

水保监测（云）字第 0001 号

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程

（基建期）

# 水土保持监测总结报告

建设单位：磨憨开发投资有限责任公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

二〇二〇年六月

水保监测（云）字第 0001 号

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程

（基建期）

# 水土保持监测总结报告

建设单位：磨憨开发投资有限责任公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

二〇二〇年六月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书  
(正本)

单位名称：昆明龙慧工程设计咨询有限公司  
法定代表人：罗松  
单位等级：★★★★（4星）  
证书编号：水保监测（云）字第 0001 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



本证书此次仅供勐腊县磨憨经济开发区  
生活垃圾处理工程（基建期）项目中使  
用，再次复印无效！

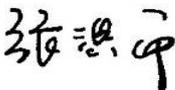
设计单位地址：昆明市五华区二环西路 625 号云铜科技园工程技术中心 B 座  
部门负责人：何建毅 15887825767  
项目负责人：樊利武 15887229732  
传 真：0871-65392953  
电子邮箱：lhsb02@163.com

# 勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程（基建期）

## 水土保持监测总结报告

### 责任页

昆明龙慧工程设计咨询有限公司

批准：	张洪开		副总经理	
核定：	何建毅		部门经理	
审查：	徐 萍		工程师	
校核：	邓海峰		工程师	
项目负责人：	樊利武		高 工	
编写：	樊利武		高 工	报告编写
	陈俊昌		工程师	图件

# 目 录

水土保持监测特性表	1
前言	2
1.1 项目简况	2
1.2 监测任务由来及监测过程	2
1.3 监测结果	3
1.4 监测结论	4
<b>第 1 章 建设项目及水土保持工作概况</b>	<b>5</b>
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	18
1.3 监测工作实施情况	24
<b>第 2 章 监测内容和方法</b>	<b>30</b>
2.1 监测内容	30
2.2 监测方法	32
<b>第 3 章 重点对象水土流失动态监测</b>	<b>39</b>
3.1 防治责任范围监测	39
3.2 取料监测结果	41
3.3 弃渣监测结果	41
3.4 土石方流向情况监测结果	42
<b>第 4 章 水土流失防治措施监测结果</b>	<b>45</b>
4.1 水土流失防治措施	45
4.2 水土保持措施防治效果	54
<b>第 5 章 土壤流失情况监测</b>	<b>59</b>
5.1 水土流失面积	59
5.2 土壤流失量	59
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	64

5.4 水土流失危害 .....	64
<b>第 6 章 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>65</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	66
6.2 水土流失总治理度 .....	66
6.3 拦渣率 .....	67
6.4 土壤流失控制比 .....	67
6.5 林草植被恢复率 .....	67
6.6 林草覆盖率 .....	67
<b>第 7 章 结论 .....</b>	<b>68</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	68
7.2 水土保持措施评价 .....	68
7.3 存在问题及建议 .....	69
7.4 综合结论 .....	69

==附件==

附件 1: 监测委托书;

附件 2: 《云南西双版纳磨憨经济开发区管理委员会关于委托磨憨开发投资公司代建生活垃圾处理工程通知》(磨管发〔2016〕12号);

附件 3: 《关于同意勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程开展前期工作的函》(云发改办资环〔2013〕81号);

附件 4: 《云南省水利厅关于准予勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持方案的行政许可决定书》(云水保许〔2013〕522号);

附件 5: 《云南省发展和改革委员会关于磨憨经济开发区生活垃圾处理工程可行性研究报告的批复》(云发改办资环〔2014〕383号);

附件 6: 《云南省住房和城乡建设厅 云南省发展和改革委员会关于磨憨经济开发区生活垃圾处理工程初步设计的批复》(云建城〔2014〕426号);

附件 7: 《云南省水利厅关于勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持监督检查意见的通知》(云南省水利厅 2017.6.1);

附件 8: 水土保持补偿费缴费凭证;

附件 9: 土方协议;

附件 10: 工程现场监测照片集。

==附图==

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程监测分区及监测点布设图;

附图 3: 勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程防治责任范围图。

## 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程								
建设规模	生活垃圾填埋处理规模为 70t/d、渗滤液处理规模为 50t/d。	建设单位		磨憨开发投资有限责任公司						
		联系人		联系人: 刘明刚 18988196716						
		建设地点		西双版纳傣族自治州勐腊县磨憨镇磨憨村委会						
		所属流域		澜沧江						
		工程总投资		4764.19 万元						
工程总工期		2.0 年								
水土保持监测指标										
监测单位		昆明龙慧工程设计咨询有限公司			联系人及电话		樊利武 15887229732			
自然地理类型		中低山地貌为主			防治标准		建设类生产类 I 级			
监测内容	监测指标		监测方法 (设施)			监测指标		监测方法 (设施)		
	1.水土流失状况监测		调查监测、坡面测量法			2.防治责任范围监测		调查监测		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测			4.防治措施效果监测		调查监测		
	5.水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		609.17t/km <sup>2</sup> ·a		
方案设计防治责任范围		10.65hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a			
方案设计水土保持投资		177.04 万元			水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> ·a			
防治措施		(1)工程措施:垃圾填埋区:截洪沟 1501.05m,沉砂池 1 口,消力池 2 口,表土剥离 16100m <sup>3</sup> ,八字砌体出水口 1 座,集水池 3 座;生产管理区:排水沟 212m,表土剥离 668.95m <sup>3</sup> ,屋面排水管 55.2m;渗滤液处理工程区:排水沟 90m,表土剥离 2475.12m <sup>3</sup> ;道路区:排水沟 290m,截水沟 128m,表土剥离 1716.97m <sup>3</sup> ,混凝土管 437m;边坡区:挡砌石挡墙 103m。 (2)植物措施:垃圾填埋区:垃圾坝外侧绿化 0.07hm <sup>2</sup> ;生产管理区:绿化 0.10hm <sup>2</sup> ;渗滤液处理工程区:绿化 0.03hm <sup>2</sup> 、植草砖绿化 0.01hm <sup>2</sup> 、植被恢复 0.20hm <sup>2</sup> ;道路区:行道树 175 株 (350m 双侧布置,折合单侧 700m);堆土场区:植被恢复 0.52hm <sup>2</sup> ;边坡区:植草护坡 1.35hm <sup>2</sup> 、绿化 0.40hm <sup>2</sup> 。 (3)临时措施:道路区:编织袋挡墙 120m;生产管理区:临时排水沟 140m;渗滤液处理工程区:临时排水沟 120m。边坡区:三维网覆盖 4250m <sup>2</sup> 。								
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	扰动土地整治率 (%)		95	99.9	防治措施达标面积	3.09hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	6.32hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	9.41hm <sup>2</sup>
	水土流失总治理度 (%)		92	99.9	防治责任范围面积	10.13hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	9.41hm <sup>2</sup>		
	土壤流失控制比		1.0	2.85	工程措施面积	0.34hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a		
	拦渣率 (%)		98	99	植物措施面积	2.75hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	175.31t/km <sup>2</sup> ·a		
	林草植被恢复率 (%)		99	99.9	可恢复林草植被面积	2.75hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	2.75hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖率 (%)		27	27.12	实际拦挡弃渣量	8.01 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	8.01 万 m <sup>3</sup>		
水土保持治理达标评价		六项指标均达到了方案拟定目标值,已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益,对防治水土流失起到了重要的作用。								
总体结论		本工程建设单位较为重视本工程水土保持工作,基本按照工程批复《水保方案》结合实地情况实施了水土流失防治措施,对抑制项目区因工程建设造成的水土流失起到了积极作用,并有效改善了项目区生态环境。								
主要建议		后期加强边坡区植被抚育管理工作,加强排水措施的日常巡视工作。								



## 前言

### 1.1 项目简况

本项目位于西双版纳州勐腊县磨憨经济开发区磨憨村东南方，隶属勐腊县磨憨经济开发区管辖。地理坐标为：东经 101° 43′ 14″，北纬 21° 12′ 46″。项目区距磨憨经济开发区约 3.5km，距勐腊县城约 60km，距省会昆明约 680km。项目区距小（勐养）-磨（憨）公路（昆曼国际高等级公路）约 2km，场区西北侧有（约 300m）磨憨至中老边境的公路通过，现有场外道路可以满足生活垃圾的运输以及对外交通条件，交通较为方便。

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程由垃圾填埋区、渗滤液处理工程区、生产管理区、道路区、堆土场、边坡区组成，总占地面积 10.13hm<sup>2</sup>，均为永久占地，其中项目建设用地 9.41hm<sup>2</sup>，预留发展用地 0.72hm<sup>2</sup>。本项目为新建建设生产类项目，生活垃圾填埋规模为 70t/d、渗滤液处理规模为 50t/d。填埋场总库容为 53.24 万 m<sup>3</sup>，使用年限为 15a。项目总投资 6260.89 万元（未决算），其中土建投资为 3806.78 万元（未决算），建设工期为 2.0 年，即 2015 年 12 月至 2017 年 12 月。

### 1.2 监测任务由来及监测过程

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规的规定，确保勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程在建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，云南西双版纳磨憨经济开发区管理委员会 2013 年 7 月委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担了本项目水土保持方案的编制任务，2013 年 10 月 28 日云南省水利厅以云水保许〔2013〕522 号文对水土保持方案进行批复。明确了本工程的水土流失防治重点、防治责任范围、防治分区、防治措施和水土保持投资。

本目前期的报建手续由云南西双版纳磨憨经济开发区管理委员会负责办理，后期交由磨憨开发投资有限责任公司（根据“磨管发〔2016〕12 号”，2016.9.9）（以下简称“建设单位”）负责本项目的建设，根据《中华人民共和国水土保持法》和有关规定，2017 年 11 月，受磨憨开发投资有限责任公司的委托，由我公司（昆明龙慧工程设计咨询有限公司）担任勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程的水土保持监测工作。接到任务之后，我公司即组织相关监测技术人员成立了本项目的水土保持监测组，监测时段内（2017 年 11 月至 2020 年 6 月），监测组通过现场巡查、实地观测和走访座谈的方式，结合建设方提供的基础技术资料 and 工程竣工资料分析对比，获取了有关水土保持的资料



和数据，在此基础上于 2020 年 6 月完成了《勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持监测总结报告》。监测内容涉及防治责任范围、弃渣量、水土流失量、土壤侵蚀形式、水土流失危害、拦渣工程及植物措施工程的防治作用、效果等。

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程于 2015 年 12 月开工建设，并于 2017 年 12 月完工。至我单位接受委托开展监测工作时，本项目已经完成主体工程建设，正在进行项目区的植被恢复工作。根据现阶段工程具体情况主要采用定位监测、调查监测等监测方法进行监测，通过对项目现场进行了外业调查及监测。针对水土保持工作的不足和存在的问题，以书面形式提出了相应的监测整改意见，并以水土保持监测季报、年报的形式提供给建设单位。

### 1.3 监测结果

根据勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程施工以及监理资料，并结合现场监测实际情况确定，核定项目水土流失防治责任范围面积为  $10.13\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $9.41\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.72\text{hm}^2$ 。

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程实施完成水土保持措施为：

#### (1) 工程措施：

垃圾填埋区：截洪沟 1501.05m，沉砂池 1 口，消力池 2 口，表土剥离  $16100\text{m}^3$ ，八字砌体出水口 1 座，集水池 3 座；

生产管理区：排水沟 212m，表土剥离  $668.95\text{m}^3$ ，屋面排水管 55.2m；

渗滤液处理工程区：排水沟 90m，表土剥离  $2475.12\text{m}^3$ ；

道路区：排水沟 290m，截水沟 128m，表土剥离  $1716.97\text{m}^3$ ，混凝土管 437m；

边坡区：挡砌石挡墙 103m。

#### (2) 植物措施：

垃圾填埋区：垃圾坝外侧绿化  $0.07\text{hm}^2$ ；

生产管理区：绿化  $0.10\text{hm}^2$ ；

渗滤液处理工程区；绿化  $0.03\text{hm}^2$ 、植草砖绿化  $0.01\text{hm}^2$ 、植被恢复  $0.20\text{hm}^2$ ；

道路区：行道树 175 株（350m 双侧布置，折合单侧 700m）；

堆土场区：植被恢复  $0.52\text{hm}^2$ ；

边坡区：植草护坡  $1.35\text{hm}^2$ 、绿化  $0.40\text{hm}^2$ 。

#### (3) 临时措施：



道路区：编织袋挡墙 120m；  
生产管理区：临时排水沟 140m；  
渗滤液处理工程区：临时排水沟 120m。  
边坡区：三维网覆盖 4250m<sup>2</sup>。

#### 1.4 监测结论

项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤侵蚀模数允许值为 500t/km<sup>2</sup>·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 609.17t/km<sup>2</sup>·a，现状平均土壤侵蚀模数为 175.31t/km<sup>2</sup>·a，各种措施的实施使这部分环境得到较大改善。

项目水土保持工作都做得较好，具有水土保持功能的主体工程所占比例较大，绿化植被长势较好，各项水土保持措施实施后，项目区扰动土地整治率 99.9%，水土流失总治理度 99.9%，土壤流失控制比达到 2.85，拦渣率达到 99%以上，林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 27.12%。各项指标均达到方案目标值，并达到 I 级防治标准。

目前，建设单位已初步完成水土保持设施的竣工结算，后期运行管理单位已明确，后续管护和运行资金有保证；各项水土保持设施具备运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，已具备水土保持设施竣工验收的条件。



## 第1章 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

##### 1.1.1.1 项目地理位置

###### (1) 地理位置

本项目位于西双版纳州勐腊县磨憨经济开发区磨憨村东南方，隶属勐腊县磨憨经济开发区管辖。地理坐标为：东经 101° 43′ 14″，北纬 21° 12′ 46″。项目区距磨憨经济开发区约 3.5km，距勐腊县城约 60km，距省会昆明约 680km。

###### (2) 交通情况

项目区距小（勐养）-磨（憨）公路（昆曼国际高等级公路）约 2km，场区西北侧有（约 300m）磨憨至中老边境的公路通过，现有场外道路可以满足生活垃圾的运输以及对外交通条件，交通较为方便。项目地理位置及交通示意图见附图 1。

##### 1.1.1.2 项目建设规模及特性

###### 一、项目特性

(1) 项目名称：勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程。

(2) 建设单位：

①水土保持方案批复建设单位：磨憨经济开发区管理委员会。

②实际建设单位：磨憨开发投资有限责任公司（根据“磨管发〔2016〕12 号”，2016.9.9）

(3) 建设地点：西双版纳傣族自治州勐腊县磨憨镇磨憨村委会。

(4) 建设性质：新建建设生产类。

(5) 建设内容：填埋区、管理区、渗滤液处理池、渗滤液处理站、进场道路、作业道路、给水、排水、供电、绿化等建设。

(6) 建设规模：生活垃圾填埋处理规模为 70t/d、渗滤液处理规模为 50t/d。

(7) 建设工期：本项目实际建设工期为 24 个月，于 2015 年 12 月开工，于 2017 年 12 月完工。

(8) 工程投资：工程总投资为 6260.89 万元（未决算），其中土建投资为 3806.78 万元（未决算）。



## 二、工程规模与等级

本项目为新建建设生产类项目，生活垃圾填埋规模为 70t/d、渗滤液处理规模为 50t/d。填埋场总库容为 53.24 万 m<sup>3</sup>，使用年限为 15a。本项目垃圾处理场服务范围磨憨、磨龙、尚勇、尚岗产生的生活垃圾。本项目垃圾填埋场的处理对象为上述服务范围所产生的生活垃圾，不包括建筑垃圾、工业垃圾和特种垃圾等，特别是危险废弃物。

本项目主要建设内容为：填埋区垃圾坝、渗滤液调节池、管理区、渗滤液处理站、进场道路、作业道路、给水、排水、供电、绿化等。在本项目建设中不涉及垃圾中转站的建设，垃圾是通过当地垃圾回收站和垃圾箱经垃圾运输车统一收集后，运往垃圾填埋场合理填埋。

项目主要经济技术指标见表 1-1。

表 1-1 工程主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量及指标说明	备注
1	服务范围	km <sup>2</sup>	803	
2	服务人口	万人	3.5	
3	建设规模			
3.1	平均日均处理	t/d	70	
3.2	垃圾库容量	万 m <sup>3</sup>	53.24	
3.3	方案服务期末填埋垃圾量	万 t	34.21	堆至 895m
3.4	垃圾填埋库服务年限	年	15	
4	总投资	万元	4764.19	
4.1	土建投资	万元	1745.79	
4.2	设备购置费	万元	752.00	
4.3	安装工程费	万元	129.16	
4.4	其他费用	万元	753.54	
4.5	预备费、利息、流动资金	万元	397.24	
5	资金筹措	万元	4764.19	
5.1	自筹资金	万元	476.42	
5.2	申请补助	万元	3334.93	
5.3	银行贷款	万元	952.84	
6	建设工期	年	2	2015 年 12 月~2017 年 12 月

### 1.1.1.3 项目组成

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程总占地面积为 10.13hm<sup>2</sup>，其中项目建设区



9.41hm<sup>2</sup>，根据项目总体布置特点及建设内容功能区划不同，划分项目组成为垃圾填埋区、生产管理区、堆土场区、道路区、渗滤液处理工程区和边坡区。

表 1-2 项目组成及主要建设内容表

项目组成	建设内容
垃圾填埋区	垃圾坝、填埋库区、截洪沟等
生产管理区	综合楼、机修车间、门卫室、磅房等
堆土场区	3 处临时堆土场，堆放表土
道路区	进场道路、场内道路和检修道路等
渗滤液处理工程区	渗滤液处理池、渗滤液处理站
边坡区	各区域内由于开挖和回填形成的边坡

一、垃圾填埋区

垃圾填埋场区总面积 4.96hm<sup>2</sup>，设计库容 53.24 万 m<sup>3</sup>，服务年限为 15 年，主要建设内容有垃圾坝填筑、库区清理及防渗处理、库区防洪及排水等工程建设。



二、生产管理区

本项目生产管理区布设在进场道路的东北侧，主要由一栋 2 层砖混框架综合楼、一栋

1 层机修车间、地磅房、酸罐车间和值班室等组成，总占地面积为 0.30hm<sup>2</sup>。建筑占地面积 0.09hm<sup>2</sup>。场区道路及硬化区域采用混凝土压实硬化，四周修建围墙，硬化区占地面积为 0.08hm<sup>2</sup>；建筑及硬化以外的其他区域实施绿化，绿化面积约为 0.13hm<sup>2</sup>。生产管理区东北侧为挖方区，挖方基底挡墙基准高度平齐设计室外标高。

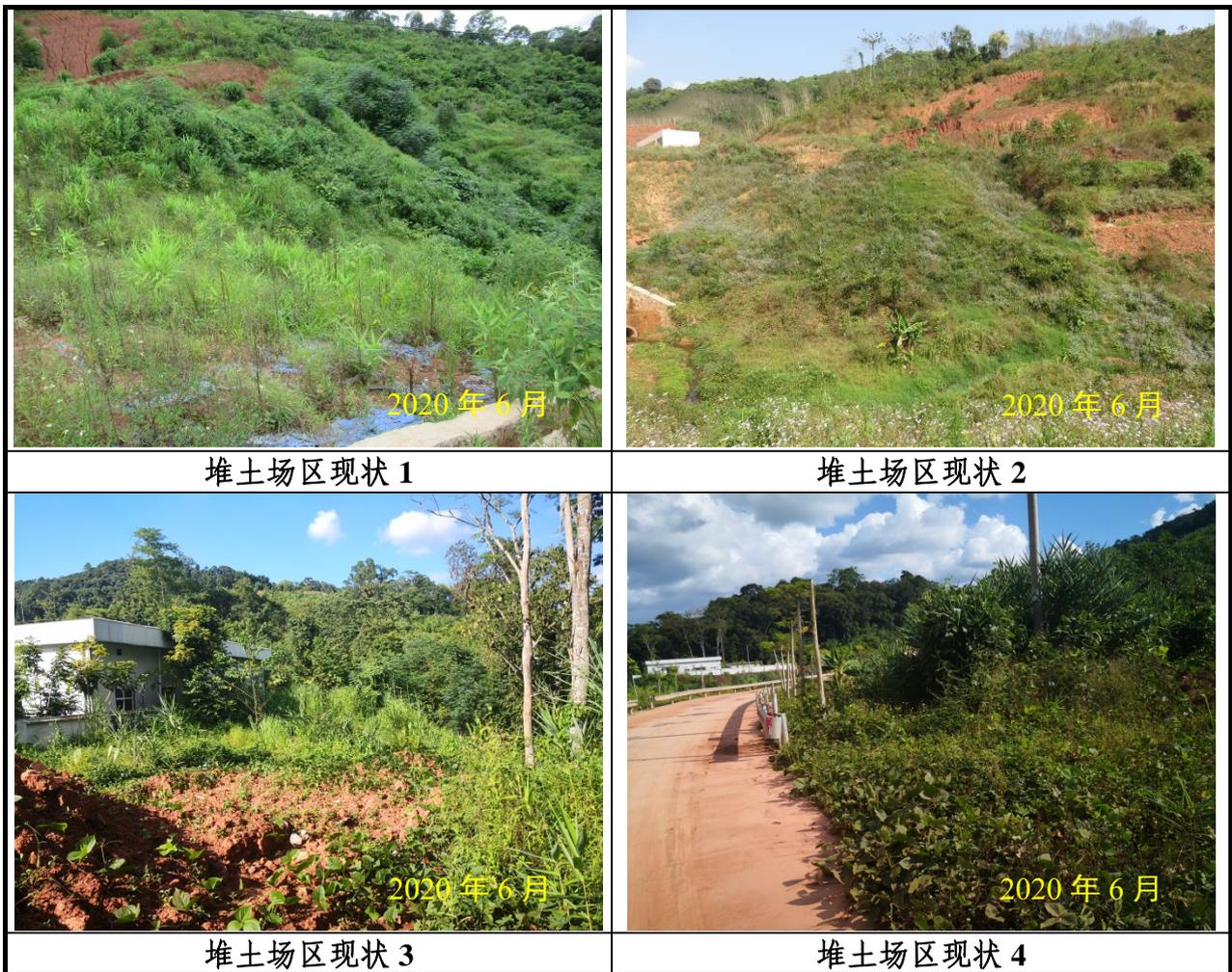


### 三、堆土场区

方案设计有堆土场区 1 处，根据现场踏勘结合监理资料及施工资料显示，实施施工未



启用该堆土场，另选址设置了 3 处堆土场，占地面积 0.52hm<sup>2</sup>，约堆放土方 1.5 万 m<sup>3</sup>，现状坡面不规整，无拦挡措施，坡面经自然恢复部分被草本植物覆盖。堆土场区现状详见照片。



#### 四、道路区

道路区主要由进场道路和作业道路两部分组成，占地面积为 0.77hm<sup>2</sup>。

##### (1) 进场道路

根据主体设计资料并结合图纸量算，本项目进场道路长约 539m，路基宽 7m，路面宽约 4~7m，占地面积约 0.38hm<sup>2</sup>。进场道路路面结构组成为 22cm 厚水泥砼面层+20cm 厚 5%水泥稳定碎石基层+20cm 厚水泥稳定碎石底基层。道路线型等级为：厂矿道路四级公路。设计车速为 20km/h；路面设计荷载：标准轴载 BZZ-100；路面设计使用年限：20a。路基根据地形分段采用填方路基、挖方路基、半填半挖路基形式，道路内侧布置排水沟，外侧修建路基挡墙。开挖坡面最大垂直高差 1.5m，最大坡长 4m，坡比 1: 0.75，坡面上部汇流面积不大。填方区路基挡墙略低路面，存在部分回填边坡。进场道路接已有乡村道路，与

项目区连通。

(2) 作业道路

作业道路长约 990m，路基宽 4m~4.5m，路面宽 3.5m~4.5m，占地面积为 0.39hm<sup>2</sup>，内部作业道路的修建主要是为了方便生活垃圾的运输等。作业道路的路面结构组成由上至下为砂砾磨耗层 4cm、泥结碎石厚 30cm、石灰土厚 30cm、压实路基。

(3) 施工便道

施工便道主要是指用于工程建设期进场道路等开挖土方运至堆土场的运输通道，施工便道总长约 120m、宽 3.5m，占地面积约为 0.04hm<sup>2</sup>，后期已经做为进场道路，不再统计。



五、渗滤液处理工程区

渗滤液处理工程区主要由渗滤液处理池和渗滤液处理站两部分组成，占地面积 1.11hm<sup>2</sup>。

一、渗滤液处理池

本项目设计调节池 1 座。调节池利用天然地形，挖填形成一封闭库区，铺设 HDPE 土工膜加 5000g/m<sup>2</sup> 膨润土垫复合防渗结构进行防渗，有效容积为 5168m<sup>3</sup>，最大容积为 6000m<sup>3</sup>。



## 二、渗滤液处理站

本项目设计渗滤液处理站 1 座，渗滤液处理站规模为 50t/d，经过处理后的水排入站区清水池，可用于冲洗道路、降尘、洗车、绿化等，基本做到内部循环利用。



## 六、边坡区

由于项目建设，形成的开挖和回填边坡组成了本项目的边坡区，主要分布在垃圾填埋区周边、生产管理区东北边、道路区两侧。面积计 1.75hm<sup>2</sup>。全部采用植草防护，部分路段设置浆砌石挡墙。



#### 1.1.1.4 施工组织及工期

项目由磨憨开发投资有限责任公司负责组织管理，施工单位、施工监理单位采取招标投标形式确定。

##### 1、工程参建单位

建设单位：磨憨开发投资有限责任公司

主体设计单位：城市设计研究院

施工单位：江苏溧阳建设集团有限公司、云南西双版纳豪景园林绿化有限公司

监理单位：云南工程建设监理有限公司

水保方案编制单位：云南润滇节水技术推广咨询有限公司

水土保持监测单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

##### 2、施工场地布置

监测单位介入时，项目土建施工已经基本结束，经调查，施工场地布置在生产管理区，未新增占地。



### 3、主要材料来源

#### (1) 主要材料及来源

筑坝所需要的土石方及防渗粘土在填埋区内进行获取，其他所需的砂等材料从当地具有合法开采资格的石料场购买，水土流失防治责任归石料场。混凝土直接购买商品混凝土。其他建筑材料就近购买。

#### (2) 施工供电及通信

项目周边现已有完善的供电系统，且项目区周边有输电线路通过，可直接引入，能够满足项目区施工期间的用电需求。线路直接于地面铺设，基本不存在扰动。通信基本采用移动通信设备。

#### (3) 施工用水

工程施工主要用水点为混凝土后期养护，直接从河道中取用。

#### (4) 施工排水

本项目施工期排水主要为垃圾填埋场区集水、施工废水和场地天然降雨积水，场地施工期间，排水主要采用抽排。本方案将布设临时排水沟汇集地表径流，并增加布设临时沉砂池，对工程施工过程中需外排的废水经沉淀、过滤等预处理设施处理后再抽排到项目区自然沟道。

#### (5) 其他材料

工程所需的其他建筑材料如钢筋、混凝土、预制构件、苗木等均可在当地购买。

### 3、施工交通运输

根据现场调查，项目区北侧紧邻已建磨苗线，能满足本建设对外运输的需求。

### 4、施工工期

项目实际于 2015 年 12 月开工建设，并于 2017 年 12 月完工，总工期为 2 年。

#### 1.1.1.5 工程占地

根据《勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持方案可行性研究报告》及批复文件显示，项目总征地面积为  $10.13\text{hm}^2$ ，其中不扰动区域面积为  $3.37\text{hm}^2$ 、工程占地面积（扰动面积）为  $6.76\text{hm}^2$ 。

根据主体工程设及竣工资料，通过监测现场调查，工程建设区占地总面积为  $9.41\text{hm}^2$ ，全部为永久占地，其中垃圾填埋区  $4.96\text{hm}^2$ ，生产管理区  $0.3\text{hm}^2$ ，堆土场区  $0.52\text{hm}^2$ ，道路区  $0.77\text{hm}^2$ ，渗滤液处理工程区  $1.11\text{hm}^2$ ，边坡区  $1.75\text{hm}^2$ 。



表 1-3 工程占地面积对比表 单位: hm<sup>2</sup>

项目组成	批复占地	实际占地	增减 (+/-)
垃圾填埋区	4.96	4.96	0.00
生产管理区	0.26	0.30	0.04
堆土场区	0.44	0.52	0.08
道路区	0.76	0.77	0.01
渗滤液处理工程区	0.34	1.11	0.77
边坡区		1.75	1.75
不扰动区	3.37		-3.37
合计	10.13	9.41	-0.72

根据对比显示, 总征地面积减少了 0.72hm<sup>2</sup>, 较原批复占地面积减少了 7.10%。

项目组成中, 生产管理区增加了 0.04hm<sup>2</sup>, 堆土场区增加了 0.08hm<sup>2</sup>, 道路区增加了 0.01hm<sup>2</sup>, 渗滤液处理工程区增加了 0.77hm<sup>2</sup>, 原方案中的不扰动区未考虑到实际建设过程中产生的边坡, 因而增加了边坡区 1.75hm<sup>2</sup>, 不扰动区减少 3.37hm<sup>2</sup>。

#### 1.1.1.6 土石方平衡

根据《勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持方案可行性研究报告》及批复文件显示, 建设期共计开挖产生土石方 12.49 万 m<sup>3</sup>、回填利用 6.05 万 m<sup>3</sup>, 调入、调出 1.66 万 m<sup>3</sup>, 产生弃方 6.44 万 m<sup>3</sup> (其中表土 1.05 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 5.39 万 m<sup>3</sup>), 弃方运往堆土场合理堆放, 用于后期垃圾填埋过程中的覆土和绿化覆土。

根据主体工程设及竣工资料, 通过监测现场调查, 本工程挖方总量为 12.36 万 m<sup>3</sup>, 其中表土剥离 2.10 万 m<sup>3</sup>, 土石方开挖 10.26 万 m<sup>3</sup>; 回填土石方 4.35 万 m<sup>3</sup>, 其中绿化覆土回填 0.60 万 m<sup>3</sup>, 一般回填方量 3.75 万 m<sup>3</sup>; 弃方中 1.50 万 m<sup>3</sup> 表土堆放在堆土场区用于后期绿化, 土石方弃方 6.51 万 m<sup>3</sup> 运至“磨憨丰盛建筑开发有限公司”用于房建基础回填 (见附件)。

表 1-4 土石方平衡及流向具体情况表 (实际) 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目组成	开挖			回填			调入		调出		弃方		
	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	表土	土石方	去向
垃圾填埋区	1.61	5.60	7.21	0.11	1.25	1.36					1.50	4.35	表土堆放在堆土区, 土石方弃方运至“磨憨丰盛建筑开发有限公司”用于房建基础回填
生产管理区	0.07	0.08	0.15	0.07	0.08	0.15							
道路区	0.17	3.42	3.59	0.17	1.26	1.43						2.16	
渗滤液处理工程区	0.25	1.16	1.41	0.25	1.16	1.41							
合计	2.10	10.26	12.36	0.60	3.75	4.35					1.50	6.51	

注: ①开挖+调入+外借=回填+调出+废弃;

②上述土石方均为自然方。



根据上述对比,批复方案土石方挖填总量为 18.54 万  $m^3$ ,实际土石方挖填总量为 16.71 万  $m^3$ ,较原方案减少 1.83 万  $m^3$ ,减少 9.89%;实际表土剥离 2.10 万  $m^3$ ,较批复方案表土剥离 1.05 万  $m^3$  增加 1.05 万  $m^3$ ,增加 99.8%。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

项目区所在的勐腊县地处无量山脉南延尾梢,主脉构造线是西北东南向,次一级山脉构造线则是东北西南向,构造运动断续升降性质,使得县内山坡为凸凹坡形和多种复合坡形组合体。县内地貌结构错综复杂,类型多种多样,总体轮廓为北高南低,由东北向西南呈阶梯状下降。全县平均海拔 1000m,最高点 2023m,最低点 477m,县城海拔 639m。县内绝大部分河谷是幼年期“V”型山区性河谷。

项目区主要以中低山地貌为主,原地貌标高为 769.30m~898.40m。

### 1.1.2.2 地质地震

#### (1) 地质构造

勐腊县位于澜沧江大断裂以东,无量山南端之尾梢,整个地势东北部高,西南部和南部低。由于受构造作用控制,形成较多南北走向的山岭和盆地,形成北部中山山原,坡状起伏,中部岩溶景观奇丽多姿,南部宽谷盆地开阔。勐腊县地质构造属横断山块断带思茅台凹的一部分,是以红色岩系为主的中新生代拗陷区;全县地层发育较齐全,但普遍缺失下泥盆统、下三迭统和下侏罗统地层,属区域性缺失,露出的地层层序有:石炭系、二叠纪、三叠纪、侏罗系、白垩系、第三系和第四系。勐腊县地层多样,成土母质复杂,坝区以近代河流冲积,洪积、砂泥土为主,山区主要是中生界侏罗系和白垩系的三叠纪紫红色砂页岩,部分千枚岩及二叠纪灰岩母质发育的红壤。

#### (2) 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)及 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001),本区抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.15g。

### 1.1.2.3 气象

项目区地处北回归线以南、无量山以西的低纬度区域,属南亚热带湿润季风气候区。夏季,主要受来自孟加拉湾的西南暖湿气流和北部湾的东南暖湿气流的影响,湿热多雨,降雨量丰沛;冬季,受东面哀牢山、无量山脉的屏障作用,直驱南下的寒冷空气难以入侵流域上空,形成冬无严寒、温暖、少雨季节。



该地区具有年降雨量集中程度高，光热资源条件好，降雨量丰沛的特点。根据景洪、勐腊气象站实测资料分析，项目区多年平均气温在 21.2℃~21.7℃之间，极值最高温度为 41.0℃，极值最低温度为 2.7℃；多年平均日照时数分别为 2152.9h、1862.6h，相对湿度均为 81%；平均无霜日数分别为 365d、364d；多年平均年雾日数均为 149d；多年平均风速 0.91m/s，最多风向 SW 及 S，最大风速 18.0m/s，相应风向 SW。多年平均降雨量年 1550.5mm，该地区 20 年一遇 1 小时最大暴雨量为 83.66mm，6 小时最大暴雨量为 126.38mm，24 小时最大暴雨量为 199mm。

#### 1.1.2.4 河流水系

勐腊县主要河流有南木窝河贯穿全境，还有南哈河和南西河等，自然条件比较优越。境内有磨憨河蜿蜒穿过。磨憨河全长约 8km，在规划区内约 5km。规划区及其磨憨河上段的汇水面积约 22.5km<sup>2</sup>。河流汇水面积不大，虽然有暴雨天气，但由于河流坡降较大，20 年一遇的洪水对规划区内的影响不大。

根据主体设计资料及现场踏勘项目区内无河流、水库等。本项目所在地勐腊县属于澜沧江流域。

#### 1.1.2.5 土壤及植被

##### (1) 土壤

勐腊县内土壤类型繁多，根据土壤普查统计，全县共有 7 个土类（砖红壤、赤红壤、红壤、紫色土、石灰岩土、冲击土和水稻土），10 个亚类，16 个土属，52 个土种。勐腊县气温、湿度、雨量充沛，植物生长旺盛，土壤腐殖质大量积累，土壤风化深厚，根据海拔高度划分，海拔在 800m 以下的属砖红壤地区，表土含有机质 3-4%；海拔 800-1500m 属赤红壤地区，表土层含有机质 4-7%；海拔在 1500-2000 m 的属红壤地区，表土层含有机质 7-10%；由于夏秋季节雨水较多，山区土壤受雨水的强裂冲刷和淋漓，可溶性盐基大量流失，土壤呈强酸性反应，pH 值 4-5.5，水把坡地土壤中的可溶性盐带到坝区，形成冲积性水稻土，呈微酸性到中性反应，pH 值 6-7。

根据主体设计资料并结合现场踏勘，项目区主要以红壤为主。

##### (2) 植被

勐腊县植物生长条件非常优越，是云南省森林覆盖率最高的地区之一。境内植物种类繁多、类型复杂，形态特征各异，分布上镶嵌交错现象普遍，与东南亚有关地区植被的链接和过渡现象多种多样。不同地质年代的植物和不同种类的植物区系成分常常结合在一个生物群落里，是我国不可多得的一个热带植被分布区之一。组成勐腊县的植被系统主要



有：（1）原生植被，包括季节雨林、山地雨林、季节林和热带季风常绿阔叶林的各种植被类型；（2）次生植被，含森林破坏后次生的落叶季雨林植被、稀树灌木丛和牡竹林；（3）人工植被，包括农作物、经济林木、用材林和薪炭林。勐腊县内已探明的高等植物共有 249 科 1347 属 3215 种、变种和亚种，主要优势树种如思茅松、栎类、桦木、红木荷、杞木、栲木、石栎、山桂花、樟科、葱臭木、楝科、桑科、铁刀木、肉托果、番龙眼、羊蹄甲、望天树、四数木、灯台树、青梅、闭花木和榕树等。

根据主体设计资料及现场踏勘，项目主要以橡胶林及天然林地为主。林草覆盖率约为 88.75%。

#### 1.1.2.6 侵蚀类型与强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)的划分，工程区域位于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许水土流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》(2006 年)和《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)要求，并结合实地调查，结合工程建设的特点，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及项目区现状，项目占地类型为交通运输用地、梯坪地、林地和水域及水利设施用地。土壤侵蚀以水蚀为主。本工程各水土流失预测分区原生平均侵蚀强度  $609.17\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为轻度侵蚀。

#### 1.1.2.7 水土流失重点防治区划

根据原批复的水土保持方案，本项目建设区所在地勐腊县不属于国家级防治分区，属省级“重点预防保护区”；同时根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中水土流失防治标准执行等级的规定，确定本项目水土流失防治应执行建设生产类项目一级水土流失防治标准。

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，2013 年 8 月)、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省水利厅公告 第 49 号)，项目所在地磨憨镇属于西双版纳省级水土流失重点预防区。项目区水土流失防治标准应执行建设生产类一级标准。因此，监测执行的是方案批复的标准值。

#### 1.1.2.8 项目区现状水土流失情况

项目目前已建设完成，已实施措施中，主体工程布设有道路广场硬化、截排水措施、雨污水管网、植被恢复等措施，水土保持设施布设拦挡措施、护坡措施、临时排水沟、沉砂池、消力池、临时覆盖、绿化措施等。各项防治措施的实施，有效地降低了水土流失危



害。根据监测组现场调查，项目区水土流失情况简述如下：

(1) 垃圾填埋区：区域水土流失得到了明显控制，区域现状侵蚀强度判定为微度流失。

(2) 生产管理区：实施了道路广场硬化、盖板排水沟、雨水管网、植物恢复等措施，区域流失现状判定为微度流失。

(3) 堆土场区：实施了植被恢复等措施，植被恢复良好，区域现状判定为微度流失。

(4) 道路区：实施了道路硬化、排水沟、行道树、边坡绿化等措施，区域现状判定为微度流失。

(5) 渗滤液处理工程区：实施了硬化、绿化、排水措施，区域现状判定为微度流失。

(6) 边坡区：实施了拦墙、边坡绿化措施，区域现状判定为微度流失。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

本项目开工后，建设单位重视工程水土保持和环境保护工作，设置了安全（环保）副经理岗位领导相关工作，全面负责公司安全、水保、环保工作。建设单位自主监理的过程中积极对存在的问题及时下发通知并督促整改；自主施工过程中制定了施工阶段水保实施方案、管理制度及应急预案等多项制度办法措施，水土保持管理体系相对健全。工程建设过程中，建设单位严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目建设过程中，制定了多项施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。工程质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。施工管理中以加快施工进度、避免雨季施工、减少土石方活动、土石方采用即运机制和绿化覆土采用即运即填方式等举措进行控制。工程建设项目管理的办法、制度和措施，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

### 1.2.2 “三同时”制度落实

根据立项批复，2013年2月4日，由云南省发展和改革委员会以《关于同意勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程开展前期工作的函》（云发改办资环〔2013〕81号）同意本项目立项；2013年4月，云南省国土资源厅以云国土资预〔2013〕64号对项目用地进行了预审；2013年7月，由城市设计研究院编写完成了《勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程可行性研究报告》。云南西双版纳磨憨经济开发区管理委员会2013年7月委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担了本项目水土保持方案的编制任务，2013年10月28日云南省水利厅以云水保许〔2013〕522号文对水土保持方案进行批复。



本项目前期的报建手续由云南西双版纳磨憨经济开发区管理委员会负责办理，2016 年 9 月 9 日云南西双版纳磨憨经济开发区管理委员会通过“磨管发〔2016〕12 号”委托磨憨开发投资有限责任公司代建本项目。项目于 2015 年 12 月开工，于 2017 年 12 月竣工。磨憨开发投资有限责任公司于 2017 年 11 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

在项目建设过程中，建设单位按照批复的水保方案，实施了表土剥离、临时排水沟、临时沉砂池、截排水沟、消力池、临时覆盖、临时拦挡、植被恢复等水土保持措施，该阶段水保措施与主体工程同时实施；项目边坡绿化由于降雨和边坡贫瘠等原因，未能实现主体工程竣工即发挥效益。

总体来说，本工程建设过程中“三同时”制度落实存在较大不足，在后续项目的建设应该加强“三同时”制度的落实。

### 1.2.3 水土保持方案编报及批复情况

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规，云南西双版纳磨憨经济开发区管理委员会 2013 年 7 月委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担了本项目水土保持方案的编制任务，2013 年 10 月 28 日云南省水利厅以云水保许〔2013〕522 号文对水土保持方案进行批复。

《水保方案》批复主要内容有：

一、同意水土流失防治责任范围。项目水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区，本项目水土流失防治责任范围总面积  $10.65\text{hm}^2$ ，其中项目区面积为  $6.76\text{hm}^2$ ，直接影响区面积为  $3.89\text{hm}^2$ 。

二、同意本方案对水土流失的预测分析。项目建设造成的水土流失主要类型为水利侵蚀、水土流失的预测时段主要为建设期和自然恢复期；扰动原地貌、损坏土地为  $6.76\text{hm}^2$ ；造成水土流失面积为  $6.76\text{hm}^2$ ；损坏水土保持设施面积为  $6.00\text{hm}^2$ ；项目建设、运行产生的水土流失总量为  $3772.13\text{t}$ ，新增水土流失总量为  $3730.95\text{t}$ 。

三、同意防治措施总体布局。（一）主体设计：（1）垃圾填埋区：截洪沟 1220m，锚固平台排水 360m，马道排水沟 760m，垃圾坝外侧绿化  $0.07\text{hm}^2$ ，垃圾填埋边坡绿化  $0.27\text{hm}^2$ 。（2）生产管理区：排水沟 210m，绿化  $0.08\text{hm}^2$ 。（3）渗滤液处理工程区：排水沟 140m，绿化  $0.06\text{hm}^2$ 。（4）道路区：排水沟 468m，绿化  $0.03\text{hm}^2$ 。（5）堆土场区：挡墙 75m。

（二）方案新增：①工程措施：沉砂池 3 口；消力池 2 座；截水沟 60m；排水沟 240m。



②植物措施：撒草护坡  $0.07\text{hm}^2$ 。③临时措施：编织袋挡墙 120m；临时排水沟 260m。

四、同意水土保持监测目的、原则及监测点的布设，监测内容、监测计划及监测成果要求等基本可行。本项目水土保持监测时段为：雨季每月 1 次， $R_{24} \geq 50\text{mm}$  加测 1 次；旱季每季 1 次，共监测 4 年，（其中建设期 2013 年 10 月~2014 年 10 月、生产运行期 2014 年 11 月~2017 年 10 月）。本项目监测点布设情况为：建设期：垃圾填埋区 1 个、生产管理区 1 个、渗滤液处理工程区 1 个、道路区域 1 个、堆土场区 2 个；运行维持不变，不在新增布设监测点，主要以巡查为主。

五、水土保持投资估算的编制依据、方法、价格水平年、基础单价、工程单价等与主体工程一致，符合编制规定。勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持总投资本工程水土保持总投资 177.04 为万元，主体已列水保投资为 90.16 万元，本方案新增水保投资为 86.88 万元。在水土保持总投资中，工程措施 104.60 万元，植物措施 7.63 万元，临时措施 4.19 万元，独立费 50.04 万元，基本预备费 4.58 万元，水土保持补偿费 6.00 万元。

生产运行期投资为 77.02 万元，其费用纳入生产成本，不计入水保投资。

六、同意水土保持防治目标及效益分析。①设计水平年末：扰动土地整治率达到 99%，水土流失总治理度达到 99%，拦渣率为 99%，土壤流失控制比 1.0，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率为 4.14%；②方案服务期末：扰动土地整治率达到 99%，水土流失总治理度达到 99%，拦渣率为 99%，土壤流失控制比 1.0，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率为 8.14%；除林草覆盖率外其余各项指标均达标。在设计水平年末和方案服务期末，林草覆盖率不达标，主要原因是可绿化面积有限，随着垃圾填埋进度的深入，林草覆盖率将逐步达标。终场时，林草覆盖率可达到 48.96%。

#### 1.2.4 变更情况

通过查阅施工和监理等资料和现场踏勘，结合水保方案的批复对比分析。本项目的建设地点、规模未发生重大变化，仅项目布置情况根据实际需要进行了优化调整。

具体变更如下：

##### 一、施工时间的变更

根据水保方案及其批复，实际施工时间与方案批复滞后，《水保方案》批复施工时间为 2013 年 10 月~2014 年 10 月，实际实施时间为 2015 年 12 月~2017 年 12 月，实际实施时间较方案设计较晚，主体工程施工工期整体延后。实际施工过程中，建设单位针对水土流失实施了相应的防治措施，符合水土保持要求。



## 二、水土流失防治责任范围变更

根据《勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持方案可行性研究报告》及批复，项目批复水土流失防治责任范围为  $10.65\text{hm}^2$ ，实施过程中实际防治责任范围为  $9.41\text{hm}^2$ ，减少  $0.72\text{hm}^2$ ，符合水土保持的要求，不构成重大变更。

## 三、土石方变更

批复方案土石方挖填总量为  $18.54$  万  $\text{m}^3$ ，实际土石方挖填总量为  $16.71$  万  $\text{m}^3$ ，较原方案减少  $1.83$  万  $\text{m}^3$ ，减少  $9.89\%$ ，符合水土保持要求，不构成重大变更。

## 三、水土保持工程措施变更情况

水土保持措施变化情况详见第四章。

### 1.2.5 水土保持监测意见及落实情况

2017 年 11 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行本工程的水土保持监测工作，昆明龙慧工程设计咨询有限公司接受监测任务后，于 2017 年 11 月、2018 年 3 月、6 月、9 月、12 月、2019 年 3 月、6 月、2020 年 3 月、6 月进场监测。印发整改意见 1 期，向省水土保持监测总站报送水土保持监测实施计划 1 份、水土保持监测季报 7 期、水土保持监测年报 2 期。通过监测单位到现场对水保措施的实施情况及防治效果进行实地查勘、调查，收集监测相关数据，为水土保持设施验收提供必要的技术资料。

建设单位基于水土保持管理和相关水土保持措施实施的基础下，根据监测意见进行落实。相关监测意见及落实情况如下：



<b>监测意见落实 1</b>	
<p><b>监测意见:</b> 挖方边坡不稳, 损毁排洪渠等情况。</p> <p><b>落实情况:</b> 建设单位已对该区域实际浆砌石挡墙, 并且在渠道内设置预制管, 坡面种树。</p>	
 <p>2017年11月</p>	 <p>2020年6月</p>
监测意见前	监测意见后
<b>监测意见落实 2</b>	
<p><b>监测意见:</b> 挖方区边坡坡面沟蚀严重, 应实施植物措施。</p> <p><b>落实情况:</b> 建设单位根据监测意见实施了植草措施。</p>	
 <p>2017年11月</p>	 <p>2020年6月</p>
监测意见前	监测意见后
<b>监测意见落实 3</b>	
<p><b>监测意见:</b> 生产管理区绿化区域未及时实施绿化, 应立即进行绿化。</p> <p><b>落实情况:</b> 建设单位根据监测意见对绿化区域进行绿化。</p>	

 <p style="text-align: right; color: yellow;">2017年11月</p>	 <p style="text-align: right; color: yellow;">2020年6月</p>
监测意见前	监测意见后
<b>监测意见落实 4</b>	
<p><b>监测意见:</b> 道路区两侧无行道树, 存在地表裸露, 存在水土流失。</p> <p><b>落实情况:</b> 建设单位根据监测意见对道路区栽植行道树。</p>	
 <p style="text-align: right; color: yellow;">2017年11月</p>	 <p style="text-align: right; color: yellow;">2020年6月</p>
监测意见前	监测意见后

### 1.2.6 水土保持监督检查意见落实情况

#### 一、监督检查意见

2017年6月1日, 云南省水利厅对建设单位磨憨开发投资有限公司下发了《云南省水利厅关于勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持监督检查意见的通知》, 根据“通知”: 2017年4月27日, 省水利厅牵头组织西双版纳州水利局、勐腊县水务局, 采取现场检查、查阅资料与听取情况汇报相结合的方式, 联合对勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程开展了水土保持监督检查。在检查中发现有以下问题:

- (一) 部分边坡裸露、冲刷较严重。
- (二) 未开展水土保持监测, 监理未把水土保持工作全面纳入。
- (三) 取、弃土场截排水措施不完善。
- (四) 未缴纳水土保持补偿费。

提出整改意见如下:

- (一) 做好边坡防护, 加强水土保持临时措施落实。
- (二) 尽快开展水土保持监测, 补充水土保持监理。
- (三) 完善取、弃土场截排水等水土保持措施。
- (四) 尽快缴纳水土保持补偿费。
- (五) 发生水土保持变更及时办理变更手续。

## 二、监督检查意见落实情况

建设单位磨憨开发投资有限责任公司于 2017 年 9 月 24 日向云南省水利厅、西双版纳州水务局及勐腊县水务局递交了《磨憨开发投资有限责任公司关于磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持整改工作报告》。报告主要内容如下:

### 1、补充水土保持监理

根据磨憨经济开发区生活垃圾处理工程实际, 决定将水土保持监理工作委托给负责主体工程监理的监理公司, 此项工作已经落实。

### 2、尽快开展水土保持监测

2017 年 9 月向勐腊县水务局咨询有水土保持监测资质的单位对接项目工程监测相关事宜, 水土保持监测工作已正在开展。目前工作还在推进中。

### 3、联系缴纳水土保持补偿费

2017 年 7 月经和省水利厅对接: 项目工程需要缴纳的水土保持补偿费应交到发批文单位——云南省水利厅。计划 2017 年 10 月完成此项费用的缴纳。

### 4、完善取、弃土场截排水、边坡等水土保持措施

该项目工程属于在建工程, 在开展采取了水土保持的监理和监测工作后, 针对后期按水土保持可行性研究报告的详细方案完善对取、弃土和边坡进行水土保持措施。

### 5、经我公司认真检查核实, 磨憨生活垃圾处理工程暂未发生水土保持设计变更。

## 1.3 监测工作实施情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关生产建设项目水土保持法规及技术规范, 在开发建设项目施工准备期之前、施工期及运行期间, 需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测, 以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程项目对区域生态环境的影响程度, 为工程建设的水土流失防治工作提供依据。2017 年 11 月



受建设单位磨憨开发投资有限责任公司的委托，我公司（昆明龙慧工程设计咨询有限公司）承担了勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程的水土保持监测任务。

在接受任务后我单位成立了专门的水土保持监测项目组，并于 2017 年 4 月组织技术人员成立监测小组，监测过程中，监测组于 2017 年 11 月、2018 年 3 月、6 月、9 月、12 月、2019 年 3 月、6 月、2020 年 3 月、6 月先后 9 次进入现场收集了相关的监测数据。监测组首次进场后对全区进行调查，并布设监测点，同时收集工程相关资料，在后续的多次监测外业过程中在地基开挖阶段、建设回填阶段、地表硬化阶段和绿化施工阶段对开挖土石方活动情况、场地水土流失情况和防治效果进行监测。

### 1.3.1 监测计划执行情况

在接受水土保持监测任务后，我公司监测组对项目区进行实地调查，资料收集，制定了水土保持监测计划，计划在项目施工期和自然恢复期进行全过程监测，收集监测数据。

监测组技术人员按照监测计划频次进入现场进行实地监测，执行了以下监测计划内容：

（1）监测时段内对建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖度等进行统计，记录随建设进度扰动面积、挖填方数量等变化情况。

（2）调查监测期间是否发生了水土流失危害，水土流失危害造成的损失以及对水土流失危害的处理、应对措施，水土流失危害的防护措施及运行情况。

（3）发生重大水土流失事件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。

（4）统计水土保持措施数量，监测水土保持措施防治效果。

### 1.3.2 监测项目部设置

为确保本项目监测工作顺利展开，我公司成立由专门的项目监测组。其中，总监测工程师全面负责监测合同的履行，主持本项目监测机构的工作，在项目执行期间保持稳定；如果遇到特殊情况，总监测工程师需要发生变化，我公司将充分征求建设单位的意见，并书面通知建设单位，陈述变更的原因。

监测组人员负责现场的监测工作。同时组成数据分析组，负责实测数据归档、分析及报告的编写。监测人员组织安排见表 1-5。



表 1-5 水土保持监测项目部人员配备表

序号	姓名	职称或职务	专业或从事专业	监测工作分工
领导小组	罗松	高级工程师	水 工	项目管理
	张洪开	高级工程师	水 工	成果审查
	刘富平	工程师	水土保持	成果审核
	何建毅	工程师	水土保持	成果较核
水土流失因子监测组	杨 平	工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长，负责土壤分析
	姜东新	助理工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长，负责土壤分析
水土流失状况监测组	樊利武	工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长，负责监测报告编写
	邓海峰	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测
防治效果监测组	保春刚	工程师	水土保持	水土流失防治效果监测组组长
	杨雄贵	助理工程师	水土保持	负责水土保持效果监测

### 1.3.3 监测时段、频次

根据项目现场及监理资料，结合工程施工进度安排及水土保持监测工作实际需要，勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持监测时段为建设期和自然恢复期。项目建设期监测时段为 2017 年 11 月~2017 年 12 月，监测频次为每季度监测一次，自然恢复期为 2018 年 1 月~2020 年 6 月，监测频次第一年每季度一次，后面为季度监测一次。

### 1.3.4 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程的工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，兼顾开展水土保持监测的典型性和可操作性原则，水土保持监测主要对水土流失情况、水土保持措施实施数量及质量、水土保持措施运行情况以及植被生长状况进行监测。主要在挖方边坡、垃圾填埋区挖方边坡布设 2 个坡面量测样方，在垃圾填埋区、生产管理区、堆土场区、道路区、渗滤液处理工程区、边坡区设置 6 个调查监测点，监测设施见照片集。



表 1-6 工程水土保持监测点布设情况表

监测布设情况					
监测点布设位置	监测点编号	监测点布设时间	采用监测设施	监测设施布设情况	
挖方边坡	1#监测点	2017 年 11 月	简易坡面量测观测样方	1 个坡面量测样方	
垃圾填埋区挖方边坡	2#监测点	2017 年 11 月	简易坡面量测观测样方	1 个坡面量测样方	
监测设施布设情况					
监测设施编号	布设时间	布设位置	样方尺寸	坡度	设施保留情况
1#坡面量测样方	2017 年 11 月	挖方边坡	长×宽=3m×3m	65°	保留
2#坡面量测样方	2017 年 11 月	垃圾填埋区挖方边坡	长×宽=3m×3m	55°	保留
监测点布设照片					
					
侵蚀沟监测点 1			侵蚀沟监测点 2		
监测设施观测工作照片					
					
排水沟断面测量			株距测量		

1.3.5 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目水土保持监测使用了以下设备，详见下表。



表 1-7 水土保持监测使用设备表

序号	名称	型号规格	序号	名称	型号规格
1	钢卷尺	5m	12	测树围尺	
2	钢卷尺	3m	13	激光测距仪	瑞士 LEICA Plus
3	记录夹	硬塑	14	水准仪	Ni002A
4	测绘罗盘		15	游标卡尺	黄山 MC18cm
5	空盒气压计	博洋	16	激光测高仪	EMPULSE200XL 型
6	环刀	100cm <sup>3</sup>	17	数码相机	Kodak10X 变焦
7	手持 GPS	国宝	18	全站仪	TCR1102
8	铝盒	60cm <sup>3</sup>	19	笔记本电脑	IBM
9	全张切纸机	Gzhi-IB	20	电子雨量仪	CR-2
10	电子称	3kg(1/100g)	21	无人机	大疆精灵 4
11	皮尺	30m	22	现场工具所需工具（如雨鞋、工具包等）	

### 1.3.6 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018)，结合本项目监测内容及指标，确定本次水土保持监测方法主要以定位监测和调查监测为主、巡查监测为辅的模式进行监测。

### 1.3.7 监测成果提交情况

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的有关规定，结合项目所在区域气候、土壤、地形地貌等自然条件、项目实际情况，工程于 2015 年 12 月开工，2017 年 11 月监测进场，监测介入时，项目区主体土建工程已基本完工，经监测项目组全过程实地查勘、调查，收集监测相关数据，为水土保持设施验收提供必要的技术资料。监测时段为项目建设期 2017 年 11 月~2017 年 12 月，自然恢复期 2018 年 1 月~2020 年 6 月。具体监测内容及监测成果见表 1-8。



表 1-8 监测内容及监测成果

监测次序	监测时间	监测方法、内容	监测成果
1	2017 年 11 月	针对项目建设区全面详细的巡查, 布设监测信息牌	制定完成监测计划, 并在省水利厅备案, 出具整改意见
2	2017 年 12 月	对项目建设区扰动范围进行了全面的调查, 针对不同的区域设置了监测点	出具季报及年报
3	2018 年 3 月	对项目建设区、土石方数量、来源和去向进行全面调查, 对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据、出具季报
4	2018 年 6 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据、出具季报
5	2018 年 9 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据、出具季报
6	2018 年 12 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据、出具季报、年报
7	2019 年 3 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据、出具季报
8	2019 年 6 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据、出具季报
9	2019 年 9 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据
10	2019 年 12 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据
11	2020 年 3 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据
12	2020 年 6 月	对项目建设区进行全面调查, 对布设的监测点进行数据采集, 统计已实施措施数量	统计整理监测数据, 整理水土保持监测总结报告基础资料, 完成水土保持监测总结报告的编写

## 第2章 监测内容和方法

### 2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》及《水保方案》，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。本工程水土保持监测内容主要包括以下几方面：

#### 2.1.1 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。

#### 2.1.2 防治责任范围动态监测

防治责任范围动态监测主要是在工程的施工期开展监测工作，主要包括项目建设区。本项目监测根据现场踏勘及业主、监理单位、施工单位提供的资料来复核项目实际发生变化的防治责任范围。

##### (1) 项目建设区

###### ① 永久性占地

永久性占地是指项目建设征地范围内、由项目建设单位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。

###### ② 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。

###### ③ 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。

## 2.1.3 水土流失量动态监测

根据项目实际建设情况，对工程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，通过对监测时段内的土壤流失量进行量化以评价项目区治理达标与否。

### 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

土壤侵蚀模数是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。

## 2.1.4 水土流失防治动态监测

根据本项目现状，水土流失防治监测主要是针现有水保措施及水土流失情况开展监测工作，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监测。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。

### (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。

### 2.1.5 水土流失危害监测

- 1、产生的水土流失对下游河道、农田、乡村道路及植被的危害；
- 2、水土流失对周边居民的影响及危害；
- 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。

对于重大水土流失事件应及时要求建设单位进行整改，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。

## 2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》和本工程建设现状及水土流失的特点，本项目的监测主要以定位监测和调查监测法为主、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

### 2.2.1 定位监测

定位监测方法主要用于施工期和植被恢复期。在工程施工建设过程中进行施工期土壤流失量动态监测和运行初期的土壤流失量监测。

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：

#### (1) 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、土壤类型及扰动的地块坡度、侵蚀类型等因素，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。



## (2) 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。

## (3) 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。

### 2.2.2 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（特别是临时堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（排水工程、绿化工程和临时工程等）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，如临时堆土、回填土、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建设期。

##### (1) 水土流失防治责任范围监测

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。

##### (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) 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：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性，具体监测方法如下：

土壤类型及地面组成物质识别鉴定标准见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 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 ( <0.002mm )	粉沙粒 ( 0.02 ~ 0.002mm )	砂粒 ( 2 ~ 0.02mm )
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 2-2 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, 搓时沙沙作响	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作响	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
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, 搓时沙沙作响	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作响	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

B 土壤含水率测定

用铝盒在剖面上取三个土样, 带回室内称得湿土重, 然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至恒重, 称得干土重, 用下列公式计算土壤含水率:

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$$

水土流失因子监测中的地形地貌因子、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是针对全区开展的; 土壤因子的监测是根据实际需要, 在工程的不同区域选取有代表性的土样进行测算, 确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及



侵蚀量的关系。

## 2) 水土流失防治动态监测

### (1) 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。

### (2) 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确定。

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、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。

## 2.2.3 巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和建设期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法。结合项目实际情况，本项目监测于 2017 年 11 月介入，主要针对项目建设期及植被恢复期进行监测，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。

### (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。

### 2.2.4 监测指标及监测方法

结合项目特点，本项目监测中选用植被样方法进行监测。

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，对本项目全线行道树存活率和保存率进行统计，查看绿化苗木成活的株数占绿化苗木总株数的百分数，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，通过无人机航拍影像，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。

#### (4) 无人机监测

无人机监测主要是指，利用无人机技术手段，对项目扰动地表过程、水土保持措施实施过程、自然恢复期植被恢复效果以及弃渣场土石方变化情况，进行实时的动态监测。通过无人机监测成果更加真实全面直观的反映出本项目在各监测阶段的变化情况。利用无人机航拍形成的项目区总体正摄影像图，对项目区地类情况进行复核，通过施工各阶段的影像对比，对施工进度情况、土地扰动面的变化过程进行实时统计，真实反映出各阶段的实



际情况。根据施工前期、施工后期以及植被恢复后的影像对比,对水土保持措施实施情况、实施进度以及项目各分区植被恢复效果等进行直观的反映。



## 第3章 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 水土流失防治责任范围

根据“云水保许〔2013〕522号文”批复情况，本项目水土流失防治责任范围总面积为10.65hm<sup>2</sup>，包括项目建设区6.76hm<sup>2</sup>，直接影响区3.89hm<sup>2</sup>。详见表3-1。

表 3-1 《水保方案》确定的防治责任范围表

序号	项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
一	项目建设区	6.76
1	垃圾填埋区	4.96
2	渗滤液处理工程区	0.34
3	生产管理区	0.26
4	道路区	0.76
5	堆土场	0.44
二	直接影响区	3.89
1	不扰动区域	3.37
2	其他直接影响区	0.52
合计		10.65

根据竣工资料及水土保持监测资料，结合建设单位提供的征占地资料，本工程实际发生的防治责任范围面积与《水保方案》确定的防治责任存在变化，实际发生的防治责任范围总面积为10.13hm<sup>2</sup>，包括项目建设区9.41hm<sup>2</sup>，直接影响区0.72hm<sup>2</sup>。实际发生的防治责任范围见表3-2。

表 3-2 工程建设实际发生的水土流失防治责任范围统计表

序号	项目组成	占地面积
一	项目建设区	9.41
1	垃圾填埋区	4.96
2	渗滤液处理工程区	1.11
3	生产管理区	0.30
4	道路区	0.77
5	堆土场	0.52
6	边坡区	1.75
二	直接影响区	0.72
1	不扰动区域	0.72
2	其他直接影响区	0
合计		10.13



根据《勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持方案可行性研究报告》及批复，实际发生防治责任范围面积较《水保方案》水土流失防治责任面积减少 0.52hm<sup>2</sup>，主要为该工程在实际施工过程中，项目内部的场地布置发生了细微调整，工程建设过程中较水土保持方案报告书设计变化情况见下表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围对比表统计表

序号	项目组成	《水保方案》确定的防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	实际发生的水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	变化情况 (hm <sup>2</sup> )
一	项目建设区	6.76	9.41	2.65
1	垃圾填埋区	4.96	4.96	0.00
2	渗滤液处理工程区	0.34	1.11	0.77
3	生产管理区	0.26	0.30	0.04
4	道路区	0.76	0.77	0.01
5	堆土场	0.44	0.52	0.08
6	边坡区	0	1.75	1.75
二	直接影响区	3.89	0.72	-3.17
1	不扰动区域	3.37	0.72	-2.65
2	其他直接影响区	0.52	0.00	-0.52
合计		10.65	10.13	-0.52

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

根据“云水保许[2013]522号文”批复情况，项目扰动地表、损坏土地的面积 6.76hm<sup>2</sup>，详见表 3-4。

表 3-4 《水保方案》扰动原地貌、损坏土地面积统计表

项目组成	小计	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )					占地性质
		林地	坡耕地	交通运输用地	草地	园地	
垃圾填埋区	4.96	4.08	0.48		0.40		永久占地
渗滤液处理工程区	0.34	0.24	0.10				
生产管理区	0.26	0.18	0.08				
道路区	0.76	0.66		0.10			
堆土场	0.44	0.20				0.24	
合计	6.76	5.36	0.66	0.10	0.40	0.24	

根据建设单位提供的工程征占地资料，结合监测现场调查统计，本项目扰动地表、损坏土地的面积 9.41hm<sup>2</sup>，根据对比显示，与《水保方案》统计的扰动面积增加了 2.65hm<sup>2</sup>，项目组成中，生产管理区增加了 0.04hm<sup>2</sup>，堆土场区增加了 0.08hm<sup>2</sup>，道路区增加了 0.01hm<sup>2</sup>，



渗滤液处理工程区增加了  $0.77\text{hm}^2$ ，原方案中未考虑到实际建设过程中产生的边坡，因而增加了边坡区  $1.75\text{hm}^2$ 。变化的主要是因为项目的布置进行了微调，并且增加了批复方案中遗漏的边坡区，但总的扰动面积均没有超过批复方案的防治责任范围面积，不构成重大变更，现场植被恢复较好，已无水土流失点，达到验收的要求，具体情况详见表 3-5、3-6。

表 3-5 工程建设实际扰动原地貌、损坏土地面积表

项目组成	实际占地
垃圾填埋区	4.96
生产管理区	0.30
堆土场区	0.52
道路区	0.77
渗滤液处理工程区	1.11
边坡区	1.75
合计	9.41

表 3-6 工程建设实际扰动原地貌、损坏土地面积与《水保方案》对比表

项目分区	《水保方案》扰动原地貌、损坏土地面积 ( $\text{hm}^2$ )	实际扰动原地貌、损坏土地面积 ( $\text{hm}^2$ )	增/减情况 ( $\text{hm}^2$ )
垃圾填埋区	4.96	4.96	0.00
生产管理区	0.26	0.30	0.04
堆土场区	0.44	0.52	0.08
道路区	0.76	0.77	0.01
渗滤液处理工程区	0.34	1.11	0.77
边坡区		1.75	1.75
合计	6.76	9.41	2.65

## 3.2 取料监测结果

### 3.2.1 设计取料情况

根据《水保方案》，本项目未设计取土取料。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

监测组经过现场调查复核，本项目实际建设中未单独设置取料场，项目建设所需砂石料均外购，料场水土流失防治责任归石料场经营方所有。

## 3.3 弃渣监测结果

### 3.3.1 设计弃渣情况

根据《水保方案》，建设期共计开挖产生土石方  $12.49\text{万 m}^3$ 、回填利用  $6.05\text{万 m}^3$ ，调



入、调出 1.66 万 m<sup>3</sup>，产生弃方 6.44 万 m<sup>3</sup>（其中表土 1.05 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 5.39 万 m<sup>3</sup>），弃方运往堆土场合理堆放，用于后期垃圾填埋过程中的覆土和绿化覆土。

### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据《水保方案》，设置一处堆土场，堆放本项目弃土，用于后期垃圾填埋过程中的覆土和绿化覆土。

根据项目建设实际情况，未启用设计的弃渣场，在防治责任范围内设置了三处表土堆场，总占地 0.52hm<sup>2</sup>，堆高 1~5 米，存放表土 1.50 万 m<sup>3</sup>。该表土在运行期及以后将用于项目本身的植被恢复或复耕，不属于永久弃渣。因此将其界定为表土堆场，不界定为永久弃渣场。其堆放物为表土，不属于“废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等”，因此其变更情况不属于弃渣场变更范畴。故纳入验收管理。

表 3-7 方案设计堆土场特性表

项目	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	设计堆存量 (万 m <sup>3</sup> )	设计堆高 (m)	堆土来源	拦挡情况	服务年限	方案服务末期利用方向
堆土场	0.44	8.80	20	项目区剥离表土、及项目建设产生的剩余土石方	主体设计浆砌石挡墙	至垃圾填埋场封场	继续利用

表 3-8 实际使用表土堆场特性表

弃土场	面积 (hm <sup>2</sup> )	堆土量(万 m <sup>3</sup> )	渣场类型	渣料来源	位置
1#堆土场	0.14	0.30	平地型	全区域表土	生产管理区西南
2#堆土场	0.19	0.50	沟谷型	全区域表土	生产管理区南
3#堆土场	0.19	0.70	缓坡型	全区域表土	生产管理区东南
合计	0.52	1.50			

### 3.3.3 弃渣对比分析

根据《水保方案》本工程弃渣共 6.44 万 m<sup>3</sup>（其中表土 1.05 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 5.39 万 m<sup>3</sup>），根据竣工材料、监理材料和方案监测实际情况，本工程实际弃方 8.01 万 m<sup>3</sup>（其中表土 1.50 万 m<sup>3</sup>堆放在表土堆场中用于后期绿化、其他土石方 6.51 万 m<sup>3</sup>运至“磨憨丰盛建筑开发有限公司”用于房建基础回填）。未构成重大变更。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

根据《水保方案》，本工程建设期共计开挖产生土石方 12.49 万 m<sup>3</sup>、回填利用 6.05 万



m<sup>3</sup>，调入、调出 1.66 万 m<sup>3</sup>，产生弃方 6.44 万 m<sup>3</sup>（其中表土 1.05 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 5.39 万 m<sup>3</sup>），弃方运往堆土场合理堆放，用于后期垃圾填埋过程中的覆土和绿化覆土。

表 3-9 建设期土石方平衡及流向分析表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目区		开挖量			回填	调入		调出		外借		弃方	
		表土剥离	土石方	小计	数量	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
垃圾填埋区	垃圾坝	0.05	0.32	0.37	1.25	0.93	填埋库区					0.05	堆土场
	截洪沟	0.04	0.54	0.58	0.20							0.38	堆土场
	填埋库区	0.70	5.47	6.16	0.85			0.93	垃圾坝			4.39	堆土场
渗滤液处理工程区		0.06	1.35	1.41	1.08							0.33	堆土场
道路区	进场道路	0.06	3.18	3.24	1.57			0.73	生产管理区			0.94	堆土场
	作业道路	0.11	0.48	0.59	0.27							0.32	堆土场
生产管理区		0.05	0.10	0.15	0.83	0.73	进场道路					0.05	堆土场
合计		1.05	11.44	12.49	6.05	1.66		1.66				6.44	堆土场

注：1、表中土石方均为自然方；

2、开挖+调入+外借=回填+调出+弃方。

根据竣工资料及水土保持监测资料，本工程挖方总量为 12.36 万 m<sup>3</sup>，其中土石方开挖 10.26 万 m<sup>3</sup>，表土剥离 2.10 万 m<sup>3</sup>；回填土石方 4.35 万 m<sup>3</sup>，其中绿化覆土回填 0.60 万 m<sup>3</sup>，一般回填方量 3.75 万 m<sup>3</sup>；弃方中 1.50 万 m<sup>3</sup>表土堆放在堆土场区用于后期绿化，土石方弃方 6.51 万 m<sup>3</sup>运至“磨憨丰盛建筑开发有限公司”用于房建基础回填（见附件）。

根据上述对比，批复方案土石方挖填总量为 18.54 万 m<sup>3</sup>，实际土石方挖填总量为 16.71 万 m<sup>3</sup>，较原方案减少 1.83 万 m<sup>3</sup>，减少 9.89%；实际表土剥离 2.10 万 m<sup>3</sup>，较批复方案表土剥离 1.05 万 m<sup>3</sup>增加 1.05 万 m<sup>3</sup>，增加 99.8%。该变化不构成重大变更。

表 3-10 工程建设实际土石方平衡及流向表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成	开挖			回填			调入		调出		弃方		
	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	表土	土石方	去向
垃圾填埋区	1.61	5.60	7.21	0.11	1.25	1.36					1.50	4.35	表土堆放在堆土区，土石方弃方运至“磨憨丰盛建筑开发有限公司”用于房建基础回填
生产管理区	0.07	0.08	0.15	0.07	0.08	0.15							
道路区	0.17	3.42	3.59	0.17	1.26	1.43						2.16	
渗滤液处理工程区	0.25	1.16	1.41	0.25	1.16	1.41							
合计	2.10	10.26	12.36	0.60	3.75	4.35					1.50	6.51	

注：①开挖+调入+外借=回填+调出+废弃；

②上述土石方均为自然方。



表 3-11 工程建设实际土石方平衡与《水保方案》对比表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成	挖方			填方			调入			调出			弃方		
	《水保方案》方量	实际产生的方量	对比情况	《水保方案》方量	实际产生方量	对比情况	《水保方案》确定方量	实际产生方量	对比情况	《水保方案》确定方量	实际产生方量	对比情况	《水保方案》确定方量	实际产生方量	对比情况
垃圾填埋区	7.11	7.21	0.10	2.30	1.36	-0.94	0.93		-0.93	0.93		-0.93	4.82	5.85	1.03
生产管理区	0.15	0.15	0.00	0.83	0.15	-0.68	0.73		-0.73				0.05		-0.05
道路区	3.83	3.59	-0.24	1.84	1.43	-0.41				0.73		-0.73	1.26	2.16	0.90
渗滤液处理工程区	1.41	1.41	0.00	1.08	1.41	0.33							0.33		-0.33
合计	12.50	12.36	-0.14	6.05	4.35	-1.70	1.66	0.00	-1.66	1.66	0.00	-1.66	6.44	8.01	1.55



## 第4章 水土流失防治措施监测结果

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持措施监测内容主要为：防治措施的类型、数量、质量，完好程度和运行情况，植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度，水土保持管理措施实施情况等。监测过程中本项实施的水土保持措施有：临时排水沟、车辆清洗池、临时沉砂池、临时覆盖、绿化等措施。针对已经实施的临时措施、植物措施等，监测组通过实地测量结合资料分析的方法进行措施类型、位置、实施时间、规格、数量、防治效果的复核调查，反映项目建设区水土流失防治措施及其效果。

### 4.1 水土流失防治措施

#### 4.1.1 工程措施监测结果

##### 4.1.1.1 《水保方案》批复工程措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持工程措施为：

##### 1、主体设计：

- (1) 垃圾填埋区：截洪沟 1220m，锚固平台排水 360m，涵管 30m。
- (2) 生产管理区：排水沟 210m。
- (3) 渗滤液处理工程区：排水沟 140m。
- (4) 道路区：排水沟 468m。
- (5) 堆土场区：挡墙 75m。

##### 2、方案新增：

- (1) 垃圾填埋区：沉砂池 1 口，消力池 1 口，表土剥离 7900m<sup>3</sup>。
- (2) 生产管理区：表土剥离 500m<sup>3</sup>。
- (3) 渗滤液处理工程区：表土剥离 600m<sup>3</sup>。
- (4) 道路区：网格护坡 700m<sup>2</sup>，沉砂池 1 口，排水沟 120m，表土剥离 1700m<sup>3</sup>。
- (5) 堆土场区：截水沟 60m，排水沟 120m，沉砂池 1 口，消力池 1 座。



4.1.1.2 实际实施工程措施情况

垃圾填埋区：截洪沟 1501.05m，沉砂池 1 口，消力池 2 口，表土剥离 16100m<sup>3</sup>，八字砌体出水口 1 座，集水池 3 座；

生产管理区：排水沟 212m，表土剥离 668.95m<sup>3</sup>，屋面排水管 55.2m；

渗滤液处理工程区：排水沟 90m，表土剥离 2475.12m<sup>3</sup>；

道路区：排水沟 290m，截水沟 128m，表土剥离 1716.97m<sup>3</sup>，混凝土管 437m；

边坡区：挡砌石挡墙 103m。





垃圾填埋区集水池 2



生产管理区排水沟



渗滤液处理工程排水沟



道路区排水沟



边坡区挡墙



边坡区挡墙及涵管

表 4-1 实际实施与方案批复的工程措施工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	水保方案设计		工程实际建设	变化情况 (+、-)	实施时间	备注
			主体	新增				
垃圾填埋区	截洪沟	m	1220		1501.05	281.05	2015.12-2017.11	
	锚固平台排水	m	360			-360	2015.12-2017.11	
	涵管	m	30		30	0	2015.12-2017.11	
	沉砂池	口		1		-1	2015.12-2017.11	
	消力池	口		1	2	1	2015.12-2017.11	
	表土剥离	m <sup>3</sup>		7900	16100	8200	2015.12-2016.4	
	八字砌体出水口	座			2	2	2015.12-2017.11	实际新增
生产管理区	集水池	座			3	3	2015.12-2017.11	实际新增
	排水沟	m	210		212	2	2015.12-2017.11	
渗滤液处理工程区	表土剥离	m <sup>3</sup>		500	668.95	168.95	2015.12-2016.4	
	排水沟	m	140		196	56	2015.12-2017.11	
道路区	表土剥离	m <sup>3</sup>		600	2475.12	1875.12	2015.12-2016.4	
	排水沟	m	468	120	290	-298	2015.12-2017.11	
	网格护坡	m <sup>2</sup>		700		-700	2015.12-2017.11	
	沉砂池	口		1		-1	2015.12-2017.11	
	截水沟	m			128	128	2015.12-2017.11	实际新增
	表土剥离	m <sup>3</sup>		1700	1716.97	16.97	2015.12-2016.4	
堆土场区	涵管	m			437	437		实际新增
	挡墙	m	75			-75		
	截水沟	m		60		-60		
	排水沟	m		120		-120		
	沉砂池	口		1		-1		
边坡区	消力池	口		1		-1		
	浆砌石挡墙	m			103	103	2019.3-2019-10	实际新增

《水保方案》设计工程措施实施时间为 2013 年 10 月到 2014 年 10 月；主体工程实际施工时间为 2015 年 12 月到 2017 年 12 月，水保工程措施施工时间为 2015 年 12 月到 2017 年 11 月，边坡区浆砌石挡墙实施时间为 2019 年 3 月到 2019 年 10 月。

实际实施工程措施与《水保方案》工程措施数量有所变化。变化原因为：

(1) 表土剥离增加 1.03 万 m<sup>3</sup>，更好地保护了表土资源，不构成重大变更。

(2) 截洪沟增加 281.05m，锚固平台排水减少 360m，涵管增加 437m，沉砂池减少 3 口，八字砌体出水口增加 2 座，集水池增加 3 座，排水沟减少 360m，网格护坡减少 700m<sup>2</sup>，截水沟增加 68m，挡墙增加 28m。

从防护措施体系上看，表土剥离、截水、排水、沉砂、消力等工程措施体系完善，实



际数量较设计数量根据项目建设实际各有增减，不构成重大变更。

#### 4.1.2 植物措施监测结果

##### 4.1.2.1 《水保方案》批复植物措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持植物措施为：

##### 1、主体设计：

垃圾填埋区：垃圾坝外侧绿化 0.07hm<sup>2</sup>；

生产管理区：绿化 0.08hm<sup>2</sup>；

渗滤液处理工程区：绿化 0.06hm<sup>2</sup>；

##### 2、方案新增：

道路区：撒草绿化 0.07hm<sup>2</sup>；

##### 4.1.2.2 实际实施植物措施情况

根据监测现场调查统计，结合建设单位提供资料分析，截至 2020 年 6 月，本项目水土保持植物措施实施主要为：

垃圾填埋区：垃圾坝外侧绿化 0.07hm<sup>2</sup>；

生产管理区：绿化 0.10hm<sup>2</sup>；

渗滤液处理工程区；绿化 0.03hm<sup>2</sup>、植草砖绿化 0.01hm<sup>2</sup>、植被恢复 0.20hm<sup>2</sup>；

道路区：行道树 175 株（350m 双侧布置，折合单侧 700m）；

堆土场区：植被恢复 0.52hm<sup>2</sup>；

边坡区：植草护坡 1.35hm<sup>2</sup>、绿化 0.40hm<sup>2</sup>。

具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 4-2。

表 4-2 实际实施与方案批复的植物措施工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	水保方案设计		工程实际建设	变化情况 (+、-)	实施时间	备注
			主体	新增				
垃圾填埋区	垃圾坝外侧绿化	hm <sup>2</sup>	0.07		0.07	0.00	2017.10-2018.5	
生产管理区	绿化	hm <sup>2</sup>	0.08		0.10	0.02	2018.5-2019.10	
渗滤液处理工程区	绿化	hm <sup>2</sup>	0.06		0.03	-0.03	2018.5-2019.10	
	植草砖绿化	hm <sup>2</sup>			0.01	0.01	2018.5-2019.10	实际新增
	植被恢复	hm <sup>2</sup>			0.20	0.20	2018.5-2019.10	实际新增
道路区	撒草绿化	hm <sup>2</sup>		0.07	0.07	0	2018.5-2019.10	
	行道树	株			175.00	175.00	2018.5-2019.10	实际新增
堆土场区	植被恢复	hm <sup>2</sup>			0.52	0.52	2018.5-2019.10	实际新增
边坡区	植草护坡	hm <sup>2</sup>			1.35	1.35	2018.5-2020.6	实际新增
	绿化	hm <sup>2</sup>			0.40	0.40	2018.5-2019.10	实际新增









《水保方案》设计植物措施实施时间为 2013 年 10 月到 2014 年 10 月；主体工程实际施工时间为 2015 年 12 月到 2017 年 12 月，水保植物措施施工时间为 2017 年 10 月到 2020 年 6 月。水保植物措施实施时间较主体工程实施时间有所滞后，实施植物措施数量有所变化。变化原因为：

据对比分析，植物措施实施总面积增加 2.47hm<sup>2</sup>，方案批复的植物措施均已实施，业主单位还在实际实施中提高了植物措施的种植面积，更好的治理水土流失，不构成重大变更。通过现场踏勘，植被恢复较好，成活率高，植被覆盖密度高，项目区内水土流失得到控制，达到水土保持验收的要求。

### 4.1.3 临时防护措施监测结果

#### 4.1.3.1 《水保方案》批复临时措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持临时措施为：

- 1、主体设计：无临时措施
- 2、方案新增

道路区：编织袋挡墙 120m；  
 生产管理区：临时排水沟 140m；  
 渗滤液处理工程区：临时排水沟 120m。

4.1.3.2 实际实施临时措施情况

根据监测现场调查统计，结合建设单位提供资料分析，本项目水土保持临时措施实施主要为：

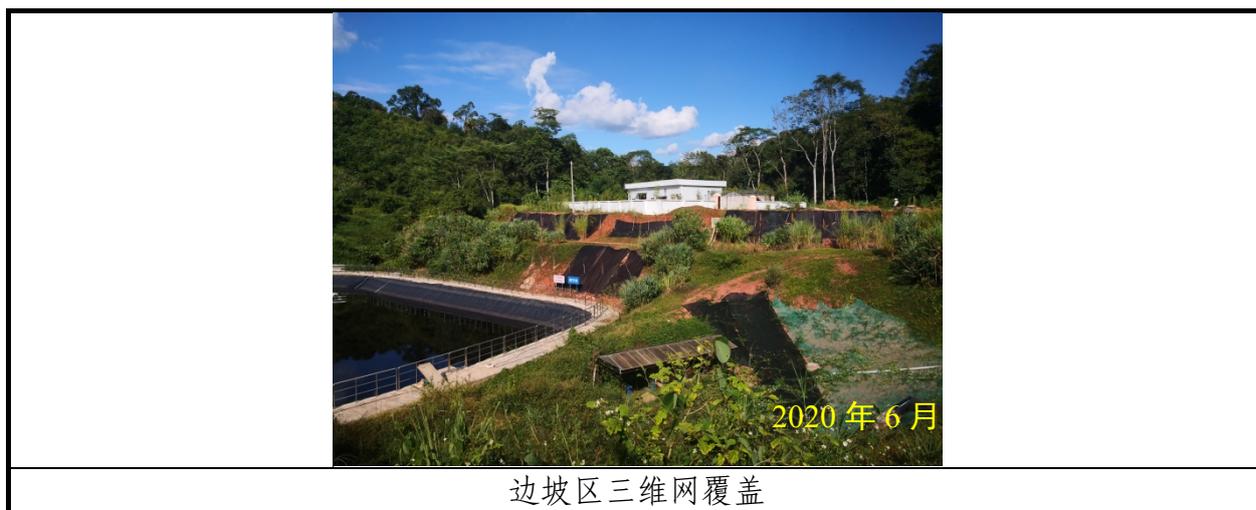
道路区：编织袋挡墙 120m；  
 生产管理区：临时排水沟 140m；  
 渗滤液处理工程区：临时排水沟 120m。  
 边坡区：三维网覆盖 4250m<sup>2</sup>。

具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 4-3。

表 4-3 实际实施与方案批复的临时措施工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	水保方案设计		工程实际建设	变化情况 (+、-)	实施时间	备注
			主体	新增				
道路区	编织袋挡墙	m		120	120	0	2015.12-2017.3	
生产管理区	临时排水沟	m		140	140	0	2015.12-2017.3	
渗滤液处理工程区	临时排水沟	m		120	120	0	2015.12-2017.3	
边坡区	三维网覆盖	m <sup>2</sup>			4250	0	2018.5-2019.10	实际新增

因监测组进场时，道路区、生产管理区和渗滤液处理工程区临时措施已经拆除，故无法提供照片资料。



实际实施临时措施与主体工程同步实施，边坡区三维网覆盖措施实施滞后。实施临时措施数量有所变化。变化原因为：

边坡区三维网覆盖遮盖增加 4250m<sup>2</sup>，增加原因为：边坡土质较贫瘠，为使植被更好恢

复，增加三维网覆盖。

监测项目组认为，勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土临时措施数量与方案批复相比，按批复方案实施了全部临时措施并且增加了边坡的临时覆盖措施，项目建设未造成较大的水土流失影响，能够满足项目区水土流失防治要求。

#### 4.1.4 水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程实施完成水土保持措施为：

##### (1) 工程措施：

垃圾填埋区：截洪沟 1501.05m，沉砂池 1 口，消力池 2 口，表土剥离 16100m<sup>3</sup>，八字砌体出水口 1 座，集水池 3 座；

生产管理区：排水沟 212m，表土剥离 668.95m<sup>3</sup>，屋面排水管 55.2m；

渗滤液处理工程区：排水沟 90m，表土剥离 2475.12m<sup>3</sup>；

道路区：排水沟 290m，截水沟 128m，表土剥离 1716.97m<sup>3</sup>，混凝土管 437m；

边坡区：挡砌石挡墙 103m。

##### (2) 植物措施：

垃圾填埋区：垃圾坝外侧绿化 0.07hm<sup>2</sup>；

生产管理区：绿化 0.10hm<sup>2</sup>；

渗滤液处理工程区；绿化 0.03hm<sup>2</sup>、植草砖绿化 0.01hm<sup>2</sup>、植被恢复 0.20hm<sup>2</sup>；

道路区：行道树 175 株（350m 双侧布置，折合单侧 700m）；

堆土场区：植被恢复 0.52hm<sup>2</sup>；

边坡区：植草护坡 1.35hm<sup>2</sup>、绿化 0.40hm<sup>2</sup>。

##### (3) 临时措施：

道路区：编织袋挡墙 120m；

生产管理区：临时排水沟 140m；

渗滤液处理工程区：临时排水沟 120m。

边坡区：三维网覆盖 4250m<sup>2</sup>。

## 4.2 水土保持措施防治效果

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程分为主体工程具有水保功能措施以及水保方案新增措施两部分，水保措施质量评定主要根据抽查施工单位、监理单位建设期资料，



抽查项目建设中间材料（砂、石料、水泥、混凝土、浆砌石砌体等）的质量评定情况，并根据监理单位、施工单位、质量监督机构项目自查初验质量评定等资料进行统计。

根据质量评定结果，勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持措施共划分为5个单位工程，9项分部工程和144个单元工程。①单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本项目实际情况划分为斜坡防护工程、拦渣工程、降水蓄渗工程、植被建设工程和临时防护工程；②分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分为植物护坡、△截（排）水、△墙体、降水蓄渗、△点片状植被、线网状植被、△拦挡、覆盖、△排水。工程划分标准见表4-4。

表4-4 水保措施质量评定单位工程、分布工程、单元工程划分情况表

序号	单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分标准	单元工程划分(个)
1	斜坡防护工程	植物护坡	垃圾填埋区、边坡区	高度在12m以上的坡面，按护坡长度每50m作为一个单元工程；高度在12m以下的坡面，按护坡长度每100m作为一个单元工程；	21
		△截（排）水	垃圾填埋区、生产管理区、渗滤液处理工程区、道路区	按施工面长度划分单元工程，每30~50m划分为一个单元工程，不足30m的可单独作为一个单元工程	94
2	拦渣工程	△墙体	边坡区	每个单元工程长30~50m，不足30m的可单独作为一个单元工程，大于50m的可划分为两个以上单元工程	4
3	降水蓄渗工程	降水蓄渗	垃圾填埋区	每个单元工程30~50m <sup>3</sup> ，不足30m <sup>3</sup> 的可单独作为一个单元工程，大于50m <sup>3</sup> 的可划分为两个以上单元工程	4
4	植被建设工程	△点片状植被	生产管理区、渗滤液处理工程区、堆土场区、道路区	本项目点片状植被：按图斑设计，每0.1hm <sup>2</sup> ~1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程，超过1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上单元工程	4
		线网状植被	道路区	按长度划分，每100m划分一个单元工程	7
5	临时防护工程	△拦挡	道路区	每单元工程量为50m~100m，不足50m可单独作为一个单元工程，大于100m的可划分为两个以上单元工程	2
		覆盖	边坡区	按面积划分，每100m <sup>2</sup> ~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程，大于1000m <sup>2</sup> 可以划分为两个以上单元工程	5
		△排水	生产管理区、渗滤液处理工程区	按长度划分，每50m~100m划分一个单元工程	3
合计	5	9			144

#### 4.2.1 工程措施质量检验

根据项目实际情况，本次监测对于工程措施质量评价主要采取现场抽查的方式进行核实，是在单位工程自查自验基础上的复核，主要针对竣工结算报告中重要单位工程、关键工程，以技术文件、施工档案为依据，进行工程量完成情况及外观质量检测，方法是抽样复核与调查，重要单位工程面核查，其它单位工程则核查关键部位。



本次检查按照突出重点、涵盖各种水保措施类型的原则，在查阅工程设计、监理、分部工程验收资料的基础上，通过查阅工程检测资料，复核工程原材料、混凝土强度、砂浆标号是否符合设计要求；通过检查施工记录，评估隐蔽工程质量是否符合要求；通过现场量测工程外型尺寸，估算完成工程量，并与上报的工程量核对；通过核实和观察，检查工程外观质量和工程缺陷；通过工程设计、施工、监理资料和现场检查结果，分析工程运行情况，综合评价质量等级。

监测项目组检查了大量的监理资料，管理资料、竣工资料等，检查表明：建设单位档案管理规范，竣工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范的要求，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程自检自验资料进行了重点抽查，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。

根据勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程建筑材料试验报告表、分项工程质量验收记录、工程质量评估报告等相关资料显示，项目水土保持工程措施质量为合格。工程措施质量抽检措施运行情况详见表 4-5。

表 4-5 工程措施运行情况表

措施分类	布设区域	防护措施	稳定性	完好程度	运行情况
工程措施	垃圾填埋区、道路区	截洪沟	无断裂、沉降	无破损	运行良好
		排水沟	无断裂、沉降	无破损	运行良好

项目监理单位对项目建设原材料、构配件进行了有见证取样报验，除对材料出厂合格证明及检验报告检查外，还见证取样送检。通过对报验试样进行审核，混凝土、天然砂、水泥、碎石等均符合要求，质量合格。

根据抽样调查分析，工程区内相应水土保持工程措施实施到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能，排水措施质量基本稳定，运行正常，发挥了较好的防护作用，水土保持工程措施单元工程总体合格率 100%，质量等级为合格。

本项目的水土保持工程措施主要有斜坡防护工程、拦渣工程、降水蓄渗工程 3 项单位工程，△截（排）水、△墙体、降水蓄渗等 3 项分部工程，共有 102 个单元工程，其中合格数 102 个，经工程质量评定合格率 100%，质量等级为合格。水土保持工程措施质量等级评定见表 4-6。

表 4-6 水土保持工程措施质量评定结果



单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定				分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%	优良项数	优良率%			
斜坡防护工程	△截(排水)	垃圾填埋区、生产管理区、渗滤液处理工程区、道路区	94	94	100			合格	合格	合格
拦渣工程	△墙体	边坡区	4	4	100					
降水蓄渗工程	降水蓄渗	垃圾填埋区	4	4	100					
合计			102	102	100			合格	合格	合格

#### 4.2.2 植物措施质量检验

根据植物措施质量检验体系和检验方法,本工程水土保持植物措施项目分为斜坡防护工程和植被建设工程2项单位工程,植物护坡、△点片状植被和线网状植被3项分部工程,共有32个单元工程,经监测项目组核实,其中合格数32个,经工程质量评定合格率100%,质量等级为合格。勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持植物措施质量等级评定见表4-7。

表4-7 水土保持工程植物措施质量评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定				分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%	优良项数	优良率%			
斜坡防护工程	植物护坡	垃圾填埋区、边坡区	21	21	100					
植被建设工程	△点片状植被	生产管理区、渗滤液处理工程区、堆土场区、道路区	4	4	100					
	线网状植被	道路区	7	7	100			合格	合格	合格
合计			32	32	100			合格	合格	合格

本工程植物措施质量评定主要采取查阅竣工验收资料,并结合外业调查核实的方法。根据植物措施实施区域多、各区域相对集中的特点,植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。监测项目组通过建设单位提供的资料及现场调查,按植物措施实施顺序进行检查,以成活率、合格率和外观质量来确定植物措施工程的优劣。

根据监测项目组实地核实,项目区造林成活率均达到90%以上,绿化效果较好,质量等级为合格。但需加强后期的管护工作,并及时进行补植补种。

#### 4.2.2 临时措施质量检验

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006),工程质量评定项目划分标准,本项目水土保持临时措施共划分为3个分部工程,10个单元工程,经监测项目组核实,其中



合格数 10 个，经工程质量评定合格率 100%，质量等级为合格。工程划分及评定情况见表 4-8。

表 4-8 水土保持临时措施质量评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分 (个)	单元工程评定				分部工程质量 评定	单位工程质量 评定	项目工程质量 评定
				合格项 数	合格 率%	优良项 数	优良 率%			
临时防护工程	△拦挡	道路区	2	2	100			合格	合格	合格
	覆盖	边坡区	5	5	100			合格	合格	合格
	△排水	生产管理区、渗滤液处理工程区	3	3	100			合格	合格	合格
合计			10	10	100			合格	合格	合格

本工程临时措施质量评估主要采取查阅竣工验收资料，并结合外业调查核实的方法。监测项目组通过建设单位提供的资料，以运行效果、合格率和外观质量来确定临时措施工程的优劣。

综上所述，本项目在工程建设过程中实施的工程措施、植物措施、临时措施有效保证了工程质量，达到了水土流失防治效果，发挥了较好的水土保持功能。

## 第5章 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本项目属于新建项目，建设期内整个工程占地区域均造成了新的扰动和水土流失。经过程监测分析，本项目在施工期造成水土流失总面积为  $9.41\text{hm}^2$ ，施工期结束后，进入自然恢复期，各区均无裸露地表，水土流失轻微，造成水土流失的主要为各区的植被恢复区域，自然恢复期造成的水土流失面积为  $2.75\text{hm}^2$ 。

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 侵蚀单元划分

##### 5.2.1.1 原地貌侵蚀单元划分

原地貌侵蚀单元主要根据不同的土地占用类型而确定。依据勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持方案，原地貌侵蚀主要为各区域占地类型的原生侵蚀，项目水土流失防治责任范围内的原生占地类型主要为交通运输用地、草地、林地、坡耕地、园地。

##### 5.2.1.2 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，分析划分项目建设后的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对项目区现状地表类型进行适当的分类。施工期间，扰动后的地表主要表现为开挖坡面、回填坡面、施工平台共3种地表扰动类型，施工结束后，自然恢复期的地表主要表现为硬化地表、植被恢复。根据监测工作的实际需要和本项目的特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，施工期分为3类地表扰动类型，自然恢复期分为2类地表扰动类型，结果见下表5-1、5-2。



表 5-1 施工期地表扰动现状分类表

扰动类型	回填面	开挖面	施工扰动平台
分类	有危害扰动		
侵蚀对象形态	堆填面	开挖面	施工平台
特征描述	由土石混合物组成的混合物，填方高度≤5m	土壤、风化物，开挖高度≤5m	地势较为平坦、建筑材料临时堆放
代号	土石质风化物	土石质风化物	土石质风化物
侵蚀类型	水蚀为主	水蚀为主	水蚀

表 5-2 自然恢复期地表扰动现状分类表

扰动类型	硬化地表	绿化
分类	无危害扰动	
侵蚀对象形态	机动车道沥青混凝土硬化，广场铺砖硬化，建筑物硬化	绿化、植物护坡、植被恢复
特征描述	硬化覆盖，无土体裸露	植被覆盖
代号	/	土质风化物
侵蚀类型	水蚀	水蚀为主

5.2.1.3 防治措施分类

依据水土保持措施防治对象，本工程水土保持措施包括植物措施、临时措施，具体措施为：

(1) 工程措施：

垃圾填埋区：截洪沟 1501.05m，沉砂池 1 口，消力池 2 口，表土剥离 16100m<sup>3</sup>，八字砌体出水口 1 座，集水池 3 座；

生产管理区：排水沟 212m，表土剥离 668.95m<sup>3</sup>，屋面排水管 55.2m；

渗滤液处理工程区：排水沟 90m，表土剥离 2475.12m<sup>3</sup>；

道路区：排水沟 290m，截水沟 128m，表土剥离 1716.97m<sup>3</sup>，混凝土管 437m；

边坡区：挡砌石挡墙 103m。

(2) 植物措施：

垃圾填埋区：垃圾坝外侧绿化 0.07hm<sup>2</sup>；

生产管理区：绿化 0.10hm<sup>2</sup>；

渗滤液处理工程区；绿化 0.03hm<sup>2</sup>、植草砖绿化 0.01hm<sup>2</sup>、植被恢复 0.20hm<sup>2</sup>；

道路区：行道树 175 株（350m 双侧布置，折合单侧 700m）；

堆土场区：植被恢复 0.52hm<sup>2</sup>；

边坡区：植草护坡 1.35hm<sup>2</sup>、绿化 0.40hm<sup>2</sup>。

(3) 临时措施：



道路区：编织袋挡墙 120m；

生产管理区：临时排水沟 140m；

渗滤液处理工程区：临时排水沟 120m。

边坡区：三维网覆盖 4250m<sup>2</sup>。

## 5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数的确定

### 5.2.2.1 原地貌侵蚀模数

在本项目监测过程中，同意水土保持方案报告中对原生土壤侵蚀强度的分析，如按面积加权平均计算，本工程防治责任范围内目前的原生土壤侵蚀强度约为 609.17t/(km<sup>2</sup>·a)，属轻度水土流失区。

### 5.2.2.2 监测时段内各地表扰动类型侵蚀模数

2017年11月监测介入后，监测组根据现场勘察结果，对不同的扰动类型采用不同方法对其产生的水土流失量进行了测定，推算出项目区内各扰动类型在监测时段内产生的水土流失量和各扰动类型侵蚀强度。具体情况如下：

#### 1、施工期间各侵蚀单元土壤流失量分析

##### (1) 开挖边坡扰动类型土壤流失量分析

根据项目建设中土质开挖面的特性，勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程开挖面集中在边坡区的开挖面，根据布置的1#样方实测，得到开挖坡面侵蚀模数为 2557.77t/km<sup>2</sup>·a。

##### (2) 回填边坡扰动类型土壤流失量分析

工程建设区域回填坡面扰动类型主要为边坡区回填边坡和堆土形成的回填边坡，组成成分主要为土质或土石混合物，侵蚀类型主要为水力侵蚀，采用布置的2#坡面测量样方对其进行监测，再计算分析得出回填坡面土壤侵蚀模数。根据实测得到回填边坡侵蚀模数为 4527.67t/km<sup>2</sup>·a。

##### (3) 施工扰动平台类型土壤流失量分析

勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程建设区域施工扰动平台扰动类型主要涉及各区扰动平台，侵蚀类型主要为水力侵蚀。通过现场踏勘，上述各种平台扰动形式由均不具备布设监测点的条件，故该区域的土壤侵蚀模数取值通过参考地形、气候、植被等水土流失因子相似的同类工程，取值 1000t/(km<sup>2</sup>·a)。

#### 2、自然恢复期各侵蚀单元土壤流失量分析

##### (1) 硬化地表类型土壤流失量分析



自然恢复期，主体工程已实施完成，各区进行地面硬化覆盖，该区域不再产生水土流失，土壤侵蚀模数取值采用经验取值法取值为  $0t/km^2 \cdot a$ 。

(2) 景观绿化类型土壤流失量分析

自然恢复期，各区采取植物措施，该时段为植被恢复初期，仍存在轻度的水土流失，根据现场监测调查情况，结合植被覆盖度、土壤侵蚀分类分级标准，该区域土壤侵蚀模数取值采用经验取值法取值为  $600t/km^2 \cdot a$ 。

表 5-3 监测时段内项目区土壤侵蚀模数计算表

监测分区		流失时段 (a)	平均土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
施工期 (2015年12月~2017年12月)	开挖边坡区	2	2557.77
	回填边坡区	2	4527.67
	施工扰动平台区	2	1000
自然恢复期 (2018年1月~2020年6月)	道路广场及硬化区	2.5	0
	绿化区	2.5	600

5.2.3 项目建设区土壤流失量分析

本工程为建设类项目，结合该工程建设实际监测过程，对监测时段内产生的土壤流失量与原生土壤流失量进行对比分析。

5.2.3.1 原生土壤流失量监测结果及分析

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程属水力侵蚀为主的西南岩溶区。根据监测小组对工程沿线水土流失状况实地调查资料，结合《水保方案》确定的侵蚀模数进行分析，水土流失背景值为  $607.17t/km^2 \cdot a$ ，采用公式：流失量 =  $\Sigma$  侵蚀单元面积  $\times$  侵蚀强度。由于方案介入时施工期已经基本完工，本报告对施工期流失根据实测值进行反算。

计算时段按监测时段 2015 年 12 月至 2017 年 12 月计算，即 2a；自然恢复期按 2018 年 1 月至 2020 年 6 月，即 2.5a。项目建设区原生水土流失量详见表 5-4。

表 5-4 项目区原生土壤流失量计算表

项目分区	施工期			自然恢复期			水土流失量 (t)
	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	流失时段 (a)	土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	流失时段 (a)	土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	
垃圾填埋区	4.96	2	607.17	0.07	2.5	607.17	61.29
渗滤液处理工程区	1.11	2	607.17	0.10	2.5	607.17	14.97
生产管理区	0.3	2	607.17	0.24	2.5	607.17	7.31
道路区	0.77	2	607.17	0.07	2.5	607.17	10.41
堆土场	0.52	2	607.17	0.52	2.5	607.17	14.21
边坡区	1.75	2	607.17	1.75	2.5	607.17	47.81
合计	9.41			2.75			156.00



## 5.2.3.2 监测时段内土壤流失量监测结果及分析

通过 5.2.2 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，对监测时段内水土流失情况进行计算对比。由于方案介入时施工期已经基本完工，本报告对施工期流失根据实测值进行反算。

计算时段按监测时段 2015 年 12 月至 2017 年 12 月计算，即 2a；自然恢复期按 2018 年 1 月至 2020 年 6 月，即 2.5a。经计算，监测时段内施工期项目区土壤流失量为 279.41t，自然恢复期项目区水土流失量为 41.24t。详见表 5-5、5-6。

表 5-5 施工期土壤流失量计算表

监测分区	扰动类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	监测时段 (a)	土壤流失量 (t)
垃圾填埋区	施工扰动平台	4.96	1000	2	99.20
生产管理区	施工扰动平台	0.3	1000	2	6.00
堆土场区	回填坡面	0.52	4527.67	2	47.09
道路区	施工扰动平台	0.77	1000	2	15.40
渗滤液处理工程区	施工扰动平台	1.11	1000	2	22.20
边坡区	开挖坡面	1.75	2557.77	2	89.52
合计		9.41			279.41

表 5-6 自然恢复期土壤流失量计算表

监测分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	监测时段 (a)	土壤流失量 (t)
垃圾填埋区	0.07	600	2.5	1.05
生产管理区	0.10	600	2.5	1.47
堆土场区	0.24	600	2.5	3.62
道路区	0.07	600	2.5	1.05
渗滤液处理工程区	0.52	600	2.5	7.80
边坡区	1.75	600	2.5	26.25
合计	2.75			41.24

## 5.2.3.3 水土流失情况对比分析

经对比分析，项目区原生平均土壤侵蚀模数为 607.17t/km<sup>2</sup>·a，施工期间平均土壤侵蚀模数为 1487.64t/km<sup>2</sup>·a，自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 175.31t/km<sup>2</sup>·a，水土流失量由施工期间 279.41t 减少为 41.24t，与原地貌对比，施工期间项目的施工扰动造成了一定程度的水土流失，随着工程施工完成，通过各项水土保持措施的实施，各项水土保持措施发挥效益，本项目产生的水土流失危害减少，且比原生水土保持情况有所提高，因此本工程水土保持措施可满足水土保持要求。



### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目无取料、无永久弃渣场，表土堆场植被恢复良好，无流失。

### 5.4 水土流失危害

通过对本项目周边区域实地走访巡查，监测组针对勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程在建设过程中未发现直接或间接对所在流域水系内的水体、周边农田等因水土流失造成危害。监测结果显示勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程在建设期间未产生水土流失危害事件。



## 第6章 水土流失防治效果监测结果

本项目已全部施工结束，监测组根据现场踏勘及收集数据分别对现阶段的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。

根据原批复的水土保持方案，本项目建设区所在地勐腊县不属于国家级防治分区，属省级“重点预防保护区”；同时根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中水土流失防治标准执行等级的规定，确定本项目水土流失防治应执行建设生产类项目一级水土流失防治标准。

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，2013年8月）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号），项目所在地磨憨镇属于西双版纳省级水土流失重点预防区。项目区水土流失防治标准应执行建设生产类一级标准。因此，监测执行的是方案批复的标准值。

据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤允许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目的建设对所在区域直接产生水土流失影响，因此本项目水土保持工作重点是坚持以预防为主、保护优先的方针，建立健全管护机构，制定有力措施，强化监督管理；依法实施重点监督，加强执法检查，加大宣传力度，增强法制观念，遏制人为造成的水土流失。

本项目水保方案批复水土保持防治指标作为勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持监测和后期验收的目标依据，具体情况如下表6-1。

表 6-1 水土保持措施（设施）分类分级评价指标

防治标准	计算方法	防治标准值
扰动土地整治率（%）	项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比	95
水土流失总治理度（%）	项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比	92
土壤流失控制比	项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比	1.0
拦渣率（%）	项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比	98
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	99
林草覆盖率（%）	林草类植被面积占项目建设区面积的百分比	27



## 6.1 扰动土地整治率

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。

至监测结束，工程扰动土地面积为 9.41hm<sup>2</sup>，实施工程措施 0.34hm<sup>2</sup>，植物措施面积为 2.75hm<sup>2</sup>（全部达标），实施硬化面积为 6.19hm<sup>2</sup>、建筑物覆盖面积为 0.13hm<sup>2</sup>，经综合核定，扰动土地整治率为 99.9%，达到水土流失防治目标。具体分析见表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治率计算表 单位：hm<sup>2</sup>

监测分区	建设区扰动土地总面积	工程措施达标面积	植物措施达标面积	建筑物面积	硬化面积	合计	扰动土地整治率(%)
垃圾填埋区	4.96	0.30	0.07		4.59	4.96	99.9
渗滤液处理工程区	1.11	0.01	0.24	0.04	0.82	1.11	99.9
生产管理区	0.30	0.01	0.10	0.09	0.10	0.30	99.9
道路区	0.77	0.02	0.07		0.68	0.77	99.9
堆土场	0.52		0.52			0.52	99.9
边坡区	1.75		1.75			1.75	99.9
合计	9.41	0.34	2.75	0.13	6.19	9.41	99.9

## 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程项目建设区内水土流失总面积为 3.09hm<sup>2</sup>，《水保方案》针对可能造成水土流失的不同防治区不同防治部位都做了针对性的水土保持措施，结合主体已设计的水土保持措施，实际完成的水土保持措施达标面积 3.09hm<sup>2</sup>，使本工程水土流失总治理度达到 99.9%。具体分析见表 6-3。

表 6-3 水土流失总治理度计算表 单位：hm<sup>2</sup>

监测分区	水土流失面积	植物措施达标面积	植物措施未达标面积	工程措施面积	水土流失总治理度%
垃圾填埋区	0.37	0.07		0.30	99.9
渗滤液处理工程区	0.25	0.24		0.01	99.9
生产管理区	0.11	0.10		0.01	99.9
道路区	0.09	0.07		0.02	99.9
堆土场	0.52	0.52		0.00	99.9
边坡区	1.75	1.75		0.00	99.9
合计	3.09	2.75		0.34	99.9



### 6.3 拦渣率

根据项目监理资料分析,本工程实际建设过程中,土石方开挖量约 12.36 万  $m^3$ , 回填 4.35 万  $m^3$ , 弃方中 8.01 万  $m^3$  (其中 1.50 万  $m^3$  表土堆放在堆土场区用于后期绿化, 土石方弃方 6.51 万  $m^3$  运至“磨憨丰盛建筑开发有限公司”用于房建基础回填)。因此, 本项目拦渣率达 99%。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失量与水保措施实施后土壤侵蚀强度之比。项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区, 容许土壤流失量为  $500t/km^2 \cdot a$ 。通过各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。各项防治措施实施后, 项目区加权平均土壤流失强度降到  $175.31t/km^2 \cdot a$ , 经计算项目区土壤流失控制比为 2.85。

### 6.5 林草植被恢复率

林草恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值, 本项目可绿化面积为  $2.75hm^2$ , 植物措施达标面积为  $2.75hm^2$ , 林草恢复率达 99.9%。

### 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值, 本项目植物措施达标面积为  $2.75hm^2$ , 项目区总面积为  $10.13hm^2$ , 林草覆盖率达 27.12%。



## 第7章 结论

### 7.1 水土流失动态变化

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的。

根据监测结果，在项目区水土流失强度变化主导因子是降雨情况，随着雨季旱季的更替增大减小，项目区的水土流失强度有明显变化。项目区水土流失量随着时间的增加累积。防治目标达标情况能反映项目区防治措施的到位情况，项目施工初期水土流失强度最大，随着各项水土保持措施的实施，水土流失强度逐渐减小，通过各项水土保持措施的实施，截止 2020 年 6 月，本工程各项水土保持指标的达标情况见表 7-1。

表 7-1 六项指标监测结果与方案目标对比情况表

防治标准	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	99.9	达标
水土流失总治理度 (%)	91	99.9	达标
土壤流失控制比	1.0	2.85	达标
拦渣率 (%)	98	99	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.9	达标
林草覆盖率 (%)	27	27.12	达标

从表中可以看出，本项目六项指标均达到了方案拟定目标值。综上，已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中按批复水保方案的措施体系实施了完整的工程、植物和临时措施，在实施过程中，根据项目的实际情况实施了表土剥离、截排水沟、浆砌石挡墙、消力池、集水池等工程措施，项目区内形成了完整的排水系统，正确引导水流，能有效地防止径流对地表的冲刷，保持水土的效果明显，防止土壤流失。

各区实施了景观绿化、植被恢复和植草护坡等植被建设工程，措施布局满足水土保持要求，选用树种合理，植物生长较好，植被成活率较高，覆盖度达 90%，在美化环境的同时，能够有效控制项目区水土流失，发挥其水土保持效益。

各区在施工过程中实施了临时排水、临时拦挡和临时覆盖的临时措施，防治效果明显，基本达到水土保持方案设计要求。



### 7.3 存在问题及建议

通过监测，对勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程提出以下问题及建议：

(1) 建设单位在以后的项目建设过程中要加强领导和管理，组建专门的水保工程建设领导小组，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) 建设单位在以后的施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，以最大限度地减少建设期间的水土流失；

(3) 建设单位在以后的项目中要注意对项目建设及运行范围以外原地貌的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；

(4) 建设单位以后项目在进行施工、监理招标时，在标书中明确施工过程中的水土流失防治责任要求。在施工过程中，要积极配合当地水行政主管部门做好水保方案的实施和监督管理，特别是水土保持监测、监理专项检查及验收工作。

(5) 建议建设单位在今后开展其它工程建设时，按照水土保持相关法律规定，及时编报水保方案，并及时开展水土保持监测工作，严格落实坚持水土保持方案的规划设计与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则。

(6) 本工程边坡区土质肥力较差，虽然经过业主多次种植，但部分区域植物生长效果欠佳，建议在后期运行中，做好养护，并且及时做好补种，以更好地防治边坡发生水土流失。

### 7.4 综合结论

监测结果表明，勐腊县磨憨经济开发区生活垃圾处理工程水土保持方案的设计基本上合理可行。在工程施工过程中，建设单位基本能按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展水土流失防治工作，保障水土保持投资专项使用，有效控制了工程的水土流失。

截至 2020 年 6 月，随着工程区各项水保措施已完全发挥防护作用，取得了较好的水土保持防护效果。通过项目区巡查及查阅工程资料，项目建设未发生水土流失危害，六项指标均达到了方案批复目标值。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护维护措施落实到位，符合交付使用要求。

