

证书等级：★★★★

ISO9001:2015 质量体系认证

证书编号：水保方案(鄂)字第 0058 号

注册号：23921Q00089R0S

---

秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）

# 水土保持监测实施方案



建设单位：秭归县交通运输局

监测单位：湖北绿源工程设计有限公司

2022 年 4 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书  
(副本)

单位名称：湖北绿源工程设计有限公司

法定代表人：张艳艳

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(鄂)字第0058号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



项目名称：秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）

文件类型：水土保持监测实施方案

编制单位：湖北绿源工程设计有限公司（签章）

法定代表人：张艳艳（签章）



单位地址：宜昌高新区发展大道57号6栋2单元9001号


联系方式：13308600175 0717-6299982

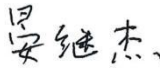
# 秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）


## 水土保持监测实施方案


### 责任页


湖北绿源工程设计有限公司


批 准：张艳艳（总经理）

核 定：晏继杰（高级工程师）

审 查：毛广维（工程师）

校 核：彭祖钰（工程师）

项目负责人：廖 杨（工程师）

编 写：廖 杨（工程师）

# 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务由来及方案编制情况.....	1
1.2 监测目的.....	2
1.3 监测原则.....	2
1.4 方案编制依据.....	3
<b>2 建设项目及项目区概况</b> .....	<b>4</b>
2.1 项目概况.....	4
2.2 项目区概况.....	7
2.3 水土流失防治布局.....	9
2.4 施工现场调查.....	12
2.5 施工现场评价.....	18
<b>3 水土保持监测布局</b> .....	<b>20</b>
3.1 监测目标和任务.....	20
3.2 监测范围和分区.....	20
3.3 监测重点和布局.....	21
3.4 监测时段和工作进度.....	23
<b>4 监测内容和方法</b> .....	<b>25</b>
4.1 施工准备期.....	25
4.2 工程建设期.....	25
4.3 试运行期.....	32
<b>5 预期成果及形式</b> .....	<b>34</b>
5.1 监测记录表.....	34
5.2 水土保持监测报告.....	34
5.3 图片影像资料.....	37
5.4 附件.....	37
<b>6 监测工作组织与质量保证</b> .....	<b>38</b>

6.1 监测项目部及人员组成.....	38
6.2 监测质量控制体系.....	40
6.3 监测工作安排.....	43

附表：

附表 1：生产建设项目水土保持监测季度报告表

附表 2：开发建设项目工程建设区域及其分区面积统计表

附表 3：扰动土地情况监测记录表

附表 4：临时堆放场监测记录表

附表 5：简易土壤流失观测场

附表 6：护坡工程监测记录表

# 1 前言

## 1.1 任务由来及方案编制情况

秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）（以下简称“本项目”）起于秭归县杨林桥集镇杨岔路路口，与 255 省道形成 Y 型交叉，经过三渡河、水井盆、沙地、鼓锣坪、八方碑、云峰、止于云台荒。

本项目的建设将完善三峡库区的交通条件，将使整个鄂西地区和中部以及东部地区紧密相连，极大的加快区域经济的发展，起到极强的纽带作用。对于促进湖北省骨架公路网的早日形成，尽快发挥网络效应兴有切实的促进作用。本项目的建设，可为开发利用这些资源提供良好的交通设施“硬”环境，形成方便、快捷的旅游交通网络，旅游业成为新的经济增长点，促进宜昌市尽早实现区域和交通枢纽和世界水电旅游名城等具有十分明确的现实意义。

2017 年 1 月，秭归县交通运输局（以下简称“建设单位”）委托宜昌八达工程技术咨询有限公司（以下简称“可研单位”）编制可研报告；2017 年 3 月，可研单位编制完成《秭归县杨林桥至太坪公路工程可行性研究报告》；2017 年 7 月 8 日，县人民政府常务会议明确了本项目建设标准，并以《秭归县人民政府常务会议纪要》（〔2017〕11 号）文下发；2017 年 9 月 8 日，取得《宜昌市交通运输局关于秭归县杨林桥至太坪、大岭至梅家河县乡公路改扩建工程可行性研究报告的批复》（宜市交计〔2017〕47 号）；同时，建设单位委托宜昌华捷道路勘测设计有限责任公司（以下简称“设计单位”）编制施工图设计，2017 年 11 月 22 日，建设单位组织召开了《秭归县杨林桥至太坪公路工程施工图设计文件》审查会，2017 年 11 月 24 日，建设单位下发《县交通运输局关于秭归县杨林桥至云台荒工程一阶段施工图设计文件的批复》（秭交函〔2017〕38 号）。2019 年 12 月，建设单位委托湖北绿源工程设计有限公司编制完成本项目水土保持方案，2019 年 12 月本项目取得《关于秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）水土保持方案的批复》（秭水许可〔2019〕37 号）。

2022 年 4 月湖北绿源工程设计有限公司（以下简称“监测单位”）受建设单位委托，承担秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）的水土保持监测工作的相关事宜，并于 2022 年 4 月完成了本项目水土保持监测实施方案。

## 1.2 监测目的

按照有关建设项目水土保持法规及技术规范，在建设项目施工期间和运行期间，为了保护项目建设区的水土资源，有效控制项目建设过程中人为水土流失，需对建设项目防治责任区的水土保持情况进行监测。其目的是：

1、协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度；

2、及时、准确掌握项目建设水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；

3、及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策建议；

4、提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复；

5、为本项目水土保持工程专项验收及同类项目水土保持方案编制水土流失预测提供依据。

## 1.3 监测原则

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行 2015 年 6 月）和项目建设水土流失的特点，本次水土保持监测工作布置和安排遵循以下基本原则：

### 1、全面调查监测与重点观测相结合的原则

本项目为公路工程，水土流失具有线型分布的特点。只有通过全面调查监测，才能掌握工程整体的水土流失及防治状况，通过全面调查了解对该项目施工过程中的水土流失及防治措施的动态变化，按照施工进度对扰动地表面积进行分段不重叠累加，准确界定本项目的水土流失防治责任范围。重点监测即对特定地段以及典型地段进行连续监测，主要针对不同扰动类型的侵蚀强度监测、特殊地段及突发事件监测。

### 2、分区布设监测点的原则

根据水土流失防治分区、水土流失预测结果和水土保持防治措施总体布局，确定监测的重点区域。本项目水土保持监测，每一级分区均布设监测点，同时必须能够代表监测范围内水土流失状况，可以反映整个项目建设的共性情况。

### 3、以扰动地表监测及不同扰动类型侵蚀强度监测为中心的原则

本项目主体工程扰动地表呈连续性分布，弃渣场、施工生产生活区等场地呈

点状分布，不同工程单元水土流失量大小取决于流失范围、流失强度、流失历时以及水土保持防护措施实施情况。以不同扰动类型为基础，界定不同扰动类型的面积，以确定本项目的防治责任范围，再结合重点监测成果确定各扰动类型的侵蚀强度，从而获取水土流失总量。

#### 4、监测内容、监测指标、监测方法相对应的原则

不同的工程单元水土流失特点不同，本项目水土保持监测对不同的工程单元确定水土保持监测内容，在内容确定的基础上获得了能够反映监测内容的具体指标，并对每项指标进行监测方法的设计，方便水土保持监测的实际开展，确保通过监测能够客观反映各防治区水土流失特点以及水土保持措施实施后的效益。

### 1.4 方案编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（2005年7月8日水利部令第24号）；

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2014年8月19日水利部第46号令）；

(3) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2015年12月16日水利部第47号令）；

(4) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(5) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(6) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；

(7) 《生产建设项目水土保持监测规程》（试行 2015年6月）；

(8) 《水土保持试验规程》（SL419-2007）；

(9) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(10) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；

(11) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

(12) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2016）

(13) 《秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）施工图设计文件》（宜昌华捷道路勘测设计有限责任公司，2017.11）；

(14) 《秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）水土保持方案报告书》（湖北绿源工程设计有限公司，2019.03）。

## 2 建设项目及项目区概况

### 2.1 项目概况

#### 2.1.1 地理位置

秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）起于杨林桥集镇杨岔路路口，与 255 省道形成 Y 型交叉，经过三渡河、水井盆、沙地、鼓锣坪、八方碑、云峰、止于云台荒。项目地理位置图详见图 2-1。

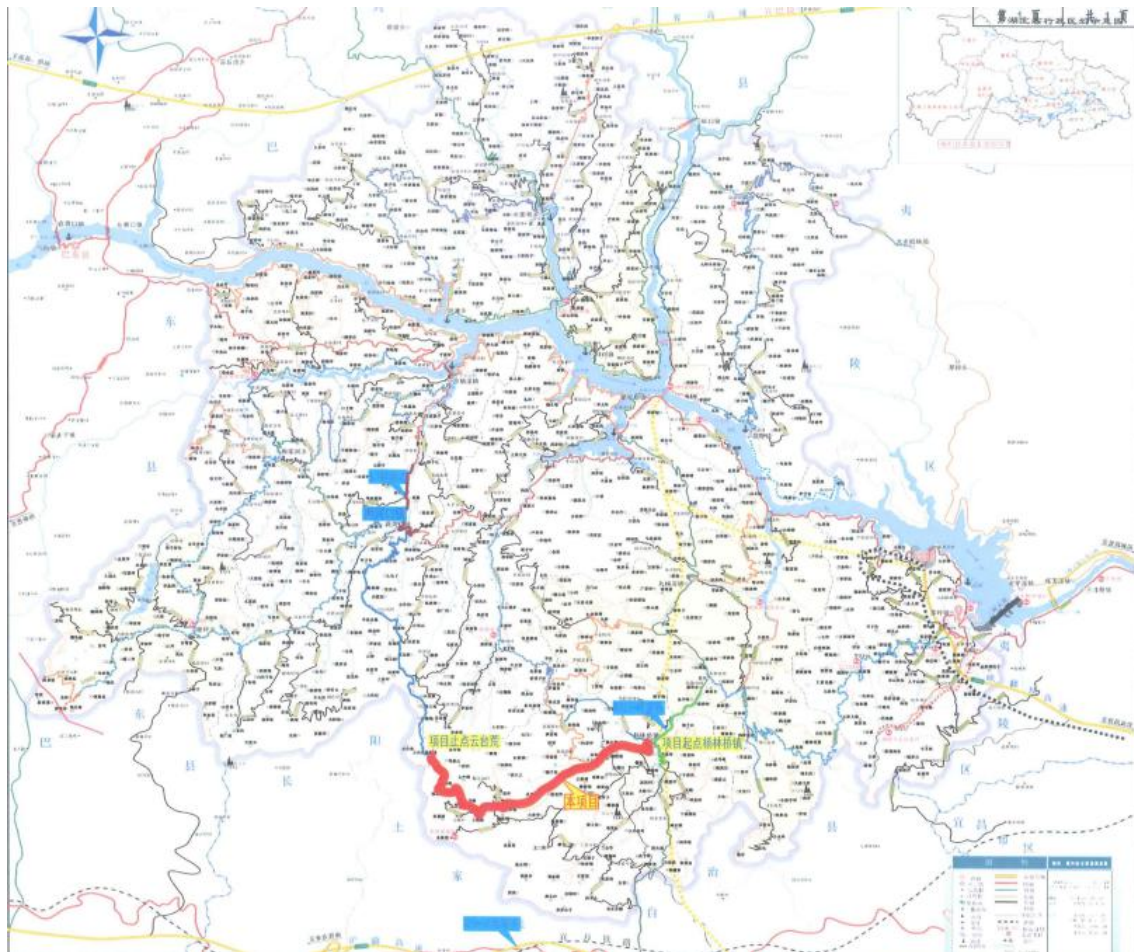


图 2-1 项目地理位置图

#### 2.1.2 项目基本情况

项目名称：秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）

工程性质：改（扩）建

工程等级：四级公路

建设单位：秭归县交通运输局

施工单位：金威物产集团有限公司、宜昌天宏建筑工程有限公司

监理单位：湖北省公路工程咨询监理中心

设计单位：宜昌华捷道路勘测设计有限责任公司

所属流域：长江流域

建设地点：湖北省宜昌市秭归县

工程占地：根据批复的水土保持方案报告书，本工程建设占用土地总面积 46.82hm<sup>2</sup>，其中永久占地 40.61hm<sup>2</sup>，临时占地 6.21hm<sup>2</sup>；施工过程中本项目变更新增 5 个弃渣场，新增临时占地 3.00hm<sup>2</sup>；本项目实际占地总面积为 49.82hm<sup>2</sup>，其中永久占地 40.61hm<sup>2</sup>，临时占地 9.21hm<sup>2</sup>。

工程占地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、竹林地、农村宅基地、农村道路。其中旱地 14.79hm<sup>2</sup>、乔木林地 16.07hm<sup>2</sup>、灌木林地 2.20hm<sup>2</sup>、竹林地 0.31hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.25hm<sup>2</sup>、农村道路 16.20hm<sup>2</sup>。

土石方平衡：根据批复的水土保持方案报告书，本项目挖方 42.17 万 m<sup>3</sup>，填方 25.24 万 m<sup>3</sup>，弃方 16.93 万 m<sup>3</sup>。根据现场实际施工统计，本项目挖方 53.65 万 m<sup>3</sup>，填方 25.60 万 m<sup>3</sup>，弃方 28.05 万 m<sup>3</sup>。

建设规模及内容：本项目道路全长 30.15km，设计时速 20km/h，路基宽度 7.5m，涵洞 64 道。建设标准为双向两车道四级公路标准，汽车荷载标准公路-II 级。

预制场：主要用于石方破碎、管涵及盖板预制，同时部分破碎后的石方用作挡土墙、排水系统等施工材料；分别位于 K6+000、K7+920、K20+200 桩号，详见表 2-1。

表 2-1 预制场统计表

序号	编号	桩号	临时占地		备注
			林地(hm <sup>2</sup> )	旱地(hm <sup>2</sup> )	
1	YZ-1	K6+000	0.85		利用平地、新建
2	YZ-2	K7+920	0.26		利用平地、新建
3	YZ-3	K20+200		0.48	利用平地、新建
合计			1.60		

弃渣场：主要用于沿线道路施工期间弃渣的堆放，根据已批复的水保方案，现场共设计有 13 处弃渣场，占地面积 3.33hm<sup>2</sup>，施工过程中新增 5 处弃渣场，占地面积 3.00hm<sup>2</sup>。弃渣场的选取遵循“集中、就近、易整治”的原则，尽量布设在储量较大且上游来水较少的缓坡地或沟谷中；禁止占用河道、水库，尽量少占用

水田、林地，充分利用沟谷荒地或低产田；不得影响河道及排灌沟渠的行洪和灌溉功能，确保不危害到下游农田及建筑物的安全；弃渣场周围影响范围内不得有村庄及重要公共设施，也不得将场地设置于崩塌、滑坡等危险区的上方，详见表 2-2。

**表 2-2 水保方案设计弃渣场统计表**

序号	编号	桩号	设计容量 (万 m <sup>3</sup> )	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	弃渣场类型
1	QZ-1	K1+930	2.0	0.39	旱地	坡地
2	QZ-2	K9+460	1.0	0.11	乔木林地	坡地
3	QZ-3	K11+050	0.60	0.07	乔木林地	坡地
4	QZ-4	K11+700	0.50	0.07	旱地	坡地
5	QZ-5	K14+140	1.10	0.13	乔木林地	坡地
6	QZ-6	K17+300	2.00	0.32	乔木林地	凹地
7	QZ-7	K19+200	1.20	0.13	乔木林地	坡地
8	QZ-8	K22+690	0.42	0.13	乔木林地	坡地
9	QZ-9	K24+940	4.55	0.55	乔木林地	坡地
10	QZ-10	K27+925	1.36	0.13	旱地	坡地
11	QZ-11	K28+927	2.02	0.50	乔木林地	坡地
12	QZ-12	K30+145	0.18	0.50	旱地	坡地
13	B-1	老林河	2.0	0.30	旱地	凹地
合计			18.93	3.33		

**表 2-3 设计变更新增弃渣场**

序号	编号	桩号	设计容量 (万 m <sup>3</sup> )	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	弃渣场类型
1	BG-1	K1+640	2.10	0.59	旱地	坡地
2	BG-2	K4+980	1.80	0.45	旱地	坡地
3	BG-3	K7+920	4.00	1.15	旱地	坡地
4	BG-4	K20+750	2.30	0.26	旱地	坡地
5	BG-5	K25+940	2.50	0.55	乔木林地	坡地
合计			12.70	3.00		

临时堆土场：临时堆土场共计 5 处，占地 1.28hm<sup>2</sup>，占地类型为空闲地，地形均属平地，地面坡度小于 5°。临时堆土堆高在 1.5m 以下，堆土边坡坡比为 1:2，表面拍实，临时堆土场均利用现有道路进行运输。

表 2-4 临时堆土场一览表

序号	编号	桩号	长 (m)	宽 (m)	面积 (hm <sup>2</sup> )	容量 (万 m <sup>3</sup> )	占地类型	地形	交通运输
1	DT-1	K2+350	40	60	0.24	0.36	林地	平地	利用项目区现有路
2	DT-2	K9+800	60	60	0.36	0.54	林地	平地	
3	DT-3	K16+300	40	60	0.24	0.36	林地	平地	
4	DT-4	K22+900	40	60	0.24	0.36	林地	平地	
5	DT-5	K29+350	40	50	0.20	0.40	林地	平地	
合计					1.28	1.92			

工程投资：项目总投资 14588.74 万元，其中土建投资 11642.82 万元；

施工工期：2019 年 4 月开工，计划 2022 年 12 月完工；

## 2.2 项目区概况

### 2.2.1 自然环境概况

拟建公路位于秭归县境内，秭归为大巴山、巫山余脉和八面山坳和地带地质四面高、中间低，呈盆地地形，东部边境扇子山海拔 1920 米，南部边境云台荒海拔 2057 米，西部边境凉风台海拔 1700 米，北部边境懒板凳垭海拔 1645 米。中部为香溪宽谷地带，地势相对较低。2003 年 6 月 1 日（三峡工程第一期蓄水）前泄滩河口海拔 63 米、吒溪河口海拔 57 米、香溪河口海拔 56 米、茅坪河口海拔 40 米。境内地形起伏，山峰耸立，河谷深切，相对高差一般在 500~1300 米之间。境内地貌类型主要有结晶岩组成的侵蚀构造类型，侏罗系砂页岩组成的侵蚀构造类型，古、中生界灰岩组成的侵蚀构造类型和侵蚀堆积类型四类。

### 2.2.2 工程地质

工程区所处大地构造位置属扬子克拉通鄂西构造带皇陵背斜南东翼，构造形变发生于晋宁期，印支--燕山期奠定了本区基本构造格局，喜马拉雅期以来，构造活动仍在缓慢进行，现今所见的构造样式，其皇陵结晶基底主要是普宁其构造--热事件的结果，沉积盖层主要是印支--燕山期构造时间的结果，滨太平洋活动阶段造就了一系列断陷盆地.沿线经过皇陵结晶基底构造区。

路线途经主要为黄陵背斜南翼，由核部晋宁花岗闪长岩地层组成的单斜构造，无次级褶皱发生。主要为褶皱形成过程中的次级小断层，规模较小，无活动性和破坏性断层存在，因此，本线路为稳定性较好的构造区段。

受区域构造影响，场区次级褶皱发育，弯状变化较大，节理裂隙产状因地而异，本项目区地栗基本烈度为六度，按六度设防。

### 2.2.3 气象

本项目建设区属亚热带季风气候，年平均温度在 16.3℃，最高气温 40℃，最低气温-8.9℃，雨量充沛，在降雨分布上具有区域与时段的相对集中，强度不均，常形成局部性暴雨中心，多年平均降雨量 1147mm，最大年降雨量 1803.9mm，最小年降雨量 643.9mm，暴雨多集中于 6~8 月，常伴有山洪暴发。相对湿度 79%，冬季以西北风为主，夏季以东南风为主，最大风速 23m/秒。全年阳光充足，雨量充沛，温暖湿润，全年日照时间长，辐射能量大，年日照平均时数在 1200~1650h，无霜期为 300~306d 左右。本项目区气象特征见表 2-14。

表 2-5 本项目区气象特征表

序号	气象要素	单位	特征值
1	年极端最高气温	℃	40.0
2	年均蒸发量	℃	1260
3	年极端最低气温	℃	-8.9
4	多年平均气温	℃	16.3
5	多年平均降雨量	mm	1147
6	10 年一遇 1 时最大降雨	mm	53
7	10 年一遇 24 时最大降雨	mm	184
8	多年平均相对湿度	%	79
9	年积温 (≥10℃)	℃	5154
10	多年平均风速	m/s	23
11	多年平均日照时数	h	1200~1650
12	无霜期	d	300~306

### 2.2.4 水文

秭归县内河流水系发育，地表水资源比较丰富。长江自西向东横贯全境，境内流长 64km，流域面积 724.4km<sup>2</sup>，多年平均流量 1.43 万 m<sup>3</sup>/s，水位变幅达 30m。县境溪流众多，135 条常流溪流汇入茅坪河、九碗误、龙马溪、香溪河、童庄河、吒溪河、青干河及泄滩等 8 条支流。本项目区全路段地表水主要为大气降水补给，路段地下水类型主要为土层滞水，第四系土层中的孔隙水及下部基岩的裂隙水，上层滞水主要存在填土中，主要接受大气降水及补给，地表水及地下水对砼及砼中的钢筋无腐蚀性。

### 2.2.5 土壤

本项目所在地秭归县，项目所经区域出现的土壤类型有地带性土壤主要有黄壤、黄棕壤和棕壤，非地带性土壤主要有紫色土、石灰土、水稻土、潮土等。黄

棕壤具有较强的淋溶淀积作用，棱、块状结构发达，质地粘重，土体紧实，保肥蓄水能力强，宜种性较广；水稻土以潴育型水稻土为主，肥力较高。

## 2.2.6 植被

本项目区域植被属北亚热带常绿阔叶混交林带，树种繁多。常见的乔木树种主要有马尾松、杉木、枫香、杨树、构树等；灌木树种主要有胡枝子、蔷薇、黄杨、荆条等；草本植物有豆科的三叶草、菊科的菊花。秭归有中国脐橙之乡之称，以脐橙、夏橙、桃叶橙闻名。项目区林草覆盖率达到 60.99%。

## 2.3 水土流失防治布局

### 2.3.1 水土流失防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定：项目建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合本工程总体布局及项目特点，确定本项目水土流失防治责任范围面积为 49.82hm<sup>2</sup>，详见表 2-5。

表 2-6 项目水土流失防治责任范围统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	临时占地(hm <sup>2</sup> )	永久占地(hm <sup>2</sup> )	合计(hm <sup>2</sup> )
道路工程区		40.61	40.61
弃渣场区	6.33		6.33
临时堆土场区	1.28		1.28
施工生产生活区	1.60		1.60
合计	9.21	40.61	49.82

### 2.3.2 水土保持方案中水土保持措施布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本项目的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。项目组成水土流失防治措施将工程措施、植物措施和临时防护措施相结合，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局，本项目水土保持措施体系详见表 2-7 和图 2-2。

表 2-7

水土保持措施体系表

项目组成	防治对象	主体已有		新增措施
		工程措施	植物措施	临时措施
道路工程防治区	道路施工区域的开挖扰动面	表土剥离、路基排水、表土回覆	边坡防护植物措施(土质边坡绿化)、道路余宽绿化、花坛	土质沉沙池、排水沟、袋装土拦挡、防雨布覆盖
弃渣场防治区	弃渣场地及其周边	挡土墙、排水、表土剥离、表土回覆	播撒草籽+原树种移植	土质沉沙池、排水沟, 袋装土拦挡、防雨布覆盖
临时堆土场防治区	堆土地及其周边	/	播撒草籽+原树种移植	临时苫盖、袋装土拦挡、排水沟、沉沙池
施工生产生活防治区	占压原有植被	挡土墙、排水、土地整治	/	/

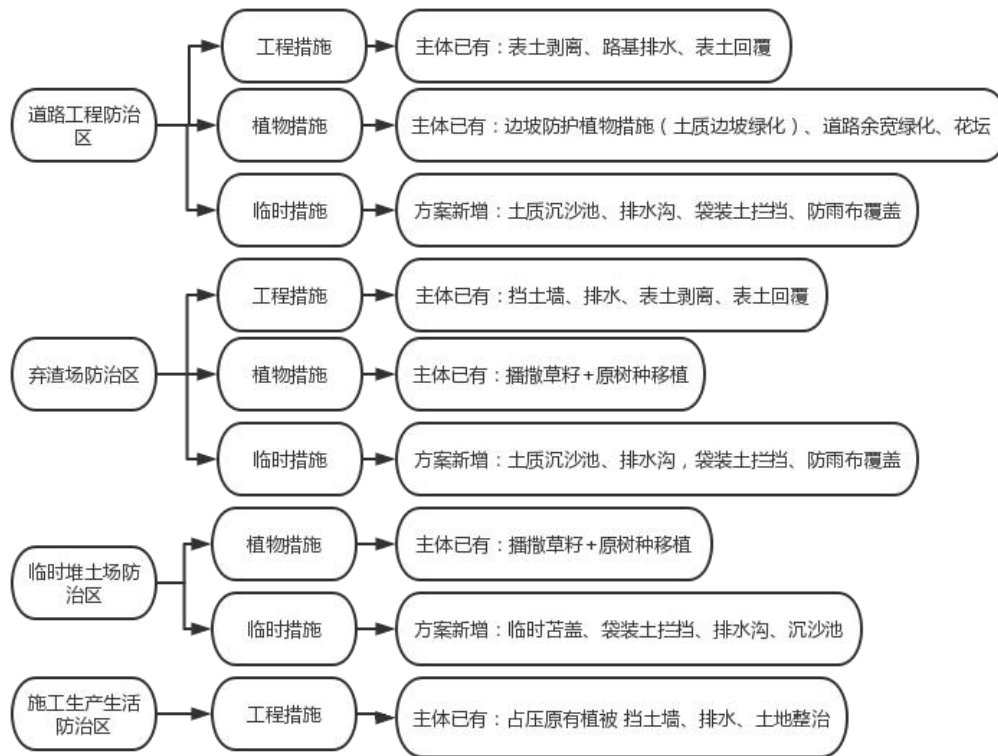


图 2-2 水土保持措施体系图

### 2.3.3 水土流失重点区域和重点阶段

根据主体工程设计报告，利用地形图对项目区域进行踏勘，调查本项目在施工准备期、施工期开挖扰动地表和损坏林草植被的情况，在此基础上对项目区各土地类型面积进行量算和统计，预测出本项目扰动原地表面积为 49.82hm<sup>2</sup>，损毁水土保持设施面积 49.82hm<sup>2</sup>。在不采取防护措施的情况下，预测施工期、自然恢复期水土流失总量为 5859.38t，新增水土流失量为 4899.39t。

本项目建设过程中，水土流失主要发生在施工期，道路工程区、弃渣场区是

水土流失发生的主要区域，这些区域将作为本方案水土流失防治重点，也是水土保持监测重点。因此，加强水土保持防护措施是最大限度减少水土流失的重要手段。

### 2.3.4 水土保持方案中水土流失防治目标

本工程水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。根据工程的建设特点、工程区环境现状和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的有关要求，确定本项目的水土流失防治目标，经分析计算，本项目拟达到的综合防治目标为：

施工期渣土防护率 90%，表土防护率 92%。

设计水平年水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 90%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 23%。

结合本工程所在土壤侵蚀强度、项目区位等因素，需对水土流失防治目标值进行修正，确定本工程水土流失防治目标。项目区为轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%，修正后本工程综合防治目标值详见表 2-7。

表 2-7 水土流失防治目标一览表

防治指标	标准值		修正	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失总治理度(%)	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	轻度侵蚀为主的区域，不应小于 1	-	1
渣土防护率(%)	90	92	在中山区项目，渣土防护率可减少 1%~3%	88	90
表土保护率(%)	92	92		92	92
林草植被恢复率(%)	-	97		-	97
林草覆盖率(%)	-	23		-	23

### 2.3.5 实施进度安排

本工程实际于 2019 年 4 月开工，计划 2022 年 12 月完工，工期 45 个月。水土保持各项措施的实施进度本着预防为主、及时防治的原则，参照主体工程施工进度，同时结合各防治分区水土流失特点，合理安排。水土保持工程措施、临时措施需结合各项工程的实施进度安排，水土保持植物措施相对滞后，应在主体土建设施完工后进行。

图 2-3 水土保持措施分年度实施横道图

序号	年度 季度	2019			2020				2021				2022			
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	道路工程区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	弃渣场区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	临时堆土场区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	施工生产生活区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：—表示主体工程进度，--表示工程措施及临时措施进度，.....表示植物措施进度

## 2.4 施工现场调查

受建设单位委托，监测单位于 2022 年 4 月 6 日、4 月 19 日至 20 日对工程现场进行全面踏勘和详细调查，收集水土保持监测相关资料。监测单位同时成立了水土保持监测小组，对本工程开展监测工作。

监测单位现场调查主要内容有：项目区建设扰动情况、工程进度、弃渣堆土、水土流失及流失危害状况、水土保持措施实施情况以及实施效果等。根据现场踏勘情况来看，本项目属于公路工程，项目地貌为侵蚀构造类型，地表植被茂盛，属亚热带季风气候，施工占地包含永久占地：道路工程区、弃渣场区；临时占地：施工生产生活区、临时堆土场区。占地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、竹林地、农村宅基地、农村道路。通过现场调查踏勘和查阅施工资料发现，项目已于 2019 年 4 月开工建设，目前，项目正处于路床整形阶段，暂未进行垫层施工。

### (1) 道路工程区

根据现场踏勘，本项目道路全长 30.15km，包括道路及其附属工程（含路基、港湾式停车带、景观平台、公共设施、避险车道、降温池、支路改造），路床整形已累计完成 29km，完成比例 96.2%。累积完成挡土墙 8 万 m<sup>3</sup>，涵洞累计完成 334 延米。项目施工前期已经进行了表土剥离，现场布设有 M10 浆砌片石挡土墙、临时苫盖、土质排水沟、排水沟等水土保持措施。



## (2) 弃渣场区

根据已批复的水保方案，现场共设计有 13 处弃渣场，施工过程中变更新增 5 处弃渣场。通过现场踏勘，弃渣场已堆渣完毕，已堆渣方量约 28.05 万  $m^3$ ，渣场情况稳定，弃渣场使用前均进行了表土剥离，部分弃渣场已完成了 M10 浆砌片石挡土墙、C20 混凝土排水沟的砌筑，后期将进行复垦或植被绿化，各渣场弃渣方量及具体情况见表 2-8。

表 2-8

实际使用弃渣场一览表

序号	编号	桩号	设计	实际	设计占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	弃渣场类型
			容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣 (万 m <sup>3</sup> )				
1	QZ-1	K1+930	2	1.9	0.39	0.38	旱地	坡地
2	QZ-2	K9+460	1	0.8	0.11	0.11	乔木林地	坡地
3	QZ-3	K11+050	0.6	0.6	0.07	0.07	乔木林地	坡地
4	QZ-4	K11+700	0.5	0.45	0.07	0.07	旱地	坡地
5	QZ-5	K14+140	1.1	0.8	0.13	0.13	乔木林地	坡地
6	QZ-6	K17+300	2	1.85	0.32	0.32	乔木林地	凹地
7	QZ-7	K19+200	1.2	1.1	0.13	0.10	乔木林地	坡地
8	QZ-8	K22+690	0.42	0.4	0.13	0.13	乔木林地	坡地
9	QZ-9	K24+940	4.55	4.3	0.55	0.53	乔木林地	坡地
10	QZ-10	K27+925	1.36	0.3	0.13	0.08	旱地	坡地
11	QZ-11	K28+927	2.02	2	0.5	0.52	乔木林地	坡地
12	QZ-12	K30+145	0.18	0.1	0.5	0.35	旱地	坡地
13	B-1	老林河	2	1.8	0.3	0.30	旱地	凹地
14	BG-1	K1+640	2.1	1.8	0.59	0.59	旱地	坡地
15	BG-2	K4+980	1.8	1.65	0.45	0.45	旱地	坡地
16	BG-3	K7+920	4	3.8	1.15	1.15	旱地	坡地
17	BG-4	K20+750	2.3	2.1	0.26	0.26	旱地	坡地
18	BG-5	K25+940	2.5	2.3	0.55	0.55	乔木林地	坡地
合计			31.63	28.05	6.33	6.09		



K1+640 弃渣场  
(需及时进行复垦)



K1+930 弃渣场  
(及时进行整治, 并进行植被恢复)



**K4+980 弃渣场**  
(挡土墙修建中, 及时进行植被恢复)



**K7+920 弃渣场**  
(需及时进行植被恢复)



**K9+460 弃渣场**  
(及时进行挡土墙砌筑, 进行植被恢复)



**K11+050 弃渣场**  
(及时进行挡土墙砌筑, 进行植被恢复)



**K11+700 弃渣场**  
(挡土墙砌筑中, 进行植被恢复)



**K14+140 弃渣场**  
(完善挡土墙及排水沟修建)



K17+300 弃渣场  
(进行植被恢复)



K19+200 弃渣场  
(进行植被恢复)



K20+750 弃渣场  
(完善建挡土墙, 及时进行植被恢复)







K22+690 弃渣场  
(进行植被恢复)



K24+940 弃渣场  
(及时进行植被恢复)



K25+940 弃渣场  
(及时进行植被恢复)

	
<p style="text-align: center;"><b>K27+925 弃渣场</b> (几乎未弃渣, 及时进行植被恢复)</p>	<p style="text-align: center;"><b>K28+925 弃渣场</b> (正在进行排水施工, 及时进行植被恢复)</p>
	
<p style="text-align: center;"><b>K30+145 弃渣场</b> (几乎未弃渣, 及时进行植被恢复)</p>	<p style="text-align: center;"><b>老林河弃渣场</b> (正在进行排水施工, 及时进行植被恢复)</p>

### (3) 临时堆土场区

经现场踏勘, 本项目临时堆土场共计 5 处, 占地 1.28hm<sup>2</sup>, 地形均属平地, 临时堆土场均利用现有道路进行运输。临时堆土场区已实施的临时苫盖、排水沟等措施, 因长期无人管理, 部分措施已被损坏, 部分区域已被当地居民种植农作物。



#### (4) 施工生产生活区

经过现场踏勘，本项目共设置了 3 处施工生产生活区，用作材料的加工和堆放，生产区使用前均进行了表土剥离，内部分区域已被硬化，各生产区均布设在道路沿线，距离施工现场较近，施工作业人员租用当地民宅用作生产办公。



## 2.5 施工现场评价

综上所述，就目前施工现场调查中所存在的问题归纳和评价如下：

- 1) 施工单位在防治水土流失方面采取了部分工程措施、临时措施，如表土剥离、临时排水沟、临时苫盖等，但还不够完善；
- 2) 道路工程区正处于路床整形阶段，现场裸土面积较大，但苫盖和排水措施，需尽快完善，同时要加强路基边坡的防护治理。
- 3) 临时堆土场区要加强管理，堆积的土方要表面拍实、修补完善临时苫盖、排水沟、袋装土拦挡等措施。

4) 施工生产生活区堆积石料较多，项目区域雨水量较大，要及时采用临时苫盖，周边要补充完善排水、临时沉沙池，减少区域内土壤水蚀流失。

5) 弃渣场区要尽快完善挡土墙、排水沟等水保措施，部分弃渣场遇强降雨易顺坡溜渣，应及时进行削坡分级、按设计要求进行压实，对上边坡设截水沟，防止雨水对渣体进行冲刷，产生水土流失，影响正常施工进度。

## 3 水土保持监测布局

### 3.1 监测目标和任务

#### 3.1.1 监测目标

本项目水土保持监测的目标就是通过选择合理的监测内容、完善的监测方法和科学的评价体系，对项目及项目区的水土流失成因、流失量、流失强度变化以及水土保持生态环境建设效益等进行监测，及时掌握工程各区水土流失情况和水土保持方案的实施效果，发现问题能及时处理和解决，为建设单位的水土保持工作服务，以期最大限度地减少对项目区及周边地区生态环境的负面影响，围绕工程水土流失的防治目标，为监测管理机构提供监测基础数据，使得监测管理机构更好的对项目水土流失进行控制，为水土保持专项验收提供依据。因此，水土保持监测是水土流失防治的重要环节之一，对工程施工具有监督作用，对做好项目区水土流失防治工作具有重要的意义。

#### 3.1.2 监测任务

受建设单位委托，监测单位承担了本项目水土保持监测任务。在接受任务后监测单位成立了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。综合工程建设和水土流失的特点，对本项目主要水土流失部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，分析各因子对流失量的作用情况，分析水土流失量随时间的变化情况。编制监测实施方案和监测报告，对以后的监测工作具有指导意义，并对减少项目建设期水土流失量，改善区域生态环境具有重要的作用。

### 3.2 监测范围和分区

#### 3.2.1 监测范围

根据《秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）水土保持方案报告书》等相关文件要求，结合现场监测踏勘结果，确定本项目的监测范围与水土流失防治责任范围一致，监测范围为 49.82hm<sup>2</sup>。

#### 3.2.2 监测分区

结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况，

将本项目监测划分为道路工程区、弃渣场区、临时堆土场区、施工生产生活区，共计4个分区。水土保持监测范围一览表见表3-1。

表 3-1 水土保持监测范围一览表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目区	防治责任范围	监测范围
1	道路工程区	40.61	40.61
2	弃渣场区	6.33	6.33
3	临时堆土场区	1.28	1.28
4	施工生产生活区	1.60	1.60
	合计	49.82	49.82

### 3.3 监测重点和布局

#### 3.3.1 监测重点

水土流失监测以水土流失严重区域为重点。由水土流失预测结果可知，本项目施工过程中，道路工程区、弃渣场区是水土流失发生的主要区域，也是水土保持监测重点。因此，加强水土保持防护措施是最大限度减少水土流失的重要手段。

#### 3.3.2 监测布局

##### 3.3.2.1 监测布局与原则

本项目监测布局与原则应遵循下列条款：

- 1、应充分反应项目所在区域的水土流失特征；
- 2、反应项目工程施工和工程构成特性；
- 3、监测点相对稳定满足持续观测的要求；
- 4、监测点数量满足水土流失及其治理成效评价的可信度要求；
- 5、重点监测项目区水土保持措施实施进度水土流失动态变化和水土保持措施防治效果；
- 6、以水土保持监测分区为布局，本项目根据施工工艺形成的典型水土流失侵蚀单元布设各类监测点及监测设施。

##### 3.3.2.2 监测点布设

根据水土保持监测点位布设原则，确定本项目监测点，具体要求如下：

- (1) 每个监测点都应有较强的代表性；
- (2) 各个观测场应适当集中，不同监测项目宜相互结合；
- (3) 宜避免人为活动的干扰；

- (4) 交通方便，便于监测管理；
- (5) 项目区内类型复杂，分散的工程宜布设简易观测场；
- (6) 结合已布设排水沟、沉沙池，可采用沉沙池法开展监测。

依据监测点确定要求，拟定本项目水土保持监测点位共计 8 处，详见表 3-2，

**表 3-2 水土保持监测点位布设一览表**

监测时段	监测分区	监测点位部位	监测内容	监测方法	监测点
施工期	道路工程区	K5+700	水土流失量、边坡防护效果	沉沙池法、无人机监测、调查巡查法	P1
		K29+700			P2
	弃渣场区	K1+930	水土流失量、水土流失灾害隐患、水土保持防治效果	无人机监测、调查巡查法、遥感监测法	P3
		K27+925			P4
	施工生产生活区	K6+250	工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况	无人机监测、调查巡查法	P5
临时堆土场区	K16+300	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况	测钎法、无人机监测、调查巡查法	P6	
自然恢复期	道路工程区	K20+700	自然恢复期植被恢复情况	沉沙池法、无人机监测、调查巡查法	P7
	弃渣场区	K14+140	自然恢复期植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法、遥感监测法	P8

### 3.3.2.3 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）、全站仪进行动态监测，利用无人机、地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。

本项目水土保持监测设施及仪器设备详见表 3-3。

表 3-3

监测设施设备数量一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	监测设备			
1	全站仪	台	1	
2	手持式 GPS	台	1	定位监测
3	数码相机	台	1	记录影像资料
4	土壤水分快速测定仪	台	1	测不同深度土壤水分
5	烘箱	台	1	监测用具
6	电子天平	台	1	监测用具
7	无人机	台	1	
二	消耗性材料			
7	雨量筒	个	2	记录降水过程及雨量变化
8	皮尺或钢卷尺	个	4	测量距离和面积
9	泥沙取样器	个	4	监测用具
10	量筒（1000ml）	个	5	
11	量杯（1000ml）	个	5	
12	取样瓶（1000ml）	个	10	
13	边界材料	m	500	
14	其它			化学试剂等

### 3.4 监测时段和工作进度

#### 3.4.1 监测时段

本项目属于改（扩）建类项目，根据改（扩）建类项目建设特点，工程产生水土流失的时间主要集中在施工期。工程完工后，施工活动引发水土流失的各种因素逐渐消失，随时间推移，各项水土保持措施的功能日益得到发挥，工程建设新增水土流失得到控制，并最终达到新的平衡。

（1）施工准备期及施工期：结合各单元工程施工进度安排，确定本工程施工期监测时段为 2019 年 4 月至 2022 年 12 月，监测期 45 个月，其中调查监测时段为 2019 年 4 月-2022 年 3 月，监测期 36 个月，实地监测时段为 2022 年 4 月-2022 年 12 月，监测期 9 个月。

（2）试运行期（林草恢复期）：由于区域降水量丰富，绿化植被恢复条件良好，结合项目实际情况，考虑项目运行期监测到水平年结束，主要监测水土保持措施实施效果，植物生长状况等，监测时段为即 2023 年 1 月至 2023 年 12 月，监测 12 个月。

#### 3.4.2 工作进度

监测单位人员于 2022 年 4 月 6 日、4 月 19 至 20 日进场对项目建设实际情况进行了全面踏勘和详细调查，收集了相关资料并进行了实地测量。进场监测时，

主要对项目区建设扰动情况、工程进度、弃渣、水土流失及流失危害状况、水土保持措施实施情况等进行全面踏勘和调查，对工程监测进场前的资料进行收集，项目目前处于建设施工阶段。

本项目水土保持监测工作进度如下：

接受任务→资料收集→前期调查→内业整理→监测设计→实地监测→提交监测阶段性报告→成果整理与分析→提交施工期监测总结报告。本项目水土保持监测工作进度见图 3-1。

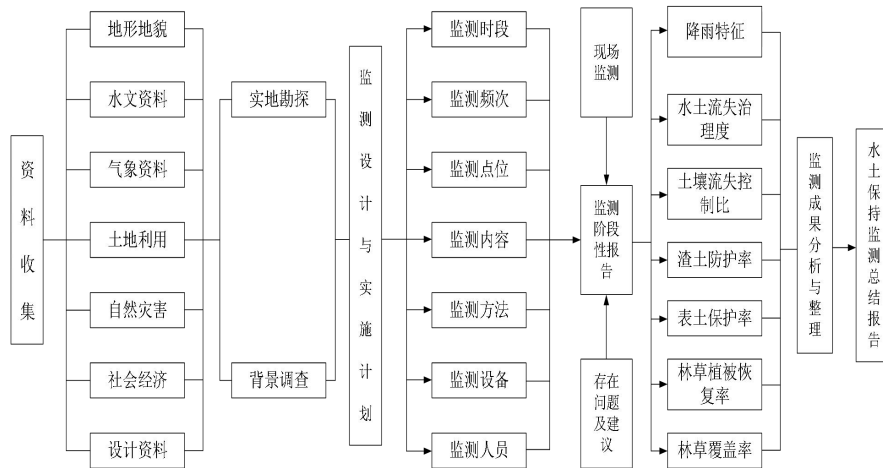


图 3-1 水土保持监测工作进度图

## 4 监测内容和方法

### 4.1 施工准备期

监测内容：主要是对监测防治责任范围内的地形地貌、地面组成物质、土壤植被、水文气象、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握项目建设前项目区的水土流失背景状况。

监测方法：采用实地勘测、线路调查、历史影像资料调查等方法对地形、地貌、水文气象等水土流失因子进行监测。采用设计资料分析，结合实地调查对林草植被覆盖度、水土流失状况进行监测。

### 4.2 工程建设期

#### 4.2.1 工程建设及扰动土地面积监测

采用资料收集与现场调查相结合的监测方法。

收集项目工程水土保持方案、初步设计、施工图设计、施工征地、施工进度等资料，作为开展现场调查的参考资料。

采用实地勘测方法，利用高精度GPS和GIS技术，沿工程施工扰动边缘进行跟踪作业，测量工程扰动土地范围，并与收集资料进行对比核实，计算工程占用土地面积和扰动地表面积。

查阅设计文件资料，结合实地调查、地形测量分析，通过对比核实，计算工程各施工阶段的挖、填方数量及面积，产生的弃渣量及堆放面积，其中人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高度等采用地形测量法。

#### 4.2.2 水土流失因子监测

项目建设区水土流失因子采用《生产建设项目水土保持监测规程》(试行2015年6月)中规定的调查和量测的监测的方法。

##### (1) 地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、地形测量等方法，结合GPS和GIS技术的应用，对地貌、植被的扰动变化进行监测。

##### (2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅业主征地文件资料，结合GPS和GIS技术，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、

扰动地表面积。

(3) 复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、土方堆放高度等采用地形测量法。

(4) 项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合GPS和GIS技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

项目区林草覆盖度利用高精度GPS定位，结合GIS分析技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

1) 林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定20m×20m的样方，用皮尺将标准地划分为5m×5m的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积，即可计算林地郁闭度。

2) 灌木盖度的监测采用线段法。选取面积为5m×5m的样方，用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

3) 草地盖度的监测采用针刺法。选取2m×2m的样方，测绳每20cm处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。

4) 林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e} \times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

$$F_i \text{——样方面积，} D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e} \text{m}^2;$$

$F_e$ ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， $\text{m}^2$ 。

5) 项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度 (C) 计算公式为:

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中: C——林木 (或灌草) 植被的覆盖度, %;

F——类型区总面积, km<sup>2</sup>;

f——类型区内林地 (或灌草地) 的垂直投影面积, km<sup>2</sup>。

纳入计算的林地 (或草地) 面积, 其林地的郁闭度或草地的盖度应大于 20%。  
样方规格乔木林为 60m×20m, 灌木林为 10m×10m, 草地为 2m×2m。

### 4.2.3 取土弃土情况监测

#### (1) 取土场

取料期间, 重点监测扰动面积、废弃料处置和土壤流失量。取料结束后, 重点监测边坡防护、土地整治、植被恢复或复耕等水土保持措施实施情况。

废弃料处置应定期进行现场调查, 掌握废弃料的数量、堆放位置和防护措施。

对开挖后形成的边坡, 利用工程建设的沉沙池、排水沟等设施进行监测, 或量测坡脚的堆积物体积, 本项目不涉及取土场。

#### (2) 弃土场

弃渣期间, 重点监测扰动面积、弃渣量、土壤流失量以及拦挡、排水和边坡防护措施等情况。

弃渣结束后, 重点监测土地整治、植被恢复或复耕等水土保持措施情况。弃土场水土保持措施监测以调查为主, 掌握措施实施以及弃渣先拦后弃、堆放工艺等情况。

土壤流失量监测利用工程建设的沉沙池、排水沟等设施进行监测。

#### (3) 临时堆土场

临时堆土场重点监测临时堆土场数量、面积及采取的临时防护措施。

在堆土过程中, 通过定期调查, 结合监理及施工记录, 确定堆放位置和面积, 并拍摄照片或录像等影像资料, 监测水土保持措施的类型、数量及运行情况。

堆土完毕后, 调查土料去向以及场地恢复情况。

### 4.2.4 水土流失状况的监测

水土流失状况的监测包括存项目区的水土流失面积、流失量、程度的变化情况及对周边和下游地区造成的危害及其趋势。通过对《秭归县杨林桥至太坪公路

工程（杨林桥-云台荒段）水土保持方案报告书》预测重点流失区的典型调查和抽样调查，获得现状监测资料，并进行各次监测成果的对比分析，以及与原预测成果的对比。

### （1）地面监测

工程建设区扰动地表等施工活动引起的水土流失量，以及变化情况，可通过典型调查、径流小区观测法、简易水土流失观测场法，以及简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。本次坡面水蚀量监测主要采用径流小区、简易水土流失观测场法、简易坡面量测法进行监测。

#### 1) 沉沙池观测法

利用工程建设中排水沟渠上修建的沉沙池，通过量测沉沙池四个角的泥沙厚度，计算排水渠控制的汇水区域的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$ST = (h_1 + h_1 + h_1 + h_1) \div 4 \times S \times \gamma S \times (1 + X/T)$$

式中：ST——排水渠控制的汇水区域的土壤侵蚀量，kg；

$h_i$ ——沉沙池四角的泥沙厚度，m；

S——沉沙池底面积， $m^2$ ；

$\gamma S$ ——侵蚀泥沙密度， $kg/m^3$ ；

X/T——侵蚀泥沙中悬移质与推移质重量之比。

#### 2) 简易水土流失观测场法

主要适用于取弃土场等分散堆积场地及边坡。布设样地规格为  $5m \times 20m$ 。将直径  $0.5 \sim 1cm$ 、长  $50 \sim 100cm$  的钢钎，在选定的坡面样方小区按  $1m$  的距离分上中下，左中右纵横各 3 排，共 9 根布设。钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号（图 4-1）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。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。

注意事项：

- A.测钎应垂直打入坡面均线；
- B.在打入测钎时，应尽量选择在周边土质均匀处，避免在大石或其他物质附近打入，影响观测精度；
- C.在测量时，应观测测钎左侧及右侧数字，进行平均后计算，不得取测钎上部或下部数字进行计算；
- D.观测人员进行量测时，应尽量避免对区内进行破坏，以保证观测数据的合理性；
- E.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数。

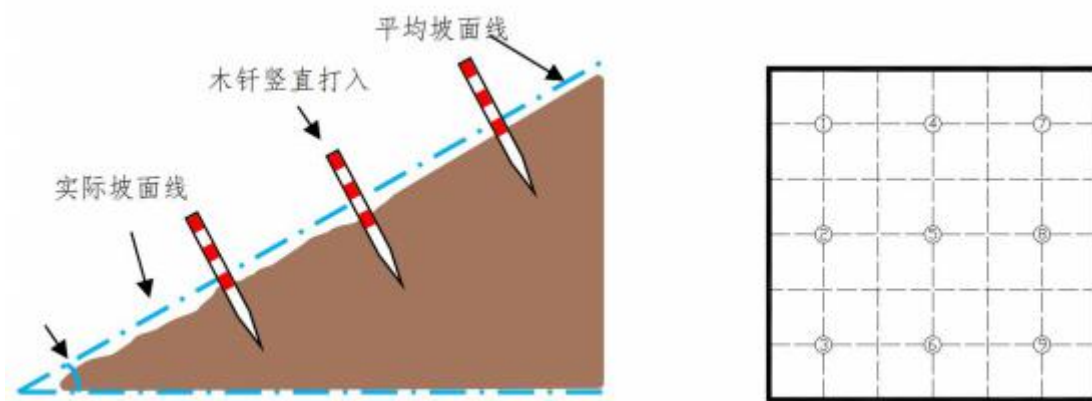


图 4-1 简易水土流失观测场示意图

### 3) 侵蚀沟法

在发生侵蚀的坡面上选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽>100cm）、中（沟宽 30~100cm）、小（沟宽<30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。计算公式为：

$$W_{\text{总}} = \sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i \cdot L \cdot R_{\text{容}}$$

式中： $W_{\text{总}}$ ——土壤侵蚀量（t）；

$X_i$ ——侵蚀沟平均宽度（m）；

$Y_i$ ——侵蚀沟平均深度（m）；

$L$ ——侵蚀沟长度；

$R_{\text{容}}$ ——土壤容重（ $\text{kg/m}^3$ ）；

L—一样方内侵蚀沟序号；

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。监测过程中，定期进行观测测量。

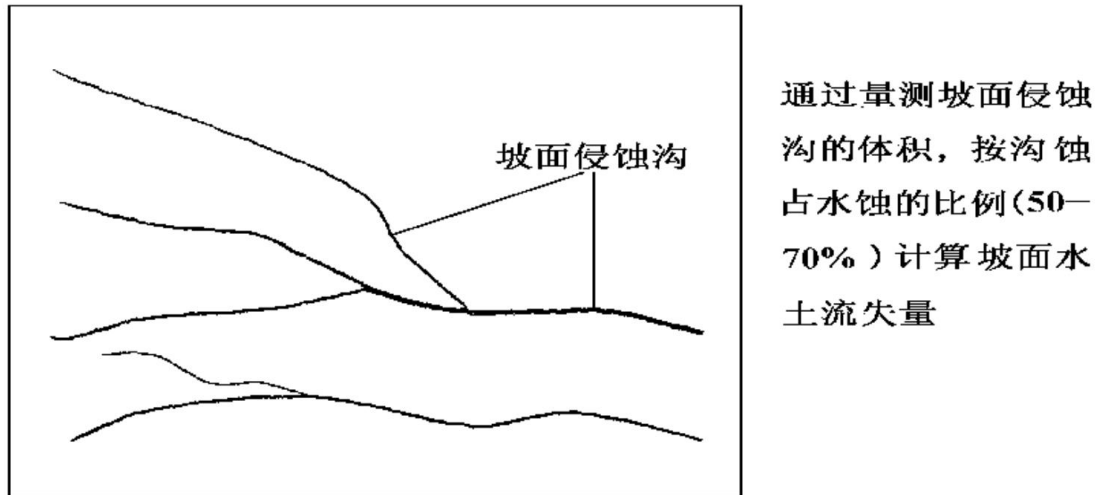


图 4-2 侵蚀沟观测场示意图

#### (2) 调查巡查监测

本项目调查监测法分为普查调查、抽样调查。普查调查适用于面积较小的面上监测项目的调查，并根据需要对水土流失重点单元进行详查，调查内容和方法按《水土保持综合治理规划通则》(GB/T15772-2008)的规定执行。抽样调查适用于范围较大的面上监测项目的调查，由抽样方案设计、现场踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节组成，按《生产建设项目水土保持监测规程》(试行 2015 年 6 月)的规定执行。场地巡查监测采用定期或不定期方式对工程区水土流失和水土保持情况进行检查。

#### (3) 遥感监测

遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息，通过专业处理系统，监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。遥感监测主要技术内容包括：前期准备、遥感影像纠正处理、外业调查、遥感解译、空间分析、成果复核、数据统计分析等。

#### (4) 无人机监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机

对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

#### 4.2.5 水土流失造成的危害监测

##### (1) 危害面积监测

采用绘图测量的方法，将危害界线勾绘在地图上，量算并平差，计算出受害范围及各种受害对象的面积。

##### (2) 危害数量和程度监测

水土流失危害数量通过在工程建设区域及其他危害范围的普查或抽样调查取得。当危害范围较小时，采用普查的方式进行；当危害范围较大，采用抽样调查的方式进行。

水土流失危害程度的监测，包括危害范围受害对象和无害区域对应对象两个方面，通过对比分析相关指标，评价和估算危害大小。

#### 4.2.6 水土保持措施监测

水土保持措施监测采用定期实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法进行，对照水土保持方案及其后续设计资料，对水土保持措施的实施时间、建设地址、数量、规格尺寸、控制水土流失效果进行实地监测，记录、统计并分析水土保持措施完成情况。

#### 4.2.7 生产建设项目水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全

部监测季报得分的平均值。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

### 4.3 试运行期

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测规程》（试行2015年6月）中规定的方法，并参照《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772—2008）、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6—2008）的规定；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）及其植被覆盖度的变化，采用《生产建设项目水土保持监测规程》（试行2015年6月）中规定的方法，参照SL419—2007中第7.1.6条规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774—2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

#### （1）水土保持防治措施效果监测

全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

#### （2）水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治指标值。

##### 1) 水土流失治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

## 2) 土壤流失控制比

根据定位监测的流失量,分析计算各类型区的土壤侵蚀量,计算各区域的土壤流失控制比,采用加权平均方法,计算该工程项目的土壤流失控制比。

## 3) 渣土防护率

根据调查、量测及统计分析,计算出弃渣堆放点弃渣量和弃渣流失量,用弃渣量减去弃渣流失量即为渣土保护量,除以弃渣量,算出该弃渣堆放点的渣土防护率,同样采用加权平均法算得该项目的渣土防护率。

## 4) 表土保护率

根据调查、量测及统计分析,计算出表土保护量和可剥离表土总量,用表土保护量除以可剥离表土总量即为表土保护率。

## 5) 林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施植物措施面积,算得植被恢复系数。

## 6) 林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除,算得植被覆盖率。

## 5 预期成果及形式

本工程水土保持监测时段为 2019 年 4 月至 2023 年 12 月，共计 57 个月。根据监测频次安排，监测组人员需定期对项目全域进行巡查。

首先，第一次进场监测后，根据项目实际情况，编制水土保持监测实施方案，用于设计和指导下一阶段的水土保持监测工作。

每次监测结束后，需对监测结果和原始调查资料数据进行统计对比分析，做出简要评价，及时报送建设单位。若发现异常情况，应立即通知建设单位、当地水行政主管部门，进行补救措施。每季度应按照相关要求完成水土保持监测季度报表。每年年末，进行一次资料整理及归档，编制年度监测报告，内容包括监测时间、地点、监测项目和方法、监测成果、六项指标现状情况以及存在的问题和下一阶段水土流失防治的建议等，并报送工程建设单位、当地水土保持主管部门备案。

水土保持监测工作结束后，根据各阶段的监测情况，对水土保持监测结果进行总结、分析，编写水土保持监测报告（包括附表、附图、附件等），并协助做好水土保持设施验收工作。

### 5.1 监测记录表

本工程水土保持监测主要采用现场勘察为主、地面监测为辅的监测方式，每次实地勘察后，对数据进行现场记录，记录内容主要包括监测点调查、水土流失背景值调查、植被调查、水土保持设施（措施）调查、土壤流失状况调查、水土流失危害调查等；记录的指标主要有：地貌类型、坡度组成、地面组成物质、植物名称、优势树种、平均高度、平均直径、分布状况、生长情况、海拔、坡向、坡位坡度、小气候、土壤质地、地质条件、植被群落、水土保持设施情况等。

### 5.2 水土保持监测报告

#### 5.2.1 监测实施方案

受建设单位监测工作委托后须对整个工程目前的水土流失状况进行全面的摸底调查。在进场后编制完成项目水土保持监测实施方案和详细计划安排。根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行 2015 年 6 月）的有关要求，项目水

水土保持监测实施方案须经建设单位同意后实施,并作为开展水土保持监测工作的技术依据。

水土保持监测实施方案包括以下内容:

1) 建设项目及项目区概况:包括生产建设项目概况、项目自然、经济和生态环境概况、生产建设项目水土流失防治布局。

2) 水土保持监测布局:包括监测目标及任务、监测范围即分区、监测重点及监测布局、监测时段和工作进度。

3) 监测内容和方法:包括监测内容(开工之前、施工准备期、工程建设期间、水土保持措施试运行期)、监测指标与控制节点。

4) 预期成果及形式:包括数据记录、重点监测图、水土保持监测报告、附件。

5) 监测工作组织与质量保证体系:包括监测人员组成、监测质量控制体系。

### 5.2.2 监测建议书

监测过程中及时以监测意见书的形式向建设单位反映监测过程中发现的主要水土流失问题,并针对发现的问题提出必要的整改建议。监测过程中若发现异常情况,应立即通知建设单位与相关水土保持监测主管部门。

### 5.2.3 监测季度报告表

水土保持季度报告表。包括以下内容:

1) 建设项目概况:包括项目名称、建设单位联系人及电话、填表人及电话、监测项目负责人签字、生产建设单位盖章、主体工程进度。

2) 扰动土地面积:包括各工程单元的扰动土地面积、各工程单元合计扰动土地面积。

3) 植被占压面积。

4) 取土(石)场数量以及取土(石)量。

5) 弃渣场数量以及弃渣量。

6) 水土保持工程进度:包括工程措施、植物措施、临时措施工程进度。

7) 水土流失影响因子:包括降水量、最大 24h 降雨量、最大风速等。

8) 水土流失量。

9) 水土流失灾害事件。

#### 5.2.4 监测年度报告

水土保持监测年度报告。包括以下内容：

1) 建设项目及水土保持工作概况：包括项目建设概况、水土流失防治工作概况、监测工作实施概况。

2) 重点部位水土流失动态监测结果：包括防治责任范围监测结果、取土监测结果、弃土监测结果等。

3) 水土流失防治措施监测结果：包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度、临时防治措施及实施进度、水土保持措施防治效果。

4) 土壤流失情况动态监测：包括土壤流失面积监测、土壤流失量监测结果、取土弃土潜在土壤流失量监测结果。

5) 存在问题与建议：包括年度项目存在问题汇总、水土流失危害隐患的要重点描述、针对存在问题的相关建议。

6) 下一年度工作计划：包括下一年度工作安排、重点监测内容。

#### 5.2.5 监测总结报告

监测工作结束后，将监测资料、数据汇总，编制水土保持监测报告，作为水土保持专项验收依据。主要内容包括水土流失监测结果、水土流失危害影响评价、水土保持措施效益分析、结论及建议等。监测总结报告于自然恢复期结束（监测工作结束）3个月内报送相关水行政主管部门。

水土保持监测总结报告。包括以下内容：

1) 建设项目及水土保持工作概况：包括项目建设概况、水土流失防治工作概况、监测工作实施概况。

2) 重点部位水土流失动态监测结果：包括防治责任范围监测结果、取土监测结果、弃土监测结果等。

3) 水土流失防治措施监测结果：包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度、临时防治措施及实施进度、水土保持措施防治效果。

4) 土壤流失量分析：包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型流失量分析。

5) 水土流失防治效果监测结果：包括水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。

6) 结论：包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

### **5.2.6 突发性重大水土流失事件专项监测报告**

在工程建设过程中若发生突发性重大水土流失事件，应及时进行现场踏勘，编制突发性重大水土流失事件专项监测报告，对事件进行总结，分析水土流失产生的原因，造成的水土流失情况及水土流失危害。主要监测内容根据时间的不同而不同，通过真实的数据反映现状水土流失情况及水土流失危害。通过对监测结果的分析，指出存在的问题、提出解决的建议。严重水土流失事件专项监测报告应及时送报工程建设单位、当地水行政主管部门。本报告于现场监测完成后一周内提交。

### **5.3 图片影像资料**

在监测的过程中，监测人员将根据水土保持方案设计情况和本监测设计要求进行实地监测，在施工现场收集图片影像资料，用以反映项目区的水土流失及其治理措施变化情况。每次对施工现场进行监测后，及时整理图片，在水土保持监测季报里反映出施工建设项目在整个施工过程中的水土流失和防治措施状况。

### **5.4 附件**

包括监测数据、图件、影像资料及监测相关文件资料等。

## 6 监测工作组织与质量保证

### 6.1 监测项目部及人员组成

#### 6.1.1 监测组织机构

本项目水土保持监测工作由湖北绿源工程设计有限公司承担。为保障本监测工作有序、高效、规范、高质量地完成，监测单位针对项目实际情况设立了监测领导小组，由领导小组统一组织、部署和管理水土保持监测工作。按照工作计划分工，明确监测职责、承担相应的监测任务。

监测单位在成立监测领导机构的同时，组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持监测队伍组建监测项目部，专人专班，全力以赴做好本项目监测实施方案的制定、审查、前期工作资料的收集和准备工作，以及监测工作的组织、管理、实施、数据处理和汇总、成果审查与上报、信息反馈等各项工作。

本项目监测组织机构职责与任务见表 6-1。

表 6-1 监测职责分工表

监测单位	工作安排	职责与任务
湖北绿源工程设计有限公司	项目经理	组织领导，协调各方关系，成果最终审查
	项目负责人	编制技术规程、培训，指导与参加地面和调查监测，质量检查，负责组织数据汇总分析和成果报告编制
	技术负责人 (总监测工程师)	制定监测实施方案、监测计划，人员组织与安排，督促实施，成果初审
	现场负责人	监测数据采集、汇总、数据处理、成果报告编制
	监测员	
	监测员	

#### 6.1.2 监测人员组成

主要监测技术人员配备见表 6-2。

表 6-2

监测人员安排和组织分工

任务分工	姓名	职务/职称	专业	监测工作分工
项目经理 (监测工程师)	毛广维	工程师	水利工程	负责项目的组织和协调
项目负责人	廖杨	工程师	环境工程	综合组, 负责项目的实施
技术负责人	彭祖钰	工程师	建筑工程	技术组, 制定监测实施方案、监测计划, 人员组织与安排, 督促实施, 成果初审
现场负责人	廖杨	工程师	环境工程	监测组, 参加现场监测工作, 参与监测方案编制、报告编制和资料处理、档案的管理
主要技术人员 (监测员)	李德睿	工程师	水利工程	

### 6.1.3 监测机构及监测人员岗位职责

为了保证监测工作科学及时、保质保量地完成, 监测工作中已制定完善的管理制度, 明确工作机构和人员职责, 并做到所有监测技术人员均持有水土保持监测上岗证书。各项目组职责如下:

综合组: 负责日常管理、档案资料管理、后勤服务和对外协调等工作。

技术组: 负责协助技术负责人(总监测工程师)编制技术文件、技术管理、成果质量管理等工作。

监测组: 负责监测工作的具体组织和实施, 监测数据分析与处理, 质量控制、成果报告编制。监测分部负责其辖区内监测点的上述工作。

表 6-3

监测技术人员岗位职责

岗 位	职 责 与 任 务
项目负责人	项目总负责; 组织协调各方工作, 审定监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告
技术负责人 (总监测工程师)	技术总负责; 组织协调各方技术工作, 组织编制和审查监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告, 联络建设单位和施工单位, 协助向水行政主管部门报送监测成果, 签署有关文件
现场负责人	负责辖区项目实施; 组织协调各工作小组, 编制监测计划、年度监测实施方案; 人员培训与指导, 组织开展地面监测和调查监测, 质量检查和控制, 数据汇总分析, 编制年度报告和监测总结报告初稿
监测工程师	按照分工开展地面监测、调查监测, 完成监测任务, 数据获取、整理并编写年度监测报告; 完成内业数据分析和处理, 统计汇总。
监测员	按照分工开展地面监测、调查监测, 数据获取、表格填写, 整理上报, 完成监测任务
档案资料管理员	负责发文和收文, 对建设单位、施工单位与监测部往来文件、资料、监测原始记录表格、监测中间成果、监测总结报告、第二、三合同项成果、资料、文件等管理和归档, 验收后资料移交等

## 6.2 监测质量控制体系

### 6.2.1 监测工作制度

本项目监测将从监测人员管理、成果质量、成果报送、成果管理、安全等方面建立严格的管理制度。具体如下：

- (1) 监测人员必须做到持证上岗；
- (2) 监测人员应按相关技术规范的要求进行采样、监测，监测记录成果必须经过自查并签名，方可上交；
- (3) 监测人员应严格遵守监测资料的保密制度，未经批准，不得私自向外提供监测数据；
- (4) 监测人员应加强监测设施的管理，指定专人对监测设施进行日常巡查管理和维护，确保监测设施在监测期内能正常发挥其功能；
- (5) 监测人员应实行各次监测结果通报制，各次监测结果结束后，监测人员应及时将监测结果向业主反馈，以利于业主对水土流失防治措施和管理措施的调整，确保水土保持措施发挥最好效果；
- (6) 监测人员要树立良好的职业道德，实事求是，严禁虚报伪造监测数据，不得进行一切有碍监测公正性的交往活动，一经查出，严肃处理；
- (7) 使用仪器前必须先检查仪器设备是否正常，并做书面记录。发现异常或在工作过程中发生故障，应立即报告仪器保管人，查明原因，排除故障后，才可继续使用；
- (8) 监测报告必须经项目负责人签发报出，任何人员不得随意以个人名义或变相形式发表相关监测数据和资料；
- (9) 监测成果应定期、及时报送建设单位，并提醒建设单位正式行文报送各级水土保持部门；
- (10) 往来文件、技术档案由档案资料管理员负责整理、建归档之后，移交中心站综合室专人负责技术档案的管理，并根据建设单位的要求做好移交；
- (11) 监测人员应加强安全意识，在外业监测期间，保护自身和监测设备的安全。

## 6.2.2 监测变更控制

由于水土保持监测工作的特殊性，在实际施工过程中，因征地、地质、施工等因素，常常导致实际监测工作将会产生变更，因此，对于该部分应进行详细设计，以指导实际中的监测工作。

### (1) 监测点变更控制

在实际监测工作中，因工程施工进度、实地布设条件不足等情况，均会导致监测点变更。因此，本监测实施方案就监测点发生变更的主要几种情况进行变更设计。

#### ① 施工进度变化导致变更

如因工程施工进度变化，致使监测点不能按照本监测实施方案计划的时间进行布设，则可采取监测点布设时间后延的办法，待施工进度达到监测点布置要求时，方可进行布设。

#### ② 布设条件不足导致变更

监测点布设条件不足，主要是指监测设施布置条件不足。不同类型的监测设施，所需要的布置条件不同，由于开发建设项目监测的特殊性，监测设施需要在不干扰工程正常施工的前提下进行布设，这就给监测设施的选址和布设造成了一定影响，因而导致发生变更。

对于监测点变更的控制，主要遵循以下办法进行控制：

A 布设时间后延：对于布设条件不足的地区，可采取将布设时间推后的办法，待该区域条件成熟后方可布设；

B 布设地点变更：对于布设条件不足的地区，可以采取在该监测点附近的类似条件地区进行补设的办法进行弥补；

C 监测设施变更：因监测设施布置的条件不满足的，可采取变更监测设施的方式进行调整，采取另外一种监测方法和设施进行观测；

D 监测点数量变更：根据项目施工过程中的实际情况，监测点数量可发生变化，监测点数量主要以能尽量全面的反应工程施工过程中造成的水土流失情况为原则进行变更。

#### ③ 实地水土流失情况变化导致变更

因工程建设过程中的水土流失情况较为复杂，故在监测过程中，监测组将根据工程实际的水土流失变化情况进行监测点的变更。

### (2) 监测时段变更控制

因工程监测滞后原因，导致本项目监测时段发生变化，工程实际的监测时段较监测实施方案发生变化，监测时段应做相应的调整。如遇到特殊情况（工程竣工延期时间较长，导致监测时间加长，监测工作量加大），则由监测单位和业主具体协商解决。

### (3) 监测范围变更控制

因工程征地、占地、扰动及破坏等原因，导致监测范围可能较监测实施方案设计的防治责任范围有所变化，对于该种类型的变化，在实际工作中的监测范围将以工程实际为主，监测工程建设实际发生的防治责任范围内的水土流失情况。

### (4) 对已开工项目水土流失量、背景值的获取

对于土壤流失量背景值的监测，可以利用数学模型，通过土壤流失因子来推算土壤流失量，如多年平均土壤流失量、某年土壤流失量，以及某种给定条件下的土壤流失量。

## 6.2.3 监测质量控制体系

(1) 监测单位依据湖北省水利厅批复的《秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）水土保持方案报告书》，结合工程进度编制完成《秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）水土保持监测实施方案》，明确工程概况和监测工作目标、任务、内容，制定监测技术和方法、工作程序、工作制度和职责，设立组织机构与调配技术人员，进行监测布局、监测设施和设备配置等设计，落实工作经费等。并按审查后的《秭归县杨林桥至太坪公路工程（杨林桥~云台荒段）水土保持监测实施方案》定期开展监测工作。

(2) 优秀的监测队伍是保证监测质量的关键。为了根本上保证监测工作的质量，首先遴选监测经验丰富、技术能力过硬的项目负责人和监测技术队伍，明确职责与分工；其次，所有监测人员必须受训合格后上岗。同时，结合监测任务的特点和特殊性，有针对性的培训本项目监测技术人员。

(3) 管理制度是规范监测工作、保证监测质量的基础。为了控制和保证监测数据质量，应分析研究制定包括野外观测、图像图形编制、数据整（汇）编、分析总结等各环节的工作制度，建立与监测工作相适应的管理制度，如质量管理与进度控制制度，保证监测工作的进度和成果质量，保证监测成果的准确性；

采集数据登记与审查、工作总结制度、工作报告制度、文档管理制度和成果审核等一系列工作制度。

(4) 落实严格的监测质量保证体系。为确保监测成果质量，根据《湖北绿源工程设计有限公司成果质量管理办法》，对本监测工作和成果质量采取分级负责制，由项目负责人对项目质量负总责，实行现场负责人、技术负责人、现场负责人三级负责制，并在各合同项和各项工作明确具体的工作质量负责人，对数据记录表进行及时分析、处理，所有监测数据必需由监测组组长审核后方可上报监测项目分部和监测项目部，项目分部对监测数据整编后，编制《秭归县杨林桥至太平公路工程（杨林桥~云台荒段）水土保持监测报告》。

(5) 按水利部有关规定，及时分析汇总监测资料，定期向建设单位和水行政主管部门汇报；编制监测简报，及时报送建设单位，并按有关规定协助建设单位向水行政主管部门报送年度监测报告和监测总结报告。

(6) 与建设单位、施工单位、监理单位紧密联系，保证监测的实效性；及时反馈监测信息，督促和指导水土保持工程的实施、整改和完善。

(7) 自觉接受水行政主管部门的监督和指导，听取建设单位、监理单位等相关机构对监测工作提出的建议和要求。

### **6.3 监测工作安排**

本项目水土保持监测的范围分区、内容、方法和频次等工作安排，具体见表6-4。

表 6-4

水土保持工作监测安排表

监测时段	监测分区	监测点位部位	监测内容	监测方法	监测点编号	监测频次
施工期	道路工程区	K05+700	水土流失量、边坡防护效果	沉沙池法、无人机监测、调查巡查法	P1	临时堆土的堆土量、实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建施工进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
		K29+700			P2	
	弃渣场区	K1+930	水土流失量、水土流失灾害隐患、水土保持防治效果	无人机监测、调查巡查法、遥感监测法	P3	
		K27+925			P4	
	施工生产生活区	K6+000	工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况	无人机监测、调查巡查法	P5	
临时堆土场区	K16+300	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况	测钎法、无人机监测、调查巡查法	P6		
自然恢复期	道路工程区	K20+700	自然恢复期植被恢复情况	沉沙池法、无人机监测、调查巡查法	P7	
	弃渣场区	K14+140	自然恢复期植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法、遥感监测法	P8	

## 附表：

附表 1 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：\_\_\_\_年\_\_月\_\_日至\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

项目名称			
建设单位联系人及电话		监测项目负责人（签字）： 生产建设单位（盖章）	
填表人及电话		年 月 日 年 月 日	
主体工程进度		（工程建设阶段和工程主要组成部分的完成量）	
指 标		设计总量	本季度
扰动土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	合 计		
	主体工程区		
	弃渣场区		
	...		
植被占压面积 (hm <sup>2</sup> )			
取土（石）场数量（个）			
弃土（渣）场数量（个）			
取土 （石）量 (万 m <sup>3</sup> )	合 计		
	取土场 1		
	取土场 2		
	...		
其它取土			
弃土 （渣）量 (万 m <sup>3</sup> )	合 计		
	弃渣场 1		
	弃渣场 2		
弃土 （渣）量 (万 m <sup>3</sup> )	...		
	其它弃渣		
	拦渣率(%)		
水土保持 工程进度	工程措施	合计 (处,万 m <sup>3</sup> )	处数、方量数分别填写
		拦渣坝 (处,万 m <sup>3</sup> )	
		挡渣墙 (处,万 m <sup>3</sup> )	
		...	
	植物措施	合计 (处,hm <sup>2</sup> )	处数、面积数分别填写
		植树 (处,hm <sup>2</sup> )	
		种草 (处,hm <sup>2</sup> )	
	...		
临时措施	...		
...	...		
水土流失 影响因子	降雨量(mm)		
	最大 24 小时降雨(mm)		
	最大风速(m/s)		
	...		
水土流失量 (万 m <sup>3</sup> )			
水土流失灾害事件		有水土流失灾害事件发生则填写具体内容，没有则填“无”	
存在问题与建议			

附表2 开发建设项目工程建设区域及其分区面积统计表

工程建设区域及其分区				面积 (hm <sup>2</sup> )	实施单位
一级分区	二级分区	三级分区	...		
1 名称				“1 名称”的合计面积	
				“11 名称”的小计面积	
	11 名称	111 名称	...	“111 名称”的面积	
		112 名称	...	“112 名称”面积	
	12 名称	121 名称	...		
		122 名称	...		
		⋮			
	2 名称	21 名称	211 名称	...	
3 名称	31 名称	311 名称	...		
		312 名称	...		
		313 名称	...		
	32 名称	321 名称	...		
...					
合计					

说明：1、工程建设区域分区的数量和级别应根据项目情况确定，具体划分方法见“开发建设项目水土保持监测分区与监测点布局设计”。表中“...”表示下一级分区或下一个分区。

2、“面积”栏按照分区级别从高级别向低级别逐级分解或从低级别向高级别逐项汇总的方式记录和统计，如该栏中第一、第二、第三、第四行的示例。

3、“实施单位”填写对应分区的施工、建设或使用单位的名称。

附表 3

扰动土地情况监测记录表

编号	监测日期	监测分区	扰动情况				整治情况				现场情况	填表人
			扰动形式	扰动面积	扰动前土地利用类型	示意图及尺寸标注	整治方式	整治面积	整治后土地利用类型	示意图及尺寸标注		
1												
2												
3												
...												

填表说明：1、扰动形式主要有挖填、占压；  
2、土地利用类型按照 GB/T21010-2017 一级分类填写，主要包括耕地、园地、林地、交通运输用地等；  
3、正式方式主要有硬化、土地整治、植物措施等

附表 4

临时堆放场监测记录表

监测日期		堆积时间		监测分区	
位置	经度	地貌类型		监测方法	
	纬度				
堆积物体积	长度 (m)		宽度 (m)	体积 (m <sup>3</sup> )	
	高度 (m)		坡度 (°)		
堆积物类型		土、石、土石混合等		防治情况	临时苫盖、临时拦挡等
示意图					
备注					

附表 5

## 简易土壤流失观测场

监测分区名称：

测钎位置和观测对象图示						
观测场地理坐标	东径：E			北纬：N		
观测次数 测钎 顶端到 地面长度 (mm)	1	2	3	...	n	小计
测钎 1						L1:
测钎 2						L2:
测钎 3						L3:
测钎 4						L4:
测钎 5						L5:
测钎 6						L6:
测钎 7						L7:
测钎 8						L8:
测钎 9						L9:
土壤流失量						
填表说明	<p>1、本表假设测钎的刻度从顶端“0”开始向下延伸，刻度依次增加。</p> <p>2、“测钎位置和观测对象图标”栏内简洁地画出测钎的相对位置和地面坡度，可以采用数据说明。</p> <p>3、“土壤流失量”是指在某段时间内流失的土壤质量。</p>					
填表人				核查人		

附表 6

护坡工程监测记录表

监测分区名称:

工程位置 地理坐标	东经: E_____			北纬: N_____		
工程实施 时间	起: 年 月 日			迄: 年 月 日		
护坡 工程形式	<input type="checkbox"/> 削坡开级工程			<input type="checkbox"/> 植物护坡工程		
	<input type="checkbox"/> 工程护坡措施			<input type="checkbox"/> 综合护坡工程		
	<input type="checkbox"/> 滑坡治理工程					
削坡开 级工程	边坡总高度 (m)			边坡平均坡度 (°)		
	级数	级数 1	级数 2	级数 3	...	级数 n
	坡度 (°)					
	主要措施					
	运行状况					
	排水系统					
	其他说明					
植物护 坡工程	边坡总高度 (m)		边坡平均坡度 (°)			
	植物种类					
	盖度 (%)					
	排水系统					
	运行状况					
	其他说明					
工程护 坡措施	边坡总高度 (m)		边坡平均坡度 (°)			
	措施结构与尺寸规格					
	排水系统					
	运行状况					
	其他说明					
综合护 坡工程	边坡总高度 (m)		边坡平均坡度 (°)			
	措施类型	<input type="checkbox"/> 植物护坡	<input type="checkbox"/> 工程措施	<input type="checkbox"/> 削坡开级		
	措施形式	<input type="checkbox"/> 砌石草皮护坡	格状框架护坡			
	参考“削坡开级工程”、“植物护坡工程”、“工程护坡措施”设计相关监测指标。					
滑坡治 理工程	边坡总高度 (m)		边坡平均坡度 (°)			
	治理办法	<input type="checkbox"/> 削头 减载	<input type="checkbox"/> 阻挡地面水		<input type="checkbox"/> 排除地下 水	
		<input type="checkbox"/> 滑坡 体上造林	<input type="checkbox"/> 打滑桩		<input type="checkbox"/> 抗滑墙	
		其他: _____				
	措施结构与尺寸规格					
	排水系统					
	运行状况					
	其他说明					
填表 说明	1、填写本表时, 首先根据实际情况确定“护坡工程形式”, 再填写相关的护坡工程的相关指标, 其他无关的护坡工程及其监测指标不需要在表中出现。 2、“运行状况”, 对于工程措施, 主要内容包括工程是否稳定、是否完好或完好状况、是否有效防止土壤流失等; 对于植物措施, 主要内容包括生长状况、保存率及是否有效防止土壤流失等。					
填表人				核查人		