆盖率可根据实际情况确定。本项目属于工业生产类项目，根据“关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知国土资发〔2008〕24 号文”的规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%。主体工程规划时本着“节约土地”的用地原则，各区布置较为紧凑，规划的可绿化面积较少，因此本项目林草覆盖率较低。

（3）本项目水土保持监测评价为“黄”色。