

金德南湖樾府建设项目

水土保持方案报告书

建设单位：内蒙古金德房地产开发有限公司

编制单位：二连浩特永耀商务咨询有限公司

2025年8月





统一社会信用代码

91152501MA0QM5NK4L

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。



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。

营业执照

(副本) (1-1)

名称 二连浩特永耀商务咨询有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 田挂旭

经营范围 一般项目：市场营销策划，企业形象策划，财务咨询，健康咨询服务（不含诊疗服务），信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务），信息技术咨询服务，劳务服务（不含劳务派遣），教育咨询服务（不含涉许可审批的教育培训活动），会议及展览服务，婚庆礼仪服务，市场调查（不含涉外调查），住宅水电安装维护服务，家用电器安装服务，通用设备修理，环境保护专用设备销售，大气污染治理，固体废物治理，环保咨询服务，生态环境监测，环境检测专用仪器收集销售，环境保护监测，土壤环境污染防治服务，大气污染防治服务，水环境污染防治服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本 壹佰万元（人民币元）

成立日期 2020年03月17日

住所 内蒙古自治区二连浩特市锡林区南环路北、前进路东金太木业物流综合楼010119号

登记机关

2024年03月08日

国家企业信用信息公示系统网址：
<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

金德南湖樾府建设项目水土保持方案报告书

责任页

(二连浩特永耀商务咨询有限公司)

批准： 田挂旭 (总经理)

核定： 肇雯 (工程师)

审查： 韩秀平 (工程师)

校核： 付云燕 (工程师)

项目负责人： 韩秀平 (工程师)

编写： 韩秀平 (参编人员) 1/2/3 章

赵旭 (参编人员) 4/5/7 章/制图

马乐乐 (参编人员) 6/8 章/附件

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	7
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	14
2 项目概况	18
2.1 项目组成及工程布置	18
2.2 施工组织	28
2.3 工程占地	33
2.4 土石方平衡	34
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	38
2.6 施工进度	38
2.7 自然概况	40
3 项目水土保持评价	43
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	43
3.2 建设方案与布局水土保持分析评价	44

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	50
4 水土流失分析与预测	52
4.1 水土流失现状	52
4.2 水土流失影响因素分析	52
4.3 土壤流失量预测	54
4.4 水土流失危害分析	67
4.5 指导性意见	67
5 水土保持措施	69
5.1 防治区划分	69
5.2 措施总体布局	69
5.3 分区措施布设	72
5.4 施工要求	86
6 水土保持监测	91
6.1 范围和时段	91
6.2 内容和方法	91
6.3 监测点位布设	96
6.4 实施条件和成果	97
7 水土保持投资估算及效益分析	99
7.1 投资估算	99
7.2 效益分析	111
8 水土保持管理	115
8.1 组织管理	115
8.2 后续设计	115
8.3 水土保持监测	116

8.4 水土保持监理	116
8.5 水土保持施工	117
8.6 水土保持设施验收	118

附表

单价分析表

附件

附件 1: 水土保持方案编制委托书

附件 2: 项目备案告知书

附件 3: 呼和浩特市挂牌出让国有建设用地使用权

附件 4: 弃土协议

附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 小区水系图

附图 3: 小区土壤侵蚀分布图

附图 4: 项目总体布置图

附图 5: 防治责任范围及监测点位图

附图 6: 分区防治措施布局图

附图 7: 雨水排水暗管断面图

附图 8: 灌溉设施设计图

附图 9: 下凹式整地典型设计图

附图 10: 小区绿化典型设计图

附图 11: 进小区道路绿化典型设计图

附图 12: 施工生活区绿化典型设计图

附图 13: 表土密目网苫盖设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

在房地产低迷的时期，金德南湖樾府的建设不仅可以产生较好的社会效益、经济效益和环境效益，同时项目南侧为城市绿肺的万亩南湖湿地公园，可实现景观资源最大化，实现高品质居住环境，提升城市品位。因此，金德南湖樾府建设项目的建设是十分必要的。

金德南湖樾府建设项目位于内蒙古呼和浩特市玉泉区湿地公园北路以北，湿地公园东二路以西，小区中心地理位置坐标为东经 $111^{\circ} 39' 9.44''$ 、北纬 $40^{\circ} 45' 36.41''$ 。小区东至湿地公园东二路规划路，南至湿地公园北路，西至观澜国际商业街，北至银河南街小学，周围与市政道路相连，交通十分便利。

项目属新建建设类项目，项目建设用地面积： 35851.679m^2 ，共建设地上建筑物 10 栋，其中住宅 8 栋，配套 2 栋，总建筑面积 98142m^2 ，其中地上总建筑面积 65542m^2 ，包括住宅建筑面积 64207m^2 ，配套设施建筑面积 325m^2 ；地下总建筑面积 32600m^2 ，包括地下车库面积建筑 26500m^2 ，地下储藏建筑面积 6100m^2 。容积率 1.799，建筑密度 14.92%，绿化率为 35.10%。

本项目由小区、进小区道路及施工生活区组成，小区又划分为建构物区、道路及硬化区、绿化区。小区整体呈矩形布置，占地面积 3.59hm^2 ，其中建构物区占地 0.54hm^2 ，道路及硬化区占地 1.79hm^2 ，绿化区占地 1.26hm^2 ，道路围绕建筑物环形布置，绿化区主要分布在建筑周围及集中景观区域。小区共建设地上建筑物 10 栋，其中住宅 8 栋，配套 2 栋，地下车库面积 32600m^2 ，地下停车位 658 辆，住宅户数 558 户。工程设计小区内道路长 985m，路面宽 4m，占地面积 0.39hm^2 ，围绕小区内主体建筑物环形布置，道路采用沥青混凝土路面和透水砖路面相结合（沥青混凝土路面面积 0.13hm^2 ，透水砖路面面积 0.26hm^2 ）；其他

固硬化区面积 1.40hm^2 ，主要包括景观人行步道透水砖面积 0.44hm^2 ，室外运动场地硬化后铺设塑胶地面面积 0.05hm^2 ，单元楼门前花岗岩面积 0.20hm^2 及混凝土硬化地面面积 0.20hm^2 。小区绿化率为 35.10% ，绿化面积为 1.26hm^2 ，位于建筑周围以及集中绿化区域，绿化空地满铺草坪，外侧栽植乔木，空地内部区域点缀灌木、地被植物。小区设置出入口 3 处，与城市道路相连接，总占地面积 0.14hm^2 。小区西南角处消防出入口，长度 18m ，路面宽度 10m ；小区南侧步行出入口 1 个，长度 18m ，路面宽度 40m ；小区东侧机动车出入口，长度 25m ，路面宽度 14m 。施工生活区设置在紧邻小区征地红线外西侧，原地貌为草地，占地归属为市政用地，占地面积 0.10hm^2 ，施工期间硬化，施工结束后拆除施工生活区进行植被恢复。施工生产区布置在项目永久占地范围内，主要包括施工材料堆放场地及材料加工区，位于小区内北部，占地面积 0.21hm^2 ，呈矩形设置，占地长约 60m ，宽约 35m 。工程建设期施工用水水源为自来水管网供给，由小区南侧湿地公园北路市政供水管网接引，管网引接口位于用地红线外 3m 处，供水管网由供排水公司负责引接。项目施工期间供电由小区南侧湿地公园北路市政 10kV 供电线路架空引接，永临结合，呼和浩特市供电局负责引接至小区红线处，本项目实施时直接接引，不新增扰动范围。

本工程总占地面积 3.83hm^2 ，其中永久占地 3.72hm^2 ，临时占地 0.11hm^2 ，占地类型为草地 3.69hm^2 、市政绿化用地 0.14hm^2 。本工程建设期挖填土石方总量 30.29万 m^3 ，其中挖方 20.60万 m^3 （含表土剥离 0.64万 m^3 ），填方 9.69万 m^3 （含表土回覆 0.64万 m^3 ），弃方 10.91万 m^3 ，本项目建设单位已签订弃土协议，弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场，可消纳本项目全部弃方，水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担。本工程计划 2025 年 8 月开工准备工作，于 2027 年 12 月底完工，总工期 29 个月。工程总投资 55000 万元，其中土

建投资 19670.54 万元，均为自有资金。本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建工作。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 11 月 12 日建设单位取得《呼和浩特市挂牌出让国有建设用地使用权》，（呼土收储挂 2024029 号），呼和浩特市自然资源局。

2025 年 5 月 9 日建设单位取得呼和浩特市玉泉区发展和改革委员会《项目备案告知书》（项目代码 2411-150104-89-01-574574），呼和浩特市玉泉区发展和改革委员会。

2025 年 7 月，上海泛泰建筑工程设计有限公司编制完成《金德南湖樾府建设项目施工图设计》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《内蒙古自治区水土保持条例》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规的规定，内蒙古金德房地产开发有限公司于 2025 年 6 月委托我公司承担了金德南湖樾府建设项目水土保持方案报告书的编制任务。接受委托后，我公司及时组建了方案编制组，研究了主体工程设计和图纸，对小区进行了实地踏勘和调查，在此基础上，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），编制完成了《金德南湖樾府建设项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

项目区地貌类型为冲洪积平原区，属中温带半干旱大陆性气候，年平均气温 6.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2700℃，年降水量为 397.9mm，最大日降水量为 210.1mm，年蒸发量 1789.7mm，全年日照时数为 2862.8h，无霜期在 130d 左右，最大冻土深度 156cm，年平均风速 1.8m/s，大风日数 22 天。土壤类型为以栗褐土为主，表土层厚度 20cm 左右，植被类型属于典型草原植被，林草覆盖率 35%左右。

根据《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），项目所在地属于黄河自治区级水土流失重点治理区。根据按照《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512号），项目区位于西北黄土高原区-宁蒙覆沙黄土丘陵区-阴山山地丘陵蓄水保土区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区现状土壤侵蚀类型为以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，项目区侵蚀强度为轻度，结合当地的地形地貌、土壤、植被等情况，综合分析确定建设区原地貌风力侵蚀模数 $800 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，水力侵蚀模数为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。属于轻度侵蚀。容许土壤流失量为 $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010年12月25日第11届全国人大常委会第18次会议修订，2011年3月1日施行）；

（2）《中华人民共和国黄河保护法》（中华人民共和国主席令第一二三号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议2022年10月30日通过，自2023年4月1日起施行）；

（3）《内蒙古自治区水土保持条例》（2024年7月25日内蒙古自治区第十四届人民代表大会常务委员会第十一次会议修订，2024年9月1日起施行）；

（4）《呼和浩特市水土保持条例（2016-2030）》（内蒙古自治区人大常委会批准由呼和浩特市人大常委会全面修订，并于2023年3月1日起施行）。

1.2.2 规章

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）。

1.2.3 规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》，（2023年1月17日水利部令第53号发布），2023年3月1日起施行；

(2) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号），2023年7月4日发布并施行；

(3) 《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）。

(4) 《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》（水利部办公厅办水保〔2013〕188号，2013年8月12日）；

(5) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号，2019年7月30日）

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

(7) 《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》（水利部水保〔2019〕160号）；

(8) 《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）；

(9) 《关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水保监〔2020〕63号）2020年12月7日发布，2021年1月1日起正式施行。

(10) 《内蒙古自治区生产建设项目水土保持监督管理办法》（内水保〔2024〕13号，2024年3月1日印发）。

1.2.4 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (3) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);
- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (5) 《水土保持监测技术规范》(SL/T277-2024);
- (6) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008);
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (8) 《水土保持监理规范》(SL/T 523—2024);
- (8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (11) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (12) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)。

1.2.5 技术资料

(1) 《内蒙古自治区土壤侵蚀图册》，内蒙古自治区水利科学研究院，2002年11月；

(2) 《内蒙古自治区水土保持规划(2016-2030)》(内蒙古自治区水利厅，2016年12月)；

(3) 《呼和浩特市2022年水土保持公报》；

(4) 《金德南湖樾府建设项目施工图设计》(上海泛泰建筑工程设计有限公司，2025年7月)。

1.3 设计水平年

本项目计划2025年8月开始施工，计划于2027年12月完工，总工期29个月，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求，建设类项目的设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，即方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间，故确定水土保持方案设计水平年为2028年。

届时方案确定的各项水土保持措施均应实施完成并初步发挥效益，满足水土保持自主验收的要求。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，工程水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。结合项目土地批复、宗地图及现场勘察，确定本项目的水土流失防治责任范围为3.83hm²，其中永久占地3.72hm²，临时占地0.11hm²，占地类型为草地3.69hm²、市政绿化用地0.14hm²。详见表1-1。

表 1-1 水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目组成		占地面积			占地类型	
		永久占地	临时占地	合计	草地	市政绿化用地
小区	建构筑物区	0.54		0.54	0.54	
	道路及硬化区	1.79		1.79	1.79	
	绿化区	1.26		1.26	1.26	
	小计	3.59		3.59	3.59	
进小区道路		0.13	0.01	0.14		0.14
施工生活区			0.10	0.10	0.10	
总计		3.72	0.11	3.83	3.69	0.14

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据内蒙古自治区人民政府《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），本项目所在地属黄河自治区级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

本项目属新建建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，项目位于城市区，渣土防护率防治目标提高2%，林草覆

盖率防治目标提高 2%；项目区侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比提高 0.2。项目位于黄河自治区级水土流失重点治理区，林草覆盖率防治目标再提高 2%；

本项目设计水平年的 6 项防治目标值为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 26%。详见表 4-2。

项目综合防治目标修正见下表 1-2。

表 1-2 本工程水土流失防治目标修正表

防治指标	西北黄土高原区一级标准值		按在轻度侵蚀为主的区域修正	自治区级水土流失重点治理区	按位于城区项目修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	93				—	93
土壤流失控制比	—	0.8	+0.2			—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92			+2	92	94
表土保护率 (%)	90	90				90	90
林草植被恢复率 (%)	—	95				—	95
林草覆盖率 (%)	—	22		+2	+2	—	26

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目选址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，不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区，也不涉及重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区、水功能二级区的饮用水源区。但本项目选址位于黄河自治区级水土流失重点治理区，无法避让，因此，在工程建设过程中应加强预防保护、治理措施，优化施工组织设计与施工工艺，加强施工管理，提高防治标准，土壤流失控制比提高 0.2，渣土防护率提高 2%，林草覆盖率提高 4%，执行西北黄土高原区一级防治标准，加强施工管理，及时落实水土保持防治措施，能够使项目区的水土流失基本得到控制，生态环境得到

一定程度恢复和改善。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设布局

项目区位于呼和浩特市玉泉区，项目区位置条件优越，市政配套和生活配套较为完善，区域内交通十分便利。项目主要由小区、进小区道路、施工生活区三部分组成，小区内合理安排了住宅楼和配建用房，道路环形布置，硬化和绿化场地布置于建筑物周边，布局紧凑合理。小区总体采取平坡式布置，场平后设计路面平均标高 1334.00-1334.20m，布置整齐划一。场地竖向设计总体呈北部高，南部低，东部高，西部低，项目内道路分段设计自然流水坡度在 0.2%至 0.3%不等。小区设置出入口 3 处，与城市道路相连接。施工生活区设置在紧邻小区征地红线外西侧，原地貌为草地，占地归属为市政用地，占地面积 0.10hm²，施工期间硬化，施工结束后拆除施工生活区进行植被恢复，施工生产区布置在项目永久占地范围内。

工程建设期施工用水水源为自来水管网供给，由小区南侧湿地公园北路市政供水管网接引，供水管网由供排水公司负责引接，并预留有管道阀门井，本项目实施时直接接引，不新增扰动范围。项目施工期间供电由小区南侧湿地公园北路市政 10kV 供电线路架空引接，永临结合，呼和浩特市供电局负责引接至小区红线处。施工期间现场通讯，采用移动通讯设备。

项目总体布置紧凑合理，功能区划分明确，充分依托既有基础设施，合理利用土地。工程总体布局符合水土保持要求“应控制和减少对原地貌、地表植被的扰动和损毁，减少占用水、土资源，提高利用效率”的规定，主体工程设计的占地均按照各施工单元必须的占地面积确定，符合节约用地和减少扰动的要求，从水土保持角度分析工程布局合理。

(2) 工程占地

本工程总占地面积 3.83hm²，为永久占地和临时占地，工程占地指标控制在用地指标范围内，最大限度的减少占地，尽量节约用地，从占地类型分析，本工程占地类型为草地和市政绿化用地，没有占用生产力较高的农耕地，特别是水浇地、水田等，符合国家和当地土地利用的相关政策法规和技术规范的制约性规定。从工程占地性质分析，永久占地中构筑物占地完工后不再产生水土流失，永久占地中除构筑物占地外，其余可恢复植被的程度较高，临时占地施工结束后全部进行植被恢复措施，符合水土保持的要求。本项目容积率 1.799，建筑密度 14.92%，绿化率为 35.10%。满足行业标准。本项目工程占地合理，符合水土保持要求。

(3) 土石方平衡

本工程建设期挖填土石方总量 30.29 万 m³，其中挖方 20.60 万 m³（含表土剥离 0.64 万 m³），填方 9.69 万 m³（含表土回覆 0.64 万 m³），弃方 10.91 万 m³，本项目建设单位已签订弃土协议，弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场，可消纳本项目全部弃方，水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担。项目建设土方调运节点适宜、时序可行、运距合理，数量符合最优化原则，符合水土保持要求。

(4) 取（弃）土场设置

本项目建设单位已签订弃土协议，弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场，可消纳本项目全部弃方，水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担。项目无需设置取土场。从水土保持角度分析，弃土弃渣符合水土保持及地方的相关要求，基本合理。

(5) 施工方法与工艺

本工程采用的施工工艺和技术较为成熟，当前在国内普遍使用，其特点为施

工期短，施工时序合理，可有效减少施工占地和施工影响范围，也兼顾了水土保持要求，降低了施工期的水土流失影响，符合水土保持要求。

(6) 水土保持功能工程

主体设计了部分措施，具有一定的水土保持功能，如小区内雨水排水管网、透水砖铺装、景观绿化、灌溉设施等，措施为项目建设过程中减少水土流失可以起到积极的作用，将其纳入水土保持措施体系。根据项目实际情况，方案补充设计施工前表土剥离，堆土密目网苫盖，临时排水沟和沉砂池、景观绿化前的土地整治和覆土措施，经本方案补充完善各项措施后，以形成完整、完善的水土保持措施体系，符合水土保持要求。

综上，本工程在建设布局、工程占地、土石方平衡、取（弃）土场、施工工艺和方法、水土保持功能工程等方面，基本符合水土保持要求，在补充完善水土保持措施及后期维护与管护后，本工程的建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

通过调查、计算，至设计水平年，本工程建设可能造成的土壤流失总量为 930t，其中新增土壤流失量 727t。施工期造成的土壤流失总量为 717t，新增土壤流失量 603t。自然恢复期造成的土壤流失总量为 213t，新增水土流失量 124t。水土流失重点时段为施工期；水土流失重点区域主要为小区。水土流失主要危害为：施工过程中对地面的扰动，不同程度地损坏、损坏了原有地貌、土体结构和植被，如果工程建设过程中水土流失防治不利，可能出现的危害有加剧水土流失，破坏地表植被，对生态环境产生影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施布局

本项目分为小区、进小区道路、施工生活区 3 个防治分区。水土保持措施总体布局遵循“生态优先，绿色发展”理念，按分区进行措施总体布局。各防治分

区水土保持措施布局如下:

(1) 小区

施工前对小区进行表土剥离,表土分别对放于小区内东北角和西南角采用密目网苫盖并撒播草籽防护,后期用于小区绿化覆土;施工过程中对空地采用密目网苫盖措施,基坑设置临时排水沟及沉砂池,沿道路布设雨水排水暗管,道路区域铺设透水砖;施工结束后对绿化区实施下凹式土地整治(含表土回覆)后进行绿化措施,并配套灌溉设施。

(2) 进小区道路

施工结束后,对道路两侧实施土地整治后进行绿化措施。

(3) 施工生活区

施工前对施工生活区进行表土剥离,表土和小区表土集中堆放于小区内后期用于施工生活区绿化覆土;施工结束后对施工生活区实施土地整治(含表土回覆)后进行绿化措施。

1.8.2 水土保持措施主要工程量

本项目水土流失防治措施体系主要由工程措施、植物措施和临时措施组成。

设计水平年水土保持措施防治面积 2.07hm^2 ,其中工程措施防护面积 0.70hm^2 ,植物措施防护面积 1.37hm^2 (工程措施面积与植物措施面积重复,计入植物措施面积内)。

各水土流失防治区水土保持主要工程类型和工程量为:

(1) 小区(建设区面积 3.83hm^2)。

①工程措施:表土剥离面积 3.09hm^2 ,剥离量 6180m^3 ,计划实施时间为 2025 年 8 月;雨水排水暗管长度 985m ,计划实施时间为 2027 年 5 月-6 月;透水砖铺设面积 0.70hm^2 ,透水砖工程量 350000 块,计划实施时间为 2027 年 9 月-10 月;土地整治(含表土回覆)面积 1.26hm^2 ,覆土量 6080m^3 ,计划实施时间为 2028 年

3月-4月；灌溉设施面积 1.26 hm²，计划实施时间为 2028 年 3 月-4 月。

②植物措施：绿化面积 1.26hm²，栽植乔木 555 株，灌木 306 株，铺设早熟禾草皮 3721m²，计划实施时间为 2028 年 4 月-5 月。

③临时措施：表土密目网苫盖 3260m²，计划实施时间为 2025 年 9 月-2026 年 5 月；表土堆土撒播草籽 0.33hm²，计划实施时间为 2025 年 9 月；空地密目网苫盖 12600m²，计划实施时间为 2026 年 6 月-2028 年 3 月；临时排水沟长度 667m，计划实施时间为 2025 年 10 月，沉砂池 1 座，计划实施时间为 2025 年 10 月。

(2) 进小区道路（建设区面积 0.14hm²）。

①工程措施：土地整治面积 0.01hm²，工程量 30m³，计划实施时间为 2026 年 3 月。

①植物措施：绿化面积 0.01hm²，铺设早熟禾草皮 122m²，计划实施时间为 2026 年 4 月。

(3) 施工生活区（建设区面积 0.10hm²）。

①工程措施：表土剥离面积 0.10hm²，剥离量 200m³，计划实施时间为 2025 年 8 月；土地整治（含表土回覆）面积 0.10hm²，覆土量 300m³，计划实施时间为 2028 年 3 月-4 月。

①植物措施：绿化面积 0.10hm²，铺设早熟禾草皮 1000m²，计划实施时间为 2028 年 4 月。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测时段：本工程各区水土保持监测从施工准备期前开始，至设计水平年结束，并考虑施工准备期前进行本底值监测。监测期为 2025 年 8 月~2028 年。

监测范围:本工程水土保持监测范围是以该工程的水土流失防治责任范围为准,面积为 3.83hm^2 。水土保持监测区分为小区、进小区道路、施工生产区三个监测分区,其中将三个监测分区的小区作为施工期的重点监测区域。

监测方法:遥感监测、实地量测、巡查和资料分析法。

监测点位:建设期根据现场实际情况不具备布设地面定点风水蚀监测点,仅布设工程措施监测点2处,植物措施监测点4处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本方案水土保持工程估算总投资312.31万元,其中工程措施投资111.30万元、植物措施投资67.62万元、监测措施投资46.08万元,施工临时工程投资18.97万元、独立费用34.03万元(其中建设管理费8.03万元,工程建设监理费12.00万元,科研勘测设计费14.00万元),基本预备费27.80万元,水土保持补偿费6.511万元。

通过实施科学的水土保持方案,项目建设产生的水土流失可得到有效控制,方案实施后,小区水土流失治理度可达到98.92%,土壤流失控制比1.0,渣土防护率达到98.00%,表土保护率95.00%,林草植被恢复率97.00%,林草覆盖率35.77%,指标均达到了项目一级标准要求的目标值。建设期末本项目占地面积 3.83hm^2 ,扰动地表面积 3.83hm^2 ,对各建设区域采取相应的水土流失治理措施后,林草植被建设面积 1.37hm^2 ,可有效减少水土流失量907t。

1.11 结论

根据主体工程提供的资料及现场勘查,从本项目建设的选址、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定,在分析评价主体工程总体布局、地理位置、交通条件、土石方量、扰动原地貌破坏土地和植被面积、损坏水土保持设施面积、投资等的基础上,通过对工程建设内容、施工工艺及易产生水土流失的施工环节分析,调查预测建设区水土流失总量、新增水土流失量

及重点流失区和流失时段，提出相应的防治措施，通过各项水土保持防治措施的实施，可达到控制水土流失、保护生态环境的目的，实现小区环境的恢复和改善。

为了使本工程的水土保持措施得到有效的落实，从水土保持角度对工程设计、施工和建设管理提出的以下建议。

(1) 建设单位：及时落实水土保持工程监理单位和水土保持监测工作，积极配合当地水行政主管部门，做好水土保持措施的实施和监督执法工作。针对本项目成立专门领导小组，专人负责本项目的水土保持工作，严格执行水土保持工程的监理制度，对水土保持措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，保证工程质量，同时积累并保留与水土保持竣工验收的有关资料，为水土保持工程的竣工验收做好准备，工程完工及时开展水土保持工程验收工作。

(2) 水土保持监理单位：依据监理合同完成各阶段的水土保持监理任务后，发现水土保持工程质量问题时，及时制止并向建设单位及水行政主管部门汇报。

(3) 水土保持监测工作：应严格按照批准的水土保持方案报告书，制定具体监测方案，编制水土保持监测实施方案，监测过程中，实行“绿黄红”三色评价，监测季报和总结报告中明确三色评价结论。完成各阶段的水土保持监测任务后，及时编制水土保持监测报告，上报水行政主管部门，满足水土保持验收要求。

(4) 施工单位：要按照本方案的要求落实各项水土流失治理措施，在施工过程中加强管理，严格控制在已扰动范围内，避免造成新的扰动破坏，施工中发现问题的，及时和监理人员沟通，并注意搜集和保留必要的影像资料。

水土保持方案特性表

项目名称	金德南湖樾府建设项目			流域管理机构	黄河水利委员会	
涉及省区	内蒙古自治区	涉及地市或个数	呼和浩特市	涉及县或个数	玉泉区	
项目规模	项目建设用地面积: 3585 1.679m ² , 共建设地上建筑物 10 栋, 其中住宅 8 栋, 配套 2 栋, 总建筑面积 98142m ² , 其中地上总建筑面积 65542m ² , 包括住宅建筑面积 64207m ² , 配套设施建筑面积 325m ² ; 地下总建筑面积 32600 m ² , 包括地下车库面积建筑 26500m ² , 地下储藏建筑面积 6100m ² 。容积率 1.799, 建筑密度 14.92%, 绿化率为 35.10%。		总投资 (万元)	55000	土建投资 (万元)	19670.54
动工时间	2025 年 8 月	完工时间	2027 年 12 月	设计水平年	2028 年	
工程占地 (hm ²)	3.83	永久占地 (hm ²)	3.72	临时占地	0.11	
土石方量 (万 m ³)		挖方	填方	借方	余 (弃) 方	
		20.60	9.69	*	10.91	
重点防治区名称		黄河自治区级水土流失重点治理区				
地貌类型	冲洪积平原区		水土保持区划	西北黄土高原区		
土壤侵蚀类型	以风力侵蚀为主, 兼有水力侵蚀。		土壤侵蚀强度	水蚀模数: 500t/(km ² ·a) 风蚀模数: 800t/(km ² ·a)		
防治责任范围面积 (hm ²)	3.83		土壤容许流失量[t/(km ² ·a)]	1000		
土壤流失预测总量 (t)	930		新增水土流失量 (t)	727		
水土流失防治标准执行等级		西北黄土高原区建设类一级标准				
防治目标	水土流失治理度 (%)	93	土壤流失控制比	1.0		
	渣土防护率 (%)	94	表土保护率 (%)	90		
	林草植被恢复率 (%)	95	林草覆盖率 (%)	26		
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施	施工临时工程	
	小区	表土剥离面积 3.09hm ² , 剥离量 6180m ³ ; 雨水排水暗管长度 985m; 透水砖铺设面积 0.70hm ² , 透水砖工程量 350000 块; 土地整治 (含表土回覆) 面积 1.26hm ² , 覆土量 6080m ³ ; 灌溉设施面积 1.26 hm ² 。		绿化面积 1.26hm ² , 栽植乔木 555 株, 灌木 306 株, 铺设早熟禾草皮 3721m ² 。	表土密目网苫盖 3260m ² ; 表土堆土撒播草籽 0.33 hm ² ; 空地密目网苫盖 12600m ² ; 临时排水沟长度 667m, 沉砂池 1 座。	
	进小区道路	土地整治面积 0.01hm ² , 工程量 30m ³ 。		绿化面积 0.01hm ² , 铺设早熟禾草皮 122m ² 。		
施工生活区	表土剥离面积 0.10hm ² , 剥离量 200m ³ ; 土地整治 (含表土		绿化面积 0.10hm ² , 铺设			

1 综合说明

		回覆)面积 0.10hm ² , 覆土量 300m ³ 。	早熟禾草皮 1000m ² 。	
投资 (万元)	111.30		67.62	18.97
水土保持总投资 (万元)	312.31		独立费用 (万元)	34.03
水土保持监理费 (万元)	12.00	监测措施 (万元)	46.08	补偿费 (万元) 6.511
方案编制单位	二连浩特永耀商务咨询有限公司		建设单位	内蒙古金德房地产开发有限公司
统一社会信用代码	91152501MA0QMSNK4L		统一社会信用代码	91150100740132092K
法定代表人	田挂旭		法定代表人	孙永胜
地 址	内蒙古自治区二连浩特市锡林区南环路北、前进路东金太地业物流综合楼 010119 号		地 址	内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区上栅子街 7 号
邮 编	012600		邮 编	010000
联系人及电话	肇雯 15754798205		联系人及电话	张金霞 13764485422
电子信箱	450359478@qq.com		电子信箱	627592269@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置及交通条件

金德南湖樾府建设项目位于内蒙古呼和浩特市玉泉区湿地公园北路以北，湿地公园东二路以西，小区中心地理位置坐标为东经 $111^{\circ} 39' 9.44''$ 、北纬 $40^{\circ} 45' 36.41''$ 。小区东至湿地公园东二路规划路，南至湿地公园北路，西至观澜国际商业街，北至银河南街小学，周围与市政道路相连，交通十分便利。项目区地理位置见附图 1。



图 2-1 小区影像图

表 2-1

小区拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
1	4514615.347	512785.623
2	4514757.835	512785.177
3	4514770.172	513010.522
4	4514616.490	513044.143

2.1.2 项目现状情况

小区现未开工，小区面积 3.59hm²，其中原地貌草地面积 3.09hm²，硬化面积 0.12 hm²，砂石路面面积 0.38hm²，本项目建设前，需将现有硬化全部拆除，面积 0.12 hm²，建筑垃圾将由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场。同时，将原地貌草地进行表土剥离，堆放于小区东北角及东南角，用于小区后期绿化覆土。

2.1.3 项目基本情况

项目属新建建设类项目，项目建设用地面积：35851.679m²，共建设地上建筑物 10 栋，其中住宅 8 栋，配套 2 栋，总建筑面积 98142m²，其中地上总建筑面积 65542m²，包括住宅建筑面积 64207m²，配套设施建筑面积 325m²；地下总建筑面积 32600m²，包括地下车库面积建筑 26500m²，地下储藏建筑面积 6100m²。容积率 1.799，建筑密度 14.92%，绿化率为 35.10%。

主体工程特性表见表 2-2。

表 2-2

主体工程特性表

一、基本情况	
项目名称	金德南湖樾府建设项目
工程性质	新建建设类项目
建设规模	项目建设用地面积：35851.679m ² ，共建设地上建筑物 10 栋，其中住宅 8 栋，配套 2 栋，总建筑面积 98142m ² ，其中地上总建筑面积 65542m ² ，包括住宅建筑面积 64207m ² ，配套设施建筑面积 325m ² ；地下总建筑面积 32600m ² ，包括地下车库面积建筑 26500m ² ，地下储藏建筑面积 6100m ² 。容积率 1.799，建筑密度 14.92%，绿化率为 35.10%。

2 项目概况

建设性质	新建建设类项目
建设地点	内蒙古呼和浩特市玉泉区湿地公园北路以北，湿地公园东二路以西
建设单位	内蒙古金德房地产开发有限公司
建设年限	2025年8月~2027年12月，总工期29个月
工程总投资	工程总投资55000万元，其中土建投资19670.54万元
供水	项目施工期间用水、运行期供水由小区南侧湿地公园北路市政供水管网接引，管网引接口位于用地红线外3m处，由呼和浩特市供排水公司负责引接至用地红线处，供水引接点坐标（东经111°39'16.54"、北纬40°45'34.04"）。
供电	项目施工期间供电由小区南侧湿地公园北路市政10kV供电线路架空引接，永临结合，呼和浩特市供电局负责引接至小区红线处。供电引接点坐标（东经111°38'51.78"、北纬40°45'33.28"）。
进小区道路	小区设置出入口3处，与城市道路相连接，总占地面积0.14hm ² 。小区西南角处消防出入口，长度18m，路面宽度10m，路面占地180m ² ，两侧扰动区宽1m，占地面积36m ² ；小区南侧步行出入口1个，长度18m，路面宽度40m，路面占地720m ² ，两侧扰动区宽1m，占地面积36m ² ；小区东侧机动车出入口，长度25m，路面宽度14m，路面占地350m ² ，两侧扰动区宽1m，占地面积50m ² 。
施工生产生活区	施工生活区设置在紧邻小区征地红线外西侧，原地貌为草地，占地归属为市政用地，占地面积0.10hm ² ，施工期间硬化，施工结束后拆除施工生活区进行植被恢复。 施工生产区布置在项目永久占地范围内，主要包括施工材料堆放场地及材料加工区，位于小区内北部，占地面积0.21hm ² ，呈矩形设置，占地长约60m，宽约35m；施工中应根据施工进度进行位置调整，不得影响房建工序与建设进度。

二、工程组成及占地情况

项目组成		占地面积 (hm ²)			占地类型	
		永久占地	临时占地	合计	草地	市政绿化用地
小区	建构筑物区	0.54		0.54	0.54	
	道路及硬化区	1.79		1.79	1.79	
	绿化区	1.26		1.26	1.26	
	小计	3.59		3.59	3.59	
进小区道路		0.13	0.01	0.14		0.14
施工生活区			0.10	0.10	0.10	
合计		3.72	0.11	3.83	3.69	0.14

三、建设期动用土石方量 (万 m³)

防治分区	动用土石方总量	挖方	填方	借方	弃方
小区	30.10	20.51	9.59		10.91
进小区道路	0.08	0.04	0.04		
施工生活区	0.11	0.05	0.06		
合计	30.29	20.60	9.69		10.91

2.1.4 项目区依托情况

项目区南侧湿地公园北路市政道路目前已实施完毕，配套建设了相关的电力、供水、雨水、污水等市政管线工程。

(1) 供水

项目施工期间用水、运行期供水由小区南侧湿地公园北路市政供水管网接引，管网引接口位于用地红线外 3m 处，由呼和浩特市供排水公司负责引接至用地红线处，供水引接点坐标（东经 111° 39′ 16.54″、北纬 40° 45′ 34.04″）。

(2) 供电

项目施工期间供电由小区南侧湿地公园北路市政 10kV 供电线路架空引接，永临结合，呼和浩特市供电局负责引接至小区红线处。供电引接点坐标（东经 111° 38′ 51.78″、北纬 40° 45′ 33.28″）。

(3) 供热

供热管网由小区西侧观澜国际商业步行街市政供热管网引接，引接口位于用地红线外 100m 处，由呼和浩特市燃气热力有限公司负责引接，供热引接点坐标（东经 111° 39′ 5.63″、北纬 40° 45′ 44.35″）。

(4) 排水

本项目采用雨污分流制，生活污水排入小区南侧湿地公园北路市政污水管网，引接口位于用地红线外 3m 处，由呼和浩特市供排水公司负责引接至用地红线处，污水引接点坐标（东经 111° 39′ 5.27″、北纬 40° 45′ 33.96″）。

雨水经小区内雨水管道收集后就近排入小区南侧湿地公园北路市政雨水管网，引接口位于用地红线外 40m 处，雨水排水引接点坐标（东经 111° 39′ 5.08″、北纬 40° 45′ 32.68″），由呼和浩特市供排水公司负责引接至用地红线处。

项目区所需供排水管线、供电线路及热电管网将由市政敷设至项目区红线处，

不属于本项目防治责任范围，依托工程在施工期及后续都能够满足项目区用水、用电、供热、排水等需求。

2.1.5 项目组成及工程布置

根据项目主体总平面设计图，本项目由小区、进小区道路及施工生活区组成，小区又划分为建构筑物区、道路及硬化区、绿化区。

2.1.5.1 小区

(1) 平面布置

小区整体呈矩形布置，东西长约 241.5m，南北宽约 148.4m，由建构筑物区、道路及硬化区和绿化区三部分构成，占地面积 3.59hm²，道路围绕建筑物环形布置，绿化区主要分布在建筑周围及景观区域。

① 建构筑物区

主要建构筑物占地面积 0.54hm²，全部为永久占地，占地性质为草地，其中包括住宅楼、配套楼等。

项目共建设地上建筑物 10 栋，其中住宅 8 栋，配套 2 栋，建构筑物占地面积 0.54hm²，小区由南至北，由西到东分别布置 1#住宅（14 层，面积 734m²）、2#住宅（11 层，面积 631m²）、3#住宅（18 层，面积 774m²）、S1#配套（2 层，面积 692m²）、4#住宅（17 层，面积 620m²）、5#住宅（18 层，面积 377m²）、6#住宅（11 层，面积 428m²）、S2#配套（1 层，面积 289m²）、7#住宅（11 层，面积 428 m²）、8#住宅（18 层，面积 377 m²）。建构筑物指标详见表 2-3。

小区总建筑面积 98142m²，其中地上总建筑面积 65542m²，包括住宅建筑面积 64207m²，配套设施建筑面积 325m²；地下总建筑面积 32600m²，包括地下车库面积建筑 26500m²，地下储藏建筑面积 6100m²。容积率 1.799，建筑密度 14.92%。经济指标指标详见表 2-4。

表 2-3 建构筑物指标表

序号	建筑编号	层数 (F)	建筑高度 (m)	基底面积 (m ²)	地上建筑面积 (m ²)	备注
1	1#住宅楼	14	44.50	734	9843	
2	2#住宅楼	11	36.30	631	6880	
3	3#住宅楼	18	54.74	774	13338	
4	4#住宅楼	17	53.80	620	10924	
5	5#住宅楼	18	54.74	377	6903	
6	6#住宅楼	11	35.20	428	4708	
7	7#住宅楼	11	35.20	428	4708	
8	8#住宅楼	18	54.74	377	6903	
9	S1#配套	2	8.90	692	1040	日间照料中心 350 m ² ; 社区服务用房 500 m ² ; 生活垃圾收集站 80m ² ; 公共卫生间 80m ² ; 业主委员会会议事用房 30 m ² 。
10	S2#配套	1	11.60	289	295	
	合计			5350	65542	

表 2-4 经济技术指标表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	总用地面积		hm ²	3.59	永久占地 3.59hm ²
2	总建筑面积		m ²	98142	
3	地上建筑面积		m ²	65542	
	其中	住宅建筑	m ²	64207	
		配套楼	m ²	1335	
4	地下建筑面积		m ²	32600	
	其中	地下车库	m ²	26500	
		地下储藏	m ²	6100	
5	住宅户数		户	558	
6	建筑密度		%	14.92	≤ 25%
7	建筑高度最大值		m	54.74	线高 ≤ 45m
8	机动车停车位		辆	686	
	其中	地上停车位	辆	28	
		地下停车位	辆	658	

②道路及硬化区

小区道路及硬化区总占地 1.79hm²，工程设计小区内道路长 985m，路面宽 4m，占地面积 0.39hm²，围绕小区内主体建筑物环形布置，道路采用沥青混凝土

路面和透水砖路面相结合（沥青混凝土路面面积 0.13 hm²，透水砖路面面积 0.26 hm²）；其他固硬化区面积 1.40hm²，主要包括景观人行步道透水砖面积 0.44 hm²，室外运动场地硬化后铺设塑胶地面面积 0.05 hm²，单元楼门前花岗岩面积 0.20hm²及混凝土硬化地面面积 0.20hm²。占地情况详见表 2-5。

表 2-5 道路及硬化区占地情况表

项目组成		占地面积 (hm ²)	占地性质	占地类型	备注
道路及硬化	小区内道路	0.39	永久占地	草地	铺设透水砖面积 0.70 hm ²
	其他固硬化	1.40	永久占地		
合计		1.79			

③绿化区

小区绿化率为 35.10%，绿化面积为 1.26hm²，位于建筑周围以及集中绿化区域，绿化空地满铺草坪，外侧栽植乔木，空地内部区域点缀灌木、地被植物。

主要技术经济指标表见表 2-6。

表 2-6 小区主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	小区围栏长度	m	780	铁艺围栏占地面积已纳入小区占地面积
2	小区围栏内占地面积	hm ²	3.59	
(1)	建(构)筑物占地面积	hm ²	0.54	
(2)	小区道路路面占地面	hm ²	0.39	沥青混凝土路面面积 0.13 hm ² ，透水砖路面面积 0.26 hm ²
(3)	硬化面积	hm ²	1.40	其中景观人行步道透水砖面积 0.44 hm ²
(4)	绿化面积	hm ²	1.26	
3	建筑系数	%	15.04	
4	绿化系数	%	49.86	
5	硬化率	%	35.10	

(2) 竖向布置

根据主体设计资料结合项目区地形图，项目区自然标高在 1034.49m ~ 1033.79m 之间，最大高差 0.7m，项目总体采取平坡式布置，场平后设计路面平均标高 1334.00-1334.20m，布置整齐划一。场地竖向设计总体呈北部高，南部低，

东部高，西部低，项目内道路分段设计自然流水坡度在 0.2%至 0.3%不等。

设计场地以及道路的坡度在不影响雨水排放的条件下，设计相对平缓，从而便于车流、人流的聚集和疏散。场地雨水设计过程中，利用建筑四周的散水条件，整个项目呈东北高、西南低的地势走向，雨水依地势通过布设在道路两侧的雨水口汇集至雨水排水暗管，最终由南侧出口排入南侧湿地公园北路市政雨水管网。

2.1.5.2 进小区道路

小区设置出入口 3 处，与城市道路相连接，总占地面积 0.14hm²。小区西南角处消防出入口，长度 18m，路面宽度 10m，路面占地 180m²，两侧扰动区宽 1m，占地面积 36m²；小区南侧步行出入口 1 个，长度 18m，路面宽度 40m，路面占地 720m²，两侧扰动区宽 1m，占地面积 36m²；小区东侧机动车出入口，长度 25m，路面宽度 14m，路面占地 350m²，两侧扰动区宽 1m，占地面积 50m²。进小区道路面积详见表 2-7。

表 2-7 进小区道路情况表

项目	引接长度 (m)	宽度 (m)	数量 (处)	路面形式	引接处	路面面积 (m ²)	两侧扰动区各宽度 (m)	两侧绿化面积 (m ²)	总面积 (m ²)	占地性质	占地类型	
进小区道路	消防出入口	18	10	1	混凝土路面	项目区南侧湿地公园北路	180	1	36	216	永久占地与临时占地	市政绿化用地
	步行出入口	18	40	1	混凝土路面	湿地公园北路	720	1	36	756	永久占地与临时占地	市政绿化用地
	机动车出入口	25	14	1	混凝土路面	湿地公园东二路	350	1	50	400	永久占地与临时占地	市政绿化用地
合计	61		3			1250		122	1372			

2.1.5.3 配套设施

项目配套室外管线主要由给水、排水、电力、供热等管线组成。本项目室外综合管线全部由市政管网接引，各类专业管线均由相关部门实施建设至本项目占地红线处，本项目只实施红线范围内部分，相应的防治责任只涉及红线内。

(1) 供水工程

① 给水水源及用水情况

本工程水源为城市供水管网，市政水质符合饮用水标准。本工程拟从南侧湿地公园北路市政供水管网引入两根 DN200 给水管，管线进入小区采用直埋的方式汇集于地下室内，管线敷设型式为吊挂式，为生活用水与室外消防合用管网。水压根据当地水务部门提供约为 0.25Mpa。给水引入管上装止回阀、减压装置、计量装置过滤器和紫外线消毒器。建筑物室内供水管网枝状布置，管材采用孔网钢带聚乙复合管，热熔连接，供水管网由供排水公司负责引接至用地红线处。

(2) 排水工程

本项目采用雨、污分流的排水系统，项目污水与雨水通过各自管道分别排放至区外市政管网。

① 污水

项目污水主要为住宅生活污水，污、废水经项目内的化粪池处理汇集后，通过污水管网统一排入小区外市政污水排水管网内。

② 雨水

项目雨水一部分通过绿化区蓄渗，建筑屋面采用虹吸压力雨水系统，雨水由屋顶雨水斗收集，通过墙壁落水立管流向排入散水坡，室外道路、铺装、绿地等处产生的雨水径流至道路一侧，由雨水口收集后排入雨水管网。

地面雨水顺坡度流向道路上各个雨水口，通过雨水口进入地下雨水排水暗管，

最终排入区外城市市政雨水管网内。

主体工程设计雨水排水暗管沿小区内道路下方敷设，排水方向为自北向南，经管道汇集最终进入市政雨水管网，根据《室外排水设计规范》(GB50014-2016)结合查询主体设计资料，根据《室外排水设计规范》(GB50014-2016)，雨水设计重现期 5 年，雨水排水管道设计降雨历时按 5min 计，最大暴雨强度 $q=3.67L/(s \cdot 100m^2)$ 。主体设计雨水排水暗管总长 985m，暗管采用 DN400 聚乙烯双壁波纹排水管，承插式连接，排水管埋深 1.0m，下设 10cm 厚砂砾垫层，沟槽开挖顶宽 2.0m，底宽 0.5m，坡度 0.75%，每隔 40m 设置 1 座雨水井，上覆雨水篦子。

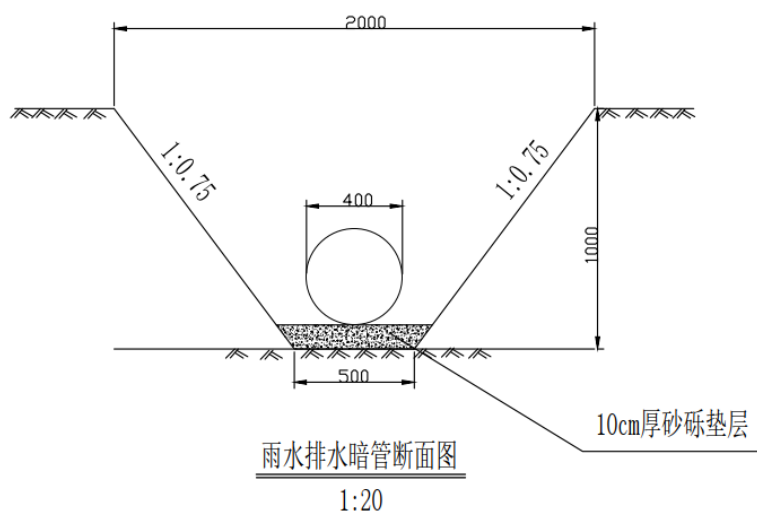


图 2-2 雨水排水暗管断面图

(3) 电力工程

① 供电电源

本项目供电由南侧湿地公园北路市政 10kV 线路架空引接至用地红线处，地埋引入小区内地下一层的 10kV 变电所，具体接入由呼和浩特市供电部门负责，本地区变电站裕量可以满足本工程用电。

② 配电方式

低压配电系统采用 ~220/380V 放射式与树干式相结合的配电方式，照明、动

力和消防用电负荷按配电系统分开设置。对容量较大和重要的用电负荷从 10kV 变配电所放射式配电；照明和一般动力负荷采用树干式配电；消防负荷采用放射式供电。规考虑到供电半径，同时为提高供电质量和经济指标，并充分发挥电缆线路的供电能力，采用箱形分布的供电方式。

(4) 供热工程

① 供热热源

本项目供暖采用市政集中供热，由南侧湿地公园北路市政热源供给，由市政一次供回水管网接入小区新建换热站，通过换热机房转换，为本工程提供供暖热源。新建换热站可以满足工程的热负荷。

② 小区内供暖系统

本工程采用低温水地板辐射供暖系统，低温水地板辐射供暖系统竖向不分区。户内采暖管道采用地埋管，为双管上供下回散热器同程系统，主立管和热量表等户用入口装置设在公共管道井内，低温水地板辐射供暖系统供回水温度为 55/45℃。

2.2 施工组织

2.2.1 施工力能

(1) 施工生产生活区

施工生活区设置在紧邻小区征地红线外西侧，原地貌为草地，占地归属为市政用地，占地面积 0.10hm²，施工期间硬化，施工结束后拆除施工生活区进行植被恢复。

施工生产区布置在项目永久占地范围内，主要包括施工材料堆放场地及材料加工区，位于小区内北部，占地面积 0.21hm²，呈矩形设置，占地长约 60m，宽约 35m；施工中应根据施工进度进行位置调整，不得影响房建工序与建设进度。

施工生活区布置情况见表 2-8。

表 2-8 施工生产生活区布置情况表

序号	项目名称	占地面积 (hm ²)	占地类型	备注
1	施工生活区	0.10	临时占地	设置在小区征地红线外西侧，计入防治责任面积，简易活动板房，施工期间职工临时生活、住宿，施工结束后拆除进行恢复植被。
2	施工生产区	(0.21)	永久占地	布置在小区征地红线内北侧处空地，不计入防治责任面积，施工期间材料堆放，施工结束后硬化。
合计		0.10		

(2) 施工道路

①对外交通：本项目外部道路依托周边市政道路，项目区占地东侧、南侧、西侧全部建设有市政道路，与本项目规划出入道路相连接，可用于施工人员进出与场外材料的运输。

②对内交通：项目区内建设有多条道路，作为施工临时道路，工程施工期间内部还计划修建多条施工便道，将各个区域连接起来，方便车辆和行人的通行，待项目整体工程施工结束后，进行沥青混凝土道路硬化。

(3) 施工用水

工程建设期施工用水水源为自来水管网供给，由小区南侧湿地公园北路市政供水管网接引，管径为 DN200，管网引接口位于用地红线外 3m 处，供水管网由供排水公司负责引接，并预留有管道阀门井，本项目实施时直接接引，不新增扰动范围。

(4) 施工用电

项目施工期间供电由小区南侧湿地公园北路市政 10kV 供电线路架空引接，永临结合，呼和浩特市供电局负责引接至小区红线处，本项目实施时直接接引，不新增扰动范围。

(5) 施工通讯

施工期间现场通讯，采用移动通讯设备。

(6) 建筑材料

本工程所需的砖、石、砂以及水泥等材料均外购，砂采用商品砂，用罐车密封运输到小区。施工单位购买时要选择具有合法经营手续的材料供应单位，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自身生产造成的水土流失。建设单位同时要对施工单位建筑材料采购实施监督和管理。

2.2.2 施工工艺

(1) 小区

①表土剥离

根据区域地形、土壤厚度和作业方便等条件划分剥离区域。为了便于施工，将剥离区划分为多个施工区域进行施工。本项目具备剥离表土面为 3.09hm^2 ，剥表厚度 0.2m ，剥表前清除耕作土表层异物，收集的耕作层应尽量不含垃圾物、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石，根据实际情况确定本次剥离的单次作业宽度或机械作业宽度。运输土方时，采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实，运输的同时对土堆边缘和表面进行修整。卸土采用后退法进行，在卸土的同时使用铲车和推土机推平，尽量避免碾压。

堆放表土前，利用压路机对堆放地面适当压实，以保证土堆的稳定，本项目表土量 6380m^3 ，分 3 处分别堆放于小区内，其中 1 处堆放于小区内东北角，2 处堆放于小区西南角，堆放形式为锥形堆，堆放高度 3m ，堆放面积 8640m^2 ，表土

堆土密目网苫盖并播撒草籽。

②场地平整

工程施工前，根据场地设计场平标高与现有地形资料，对场地开挖回填、场地平整，采用机械平整。

③构筑物基础施工工艺

项目建设区竖向采用平坡式布置，场平标高与场地自然标高相适应。建筑结构为框架剪力墙结构，基础型式为筏板基础。

根据主体设计住宅小区基础工程采取整体式大开挖，开挖深度 7m，开挖范围为地下车库范围线内区域，开挖面积合计 26500m²。开挖后基坑边坡喷浆，用履带式单斗挖掘机开挖，开挖时产生土方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场。本项目回填土方时再从呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场拉运回来用于小区车库顶板回填，小区内不堆放回填土。挖至设计标高上方 30cm 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理。基础开挖过程中注意开挖边坡的稳定，开挖边坡采取土钉及混凝土喷锚防护。

小区地下室土方回填需严格遵循“分层压实、对称均衡”原则，以保障结构安全与地面稳定性。施工前应清除基底杂物、积水；优先选用级配良好的素土、灰土或砂石混合料，粒径 ≤ 50mm，避免冻土、淤泥质土等不良填料。回填时分层摊铺，每层厚度控制在 300mm，采用压路机或蛙式打夯机碾压，机械无法到位区域人工夯实，确保压实系数 ≥ 0.94。需做好降水排水措施，雨期施工应分段快速回填并及时覆盖防雨布，满足设计承载力及沉降要求。

④楼体主体施工

按照主体工程设计，楼体主体施工遵循“先地下、后地上，先结构、后围护”，

装修工程“先下、后上、先定外、后定内”。暖通和电气应以土建为主导进行穿插施工，在总的施工顺序原则指导下，分别编制各分部工程的施工顺序，并结合平面横向和主体纵向两个方面的施工部署，形成一个完整的主体施工顺序。

⑤ 管线敷设

供水及供热采用地下室顶悬挂式，精确设计支架位置、形式、规格，确定穿梁、穿板套管位置和尺寸，提交土建预留，确认支架生根方案（预埋钢板、化学锚栓、穿梁套管+吊杆等），在结构施工阶段准确预埋钢板、套管等，根据管径、介质、温度、荷载、抗震要求等选择正确的支架类型（刚性支架、滑动支架、导向支架、弹簧减震吊架等）、吊杆规格、卡箍形式，严格按照深化图纸和规范要求进行支架定位、钻孔（如需）、安装，确保垂直度、水平度和间距符合要求，长距离管道需设置防晃支架。

雨水及污水管线敷设型式为地埋式，管沟开挖采用挖掘机作业，人工修边检底。沿管沟标线方向后退式放坡开挖，边坡 1: 0.75，开挖深 1m，开挖宽度 2m。

⑥ 硬化及道路工程

路基开挖：路床开挖，清理土方，并达到设计标高，检查纵坡、横坡及边线，修整路基，找平碾压密实，压实系数达 92%以上。

路基填筑采用水平分层全断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。路基填筑采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，要求挂线施工，每层填压的土方均要平行于最终的路基表面。

（2）进小区道路

道路工程施工主要包括场地清理、路基开挖和填筑、基础压实和路面铺装等环节。

① 路基开挖和填筑

道路路基土石方填筑采用水平分层填筑法施工，主要是局部土石方开挖和回填，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，在通常的情况下，路基填筑料必须压实到规定密度且必须稳定，在路基面以下 0~80cm 的压实度要求达到 90%。

②路面工程

车行路面采用混凝土面层，施工工艺流程为：找平层铺设→压实→面层混凝土浇筑→初期养护。

(3) 施工生活区

①表土剥离

对施工生产区进行剥离表土面积为 0.10hm²，剥表厚度 0.2m，剥表前清除耕作土表层异物，收集的耕作层应尽量不含垃圾物、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石，根据实际情况确定本次剥离的单车作业宽度或机械作业宽度。运输土方时，采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实，运输的同时对土堆边缘和表面进行修整。卸土采用后退法进行，在卸土的同时使用铲车和推土机推平，尽量避免碾压。

堆放表土前，利用压路机对堆放地面适当压实，以保证土堆的稳定，选择合适地点和分层堆放的方式集中堆放，和小区表土堆放在一处。

②场地平整

进行场地平整时，充分考虑场地标高，综合进行土石方平衡调配。土石方开挖以机械施工为主，人工施工为辅，回填采用机械和人工相结合的施工方法。土方由挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机推土、推平，振动碾压机碾压，边缘压实不到的部分，采用电动冲击夯夯实。

2.3 工程占地

根据主体工程设计文件，结合项目区实地情况调查，确定本工程总占地面积

3.83hm²，其中永久占地 3.72hm²，临时占地 0.11hm²，占地类型为草地 3.69hm²、市政绿化用地 0.14hm²。占地情况详见表 2-9。

表 2-9 项目征占地面积表 单位: hm²

项目组成		占地面积			占地类型	
		永久占地	临时占地	合计	草地	市政绿化用地
小区	建构筑物区	0.54		0.54	0.54	
	道路及硬化区	1.79		1.79	1.79	
	绿化区	1.26		1.26	1.26	
	小计	3.59		3.59	3.59	
进小区道路		0.13	0.01	0.14		0.14
施工生活区			0.10	0.10	0.10	
总计		3.72	0.11	3.83	3.69	0.14

2.4 土石方平衡

(1) 表土剥离

根据项目表土利用情况，方案设计对本项目进行表土剥离，并保存和利用，可剥离面积 3.19hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 2349m³。表土分 3 处分别堆放于小区内东北角和西南角，施工结束后用于绿化覆土。表土平衡及流向详见表 2-10。

表 2-10 建设期各分区表土剥离平衡表见表

工程区	表土剥离			表土回覆		
	剥离面积 (hm ²)	平均剥离厚度 (m)	表土剥离量 (m ³)	绿化面积 (hm ²)	平均覆土厚度 (m)	绿化覆土量 (m ³)
小区	3.09	0.20	6180	1.26	0.48	6080
施工生活区	0.10	0.20	200	0.10	0.30	300
合计	3.19		6380	1.36		6380

(2) 土石方工程量

本工程建设期挖填土石方总量 30.29 万 m³，其中挖方 20.60 万 m³ (含表土剥离 0.64 万 m³)，填方 9.69 万 m³ (含表土回覆 0.64 万 m³)，弃方 10.91 万 m³，

本项目建设单位已签订弃土协议，弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场，可消纳本项目全部弃方，水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担。

工程土石方量详见表 2-11。工程建设土石方流向框图详见图 2-3。

表 2-11

工程土石方工程量表

单位: 万 m³

分区		土石方总量	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
小区	表土剥离与回覆	1.23	0.62	0.61			0.01	施工生活区表土回覆				
	场地平整	2.16	1.08	1.08								
	建构筑物基础施工	26.19	18.55	7.64							10.91	本项目建设单位已签订弃土协议,弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输,弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场,可消纳本项目全部弃方,水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担。
	管道工程	0.52	0.26	0.26								
	小计	30.10	20.51	9.59							10.91	
进小区道路	道路填筑	0.08	0.04	0.04								
施工生活区	表土剥离与回覆	0.05	0.02	0.03	0.01	小区表土剥离						
	场地平整	0.06	0.03	0.03								
	小计	0.11	0.05	0.06								
合计		30.29	20.60	9.69	0.01		0.01				10.91	

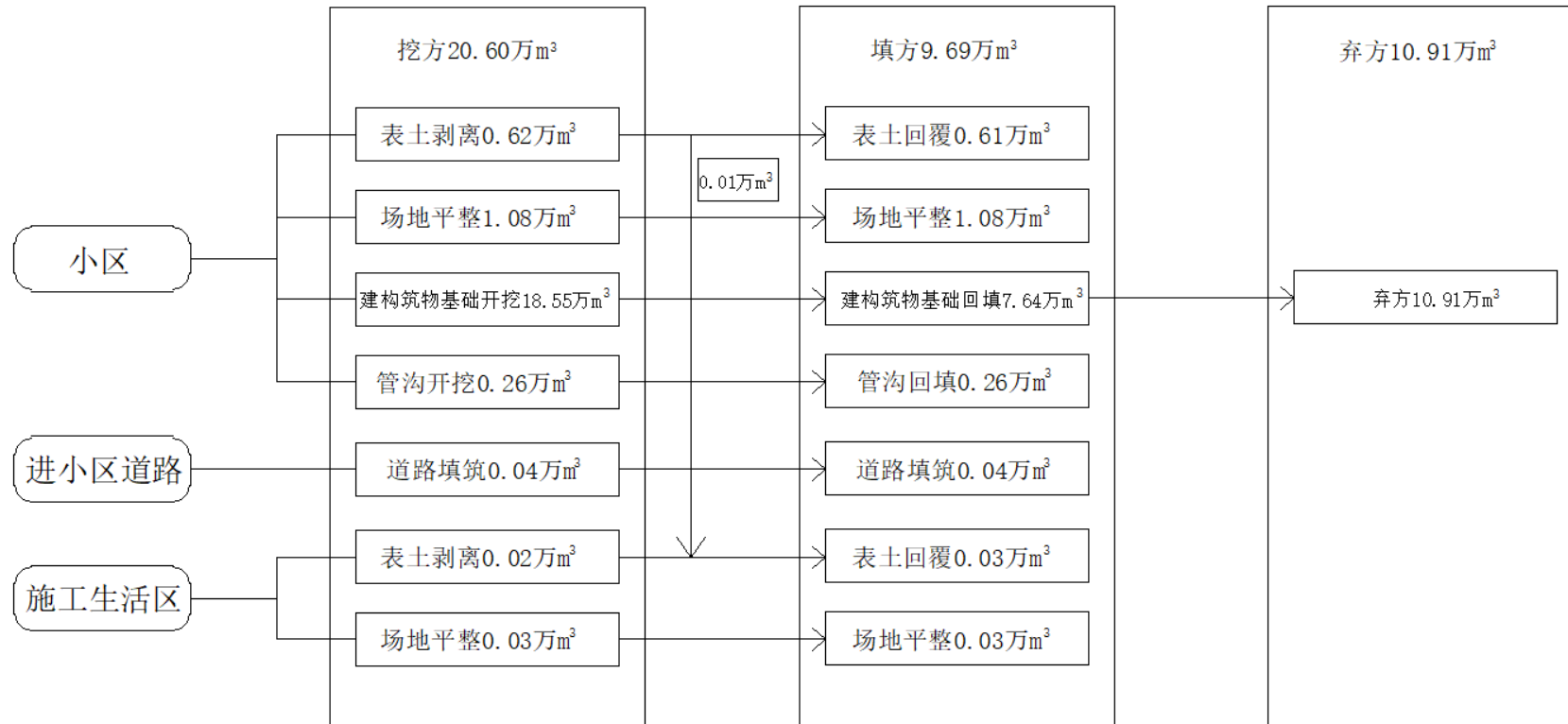


图 2-3 工程建设土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建工作。

2.6 施工进度

根据主体工程施工进度安排，本工程计划 2025 年 8 月进行开工准备工作，于 2027 年 12 月底完工，总工期 29 个月。项目施工进度安排详表 2-12。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本项目位于土默川平原，地貌类型为冲洪积平原区，地势平坦。项目区标高 1034.49m ~ 1033.79m 之间，最大高差 0.7m，坡度较小，呈东北高西南低的地势走向。

2.7.2 地质

(1) 区域构造

项目所在地位于呼包断陷盆地东北部，断陷盆地一直下沉，接受了巨厚的中、新生界沉积，根据物探资料表明，仅第四系以来新构造运动强烈，主要表现为间歇性上升，盆地不均衡下降，隐伏断裂发育，在第四系地层中出现了规模不同的阶梯状断层。

(2) 地震等级

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）（2016 版）、《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），该场地属于抗震设防烈度 8 度区，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组。

(3) 不良地质

项目区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用。

(4) 水文地质

根据本项目岩土工程勘察报告，本区地下水类型属于潜水，主要受大气降水补给，故地下水位受季节性变化影响较大。勘探期间地下水稳定水位埋深介于 21.20m ~ 22.50m 之间。场地地下水主要赋存在第③层细砂中。地下水的水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Mg} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水。本地区地下水补给主要来源于大气降水入渗及大青山山前侧向补给，并由东北向西南方向径流、排泄，补、径、排条件良好。

2.7.3 气象

呼和浩特市气象观测站多年观测资料,呼和浩特市属中温带半干旱大陆性气候,四季分明。其特点是:春季风多雨少;夏季湿热多雨,降水量集中;秋季短促凉爽,昼夜温差大;冬季较长,干冷少雪。年平均气温 6.7°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2700°C 。年降水量为 397.9mm ,最大日降水量为 210.1mm 。年蒸发量 1789.7mm 。日照充足,全年日照时数为 2862.8h 。无霜期在 130d 左右,最大冻土深度 156cm 。春冬季多西北风,夏秋季多东南风,年平均风速 1.8m/s ,大风日数 22 天。

项目区主要气候特征见表 2-13 和 2-14。

表 2-13 项目区逐月平均降雨量 (mm)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水量 (mm)	2.2	4.2	11.3	14.8	32.9	48.3	117	92.8	45.1	21.1	5.7	2.5	397.9
风速 (m/s)	1.4	1.7	2.2	2.7	2.5	2.2	1.7	1.4	1.5	1.6	1.6	1.4	1.8

表 2-14 项目区气象要素特征表

序号	项目	呼和浩特市	资料序列 (30年)
1	年平均气温($^{\circ}\text{C}$)	6.7	1993-2022年
2	年平均气压 (hpa)	896.1	1993-2022年
3	年平均相对湿度 (%)	55	1993-2022年
4	年平均降水量 (mm)	397.9	1993-2022年
5	年平均风速 (m/s)	1.8m/s	1993-2022年
6	年平均蒸发量 (mm)	1789.7	1993-2022年
7	极端最高气温($^{\circ}\text{C}$)	38.5	1995年
8	极端最低气温($^{\circ}\text{C}$)	-30.5	1998年
9	最大冻土深度 (cm)	156	2004年
10	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温($^{\circ}\text{C}$)	2700	1993-2022年
11	最大积雪厚度 (cm)	30	1998年
12	全年主导风向	NW	1993-2022年
13	年均大风日数 (d)	22	1993-2022年
14	年均扬沙日数 (d)	7.7	1993-2022年
15	年日照时数 (h)	2862.8	1993-2022年
16	无霜期 (d)	130	1993-2022年

2.7.4 水文

项目建设区属于小黑河流域，项目位于小黑河南侧，直线距离 510m。小黑河发源于武川县安字号乡瑞生金村，由北向南穿越市区，经新城区、赛罕区、玉泉区后于土默特左旗小浑津村西汇入大黑河。小黑河河道全长 101.9km，其中哈拉沁沟口到入大黑河汇口全长 45.6km，流域面积 1449.1km²。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型以栗褐土为主，土壤团粒结构较好，抗蚀性较高。表土层厚度 20cm 左右，有机质含量一般在 0.3%~0.8%，高可达 1%~2%。

2.7.6 植被

项目所在地植被属于典型草原植被，植被以多年生、旱中生及强旱生类植物为主，植被稀疏，类型比较单一。天然植被主要有针茅、羊隐子草、冰草、黄芪等。草层低矮、稀疏，多为单层结构。

常绿树种有云杉、白皮松、油松、元宝枫、白蜡、国槐、银杏、复叶槭、金叶复叶槭、暴马丁香、丝棉木、香花槐、北京栎树、山杏、绚丽海棠、李树、紫叶稠李、红叶李、黄蜡、红叶榆叶梅、文冠果、灌木主要有水蜡球、小叶丁香球、密枝红叶李球、侧柏球、朝鲜黄杨球、接骨木、红王子锦带、连翘、重瓣榆叶梅、紫丁香、金银木、黄刺玫、大花月季等，草本植物有细叶羊茅、草地早熟禾、紫羊茅、黑麦草、宽叶苔草、披针苔草等。

项目建设区周边植被主要是城市规划路两旁的行道树和园林景观绿化带。林草覆盖率为 35%左右。

2.7.7 其它

本工程不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感保护区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目选址区域通过与《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定要求。对主体工程选址水土保持制约性因素逐条对照进行了分析，主要分析评价如下：

（1）项目选址不涉及和影响到饮水安全、水资源安全、重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等因素，也不涉及自然保护区、地质公园、森林公园和重要湿地等。

（2）本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

（3）项目区所在呼和浩特市玉泉区属黄河自治区级水土流失重点治理区，生态脆弱区，无法避让，本方案提出了提高防治标准、严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺的要求。

（4）项目不在划定的泥石流易发区、崩塌滑坡危险区等地质灾害可能发生地段。项目建设区土壤侵蚀强度为轻度，工程建设不可避免的对地表产生扰动，应严格控制施工扰动范围，以达到减少水土流失的目的。

（5）项目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、重点治理成果区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

（6）项目建设区不涉及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。工程不占用保护区，对水源区水质不构成影响。

综上，本项目选址满足或在采取一系列措施后满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中有关规范性文件中的规定。本工程存在无法避让的自治区级水土流失重点治理区，工程建设施工活动易引起较为严重的水土流失，对城市规划区环境造成一定的影响。因此，在工程建设过程中应加强预防保护、治理措施，优化施工组织设计与施工工艺，

加强施工管理，提高防治标准，土壤流失控制比提高 0.2，渣土防护率提高 2%，林草覆盖率提高 4%，执行西北黄土高原区一级防治标准。严格控制在征地界限内施工，减少工程占地及土方开挖，最大限度地保护现有土地的水土保持功能。全过程及时落实各项水土保持防治措施尤其加强施工中临时防护措施，达到控制和减缓水土流失的目的。

通过加强工程建设后管理、补充完善主体工程措施。在此基础上，符合水土保持要求，项目建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持分析评价

3.2.1 建设方案评价

项目区位于呼和浩特市玉泉区，项目区位置条件优越，市政配套和生活配套较为完善，区域内交通十分便利。项目主要由小区、进小区道路、施工生活区三部分组成，小区内合理安排了住宅楼和配建用房，道路环形布置，硬化和绿化场地布置于建筑物周边，布局紧凑合理。小区总体采取平坡式布置，场平后设计路面平均标高 1334.00-1334.20m，布置整齐划一。场地竖向设计总体呈北部高，南部低，东部高，西部低，项目内道路分段设计自然流水坡度在 0.2%至 0.3%不等。小区设置出入口 3 处，与城市道路相连接。施工生活区设置在紧邻小区征地红线外西侧，原地貌为草地，占地归属为市政用地，占地面积 0.10hm²，施工期间硬化，施工结束后拆除施工生活区进行植被恢复，施工生产区布置在项目永久占地范围内。工程建设期施工用水水源为自来水管网供给，由小区南侧湿地公园北路市政供水管网接引，供水管网由供排水公司负责引接，并预留有管道阀门井，本项目实施时直接接引，不新增扰动范围。项目施工期间供电由小区南侧湿地公园北路市政 10kV 供电线路架空引接，永临结合，呼和浩特市供电局负责引接至小区红线处。施工期间现场通讯，采用移动通讯设备。

项目总体布置紧凑合理，功能区划分明确，充分依托既有基础设施，合理利

用土地。工程总体布局符合水土保持要求“应控制和减少对原地貌、地表植被的扰动和损毁，减少占用水、土资源，提高利用效率”的规定，主体工程设计的占地均按照各施工单元必须的占地面积确定，符合节约用地和减少扰动的要求，从水土保持角度分析工程布局合理。

3.2.2 工程占地评价

根据城市居住区规划设计标准（GB50180-2018），高层住宅容积率应不超过 5，多层住宅应不超过 2，绿地率应不低于 30%，建筑密度不超过 40%。本项目容积率 1.799，建筑密度 14.92%，绿化率为 35.10%。满足行业标准。

表 3-1 本工程用地量与行业用地指标对比表

项目名称	行业用地指标	本工程用地指标
容积率	<2	1.799
建筑密度	<40%	14.92%
绿化率	>35%	35.10%

根据表 3-1 对比结果，本项目占地指标符合行业用地要求，符合水土保持要求。

（1）占地面积的分析评价

本工程总占地面积 3.83hm²，为永久占地和临时占地，工程占地指标控制在用地指标范围内，最大限度的减少占地，尽量节约用地，也体现了规范中在满足工程正常建设、运行的前提下，尽量减少工程占地特别是临时占地的要求，符合水土保持要求，因此，从水土保持角度分析，本项目占地面积合理。

（2）占地类型的分析评价

从占地类型分析，本工程占地类型为草地和市政绿化用地，没有占用生产力较高的农耕地，特别是水浇地、水田等，符合国家和当地土地利用的相关政策法规和技术规范的制约性规定。

（3）占地性质的分析与评价

从工程占地性质分析,工程建设总占地 3.83hm²,其中永久占地面积 3.72hm²,永久占地面积占总占地面积的 97.13%,临时占地面积 0.11hm²,临时占地面积占总占地面积的 2.87%。永久占地中构筑物占地完工后不再产生水土流失,永久占地中除构筑物占地外,其余可恢复植被的程度较高,临时占地施工结束后全部进行植被恢复措施,符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 主体设计的土石方平衡评价

本工程建设期挖填土石方总量 30.29 万 m³,其中挖方 20.60 万 m³(含表土剥离 0.64 万 m³),填方 9.69 万 m³(含表土回覆 0.64 万 m³),弃方 10.91 万 m³,本项目建设单位已签订弃土协议,弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输,弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场,可消纳本项目全部弃方,水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担。本方案认为本项目土石方开挖、回填均严格按照设计要求,在满足主体设计和施工要求的前提下,最大限度减少土方开挖土方量,基本做到“挖填数量最优”,符合水土保持要求。

项目位于城市区,且建构筑物基坑采取大开挖形式,占地红线内其他场地不具备临时堆土条件。产生弃方拉运至指定弃渣场,可消纳本项目全部弃方。

本项目考虑了回填工程,填方随运随填,不在场地内堆放。土方运输期间采用封闭运输,可尽量减少水土流失。从水土保持的角度分析,项目土方调运计划是可行的。余方去向合法合理,符合水土保持要求。

(2) 表土剥离评价

本项目处于西北黄土高原区,遵循注重表土资源保护的原则,对小区和施工生活区可剥离的区域进行表土剥离 3.19hm²,实施密目网苫盖,作为后期的植被恢复覆土用,达到了西北黄土高原区建设类一级标准的表土保护率,满足水土保

持的要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土（石、砂）场设置问题。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程建设期挖填土石方总量 30.29 万 m^3 ，其中挖方 20.60 万 m^3 （含表土剥离 0.64 万 m^3 ），填方 9.69 万 m^3 （含表土回覆 0.64 万 m^3 ），弃方 10.91 万 m^3 ，本项目建设单位已签订弃土协议，弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场，可消纳本项目全部弃方，水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担，本项目不再单独设置弃土（渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工组织设计的分析与评价

主体工程进行了施工组织设计，包括成立施工领导及办公机构，布置施工场地，制定施工方案、施工工期和施工时序，安排施工进度等。根据主体工程设计资料分析，施工场地布置合理利用率高，占地面积满足施工活动及生活区的需要；确立了在施工期进行场地平整、通电、通水、通路及小区建筑物建设，为工程建设提供了有力的保障；总建设工期 29 个月，整个施工阶段交叉进行确保如期建成投产。施工进度安排比较紧凑合理，在满足工程施工需要的同时，缩短了施工工期和临时堆土时间，可减少施工过程中的水土流失。在施工时序上看，在施工建设期，先进行小区土建施工，小区建构筑物开挖及临近的地下设施一次开挖施工，有利于多余土方的调用，以避免二次开挖和搬运，满足水土保持的要求。

（2）施工方法（工艺）的分析与评价

①表土剥离

本工程对具备剥表的区域实施表土剥离措施，采用机械施工法，由 74kW 推

土机进行剥表，剥表后将表土堆放至小区处，堆放表土前利用压路机对堆放地面进行压实，施工结束后回覆至绿化区，表土剥离及回覆措施可有效利用与保护表土资源，符合水土保持要求。

②场地平整

场地平整施工过程中，以机械为主，局部边角地方机械难以到达的地方辅助以人工进行场平，推高就低，便于后期规划布局建设，场地平整施工时避免大风、大雨等极端天气，在此基础上，符合水土保持要求。

③建（构）筑物基础施工

建筑物基础工程采取整体式大开挖，开挖后基坑边坡喷浆，用履带式单斗挖掘机开挖，开挖时产生土方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场。本项目回填土方时再从呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场拉运回来用于小区车库顶板回填，小区内不堆放回填土。基础开挖过程中注意开挖边坡的稳定，开挖边坡采取土钉及混凝土喷锚防护，距基坑 2m 处设置土质临时排水沟和沉砂池，符合水土保持要求。

④管线敷设

供水及供热采用地下室顶悬挂式，雨水及污水管线敷设型式为地埋式，管线开挖土方在一侧堆放，管线施工以机械施工为主，人工施工为辅，用挖掘机挖至距设计高程 0.3~0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底，土方堆放于管沟一侧并用密目网苫盖。管线安装完毕，试压回填，回填前应排尽沟槽内积水，回填采用原土。管顶 0.8m 以下用人工夯实，0.8m 以上用蛙式打夯机夯实，管线敷设施工方法符合水土保持要求。

⑤道路

连接道路区比较平坦，道路施工主要是进行平整，路基修筑和路面铺设利用压路机、推土机等机械联合施工，符合水土保持要求。

从工程施工工艺分析，项目建设采取通常施工工艺，挖掘主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工。施工组织紧凑，施工完毕后应尽快实施防护措施，减少土壤流失时间。

综上所述，施工方法及施工工艺尽量减少了对地面的扰动，从防治水土流失及保护环境等方面考虑，基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程按照本行业的设计规范设计了具有针对性的设施：主体工程设计了雨水排水暗管、铺设透水砖、灌溉措施、绿化措施；这些工程不仅是主体工程的主要组成部分，同时对防治小区内水土流失、保障主体工程安全运行、绿化美化环境起到一定作用，将其纳入本方案水土保持防治措施体系。

(1) 小区

主体设计施工过程中沿道路布设雨水排水暗管 985 m，道路区域铺设透水砖 0.70 hm²；施工结束后对绿化区进行绿化措施 1.26 hm²，并配套灌溉设施 1 套，减少水土流失，满足水土保持要求。但缺乏施工前对小区进行表土剥离并采取密目网苫盖及撒播草籽防护，施工过程中对空地区域实施密目网苫盖措施，基坑设置临时排水沟及沉砂池，施工结束后对绿化区进行下凹式土地整治(含表土回覆)。方案新增施工前对小区进行表土剥离并采取密目网苫盖，施工过程中对空地区域实施密目网苫盖措施，对基坑设置临时排水沟及沉砂池，施工结束后对绿化区进行下凹式土地整治并表土回覆，以满足水保要求。

(2) 进小区道路

方案新增施工结束后，对道路两侧实施土地整治后进行绿化措施。

(3) 施工生活区

方案新增施工前对施工生活区进行表土剥离，施工结束后对施工生活区实施土地整治（含表土回覆）后进行绿化措施。

水土保持工程分析结果表见表 3-2。

表 3-2 主体工程设计中水土保持工程分析结果表

工程分区	主体工程中具有水保功能的工程		方案需新增的措施
	主体已设计工程	问题与不足	
小区	施工过程中沿道路布设雨水排水暗管，道路区域铺设透水砖；施工结束后，对绿化区进行绿化措施并配套灌溉设施。	缺乏施工前表土剥离，表土采用密目网苫盖并撒播草籽防护，施工期间空地实施密目网苫盖措施，对基坑设置临时排水沟及沉砂池，施工后绿化区实施土地整治（含表土回覆）。	新增施工前表土剥离，表土采用密目网苫盖并撒播草籽防护，施工期间空地实施密目网苫盖措施，对基坑设置临时排水沟及沉砂池，施工后绿化区实施土地整治（含表土回覆）措施。
进小区道路	道路硬化	缺乏进小区道路两侧土地整治及绿化具体设计。	新增小区道路两侧土地整治及绿化措施。
施工生活区	/	缺乏施工前表土剥离，施工后对施工生活区进行土地整治（含表土回覆）及绿化具体设计。	新增施工前表土剥离，施工后对施工生活区进行土地整治（含表土回覆）及绿化具体设计

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对水土保持措施的界定三原则，将主体设计的雨水排水暗管、铺设透水砖、灌溉措施、绿化美化等防护措施界定为水土保持工程，纳入水土保持方案防治体系中。

主体工程设计具有水保措施工程量及投资见表 3-3。

表 3-3 主体工程中纳入水土保持工程的工程量及投资汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资（万元）	
小区	工程措施	雨水排水暗管	雨水排水暗管长度	m	985	35.48
			雨水算井	座	25	
			土方开挖	m ³	1231	
			土方回填	m ³	1231	
			砂砾垫层	m ³	50	
	铺设透水砖	透水砖面积	hm ²	0.07	53.07	
		透水砖工程量	块	350000		
		表土回覆工程量	m ³	270		
	灌溉设施	PE 管	m	1600	16.89	

3 项目水土保持评价

		快速取水器	套	13	
		铜制球阀	个	13	
		闸阀	个	13	
		M7.5 砂浆	m ³	2	
		泄水闸阀	个	5	
		喷头	个	13	
	植物措施	乔木	株	555	62.22
		灌木	株	306	
		早熟禾草皮	m ²	3721	
合计					167.66

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 区域水土流失现状

根据《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），项目所在地属于黄河自治区级水土流失重点治理区。

根据2023年内蒙古自治区水土流失动态监测成果，项目所在的玉泉区土壤侵蚀面积为249.61km²，全部属黄河流域。水力侵蚀区主要分布在玉泉区东部，侵蚀面积17.31km²，以轻度侵蚀为主。其中轻度侵蚀面积11.72km²，占水力侵蚀面积的67.70%。风力侵蚀区主要分布在大黑河河岸沙地，侵蚀面积358.08km²。

水土流失面积统计见表4-1。

表 4-1 玉泉区水土流失面积统计表 单位: km²

期限名称	强度类型	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
玉泉区	风力侵蚀	358.08	0	0	0	0	358.08
	水力侵蚀	11.72	4.92	0.35	0.30	0.02	17.31
	合计	369.80	4.92	0.35	0.30	0.02	375.39

(2) 小区水土流失现状

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区现状土壤侵蚀类型为以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，项目区侵蚀强度为轻度，结合当地的地形地貌、土壤、植被等情况，综合分析确定建设区原地貌风力侵蚀模数800 t/km²·a，水力侵蚀模数为500 t/km²·a。属于轻度侵蚀。容许土壤流失量为1000t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因调查与分析

小区水土流失的影响因素主要包括自然因素和人为因素。自然因素是指大风

和降雨、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。人为因素是指工程建设生产活动改变了区域原状地形和地貌，破坏了水土资源和植被，最终导致扰动土壤加速侵蚀，是造成水土流失的主导因素。

(1) 自然因素

自然因素主要包括风力、水力等侵蚀外营力和地形地貌、土壤组成物质与结构，以及地面覆盖度等抗侵蚀力。

(2) 人为因素

工程建设与生产对水土流失的影响主要表现在扰动，使地表抗蚀性、抗冲性降低和改变土体结构，增加水土流失物质源等方面，另外，工程建设与生产对生态环境也将产生一定范围的影响。

① 扰动原地貌，使地表抗蚀性、抗冲性降低

工程建设需进行拆除、平整、填筑，在此过程中，破坏了土体处于裸露和无防护状态，使其抗蚀性、抗冲性大大降低，在雨水的击溅作用下，极易造成水土流失。

② 改变土体结构，增加水土流失物质源

工程管沟开挖等临时堆置土方，由于改变了原来的结构状态，成为松散的堆体，使土壤松散性加大，抗蚀性降低。不但使土体原有的保水保土能力消失，而且极易被降雨冲刷带走，成为水土流失物质源，加剧水土流失。

③ 对周边环境的影响评价

工程建设对周边环境的影响主要体现在建设期。在建设期由于建构筑物基础及管线开挖、临时堆土等施工活动，扰动和破坏了土壤结构及地表覆盖，加大了项目区水土流失强度，使项目区周边生态环境受到影响。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

依据主体工程设计文件，结合现场踏勘复核，本工程总占地面积 3.83hm²，建设扰动地表、损毁植被面积为 3.83hm²。详见表 4-2。

表 4-2 扰动地表、损毁植被面积统计表 单位: hm²

项目组成		扰动性质及面积			占地类型		扰动地表、损毁植被面积
		永久占地	临时占地	合计	草地	市政绿化用地	
小区	建构筑物区	0.54		0.54	0.54		0.54
	道路及硬化区	1.79		1.79	1.79		1.79
	绿化区	1.26		1.26	1.26		1.26
	小计	3.59		3.59	3.59		3.59
进小区道路		0.13	0.01	0.14		0.14	0.14
施工生活区			0.10	0.10	0.10		0.10
总计		3.72	0.11	3.83	3.69	0.14	3.83

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

根据工程土石方挖、填方量统计分析，本工程建设期挖填土石方总量 30.29 万 m³，其中挖方 20.60 万 m³（含表土剥离 0.64 万 m³），填方 9.69 万 m³（含表土回覆 0.64 万 m³），弃方 10.91 万 m³，本项目建设单位已签订弃土协议，弃方由呼和浩特市圳基工程有限公司负责运输，弃置于呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司弃土场，可消纳本项目全部弃方，水土保持责任由呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司单位承担，本项目不再单独设置弃土（渣）场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失主要发生在施工准备期和施工期，同时自然恢复期间也会产生一定的水土流失，在实施施工过程中，施工准备期和施工期之间衔接较紧密，从施工时序上不易将这两个时段分开，由于引起水土流失的因素基本相同，强度基本一致，因此，将施工准备期和施工期合并为施工期进行预测，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分为，小区、进小

区道路、施工生活区三部分组成。

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 3.83hm^2 ,自然恢复期水土流失的面积为 1.37hm^2 。小区不同时段内各工程单元可能造成的水土流失面积详见表 4-3。

表 4-3 不同时段可能造成水土流失面积统计表

类型	预测单元			预测面积	主要范围
	一级单元	二级单元	三级单元	(hm^2)	
水蚀	小区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.65	施工活动范围
		工程开挖面	上方无来水	2.65	建构筑物基础开挖范围
		工程堆积体(表土)	上方无来水	0.29	表土堆放区域
		小计		3.59	
	进小区道路	一般扰动地表	地表翻扰型	0.14	施工活动范围
	施工生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.10	施工活动范围
合计				3.83	
风蚀	小区	一般扰动地表	地表翻扰型	3.30	施工活动范围
		工程堆积体(表土)	上方无来水	0.29	表土堆放区域
		小计		3.59	
	进小区道路	一般扰动地表	地表翻扰型	0.14	施工活动范围
	施工生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.10	施工活动范围
	合计				3.83

4.3.2 预测时段

小区土壤侵蚀期按照工程建设的施工工期、施工工艺及工程建设中水土流失特点及当地的水土流失规律,并考虑最不利因素的影响具体确定。该地区年降雨集中分布于 6~9 月,据当地研究资料表明,该区域水力侵蚀的主要发生时段在雨季,因此工程建设所造成的水力侵蚀也应发生于 6~9 月。所以在施工期水力侵蚀强度及水力侵蚀期预测时,若某一施工单元施工时段跨越 6~9 月,区内的水力侵蚀期应视为 1 年,若期间经历 1 个月,水力侵蚀期按 0.25 年计算;同时,根据当地多年平均风速、各月平均风速、土壤条件以及多年的试验资料,当地全年多风,侵蚀性风力主要发生在 3 月~5 月和 10 月~11 月,不同施工单元风力

侵蚀期以具体施工期为基础确定。由于工程建设期各施工区地表植被都将被扰动，因此风蚀调查预测考虑季节发生频率的差异性，主风季 3~5 月和 10~11 月，风蚀经过主风季 1 个月按 0.2 年计算，一年内水蚀和风蚀计算年限不超过 1 年。

(1) 施工期（含施工准备期）

确定施工期（含施工准备期）水土流失调查预测时段为 2025 年 8 月~2027 年 12 月，总工期 29 个月。施工期是造成水土流失最主要的时段。在此时段内，由于小区建筑物基础施工、堆存、施工机械扰动地表等施工活动，将使小区地表失去植被保护，土地结构发生变化，造成的水土流失量较大，因此，对该时段造成的水土流失预测是非常重要的。

(2) 自然恢复期

根据当地已有经验和有关资料，植被达到稳定生长或表土形成相对稳定，各单元的新增水土流失逐渐减少，直至侵蚀外营力和土体抵抗力之间形成新的相对平衡并发挥水土保持功能需要 5 年时间。因此自然恢复期确定为 5 年。本项目水土流失预测时段详见表 4-4。

表 4-4 水土流失预测单元及预测时段表

调查与预测单元	施工进度	预测时段 (a)			
		建设期(a)		自然恢复期(a)	
		风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
小区	2025.8-2027.12	2.4	2.5	5	5
进小区道路	2025.8	0.05	0.25		
施工生活区	2025.8	0.05	0.25	5	5

4.3.3 土壤侵蚀预测方法

施工期造成的水土流失主要来源于三个方面：①原地貌植被遭到扰动及破坏，导致地表裸露；②扰动土壤导致表层土壤松散性加大，固结性降低；③临时堆土形成了人工再塑地貌，增大了局部地表坡度。因此，水土流失量的预测也应分时段、分区进行。

施工期水土流失预测采用类比、调查法和公式法，自然恢复期水土流失预测采用公式法，根据可能造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素，计算得出水土流失量。

4.3.4 土壤侵蚀模数

4.3.4.1 原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据《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》（内蒙古自治区人民政府，内政发〔2016〕44号）项目区属自治区级水土流失重点治理区，项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合当地的地形地貌、土壤、植被等情况，综合分析确定建设区原地貌风力侵蚀模数 $800\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，水力侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。属于轻度侵蚀。项目区水土流失类型为风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。

4.3.4.2 扰动地貌土壤侵蚀模数的确定

本工程扰动后的土壤侵蚀模数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），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

1、水蚀土壤侵蚀模数

（1）水力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数

1) 水力作用下植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数

不超过 30cm 的挖填，原有植被覆盖明显减少或裸露，维持原有整体地形的扰动，属于地表翻扰型。

水力作用下地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数按下式计算：

$$M_{yd} = RKL_{yd}S_yBET$$

式中：

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

R —降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$;

L_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$

N —地表翻扰后可蚀性因子增大系数

S_y ——一般扰动地表坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲。

根据上式计算, 水力作用下植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算见表

4-5。

表 4-5 水力作用下植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	小区	进小区道路	施工生活区
1	植被破坏型	M	$M=100RK L_y S_y B E T$	2408.83	1075.19	2408.83
2	降雨侵蚀力因子	R	$R=0.067 p_d^{1.627}$	1137.38	1137.38	1137.38
	多年平均降雨量 (mm)	p_d		397.9	397.9	397.9
3	土壤可蚀性因子	K		0.0426	0.0426	0.0426
4	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)m$	1.9	1.23	1.9
	水平投影坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	99.62	39.95	99.62
	斜坡长度(m)	λ_x		100	40	100
	坡长指数	m		0.5	0.3	0.5
5	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1 \sin \theta)}]$	0.98	0.56	0.98
	坡度($^\circ$)	θ		5	5	5
6	植被覆盖因子	B		0.267	0.516	0.267
7	工程措施因子	E		1	1	1
8	耕作措施因子	T		1	1	1

(2) 水力作用下上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数

边坡开挖区域不受上方来水冲刷侵蚀的开挖面, 施工期土壤侵蚀模数按照上方无来水工程开挖面土壤流失量公式计算; 自然恢复期该部分可参照一般扰动区

域地表翻扰型土壤侵蚀模数测算。

水力作用下上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数按下式计算：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$$

式中：

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子，无量纲；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

根据上式计算，水力作用下上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算见表 4-6。

表 4-6 水力作用下上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	小区
1	上方无来水工程开挖面	M_{kw}	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	4160.24
2	降雨侵蚀力因子	R	$R=0.067pd^{1.627}$	1137.38
3	工程开挖面土质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e(4.28SIL(1-CLA)/\rho)$	0.042890
	土体密度	ρ		1.3
	粉粒(0.002~0.05mm)含量	SIL		0.8
	粘粒(<0.002mm)含量	CLA		0.1
4	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)-0.57$	0.8253
	水平投影坡坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	7.0
	斜坡长度(m)	λ_x		12.21
5	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	1.0353
	坡度(°)	θ		55

(3) 水力作用下上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数

不受上方来水冲刷侵蚀的堆积体，施工期土壤侵蚀模数按照上方无来水工程堆积体土壤流失量公式计算；自然恢复期该部分可参照一般扰动区域地表翻扰型

土壤侵蚀模数测算。

水力作用下上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数按下式计算：

$$M_{dw}=100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$$

式中：

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据上式计算，水力作用下上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算见表 4-7。

表 4-7 水力作用下上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	小区
1	上方无来水工程堆积面	M_{dw}	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_d$	5800.64
2	工程堆积体形态因子	X		1.00
3	降雨侵蚀力因子	R	$R=0.067p_d^{1.627}$	1137.38
	多年平均降雨量(mm)	p_d		397.9
4	工程开挖面土质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$	0.0750
5	堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$	0.68
	水平投影坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	3.0
	斜坡长度(m)	λ_x		3.3
	坡长因子系数	f_1		0.68
6	堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	1.00
	坡度(°)	θ		25

2、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, $t/(km^2 \cdot a)$;

Q ——单位面积风蚀率, t/km^2 ;

I ——粗糙干扰因子, 无量纲, $I=e^{-0.085v}$;

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 4-8。

表 4-8 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	小区	进小区道路	施工生产 生活区
1	一般扰动地表	M_f	$M_f=QIJG_f$	3890.96	3890.96	3890.96
2	风蚀率	Q		18296.00	18296.00	18296.00
3	粗糙干扰因子	I	$I=e^{-0.085v}$	0.41	0.41	0.41
	地表植被覆盖度和砾石盖度 (%)	v		20	20	20
4	地表物质紧实程度系数	J		1.33	1.33	1.33
5	风蚀可蚀性因子	G_f		0.39	0.39	0.39

(2) 风力作用下工程堆积体土壤侵蚀模数按下式计算:

$$M_{fd}=100QIHPG_f$$

式中:

M_{fd} ——工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

Q ——单位面积风蚀率, t/km^2 ;

I ——粗糙干扰因子, 无量纲, $I=e^{-0.085v}$;

H ——工程堆积体高度因子, 无量纲, $H=0.381nh+2.75$;

P ——工程堆积体堆放方式因子, 无量纲;

G_f ——风蚀可蚀性因子, 无量纲。

根据上式计算, 风力作用下工程堆积体土壤侵蚀模数计算见表 4-9。

表 4-9 风力作用下工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	小区
1	一般扰动地表	M_{fd}	$M_{fd}=QIHPG_f$	7238.19
2	风蚀率	Q		18296.00
3	粗糙干扰因子	I	$I=e^{-0.085v}$	0.32
	地表植被覆盖度和砾石盖度(%)	v		25
4	高度因子	H	$H=0.381nh+2.75$	3.17
	堆积体高度(m)	h		3
5	堆积体堆放方式因子	P		1.00
6	风蚀可蚀性因子	G_f		0.39

自然恢复期的预测值是根据植被恢复和土体结构基本达到稳定状态所需的时限和与此同时地表逐渐增加的抗蚀力，大致以每年植被恢复的状况基本相同，因而地表增加的抗蚀力可能基本相同而确定。

本工程各预测单元不同时段土壤侵蚀强度见表 4-10。

表 4-10 水土流失预测单元表

类型	预测单元			施工期	自然恢复期				
	一级单元	二级单元	三级单元		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
水蚀	小区	一般扰动地表	地表翻扰型	2408.83	1902.54	1423.42	1068.35	703.27	500
		工程开挖面	上方无来水	4160.24					
		工程堆积体(表土)	上方无来水	5800.64					
	进小区道路	一般扰动地表	地表翻扰型	1075.19	958.52	856.78	728.73	665.89	500
	施工生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	2408.83	1902.54	1423.42	1068.35	703.27	500
风蚀	小区	一般扰动地表	地表翻扰型	3890.96	3302.56	2654.12	1980.28	1254.69	800
		工程堆积体(表土)	上方无来水	7238.19					
	进小区道路	一般扰动地表	地表翻扰型	3890.96	3302.56	2654.12	1980.28	1254.69	800
	施工生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	3890.96	3302.56	2654.12	1980.28	1254.69	800

4.3.5 预测结果

通过调查和分析有关资料,确定不同预测时段内各预测单元的土壤侵蚀模数值,在获得水土流失背景值、水土流失强度预测值和水土流失面积的基础上,土壤流失量可按式 4.1 计算,新增土壤流失量按照式 4.2 计算:

4.1

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

4.2

公式中: 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, km^2 ;

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$;

ΔM_{ji} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$, 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, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

k—预测时段, $j=1, 2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

通过调查、计算,至设计水平年,本工程建设可能造成的土壤流失总量为 930t,其中新增土壤流失量 727t。施工期造成的土壤流失总量为 717t,新增土壤流失量 603t。自然恢复期造成的土壤流失总量为 213t,新增水土流失量 124t。

本工程建设期间可能造成的水土流失量见表 4-11,施工期造成的水土流失量见表 4-12,自然恢复期造成的水土流失量见表 4-13。

表 4-11

不同预测单元水土流失量汇总表

单位: t

预测单元	施工期			自然恢复期			合计			占新增量的 (%)
	总流失量	原地貌	新增量	总流失量	原地貌	新增量	总流失量	原地貌	新增量	
小区	715	114	602	196	82	115	912	196	716	98.51
进小区道路	1	0.2	0.4	1	1	1	2	1	1	0.16
施工生活区	1	0.2	1	16	7	9	16	7	10	1.34
小计	717	114	603	213	89	124	930	203	727	100

表 4-12

施工期土壤流失量调查与预测表

单位: t

类型	预测单元			施工期水土 流失面积 (hm ²)	扰动后侵蚀模 数(t/km ² ·a)	侵蚀模数 背景值 (t/km ² ·a)	侵蚀年限 (a)	水土流失 总量(t)	原地面 水土流 失量(t)	新增水土流 失量(t)
	一级单元	二级单元	三级单元							
水蚀	小区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.65	2408.83	500	2.5	39.1	8.1	31.0
		工程开挖面	上方无来水	2.65	4160.24	500	2.5	275.6	33.1	242.5
		工程堆积体(表土)	上方无来水	0.29	5800.64	500	2.5	42.1	3.6	38.4
	进小区道路	一般扰动地表	地表翻扰型	0.14	1075.19	500	0.25	0.4	0.2	0.2
	施工生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.1	2408.83	500	0.25	0.6	0.1	0.5
	小计				3.83				358	45
风蚀	小区	一般扰动地表	—	3.3	3890.96	800	2.4	308.2	63.4	244.8
		工程堆积体(表土)	—	0.29	7238.19	800	2.4	50.4	5.6	44.8
	进小区道路	一般扰动地表	—	0.14	3890.96	800	0.05	0.3	0.1	0.2
	施工生活区	一般扰动地表	—	0.1	3890.96	800	0.05	0.2	0.0	0.2
	小计				3.83				359	69
合计				3.83				717	114	603

表 4-13

自然恢复期土壤流失量调查与预测表

单位: t

类型	预测单元			自然恢复期 水土流失面 积(hm ²)	扰动后侵蚀模数(t/km ² ·a)					侵蚀模数 背景值 (t/km ² .a)	水土流 失总量 (t)	原地面 水土流 失量(t)	新增 水土流 失量(t)
	一级单元	二级单元	三级单元		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年				
水蚀	小区	一般扰动地表	地表翻扰型	1.26	1902.54	1423.42	1068.35	703.27	500	500	71	32	39
		工程开挖面	上方无来水										
		工程堆积体 (表土)	上方无来水										
	进小区道路	一般扰动地表	地表翻扰型	0.01	958.52	856.78	728.73	665.89	500	500	0	0	0
	施工生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.10	1902.54	1423.42	1068.35	703.27	500	500	6	3	3
	小计				1.37						76	34	42
风蚀	小区	一般扰动地表	—	1.26	3302.56	2654.12	1980.28	1254.69	800	800	126	50	75
		工程堆积体 (表土)	—										
	进小区道路	一般扰动地表	—	0.01	3302.56	2654.12	1980.28	1254.69	800	800	1	0	1
	施工生活区	一般扰动地表	—	0.10	3302.56	2654.12	1980.28	1254.69	800	800	10	4	6
	小计				1.37						137	55	82
合计				1.37						213	89	124	

4.4 水土流失危害分析

本工程的建设使得土地被征占和使用，导致原地貌被扰动、损坏，若不进行有效防治，会对项目区及周边生态环境造成影响。其产生的危害主要有以下方面：

(1) 由于项目区在南湖湿地公园北，项目的实施会影响湿地公园的空气净化系统。

(2) 由于地表植被遭到完全破坏，使土壤的结构、组成等发生变化，进而影响土壤的抗侵蚀能力，造成新增水土流失。项目施工过程中，泥沙进入城市排水系统，淤积排水管道，影响管道排洪能力。

(3) 为扬尘天气提供物质资源

工程施工使地面变的疏松，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。

(4) 对降雨入渗造成影响

项目的建设改变了原有土地的功能，增加了土地硬化面积，雨水通过硬化地面或排水沟排出，减少了降雨就地入渗量，使部分地表雨水不能就地入渗，不能充分有效地得到利用。

4.5 指导性意见

(1) 重点区域的防治指导意见

根据调查预测结果分析，在没有相应防护措施的情况下小区水土流失量较大，因此，这个区域是施工期的重点防治区。

(2) 防治措施的指导性意见

产生水土流失的因素较多，地面坡度、地表物质组成与结构及降雨强度是造成水力侵蚀的主导因素，土壤结构与地表植被盖度及风力强度是风力侵蚀的主导因素。从以往的经验看，防治风力侵蚀最有效的手段是植物措施，防治水力侵蚀

以工程措施为基础，结合植物措施。水土保持措施设计应坚持立足主体防护兼顾扰动区治理、临时防护与植物措施为主工程措施为辅的原则，通过查漏补缺，消除设计中存在的问题，以使防治责任范围尽快恢复植被，减少因建设造成的新增水土流失量。

（3）对施工进度安排的意见

施工进度安排总体遵循“三同时”原则，具体实施随着施工进度及时采取堆土等临时防护措施，按照先工程措施后植物措施实施。

（4）对水土保持监测的指导性意见

根据调查预测结果，工程施工期的新增水土流失较为突出，施工区监测点位应布设在小区及扰动破坏地表严重区域。根据本工程工期，风蚀安排在每年的3~5月、10~11月，水蚀安排在每年的6月~9月进行监测。

综上所述，本项目各分区都应加强水土流失的防治，以便有效控制因项目建设而引起的水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降低到最低限度，以实现区域生态系统的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

(1) 水土流失防治分区原则

- ① 各区之间具有显著差异性。
- ② 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- ③ 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。
- ④ 根据项目工程特征、施工工艺、施工组织和开发利用方向等划分水土流失防治分区。

(2) 防治分区

根据工程总体布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、水土流失影响等特点，确定本方案水土流失防治区分为：小区、进小区道路、施工生活区 3 个一级分区，详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位: hm^2

防治分区		防治责任范围			分区特征	水土流失特征
		永久占地	临时占地	合计		
小区	建构筑物区	0.54		0.54	场地平整、建(构)筑物开挖、填垫产生临时堆土等，形成裸露地表，易产生水土流失，以风蚀为主。	点式工程集中扰动，建设内容多，施工活动频繁，原地貌变化较大。
	道路及硬化区	1.79		1.79		
	绿化区	1.26		1.26		
	小计	3.59		3.59		
进小区道路		0.13	0.01	0.14	道路修筑施工过程中，由于基础修筑等，在风雨条件下产生水土流失	属线性工程，施工期易发生水土流失
施工生活区			0.10	0.10	场地平整，形成裸露地表。	“点型”工程，施工期易发生水土流失，水土流失强度较轻。
总计		3.72	0.11	3.83		

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

本工程防治措施总体布局遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，坚持“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重措施设计与周边景观相协调的原则。

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。

5.2.2 水土保持措施设计标准

(1) 工程措施设计标准

①表土剥离：依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）对道路工程和施工生产区进行表土剥离，采用拖式铲运机剥离，剥离厚度 0.20m。

②土地整治：依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，对空地地进行土地整治、表土回覆恢复植被，采用机械回覆，主要包括场地清理、场地平整等。

③表土回覆：依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，对绿化空地地进行表土回覆后恢复植被，采用机械回覆等。

④雨水排水暗管：设计执行《室外排水设计规范》GB50014-2021 设计标准，设计降雨重现期 5 年。

(2) 植物措施设计标准

执行《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），小区绿化采用 1 级植被建设工程标准。

水土保持植物措施苗木及牧草种子必须是一级苗木和一级种子，并有“一签、

三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证、植物检验检疫证。本项目适宜的草、树种见表 5-2。

表 5-2 植物措施苗木及牧草种表

防治分区	优选草树种
小区	乔木：云杉、白皮松、油松、元宝枫、白蜡、国槐、银杏、复叶槭、金叶复叶槭、暴马丁香、丝棉木、香花槐、北京栎树、山杏、绚丽海棠、李树、紫叶稠李、红叶李、黄蜡、红叶榆叶梅、文冠果。
	灌木：水蜡球、小叶丁香球、密枝红叶李球、侧柏球、朝鲜黄杨球、接骨木、红王子锦带、连翘、重瓣榆叶梅、紫丁香、金银木、黄刺玫、大花月季。
	地被：早熟禾草坪，蒙古冰草草籽
进小区道路	地被：早熟禾草坪
施工生活区	地被：早熟禾草坪

5.2.3 措施布局

根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程已设计的具有水土保持功能工程的基础上。通过现场调查，结合工程实际，借鉴本地区成功经验，提出水土流失防治措施总体布局，形成完整、科学、有效的针对建设施工活动引发的水土流失防治体系。

(1) 小区

施工前对小区进行表土剥离，表土分别对放于小区内东北角和西南角采用密目网苫盖并撒播草籽防护，后期用于小区绿化覆土；施工过程中对空地采用密目网苫盖措施，基坑设置临时排水沟及沉砂池，沿道路布设雨水排水暗管，道路区域铺设透水砖；施工结束后对绿化区实施下凹式土地整治（含表土回覆）后进行绿化措施，并配套灌溉设施。

(2) 进小区道路

施工结束后，对道路两侧实施土地整治后进行绿化措施。

(3) 施工生活区

施工前对施工生活区进行表土剥离，表土和小区表土集中堆放于小区内后期用

于施工生活区绿化覆土; 施工结束后对施工生活区实施土地整治(含表土回覆)后进行绿化措施。

本项目防治措施体系见下图 5-1。

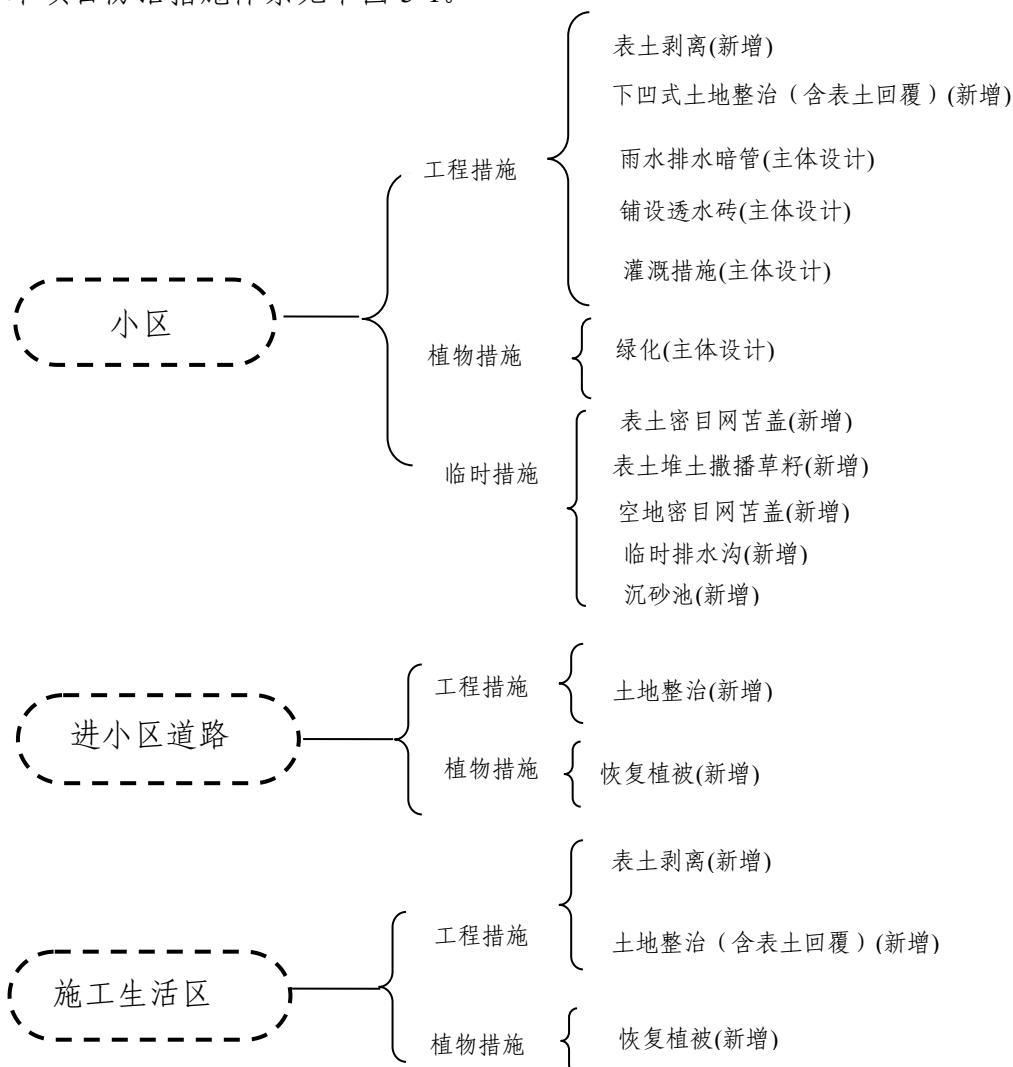


图 5-1 水土保持防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 小区

(1) 工程措施

①表土剥离(新增)

本工程施工前对小区可剥离区域进行表土剥离, 剥离面积 3.09hm², 平均剥

离厚度 0.20m，表土剥离量 6180m³，剥离表土设计堆放在小区内东北角和西南角空地，施工结束用于小区和施工生活区绿化覆土。具体工程量见下表 5-3。

表 5-3 小区表土剥离工程量表

防治分区	防治措施	剥离面积 (hm ²)	平均剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)
小区	表土剥离	3.09	0.20	6180

② 下凹式土地整治（含表土回覆）（新增）

施工结束后对小区绿化区域实施下凹式土地整治（含表土回覆），土地整治面积共 1.26hm²。在土地整治之前，清除建筑垃圾。之后进行覆土、人工施肥、精细整平等土地整治措施，下凹式绿地平均比周边低 10cm，有效蓄水深度 5cm，雨水径流经过绿地可自然下渗。覆土厚度 0.48m，覆土来源进行外购种植土。具体工程量见下表 5-4。

表 5-4 小区下凹式土地整治（含表土回覆）工程量表

防治分区	防治措施	覆土			整治		
		覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	整治面积 (hm ²)	厚度 (m)	土方量 (m ³)
小区	下凹式土地整治（含表土回覆）	1.26	0.48	6080	1.26	0.48	6080

③ 雨水排水暗管（主体设计）

主体工程设计沿道路一侧布置雨水排水暗管，设计标准执行《室外排水设计规范》GB50014-2021 中相关规定，地埋聚乙烯双壁波纹管，管径 DN400，长度为 985m，沟槽开挖顶宽 2m，底宽 0.5m，深 1m，放坡开挖，边坡 1: 0.75，开挖土方约 1231m³，砂砾垫层厚度约 10cm，每隔 40m 设置 1 座雨水井，上覆雨水篦子。雨水排水暗管工程量详见表 5-5。

表 5-5 小区雨水排水暗管工程量表

防治分区	防治措施	长度	管径	雨水窨井 (座)	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	砂砾垫层 (m ³)
小区	雨水排水 暗管	985	DN400	25	1231	1231	50

④透水砖铺设（主体设计）

主体工程设计了道路区域铺装透水砖，增加了雨水入渗。透水砖材质为混凝土，抗压强度等级为 40Mpa，孔洞率 5%，透水系数（15℃）为 $2.6 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，透水砖尺寸为 20cm×10cm×5cm（长×宽×厚），透水砖面积为 7000m²，需透水砖 350000 块砖。透水砖铺设工程量表见表 5-6。

表 5-6 小区透水砖铺设工程量表

防治分区	防治措施	透水砖面积 (hm ²)	透水砖工程量（块）
小区	透水砖铺设	0.70	350000

⑤灌溉措施（主体设计）

主体工程为保证绿化植物的成活率，在绿化空地布置灌溉设施。项目区绿化采用喷灌结合软管灌溉。灌溉水源为市政供水管网引入中水。初期灌溉水源现采用水车运送，待后期引接市政中水后，连接中水灌溉。给水管采用 PE 管，长度 1600m，管道公称压力为 1.00MPa，绿化灌溉取水采用人工快速取水器 DN25，间距为 30~40m。给水管采用铜制球阀，井壁采用 M7.5 砂浆砌和砖混。具体工程量见下表 5-7。

表 5-7 小区绿化灌溉措施工程量表

防治分区	防治措施	面积(hm ²)	工程名称	单位	工程量
小区	灌溉设施	1.26	PE 管	m	1600
			快速取水器	套	13
			铜制球阀	个	13
			闸阀	个	13
			M7.5 砂浆砌	m ³	2
			泄水闸阀	个	5
			喷头	个	13

(2) 植物措施 (主体设计)

施工结束后对小区绿化区域进行绿化措施,面积 1.26hm²,绿化措施采用乔、灌、草相结合的绿化方式。

①立地条件: 土壤类型为栗褐土。

②绿化设计: 对土地整治后的绿化区实施绿化美化,绿化面积 1.26hm²,共栽植乔木 555 株,栽植灌木 306 株,栽植地被 3721m²。

A、建筑物周边

建筑物周边绿化面积 1.12hm²,空闲裸地满铺早熟禾草皮绿化,需铺草皮 2508m²,选取一级优质草皮。点缀栽植乔木 360 株、灌木 158 株,地被植物 2508m²。乔木穴状整地尺寸为 100cm × 100cm、灌木穴状整地尺寸为 50cm × 50cm,栽植地被、草皮全面整地。建筑物周边绿化措施设计技术指标见表 5-8。

表 5-8

小区绿化措施工程量表

防治分区	绿化面积 (hm ²)	草树种	植物种	规格			单位	工程量	栽种方式	
				胸/地径	主杆高度	冠幅				
				(cm)	(m)	(m)				
小区	建筑物周边	1.12	乔木	云杉		3.0-3.5	2.5	株	12	带土球栽植
				白皮松		3.5-4.0	2.5	株	22	带土球栽植
				油松		4.5-5.0	3.5	株	6	带土球栽植
				造型油松 A		3.0-3.5	3	株	2	带土球栽植
				造型油松 B		2.5-3.0	2.5	株	1	带土球栽植
				丛生元宝枫		4.5-5.0	4.0-4.5	株	30	带土球栽植
				白蜡	20	7.0-7.5	4.5-5.0	株	66	带土球栽植
				国槐	22	7.0-7.5	5.0-5.5	株	57	带土球栽植
				银杏	16	6.0-6.5	3.5-4.0	株	30	带土球栽植
				复叶槭	18	5.5-6.0	4.0-4.5	株	19	带土球栽植
				丛生暴马丁香		5.0-5.5	4.5-5.0	株	10	带土球栽植
				丛生丝棉木		5.5-6.0	5.0-5.5	株	4	带土球栽植
				香花槐	18	6.5-7.0	5.0-5.5	株	13	带土球栽植
				北京栾树	20	6.5-7.0	5.0-5.5	株	38	带土球栽植
			山杏	D16	3.0-3.5	2.5-3.0	株	47	带土球栽植	
			灌木	水蜡球		1.6	1.6	株	33	
				小叶丁香球		1.8	1.8	株	3	
				密枝红叶李球		1.3	1.3	株	23	
				侧柏球		1.3	1.3	株	4	
				朝鲜黄杨球		1.1	1.1	株	40	
				接骨木		1.5	1.5	株	5	
红王子锦带		1.5		1.5	株	50				
地被		早熟禾草坪	优质草皮			m ²	2508	满铺		
小计	1.12	乔木				株	360			
		灌木				株	158			
		地被				m ²	2508			

B、集中绿化区域

集中绿化区域绿化面积 0.50hm²，空闲裸地满铺早熟禾草皮绿化，需铺草皮 1213m²，选取一级优质草皮。点缀栽植乔木 190 株、灌木 137 株，地被植物 1213m²。乔木穴状整地尺寸为 100cm×100cm、灌木穴状整地尺寸为 50cm×50cm，栽植地被、草皮全面整地。集中绿化区域绿化措施设计技术指标见表 5-9。

表 5-9 小区绿化措施工程量表

防治分区	绿化面积 (hm ²)	草树种	植物种	规格			单位	工程量	栽种方式	
				胸/地径	主杆高度	冠幅				
				(cm)	(m)	(m)				
小区	集中绿化区域	0.50	乔木	绚丽海棠	D16	3.5-4.0	2.5-3.0	株	212	带土球栽植
				李树	D14	3.5-4.0	3.0-3.5	株	5	带土球栽植
				紫叶稠李	D14-16	3.5-4.0	3.5-4.0	株	9	带土球栽植
				丛生红叶李		3.5	3.2	株	18	带土球栽植
				红叶李	D14-16	3.5-4.0	3.5-4.0	株	6	带土球栽植
				丛生黄蜡		6.5-7.0	5.0-5.5	株	4	带土球栽植
				丛生红叶榆叶梅		3.5	3.2	株	24	带土球栽植
				文冠果	D15	4.5-5.0	4.0-4.5	株	3	带土球栽植
			灌木	重瓣榆叶梅		1.5	1.5	株	31	
				紫丁香		1.5	1.5	株	12	
				金银木		2.2	2.2	株	6	
				黄刺玫		2.0	2.0	株	26	
				大花月季		1.5	1.5	株	62	
			地被	早熟禾草皮		优质草皮		m ²	1213	满铺
			小计	0.50	乔木				株	190
灌木						株	137			
地被						m ²	1213			

③绿化技术措施:

a、乔木栽植技术

乔木树种春季随整地随栽植，整地规格：穴状 100×100cm，带土坨栽植，栽植时将树苗放入坑中扶直后填入表土、固定土球，然后分层填土、踏实，保持土球完整，修好灌水围埂，固定后浇透水，灌水量 30kg/穴，浇后覆一层土，以保湿防止蒸发。根据土壤水分情况适时浇水，干旱季节灌溉 2~3 次/月，25kg/次/穴，确保成活。

b、灌木栽植技术

采用裸根苗栽植，春季随整地随栽植，整地规格：穴状 50×50cm，栽植时泥浆蘸根处理，苗木入坑扶正，埋填表土至土坑 1/3 处时上提，保持苗木垂直、根须舒展，然后分层填土、踏实，修好灌水围埂，栽后及时浇足定根水，灌水量 15kg/穴，浇后覆一层土，以保湿防止蒸发。栽植翌年，穴内松土除草，对死苗、缺苗处进行补植，干旱时及时浇水，以确保成活，并防治病虫害。

c、地被及草坪栽植技术

采取满铺方法，建植前深翻土壤 15~20cm，然后在土层中拌施有机肥 0.01m³/m²，然后浇水浸地，保持土面湿润，浸透土层 20~30cm。夏季应 3~4 天浇一次水，冬季在冻前浇一次透水，种植后还应经常清除杂草，使其整齐、平坦、美观。

d、栽植时间：进入雨季时抢墒栽植，这时温度高，土壤水分充足，有利于植物种成活。

e、播种方式：种植乔灌木采用穴状整地，带土球栽植，浇水。整地时间在春季、秋季。草皮小块规格约 7cm×12cm，采用铺砖的方式进行铺植，各在铺植时使草皮高度与地面一致。草皮铺设后即可压实、浇水。

f、整地方式：乔木穴状整地尺寸为 100cm×100cm，灌木穴状整地尺寸为 50cm×50cm，栽植地被全面整地。

g、抚育管理：根据造林立地条件和幼苗成活、生长发育不同时期的要求，

及时进行松土、除草、防治病虫害。

(3) 临时措施

①表土密目网苫盖

小区及施工生活区的剥离表土分 3 处分别对放于小区内东北角和西南角，采用密目网苫盖，施工结束后用于绿化覆土，表土量 6380m³，需要密目网为 3260m²。工程量详见表 5-10。

表 5-10 临时挡护工程量表

防治分区	位置	工程名称	土方量 (m ³)	堆土占地			高度 (m)	密目网 (m ²)
				堆土数量 (个)	长×宽 (m)	面积 (m ²)		
小区	小区内东北角和西南角	表土密目网苫盖	6380	3	48*20	2880	3	3260

②表土堆土撒播草籽

施工期间方案设计堆放的剥离表土需播撒草籽。工程量详见表 5-11。

表 5-11 临时种草工程量表

防治分区	位置	面积(hm ²)	草种	草种		需种量	总需种量	种植方式
				种类	规格	kg/hm ²		
小区	表土堆土区	0.33	蒙古冰草	蒙古冰草	一级种	30	9.9	撒播
合计		蒙古冰草: 9.9kg						

③裸露地表密目网苫盖

施工期间方案设计对小区裸露地表实施苫盖密目网 12600m²。

④临时排水沟

方案设计沿基坑四周地面，距基坑 2m 处设置土质临时排水沟与沉砂池相接，铺设在排水沟的底部和两侧内壁，临时排水沟长 667m，规格上宽 50cm，底宽 30cm，高 30cm，为梯形断面，开挖土 80m³。工程量详见表 5-12。

表 5-12 临时排水沟工程量表

措施名称	长度 (m)	面积 (m ²)	土方开挖(m ³)	塑料布 (m ²)
临时排水沟	667	333.5	80	600

⑤ 沉砂池

方案设计小区 1#住宅西侧距基坑 2m 处设置沉砂池一座，采用素混凝土结构，尺寸为 3m×3m×1m，容积为 9m³，壁厚 0.3m，砂砾垫层厚度约 10cm。沉砂池断面为矩形，开挖宽 3.5m，深 1m，开挖土方约 459m³，回填土方 53m³。沉砂池收集雨水部分用于施工期降尘洒水及主体结构混凝土洒水养护。施工结束后拆除。工程量详见表 5-13。

表 5-13 临时沉砂池工程量表

措施名称	面积 (m ²)	规格	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	混凝土(m ³)	砂砾垫层 (m ³)
沉砂池	9	3m*3m*1m	17	8	8	1.3

5.3.2 进小区道路

(1) 工程措施

① 土地整治

施工结束后在进小区道路两侧实施土地整治，主要内容为整平，清理地表，填凹平整。土地整治面积 0.01hm²，整治厚度 0.30m，整治土方量为 30m³。具体工程量见下表 5-14。

表 5-14 进小区道路土地整治工程措施工程量表

防治分区	措施位置	整治		
		整治面积 (hm ²)	厚度 (m)	土方量 (m ³)
进小区道路	道路两侧	0.01	0.30	30

(2) 植物措施

施工结束后对进小区道路两侧进行绿化，绿化面积 0.01hm²，满铺早熟禾草

皮。

①立地条件：土壤类型为栗褐土。

②绿化设计：对土地整治后的道路两侧实施绿化美化，绿化面积 0.01hm^2 ，共满铺早熟禾草皮 122m^2 。进小区道路绿化措施设计技术指标见表 5-15。

表 5-15 进小区道路绿化措施工程量表

防治分区	位置	绿化面积 (hm^2)	草种	规格	总需种量 (m^2)	备注
进小区道路	道路两侧	0.01	早熟禾草皮	优质草皮	122	满铺

5.3.2 施工生活区

(1) 工程措施

①表土剥离(新增)

本工程施工前对施工生活区进行表土剥离，剥离面积 0.10hm^2 ，平均剥离厚度 0.20m ，表土剥离量 200m^3 ，剥离表土设计和小区表土堆放在一处，施工结束用于施工生活区绿化覆土。具体工程量见下表 5-16。

表 5-16 施工生活区表土剥离工程量表

防治分区	防治措施	剥离面积 (hm^2)	平均剥离厚度 (m)	剥离量 (m^3)
施工生活区	表土剥离	0.10	0.20	200

②土地整治(含表土回覆)(新增)

施工结束后对施工生活区域实施土地整治(含表土回覆)，土地整治面积共 0.10hm^2 。在土地整治之前，先拆除临建、清除建筑垃圾。之后进行覆土、人工施肥、精细整平等土地整治措施，覆土厚度 0.30m ，覆土来源为小区和施工生活区剥离表土。具体工程量见下表 5-17。

表 5-17 施工生活区土地整治（含表土回覆）工程量表

防治分区	防治措施	覆土			整治		
		覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	整治面积 (hm ²)	厚度 (m)	土方量 (m ³)
施工生活区	土地整治（含表土回覆）	0.10	0.30	300	0.10	0.30	300

(2) 植物措施

施工结束后对施工生活区进行绿化，绿化面积 0.10hm²，满铺早熟禾草皮。

①立地条件：土壤类型为栗褐土。

②绿化设计：对土地整治后的施工生活区实施绿化美化，绿化面积 0.10hm²，共满铺早熟禾草皮 0.10hm²。施工生活区绿化措施设计技术指标见表 5-18。

表 5-18 施工生活区绿化措施工程量表

防治分区	位置	绿化面积 (hm ²)	草种	规格	总需种量 (m ²)	备注
施工生活区	小区西侧	0.10	早熟禾草皮	优质草皮	1000	满铺

5.3.3 水土保持措施工程量汇总

本方案水土保持措施工程量包括工程措施、植物措施、临时措施等。水土保持措施工程量汇总见表 5-19、5-20、5-21。

表 5-19 水土保持工程措施及主要工程量汇总表

防治分区	防治措施	面积 (hm ²)	工程量							
			土方开挖量 (m ³)	土方回填量 (m ³)	HDPE管 (m)	PE管 (m)	雨水篦井 (个)	灌溉措施 (套)	透水砖 (块)	砂砾垫层 (m ³)
小区	表土剥离	3.09	6180							
	下凹式土地整治（含表土回覆）	1.26		6080						
	雨水排水暗管		1231	1231	985		25			50

5 水土保持措施

	透水砖铺砌	0.70							350000	
	灌溉措施	1.26				1600		1		
进小区道路	土地整治	0.01	30							
施工生产生活区	表土剥离	0.10	200							
	土地整治(含表土回覆)	0.10		300						

表 5-20

水土保持植物措施工程量汇总

防治分区	绿化 面积 (hm ²)	草树种	植物种	规格			单位	工程量	栽种方式
				胸/地径 (cm)	主杆高度 (m)	冠幅 (m)			
	1.62	乔木	云杉		3.0-3.5	2.5	株	12	带土球栽植
			白皮松		3.5-4.0	2.5	株	22	带土球栽植
			油松		4.5-5.0	3.5	株	6	带土球栽植
			造型油松 A		3.0-3.5	3	株	2	带土球栽植
			造型油松 B		2.5-3.0	2.5	株	1	带土球栽植
			从生元宝枫		4.5-5.0	4.0-4.5	株	30	带土球栽植
			白蜡	20	7.0-7.5	4.5-5.0	株	66	带土球栽植
			国槐	22	7.0-7.5	5.0-5.5	株	57	带土球栽植
			银杏	16	6.0-6.5	3.5-4.0	株	30	带土球栽植
			复叶槭	18	5.5-6.0	4.0-4.5	株	19	带土球栽植
			丛生暴马丁香		5.0-5.5	4.5-5.0	株	10	带土球栽植
			丛生丝棉木		5.5-6.0	5.0-5.5	株	4	带土球栽植
			香花槐	18	6.5-7.0	5.0-5.5	株	13	带土球栽植
			北京栾树	20	6.5-7.0	5.0-5.5	株	38	带土球栽植
			山杏	D16	3.0-3.5	2.5-3.0	株	47	带土球栽植
			绚丽海棠	D16	3.5-4.0	2.5-3.0	株	212	带土球栽植
			李树	D14	3.5-4.0	3.0-3.5	株	5	带土球栽植
			紫叶稠李	D14-16	3.5-4.0	3.5-4.0	株	9	带土球栽植
			丛生红叶李		3.5	3.2	株	18	带土球栽植
			红叶李	D14-16	3.5-4.0	3.5-4.0	株	6	带土球栽植

5 水土保持措施

			丛生黄蜡		6.5-7.0	5.0-5.5	株	4	带土球栽植	
			丛生红叶榆叶梅		3.5	3.2	株	24	带土球栽植	
			文冠果	D15	4.5-5.0	4.0-4.5	株	3	带土球栽植	
		灌木		水蜡球		1.6	1.6	株	33	
				小叶丁香球		1.8	1.8	株	3	
				密枝红叶李球		1.3	1.3	株	23	
				侧柏球		1.3	1.3	株	4	
				朝鲜黄杨球		1.1	1.1	株	40	
				接骨木		1.5	1.5	株	5	
				红王子锦带		1.5	1.5	株	50	
				重瓣榆叶梅		1.5	1.5	株	31	
				紫丁香		1.5	1.5	株	12	
				金银木		2.2	2.2	株	6	
				黄刺玫		2.0	2.0	株	26	
				大花月季		1.5	1.5	株	62	
地被		早熟禾草坪		优质草皮		m ²	3721	满铺		
进小区道路 施工生活区	0.01	地被	早熟禾草坪		优质草皮		m ²	122	满铺	
	0.10	地被	早熟禾草坪		优质草皮		m ²	1000	满铺	
合计	1.73	乔木				株	555			
		灌木				株	306			
		地被				m ²	4843			

表 5-21 水土保持临时措施工程量汇总表

防治分区	工程名称	单位	工程量
小区	表土密目网苫盖	m ²	3260
	表土堆土撒播草籽	hm ²	0.33
	裸露地面密目网苫盖	m ²	12600
	临时排水沟	m	667
	沉砂池	m ³	8

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

(1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施与主体工程建设配套进行，施工条件与设施利用主体工程已有的设施和施工条件。施工时根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，避免或减少各工序间的相互干扰。

(2) 植物措施

植物措施要选择多雨季节或雨季来临之前进行，防止恶劣天气造成不必要的损失。植物措施的实施要与当地的水土保持、林业部门协作，植物措施所需的苗木和草种在本地采购，同时选择有经验的专业队伍进行施工，以确保苗木和草种的成活率。

5.4.2 施工材料来源

水土保持工程所需砂石料及水泥全部由施工单位负责统一购买，水土流失防治责任由建设单位负责。水土保持植物措施所需苗木从当地周边区域苗圃购买，草种从当地种子公司购买。

5.4.3 施工时序及施工方法

(1) 施工时序

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，

减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

(2) 施工方法

1) 工程措施

① 表土剥离

表土土壤较下层土肥力充足，采用机械施工进行表土剥离，剥离厚度 20cm。

② 土地整治（含回覆种植土）

土地整治主要为清理地表杂物、碎石、树枝、砾石、建筑垃圾、进行场地平整，并回覆种植土，种植土来源外购，改善土壤条件，根据地形条件，采用人工配合机械进行施工作业。

③ 雨水排水暗管

开挖以机械施工为主，人工施工为辅，用挖掘机挖至距设计高程 30cm 时改用人工施工继续下挖至设计高程并清理槽底，然后安装管线，安装完毕试压回填，用蛙式打夯机夯实。

④ 透水砖铺砌

施工前先清理找平工作面，然后夯实基底原土，底部分层铺设 20cm 厚的灰土和 10cm 厚的砂拌土并夯实，最后铺设透水砖。

⑤ 灌溉措施

根据设计要求施工前清理土方，并达到设计标高；检查纵坡、横坡及边线，是否符合设计要求；给水管转弯处利用组合弯头，弯曲管等管件不能完成弯转角度要求时，可在直线管段利用管道承插口偏转进行调整，但承插口的最大偏转角不得大于 1° ，以保证接口的严密性。

回填土应分层夯实达到 95% 后再垫砂，砂层厚度为 300mm。材料选择合适的管材、喷头、阀门及配件，确保其耐腐蚀、耐压。将管道按设计要求铺设在沟槽内，注意管道的连接和密封，避免漏水。根据设计位置安装喷头，确保喷头高

度和喷射角度符合要求。安装完成后进行压力测试，检查管网是否漏水，调试喷头的喷洒范围和均匀性。测试合格后，将沟槽回填并抹平，保持绿化环境美观。

2) 植物措施

① 施工准备

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件。做好挖掘、包装和运输的最佳方案。落实苗木种植过程中所需的土基，绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、PH 值等指标进行检测：用以指导土壤改良，确保植物良好生长。

② 栽植乔木

人工穴状整地，针叶乔木穴状整地尺寸为 100cm × 100cm。翻松土，种植穴内散施饼肥。在栽植前结合整地、施肥，同时施入适量农药。

按照施工图设计的株行距及位置用皮尺确定单株位置，用白灰点出种植位置，带土球栽植乔木，栽植时保持树体端正，上下垂直，同时埋上支撑。浇水，覆土保墒，剪除病虫枝、枯死枝、生长衰弱枝、过密轮生枝、下垂枝及运输过程中损伤的折断枝、劈裂枝。对枝条茂盛的乔木适量疏枝。

③ 栽植灌木

人工穴状整地，灌木穴状整地尺寸为 50cm × 50cm。翻松土，种植穴内散施饼肥。同时施入适量农药。

按照施工图设计的株行距及位置用皮尺确定单株位置，用白灰点出种植位置，带土球栽植灌木，种植苗木保持与地面垂直。新植树栽后 24 小时内浇第一遍水。覆土保墒，剪除病虫枝、枯死枝、下垂枝及运输过程中损伤的折断枝、劈裂枝。

5.4.4 水土保持措施进度安排

根据主体工程施工进度安排，本项目计划 2025 年 8 月开工，2027 年 12 月完工，总工期为 29 个月。本工程采用同步施工的方式，同时建设主体建筑（住

宅楼、商业楼、配套楼等），水土保持各项措施主体工程完工后统一实施，水土保持工程措施按照各个地块各个分区主体工程施工时间段的不同，分别安排工期，植物措施主要布置于各地块绿化区，施工时间段分别为每年春末夏初。水土保持工程年度实施计划表见表 5-22，水土保持措施具体实施计划横道图见图 5-23。

表 5-22 水土保持工程年度实施计划表

防治分区		防治措施	单位	工程量	实施年度 (a)			
					2025	2026	2027	2028
小区	工程措施	表土剥离	m ³	3.09	3.09			
		下凹式土地整治 (含表土回覆)	hm ²	1.26				1.26
		雨水排水暗管	m	985			985	
		铺设透水砖	hm ²	0.70			0.70	
		灌溉措施	hm ²	1.26				1.26
	植物措施	绿化	hm ²	1.26				1.26
	临时措施	表土密目网苫盖	m ²	3260	3260			
		表土堆土撒播草籽	hm ²	0.33	0.33			
		裸露地面密目网苫盖	m ²	12600		12600		
		临时排水沟	m	667	667			
		沉砂池	m ³	8	8			
进小区道路	工程措施	土地整治	hm ²	0.01		0.01		
	植物措施	绿化	hm ²	0.01		0.01		
施工生活区	工程措施	表土剥离	m ³	0.10			0.10	
		土地整治 (含表土回覆)	hm ²	0.10			0.10	
	植物措施	绿化	hm ²	0.10			0.10	

6 水土保持监测

水土保持监测是以保护水土资源、维护良好的生态环境为出发点，是防治水土流失的一项基础性工作。开展水土保持监测对于贯彻水土保持法律、法规，搞好水土保持监督管理工作具有十分重要的意义。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据本项目组成与布局，以及水土流失防治责任范围，确定本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，具体包括小区、进小区道路、施工生活区，监测范围为 3.83hm²。

6.1.2 监测时段

本项目为建设类项目，依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)4.7.3 条：“监测时段应从施工准备期前开始，至设计水平年结束。”本工程施工时段为 2025 年 8 月-2027 年 12 月，本方案设计水平年为 2028 年，因此本项目水土保持监测时段为 2025 年 8 月-2028 年。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(水利部〔2015〕139号)、《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)对监测内容和重点的要求，监测内容包括以下方面：

(1) 水土流失影响因素

水土流失影响因素监测应包括下列内容：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

(2) 扰动土地情况

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和弃渣量及变化情况；

(3) 水土流失状况

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

(4) 水土流失防治成效

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

(5) 水土流失危害

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

监测方法主要采用调查监测、定点观测和遥感监测的方法，同时结合巡查及调查法，扩大监测覆盖面，作为上述监测点的补充。

根据水利部《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部〔2015〕139号）及《生产建设项目水土流失监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的监测内容和重点的要求，其监测方法以实地量测、调查为主，结合项目进度布设监测小区，采取测钎监测点等方法开展水土流失量的监测；同时，结合卫星遥感和航空遥感手段调查扰动地表面积和水土保持实施情况。

(1) 实地调查量测监测法

①实地调查法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地调查分析给各指标赋值；对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边

居民进行访谈调查，获取观测数据。

②实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用 GPS 卫星定位系统技术，沿占地红线和扰动边界确定。

③样地调查法：对植被措施的监测采用样地调查法或标准行法，样地投影面积为：人工种草样地 1m×1m，地重复 3 次，查看林草生长情况、成活率、保存率、林草覆盖率。

④防治措施效果评价：按照国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，对施工期准备期、施工期的防治效果进行评价，具体从治理水土流失、林草植被建设、水土保持设施运行情况、保护和改善生态环境等方面进行评价。

（2）遥感监测法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》要求需进行遥感监测方法。根据本工程的具体情况，对于扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、水土流失面积等主要采取遥感和无人机的监测方法进行。利用遥感资料，对工程开工前、建设过程中的各项工程扰动土地情况分别进行监测，监测次数不小于 2 次，采用高分辨率卫星影像资料，对施工期间扰动土地情况进行全面调查。

对于植物措施面积、工程措施防护面积等主要采取航天遥感结合航空遥感的监测方法进行。主要采用无人机照片，结合采用高分辨率影像资料进行量测。

遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足 SL592 要求，扰动面积监测精确度不小于 95%。

（3）无人机监测法

对于扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、土壤侵蚀状况、植物措施面积和工程措施防护面积等结合无人机航拍监测方法进行。

土壤侵蚀状况监测的具体方法为利用多时相的航拍图，结合地形图、样区

外业调查成果，通过建立的专家评价系统和土壤侵蚀评价模型，对同一地区不同时相的航拍图变化信息进行提取，获取项目区的土壤侵蚀现状信息，以实现动态监测。同时，通过无人机航拍监测方法调查植被生长状况，以对水土流失防治措施与效果进行监测。无人机航拍监测主要步骤为无人机现场航拍-对影像进行预处理-建立解译标志-航拍影像解译-对航拍影像结果进行检验。

6.2.3 监测频率

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《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》(水保[2020]161号)，其监测频次要求：

(1) 水土流失影响因素监测

①降雨和风力等气象资料通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1h 降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率。

②地形地貌状况采用实地调查和查资料等方法获取。整个监测期监测 1 次。

③地表组成物质采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测 1 次。

④植被状况采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。按植被类型选择 3-5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度(或盖度)。施工准备期前测定 1 次。

⑤扰动土地情况应至少每月监测一次。

⑥工程建设进度、水土保持植物措施生长情况等至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。

(2) 水土流失状况监测

①水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上,实地调查确定。每年不少于1次。

②)水土流失面积监测采用普查法,每季度不少于1次。

③水土流失状况至少每月监测1次,发生强降水等情况后及时加测,其中发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合排水等措施,进行定量观测。

④土壤侵蚀强度根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190按照监测分区分别确定,施工准备期前和监测期末各1次,施工期每年不少于1次

⑤重点区域和重点对象不同时段的土壤流失量通过监测点观测获得,在综合分析的基础上,项目建设过程中产生的土壤流失量按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》附录D方法计算。

a.水力侵蚀土壤流失量监测

本工程水力侵蚀土壤流失量根据监测区域的特点、条件和降雨情况,选择遥感进行观测,统计每月的土壤流失量。

b.风力侵蚀土壤流失量监测

本工程风力侵蚀强度监测采用遥感,每月统计1次。

(3) 水土流失危害监测方法及频次

水土流失危害的面积采用实测法、遥感(无人机)监测法进行监测;水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作

(4) 水土保持措施监测方法及频次

①植物措施

植物措施的实施情况及面积应在综合分析相关技术资料的基础上实地调查确定。应每季度调查1次。人工种草的保存率、生长状况及植被盖度宜采用抽样调查的方法确定。应每年在植被生长最茂盛的季节监测1次。

② 工程措施

措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上,结合实地勘测与全面巡查确定;重点区域应每月监测 1 次,整体状况应每季度 1 次。

③临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上,实地调查,并拍摄照片或录像等影像资料。

④上述各项措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上,结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计 1 次。

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主,每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

表 6-1 水土保持调查监测内容和方法表

监测时段	监测范围	监测内容	监测方法	监测频次
施工准备期-设计水平年	防治责任范围	扰动地表面积、破坏植被面积	GPS 定位仪实地勘测	每月监测 1 次
		林草成活率、保存率、林草覆盖度	标准地样方调查法	每 3 个月监测 1 次
		各类永久防护工程的实施效果	巡查监测	每月监测 1 次
		土壤流失量、潜在土壤流失量	巡查监测	不少于每月 1 次

6.3 监测点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),水土保持监测应在防治责任范围的分区内进行。根据本工程特点及水土流失防治分区结果,监测分区与工程水土流失防治分区基本一致。监测代表点的选择要保证监测点具有代表性,同时选择交通便利的场地布设。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及现场治理情况,本项目小区根据现场情况,监测主要采用遥感、无人机等监测方法。其

中布设工程措施监测点 2 处，植物措施监测点 4 处。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

(1) 监测设施与设备

水土保持监测与设备及土建数量如表 6-2。

表 6-2 水土保持监测仪器、设备及土建工程表

序号	项目	单位	数量	耗损计费方式
消耗性设备费	5m 卷尺	个	2	易耗品、全计
	50m 卷尺	个	1	
	铝盒	个	10	
	环刀	个	2	
	游标卡尺	个	1	
	量筒	个	1	
	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	1	
耐用设备折旧费	土壤水分速测仪	台	1	全计
	电子天平	台	1	
	雨量筒	个	2	
	植被盖度测定仪	套	1	
	激光测距仪	部	1	
	手持 RTK	部	1	
	烘箱	台	1	
	笔记本电脑	台	1	
	数码摄像机	台	1	
无人机	架	1		

(2) 监测人员配备

本工程监测人员配备见表 6-3。

表 6-3 监测人员配备情况

序号	项目名称	单位	数量	工作内容
1	外业工作	人	2	查勘、调查及量测等工作
2	内业工作	人	1	制定监测计划、资料分析整理、监测报告编制

6.4.2 监测成果

监测成果既要有分时段的过程监测内容，又要有期末的结论性监测内容，监

测因子要全面反映建设项目的水土保持与环境整体变化情况；监测成果应能满足水土保持设施专项验收需要，提供全面可靠的监测资料。

①水土保持监测报告：根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，在监测过程中，定期整理监测资料并汇编成册，编制监测季度报告表（表格样式见生产建设项目水土保持监测规程），并按期将水土保持监测季度报告表、中期监测成果和发生严重水土流失时的监测报告报送水行政主管部门、工程建设单位、工程设计单位，自觉接受水土保持监督管理机构的业务指导和管理。工程验收时提交该生产建设项目水土保持监测总结报告。

《生产建设项目水土保持监测季度报告表》和《生产建设项目水土保持监测总结报告》的编制内容及格式等要满足水利部《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的有关要求。

②有关监测表格。主要包括扰动土地情况监测记录表、水土流失危害监测记录表、工程措施监测记录表、植物措施监测记录表，作为监测成果报告的附表。

③有关监测图件。主要包括：项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

④影像资料。影像资料包括动态监测场景的照片及摄影资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

⑤三色评价，信息公开。监测单位应按要求实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论，监测成果应公开。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 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，投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率等与主体工程保持一致。主体工程估算定额中未明确的，可选用水土保持或相关行业标准；

(2) 主体设计的水土保持措施投资按主体设计计列。

(3) 本方案的价格水平年与主体工程一致，为 2025 年第一季度。

2、编制依据

(1) 《内蒙古自治区建设工程费用定额》（DNM3-200-2017）；

(2) 《内蒙古自治区园林工程预算定额》（DNM3-104-2017）；

(3) 《内蒙古自治区施工机械台班费费用定额》（DNM3-200-2017）；

(4)《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据规费中养老保险费的通知》（内建标函〔2019〕468号，2019年5月）；

(5) 《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》、《水土保持工程概算定额》、《水利工程施工机械台时费定额》（水利部 水总〔2024〕323号）；

(6) 《关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知》（财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，财综〔2014〕8号）；

(7) 《内蒙古自治区发改委、财政厅、水利厅关于降低水土保持补偿收费标准的通知》（内发改费字〔2019〕397号）。

(8) 《金德南湖樾府建设项目施工图设计》（上海泛泰建筑工程设计有限

公司，2025年7月)；

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、基础单价编制

(1) 人工预算单价

与主体工程一致，人工工日预算单价为 112.35 元/工日，折合人工工时预算单价为 14.04 元/工时。

(2) 材料预算价格

① 主要材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程一致；主体未列的按材料原价、运杂费、采购及保管费、运输保险费等分别按不含增值税进项税额的价格计算，运杂费按《内蒙古自治区交通运输厅关于执行交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（内交发〔2019〕338 号）的规定计算，材料采购及保管费费率为 2.3%。

材料预算价格=[材料原价（除税价）+运杂费（除税价）]*（1+采购及保管费率）+运输保险费

当材料除税预算价格超过材料基价时，按基价计入工程单价参加取费，超过部分以材料补差形式计算，列入单价表并计取税金。

本项目主要材料预算价格采用当地信息价格或市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

本工程材料基价见表 7-1。

表 7-1 主要材料基价表

序号	材料名称	单位	材料基价（元）
1	柴油	t	3020
2	种子	kg	60
3	砂砾	m ³	70

②苗木、草皮及种子预算价格

采用当地信息价格或市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

③其他材料预算价格

采用当地信息价格或市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

(3) 施工用电、用水、用风价格

①施工用电价格：与主体工程一致，为 0.51 元/kW·h。

②施工用水价格：与主体工程一致，为 5.00 元/m³，绿化用水价格为 2.95 元/m³。

③施工用风价格：0.18 元/m³。

(4) 施工机械台时费

与主体工程一致，按照《内蒙古自治区施工机械台班费费用定额》（DNM3-200-2017）计算；不足部分采用《水利工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2024〕323号）计算。

2、工程单价编制

(1) 建筑工程单价

建筑工程单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。

①直接费

包括直接工程费和措施费。其中直接工程费指人工费、材料费和机械使用费三项；措施费按《内蒙古自治区建设工程费用定额》计算，计算基础为人工费（不含机上人工费），土石方工程费率为 4.51%，绿化工程费率为 2.61%。

②间接费

包括规费和企业管理费，按《内蒙古自治区建设工程费用定额》计算，规费计算基础为人工费（不含机上人工费），费率为 19%；企业管理费计算基础为人工费（不含机上人工费），土石方工程费率为 10%，绿化工程费率为 18%。

③利润

按《内蒙古自治区建设工程费用定额》计算，取费基础为人工费（不含机上人工费），土石方工程费率为 8%，绿化工程费率为 12%。

④材料补差：

材料补差根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水利部水总〔2024〕323号）规定的材料基价计算。

⑤税金

按增值税税率 9% 计算，取费基础为直接费、间接费与利润三项之和。

⑥扩大

由于本方案为可行性研究阶段，故工程单价在上述各项费用合计的基础上扩大 10%。

表 7-2 计算基础及取费费率表

费用构成		计算基础	费率	
			土方工程	绿化工程
直接费	直接工程费	人工费+材料费+ 施工机械使用费		
	措施费	直接工程费	4.51	2.61
间接费	规费	人工费	19	19
	企业管理费		10	18
	利润	人工费	3	3
	材料补差	(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量		
	税金	直接费+间接费+利润+ 材料补差	9	9
	扩大	直接费+间接费+利润+ 材料补差+税金	10	10

(2) 安装工程单价

安装工程单价包括直接费、间接费、利润和税金。

①排灌设备安装费按排灌设备费的 6% 计算。

②监测设备安装费按监测设备费的 5% 计算。

3、分部工程估算编制

(1) 工程措施费

①按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制；

②安装费按设备费的百分率计算，其中排灌设备安装费按排灌设备费的 6% 计算。

(2) 植物措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编制；补种费按种植费的 20% 计列。

(3) 监测措施费

包括水土保持监测费、弃渣场稳定监测费（本工程不涉及）、建设期观测费。

①水土保持监测费

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制；安装费按设备费的百分率计算，监测设备安装费按监测设备费的 5% 计算。

②建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，本工程按主体工程土建投资合计为基数、根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水利部水总〔2024〕323号）表 1.4-4 建设期观测费标准计算。

本工程主体工程土建投资为 1.97 亿元，建设期观测费为 35 万元。

(4) 施工临时工程费

施工临时工程包括临时防护工程、其他临时工程及施工安全生产专项三项。

①临时防护工程费

按设计工程量乘以单价编制。

②其他临时工程费

按第一至第三部分投资合计的 2% 计列。

③施工安全生产专项

按第一至第四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算。

(5) 独立费用

包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费三项。

① 建设管理费

包括项目经常费及技术咨询费 2 项。

项目经常费：按第一至第四部分投资合计的 0.6%-2.5% 计算，本工程取 2.5% 计算，其中水土保持竣工验收费按市场调节价计列。

技术咨询费：按第一至第四部分投资合计的 0.4%-1.5% 计算，本工程不涉及弃渣场稳定安全评估费，取 1.0 计算。

② 工程建设监理费

参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号）计算。本工程参考同类工程并根据本工程实际工作量计列。

③ 科研勘测设计费

包括工程科学研究试验费（本工程不涉及）、工程勘测设计费 2 项。

工程勘测设计费：包括方案编制费和后续设计费，方案编制费按合同额计列，后续设计费参考同类项目并根据实际工作量计列。

(6) 预备费

基本预备费按第一至第五部分投资合计的 10% 计算；不计价差预备费。

(7) 水土保持补偿费

根据《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》（内蒙古自治区发展和改革委员会、财政厅、水利厅，内发改费字〔2019〕397 号）规定，对一般性生产建设项目，建设期水土保持补偿费按照征占地面积计征，征收标准为 1.7 元/m²（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。本工程建设期征占地面积 3.83hm²，经计算，水土保持补偿费为 6.511 万元。

7.1.2.2 估算成果

本方案水土保持工程估算总投资 312.31 万元，其中工程措施投资 111.30 万元、植物措施投资 67.62 万元、监测措施投资 46.08 万元，施工临时工程投资 18.97 万元、独立费用 34.03 万元（其中建设管理费 8.03 万元，工程建设监理费 12.00 万元，科研勘测设计费 14.00 万元），基本预备费 27.80 万元，水土保持补偿费 6.511 万元。总估算表见表 7-3。

表 7-3 总估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
	第一部分工程措施	111.30			111.30
一	小区	111.06			111.06
二	进小区道路	0.01			0.01
三	施工生活区	0.23			0.23
	第二部分植物措施	67.62			67.62
一	小区	62.22			62.22
二	进小区道路	0.59			0.59
三	施工生活区	4.81			4.81
	第三部分监测措施	35.75	10.33		46.08
(一)	水土保持监测费	0.75	10.33		11.08
(二)	建设期观测费	35.00			35.00
	第四部分施工临时工程	18.97			18.97
一	临时防护工程	8.37			8.37
二	其它临时工程	4.50			4.50
三	施工安全生产专项	6.10			6.10
	第五部分独立费用			34.03	34.03
一	建设管理费			8.03	8.03
1	项目经常费			6.10	6.10
2	技术咨询费			1.93	1.93
二	水土保持监理费			12.00	12.00
三	科研勘测设计费			14.00	14.00
1	水土保持方案编制费			8.00	8.00
2	水土保持后续设计费			6.00	6.00
I	第一至五部分合计	233.64	10.33	34.03	278.00
II	基本预备费				27.80
III	水土保持补偿费				6.511
	水土保持工程总投资 (I+II+III)				312.31

工程措施估算表见表 7-4。

表 7-4 工程措施投资估算表 单位：万元

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				111.30
一	小区				111.06
(一)	防洪排导工程				35.48
1	雨水排水暗管	m	985	360.24	35.48
(二)	土地整治工程				5.62
1	表土剥离	hm ²	3.09	8832	2.73
2	土地整治(含覆土)	m ³	6080	4.75	2.89
(三)	降水蓄渗工程				53.07
1	铺设透水砖	m ²	7000	75.81	53.07
(四)	灌溉工程				16.89
1	灌溉措施	hm ²	1.26	134052.38	16.89
二	进小区道路				0.01
(一)	土地整治工程				0.01
1	土地整治	hm ²	30	4.75	0.01
三	施工生活区				0.23
(一)	土地整治工程				0.23
1	表土剥离	hm ²	0.1	8832	0.09
2	土地整治(含覆土)	m ³	300	4.75	0.14

植物措施估算表见表 7-5。

表 7-5 植物措施投资估算表 单位：万元

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第二部分 植物措施				67.62
一	小区				62.22
1	栽植乔木				43.56
①	整地				1.45
	方坑整地 100×100×100	个	555	26.04	1.45
②	栽植乔木				33.73
	云杉(H: 3.0-3.5)	株	7	369	0.26
	白皮松(H: 3.5-4.0)	株	22	358	0.79
	油松(H: 4.5-5.0)	株	6	968	0.58
	造型油松 A(H: 3.0-3.5)	株	2	266	0.05
	造型油松 B(H: 2.5-3.0)	株	1	178	0.02
	丛生元宝枫(H: 4.5-5.0)	株	30	367	1.10
	白蜡(H: 7.0-7.5)	株	66	602	3.97
	国槐(H: 7.0-7.5)	株	57	598	3.41
	银杏(H: 6.0-6.5)	株	30	913	2.74
	复叶槭(H: 5.5-6.0)	株	19	564	1.07
	丛生暴马丁香(H: 5.0-5.5)	株	10	303	0.30
	丛生丝棉木(H: 5.5-6.0)	株	4	590	0.24
	香花槐(H: 6.5-7.0)	株	13	655	0.85
	北京栎树(H: 6.5-7.0)	株	38	846	3.21

7 水土保持投资估算及效益分析

	山杏 (H: 3.0-4.0)	株	47	349	1.64
	绚丽海棠 (H: 3.5-4.0)	株	212	503	10.66
	李树 (H: 3.5-4.0)	株	5	280	0.14
	紫叶稠李 (H: 3.5-4.0)	株	9	277	0.25
	丛生红叶李 (H: 3.5)	株	18	455	0.82
	红叶李 (H: 3.5-4.0)	株	6	369	0.22
	丛生黄蜡 (H: 6.5-7.0)	株	4	1963	0.79
	丛生红叶榆叶梅 (H: 3.5)	株	24	179	0.43
	文冠果 (H: 4.5-5.0)	株	3	624	0.19
③	补种费		20	337320.00	6.75
④	抚育工程				1.64
	乔木支撑养护	株	555	29.49	1.64
2	栽植灌木				0.76
①	整地				0.10
	穴状整地 50×50	个	306	3.26	0.10
②	栽植乔灌木				0.55
	水蜡球	株	33	28.2	0.09
	小叶丁香球	株	3	27.5	0.01
	密枝红叶李球	株	23	20.6	0.05
	侧柏球	株	4	28.5	0.01
	朝鲜黄杨球	株	40	17.5	0.07
	接骨木	株	5	24.5	0.01
	红王子锦带	株	50	17	0.09
	重瓣榆叶梅	株	31	12.5	0.04
	紫丁香	株	12	13.5	0.02
	金银木	株	6	16.2	0.01
	黄刺玫	株	26	16.38	0.04
	大花月季	株	62	18.8	0.12
③	补种费		20	5511.58	0.11
3	植草				17.90
①	整地				0.07
	全面整地	hm ²	0.37	1820.27	0.07
②	满铺草坪				14.86
	早熟禾草坪铺种	m ²	3721	39.94	14.86
③	补种费		20	148616.74	2.97
二	进小区道路				0.59
1	植草				0.59
①	整地				0.002
	全面整地	hm ²	0.01	1820.27	0.002
②	满铺草坪				0.49
	早熟禾草坪铺种	m ²	122	39.94	0.49
③	补种费		20	0.49	0.10
三	施工生活区				4.81
1	植草				4.81
①	整地				0.02
	全面整地	hm ²	0.1	1820.27	0.02
②	满铺草坪				3.99
	早熟禾草坪铺种	m ²	1000	39.94	3.99
③	补种费		20	39940.00	0.80

监测措施费计算表见表 7-6。

表 7-6 监测措施费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第三部分 监测措施				46.08
一	水土保持监测				11.08
(一)	土建设施				0.75
1	工程措施监测点	个	2	800	0.16
2	植物措施监测点	个	4	800	0.32
(二)	设备及安装				10.33
1	耐用设备费				9.94
-1	监测设备折旧与易耗品				5
-2	土壤水分速测仪	台	1	3000	0.30
-3	电子天平	台	1	1500	0.15
-4	雨量筒	个	2	230	0.05
-5	植被盖度测定仪	套	1	4500	0.45
-6	激光测距仪	部	1	1600	0.16
-7	手持 RTK	部	1	5500	0.55
-8	烘箱	台	1	1800	0.18
-9	笔记本电脑	台	1	5000	0.50
-10	数码摄像机	台	1	4000	0.40
-11	无人机	架	1	22000	2.20
2	消耗性设备				0.13
-1	5m 卷尺	个	2	25	0.005
-2	50m 卷尺	个	1	190	0.019
-3	铝盒	个	10	20	0.02
-4	环刀	个	2	150	0.03
-5	游标卡尺	个	1	220	0.022
-6	量筒	个	1	100	0.01
-7	采样工具(铁铲、铁锤、水桶)	批	1	200	0.02
3	设备安装费	%	5	53300	0.27
二	建设期观测费	项	1		35

临时措施估算表见表 7-7。

表 7-7 施工临时措施投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第四部 施工临时工程				18.97
一	临时防护工程				8.37
(一)	小区				8.37
1	表土密目网苫盖	m ²	3260	4.73	1.54
2	表土堆土撒播草籽	hm ²	0.33	1819.81	0.06
3	空地密目网苫盖	m ²	12600	4.73	5.96
4	临时排水沟	m ³	80	41.14	0.33
3	临时沉砂池	座	1	4812.13	0.48
二	其他临时工程		2	2250057.62	4.50
二	施工安全生产专项		2.5	2438480.438	6.10

独立费用估算表见表 7-8。

表 7-8 独立费用估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第五部分 独立费用				34.03
1	建设管理费				8.03
-1	项目经常费	%	2.5	2438480.44	6.10
-2	技术咨询费	%	1	1927353.14	1.93
2	工程建设监理费	项	1	120000	12
3	科研勘测设计费				14
-1	水土保持方案编制费	项	1		8
-2	水土保持后续设计费	项	1		6

水土保持工程分年度投资估算表见表 7-9。

表 7-9 分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设工期（年）			
			2025	2026	2027	2028
	第一部分工程措施	111.30	2.83		105.44	3.03
一	小区	111.06	2.73		105.44	2.89
二	进小区道路	0.01	0.01			
三	施工生活区	0.23	0.09			0.14
	第二部分植物措施	67.62				67.62
一	小区	62.22				62.22
二	进小区道路	0.59	0.59			
三	施工生活区	4.81				4.81
	第三部分监测措施	46.08	10.08	13.5	13.5	9
一	水土保持监测费	11.08	3.58	2.5	2.5	2.5
二	建设期观测费	35.00	6.5	11	11	6.5
	第四部分施工临时工程	18.97	7.01	7.96	2	2
一	临时防护工程	8.37	2.41	5.96		
二	其它临时工程	4.50	1.5	1	1	1
三	施工安全生产专项	6.10	3.1	1	1	1
	第五部分独立费用	34.03	28	2	2	2.03
一	建设管理费	8.03	2	2	2	2.03
二	水土保持监理费	12.00	12			
三	科研勘测设计费	14.00	14			
I	第一至五部分合计	278.00	47.92	23.46	122.94	83.68
II	基本预备费	27.80				27.80
III	水土保持补偿费	6.511	6.511			
	水土保持工程总投资 (I+II+III)	312.31	54.43	23.46	122.94	111.48

本工程单价汇总表见表 7-10。

表 7-10 单价汇总表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中				
				直接费	间接费	利润	税金	扩大
1	表土剥离	100m ²	88.31	77.88	2.85	0.29	7.29	8.83
2	土地整治(含表土回覆)	100m ³	475.31	400.12	32.57	3.37	39.25	47.53
3	全面整地	hm ²	1820.27	1563.27	98.70	8.00	150.30	182.27
4	满铺草皮(早熟禾)	hm ²	3994.37	3237.75	394.80	32.01	329.81	399.44
5	密目网苫盖	m ²	472.58	377.40	51.95	4.21	39.02	47.26
6	撒播草籽(蒙古冰草)	hm ²	1819.81	1591.49	72.21	5.85	150.26	181.98
7	临时排水沟	m ³	4113.53	2737.73	958.44	77.71	339.65	411.35
8	沉砂池	1 座	4812.13	4246.32	155.84	12.64	397.33	481.21

主要材料及种子苗木预算价格见表 7-11。

表 7-11 主要材料价格预算表 单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	农家土杂肥	m ³	150
2	电	kw·h	0.51
3	水	m ³	2.95
4	柴油	kg	8.44
5	早熟禾草皮	m ²	19
6	蒙古冰草	kg	45
7	密目网	m ²	2

施工机械台时费汇总表见表 7-12。

表 7-12 施工机械台时费汇总表 单位：元

定额编号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
01054	推土机 74kW	137.00	14.88	19.19	0.86	29.48	72.58
01083	铲运机 9-12m ³	174.90	29.46	33.25		29.48	82.71
01053	推土机 59kw	107.64	8.12	11.34	0.47	29.48	58.24
01070	拖拉机 37kw	59.56	2.82	2.55	0.2	16.85	37.14

注：人工 14.04 元/工时、柴油 8.44 元/kg

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果

本项目至设计水平年，水土保持措施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效控制，同时减轻了项目区原地面水土流失，取得良好的生态效益。治理水土流失面积 2.07hm^2 ，其中工程措施面积 0.70hm^2 ，植物措施面积 1.37hm^2 （工程措施面积与植物措施面积重复，只计植物措施面积），林草植被建设面积 1.37hm^2 。

本工程建设各防治分区面积表详见表 7-13。

表 7-13 各防治分区面积统计表 单位： hm^2

项目	建设区面积	扰动土地面积	水保措施面积			建筑物面积	硬化面积	可绿化面积
			植物措施	工程措施	小计			
小区	3.59	3.59	1.26	0.7	1.96	0.54	1.79	1.26
进小区道路	0.14	0.14	0.01		0.01		0.13	0.01
施工生活区	0.1	0.1	0.10		0.10			0.1
合计	3.83	3.83	1.37	0.7	2.07	0.54	1.92	1.37

注：工程措施与植物措施重复，按照植物措施计算防治措施面积

（1）水土流失治理度：

本项目防治责任范围 3.83hm^2 ，设计水平年水土流失面积 2.07hm^2 ，其中工程措施防护面积 0.70hm^2 ，植物措施防护面积 1.37hm^2 ，考虑治理效果，则估算项目区的水土流失治理度 98.92% ，超过防治目标值 93% 。

各防治分区水土流失治理度计算见表 7-14。

表 7-14 各防治分区水土流失治理度计算表 单位： hm^2

项目	防治责任范围面积	设计水平年面积	水土流失治理面积			建筑物面积	硬化面积	水土流失治理度(%)
			植物措施	工程措施	小计			
小区	3.59	1.96	1.26	0.7	1.96	0.54	1.79	98.95
进小区道路	0.14	0.01	0.01		0.01		0.13	99.79
施工生活区	0.1	0.10	0.10		0.10			97.00
合计	3.83	2.07	1.37	0.7	2.07	0.54	1.92	98.92

注：工程措施与植物措施重复，按照植物措施计算防治措施面积

(2) 土壤流失控制比

根据水土流失预测结果表示,本项目水土流失总量 974t,经计算措施实施后,水土流失量可减少 907t,项目建设区平均侵蚀模数 1000t/km².a,容许土壤流失量 1000t/km².a,因此,土壤流失控制比 1.0,达到防治目标值 1.0。

本项目土壤流失控制比计算见表 7-15。

表 7-15 土壤流失控制比计算表 单位: hm²

项目	不采取措施水土流失量(t)	采取措施减少土壤流失量(t)	容许土壤流失量(t/km ² .a)	治理后平均土壤流失量(t/km ² .a)	土壤流失控制比
小区	912	892	1000	1000	1.0
进小区道路	2	1	1000	1000	1.0
施工生产生活区	16	14	1000	1000	1.0
合计	930	907	1000	1000	1.0

(3) 渣土防护率

通过建设单位和施工单位科学组织、合理施工,尽量压缩建设施工占地,减少运移土方量。预测建设过程中土石方挖填总量 30.29 万 m³,其中挖方 20.60 万 m³(含表土剥离 0.64 万 m³),填方 9.69 万 m³(含表土回覆 0.64 万 m³),弃方 10.91 万 m³,弃方运往呼和浩特市强鑫再生资源回收利用有限公司处置场。施工过程中通过合理的安排施工工序,填筑土料及时转运,运输中损耗按 2%计,预测工程渣土防护率可达到 98.00%。

(4) 表土保护率

根据项目表土利用情况,项目区施工前对小区和施工生活区进行表土剥离,以备后期绿化覆土使用。各防治分区表土保护率计算见表 7-16。

表 7-16 各防治分区表土保护率计算表

工程分区	可表土剥离量(m ³)	保护表土量(m ³)	表土保护率(%)
小区	6180	5871	95
施工生产生活区	200	190	95
合计	6380	6061	95

(5) 林草植被恢复率：项目区各防治分区采取植物措施面积为 1.37hm^2 ，可恢复林草植被面积为 1.37hm^2 ，考虑实际情况，项目区的植被的保存率按照 97% 计算，则计算林草植被恢复率为 97%。

各防治分区林草植被恢复率及林草植被覆盖率计算见表 7-17。

表 7-17 林草植被恢复率指标计算表

工程分区	植物措施面积(hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
小区	1.26	1.26	97%
进小区道路	0.01	0.01	97%
施工生产生活区	0.10	0.10	97%
合计	1.37	1.37	97%

(6) 林草覆盖率

项目区内各防治分区林草植被面积 1.37hm^2 ，项目建设区总面积为 3.83hm^2 ，考虑实际情况，项目区植被的保存率按照 97% 计，则计算林草覆盖率为 35.77%，超过防治目标值 26%。

各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖度计算见表 7-18。

表 7-18 林草覆盖率指标计算表

项目	防治责任面积 (hm^2)	植物措施面积(hm^2)	林草覆盖率 (%)
小区	3.59	1.26	35.10
进小区道路	0.14	0.01	7.14
施工生活区	0.10	0.10	100.00
合计	3.83	1.37	35.77

各防治分区防治效果与防治目标对比表见表 7-19。

表 7-19 防治效果与防治目标对比表

治理指标	方案确定目标值	效益分析达到值	备注
水土流失治理度 (%)	93.00	98.92	超过防治目标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达到防治目标
渣土防护率 (%)	94.00	98.00	超过防治目标
表土保护率 (%)	90.00	95.00	超过防治目标
林草植被恢复率 (%)	95.00	97.00	超过防治目标
林草覆盖率 (%)	26.00	35.77	超过防治目标

7.2.2 水土保持生态效益

随着小区水土保持措施的全面实施，以及防治效益的充分发挥，项目建设区及其影响区的水土流失将得到基本控制，有效改善小区的水、土资源质量及人居环境质量，将为小区的生产与生活创造一个良好、舒适的景观生态环境。促使小区与周边地区生态融合与协调发展。

8 水土保持管理

8.1 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,建设单位应建立水土保持管理机构,机构内应明确设置水土保持技术及安全负责部门、财务管理部门及日常办公管理部门,各部门均设专职工作人员,并建立水土保持档案。

水土保持项目管理机构负责水土保持工作组织领导和协调,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。项目管理中应实行“三制”措施,即实行项目管制、工程招标投标制和工程监理制。并与承包商、监理单位、监测单位签订水土保持责任合同,以合同条款形式明确各方应承担的水保措施实施的责任范围、义务和惩罚措施。水土保持措施完工后,组织水土保持竣工验收。积极接受各级水行政主管部门的监督检查,按照水行政主管部门提出的督查意见及时组织整改,并将整改情况上报水行政主管部门。

8.2 后续设计

本水土保持方案经水行政主管部门批复后,建设单位应按要求委托具有相应资质的设计单位按设计程序将已批准的方案设计的防治措施和投资估算纳入到主体工程后续设计文件中,并依据水土保持有关的技术标准进行水土保持工程的初步设计;主体工程下阶段施工图设计,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,并按有关规定同步验收。

水土保持方案批准后,项目建设的地点、规模如发生重大变化或者在水土保持工程实施过程中水土保持措施发生重大变更,应按规定程序履行变更手续,报原方案审批单位进行审批,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》(2019年5月31日,水利部,办水保[2019]160号),无

设计的水土保持措施，不得通过自主验收。

8.3 水土保持监测

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018)的要求，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测能力的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测季报三色评价得分为各项评价指示得分之和，满分为100分，得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。监测结果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目和施工项目部公开。监测过程中按照《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》(水利部办水保[2019]161号)对水土保持工程实施期前后的水土流失量、水土保持措施等进行监测，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，即时补充、完善水土保持措施，以制定相应的治理方案。

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。其中，水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季报向项目涉及的流域管理机构报送。

8.4 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。其中,征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理,按照合同控制工程建设的投资、工期和质量,并协调有关各方的关系,包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告;组织设计交底和图纸会审;审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等;督促承包商执行工程承包合同,按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工;监督工程进度和质量,检查安全防护措施;核实完成的工程量;签发工程付款凭证,整理合同文件和技术档案资料;处理违约事件;协助项目法人进行工程各阶段验收,提出竣工验收报告。做好施工期临时措施的影像资料收集和保存工作,为后期的水土保持设施验收评估工作提供依据。

8.5 水土保持施工

本方案采取业治理的方式,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,不可越界施工,保质保量的完成水土保持各项措施。

(1) 水土保持工程施工过程中造成的水土流失主要由施工单位的施工活动造成,施工单位的施工活动是否按规程、规范进行,是否做到文明施工,很大程度上决定造成水土流失量的多少,因此在水保工程施工的整个时期业主都要加强对各施工区域施工单位的管理,发现问题及时整改;

(2) 水土保持工程施工单位要严格按照水土保持方案将各项防护措施尽快

落实到位;

(3) 施工时应严格控制施工扰动范围, 禁止随意压占破坏地表植被, 控制和管理车辆机械的运行范围, 防止扩大对地表的扰动。施工区内设置保护地表及植被的警示牌。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 初步验收

在方案水土保持措施完工后, 建设单位组织施工单位、监理单位、质量监督单位等单位进入现场进行初步验收, 对单元工程、分部工程、单位工程进行质量评定, 不符合方案设计的措施及时予以整改, 确保水土流失防治效果。同时, 应自觉接受各级水行政主管部门的监督检查, 按照水行政主管部门提出的督查意见及时整改, 并将整改情况上报水行政主管部门。

8.6.2 竣工验收

(1) 自主验收

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) 要求, 实行生产建设单位自主验收水土保持设施, 落实生产建设单位的主体责任。生产建设单位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报告; 第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。

(2) 公开验收情况

除按照国家规定需要保密的情形外, 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、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172

号) 验收材料公开不少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见, 生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(3) 报备验收材料

根据办水保〔2019〕172 号文件, 验收通过后 3 个月内完成验收材料报备。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, 向玉泉区水务局报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

8.6.3 验收后水土保持管理

建设单位为本项目工程的责任主体, 负责工程运行期的运营管理, 水保验收后防治责任范围内的水土保持设施管护工作也统一纳入其管理范围。建设单位在验收后设立专门管护小组, 由专人对水保措施进行长期管护, 并拨付专项维养资金。管护人员要适时巡查监测, 林草植物措施适时浇水、施肥, 并对缺苗断垅处进行补植补种。同时, 接受各级水行政主管部门的监督检查, 确保各项措施安全有效运行。