

牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口
生态湿地工程

水土保持监测总结报告

建设单位：昆明市生态环境局嵩明分局

监测单位：云南明洲环境科技有限公司

二〇二四年一月

目录

前言	1
1、建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 项目概况	4
1.2 水土流失防治工作情况.....	24
1.3 监测工作实施情况	29
2、 监测内容和方法	38
2.1 项目建设区背景情况监测	38
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	38
2.3 水土保持措施	39
2.4 水土流失情况	39
3、 重点对象水土流失动态监测.....	40
3.1 防治责任范围监测	40
3.2 取土（石、料）监测结果	42
3.3 弃土（石、渣）监测结果	42
3.4 土石方流向情况监测结果	43
3.5 其他重点部位监测结果	43
4、 水土流失防治措施监测结果.....	45
4.1 工程措施监测结果	45
4.2 植物措施监测结果	47
4.3 临时措施监测结果	50
4.4 水土保持措施防治效果	53
5、 土壤流失情况监测.....	55
5.1 水土流失面积	55
5.2 土壤流失量	55

6、 水土流失防治效果监测.....	60
6.1 水土流失治理度	60
6.2 土壤流失控制比	61
6.3 渣土防护率	62
6.4 表土保护率	62
6.5 林草植被恢复率	62
6.6 林草覆盖率	62
6.7 运行期水土流失分析	63
7、 结论	64
7.1 水土流失动态变化及防治达标情况.....	64
7.2 水土保持措施评价	64
7.3 存在问题及意见	64
7.4 综合结论	66

附件：

附件 1、委托书。

附件 2、可行性研究报告的批复。

附件 3、水保批复。

附件 4、弃渣接收证明。

附图：

1、项目地理位置图；

2、项目主体工程总平面布置图；

3、项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设图。

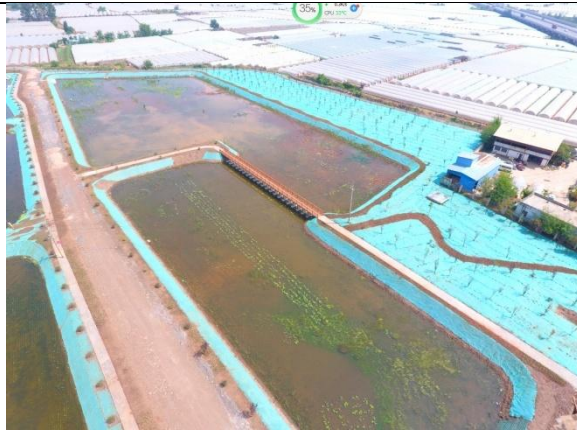
水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标												
项目名称		牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程										
建设规模		湿地工程设计处理规模枯水期为 0.76 万 m³/d,平水期和丰水期为 3.03 万 m³/d。		建设单位、联系人			昆明市生态环境局嵩明分局、吕瑞					
				建设地点			昆明市嵩明县杨林河边的罗帮村委会					
				所属流域			长江水利委员会					
				工程总投资			1988.43 万元					
				工程总工期			1.00（2022.10-2023.9）					
水土保持监测指标												
监测单位				云南明洲环境科技有限公司			联系人及电话			胡绍邦 13888056401		
自然地理类型				嵩明盆地湖沼相沉积地貌			防治标准			西南岩溶区一级标准		
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			2.防治责任范围监测			卫星遥感和 GPS 测量		
	3.水土保持措施情况监测			皮尺、资料收集、样方调查			4.防治措施效果监测			调查、计算分析		
	5.水土流失危害监测			调查、巡查			水土流失背景值			97.87t/km²•a		
方案设计防治责任范围				23.66hm²			容许土壤流失量			500t/km²•a		
水土保持投资				764.45 万元			水土流失目标值			小于 500t/km²•a		
防治措施				1、工程措施：透水铺装 0.39hm²、碎石铺垫 0.22hm²、进水沟渠 675m。 2、植物措施：植物护坡 0.91hm²，园林绿化 4.20hm²。 3、临时措施：土工布覆盖 53324m²，碎石铺垫 200m²，撒草绿化 1.57hm²，编织袋挡墙 453m。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量							
		水土流失治理度（%）	97	99.98	防治措施面积	23.15 hm²	水域及水利设施及硬化面积	15.86 hm²	扰动土地总面积	23.15 hm²		
		土壤流失控制比	1.0	1.70	防治责任范围面积		23.15hm²	水土流失总面积		23.15m²		
		渣土防护率（%）	92	99.77	工程措施面积		0.61hm²	容许土壤流失量		500t/km²•a		
		表土保护率（%）	-	-	实际拦挡弃渣量		4.43 万 m³	总弃渣量		4.44 万 m³		
		林草植被恢复率（%）	96	99.93	可恢复林草植被面积		6.68hm²	林草类植被面积		6.675hm²		
		林草覆盖率（%）	23	76.81	植物措施面积		6.675hm²	监测土壤流失情况		294.21 t/km²•a		
	水土保持治理达标评价			五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。水土流失达到治理目标，项目建设的水土流失得到控制。								
	总体结论			方案设计的水土保持措施基本实施到位，蓄水保土效果显著，土壤流失量达到容许流失范围，具有较好的水土保持效益，措施数量，质量合格。水土保持三色评价平均分为 93.35 分，三色评价结论为“绿”。								
主要建议			定期对进水沟渠进行检查，保证畅通，正常运行，如出现损坏则进行修缮，加强植被恢复区域的管护及补植补种工作。									

监测记录照片



	
老河道前段（2022 年 12 月 24 日）	老河道后段（2022 年 12 月 24 日）
	
兼性塘、厌氧塘区（2022 年 12 月 24 日）	水生植物塘 5#、6#（2022 年 12 月 24 日）
	
水生植物塘 8#（2022 年 12 月 24 日）	稳定塘区（2022 年 12 月 24 日）
	
兼性塘、厌氧塘区（2023 年 4 月 26 日）	水生植物塘 5#（2023 年 4 月 26 日）

	
水生植物塘 8# (2023 年 4 月 26 日)	稳定塘 8# (2023 年 4 月 26 日)
	
兼性塘、厌氧塘区现状 (2023 年 9 月 15 日)	水生植物塘 5#现状 (2023 年 9 月 15 日)
	
水生植物塘 6#现状 (2023 年 9 月 15 日)	水生植物塘 8#现状 (2023 年 9 月 15 日)
	
稳定塘区现状 (2023 年 9 月 15 日)	临时堆场区现状 (2023 年 9 月 15 日)



道路区现状（2023 年 9 月 15 日）



绿化区现状（2023 年 9 月 15 日）

前言

一、项目简况

牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程位于昆明市嵩明县杨林河边的罗帮村委会，行政区划隶属牛栏江镇管辖。项目中心地理坐标为东经 106°40.07"，北纬 25°16'14.70"；项目区西侧为杨林河，北侧、东侧为农田，南侧为罗帮村，周边主要有罗帮村田坝路及村民耕种道路等，能直接进入项目区，交通便利。

建设内容为：1、湿地工程：在依托场地地形地貌的情况下，老河道作为前端处理池。其他坑塘水面和沼泽草地改造为表面流湿地。主要由老河道前端、老河道后段、厌氧塘 1-1#、厌氧塘 1-2#、兼性塘 2#、兼性塘 3#、兼性塘 4#、水生植物塘 5#、水生植物塘 6#、水生植物塘 8#、稳定塘 9#、稳定塘 10#、稳定塘 11#组成。

2、配水工程：包含闸门、进水沟渠、出水沟、布水沟渠、布水管道。

3、橡胶坝工程：橡胶坝 1 座。

4、植物工程：种植水生植物及陆地生物。

建设规模：湿地工程设计处理规模枯水期为 0.76 万 m³/d，平水期和丰水期为 3.03 万 m³/d；

项目原始占地类型为：水域及水利设施用地 20.63hm²、其它土地 2.52hm²。

本工程于 2022 年 10 月开工建设，于 2023 年 9 月建成，总工期 1.00 年。

项目施工期间实际产生土石方开挖总量为 19.79 万 m³（清理淤泥 5.22 万 m³，建设基础开挖 14.57 万 m³），回填土石方 9.65 万 m³（建设基础回填 7.93 万 m³，绿化覆土 1.72 万 m³）。区内调运土石方 5.70 万 m³，产生弃方 10.14 万 m³，用于周边农田回填。

项目不涉及拆迁及移民安置工程，不涉及土石料场、弃土场、施工供水及供电设施建设。

项目由昆明市生态环境局嵩明分局投资建设，建设总投资 1988.43 万元，土建投资 1252.71 万元；建设工期 1.00 年，2022 年 10 月~2023 年 9 月。

二、监测任务由来及监测过程

根据云南省水利厅转发水利部“关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知”（云水保〔2017〕97 号）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号发布）要求，水土保持监测报告作为水土保持设施自主验收的基础报告，2023 年 8 月建设单位委托我云南明洲环境科技有限公司承担本项目水土保持监测

工作。我单位根据《牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持方案报告书》（报批稿）及批复嵩水字〔2023〕43号文，在了解项目建设及水土保持方案设计基础上对本项目进行了水土保持监测，于2023年9月进场，对项目进行监测，并按时对现场跟踪调查，项目于2023年9月竣工。

监测组成员通过现场监测，取得了相关的监测数据，对监测数据处理后，于2024年1月完成了《牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持监测总结报告》。

三、监测结果

1、水土流失防治责任范围面积

根据实际监测，本项目水土流失防治责任范围总面积为23.15hm²。

2、水土保持措施及投资完成情况

实际实施的工程措施量为：透水铺装0.39hm²、碎石铺垫0.22hm²、进水沟渠675m。

实际完成植物措施量为：植物护坡0.91hm²，园林绿化4.20hm²。

实际完成临时措施量为：土工布覆盖53324m²，碎石铺垫200m²，撒草绿化1.57hm²，编织袋挡墙453m。

实际完成水土保持总投资764.45万元，主体计入水保措施的投资为709.47万元，方案新增投资54.98万元，水土保持总投资中工程措施335.19万元、植物措施374.28万元、临时措施费33.98万元，独立费用21.00万元，基本预备费0万元，免征水土保持补偿费。

3、防治目标及达标情况

本项目水保方案批复水土流失防治为西南岩溶区一级标准，经过修正后的六项防治指标值为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率92%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%，**不计表土保护率。**

根据监测结果计算分析，本项目通过各种防治措施的实施，使项目建设区内水土流失治理度达到99.98%，土壤流失控制达到1.70，渣土防护率99.77%，林草植被恢复率达到99.93%，林草覆盖率达到76.81%；除表土保护率不计外，其它五项指标均能达到方案确定的目标值。通过现场调查分析，各项措施实施可以有效提高项目建设区林草植被面积，控制新增水土流失量，减少进入下游河道和管道泥沙量，具有较好的生态效益。

监测组认为：本项目实施的水土保持措施起到了较好的水土保持效果，工程水土流失防治指标均达到防治要求，工程区由于建设活动引发的水土流失已得到有效控制，工程水土流失防治工作效果明显。

四、监测结论

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施了各种水土保持措施。根据监测成果分析，得出以下结论：

1、无重大水土流失危害发生，通过各项指标和现场情况调查，符合相关法律法规要求。

水土保持措施实施到位，具有较好的效益，有效避免了因水土流失可能造成的危害。

通过对调查资料进行分析，项目因施工扰动造成原地貌的改变，通过水土保持措施的实施，水土流失最大限度的得到控制。

2、通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，工程水土保持措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复。

3、从防治效果调查和各防治指标值计算分析，项目实施后的各项防治措施发挥了较好的保土蓄水功能，对防治项目建设引发的水土流失起到了很好的作用，因此，本报告认为，项目建设中水土保持工程量变动未降低项目水土流失防治标准和最终的治理效果。

4、实施的水土保持措施体系满足水土保持方案要求，各项水土保持措施实施到位，各项水土流失防治指标均达到了批复的水土保持方案要求的开发建设项目水土流失防治目标值。

1、建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置及交通

牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程位于昆明市嵩明县杨林河边的罗帮村委会，行政区划隶属牛栏江镇管辖。项目中心地理坐标为东经 106°40.07"，北纬 25°16'14.70"；项目区西侧为杨林河，北侧、东侧为农田，南侧为罗帮村，周边主要有罗帮村田坝路及村民耕种道路等，能直接进入项目区，交通便利。

1.1.2 工程建设规模及特性

项目名称：牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程；

项目法人：昆明市生态环境局嵩明分局；

施工单位：海诚人居环境建设（云南）集团有限公司；

监理单位：云南科禹建设管理咨询有限公司；

管理机制：实行项目法人制、合同制等管理机制；

建设地点：昆明市嵩明县杨林河边的罗帮村委会；

建设规模：湿地工程设计处理规模枯水期为 0.76 万 m³/d，平水期和丰水期为 3.03 万 m³/d；

建设内容：1、湿地工程：在依托场地地形地貌的情况下，老河道作为前端处理池。其他坑塘水面和沼泽草地改造为表面流湿地。主要由老河道前端、老河道后段、厌氧塘 1-1#、厌氧塘 1-2#、兼性塘 2#、兼性塘 3#、兼性塘 4#、水生植物塘 5#、水生植物塘 6#、水生植物塘 8#、稳定塘 9#、稳定塘 10#、稳定塘 11#组成。

2、配水工程：包含闸门、进水沟渠、出水沟、布水沟渠、布水管道。

3、橡胶坝工程：橡胶坝 1 座。

4、植物工程：种植水生植物及陆地生物。

建设工期：1.00 年（2022 年 10 月~2023 年 9 月，12 个月）；

工程投资：1988.43 万元，土建投资 1252.71 万元。

主体工程特性详见表 1-1。

表 1-1 技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数量及指标		备注
一	项目名称	牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程			
二	占地面积	hm ²	23.15		
		hm ²	永久	临时	
			20.63	2.52	
1	老河道区	hm ²	1.05		
2	厌氧塘区	hm ²	1.43		
3	兼性塘区	hm ²	3.19		
4	水生植物塘区	hm ²	3.93		
5	稳定塘区	hm ²	4.68		
6	道路区	hm ²	2.01		
7	绿化区	hm ²	4.20		
8	橡胶坝工程区	hm ²	0.14		
9	临时施工作业带区	hm ²		0.11	
10	干化场区	hm ²		0.95	
11	临时堆场区	hm ²		1.46	
三	建设指标				
1	新建防护栏	m	4960		
2	新建道路	m ²	3807		
3	绿化面积	hm ²	18.28		含湿地绿化面积
4	绿化率	%	78.91		含湿地绿化 79.86hm ² ，不含湿地绿化绿化率为 22.33%
四	建设投资	万元	1988.43		
	土建投资	万元	1252.71		
五	建设工期	年	1.00		
	时段		2022.10-2023.9		

1.1.3 项目组成

根据现状情况，主要由老河道区、兼性塘区、厌氧塘区、水生植物塘区、稳定塘区、道路区、绿化区、橡胶坝工程区组成。

（一）、老河道区

老河道区占地面积 1.05hm²，在依托场地地形地貌的情况下，老河道作为前端处理池，主要功能为沉沙，主要包括老河道前段、老河道后段。其中老河道前段面积 0.69hm²，老河道后段面积 0.36hm²。



老河道区建成前情况（2022年8月）



老河道区建成后情况（2023年9月）

(二)、厌氧塘区

厌氧塘为主要污染物消减单元之一。其水深控制在 3m 以下，主要功能为加强河水的可生化性。主要建设内容包括厌氧塘 1-1#、厌氧塘 1-2#，其中厌氧塘 1-1#面积 0.73hm^2 ，厌氧塘 1-2#面积 0.70hm^2 。厌氧塘区占地面积 1.43hm^2 。



厌氧塘区建成前情况（2022 年 8 月）





厌氧塘区建设过程中情况（2022 年 12 月-2023 年 4 月）



厌氧塘区现状（2023 年 9 月）

（三）、兼性塘区

兼性塘为主要污染物消减单元之一。水深控制在 1.5m 左右，水体既有好氧区域又有兼氧区域。主要建设内容包括兼性塘 2#、兼性塘 3#、兼性塘 4#，其中兼性塘 2#面积 0.98hm^2 ，兼性塘 3#面积 1.18hm^2 ，兼性塘 4#面积 1.03hm^2 。兼性塘区面积为 3.19hm^2 。



兼性塘区建成前情况（2022年8月）



兼性塘区建设过程情况（2022年12月-2023年4月）



兼性塘区现状（2023 年 9 月）

（四）、水生植物塘区

水生植物塘为主要污染物消减单元之一。稳水深控制在 0.3-0.4m。增加水体的溶解氧浓度，营造好氧环境。种植挺水植物，塘内种植浮叶植物。水生植物主要有荷花、美人蕉、水葱、狐尾藻、香蒲等。主要建设内容包括水生植物塘 5#、水生植物塘 6#、水生植物塘 8#，其中水生植物塘 5#面积 1.70hm²，水生植物塘 6#面积 0.61hm²，水生植物塘 8#面积 1.62hm²。水生植物塘区面积为 3.93hm²。



水生植物塘 5#建成前情况（2022 年 8 月）



水生植物塘 8#建成前情况（2022 年 8 月）





水生植物塘 5#、6#建设过程情况（2023 年 4 月）





水生植物塘 8#建设过程情况（2022 年 12 月-2023 年 4 月）



水生植物塘 5#、6#现状（2023 年 9 月）



水生植物塘 8#现状 (2023 年 9 月)

(五)、稳定塘区

稳定塘为主要污染物消减单元之一。稳定塘水深控制在 1.0m 左右，稳定出水。包括稳定塘 9#、稳定塘 10#、稳定塘 11#，其中稳定塘 9#面积 1.21hm^2 ，稳定塘 10#面积 1.33hm^2 ，稳定塘 11#面积 2.14hm^2 。稳定塘区面积为 4.68hm^2 。



稳定塘区建成前情况 (2022 年 8 月)



稳定塘区建设过程情况（2022 年 12 月-2023 年 4 月）



水生植物塘 5#、6#现状（2023 年 9 月）



稳定塘区现状（2023 年 9 月）

（六）、道路区

主要为区内管理道路、车行道路，共设置区内管理道路 3807m，设计标高在 1892.95~1893.40m 之间，道路宽 1.50m-2.00m，道路坡度在 0.08%~1.20%之间，管理道路地面积 0.67hm²；车行道路长 3025m，宽 3.00m-6.00m，车行道路占地面积 1.34hm²。管理道路主要分为透水铺装道路和泥结碎石，道路最大纵坡控制小于 20%。车行道路主要为

区内原村组道路，为混凝土硬化及土质硬化路面。





道路区建设过程情况（2022年12月-2023年4月）



道路区现状（2023年9月）

（七）、绿化区

本项目绿化主要布置于道路两侧，绿化面积为 4.20hm^2 。根据各种常见湿地净化水生植物的特性及项目区气候，其中荷花和睡莲种植于水深较深的稳定塘中。狐尾藻为沉水植物，净水效果较好，所有水域都布置。其余植物种植于好氧塘内。湿地边坡种植地被为龙船花、满天星、成春花。为混种，其种植密度为 3.3: 3.3: 3.3。金叶女贞、薰衣草主要种植在植物绿岛和陆域道路附近，美人蕉主要种植在植物绿岛水面以上附近区域。陆生植物主要有三色堇、满天星、长春花、金叶女贞、薰衣草、黄连翘、红叶石楠、樱桃、小清香树、中山杉、石榴、大树杨梅、草坪。



绿化区建设过程情况



绿化区现状

（八）、橡胶坝工程区

为了合理布水，确保湿地末端出水可自然重力流入杨林河下游，故上游设置拦河闸，目的是抬高杨林河河水水位，将杨林河河水引入湿地系统进行净化处理，主要建设内容包括橡胶坝 1 座，占地面积 0.14hm^2 。

橡胶坝土建部分由上游铺盖段、控制段、下游护坦段组成，总长 25m。

上游铺盖段长 5m，由挡墙及基础底板组成，底板高程 1859.850m。挡墙高 4.95m，底板厚 0.6m，采用 C30 钢筋混凝土衬砌。基础采用毛石垫层，垫层厚度 1.3m，碎石垫层 0.1m。

控制段（坝袋段）长 10m，由泵房、基础底板及挡墙组成，底板高程 1859.850m。泵房位于左侧，内设水泵及管路系统，泵房顶部设置控制室；挡墙高 4.95m，底板厚 0.8m，采用 C30 钢筋混凝土衬砌。基础采用毛石垫层，垫层厚度 1.8m，碎石垫层 0.1m。

下游护坦段长 10m，由挡墙及基础底板组成，底板高程 1859.850m。挡墙高 4.95m，底板厚 0.6m，采用 C30 钢筋混凝土衬砌。底板设置 $\phi 50\text{PVC}$ 排水孔， $2\text{m}\times 2\text{m}$ 梅花形布置。基础采用毛石垫层，垫层厚度 1.3m，碎石垫层 0.1m。

坝袋充水时间 1h，水泵计算扬程为 2.7m，设计流量 $268.38\text{m}^3/\text{h}$ ，吸水管道直径取 DN150，出水管道取值 DN150；选型水泵为：IS150-125-250B（11KW）。

橡胶坝坝顶高程 1862.35m，坝底高程 1859.85m，确定袋高 2.5m；根据杨林河河道断面宽度，确定坝长 29m。结合投资、施工、运行管理等方面综合考虑，本项目选用充水式单跨坝袋。

橡胶坝基础为土基，坝室上游布置 C30 钢筋混凝土铺盖，铺盖长 5m，坝底板长 10m，上下游及衔接处均有齿墙，最大深度 1.8m，防渗总长度 15m，满足防渗要求。



橡胶坝建设过程情况（2022 年 12 月）



橡胶坝工程区现状（2023 年 9 月）

1.1.4 土石方平衡

根据施工及监理资料，项目施工期间实际产生土石方开挖总量为 19.79 万 m^3 （清理淤泥 5.22 万 m^3 ，建设基础开挖 14.57 万 m^3 ），回填土石方 9.65 万 m^3 （建设基础回填 7.93 万 m^3 ，绿化覆土 1.72 万 m^3 ）。区内调运土石方 5.70 万 m^3 ，产生弃方 10.14 万 m^3 ，用于周边农田回填。

根据项目实际情况，植物稳定塘 7#作为乡村振兴项目预留用地，未进行建设，从而未进行清淤及植物护坡，因此实际产生的土石方挖方量、回填量较方案设计的挖方量、回填量有所减少，实际产生弃方与方案设计产生弃方量一致。

表 1-2 土石方平衡分析表 单位：万 m^3

分区	方案设计				监测结果				变化情况			
	挖方	回填方	借方	弃方	挖方	回填方	借方	弃方	挖方	回填方	借方	弃方
清理淤泥	5.24		0	0	5.22	0	0	0	-0.02	0.00	0	0
建设基础挖填	14.57	7.90	0	10.14	14.57	7.93	0	10.14	0.00	+0.03	0	0
绿化覆土	0	1.77	0	0	0	1.72	0	0	0.00	-0.05	0	0
合计	19.81	9.67	0	10.14	19.79	9.65	0	10.14	-0.02	-0.02	0	0

1.1.5 施工生产及生活等临时设施布设

项目进行水土保持方案编制时已经开工建设，在项目内东侧设置 1 处施工营场地，施工结束后，现作为管理用房。

1.1.6 项目区概况

1、地形地貌

嵩明县地处云贵高原西缘，山多地少。67%为山区及丘陵地，面积 909km²；33%为坝区，其中嵩明坝子面积 414km²，系云南第七大平坝。地势由西北向东南倾斜，山川多循北南方向展布，系云贵高原的山岳河谷地带。北部的梁王山主峰大尖山海拔 2840m，为境内最高点；东南部的洼子村海拔 1770.5m，为境内最低点；坝区海拔大约在 1896m-1920m 之间。

项目区属嵩明盆地湖沼相沉积地貌，项目区原始地形南北高，中间低，总体地势较平坦，原始高程在 1863.61~1860.96m 之间，相对高差 2.65m。

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 和《建筑抗震设计规范》GB50011-2010，本区的抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.30g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

2、气象

项目区属北亚热带高原季风气候类型，嵩明县多年平均降水量为 994.2mm，雨季（5~10 月）降水总量占全年降水总量的 88.3%，干季（11 月~次年 4 月）降水总量占全年降水总量的 11.7%；多年平均蒸发量（20cm 蒸发皿观测值）2030.3mm；多年平均气温 14.0℃，7 月最热，月平均气温 19.7℃，1 月最冷，月平均气温 6.4℃；多年平均相对湿度 74%；多年平均日照数 2075 小时，无霜期 315 天，日照百分率 49%；多年平均风速 2.8m/s，主导风向为西南风，具有低纬度高原季风气候特征，冬无严寒，夏无酷暑，四季如春；年温差小，日温差较大；冬干夏湿，干湿分明；山区气候垂直差异大。

杨林河流域年降雨量为 1030.5mm，较昆明略高，属降水较为丰沛地区，但季节分配很不均匀，5~10 月降水量达 872.6mm，集中了全年降水量的 89%。全年干湿分明，冬春常因雨量少而干旱，季风气候特征十分显著。降水的地区分配大致为山区多，河谷少，坝区中等。由此可见，冬干春旱，干湿分明，山区河谷各不相同是本区降水的主要特点。

根据《云南省暴雨径流查算图表》，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量 63.10mm，6h 最大降雨量为 78.10mm，24h 最大降雨量 144.50mm。

3、水文水系

本项目属长江流域牛栏江水系，项目区西侧为杨林河，嵩明县地跨金沙江和南盘江两大水系，又处于盘龙江、牛栏江和南盘江 3 大河流的源头，可谓“三江之源”。东部主要有

果马河、普沙河、弥良河、对龙河、杨林河和匡郎河，从四面八方流入嵩明坝子中部汇为牛栏江，向东北流经寻甸、会泽等县注入金沙江。果马河发源于寻甸县，有 160.23km^2 的径流进入嵩明县内；杨林河的源头为南冲闸。

其余各河源头均在县内。进入境内的水量达 1.5 亿 m^3 。县内地面径流量 5.2 亿 m^3 。嵩明县境内现存龙潭 132 个，水量较大、水质较好的有黑龙潭、青龙潭、乌龙坝龙潭、金古练龙潭、天化官龙潭、黄龙潭、莲花池等。

杨林河为牛栏江上游主要的入流河道之一，杨林河有省控断面一个，位于杨林河汇入牛栏江处。杨林河起点源头为南冲闸，该流域流经张官营、大树营、老余屯、东山村、罗良村、杨林村、海潮村等 7 个村委会， 23 个自然村。多年平均水量为 $0.38 \times 108\text{m}^3/\text{a}$ ，杨林河于嵩明县牛栏江镇黑山村汇流入牛栏江，牛栏江多年平均总出境水量为 $3.13 \times 108\text{m}^3/\text{a}$ 。

杨林河全长 16.5km ，其中：杨林镇 12.5km ，牛栏江镇 4.0km ，径流面积 95.3km^2 。

4、土壤

嵩明县域地形相对高差不大，气候变化幅度小，土壤类型不多，共有红壤、棕壤、紫色土、冲击土、沼泽土和水稻土等 6 个土类， 14 个亚类， 29 个土属， 51 个土种。其中红壤是县境内分布最广的土类，占全县耕地面积的 36.9% 。

项目原始土壤类型主要为棕壤。

5、植被

根据嵩明县林业局提供的近期森林资源调查统计资料，嵩明县植被类型丰富，主要森林植被有旱冬瓜林、华山松林、油杉林、桉木林、栎类林、柏树林、杉木林以及半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、中山湿性常绿阔叶林，主要为旱冬瓜、华山松、滇油杉、桉木、硬叶的栎属、冬青属、黄毛青冈、滇栲、樟科、山茶科、木兰科等。次生植被多为小铁子、金花小檗等组成的多刺小叶灌丛，及散生灌木状的旱冬瓜和珍珠花、矮杨梅。草本以刺芒野牯草、白健秆、旱茅等禾草组成的禾草草丛。经济林木以温带落叶果树为主，如桃、李、梨、苹果等，板栗和核桃栽培较普遍。村庄附近多见落叶大树如黄连木、滇朴、滇皂角、厚壳树、滇合欢等。

项目原始占地类型主要为水域及水利设施用地、其它土地。项目原始绿化主要为水域中的水葫芦等。

目前，项目区内水域及水利设施、硬化道路和植被覆盖，绿化区大部分面积被植被覆盖，实施了绿化的区域存在少量裸露地表和植被枯萎的情况，现状林草覆盖率约 76.81% 。

6、水土流失防治区划

根据水利部办公厅关于印发《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）及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点防治区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年8月30日），项目所在地嵩明县牛栏江镇属于“金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区”，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）关于防治目标执行标准等级的划分原则，经综合分析，确定本项目水土流失防治标准执行“西南岩溶区一级标准”。

7、土壤侵蚀强度

根据现场调查，水土流失背景值主要根据项目水土保持方案编制期间的建设情况进行综合分析平均，项目区地势平缓，项目建设区占地类型为水域及水利设施用地、其它土地；结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经加权平均计算后，项目建设区土壤侵蚀背景值为 $97.87\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，属于微度侵蚀。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水保方案编报情况

2022年8月，昆明市生态环境局嵩明分局委托云南明洲环境科技有限公司编制本项目水土保持方案报告书，并于2023年5月编制完成了《牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持方案报告书》（送审稿）。于2023年5月12日，嵩明县水务局组织专家对《牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持方案报告书》进行了技术评审。嵩明县水务局于2023年8月8日以嵩水字〔2023〕43号对本项目进行批复。

批复的水土流失防治责任范围面积为 23.66hm^2 。

批复的主要措施为：

1、工程措施

道路区：主体设计透水铺装 0.73hm^2 、进水沟渠 672m。

2、植物措施

老河道区：主体设计植物护坡 0.12hm^2 ；

厌氧塘区：主体设计植物护坡 0.10hm^2 ；

兼性塘区：主体设计植物护坡 0.19hm^2 ；

水生植物塘区：主体设计植物护坡 0.35hm^2 ；

稳定塘区：主体设计植物护坡 0.21hm^2 ；

绿化区：主体设计园林绿化 4.26hm^2 。

3、临时措施

厌氧塘区：方案新增临时覆盖 1625m^2 ；

兼性塘区：方案新增临时覆盖 3495m^2 ；

水生植物塘区：方案新增临时覆盖 2045m^2 ；

稳定塘区：方案新增临时覆盖 5955m^2 ；

道路区：方案新增碎石铺垫 200m^2 ；

绿化区：方案新增临时覆盖 29850m^2 ；

临时施工作业带：方案新增撒草绿化 0.11hm^2 ；

干化场区：方案新增碎石盲沟 405m、砖砌挡墙 375m、外围排水边沟 100m、撒草绿化 0.95hm^2 ；

临时堆场区：方案新增编织袋挡墙 450m、撒草绿化 1.46hm^2 、临时覆盖 16060hm^2 。

批复的水土保持估算总投资 860.14 万元，其中主体工程界定的水土保持措施投资 764.18 万元，方案新增水保投资 95.96 万元。水土保持总投资中，工程措施费 390.00 万元，植物措施费 374.18 万元，临时工程费 60.95 万元，独立费用 29.58 万元（其中水土保持监测费 16.86 万元、水土保持监理费 2.50 万元），基本预备费 5.43 万元，免征水土保持补偿费。

1.2.2 质量管理体系

建设单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，终把质量工作放在首位来抓。制定了《项目质量管理办法》，树立了工程参建人员强烈的质量意识，建立了以施工质量为核心的施工负责人、施工监理控制、项目法人检查、主管部门监督的完善的质量管理体系。要求监理、施工队严格按照工程施工及验收规范、技术等规范、修建工程质量检验评定标准等标准施工，明确责任，各尽其责，控制施工质量。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、水土保持施工纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家、对生态负责，施工质量控制、施工监理监督控制，材料提供商承包商保证，政府监督”的质量保证

体系。建设单位作为主要职能部门负责水土保持工程落实和完善，本项目水土保持措施施工由施工单位建设完成，我单位聘请了经验丰富的施工技术人员，充分保障了项目水土保持措施的实施质量。

监理单位通过建立管理制度，专项管理人员，严格把控项目水土保持措施实施进度质量及水土保持投资控制。

本项目建设、设计、施工、监理、质量监督单位具体名称见下表：

表 1-3 项目水土保持工程参建单位情况表

序号	项目	单位名称	工程内容
1	建设单位	昆明市生态环境局嵩明分局	管理
2	设计单位	智诚建科设计有限公司	主体设计
3	水土保持编制单位	云南明洲环境科技有限公司	水土保持方案编制
4	主体施工单位	海诚人居环境建设（云南）集团有限公司	主体施工单位
5	监理单位	云南科禹建设管理咨询有限公司	监理单位
6	运行单位	昆明市生态环境局嵩明分局	运行维护管理

1.2.3 水土保持监测成果报送

昆明市生态环境局嵩明分局于 2023 年 8 月委托本项目水土保持监测工作，我单位于 2023 年 9 月成立了项目监测组，并组织水土保持、植物等专业技术人员多次对牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土流失情况进行现场监测。取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在建设单位的积极实施下得到良好的防治效果。

动态监测时段 0.08a，从 2023 年 9 月初至 2023 年 9 月底，**原始情况和过程情况通过查阅资料和卫星影像、走访调查开展**。结合工程竣工资料分析基础上于 2024 年 1 月编制完成《牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持监测总结报告》。

1.2.4 项目主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

一、主体工程设计情况

水土保持方案编制时，项目已经开工建设，水土保持方案采用的资料为施工阶段资料，后续没有进行其他水土保持专项设计，水保施工图由主体设计单位结合项目主体进行设计。

二、施工变更、备案情况

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号发布，2023 年 3 月 1 日实施）、**《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65**

号)的条款与项目实际建设情况进行对比,存在以下情况的应重新修改或补充水土保持方案,具体分析如下:

1、“工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的”,本项目建设不涉及上述情况,不存在变化;

2、防治责任范围:“水土流失防治责任范围增加 30%以上的”。批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为 23.66hm²;实际防治责任范围为 23.15hm²;项目实际防治责任范围比方案确定的面积减少了 0.51hm²;减少了 2.16%,根据规定,本项目防治责任范围面积变化纳入水土保持设施验收管理范围内。

3、土石方情况:“开挖填筑土石方总量增加 30%以上的”。批复的水土保持方案确定的土石方开挖填筑总量 29.48 万 m³(挖方总量 19.81 万 m³,填方总量 9.67 万 m³),产生弃方 10.14 万 m³,用于周边农田回填。实施阶段土石方开挖填筑总量 29.44 万 m³(挖方 19.79 万 m³,填方总量 9.65 万 m³),产生弃方 10.14 万 m³,用于周边农田回填。

建设期实际开挖填筑土石方总量 29.44 万 m³与批复方案中设计的开挖填筑量 29.48 万 m³相比减少 0.04 万 m³,减少了 0.14%。根据规定,本项目开挖填筑土石方总量变化纳入水土保持设施验收管理范围内。

4、“线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的”,本项目不涉及山区、丘陵横向位移等问题。

5、施工道路:“施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的”,本项目不涉及施工道路建设。

6、“桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的”,本项目不存在桥梁改路堤、隧道改路堑的情况。

7、“表土剥离量减少 30%以上的”。批复的水土保持方案中不涉及表土剥离,所需绿化覆土来源于项目基础开挖土石方。

8、植物措施总面积减少 30%以上的”。批复的水土保持方案确定的建设期植物措施总面积为 5.23hm²;实际实施的植物措施面积为 5.11hm²;实际实施的植物措施面积比方案设计的面积减少了 0.12hm²,减少了 2.29%。根据规定,本项目植物措施量变化纳入水土保持设施验收管理范围内。

9、“水土保持重要单位工程措施发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的”。工程实施过程中实施的水土保持措施体系与批复的水土保持方案中确定的措施体系基本一致,已实施措施防治效果能够满足项目建设需求,未发生明显水土流失情况,因此

工程建设过程中不存在水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失的情形,不涉及重大变更。

10、“在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的,或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的”。批复的水土保持方案未设计弃渣场,实施阶段未布设弃渣场,不涉及重大变更。

表 1-4 项目实施过程中变更对照表

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》及《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号发布)	方案设计	实际实施情况	变化对比	备注
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的需要重新修改或补充水土保持方案	金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区	金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区	未发生变化	无重大变更
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案	23.66hm ²	23.15hm ²	-0.51hm ² (-2.16%)	无重大变更
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案	开挖填筑土石方总量 29.48 万 m ³	开挖填筑土石方总量 29.44 万 m ³	-0.04 万 m ³ (-0.14%)	无重大变更
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的需要重新修改或补充水土保持方案	不涉及			无重大变更
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的需要重新修改或补充水土保持方案	不涉及			无重大变更
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的需要重新修改或补充水土保持方案	不涉及			无重大变更
7	表土剥离量减少 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案	不涉及			无重大变更
8	植物措施总面积减少 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案	5.23hm ²	5.11hm ²	-0.12hm ² (-2.29%)	无重大变更
9	水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失的需要重新修改或补充水土	水土保持措施体系未发生变化			无重大变更

	保持方案		
10	在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书	项目建设不涉及弃渣场设置	无重大变更

1.2.5 监测、检查意见落实及重大水土流失危害处理情况

经现场监测及调查，建设单位实施的水土保持措施和建设内容与水土保持方案批复的内容有一定的调整，主要表现在实施的措施工程量上有一定的调整，绿化物种变化，项目建设过程中倒运的临时土方堆放在项目内，堆存期间存在一定的流失，后经多方努力，及时将堆存的土方用于项目区回填使用。建设期间未出现措施实施不到位的情况，自建设以来，本项目建设期间未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测意义

1、及时协调建设和保护环境两者之间关系。将水土保持措施落实情况纳入项目建设的总体安排和年度工作计划中，及时、充分地发挥水土保持措施的功能，有效预防和减轻项目建设引发的水土流失，促进项目建设与环境保护的协调可持续发展。

2、有效治理水土流失，保护生态环境。监测工作从及时发现项目建设造成的新增水土流失出发，并针对产生的水土流失提出指导意见，使项目建设的水土保持符合昆明水土保持规划的目标，减轻项目建设对周边环境破坏。

3、改善区域环境，促进当地社会经济发展。水土保持监测使水土保持措施的有效实施，在控制因项目建设造成的新增水土流失的同时，改善区域环境，可为社会经济的可持续发展提供保障。

1.3.2 水土保持监测委托、过程资料报送及监测总结报告编制情况

建设单位于 2023 年 8 月委托云南明洲环境科技有限公司承担本项目的土保持监测工作，我单位于 2023 年 9 月成立了项目监测组，并组织水土保持、植物等专业技术人员多次对牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土流失情况进行现场监测。取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在建设单位的积极落实下得到良好的防治效果。

动态监测时段 0.08a，从 2023 年 9 月初至 2023 年 9 月底。原始情况和过程情况通过查阅资料和卫星影像、走访调查开展。结合工程竣工资料分析基础上于 2024 年 1 月编制完成《牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持监测总结报告》。

1.3.3 水土保持监测项目部组成及人员配备

我公司组织相关监测技术人员，成立了牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持监测组。监测组分为领导组、技术工作小组和后勤保障小组，由领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排。

水土保持监测领导组负责整个项目水保监测计划及进度控制，技术工作小组负责项目现场调查、测量及记录、监测设施设备提供及维护。

表 1-5 工程水土保持监测人员安排和组织分工

分组	成员	职务/职称	分工情况
领导小组	胡绍邦	总经理	项目负责人所需提交监测成果的批准，项目管理，监测技术指导；
技术小组	张霞霞	技术部经理	提交监测成果的审查，出差安排；
	许耀元	助理工程师	工作进度安排，工程测量，水土流失影响因子监测；
	邢雁霞	助理工程师	主要负责数据整编和结果分析，图像编辑、报告编写；
后勤小组	王涛	工程师	报告装订，监测工具及设备的管理。

1.3.4 水土保持监测点布设

本工程监测进场时项目已经开工建设，我单位主要对项目实施的水土保持措施进行调查，对周边水土流失危害情况进行巡查。

方案设计项目布置 5 个监测点，其中：干化场防治区布置监测点 1 个（干化场区域）、道路防治区布置 1 个监测点（水生植物塘 8#南侧区域），临时堆场防治区布置 1 个监测点（临时堆场区域）。厌氧塘防治区布置 1 个监测点（厌氧塘区 1-2#内），试运行期在绿化防治区设置 1 个监测点（项目东北侧区域），监测方法主要以实地调查量测和查阅资料为主。

在项目建设中，每个施工区对地表及植物的破坏主要来自施工开挖、措施落实、临时堆料点压占等方面；根据水土保持监测有关规程规范要求，结合项目组成现状情况及施工等，在分析监测点布设时，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实际、时段对应的原则，监测过程中共计布置 7 个监测点。

表 1-6 水土保持监测点布设统计表

序号	监测项目	监测对象/布设位置	监测点个数	布设时间	备注
1	扰动地表面积	整个项目区	1	2023年9月初-2023年9月底	调查型
2	水土流失状况	整个项目区	1	2023年9月初-2023年9月底	调查型
3	土石方平衡情况	整个项目区	1	2023年9月初-2023年9月底	调查型
4	水土流失危害	整个项目区	1	2023年9月初-2023年9月底	巡查
5	植被生长状况	植被恢复区域	3	2023年9月初-2023年9月底	调查型
合计			7		

监测区域	观测时间	观测对象	现场情况
临时占地区 和永久占地区	2023年9月初-2023年9月底	地表扰动情况 及范围	
			
说明：监测地表扰动情况			

监测区域	观测时间	观测对象	现场情况
项目区内	2023年9月初-2023年9月底	临时措施实施情况及防护效果	
说明：监测临时措施实施情况			

监测区域	观测时间	观测对象	现场情况
绿化区	2023年9月初-2023年9月底	植物措施实施及恢复情况	  

			   
说明：监测植物措施实施及恢复情况			

1.3.5 监测时段及频次

1、监测时段

建设单位于 2023 年 8 月委托云南明洲环境科技有限公司承担本项目监测工作，监测工作介入时，项目已经完工。因此，本工程监测时段为 2023 年 9 月初至 2023 年 9 月底，共计 0.08 年。

2、监测频次

2023 年 9 月初至 2023 年 9 月底期间，本项目监测方法采用现场调查量测和查阅资料，根据监测内容和工程进度：取土（石、砂）量、弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积，每月调查记录 1 次；水土保持植物措施每月调查记录 1 次。

1.3.6 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 1-6 水土保持监测使用设备表

序号	设施和设备	规格或型号	单位	数量	备 注
一	设施				
1	水土保持措施运	/	个	1	用于观测水土保持措施实施及运行
2	植物样方	1m×1m	个	1	用于观测植物措施生长情况
二	设备				
1	激光测距仪	ELITE1500	台	1	便携式
2	测高仪		台	1	
3	手持式GPS	展望	台	1	监测点、场地的定位量测
4	罗盘		套	1	用于测量坡度
5	皮尺或卷尺		套	1	测量植物生长状况
6	数码照相机	佳能	台	2	用于监测现场的图片记录
7	数码摄像机	佳能	台	1	用于监测现场的影像记录
8	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
9	辅材及配套设备				各种设备安装补助材料

1.3.7 监测技术方法

本工程水土保持监测工作流程如下：资料收集→现场调查→内业整理→编制监测总结报告→配合水土保持措施验收。

本项目水土流失防治责任范围面积小于 100hm²，监测方法主要采用实地测量、地面

观测、资料分析等。

1、实地调查测量

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不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（边坡防护工程、引水工程及绿化工程等）实施情况。

本项目实地测量主要用于监测各分区地表扰动面积、措施长度和面积等。

2、侵蚀模数法

通过本项目现场调查，结合已实施的水土保持措施，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型等因素，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、资料分析

通过项目建设、施工、监理、水土保持方案以及当地有关资料的收集分析，弥补本项目由于委托滞后造成的施工期水土保持监测数据空白。主要分析项目区扰动前自然概况、气象数据、施工期临时防护措施实施数量和时段、部分工程措施施工质量、我单位水土保持制度等与水土保持相关的内容。

1.3.8 监测成果提交

本项目水土保持监测采取无人机遥感调查监测与实地调查的模式进行监测。

受建设单位委托，我公司于 2023 年 8 月承担本项目的土保持监测工作，于 2023 年 9 月成立了项目监测组，并组织水土保持、植物等专业技术人员对牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土流失情况进行现场监测。取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在建设方的积极实施下得到良好的防治效果。

监测时段 0.08a，从 2023 年 9 月初至 2023 年 9 月底。监测组通过现场调查、巡查、实地观测和走访座谈等方式，结合基础技术资料 and 工程竣工资料分析基础上于 2024 年 1 月编制完成《牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程水土保持监测总结报告》。

2、监测内容和方法

2.1 项目建设区背景情况监测

本阶段监测主要针对项目建设区土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测，该时段主要采用调查监测（调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全区巡查的方式，通过现场实地勘测，结合调查仪器设施）。调查监测主要采用下述方法进行：

1、占地面积和扰动面积调查监测

利用工程施工资料及设计资料，结合实地调查获得。对于面型区域，则采用 GPS 或经纬仪（全站仪）进行测量。

2、植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目建设区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目建设区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发展趋势，以及其水土保持功能等。

3、水土流失防治责任范围动态监测

（1）占地

复核占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

（2）扰动地表面积

复核扰动地表面积，地表堆存面积，土石方开挖量、回填量和各塘区建设情况，地表水土保持措施和被扰动部分能够恢复植被的地方植被恢复情况。

本项目原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等情况，主要根据《水保方案》、历史记录资料、施工资料及竣工验收等资料，同时结合实地调查分析确定。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目挖方主要产生于建设期土石方的挖填和水土保持措施实施时的挖填方，项目建设不涉及取料，项目所需的回填土方来源于本项目挖方，绿化覆土来源于区内基础开挖土石方。

水土保持监测主要是调查工程建设挖方数量、挖方区域面积，以及用于回填的方量和回填区域面积，本项目通过现场监测、收集项目施工监理资料及竣工资料进行分析确定。

2.3 水土保持措施

1、防护措施的数量及质量

主要监测引水工程、植物措施工程的类型、布局、完成情况（数量要求、时间要求），以及以上各措施的拦挡泥沙，减少泥沙流失量、稳定坡面，避免滑坡发生、绿化地表，改善生态环境、为主体工程的安全运行起到的基础保证作用。

2、植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

主要监测方案实施后主体工程防治区的植被类型、主要树种、覆盖度、生长状况、生物量、持水量，水土流失现状等。

3、水土流失防治工程的稳定性、完好程度和运行情况

通过实地调查，对水土保持防治工程的稳定性、完好率和运行情况进行评定监测。

4、各项水土流失防治措施的拦渣保土效果监测

通过实地调查结合 GB/T 50434-2018《生产建设项目水土流失防治标准》中规定的方法进行计算监测。

表 2-1 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法
1	措施类型	实地调查量测、查阅资料
2	措施实施时间	实地调查量测、查阅资料
3	措施实施位置	实地调查量测
4	措施实施规格	查阅资料、实地调查量测
5	措施断面尺寸	查阅资料、实地量测
6	实施数量	查阅资料、实地量测
7	林草覆盖率	实地调查量测
8	防护效果监测	实地调查量测
9	运行状况监测	实地调查量测

2.4 水土流失情况

水土流失情况（包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等）主要通过施工记录、竣工资料等方面获取，并通过类比同类建设工程进行推算。

3、重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

一、《水保方案》确定的防治责任范围

根据项目水土保持方案报告书（报批稿）及嵩明县水务局批复“嵩水字〔2023〕43号”文的批复内容，本项目水土流失防治责任范围面积为 23.66hm^2 ，其中永久占地面积 21.14hm^2 ，临时占地面积 2.52hm^2 。永久占地中老河道区面积为 1.05hm^2 、厌氧塘区面积为 1.43hm^2 、兼性塘区面积为 3.19hm^2 、水生植物塘区面积为 4.30hm^2 、稳定塘区面积为 4.68hm^2 、道路区面积为 2.09hm^2 、绿化区面积为 4.26hm^2 、橡胶坝工程区面积为 0.14hm^2 ，临时占地中临时施工作业带区面积为 0.11hm^2 、干化场区面积为 0.95hm^2 、临时堆场区面积为 1.46hm^2 。

表 3-1 水土流失防治责任范围面积统计表单位： hm^2

序号	防治分区	防治责任范围及面积	备注
1	老河道防治区	1.05	永久占地
2	厌氧塘防治区	1.43	
3	兼性塘防治区	3.19	
4	水生植物塘防治区	4.30	
5	稳定塘防治区	4.68	
6	道路防治区	2.09	
7	绿化防治区	4.26	
8	橡胶坝工程防治区	0.14	
9	临时施工作业带防治区	0.11	临时占地
10	干化场防治区	0.95	
11	临时堆场防治区	1.46	
12	合计	23.66	/

二、实际确定的防治责任范围

通过对现场复核，结合项目现状及施工资料，项目东侧部分道路未建设，将原规划植物稳定塘 7#作为乡村振兴项目预留用地，建设过程中未进行扰动和占用，因此水生植物塘防治区、绿化防治区、道路防治区面积均有所减少，项目实际防治责任范围面积为 23.15hm^2 。比方案设计的水土流失防治责任范围面积有所减少。项目建设没有出现超越征地界限施工的情况，项目征占地及使用土地范围没有超过征地界限。

本项目批复的水土流失防治责任范围面积与实际的水土流失防治责任范围面积对照

详见表 3-2。

表 3-2 批复水土流失防治责任范围面积与实际水土流失防治责任范围面积对照表 hm^2

序号	工程名称		方案确定的防治责任范围	实际发生的防治责任范围	变化情况	备注
1	永久占地	老河道防治区	1.05	1.05	0	植物稳定塘7#作为乡村振兴项目预留用地，未进行扰动和占用。根据规划，项目东侧部分道路未建设
2		厌氧塘防治区	1.43	1.43	0	
3		兼性塘防治区	3.19	3.19	0	
4		水生植物塘防治区	4.30	3.93	-0.37	
5		稳定塘防治区	4.68	4.68	0	
6		道路防治区	2.09	2.01	-0.08	
7		绿化防治区	4.26	4.2	-0.06	
8		橡胶坝工程防治区	0.14	0.14	0	
9	临时占地	临时施工作业带防治区	0.11	0.11	0	
10		干化场防治区	0.95	0.95	0	
11		临时堆场防治区	1.46	1.46	0	
合计			23.66	23.15	-0.51	

通过比对分析，项目建设区各分区实际水土流失防治责任范围面积变化原因分析如下：

方案批复的内容为永久占地及临时占地区，项目进行方案编制时已经开工建设，根据施工期间的资料，项目建设期间没有越界施工，实际水土流失防治责任范围比方案批复的水土流失防治责任范围面积有所减少。经过对周边的调查，项目建设没有对周围造成明显的水土流失影响。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据调查，并咨询施工单位，本项目建设生产扰动地表面积 23.15hm^2 ，用地面积中主要为基础挖填、新建各塘表湿地，施工过程中地表扰动较大，建成后用地内主要由水域及水利设施、硬化和植被覆盖，水土流失将得到控制。建设过程中主要扰动为开挖回填扰动，各塘表湿地建设扰动，扰动土地原始地貌类型为水域及水利设施用地、其它土地。

表 3-3 工程建设扰动面积对照表

序号	分区	设计扰动面积 (hm^2)	实际扰动面积 (m^2)	对比结果
1	老河道防治区	1.05	1.05	0
2	厌氧塘防治区	1.43	1.43	0
3	兼性塘防治区	3.19	3.19	0
4	水生植物塘防治区	4.3	3.93	-0.37
5	稳定塘防治区	4.68	4.68	0
6	道路防治区	2.09	2.01	-0.08
7	绿化防治区	4.26	4.20	-0.06
8	橡胶坝工程防治区	0.14	0.14	0

9	临时施工作业带防治区	0.11	0.11	0
10	干化场防治区	0.95	0.95	0
11	临时堆场防治区	1.46	1.46	0
12	合计	23.66	23.15	-0.51

3.2 取土（石、料）监测结果

根据调查，本项目建设过程中，所需建设用的砂子、红砖和商品混凝土等建筑材料从城区购买；绿化覆土来源于项目区内开挖的土石方，未专门设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

1、土石方平衡及弃渣量

根据查阅施工资料，项目编制水土保持方案时，项目已经完成大部分基础开挖，通过调查和查阅施工资料，项目施工期间实际产生土石方开挖总量为 19.79 万 m^3 （清理淤泥 5.22 万 m^3 ，建设基础开挖 14.57 万 m^3 ），回填土石方 9.65 万 m^3 （建设基础回填 7.93 万 m^3 ，绿化覆土 1.72 万 m^3 ）。区内调运土石方 5.70 万 m^3 ，产生弃方 10.14 万 m^3 ，用于周边农田回填。工程建设实际产生的土石方工程量详见表 3-4。

表 3-4 土石方平衡分析表 万 m^3

分区	方案设计				监测结果				变化情况				数据来源
	挖方	回填方	借方	弃方	挖方	回填方	借方	弃方	挖方	回填方	借方	弃方	
清理淤泥	5.24		0	0	5.22	0	0	0	-0.02	0	0	0	施工、监理资料
建设基础挖填	14.57	7.90	0	10.14	14.57	7.93	0	10.14	0	+0.03	0	0	
绿化覆土	0	1.77	0	0	0	1.72	0	0	0	-0.05	0	0	
合计	19.81	9.67	0	10.14	19.79	9.65	0	10.14	-0.02	-0.02	0	0	

2、弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目没有单独设置弃渣场，不涉及弃渣场选址等问题。



图 3-1 弃土利用情况

3.4 土石方流向情况监测结果

一、水土保持方案设计的土石方

本项目施工挖方总量 19.81 万 m^3 （其中清理淤泥 5.24 万 m^3 ，建设基础开挖 14.57 万 m^3 ），回填土石方 9.67 万 m^3 （其中建设基础回填 7.90 万 m^3 ，绿化覆土 1.77 万 m^3 ）。绿化覆土来源于区内开挖土石方，区内调运土石方 5.75 万 m^3 ，共产生弃方 10.14 万 m^3 ，用于周边农田回填。

二、土石方监测结果

根据项目实际情况，植物稳定塘 7#作为乡村振兴项目预留用地，未进行建设，从而未进行清淤及植物护坡，因此实际产生的土石方挖方量、回填量较方案设计的挖方量、回填量有所减少。

项目施工期间实际产生土石方开挖总量为 19.79 万 m^3 （清理淤泥 5.22 万 m^3 ，建设基础开挖 14.57 万 m^3 ），回填土石方 9.65 万 m^3 （建设基础回填 7.93 万 m^3 ，绿化覆土 1.72 万 m^3 ）。绿化覆土来源于区内开挖土石方，区内调运土石方 5.70 万 m^3 ，产生弃方 10.14 万 m^3 ，用于周边农田回填。

3.5 其他重点部位监测结果

本项目建设过程中在项目内设置了临时堆场，建设单位在堆放期间积极巡查，对堆土区域采取了一系列的防护措施，定时进行检验，确保堆土区域防护措施的效果长期发挥作

用，并积极施工，将土方及时回填，运输过程中采取遮盖防护措施，并避免超载，施工结束后，实施了撒草绿化恢复原地貌，减少水土流失的影响。

4、水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据水土保持方案和水保批复，主要考虑了以下措施：

- 1、透水铺装：根据主体施工单位提供的资料分析统计，主体工程对稳定塘区周边管理道路铺设了透水砖，道路宽约 1.5m。
- 2、碎石铺垫：根据主体施工单位提供的资料分析统计，主体工程对兼性塘区、厌氧塘区、水生植物塘区周边部分管理道路铺设了碎石，增加透水性。
- 3、进水沟渠：主体工程在道路区布设了进水沟渠，将杨林河河水引入湿地工程内，达到净化杨林河河水的目的，进水沟渠规格为：B*H:1.5~3.0*1.15~2.37m。

4.1.2 工程措施实施情况

监测期间主要采用实地调查量测、无人机遥感、查阅资料的方式获得措施实施量。

项目进行水保方案编制时，项目已经开始施工，已实施的措施与方案中统计的一致，后续建设中实施的措施与方案设计的措施量有一定的调整。实际实施的措施主要为：对部分管理道路铺设了透水砖 0.39hm²；部分管理道路铺设了碎石 0.22hm²；项目区内道路区实施了进水沟渠，采用混凝土浇筑，进水沟渠规格为：B*H:1.5~3.0*1.15~2.37m，实施进水沟渠数量为 675m。

	
已实施透水铺装（2023 年 4 月实施）	已实施碎石铺垫（2023 年 4 月）



4.1.3 工程措施变化情况

根据现场调查，项目建设过程中，项目实际实施的工程措施比水保方案中统计的措施量有所调整。

实际实施的工程措施为：透水铺装 0.39hm²、碎石铺垫 0.22hm²、进水沟渠 675m。

工程措施实施变化情况分析见表：

表 4-1 批复的水土保持工程措施与实际完成措施对照表

防治分区	水保措施	单位	批复数量	实际数量	增减情况	布设位置	实施时间	变化原因
道路区	透水铺装	hm ²	0.73	0.39	-0.34	道路区	2023 年 4 月	根据规划，道路区面积减少，同时增加了项目内管理道路碎石铺垫，因此减少了透水铺装数量
	进水沟渠	m	672	675	+3	道路区	2023 年 4 月-2023 年 8 月	根据规划，减少了进水沟渠 7#长度，增加了进水沟渠 10#的长度，总长度有所增加
	碎石	hm ²	0	0.19	+0.19	道路区	2023 年 3 月	根据实际情况，对区内部分

	铺垫						-2023 年 4 月	管理道路实施了碎石铺垫， 增加透水效果
--	----	--	--	--	--	--	-------------	------------------------

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

项目设计对各塘区周边进行植物护坡 0.97hm^2 ，绿化区园林绿化 4.26hm^2 ，绿化总面积为 5.23hm^2 ，园林绿化布置在各道路两侧，树种选择以乡土树种为主，乔、灌、草、地被、花卉合理组合。

4.2.2 植物措施实施情况

监测期间主要采用实地调查量测、查阅资料的方式获得措施实施量。

目前建设单位按照建设实际情况，对塘区周边及道路两侧能够绿化的区域进行了绿化，绿化面积比方案设计的面积有所减少，根据各种常见湿地净化水生植物的特性及项目区气候，其中荷花种植于水深较深的稳定塘中。狐尾藻为沉水植物，净水效果较好，所有水域都布置。水葱、香蒲等植物种植于好氧塘内。金叶女贞、薰衣草主要种植在植物绿岛和陆域道路附近，美人蕉主要种植在植物绿岛水面以上附近区域。陆生植物主要有三色堇、满天星、长春花、金叶女贞、薰衣草、黄连翘、红叶石楠、樱桃、小清香树、中山杉、石榴、大树杨梅、草坪。项目区内实际完成塘区周边植物护坡 0.91hm^2 ，道路两侧园林绿化 4.20hm^2 ，绿化总面积为 5.11hm^2 。具体实施的苗木清单如下：

表 4-2 水生植物工程苗木清单

序号	项目	规格	单位	数量	备注
1	荷花	蓬径:20-30cm, 6 株/ m^2	m^2	5397.064	
2	美人蕉	蓬径:20-30cm, 8 株/ m^2	m^2	322.912	
3	水葱	蓬径:20-30cm, 6 株/ m^2	m^2	981.128	
4	香蒲	蓬径:20-30cm, 4 株/ m^2	m^2	1141.736	
5	狐尾藻	蓬径:20-30cm, 8 株/ m^2	m^2	3160.424	

表 4-3 陆域植物工程苗木清单

序号	项目	规格	单位	数量	备注
1	三色堇	蓬径:H=30-40cm, P=20-25cm, 12 株/m ²	m ²	3201.92	
2	满天星	蓬径:H=20-30cm, P=20-25cm, 18 株/m ²	m ²	3201.92	
3	长春花	蓬径:H=20-30cm, P=20-25cm, 18 株/m ²	m ²	3201.96	
4	金叶女贞	蓬径:H=20-30cm, P=20-25cm, 18 株/m ²	m ²	170.73	
5	薰衣草	蓬径:H=40-50cm, P=20-25cm, 18 株/m ²	m ²	375.31	
6	黄莲翘	冠丛高:120-150cm, 蓬径:80-100cm	棵	226	
7	红叶石楠	冠丛高:100-130cm, 蓬径:80-100cm	棵	311	
8	樱桃	胸径:5-8cm, 株高、冠径:株高 100-150cm, 冠幅 80-100cm	棵	76	
9	小清香树	胸径:5-8cm, 株高、冠径:株高 100-150cm, 冠幅 80-100cm	棵	45	
10	中山杉	胸径:5-8cm, 株高、冠径:株高 100-150cm, 冠幅 80-100cm	棵	24	
11	石榴		棵	188	
12	大树杨梅		棵	12	
13	草坪		m ²	41001.24	





4.2.3 植物措施变化情况

方案设计时绿化植被物种上不确定,项目建设过程中选择了适宜项目区生长的植被物种,根据规划,植物稳定塘 7#作为乡村振兴项目预留用地,未进行扰动和占用,因此植物护坡及园林绿化面积减少,实际实施的绿化面积比方案设计的有所减少。

实际完成植物措施工程量为:植物护坡 0.91hm^2 ,园林绿化 4.20hm^2 ,绿化总面积为 5.11hm^2 ,主要采用的水生植物植物有:荷花、美人蕉、水葱、香蒲、狐尾藻,陆生植物主要有三色堇、满天星、长春花、金叶女贞、薰衣草、黄连翘、红叶石楠、樱桃、小清香树、中山杉、石榴、大树杨梅、草坪。

表 4-4 批复的水土保持植物措施与实际完成措施对照表

防治分区	水保措施	单位	批复数量	实际数量	增减情况	布设位置	实施时间	变化原因
老河道区	植物护坡	hm^2	0.12	0.12	0	老河道两侧边坡	2023 年 7 月 -2023 年 8 月	根据规划,选择了适宜项目区生长的植被物种
厌氧塘区	植物护坡	hm^2	0.10	0.10	0	塘区周边	2023 年 6 月 -2023 年 8 月	选择了适宜项目区生长的植被物种
兼性塘区	植物护坡	hm^2	0.19	0.19	0	塘区周边	2023 年 6 月 -2023 年 8 月	选择了适宜项目区生长的植被物种
水生植物塘区	植物护坡	hm^2	0.35	0.29	-0.06	塘区周边	2023 年 4 月 -2023 年 6 月	植物稳定塘 7#作为乡村振兴项目预留用地,未进行扰动和占用
稳定塘区	植物护坡	hm^2	0.21	0.21	0	塘区周边	2023 年 5 月 -2023 年 7 月	选择了适宜项目区生长的植被物种
绿化区	园林绿化	hm^2	4.26	4.20	-0.06	道路两侧	2023 年 4 月 -2023 年 8 月	植物稳定塘 7#作为乡村振兴项目预留用地,未进行扰动和占用

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据项目水保方案及批复,方案设计:厌氧塘防治区:土工布覆盖 1625m^2 ;兼性塘防治区:土工布覆盖 3495m^2 ;水生植物塘防治区:土工布覆盖 2045m^2 ;稳定塘防治区:土工布覆盖 5955m^2 ;道路防治区:碎石铺垫 200m^2 ;绿化防治区:土工布覆盖 29850m^2 ;临时施工作业带防治区:撒草绿化 0.11hm^2 ;干化场防治区:碎石盲沟 405m、砖砌挡墙 375m、外围排水边沟 100m、撒草绿化 0.95hm^2 ;临时堆场防治区:编织袋挡墙 450m、撒草绿化 1.46hm^2 、土工布覆盖 16060hm^2 ;

4.3.2 临时措施实施情况

监测期间主要采用实地调查量测、查阅资料的方式获得措施实施量。

项目进行监测时，项目已完工，临时措施已拆除，经过现场调查和查阅资料，项目实际实施的临时措施主要为土工布覆盖 53324m²，碎石铺垫 200m²，撒草绿化 1.57hm²，编织袋挡墙 453m。

	
临时覆盖（2023 年 3 月实施）	
	
临时覆盖（2023 年 3 月实施）	撒草绿化（2023 年 8 月实施）

4.3.3 临时措施变化情况

根据施工资料及项目实际建设情况，清理淤泥前先进行排水自然干化后，再进行开挖堆置于干化场，施工处于旱季，含水量低，流动性差，且部分淤泥临时堆存于各塘区周边，方便区内及时利用，因此未实施砖砌挡墙、碎石盲沟及外围排水边沟，施工结束后对干化场区栽植水生植物恢复原地貌，实际实施的措施为土工布覆盖 53324m²，碎石铺垫 200m²，撒草绿化 1.57hm²，编织袋挡墙 453m。

表 4-5 批复的水土保持临时措施与实际完成措施对照表

防治分区	水保措施	单位	批复数量	实际数量	增减情况	布设位置	实施时间	变化原因
厌氧塘区	土工布覆盖	m ²	1625	1360	-265	塘区周边	2023 年 8 月	根据实际情况, 存在更换, 增加了措施量
兼性塘区	土工布覆盖	m ²	3495	1239	-2256	塘区周边	2023 年 8 月	根据实际情况, 仅在绿化实施后对局部区域进行了临时覆盖, 减少了措施量
水生植物塘区	土工布覆盖	m ²	2045	3750	+1705	塘区周边	2023 年 4 月	根据实际情况, 存在更换, 增加了措施量
稳定塘区	土工布覆盖	m ²	5955	2150	-3805	塘区周边	2023 年 5 月	根据实际情况, 仅在绿化实施后对局部区域进行了临时覆盖, 减少了措施量
道路区	碎石铺垫	m ²	200	200	0	施工出入口处	2023 年 7 月	与方案设计一致
绿化区	土工布覆盖	m ²	29850	28750	-1100	绿化区内	2023 年 4 月-8 月	根据实际情况, 仅在绿化实施后对局部区域进行了临时覆盖, 减少了措施量
临时施工作业带	撒草绿化	hm ²	0.11	0.11	0	临时施工作业带区域	2023 年 8 月	与方案设计一致
干化场区	碎石盲沟	m	405	0	-405	/	/	由于清理淤泥前先进行排水自然干化后, 再进行开挖堆置于干化场, 施工处于旱季, 含水量低, 流动性差, 且部分淤泥临时堆存于各塘区周边, 施工结束后, 栽植水生植物恢复原地貌, 减少了措施
	砖砌挡墙	m	375	0	-375	/	/	
	外围排水边沟	m	100	0	-100	/	/	
	撒草绿化	hm ²	0.95	0	-0.95	/	/	
临时堆场区	编织袋挡墙	m	450	453	+3	临时堆场周边	2023 年 7 月	根据实际情况进行增加
	撒草绿化	hm ²	1.46	1.46	0	临时堆场区	2023 年 8 月	与方案设计一致
	临时覆盖	m ²	16060	16075	+15	临时堆场区	2023 年 7 月	根据实际情况, 存在更换, 措施量增加

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

监测组采用查阅资料及实地调查量测监测的方法，在监测工作开始介入后，对整个项目区进行全线调查，对项目区内的各项防治措施调查统计，结果表明，施工中对设计的各项防治措施已基本落实到位，截止 2023 年 10 月，已实施的各项防治措施已发挥一定的水土保持效益，项目实际完成的措施为：

- 1、工程措施：透水铺装 0.39hm^2 、碎石铺垫 0.22hm^2 、进水沟渠 675m。
- 2、植物措施：植物护坡 0.91hm^2 ，园林绿化 4.20hm^2 。
- 3、临时措施：土工布覆盖 53324m^2 ，碎石铺垫 200m^2 ，撒草绿化 1.57hm^2 ，编织袋挡墙 453m。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

本工程建设完成的水土保持工程设施质量与规格基本符合要求，结构尺寸规则，质量符合水土保持要求，起到了防治水土流失和改善周边环境的作用。工程的中间性质量验收管理程序完善，水土流失防治体系符合批复的水土保持方案要求；所选草种符合项目沿线土质和气候条件、保水保土效果好的优良品种，根据项目区的自然气候条件，有针对性地选择了适应性强的植物种类，达到了美化环境的目的，符合水土保持绿化的要求。

在项目建设过程中，建设单位实施了相应的水土流失防治措施。植物措施落实到位，植物覆盖度较高，成活率较高。通过实地踏勘可以看出，项目区水土流失防治措施已完善，有效的抑制了项目区因施工建设造成的水土流失，并有效改善了项目区生态环境。根据工程实际情况分析，项目区实施的水土流失防治工程措施运行效果良好，项目区植被总体恢复较好，有效改善了项目区生态环境。在运行期间，未产生较大的水土流失，未造成不良效果，各项水保措施保存良好，运行正常。

表 4-6 水土保持措施监测表

分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	变化
老河道区	植物措施	植物护坡	hm ²	0.12	0.12	0
厌氧塘区	植物措施	植物护坡	hm ²	0.1	0.1	0
	临时措施	土工布覆盖	m ²	1625	1360	-265
兼性塘区	植物措施	植物护坡	hm ²	0.19	0.19	0
	临时措施	土工布覆盖	m ²	3495	1239	-2256
水生植物塘区	植物措施	植物护坡	hm ²	0.35	0.29	-0.06
	临时措施	土工布覆盖	m ²	2045	3750	+1705
稳定塘区	植物措施	植物护坡	hm ²	0.21	0.21	0
	临时措施	土工布覆盖	m ²	5955	2150	-3805
道路区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.73	0.39	-0.34
		碎石铺垫	hm ²	0	0.19	+0.19
		进水沟渠	m	672	675	3
	临时措施	碎石铺垫	m ²	200	200	0
绿化区	植物措施	园林绿化	hm ²	4.26	4.2	-0.06
	临时措施	土工布覆盖	m ²	29850	28750	-1100
临时施工作业带	临时措施	撒草绿化	m ²	0.11	0.11	0
干化场区	临时措施	碎石盲沟	m	405	0	-405
		砖砌挡墙	m	375	0	-375
		外围排水边沟	m	100	0	-100
		撒草绿化	hm ²	0.95	0	-0.95
临时堆场区	临时措施	编织袋挡墙	m	450	453	+3
		撒草绿化	hm ²	1.46	1.46	0
		临时覆盖	m ²	16060	16075	+15

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 监测时段内水土流失面积

根据水土保持监测现场监测结果显示,监测项目部专业技术人员进场时,工程处于施工期,项目建设区已全部扰动,监测时段内,项目建设累计造成的水土流失面积为 23.15hm^2 ,其中永久占地面积 20.63hm^2 ,临时占地面积 2.52hm^2 。永久占地中老河道区面积为 1.05hm^2 、厌氧塘区面积为 1.43hm^2 、兼性塘区面积为 3.19hm^2 、水生植物塘区面积为 3.93hm^2 、稳定塘区面积为 4.68hm^2 、道路区面积为 2.01hm^2 、绿化区面积为 4.20hm^2 、橡胶坝工程区面积为 0.14hm^2 ,临时占地中临时施工作业带区面积为 0.11hm^2 、干化场区面积为 0.95hm^2 、临时堆场区面积为 1.46hm^2 。

5.1.2 现状水土流失面积

本项目在建设过程中累计造成水土流失面积为 23.15hm^2 ,截止目前,工程已经处于试运行期。

项目区占地面积主要由老河道区、厌氧塘区、兼性塘区、水生植物塘区、稳定塘区、道路区、绿化区、橡胶坝工程区组成,整个项目现状被水域及水利设施、硬化及绿化覆盖,各区水土流失强度达到微度以下,现状水土流失面积为 0.02hm^2 。

5.2 土壤流失量

5.2.1 地表扰动类型划分

通过现场踏勘和调查,根据施工扰动形式、扰动前后形成新的地形地貌,分析划分项目建设过程及建设前后的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点,对项目建设过程中的地表扰动进行适当的分类。

项目建设过程中有开挖回填等扰动,主要表现为各塘区建设基础挖填,绿化回填。建成后区内由水域、硬化和植被覆盖,没有危害占压扰动。在保持现有建筑状况、条件等情况下,后续运营均为无危害的占压扰动。本项目地表扰动类型划分表及动态监测结果如下:

表 5-1 地表扰动类型划分表及动态监测结果

地表扰动				
流失危害	有危害扰动			无危害扰动
扰动特征	堆渣	开挖面	土质平台	建筑物
侵蚀对象形态	土/石质低堆（土）渣	土质开挖面	施工场地	硬化地面
特征描述	开挖弃渣堆放高度 < 4M	土质、风化物	土质、地势平坦	无明显流失
代号	低堆（土）渣	土质面	土质平台	无危害
侵蚀类型	水蚀、重力侵蚀为主			
编号	1	2	3	4
建设过程中			1、2、3	
运行期间扰动类型统计			4	
自然恢复期扰动类型统计			4	

5.2.2 防治措施落实后侵蚀单元划分

防治措施实施后，根据地表覆盖物和水土流失强度基本一致的原则，在实地调查的基础上，将项目建设区防治后侵蚀单元划分为：老河道区、厌氧塘区、兼性塘区、水生植物塘区、稳定塘区、道路区、绿化区、橡胶坝工程区、临时施工作业带、干化场区、临时堆场区十一个侵蚀单元。

5.2.3 各阶段土壤侵蚀模数取值

根据现场及周边走访调查，项目建设及运行过程中未发生重大水土流失危害事件，未产生大的水土流失，仅对运行阶段土壤侵蚀做分析。根据同类项目监测经验，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，确定本项目老河道区（水域、绿化覆盖） $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，厌氧塘区（水域、绿化覆盖） $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，兼性塘区（水域、绿化覆盖） $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，水生植物塘区（水域、绿化覆盖） $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，稳定塘区（水域、绿化覆盖） $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，道路区（碎石铺垫、透水铺装、混凝土硬化覆盖） $90.00\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，绿化区（植被覆盖，存在裸露区域） $515.00\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，橡胶坝工程区（水域） $0\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，临时施工作业带区（撒草绿化覆盖） $515.00\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，干化场区（水域覆盖） $0\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，临时堆场区（撒草绿化覆盖） $515.00\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

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

一、原生地貌土壤侵蚀模数

结合原始资料,本报告同意水土保持方案报告中对原生土壤侵蚀强度的分析,工程水土流失防治责任范围内不同土地利用类型平均土壤侵蚀模数为: $97.87\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

二、各地表扰动类型侵蚀模数

在本项目监测过程中,为科学量测项目建设区在不同时段内产生的水土流失量,在工程建设期间,监测组根据现场勘察结果,对不同的扰动类型分别采用调查和类比等方法对其产生的水土流失量进行了测定,从而进一步推算项目建设区各扰动类型在不同监测时段产生的水土流失量和各扰动类型侵蚀强度。

1、不同扰动类型土壤侵蚀强度

(1) 无危害扰动土壤侵蚀强度

无危害扰动主要指项目建设中水域及水利设施占地和已硬化地面,该类型侵蚀单元基本产生水土流失较小,根据同类工程经验,土壤侵蚀模数取 $0\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

2、各分区不同监测时段平均土壤侵蚀模数的确定

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

表 5-2 监测期各分区平均土壤侵蚀模数计算表

分区	观测时段	流失量计算式	流失量 (t)	流失面积 (hm^2)	单位	平均土壤侵蚀模数
老河道区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0	0	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	0
厌氧塘区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0	0	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	0
兼性塘区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0	0	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	0
水生植物塘区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0	0	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	0
稳定塘区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0	0	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	0
道路区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.05	0.12	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	520.08
绿化区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.06	0.12	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	625.00
橡胶坝工程区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0	0	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	0
临时施工作业带	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.02	0.06	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	416.67
干化场区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0	0	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	0
临时堆场区	2023 年 9 月初~2023 年 9 月底	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.05	0.14	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	446.43
合计		/	0.18	0.44	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	511.36

5.2.4 土壤流失量动态监测结果

牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程为建设类项目，参照同类工程建设经验，结合该项目建设实际情况，工程项目建设造成的水土流失主要集中在项目建设期，存在一定的流失，但在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失也得到有效控制。在植被恢复期，由于水土保持防治措施效益的发挥，水土流失将得到更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

通过各侵蚀单元侵蚀模数的确定，采用公式：流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀强度，对各阶段水土流失情况进行计算。通过计算，项目监测期土壤流失量为 0.18t，单位面积土壤流失量较少，经过分析项目各侵蚀单元侵蚀模数达到容许流失范围，土壤流失量得到很

好控制。

通过计算，项目运行期监测土壤流失量为 0.23t，水土保持措施全面实施后，项水土流失逐渐减少，项目区内植被覆盖度将逐渐增加。各分区在不同时段水土流失量情况分析如下。

表 5-5 项目运行期土壤流失量监测计算表

项目分区	流失面积 (hm ²)	背景土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	时段 (a)	水土流失量 (t)
绿化区	0.56	515.00	0.08	0.23
合计	0.56			0.23

综上所述，项目建设区用地范围建成后地表被水域及水利设施、硬化和植被覆盖，建设了引水设施，项目区土壤侵蚀强度降低，水土流失得到有效控制，在水土保持措施实施后，降低了项目建设区的土壤侵蚀强度，在采取相应措施后，达到了水土保持防治要求。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

项目建设过程中的材料通过外购方式获得，绿化覆土来源于本项目基础开挖土石，未单独设置取料场，项目建设期间临时堆存的回填土石方存在一定的流失，通过实施的各项措施防治，水土流失能够达到水土保持的防治要求，产生弃渣 10.14 万 m³，用于周边农田回填，未单独设置弃渣场，本项目建设和运行不会对周边产生大的水土流失影响。

5.4 水土流失危害

根据监测，本项目未发生水土流失危害事件，目前具有水土流失的区域主要为绿化区，目前存在局部裸露区域，受雨水冲刷后可能引起流失，对周边排水设施造成一定的堵塞，通过现场指导，建设单位将在使用期间加强上述区域防护措施的管理，使现有设施正常发挥功能，保障区内流失达到允许流失范围。

6、水土流失防治效果监测

监测组在项目监测结束后,根据水土保持验收要求,分别对六项指标在设计水平年的监测值进行量化,为项目的水土保持设施竣工验收提供依据,同时检验项目建设区内水土保持工程在设计水平年是否达到治理要求,以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

本项目在监测过程中将项目监测分区划分为老河道区、厌氧塘区、兼性塘区、水生植物塘区、稳定塘区、道路区、绿化区、橡胶坝工程区、临时施工作业带、干化场区、临时堆场区,总监测面积为 23.15hm² (防治责任范围)。

根据批复确定:按根据水利部办公厅关于印发《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、《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》(云南省水利厅第49号),按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),本项目所在地昆明市嵩明县牛栏江镇属于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区,确定项目水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。设计水平年水土流失防治目标为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 92%,林草植被恢复率 96%,林草覆盖率 23%。

表 6-1 水土保持措施分类分级评价指标

防治指标	计算方法	方案目标值
水土流失治理度 (%)	水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。	97
土壤流失控制比	土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内,容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。	1.0
渣土防护率 (%)	渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内,采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。	92
表土保护率 (%)	表土保护率为项目水土流失防治责任范围内,保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。	/
林草植被恢复率 (%)	林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内,林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。	96
林草覆盖率 (%)	林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内,林草类植被面积占总面积的百分比。	23

目前项目已经建设完成,由硬化、水域及水利设施和绿化覆盖,用地范围六项指标具体情况如下:

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设过程中造成水土流失的面积 23.15hm²,方案实施后水土保持措施面积 7.285hm²,水域及水利设施、硬化面积 15.86hm²。综合分析项目建设区的水土流失治理度可达到 99.98%,达到了一级防治标准的要求。详见表 6-2 的计算。

表 6-2 水土流失治理度动态监测结果计算表

分区	扰动面积(hm ²)	治理达标面积(hm ²)					治理面积小计(hm ²)
		工程措施面积	植物措施面积	临时措施面积	水域及水利设施面积	硬化面积	
老河道区	1.05		0.12		0.93		1.05
厌氧塘区	1.43		0.10		1.33		1.43
兼性塘区	3.19		0.19		3.00		3.19
水生植物塘区	3.93		0.29		3.64		3.93
稳定塘区	4.68		0.21		4.47		4.68
道路区	2.01	0.61				1.40	2.01
绿化区	4.20		4.195				4.20
橡胶坝工程区	0.14				0.14		0.14
临时施工作业带区	0.11			0.11			0.11
干化场区	0.95				0.95		0.95
临时堆场区	1.46			1.46			1.46
合计	23.15	0.61	5.105	1.57	14.46	1.40	23.145

从表中分析可知，项目建设区各分区施工结束后，相关措施的全面实施，用地水土流失面积为 23.15hm²，水土流失治理达标面积为 23.145hm²，项目建设区水土流失治理度为 99.98%，达到了防治目标值。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内，容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。根据水土流失预测分析，本工程产生的水土流失主要在施工期间，本方案及主体工程中对施工期间的水土流失采取措施进行治理，通过采取一系列的水土保持措施，项目被水域及水利设施、硬化、植被覆盖，产生水土流失量甚微，绿化用地区域通过实施绿化，治理后每平方公里年平均土壤流失量加权平均计算为 294.21t/km² a，土壤流失控制比为 1.70，达到了防治目标值。通过监测，详见表 6-3 的计算。

表 6-3 土壤流失控制比动态监测结果计算表

分区	平均侵蚀强度 (t/km ² a)	容许强度 (t/km ² a)	计算值
老河道区	215	500	1.70
厌氧塘区	215		
兼性塘区	215		
水生植物塘区	215		
稳定塘区	215		
道路区	415		
绿化区	500		
橡胶坝工程区	155		
临时施工作业带区	500		

干化场区	0		
临时堆场区	500		
合计	294.21	500	1.70

从表中分析可知，项目建设区各分区施工结束后，相关措施的全面实施，自项目建设区土壤流失控制比为 1.70，达到了防治目标值。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内，采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。项目建设过程中将后期基础回填土、绿化覆土临时堆存于各塘区周边外围、临时堆场区、干化场区，临时堆存土石方约 4.44 万 m^3 ，运输过程中考虑存在一定的洒落，实际挡护的弃渣约为 4.43 万 m^3 ，故本工程渣土防护率为 99.77%，达到了防治目标。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内，保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。项目建设过程中无表土剥离条件，因此表土保护率不计。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。通过现场复核，项目防治责任范围内可恢复林草植被的面积为 6.68 hm^2 ，项目区内现状林草植被面积为 6.675 hm^2 （植物护坡 0.91 hm^2 、园林绿化 4.195 hm^2 、撒草绿化 1.57 hm^2 ）。项目防治责任范围内林草植被恢复率为 99.93%，达到了防治目标值。各监测时段的项目建设区林草植被恢复率详见表 6-4 的计算。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内，林草类植被面积占总面积的百分比。

通过监测统计，本工程项目总面积 23.15 hm^2 （扣除水域面积后为 8.69 hm^2 ），植被恢复面积 6.675 hm^2 ，经综合分析，项目建设区林草覆盖率为 76.81%，项目建设区林草覆盖率详见表 6-4 的计算。

表 6-4 植被情况表

分区	扣除水域面积后项目面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
老河道区	0.12	0.12	0.12	100.00	100.00
厌氧塘区	0.10	0.10	0.10	100.00	100.00
兼性塘区	0.19	0.19	0.19	100.00	100.00
水生植物塘区	0.29	0.29	0.29	100.00	100.00
稳定塘区	0.21	0.21	0.21	100.00	100.00
道路区	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00
绿化区	4.20	4.20	4.195	99.88	99.88
临时施工作业带区	0.11	0.11	0.11	100.00	100.00
临时堆场区	1.46	1.46	1.46	100.00	100.00
合计	8.69	6.68	6.675	99.93	76.81

从表中分析可知，项目建设区内由于植被成活情况的不同，部分区域存在裸露地表，期植物措施全面实施到位后，林草植被恢复率为 99.93%、林草覆盖率为 76.81%，达到了防治目标值。

根据上述计算分析：本项目通过各种防治措施的实施，使项目建设区内水土流失治理度达到 99.98%，土壤流失控制达到 1.70，渣土防护率 99.77%，林草植被恢复率达到 99.93%，林草覆盖率达到 76.81%；除表土保护不计外，其它五项指标均能达到方案确定的目标值。通过现场调查分析，各项措施实施可以有效提高项目建设区林草植被面积，控制新增水土流失量，减少进入下游河道和管道泥沙量，具有较好的生态效益。

6.7 运行期水土流失分析

通过现场监测分析，本项目运行期，项目区场地大部分被水域及水利设施、硬化覆盖，侵蚀量小；绿化区域因为植被季节交替，存在少量裸露区域，有一定水土流失，建设单位后期将加强抚育，促进植被生长，使其尽早覆盖地表，发挥水土保持功能，总体上项目区水土流失呈现微度流失，水土流失已得到控制，后续需延续水土保持措施并进行维护。

本报告要求项目后续运行过程中应保证措施持续到位，正常发挥水土保持功能。加强旱季浇水，保证成活率，对死亡植株和裸露区域进行补植补种，以提高植被覆盖度。

区内各项措施发挥了较好的水土保持作用，且地势平坦，各分区水土流失得到有效控制，土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内，水土流失最大限度的得到了控制。

7、结论

7.1 水土流失动态变化及防治达标情况

水土流失防治责任范围、土石方的变化分析评价。根据《生产建设项目水土流失防治标准》，对水土保持方案设计及实际达到的指标进行分析评价。

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

通过监测，本项目各项防治指标到设计水平年，各项指标均能达到方案目标值的要求，六项指标达标情况详见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

防治指标	方案目标值	监测值	达标情况
水土流失治理度（%）	97	99.98	达标
土壤流失控制比	1	1.70	达标
渣土防护率（%）	92	99.77	达标
表土保护率（%）	-	-	不计
林草植被恢复率（%）	96	99.93	达标
林草覆盖率（%）	23	76.81	达标

7.2 水土保持措施评价

基本同步实施了相应的水土保持措施，经过监测，已完成所有水土保持措施，质量达到要求，达到方案设计标准，水土保持措施发挥了水土保持功能，总体上水土流失得到控制，五项指标均能达到方案目标值。

后续需加强水土保持措施的管护工作。

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，建设单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施各种预防保护措施，项目建设区水土流失得到了较好的控制。目前主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复，所完成的各项治理措施达到水土流失防治标准要求，工程措施保存完整，植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

7.3 存在问题及意见

结合现场监测情况，工程运行中存在局部区域植被恢复及防护效果不佳等问题，为进一步做好本项目的水土保持工作，尽可能避免水土流失对工程运行产生的不良影响，建设

单位计划:

- 1、针对植被覆盖率低区域，加强植被抚育及管护，保证成活率，及时补植补种，促进植被生长，在汛期前，及时对进水沟渠进行清淤疏浚；
- 2、加强工程运行过程中的水土保持设施维护、修复、清理、疏通等管护工作，确保水土保持设施的正常运行；
- 3、积极接受水行政部门的检查，委托第三方机构编写水土保持设施验收报告，及时进行水土保持设施自主验收。

7.4 监测“三色”评价结果

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）附件1“生产建设项目水土保持三色评价指标及赋分表（试行）”，对本项目监测三色评价赋分93.35分，监测评价结论为“绿色”。

生产建设项目水土保持三色评价指标赋分情况具体见下表：

表 7-2 防治目标达标情况表

项目名称		牛栏江流域崔家庄国控断面杨林河河口生态湿地工程		
监测时段和防治责任范围		2023 年 10 月 防治责任范围 23.15hm ²		
三色评价结论（勾选）		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	实际建设过程中防治责任范围面积比方案设计防治责任范围面积有所减少
	表土剥离保护	5	5	本项目无此指标，此处不扣分
	弃土（石、渣）堆放	15	15	产生弃方用于周边农田回填，未设置弃渣场，此处不扣分
水土流失状况		15	15	水土流失总量 45.68t，不足 100 立方米不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	20	实际实施的工程措施较方案设计的种类和数量有所增加。此处不扣分
	植物措施	15	15	植物措施根据项目实际情况进行了调整已落实的植物措施覆盖面积为 5m ² ，未达到 1000 平方米。此处不扣分
	临时措施	10	3.35	根据现场调查及施工资料，实际建设过程中临时措施是不到位的。
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害事件
合计		100	93.35	

7.5 综合结论

根据监测结果，本项目实际完成的水土保持措施及工程量为：

实际实施的工程措施为：透水铺装 0.39hm^2 、碎石铺垫 0.22hm^2 、进水沟渠 675m。

实际完成植物措施工程量为：植物护坡 0.91hm^2 ，园林绿化 4.20hm^2 。

实际完成临时措施工程量为：土工布覆盖 53324m^2 ，碎石铺垫 200m^2 ，撒草绿化 1.57hm^2 ，编织袋挡墙 453m。

实际完成水土保持总投资 764.45 万元，主体计入水保措施的投资为 709.47 万元，方案新增投资 54.98 万元，水土保持总投资中工程措施 335.19 万元、植物措施 374.28 万元、临时措施费 33.98 万元，独立费用 21.00 万元，基本预备费 0 万元，免征水土保持补偿费。

根据项目水土保持监测分析可以看出，建设单位重视水土保持工作和生态保护，各区基本实施了有效的水土保持措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

1、通过现场监测及相关资料分析，项目区占地面积为 23.15hm^2 ，施工过程中严格控制施工扰动面，没有因工程建设施工扰动而造成大面积水土流失。

2、通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作基本到位，具有水土保持功能的主体工程所占比例较大。

3、各项水土保持措施到位，五项防治指标均能达标，目前所完成的各项防治、治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，各项工程措施保存完整，防治措施取得了良好的防治效果，达到验收要求。

4、通过对监测过程资料整理，水土保持监测三色评价平均分为 93.35 分，三色评价结论为“绿”。

5、建设单位在后期运行过程中将加强区内日常巡查工作，确保项目及措施正常运行。