

内蒙古玛斯锐能源科技有限公司 G331 加油加气站综合服务区项目

水土保持方案报告表

建设单位：内蒙古玛斯锐能源科技有限公司

编制单位：宁夏交通科学研究所有限公司

2024 年 9 月





营业执照

统一社会信用代码

限于内蒙古玛斯锐能源科技有限公司G331和油加气站综合服务区内项目

水土保持方案报告表使用



扫描二维码登录
“国家企业信用信息公示系统”
了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称	宁夏交通科学研究有限公司	注册资本	壹亿壹仟万圆整
类型	有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)	成立日期	2001年06月04日
法定代表人	杨军	营业期限	/ 长期
经营范围	建设工程检测; 公路工程、养护工程、交通工程、市政工程、市政工程、公路工程监理; 工程项目管理; 招投标代理; 动态公路车辆自动衡器计量检定; 建设工程仪器设备测试校准; 环境、水土保持技术咨询及引进; 公路工程技术咨询; 机械、新材料、新工艺研究开发及引进; 公路工程材料、工程机械设备、实验仪器设备的建设、销售、劳务分包; 土木工程仪器设备的检定、校准; 环保工程、绿化工程; 教育信息咨询。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)		
住所	宁夏银川市兴庆区长城东路555号		

登记机关



2020年02月28日

项目名称：内蒙古玛斯锐能源科技有限公司 G331 加油加气站综合服

务区项目水土保持方案报告表

编制单位：宁夏交通科学研究所有限公司

批 准：岳红芳（高级工程师） 岳红芳

核 定：黎文娟（工程师） 黎文娟

审 查：邓瑞芬（工程师） 邓瑞芬

校 核：裴智玲（工程师） 裴智玲

项目负责：邓瑞芬（工程师） 邓瑞芬

编 写：

姓名	职称	参编章节	签名
邓瑞芬	工程师	工程概况、水土保持评价、水土流失分析与预测、水土保持措施、制图	邓瑞芬
黎文娟	工程师	水土保持投资估算及效益分析	黎文娟
岳红芳	高级工程师	水土保持管理	岳红芳

内蒙古玛斯锐能源科技有限公司G331加油加气站综合服务区项目水土保持方案报告表

项目概况	项目位置	本项目建设地点位于内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗哈日布日格德音乌拉镇乌兰乌拉嘎查范围内，位于正在修建的G331公路K108km处，项目区中心地理坐标为东经98°55'16.75"，北纬42°23'15.53"。			
	建设内容	本项目拟在阿拉善盟额济纳旗哈日布日格德音乌拉镇乌兰乌拉嘎查范围内建设LNG加注罩棚一座，营业用房，办公及配套用房一套；60m³LNG储罐1台，LNG加注整体配套设施3套。			
	建设性质	新建建设生产类	总投资（万元）	2930	
	土建投资（万元）	1054	占地面积（hm²）	永久：1.23 临时：	
	动工时间	2024年12月	完工时间	2026年11月	
	土石方（万m³）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.85	0.85	无	无
取土（石、砂）场	无	弃土（石、渣）场	无		
项目区概况	涉及重点防治区情况	祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区		地貌类型	冲积平原
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km²·a）	风蚀6000		容许土壤流失量（t/km²·a）	2500
项目选址水土保持评价		本项目区选址不涉及崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区以及水土流失严重地区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站；也不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区；但项目地处祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，通过优化施工工艺，加强施工过程中的管理和临时防护，施工结束后切实加强和落实各项水土保持措施的实施。综上所述，从水土保持角度分析项目建设可行。			
预测水土流失总量		工程施工期可能造成的土壤侵蚀总量为298t，原地貌土壤侵蚀量为120t，工程建设可能造成新增土壤侵蚀量为178t。			
防治责任范围（hm²）		1.23			
防治标准等级及目标		防治标准等级	北方风沙区水土流失防治一级标准		
		水土流失治理度（%）	85	土壤流失控制比	0.80
		渣土防护率（%）	87	表土保护率（%）	/
		林草植被恢复率（%）	/	林草覆盖率（%）	/
水土保持措施	场区	工程措施：迹地清理0.20hm²；临时措施：密目网苫盖1150m²，洒水降尘2214m³。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	0.31	植物措施	0.00	
	临时措施	2.68	水土保持补偿费	2.091	
	独立费用	建设管理费	0.06		
		水土保持监理费	0.00		
		科研勘测设计费	2.00		
		水土保持设施验收费	3.00		
	总投资	10.26			
编制单位及社会信用代码	宁夏交通科学研究所有限公司 916411004540013157	建设单位及社会信用代码	内蒙古玛斯锐能源科技有限公司 91152923MACJ7MJW73		
法人代表及电话	杨军	法人代表	董丛影		
地址	宁夏回族自治区银川市兴庆区长城东路555号	地址	内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗赛汗东街9号1栋121		
邮编	750000	邮编	735400		
联系人及电话	邓瑞芬/15226206955	联系人及电话	董丛影/13514832167		

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目简况	1
1.2 项目组成及工程布置	3
1.3 施工组织	5
1.4 工程占地	6
1.5 土石方平衡	6
1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	7
1.7 工程投资	7
1.8 施工进度	7
2 项目区概况	9
2.1 地形地貌	9
2.2 地质	9
2.3 气象	10
2.4 水文	11
2.5 土壤	11
2.6 植被	11
2.7 水土保持敏感区	11
3 项目水土保持评价	12
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	12
3.2 建设方案与布局水土保持评价	12
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	14
4 水土流失分析与预测	16
4.1 水土流失现状	16
4.2 土壤流失量预测	16

4.3 水土流失危害分析	22
5 水土保持措施	23
5.1 防治责任范围及防治分区	23
5.2 方案设计水平年	23
5.3 防治等级防治目标	23
5.4 措施总体布局	24
5.5 分区措施布设	25
6 水土保持投资估算及效益分析	29
6.1 编制原则	29
6.2 编制依据	29
6.3 编制方法	29
6.4 估算成果	30
6.5 水土流失防治目标效益值计算	32
6.6 防治效果评价	33
7 水土保持管理	34
7.1 组织管理	34
7.2 后续设计	34
7.3 水土保持监理	34
7.4 水土保持施工	35
7.5 水土保持设施验收	35

附件一：相关文件

- 1、委托书；
- 2、项目备案告知书，项目代码：2404-152923-04-01-485175；
- 3、营业执照；
- 4、专家审查意见。

附件三：相关附图

附图 1：项目区地理位置图；

附图 2：项目区土壤侵蚀分布图；

附图 3：项目区水系图；

附图4：内蒙古自治区水土流失重点预防区和重点治理区划分图；

附图 5：项目区总平面布置图；

附图 6：项目区防治责任范围及防治措施总体布局图；

附图 7：项目区密目网苫盖典型设计图。

1 项目概况

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设必要性

随着现代加油加气充电合建站工业的快速发展，自动化、连续化和高效化已成为现代加油加气充电合建站业生产的主要方向，以减少中国加油加气充电合建站品生产设备和技术与国际先进水平的差距。从而加大力度引进先进的加油加气充电合建站设备和技术，注重消化与吸收，尤其要注重创新能力的提高，使加油加气充电合建站品生产向创新之路发展。

内蒙古玛斯锐能源科技有限公司通过本项目的建设将大力引进国内外最先进的生产设备，建设设施完善的现代化车间，通过先进的加油加气充电合建站加工技术和装备，促进我国加油加气充电合建站工业在新时期继续快速健康发展。项目采用的技术成熟，环境零影响，运行费用少，抗风险能力强，符合国家的产业政策和环境保护政策，具有明显的投资优势和非常广阔的市场前景。因此，本次项目的提出恰合时宜且意义重大，项目建设具备一定的市场发展空间，项目实施将带来较为可观的经济效益与社会效益。因此本次项目的建设是必要的。

1.1.2 地理位置及交通

本项目建设地点位于内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗哈日布日格德音乌拉镇乌兰乌拉嘎查范围内，位于正在修建的 G331 公路 K108km 处，项目区中心地理坐标为东经 98°55'16.75"，北纬 42°23'15.53"。本项目对外交通公路主要有 G7 京新高速、正在修建的 G331，各级公路已形成网络，交通十分便利。详见项目总体布置图。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2023年5月由新疆新征程建设工程管理有限公司编制的《内蒙古玛斯锐能源科技有限公司G331加油加气站综合服务区项目可行性研究报告》。

2024年4月8日，额济纳旗工业商务和信息化局下发了项目备案告知书，项目代码：2404-152923-04-01-485175。

2024年7月，按照《中华人民共和国水土保持法》、《内蒙古自治区水土保持

项目概况

条例》等有关法律法规，受内蒙古玛斯锐能源科技有限公司委托，我公司承担了本项目水土保持方案的编制任务。接受委托后，我公司于2024年5月组织工程技术人员按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于2024年8月编制完成《内蒙古玛斯锐能源科技有限公司G331加油加气站综合服务区项目水土保持方案报告表》。

1.1.4 项目基本情况

项目名称：内蒙古玛斯锐能源科技有限公司G331加油加气站综合服务区项目

建设单位：内蒙古玛斯锐能源科技有限公司

建设地点：阿拉善盟额济纳旗哈日布日格德音乌拉镇乌兰乌拉嘎查范围内，位于正在修建的G331公路K108km处

项目性质：新建建设生产类项目

项目总投资：本项目总投资为2930万元，资金来源为全部自筹。其中土建投资1054万元。

建设工期：建设工期24个月，施工期为2024年12月至2026年11月。

项目占地：项目总占地面积1.23hm²，均为永久占地，占地类型为裸岩石砾地和其他草地。

建设规模及内容：本项目拟在阿拉善盟额济纳旗哈日布日格德音乌拉镇乌兰乌拉嘎查范围内建设LNG加注罩棚一座，营业用房，办公及配套用房一套；60m³LNG储罐1台，LNG加注整体配套设施3套。

1.1.5 工程规模与特性

项目为新建建设生产类项目，建设规模为LNG加注罩棚一座，营业用房，办公及配套用房一套；60m³LNG储罐1台，LNG加注整体配套设施3套。项目建设用地面积为1.23hm²。工程规模及特性见表1-1。

项目概况
表 1-1 工程规模及特性表

一、项目基本情况

项目名称	内蒙古玛斯锐能源科技有限公司G331加油加气站综合服务区项目
建设地点	阿拉善盟额济纳旗哈日布日格德音乌拉镇乌兰乌拉嘎查范围内，位于正在修建的G331公路K108km处
建设单位	内蒙古玛斯锐能源科技有限公司
工程性质	新建建设生产类项目
建设规模	LNG加注罩棚一座，营业用房，办公及配套用房一套；60m ³ LNG储罐1台，LNG加注整体配套设施3套，为一级加油加气站。
工程总投资	总投资2930万元，资金来源为全部自筹。其中土建投资1054 万元。
工程建设期	2024年12 月~2026 年11 月，共计24个月。

二、项目组成

分区		永久占地	临时占地	合计	占地类型
场区	汽车充注区	0.19		0.19	裸岩石砾地、其他草地
	储罐区	0.03		0.03	
	综合服务区	0.08		0.08	
	辅助设施区	0.93		0.93	
	小计	1.23		1.23	
合计		1.23		1.23	

三、项目土石方量（万 m³）

项目	挖方	填方	借方	弃方	备注
场区	0.85	0.85	/	/	
合计	0.85	0.85	/	/	

1.2 项目组成及工程布置

本项目建设规模为LNG加注罩棚一座，营业用房，办公及配套用房一套；60m³LNG储罐1台，LNG加注整体配套设施3套。主要由场区组成，总占地面积1.23hm²，为一级加油加气站。详见项目总体布置图。

1.2.1 场区

1.2.1.1平面布置

场区由汽车充注区、储罐区、综合服务区以及辅助设施区组成，总占地面积为1.23hm²。

（1）汽车充注区

汽车充注区包括加气罩棚、加油罩棚、光伏充电罩棚等，占地0.19 hm²。

（2）储罐区

储罐区主要包括油罐区，位于项目东南角，占地0.03 hm²。

(3) 综合服务区

综合服务区主要包括综合服务楼、站房、消防水池等，占地 0.08 hm^2 。其中。综合服务楼和站房为二层框架结构，采用全现浇钢筋混凝土框架结构，地基基础选用柱下独立基础形式，楼屋盖采用现浇主次梁板体系。

(4) 辅助设施区

辅助设施区主要包括进出场道路、场内道路、停车位、围墙等，占地 0.93 hm^2 。其中加油、加气区东路按平坡设计，场内道路为混凝土路面。占地技术指标详见表 1-2。

表 1-2 占地技术指标表

序号	项目名称	单位	数量
1	用地面积	hm^2	1.23
2	建构筑物占地面积	hm^2	0.15
3	建筑系数	%	12
4	道路及硬化场地	hm^2	1.08

1.2.1.2 竖向布置

场区竖向标高与周围场地和道路的标高相适应，其中场区标高高于场外G331公路 0.25m ，站房和服务区用房室内地面高于站内地面 0.15m ，原地貌标高 $1246\text{m}\sim 1262\text{m}$ ，场平后标高 $1050\text{m}\sim 1060\text{m}$ 。该地地势较平坦，站内选用平坡式布置，坡度在 2.0‰ 。地面雨水排水依靠竖向坡度直接散排到G331排水沟。

1.2.1.3 供水情况

场区内用水主要为站内工作人员生活用水以及过往司机饮用水以及厕所冲洗用水。用水量不大，本项目采取从 10km 之外的牧民家买水用水车拉水。

1.2.1.4 供电情况

场区内用电采取自备发电机提供。

1.3 施工组织

1.3.1 施工力能

施工生活区：根据工可设计，施工时施工生产生活区布设在项目区空地内，完工后整治作为硬化场地使用，没有新增占地。

建筑材料：砂、石、石灰、水泥和砖瓦等均能从当地购买，数量和质量均能满足场区建设需要，特殊建材另行采购。各施工单位采购时选择具有合法经营手续的材料供应单位，且在采购合同中明确各自的水土流失防治责任，各材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。

项目概况

交通运输：工程建设所需的工程设施、材料等由G7京新高速、正在修建的G331送至施工现场，满足施工要求。

施工用水：施工用水采取水车拉水解决，满足施工要求。

施工用电：施工用电采取自备发电机解决，满足本项目施工用电需求。

施工通讯：地处中国移动、联通、中国电信等各大通信运营商网络的有效覆盖区。

1.3.2 施工工艺

①场地平整

根据设场标高和现有地形，对场地开挖回填、场地平整。平整结束后，进行场区建构筑物基础处理，开挖产生的土方用于道路及硬化区域。

②基础开挖

基础施工采用挖土机械开挖、自卸车运输回填土料到指定的临时堆土区、挖余土方用于基础回填、电动打夯机分层夯实结合人工夯实、推土机大面积碾压结合压路机或重锤夯实等施工程序。

③基础回填

场地填筑采用水平分层填筑、分层压实，每层回填厚度不超过30cm。如原地面不平，则由最低处分层填筑，每层经过压实符合规定要求后，再填筑下一层。

④道路及硬化工程

道路施工，首先进行碾压平整，然后用混凝土直接浇筑，浇筑完成后洒水养护，养护期间禁止车辆和人员碾压。

1.4 工程占地

本工程占地面积为1.23hm²，均为永久占地，占地类型为裸岩石砾地和其他草地。项目占地情况详见表1-3。

表 1-3 项目占地情况表 单位：hm²

工程名称		占地面积	占地性质及面积		占地类型
			永久占地	临时占地	
场区	汽车充注区	0.19	0.19		裸岩石砾地、其他草地
	储罐区	0.03	0.03		
	综合服务区	0.08	0.08		
	辅助设施区	0.93	0.93		
	小计	1.23	1.23		

1.5 土石方平衡

根据查阅项目区工可资料，项目区建设过程中共动用土石方总量1.70万m³。其中挖方0.85万m³，填方0.85万m³，无借方，无弃方。项目位于北方风沙区，项目区无可剥离的表土。本项目土石方平衡表详见表1-4，基础开挖土石方平衡图详见图1-2。

表 1-4		土石方挖填平衡表				单位：万 m ³	
项目名称		挖方	填方	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
场区	基础开挖	0.55	0.32			0.23	场地平整
	场地平整	0.30	0.53	0.23	基础开挖		
合计		0.85	0.85	0.23		0.23	

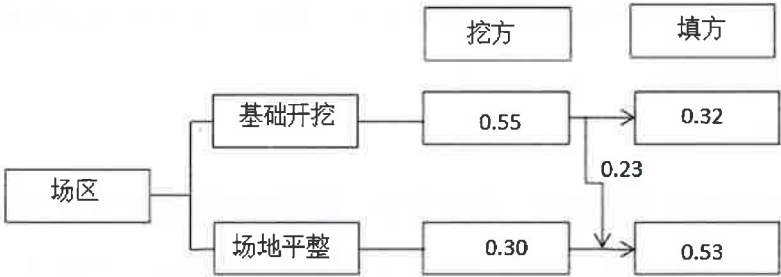


图 1-2 基础开挖土石方平衡图（单位：万 m³）

1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

1.7 工程投资

本项目总投资2930万元，资金来源为全部自筹。其中土建投资1054万元。

1.8 施工进度

项目区计划2024年12月开工建设，于2026年11月建成投运，总工期24个月。其工程施工进度见表1-5。

表 1-5 工程建设进度表

工程项目		2025年												2026年											
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
施工准备及场平																									
场区	土建工程																								
	硬化工程																								
	设备安装																								
	工程移交																								

2 项目区概况

2.1 地形地貌

额济纳旗位于内蒙古自治区最西端，东南与阿拉善右旗相连，西和西南与甘肃省毗邻，北与蒙古国接壤，边境线长507km。为北东走向的断裂凹陷盆地。地形呈扇状，总势西南高，北边低，中间低平。地域大部海拔高度1200~1400m之间，相对高度50~150m之间，平均海拔1000m左右。最低点西居延海，海拔820m。主要山脉、山峰为马鬃山，海拔高度1600m。

本项目所在的哈日布日格德音乌拉镇乌兰乌拉嘎查，地貌类型主要为戈壁、低山和沙漠，整体地势呈西南高东北低。

2.2 地质

(1) 工程地质

工程所在地区地质上属于天山、阴山地槽。位于华北陆台海西褶皱带内蒙古地槽西部边缘。北接蒙古国阿尔泰地槽，西界与北山北部断块相连，东与东南为阿拉善活化台块，南与祁连山地槽北部连接。是一个介于阿拉善活化台块与北山断块带之间的呈北—北东走向的断裂凹陷盆地。地层主要为第四系上更新统洪积浅黄色、棕红、灰褐色的砾石、砂砾石、含砂砾夹层夹砂土及透镜状粉土，厚度一般小于2m。下伏二叠系、侏罗系、白垩系等碎屑岩，产状平缓，工程地质条件较好。

(2) 水文地质

本项目所在地区地表水系不发育，无大的冲沟，汇水面积小。所在地区含水层岩性为砂、砂砾石，厚度一般0.5~13.95m，水位埋深5.12~7.48m，属孔隙潜水。富水性不均匀，一般在河谷中上游单井涌水量为10~50m³/d，下游小于10m³/d，水量随季节变化较大，总体水量贫乏。

(3) 地震烈度

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)和《中国地震动反应谱特征周期区划图》，项目区所在地区的地震动峰值加速度为0.05g，地震设防烈度VI度。

2.3 气象

项目区属于中温带大陆性极干旱气候区，具有干旱少雨，蒸发量大，日照充足，温差较大，风沙多等气候特点。本方案采用额济纳旗气象站气象数据。根据额济纳旗气象站 1971-2020 年统计资料，多年均气温 8.3℃，无霜期天数 179 天，多年平均干燥度 103， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 3657℃；日均气温 0°C 以上持续时期为 3 月中旬～10 月下旬；多年均降水量 38.8mm，年极端最大降水量 103.0mm，最小降水量 7.0mm。多年均蒸发量 3538mm，年均 ≥ 8 级以上大风日数 44 天。大风常伴随沙尘暴，年均沙尘暴 20 次。项目区主要气象要素特征见表 2-1，多年逐月平均降水量及平均风速见表 2-2。

表 2-1 气象特征表

序号	项目	单位	数据	备注
1	多年平均气温	℃	8.3	1971-2020
2	7 月平均最高气温(℃)	℃	26.6	1971-2020
3	1 月平均最高气温(℃)	℃	-11.6	1971-2020
4	极端最高气温	℃	43.7	1991.7.14
5	极端最低气温	℃	-37.6	1968.2.6
6	平均日照时数	h	3550	1971-2020
7	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	3657	1971-2020
8	无霜期	d	179	1971-2020
9	多年平均降水量	mm	38.8	1971-2020
10	多年平均蒸发量	mm	3538	1971-2020
11	年最大降水量	mm	103	1971-2020
12	年最小降水量	mm	7	1971-2020
13	相对湿度	(%)	30	1971-2020
14	年平均风速	m/s	3.4	1971-2020
15	大风日数	d	44	1971-2020
16	多年平均沙尘暴日数	d	20	1971-2020
17	最大风速	m/s	26	2011
18	主导风向	WNW, WSW		1971-2020
19	起沙风速为	(m/s)	5.0(距地表 2m 高处)	1971-2020
20	最大冻土深度	m	1.8	1971-2020

表 2-2 逐月平均降水量、风速特征表 (单位: mm)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均降水 (mm)	1	1.2	1.4	2	2.6	3	8	8.5	5.5	2.8	1.1	1.7	38.8
平均风速 (m/s)	3	3.6	4	4.8	4.5	3.2	3.1	2.7	2.6	3	3.2	3	3.4

2.4 水文

该地区地表水系不发育，无大的冲沟，汇水面积小，但暴雨季节有由北向南的雨水冲刷汇集。地表水主要为黑河，古称弱水。为发源于祁连山北麓的季节性河流。黑河入境后称额济纳河，流程 250km，河道平均宽 150m 左右，正常水位 1.5m 左右，平均流量 200-300m³/s 之间。额济纳河过狼心山分水闸后分为东、西河，进入额济纳三角洲又分支 19 条。境内河网总长度为 647km，流域面积 7.07 万 km²。

项目区周边水系分布情况详见项目区水系图。

2.5 土壤

工程所在区域地带性土壤属灰棕漠土。该土壤土层薄，无明显的成土层，腐殖质累积不好，养分含量贫瘠，有机质含量 0.3% 左右。荒漠土壤主要表现为土质粗砾、有效土层薄、土体干燥、土壤中可溶中性盐类积聚、碳酸盐增加、有机质缺乏、有效养分不高、土壤生产力低下等特征。

2.6 植被

项目区地表植被类型属旱生、超旱生的荒漠植被。优势种群有灌木和半灌木的膜果麻黄、骆驼刺、梭梭、荒漠锦鸡、怪柳、苦豆子等，植被类型单调。植被呈丛状分布，植被稀疏，土地趋于砾质化。植被高度在 20cm 以下，平均植被盖度小于 5%。

2.7 水土保持敏感区

本工程位于北方风沙区，不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等其它水土保持敏感区，本项目建设用地未涉及占用拟划定生态保护红线范围。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本方案对项目水土保持制约因素逐条进行了分析。项目区不在泥石流易发区和崩塌滑坡危险区，未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站；不在重要江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区，本项目建设用地未涉及占用拟划定生态保护红线范围。但本工程位于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，存在一定的水土保持制约因素，但选址无法避让。据调查本项目在施工过程中做了一定的防护措施，通过水土保持措施的实施，降低并及时修复因建设造成的不良影响，恢复水土保持生态环境和效益，使人为破坏后的脆弱生态环境得到改善和恢复。因此，项目建设是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程总体规划满足了交通运输方便、节约国土资源、控制建设投资、降低运行费用以及提高经济效益的要求，在保障项目区运行安全的前提下尽量减少场地的土石方工程量、减少占地。平面布置进行了充分优化，充分利用了场地内空间，节约了土地资源。

综上所述，主体工程总体布局较为合理，在工程建设时对其采取合理、积极的预防保护和治理措施，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到有效治理。因此，主体工程的总体布置比较合理，满足水土保持的要求。

3.2.2 工程占地评价

根据主体工程征占地文件和实地查勘，本工程总占地 1.23hm^2 ，占地类型为裸岩石砾地和其他草地，均为永久占地。

从占地类型分析，本项目不涉及占用基本农田和林地，符合“多占劣地、少占好地，多占荒地、少占耕地”的国家土地利用相关政策。从水土保持角度分析，工程建设用地符合国家和地方相关要求。同时，工程占地没有漏项，满足施工要求，不存在乱占地、乱圈地行为，总体来看占地面积比较合理。

从工程占地性质分析,全部为永久占地,全部为构建筑物、道路和硬化场地,从而减少了扰动及损坏水土保持设施面积,完全可以把工程建设水土流失控制在最低限度。

综上所述,主体工程设计充分考虑了各项工程占地,在满足施工要求前提下减少扰动土地和破坏植被面积,不存在遗漏的占地,工程占地满足施工和水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程动用土石方总量为1.70万 m^3 ,其中挖方0.85万 m^3 ,填方0.85万 m^3 ,无借土方,无弃方。

从工程土石方总体平衡来看,项目区土方开挖量与回填量平衡,无弃方。各区域动用土方量均符合实际情况,土方量计算准确、合理,不存在漏项;从水土保持的角度分析,本区就近调配,工程挖方全部利用,可减少调运过程中产生的水土流失。挖方得到充分利用,从而减少了占地和对地面的扰动及植被的破坏,有利于防止水土流失,符合水土保持的要求。

综上所述,本工程在土石方运距回填利用等方面进行了最大限度的合理调配,有利于减少水土流失,降低对环境的影响,符合水土保持要求。

3.2.4 取土(石、料)场设置评价

本项目无取土(石、料)等活动,不存在水土保持制约性因素。

3.2.5 弃渣(土)场设置评价

本项目无弃土(石、料)场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

项目区内平整采取挖高填低方法,不产生弃方。平整以机械为主,人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。项目区建(构)筑物的基础采用反铲挖掘机挖土,人工配合修整边坡,采用自卸汽车运土。为防止机械挖土扰动原土。挖至设计标高上方0.3m时停止机械挖土,采用人工进行基槽清理,为浇筑混凝土垫层做准备。挖出的土方暂存放在场区一角,作为基槽回填土,多余土方用于此区域平整。有利于项目区挖方的利用,可减少对地表的扰动和破坏,有利于保持水土。对临时堆土采取临时防护措施,减少了施工中临时堆土产生的水土流失量,减少对周边及施工环境的影响。施工时根据各项目分区具体的合理安排了各施工工序,减少或避免各工序间的相互干扰。主体工程施工组织合理,施工方法及工艺可以

有效减少开挖土方的堆放时间，采取了有效的防护措施，有利于防治水土流失，符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计中提到具有水土保持功能的措施就是对临时堆土进行了密目网苫盖及场区道路硬化。

3.2.7.1 场区

(1) 工程措施

主体工程设计对场区进行场地硬化和道路铺设，硬化场地及道路面积为 1.23hm^2 。该措施有效地防治了水土流失，具有一定的水土保持功效，但根据水土保持工程措施界定原则，该措施不属于水土保持措施。由于施工生产生活区布设在场区一角，不再新增占地，待施工结束后，方案补充对该区域的迹地清理措施。

(2) 临时措施

主体工程设计对场区构建筑物基础开挖土采取了密目网苫盖措施，临时堆放在场区一角，堆土量共约 2300m^3 ，堆土占地面积为 1150m^2 ，临时堆土高度 2m ，边坡比 $1:1$ ，采取密目网苫盖，苫盖面积 1150m^2 ，该措施符合水土保持要求。由于项目区属于极干旱地区，强度风蚀地区，施工时为防止扬尘，方案补充洒水降尘措施。

主体工程设计且实施的水土保持工程综合分析评价结果详见表 3-1。

表 3-1 主体工程设计中有水土保持功能工程的分析结果表

项 目	主体工程水土保持工程		方案需新增或完善的措施
	符合要求	不符合要求	
场区	临时措施：密目网苫盖	场地硬化和道路铺设	迹地清理、洒水降尘

3.3 主体工程设计中水土保持措施及界定

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），经上述对各个工程区的主体设计中水土保持措施的界定，主体工程设计中被界定为水土保持措施的有为密目网苫盖措施。这项措施不仅对主体工程有防护作用，同时具有水土保持功能，各项水土保持措施的工程类型、数量及标准详见表3-2。

表3-2 主体工程纳入水土保持措施体系工程量及投资表

防治分区	序号	整治措施	单位	工程量	投资（万元）
场区	1	密目网苫盖	m^2	1150	0.91
合计					0.91

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 水土流失现状

①额济纳旗水土流失现状

根据水利部办公厅印发《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》（办水保〔2013〕188号）及《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发〔2016〕44号），项目所在地额济纳旗属于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区。项目建设区域属冲积平原区，水土流失强度为强烈，侵蚀类型为风力侵蚀，无水力侵蚀。

额济纳旗水土流失类型、侵蚀强度及水土流失面积见表4-1。

表4-1 额济纳旗水土流失面积统计表 单位: km²

行政分区	强度类型	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
额济纳旗	风力侵蚀	3198.51	3486.39	21532.17	31261.67	11537.37	71016.11

②项目区水土流失现状

根据外业调查，项目区位于阿拉善盟额济纳旗，区域风蚀沙化较严重，生态环境脆弱。根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》，结合《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》成果和当地的地形地貌、土壤、植被等情况分析，确定项目区土壤容许流失量为 2500t/km²·a。原地貌风力侵蚀模数在 6000t/km²·a，以强烈侵蚀为主；因当地降水量极小故不考虑水力侵蚀。项目区土壤侵蚀情况详见项目区土壤侵蚀图。

4.2 水土流失影响因素分析

本项目在建设过程中引发水土流失的因素包括自然因素和人为因素。自然因素是指降雨和大风、地形地貌、土壤、植被等因子，是产生新增水土流失的潜在因素；人为因素主要是指工程建设活动，如：挖方、回填等，毁坏地表，降低或丧失了原地表的水土保持功能，是产生新增水土流失的主导因素。分析水土流失成因主要有自然因素和人为因素两个方面。

4.2.1 自然因素

包括地形地貌、坡度坡向、土壤、风、降雨、地表植被覆盖度、地质条件等，因为项目区所在地区属极干旱气候大区，降雨相比风、土壤、地表植被对土壤侵蚀的影响较小，可以忽略不计，故本项目主要自然因素有风、土壤、地表植被。

(1) 风力

风是产生风蚀主要的外营力，其大小直接影响下垫面物质的运动和搬运过程，进而影响该地区风蚀的程度。

项目区所在地属于中温带大陆性极干旱气候。冬春两季多风和沙尘暴，以西北风居多，年均风速为3.4m/s，最大风速为26.0m/s。这样的气候条件下，裸露地表及疏松的土壤在大风作用下将会产生较大的风力侵蚀。

(2) 土壤

土壤既是抗蚀因子又是侵蚀因子。当其它侵蚀外营力如风力、降雨等情况一定时，土壤的抗蚀能力主要取决于土壤的质地和结构，土壤颗粒质量越小、地表松动性越大、有机质含量越低，抗风蚀的能力越小，反之则越大。

项目区内土壤属灰棕漠土。该土壤土层薄，无明显的成土层，腐殖质累积不好，养分含量贫瘠，有机质含量0.3%左右。荒漠土壤主要表现为土质粗砾、有效土层薄、土体干燥、土壤中可溶中性盐类积聚、碳酸盐增加、有机质缺乏、有效养分不高、土壤生产力低下等特征。再加上施工活动产生大量松散土壤，使其抗蚀能力进一步降低。

(3) 地表植被

项目区地表植被属旱生、超旱生的荒漠植被。优势种群有灌木和半灌木的膜果麻黄、骆驼刺、梭梭、荒漠锦鸡、柽柳、苦豆子等，植被类型单调。植被呈丛状分布，植被稀疏，土地趋于砾质化。植被高度在20cm以下，平均植被盖度小于5%。

4.2.2 人为因素

场地平整，建筑物基础开挖、回填，修筑道路等施工活动，对地表的开挖、扰动，使原地貌、地表植被及土体结构受到破坏失去固土防冲能力，降低或丧失了原有的水土保持功能，改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，土壤抗蚀能力降低或丧失，引发或加剧水土流失。

4.2.3 扰动地表、损毁植被面积

在现场调查为主的基础上，依据主体工程设计文件，以主体工程的征用、占地资料，本工程建设扰动原地貌、破坏土地及植被面积为1.23hm²。扰动破坏的土地类型为裸岩石砾地和其他草地。

4.2.4 弃土、弃渣量

本工程土石方挖填总量为1.70万 m^3 ，其中挖方0.85万 m^3 ，填方0.85万 m^3 ，无弃方。

4.3 土壤流失量调查预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设特点及水土流失影响所涉及的范围，本项目水土流失预测单元为场区一个单元。通过对工程施工造成水土流失影响因素分析，施工期各施工区普遍存在水土流失，施工期产生水土流失面积为1.23 hm^2 ，因为本项目为加油加气站项目，按照特殊项目要求，站内不布设植物措施，所以自然恢复期水土流失面积为0 hm^2 。

4.3.2 预测时段

根据主体工程的施工进度安排及施工现状，结合产生水土流失的季节，将本工程的水土流失调查时段确定为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

（1）施工期（含施工准备期）

本工程于2024年12月开始施工准备，于2026年11月完工，总工期24个月。此阶段由于主体工程开挖、场地平整等施工活动，破坏、占压了原有地貌，改变了土体结构，使土体抗蚀能力降低，加剧了水土流失对当地及周边环境影响较大，此时段确定为水土流失预测重点时段。

（2）自然恢复期

各单项工程的预测时段均按最不利的情况考虑。因本项目风蚀为全年，按照施工时段连续12个月为一年计，不足一个风季长度的，按占风季长度的比例来计算；当地扰动地表植被自然恢复约需5年时间，因此自然恢复期预测时段考虑5年。

项目水土流失预测单元及预测时段详见表4-2。

表4-2 水土流失调查预测单元及调查预测时段表

预测单元	施工进度	扰动类型	施工期（年）	自然恢复期（年）
			风蚀	风蚀
场区	2024年11月~2026年11月	一般扰动地表	2	5

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据项目区所在区域的地形地貌、土壤植被、土地利用现场调查,按国家 水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),结合《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》结果和根据现场踏勘资料与调查分析,同时参考项目区土壤侵蚀现状图以及本次现场踏勘的调查数据,确定不同时期、不同地段、不同类型的土壤侵蚀模数,作为计算新增侵蚀量的依据。项目区土壤侵蚀类型为风力侵蚀,土壤侵蚀背景值确定为:风力侵蚀模数 $6000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,项目区容许土壤流失量为 $2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动地貌土壤侵蚀模数的确定

项目区扰动后的土壤侵蚀量采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

各单元原地貌风力侵蚀土壤流失量的计算如下:

1、风蚀土壤侵蚀模数

(1) 风力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数按下式计算:

$$M_f = QIJG_f$$

式中:

M_f ——一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$;

Q ——单位面积风蚀率, t/km^2 ;

I ——粗糙干扰因子,无量纲, $I = e^{-0.045v}$;

J ——地表物质紧实程度系数,无量纲;

G_f ——风蚀可蚀性因子,无量纲。

根据上式计算,风力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数计算见表 4-3。

表 4-3 风力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	场区
1	一般扰动地表	M_f	$M_f = QIJG_f$	12135
2	风蚀率	Q		76828
3	粗糙干扰因子	I	$I = e^{-0.045v}$	0.26
	地表植被覆盖度和砾石盖度(%)	v		15
4	地表物质紧实程度系数	J		1.33
5	风蚀可蚀性因子	G_f		0.45

自然恢复期土壤侵蚀模数将逐渐降低，最终达到原地貌水平。开发建设活动停止后，没有了人为活动的影响，施工扰动区域在植被恢复的情况下，其土壤侵蚀模数要低于施工活动存在的情况，也就是说头一年中随着土壤的自然沉降、变形、植被生长等，水土流失强度将逐步降低，而第二年的情况就弱于头一年，本工程建设扰动区在无人扰动时第五年接近原地貌水平。本工程各预测单元不同时段土壤侵蚀强度见表 4-4。

表 4-4 各预测单元不同时段土壤侵蚀强度表 单位: t/(km²·a)

预测单元				施工期 (含施工准备期)	自然恢复期				
类型	一级单元	二级单元	三级单元		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
风蚀	场区	一般扰动地表	—	12135	10905	9675	8445	7215	6000

4.3.4 预测结果

在获得新增水土流失面积，水土流失强度预测值的基础上，分别求得扰动地貌土壤侵蚀量，得风蚀预测值，并求出工程建设中发生的土壤侵蚀总量，再与水土流失背景值相比，求得新增水土流失量。

预测土壤流失量的计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad 4.1$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}) \quad 4.2$$

式中：W—土壤流失量，t；

ΔW —新增土壤流失量，t；

F_{ji} —某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

ΔM_{ji} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km²·a，只记正值，负值按0计；

T_{ji} —某时段某单元的预测时间，a；

i—预测单元，i=1、2、3、……、n；

k—预测时段，j=1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

经计算，工程施工期可能造成的土壤侵蚀总量为298t，原地貌土壤侵蚀量为120t，工程建设可能造成新增土壤侵蚀量为 178t。

本工程施工期间可能造成的水土流失量见表 4-5，自然恢复期造成的水土流失量见表 4-6，水土流失量汇总见表 4-7。

表 4-5

施工期水土流失量预测表

单位: t

侵蚀类型	预测单元	施工期水土流失面积 (hm^2)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	侵蚀年限 (a)	水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
风蚀	场区	1.23	12135	6000	2	298	120	178
	合计	1.23	12135	6000	2	298	120	178

表 4-6

自然恢复期水土流失量预测表

单位: t

侵蚀类型	预测单元	水土流失面积 (hm^2)	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)					水土流失总量 (t)	侵蚀模数背景 值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年				
风蚀	场区	0	10905	9675	8445	7215	6000	0	6000	0	0
合计		0						0	6000	0	0

表 4-7

水土流失汇总表

单位: t

预测单元	水土流失预测总量 (t)				原地貌侵蚀量 (t)				新增水土流失量 (t)			各单元新增量
	施工期	自然恢复期	小计		施工期	自然恢复期	小计		施工期	自然恢复期	小计	占新增总量的 (%)
场区	298	0	298		120	0	120		178	0	178	100
合计	298	0	298		120	0	120		178	0	178	100

4.4 水土流失危害分析

本项目地貌类型为高平原区，植被类型为荒漠植被，植被盖度较低。由于工程建设，导致地表原生地貌与植被遭到破坏、扰动，造成新增水土流失显著提高，进而使一定区域内的生态环境迅速恶化，其危害主要表现在以下几方面：

（1） 增加区域水土流失量

工程建设进行的场地平整、基础开挖、回填、道路填筑等建设活动，使地表裸露、植被遭到破坏，使土壤的结构、组成等发生变化，土地抗蚀能力减弱，加速区域土壤侵蚀，增加了水土流失量。

（2） 为扬尘天气提供物质源

工程施工对土壤的扰动，破坏地表植被等，使地面变的疏松，而活化、疏松的沙土容易形成扬尘天气，在当地自然条件下，遭受破坏的地表如没有任何保护措施可为扬尘等天气的发生与发展起到推动作用。

（3） 风蚀沙化加剧、土地资源遭到破坏

由于工程建设活动，使原地表植被、结皮等遭到破坏和扰动后，遇到风力吹袭便可将下层风沙土吹动，形成较强的风力侵蚀。工程建设与生产过程中如不采取行之有效的防护措施，土地资源遭到破坏，促进土地沙化、甚至会转变为流动沙丘和沙地，使当地生态环境持续恶化。

4.5 指导性意见

以上结果是在无防护措施或防护措施不完善的情况下可能发生的水土流失。在具体实施时，针对不同工程的施工工艺与施工季节，因地制宜、因害设防制定防治方案。对于水土流失相对不突出的区域，也应制定针对性的防治措施，以减少施工过程中的水土流失量。根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，在施工中加强了主体工程施工进度的紧凑安排，有效地缩短和避开了风、水强度流失时段。

5 水土保持措施

5.1防治责任范围及防治分区

(1) 水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,生产建设项目防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。根据本项目现场调查与踏勘,本工程防治责任范围包括永久占地,面积为1.23hm²。

(2) 水土流失防治分区

针对本工程建设过程中水土流失特点和强度,结合主体工程建设内容、工程布局等,按照水土流失形势及治理的一致性进行分区,本工程防治区划分为场区1个防治分区。水土流失防治分区情况详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

分区	面积(hm ²)	分区特征	水土流失特性
场区	1.23	场地开挖、平整形成裸露地表,以及地面设施基础开挖临时堆土场的风季水土流失	片状风力侵蚀
合计	1.23		

5.2方案设计水平年

本工程属于新建建设生产类项目,项目已于2024年12月开工,于2026年11月完工,总工期24个月,根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定,确定本项目设计水平年为项目完工当年,为2026年,届时方案报告表确定的建设期的各项水土保持措施应全部建成并发挥功能。

5.3防治等级防治目标

(1) 防治标准等级

项目区位于额济纳旗,根据《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》(办水保〔2013〕188号),项目所在地额济纳旗属于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区。根据《全国水土保持区划(试行)》(办水保〔2012〕512)及《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中的规定,项目区水土保持区划为北方风沙区,项目区执行北方风沙区水土流失防治一级标准。

(2) 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定,由于本项目处于北方风沙区,项目区无可剥离的表土,故表土防护率不作要求;本项目位于极干旱地区,林草植被恢复率和林草覆盖率目不作要求。根据现场调查及项目区环境情况,确定本项目六项防治指标按《生产建设项目水土流失防治标准》的相关规定确定目标值:水土流失治理度目标值为85%、土壤流失控制比目标值为0.7、渣土防护率87%,表土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率目不作要求。

表5-2 设计水平年水土流失防治标准调整计算表

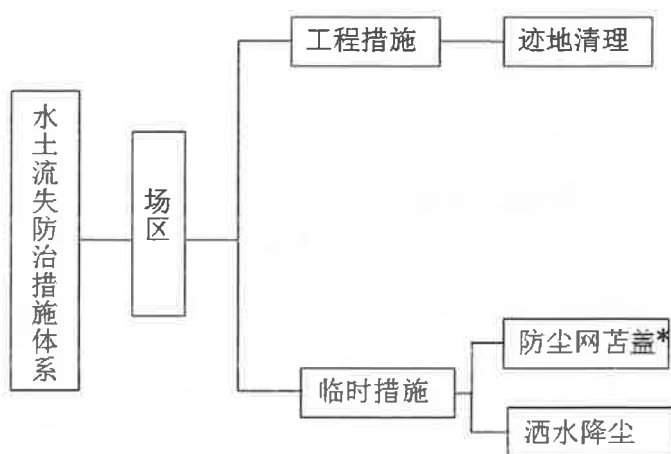
防治指标	一级标准	修正系数			防治目标
		干旱程度	土壤侵蚀强度	位于两区地区	
水土流失治理度(%)	85				85
土壤流失控制比	0.80		-0.2	+0.1	0.70
渣土防护率	87				87
表土保护率	*				*
林草植被恢复率(%)	93	极干旱不作要求			*
林草覆盖率(%)	20	极干旱不作要求			*

5.4 水土流失措施体系及总体布局

根据本项目的水土流失预测结果和确定的防治责任范围,以及水土流失防治分区、防治目标、防治内容,在分析评价主体工程中的水土保持功能措施的基础上,针对工程建设活动引发水土流失的特点和造成危害程度,通过工程措施与临时措施的合理布局,力求使本项目造成的水土流失得以集中和全面地治理。通过现场调查,借鉴类比工程水土保持综合措施配置经验,针对本工程提出水土流失防治措施总体布局,形成一个完整、严密、科学的水土流失防治措施体系,详见水土流失措施体系框图。分区措施布设为:

(1) 场区防治区

项目位于北方风沙区无可剥离的表土,施工过程中,对建构筑物基础开挖土方采取了密目网苫盖措施,为防止扬尘产生,方案补充洒水降尘措施,同时针对设置在场区一角的施工生产生活区补充迹地清理措施。此外,由于位于极干旱地区,以及加气站项目的特殊要求,施工结束后空地全部实施硬化、未布设植物措施。本项目水土流失防治措施体系框图见图5-1。分区防治措施总体布局见附图。



（注：图中标*为主体工程已有水土保持措施）

图5-1 水土流失防治措施体系框图

5.5 分区措施布设

5.5.1 场区防治措施设计

5.5.1.1 工程措施

（1）迹地清理

施工结束后，将布设在场区一角的施工生产生活区域进行迹地清理，迹地清理面积为 0.20hm^2 。

5.5.1.2 临时措施

（1）临时堆土密目网苫盖

主体工程设计对场区构建筑物基础开挖土采取了密目网苫盖措施，临时堆放在场区一角，堆土量共约 2300m^3 ，堆土占地面积为 1150m^2 ，平均堆土高度 2m ，边坡比 $1:1$ ，采取密目网苫盖，苫盖面积 1150m^2 。

（2）洒水降尘

由于项目区属于极干旱地区，强度风蚀地区，施工时为防止大风天气产生扬尘，方案补充洒水降尘措施。根据施工进度安排，场区洒水按6个月计算，需洒水天数约180天，每天洒水面积按 1.23hm^2 计，每次洒水厚度 1mm ，每天洒水1次，共需洒水 2214m^3 ，采取水车拉水解决。

5.5.2 防治措施工程量汇总

本项目只有场区一个防治分区，该区水土保持措施包括主体已有措施及方案新

增措施，汇总如下：

工程措施：迹地清理面积为 0.20hm^2 。

临时措施：临时堆土密目网苫盖 1150m^2 ，洒水降尘 2214m^3 。

本项目水保措施工程量汇总见表5-3。

表 5-3 水保措施工程量汇总表

序号	项目名称	单位	工程数量	备注
一	工程措施			
1	迹地清理	hm^2	0.20	方案新增
三	临时措施			
1	密目网苫盖	m^2	1150	主体已设
2	洒水降尘	m^3	2214	方案新增

5.6 施工要求

5.6.1 工程施工条件

(1) 交通

项目周边有G7 京新高速、正在修建的G331，矿区道路及城镇道路，可满足水土保持工程施工要求。

(2) 施工生产生活区

水土保持工程施工与主体工程区施工同时进行，其工程量相对主体工程较小，占用主体工程一角。

(3) 施工用水、用电

施工用电和工程措施施工用水同主体工程一致。

(4) 施工材料

水土保持措施所需的外来建筑材料包括水泥、部分砂石料等与主体工程施工相同。

5.6.2 施工方法、工艺

(1) 工程措施

基础采用人工开挖，开挖的土石方置于场地内或就近堆放并夯实、平整。

(2) 临时措施

临时措施所需密目网就近从周边购买，降尘用水采取水车从周边牧民家拉水解决。

5.6.3 水土保持施工组织管理

本项目只有一个场区，水土保持施工过程中应注意：

(1) 控制土石方工程的施工周期，土石方开挖尽可能减少疏松土壤的裸露时间。

(2) 开挖及回填的基础工程，尽量做到挖、填平衡后，应对场地内的废渣及时清除，场地应平整场地后覆土恢复植被。

5.6.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并按《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）的相关规定验收合格后，才能作为治理成果进行数量统计。

5.6.5 水土保持措施进度安排

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，建设项目的水土保持措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持措施实施进度安排见表5.4。

表 5.4 水土保持措施实施进度安排表

分区	项目	2024 年	2025 年												2026 年											
		12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	
场区	施工准备	■	■	■	■	■																				
	主体工程						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	工程措施																		■	■	■	■	■	■	■	
	临时措施																									
		主体工程: ■■■																								

6水土保持投资估算及效益分析

6.1投资估算

6.1.1编制原则及依据

(1) 编制原则

①本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用水土保持行业标准；

② 本方案的价格水平年为2024年第一季度；

(2) 编制依据

① 主体工程设计文件的概〔估〕算资料；

② 《开发建设项目水土保持工程概〔估算〕编制规定》和《水土保持工程估算定额》（水利部〔2003〕67号）；

③ 《水利部办公厅关于转发国家发展改革委财政部降低水土保持补偿费收费标准的通知》办财务〔2017〕113号；

④ 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（水利部办公厅，办财务函〔2019〕448号）；

⑤ 《内蒙古自治区发展和改革委员会财政厅水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（内发改费字〔2019〕397号，2019年4月28日）；

⑥ 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

⑦ 内蒙古自治区人民政府关于印发《内蒙古自治区政府债券资金管理办法》的通知（内政发〔2020〕23号）。

6.1.2编制说明

(1) 基础单价编制

① 人工预算单价：采用主体工程中建筑工程的人工工资120元/工日，折算工时预算单价为15元/工时。

② 材料预算价格：工程措施和临时措施的主要和次要材料采用主体工程材料预算价格。

③ 施工用水用电价格：本工程用水用电价格与主体工程一致，本工程用水用电价格与主体工程一致，用电价格为0.97元/kwh；基建用水按5.95元/m³计算。

④ 施工机械台时费：施工机械使用费包括消耗在工程项目上的机械折旧、维修和动力燃料费用等，按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额进行计算。

(1) 工程单价编制

①工程单价：工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润和税金组成。直接费包括直接工程费和措施费，直接工程费指人工费、材料费和施工机械使用费三项之和。本方案设计深度与主体一致，费用组成和费率与可研保持一致。

②措施费：按《内蒙古自治区建设工程费用定额》（DNM-200-2017）计算，计算基础为人工费（不含机上人工费），土方工程费率为4.51%。

③间接费：按《内蒙古自治区建设工程费用定额》（DNM-200-2017）计算，包括规费和企业管理费。规费计算基础为人工费（不含机上工人费），规费费率为21%；企业管理费计算基础为人工费（不含机上人工费），土方工程费率10%。

④利润：计算基础为人工费（不含机上人工费）。土方工程费率为8%。

⑤税金：按增值税税率计，取直接工程费、间接费与企业利润三项之和的9%；

⑥扩大：直接工程费、间接费、企业利润、税金之和的10%。

(3) 水土保持工程估算编制

1) 工程措施单价

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2) 临时措施单价

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的2.0%计取。

3) 独立费用

①建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的2%计算，与主体工程建设管理费合并使用；

②工程建设监理费：本项目占地少，水保措施单一，因此水保监理工作由主体监理代为管理，不再进行水保工作专项监理；

③科研勘测设计费：参考相关资料根据实际工程量计；

④水土保持设施验收费：参考相关资料根据实际工程量计列。

4) 预备费

本项目按第一至第四部分之和的6%计算。

5) 水土保持补偿费

依照《水利部办公厅关于转发国家发展改革委财政部降低水土保持补偿费收费标准的通知》办财务〔2017〕113号以及《内蒙古自治区发展和改革委员会、财政厅、宁夏交通科学研究所有限公司

水土保持投资估算及效益分析

水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》内发改费字〔2019〕397 号的规定，按征占用土地面积计征，收费标准为1.70元/m²。本工程需缴纳水土保持补偿费面积为1.23hm²，水土保持补偿费为2.091万元。详见表6-1。

表6-1 水土保持补偿费计算表

分区	工程占地(hm ²)	标准 (元/m ²)	水土保持补偿费(万元)
场区	1.23	1.7	2.091
合计	1.23		2.091

6.1.3水土保持估算成果

本方案水土保持工程估算总投资10.62万元，其中工程措施投资 0.30万元，植物措施投资0万元，临时措施投资 2.68 万元，独立费用5.06 万元，基本预备费0.48万元，水土保持补偿费2.091万元。本项目水土保持投资估算详见表6-2，本部工程估算详见表6-3，独立费用详见表6-4，工程单价汇总详见表6-5，主要材料预算价格详见表6-6。

表6-2 水土保持总投资估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	方案新增	主体已有	投资合计
	第一部分 工程措施	0.31				0.31		0.31
一	场区	0.31				0.31		0.31
	第二部分 植物措施		0.00			0.00		0.00
一	场区		0.00			0.00		0.00
	第三部分 施工临时工程	1.77				1.77	0.91	2.68
一	临时防护工程	1.76				1.76	0.91	2.67
二	其他临时工程	0.01				0.01		0.01
	第四部分 独立费用				5.06	5.06		5.06
一	建设管理费				0.06	0.06		0.06
二	科研勘测设计费				2.00	2.00		2.00
三	水土保持设施验收费				3.00	3.00		3.00
	一至四部分合计	2.08	0.00		5.06	7.14	0.91	8.05
	基本预备费					0.48		0.48
	水土保持补偿费					2.091		2.091
	项目总投资					9.71	0.91	10.62

水土保持投资估算及效益分析

表6-3 分部工程估算表

序号	项目名称	单位	工程数量	单价(元)	方案新增 (万元)	主体已有 (万元)	投资合计 (万元)
一	工程措施				0.31		0.31
1	场区				0.31		0.31
1.1	迹地清理	hm ²	0.20	15903	0.31		0.31
二	植物措施				0		0
1	场区				0		0
三	临时措施				1.77	0.91	2.68
(一)	临时防护措施				1.76	0.91	2.67
1	场区				1.76	0.91	2.67
1.1	洒水降尘	m ³	2214	2.01	0.44		0.44
	购置水费	m ³	2214	5.95	1.32		1.32
1.2	密目网苫盖	m ²	1150	6.42		0.74	0.74
	密目网购置费	m ²	1150	1.50		0.17	0.17
(二)	其他临时防护措施	%	2.00		0.01		0.01
	一至三部分合计				2.08	0.91	2.99

表6-4 独立费用

独立费用	单位	数量	合价(元)
1 建设管理费	%	2	0.06
2 科研勘测设计费			2.00
3 水土保持设施验收费			3.00
合计			5.06

表 6-5 工程单价汇总表

工程名称	单位	单价(元)	其中(元)				
			直接费	间接费	利润	税金	扩大
迹地清理	100m ²	159.03	117.29	5.22	8.68	11.94	15.90
密目网苫盖	100m ²	642.87	453.05	65.15	17.97	48.26	58.44
洒水降尘	1000m ³	2010.30	1482.64	66.04	109.69	150.90	201.03

表 6-6 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	密目网	m ²	1.50
2	降尘用水	m ³	5.95

6.2 效益分析

6.2.1 分析与评价的原则和内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《水土保持综合治理—效益计算方法》（GB/T15774-2008）的要求，评价水土保持方案中各种防治措施的防治效果，主要包括以下几方面：

(1)项目建设过程中新增水土流失量，分析造成水土流失的原因及危害，以及在项目建设各时段的水土流失控制比是否达到水保方案确定的防治目标值。

(2)水土流失治理度计算。通过是否布设治理措施，分析评价新增水土流失量的控制效果，确定项目区治理度是否达到了水保方案确定的相关目标。

(3)林草覆盖率、林草植被恢复率的计算，是否使被破坏的林草植被得到有效恢复，是否使生态环境得到改善和保护，是否达到了水保方案确定的植物措施防治目标。

(4)渣土防护率的计算。项目水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。通过治理是否使建设过程中产生的弃土及临时堆土得到有效拦挡，是否达到了水保方案确定的弃土拦挡目标。

(5)表土保护率计算。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。

(6)通过对项目区水土保持效益、生态效益和社会效益的综合分析，评价因水土保持方案的实施对于改善和保护生态环境、带动区域社会经济的可持续发展的作用和意义。

6.2.2 分析计算方法

本水土保持方案对水土保持综合治理措施的计算与评价的方法是：在实地调查的基础上，结合项目建设过程中的水土流失预测，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《水土保持综合治理—效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行分析计算。

六项防治指标计算公式如下：

$$\textcircled{1} \text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离的表土总量}} \times 100\%$$

$$\textcircled{2} \text{水土流失治理度} (\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$\textcircled{3} \text{水土流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}}$$

$$\textcircled{4} \text{渣土防护率} (\%) = \frac{\text{采取措施实际拦挡的永久弃渣, 临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$\textcircled{5} \text{林草植被恢复率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可绿化林草植被面积}} \times 100\%$$

$$\textcircled{6} \text{林草覆盖率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

6.2.3 水土保持效益分析计算

1. 水土流失治理度分析

通过本方案的实施, 项目区内扰动地表面积得到全面综合治理, 工程水土流失得到有效防治。本工程水土流失总面积为 1.23hm^2 , 水保措施防治面积为 0.20hm^2 , 永久建筑物面积为 1.03hm^2 , 水土流失治理度为 100% , 达到水土流失治理 85% 以上的防治目标。详见表6-7。

表 6-7 扰动土地整治率、水土流失总治理度计算表

防治分区	水土流失防治面积		水土流失总面积 (hm^2)	水土流失治理度 (%)
	水保措施防治面积 (hm^2)	永久建筑物面积 (hm^2)		
场区	0.20	1.03	1.23	100
合计	0.20	1.03	1.23	100

2. 渣土防护率的计算

通过采取相应的措施, 对防治责任范围内的临时堆存土方进行有效防护, 渣土防护率达到 90% 以上, 达到渣土防护率 87% 以上的防治目标。

3. 表土保护率的计算

项目区位于北方风沙区, 同时本项目占用的是裸岩石砾地, 因此表土保护率不作要求。

4. 绿化指标的分析

项目区位于极干旱区, 同时本项目为加气站建设项目, 考虑安全因素, 项目区不布设任何植物措施, 因此林草植被恢复率和林草植被覆盖率都不作要求。

5. 土壤流失控制比

本项目各项水土保持措施发挥效益后, 项目区平均土壤侵蚀强度将减至

3125t/km²·a，项目区土壤侵蚀模数容许值为 2500t/(km²·a)，土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度=2500/3125=0.8，达到了防治目标值 0.70。

6.2.4 治理效果

本方案设计的水土保持措施实施后，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率详见表 6-8。

表 6-8 水土流失防治指标实现情况表

序号	防治指标	目标值	实现情况	是否达标	备注
1	水土流失治理度 (%)	85	100	达标	
2	土壤流失控制比	0.70	0.80	达标	
3	渣土防护率 (%)	87	90	达标	
4	表土保护率 (%)	/	/	/	不作要求
5	林草植被恢复率 (%)	/	/	/	不作要求
6	林草覆盖率 (%)	/	/	/	不作要求

6.2.5 结论

(1) 生态效益

随着项目区水土保持措施的全面实施，以及防护效益的充分发挥，项目建设区的水土流失将得到基本控制，有效改善项目区的水、土资源质量及自然生态环境，促使项目区与周边地区实现生态融合与协调发展。

(2) 社会效益

水土保持方案实施后，对保障项目的安全、正常运行起到积极作用；同时减轻水土流失对项目区土地生产力的破坏，使环境与经济发展走上良性循环。

(3) 经济效益

水土保持措施通过发挥生态效益和社会效益，增强项目的运行效率，减少项目的维护费用等，间接的增加其经济效益。

7 水土保持管理

7.1 组织管理

为了保障本项目水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，建立健全的水土保持领导管理小组，负责水土保持工作组组织领导和协调，积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。同时，必须明确水土保持工作的日常管理部门，以便于相关工作的协调和沟通。建设单位应当制定详细的、可操作的水土保持管理制度和奖惩办法，加强对施工的管理和约束，同时建立水土保持相关档案；认真组织学习和宣传水土保持有关法律法规，提高管理者和工程建设者的水土保持意识；经常深入施工现场组织督促和检查，发现问题及时处理。

7.2 后续设计

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），需要编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）文件要求，建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

本项目水土保持方案批复后，建设单位应按要求委托主体工程设计单位按设计程序将已批准的本方案的防治措施和估算投资纳入到主体工程初步设计文件中，并依据水土保持有关的技术标准编制水土保持工程的初步设计，必须单独成专章；主体工程施工图设计阶段，应进行相应阶段的水土保持施工图设计，以便使水土保持措施能按设计要求与主体工程同步顺利实施，并按有关规定实施验收。

7.3 水土保持监理

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），生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）文件要求，建设单位应当按照规定开展水土保持工程施工监理工作。监理人员采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成，并将监理情况归档，为水土保持竣工验收提供资料支持。

7.4 水土保持施工

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），生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。本方案采取业主治理的方式，派专人负责管理工程建设中的水土保持工作，按照水土保持方案设计的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量的完成水土保持各项措施。

(1)工程建设过程中造成的水土流失主要由施工单位的施工活动造成，在工程整个建设期业主都要加强对施工单位的管理，发现问题及时进行整改。

(2)施工单位要严格按照水土保持方案将施工期的各项临时防护措施落实到位。土方开挖工程选择有利的施工季节，优化施工工艺，分段集中开挖和回填等。

(3)施工单位购买砂石料时要选择具有合法经营手续的建材供应单位，采购时要在采购合同中明确各自的水土流失防治责任，各材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。

7.5 水土保持设施验收

当地水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，建设单位应对施工质量、进度等实施监督检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。根据《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），依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收鉴定书。

根据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》，生产建设项目水土保持设施自主验收包括水土保持设施验收报告编制和竣工验收两个阶段。水土保持设施验收报告编制由第三方技术服务机构编制。竣工验收应该在第三方提交水土保持设施验收报告后，生产建设项目投产运行前完成。竣工验收应由项目法人组织，一般包括现场查看、资料查阅、验收会议等环节。验收结论应经三分之二以上验收组成员同意。

根据《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），生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时处理或者回应。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，公示时间满20个工作日，验收通过后3个月内向当地水务局报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位、第三方机构对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

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），生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。