

红花尔基林业局棚户区改造配套给水工程水土保持方案
报告表

水土保持方案报告表

建设单位：呼伦贝尔市红花尔基林业局

编制单位：呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

2020 年 12 月

红花尔基林业局棚户区改造配套给水工程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： 总经理

核定： 工程师

审查： 工程师

校核： 工程师

项目负责人： 工程师

编写：

 工程师（参编章节：1、2、3、4、5、6）

 工程师（参编章节：2、4、6）

 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： 红花尔基林业局棚户区改造配套给水工程水土保持方案报告表

送审单位： 呼伦贝尔市红花尔基林业局

法定代表人： 周振刚

地址： 内蒙古呼伦贝尔市鄂温克旗红花尔基镇

联系人： 王萌

电话： 15104980537

送审时间： 2020 年 12 月

红花尔基林业局棚户区改造配套给水工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	内蒙古呼伦贝尔市鄂温克旗红花尔基镇		
	建设内容	建设管线 5.448km（其中主线长 4.188km，支线长 1.260km），配套修建棚户区水厂一处		
	建设性质	建设类	总投资（万元）	572
	土建投资（万元）	432	占地面积（hm ² ）	永久：0.45 临时：2.24
	动工时间	2013 年 9 月		完工时间
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方
		15369	15369	/
		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
	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]
项目选址（线）水土保持评价		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。但本项目所在地鄂温克族自治县属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区。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。		
预测水土流失总量(t)		374		
防治责任范围（hm ² ）		2.69		
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：水厂剥离表土，0.20hm ² ；管道工程剥离表土面积 1.12hm ² ；表土回覆量为 1289m ³ 。植物措施：水厂西、南侧围墙外种草绿化 0.38hm ² ，管道工程种草绿化 2.24hm ² 。临时措施：临时堆土 11330m ³ ，表土密目网苫盖 12460 m ² 。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	0.84	植物措施	0.92
	临时措施	2.17	水土保持补偿费	1.35
	独立费用	建设管理费	0.05	
		设计费	2.00	
		水土保持设施验收费	0.90	
	总投资	8.55		
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	呼伦贝尔市红花尔基林业局
法人代表及电话	张杨杨		法人代表及电话	周振刚/13848072329
地址	内蒙古呼伦贝尔市鄂温克族自治县腾阳华瑞园沿河路 105 门市		地址	内蒙古呼伦贝尔市鄂温克旗红花尔基镇
邮编	021000		邮编	021000
联系人及电话	张杨杨/454701137		联系人及电话	王萌/15104980537
电子邮箱	hlbeydsl@126.com		电子邮箱	Hhejlyjbgs@163.com
传真			传真	

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.....	2
1.3	项目组成及布置.....	2
1.4	施工组织.....	4
1.5	工程占地.....	6
1.6	土石方平衡.....	6
1.7	拆迁安置.....	6
1.8	工程投资.....	7
1.9	施工进度.....	7
2	项目区概况.....	8
2.1	地形地貌.....	8
2.2	地质.....	8
2.3	气象.....	8
2.4	水文.....	9
2.5	土壤.....	9
2.6	植被.....	9
2.7	水土保持敏感区.....	9
3	项目水土保持评价.....	10
3.1	选址水土保持评价.....	10
3.2	主体工程具有水土保持功能措施评价.....	10
3.3	水土保持措施界定.....	11
4	水土流失分析与预测.....	12

4.1	水土流失现状.....	12
4.2	水土流失量预测.....	12
4.3	可能造成水土流失危害分析.....	18
5	水土保持措施.....	19
5.1	水土保持防治责任范围及分区.....	19
5.2	方案设计水平年.....	19
5.3	防治目标.....	19
5.4	综合防治措施体系.....	20
5.6	水土保持措施工程量汇总.....	22
6	水土保持投资估算及效益分析.....	24
6.1	投资估算.....	24
6.2	效益分析.....	29
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：红花尔基林业局棚户区改造配套给水工程。

建设单位：呼伦贝尔市红花尔基林业局。

地理位置及交通情况：项目位于内蒙古呼伦贝尔市鄂温克旗红花尔基镇，地理位置：东经 119°58'27.25" ~ 119°58'25.81"，北纬 48°16'35.00" ~ 48°16'32.92"，项目周边运输网络由 X313、红花尔基城镇道路以及其他市政道路构成，交通较为便利。

建设性质：建设类。

项目规模：建设管线 5.448km（其中主线长 4.188km，支线长 1.260km），配套修建棚户区水厂一处。

建设工期：10 个月（2013 年 9 月至 2014 年 6 月）。

工程总投资：项目总投资为 572 万元，土建投资 432 万元，资金来源为自筹。

建设方案：

水厂：本项目在红花尔基镇北西侧修建棚户区水厂一座。

主线：结合城市道路建设和原污水管线路建设，主线由清水池出水，向南敷设管线，在北大街西侧道路顶管穿越道路后，沿北向南至 A 小区西侧规划路，此处向西预留三期主线甩头，向南继续沿路经中央大街，向东沿中央大街街布置，终点至中央大街。主线与中央大街、北大街、富民路相连。

支线：北线始于 1#提升泵站，敷设于北大街，南线始于中央大街，各段线路分别如下：北大街（1#提升泵站-北大街），北大街（北大街拐点-A 区），A 区（A 区-B 区），北大街（北大街拐点-富民路-C 区），北大街（中央大街-林业局-森警队-宾馆）。



1.2 项目依托工程情况

呼伦贝尔市红花尔基林业局截至目前工程已投产使用，经多年生产建设，配备完善，项目内建设硬化道路，接项目外城镇道路。项目按功能划分为棚户区水厂及管道工程；经调查，本项目未编制水土保持方案报告书，本期补充编制水土保持方案。

本工程水、电、路、暖依托于市区市政基础配套设施，满足工程项目需求。

给水：本项目用水水源为打井取水，满足施工需要和生活需求。

排水：本项目内雨水排水采取自然散排的形式，降雨通过固化、硬化场地的自然坡度散排至绿化区域内。

供电：项目电源从市政电网接入，并由电业部门负责引至项目区内的变压器处。

道路：施工期厂区内道路采用砂石路面，施工结束后改建为永久性道路；项目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，无需再新建施工便道。

取暖：本项目供热为锅炉房自供热，供热能力满足本项目用热需求。

1.3 项目组成及布置

本项目位于内蒙古呼伦贝尔市鄂温克旗红花尔基镇，建设棚户区配套给水工

程；工程总平面布置图详见附图 1。

1.3.1 平面布置

本项目按功能分为棚户区水厂及管道工程。

(1) 棚户区水厂

本项目在红花尔基镇北西侧修建棚户区水厂一处，用水经水源地 2 眼水源井，通过管线送入水厂，经曝气、除铁除锰等工序，加压后供给用户。棚户区水厂地面标高 726.00m，占地范围均长 75m，均宽 60m，总占地面积为 4500m²，其中建筑面积为 374.49m²，道路硬化面积为 300m²，绿化区面积为 4125.51m²。占地类型为草地。棚户区水厂占地面积及技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 棚户区水厂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	项目区占地面积	m ²	4500
2	建构筑物占地面积	m ²	374.49
3	道路硬化面积	m ²	300
4	绿化面积	m ²	3825.51
5	围墙长度	m	275

(2) 管道工程

管道工程包括主线 4188m 及支线 1260m。主线 Pe160 管道从棚户区水厂引出，沿道路侧敷设，经由北大街拐点输送到支管，干管长为 506.5m，再由支管 De100 输送到 A 区新建 15 栋楼房及 B 区 4 栋原有楼房，A 区支管长 550.6m，B 区支管长 141.8m；Pe160 干管由拐点向富民路东侧 C 区输送 Pe160 干管道长 2018m，支管 De100 长 167m；Pe160 干管道始于北大街，沿路敷设，至中央大街结束，沿途供水林业局、森警队、宾馆，Pe160 管道长 1619.4m，支管 De100 长 500.6m。

管道埋设：确定管顶覆土为 1.59m，管道均布置在地下水位之上。确定本次管线开挖深度为 1.62m-1.75m。管道敷设采用开槽埋管。开槽宽度平均宽度为 2.1m。管道工程技术指标表见表 1-2。

表 1-2 管道工程技术指标表

单位：hm²

工程项目		管道长度 (m)	管道宽度 (m)			占地面积		
			开挖区	堆土区	合计	永久占地	临时占地	合计
管道工程	主线	4188	2.1	2.1	4.2		1.73	1.73
	支线	1260	2.1	2.1	4.2		0.51	0.51
	合计	5448					2.24	2.24

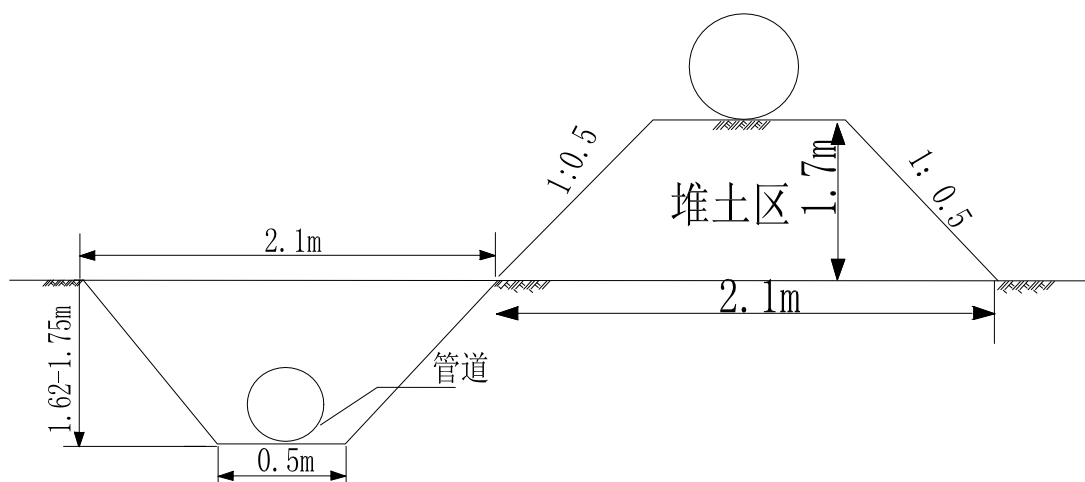


图 2 管道开挖断面图表

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：本项目属已建项目，主体工程已完工。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厂区内绿化及硬化区域，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：本项目施工用水为打井用水，水质符合施工及生活要求。

施工用电：本项目建设引接临近变压器，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、砂砾以及管材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：局部场地平整→建（构）筑物基础建设→建（构）筑物上部建设→道路及硬化建设→绿化等。

前期工程：局部场地平整，三通一平。

管道工程：管道开挖、管材安装、管道回填、绿化等。

建筑工程：基础施工、建筑施工、水电施工。

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。

主体工程结束后，将工程区范围内的临时设施拆除，清理施工迹地。

1.4.5 施工方法

(1) 棚户区水厂施工

项目建设场地平整开挖土石方在项目区内回填利用，做到挖填平衡。采用机械设备对棚户区水厂及道路硬化区表土进行剥离，剥离厚度为 20cm。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 30cm 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厂区空地，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，表土用于绿化平整覆土。

(2) 管道工程

管道开挖：清理表土 10cm，堆放于管道工程一侧堆土区，回填土堆放于表土上层，以机械为主辅以人工开挖，确定管线管顶最小覆土一般为 1.4m。管道敷设采用开槽埋管。开槽施工应做好管槽内外的降水和排水工作，防止基坑失稳或出现流砂现象。基坑超挖应采取回填粗砂夯实处理。

管道基础：根据地质资料，沿线地质条件较好，管道基础一般采用砂土基础，如遇岩石基槽需作砂垫层基础，厚度为 300mm，遇软弱土基础则根据地质资料单独处理。当基础坐落在回填土上时，回填土必须采用良质土或砂砾，分层夯实，压实系数 ≥ 0.93 ；如遇淤泥等不良土质时，采用良质土或砂砾换填，压实系数 ≥ 0.93 。

管道回填：在管底至管顶上 50cm 范围内必须回填素土或砂砾，素土应控制在最佳含水量时进行，土的分层虚铺厚度视压实机具和要求确定，人工夯实厚度不大于 20cm，蛙式夯实 $\leq 20\sim 25\text{cm}$ 。在管顶 50cm 以上的回填土内允许有直径不大于 0.1m 的石块，其数量不得超过填土总体的 10%，分层厚度按道路回填要求进行。回填土压实度要求：管底砂垫层压实度 $\geq 90\%$ ，管底至管顶范围的压实度 $\geq 95\%$ ，管顶以上 50cm 范围的压实度 $\geq 90\%$ ，管顶 50cm 以上范围压实度应符合相应地面道路压实度要求。

顶管施工：本项目 9 处穿越公路设计顶管施工，顶管施工就是非开挖施工方法，是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术。顶管法施工就是在工作坑内借助于

顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。

1.5 工程占地

本工程总征占地面积为 2.69hm²，其中永久占地 0.45hm²，临时占地为 2.24hm²，占地类型为草地、占地性质为建设用地，占地面积详见表 1-3。

表 1-3 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	
棚户区水厂	0.45		0.45	草地
管道工程		2.24	2.24	草地
合计	0.45	2.24	2.69	

1.6 土石方平衡

根据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 29338m³，其中挖方 14669m³，填方 14669m³，无借方，无弃方。其中动用表土土方总量为 2578m³，含表土剥离 1289m³、表土回覆 1289m³。工程土石方平衡分析见表 1-4。

表 1-4 土石方平衡分析表 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	去向	数量	去向	数量	去向	数量	去向
棚户区水厂	2250	200	2450	1000		1000			1450	管道工				
管道工程	11130	1089	12219	12380	1289	13669	1450	水厂						
合计	13380	1289	14669	13380	1289	14669	1450		1450					

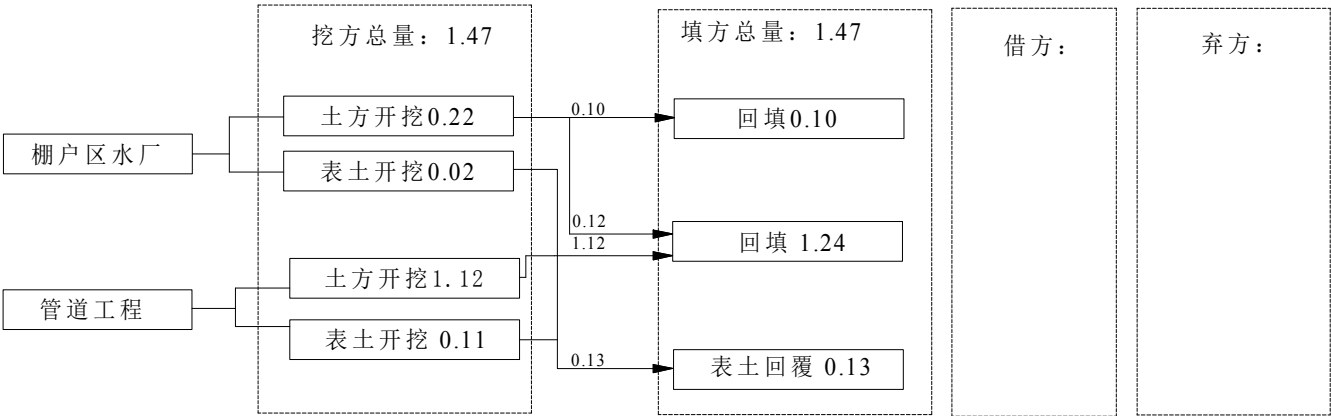


图 3 工程土石方流向框图

1.7 拆迁安置

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 572 万元，土建投资 432 万元，资金来源为自筹。

1.9 施工进度

根据实际调查，本项目已于 2013 年 9 月开工建设，2014 年 6 月底完成竣工。
工程施工进度见表 1-5。

表 1-5 工程施工进度表

项目	2013 年				2014 年					
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
棚户区水厂										
管道工程										

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 726m-736m 之间。

2.2 地质

(1) 工程地质

根据《内蒙古自治区区域地质》，鄂温克自治旗红花尔基镇地处大兴安岭山地与呼伦贝尔高平原过渡带，地势东高、西低。项目区位于大兴安岭西坡，属低山丘陵区，海拔高程 726m~736m，地势西南高，东北低，由西南倾向东北。

(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，该场址相对稳定，适宜建场。

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、2-2。

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 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，河流进入丘陵和低山丘陵区，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

项目区典型土壤为暗栗钙土。土体厚度一般在 45~100cm，上层为腐殖质层，厚 25~50cm，结构为细粒状和不稳固的团粒状结构。质地为中壤。土壤质地粗糙，容易导致风蚀沙化。

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

项目区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，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、森林公园和重要湿地。

3 项目水土保持评价

3.1 选址水土保持评价

对照水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，对本项目工程选址进行分析。

（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县属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区、草原植被，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、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）具有水土保持功能：主体工程中不计入水土保持方案投资的措施主要包括建构筑物 and 道路硬化等设施，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。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。

（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为表土剥离、覆土和已实施绿化。

①剥离表土及覆土

主体工程设计了表土剥离，在管道工程绿化带剥离的表土堆放于堆土区的下层，避免了表土的损失；主体剥离的表土设置表土堆集中堆放，剥离量 1989m³，表土全部利用，流向明确，满足水土保持要求。

②绿化

主体工程已实施绿化可有效防治建设区的水土流失，达到了防治目的，纳入本方案措施体系。主体工程局部植被盖度不足，不符合防治水土流失的要求；本方案补充设计植物措施。

(3) 综合评价

因此，本方案在分析评价主体工程设计的水土保持工程的基础上，对主体工程中标标准较高、满足防护要求的工程直接纳入到防治措施体系中；对防护不够、不能满足要求的工程补充设计，以达到综合防治水土流失的目的。

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	
棚户区水厂	表土剥离、表土回覆、绿化	局部植被盖度不足	植物措施：局部补植设计
管道工程	表土剥离、表土回覆、绿化	局部植被盖度不足	植物措施：局部补植设计

3.3 水土保持措施界定

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、表土回覆和已实施绿化。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	单价(元)	合价(万元)
第一部分工程措施					0.84
一	棚户区水厂				0.05
1	表土剥离	m ²	200	2.28	0.05
二	管道工程				0.80
1	表土剥离	m ²	1089	2.28	0.25
2	表土回覆	m ³	1289	4.26	0.55
第二部分 植物措施					0.78
一	棚户区水厂				0.11
-1	已实施绿化	hm ²	0.38	3000	0.11
二	管道工程				0.37
-1	已实施绿化	hm ²	2.24	3000	0.67
合计					1.62

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,容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,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)。

(2) 项目所属旗县水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保[2013]188号),鄂温克族自治旗水土流失面积为 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表 单位: km^2

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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,水蚀微度、模数 $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区土壤侵蚀状况见附图-鄂温克族自治旗土壤侵蚀图。

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,占地类型为草地。本项目地貌类型属于低山丘陵区;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棚户区水厂、管道工程,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	棚户区水厂	0.45	0.33
2	管道工程	2.24	2.24
3	合计	2.69	2.57

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 2013 年 9 月~2014 年 6 月，施工期为 10 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
棚户区水厂	2013 年 10 月~2014 年 5 月	1	0	5	5
绿化用地区	2013 年 4 月~2014 年 6 月	0.4	0.25	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，选择了引用鄂温克族自治旗集中式 42.4MWp 光伏扶贫电站项目的监测结果（本项目已于 2018 年完成鄂温克族自治旗伊城光伏发电有限公司组织的自主验收）水土保持监测成

果，水蚀强度在 $2000\sim 3000t/km^2\cdot a$ 之间（土壤容重取 $1.35t/m^3$ ），风蚀强度在 $3000\sim 3500t/km^2\cdot a$ 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

监测分区	扰动类型	施工期 (2018 年 4 月 ~ 2018 年 6 月)	
		风蚀	水蚀
塔基及施工区	开挖面、堆土、整平、施工平台	3300	3000
地埋电缆	开挖面、堆土、整平、施工平台	3500	3000
牵张场地	开挖面、堆土、施工平台	3500	3000
跨越设施区	开挖面、堆土、整平、施工平台	3000	3000
施工场地	开挖面、堆土、施工平台	3000	2000

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	鄂温克族自治旗集中式 42.4MWp 光伏扶贫电站项目	本工程	类比结果
地理位置	鄂温克族自治旗	鄂温克族自治旗	相同
地形地貌	低山丘陵区	低山丘陵区	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 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	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 3.3m/秒。起沙风速 5m/s	相近
土壤	暗栗钙土、草甸土	暗栗钙土	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%	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 3.3m/s，据此，修正系数为 1.03，确定风蚀模数为 $3090\sim 3605t/km^2\cdot a$ ；类比项目监测期年均降水量为 301mm，本项目区为 301mm，据此，确定水蚀模数为 $2000\sim 3000t/km^2\cdot a$ 。

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	
棚户区水厂	3100	2400	1900	1300	900	500	500	2000	1200	1000	800	500	100	100
管道工程	3500	2800	2100	1500	950	500	500	2300	1800	1400	1000	500	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： $W_{\text{增}}=W_s-W_f$

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 (km^2)；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]；

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水土流失总量为 374t，其中原地貌水土流失量 93t，新增水土流失量为 281t。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 (hm²)	风蚀			水蚀			流失总量(t)				
		侵蚀模数 (t/km².a)	预测时段 (a)	流失量(t)	侵蚀模数 (t/km².a)	预测时段(a)	流失量(t)					
棚户区水厂	0.45	3100	1	14	1900	0	0	14	500	100	3	11
管道工程	2.24	3500	0.4	31	1900	0.25	11	42	500	100	13	29
合计	2.69			45			11	56			16	40

表 4-8 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	流失面积(hm²)	风力侵蚀						水力侵蚀						水土流失总量(t)	背景值				原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
		风蚀模数(t/km²·a)					风蚀量(t)	水蚀模数(t/km²·a)					水蚀量(t)		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								
棚户区水厂	0.33	2400	1900	1300	900	500	23	1200	1000	800	500	100	12	35	500	8	100	2	10	25
管道工程	2.24	2800	2100	1500	950	500	176	1800	1400	1000	500	100	108	283	500	56	100	11	67	216
合计	2.57						199						119	318		64		13	77	241

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		
棚户区水厂	14	35	49	3	10	13	11	25	36	12.93
管道工程	42	283	325	13	67	81	29	216	245	87.07
合计	56	318	374	16	77	93	40	241	281	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，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，雨水携带泥沙，淤塞道路进而影响道路通行。

(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），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，本工程位于鄂温克族自治旗境内。水土流失防治责任范围为 2.69hm²，其中永久占地 0.45hm²，临时占地为 2.24hm²。

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。水土流失防治分区详见表 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	棚户区水厂	hm ²	0.45
	管道工程	hm ²	2.24
合计			2.69

5.2 方案设计水平年

本工程属于建设类项目，已于 2013 年 9 月开工建设，2014 年 6 月完工，总工期 10 个月。水土保持方案设计水平年为 2021 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低山丘陵区，位于鄂温克族自治旗红花尔基镇内，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 301.0mm，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

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) 棚户区水厂

施工前,剥离表土,表土集中于施工区表土堆;施工过程中采取密目网苫盖防护;施工结束后,回覆表土,种草恢复植被。

(2) 管道工程

施工前,剥离表土,表土集中于施工区表土堆;施工过程中采取密目网苫盖防护;施工结束后,回覆表土,种草恢复植被。

本工程设计水平年水土流失防治措施体系图见下图。

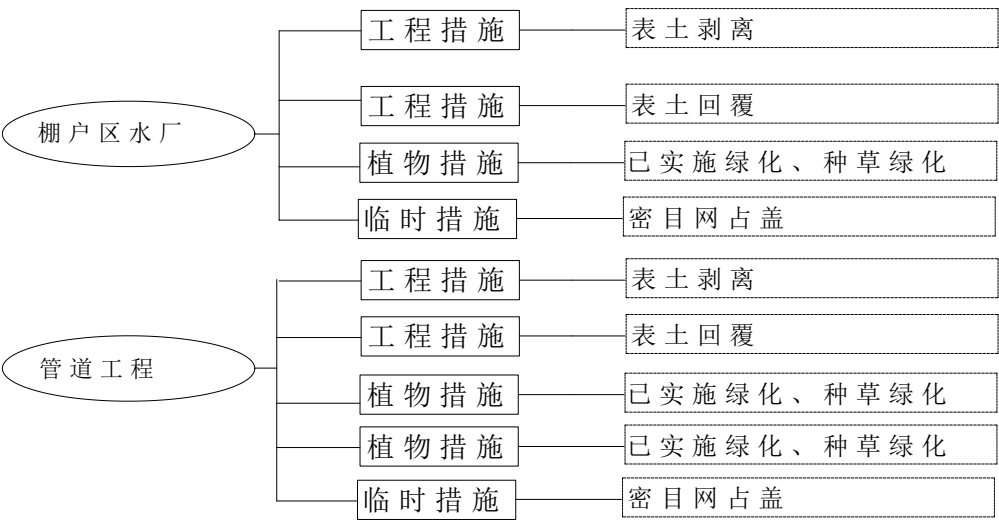


图 1 水土流失防治措施体系图

5.5 分区措施布设

5.5.1 工程措施

(1) 表土剥离（棚户区水厂及管道工程）

表土剥离：棚户区水厂在场地平整前先剥离表土，剥离表土面积 0.20hm^2 ，剥离厚度 10cm ，剥离表土量为 200m^3 ；管道工程在绿化前先将剥离表土，剥离表土面积 1.12hm^2 ，剥离厚度 10cm ，剥离表土量为 1089m^3 ；累计剥离表土量为 1289m^3 ，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)
棚户区水厂	0.20	10	200
管道工程	1.12	10	1089
合计	1.32		1289

(2) 表土回覆（绿化用地）

表土回覆：棚户区水厂在施工结束后绿化覆土，覆土面积 0.07hm^2 ，覆土厚度 30cm ，覆土量为 200m^3 ；管道工程在施工结束后绿化覆土，覆土面积 1.12hm^2 ，覆土厚度 10cm ，覆土量为 1089m^3 ；累计覆土量为 1289m^3 。

表 5-4 表土回覆工程量

防治分区	表土回覆面积 (hm^2)	表土回覆厚度 (cm)	表土回覆量 (m^3)
工业场地	0.07	30	200
办公生活区	1.12	10	1089
合计	1.19		1289

5.5.2 植物措施

已实施绿化：

厂区周边现有绿化区域绿化长势良好，均为项目开工以来陆续栽植，具有防风固土的能力。

表 5-4 已实施绿化技术指标表

序号	位置	绿化面积 (hm^2)	草树种	
			羊草 (kg)	披碱草 (kg)
1	水厂北侧	0.38	11.40	8.55
2	管道工程	2.24	7.20	50.40
3		2.49	18.60	58.95

本方案补充绿化设计：

水厂西、南侧局部植被盖度不足，补充设计植草绿化。

a. 立地条件

项目区土壤类型主要为黑钙土，有机质含量较高，已完成覆土。

b. 绿化设计

水厂西、南侧围墙外：种草绿化 0.03hm²，绿化草种羊草、披碱草。

管道工程：局部补植种草绿化 0.12hm²，绿化草种羊草、披碱草。

种草设计技术指标见表 5-5。

表 5-5 绿化技术指标表

位置	草种	绿化面积 (hm ²)	种植方式	播种方式	苗木、种子规格	需种量	
						株、kg/hm ²	需种量(株、kg)
水厂西、南侧	羊草	0.03	1: 1 混播	撒播	一级种	30	0.90
	披碱草				一级种	22.5	0.68
水厂西、南侧	羊草	0.12	1: 1 混播	撒播	一级种一级种	30	3.60
	披碱草					22.5	2.70

c.绿化技术措施

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：在 5 月至 6 月进行播种。

播种方式：人工撒播，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。可用磷钾肥或农家肥作为种肥拌种撒播，播后及时镇压，以利出苗。

d.种草设计图：附图 5-1。

5.5.3 临时措施

管道工程临时堆土 11130m³，本方案设计在管道工程一侧空地设置 100 处剥离表土、回填土的临时堆放点，沿管线布置，高度为 2m。剥离表土、回填土按施工时序表土在下层，回填土在上层。临时堆放期内，采取密目网苫盖防护。管道工程临时防护密目网苫盖技术指标见表 5-6。

表 5-6 临时防护措施工程量指标表

防治分区	堆土量 (m ³)	土堆数量 (处)	堆放座*长*宽 (m)	堆放区占地 (hm ²)	堆放边坡比	堆放高度 (m)	密目网 (m ²)
棚户区水厂	200	1	12×12×2.1	0.01	1: 0.5	2	160
临时堆土区	11130	1	100×53×2.1	1.12	1: 0.5	2	12300
合计	11330						12460

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 5-7。

表 5-7 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
			已实施绿化					补充设计			
	表土剥离量 (hm ²)	表土回覆 量 (m ³)	措施面积 (hm ²)	大茶条槭 (丛)	榆叶梅 (丛)	小榆树 (丛)	早熟禾 (hm ²)	补植面积 (hm ²)	羊草 (hm ²)	披碱草 (hm ²)	
棚户区水厂	0.09		0.03						1.2	0.8	
管道工程	0.1	1989	1.12	70	40	198	0.25	0.03	42	31.52	5762
合计	0.19	1989	1.15	70	40	198	0.25	0.03	43.2	32.32	5762

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2020年第3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，主体工程中没有的采用《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”。

按照《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）第九条规定，缴纳义务人应当在项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费。

本工程征占地面积 2.69hm²，于 2013 年 9 月开工建设，执行项目开工前的标准、按照《内蒙古自治区水土流失防治费征收使用管理办法》（内蒙古人民政府，内政发〔1995〕163 号）第十三条的规定，本项工程建设破坏水土保持设施补偿费征收计算标准为 0.5 元/m²。因此，本项目水土保持补偿费为 1.35 万元。

6.1.4 估算成果

本方案水土保持工程估算总投资 8.55 万元，其中工程措施投资 0.84 万元，植物措施投资 0.92 万元，临时措施投资 2.17 万元，独立费用 2.95 万元，基本预备费 0.32 万元，水土保持补偿费为 1.35 万元。水土保持措施投资估算汇总见表 6-1，分年度投资估算见表 6-2，水土保持投资分部工程估算见表 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				独立费用	合计
			已实施绿化	栽(种)植费	苗木、种子费	抚植、补种费		
第一部分工程措施		0.84						0.84
一	棚户区水厂	0.05						0.05
二	管道工程	0.80						0.80
第二部分植物措施			0.79	0.07	0.04	0.03		0.92
一	户区水厂		0.11	0.01	0.01	0.02		0.15
二	管道工程		0.67	0.05	0.03	0.02		0.77
第三部分施工临时工程		2.17						2.17
一	临时防护工程	2.17						2.17
一	棚户区水厂	0.03						0.03
二	管道工程	0.03						0.03
二	其它临时工程	0.00						0.00
1	工程措施	0.00						0.00
2	植物措施	0.00						0.00
第四部分独立费用							2.95	2.95
一	建设管理费						0.05	0.05
二	勘测设计费						2.00	2.00
三	水土保持设施验费						0.90	0.90
第一至四部分合计		0.84	0.11	0.01	0.01	0.02	2.95	6.88
基本预备费（6%）								0.32
水土保持补偿费								1.35
工程总投资								8.55

表 6-2

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	
			2018-2019	2021
第一部分工程措施		0.84	0.84	
一	棚户区水厂	0.05	0.05	
二	管道工程	0.80	0.80	
第二部分植物措施		0.92	0.79	0.14
一	户区水厂	0.15	0.11	0.04
二	管道工程	0.77	0.67	0.10
第三部分施工临时工程		2.17		2.17
一	临时工程	2.17		2.17
一	户区水厂	2.17	2.17	
二	管道工程	0.03		0.02784
二	其它临时工程	0		0
1	工程措施			
2	植物措施	0		0
第四部分独立费用		2.95		2.95
一	建设管理费	0.05		0.05
二	勘测设计费	2		2.00
三	水土保持设施验收报告	0.90		0.90
第一至四部分合计		6.88	1.63	5.25
基本预备费（6%）		0.32		0.32
水土保持补偿费		1.35		1.35
工程总投资		8.55	1.63	6.92

表 6-3

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					0.84
一	棚户区水厂				0.05
1	表土剥离	m ²	200	2.28	0.05
二	管道工程				0.80
1	表土剥离	m ²	1089	2.28	0.25
2	表土回覆	m ³	1289	4.26	0.55
第二部分 植物措施					0.92
一	棚户区水厂				0.15
-1	已实施绿化	hm ²	0.38	3000	0.11
-2	本方案补充绿化				0.04
1	栽植费				0.01
	全面整地(人工)	hm ²	0.03	3520.35	0.01
	栽植费(撒播)	hm ²	0.03	992.23	0.00
2	种苗费				0.01
	草籽(羊草)		0.9	50	0.00
	草籽(披碱草)	kg	0.68	40	0.00
3	补植补种费				0.02
	栽种费	%	20	300	0.01
	种苗费	%	20	500	0.01
二	管道工程				0.77
-1	已实施绿化	hm ²	2.24	3000	0.67
-2	本方案补充绿化				0.10
1	栽植费				0.05
	全面整地(人工)	hm ²	0.12	3520.35	0.04
	栽植费(撒播)	hm ²	0.12	992.23	0.01
2	种苗费				0.03
	草籽(羊草)		3.6	50	0.02
	草籽(披碱草)	kg	2.7	40	0.01
3	补植补种费				0.02
	栽种费	%	20	300	0.01
	种苗费	%	20	500	0.01
第三部分 临时措施					2.17
一	临时防护工程				2.17
1	棚户区水厂				0.03
	表土密目网苫盖	m ²	160	1.74	0.03
2	管道工程				2.14
	表土密目网苫盖	m ²	12300	1.74	2.14
二	其他临时工程				0.00
1	工程措施	%	2		0.00
2	植物措施	%	2	1357.09	0.00
第四部分 独立费用					2.95
一	建设管理费	%	2	23064.63	0.05
二	勘测设计费				2.00
三	水土保持设施验收费				0.90
第一至第四部分合计					6.88
基本预备费		%	6	52525.92	0.32
水土保持设施补偿费					1.35
合计					8.55

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。建设区各项面积统计见表 6-4。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 6-5。

表 6-4 各防治分区面积统计表 单位: hm^2

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		
棚户区水厂	0.45	0.45	0.45	0.44	0.38		0.06	0.39
管道工程	2.24	2.24	2.24	2.18	2.24			2.24
合计	2.69	2.69	2.69	2.62	2.62	0.00	0.06	2.63

(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 2.69hm^2 ，扰动土地治理达标面积 2.69hm^2 ，水土流失治理度将达到 97.78%。

(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 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，到方案设计水平年末，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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 1989m^3 ，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 97.32%，植被覆盖率将达到 25%。

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 (%)
棚户区水厂	97.78	1.00	97.00	98.00	97.44	84.44
管道工程	97.32	1.00	97.00	98.00	97.32	97.32
合计	97.40	1.00	97.00	98.00	97.34	95.17
防治目标值	97.00	1.00	97.00	98.00	97.00	25.00
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。