

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
1.5 水土流失防治目标.....	4
1.6 项目水土保持评价结论.....	5
1.7 水土保持预测结果.....	6
1.8 水土保持措施布设成果.....	7
1.9 水土保持监测方案.....	7
1.10 水土保持投资与效益分析成果.....	8
1.11 结论.....	8
2 项目概况	10
2.1 项目组成及工程布置.....	10
2.2 施工组织.....	14
2.3 工程占地.....	15
2.4 土石方平衡.....	16
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	16
2.6 施工进度.....	17
2.7 自然概况.....	17
3 项目水土保持评价	20
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	20
3.2 建设方案与布局水土保持分析评价.....	20
3.3 主体工程中水土保持措施界定.....	23
4 水土流失分析与预测	25
4.1 水土流失现状.....	25
4.2 水土流失影响因素分析.....	26
4.3 水土流失量预测.....	26
4.4 水土流失危害分析.....	32
4.5 指导性意见.....	32
5 水土保持措施	34
5.1 防治区划分.....	34
5.2 措施总体布局.....	34
5.3 分区措施布设.....	35
5.4 施工要求.....	38
6 水土保持监测	40
6.1 范围和时段.....	40

6.2 内容和方法.....	40
6.3 实施条件和成果.....	42
7 水土保持投资估算及效益分析.....	48
7.1 投资估算.....	48
7.2 效益分析.....	55
8 水土保持管理.....	58
8.1 组织管理.....	58
8.2 后续设计.....	58
8.3 水土保持监测.....	58
8.4 水土保持监理.....	59
8.5 水土保持施工.....	60
8.6 水土保持设施验收.....	60

附表:

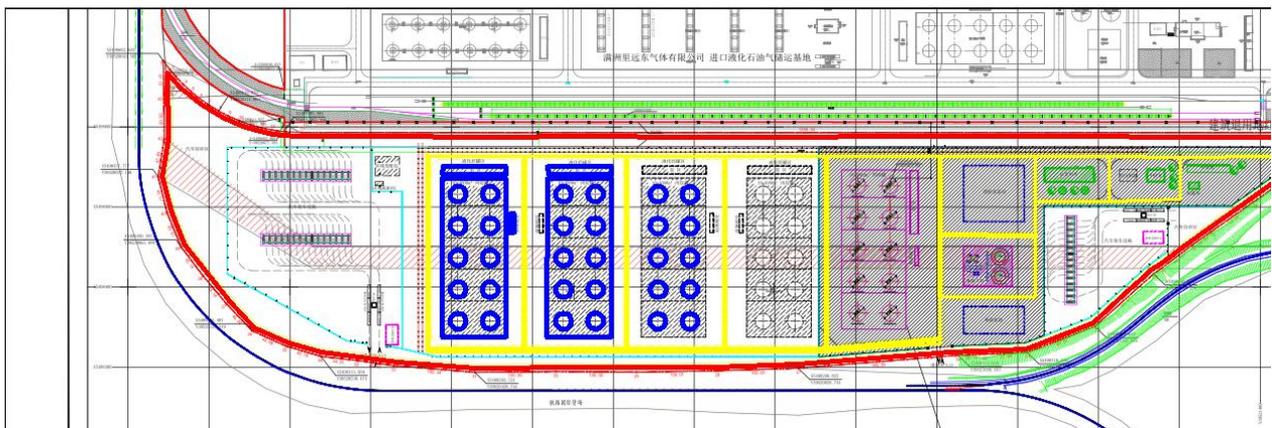
- 1、单价分析表。

附件:

- 1、水土保持方案委托书;
- 2、水土保持监理、监测委托书;
- 3、《项目备案告知书》;
- 4、规划用地书。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、项目区水系图;
- 3、项目区土壤侵蚀图;
- 4、总平面布置图;
- 5、水土保持防治责任范围、水土保持防治措施及监测点布局图;
- 6、水土保持典型措施布设图。



1 综合说明

1.1 项目简况

项目建设必要性: 满洲里中飞仓储物流项目的建设顺应产品市场要求, 此储运基地建成后将带来很好的社会效益和经济效益, 进一步满足东北地区化工工业企业生产发展的需要。

1.1.1 项目基本情况

本项目位于内蒙古自治区满洲里市境内, 建设地点位于满洲里市口岸内, 地理坐标: E: 117°16'35.94" ~117°17'49.59"; N: 49°36'59.23"~49°37'12.30"; 东侧为 301 国道, 铁路线环绕口岸四周, 距国门仅 6km 左右, 交通便利; 本项目属于新建项目; 项目规模为 50 台 4000 立方米球罐及配套设施, 项目区占地面积 35.90hm²; 本工程主要由建筑用地区, 道路硬化区, 绿化用地区组成; 项目区整体呈矩形布置, 东西均长 1535m, 南北均宽 340m。本项目区水、电、暖、路依托于市政基础配套设施, 完全满足项目需要。进出项目区道路作为车辆以及行人进出通道, 通过北门及西门二处出入与城市道路相接。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。

本项目不涉及拆迁以及移民安置问题; 工程已于 2021 年 9 月开工建设, 计划于 2026 年 9 月建成, 总工期为 73 个月; 工程总投资 120057 万元, 其中土建投资 119617 万元, 资金来源全部为企业自筹; 工程总占地 35.90hm²; 土石方总量 15.38 万 m³, 其中挖方 7.69 万 m³ (包含表土 1.07 万 m³), 填方 7.69 万 m³ (包含表土 1.07 万 m³), 无借方, 无弃方, 土石方总体平衡。

1.1.2 项目前期工作进展情况

本项目已于 2021 年 3 月 10 日取得满洲里市行政审批和政务服务局《关于满洲里中飞仓储物流项目核准的批复》(满审服投字[2021]1 号), 其他相关手续正在办理中; 本项目未编制水土保持方案报告书, 本期编制水土保持方案。

2021 年 8 月, 受建设方委托, 我公司开展《满洲里中飞仓储物流项目水土保持方案报告书》的编制工作, 成立了编制项目组, 正式启动相关工作。进入现场开展调研, 依据实际情况, 对本期工程建设项目、规模等基本情况与建设单位

进行沟通。外业调查结束后，依照生产建设项目水土保持方案报告书编制的有关规定结合当地水土保持的要求，编制完成了《满洲里中飞仓储物流项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

1.1.3 自然简况

本工程位于满洲里市中西部，高平原区地貌，项目区海拔高度在 671m ~ 676m 之间，地势平坦。项目区属中温带半干旱大陆性气候。年平均气温-1.2℃；多年平均降水量 303.4mm，年均蒸发量 1531mm，年平均风速为 4.13m/s；无霜期 110d；最大冻土深 3.89m。土壤类型为栗钙土，植被类型为草甸草原，植被盖度在 45%左右。本项目所在地满洲里市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（东北山地丘陵区-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/km²·a，土壤侵蚀类型为以风力侵蚀为主，间有水利侵蚀，土壤风蚀模数为 300t/km²·a，土壤水蚀模数为 100t/km²·a；项目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、重要湿地等敏感区。

1.2 编制依据

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20次会议通过，2010年12月25日第11届全国人民代表大会常务委员会第18次会议修订，2011年3月1日起实施)；

(2)《内蒙古自治区水土保持条例》(内蒙古自治区人大常委会，2015年10月1日起施行)；

(3)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行)。

规范性文件:

(1)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保[2018]133号)；

(2)《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号);

(3)《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》内蒙古自治区发展和改革委员会财政厅水利厅(内财非税规〔2015〕18号);

(4)《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188号);

(5)《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);

(6)《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保[2015]139号);

(7)《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);

(8)《开发建设项目水土保持概(估)算编制规定》(水利部,水总〔2003〕67号);

(9)《土地利用现状分类》(GBT 21010-2017);

(10)《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);

(11)《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)。

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)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);

(4)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(5)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(6)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(7)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(8)《生产建设项目水土保持监测技术规程》(办水保[2015]139号);

(9)《开发建设项目水土保持概(估)算编制规定》(水利部,水总[2003]67号);

(10)《土地利用现状分类》(GBT 21010-2017)。

技术资料:

(1)《内蒙古自治区水文手册》(内蒙古自治区水文局);

(2)《内蒙古土壤侵蚀图册》(内蒙古自治区水利科学研究院);

(3)《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》(内蒙古自治区水利厅,2013年5月);

(4)《关于满洲里中飞仓储物流项目核准的批复》(满洲里市行政审批和政务服务局,2021年3月10日)。

1.3 设计水平年

本工程属建设类项目,已于2021年9月开工,计划于2026年9月竣工。水土保持设施2027年可全部实施完成,水土保持方案设计水平年确定为2027年,届时方案确定的各项防治措施能稳定发挥或初步发挥水土保持功能,达到方案确定的防治目标,满足水土保持验收要求。

1.4 水土流失防治责任范围

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。

本工程位满洲里境内。水土流失防治责任范围为35.90hm²,全部为永久占地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区所在地满洲里市属《全国水土保持区划(试行)》中I-6-1fw(东北山地丘陵区-呼伦贝尔丘陵平原区-呼伦贝尔丘陵平原防沙生态维护区),同时属于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。

1.5.1 防治目标

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。

本项目执行东北黑土区水土流失防治一级标准。工程所在地年均降水量为303.4mm，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；但项目区所在地满洲里市属大呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区，其中满洲里市属《全国水土保持区划（试行）》中I-1-1hw（东北黑土区-大小兴安岭山地区-大兴安岭山地水源涵养生态维护区），目标值应提高；综合考虑，水土流失治理度、林草植被恢复率的目标值不进行调整，林草覆盖率下调至12%，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。

水土流失防治目标值调整情况见表1-1。

表 1-1 设计水平年末水土流失防治标准

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	-13	12

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

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。

但工程的建设不可避免的对生态造成一定破坏，同时项目所在地满洲里市属，呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区，所以项目实施必须加强防护。本项目采用水土流失一级防治标准，加强生产管理，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

建设方案评价结论：本项目主要包括建筑用地区，道路硬化区，绿化用地区，项目总平面布置紧凑合理，建筑用地区，道路硬化区，绿化用地区集中布置，

严格控制在范围内，减少了工程征占地；项目区整体地势平缓，场平时局部移挖作填，减少了土石方挖填量；整体采用平坡式布置，项目区周边排水系统完备，满足项目区排水要求；本项目位于城镇内，应提高工程、植物的建设标准及植被覆盖率。

工程占地评价结论：本项目占地类型为草地、占地性质为建设用地。工程建设本着永临结合的原则，将施工场地设置在建设区内，施工结束后修筑场内硬化，减少了施工临时占地；但本工程建设必然会增加水土流失，工程施工结束后需加强对施工扰动区的治理。工程建设区除硬化、固化场地外全部采取工程、植物和临时措施进行防护。

土石方平衡评价结论：从工程土石方总体平衡来看，各区域开挖土石作为回填土全部利用，建构筑物基础开挖土方用于场内平整及基础填筑，不产生弃土、同时避免了借方，符合最优化原则；土方的分区调运时序可行、运距合理。主体工程实施了表土剥离，表土堆集中堆放，施工结束后用于绿化，其中建筑用地区及道路硬化区表土调运至绿化用地区作为绿化覆土；表土全部利用，流向明确，满足水土保持要求。

施工方法与工艺评价结论：本项目施工前将可剥离表土全部剥离，控制施工场地的扰动范围；同时防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。开挖表土和用于回填的土石分区（块）堆放，便于后期的恢复治理。

具有水土保持功能工程的评价结论：主体工程施工前可剥离区域进行表土剥离，本方案将其纳入措施体系。但局部植被盖度不足，本方案补充表土临时防护及施工结束后的覆土绿化设计；以达到综合防治水土流失的目的。

1.7 水土保持预测结果

预测本工程因建设可能造成的水土流失总量为 9284t，其中原地貌水土流失量 724t，新增水土流失量为 8560t。

根据预测分析及结果，建筑用地区及道路硬化区是产生新增水土流失量较大的区域，也是本方案水土流失防治重点区域。在没有防护措施时，就会产生强烈地土壤侵蚀，进而使项目区周边的生态环境迅速恶化，必须及时合理设置并采取有效防护。

1.8 水土保持措施布设成果

水土保持措施布局：结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施及临时措施有机结合。措施总体布局如下：

(1) 建筑用地区：施工前进行剥离表土，施工中，表土集中堆放于绿化用地区、密目网苫盖防护。

(2) 道路硬化区：施工前进行剥离表土，施工中，表土集中堆放于绿化用地区、密目网苫盖防护。

(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，植树种草绿化。

水土保持措施主要工程量：本工程施工前剥离表土面积 10.75hm^2 ，表土堆采取密目网苫盖进行防护 6000m^2 ；施工结束后表土回覆 10750m^3 ；实施绿化面积 0.42hm^2 、栽植丁香 75 株、多季玫瑰 75 株，撒播 羊草 127.20kg 、披碱草 88.20kg 。

(1) 建筑用地区：施工前进行剥离表土面积为 3.10hm^2 ，剥离表土量为 3100m^3 ，施工中，表土集中堆放于绿化用地区、密目网苫盖防护。

(2) 道路硬化区：施工前进行剥离表土面积为 7.65hm^2 ，剥离表土量为 7650m^3 ，施工中，表土集中堆放于绿化用地区、密目网苫盖防护。

(3) 绿化用地区：施工中、剥离表土进行堆土，堆土量为 10750m^3 ，密目网临时苫盖进行防护 6000m^2 ；施工结束后进行表土回覆 10750m^3 ；植树种草绿化面积 4.30hm^2 、栽植丁香 75 株、多季玫瑰 75 株，撒播羊草 127.20kg 、披碱草 88.20kg 。

1.9 水土保持监测方案

本项目属于建设类项目，监测时段为从施工准备期开始至 2027 年结束。本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，重点监测区域为建筑用地区与道路硬化区。水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。委托监测入场后的监测方法主要以调查监测为主，包括实地调查法、实地量测法、样方调查法等。

呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

1.10 水土保持投资与效益分析成果

本方案水土保持措施估算总投资为 103.16 万元，其中工程措施 15.46 万元，植物措施 2.86 万元，临时措施 1.37 万元，独立费用 20.06 万元，基本预备费 2.38 万元，水土保持补偿费 61.03 万元。

本项目实施水土保持措施后，水土流失治理面积 4.30hm²，可减少水土流失量 8560t，无弃土，表土剥离及保护量 10750m³。通过水土保持方案的实施，到设计水平年（2027 年）水土流失防治目标达到值为：水土流失治理度 98.18%，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 98.98%，植被覆盖率 12.00%。

1.11 结论

通过水土保持的分析论证，本工程在工程选址、建设方案符合水土保持相关要求，建设和运行过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，项目建设是可行的。

工程建设过程中从水土保持的角度就工程设计、施工和建设管理提出如下要求：工程建设过程中要落实水土保持方案和下阶段设计的各项防治措施；施工单位要严格按照招标合同和水土保持方案的要求，不得增大水土流失防治责任范围；要认真贯彻执行“先拦后弃”的原则；项目建设应落实好水土保持监理和监测工作，监理和监测单位要严格按照水土保持相关法律法规的要求开展工作，保障本工程水土保持措施的顺利实施；工程建成完工后，须开展水土保持设施的验收工作，验收的内容、程序等按《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）和《水利部关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）要求，水土保持设施验收合格手续作为生产建设项目竣工验收的重要依据之一。根据相关法律法规，对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行。

水土保持方案特性表

项目名称	满洲里中飞仓储物流项目		流域管理机构		松辽水利委员会
涉及省	内蒙古自治区	涉及地市或个数	呼伦贝尔市	涉及县或个数	满洲里市

呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

1 综合说明

(市、区)					
项目规模	50台4000立方米球罐及配套设施	总投资(万元)	120057	土建投资(万元)	119617
动工时间	2021年9月	完工时间	2026年9月	方案设计水平年	2027年
工程占地(hm ²)	35.90	永久占地(hm ²)	35.90	临时占地(hm ²)	—
土石方量(万 m ³)	挖方量		填方量		借方量
	7.69		7.69		—
重点防治区名称	呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区				
地貌类型	高平原区	水土保持区划			东北黑土区
土壤侵蚀类型	以风力侵蚀为主,间有水力侵蚀	土壤侵蚀强度			风蚀模数 300t/km ² ·a 水蚀模数 100t/km ² ·a
防治责任范围面积(hm ²)	35.90	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]			200
水土流失预测总量(t)	9284	新增水土流失量(t)			8560
水土流失防治标准执行等级	东北黑土区水土流失防治一级标准	扰动地表面积(hm ²)			35.90
防治目标	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(%)		12
防治措施工程量	工程措施		植物措施		临时措施
项目区	施工前剥离表土面积 10.75hm ² , 施工结束后表土回覆 10750m ³ 。		实施绿化面积 0.42hm ² 、栽植丁香 75 株、多季玫瑰 75 株, 撒播羊草 127.20kg、披碱草 88.20kg。		表土堆采取密目网苫盖进行防护 6000m ² 。
投资(万元)	15.46		2.86		1.37
水保总投资(万元)	103.13		独立费用(万元)		20.06
监理费(万元)	3.00	监测费(万元)	9.67		补偿费(万元) 61.03
分省措施费(万元)	—		分省补偿费(万元)		—
方案编制单位	呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司		建设单位		满洲里中飞气体有限公司
法定代表人	张杨杨		法定代表人		杨波
地址	内蒙古呼伦贝尔市海拉尔区远津风景 F 区 S2-0-135 门市		地址		满洲里市南区国际物流产业园区联检综合楼 311 室)
邮编	021000		邮编		021400
联系人及电话	张杨杨/15247011327		联系人及电话		杨波/15365878236
传真			传真		
电子信箱	hlbeydsl@126.com		电子信箱		370319783@qq.com
社会统一信用代码	91150702MA0Q6U7Q29				91150781MA13U3GR6C

呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

地理位置及交通:

满洲里中飞仓储物流项目位于内蒙古自治区呼伦贝尔市满洲里市境内,建设地点位于呼伦贝尔市满洲里市口岸内,地理坐标:E: 117°16'35.94"~117°17'49.59"; N: 49°36'59.23"~49°37'12.30";满洲里中飞气体有限公司厂区位于满洲里口岸内,东侧为 301 国道,铁路线环绕口岸四周,距国门仅 6km 左右,交通便利。

项目依托工程情况:

满洲里通商口岸规划面积 25.00km²,位于机场路以西至边境。已完成四横五纵路网建设 11.00km,供电线路 16.90km,并具备通电条件。园区内包括国际货场、生产性服务业及出口加工业。本工程位于满洲里通商口岸内,本工程水、电、路、暖依托于园区内基础设施。

给水:本项目用水水源为园区内自来水,由园区引进厂区内。

排水:新建项目产生污水为生产生活污水,经过厂区内污水处理设备处理达标后,排入园区污水管网。

供电:根据建设单位提供的《供电工程规划图》,项目电源从园区电网接入,并由电业部门负责引至项目区内的变压器处。

道路:项目区周边园区道路连接至大门,工程所需物资材料均可由园区内道路运至项目区,交通运输十分便利。项目区道路全部为混凝土道路,项目区道路能满足施工道路要求。

取暖:本项目供热由园区供热管道提供。

项目特性指标:

本项目位于满洲里市口岸内,总占地面积 35.90hm²。建筑物占地面积 3.10hm²,道路硬化面积 28.50hm²,绿化面积 4.30 hm²。配套水、电、暖等系统。本工程已于 2021 年 9 月开工建设,2026 年 9 月建成,工程总投资 120057 万元,其中土建投资 119617 万元,资金来源全部为业主自筹。本项目主要技术指标见表 2-1。

2 项目概况

表 2-1 工程主要技术指标表

一、总体概况	
1.项目名称	满洲里中飞仓储物流项目
2.建设地点	满洲里市
3.建设类型	建设类项目
4.建设性质	新建
5.建设单位	满洲里中飞气体有限公司
6.项目投资	工程总投资 120057 万元，其中土建投资 119617 万元，资金来源全部为业主自筹。
7.建筑用地区	厂区由东向西为为行政管理区、公用工程区、液化烃储罐区及汽车装车区。
8.道路硬化区	道路硬化区主要包括地面硬化区及道路区，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，道路区为项目区内道路，进出项目区道路作为车辆以及行人进出通道，通过南门两处出入与城市道路相接。
9.绿地用地区	厂区绿化分为分散绿化及重点绿化，厂区道路及围墙周边进行分散绿化，行政管理区所在的地块进行重点绿化。
10.施工用水	本项目厂区内生产给水、生活给水合用一根管线，厂外现有一根 DN300 市政自来水管线，自该管线上引入一条 DN200 管线供本项目使用。
11.施工用电	用电负荷的电压等级为 10kV 和 380/220V，总需要容量 3200kW，由园区提供。
12.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。
13.移民及拆迁	本工程不涉及拆迁以及移民安置问题。

二、本期工程组成及占地面积 (hm²)

项目区	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
建筑用地区	3.10	3.10		草地
道路硬化区	28.50	28.50		草地
绿化用地区	4.30	4.30		草地
合计	35.90	35.90		

三、本期工程土石方工程量 (m³)

项目区	开挖			回填			调入方		调出方		借方		余(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	30447	3100	33547	20447		20447			13100	道路硬化区、绿化用地区				
道路硬化区	35700	7650	43350	45700		45700	10000	建筑用地区	7650	绿化用地区				
绿化用地区					10750	10750	10750							
合计	66147	10750	76897	66147	10750	76897	20750		20750					

2.1.1 项目组成

本项目为点式项目，主要由建筑用地区，道路硬化区及绿化用地区组成。

2.1.2 工程布置

①平面布置

项目区整体呈矩形布置，东西均长 1535m，南北均宽 340m。厂区由东向西为为行政管理区（中控室、小车库及门卫及值班室）、公用工程区（事故水池、给水加压及消防水泵站、空压制氮站、总变电所及封闭式地面火炬）、液化烃储罐区（泵房、50×4000m³球罐区、罐区变电所、罐区机柜间及消防水阀室）及汽车装车区（汽车装车栈桥、地衡、检斤房、销售大厅及厂外汽车待停区）

本项目区水、电、依托于园区市政基础配套设施，完全满足项目需要。进出项目区道路作为车辆以及行人进出通道，通过南门二处出入与城市道路相接。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。

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%。雨水由设在路边的雨水口进入雨水管线，最终排入厂区外雨水管网系统。

2.1.2.1 建筑用地区

本项目建筑物集中布置，由东向西为中控室、小车库及门卫及值班室、事故水池、给水加压及消防水泵站、空压制氮站、总变电所及封闭式地面火炬、泵房、50×4000m³球罐区、罐区变电所、罐区机柜间及消防水阀室、销售大厅及厂外汽车待停区；建筑用地区占地面积 3.10hm²，建筑用地区占地面积及主要技术经济指标详见表 2-2。

表 2-2 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
1	项目区占地面积	hm ²	35.90
2	建构筑物占地面积	hm ²	3.10
3	建筑系数	%	0.09
4	道路硬化面积	hm ²	28.50
6	绿化面积	hm ²	4.30
7	绿地率	%	12

2.1.2.2 道路硬化区

道路硬化区主要包括地面硬化区及道路区，总占地面积为 28.50hm²。地面硬化区位于建筑物周边，作为中转处，水泥混凝土硬化，占地面积为 24.93hm²。道路区分为连接道路及企业运输道路，道路结构为 20cm 厚天然砂砾垫层、20+4cm 厚水泥混凝土面层，企业连接道路长 3500m、路面宽 6m，占地面积 2.37hm²；企业运输道路长 1500m、路面宽 8m，占地面积 1.20hm²，共计 3.57hm²。进出项目区道路作为车辆以及行人进出通道，通过北门及西门二处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 2-3。

表 2-3 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
一	硬化区占地面积	hm ²	28.50
1	地面硬化区	hm ²	24.93
2	道路区	hm ²	3.57
(1)	连接道路	hm ²	2.37
	长	m	3500
	宽	m	6.00
(2)	企业运输道路	hm ²	1.20
	长	m	1500
	宽	m	8.00

2.1.2.3 绿化用地区

绿化用地区占地面积 4.30hm²，本项目绿地率 12%。绿化建设工程是为了绿化美化项目内环境，厂区道路及围墙周边进行分散绿化，建筑用地区所在的地块进行重点绿化，种植遮阳、防尘的树种，布置一些绿化小景观，营造一个舒适、优美的环境

2.1.2.4 地埋管道、线缆工程

给水：本项目厂区内生产给水、生活给水合用一根管线，厂外现有一根 DN300 市政自来水管线，自该管线上引入一条 DN200 管线供本项目使用。

排水：本项目排水系统划分为生活污水、生产污水、雨水系统、事故排水等系统。该项目生活污水系统接纳厂区建筑物卫生间排出的生活污水，生活污水经化粪池处理后，最终排至厂区外园区生活污水管网统一排放。生产污水经管道自流进入污水收集池，通过气浮池进行除油处理后达标排放。气浮后产生的泥渣晾干后外运处理。雨水由设在路边的雨水口进入雨水管线，最终排入厂区外雨水系统；本项目拟在厂区新建事故水池 1 座，有效容积为 8590m³，总容量可满足本次新建项目事故水存放要求，发生火灾时本项目事故排水通过厂区内排水管网收集后进入现有事故水池暂存，最终分批外运处理。

供电：用电负荷的电压等级为 10kV 和 380/220V，总需要容量 3200kW，由园区提供。

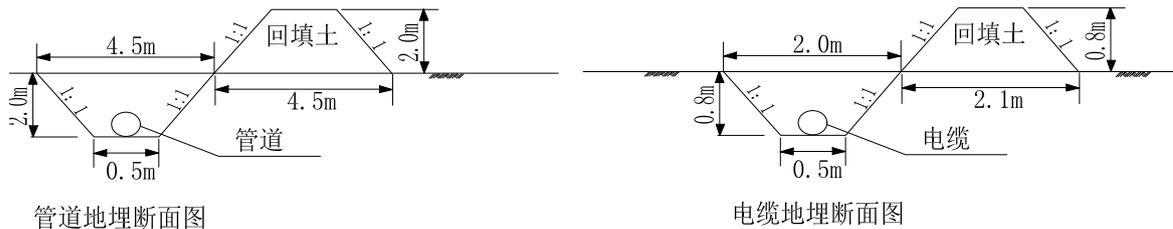
道路：厂内道路以满足消防、运输、检修及操作管理等要求为主。厂内道路呈环形、网状布置。主干道及生产区道路面宽度为 6m，道路的转弯半径均为 12m，跨越道路管廊的净空高度不小于 5.00 米。道路面层均为水泥混凝土路面结构项目区外的施工道路利用城市道路，材料运输及施工车辆进出方便，工程施工便利。

取暖：本项目供热来源于园区供热，能够满足本项目的需求。

根据项目生产需求，引接给水、采暖、蒸汽及排水管道 680m、供电线缆 240m，开挖深度 2.0m（电缆 0.80m），现状迹地硬化。管道及线缆地埋施工，施工结束迹地硬化，占地面积纳入到生产区，不再单独计算征占地。详见表 2-6。

表 2-6 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	220	DN200	2.0	1:1
	室外采暖管道	200	DN100	2.0	1:1
	室外排水管道	260	DN300	2.0	1:1
	小计	680			
	地埋电缆	240	DN100 保温管	0.8	1:1
	合计	920			



管道地埋断面图
2.2 施工组织

2.2.1 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，主体工程未施工。建筑物基础修筑及道路硬化施工的施工工艺、施工时序，直接决定了本方案对其影响的分析评价结果，进而有针对性的布设水土保持措施及实施时间节点。

2.2.1.1 施工场地

本项目施工场地位于项目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绿化及硬化。

2.2.1.2 施工水电和通讯

(1) 施工用水

本项目厂外现有一根 DN300 市政自来水管线，自该管线上引入一条 DN200 管线供本项目使用。

(2) 施工用电

用电负荷的电压等级为 10kV 和 380/220V，总需要容量 3200kW，由园区提供。

(3) 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。

2.2.1.3 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。施工单位购买时选择具有合法经营手续的材料供应单位，采购时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。

2.2.2 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。

建筑工程：基础施工、建筑施工、水电施工。

管网工程：包括供水管网工程、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。

2.2.3 施工工艺

(1) 场地平整

本项目的占地类型为草地，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

采用机械设备对建筑用地区及道路硬化区表土进行剥离，其中，建筑用地区平均剥离厚度为 10cm，面积为 3.10hm²，剥离表土量为 3100m³；道路硬化区平均剥离厚度为 10cm，面积为 7.65hm²，剥离表土量为 7650m³。

(3) 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项目区空地，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。

(4) 地埋管道工程施工

各类管道分区、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。

(5) 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。

2.3 工程占地

本工程总占地 35.90hm²，全部为永久占地，占地类型为草地、占地性质为建设用地，工程占地情况详见表 2-5。

表 2-5 项目征占地面积表 单位: hm²

项目区	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
建筑用地区	3.10	3.10		草地
道路硬化区	28.50	28.50		草地
绿化用地区	4.30	4.30		草地
合计	35.90	35.90		

2.4 土石方平衡

工程建设期共动用土石方总量 15.38 万 m³，其中挖方 7.69 万 m³（包含表土 1.07 万 m³），填方 7.69 万 m³（包含表土 1.07 万 m³），无借方，无弃方，土石方总体平衡。工程建设过程中土石方工程量详见表 2-6、2-7。各区域土石方工程量及主要流向见图 2-1。

表 2-6 表土平衡表 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	3100					
道路硬化区	7650					
绿化用地区		10750				
合计	10750	10750				

表 2-7 土石方工程量汇总表 单位: m³

项目区	开挖			回填			调入方		调出方		借方		余(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	30447	3100	33547	20447		20447			13100	道路硬化区、绿化用地区				
道路硬化区	35700	7650	43350	45700		45700	10000	建筑用地区	7650	绿化用地区				
绿化用地区					10750	10750	10750							
合计	66147	10750	76897	66147	10750	76897	20750		20750					

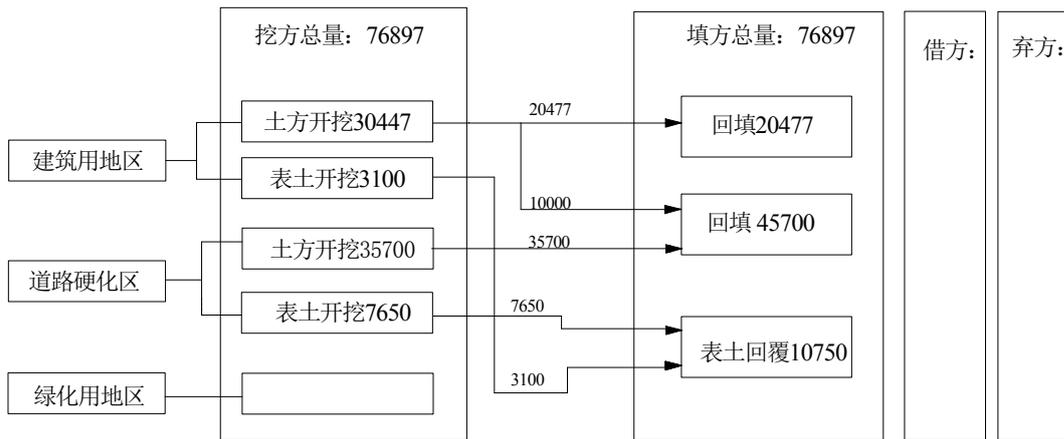


图 2-1 土石方流向框图 单位: 万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目占地面积为 35.90hm²，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。

2.6 施工进度

本工程已于 2021 年 9 月开工建设，计划于 2026 年 9 月底完成竣工。总工期 73 个月。本工程施工进度详见表 2-8。

表 2-8 主体工程施工进度横道图

项目	2021 年				2022-2025 年												2026 年															
	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							
建筑用地区	■																															
道路硬化区	■																															
绿化用地区	■																															

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区所在地地势平坦，海拔高度在 671-676m，地面高差为 5m，自然坡度 1.2%。地貌为呼伦贝尔高平原区。

2.7.2 工程地质

(1) 工程地质

项目区所处地貌为高平原区，地层主要以第四系全新统人工堆积层填筑土（粉质黏土）、第四系全新统坡洪积层的粉质黏土、黏土及细、粗角砾土为主，低山处下伏燕山期花岗岩。

(2) 水文地质

项目区地下水位变幅主要受大气降水、海拉尔河的侧向补给及周围地区生产、居民生活、绿化用水入渗影响，水位变化幅度约为 1.0m，埋深一般都大于 10m。地基土在冰冻前天然含水量较少。在冻深范围内，地基土冻胀等级为弱冻胀土（II）~ 冻胀土（III）。

(3) 地震情况

据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）规定：项目区区域内地震设防烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，地震分组为第一组，设计特征周期为 0.35s。

(4) 不良地质

工程占地范围内不含崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，工程地质条件较好，无不良工程地质情况。

2.7.3 气象

本项目位于满洲里市境内，因此本方案气象资料选取距项目区最近的满洲里市气象站资料。查阅满洲里市气象站 1991 年-2020 年的气象资料，本区地处中温带亚干旱型气候大区，主要气候特征表现为：冬季寒冷漫长，夏季温凉短促，春季干燥风大，秋季气温骤降，霜冻早。根据满洲里气象站资料(1986 年~2019 年)，当地多年平均气温-1.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 1694℃；多年均蒸发量 1531mm，年均降水量 303.4mm，无霜期为 110 天，年均风速 4.13m/s，全年主导风向为 NW，风季时段为 3~5 月和 10~12 月，雨季时段为 6~9 月，最大冻土度 3.89m。

项目区所在地气象特征详见表 2-9、2-10。

表 2-9 项目区主要气象特征表

序号	项目	满洲里市
1	年平均气温℃	-1.2
2	极端最高气温℃	40.5
3	极端最低气温℃	-44.9
4	相对湿度%	60
5	年平均降水量 mm	303.4
6	年平均蒸发量 mm	1531
8	24h 最大降雨量 mm (10 年一遇)	68.93
9	24h 最大降雨量 mm (20 年一遇)	76.33
10	年平均风速 m/s	4.13
11	全年主导风向	NW
12	年大风日数 d	25.7
15	最大冻土深度 m	3.89
17	无霜期 d	110
18	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温℃	1694
19	雨季时段(月)	6~9
20	风季时段(月)	3~5、10~12

表 2-10 累年逐月气象特征表

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
平均降水量 (mm)	0.8	0.8	2.4	6.7	16.3	59	98.5	76.7	32.6	6	1.9	1.7
平均风速 (m/s)	3.7	3.8	4.8	5.3	5.5	4.2	3.7	3.4	3.8	4.1	3.8	3.5

2.7.4 水文

项目区东南侧 37km 为呼伦湖，又称达赉湖，位于呼伦贝尔草原西部新巴尔虎左旗、新巴尔虎右旗和满洲里市之间，呈不规则斜长方形，长轴为西南至东北方向。最大湖面面积 2600km²，平均水深 5.6m，最大水深 9m。自 1959 年以来最高湖水位 545.3m，最大库容 138 亿 m³。最低水位为 542.69m (2004 年 10 月)，最小库容 81.8 亿 m³。补充水源除湖面直接接受大气降水外，主要依靠地表径流和地下水的补给。项目区周边水系分布情况详见附图 2“项目区水系图”。

2.7.5 土壤

项目区土壤肥沃，土壤类型以栗钙土为主。有机质含量多在 1.5~4.0%；腐殖

质层以下为含有多量灰白色斑状或粉状石灰的钙积层，石灰含量达 10~30%。上覆植被一旦破坏，极易造成土壤风蚀，很难恢复。。

2.7.6 植被

本地区植被类型为典型草原植被，境内植被属短草植被类型。组成植物群落的建群种为羊草、克氏针茅、大针茅、糙隐子草、小叶樟等，植被覆盖度在 45% 左右，生长状况良好。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）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）但工程的建设不可避免的对生态造成一定破坏，同时项目所在地满洲里市属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区，所以项目实施必须加强防护。本项目采用水土流失一级防治标准，加强生产管理，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。

本工程建设的水土保持制约因素分析如表 3-1。

表 3-1 工程建设的水土保持制约因素分析表

相关规定	限制性规定内容	本项目的情况	相符性分析	解决办法
新修订的水土保持法规定	第 18 条规定：水土流失严重、生态脆弱的地区，限制或禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护地表植被、沙壳、结皮、地衣等。	所在地满洲里市属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区	存在制约因素	通过合理的施工布置、优化施工工艺，可减少施工过程中的水土流失；同时施工结束后采取相应的植被恢复措施，以控制因工程建设造成的破坏。
	第 24 条规定：生产建设项目选址应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制水土流失。	所在地满洲里市属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区	存在制约因素	客观上无法避让，执行一级标准。
《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 要求	主体工程选线应避让水土流失重点预防区和重点治理区	所在地满洲里市属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区	存在制约因素	客观上无法避让，执行一级标准，施工结束后采取相应的植被恢复措施，以控制因工程建设造成的破坏。
内蒙古自治区水土保持条例	第 20 条：生产建设单位应当加强对建设施工和生产过程的管理，严格控制施工生产活动扰动土地的范围，合理安排施工时序，建设土石方重复倒运和地表裸露时间，保护地貌植被。	项目施工工艺成熟、施工时序合理，项目完工后建设单位需加强工程监管。	符合要求	

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

本项目所在地满洲里市属于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。

本项目主要包括建筑用地区，道路硬化区及绿化用地区，项目总平面布置紧凑合理，集中布置，严格控制在范围内，减少了工程征占地；项目区整体地势平缓，局部移挖作填，减少了土石方挖填量；整体采用平坡式布置，项目区周边排水系统完备，满足项目区排水要求；本项目位于呼伦贝尔市满洲里市，主体工程设计的植物措施绿化率为 12%，低于行业控制指标。

从水土保持角度来分析，项目选址基本合理，总体布局紧凑，但项目区所在地满洲里市属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区，因此需对其采取合理、积极的预防保护和治理措施，使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到有效防治。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地合理性分析

本项目总占地面积 35.90hm²，全部为永久占地；占地类型为草地、占地性质为建设用地；本项目的占地符合产业政策。

(2) 占地性质与占地类型分析

本项目占地类型为草地。工程建设本着永临结合的原则，将施工场地设置在建设区内，施工结束后修筑场内硬化，减少了施工临时占地；但本工程建设必然会增加水土流失，工程施工结束后需加强对施工扰动区的治理。工程建设区除硬化、固化场地外全部采取工程、植物和临时措施进行防护。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 土石方平衡

工程建设期共动用土石方总量 15.38 万 m³，其中挖方 7.69 万 m³（包含表土 1.07 万 m³），填方 7.69 万 m³（包含表土 1.07 万 m³），无借方，无弃方，土石方总体平衡。

从工程土石方总体平衡来看，工程土石方基本平衡。建构筑物基础开挖土方全部用于场内平整及基础填筑，不产生弃方，符合最优化原则；各分区土建施工同时进行，各分区大部分土方内部调运、运距合理。

(2) 表土剥离及利用的分析与评价

主体工程设计了表土剥离，表土堆集中堆放，施工结束后用于绿化，其中建

筑用地区及道路硬化区表土调运至绿化用地区作为绿化覆土；表土全部利用，流向明确，满足水土保持要求。

从水土保持的角度分析，项目施工期移挖作填、纵向利用，挖方得到充分利用，尽量减少了占用土地资源和施工对地面的扰动及植被的破坏，表土资源得到保护和利用，避免了表土资源的浪费，符合水土保持的要求。

3.2.5 施工方法与工艺评价

对本工程而言，与水土保持有关的工程为建筑用地区与道路硬化区的土石方填筑与开挖工程和绿化用地区的绿化工程。

工程施工前进行清基清表，采用机械推土剥离的施工工艺，将剥离的表土集中堆放贮存。基础开挖土石方从上至下分层分段依次进行，减少了裸露土壤面积，有利于控制水土流失；其他工程通过优化施工工艺，减少对既有设施的破坏，有利于减少水土流失。

综上所述，主体工程主要采用机械施工的方式，便捷、连贯，在一定程度上达到了水土保持的要求，但项目区局部绿化覆盖度不足，必然增加水土流失，不符合水土保持要求，方案批复后，建设单位应尽快落实方案设计的各项水土保持措施，以减轻施工建设造成的水土流失。

3.2.5 主体工程中具有水土保持功能工程的分析评价

根据主体资料，结合实地勘测，主体工程设计的水土保持措施为表土剥离等；从水土保持的角度评价主体工程中的防护措施，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地面硬化和道路硬化工程

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。

(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

主体工程在场地平整前剥离表土，平均剥离厚度为 10cm，剥离面积 10.75hm²，剥离量 10750m³，该措施为植物措施的发挥效益提供了保障。但未明确堆放位置及防护措施，缺少施工结束后的覆土，本方案予以补充。

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

主体工程设计的场地和道路硬化工程、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、表土和建筑物基础开挖回填土方临时防护措施，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。主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析结果表 3-2。

表 3-2 主体工程设计中具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
	主体设计内容	问题及不足	
建筑用地区	表土剥离		
道路硬化区	表土剥离		
绿化用地区		缺乏表土临时防护、表土回覆、绿化	工程措施：表土回覆 植物措施：绿化设计 临时措施：表土临时防护

3.3 主体工程中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则，经综合分析，将以下以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施：表土剥离。

主体工程的水土保持工程量及投资见表 3-3。

表 3-3 主体工程中具有水土保持功能措施统计分析表

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				13.21
一	建筑物区				3.81
1	表土剥离	m ²	31000	1.23	3.81
二	道路及硬化区				9.41
1	表土剥离	m ²	76500	1.23	9.41
	合计				13.21

4 水土流失分析与预测

项目区位于满洲里市，地处中温带半干旱大陆性气候区，属呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区。工程的建设给建设区及周边生态环境带来一定的影响和危害。因此，科学准确地预测项目建设、生产过程中的水土流失类型、强度和空间分布，客观评价其造成的影响及危害，可为合理确定水土流失防治分区、指导水土保持防治措施体系以及水土流失监测方案的安排提供科学依据。

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水力侵蚀为主，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(东北山地丘陵区-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 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 水土流失现状

①项目区水土流失现状

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)，满洲里市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 500.13km^2 。满洲里市水土流失现状如表 4-1。

表 4-1 满洲里市水土流失现状表 单位: km^2

类型 \ 强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
水力侵蚀	42.34	7.28	4.47	4.36	0.00	58.45
风力侵蚀	406.39	33.79	0.06	0.00	1.44	441.68

②项目区水土流失模数

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，根据本工程施工特点，结合项目区占地类型及外业调查，项目区土壤侵蚀类型表现为风力侵蚀为主，间有水力侵蚀。土壤风蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤水蚀模数为 $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区土壤侵蚀状况见附图-满洲里土壤侵蚀图。

4.2 水土流失影响因素分析

项目区水土流失因素分为自然因素及人为因素，其中自然因素为短时降雨冲刷、春秋季节大风造成的水土流失，项目建设活动的人为开挖、扰动破坏地表植被，形成建设阶段地面裸露，从而增加水土流失。

项目区地处中温带半干旱大陆性气候，项目区地貌为高平原区、草甸草原，植被盖度较高；多年平均降雨量 303.4mm，雨季时段 6~9 月份；年平均风速 4.13m/s，当地风力侵蚀发生在 3~5 月，10~11 月，若某一施工单元施工时段跨越风季（3~5 月，10~11 月），区内的风力侵蚀期应视为 1 年，本项目根据实际风力侵蚀情况确定了各区的预测时段。施工期间水土流失主要区域为建设区开挖，施工期间降雨和大风天气是建设期水土流失的主要起因。工程的建设必将增加水土流失量，建设期是产生水土流失的主要时段，其中新增水土流失严重的防治分区为道路用地区与道路硬化区。本工程建设过程中扰动地表、损毁植被面积 35.90hm²。

表 4-2 建设过程中扰动地表、损毁植被面积表

项目区	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
建筑用地区	3.10	3.10		草地
道路硬化区	28.50	28.50		草地
绿化用地区	4.30	4.30		草地
合计	35.90	35.90		

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

项目区位于满洲里市境内，占地类型为草地、占地性质为建设用地；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，水土流失预测单元划分为建筑用地区、道路硬化区及绿化用地区组成，各单元内预测面积见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测单元及面积表 单位: hm^2

工程区	预测面积	
	建设期	自然恢复期
建设用地区	3.10	
道路硬化区	28.50	
绿化用地区	4.30	4.30
合计	35.90	4.30

4.3.2 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 2021 年 9 月~2026 年 9 月,施工期为 73 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,当地风力侵蚀发生在 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。

预测时段确定结果详见表 4-4。

表 4-4 水土流失预测单元及时段表

工程区	施工期	预测时段(年)		
		施工期		自然恢复期
		风蚀	水蚀	
建筑用地区	2021.9-2025.11	4.4	4.25	
道路硬化区	2021.9-2025.11	4.4	4.25	
绿化用地区	2021.9-2026.9	5.0	5.25	5

4.3.3 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,选择了引用扎兰诺尔露天矿改扩建项目的监测结果(本工程通过了呼伦贝尔市水利局组织的行政验收)水土保持监测成果,水蚀强度在 $1500\sim 2000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 之间(土壤容重

取 $1.35t/m^3$), 风蚀强度在 $3000\sim 4000t/km^2\cdot a$ 之间。类比项目监测结果见表 4-5。

表 4-5 类比项目监测成果表

地貌	水土流失防治分区	监测时段	风蚀模数 ($t/km^2\cdot a$)	水蚀模数 ($t/km^2\cdot a$)
高平原区	采掘区	2008.9-2011.7	4000	2000
	办公及辅助设施区	2008.9-2011.7	3000	1000
	排土场	2008.9-2011.7	4000	2000

2、项目区实测及类比条件分析

本工程建设类型与类比项目均为点式项目, 且本项目水土流失类型均表现为以水力侵蚀为主, 间有风力侵蚀, 故引用类比项目扰动后的监测结果及对原地貌的调查结果, 选取修正系数, 计算本项目土壤侵蚀模数。类比情况见表 4-6。

表 4-6 类比区条件对比表

类比条件	类比区	扎兰诺尔露天矿改扩建项目	本工程	类比结果
地理位置		额尔古纳河流域	额尔古纳河流域	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季风气候, 水量年平均值为 $321.0mm$ 、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 $4.20m/s$ 。起沙风速 $5.0m/s$	温带半干旱大陆性气候, 水量年平均值为 $303.4mm$ 、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 $4.13m/s$ 。最大风速 $29m/s$ 起沙风速 $5.0m/s$	相近
土壤		栗钙土	栗钙土	相同
水土流失特点		以风力侵蚀为主, 间有水利侵蚀	以风力侵蚀为主, 间有水利侵蚀	相同
植被类型		草地	草地	相同
植被覆盖度 (%)		45%	45%	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		25.7	25.7	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

由上表可分析得出: 从整体分析, 本工程区与类比区具有可比性, 因此扎兰诺尔露天矿改扩建项目的监测结果可作为本工程区水土流失强度预测的参考依据。

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, 根据工程的施工工艺特点, 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 $4.20m/s$, 本项目区为 $4.13m/s$, 据此, 修正系数为 0.98, 确定风蚀模数为 $2950\sim 3930t/km^2\cdot a$; 类比项目监测期年均降水量为 $321.0mm$, 本项目区为 $303.4mm$, 据此, 水蚀模数修正系数为 0.94, 确定水蚀模数为 $1420\sim 1890t/km^2\cdot a$ 。

②自然恢复期: 土壤侵蚀强度将逐渐降低, 最终达到原地貌水平。开发建设

活动停止后，人为活动的影响减小，施工扰动区域在植被恢复的情况下，其土壤侵蚀强度要低于施工活动存在的情况，也就是说第一年中随着土壤的自然沉降、变形、植被生长等，水土流失强度将逐步降低，而第二年的情况就弱于第一年，此后水土流失强度将逐年降低；根据调查情况，本工程建设扰动区在自然恢复期的第五年基本可以达到原地貌水平。因此，自然恢复期第一年水蚀模数按低于施工期扰动地表侵蚀模数考虑，第五年按达到原地貌水平考虑，则植被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 4-7。

表 4-7 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	3900						300	1800						100
道路硬化区	3900						300	1800						100
绿化用地区	3000	2400	1800	1200	800	500	300	1500	1300	1100	800	500	300	100

4.3.4 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, $i=1, 2, 3$, 即指建筑用地区、道路硬化区及绿化用地区三个分区;

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 9284t,其中原地貌水土流失量 724t,新增水土流失量为 8560t。详见表 4-8 ~ 表 4-10。

4 水土流失分析与预测

表 4-8 建设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)					
建构筑物区	3.10	3900	4.4	532	1800	4.25	237	769	300	100	54	715
道路及硬化区	28.50	3900	4.4	4891	1800	4.25	2180	7071	300	100	497	6574
绿化区	4.30	3000	5	645	1500	5.25	339	984	300	100	87	897
合计	35.90			6068			2756	8824			638	8186

表 4-9 自然恢复期水土流失量预测表

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(t)	新增水 土流失 量(t)	
		风蚀模数(t/km ² .a)						水蚀模数(t/km ² .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								
绿化区	4.3	2400	1800	1200	800	500	288	1300	1100	800	500	300	172	460	300	64	100	22	86	374

表 4-10 水土流失量预测汇总表

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	769	0	769	54	0	54	715	0	715	8.35
道路硬化区	7071	0	7071	497	0	497	6574	0	6574	76.80
绿化用地区	984	460	1444	87	86	173	897	374	1271	14.85
合计	8824	460	9284	638	86	724	8186	374	8560	100.00

4.4 水土流失危害分析

由于工程建设，导致地表原生地形地貌与植被破坏、扰动，造成新增水土流失显著提高，使建设区及周边的水土保持能力下降，其危害主要表现在以下几方面：

(1) 破坏土地资源、降低土地生产力。占用草地，使原地貌发生变化，加剧了土地退化，降低了土地生产力。

(2) 增加水土流失量：由于地表植被遭完全破坏，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，造成新增水土流失活跃。

(3) 影响草原生态：项目区为草原植被，表土层较薄、工矿仓储用地植被较为脆弱，工程建设期间应主要控制施工扰动，避免对用地红线以外的工矿仓储用地造成影响。

(4) 改变地表水系汇水范围及地下水循环条件，从而影响区域水资源形成与运移。

(5) 影响周边生态环境：若不采取治理措施，工程的建设活动破坏场区及周边植被，使施工区及周边地区生态环境质量下降。

4.5 指导性意见

(1) 对措施布设的指导性意见

根据预测结果，同时借鉴同类型项目经验，预测期建筑用地区与道路硬化区是产生新增水土流失量较大的区域。因此，防治措施布设重点为上述区域。

该预测结果是在无防护措施或防护措施不完善的情况下可能发生的水土流失结果。从以往的经验，防治风蚀最有效的手段是植物措施，防治水蚀以工程措施为基础，结合植物措施。在具体实施时，针对不同工程的施工区域、地段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案，遏止新增水土流失的发生与发展。对于其他水土流失相对不突出的侵蚀区域，也应制定针对性的防治措施，以减少新增水土流失量。

(2) 对水土保持监测的指导性意见

本项目属于已建建设类项目，主体工程施工结束，地面建筑物、硬化等设施完备，空地采取了绿化措施，但局部覆盖度不足，新增水土流失较为突出。本方案水土流失防治和水土保持监测的重点区域为建筑用地区及植被盖度较低的区域。

域。水土保持监测主要内容应包括：建筑用地区土体变化、水土流失量和植被因素等各下垫面因子变化情况。根据水土流失预测结论，确定产生水土流失的重点区域及时段、水土流失防治及监测重点区域和时段。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性及水土流失影响等进行分区。

分区原则如下：

- 1、各分区间应具有显著差异性；
- 2、同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然概况，防治区可划分为一级或多级；
- 4、分区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级分区、二级分区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

综合以上分区要求，本工程水土流失防治区划分为：建筑用地区，道路硬化区，绿化用地区。

5.2 措施总体布局

结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施及临时措施有机结合。措施总体布局。

(1) 建筑用地区：施工前进行剥离表土，施工中，表土集中堆放于绿化用地区、密目网苫盖防护。

(2) 道路硬化区：施工前进行剥离表土，施工中，表土集中堆放于绿化用地区、密目网苫盖防护。

(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，植树种草绿化。

本工程水土流失防治措施体系详见框图 5-1。

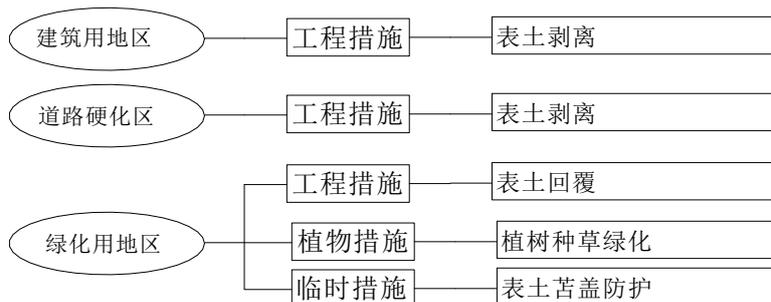


图 5-1 水土流失防治措施体系详框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 草树种选择

(1) 草种选择

草种的选择本着“因地制宜，适地适草和合理搭配”的原则，根据项目自身特点和所处地区气候特点，选择抗逆性强、耐旱、耐贫瘠、须根系发达、具有涵养水源、保持水土、美化环境和生态效益明显的草种。

经过对工程所在区域草种的实地调查，并在分析其生物学、生态学的基础上，适当引入绿化草种，本方案设计选用适合本项目的草树种有丁香、多季玫瑰、羊草及披碱草。

(2) 种子、苗木质量要求

用于水土保持植物措施的苗木必须是一级苗，要有“一签、三证”，即标签、经营许可证、质量合格证和植物检疫证。用于水土保持植物措施的牧草种子必须是一级种，并且有品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯度、发芽率等标明种子质量的出厂检验报告或说明，并在使用前必须作发芽率试验，以便调整播种量，失效、有病虫害的种子不得使用。

(3) 树木与建筑物间距

项目区各工程建设区配植乔灌木时，应注意树木与建筑物和地下设施之间的距离，防止对建筑物及地下设施带来不利影响。按相关规范要求，栽植的树木与建筑物、地下管线及道路等之间应保持一定距离，详见表 5-1。

表 5-1 树木与建筑物和地下管线间距一览表

序号	建筑物和地下管线	最小间距(m)	
		至乔木中心	至灌木中心
1	建筑物外墙、有窗	3.0~5.0	1.5
2	建筑物外墙、无窗	2.0	1.5
3	高 2m 及 2m 以上围墙	2.0	1.0
4	道路路面边缘	1.0	0.5
5	人行道边缘	0.5	0.5
6	排水明沟边缘	1.0	0.5
7	给水管	1.0~1.5	不限
8	排水管	1.5	不限
9	电缆	2.0	0.5
10	天桥、栈桥及电杆中心	2.0~3.0	不限

5.3.2 建筑用地区防治措施设计

(1) 工程措施

①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 3.10hm²，平均剥离厚度 10cm，剥离表土量为 3100m³；集中堆放于绿化用地区空地用于绿化用地区后期覆土。

5.3.3 道路硬化区防治措施设计

(1) 工程措施

①表土剥离

道路硬化区在场地平整前先剥离表层熟土，实地调查，可剥离表土面积 7.65hm²，平均剥离厚度 10cm，剥离表土量为 7650m³；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 5-2。

表 5-2 表土剥离措施技术指标表

措施	表土剥离面积 (hm ²)	表土剥离厚度 (cm)	表土剥离工程量 (m ³)
建筑用地区	3.10	5	3100
道路硬化区	7.65	5	7650
合计	10.75		10750

5.3.4 绿化用地区防治措施设计

(1) 工程措施

①表土回覆

本工程绿化用地区施工结束后实施表土回覆，表土回覆面积为 4.30hm²，共覆土 10750m³，覆土厚度 0.25m。表土来源于建设前剥离表土。

表 5-3 表土回覆措施技术指标表

措施	表土回覆面积 (hm ²)	表土回覆厚度 (cm)	表土回覆工程量 (m ³)
绿化用地区	4.30	0.25	10750

(2) 植物措施

a. 立地条件

项目区土壤类型主要为栗钙土，有机质含量较高，覆土厚度 25cm。

b. 绿化设计

行政管理区周边：种草绿化 0.32hm²，绿化草种为羊草及披碱草。种植灌木面积 0.06hm²，绿化树种为丁香、多季玫瑰。

场区周边空地：种草绿化 3.92hm²，绿化草种为羊草及披碱草。

植草设计技术指标见表 5-4。

表 5-4 植草设计技术指标表

位置	草树种	绿化面积 (hm ²)	种植方式	播种方式	苗木、种子规格	需种量	
						株、kg/hm ²	需种量 (株、kg)
行政管理区周边	丁香	0.06	株距 3m	植苗	地径 1.5-2.5cm;	--	75
	多季玫瑰				株高 1.0m-1.5m	--	75
	羊草	0.32	1: 1 混播	撒播	一级种	30	9.60
	披碱草				一级种	22.5	7.20
场区周边空地	羊草	3.92	1: 1 混播	撒播	一级种	30	117.60
	披碱草				一级种	22.5	88.20
合计：绿化面积 4.30hm ² 、栽植丁香 75 株、多季玫瑰 75 株，撒播羊草草籽 127.20kg、披碱草草籽 97.80kg。							

c. 绿化技术措施

灌木：

整地季节与方式：春季或秋季进行穴状整地，整地规格穴径 50cm，深 50cm。

苗木要求：苗木选用裸根苗。

栽植方法：带土球苗木需在 4 月份土壤解冻后或 11 月中旬上冻前植苗栽植，树苗入坑、定位后将包扎材料解开，取出；分层填好土坑、并踏实，踏实时不得撞击土球以防破碎，修好灌水围埂。

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，储蓄水分，为播种和出苗整齐创造良好的条件。

播种时间：在 6 月至 7 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 6-1 项目区绿化图、6-2 种草设计图。

(3) 临时措施

建筑用地区和道路硬化区剥离表土总量为 10720m³，将剥离表土集中堆放在绿化用地区，表土堆总占地 5000m²，堆高 2.50m，堆放边坡 1: 1。采取密目网苫盖的防护措施。堆土密目网苫盖技术指标表 5-5

表 5-5 堆土密目网苫盖技术指标表

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	10720	5000	长为 100m, 宽为 50m, 堆高 2.5m, 边坡比 1: 1	6000

5.3.5 防治措施工程量汇总

施工期水土保持措施主要包含表土剥离、表土回覆、植被恢复及堆土临时苫盖等，本方案水土保持措施工程量统计见表 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
			已实施绿化					
	表土剥离量 (m ³)	表土回覆量 (m ³)	措施面积 (hm ²)	丁香 (株)	多季玫瑰 (株)	羊草 (kg)	披碱草 (kg)	密目网 (m ²)
建筑用地区	3100							
道路硬化区	7650							
绿化用地区		10750	4.30	75	75	127.20	88.20	6000
合计	10750	10750	4.30	75	75	127.20	88.20	6000

5.4 施工要求

(1) 施工方法:

表土剥离：表土剥离即表土剥离再利用，平均剥离厚度 10cm；项目占地类型为草地，可剥离区域 10.75hm² 全部进行了表土剥离。

表土回覆：施工结束后采用机械整平，然后将施工前存放的表土均匀的铺设在地面上，平整后清理石块等杂物，深耕，进行表土回覆，表土来源于施工前剥离表土。

植被绿化：植被恢复与建设工程是主要针对主体工程堆料区域在施工结束后所采取的造林种草或景观绿化等植被恢复措施，包括植被恢复和恢复自然植被。

临时措施-堆土密目网苫盖：堆土应及时进行苫盖措施，以避免土体松散，造成风水侵蚀。

(2) 施工进度:

主体工程已于 2021 年 9 月开工建设，计划于 2026 年 9 月底完成竣工，总

工期 73 个月，水土保持措施及分年度实施表见表 5-9，水土保持工程实施进度横道图见图 5-2。

表 5-9 水土保持防治措施数量及分年度实施表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	工程量	实施年度	
					2021-2022	2027
建筑用地区	工程措施	表土剥离	hm ²	3.10	3.10	
道路硬化区	工程措施	表土剥离	hm ²	7.65	7.65	
绿化用地区	工程措施	表土回覆	m ³	10750		10750
	植物措施	种草绿化	hm ²	4.30		4.30
	临时措施	堆土临时防护	m ²	6000	6000	

图 5-2 水土保持工程实施计划横道图

防治分区	措施类型	2021 年-2022 年						2027 年								
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
建筑用地区	主体工程	[Solid bar]														
	工程措施	[Wavy bar]														
道路硬化区	主体工程	[Solid bar]														
	工程措施	[Wavy bar]														
绿化用地区	主体工程	[Solid bar]														
	工程措施														[Wavy bar]	
	植物措施														[Double bar]	
	临时措施		[Hatched bar]													

6 水土保持监测

水土保持监测工作是从保护建设区域水土资源和维护良好的生态环境出发,运用多种监测手段和方法,对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及水土保持工程实施效果等进行动态观测和分析,是防治水土流失的一项基础性工作,是本项目水土保持方案的重要组成部分。它的开展能够及时反映项目存在的水土流失问题与隐患,并向建设单位提出建议,对水土保持方案的实施作出必要的调整;同时有利于贯彻水土保持法,对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

监测范围:

水土保持监测范围以建设工程的水土流失防治责任范围为准。根据工程施工进度安排,对工程防治责任范围内的生态环境现状变化、水土流失变化及水土保持措施防治效果等进行动态监测。本工程监测范围为 35.90hm²。

根据工程建设的特点、工程布局、水土流失现状,将监测区域划分为建筑用地区、道路硬化区、绿化用地区。

监测时段:

本工程属于建设类开发建设项目,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)和《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(2015年7月)的有关规定,监测时段应从施工准备期起至设计水平年结束,确定监测时段从施工准备期开始至2027年结束。

6.2 内容和方法

生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中:

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、永久和临时弃渣量及变化情况;

在水土流失方面,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;

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；

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。

以上监测内容在不同的监测时段各有侧重，具体监测内容与方法详见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测内容与方法

监测内容	监测要素	监测指标	监测方法
水土流失影响因素	气象水文	气候类型、降水量及变化极值、气温、风速、日照、湿度、沙尘、蒸发量、主导风向等主要河流、沟壑及其水量、最高洪水位	调查监测
	地形地貌	大地貌类型、微地貌组成、地面坡度、地面高程	
	地表组成物质	根据地表组成物质中土质、石质、砂砾质的面积比例划分地表组成物质类型。以土质（或石质、砂砾质）为主，比例大于 70%的为土质（或石质、砂砾质）；土质、石质、砂砾质三者均不大于 70%为土石混合物。在查阅资料的基础上，结合实地调查确定土壤类型土壤类型及分布、土层厚度、土壤含水率、土壤有机质含量、土壤抗蚀性	
	植被	植被类型区、植被类型、植物种类组成、林草覆盖率	
		项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况	实地调查（实测法和遥感监测法）结合查阅资料法
水土流失状况监测		水土流失的类型、形式、面积、分布及强度	调查监测
		各监测分区及其重点对象的土壤流失量	
水土流失危害监测		水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度	调查监测
水土保持措施监测	工程措施	类型、数量、分布和完好程度	调查监测
	植物措施	种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率	
	临时措施	类型、数量和分布	
		主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况	
		水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	
		水土保持措施对周边生态环境发挥的作用	

监测方法与频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），其监测方法和频次要求为：

（1）调查监测法

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；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，获取监测数据。

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卫星定位系统技术，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定。

③样方调查法：对植被状况的监测采用样方法或标准行法，样方投影面积为：人工种草 1m×1m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

④巡查和观察法：对水土保持设施实施情况采用不定期巡查和观察法监测，

并结合施工和监理资料，最终确定实施数量。

⑤防护措施效果及稳定性监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按 GB/T1577-1995《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行测算。

(2) 定点监测法

主要针对水土流失量和程度的变化、拦渣保土量等指标进行定位、定点观测。根据监测内容布置监测小区，定时观测和采样相结合获取数据。

①风蚀监测(包括土壤含水量及土壤容重)：对风蚀强度采用测钎法测定，同时测定土壤含水量、土壤容重及林草植被覆盖度等。

测钎法：在选定的每个监测点，沿主风方向每隔 2.0m 布置 1 个，每组布置 5 个测钎，共布设 3 组 15 个。(测钎品字形布设，如图 9-1)，每半月量取测钎顶部离地面的高度变化，并计算风蚀模数。风蚀观测场设置风速风向自记仪，记录每天的地面风速、大风出现的时间、频次，整理统计监测年内各级起沙风的历时，同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。土壤含水量采用烘干称重法，土壤容重采用环刀法，与风蚀量观测同步进行。按以下公式计算风蚀模数。风蚀监测数据统计见表 6-2。

$$M_s = 1000D_s r$$

其中： M_s —风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$ ；

D_s —年平均侵蚀厚度， mm/a ；

r —土壤容重， g/cm^3

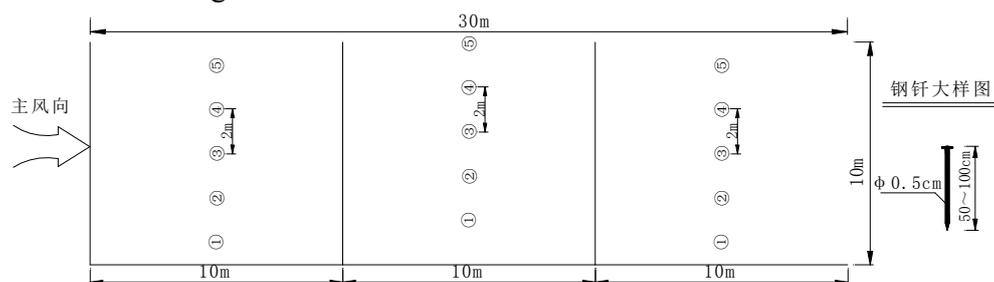


图 6-1 风蚀监测布点示意图

表 6-2 风蚀监测统计表

项目名称							
监测分区名称							
监测地点	经纬度	E:				N:	
测钎布置图							
监测点面积 (m ²)		坡度 (°)			土壤容重 (g/cm ³)		
观测次数 测钎高度	1	2	3	4	5	6	小计
测钎 1							L1:
测钎 2							L2:
测钎 3							L3:
测钎 4							L4:
.....							Ln:
风力侵蚀量 (g)							
填表说明							
填表人		审核人					
填表时间: 年月日							

②水蚀监测: 本项目水蚀在边坡比较严重, 采用桩钉法结合侵蚀沟样方法监测其水蚀, 具体方法如下:

桩钉法: 桩钉法是将直径 5~10mm、长 30~60cm、类似钉子状的钢钎按 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排 (共 9 根) 沿坡面垂直方向打入坡面, 钉帽与坡面齐平, 并在钉帽上涂上红漆, 编号登记入册。坡面面积较大时, 未提高精度, 钢钎密度可以加大。每次暴雨后和汛期末, 观测钉冒出露地面高度, 计算土壤侵蚀厚度和土壤侵蚀量。计算公式为:

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中: A—土壤侵蚀量 (m³);

Z—侵蚀厚度, (mm);

S—侵蚀面积, (m²);

θ —斜坡坡度值(°)。

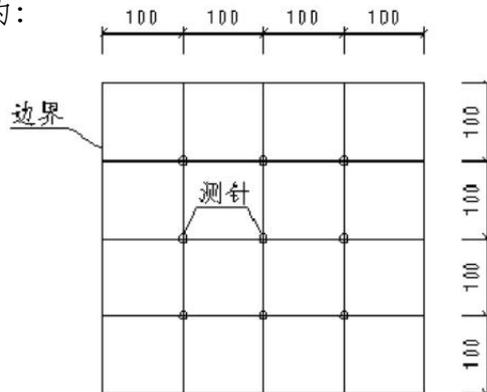


图 6-2 桩钉法示意图

侵蚀沟样方法: 在本项目开挖、填筑、堆放等形成的人工坡面已经发生侵蚀的地方, 通过选定样方, 测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面, 侵蚀沟按沟宽大 (>100cm)、中 (30~100cm)、小 (<30cm) 分三类统计, 每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深, 推算土壤流失量。水蚀数据统计如表 6-3。计算公式为:

$$M = \sum_n (\bar{S} \times L \times P)$$

式中：M-土壤侵蚀量（t）；

n-侵蚀沟数量；

S-侵蚀沟平均断面面积（m²）；

L-侵蚀沟沟长(m)；

P-土壤容重（t/m³）

表 6-3 水蚀量监测统计表

监测点位置						编 号	
测钎布设 时 间						统计记录人	
地形特征							
土壤类型							
小区面积							
日 期	记录时间	测钎标高 (mm)	水蚀厚度 (mm)	侵蚀量 (t)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	水流向特征	
月 日							
月 日							
.....							

监测频次：

本项目各不同监测项目监测频次如下：

①扰动土地情况监测：实地量测监测频次应不少于每月度 1 次。

②水土流失情况监测：土壤流失面积监测应不少于每月度 1 次；土壤流失量，遇暴雨、大风等应加测。

③水土流失防治成效监测：应至少每季度监测 1 次。

④水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

水蚀监测：水蚀监测安排在每年 6~9 月进行，大于易形成冲蚀，结束后测量插钎高度，根据高度变化情况计算侵蚀强度，同时结合记录与巡查，年内各次观测结果累计即为年侵蚀强度。其他月份发生降水，至少每各季度监测 1 次。

风蚀监测：风蚀安排在每年的 3-5、10-11 月，风季驻守监测。遇到大风天气（风力>17m/s）后加测 1 次。

⑤水土保持措施监测：工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。

点位布设：

根据本工程建设及生产过程中各监测分区水土流失的特点，取代表性地段布

设相应的地面定位监测点,布点位时充分考虑代表性、针对性和可操作性等原则,以能够满足监测成果精度要求为宜。本项目建设期布设地面定位监测点6处,其中:水蚀监测点2处、风蚀监测点2处、原地貌监测点2处。各监测点详细情况见表6-4。

表 6-4 定位监测点布设及监测时段、内容、方法和频次表

监测时段	监测区域	定点监测点位	监测内容	方法	监测频次
施工期	硬化区	施工扰动区	风蚀	水蚀采用测钎法 风蚀采用测钎法	①风蚀在春秋两季进行监测,大风($\geq 17\text{m/s}$)加测1次; ②水蚀在雨季6-9月,每半月监测1次,大雨天加测1次。
		施工扰动区	水蚀		
	绿化区	施工扰动区	风蚀		
		施工扰动区	水蚀		
	原地貌	绿化区空地	风蚀		
		绿化区空地	水蚀		

6.3 实施条件和成果

实施条件:

依据监测内容及监测方法的要求,结合现场情况,水土保持监测所需的设备仪器、消耗性材料配备情况详见表6-2。监测人员3名,设总监测工程师、监测员等岗位。

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
1	土建设施		
	测钎样地	个	2
	水蚀小区	个	2
	原地貌小区	个	2
2	消耗性设备		
	钢尺	把	2
	50m皮尺	把	2
	标杆	个	24
	100m测绳	把	4
	告示牌	个	6
	测钎	支	120
	耐用性设备		
3	全站仪	台	1
	手持gps	台	2
	数码相机	台	2
	笔记本电脑	台	1
	自计雨量计	台	1
	电子天平	台	2
	烘箱	台	2
无人机	台	1	

成果:

①监测报告:

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,按季度编制监测季度报告;在水土保持设施验收前编制监测总结

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，应及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报送上一季度的监测季报。同时提供现场的照片影像资料；因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失危害事件的，应于事件发生一周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于3个月内完成《生产建设项目水土保持监测总结报告》，报建设单位和相关各级水行政主管部门。

通过专职人员观测、记录和整理，技术负责人审核、分析监测资料和数据，客观评价水土流失动态变化、水土保持防治措施实施情况及防治效果。并对工程建设过程中水土流失的防治指标评价和成功管理经验及存在主要问题等进行归纳总结，为水土保持专项验收提供技术依据。

《建设项目监测实施方案》、《建设项目水土保持监测季度报告表》和《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“GB/T51240-2018”的有关要求。

②观测及调查数据:

(1) 前期准备阶段。组建监测工作小组，首先制定监测工作计划，收集项目区相关资料（包括地形地貌、水文、气象、土壤、植被、水土流失现状、土地利用等），建设工程资料（包括总体布局图、进度安排、施工工艺和设计弃土弃渣情况等），与建设工程相关的规定、规程、规范和标准等，有关图件及1:10000, 1:5000地形图。通过对收集资料整理分析，了解和掌握项目区自然、社会、经济状况，在此基础上，编制监测实施方案，组建监测项目部，监测人员入场。

(2) 监测实施阶段。依据制定的监测实施细则，对项目区进行实地调查，选定典型区域设立水土流失地面定位监测点。选择典型地段进行以巡查为主的调查方法进行监测，及时掌握工程建设过程中水土流失及其防治的动态变化情况，尽可能全面地收集第一手的监测数据资料。

(3) 监测成果分析评价阶段。通过专职人员观测、记录和整理，技术负责人审核、分析监测资料和数据，客观评价水土流失动态变化、水土保持防治措施实施情况及防治效果。并对工程建设过程中水土流失的防治指标评价和成功管理

经验及存在主要问题等进行归纳总结,为水土保持专项验收和运行管理提供技术依据。

④监测制度:

(1) 建立监测技术档案、技术档案应包括以下内容:

监测记录文件、绿化区等重要水土流失场地施工时影像资料;

水土保持设施的设计文件及建设文件;

其他有关的技术资料,主要是暴雨大风或人为原因发生严重水土流失危害事件的有关情况。

(2) 每次入场前对监测设备及仪器进行检查、校准。

(3) 对监测结果要及时统计分析,认真对比,编写监测报告作出简要评价,及时报送建设单位和当地水土保持行政主管部门,以便作为监测检查和水土保持设施验收的依据之一。

⑤实行生产建设项目水土保持监测三色评价

编制水土保持方案报告书的项目,应当依法开展水土保持监测工作。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。监测成果应当公开,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,同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目,纳入重点监管对象。

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果,对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法,满分为100份;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。监测季报三色评价得分为本季度实际得分,监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

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

编制原则:

(1) 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。

(2) 价格水平年、人工预算单价与主要材料价格采用现行与主体工程一致标准;苗木、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 2 季度。

(3) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容,费用估算的定额、取费项目及费率与主体工程一致,不能满足要求的部分,选用水土保持行业标准;

(4) 建设期的水土保持投资从建设期基建费中列支。

编制依据:

(1) 《关于满洲里中飞仓储物流项目核准的批复》(满洲里市行政审批和政务服务局, 2021 年 3 月 10 日);

(2) 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》;

(3) 《内蒙古自治区建设工程费用定额》(内建工〔2017〕611 号);

(4) 《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》(内建标〔2019〕113 号);

(5) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税税率的通知》(办水总〔2016〕132 号);

(6) 《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);

(7) 《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》(内财非税规〔2015〕18 号);

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

编制方法:

①基础单价编制

(1) 人工预算单价

本项目人工预算单价按现行价格，本项目人工费按 51.53 元/工日计，工时预算单价为 6.44 元/工时。

(2) 主要材料预算价格

主要材料预算价格采用现行与主体工程一致。

(3) 苗木种子价格

种子的预算价格按当地市场价格加运杂费、运输保险费、和采购及保管费计算。运杂费按市场价格计算，采购及保管费率按运到工地价的 2.67% 计算。

(4) 施工机械台时(班)价格

施工机械台时、台班价格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，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

(5) 用电用水价格

本工程用水用电价格与主体工程一致，施工用电为柴油机发电，用电价格为 1.80 元/kwh；施工及绿化用水按照工业用水价格 2.40 元/m³ 计算。

②工程单价编制

(1) 工程措施和植物措施单价

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、利润、税金和扩大组成。直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。直接费包括人工费、材料费和机械使用费三项。

(2) 其它直接费

计算基础为直接费，其他直接费工程措施取 3%，植物措施取 2.5%。

(3) 现场经费

计算基础为直接费，现场经费费率为 4%。

(4) 利润

与主体工程投资估算取费标准相一致，工程措施取直接工程费和间接费之

和的 7%，植物措施取直接工程费和间接费之和的 5%。

(5) 税金

与主体工程投资估算取费标准相一致，税金取直接费、间接费与利润三项之和的 9%。

(6) 扩大

水土保持设计阶段为可行性研究阶段，故工程单价在上述各项费用合计的基础上扩大 10%。

表 7-1 水土保持工程单价费率表

工程类别	其它直接费		现场经费		间接费		利润		税金		扩大	
	计算基础	费率 (%)	计算基础	费率 (%)	计算基础	费率 (%)	计算基础	费率 (%)	计算基础	费率 (%)	计算基础	费率 (%)
工程措施	直接工程费	3	直接工程费	4	直接费	5.5	直接费	7	直接费+间接费+利润	9	直接费+间接费+利润	10
植物措施	直接工程费	2.5	直接工程费	4	直接费	3.3	直接费+间接费	5	直接费+间接费+利润	9	直接费+间接费+利润+税金	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。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料费、种植费以及补植补种费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费单价按《水土保持工程概算定额》进行编制；补植补种费按种植费和苗木种子费的 20% 计算。

(3) 临时工程费

临时防护工程费按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程费按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2% 计取。

(4) 独立费用

建设管理费：按方案新增投资第一至第三部分之和的 2% 计算；

工程建设监理费：结合市场，项目建设期水土保持工程监理费为 3.00 万元；

勘测设计费：与合同价格一致，3.00 万元；

水土保持监测费：水土流失监测人工费依据水利部[2003]67 号《开发建设项目水土保持工程概（估算）编制规定》，并结合合同依据。固定设备按 15% 折旧费计入，消耗性设备全部计入，项目水土保持监测费为 9.67 万元；水土流失监测费计算见表 7-2。

表 7-2 水土保持监测费计算表

序号	项目	单位	数量	单价	折旧率	合价
1	土建设施					0.60
	测钎样地	个	2	1000		0.20
	水蚀小区	个	2	1000		0.20
	原地貌小区	个	2	1000		0.20
2	消耗性设备				易消耗品, 全计	0.32
	钢尺	把	2	50		0.01
	50m 皮尺	把	2	50		0.01
	标杆	个	24	40		0.1
	100m 测绳	把	4	50		0.02
	告示牌	个	6	100		0.06
	测钎	支	120	10		0.12
3	耐用性设备				15% (折旧)	2.20
	全站仪	台	1	25000		0.75
	手持 gps	台	2	3000		0.18
	数码相机	台	2	3000		0.18
	笔记本电脑	台	1	6000		0.18
	自计雨量计	台	1	15000		0.45
	电子天平	台	2	1500		0.09
	烘箱	台	2	1200		0.07
	无人机	台	1	10000		0.30
4	监测人工费	年	3	2.15		6.55
	合计					9.67

水土保持设施验收报告编制费：依据有关规定和水土保持实际情况计列。

④基本预备费

基本预备费按方案新增投资第一至第四部分之和的 6% 计算。

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 10.68hm²，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 61.03 万元，详见表 7-3。

表 7-3 水土保持补偿费计算表

项目	行政区划 (满洲里市)
征占用土地面积 (hm ²)	35.90
补偿费 (0.5 元/m ²)	61.03

7.1.2 编制说明与估算成果

本方案水土保持措施估算总投资为 103.16 万元，其中工程措施 15.46 万元，

植物措施 2.86 万元，临时措施 1.37 万元，独立费用 20.06 万元，基本预备费 2.38 万元，水土保持补偿费 61.03 万元。方案水土保持工程投资估算表、水土保持分部工程估算表、分年度投资表见表 7-4 至 7-6。

表 7-4 水土保持工程投资估算表 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
			栽(种)植 费	苗木、种 子费	补植、补 种费		
第一部分工程措施		15.46					15.46
一	建筑用地区	3.81					3.81
二	道路硬化区	9.41					9.41
三	绿化用地区	2.24					2.24
第二部分植物措施			0.91	1.48	0.48		2.86
一	绿化用地区		0.91	1.48	0.48		2.86
第三部分临时措施		1.37					1.37
一	临时工程	1.00					1.00
1	绿化用地区	1.00					1.00
二	其它临时工程	0.37					0.37
1	工程措施	0.31					0.31
2	植物措施	0.06					0.06
第四部分独立费用						20.06	20.06
一	建设管理费					0.39	0.39
二	勘测设计费					3.00	3.00
三	工程建设监理费					3.00	3.00
四	水土保持监测费					9.67	9.67
五	水土保持设施验收 报告编制费					4.00	4.00
第一至第四部分合计		16.82	0.91	1.48	0.48	20.06	39.75
基本预备费							2.38
水土保持补偿费							61.03
工程总投资							103.16

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-5 水土保持工程分部工程估算表

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					15.46
一	建构筑物区				3.81
1	表土剥离	m ²	31000	1.23	3.81
二	道路及硬化区				9.41
1	表土剥离	m ²	76500	1.23	9.41
三	绿化区				2.24
1	表土回覆	m ³	10750	2.08	2.24
第二部分 植物措施					2.86
一	绿化区				2.86
1	栽植费				0.91
	全面整地(人工)	hm ²	4.3	1302.37	0.56
	穴状整地(50×50)	个	150	1.7	0.03
	栽植费(撒播)	hm ²	4.34	623.5	0.27
	栽植费(丁香、多季玫瑰)	株	152	3.53	0.05
2	种苗费				1.48
	草籽(羊草)	kg	127.2	50	0.64
	草籽(披碱草)	kg	97.8	40	0.39
	丁香	株	75	30	0.23
	多季玫瑰	株	75	30	0.23
3	补植补种费				0.48
	栽种费	%	20	9097.74	0.18
	种苗费	%	20	14772.00	0.30
第三部分 临时措施					1.37
一	临时防护工程				1.00
1	绿化区				1.00
	密目网苫盖	m ²	6000	1.66	1.00
二	其他临时工程				0.37
1	工程措施	%	2	154585.00	0.31
2	植物措施	%	2	28643.69	0.06
第四部分 独立费用					20.06
一	建设管理费	%	2	196853.26	0.39
二	水土保持监理费				3.00
三	勘测设计费				3.00
四	水土保持监测费				9.67
五	水土保持设施验收报告编制费				4.00
第一至第四部分合计					39.75
基本预备费		%	6	397490.33	2.38
水土保持设施补偿费					61.03
合计					103.16

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-6 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	
			2021-2022	2027
第一部分工程措施		15.46	13.22	2.24
一	建筑用地区	3.81	3.81	
二	道路硬化区	9.41	9.41	
三	绿化用地区	2.24		2.24
第二部分植物措施		2.86	0.00	2.86
一	绿化用地区	2.86		2.86
第三部分临时措施		1.37	1.31	0.06
一	临时工程	1.00	1.00	
1	绿化用地区	1.00	1.00	
二	其它临时工程	0.37	0.31	0.06
1	工程措施	0.31	0.31	
2	植物措施	0.06		0.06
第四部分独立费用		20.06	3.39	16.67
一	建设管理费	0.39	0.39	
二	勘测设计费	3.00	3.00	
三	工程建设监理费	3.00		3
四	水土保持监测费	9.67		9.67
五	水土保持设施验收报告编制费	4.00		4
第一至第四部分合计		39.75	17.92	21.83
基本预备费		2.38	1.78	0.60
水土保持补偿费		61.03	61.03	
工程总投资		103.16	80.73	22.43

估算附表:

工程单价汇总表见表 7-7。

主要材料预算价格表见表 7-8。

种子苗木预算价格表见表 7-9。

施工机械台班(台时)费汇总表见表 7-10。

水土保持工程量汇总表见表 7-11。

主要材料量汇总表见表 7-12。

主要工时数量汇总表见表 7-13。

表 7-7 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金	扩大
1	表土剥离	100m ²	100m ²	122.79	4.51	12.32	67.96	2.54	3.39	4.99	6.70	9.22
2	表土回覆	100m ³	100m ³	208.04	7.73	14.89	127.59	3.76	6.04	5.28	8.26	15.62
3	全面整地(机械)	1hm ²	1hm ²	1302.37	122.36	49.40	388.56	23.51	37.61	33.05	51.72	97.76
4	穴状整地(50*50)	100个	100个	169.97	115.92	11.59		3.19	5.10	4.31	6.75	12.76
5	植苗造林(丁香、多季玫瑰)	100株	100株	353.10	128.80	126.14		6.37	10.20	8.96	14.02	26.50
6	撒播植草(羊草、披碱草)	1hm ²	1hm ²	623.50	386.40	63.769		11.25	18.01	15.82	24.76	46.80
7	密目网苫盖	100m ²	100m ²	166.19	64.40	57.065		3.04	4.86	4.27	6.29	11.88

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-8 主要材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其中(元)			
				原价	运杂费	场外运输损耗	采购及保管费
1	柴油	kg	6.8				
2	汽油	kg	7.2				
3	农家肥	m ³	380				
4	电	kwh	1.80				
5	水	m ³	2.40				
6	风	m ³	0.12				
7	密目网	m ²	0.5				

表 7-9 种子苗木价格汇总表

序号	草树种名称	单位	规格	单价(元/株、kg)	备注
1	丁香	株	1.0-1.5m	30	
2	多季玫瑰	株	1.0-1.5m	30	
3	羊草	kg	一级种	50	
4	披碱草	kg	一级种	40	

表 7-10 施工机械台时价格汇总表

机械名称	推土机	拖拉机
规格	74kw	37kw
定额编号	1031	1043
一类费用	38.60	6.20
二类费用	100.09	42.37
费用(台班/台时)	138.69	48.57

表 7-11 水土保持工程量汇总表

防治分区	工程措施		植物措施					临时措施
			已实施绿化					
	表土剥离量 (m ³)	表土回覆 量(m ³)	措施面积 (hm ²)	丁香 (株)	多季玫 瑰(株)	羊草 (kg)	披碱草 (kg)	密目网 (m ²)
建筑用地区	3100							
道路硬化区	7650							
绿化用地区		10750	4.30	75	75	127.20	88.20	6000
合计	10750	10750	4.30	75	75	127.20	88.20	6000

表 7-12 主要材料量汇总表

防治区	柴油(t)	多季玫瑰(株)	丁香(株)	草籽(kg)	农家肥(m ³)	密目网(m ²)
建构筑物区	0.28					
道路及硬化区	0.35					
绿化区	0.38	75	75	215.40	0.29	6000
合计	1.01	75	75	215.40	0.29	6000

表 7-13 主要工时数量汇总表 单位: 工时

防治区	工程措施	植物措施	临时工程	合计
建筑用地区	12301			12301
道路硬化区	11200			11200
绿化用地区	7880	4560	3320	7880
合计	31381	4560	3320	31381

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益:

措施实施后, 因工程建设带来的水土流失将得到有效控制, 同时工程完工后, 开挖面、裸露面得到有效的防护, 施工破坏的植被将逐步恢复, 植物种类得

以改善，整个生态系统将更趋稳定，保水保土能力将有所提高，治理效果是显著的。

随着工程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，有效改善项目区的水、土资源质量及自然生态环境，促使项目区与周边地区生态融合与协调发展。

另外，随着植物措施效益的日益发挥，可发挥保水、保土等水土保持功能，形成一个完整的工程防护体系，改善小气候作用也逐渐得到体现，将为项目的生产与生活创造一个良好、舒适的景观生态环境。

7.2.2 防治效果:

本项目实施水土保持措施后，水土流失治理面积 4.30hm²、全部为林草植被建设面积，可减少水土流失量 842t，无弃土、表土剥离及保护量 6408m³。本工程建设各类面积见表 7-14。

表 7-14 本工程建设各类面积表 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	3.10	3.10	3.10	3.10			3.10	
道路硬化区	28.50	28.50	28.50	28.50			28.50	
绿化用地区	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30			4.30
合计	35.90	35.90	35.90	35.25	4.30		31.60	4.30

(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 35.90hm²，扰动土地治理达标面积 35.25hm²，水土流失治理度将达到 98.18%。

(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

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

本工程临时堆土及堆料采取密目网苫盖，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 10750m³，根据当地土质及表土层厚度，可剥离表土全部剥离，施工过程中采取密目网苫盖，但临时堆土局部裸露，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 98.98%，植被覆盖率将达到 5.27%。

(5) 六项指标计算详见表 7-15，项目综合防治效益及达标情况对照表详见表 7-16。

表 7-15 六项指标计算表

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	97.63	1.00	97.00	98.00	/	/
道路硬化区	97.30	1.00	97.00	98.00	/	/
绿化用地区	98.58	1.00	97.00	98.00	98.98	99.78
合计	98.18	1.00	97.00	98.00	98.98	12.00

表 7-16 综合防治效益及达标情况对照表

项目组成	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 (%)
防治目标达到值	98.18	1.00	97.00	98.00	98.98	12.00
防治目标值	97.00	1.00	97.00	98.00	97.00	5.00
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本项目成立水土保持领导小组,采用专职人员主管,各部门协同的管理模式,定期巡查本项目水土保持事项,加强对各项水土保持措施施工的管控,明确了以控制水土流失为最终目的、加强各项措施落实的工作原则,同时明确各方权责。本项目属已建项目,针对水土保持工作,需加强事项如下:

(1) 建立健全项目的水土保持领导管理小组,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。同时,明确水土保持工作的日常管理部门,以便于相关工作的协调和沟通。

(2) 建设单位制定详细的、可操作的水土保持管理制度和奖惩办法,加强对施工单位的管理和约束;经常深入施工现场组织监督和检查,发现问题及时处理。同时,建立水土保持档案管理制度。

8.2 后续设计

生产建设项目应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计,按照程序与主体工程设计一并报经有关部门审核,作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施,不得通过水土保持设施自主验收。

水土保持方案经批准后,生产建设项目地点、规模发生重大变化的,应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中,水土保持措施需要作出重大变更的,应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

建设单位应自行或委托具有相应监测能力的单位开展水土保持监测工作。监测人员须经专门技术培训,具有相应工作能力。应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测单位要对本项目的本底值及施工期的水土流失量和已完成的水土保持措施及防治效果进行监测,对未实施的水土保持措施要进行现场监测,及时补充、完善水土保持措施,以制定相应的治理方案。

监测单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。监测单位应将监测成果定期向建设单位及当地水行政主管部门报告。

按照水利部水保〔2019〕160号文件要求，水土保持监测应实行“绿黄红”三色评价，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。监测成果应当公开，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，同时在业主项目部和施工部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监测对象。

监测单位在监测结束后应编制最终监测报告，按照《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）、水利部办公厅办水保〔2018〕133号文件要求，生产建设项目水土保持设施自主验收验收。在监测工作开展的过程中和完成后，应做好监测资料的整理和归档工作，将监测工作收集的影像资料、图表及文件资料等统一整理归档，便于后期水保验收工作的开展和当地水行政主管部门的监督检查。

8.4 水土保持监理

凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。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。本工程占地面积 35.90hm^2 ，挖填土石方总量 15.38万 m^3 ，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

在水土保持工程施工中，收集水保措施量的资料，同时必须实行监理制度，形成以项目法人、承包商、监理单位三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程的施工质量。本方案由监理单位组织水保监理人员组成项目监理部，采取平行检验、旁站和巡视等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。在监理工作开展的过程中和完成后，应做好监理资料的整理和归档工作，并在监理工作完成后及时整理编写水保工程监理总结报告，并将监理工作开展过程中收集的影像资料、图表及文件资料等统

一整理归档，便于后期水保验收工作的开展和当地水行政主管部门的监督检查。

8.5 水土保持施工

(1) 为了保证水土保持工程设计提出的各项水土保持防治措施的实施，本方案采取建设单位自负治理的方式，设专职部门管理，派专人管理负责工程建设中的水土保持措施的落实与施工，为此，建设单位应做好水土保持、保护生态的宣传工作，严格要求施工单位按照方案设计的水土保持防治工程施、进度安排、技术标准进行施工、保质保量地完成水土保持各项防治措施。

(2) 施工单位要严格按照水土保持方案将施工期的各项临时防护措施落实到位。

(3) 建设单位应严格要求施工单位应在水土流失防治责任范围内进行施工活动，不得随意在范围以外扰动地表，破坏项目区周边植被。

(4) 严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

8.6 水土保持设施验收

现行水土保持的检查与验收主要为：落实生产建设单位主体责任，规范生产建设项目水土保持设施自主验收；强化生产建设项目水土保持事中事后监管，做好对生产建设项目水土流失防治情况的监督检查。详如下：

生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，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。第三方机构应依据相关水土保持技术标准和批复的水土保持方案及其设计文件，组织各方面的专业技术人员，对水土保持方案落实情况、水土保持措施及投资完成情况、水土流失防治工作进展及防治效果。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、规范标准、水土保持档案及其审批决定等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

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,通过其官网或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告,公示时间不得少于 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。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过后 3 个月内,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持验收鉴定书、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。

水土保持工程验收后,应由项目法人负责对永久占地区的水土保持设施进行后续管护与维修。

为便于水土保持方案实施后的管理工作,为同类开发建设项目水土保持措施施工和水土保持产业的管理提供充分的依据,应将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。