

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）

水土保持监测总结报告

建设单位：凯盛君恒（蚌埠）有限公司

监测单位：蚌埠浩淮工程咨询有限公司

2023年10月

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）
水土保持监测总结报告责任页

编制单位	蚌埠浩准工程咨询有限公司		
分 工	姓名	职位/职称	签字
批 准	严 军	副总经理	严军
核 定	李幼林	工程师	李幼林
审 查	陈玲玲	经 理	陈玲玲
校 核	余 浩	工程师	余浩
项目负责人	葛晓鸣	工程师	葛晓鸣
编写人员			
姓名	职称	参编章节、任务分工	签字
葛晓鸣	工程师	章节1、3、5、 附件、附图	葛晓鸣
连明菊	工程师	章节2、4	连明菊
宋宇驰	工程师	章节6、7	宋宇驰

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作概况	9
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法	15
2.1 扰动土地情况	15
2.2 水土保持措施	15
2.3 水土流失情况	16
3 重点部位水土流失动态监测结果	17
3.1 防治责任范围监测	17
3.2 取土（石、料）监测结果	19
3.3 弃渣监测结果	19
3.4 表土监测结果	19
3.5 土石方流向情况监测结果	19
3.6 其他重点部位监测结果	21
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施监测结果	23
4.3 临时防治措施监测结果	25
4.4 水土保持措施防治效果	27
5 土壤流失情况监测	28
5.1 水土流失面积	28
5.2 土壤流失量	28
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量	34
5.4 水土流失危害	34
6 水土流失防治效果监测结果	35

6.1 水土流失治理度	35
6.2 土壤流失控制比	35
6.3 渣土防护率	35
6.4 表土保护率	35
6.5 林草植被恢复率	36
6.6 林草覆盖率	36
6.7 水土流失防治六项指标监测结果	36
7 结论	38
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	38
7.4 综合结论	39

附件:

- 1、监测影像资料;
- 2、监测季度报告表;
- 3、其他与监测工程相关的资料。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、水土流失防治责任范围图及监测点位示意图;
- 3、水土保持措施布局图。

前言

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目位于蚌埠市高新区境内，项目区地处江淮丘陵区，属北亚热带湿润季风气候区，项目区水土保持区划属南方红壤区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。项目区不在水土流失重点防治区内。

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目方案设计的建设内容为建构筑物主要包括一期工程 1#~2#玻璃拉管车间（1F），原料车间（4F），原料辅助车间及碎玻璃堆棚（1F），1#循环水（含消防）泵房及制冷站（1F），2#循环水（含消防）泵房，氧气站、压缩空气站、公用变电所等组成的综合用房（1F）、危险品库、固废库及垃圾站等组成的综合用房（1F），包装材料库（1F），1#~2#配合料输送天桥，办公楼（3F），食堂（2F），1#~2#大门及烟囱组成，二期工程 1#~4#玻璃制瓶车间（1F~2F），成品车间（1F）等，其他占地包括地面停车场、厂区内部道路、景观绿化等设施。

本次验收范围为方案设计中的一期工程，主要建设内容为建构筑物主要包括一期工程 1#玻璃拉管车间（1F），原料车间（4F），原料辅助车间及碎玻璃堆棚（1F），1#循环水（含消防）泵房及制冷站（1F），氧气站、压缩空气站、公用变电所等组成的综合用房（1F）、危险品库、固废库及垃圾站等组成的综合用房（1F），1#配合料输送天桥，办公楼（3F），食堂（2F），1#大门组成，其他占地包括地面停车场、厂区内部道路、景观绿化等设施。二期工程后期单独验收。

批复的水土保持方案与本次验收范围对比表

	批复的水土保持方案	本次验收范围
水土流失防治责任范围	13.93hm ²	8.77hm ²
建设内容	厂区：一期工程 1#~2#玻璃拉管车间（1F），原料车间（4F），原料辅助车间及碎玻璃堆棚（1F），1#循环水（含消防）泵房及制冷站（1F），2#循环水（含消防）泵房，氧气站、压缩空气站、公用变电所等组成的综合用房（1F）、危险品库、固废库及垃圾站等组成的综合用房（1F），包装材料库（1F），1#~2#配合料输送天桥，办公楼（3F），食堂（2F），1#~2#大门及烟囱组成，二期工程 1#~4#玻璃制瓶车间（1F~2F），成品车间（1F）等，其他占地包括地面停车场、厂区内部道路、景观绿化等设施，占地面积 12.90hm ² ；围墙退建及厂外工程区：一期工程、二期工程围墙退红线区域、一期工程北侧主出入口连接道路、二期工程场外临时施工扰动区、西侧次出入口连	本次验收范围： 厂区：一期工程 1#玻璃拉管车间（1F），原料车间（4F），原料辅助车间及碎玻璃堆棚（1F），1#循环水（含消防）泵房及制冷站（1F），氧气站、压缩空气站、公用变电所等组成的综合用房（1F）、危险品库、固废库及垃圾站等组成的综合用房（1F），1#配合料输送天桥，办公楼（3F），食堂（2F），1#大门组成，其他占地包括地面停车场、厂区内部道路、景观绿化等设施，占地面积 8.01hm ² ； 围墙退建及厂外工程区：一期工程围墙退红线区域、一期工程东侧主出入口连接道路，占地面积 0.76hm ² 。

	接道路，总占地面积 1.03hm ² 。	
土石方量	挖方 14.94 万 m ³ ，填方 14.94 万 m ³ 。	挖方 7.18 万 m ³ ，填方 7.18 万 m ³ 。
水土流失量	136.18t	50.35t
水保投资	218.75 万元	148.01 万元

本次水土保持监测范围由厂区、围墙退建及厂外工程区共2部分组成，工程总占地9.77hm²，均为永久占地；工程总挖方7.18万m³，填方7.18万m³，无借方，无余方；本项目由凯盛君恒（蚌埠）有限公司投资建设。工程于2022年3月开工，2023年7月完工，工程实际总投资5.95亿元，其中土建投资1.14亿元。

2021年8月20日，蚌埠高新技术产业开发区管理委员会对《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目》进行了备案，同意该项目立项。

2022年5月9日，蚌埠高新技术产业开发区管理委员会出具了《关于同意调整凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目备案内容的通知》（蚌高管项〔2022〕111号）；2022年5月28日，蚌埠高新技术产业开发区管理委员会出具了《关于同意凯盛君恒一级耐水玻璃产业园（二期）项目备案内容的通知》（蚌高管项〔2022〕167号）。

2022年5月，凯盛君恒（蚌埠）有限公司委托民力建设咨询集团有限公司编制该项目水土保持方案报告书；2022年9月16日，蚌埠市水利局以“蚌水保函〔2022〕34号”印发了《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目水土保持方案审批准许可决定书》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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的通知》（水保〔2017〕365号）等规定，凯盛君恒（蚌埠）有限公司于2023年8月委托蚌埠浩淮工程咨询有限公司（下面简称我单位）承担本工程的水土保持监测工作。我单位监测工作开展时主体工程已完工。考虑到本项目主体已完工，主要采取调查、实地量测、资料分析、类比推算、遥感解译等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测和补充调查于2023年10月编制完成《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）水土保持监测总结报告》。

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标												
项目名称		凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）										
建设规模	年产耐水医用玻璃制品 1000 吨，后加工 7000 吨的生产能力，总建筑面积 35889.31m ²	建设单位、联系人		凯盛君恒（蚌埠）有限公司、韩可华								
		建设地点		安徽省蚌埠市高新区								
		所属流域		淮河流域								
		工程总投资		5.95 亿元								
		工程总工期		工程总工期 17 个月 (2022 年 3 月~2023 年 7 月)								
水土保持监测指标												
监测单位		蚌埠浩准工程咨询有限公司			联系人及电话		严军 18096659253					
自然地理类型		江淮丘陵区、北亚热带湿润季风气候、亚热带常绿阔叶林			防治标准		南方红壤区一级标准					
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		遥感解译、调查监测、实地量测			2、防治责任范围监测		调查监测、实地量测				
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、实地量测			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		160t/(km ² ·a)				
方案设计防治责任范围		13.93hm ²			容许土壤流失量		200t/(km ² ·a)					
水土保持投资		377.43 万元			水土流失目标值		200t/(km ² ·a)					
防治措施		厂区：雨水管道 2304m，雨水井 77 座，雨水收集池 2 座，土地整治 3.21hm ² ；植被建设 1.63hm ² （其中乔木 251 株，灌木 408 株，地被植物 1.62hm ² ）；密目网苫盖 12200m ² ，种植草皮 0.35hm ² ，撒播草籽 1.58hm ² 。 围墙退建及厂外工程区：植草砖 150m ² ，土地整治 0.58hm ² ；植被建设 0.21hm ² （其中乔木 17 株，灌木 8 株，地被植物 0.20hm ² ）；撒播草籽 0.37hm ² 。										
监测结论	分类指标		目标值(%)		达到值(%)		实际监测数量					
	水土流失治理度		98		99.5		防治措施面积	3.79hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.94hm ²	扰动土地总面积	8.77hm ²
	土壤流失控制比		1.3		2.6		防治责任范围面积		8.77hm ²	水土流失总面积		8.77hm ²
	渣土防护率		99		99.7		工程措施面积		1.95hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)	
	表土保护率		\		\		植物措施面积		1.84hm ²	监测土壤流失情况		76t/(km ² ·a)
	林草植被恢复率		98		98.9		可恢复林草植被面积		1.86hm ²	林草类植被面积		1.84hm ²
	林草覆盖率		5		21.0		实际拦挡弃渣量		6.28 万 m ³	总弃渣量		6.30 万 m ³
							保护的表土数量		/	可剥离表土数量		/
	水土保持治理达标评价		各项指标达到方案批复的防治要求，水土保持措施的防治效果较好									
	总体结论		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合，形成较为完整的水土流失防治体系，起到了防治水土流失的效果。									
主要建议		建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护										

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、地理位置

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）位于蚌埠市高新区仁和路北侧、迎合路西侧、乾和路南侧，交通便利。项目地理位置详见图 1.1。

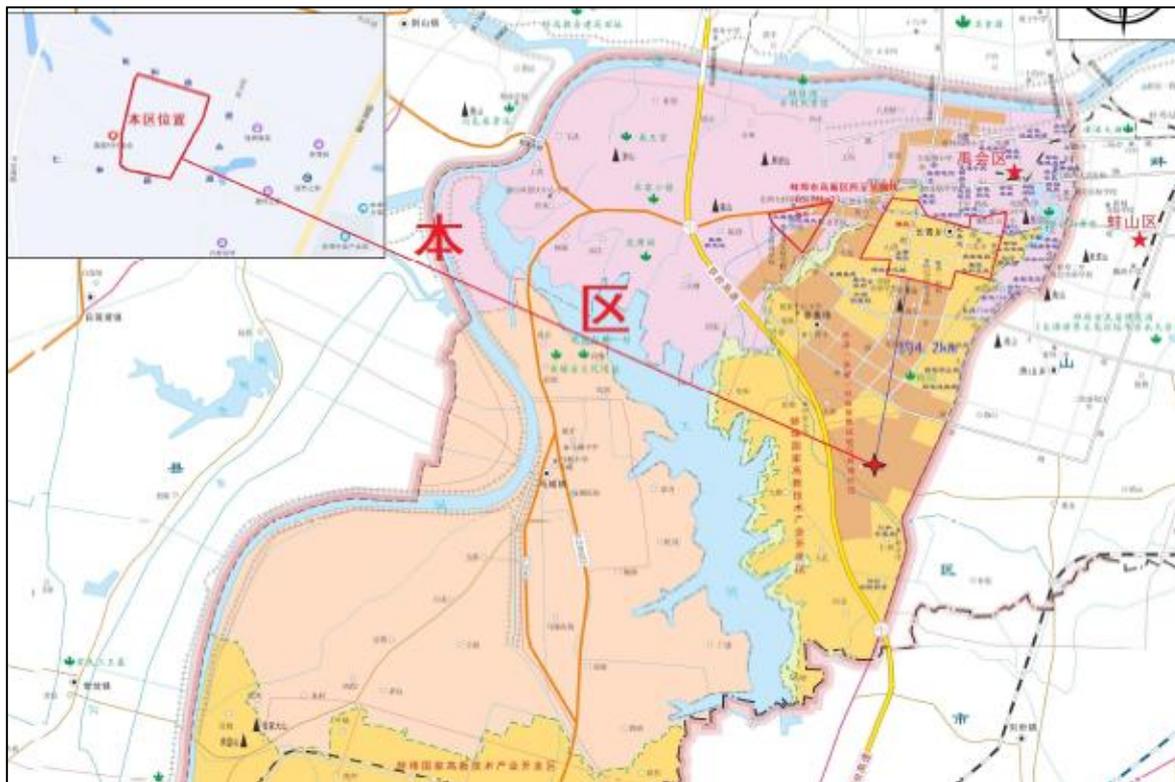


图 1.1 项目地理位置图

2、工程简况

项目名称：凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）

建设单位：凯盛君恒（蚌埠）有限公司

建设性质：新建

建设内容：建构筑物主要包括一期工程 1#玻璃拉管车间（1F），原料车间（4F），原料辅助车间及碎玻璃堆棚（1F），1#循环水（含消防）泵房及制冷站（1F），氧气站、压缩空气站、公用变电所等组成的综合用房（1F）、危险品库、固废库及垃圾站

等组成的综合用房（1F），1#配合料输送天桥，办公楼（3F），食堂（2F），1#大门组成，其他占地包括地面停车场、厂区内部道路、景观绿化等设施；

建设规模：年产耐水医用玻璃制品 1000 吨，后加工 7000 吨的生产能力；本项目总建筑面积 35889.31m²；

主体设计单位：中国建材国际工程集团有限公司

水土保持方案编制单位：民力建设咨询集团有限公司；

施工单位：湖北省工业建筑集团天华建筑工程有限公司、秦皇岛源涛建筑劳务有限公司；

监理单位：中建材玻璃新材料研究院集团有限公司；

工程占地：工程总占地 8.77hm²，均为永久占地；

土石方量：工程总挖方 7.18 万 m³，填方 7.18 万 m³，无借方，无余方；

建设工期：本工程于 2022 年 3 月开工，2023 年 7 月完工，总工期 17 个月；

工程总投资：总投资 5.95 亿元，其中土建投资 1.14 亿元。

3、项目组成及布置

本项目主要由厂区、围墙退建及厂外工程区共 2 部分组成。

表 1.1 项目组成表

组成	内容
厂区	主要包括包括一期工程围墙范围内建构筑物、道路广场、预留用地、景观绿化等设施，总占地 8.01hm ²
围墙退建及厂外工程区	主要为围墙退红线区域以及厂区东侧对外连接道路，占地面积 0.76hm ² 。

1、厂区

厂区主要包括一期工程围墙范围内建构筑物、道路广场、预留用地、景观绿化等设施，总占地 8.01hm²。

1) 建构筑物

一期工程建筑物包括 1#玻璃拉管车间、原料车间、原料辅助车间、碎玻璃堆棚、制瓶加工车间、1#循环水（含消防）泵房、制冷站、办公楼、食堂等，基地占地面积为 2.51hm²。

表 1.2 建（构）筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	计容积率面 积 (m ²)	层数	建筑高度(m)
1	1#玻璃拉管车间	14920.8	20976.07	31420.85	1	13.65
2	原料车间	1370.25	3270.5	3144.57	4	23.97
3	原料辅助车间、碎玻璃堆棚	3527.94	3527.94	7055.88	1	8.65
4	1#循环水(含消防)泵房、制冷站	1276.76	1276.76	1276.76	1	5.85
5	氧气站、压缩空气站、开闭所、公用变电所	1856.56	1856.56	2495	1	10.65
6	危险品库、固废库、垃圾站	318.16	318.16	318.16	1	6.65
7	1#配合料输送天桥		209.88	209.88	1	3.5
8	办公楼	793.14	2499.84	2896.41	3	14.90
9	食堂	900.24	1800.48	1800.48	2	9.96
10	门卫 1	153.12	153.12	153.12	1	5.85
	合计	25116.97	35889.31	50771.11		

2) 道路、广场等硬化区域

内部道路：本项目用地内车行道路宽 4m、7m、8m，道路总长约 1866m，采用沥青路面，占地 1.42hm²。

广场等硬化区：广场等硬化区域占地 0.87hm²。

对外连接道路：东侧主出入口宽度 46m，长 78.6m，总占地 0.36hm²（占地纳入围墙退建及厂外工程区），其中征地红线内占地 0.03hm²，红线外占地 0.33hm²。

3) 预留用地

一期工程区内包含预留用地，用于二期工程建筑物建设，总占地面积为 1.58hm²。

4) 绿化

本项目在建构筑物、道路周边未硬化区域进行景观绿化，绿化面积 1.63hm²。

5) 围墙与红线退让情况

西侧围墙退让红线 10.2m，北侧退让红线 3.2m，东侧除主出口其余区域与红线重合。

2、围墙退建及厂外工程区

围墙退建及厂外工程区包括围墙退红线区域以及厂区东侧对外连接道路，总占地 0.76hm²，其中围墙退红线区域占地 0.40hm²；对外连接道路占地 0.36hm²。围墙退红线区域包含硬化地面面积 0.02hm²，地面停车位 10 个，占地 0.01hm²，绿化面积占地 0.37hm²。厂区东侧对外连接道路占地 0.36hm²（其中征地红线内占地 0.03hm²，红线外占地 0.33hm²），其中路面硬化面积 0.15hm²，道路两侧绿化占地 0.21hm²。

1.1.2 项目区概况

1) 地形地貌

项目地处黄淮海平原与江淮丘陵的过渡地带，场地的地貌单元属剥蚀准平原，原始地面高程在27.80m~29.30m之间。项目区原始地形地貌图见图1.2。



图 1.2 项目区原始地形地貌图

2) 气象

项目区为北亚热带湿润季风气候区，多年平均降水量 905.4mm，十年一遇最大 24h 降水量 154mm，雨季 6~9 月；多年平均气温 15.2℃，极端最高温度 41.3℃，极端最低气温 -19.4℃，历年平均蒸发量 1214mm，年平均日照 2167.5h；多年平均风速 2.5m/s，历年最大风速 27.7m/s，多年主导风向为 NE；最大冻土深度 12cm，多年平均无霜期 224d。

3) 水文

项目位于蚌埠市高新区，项目区雨水经雨水口汇入地下雨水管道，接入北侧乾和路，南侧仁和路市政雨水管道。

本项目西距天河湖约 3.1km，北距迎河约 2.5km，北距淮河约 10.7km。

天河湖位于安徽省蚌埠市西南部，在禹会区境内，距市中心约 10 公里，坐落在

风景秀丽的涂山脚下,天河湖南北长 14 公里,东西宽 1~1.5 公里,可养殖面积 15000 亩。为淮河发源于河南省南阳市桐柏县西部的桐柏山主峰太白顶西北侧河谷,全长 1000km,总落差 200m。洪河口以上为上游,长 360km,地面落差 178m,流域面积 3.06 万 km²。项目区河流水系图见图 1.3。

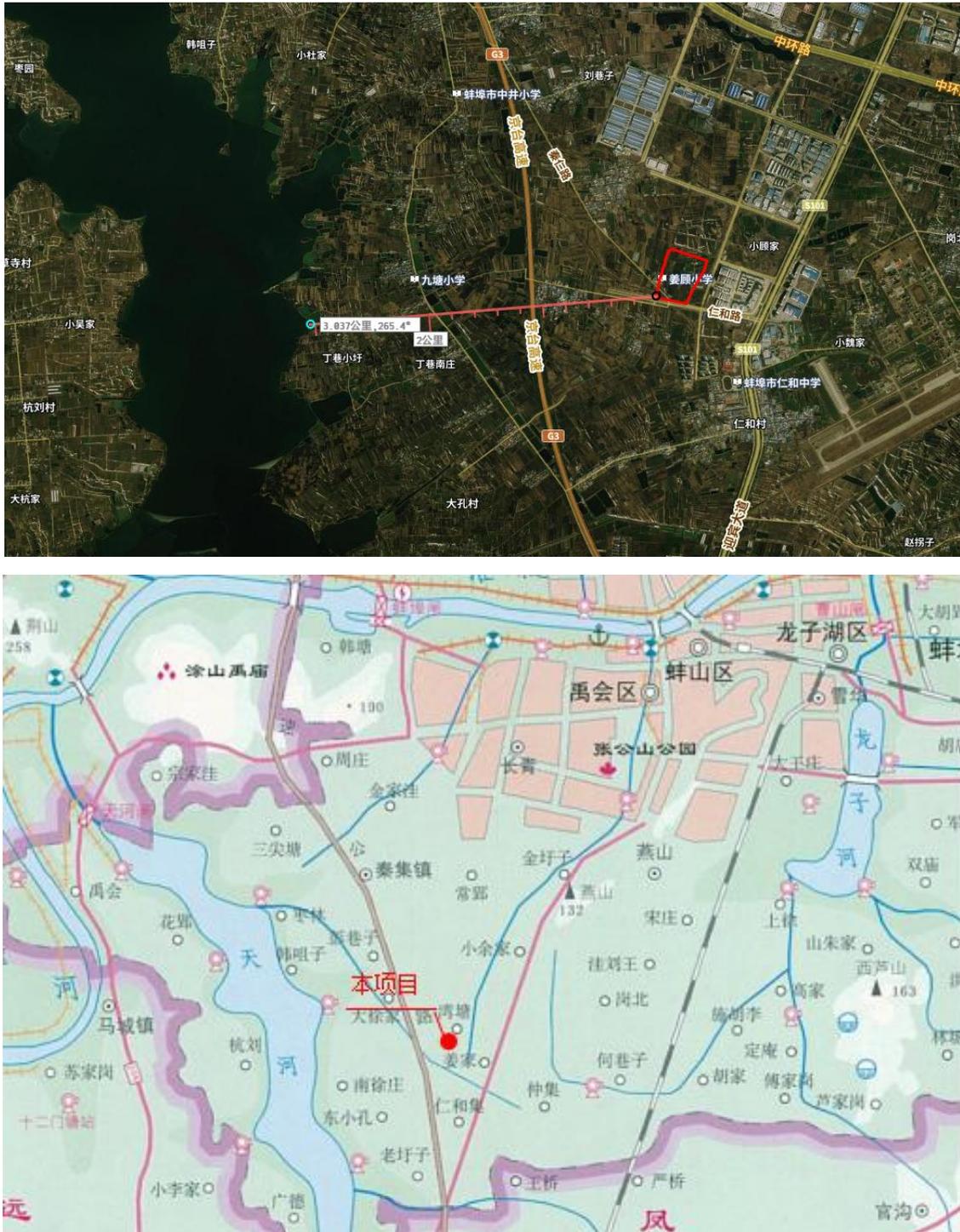


图 1.3 项目区河流水系图

4) 土壤植被

项目区地带土壤主要为黄棕壤，主要植被类型为北亚热带常绿阔叶林带，项目区林草覆盖率为 24.3%。

5) 水土流失与水土保持概况

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030 年）》（国函〔2015〕160 号）、《安徽省水土保持规划（2016~2030 年）》（皖政秘〔2016〕250 号）、《安徽省人民政府（办公厅）关于发布安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（皖政秘〔2017〕94 号）以及《蚌埠市水土保持规划（2018~2030 年）》（蚌政秘〔2018〕165 号），项目区不在水土流失重点防治区内。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于北方土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀方式主要为面蚀，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。

1.2 水土保持工作概况

凯盛君恒（蚌埠）有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

2022 年 5 月，凯盛君恒（蚌埠）有限公司委托民力建设咨询集团有限公司编制该项目水土保持方案，项目组按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规以及《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）等水土保持技术规范、标准，通过现场查勘、调查、搜集资料，并结合主体工程设计等相关文件要求于 2022 年 8 月份编制完成了《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目水土保持方案报告书》。

2022 年 9 月 16 日，蚌埠市水利局以“蚌水保函〔2022〕34 号”印发了《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目水土保持方案审批准许可决定书》。

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）于 2022 年 3 月开工，2023 年 7 月完工，水土保持措施与主体工程同步实施。

2023 年 8 月，凯盛君恒（蚌埠）有限公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作，水土保持监测工作滞后。

本工程在施工及试运行期间未发生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

凯盛君恒（蚌埠）有限公司于 2023 年 8 月委托我单位开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，我单位及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。

我单位首次入场时，项目主体工程已于 2023 年 7 月全部完工，主要采取了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方法。通过资料分析、遥感解译、实地量测法进行补充调查，调查前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、已造成的水土流失量，水土流失防治效果。对已实施的水土保持措施的防治效果进行现场监测。

1.3.2 监测项目部设置

由于本工程水土保持监测滞后于工程建设，为顺利开展水土保持监测工作，2023 年 9 月，我单位组建监测项目小组及时进场监测，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持工作及水土保持监测技术交底。

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员 6 人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。

本项目的人员情况见表 1.3。

表 1.3 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
严 军	/	副总经理	批准
李幼林	工程师	工程师	审查
余 浩	工程师	水务工程	校核
葛晓鸣	工程师	项目负责人	日常监测
连明菊	工程师	风景园林	日常监测
宋宇驰	工程师	农业水利工程	日常监测

1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案报告书监测点布设要求，结合工程实际建设情况，共布置了3个监测点，分别为厂区2处、围墙退建及厂外工程区1处。监测点位布设见表1.4，监测点位置示意图见附图1.4。

表 1.4 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (EAS)		方法	内容
1	厂区	绿化区域	117°18'8.48"	32°51'23.94"	遥感监测、实地量测法 (样方法)	场地扰动形式与面积，水土流失量，植被生长情况，水土保持工程措施、植物措施实施效果
2		雨水井	117°18'2.68"	32°51'25.81"	调查监测	
3	围墙退建及厂外工程区	绿化区域	117°18'9.26"	32°51'20.63"	遥感监测、实地量测法 (样方法)	



图 1.4 监测点位布设图

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、标杆、照相机等。各种监测方法需要的主要监测设施设备详见表 1.5。

表 1.5 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施及设备费用				
1	摄像机		台	1	用于收集施工现场影像资料
2	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测, 1 部
3	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录, 1 台
4	计算机		台	1	用于文字, 图表处理和计算, 1 台
5	皮尺、卷尺、卡尺等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化, 植被生长情况及其它测量, 1 套
二	消耗性设施及其它				
1	地形图			1	熟悉当地地形条件, 了解项目总体布局情况
2	汽油		kg	240	用于车辆消耗
3	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充, 若干。
4	卫片			4	用于遥感监测

1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点, 该工程采用实地量测、遥感监测和资料分析三种方法进行水土保持监测。监测过程中, 综合运用各种监测方法, 多点多方法或一点多方法, 以确保监测数据的准确性。

(1) 地面观测

侵蚀沟量测法

采用随机抽样的方式, 选择有代表性的侵蚀沟, 在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面, 对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量, 并以梯形或三角形断面形式计算断面面积, 求出断面面积平均值, 再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。

计算公式为:

$$M=S \times L \times P$$

式中M——土壤侵蚀量

S——侵蚀沟平均断面面积

L——侵蚀沟沟长

P——土壤容重

(2) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为：

①临时堆土监测过程中采用移动数据采集终端、Contour XL Ric 激光测距仪等先进仪器进行测量，解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题，确保了数据的完整性。

②灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取2m×2m的小样方，测绳每20cm处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④侵蚀沟样方测量法。根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积，利用土壤容重换算土壤流失量。采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重既得单条沟的侵蚀量。

(3) 遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

(4) 资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目

区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

（5）补充监测

由于项目开展监测工作时间滞后，对于项目未开展水土流失监测的原地貌情况及土建施工阶段工程建设、扰动及水土流失情况主要采取遥感调查及同期同类生产建设项目进行推算。

1.3.6 监测成果提交情况

2023年8月接受建设单位委托后，监测组及时开展现场监测，并根据实际测量和资料查询的情况，进行全面监测，形成现场监测记录资料以及现场影像资料，编制完成了2022年3月~2023年7月共7期监测季报。

监测工作结束后，经过资料整理和分析，监测人员在2023年10月，编制完成《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与amp;方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用遥感监测、资料分析等监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1。

表 2.1 扰动土地情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	扰动形式及面积		
厂区	红线内区域	扰动面积及其变化情况	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
围墙退建及厂外工程区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		

2.2 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表 2.2。

表 2.2 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
厂区	雨水管道、土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	乔灌草植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时苫盖等措施施工进度、数量、效果等	实地量测、遥感监测、资料分析	实地量测：共一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
围墙退建及厂外工程区	土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	/	撒播草籽等措施施工进度、数量、效果等		

2.3 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失危害。土壤流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用侵蚀沟样方测量的方法。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

水土流失情况监测内容、方法及频次见表2.3。

表 2.3 水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	土壤流失面积	土壤流失量	水土流失危害		
厂区	建构筑物开挖、回填等裸露地表、临时堆土	建构筑物开挖回填、裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的成因、损失、潜在危害和补救措施	实地量测、遥感监测、资料分析	实地量测：共一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
围墙退建及厂外工程区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据蚌埠市水利局印发的《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目水土保持方案审批准予许可决定书》（蚌水保函〔2022〕34号），该项目水土流失防治责任范围为 8.23hm²（已扣除二期工程占地 5.70hm²）。

2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果，对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核，凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）水土流失防治责任范围为 8.77hm²，其中厂区占地 8.01hm²，围墙退建及厂外工程区占地 0.76hm²，建设期实际发生的防治责任范围详见表 3.2。

表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目分区	占地性质			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
厂区	8.01		8.01	8.01
围墙退建及厂外工程区	0.76		0.76	0.76
合计	8.77		8.77	8.77
防治责任主体	凯盛君恒（蚌埠）有限公司			

3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 8.01hm²，较批复的防治责任范围增加了 0.54hm²。建设期水土流失防治责任范围与方案对比表详见表 3.3。

表 3.3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

项目分区	防治责任范围 (hm ²)		
	方案设计	实际	较方案增加或减少
厂区	7.24	8.01	+0.77
围墙退建及厂外工程区	0.99	0.76	-0.23
合计	8.23	8.77	+0.54

监测数据和方案设计变化的主要原因:

1、厂区: 根据现场实地量测及资料分析, 凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目的征地红线面积未变, 占地面积未发生变化, 但是厂区(一期工程)建设内容较方案发生调整, 厂区(一期工程)内部道路长度增加, 绿化面积增加, 且包含二期工程的预留区域, 导致厂区(一期工程)占地面积增加 0.77hm²。

2、围墙退建及厂外工程区: 方案阶段, 围墙退建及厂外工程区(一期工程)的围墙退建区域(0.98hm²)包含二期工程周边围墙退建区域(0.59hm²), 本次验收仅针对一期工程围墙退建区域, 其围墙退红线区域面积为 0.43hm², 导致围墙退建及厂外工程区面积减少 0.55hm²; 主出入口位置发生变化, 由北侧调整至东侧, 对外连接道路长度增加, 宽度增加, 导致面积增加 0.32hm²; 综上, 围墙退建及厂外工程区占地面积减少了 0.23hm²。

综上, 本项目实际防治责任范围增加了 0.54 hm²。

3.1.2 背景值监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》, 结合批复的《凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目水土保持方案》, 调查施工监理前期的资料, 确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数, 具体如下:

项目区范围内占地类型为耕地、林地、公共管理与公共服务用地、水域及水利设施用地、交通运输用地及其他土地, 土壤侵蚀模数强度属微度, 土壤侵蚀模数背景值为 160t/(km²·a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸, 结合实地监测, 分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 8.77hm²。各分区扰动土地情况对比表详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况对比表 单位: hm^2

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
厂区	7.24	8.01	+0.77	一期工程建设内容调整, 扰动面积增加
围墙退建及厂外工程区	0.99	0.76	-0.23	方案阶段, 围墙退建及厂外工程区(一期工程)包含二期工程周边围墙退建区域, 本次验收范围仅针对一期工程围墙退建区域, 导致扰动面积减少
合计	8.23	8.77	+0.54	

3.2 取土(石、料)监测结果

通过调查监测和实地监测, 本工程无借方, 无取土场。

3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测, 本工程无余方, 无弃土场。

3.4 表土监测结果

本项目为开工后补方案, 方案编制时, 表土已与一般土方开挖回填至场地内, 后续无表土可剥。

3.5 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查, 本项目总挖方 7.18万 m^3 , 填方 7.18万 m^3 , 无借方, 无余方。

工程总挖方 7.18万 m^3 , 其中建构筑物及地下设施开挖 6.12万 m^3 , 雨污水等综合管网开挖 0.18万 m^3 , 清基工程 0.85万 m^3 , 临建设施 0.03万 m^3 。

工程总填方 7.18万 m^3 , 其中建构筑物基础回填 2.14万 m^3 , 雨污水等综合管网管沟回填 0.10万 m^3 , 绿化覆土 0.90万 m^3 , 场地回填 4.02万 m^3 , 临建设施回填 0.02万 m^3 。

工程无借方, 无余方。

土石方平衡流向见表 3.5, 方案设计和监测土石方平衡及流向对比见表 3.6。

表3.5 土石方平衡及流向表 单位: 万m³

序号	组成	挖方	填方	调入		调出		借方		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	建筑物及地下设施	6.12	2.14			3.98	④⑤				
②	临建设施	0.03	0.02			0.01					
③	雨污水等综合管网	0.18	0.10			0.08					
④	绿化覆土		0.90	0.90	①						
⑤	场地回填		4.02	4.02	①② ③⑥						
⑥	清基工程	0.85				0.85	⑤				
合计		7.18	7.18	4.92		4.92					

表 3.6 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位: 万 m³

建设内容	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
建筑物及地下设施	8.42	3.12			6.12	2.14			-2.30	-0.98		
临建设施	0.06	0.04			0.03	0.02			-0.03	-0.02		
雨污水等综合管网	0.12	0.07			0.18	0.10			+0.06	+0.03		
绿化覆土		1.72				0.90				-0.82		
场地回填		4.41				4.02				-0.39		
清基工程	0.78				0.85				+0.07			
合计	9.38	9.38			7.18	7.18			-2.20	-2.20		

变化原因:

1、建筑物及地下设施: 方案阶段一期工程包含的 2#玻璃拉管车间 (1F), 2#循环水 (含消防) 泵房, 氧气站、压缩空气站、公用变电所等组成的综合用房 (1F)、危险品库、固废库及垃圾站等组成的综合用房 (1F), 包装材料库 (1F) 及烟囱等建筑物由二期工程建设, 导致建筑物挖方建设

2、临建设施: 位于二期工程西南角的施工生产生活区未拆除, 将作为二期工程施工生产生活区使用, 导致挖填方减少。

3、雨污水等综合管网: 一期工程建设内容调整, 雨污水等综合管网长度增加, 导致挖填方减少。

4、绿化覆土: 一期工程绿化面积增加, 但是覆土厚度减少, 导致填方量减少。

5、场地回填：根据实际回填方量计列，较方案减少。

6、清基工程：一期工程建设内容调整，占地面积增加，清基面积增加，导致挖方量增加。

3.6 其他重点部位监测结果

3.6.1 水土流失影响监测

根据实地调查，工程在建设过程中，由于场地平整、建构筑物基础开挖等活动，使地表植被遭到破坏，土体结构松散，在外营力的作用下，造成水土流失。

3.6.2 水土流失灾害事件监测

根据调查，工程建设期间未发生水土流失事件。

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

根据批复的水土保持方案，工程措施如下（已扣除二期工程）：

1) 厂区：雨水管道 1820m，雨水井 58 座，植草砖 960m²，雨水收集池 1 座，土地整治 0.73hm²；

2) 围墙退建及厂外工程区：土地整治 0.97hm²。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持工程措施实施时间为 2023 年 2 月至 2023 年 6 月，水土保持措施基本同步实施。

1) 厂区：雨水管道 2304m，雨水井 77 座，雨水收集池 2 座，土地整治 3.21hm²；

2) 围墙退建及厂外工程区：植草砖 150m²，土地整治 0.58hm²。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4.1。

表 4.1 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	雨水管道	m	2304	2022.4~2022.5、2023.2~2023.3	建构筑物、道路周边
	雨水井	座	77	2022.4~2022.5、2023.2~2023.3	建构筑物、道路周边
	雨水收集池	座	2	2023.2~2023.3	排水出口处
	土地整治	hm ²	3.21	2023.5~2023.6	植被建设区域、预留用地区域
围墙退建及厂外工程区	土地整治	hm ²	0.58	2023.5~2023.6	植被建设区域
	植草砖	m ²	150	2023.4	停车场

4.1.3 工程措施工程量对比分析

表 4.2 项目实际完成工程措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
厂区	雨水管道	m	1820	2304	+484	一期工程内容调整，雨水管道路径调整且长度增加
	雨水井	座	58	77	+19	
	雨水收集池	座	1	2	+1	
	土地整治	hm ²	0.73	3.21	+2.48	1、一期工程面积增加，且绿化面积增加； 2、方案中一期工程包含的部分建筑物将由二期工程建设，该区域作为预留用地，采取撒播草籽进行临时防护，新增土地整治措施
	植草砖	m ²	960	0	-960	厂区内停车场硬化，未采取植草砖
围墙退建及厂外工程区	土地整治	hm ²	0.97	0.58	-0.39	本次验收范围不包含二期工程周边围墙退建区域，导致可绿化面积减少
	植草砖	m ²	0	150	+150	新增植草砖

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下（已扣除二期工程）：

1) 厂区：植被建设 0.38hm²。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持植物措施实施时间为 2023 年 6 月~2023 年 7 月。

1) 厂区：植被建设 1.63hm²（其中乔木 251 株，灌木 408 株，地被植物 1.62hm²）；

2) 围墙退建及厂外工程区：植被建设 0.21hm²（其中乔木 17 株，灌木 8 株，地被植物 0.20hm²）。

本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见表 4.3。苗木表见表 4.4.1、表 4.4.2。

表 4.3 植物措施工程量完成情况表

防治分区	措施类型		单位	工程量	实施时间	位置
厂区	植被建设面积		hm ²	1.63	2023.6~2023.7	建构筑物、道路周边 空闲区域
	其中	乔木	株	251		
		灌木	株	408		
		地被植物	hm ²	1.62		
围墙退建及厂 外工程区	植被建设面积		hm ²	0.21	2023.6~2023.7	厂区东侧对外连接道 路两侧空闲区域
	其中	乔木	株	17		
		灌木	株	8		
		地被植物	hm ²	0.20		

表 4.4.1 苗木表（厂区）

分类	序号	名称	规格	单位	数量
乔木	1	香樟	D13CM	株	51
	2	广玉兰	D8CM	株	23
	3	低分枝榉树	高度 5-6 米 分支 80CM	株	6
	4	造型黑松 A	高度 5.5-6M	株	2
	5	造型黑松 B	高度 4-4.5M	株	7
	6	柿子	D8CM	株	5
	7	樱花	D8CM	株	8
	8	红枫	D7CM	株	13
	9	鸡爪槭	D8CM	株	36
	10	怀远玉籽石榴	6CM	株	4
	11	紫薇	D8CM	株	9
	12	桂花	D8CM	株	73
	13	黑松	高度 4-4.5M 冠幅 3-3.5M	株	5
	14	绚丽海棠	D8CM	株	6
	15	火焰南天竹		株	3
		小计		株	251
灌木	1	丛生蔷薇		株	32
	2	大叶黄杨球	100CM	株	42
	3	红叶石楠球	H80CM	株	126
	4	红花继木球	H100CM	株	3
	5	北海道黄杨	H150CM	株	200
	6	花石榴	H150CM 5-6 分支	株	5

		小计		株	408
地被植物	1	金森女贞篱	H40CM	m ²	3100
	2	红叶石楠篱	H 60CM	m ²	2000
	3	牡丹	H100CM	m ²	9
	4	金边麦冬草		m ²	20
	5	杜鹃	H40CM	m ²	30
	6	树状月季	H150CM D5CM	m ²	12
	7	草坪	百慕大	m ²	11000
			小计		m ²

表 4.4.2 苗木表 (厂外工程区)

分类	序号	名称	规格	单位	数量
乔木	1	香樟	D13CM	株	17
		小计		株	17
灌木	1	大叶黄杨球	100CM	株	8
		小计		株	8
地被植物	1	红叶石楠篱	H 60CM	m ²	120
	2	金森女贞篱	H40CM	m ²	120
	3	草坪	百慕大	m ²	1800
		小计		m ²	2040

4.2.3 植物措施工程量对比分析

表 4.4 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
厂区	植被建设面积	hm ²	0.38	1.63	+1.25	一期工程调整, 可绿化面积增加
围墙退建及厂外工程区	植被建设面积	hm ²	0	0.21	+0.21	新增东侧连接道路两侧空闲区域采取植被建设

4.2.4 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前都进行了土地整治和覆土, 苗木规格符合设计要求, 植物措施总体质量合格, 长势良好, 后期需加强植物措施养护管护工作。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案, 临时措施设计如下 (已扣除二期工程):

1) 厂区: 密目网苫盖 8200m², 彩条布苫盖 3800m², 临时排水沟 280m, 临时沉沙池 1 座, 种植草皮 0.35hm², 撒播草籽 0.16hm²;

2) 围墙退建及厂外工程区: 撒播草籽 0.96hm²。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据查阅工程计量, 临时措施施工主要在 2022 年 3 月~2023 年 6 月, 主要采取的临时措施有:

1) 厂区: 密目网苫盖 12200m², 种植草皮 0.35hm², 撒播草籽 1.58hm²;

2) 围墙退建及厂外工程区: 撒播草籽 0.37hm²。

本工程水土保持临时措施实施情况见表 4.5。

表 4.5 临时措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	密目网苫盖	m ²	122000	2022.3~2023.3	裸露地表、临时堆土
	种植草皮	hm ²	0.35	2022.6~2022.7 2022.10~2022.11	施工生产生活区空闲区域
	撒播草籽	hm ²	1.58	2023.6	预留用地区域
围墙退建及厂外工程区	撒播草籽	hm ²	0.37	2023.6	围墙退红线区域

4.3.3 临时措施工程量对比分析

表 4.6 实际完成临时措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
厂区	密目网苫盖	m ²	8200	12200	+4000	彩条布苫盖调整为密目网苫盖
	彩条布苫盖	m ²	3800	0	-3800	
	临时排水沟	m	280	0	-280	工期紧凑, 裸露时间较短, 水土流失较小, 未采取临时排水沉沙措施
	临时沉沙池	座	1	0	-1	
	种植草皮	hm ²	0.35	0.35	0	方案中一期工程包含的部分建筑物将由二期工程建设, 该区域作为预留用地, 新增撒播草籽进行临时防护
	撒播草籽	hm ²	0.16	1.58	+1.38	
围墙退建及厂外工程区	撒播草籽	hm ²	0.96	0.37	-0.59	本次验收范围不包含二期工程周边围墙退建区域, 导致可绿化面积减少

4.4 水土保持措施防治效果

凯盛君恒一级耐水玻璃产业园项目（一期）基本实施了主体设计确定的水土保持措施，部分措施结合工程实际进行了调整。根据现场调查，对照有关规范和标准，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能未变，调整后的措施布局无制约性因素，能有效防治水土流失，项目区的原有水土流失得到治理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局，结合前期施工遥感影像和后期实地调查，对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工期最大水土流失面积 8.77m²，试运行期水土流失面积 3.82hm²。

各阶段水土流失面积详见表 5.1。

表 5.1 各阶段水土流失面积

监测单元	面积 (hm ²)	
	施工期	试运行期
厂区	8.01	3.21
围墙退建及厂外工程区	0.76	0.58
合计	8.77	3.79

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失影响因子监测结果

(1) 降雨量变化情况

本项目位于蚌埠市禹会区境内。工程建设期 2022 年 3 月至 2023 年 7 月降水量采用禹会区的观测资料，项目区的降雨资料见表 5.2 所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	年降雨量(mm)	1~3 月降雨量 (mm)	4~6 月降雨量 (mm)	7~9 月降雨量 (mm)	10~12 月降雨量 (mm)
2022 年 (3-12 月)		106.5	233	192	142.5
2023 年 (1-7 月)		87.5	192	218.5	

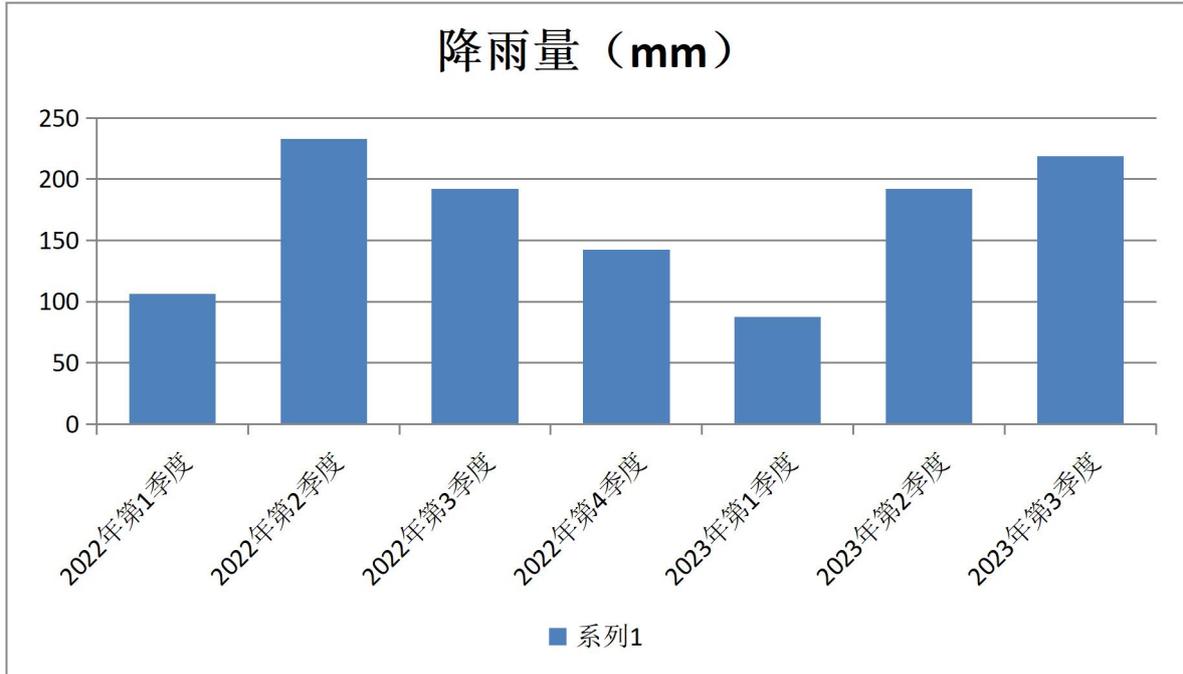


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 中可以看出，建设期降雨量年内分布不均，年降雨量主要集中在第二、三季度，是产生水土流失的主要时段。

(2) 施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着建构筑物、地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。建构筑物基础开挖等土方工程集中在 2022 年，水土流失主要集中在 2022 年。

5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，结合报批的水土保持方案报告书和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	厂区	红线退让及围墙退建及厂外工程区	合计
分区面积 (hm ²)	8.01	0.76	8.77
土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	160	160	160

5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

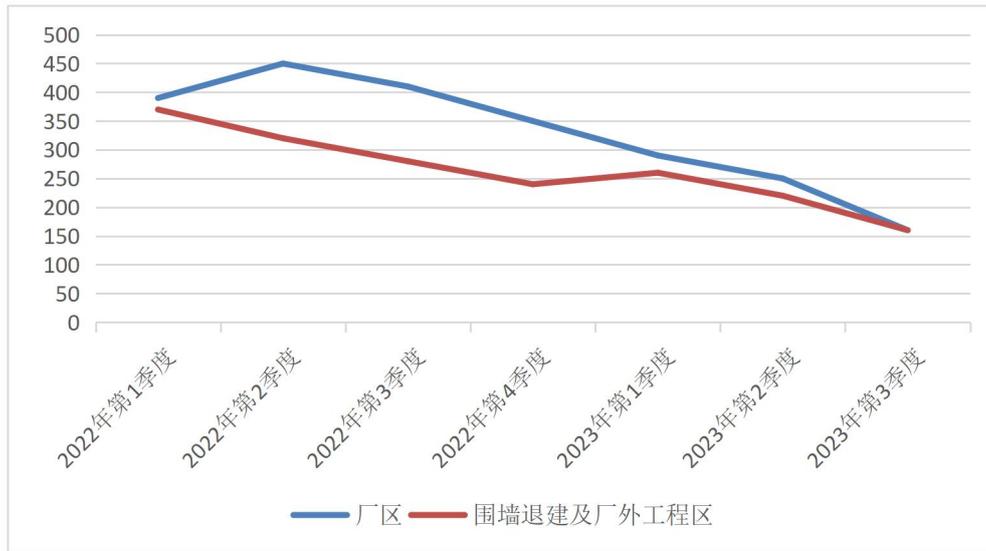
水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2022 年 3 月开工，2023 年 7 月完工。

监测进场前，水土流失量监测主要采用调查法，结合遥感影像，确定这一时段的侵蚀强度。

监测进场以后，水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，建构物基础开挖及回填、内部道路修建，扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到 2023 年 7 月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 $76\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。施工期各阶段的侵蚀模数见表 5.4。

表 5.4 各扰动单元侵蚀模数表

分区/ 侵蚀时间	厂区	围墙退建及厂外工程区
	侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)	侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)
2022.03.01	390	370
2022.03.31		
2022.04.01	450	320
2022.06.30		
2022.07.01	410	280
2022.09.30		
2022.10.01	350	240
2022.12.31		
2023.01.01	290	260
2023.03.31		
2023.04.01	250	220
2023.06.30		
2023.07.01	160	160
2023.07.31		



项目区侵蚀强度

5.2.4 施工期水土流失面积监测

本项目通过查阅主体工程施工进度资料、监理资料,施工过程中的视频影像资料,以及实地监测测量获取各阶段的扰动面积,具体如下:

表 5.5 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/ 侵蚀时间	厂区	围墙退建及厂外工程区
	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀面积(hm ²)
2022.03.01	1.44	0.43
2022.03.31		
2022.04.01	7.19	0.43
2022.06.30		
2022.07.01	5.21	0.43
2022.09.30		
2022.10.01	4.82	0.43
2022.12.31		
2023.01.01	4.68	0.76
2023.03.31		
2023.04.01	3.54	0.60
2023.06.30		
2023.07.01	3.21	0.58
2023.07.31		

5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工期

施工期随着工程的逐步开展,扰动面加大,由于场地平整、建构筑物基础的开挖及回填、道路修建等活动,侵蚀强度加大,随着主体的硬化,水土保持措施发挥效益,水土流失得到有效的治理,侵蚀强度、土壤流失量逐步减少,对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间,厂区的最大土壤侵蚀模数从 $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 下降到 $160\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,围墙退建及厂外工程区的最大土壤侵蚀模数从 $370\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 下降到 $160\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,施工过程中地表裸露区域遇到侵蚀降雨,导致水土流失较为明显。总体来看随着工程措施和植物措施的逐步实施,到了工程施工期的末端,从监测数据来看,水土流失得到了有效的控制。

2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施,各区水土流失得到了有效的控制,土壤侵蚀模数降到了 $160\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

5.2.6 各阶段土壤流失量

1、土壤流失计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理,利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失计算公式: $M_s = F \times K_s \times T$

式中: M_s ——土壤流失(t);

F ——土壤流失面积(km^2);

K_s ——土壤流失模数($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$);

T ——侵蚀时段(a)。

2、各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式,结合各阶段水土流失面积,计算得出施工期(含施工准备期)和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量,施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.6,与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5.7。

3、土壤流失量

从表 5.6 可以看出，项目建设期内土壤流失总量为 26.08t，主要发生在施工期，随着措施的实施，流失量逐渐减少。

表 5.6 项目建设水土流失量调查统计表

分区/ 侵蚀时间	厂区	围墙退建及厂外工程区	合计
	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀面积(hm ²)	
2022.03.01	0.47	0.13	0.60
2022.03.31			
2022.04.01	8.09	0.34	8.43
2022.06.30			
2022.07.01	5.34	0.30	5.64
2022.09.30			
2022.10.01	4.22	0.26	4.48
2022.12.31			
2023.01.01	3.39	0.49	3.88
2023.03.31			
2023.04.01	2.21	0.33	2.54
2023.06.30			
2023.07.01	0.43	0.08	0.51
2023.07.31			
合计	24.15	1.93	26.08

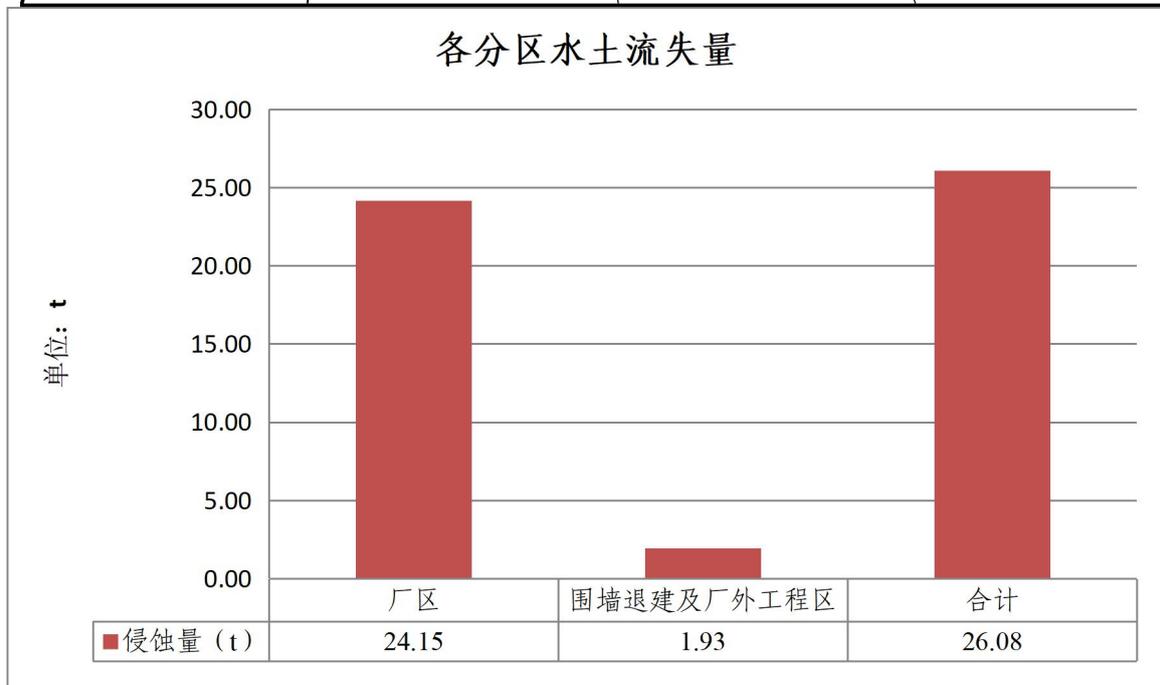


图 5.3 各分区水土流失量图

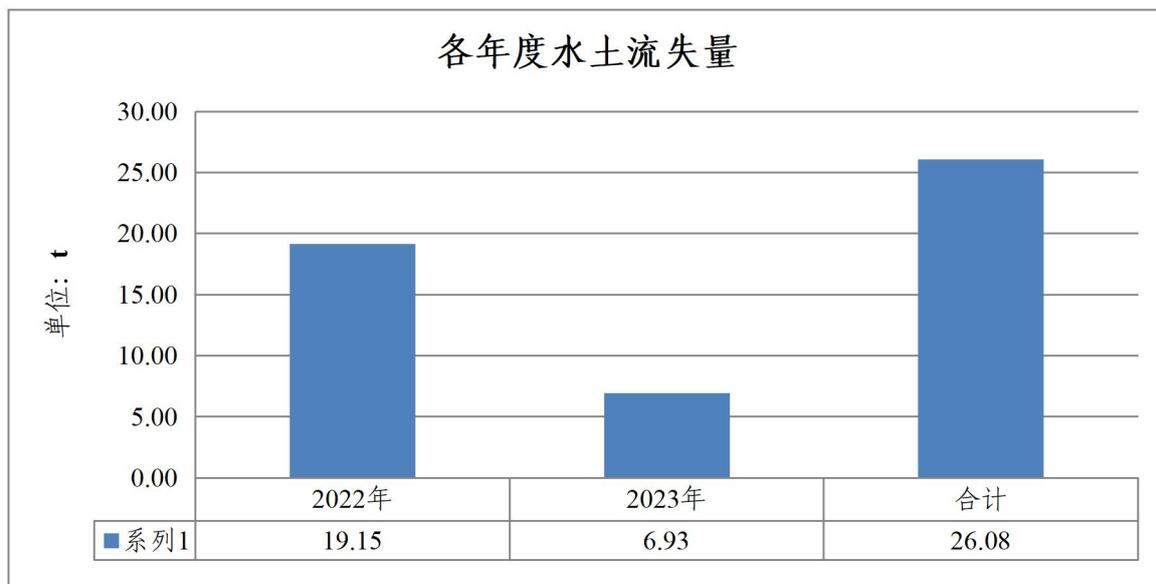


图 5.4 各年度水土流失量图

由表 5.7、图 5.3、图 5.4 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2022 年，这期间主要由于建构筑物基础的开挖、土地平整等土建工程的实施，地表裸露、抗侵蚀能力减弱，造成项目区水土流失的主要原因；随着构建物硬化，项目区内排水绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.8 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)			
	方案预测	实际监测	变化情况	变化原因
厂区	46.59	24.15	-22.44	水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑，实际施工过程中采取了防护措施，减少了水土流失
围墙退建及厂外工程区	3.76	1.93	-1.83	
合计	50.35	26.08	-24.27	

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中，本项目无余方，无借方，不涉及取弃土场。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于项目区的建构筑物基础开挖、土地平整等活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的水土流失。

根据调查及监测，工程在建设期间未发生水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

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。本项目水土流失治理面积 8.73hm²，水土流失总面积 8.77hm²，水土流失治理度为 99.5%，高于方案批复的目标值 98%。水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

防治分区	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
		水保措施防治面积		永久建筑物及硬化面积	小计	
		工程措施	植物措施			
厂区	8.01	1.58	1.63	4.77	7.98	99.6
围墙退建及厂外工程区	0.76	0.37	0.21	0.17	0.75	98.7
合计	8.77	1.95	1.84	4.94	8.73	99.5

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失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。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)，试运行期平均土壤流失量 76t/(km²·a)。经计算，试运行期土壤流失控制比为 2.6，有效的控制了因项目建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际档护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。根据实地监测和调查，本工程采取措施档护的临时堆土数量和永久弃渣 6.28 万 m³，临时堆土和永久弃渣总量 6.30 万 m³，渣土防护率为 99.7%。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目为开工后补方案，方案编制时，表土已与一般土方开挖回填至场地内，

因此方案不设置表土保护率。综上，本项目不计列表土保护率。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失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；至目前，本工程已经实施植物措施面积 1.84hm²，占可恢复林草植被面积 1.86hm² 的 98.9%，高于方案批复的目标值 98%。分区林草植被恢复率计算成果见表 6.2。

表 6.2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
厂区	1.65	1.63	98.8
红线退让及围墙退建及厂外工程区	0.21	0.21	100
合计	1.86	1.84	98.9

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 1.84hm²，占项目防治责任范围总面积 8.77hm² 的 21.0%，高于方案批复的目标值 5%。分区林草覆盖率计算成果见表 6.3。

表 6.3 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
厂区	8.01	1.63	20.3
围墙退建及厂外工程区	0.76	0.21	27.6
合计	8.77	1.84	21.0

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，本项目六项指标值为：水土流失治理度 99.5%，土壤流失控制比 2.6，渣土防护率 99.7%，表土保护率不计列，林草植被恢复率 98.9%，林草覆盖率 21.0%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6.4。

表 6.4 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	水土流失治理度	%	98	99.5
2	土壤流失控制比	\	1.3	2.6
3	渣土防护率	%	99	99.7
4	表土保护率	%	\	\
5	林草植被恢复率	%	98	98.9
6	林草覆盖率	%	5	21.0

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期防治责任范围为 8.77hm^2 ，较批复的防治责任范围增加了 0.54hm^2 ，主要是由于厂区（一期工程）建设内容较方案发生调整，厂区（一期工程）内部道路长度增加，绿化面积增加，且包含二期工程的预留区域，导致厂区（一期工程）占地面积增加。

工程建设期挖方 7.18 万 m^3 ，填方 7.18 万 m^3 ，无余方，无借方。

本工程水土流失主要发生在厂区。根据监测结果，水土流失主要集中在 2022 年。本工程共产生土壤流失量 26.08t ，厂区水土流失量 24.15t ，占水土流失总量的 92.6% 。

本工程水土保持监测数据从施工期到试运行期通过遥感解译、现场调查获得，在监测过程中，土地整治、排水工程、植被建设工程等防治措施相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持要求，施工过程中，采取临时苫盖等临时防护措施，减少水土流失；施工结束后，对裸露区域进行植被建设，植被建设前进行了土地整治和覆土，保证了植物措施的成活率；项目区的排水体系，断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工，控制施工边界，减少了对外界的影响。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合，有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期最大的 $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 降到试运行期的 $160\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用，截止目前，各项防护措施效果明显，运行良好。

7.3 存在问题及建议

运行维护单位应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施的实施，达到了水土保持方案批复的目标，水土保持设施运行正常，达到了防治水土流失的目的，本项目建设区内扰动土地总面积为 8.77hm²，项目建设期内土壤流失总量为 26.08t。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，各项指标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中，水土流失治理度 99.5%，土壤流失控制比 2.6，渣土防护率 99.7%，表土保护率不计列，林草植被恢复率 98.9%，林草覆盖率 21.0%。

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）规定及要求，本项目不存在超出防治责任范围、弃土乱堆乱弃等现象，工程后期实施了工程措施、植物措施以及临时防护措施等，工程满足水土保持相关要求，该工程水土保持监测评价为“绿色”。