

中鼎美墅建设工程房地产项目 水土保持方案报告表

建设单位：鄂温克族自治旗中鼎天通房地产有限公司

编制单位：呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

2021年4月

中鼎美墅建设工程房地产项目水土保持方案报告表

责任页

编制单位：呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

批准：张杨杨 总经理

核定：肖志刚 工程师

审查：申坤 工程师

校核：张晓丽 工程师

项目负责人：张杨杨 工程师

编写：

张杨杨 工程师 (参编章节：1、2、3、4、5、6)

张晓丽 工程师 (参编章节：2、4、6)

肖志刚 工程师 (参编章节：1、3、5)

类别： 建设类

编号：

水土保持方案报告表

项目名称： 中鼎美墅建设工程房地产项目

送审单位： 鄂温克族自治旗中鼎天通房地产有限公司

法定代表人： 戚军民

地 址： 呼伦贝尔市鄂温克自治旗新城区金领佳范小
区南侧

联系人： 苏鹏

电 话： 15148439088

送审时间： 2021年4月

中鼎美墅建设工程房地产项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目建设于呼伦贝尔市鄂温克自治旗新城区金领佳苑小区南侧；地理坐标：东经 119°44'25.15"~119°44'34.80"，北纬 49°8'57.87"~49°9'5.77"		
	建设内容	该项目规划批准用地面积为 4.50hm ² ，本项目总建筑面积 57753.29m ² 、住宅建筑面积 55359.61m ² 、物业用房 183.22m ² 、社区用房 504.46m ² 、垃圾转运站 24m ² 、地下人防建筑面积 1682m ² 。		
	建设性质	新建建设类	总投资（万元）	18000
	土建投资（万元）	12332.70	占地面积（hm ² ）	永久：4.50 临时：/
	动工时间	2020年9月	完工时间	2023年10月
	土石方（m ³ ）	挖方 22972	填方 22972	借方 /
	取土（石、砂）场	/		
	弃土（石、砂）场	/		
项目区概况	涉及重点防治区情况	呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区	地貌类型	高平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	风蚀 500、水蚀 100	允许土壤流失量 [t/km ² ·a]	200
项目选址（线）水土保持评价		项目选址不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，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，不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内，不在划定的水土流失重点治理成果区，但属于大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，无法避让，必须实施合理可行的治理措施，有效控制施工中造成的水土流失。同时，严格控制扰动地表及损坏植被范围，加大生态补偿投入，尽快恢复生态功能，以弥补工程建设造成的不利影响。因此，从水土保持角度分析，项目建设是可行的。		
预测水土流失总量(t)		781		
防治责任范围（hm ² ）		4.50		
防治标准等级及目标	防治标准等级	东北黑土区水土流失防治一级标准		
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）	98
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25
水土保持措施	工程措施：表土剥离面积 2.92hm ² ，剥离土方 5840m ³ ；表土回覆面积 1.58hm ² 、回覆表土 5840m ³ 。植物措施：植物措施绿化面积 1.58hm ² 、云杉 20 株、榆树梅 100 株、糖槭 25 株、黄槐 55 株、紫丁香 575 丛、红瑞木 575 丛、金老梅 672 丛、珍珠绣线菊 73 丛、丁香 1472 丛、早熟禾 1.02hm ² 。临时措施：表土密目网苫盖 1750m ² 。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	4.65	植物措施	8.46
	临时措施	0.96	水土保持补偿费	7.65
	独立费用	建设管理费	0.28	
		勘测设计费	2.50	
		水土保持设施验收费	1.80	
总投资	27.42			
编制单位	呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司	建设单位	中鼎天通房地产有限公司	
法人代表及电话	张杨杨	法人代表及电话	戚军民	
地址	内蒙古呼伦贝尔市海拉尔区腾阳华瑞园沿河路 105 门市	地址	内蒙古呼伦贝尔市鄂温克族自治旗新城区中鼎半岛小区一期综合楼 103 号	
邮编	021000	邮编	021100	
联系人及电话	张杨杨/15247011327	联系人及电话	苏鹏/15148439088	
电子邮箱	hlbeydsl@126.com	电子邮箱	naonao2345@sin.com	
传真		传真		
信用代码	91150702MA0Q6U7Q29	信用代码	91150724MA0QFEDE2J	

目 录

1 项目概况.....	1
1.1 项目基本情况.....	1
1.2 项目依托工程情况.....	1
1.3 项目组成及布置.....	2
1.4 施工组织.....	5
1.5 工程占地.....	7
1.6 土石方平衡.....	7
1.7 拆迁安置.....	8
1.8 工程投资.....	9
1.9 施工进度.....	9
2 项目区概况.....	10
2.1 地形地貌.....	10
2.2 地质.....	10
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 选址水土保持评价.....	12
3.2 主体工程具有水土保持功能措施评价.....	12
3.3 主体工程具有水土保持功能措施评价.....	13
4 水土流失分析与预测.....	15
4.1 水土流失现状.....	15
4.2 水土流失量预测.....	15
4.3 可能造成水土流失危害分析.....	21
5 水土保持措施.....	22
5.1 水土保持防治责任范围及分区.....	22
5.2 方案设计水平年.....	22

5.3 防治目标.....	22
5.4 综合防治措施体系.....	23
5.5 分区措施布设.....	24
5.6 水土保持措施工程量汇总.....	26
6 水土保持投资估算及效益分析.....	28
6.1 投资估算.....	28
6.2 效益分析.....	33
附件 1: 单价分析表	
附件 2: 有关文件	
附件 3: 附图	

1 项目概况

1.1 项目基本情况

项目名称：中鼎美墅建设工程房地产项目

建设单位：鄂温克族自治旗中鼎天通房地产有限公司

地理位置及交通情况：本项目位于呼伦贝尔市鄂温克旗中心城新区金领佳苑小区南侧，地理坐标：东经 119°44'25.15"~119°44'34.80"，北纬 49°8'57.87"~49°9'5.77"，项目区西侧为辉河路，东侧为伊敏路，南侧为金领小区，北侧为金领四期，以上道路均为城市规划道路，交通运输十分便利。

建设性质：本项目为新建建设类项目。

项目规模：依据《中鼎美墅建设工程房地产项目备案告知书（项目编号：2020-150724-70-03-028118）》，该项目规划批准用地面积为 4.50hm²，本项目总建筑面积 57753.29m²、住宅建筑面积 55359.61m²、物业用房 183.22m²、社区用房 504.46m²、垃圾转运站 24m²、地下人防建筑面积 1682m²。

建设工期：38 个月（2020 年 9 月至 2023 年 10 月）。

工程总投资：项目总投资为 18000 万元，建筑工程总投资 12331.70 万元，工程资金全部由企业自筹解决。

1.2 项目依托工程情况

中鼎美墅建设工程房地产项目位于呼伦贝尔市鄂温克自治旗新城区金领佳苑小区南侧，占地面积 45044.92m²，总建筑面积 57753.29m²，本工程水、电、路、暖依托于市区市政基础配套设施，完全满足工程施工期需求。

给水：本项目用水水源从城市自来水管网接给水管，由市政管网直接供水。

排污：小区内污水管网在带路下敷设，水力坡度基本与地面坡度相近，该项目产生的污水由建筑室内排水管网经检查井排入化粪池。经沉淀后排入市政污水管网。雨水排水采取自然散排的形式，降雨通过小区固化、硬化场地的自然坡度散尽可能的排向绿化区域内，多余的雨水汇集沉淀后排至市政雨水管网。

供电：根据本项目建设项目用电容量，电源就近接入城市供电网 10kV 线路一路。

道路：进出小区道路作为车辆以及行人进出通道，通过东门及南门两处出入与城市道路相接。小区内道路长 1275m、路面均宽 5m，占地面积 5880m²，道路

结构为 20+4cm 厚水泥混凝土面层，小区外的施工道路利用城市道路，材料运输及施工车辆进出方便，工程施工便利。

取暖：市政供热管网已接入该区域道路附近，在小区北侧接入的保温供热管网引入小区。

1.3 项目组成及布置

本项目拟建设 16 栋住宅楼。本项目总占地面积 45044.92m²，容积率为 1.24，建筑密度为 28.33%，绿地率 35%。本项目总建筑面积为 57753.29 m²，其中：地上建筑面积为 56071.29 m²、地下建筑面积为 1682m² (按地下人防设计)。本工程建设内容包括建筑用地区、绿化用地区和道路硬化区。工程总平面布置图详见附图 1。

1.3.1 平面布置

小区整体呈矩形布置，南北均长 220m，东西均宽 204m。本小区水、电、暖、路依托于市区市政基础配套设施，完全满足项目需要，项目区由建筑用地区、道路硬化区、绿化用地区三个分区组成。小区道路作为车辆以及行人进出通道，通过西侧的小区入口与城市道路相接。以建筑用地区为主体，绿化用地区和道路硬化区进行环绕式均匀布置。

(1) 建筑用地区

建筑用地区占地面积为 1.27hm²，包括住宅用房、储存室用房、物业用房、社区服务用房、岗亭、垃圾转运站、地下人防设计等建筑，总建筑面积为 57753.29m²，其中地上建筑面积为 56071.29m²，地下建筑面积为 1682 m²。建筑用地区占地面积及主要技术经济指标详见表 1-1。

表 1-1 建筑用地区占地面积及主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	规划总用地面积	m ²	45044.92	
2	总建筑面积	m ²	57753.29	
2.1	其中:地上	m ²	56071.29	
2.2	地下	m ²	1682	地下人防
3	建筑基底面积	m ²	12762.36	
4	道路面积	m ²	5880.00	机动车道、人行道，混凝土路面
5	地面硬化面积	m ²	10636.84	大理石地面+混凝土面层
6	绿地面积	m ²	15765.72	花坛、草坪、乔灌木
7	用地控制指标			
7.1	建筑密度	%	28.33%	
7.2	容积率		1.24	
7.3	绿地率	%	35.00%	

8	各种用房类型面积	m ²		
8.1	住宅用房	m ²	43010.59	220 户
8.2	储藏室用房	m ²	12334.02	220 间
8.3	物业用房	m ²	183.22	占总建筑面积的 0.3%
8.4	社区服务用房	m ²	504.46	占总建筑面积的 0.9%
8.5	岗亭	m ²	15	1 座
8.6	垃圾转运站	m ²	24	1 座
8.7	地下人防设计	m ²	1682	地下人防面积占地上总建筑面积的 3% (平时用作地下停车场)

(2) 绿化用地区

绿化用地区占地面积 1.58hm²，本项目绿地率 35%。绿化建设工程是为了绿化美化项目内环境，除道路硬化区外的空地上进行园林绿化，种植遮阳、防尘的树种，布置一些绿化小景观，营造一个舒适、优美的居住环境。本项目区域内绿化条形布置，调阅主体资料，计划实施草树种如下：云杉、榆叶梅、糖槭、紫丁香、金老梅、红端木、珍珠绣线菊、黄槐、丁香、早熟禾。

(3) 道路硬化区

道路硬化区主要包括地面硬化区及道路区，占地面积为 1.65hm²。地面硬化区位于建筑物周边，作为停车中转处，水泥混凝土硬化和大理石地面，占地面积为 10636.84m²。道路区为小区内道路，20+4cm 厚水泥混凝土面层，道路长 1171m、路面均宽 5m，占地面积 5880.00m²；进出小区道路作为车辆以及行人进出通道，通过西门出入口与城市道路相接，道路硬化区占地面积及主要技术经济指标表见表 1-2。

表 1-2 道路硬化区占地面积及主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	道路硬化区占地面积	m ²	16516.84
(1)	地面硬化面积	m ²	10636.84
(2)	道路面积	m ²	5880.00
	长	m	1171
	宽	m	5

(4) 供水、污水、采暖及供电

项目所在地位于呼伦贝尔市鄂温克旗中心城新区金领佳苑小区四期，项目区周边有完备的给水、排污、供电、供暖等系统，利用区域内完整设施，可直接接入设备可以满足本项目的需要。

给水系统:

本项目采用市政自来水管网作为供水水源，接入点位于小区西侧，由市政自来水管网引入给水管，本项目主要用水为居民日常生活用水及绿化。日常工作

关规定,取居民生活用水指标为 80L/d,每户按 3 人 270L 计算,绿化用水为 3L/d。年运营天数为 365 天,不可预见用水量按 15%估算。经估算,项目日最大用水量为 122.70 吨,年用水量为 2.98 万吨。详见《项目用水量估算表》表 1-3。

表 1-3 项目用水量表

类别	数量	单位	单耗(L)	日用水量(m ³)	年用水量(万 m ³)
居民用水	220	户	270	59.40	2.17
绿化用水	15765.72	m ²	3	47.30	0.43
不可预见用水		15%		16.00	0.39
合计				122.70	2.98

给水管网采用枝状布置,室外给水管选用 DN200、DN100 和 DN80PE 保温给水管直埋敷设,采用热熔连接;室内给水管采用 PP-R 塑料管,室内管道暗敷设。

排污系统:

本项目污水排放量按给水量的 80%计算,为 98.18t/d。室内排污管道采用内螺旋式复合式 U-PVC 管,粘结连接。室外采用 DN160HDPE 双壁螺纹排水管,承插胶圈接口。本项目在室外地下设置一座 60m²、四座 50m² 钢筋混凝土结构化粪池,进入化粪池的排水管道坡度为 $i=0.008$;经过化粪池的排污管道坡度为 $i=0.005$,管径为 DN250,污水管道起点管内底埋深控制在 -2.5m。本项目污水主要来源于生活、洁厕污水,不含有毒有害物质,经污水管道排入新建化粪池,经化粪池分离、沉淀及厌氧消化后,达到国家污水排放标准后排入项目所在地已有污水管网。引接点位于小区西侧。雨水排水采取自然散排的形式,降雨通过小区固化、硬化场地的自然坡度散尽可能的排向绿化区域内,多余的雨水汇集沉淀后排至市政雨水管网。

采暖系统:

项目采暖热源为市政供热管网,接入点位于小区南侧,可满足项目需求,室内采暖管道均采用 PP-R 管热熔连接。室外采用 DN70-DN200 之间, DN150 及以下管径采用无缝钢管, DN2000 及以上管径采用螺旋缝焊接钢管,管道保温层为离心玻璃棉。

供电系统:

项目用电引自城市供电网络 10kV 供电线路,接入点位于小区南侧,电缆以地下直埋方式引入到新设变压器,电缆采用 YJV22-10KV 电力电缆,由配电用房引入到各建筑物及庭院灯照明配电箱。敷设方式为直埋方式,电缆埋深不

低于 0.8m。新建建筑采用放射式与树干式供电相结合的配电方式，干线采用 YJV-1kV 电力电缆，室内布线采用 BV- 500V 导线。

地埋管道、线缆工程：

根据项目需求，引接给水、排污及采暖管道 942m、供电线缆 1542m，开挖深度 2.0m（电缆 0.80m）。详见表 1-4。

表 1-4 地埋管道、线缆特性表

类别	长度 (m)	管径 (mm)	埋深 (m)	开挖边坡比	
管道系统	室外给水管道	238	DN200、DN100、和 DN80PE	2.0	1:1
	室外排污管道	346	DN160HDPE	2.0	1:1
	室外采暖管道	358	DN70-DN200	2.0	1:1
	小计	942			
地埋电缆	600	YJV-1kV 电力电缆、 BV- 500V 导线	0.8	1:1	
合计	1542				

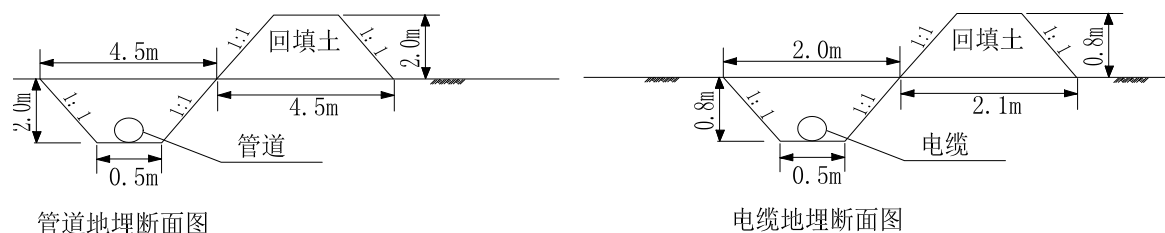


图 2-1 管道、线缆地埋开挖断面图

1.3.2 纵向布置

本项目所在地地势平缓，场地地形比较平坦，竖向布置采取平坡式。入口处道路纵坡按 0.4%设计，场地排水坡度为 0.3%。雨水排水采取自然散排的形式，降雨通过小区固化、硬化场地的自然坡度散排尽可能的排向绿化区域内，多余的雨水排至市政雨水管网。

1.4 施工组织

从水土保持角度来说，涉及到动土、征地及造成水土流失的工程是水土保持关注的重点：本项目属新建项目，主体工程未开工。建筑物基础修筑、及道路硬化施工的施工工艺、施工时序，直接决定本方案对其影响的分析评价结果，进而有针对性布设水土保持措施及实施时间节点。

1.4.1 施工场地

本项目施工场地位于小区内绿化用地区及道路硬化区域，不增加额外占地。所占区域施工结束后进行硬化及绿化。

1.4.2 施工水电和通讯

施工用水：本项目施工用水为市政用水，水质符合施工及生活要求。

施工用电：项目区建设引接供电线路，用电条件充分满足工程建设需要。

施工通讯：项目周边移动通讯网络已覆盖，无线通讯满足施工通讯的要求。

1.4.3 建筑材料

本项目所需水泥、混凝土、砂砾以及其他建筑材料均为外购。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其自身产生造成的水土流失。

1.4.4 施工工序

施工工序主要为：场地平整→建（构）筑物基础建设→建（构）筑物上部建设→建筑装饰→道路及硬化建设→绿化等。

前期工程：场地平整，三通一平。

建筑工程：基础施工、建筑施工、水电施工。

管网工程：包括排污管网工程、供水管网工程、供电管网工程。

绿化工程：土地整治、回填绿化用土、绿化苗木种植、草种播撒、抚育管理。

1.4.5 施工方法

（1）场地平整

本项目的占地类型为建设用地，项目建设地点地势平坦，土地上无建筑物，场地平整开挖土石方在项目区内回填利用，做到挖填平衡。

（2）表土剥离

采用机械设备对建构物区及硬化区表土进行剥离，其中，建筑用地区剥离厚度为 20cm，面积为 1.27hm²，剥离表土量为 2540m³；道路硬化区剥离厚度为 20cm，面积为 1.65hm²，剥离表土量为 3300m³。累计剥离表土量为 5840m³。

（3）管网工程

本项目用水水源从城市自来水管网上接给水管，由市政管网直接供水。在红线区域内干管环形敷设。采用独立的供水系统，分别从给水干管上接管入户，给水入口处分功能设水表计量。楼内产生的污水符合国家污水排放要求，室内排污管道采用塑料管，室外采用水泥管，本项目采取雨水、污水分流的排水体制。室外敷设排水管。小区室外排污管网管径能满足排污需求。雨水尽可能的排向绿地，

多余雨水汇集沉淀后排至市政雨水管网。根据本项目的用电容量估算，本项目用电就近接入城市供电网 10kV 线路，以满足小区负荷要求；通讯线路依托当地通讯网络，不需另行建设。

管网工程开挖土石方临时堆放在开挖管沟一侧，待管线施工结束后，立即将开挖的土石方进行回填。

(4) 建筑用地区施工

建筑物基础开挖均采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡。为防止机械挖土扰动原土，挖至设计标高上方 20cm 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理。建筑物开挖土方暂存放在小区空地，作为基槽回填土，多余土方用于场地平整。表土与基础下层土分开堆放，表土用于绿化用地区平整覆土。

(5) 道路硬化区施工

硬化区应分区、分片、分段施工；开挖以机械施工为主，人工为辅，土料回填时仍按原顺序回填；路基施工时，先铺筑路基，路面全面实施硬化。本项目道路施工平整土方部分来自建筑物基础挖方，无需外购土方。

(6) 绿化用地区

绿化区施工首先应清理场地内的地表杂物，回填绿化用土、绿化苗木的种植，抚育管理。

1.5 工程占地

本项目依据《中鼎美墅建设工程房地产项目备案告知书（项目编号：2020-150724-70-03-028118）》。确定本工程总征占地面积为 4.50hm²，全部为永久占地，占地类型为草地、占地性质为建设用地，占地面积详见表 1-5。

表 1-5 工程占地面积表

项目名称	占地面积 (hm ²)			占地类型
	永久占地	临时占地	合计	
建筑用地区	1.27		1.27	草地
道路硬化区	1.65		1.65	草地
绿化用地区	1.58		1.58	草地
合计	4.50		4.50	

1.6 土石方平衡

本工程施工建设过程中产生的土石方主要来源于基础开挖和清基，土石方及弃渣主要产生于建设期，根据本项目特点及项目区地形地貌等条件，项目建设过

程中场地平整、基础开挖等做到挖填平衡，因此不产生弃渣，不单独设置弃渣场。场地平整前剥离的绿化表土做临时堆存，为临时弃渣，后期作为绿化覆土。

查阅工程施工资料及现场调查，工程建设期共动用土石方量为 45944m³，其中挖方 22972m³，填方 22972m³，无弃方。其中动用表土土方总量为 11680m³，含表土剥离 5840m³、表土回覆 5840m³。表土平衡分析标见 1-6，土石方平衡分析见表 1-7。

表 1-6 表土平衡分析表 单位：m³

项目组成	表土剥离	表土回覆	调入	来源	调出	去向
建筑用地区	2540				2540	绿化用地区
道路硬化区	3300				3300	绿化用地区
绿化用地区		5840	5840	建筑用地区和道路硬化区		
合计	5840	5840				

表 1-7 土石方平衡分析表单位 单位：m³

项目	开挖			回填			调入方		调出方		借方		弃方	
	土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	去向
建筑用地区	10080	2540	12620	8820		8820			3800	绿化用地、道路硬化区				
道路硬化区	1198	3300	4498	4000		4000	2802	建筑用地区和管道、线缆修筑	3300	绿化用地				
绿化用地区	1005		1005	1005	5840	6845	5840	建筑用地区和道路硬化区						
管道、线缆修筑	4849		4849	3307		3307			1542	道路硬化区				
合计	17132	5840	22972	17132	5840	22972	8642		8642					

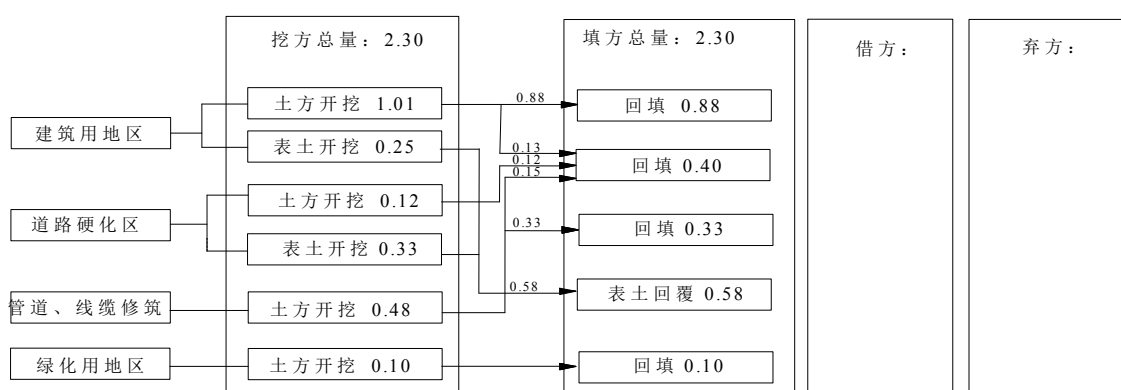


图 1 工程土石方流向框图

1.7 拆迁安置

本项目占地面积为 4.50hm²，占地类型为草地，本工程建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

1.8 工程投资

本工程总投资为 18000 万元，土建投资 12331.70 万元，资金来源为自筹。

1.9 施工进度

根据实际调查，本项目 2020 年 9 月开工建设，计划于 2023 年 10 月底完成竣工。工程施工进度见表 1-7。

表 1-8 工程施工进度表

项目	2020 年					2021 年					2022 年					2023 年								
	1-8	9	10	11	12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	
建筑用地区		■	■	■			■	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■	■	
道路硬化区			■	■				■	■	■				■	■	■				■	■	■	■	
绿化用地区			■	■				■	■	■				■	■	■				■	■	■	■	

2 项目区概况

2.1 地形地貌

本项目位于内蒙古自治区呼伦贝尔市鄂温克族自治旗境内，工程建设场地地貌形态为典型的高平原地貌。勘察范围内地面平坦，高程在 614m~615m 之间。

2.2 地质

(1) 工程地质

根据《内蒙古自治区区域地质志》，项目区位于呼伦贝尔高平原东部，一级构造单元为兴安地槽褶皱系，二级构造单元为喜桂图旗中华力西地槽褶皱带，三级构造单元为海拉尔拗陷。

(2) 水文地质

本场地地下水主要为基岩裂隙水，地下水补给主要为大气降水及邻区侧向补给，地下水排泄主要为人工开采及向邻区侧向排泄。根据调查，地下水埋深一般大于 30m，本次钻探 15~20m 为揭露到地下水。由于地下水埋深较大，综合评价场地内地下水对混凝土结构和混凝土结构中的钢筋均无腐蚀性。

(3) 地震情况

根据《中国地震动峰值加速度区划图（GB18306-2015 图 A1）》，本区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度按 6 考虑。从地震地质角度讲，该选址相对稳定，适合本次工程建设。

2.3 气象

本项目引用鄂温克族自治旗气象站 1990 年~2019 年资料统计。鄂温克族自治旗属中温带半干旱大陆性气候。冬季漫长而寒冷，夏季短促雨水集中，春秋两季气温变化急剧，且春温高于秋温，秋雨多于春雨。无霜期短，气温年、日差较大，光照充足。本地区年平均气温-1.5℃，年均降水量 301mm，年均蒸发量 1198.9mm；无霜期 102d。年冻冰期为 10 月下旬到翌年 4 月下旬，平均结冰日数 225.2d，最大冻土层深度 2.85m。全年平均风速 3.2m/s，全年主导风向为 WS 风。春、冬季风力一般为 4~9 级，7 级以上的大风（风速 17m/s）天数每年平均 23.4d，最大风速 32.0m/s(1956 年 4 月 22 日)，起沙风速 5.0m/s。项目区主要气候特征见表 2-1。

表 2-1 气象特征表

项目	指标	项目	指标
年平均气温 (°C)	-1.5(1999 年)	年平均风速 (m/s)	3.2
极端最高气温 (°C)	36.5(1990 年)	最大风速 (m/s)	32.0
极端最低气温 (°C)	-46.7(1990 年)	主导风向	WS
≥10°C 的积温 (°C)	1930.0	大风 (17m/s) 日数 (天)	23.4
无霜期 (天)	102	起沙风速为 (m/s)	5(距地表 2m 高处)
年平均降水量 (mm)	301	最大冻结深度 (m)	2.85
24 小时最大降水量 (mm)	57.4(1994 年)	年平均蒸发量 (mm)	1198.9

表 2-2 累年逐月气象要素统计结果

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温(°C)	-24.7	-20.6	-10.5	0.9	9.7	15.9	18.4	15.7	8.8	-4.8	-18.3	-23
风速(m/s)	3.1	2.9	3.1	3.7	3.6	3.1	3.0	3.0	3.1	3.3	3.5	3.0
降雨量(mm)	4.0	2.0	7.0	5.0	30.0	49.7	89.9	66.0	22.5	10.0	7.6	2.4

2.4 水文

项目区所在区域主要河流为伊敏河。伊敏河发源于鄂温克自治旗东南与鄂温克族自治旗交界的依和高古达山北麓，河长 359.4km。全流域有 258 条大小河、溪汇入伊敏河，其中河流长度大于 20km 的有 28 条，河流合计长度 3998.46km（包括干流）。伊敏河全流域面积为 22636.5km²，其中控制在断桥处（海拉尔与自治旗分界线）的流域面积为 22570km²，水面积 86.4km²。该河在红花尔基以上为山地林区，河谷呈 U 型，河宽 20~60m，河道比降为 1/400~1/600，流速 1~3m/s，谷宽 2~4km，河床由卵石构成。红花尔基以下，河流进入丘陵和高平原区，河谷宽 5~10km，河宽 50~80m，河道比降变缓约 1/1500，流速 0.5~2m/s。多年平均径流量为 10.8 亿 m³，最大年径流量 20.91 亿 m³（1958 年），最小年径流量 5.214 亿 m³（1968 年）。

2.5 土壤

项目区土壤属黑钙土，该类土壤主要位于大兴安岭西麓丘陵及至高平原过度带。土体厚度在 66~155cm 之间。上层为腐殖质层，厚度约 10~25cm，颜色深暗，质地为轻壤和中壤，具有较稳固的团粒结构。

2.6 植被

项目区属草原植被。主要代表植物有羊草、披碱草、黑麦草等，植被盖度 50-60%

2.7 水土保持敏感区

本项目所在地鄂温克族自治旗属呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区；本项目不涉及饮用水水源保护区、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、森林公园等敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 选址水土保持评价

根据《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）和《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部水保[2007]184号），本方案对项目进行水土保持制约因素分析：

（1）主体工程不在泥石流易发区、不在崩塌滑坡危险区；主体工程范围内没有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，国家确定的水土保持长期定位观测站；也不处于国家和地方划定的水土流失重点治理区的成果区；本项目不处于江河、湖泊等水功能区一级区和保留区，水源地保护区。

（2）但本项目所在地鄂温克族自治旗属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区、无法避让，工程的建设不可避免的对生态造成一定破坏，所以项目实施必须加强防护：本项目在施工过程中采取分区域分段施工，避免了同时间大面积扰动，同时避免区间调运，减少了扰动土方量。

3.2 主体工程具有水土保持功能措施评价

根据施工图设计及图纸，结合实地勘测，主体工程水土保持措施为表土剥离、密目网苫盖、表土回覆及绿化措施；从水土保持的角度评价主体工程设计中的防护措施，这些措施在保障主体工程安全和改善环境的同时，也具备一定的水土保持功能，但部分存在不足之处，需要新增或补充一些水保措施。对主体工程中水土保持措施评价如下：

（1）主体工程中不计入水土保持方案投资的措施主要包括场地和道路硬化及围墙等措施，这些措施虽然具有一定的水土保持功能，但其投资不计入水土保持方案投资中。

①场地和道路硬化工程

主体工程建筑物、道路硬化措施完成后，能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失，但建筑物及道路硬化措施对雨水入渗不利，会增加地表径流。另外，项目区围墙能截断径流，拦截泥沙，具有一定的水土保持功能。

②围墙

小区周边将建设围墙，虽然以保护安全与隔离为其主要功能，但同时也将建设中产生的水土流失与周边环境较好的隔离，减少了项目建设对周边环境造成的负面影响，具有一定的水土保持功能。

(2) 主体工程具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施包括剥离表土。

①剥离表土、密目网苫盖及表土回覆

主体工程在场地平整前已剥离表土，平均剥离厚度为 20cm，剥离面积 2.92hm²，剥离量 5840m³，堆放在绿化用地区空地，密目网苫盖，待绿化时覆土。该措施为植物措施的发挥效益提供了保障，满足水土保持的要求。

②绿化

主体工程设计绿化用地区施工结束后恢复植被，初步选取了苗木种类，但未明确草树种栽植方式及位置，本方案补充设计植物措施。

(3) 综合评价

主体工程设计的场地和道路硬化工程、围墙、剥离表土与、绿化较好地考虑了水土保持的要求，这些措施将对主体工程安全、正常运行、防治水土流失起到重要作用。但就整个工程而言，主体工程缺少绿化具体设计、表土临时防护措施，不能形成综合防护体系，需在本方案中进行补充和完善设计。主体工程设计的水土保持工程综合分析及评价结果详见表 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

分区	主体设计水土保持工程		方案需要新增或补充的措施
	主体实施内容	问题及不足	
建造用地区	表土剥离		
道路硬化区	表土剥离		
绿化用地区	表土密目网苫盖	缺乏表土回覆设计， 缺乏植物措施设计	工程措施：表土回覆 植物措施：绿化设计

3.3 主体工程具有水土保持功能措施评价

主体工程具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施包括剥离表土、表土密目网苫盖。这些措施不仅是主体工程的重要组成部分，同时对防治区域内水土流失，保障主体工程安全运营具有重要意义，因此，界定为水土保持措施。为了避免重复投资，提高防护标准，将主体设计的具有水土保持功能的工程纳入

本方案水土保持防治措施体系。主体工程水土保持措施工程量及投资见表 3-2。

表 3-2 主体工程水土保持措施工程量及投资表

序号	工程名称及费用	单位	数量	投资(万元)
第一部分工程措施				3.60
一	建筑用地区			1.57
1	表土剥离	m ²	12762	1.57
二	道路硬化区			2.03
1	表土剥离	m ²	16517	2.03
第三部分临时措施				0.70
一	临时防护工程			0.70
1	表土密目网苫盖	m ²	1750	0.70
合计				4.30

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 水土流失防治分区及容许土壤流失量

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和内蒙古第二次遥感调查成果,项目所在区域水土流失以风力侵蚀为主,属呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区。属《全国水土保持区划(试行)》中 I-6-1fw(东北黑土区-呼伦贝尔丘陵平原区-呼伦贝尔丘陵平原防沙生态维护区)。容许土壤流失量 $200t/km^2 \cdot a$ 。

(2) 项目所属旗县水土流失现状

根据第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报(2013年),鄂温克族自治旗水土流失类型为风力侵蚀为主,间有水力侵蚀。水土流失面积为 $2226.35km^2$ 。鄂温克族自治旗水土流失现状如表 4-1。

表 4-1 鄂温克族自治旗水土流失现状

类型 \ 强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
风力侵蚀	1343.09	31.48	83.88	117.04	29.73	1605.22
水力侵蚀	542.07	70.72	8.30	0.04	0.00	621.13
合计	1885.16	102.2	92.18	117.08	29.73	2226.35

(3) 项目区水土流失现状

根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及“全国第二次土壤侵蚀普查”结果,结合现场调查的地形地貌、草地植被及盖度、土壤结构等情况,确定项目区土壤侵蚀类型为以风力侵蚀为主,土壤侵蚀强度属于轻度,土壤风蚀轻度、模数 $500t/km^2 \cdot a$,水蚀微度、模数 $100t/km^2 \cdot a$ 。

项目区土壤侵蚀状况见附图-鄂温克自治旗土壤侵蚀图。

4.2 水土流失量预测

4.2.1 预测单元

项目区位于鄂温克族自治旗境内,占地类型为建设用地。本项目地貌类型属于高平原区;在建设过程中,施工扰动、破坏地表植被是造成水土流失的主要原因,施工期间裸露地表伴随降雨和大风天气对开挖面产生的溅蚀、对临时堆土等坡面造成的冲刷。主体工程建设期内不同功能区扰动方式、扰动后地表物质组成、扰动地表强度、方式各有差异,根据主体工程的总体布局、工程施工特点和对土地扰动强度及新增水土流失类型和分布,水土流失预测单元为建筑用地区、绿化用地

区及道路硬化区，单元内预测面积见表 4-2。

表 4-2 水土流失预测单元及面积表

序号	预测范围	水土流失预测面积 (hm ²)	
		建设期	自然恢复期
1	建设用地区	1.27	
2	道路硬化区	1.65	
3	绿化用地区	1.58	1.58
4	合计	4.50	1.58

4.2.2 预测时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》规定划分，本工程属于建设类项目。根据主体工程施工进度安排及其扰动地面的自然恢复期限，将本工程的水土流失预测时段划分为施工期及自然恢复期。

(1) 施工期

主体工程施工期为 2020 年 9 月~2023 年 10 月，施工期为 38 个月。根据各单元的施工扰动时间，结合产生土壤流失的季节，按最不利条件确定预测时段。当地水力侵蚀主要发生在 6~9 月，侵蚀性风力主要分布在 3~5 月、10~11 月。施工期预测时间连续 12 个月按一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

(2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。项目区地处中温带半干旱大陆性气候区，同时借鉴周边工程经验，各单元的新增水土流失逐渐减少，发挥水土保持功能需要 5 年时间。项目区气候属于半干旱区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，自然恢复期预测时段确定为 5.0 年。

具体各分区水土流失预测时段划分详见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测时段表

预测单元	建设期	施工期		自然恢复期	
		风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
建筑用地区	2020.9-2023.10	3.2	3.25		
硬化道路区	2022.5-2023.10	3.2	3		
绿化用地区	2022.5-2023.10	3.2	3	5	5

4.2.3 土壤侵蚀模数

1、类比监测资料

根据项目区的地貌类型与气候特点，查阅了大量资料与研究成果，选择了引用呼伦贝尔城市建设投资（集团）有限责任公司呼伦贝尔市伊敏河河道整治及生态恢复工程的监测结果（本项目已于2019年6月17日通过呼伦贝尔水利局组织的自主验收）水土保持监测成果，水蚀强度在792~1188t/km²·a之间（土壤容重取1.35t/m³），风蚀强度在2913~3398t/km²·a之间。类比项目监测结果见表4-4。

表 4-4 类比项目监测成果表

水土流失防治分区	监测时段	水蚀模数 t/km ² ·a.	风蚀模数 t/km ² ·a.
原地貌	2014.5-2019.5	100	500
堤防工程区	2014.5-2019.5	800	3000
河心岛	2014.5-2019.5	800	3000
防汛抢险道路	2014.5-2019.5	1000	3200
施工临时道路	2014.5-2019.5	1000	3210
施工供电线路	2014.5-2019.5	1100	3400

2、项目区实测及类比条件分析

本工程建设类型同类比项目相同，为点式建设工程，本项目水土流失类型均表现为以风力侵蚀为主，间有水力侵蚀，故采用修正系数引用类比项目扰动后的监测结果及对原地貌的调查结果，类比情况见表4-5。

表 4-5 类比区条件对比表

类比区 类比条件	呼伦贝尔市伊敏河河道整治及生态恢复工程	本工程	类比结果
地理位置	鄂温克自治旗	鄂温克自治旗	相同
地形地貌	高平原区	高平原区	相同
气象水文特点	中温带半干旱大陆性气候，水量年平均值为300mm、且雨量集中在6-9月份；风速以春季平均风速最大，集中在3-5月，最大风力10级。夏季7-8月风速最小，年大风日数在23.4d以上，年平均风速为3.1m/秒。起沙风速5m/s	中温带半干旱大陆性气候，水量年平均值为301mm、且雨量集中在6-9月份；风速以春季平均风速最大，集中在3-5月，最大风力10级。夏季7-8月风速最小，年大风日数在23.4d以上，年平均风速为3.2m/秒。起沙风速5m/s	相近
土壤	黑钙土	黑钙土	相同
水土流失特点	以风力侵蚀为主，间有水力侵蚀	以风力侵蚀为主，间有水力侵蚀	相同
植被类型	草甸草原	草甸草原	相同
植被覆盖度（%）	50%~60%	50%~60%	相同
起沙风速及持续时间	>5.0m/s	>5.0m/s	相同
多年平均大风日数	24	24	相同
扰动地表形态	完全破坏原地貌植被	破坏原地貌植被	相同

监测资料引用区的气候条件与本项目相同，施工活动与本项目相似，因此可根据上述监测资料中的土壤侵蚀模数进行修正来确定本工程各施工区的水蚀模数值。

3、本工程建设期侵蚀强度

①建设期：根据上述研究成果和调查数据，根据工程施工工艺特点，结合扰动、开挖时间与土壤粒径的关系、工程施工后侵蚀力和抗侵蚀力的变化等进行综

合分析。类比项目监测期平均风速为 3.2m/s，本项目区为 3.1m/s，据此，修正系数为 1.03，确定风蚀模数为 3000 ~ 3500t/km²·a；类比项目监测期年均降水量为 300mm，本项目区为 301mm，据此，修正系数为 1.01，确定水蚀模数为 800 ~ 1200t/km²·a。

②自然恢复期：自然恢复期基础建设工程完工，部分地方被构建筑物覆盖、硬化或绿化，只有少部分地段还会有一定的水土流失，随着植被的逐渐恢复与植被覆盖度提高、根系固土能力的增强，水土流失量会逐渐降低，根据预测计算结果，施工期水土流失最严重的时期；自然恢复期水土流失逐步减弱，第五年按达到原地貌水平考虑，则自然恢复期内预测取平均土壤侵蚀模数进行计算。预测结果见表 4-6。

表 4-6 侵蚀模数预测表 单位: t/km²·a

预测单元	风蚀							水蚀							
	施 工期	自然恢复期					背 景 值	施 工期	自然恢复期					背 景 值	
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年		
建筑用地区	3500						500	1200							100
道路硬化区	3500						500	1200							100
绿化用地区	3000	2500	2000	1500	1000	500	500	800	750	650	550	300	100	100	

4.3.5 预测结果

(1) 造成水土流失面积计算

在确定水土流失背景值、水土流失强度预测值和新增水土流失面积的基础上，求得新增水土流失总量。

新增水土流失量： $W_{增} = W_s - W_f$

W_f —原地貌现状土壤侵蚀量； W_s —工程建设中土壤侵蚀总量。

土壤流失量按下式计算。

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

新增土壤流失量可按下列公式计算：

式中： W ——土壤流失量(t)；

j —预测时段， $j=1, 2$ ，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i ——预测单元， $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ；

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km²)；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km²·a)];

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长(a)。

按前述确定的土壤侵蚀强度值和水土流失面积,预测本工程因建设可能造成
的水土流失总量为 781t,其中原地貌水土流失量 76t,新增水土流失量为 706t。
详见表 4-7~表 4-9.

表 4-7

施工期水土流失量预测表

预测单元	施工期								原地貌侵蚀量			新增量(t)
	流失面积 (hm ²)	风蚀			水蚀			流失总量(t)	风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)	流失量(t)	
		侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段(a)	流失量(t)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段(a)	流失量(t)					
建筑用地区	1.27	3500	3.2	142	1200	3.25	50	192	100	100	8	184
道路硬化区	1.65	3500	3.2	185	1200	3	59	244	100	100	10	234
绿化用地区	1.58	3000	3.2	152	800	3	38	190	100	100	10	180
合计	4.5			479			147	626			28	598

表 4-8

自然恢复期水土流失量预测表

单位: t

预测单元	流失面积 (hm ²)	风力侵蚀					风蚀量(t)	水力侵蚀					水土流失总量 (t)	背景值				原地貌水土流失量	新增水土流失量 (t)	
		风蚀模数(t/km ² .a)						水蚀模数(t/km ² .a)						风蚀模数	风蚀量(t)	水蚀模数	水蚀量(t)			
		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年								水蚀量(t)
绿化用地	1.58	2500	2000	1500	1000	500	119	750	650	550	300	100	37	156	500	40	100	8	48	108

表 4-9

水土流失量调查预测汇总表

单位: t

预测单元	水土流失总量			原地貌侵蚀量			新增水土流失量			占新增量的(%)
	工期		小计	工期		小计	工期		小计	
	施工期	自然恢复期		施工期	自然恢复期		施工期	自然恢复期		
建筑用地区	192		192	8		8	184		184	26.02
道路硬化区	244		244	10		10	234		234	33.16
绿化用地区	190	156	346	10	48	57	180	108	288	40.82
合计	626	156	781	28	48	76	598	108	706	100.00

4.3 可能造成水土流失危害分析

(1) 对周边地表的影响

由于基建期间对原地表的挖动和破坏，将产生大量的松散体，在雨水的冲刷下，极易产生大面积的面蚀和沟蚀，若不采取有效的排水措施，将对周边地表结构的完整性造成严重破坏。

(2) 对周边环境的影响

在降雨条件下，裸露地表将会产生水土流失，如不采取有效的水土保持措施，雨水携带泥沙进入附近道路排水沟，淤塞道路排水沟进而影响道路通行。

(3) 土壤流失量增加

由于项目建设过程中的土石方开挖，破坏了原地表形态，使本地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

5 水土保持措施

5.1 水土保持防治责任范围及分区

5.1.1 防治范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。依据项目备案文件，本工程总占地面积为 4.50hm²。结合项目区建设的特点及工程区域环境现状，将项目区全部纳入防治责任范围，即本项目防治责任范围总面积为 4.50hm²，全部为永久占地。

5.1.2 防治分区

为了更好、更具针对性地对工程建设过程中所造成的水土流失进行防治，根据主体工程总平面布置、施工工艺、各项工程建设特点和新增水土流失类型、侵蚀强度、危害程度、范围及治理的难易程度，结合工程建设时序。本方案设计采用实地调查勘测、资料收集与数据统计分析相结合。确定防治分区划分为建筑用地区、道路硬化区及绿化用地区，详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区		单位	面积
项目建设区	建筑用地区	hm ²	1.27
	道路硬化区	hm ²	1.65
	绿化用地区	hm ²	1.58
合计			4.50

5.2 方案设计水平年

本工程属于建设类项目，结合主体工程的施工组织计划和进度安排，本项目已于 2020 年 9 月开工建设，2023 年 10 月完工，建设总工期 38 个月。水土保持方案设计水平年为 2024 年，届时，方案确定的各项水土流失防治措施应全部建成，并达到水土保持专项验收的要求。

5.3 防治目标

（1）执行标准等级

本项目属全国 8 大分区中的东北黑土区的呼伦贝尔高平原区，位于鄂温克族自治旗境内，项目地所在地鄂温克族自治旗属于水利部公告的呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区。执行东北黑土区水土流失防治一级标准。

（2）防治目标值

水土保持方案防治基本目标是：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

工程所在地年均降水量为 301mm，本项目的水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率的目标值应下调；但项目区所在地鄂温克族自治旗属呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区，其中鄂温克族自治旗属《全国水土保持区划（试行）》中 I-6-1fw（东北黑土区-呼伦贝尔丘陵平原区-呼伦贝尔丘陵平原防沙生态维护区）。目标值应提高；综合考虑，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率的目标值不进行调整，执行东北黑土区水土流失防治一级标准。项目区属轻度侵蚀，土壤流失控制比增到 1.0。具体情况见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治目标表

目标	指标	施工期			设计水平年末		
		一级标准值	修正值	修正后目标值	一级标准值	修正值	修正后目标值
水土流失治理度(%)	——			——	97		97
土壤流失控制比	——			——	0.9	+0.1	1.0
渣土防护率(%)	95			95	97		97
表土保护率(%)	98			98	98		98
林草植被恢复率(%)	——			——	97		97
林草覆盖率(%)	——			——	25		25

5.4 综合防治措施体系

(1) 建筑用地区

施工前，剥离表土、运至绿化区空地集中堆放。

(2) 道路硬化区

施工前，剥离表土、运至绿化区空地集中堆放。

(3) 绿化用地区

施工中、剥离表土密目网临时苫盖；施工结束后进行表土回覆，种植乔灌草恢复植被。

本工程设计水平年水土流失防治措施体系图见下图。

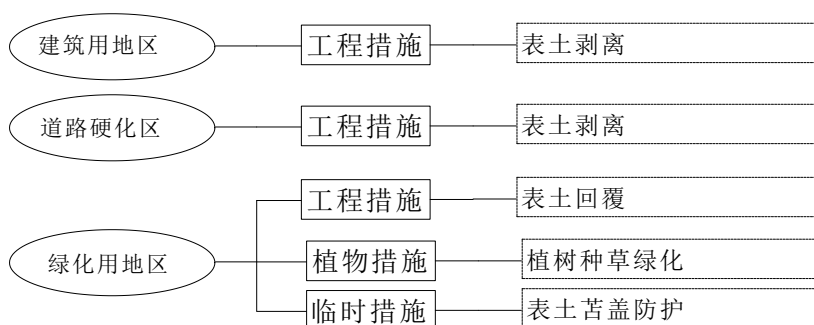


图 2 水土流失防治措施体系图

5.5 分区措施布设

5.5.1 工程措施

(1) 建筑用地区、道路硬化区

表土剥离:建筑用地区在场地平整前先剥离表层熟土,剥离表土面积 1.27hm²,剥离厚度 20cm,剥离表土量为 2540m³;道路硬化区在硬化前,先将表土进行剥离,剥离表土面积 1.65hm²,剥离厚度 20cm,剥离表土量为 3300 m³;累计剥离表土量为 5840m³,集中堆放于绿化用地区空地用于绿化用地区后期覆土。剥离表土工程量见表 5-3。

表 5-3 剥离表土工程量

防治分区	剥离表土面积 (hm ²)	剥离表土厚度 (cm)	剥离表土量 (m ³)
建筑用地区	1.27	20	2540
道路硬化区	1.65	20	3300
合计	2.92		5840

(2) 表土回覆 (绿化用地区)

绿化用地区表土回覆投影面积为 1.58hm²,共覆土 5840m³,覆土厚度 0.36m。表土来源于建设前剥离表土。

5.5.2 植物措施

实施绿化:

据外业调查和查阅相关资料,项目区水土保持树种选择云杉、榆叶梅、糖槭、紫丁香、金老梅、红端木、珍珠绣线菊、黄槐、丁香,草种选择早熟禾,使得绿化与周围景观及建筑物相协调。根据实地调查结果并结合项目所在区域的植被类型和气候特点,确定本工程绿化区植物措施适宜的草树种。

本方案植物措施设计:

绿化用地区补充设计植树种草绿化。

a.立地条件

项目区地带性土壤为黑钙土，绿化前先进行绿化覆土，可以满足植物生长需求。

b.造林种草设计

绿化用地区：绿化面积 1.58hm²。造林种草设计技术指标见表 5-4

表 5-4 造林种草设计技术指标表

位置	草树种	绿化面积 (hm ²)	种植方式	播种方式	苗木、种籽规格	需种量	
						株、kg/hm ²	需种量(株/kg)
绿化用地区	云杉 (株)	0.01	一行, 株距 4m	栽植	全冠苗, 高 1.5m-2.0m	3676	20
	榆叶梅 (株)	0.03	一行, 株距 4m	栽植	全冠苗, 高 1.5m-2.0m	3676	100
	糖槭 (株)	0.01	一行, 株距 4m	栽植	全冠苗, 高 1.5m-2.0m, 2.5 米分枝	3676	25
	黄槐 (株)	0.01	一行, 株距 4m	栽植	全冠苗, 高 1.5m-2.0m, 2.5 米分枝	3676	55
	紫丁香 (丛)	0.09	8 株/m ²	栽植	3~5 枝/株实生苗	6700	575
	红端木 (丛)	0.09	30 株/m ²	栽植	3~5 枝/株实生苗	6700	575
	金老梅 (丛)	0.10	30 株/m ²	栽植	3~5 枝/株实生苗	6700	672
	珍珠绣线菊 (丛)	0.01	30 株/m ²	栽植	3~5 枝/株实生苗	6700	73
	丁香 (丛)	0.22	30 株/m ²	栽植	3~5 枝/株实生苗	6700	1472
合计	早熟禾 (kg)	1.02	撒播	撒播	一级种	110	112
合计		1.58					

造林:

整地方式与时间：采用穴状整地，规格为：80cm×80cm，整地时间一般为春、秋季进行，为防止整地后的风蚀，采取随整地随造林的方法。

苗木要求：苗木株高 1.0m-1.5m，云杉为带土球、其他为裸根苗。

栽植方法：栽植前要先按栽植设计要求确定栽植点，然后在栽植点

上挖掘植树坑。然后将苗木埋在树坑中央，使苗根舒展。填土时以表土先下，使其接近苗根，当土已填入大部而尚未填满树坑时，将苗木向上略提，使苗根展开并与土壤密切接触、踏实，再填土直到满坑，再踏实，最后在坑穴表面覆盖一层松土，以保蓄土壤水分。栽好后用底土在树坑外围筑成灌水堰，即时浇灌，然后覆土，防止蒸发。苗木定植前，上覆表土 10cm，然后再放置苗木定植，浇水。

抚育管理：三年三次，每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。干旱季节及时浇水。

灌木:

整地季节与方式: 红瑞木栽植时间一般为 4 月下旬, 随整地随栽植, 整地前全面清除杂草、灌木和伐根, 整地方式为穴状整地, 整地规格为穴径 40cm, 深 40cm。

苗木要求: 灌木采用裸根苗, 高度应在 1m 左右, 有主干或分枝 3-5 个, 根际有分枝, 冠形丰满。

栽植方法: 裸根苗在苗木入坑后要扶正, 用表土埋至土坑的 1/3 处, 将苗木轻轻上提, 保持树身垂直、树根舒展, 并充分接触土壤, 随填土分层踏实。

抚育管理: 造林后及时灌水 2-3 次, 一般为一周浇灌一次, 成活后半月浇灌一次。灌水量为 15kg/穴。每年穴内除草 2-3 次。另外, 需定时整形修枝。

种草:

整地: 播种前先清除坡面地表石块、杂草残枝和根系等杂物, 回填表土并平整, 以疏松表土, 保蓄水分, 为播种和出苗整齐创造良好的条件。

播种时间: 旱作最好在雨季播种 (7 月 10 日前)。

播种方式: 待土松散后, 人工均匀撒播草籽, 然后推平表土拍实, 遇干旱要适当喷水保湿。

播种前对种子进行去芒处理; 用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理, 以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株危害。

抚育管理: 播种后的翌年, 对缺苗地块进行补播; 种草三年内必须采取封育措施, 严禁牲畜啃食、践踏。追肥定在返青后到快速生长时进行, 追肥后应立即灌水。

d.植树种草设计图: 附图 6-1、6-2、6-3、6-4。

5.5.3 临时措施

剥离表土实施了临时防护, 表土堆放量为 5840m³, 临时堆放在绿化用地区空地, 待工程施工结束后用于绿化区覆土。建设过程中采用密目网苫盖进行临时防护措施。表土临时防护措施工程量见表 5-5。

表 5-5 表土临时防护措施工程量

堆土来源	堆土量 (m ³)	堆土面积 (m ²)	堆土场参数	密目网 (m ²)
表土	5840	1400	长为 40m, 宽为 35m, 堆高 4.2m, 边坡比 1: 1	1750

5.6 水土保持措施工程量汇总

水土保持措施主要有工程措施和植物措。水土保持措施工程量详见表 5-6。

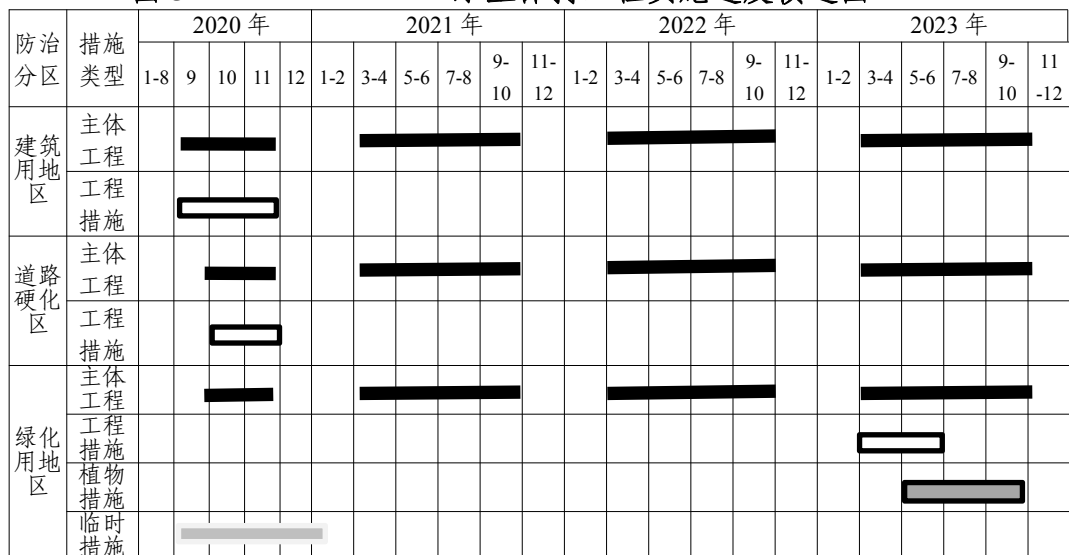
表 5-6 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	工程措施		植物措施		临时措施
	表土剥离量 (m ²)	表土回覆量 (m ³)	措施面积 (hm ²)	绿化草树种见续表	密目网 (m ²)
建筑用地区	12762				
道路硬化区	16517				
绿化用地区		5840	1.58	见续表	1750
合计	29279	5840			1750

续表 5-6 水土保持措施工程量汇总表 (实施植物措施工程量)

已实施绿化						
绿化面积 (hm ²)	项目	单位	数量	项目	单位	数量
1.58	云杉	株	20	红端木	丛	575
	榆叶梅	株	100	金老梅	丛	672
	糖槭	株	25	珍珠绣线菊	丛	73
	黄槐	株	55	丁香	丛	1472
	紫丁香	丛	575	早熟禾	kg	112

图 5-7 水土保持工程实施进度横道图



6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制依据

水土保持投资估算是整个工程总估算的组成部分，本方案估算根据《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概算定额》，结合主体工程估算相关标准进行编制，主要编制依据有：

（1）水利部【2003】67号《开发建设项目水土保持工程概（估算）编制规定》和《水土保持工程概算定额》；

（2）内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区发展和改革委员会、内蒙古自治区水利厅、中国人民银行呼和浩特中心支行，内财非税规【2015】18号《内蒙古自治区财政厅发展和改革委员会水利厅中国人民银行呼和浩特中心支行关于印发〈内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法〉的通知》；

（3）《〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总【2016】132号）；

（4）关于调整《内蒙古自治区建设工程费用定额》税金税率的通知（内建工【2019】448号）；

（5）《水利部办公厅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）；

（6）《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内蒙古自治区财政厅，内发改费字【2019】397号）。

6.1.2 编制原则

投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式依据水土保持工程概（估）算编制规定编写；价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费依据当地市场价格水平确定。主要材料价格及种子价格依据当地市场价格水平确定；本方案的价格水平年为2021年第1季度；费用估算的定额、取费项目及费率选用水土保持行业标准。

6.1.3 编制方法

（1）基础单价编制

①人工预算单价：与主体工程一致，为 51.53 元/工日，人工工时预算单价：为 6.44 元/工时。

②材料预算价格：主要材料预算价格与主体工程相一致。+

③施工机械台时费

施工机械台时费本着与主体工程一致的原则，主体工程中没的采用《水土保持工程概算定额》中的施工机械台时定额。

④施工用水用电价格：与主体工程一致，用电价格 1.80 元/kwh，用水价格 2.40 元/m³。

(2) 工程单价编制

①工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成，直接费包括直接工程费、其他直接费和现场经费。直接工程费包括人工费、材料费和机械使用费三项。

②其他直接费、现场经费：计算基础为直接费。其他直接费费率工程措施及临时措施取 3%，植物措施取 2.5%；现场经费取 4%

③间接费：计算基础为直接工程费，与主体工程费率标准一致，间接费费率工程措施中土石方工程取 5.5%，其他工程取 4.4%；植物措施取 3.3%。

④企业利润：计算基础为直接工程费和间接费之和，工程措施及临时措施取 7%，植物措施取 5%。

⑤税金：取直接工程费、间接费与企业利润三项之和的 9%。

⑥扩大：在上述各项费用合计的基础上扩大 10%。

(3) 水土保持工程估算编制

①工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制；

设备及安装工程按设备费及安装费分别计算，列入第一部分工程措施项目中。

②植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料费及种植费和补植补种费三项组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》（水总（2003）67号）进行编制，补植补种费按苗木、种子等材料费与种植费之和的 20%计列。

③临时工程费

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%计取。

④独立费用

A 建设管理费:按方案投资第一至第三部分之和的 2.0%计算,与主体工程建设管理费合并使用;

B 科研勘测设计费:依据合同并结合本工程实际情况计列;

C 水土保持设施验收费:依据合同并结合本工程实际情况计列;

(4) 预备费

本项目为可研阶段,基本预备费按方案投资第一至第四部分之和的 6%计算。因物价指数为零,不计算价差预备费。

(5) 水土保持补偿费

根据《中华人民共和国水土保持法》第三十二条的规定:“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动,损坏水土保持设施、地貌植被,不能恢复原有水土保持功能的,应当缴纳水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理”。本工程征占地面积 4.50hm²,工程破坏水土保持设施征收计算标准按《内蒙古自水土保持补偿费征收使用实施办法》及《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号文件:对一般性生产建设项目,按照征占用土地面积计征,每平方米 1.7 元。因此,本项目水土保持补偿费为 7.65 万元。

6.1.4 估算成果

本方案水土保持工程估算总投资 27.42 万元,其中工程措施投资 4.65 万元,植物措施投资 8.46 万元,临时工程投资 0.96 万元,独立费用 4.58 万元,基本预备费 1.12 万元,水土保持补偿费 7.65 万元。水土保持措施投资估算汇总见表 6-1,水土保持投资分部工程估算见表 6-2,建设期分年度投资估算见表 6-3。

表 6-1 水土保持措施投资总估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施			独立	合计
			植费	种子费	补种费		
第一部分	工程措施	4.65					4.65
一	建筑用地区	1.57					1.57
二	道路硬化区	2.03					2.03
三	绿化用地区	1.05					1.05
第二部分	植物措施		1.51	5.54	1.41		8.46
一	绿化用地区		1.51	5.54	1.41		8.46
第三部分	临时措施	0.96					0.96
一	临时防护工程	0.70					0.70
1	表土密目网苫盖	0.70					0.70
二	其它临时工程	0.26					0.26
1	工程措施	0.09					0.09
2	植物措施	0.17					0.17
第四部分	独立费用					4.58	4.58
一	建设管理费					0.28	0.28
二	勘测设计费					2.50	2.50
三	水土保持设施验收报告编制费					1.80	1.80
第一至四部分合计		5.61	1.51	5.54	1.41	4.58	18.65
基本预备费(6%)							1.12
水土保持补偿费							7.65
工程总投资							27.42

表 6-3 分年度投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	总投资	年度				
			2020	2021	2022	2023	2024
第一部分	工程措施	1.57	1.57				
一	建筑用地区	2.03	2.03				
二	道路硬化区	1.05					1.05
三	绿化用地区	8.46					8.46
第二部分	植物措施	8.46					8.46
一	绿化用地区	0.96	0.76	0.06	0.06	0.06	0.02
第三部分	临时措施	0.70	0.70				
一	临时防护工程	0.70	0.70				
1	表土密目网苫盖	0.26	0.06	0.06	0.06	0.06	0.02
二	其它临时工程	0.09	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
1	工程措施	0.17	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01
2	植物措施	4.58	0.06	2.56	0.06	0.06	1.84
第四部分	独立费用	0.28	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04
一	建设管理费	2.50		2.50			
二	勘测设计费	1.57	1.57				
三	水土保持设施验收报告编制费	1.80					1.80
第一至四部分合计		18.65	4.42	2.62	0.12	0.12	11.37
基本预备费(6%)		1.12	0.26	0.16	0.01	0.01	0.68
水土保持补偿费		7.65		7.65			
工程总投资		27.42	4.68	10.43	0.13	0.13	12.05

表 6-2 水土保持投资分部工程估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第一部分工程措施					4.65
一	建筑用地区				1.57
1	表土剥离	m ²	12762	1.23	1.57
二	道路硬化区				2.03
1	表土剥离	m ²	16517	1.23	2.03
三	绿化用地区				1.05
1	表土回覆	m ³	5840	1.80	1.05
第二部分植物措施					8.46
一	绿化用地区				8.46
1	栽植费				1.51
	全面整地(人工)	hm ²	1.58	1261.37	0.20
	穴状整地(80×80cm)	个	200	5.22	0.10
	穴状整地(40×40cm)	个	3367	0.87	0.29
	栽植费(云杉)	株	20	6.43	0.01
	栽植费(榆叶梅)	株	100	4.31	0.04
	栽植费(糖槭)	株	25	4.52	0.01
	栽植费(黄槐)	株	55	4.74	0.03
	栽植费(紫丁香)	丛	575	2.97	0.17
	栽植费(红端木)	丛	575	2.40	0.14
	栽植费(金老梅)	丛	672	2.68	0.18
	栽植费(珍珠绣线菊)	丛	73	2.85	0.02
	栽植费(丁香)	丛	1472	2.12	0.31
	栽植费(撒播早熟禾)	hm ²	1.02	9.06	0.01
2	种苗费				5.54
	苗木(云杉)	株	20	100	0.20
	苗木(榆叶梅)	株	102	50	0.52
	苗木(糖槭)	株	26	55	0.14
	苗木(黄槐)	株	56	60	0.34
	苗木(紫丁香)	丛	587	20	1.17
	苗木(红端木)	丛	587	10	0.59
	苗木(金老梅)	丛	685	15	1.03
	苗木(珍珠绣线菊)	丛	74	18	0.13
	苗木(丁香)	丛	1501	5	0.75
	草籽(早熟禾)	kg	112	60	0.67
3	补植补种费				1.41
	栽种费	%	20	15120.57	0.30
	种苗费	%	20	55352.58	1.11
第三部分临时措施					0.96
一	临时防护工程				0.70
1	绿化用地区				0.70
	表土密目网苫盖	m ²	1750	4.00	0.70
二	其他临时工程				0.26
1	工程措施	%	2	46469.19	0.09
2	植物措施	%	2	84567.78	0.17
第四部分独立费用					4.58
一	建设管理费	%	2	140665.05	0.28
二	勘测设计费				2.50
三	水土保持设施验收报告编制费				1.80
第一至第四部分合计					18.65
	基本预备费	%	6	186478.36	1.12

水土保持设施补偿费				7.65
合计				27.42

6.2 效益分析

通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地面水土流失，根据本工程的实际情况，通过查漏补缺，提出主体工程设计中的不足之处，从实际出发，提出防治水土流失的重点场所，加强防治措施，完善防治体系。通过预测计算六项指标均达到或者超过防治目标值，治理目标预测分析详见表 6-4。

表 6-4 各防治分区面积统计表 单位: hm²

防治分区	项目建设区	扰动土地面积	造成水土流失面积	扰动土地治理达标面积	扰动土地整治面积		永久建筑物	可绿化面积
					植物措施	工程措施		
建筑用地区	1.27	1.27	1.27	1.24			1.24	
道路硬化区	1.65	1.65	1.65	1.61			1.61	
绿化用地区	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58			1.58
合计	4.50	4.50	4.50	4.43	1.58		2.85	1.65

(1) 水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{防治责任范围内水土流失治理达标面积}}{\text{防治责任范围内水土流失总面积}} \times 100\%$$

到方案设计水平年末，本工程建设范围内总征占地面积 4.50hm²，扰动土地治理达标面积 4.43hm²，水土流失治理度将达到 97.79%。

(2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 100\%$$

根据方案实施后的水土流失预测结果，项目区容许土壤流失量为 200t/km²·a，到方案设计水平年末，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 200t/km²·a，计算得土壤流失控制比为 1.0。

(3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}} \times 100\%$$

本工程建设渣土防护率取 97%。

(4) 表土保护率

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

本工程建设表土剥离总量 5840m³，根据当地土质及表土层厚度，可剥离表

土全部剥离，设计施工过程中采取密目网苫盖，全部防护，但临时堆土裸露，局部可能存在侵蚀，表土保护率将达到 98%。

(5) 林草植被恢复率与林草覆盖率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{总面积}} \times 100\%$$

通过主体设计绿化工程和本方案设计的植物措施的实施，防治责任范围内可恢复植被区域基本得到恢复，设计水平年末项目区林草植被恢复率可达到 97.47%，植被覆盖率将达到 35.11%。

表 6-5 水土流失防治目标实现情况

防治分区	水土流失总治理度 (%)	土壤流失控制比	渣土防护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
建筑用地区	97.64	1	97	98	/	/
道路硬化区	97.58	1	97	98	/	/
绿化用地区	97.46	1	97	98	97.53	97.59
合计	97.79	1	97	98	97.47	35.11
防治目标值	97	1	97	98	97	25
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

水土保持方案实施后，各项水土流失防治措施将有效地拦截工程建设过程中的土壤流失、减少地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，防治责任范围内的水土流失得到有效治理，水土流失尽快达到新的稳定状态；损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原来的土壤侵蚀也得到一定程度的控制；增加了地面覆盖，扰动地表的土壤有机质含量逐渐提高，持水能力不断增强，增加土壤入渗，使项目区及周边区域的景观和小气候将得到改善和提高。